

许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原
料药系列产品建设项目

环境影响报告书



建设单位：许昌奥诺药业有限公司

评价单位：郑州大学环境技术咨询工程有限公司

编制日期：二〇二二年三月

打印编号: 1645693843000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	9364ij		
建设项目名称	氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品建设项目		
建设项目类别	24-047化学药品原料药制造；化学药品制剂制造；普用药品制造；生物药品制品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	许昌奥希药业有限公司		
统一社会信用代码	91411000MA9600485K		
法定代表人（签章）	侯保良		
主要负责人（签字）	梁士诚		
直接负责的主管人员（签字）	董建强		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	郑州大学环境技术咨询工程有限公司		
统一社会信用代码	91410105170657223C		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
梁绍辉	2013035410350000003511410614	BH006997	梁绍辉
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘翠霞	工程分析	BH006564	刘翠霞
王禹哲	环境概况及现状评价、环境影响评价、环境风险、厂址可行性、附图附件	BH043232	王禹哲
梁绍辉	前言、总论、工程分析、环境治理措施、环境经济损益、环境管理与监测计划、结论	BH006997	梁绍辉
贺文雅	工程分析、环境风险	BH006988	贺文雅

目 录

概 述	1
第一章 总 论.....	1-1
1.1 项目编制依据.....	1-1
1.2 评价对象.....	1-4
1.3 区域环境概况.....	1-4
1.4 环境功能区划.....	1-6
1.5 环境影响因素识别及评价因子的筛选.....	1-6
1.6 评价标准.....	1-8
1.7 评价等级及范围.....	1-14
1.8 污染控制与环境保护目标.....	1-18
1.9 评价总体思路.....	1-21
1.10 评价专题设置及评价重点.....	1-22
1.11 评价工作程序.....	1-23
第二章 工程分析.....	2-1
2.1 工程概况.....	2-1
2.2 生产工艺流程及产污环节分析.....	2-40
2.3 项目污染物产排情况汇总.....	2-176
2.4 清洁生产分析.....	2-177
2.5 非正常工况.....	2-225
第三章 环境概况及环境质量现状监测与评价.....	3-1
3.1 自然环境概况.....	3-1
3.2 区域污染源调查.....	3-9
3.3 环境空气质量现状监测与评价.....	3-11
3.4 地表水环境质量现状监测与评价.....	3-19
3.5 地下水环境质量现状监测与评价.....	3-21

3.6	声环境质量现状监测与评价.....	3-30
3.7	土壤环境质量现状监测与评价.....	3-32
3.8	环境现状评价结论.....	3-55
第四章	环境质量影响预测与评价.....	4-1
4.1	施工期环境影响评价.....	4-1
4.2	运营期环境空气质量影响预测与评价.....	4-7
4.3	地表水环境质量影响分析.....	4-99
4.4	地下水环境质量影响分析.....	4-105
4.5	声环境影响预测.....	4-173
4.6	土壤环境影响预测与评价.....	4-179
4.7	固体废物环境影响与评价.....	4-190
4.8	环境影响预测结论.....	4-192
第五章	防污减污措施评价.....	5-1
5.1	施工期污染防治措施.....	5-1
5.2	运营期废气污染防治措施.....	5-5
5.3	运营期废水污染防治措施.....	5-49
5.4	固体废物治理措施评价.....	5-80
5.5	噪声污染治理措施评价.....	5-87
5.6	地下水污染防治措施.....	5-90
5.7	土壤污染防治措施.....	5-93
5.8	绿化美化.....	5-95
5.9	污染防治措施汇总及环保投资汇总.....	5-95
第六章	环境风险分析.....	6-1
6.1	概述.....	6-1
6.2	环境风险分析工作流程.....	6-1
6.3	本项目环境风险因素识别.....	6-3

6.4	本项目环境风险潜势初判及评价工作等级划分.....	6-23
6.5	环境风险评价范围.....	6-30
6.6	风险事故情形分析.....	6-38
6.7	危险化学品泄露风险预测与评价.....	6-41
6.8	水体环境风险分析.....	6-133
6.9	风险防范措施.....	6-136
6.10	风险事故应急预案要求及区域风险防范应急联动.....	6-154
6.11	风险事故应急监测及资费用估算.....	6-161
6.12	事故风险评价结论.....	6-162
第七章	厂址可行性分析及总量控制分析.....	7-1
7.1	产业政策.....	7-1
7.2	行业要求.....	7-1
7.3	环保文件相符性分析.....	7-14
7.4	规划相符性分析.....	7-28
7.5	厂址可行性分析.....	7-34
7.6	项目平面布置合理性分析.....	7-36
7.7	总量指标分析.....	7-37
第八章	环境经济损益分析.....	8-1
8.1	工程经济效益分析.....	8-1
8.2	工程社会效益分析.....	8-1
8.3	环境经济损益分析.....	8-2
8.4	环境经济损益分析结论.....	8-5
第九章	环境管理与监测计划.....	9-1
9.1	环境管理.....	9-1
9.2	环境管理制度的建立.....	9-12
9.3	排污口规范化要求.....	9-14

9.4 环境监测计划.....	9-16
9.5 环保“三同时”措施验收内容.....	9-21
第十章 评价结论及对策建议.....	10-1
10.1 项目概况.....	10-1
10.2 评价结论.....	10-1
10.2 对策建议.....	10-10

附图：

附件：

概述

1 项目背景

许昌奥诺药业有限公司成立于 2021 年 4 月，河南省许昌市经济技术开发区生物医药产业园，注册资金人民币 5000 万元。公司注册经营范围包括公司经营范围包括药品生产、食品添加剂生产、饲料添加剂生产、药品批发、药品进出口、技术开发、技术转让、技术推广等。企业核心团队拥有丰富的生药制药行业经验、国内领先的专业技术和雄厚的资金实力，与国内生物制药相关科研机构建立了长期的技术研发协同机制，公司立足许昌，面向国内外，力争成为一家领先的生物制药研发、生产、销售于一体的生物医药供应商。

根据企业整体发展战略，为抓住原料药市场发展机遇，进一步抢占市场先机，许昌奥诺药业有限公司拟利用公司强大技术研发能力和良好的经营管理体系，总投资 50000 万元，在许昌生物医药产业园建设氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品生产项目。该项目包含生物发酵和化学合成两大类产品，其中，生物发酵利用现代生物技术手段，通过微生物发酵和分离提取生产氨基酸系列产品，具体包括 L-缬氨酸（1386t/a）、L-亮氨酸（270t/a）、L-异亮氨酸（150t/a）、L-脯氨酸（800t/a）；在此基础上企业进一步延伸生物医药产业链，利用发酵生产的 L-缬氨酸产品，通过一系列化学合成反应生产缬沙坦类原料药及中间体产品，具体包括沙坦溴苄（520t/a）、仲胺甲酯盐酸盐（560t/a）、仲胺甲酯草酸盐（100t/a）、缬沙坦甲酯（608t/a）、缬沙坦（500t/a）。该项目已经在许昌经济技术开发区管理委员会进行了备案，项目备案代码为 2109-411071-04-01-939041。根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目氨基酸类产品为发酵工艺生产的小品种氨基酸，属于目录中的鼓励类，化学合成类产品不在鼓励类和限制类范畴之内，属于允许类项目，项目建设符合国家产业政策要求。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建

设项目环境影响评价分类管理名录》有关规定，该项目需编制环境影响报告书，郑州大学环境技术咨询工程有限公司承担了本项目的环评工作。接受委托后，评价单位在对工程厂址进行实地踏勘、调研和收集资料的基础上，依据相关法律法规和技术导则要求编制完成本项目环境影响报告书。

2 项目建设特点

2.1 工程特点

(1) 本次项目拟建厂址位于许昌市经济技术开发区生物医药产业园，项目建设性质为新建，根据现场调查，目前厂址现场尚未开展建设工作。

(2) 本次项目生产产品包括生物发酵类产品和化学合成类产品，生物发酵类产品包括 L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸共计 4 种产品，为发酵工艺生产的小品种氨基酸，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年）中的鼓励类；化学合成类产品在 L-缬氨酸产品的基础上进行产业链延伸，通过一系列化学合成反应生产沙坦溴苄、仲胺甲酯盐酸盐、仲胺甲酯草酸盐、缬沙坦甲酯、缬沙坦共计 5 种化学合成原料药及中间体产品，产品类别不属于《产业结构调整指导目录》（2019 年）中的淘汰类和限制类，符合国家产业政策。根据节能评估核算，本项目年综合能耗为 13268 吨标准煤，不属于河南省“两高”项目。

(3) 本次项目发酵产品生产工艺主要包括种子培养、发酵、过滤、浓缩、结晶等，化学合成类产品生产工艺主要包括投料、反应、浓缩、离心分离、干燥等，相关产品的生产工艺稳定，技术可靠。其中化学合成类产品生产过程中涉及原辅料较多，多数属于有机溶剂及其它类型的危险化学品，具有有毒有害或者易燃易爆的性质，因此，项目生产过程中存在一定环境风险。

(4) 本次项目氨基酸类产品生产过程中产生的废气以发酵废气、含尘废气为主，化学合成类产品生产过程中产生的废气以各类有机废气、酸碱废气、含尘废气为主，根据废气的不同性质，依据废气可行治理技术设计相应的末端尾气处理系统进行处理，

满足行业排放标准及相关管理要求后达标排放；项目生产过程中产生的氨基酸高浓度废水和化学合成工艺废水分别采用浓缩蒸发和 LDO 高级氧化预处理后，和其它废水一起进入污水处理站生化系统处理，满足排放标准后进入产业园区集中污水处理厂进行进一步处理；项目生产过程中产生的发酵菌渣等一般固废依据性质进行充分综合利用，蒸馏残液、滤渣、废活性炭等类型的危险废物，在厂区危废暂存间暂存后及时送有资质单位进行处置。

(5) 本项目位于许昌市经济技术开发区生物医药产业园，目前生物医药产业园区的道路、电力及通讯等基础设施已经完善，集中供水、集中供气、污水处理等设施主体工程已经建成，预计 2022 年初可建成投运，可以满足本次项目使用需求。

2.2 环境特点

(1) 本项目位于许昌市经济技术开发区生物医药产业园，项目建设符合生物医药产业园区的产业定位、用地布局规划及环境准入等相关要求。

(2) 本项目厂址位于生物医药产业园区规划的杏园路和屯田路西北角，根据现场勘查，项目厂址不在各类自然保护区、风景名胜区保护范围内，周边 500m 范围内无地上文物古迹遗址，距离厂址最近的环境敏感点为厂址东北方向 110m 的史庄。

(3) 根据许昌市环境监测站 2020 年 1 月~12 月基本污染物监测数据，项目所在区域 2020 年 SO₂、NO₂、CO、O₃ 年均浓度和相应百分位日均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5} 存在超标现象。

(4) 本项目废水经厂区污水处理站处理达标后，排入园区集中污水处理厂进行进一步处理，尾水最终进入灞陵河。灞陵河设有大石桥控制断面，水质控制目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类，根据 2020 年常规监测数据可知，该断面 COD、氨氮、总磷均可满足 IV 类水质标准要求。

3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及国

务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，该项目需进行环境影响评价，以便对工程投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证工程实施的可行性，并提出有效的环境保护措施。

2021 年 6 月，受许昌奥诺药业有限公司委托，我单位承担了该项目的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。接受委托后，我单位立即成立项目工作组，开展相关工作。2021 年 6 月，项目组多次对项目现场进行了现场调查和资料收集，并对拟建项目场地及周围环境现状进行了多次调查，2021 年 7 月~8 月，根据建设项目可行性研究报告及其它工艺技术资料，项目组多次和技术人员进行对接沟通，开展了项目的工程分析工作，2021 年 9 月，项目组结合初步工程分析结果，编制项目监测方案，委托有资质单位开展区域环境质量现状监测工作，2021 年 9 月~10 月，项目组依据建设单位提供的各项工程资料，结合项目周边环境的现场调查结果，按照环境影响评价有关导则的要求和近期国家和地方颁布的相关文件规定开展环境影响报告编制工作，并最终于 2022 年 1 月编写了该项目的环境影响报告书（送审版）。

4 分析判定相关情况

(1) 本次项目包含 L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸、沙坦溴苄、仲胺甲酯盐酸盐、仲胺甲酯草酸盐、缬沙坦甲酯、缬沙坦共计 9 种原料药（含中间体）产品。其中，L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸采用发酵工艺生产，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的鼓励类，其它产品采用化学合成工艺生产，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》限制类和淘汰类。目前本次项目已在许昌经济技术开发区管理委员会进行了备案，项目建设符合国家产业政策要求。

(2) 本次项目厂址位于许昌市生物医药产业园，项目建设满足许昌市“三线一单”生态环境分区管控相关要求，项目选址和产业类别均符合产业园区规划及规划环评的要求，本次项目不在园区负面清单内，符合园区环境准入要求，同时项目建设满足《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）、《制药工业污染防治技术政策》等相关管理文件要求。

(3) 项目拟建厂址位于许昌市生物医药产业园规划杏园路和屯田路西北角，项目厂址不涉及各类自然保护区、风景名胜区，不涉及集中式饮用水水源保护区等环境敏感点。

(4) 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《河南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）》，本项目属于医药制造业中的化学药品原料药制造，应编制环境影响报告书，由许昌市生态环境局进行审批。

5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目生产过程中使用原辅料类型较多，化学合成类产品原辅料多数属于挥发性有机液体，发酵过程会产生含恶臭发酵废气，因此，在生产过程中应重点关注有机废气、发酵废气的有效收集及高效处理问题，采取各种措施减小废气的无组织排放，保证废气治理设施稳定运行和达标排放，减缓项目建设对大气环境的影响；项目涉及多种危险化学品物质，具有有毒有害和易燃易爆性质，因此应关注本次项目的环境风险控制，在生产过程中针对各类风险源及其环境风险特征，采取相应的环境风险防范措施，使项目的环境风险影响达到可接受水平。

6 报告书主要结论

本次项目为许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品生产项目，项目产品、生产工艺及设备均不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的限制类和淘汰类，项目厂址位于许昌市生物医药产业园区，项目建设符合园区规划环评的环境准入要求，同时满足《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）等相关管理文件要求。

项目产生的废气经治理后满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）等标准要求，可实现达标排放；本项目生产过程中的高浓度废水和难降解废水经预处理后，和其它废水经污水处理设施生化系统处理，满足《发酵类制药工业水污染物间

接排放标准》（DB 41/758-2012）和《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/756-2012）相应标准后通过厂区总排口进入园区污水处理厂；项目产生的固废根据性质委托有资质单位进行处理或进行综合利用，不会造成二次污染。根据环境影响预测结果可知，在采取相应的防污减污措施后，工程排放的废气、废水、噪声及固体对周围环境影响较小。

综上所述，本次项目建设符合国家产业政策，项目在认真落实评价提出的各项污染防治措施后，各项污染物均能满足达标排放要求，对区域环境的影响较小，同时项目建设能够产生较好的经济效益和社会效益。因此，从环保角度分析，本项目建设是可行的。

第一章 总论

1.1 项目编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起实施）
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起实施）
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起实施）
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起实施）
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订）

1.1.2 环境保护行政法规和法规性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起实施）
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号）
- (4) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）
- (5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）
- (6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）
- (7) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）
- (8) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]95号）

- (9) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）
- (11) 关于印发《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知（环大气[2020]33号）
- (12) 《关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知》（环大气[2019]53号）
- (13) 《国家危险废物名录（2021年版）》（2021年1月1日实施）
- (14) 《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》
- (15) 《河南省建设项目环境保护管理条例》（2016年3月29日起实施）
- (16) 《河南省水污染防治条例》（2019年10月1日起施行）
- (17) 《河南省大气污染防治条例》（2018年3月1日起实施）
- (18) 《河南省土壤污染防治条例》（2021年10月1日起实施）
- (19) 《河南省固体废物污染环境防治条例》（2012年1月1日起实施）
- (20) 《河南省减少污染物排放条例》（2014年1月1日起实施）
- (21) 《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》（豫政[2014]12号）
- (22) 《河南省人民政府关于印发河南省蓝天工程行动计划的通知》（豫政[2014]32号）
- (23) 《河南省人民政府关于印发河南省碧水工程行动计划(水污染防治工作方案)的通知》（豫政[2015]86号）
- (24) 《河南省2021年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（豫环攻坚办[2021]20号）
- (25) 《河南省人民政府关于印发河南省清洁土壤行动计划的通知》（豫政〔2017〕13号）
- (26) 《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治6个专项方案的通知》（豫环文[2019]84号）
- (27) 《许昌市生态环境局关于发布许昌市“三线一单”生态环境准入清单（试

行)的函》(许环函[2021]3号)

(28)《关于印发许昌市2021年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》(许环攻坚办[2021]36号)

1.1.3 技术规范

- (1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)
- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)
- (5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)
- (6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)
- (8)《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)
- (9)《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》(HJ858.1-2017)
- (10)《污染源源强核算技术指南 制药工业》(HJ 992-2018)
- (11)《排污单位自行监测技术指南 发酵类制药工业》(HJ882-2017)
- (12)《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》(HJ883-2017)
- (13)《制药工业污染防治技术政策》
- (14)《建设项目危险废物环境影响评价指南》
- (15)《制定地方水污染物排放标准的技术原则与方法》(GB3839-83)
- (16)《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)
- (17)《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》

1.1.4 项目相关资料

(1)许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品生产项目备案

(2)许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品生产项

目环境影响评价工作的委托书

(3) 许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品生产项目可行性研究报告

(4) 《许昌市生物医药产业园规划一期（2017-2025 年）环境影响报告书》及其审查意见。

(5) 许昌奥诺药业有限公司提供的工程技术资料

(6) 关于本项目环境影响评价执行标准的意见；

(7) 关于本项目的其它资料。

1.2 评价对象

本次环境影响评价对象为许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品生产项目。

1.3 区域环境概况

本次项目厂址位于许昌生物医药产业园区规划杏园路与屯田路西北角，厂址现状为闲置土地，厂址东边界紧邻规划杏园路，路东为产业园区集中供热、污水处理厂和供水厂在建项目，厂址南侧紧邻规划屯田路，厂址南边界约 25m 处现状为 220kv 的高压线走廊，路南为距离本项目厂址最近的环境敏感点史庄，距离约为 110m，厂址周边较近的环境敏感点为史庄、许庄、拳张村、建安区农场、神火佳苑社区，其距离项目厂址的距离分别为 110m、420m、600m、680m、690m。厂址周边环境情况见图 1.3-1。



图 1.3-1 项目厂址周围环境示意图

1.4 环境功能区划

根据《关于批准实施许昌市市区地表水、大气、噪声环境功能区划》(许政[2007]64号),结合许昌市生物医药园区规划及规划环评、区域环保管理部门对环境质量的管理要求,本项目所在区域环境空气属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二类功能区,项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)IV类水质标准,区域声环境执行2类声环境功能区。根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),区域地下水执行III类水质标准。区域相关环境要素功能区划见表1.4-1。

表 1.4-1 环境功能区划

环境要素	环境功能区划
环境空气	《环境空气质量标准(GB3095-2012)》中的二类功能区
地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类水质
地下水环境	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类

1.5 环境影响因素识别及评价因子的筛选

1.5.1 环境影响因素识别

本次项目属于新建项目,从施工期、运营期考虑其对环境的影响,并进行环境影响因素的识别。环境影响识别结果见表1.5-1。

表 1.5-1 环境影响因素识别表

项目	因素类别	施 工 期				运 行 期				
		土建	安装	运输	噪声	废水	废气	固废	噪声	运输
态自然 环境生	地表水					1LP				
	地下水					1LP				

	大气环境	1SP		1SP		1LP	1LP			1LP
	声环境	1SP	1SP	1SP	1SP				1LP	1LP
	土壤	1SP						1LP		
	植被	1SP								
	气候									1LP
社会经济环境	工业									
	农业	1SP								
	交通	1SP	1SP	1SP						1LP
	公众健康	1SP			1SP	1LP	1LP		1LP	
	生活质量				1SP	1LP	1LP		1LP	
备注：影响程度：1-轻微；2-一般；3-显著 影响时段：S-短期；L-长期 影响范围：P-局部；W-大范围										

由表 1.5-1 可以看出，本次工程在营运期产生的废气、固废和噪声等将对工程周围自然、社会环境产生一定不利影响。

1.5.2 评价因子的筛选

根据环境影响的识别结果，结合本区域环境因素，同时考虑到污染物进入环境对人体造成危害等因素，确定项目建设后可能造成环境污染和影响环境质量的评价因子如下表 1.5-2。

表 1.5-2 环境评价因子一览表

评价要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气	SO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、二氯甲烷、甲醇、甲苯、氯化亚砷、氯化氢、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、硫酸、异丙苯、丙酮、氨、硫化氢、NMHC、臭气浓度	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、氯化氢、氨气、硫化氢、硫酸、甲苯、甲醇、丙酮、非甲烷总烃、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯、二氯甲烷	SO ₂ 、NO _x 、VOCs
地表	pH、COD、SS、NH ₃ -N、TP	/	COD、NH ₃ -N

水			
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁺ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、甲苯、二氯甲烷	耗氧量 (COD _{Mn})、氨氮、二氯甲烷	/
土壤	①重金属和无机物：铅、铜、镉、铬（六价）、汞、砷、镍；②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。	甲苯、二氯甲烷	/
噪声	等效连续 A 声级 Leq	等效连续 A 声级 Leq	/

1.6 评价标准

根据环境保护管理部门关于本次项目的环境影响评价执行标准的意见，本次评价执行的环境质量评价标准见表 1.6-1，执行的污染物排放标准见表 1.6-2。

表 1.6-1 评价执行的环境质量标准一览表

环境要素	标准号	标准名称	项 目	标准值		
				单位	数值	
环境空气	GB3095-2012	《环境空气质量标准》二级	PM ₁₀	24 小时平均	μg/m ³	150
				年平均	μg/m ³	70
			CO	24 小时平均	μg/m ³	4000
				1 小时平均	μg/m ³	10000
			SO ₂	24 小时平均	μg/m ³	150

				1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	500
				年平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	60
			PM _{2.5}	24 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	75
				年平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	35
			O ₃	日最大 8 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	160
				1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200
			NO ₂	日平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	80
				1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200
				年平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40
	HJ2.2-2018	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D	甲醇	24 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1000
				1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3000
			丙酮	1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	800
			甲苯	1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200
			HCl	24 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	15
				1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50
			硫酸	24 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	100
				1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	300
	NH ₃	1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200		
	H ₂ S	1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10		
	HJ611-2011	《环境影响评价技术导则 制药建设项目》多介质环境目标值 AMGE _{AH}	DMF	1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	428
			三乙胺	1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	49.22
乙酸乙酯			1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	601.34	
乙醇			1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	755.42	
异丙苯			1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	149.8	
二氯甲烷			1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	214	
氯化亚砷			1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1300	
/	《大气污染物综合排放标准》详解中 NMHC 推荐值	NMHC	1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2000	
地表水环境	GB3838-2002	《地表水环境质量标准》IV类	pH		/	6~9
			COD		mg/L	30
			氨氮		mg/L	1.5
			总磷		mg/L	0.3

地下水环境	GB/T14848-2017	《地下水质量标准》 III类	pH	/	6.5-8.5
			总硬度	mg/L	450
			溶解性总固体	mg/L	1000
			耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以O ₂ 计)	mg/L	3.0
			氨氮 (以 N 计)	mg/L	0.50
			氯化物	mg/L	250
			硫酸盐	mg/L	250
			挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	0.002
			氰化物	mg/L	0.05
			氟化物	mg/L	1.0
			硝酸盐	mg/L	20.0
			亚硝酸盐	mg/L	1.0
			砷	mg/L	0.01
			汞	mg/L	0.001
			铬 (六价)	mg/L	0.05
			铅	mg/L	0.01
			镉	mg/L	0.005
			锰	mg/L	0.1
			铁	mg/L	0.3
			总大肠菌群	(MPN/ 100ml 或 CFU/100 ml)	3
细菌总数	CFU/ml	100			
二氯甲烷	mg/L	0.02			
甲苯	mg/L	0.7			
土壤环境	GB36600-2018	《土壤环境质量 建设 用地土壤污染风险 管控标准 (试行)》 第二类用地风险筛选 值	铅	mg/kg	800
			铜	mg/kg	18000
			镉	mg/kg	65
			铬 (六价)	mg/kg	5.7
			汞	mg/kg	38
			砷	mg/kg	60
			镍	mg/kg	900
四氯化碳	mg/kg	2.8			

			氯仿	mg/kg	0.9
			氯甲烷	mg/kg	37
			1,1-二氯乙烷	mg/kg	9
			1,2-二氯乙烷	mg/kg	5
			1,1-二氯乙烯	mg/kg	66
			顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596
			反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54
			二氯甲烷	mg/kg	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	5
			1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10
			1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	53
			1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840
			1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8
			三氯乙烯	mg/kg	2.8
			1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
			氯乙烯	mg/kg	0.43
			苯	mg/kg	4
			氯苯	mg/kg	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	20
			乙苯	mg/kg	28
			苯乙烯	mg/kg	1290
			甲苯	mg/kg	1200
			间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
			邻二甲苯	mg/kg	640
			硝基苯	mg/kg	76
			苯胺	mg/kg	260
			2-氯酚	mg/kg	2256
			苯并[a]蒽	mg/kg	15
			苯并[a]芘	mg/kg	1.5
			苯并[b]荧蒽	mg/kg	15
			苯并[k]荧蒽	mg/kg	151

			蒽	mg/kg	1293
			二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5
			茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15
			萘	mg/kg	70
	GB15618-2018	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》风险筛选值 (pH>7.5)	砷	mg/kg	25
			镉	mg/kg	0.6
			铬	mg/kg	250
			铜	mg/kg	100
			铅	mg/kg	170
			汞	mg/kg	3.4
声环境	GB3096-2008	《声环境质量标准》 2类	昼间	dB (A)	60
			夜间	dB (A)	50

表 1.6-2 污染物排放及控制标准

污染物	标准名称及级（类）别		污染因子	标准限值
废气	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	表 2	颗粒物	20mg/m ³
			NMHC	60mg/m ³
			TVOC	100mg/m ³
			苯系物	40mg/m ³
			氯化氢	30mg/m ³
			硫化氢	污水站 5mg/m ³
			氨	污水站 20mg/m ³
	表 3	NOx	200mg/m ³	
		SO ₂	200mg/m ³	
		氯化氢	企业边界浓度 0.2mg/m ³	
《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》*	制药行业 B 级	颗粒物	14mg/m ³	
		NMHC	42mg/m ³	
		NMHC	企业厂区内 VOCs 无组织排放监控浓度点小时平均浓度 (NMHC) 不高于 6mg/m ³	
《恶臭污染物排放标准》	表 2	氨	排气筒 20m, 排放速率 8.7kg/h	

	(GB 14554-93)		臭气浓度	排气筒 20m, 臭气浓度 6000
		表 1	氨	企业边界浓度 1.5mg/m ³
	《餐饮业油烟污染物排放标准》(DB41/1604-2018)	表 1 中型	油烟	1.0mg/m ³ , 去除效率不低于 90%
			NMHC	10mg/m ³
	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)	附件 1 医药制造工业	甲醇	20mg/m ³
			丙酮	60mg/m ³
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)	/	/	无组织排放执行相关要求
	《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)	多介质目标值	DMF	180mg/m ³
			三乙胺	21mg/m ³
			乙醇	317mg/m ³
乙酸乙酯			253mg/m ³	
异丙苯			63mg/m ³	
异丙醚			381mg/m ³	
二氯甲烷			90mg/m ³	
		溴	76.5mg/m ³	
废水	《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》(DB 41/758-2012)、《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》(DB41/756-2012)、园区污水处理厂进水水质	取严执行	pH	6~9
			COD	220
			BOD ₅	40
			氨氮	35
			SS	100
			总氮	120
			总磷	2.0
		二氯甲烷	0.3mg/L	
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2 类	噪声	昼间: 60dB(A) 夜间: 50dB(A)
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	噪声	昼间: 70dB(A) 夜间: 55dB(A)
固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单			

注: *根据生态环境部《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》B 级企业要求, 颗粒物、NMHC 排放浓度不高于《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 特别排放限制 70%。

1.7 评价等级及范围

1.7.1 评价等级

1.7.1.1 环境空气评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中有关大气环境影响评价工作等级划分原则，通过对本项目污染物排放情况的计算，确定环境空气评价工作为一级，根据环境空气质量影响评价工作等级划分计算，主要污染物评价等级评判结果见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境空气评价工作等级确定一览表

编号	污染源	污染物	离源距离 m	最大地面浓度 mg/m ³	最大浓度占标率 P _{max} (%)	D10% (m)	评价等级
有组织废气							
1	DA001	NH ₃	173	0.000978	0.49	0	三级
		NMHC		0.00852	0.43	0	三级
2	DA002	DMF	117	2.66×10 ⁻⁶	0	0	三级
		HCl		5.68×10 ⁻⁴	1.14	0	二级
		颗粒物		0.00133	0.3	0	三级
		甲苯		0.0193	9.67	0	二级
		甲醇		0.00319	0.11	0	三级
		三乙胺		1.33×10 ⁻⁴	0.27	0	三级
		乙醇		0.0024	0.32	0	三级
		乙酸乙酯		0.0151	2.51	0	二级
		异丙苯		2.57×10 ⁻⁴	0.17	0	三级
		异丙醚		0.00231	0	0	三级
		NMHC		0.0426	2.13	0	二级
NO _x	0.0288	14.38	150	一级			
3	DA003	二氯甲烷	144	0.0170	7.95	0	二级
		溴		0.00219	0	0	三级
4	DA004	NH ₃	85	0.0138	6.89	0	二级
		HCl		0.00366	7.31	0	二级
5	DA005	HCl	117	0.00648	12.95	125	一级

		SO ₂		0.116	23.13	175	一级
		甲醇		9.25×10 ⁻⁴	0.03	0	三级
6	DA006	颗粒物	117	0.00935	2.08	0	二级
7	DA007	颗粒物	73	0.00407	0.91	0	三级
8	DA008	颗粒物	107	0.00661	1.47	0	二级
9	DA009	NH ₃	150	3.89×10 ⁻⁴	0.19	0	三级
		H ₂ S		0.00278	27.77	575	一级
		NMHC		0.00555	0.28	0	三级
10	DA010	溴	186	4.43×10 ⁻⁴	0	0	三级
		HCl		2.51×10 ⁻⁴	0.5	0	三级
		SO ₂		1.35×10 ⁻⁴	0.03	0	三级
11	DA011	甲醇	99	8.21×10 ⁻⁵	0	0	三级
		乙醇		6.84×10 ⁻⁶	0	0	三级
		醋酸		9.12×10 ⁻⁶	0	0	三级
		丙酮		2.28×10 ⁻⁶	0	0	三级
		硫酸		3.19×10 ⁻⁴	0.11	0	三级
		HCl		1.82×10 ⁻⁵	0.04	0	三级
12	DA012	二氯甲烷	133	1.64×10 ⁻⁵	0.01	0	三级
		异丙醚		8.18×10 ⁻⁵	0	0	三级
		乙酸乙酯		5.45×10 ⁻⁵	0.01	0	三级
		NMHC		1.53×10 ⁻⁴	0.01	0	三级
13	DA013	NMHC	105	0.0159	0.79	0	三级
无组织废气							
14	发酵车间无组织	NH ₃	166	0.00557	2.79	0	二级
15	多功能提取车间	NMHC	134	0.00407	0.2	0	三级
		HCl		0.00266	5.33	0	二级
16	合成车间	NMHC	183	0.0339	1.70	0	二级
		HCl		8.9×10 ⁻⁴	1.78	0	二级

1.7.1.2 地表水评价等级

本项目废水经厂区内污水处理站处理达标后，通过管网进入园区污水处理厂进行

进一步处理，项目废水排放属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中关于地表水评价等级划分原则，本次项目地表水评价等级为三级 B，具体见表 1.7-2。

表 1.7-2 地表水评价工作等级确定一览表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d)；水污染物当量 W / (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

1.7.1.3 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录A（地下水环境影响评价工作行业分类表），本项目属于“M医药，90、化学药品制造；生物、生化制品制造”，应编制报告书，属于地下水环境影响评价的I类项目。根据地下水环境评价专题调查，本项目地下水评价范围内涉及到“分散式饮用水源地”（丁集），依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境敏感程度分级表，将建设项目场地的地下水环境敏感程度分级确定为较敏感。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）关于地下水评价工作等级的分级要求，本项目地下水环境影响评价等级为一级，地下水评价工作等级划分见表1.7-3。

表 1.7-3 建设工程地下水评价工作等级分级表

工程类别 环境敏感	I	II	III
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

1.7.1.4 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中有关声环境影响评价工作等级划分原则，确定声环境评价为二级评价，详见表 1.7-4。

表 1.7-4 声环境影响评价等级划分一览表

项 目	指 标
建设项目所在环境功能区	2 类
建设前后敏感目标处噪声级别变化程度	预计<3dB(A)
受噪声影响人口	较少
评价等级	二级

1.7.1.5 土壤环境评价等级

本项目为污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A 识别土壤环境影响评价项目类别，本项目为 I 类项目；本项目占地规模为中型；项目周边存在居住区，土壤环境敏感程度为敏感，因此，本项目土壤评价等级为一级。评价工作等级划分见表 1.7-5。

表 1.7-5 土壤环境影响评价等级划分一览表

评价工作 等级 敏感程度	占地 规模	I类			II类			III类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

1.7.1.6 环境风险评价等级

根据项目环境风险分析，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P1，大气环境敏感度为 E1，地表水环境敏感度为 E3，地下水环境敏感度为 E1，根据表 6.5-11 建设项目环境风险潜势划分原则，确定建设项目大气环境风险潜势为 IV+级；地表水环境风险潜势为 III级；地下水环境风险潜势为 IV+级。建设项目环境风险潜势综合等

级取各要素等级的相对高值，因此本项目环境风险潜势综合等级为IV+级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分表确定本次工程环境风险评价等级为一级。环境风险评价工作等级划分见表 1.7-6。

表 1.7-6 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

1.7.2 评价范围

根据评价分级结果，结合工程特点及建设项目所在区域环境特征，确定本工程各环境因素的评价范围，详见表 1.7-6。

表 1.7-6 工程各环境因素评价范围一览表

环境因素	评价等级	评 价 范 围
环境空气	一级	以项目厂址为中心区域，边长为 5km 的正方形
地表水	三级 B	园区污水处理厂排水口至大石桥断面共约 13.2km 河段。
地下水	一级	西边界：以距场地西 1650m 的丁宋-韩集-谢庄一线为西边界，为侧向边界；东边界：以距场地东 2500m 的青泥河一线为评价区东部边界，为侧向边界；南边界：以距场地南 4850m 的小泥河一线为南部边界，为下游排泄边界；北边界：以距场地北 980m 的丁宋-许继-青泥河一线为北部边界，为上游补给边界。调查评价面积共计 34km ² 。
声环境	二级	以建设项目边界向外 200 m
土壤环境	一级	项目厂区及周边 1km 范围内区域
环境风险	一级	大气：距建设项目边界 5km 范围。 地表水：园区污水处理厂排水口至大石桥断面共约 13.2km 河段 地下水：评价范围为 34km ²

1.8 污染控制与环境保护目标

1.8.1 污染控制目标

根据对项目厂址周围环境状况和工程污染因素的识别，确定工程污染控制内容详见表 1.8-1。

表 1.8-1 工程污染控制内容表

污染物	污染控制内容	控制因子	控制目标
废气	发酵废气、有机废气、酸碱废气、含尘废气、污水站废气、罐区废气、质检室废气、危废间废气、油烟废气、无组织废气	颗粒物、NMHC、甲苯、氯化氢、硫化氢、氨、SO ₂ 、NO _x 、臭气浓度、油烟、甲醇、丙酮、DMF、三乙胺、乙醇、乙酸乙酯、异丙苯、异丙醚、二氯甲烷、溴	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019);《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019);《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号);《餐饮业油烟污染物排放标准》(DB41/1604-2018)、《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》B级、《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)多介质目标值
废水	各产品工艺废水、污冷凝水、设备清洗废水、纯水制备废水、循环冷却系统排水、喷淋废水、生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、总氮、总磷、二氯甲烷等	《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》(DB41/758-2012)、《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》(DB41/756-2012)、园区污水处理厂收水水质要求
噪声	设备噪声	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
固废	发酵菌渣、过滤残渣、蒸馏残液、废滤渣、过滤物、废过滤膜、污泥、废活性炭、废包装材料等		《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)

1.8.2 环境保护目标

(1) 大气环境保护目标

根据调查，本项目大气环境影响评价范围内主要环境空气保护目标见 1.8-2。

表 1.8-2 大气环境保护目标

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护功能区	相对厂址方位	距离 (m)
		X	Y				
1	冉庄	2492	2458	居民	二类	NE	3130
2	周庄	1869	2181	居民	二类	NE	2700
3	建安区第二高级中学	-2510	2198	学校	二类	NE	2430
4	王庄	-2389	1696	居民	二类	NW	2680
5	刘庄	1385	1419	居民	二类	NE	1630
6	王六庄	1939	1610	居民	二类	NE	2200

7	郭桥村	-2008	1004	居民	二类	NW	1940
8	小重庄	-1350	744	居民	二类	NW	1280
9	王霍庄	-1177	346	居民	二类	W	980
10	丁宋	-2129	208	居民	二类	W	1900
11	水营	-2285	-658	居民	二类	SW	1930
12	李堂	-2458	-1956	居民	二类	SW	2930
13	干戈李村	-2181	-1644	居民	二类	SW	2620
14	韩集	-1437	-2181	居民	二类	SW	2700
15	营里	900	-2181	居民	二类	SE	2770
16	营孙村	1367	-2060	居民	二类	SE	2410
17	包芦	2735	-2146	居民	二类	SE	3260
18	丁集	502	-1263	居民	二类	SE	1305
19	拳张村	17	-692	居民	二类	S	600
20	许庄	-260	-415	居民	二类	SW	420
21	史庄	-87	-173	居民	二类	S	110
22	长村张中心学校	2614	-1021	学校	二类	SE	2470
23	长村张	2544	-658	居民	二类	SE	2350
24	建安区农场	-21	978	居民	二类	NW	680
25	神火佳苑社区	1125	642	居民	二类	NE	690

(2) 地表水环境保护目标

本项目废水经厂区污水处理站处理达标后，通过管网进入园区污水处理厂进行进一步处理，尾水通过最终排入康庙沟，经康庙沟汇入小泥河，最终汇入灞陵河，本项目地表水环境保护目标见表 1.8-3。

表 1.8-3 地表水环境保护目标

序号	保护目标	距厂界最近距离 (km)	与项目关系	水质保护要求	备注
1	康庙沟	0.32	厂址周边地表水体	IV类	厂址东南方位
2	灞陵河	2.4	厂址周边地表水体	IV类	厂址北侧

(3) 地下水环境保护目标

本次地下水环境保护目标主要为本项目场地地下水径流下游方向的第四系含水层，主要为饮用水井，本项目地表水环境保护目标见表 1.8-4。

表 1.8-4 地下水环境保护目标

序号	名称	保护对象	保护内容	方位	相对厂址距离/m
1	丁集	分散式饮用水水源	地下水	地下水径流下游	930

(4) 环境风险保护目标

根据环境风险相关分析，本项目环境风险保护目标为距建设项目边界 5km 范围内的村庄、学校等敏感点，详见环境风险评价章节。

(5) 声环境保护目标

根据项目厂址周边环境调查，本项目声环境评价范围内的保护目标为厂址西南方向的史庄村，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

(6) 土壤环境保护目标

本项目土壤环境保护目标为周边 1km 范围内农田、村庄等敏感点用地，土壤环境质量应满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地风险筛选值、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》风险筛选值的标准要求。

1.9 评价总体思路

针对该项目的工程特点，结合区域环境特征，本次评价的总体思路为：

- 研究项目可研及相关技术资料，在对生产工艺、产排污情况进行分析的基础上，结合《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017）、《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ 992-2018）相关要求，确定本项目产污环节及各污染因素产生源强，提出相应的防污减污措施，进行可行性论证及排放的达标分析。给出本项目及全厂污染物产排“三笔帐”。
- 通过监测及调查区域环境质量现状，了解评价区域的环境质量现状及区域污染源情况。结合项目污染物排放情况采用合适的预测模式及预测参数，预测工程建

设投产后，污染物排放对区域环境空气、声环境和地下水的影响程度和范围。

- 通过环境风险分析，确定项目建设和运行过程中可能存在的环境风险事故隐患，确定最大可信事故，进行环境风险评价预测分析，提出有针对性的环境风险防范措施和事故应急预案要求。
- 根据国家产业政策、河南省环保政策等要求，分析本项目建设政策相符性；根据环境影响预测结果及区域基础设施建设情况，对项目厂址选择的可行性和厂区平面布置的合理性进行分析；给出本项目污染物排放总量建议指标。
- 根据项目自身产污特点，提出运行管理要求，制订相应的环境监测计划，为环保设计、环境管理部门决策提供科学依据。
- 结合工程建设环境经济效益，从环保角度出发，明确项目建设的可行性。
- 对工程运营期的环境管理提出合理的建议及要求。

1.10 评价专题设置及评价重点

1.10.1 评价专题设置

本次评价确定设置如下专题：

- (1) 工程分析
- (2) 区域概况及环境质量现状评价
- (3) 环境质量影响预测与评价
- (4) 防污减污措施评价
- (5) 环境风险分析
- (6) 厂址可行性及总量控制分析
- (7) 环境经济损益分析
- (8) 环境管理与监控计划

1.10.2 评价重点

本次工程的重点评价专题为工程分析、防污减污措施评价、环境影响预测分析等。

1.11 评价工作程序

本次环境影响评价工作程序见图 1.11-1。

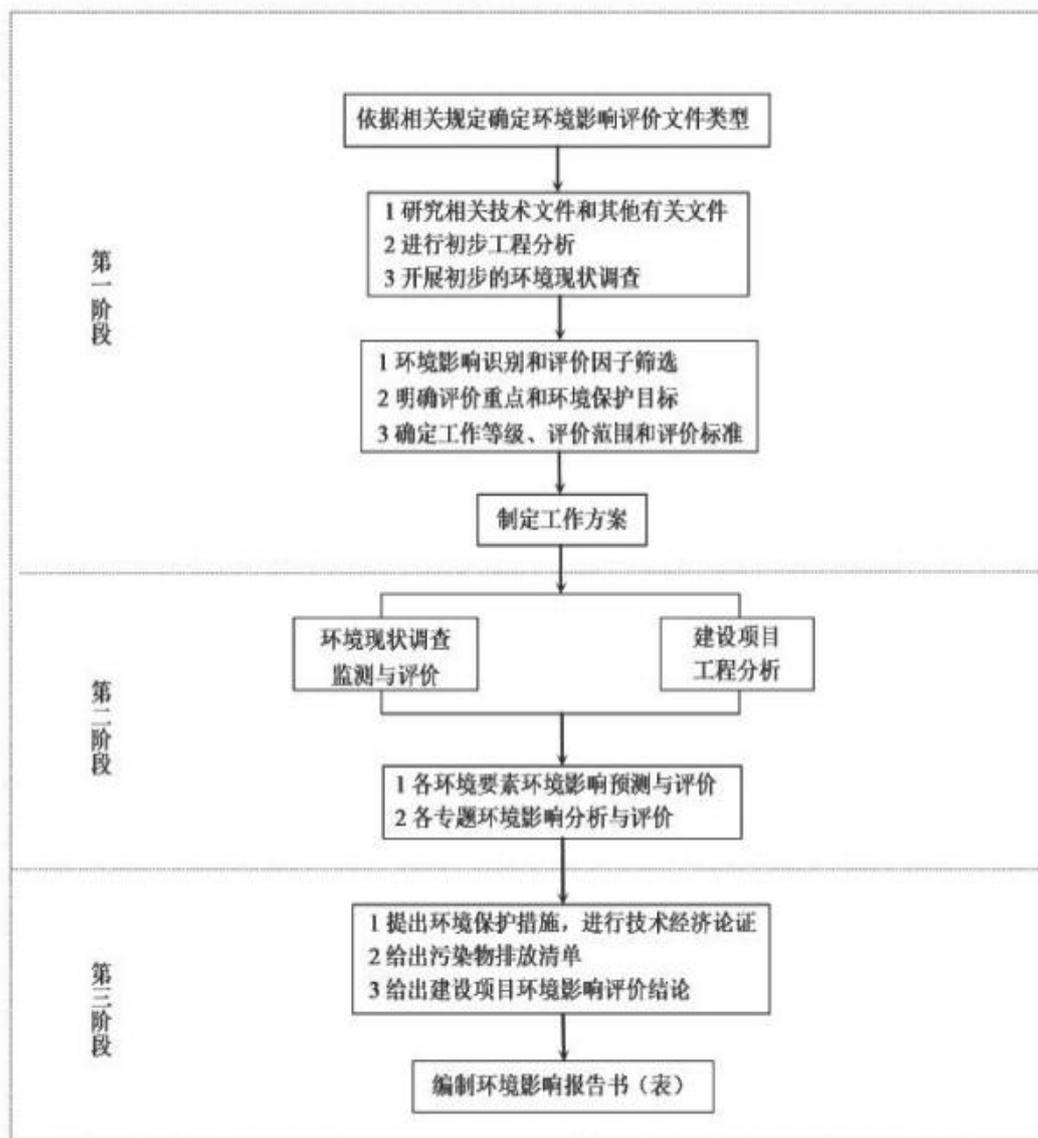


图 1.11-1 评价工作程序示意图

第二章 工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目基本情况

本次工程为许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品建设项目，该项目拟在许昌市生物医药产业园规划杏园路与屯田路西北角建设氨基酸类生物医药产品生产线，同时依托氨基酸类产品链条建设缬沙坦类合成原料药及其中间体生产线。项目共计包括 9 种产品，分别为 L-缬氨酸（1386t/a）、L-亮氨酸（270t/a）、L-异亮氨酸（150t/a）、L-脯氨酸（800t/a）、沙坦溴苄（520t/a）、仲胺甲酯盐酸盐（560t/a）、仲胺甲酯草酸盐（100t/a）、缬沙坦甲酯（608t/a）、缬沙坦（500t/a）。目前本项目已经在许昌经济技术开发区管理委员会进行了备案，项目代码为 2109-411071-04-01-939041。

本次工程基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程基本情况一览表

序号	项目	全 厂
1	项目名称	许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品建设项目
2	建设单位	许昌奥诺药业有限公司
3	建设性质	新建
4	工程厂址	许昌市生物医药产业园规划杏园路与屯田路西北角
5	占地面积	110 亩
6	工程投资	50000 万元
7	劳动定员	314 人
8	工作制度	三班制，每班 8 小时，年工作日 330 天，年工作时间 7920h
9	生产规模	包含氨基酸类产品 4 种，L-缬氨酸 1386t/a、L-亮氨酸 270t/a、L-异亮氨酸 150t/a、L-脯氨酸 800t/a；化学合成原料药类产品 5 种，沙坦溴苄 520t/a、仲胺甲酯盐酸盐 560t/a、仲胺甲酯草酸盐 100t/a、缬沙坦甲酯 608t/a、缬沙坦 500t/a。
10	生产工艺	氨基酸类产品生产工艺包括：种子培养、发酵、过滤、浓缩、结晶、分离、干

		燥、包装等环节；合成原料药类产品主要生产工艺包括投料、反应、浓缩、结晶、离心过滤、干燥、包装等环节
11	生产设备	发酵罐、膜过滤设备、离子交换设备、反应釜、真空泵、冷凝器、过滤器、离心机、干燥机等
12	建设周期	12 个月

2.1.2 项目组成及构筑物建设

本项目主要包括主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程、环保工程等。本项目主要工程组成情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 工程组成一览表

类型	名称	建设内容	备注
主体工程	发酵车间	建筑面积为 2475m ² ，主要用于氨基酸产品发酵工序的生产	新建
	缬氨酸提取车间	建筑面积为 9600m ² ，主要用于缬氨酸产品的提取工序	新建
	多品种提取车间	建筑面积为 9600m ² ，主要用于脯氨酸、亮氨酸、异亮氨酸产品提取工序。	新建
	合成车间 1	建筑面积为 5500m ² ，主要用于项目沙坦溴苄、仲胺甲酯盐酸盐、仲胺甲酯草酸盐产品的生产	新建
	合成车间 2	建筑面积为 8000m ² ，主要用于项目缬沙坦甲酯、缬沙坦产品的生产	新建
公用工程	供水	产业园区统一供水	/
	排水	厂区内建设污水处理系统，处理达标后排入产业园区污水处理厂	/
	供电	产业园区集中供电，厂内建设配电设施	/
	供热	产业园区集中供热	/
辅助工程	动力车间	建筑面积 1980m ² ，建设制冷机组、空压、制氮系统及变配电等	新建
	循环水站	在动力车间附近，用于全厂生产循环水使用	新建
	消防水池	建设 1 个消防水池，容积为 1000m ³ 。	新建
	办公楼	建筑面积为 4500m ² ，主要用于本项目的办公和行政管理、质检、员工餐厅等。	新建
储运工程	原辅料库	建筑面积 1760m ² ，主要用于项目普通原辅料的储存	新建
	危化品库	建筑面积 700m ² ，主要危险化学品原辅料的储存	新建

环保工程	成品库	建筑面积 1760m ² ，用于储存产品	新建
	罐区	建筑面积 1290m ² ，包括酸碱储罐及有机溶剂储罐。	新建
	污水站	用于本次项目污水处理，包括浓缩蒸发系统、预处理单元、生化单元、污泥处理单元等建设内容。	新建
	废气处理系统	包含发酵废气处理系统、有机废气处理系统、酸碱废气处理系统、含尘废气处理系统、污水站恶臭废气处理系统、油烟废气处理系统等	新建
	固废	建设危废暂存间和一般固废暂存间	新建
	噪声	采取基础减震、厂房隔声、消声等降噪措施。	新建
	事故储池	建设 1300m ³ 事故废水储池	新建

本次工程主要构筑物具体建设内容情况见表 2.1-3。

表 2.1-3 工程建设内容一览表

序号	单体名称	建筑面积 (m ²)	层数	结构形式	建筑高度 (m)
1	发酵车间	2475	3	钢筋混凝土框架	16
2	缬氨酸提取车间	9600	3	钢筋混凝土框架	15
3	多品种提取车间	9600	3	钢筋混凝土框架	15
4	合成车间 1	5500	4	钢筋混凝土框架	18
5	合成车间 2	8000	4	钢筋混凝土框架	18
6	动力车间	1980	2	钢筋混凝土框架	10
7	原辅料库	1760	2	钢结构式建筑	10
8	危化品库	700	1	钢结构式建筑	6
9	成品库	1760	2	钢结构式建筑	10
10	罐区	1290	1	钢结构式建筑	/
11	办公区（办公、质检、餐厅）	4500	5	钢筋混凝土框架	25
12	门卫 1（物流出入口）	30	1	钢筋混凝土框架	5
13	门卫 2（人流出入口）	30	1	钢筋混凝土框架	5
14	危废间	100	1	钢筋混凝土框架	5
15	一般固废间	200	1	钢筋混凝土框架	5
16	循环水池	/	/	钢筋混凝土地下式	/

17	污水站	/	/	钢筋混凝土地下式	/
18	消防水池	1000m ³	/	钢筋混凝土地下式	/
19	事故水池	1300m ³	/	钢筋混凝土地下式	/

2.1.3 项目产品方案

本次项目采用发酵工艺生产氨基酸类生物医药产品，同时以依托氨基酸类产品链条建设化缬沙坦原料药及其中间体产品。本项目氨基酸类产品共计 4 种，分别为 L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸，化学合成原料药及中间体产品共计 5 种，分别为沙坦溴苄、仲胺甲酯盐酸盐、仲胺甲酯草酸盐、缬沙坦甲酯、缬沙坦，具体产品方案见表 2.1-4（1）。产品生产配置关系见图 2.1-1 和图 2.1-2。

表 2.1-4（1） 本次项目产品方案一览表

序号	产品名称	年生产批次 (批)	每批次产量 (t)	年产量 (t)	每批次生产时间 (h)	年生产时间 (h)	包装方式	包装规格
1	L-缬氨酸	208	6.66	1386	108	7488	内衬 PE 袋, 外包 纸板桶	25kg/桶
2	L-亮氨酸	132	2.05	270	84	2232		
3	L-异亮氨酸	120	1.252	150	96	2304		
4	L-脯氨酸	125	6.40	800	108	3000		
5	沙坦溴苄	990	0.525	520	48	7920	内衬 PE 袋, 外包 纸板桶	25kg/桶
6	仲胺甲酯盐酸盐	570	0.982	560	24	6840		
7	仲胺甲酯草酸盐	90	1.110	100	24	1080		
8	缬沙坦甲酯	1320	0.461	608	36	7920		
9	缬沙坦	660	0.758	500	60	7920		

注：①项目共设置 8 个发酵罐，L-缬氨酸使用 3 个，其余 5 个发酵罐由 L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸公用，3 个产品不同时生产，每次仅生产其中一个产品。②沙坦溴苄、仲胺甲酯盐酸盐、缬沙坦甲酯作为缬沙坦产品生产的原料，根据市场情况也可作为单独产品外售。

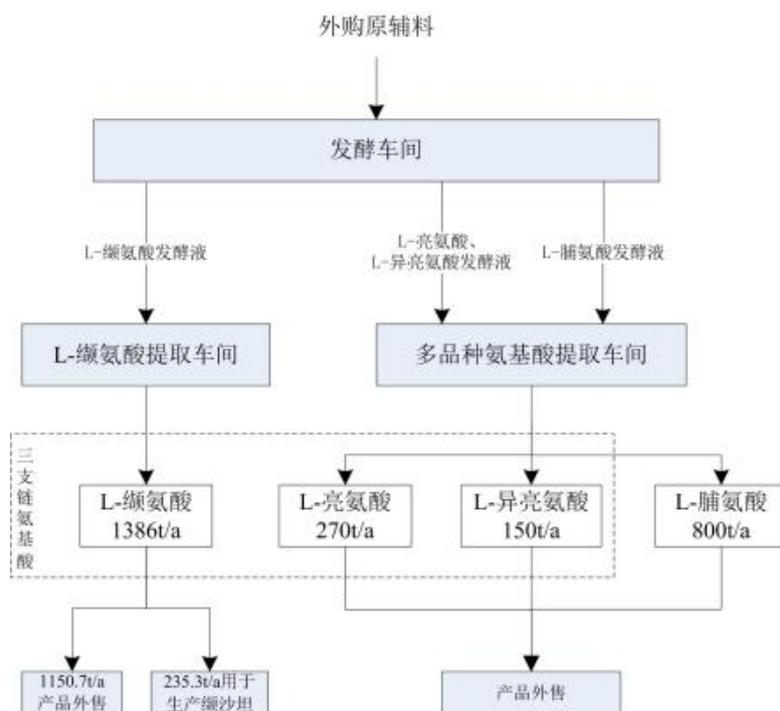


图 2.1-1 氨基酸类产品工艺路线及产品关系示意图

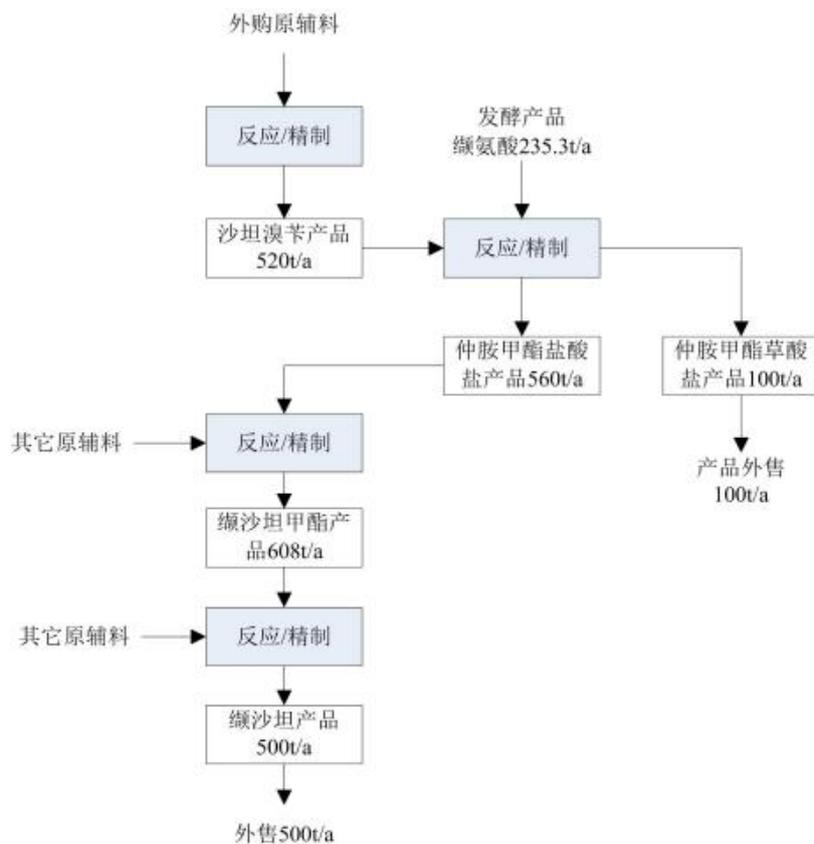


图 2.1-2 化学合成类产品工艺路线及产品关系示意图

此外，本项目在仲胺甲酯盐酸盐和仲胺甲酯草酸盐产品生产过程中，会副产 13.5% 的溴化钠水溶液，溴化钠水溶液可用于生产溴化钠或提取溴素，可作为副产品直接外售；仲胺甲酯盐酸盐和仲胺甲酯草酸盐产品在酯化反应过程中产生的 SO₂ 尾气采用碱液吸收后，生成的 Na₂SO₃ 水溶液经浓缩结晶、离心分离后得到 Na₂SO₃·7H₂O，可直接作为副产品外售。上述副产品均执行企业内部质量标准，并已经在许昌市技术质量监督局进行了备案（见附件），副产品生产方案见表 2.1-4（2）。

表 2.1-4（2） 本次项目副产品方案一览表

序号	产品名称	年产量（t）	包装方式	包装规格	执行标准
1	溴化钠水溶液	1452	塑料箱	1t	企业内部质量标准
2	Na ₂ SO ₃ ·7H ₂ O	203	袋装	50kg	

2.1.4 产品特性及质量标准

（1）L-缬氨酸

中文名称：L-缬氨酸

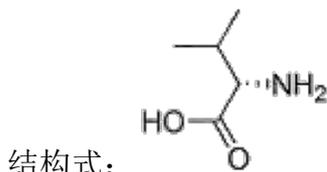
中文别名：L-2-氨基-3-甲基丁酸

英文名称：L-valine

CAS 号：72-18-4

分子式：C₅H₁₁NO₂

分子量：117.15



物化性质及用途：本品属必须氨基酸，作为营养增补剂、可作氨基酸输液、综合氨基酸制剂的主要成分，米制糕饼中添加缬氨酸，产品有芝麻香，用于面包亦能改善风味。

(2) L-亮氨酸

中文名称：L-亮氨酸

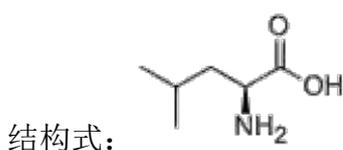
中文别名：L-2-氨基-4-甲基戊酸

英文名称：L-Leucine

CAS 号：61-90-5

分子式：C₆H₁₃NO₂

分子量：131.17



物化性质及用途：本品属必须氨基酸，作为营养增补剂、可作氨基酸输液、综合氨基酸制剂的主要成分，可用于幼儿特发性高血糖的治疗和诊断，并用于贫血、中毒、肌萎缩症、脊髓灰质炎后遗症、神经炎及精神病的治疗，可用作香料。

(3) L-异亮氨酸

中文名称：L-异亮氨酸

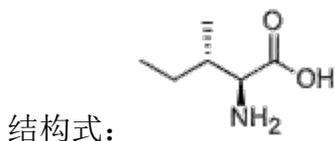
中文别名：L-2-氨基-3-甲基戊酸

英文名称：L-Isoleucine

CAS 号：73-32-5

分子式：C₆H₁₃NO₂

分子量：131.17



物化性质及用途：本品属必须氨基酸，作为营养增补剂，用作氨基酸注射液、复合氨基酸输液，食品添加剂。

(4) L-脯氨酸

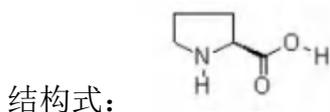
中文名称：L-脯氨酸

英文名称：L-Proline

CAS 号：147-85-3

分子式：C₅H₉NO₂

分子量：115.13



物化性质及用途：密度（g/mL,20℃）1.186，熔点（℃）221，比旋光度-85°，易溶于水和乙醇，不溶于丁醇及乙醚，需冷冻干燥保存。常温下为无色至白色晶体或结晶性粉末，微臭，味微甜，极易溶于水，难溶于乙醇，不溶于乙醚和正丁醇。是合成人体蛋白质的重要氨基酸之一，是氨基酸输液的重要原料，也是合成卡托普利、依那普利等一线降压药物的主要中间体，已被广泛应用于食品与医药等工业。

（5）沙坦溴苄

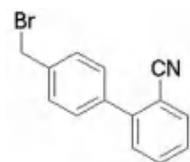
中文名称：溴代沙坦联苯；沙坦溴联苯

英文名称：4'-Bromoethyl-2-cyanobiphenyl

CAS 号：114772-54-2

分子式：C₁₄H₁₀BrN

结构式：



物化性质及用途：白色或类白色结晶性粉末，密度 1.43g/cm³，熔点 125~128℃，沸点 413.2℃ at 760 mmHg，闪点 203.7℃，折射率 1.64，属于新型降压药沙坦类医药中间体，用于合成新型沙坦类抗高血压药。

（6）仲胺甲酯盐酸盐

中文名称：仲胺甲酯盐酸盐

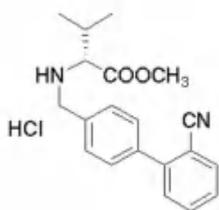
中文别名：缬沙坦仲胺甲酯、N-[(2'-氰基联苯-4-基)甲基]-L-缬氨酸甲酯盐酸盐

英文名称：N-[(2'-cyano[1,1'biphenyl]-4-yl)methyl]-methyl ester L-valine monohydrochloride

CAS 号：482577-59-3

分子式：C₂₀H₂₃ClN₂O₂

结构式：



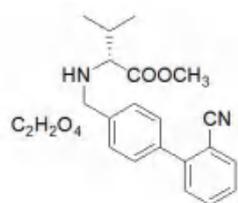
物化性质及用途：是白色粉末，熔点 186°C，血管紧张素 II 受体拮抗剂抗高血压类药物的原料中间体。

(7) 仲胺甲酯草酸盐

中文名称：仲胺甲酯草酸盐

分子式：C₂₂H₂₄N₂O₆

结构式：



物化性质及用途：白色或类白色粉末，血管紧张素 II 受体拮抗剂抗高血压类药物的原料中间体。

(8) 缬沙坦甲酯

中文名称：缬沙坦甲酯

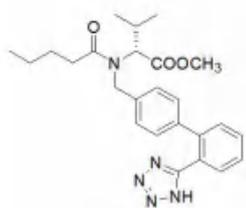
中文别名：四氮唑甲酯、缬沙坦酯化物

英文名称：Valsartan Methyl Ester

CAS 号：137863-17-3

分子式：C₂₅H₃₁N₅O₃

结构式：



物化性质及用途：缬沙坦甲酯是一种化学品，其性状为类白色固体粉末，不溶于水，易溶于大多数有机溶剂。密度 1.169g/cm³，沸点 647.716°C at 760 mmHg，闪点 345.526°C，折射率 1.566，属于缬沙坦中间体，用于缬沙坦的生产。

(9) 缬沙坦

中文名称：缬沙坦

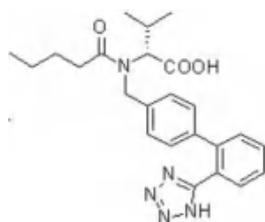
中文别名：盐酸氨溴索杂质 D；N-戊酰基-N-[[2'-(1H-四氮唑-5-基)[1,1'-联苯]-4-基]甲基]-L-缬氨酸。

英文名称：valsartan

CAS 号：137862-53-4

分子式：C₂₄H₂₉N₅O₃

结构式：



物化性质及用途：本品为白色结晶或白色、类白色粉末；有吸湿性。在乙醇中极易溶解，在甲醇中易溶，在乙酸乙酯中略溶，在水中几乎不溶。密度 1.212g/cm³，熔点 116~117°C，沸点 684.9°C at 760 mmHg，闪点 368°C，折射率 1.586。降压类药，缬沙坦为血管紧张素II(AngII)受体拮抗剂，能选择性地阻断 AngII与 AT1 受体的结合（其特异性拮抗 AT1 受体的作用大于 AT2 约 20,000 倍），从而抑制血管收缩和醛固酮的释

放，产生降压作用。

项目 L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸四个氨基酸产品和缬沙坦产品的质量标准均执行《中华人民共和国药典》（2020 年版），部分指标严格于药典标准，其它产品质量执行本企业内部标准，具体质量标准见表 2.1-5（1）~2.1-5（9）。

表 2.1-5（1） L-缬氨酸质量标准

项 目	标 准
外 观	白色晶体或结晶性粉末
气 味	无臭
口 感	有特殊苦味
溶解性	易溶于水（8.85g、100ml 25℃）几乎不溶于乙醇和乙醚
比旋光度	+26.5~+29.0
干燥减量	≤0.2%
透光	≥99%
含量	≥98.5%
其它氨基酸总量	≤0.12%
（L-Ile+Leu）	≤0.05%
L-Ala	≤0.03%
L-Ile	≤0.03%
L-Leu	≤0.03%
氯化物	≤0.02%
硫酸盐	≤0.03%

表 2.1-5（2） L-亮氨酸考质量标准

项 目	标 准
外 观	白色结晶或结晶性粉末
气 味	无臭
口 感	味微苦
溶解性	在甲酸中易溶，在水中略溶，在乙醇或乙醚中极微溶解
比旋光度	+14.9~+16.0
干燥减量	≤0.2%
透光	≥98.5%
含量	≥98.5%

其它氨基酸总量	≤0.2%
L-Val	≤0.15%
n-Val	≤0.15%
L-Ile	≤0.15%
h-Leu	≤0.15%
n-Leu	≤0.02%
氯化物	≤0.02%
硫酸盐	≤0.02%

表 2.1-5 (3) L-异亮氨酸质量标准

项 目	标 准
外 观	菱形叶片状或片状晶体，味苦。溶于水，微溶于乙醇
气 味	无臭
口 感	味苦
溶解性	溶于水，微溶于乙醇
比旋光度	+38.9 ~ +41.8
干燥减量	≤0.2%
透光	≥98.5%
含量	≥98.5%
其它氨基酸总量	≤0.2%
L-Val	≤0.15%
n-Val	≤0.15%
α-ABA	≤0.15%
L-Leu	≤0.15%
氯化物	≤0.02%
硫酸盐	≤0.02%

表 2.1-5 (4) L-脯氨酸质量标准

编号	项 目	标 准
1	外 观	白色结晶或结晶性粉末或无色针状结晶
2	气 味	微臭
3	口 感	味微甜
4	溶解性	在水中易溶，在乙醇中溶解，在乙醚或正丁醇中不溶
5	比旋光度	-84.5 ~ -86

6	干燥减量	≤0.3%
7	透光	≥98%
8	含量	≥99%
9	其它氨基酸总量	≤0.5%
10	氯化物	≤0.02%
11	硫酸盐	≤0.02%
12	灼烧残渣	≤0.2%
13	重金属	≤10ppm

表 2.1-5 (5) 沙坦溴苄执行质量标准

项目	标准
外观	类白色结晶粉末
主含量	≥99%
2-氰基-4'-甲基联苯	≤0.5%
2-氰基-4'-二溴甲基联苯	≤0.5%
干燥失重	≤0.5%
灰分	≤0.5%

表 2.1-5 (6) 仲胺甲酯盐酸盐执行质量标准

项目	标准
外观	白色或类白色结晶粉末
Purity (HPLC)主含量	≥99%
2-氰基-4'-甲基联苯(HPLC)	≤0.1%
异亮氨酸缩合物(HPLC)	≤0.1%
对映异构体(HPLC)	≤0.1%
其他单个最大杂质(HPLC)	≤0.25%
水份	≤0.5%
灰分	≤0.5%.

表 2.1-5 (8) 仲胺甲酯草酸盐执行质量标准

项目	标准
外观	白色或类白色结晶粉末
Purity (HPLC)主含量	≥99%

2-氨基-4'-甲基联苯(HPLC)	≤0.1%
异亮氨酸缩合物(HPLC)	≤0.1%
对映异构体(HPLC)	≤0.1%
其他单个最大杂质(HPLC)	≤0.25%
水份	≤0.5%
灰分	≤0.5%.

表 2.1-5 (8) 缬沙坦甲酯执行质量标准

项目	标准
外观	白色粉末
Purity (HPLC)	≥99%
主含量	includeValsartan (2%)
酰胺甲酯	≤0.2%
Related Substances (HPLC)	/
Impurity A(对映异构体)	≤0.5%
Impurity B	≤0.05%
Impurity C	≤0.05%
总杂质 (不含缬沙坦)	≤1% (excl. Valsartan)
水份	≤1%
灰分	≤0.5%

表 2.1-5 (9) 缬沙坦执行质量标准

项目	标准
外观	白色至类白色吸湿性粉末
化学分析	99%~101.0%
比旋度	-64°to -69°
对映异构体	≤0.5%
(HPLC)有关物质	/
杂质 B	≤0.2%
杂质 C	≤0.1%
其它任一单杂	≤0.1%
总杂质	≤0.3%
NDMA	≤0.3ppm

NDEA	≤0.082ppm
溶剂残留 (EA)	≤5000ppm
重金属	≤20ppm
灰分	≤0.1%

2.1.5 主要设备

本次项目主要生产设备情况见表 2.1-6 (1)。

表 2.1-6 (1) 项目主要设备一览表

序号		设备名称	型号规格	材质	单位	数量
1	菌种室 (菌种培养)	洁净工作台	JB-CJ-2FX		台	2
2		超低温冰箱	-85℃		台	2
3		电热恒温培养箱	DNP-9162A		台	1
4		生化培养箱	SHP-250		台	1
5		电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9423A		台	1
6		透视循环水槽	TS-030		台	1
7		卧式圆形压力蒸汽灭菌锅	YXQ.WY22.600 蒸汽		台	2
8		双层往复秋千式摇床	G-05		台	2
9		钢瓶	6L		个	10
10		生物显微镜	XSP-BM-2CA		台	1
11		紫外可见分光光度计	UV-752		台	1
12		空调机组			套	1
13		恒温控制系统			套	1
14		冰箱	HYC-260		台	1
15		电子天平	BH		台	1
16		磁力加热搅拌器	79		台	1
17		电磁炉	C21-st2118		台	1
1	发酵车间 (发酵)	溶糖罐	14m ³	SUS304、搅 拌	个	1
2		糖液储罐	90m ³	SUS304、底 部盘管	个	1
3		培养基溶解罐	2m ³	SUS304、搅 拌	个	1
4		热水罐	60m ³	SUS304	个	1
5		种子罐配料罐	6m ³	SUS304、搅 拌	个	1

6		发酵罐配料罐	10m ³	SUS304、搅拌	个	1
7		3%碱水罐	90m ³	SUS304	个	1
8		种子罐连消喷射器	8m ³ /h		台	1
9		种子罐连消维持管	2m ³	SUS304	台	1
10		种子罐板式换热器	15m ²		台	1
11		发酵罐连消喷射器	50m ³ /h		个	1
12		发酵罐连消维持管	8m ³	SUS304	套	1
13		发酵板式换热器	25m ²		个	1
14		种子罐	15m ³	SUS304、搅拌	台	6
15		发酵罐	100m ³	SUS304、搅拌	台	8
16		流加糖罐	60m ³	SUS304	个	2
17		消泡剂杀菌罐	5 m ³	SUS304、搅拌	个	1
18		消泡剂中间罐	2 m ³	SUS304	个	1
19		离心泵	/		台	8
20		无菌空气系统			套	1
21		洁净工作台	JB-CJ-2FX		台	1
22		恒温培养箱	DNP-9162A		台	1
23		分光光度计	721		台	1
24		显微镜	XSP-BM-2CA		台	1
25		台式 PH 计	pHS-3c		台	1
26		台秤	acs-6		台	1
27		pH 计	PHS-3C FE-20		台	1
28		冰箱			台	1
29		在线控制系统			套	1
1	缬氨酸提取车间 (缬氨酸产品提取工段)	发酵液收集罐	120KL	SUS304 搅拌	套	1
2		板式换热器	F=60m ²	SUS304	台	1
3		滤液收集罐	120KL	SUS304	套	1
4		混合罐	120KL	SUS316L 搅拌	套	1
5		膜过滤系统	80m ²		套	3
6		菌体过滤板框	80m ²	暗流	套	3
7		洗布机		SUS304	台	1
8		洗布水罐	10KL	SUS304	套	1
9		硫酸高位罐	8kl	SS	台	1
10		压缩空气储罐	5kl	SS	台	1
11		一次浓缩供液罐	120kl	SUS316L	套	1

12	一次浓缩罐系统	8KL/H	SUS316L	套	1
13	一次结晶罐	25KL	SUS316L 搅拌	套	9
14	一次母液地罐	4KL	SUS316L	套	2
15	一次母液罐	65KL	SUS316L	套	3
16	一次离心机（全自动刮刀下卸料离心机）	SUS1600	SUS316L	台	9
17	中和罐	20KL	SUS316L 搅拌	套	2
18	二次结晶罐	25KL	SUS304 搅拌、内盘管	套	3
19	二次母液地罐	4KL	SUS304	套	1
20	二次母液储罐	65KL	SUS304	套	2
21	二次离心机（全自动刮刀下卸料离心机）	SUS1600	SUS304	台	3
22	氨水高位罐	30KL	SUS304	套	1
23	板式换热器	F=20m ² (冷媒)	SUS304	台	3
24	溶解脱色罐	65KL	SUS304 搅拌	套	1
25	脱色压滤机	30m ²	XA50-920-U A 暗流	套	1
26	脱色滤液罐	65KL	SUS304	套	1
27	离交供液罐	65KL	SUS304		
28	贯流液罐	65KL	SUS304	套	1
29	离交柱	5KL	SUS304	套	4
30	再生剂罐（3%碱液）	65KL	SUS304		
31	再生液罐（再生废水暂存）	65KL	SUS304	套	1
32	离交废水罐	50KL	SUS304	套	1
33	三次浓缩设备	6kL/h	SUS304	套	1
34	三次结晶罐	12KL	SUS304	套	2
35	三次分离离心机（全自动刮刀下卸料离心机）	SUS1600	SUS304	台	1
36	三次母液储罐	25	SUS304	套	2
37	成品房电子称	1000*1000 1T	SUS304	台	1
38	成品房电子称	100kG	SUS304	台	2
39	蒸汽冷凝水储罐	100KL	SUS304	套	1
40	冷却塔	800m ³		台	1
41	冷凝水高位罐	25KL	SUS304	台	1
42	闪蒸干燥机	XSG-6	SUS304	台	1
43	热水罐	5KL	SUS304	套	1
44	三次元振动筛	DX-800-2S	SUS304	套	1
45	沉淀剂反应釜	5KL	搪瓷	套	2

46		硫酸计量罐	3KL	SS	台	1
47		沉淀剂储罐	10KL	SUS304	台	1
48		离心泵	/		台	30
49		干式真空泵	/		台	3
50		计量泵	/		台	2
51		在线控制系统	/		套	1
1	多品种提取车间 (亮氨酸、异亮氨酸、脯氨酸提取工段)	发酵液收集罐	120KL	SUS304 搅拌	套	1
2		板式换热器	F=60m ²	SUS304	台	1
3		滤液收集罐	120KL	SUS304	套	1
4		混合罐	120KL	SUS316L 搅拌	套	1
5		膜过滤系统	80m ²		套	3
6		菌体过滤板框	80m ²	暗流	套	3
7		洗布机		SUS304	台	1
8		洗布水罐	10KL	SUS304	套	1
9		硫酸高位罐	8kl	SS	台	1
10		压缩空气储罐	5kl	SS	台	1
11		一次浓缩供液罐	120kl	SUS316L	套	1
12		一次浓缩罐系统	8KL/H	SUS316L	套	1
13		一次结晶罐	25KL	SUS316L 搅拌	套	5
14		一次母液地罐	4KL	SUS316L	套	1
15		一次母液罐	65KL	SUS316L	套	1
16		一次离心机(全自动刮刀下卸料离心机)	SUS1600	SUS316L	台	3
17		再次结晶罐	25KL	SUS316L 搅拌	套	4
18		再次母液地罐	4KL	SUS316L	套	1
19		再次母液罐	50KL	SUS316L	套	2
20		再次离心机(全自动刮刀下卸料离心机)	SUS1600	SUS316L	台	6
21		中和罐	20KL	SUS316L 搅拌	套	2
22		二次结晶罐	25KL	SUS304 搅拌、内盘管	套	3
23		二次母液地罐	4KL	SUS304	套	1
24		二次母液储罐	65KL	SUS304	套	2
25		二次离心机(全自动刮刀下卸料离心机)	SUS1600	SUS304	台	3
26		氨水高位罐	30KL	SUS304	套	1
27		板式换热器	F=20m ² (冷媒)	SUS304	台	3

28		溶解脱色罐	65KL	SUS304 搅拌	套	1
29		脱色压滤机	30m ²	XA50-920-U A 暗流	套	1
30		脱色滤液罐	65KL	SUS304	套	1
31		离交供液罐	65KL	SUS304		
32		贯流液罐	65KL	SUS304	套	1
33		离交柱	5KL	SUS304	套	4
34		再生剂罐 (3%碱液)	65KL	SUS304		
35		再生液罐 (再生废水暂存)	65KL	SUS304	套	1
36		离交废水罐	50KL	SUS304	套	1
37		三次浓缩设备	6kL/h	SUS304	套	1
38		三次结晶罐	12KL	SUS304	套	2
39		三次分离离心机 (全自动 刮刀下卸料离心机)	SUS1600	SUS304	台	1
40		三次母液储罐	25	SUS304	套	2
41		成品房电子称	1000*1000 1T	SUS304	台	1
42		成品房电子称	100kG	SUS304	台	2
43		蒸汽冷凝水储罐	100KL	SUS304	套	1
44		冷却塔	800m ³		台	1
45		冷凝水高位罐	25KL	SUS304	台	1
46		闪蒸干燥机	XSG-6	SUS304	台	1
47		发酵液收集罐	120KL	SUS304 搅拌	套	1
49		热水罐	5KL	SUS304	套	1
50		三次元振动筛	DX-800-2S	SUS304	套	1
51		阳离子柱	V=5 m ³		套	3
52		阴离子柱	V=5 m ³		套	3
53		盐酸配制罐	Q=7.5 m ³		台	2
54		碱液配制罐	V=5 m ³		台	2
55		在线控制系统			套	1
56		酒精溶解罐	V=5.5 m ³		台	2
57		洗涤酒精冷罐	V=1m ³		台	1
58		酒精冷换热器	20m ²		台	1
59		酒精回收塔系统			套	1
60		酒精接收罐	V=10m ³		台	2
61		无水酒精储罐	V=10m ³		台	2
62		干燥器酒精回收系统		罐冷却冷凝 真空泵	套	1
63		离心泵	/		台	31
64		干式真空泵	/		台	3
65		计量泵	/		台	2

1	合成车间 1(沙坦溴 苄生产 线)	配料釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	3
2		溴化釜	6.3m ³	钢衬搪瓷	台	7
3		洗涤釜	6.3m ³	钢衬搪瓷	台	6
4		脱溶釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	4
5		结晶釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	4
6		卧式罐	10m ³	钢衬搪瓷	台	2
7		卧式罐	5m ³	钢衬搪瓷	台	7
8		卧式罐	3m ³	钢衬搪瓷	台	3
9		卧式罐	2m ³	钢衬搪瓷	台	5
10		立式罐	1m ³	钢衬搪瓷	台	1
11		立式罐	0.5m ³	钢衬搪瓷	台	13
12		全自动刮刀下卸料离心机	Φ1400	SUS304	台	2
13		耙式干燥机	3m ³	SUS304	台	2
14		干式真空泵	70L/s	复合材料	台	6
1	合成车间 1(仲胺甲 酯盐酸盐/ 仲胺甲酯 草酸盐生 产线)	配料釜	10m ³	钢衬搪瓷	台	1
2		配料釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	1
3		酯化釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	2
4		缩合釜	10m ³	钢衬搪瓷	台	2
5		结晶釜	8m ³	钢衬搪瓷	台	3
6		溶剂蒸馏釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	3
7		精馏塔	DN400*6000*5m ³	钢衬搪瓷	台	1
8		尾气吸收釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	2
9		废水罐	10m ³	钢衬搪瓷	台	2
10		卧式罐	5m ³	钢衬搪瓷	台	8
11		卧式罐	3m ³	钢衬搪瓷	台	3
12		卧式罐	2m ³	钢衬搪瓷	台	2
13		立式罐	2m ³	钢衬搪瓷	台	2
14		卧式罐	0.5m ³	钢衬搪瓷	台	5
15		全自动刮刀下卸料离心机	Φ1600	SUS304	台	1
16		耙式干燥机	3m ³	SUS304	台	1
17		干式真空泵	70L/s	复合材料	台	3
1	合成车间 2(缬沙坦 甲酯生产 线)	戊酰化釜	6.3m ³	钢衬搪瓷	台	5
2		环合釜	3m ³	钢衬搪瓷	台	6
3		废水处理釜	8m ³	钢衬搪瓷	台	10
4		废水回收釜	6.3m ³	钢衬搪瓷	台	3
5		环合结晶釜	6.3m ³	钢衬搪瓷	台	7
6		母液蒸馏釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	4
7		母液接收釜	8m ³	钢衬搪瓷	台	1
8		甲酯接收釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	1

9		全自动密闭离心机	Φ1600	SUS304	台	3
10		干燥机	3m ³	SUS304	台	1
11		精馏塔	Φ400*8000*5m ³	钢衬搪瓷	台	3
12		干式真空泵	70L/s	复合材料	台	11
1	合成车间 2 (缬沙坦 生产线)	水解釜	10m ³	钢衬搪瓷	台	4
2		萃取釜	10m ³	钢衬搪瓷	台	4
3		脱溶釜	6.3m ³	钢衬搪瓷	台	4
4		母液脱溶釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	2
5		结晶釜	6.3m ³	钢衬搪瓷	台	6
6		母液结晶釜	6.3m ³	钢衬搪瓷	台	2
7		配料釜	10m ³	钢衬搪瓷	台	2
8		配料釜	5m ³	钢衬搪瓷	台	1
9		废水罐	10m ³	玻璃钢	台	3
10		卧式罐	6.3m ³	钢衬搪瓷	台	2
11		卧式罐	5m ³	钢衬搪瓷	台	20
12		卧式罐	3m ³	钢衬搪瓷	台	12
13		卧式罐	2m ³	钢衬搪瓷	台	1
14		立式罐	2m ³	钢衬搪瓷	台	1
15		立式罐	1m ³	钢衬搪瓷	台	14
16		卧式罐	0.5m ³	钢衬搪瓷	台	31
17		全自动刮刀下卸料离心机	Φ1600	SUS304	台	5
18		干燥机	3m ³	SUS304	台	6
19		精馏塔	Φ400*8000*5m ³	钢衬搪瓷	台	2
20		干式真空泵	70L/s	复合材料	台	12
1	公用辅助 工程	离心式空压机	TREM2-680		台	1
2		离心式空压机	TREM2-380		台	1
3		仪表空压机	KHE30-10		台	2
4		仪表气储罐	10m ³	Q235	台	1
5		纯水制备系统				
6		制氮机	PSA-99.9N-150, 150m ³ /h		台	1
7		冷却塔	WGPL-800, 处理水 量 1000m ³ /h	玻璃钢	台	4
8		发酵供水泵	ISW600-315(I)	QT	台	4
9		发酵供水泵	ISW600-315	QT	台	2
10		提取合成供水泵	ISW600-315(I)	QT	台	3
11		提取合成供水泵	ISW600-315		台	1
12		冷冻机	YSLGF1500ZHA		台	1
13		冷冻机	YSLGF700ZHA		台	1
14		冷水机组供水泵	ISW600-315(I)	QT	台	2

15		冷水机组供水泵	ISW600-315	QT	台	2
16		冷水供给泵	ISW600-315(I)	QT	台	1
17		冷水供给泵	ISW600-315	QT	台	1
18		冷水循环泵	ISW600-315(I)	QT	台	1
19		冷水循环泵	ISW600-315(I)	QT	台	1
20		冷媒（乙二醇）罐	90m ³	ZG	台	2
21		空气冷却水泵	ISW600-315	QT	台	1

项目罐区储罐情况见表 2.1-6（2）。

表 2.1-6（2） 项目罐区储罐情况一览表

序号	储罐名称	温度/压力	储罐材质	类型	容积（m ³ ）	数量	规格尺寸（mm）	位置	备注
1	溴素	常温常压	钢衬搪瓷	卧式罐	5	2	Φ1400*3300	罐区	一用一备
2	二氯甲烷	常温常压	SS304	立式罐	60	1	Φ3800*6000	罐区	/
3	甲醇	常温常压	SS304	立式罐	60	1	Φ3800*6000	罐区	/
4	氯化亚砷	常温常压	SS316L	立式罐	20	1	Φ2400*3600	罐区	/
5	甲苯	常温常压	SS304	立式罐	60	1	Φ3800*6000	罐区	/
6	30%盐酸	常温常压	玻璃钢	立式罐	60	1	Φ3800*6000	罐区	/
7	DMF	常温常压	SS304	立式罐	60	1	Φ3800*6000	罐区	/
8	30%液碱	常温常压	SS304	立式罐	60	2	Φ3800*6000	罐区	/
9	乙酸乙酯	常温常压	SS304	立式罐	60	1	Φ3800*6000	罐区	/
10	氨水	常温常压	SS304	立式罐	100	2	Φ4600*6000	罐区	/
11	98%硫酸	常温常压	玻璃钢	立式罐	60	1	Φ3800*6000	罐区	/
12	异丙苯	常温常压	SS304	立式罐	60	1	Φ3800*6000	罐区	/
13	乙醇	常温常压	SS304	立式罐	20	1	Φ2400*3600	罐区	/

2.1.6 主要原辅材料及能耗

本项目原辅料使用情况见表 2.1-7，项目能源消耗情况见表 2.1-8（1）~2.1-8（10）。

原辅料理化性质见表 2.1-9。

表 2.1-7 本项目主要原辅料使用情况一览表

产品	原辅料	形态	规格	包装形式	每批次耗量	年消耗量	储存地点	来源	运输方式	备注
L-缬氨酸	葡萄糖粉	固态	工业级	吨袋	22.7987t	4742.13t	原料仓库	外购	汽运	/
	玉米浆粉	固态	饲料级	50kg 袋装	0.4807t	99.99t	原料仓库	外购	汽运	/
	无机盐	固态	工业级	50kg 袋装	0.1263t	26.27t	原料仓库	外购	汽运	/
	酵母粉	固态	工业级	25kg 袋装	1.592t	331.14t	原料仓库	外购	汽运	/
	维生素	固态	工业级	500g 瓶装	0.0004t	0.0832t	原料仓库	外购	汽运	/
	25%氨水	液态	工业级	100m ³ 储罐	12.4002t	2579.24t	罐区	外购	槽车	/
	消泡剂	液态	工业级	200kg 桶装	0.053t	11.02t	原料仓库	外购	汽运	/
	糖蜜	液态	工业级	200kg 桶装	0.5t	104t	原料仓库	外购	汽运	/
	98%硫酸	液态	工业级	60m ³ 储罐	5.694t	1184.35t	罐区	外购	槽车	/
	30%液碱	液态	工业级	60m ³ 储罐	7t	1456t	罐区	外购	槽车	/
	异丙苯	液态	工业级	60m ³ 储罐	0.83302t	173.27t	罐区	外购	槽车	/
活性炭	固态	工业级	25kg 袋装	0.22t	45.76t	原料仓库	外购	汽运	/	
无菌空气	气态	/	/	29.048t	6041.984t	/	自产	/	/	
L-亮氨酸	葡萄糖粉	固态	工业级	吨袋	11.5624t	1526.24t	原料仓库	外购	汽运	/
	玉米浆粉	固态	饲料级	50kg 袋装	0.5707t	75.33t	原料仓库	外购	汽运	/
	无机盐	固态	工业级	50kg 袋装	1.7819t	235.21t	原料仓库	外购	汽运	/
	维生素	固态	工业级	500g 瓶装	0.00006t	0.0079t	原料仓库	外购	汽运	/
	25%氨水	液态	工业级	100m ³ 储罐	5.29214t	698.563t	罐区	外购	槽车	/

	消泡剂	液态	工业级	200kg 桶装	0.06t	7.92t	原料仓库	外购	汽运	/
	蛋氨酸	固态	工业级	25kg 袋装	0.0802t	10.59t	原料仓库	外购	汽运	/
	尿素	固态	工业级	50kg 袋装	0.0302t	3.99t	原料仓库	外购	汽运	/
	98%硫酸	液态	工业级	60m ³ 储罐	1.758t	232.06t	罐区	外购	槽车	/
	30%液碱	液态	工业级	60m ³ 储罐	4t	528t	罐区	外购	槽车	/
	异丙苯	液态	工业级	60m ³ 储罐	0.81002t	106.92t	罐区	外购	槽车	/
	活性炭	固态	工业级	25kg 袋装	0.06t	7.92t	原料仓库	外购	汽运	/
	无菌空气	气态	/	/	14.381t	1898.256t	/	自产	/	/
L-异亮氨酸	葡萄糖粉	固态	工业级	吨袋	12.9939t	1559.27t	原料仓库	外购	汽运	/
	玉米浆粉	固态	饲料级	50kg 袋装	0.6009t	72.11t	原料仓库	外购	汽运	/
	无机盐	固态	工业级	50kg 袋装	1.2734t	152.81t	原料仓库	外购	汽运	/
	维生素	固态	工业级	500g 瓶装	0.00003t	0.0036t	原料仓库	外购	汽运	/
	25%氨水	液态	工业级	100m ³ 储罐	6.61603t	793.4436t	罐区	外购	槽车	/
	消泡剂	液态	工业级	200kg 袋装	0.063t	7.56t	原料仓库	外购	汽运	/
	蛋氨酸	固态	工业级	25kg 袋装	0.0801t	9.61t	原料仓库	外购	汽运	/
	98%硫酸	液态	工业级	60m ³ 储罐	1.37t	164.4t	罐区	外购	槽车	/
	30%液碱	液态	工业级	60m ³ 储罐	4t	480t	罐区	外购	槽车	/
	异丙苯	液态	工业级	60m ³ 储罐	0.59402t	71.28t	罐区	外购	槽车	/
	活性炭	固态	工业级	25kg 袋装	0.07t	8.4t	原料仓库	外购	汽运	/
	无菌空气	气态	/	/	316.667t	2000.000t		自产	/	/
L-脯氨酸	葡萄糖	固态	食品级	吨袋	23.839t	2979.875 t	原料仓库	外购	汽运	/

	玉米浆粉	固态	饲料级	50kg 袋装	0.48t	60.000t	原料仓库	外购	汽运	/
	磷酸二氢钾	固态	工业级	50kg 袋装	0.06t	7.500 t	原料仓库	外购	汽运	/
	25%氨水	液态	工业级	60m ³ 储罐	5.76t	4608.000 t	罐区	外购	槽车	/
	酵母粉	固态	工业级	25kg 袋装	0.21t	26.250t	原料仓库	外购	汽运	/
	硫酸镁	固态	工业级	50kg 袋装	0.06t	7.5t	原料仓库	外购	汽运	/
	消泡剂	液态	工业级	200 桶装	0.011t	1.375t	原料仓库	外购	汽运	/
	50%氢氧化钾	液态	工业级	60m ³ 储罐	10.8t	1350t	罐区	外购	槽车	/
	30%盐酸	液态	工业级	60m ³ 储罐	11.67t	1458.75 t	罐区	外购	槽车	/
	95%乙醇	液态	工业级	20m ³ 储罐	0.59t	73.75t	罐区	外购	槽车	/
	无菌空气	气态	/	/	22.8t	2854.167t	/	自产	/	/
沙坦溴苄	沙坦联苯	固体	工业级	吨袋	392.4kg	388.5t	原料库	外购	汽运	/
	双氧水	液态	20%	200L 桶装	172.5kg	170.8t	危化品库	外购	汽运	/
	溴素	液态	工业级	5m ³ 储罐	164.018kg	162.5t	罐区	外购	槽车	/
	二氯甲烷	液态	工业级	60m ³ 储罐	23.18kg	22.9t	罐区	外购	槽车	循环量 1977.3kg/批
	亚硫酸氢钠	固态	工业级	25kg 袋装	1.1kg	1.09t	原料库	外购	汽运	/
仲胺甲酯盐酸盐	甲醇	液态	工业级	60m ³ 储罐	400.528kg	228.3t	罐区	外购	槽车	循环量 282kg/ 批
	缬氨酸	固态	工业级	吨袋	356.5kg	203.2t	原料库	自产	汽运	/
	氯化亚砷	液态	工业级	20m ³ 储罐	362.029kg	206.4t	罐区	外购	槽车	/
	纯碱	固态	工业级	25kg 袋装	337.3kg	192.1t	原料库	外购	汽运	/
	沙坦溴苄	固态	工业级	吨袋	788.2kg	449.3t	原料库	自产	汽运	/
	甲苯	液态	工业级	60m ³ 储罐	47.7kg	27.2t	罐区	外购	槽车	循环量 2953kg/ 批

第二章 工程分析

	盐酸	液态	30%	60m ³ 储罐	341.306kg	194.5t	罐区	外购	槽车	/
仲胺 甲酯 草酸 盐	甲醇	液态	工业级	60m ³ 储罐	400.528kg	36.0t	罐区	外购	槽车	循环量 282kg/ 批
	缬氨酸	固态	工业级	吨袋	356.5kg	32.1t	原料 库	自产	汽运	/
	氯化亚砷	液态	工业级	20m ³ 储罐	362.029kg	32.6t	罐区	外购	槽车	/
	纯碱	固态	工业级	50kg 袋装	337.3kg	30.3t	原料 库	外购	汽运	/
	沙坦溴苄	固态	工业级	吨袋	788.2kg	70.9t	原料 库	自产	汽运	/
	甲苯	液态	工业级	60m ³ 储罐	56.9kg	5.12t	罐区	外购	槽车	循环量 2943.8kg/批
	草酸	固态	工业级	25kg 袋装	253kg	22.8t	原料 库	外购	汽运	/
缬沙 坦甲 酯	甲苯	液态	工业级	60m ³ 储罐	39.417kg	52.03t	罐区	外购	槽车	循环量 960.6kg/批
	碳酸氢钠	固态	工业级	25kg 袋装	238.2kg	314.2t	原料 库	外购	汽运	/
	戊酰氯	液态	工业级	200L 桶装	149.602kg	197.5t	危化 品库	外购	汽运	/
	仲胺甲酯盐 酸盐	固态	工业级	吨袋	424kg	559.7t	原料 库	自产	汽运	/
	DMF	液态	工业级	60m ³ 储罐	89.03kg	117.5t	罐区	外购	槽车	循环量 411kg/ 批
	三乙胺	液态	工业级	3m ³ 车间储 罐	116.05kg	153.2t	车间	外购	槽车	/
	盐酸	液态	30%	60m ³ 储罐	139.303kg	183.9t	罐区	外购	槽车	/
	叠氮化钠	固态	工业级	25kg 袋装	149kg	196.7t	危化 品库	外购	汽运	/
	无水氯化锌	固态	工业级	25kg 袋装	150.15kg	198.2t	原料 库	外购	汽运	/
	亚氯酸钠	固态	工业级	25kg 袋装	25.9kg	34.2t	原料 库	外购	汽运	/
异丙醚	液态	工业级	200L 桶装	36.446kg	48.1t	危化 品库	外购	汽运	循环量 463.6kg/批	
缬沙 坦	缬沙坦甲酯	固态	工业级	吨袋	920.7kg	607.7t	原料 库	自产	汽运	/
	液碱	液态	30%	60m ³ 储罐	575kg	379.5t	罐区	外购	槽车	/

	乙酸乙酯	液态	工业级	60m ³ 储罐	92.58kg	61.1t	罐区	外购	槽车	循环量 1907.5kg/批
	盐酸	液态	30%	60m ³ 储罐	517.72kg	341.7t	罐区	外购	槽车	/
	氯化钠	固态	工业级	50kg 袋装	100kg	66.0t	原料库	外购	汽运	/
	无水硫酸镁	固态	工业级	25kg 袋装	90kg	59.4t	原料库	外购	汽运	/

表 2.1-8 (1) L-缬氨酸产品能源消耗情况一览表

名称	规格	单位	消耗量	备注
新鲜水	饮用水标准	m ³ /a	58392.11	园区集中供给
纯水	/	m ³ /a	36239.84	厂区纯水制备
循环水	/	m ³ /h	757	厂区循环水站
电	220V/380V	万 KWh/a	891	园区供电
蒸汽	0.8MPa	t/a	36056.8	园区集中供给

表 2.1-8 (2) L-亮氨酸产品能源消耗情况一览表

名称	规格	单位	消耗量	备注
新鲜水	饮用水标准	m ³ /a	25361.714	园区集中供给
纯水	/	m ³ /a	15447.96	厂区纯水制备
循环水	/	m ³ /h	902	厂区循环水站
电	220V/380V	万 KWh/a	173.6	园区供电
蒸汽	0.8MPa	t/a	19254.84	园区集中供给

表 2.1-8 (2) L-异亮氨酸产品能源消耗情况一览表

名称	规格	单位	消耗量	备注
新鲜水	饮用水标准	m ³ /a	14862.396	园区集中供给
纯水	/	m ³ /a	6805.2	厂区纯水制备
循环水	/	m ³ /h	910	厂区循环水站
电	220V/380V	万 KWh/a	96.4	园区供电
蒸汽	0.8MPa	t/a	12943.2	园区集中供给

表 2.1-8 (4) L-脯氨酸产品能源消耗情况一览表

名称	规格	单位	消耗量	备注
新鲜水	饮用水标准	m ³ /a	24106.5	园区集中供给
纯水	/	m ³ /a	/	厂区纯水制备
循环水	/	m ³ /h	600	厂区循环水站
电	220V/380V	万 KWh/a	514.3	园区供电
蒸汽	0.8MPa	t/a	9062.5	园区集中供给

表 2.1-8 (5) 沙坦溴苄产品能源消耗情况一览表

名称	规格	单位	消耗量	备注
新鲜水	饮用水标准	m ³ /a	2640	园区集中供给
纯水	/	m ³ /a	1980	厂区纯水制备
循环水	/	m ³ /h	80	厂区循环水站
电	220V/380V	万 KWh/a	233.4	园区供电
蒸汽	0.8MPa	t/a	2200	园区集中供给

表 2.1-8 (6) 仲胺甲酯盐酸盐产品能源消耗情况一览表

名称	规格	单位	消耗量	备注
新鲜水	饮用水标准	m ³ /a	1025	园区集中供给
纯水	/	m ³ /a	768	厂区纯水制备
循环水	/	m ³ /h	170	厂区循环水站
电	220V/380V	万 KWh/a	264.6	园区供电
蒸汽	0.8MPa	t/a	3900	园区集中供给

表 2.1-8 (7) 仲胺甲酯草酸盐产品能源消耗情况一览表

名称	规格	单位	消耗量	备注
新鲜水	饮用水标准	m ³ /a	283	园区集中供给
纯水	/	m ³ /a	212	厂区纯水制备
循环水	/	m ³ /h	28	厂区循环水站
电	220V/380V	万 KWh/a	46.7	园区供电
蒸汽	0.8MPa	t/a	600	园区集中供给

表 2.1-8 (8) 缬沙坦甲酯产品能源消耗情况一览表

名称	规格	单位	消耗量	备注
----	----	----	-----	----

新鲜水	饮用水标准	m ³ /a	5196	园区集中供给
纯水	/	m ³ /a	3897	厂区纯水制备
循环水	/	m ³ /h	320	厂区循环水站
电	220V/380V	万 KWh/a	544.7	园区供电
蒸汽	0.8MPa	t/a	5000	园区集中供给

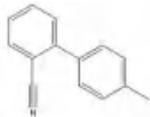
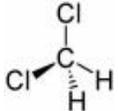
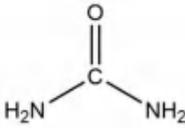
表 2.1-8 (9) 缙沙坦产品能源消耗情况一览表

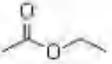
名称	规格	单位	消耗量	备注
新鲜水	饮用水标准	m ³ /a	2992	园区集中供给
纯水	/	m ³ /a	2244	厂区纯水制备
循环水	/	m ³ /h	200	厂区循环水站
电	220V/380V	万 KWh/a	466.8	园区供电
蒸汽	0.8MPa	t/a	3300	园区集中供给

表 2.1-8 (10) 全厂能源消耗情况一览表

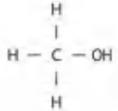
名称	规格	单位	消耗量	备注
新鲜水	饮用水标准	m ³ /a	254569	园区集中供给
纯水	/	m ³ /a	72875	厂区纯水制备
循环水	/	m ³ /h	3967	厂区循环水站
电	220V/380V	万 KWh/a	3231.5	园区供电
蒸汽	0.8MPa	t/a	92317.3	园区集中供给

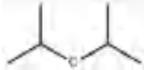
表 2.1-9 主要原辅料理化性质一览表

序号	名称	结构式	分子式	理化性质	毒理性质	涉及产品
1	沙坦 联苯		C ₁₄ H ₁₁ N	分子式: C ₁₄ H ₁₁ N; 白色、类白色结晶; 分子量: 193.24; 闪点>320°C; 沸点: >320°C; 密度: 1.17g/cm ³ ; 医药中间体, 用于合成新型沙坦类抗高血压药, 如洛沙坦、缬沙坦、伊普沙坦、伊贝沙坦等。	/	沙坦溴苄
2	二氯 甲烷		CH ₂ Cl ₂	无色透明液体, 有芳香气味; 分子量 84.94, 沸点: 39.8°C; 饱和蒸气压: 46.5kPa(10°C); 熔点: -96.7°C; 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚; 相对密度(水=1)1.33; 相对密度(空气=1)2.93; 稳定性: 稳定; 危险标记: 15(有害品); 主要用途: 用作树脂及塑料工业的溶剂。	毒性: 经口属中等毒性。急性毒性: LD ₅₀ 1600~2000mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 56.2g/m ³ , 8小时(小鼠吸入); 危险特性: 遇明火高热可燃。受热分解能发出剧毒的光气。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	沙坦溴苄
3	尿素		CH ₄ N ₂ O	又称脲、碳酰胺, 化学式是 CH ₄ N ₂ O, 是由碳、氮、氧、氢组成的有机化合物, 是一种白色晶体。易溶于水, 在 20°C时 100 毫升水中可溶解 105 克, 水溶液呈中性反应。可与酸作用生成盐。有水解作用。在高温下可进行缩合反应, 生成缩二脲、缩三脲和三聚氰酸。加热至 160°C分解, 产生氨气同时变为异氰酸。作为一种中性肥料, 尿素适用于各种土壤和植物。它易保存, 使用方便, 对土壤的破坏作用小, 是使用量较大的一种化学氮肥, 也是含氮量最高的氮肥。工业上用氨气和二氧化碳在一定条件下合成尿素。	本品属微毒类。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。本品不燃, 有刺激性, 遇明火、高热可燃。与次氯酸钠、次氯酸钙反应生成有爆炸性的三氯化氮。受高热分解放出有毒的气体。	L-亮氨酸
4	30% 盐酸	HCl	HCl	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味; 分子量: 36.46; 蒸气压: 30.66kPa(21°C); 熔点: -114.8°C/沸点: 108.6°C/20%; 溶解性: 与水混溶, 溶于碱液;	急性毒性: LD ₅₀ 900mg/kg(兔经口); LC ₅₀ 3124ppm, 1小时(大鼠吸入); 危险特性: 能与一些活性金属粉末	L-脯氨酸、 仲胺甲酯盐 酸盐、缬沙

				密度: 相对密度(水=1)1.20; 相对密度(空气=1)1.26; 稳定性: 稳定; 危险标记: 20(酸性腐蚀品); 主要用途: 重要的无机化工原料, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。	发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。	坦甲酯、缬沙坦
5	氯化钠	NaCl	NaCl	无色晶体或白色粉末; 熔点: 801°C; 沸点: 1465°C; 水溶性: 易溶于水, 水中溶解度 35.9g(室温); 密度: 2.165g/cm ³ (25°C); 稳定性: 在正常运输和装卸条件下稳定; 蒸汽压: 1 mm Hg(865°C); 应用: 矿石冶炼, 制造调味品, 医学上用来静脉注射, 工业原料, 公路除雪。	急性毒性: LD ₅₀ : 3000mg/kg(大鼠经口), 眼睛接触对眼睛有刺激性, 食入有反胃呕吐症状	缬沙坦
6	30%液碱	NaOH	NaOH	液碱即液态状的氢氧化钠, 亦称烧碱、苛性钠。纯品为无色透明液体。相对密度 1.328-1.349, 熔点为 318.4°C, 沸点 1390°C。是重要的化工基础原料, 用途极广。化学工业用于制造甲酸、草酸、硼砂、苯酚、氰化钠及肥皂、合成脂肪酸、合成洗涤剂。	有极强腐蚀性, 皮肤触及时应立即用清水冲洗, 溅入眼内时应立即用清水或生理盐水冲洗 15 分钟, 严重时送医院治疗。	L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、缬沙坦
7	乙酸乙酯		C ₄ H ₈ O ₂	无色澄清液体, 有芳香气味, 易挥发; 分子量: 88.10; 饱和蒸气压: 13.33kPa/27°C; 闪点: -4°C; 熔点: -83.6°C; 沸点: 77.2°C; 溶解性: 微溶于水, 溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂; 密度: 相对密度(水=1)0.90, 相对密度(空气=1)3.04; 稳定性: 稳定; 危险标志: 7(易燃液体); 主要用途: 用途很广, 主要用作溶剂, 及用于染料和一些医药中间体的合成。	毒性: 属低毒类。 急性毒性: LD ₅₀ 5620mg/kg(大鼠经口); 4940mg/kg(兔经口); LC ₅₀ 5760 mg/m ³ , 8 小时(大鼠吸入); 危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。	缬沙坦
8	溴素	Br ₂	Br ₂	化学式: Br ₂ ; 分子量: 159.82; 暗红褐色发烟液体, 有刺鼻气味。熔点(°C): -7.2; 沸点(°C): 59.5; 相对密度(水=1): 3.10; 相对蒸气密度(空气=1): 7.14; 饱和蒸气压 23.3kpa(20°C), 溶解性: 微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、二硫化碳、盐酸。	毒性: LD ₅₀ 1700mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 61.5ppm/4h(小鼠吸入)	沙坦溴苄

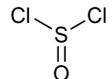
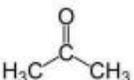
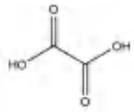
第二章 工程分析

9	亚硫酸氢钠	NaHSO ₃	NaHSO ₃	分子式: NaHSO ₃ ; 分子量: 104.06; 白色结晶粉末, 有二氧化硫的气味。相对密度(水=1): 1.48 (20°C); 溶解性: 易溶于水、微溶于醇、乙醚; 用作漂白剂、媒染剂、蔬菜脱水 and 保存剂、照相还原剂、医药电镀、造纸等助漂净剂。	毒性: 大鼠经口: LD ₅₀ 2000mg/kg	沙坦溴苄
10	氨水	NH ₃ .H ₂ O	NH ₃ .H ₂ O	是氨的水溶液, 无色透明且具有刺激性气味。相对密度 0.91, 饱和蒸气压 1.59kpa/20°C。溶于水、醇, 用作农业肥料。化学工业中用于制造各种铵盐, 有机合成的胺化剂, 生产热固性酚醛树脂的催化剂。纺织工业中用于毛纺、丝绸、印染行业, 作洗涤羊毛、呢绒、坯布油污和助染、调整酸碱度等用。另外用于制药、制革、热水瓶胆(镀银液配制)、橡胶和油脂的碱化	急性毒性: LD ₅₀ : 350mg/kg (大鼠经口); 易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气体。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸
11	硫酸	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	分子式: H ₂ SO ₄ ; 纯品为无色透明油状液体, 无臭; 分子量: 98.08; 熔点: 10.5°C; 沸点: 330°C; 相对密度(水=1): 1.83; 相对蒸气密度(空气=1): 3.4; 溶解性: 与水混溶; 主要用途: 用于生产化学肥料, 在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。	急性毒性: LD ₅₀ : 2140mg/kg (大鼠经口); LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 3 小时(小鼠吸入); 有强腐蚀性、刺激性和吸水性。	L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸
12	甲醇		CH ₄ O	无色澄清液体, 有刺激性气味; 分子量: 32.04; 蒸气压: 12.3kPa/20°C; 闪点: 11°C; 熔点: -97.8°C; 沸点: 64.8°C; 溶解性: 溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂; 密度: 相对密度(水=1)0.79; 相对密度(空气=1)1.11; 稳定性: 稳定; 危险标记: 7(易燃液体); 主要用途: 主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。	毒性: 属中等毒类。 急性毒性: LD ₅₀ 5628mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 82776mg/kg, 4 小时(大鼠吸入); 危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	仲胺甲酯盐酸盐、仲胺甲酯草酸盐
13	戊酰氯		C ₅ H ₉ ClO	分子式: C ₅ H ₉ ClO; 分子量: 120.59; 带有刺激性气味的液体; 沸点: 125~127°C; 闪点: 23°C; 相对密度(水=1): 1.016; 溶解性: 溶于部分有机溶剂; 主要用途: 用于有机合成;	易燃液体和蒸气。可能腐蚀金属。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。吸入会中毒。本品有强腐蚀性。蒸气与液体能刺激和腐蚀眼睛、皮肤和呼	缬沙坦甲酯

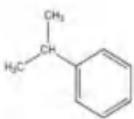
					吸系统。与水反应，放出具腐蚀性的氯化氢气体。	
14	叠氮化钠	NaN_3	NaN_3	又名三氮化钠，化学式 NaN_3 ，分子量：65.01；是一种无机化合物，呈白色六方系晶体，无味，无臭，无吸湿性，剧毒，不溶于乙醚，微溶于乙醇，溶于液氨和水。熔点：275°C；相对密度（水=1）：1.85；虽然无可燃性，但有爆炸性，在高于其熔点的温度下或是剧烈震动下可分解爆炸	急性毒性：属高毒类 LD_{50} ：27 mg/kg(大鼠经口)；20 mg/kg(兔经皮)	缬沙坦甲酯
15	无水氯化锌	ZnCl_2	ZnCl_2	分子式： ZnCl_2 ；分子量：136.315；白色六方晶系颗粒或粉末；熔点（°C）：283；沸点（°C）：732；饱和蒸气压（kPa）：0.13（428°C）；燃烧性：不燃；溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、甘油，不溶于液氨；相对密度（水=1）：2.91；主要用途：用作脱水剂、缩合剂、媒染剂、石油净化剂，还用于电池、电镀、医药等行业。	急性毒性： LD_{50} ：350mg/kg（大鼠经口）	缬沙坦甲酯
16	亚氯酸钠	NaClO_2	NaClO_2	NaClO_2 ；分子量：90.44；熔点：180~200°C；水溶性：39g/100mL（17°C）；白色或微带黄绿色粉末或颗粒晶体，易溶解于水、与有机物接触能引起爆炸。是一种高效氧化剂和优质漂白剂，	中毒，急性毒性：口服-大鼠 LD_{50} ：165 毫克/公斤；口服-小鼠 LD_{50} ：350 毫克/公斤	缬沙坦甲酯
17	异丙醚		$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$	分子式： $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ ；分子量：102.18；无色液体有类似乙醚的气味；熔点：-85.9°C；沸点 68.5°C；饱和蒸汽压（kPa）：16.00（20°C）；燃烧性：易燃；相对密度（水=1）：0.73；相对蒸气密度（空气=1）：3.52；溶解性：不溶于水，可混溶于醇、醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂；主要用途：用作溶剂，还用于乙酸或丁酸稀溶液的浓缩回收；	急性毒性： LD_{50} ：8470mg/kg（大鼠经口）；20000mg/kg（兔经皮）； LC_{50} ：162000mg/m ³ （大鼠吸入）	缬沙坦甲酯
18	双氧水	H_2O_2	H_2O_2	化学式： H_2O_2 ；分子量：34.01；无色透明液体，有微弱的特殊气味；相对密度（g/mL,20/4°C）：1.46；熔点（°C）：-2；沸点（°C）：158；饱和蒸汽压（kPa）：	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹	沙坦溴苄

第二章 工程分析

				0.13 (15.3°C)；溶解性：溶于水、醇、醚不溶于苯、石油醚。主要用于漂白、医药，也用作分析试剂。	痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。	
19	DMF		C ₃ H ₇ NO	分子式：C ₃ H ₇ NO；分子量：73.10；无色液体，有微弱的特殊臭味；熔点：-61°C；沸点 152.8°C；闪点 58°C；饱和蒸汽压 (kPa)：3.46 (60°C)；相对密度 (水=1)：0.94；相对蒸气密度 (空气=1)：2.51；与水混溶，可混溶于多数有机溶剂。	急性毒性：LD ₅₀ ：4000mg/kg (大鼠经口)；4720mg/kg (兔经皮)；LC ₅₀ ：9400mg/m ³ ，2 小时 (小鼠吸入)	缬沙坦甲酯
20	乙腈		C ₂ H ₃ N	无色液体，有刺激性气味；分子量：41.05；饱和蒸汽压：13.33kPa/27°C；闪点：2°C；熔点：-45.7°C；沸点：81.1°C；溶解性：与水混溶，溶于醇等大多数有机溶剂；密度：相对密度(水=1)0.79，相对密度(空气=1)1.42；稳定性：稳定；危险标志：7(易燃液体)，40(有毒品)；主要用途：用于制维生素 B1 等药物，及香料、脂肪酸萃取等。	毒性：属中等毒类。 急性毒性：LD ₅₀ 2730mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 12663mg/m ³ ；危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引进燃烧爆炸的危险。与氧化剂能发生强烈反应。燃烧时有发光火焰。	实验室
21	三乙胺		C ₆ H ₁₅ N	无色油状液体，有强烈氨臭；分子量：101.19；蒸气压：8.80kPa/20°C；闪点：<0°C；熔点：-114.8°C 沸点：89.5°C；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂；密度：相对密度(水=1)0.70，相对密度(空气=1)3.48；稳定性：稳定；危险标记：7(易燃液体)；主要用途：用作溶剂、阴聚剂、防腐剂，及合成染料等。	急性毒性：LD ₅₀ 460mg/kg(大鼠经口)570mg/kg(兔经皮)；LC ₅₀ 6000mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入) 刺激性：家兔经眼：250μg(24 小时)，重度刺激。危险特性：易燃，其蒸气与空气混合可形成爆炸性混合物。遇高热、明火能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。	缬沙坦甲酯
22	甲苯		C ₇ H ₈	无色透明液体，有类似苯的芳香气味；分子量：92.14；蒸气压：4.89kPa/30°C 闪点：4°C；熔点：-94.4°C 沸点：110.6°C；溶解性：不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂；密度：相对密度(水=1)0.87；相对密度(空气=1)3.14；稳定性：稳定；危险标记：7(易燃液体)；主要用途：用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物的主要原料。	毒性：属低毒类。 急性毒性：LD ₅₀ 5000mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 12124mg/kg(兔经皮)；危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚	仲胺甲酯盐酸盐、仲胺甲酯草酸盐、缬沙坦甲酯

					静电。	
23	氯化亚砷		Cl ₂ OS	淡黄色至红色、发烟液体，有强烈刺激气味；分子量：118.96；蒸气压：13.3kPa(21.4℃)；熔点：-105℃，沸点：78.8℃；溶解性：可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等；密度：相对密度(水=1)1.64，相对密度(空气=1)4.1；稳定性：稳定；危险标记：20(酸性腐蚀品)；主要用途：用于有机合成、农药及医药。	急性毒性：LC ₅₀ 2435mg/m ³ (大鼠吸入)刺激性：家兔经眼：1380μg，重度刺激。 危险特性：本品不燃，遇水或潮气会分解放出二氧化硫、氯化氢等刺激性的有毒烟气。受热分解也能主生有毒物质。	仲胺甲酯盐酸盐、仲胺甲酯草酸盐
24	丙酮		C ₃ H ₆ O	无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发；分子量：58.08；蒸气压：53.32kPa/39.5℃ 闪点：-20℃；熔点：-94.6℃ 沸点：56.5℃；溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂；密度：相对密度(水=1)0.80；相对密度(空气=1)2.00；稳定性：稳定；危险标记：7(低闪点易燃液体)；主要用途：地基本的有机原料和低沸点溶剂。	毒性：属低毒类。 急性毒性：LD ₅₀ 5800mg/kg(大鼠经口)；20000mg/kg(兔经皮)；危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。	实验室
25	碳酸钠	Na ₂ CO ₃	Na ₂ CO ₃	又名纯碱，分子式：Na ₂ CO ₃ ；无水物为白色结晶性粉末；分子量：105.99；熔点：851℃；沸点：1600℃；水溶性：22 g/100mL (20℃)；密度：2.53；闪点：110℃；相对密度(水=1)：1.55；相对密度(空气=1)：1.44；溶解情况：不溶于乙醇，易溶于水，溶解时放热，水溶液呈强碱性。	急性毒性：大鼠经口 LD ₅₀ ：4090mg/kg	仲胺甲酯盐酸盐、仲胺甲酯草酸盐
26	碳酸氢钠	NaHCO ₃	NaHCO ₃	分子量：84.01；白色粉末或单斜晶结晶性粉末，无臭、味咸、易溶于水，不溶于乙醇，受热易分解；密度：2.159 g/cm ³ (固体)；主要用途：碳酸氢钠可直接作为制药工业的原料，用于治疗胃酸过多。	大鼠经口半数致死量 LD ₅₀ ：4220 mg/kg。	缬沙坦甲酯
27	草酸		C ₂ H ₂ O ₄	无色单斜片状或棱柱体结晶或白色粉末，化学式：C ₂ H ₂ O ₄ ；分子量：90.03；熔点：189-191℃；相对密度(水=1)：1.90；水溶性：溶于水、乙醇，不溶于苯、氯仿；外观：白色粉末，味酸、无臭；应用：制做草酸盐、季戊四醇、抗菌素，也用作化学	急性毒性 LD ₅₀ ：375 mg/kg(大鼠经口)；20000mg/kg (兔经皮)	仲胺甲酯草酸盐

第二章 工程分析

				试剂、漂白剂;		
28	无水硫酸镁	$MgSO_4$	$MgSO_4$	分子量: 120.36; 外观: 白色粉末; 熔点(°C): 1124(分解); 相对密度: (水=1):2.66; 溶解性: 溶于水、乙醇、甘油; 主要用途: 用于制药工业及印染工业;	急性毒性: LD_{50} 645mg/kg (小鼠皮下)	L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸、缬氨酸
29	乙醇	$\begin{array}{c} H & H \\ | & | \\ H-C & -C-O-H \\ | & | \\ H & H \end{array}$	C_2H_6O	无色液体, 有酒香; 分子量: 46.07; 蒸气压: 5.33kPa/19°C; 闪点: 12°C; 熔点: -114.1°C; 沸点: 78.3°C; 溶解性: 与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂; 稳定性: 稳定; 危险标记: 7(易燃液体); 主要用途: 用于制酒工业、有机合成、消毒以用作溶剂。	毒性: 属中等毒类。 急性毒性: LD_{50} 2730mg/kg(大鼠经口); LC_{50} 12663mg/m ³ , 危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。	L-脯氨酸
30	异丙苯		C_9H_{12}	分子式: C_9H_{12} ; 无色有特殊芳香气味的液体; 分子量: 120.19; 熔点: -96.035°C; 沸点: 152.41°C; 密度: 0.869 g/cm ³ ; 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、苯、四氯化碳、丙酮等多数有机溶剂; 主要用途: 主要用来做苯酚丙酮的原料。	急性毒性: LD_{50} : 1400mg/kg (大鼠经口); LC_{50} : 15300mg/m ³ , 2小时 (小鼠吸入)	L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸
31	消泡剂	/	/	为无色至灰白色具有一定粘度的液体, 成分以聚醚类, 硅类, 硅醚复合类, 耐酸耐碱耐高温, 不溶于水, 与豆油任意比例混溶, 轻微特殊性的气味。发酵消泡剂是专为发酵工艺而设计的一种消泡剂分为: 油性消泡剂、有机硅消泡剂、复合油类消泡剂。用于各类发酵生产过程的消泡。	/	L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸
32	玉米浆	/	/	是制玉米淀粉的副产物, 原料为玉米糝、水、玉米汁。制造玉米淀粉须将玉米粒先用亚硫酸浸泡, 浸泡液浓缩即制成黄褐色的液体, 叫玉米浆, 含有丰富的可溶性蛋白、生长素和一些前体物质, 含大约40%~50%固体物质。味道微咸, 是微生物生长很普遍应用的有机氮源本项目使用玉米浆为干粉。	/	L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸

第二章 工程分析

33	葡萄糖粉	/	/	葡萄糖粉为复方制剂，每克含维生素 A1120 微克，维生素 B280 微克，维生素 C2000 微克，维生素 D20.3 微克（12 单位），葡萄糖适量。	/	L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸
34	酵母粉	/	/	酵母粉是酵母没有经过分解，但酵母浸粉的营养物质得到过分解，微生物吸收利用的速度和效率更高，发酵残留少；目前的生物发酵研究基本上采取酵母浸粉、酵母浸膏为多，酵母粉主要在传统的抗生素等发酵行业应用较广泛。	/	L-缬氨酸、L-脯氨酸
35	维生素 B1	/	/	硫胺素常以其盐酸盐的形式出现，分子式 $_{12}H_{17}ClN_4OS \cdot HCl$ ，分子量 337.29。又称盐酸硫胺。白色结晶性粉末。有微弱特臭、味苦，有潮解性。熔点 248°C，易溶于水，微溶于乙醇，不溶于醚和苯中。维生素 B1 具有维持正常糖代谢及神经传导的功能。自然界中以酵母中维生素 B1 含量最多。可由 2-甲基咪喃和乙烯腈等合成或由 β -乙氧基丙酸乙酯和甲酸乙酯等合成。	/	L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸
36	糖蜜	/	/	糖蜜，是一种粘稠、黑褐色、呈半流动的物体，主要含有蔗糖，蔗糖蜜中泛酸含量较高，达 37mg/kg，此外生物素含量也很可观，容易掺入大豆糖蜜和糖蜜发酵液。	/	L-缬氨酸

2.1.7 公用工程及辅助工程

(1) 供水

本项目用水主要包括生产用水、生活用水，项目总用水量约为 25.2 万 m^3/a ，由产业园区规划建设的供水厂集中供水，水厂总设计供水能力为 3 万 m^3/d ，水源为南水北调水。由许昌凯莱水务有限公司承建，引入厂区管径 DN100-DN200，供水压力为 0.2MPa，目前产业园区供水厂及配套供水管网正在建设，预计 2022 年初可建成投运，可保证本项目运行期间用水需求。

项目生产过程中所需的纯水由企业自建的一套纯水制备系统供给，制备工艺采用两级 RO 反渗透工艺，纯水最大制备能力为 15t/h，根据水平衡分析，本次项目纯水用水量平均为 9.2 m^3/h ，纯水制备系统可满足项目纯水使用需求。

(2) 循环冷却水系统

本次项目设计建设循环冷却水系统，建设满足生产过程中发酵罐降温、浓缩蒸汽冷却等环节使用，根据循环水回水温度不同，配置不同凉水塔，在动力车间附近建设 4 台冷却塔，设计循环量为 1000 m^3/h ，冷却塔为组合式横向布置，同时在缬氨酸提取车间和多品种提取车间分别设置一套 800 m^3/h 冷却塔，冷却塔配备循环冷却水池，敷设压力循环进水管和压力循环出水管，系统供水温度 $T_1=26^\circ\text{C}$ ，回水温度 $T_2=32^\circ\text{C}$ ，满足项目生产工艺中的冷却降温需求。

(3) 消防水系统

本项目设计建设一套消防给水系统，厂区设置消防水池，容积为 1000 m^3 ，并采取技术措施保证消防用水不被动用。厂区高压消防栓管网，环状布置埋地敷设，管道直径 DN200，厂区高压喷淋管网，双管并列布置埋地敷设。保证消防给水安全、可靠。

(4) 排水

本项目厂区内实施雨污分流。雨水系统接入市政雨水管网，对于生产废水和生活污水，厂区内建设污水处理系统，污水处理站设计规模为 1000 m^3/d ，整体处理工艺为“LBQ-SBBR+兼氧+LBQ 好氧+MBR”（其中氨基酸高浓度废水经浓缩蒸发预处理，化

学合成废水经 LDO 氧化预处理)，废水处理达标后通过管网排入园区污水处理厂进一步处理。产业园区污水处理厂设计处理规模为 1 万 m³/d，目前正处于建设之中，预计 2022 年初可以建成投运，可满足本项目废水处理需求。

(5) 供电

产业园区提供双回路高压供电，厂区内部设有变电站。高压供电电压 10kV，设备、照明电压 380/220V，控制电源电压 220V，厂区配套建设配电所，配电系统采用放射式和树干式混合形式供电，从变配电站出来的电，经电缆沟敷设到各车间，由各车间配电柜出来的配电电缆经桥架或穿管埋地敷设到各用电点；照明系统采用放射式和链式的混合形式供电。供电系统可满足项目生产用电需求。

(6) 供热

项目生产过程中所需蒸汽由产业园区集中供给，根据规划，园区建设天然气分布式能源电厂，分两期建设。近期建设（3 用+1 备）×32MW 燃气轮机+（3 用+1 备）×50t/h 余热锅炉+1×15MW 抽凝式汽轮机发电+1×6MW 背压式汽轮发电机组，远期新增 1×32MW 燃气轮机+1×50t/h 余热锅炉+1×6MW 背压式汽轮发电机组。目前园区的分布式能源电厂正在建设，主体工程已经建成正在进行设备安装，预计 2022 年初可以建成投运，可满足本项目蒸汽使用需求。

(7) 制冷机组

根据工程设计，本次项目拟在动力车间建设 2 台冷冻机组用于车间生产工段的制冷及空调系统的制冷，采用螺杆制冷机，制冷方式为机械压缩制冷，冷媒为乙二醇，配套设置 2 个 90m³ 的冷媒罐及相应的冷水泵组，可以满足本项目制冷需求。

(8) 空压及制氮

根据工程设计，本项目在动力车间建设 2 台离心式空压机和 2 台仪表空压机（KHE30-10）用于工艺用压缩空气及控制仪表及自动化装置，配套 1 台 10m³ 压缩空气储罐。动力车间内建设 1 台制氮机 PSA-99.9N-150，设计氮气产生量为 150m³/h。采用碳分子筛作为吸附剂，运用 PSA 变压吸附工艺制备氮气，满足项目氮封等氮气需求。

2.1.8 厂区平面布置

本项目厂区平面图根据相关设计规范进行布置，厂区大门位于东边界和南边界，分别为物流通道和人流通道，做到人流、物流分离；办公生活区位于厂区东南方位，包含办公、质检、食堂等功能，厂区西南部主要设置有原料仓库、成品仓库；生产区布置在厂区中部，包括发酵车间、提取车间及合成车间等，动力车间临近生产区，方便能源和动力输送；根据安全要求，生产区北部设置有罐区和危化品仓库，厂址最北侧为污水处理及固废暂存等区域，综合总图平面布置来看，本项目平面布置时，依据项目厂址的实际情况，遵照国家有关标准、规范，平面布局方案总体功能分区明确，布置紧凑合理，符合工艺流程要求和设计规范要求，同时厂区南部尽量布置办公生活等区域，尽量减缓对厂址南侧敏感点的环境影响，因此厂区平面布置较为合理。厂区平面布置图详见附图。

2.2 生产工艺流程及产污环节分析

2.2.1 工艺流程及产污环节

2.2.1.1 氨基酸产品生产工艺

本项目生产的L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸均属于发酵工艺生产的氨基酸类产品，其发酵生产工艺一致，均以葡萄糖做主要原料，加上有机氮源、无机盐等辅料，在发酵罐中进行好氧发酵产生需要的产物。其中，L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸属于三支链氨基酸，发酵后的提取工艺基本一致，仅控制参数不同，因此，本次按照发酵工艺、三支链氨基酸提取工艺、L-脯氨酸提取工艺对氨基酸类产品的生产工艺进行介绍。

(1) 发酵工艺

①实验室菌种活化培养

菌种由液体石蜡密封的试管进行保存，冷藏储存于冰箱内。先用接种环挑取少量菌株转接在无菌培养皿上，然后置于恒温培养箱内，31~32℃条件下静置培养，菌株逐步

得到复苏，并生长繁殖为一定规模的菌落，之后挑取一定量的菌落接入 1000mL 三角瓶种子培养基中，并将其置于摇床内。菌落在 31~32°C、200rpm 条件下旋转活化培养 12h，然后将其转入钢瓶中。

上述工艺操作均在无菌实验室的超净操作台上进行，菌种的斜面培养必须有利于菌种生长，并要求斜面菌种绝对纯，不得混有任何杂菌和噬菌体，培养条件应有利于菌种繁殖，培养基以多含有机氮而不含或少含糖为原则。

实验室菌种活化培养环节物料使用量较小，产生极少量的投料粉尘，因此不再进行核算。

②种子罐发酵

种子罐培养基配制：将葡萄糖粉人工投入培养基溶解罐，加入有机氮（玉米浆）、无机盐（硫酸氨、硫酸镁、磷酸二氢钠钾等盐等）、酵母粉、维生素、尿素、蛋氨酸等原辅料，同时加入一定比例的新鲜水和消泡剂定容到一定体积后搅拌均匀，调节 pH6.7~7.0 后通过管道转移至种子罐配料罐，准备连续杀菌进料。

种子罐空罐杀菌：打开种子罐顶蒸汽阀门，通入蒸汽进入种子罐，同时各个排汽阀门略开，使罐内缓慢增加，压力升到 2.0kg/cm²，关小所有排汽阀门，使压力保持稳定在 2.0kg/cm² 左右，保持一个小时后种子罐空罐杀菌结束。空罐杀菌结束后，关闭所有蒸汽阀门，压力自然冷却待压力逐步下降到 1.2kg/cm² 左右，打开罐上空气进气阀，通入无菌空气保压，压力控制 0.5~1kg/cm²。

种子培养基连续杀菌：种子罐空罐杀菌之后，启动连消泵，把种子培养基从配料罐里连续泵入连续杀菌系统，使料液温度维持在 130°C，经过连续杀菌系统后，经过板式换热器冷却后进入无菌空气保压的种子罐内，同时开启种子罐搅拌，利用循环冷却水控制种子罐内料液温度 40°C 左右。

一级种子接入种子罐后，启动种子罐搅拌设备。利用循环冷却水控制种子罐温度，调节空气阀门大小控制通入无菌空气量，培养种子生长。培养一定时间后，取样检测菌丝情况，待菌丝达到种子成熟指标时，种子培养完成，准备移入发酵罐。种子培养

过程中，每次空罐采用蒸汽消毒，蒸汽消毒完成后产生的蒸汽冷凝水回用于配料，不再单独排放；种子培养完成后向种子罐中泵入一定量的新鲜水对罐体进行简单冲洗，冲洗水随培养液一同进入下一工序，然后再对罐体进行清洗，清洗废水进入污水处理站进行处理。

③发酵罐培养

将葡萄糖粉通过人工投加的方式投入培养基溶解罐，加入有机氮（玉米浆）、无机盐、酵母粉、维生素、糖蜜、蛋氨酸等原辅料，同时加入一定比例的热水和消泡剂定容到一定体积，搅拌均匀，调节 pH6.7~7.0 后转移至发酵罐配料罐，准备连续杀菌进料。

发酵罐空罐杀菌：打开发酵罐顶蒸汽阀门，通入蒸汽进入发酵罐，同时各个排汽阀门略开，使罐内压力缓慢增加，压力升到 $2.2\sim 2.5\text{kg/cm}^2$ ，关小所有排汽阀门，使压力稳定保持在 $2.2\sim 2.5\text{kg/cm}^2$ 之间，保持一个小时后发酵罐空罐杀菌结束。空罐杀菌结束后，关闭所有蒸汽阀门，自然冷却待压力逐步下降到 1.2kg/cm^2 左右，打开罐上空气进气阀，通入无菌空气保压，压力控制 $0.5\sim 1\text{kg/cm}^2$ 。

发酵培养基连续杀菌：发酵罐空罐杀菌之后，启动连消泵，把发酵培养基从配料罐里连续泵入连续杀菌系统，使料液温度维持在 130°C ，经过连续杀菌系统后，经过板式换热器冷却进入无菌空气保压的发酵罐内，同时开启发酵罐搅拌，控制发酵罐内料液温度 40°C 左右。

移种：把培养成熟的种子由无菌管道从种子罐移入发酵罐内，即开始发酵过程。发酵开始后，根据不同阶段控制不同条件，保证发酵产品的顺利产出。一般发酵过程需要控制的指标包括：pH 值、温度、葡萄糖浓度、溶解氧浓度、泡沫、产物浓度等。待发酵液达到相应目标后，发酵结束，通知提取车间准备收料，待提取车间准备好后，开始把成熟发酵液用空气压入发酵液收集罐。

种子培养和发酵过程所用的无菌空气由压缩空气经三级膜过滤系统制得，种子培养和发酵过程产生的污染物主要为发酵过程中产生的发酵尾气。发酵过程完成后向发酵

罐中泵入一定量的新鲜水对罐体进行简单冲洗，冲洗水随发酵液一同进入发酵液收集罐，然后再对发酵罐体进行清洗，清洗废水进入污水处理站进行处理。

发酵法生产的产品，其生产过程都是相同的。不同的产品只要改变菌种和工艺条件，同一套发酵设备可以生产多种发酵产品。发酵过程中，每次空罐采用蒸汽消毒，蒸汽消毒完成后产生的蒸汽冷凝水回用于配料，不再单独排放。

发酵阶段主要产污环节为：配料过程产生的投料粉尘 G1-1、G2-1、G3-1、G4-1，发酵过程产生的发酵废气 G1-5、G2-5、G3-5、G4-2，种子罐和发酵罐清洗过程产生的清洗废水 W1-6、W2-6、W3-6、W4-1；泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。配料过程设置密闭投料间，产生投料粉尘经收集后进行袋式除尘器除尘排气筒排放。

(2) 三支链氨基酸提取工艺

三支链氨基酸提取工艺的基本原理为：发酵液进入提取车间后，先经板框压滤机除去较大的菌体杂质，然后通过膜过滤去除较小的菌体杂质，然后浓缩结晶，得到粗品。粗品加入热水溶解后，加入少量活性炭脱色，脱色液再浓缩结晶即得三支链氨基酸成品。本项目生产的 L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸三种三支链氨基酸产品，提取工艺路线相同，只是控制的工艺指标略有不同。具体如下：

① 过滤除菌

通过管道向发酵液收集罐中流加 98%硫酸将发酵液 pH 调节至酸性，然后再把发酵液通过管道输送至全密闭板框压滤机去除较大的菌体杂质，然后滤液经陶瓷膜过滤除菌后除菌清液进入滤液收集罐，菌渣作为饲料原料外售。

板框压滤机在工作一定时间后，机台内残留部分物料，且被滤布截留的菌体杂质积累在滤布中，因此每批次对板框压滤机及滤布进行冲洗，冲洗水随滤液一同进入膜过滤系统。膜过滤系统在工作一定时间后，被膜截留的污染物会有部分积累在膜内表面和膜微孔中，影响到膜的水通量和分离能力，需每批生产结束后采用 3%碱液和自来水进行反冲洗，以恢复膜的过滤性能，此过程中产生反冲洗废水。板框压滤机滤布和陶瓷膜，长时间使用后透水分离能力减弱不能使用时进行更换，废滤布 2 个月更换一次，废陶瓷膜 5 年更换一次。

过滤除菌工段主要产污环节为：过滤膜冲洗产生得反冲洗废水 W1-1、W2-1、W3-1，过滤除菌工段产生的菌渣 S1-1、S2-1、S3-1 以及废滤布 S1-3、S2-3、S3-3 和废陶瓷膜 S1-4、S2-4、S3-4；泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

②母液混合

首先利用离心泵通过管道向沉淀剂反应釜中依次泵入异丙苯、98%硫酸，反应一段时间后再泵入适量新鲜水，得到 50%沉淀剂。

将除菌滤清液与回用的二次母液利用机械泵泵入混合罐中进行混合，通过管道按相应的比例流加 50%沉淀剂，利用沉淀剂与目标产物之间的特异性结合的特性，便于后续结晶更彻底，除去其他杂质。

由于常温下 98%硫酸挥发性较低，因此不再考虑 98%硫酸投料过程中的投料废气。母液混合工段主要产污环节为沉淀剂制备异丙苯投料过程产生的投料废气 G1-9、G2-9、G3-9 以及泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

③蒸发浓缩

将混合好的母液通过管道转移至一次浓缩供液罐中，调节真空控制蒸发温度，调节进料出料流量，控制浓缩倍数，使料液中的氨基酸含量达到适宜的浓度后，将浓缩液转移至一次结晶罐中。

蒸发浓缩工段主要产污环节为蒸发浓缩工段经冷凝后产生的污冷凝水 W1-2、W2-2、W3-2 以及泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

④一次结晶

向一次结晶罐中通过管道流加 98%硫酸调节料液 pH1.0，达到工艺规定的要求，通过控制进料速度、温度下降速度等工艺指标，保证结晶结实、均匀、含杂质少，晶体质量合格，温度控制为 5~10℃，得到一次结晶液。

⑤一次洗涤离心

一次结晶结束后开启全自动刮刀下卸料离心机，通过管道将一次结晶液缓慢转移至离心机中待离心机出口无液体流出后，再泵入新鲜水进行清洗后继续离心至离心机出口无液体流出后停机卸料，通知质检取样，做一次粗品检验。合格粗品装袋，放置

整齐。

一次离心工段主要产污环节为洗涤离心产生的一次母液 W1-3、W2-3、W3-3 以及泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

⑥中和氨解

向中和罐中泵入热水，再投入氨基酸一次结晶粗品进行充分溶解，利用离心泵向料液中缓慢泵入 25%氨水，控制相应 pH 值，搅拌 2 小时，以便粗品中的沉淀剂完全解离。

中和氨解工段主要产污环节为 25%氨水投料过程产生的投料废气 G1-6、G2-6、G3-6 以及泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

⑦二次结晶

料液反应完全后，通过管道将物料转移至二次结晶罐，通过结晶罐夹套内乙二醇进行冷却结晶，控制温度不高于 10℃，得到二次结晶液。

⑧二次洗涤离心

结晶结束后开启全自动刮刀下卸料离心机，通过管道将晶液缓慢转移至离心机放中，待离心机出液口无液体流出后，泵入新鲜水进行清洗后继续离心至离心机出口无液体流出后停机卸料，通知质检取样，做二次粗品检验，合格品装袋，放置整齐。由于二次分离出的二次母液中含有大量中和氨解工段解离下来的沉淀剂，使用价值较高，因此二次分离母液回用到母液混合工序。

二次洗涤离心工段主要产污环节为离心机、泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

⑨脱色过滤

向溶解脱色罐中泵入一定量纯水，开启搅拌，利用蒸汽加热升温到 50℃左右，开始缓缓投入合格二次粗品，待粗品全部溶解后，加入一定量的活性炭，保持温度 60℃左右，脱色 1~2 小时。料液脱色结束后，通过脱色压滤机过滤活性炭，滤清液进入脱色滤液罐中。

脱色过滤工段主要产污环节为过滤产生的过滤残渣 S1-2、S2-2、S3-2 以及泵等高

噪声设备在运行过程中产生的噪声。

⑩树脂吸附

将脱色后滤液经管道转移至弱碱性阴离子树脂塔中，控制供液速度，保证料液中硫酸盐等相应杂质被树脂充分吸附，得到精品液。

料液吸附结束后，用 3%碱液和自来水对树脂进行再生处理，该过程产生树脂再生废水，进入污水处理站进行处理。树脂每年更换一次，该过程中产生废树脂。

树脂吸附工段主要产污环节为：树脂再生工段产生的树脂再生废水 W1-4、W2-4、W3-4 以及树脂定期更换产生的废树脂 S1-5、S2-5、S3-5；；泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

⑪精品液蒸发浓缩

通过管道将精品也转移至三次浓缩设备中，蒸发浓缩过程中，调节真空度控制蒸发温度，调节进料、出料流量，控制浓缩倍数，精品浓缩液达到要求后，浓缩液通过管道进入三次结晶罐中。

精品液蒸发浓缩工段主要产污环节为蒸发浓缩工段经冷凝后产生的污冷凝水 W1-5、W2-5、W3-5 以及泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

⑫三次结晶

三次结晶过程通过控制进料速度、温度下降速度等工艺指标，保证结晶结实、均匀、含杂质少，精品结晶质量合格。

⑬精品洗涤离心

三次结晶结束后，开启离心机，通过管道将精心结晶液缓慢转移至离心机中，待离心机出液口无液体流出后，泵入纯水进行清洗后继续离心至离心机出口无液体流出后停机卸料，停机卸料，通知质检取样，做精品检验。合格精品进入下道烘干工序。精品母液中含有少量未结晶产品，因此三次离心母液回用于中和氨解工序。

精品洗涤离心工段主要产污环节为离心机、泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

⑭精品烘干包装

合格精品，用输送机送入闪蒸干燥机，干燥后经筛分后进入包装机包装。

烘干、包装工段主要产污环节为：产品在烘干过程中产生的烘干水蒸气 G1-7、G2-7、G3-7，产品包装产生的包装废气 G1-8、G2-8、G3-8；泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

(3) L-脯氨酸提取工艺

①除菌过滤

该工序主要通过板框压滤和陶瓷膜过滤，将发酵液中菌渣及杂质除去，以获得 L-脯氨酸溶液。具体过程为：滤布清洗水并入过滤液中，膜清洗废水作为废水排放

发酵液经管道送入全密闭板框压滤机，经过板框压滤将发酵菌渣和溶液分离，获得粗滤液，然后滤液在经过陶瓷膜过滤装置，进一步净化脯氨酸溶液中杂质，陶瓷膜过滤后滤液送入离交环节进行纯化。由于板框压滤机滤布沾有脯氨酸溶液，设计每批板框压滤完成后对滤布进行清洗，清洗水回收并入板框压滤滤液进行陶瓷膜过滤板框压滤滤饼作为固废进行处置。板框压滤机和陶瓷膜过滤装置均为密闭设备，其中陶瓷过滤膜使用一段时间后会有一部分被截留物质积累在膜内表面和膜微孔中，影响膜的透水性能和分离能力，需要采用新鲜水进行反冲洗，以恢复膜透水分离能力，反冲洗水作为废水送污水处理站处理。板框压滤机滤布和陶瓷过滤滤膜，长时间使用后透水分离能力减弱不能使用的，将进行更换，产生废滤布和废过滤膜，

除菌过滤环节产生的污染物为发酵滤渣 S4-1、过滤膜反冲洗废水 W4-2 和废过滤膜 S4-3、废滤布 S4-2，其中陶瓷膜约 5~6 年更换一次，作为固废由厂家回收。

②离交脱色

除菌过滤后滤液经管道送入离子交换系统，采用阴阳离子交换树脂进行过滤液纯化，以去除过滤液中残糖、盐分等杂质，离交后离交液再通过密闭压滤机经活性炭过滤器脱色后送浓缩工序进行浓缩。阴阳离子交换树脂的活性基团具有可逆性，交换树脂柱中的树脂交换饱和后，分别利用浓度为 5.5%的稀盐酸和 8.5%的氢氧化钾进行再生，重新使树脂的活性基团转化为氢型和 OH 型，再生废水分段收集，酸碱废水混合后含有较高的氯化钾溶液，设计蒸发浓缩后作为肥料外售，不含 KCl 水洗废水收集后

作为有机废水送污水处理站处理。

稀盐酸采用 30%浓盐酸配置，配置过程采用全密闭系统，产生的 HCl 废气经降膜吸收后与罐区浓盐酸储罐呼吸气一块进行处理后排放。稀氢氧化钾碱液采用 50%氢氧化钾溶液进行调配，调配过程中不产生污染物。

离子交换柱长时间使用后离子交换能力无法恢复的，将进行更换，产生废离子交换树脂。活性炭过滤器中活性炭定期更换，产生废活性炭。

离交脱色环节产生污染物包括废树脂 S4-4、废活性炭 S4-5、树脂再生含盐（KCl）废水 W4-4-2 和树脂再生不含盐废水 W4-4-1。

③浓缩

离子交换提纯后的离交液固形物含量约 7%~10%，经过管道送入浓缩系统，浓缩系统采用真空蒸发浓缩控制温度 60~80℃，4~5 倍浓缩倍数时完成浓缩。浓缩废水冷凝回收后送污水处理站处理。

该环节污染物为离交液浓缩废水 W4-3。

④醇析结晶

L-脯氨酸溶于乙醇，但在乙醇水溶液中通过降低系统温度可以使其析晶。因此，将含有 L-脯氨酸的浓缩液泵入结晶罐，控制温度，逐步加入 95%乙醇，控制单釜乙醇投加时间 5~6h 后静置完成结晶。醇析结晶环节采用计量泵进行计量通过管道输送和投料，乙醇投料过程产生少量乙醇废气，从结晶罐出气口排出。

醇析结晶过程中污染物为乙醇投加产生乙醇废气 G4-3。

⑤离心分离

结晶完成后结晶液经过管道送入密闭式离心机进行结晶体和乙醇水溶液分离，分离后乙醇溶液通过管道进入醇回收工序，晶体卸料送闪蒸干燥工序。

该过程污染物为离心过程中产以乙醇废气为主的离心废气 G4-4。

⑥干燥包装

离心分离后结晶体尚含有少量乙醇，设计采用闪蒸干燥机进行干燥，控制纯度 99.5%后卸料进行包装。干燥机热源为集中供热蒸汽闪蒸干燥机是由热空气切线进入干

干燥器底部，形成强有力的旋转风场。物料由加料器（一般为螺旋加料器）加入闪蒸干燥机主机内，物料中较重的部分在重力作用下先下落，闪蒸主机下端设置有高速旋转打散装置，在打散装置的强烈作用下，物料受撞击、磨擦及剪切力的作用下得到分散，块状物料迅速粉碎，成为较轻的物料，随底部旋转向上的热风上升，并与热风充分接触、受热、干燥。在经过一段气流段后，干燥好的物料被旋风分离器和布袋除尘器收集，洁净的尾气则被引风机排出进行空气中，完成整个干燥过程。闪蒸干燥配套乙醇冷凝系统，对干燥废气进行冷凝回收乙醇并再次利用，未冷凝的乙醇不凝气作为干燥废气进行处理。产品包装规格为 25kg 纸板桶，包装过程产生含粉尘废气，设计包装环节为密闭操作间，包装废气经集气收集后采用袋式除尘器处理后直接排放。

干燥包装环节产生污染物为干燥废气 G4-5、包装废气 G4-6。

⑦乙醇回收

醇析结晶液离心分离后得到含乙醇水溶液经管道送入乙醇回收系统，设计乙醇回收系统采用蒸馏塔进行蒸馏回收，蒸馏即利用混合物中各组分挥发能力的差异，通过液相和气相的回流，使气、液两相逆向多级接触，在热能驱动和相平衡关系的约束下，使得易挥发组分（轻组分）不断从液相往气相中转移，而难挥发组分却由气相向液相中迁移，使混合物得到不断分离。

离心母液通过管道进入蒸馏塔上料罐，控制温度 85℃以下将乙醇蒸出并冷凝后控制浓度 95%重新回用，蒸馏至塔底乙醇浓度≤1%后停止蒸馏，塔底溶液作为乙醇回收废水送污水处理站处理，蒸馏塔排放乙醇不凝气，降温后送厂区有机废气处理系统处理后排放。

乙醇回收环节产生污染物乙醇回收不凝气 G4-7、乙醇回收废水 W4-5。

氨基酸产品生产过程中各产品工艺控制参数情况见表 2.2-1。工艺流程及产污节点情况见图 2.2-1、图 2.2-2 和表 2.2-2。

表 2.2-1 各产品工艺控制参数一览表

序号	产品	生产周期 (h)	产物浓度 (g/dl)	糖酸 (苷) 转化率 (%)	提取收率

1	L-缬氨酸	80~90	9.0-10	39~40	74%
2	L-亮氨酸	40~45	2.8~3.0	22~24	80%
3	L-异亮氨酸	60~70	2.6~2.8	14~16	60%
4	L-脯氨酸	100~108	9.5~10	34.8	80%

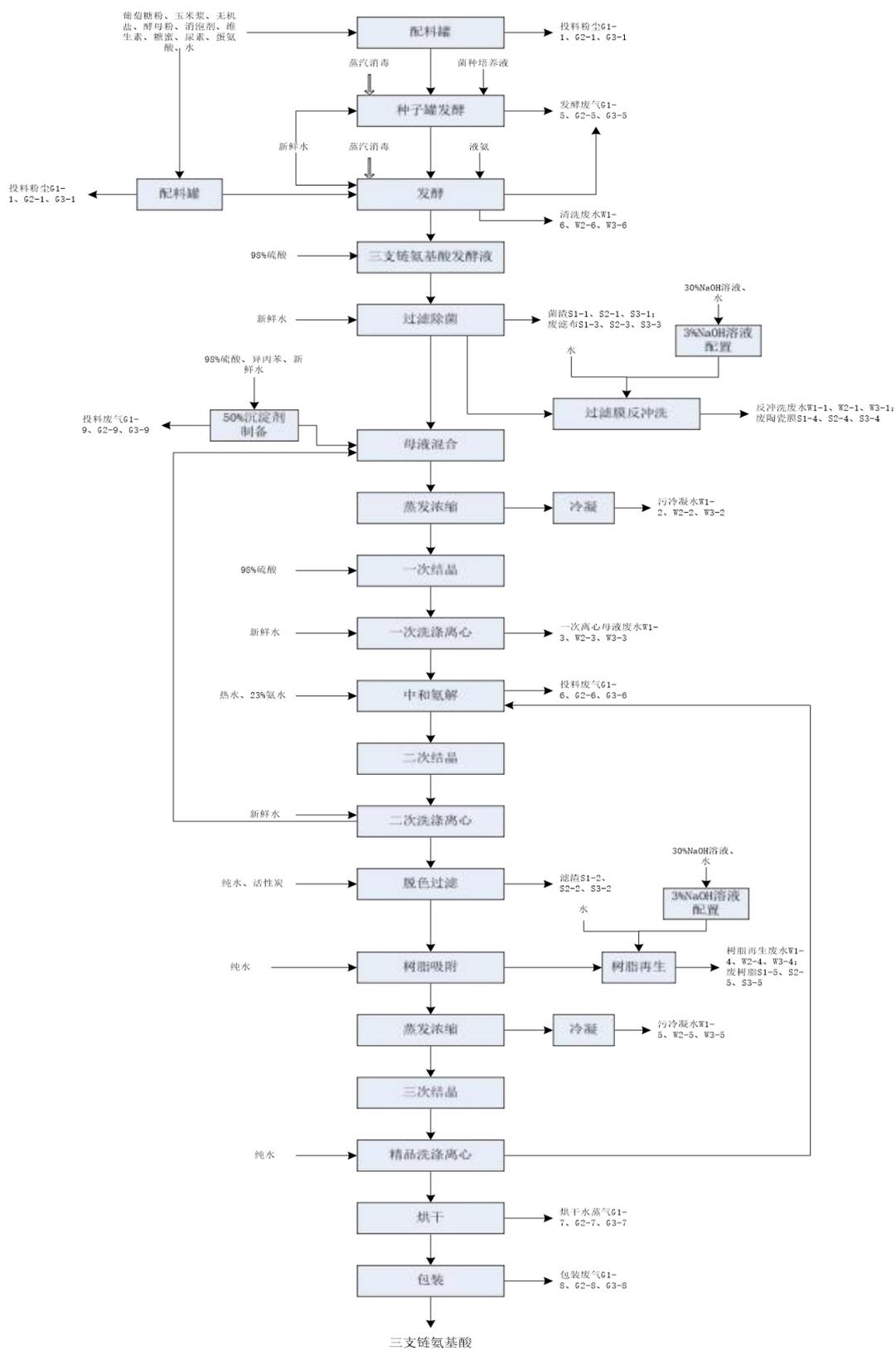


图 2.2-1 三支链氨基酸工艺流程及产污环节示意图

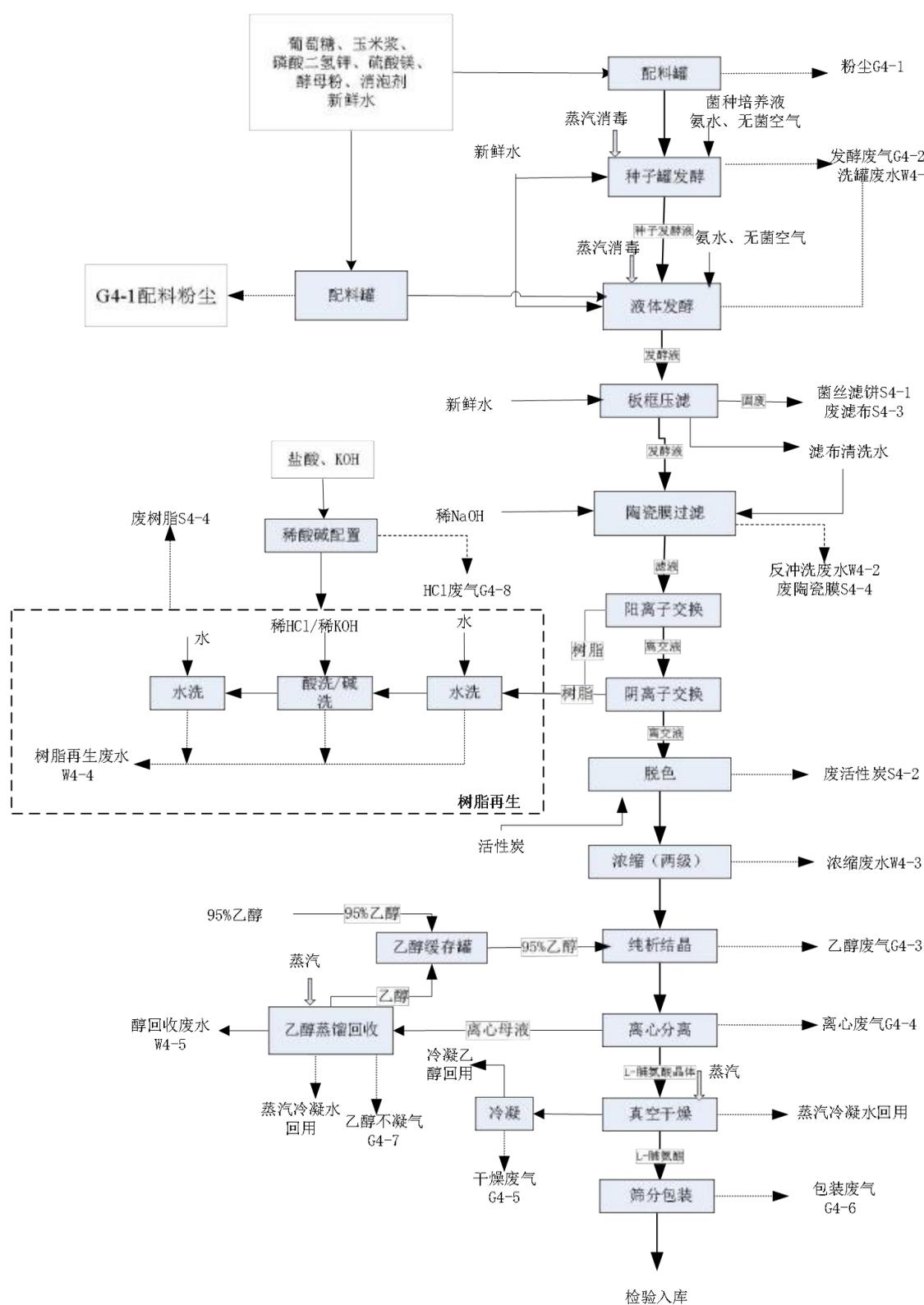


图 2.2-2 L-脯氨酸工艺流程及产污环节示意图

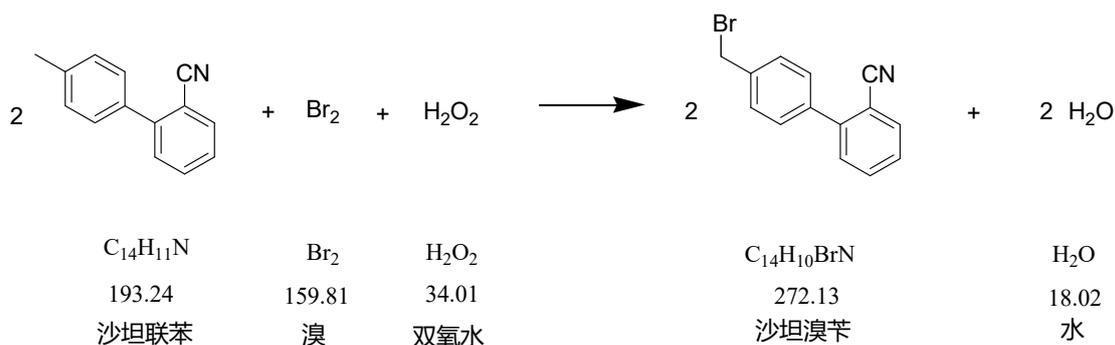
表 2.2-2 氨基酸产品产污环节一览表

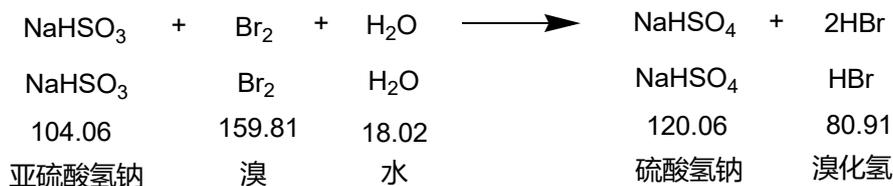
污染类型	产生工段		污染源名称	主要污染物
废气	发酵工段	培养基/葡萄糖液配置	投料粉尘 G1-1/G2-1/G3-1/G4-1	粉尘
		发酵环节	发酵废气 G1-5/G2-5/G3-5/G4-2	NH ₃ 、非甲烷总烃、臭气浓度
	提取工段	中和氨解工段投料环节	投料废气 G1-6/G2-6/G3-6	NH ₃
		异丙苯投料	投料废气 G1-9/G2-9/G3-9	异丙苯
		醇析结晶	乙醇废气 G4-3	乙醇
		离心废气	离心废气 G4-4	乙醇
		真空干燥	干燥废气 G4-5	乙醇
		乙醇回收	乙醇回收不凝气 G4-7	乙醇
		稀盐酸配置	HCl 废气 G4-8	HCl
		包装环节	包装废气 G1-8/G2-8/G3-8/G4-6	粉尘
废水	提取工段	过滤膜反冲洗环节	过滤膜反冲洗废水 W1-1/W2-1/W3-1/W4-2	产品氨基酸、其它氨基酸、杂质、水、NaOH 等
		蒸发浓缩环节	污冷凝水 W1-2/W2-2/W3-2/W4-3	产品氨基酸、水
		一次离心	一次离心母液废水 W1-3/W2-3/W3-3	产品氨基酸、其它氨基酸、杂质、水、异丙苯磺酸、硫酸铵
		树脂再生环节	树脂再生废水 W1-4/W2-4/W3-4	NaOH、杂质、水
		离交脱色	W4-4-1 不含盐离交柱洗水	水、有机质、NH ₃ -N 等
			W4-4-2 含盐 (KCl) 浓废液	水、杂质、K ⁺ 、Cl ⁻ 等
		乙醇回收	醇回收废水 W4-5	水、乙醇、其他小分子有机物
		树脂吸附后蒸发浓缩环节	污冷凝水 W1-5/W2-5/W3-5	产品氨基酸、水
	发酵工段	发酵设备清洗	清洗废水	水及发酵残余物

			W1-6/W2-6/W3-6/W4-1	
固废	提取工段	过滤除菌环节	菌渣 S1-1/S2-1/S3-1/S4-1	产品氨基酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质
		脱色过滤	过滤残渣 S1-2/S2-2/S3-2/S4-2	活性炭、氨基酸、水、杂质
		过滤除菌环节	废滤布 S1-3/S2-3/S3-3/S4-3	菌丝、水、氨基酸、杂质等
		过滤除菌	废陶瓷膜 S1-4/S2-4/S3-4/S4-4	菌丝、水、氨基酸、杂质等
		树脂吸附	废树脂 S1-5/S2-5/S3-5/S4-5	水、氨基酸、杂质等
噪声	离心机及各类泵使用工段等	噪声	等效连续 A 声级	

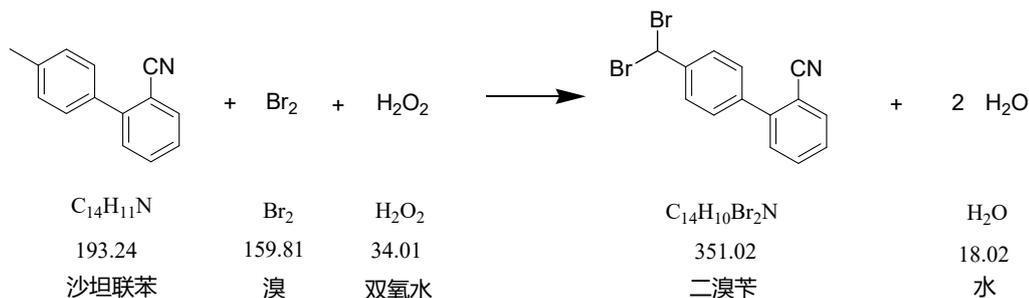
2.2.1.2 沙坦溴苄生产工艺

将罐区储罐中的二氯甲烷通过物料泵由密闭管道定量泵入配料釜内，通过密闭管道投料器加入沙坦联苯（结晶体），再通过管道加入纯水，搅拌 1h，通过连接管道放料至溴化反应釜，将桶装 20%双氧水通过物料泵打入反应釜，同时将罐区储罐中的溴素通过管道输送至高位罐，并经连接管道逐渐加入至反应釜，开启搅拌器，保持常温条件下反应 45h。反应完成后物料通过密闭管道放料转移至洗涤釜，计量加入纯水和少量亚硫酸氢钠搅拌 1h，和过量溴素反应，生成硫酸氢钠和少量 HBr（HBr 极易溶于水，反应产生的少量 HBr 溶解于水相中，不会排放 HBr 废气），反应后静置分层，下层有机相放料进入脱溶釜，上层水相收集后进入污水站。沙坦溴苄生产过程中主要反应为：





生产过程中可能发生的副反应为：



脱溶釜采用蒸汽间接加热，常压条件下蒸馏回收二氯甲烷，经两级冷凝器冷凝后（一级冷却介质为循环冷却水，二级冷却介质为冰盐水-15℃），二氯甲烷溶剂进入接收罐进行回用。蒸馏结束后，蒸馏残余物转移到结晶釜，用冰盐水降温至-10℃左右，继续搅拌 1 小时进行结晶，放料至全自动刮刀下卸料离心机进行离心分离，离心母液回脱溶釜进行浓缩，离心分离得到的湿料转入耙式干燥机，蒸汽间接加热 80℃左右进行真空干燥 12h，干燥废气经两级冷凝后冷凝溶剂进行回用，干燥后产品人工包装得到沙坦溴苄产品。

沙坦溴苄生产过程中主要产污环节为：二氯甲烷在高位罐及反应釜投料过程中产生的投料废气 G5-1；溴素在高位罐及投料釜投料过程中产生的含溴投料废气 G5-2；反应物料蒸馏回收过程中产生的不凝气 G5-3；离心分离过程中产生的离心废气 G5-4；离心母液蒸馏回收溶剂过程中产生的不凝气 G5-5；离心后产品在真空干燥后冷凝过程中产生的不凝气 G5-6；产品包装过程中产生的包装废气 G5-7；有机相和水相分层过程中产生的废水 W5-1；离心母液蒸馏过程中产生的蒸馏残液 S5-1；离心机、泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

沙坦溴苄生产过程中主要生产工段控制参数见表 2.2-3。生产工艺流程及产排污节点见图 2.2-3 和表 2.2-4。

表 2.2-3 沙坦溴苄生产主要工段控制参数表

序号	工段	产品名称	时间	温度	压力	反应转化率	得率
1	反应	沙坦溴苄粗品	45h	常温	常压	97%(以沙坦联苯计)	/
2	精制	沙坦溴苄产品	12h	80°C	常压	/	98%
3	合计						95%

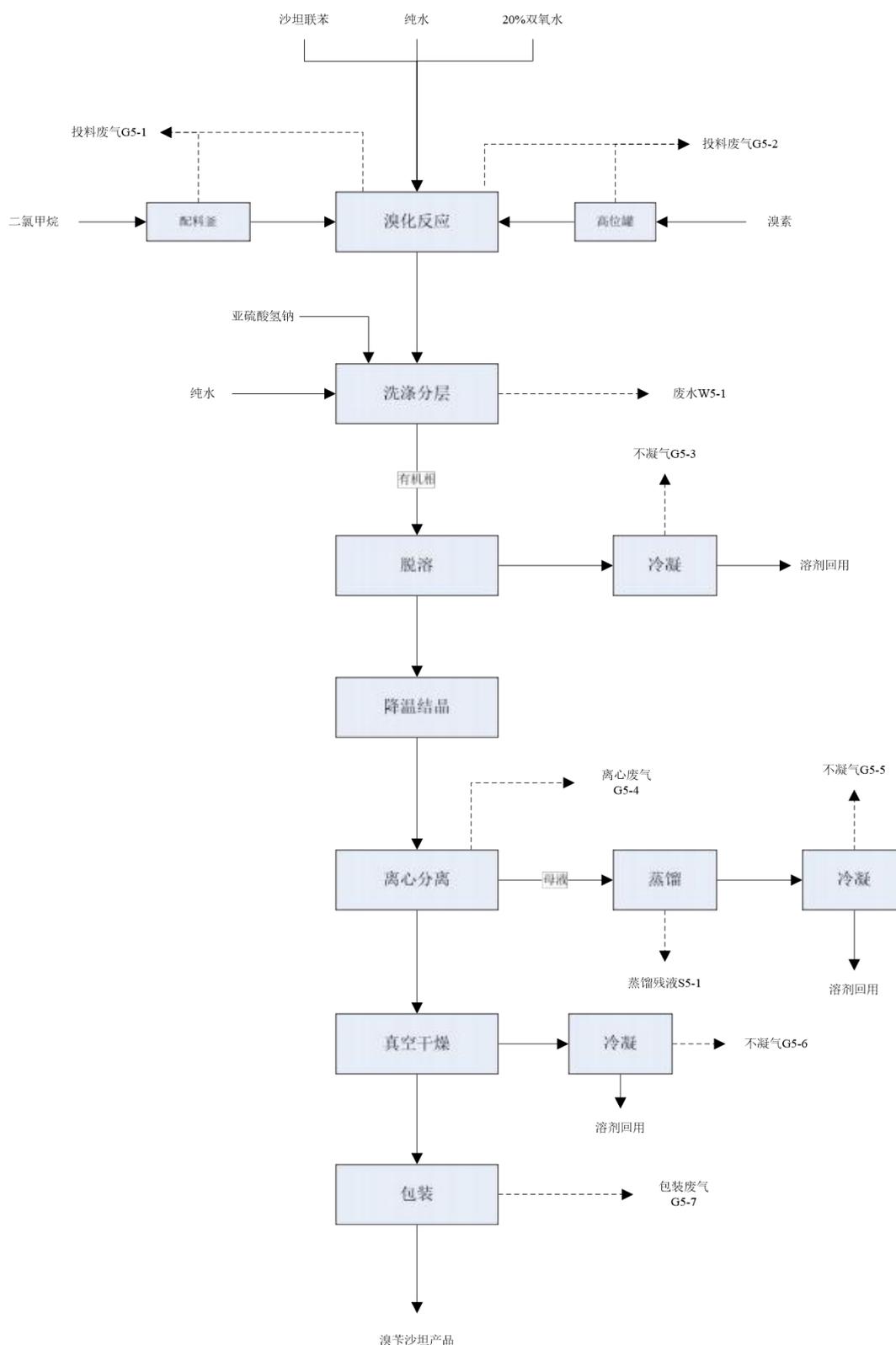


图 2.2-3 沙坦溴苯生产工艺流程及产污节点示意图

表 2.2-4 沙坦溴苄产污环节一览表

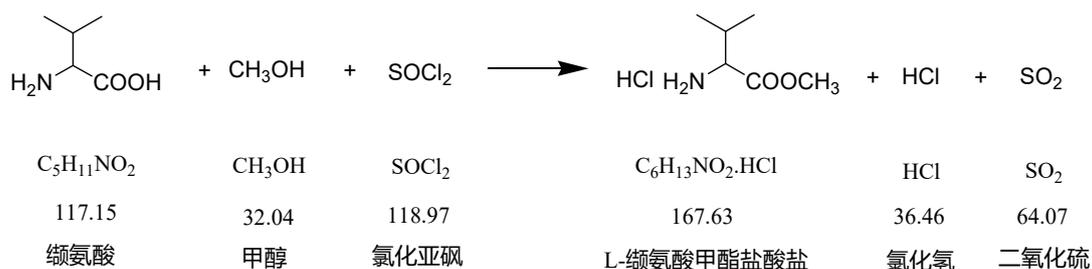
污染类型	产生工段	污染源名称	主要污染物
废气	溶剂二氯甲烷投料过程	投料废气 G5-1	二氯甲烷
	原料溴素投料过程	投料废气 G5-2	溴
	反应物料蒸馏回收溶剂	不凝气 G5-3	二氯甲烷
	离心分离过程产生的废气	离心废气 G5-4	二氯甲烷
	离心母液蒸馏回收溶剂	不凝气 G5-5	二氯甲烷
	产品真空干燥及冷凝	不凝气 G5-6	二氯甲烷
	产品包装	包装废气 G5-7	粉尘
废水	反应后加入纯水洗涤分层	废水 W5-1	COD、二氯甲烷等
固废	离心母液在蒸馏过程中	蒸馏残液 S5-1	二氯甲烷、沙坦溴苄、杂质等
噪声	离心机及各类泵使用工段等	噪声	等效连续 A 声级

2.2.1.3 仲胺甲酯盐酸盐生产工艺

该产品主要以缬氨酸、甲醇和氯化亚砷为原料，通过酯化反应得到缬氨酸甲酯盐酸盐，再经过缩合、盐酸成盐等反应制取仲胺甲酯盐酸盐粗品，经过进一步精制得到最终产品。

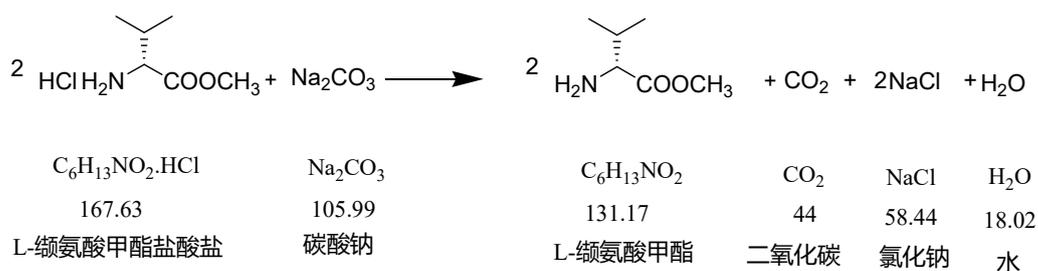
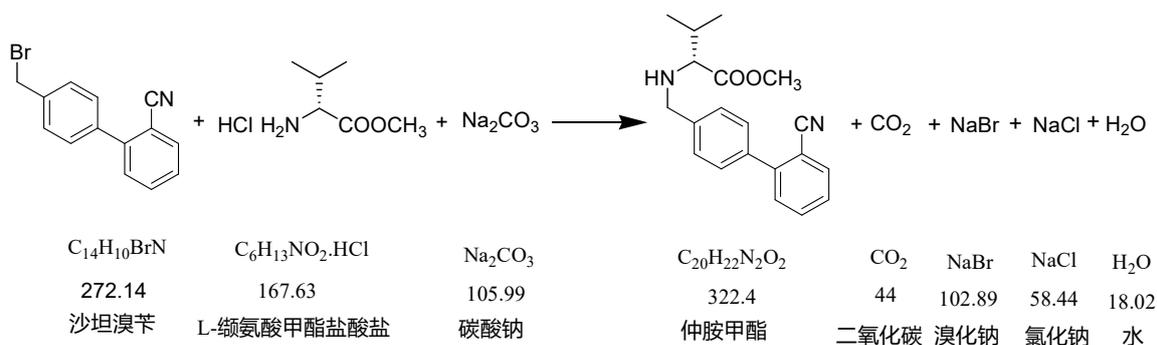
(1) 酯化反应

将罐区储罐中的甲醇通过物料泵由管道定量泵入配料釜内，通过投料器在配料釜内加入缬氨酸（片状晶体），搅拌 1h，放料至酯化反应釜；将罐区储罐中氯化亚砷用物料泵打入高位罐，再通过密闭管道放料至反应釜，保持常温条件下反应 12h 左右，反应完成后蒸汽间接加热蒸馏回收甲醇，经两级冷凝器冷凝后（一级冷却介质循环水，二级冷却介质冰盐水），甲醇进入接收罐进行回用，蒸馏物放料至缩合釜。酯化过程中主要反应为：

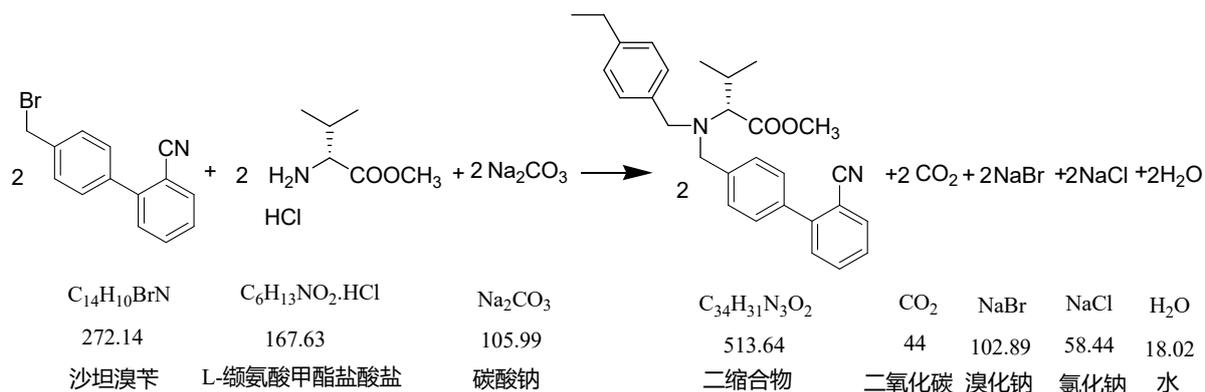


(2) 缩合反应

缩合釜内继续加入沙坦溴苄，采用固体投料器向中间罐中投加纯碱，打入纯水配置 20% 的纯碱溶液并泵入缩合釜。开启夹套蒸汽间接加热升温至 95~100℃，搅拌下反应 20h。反应完成后循环水间接冷却降至常温。将罐区储罐中的甲苯定量泵入缩合釜。静置半小时分层，下层水层因含有溴化钠，可外售用于生产溴化钠或提取溴素，因此该水层放出后可直接作为副产品溴化钠水溶液进行外售。缩合过程中主要反应为：



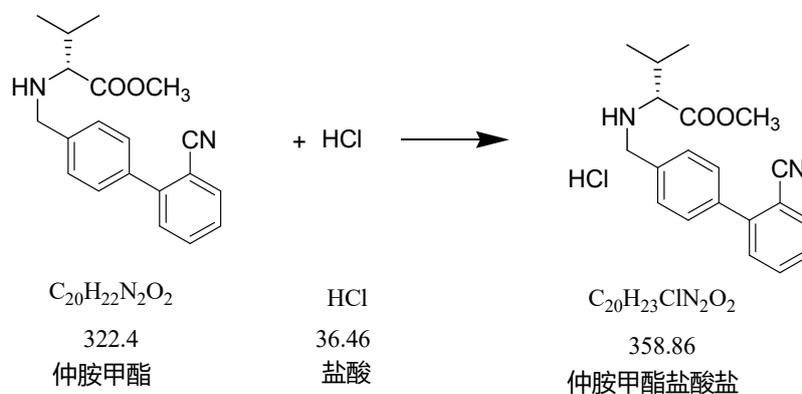
缩合过程中发生的副反应为：



(3) 成盐反应

缩合釜内有机相用泵经管道转移至酸化釜内，并加入罐区 30% 的盐酸搅拌 1h，将物料放入离心机进行离心分离，分离母液进入接收罐静止分层，下层水层作为废水进污水处理系统，上层有机层泵入母液浓缩釜，进行减压蒸馏回收甲苯，经两级冷凝器冷凝（水冷+冰盐水）后进行回用。离心分离湿料进入耙式干燥机，蒸汽间接加热 80℃ 真空干燥 16h，干燥废气经两级冷凝后冷凝溶剂进行回用，干燥后产品人工包装得到仲胺甲酯盐酸盐产品。

成盐过程中发生的主要反应为：



仲胺甲酯盐酸盐生产过程中主要产污环节为：甲醇投料过程中产生的投料废气 G6-1，氯化亚砷投料过程中产生的投料废气 G6-2，酯化反应过程中生成的酸性废气 G6-3，甲醇蒸馏回收过程中产生的不凝气 G6-4，甲苯投料过程产生的投料废气 G6-5，缩合反应过程中加热产生的加热废气 G6-6，盐酸投料过程中产生的投料废气 G6-7，离心机离心分离过程中产生的离心废气 G6-8，甲苯减压蒸馏回收产生的不凝气 G6-9，离心后产品在真空干燥后冷凝过程中产生的不凝气 G6-10，产品包装产生的包装废气

G6-11，纯碱配置过程中产生的投料粉尘废气 G6-12；离心母液静置分层废水 W6-1；甲苯减压蒸馏回收过程中产生的蒸馏残液 S6-1；离心机、泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

仲胺甲酯盐酸盐生产过程中主要生产工段控制参数见表 2.2-5。

表 2.2-5 仲胺甲酯盐酸盐主要生产工段控制参数

序号	工段	产品名称	时间	温度	压力	反应转化率	得率
1	酯化反应	酯化中间体	12h	常温	常压	≥99%	/
2	缩合反应	仲胺甲酯	20h	95~100℃	常压	97.5%	/
3	成盐反应	仲胺甲酯盐酸盐粗品	1h	常温	常压	≥99%	
4	精制	仲胺甲酯盐酸盐	16h	80℃	常压	/	97.4%
5	合计						95%

仲胺甲酯盐酸盐生产工艺流程及产排污节点见图 2.2-4 和表 2.2-6。

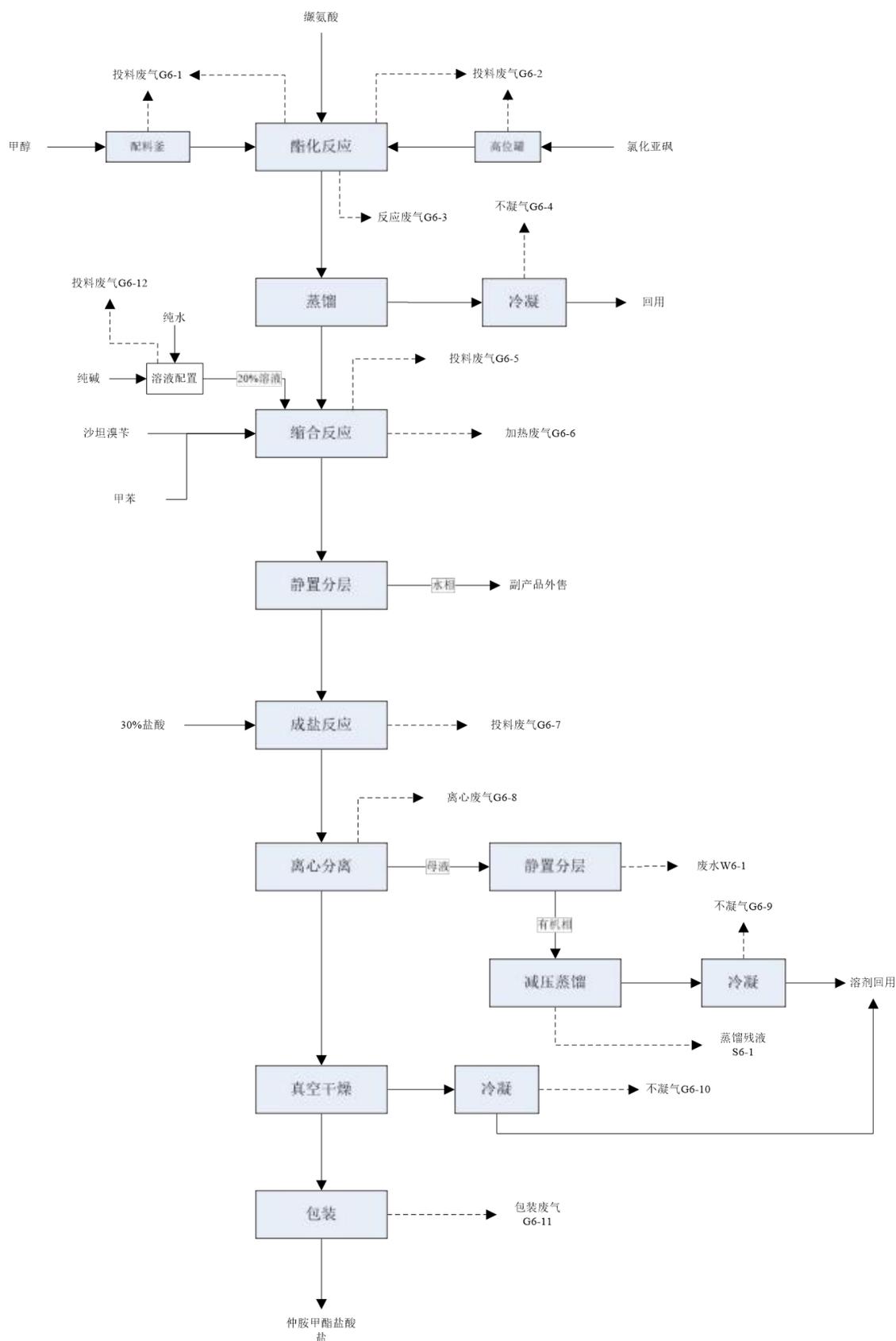


图 2.2-4 仲胺甲酯盐酸盐生产工艺流程和产排污环节示意图

表 2.2-6 仲胺甲酯盐酸盐产排污环节一览表

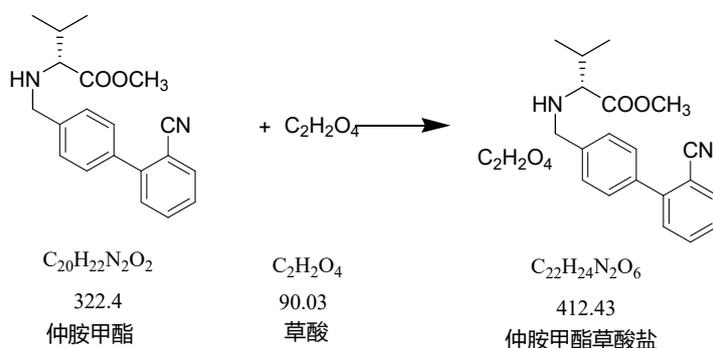
污染类型	产生工段	污染源名称	主要污染物
废气	甲醇投料过程	投料废气 G6-1	甲醇
	氯化亚砷投料过程	投料废气 G6-2	氯化亚砷
	酯化反应生成的废气	反应废气 G6-3	氯化氢、二氧化硫
	甲醇蒸馏回收过程	不凝气 G6-4	甲醇
	甲苯投料过程	投料废气 G6-5	甲苯
	缩合反应加热	加热废气 G6-6	甲苯
	盐酸投料过程	投料废气 G6-7	氯化氢
	离心分离母液过程	离心废气 G6-8	甲苯
	离心母液有机相减压蒸馏	不凝气 G6-9	甲苯
	离心后产品在真空干燥后冷凝过程	不凝气 G6-10	甲苯
	产品包装	包装废气 G6-11	粉尘
	纯碱溶液配置	投料废气 G6-12	粉尘
废水	离心母液静置分层	废水 W6-1	COD、甲苯等
固废	离心母液有机相减压蒸馏	蒸馏残液 S6-1	仲胺甲酯盐酸盐、缬沙坦甲酯、甲苯、杂质等
噪声	离心机及各类泵使用工段等	噪声	等效连续 A 声级

2.2.1.4 仲胺甲酯草酸盐生产工艺

仲胺甲酯草酸盐生产过程中的酯化、缩合反应过程和仲胺甲酯盐酸盐产品完全一致，工艺主要区别在于成盐工段采用草酸代替盐酸，在此不再赘述酯化和缩合工段，仅对成盐工段进行简述。

缩合反应完成后，有机相用泵转移至酸化釜内，并加入纯水配置 20% 的草酸（片状）溶液，搅拌 1h 后进入离心机进行离心分离，分离母液进入接收罐静止分层，下层水层作为废水进污水处理系统，上层有机层泵入母液浓缩釜，进行减压蒸馏回收甲苯，经两级冷凝器冷凝后进行回用。离心分离湿料进入耙式干燥机，蒸汽间接加热 80℃ 真

空干燥 16h，干燥废气经两级冷凝后冷凝溶剂进行回用，干燥后产品人工包装得到仲胺甲酯草酸盐产品。反应过程中主要反应为：



仲胺甲酯草酸盐生产过程中主要产污环节为：甲醇投料过程中产生的投料废气 G7-1，氯化亚砷投料过程中产生的投料废气 G7-2，酯化反应过程中生成的酸性废气 G7-3，甲醇蒸馏回收过程中产生的不凝气 G7-4，甲苯投料过程产生的投料废气 G7-5，缩合反应过程中加热产生的加热废气 G7-6，离心机离心分离过程中产生的离心废气 G7-7，甲苯减压蒸馏回收产生的不凝气 G7-8，离心后产品在真空干燥后冷凝过程中产生的不凝气 G7-9，产品包装产生的包装废气 G7-10，纯碱配置过程中产生的投料粉尘废气 G7-11；离心母液静置分层废水 W7-1；甲苯减压蒸馏回收过程中产生的蒸馏残液 S7-1；离心机、泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

仲胺甲酯草酸盐生产过程中主要生产工段控制参数见表 2.2-7。

表 2.2-7 仲胺甲酯草酸盐生产主要工段控制参数表

序号	工段	产品名称	反应	温度	压力	反应转化率	得率	
1	酯化反应	酯化中间体	12h	常温	常压	≥99%	/	
2	缩合反应	仲胺甲酯	20h	95~100℃	常压	97.5	/	
3	成盐反应	仲胺甲酯草酸盐粗品	1h	常温	常压	≥99%		
4	精制	仲胺甲酯草酸盐	16h	80℃	常压	/	97.4%	
5	合计							95%

仲胺甲酯草酸盐生产工艺流程及产排污节点见图 2.2-5 和表 2.2-8。

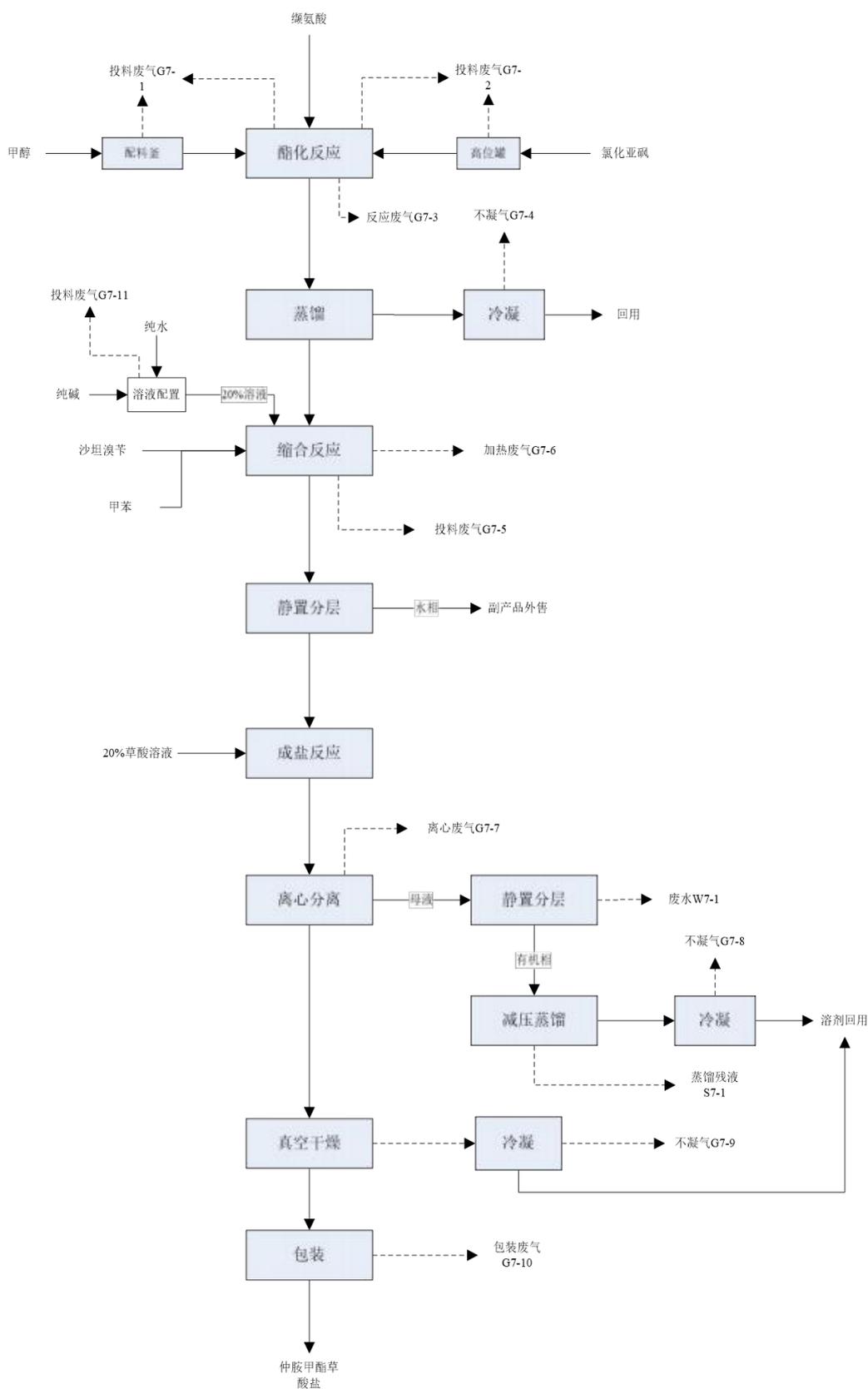


图 2.2-5 仲胺甲酯草酸盐生产工艺流程及产污节点示意图

表 2.2-8 仲胺甲酯草酸盐产污环节一览表

污染类型	产生工段	污染源名称	主要污染物
废气	甲醇投料过程	投料废气 G7-1	甲醇
	氯化亚砷投料过程	投料废气 G7-2	氯化亚砷
	酯化反应生成的废气	反应废气 G7-3	氯化氢、二氧化硫
	甲醇蒸馏回收过程	不凝气 G7-4	甲醇
	甲苯投料过程	投料废气 G7-5	甲苯
	缩合反应加热	加热废气 G7-6	甲苯
	离心分离母液过程	离心废气 G7-7	甲苯
	离心母液有机相减压蒸馏	不凝气 G7-8	甲苯
	离心后产品在真空干燥后冷凝过程	不凝气 G7-9	甲苯
	产品包装	包装废气 G7-10	粉尘
	纯碱溶液配置	投料废气 G7-11	粉尘
废水	离心母液静置分层	废水 W7-1	COD、甲苯等
固废	离心母液有机相减压蒸馏	蒸馏残液 S7-1	仲胺甲酯草酸盐、缬沙坦甲酯、甲苯、杂质等
噪声	离心机及各类泵使用工段等	噪声	等效连续 A 声级

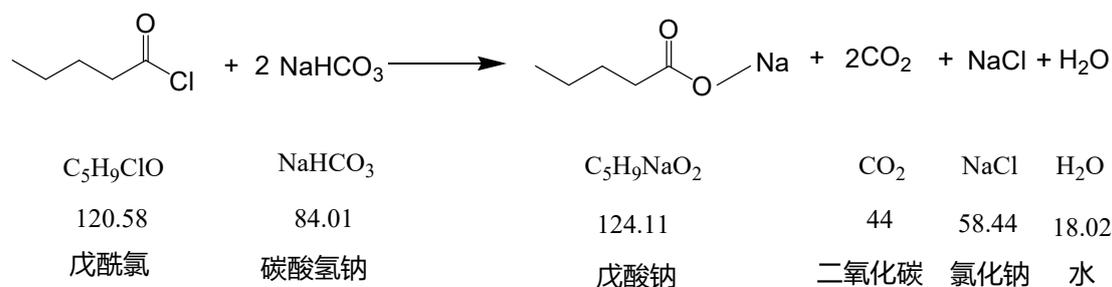
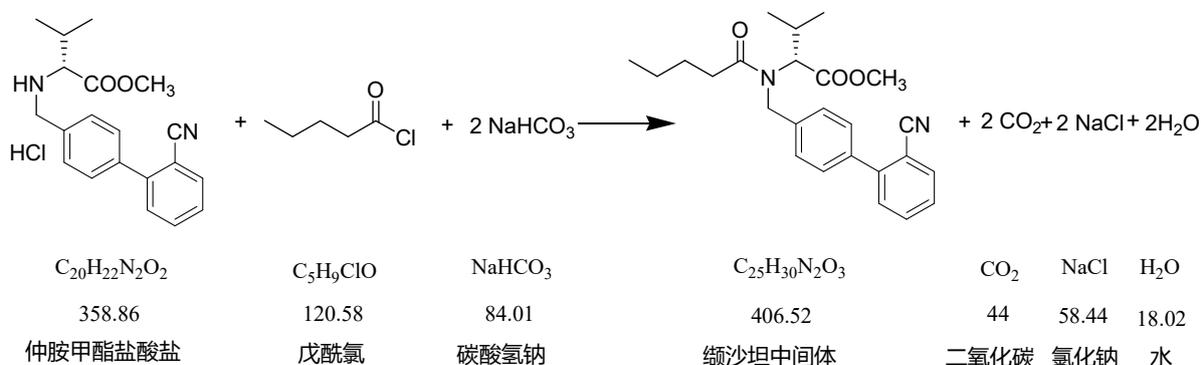
2.2.1.5 缬沙坦甲酯生产工艺

仲胺甲酯盐酸盐、戊酰氯和碳酸氢钠经过戊酰化反应，得到缬沙坦中间体，经过环合反应得到缬沙坦甲酯，最后精制得到最终产品。

(1) 戊酰化反应

自罐区向戊酰化反应釜内泵入甲苯，同时加入纯水，固体投料器加入仲胺甲酯盐酸盐，采用固体投料器向中间罐中加入碳酸氢钠，打入纯水配置 20% 的碳酸氢钠水溶液并泵入反应釜，常温条件下搅拌 1h，然后将原料桶中戊酰氯泵入高位罐，并逐渐加入戊酰氯反应釜，保持常温条件下搅拌反应约 10h，反应完成后静置 30min 分层，下层

水相进入污水系统，上层有机相放料转入戊酰化蒸馏釜，减压蒸馏回收部分甲苯，经两级冷凝器冷凝后（一级为循环水，二级为冰盐水），甲苯进入接收罐进行回用，蒸馏釜内戊酰化产物转入环合工序环合釜内。戊酰化过程主要反应如下：

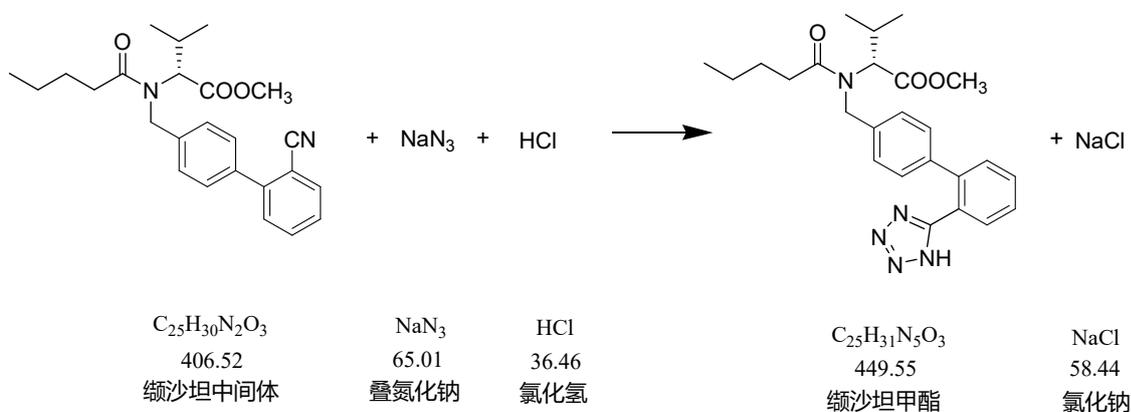


(2) 环合

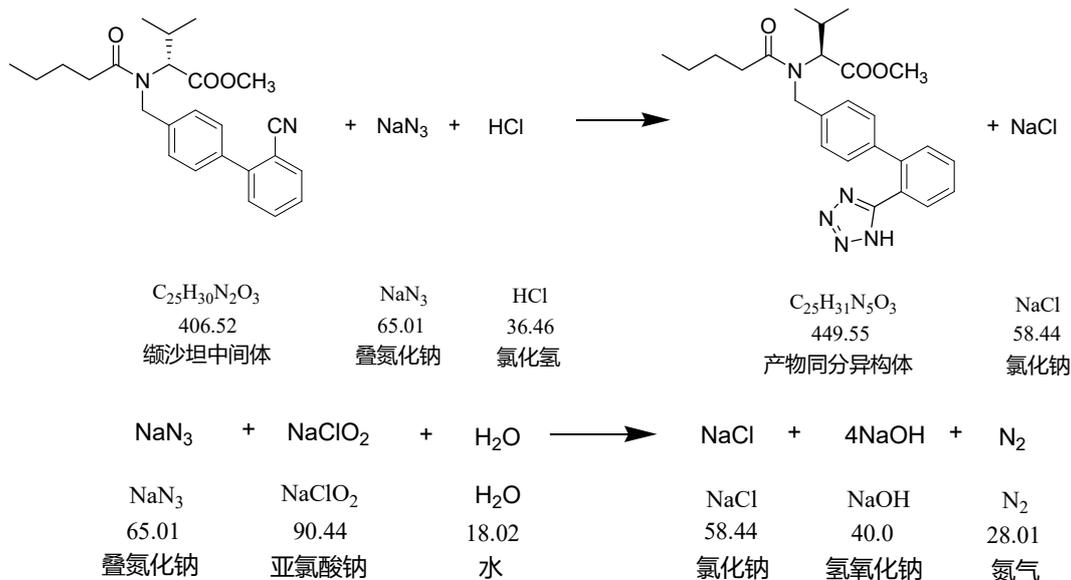
在已转入戊酰化产物的环合釜内，从车间储罐向环合釜内泵入三乙胺，再从罐区加入 30% 盐酸。自罐区储罐通过管道泵入 DMF，搅拌条件下，采用人工投料加入催化剂无水氯化锌，从环合釜人孔缓慢加入叠氮化钠（晶体颗粒）。蒸汽间接加热逐渐升温至 108℃ 左右并保持反应约 24 小时，反应完成后循环冷却水降温至常温，然后将环合釜内料放料进入后处理釜，后处理釜中加入定量纯水后进行静置分层，下层水相收集后，加入亚氯酸钠（分解过量的叠氮化钠），然后减压蒸馏回收 DMF 进行回用，蒸馏过程中产生的污冷凝水送废水处理系统。后处理釜有机相中通过原料桶泵入异丙醚，开启冰盐水降温至 0℃ 进行结晶，结晶后放料至离心机进行离心分离，离心母液首先经减压蒸馏，母液中甲苯（戊酰化工段产物带入）和异丙醚一起蒸出经两级冷凝后，再进入常压精馏塔，分离甲苯和异丙醚分别进行回用。离心分离的固体湿料送入耙式干燥机，蒸汽间接加热至 80℃ 真空干燥 16h，干燥废气经两级冷凝后冷凝溶剂进行回用，

干燥后产品人工包装得到缬沙坦甲酯产品。

环合过程中主要反应如下：



环合反应过程中的副反应如下：



缬氨酸甲酯生产过程中主要产污环节为：甲苯投料过程中产生的投料废气 G8-1，戊酰氯投料过程中产生的投料废气 G8-2，甲苯蒸馏回收过程中产生的不凝气 G8-3，DMF、三乙胺、盐酸物料在投料过程产生的投料废气 G8-4，固体物料投料过程中产生的投料废气 G8-5，加热过程中产生的加热废气 G8-6，异丙醚投料产生的投料废气 G8-7，离心过程产生的离心废气 G8-8，减压蒸馏及精馏不凝气 G8-9，离心后产品在真空干燥后冷凝过程中产生的不凝气 G8-10，产品包装过程产生的包装废气 G8-11，碳酸氢钠溶液配置过程中产生的投料废气 G8-12；缩合反应后静置分层过程中产生的分层废水

W8-1, DMF 减压蒸馏回收过程产生的污冷凝水 W8-2; 减压蒸馏产生的蒸馏残液 S9-1; 离心机、泵等高噪声设备在运行过程中产生的噪声。

缬氨酸甲酯生产工段主要控制参数见表 2.2-9, 缬氨酸甲酯生产工艺流程及产排污节点见图 2.2-6 和表 2.2-10。

表 2.2-9 缬氨酸甲酯生产工段控制参数

序号	工段	产品名称	反应	温度	压力	反应转化率	得率
1	戊酰化反应	戊酰化中间体	10h	常温	常压	≥99%	/
2	环合反应	缬沙坦甲酯粗品	24h	108℃	常压	93%	/
3	精制	缬沙坦甲酯	16h	80℃	常压	/	93.3%
4	合计						86.8%

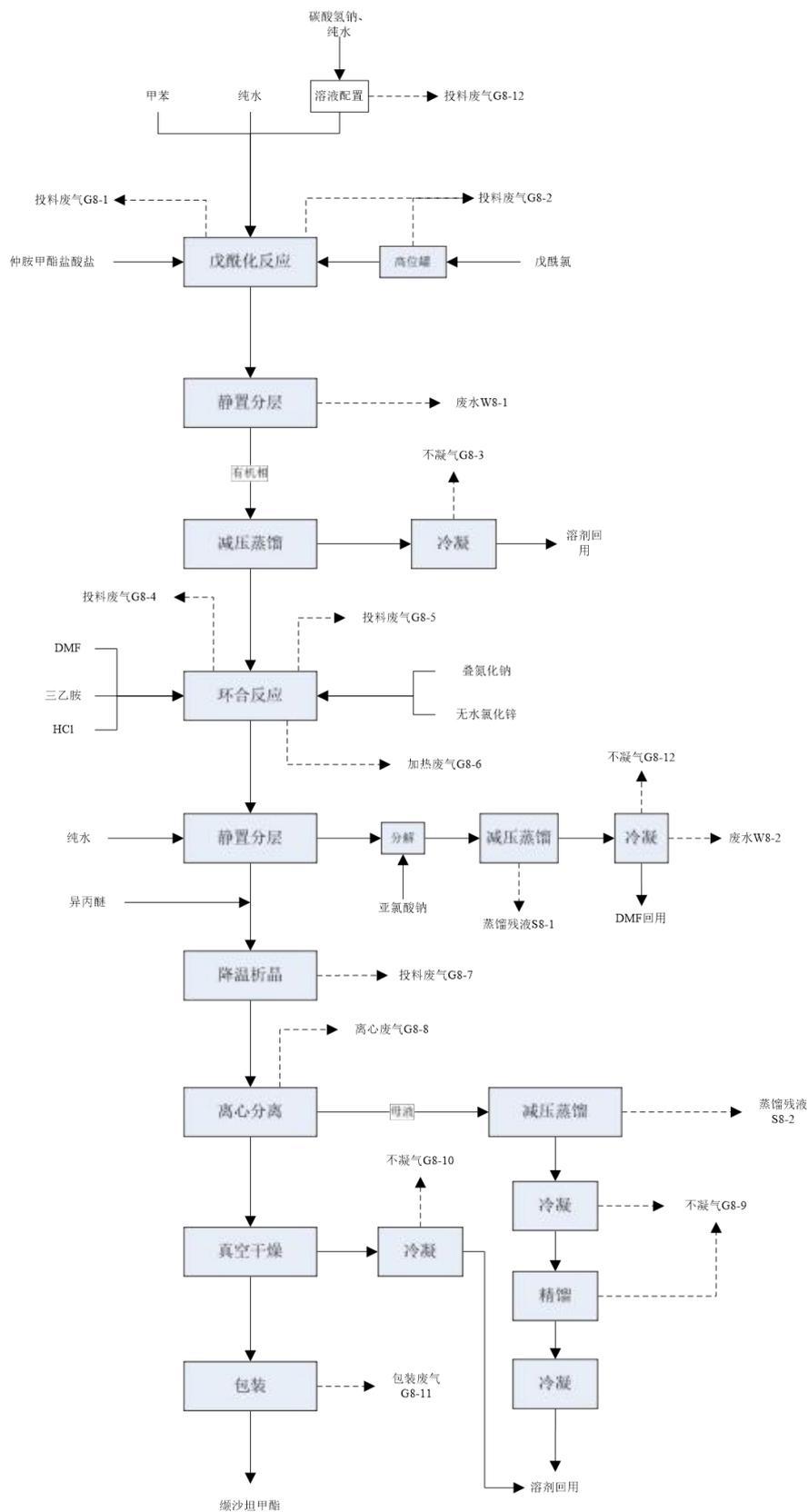


图 2.2-6 缬沙坦甲酯工艺流程及产污环节示意图

表 2.2-10 缬沙坦甲酯产污环节一览表

污染类型	产生工段	污染源名称	主要污染物
废气	甲苯投料过程	投料废气 G8-1	甲苯
	戊酰氯投料过程	投料废气 G8-2	戊酰氯
	甲苯减压蒸馏回收	不凝气 G8-3	甲苯
	DMF、三乙胺、盐酸投料过程	投料废气 G8-4	DMF、三乙胺、HCl
	固体物料投料过程	投料废气 G8-5	粉尘
	环合反应加热	加热废气 G8-6	甲苯、DMF
	异丙醚投料	投料废气 G8-7	异丙醚
	离心分离母液过程	离心废气 G8-8	甲苯、异丙醚
	离心母液减压蒸馏及精馏	不凝气 G8-9	甲苯、异丙醚
	离心后产品在真空干燥后冷凝过程	不凝气 G8-10	甲苯、异丙醚
	产品包装	包装废气 G8-11	粉尘
	碳酸氢钠溶液配置	投料废气 G8-12	粉尘
废水	缩合反应后静置分层过程	废水 W8-1	COD、甲苯、盐分等
	DMF 减压蒸馏回收过程	废水 W8-2	COD、甲苯、DMF 等
固废	DMF 蒸馏回收	蒸馏残液 S8-1	氯化锌、NaCl、DMF、三乙胺盐酸盐、氢氧化锌等
	离心母液有机相减压蒸馏	蒸馏残液 S8-2	缬沙坦甲酯、中间体、甲苯、异丙醚、杂质等
噪声	离心机及各类泵使用工段等	噪声	等效连续 A 声级

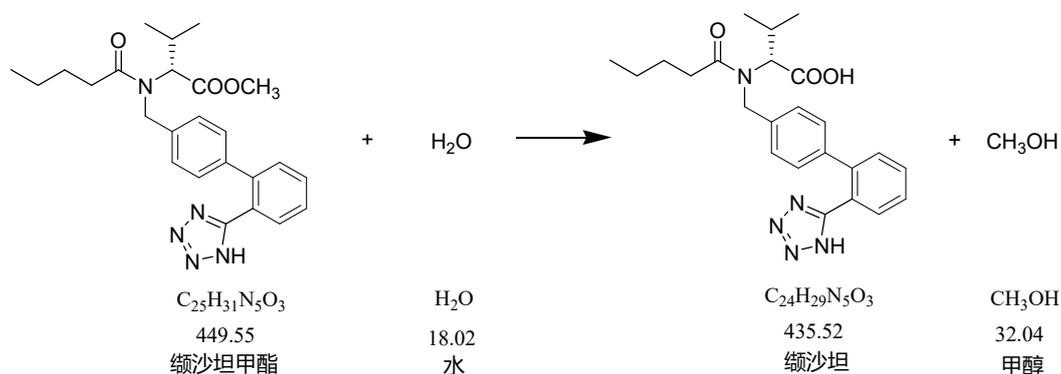
2.2.1.6 缬沙坦生产工艺

本品由缬沙坦甲酯经过水解反应而得粗品，然后采用乙酸乙酯经过多次重结晶精制得到最终产品。

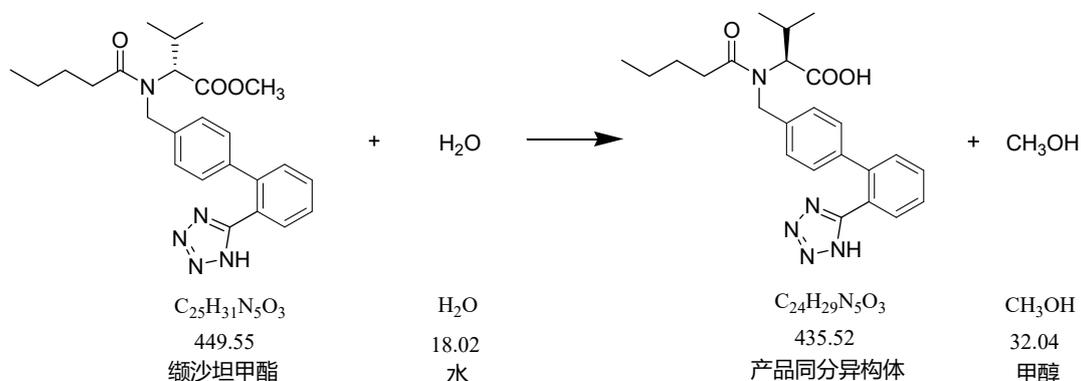
水解釜内加入定量的纯水，自罐区储罐泵入 30%液碱溶液，并加入缬沙坦甲酯，

保持常温下搅拌反应 24 小时，自高位罐逐渐加入 30% 盐酸，再从罐区储罐通过管道向水解釜内泵入溶剂乙酸乙酯，搅拌 30min，静置 30min 分层。然后加入 10% 的氯化钠溶液利用盐析作用进一步促进分层，下层水相弃去进入污水处理系统，上层有机相中加入无水硫酸镁进行搅拌 1h 干燥除水，然后用过滤器进行过滤，滤液进入脱溶釜，蒸汽间接加热进行减压蒸馏，经两级冷凝后回收乙酸乙酯，并进一步精馏后进行回用，以保证溶剂回用品质。脱溶釜内减压蒸馏后的物料压滤进入到结晶釜，开启夹套冰盐水，将釜内温度降至 -5°C ，再继续搅拌 2 小时，送入离心机进行离心分离，分离湿品经耙式干燥机加热至 80°C 真空干燥 48h，干燥废气经两级冷凝，并进一步精馏后回收溶剂，干燥后产品人工包装得缬沙坦产品。离心母液转入蒸馏釜减压蒸馏回收部分乙酸乙酯后，进行二次结晶和离心分离，回收部分缬沙坦。二次离心母液进入蒸馏釜继续减压蒸馏和精馏回收乙酸乙酯进行回用。

水解反应主要过程中主要反应如下：



水解过程中副反应方程如下：



缬沙坦生产过程中主要工段控制参数见表 2.2-11。

表 2.2-11 缬沙坦生产主要工段控制参数表

序号	工段	产品名称	反应	温度	压力	反应转化率	得率
1	水解反应	缬沙坦粗品	24h	常温	常压	97%	/
3	精制	缬沙坦	48h	80℃	常压	/	87.6%
4	合计						85%

缬沙坦生产工艺流程及产污节点见图 2.2-7 和表 2.2-12。

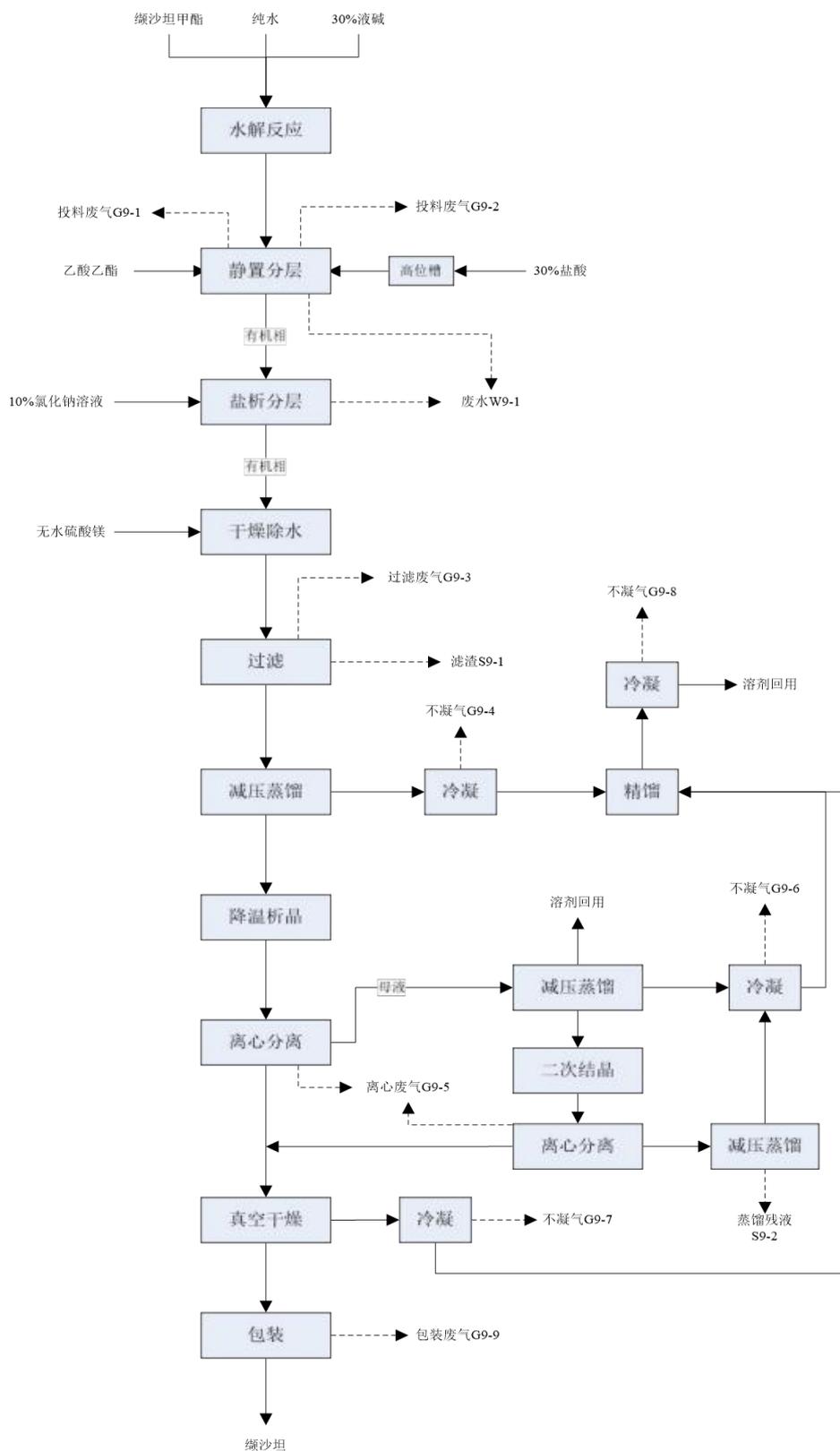


图 2.2-7 缬沙坦生产工艺流程及产污节点示意图

表 2.2-12 缬沙坦产污环节一览表

污染类型	产生工段	污染源名称	主要污染物
废气	乙酸乙酯投料过程	投料废气 G9-1	乙酸乙酯
	盐酸投料过程	投料废气 G9-2	HCl
	干燥除水后过滤	过滤废气 G9-3	乙酸乙酯
	过滤液减压蒸馏回收溶剂	不凝气 G9-4	乙酸乙酯
	析晶后离心分离过程	离心废气 G9-5	乙酸乙酯
	离心母液减压蒸馏回收溶剂	不凝气 G9-6	乙酸乙酯
	产品在真空干燥后冷凝过程	不凝气 G9-7	乙酸乙酯
	乙酸乙酯溶剂精馏	不凝气 G9-8	乙酸乙酯
	产品包装	包装废气 G9-9	粉尘
废水	静置及盐析后分层过程	废水 W9-1	COD、乙酸乙酯、盐分等
固废	干燥除水后过滤	滤渣 S9-1	硫酸镁、乙酸乙酯等
	二次离心母液减压蒸馏过程	蒸馏残液 S9-2	缬沙坦、杂质、乙酸乙酯等
噪声	离心机及各类泵使用工段等	噪声	等效连续 A 声级

2.2.1.7 公用工程及辅助工程产排污

本次项目公用工程及辅助工程的产污环节如下：

(1) 纯水制备系统

项目生产工艺中使用纯水，根据设计，拟建设纯水制备机，采用两级 RO 反渗透系统，在纯水制备过程中会产生纯水制备废水，定期产生废过滤膜。

(2) 循环冷却系统

项目循环冷却水系统在运行过程中会定期排污产生废水，同时冷却塔和循环系统配套的循环水泵会产生噪声；制冷机组在运行过程中冷冻机压缩机及冷水泵会产生噪声。

(3) 空压站

项目动力车间的空压机组运行过程中会产生设备噪声，制氮机采用分子筛变压吸附制氮气，运行过程中会产生废分子筛。

(4) 污水处理系统

项目污水处理站运行过程中会产生含氨、硫化氢、挥发性有机物等污染物的恶臭废气，同时污水处理站废水处理过程会产生污泥，水泵等高噪声设备运行会产生噪声。项目氨基酸产品的高浓度废水采用浓缩蒸发进行预处理，浓缩过程中会产生污冷凝水和浓缩液（高浓度废水仅含有极少量的乙醇，不含其它挥发性溶剂等物质，浓缩过程中不再考虑废气产生）；污水站生化工艺中采用 MBR 工艺，定期会产生废 MBR 膜。

(5) 罐区

根据生产设计，本次项目生产过程中使用二氯甲烷、甲醇、甲苯、盐酸、DMF 等挥发性液体物料均采用储罐在厂区罐区集中储存，由于物料具有一定的挥发性，在储存过程中因大呼吸、小呼吸等作用会产生罐区废气。

(6) 废气处理系统

本项目部分废气采用水/碱液进行洗涤吸收，定期排放会产生废气喷淋废水；危废间废气采用 UV 光解废气处理工艺会产生少量废弃 UV 灯管；有机废气采用活性炭吸附处理过程中会产生废活性炭；废气处理风机运行过程中会产生噪声。

(7) 危废间

根据工程分析，本次项目产生的危险废物中含有少量挥发性有机溶剂等物质，在厂区危废间暂存过程中会产生少量有机废气。

(8) 车间及设备清洗

根据与建设单位沟通，结合药品生产质量管理规范的要求，项目生产车间的地面每天采用拖把进行清洁，合成类缬沙坦产品的精制生产设备每批次进行清洗（发酵产品的设备清洗已经在生产废水中核算），因此，车间地面及设备在清洗过程中会产生清洗废水。

(9) 办公生活

根据项目设计，项目员工共计 314 人，员工在日常生产生活过程中会产生生活污水

水和生活垃圾。

(10) 职工餐厅

根据项目设计，拟在厂区建设职工餐厅用于员工的就餐，职工餐厅运行过程中会产生油烟废气，风机运行会产生噪声。

(11) 原辅料使用

项目原辅料采用包装桶、包装袋进行包装，在原辅料使用过程中，会产生废弃的包装桶和包装袋等废包装材料。

(12) 质检室

本项目设置有质检室，对生产过程中的中间产品及产品进行质检，质检室使用到相关试剂和溶剂，在质检过程中会产生少量挥发性废气，质检完成后会产生少量废液，仪器清洗会产生少量清洗废水。

(13) 无菌空气过滤系统

项目发酵产品所需的无菌空气采用三级过滤（纤维膜+两级纤维滤芯）系统，过滤材质定期进行更换会产生少量废过滤材料。

根据上述分析，本次项目的公用及辅助工程在运行过程中的主要产污环节汇总如下：

表 2.2-14 本次项目公用及辅助工程主要产污环节一览表

序号	类别	污染类型	污染源名称	主要污染物
1	纯水制备系统	废水	纯水制备废水	COD、SS 等
		固废	废过滤膜	盐分、杂质等
2	循环冷却系统	废水	循环冷却系统排水	COD、SS
		噪声	冷却塔、循环水泵、压缩机等噪声	噪声
3	空压及制氮	噪声	空压机噪声	噪声
		固废	废分子筛	废分子筛
4	污水处理系统	废气	污水站恶臭废气	NH ₃ 、H ₂ S、VOCs、恶臭等
		固废	污水站污泥、浓缩液、废 MBR 膜	污泥、浓缩液、废膜

		噪声	水泵、风机等设备	噪声
5	罐区	废气	罐区呼吸废气	酸性废气、VOCs 等
6	废气处理系统	废水	喷淋废水	pH、COD、SS、盐分
		固废	废 UV 灯管、废活性炭	废 UV 灯管、废活性炭
		噪声	风机运行噪声	噪声
7	危废间	废气	危废暂存废气	VOCs 等
8	车间及设备清洗	废水	车间及设备清洗废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS 等
9	办公生活	废水	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS 等
		固废	生活垃圾	有机物等
10	餐厅	废气	餐厅油烟	油烟、非甲烷总烃
		噪声	风机	噪声
11	原辅料使用	固废	废包装材料	残留的原辅料
12	质检室	废气	质检废气	酸性废气、有机废气等
		废水	质检清洗废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS 等
		固废	质检废液	废酸碱溶剂等
13	无菌空气制备	固废	废过滤材料	废纤维膜、滤芯等

2.2.2 物料平衡、水平衡、溶剂平衡及蒸汽平衡

2.2.2.1 物料平衡

根据工艺流程分析，各产品物料平衡情况见表 2.2-15 (1)~表 2.2-15 (9)、图 2.2-8 (1)~2.2-8 (9)。

表 2.2-15 (1)

L-缬氨酸物料平衡表

项目	投料量 (t/批)	项目			出料量 (t/批)	
葡萄糖粉	22.7819	废气	发酵工段	投料废气 G1-1	粉尘	0.0001
玉米浆	0.4801			发酵废气 G1-2	CO ₂	0.1103
无机盐	0.126				水汽	0.1
酵母粉	1.5905			投料废气 G1-1	粉尘	0.0068
蒸汽	21.15			投料废气 G1-1	粉尘	0.0006
25%氨水	12.4002					

消泡剂		0.053			发酵废气 G1-5			
糖蜜		0.5					NH ₃	0.005
98%硫酸		5.694					CO ₂	5.5
30%碱液		7					水汽	5
无菌空气带入氧气		6.1					非甲烷总烃	0.05
异丙苯		0.83302		提取工段	投料废气 G1-6	NH ₃	0.0002	
活性炭		0.22			烘干水蒸气 G1-7	H ₂ O	0.814	
水	回用	152.2			包装废气 G1-8	粉尘	0.006	
	补充	221.9663			投料废气 G1-9	异丙苯	0.00002	
				废水	离心废过滤膜反冲洗废水 W1-1	缬氨酸	0.18	
						其他氨基酸	0.01	
						杂质	0.19	
						水	33.358	
			NaOH			0.3		
			污冷凝水 W1-2		缬氨酸	0.2		
					水	95		
			一次离心母液废水 W1-3		缬氨酸	1.52		
					其他氨基酸	0.47		
					杂质	0.72		
					水	46.116		
					异丙苯磺酸	1.378		
			树脂再生废水 W1-4		硫酸铵	6.61		
					NaOH	1.8		
					杂质	0.18		
			污冷凝水 W1-5		水	78.25		
					缬氨酸	0.22		
			发酵设备		水	158.3		
					清洗废水 W1-6	水	1.19	

				清洗					
			固废	提取 工段	菌渣 S1-1	缬氨酸	0.23		
								菌丝	2.5
								水	5.56
								其它氨基酸	0.01
								杂质	0.15
							滤渣 S1-2	活性炭	0.22
								缬氨酸	0.02
								水	0.1
								杂质	0.06
					产品	L-缬氨酸产品			6.66
合计	453.09502	合计			453.09502				

表 2.2-15 (2)

L-亮氨酸物料平衡表

项目	投料量 (t/ 批)	项目			出料量 (t/ 批)		
葡萄糖粉	11.5535	废气	发酵 工段	投料粉尘 G2-1	粉尘	0.0001	
玉米浆	0.5702			发酵废气 G2-2	CO ₂	0.1103	
无机盐	1.7805				水汽	0.1	
30%NaOH	4			投料粉尘 G2-1	粉尘	0.0034	
25%氨水	5.29214			投料粉尘 G2-1	粉尘	0.0007	
消泡剂	0.06			发酵废气 G2-5	NH ₃	0.003	
蛋氨酸	0.08				CO ₂	2.56	
尿素	0.03				水汽	2.5	
98%硫酸	1.758				非甲烷总烃	0.023	
无菌空气带 入氧气	3.02			提取	投料废气 G2-6	NH ₃	0.00004
异丙苯	0.81002						
活性炭	0.06						

蒸汽		18.07	工段	烘干水蒸气 G2-7	H ₂ O	0.2108			
水	回用	127.8		包装废气 G2-8	粉尘	0.002			
	补充	151.9292		投料废气 G2-9	异丙苯	0.00002			
废水			提取工段	离心废过滤膜反冲洗废水 W2-1	亮氨酸	0.04			
					其他氨基酸	0.0287			
					杂质	0.0713			
					水	13.61			
					NaOH	0.3			
				污冷凝水 W2-2	亮氨酸	0.04			
					水	96.8			
				一次离心母液废水 W2-3	亮氨酸	0.39			
					其他氨基酸	0.1685			
					杂质	0.3715			
			水		18.414				
			异丙苯磺酸		1.35				
			树脂再生废水 W2-4	NaOH	0.9				
				杂质	0.0272				
				水	68.03				
			污冷凝水 W2-5	亮氨酸	0.025				
				水	112.5				
						发酵设备清洗	清洗废水 W1-6	水	0.77
							固废			提取工段	菌渣 S2-1	亮氨酸	0.02
			菌丝	1.16					
水	2.64								
其它氨基酸	0.01								
杂质	0.04								
滤渣 S2-2	活性炭	0.06							

					亮氨酸	0.005
					水	0.03
					杂质	0.01
		产品	L-亮氨酸产品			2.05
合计	326.81356	合计				326.81356

表 2.2-15 (3)

L-异亮氨酸物料平衡表

项目		投料量 (t/批)	项目			出料量 (t/批)		
葡萄糖粉		12.9838	废气	发酵工段	投料粉尘 G3-1	粉尘	0.0001	
玉米浆		0.6002			发酵废气 G3-2	CO ₂	0.1103	
无机盐		1.2624				水汽	0.1	
30%NaOH		4			投料粉尘 G3-1	粉尘	0.0038	
25%氨水		6.61603			投料粉尘 G3-1	粉尘	0.0006	
消泡剂		0.063			发酵废气 G3-5	NH ₃	0.004	
蛋氨酸		0.08				CO ₂	3.102	
98%硫酸		1.37				水汽	2.84	
异丙苯		0.59402				非甲烷总烃	0.031	
活性炭		0.07			提取工段	投料废气 G3-6	NH ₃	0.00003
无菌空气带入氧气		3.5				烘干水蒸气 G3-7	H ₂ O	0.1294
蒸汽		16.86				包装废气 G3-8	粉尘	0.001
水	回用	91	投料废气 G3-9	异丙苯		0.00002		
	补充	103.7684	废水	提取工段	离心废过滤膜反冲洗废水 W3-1	异亮氨酸	0.04	
						其他氨基酸	0.021	
						杂质	0.049	
						水	13.7	

						NaOH	0.3		
					污冷凝水 W3-2	异亮氨酸	0.06		
						水	104.24		
					一次离心母液废水 W3-3	异亮氨酸	0.634		
						其它氨基酸	0.1806		
						杂质	0.361		
						水	14.619		
						异丙苯磺酸	0.99		
					硫酸铵	1.167			
					树脂再生废水 W3-4	NaOH	0.9		
						杂质	0.028		
						水	39.5		
					污冷凝水 W3-5	异亮氨酸	0.08		
						水	52.72		
				发酵设备清洗	清洗废水 W1-6	水	0.68		
			固废	提取工段	菌渣 S3-1	异亮氨酸	0.02		
								菌丝	1.44
								水	3.29
								其它氨基酸	0.015
								杂质	0.035
							滤渣 S3-2	活性炭	0.07
								异亮氨酸	0.004
								其他氨基酸	0.003
								水	0.04
								杂质	0.007
			产品	L-异亮氨酸产品			1.252		
合计		242.76785	合计				242.76785		

表 2.2-15 (4)

L-脯氨酸物料平衡表

项目	投料量 (t/批)	项目			出料量 (t/批)		
葡萄糖粉	22.987	废气	发酵工段	投料废气 G4-1	粉尘	0.007	
玉米浆	0.48			发酵废气 G4-2	CO ₂	7.53	
硫酸镁	0.06				NH ₃	0.0043	
磷酸二氢钾	0.06				水蒸气	9.45	
酵母粉	0.21				非甲烷总烃	0.0457	
水蒸汽	72.5		提取工段	结晶废气 G4-3	乙醇	0.0018	
25%氨水	5.76			离心废气 G4-4	乙醇	0.0018	
消泡剂	0.063			干燥废气 G4-5	颗粒物	0.01	
无菌空气带入氧气	5.48				乙醇	0.01	
新鲜水	205.9				水汽	0.19	
30%盐酸	11.67			包装废气 G4-6	颗粒物	0.006	
50%氢氧化钾溶液	10.8			乙醇回收不凝气 G4-7	乙醇	0.008	
乙醇	0.19			配酸 HCl 废气 G4-8	HCl	0.21*10 ⁻³	
活性炭	0.192		废水	发酵工段	洗罐废水 W4-1	水	15
						有机物及杂质	0.5024
				提取工段	过滤膜反冲洗废水 W4-2	水	26
		脯氨酸及杂质				0.08	
		浓缩废水 W4-3			水	87.03	
					脯氨酸及杂质	0.15	
		树脂再生废水 W4-4-1			水	137.72	
					KCl	7.18	
					脯氨酸及杂质	2.43	
		废树脂再生有机废 水 W4-4-1			水	17	
					脯氨酸及杂质	0.619	
		乙醇回收废水 W4-5			水	11.42	
			乙醇	0.14			
			脯氨酸	1.15			
		固废	提取工段	菌渣 S4-1	菌渣	3.52	
					脯氨酸	0.08	
					水	2.35	
					杂质	0.11	
			废活性炭 S4-5	活性炭	0.192		
			脯氨酸及杂质	0.01			
		L-脯氨酸产品			6.404		
合计	336.352	合计			336.352		

表 2.2-15 (5)

沙坦溴苄物料平衡表

项目		投料量 (kg/批)	项目			出料量 (kg/批)
二氯甲烷	补充	23.18	废气	投料废气 G5-1	二氯甲烷	0.48
	回用	1977.3		投料废气 G5-2	溴素	0.018
沙坦联苯		392.4		不凝气 G5-3	二氯甲烷	8.4
20%双氧水		172.5		离心废气 G5-4	二氯甲烷	0.2
纯水		2000		投料废气 G5-5	二氯甲烷	5.6
溴素		164.018		不凝气 G5-6	二氯甲烷	0.6
亚硫酸氢钠		1.1		包装废气 G5-7	粉尘	0.5
			废水	废水 W5-1	水	2174.4
					亚硫酸钠	1.3
					溴化氢	1.7
					二氯甲烷	0.1
					沙坦溴苄	1.4
					杂质	0.03
			固废	蒸馏残液 S5-1	二氯甲烷	7.8
					沙坦溴苄	9.1
					沙坦联苯	3.9
					杂质	12.67
			回收溶剂	回收二氯甲烷	二氯甲烷	1977.3
			产品	沙坦溴苄	沙坦溴苄	525
合计		4730.498	合计			4730.498

表 2.2-15 (6)

仲胺甲酯盐酸盐物料平衡表

项目		投料量 (kg/批)	项目			出料量 (kg/批)
甲醇	补充	400.528	废气	投料废气 G6-1	甲醇	0.028
	回用	282		投料废气 G6-2	氯化亚砷	0.029
缬氨酸		356.5		反应废气 G6-3	HCl	111
氯化亚砷		362.029			SO ₂	195
纯水		1348		不凝气 G6-4	甲醇	3
纯碱		337.3		投料废气 G6-5	甲苯	0.05

甲苯	补充	47.7		加热废气 G6-6	甲苯	0.65		
	回用	2953			CO ₂	130.6		
30%盐酸		341.306			投料废气 G6-7	HCl	0.006	
沙坦溴苄		788.2			离心废气 G6-8	甲苯	1.0	
					不凝气 G6-9	甲苯	20	
					不凝气 G6-10	甲苯	2	
					包装废气 G6-11	粉尘	1.0	
					投料废气 G6-12	粉尘	0.3	
					废水	废水 W6-1	水	238.9
							甲苯	0.1
					固废	蒸馏残液 S6-1	仲胺甲酯盐酸盐	25.2
							杂质	28
			甲苯	22.9				
			缬氨酸甲酯	19.1				
			回收溶剂	回收甲醇	甲醇	282		
				回收甲苯	甲苯	2953		
			副产	副产品	氯化钠	177.9		
					溴化钠	298		
					纯碱	22.3		
					甲苯	1		
					甲醇	300		
					水	1401.5		
			产品	仲胺甲酯盐酸盐	仲胺甲酯盐酸盐	982		
合计		7216.563	合计			7216.563		

表 2.2-15 (7) 仲胺甲酯草酸盐物料平衡表

项目		投料量 (kg/批)	项目			出料量 (kg/批)
甲醇	补充	400.528	废气	投料废气 G7-1	甲醇	0.028
	回用	282		投料废气 G7-2	氯化亚砷	0.029
缬氨酸		356.5		反应废气 G7-3	HCl	111
氯化亚砷		362.029			SO ₂	195
纯水		1348		不凝气 G7-4	甲醇	3
纯碱		337.3		投料废气 G7-5	甲苯	0.05

甲苯	补充	56.9		加热废气 G7-6	甲苯	0.65	
	回用	2943.8			CO ₂	130.6	
20%草酸		1265		离心废气 G7-7	甲苯	1.0	
沙坦溴苄		788.2		不凝气 G7-8	甲苯	20	
				不凝气 G7-9	甲苯	2.2	
				包装废气 G7-10	粉尘	1.0	
				投料废气 G7-11	粉尘	0.3	
				废水	废水 W7-1	水	1012
						甲苯	0.5
				固废	蒸馏残液 S7-1	仲胺甲酯草酸盐	47.8
						杂质	28
			甲苯			31.5	
			缬氨酸甲酯			19.1	
			回收溶剂	回收甲醇	甲醇	282	
				回收甲苯	甲苯	2943.8	
			副产	副产品	氯化钠	177.9	
					溴化钠	298	
					纯碱	22.3	
					甲苯	1	
					甲醇	300	
					水	1401.5	
			产品	仲胺甲酯草酸盐	仲胺甲酯草酸盐	1110	
合计		8139.657	合计			8139.657	

表 2.2-15 (8)

缬沙坦甲酯物料平衡表

项目		投料量 (kg/批)	项目			出料量 (kg/批)
甲苯	补充	39.417	废气	投料废气 G8-1	甲苯	0.017
	回用	960.6		投料废气 G8-2	戊酰氯	0.002
纯水		2000		反应产生气体	CO ₂	109.2
碳酸氢钠		238.2		不凝气 G8-3	甲苯	2
纯水		952		投料废气 G8-4	DMF	0.0008
戊酰氯		149.602			三乙胺	0.005

三乙胺		116.005			HCl	0.006	
30%盐酸		278.606		投料废气 G8-5	粉尘	0.15	
DMF	补充	89.0288		加热废气 G8-6	DMF	0.028	
	回用	411			甲苯	0.62	
叠氮化钠		149		反应产生气体	N ₂	48.1	
无水氯化锌		150.15		不凝气 G8-12	DMF	2	
亚氯酸钠		25.9		投料废气 G8-7	异丙醚	0.046	
异丙醚	补充	36.446		离心废气 G8-8	异丙醚	0.2	
	回用	463.6			甲苯	0.2	
仲胺甲酯盐酸盐		424		不凝气 G8-9	异丙醚	4.1	
					甲苯	4.1	
				不凝气 G8-10	异丙醚	0.3	
					甲苯	0.3	
				包装废气 G8-11	粉尘	0.5	
				投料废气 G8-12	粉尘	0.2	
			废水	废水 W8-1	水	1995.7	
						氯化钠	141.5
						碳酸氢钠	29.6
						戊酸钠	7.3
						甲苯	1
			废水	废水 W8-2	水	1184.7	
						甲苯	0.5
						DMF	2
			固废	蒸馏残液 S8-1	DMF	85	
						氢氧化锌	56.8
						NaCl	150.8
						三乙胺盐酸盐	157.8
						无水氯化锌	72
				蒸馏残液 S8-2	缬沙坦甲酯	32.5	
						杂质	21.3
						中间体	14.3
						甲苯	30.68
						异丙醚	31.8
			回收	回收 DMF	DMF	411	

		溶剂	回收甲苯	甲苯	960.6
			回收异丙醚	异丙醚	463.6
		产品	缬沙坦甲酯	缬沙坦甲酯	461
合计	6483.5548	合计			6483.5548

表 2.2-15 (9) 缬沙坦物料平衡表

项目		投料量 (kg/批)	项目		出料量 (kg/批)	
缬沙坦甲酯		920.7	废气	投料废气 G9-1	乙酸乙酯 0.08	
纯水		2500		投料废气 G9-2	HCl 0.02	
30%液碱		575		过滤废气 G9-3	乙酸乙酯 0.6	
乙酸乙酯	补充	92.58		不凝气 G9-4	乙酸乙酯 3.5	
	回用	1907.5		离心废气 G9-5	乙酸乙酯 0.5	
30%盐酸		517.72		不凝气 G9-6	乙酸乙酯 5.4	
10%NaCl 溶液		1000		不凝气 G9-7	乙酸乙酯 1.0	
无水硫酸镁		90		不凝气 G9-8	乙酸乙酯 9.6	
				包装废气 G9-9	粉尘 0.7	
			废水	废水 W9-1	甲醇 65.6	
					氯化钠 352.3	
					水 4123.5	
					乙酸乙酯 30	
			固废	滤渣 S9-1	硫酸镁 90	
					水 80	
					乙酸乙酯 9.4	
				蒸馏残液 S9-2	缬沙坦 106.5	
						杂质 26.8
						乙酸乙酯 32.5
			回收溶剂	回收乙酸乙酯	乙酸乙酯 1907.5	
			产品	缬沙坦	缬沙坦 758	
合计		7603.5	合计		7603.5	

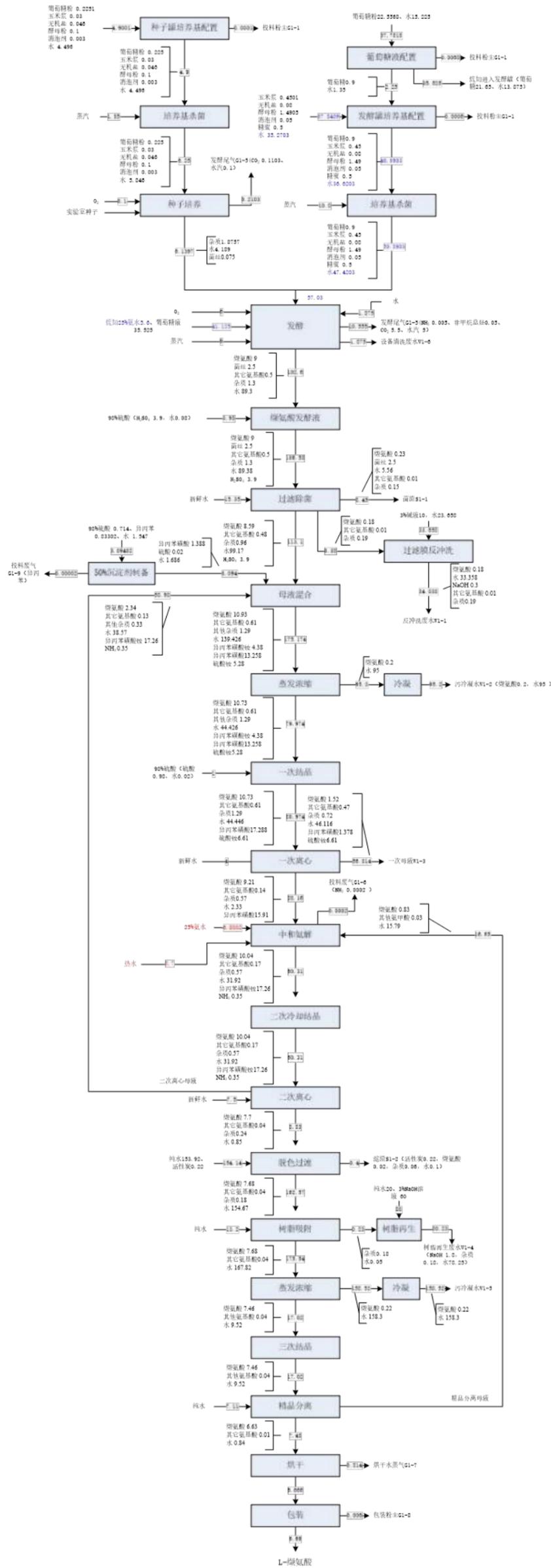


图 2.2-8 (1) L-赖氨酸物料平衡图 单位: t/批

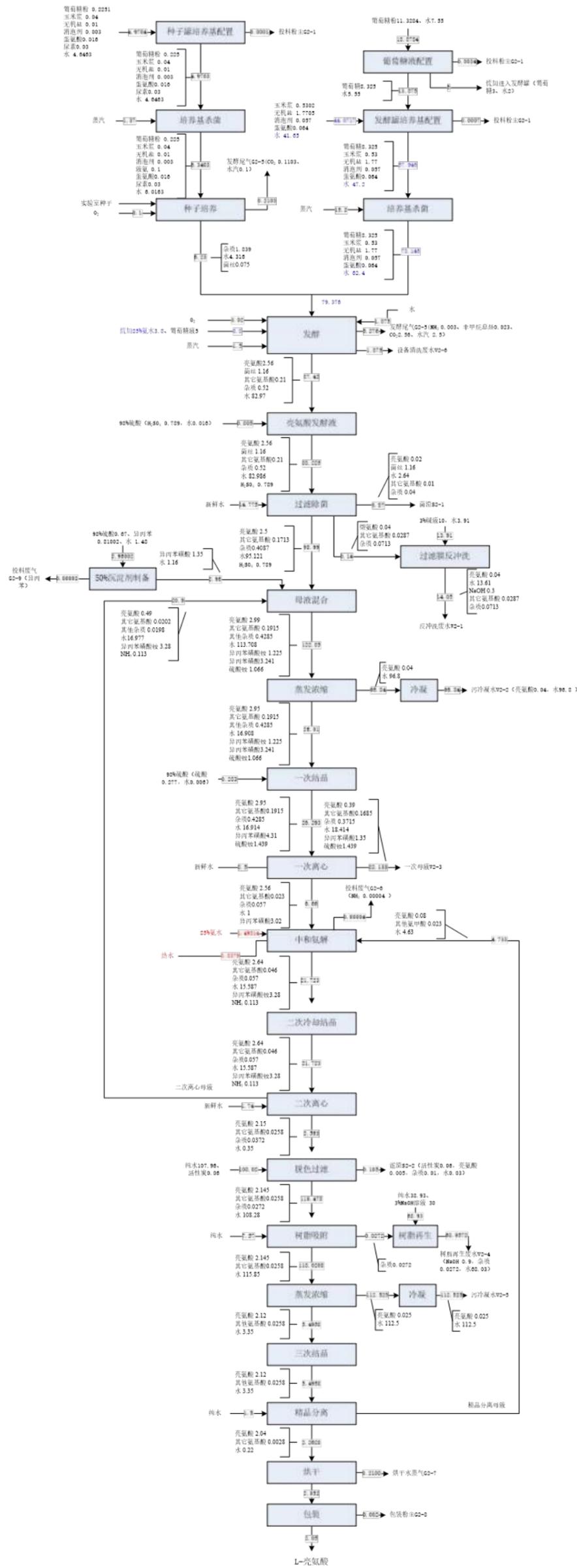


图 2.2-8 (2) L-亮氨酸物料平衡图 单位: t/批

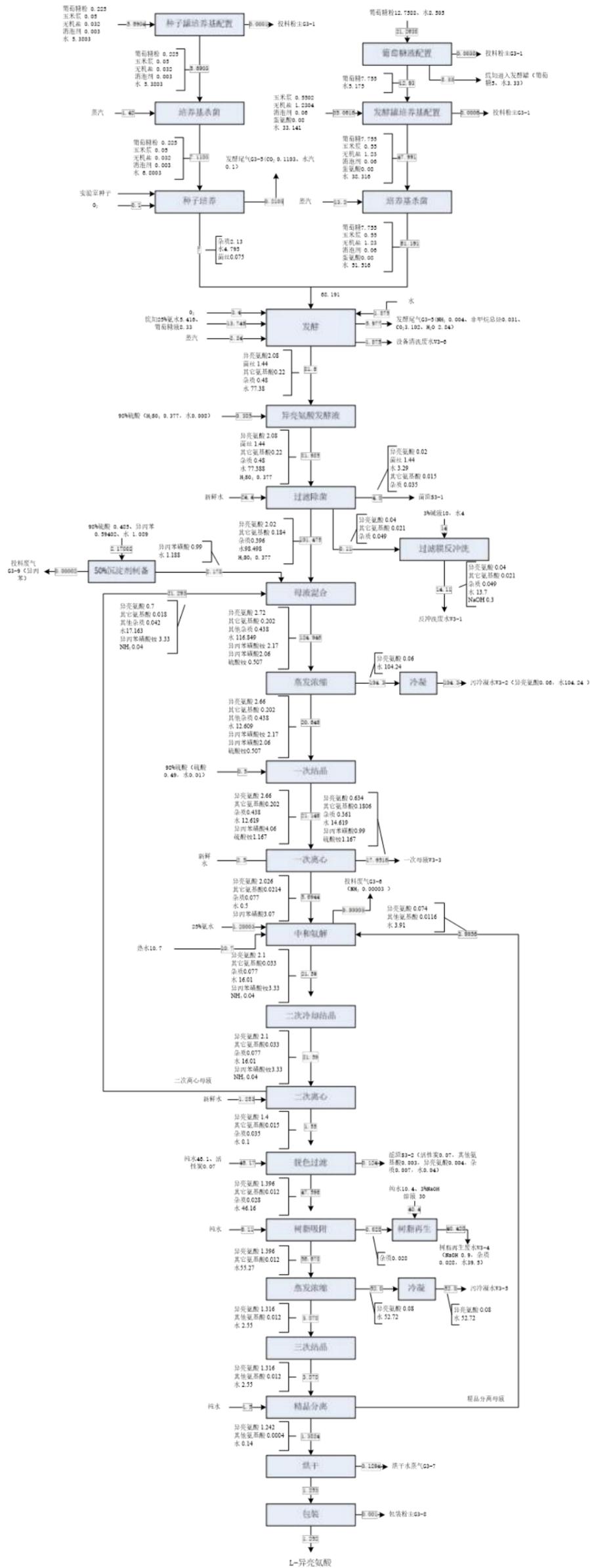


图 2.2-8 (3) L-异亮氨酸物料平衡图 单位: t/批

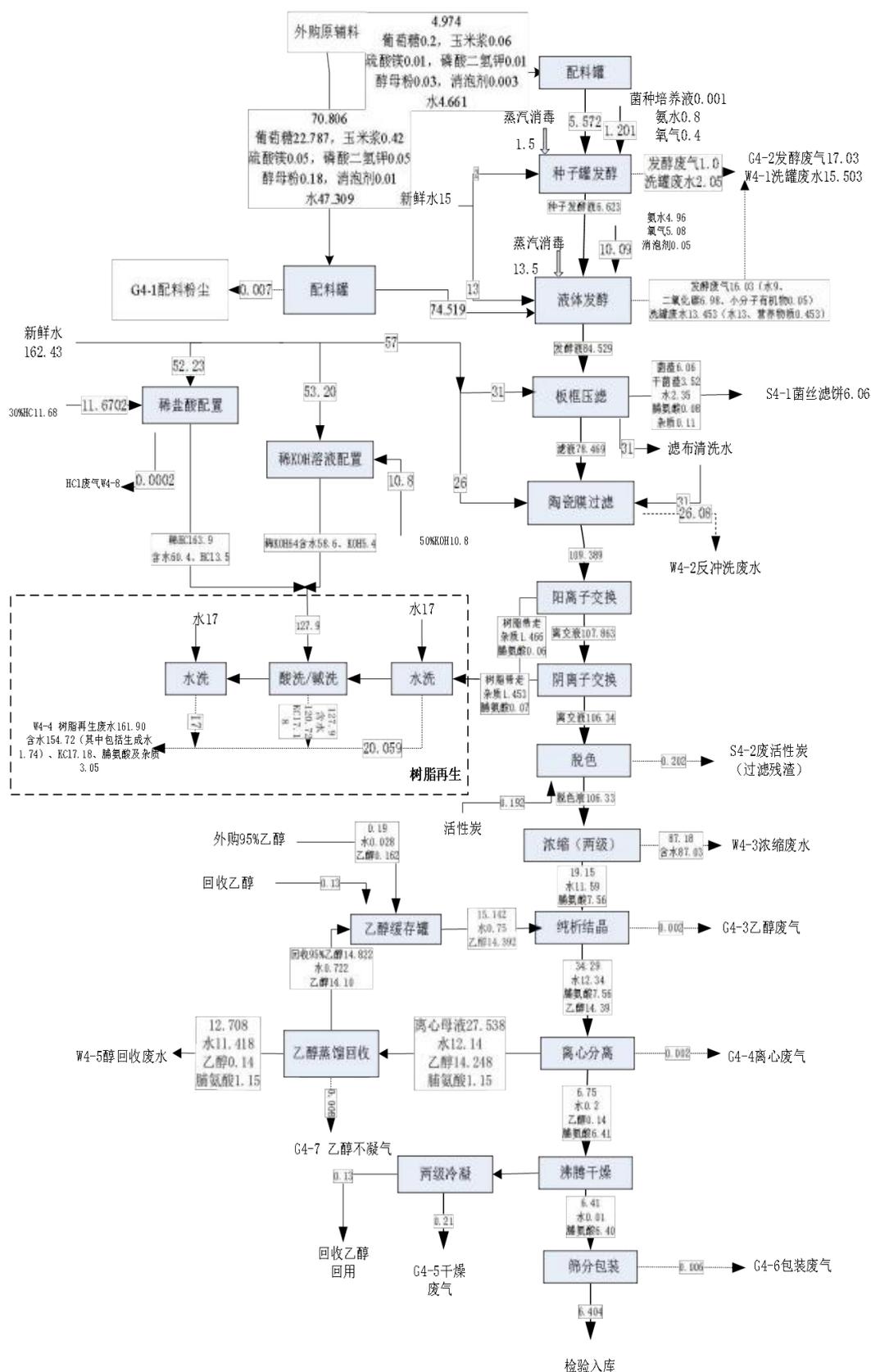


图 2.2-8 (4) L-脯氨酸物料平衡图 单位: t/批

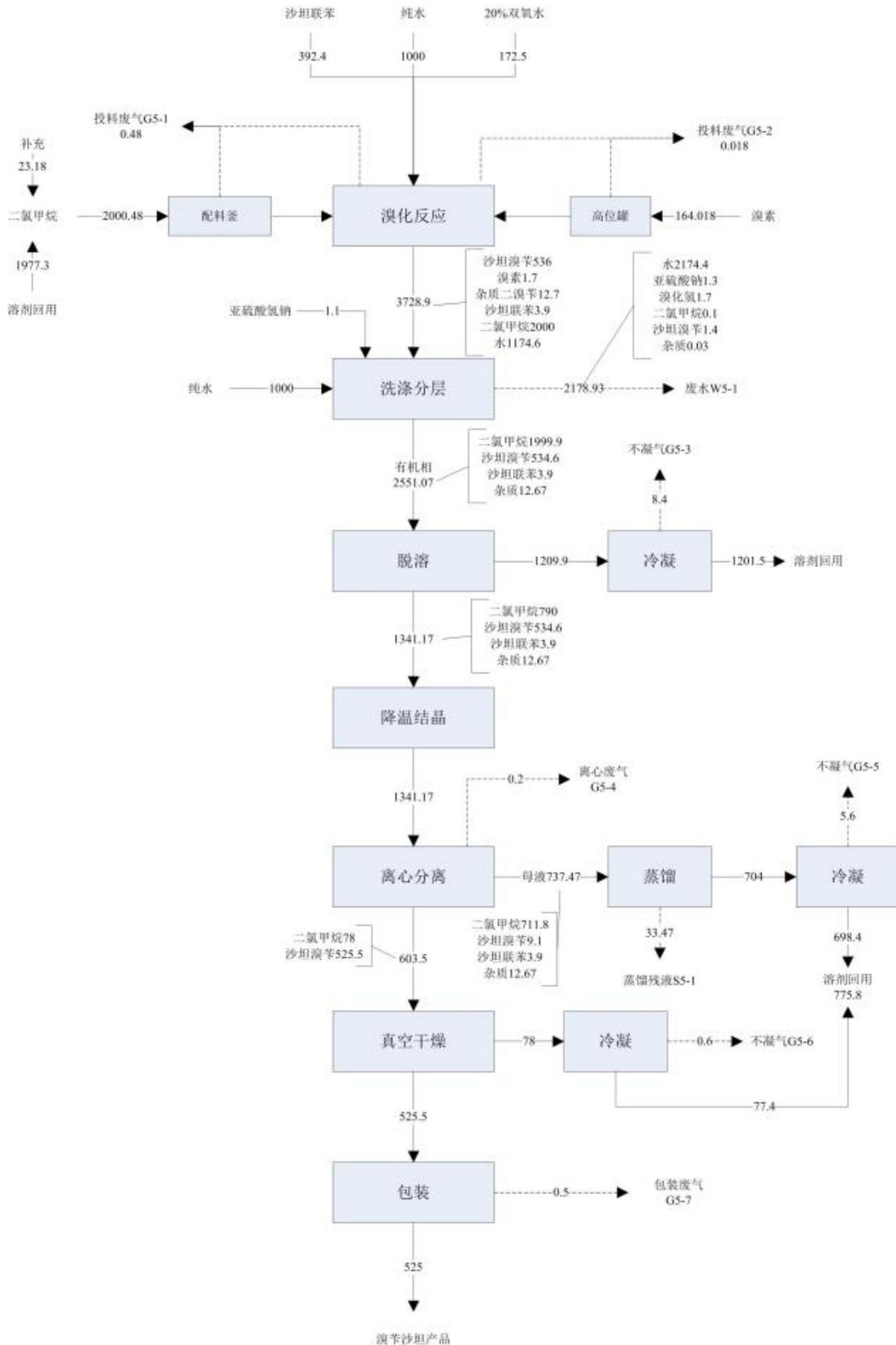


图 2.2-8 (5) 沙坦溴苎物料平衡图 单位: kg/批

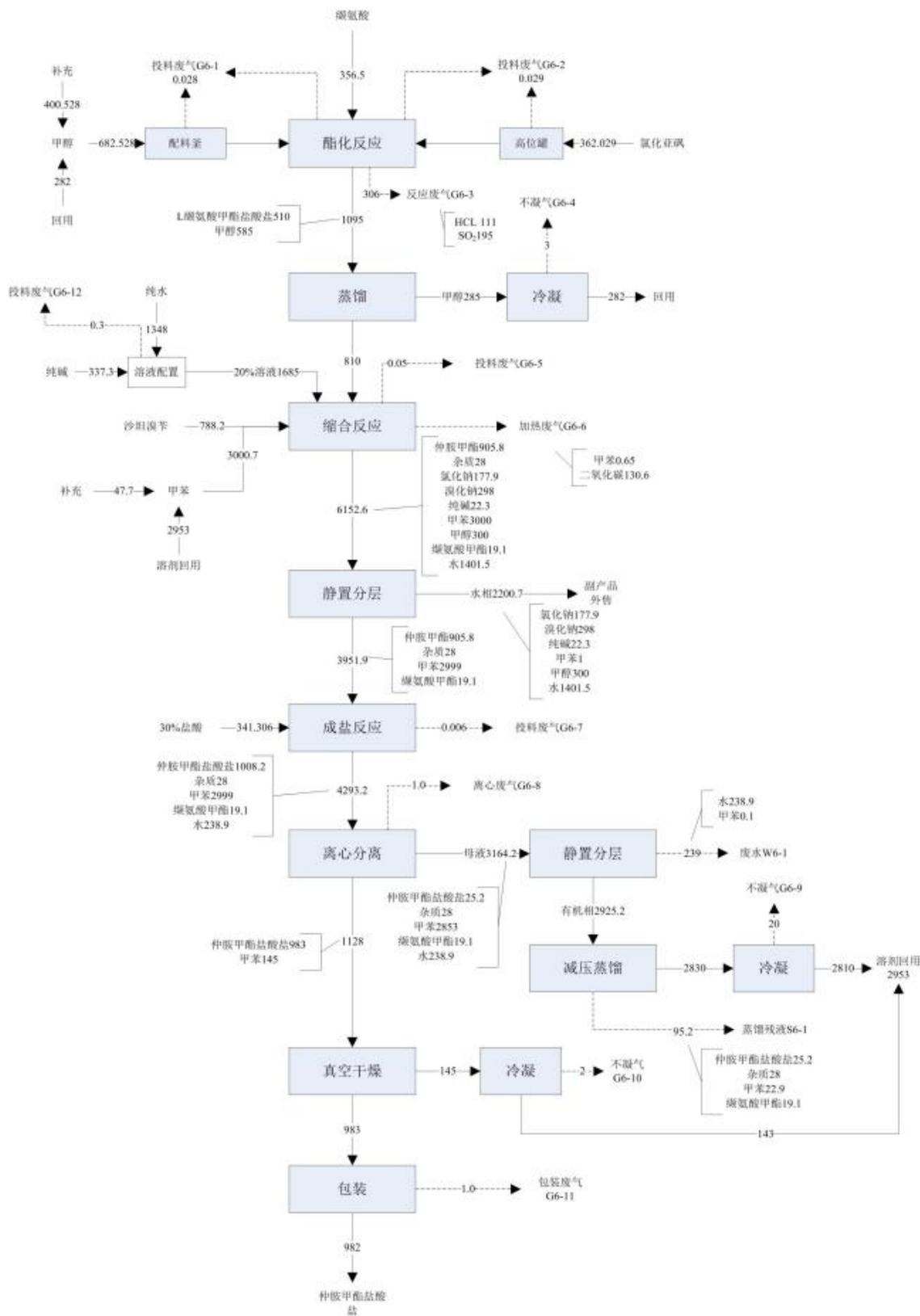


图 2.2-8 (6) 仲胺甲酯盐酸盐物料平衡图 单位: kg/批

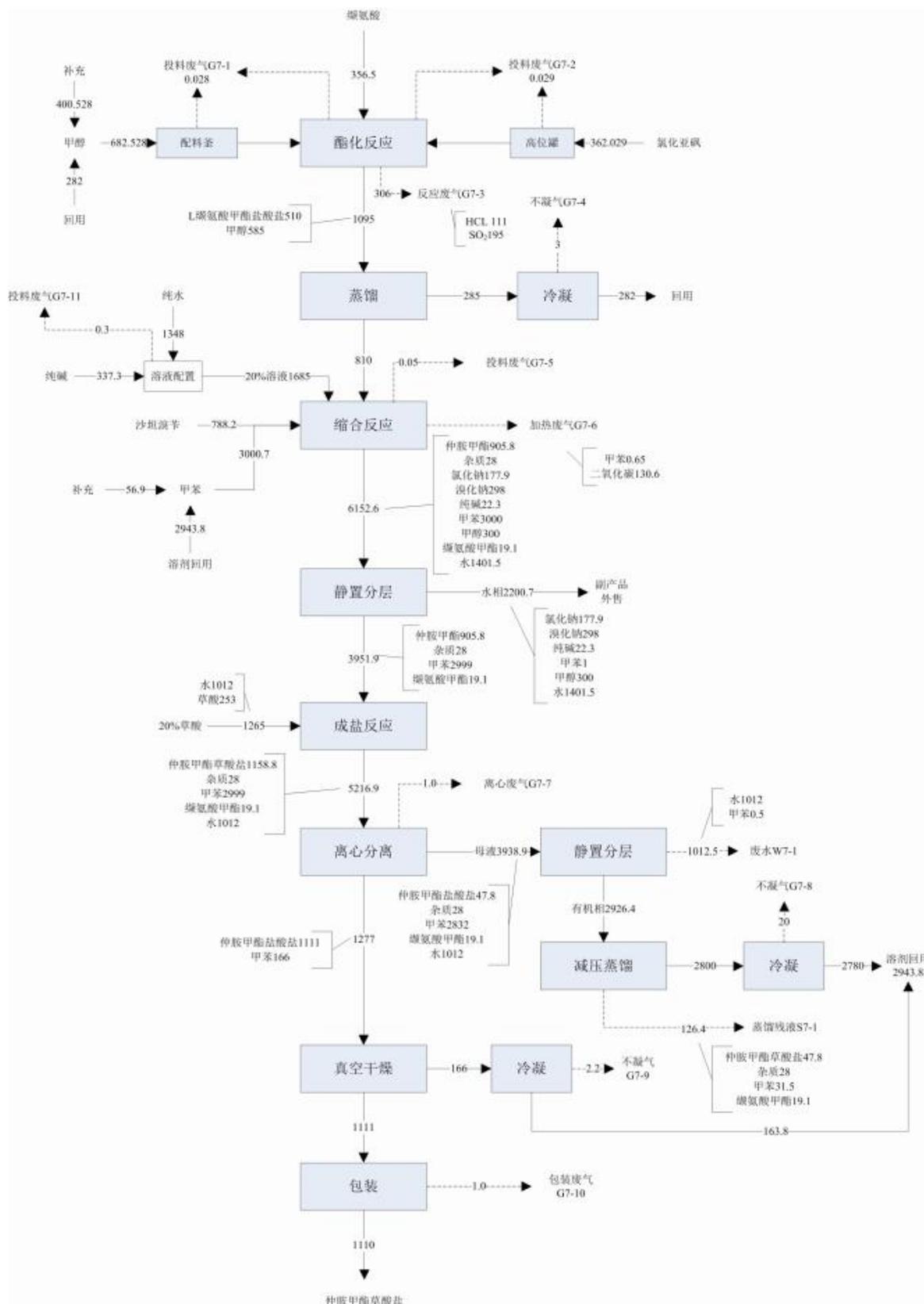


图 2.2-8 (7) 仲胺甲酯草酸盐物料平衡图 单位: kg/批

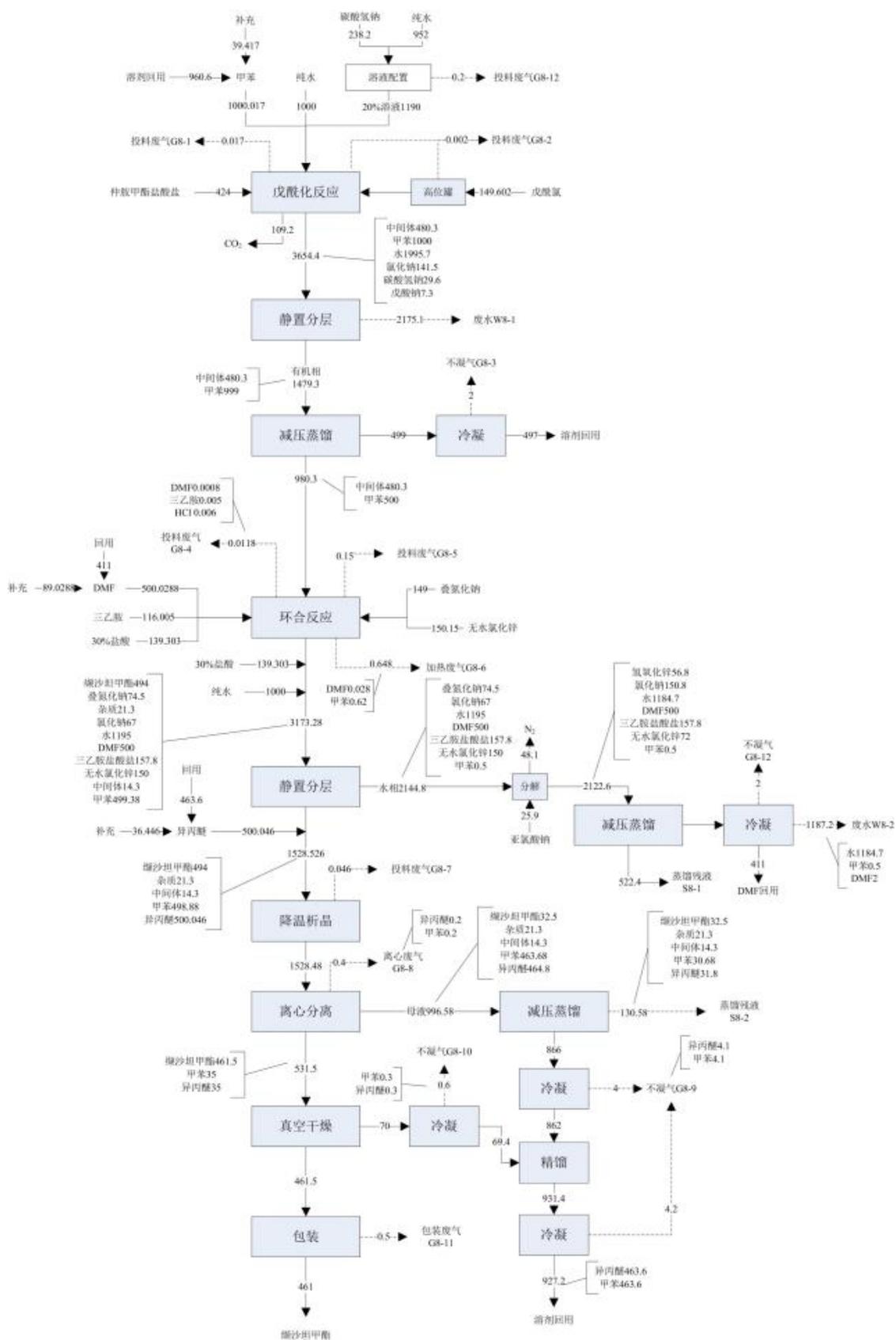


图 2.2-8 (8) 缬沙坦甲酯物料平衡图 单位: kg/批

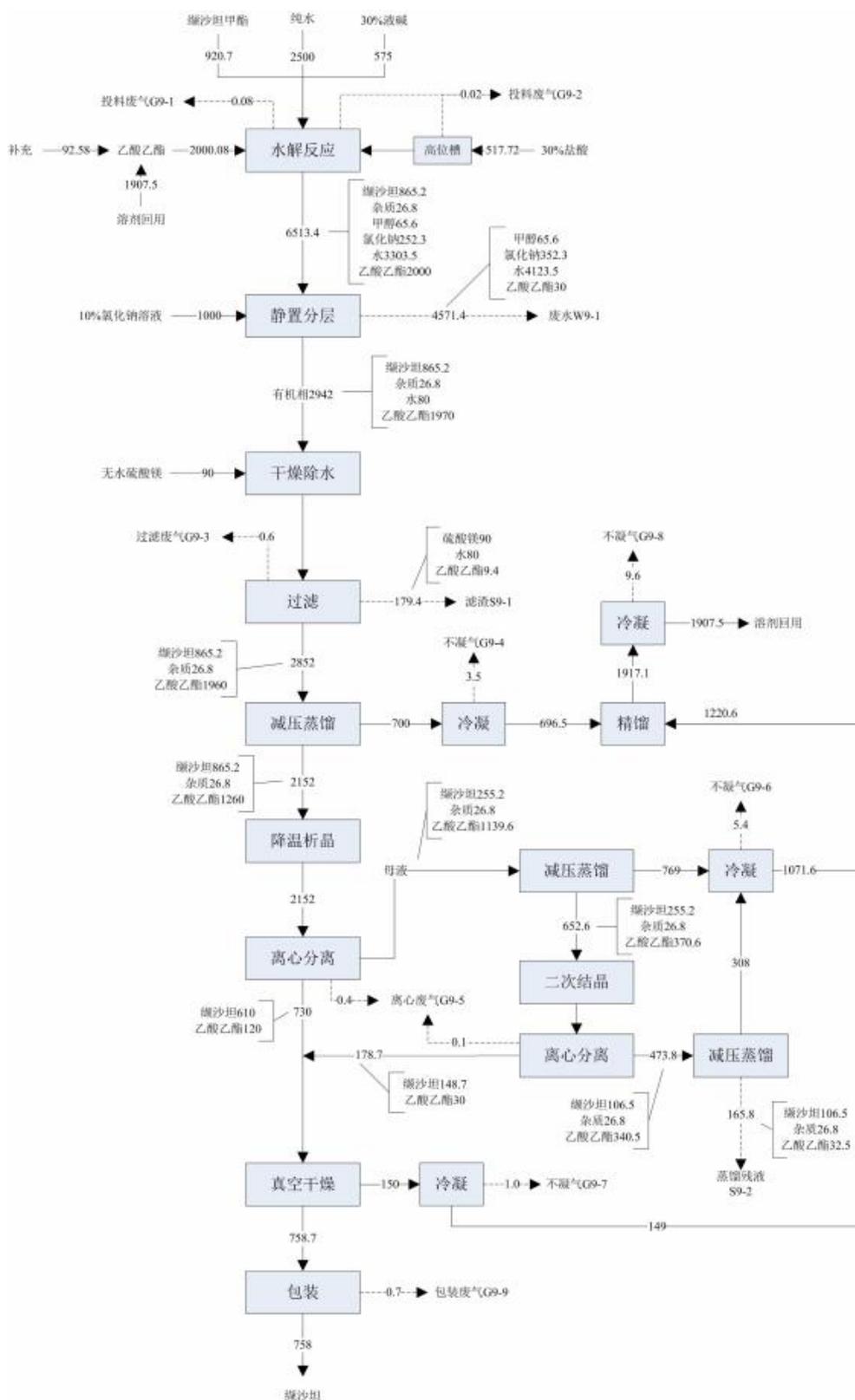


图 2.2-8 (9) 缬沙坦物料平衡图 单位: kg/批

2.2.2.2 水平衡

各产品生产过程中水平衡见表 2.2-16 (1) ~2.2-16 (9)，图 2.2-9 (1) ~图 2.2-9 (9)，全厂水平衡情况见表 2.2-16 (10) 和图 2.2-9 (10)。

表 2.2-16 (1) L-缬氨酸用排水平衡表

项目	供给量 (L/批)	供给量 (m ³ /d)	项目	消耗量 (L/批)	消耗量 (m ³ /d)
新鲜水	280731.3	176.946	软化废水	58080	36.6
蒸汽冷凝水	152200	95.932	进入废气	5914	3.728
蒸汽	21150	13.331	进入固废	5660	3.568
反应生成水	15740.7	9.921	进入废水	412214	260.26
98%硫酸带入	114	0.072	进入产品	26	0.016
30%液碱带入	4900	3.088	反应消耗	2242	0.98
25%氨水带入	9300	5.862			
小计	484136	305.152	小计	484136	305.152

表 2.2-16 (2) L-亮氨酸用排水平衡表

项目	供给量 (L/批)	供给量 (m ³ /d)	项目	消耗量 (L/批)	消耗量 (m ³ /d)
新鲜水	192134.2	76.853	软化废水	39010	15.584
蒸汽冷凝水	127800	51.12	进入废气	2810.8	1.124
蒸汽	18070	7.228	进入固废	2670	1.068
反应生成水	12524	5.01	废水	310124	124.512
98%硫酸带入	32	0.013	进入产品	9.2	0.004
30%液碱带入	2800	1.12	消耗	2705.3	0.64
25%氨水带入	3969.1	1.588			
小计	357329.3	142.932	小计	357329.3	142.932

表 2.2-16 (3) L-异亮氨酸用排水平衡表

项目	供给量 (L/批)	供给量 (m ³ /d)	项目	消耗量 (L/批)	消耗量 (m ³ /d)
新鲜水	123853.3	45.038	软化废水	18900	6.874
蒸汽冷凝水	91000	33.091	进入废气	3069.4	1.116
蒸汽	16860	6.131	进入固废	3330	1.211
反应生成水	14336	5.224	废水	225459	82.418

98%硫酸带入	28	0.01	进入产品	10.6	0.004
30%液碱带入	2800	1.018	消耗	3070.3	0.693
25%氨水带入	4962	1.804			
小计	253839.3	92.316	小计	253839.3	92.316

表 2.2-16 (4) L-脯氨酸用排水平衡表

项目	供给量 (L/批)	供给量 (m ³ /d)	项目	消耗量 (L/批)	消耗量 (m ³ /d)
新鲜水 (含一次洗罐水)	205900	73.05	发酵散失	9450	3.57
反应生成水	9853	3.73	烘干散失	190	0.07
液碱带入	5400	2.05	产品带走	10	0.01
盐酸带入	8169	3.09	进入滤渣	2350	0.89
乙醇带入	28	0.01	发酵罐冲洗废水	15000	0.73
蒸汽	72500	27.46	过滤膜反冲洗废水	26000	9.85
氨水带入	4320	1.64	浓缩废水	87030	32.97
			树脂再生不含盐废水	17000	6.44
			树脂再生含盐废水	137720	52.17
			醇回收废水	11420	4.33
小计	306170	111.03	小计	306170	111.03

表 2.2-16 (5) 沙坦溴苄用排水平衡表

项目	供给量 (L/批)	供给量 (m ³ /d)	项目	消耗量 (L/批)	消耗量 (m ³ /d)
新鲜水	2667	8.001	软化废水	667	2.001
物料带入水	138	0.414	反应消耗	0.2	0.001
反应生成水	36.6	0.110	废水	2174.4	6.523
小计	2841.6	8.525	小计	2841.6	8.525

表 2.2-16 (6) 仲胺甲酯盐酸盐用排水平衡表

项目	供给量 (L/批)	供给量 (m ³ /d)	项目	消耗量 (L/批)	消耗量 (m ³ /d)
新鲜水	1798	3.106	软化废水	450	0.777
物料带入水	238.9	0.413	副产品	1401.5	2.421
反应生成水	53.5	0.092	废水	238.9	0.413
小计	2090.4	3.611	小计	2090.4	3.611

表 2.2-16 (7) 仲胺甲酯草酸盐用排水平衡表

项目	供给量 (L/批)	供给量 (m ³ /d)	项目	消耗量 (L/批)	消耗量 (m ³ /d)
新鲜水	3146	0.858	软化废水	786	0.214
反应生成水	53.5	0.015	副产品	1401.5	0.383

			废水	1012	0.276
小计	3199.5	0.873	小计	3199.5	0.873

表 2.2-16 (8) 缬沙坦甲酯用排水平衡表

项目	供给量 (L/批)	供给量 (m ³ /d)	项目	消耗量 (L/批)	消耗量 (m ³ /d)
新鲜水	3936	15.744	软化废水	984	3.936
反应生成水	43.7	0.175	反应消耗	10.3	0.041
盐酸带入	195	0.780	废水 W8-1	1995.7	7.983
			废水 W8-2	1184.7	4.739
小计	4174.7	16.699	小计	4174.7	16.699

表 2.2-16 (9) 缬沙坦用排水平衡表

项目	供给量 (L/批)	供给量 (m ³ /d)	项目	消耗量 (L/批)	消耗量 (m ³ /d)
新鲜水	4533	9.066	软化废水	1133	2.266
反应生成水	38.6	0.077	进入滤渣	80	0.160
液碱带入	402.5	0.805	废水	4123.5	8.247
盐酸带入	362.4	0.725			
小计	5336.5	10.673	小计	5336.5	10.673

表 2.2-16 (10) 全厂用排水平衡表

项目	用量 (m ³ /d)	项目	用量 (m ³ /d)
新鲜水	771.421	进入固废	6.737
物料带入水	24.50	反应消耗	2.525
反应生成水	24.354	进入废气	9.438
蒸气冷凝水	234.423	进入产品	0.034
蒸汽	32.37	废水	794.861
		清下水	73.611
		进入副产品	2.804
		散失	196.9
		进入滤渣	0.16
合计	1087.07	合计	1087.07

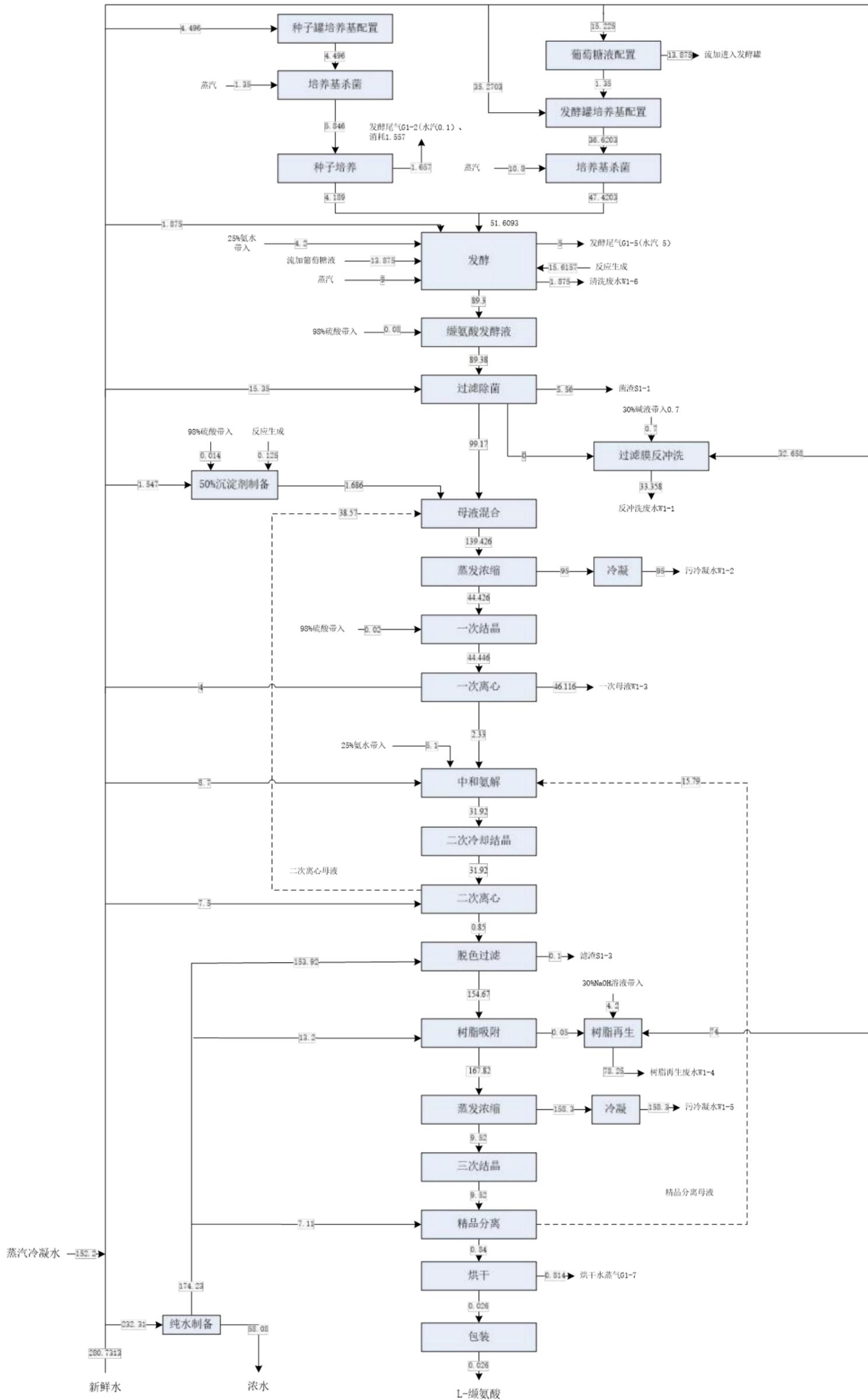


图 2.2-9 (1) L-缬氨酸水平衡图 单位: m³/批

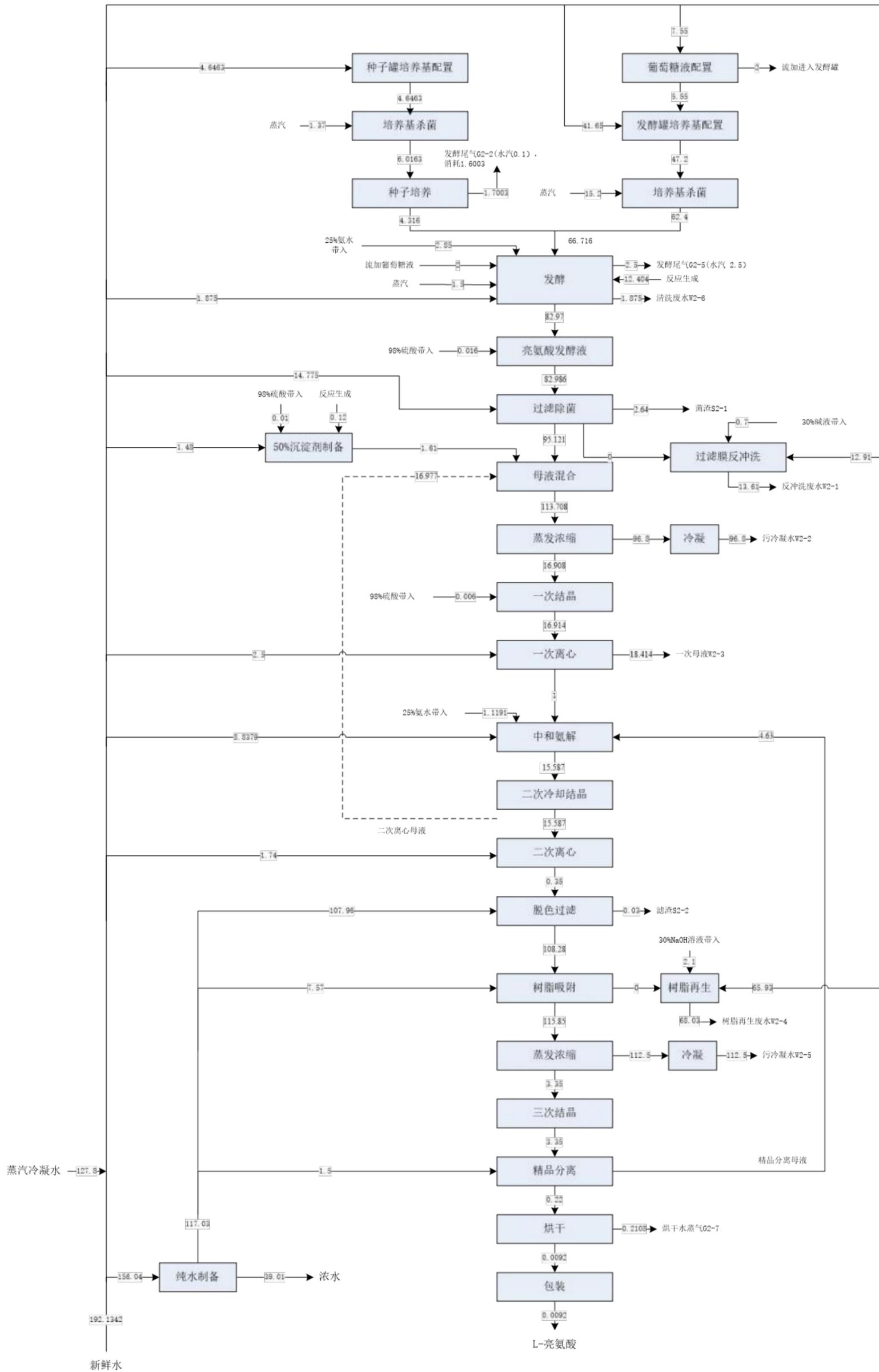


图 2.2-9 (2) L-亮氨酸水平衡图 单位: m³/批

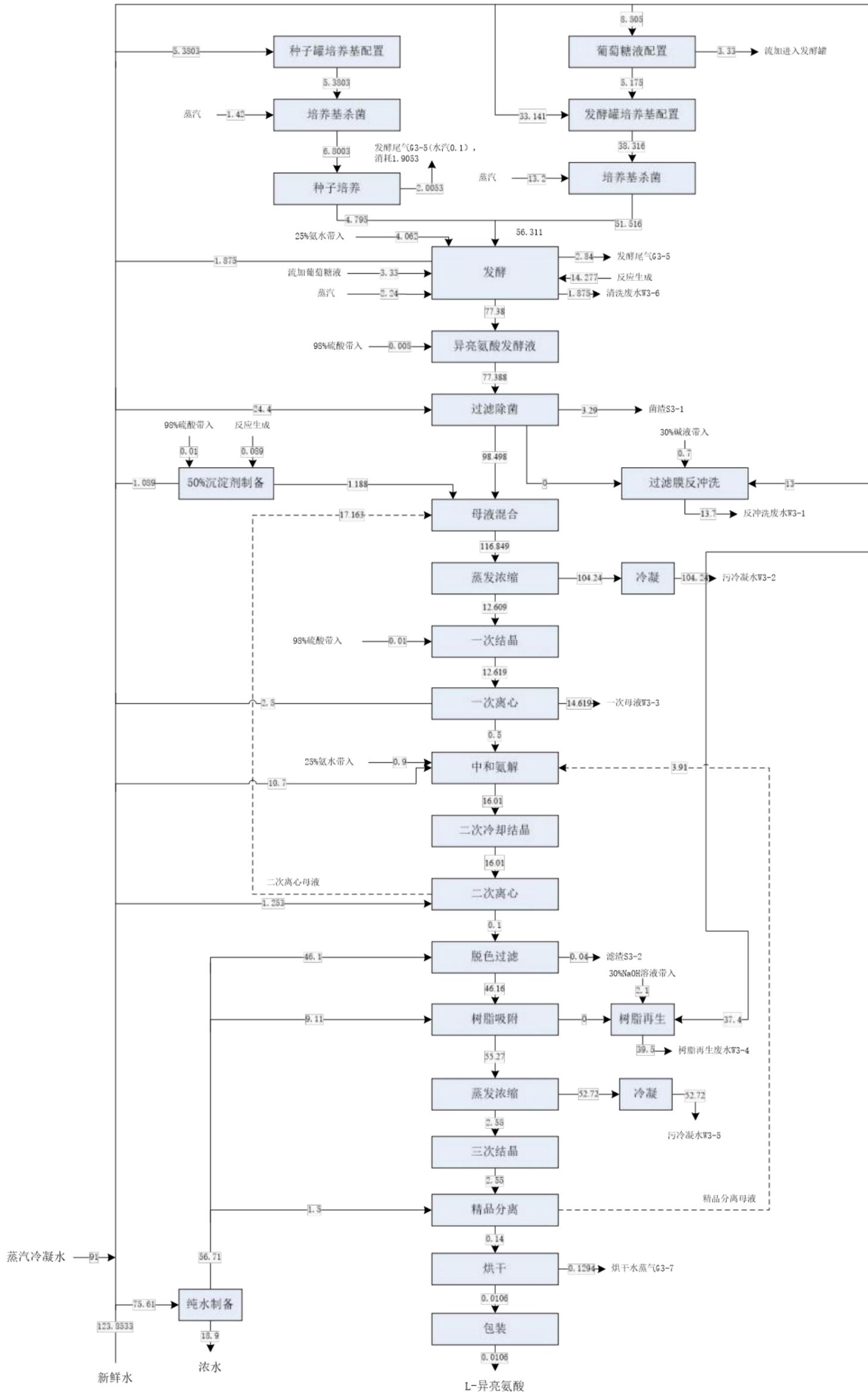


图 2.2-9 (3) L-异亮氨酸水平衡图 单位: m³/批

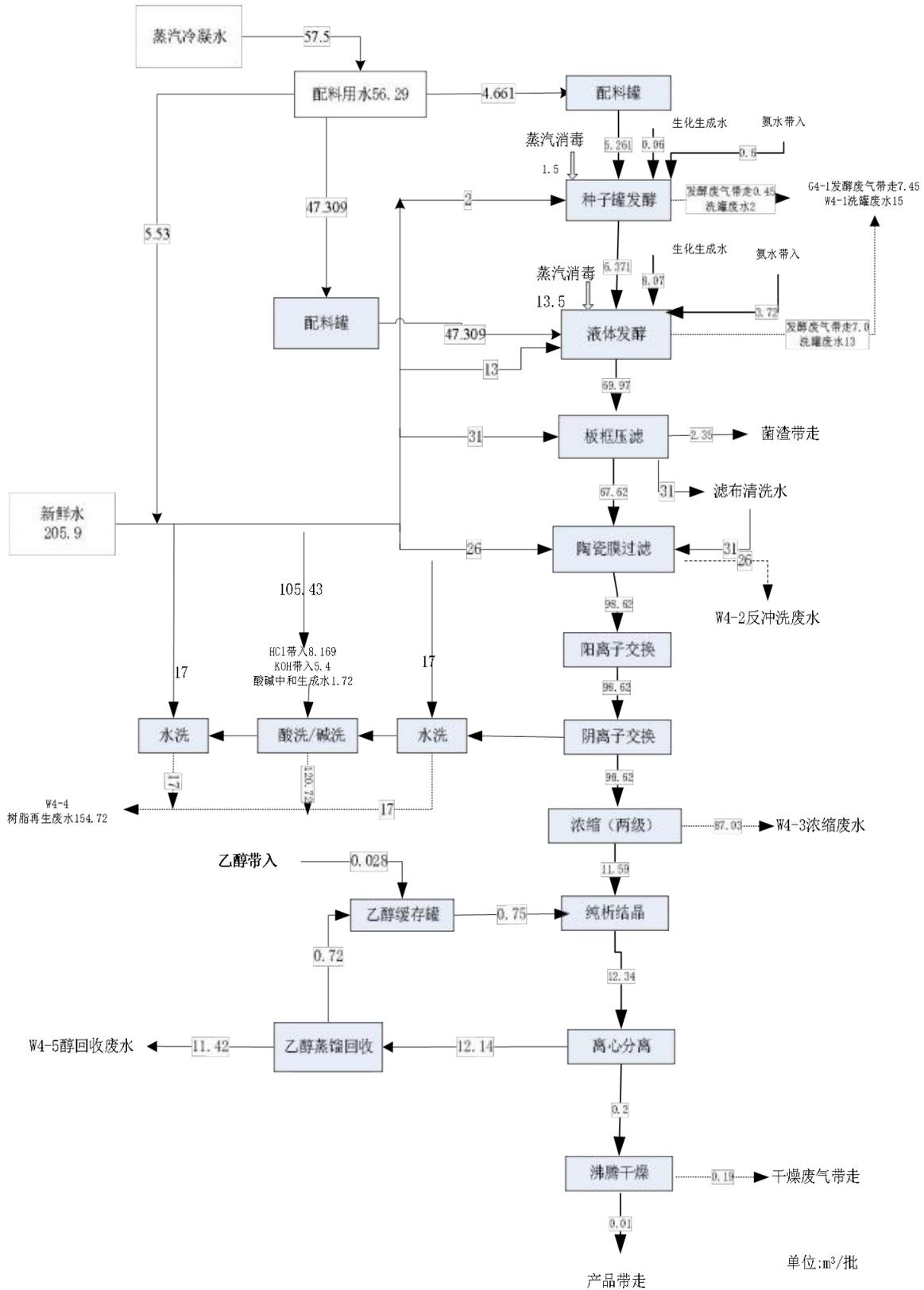


图 2.2-9 (4) L-脯氨酸水平衡图 单位: m³/批

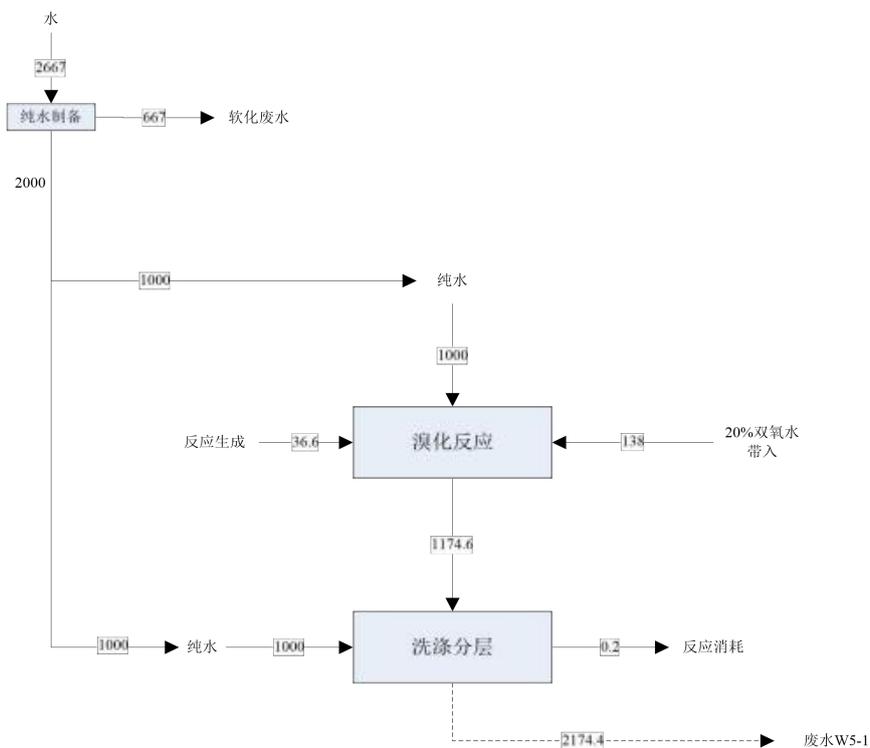


图 2.2-9 (5) 沙坦溴苄水平衡图 单位: L/批

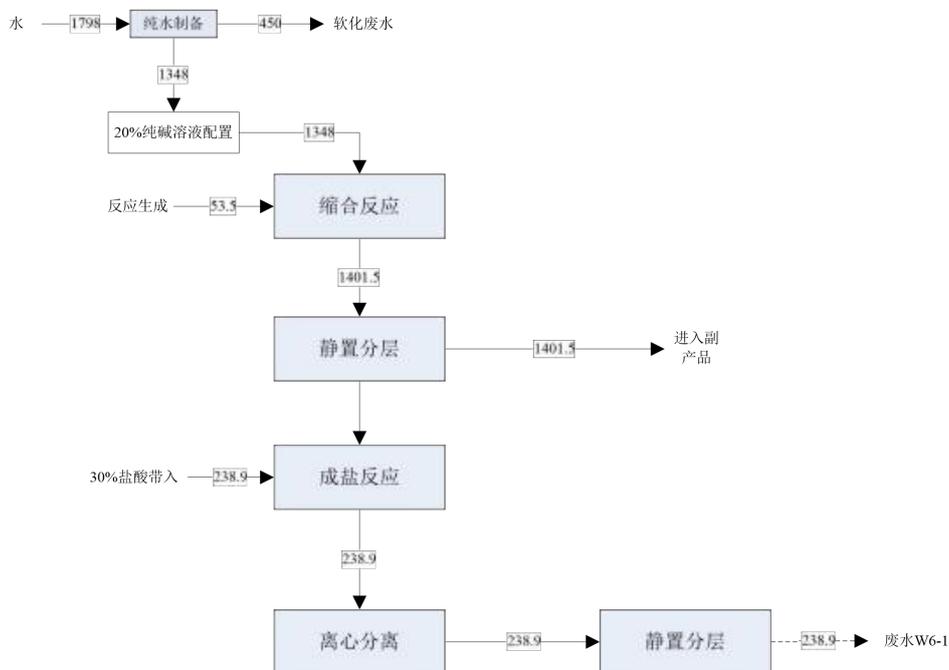


图 2.2-9 (6) 仲胺甲酯盐酸盐水平衡图 单位: L/批

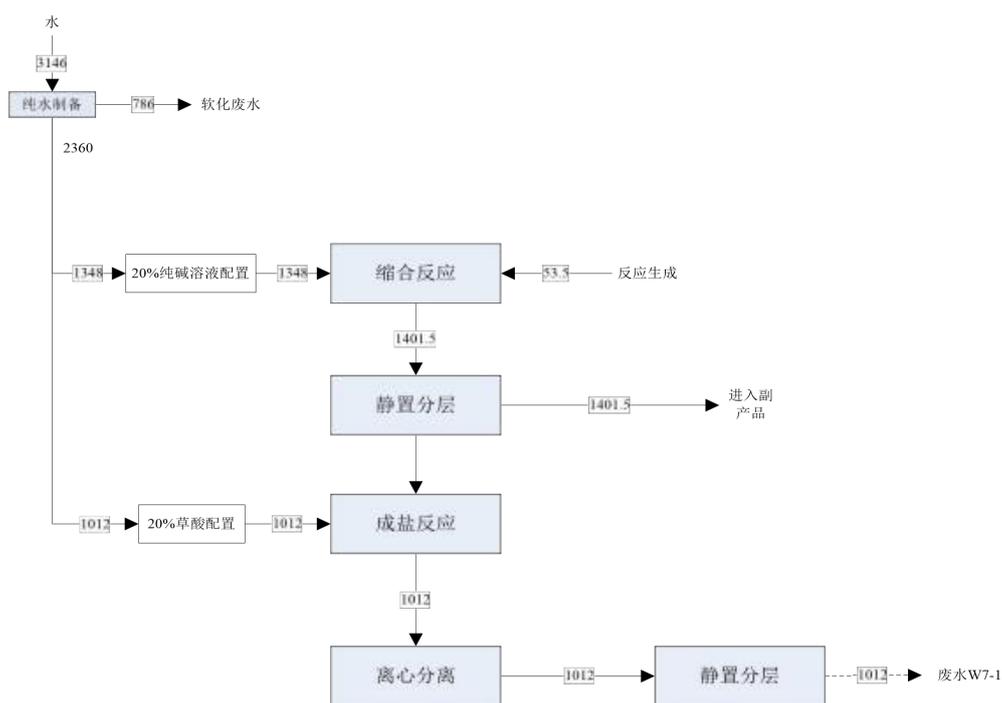


图 2.2-9 (7) 仲胺甲酯草酸盐水平衡图 单位: L/批

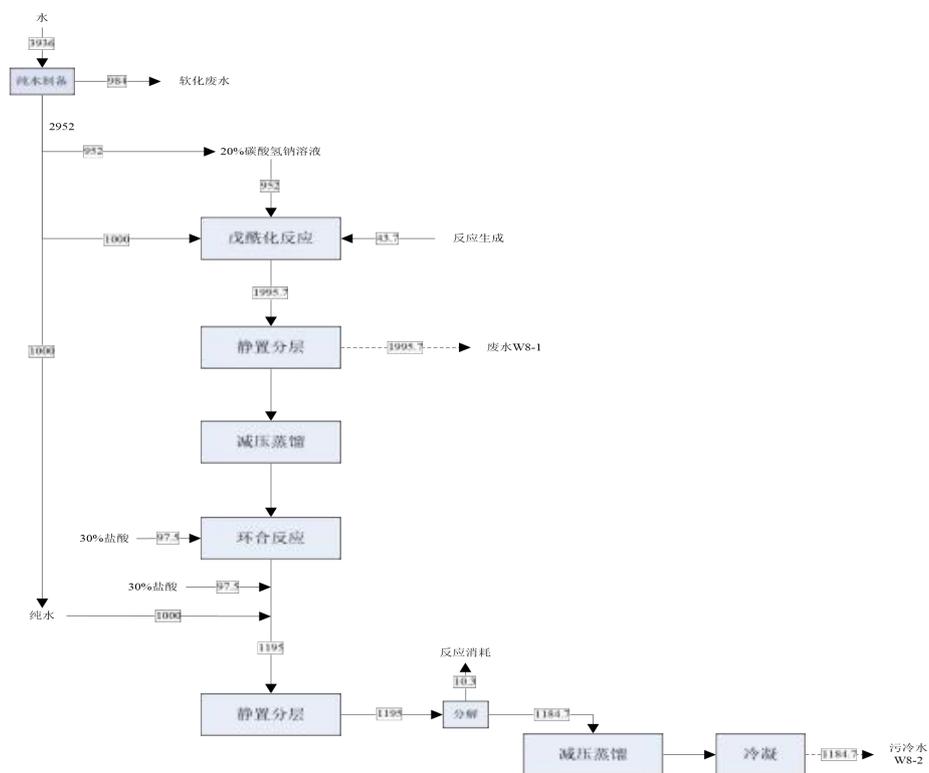


图 2.2-9 (8) 缬沙坦甲酯水平衡图 单位: L/批

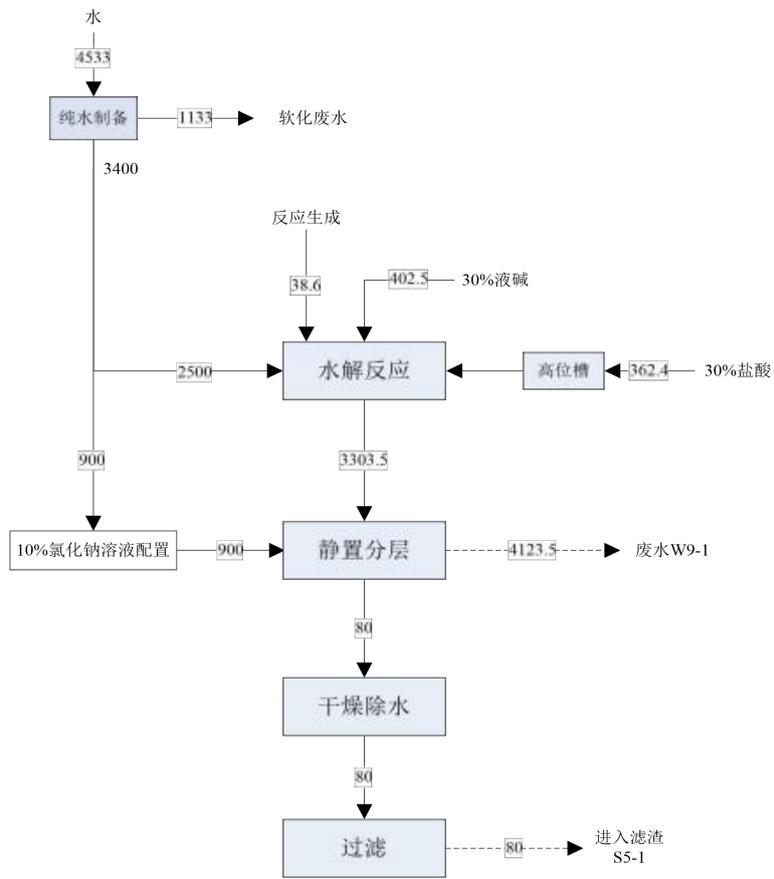


图 2.2-9 (9) 缬沙坦水平衡图 单位: L/批

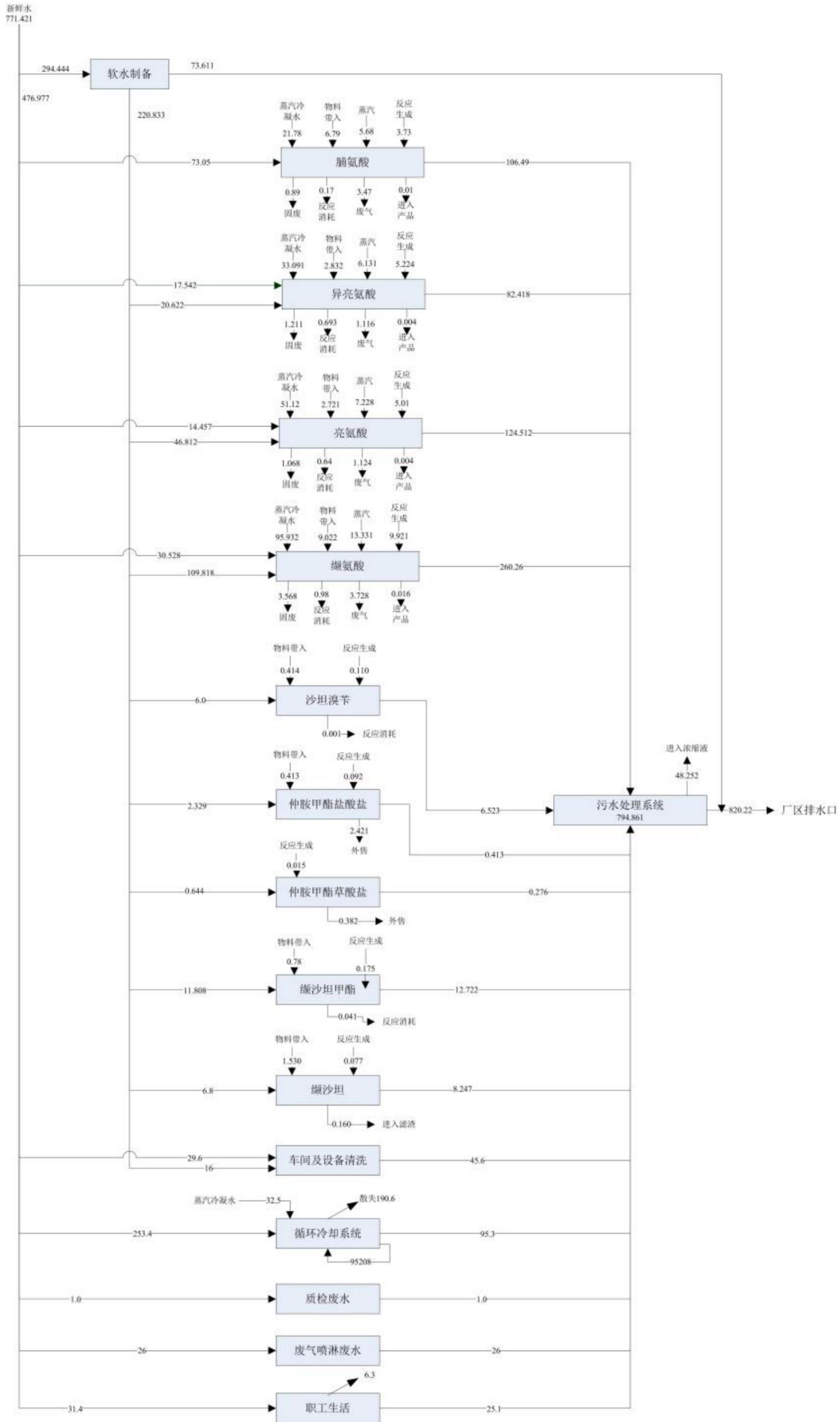


图 2.2-9 (10) 全厂水平衡图 单位: m³/d

2.2.2.3 溶剂平衡

本次项目相关溶剂平衡见图 2.2-10 (1)~图 2.2-10 (9)。

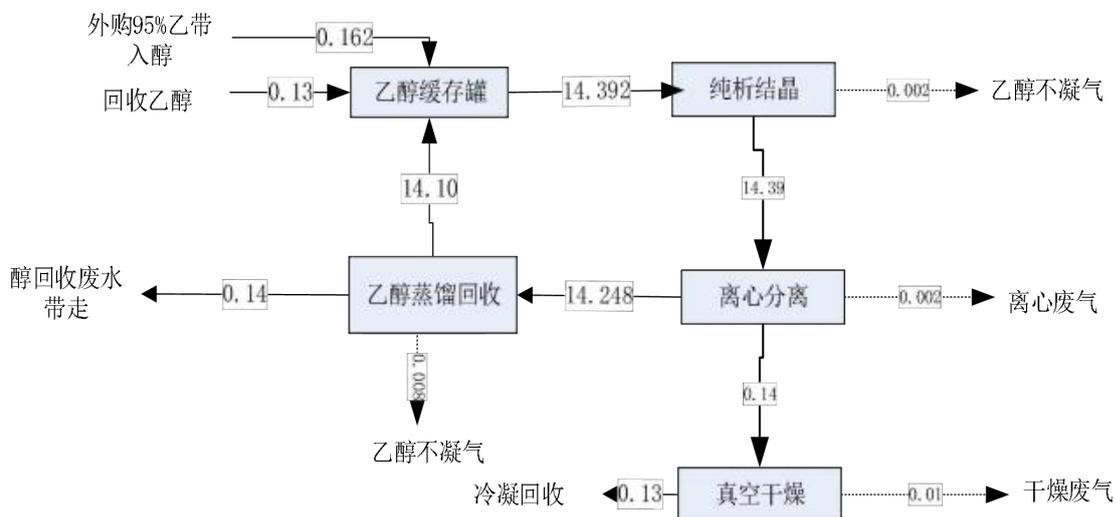


图 2.2-10 (1) L-脯氨酸产品乙醇平衡 单位：t/批

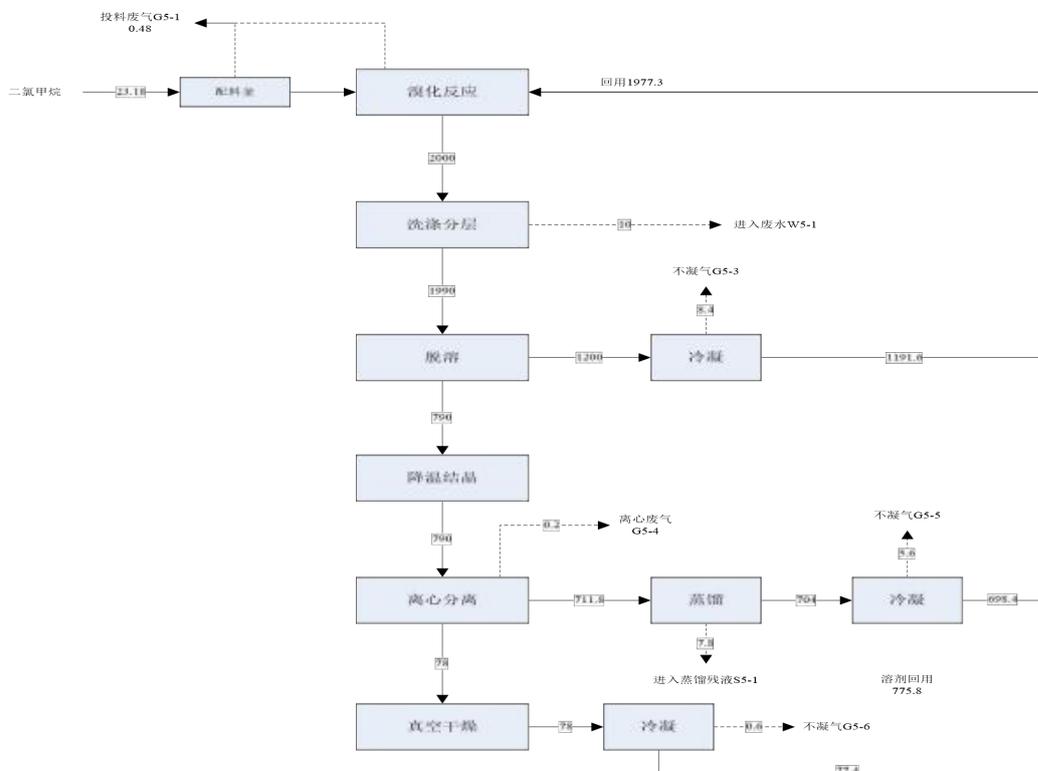


图 2.2-10 (2) 沙坦溴苄产品二氯甲烷平衡 单位：kg/批

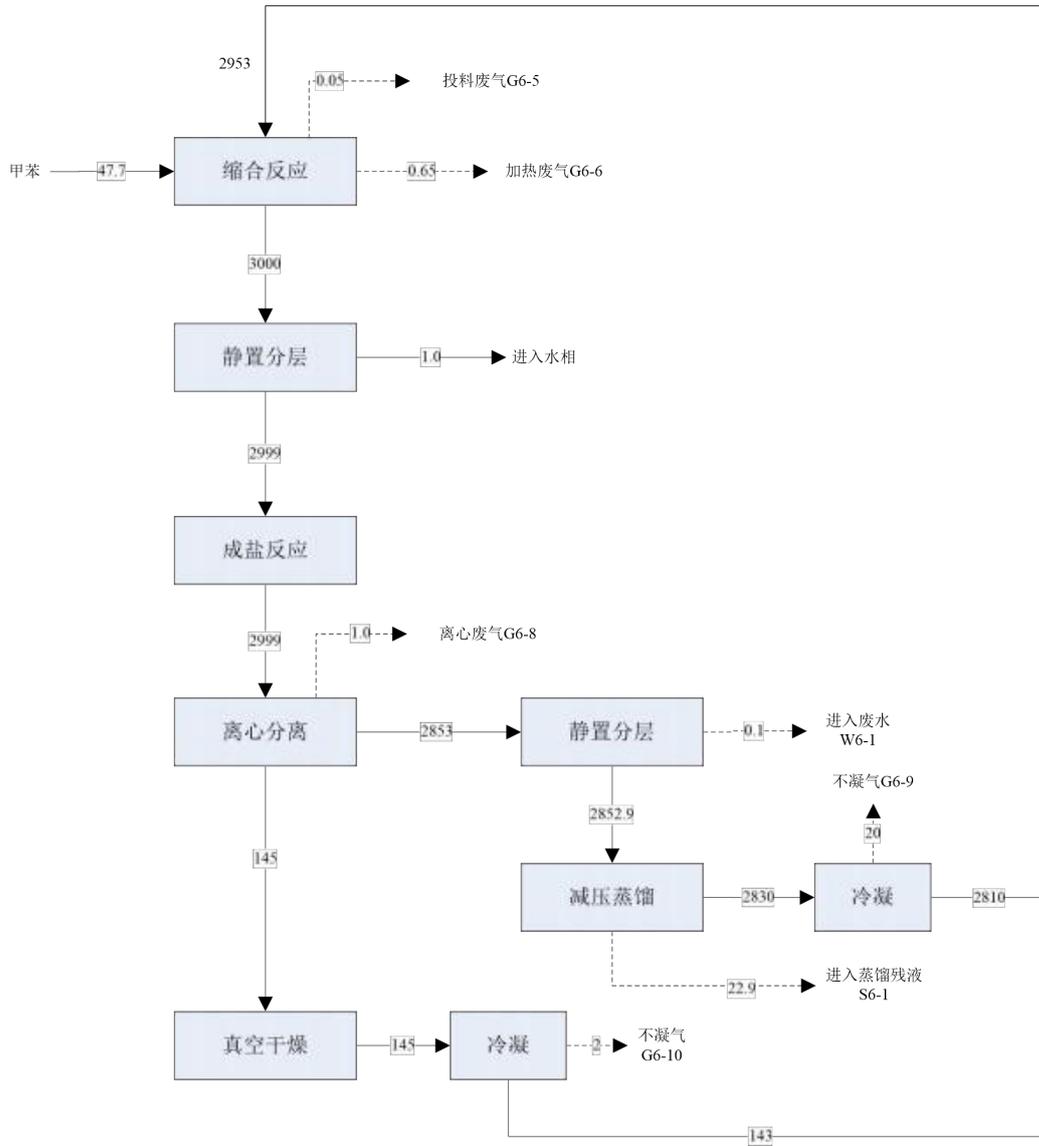


图 2.2-10 (3) 仲胺甲酯盐酸盐产品甲苯平衡 单位: kg/批

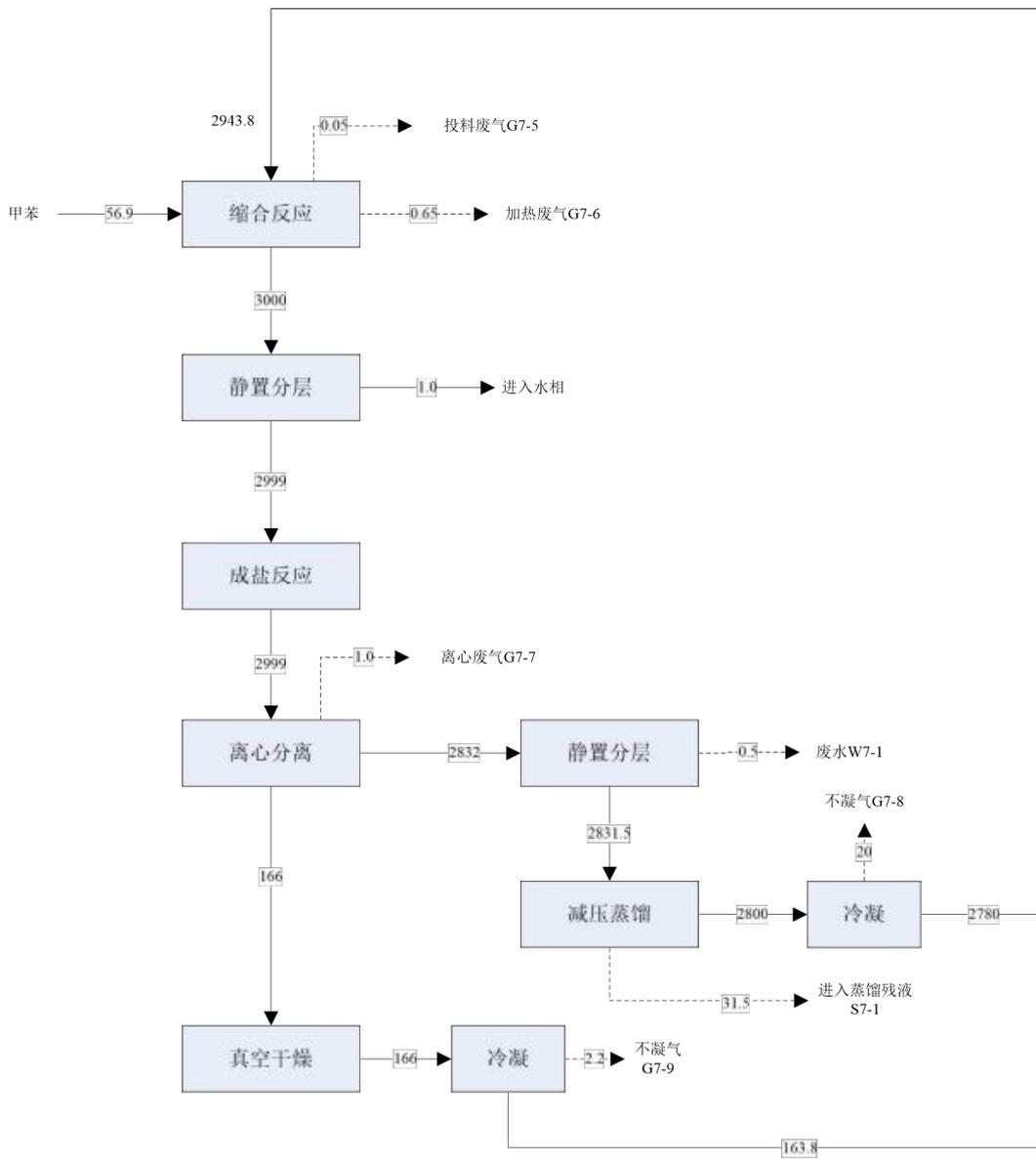


图 2.2-10 (4) 仲胺甲酯草酸盐产品甲苯平衡 单位: kg/批

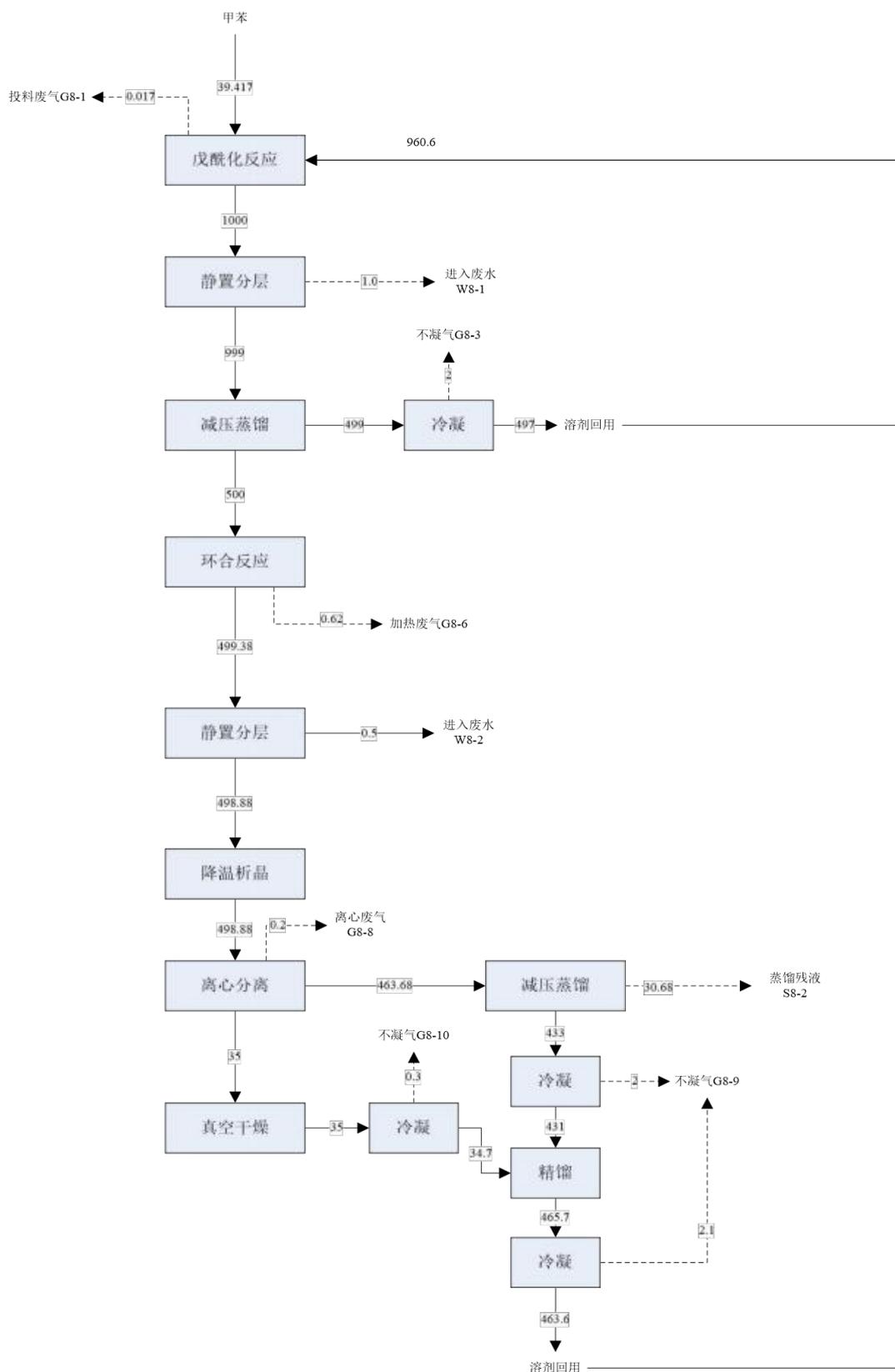


图 2.2-10 (5) 缬沙坦甲酯产品甲苯平衡 单位: kg/批

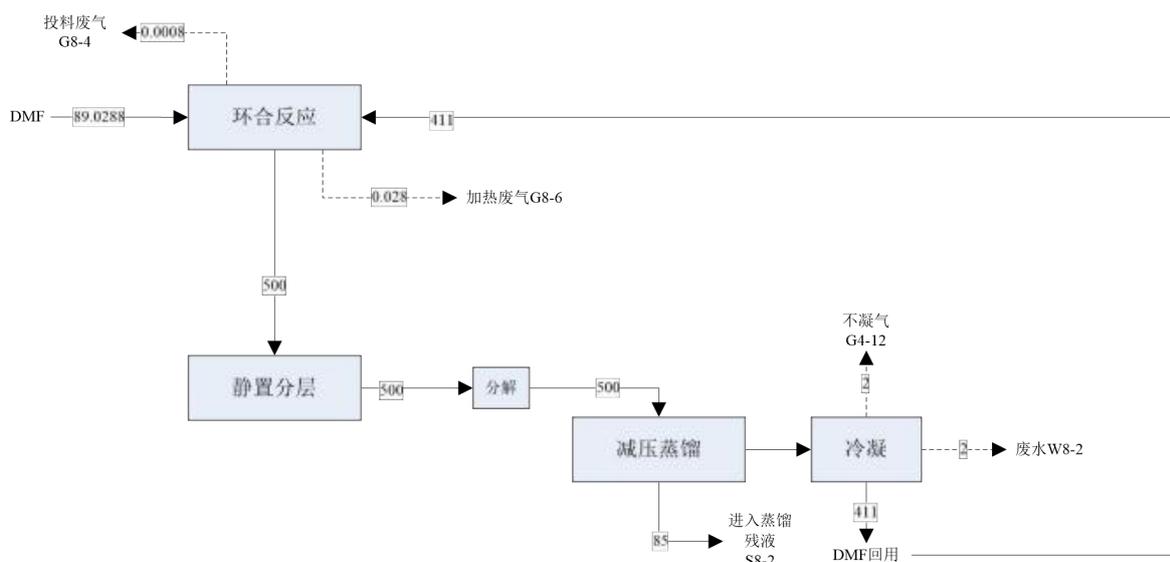


图 2.2-10 (6) 缬沙坦甲酯产品 DMF 平衡 单位: kg/批

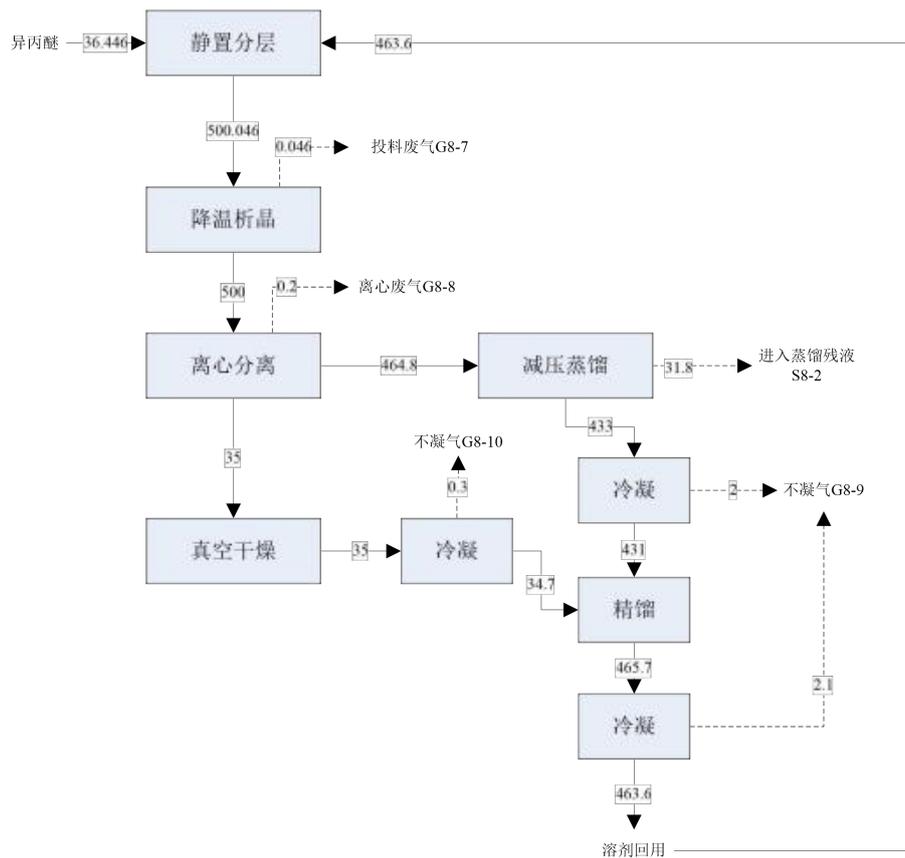


图 2.2-10 (7) 缬沙坦甲酯产品异丙醚平衡 单位: kg/批

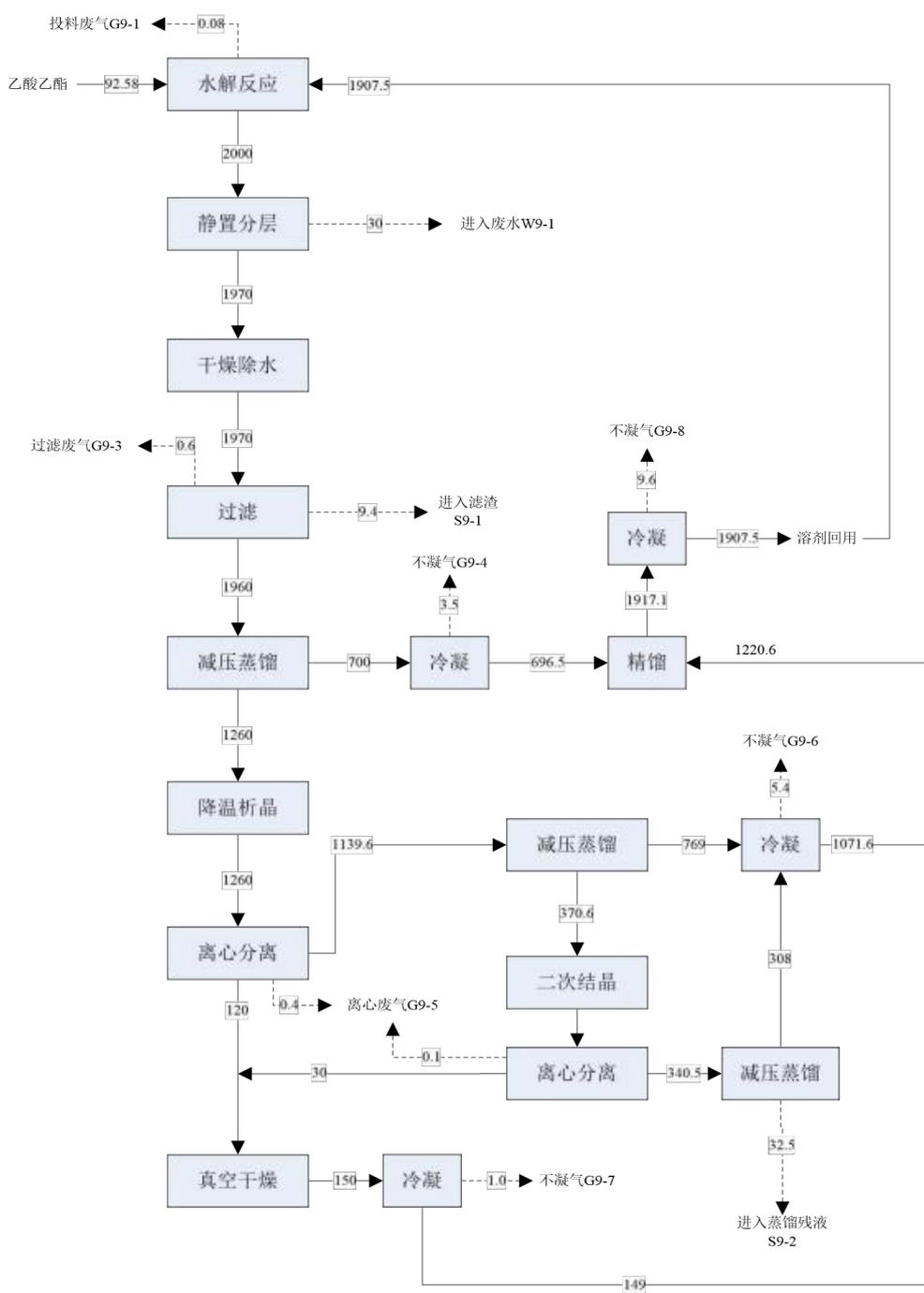


图 2.2-10 (8) 缬沙坦产品乙酸乙酯平衡

单位: kg/批

2.2.2.4 蒸气平衡

本项目全厂蒸气平衡情况见图 2.2-34。

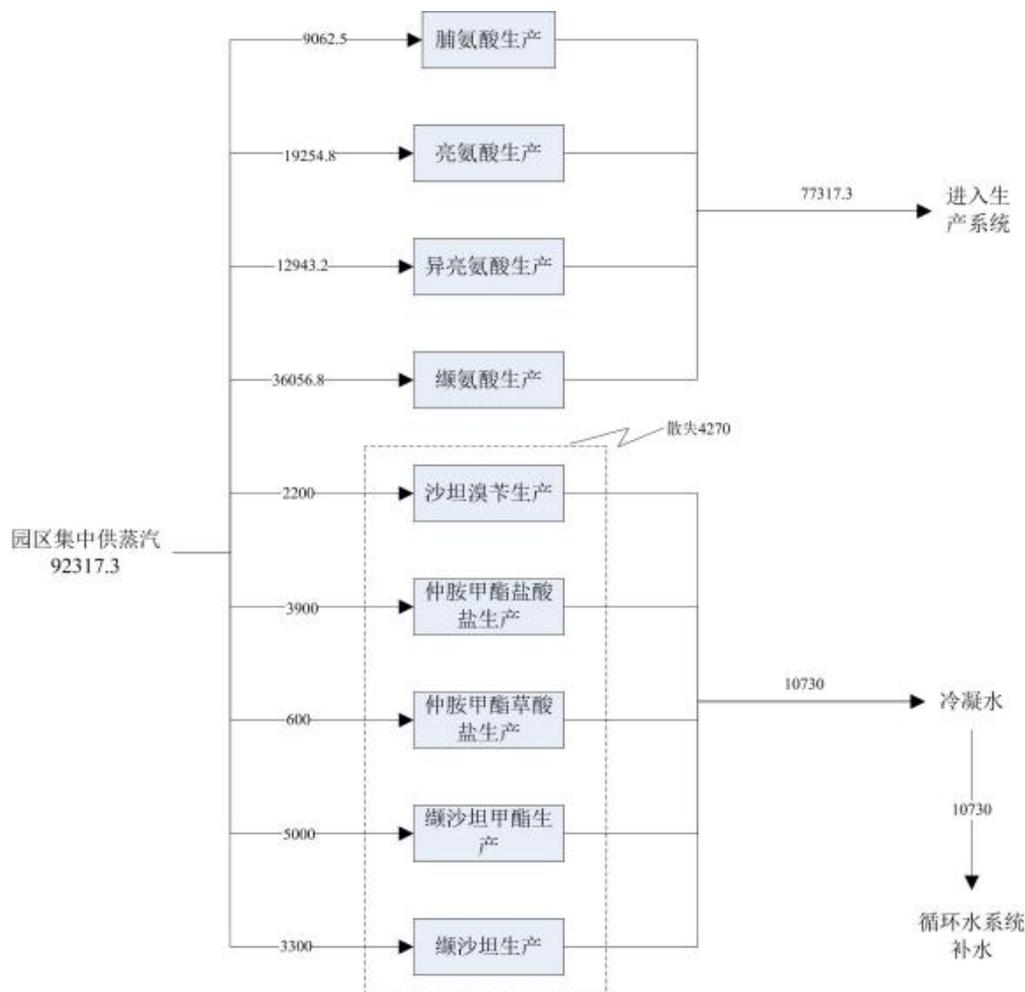


图 2.2-10 (9) 全厂蒸气平衡图 单位: t/a

2.2.3 施工期污染因素分析

本项目施工期主要内容为新建生产车间、公用工程及辅助工程。施工期工程流程主要为土方工程、土建工程、装修及设施安装等。工程施工主要工艺及排污节点见图 1。

(1) 土方工程阶段:

土方工程阶段主要为挖掘土方。该阶段产生的污染物主要为: ①废气: 地基开挖、施工车辆回填及转运中产生的扬尘, 运输车辆及施工机械排放的废气; ②废水: 施工车辆清洗及施工打桩易产生施工废水, 施工人员日常生活产生的生活污水; ③噪声:

挖土机等施工机械及运输车辆施工过程中产生噪声；④固体废物：地基开挖产生的建筑弃土，施工人员产生少量生活垃圾。

（2）土建工程阶段

土建工程阶段包括建筑物打桩、砌筑基础框架等，钢筋、混凝土工程，钢木工程、砌体工程、修路、地下车库、清理现场等。该阶段产生的污染物主要为：①废气：建筑材料运输、装卸及堆放，运输建筑垃圾时产生的扬尘，运输车辆及施工机械排放的废气；②废水：施工场地内洒扫抑尘、混凝土养护及施工车辆清洗中产生的施工废水，施工人员日常生活产生的生活污水；③噪声：升降机、吊车等施工机械及运输车辆施工过程中产生的噪声；④固体废物：建材损耗产生的建筑垃圾，施工人员产生少量生活垃圾。

（3）装修及设施安装阶段

装修及设施安装阶段包括建筑物内、外部装修，供水、排水、供暖、消防设施安装，公厕、卫生站、垃圾站、热交换站设施安装等。该阶段产生的污染物主要为：①废气：装修施工产生的装修粉尘废气；②废水：施工人员产生的少量生活污水；③噪声：电锯、电钻产生的噪声；④固体废物：装修产生的碎木料、废金属等杂物。

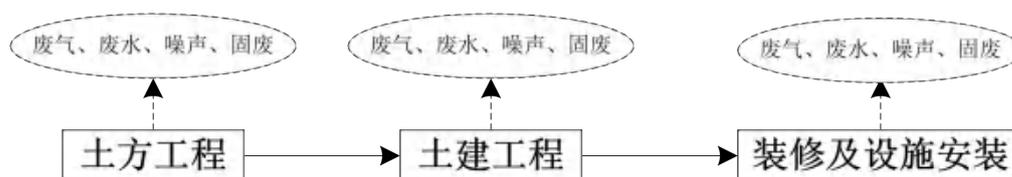


图 2.2-35 项目施工期生产工艺及产污环节图

2.2.4 运营期污染物产排情况分析

2.2.4.1 废水

本项目生产过程中产生的废水主要包括各产品生产过程中产生的各类工艺废水、纯水制备废水、循环冷却系统排水、车间及设备清洗废水、质检废水、废气处理喷淋废水、员工生活污水等。企业对于本次项目生产的相关产品在项目立项阶段进行多方调研，结合调研情况确定工艺路线并进行了中试实验，中试生产过程中各产品的工艺

控制条件和原辅料使用情况和本次项目一致，在中试过程中对相关工艺废水进行了收集，对废水水质进行了自行监测。废水检测数据情况见表 2.2-17。在水质监测基础上，本次评价也查阅了同类项目的废水水质情况。

根据《发酵类制药工业废水治理工程技术规范》（HJ2044-2014），氨基酸制药废水中设备、地面冲洗废水水质为 pH5.5~9、COD 500~2000mg/L、BOD₅200~900mg/L、氨氮 50~350mg/L、SS 50~300mg/L，本项目氨基酸类产品设备清洗废水水质为 pH6~7、COD2500mg/L、BOD₅1000mg/L、氨氮 50mg/L，因此本项目氨基酸产品设备清洗废水水质与《发酵类制药工业废水治理工程技术规范》（HJ2044-2014）中氨基酸制药废水中设备、地面冲洗废水水质具有较好的一致性。根据许昌市瑞达食品添加剂有限公司年产 2500 吨支链氨基酸项目及年产 1 万吨 N-甲基吡咯烷酮、6000 吨环己胺项目（2014 年 12 月投运），其中支链氨基酸为缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸。支链氨基酸生产工艺以葡萄糖为碳源、液氨、无机盐等为原料进行发酵生产，和本项目工艺相似，支链氨基酸生产线废水监测数据为 pH6.73、COD 1105 mg/L、氨氮 41mg/L、总氮 71.5mg/L、SS300 mg/L，本项目支链氨基酸产品进入污水处理站废水混合浓度 COD1831.5 mg/L、氨氮 34.7mg/L、总氮 57.5mg/L，废水水质和同类项目具有较好的一致性。根据《潍坊盛瑜药业股份有限公司 250t/a 缬沙坦项目环境影响报告书》，其缬沙坦产品从酯化反应开始生产，工艺过程和本项目相似，工艺废水 COD 浓度为 12608mg/L，全盐量浓度为 43333mg/L。根据《怀仁市云领医药化工有限公司新建年产 1000t 沙坦联苯、500t 溴代沙坦联苯、1000t 联苯醇、生产线建设项目环境影响报告书》，其溴代沙坦联苯产品生产工艺和本项目相似，该产品生产过程中产生的工艺废水 COD 浓度为 11500mg/L，BOD₅ 浓度 3833mg/L。根据《《制药工业水污染物排放标准 化学合成类》（编制说明）调研企业，化学合成类制药废水的水质进水 COD 浓度范围在 423~32140 mg/L，BOD 浓度范围在 300~8000 mg/L，大多数厂家在 1000 mg/L 以下；进水 SS 浓度范围在 80~2318 mg/L，进水 NH₃-N 浓度范围在 4.8~1764 mg/L。

结合上述查阅资料，相关废水水质数据和本项目中试生产过程中的水质监测数据差异不大，同时也保持在制药企业废水水质浓度范围内，因此，本项目中试废水水质

具有较好代表性，本次采用监测水质作为本项目废水水质源强。

表 2.2-17 项目各产品中试生产相关废水水质监测结果 单位:mg/L(pH 除外)

产品	工序	污染源	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	甲苯
L-缬氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W1-6	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	/
L-亮氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W2-6	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	/
L-异亮氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W3-6	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	/
L-脯氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W4-1	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	/
L-缬氨酸	过滤除菌	过滤膜反冲洗废水 W1-1	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	/
	蒸发浓缩	污冷凝水 W1-2	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/
	一次离心	一次离心母液废水 W1-3	1	100000	15000	20000	28800	10	200	90000	/	/
	树脂吸附	树脂再生废水 W1-4	9	1000	150	50	80	/	100	200	/	/
	蒸发浓缩	污冷凝水 W1-5	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/
L-亮氨酸	过滤除菌	过滤膜反冲洗废水 W2-1	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	/
	蒸发浓缩	污冷凝水 W2-2	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/
	一次离心	一次离心母液废水 W2-3	1	80000	12000	11000	16500	10	200	50000	/	/
	树脂吸附	树脂再生废水 W2-4	9	1000	150	50	80	/	100	200	/	/
	蒸发浓缩	污冷凝水 W2-5	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/
L-异亮氨酸	过滤除菌	过滤膜反冲洗废水 W3-1	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	/

产品	工序	污染源	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	甲苯
酸	蒸发浓缩	污冷凝水 W3-2	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/
	一次离心	一次离心母液废水 W3-3	1	80000	12000	11000	16500	10	200	50000	/	/
	树脂吸附	树脂再生废水 W3-4	9	1000	150	50	80	/	100	200	/	/
	蒸发浓缩	污冷凝水 W3-5	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/
L-脯氨酸	陶瓷膜过滤	膜洗涤水 W4-2	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	/
	离子交换	不含盐离子交换柱 洗水 W4-4-1	8~10	3000	1680	100	350	/	450	/	/	/
		含盐(KCl)浓 废液 W4-4-2	6~9	2000	800	50	100	/	200	50000		/
	蒸发浓缩	浓缩污冷凝水 W4-3	6~8	2000	600	30	50	5	50	/	/	/
	乙醇回收	酒精塔底废液 W4-5	6~8	180000	118000	2200	12000	5	200	/	/	/
沙坦 溴苄	溴化后洗 涤分层	废水 W5-1	1.0	20000	4500	1.5	30	/	120	/	45	/
仲胺 甲酯 盐酸 盐	成盐后离 心母液静 置分层	废水 W6-1	6~8	5000	1500	2.0	20	/	/	/		420
仲胺 甲酯 草酸 盐	成盐后离 心母液静 置分层	废水 W7-1	6~8	5000	1500	2.0	20	/	/	/		420
缬沙 坦甲 酯	戊酰化反 应后静置 分层	废水 W8-1	6~8	25000	5000	/	/	/	/	82000	/	500
	DMF 回收	废水 W8-2	6~8	4000	800	20	600	/	/	/	/	420
缬沙 坦	水解后静 置分层	废水 W9-1	6~8	37000	8500	2.0	25	/	/	854000	/	/

根据本次项目废水产生情况，对照《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/758-2012）、《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/756-2012）的控制因子要求，本次项目各产品生产过程中工艺废水涉及的污染因子的源强，均通过类比中试生产废水水质监测结果进行水质源强的确定。

（1）L-缬氨酸工艺废水

①过滤膜反冲洗废水 W1-1

L-缬氨酸产品在发酵完成后对发酵液进行过滤除菌，除菌完成后对过滤膜进行冲洗，产生过滤膜反冲洗废水 W1-1。根据物料平衡，过滤膜反冲洗废水 W1-1 产生量为 33.358m³/批，折合 21.02m³/d，废水中主要为缬氨酸、其它氨基酸、杂质、水以及 NaOH 等物质，废水中主要污染物浓度为 pH8~10、COD5000mg/L、BOD₅ 1840mg/L、氨氮 80mg/L、TN 120mg/L、TP <5mg/L、SS 400mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

②污冷凝水 W1-2

L-缬氨酸产品在母液混合后进行蒸发浓缩，经冷凝后产生污冷凝水 W1-2。根据物料平衡，污冷凝水 W1-2 产生量为 95m³/批，折合 59.88m³/d，废水中主要为缬氨酸、水等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 6~8、COD 2000mg/L、BOD₅ 600mg/L、氨氮 30mg/L、TN 50mg/L、SS 50mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

③一次离心母液废水 W1-3

L-缬氨酸产品在一次离心环节产生一次离心母液废水 W1-3。根据物料平衡，一次离心母液废水 W1-3 产生量为 46.116m³/批，折合 29.07m³/d，废水中主要为缬氨酸、其他氨基酸、杂质、水、沉淀剂、硫酸铵等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 1、COD 100000mg/L、BOD₅ 15000mg/L、氨氮 20000mg/L、TN 28800mg/L、TP <10mg/L、SS 200mg/L、SO₄²⁻ 90000mg/L，经浓缩蒸发处理后，浓缩液外售作为生产肥料的原料，污冷凝水进入厂区污水处理站进行处理。

④树脂再生废水 W1-4

L-缬氨酸产品在树脂吸附后对树脂进行再生，产生树脂再生废水 W1-4。根据物料平衡，树脂再生废水 W1-4 产生量为 78.25m³/批，折合 49.32m³/d，废水中主要为 NaOH、

杂质、水等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 9、COD 1000mg/L、BOD₅ 150mg/L、氨氮 50mg/L、TN 80mg/L、SS100mg/L、SO₄²⁻ 200mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

⑤污冷凝水 W1-5

L-缬氨酸产品在树脂吸附后进行蒸发浓缩，经冷凝后产生污冷凝水 W1-5。根据物料平衡，污冷凝水 W1-5 产生量为 158.3m³/批，折合 99.78m³/d，废水中主要为缬氨酸、水等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 6~8、COD 2000mg/L、BOD₅ 600mg/L、氨氮 30mg/L、TN 50mg/L、SS 50mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

⑥设备清洗废水 W1-6

根据设计，L-缬氨酸产品每批次发酵完成后需要对种子培养罐、发酵罐进行清洗，清洗采用 CIP 自动清洗装置，每次清洗用水量为种子培养罐 2m³/批、发酵罐 13m³/批，清洗废水循环使用 8~10 次后作为废水排放，考虑按照循环 8 批排放一次，L-缬氨酸全年生产 208 批，因此 L-缬氨酸生产全年 330 天共产生清洗废水约 26 批，每批产生量合计 15m³，平均每天产生 1.19m³，废水中主要为水以及发酵残余物等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 6~7、COD 2500mg/L、BOD₅ 1000mg/L、氨氮 50mg/L、TN 300mg/L、TP <10mg/L、SS400mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

(2) L-亮氨酸工艺废水

①过滤膜反冲洗废水 W2-1

L-亮氨酸产品在发酵完成后对发酵液进行过滤除菌，除菌完成后对过滤膜进行冲洗，产生过滤膜反冲洗废水 W2-1。根据物料平衡，过滤膜反冲洗废水 W2-1 产生量为 13.61m³/批，折合 5.444m³/d，废水中主要为亮氨酸、其它氨基酸、杂质、水以及 NaOH 等物质，废水中主要污染物浓度为 pH8~10、COD5000mg/L、BOD₅ 1840mg/L、氨氮 80mg/L、TN 120mg/L、TP <5mg/L、SS 400mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

②污冷凝水 W2-2

L-亮氨酸产品在母液混合后进行蒸发浓缩，经冷凝后产生污冷凝水 W2-2。根据物料平衡，污冷凝水 W2-2 产生量为 96.8m³/批，折合 38.72m³/d，废水中主要为亮氨酸、

水等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 6~8、COD 2000mg/L、BOD₅ 600mg/L、氨氮 30mg/L、TN 50mg/L、SS 50mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

③一次离心母液废水 W2-3

L-亮氨酸产品在一次离心环节产生一次离心母液废水 W2-3。根据物料平衡，一次离心母液废水 W2-3 产生量为 18.414m³/批，折合 7.366m³/d，废水中主要为亮氨酸、其他氨基酸、杂质、水、沉淀剂、硫酸铵等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 1、COD 80000mg/L、BOD₅ 12000mg/L、氨氮 11000mg/L、TN 16500mg/L、TP <10mg/L、SS 200mg/L、SO₄²⁻ 50000mg/L，经浓缩蒸发处理后，浓缩液外售作为生产肥料的原料，污冷凝水进入厂区污水处理站进行处理。

④树脂再生废水 W2-4

L-亮氨酸产品在树脂吸附后对树脂进行再生，产生树脂再生废水 W2-4。根据物料平衡，树脂再生废水 W2-4 产生量为 68.03m³/批，折合 27.212m³/d，废水中主要为 NaOH、杂质、水等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 9、COD 1000mg/L、BOD₅ 150mg/L、氨氮 50mg/L、TN 80mg/L、SS100mg/L、SO₄²⁻ 200mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

⑤污冷凝水 W2-5

L-亮氨酸产品在树脂吸附后进行蒸发浓缩，经冷凝后产生污冷凝水 W2-5。根据物料平衡，污冷凝水 W2-5 产生量为 112.5m³/批，折合 45m³/d，废水中主要为亮氨酸、水等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 6~8、COD 2000mg/L、BOD₅ 600mg/L、氨氮 30mg/L、TN 50mg/L、SS 50mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

⑥清洗废水 W2-6

根据设计，L-亮氨酸产品每批次发酵完成后需要对种子培养罐、发酵罐进行清洗，清洗采用 CIP 自动清洗装置，每次清洗用水量为种子培养罐 2m³/批、发酵罐 13m³/批，清洗废水循环使用 8~10 次后作为废水排放，考虑按照循环 8 批排放一次，L-亮氨酸全年生产 132 批，因此 L-亮氨酸生产全年 93 天共产生清洗废水约 17 批，每批产生量合计 15m³，平均每天产生 0.77m³，废水中主要为水以及发酵残余物等物质，，废水中主

要污染物浓度为 pH 6~7、COD 2500mg/L、BOD₅ 1000mg/L、氨氮 50mg/L、TN 300mg/L、TP <10mg/L、SS400mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

(3) L-异亮氨酸工艺废水

①过滤膜反冲洗废水 W3-1

L-异亮氨酸产品在发酵完成后对发酵液进行过滤除菌，除菌完成后对过滤膜进行冲洗，产生过滤膜反冲洗废水 W3-1。根据物料平衡，过滤膜反冲洗废水 W3-1 产生量为 13.7m³/批，折合 4.982m³/d，废水中主要为异亮氨酸、其它氨基酸、杂质、水以及 NaOH 等物质，废水中主要污染物浓度为 pH8~10、COD5000mg/L、BOD₅ 1840mg/L、氨氮 80mg/L、TN 120mg/L、TP <5mg/L、SS 400mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

②污冷凝水 W3-2

L-异亮氨酸产品在母液混合后进行蒸发浓缩，经冷凝后产生污冷凝水 W3-2。根据物料平衡，污冷凝水 W3-2 产生量为 104.24m³/批，折合 37.905m³/d，废水中主要为异亮氨酸、水等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 6~8、COD 2000mg/L、BOD₅ 600mg/L、氨氮 30mg/L、TN 50mg/L、SS 50mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

③一次离心母液废水 W3-3

L-异亮氨酸产品在一次离心环节产生一次离心母液废水 W3-3。根据物料平衡，一次离心母液废水 W3-3 产生量为 14.619m³/批，折合 5.316m³/d，废水中主要为异亮氨酸、其他氨基酸、杂质、水、沉淀剂、硫酸铵等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 1、COD 80000mg/L、BOD₅ 12000mg/L、氨氮 11000mg/L、TN 16500mg/L、TP <10mg/L、SS 200mg/L、SO₄²⁻ 50000mg/L，经浓缩蒸发处理后，浓缩液外售作为生产肥料的原料，污冷凝水进入厂区污水处理站进行处理。

④树脂再生废水 W3-4

L-异亮氨酸产品在树脂吸附后对树脂进行再生，产生树脂再生废水 W3-4。根据物料平衡，树脂再生废水 W3-4 产生量为 39.5m³/批，折合 14.364m³/d，废水中主要为 NaOH、杂质、水等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 9、COD 1000mg/L、BOD₅ 150mg/L、

氨氮 50mg/L、TN 80mg/L、SS100mg/L、 SO_4^{2-} 200mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

⑤污冷凝水 W3-5

L-异亮氨酸产品在树脂吸附后进行蒸发浓缩，经冷凝后产生污冷凝水 W3-5。根据物料平衡，污冷凝水 W3-5 产生量为 52.72m³/批，折合 19.171m³/d，废水中主要为异亮氨酸、水等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 6~8、COD 2000mg/L、BOD₅ 600mg/L、氨氮 30mg/L、TN 50mg/L、SS 50mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

⑥清洗废水 W3-6

根据设计，L-异亮氨酸产品每批次发酵完成后需要对种子培养罐、发酵罐进行清洗，清洗采用 CIP 自动清洗装置，每次清洗用水量为种子培养罐 2m³/批、发酵罐 13m³/批，清洗废水循环使用 8~10 次后作为废水排放，考虑按照循环 8 批排放一次，L-异亮氨酸全年生产 120 批，因此 L-异亮氨酸生产全年 96 天共产生清洗废水约 15 批，每批产生量合计 15m³，平均每天产生 0.68m³，废水中主要为水以及发酵残余物等物质，废水中主要污染物浓度为 pH 6~7、COD 2500mg/L、BOD₅ 1000mg/L、氨氮 50mg/L、TN 300mg/L、TP <10mg/L、SS400mg/L，进入厂区污水处理站进行处理。

(4) L-脯氨酸工艺废水

①清洗废水 W4-1

根据设计，项目每批次发酵完成后需要对种子培养罐、发酵罐进行清洗，清洗采用 CIP 自动清洗装置，每次清洗用水量为种子培养罐 2m³/批、发酵罐 13m³/批，循环使用 8~10 次后作为废水排放，考虑按照循环 8 批排放一次，项目脯氨酸全年生产 125 批，因此脯氨酸生产全年 125 天共产生清洗废水约 16 批，每批产生量合计 15m³，平均每天产生 0.73m³。废水中主要污染物浓度为 pH 6~7、COD 2500mg/L、BOD₅ 1000mg/L、氨氮 50mg/L、TN 300mg/L、TP <10mg/L、SS400mg/L，该废水收集后送污水处理站进行处理后外排。

②反冲洗废水 W4-2

反冲洗废水主要为陶瓷膜过滤环节，陶瓷膜反冲洗产生的废水，废水中污染物主

要为陶瓷膜过滤截留下来的不易透过陶瓷膜的大分子物质，根据设计，每批发酵液过滤后均需要进行陶瓷膜反冲洗，反冲洗用水为新鲜水，反冲洗用水完成反冲洗后全部收集作为反冲洗废水排放，每批次反冲洗用水量 $26\text{m}^3/\text{批}$ ，不考虑陶瓷膜带走水，年 330 天，折算反冲洗废水产生量为 $9.85\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中主要污染物浓度为 pH 10、COD 5000mg/L 、 BOD_5 1840mg/L 、氨氮 80mg/L 、TN 120mg/L 、TP $<5\text{mg/L}$ 、SS 400mg/L ，该废水收集后送污水处理站进行处理后外排。

③浓缩污冷凝废水 W4-3

发酵液脱色后采用真空浓缩进行发酵浓缩，浓缩产生污冷凝水经收集后作为浓缩废水 W4-3 排放，根据物料平衡核算，每批次产生浓缩污冷水 87.03m^3 ，年 330 天，折算浓缩污冷凝废水产生量为 $32.97\text{m}^3/\text{d}$ 。废水水质为 pH 6~7、COD 2000mg/L 、 BOD_5 600mg/L 、氨氮 30mg/L 、TN 50mg/L 、TP $<5\text{mg/L}$ 、SS 50mg/L ，该废水收集后送污水处理站进行处理后外排。

④树脂再生废水 W4-4

项目离子交换柱分为阳离子交换柱和阴离子交换柱，离子交换柱饱和后需要再生，再生时需要通过水洗、碱洗、水洗的工艺过程进行再生。离子交换主再生废水分为两部分，一部分是首先用水对阴阳交换柱进行冲洗，将残留在交换柱中的少量有机物质冲洗下来并产生清洗废水，该部分废水含有一定有机物质称为离子交换再生生化废水 W4-4-1，设计该部分废水量 $17\text{m}^3/\text{批}$ ，折合每天产生量 $6.44\text{m}^3/\text{d}$ ，由于含有交换柱吸附的杂质，污染物浓度相对较高，该股废水水质为 pH8~10、COD 3000mg/L 、 BOD_5 1680mg/L 、氨氮 100mg/L 、SS 450mg/L 、TN 350mg/L ，需要送污水处理系统进行生化处理。经清洗干净后的离子交换柱用稀盐酸、稀氢氧化钾溶液进行酸碱再生，置换交换柱中的 OH 根、H 离子，该部分再生液产生量 $137.72\text{m}^3/\text{批}$ ，折合每天产生量 $52.17\text{m}^3/\text{d}$ ，含有较高 KCl，为含盐废水 W4-4-2，根据企业在小试生产过程中对水质的监测结果并类比同类确定生产废水水质，确定浓缩废水水质为 pH6~9、COD 2000mg/L 、 BOD_5 800mg/L 、氨氮 50mg/L 、SS 200mg/L 、TN 100mg/L 、KCl 含量 5%，设计经收集后送污水处理站进行浓缩，浓缩液外售作为生产肥料的原料，污冷凝水进入厂区污水处

理站进行处理。

⑤乙醇回收废水 W4-5

离心母液经过精馏回收系统进行乙醇回收，根据设计，由于乙醇精馏过程中，随着精馏塔内乙醇含量降低，蒸馏能耗大大增加，因此当塔内乙醇含量低于 1.5% 以下时将不再进行乙醇回收，直接将塔内含醇溶液作为废水 W4-5 排放，根据设计控制乙醇回收 99% 以上，并得到乙醇溶液回用，根据物料平衡核算每批次发酵提取液纯回收废水产生量 11.42 m³/批，折合每天产生量 4.33m³/d，根据企业在小试生产过程中对水质的监测结果并类比同类确定生产废水水质及物料衡算，确定浓缩废水水质为 pH6~8、COD180000mg/L、BOD₅118000mg/L、氨氮 2200mg/L、SS200mg/L、TP5mg/L、TN12000mg/L，该废水含有少量乙醇及氨基酸，经浓缩蒸发处理后，浓缩液外售作为生产肥料的原料，污冷凝水进入厂区污水处理站进行处理。

(5) 沙坦溴苄工艺废水

沙坦溴苄产品在溴化反应后用纯水进行洗涤分层，有机相和水相进行分层后会产生分层废水 W5-1，根据物料平衡，废水 W5-1 的产生量为 2.174m³/批，折合 6.523m³/d，废水中主要含有少量二氯甲烷、碳酸氢钠、沙坦溴苄产品及杂质等。废水中主要污染物浓度为 pH1.0，COD20000mg/L，BOD₅4500mg/L，NH₃-N1.5mg/L，TN30mg/L，二氯甲烷 45mg/L，SS120mg/L，该部分废水直接进入厂区污水站进行处理。

(6) 仲胺甲酯盐酸盐工艺废水

仲胺甲酯盐酸盐产品在成盐反应后离心分离，分离母液经静置分层后会产生废水 W6-1，根据物料平衡，废水 W6-1 的产生量为 0.239m³/批，折合 0.413m³/d，该废水和仲胺甲酯盐酸盐产品的废水产生情况基本一致，废水中主要含有少量甲苯，废水中主要污染物浓度为 pH6~8，COD5000mg/L，BOD₅ 1500mg/L，氨氮 2.0mg/L，TN20mg/L，甲苯 420mg/L，该部分废水直接进入厂区污水站进行处理。

(7) 仲胺甲酯草酸盐工艺废水

仲胺甲酯盐酸盐产品在成盐反应后离心分离，分离母液经静置分层后会产生废水 W7-1，根据物料平衡，废水 W7-1 的产生量为 1.012m³/批，折合 0.276m³/d，废水中主

要含有少量甲苯。废水中主要污染物浓度为 pH6~8, COD5000mg/L, BOD₅ 1500mg/L, 氨氮 2.0mg/L, TN20mg/L, 甲苯 420mg/L, 该部分废水直接进入厂区污水站进行处理。

(8) 缬沙坦甲酯工艺废水

①分层废水 W8-1

缬沙坦甲酯在戊酰化反应后经过静置分层, 有机相继续进入下步生产环节, 水相作为废水排放产生分层废水 W8-1。根据物料平衡, 废水 W8-1 的产生量为 1.996m³/批, 折合 7.983m³/d, 废水中主要含有钠盐及少量甲苯。废水中主要污染物浓度为 pH6~8, COD25000mg/L, BOD₅5000mg/L, 全盐量 82000mg/L, 甲苯 500mg/L, 该部分废水进入厂区污水处理站进行处理。

②冷凝废水 W8-2

在环合反应后, 水相中含有较多的 DMF 采用减压蒸馏方式进行回收, 回收过程中水相中的水首先被蒸发冷凝形成冷凝废水 W8-2, 根据物料平衡, 废水 W8-2 的产生量为 1.185m³/批, 折合 4.739m³/d, 废水中主要含有少量甲苯和 DMF。废水中主要污染物浓度为 pH6~8, COD4000mg/L, BOD₅ 800mg/L, 氨氮 20mg/L, TN600mg/L, 甲苯 420mg/L, 该部分废水直接进入厂区污水站进行处理。

(9) 缬沙坦工艺废水

缬沙坦产品在生产过程中进行水解反应, 水解反应后静置分层会产生废水 W9-1。根据物料平衡, 废水 W9-1 的产生量为 4.124m³/批, 折合 8.247m³/d, 废水中含有钠盐、甲醇及乙酸乙酯等。废水中主要污染物浓度为 COD37000mg/L, BOD₅8500mg/L, NH₃-N2.0mg/L, TN25mg/L, 全盐量 85400mg/L, 该部分废水进入厂区污水处理站进行处理。

(10) 浓缩蒸发污冷凝水

本项目氨基酸生产过程中产生的离心母液等高浓度废水 (主要包括 W1-3/W2-3/W3-3/W4-4-2/W4-5) 采用浓缩蒸发进行预处理, 在浓缩蒸发过程中会形成污冷凝水, 浓缩蒸发过程中污冷凝水产生量约为 50m³/d, 污冷凝水中主要污染物浓度为 pH6~8, COD2000mg/L, BOD₅ 600mg/L, 氨氮 200mg/L, TN300mg/L, 该废水送厂

内污水处理设施处理。

(11) 车间及设备清洗废水

本次工程生产车间的地面需定期进行清洁。根据与建设单位沟通，车间地面的清洁主要采用拖把进行拖地，每天用拖把清洁一次，根据经验拖地用水量按照 $1.0\text{L}/\text{m}^2$ 进行考虑，排水系数取 0.8，生产车间清洁面积共计 36960m^2 ，则车间地面清洗产生的废水量为 $29.6\text{m}^3/\text{d}$ ；

本次工程设备清洗主要考虑化学合成类产品的清洗（发酵产品的设备清洗废水已在工艺废水中核定）。根据药品生产质量管理规范的要求，本次合成类产品设备清洗主要考虑缬沙坦原料药在精制工段生产设备的清洗，其它产品作为中间体在正常生产过程中生产设备不进行清洗。清洗过程采用含乙醇的纯水进行设备内部清洗及表面擦拭，每批次均进行清洗，每次清洗用水量约为 10m^3 ，排水系数取 0.8，则设备清洗废水排放量为 $16\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据上述分析可知，本次项目车间及设备清洗废水排放量为 $45.6\text{m}^3/\text{d}$ ，类比同类企业清洗废水水质监测结果，确定清洗废水中主要污染物浓度分别为 $\text{pH}6\sim 8$ 、 $\text{COD}3000\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{BOD}_5800\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮 $1.0\text{mg}/\text{L}$ 、总氮 $15\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}200\text{mg}/\text{L}$ ，该部分废水送厂内污水处理设施处理。

(12) 质检废水

本次项目分析化验室在清洗实验仪器过程中会产生少量清洗废水，根据企业经验估算废水产生量约为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，类比同类企业化验室废水水质，本工程分析化验室外排废水主要污染物浓度分别为 $\text{pH}6\sim 9$ 、 $\text{COD}1000\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{BOD}_5200\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}50\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{TN}150\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}20\text{mg}/\text{L}$ ，质检废水送厂区污水处理设施进行处理。

(13) 纯化水制备废水

项目相关产品在生产过程中需使用纯化水，同时洁净区设备清洗也使用纯水，根据项目水平衡分析，本次项目纯化水制备过程中废水产生量为 $73.611\text{m}^3/\text{d}$ ，废水水质为 $\text{COD}50\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}60\text{mg}/\text{L}$ ，该部分废水为清下水通过厂区总排口排放。

(14) 循环冷却系统排水

本项目在发酵、提取及蒸馏浓缩等过程中使用循环冷却水进行降温，根据工程设计，项目整体的循环冷却水循环量为 3969m³/h，循环系统定期排水，平均排水量为 95.3m³/d，排水水质为 pH6~7，COD100mg/L，SS150mg/L，循环冷却系统排水进入厂区污水处理站进行处理。

(15) 废气喷淋废水

根据废气治理措施，本项目产生的发酵废气、酸碱废气及有机废气均采用水吸收/碱吸收方式对其进行处理/预处理，吸收液采用稀 NaOH 溶液、水等液体，吸收液在洗涤塔中循环利用，定期排放形成废水。根据本项目废气量及污染物产生情况，本项目涉及水吸收/碱吸收的废气处理装置均配备循环水箱，根据设计水箱体积及排水周期可知，本项目喷淋废水排放量为 26m³/d，废水中主要为盐分以及部分水溶性有机物，结合废气中污染物产生情况，参考同类型废水水质，确定本项目喷淋废水水质 pH6~9，COD3000mg/L，BOD800mg/L，NH₃-N100mg/L，TN120mg/L，全盐量为 18400mg/L，喷淋废水进入厂区污水处理站进行处理。

表 2.2-18 本项目废气处理废水产生情况一览表

废气类型	涉及液体吸收的处理工艺	循环水箱体积	平均排水周期	平均排水量 (m ³ /d)
发酵废气	碱吸收、次氯酸钠氧化、水吸收	3*3m ³	每天	9
酸碱废气	水吸收	2m ³	每天	2
反应废气	水吸收、碱吸收	2*2m ³	每天	4
含氯有机废气	水吸收、碱吸收	2m ³	每天	4
不含氯有机废气	碱吸收	3m ³	每天	3
罐区废气	碱吸收	2m ³	每两天	1
污水站	碱吸收	2m ³	每天	2
质检室	碱吸收	2m ³	每两天	1

注：反应废气中含有的 SO₂ 在碱吸收过程中产生亚硫酸钠溶液，经浓缩结晶离心分离后亚硫酸钠作为副产品外售，浓缩冷凝水和离心水作为废水排放。

(16) 生活污水

本项目劳动定员共计 314 人，参考河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》

(DB41/T385-2020)，员工生活用水定额按照 100L/（人.d），则全厂生活用水量为 31.4m³/d，污水产生系数以 0.8 计，则本项目生活污水产生量为 25.1m³/d，类比典型城镇生活污水水质指标，确定本次项目生活污水水质情况为 COD350mg/L、BOD₅200mg/L、SS220mg/L、NH₃-N35mg/L、TN45mg/L、TP5mg/L，生活污水经收集后进入厂区污水处理站处理后达标外排。

根据上述分析，本次项目废水产生情况见表 2.2-19。

表 2.2-19

本项目废水产生情况一览表

单位:mg/L, pH 除外

车间	生产线	工序	污染源	废水量 (m ³ /d)	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	去向
发酵车间	L-缬氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W1-6	1.19	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	生化系统
	L-亮氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W2-6	0.77	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	
	L-异亮氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W3-6	0.68	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	
	L-脯氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W4-1	0.73	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	
L-缬氨酸提取车间	L-缬氨酸	过滤除菌	过滤膜反冲洗废水 W1-1	21.02	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	蒸发浓缩
		蒸发浓缩	污冷凝水 W1-2	59.88	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	
		一次离心	一次离心母液废水 W1-3	29.07	9	100000	15000	20000	28800	10	200	90000	/	
		树脂吸附	树脂再生废水 W1-4	49.32	9	1000	150	50	80	/	100	200	/	
		蒸发浓缩	污冷凝水 W1-5	99.78	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	
多品种提取车间	L-亮氨酸	过滤除菌	过滤膜反冲洗废水 W2-1	5.444	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	蒸发浓缩
		蒸发浓缩	污冷凝水 W2-2	38.72	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	
		一次离心	一次离心母液废水 W2-3	7.366	9	80000	12000	11000	16500	10	200	50000	/	
		树脂吸附	树脂再生废水 W2-4	27.212	9	1000	150	50	80	/	100	200	/	
		蒸发浓缩	污冷凝水 W2-5	45	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	

第二章 工程分析

车间	生产线	工序	污染源	废水量 (m ³ /d)	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	去向
	L-异亮氨酸	过滤除菌	过滤膜反冲洗废水 W3-1	4.982	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	
		蒸发浓缩	污冷凝水 W3-2	37.905	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	
		一次离心	一次离心母液废水 W3-3	5.316	9	80000	12000	11000	16500	10	200	50000	/	蒸发浓缩
		树脂吸附	树脂再生废水 W3-4	14.364	9	1000	150	50	80	/	100	200	/	生化系统
		蒸发浓缩	污冷凝水 W3-5	19.171	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	
	L-脯氨酸	陶瓷膜过滤	膜洗涤水 W4-2	9.85	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	生化系统
		离子交换	不含盐离交柱洗水 W4-4-1	6.44	8~10	3000	1680	100	350	/	450	/	/	
			含盐 (KCl) 浓废液 W4-4-2	52.17	6~9	2000	800	50	100	/	200	50000		蒸发浓缩
		蒸发浓缩	浓缩污冷凝水 W4-3	32.97	6~8	2000	600	30	50	5	50	/	/	生化系统
		乙醇回收	酒精塔底废液 W4-5	4.33	6~8	180000	118000	2200	12000	5	200	/	/	蒸发浓缩
合成车间 1	沙坦溴苄	溴化后洗涤分层	废水 W5-1	6.523	1.0	20000	4500	1.5	30	/	120	/	45	氧化预处理后进入生化系统
	仲胺甲酯盐酸盐	成盐后离心母液静置分层	废水 W6-1	0.413	6~8	5000	1500	2.0	20	/	/	/		
	仲胺甲酯	成盐后离心母	废水 W7-1	0.276	6~8	5000	1500	2.0	20	/	/	/		

第二章 工程分析

车间	生产线	工序	污染源	废水量 (m ³ /d)	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	去向
	草酸盐	液静置分层												
合成车间 2	缬沙坦甲酯	戊酰化反应后静置分层	废水 W8-1	7.983	6~8	25000	5000	/	/	/	/	82000	/	
		DMF 回收	废水 W8-2	4.739	6~8	4000	800	20	600					
	缬沙坦	水解后静置分层	废水 W9-1	8.247	6~8	37000	8500	2.0	25			85400		
/	废水处理	氨基酸高浓水处理	污冷凝水*	50	6~8	2000	600	200	300	0	0	0	/	生化系统
/	生产车间	车间及设备清洗	清洗废水	45.6	6~8	3000	800	1.0	15		200			
/	纯水制备	RO 反渗透	纯水制备废水	73.611	6~7	50	/	/	/	/	60	/	/	总排口
/	循环冷却系统	/	循环冷却系统排水	95.3	6~7	100	/	/	/	/	150	/	/	生化系统
/	质检室	质检仪器清洗	质检废水	1.0	6~9	1000	200	50	150		20			
/	废气处理	废气喷淋	喷淋废水	26	6~9	3000	800	100	120	/	/	18400	/	
/	员工生活	/	生活污水	25.1	6~9	350	200	35	45	5	220	/	/	

注：污冷凝水为氨基酸高浓度废水（包括 W1-3/W2-3/W3-3/W4-4-2/W4-5）在浓缩过程中产生的废水。

本次项目氨基酸产生的高浓度废水进入浓缩蒸发单元进行预处理，合成类产品工艺废水经高级氧化预处理，预处理后的废水和其它废水一起进入污水站生化系统进行处理后，通过厂区总排口进入产业园区污水处理厂进行进一步处理。项目废水排放情况见表 2.2-20。

表 2.2-20 本项目废水排放情况一览表 单位：mg/L (pH 除外)

类别	废水量 m ³ /d	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	甲苯
总排口排水水质	820.22	6~9	172	27	6	14	0.14	28	2262	0.18	0.18
《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》(DB 41/758-2012)表 1B 标准		6~9	220	60	35	70	2.0	120	/	/	/
《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》(DB 41/756—2012)表 1B 标准		6~9	220	40	35	50	2.0	100	/	0.3	/
园区工业污水处理厂进水水质要求		/	350	100	40	70	3.0	120	/	/	/

本项目废水排放量为 820.22m³/d，出水水质能够达到《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》(DB 41/758-2012)表 1B 标准和《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》(DB 41/756—2012)表 1B 标准以及园区工业污水处理厂进水水质要求。

2.2.4.2 废气

根据工程分析，项目生产过程中产生的废气类型主要包括发酵过程产生的发酵废气、物料在向设备投料过程中产生的投料废气、反应加热过程中产生的挥发性有机物加热废气、离心/过滤操作过程中的过滤废气、减压/常压溶剂蒸馏回收操作过程中产生的不凝气、反应过程中反应生成的反应废气、产品干燥过程中产生的干燥废气，产品包装过程中产生的含粉尘废气、污水处理系统运行过程中产生的废气、危废间废气、餐厅油烟废气、相关区域的无组织排放废气等。

(1) 发酵废气

发酵废气产生于发酵罐发酵过程。发酵车间共 8 台 100m³ 发酵罐，单台发酵罐风

量为 1800m³/h。发酵时罐内物料发酵过程中需要始终通入无菌压缩空气以保证发酵所需的氧，同时排放部分废气，以维持罐内压力。发酵时产生的发酵废气主要污染物为水、CO₂、恶臭气体、NH₃ 及其他小分子有机物质（以非甲烷总烃计），根据同类项目实际生产情况及物料衡算，确定发酵过程中氨气和非甲烷总烃的产生速率，臭气浓度类比津药瑞达（许昌）生物科技有限公司年产 2500 吨支链氨基酸项目、浙江拜克生物科技有限公司年产 3700t 氨基酸技改项目竣工环境保护验收报告取 5000。本项目发酵废气产生情况见表 2.2-21。

表 2.2-21 本项目发酵废气产生情况一览表

产品方案	废气类别	污染物	产生速率 (kg/h)	排放规律
L-缬氨酸	发酵废气 G1-5	NH ₃	0.056	间歇排放，每批次排放 90h
		非甲烷总烃	0.56	间歇排放，每批次排放 90h
		臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 90h
L-亮氨酸	发酵废气 G2-5	NH ₃	0.067	间歇排放，每批次排放 45h
		非甲烷总烃	0.511	间歇排放，每批次排放 45h
		臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 45h
L-异亮氨酸	发酵废气 G3-5	NH ₃	0.057	间歇排放，每批次排放 70h
		非甲烷总烃	0.4	间歇排放，每批次排放 70h
		臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 70h
L-脯氨酸	发酵废气 G4-2	NH ₃	0.043	间歇排放，每批次排放 100h
		非甲烷总烃	0.457	间歇排放，每批次排放 100h
		臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 100h

本项目针对发酵车间的发酵废气，行业排污许可废气治理可行技术，建设一套“碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附”废气处理设施，发酵废气排放情况见表 2.2-22。

表 2.2-22 发酵废气达标排放情况一览表

污染物	废气量	产生情况	治理措施	排放情况	排放标准	达标情	排气
-----	-----	------	------	------	------	-----	----

	(m ³ /h)	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效 率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	况	筒高 度 m
NH ₃	14400	8.5	0.123	碱喷淋+次 氯酸钠氧化 +水喷淋+活 性炭吸附	90	0.85	0.0123	/	8.7	达标	20
NMHC		74.4	1.071			7.44	0.1071	60	/	达标	
臭气浓度		5000	/			500	/	6000	/	达标	

注：①臭气浓度无量纲。②L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸三个产品不会同时生产，选取污染物产生速率最大的排放源。

本项目发酵废气经处理后，废气中 NH₃ 排放速率为 0.0123kg/h，排放浓度为 0.85mg/m³，臭气浓度为 500，氨气排放速率和臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准要求；NMHC 排放速率为 0.1071kg/h，排放浓度为 7.44mg/m³，可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 2 标准限值要求。

(2) 挥发性物料投料废气

项目生产过程中，各类挥发性的物料通过转料泵向高位罐、反应釜等设备进行放料，由于液体物料投入设备后，会占用设备体积挤压出部分空气，液体物料具有挥发性，挤压出的空气会夹带少量挥发气体形成投料废气。根据《污染源强核算技术指南 制药工业》(HJ992-2018)，投料过程挥发性有机物产生量计算公示如下：

$$D_i = \frac{P_i V}{RT} \times M_i$$

其中：D_i——核算期内投料过程挥发性有机物 i 的产生量，kg；

M_i——挥发性有机物 i 的摩尔质量，g/mol；

P_i——温度 T 条件下，挥发性有机物 i 的蒸气压，kPa；

V——投料过程中置换出的蒸气体积，即投料量，m³；

R——理想气体常数，8.314 J/(mol·K)；

T——投加液体的温度，K。

当向空容器投加的溶剂或液体物料为纯物质时，挥发性有机物 i 的蒸气压 p_i 即为该物质在温度 T 条件下的饱和蒸气压，可通过各类物性数据手册查询，或采用安托因方程计算。当向空容器投加的液体物料为混合物时，根据拉乌尔定律，通过组分 i 的摩尔分数计算蒸气压 p_i。

$$p_i = x_i r_i P_i$$

式中： p_i ——温度T条件下，组分i的蒸气压，kPa；

x_i ——组分i的摩尔分数，量纲一的量。当向已有物料B的容器中投加物料A时，如两种物料相溶，则应按照式（6）或式（7）计算组分i的平均摩尔分数 x_i ；

r_i ——组分i的活度系数，理想状态下取值为1，对于非理想溶液，可采用活度系数对组分i的蒸气压进行修正；

P_i ——组分i 纯物质的饱和蒸气压，kPa。

根据上述计算方法，结合本次工程生产过程中产排污环节分析，核算各产品生产投料过程中挥发性物料的投料废气。其中，有机投料废气产生后，通过投料设备（反应釜等）的工艺排气口排出（反应釜等设备上方设置有两级冷凝器，投料废气冷凝效率90%考虑），经管道收集后根据废气性质分别送相应废气处理系统进行处理，由于部分酸性投料废气（G6-7/G8-2/G8-4/G9-2）和不含氯有机废气需在同一设备排气口排出无法进行区分，因此将酸性废气和有机废气一起送不含氯有机废气处理系统（含酸性废气预处理）。挥发性物料投料废气产生及去向情况见表2.2-23。

表 2.2-23 投料废气产生情况一览表

产品	废气	污染物	产生量 (kg/批)	投料时间 (min/批)	产生速率 (kg/h)	去向
L-缬氨酸	投料废气 G1-9	异丙苯	0.02	40	0.03	不含氯有机废气处理系统
L-亮氨酸	投料废气 G2-9	异丙苯	0.02	40	0.03	
L-异亮氨酸	投料废气 G3-9	异丙苯	0.02	40	0.03	
L-脯氨酸	投料废气 G4-3	乙醇	1.87	90	1.25	
沙坦溴苄	投料废气 G5-1	二氯甲烷	0.48	30	0.960	含氯有机废气处理系统
	投料废气 G5-2	溴	0.018	8	0.135	
仲胺甲酯盐酸盐	投料废气 G6-5	甲苯	0.05	30	0.100	不含氯有机废气处理系统
	投料废气	氯化氢	0.006	15	0.024	

	G6-7				
仲胺甲酯草酸盐	投料废气 G7-5	甲苯	0.05	30	0.100
缬沙坦甲酯	投料废气 G8-1	甲苯	0.017	30	0.034
	投料废气 G8-2	戊酰氯	0.002	7	0.017
	投料废气 G8-4	DMF	0.0008	25	0.002
		三乙胺	0.005	6	0.050
		HCl	0.006	7	0.051
	投料废气 G8-5	粉尘	0.15	60	0.150
投料废气 G8-7	异丙醚	0.046	25	0.110	
缬沙坦	投料废气 G9-1	乙酸乙酯	0.08	30	0.160
	投料废气 G9-2	HCl	0.02	25	0.048

注：①反应釜上方设置有冷凝器，对于有机溶剂投料废气其产生量按照冷凝器冷凝后考虑。②因设备中已经加入了较多的含 VOCs 物料，因此，含尘投料废气 G8-5 和其它 VOCs 投料废气进入有机废气处理系统。

(3) 加热废气

部分产品在反应过程中采用蒸汽进行间接加热，有机溶剂等物料在加热过程中会产生挥发性有机废气，根据《污染源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018），加热过程中挥发性有机物产生量按照下式进行计算：

$$D_i = \left[N_{avg} \ln \left(\frac{P_{nc,1}}{P_{nc,2}} \right) - (n_{i,2} - n_{i,1})_{设备} \right] M_i \times 10^{-3}$$

式中： D_i ——加热过程中挥发性有机物 i 的产生量，kg；

N_{avg} ——加热过程中设备上部空间蒸气平均摩尔数，mol；

$P_{nc,1}$ ——初始温度 T_1 条件下，设备上部空间不凝气的分压，kPa；

$P_{nc,2}$ ——加热终止温度 T_2 条件下，设备上部空间不凝气的分压，kPa；

$n_{i,1}$ ——初始温度 T_1 条件下，设备上部空间挥发性有机物 i 的摩尔数，mol；

$n_{i,2}$ ——加热终止温度 T_2 条件下，设备上部空间挥发性有机物 i 的摩尔数，mol；

M_i ——挥发性有机物*i* 的摩尔质量, g/mol;

$$N_{\text{avg}} = \frac{1}{2}(n_1 + n_2)$$

式中: N_{avg} ——加热过程中设备上部空间蒸气平均摩尔数, mol;

n_1 ——初始温度 T_1 条件下, 设备上部空间气体的总摩尔数, mol;

n_2 ——加热终止温度 T_2 条件下, 设备上部空间气体的总摩尔数, mol。

$P_{\text{nc},1}$ 、 $P_{\text{nc},2}$ 为在一定温度条件下, 设备上部空间不凝气(例如空气、氮气等)的分压, 可按照下式计算。

$$P_{\text{nc}} = P_{\text{sys}} - P_i$$

式中: P_{nc} ——在一定温度条件下, 设备上部空间不凝气(例如空气、氮气等)的分压, Pa;

P_{sys} ——温度 T 条件下气体的蒸气压, Pa;

P ——温度 T 条件下挥发性有机物气体的蒸气压, Pa。

n_1 、 n_2 、 $n_{i,1}$ 、 $n_{i,2}$ 均可利用理想气体方程式计算。计算 $n_{i,1}$ 、 $n_{i,2}$ 时, 将初设温度 T_1 或加热终止温度 T_2 , 以及对应温度下的挥发性有机物 i 的蒸气压代入计算。计算 n_1 、 n_2 时, 将初设温度 T_1 或加热终止温度 T_2 , 以及系统总压代入公式计算。

$$n_i = \frac{p_i V}{RT}$$

式中: n_i ——气体摩尔数, mol;

p_i ——温度 T 条件下气体的蒸气压, Pa;

V ——设备上部空间体积, m^3 ;

R ——理想气体常数, $8.314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$;

T ——液体温度, K。

根据上述计算公式, 结合相关产品的产污环节识别及生产工艺条件, 核算加热条件下挥发性有机物的产生量。废气产生后, 反应釜上方设置有冷凝器, 采用循环水进行冷却, 通过设备工艺排气口收集, 根据废气性质, 由管道送相应废气处理系统进行

处理。加热废气产生量核算结果及去向见表 2.2-24。

表 2.2-24 加热废气产生情况一览表

产品	废气	污染物	产生量 (kg/批)	操作时间(h/批)	产生速率 (kg/h)	去向
仲胺甲酯盐酸盐	加热废气 G6-6	甲苯	0.65	20	0.033	不含氯废气处理系统
仲胺甲酯草酸盐	加热废气 G7-6	甲苯	0.65	20	0.033	
缬沙坦甲酯	加热废气 G8-6	甲苯	0.62	24	0.026	
		DMF	0.028	24	0.001	

(4) 离心/过滤废气

本项目产品生产过程中，相关溶剂在离心/过滤操作过程中，会产生过滤废气，废气产生量按照溶剂量的 0.1%~0.3%进行估算，结合相关产品各环节溶剂使用情况，核算本次项目过滤废气产生情况见表 2.2-25。废气产生后，通过离心机/过滤滤液接收设备的工艺排气口排出，根据废气性质由管道分别送相应废气处理系统进行处理。

表 2.2-25 离心/过滤废气产生情况一览表

产品	废气	污染物	产生量 (kg/批)	操作时间(h/批)	产生速率 (kg/h)	去向
L-脯氨酸	离心废气 G4-4	乙醇	1.97	2	0.94	不含氯有机废气处理系统
沙坦溴苄	离心废气 G5-4	二氯甲烷	0.2	4	0.050	含氯有机废气处理系统
仲胺甲酯盐酸盐	离心废气 G6-8	甲苯	1.0	14	0.071	不含氯有机废气处理系统
仲胺甲酯草酸盐	离心废气 G7-7	甲苯	1.0	16	0.063	
缬沙坦甲酯	离心废气 G8-8	甲苯	0.2	5	0.040	
		异丙醚	0.2	5	0.040	
缬沙坦	过滤废气 G9-3	乙酸乙酯	0.6	0.5	1.200	

	离心废气 G9-5	乙酸乙酯	0.5	12	0.042	
--	-----------	------	-----	----	-------	--

(5) 反应废气

仲胺甲酯盐酸盐和仲胺甲酯草酸盐产品在酯化反应过程中会产生反应废气，反应废气主要为含有 SO₂ 和 HCl 的酸性废气，经反应釜工艺排气口排出由管道收集，送反应废气处理系统，根据反应方程，结合原辅料使用情况进行物料衡算，则本项目反应废气产生情况见表 2.2-26。酯化工段投料过程中产生的废气和反应废气一起从酯化反应釜排气口排出，送反应废气处理系统一并处理。

表 2.2-26 反应废气产生情况一览表

产品	废气	污染物	产生量 (kg/批)	操作时间 (min/批)	产生速率 (kg/h)	去向
仲胺甲酯盐酸盐	投料废气 G6-1	甲醇	0.028	30	0.056	废气处理设施（水吸收+碱吸收）
	投料废气 G6-2	SO ₂	0.0156	18	0.052	
		HCl	0.018	18	0.06	
	反应废气 G6-3	SO ₂	195	20	9.750	
		HCl	111	20	5.550	
仲胺甲酯草酸盐	投料废气 G7-1	甲醇	0.028	30	0.056	
	投料废气 G7-2	SO ₂	0.0156	18	0.052	
		HCl	0.018	18	0.06	
	反应废气 G7-3	SO ₂	195	20	9.750	
		HCl	111	20	5.550	

注：G6-1/G7-1 为甲醇投料废气，和反应废气一起从反应釜排气口排出；G6-2/G7-2 为氯化亚砷投料废气，遇水即分解为 SO₂ 和 HCl，直接以分解后产生的气体作为污染因子进行考虑，和反应废气一起从反应釜排气口排出。

本项目反应废气产生后，设置一套水吸收+碱吸收废气处理装置，经处理后的废气通过 20m 高排气筒排放，废气中 HCl、SO₂ 排放浓度均可满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 和表 3 标准要求（氯化氢≤30mg/m³、SO₂≤200mg/m³），甲醇排放浓度可以满足河南省污染防治攻坚战领导小组办公室《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）附件 1 医药

制造工业行业甲醇 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求。

表 2.2-27 反应废气达标排放情况一览表

污染物	核算方法	废气量 (m^3/h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h		
HCl	物料 衡算	5000	2244	11.22	水吸收+ 碱吸收	①水吸收：甲 醇 80%， SO ₂ 20%， HCl95%；②碱 吸收：甲醇 80%，SO ₂ 97%， HCl95%；	5.6	0.028	30	/	达标	20
SO ₂			3921	19.604			100	0.5	200	/	达标	
甲醇			22.4	0.112			0.9	0.004	20	/	达标	

注：碱吸收过程 SO₂ 过程中产生亚硫酸钠溶液，经浓缩后作为亚硫酸钠副产品外售。

(6) 不凝气

各产品在生产过程中使用溶剂采用常压/减压蒸馏回收方式进行溶剂回收，蒸馏釜夹套通入蒸气进行升温，使溶剂蒸发，经两级冷凝器冷凝后（水冷+盐水冷却）变为溶剂进行回用，根据工艺设计，溶剂的两级冷凝效率 $\geq 99\%$ ，根据《污染源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018），溶剂回收系统的挥发性有机物的产生量按照如下公式计算：

$$D_{i\text{溶剂回收系统}} = D_{i\text{进入溶剂回收系统}} - D_{i\text{废水}} - D_{i\text{固废}}$$

根据各产品溶剂回收系统情况，结合产品物料平衡，溶剂回收过程中不凝气的核算结果见表 2.2-28。其中，减压操作工艺的不凝气产生后通过真空泵排气口排出，常压操作工艺不凝气产生后通过冷凝器上方的排气口排出，根据废气性质区分含氯/不含氯废气，由管道连接排气口收集后分别送相应废气处理系统进行处理。

表 2.2-28 不凝气产生情况一览表

产品	废气	污染物	产生量 (kg/ 批)	操作时间 (h/批)	产生速率 (kg/h)	去向

L-脯氨酸	不凝气 G4-5	乙醇	6.976	6.4	1.09	不含氯有机废气处理系统
	不凝气 G4-7	乙醇	7.98	7	1.14	
沙坦溴苄	不凝气 G5-3	二氯甲烷	8.4	4	2.100	含氯有机废气处理系统
	不凝气 G5-5	二氯甲烷	5.6	2.5	2.240	
	不凝气 G5-6	二氯甲烷	0.6	12	0.050	
仲胺甲酯盐酸盐	不凝气 G6-4	甲醇	3	1	3.000	不含氯有机废气处理系统
	不凝气 G6-9	甲苯	20	9	2.222	
	不凝气 G6-10	甲苯	2	16	0.125	
仲胺甲酯草酸盐	不凝气 G7-4	甲醇	3	1	3.000	
	不凝气 G7-8	甲苯	20	9	2.222	
	不凝气 G7-9	甲苯	2.2	16	0.138	
缬沙坦甲酯	不凝气 G8-3	甲苯	2	1.5	1.333	
	不凝气 G8-9	甲苯	4.1	6	0.683	
		异丙醚	4.1	6	0.683	
	不凝气 G8-10	甲苯	0.3	16	0.019	
		异丙醚	0.3	16	0.019	
缬沙坦	不凝气 G9-4	乙酸乙酯	3.5	2.5	1.400	
	不凝气 G9-6	乙酸乙酯	5.4	4	1.350	
	不凝气 G9-7	乙酸乙酯	1.0	48	0.021	
	不凝气 G9-8	乙酸乙酯	9.6	6.5	1.477	

(7) 酸碱废气

项目三支链氨基酸在提取过程中使用氨水，在加入设备过程中会产生含氨废气，L-脯氨酸在稀盐酸配置过程中，会产生含 HCl 废气，根据项目废气产生情况，参考《污染源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）中挥发性有机物料投料废气核算方法对废气源强进行核算，计算公示如下：

$$D_i = \frac{PV}{RT} \times M_i$$

其中：D_i——核算期内投料过程挥发性有机物 i 的产生量，kg；

M_i——挥发性有机物 i 的摩尔质量，g/mol；

P_i ——温度 T 条件下，挥发性有机物 i 的蒸气压，kPa；

V ——投料过程中置换出的蒸气体积，即投料量， m^3 ；

R ——理想气体常数， $8.314 J/(mol \cdot K)$ ；

T ——投加液体的温度，K。

根据核算，本项目酸碱废气产生情况见表 2.2-29。

表 2.2-29 酸碱废气产生情况一览表

车间	产品	废气类别	污染物	产生量 kg/批	操作时间 h	产生速率(kg/h)	去向
缬氨酸提取车间	L-缬氨酸	投料废气 G1-6	NH ₃	0.303	0.74	0.41	水喷淋吸收装置
多品种提取车间	L-亮氨酸	投料废气 G2-6	NH ₃	0.04	0.16	0.25	
	L-异亮氨酸	投料废气 G3-6	NH ₃	0.030	0.13	0.23	
	L-脯氨酸	稀盐酸配置 G4-8	HCl	0.21	1.2	0.175	

本项目酸碱废气产生后，通过设备工艺排气口排出，连接管道输送至废气处理装置，本次评价设置一套水喷淋吸收塔对酸碱废气进行处理，项目废气排放情况见表 2.2-30。

表 2.2-30 酸碱废气达标排放情况一览表

序号	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
1	NH ₃	5000	132	0.66	水喷淋吸收	90	13.2	0.066	20	/	达标	20
2	HCl		35	0.175		90	3.5	0.0175	30	/	达标	

注：L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸三个产品不会同时生产，选取污染物产生速率最大的排放源。

酸碱废气经处理后废气量为 5000m³/h，经处理后的废气中氨气排放速率为 0.089kg/h，排放浓度为 17.8mg/m³，HCl 排放速率为 0.07kg/h，排放浓度为 14mg/m³，废气通过 20m 高排气筒排放，可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 2 标准要求（氨≤20mg/m³，HCl≤30mg/m³）。

(8) 含粉尘废气

本项目发酵类产品在发酵车间内使用葡萄糖等粉状物料，在投料过程中会产生投料粉尘，合成车间配置纯碱溶液和碳酸氢铵溶液过程中，会产生投料粉尘，根据企业生产经验，参考同类项目，投料粉尘产生量按照投料量的 1‰估算，含粉尘投料废气产生情况见表 2.2-23。发酵车间在投料点位设置侧吸集气罩，收集效率不低于 80%，投料粉尘废气产生后通过集气罩收集，在车间设置一套袋式除尘器进行集中处理后达标排放，合成车间含尘废气经固体投料器设备自带的袋式除尘器处理后，通过排气筒排放，投料粉尘废气处理过程中产生的除尘灰作为原料直接返回生产。

项目生产产品在包装过程中会产生含粉尘废气，根据企业生产经验，包装过程中粉尘产生量约为产品总量的 1‰，包装废气产生情况见表 2.2-23。本项目 L-缬氨酸在缬氨酸提取车间内进行包装，L-亮氨酸、L-异亮氨酸和 L-脯氨酸在多品种提取车间包装，包装废气产生后通过集气罩收集，上述两个提取车间各设置一套袋式除尘器，经处理后的包装废气分别通过排气筒达标排放；化学合成类产品在每个产品在包装点位上方采用集气罩进行废气收集，各产品相应配套袋式除尘器，经处理后的废气均通过 1 根排气筒排放；包装过程中产生的少量除尘器送相应产品的精制工段进行回用。

含粉尘废气产生及达标排放情况见表 2.2-31 和表 2.2-32。

表 2.2-31 含粉尘废气产生情况一览表

产品	废气	污染物	产生量 (kg/批)	投料时间 (h/批)	产生速率 (kg/h)	去向
L-缬氨酸	投料粉尘 G1-1	颗粒物	7.5	2.5	3	袋式除尘器
L-亮氨酸	投料粉尘 G2-1	颗粒物	4.2	1.5	2.8	
L-异亮氨酸	投料粉尘 G3-1	颗粒物	4.5	1.5	3	
L-脯氨酸	投料废气 G4-1	颗粒物	7.05	2.5	2.82	
L-缬氨酸	包装废气 G1-8	颗粒物	6	13	0.46	袋式除尘器
L-亮氨酸	包装废气 G2-8	颗粒物	2	4	0.5	袋式除尘器
L-异亮氨酸	包装废气 G3-8	颗粒物	1	2.5	0.4	
L-脯氨酸	包装粉尘 G4-6	颗粒物	6.4	6.4	1.0	
仲胺甲酯盐酸盐	投料废气 G6-12	颗粒物	0.3	0.7	0.43	袋式除尘器
仲胺甲酯草	投料废气 G7-11	颗粒物	0.3	0.7	0.43	袋式除尘器

酸盐						
缬沙坦甲酯	投料废气 G8-12	颗粒物	0.2	0.4	0.5	袋式除尘器
沙坦溴苄	包装废气 G5-7	颗粒物	0.5	1	0.5	袋式除尘器
仲胺甲酯盐 酸盐	包装废气 G6-11	颗粒物	1.0	1.8	0.56	袋式除尘器
仲胺甲酯草 酸盐	包装废气 G7-10	颗粒物	1.0	2	0.5	袋式除尘器
缬沙坦甲酯	包装废气 G8-11	颗粒物	0.5	1.0	0.5	袋式除尘器
缬沙坦	包装废气 G9-9	颗粒物	0.7	1.5	0.47	袋式除尘器

表 2.2-32 含粉尘废气达标排放情况

生产车间	废气	污染物	核算方法	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m	
					浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率 %	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h			
发酵车间	投料粉尘 G1-1	颗粒物	产污系数法	5000	1200	6.0	袋式除尘	99.2	9.6	0.048	20	/	达标	20	
	*投料废气 G3-1	颗粒物													
缬氨酸提取车间	包装废气 G1-8	颗粒物		2000	730	1.46	袋式除尘	99	7.3	0.0146	20	/	达标	20	
多品种提取车间	*包装废气 G4-6	颗粒物													袋式除尘
合成车间 1	投料废气 G6-1 2	颗粒物		5000	666	3.33	袋式除尘	99	6.7	0.033	20	/	达标	20	
	投料废气 G7-11	颗粒物													袋式除尘
	包装废气 G5-7	颗粒物													袋式除尘
	包装废气 G6-11	颗粒物													袋式除尘

过 15m 高排气筒排放，废气中 NH₃、H₂S、NMHC 排放浓度可以《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准要求（污水站 NH₃≤20mg/m³，H₂S≤5mg/m³，NMHC≤60mg/m³）；臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 排放标准（排气筒 15m，臭气浓度≤2000）。

污水站废气产生及排放情况见表 2.2-33。

表 2.2-33 污水处理站恶臭废气产生及排放情况一览表

污染物	核算方法	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
NH ₃	类比法	10000	1.4	0.014	喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附	80	0.28	0.0028	20	/	达标	15
H ₂ S			1.0	0.01			0.2	0.002	5	/	达标	
臭气浓度			1550	/			310	/	2000	/	达标	
NMHC	产污系数法		20	0.2			4	0.04	60	/	达标	

注：臭气浓度无量纲。

（10）危废间废气

本项目在生产过程中会产生各类危险废物，危废产生后在厂区危废间进行暂存，根据项目危废主要成分可知，部分危废中含有少量溶剂，在暂存过程中可能由于自然挥发产生有机废气。考虑到本次项目溶剂大部分进行了回收利用，危废中溶剂含量较少，同时危废产生后立即采用全封闭形式的包装容器进行盛装后暂存，及时送有资质单位处置，因此，危废在暂存过程中产生的废气污染物量较小，本次评价主要考虑沸点较低易挥发且在固废中含量相对较大的特征污染物（主要为二氯甲烷、异丙醚、乙酸乙酯），根据物料衡算，各污染物在固废中的含量为二氯甲烷 7.7t/a，异丙醚 42t/a，乙酸乙酯 27.7t/a，按照化工行业无组织散失系数 0.3‰折算，则本项目危废间废气产生量为二氯甲烷 0.0003kg/h，异丙醚 0.0015kg/h，乙酸乙酯 0.001kg/h，NMHC 为 0.0028kg/h，危废间进行全封闭，设置负压抽风系统（风量为 2000m³/h），根据污染物产生特点及厂区平面布置，危废间有机废气污染物产生量整体较小，由于废气中含有二氯甲烷，

不宜送不含氯有机废气处理系统，且危废间距离含氯有机废气处理系统较远，因此，本次评价建议废气收集后设置一套 UV 光解+活性炭吸附装置，经处理后废气通过 15m 高排气筒排放，废气中二氯甲烷、异丙醚、乙酸乙酯因子排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质排放环境目标值估算标准，NMHC 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准要求（NMHC \leq 60mg/m³）和制药行业绩效分级 B 级企业要求（排放浓度不高于特别排放限制 70%）。

表 2.2-34 危废间废气产生及排放情况一览表

污染物	核算方法	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率 %	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
二氯甲烷	产污系数法	2000	0.15	0.0003	UV 光解+活性炭吸附	70	0.045	0.00009	90	/	达标	15
异丙醚			0.75	0.0015			0.225	0.00045	381	/	达标	
乙酸乙酯			0.5	0.001			0.15	0.0003	253	/	达标	
NMHC			1.4	0.0028			0.42	0.00084	60		达标	

（11）质检室废气

本项目设置有质检室，用于对中间产品及最终产品进行质检，质检过程中使用到酸碱溶液及有机溶剂，会产生酸性废气及挥发性有机废气。根据企业估算，质检室主要挥发性溶剂及使用量分别为甲醇 600L/a，乙腈 200L/a，乙醇 50L/a，醋酸 50L/a，丙酮 20L/a，硫酸 350L/a、30%盐酸 100L/a，参考《空气污染物排放和控制手册 工业污染源调查与研究第二期》（美国环境保护局编），实验室操作过程中实际挥发量约为用量的 10%，则估算质检室废气产生量为：甲醇 0.006kg/h，乙腈 0.002kg/h，乙醇 0.0005kg/h，醋酸 0.0006kg/h，丙酮 0.0002kg/h，硫酸 0.007kg/h，氯化氢 0.0004kg/h，质检过程在微负压通风橱内进行，废气通过质检室通风橱和管道，经风机（风量为 500m³/h）抽至废气处理装置（碱吸收+活性炭吸附），经处理后废气通过 25m 高排气

筒排放，废气中甲醇、丙酮排放浓度可以满足河南省污染防治攻坚战领导小组办公室《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号)附件1医药制造工业行业标准要求(甲醇 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 、丙酮 $\leq 60\text{mg}/\text{m}^3$)，NMHC排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表2标准要求(NMHC $\leq 60\text{mg}/\text{m}^3$)和制药行业绩效分级B级企业要求；其他因子排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)附录C多介质排放环境目标值估算标准。。

表 2.2-35 质检废气产生及排放情况一览表

污染物	核算方法	废气量 (m^3/h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h		
甲醇	产污系数法	500	12	0.006	碱吸收+活性炭吸附	①碱吸收：酸性、水溶性有机物取80%；②活性炭吸附：有机物取70%	0.72	0.00036	20	/	达标	25
乙腈			4	0.002			1.20	0.00060	122	/	达标	
乙醇			1	0.0005			0.06	0.00003	317	/	达标	
醋酸			1.2	0.0006			0.07	0.00004	148.5	/	达标	
丙酮			0.4	0.0002			0.02	0.00001	60	/	达标	
硫酸			14	0.007			2.80	0.00140	96	/	达标	
HCl			0.8	0.0004			0.16	0.00008	30	/	达标	
NMHC			18.6	0.0093			2.08	0.00104	60	/	达标	

(12) 罐区大小呼吸废气

本次项目设置罐区，相关物料在罐区储罐进行储存，涉及挥发性物料在储罐储存过程中因大小呼吸会排放废气。

小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排

出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。大呼吸排放是由于人为的装料和卸料而产生的损失。装料过程中，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

小呼吸气：贮罐由于温度和大气压力变化会引起蒸气的膨胀和收缩而产生蒸气排出，即小呼吸废气。该废气量可用下式进行估算：

$$L_B=0.191 \times M(P/(100910-P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中： L_B —固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力(Pa)；

D —罐的直径(m)；

H —平均蒸气空间高度(m)；本处取 0.6m；

ΔT —一天之内的平均温度差(°C)；本处取 15°C；

F_P —涂层因子(无量纲)，根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C —用于小直径罐的调节因子(无量纲)；直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

K_C —产品因子(石油原油 K_C 取 0.65，其他液体取 1.0)。

大呼吸排放是在人为装卸物料的过程中产生的损失。包括装料的原因，罐内压力超过释放压力时，蒸汽从罐内排出；以及卸料时由于液面排出，空气被抽入罐体内，空气因成为有机蒸汽饱和的气体而膨胀，超过蒸汽空间容纳能力而排出。固定顶罐的大呼吸计算方法如下式：

$$L_W=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_W —固定顶罐的工作损失（kg/m³）；

K_N —周转因子(无量纲)，取值按年周转次数（ K ）确定；

$K \leq 36$ ， $K_N=1$ ； $K > 220$ ， $K_N=0.26$ 。

$36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ；

经计算，本项目储罐区无组织排放量见表 2.2-36。

表 2.2-36 项目储罐大小呼吸废气计算主要参数

储罐	容积 (m ³)	饱和蒸气压 P (kPa)	储罐直径 D (m)	H	M	△T	F _P	K _C	K _N
溴素	5	25.3	1.4	0.5	159.8	15	1.25	1.0	1
二氯甲烷	60	46.5	3.8	0.9	84.93	15	1.25	1.0	1
甲醇	60	12.3	3.8	0.9	32.04	15	1.25	1.0	1
氯化亚砷	20	13.3	2.4	0.5	118.97	15	1.25	1.0	1
甲苯	60	4.0	3.8	0.9	92.14	15	1.25	1.0	1
30%盐酸	60	1.4	3.8	0.9	36.5	15	1.25	1.0	1
DMF	60	0.5	3.8	0.9	73.09	15	1.25	1.0	1
乙酸乙酯	60	9.7	3.8	0.9	88.11	15	1.25	1.0	1
异丙苯	60	0.496	3.8	0.9	120.19	15	1.25	1.0	1
乙醇	20	5.3	2.4	0.6	46.07	15	1.25	1.0	1

表 2.2-37 项目储罐大小呼吸废气产生情况一览表

储罐	小呼吸量 kg/a	大呼吸量 kg/a	总产生量 kg/a	产生速率 kg/h	去向
溴素	22.31	93.55	115.86	0.015	碱吸收废气处理装置
氯化亚砷	39.52	33.80	73.32	0.009	
30%盐酸	10.34	16.37	26.71	0.003	
二氯甲烷	392.58	84.35	476.94	0.060	含氯有机废气处理装置
甲醇	43.03	42.09	85.12	0.011	不含氯有机废气处理装置
甲苯	54.25	7.87	62.12	0.008	
DMF	10.21	2.34	12.56	0.002	
乙酸乙酯	98.73	36.51	135.24	0.017	
异丙苯	16.70	11.46	28.16	0.004	
乙醇	8.47	10.43	18.90	0.002	

本项目甲醇、甲苯、DMF、乙酸乙酯、异丙苯、乙醇罐区的呼吸废气经管道收集送不含氯有机废气处理装置，二氯甲烷储罐废气经管道收集送不含氯有机废气处理装置，溴素、氯化亚砷、盐酸储罐产生的酸性废气经管道收集后送碱吸收废气处理装置处理。

罐区呼吸废气达标排放情况见表 2.2-38。

表 2.2-38 罐区呼吸废气达标排放情况一览表

污染物	核算方法	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
溴	物料衡算	500	30.0	0.015	碱吸收	85	4.5	0.0023	76.5	/	达标	15
HCl			17.0	0.0085			2.56	0.0013	30	/	达标	
SO ₂			9.7	0.0048			1.45	0.0007	200	/	达标	

注：①氯化亚砷遇水分解为 SO₂ 和 HCl，以分解后产生的气体作为污染因子进行考虑。

罐区溴素、氯化亚砷、盐酸储罐产生的酸性废气经碱吸收装置处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放，HCl 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准要求（氯化氢≤30mg/m³）；SO₂ 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 3 标准（SO₂≤200mg/m³）；溴的排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质排放环境目标值估算标准。

（13）有机废气处理装置尾气

根据前述分析，本项目生产过程中产生的投料废气、加热废气、离心过滤废气、反应废气、不凝气、干燥废气等依据废气不同性质进行分类收集处理，不含氯有机废气设置一套集中废气处理装置，采用碱吸收+RTO 处理工艺；含氯有机废气设置一套集中废气处理装置，采用碱吸收预处理+活性炭吸附/脱附+冷凝处理工艺，根据废气产生情况和治理措施相关分析，本项目不含氯有机废气处理装置产生及排放情况见表 2.2-39。含氯有机废气处理装置产生及排放情况见表 2.2-40。

表 2.2-39 不含氯废气处理装置各因子产排及达标情况一览表

序号	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
1	DMF	12000	0.42	0.005	碱吸收+RTO	①碱吸收： 水溶性有	0.003	0.00003	180	/	达标	20
2	HCl		10.07	0.128			0.53	0.0064	30	/	达标	
4	颗粒物		12.5	0.15			1.25	0.015	20	/	达标	
5	甲苯		604.2	7.25			18.1	0.218	40	/	达标	

6	甲醇		501	6.01	机物 去除 效率 80%； HCl 去 除效 率 95%； ②RTO 装置： 有机 物去 除效 率 97%	3.0	0.036	20	/	达标
7	三乙胺		4.17	0.05		0.13	0.0015	21	/	达标
8	乙醇		368.5	4.422		2.25	0.027	317	/	达标
9	乙酸乙酯		472.3	5.667		14.2	0.17	253	/	达标
10	异丙苯		8	0.096		0.24	0.0029	63	/	达标
11	异丙醚		71	0.852		2.13	0.026	381	/	达标
12	NMHC (小计)		2029	24.353		40	0.480	60	/	达标
13	NO _x		30	0.36		30	0.36	200	/	达标

注：本项目 RTO 采用低氮燃烧方式，项目废气污染因子中 N 元素含量较低，主要考虑热力型 NO_x 产生，类比《齐鲁安替制药有限公司生产废气 RTO 治理项目竣工环境保护验收监测报告》中的 NO_x 监测数据，确定 RTO 出口 NO_x 排放浓度为 30mg/m³。

表 2.2-40 含氯废气处理装置各因子产排及达标情况一览表

序号	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标 情况	排气筒 高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效 率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
1	二氯 甲烷	2800	1950	5.46	碱吸收+ 吸附+冷 凝	98	39	0.109	90	/	达标	20
2	溴		48.2	0.135		90	0.1	0.014	76.5	/	达标	

由表可知：项目建成后不含氯有机废气污染物经“碱吸收+RTO”废气处理设施处理后，通过 20m 高排气筒排放，废气排放 HCl、颗粒物、甲苯、NMHC 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准要求（氯化氢≤30mg/m³、颗粒物≤20mg/m³、苯系物≤40mg/m³、NMHC≤60mg/m³）；甲醇排放浓度可以满足河南省污染防治攻坚战领导小组办公室《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）附件 1 医药制造工业行业甲醇≤20mg/m³ 标准要求。SO₂、NO_x 可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 3 标准（SO₂≤200mg/m³、NO_x≤200mg/m³）；其他因子排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质排放环境目标值估算标准。

项目建成后含氯有机废气污染物经“碱吸收+活性炭吸附+冷凝”废气处理设施处理后，通过 20m 排气筒排放，废气中二氯甲烷、溴的排放浓度可以满足《环境影响评价技术

导则《制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质排放环境目标值估算标准。

（14）餐厅油烟废气

餐厅油烟主要为职工餐厅操作间进行食物烹饪、加工过程中产生的油烟废气。本次项目劳动定员 314 人，餐厅设置就餐座位约 200 个，设置标准灶头 5 个，每天工作 4h，每个灶头排风量 2000m³/h 计，根据相关统计，按照职工每天食用油耗用量按 45g，油烟挥发率 3% 计算，则油烟产生量 0.106kg/h，产生浓度为 10.6mg/m³，结合《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）编制说明中对于餐饮企业的调查，餐饮油烟废气中非甲烷总烃浓度平均 20mg/m³。项目油烟废气设计采用复合型高效油烟净化处理器进行处理，经处理后的油烟废气排放量为 10000m³/h，废气中油烟排放速率为 0.0085kg/h，排放浓度为 0.85mg/m³，非甲烷总烃排放速率为 0.08kg/h，排放浓度为 8mg/m³，通过 1 根 15m 高排气筒排放，可以满足河南省《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）表 1 排放限值要求（中型，油烟排放浓度 1.0mg/m³，非甲烷总烃 10mg/m³，油烟净化效率≥90%）。

表 2.2-41 项目餐厅油烟废气产生及排放情况

污染物	核算方法	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排气筒高度 m
			速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	工艺	处理效率%	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	
油烟	产污系数法	10000	0.106	10.6	复合型 高效油 烟净化 处理器	92	0.0085	0.85	15
非甲烷总烃	类比法		0.2	20		60	0.08	8.0	

（15）无组织废气

①生产车间无组织废气

本项目按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017）等文件关于无组织控制的要求，在物料存储控制、物料转移和输送、工艺过程控制等方面采取相应的无

组织排放控制措施（详见污染防治措施），生产过程中产生的各类废气均由设备排气口管道收集后统一输送至废气处理装置进行处理，最大限度将工艺过程中的无组织废气通过收集变为有组织排放源。采取相应控制措施后，工艺过程中的无组织排放得到最大限度的控制。但生产车间内的阀门、法兰、连接件等设备动静密封点仍会存在一定的无组织泄露排放，本项目挥发性有机物无组织排放量参考《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853—2017）提供的平均系数法，结合项目实际情况对 VOCs 进行核算。

计算公式如下：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中：E 设备 —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i —密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》表 4；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；

本次按照 100%考虑。

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

根据本项目生产情况，涉及挥发性有机物物料使用的车间主要为多品种提取车间（主要为乙醇）和缬沙坦车间（二氯甲烷、甲醇、甲苯、DMF 等），根据上述计算方法，结合企业提供的相关车间动静密封点的数量，核算 VOCs 的无组织排放情况。

表 2.2-42 各车间密封点情况统计一览表

车间	密封点类型	排放系数（kg/h/ 排放源）	数量	操作时间（h/a）
多品种提取车间	有机液体阀门	0.036	21	45
	法兰或连接件	0.044	161	45
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	6	45

缬沙坦车间	气体阀门	0.024	70	440
	开口阀或开口管线	0.03	216	440
	有机液体阀门	0.036	625	440
	法兰或连接件	0.044	1200	440
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	130	440

注：根据企业生产经验估算，每批次生产中多品种提取车间各动静密封点挥发性物料接触时间最长约为 22min，缬沙坦车间约为 20min，结合各产品最大生产批次，估算各密封点的年操作时间。

表 2.2-43 生产区无组织排放情况一览表

排放源	污染物	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)
发酵车间	NH ₃	0.045	356.4
多品种提取车间	NMHC	0.026	1.17
	HCl	0.017	134.64
缬沙坦车间	NMHC	0.305	134.2
	HCl	0.008	63.36

注：①以 NMHC 表示核算的 VOCs 排放量；②NH₃、HCl 等挥发性物料的无组织排放，依据原料用量参照化工行业无组织排放经验系数 0.3%进行估算。

根据上述分析，本项目废气产生及排放情况见表 2.2-44。

表 2.2-44

本项目废气产生及排放情况一览表

污染源	污染物	核算方法	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标 情况	排气筒			治理 设施 编号	排气筒 编号
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效 率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		高度 m	内 径 m	温 度℃		
发酵废气	NH ₃	类比法	14400	8.5	0.123	碱喷淋+次 氯酸钠氧化 +水喷淋+活 性炭吸附	90	0.85	0.0123	/	8.7	达标	20	0.6	20	TA001	DA001
	NMHC			74.4	1.071		90	7.44	0.1071	60	/	达标					
	臭气浓度			5000	/		90	500	/	6000	/	达标					
不含氯有机 废气处理装 置	DMF	物料平 衡	12000	0.42	0.005	碱吸收 +RTO	①碱吸 收：水溶 性有机物 去除效率 80%；HCl 去除效率 95%； ②RTO装 置：有机 物去除效 率 97%	0.003	0.00003	180	/	达标	20	0.5	80	TA002	DA002
	HCl			10.07	0.128			0.53	0.0064	30	/	达标					
	颗粒物			12.5	0.15			1.25	0.015	20	/	达标					
	甲苯			604.2	7.25			18.1	0.218	40	/	达标					
	甲醇			501	6.01			3.0	0.036	20	/	达标					
	三乙胺			4.17	0.05			0.13	0.0015	21	/	达标					
	乙醇			368.5	4.422			2.25	0.027	317	/	达标					
	乙酸乙酯			472.3	5.667			14.2	0.17	253	/	达标					
	异丙苯			8	0.096			0.24	0.0029	63	/	达标					
	异丙醚			71	0.852			2.13	0.026	381	/	达标					
	NMHC (小 计)	2029	24.353	40	0.480			60	/	达标							
NO _x	类比法		30	0.36	30	0.36	200	/	达标								
含氯有机废 气处理装置	二氯甲烷	物料平 衡	2800	1950	5.46	碱吸收+活 性炭吸附/脱 附+冷凝	98	39	0.109	90	/	达标	20	0.3	20	TA003	DA003
	溴			48.2	0.135		90	0.1	0.014	76.5	/	达标					
酸碱废气	NH ₃	物料平 衡	5000	132	0.66	水吸收	90	13.2	0.066	20	/	达标	20	0.4	20	TA004	DA004
	HCl			35	0.175		90	3.5	0.0175	30	/	达标					
反应废气	HCl	物料平 衡	5000	2244	11.22	水吸收+碱 吸收	①水吸 收：甲醇 80%， SO ₂ 20%， HCl95%；	5.6	0.028	30	/	达标	20	0.4	20	TA005	DA005
	SO ₂			3921	19.604			100	0.5	200	/	达标					
	甲醇			22.4	0.112			0.9	0.004	20	/	达标					

第二章 工程分析

							②碱吸收：甲醇80%，SO ₂ 97%，HCl95%；										
发酵车间投料废气	颗粒物	产污系数	5000	1200	6.0	袋式除尘	99.2	9.6	0.048	20	/	达标	20	0.4	20	TA006	DA006
提取车间包装废气	颗粒物	产污系数	2000	730	1.46	袋式除尘	99	7.3	0.0146	20	/	达标	20	0.2	20	TA007	DA007
合成车间含尘废气	颗粒物	产污系数	5000	666	3.33	袋式除尘	99	6.7	0.033	20	/	达标	20	0.3	20	TA008	DA008
污水站废气	NH ₃	类比法	10000	1.4	0.014	喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附	80	0.28	0.0028	20	/	达标	15	0.5	20	TA009	DA009
	H ₂ S			1.0	0.01			0.2	0.002	5	/	达标					
	臭气浓度			1550	/			310	/	2000	/	达标					
	NMHC	产污系数		20	0.2			4	0.04	60	/	达标					
罐区废气	溴	物料衡算	500	30.0	0.015	碱吸收	85	4.5	0.0023	76.5	/	达标	15	0.1	20	TA010	DA010
	HCl			17.0	0.0085			2.56	0.0013	30	/	达标					
	SO ₂			9.7	0.0048			1.45	0.0007	200	/	达标					
质检室废气	甲醇	产污系数	500	12	0.006	碱吸收+活性炭吸附	①碱吸收：酸性、水溶性有机物取80%；②活性炭吸附：有机物取70%	0.72	0.00036	20	/	达标	25	0.1	20	TA011	DA011
	乙腈			4	0.002			1.20	0.00060	122	/	达标					
	乙醇			1	0.0005			0.06	0.00003	317	/	达标					
	醋酸			1.2	0.0006			0.07	0.00004	148.5	/	达标					
	丙酮			0.4	0.0002			0.02	0.00001	60	/	达标					
	硫酸			14	0.007			2.80	0.00140	96	/	达标					
	HCl			0.8	0.0004			0.16	0.00008	30	/	达标					
	NMHC			18.6	0.0093			2.08	0.00104	60	/	达标					
危废间废气	二氯甲烷	产污系数	2000	0.15	0.0003	UV光解+活性炭吸附	70%	0.045	0.00009	90	/	达标	15	0.2	20	TA012	DA012
	异丙醚			0.75	0.0015			0.225	0.00045	381	/	达标					
	乙酸乙酯			0.5	0.001			0.15	0.0003	253	/	达标					
	NMHC			1.4	0.0028			0.42	0.00084	60	/	达标					

第二章 工程分析

油烟废气	油烟	产污系数	10000	10.6	0.106	复合型高效 油烟净化处 理器	92	0.85	0.0085	1.0	/	达标	15	0.5	20	TA013	DA013	
	NMHC	类比法		20	0.2		60	8	0.08	10	/	达标						
发酵车间无组织	NH ₃	类比法	/	/	0.045	/	/	/	0.045	/	/	/	/	/	/	/	/	
多功能提取 车间无组织	NMHC			/	0.026	/	/	/	0.026	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	HCl			/	0.017	/	/	/	0.017	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合成车间(1 和2)无组织	NMHC			/	0.305	/	/	/	0.305	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	HCl	/	0.008	/	/	/	0.008	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

2.2.4.3 固废

本项目工程生产过程中产生的固体废物包括各产品生产过程中产生的固废（主要类型为菌渣、过滤残渣、废滤布、废陶瓷膜、废树脂、蒸馏残液、废过滤物等）以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废（主要包括废碳分子筛、污水站污泥、废过滤膜、浓缩液、废 UV 灯管、废包装材料、废活性炭、质检废液、生活垃圾等），具体固废产生情况如下：

（1）L-缬氨酸

①菌渣 S1-1

M-缬氨酸产品在发酵过程会产生菌丝，发酵液在过滤除菌工段会产生菌渣 S1-1，根据物料平衡核算，该固废产生量为 8.45t/批，折合 1757.6t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，根据同类企业发酵菌渣处置情况，设计该固废作为饲料原料外售。

②过滤残渣 S1-2

L-缬氨酸产品在脱色过滤工段加入活性炭进行脱色，脱色后过滤产生过滤残渣 S1-3。根据物料平衡核算，该固废产生量为 0.4t/批，折合 83.2t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，据同类企业处置情况，设计该固废由资源回收单位回收处理。

③废滤布 S1-3

L-缬氨酸产品在过滤除菌环节会产生废滤布 S1-3，根据物料平衡核算，该固废产生量为 1kg/2 个月，折合 0.012t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，根据同类企业处置情况，设计该固废由资源回收单位回收处理。

④废陶瓷膜 S1-4

L-缬氨酸产品在过滤除菌环节会产生废陶瓷膜 S1-4，根据物料平衡核算，该固废产生量为 0.3t/5a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，建议该固废由厂家回收处理。

⑤废树脂 S1-5

L-缬氨酸产品在树脂吸附环节会产生废树脂 S1-5，该固废产生量为 2t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，建议该固废由厂家回收处理。

(2) L-亮氨酸

①菌渣 S2-1

L-亮氨酸产品在发酵过程会产生菌丝，发酵液在过滤除菌工段会产生菌渣 S2-1，根据物料平衡核算，该固废产生量为 3.87t/批，折合 510.84t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，根据同类企业发酵菌渣处置情况，设计该固废作为饲料原料外售。

②过滤残渣 S2-2

L-亮氨酸产品在脱色过滤工段加入活性炭进行脱色，脱色后过滤产生过滤残渣 S2-2。根据物料平衡核算，该固废产生量为 0.105t/批，折合 13.86t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，据同类企业处置情况，设计该固废由资源回收单位回收处理。

③废滤布 S2-3

L-亮氨酸产品在过滤除菌环节会产生废滤布 S2-3，根据物料平衡核算，该固废产生量为 1kg/2 个月，折合 0.012t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，根据同类企业处置情况，设计该固废由资源回收单位回收处理。

④废陶瓷膜 S2-4

L-亮氨酸产品在过滤除菌环节会产生废陶瓷膜 S2-4，根据物料平衡核算，该固废产生量为 0.3t/5a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，建议该固废由厂家回收处理。

⑤废树脂 S2-5

L-亮氨酸产品在树脂吸附环节会产生废树脂 S2-5，该固废产生量为 2t/a，对照《国

家危险废物名录（2021年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，建议该固废由厂家回收处理。

（3） L-异亮氨酸

①菌渣 S3-1

L-异亮氨酸产品在发酵过程会产生菌丝，发酵液在过滤除菌工段会产生菌渣 S3-1，根据物料平衡核算，该固废产生量为 4.8t/批，折合 576t/a，对照《国家危险废物名录（2021年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，根据同类企业发酵菌渣处置情况，设计该固废作为饲料原料外售。

②过滤残渣 S3-2

L-异亮氨酸产品在脱色过滤工段加入活性炭进行脱色，脱色后过滤产生过滤残渣 S3-2。根据物料平衡核算，该固废产生量为 0.124t/批，折合 14.88t/a，对照《国家危险废物名录（2021年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，据同类企业处置情况，设计该固废由资源回收单位回收处理。

③废滤布 S3-3

L-异亮氨酸产品在过滤除菌环节会产生废滤布 S3-3，根据物料平衡核算，该固废产生量为 1kg/2 个月，折合 0.012t/a，对照《国家危险废物名录（2021年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，根据同类企业处置情况，设计该固废由资源回收单位回收处理。

④废陶瓷膜 S3-4

L-异亮氨酸产品在过滤除菌环节会产生废陶瓷膜 S3-4，根据物料平衡核算，该固废产生量为 0.3t/5a，对照《国家危险废物名录（2021年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，建议该固废由厂家回收处理。

⑤废树脂 S3-5

L-异亮氨酸产品在树脂吸附环节会产生废树脂 S3-5，该固废产生量为 2t/a，对照《国家危险废物名录（2021年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，建议该固废由厂家回收处理。

(4) L-脯氨酸

①菌渣 S4-1

L-脯氨酸产品在发酵过程会产生菌丝，发酵液在过滤除菌工段会产生菌渣 S4-1，根据物料平衡核算，该固废产生量为 6.03t/批，年产生量 767.5t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，根据同类企业发酵菌渣处置情况，设计该固废作为饲料原料外售。

②过滤残渣 S4-2

L-脯氨酸产品在脱色过滤工段加入活性炭进行脱色，脱色后过滤产生过滤残渣 S4-2。根据核算，该固废产生量为 0.19t/批，折合 24t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，据同类企业处置情况，设计该固废由资源回收单位回收处理。

③废滤布 S4-3

L-脯氨酸产品在过滤除菌环节使用纤维滤布进行过滤，滤布定期更换产生废滤布 S4-3，根据核算，平均每批次产生量 1.04kg，折合 0.13t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，根据同类企业处置情况，设计该固废由资源回收单位回收处理。

④废陶瓷膜 S4-4

L-脯氨酸产品在过滤除菌环节会产生废陶瓷膜 S4-4，根据核算，该固废产生量为 0.3t/5a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，建议该固废由厂家回收处理。

⑤废树脂 S4-5

L-脯氨酸产品在树脂吸附环节会产生废树脂 S4-5，该固废产生量为 2.4t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废不属于危险废物，属于一般固废，建议该固废由厂家回收处理。

(5) 沙坦溴苄

沙坦溴苄在生产过程中，离心后的母液采用蒸馏方式回收二氯甲烷溶剂，在蒸馏

回收过程中会产生蒸馏残液 S5-1，根据物料平衡核算，该固废产生量为 33.47kg/批，折合 33.14t/a，对照《国家危险废物名录》，该固废属于危险废物，废物类型为 HW02 医药废物，废物代码为 271-001-02（化学合成原料药生产过程中产生的蒸馏及反应残余物），评价建议该固废送有资质单位进行处置。

（6）仲胺甲酯盐酸盐

仲胺甲酯盐酸盐在成盐反应后，离心母液经静置分层，有机相进行减压蒸馏回收甲苯溶剂，在减压蒸馏回收过程中会产生蒸馏残液 S6-1，根据物料平衡核算，该固废产生量为 95.2kg/批，折合 54.26t/a，对照《国家危险废物名录》，该固废属于危险废物，废物类型为 HW02 医药废物，废物代码为 271-001-02（化学合成原料药生产过程中产生的蒸馏及反应残余物），评价建议该固废送有资质单位进行处置。

（7）仲胺甲酯草酸盐

仲胺甲酯草酸盐在成盐反应后，离心母液经静置分层，有机相进行减压蒸馏回收甲苯溶剂，在减压蒸馏回收过程中会产生蒸馏残液 S7-1，根据物料平衡核算，该固废产生量为 126.4kg/批，折合 11.38t/a，对照《国家危险废物名录》，该固废属于危险废物，废物类型为 HW02 医药废物，废物代码为 271-001-02（化学合成原料药生产过程中产生的蒸馏及反应残余物），评价建议该固废送有资质单位进行处置。

（8）缬沙坦甲酯

①蒸馏残液 S8-1

缬沙坦甲酯在环合反应后，水相中因含有 DMF，采用减压蒸馏方式回收，在减压蒸馏回收过程中会产生蒸馏残液 S8-1，根据物料平衡核算，该固废产生量为 522.4kg/批，折合 689.6t/a，对照《国家危险废物名录》，该固废属于危险废物，废物类型为 HW02 医药废物，废物代码为 271-001-02（化学合成原料药生产过程中产生的蒸馏及反应残余物），评价建议该固废送有资质单位进行处置。

②蒸馏残液 S8-2

降温析晶后离心分离母液中含有甲苯和异丙醚，采用减压蒸馏方式回收，在减压蒸馏回收过程中会产生蒸馏残液 S8-2，根据物料平衡核算，该固废产生量为 130.58kg/

批,折合 172t/a,对照《国家危险废物名录》,该固废属于危险废物,废物类型为 HW02 医药废物,废物代码为 271-001-02(化学合成原料药生产过程中产生的蒸馏及反应残余物),评价建议该固废送有资质单位进行处置。

(9) 缬沙坦

①滤渣 S9-1

缬沙坦在生产过程中,有机相采用无水硫酸镁进行干燥除水,干燥后过滤产生废过滤渣,根据物料平衡核算,该固废产生量为 179.4kg/批,折合 118.4t/a,对照《国家危险废物名录》,该固废属于危险废物,废物类型为 HW02 医药废物,废物代码为 271-004-02(化学合成原料药生产过程中产生的废吸附剂),评价建议该固废送有资质单位进行处置。

②蒸馏残液 S9-2

缬沙坦生产过程中离心母液因含有乙酸乙酯,采用减压蒸馏方式回收,在减压蒸馏回收过程中会产生蒸馏残液 S9-2,根据物料平衡核算,该固废产生量为 165.8kg/批,折合 109.4t/a,对照《国家危险废物名录》,该固废属于危险废物,废物类型为 HW02 医药废物,废物代码为 271-001-02(化学合成原料药生产过程中产生的蒸馏及反应残余物),评价建议该固废送有资质单位进行处置。

(10) 公辅工程及其它

①废碳分子筛

项目制氮机采用碳分子筛变压吸附(PSA)工艺制备氮气,制备过程中会产生废分子筛,碳分子筛一次填充量为 300kg,一年更换一次,则废碳分子筛的产生量为 0.3t/a,该固废为一般固废,产生后由厂家直接回收。

②污水站污泥

项目废水在进入污水处理站处理过程中会产生污泥,根据本次项目废水设计方案估算,废水处理过程中污泥产生量为 485t/a(含水率 60%),对照《国家危险废物名录》,化学药品原料药制造污水处理站污泥未列入名录,但考虑到项目废水中含有有机污染物成分,污泥可能具有危险性质,结合国家《制药工业污染防治技术政策》、

《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》要求，评价建议污泥产生后按照危废鉴别标准对其进行鉴定，根据鉴定结果对其进行处置，如属于危险固废，送有资质单位进行处置，如属于一般固废，送生活垃圾填埋场填埋处理。在鉴别之前参照危险废物进行管理。

③废 MBR 过滤膜

项目废水处理过程中使用 MBR 膜（PVDF 聚偏氟乙烯材质），使用一定时间后，过滤膜会由于老化等原因导致效率变差，因此，需定期进行更换，更换过程中会产生废过滤棉。根据水处理量及设计单位工程经验，膜件的更换周期约为 3 年/次，每次更换产生的废弃过滤膜约为 3t，属于一般固废，在达到使用周期后由生产厂家直接进行更换回收。

④废过滤膜

纯水制备采用两级反渗透工艺，定期会产生废过滤膜（复合膜），产生量约为 0.1t/a，为一般固废，废过滤膜产生后由厂家进行回收。

⑤浓缩液

本项目氨基酸离心母液属于高浓度废水，首先对其进行浓缩蒸发，浓缩后会产生浓缩液，根据物料衡算可知，该浓缩液产生量为 15923t/a，该固废为一般固废，其中主要含有氮元素、钾元素及氨基酸等物质，可外售作为肥料的生产原料。

⑥废 UV 灯管

项目部分废气采用 UV 光解进行处理，UV 光解设备需定期更换紫外线灯管，产生废灯管，废灯管产生量为 0.1t/a，根据《国家危险废物名录》，其属于危险废物，废物类别为 HW29 含汞废物，废物代码为 900-023-29（生产、销售及使用过程中产生的废含汞荧光灯管及其他废含汞电光源）。评价建议将其收集后厂内暂存定期送有资质的单位处理。

⑦废包装材料

根据本项目原辅料使用情况可知，各产品生产过程中主要产生的废包装材料为废包装桶、废包装袋等，其中废包装桶产生直接由厂家进行回收利用，根据《固体废物

鉴别标准 通则》，本次不再作为固废考虑。本项目产生的废包装袋可分为危险化学品包装袋和其它原辅料包装袋，其中危险化学品包装袋主要涉及亚硫酸钠、叠氮化钠、氯化锌、亚氯酸钠等物质，根据原辅料使用量核算，危废化学品包装袋产生量为 1.72t/a，对照《国家危险废物名录》，该固废属于危险废物，废物类型为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），评价建议送有资质单位进行处置。除危险化学品外的其它原辅料包装袋产生量为 22.9t/a，属于一般固废，可作为废旧物资进行外售。

⑧废活性炭

本项目有机废气处理采用活性炭吸附工艺，活性炭饱和后会产生废活性炭，根据查阅资料，活性炭吸附有机废气的的能力大概为自身单位重量的 1/3，根据本项目有机废气处理量，核算废活性炭产生量为 25t/a，对照《国家危险废物名录》，该固废属于危险废物，废物类型为 HW49 其他废物，废物代码为 900-039-49（烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭），评价建议该固废送有资质单位进行处置。

⑨质检室废液

质检室在运行过程中，会产生废液，根据质检室物料使用情况，估算废液产生量为 0.8t/a，主要成分为酸碱废液、有机废液，对照《国家危险废物名录》，该固废属于危险废物，废物类型为 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49，评价建议该固废送有资质单位进行处置。

⑩废过滤材料

发酵产品所需的无菌空气采用纤维膜及纤维滤芯进行过滤制备，过滤材质定期进行更换会产生少量废过滤材料，根据生产经验，过滤材料的更换周期约为 1 年，每次更换产生的废弃过滤材料约为 0.025t/a，属于一般固废，在达到使用周期后由生产厂家直接进行更换回收。

(11)生活垃圾

本项目员工在日常生活过程中会产生生活垃圾，员工人数共计 314 人，人均生活

垃圾产生量按照 0.5kg/人.d 计算，则项目员工生活垃圾产生量为 51.8t/a，生活垃圾产生后由环卫收集送往垃圾填埋场处理。

项目固体废物的产生及处理情况见表 2.2-45。

表 2.2-45 工程固体废物产生情况汇总表

产品	固废名称	废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	处置措施
L-缬氨酸	菌渣 S1-1	一般固废	/	1757.6	过滤除菌	固态	缬氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每批	/	作为饲料原料外售
	过滤残渣 S1-2	一般固废	/	83.2	脱色过滤	固态	活性炭、缬氨酸、水、杂质	/	每批	/	由资源回收单位回收处理
	废滤布 S1-3	一般固废	/	0.012	过滤除菌	固态	缬氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	2个月	/	
	废陶瓷膜 S1-4	一般固废	/	0.3t/5a	过滤除菌	固态	缬氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每5年	/	厂家回收
	废树脂 S1-5	一般固废	/	2	树脂吸附	固态	缬氨酸、水、杂质	/	每年	/	
L-亮氨酸	菌渣 S2-1	一般固废	/	510.84	过滤除菌	固态	亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每批	/	作为饲料原料外售
	过滤残渣 S2-2	一般固废	/	13.86	脱色过滤	固态	活性炭、亮氨酸、水、杂质	/	每批	/	由资源回收单位回收处理
	废滤布 S2-3	一般固废	/	0.012	过滤除菌	固态	亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	2个月	/	
	废陶瓷膜 S2-4	一般固废	/	0.3t/5a	过滤除菌	固态	亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每5年	/	厂家回收
	废树脂 S2-5	一般固废	/	2	树脂吸附	固态	亮氨酸、水、杂质	/	每年	/	
L-异亮氨酸	菌渣 S3-1	一般固废	/	576	过滤除菌	固态	异亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每批	/	作为饲料原料外售
	过滤残渣 S3-2	一般固废	/	14.88	脱色过滤	固态	活性炭、异亮氨酸、其他氨基酸、水、杂质	/	每批	/	由资源回收单位回收处理
	废滤布 S3-3	一般固废	/	0.012	过滤除菌	固态	异亮氨酸、菌丝、水、	/	2个月	/	

第二章 工程分析

							其它氨基酸、杂质				
	废陶瓷膜 S3-4	一般固废	/	0.3t/5a	过滤除菌	固态	异亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每5年	/	厂家回收
	废树脂 S3-5	一般固废	/	2	树脂吸附	固态	异亮氨酸、水、杂质	/	每年	/	
L-脯氨酸	菌渣 S4-1	一般固废	/	767.5	除菌过滤	固态	菌丝蛋白	/	每批次	/	作为饲料原料外售
	过滤残渣 S4-2	一般固废	/	24	脱色	固态	活性炭、脯氨酸及有机杂质	/	每批次	/	由资源回收单位回收处理
	废滤布 S4-3	一般固废	/	0.13	过滤除菌	固态	纤维滤布、有机杂质	/	每批次	/	
	废陶瓷膜 S4-4	一般固废	/	0.3t/5a	过滤除菌	固态	纤维滤布、有机杂质	/	每批次	/	厂家回收
	废树脂 S4-5	一般固废	/	2.4	离交	固态	阴离子树脂、阳离子树脂及有机杂质等	/	每批次	/	
沙坦溴苄	蒸馏残液 S5-1	HW02 医药废物	271-001-02	33.14	二氯甲烷溶剂回收	液态	二氯甲烷、沙坦溴苄、沙坦联苯、杂质	二氯甲烷、沙坦溴苄、沙坦联苯、杂质	每批次	毒性(T)	送有资质单位处置
仲胺甲酯盐酸盐	蒸馏残液 S6-1	HW02 医药废物	271-001-02	54.26	甲苯减压蒸馏回收	液态	仲胺甲酯盐酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	仲胺甲酯盐酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	每批次	毒性(T)	
仲胺甲酯草酸盐	蒸馏残液 S7-1	HW02 医药废物	271-001-02	11.38	甲苯减压蒸馏回收	液态	仲胺甲酯草酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	仲胺甲酯草酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	每批次	毒性(T)	
缬沙坦甲酯	蒸馏残液 S8-1	HW02 医药废物	271-001-02	689.6	DMF 减压蒸馏回收	液态	DMF、三乙胺盐酸盐、氯化锌、氢氧化锌、氯化钠	DMF、三乙胺盐酸盐、氯化锌、氢氧化锌、氯化钠	每批次	毒性(T)	

第二章 工程分析

	蒸馏残液 S8-2	HW02 医药废物	271-001-02	172	离心母液减压 蒸馏回收溶剂	液态	缬沙坦甲酯、杂质、 中间体、甲苯、异丙 醚	缬沙坦甲酯、杂质、 中间体、甲苯、异 丙醚	每批 次	毒性 (T)	
缬沙 坦	滤渣 S9-1	HW02 医药废物	271-004-02	118.4	有机相干燥后 过滤工序	固态	硫酸镁、水、乙酸乙 酯	乙酸乙酯	每批 次	毒性 (T)	
	蒸馏残液 S9-2	HW02 医药废物	271-001-02	109.4	离心母液减压 蒸馏回收乙酸 乙酯	液态	缬沙坦、杂质、乙酸 乙酯	缬沙坦、杂质、乙 酸乙酯	每批 次	毒性 (T)	
公辅 工程	废碳分子筛	一般固废	/	0.3	氮气制备	固态	/	/	/	/	厂家直接回 收
	污水站污泥 (含水 60%)	进行鉴定， 参照危废管 理	/	485	污水处理	固态	/	/	/	/	根据鉴定结 果，如属于 危废，送有 资质单位处 置，如属于 一般固废， 由市政环卫 处置
	废 MBR 膜	一般固废	/	3	污水处理	固态	/	/	/	/	厂家直接回 收
	废过滤膜	一般固废	/	0.1	纯水制备	固态	/	/	/	/	厂家直接回 收
	浓缩液	一般固废	/	15923	氨基酸高浓水 蒸发		/	/	/	/	外售作为肥 料生产原料
	废 UV 灯管	HW29 含汞废物	900-023-29	0.1	有机废气处理	固态	含汞灯管	含汞灯管	每年	毒性 (T)	送有资质单 位处置
	废包装材料	HW49 其他废物	900-041-49	1.72	危险化学品原 辅料使用过程	固态	危险化学品物料等	有机物料	每批 次	毒性/感 染性 (T/In)	送有资质单 位处置

第二章 工程分析

废包装材料	一般固废	/	22.9	其它原辅料使用过程	固态	/	/	/	/	物资外售
废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	25	有机废气处理	固态	有机物、活性炭	有机物	每季度	毒性 (T)	送有资质单位处置
质检室废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.8	质检室	液态	酸碱废液、有机废液	酸碱废液、有机废液	每天	T/C/I/R	
废过滤材料	一般固废	/	0.025	无菌空气制备	固态	纤维膜、纤维滤芯等	/	/	/	厂家直接回收
生活垃圾	一般固废	/	51.8	职工日常生活	固态	/	/	/	/	环卫统一收集处理

2.2.4.4 噪声

本项目建成投产后，项目噪声污染源主要为离心机、风机及各类泵等，其噪声源强在 75~90dB(A) 之间，拟采取隔声、减振、消声等相应的降噪措施。工程高噪声设备治理前后源强及治理措施情况见表 2.2-46。

表 2.2-46 主要设备噪声源情况一览表

车间	生产线	噪声源	数量 (台)	声源 类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续 时间 /h
					核算 方法	噪声值 dB(A)	工艺	降噪效 果 dB(A)	核算 方法	噪声值 dB(A)	
发酵车间	L-缬氨酸	离心泵	3	频发	类比法	85	基础 减振、 厂房 隔声、 消声等	15	类比法	70	7488
	L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸	离心泵	5	频发		85		15		70	7536
缬氨酸提取车间	L-缬氨酸	离心泵	30	频发		85		15		70	7920
		真空泵	3	频发		85		15		70	7488
		计量泵	2	频发		85		15		70	7488
		离心机	2	频发		80		15		65	7488
		板框压滤机	3	频发		80		15		65	7920
		三次元振动筛	1	频发		80		15		65	7488
		干燥机	1	频发		80		15		65	7488
多品种提取车间	L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸	离心泵	31	频发		85		15		70	7536
		真空泵	3	频发		85		15		70	7536
		计量泵	2	频发		85		15		70	7536
		离心机	2	频发		80		15		65	7536
		板框压滤机	3	频发		80		15		65	7536
		三次元振动筛	1	频发	80	15	65	7536			
		干燥机	1	频发	80	15	65	7536			

合成车间 1	沙坦 溴苄	离心机	2	频发	80	15	65	7920
		各类泵	6	频发	85	15	70	7920
	仲胺 甲酯 盐	离心机	1	频发	80	15	65	6840
		各类泵	3	频发	85	15	70	6840
合成车间 2	缬沙 坦甲 酯	离心机	3	频发	80	15	65	7920
		各类泵	11	频发	85	15	70	7920
	缬沙 坦	离心机	5	频发	80	15	65	7920
		各类泵	12	频发	85	15	70	7920
空压机房		空压机	4	频发	90	20	70	7920
循环水站/车 间		冷却塔	6	频发	75	15	60	7920
		水泵	10	频发	85	15	70	7920
冷冻机组		冷冻机	2	频发	90	20	70	7920
		水泵	9	频发	85	15	70	7920
废气处理		风机	13	频发	90	20	70	7920
污水站		风机	3	频发	90	20	70	7920
		水泵	20	频发	85	15	70	7920
		板框压 滤机	4	频发	80	15	65	7920

2.3 项目污染物产排情况汇总

根据工程分析，本次工程主要污染物产排情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 污染物产排情况汇总一览表

类别	项 目	产生量	削减量	排放量
废水	废水量 (万 m ³ /a)	28.660	1.593	27.067
	COD (t/a)	2241.6	2194.9	46.7
	BOD ₅ (t/a)	554.9	547.69	7.21
	NH ₃ -N (t/a)	252.6	251	1.6
	TN (t/a)	382.5	378.65	3.85
	TP (t/a)	0.32	0.281	0.039
	SS (t/a)	33.1	25.48	7.62

	二氯甲烷 (t/a)	0.097	0.049	0.048
废气	废气量 (万 m ³ /a)	58226.4	0	58226.4
	VOCs (t/a)	90.04	85.15	4.89
	NH ₃ (t/a)	3.00	2.37	0.63
	H ₂ S (t/a)	0.08	0.06	0.02
	SO ₂ (t/a)	128.75	125.60	3.15
	HCl (t/a)	73.39	73.20	0.20
	颗粒物 (t/a)	8.91	8.81	0.10
	NO _x (t/a)	2.85	0.00	2.85
固废	危险固废 (t/a)	1700.8	1700.8	0
	一般固废 (t/a)	19758.471	19758.471	0

2.4 清洁生产分析

2.4.1 发酵类产品清洁生产分析

2.4.1.1 工艺技术

发酵类产品工艺均采用合适的菌种，以葡萄糖做主要原料，加上无机盐、有机氮源等辅佐原料，在发酵罐中进行好氧发酵产生需要的产物，发酵结束后，通过管道输送至提取车间提取出来粗产品，粗产品在精制车间经过溶解、脱色、过滤、除杂、浓缩、结晶等工序，得到最终合格产品。

本项目所采用的发酵生产技术是根据代谢网络定量分析中的途径分析、代谢流分析等方法分析微生物合成代谢网络，以此结果指导发酵过程的优化。利用基于分阶段培养技术、发酵过程优化技术、在线建模技术、发酵过程在线优化控制和早期预警技术，通过不断在培养基中营养物质等手段，使目的产物的代谢流明显提高，并明显降低了原材料、物料和能源的消耗。氨基酸提取精制采用沉淀剂方法，取代当前流行的离交吸附法，因为这一技术使用的沉淀剂具有高度特异性、专一性，保证了产品中其它杂质最大化去除，使产品质量大大提高。从而解决了国内以前生产中因杂质与目的产物结构相似无法去除的问题。

2.4.1.2 生产设备

①根据操作条件、工艺介质特性和产品要求，工程建设中尽量采用通用定型设备，各种设备原则上采用标准化产品，非标准设备按国家有关标准另行设计。

②发酵设备采用不锈钢发酵罐，设备主要由罐体、搅拌器、挡板、空气分布器、冷却管（或夹套）、消泡器、人孔、一体视镜等主要部件组成，同时配备有先进高压变频调速系统和发酵自控系统。其中 pH、温度等全部采用自动化控制，保证菌体良好生长代谢；发酵罐选用高效节能搅拌、高溶氧通气旋流器等，保证发酵罐的溶氧通风效果，保证发酵生产的高水平；降温设施采用先进的管束式冷却器，提高循环水的循环使用效率，保证了降温效果，同时节约循环水的使用量；培养基杀菌使用板式换热器，利用需要降温的高温料液对需要加热的低温料液进行预热，有效回用热源，降低蒸汽使用量。

③提取菌体过滤采用板式压滤机与陶瓷膜相结合的设备配制，避免了单一使用板式压滤机进行菌体过滤，菌体不能充分滤除，影响产品质量；以及单一使用陶瓷膜除菌造成的吸水量过大，后道浓缩工序需蒸发的水量大，浪费蒸汽。

④高浓废水蒸发浓缩设备使用先进的 MVR 及多效蒸发浓缩设备，蒸汽使用量降低 30%以上。

⑤氨基酸生产的离交设备选用全自动连续离交设备。

⑥工程离心机采用自动下卸料离心机，均为密闭变频离心，且带有氮气保护和自动水洗功能，减少物料喷洒并收集与处理挥发性污染物，干燥机等设备均采用密闭式真空干燥机，减少污染物的无组织排放。

⑦有机液体投料采用离心泵通过管道输送，避免使用真空抽料，最大限度减小投料过程中的粉尘或 VOCs 产生。

2.4.1.3 过程控制

根据相关专业条件，对各厂房内生产过程中的温度、压力、流量、液位等参数进行检测控制，以确保生产过程的正常运行，提高产品质量，降低能耗，改善操作条件，提高劳动生产率。

针对发酵车间、提取车间的工艺生产过程自控设计采用就地指示与集中检测控制相结合的方式，在各车间控制室内设置集散控制系统（DCS）对生产过程进行检测控制。设计中针对生产过程中的重要参数则在控制室通过集散控制系统（DCS）进行检测控制，非重要参数则采用就地指示方式。其中发酵车间设置集散控制系统（DCS）分别对发酵工艺过程进行检测控制。

①发酵罐的阀门控制：系统自动控制类阀门，自动检测阀门开关状态、故障状态；

②泵控制：系统自动开关蠕动泵，自动检测泵的开关状态、故障状态；

③物料 pH 值检测：系统自动检测发酵罐酸碱度，并根据酸碱度自动调节加料；

④发酵罐的物料温度值检测：系统自动检测发酵罐和加热器温度，并根据温度的实测值自动开关相应的阀门，以达到温度的精确控制；

⑤压力控制：发酵采用耐高温高精度压力传感器精确检测发酵罐压力，调节阀自动调节罐压；

⑥消泡控制：机械消泡与化学消泡结合，如果泡沫产生过快，超出消泡浆破碎能力启动化学消泡，通过电机自动检测泡沫，根据需要自动添加消泡剂。

2.4.1.4 污染控制

本项目对配料、发酵、提取、精制、包装等环节废气均进行收集，最大限度将工艺过程中的无组织废气通过收集变为有组织排放源，并根据污染物特性采取高效废气治理措施，其中发酵废气经管道收集后经“碱喷淋+次氯酸钠喷淋+水喷淋+活性炭吸附装置”进行处理；氨基酸提取过程涉及异丙苯、乙醇等有机废气，经管道收集后送入不含氯有机废气处理系统（“碱吸收+RTO”装置）进行处理，能够满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中 A 级企业要求。

本次工程产生的废水，遵循分类收集、分质处理的思路，工艺废水采用密闭管道输送，污水处理站恶臭进行密闭收集后引入“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”处理能够满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中 A 级企业要求。

2.4.1.5 资源回收利用

在生产过程中，企业采取有效措施，尽可能的节约原料、水、电、蒸汽等资源，

提高了资源利用效率。具体有以下主要措施：

①母液回收系统：由于离心母液中含有大量沉淀剂以及少量氨基酸产品，使用价值较高，因此对离心母液进行回用，增加产品得率。

②溶剂回收系统：对乙醇等溶剂采用蒸馏溶剂回收系统进行回收，可大大减少溶剂原料的使用量，降低有机溶剂废气排放对环境的危害。

③种子培养、发酵过程中，每次空罐采用蒸汽消毒，蒸汽消毒完成后产生的蒸汽冷凝水留在罐中直接用于配料，减少新鲜水的使用量。

④在生产过程中进一步研发新的生产工艺控制参数及最佳物料配比，减少原辅材料的消耗量。

⑤高浓废水蒸发浓缩设备使用先进的 MVR 及多效蒸发浓缩设备，蒸汽使用量降低 30%以上，培养基杀菌使用板式换热器，利用需要降温的高温料液对需要加热的低温料液进行预热，有效回用热源，降低蒸汽使用量。

⑥工艺布置在满足工艺要求的前提下，尽可能利用厂房高差，实现物料自流以减少输送设备，各生产线按生产工艺流程的顺序合理配置，以减少物料重复往返

2.4.2.6 清洁生产水平分析

(1) 本项目清洁生产指标情况

本次评价根据《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系》对本次项目相关产品的清洁生产水平进行分析和评价。

表 2.4-1 L-缬氨酸产品清洁生产水平对比分析表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	L-缬氨酸产品	指标级别
1	生产工艺及装备指标	0.15	工艺类型		0.60	采用绿色酶法技术，并运用色谱分离、离子色谱、连续离子交换色谱等工艺技术，使用高效发酵菌种，高效有机碳源和氮源。		采用绿色酶法技术，并运用色谱分离、离子色谱、连续离子交换色谱等工艺技术，使用高效发酵菌种，普通碳源和氮源。	使用高效发酵菌种，高效有机碳源和氮源。	I级
2			装备设备		0.40	使用膜分离或多效浓缩，使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，CIP清洗，冷凝回收设备、连续离子交换设备，自动控制系统和生产监控系统，安装挥发性气体收集处理装置。		使用膜分离或多效浓缩，使用喷射真空泵，CIP清洗。	使用膜分离以及多效浓缩，使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，连续离子交换设备，自动控制系统和生产监控系统，安装挥发性气体收集处理装置。	I级
3	资源能源消耗指标	0.15	*单位产品综合能耗	tce/t	0.30	≤10	≤20	≤30	3.43	I级
4			*单位产品取水量	t/t	0.40	≤200	≤500	≤1000	80.66	I级
5			单位产品原辅料总消耗	t/t	0.30	≤40	≤50	≤60	6.36	I级
6	资源综合利用指标	0.20	菌渣资源化利用率	%	0.20	≥80	≥70	≥60	100	I级
7			提取废液溶剂回收率	%	0.40	≥95	≥90	≥85	没有废溶剂产生	I级
8			水重复利用率	%	0.30	≥85	≥80	≥75	99.75	I级
9			产品外包装可再生或降解率	%	0.10	100	≥95	≥90	纸板桶外包，降解率100%	I级
10	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	t/t	0.40	≤100	≤400	≤800	74.77	I级
11			单位产品固体废物产生量（干重）	t/t	0.20	≤3.5	≤4	≤4.5	0.52	I级
12			单位产品挥发性有机物产生量	kg/t	0.10	≤10	≤20	≤30	7.51	I级
13			*单位产品COD产生量	kg/t	0.20	≤200	≤2000	≤6500	805.65	II级
14			*单位产品氨氮产生量	kg/t	0.10	≤25	≤150	≤400	140.57	II级
15	产品特	0.15	*有毒有害原材料使用	种	0.20	0	≤3	≤5	不涉及有毒有害原	I级

第二章 工程分析

征指标	种类						材料使用		
16	化学溶剂使用种类	种	0.50	≤3	≤5	≤8	不涉及化学溶剂使用	I级	
17	发酵产率	t/m ³ .n	0.30	≥2.5	≥2	≥1	6.66	I级	
18	*环保法律法规执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。			本项目建设符合国家和地方法律法规，污染物排放满足相关标准要求，在建设及运行过程中严格执行环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。	I级	
19	*产业政策符合性		0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，但采用国家限制类的生产工艺、装备，或生产国家限制类的产品。		本项目符合国家和地方产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	I级	
20	清洁生产管理指标	0.15	清洁生产管理	0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			项目建成后将建立并运行环境管理体系，按照相关要求制定清洁生产工作规划，制定环境突发事件应急预案，加强对无组织排放的防控	I级
21	清洁生产审核		0.10	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。	项目建成后制订清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，力争中、高费方案实施率≥80%。	I级	
22	节能管理		0.10	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 90%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥50%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成	I级	

第二章 工程分析

							率为90%。	
23		污染物排放监测	0.10	满足国家相关监测技术规范要求；按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，公开自行监测信息。			按照《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造 (HJ858.1—2017)》规定的自行监测方案开展相关污染物监测工作	I级
24		*危险化学品管理	0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。			严格落实《危险化学品安全管理条例》相关要求	I级
25		计量器具配备情况	0.10	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求。			按照国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求进行计量器具配备。	I级
26		固体废物处理处置	0.10	应制定并向当地生态环境主管部门备案危险废物管理计划，申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案。根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估，危险废物规范化管理情况为“达标”。			制定危废管理计划，申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案。	I级
				对一般工业固体废物加以循环利用，利用率高于80%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率高于60%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率低于60%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	本项目一般固废循环利用率为98.38%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	I级
27		土壤污染隐患排查	0.05	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。			参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证	I级

第二章 工程分析

									持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	
28			运输方式	0.05	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%。	国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%。		物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	I级

注：带*的指标为限定性指标

表 2.4-2

L-亮氨酸产品清洁生产水平对比分析表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	L-亮氨酸产品	指标级别
1	生产工艺及装备指标	0.15	工艺类型		0.60	采用绿色酶法技术，并运用色谱分离、离子色谱、连续离子交换色谱等工艺技术，使用高效发酵菌种，高效有机碳源和氮源。		采用绿色酶法技术，并运用色谱分离、离子色谱、连续离子交换色谱等工艺技术，使用高效发酵菌种，普通碳源和氮源。	使用高效发酵菌种，高效有机碳源和氮源。	I级
2			装备设备		0.40	使用膜分离或多效浓缩，使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，CIP清洗，冷凝回收设备、连续离子交换设备，自动控制系统和生产监控系统，安装挥发性气体收集处理装置。		使用膜分离或多效浓缩，使用喷射真空泵，CIP清洗。	使用膜分离以及多效浓缩，使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，连续离子交换设备，自动控制系统和生产监控系统，安装挥发性	I级

第二章 工程分析

									气体收集处理装置。	
3	资源能源消耗指标	0.15	*单位产品综合能耗	tce/t	0.30	≤10	≤20	≤30	7.85	I级
4			*单位产品取水量	t/t	0.40	≤200	≤500	≤1000	188.72	I级
5			单位产品原辅料总消耗	t/t	0.30	≤40	≤50	≤60	10.77	I级
6	资源综合利用指标	0.20	菌渣资源化利用率	%	0.20	≥80	≥70	≥60	100	I级
7			提取废液溶剂回收率	%	0.40	≥95	≥90	≥85	没有废溶剂产生	I级
8			水重复利用率	%	0.30	≥85	≥80	≥75	99.75	I级
9			产品外包装可再生或降解率	%	0.10	100	≥95	≥90	纸板桶外包, 降解率100%	I级
10	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	t/t	0.40	≤100	≤400	≤800	178.71	II级
11			单位产品固体废物产生量(干重)	t/t	0.20	≤3.5	≤4	≤4.5	0.76	I级
12			单位产品挥发性有机物产生量	kg/t	0.10	≤10	≤20	≤30	11.23	II级
13			*单位产品COD产生量	kg/t	0.20	≤200	≤2000	≤6500	993.76	II级
14			*单位产品氨氮产生量	kg/t	0.10	≤25	≤150	≤400	104.34	II级
15	产品特征指标	0.15	*有毒有害原材料使用种类	种	0.20	0	≤3	≤5	不涉及有毒有害原材料使用	I级
16			化学溶剂使用种类	种	0.50	≤3	≤5	≤8	不涉及化学溶剂使用	I级
17			发酵产率	t/m ³ .n	0.30	≥2.5	≥2	≥1	2.05	II级
18	清洁生产管理指标	0.15	*环保法律法规执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规, 企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准, 满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。			本项目建设符合国家和地方法律法规, 污染物排放满足相关标准要求, 在建设及运行过程中严格执行环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。	I级
19			*产业政策符合性		0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策, 不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备, 不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策, 但采用国家限制类的生产工艺、装备, 或生产国家限制类的产品。	本项目符合国家和地方产业政策, 不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备, 不生产国家限	I级	

第二章 工程分析

						制、淘汰类的产品。		
20		清洁生产管理	0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			项目建成后将建立并运行环境管理体系，按照相关要求制定清洁生产工作规划，制定环境突发事件应急预案，加强对无组织排放的防控	I级
21		清洁生产审核	0.10	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。	项目建成后制订清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，力争中、高费方案实施率≥80%。	I级
22		节能管理	0.10	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 90%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥50%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 90%。	I级
23		污染物排放监测	0.10	满足国家相关监测技术规范要求；按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，公开自行监测信息。			按照《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—原料药制造 (HJ858.1—2017)》规定的自行监测方案开展相关污染物监测工作	I级
24		*危险化学品管理	0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。			严格落实《危险化学品安全管理条例》相关要求	I级
25		计量器具配备情况	0.10	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求。			按照国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求进行计量器具配备。	I级
26		固体废物处理处置	0.10	应制定并向当地生态环境主管部门备案危险废物管理计划，申报危险废物产			制定危废管理计划，	I级

第二章 工程分析

					生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案。根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估，危险废物规范化管理情况为“达标”。	申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案。			
					对一般工业固体废物加以循环利用，利用率高于 80%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率高于 60%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率低于 60%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	本项目一般固废循环利用率为 96.98%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	I级
27			土壤污染隐患排查	0.05	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。			参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	I级
28			运输方式	0.05	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 70%。	国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	I级

注：带*的指标为限定性指标

表 2.4-3

L-异亮氨酸产品清洁生产水平对比分析表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	L-异亮氨酸产品	指标级别
1	生产工艺及装备指标	0.15	工艺类型		0.60	采用绿色酶法技术，并运用色谱分离、离子色谱、连续离子交换色谱等工艺技术，使用高效发酵菌种，高效有机碳源和氮源。		采用绿色酶法技术，并运用色谱分离、离子色谱、连续离子交换色谱等工艺技术，使用高效发酵菌种，普通碳源和氮源。	使用高效发酵菌种，高效有机碳源和氮源。	I级
2			装备设备		0.40	使用膜分离或多效浓缩，使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，CIP清洗，冷凝回收设备、连续离子交换设备，自动控制系统和生产监控系统，安装挥发性气体收集处理装置。		使用膜分离或多效浓缩，使用喷射真空泵，CIP清洗。	使用膜分离以及多效浓缩，使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，连续离子交换设备，自动控制系统和生产监控系统，安装挥发性气体收集处理装置。	I级
3	资源能源消耗指标	0.15	*单位产品综合能耗	tce/t	0.30	≤10	≤20	≤30	9.55	I级
4			*单位产品取水量	t/t	0.40	≤200	≤500	≤1000	229.03	II级
5			单位产品原辅料总消耗	t/t	0.30	≤40	≤50	≤60	18.16	I级
6	资源综合利用指标	0.20	菌渣资源化利用率	%	0.20	≥80	≥70	≥60	100	I级
7			提取废液溶剂回收率	%	0.40	≥95	≥90	≥85	没有废溶剂产生	I级
8			水重复利用率	%	0.30	≥85	≥80	≥75	99.75	I级
9			产品外包装可再生或降解率	%	0.10	100	≥95	≥90	纸板桶外包，降解率100%	I级
10	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	t/t	0.40	≤100	≤400	≤800	210.42	II级
11			单位产品固体废物产生量（干重）	t/t	0.20	≤3.5	≤4	≤4.5	1.4	I级
12			单位产品挥发性有机物产生量	kg/t	0.10	≤10	≤20	≤30	22.45	III级
13			*单位产品COD产生量	kg/t	0.20	≤200	≤2000	≤6500	1288.77	II级
14			*单位产品氨氮产生量	kg/t	0.10	≤25	≤150	≤400	136.03	II级
15	产品特征指标	0.15	*有毒有害原材料使用种类	种	0.20	0	≤3	≤5	不涉及有毒有害原材料使用	I级

第二章 工程分析

16			化学溶剂使用种类	种	0.50	≤3	≤5	≤8	不涉及化学溶剂使用	I级
17			发酵产率	t/m ³ .n	0.30	≥2.5	≥2	≥1	1.248	III级
18	清洁生产 管理 指标	0.15	*环保法律法规执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。			本项目建设符合国家和地方法律法规，污染物排放满足相关标准要求，在建设及运行过程中严格执行环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。	I级
19			*产业政策符合性		0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，但采用国家限制类的生产工艺、装备，或生产国家限制类的产品。		本项目符合国家和地方产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	I级
20			清洁生产管理		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			项目建成后 will 建立并运行环境管理体系，按照相关要求制定清洁生产工作规划，制定环境突发事件应急预案，加强对无组织排放的防控	I级
21			清洁生产审核		0.10	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。	项目建成后制订清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，力争中、高费方案实施率≥80%。	I级
22			节能管理		0.10	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 90%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥50%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 90%。	I级

第二章 工程分析

23		污染物排放监测	0.10	满足国家相关监测技术规范要求；按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，公开自行监测信息。			按照《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造 (HJ858.1—2017)》规定的自行监测方案开展相关污染物监测工作	1级
24		*危险化学品管理	0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。			严格落实《危险化学品安全管理条例》相关要求	1级
25		计量器具配备情况	0.10	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求。			按照国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求进行计量器具配备。	1级
26		固体废物处理处置	0.10	应制定并向当地生态环境主管部门备案危险废物管理计划，申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案。根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估，危险废物规范化管理情况为“达标”。			制定危废管理计划，申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案。	1级
				对一般工业固体废物加以循环利用，利用率高于80%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率高于60%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率低于60%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	本项目一般固废循环利用率为97.15%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	1级
27		土壤污染隐患排查	0.05	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。			参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒	1级

第二章 工程分析

									有害物质渗漏、流失、扬散。	
28			运输方式	0.05	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%。	国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。		I级

注：带*的指标为限定性指标

表 2.4-4 L-脯氨酸产品清洁生产水平对比分析表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	L-脯氨酸	指标级别
1	生产工艺及装备指标	0.15	工艺类型		0.60	采用绿色酶法技术，并运用色谱分离、离子色谱、连续离子交换色谱等工艺技术，使用高效发酵菌种，高效有机碳源和氮源。		采用绿色酶法技术，并运用色谱分离、离子色谱、连续离子交换色谱等工艺技术，使用高效发酵菌种，普通碳源和氮源。	采用绿色酶法技术，并运用连续离子交换色谱等工艺技术，使用高效发酵菌种，高效有机碳源和氮源。	I级

第二章 工程分析

2			装备设备		0.40	使用膜分离或多效浓缩，使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，CIP清洗，冷凝回收设备、连续离子交换设备，自动控制系统和生产监控系统，安装挥发性气体收集处理装置。		使用膜分离或多效浓缩，使用喷射真空泵，CIP清洗。	使用膜分离，密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，CIP清洗，冷凝回收设备、连续离子交换设备，自动控制系统和生产监控系统，安装挥发性气体收集处理装置。	I级
3	资源能源消耗指标	0.15	*单位产品综合能耗	tce/t	0.30	≤10	≤20	≤30	1.9	II级
4			*单位产品取水量	t/t	0.40	≤200	≤500	≤1000	79.6	I级
5			单位产品原辅料总消耗	t/t	0.30	≤40	≤50	≤60	33.7	I级
6	资源综合利用指标	0.20	菌渣资源化利用率	%	0.20	≥80	≥70	≥60	100	I级
7			提取废液溶剂回收率	%	0.40	≥95	≥90	≥85	95	I级
8			水重复利用率	%	0.30	≥85	≥80	≥75	98	I级
9			产品外包装可再生或降解率	%	0.10	100	≥95	≥90	100	I级
10	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	t/t	0.40	≤100	≤400	≤800	44.92	I级
11			单位产品固体废物产生量（干重）	t/t	0.20	≤3.5	≤4	≤4.5	0.99	I级
12			单位产品挥发性有机物产生量	kg/t	0.10	≤10	≤20	≤30	23.4	I级
13			*单位产品COD产生量	kg/t	0.20	≤200	≤2000	≤6500	587	II级
14			*单位产品氨氮产生量	kg/t	0.10	≤25	≤150	≤400	30.4	II级
15	产品特征指标	0.1	*有毒有害原材料使用种类	种	0.20	0	≤3	≤5	0	I级
16			化学溶剂使用种类	种	0.50	≤3	≤5	≤8	1	I级
17			发酵产率	t/m ³ .n	0.30	≥2.5	≥2	≥1	1.6	I级
18	清洁生产	0.15	*环保法律法规执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。			本项目建设符合国家和地方法律法规，污染物排放满	I级

第二章 工程分析

	管理指标						足相关标准要求，在建设及运行过程中严格执行环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。	
19		*产业政策符合性	0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，但采用国家限制类的生产工艺、装备，或生产国家限制类的产品。		本项目符合国家和地方产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	I级
20		清洁生产管理	0.10	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			项目建成后将建立并运行环境管理体系，按照相关要求制定清洁生产工作规划，制定环境突发事件应急预案，加强对无组织排放的防控	I级
21		清洁生产审核	0.10	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	I级	I级	I级
22		节能管理	0.10	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 90%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥50%	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 90%。	I级
23		污染物排放监测	0.10	满足国家相关监测技术规范要求；按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、			按照《排污许可证申请与核发技术规	I级

第二章 工程分析

					整理、统计和分析，公开自行监测信息。	范 制药工业—原料药制造 (HJ858.1—2017)》规定的自行监测方案开展相关污染物监测工作	
24		*危险化学品管理。	0.10		符合《危险化学品安全管理条例》相关要求	严格落实《危险化学品安全管理条例》相关要求	I级
25		计量器具配备情况	0.10		计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求。	按照国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求进行计量器具配备。	I级
26		固体废物处理处置	0.10		应制定并向当地生态环境主管部门备案危险废物管理计划，申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案。根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估，危险废物规范化管理情况为“达标”。	制定危废管理计划，申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案。	I级
					对一般工业固体废物加以循环利用，利用率高于80%，且按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率高于60%，且按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率低于60%，且按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	本项目一般固废循环利用率为96.67%，且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	I级
27		土壤污染隐患排查	0.05		参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	I级

第二章 工程分析

28			运输方式	0.05	<p>物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。</p>	<p>物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%。</p>	<p>物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%。</p>	<p>物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。</p>	I级
----	--	--	------	------	--	--	--	--	----

注：带*的指标为限定性指标

(2) 评价方法

① 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的隶属函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases}$$

式中， x_{ij} 表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级评价指标； g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为Ⅰ级水平， g_2 为Ⅱ级水平， g_3 为Ⅲ级水平； $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的隶属函数。

如公式 (1) 所示，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则隶属函数的值为 100，否则为 0。

② 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{g_k} ，如公式 (5.2) 所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij}))$$

式中， w_i ——第 i 个一级指标的权重， ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1, m \text{ 为一级指标的个数；}$$

n_i 为——第 i 个一级指标下二级指标的个数。

Y_{g_1} ——等同于 Y_{\diamond} ， Y_{g_2} 等同于 Y_{\diamond} ， Y_{g_3} 等同于 Y_{\diamond} 。

(3) 清洁生产综合评价指数

本标准采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到Ⅲ级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。对原料药企业清洁生产水平的评价，是依据其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产基本水平企业。根据目前我国化学原料药行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 2.4-5。

表 2.4-5 原料药行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I级（国际清洁生产领先水平）	同时满足：

	$Y_I \geq 85$; 限定性指标全部满足I级基准值要求。
II级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$; 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。
III级（国内清洁生产一般水平）	满足 $Y_{III} = 100$ 。

根据本项目清洁生产指标情况，依据评价方法计算综合评价指数，在此基础上结合评定条件来判定本次项目相关产品的清洁生产水平见表 2.4-6。

表 2.4-6 清洁生产水平评价表

产品	综合评价指数	清洁生产水平
L-缬氨酸	$Y_{II}=100$; 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。	II级（国内清洁生产先进水平）
L-亮氨酸	$Y_{II}=100$; 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。	II级（国内清洁生产先进水平）
L-异亮氨酸	$Y_{II}=93.5$; 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。	II级（国内清洁生产先进水平）
L-脯氨酸	$Y_{II}=100$; 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。	II级（国内清洁生产先进水平）

由表可知，本项目各个产品 $Y_{II} \geq 85$ ，限定性指标全部满足II级基准值要求及以上，各产品清洁生产水平均可以达到国内清洁生产先进水平。

2.4.2 化学合成类产品清洁生产分析

2.4.2.1 工艺技术

根据查阅资料，本次项目缬沙坦原料药及其中间体均有多种合成技术路线，本次结合相关技术资料，分析本项目相关产品工艺技术路线的先进性。

合成路线一：以溴代沙坦联苯为起始原料，经过水解，氧化得到 4'-甲酰基-2-氰基联苯，该中间体再与 L-缬氨酸苄酯经还原氨化反应后得到二级胺，该二级胺经与正戊酰氯在碱存在条件下酰化，得到酰化产物，所得酰化产物与三丁基叠氮化锡关环后制得四氮唑环，这个中间体最终经催化氢化脱苄而得到最终产物缬沙坦。该路线总体来看反应步骤较长，中间产物的制备用到吡啶氯铬酸盐氧化，在工业化中大量制备的话由于有大量油状物，难以后处理，在还原氨化这一步使用氰化物，后处理时毒性较大，最后一步采用氢化脱苄，对企业的设备条件及人员操作水平有要求。

合成路线二：以溴代沙坦联苯作为原料，在碱作用下与缬氨酸苄酯直接炔化，所得炔化产物经与正戊酰氯在碱存在条件下酰化，得到酰化产物，酰化产物经 10%的钯炭催化氢化脱苄，所得产物在叠氮钠和氯化锌作用下关环得到最终产物缬沙坦。与第一条路线相比，该条路线相对较短，尤其是改进了沙坦联苯与氨基酸连接的方式，采用直接炔化的方式，简化了操作，但是路线中仍然使用了加压氢化步骤，对厂家的设备和人员条件有要求，最后两步收率偏低。

合成路线三：由溴代沙坦联苯开始，在碱催化下与缬氨酸甲酯炔化，炔化产物再与正戊酰氯在碱存在条件下发生酰化，酰化产物在三正丁基叠氮化锡的作用下环合得到四氮唑中间体，该中间体再经碱水解最终得到缬沙坦产物。该路线反应步骤较少，收率较高，原料来源丰富而价廉，反应条件较简单，工业上容易实现，对设备条件要求低，路线总体上技术可行性高，经济性也满足工业化要求。

综上分析，本次项目缬沙坦原料药生产以合成路线三为主体路线，反应条件较为简单，不涉及高温反应，工艺中不使用一类溶剂，适宜工业化生产。

2.4.2.2 生产设备

①根据操作条件、工艺介质特性和产品要求，工程建设中尽量采用通用定型设备，

如搪瓷反应釜、不锈钢离心机、碳钢真空泵等。各种设备原则上采用标准化产品，非标准设备按国家有关标准另行设计。

②本项目设备选购拟按照技术先进、性能可靠、节能环保和经济使用的原则，优先选用国家定点企业的名牌产品，其实保障本工程项目的建设质量。生产工艺和设备选型方面充分考虑了各操作步骤之间的协调性，根据反应物料量进行合理的搭配，减少了各生产环节中的跑、冒、滴、漏。

③各产品制备釜等反应设备，为衬四氟或耐酸特材材质，其自动化程度较高，可实现检测、出料全过程自动化控制，保证原料配比和产品收率。

④工程离心机采用全密闭自动下卸料离心机，均为密闭变频离心，且带有氮气保护和自动水洗功能，减少物料喷洒并收集与处理挥发性污染物，干燥机等设备均采用密闭式真空干燥机，减少污染物的无组织排放。

⑤固体投料过程采用密闭上料器；有机液体投料采用离心泵通过管道输送，避免使用真空抽料，最大限度减小投料过程中的粉尘或 VOCs 产生。

⑥本项目主要反应容器、离心机、干燥机等选择了不锈钢、搪瓷材料，进一步降低反应物料对设备的腐蚀，保证反应安全进行。相关生产设备自动化程度较高，可实现检测、出料全过程自动化控制，保证原料配比和产品收率，真空泵采用机械式，避免废水产生，更加有利于环保。

2.4.2.3 过程控制

该项目设置过程控制系统（DCS）并结合局部 PLC 逻辑控制系统对工艺过程参数温度、压力、液位、流量、重量等进行集中检测、显示、报警、生产联锁、调节控制和管理。

本项目的 DCS 控制系统由控制站、操作站、工程师站和网络等组成。控制单元有多种 PLC 的软件接口，与各种智能仪表均可根据其通信协议进行联络；系统具有 PID 参数自整定功能。DCS 过程控制网络采用工业以太网通信；DCS 网络及其各级通信子网络冗余配置。所有 DCS 操作站、工程师站、控制站应分别通过冗余容错通信接口连接在工业以太网上。DCS 通信系统最大负荷不超过 50%。

根据工艺特点、装置规模、储存形式和可控程度等，设置相应的安全联锁，温度、压力、液位的超限报警，可燃、有毒气体浓度检测信号的声光报警，自动泄压、紧急切断、紧急联锁停车等自动控制方式，或采用智能自动化仪表、集散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）等自动控制系统，尽可能减少现场人工操作，提高企业的安全自动控制水平。

主体设备采取 DCS 集中控制方式，检测元件及仪表选型根据物料性质、生产过程特点按有关规定和要求进行，并在材质、结构方面作相应的考虑。如蒸汽超温自动切断报警装置；加料液位连锁切断装置，可燃气体连锁报警装置；反应釜设置超温自动报警装置等。车间对反应设备、离心机等设备进行了氮气保护，减少了物料与空气接触，降低了生产风险，降低了劳动负荷，减少污染；生产设备尾气管道上加装了阻火器，并且在尾气管道内部增加了静电引出导线，减少了静电火花风险。

综上，本项目采用了先进的过程控制方式。

2.4.2.4 污染控制

对项目生产过程中的工艺环节废气以及公用工程产生的废气均进行收集，最大限度将工艺过程中的无组织废气通过收集变为有组织排放源。项目废气根据污染物特性采取高效废气治理措施，其中不含氯有机废气采用碱吸收+RTO 装置，含氯有机废气采用碱吸收+活性炭吸附浓缩+低温冷凝工艺，污水站废气采用喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附工艺，其它废气也采用高效治理措施，经过末端治理后，可做到达标排放，有效减少了大气污染物的排放量，降低了环境污染。

项目在生产过程中遵循《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中制药行业绩效分级指标的相关要求，VOCs 物料的投加、化学反应、蒸馏/精馏等主要操作过程，均采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统；涉 VOCs 物料的离心单元操作采用全自动刮刀下卸料离心机；干燥单元操作采用密闭干燥设备排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统；真空系统采用干式真空泵，真空排气排至 VOCs 废气收集处理系统；液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加，高位槽（罐）进料时置换的废气排至 VOCs 废气收集处理

系统：

本次工程产生的废水，遵循分类收集、分质处理的思路，对化学合成类废水采用LDO高级氧化进行预处理，预处理后的废水和其它废水进入生化系统进行进一步处理后，可有效控制排口废水水质，满足达标排放要求。

本项目产生的危险废物在厂区危废暂存间进行暂存，最终送有资质单位进行处置，不对外环境产生危害，同时危废间产生的少量有机废气也进行了收集和处理。

对于噪声，在设备选型阶段即优先选用低噪声设备，对高噪声设备用房尽量采取封闭结构，设备安装采取减振防噪措施。

2.4.2.5 资源回收利用

在生产过程中，企业采取有效措施，尽可能的节约原料、水、电、蒸汽等资源，提高了资源利用效率。具体有以下主要措施：

①溶剂回收系统：对甲苯、二氯甲烷、乙酸乙酯、异丙醚等溶剂采用常压/减压蒸馏溶剂回收系统进行回收，可大大减少溶剂原料的使用量，降低有机溶剂废气排放对环境的危害。

②生产过程中加强水资源循环利用，减少新鲜水的使用量；将蒸汽冷凝水收集后回用于循环系统补水，降低了一次水的使用量，本项目为蒸汽套管间接加热，故蒸汽冷凝水冷凝后可通过管道得到收集。

③在生产过程中进一步研发新的生产工艺控制参数及最佳物料配比，减少原辅材料的消耗量。

④清洁地面、设备采用拖布，可有效减少新鲜水的使用量。

⑤选用国内外先进节能设备，变、配电设备选用低耗节能产品，以降低能源消耗。照明选用带有无功补偿的高效节能灯具，并合理配置照明开关，在保证工作需要的前提下尽可能节省电力。

⑥工艺布置在满足工艺要求的前提下，尽可能利用厂房高差，实现物料自流以减少输送设备，各生产线按生产工艺流程的顺序合理配置，以减少物料重复往返。

2.4.2.6 清洁生产管理

- ①加强工艺管理，严格工艺操作，保证职工严格按规定的工艺参数操作。
- ②逐步建立和完善清洁生产管理制度。提高管理水平，加强环境管理。
- ③建立清洁生产激励机制，将清洁生产工作的成效列入各个工段、班组的业绩考核，直接与职工的利益挂钩。使环境管理从被动所迫变为主动要求，从注重末端治理变为注重源头和过程控制。
- ④制定持续清洁生产计划，把计划目标层层分到班组，并制定考核成绩表和工资挂勾，调动员工积极性。
- ⑤加强对水、电、汽等能源和资源的管理，最大限度的提高空压机和冷冻机等耗能大的设备的工作效率，做好节能、清洁工作。
- ⑥严格物料领用制度，减少原材料消耗量：技术部门根据生产工艺和实际情况制度合理的物料、能源消耗指标，由企管部门把指标分解到各一线车间和班组岗位，使物料领用和能源消耗严格按计划定额领用，各班组物料、能源消耗指标按月评比，并与个人工资奖金挂钩。
- ⑦加强供水、供汽管道和车间设备的维修管理，及时更换损坏的阀门，禁止水和蒸汽的“跑”、“冒”、“滴”、“漏”。
- ⑧建立循环水使用考核奖励制度，鼓励各车间积极使用二次水，并按计量给予奖励，促使员工主动参与节水、节能、减污、增效工作。
- ⑨大力宣传清洁生产，提高全体员工清洁生产意识，调动员工参与清洁生产的积极性和自觉性。
- ⑩企业根据环保法律法规要求，制定生产过程环境管理和风险管理制度，采用达标排放和污染物排放总量控制指标的污染防治技术，通过工程节能措施达到节能的效果，能够对污染源制订有效的监控方案，落实相关监控和措施，达到节能减排的效果。

2.4.2.7 清洁生产水平分析

(1) 本项目清洁生产指标情况

本次评价根据《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系》对本次项目相关产品

的清洁生产水平进行分析和评价。

表 2.4-7 沙坦溴苄产品清洁生产水平对比分析表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	沙坦溴苄产品	指标级别
1	生产工艺及装备指标	0.15	工艺类型		0.60	使用催化剂，中温与低温反应，离子交换纯化，微反应技术，不使用一类溶剂，二类溶剂使用量不超过使用溶剂总量的20%。		使用催化剂，中温与低温反应，不使用一类溶剂，二类溶剂使用量不超过使用溶剂总量的40%。	低温反应，仅使用1种二类溶剂	I级
2			装备设备		0.40	使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，膜分离或多效浓缩，自动控制系统和生产监控系统，微通道反应器，封闭式离心机、过滤机、载气循环干燥器、浮顶式溶剂储存回收、冷凝回收设备、连续离子交换等设备，安装挥发性气体收集处理装置。	使用膜分离或多效浓缩，封闭式离心机、过滤机、载气循环干燥器、浮顶式或专用溶剂储罐等。	使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，自动控制系统和生产监控系统，封闭式离心机、过滤机、冷凝回收设备、安装挥发性气体收集处理装置。	I级	
3	资源能源消耗指标	0.15	*单位产品综合能耗	tcc/t	0.30	≤5	≤9	≤15	1.0	I级
4			*单位产品取水量	t/t	0.30	≤500	≤700	≤1000	12.3	I级
5			单位产品原辅料总消耗	t/t	0.30	≤40	≤60	≤80	1.43	I级
6			物料损失率	%	0.10	≤1	≤3	≤5	≤1	I级
7	资源综合利用指标	0.20	化学溶剂回收率	%	0.50	≥80	≥70	≥60	98.8	I级
8			水重复利用率	%	0.40	≥95	≥90	≥85	99.4	I级
9			产品外包装可再生或降解率	%	0.10	100	95	90	纸板桶外包，降解率100%	I级
10	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	t/t	0.4	≤5	≤15	≤30	6.6	II级
11			单位产品固体废物产生量	kg/t	0.2	≤30	≤50	≤70	82	/
12			*单位产品挥发性有机物产生量	kg/t	0.1	≤20	≤30	≤40	29.1	II级
13			*单位产品COD产生量	kg/t	0.2	≤200	≤300	≤400	82.8	I级
14			*单位产品氨氮产生量	kg/t	0.1	≤130	≤180	≤270	0.006	I级
15	产品特征指标	0.15	*有毒有害原材料使用种类	种	0.4	0	≤3	≤5	1	II级
16			化学溶剂使用种类	种	0.3	≤3	≤5	≤8	1	I级

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	沙坦溴苄产品	指标级别
17			精制收率	%	0.3	≥85	≥80	≥75	97.9	I级
18	清洁生产管理指标	0.15	*环保法律法规执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。			本项目建设符合国家和地方法律法规，污染物排放满足相关标准要求，在建设及运行过程中严格执行环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。	I级
19			*产业政策符合性		0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，但采用国家限制类的生产工艺、装备，或生产国家限制类的产品。		本项目符合国家和地方产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	I级
20			清洁生产管理		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			项目建成后将建立并运行环境管理体系，按照相关要求制定清洁生产工作规划，制定环境突发性事件应急预案，加强对无组织排放的防控	I级
21			清洁生产审核		0.10	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。		项目建成后制订清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，力争中、高费方案实施率≥80%。	I级

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	沙坦溴苄产品	指标级别
22			节能管理		0.10	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率为90%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥50%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率为90%。	I级
23			污染物排放监测		0.10	满足国家相关监测技术规范要求;按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作,安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析,公开自行监测信息。			按照《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—原料药制造(HJ858.1—2017)》规定的自行监测方案开展相关污染物监测工作	I级
24			*危险化学品管理		0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。			严格落实《危险化学品安全管理条例》相关要求	I级
25			计量器具配备情况		0.10	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求。			按照国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求进行计量器具配备。	I级
26			固体废物处理处置		0.10	应制定并向当地生态环境主管部门备案危险废物管理计划,申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案,并向当地环保主管部门备案。根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估,危险废物规范化管理情况为“达标”。			制定危废管理计划,申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案,并向当地环保主管部门备案。	I级
				对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于80%,		对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于60%,且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者	对一般工业固体废物加以循环利用,利用率低于60%,且按照 GB18599 相关	本项目产生的工业固体主要为危废,不涉及一般工业固体废物。	I级	

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	沙坦溴苳产品	指标级别
						且按照GB18599相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。		
27			土壤污染隐患排查		0.05	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。			参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	I级
28			运输方式		0.05	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%。	国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	I级

注：带*的指标为限定性指标

表 2.4-8 仲胺甲酯盐酸盐产品清洁生产水平对比分析表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	仲胺甲酯盐酸盐产品	指标级别
1	生产工艺及装备指标	0.15	工艺类型		0.60	使用催化剂，中温与低温反应，离子交换纯化，微反应技术，不使用一类溶剂，二类溶剂使用量不超过使用溶剂总量的20%。		使用催化剂，中温与低温反应，不使用一类溶剂，二类溶剂使用量不超过使用溶剂总量的40%。	中温反应，使用2种二类溶剂	I级
2			装备设备		0.40	使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，膜分离或多效浓缩，自动控制系统和生产监控系统，微通道反应器，封闭式离心机、过滤机、载气循环干燥器、浮顶式溶剂储存回收、冷凝回收设备、连续离子交换等设备，安装挥发性气体收集处理装置。	使用膜分离或多效浓缩，封闭式离心机、过滤机、载气循环干燥器、浮顶式或专用溶剂储罐等。	使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，自动控制系统和生产监控系统，封闭式离心机、过滤机、冷凝回收设备、安装挥发性气体收集处理装置	I级	
3	资源能源消耗指标	0.15	*单位产品综合能耗	tcc/t	0.30	≤5	≤9	≤15	1.33	I级
4			*单位产品取水量	t/t	0.30	≤500	≤700	≤1000	14.7	I级
5			单位产品原辅料总消耗	t/t	0.30	≤40	≤60	≤80	2.68	I级
6			物料损失率	%	0.10	≤1	≤3	≤5	≤1	I级
7	资源综合利用指标	0.20	化学溶剂回收率	%	0.50	≥80	≥70	≥60	98.4	I级
8			水重复利用率	%	0.40	≥95	≥90	≥85	99.4	I级
9			产品外包装可再生或降解率	%	0.10	100	95	90	纸板桶外包，降解率100%	I级
10	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	t/t	0.4	≤5	≤15	≤30	3.1	I级
11			单位产品固体废物产生量	kg/t	0.2	≤30	≤50	≤70	98	/
12			*单位产品挥发性有机物产生量	kg/t	0.1	≤20	≤30	≤40	27.2	II级
13			*单位产品COD产生量	kg/t	0.2	≤200	≤300	≤400	1.2	I级
14			*单位产品氨氮产生量	kg/t	0.1	≤130	≤180	≤270	0.0005	I级
15	产品特征指标	0.15	*有毒有害原材料使用种类	种	0.4	0	≤3	≤5	0	II级
16			化学溶剂使用种类	种	0.3	≤3	≤5	≤8	1	I级

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	仲胺甲酯盐酸盐产品	指标级别
17			精制收率	%	0.3	≥85	≥80	≥75	97.4	I级
18	清洁生产管理指标	0.15	*环保法律法规执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。			本项目建设符合国家和地方法律法规，污染物排放满足相关标准要求，在建设及运行过程中严格执行环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。	I级
19			*产业政策符合性		0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，但采用国家限制类的生产工艺、装备，或生产国家限制类的产品。	本项目符合国家和地方产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	I级	
20			清洁生产管理		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。		项目建成后建立并运行环境管理体系，按照相关要求制定清洁生产工作规划，制定环境突发性事件应急预案，加强对无组织排放的防控	I级	
21			清洁生产审核		0.10	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。	项目建成后制订清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，力争中、高费方案实施率≥80%。	I级

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	仲胺甲酯盐酸盐产品	指标级别
22			节能管理		0.10	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率为90%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥50%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率为90%。	I级
23			污染物排放监测		0.10	满足国家相关监测技术规范要求;按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作,安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析,公开自行监测信息。			按照《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—原料药制造(HJ858.1—2017)》规定的自行监测方案开展相关污染物监测工作	I级
24			*危险化学品管理		0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。			严格落实《危险化学品安全管理条例》相关要求	I级
25			计量器具配备情况		0.10	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求。			按照国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求进行计量器具配备。	I级
26			固体废物处理处置		0.10	应制定并向当地生态环境主管部门备案危险废物管理计划,申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案,并向当地环保主管部门备案。根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估,危险废物规范化管理情况为“达标”。			制定危废管理计划,申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案,并向当地环保主管部门备案。	I级
				对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于80%,		对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于60%,且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者	对一般工业固体废物加以循环利用,利用率低于60%,且按照 GB18599 相关	本项目产生的工业固体主要为危废,不涉及一般工业固体废物。	I级	

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	仲胺甲酯盐酸盐产品	指标级别
						且按照GB18599相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。		
27			土壤污染隐患排查		0.05	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。			参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	I级
28			运输方式		0.05	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%。	国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	I级

注：带*的指标为限定性指标

表 2.4-9 仲胺甲酯草酸盐产品清洁生产水平对比分析表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	仲胺甲酯草酸盐产品	指标级别
1	生产工艺及装备指标	0.15	工艺类型		0.60	使用催化剂，中温与低温反应，离子交换纯化，微反应技术，不使用一类溶剂，二类溶剂使用量不超过使用溶剂总量的20%。		使用催化剂，中温与低温反应，不使用一类溶剂，二类溶剂使用量不超过使用溶剂总量的40%。	中温反应，中温反应，使用2种二类溶剂	I级
2			装备设备		0.40	使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，膜分离或多效浓缩，自动控制系统和生产监控系统，微通道反应器，封闭式离心机、过滤机、载气循环干燥器、浮顶式溶剂储存回收、冷凝回收设备、连续离子交换等设备，安装挥发性气体收集处理装置。	使用膜分离或多效浓缩，封闭式离心机、过滤机、载气循环干燥器、浮顶式或专用溶剂储罐等。	使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，自动控制系统和生产监控系统，封闭式离心机、过滤机、冷凝回收设备、安装挥发性气体收集处理装置。	I级	
3	资源能源消耗指标	0.15	*单位产品综合能耗	tec/t	0.30	≤5	≤9	≤15	1.15	I级
4			*单位产品取水量	t/t	0.30	≤500	≤700	≤1000	14.3	I级
5			单位产品原辅料总消耗	t/t	0.30	≤40	≤60	≤80	2.3	I级
6			物料损失率	%	0.10	≤1	≤3	≤5	≤1	I级
7	资源综合利用指标	0.20	化学溶剂回收率	%	0.50	≥80	≥70	≥60	98.1	I级
8			水重复利用率	%	0.40	≥95	≥90	≥85	96.4	I级
9			产品外包装可再生或降解率	%	0.10	100	95	90	纸板桶外包，降解率100%	I级
10	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	t/t	0.4	≤5	≤15	≤30	3.8	I级
11			单位产品固体废物产生量	kg/t	0.2	≤30	≤50	≤70	115	/
12			*单位产品挥发性有机物产生量	kg/t	0.1	≤20	≤30	≤40	24.3	II级
13			*单位产品COD产生量	kg/t	0.2	≤200	≤300	≤400	4.6	I级
14			*单位产品氨氮产生量	kg/t	0.1	≤130	≤180	≤270	0.002	I级
15	产品特征指标	0.15	*有毒有害原材料使用种类	种	0.4	0	≤3	≤5	0	I级
16			化学溶剂使用种类	种	0.3	≤3	≤5	≤8	1	I级

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	仲胺甲酯草酸盐产品	指标级别
17			精制收率	%	0.3	≥85	≥80	≥75	95.8	I级
18	清洁生产管理指标	0.15	*环保法律法规执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。			本项目建设符合国家和地方法律法规，污染物排放满足相关标准要求，在建设及运行过程中严格执行环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。	I级
19			*产业政策符合性		0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，但采用国家限制类的生产工艺、装备，或生产国家限制类的产品。		本项目符合国家和地方产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	I级
20			清洁生产管理		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			项目建成后将建立并运行环境管理体系，按照相关要求制定清洁生产工作规划，制定环境突发性事件应急预案，加强对无组织排放的防控	I级
21			清洁生产审核		0.10	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。		项目建成后制订清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，力争中、高费方案实施率≥80%。	I级

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	仲胺甲酯草酸盐产品	指标级别
22			节能管理		0.10	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率为90%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥50%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率为90%。	I级
23			污染物排放监测		0.10	满足国家相关监测技术规范要求;按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作,安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析,公开自行监测信息。			按照《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—原料药制造(HJ858.1—2017)》规定的自行监测方案开展相关污染物监测工作	I级
24			*危险化学品管理		0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。			严格落实《危险化学品安全管理条例》相关要求	I级
25			计量器具配备情况		0.10	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求。			按照国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求进行计量器具配备。	I级
26			固体废物处理处置		0.10	应制定并向当地生态环境主管部门备案危险废物管理计划,申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案,并向当地环保主管部门备案。根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估,危险废物规范化管理情况为“达标”。			制定危废管理计划,申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案,并向当地环保主管部门备案。	I级
				对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于80%,		对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于60%,且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者	对一般工业固体废物加以循环利用,利用率低于60%,且按照 GB18599 相关	本项目产生的工业固体主要为危废,不涉及一般工业固体废物。	I级	

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	仲胺甲酯草酸盐产品	指标级别
						且按照GB18599相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。		
27			土壤污染隐患排查		0.05	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。			参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	I级
28			运输方式		0.05	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%。	国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	I级

注：带*的指标为限定性指标

表 2.4-10

缬沙坦甲酯产品清洁生产水平对比分析表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	缬沙坦甲酯产品	指标级别
1	生产工艺及装备指标	0.15	工艺类型		0.60	使用催化剂，中温与低温反应，离子交换纯化，微反应技术，不使用一类溶剂，二类溶剂使用量不超过使用溶剂总量的20%。		使用催化剂，中温与低温反应，不使用一类溶剂，二类溶剂使用量不超过使用溶剂总量的40%。	中温反应，使用2种二类溶剂和1种四类溶剂，二类溶剂用量占溶剂总量比例为77.7%	I级
2			装备设备		0.40	使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，膜分离或多效浓缩，自动控制系统和生产监控系统，微通道反应器，封闭式离心机、过滤机、载气循环干燥器、浮顶式溶剂储存回收、冷凝回收设备、连续离子交换等设备，安装挥发性气体收集处理装置。	使用膜分离或多效浓缩，封闭式离心机、过滤机、载气循环干燥器、浮顶式或专用溶剂储罐等。	使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，自动控制系统和生产监控系统，封闭式离心机、过滤机、冷凝回收设备、安装挥发性气体收集处理装置。	I级	
3	资源能源消耗指标	0.15	*单位产品综合能耗	tec/t	0.30	≤5	≤9	≤15	2.06	I级
4			*单位产品取水量	t/t	0.30	≤500	≤700	≤1000	27	I级
5			单位产品原辅料总消耗	t/t	0.30	≤40	≤60	≤80	3.38	I级
6			物料损失率	%	0.10	≤1	≤3	≤5	≤1	I级
7	资源综合利用指标	0.20	化学溶剂回收率	%	0.50	≥80	≥70	≥60	82.2~96.1	I级
8			水重复利用率	%	0.40	≥95	≥90	≥85	99.6	I级
9			产品外包装可再生或降解率	%	0.10	100	95	90	纸板桶外包，降解率100%	I级
10	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	t/t	0.4	≤5	≤15	≤30	13.2	II级
11			单位产品固体废物产生量	kg/t	0.2	≤30	≤50	≤70	1452	/
12			*单位产品挥发性有机物产生量	kg/t	0.1	≤20	≤30	≤40	25.9	II级
13			*单位产品COD产生量	kg/t	0.2	≤200	≤300	≤400	128.3	I级
14			*单位产品氨氮产生量	kg/t	0.1	≤130	≤180	≤270	0.05	I级
15	产品特征指标	0.15	*有毒有害原材料使用种类	种	0.4	0	≤3	≤5	0	II级
16			化学溶剂使用种类	种	0.3	≤3	≤5	≤8	3	I级

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	缬沙坦甲酯产品	指标级别
17			精制收率	%	0.3	≥85	≥80	≥75	93.3	I级
18	清洁生产管理指标	0.15	*环保法律法规执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。			本项目建设符合国家和地方法律法规，污染物排放满足相关标准要求，在建设及运行过程中严格执行环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。	I级
19			*产业政策符合性		0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，但采用国家限制类的生产工艺、装备，或生产国家限制类的产品。		本项目符合国家和地方产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	I级
20			清洁生产管理		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			项目建成后将建立并运行环境管理体系，按照相关要求制定清洁生产工作规划，制定环境突发性事件应急预案，加强对无组织排放的防控	I级
21			清洁生产审核		0.10	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。		项目建成后制订清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，力争中、高费方案实施率≥80%。	I级

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	缙沙坦甲酯产品	指标级别
22			节能管理		0.10	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率为90%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥50%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率为90%。	I级
23			污染物排放监测		0.10	满足国家相关监测技术规范要求;按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作,安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析,公开自行监测信息。			按照《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—原料药制造(HJ858.1—2017)》规定的自行监测方案开展相关污染物监测工作	I级
24			*危险化学品管理		0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。			严格落实《危险化学品安全管理条例》相关要求	I级
25			计量器具配备情况		0.10	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求。			按照国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求进行计量器具配备。	I级
26			固体废物处理处置		0.10	应制定并向当地生态环境主管部门备案危险废物管理计划,申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案,并向当地环保主管部门备案。根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估,危险废物规范化管理情况为“达标”。			制定危废管理计划,申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案,并向当地环保主管部门备案。	I级
				对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于80%,		对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于60%,且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者	对一般工业固体废物加以循环利用,利用率低于60%,且按照 GB18599 相关	本项目产生的工业固体主要为危废,不涉及一般工业固体废物。	I级	

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	缙沙坦甲酯产品	指标级别
						且按照GB18599相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。		
27			土壤污染隐患排查		0.05	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。			参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	I级
28			运输方式		0.05	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%。	国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	I级

注：带*的指标为限定性指标

表 2.4-11

缬沙坦产品清洁生产水平对比分析表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	缬沙坦产品	指标级别
1	生产工艺及装备指标	0.15	工艺类型		0.60	使用催化剂，中温与低温反应，离子交换纯化，微反应技术，不使用一类溶剂，二类溶剂使用量不超过使用溶剂总量的20%。		使用催化剂，中温与低温反应，不使用一类溶剂，二类溶剂使用量不超过使用溶剂总量的40%。	低温防腐迎，仅使用1种二类溶剂	I级
2			装备设备		0.40	使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，膜分离或多效浓缩，自动控制系统和生产监控系统，微通道反应器，封闭式离心机、过滤机、载气循环干燥器、浮顶式溶剂储存回收、冷凝回收设备、连续离子交换等设备，安装挥发性气体收集处理装置。	使用膜分离或多效浓缩，封闭式离心机、过滤机、载气循环干燥器、浮顶式或专用溶剂储罐等。	使用密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，自动控制系统和生产监控系统，封闭式离心机、过滤机、冷凝回收设备、安装挥发性气体收集处理装置。	I级	
3	资源能源消耗指标	0.15	*单位产品综合能耗	tec/t	0.30	≤5	≤9	≤15	1.91	I级
4			*单位产品取水量	t/t	0.30	≤500	≤700	≤1000	20.4	I级
5			单位产品原辅料总消耗	t/t	0.30	≤40	≤60	≤80	3.03	I级
6			物料损失率	%	0.10	≤1	≤3	≤5	≤1	I级
7	资源综合利用指标	0.20	化学溶剂回收率	%	0.50	≥80	≥70	≥60	95.4	I级
8			水重复利用率	%	0.40	≥95	≥90	≥85	99.5	I级
9			产品外包装可再生或降解率	%	0.10	100	95	90	纸板桶外包，降解率100%	I级
10	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	t/t	0.4	≤5	≤15	≤30	10.1	II级
11			单位产品固体废物产生量	kg/t	0.2	≤30	≤50	≤70	921	/
12			*单位产品挥发性有机物产生量	kg/t	0.1	≤20	≤30	≤40	27.3	II级
13			*单位产品COD产生量	kg/t	0.2	≤200	≤300	≤400	201.4	II级
14			*单位产品氨氮产生量	kg/t	0.1	≤130	≤180	≤270	0.011	I级
15	产品特征指标	0.15	*有毒有害原材料使用种类	种	0.4	0	≤3	≤5	0	II级
16			化学溶剂使用种类	种	0.3	≤3	≤5	≤8	1	I级

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	缙沙坦产品	指标级别
17			精制收率	%	0.3	≥85	≥80	≥75	87.6	I级
18	清洁生产管理指标	0.15	*环保法律法规执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。			本项目建设符合国家和地方法律法规，污染物排放满足相关标准要求，在建设及运行过程中严格执行环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。	I级
19			*产业政策符合性		0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，但采用国家限制类的生产工艺、装备，或生产国家限制类的产品。		本项目符合国家和地方产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	I级
20			清洁生产管理		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			项目建成后将建立并运行环境管理体系，按照相关要求制定清洁生产工作规划，制定环境突发性事件应急预案，加强对无组织排放的防控	I级
21			清洁生产审核		0.10	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。		项目建成后制订清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，力争中、高费方案实施率≥80%。	I级

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	缙沙坦产品	指标级别
22			节能管理		0.10	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率为90%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥50%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率为90%。	I级
23			污染物排放监测		0.10	满足国家相关监测技术规范要求;按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作,安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析,公开自行监测信息。			按照《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—原料药制造(HJ858.1—2017)》规定的自行监测方案开展相关污染物监测工作	I级
24			*危险化学品管理		0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。			严格落实《危险化学品安全管理条例》相关要求	I级
25			计量器具配备情况		0.10	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求。			按照国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求进行计量器具配备。	I级
26			固体废物处理处置		0.10	应制定并向当地生态环境主管部门备案危险废物管理计划,申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案,并向当地环保主管部门备案。根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估,危险废物规范化管理情况为“达标”。			制定危废管理计划,申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案,并向当地环保主管部门备案。	I级
				对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于80%,		对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于60%,且按照 GB18599 相关规定对暂时不利用或者	对一般工业固体废物加以循环利用,利用率低于60%,且按照 GB18599 相关	本项目产生的工业固体主要为危废,不涉及一般工业固体废物。	I级	

第二章 工程分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	缙沙坦产品	指标级别
						且按照GB18599相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。		
27			土壤污染隐患排查		0.05	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。			参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	I级
28			运输方式		0.05	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%。	国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	I级

注：带*的指标为限定性指标

(2) 评价方法

评价方法和发酵类产品评价方法一致，在此不再赘述。

(3) 清洁生产综合评价指数

本标准采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到Ⅲ级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。对化学原料药企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产基本水平企业。根据目前我国化学原料药行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 2.4-12。

表 2.4-12 化学原料药行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ； 限定性指标全部满足I级基准值要求。
II级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ； 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。
III级（国内清洁生产一般水平）	满足 $Y_{III} = 100$ 。

根据本项目清洁生产指标情况，依据评价方法计算综合评价指数，在此基础上结合评定条件来判定本次项目相关产品的清洁生产水平见表 2.4-13。

表 2.4-13 清洁生产水平评价表

产品	综合评价指数	清洁生产水平
沙坦溴苄	$Y_{II}=96$ ； 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。	II级（国内清洁生产先进水平）
仲胺甲酯盐酸盐	$Y_{II}=96$ ； 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。	II级（国内清洁生产先进水平）
仲胺甲酯草酸盐	$Y_{II}=96$ ； 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。	II级（国内清洁生产先进水平）
缬沙坦甲酯	$Y_{II}=96$ ； 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。	II级（国内清洁生产先进水平）

缙沙坦	$Y_{II}=96$; 限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。	II级（国内清洁生产先进水平）
-----	--	-----------------

由表可知，本项目各个产品 $Y_{II} \geq 85$ ，限定性指标全部满足II级基准值要求及以上，各产品清洁生产水平均可以达到国内清洁生产先进水平。

2.5 非正常工况

（1）废水

生物发酵类项目危害最大的废水事故为发生染菌事故时排放的废水。在发酵过程中，可能由于设备灭菌不彻底、接种操作不当、补料过程污染等原因，使生产菌之外的其他微生物侵入了发酵液，从而使发酵无法进行纯种培养，造成染菌事故，根据染菌事故情况不同，染菌对产品生产将造成不同程度影响，染菌事故严重时必须进行倒罐，否则将导致生产失败。根据企业调查，发酵罐染菌率在1%左右。在染菌情况下，如果发酵罐内的物质（主要是有机物）得不到有效的处理或者泄露将会带来环境风险。

项目在生产过程中，如发酵前期出现染菌情况，一般情况下可对发酵液采用蒸汽进行消毒，然后重新接种，并注意观察杂菌的生长变化情况；如发酵中后期出现染菌，可加入适量的杀菌剂，并降低温度或控制补料量来控制杂菌的生长；在特殊情况下（杂菌感染较多，营养物质消耗较大的情况下）需要对发酵液进行倒罐处理。倒罐处理前需采用120°C以上蒸汽加热发酵液，并保持30min以上；倒罐后空发酵罐需彻底清洗并采用蒸汽加热灭菌至120°C以上，保持30min后才能重新投入生产使用。项目如发生染菌事故，评价建议将染菌发酵液转移至备用的储液罐中，由于发酵液中含有丰富的氮磷钾元素及氨基酸等，染菌后发酵液可送入浓缩蒸发系统，进行适量浓缩蒸发后浓缩液作为生产肥料的原料，外售给有机肥生产厂家。建议加强空气过滤系统管理，及时更换过滤材料；严格按照操作规程进行菌种培养；对培养基彻底灭菌、确保发酵罐完全密封；最大限度降低发生染菌事故的概率。

（2）废气

本项目产生的废气以不含氯的有机废气为主，不含氯有机废气处理系统主要为碱

吸收+RTO装置。根据本项目废气产生情况及废气处理装置特点，本次废气非正常排放主要考虑不含氯有机废气处理系统的RTO装置运行不正常情况下，对VOCs废气燃烧效率降低至70%，导致VOCs超标排放，在非正常排放状况下污染物排放情况见表2.5-1。

表 2.5-1 非正常工况下污染物排放情况一览表

序号	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		非正常排放情况		频次	持续时间	应对措施
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h			
1	DMF	12000	0.42	0.005	碱吸 收 +RTO	①碱吸收： 水溶性有机 物去除效率 80%；HCl 去除效率 95%；②RTO 装置：有机 物去除效率 70%	0.025	0.0003	1次/年	24h	加强 管理、 定期 检修 维护、 及时 修理， 必要 时停 止生 产运 行
2	HCl		10.07	0.128			0.16	0.002			
3	颗粒物		12.5	0.15			0.375	0.005			
4	甲苯		604.2	7.25			181.3	2.175			
5	甲醇		501	6.01			30.1	0.361			
6	三乙胺		4.17	0.05			1.25	0.015			
7	乙醇		368.5	4.422			22.1	0.265			
8	乙酸乙酯		472.3	5.667			141.7	1.700			
9	异丙苯		8	0.096			2.4	0.029			
10	异丙醚		71	0.852			21.3	0.256			
11	NMHC (小计)		2029	24.353			400	4.8			
12	NO _x		30	0.36			30	0.36			

为避免出现非正常排放情况，本环评建议采取以下措施及对策：加强管理，制定严格的规章制度，增强操作人员的责任心和紧迫感，精心操作；对废气处理装置进行定期维护保养，确保装置处于正常运行状态；如果发现装置故障应及时进行修理，必要时应停止生产运行，待检修完毕后再投入运行。

第三章 环境概况及环境质量现状监测与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

许昌市位于河南省中部，北及西北与郑州市的新郑市、新密市和登封市相依，西及西南与平顶山和汝州市、郟县毗邻，南与漯河市临颖县相接，东与周口地区的西华县和扶沟县相连，东北与开封市的尉氏县接壤。地理坐标为北纬 33°42′~34°24′，东经 113°03′~114°19′，南北宽 53km，东西长约 149km，市域总面积 4996km²。

本项目位于许昌市区西南部许昌市生物医药产业园内，隶属许昌经济技术开发区行政区内，其地理位置见项目地理位置图见附图。

3.1.2 地质概况

(1) 地形地貌

许昌地处豫西山地向黄淮海平原过渡地区，处于伏牛山余脉向东平原过渡地区，地势大体由西北向东南倾斜，地面坡降由百分之一过渡到二百分之一；许昌市西部为低山丘陵，最高点为禹州市大鸿寨山，海拔 1150m；东部为淮海平原西缘，最低为鄢陵县陶城乡，海拔 50m。

项目所在区域地势平坦。

(2) 地层岩性

在钻探所达深度范围内，场地地层属第四纪地层，自上至下可分为 7 层。

第四系全新统地层 (Q⁴)

第①层 素填土 Q₄^{ml}

色杂，以褐黄色为主，以粉质粘土为主，粉土次之，含少量碎砖粒及植物根系等，为新近人类活动所形成。土质结构疏松，均匀性差，工程地质条件差。

层底埋深 0.80~2.30m，层厚 0.80~2.30m，平均层厚 1.32m，层底高程 65.31~66.96m，平均高程 66.16m。

第②层 粉土 Q_4^{al+pl}

灰黄色，稍湿~湿，中密~密实，中压缩性，干强度低，韧性低，无光泽反应，摇振反应迅速，含少量钙质结核，偶见贝壳碎片。局部夹有粉质粘土薄层或透镜体。

层底埋深 4.60~5.40m，层厚 2.70~4.50m，平均层厚 3.65m，层底高程 62.22~62.79m，平均高程 62.51m。

第③层 粉质粘土 Q_4^{al}

褐黄色，可塑~硬塑状，中压缩性，摇振反应无，干强度高，韧性强，切面光滑。含约 10~20%的钙质结核，一般粒径 1.0~2.0cm，最大达 3.0cm，含少量铁锰质结核。

层底埋深 7.80~8.50m，层厚 2.80~3.40m，平均层厚 3.12m，层底高程 59.23~59.62m，平均高程 59.39m。

第四系上更新统地层 (Q_3)

第④层 粉质粘土 Q_3^{al}

棕黄色，硬塑状，中压缩性，摇振反应无，干剪强度高，韧性强，切面光滑。含约 5%~10%的钙质结核，钙质结核粒径一般为 0.3cm~1.2cm。局部夹棕红色粘土薄层或透镜体。

层底埋深 12.50~13.50m，层厚 4.40~5.20m，平均层厚 4.88m，层底高程 54.19~54.88m，平均高程 54.52m。

第⑤层 粘土 Q_3^{al}

棕红色，硬塑~坚硬状，中压缩性，摇振反应无，干剪剪强度高，韧性强，切面光滑。含少量钙质结核和铁锰质结核，局部夹有青灰色团块。

层底埋深 18.90~19.60m，层厚 6.10~6.70m，平均层厚 6.28m，层底高程 47.89~48.51m，平均高程 48.23m。

第⑥层 粉质粘土 Q_3^{al}

棕黄色，硬塑状，中压缩性，摇振反应无，干剪剪剪强度高，韧性强，切面光滑。含少量钙质结核和铁锰质结核。

层底埋深 23.50~24.10m，层厚 4.00~4.60m，平均层厚 4.45m，层底高程 43.62~43.91m，平均高程 43.78m。

第⑦层 粉质粘土 Q₃^{al}

棕黄、棕红色，硬塑~坚硬状，中压缩性，摇振反应无，干强度高，韧性高，切面光滑。含少量钙质结核和铁锰质结核。

层底埋深大于 30.0m，分布规律。本次勘察 30.0m 深度范围内未钻透该土层。

(3) 地质构造

许昌市位于华北段块区南部，秦岭段褶皱带东端，全为隐伏构造。据河南省基岩地质图所示许昌地质由地层、构造、地震三部分组成全貌地质构造。

地层：许昌市境内出露地层由老到新分为中下元中届，寒武系，奥陶系、碳系、二叠系、上第三系和第四系。中下元古界，分布于长葛市后河北及禹州市浅井以北等地。寒武系及奥陶系，主要分布在禹州市；碳系二叠系，主要有铝土矿层，铝土页岩，或铁矿，主要分布在禹州市的方山、神垕；上第三系、第四系，主要分布于建安区、长葛市、鄢陵县、禹州市的平原地区。

构造：许昌市构造位置为中朝淮地，台西南部IV级构造，嵩箕穹褶断束。构造特征主要为褶皱和断裂。

地震：许昌市属许昌——淮南地震带，为嵩山东侧地震活动区，是河南省中部中强地震多发地。

3.1.3 气候气象

许昌市属温暖带季风气候区，光照充足，热量丰富，降水适中，无霜期长，四季分明，夏季炎热，冬季寒冷，春季干燥，秋季凉爽。

据许昌市气象站多年气象资料统计，市区近 20 年（2001~2020 年）气候统计情况见下表。

表 3.1-1 近 20 年气象参数统计表

序号	统计项目	统计值	极值出现时间	极值
----	------	-----	--------	----

1	年平均气温		14.9°C		
2	极端最高气温		39°C	2011-06-08	41.6°C
3	极端最低气温		-9.7°C	2018-01-05	-13.9°C
4	年均气压		1008.6hPa		
5	多年平均水汽压		13.7hPa		
6	年均相对湿度		69.2%		
7	多年平均降雨量		713.4mm	2007-07-05	112.3
8	灾害天气统计	多年平均沙暴日数	0.0d		
		多年平均雷暴日数	14.8d		
		多年平均冰雹日数	0.1d		
		多年平均大风日数	2.6d		
9	多年实测极大风速、相应风向		20.4 (m/s)	2006-06-26	26.2m/sNNW
10	多年平均风速		2.2m/s		
11	多年主导风向、风向频率		NNE11.9%		
12	多年静风频率 (风速 \leq 0.2m/s) (%)		7.8		

3.1.4 水资源

许昌市水资源总量 9.35 亿 m^3 ，可利用量 7.6 亿 m^3 ，其中地表水 2.8 亿 m^3 。许昌市地下水主要以浅层地下水为主，主要靠降水渗透补给，浅层地下水多年平均补给量 1407 万 m^3 。全市地下水年平均为 5.64 亿 m^3 ，可用量 4.8 亿 m^3 。许昌市是全国 44 个严重缺水城市之一，人均占有量 214 m^3 ，占全省人均水资源量的 50.3%。

3.1.4.1 地表水

许昌市水资源总量 9.35 亿 m^3 ，可利用量 7.6 亿 m^3 ，其中地表水 2.8 亿 m^3 。许昌市地下水主要以浅层地下水为主，主要靠降水渗透补给，浅层地下水多年平均补给量 1407 万 m^3 。全市地下水年平均为 5.64 亿 m^3 ，可用量 4.8 亿 m^3 。许昌市是全国 44 个严重缺水城市之一，人均占有量 214 m^3 ，占全省人均水资源量的 50.3%。

项目所在区域涉及的主要河流及水渠有清潁河、北汝河、灞陵河、小泥河和颍汝干渠。

清潁河：许昌市的四条主要河流之一，发源于新郑市辛店西沟草原浅山区，流经长葛、许昌、临颍、鄢陵等县（市），至逍遥入颍河，为颍河的较大支流，全长 149km，流域面积 2361km²。清潁河南北纵贯许昌市区，根据许昌市水资源公报，许昌市境内河长 79km，流域面积 1585km²，多年平均入境水 0.27 亿 m³，河道比降 1/200~1/2000 之间，系山丘河道开始进入平原的承接段。在市区以北有最大的支流石梁河汇入，流域面积 391km²，石梁河上源在禹州凤古顶及老山坪山岗地区，河道比降 1/1500，是清潁河水源的主要来源地区。

北汝河：根据许昌市水资源公报，北汝河于襄城县十里铺入境，在襄城县丁营乡汇入颍河，境内河长 47km，流域面积 241km²，多年平均径流量 88371×10⁴m³，可利用水资源量为 36500×10⁴m³/a。许昌市境内支流有苇子河，在襄城县山头店乡建有大陈闸，通过颍汝干渠向市区供水。

灞陵河：颍河支流，上游与颍汝干渠相连，经许昌魏都区，在汇入运粮河污水后入清潁河，再汇入颍河。

小泥河：起源于许昌市西南部，上游与颍汝干渠相连，流经建安区西南部，在开发区汇入灞陵河（清泥河）。

颍汝干渠：颍汝干渠起自北汝河大陈闸上游的武湾引水闸，终至建安区苏桥镇石梁河，渠道经襄城县、建安区、魏都区，穿越范河、文化河、运粮河、颍河等河流，全长 45km。根据许昌市水资源公报，颍汝干渠设计引水能力 16000 万 m³/a，其中供市区用水 9157 万 m³/a，灌区用水 68430000m³/a。

项目产生的废水经厂区污水站处理后，排入园区污水处理厂处理，污水厂尾水排入园区东侧的康庙沟，汇入小泥河，下游汇入灞陵河（清泥河），最终进入清潁河。

区域水系图见附图。

3.1.4.2 地下水

许昌市多年平均地下水资源量为 6.19 亿 m³，其中山丘区地下水资源量为 2.34 亿 m³，平原区地下水资源量为 4.18 亿 m³，平原区与山丘区地下水重复计算量为 0.33 亿 m³。地下水资源模数平均为 13.7 万 m³/km²。

在山丘区地下水资源量中，河川基流量为 1.15 Km^3 ，山前侧向流出量为 0.25 亿 m^3 ，开采净消耗量为 0.95 亿 m^3 。在平原区地下水资源量中，降水入渗补给量为 3.64 亿 m^3 ，山前侧向流入量为 0.25 亿 m^3 ，地表水体入渗补给量为 0.30 亿 m^3 ，井灌回归量 0.31 亿 m^3 ，合计地下水总补给量 4.50 亿 m^3 ，扣除井灌回归量后，平原区地下水资源量为 4.18 亿 m^3 。

(1) 地下水的赋存条件和分布规律

调查区地下水的赋存条件及分布规律主要受气象、水文、地形地貌、地层岩性及地质构造等因素控制。气象、水文对调查区地下水的补给、径流、排泄条件起着重要作用，地形地貌、地层岩性及地质构造决定了调查区地下水的空间分布，同时也对地下水的补给、径流、排泄条件产生影响。

调查区所在区域地貌类型较为单一，地层岩性组合相对简单，决定了本区水文地质条件的相对较为简单和统一。主要表现在两个方面：一是含水介质的多样性，既有孔隙和裂隙含水介质，还有孔隙—裂隙双重含水介质；二是水流系统的复杂性，受密集的水网和分水岭控制，区域上没有统一、连续的地下水流场，地下水顺地势向附近沟谷排泄，形成相互独立的地下水流系统，地下水总体贫乏。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

① 浅层地下水的补给、径流与排泄

浅层地下水直接接受大气降水补给，水位动态随季节变化，水位峰值一般出现在每年丰水期的 8~9 月份，滞后降水 5~15 天，水位最低值出现在每年枯水期的 3~6 月份。同时，地下水也接受河、渠入渗补给。

浅层地下水的径流方向与地表径流基本一致，由西北向东南径流，水力坡度 3% 左右，径流速度迟缓。

排泄方式主要是向下游径流排泄，在评价区内的广大农村地区，饮用水及农田灌溉用水，主要取自浅层地下水，因而人工开采亦为浅层地下水的排泄方式之一。

② 中深层地下水的补给、径流与排泄

中深层地下水与浅层地下水之间有稳定的相对隔水层存在，水力联系不密切，地

下水峰值出现滞后降水 5~6 个月，说明地下水不直接接受大气降水及浅层地下水的补给，主要补给来源为上游径流补给。

地下水流向总体上由西北流向东南，水力坡度 3‰，在市区及其北郊地区，因长期开采已形成降落漏斗，局部地带已改变了地下水的流向及天然水力坡度。

地下水排泄方式主要为人工开采排泄和向下游径流排泄。

③深层地下水的补给、径流与排泄

深层地下水的补给来源有中深层地下水的越流补给，地下水排泄方式有人工开采和径流排泄。

3.1.5 土壤与动植物资源

许昌市全市土壤分为六个土类，十四个亚类，二十五个土属和四十六个土种，六个土类为棕壤、褐土、潮土、砂姜黑土、石质土和粗骨土，其中褐土、潮土、砂姜黑土为三个主要土类。

项目所在区域由山前洪积与河流冲积、洪积而形成，土层深，质地好。评价范围内，土壤类型为褐土与砂姜黑土，现状主要为农田与绿地，少量建设用地与居住用地。根据现场调查，褐土呈浊黄棕色，质地为黏壤土。

许昌市属华北区豫西山地和黄淮平原植物区，全市有维管束植物 124 科、411 属、719 种，其中野生植物 448 种、栽培植物 271 种。截止 2015 年底许昌建成区绿化覆盖面积 34.52km²，城市建成区绿地率 33.77%，建成区绿化覆盖率达到 38.36%，人均公共绿地面积 10.52m²。

许昌市经济技术开发区为农业开发悠久地区，人工植被基本上取代了天然植被，主要农作物有小麦、玉米、棉花、大豆、花生等。树木以杨树、桐树为主，果树有桃树及其它杂果。灞陵河（清泥河）两岸植被较好，河道两岸大部分绿化，树木为暖温带落叶阔叶林。

经调查，项目所在的生物医药产业园区内及其周边地区无珍稀野生动植物及其栖息地存在。

3.1.6 风景名胜及文物古迹

许昌市文物古迹众多，较为著名的有小西湖、文明寺塔、春秋楼、霸陵桥、华佗墓、曹魏古城、曹丞相府、鄢陵县鹤鸣湖风景区等。

经调查，许昌市生物医药产业园内没有发现需要特殊保护的文物古迹。本项目厂址周边 1km 范围内无文物古迹遗存。

3.2 区域污染源调查

本项目为制药项目，项目建成后产生的主要废气污染物为颗粒物、VOCs、HCl、H₂S、NH₃，废水排入许昌市生物医药产业园污水处理厂处理，不直接排入河流。本次评价主要对生物医药园区及其所属的许昌经济技术开发区的同类废气排放企业进行调查，详见下表。

表 3.2-1 区域主要污染源调查统计表（废气）

序号	企业名称	污染物种类							备注
		颗粒物	SO ₂	NO _x	VOC _s	HCl	NH ₃	H ₂ S	
		t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	
1	津药瑞达	14.7656	27.1916	20.6277	/	0.157	1.156	/	已建
2	津药新瑞	/	/	/	/	0.0351	0.209	/	已建
3	奥仕达自动化	0.095	0.036	0.1684	0.037	/	/	/	已建
4	昌顺电气设备	0.0624	/	/	0.006	/	/	/	已建
5	思科实业	0.072	/	/	/	/	/	/	已建
6	康立科技	/	/	/	1.65	/	/	/	已建
7	兴安金融设备	0.05	/	/	/	/	/	/	已建
8	震华模具压铸	0.015	0.001			/	/	/	已建
9	迅达驱动	0.8292	1.0646	3.097	1.2404	/	/	/	已建
10	许继电气	0.760	0.49	2.3	1.761	/	/	/	已建
11	美特桥架	0.38	/	/	/	1.0	/	/	已建
12	许继暖之朗	0.080	/	/	0.387	/	/	/	已建
13	铁跃钢构	/	/	/	0.29	/	/	/	已建
14	阳光旭晟电缆	/	/	/	0.0317	/	/	/	已建
15	利锐特电气	0.0001	/	/	0.007	/	/	/	已建
16	贝瑞斯光电	/	/	0.132	/	/	/	/	已建
17	同心传动轴	0.1896	0.0886	0.1554	0.4954	/	/	/	已建
18	三顺研磨	/	0.108	0.505	0.246	/	/	/	已建
19	西继迅达电梯	0.014	0.018	0.176	0.833	/	/	/	已建
20	泓源实业	/	/	/	/	0.17	0.012	/	已建
21	大地实业	/	/	/	/	0.21	0.018	/	已建
22	龙正美发饰品	/	/	/	/	0.11	0.046	/	已建
23	鸿洋生化实业	/	/	/	/	0.29	0.022	/	已建
24	瑞佳发制品	/	/	/	/	0.21	0.018	/	已建

25	龙生源发制品	/	/	/	/	0.13	0.080	/	已建
26	优发实业	/	/	/	/	0.17	0.012	/	已建
27	恒源发制品	/	/	/	/	0.37	0.018	/	已建
28	冰洋实业	/	/	/	/	0.17	0.012	/	已建
29	瑞怡发制品	/	/	/	/	0.14	0.010	/	已建
30	蕴隆发制品	/	/	/	/	0.17	0.012	/	已建
31	宇龙发制品	/	/	/	/	0.14	0.010	/	已建
32	世元工贸	/	/	/	/	0.06	0.008	/	已建
33	博奥发制品	/	/	/	/	0.09	0.011	/	已建
34	鸿龙发制品	/	/	/	/	0.17	0.012	/	已建
35	浩源发制品	0.194	0.324	1.516	/	0.17	0.012	/	已建
36	金叶发制品	/	/	/	/	0.17	0.012	/	已建
37	许继变压器	0.03	/	/	/	/	/	/	已建
38	双马万通	0.028	/	/	10.278	/	/	/	已建
39	华昌包装	/	/	/	0.36	/	/	/	已建
40	京昌包装	/	/	/	1.9	/	/	/	已建
41	永昌印务	/	/	/	3.3	/	/	/	已建
42	正皓印务	/	/	/	0.59	/	/	/	已建
43	钰卡印务	/	/	/	0.46	/	/	/	已建
44	新旭包装	/	/	/	0.15	/	/	/	已建
45	许棉纺织	0.084	/	/	/	/	/	/	已建
46	浩达塑胶	/	/	/	3.0	/	/	/	已建
47	天龙漂染厂	0.047	0.093	0.531	/	/	/	/	已建
48	许昌市生物医药产业园 废水处理工程	/	/	/	/	/	0.7358	0.0254	在建
49	许昌经开热电有限公司 天然气分布式能源站	16.65	16.65	111	/	/	/	/	在建
50	许昌富森生物科技股份有限公司	2.7018	0.0268	4.1976	3.0758	/	0.8077	0.0739	在建

表 3.2-2 区域主要污染源调查统计表（废水）

序号	企业名称	污染物种类			备注
		COD	氨氮	废水量	
		t/a	t/a	t/a	
1	津药瑞达	3.4543	0.1727	115142.6	已建
2	津药新瑞	19.6807	0.9840	656024.16	已建
3	迅达驱动	0.1678	0.0008	5593.6	已建
4	许继电气	0.7781	0.0389	25936.4	已建
5	美特桥架	0.7954	0.0398	26512	已建
6	许继暖之朗	0.0248	0.0012	825	已建
7	同心传动轴	0.1150	0.0058	3848	已建
8	龙正美发饰品	9.000	0.450	300000	已建
9	浩源发制品	1.0611	0.0531	35370	已建
10	京昌包装	0.0281	0.0014	936	已建
11	永昌印务	0.0739	0.0037	2463	已建
12	新旭包装	0.0076	0.0004	252	已建

13	康立科技	0.1680	0.0084	5600	已建
14	浩达塑胶	0.0936	0.0047	3120	已建
15	天龙漂染厂	0.0240	0.4800	16000	已建
16	许昌市生物医药产业园 废水处理工程	76.65	3.8325	255.5 万	在建
17	许昌经开热电有限公司天然气分 布式能源站	5.6564	0.2828	652036	在建
18	许昌富森生物科技股份有限公司	92.427	14.5319	654588	在建

3.3 环境空气质量现状监测与评价

3.3.1 大气基本污染物环境质量现状

(1) 评价基准年

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价根据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2020 年为评价基准年。

(2) 大气基本污染物环境质量现状

本项目大气环境评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气导则》（HJ2.2-2018），应调查项目所在区域环境质量达标情况，作为项目所在区域是否为达标区的判断依据；调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价项目所在区域污染物环境质量现状。

本次评价收集了许昌市开发区常规监测点位 2020 年 1 月~12 月的基本污染物日均浓度数据。具体基本污染物环境质量现状统计结果见下表。

表 3.3-1 许昌市环境空气常规监测结果统计分析表

因子	年评价指标	C 现状 (x,y) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
PM _{2.5}	年平均浓度	49	35	140	超标
	日平均第 95 百分位数	137	75	182.67	超标
PM ₁₀	年平均浓度	76	70	108.57	超标
	日平均第 95 百分位数	150	150	100	达标
SO ₂	年平均浓度	11	60	18.33	达标
	日平均第 98 百分位数	24	150	16	达标
NO ₂	年平均浓度	29	40	72.5	达标

	日平均第 98 百分位数	58	80	72.5	达标
CO	日平均第 95 百分位数	15mg/m ³	4mg/m ³	37.5	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	156	160	97.5	达标

由上表可知，区域长期监测数据中 SO₂、NO₂、CO、O₃ 年均浓度和相应百分位数浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准要求，现状均可达标，PM_{2.5}、PM₁₀ 现状出现不同程度的超标情况。本项目所在区域为不达标区。

根据《许昌市 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案》（许环攻坚办〔2021〕36 号）提出的开展扬尘污染综合治理提升行动，推动扬尘污染防治常态化、规范化、标准化。市控尘办结合扬尘污染治理实际，分解下达各县（市、区）可吸入颗粒物（PM₁₀）年度目标值，强化调度督办，做好定期通报和年度考核工作。住建、交通、自然资源、水利、商务等部门将落实《城市房屋建筑和市政基础设施工程及道路扬尘污染防治标准》要求、“十个百分之百”扬尘污染防治措施、“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和现场配制砂浆）、渣土物料运输车辆管理纳入日常安全文明施工监督范围，组织做好重污染天气预警、大风天气条件下施工工地、道路扬尘管控，建立举报监督、明查暗访工作机制，将工程建设活动中未按规定采取控制措施、减少扬尘污染受到通报、约谈或行政处罚的列为不良行为。住建部门负责组织开展全市预拌商品混凝土生产企业绿色化改造工作，全面提升扬尘污染治理水平。进一步扩大道路机械化清扫和洒水范围，强化道路清洗保洁作业，持续开展城市清洁行动。2021 年各县（市、区）平均降尘量不得高于 8 吨/月·平方公里，不断加严降尘量控制指标，实施网格化降尘量监测考核。

严格落实上述扬尘综合治理方案，将有效缓解大气污染状况，推动空气质量持续改善。

3.3.2 环境空气质量补充监测与评价

本项目位于许昌市生物医药产业园内，根据查阅相关资料，许昌市常年主导风向为东北偏北风（NNE），根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）

6.3.2.以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设

置 1~2 个监测点。

根据生产过程中废气的产排特点和区域环境特征，本次环境空气质量现状补充评价因子为：二氯甲烷、甲醇、甲苯、氯化亚砷、氯化氢、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、硫酸、异丙苯、丙酮、氨、硫化氢、NMHC、臭气浓度共 16 项作为补充监测因子，本次委托河南精诚检测有限公司进行监测，监测时间为 2021 年 9 月 13 日~9 月 19 日，监测点位为史庄、韩集。

3.3.2.1 评价标准

根据许昌市经济技术开发区住房建设城市管理与环境保护局关于本项目评价执行标准的批复意见，本次环境空气质量现状评价执行标准见下表。

表 3.3-2 环境空气质量标准一览表

评价因子		标准限值/最高容许浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
甲醇	1 小时平均	3000	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
	24 小时平均	1000	
NH ₃	1 小时平均	200	
H ₂ S	1 小时平均	10	
氯化氢	1 小时平均	50	
	24 小时平均	15	
硫酸	1 小时平均	300	
	24 小时平均	100	
丙酮	1 小时平均	800	
甲苯	1 小时平均	200	
非甲烷总烃	1 小时平均	2 mg/m^3	参考《大气污染物综合排放标准详解》
DMF	1 小时平均	428	参考《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011) 附录 C 多介质环境目标值估算 AMGE_{AH}
三乙胺	1 小时平均	49.22	
乙酸乙酯	1 小时平均	601.34	
乙醇	1 小时平均	755.42	
异丙苯	1 小时平均	149.8	
二氯甲烷	1 小时平均	214	
氯化亚砷	1 小时平均	1300	
臭气浓度	1 次浓度	/	/

3.3.2.2 监测点位的布设

本项目位于许昌市生物医药产业园内，根据查阅相关资料，许昌市常年主导风向为东北偏北风（NNE），根据生产过程中废气的产排特点和区域环境特征，同时结合厂址周围环境敏感点分布情况，现状补充监测按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目环境空气现状监测在项目厂址主导风向下风向 5km 范围内共布设 2 个监测点，各监测点位置、功能特征及方位见下表。

表 3.3-3 环境空气质量现状监测布点一览表

序号	监测点名称	监测点坐标		方位	距离(m)	功能	监测因子
		X	Y				
1	史庄	-87	-173	S	115	村庄	二氯甲烷、甲醇、甲苯、氯化亚砷、氯化氢、DMF、三乙胺、异丙醚、乙酸乙酯、乙醇、硫酸、异丙苯、丙酮、氨、硫化氢、NMHC、臭气浓度
2	韩集	-1437	-2181	SW	2450	村庄	

注：以项目厂址西南角为坐标原点（0,0）

3.3.2.3 监测因子及分析方法

根据本项目原辅料使用情况及产排污分析，环境空气补充监测因子为：二氯甲烷、甲醇、甲苯、氯化亚砷、氯化氢、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、硫酸、异丙苯、丙酮、氨、硫化氢、NMHC、臭气浓度共 16 项作为补充监测因子，各监测因子分析方法按照相关要求进行分析。各因子监测分析方法见下表。

表 3.3-4 环境空气质量监测因子及监测分析方法一览表

序号	监测因子	监测方法	检出限	方法来源
1	HCl	离子色谱法	0.02 mg/m ³	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016
2	乙酸乙酯	气相色谱法	0.006 mg / m ³	《工作场所空气有毒物质测定饱和脂肪族酯类化合物-气相色谱法》GBZ/T 160.63-2007
3	甲醇	气相色谱法	0.02 ug/mL	《工作场所空气有毒物质的测定 第 84 部分：甲醇、丙醇和辛醇》GBZT 300.84-2017
4	乙醇	气相色谱法	/	参考 GBZT 300.84-2017 甲醇监测
5	三乙胺	气相色谱法	0.16mg/mL	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）
6	甲苯	气相色谱法	0.0005 mg/m ³	《环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法》HJ 583-2010

7	丙酮	高效液相色谱法	0.47mg/m ³	《环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》HJ 683-2014
8	NH ₃	次氯酸钠-水杨酸分光光度法	0.004 mg/m ³	《环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法》HJ 534-2009
9	H ₂ S	亚甲基蓝分光光度法	0.001 mg/m ³	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)
10	非甲烷总烃	气相色谱法	0.07mg/m ³	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017
11	氯化亚砷	硫氰酸汞分光光度法	1.3 mg/mL	《工作场所空气有毒物质测定 第 52 部分：氯化亚砷》GBZ/T300.52-2017
12	臭气浓度	三点比较式臭袋法	/	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T14675-93
13	二氯甲烷	气相色谱法	1.0 ug/m ³	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》HJ644-2013
14	硫酸	离子色谱法	5 ug/m ³	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ544-2016
15	异丙苯	气相色谱法	0.43 ug/mL	《工作场所空气中芳香烃类化合物的测定方法》GBZ/T160.42-2004
16	DMF	气相色谱法	5.6 ug/mL	《工作场所空气有毒物质测定 酰胺类化合物》GBZ/T160.62-2004

3.3.2.4 监测时间及频次

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》，本项目环境空气现状监测连续监测 7 天，各监测因子的监测内容及频率见下表。

表 3.3-5 各监测因子及监测频率一览表

污染物	取值时间	监测频率
HCl	24 小时平均	连续监测 7 天，每日至少有 20 个小时采样时间
	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
硫酸	24 小时平均	连续监测 7 天，每日至少有 20 个小时采样时间
	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
甲醇	24 小时平均	连续监测 7 天，每日至少有 20 个小时采样时间
	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
三乙胺	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间

乙酸乙酯	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
乙醇	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
异丙苯	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
DMF	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
甲苯	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
丙酮	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
NH ₃	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
非甲烷总烃	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
二氯甲烷	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
氯化亚砷	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
硫化氢	1 小时平均	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
臭气浓度	1 次浓度	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间

3.3.2.5 评价方法

本次评价采用单因子污染指数法进行分析评价，计算公式如下：

$$S_i = C_i / C_{i0}$$

式中：S_i——i 污染物的标准指数；

C_i——i 污染物的实测浓度（mg/m³）；

C_{i0}——i 污染物的环境空气质量评价标准（mg/m³）。

3.3.2.6 环境质量监测结果统计与评价

表 3.3-6 环境空气质量现状监测统计

监测点	监测因子	取值类型	浓度值范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	单因子污染指数范围	超标率 (%)	最大超标倍数
1#史庄	硫化氢	1小时平均	未检出~9	10	0~0.9	0	达标
	氨	1小时平均	30~80	200	0.15~0.4	0	达标
	氯化氢	1小时平均	未检出	50	/	0	达标
		日平均	未检出	15	/	0	达标
	二氯甲烷	1小时平均	未检出~20	214	0~9.35	0	达标
	非甲烷总烃	1小时平均	400~540	2000	0.2~0.28	0	达标
	硫酸	1小时平均	未检出	300	/	0	达标
		日平均	未检出	100	/	0	达标
	甲苯	1小时平均	未检出	200	/	0	达标
	甲醇	1小时平均	未检出	3000	/	0	达标
		24小时平均	未检出	1000	/	0	达标
	异丙苯	1小时平均	未检出	149.8	/	0	达标
	丙酮	1小时平均	未检出	800	/	0	达标
	DMF	1小时平均	未检出	428	/	0	达标
	三乙胺	1小时平均	未检出	160	/	0	达标
	乙酸乙酯	1小时平均	未检出	601.34	/	0	达标
	乙醇	1小时平均	未检出	755.42	/	0	达标
氯化亚砷	1小时平均	未检出	1300	/	0	达标	
臭气浓度	1小时平均	<10	无量纲	/	0	达标	
2#韩集	硫化氢	1小时平均	未检出	10	/	0	达标
	氨	1小时平均	60~100	200	0.3~0.5	0	达标
	氯化氢	1小时	未检出	50	/	0	达标

	平均						
	日平均	未检出	15	/	0	达标	
二氯甲烷	1小时平均	未检出	214	/	0	达标	
非甲烷总烃	1小时平均	410~550	2000	0.205~0.275	0	达标	
硫酸	1小时平均	未检出	300	/	0	达标	
	日平均	未检出	100	/	0	达标	
甲苯	1小时平均	未检出	200	/	0	达标	
甲醇	1小时平均	未检出	3000	/	0	达标	
	24小时平均	未检出	1000	/	0	达标	
异丙苯	1小时平均	未检出	149.8	/	0	达标	
丙酮	1小时平均	未检出	800	/	0	达标	
DMF	1小时平均	未检出	428	/	0	达标	
三乙胺	1小时平均	未检出	160	/	0	达标	
乙酸乙酯	1小时平均	未检出	601.34	/	0	达标	
乙醇	1小时平均	未检出	755.42	/	0	达标	
氯化亚砷	1小时平均	未检出	1300	/	0	达标	
臭气浓度	1小时平均	<10	无量纲	/	/	/	

根据监测结果分析：

①HCl、甲醇、氯气、硫酸的1小时浓度均值、日平均浓度，甲苯、H₂S、NH₃、丙酮1小时浓度均值均可以达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D 表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值。

②非甲烷总烃1小时浓度均值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》非甲烷总烃推荐值要求。

③其它因子可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录C多介质环境目标值估算AMGE_{AH}。

3.4 地表水环境质量现状监测与评价

3.4.1 评价标准

根据许昌市经济技术开发区住房建设城市管理与环境保护局关于本项目环境影响评价执行标准的意见，本次地表水环境质量现状评价执行标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，具体执行标准见下表。

表 3.4-1 地表水环境质量评价标准 单位：mg/L（pH 除外）

编号	评价因子	IV类标准限值
1	pH 值	6~9
2	化学需氧量	30
3	氨氮	1.5
4	总磷	0.3

3.4.2 监测因子及项目监测数据来源

项目位于许昌市生物医药产业园，废水经厂内污水处理站处理后排入市政污水管网，进入园区污水处理厂进一步处理后排入康庙沟。经康庙沟汇入小泥河，最终汇入灞陵河。

区域地表水监控断面为灞陵河大石桥断面，本次评价收集了许昌市建安区政府发布的《水生态断面简报》（2020年1月~2021年10月）灞陵河大石桥断面地表水环

境质量现状监测数据，监测因子为 COD、氨氮、总磷。

3.4.3 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）6.9.2 监测断面或点位水环境质量现状评价方法采用水质指数法评价。一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ —评价因子 i 的水质指数，大于 1 标明该水质因子超标。

$C_{i,j}$ —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

3.4.4 评价结果

根据监测数据，河流主要水质情况见下表。

表 3.4-2 地表水环境质量监测结果统计一览表

监测断面	检测时间	监测值 (mg/L)			达标情况
		COD	氨氮	总磷	
灞陵河大石桥断面	2020年1月	27	0.688	0.04	达标
	2020年2月	16	0.548	0.05	达标
	2020年3月	30	0.365	0.07	达标
	2020年4月	24	0.1	0.05	达标
	2020年5月	27	0.402	0.09	达标
	2020年6月	20	0.421	0.09	达标
	2020年7月	24	0.924	0.09	达标
	2020年8月	18	0.776	0.11	达标
	2020年9月	18	0.317	0.10	达标
	2020年10月	/	/	/	/
	2020年11月	/	/	/	/
	2020年12月	20	0.213	0.07	达标
	2021年1月	16	0.427	0.04	达标
	2021年2月	18	0.464	0.04	达标
	2021年3月	28	1.44	0.09	达标
	2021年4月	22	0.173	0.03	达标
	2021年5月	20	0.484	0.21	达标

	2021年6月	27	1.35	0.28	达标
	2021年7月	30	0.662	0.17	达标
	2021年8月	/	/	/	/
	2021年9月	19	0.582	0.18	达标
	2021年10月	30	0.624	0.13	达标

据上表数据分析，灞陵河大石桥断面主要监测因子 COD、氨氮及总磷均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。

3.5 地下水环境质量现状监测与评价

3.5.1 监测因子及项目监测数据来源

本次地下水环境质量评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本项目监测布设 7 个水质监测点，14 个水位监测点。项目所在区域地下水径流流向整体由西北向东南、由河谷两岸向河谷方向径流，本次评价委托河南精诚检测有限公司对项目所在建设区域开展的环境质量现状监测数据，监测时间为 2021 年 9 月 14 日。

3.5.2 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.3.3.3 现状监测点的布设原则，一级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 7 个，原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 3 个，本项目 7 个水质监测点及 14 个水位监测点位置见下表和附图。

表 3.5-1 地下水质量监测布点一览表

编号	监测名称	相对地下水流向方位	监测目标	相对厂址位置（距离）	功能
1	王霍庄	上游	浅部含水层	NWW（980m）	水质水位监测点
2	罗庄	侧方向	浅部含水层	NE（1100m）	
3	史庄	侧方向	浅部含水层	SW（110m）	
4	营孙庄村	下游	浅部含水层	SE（2410m）	

5	长村张	下游	浅部含水层	SE (2350m)	水位监测点
6	张堂	下游	浅部含水层	SE (2840m)	
7	包炉	下游	浅部含水层	SE (3260m)	
8	小重庄	上游	浅部含水层	NW (1280m)	
9	水营	侧方向	浅部含水层	SWW (1930m)	
10	拳张村	下游	浅部含水层	S (600m)	
11	孙庄 1	下游	浅部含水层	SEE (1450m)	
12	孙庄 2	下游	浅部含水层	SE (2430m)	
13	韩集	侧方向	浅部含水层	SE (2700m)	
14	于楼村	下游	浅部含水层	SE (3430m)	

3.5.3 监测因子分析方法

根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)选取 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 29 项常规监测因子外,另选取特征因子:甲苯、二氯甲烷共 2 项特征因子,并对调查监测点位井深、水位等信息,监测分析方法具体见下表。

表 3.5-2 地下水环境质量现状监测因子及监测分析方法一览表

序号	监测因子	监测分析方法与依据	主要仪器	检出限
1	pH	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2006年)	便携式 pH 计 HI8424	/
2	总硬度	钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	/	0.05mmol/L
3	溶解性总固体	感官性状和物理指标(溶解性总固体称量法) GB/T 5750.4-2006	电热鼓风干燥箱 101-1A	/
4	氨氮	纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 普析 T6 新悦	0.025mg/L
5	氯化物	硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	/	10mg/L
6	硫酸盐	铬酸钡分光光度法(试行) HJ/T 342-2007	可见分光光度计 普析 T6 新悦	8mg/L

7	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	/	0.0003 mg/L
8	总大肠菌群	微生物指标（总大肠菌群滤膜法）GB/T 5750.12-2006	程控生化培养箱 BSP-250	/
9	菌落总数	平皿计数法 HJ 1000-2018	生化培养箱 SPX-250B-Z	/
10	硝酸盐	酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	可见分光光度计 普析 T6 新悦	0.02mg/L
11	亚硝酸盐	分光光度法 GB/T 7493-1987	可见分光光度计 普析 T6 新悦	0.003mg/L
12	铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	可见分光光度计普析 T6 新悦	0.004mg/L
13	铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铅《水和废水监测 分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总 局（2006年）	原子吸收分光光度计 安徽皖仪 WYS2200	1μg/L
14	镉			0.1μg/L
15	铁	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 皖仪 WYS2200	0.03mg/L
16	汞	原子荧光法 GB/T 5750.6-2006	原子荧光光度计博晖 RGF-6200	0.1μg/L
17	砷			1.0μg/L
18	氰化物	无机非金属指标 分光光度法 GB/T5750.5-2006	可见分光光度计 普析 T6 新悦	0.002mg/L
19	氟化物	离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
20	锰	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 皖仪 WYS2200	0.01mg/L
21	高锰酸盐指数	高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	/	0.5mg/L
22	K ⁺	离子色谱法 HJ 812-2016	离子色谱 安徽 皖仪 IC6000	0.02mg/L
23	Na ⁺			0.02mg/L
24	Ca ²⁺			0.03mg/L
25	Mg ²⁺			0.02mg/L
26	CO ₃ ²⁻	酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》 （第四版增补版）国家环境保护总局（2006 年）	/	/
27	HCO ₃ ⁻			
28	Cl ⁻	离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱 安徽 皖仪 IC6000	0.007 mg/L
29	SO ₄ ²⁻			0.018 mg/L
30	甲苯	气相色谱法 GB/T 11890-1989	气相色谱仪 A91	0.005mg/L
31	二氯甲烷	消毒副产物指标（5 二氯甲烷 二氯甲烷 气相色 谱法）GB/T 5750.10-2006	气相色谱仪 A91	9μg/L

3.5.4 监测时间及频次

本次地下水补充监测委托委河南精诚检测有限公司对项目所在建设区域开展的环境质量现状监测，监测时间为2021年9月14日，监测1天，采样1次，报一组有效数据。

3.5.5 评价方法

本次地下水质量采用标准指数法对照评价标准进行评价。

(1) 单指标评价法 (pH 值除外)

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中, P_i ——第 i 个水质因子的标准指数, 无量纲

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值, 单位: mg/L

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值, 单位: mg/L

pH 的标准指数:

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7$$

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7$$

式中, P_{pH} ——pH 的标准指数, 无量纲

pH——pH 监测值

pH_{su} ——标准中规定的 pH 值上限

pH_{sd} ——标准中规定的 pH 值下限

水质评价因子的标准指数大于 1, 表明该评价因子的水质超过了规定的水质标准, 已经不能满足使用功能要求。

3.5.6 评价标准

本区地下水环境影响评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) III类标准, 具体情况见下表。

表 3.5-5 地下水环境质量现状评价执行标准

1	《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	pH	6.5~8.5
2		总硬度	450
3		溶解性总固体	1000
4		氨氮	0.50

5		氯化物	250
6		硫酸盐	250
7		挥发性酚类	0.002
8		总大肠菌群	3.0
9		菌落总数	100
10		硝酸盐	20.0
11		亚硝酸盐	1.00
12		铬（六价）	0.05
13		铅	0.01
14		镉	0.005
15		铁	0.3
16		汞	0.001
17		砷	0.01
18		氰化物	0.05
19		氟	1.0
20		锰	0.10
21		高锰酸盐指数	3.0
22		K ⁺	/
23		Na ⁺	/
24		Ca ²⁺	/
25		Mg ²⁺	/
26		CO ₃ ²⁻	/
27		HCO ₃ ⁻	/
28		Cl ⁻	/
29		SO ₄ ²⁻	/
30		甲苯	700
31		二氯甲烷	20

3.5.7 监测结果与评价

地下水环境质量水位监测结果见表 3.5-6，水质现状监测结果见表 3.5-7。

表 3.5-6 地下水水位现状监测点情况一览表

点位	1#王霍庄	2#罗庄	3#史庄	4#营孙庄村	5#长村张	6#张堂	7#包炉
井深 (m)	50	50	30	40	50	40	40
水位 (m)	48.3	47.8	47.1	48.6	43.2	39.7	37.4
点位	8#小	9#水营	10#拳张村	11#孙庄 1	12#孙庄 2	13#韩集	14#于楼村

	重庄						
井深 (m)	40	50	40	40	50	50	40
水位 (m)	47.9	48.1	46.8	47.2	47.4	45.1	43.4

表 3.5-7 地下水水质环境质量现状评价结果统计表

监测点位 项目		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
		王霍庄	罗庄	史庄	营孙庄村	长村张	张堂	包炉
pH	监测值	7.39	7.42	7.37	7.35	7.41	7.39	7.37
	标准值	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5
	均值标准指数	/	/	/	/	/	/	/
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
总硬度 mg/L	监测值	270	630	620	580	619	291	235
	标准值	450	450	450	450	450	450	450
	均值标准指数	0.6	1.4	1.38	1.29	1.38	0.65	0.52
	超标率(%)	0	40	38	29	38	0	0
	达标分析	达标	超标	超标	超标	超标	达标	达标
溶解性总 固体 mg/L	监测值	547	910	733	622	717	470	514
	标准值	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	均值标准指数	0.547	0.91	0.733	0.622	0.717	0.47	0.514
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
耗氧量 mg/L	监测值	2.6	2.1	1.5	1.9	0.8	2.0	2.4
	标准值	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	均值标准指数	0.87	0.7	0.5	0.63	0.27	0.67	0.8
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氨氮 mg/L	监测值	0.122	0.18	0.044	0.066	0.035	0.049	0.06
	标准值	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	均值标准指数	0.244	0.36	0.088	0.132	0.07	0.098	0.12
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

挥发酚 mg/L	监测值	0.0003	0.0006	0.0015	0.002	0.0005	0.0003	0.0009
	标准值	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	均值标准指数	0.15	0.3	0.75	1	0.25	0.15	0.45
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
硫酸盐 mg/L	监测值	172	159	86	166	152	93	162
	标准值	250	250	250	250	250	250	250
	均值标准指数	0.688	0.636	0.344	0.664	0.608	0.372	0.648
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯化物 mg/L	监测值	63	46	117	54	76	109	83
	标准值	250	250	250	250	250	250	250
	均值标准指数	0.252	0.184	0.468	0.216	0.304	0.436	0.332
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氰化物 mg/L	监测值	0.012	ND	ND	0.006	0.009	0.003	0.004
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	均值标准指数	0.24	/	/	0.12	0.18	0.06	0.08
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氟化物 mg/L	监测值	0.91	0.66	0.64	0.63	0.63	0.96	0.98
	标准值	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	均值标准指数	0.91	0.66	0.64	0.63	0.63	0.96	0.98
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
六价铬 mg/L	监测值	0.013	0.004	ND	0.005	0.008	0.023	0.016
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	均值标准指数	0.26	0.08	/	0.1	0.16	0.46	0.32
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
细菌总数 CFU/	监测值	63	57	62	60	78	90	82
	标准值	100	100	100	100	100	100	100

mL	均值标准指数	0.63	0.57	0.62	0.6	0.78	0.9	0.82
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
硝酸盐 盐 mg/L	监测值	0.90	0.29	0.64	1.14	0.84	0.30	0.38
	标准值	20	20	20	20	20	20	20
	均值标准指数	0.045	0.0145	0.032	0.057	0.042	0.015	0.019
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
亚硝 酸盐 mg/L	监测值	0.027	0.040	0.019	0.025	0.015	0.013	0.007
	标准值	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	均值标准指数	0.027	0.040	0.019	0.025	0.015	0.013	0.007
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
总大 肠菌 群 CFU/1 00mL	监测值	0	0	0	0	0	0	0
	标准值	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	均值标准指数	/	/	/	/	/	/	/
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铁 mg/L	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准值	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	均值标准指数	/	/	/	/	/	/	/
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
锰 mg/L	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准值	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	均值标准指数	/	/	/	/	/	/	/
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
镉 mg/L	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准值	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
	均值标准指数	/	/	/	/	/	/	/
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0

	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铅 mg/L	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准值	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	均值标准指数	/	/	/	/	/	/	/
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
汞 μ g/L	监测值	0.13	0.14	0.13	0.15	0.14	0.17	0.18
	标准值	1	1	1	1	1	1	1
	均值标准指数	0.13	0.14	0.13	0.15	0.14	0.17	0.18
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
砷 mg/L	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准值	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	均值标准指数	/	/	/	/	/	/	/
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
K ⁺	监测值 (mol/L)	3.55	2.33	2.15	2.37	2.10	3.60	3.92
Na ⁺	监测值 (mol/L)	12.4	50.7	49.1	49.1	49.9	13.6	12.1
Ca ²⁺	监测值 (mol/L)	59.2	110	111	108	110	59.1	60.0
Mg ²⁺	监测值 (mol/L)	12.7	39.4	40.0	37.1	37.2	13.0	12.7
CO ₃ ²⁻	监测值 (mol/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HCO ₃ ⁻	监测值 (mol/L)	785	665	593	409	697	924	843
Cl ⁻	监测值 (mol/L)	24.0	19.4	36.1	10.4	10.1	25.3	13.8
SO ₄ ²⁻	监测值 (mol/L)	98.3	63.4	34.9	55.8	56.9	39.2	72.4
甲苯	监测值 (mol/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯 甲烷	监测值 (mol/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

根据单指标评价法统计结果可知,各监测点的 pH、氨氮、溶解性总固体、耗氧量等的监测结果均能够满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准,罗庄、史庄、营孙庄村、长村张总硬度出现超标,超标率 0.4、0.38、0.29、0.38,甲苯、二氯甲烷均未检出。

经查阅,《许昌市地下水化学特征及空间分布规律》(张富有、彭妮,2016年7

月)研究表明许昌市浅层地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型水,从西北部基岩山区到东南部平原区,矿化度逐渐增加,由 0.31g/L 增加到 2.34g/L 。许昌市区域地势平坦,地下水径流非常缓慢,地下水水位埋藏较浅,加上人类活动对地下水的过度开采,地下水中总硬度、溶解性总固体超标与区域原生地质环境相关性较大。同时经调查,该区域历史上为低洼、盐碱、苦咸水地带,其总硬度因子超标的原因可能是受地理环境、地质结构因素造成的,与文献资料基本吻合。

综合测试结果来看,水质监测点表明该区浅层松散岩类孔隙水和深层基岩裂隙水总体符合III类水标准。拟建项目区附近地下水总体符合地下水质量标准的III类水质。

3.6 声环境质量现状监测与评价

3.6.1 监测布点

根据项目厂址的周边状况,在厂区东、西、南、北四个厂界,分别布设1个监测点位,在项目厂址周围村庄设置1个监测点位,共布设5个监测点,监测因子为等效连续A声级,具体见下表和附图。

表 3.6-1 声环境质量监测布点一览表

编号	监测点名称	备注
1	东厂界外 1m 处	监测点
2	南厂界外 1m 处	监测点
3	西厂界外 1m 处	监测点
4	北厂界外 1m 处	监测点
5	史庄	距南厂界 110m

3.6.2 监测时间、频次及方法

本次声环境质量现状监测于2021年9月13日~14日由河南精诚检测有限公司连续监测2天,昼夜各监测一次。监测方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关要求,监测因子为等效声级。本项目声环境监测方法及监测频率见下表。

表 3.6-2 声环境监测方法及频率一览表

监测点位	监测因子	监测方法	监测时间频率
------	------	------	--------

厂界四周	等效声级	声环境质量标准（附录 B 声环境功能区监测方法 附录 C 噪声敏感建筑物监测方法）GB 3096-2008	连续监测两天，每天昼夜各测一次
史庄	等效声级		连续监测两天，每天昼夜各测一次

3.6.3 评价方法

采用等效声级法，即用各监测点的等效声级值与评价标准进行比较，对声环境质量现状进行评价。

3.6.4 评价标准

根据许昌市经济技术开发区住房和城乡建设城市管理与环境保护局关于本项目环境影响评价执行标准的意见，本次声环境质量现状评价执行标准为《声环境质量标准》

（GB3096-2008）2类标准，声环境质量现状评价标准见下表。

表 3.6-3 声环境质量现状评价标准表

点位	标准	标准值 dB(A)
东厂界	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准	昼：60 夜：50
北厂界		
南厂界		
西厂界		
史庄		

3.6.5 监测结果统计与评价

本次声环境质量现状监测结果见下表。

表 3.6-4 声环境现状监测结果统计表 单位：dB (A)

检测点位	测量时间	结果值 dB (A)		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	2021.09.13	52	43	60	50	达标
	2021.09.14	51	42			达标
南厂界	2021.09.13	52	43			达标
	2021.09.14	52	43			达标
西厂界	2021.09.13	51	42			达标
	2021.09.14	52	43			达标
北厂界	2021.09.13	52	44			达标
	2021.09.14	53	44			达标
史庄	2021.09.13	51	42	达标		
	2021.09.14	51	42	达标		

根据四周厂界监测数据统计结果，厂界监测点噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准 2 类要求，周围噪声敏感点监测点噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准 2 类要求，区域声环境质量相对较好。

3.7 土壤环境质量现状监测与评价

3.7.1 监测布点

本项目土壤评价等级为一级。本项目位于许昌市生物医药产业园区内，区域主导风向为东北偏北风，根据本项目特点及周围环境情况，本次的土壤环境质量现状监测在厂区占地范围内布设 5 个柱状样点，2 个表层样点；占地范围外（距厂界 1km 范围内）布设 4 个表层样点。本次土壤环境质量现状各监测点位见下表和附图。

表 3.7-1 土壤监测布点类型及数量一览表

编号	监测点名称	相对厂址方位	距厂址距离(m)	监测因子
柱状监测点位	1#柱状点	厂区内	/	铅、铜、镉、铬（六价）、汞、砷、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]蒽、蒽、
	2#柱状点			
	3#柱状点			
	4#柱状点			
	5#柱状点			
表层养点	6#表层点	SW	182	
	7#表层点			
	8#表层点			

				二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。
	9#表层点	W	140	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
	10#表层点	NE	220	
	11#表层点	S	355	

3.7.2 监测因子及分析方法

(1) 土壤理化特性调查内容：

现场记录：采样时间、采样层次、采样点土壤的颜色、土体构型、土壤结构、土壤质地、砂砾含量、其他异物、植被、土壤孔隙度，其中土体构型需分别给出带标尺的景观照片、土壤剖面照片；

实验室测定：土壤 pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、土壤含盐量、孔隙度。

(2) 监测因子

根据许昌市生物医药园区用地规划：

项目厂区内根据用地规划属于建设用地，其监测参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）监测要求进行监测。厂区外土壤监测点现状均为农田，按农用地进行监测。其执行标准参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）进行监测。

1、建设用地监测因子：

①重金属和无机物：铅、铜、镉、铬（六价）、汞、砷、镍；（7项）

②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；（27项）

③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧

蒽、苯并[k]荧蒽、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。（11项）

建设用地土壤环境质量监测分析方法见下表

表 3.7-2 建设用地土壤环境质量监测因子监测分析方法和依据

序号	监测项目	监测分析方法	监测依据	检出限
1	铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.01mg/kg
2	铜	土壤质量铜、锌的测定火焰原子分光光度法	GB/T17138-1997	1.0mg/kg
3	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.1mg/kg
4	铬（六价）	土壤总铬的测定火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2009	5.0mg/kg
5	汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法	GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg
6	砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法	GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg
7	镍	土壤质量镍的测定火焰原子吸收分光光度法	GB/T17139-1997	5.0mg/kg
8	四氯化碳	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	2.1μg/kg
9	氯仿	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.5μg/kg
10	氯甲烷	土壤和沉积物挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ736	3μg/kg
11	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.6μg/kg
12	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	0.8μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	0.9μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	0.9μg/kg
16	二氯甲烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	2.6μg/kg
17	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.9μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.0μg/kg
19	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.0μg/kg
20	四氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	0.8μg/kg

21	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.1μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.4μg/kg
23	三氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	0.9μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.0μg/kg
25	氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.5μg/kg
26	苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.6μg/kg
27	氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.1μg/kg
28	1,2-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.0μg/kg
29	1,4-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.2μg/kg
30	乙苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.2μg/kg
31	苯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.2μg/kg
32	甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	2.0μg/kg
33	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	3.6μg/kg
34	邻二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642	1.3μg/kg
35	硝基苯	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834	0.09 mg/kg
36	苯胺	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834	/
37	2-氯酚	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834	/
38	苯并[a]蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834	0.1 mg/kg
39	苯并[a]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834	0.1 mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834	0.2 mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834	0.1 mg/kg
42	蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834	0.1 mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834	0.1 mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834	0.1 mg/kg

45	萘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ834	0.09 mg/kg
46	pH	土壤 pH 值的测定	NY/T1377-2007	/
47	阳离子交换量	乙酸铵交换法	DB33/T 966-2015	/

2、农用地监测因子：

镉、汞、砷、铅、铜、铬、镍、锌；

农用地土壤环境质量监测分析方法见下表。

表 3.7-3 农用地土壤环境质量监测分析方法一览表

序号	监测项目	监测分析方法	监测依据	检出限
1	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.1mg/kg
2	汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法	GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg
3	砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法	GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg
4	铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.01mg/kg
5	铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ-491	/
6	铜	土壤质量铜、锌的测定火焰原子分光光度法	GB/T17138-1997	1.0mg/kg
7	镍	土壤质量镍的测定火焰原子吸收分光光度法	GB/T17139-1997	5.0mg/kg
8	锌	土壤质量铜、锌的测试火焰原子吸收分光光度法	GB/T17138-1997	/
9	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ962	/

3.7.3 监测时间

委托河南精诚检测有限公司进行监测，采样时间为 2021 年 9 月 13 日，监测 1 天，采样 1 次，报一组有效数据，并记录景观照片和土壤剖面图。

3.7.4 执行标准

根据许昌经济技术开发区住房建设城市管理与环境保护局关于本项目环境影响评价执行标准的意见，本项目土壤环境质量评价标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

表 3.7-4 建设用地土壤污染风险筛选值及管制值 单位：mg/kg

序号	污染物	筛选值	
		第一类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	铅	400	800
2	铜	2000	18000
3	镉	20	65
4	铬（六价）	3.0	5.7
5	汞	8	38
6	砷	20	60
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20

30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	蒽	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
46	pH	/	/
47	阳离子交换量	/	/
48	氧化还原电位	/	/
49	饱和导水率	/	/
50	土壤容重	/	/
51	土壤含盐量	/	/

表 3.7-5 农用地土壤污染风险筛选值及管制值 单位: mg/kg

序号	污染项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250

6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

3.7.6 监测结果统计与评价

土壤环境质量现状监测数据（含土壤理化性质）统计见下表。

表 3.7-6 (1) 土壤理化性质调查表

点号	1#柱状点		时间	2021年09月14日
经度	113.762832°		纬度	33.991988°
层次	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色
	结构	粉状	粉状	粉状
	质地	黏土	黏土	黏土
	砂砾含量 (%)	无	无	无
	其他异物	无	无	无
实验室测定	氧化还原电位 (mv)	387	387	387
	pH 值	8.69	7.42	8.16
	饱和导水率 (cm/s)	0.12	0.10	0.15
	阳离子交换量 cmol/kg	67.7	70.2	71.9
	土壤容重(g/cm ³)	1.35	1.34	1.48
	孔隙度 (%)	0.22	0.13	0.05



1#柱状点 (0~0.5m)



1#柱状点 (0.5~1.5m)



1#柱状点 (1.5~3m)

表 3.7-6 (2) 土壤理化性质调查表

点号	2#柱状样		时间	2021年09月14日
经度	113.756742°		纬度	33.993458°
层次	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色
	结构	粉状	粉状	粉状
	质地	黏土	黏土	黏土
	砂砾含量 (%)	无	无	无

	其他异物	无	无	无
实验室测定	氧化还原电位 (mv)	412	412	412
	pH 值	8.52	7.93	7.35
	饱和导水率 (cm/s)	0.11	0.13	0.15
	阳离子交换量 cmol/kg	68.0	72.9	63.7
	土壤容重(kg/m ³)	1.20	1.40	1.51
	孔隙度 (%)	0.07	0.08	0.10

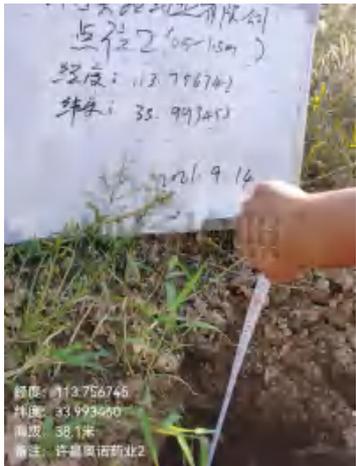
		
2#柱状点 (0~0.5m)	2#柱状点 (0.5~1.5m)	2#柱状点 (1.5~3m)

表 3.7-6 (3) 土壤理化性质调查表

点号		3#柱状点	时间	2021年09月14日
经度		113.756745°	纬度	33.993460°
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色
	结构	粉状	粉状	粉状
	质地	黏土	黏土	黏土
	砂砾含量 (%)	无	无	无
	其他异物	无	无	无
实验室测定	氧化还原电位 (mv)	394	394	394
	pH 值	8.14	7.98	7.56
	饱和导水率 (cm/s)	0.10	0.33	0.08
	阳离子交换量 cmol/kg	73.0	70.5	71.0
	土壤容重(g/cm ³)	1.15	1.36	1.33

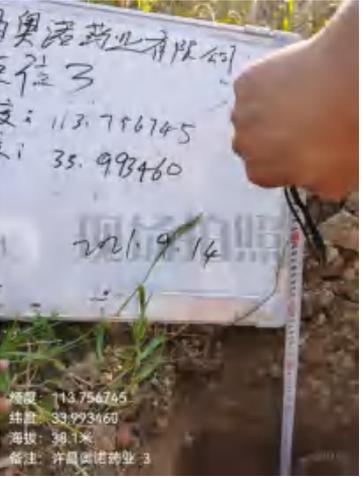
孔隙度 (%)	0.04	0.12	0.06
 <p>许昌奥诺药业有限公司 点位3 经纬: 113.766745 海拔: 35.99460 2021.9.14</p> <p>经纬: 113.766745 纬度: 33.993460 海拔: 38.1米 备注: 许昌奥诺药业 3</p>	 <p>经纬: 113.766745 纬度: 33.993460 海拔: 38.1米 备注: 许昌奥诺药业 3</p>	 <p>许昌奥诺药业有限公司 点位3 经纬: 113.766745 海拔: 35.99460 2021.9.14</p> <p>经纬: 113.766745 纬度: 33.993460 海拔: 38.1米 备注: 许昌奥诺药业 3</p>	
3#柱状点 (0~0.5m)	3#柱状点 (0.5~1.5m)	3#柱状点 (1.5~3m)	

表 3.7-6 (4) 土壤理化性质调查表

点号	4#柱状样	时间	2021年09月14日
经度	113.762837°	纬度	33.992026°
层次	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	褐色	褐色
	结构	粉状	粉状
	质地	黏土	黏土
	砂砾含量 (%)	无	无
	其他异物	无	无
实验室测定	氧化还原电位 (mv)	368	368
	pH 值	8.02	8.63
	饱和导水率 (cm/s)	0.12	0.12
	阳离子交换量 cmol/kg	70.4	73.2
	土壤容重(g/cm ³)	1.22	1.24
	孔隙度 (%)	0.13	0.23

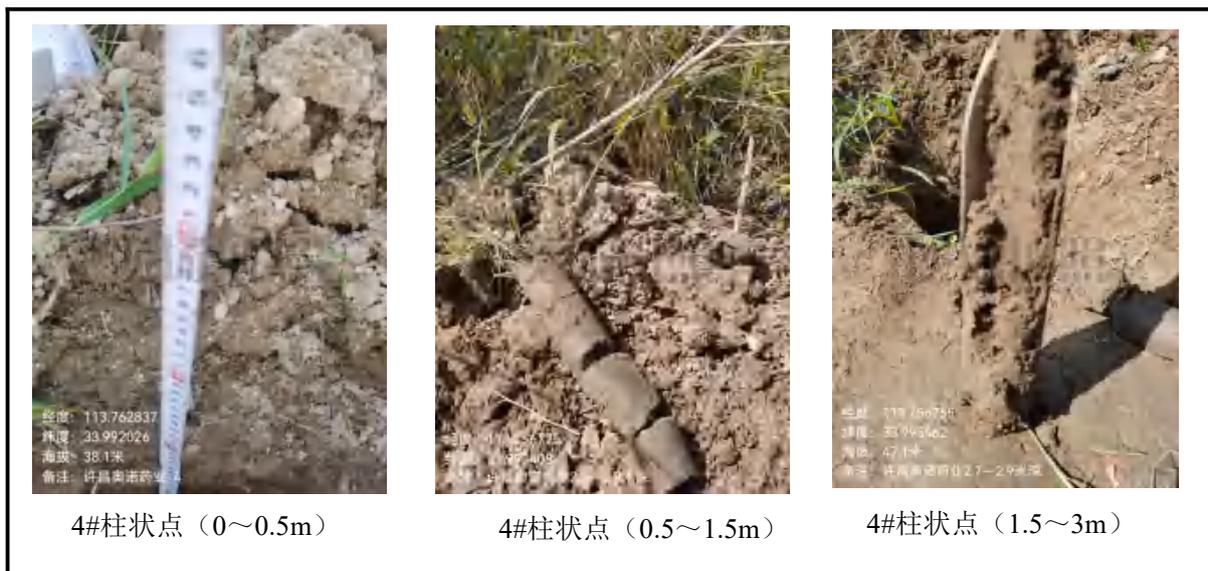


表 3.7-6 (5) 土壤理化性质调查表

点号		5#柱状样	时间	2021年09月14日
经度		113.769255°	纬度	33.998367°
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色
	结构	粉状	粉状	粉状
	质地	黏土	黏土	黏土
	砂砾含量 (%)	无	无	无
	其他异物	无	无	无
实验室测定	氧化还原电位 (mv)	394	394	394
	pH 值	7.64	7.91	8.54
	饱和导水率 (cm/s)	0.13	0.11	0.13
	阳离子交换量 cmol/kg	71.5	65.6	69.9
	土壤容重(g/cm ³)	1.13	1.46	1.48
	孔隙度 (%)	0.05	0.08	0.13

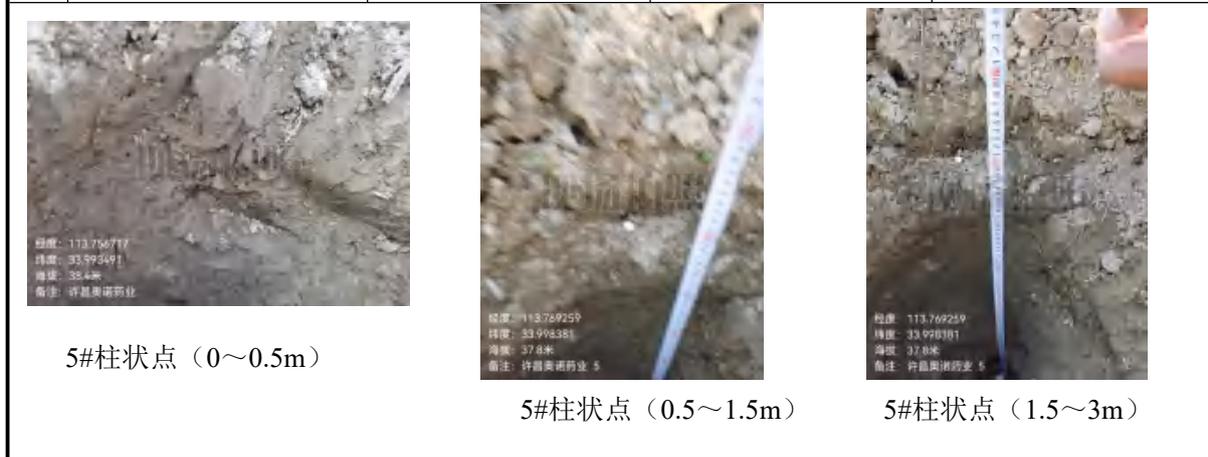


表 3.7-6 (6) 土壤理化性质调查表

点号	6#表层样		时间	2021年09月14日
经度	113.762785°		纬度	33.992479°
层次		0~0.2m	 <p>经度: 113.762785 纬度: 33.992479 海拔: 48.23 备注: 许昌奥达经24</p>	
现场记录	颜色	褐色		
	结构	粉状		
	质地	黏土		
	砂砾含量(%)	无		
	其他异物	无		
实验室测定	氧化还原电位(mv)	384		
	pH值	9.01		
	饱和导水率(cm/s)	0.14		
	阳离子交换量 cmol/kg	72.8		
	土壤容重(g/cm ³)	1.61		
	孔隙度(%)	0.07		

表 3.7-6 (7) 土壤理化性质调查表

点号	7#表层样		时间	2021年09月14日
经度	113.762856°		纬度	33.992010°
层次		0~0.2m	 <p>经度: 113.762856 纬度: 33.992010 海拔: 45.23 备注: 许昌奥达经24</p>	
现场记录	颜色	褐色		
	结构	粉状		
	质地	黏土		
	砂砾含量(%)	无		
	其他异物	无		
实验室测定	氧化还原电位(mv)	376		
	pH值	8.67		
	饱和导水率(cm/s)	0.15		
	阳离子交换量 cmol/kg	65.8		
	土壤容重(kg/m ³)	1.69		
	孔隙度(%)	0.08		

表 3.7-6 (8) 土壤理化性质调查表

点号	8#表层样	时间	2021年09月14日	
经度	113.762803°	纬度	33.992682°	
层次	0~0.2m			
现场记录	颜色			褐色
	结构			粉状
	质地			黏土
	砂砾含量 (%)			无
	其他异物			无
实验室测定	氧化还原电位 (mv)			365
	pH 值			7.77
	饱和导水率 (cm/s)			0.29
	阳离子交换量 cmol/kg			69.0
	土壤容重(g/cm ³)			1.05
	孔隙度 (%)	0.07		

表 3.7-6 (9) 土壤理化性质调查表

点号	9#表层样	时间	2021年09月14日	
经度	113.762740°	纬度	33.992619°	
层次	0~0.2m			
现场记录	颜色			褐色
	结构			粉状
	质地			黏土
	砂砾含量 (%)			无
	其他异物			无
实验室测定	氧化还原电位 (mv)			379
	pH 值			8.35
	饱和导水率 (cm/s)			0.21
	阳离子交换量 cmol/kg			73.2
	土壤容重(g/cm ³)			0.99
	孔隙度 (%)	0.13		

表 3.7-6 (10) 土壤理化性质调查表

点号		10#表层样	时间	2021年09月14日
经度		113.769114°	纬度	33.990088°
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	褐色		
	结构	粉状		
	质地	黏土		
	砂砾含量 (%)	无		
	其他异物	无		
实验室测定	氧化还原电位 (mv)	367		
	pH 值	7.46		
	饱和导水率 (cm/s)	0.19		
	阳离子交换量 cmol/kg	67.3		
	土壤容重(g/cm ³)	1.09		
	孔隙度 (%)	0.12		

表 3.7-6 (11) 土壤理化性质调查表

点号		11#表层样	时间	2021年09月14日
经度		113.762536°	纬度	33.986367°
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	褐色		
	结构	粉状		
	质地	黏土		
	砂砾含量 (%)	无		
	其他异物	无		
实验室测定	氧化还原电位 (mv)	391		
	pH 值	7.46		
	饱和导水率 (cm/s)	0.20		
	阳离子交换量 cmol/kg	69.5		
	土壤容重(kg/m ³)	1.41		
	孔隙度 (%)	0.14		

表 3.7-7 土壤环境质量现状监测结果

监测因子、 采样时间、 点位	2021.09.13 (占地范围内, 5个柱状样点, 2个表层样点)												
	筛选 值标 准	土壤 1#			达标 情况	土壤 2#			达标 情况	土壤 3#			达标 情况
断面深度 (m)	0-0.5	0.5- 1.5	1.5-3.0	0-0.5		0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5		0.5-1.5	1.5-3.0		
镉	20	0.262	0.146	0.023	达标	0.232	0.083	0.064	达标	0.105	0.358	0.083	达标
汞	8	0.152	0.147	0.140	达标	0.130	0.163	0.138	达标	0.107	0.136	0.154	达标
铅	400	27.77	27.97	27.93	达标	24.45	24.81	25.28	达标	23.60	24.09	24.32	达标
砷	20	0.443	0.354	0.363	达标	0.355	0.411	0.425	达标	0.474	0.467	0.434	达标
铜	2000	25	25	29	达标	28	25	24	达标	26	28	25	达标
镍	150	37	38	40	达标	40	41	43	达标	34	32	32	达标
铬(六价)	3.0	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
四氯化碳	0.9	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
氯仿	0.3	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
1,1-二氯乙烷	3	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
1,2-二氯乙烷	0.52	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
1,1-二氯乙烯	12	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
顺-1,2-二氯乙烯	66	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
反-1,2-二氯乙烯	10	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
二氯甲烷	94	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
1,2-二氯丙烷	1	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标

第三章 区域环境概况及环境质量现状监测与评价

1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
四氯乙烯	11	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
1,1,1-三氯乙烷	701	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
1,1,2-三氯乙烷	0.6	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
三氯乙烯	0.7	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.05	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
氯乙烯	0.12	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
苯	1	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
氯苯	68	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
1,2-二氯苯	560	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
1,4-二氯苯	5.6	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
乙苯	7.2	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
苯乙烯	1290	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
甲苯	1200	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
间二甲苯+对二甲苯	163	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
邻二甲苯	222	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
硝基苯	34	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
苯胺	92	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
2-氯酚	250	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
苯并[a]蒽	5.5	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标

第三章 区域环境概况及环境质量现状监测与评价

苯并[a]芘	0.55	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
苯并[b]荧蒽	5.5	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
苯并[k]荧蒽	55	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
蒽	490	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
二苯并[a, h]蒽	0.55	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
萘	25	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
二氯甲烷	12	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标
2021.09.13													
监测因子、 采样时间、 点位	筛选 值标 准	土壤 4#			达标 情况	土壤 5#			达标 情况	土壤 6#		土壤 7#	
断面深度 (m)		0-0.5	0.5- 1.5	1.5-3.0		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0		表层样点	达标 情况	表层样点	达标 情况
镉	20	0.058	0.416	0.043	达标	0.112	0.165	0.340	达标	0.34	达标	0.219	达标
汞	8	0.124	0.103	0.078	达标	0.150	0.134	0.142	达标	0.149	达标	0.125	达标
铅	400	24.15	24.28	24.33	达标	25.80	25.57	25.94	达标	25.76	达标	23.06	达标
砷	20	0.421	0.440	0.369	达标	0.454	0.512	0.480	达标	0.447	达标	0.394	达标
铜	2000	25	24	25	达标	25	26	23	达标	25	达标	25	达标
镍	150	31	31	31	达标	34	37	35	达标	35	达标	30	达标
铬 (六价)	3.0	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
四氯化碳	0.9	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标

第三章 区域环境概况及环境质量现状监测与评价

氯仿	0.3	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,1-二氯乙烷	3	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,2-二氯乙烷	0.52	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,1-二氯乙烯	12	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
顺-1,2-二氯乙烯	66	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
反-1,2-二氯乙烯	10	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
二氯甲烷	94	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,2-二氯丙烷	1	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
四氯乙烯	11	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,1,1-三氯乙烷	701	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,1,2-三氯乙烷	0.6	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
三氯乙烯	0.7	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.05	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
氯乙烯	0.12	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
苯	1	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
氯苯	68	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,2-二氯苯	560	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
1,4-二氯苯	5.6	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标
乙苯	7.2	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标

第三章 区域环境概况及环境质量现状监测与评价

苯乙烯	1290	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
甲苯	1200	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
间二甲苯+对二甲苯	163	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
邻二甲苯	222	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
硝基苯	34	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
苯胺	92	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
2-氯酚	250	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
苯并[a]蒽	5.5	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
苯并[a]芘	0.55	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
苯并[b]荧蒽	5.5	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
苯并[k]荧蒽	55	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
蒽	490	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
二苯并[a, h]蒽	0.55	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
萘	25	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
二氯甲烷	12	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	达标	ND	达标	ND	达标	
监测因子、 采样时间、 点位	2021.09.13 占地范围外（四个表层样点）8#点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准													
	筛选 值标 准	土壤 8#		监测因子、 采样时间、 点位	土壤 9#		土壤 10#		土壤 11#					
断面深度 (m)		表层样点 (0~0.2m)	达标 情况	筛选 值标	表层样点 (0~0.2m)	达标 情况	表层样 点	达标 情况	表层样点 (0~0.2m)	达标 情况				

第三章 区域环境概况及环境质量现状监测与评价

		)		准					(0~0.2 m))	
					6.5 < pH≤ 7.5	pH > 7.5						
镉	20	0.161	达标	镉	0.6	0.8	0.090	达标	0.080	达标	0.261	达标
汞	8	0.086	达标	汞	0.6	1.0	0.155	达标	0.122	达标	0.154	达标
铅	400	20.52	达标	铅	140	240	27.15	达标	25.11	达标	28.57	达标
砷	20	0.409	达标	砷	25	20	0.450	达标	0.391	达标	0.473	达标
铜	2000	23	达标	铜	100	100	24	达标	24	达标	24	达标
镍	150	33	达标	镍	100	190	35	达标	33	达标	34	达标
铬(六价)	3.0	ND	达标	总铬	300	350	ND	达标	ND	达标	ND	达标
四氯化碳	0.9	ND	达标	锌	250	300	61.1	达标	62.6	达标	68.9	达标
氯仿	0.3	ND	达标	/								
1,1-二氯乙烷	3	ND	达标									
1,2-二氯乙烷	0.52	ND	达标									
1,1-二氯乙烯	12	ND	达标									
顺-1,2-二氯乙烯	66	ND	达标									
反-1,2-二氯乙烯	10	ND	达标									
二氯甲烷	94	ND	达标									
1,2-二氯丙烷	1	ND	达标									
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	ND	达标									
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	ND	达标									

四氯乙烯	11	ND	达标
1,1,1-三氯乙烷	701	ND	达标
1,1,2-三氯乙烷	0.6	ND	达标
三氯乙烯	0.7	ND	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.05	ND	达标
氯乙烯	0.12	ND	达标
苯	1	ND	达标
氯苯	68	ND	达标
1,2-二氯苯	560	ND	达标
1,4-二氯苯	5.6	ND	达标
乙苯	7.2	ND	达标
苯乙烯	1290	ND	达标
甲苯	1200	ND	达标
间二甲苯+对二甲苯	163	ND	达标
邻二甲苯	222	ND	达标
硝基苯	34	ND	达标
苯胺	92	ND	达标
2-氯酚	250	ND	达标
苯并[a]蒽	5.5	ND	达标
苯并[a]芘	0.55	ND	达标

第三章 区域环境概况及环境质量现状监测与评价

苯并[b]荧蒽	5.5	ND	达标	
苯并[k]荧蒽	55	ND	达标	
蒽	490	ND	达标	
二苯并[a, h]蒽	0.55	ND	达标	
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	ND	达标	
萘	25	ND	达标	
二氯甲烷	12	ND	达标	

根据统计结果，厂区内及厂区外建设用地监测点位的污染物含量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地第二类用地风险筛选值，厂区外农用地监测点污染物含量低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地风险筛选值，对人体健康的风险可以忽略。

3.8 环境现状评价结论

3.8.1 环境空气质量现状监测与评价小结

根据区域长期监测数据中SO₂、NO₂、CO、O₃现状均可达标，PM_{2.5}、PM₁₀现状出现超标均不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；本次评价选取的特征污染物HCl、甲醇、氯气、硫酸的1小时浓度均值、日平均浓度，甲苯、H₂S、NH₃、丙酮1小时浓度均值均可以达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D 表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值。非甲烷总烃1小时浓度均值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》非甲烷总烃推荐值要求。二氯甲烷、氯化亚砷、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录C多介质环境目标值估算AMGE_{AH}标准要求；

综上所述，补充监测数据的环境空气保护目标质量现状浓度均可满足相关标准限值要求。

3.8.2 地表水环境质量现状监测与评价小结

经分析区域地表水监控断面灞陵河大石桥断面地表水环境质量现状监测数据，本项目所在区域地表水体水环境质量主要监测因子pH、COD、氨氮及总磷均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。地表水环境质量良好。

3.8.3 地下水环境质量现状监测与评价小结

根据监测数据统计结果，各监测点的K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、CO₃²⁻、HCO₃⁻

、 SO_4^{2+} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数的监测结果均能够满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，特征因子甲苯、二氯甲烷均未检出。罗庄、史庄、营孙庄村、长村张总硬度出现超标，超标率 0.4、0.38、0.29、0.38，经查阅资料文献，区域总硬度超标属于普遍现象，超标的原因可能是受地理环境、地质结构因素造成的。

3.8.4 声环境质量现状监测与评价小结

根据四周厂界监测数据统计结果，厂界监测点及周围噪声敏感点噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准 2 类要求，区域声环境质量相对较好。

3.8.5 土壤环境质量现状监测与评价小结

根据统计结果，厂区监测点及厂区四周建设用地监测点监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地第二类用地风险筛选值，厂区四周空耕地监测点监测值低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地风险筛选值，对人体健康的风险可以忽略。

第四章 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响评价

项目区内设施工营地，施工期主要污染是施工场地扬尘、施工机械及运输车辆尾气、施工人员生活污水和施工废水、施工机械噪声、建筑垃圾、弃土等，但其对环境的不利影响是短暂的，将随着施工期的结束而消失。

4.1.1 施工期大气环境影响分析

4.1.1.1 施工期产生的大气环境影响因素

项目施工期的大气污染源主要包括施工过程中的施工扬尘、少量焊接废气、施工机械和车辆排放的废气。其中最主要的影响来自于施工现场的施工扬尘。

施工期间，土建工程的施工产生的大气环境影响因素主要有：

- (1) 土方的挖掘、堆放、清运、土方回填和场地平整等过程产生的扬尘；
- (2) 土地平整及土方挖掘期间，施工区地面裸露，几乎到处都是扬尘源。在有风天气时会产生扬尘，而且可能会影响到运输路线两旁的敏感点；
- (3) 渣土车在运输过程中，由于高速行驶及路面颠簸，会造成渣土撒落，造成二次扬尘；

4.1.1.2 环境影响分析

根据同类项目建设经验及监测结果，施工期产生的粉尘会在近距离内形成局部污染。一般情况下，运输道路在正常气象条件下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内，物料露天堆放和搅拌作业扬尘影响范围在 50~150m。运输车辆往来造成的地面扬尘、沙石料的装卸扬尘，其污染程度主要取决于风力因素。运输车辆行驶产生的扬尘，约占施工扬尘总量的 60%，其扬尘量与道路路面及车辆行驶速度有关，随风速的增加，扬尘造成的污染程度和范围也将随之增强和扩大。

4.1.1.3 施工扬尘防范措施

根据《河南省住房和城乡建设厅关于印发河南省建筑施工现场扬尘防治管理暂行

规定的通知》（豫建[2014]83号）、《河南省环境污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强扬尘污染专项治理的意见》（豫环攻坚办〔2017〕191号）、《许昌市建筑工地扬尘污染综合整治工作方案》、《关于印发<许昌市施工工地扬尘控制规范>等四个规范的通知》（许气联办[2015]18号）及《许昌市2021年大气污染防治攻坚战实施方案》（许环攻坚办【2021】36号）等相关规定，本次评价提出以下施工扬尘防范措施：

（1）严格落实施工工地扬尘防治“十个百分之百”，（现场管理达标100%，施工工地湿法作业100%，施工工地道路硬化100%，渣土物料覆盖100%，施工工地出入车辆冲洗100%，现场监控安装100%，物料运输密闭100%，施工工地使用非道路移动机械车辆管理100%达标，施工工地建筑立面封闭100%，违规及时按月处罚单100%），严格执行开复工核查验收、“三员”（扬尘污染防治监督员、网格员、管理员）管理、扬尘防治预算管理 etc 制度。加快“两个禁止（禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配置砂浆）综合信息监管平台”建设，实施动态监管；推动扬尘污染防治守信联合激励、失信联合惩戒信用体系建设，将扬尘管理不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。

（2）严格渣土运输车辆规范化管理，实行建筑垃圾从产生、清运到消纳处置的全过程监管。所有渣土运输车要全密闭；从施工工地、渣土消纳场驶出的渣土运输车，必须做到车轮、车身冲洗干净。对于渣土车带泥带土上路、违反规定路线和时段行驶等行为，依法从严处罚、责令停业整顿。

（3）建筑施工现场四周必须按国家有关标准规定设置连续围挡，围挡设置高度不低于1.8米。

（4）建筑施工现场出入口必须设置车辆冲洗池和定型化车辆自动冲洗装置，保证运输车辆不带泥上路。施工现场主要道路应适时洒水和清扫，防止扬尘。

（5）建筑施工现场出入口、场内主要道路及生活区、工作区必须进行地面硬化，确保地面坚实平整；闲置场地应进行固化、绿化等防尘处理。建筑材料、构件、料具应按照施工总平面图划定的区域堆放整齐。水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的

物料应当密闭存放，不能密闭的应当在其周围设置不低于堆放物高度的严密围挡，采取有效覆盖措施防止扬尘，并悬挂标示标牌。

(6) 建筑施工现场在进行土方开挖、回填、转运作业前，应对可能造成的扬尘污染程度进行判定，在正常施工情况下不能有效控制扬尘的，应当对拟作业的土方事先采取增加土方湿度等处理措施，以有效减少扬尘污染。施工过程中应当采取有效降尘防尘措施，多余土方应及时清运出场。现场堆置需要回填使用的土方应进行表面固化和覆盖。

(7) 出现五级及以上大风天气，必须采取防扬尘应急措施，且不得进行土方开挖、回填、转运作业及工程拆除等作业。

(8) 脚手架必须采用符合标准要求的密目网进行全面封闭，并保持严密整洁；楼层内清理施工垃圾，应采取先洒水降尘后清扫的作业方法，并使用封闭式管道或装袋（或容器）使用垂直升降机械清运，严禁高处随意抛撒。

(9) 施工单位应加强环境保护法律法规及有关管理规定的宣传，并将扬尘防治等环境保护知识纳入工人上岗前的培训教育内容，对所有进场人员进行环保教育，作业前对工人进行扬尘污染防治措施的技术交底。

采取以上措施后，有效降低了施工场地扬尘及运输扬尘对周边环境的影响，经同类工程类比分析，该项目采取的扬尘防治措施可行。

(10) 施工机械与运输车辆尾气

施工期间施工机械及各种车辆会排放一定的废气，主要污染物为 NO_x、CO、THC 等。施工单位应在施工期间加强施工车辆的管理，选用符合国家卫生防护标准的搅拌机、砂浆机等施工机械和运输车辆，确保其废气排放符合国家有关标准，保证行驶的机动车尾气完全达标，降低汽车尾气对环境的影响。

通过加强管理，采取评价建议的防范措施，采取封闭式施工，施工场地四周设施围挡、洒水抑尘、材料堆放场防飞散泄漏、避免大风天气作业、及时绿化覆盖等措施后，施工扬尘对环境空气的影响较小，且随着施工期的结束，施工扬尘的影响将消失。

4.1.2 施工期水环境影响分析

本工程施工期废水主要为施工人员产生的生活污水及施工废水。

本工程施工期间产生的生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等。施工人员依托厂区内现有工程办公设施，产生的生活污水依托现有工程化粪池及污水处理站处理后，排入污水处理厂。

施工废水主要为出入车辆、施工机械等的冲洗废水及少量施工用水的跑、冒、滴、漏，该废水主要为含泥沙废水，主要污染物为 COD、BOD₅、石油类、SS 等，排放量较少，污染物浓度低，经沉淀池沉淀后重复利用，不外排。

综上分析，采取相关治理措施后，施工期间产生的废水对周围环境影响较小。

4.1.3 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾的管理与处置

施工期建筑垃圾主要包括抛弃在现场的破损工具、零件、容器等。建筑垃圾若长期堆存，会产生大量扬尘，影响周围环境，评价建议项目建筑垃圾按要求集中堆放，由有资质专业的建筑垃圾清运单位和城市环境卫生部门按照有关管理要求进行处置。

(2) 生活垃圾的处理

施工期施工人员会产生少量的生活垃圾，施工现场应设立生活垃圾桶，统一收集，建议施工单位及时清理施工现场生活废弃物，置于临时垃圾桶内，并由当地环卫部门定期清运后送至垃圾填埋场处理。同时应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工作生活环境卫生质量。

施工期间固体废物经过以上措施处理后，不会对环境质量造成影响。

综上，项目施工期对环境的影响是暂时的，采取上述相应环保措施可行。采取措施后施工期的对环境的影响可降至环境和人群可承受的程度；在施工期结束后施工期的环境影响将随之结束。

4.1.4 施工噪声环境影响分析

本项目施工期噪声主要为基础挖掘、建筑物建设阶段的机械设备作业噪声，以及运输车辆的交通噪声。其中，对环境影响最大的是机械噪声，这些噪声的声功率级可高达 95~110dB（A），这些突发性非稳态噪声源将对施工人员和周围居民产生不利影响。通常 70dB（A）以上高噪声机械设备的影响范围达 10~100m，主要施工设施对应于不同噪声限值标准的干扰半径如下表所示。

表 4.1-1 主要施工设施对应于不同噪声限值标准的干扰半径

序号	设备名称	声功率级 dB（A）	不同距离处的噪声值 dB（A）								
			5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
1	翻斗车	106	84	78	72	64	63	60	58	55	52
2	装载机	106	84	78	72	64	63	60	58	55	52
3	打桩机	102	80	74	68	64	59	56	54	51	48
4	挖掘机	108	86	80	74	68	65	62	60	57	54
5	工程钻机	96	74	68	62	56	53	50	48	45	42
6	吊车	103	81	75	69	63	60	57	55	52	49

由上表可知，昼间所有机械设备，在 60m 处均能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间为 70dB（A）的标准要求，而夜间各种机械设备至少要在 200m 处才能达到 55dB（A）的要求。本项目场址距离最近的环境敏感点为厂区西南侧 110m 处的史庄，为减轻项目施工对环境敏感点的影响，项目施工期应避免翻斗车、装载机、挖掘机夜间施工。

项目施工期的噪声主要为施工及装修过程中机械噪声、作业噪声和车辆噪声。施工单位应严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令 第 77 号）中关于建筑施工噪声污染防治的有关规定和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，积极采取防治措施，将施工期内噪声污染控制在最低限度之内。为了避免拟建项目施工期间噪声的超标和扰民现象出现，建议采取以下措施：

(1) 从声源上控制。建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其选取低噪声施工机械，并对其进行润滑和保养，例如选液压机械取代燃油机械，采用钻孔灌注桩机，禁止使用高噪声冲击打桩机、振动打桩机。同时在施工过程中应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

(2) 加强施工管理，合理安排施工作业时间。施工单位应合理安排好施工时间，避免在夜间（22:00~6:00）进行产生强噪声污染、干扰周围居民生活的建筑施工作业。因施工工艺需要等原因确需连续施工的，必须提前 7 日持有关部门出具的确需连续施工证明向行政机关提出申请，经批准后方可施工。经批准夜间建筑施工作业的，施工单位应当及时向周围的单位和居民公告。公告内容应当包括：本次连续施工起止时间、施工内容、工地负责人及其联系方式、投诉渠道。

(3) 加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区机动车辆数量和车行密度，车辆出入现场时应限速行驶、禁止鸣笛，以减少对周边环境敏感点的干扰。合理安排运输路线，尽量减少夜间运输量；适当限制大型载重车辆车速，尤其进入城区道路等声敏感区时应限速、禁鸣。

(4) 采用距离防护措施：在不影响施工情况下尽量避免高噪声源设备集中使用，高噪声设备移至离场界较远处，同时尽量远离周围环境敏感点。

(5) 使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机等噪声的影响。

(6) 采用局部吸声、隔声降噪技术。对施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，应采取临时围障措施，在围障最好敷以吸声材料，以达到降噪效果。

(7) 建筑管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工单位也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷，积极听取周围居民针对噪声影响的意见，发现问题，立即采取措施予以解决。

(8) 建设与施工单位还应与施工场地附近工作人员、居民建立良好关系，及时让周围居民了解施工进度及采取的降噪措施，并取得大家的共同理解。

本项目施工周期较短，在施工机械、路线和时间安排上合理，采取减噪、隔声措施后，可最大程度降低对敏感目标的影响。

4.2 营运期环境空气影响预测与评价

4.2.1 评价工作等级及评价范围的确定

4.2.1.1 评价因子筛选

根据项目大气污染物产排特征，确定选取 PM₁₀、SO₂、NO₂、氯化氢、氨气、硫化氢、硫酸、甲苯、甲醇、丙酮、非甲烷总烃、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯、二氯甲烷共 17 项作为本次大气环境影响评价因子。

4.2.1.2 评价标准

根据许昌市经济技术开发区住房建设城市管理与环境保护局关于本项目环境影响评价执行标准的意见，本次环境空气影响评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值、《大气污染物综合排放标准》详解的环境标准以及《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质环境目标值估算 AMGE_{AH} 值标准，具体标准限值见表 4.2-1。

表 4.2-1 环境空气影响评价执行标准

污染物	取值时间	标准限值	单位	执行标准
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	150	μg/m ³	
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	
	24 小时平均	150	μg/m ³	
	1 小时平均	500	μg/m ³	
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	24 小时平均	80	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
HCl	1 小时平均	50	μg/m ³		《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
	日平均	15	μg/m ³	

氨气	1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
硫化氢	1 小时平均	10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
硫酸	1 小时平均	300	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
甲苯	1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
甲醇	1 小时平均	3000	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	日平均	1000	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
丙酮	1 小时平均	800	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		参照执行《大气污染物综合排放标准》详解
DMF	1 小时平均	428	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	参考《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011） 附录 C 多介质环境目标值估算 AMGE _{AH}
三乙胺	1 小时平均	49.22	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
乙酸乙酯	1 小时平均	601.34	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
乙醇	1 小时平均	755.42	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
异丙苯	1 小时平均	149.8	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
二氯甲烷	1 小时平均	214	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	

4.2.1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定的评价工作级别的划分原则和方法，选择推荐模式中的估算模式对项目大气的大气环境评价工作进行分级，然后分别计算其最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。本项目点源、面源污染源强一览表见下表 4.2-2。

表 4.2-2

本项目点源污染源强及计算参数一览表

编号	名称	排气筒中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)																									
		X	Y								NH ₃	NMHC	DMF	HCl	颗粒物	甲苯	甲醇	三乙胺	乙醇	乙酸乙酯	异丙苯	异丙醚	NO _x	二氯甲烷	溴	SO ₂	H ₂ S	醋酸	丙酮	硫酸						
DA001	发酵废气	119	133	73	15	0.6	14400	20	7920	正常	0.0123	0.1071	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA002	不含氯有机废气处理装置	256	100	72	15	0.5	12000	80	7920	正常	/	0.480	0.00003	0.0064	0.015	0.218	0.036	0.0015	0.027	0.17	0.0029	0.026	0.36	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA003	含氯有机废气处理装置	132	191	72	15	0.3	2800	20	7920	正常	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.109	0.014	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
DA004	酸碱废气	223	10	68	15	0.4	5000	20	7920	正常	0.066	/	/	0.0175	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA005	反应废气	197	36	69	15	0.4	5000	20	6840	正常	/	/	/	0.028	/	/	0.004	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.5	/	/	/	/	/	/	/	
DA006	发酵车间投料废气	94	75	72	15	0.4	5000	20	7920	正常	/	/	/	/	0.048	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA007	提取车间包装废气	236	10	68	15	0.2	2000	20	7920	正常	/	/	/	/	0.0146	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA008	合成车间包装废气	236	75	71	15	0.3	5000	20	7920	正常	/	/	/	/	0.033	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA009	污水站废气	145	204	72	15	0.5	10000	20	7920	正常	0.0028	0.04	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.002	/	/	/	/	/	/	/	/	
DA010	罐区废气	158	126	72	15	0.1	500	20	7920	正常	/	/	/	0.0013	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0023	/	0.0007	/	/	/	/	/	/	/	/	
DA011	质检室废气	280	8	68	15	0.1	500	20	7920	正常	/	0.00104	/	0.00008	/	/	0.00036	/	0.00003	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.00004	0.00001	0.0014	/	/	
DA012	危废间废气	273	196	68	15	0.2	2000	20	7920	正常	/	0.00084	/	/	/	/	/	/	0.0003	/	0.00045	/	0.00009	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA013	油烟废气	204	17	72	15	0.5	10000	20	7920	正常	/	0.08	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：以整个厂区西南角为（0,0）点。

表 4.2-3 本项目废气面源污染源强及计算参数一览表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/ $^{\circ}$	面源排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								NH ₃	NMHC	HCl
1	发酵车间无组织废气	130	153	72	55	15	90	15	7920	正常	0.045	/	/
2	多品种提取车间	200	75	75	80	40	90	15	3000	正常	/	0.026	0.017
3	合成车间(1、2合并考虑)	150	137	72	165	25	90	15	7920	正常		0.305	0.008

注：以整个厂区西南角为(0,0)点，本项目合成车间(1和2合并为一个面源整体考虑)。

表 4.2-4 本项目估算模型参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	120 万
最高环境温度/°C		41.6
最低环境温度/°C		-13.9
土地利用类型		建设用地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

估算模式计算结果详见下表 4.2-5。

表 4.2-5 项目评价等级一览表

编号	污染源	污染物	离源距离 m	最大地面浓度 mg/m ³	最大浓度占标率 Pmax (%)	D _{10%} (m)	评价等级
有组织废气							
1	DA001	NH ₃	173	0.000978	0.49	0	三级
		NMHC		0.00852	0.43	0	三级
2	DA002	DMF	117	2.66×10 ⁻⁶	0	0	三级
		HCl		5.68×10 ⁻⁴	1.14	0	二级
		颗粒物		0.00133	0.3	0	三级
		甲苯		0.0193	9.67	0	二级
		甲醇		0.00319	0.11	0	三级
		三乙胺		1.33×10 ⁻⁴	0.27	0	三级
		乙醇		0.0024	0.32	0	三级
乙酸乙酯	0.0151	2.51	0	二级			

		异丙苯		2.57×10^{-4}	0.17	0	三级
		异丙醚		0.00231	0	0	三级
		NMHC		0.0426	2.13	0	二级
		NOx		0.0288	14.38	150	一级
3	DA003	二氯甲烷	144	0.0170	7.95	0	二级
		溴		0.00219	0	0	三级
4	DA004	NH ₃	85	0.0138	6.89	0	二级
		HCl		0.00366	7.31	0	二级
5	DA005	HCl	117	0.00648	12.95	125	一级
		SO ₂		0.116	23.13	175	一级
		甲醇		9.25×10^{-4}	0.03	0	三级
6	DA006	颗粒物	117	0.00935	2.08	0	二级
7	DA007	颗粒物	73	0.00407	0.91	0	三级
8	DA008	颗粒物	107	0.00661	1.47	0	二级
9	DA009	NH ₃	150	3.89×10^{-4}	0.19	0	三级
		H ₂ S		0.00278	27.77	575	一级
		NMHC		0.00555	0.28	0	三级
10	DA010	溴	186	4.43×10^{-4}	0	0	三级
		HCl		2.51×10^{-4}	0.5	0	三级
		SO ₂		1.35×10^{-4}	0.03	0	三级
11	DA011	甲醇	99	8.21×10^{-5}	0	0	三级
		乙醇		6.84×10^{-6}	0	0	三级
		醋酸		9.12×10^{-6}	0	0	三级
		丙酮		2.28×10^{-6}	0	0	三级
		硫酸		3.19×10^{-4}	0.11	0	三级
		HCl		1.82×10^{-5}	0.04	0	三级
		NMHC		2.37×10^{-4}	0.01	0	三级
12	DA012	二氯甲烷	133	1.64×10^{-5}	0.01	0	三级
		异丙醚		8.18×10^{-5}	0	0	三级
		乙酸乙酯		5.45×10^{-5}	0.01	0	三级
		NMHC		1.53×10^{-4}	0.01	0	三级
13	DA013	NMHC	105	0.0159	0.79	0	三级
无组织废气							

14	发酵车间无组织	NH ₃	166	0.00557	2.79	0	二级
15	多功能提取车间	NMHC	134	0.00407	0.2	0	三级
		HCl		0.00266	5.33	0	二级
16	合成车间	NMHC	183	0.0339	1.70	0	二级
		HCl		8.9×10^{-4}	1.78	0	二级

根据表 4.2-5 中的计算结果可知，本项目有组织排放污染物最大地面浓度占标率为 $P_{\max}=27.77\%$ ，无组织排放污染物最大地面浓度占标率为 $P_{\max}=5.33\%$ 。根据评价等级评判标准，本项目大气环境评价工作等级为一级。

4.2.1.4 区域其他污染源排放参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，大气环境评价等级为一级的项目还应调查分析评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源、拟被替代污染源、新增物流废气污染源。根据现场调查，在评价范围内在建项目主要包括许昌市生物医药产业园废水处理工程（一期工程）、许昌经开热电有限公司天然气分布式能源站和许昌富森生物科技股份有限公司核苷氨基酸及其衍生物深加工项目，在建项目污染源与本项目相关的主要污染因子有 SO₂、NO_x、非甲烷总烃、氯化氢、硫化氢、氨气。评价范围内在建项目相关污染源情况见表 4.2-6（1）和表 4.2-6（2）。

本项目所在区域属于不达标区，区域内 PM₁₀、PM_{2.5} 超标，同时本次项目排放 PM₁₀，根据导则 8.8.4 要求当无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，也可评价区域环境质量的整体变化情况。按公式计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k，本次拟被替代污染源为许昌晨鸣纸业股份有限公司年产 10 万吨高档文化纸、10 万吨特种纸生产线项目，该项目环境影响评价于 2021 年 1 月取得许昌市生态环境局的批复，批复文号许环建审【2021】1 号，拟对现有已经建成的生物质锅炉进行超低排放改造，根据环评报告，拟被替代污染源排放参数见表 4.2-6（3）。

表 4.2-6 (1)

在建工程项目有组织污染源主要污染源参数

编号	名称	排气筒中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)						
		X	Y								颗粒物	SO ₂	NO _x	氨	非甲烷总烃	硫化氢	氯化氢
许昌富森生物科技有限公司核苷氨基酸及其衍生物深加工项目																	
DA001	制糖投料废气排气筒	400	-262	70	15	0.1	500	25	1405	正常	0.001	/	/	/	/	/	/
DA002	发酵尾气排气筒	458	-262	72	15	1.0	45000	25	7290	正常	0.18	/	/	0.0585	0.135	0.008	/
DA003	三支链氨基酸干燥、包装废气、核苷干燥、包装废气排气筒	512	-262	72	15	0.8	8660	50	6400	正常	0.1449	/	/	/	/	/	/
DA004	嘌呤投料、烘干、包装、HG 投料废气排气筒	508	-313	71	15	0.4	7400	50	4667	正常	0.0322	/	/	/	/	/	/
DA005	脯氨酸、核糖包装废气、HG 混合、包装废气排气筒	466	-266	72	25	0.5	17600	25	5040	正常	0.0468	/	/	/	/	/	/
DA006	有机废气治理设施排气筒	404	-274	70	15	0.3	5300	50	7920	正常	/	0.0034	0.53	/	0.1778	/	/
DA007	有机肥浓缩干燥包装废气排气筒	400	-324	69	15	0.3	4000	50	4800	正常	0.016	/	/	0.004	0.08	/	/
DA008	有机肥包装废气排气筒	462	-324	71	15	0.1	1000	25	1000	正常	0.0026	/	/	/	/	/	/
DA009	污水处理站恶臭处理装置排气筒	528	-320	71	15	0.8	30000	25	8760	正常	/	/	/	0.036	/	0.0012	/
DA010	储罐呼吸废气处	528	-320	71	15	0.1	500	25	8760	正常	/	/	/	0.0011	0.0198	/	0.0011

第四章 环境影响预测与评价

	理装置排气筒																
DA011	食堂油烟净化装置排气筒	400	-348	69	15	04	6000	50	990	正常	/	/	/	/	0.048	/	/
许昌市生物医药产业园废水处理工程（一期工程）																	
DA001	污水处理恶臭气体净化设施排气筒	415	141	70	15	03	2000	298	8760	正常	/	/	/	0.084	/	0.0029	/
许昌经开热电有限公司天然气分布式能源站																	
DA001	余热锅炉1	512	-30	68	40	2.0	185000	378	7600	正常	0.73	0.73	4.87	/	/	/	/
DA002	余热锅炉2	516	-49	68	40	2.0	185000	378	7600	正常	0.73	0.73	4.87	/	/	/	/
DA003	余热锅炉3	516	-68	68	40	2.0	185000	378	7600	正常	0.73	0.73	4.87	/	/	/	/

表 4.2-6 (2)

在建工程项目无组织污染源主要污染源参数

编号	名称	面源起点坐标 /m		面源海拔高度m	面源长度m	面源宽度m	与正北向夹角°	面源排放高度m	年排放小时数h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)			
		X	Y								NH ₃	H ₂ S	HCl	非甲烷总烃
许昌富森生物科技股份有限公司核苷氨基酸及其衍生物深加工项目														
M1	生产车间	435	-297	70	166	155	90	10	8670	正常	0.0009	/	0.0003	0.0044
M2	污水处理站	380	-231	69	89	83	90	5	8760	非正常	0.0180	0.0006	/	/
许昌市生物医药产业园废水处理工程（一期工程）														
1	许昌市生物医药产业园废水处理工程	400	141	70	246	153	90	5	8760	正常	0.0093	0.0003	/	/
许昌经开热电有限公司天然气分布式能源站														

1	储罐区	528	-45	68	2	1	90	6.5	8760	正常	0.0008	/	/	/
---	-----	-----	-----	----	---	---	----	-----	------	----	--------	---	---	---

表 4.2-6 (3)

区域削减污染源一览表

拟被替代污染源	坐标/m		年排放时间 /h	污染物年排放量/ (t/a)	拟被替代时 间
	X	Y		颗粒物	
许昌晨鸣纸业股份有限公司年产 10 万吨高档文化纸、10 万吨特种纸生产线项目	4391	-5106	7920	12.898	2021

4.2.1.5 区域内新增交通污染源概况

本项目原辅物料（水除外，由产业集聚区供水管网提供）和产品主要采取汽车公路运输，经核算本项目通过交通设施输入物料量约为 57280t/a；通过交通设施输出物料量约为 6549t/a。本项目附近分布有城市交通主干道，交通运输较为便利。本项目运营期运输全部采用车辆运输，其中厂区交通部分不再单独考虑，评价重点考虑自许广高速许昌南收费站出入口至本项目厂区段道路，共 4.4km 路段。

根据估算，项目营运后新增物流车辆约为 15 车次/日，均为大型货运车辆，每辆车的载重量在 30 吨左右。该类运输车辆主要使用燃油作为燃料，在运行过程中产生一定的燃烧废气，废气中主要污染物为 CO、NO_x、THC 等。评价按照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)核算物流废气产生源强。具体核算结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 本项目非正常排放参数表

路段	路线长度 km	CO (t/a)	NO _x (t/a)	THC (t/a)
南环外路	2.1	2.82 *10 ⁻⁴	6.6*10 ⁻⁴	3.84*10 ⁻⁴
许昌西立交桥	2.3	3.09 *10 ⁻⁴	7.23*10 ⁻⁴	4.21*10 ⁻⁴

4.2.1.6 非正常工况

根据工程分析内容，本次工程运营期可能发生的非正常工况主要考虑不含氯有机废气处理系统的 RTO 装置运行不正常情况下，对 VOCs 废气燃烧效率降低，本次工程非正常工况排放情况见下表。

表 4.2-8 本项目非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
DA002	不含氯有机废气处理系统的 RTO 装置运行不正常情况下，对 VOCs 废气燃烧效率降低	DMF	0.0003	24	1
		HCl	0.002		
		颗粒物	0.005		
		甲苯	2.175		
		甲醇	0.361		
		三乙胺	0.015		
		乙醇	0.265		

		乙酸乙酯	1.700		
		异丙苯	0.029		
		异丙醚	0.256		
		NMHC (小计)	4.8		
		NOx	0.432		

4.2.1.7 评价范围的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,评价范围以项目厂址为中心区域,自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 超过 25km 时,确定评价范围为边长 50km 的矩形区域;当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时,评价范围边长取 5km。

本项目地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离最远影响距离 $D_{10\%}=575\text{m}$,根据导则要求,本项目评价范围为以厂址为中心区域,分别向四周厂界外延 2.5km 所围成的矩形区域,评价面积为 25km^2 。

本项目评价范围内环境空气保护目标主要为村庄具体见下图、下表。

表 4.2-9 评价范围内环境空气保护目标的位置分布情况一览表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护功能区	相对厂址方位	距离 (m)
		X	Y				
1	冉庄	2492	2458	居民	二类	NE	3130
2	周庄	1869	2181	居民	二类	NE	2700
3	建安区第二高级中学	-2510	2198	学校	二类	NE	2430
4	王庄	-2389	1696	居民	二类	NW	2680
5	刘庄	1385	1419	居民	二类	NE	1630
6	王六庄	1939	1610	居民	二类	NE	2200
7	郭桥村	-2008	1004	居民	二类	NW	1940
8	小重庄	-1350	744	居民	二类	NW	1280
9	王霍庄	-1177	346	居民	二类	W	980
10	丁宋	-2129	208	居民	二类	W	1900

11	水营	-2285	-658	居民	二类	SW	1930
12	李堂	-2458	-1956	居民	二类	SW	2930
13	干戈李村	-2181	-1644	居民	二类	SW	2620
14	韩集	-1437	-2181	居民	二类	SW	2700
15	营里	900	-2181	居民	二类	SE	2770
16	营孙村	1367	-2060	居民	二类	SE	2410
17	包芦	2735	-2146	居民	二类	SE	3260
18	丁集	502	-1263	居民	二类	SE	1305
19	拳张村	17	-692	居民	二类	S	600
20	许庄	-260	-415	居民	二类	SW	420
21	史庄	-87	-173	居民	二类	S	110
22	长村张中心学校	2614	-1021	学校	二类	SE	2470
23	长村张	2544	-658	居民	二类	SE	2350
24	建安区农场	-21	978	居民	二类	NW	680
25	神火佳苑社区	1125	642	居民	二类	NE	690

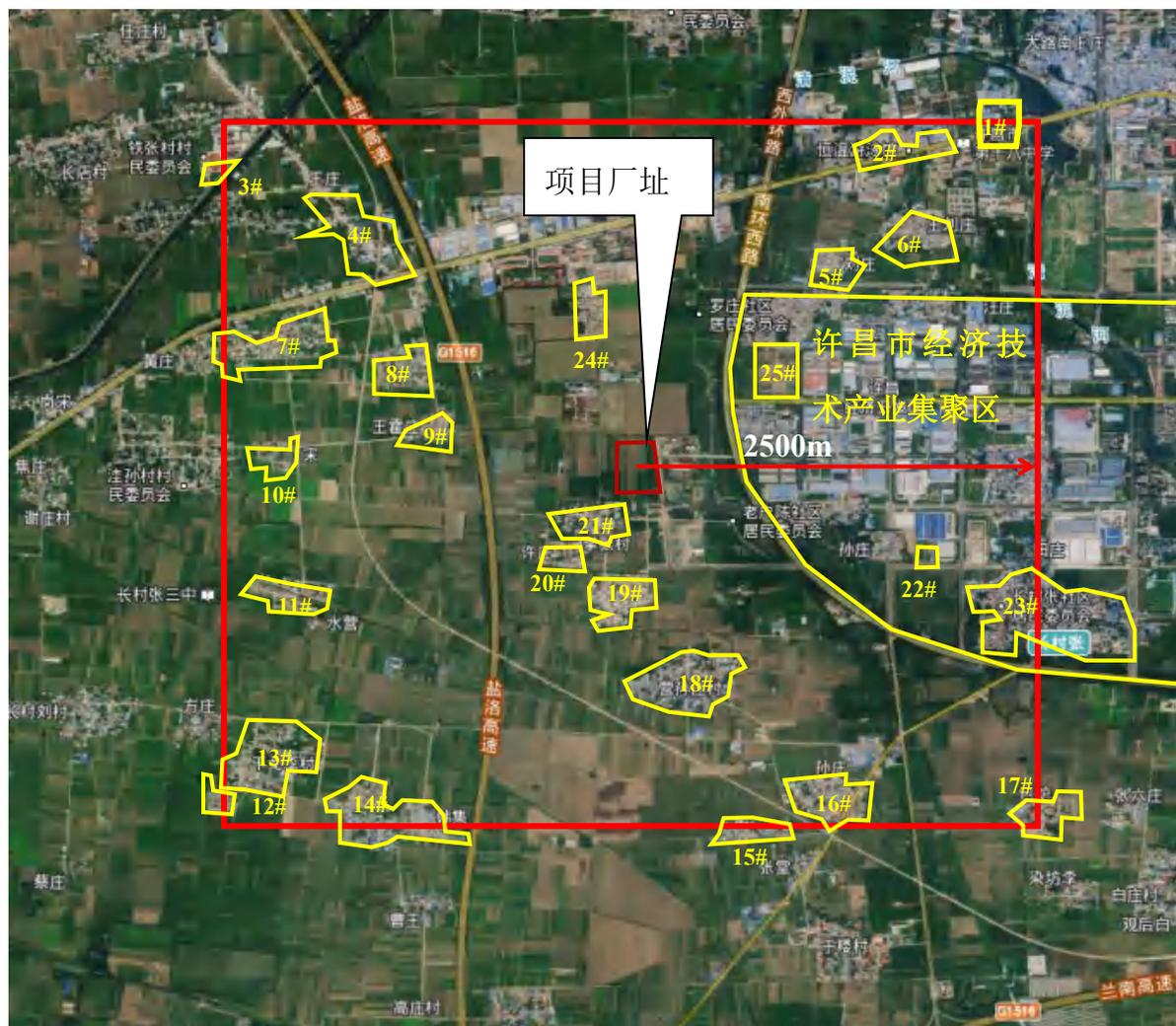


图 4.2-1 评价范围内环境敏感点

4.2.2 评价区域气象条件特征

项目采用的是许昌气象站（57089）资料，气象站位于河南省许昌市文峰路 97 号，地理坐标为东经 113.9258 度，北纬 34.0733 度，海拔高度 67.2 米。气象站始建于 1952 年，1952 年正式进行气象观测。许昌气象站距项目 16.5km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料。

与项目所在区域气候特征相似，故本次评价采用该气象站气象统计资料作为本次环境空气质量影响评价的基础资料。

4.2.2.1 区域气候特征

据许昌市气象台多年气象资料统计，市区近 20 年气候统计情况见下表。

表 4.2-10 多年气象资料情况（2001-2020）

序号	统计项目		统计值	极值出现时间	极值
1	年平均气温		14.9℃	/	/
2	极端最高气温		39℃	2011-06-08	41.6℃
3	极端最低气温		-9.7℃	2018-01-05	-13.9℃
4	年均气压		1008.6hPa	/	/
5	多年平均水汽压		13.7hPa	/	/
6	年均相对湿度		69.2%	/	/
7	多年平均降雨量		713.4mm	2007-07-05	112.3
8	灾害天气统计	多年平均沙暴日数	0.0d	/	/
		多年平均雷暴日数	14.8d	/	/
		多年平均冰雹日数	0.1d	/	/
		多年平均大风日数	2.6d	/	/
9	多年实测极大风速、相应风向		20.4（m/s）	2006-06-26	26.2m/sNNW
10	多年平均风速		2.2m/s	/	/
11	多年主导风向、风向频率		NNE11.9%	/	/
12	多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		7.8	/	/

4.2.2.2 常规地面气象资料分析

本次评价收集了许昌市气象站（57089）2001~2020 年统计报告。各项气象资料统

计分析如下所示。

(1) 温度

许昌市月平均温度变化情况见下表。

表 4.2-11 年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	0.63	1.94	11.21	15.06	21.35	26.94	27.95	26.23	22.07	16.19	10.14	3.22

(2) 风速

月平均风速统计结果见下表。

表 4.2-12 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2.2	2.3	2.6	2.5	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.8	2.0	2.2

(3) 风向特征

近 20 年资料分析，许昌气象站主要风向为 NNE 和 N、SSW、C，占 39.5%，其中以 NNE 为主风向，占到全年 11.9%左右。

年风向频率如下：

表 4.2-13 许昌市气象站年风向频率统计 (%)

风向	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
频率	10.5	11.9	6.2	4.3	6.1	3.4	4.4	5.1	7.5	9.3	6.0	3.6	2.7	2.6	3.0	5.8	7.8

根据所收集的常规气象资料，许昌市近 20 年（2001~2020）全年风频玫瑰图见下图。

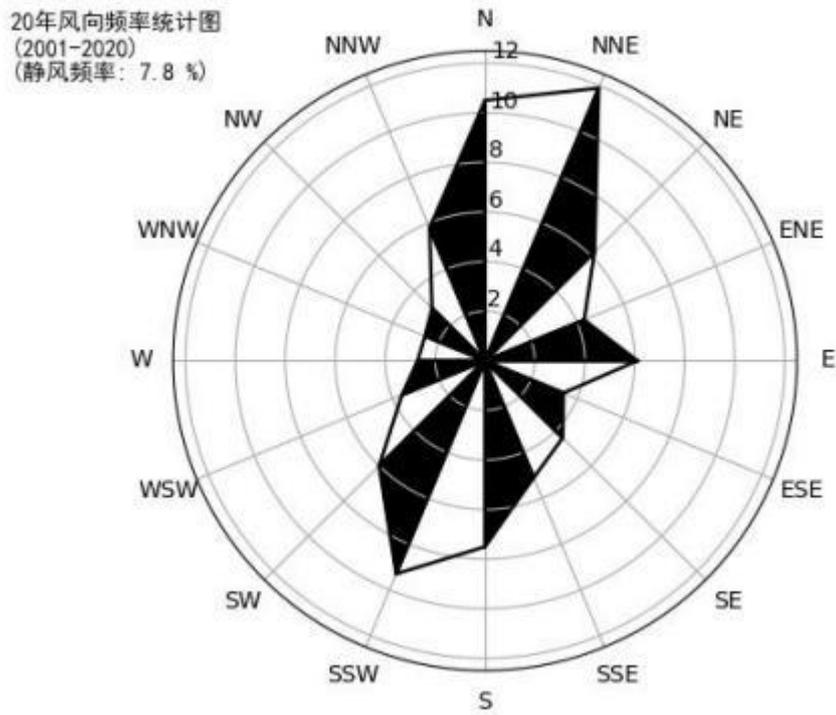
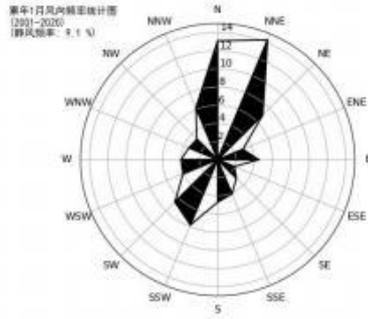
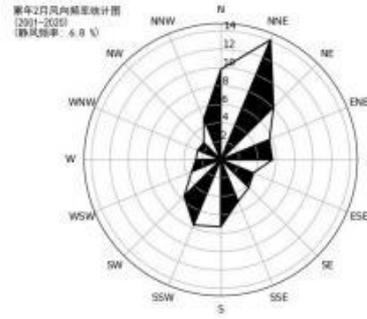


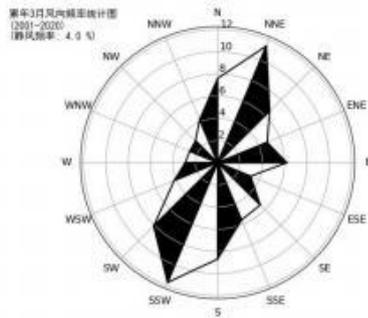
图 4.2-2 许昌市风向玫瑰图 (静风频率 7.8 %)



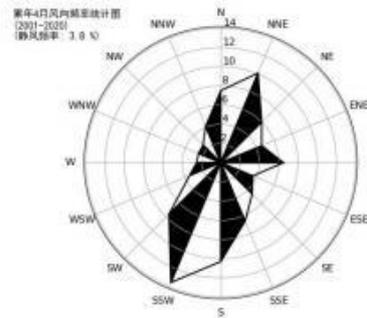
1月静风 9.1%



2月静风 6.8%



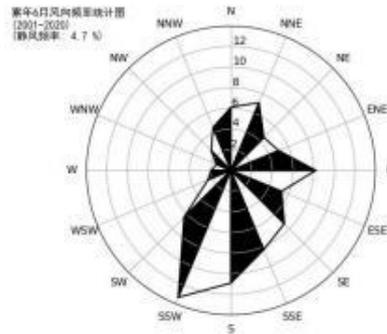
3月静风 4.0%



4月静风 3.8%



5月静风 4.4%



6月静风 4.7%

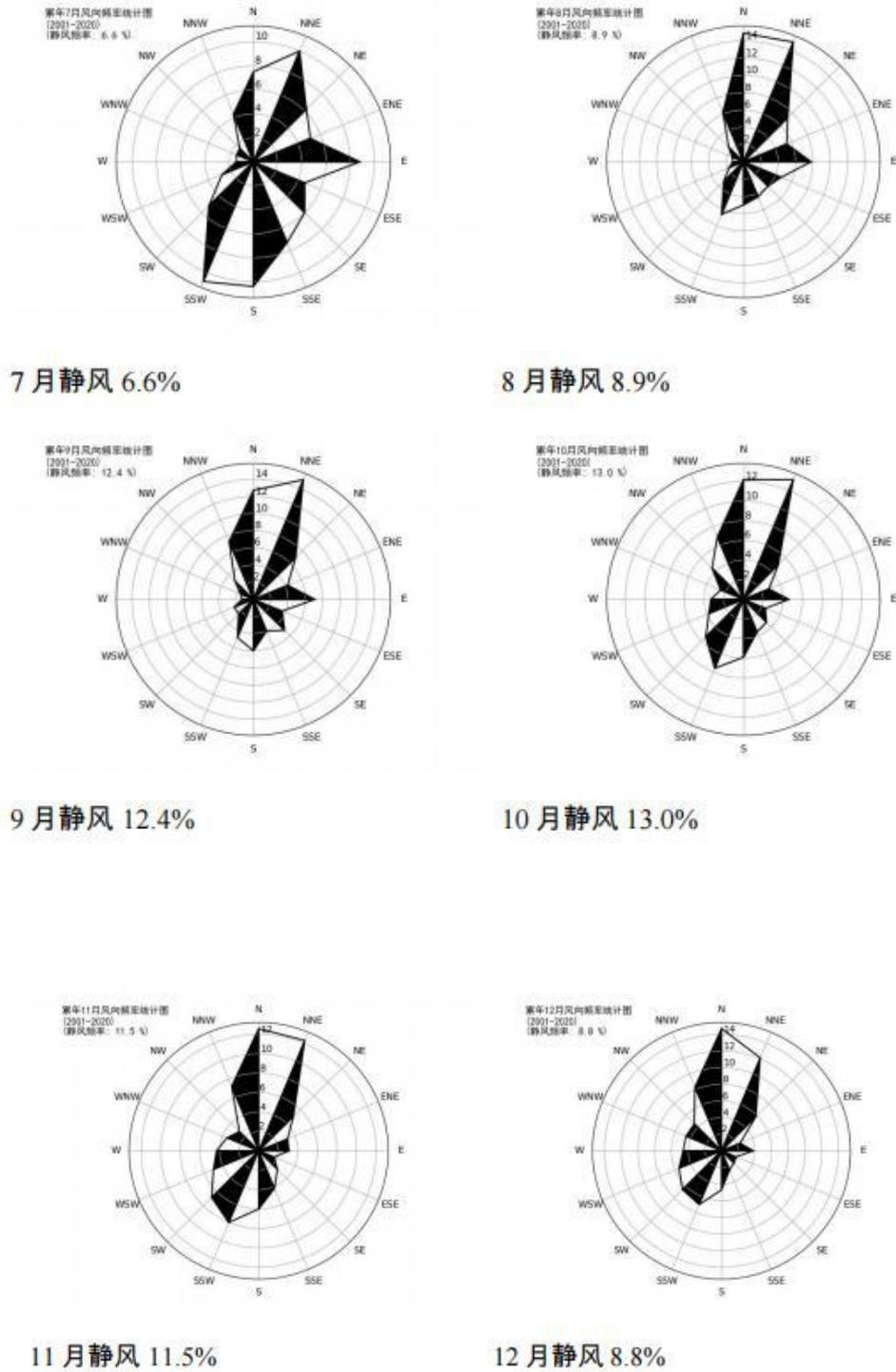


图 4.2-3 许昌近 20 年月风向玫瑰图

(4) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，许昌气象站风速无明显变化趋势，2001 年年平均风速最

大（2.9 米/秒），2012 年年平均风速最小（1.3 米/秒），无明显周期。

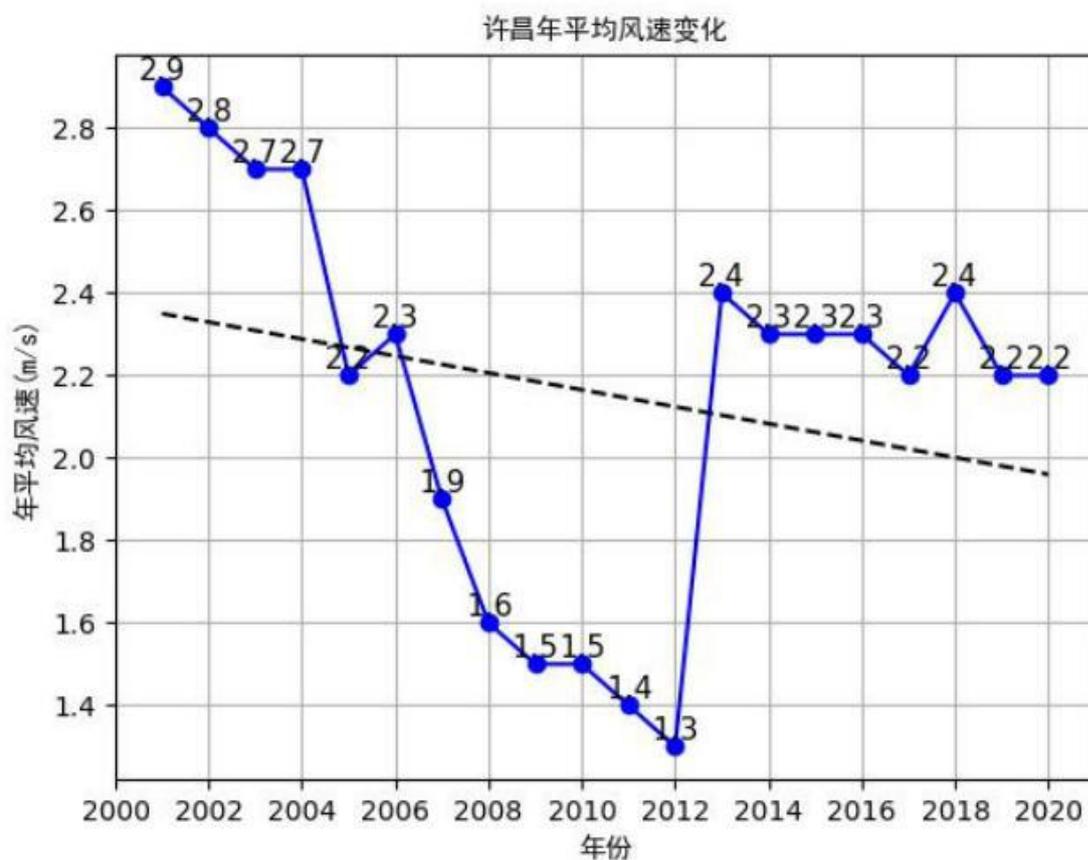


图 4.2-4 许昌（2001-2020）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

4.2.2.3 2020 年气象数据分析

（1）常规气象资料分析

本项目地面气象数据由环境保护部环境工程评估中心国家环境保护影响评价重点实验室提供，地面气象站点信息详见下表。

表 4.2-14 地面气象站点信息

站点名称	距离本项目厂址最近距离	站点编号	站点类型	经度	纬度	海拔高度
许昌	16.5km	57089	基本站	113.9258	34.0733	67.2

气象数据时限为 2020 年 1 月 1 日 0 时~2020 年 12 月 31 日 23 时；数据频次为：

全年逐日，一日 24 次；数据要素包括小时时序、干球温度、风向、风速、总云量。

(1) 温度

2020 年各月平均气温统计结果分别见下表和下图。

表 4.2-15 平均气温月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
温度	1.75	5.49	10.98	14.32	22.93	25.93	25.46	26.80	22.56	14.63	9.52	1.58	15.18

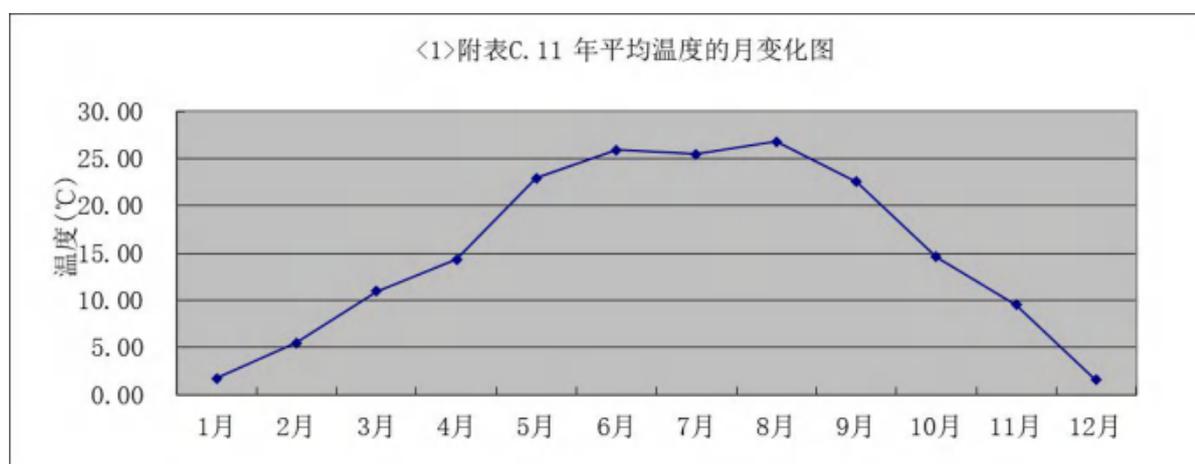


图 4.2-5 平均气温月变化

由图表可见：2020 年平均气温 15.18℃，其中 10 月～次年 4 月份的评价气温在年平均气温之下，12 月份气温最低，为 1.58℃。5～9 月份平均气温在年均值以上，8 月份最高，为 26.80℃。

(2) 风速

2020 年全年及各月平均风速统计结果详见下表和下图。

表 4.2-16 全年及各月平均风速 (m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速	1.85	2.67	2.69	2.68	2.70	2.48	2.14	2.10	1.79	1.68	2.06	2.17	2.25

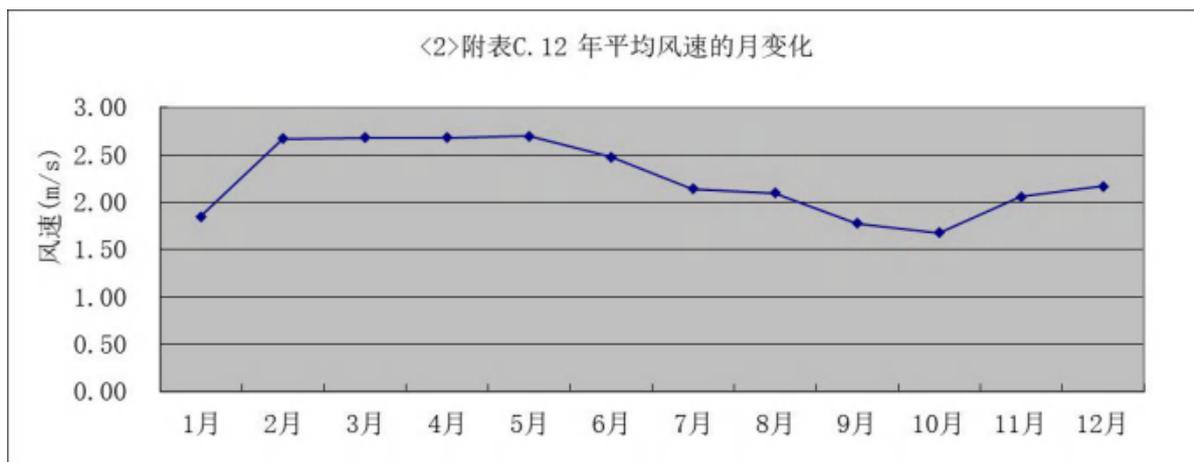


图 4.2-6 平均风速月变化

由图表可见：2020 年全年平均风速为 2.25m/s，全年中以 5 月份平均风速最大 2.70m/s，10 月份平均风速最小 1.68m/s。

(3) 风向、风频

2020 年各月风向出现频率结果见表 4.2-17，各季度风向统计结果见表 4.2-18，全年及各季度的风频玫瑰图见图 4.2-7。

表 4.2-17 各月风向出现频率统计 (%)

风向/频率/月份	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
1	20.03	10.6 2	11.1 6	5.24	5.38	3.36	5.11	4.97	8.2	4.44	2.55	2.15	4.17	2.82	3.49	5.24	1.08
2	12.07	13.5 1	9.34	2.44	1.87	0.86	2.73	5.6	15.8	9.63	6.18	3.88	4.45	3.59	3.16	4.74	0.14
3	6.85	9.81	8.06	5.38	5.38	2.42	4.44	9.14	15.9 9	7.53	6.59	3.9	5.11	4.17	2.42	2.82	0
4	10.28	9.44	9.31	4.17	4.58	2.36	4.58	6.11	16.2 5	8.06	7.92	2.78	5.97	2.36	1.81	3.47	0.56
5	7.8	8.2	7.12	2.82	3.63	3.9	4.17	5.24	13.3 1	12.1	8.87	4.7	9.27	3.36	2.42	2.69	0.4
6	8.47	10.6 9	10.8 3	7.08	6.11	5.69	6.53	5.97	10.2 8	7.92	6.11	4.03	2.36	1.53	1.39	4.86	0.14
7	8.6	4.97	4.03	6.18	6.45	7.39	9.27	12.2 3	16.6 7	6.18	4.44	1.21	2.96	2.96	3.63	2.02	0.81
8	11.42	14.1 1	7.66	2.55	2.69	3.63	4.57	8.2	15.0 5	6.59	3.76	2.28	4.44	5.24	3.23	4.03	0.54
9	13.19	7.64	6.94	3.75	4.44	3.33	4.58	4.17	8.75	7.5	7.5	3.61	7.22	3.47	4.86	7.36	1.67
10	19.76	13.4 4	6.18	2.15	2.55	2.15	3.36	3.09	9.01	7.53	4.03	3.49	6.45	3.23	3.49	7.66	2.42

11	16.53	12.9 2	7.64	7.5	4.58	2.78	4.03	6.11	10.5 6	2.36	1.67	1.25	5.28	5.28	4.17	5.97	1.39
12	10.75	10.8 9	9.54	3.76	2.69	1.48	4.03	4.97	19.2 2	6.59	4.7	2.69	5.11	3.76	3.49	3.63	2.69

表 4.2-18 各季度风向出现频率统计 (%)

风向/频率/季度	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
春季	8.29	9.15	8.15	4.12	4.53	2.90	4.39	6.84	15.1 7	9.24	7.79	3.80	6.79	3.31	2.22	2.99	0.32
夏季	9.51	9.92	7.47	5.25	5.07	5.57	6.79	8.83	14.0 4	6.88	4.76	2.49	3.26	3.26	2.76	3.62	0.50
秋季	16.53	11.3 6	6.91	4.44	3.85	2.75	3.98	4.44	9.43	5.82	4.40	2.79	6.32	3.98	4.17	7.01	1.83
冬季	14.33	11.6 3	10.0 3	3.85	3.34	1.92	3.98	5.17	14.3 8	6.82	4.44	2.88	4.58	3.39	3.39	4.53	1.33
全年	12.15	10.5 1	8.14	4.42	4.20	3.29	4.79	6.33	13.2 6	7.19	5.35	2.99	5.24	3.48	3.13	4.53	0.99

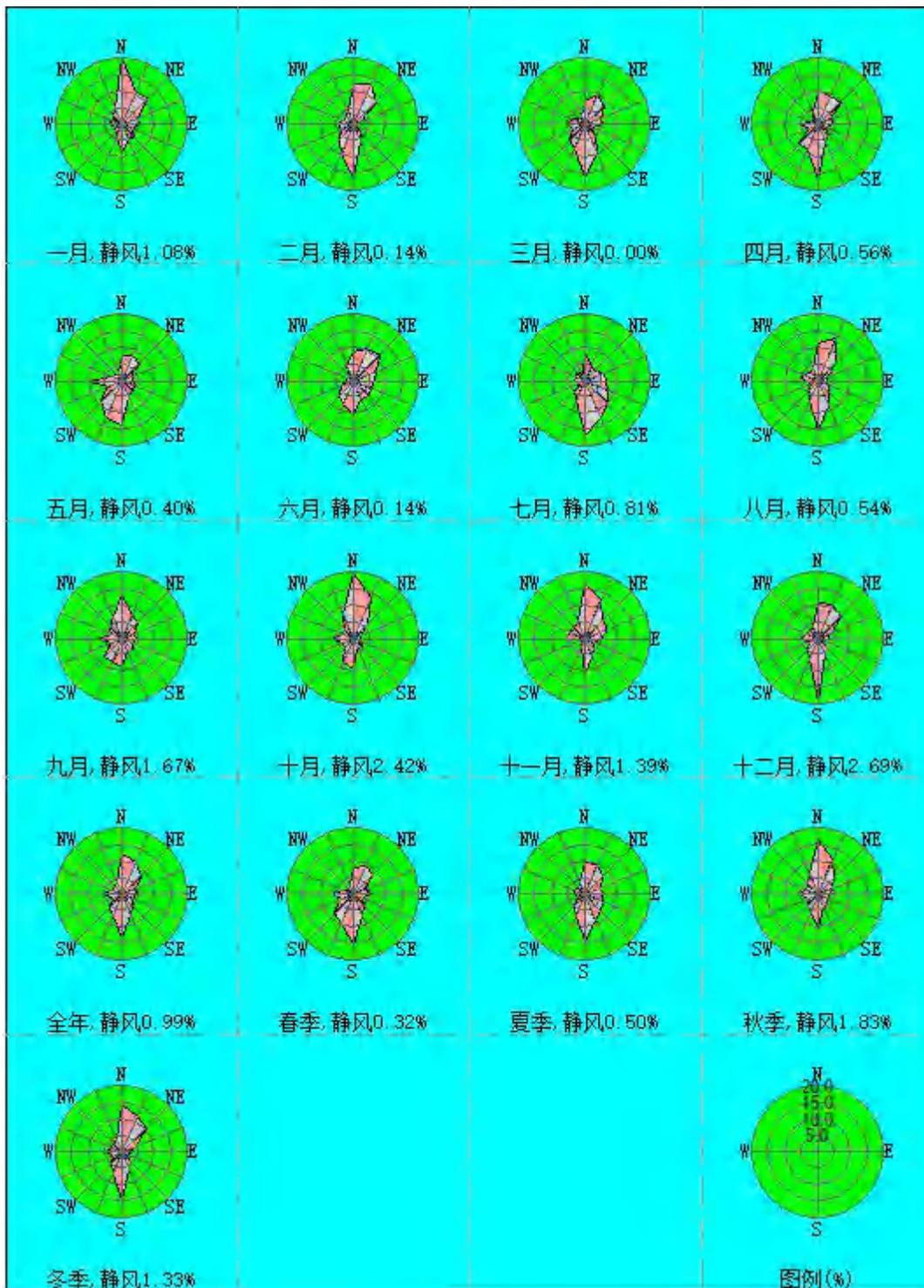


图 4.2-7 区域 2020 年全年风玫瑰图

该地全年最多风向为 S 风，频率 13.29%；按季节而言，春夏季主导风向均为 S 风，秋冬季主导风向均为 N 风；全年静风频率 0.99%，以冬季最少。

4.2.2.4 高空气象资料

本次评价所使用高空气象探测资料是采用国家环境保护部评估中心环境质量模拟重点实验室的中尺度气象模拟数据（气象站编号 57089），数据包括 2020 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日距地面 5000m 高度以下的气压、高度、气温、风速、风向等常规高空气象资料。

该高空气象数据是采用中尺度数据模式 WRF 模拟生成，把全国共划分为 189×159 个网格，每个网格的分辨率为 27km×27km。

4.2.2.5 地形数据

本次评价地形数据来源于采用全球坐标定义的外部 DEM 文件，该文件包括评价范围内的地形高程数据，分辨率为 90m，由 <http://srtm.csi.cgiar.org> 下载取得。

4.2.3 预测因子及预测内容

4.2.3.1 预测因子

结合评价因子的估算结果，确定本次评价的预测因子为：PM₁₀、SO₂、NO₂、氯化氢、氨气、硫化氢、硫酸、甲苯、甲醇、丙酮、非甲烷总烃、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯、二氯甲烷共 17 项。

4.2.3.2 预测内容

（1）建立坐标系，预测范围覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。网格点采用近密远疏法进行设置，对主要环境敏感点、网格点处的地面浓度进行预测和评价。

（2）预测方案

根据环境现状质量章节，本项目属于不达标区，因此主要进行不达标区的评价，对照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中预测内容和评价要求，本次评价大气环境预测内容如下：

表 4.2-19 大气环境预测内容表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
------	-----	---------	------	------

不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源—“以新带老” 污染源—区域削减污染源 +在建项目的污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1 h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源—“以新带老” 污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

4.2.4 预测模式及参数选取

(1) 预测模式

按照环境影响评价技术导则要求，本次评价采用 AERSCREEN 估算模型，计算本次大气环境影响预测评价为一级。根据收集到的本项目评价基准年 2020 年全年逐日逐时地面气象数据，本项目评价基准年 2020 年内存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间等于 9h，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中进一步预测模式-AERMOD 模型进行预测。

(2) 模型主要预测参数

模式中参数设置如下：

- 预测范围覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。网格点采用近密远疏法进行设置；
- 由于污染源周围无高大建筑，不考虑建筑物下洗；
- 干湿沉降及化学转化相关参数设置：本次项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。预测时污染物因子 SO_2 、 PM_{10} 、 NO_x 选择对应的类型 SO_2 、 PM_{10} 、 NO_2 ，其他污染因子选择普通类型。

本项目基本预测参数见下表。

表 4.2-20 预测地面特征参数

AERMET 通用地表类型	AERMET 通用地表湿度	地面时间 周期	扇区	时段	正午反 照率	BOWEN	粗糙度
城市	中等湿度气候	季	0~360	冬季	0.6	1.5	0.4
			0~360	春季	0.18	0.4	0.4
			0~360	夏季	0.18	0.8	0.4
			0~360	秋季	0.2	1	0.4

- 采用推荐预测模式中的大气环境防护距离计算模式计算无组织排放源的大气环境防护距离，以污染源中心为起点，确定控制距离，再结合厂区平面布置图，画

出控制距离范围，超出厂界以外的范围，即为建设项目大气环境保护区域。

4.2.5 预测结果及评价

4.2.5.1 本项目最大贡献浓度预测结果分析

在不考虑背景浓度的情况下，本项目建设完成后正常排放的各主要污染物对评价范围及各环境保护目标的最大贡献浓度预测结果，计算结果见下表。

表 4.2-21 本项目 PM₁₀ 最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.00092	20061404	0.2	达标
	日平均	0.000046	200724	0.03	达标
	全时段	0.000005	平均值	0.01	达标
周庄	1 小时	0.000945	20060221	0.21	达标
	日平均	0.000087	200724	0.06	达标
	全时段	0.000008	平均值	0.01	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.000966	20092720	0.21	达标
	日平均	0.000074	200708	0.05	达标
	全时段	0.000008	平均值	0.01	达标
王庄	1 小时	0.001029	20090220	0.23	达标
	日平均	0.000092	200828	0.06	达标
	全时段	0.000007	平均值	0.01	达标
刘庄	1 小时	0.001164	20071320	0.26	达标
	日平均	0.000103	200724	0.07	达标
	全时段	0.000011	平均值	0.02	达标
王六庄	1 小时	0.001143	20080824	0.25	达标
	日平均	0.000061	201106	0.04	达标
	全时段	0.000007	平均值	0.01	达标
郭桥村	1 小时	0.001296	20071705	0.29	达标
	日平均	0.000096	200621	0.06	达标
	全时段	0.000007	平均值	0.01	达标
小重庄	1 小时	0.001693	20071705	0.38	达标
	日平均	0.000134	201111	0.09	达标
	全时段	0.000011	平均值	0.02	达标
王霍庄	1 小时	0.002044	20111001	0.45	达标
	日平均	0.000114	201110	0.08	达标
	全时段	0.000009	平均值	0.01	达标
丁宋	1 小时	0.00109	20071103	0.24	达标

	日平均	0.000083	200710	0.06	达标	
	全时段	0.000005	平均值	0.01	达标	
水营	1 小时	0.001013	20060604	0.23	达标	
	日平均	0.000096	200608	0.06	达标	
	全时段	0.000006	平均值	0.01	达标	
	1 小时	0.000724	20071005	0.16	达标	
李堂	日平均	0.000084	200326	0.06	达标	
	全时段	0.000006	平均值	0.01	达标	
干戈李村	1 小时	0.000987	20050403	0.22	达标	
	日平均	0.000088	200326	0.06	达标	
	全时段	0.000007	平均值	0.01	达标	
	1 小时	0.001003	20092403	0.22	达标	
韩集	日平均	0.000103	200929	0.07	达标	
	全时段	0.000011	平均值	0.02	达标	
营里	1 小时	0.001451	20072802	0.32	达标	
	日平均	0.000183	201010	0.12	达标	
	全时段	0.000012	平均值	0.02	达标	
	1 小时	0.001249	20102704	0.28	达标	
营孙村	日平均	0.000133	201030	0.09	达标	
	全时段	0.000013	平均值	0.02	达标	
包芦	1 小时	0.001017	20072304	0.23	达标	
	日平均	0.000101	200723	0.07	达标	
	全时段	0.000005	平均值	0.01	达标	
	1 小时	0.002024	20051905	0.45	达标	
丁集	日平均	0.000311	201010	0.21	达标	
	全时段	0.000027	平均值	0.04	达标	
拳张村	1 小时	0.002053	20090906	0.46	达标	
	日平均	0.00029	200125	0.19	达标	
	全时段	0.000051	平均值	0.07	达标	
	1 小时	0.003193	20090902	0.71	达标	
许庄	日平均	0.000331	200821	0.22	达标	
	全时段	0.000062	平均值	0.09	达标	
史庄	1 小时	0.005767	20072801	1.28	达标	
	日平均	0.0006	200821	0.4	达标	
	全时段	0.000123	平均值	0.18	达标	
	1 小时	0.00111	20062301	0.25	达标	
长村张中心学校	日平均	0.000066	201102	0.04	达标	
	全时段	0.000006	平均值	0.01	达标	
长村张	1 小时	0.00092	20061404	0.24	达标	
	日平均	0.000046	200724	0.07	达标	
	全时段	0.000005	平均值	0.01	达标	
	(265, -95)	1 小时	0.013404	20051823	2.98	达标
网格	(215, -45)	日平均	0.002326	201029	1.55	达标
	(215, -45)	全时段	0.000828	平均值	1.18	达标

表 4.2-22 本项目氨气最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000807	20061404	0.4	达标
周庄	1 小时	0.00105	20060221	0.52	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.000917	20092720	0.46	达标
王庄	1 小时	0.000947	20090220	0.47	达标
刘庄	1 小时	0.00134	20090706	0.67	达标
王六庄	1 小时	0.00106	20062323	0.53	达标
郭桥村	1 小时	0.00108	20071705	0.54	达标
小重庄	1 小时	0.00151	20091721	0.75	达标
王霍庄	1 小时	0.0015	20101921	0.75	达标
丁宋	1 小时	0.000842	20071103	0.42	达标
水营	1 小时	0.00119	20051703	0.60	达标
李堂	1 小时	0.000771	20050403	0.39	达标
干戈李村	1 小时	0.000892	20050403	0.45	达标
韩集	1 小时	0.00116	20092403	0.58	达标
营里	1 小时	0.00136	20011804	0.68	达标
营孙村	1 小时	0.0013	20101102	0.65	达标
包芦	1 小时	0.000901	20072304	0.45	达标
丁集	1 小时	0.00185	20102401	0.93	达标
拳张村	1 小时	0.0035	20091405	1.75	达标
许庄	1 小时	0.0048	20090902	2.40	达标
史庄	1 小时	0.00634	20092802	3.17	达标
长村张中心学校	1 小时	0.00117	20091004	0.59	达标
长村张	1 小时	0.00119	20083023	0.59	达标
网格 (128, -63)	1 小时	0.021134	20102920	10.57	达标

表 4.2-23 本项目非甲烷总烃最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.013375	20072306	0.67	达标
周庄	1 小时	0.012531	20090706	0.63	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.012502	20082901	0.63	达标
王庄	1 小时	0.013534	20090220	0.68	达标
刘庄	1 小时	0.016537	20061404	0.83	达标
王六庄	1 小时	0.014832	20031704	0.74	达标
郭桥村	1 小时	0.016652	20081804	0.83	达标
小重庄	1 小时	0.022107	20081804	1.11	达标
王霍庄	1 小时	0.024273	20061103	1.21	达标

丁宋	1 小时	0.016132	20080320	0.81	达标
水营	1 小时	0.013642	20051703	0.68	达标
李堂	1 小时	0.009865	20032403	0.49	达标
干戈李村	1 小时	0.011014	20032403	0.55	达标
韩集	1 小时	0.012034	20092403	0.6	达标
营里	1 小时	0.016923	20083003	0.85	达标
营孙村	1 小时	0.015065	20082603	0.75	达标
包芦	1 小时	0.012621	20081806	0.63	达标
丁集	1 小时	0.021265	20082806	1.06	达标
拳张村	1 小时	0.026067	20061002	1.3	达标
许庄	1 小时	0.022973	20062204	1.15	达标
史庄	1 小时	0.031174	20072801	1.56	达标
长村张中心学校	1 小时	0.015218	20071924	0.76	达标
长村张	1 小时	0.015691	20070303	0.78	达标
网格 (328, -63)	1 小时	0.069683	20122509	3.48	达标

表 4.2-24 本项目 DMF 最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0	20060405	0	达标
周庄	1 小时	0	20082824	0	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0	20122421	0	达标
王庄	1 小时	0	20122404	0	达标
刘庄	1 小时	0	20062423	0	达标
王六庄	1 小时	0	20080824	0	达标
郭桥村	1 小时	0	20081804	0	达标
小重庄	1 小时	0	20081804	0	达标
王霍庄	1 小时	0	20032407	0	达标
丁宋	1 小时	0	20080320	0	达标
水营	1 小时	0	20051703	0	达标
李堂	1 小时	0	20081622	0	达标
干戈李村	1 小时	0	20081121	0	达标
韩集	1 小时	0	20092403	0	达标
营	1 小时	0	20083003	0	达标
营孙村	1 小时	0	20082603	0	达标
包芦	1 小时	0	20072223	0	达标
丁集	1 小时	0.000001	20090103	0	达标
拳张村	1 小时	0.000001	20082923	0	达标
许庄	1 小时	0.000001	20082524	0	达标
史庄	1 小时	0.000001	20072801	0	达标
长村张中心学校	1 小时	0	20060303	0	达标
长村张	1 小时	0	20083104	0	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.000002	20072801	0	达标

表 4.2-25 本项目氯化氢最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.001242	20072306	2.48	达标
	日平均	0.000061	200403	0.41	达标
周庄	1 小时	0.001298	20042321	2.6	达标
	日平均	0.000097	200918	0.65	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.001423	20082901	2.85	达标
	日平均	0.000108	200101	0.72	达标
王庄	1 小时	0.001293	20090220	2.59	达标
	日平均	0.000107	200101	0.71	达标
刘庄	1 小时	0.001757	20071320	3.51	达标
	日平均	0.000113	200724	0.75	达标
王六庄	1 小时	0.001373	20080824	2.75	达标
	日平均	0.000084	200403	0.56	达标
郭桥村	1 小时	0.001445	20071705	2.89	达标
	日平均	0.000105	201111	0.7	达标
小重庄	1 小时	0.001835	20071705	3.67	达标
	日平均	0.00017	201111	1.13	达标
王霍庄	1 小时	0.002155	20060703	4.31	达标
	日平均	0.00013	200114	0.87	达标
丁宋	1 小时	0.001556	20080320	3.11	达标
	日平均	0.000091	200507	0.6	达标
水营	1 小时	0.001328	20051703	2.66	达标
	日平均	0.0001	200608	0.67	达标
李堂	1 小时	0.000892	20102919	1.78	达标
	日平均	0.000078	200326	0.52	达标
干戈李村	1 小时	0.001083	20050403	2.17	达标
	日平均	0.000079	200326	0.53	达标
韩集	1 小时	0.001251	20092403	2.5	达标
	日平均	0.000111	200929	0.74	达标
营里	1 小时	0.001581	20031604	3.16	达标
	日平均	0.00017	201010	1.13	达标
营孙村	1 小时	0.001641	20102704	3.28	达标
	日平均	0.000152	200118	1.01	达标
包芦	1 小时	0.00115	20012301	2.3	达标
	日平均	0.000098	200723	0.66	达标
丁集	1 小时	0.002176	20042005	4.35	达标
	日平均	0.000283	201010	1.89	达标
拳张村	1 小时	0.002533	20112603	5.07	达标
	日平均	0.000387	200125	2.58	达标
许庄	1 小时	0.002706	20090902	5.41	达标

	日平均	0.000316	200308	2.11	达标
史庄	1 小时	0.004749	20072801	9.5	达标
	日平均	0.000448	200326	2.99	达标
长村张中心学校	1 小时	0.001664	20071924	3.33	达标
	日平均	0.00009	201102	0.6	达标
长村张	1 小时	0.001646	20083023	3.29	达标
	日平均	0.000125	201107	0.83	达标
网格	(228, -63)	1 小时	20102323	25.6	达标
	(228, -63)	日平均	201029	23.34	达标

表 4.2-26 本项目甲苯最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.001003	20060405	0.5	达标
周庄	1 小时	0.001468	20082824	0.73	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.001409	20122421	0.7	达标
王庄	1 小时	0.001571	20122404	0.79	达标
刘庄	1 小时	0.002199	20062423	1.1	达标
王六庄	1 小时	0.001531	20080824	0.77	达标
郭桥村	1 小时	0.002146	20081804	1.07	达标
小重庄	1 小时	0.003132	20081804	1.57	达标
王霍庄	1 小时	0.003348	20032407	1.67	达标
丁宋	1 小时	0.000901	20080320	0.45	达标
水营	1 小时	0.001191	20051703	0.6	达标
李堂	1 小时	0.000829	20081622	0.41	达标
干戈李村	1 小时	0.000815	20081121	0.41	达标
韩集	1 小时	0.001301	20092403	0.65	达标
营里	1 小时	0.002502	20083003	1.25	达标
营孙村	1 小时	0.002246	20082603	1.12	达标
包芦	1 小时	0.001137	20072223	0.57	达标
丁集	1 小时	0.004751	20090103	2.38	达标
拳张村	1 小时	0.006295	20082923	3.15	达标
许庄	1 小时	0.006477	20082524	3.24	达标
史庄	1 小时	0.010595	20072801	5.3	达标
长村张中心学校	1 小时	0.00155	20060303	0.78	达标
长村张	1 小时	0.001574	20083104	0.79	达标
网格	(28, -63)	1 小时	20072801	7.24	达标

表 4.2-27 本项目甲醇最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
-----	------	-------------------------------	------	---------	------

冉庄	1 小时	0.000202	20060405	0.01	达标
	日平均	0.000017	200724	0	达标
周庄	1 小时	0.0003	20082824	0.01	达标
	日平均	0.000032	200918	0	达标
建安区第二高级中 学	1 小时	0.000264	20122421	0.01	达标
	日平均	0.00002	200607	0	达标
王庄	1 小时	0.000287	20090220	0.01	达标
	日平均	0.00002	200828	0	达标
刘庄	1 小时	0.000424	20062423	0.01	达标
	日平均	0.000046	200724	0	达标
王六庄	1 小时	0.000333	20080824	0.01	达标
	日平均	0.000019	201106	0	达标
郭桥村	1 小时	0.000419	20081804	0.01	达标
	日平均	0.000027	200621	0	达标
小重庄	1 小时	0.00058	20081804	0.02	达标
	日平均	0.000042	200621	0	达标
王霍庄	1 小时	0.000638	20111001	0.02	达标
	日平均	0.000046	200324	0	达标
丁宋	1 小时	0.000222	20080320	0.01	达标
	日平均	0.000015	200710	0	达标
水营	1 小时	0.00027	20051703	0.01	达标
	日平均	0.000014	200729	0	达标
李堂	1 小时	0.000164	20081622	0.01	达标
	日平均	0.00002	200326	0	达标
干戈李村	1 小时	0.000185	20081121	0.01	达标
	日平均	0.00002	200326	0	达标
韩集	1 小时	0.000252	20092403	0.01	达标
	日平均	0.00002	200821	0	达标
营里	1 小时	0.00048	20083003	0.02	达标
	日平均	0.000059	201010	0.01	达标
营孙村	1 小时	0.000432	20082603	0.01	达标
	日平均	0.000037	201109	0	达标
包芦	1 小时	0.000211	20072223	0.01	达标
	日平均	0.000015	200722	0	达标
丁集	1 小时	0.000819	20090103	0.03	达标
	日平均	0.000081	200222	0.01	达标
拳张村	1 小时	0.001158	20082923	0.04	达标
	日平均	0.000133	200125	0.01	达标
许庄	1 小时	0.001272	20082524	0.04	达标
	日平均	0.000127	200619	0.01	达标
史庄	1 小时	0.002202	20072801	0.07	达标
	日平均	0.000215	200326	0.02	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000303	20081803	0.01	达标

	日平均	0.000026	201102	0	达标
长村张	1 小时	0.00032	20083104	0.01	达标
	日平均	0.000036	201107	0	达标
网格	(28, -63)	1 小时	20072801	0.1	达标
	(328, 137)	日平均	200106	0.07	达标

表 4.2-28 本项目三乙胺最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000007	20060405	0	达标
周庄	1 小时	0.00001	20082824	0	达标
建安区第二高级中 学	1 小时	0.00001	20122421	0	达标
王庄	1 小时	0.000011	20122404	0	达标
刘庄	1 小时	0.000015	20062423	0	达标
王六庄	1 小时	0.000011	20080824	0	达标
郭桥村	1 小时	0.000015	20081804	0	达标
小重庄	1 小时	0.000022	20081804	0	达标
王霍庄	1 小时	0.000023	20032407	0	达标
丁宋	1 小时	0.000006	20080320	0	达标
水营	1 小时	0.000008	20051703	0	达标
李堂	1 小时	0.000006	20081622	0	达标
干戈李村	1 小时	0.000006	20081121	0	达标
韩集	1 小时	0.000009	20092403	0	达标
营里	1 小时	0.000017	20083003	0	达标
营孙村	1 小时	0.000015	20082603	0	达标
包芦	1 小时	0.000008	20072223	0	达标
丁集	1 小时	0.000033	20090103	0	达标
拳张村	1 小时	0.000043	20082923	0	达标
许庄	1 小时	0.000045	20082524	0	达标
史庄	1 小时	0.000073	20072801	0	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000011	20060303	0	达标
长村张	1 小时	0.000011	20083104	0	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.0001	20072801	0	达标

表 4.2-29 本项目乙醇最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000124	20060405	0	达标
周庄	1 小时	0.000182	20082824	0	达标
建安区第二高级中 学	1 小时	0.000175	20122421	0	达标
王庄	1 小时	0.000195	20122404	0	达标
刘庄	1 小时	0.000273	20062423	0	达标

王六庄	1 小时	0.00019	20080824	0	达标
郭桥村	1 小时	0.000266	20081804	0	达标
小重庄	1 小时	0.000388	20081804	0	达标
王霍庄	1 小时	0.000415	20032407	0	达标
丁宋	1 小时	0.000112	20080320	0	达标
水营	1 小时	0.000148	20051703	0	达标
李堂	1 小时	0.000103	20081622	0	达标
干戈李村	1 小时	0.000101	20081121	0	达标
韩集	1 小时	0.000162	20092403	0	达标
营里	1 小时	0.000311	20083003	0	达标
营孙村	1 小时	0.000279	20082603	0	达标
包芦	1 小时	0.000141	20072223	0	达标
丁集	1 小时	0.000589	20090103	0	达标
拳张村	1 小时	0.000781	20082923	0	达标
许庄	1 小时	0.000803	20082524	0	达标
史庄	1 小时	0.001314	20072801	0	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000192	20060303	0	达标
长村张	1 小时	0.000195	20083104	0	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.001795	20072801	0	达标

表 4.2-30 本项目乙酸乙酯最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000786	20060405	0	达标
周庄	1 小时	0.001148	20082824	0	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.001099	20122421	0	达标
王庄	1 小时	0.001225	20122404	0	达标
刘庄	1 小时	0.00172	20062423	0	达标
王六庄	1 小时	0.0012	20080824	0	达标
郭桥村	1 小时	0.001679	20081804	0	达标
小重庄	1 小时	0.00245	20081804	0	达标
王霍庄	1 小时	0.002612	20032407	0	达标
丁宋	1 小时	0.000708	20080320	0	达标
水营	1 小时	0.000932	20051703	0	达标
李堂	1 小时	0.000649	20081622	0	达标
干戈李村	1 小时	0.000638	20081121	0	达标
韩集	1 小时	0.001018	20092403	0	达标
营里	1 小时	0.001957	20083003	0	达标
营孙村	1 小时	0.001756	20082603	0	达标
包芦	1 小时	0.000889	20072223	0	达标
丁集	1 小时	0.00371	20090103	0	达标
拳张村	1 小时	0.004917	20082923	0	达标
许庄	1 小时	0.005059	20082524	0	达标

史庄	1 小时	0.008271	20072801	0	达标
长村张中心学校	1 小时	0.001212	20060303	0	达标
长村张	1 小时	0.001231	20083104	0	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.011312	20072801	0	达标

表 4.2-31 本项目异丙苯最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000013	20060405	0	达标
周庄	1 小时	0.00002	20082824	0	达标
建安区第二高级中 学	1 小时	0.000019	20122421	0	达标
王庄	1 小时	0.000021	20122404	0	达标
刘庄	1 小时	0.000029	20062423	0	达标
王六庄	1 小时	0.00002	20080824	0	达标
郭桥村	1 小时	0.000029	20081804	0	达标
小重庄	1 小时	0.000042	20081804	0	达标
王霍庄	1 小时	0.000045	20032407	0	达标
丁宋	1 小时	0.000012	20080320	0	达标
水营	1 小时	0.000016	20051703	0	达标
李堂	1 小时	0.000011	20081622	0	达标
干戈李村	1 小时	0.000011	20081121	0	达标
韩集	1 小时	0.000017	20092403	0	达标
营里	1 小时	0.000033	20083003	0	达标
营孙村	1 小时	0.00003	20082603	0	达标
包芦	1 小时	0.000015	20072223	0	达标
丁集	1 小时	0.000063	20090103	0	达标
拳张村	1 小时	0.000084	20082923	0	达标
许庄	1 小时	0.000086	20082524	0	达标
史庄	1 小时	0.000141	20072801	0	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000021	20060303	0	达标
长村张	1 小时	0.000021	20083104	0	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.000193	20072801	0	达标

表 4.2-32 本项目 NO₂ 最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.00117	20041622	0.58	达标
	日平均	0.000055	200915	0.07	达标
	全时段	0.000009	平均值	0.02	达标
周庄	1 小时	0.001755	20070603	0.88	达标
	日平均	0.000107	201227	0.13	达标
	全时段	0.000017	平均值	0.04	达标
建安区第二高级中	1 小时	0.001594	20081105	0.8	达标

学	日平均	0.000077	200306	0.1	达标
	全时段	0.00001	平均值	0.03	达标
王庄	1 小时	0.001935	20082807	0.97	达标
	日平均	0.000089	201018	0.11	达标
	全时段	0.00001	平均值	0.03	达标
刘庄	1 小时	0.002658	20072421	1.33	达标
	日平均	0.000152	201212	0.19	达标
	全时段	0.000027	平均值	0.07	达标
王六庄	1 小时	0.001716	20060403	0.86	达标
	日平均	0.000106	200808	0.13	达标
	全时段	0.000014	平均值	0.03	达标
郭桥村	1 小时	0.002597	20102523	1.3	达标
	日平均	0.000126	200131	0.16	达标
	全时段	0.000011	平均值	0.03	达标
小重庄	1 小时	0.003853	20110508	1.93	达标
	日平均	0.000196	200325	0.24	达标
	全时段	0.00002	平均值	0.05	达标
王霍庄	1 小时	0.003741	20081504	1.87	达标
	日平均	0.000178	200622	0.22	达标
	全时段	0.000018	平均值	0.04	达标
丁宋	1 小时	0.001146	20070402	0.57	达标
	日平均	0.00006	200401	0.08	达标
	全时段	0.000007	平均值	0.02	达标
水营	1 小时	0.00087	20111702	0.44	达标
	日平均	0.000056	201203	0.07	达标
	全时段	0.000006	平均值	0.02	达标
李堂	1 小时	0.000744	20032603	0.37	达标
	日平均	0.000051	201201	0.06	达标
	全时段	0.000008	平均值	0.02	达标
干戈李村	1 小时	0.000968	20032603	0.48	达标
	日平均	0.000064	201201	0.08	达标
	全时段	0.000009	平均值	0.02	达标
韩集	1 小时	0.001282	20122002	0.64	达标
	日平均	0.000097	201214	0.12	达标
	全时段	0.000017	平均值	0.04	达标
营里	1 小时	0.003263	20082607	1.63	达标
	日平均	0.000227	201114	0.28	达标
	全时段	0.000027	平均值	0.07	达标
营孙村	1 小时	0.002939	20102406	1.47	达标
	日平均	0.000205	200922	0.26	达标
	全时段	0.000028	平均值	0.07	达标
包芦	1 小时	0.001361	20102207	0.68	达标
	日平均	0.000067	200831	0.08	达标

	全时段	0.000008	平均值	0.02	达标	
丁集	1 小时	0.006254	20092623	3.13	达标	
	日平均	0.000505	201115	0.63	达标	
	全时段	0.000076	平均值	0.19	达标	
拳张村	1 小时	0.007654	20092702	3.83	达标	
	日平均	0.000809	200115	1.01	达标	
	全时段	0.000188	平均值	0.47	达标	
许庄	1 小时	0.008105	20012020	4.05	达标	
	日平均	0.000722	200227	0.9	达标	
	全时段	0.000153	平均值	0.38	达标	
史庄	1 小时	0.011937	20111202	5.97	达标	
	日平均	0.001126	200227	1.41	达标	
	全时段	0.000275	平均值	0.69	达标	
长村张中心学校	1 小时	0.001785	20083105	0.89	达标	
	日平均	0.000087	200831	0.11	达标	
	全时段	0.000011	平均值	0.03	达标	
长村张	1 小时	0.002022	20072002	1.01	达标	
	日平均	0.000106	200930	0.13	达标	
	全时段	0.000015	平均值	0.04	达标	
网格	(228, -63)	1 小时	0.018015	20102220	9.01	达标
	(228, -63)	日平均	0.003906	201113	4.88	达标
	(228, -63)	全时段	0.001148	平均值	2.87	达标

表 4.2-33 本项目二氯甲烷最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.002008	20072306	0	达标
周庄	1 小时	0.002153	20102608	0	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.001791	20061502	0	达标
王庄	1 小时	0.001966	20090220	0	达标
刘庄	1 小时	0.003852	20072306	0	达标
王六庄	1 小时	0.002428	20062102	0	达标
郭桥村	1 小时	0.002642	20081804	0	达标
小重庄	1 小时	0.003565	20081804	0	达标
王霍庄	1 小时	0.003958	20061103	0	达标
丁宋	1 小时	0.002033	20080320	0	达标
水营	1 小时	0.001906	20061504	0	达标
李堂	1 小时	0.001377	20073105	0	达标
干戈李村	1 小时	0.001287	20073105	0	达标
韩集	1 小时	0.001703	20073006	0	达标
营里	1 小时	0.001729	20011804	0	达标
营孙村	1 小时	0.001915	20101102	0	达标
包芦	1 小时	0.001727	20081806	0	达标
丁集	1 小时	0.002515	20080723	0	达标

拳张村	1 小时	0.003553	20081624	0	达标
许庄	1 小时	0.004173	20091223	0	达标
史庄	1 小时	0.004804	20080606	0	达标
长村张中心学校	1 小时	0.001883	20062406	0	达标
长村张	1 小时	0.002147	20070303	0	达标
网格 (28, 337)	1 小时	0.020528	20092801	0	达标

表 4.2-34 本项目 SO₂ 最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.007291	20072306	1.46	达标
	日平均	0.00036	200723	0.24	达标
	全时段	0.000037	平均值	0.06	达标
周庄	1 小时	0.006329	20091820	1.27	达标
	日平均	0.000576	200918	0.38	达标
	全时段	0.000053	平均值	0.09	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.008953	20082901	1.79	达标
	日平均	0.000584	200829	0.39	达标
	全时段	0.000055	平均值	0.09	达标
王庄	1 小时	0.007934	20080403	1.59	达标
	日平均	0.000657	200828	0.44	达标
	全时段	0.000054	平均值	0.09	达标
刘庄	1 小时	0.011276	20071320	2.26	达标
	日平均	0.00076	201021	0.51	达标
	全时段	0.000076	平均值	0.13	达标
王六庄	1 小时	0.009383	20073124	1.88	达标
	日平均	0.000513	201106	0.34	达标
	全时段	0.000053	平均值	0.09	达标
郭桥村	1 小时	0.009242	20071705	1.85	达标
	日平均	0.000627	200621	0.42	达标
	全时段	0.000051	平均值	0.08	达标
小重庄	1 小时	0.01177	20071705	2.35	达标
	日平均	0.000867	201111	0.58	达标
	全时段	0.000077	平均值	0.13	达标
王霍庄	1 小时	0.013367	20060703	2.67	达标
	日平均	0.000693	200325	0.46	达标
	全时段	0.000067	平均值	0.11	达标
丁宋	1 小时	0.008495	20080320	1.7	达标
	日平均	0.000501	200710	0.33	达标
	全时段	0.00004	平均值	0.07	达标
水营	1 小时	0.008416	20051703	1.68	达标
	日平均	0.000648	200608	0.43	达标

		全时段	0.000038	平均值	0.06	达标
李堂		1 小时	0.005384	20050403	1.08	达标
		日平均	0.000509	200326	0.34	达标
		全时段	0.000041	平均值	0.07	达标
干戈李村		1 小时	0.007021	20061824	1.4	达标
		日平均	0.000534	200829	0.36	达标
		全时段	0.000047	平均值	0.08	达标
韩集		1 小时	0.007916	20060704	1.58	达标
		日平均	0.000664	200929	0.44	达标
		全时段	0.00007	平均值	0.12	达标
营里		1 小时	0.009184	20011804	1.84	达标
		日平均	0.000818	201010	0.55	达标
		全时段	0.000068	平均值	0.11	达标
营孙村		1 小时	0.008857	20102704	1.77	达标
		日平均	0.000797	200118	0.53	达标
		全时段	0.000077	平均值	0.13	达标
包芦		1 小时	0.006414	20072304	1.28	达标
		日平均	0.000645	200723	0.43	达标
		全时段	0.000038	平均值	0.06	达标
丁集		1 小时	0.01356	20102401	2.71	达标
		日平均	0.001397	201010	0.93	达标
		全时段	0.000141	平均值	0.23	达标
拳张村		1 小时	0.025399	20112603	5.08	达标
		日平均	0.001942	200125	1.29	达标
		全时段	0.000375	平均值	0.62	达标
许庄		1 小时	0.024714	20082524	4.94	达标
		日平均	0.002668	200619	1.78	达标
		全时段	0.00039	平均值	0.65	达标
史庄		1 小时	0.053854	20072801	10.77	达标
		日平均	0.004812	200326	3.21	达标
		全时段	0.000683	平均值	1.14	达标
长村张中心学校		1 小时	0.010759	20071924	2.15	达标
		日平均	0.000479	200623	0.32	达标
		全时段	0.000049	平均值	0.08	达标
长村张		1 小时	0.010981	20083023	2.2	达标
		日平均	0.000799	201107	0.53	达标
		全时段	0.000062	平均值	0.1	达标
网格	(228, -63)	1 小时	0.113655	20102323	22.73	达标
	(228, -63)	日平均	0.027922	201029	18.61	达标
	(228, -63)	全时段	0.006806	平均值	11.34	达标

表 4.2-35 本项目硫酸最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.00003	20102608	0.01	达标

	日平均	0.000002	201026	0	达标
周庄	1 小时	0.000041	20060221	0.01	达标
	日平均	0.000003	201227	0	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.000022	20082901	0.01	达标
	日平均	0.000002	200101	0	达标
王庄	1 小时	0.000022	20090220	0.01	达标
	日平均	0.000002	200101	0	达标
刘庄	1 小时	0.000059	20042321	0.02	达标
	日平均	0.000003	200209	0	达标
王六庄	1 小时	0.000044	20072306	0.01	达标
	日平均	0.000002	200723	0	达标
郭桥村	1 小时	0.000029	20071705	0.01	达标
	日平均	0.000002	201111	0	达标
小重庄	1 小时	0.000044	20111104	0.01	达标
	日平均	0.000003	201111	0	达标
王霍庄	1 小时	0.000053	20060703	0.02	达标
	日平均	0.000003	200114	0	达标
丁宋	1 小时	0.000024	20040604	0.01	达标
	日平均	0.000002	200507	0	达标
水营	1 小时	0.000031	20101020	0.01	达标
	日平均	0.000002	200608	0	达标
李堂	1 小时	0.000019	20050403	0.01	达标
	日平均	0.000001	200326	0	达标
干戈李村	1 小时	0.00003	20032406	0.01	达标
	日平均	0.000002	200324	0	达标
韩集	1 小时	0.000029	20122002	0.01	达标
	日平均	0.000002	200929	0	达标
营里	1 小时	0.000037	20083003	0.01	达标
	日平均	0.000004	201010	0	达标
营孙村	1 小时	0.000034	20101102	0.01	达标
	日平均	0.000003	201109	0	达标
包芦	1 小时	0.000022	20081806	0.01	达标
	日平均	0.000002	200723	0	达标
丁集	1 小时	0.000044	20102401	0.01	达标
	日平均	0.000003	201010	0	达标
拳张村	1 小时	0.000071	20082421	0.02	达标
	日平均	0.000005	200125	0.01	达标
许庄	1 小时	0.0001	20090902	0.03	达标
	日平均	0.000006	201029	0.01	达标
史庄	1 小时	0.000146	20100822	0.05	达标
	日平均	0.000009	201023	0.01	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000028	20071924	0.01	达标
	日平均	0.000002	201102	0	达标

长村张	1 小时	0.000029	20083023	0.01	达标
	日平均	0.000003	200129	0	达标
网格 (228, -63)	1 小时	0.000563	20083102	0.19	达标
	日平均	0.00012	201029	0.12	达标

表 4.2-36 本项目丙酮最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0	20102608	0	达标
周庄	1 小时	0	20060221	0	达标
建安区第二高级中 学	1 小时	0	20082901	0	达标
王庄	1 小时	0	20090220	0	达标
刘庄	1 小时	0	20042321	0	达标
王六庄	1 小时	0	20072306	0	达标
郭桥村	1 小时	0	20071705	0	达标
小重庄	1 小时	0	20111104	0	达标
王霍庄	1 小时	0	20060703	0	达标
丁宋	1 小时	0	20040604	0	达标
水营	1 小时	0	20101020	0	达标
李堂	1 小时	0	20050403	0	达标
干戈李村	1 小时	0	20032406	0	达标
韩集	1 小时	0	20122002	0	达标
营里	1 小时	0	20083003	0	达标
营孙村	1 小时	0	20101102	0	达标
包芦	1 小时	0	20081806	0	达标
丁集	1 小时	0	20102401	0	达标
拳张村	1 小时	0.000001	20082421	0	达标
许庄	1 小时	0.000001	20090902	0	达标
史庄	1 小时	0.000001	20100822	0	达标
长村张中心学校	1 小时	0	20071924	0	达标
长村张	1 小时	0	20083023	0	达标
网格 (228, -63)	1 小时	0.000004	20083102	0	达标

表 4.2-37 本项目硫化氢最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000281	20072306	2.81	达标
周庄	1 小时	0.000273	20061101	2.73	达标
建安区第二高级中 学	1 小时	0.000287	20061821	2.87	达标
王庄	1 小时	0.000299	20052222	2.99	达标
刘庄	1 小时	0.000432	20062323	4.32	达标
王六庄	1 小时	0.000358	20062102	3.58	达标

郭桥村	1 小时	0.000367	20081804	3.67	达标
小重庄	1 小时	0.000456	20081804	4.56	达标
王霍庄	1 小时	0.000544	20061103	5.44	达标
丁宋	1 小时	0.000366	20080320	3.66	达标
水营	1 小时	0.000351	20061504	3.51	达标
李堂	1 小时	0.000252	20073105	2.52	达标
干戈李村	1 小时	0.000236	20073105	2.36	达标
韩集	1 小时	0.000309	20073006	3.09	达标
营里	1 小时	0.000285	20011804	2.85	达标
营孙村	1 小时	0.000311	20101102	3.11	达标
包芦	1 小时	0.0003	20081806	3	达标
丁集	1 小时	0.00039	20102401	3.9	达标
拳张村	1 小时	0.000656	20082201	6.56	达标
许庄	1 小时	0.000767	20091223	7.67	达标
史庄	1 小时	0.000854	20080606	8.54	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000308	20062406	3.08	达标
长村张	1 小时	0.000349	20070303	3.49	达标
网格 (128, 337)	1 小时	0.003169	20090424	31.69	达标

据上表预测结果，对照本项目评价因子相应环境质量标准，本项目营运期废气对区域贡献值情况如下：

本项目正常排放的各主要污染物 PM₁₀、SO₂、NO_x 小时浓度、日平均浓度、年平均浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。

氨气、硫化氢、丙酮、甲苯 1 小时浓度，HCl、硫酸、甲醇 1 小时浓度、日平均浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

非甲烷总烃 1 小时浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》2.0mg/m³ 要求。

DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯、二氯甲烷 1 小时浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质环境目标值估算 AMGE_{AH} 要求。

因此，本项目营运期各评价因子最大浓度值均可以达到环境质量标准值，且各评价因子贡献值的最大浓度占标率均≤100%，年均贡献值≤30%。

4.2.5.2 叠加背景浓度及其他污染源预测结果分析

对于现状超标的 PM_{10} ，因无法获得不达标区规划达标年的预测浓度，通过计算 k 值评价区域环境质量的整体变化情况，分析项目建设对区域环境质量的影响；对于现状达标的 SO_2 、 NO_x 、氨气、硫化氢、丙酮、甲苯、HCl、硫酸、甲醇、非甲烷总烃、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯、二氯甲烷，均采用叠加现状浓度、区域削减污染源及在建项目的环境影响及后，分析对区域环境质量的影响。

本项目建成投运后区域环境空气预测结果见下表。

表 4.2-38 项目和区域削减污染源 PM_{10} 年平均质量浓度贡献值的算术平均值表

预测因子	平均时段	本项目网格点年平均质量浓度贡献值 (mg/m^3)	区域削减污染源网格点年平均质量浓度贡献值 (mg/m^3) ①	年平均质量浓度变化率 k
PM_{10}	年均浓度	0.00008974	0.000368	$k = (0.00008974 - 0.000368) / 0.000368 * 100\% = -75.6\% \leq -20\%$

表 4.2-39 本项目与在建、拟建叠加氨气预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m^3)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m^3)	叠加背景后浓度 (mg/m^3)	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.002904	1.45	0.00009	0.002994	1.5	达标
周庄	1 小时	0.004183	2.09	0.00009	0.004273	2.14	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.004295	5.15	0.00009	0.004385	2.19	达标
王庄	1 小时	0.004009	2.00	0.00009	0.004099	2.05	达标
刘庄	1 小时	0.004851	2.43	0.00009	0.004941	2.47	达标
王六庄	1 小时	0.004493	2.25	0.00009	0.004583	2.29	达标
郭桥村	1 小时	0.00408	2.04	0.00009	0.00417	2.09	达标
小重庄	1 小时	0.005099	2.55	0.00009	0.005189	2.59	达标
王霍庄	1 小时	0.005202	2.60	0.00009	0.005292	2.65	达标
丁宋	1 小时	0.003962	1.98	0.00009	0.004052	2.03	达标
水营	1 小时	0.003758	1.88	0.00009	0.003848	1.92	达标
李堂	1 小时	0.00351	1.75	0.00009	0.0036	1.8	达标
干戈李村	1 小时	0.003612	1.81	0.00009	0.003702	1.85	达标
韩集	1 小时	0.003756	1.88	0.00009	0.003846	1.92	达标
营里	1 小时	0.005377	2.69	0.00009	0.005467	2.73	达标
营孙村	1 小时	0.00487	2.43	0.00009	0.00496	2.48	达标
包芦	1 小时	0.003719	1.86	0.00009	0.003809	1.9	达标
丁集	1 小时	0.006972	3.49	0.00009	0.007062	3.53	达标
拳张村	1 小时	0.004222	2.11	0.00009	0.004312	2.16	达标
许庄	1 小时	0.005502	2.75	0.00009	0.005592	2.8	达标

史庄	1 小时	0.007006	3.50	0.00009	0.007096	3.55	达标
长村张中心学校	1 小时	0.004757	2.38	0.00009	0.004847	2.42	达标
长村张	1 小时	0.004628	2.31	0.00009	0.004718	2.36	达标
网格 (128, -63)	1 小时	0.026094	13.05	0.00009	0.026184	13.09	达标

表 4.2-40 本项目与在建、拟建工程叠加非甲烷总烃预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.014066	0.7	0.00055	0.014616	0.73	达标
周庄	1 小时	0.014737	0.74	0.00055	0.015287	0.76	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.01481	0.74	0.00055	0.01536	0.77	达标
王庄	1 小时	0.017561	0.88	0.00055	0.018111	0.91	达标
刘庄	1 小时	0.017153	0.86	0.00055	0.017703	0.89	达标
王六庄	1 小时	0.014997	0.75	0.00055	0.015547	0.78	达标
郭桥村	1 小时	0.019402	0.97	0.00055	0.019952	1	达标
小重庄	1 小时	0.025566	1.28	0.00055	0.026116	1.31	达标
王霍庄	1 小时	0.024651	1.23	0.00055	0.025201	1.26	达标
丁宋	1 小时	0.01887	0.94	0.00055	0.01942	0.97	达标
水营	1 小时	0.014514	0.73	0.00055	0.015064	0.75	达标
李堂	1 小时	0.009907	0.50	0.00055	0.010457	0.52	达标
干戈李村	1 小时	0.011029	0.55	0.00055	0.011579	0.58	达标
韩集	1 小时	0.012094	0.60	0.00055	0.012644	0.63	达标
营里	1 小时	0.020647	1.03	0.00055	0.021197	1.06	达标
营孙村	1 小时	0.020647	1.03	0.00055	0.021197	1.06	达标
包芦	1 小时	0.014684	0.73	0.00055	0.015234	0.76	达标
丁集	1 小时	0.026931	1.35	0.00055	0.027481	1.37	达标
拳张村	1 小时	0.026096	1.3	0.00055	0.026646	1.33	达标
许庄	1 小时	0.023016	1.15	0.00055	0.023566	1.18	达标
史庄	1 小时	0.031174	1.56	0.00055	0.031724	1.59	达标
长村张中心学校	1 小时	0.017914	0.9	0.00055	0.018464	0.92	达标
长村张	1 小时	0.019178	0.96	0.00055	0.019728	0.99	达标
网格 (328, -63)	1 小时	0.069875	3.49	0.00055	0.070425	3.52	达标

表 4.2-41 本项目与在建工程、拟建工程叠加氯化氢浓度预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
-----	------	--------------------------------------	---------	---------------------------	------------------------------	---------	------

冉庄	1 小时	0.001244	2.49	0.00001	0.001254	2.51	达标
	日平均	0.000062	0.41	0.00001	0.000072	0.48	达标
周庄	1 小时	0.0013	2.6	0.00001	0.00131	2.62	达标
	日平均	0.000097	0.65	0.00001	0.000107	0.72	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.001429	2.86	0.00001	0.001439	2.88	达标
	日平均	0.000108	0.72	0.00001	0.000118	0.79	达标
王庄	1 小时	0.001298	2.6	0.00001	0.001308	2.62	达标
	日平均	0.000108	0.72	0.00001	0.000118	0.79	达标
刘庄	1 小时	0.00176	3.52	0.00001	0.00177	3.54	达标
	日平均	0.000113	0.75	0.00001	0.000123	0.82	达标
王六庄	1 小时	0.001374	2.75	0.00001	0.001384	2.77	达标
	日平均	0.000084	0.56	0.00001	0.000094	0.63	达标
郭桥村	1 小时	0.001449	2.9	0.00001	0.001459	2.92	达标
	日平均	0.000106	0.7	0.00001	0.000116	0.77	达标
小重庄	1 小时	0.001839	3.68	0.00001	0.001849	3.7	达标
	日平均	0.000171	1.14	0.00001	0.000181	1.21	达标
王霍庄	1 小时	0.00216	4.32	0.00001	0.00217	4.34	达标
	日平均	0.00013	0.87	0.00001	0.00014	0.93	达标
丁宋	1 小时	0.001559	3.12	0.00001	0.001569	3.14	达标
	日平均	0.000091	0.61	0.00001	0.000101	0.67	达标
水营	1 小时	0.00133	2.66	0.00001	0.00134	2.68	达标
	日平均	0.0001	0.67	0.00001	0.00011	0.74	达标
李堂	1 小时	0.000894	1.79	0.00001	0.000904	1.81	达标
	日平均	0.000078	0.52	0.00001	0.000088	0.59	达标
干戈李村	1 小时	0.001084	2.17	0.00001	0.001094	2.19	达标
	日平均	0.000079	0.53	0.00001	0.000089	0.6	达标
韩集	1 小时	0.001253	2.51	0.00001	0.001263	2.53	达标
	日平均	0.000111	0.74	0.00001	0.000121	0.81	达标
营里	1 小时	0.00159	3.18	0.00001	0.0016	3.2	达标
	日平均	0.000171	1.14	0.00001	0.000181	1.21	达标
营孙村	1 小时	0.00165	3.30	0.00001	0.00166	3.32	达标
	日平均	0.000152	1.02	0.00001	0.000162	1.08	达标
包芦	1 小时	0.001158	2.32	0.00001	0.001168	2.34	达标
	日平均	0.000099	0.66	0.00001	0.000109	0.73	达标
丁集	1 小时	0.002182	4.36	0.00001	0.002192	4.38	达标
	日平均	0.000284	1.90	0.00001	0.000294	1.96	达标
拳张村	1 小时	0.002533	5.07	0.00001	0.002543	5.09	达标
	日平均	0.000387	2.58	0.00001	0.000397	2.65	达标
许庄	1 小时	0.002706	5.41	0.00001	0.002716	5.43	达标
	日平均	0.000317	2.11	0.00001	0.000327	2.18	达标
史庄	1 小时	0.004749	9.50	0.00001	0.004759	9.52	达标
	日平均	0.000448	2.99	0.00001	0.000458	3.06	达标
长村张中心学	1 小时	0.001669	3.34	0.00001	0.001679	3.36	达标

校	日平均	0.000091	0.6	0.00001	0.000101	0.67	达标
长村张	1 小时	0.001651	3.3	0.00001	0.001661	3.32	达标
	日平均	0.000126	0.84	0.00001	0.000136	0.9	达标
网格 (228,-63)	1 小时	0.012802	25.6	0.00001	0.012812	25.62	达标
	日平均	0.003501	23.34	0.00001	0.003511	23.41	达标

表 4.2-42 本项目与在建工程、拟建工程叠加 NO₂ 浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
冉庄	日平均	0.000055	0.07	0.058	0.058002	72.5	达标
	全时段	0.000009	0.02	0.029975	0.029984	74.96	达标
周庄	日平均	0.000107	0.13	0.058	0.058003	72.5	达标
	全时段	0.000017	0.04	0.029975	0.029992	74.98	达标
建安区第二高级中学	日平均	0.000077	0.1	0.058	0.058007	72.51	达标
	全时段	0.00001	0.03	0.029975	0.029986	74.96	达标
王庄	日平均	0.000089	0.11	0.058	0.058023	72.53	达标
	全时段	0.00001	0.03	0.029975	0.029985	74.96	达标
刘庄	日平均	0.000152	0.19	0.058	0.058005	72.51	达标
	全时段	0.000027	0.07	0.029975	0.030002	75.01	达标
王六庄	日平均	0.000106	0.13	0.058	0.058002	72.5	达标
	全时段	0.000014	0.03	0.029975	0.029989	74.97	达标
郭桥村	日平均	0.000126	0.16	0.058	0.058002	72.5	达标
	全时段	0.000011	0.03	0.029975	0.029987	74.97	达标
小重庄	日平均	0.000196	0.24	0.058	0.058003	72.5	达标
	全时段	0.00002	0.05	0.029975	0.029995	74.99	达标
王霍庄	日平均	0.000178	0.22	0.058	0.058003	72.5	达标
	全时段	0.000018	0.04	0.029975	0.029993	74.98	达标
丁宋	日平均	0.00006	0.08	0.058	0.058001	72.5	达标
	全时段	0.000007	0.02	0.029975	0.029982	74.96	达标
水营	日平均	0.000056	0.07	0.058	0.058011	72.51	达标
	全时段	0.000006	0.02	0.029975	0.029982	74.95	达标
李堂	日平均	0.000051	0.06	0.058	0.058003	72.5	达标
	全时段	0.000008	0.02	0.029975	0.029983	74.96	达标
干戈李村	日平均	0.000064	0.08	0.058	0.058004	72.5	达标
	全时段	0.000009	0.02	0.029975	0.029985	74.96	达标
韩集	日平均	0.000097	0.12	0.058	0.058008	72.51	达标
	全时段	0.000017	0.04	0.029975	0.029993	74.98	达标
营里	日平均	0.000227	0.28	0.058	0.058009	72.51	达标
	全时段	0.000027	0.07	0.029975	0.030003	75.01	达标

营孙村	日平均	0.000205	0.26	0.058	0.058001	72.5	达标	
	全时段	0.000028	0.07	0.029975	0.030003	75.01	达标	
包芦	日平均	0.000067	0.08	0.058	0.058001	72.5	达标	
	全时段	0.000008	0.02	0.029975	0.029984	74.96	达标	
丁集	日平均	0.000505	0.63	0.058	0.058015	72.52	达标	
	全时段	0.000076	0.19	0.029975	0.030051	75.13	达标	
拳张村	日平均	0.000809	1.01	0.058	0.058318	72.9	达标	
	全时段	0.000188	0.47	0.029975	0.030164	75.41	达标	
许庄	日平均	0.000722	0.9	0.058	0.058118	72.65	达标	
	全时段	0.000153	0.38	0.029975	0.030129	75.32	达标	
史庄	日平均	0.001126	1.41	0.058	0.05814	72.68	达标	
	全时段	0.000275	0.69	0.029975	0.030251	75.63	达标	
长村张中心学校	日平均	0.000087	0.11	0.058	0.058001	72.5	达标	
	全时段	0.000011	0.03	0.029975	0.029987	74.97	达标	
长村张	日平均	0.000106	0.13	0.058	0.058001	72.5	达标	
	全时段	0.000015	0.04	0.029975	0.02999	74.98	达标	
网 格	(228, -63)	日平均	0.003906	4.88	0.057	0.060804	76.01	达标
	(228, -63)	全时段	0.001148	2.87	0.029975	0.031123	77.81	达标

表 4.2-43 本项目与在建、拟建叠加 SO₂ 浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
冉庄	日平均	0.000003	0.24	0.037	0.037003	24.67	达标
	全时段	0.000047	0.08	0.011082	0.011128	18.55	达标
周庄	日平均	0.000004	0.4	0.037	0.037004	24.67	达标
	全时段	0.000065	0.11	0.011082	0.011147	18.58	达标
建安区第二高级中学	日平均	0.000003	0.4	0.037	0.037003	24.67	达标
	全时段	0.00006	0.1	0.011082	0.011142	18.57	达标
王庄	日平均	0.000003	0.44	0.037	0.037003	24.67	达标
	全时段	0.00006	0.1	0.011082	0.011142	18.57	达标
刘庄	日平均	0.000005	0.54	0.037	0.037005	24.67	达标
	全时段	0.000095	0.16	0.011082	0.011177	18.63	达标
王六庄	日平均	0.000004	0.34	0.037	0.037004	24.67	达标
	全时段	0.000066	0.11	0.011082	0.011148	18.58	达标
郭桥村	日平均	0.000004	0.47	0.037	0.037004	24.67	达标
	全时段	0.000058	0.1	0.011082	0.01114	18.57	达标
小重庄	日平均	0.000005	0.61	0.037	0.037005	24.67	达标
	全时段	0.000086	0.14	0.011082	0.011168	18.61	达标
王霍庄	日平均	0.000006	0.48	0.037	0.037006	24.67	达标
	全时段	0.000078	0.13	0.011082	0.01116	18.6	达标
丁宋	日平均	0.000004	0.34	0.037	0.037004	24.67	达标

	全时段	0.000046	0.08	0.011082	0.011128	18.55	达标	
水营	日平均	0.000004	0.45	0.037	0.037004	24.67	达标	
	全时段	0.000046	0.08	0.011082	0.011128	18.55	达标	
李堂	日平均	0.000011	0.35	0.037	0.037011	24.67	达标	
	全时段	0.000051	0.08	0.011082	0.011133	18.55	达标	
干戈李村	日平均	0.00001	0.36	0.037	0.03701	24.67	达标	
	全时段	0.000057	0.1	0.011082	0.011139	18.57	达标	
韩集	日平均	0.000359	0.49	0.037	0.037359	24.91	达标	
	全时段	0.000088	0.15	0.011082	0.01117	18.62	达标	
营里	日平均	0.000204	0.56	0.037	0.037204	24.8	达标	
	全时段	0.000079	0.13	0.011082	0.011161	18.6	达标	
营孙村	日平均	0.000006	0.56	0.037	0.037006	24.67	达标	
	全时段	0.000085	0.14	0.011082	0.011167	18.61	达标	
包芦	日平均	0.000007	0.43	0.037	0.037007	24.67	达标	
	全时段	0.000044	0.07	0.011082	0.011126	18.54	达标	
丁集	日平均	0.000618	0.97	0.037	0.037618	25.08	达标	
	全时段	0.00017	0.28	0.011082	0.011252	18.75	达标	
拳张村	日平均	0.000779	1.35	0.037	0.037779	25.19	达标	
	全时段	0.000453	0.75	0.011082	0.011535	19.22	达标	
许庄	日平均	0.000885	1.8	0.037	0.037885	25.26	达标	
	全时段	0.000432	0.72	0.011082	0.011514	19.19	达标	
史庄	日平均	0.000534	3.24	0.037	0.037534	25.02	达标	
	全时段	0.00073	1.22	0.011082	0.011812	19.69	达标	
长村张中心学 校	日平均	0.000051	0.33	0.037	0.037051	24.7	达标	
	全时段	0.000057	0.09	0.011082	0.011139	18.56	达标	
长村张	日平均	0.000005	0.54	0.037	0.037005	24.67	达标	
	全时段	0.00007	0.12	0.011082	0.011152	18.59	达标	
网 格	(228, -63)	日平均	0.028098	3.49	0.024	0.052098	34.73	达标
	(228, -63)	全时段	0.006866	2.45	0.011082	0.017948	29.91	达标

表 4.2-44 本项目与在建工程、拟建工程叠加硫化氢浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在 建扣除削减后 贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后 浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
冉庄	1 小时	0.000372	3.72	0.000005	0.000377	3.77	达标
周庄	1 小时	0.000361	3.61	0.000005	0.000366	3.66	达标
建安区第二高 级中学	1 小时	0.000445	4.45	0.000005	0.00045	4.5	达标
王庄	1 小时	0.000444	4.44	0.000005	0.000449	4.49	达标
刘庄	1 小时	0.00046	4.6	0.000005	0.000465	4.65	达标
王六庄	1 小时	0.000384	3.84	0.000005	0.000389	3.89	达标
郭桥村	1 小时	0.000495	4.95	0.000005	0.0005	5	达标

小重庄	1 小时	0.000592	5.92	0.000005	0.000597	5.97	达标	
王霍庄	1 小时	0.000654	6.54	0.000005	0.000659	6.59	达标	
丁宋	1 小时	0.000492	4.92	0.000005	0.000497	4.97	达标	
水营	1 小时	0.000411	4.11	0.000005	0.000416	4.16	达标	
李堂	1 小时	0.000277	2.77	0.000005	0.000282	2.82	达标	
干戈李村	1 小时	0.000325	3.25	0.000005	0.00033	3.3	达标	
韩集	1 小时	0.000346	3.46	0.000005	0.000351	3.51	达标	
营里	1 小时	0.000534	5.34	0.000005	0.000539	5.39	达标	
营孙村	1 小时	0.000523	5.23	0.000005	0.000528	5.28	达标	
包芦	1 小时	0.000469	4.69	0.000005	0.000474	4.74	达标	
丁集	1 小时	0.000559	5.59	0.000005	0.000564	5.64	达标	
拳张村	1 小时	0.000659	6.59	0.000005	0.000664	6.64	达标	
许庄	1 小时	0.000773	7.73	0.000005	0.000778	7.78	达标	
史庄	1 小时	0.000856	8.56	0.000005	0.00086	8.6	达标	
长村张中心学 校	1 小时	0.000448	4.48	0.000005	0.000453	4.53	达标	
长村张	1 小时	0.000472	4.72	0.000005	0.000477	4.77	达标	
网 格	(128, 337)	1 小时	0.003169	31.69	0.000005	0.003174	31.74	达标

表 4.2-45 本项目与在建工程、拟建工程叠加 DMF 浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在 建扣除削减后 贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后 浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
冉庄	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
周庄	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
建安区第二高 级中学	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
王庄	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
刘庄	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
王六庄	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
郭桥村	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
小重庄	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
王霍庄	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
丁宋	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
水营	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
李堂	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
干戈李村	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
韩集	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
营里	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
营孙村	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
包芦	1 小时	0	0	0.00001	0.00001	0	达标
丁集	1 小时	0.000001	0	0.00001	0.000011	0	达标
拳张村	1 小时	0.000001	0	0.00001	0.000011	0	达标

许庄	1 小时	0.000001	0	0.000001	0.000011	0	达标
史庄	1 小时	0.000001	0	0.000001	0.000011	0	达标
长村张中心学校	1 小时	0	0	0.000001	0.000001	0	达标
长村张	1 小时	0	0	0.000001	0.000001	0	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.000002	0	0.000001	0.000012	0	达标

表 4.2-46 本项目与在建工程、拟建工程叠加甲苯浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.001003	0.5	0.000001	0.001004	0.5	达标
周庄	1 小时	0.001468	0.73	0.000001	0.001469	0.73	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.001409	0.7	0.000001	0.00141	0.7	达标
王庄	1 小时	0.001571	0.79	0.000001	0.001572	0.79	达标
刘庄	1 小时	0.002199	1.1	0.000001	0.002199	1.1	达标
王六庄	1 小时	0.001531	0.77	0.000001	0.001532	0.77	达标
郭桥村	1 小时	0.002146	1.07	0.000001	0.002147	1.07	达标
小重庄	1 小时	0.003132	1.57	0.000001	0.003133	1.57	达标
王霍庄	1 小时	0.003348	1.67	0.000001	0.003349	1.67	达标
丁宋	1 小时	0.000901	0.45	0.000001	0.000901	0.45	达标
水营	1 小时	0.001191	0.6	0.000001	0.001192	0.6	达标
李堂	1 小时	0.000829	0.41	0.000001	0.00083	0.41	达标
干戈李村	1 小时	0.000815	0.41	0.000001	0.000816	0.41	达标
韩集	1 小时	0.001301	0.65	0.000001	0.001301	0.65	达标
营里	1 小时	0.002502	1.25	0.000001	0.002503	1.25	达标
营孙村	1 小时	0.002246	1.12	0.000001	0.002246	1.12	达标
包芦	1 小时	0.001137	0.57	0.000001	0.001138	0.57	达标
丁集	1 小时	0.004751	2.38	0.000001	0.004752	2.38	达标
拳张村	1 小时	0.006295	3.15	0.000001	0.006296	3.15	达标
许庄	1 小时	0.006477	3.24	0.000001	0.006478	3.24	达标
史庄	1 小时	0.010595	5.3	0.000001	0.010596	5.3	达标
长村张中心学校	1 小时	0.00155	0.78	0.000001	0.001551	0.78	达标
长村张	1 小时	0.001574	0.79	0.000001	0.001575	0.79	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.014488	7.24	0.000001	0.014489	7.24	达标

表 4.2-47 本项目与在建工程、拟建工程叠加甲醇浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
-----	------	---	---------	------------------------------	---------------------------------	---------	------

冉庄	1 小时	0.000202	0.01	0.00005	0.000252	0.01	达标
	日平均	0.000017	0	0.00005	0.000067	0.01	达标
周庄	1 小时	0.0003	0.01	0.00005	0.00035	0.01	达标
	日平均	0.000032	0	0.00005	0.000082	0.01	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.000264	0.01	0.00005	0.000314	0.01	达标
	日平均	0.00002	0	0.00005	0.00007	0.01	达标
王庄	1 小时	0.000287	0.01	0.00005	0.000337	0.01	达标
	日平均	0.00002	0	0.00005	0.00007	0.01	达标
刘庄	1 小时	0.000424	0.01	0.00005	0.000474	0.02	达标
	日平均	0.000046	0	0.00005	0.000096	0.01	达标
王六庄	1 小时	0.000333	0.01	0.00005	0.000383	0.01	达标
	日平均	0.000019	0	0.00005	0.000069	0.01	达标
郭桥村	1 小时	0.000419	0.01	0.00005	0.000469	0.02	达标
	日平均	0.000027	0	0.00005	0.000077	0.01	达标
小重庄	1 小时	0.00058	0.02	0.00005	0.00063	0.02	达标
	日平均	0.000042	0	0.00005	0.000092	0.01	达标
王霍庄	1 小时	0.000638	0.01	0.00005	0.000688	0.02	达标
	日平均	0.000046	0	0.00005	0.000096	0.01	达标
丁宋	1 小时	0.000222	0.01	0.00005	0.000272	0.01	达标
	日平均	0.000015	0	0.00005	0.000065	0.01	达标
水营	1 小时	0.00027	0.01	0.00005	0.00032	0.01	达标
	日平均	0.000014	0	0.00005	0.000064	0.01	达标
李堂	1 小时	0.000164	0.01	0.00005	0.000214	0.01	达标
	日平均	0.00002	0	0.00005	0.00007	0.01	达标
干戈李村	1 小时	0.000185	0.01	0.00005	0.000235	0.01	达标
	日平均	0.00002	0	0.00005	0.00007	0.01	达标
韩集	1 小时	0.000252	0.01	0.00005	0.000302	0.01	达标
	日平均	0.00002	0	0.00005	0.00007	0.01	达标
营里	1 小时	0.00048	0.02	0.00005	0.00053	0.02	达标
	日平均	0.000059	0.01	0.00005	0.000109	0.01	达标
营孙村	1 小时	0.000432	0.01	0.00005	0.000482	0.02	达标
	日平均	0.000037	0	0.00005	0.000087	0.01	达标
包芦	1 小时	0.000211	0.01	0.00005	0.000261	0.01	达标
	日平均	0.000015	0	0.00005	0.000065	0.01	达标
丁集	1 小时	0.000819	0.03	0.00005	0.000869	0.03	达标
	日平均	0.000081	0.01	0.00005	0.000131	0.01	达标
拳张村	1 小时	0.001158	0.04	0.00005	0.001208	0.04	达标
	日平均	0.000133	0.01	0.00005	0.000183	0.02	达标
许庄	1 小时	0.001272	0.04	0.00005	0.001322	0.04	达标
	日平均	0.000127	0.01	0.00005	0.000177	0.02	达标
史庄	1 小时	0.002202	0.07	0.00005	0.002252	0.08	达标
	日平均	0.000215	0.02	0.00005	0.000265	0.03	达标
长村张中心学	1 小时	0.000303	0.01	0.00005	0.000353	0.01	达标

校	日平均	0.000026	0	0.00005	0.000076	0.01	达标
长村张	1 小时	0.00032	0.01	0.00005	0.00037	0.01	达标
	日平均	0.000036	0	0.00005	0.000086	0.01	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.002954	0.10	0.00005	0.003004	0.1	达标
	日平均	0.000664	0.07	0.00005	0.000714	0.07	达标

表 4.2-48 本项目与在建工程、拟建工程叠加三乙胺浓度预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000007	0.01	0.00008	0.000087	0.18	达标
周庄	1 小时	0.00001	0.02	0.00008	0.00009	0.18	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.00001	0.02	0.00008	0.00009	0.18	达标
王庄	1 小时	0.000011	0.02	0.00008	0.000091	0.18	达标
刘庄	1 小时	0.000015	0.03	0.00008	0.000095	0.19	达标
王六庄	1 小时	0.000011	0.02	0.00008	0.000091	0.18	达标
郭桥村	1 小时	0.000015	0.03	0.00008	0.000095	0.19	达标
小重庄	1 小时	0.000022	0.04	0.00008	0.000102	0.21	达标
王霍庄	1 小时	0.000023	0.05	0.00008	0.000103	0.21	达标
丁宋	1 小时	0.000006	0.01	0.00008	0.000086	0.18	达标
水营	1 小时	0.000008	0.02	0.00008	0.000088	0.18	达标
李堂	1 小时	0.000006	0.01	0.00008	0.000086	0.17	达标
干戈李村	1 小时	0.000006	0.01	0.00008	0.000086	0.17	达标
韩集	1 小时	0.000009	0.02	0.00008	0.000089	0.18	达标
营里	1 小时	0.000017	0.03	0.00008	0.000097	0.2	达标
营孙村	1 小时	0.000015	0.03	0.00008	0.000095	0.19	达标
包芦	1 小时	0.000008	0.02	0.00008	0.000088	0.18	达标
丁集	1 小时	0.000033	0.07	0.00008	0.000113	0.23	达标
拳张村	1 小时	0.000043	0.09	0.00008	0.000123	0.25	达标
许庄	1 小时	0.000045	0.09	0.00008	0.000125	0.25	达标
史庄	1 小时	0.000073	0.15	0.00008	0.000153	0.31	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000011	0.02	0.00008	0.000091	0.18	达标
长村张	1 小时	0.000011	0.02	0.00008	0.000091	0.18	达标
网格 (228, -63)	1 小时	0.0001	0.20	0.00008	0.00018	0.37	达标

表 4.2-49 本项目与在建工程、拟建工程叠加乙醇浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
-----	------	-----------------	---------	---------------------------	------------------------------	---------	------

		(mg/m ³)					
冉庄	1 小时	0.000124	0.02	0.0002	0.000324	0.04	达标
周庄	1 小时	0.000182	0.02	0.0002	0.000382	0.05	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.000175	0.02	0.0002	0.000375	0.05	达标
王庄	1 小时	0.000195	0.03	0.0002	0.000395	0.05	达标
刘庄	1 小时	0.000273	0.04	0.0002	0.000473	0.06	达标
王六庄	1 小时	0.00019	0.03	0.0002	0.00039	0.05	达标
郭桥村	1 小时	0.000266	0.04	0.0002	0.000466	0.06	达标
小重庄	1 小时	0.000388	0.05	0.0002	0.000588	0.08	达标
王霍庄	1 小时	0.000415	0.05	0.0002	0.000615	0.08	达标
丁宋	1 小时	0.000112	0.01	0.0002	0.000312	0.04	达标
水营	1 小时	0.000148	0.02	0.0002	0.000348	0.05	达标
李堂	1 小时	0.000103	0.01	0.0002	0.000303	0.04	达标
干戈李村	1 小时	0.000101	0.01	0.0002	0.000301	0.04	达标
韩集	1 小时	0.000162	0.02	0.0002	0.000362	0.05	达标
营里	1 小时	0.000311	0.04	0.0002	0.000511	0.07	达标
营孙村	1 小时	0.000279	0.04	0.0002	0.000479	0.06	达标
包芦	1 小时	0.000141	0.02	0.0002	0.000341	0.05	达标
丁集	1 小时	0.000589	0.08	0.0002	0.000789	0.1	达标
拳张村	1 小时	0.000781	0.1	0.0002	0.000981	0.13	达标
许庄	1 小时	0.000803	0.11	0.0002	0.001003	0.13	达标
史庄	1 小时	0.001314	0.17	0.0002	0.001514	0.2	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000192	0.03	0.0002	0.000392	0.05	达标
长村张	1 小时	0.000195	0.03	0.0002	0.000395	0.05	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.001795	0.24	0.0002	0.001995	0.26	达标

表 4.2-50 本项目与在建、拟建叠加乙酸乙酯浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000786	0.13	0.000003	0.000789	0.13	达标
周庄	1 小时	0.001148	0.19	0.000003	0.001151	0.19	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.001099	0.18	0.000003	0.001102	0.18	达标
王庄	1 小时	0.001225	0.2	0.000003	0.001228	0.2	达标
刘庄	1 小时	0.00172	0.29	0.000003	0.001723	0.29	达标
王六庄	1 小时	0.0012	0.2	0.000003	0.001203	0.2	达标
郭桥村	1 小时	0.001679	0.28	0.000003	0.001682	0.28	达标
小重庄	1 小时	0.00245	0.41	0.000003	0.002453	0.41	达标

王霍庄	1 小时	0.002612	0.43	0.000003	0.002615	0.43	达标	
丁宋	1 小时	0.000708	0.12	0.000003	0.000711	0.12	达标	
水营	1 小时	0.000932	0.15	0.000003	0.000935	0.15	达标	
李堂	1 小时	0.000649	0.11	0.000003	0.000652	0.11	达标	
干戈李村	1 小时	0.000638	0.11	0.000003	0.000641	0.11	达标	
韩集	1 小时	0.001018	0.17	0.000003	0.001021	0.17	达标	
营里	1 小时	0.001957	0.33	0.000003	0.00196	0.33	达标	
营孙村	1 小时	0.001756	0.29	0.000003	0.001759	0.29	达标	
包芦	1 小时	0.000889	0.15	0.000003	0.000892	0.15	达标	
丁集	1 小时	0.00371	0.62	0.000003	0.003713	0.62	达标	
拳张村	1 小时	0.004917	0.82	0.000003	0.00492	0.82	达标	
许庄	1 小时	0.005059	0.84	0.000003	0.005062	0.84	达标	
史庄	1 小时	0.008271	1.38	0.000003	0.008274	1.38	达标	
长村张中心学 校	1 小时	0.001212	0.2	0.000003	0.001215	0.2	达标	
长村张	1 小时	0.001231	0.2	0.000003	0.001234	0.2	达标	
网 格	(28, -63)	1 小时	0.011312	1.88	0.000003	0.011315	1.88	达标

表 4.2-51 本项目与在建工程、拟建工程叠加异丙苯浓度预测结果分析

预测点	平均时 段	本项目叠加在 建扣除削减后 贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后 浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
冉庄	1 小时	0.000013	0.01	0.000001	0.000014	0.01	达标
周庄	1 小时	0.00002	0.01	0.000001	0.00002	0.01	达标
建安区第二高 级中学	1 小时	0.000019	0.01	0.000001	0.000019	0.01	达标
王庄	1 小时	0.000021	0.01	0.000001	0.000022	0.01	达标
刘庄	1 小时	0.000029	0.02	0.000001	0.00003	0.02	达标
王六庄	1 小时	0.00002	0.01	0.000001	0.000021	0.01	达标
郭桥村	1 小时	0.000029	0.01	0.000001	0.000029	0.01	达标
小重庄	1 小时	0.000042	0.03	0.000001	0.000042	0.03	达标
王霍庄	1 小时	0.000045	0.03	0.000001	0.000045	0.03	达标
丁宋	1 小时	0.000012	0.01	0.000001	0.000013	0.01	达标
水营	1 小时	0.000016	0.01	0.000001	0.000017	0.01	达标
李堂	1 小时	0.000011	0.01	0.000001	0.000012	0.01	达标
干戈李村	1 小时	0.000011	0.01	0.000001	0.000012	0.01	达标
韩集	1 小时	0.000017	0.01	0.000001	0.000018	0.01	达标
营里	1 小时	0.000033	0.02	0.000001	0.000034	0.02	达标
营孙村	1 小时	0.00003	0.02	0.000001	0.000031	0.02	达标
包芦	1 小时	0.000015	0.01	0.000001	0.000016	0.01	达标
丁集	1 小时	0.000063	0.04	0.000001	0.000064	0.04	达标
拳张村	1 小时	0.000084	0.06	0.000001	0.000084	0.06	达标
许庄	1 小时	0.000086	0.06	0.000001	0.000087	0.06	达标

史庄	1 小时	0.000141	0.09	0.000001	0.000142	0.09	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000021	0.01	0.000001	0.000021	0.01	达标
长村张	1 小时	0.000021	0.01	0.000001	0.000022	0.01	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.000193	0.13	0.000001	0.000193	0.13	达标

表 4.2-52 本项目与在建工程、拟建工程叠加二氯甲烷浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.002008	0.94	0.00002	0.002028	0.95	达标
周庄	1 小时	0.002153	1.01	0.00002	0.002173	1.02	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.001791	0.84	0.00002	0.001811	0.85	达标
王庄	1 小时	0.001966	0.92	0.00002	0.001986	0.93	达标
刘庄	1 小时	0.003852	1.8	0.00002	0.003872	1.81	达标
王六庄	1 小时	0.002428	1.13	0.00002	0.002448	1.14	达标
郭桥村	1 小时	0.002642	1.23	0.00002	0.002662	1.24	达标
小重庄	1 小时	0.003565	1.67	0.00002	0.003585	1.68	达标
王霍庄	1 小时	0.003958	1.85	0.00002	0.003978	1.86	达标
丁宋	1 小时	0.002033	0.95	0.00002	0.002053	0.96	达标
水营	1 小时	0.001906	0.89	0.00002	0.001926	0.9	达标
李堂	1 小时	0.001377	0.64	0.00002	0.001397	0.65	达标
干戈李村	1 小时	0.001287	0.6	0.00002	0.001307	0.61	达标
韩集	1 小时	0.001703	0.8	0.00002	0.001723	0.8	达标
营里	1 小时	0.001729	0.81	0.00002	0.001749	0.82	达标
营孙村	1 小时	0.001915	0.89	0.00002	0.001935	0.9	达标
包芦	1 小时	0.001727	0.81	0.00002	0.001747	0.82	达标
丁集	1 小时	0.002515	1.18	0.00002	0.002535	1.18	达标
拳张村	1 小时	0.003553	1.66	0.00002	0.003573	1.67	达标
许庄	1 小时	0.004173	1.95	0.00002	0.004193	1.96	达标
史庄	1 小时	0.004804	2.24	0.00002	0.004824	2.25	达标
长村张中心学校	1 小时	0.001883	0.88	0.00002	0.001903	0.89	达标
长村张	1 小时	0.002147	1	0.00002	0.002167	1.01	达标
网格 (28, 337)	1 小时	0.020528	9.59	0.00002	0.020548	9.6	达标

表 4.2-53 本项目与在建工程、拟建工程叠加硫酸浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
-----	------	--------------------------------------	---------	---------------------------	------------------------------	---------	------

冉庄	1 小时	0.00003	0.01	0.000003	0.000033	0.01	达标
	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000004	0	达标
周庄	1 小时	0.000041	0.01	0.000003	0.000043	0.01	达标
	日平均	0.000003	0	0.000003	0.000005	0.01	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.000022	0.01	0.000003	0.000025	0.01	达标
	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000005	0	达标
王庄	1 小时	0.000022	0.01	0.000003	0.000024	0.01	达标
	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000004	0	达标
刘庄	1 小时	0.000059	0.02	0.000003	0.000062	0.02	达标
	日平均	0.000003	0	0.000003	0.000006	0.01	达标
王六庄	1 小时	0.000044	0.02	0.000003	0.000047	0.02	达标
	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000005	0	达标
郭桥村	1 小时	0.000029	0.01	0.000003	0.000031	0.01	达标
	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000005	0	达标
小重庄	1 小时	0.000044	0.01	0.000003	0.000047	0.02	达标
	日平均	0.000003	0	0.000003	0.000006	0.01	达标
王霍庄	1 小时	0.000053	0.02	0.000003	0.000055	0.02	达标
	日平均	0.000003	0	0.000003	0.000005	0.01	达标
丁宋	1 小时	0.000024	0.01	0.000003	0.000027	0.01	达标
	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000004	0	达标
水营	1 小时	0.000031	0.01	0.000003	0.000034	0.01	达标
	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000004	0	达标
李堂	1 小时	0.000019	0.01	0.000003	0.000022	0.01	达标
	日平均	0.000001	0	0.000003	0.000004	0	达标
干戈李村	1 小时	0.00003	0.01	0.000003	0.000032	0.01	达标
	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000004	0	达标
韩集	1 小时	0.000029	0.01	0.000003	0.000032	0.01	达标
	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000004	0	达标
营里	1 小时	0.000037	0.01	0.000003	0.00004	0.01	达标
	日平均	0.000004	0	0.000003	0.000007	0.01	达标
营孙村	1 小时	0.000034	0.01	0.000003	0.000036	0.01	达标
	日平均	0.000003	0	0.000003	0.000005	0.01	达标
包芦	1 小时	0.000022	0.01	0.000003	0.000025	0.01	达标
	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000004	0	达标
丁集	1 小时	0.000044	0.01	0.000003	0.000047	0.02	达标
	日平均	0.000003	0	0.000003	0.000006	0.01	达标
拳张村	1 小时	0.000071	0.02	0.000003	0.000074	0.02	达标
	日平均	0.000005	0.01	0.000003	0.000008	0.01	达标
许庄	1 小时	0.0001	0.03	0.000003	0.000102	0.03	达标
	日平均	0.000006	0.01	0.000003	0.000008	0.01	达标
史庄	1 小时	0.000146	0.05	0.000003	0.000148	0.05	达标
	日平均	0.000009	0.01	0.000003	0.000012	0.01	达标
长村张中心学	1 小时	0.000028	0.01	0.000003	0.000031	0.01	达标

校	日平均	0.000002	0	0.000003	0.000004	0	达标
长村张	1 小时	0.000029	0.01	0.000003	0.000032	0.01	达标
	日平均	0.000003	0	0.000003	0.000006	0.01	达标
网格 (228,-63)	1 小时	0.000563	0.19	0.000003	0.000566	0.19	达标
	日平均	0.00012	0.12	0.000003	0.000122	0.12	达标

表 4.2-54 本项目与在建工程、拟建工程叠加丙酮浓度预测结果分析

预测点	平均时段	本项目叠加在建扣除削减后贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景后浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0	0	0	0	0	达标
周庄	1 小时	0	0	0	0.000001	0	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0	0	0	0	0	达标
王庄	1 小时	0	0	0	0	0	达标
刘庄	1 小时	0	0	0	0.000001	0	达标
王六庄	1 小时	0	0	0	0.000001	0	达标
郭桥村	1 小时	0	0	0	0	0	达标
小重庄	1 小时	0	0	0	0.000001	0	达标
王霍庄	1 小时	0	0	0	0.000001	0	达标
丁宋	1 小时	0	0	0	0	0	达标
水营	1 小时	0	0	0	0	0	达标
李堂	1 小时	0	0	0	0	0	达标
干戈李村	1 小时	0	0	0	0	0	达标
韩集	1 小时	0	0	0	0	0	达标
营里	1 小时	0	0	0	0.000001	0	达标
营孙村	1 小时	0	0	0	0	0	达标
包芦	1 小时	0	0	0	0	0	达标
丁集	1 小时	0	0	0	0.000001	0	达标
拳张村	1 小时	0.000001	0	0	0.000001	0	达标
许庄	1 小时	0.000001	0	0	0.000001	0	达标
史庄	1 小时	0.000001	0	0	0.000001	0	达标
长村张中心学校	1 小时	0	0	0	0	0	达标
长村张	1 小时	0	0	0	0	0	达标
网格 (228,-63)	1 小时	0.000004	0	0	0.000004	0	达标

由上表可以看出：

对于现状超标的 PM₁₀，无法获得不达标区规划达标年的预测浓度，通过计算，实

施区域削减方案后预测范围的年平均浓度变化率 PM_{10k} 值为-75.6%。

对于现状达标的 SO_2 、 NO_x 、氨气、硫化氢、丙酮、甲苯、HCl、硫酸、甲醇、非甲烷总烃、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯、二氯甲烷，叠加现状浓度、拟建、在建工程和削减源的环境影响后，项目贡献值和占标率能够满足标准限值及环境功能区划要求。

4.2.5.3 非正常排放污染物环境影响分析

根据同类工程实际运行情况可知，本次工程运营期可能发生的非正常工况主要是不含氯有机废气处理系统的 RTO 装置运行不正常情况下，对 VOCs 废气燃烧效率降低，则本次工程非正常工况排放情况见下表，以此计算对区域环境空气的最大贡献情况见下表。

表 4.2-55 非正常工况下 DMF 影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0	20060405	0	达标
周庄	1 小时	0	20082824	0	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0	20122421	0	达标
王庄	1 小时	0	20122404	0	达标
刘庄	1 小时	0	20062423	0	达标
王六庄	1 小时	0	20080824	0	达标
郭桥村	1 小时	0	20081804	0	达标
小重庄	1 小时	0	20081804	0	达标
王霍庄	1 小时	0	20032407	0	达标
丁宋	1 小时	0	20080320	0	达标
水营	1 小时	0	20051703	0	达标
李堂	1 小时	0	20081622	0	达标
干戈李村	1 小时	0	20081121	0	达标
韩集	1 小时	0	20092403	0	达标
营里	1 小时	0	20083003	0	达标
营孙村	1 小时	0	20082603	0	达标
包芦	1 小时	0	20072223	0	达标
丁集	1 小时	0.000001	20090103	0	达标
拳张村	1 小时	0.000001	20082923	0	达标
许庄	1 小时	0.000001	20082524	0	达标
史庄	1 小时	0.000001	20072801	0	达标

长村张中心学校	1 小时	0	20060303	0	达标
长村张	1 小时	0	20083104	0	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.000002	20072801	0	达标

表 4.2-56 非正常工况氯化氢影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000029	20060405	0.06	达标
	日平均	0.000002	200724	0.02	达标
周庄	1 小时	0.000043	20082824	0.09	达标
	日平均	0.000005	200918	0.03	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.000041	20122421	0.08	达标
	日平均	0.000003	200607	0.02	达标
王庄	1 小时	0.000046	20122404	0.09	达标
	日平均	0.000003	201111	0.02	达标
刘庄	1 小时	0.000065	20062423	0.13	达标
	日平均	0.000007	200724	0.05	达标
王六庄	1 小时	0.000045	20080824	0.09	达标
	日平均	0.000003	201106	0.02	达标
郭桥村	1 小时	0.000063	20081804	0.13	达标
	日平均	0.000004	200621	0.03	达标
小重庄	1 小时	0.000092	20081804	0.18	达标
	日平均	0.000006	200621	0.04	达标
王霍庄	1 小时	0.000098	20032407	0.2	达标
	日平均	0.000008	200324	0.05	达标
丁宋	1 小时	0.000026	20080320	0.05	达标
	日平均	0.000002	200710	0.01	达标
水营	1 小时	0.000035	20051703	0.07	达标
	日平均	0.000002	200729	0.01	达标
李堂	1 小时	0.000024	20081622	0.05	达标
	日平均	0.000003	200326	0.02	达标
干戈李村	1 小时	0.000024	20081121	0.05	达标
	日平均	0.000003	200326	0.02	达标
韩集	1 小时	0.000038	20092403	0.08	达标
	日平均	0.000003	200821	0.02	达标
营里	1 小时	0.000073	20083003	0.15	达标
	日平均	0.000009	201010	0.06	达标
营孙村	1 小时	0.000066	20082603	0.13	达标
	日平均	0.000006	201109	0.04	达标
包芦	1 小时	0.000033	20072223	0.07	达标
	日平均	0.000002	200722	0.02	达标
丁集	1 小时	0.000139	20090103	0.28	达标
	日平均	0.000013	200222	0.09	达标

拳张村	1 小时	0.000185	20082923	0.37	达标
	日平均	0.000021	200125	0.14	达标
许庄	1 小时	0.00019	20082524	0.38	达标
	日平均	0.000019	200619	0.12	达标
史庄	1 小时	0.000311	20072801	0.62	达标
	日平均	0.000031	200326	0.21	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000046	20060303	0.09	达标
	日平均	0.000004	201102	0.03	达标
长村张	1 小时	0.000046	20083104	0.09	达标
	日平均	0.000005	201107	0.03	达标
网格	(28, -63)	1 小时	20072801	0.85	达标
	(328, 137)	日平均	200318	0.68	达标

表 4.2-57 非正常工况下甲苯影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.001003	20060405	0.5	达标
周庄	1 小时	0.001468	20082824	0.73	达标
建安区第二高级中 学	1 小时	0.001409	20122421	0.7	达标
王庄	1 小时	0.001571	20122404	0.79	达标
刘庄	1 小时	0.002199	20062423	1.1	达标
王六庄	1 小时	0.001531	20080824	0.77	达标
郭桥村	1 小时	0.002146	20081804	1.07	达标
小重庄	1 小时	0.003132	20081804	1.57	达标
王霍庄	1 小时	0.003348	20032407	1.67	达标
丁宋	1 小时	0.000901	20080320	0.45	达标
水营	1 小时	0.001191	20051703	0.6	达标
李堂	1 小时	0.000829	20081622	0.41	达标
干戈李村	1 小时	0.000815	20081121	0.41	达标
韩集	1 小时	0.001301	20092403	0.65	达标
营里	1 小时	0.002502	20083003	1.25	达标
营孙村	1 小时	0.002246	20082603	1.12	达标
包芦	1 小时	0.001137	20072223	0.57	达标
丁集	1 小时	0.004751	20090103	2.38	达标
拳张村	1 小时	0.006295	20082923	3.15	达标
许庄	1 小时	0.006477	20082524	3.24	达标
史庄	1 小时	0.010595	20072801	5.3	达标
长村张中心学校	1 小时	0.00155	20060303	0.78	达标
长村张	1 小时	0.001574	20083104	0.79	达标
网格	(28, -63)	1 小时	20072801	7.24	达标

表 4.2-58 非正常工况下甲醇影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000166	20060405	0.01	达标
	日平均	0.000014	200724	0	达标
周庄	1 小时	0.000242	20082824	0.01	达标
	日平均	0.000026	200918	0	达标
建安区第二高级中 学	1 小时	0.000233	20122421	0.01	达标
	日平均	0.000016	200607	0	达标
王庄	1 小时	0.000259	20122404	0.01	达标
	日平均	0.000015	201111	0	达标
刘庄	1 小时	0.000363	20062423	0.01	达标
	日平均	0.000004	200724	0	达标
王六庄	1 小时	0.000253	20080824	0.01	达标
	日平均	0.000015	201106	0	达标
郭桥村	1 小时	0.000354	20081804	0.01	达标
	日平均	0.000022	200621	0	达标
小重庄	1 小时	0.000517	20081804	0.02	达标
	日平均	0.000035	200621	0	达标
王霍庄	1 小时	0.000553	20032407	0.02	达标
	日平均	0.000043	200324	0	达标
丁宋	1 小时	0.000149	20080320	0	达标
	日平均	0.000011	200710	0	达标
水营	1 小时	0.000197	20051703	0.01	达标
	日平均	0.000001	200729	0	达标
李堂	1 小时	0.000137	20081622	0	达标
	日平均	0.000016	200326	0	达标
干戈李村	1 小时	0.000135	20081121	0	达标
	日平均	0.000016	200326	0	达标
韩集	1 小时	0.000215	20092403	0.01	达标
	日平均	0.000015	200821	0	达标
营里	1 小时	0.000413	20083003	0.01	达标
	日平均	0.000051	201010	0.01	达标
营孙村	1 小时	0.000371	20082603	0.01	达标
	日平均	0.000032	201109	0	达标
包芦	1 小时	0.000188	20072223	0.01	达标
	日平均	0.000014	200722	0	达标
丁集	1 小时	0.000785	20090103	0.03	达标
	日平均	0.000073	200222	0.01	达标
拳张村	1 小时	0.00104	20082923	0.03	达标
	日平均	0.000116	200125	0.01	达标
许庄	1 小时	0.00107	20082524	0.04	达标
	日平均	0.000105	200619	0.01	达标
史庄	1 小时	0.00175	20072801	0.06	达标

		日平均	0.000176	200326	0.02	达标
长村张中心学校		1 小时	0.000256	20060303	0.01	达标
		日平均	0.000022	201102	0	达标
长村张		1 小时	0.00026	20083104	0.01	达标
		日平均	0.000029	201107	0	达标
网格	(28, -63)	1 小时	0.002393	20072801	0.08	达标
	(328, 137)	日平均	0.000574	200318	0.06	达标

表 4.2-59 非正常工况下三乙胺影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000007	20060405	0	达标
周庄	1 小时	0.00001	20082824	0	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.00001	20122421	0	达标
王庄	1 小时	0.000011	20122404	0	达标
刘庄	1 小时	0.000015	20062423	0	达标
王六庄	1 小时	0.000011	20080824	0	达标
郭桥村	1 小时	0.000015	20081804	0	达标
小重庄	1 小时	0.000022	20081804	0	达标
王霍庄	1 小时	0.000023	20032407	0	达标
丁宋	1 小时	0.000006	20080320	0	达标
水营	1 小时	0.000008	20051703	0	达标
李堂	1 小时	0.000006	20081622	0	达标
干戈李村	1 小时	0.000006	20081121	0	达标
韩集	1 小时	0.000009	20092403	0	达标
营里	1 小时	0.000017	20083003	0	达标
营孙村	1 小时	0.000015	20082603	0	达标
包芦	1 小时	0.000008	20072223	0	达标
丁集	1 小时	0.000033	20090103	0	达标
拳张村	1 小时	0.000043	20082923	0	达标
许庄	1 小时	0.000045	20082524	0	达标
史庄	1 小时	0.000073	20072801	0	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000011	20060303	0	达标
长村张	1 小时	0.000011	20083104	0	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.0001	20072801	0	达标

表 4.2-60 非正常工况乙醇影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000097	20060405	0.04	达标
周庄	1 小时	0.000141	20082824	0.05	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.000136	20122421	0.04	达标

王庄	1 小时	0.000151	20122404	0.05	达标
刘庄	1 小时	0.000212	20062423	0.05	达标
王六庄	1 小时	0.000147	20080824	0.05	达标
郭桥村	1 小时	0.000207	20081804	0.05	达标
小重庄	1 小时	0.000302	20081804	0.07	达标
王霍庄	1 小时	0.000323	20032407	0.07	达标
丁宋	1 小时	0.000087	20080320	0.04	达标
水营	1 小时	0.000115	20051703	0.04	达标
李堂	1 小时	0.00008	20081622	0.04	达标
干戈李村	1 小时	0.000079	20081121	0.04	达标
韩集	1 小时	0.000125	20092403	0.04	达标
营里	1 小时	0.000241	20083003	0.06	达标
营孙村	1 小时	0.000216	20082603	0.06	达标
包芦	1 小时	0.00011	20072223	0.04	达标
丁集	1 小时	0.000458	20090103	0.09	达标
拳张村	1 小时	0.000606	20082923	0.11	达标
许庄	1 小时	0.000624	20082524	0.11	达标
史庄	1 小时	0.001021	20072801	0.16	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000149	20060303	0.05	达标
长村张	1 小时	0.000152	20083104	0.05	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.001396	20072801	0.21	达标

表 4.2-61 非正常工况下乙酸乙酯影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000782	20060405	0.13	达标
周庄	1 小时	0.001145	20082824	0.19	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.001099	20122421	0.18	达标
王庄	1 小时	0.001225	20122404	0.2	达标
刘庄	1 小时	0.001714	20062423	0.29	达标
王六庄	1 小时	0.001194	20080824	0.2	达标
郭桥村	1 小时	0.001674	20081804	0.28	达标
小重庄	1 小时	0.002443	20081804	0.41	达标
王霍庄	1 小时	0.002611	20032407	0.43	达标
丁宋	1 小时	0.000702	20080320	0.12	达标
水营	1 小时	0.000929	20051703	0.15	达标
李堂	1 小时	0.000646	20081622	0.11	达标
干戈李村	1 小时	0.000636	20081121	0.11	达标
韩集	1 小时	0.001014	20092403	0.17	达标
营里	1 小时	0.001951	20083003	0.32	达标
营孙村	1 小时	0.001751	20082603	0.29	达标
包芦	1 小时	0.000887	20072223	0.15	达标

丁集	1 小时	0.003705	20090103	0.62	达标
拳张村	1 小时	0.004909	20082923	0.82	达标
许庄	1 小时	0.005051	20082524	0.84	达标
史庄	1 小时	0.008262	20072801	1.37	达标
长村张中心学校	1 小时	0.001209	20060303	0.2	达标
长村张	1 小时	0.001228	20083104	0.2	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.011298	20072801	1.88	达标

表 4.2-62 非正常工况下异丙苯影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.000013	20060405	0.01	达标
周庄	1 小时	0.00002	20082824	0.01	达标
建安区第二高级中 学	1 小时	0.000019	20122421	0.01	达标
王庄	1 小时	0.000021	20122404	0.01	达标
刘庄	1 小时	0.000029	20062423	0.02	达标
王六庄	1 小时	0.00002	20080824	0.01	达标
郭桥村	1 小时	0.000029	20081804	0.02	达标
小重庄	1 小时	0.000042	20081804	0.03	达标
王霍庄	1 小时	0.000045	20032407	0.03	达标
丁宋	1 小时	0.000012	20080320	0.01	达标
水营	1 小时	0.000016	20051703	0.01	达标
李堂	1 小时	0.000011	20081622	0.01	达标
干戈李村	1 小时	0.000011	20081121	0.01	达标
韩集	1 小时	0.000017	20092403	0.01	达标
营里	1 小时	0.000033	20083003	0.02	达标
营孙村	1 小时	0.00003	20082603	0.02	达标
包芦	1 小时	0.000015	20072223	0.01	达标
丁集	1 小时	0.000063	20090103	0.04	达标
拳张村	1 小时	0.000084	20082923	0.06	达标
许庄	1 小时	0.000086	20082524	0.06	达标
史庄	1 小时	0.000141	20072801	0.09	达标
长村张中心学校	1 小时	0.000021	20060303	0.01	达标
长村张	1 小时	0.000021	20083104	0.01	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.000193	20072801	0.13	达标

表 4.2-63 非正常工况下非甲烷总烃影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.002186	20060405	0.11	达标
周庄	1 小时	0.003198	20082824	0.16	达标
建安区第二高级中	1 小时	0.00307	20122421	0.15	达标

学					
王庄	1 小时	0.003424	20122404	0.17	达标
刘庄	1 小时	0.00479	20062423	0.24	达标
王六庄	1 小时	0.003336	20080824	0.17	达标
郭桥村	1 小时	0.004676	20081804	0.23	达标
小重庄	1 小时	0.006825	20081804	0.34	达标
王霍庄	1 小时	0.007295	20032407	0.36	达标
丁宋	1 小时	0.001962	20080320	0.1	达标
水营	1 小时	0.002595	20051703	0.13	达标
李堂	1 小时	0.001806	20081622	0.09	达标
干戈李村	1 小时	0.001776	20081121	0.09	达标
韩集	1 小时	0.002834	20092403	0.14	达标
营里	1 小时	0.005452	20083003	0.27	达标
营孙村	1 小时	0.004893	20082603	0.24	达标
包芦	1 小时	0.002477	20072223	0.12	达标
丁集	1 小时	0.010353	20090103	0.52	达标
拳张村	1 小时	0.013716	20082923	0.69	达标
许庄	1 小时	0.014113	20082524	0.71	达标
史庄	1 小时	0.023085	20072801	1.15	达标
长村张中心学校	1 小时	0.003378	20060303	0.17	达标
长村张	1 小时	0.00343	20083104	0.17	达标
网格 (28, -63)	1 小时	0.031568	20072801	1.58	达标

表 4.2-64 非正常工况下 NO_x 影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
冉庄	1 小时	0.002186	20060405	0.87	达标
	日平均	0.000183	200724	0.18	达标
	全时段	0.000013	平均值	0.03	达标
周庄	1 小时	0.003198	20082824	1.28	达标
	日平均	0.000348	200918	0.35	达标
	全时段	0.000024	平均值	0.05	达标
建安区第二高级中学	1 小时	0.00307	20122421	1.23	达标
	日平均	0.000208	200607	0.21	达标
	全时段	0.000015	平均值	0.03	达标
王庄	1 小时	0.003424	20122404	1.37	达标
	日平均	0.000196	201111	0.2	达标
	全时段	0.000015	平均值	0.03	达标
刘庄	1 小时	0.00479	20062423	1.92	达标
	日平均	0.000524	200724	0.52	达标
	全时段	0.000039	平均值	0.08	达标

王六庄	1 小时	0.003336	20080824	1.33	达标
	日平均	0.000196	201106	0.2	达标
	全时段	0.00002	平均值	0.04	达标
郭桥村	1 小时	0.004676	20081804	1.87	达标
	日平均	0.000284	200621	0.28	达标
	全时段	0.000016	平均值	0.03	达标
小重庄	1 小时	0.006825	20081804	2.73	达标
	日平均	0.000467	200621	0.47	达标
	全时段	0.000029	平均值	0.06	达标
王霍庄	1 小时	0.007295	20032407	2.92	达标
	日平均	0.000566	200324	0.57	达标
	全时段	0.000026	平均值	0.05	达标
丁宋	1 小时	0.001962	20080320	0.78	达标
	日平均	0.000143	200710	0.14	达标
	全时段	0.00001	平均值	0.02	达标
水营	1 小时	0.002595	20051703	1.04	达标
	日平均	0.000137	200729	0.14	达标
	全时段	0.000009	平均值	0.02	达标
李堂	1 小时	0.001806	20081622	0.72	达标
	日平均	0.00021	200326	0.21	达标
	全时段	0.000011	平均值	0.02	达标
干戈李村	1 小时	0.001776	20081121	0.71	达标
	日平均	0.000205	200326	0.2	达标
	全时段	0.000014	平均值	0.03	达标
韩集	1 小时	0.002834	20092403	1.13	达标
	日平均	0.000203	200821	0.2	达标
	全时段	0.000025	平均值	0.05	达标
营里	1 小时	0.005452	20083003	2.18	达标
	日平均	0.000677	201010	0.68	达标
	全时段	0.00004	平均值	0.08	达标
营孙村	1 小时	0.004893	20082603	1.96	达标
	日平均	0.000423	201109	0.42	达标
	全时段	0.000041	平均值	0.08	达标
包芦	1 小时	0.002477	20072223	0.99	达标
	日平均	0.000179	200722	0.18	达标
	全时段	0.000012	平均值	0.02	达标
丁集	1 小时	0.010353	20090103	4.14	达标
	日平均	0.000968	200222	0.97	达标
	全时段	0.000111	平均值	0.22	达标
拳张村	1 小时	0.013716	20082923	5.49	达标
	日平均	0.001537	200125	1.54	达标
	全时段	0.000276	平均值	0.55	达标
许庄	1 小时	0.014113	20082524	5.65	达标
	日平均	0.001383	200619	1.38	达标
	全时段	0.000225	平均值	0.45	达标

史庄	1 小时	0.023085	20072801	9.23	达标	
	日平均	0.00232	200326	2.32	达标	
	全时段	0.000404	平均值	0.81	达标	
长村张中心学校	1 小时	0.003378	20060303	1.35	达标	
	日平均	0.000289	201102	0.29	达标	
	全时段	0.000016	平均值	0.03	达标	
长村张	1 小时	0.00343	20083104	1.37	达标	
	日平均	0.000385	201107	0.39	达标	
	全时段	0.000022	平均值	0.04	达标	
网格	(28, -63)	1 小时	0.031568	20072801	12.63	达标
	(328, 137)	日平均	0.007571	200318	7.57	达标
	(228, -63)	全时段	0.001683	平均值	3.37	达标

由上表可以看出，在出现非正常工况时，各环境敏感点 DMF 最大占标率为 0%，氯化氢最大占标率为 2.82%，甲苯最大占标率为 12.79%，甲醇最大占标率为 0.24%，三乙胺最大占标率为 0.36%，乙醇最大占标率为 0.33%，乙酸乙酯最大占标率为 3.32%，异丙苯最大占标率为 0.23%，非甲烷总烃最大占标率为 1.58%，NO_x 最大占标率为 12.63%，各环境敏感点预测结果均达标，因此本项目排放的污染物对周边环境敏感点影响较小。评价建议本次工程采用双回路供电，同时在厂内设置必要的备用电源，定期对供电设备检修维护，避免因停电导致事故发生；此外，企业应制定严格的规章制度，规范操作，降低误操作发生概率，同时加强生产过程中的监督管理和日常巡检制度，最大限度的降低非正常工况发生概率。

4.2.6 等值线图

(1) 叠加背景浓度及其他污染源后各因子预测等值线分布图见下图。

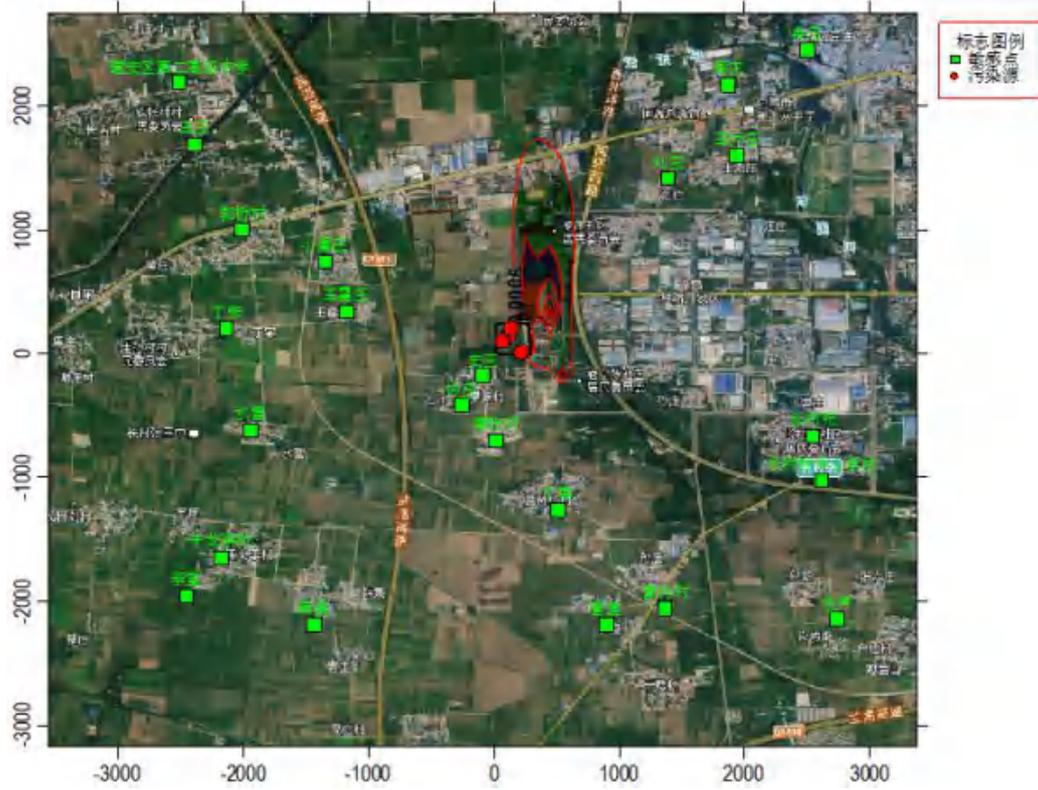


图 4.2-8 氨气小时均值浓度分布图

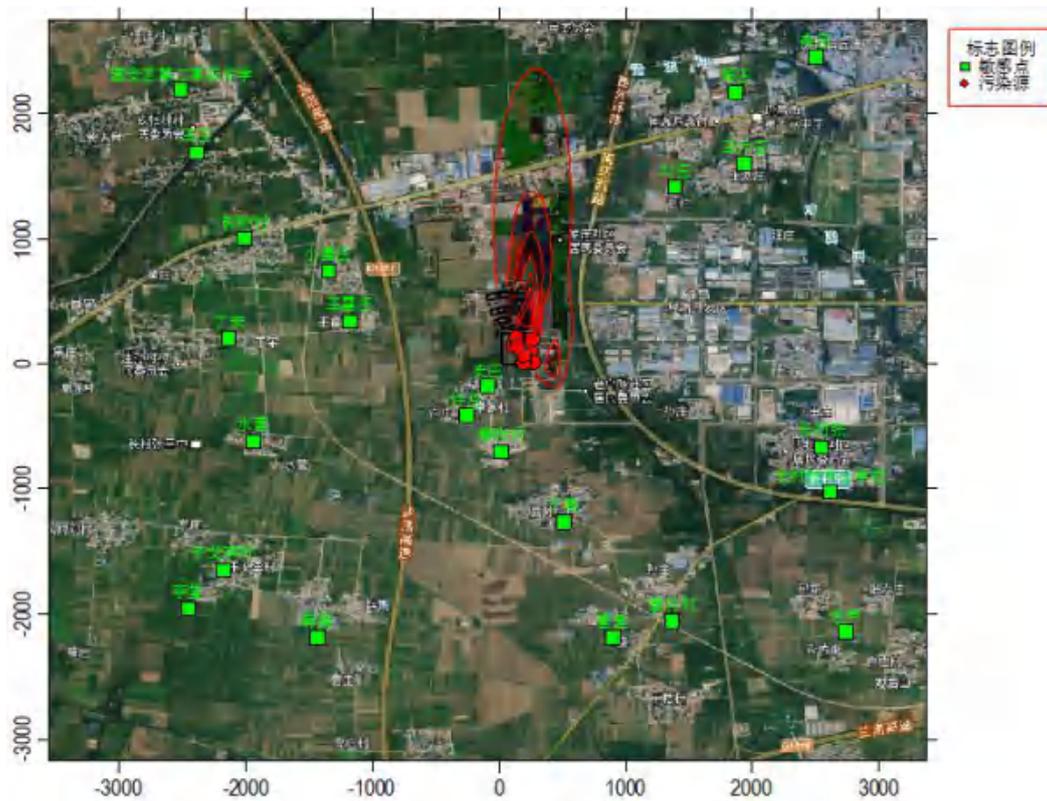


图 4.2-9 非甲烷总烃小时均值浓度分布图

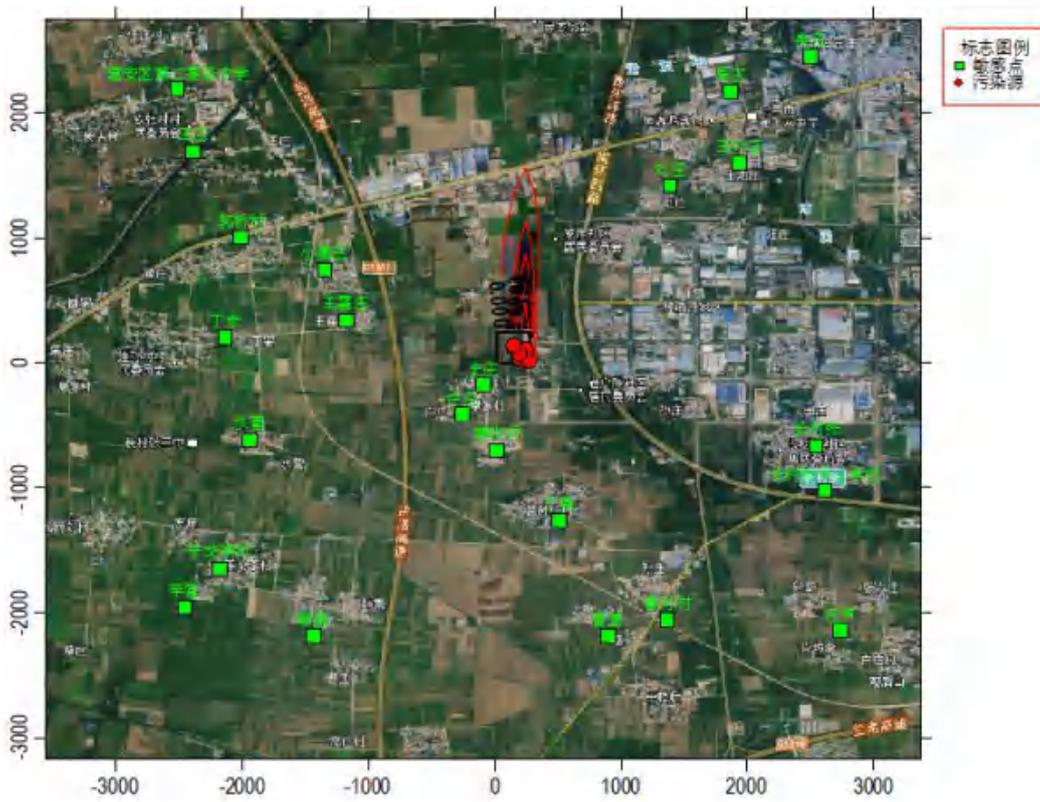


图 4.2-10 氯化氢小时均值浓度分布图

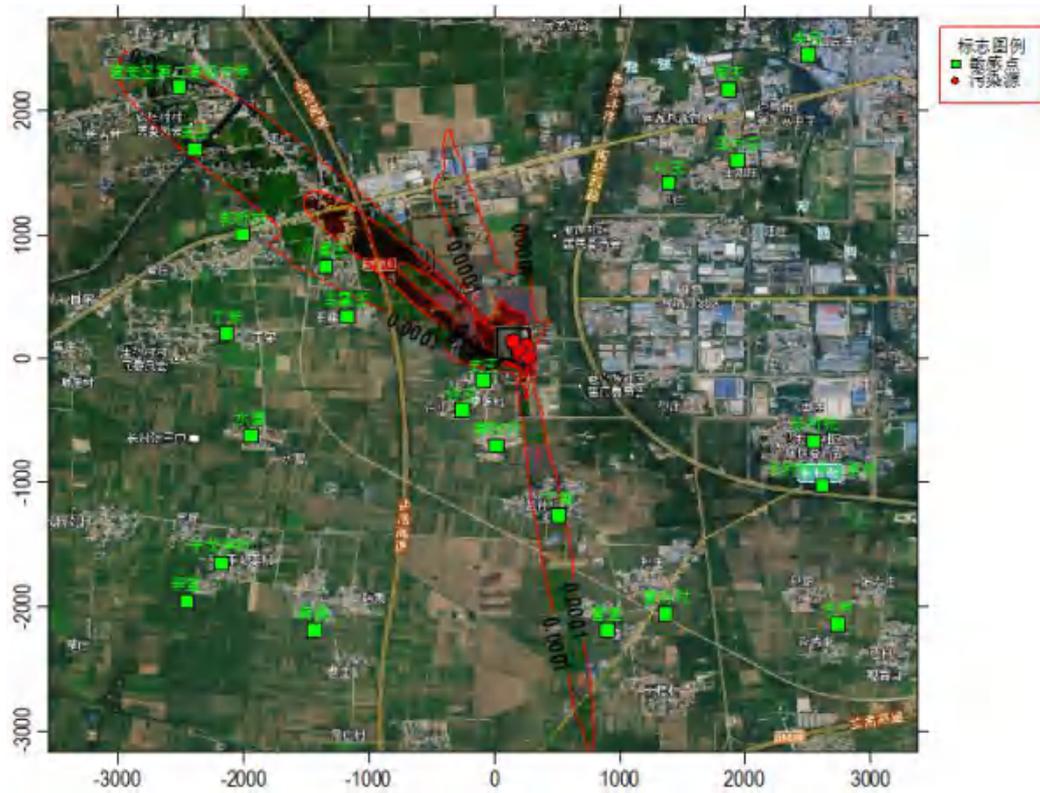


图 4.2-11 氯化氢日均值浓度分布图

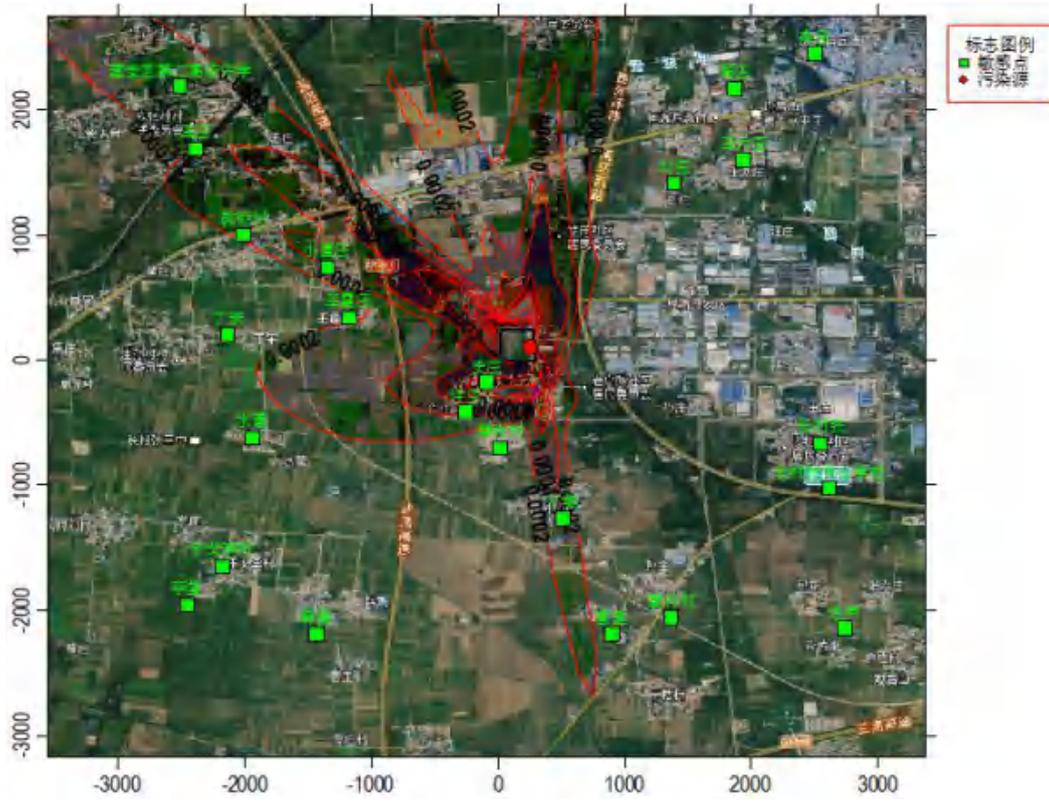


图 4.2-13 NO₂ 日均值浓度分布图

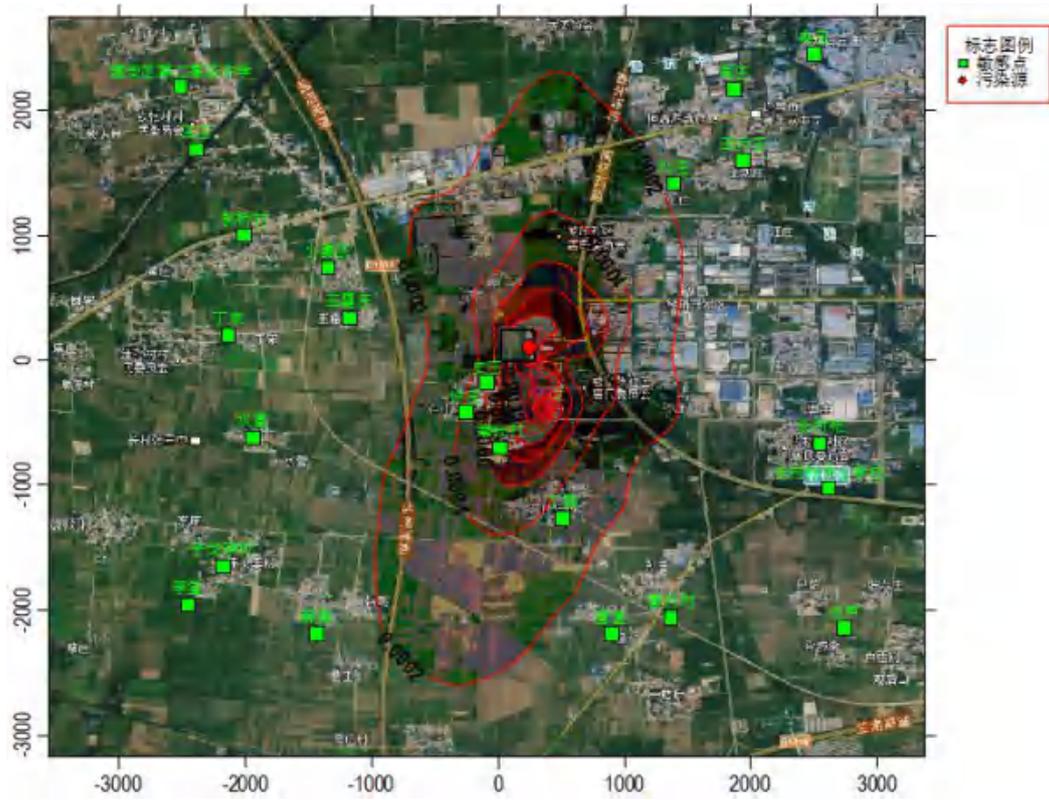


图 4.2-14 NO₂ 年均值浓度分布图

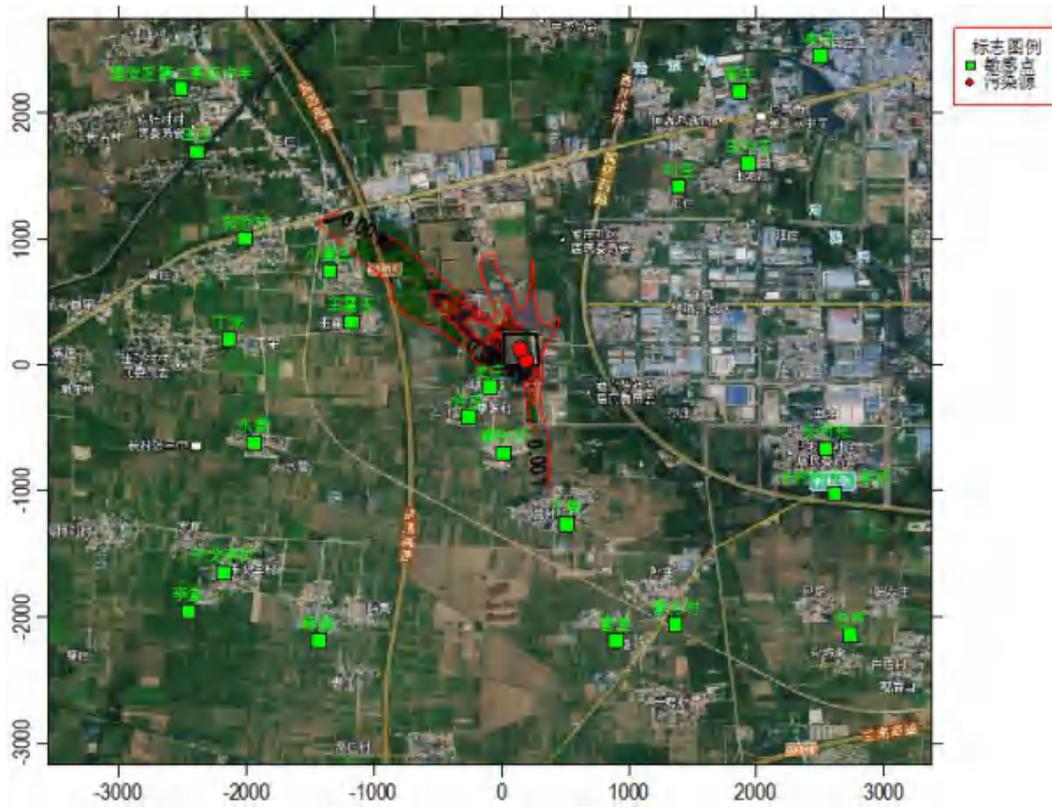


图 4.2-16 SO₂ 日均值浓度分布图

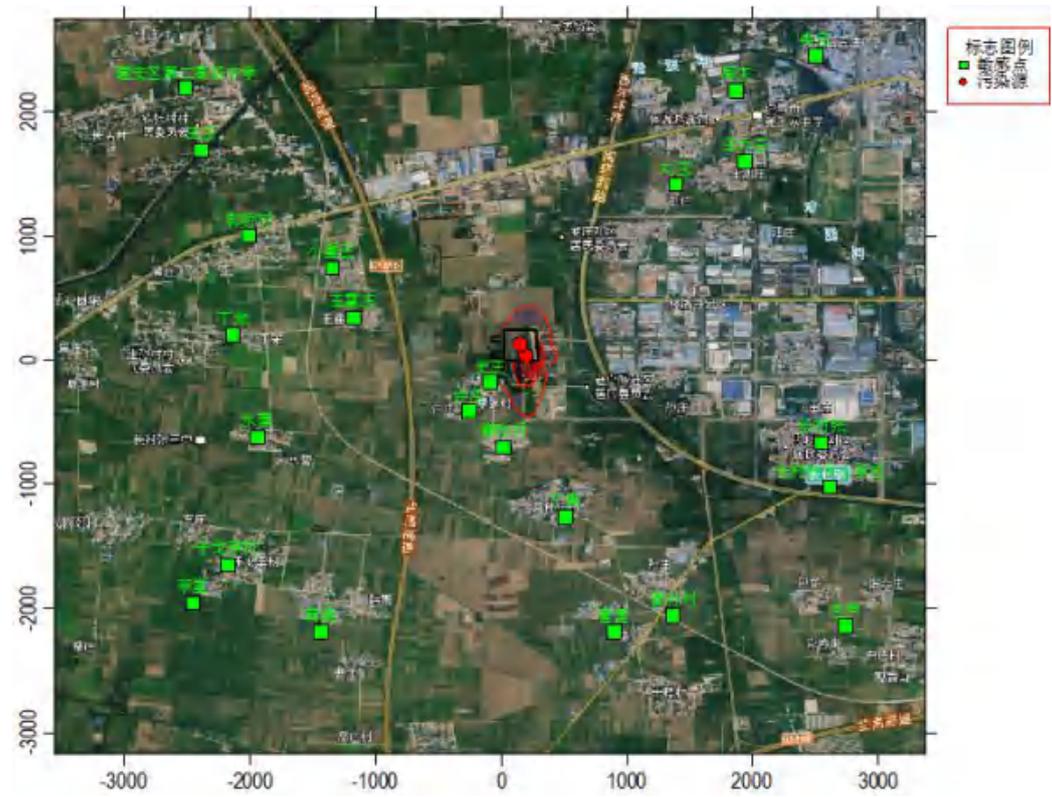


图 4.2-17 SO₂ 年均值浓度分布图

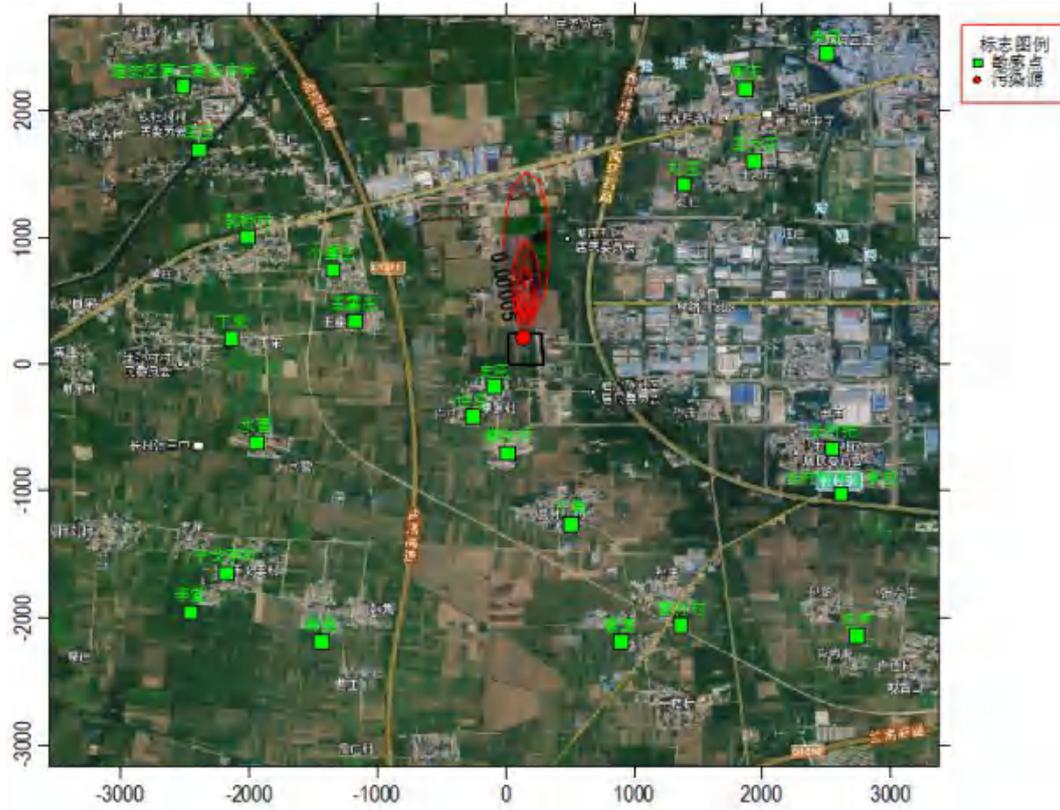


图 4.2-18 硫化氢小时均值浓度分布图

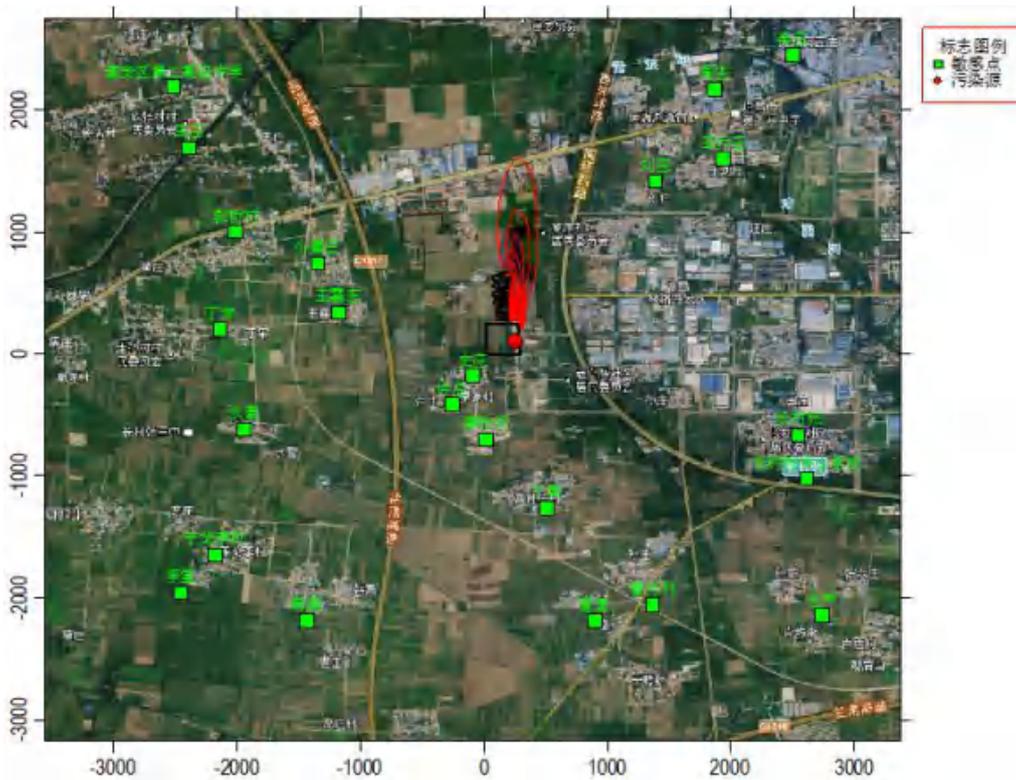


图 4.2-19 甲苯小时均值浓度分布图

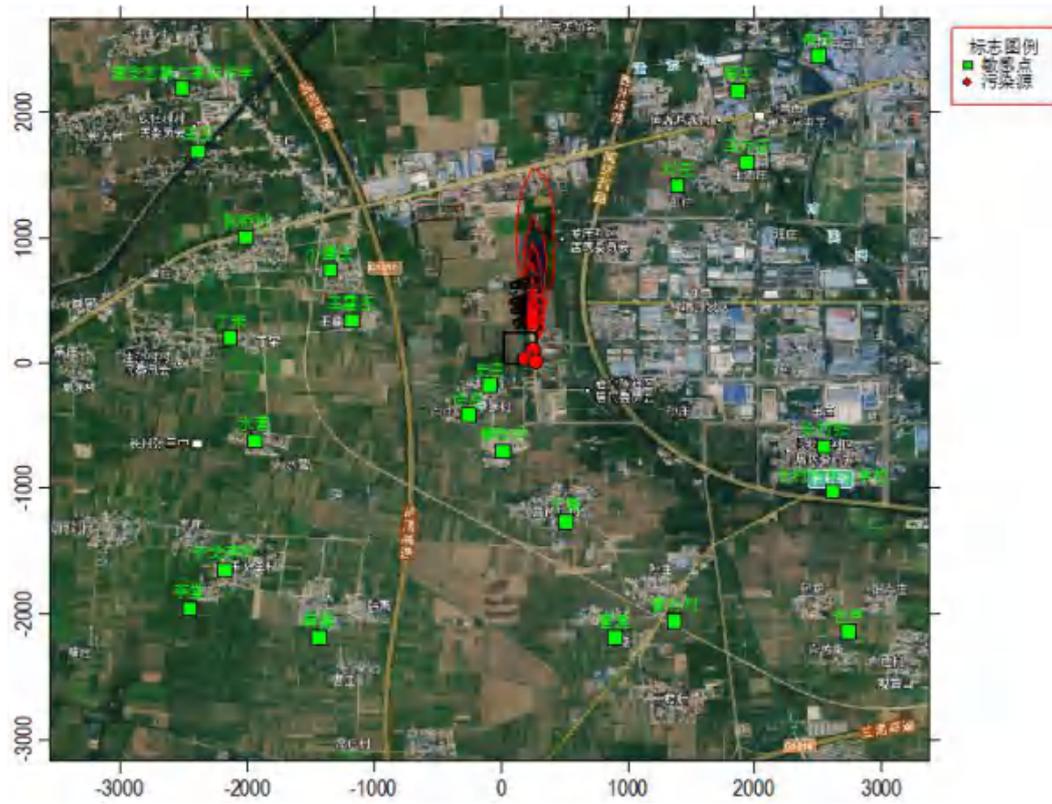


图 4.2-20 甲醇小时均值浓度分布图

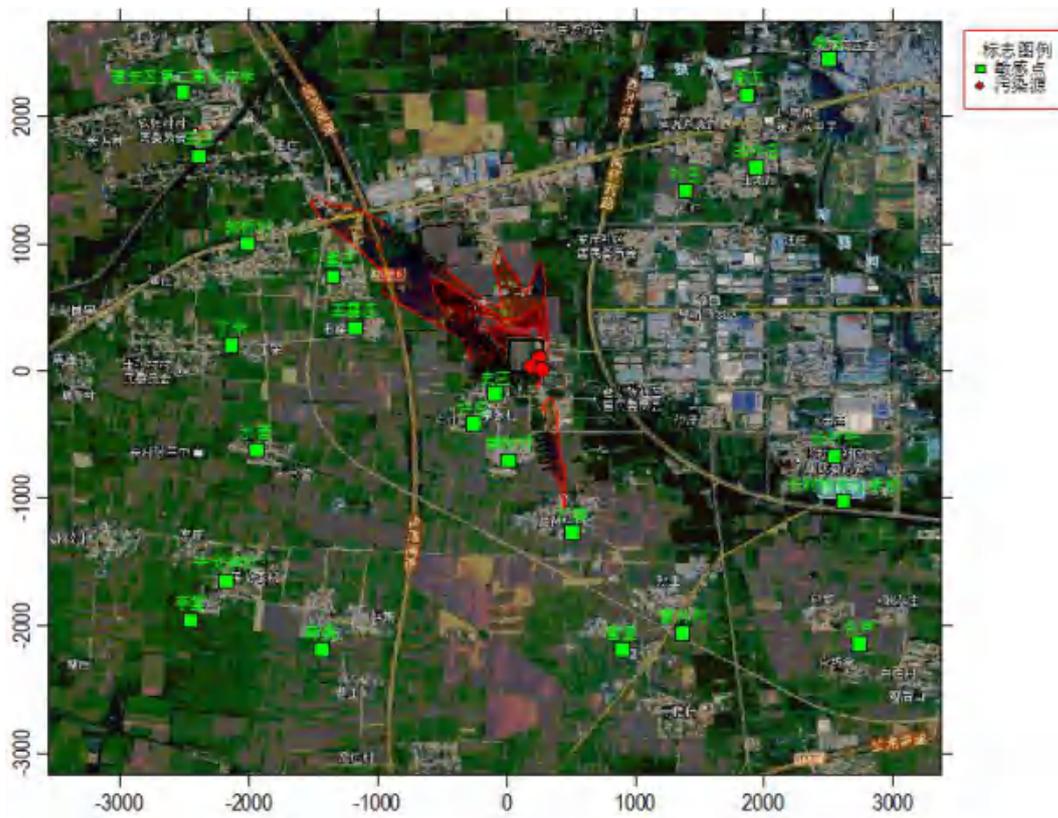


图 4.2-21 甲醇日均值浓度分布图

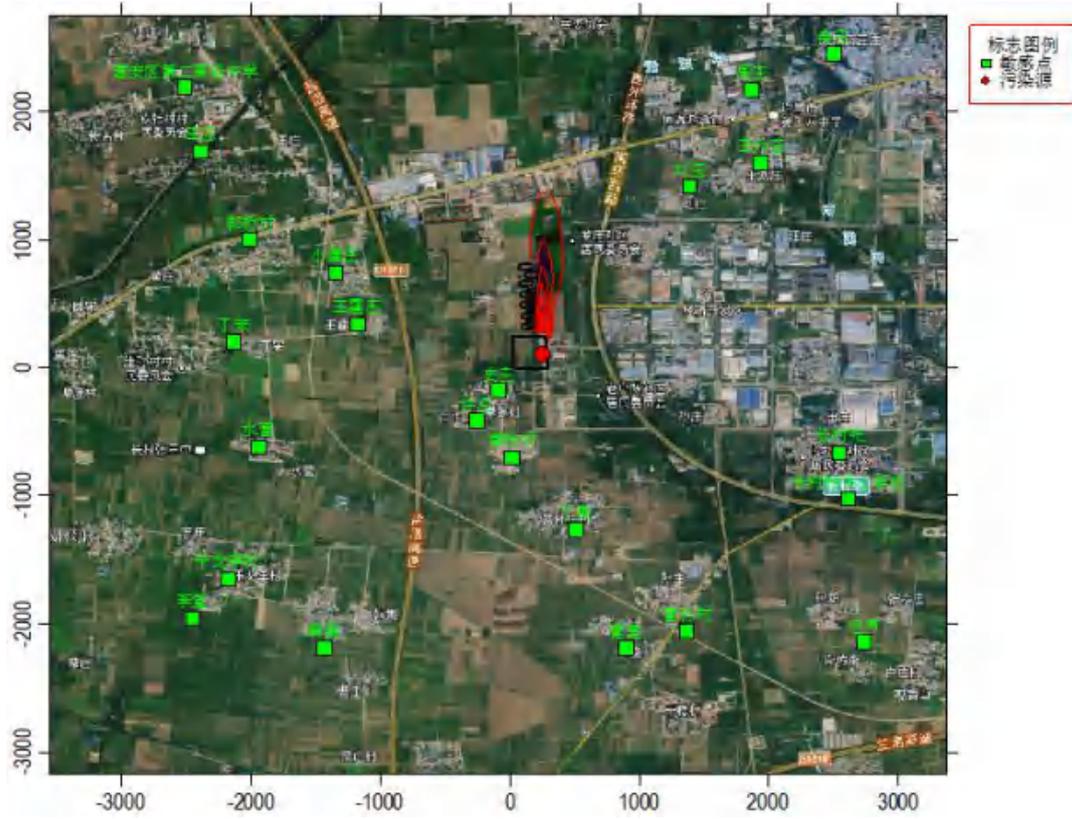


图 4.2-22 三乙胺小时均值浓度分布图

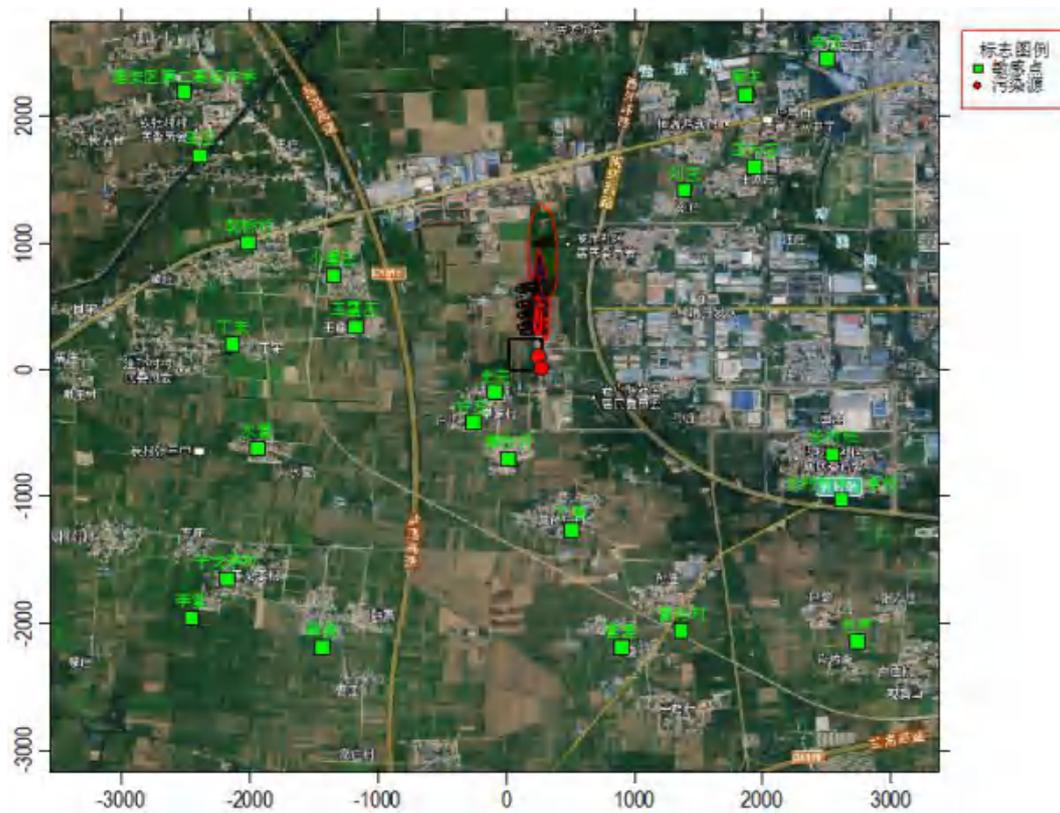


图 4.2-23 乙醇小时均值浓度分布图

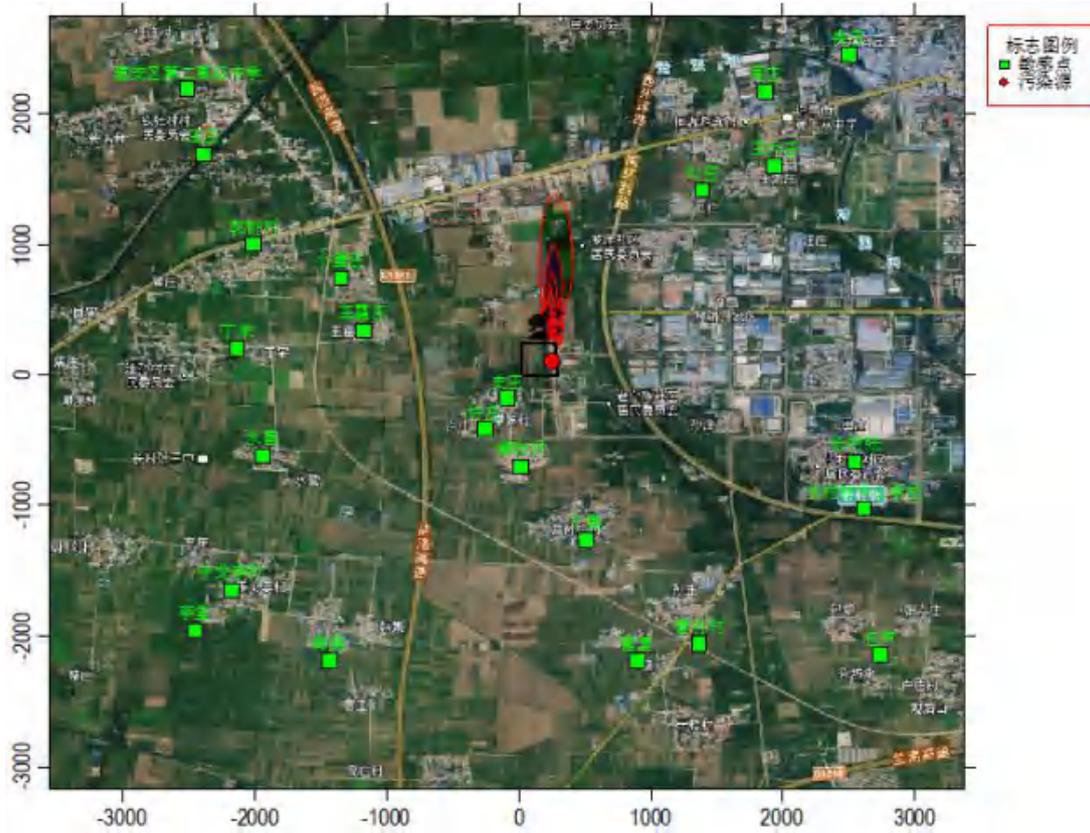


图 4.2-24 DMF 小时均值浓度分布图

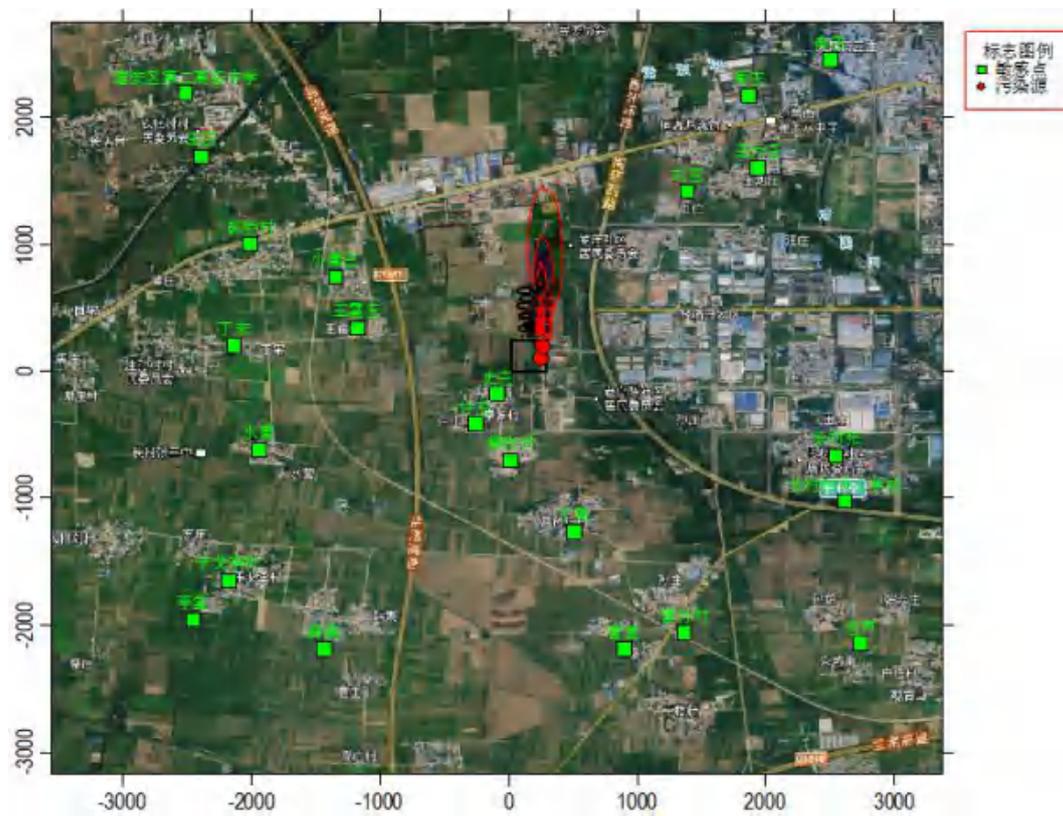


图 4.2-25 乙酸乙酯小时均值浓度分布图

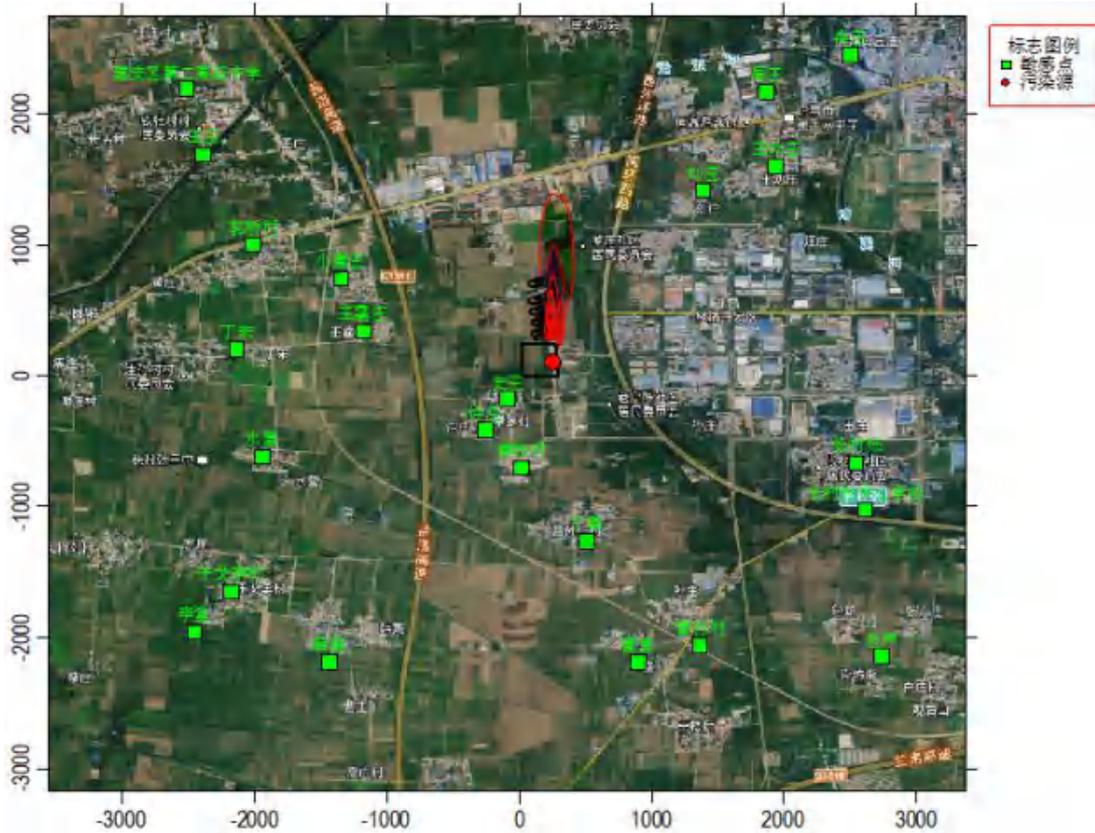


图 4.2-26 异丙苯小时均值浓度分布图

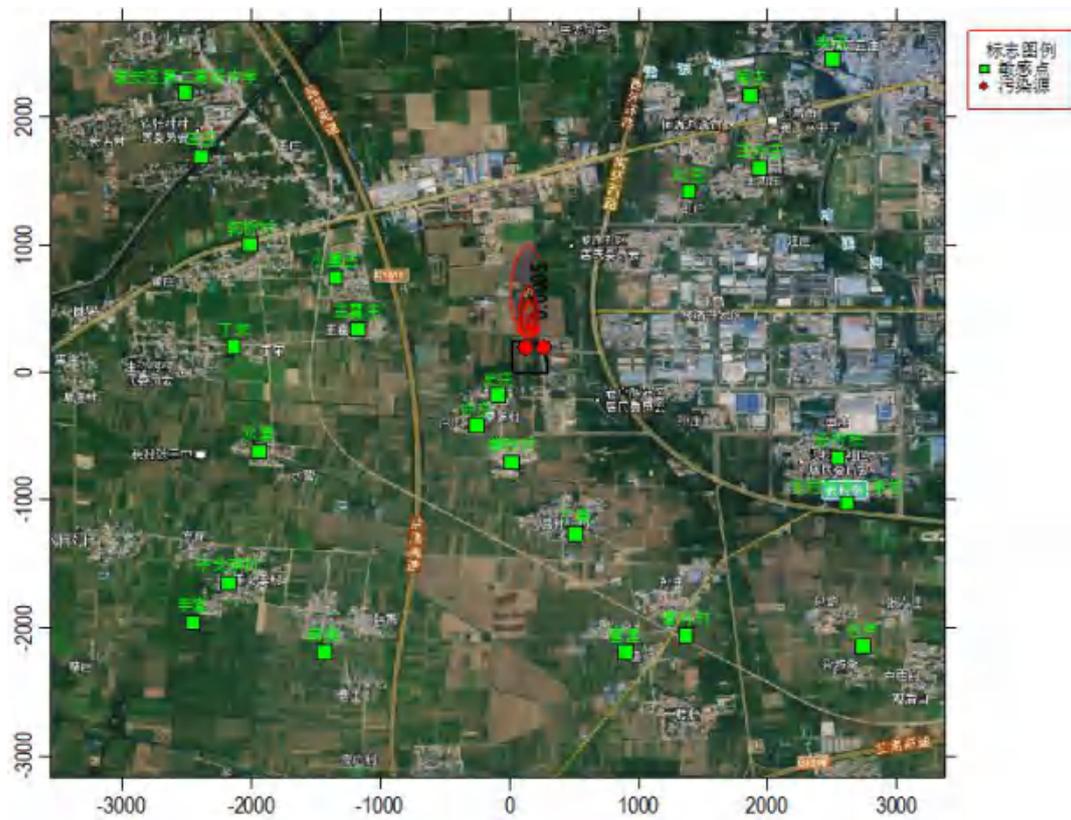


图 4.2-27 二氯甲烷小时均值浓度分布图

4.2.7 项目防护距离分析

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），第 8.7.5.1：“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”及第 8.8.5.2：“在地图上标注从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境防护距离。”

对照大气环境质量标准：参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值、《大气污染物综合排放标准详解》（非甲烷总烃）及《多介质环境目标值估算》（ $AMEG=0.107 \times LD_{50}$ 计算出环境目标值）；对照大气污染物厂界标准：参照《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 4 企业边界大气污染物浓度限值要求（HCl $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ ）、《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）（甲苯排放浓度 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、丙酮排放浓度 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醇排放浓度 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（氨 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

本次工程排放污染物对厂界的影响见下表 4.2-46。

表 4.2-65 本次工程排放污染物厂界影响结果

污染物/预测点	最大预测浓度值(mg/m^3)	环境质量标准 (mg/m^3)	是否达标	厂界标准 (mg/m^3)	是否达标	防护距离
SO ₂	0.108909	0.15	达标	0.4	达标	/
NO ₂	0.019370	0.2	达标	/	/	/
PM ₁₀	0.013404	0.45	达标	1.0	达标	/
HCl	0.010932	0.05	达标	0.2	达标	/
氨气	0.021224	0.2	达标	1.5	达标	/
硫化氢	0.002961	0.01	达标	0.06	达标	/
甲苯	0.010473	0.2	达标	0.6	达标	/
丙酮	0.000003	0.8	达标	1.0	达标	/

硫酸	0.000349	0.3	达标	1.2	达标	/
甲醇	0.001975	3	达标	1.0	达标	/
非甲烷总烃	0.074800	2	达标	2	达标	/
DMF	0.000011	0.428	达标	/	/	/
三乙胺	0.000152	0.049	达标	/	/	/
乙酸乙酯	0.008169	0.601	达标	/	/	/
乙醇	0.001498	0.755	达标	/	/	/
异丙苯	0.000140	0.150	达标	/	/	/
二氯甲烷	0.017865	0.214	达标	/	/	/

由表 4.2-41 可知，本次项目建成后全厂各个预测因子的最大预测浓度均能够满足相应环境标准要求及厂界标准，厂界线外没有超标点，无须设环境保护距离，大气环境保护距离均为 0m。

4.2.8 污染物排放量核算

4.2.8.1 有组织排放量核算

本项目有组织排放量核算一览表见下表 4.2-47。

表 4.2-66 大气污染物有组织排放情况表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	DA001	NH ₃	0.85	0.0123	0.24626
		NMHC	7.44	0.1071	2.259104
2	DA002	DMF	0.003	0.00003	0.000120701
		HCl	0.53	0.0064	0.0012798
		颗粒物	1.25	0.015	0.0198
		甲苯	18.1	0.218	0.72442104
		甲醇	3.0	0.036	0.01240272
		三乙胺	0.13	0.0015	0.000198
		乙醇	2.25	0.027	0.01412829
		乙酸乙酯	14.2	0.17	0.4137507
		异丙苯	0.24	0.0029	0.001216254
		异丙醚	2.13	0.026	0.18419166
		NMHC (小计)	40	0.480	1.350429365
		NO _x	30	0.36	2.85
		3	DA003	二氯甲烷	39	0.109	0.312048
溴	0.1			0.014	0.000034749
4	DA004	NH ₃	13.2	0.066	0.00719752
		HCl	3.5	0.0175	0.002625
5	DA005	HCl	5.6	0.028	0.1831797
		SO ₂	100	0.5	3.141697104
		甲醇	0.9	0.004	0.0007392
6	DA006	颗粒物	9.6	0.048	0.0353565
7	DA007	颗粒物	7.3	0.0146	0.0242784
8	DA008	颗粒物	6.7	0.033	0.0228486
9	DA009	NH ₃	0.28	0.0028	0.022176
		H ₂ S	0.2	0.002	0.01584
		臭气浓度	310	/	/
		NMHC	4	0.04	0.3168
10	DA010	溴	4.5	0.0023	0.01782
		HCl	2.56	0.0013	0.010124612

		SO ₂	1.45	0.0007	0.005751769
11	DA011	甲醇	0.72	0.00036	0.0028512
		乙腈	1.20	0.00060	0.004752
		乙醇	0.06	0.00003	0.0002376
		醋酸	0.07	0.00004	0.00028512
		丙酮	0.02	0.00001	0.00009504
		硫酸	2.80	0.00140	0.011088
		HCl	0.16	0.00008	0.0006336
		NMHC	2.08	0.00104	0.00822096
12	DA012	二氯甲烷	0.045	0.00009	0.0007128
		异丙醚	0.225	0.00045	0.003564
		乙酸乙酯	0.15	0.0003	0.002376
		NMHC	0.42	0.00084	0.0066528
13	DA013	油烟	0.85	0.0085	0.0671616
		NMHC	8	0.08	0.6336
有组织排放总计					
有组织排放总计		VOCs			4.89
		NH ₃			0.63
		H ₂ S			0.02
		SO ₂			3.15
		HCl			0.20
		颗粒物			0.10
		NO _x			2.85

4.2.8.2 无组织排放量核算

本项目大气污染物无组织排放量核算结果见表 4.2-48。

表 4.2-67 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	1#	发酵车间无组织	NH ₃	加强无组织收集、车	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.3564

2	2#	多品种提取车间无组织	NMHC	间机械通风和日常管理	《关于开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办【2017】162号）	1.0	0.00117
			HCl		《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	0.2	0.13464
3	3#	合成车间（1和2）无组织	NMHC		《关于开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办【2017】162号）	1.0	0.1342
			HCl		《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	0.2	0.06336
无组织排放总计					NH ₃	0.3564	
					HCl	0.000025	
					NMHC	0.000331	

4.3 地表水环境影响预测与评价

4.3.1 排水路线

根据工程分析结果，本项目营运过程中产生的废水包括设备清洗废水、过滤膜反冲洗废水、一次离心母液废水、树脂再生废水、污冷凝水、不含盐离子交换柱洗水、车间及地面清洗水、纯水制备废水、循环冷却系统排水、有机废气喷淋废水、质检废水、生活污水。本项目废水分类收集、分质处理，对于发酵类氨基酸生产过程中产生的高浓度废水（包括一次离心母液废水、含盐（KCl）浓废液、酒精塔底废液），拟采用MVR浓缩蒸发装置对其进行浓缩蒸发预处理，合成废水采用高级氧化预处理，整体处理工艺为“LBQ-SBBR+兼氧+LBQ好氧+MBR”，废水处理达标后通过管网排入园区污水处理厂进一步处理，最终送至园区污水处理厂。

4.3.2 评价因子

本项目建成后废水排放主要污染物有：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、TN、TP、SS、全盐量、二氯甲烷。项目废水污染物排放信息见表4.3-1。

表 4.3-1 项目建成后全厂废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向		排放规律	污染治理措施	
						污染治理措施名称	污染治理措施
1	发酵设备清洗废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、TP、SS	生化系统	经厂内污水处理站处理后由厂区总排口通过管网排入园区污水处理厂进一步处理	间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	污水处理站	整体处理工艺为“LBQ-SBBR+兼氧+LBQ好氧+MBR”
2	过滤膜反冲洗废水						
3	浓缩污冷凝水						
4	膜洗涤水						
5	污冷凝水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、SS	浓缩蒸发				
6	一次离心母液废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、TP、SS、全盐量					
7	酒精塔底废液	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、TP、SS	生化系统 浓缩蒸发				
8	树脂再生废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、SS、全盐量					
9	含盐(KCl)浓废液	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、TP、SS、全盐量、二氯甲烷	氧化预处理后进生化系统				
10	(洗涤、离心、静置)分层废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、TP、SS、全盐量、二氯甲烷	生化系统				
11	车间及设备清洗废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、SS、全盐量					
12	纯水制备废水	COD、SS					
13	循环冷却系统排水						
14	质检废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、SS	生化系统				
15	喷淋废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、全盐量					
16	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、TP、SS					

4.3.3 地表水环境影响评价等级

本项目废水经厂区污水处理站处理达到出水水质能够达到《发酵类制药工业水污染间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准和《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）表 1B 标准以及园区工业污水处理厂进水水质要求，经园区污水管网排入生物医药产业园污水处理厂深度处理，最终排入康庙沟。项目纳污河流为康庙沟。康庙沟为小泥河支流，后与灞陵河汇合汇入清颍河，根据现状调查，项目东侧纳污水体康庙沟现状断流。根据现场调查及现状实际监测，小泥河水质较好，各项因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。等级判定依据见表 4.3-2。

表 4.3-2 水污染影响型建设项目评价等级判定一览表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d) 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	-

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围设计饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评级等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求的，且评价范围有水温敏感目标时，评级等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放的外环境的，按三级 B 评价。

4.3.4 评价思路

本工程废水经厂内污水处理站处理后经通过管网排入园区污水处理厂，最终排入康庙沟汇入小泥河，为间接排放，根据导则要求：水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测，主要评价内容包括：水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价，及依托污水处理设施的环境可行性。

4.3.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目评价等级为三级 B，其评价范围为从许昌奥诺药业有限公司排入园区内污水处理厂，经二次处理后排入康庙沟，最终与小泥河一起汇入灞陵河，其评价范围为园区污水处理厂排水口至大石桥断面共约 13.2km 河段。

4.3.6 园区污水处理厂概况

（1）建设内容及服务范围

许昌市生物医药产业园废水处理工程（一期工程）设计规模 1 万 m³/d，主要服务范围许昌市生物医药产业园与经济技术开发区内现有津药瑞达（许昌）生物科技有限公司、津药新瑞制药股份有限公司废水。

（2）处理工艺及进出水质要求

园区污水处理厂主要工艺为：水解酸化+兼氧+好氧+AOP 催化氧化+BAF+深度氧化工艺，中水回用段采用砂滤+UF+RO 工艺。

污水处理厂设计进出水指标见下表：

表 4.3-3 园区污水处理厂设计进出水水质

类别	COD	BOD5	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	pH
收水水质	350	100	120	35	70	3	6~9
出水水质	≤30	/	/	≤1.5	/	≤0.3	/

4.3.7 本项目废水进入园区污水处理厂可行性分析

（1）收水范围可行性分析

目前，园区污水处理厂处于在建阶段，预计 2022 投入使用，厂区周围管网铺设已经完成。本项目拟建厂址位于许昌市生物医药产业园内，距离园区污水处理厂工程厂址约 80m，在园区污水处理厂工程收水范围之内。本项目废水可进入污水处理厂进行深度处理。

(2) 水量可行性分析

园区污水处理厂（一期工程）处理规模为 1 万 m³/d，现状没有投入使用，本工程外排废水总量为 820.22m³/d，约占设计处理规模 8.2%，园区污水处理能力可以接纳本项目外排废水处理需要。

(3) 水质可行性分析

本项目废水处理情况见下表。

表 4.3-4 本项目工程废水处理情况一览表

类别	废水量 m ³ /d	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	甲苯
总排口	820.22	6~9	172	27	6	14	0.14	28	2262	0.18	0.18
《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准		6~9	220	60	35	70	2.0	120	/	/	/
《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）表 1B 标准		6~9	220	40	35	50	2.0	100	/	0.3	/
园区工业污水处理厂进水水质要求		/	350	100	40	70	3.0	120	/	/	/

由上表可知，出水水质能够达到《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准和《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）表 1B 标准以及园区工业污水处理厂进水水质要求。

综上分析，从项目厂址位置、水量和水质来看，本项目废水经厂区污水处理站预处理后，排入园区污水处理厂进行深度处理，处理达标后排入康庙沟，是可行的。综合考虑，评价认为本项目外排废水对园区污水处理厂的运行基本无影响，经过污水处

理厂处理达标排放，项目外排废水对周围地表水环境影响不大。

4.3.8 地表水环境影响评价结论

通过分析园区污水处理厂在水质水量、服务范围以及时间衔接方面的相符性，本项目依托园区污水处理厂处理废水是可行的。项目废水通过厂内污水处理站处理后，其厂区总排口污染因子浓度均能满足出水水质能够达到《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准和《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）表 1B 标准以及园区工业污水处理厂进水水质要求。

综上，本项目废水在经厂内污水处理站处理后经厂区总排口混合排入污水处理厂进一步处理后对地表水体造成的影响是可以接受的。

4.4 地下水环境影响预测与评价

本项目地下水评价水文地质和水位统调数据可以直接引用《许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药项目地下水环境影响评价专题报告》相关内容。

4.4.1 项目地下水评价工作等级的确定

（1）建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“M 医药”类别，环评类别为报告书，因此地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

（2）地下水敏感程度分级

许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药项目位于许昌经济技术开发区的生物医药园区内，项目周边有郭桥村饮用水井，当地的小重庄、王霍庄、史庄等村庄居民饮用水均来自该饮用水井，该水井位于项目区的上游；此外，据调查项目区下游部分当地居民偶尔饮用农户家的自备井水。

经分析可知，本项目在非正常状况下可能会对下游集中式和分散式水井产生影响。依据导则，地下水环境影响敏感特征符合“分散式饮用水水源地”，因此，将建设项目场地的地下水环境敏感程度分级确定为较敏感。

表 4.4-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式引用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区以外的其他地区

注 a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定涉及地下水的环境敏感区。

（3）评价工作等级划分

表 4.4-2 评价工作等级分级表

项目类别敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目	备注
较敏感	一	二	三	本项目评价等级为一级

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）评价工作等级分级表，本项目属于地下水环境影响评价的I类项目，地下水环境敏感程度为较敏感，因此，确定本项目地下水环境影响评价等级为一级。

4.4.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），水文地质单元的完整性和评价区内与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状、反映调查评价区地下水基本流场特征、满足本次预测评价要求为原则。按照《环境影响评价技术导则地下水环境》HJ610-2016的规定，地下水环境影响评价范围一般与调查评价范围一致，可采用公式计算法、查表法和自定义法确定，本次环评采用公式计算法计算结果外扩一定范围确定。

计算公式：

$$L = a \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

a—变化系数， $a \geq 1$ ，一般取 2，本次取 2；

K—渗透系数，m/d，根据现场抽水试验取 5.0m/d；

I—水力坡度，无量纲，本次取厂区浅层水水力坡度值 0.003；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d，本次取 7300d（20a）；

n_e —有效孔隙度，无量纲，本次取经验值 0.07。

本项目所在地水文地质条件相对简单，地下水主要赋存在全新统及上更新统上部含水层中，涉及到的敏感区域主要为其下游分散式饮用水源地。故本次地下水调查评价范围适合依据计算公式法确定。

根据公式计算出 L 值为 3129m，在此基础上，结合区域的水文地质单元、地下水流向自西北向东南以及敏感点分布，评价边界范围适当外扩，具体为：

西边界：以距场地西 1650m 的丁宋-韩集-谢庄一线为西边界，为侧向边界；

东边界：以距场地东 2500m 的青泥河一线为评价区东部边界，为侧向边界；

南边界：以距场地南 4850m 的小泥河一线为南部边界，为下游排泄边界；

北边界：以距场地北 980m 的丁宋-许继-青泥河一线为北部边界，为上游补给边界。

调查评价面积共计 34km²。

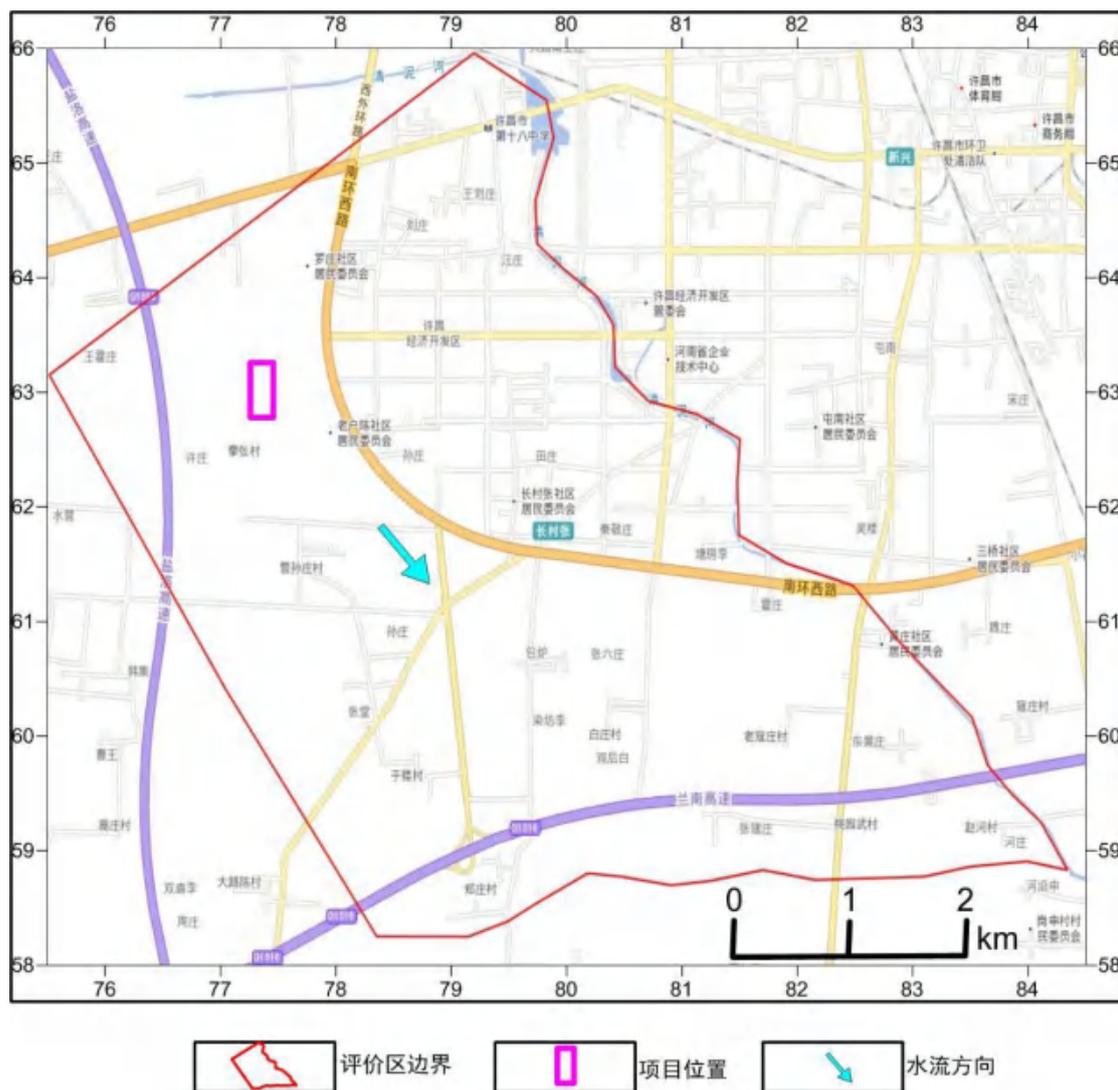


图 4.4-1 项目地下水评价范围示意图

4.4.3 地下水环境保护目标

许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药项目位于许昌经济技术开发区的生物医药园区内，根据现场实地调查，项目西北侧 1950m 的郭桥村饮用水井即郭桥水厂为评价区域范围内的小重庄、王霍庄、史庄等大部分村庄提供生活用水，评价区范围内仅有丁集部分农户偶尔饮用自备井水。

根据建设场地水文地质条件及项目施工及运行过程中地下水环境影响因素及可能的影响范围，本项目保护目标主要为拟建项目下游的地下水含水层以及项目厂址下游东南侧距厂界 930m 的丁集分散式饮用水水源井。

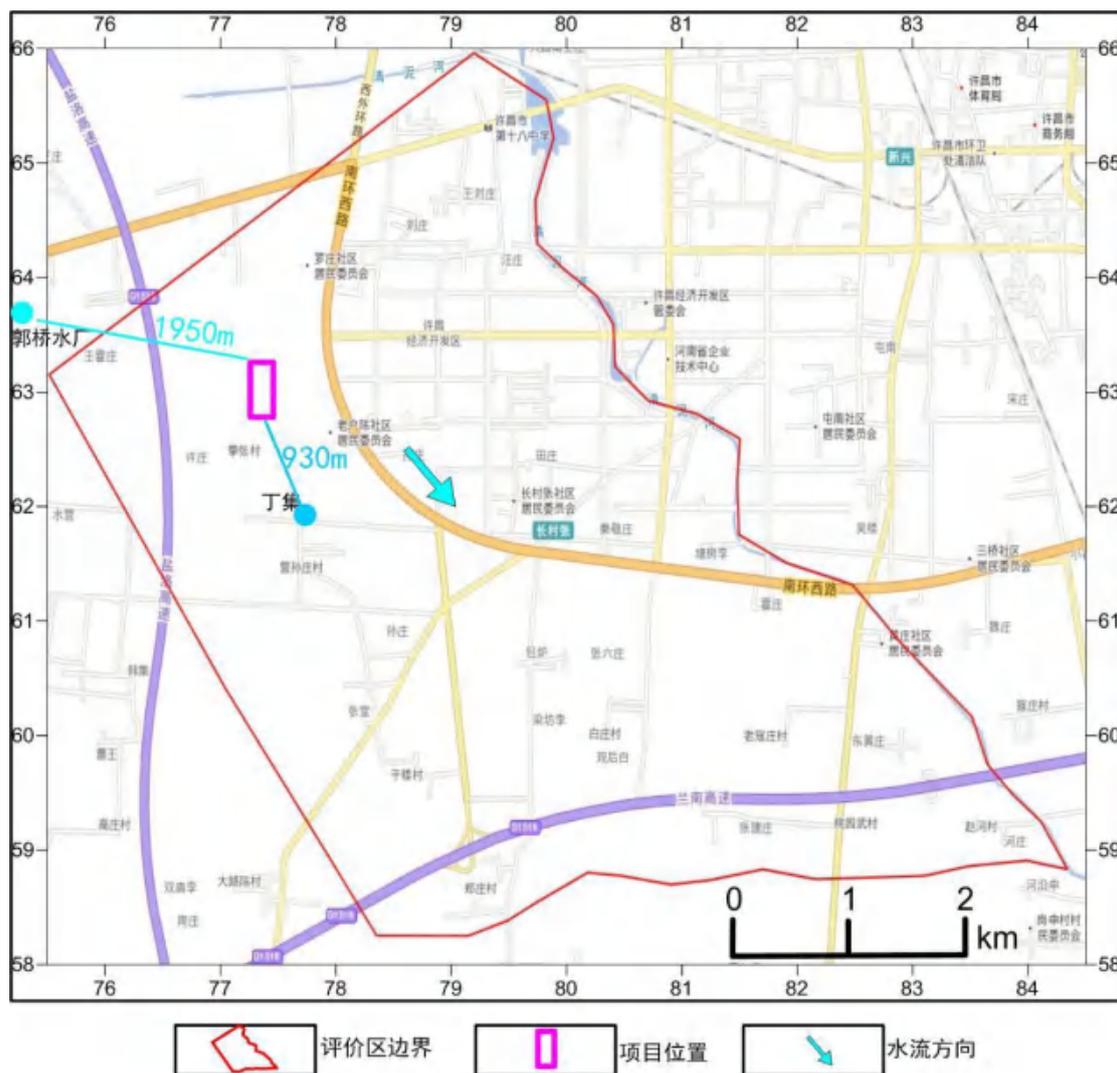


图 4.4-2 本项目地下水环境保护目标分布图

表 4.4-3 评价区内地下水环境保护目标分布关系一览表

序号	名称	保护对象	保护内容	方位	相对厂址距离 /m
1	丁集	分散式饮用水水源	地下水	地下水径流下游	930

4.4.4 评价区水文地质条件

4.4.4.1 地形地貌

许昌市属黄淮冲洪积平原，西北毗邻岗丘，自西北向东南倾斜，地势变得平缓，海拔标高 85~65m，地形坡降 1/500 至 1/2000。市区西北部为灵井岗的东端，属岗丘地貌，其余全为平原地貌。

项目所在区域处山地与黄淮海平原西部的结合部位，总体地势西北高东南低，自西北向东南缓慢倾斜。

4.4.4.2 评价区含水层岩性特征

为详细了解评价区浅部土层的岩性、厚度及分布特征，本次调查搜集了评价区以往完成的挖探及静探试验、工程勘察等资料，并通过对包气带土层岩性的野外调查、物理性质和岩性结构特征的现场调查等工作，认为评价区包气带岩性横向变化不大，以粉质粘土夹薄层粉土为主。

(1)评价区浅层含水层岩性特征

根据本次搜集以为地质资料成果，评价区内由静止水位至含水层底板埋深 7~25 米之间的亚砂土、亚粘土、黄土类土均系潜水含水层组。

根据评价区范围内相关区域地质资料，评价区内第四系上更新统（Q3）地层根据岩性特征可分为六层，总厚度约 30m。其岩性特征具体为，在耕植层以下有一层 1~1m 厚的重亚砂土层，其下第二层位为一层厚约 5~7m 的轻亚砂土层，该层厚度较为均一。再往下，第三层为一层后约 3~5m 的亚砂土层，其在评价区西南部夹有一层厚约 0.5m、岩性为亚粘土的透镜体；第四层仍为一层厚约 3~4m 的轻亚砂土层，其下的第五层为一层厚约 3~5m 的细砂、粉砂层，为评价区内最为重要的浅层地下水含水层位。再往下则第六层为一层厚约 8-10m 的弱透土层。

第四系上更新统（Q3）地层以下则为第四系上更新统（Q3）地层，其同样可主要分为六层，该层组整体上含水性较弱，为相对隔水层。其第一层为一层厚约 1~15m 的亚粘土隔水层，第二层为一层 1~3m 的亚砂层，第三层则仍为一层厚约 8~10m 的亚粘土层，其下有一层厚度约 0.5m 的钙质结核层，再往下第五层为一层厚约 5~7m 的亚砂土层，其下第六层为一层 7~10m 的亚粘土层。

(2)评价区浅层地下水富水性特征

根据本次调查成果和搜集地质资料显示，评价区整体地层结构变化较小，因而地下水富水性也相对较为均一，区域上属于中等富水性分区，以 5 米降深计算，单井出

水 $20\sim 60\text{m}^3/\text{h}$ ，浅层地下水含水层主要为第四系上更新统(Q3)地层的第五层，含水层厚度约 $3\sim 5\text{m}$ ，岩性以细砂、粉细砂为主，含水层埋深约 $15\sim 25\text{m}$ 。本次调查认为该层位上部岩性以亚砂土、轻亚砂土层为主，下部则以亚粘土、轻亚砂土层，富水性均较弱。根据本次调查，当地居民开凿的灌溉水井一般深约 30m ，该细砂、粉细砂层应为主要取水层位，因此本次评价的主要含水层位为评价区 30m 以浅的第四系上更新统(Q3)的第五层位的细砂、粉细砂含水层。

4.4.4.3 地下水类型

根据含水层埋深将地下水划分为浅层地下水、中深层地下水和深层地下水。关于浅层地下水、中层地下水、深层地下水的划分沿袭《许昌地区地质环境监测 年度报告》中的方案。

浅层地下水指埋深为 $0\sim 60\text{m}$ 的地下水，该区域浅层地下水含水层主要由上更新统(Q3)及全新统(Q4)河流泛滥冲积物组成，厚度 $30\sim 40\text{m}$ ，其岩性组成主要为粘质粉土、黑色粘土、粉质粘土，偶夹 $2\sim 5\text{m}$ 粉砂，为黄河古泛流带沉积物。砂层埋深 10m 左右，单井出水 $20\sim 60\text{m}^3/\text{h}$ (以 5m 降深计算)，水位埋深 $6\sim 8\text{m}$ ，渗透系数 $3.27\text{m}/\text{d}$ 。

中深层地下水指埋深在 $60\sim 135\text{m}$ 之间含水层中的地下水，含水层为一套中更新统沉积的黄一棕红色粉砂质粘土和粉砂土，其底部局部含砾石，富含钙质及钙质结核，铁锰质结核。

深层地下水指埋深在 $135\sim 500\text{m}$ 之间含水层的地下水。含水层为新近系上新统明化镇组，厚约 $311\sim 486\text{m}$ ，顶板埋深 $133\sim 252\text{m}$ ，底板埋深在 $501\sim 738\text{m}$ 。本组为一套冲积沉积地层，岩性为棕红，棕黄细砂、粉砂、粉砂质粘土及粘土。

4.4.4.4 含水层结构及其分布特征

评价区地下水的赋存条件及分布规律主要受气象、水文、地形地貌、地层岩性及地质构造等因素控制。气象、水文对评价区地下水的补给、径流、排泄条件起着重要作用，地形地貌、地层岩性及地质构造决定了评价区地下水的空间分布，同时也对地下水的补给、径流、排泄条件产生影响。

评价区所在区域地貌类型较为单一，地层岩性组合相对简单，决定了本区水文地质条件的相对较为简单和统一。主要表现在两个方面：一是含水介质的多样性，既有孔隙和裂隙含水介质，还有孔隙—裂隙双重含水介质；二是水流系统的复杂性，受密集的水网和分水岭控制，区域上没有统一、连续的地下水流场，地下水顺地势向附近沟谷排泄，形成相互独立的地下水流系统，地下水总体贫乏。

4.4.4.5 地下水补给、径流和排泄

(1) 浅层地下水的补给、径流与排泄

补给：

浅层地下水直接接受大气降水补给，水位动态随季节变化，水位峰值一般出现在每年丰水期的 8~9 月份，滞后降水 5~15 天，水位最低值出现在每年枯水期的 3~6 月份。同时，地下水也接受河、渠入渗补给。

浅层水主要靠大气降水入渗和周边侧向径流补给，其次为河渠入渗，湖沟坑塘入渗和农灌回渗补给。

降水入渗是浅层地下水的主要补给来源之一，其补给量的大小与包气带岩性、结构、地下水位埋深、降水强度及频率有关。本区地形平坦，地面坡降一般 1/2000- 1/4000，地表径流迟缓，地下水埋深较浅，且包气带岩性大部分为粉土及粉砂，结构松散，极有利于大气降水渗入补给。特别是降水集中的 7-9 月份，地下水位显著上升。

本区农业水利化程度高，主要是渠灌和井灌。地表水利用，主要是清泥河，而 90% 以上的地表水是由于农业用水。

区内的地表水体清泥河及其支流等。区内地下水位低于河水位，形成河水渗漏补给地下水。

径流：

调查评价区浅层地下水的天然径流方向为北西~南东向。由于受开采影响，现在已经在评价区形成浅层水水位下降漏斗区，浅层水由周边向中心汇流。根据本次实测的浅层地下水等水位线可知，本区地下水流向整体自西北向东南流动。

排泄：

主要排泄形式为人工开采和少量侧向排泄。

(2) 中深层地下水的补给、径流与排泄

中深层地下水与浅层地下水之间有稳定的相对隔水层存在，水力联系不密切，地下水峰值出现滞后降水 5~6 个月，说明地下水不直接接受大气降水及浅层地下水的补给，主要补给来源为上游径流补给。

地下水流向总体上由北西流向南东，水力坡度 3%。在市区及其北郊地区，因长期开采已形成降落漏斗，局部地带已改变了地下水的流向及天然水力坡度。地下水排泄方式主要为人工开采排泄和向下游径流排泄。

(3) 深层地下水的补给、径流与排泄

深层地下水的补给来源有中深层地下水的越流补给，地下水排泄方式有人工开采和径流排泄。

4.4.4.6 地下水流场特征

根据项目组对评价区内的浅井地下水水位进行的调查和统测，了解了评价区的浅层含水层地下水埋深、地下水流向等特征。

评价区内浅层地下水以潜水为主，且潜水与承压水联系不密切，由于长期开采地下水，已在评价区中部形成了一定规模的地下水降落漏斗。但地下水整体流向与地形坡度基本保持一致，根据地下水等水位线特征，地下水流向整体自西北向东南流动。

(1) 浅层地下水的动态特征

据许昌地区地质环境监测站监测，在大规模开采利用浅层地下水之前，浅层地下水水位埋深在 2m 左右，局部地区溢出地表，近年来，由于超量开采浅层地下水，致使地下水水位持续下降，1982 年水位埋深已变为 4~8m，最深 10.14m，平均水位埋深 5.66m，到了 2000 年，许昌地区附近平均水位埋深 8.5m，最深 11.01m。

对比 2008 年 2010 年许昌地区浅层地下水等值线图，除清撰河两侧受清撰河排水和蓄水的影响，水位变化较大外，其它地区均属稳定区。

(2)中深层地下水的动态特征

与评价区位于同一水文地质单元，G107 国道附近营庄的 S28 孔，能一定程度上反应评价区中深层地下水水位动态。S28 孔深 300 m，1994 年开始由许昌地区地质环境监测站进行水文地质长观，每五日观测一次。经过整理将该孔长观资料与 1994~2001 年降水量资料绘制成地下水动态与降水量曲线图。

从 S28 动态曲线上看，地下水位最低值多出现在 7 月份(或 8、9 月份)，而水位峰值多出现在翌年的 3 月份(或 4、5 月份)，如果以 7 月份为丰水期来临之月，则地下水位峰值滞后降水 6 个月。这说明深层地下水不直接接受降水补给，其补给源主要由上游径流补给，地下水径流迟缓。

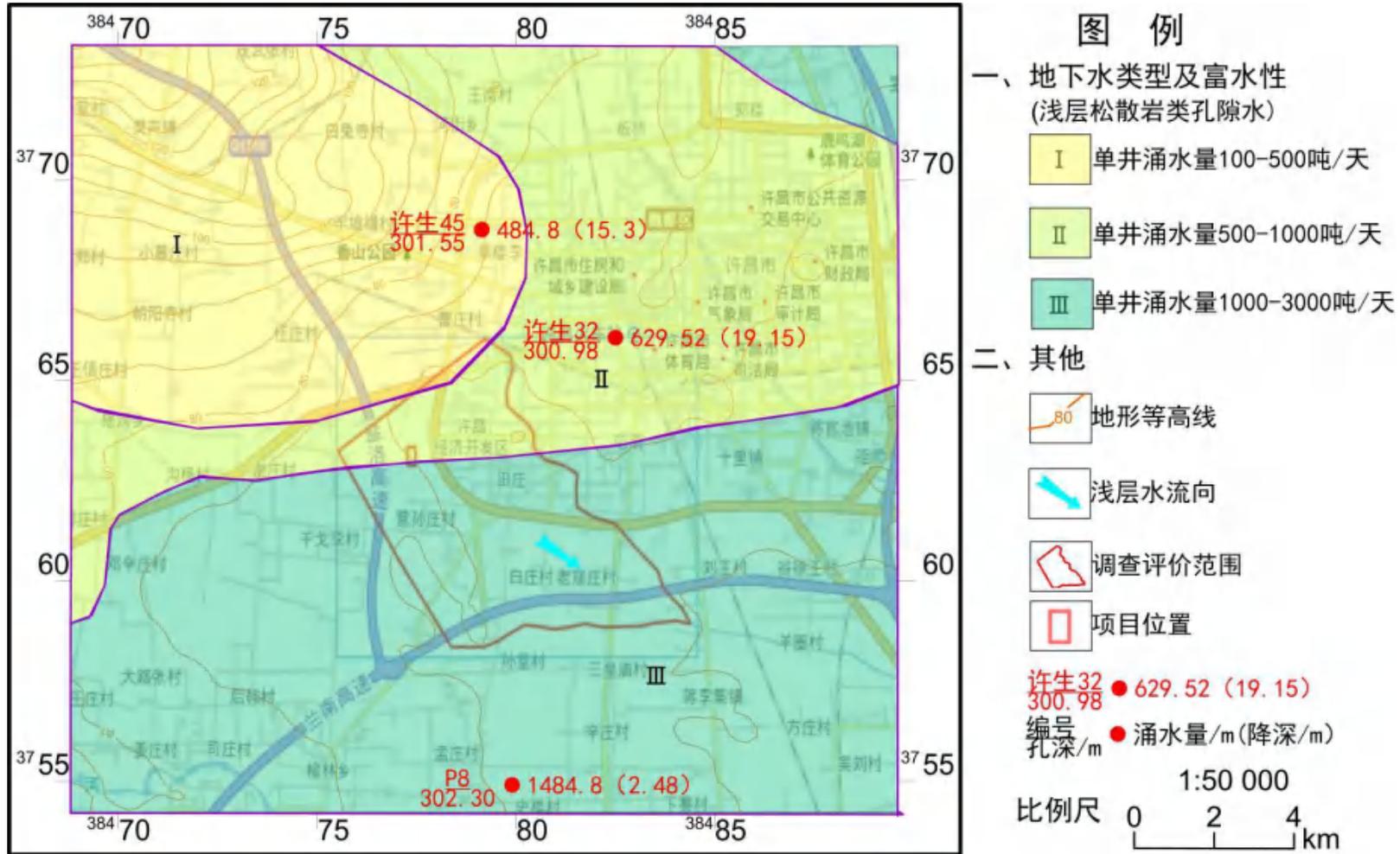


图 4.4-3 评价区水文地质图

4.4.5 场地水文地质勘察

为了了解评价区域内含水层与饱气带底层的渗透性能及地下水水流方向，获取不同岩体渗透系数、给水度、涌水量等水文地质参数，在充分收集前人水文地质资料的基础上，开展评价区水文地质勘查工作。

4.4.5.1 包气带双环渗水试验

查明包气带浅表部岩性的水文地质特征，划分其防污性能，给环境保护措施的开展提供科学依据，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）有关条款规定，对包气带浅表部按照岩性不同、渗透性能差异，采用渗水试验作为获取渗透参数重要方法之一。

本次试验选定试验装置，首先清除地表 30cm 以上耕植土，再下挖一个 20cm 的注水试坑，清平坑底；在注水试坑内放入高 20cm 两个铁环，其中外环直径 50cm，内环直径 25cm，试坑内环面积为 490.625cm²，在试验开展时，控制内环水柱，保持在 10cm 高度上，外环水柱与内环同高。试验一直深入到水量 Q 固定不变一定时间为止。

根据渗水试验资料按下列公式计算包气带试验层的渗透系数：

$$K=Qh/F(Z+h+0.5Hk)$$

式中：

K---垂直渗透系数(m/d)；

Q---入渗的稳定流量(m³/d)；

F---内环的面积(m²)；

Z---试坑内环中的水厚度(m)；

Hk---毛细管压力(m)(等于岩土毛细上升高度的一半)；

h---试验结束时水的渗入深度(m)。

试坑渗水试验计算结果见下表。

表 4.4-4 双环渗水试验计算结果表

编号	岩性	k (cm/s)	稳定渗入水量 cm ³ /min)	试坑(内环)渗水面积	试坑(内环)中水层	毛细压力水头 Hk	试验结束时水的渗

				(cm ²)	厚度 (cm)	(cm)	入深度 (cm)
SS1	粉土	2.78×10 ⁻⁴	15	491	10	20	57
SS2	粉土	10.91×10 ⁻⁴	35	491	10	15	91

根据项目区域的地质和水文地质资料，该区地下水水位埋深多为 1.2m 左右，本次地下水环境影响预测数据采用该埋深值。天然包气带厚度 1.2m 左右，包气带岩性主要为粉质粘土、粉土等，厚度较小，防污性能一般。含水层厚度根据勘探资料为 28m 左右，岩性主要为粉土、粉质粘土、粘土。根据现场双环渗水试验结果，项目区表层粉质粘土渗透系数在 $2.78 \times 10^{-4} \sim 10.91 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 之间，平均值 $6.85 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

建设项目场地的包气带防污性能按包气带中岩（土）层的分布情况分为弱、中、强三级，分类原则见下表。

表 4.4-5 包气带防污性能分类

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
中	岩(土)层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定 岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $10^{-6} < K \leq 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件

（环境影响评价技术导则地下水环境（HJ610-2016）表 6 天然包气带防污性能分级参照表）

根据现场双环渗水试验结果，项目区片区表层粉质粘土渗透系数在 $2.78 \times 10^{-4} \sim 10.91 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 之间，平均值 $6.85 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

建设项目场地的包气带防污性能按包气带中岩（土）层的分布情况分为弱、中、强三级。依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），岩(土)层满足上述“弱”的条件，厂址区包气带防污染性能属“弱”。

4.4.5.2 抽水试验

抽水试验依托评价区内现有水井进行，抽水试验采用单孔稳定流抽水试验方法，单孔抽水试验井均位于评价区内，场地浅层地下水属松散岩类孔隙水，类型为潜水。抽水稳定时间 1-2 小时，水位恢复时间为 2-3 小时。采用潜水完整井单孔稳定流抽水试验公式进行计算，计算公式为

$$K=Q*\ln(R/r)/\pi(H^2-h^2)$$

式中：

K---渗透系数(m/d)；

Q---出水量(m³/d)；

R---影响半径(m)；

M---含水层厚度(m)；

Sw---抽水孔水位下降值(m)；

rw---抽水井过滤器半径(m)。

根据上式计算含水层相关渗透系数，计算成果见下表。

表 4.4-6 试坑双环渗水试验成果计算结果表

编号	井深 (m)	井径 (mm)	静止水位埋深 (m)	含水层岩性	涌水量 (m ³ /d)	渗透系数 (m/d)
C1	30	400	3.65	细砂、粉细砂	324	5.4
C2	25	400	3.02	细砂、粉细砂	1320	4.5
渗透系数均值						5.0

4.4.5.4 水位统调

根据调查资料，调查评价区内主要开采第四系松散岩类孔隙水。按照导则要求，在调查评价区内对浅层松散岩类孔隙水进行了地下水水位丰枯两期现状监测。

(1) 水位统调范围

水位调查范围为调查评价区的范围。评价区地下水主要从西北向东南方向流动，评价边界为：

西边界：以距场地西 1650m 的丁宋-韩集-谢庄一线为西边界，为侧向边界；

东边界：以距场地东 2500m 的青泥河一线为评价区东部边界，为侧向边界；

南边界：以距场地南 4850m 的小泥河一线为南部边界，为下游排泄边界；

北边界：以距场地北 980m 的丁宋-许继-青泥河一线为北部边界，为上游补给边界。

调查评价面积共计 34km²。确定评价范围如图 4.4-1 所示。

(2) 水位统调点位及坐标

对评价区内的井、孔在 3 天内进行了水位测量。部分典型水位统调点见前表。

(3) 成果

各监测点数据经过插值计算，形成评价区内水位等值线分布。

根据调查资料，调查评价区内主要开采第四系松散岩类孔隙水。本项目分布区为其他平原区，按照导则要求，在调查评价区内对浅层松散岩类孔隙水进行了地下水水位丰枯两期现状监测。满足了丰水期、枯水期的监测频率要求。

表4.4-7 地下水位监测频率表

频 分 布 区	评价等级	水位监测频率			水质监测频率		
		一级	二级	三级	一级	二级	三级
山前冲（洪）积		枯平丰	枯丰	一期	枯丰	枯	一期
滨海（含填海区）		二期 ^a	一期	一期	一期	一期	一期
其他平原区		枯丰	一期	一期	枯	一期	一期
黄土地区		枯平丰	一期	一期	二期	一期	一期
沙漠地区		枯丰	一期	一期	一期	一期	一期
丘陵山区		枯丰	一期	一期	一期	一期	一期
岩溶裂隙		枯丰	一期	一期	枯丰	一期	一期
岩溶管道		二期	一期	一期	二期	一期	一期

a “二期”的间隔有明显水位变化，其变化幅度接近年内变幅。

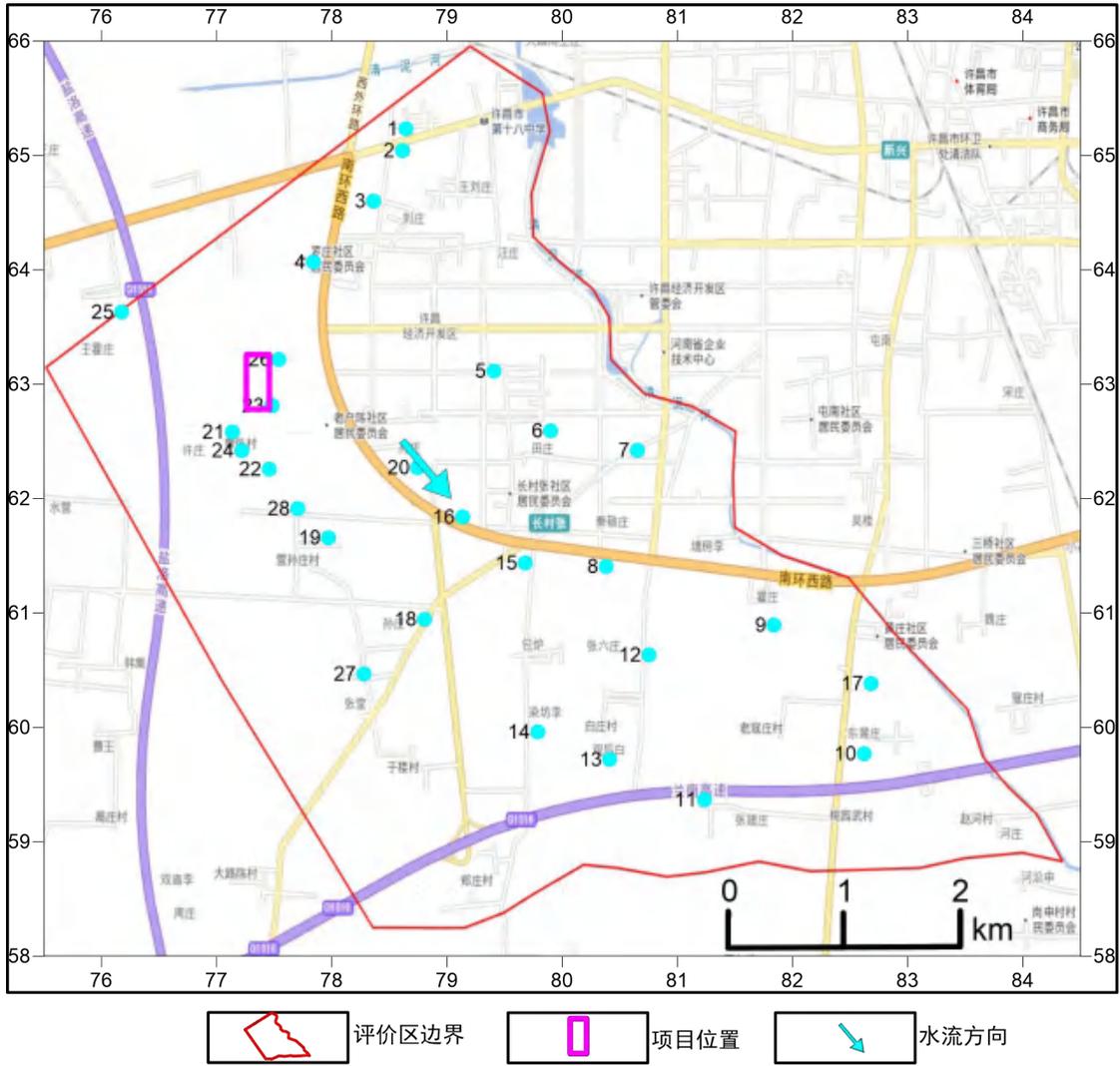


图 4.4-4 水位统调点位图

表 4.4-8

水位统调数据一览表

编号	点位名称	Y	X	井深/m	井口标高/m	丰水期水位标高/m	丰水期水位埋深/m	枯水期水位标高/m	枯水期水位埋深/m
1	冯庄北	478644.1	3765234	35	70.3	68	2.3	67.2	3.1
2	冯庄	478614	3765043	30	70	68.7	1.3	68.2	1.8
3	刘庄	478362.9	3764601	30	69.6	68.1	1.5	67.1	2.5
4	罗庄	477840.6	3764069	30	68.8	67.9	0.9	67.8	1
5	徐庄	479407.4	3763115	25	68.9	67.8	1.1	66.8	2.1
6	田庄	479899.6	3762593	25	69.1	65.6	3.5	64.7	4.4
7	和尚庙	480652.8	3762422	20	68.5	65.4	3.1	65	3.5
8	秦敬庄南	480381.7	3761407	25	67.6	63.2	4.4	62.1	5.5
9	霍庄	481838	3760895	20	66.9	62.6	4.3	61.5	5.4
10	东黄庄	482621.4	3759770	20	67.1	57.5	9.6	57.1	10
11	张建庄	481235.4	3759369	20	67.1	58.2	8.9	58	9.1
12	张六庄	480753.3	3760634	20	67.6	59	8.6	58.8	8.8
13	观后白	480411.8	3759720	25	67.4	59.7	7.7	59.5	7.9
14	染坊里	479789.1	3759961	25	67.8	61.6	6.2	61.4	6.4
15	长村张南	479678.6	3761438	30	68.1	59.7	8.4	59.5	8.6
16	长村张	479136.3	3761839	35	68.9	62.5	6.4	62.2	6.7
17	黄庄	482681.6	3760383	20	66.6	59.7	6.9	59.5	7.1
18	南孙庄	478804.8	3760945	25	69.6	63.5	6.1	61.9	7.7
19	营孙庄	477971.2	3761659	20	70.4	66.1	4.3	65.8	4.6
20	孙庄	478744.6	3762271	20	68.8	64.1	4.7	63.2	5.6
21	史庄	477137.6	3762583	20	71.4	69.4	2	68.1	3.3
22	许庄	477456.9	3762258	20	71.4	68.3	3.1	67.9	3.5
23	厂区	477481.1	3762813	25	70.3	67.9	2.4	67.6	2.7
24	拳张村	477219.5	3762421	20	71.5	69	2.5	68.7	2.8

第四章 环境影响预测与评价

25	小重庄	476174.9	3763631	25	72	70.9	1.1	70.1	1.9
26	热电厂	477539.1	3763216	20	69.3	67.3	2	67.2	2.1
27	营里	478279	3760467	25	70.9	64.5	6.4	63.4	7.5
28	丁集	477704.3	3761913	25	71	67.4	3.6	66.8	4.2

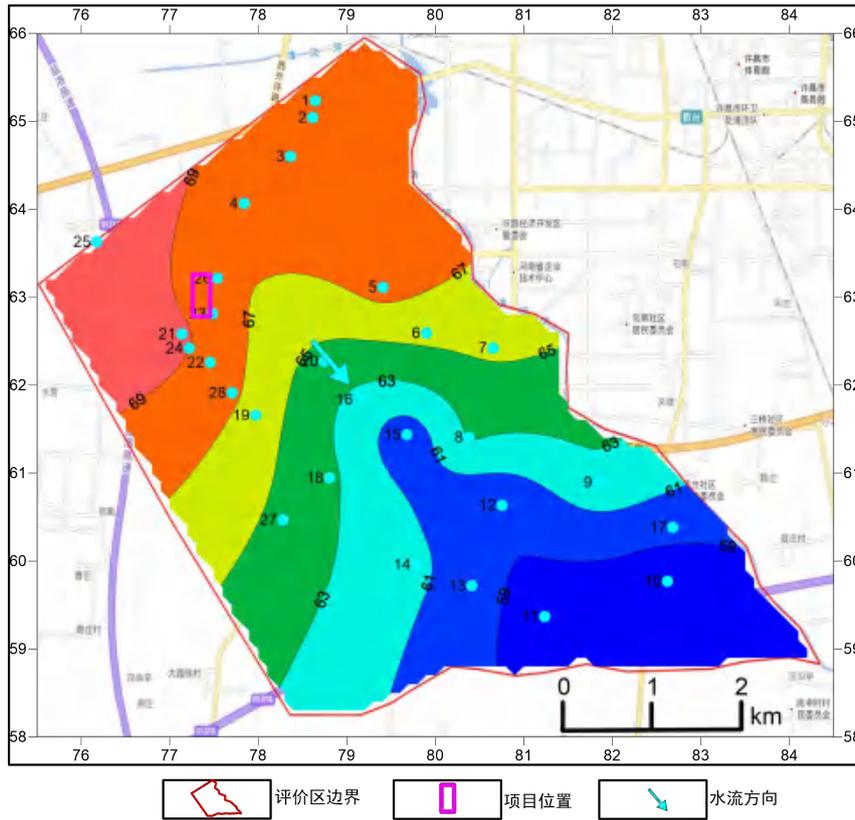


图 4.4-5 丰水期水位等值线图

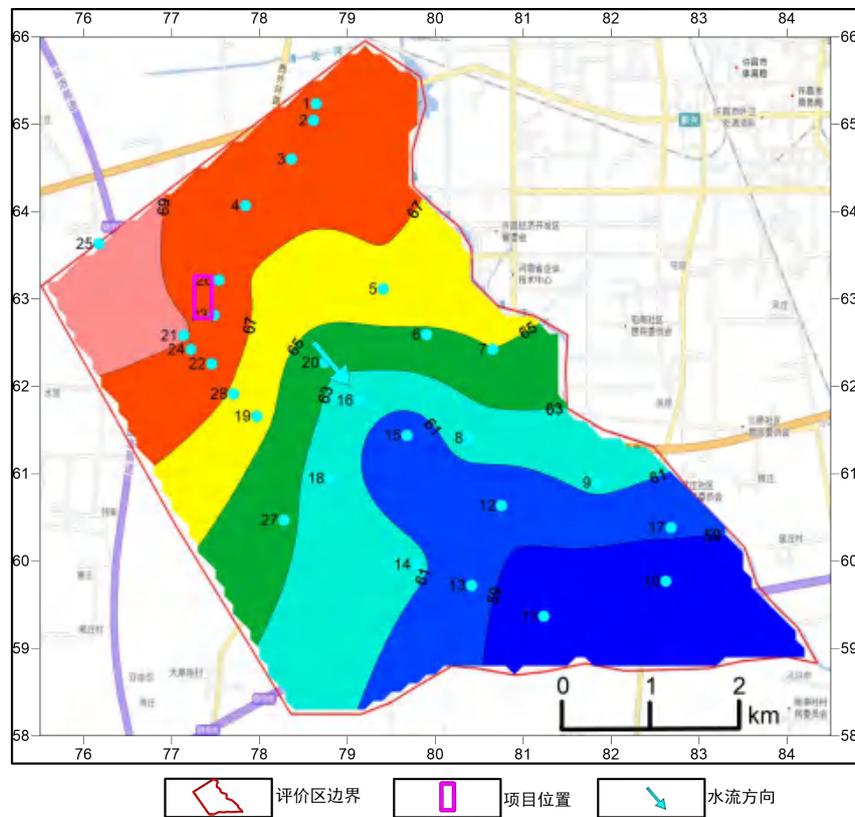


图 4.4-6 枯水期水位等值线图

4.4.6 项目区水文地质条件

4.4.6.1 项目区地形地貌和岩性特征

(1) 地形地貌

本项目位于许昌经济技术开发区生物医药园区，项目场地地形地貌为黄淮河冲积平原区，地势较为平坦，地貌单一。

场地地貌单元作为洪积平原地貌，分类为“其它平原地区”。

(2) 地层岩性

在钻探所达深度范围内，场地地层属第四纪地层，自上至下可分为7层。

第四系全新统地层（Q⁴）

第①层 素填土 Q₄^{ml}

色杂，以褐黄色为主，以粉质粘土为主，粉土次之，含少量碎砖粒及植物根系等，为新近人类活动所形成。土质结构疏松，均匀性差，工程地质条件差。

层底埋深 0.80~2.30m，层厚 0.80~2.30m，平均层厚 1.32m，层底高程 65.31~66.96m，平均高程 66.16m。

第②层 粉土 Q₄^{al+pl}

灰黄色，稍湿~湿，中密~密实，中压缩性，干强度低，韧性低，无光泽反应，摇振反应迅速，含少量钙质结核，偶见贝壳碎片。局部夹有粉质粘土薄层或透镜体。

层底埋深 4.60~5.40m，层厚 2.70~4.50m，平均层厚 3.65m，层底高程 62.22~62.79m，平均高程 62.51m。

第③层 粉质粘土 Q₄^{al}

褐黄色，可塑~硬塑状，中压缩性，摇振反应无，干强度高，韧性强，切面光滑。含约 10~20%的钙质结核，一般粒径 1.0~2.0cm，最大达 3.0cm，含少量铁锰质结核。

层底埋深 7.80~8.50m，层厚 2.80~3.40m，平均层厚 3.12m，层底高程 59.23~59.62m，平均高程 59.39m。

第四系上更新统地层（Q₃）

第④层 粉质粘土 Q₃^{al}

棕黄色，硬塑状，中压缩性，摇振反应无，干强度高，韧性高，切面光滑。含约5%~10%的钙质结核，钙质结核粒径一般为0.3cm~1.2cm。局部夹棕红色粘土薄层或透镜体。

层底埋深 12.50~13.50m，层厚 4.40~5.20m，平均层厚 4.88m，层底高程 54.19~54.88m，平均高程 54.52m。

第⑤层 粘土 Q₃^{al}

棕红色，硬塑~坚硬状，中压缩性，摇振反应无，干强度高，韧性高，切面光滑。含少量钙质结核和铁锰质结核，局部夹有青灰色团块。

层底埋深 18.90~19.60m，层厚 6.10~6.70m，平均层厚 6.28m，层底高程 47.89~48.51m，平均高程 48.23m。

第⑥层 粉质粘土 Q₃^{al}

棕黄色，硬塑状，中压缩性，摇振反应无，干强度高，韧性高，切面光滑。含少量钙质结核和铁锰质结核。

层底埋深 23.50~24.10m，层厚 4.00~4.60m，平均层厚 4.45m，层底高程 43.62~43.91m，平均高程 43.78m。

第⑦层 粉质粘土 Q₃^{al}

棕黄、棕红色，硬塑~坚硬状，中压缩性，摇振反应无，干强度高，韧性高，切面光滑。含少量钙质结核和铁锰质结核。

层底埋深大于 30.0m，分布规律。本次勘察 30.0m 深度范围内未钻透该土层。

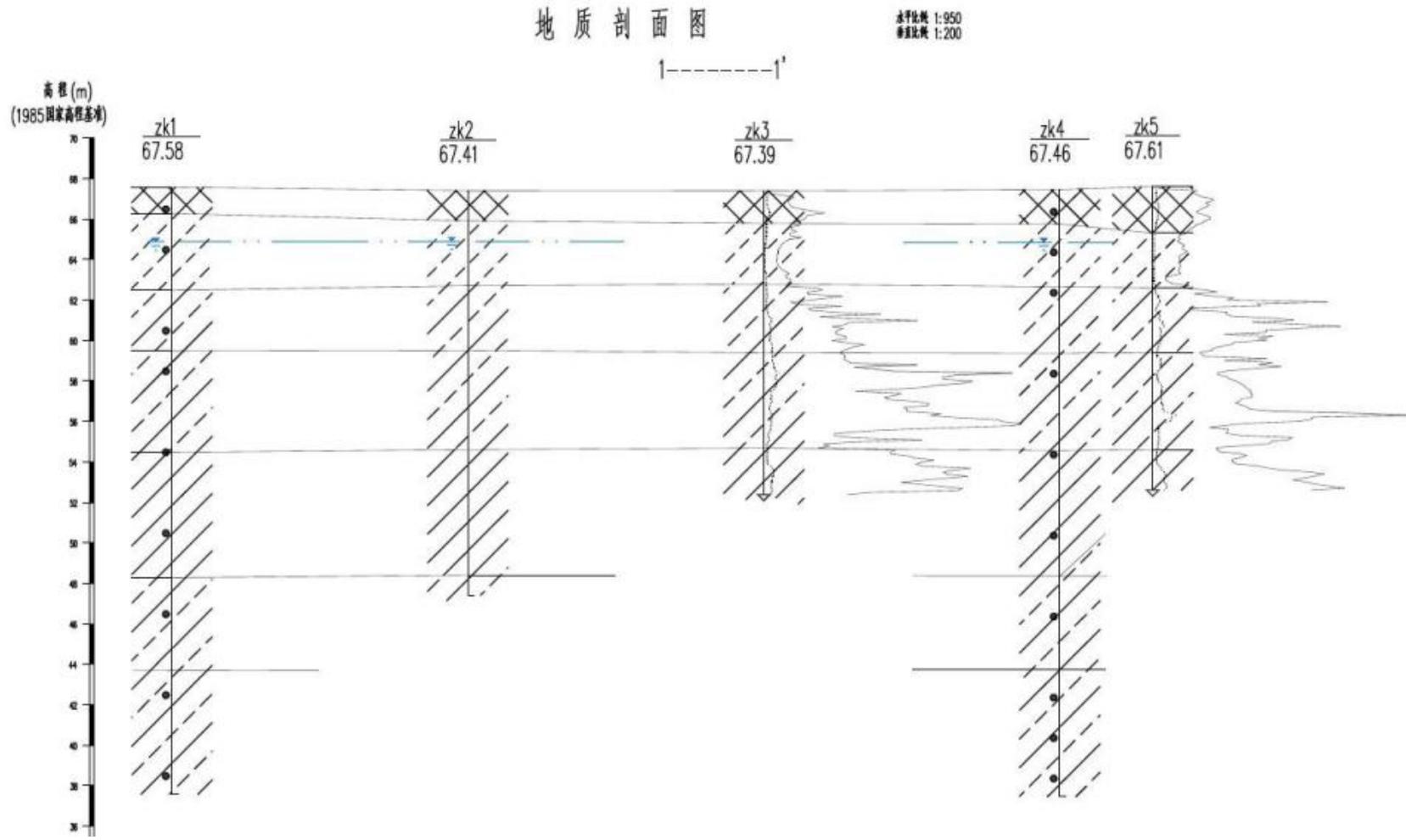


图 4.4-7 项目区勘察地质剖面图

4.4.6.2 项目区水文地质特征

根据勘察结果，拟建场地在勘察深度范围内有一层地下水，按其赋存条件及水力特征，本场地地下水为第四系松散层孔隙潜水类型，勘察期间测得稳定水位埋深为1.0~1.7m。场地内东部存在一条康庙沟，据调查，丰水期时，河水补给地下水；枯水期时，地下水补给河水。地下水位受大气降雨、河水位及人工采补的影响而变化。通过走访有关部门和实地调查了解，一般水位年变幅2.0m左右。近3~5年中较高水位为自然地面下0.5米，历史最高水位为自然地面下0.5米，场地地下水抗浮设防水位为自然地面下0.5米。地下水主要补给来源为大气降水入渗补给、河水渗透补给及地下水径流补给；主要排泄方式为地下径流和人工开采。

包气带的分布及特征

根据项目区域的地质和水文地质资料，该区地下水水位埋深多为1.2m左右，本次地下水环境影响预测数据采用该埋深值。天然包气带厚度1.2m左右，包气带岩性主要为粉质粘土、粉土等，厚度较小，防污性能一般。含水层厚度根据勘探资料为28m左右，岩性主要为粉土、粉质粘土、粘土。根据现场双环渗水试验结果，项目区表层粉质粘土渗透系数在 $2.78 \times 10^{-4} \sim 10.91 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 之间，平均值 $6.85 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

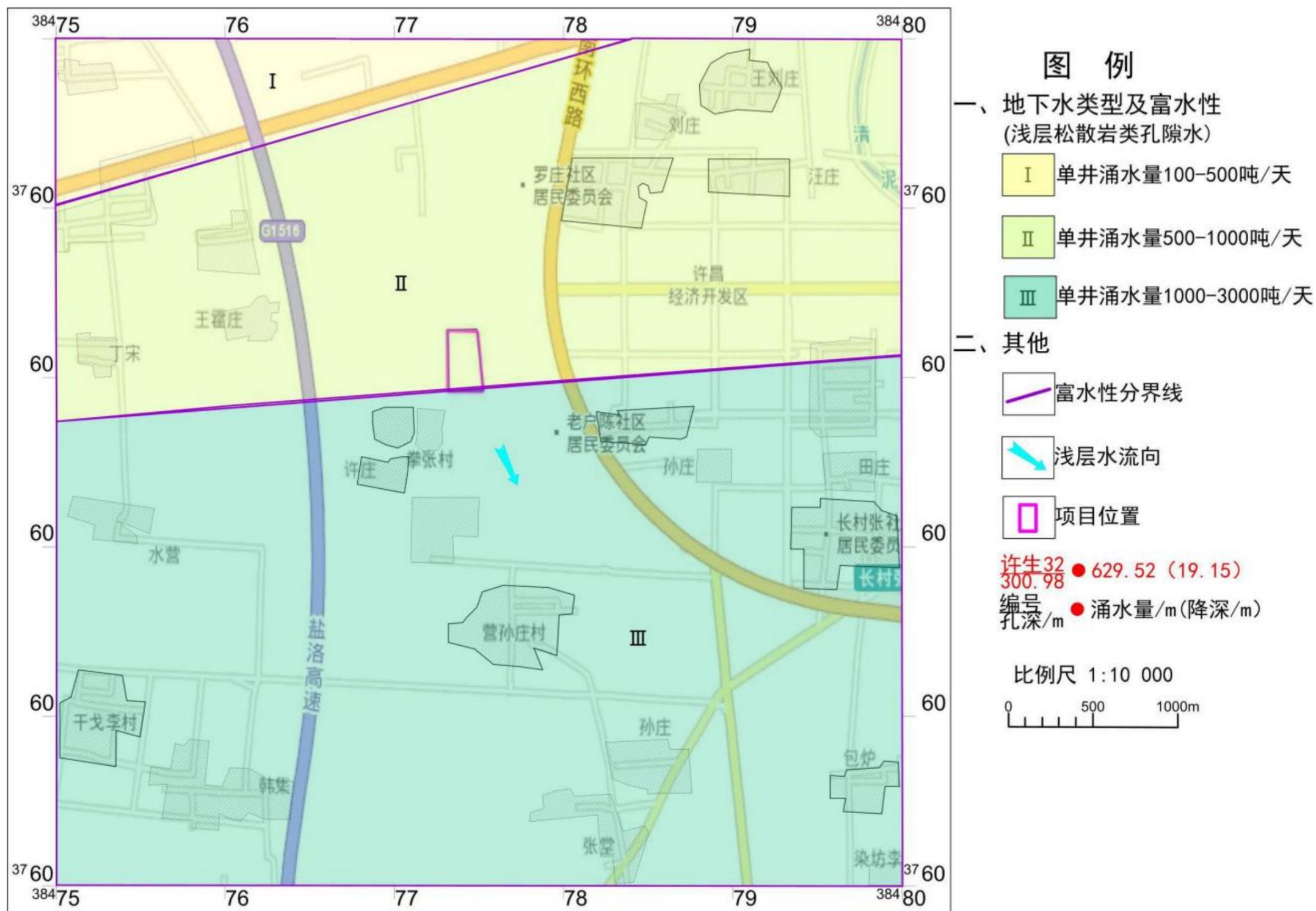


图 4.4-8 项目区水文地质图

4.4.7 地下水环境影响预测与评价

4.4.7.1 预测原则

考虑到地下水环境污染的复杂性、隐蔽性和难恢复性，还应遵循保护优先、预防为主的原则，预测应为评价方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

预测的范围、时段、内容和方法均根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合本地区环境功能和环保要求确定，重点预测本次评价项目对地下水环境保护目标的影响。

4.4.7.2 水文地质概念模型

(1) 模拟范围

按照地下水环评导则要求，充分结合水资源分区、水系分布，考虑区域地质、水文地质、环境水文地质条件以及拟建工程对地下水环境影响评价和预测要求确定本次模拟区范围。本次模拟预测范围选择与项目评价范围一致，见图 4.4-1。

(2) 模拟边界

模拟预测区地下水主要从西南向东北方向流动，模拟预测边界为：

西边界：以距场地西 1650m 的丁宋-韩集-谢庄一线的地下水水位等值线垂线的连接为西模拟边界，为侧向边界；

东边界：以距场地东 2500m 的青泥河一线的地下水水位等值线垂线的连接为东模拟边界，为侧向边界；

南边界：以距场地南 4850m 的小泥河一线的地下水水位等值线的平行线为南模拟边界，为下游排泄边界；

北边界：以距场地北 980m 的丁宋-许继-青泥河一线的地下水水位等值线的平行线为北模拟边界，为上游补给边界。



图 4.4-9 模拟范围示意图

(3) 含水层特征

区内含水层主要为第四系松散岩类孔隙含水层组。其中，浅层地下含水层组含水层埋深 0~60m，主要由全新统（Q₄）、上更新统（Q₃）各中更新统（Q₂）河流泛滥冲洪积物组成，主要岩性有含钙质结核亚粘土、亚砂土、粉细砂、细砂、含泥质砂岩、中粗砂及洪积泥砾，该层水补给来源丰富，是农田灌溉和部分生活饮用的主要供水层位之一；中层地下水含水层埋深 60~130m，含孔隙承压水，由下更新统上段（Q₁）冲洪积扇边缘相沉积物组成，以粉质粘土为主，间夹泥质中粗砂及粉细砂，因该含水层较薄，不稳定，补给条件差，富水性弱；深层地下水含水层为埋深大于 130m 的含水层，目前开采最大深度 300m 左右，含孔隙承压水，由下更新统下段（Q₁）和上第三系（N）冲洪积物组成，岩性为粉质粘土及粘土、粉土、细砂、中砂、粗砂及砂砾

石层，局部有呈透镜状分布的砂砾（岩）石层，含水岩系沿西北向东南呈条带状分布，含水层厚 30~70m。由于建设项目对地下水环境影响首先是对浅层地下水的影响，因此本次评价主要模拟预测浅层含水层的环境影响。

评价区地下水的补给、径流、排泄特征受地形、地貌、岩性、构造、水文气象及人为活动的影响。本项目场地周边地下水主要从西北向东南流动，本区地下水的补给来源以降水入渗和河渠渗漏补给为主。区内地形平坦，地表径流滞缓，包气带岩性多为粉质黏土，不利于降水入渗补给。地下水的排泄方式主要是人工开采和蒸发，在下游有少量向区外径流。

根据模拟区地层条件，污染进入地下主要污染浅层含水层。因此，模拟层位为潜水含水层。该地区为冲积平原地区，区域地下水流可近似为非稳定流。

根据水文地质资料分析，模型采用三维地下水流动模型，区域含水层垂向概化为 3 层，上层和下层为第四系全新统（Q4）、上更新统（Q3）、中更新统（Q2）孔隙含水层、中间为亚粘土弱透层。地表根据实际资料高程信息进行控制，模型底层为 6m 高程面。地下水潜水面起伏可通过边界条件反映。同时根据已有水文地质资料对模型进行渗透系数分层。

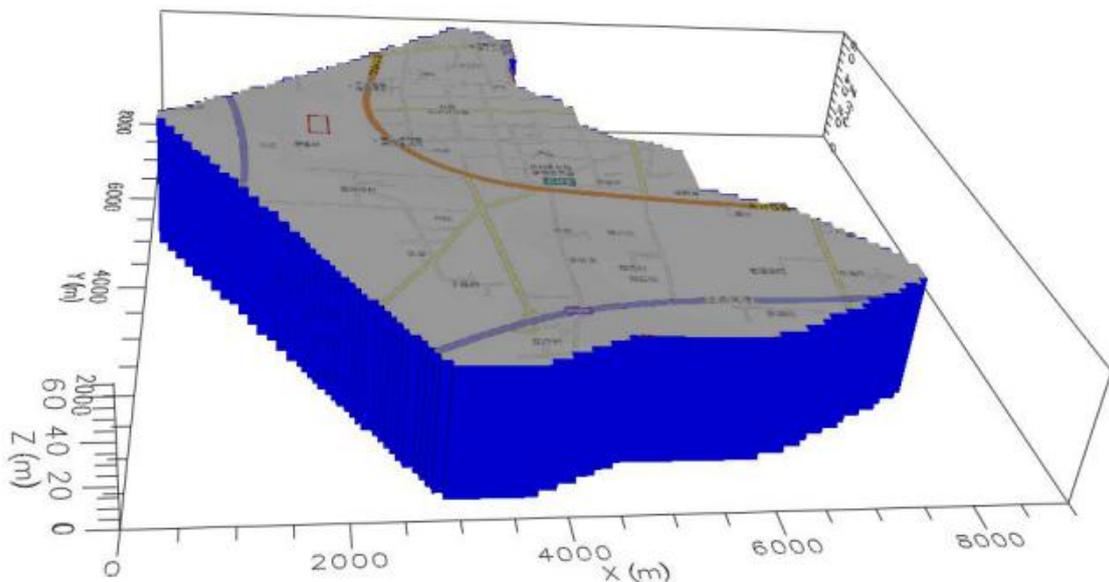


图 4.4-10 模拟边界及 3D 示意图

4.4.7.3 数学模型

分别建立两个数学模型：地下水流动数学模型和地下水溶质运移数学模型。

(1) 地下水水流模型

根据水文地质概念模型，评价范围内地下水流运动的数学模型可以表示为潜水含水层非均质、各向异性三维非稳定流数学模型，其微分方程及定解条件如下：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(k_{zz} \frac{\partial H}{\partial z}) + w = \mu_s \frac{\partial H}{\partial t} & (x, y, z) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z) & (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z, t)|_{S_1} = H_1(x, y, z) & (x, y, z) \in S_1, t > 0 \\ k_n \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{S_2} = q(x, y, z, t) & (x, y, z) \in S_2, t > 0 \end{cases}$$

式中：

Ω —地下水渗流区域；

S_1 —模型的第一类边界；

S_2 —模型的第二类边界；

k_{xx}, k_{yy}, k_{zz} —表示 x, y, z 主方向的渗透系数 (m/s)；

w —源汇项，包括降水入渗补给、蒸发、井的抽水量和泉的排泄量 (m³/s)；

μ_s —含水层或弱透水层的单位储水系数 (1/m)；

$H_0(x, y, z)$ —初始地下水水头函数 (m)；

$H_1(x, y, z)$ —第一类边界已地下水水头函数 (m)；

$q(x, y, z, t)$ —第二类边界单位面积流量函数 (m³/s)。

(2) 地下水溶质运移模型

溶质运移的水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}(D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(D_{zz} \frac{\partial c}{\partial z}) - \frac{\partial(\mu_x c)}{\partial x} - \frac{\partial(\mu_y c)}{\partial y} - \frac{\partial(\mu_z c)}{\partial z} + f \quad (1)$$

$$c(x, y, z, 0) = c_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \quad (2)$$

$$(c\vec{v} - D\text{grad}c) \cdot \vec{n} \Big|_{\Gamma_2} = \varphi(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0 \quad (3)$$

式(1)中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后为由于化学反应或吸附

解析所产生的溶质的增量； D_{xx} 、 D_{yy} 、 D_{zz} 分别为 x, y, z 三个主方向的弥散系数； μ_x 、 μ_y 、 μ_z 为 x, y, z 方向的实际水流速度； c 为溶质浓度。

式（2）和式（3）中， Ω 为溶质渗流的区域； Γ_2 为二类边界； c_0 为初始浓度； φ 为边界溶质通量； \bar{v} 为渗流速度； $gradc$ 为浓度梯度。

4.4.7.4 地下水数值模型

（1）数学模型的求解

在本次模拟计算中，针对上述数学模型，采用加拿大 Waterloo Hydrogeologic 公司（WHI）开发的 Visual MODFLOW v4.2 软件做数值法求解。Visual MODFLOW 是目前国际上最流行且被各国一致认可的三维地下水流和溶质运移模拟评价的标准可视化专业软件系统。用 Visual MODFLOW 求解地下水水流运动数学模型和地下水污染物运移数学模型。

（2）网格部分

根据水文地质调查资料分析，构建项目所在区域的地下水流动模型。模型南北长 9000m，东西长宽 8000m，底部 6m 高程面作为垂向 0m 面，表面采用地表高程，以(113° 44' 05.872105" E, 33° 56' 55.229372" N)为模型坐标原点 (0, 0)。其中，研究区外围均设置为不活动网格，不参与计算。为了计算更为精细化，对项目所在项目区处进行了网格加密。垂向按照水文地质条件和参数设置为 3 层，总厚度 60-66m。自上而下分别为第四系粉土粉砂孔隙含水层和第四系粉质粘土弱含水层以及第四系粉土、粉砂微承压孔隙水。计算单元平面上加密前网格为 91 行 81 列，垂向共 3 层，网格加密前共 22113 个网格，项目区为加密网格。如下图所示。

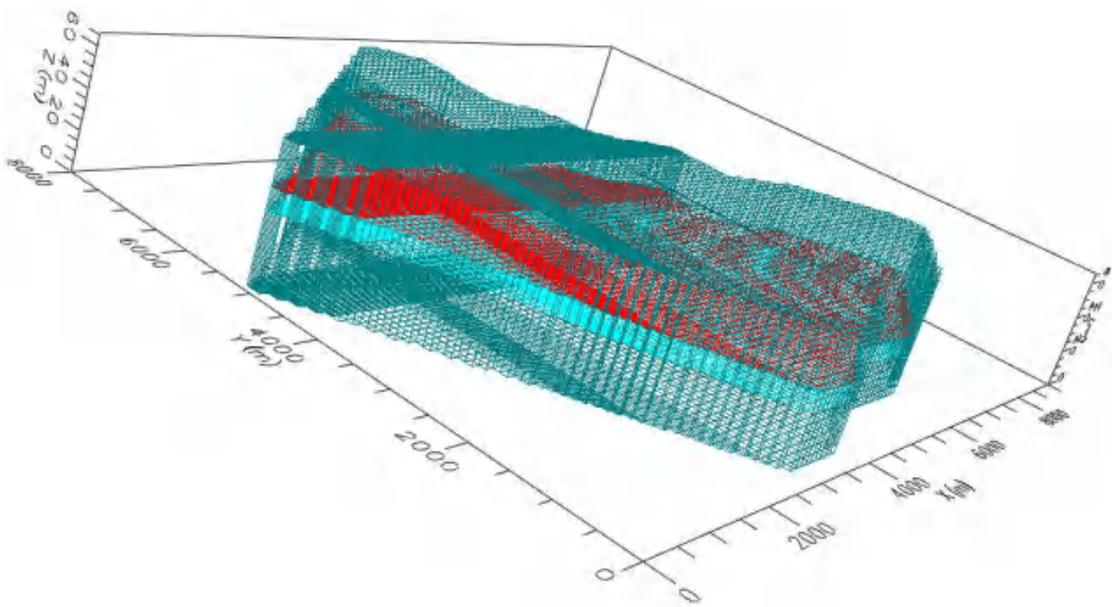


图 4.4-11 模型网格剖分示意图

(3) 边界条件

根据水文地质调查资料，模型南北边界依据实际水位把水平向水位等值线设置为定水头边界；东西界取与地下水位等值线接近垂直相交，概化为隔水边界。

模型的主要补给边界为降水补给，已有的水文地质资料，许昌市地处中纬度地区，属暖温带大陆性季风气候。平原区多年平均降水量 700 mm。依据水文地质手册，研究区降雨入渗系数设置为 0.11。多年平均蒸发量 1550mm，蒸发极限深度使用经验值，设置为 4m。

(4) 模型参数

①地下水流动模型参数

地下水流动模型参数包括含水层介质水平渗透系数、垂向渗透系数，给水度以及降雨入渗补给系数和潜水蒸发系数。为了较准确地刻画评价区水文地质条件，模型中参数的确定主要依据水文地质手册，并结合项目所在区域水文地质资料，以及各种参数常用的经验值，得到初步含水层参数值。

本次模型中，根据含水层的不同，对模型中渗透系数进行分区，根据水文地质资料及现场野外调查，自上而下第四系粉土粉砂孔隙含水层和第四系粉质粘土弱含水层

以及第四系粉土、粉砂微承压孔隙水。具体参数值参照已有的水文地质资料以及经验数据进行设置。模型模拟时间为 7300d，采用 PCG 求解器计算。

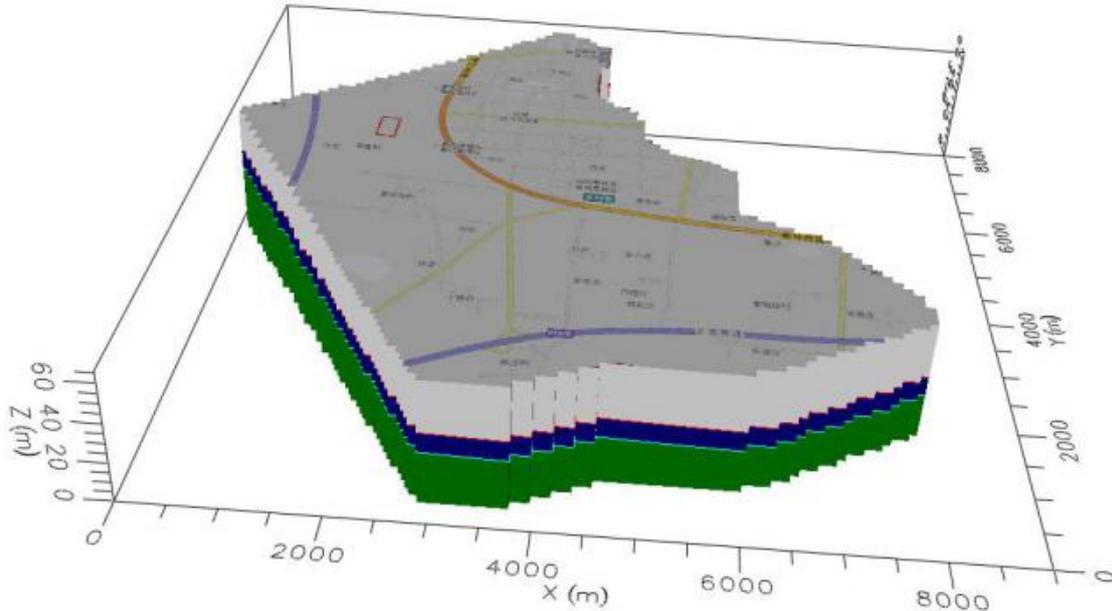
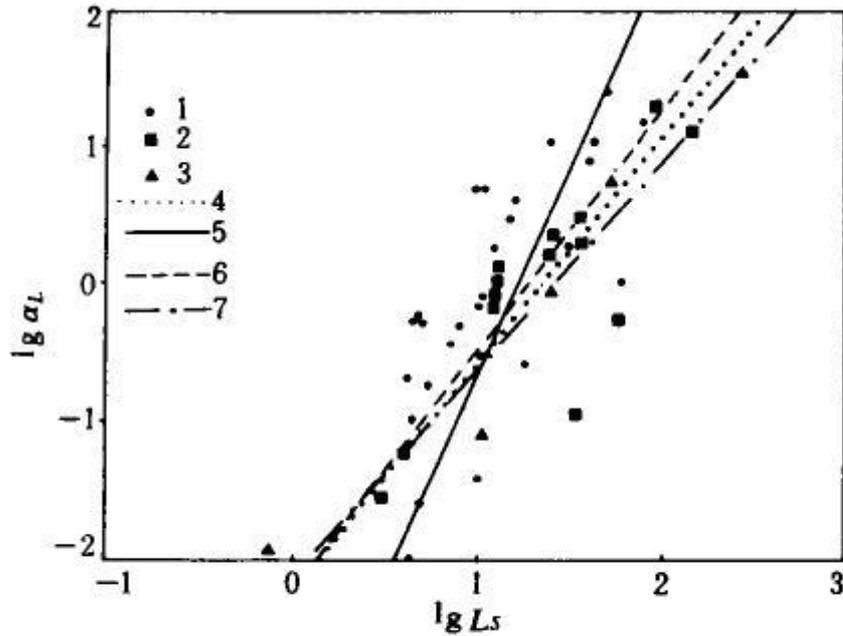


图 4.4-12 渗透系数分区图

②地下水溶质运移模型参数

地下水溶质运移模型参数主要包括弥散系数、有效孔隙度和岩土密度。有效孔隙度根据勘察的实测的孔隙率数据确定，岩土密度根据勘察的实测数据确定。弥散系数的确定相对比较困难。

通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。因此，即使是进行野外或室内弥散试验也难以获得准确的弥散系数。所以，模型中参考前人的研究成果（图 3.3-3），本次模拟取弥散度参数值取 10m。



1. 1维解析模型解; 2. 2维解析模型解; 3. 3维解析模型解; 4. 总体分布; 5. 1维分布; 6. 2维分布; 7. 3维分布

图 4.4-13 孔隙介质解析模型

4.4.7.5 模型验证

(1) 数学模型的求解

模型识别是数值模拟极为重要的过程，通常需要进行多次的参数调整与运算。运行模拟程序，可得到概化后的水文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡项条件下的地下水流场空间分布，通过拟合同时期的地下水流场，识别水文地质参数，边界值和其他均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件。

水文地质调查的地下水流场和模型计算的地下水流场分布如下图所示。从图中可以看出，项目区周边地下水主要自西南向东北方向排泄，地下水流动基本和地表起伏一致，和地下水潜水含水层的等水位线有着很好的对应关系。

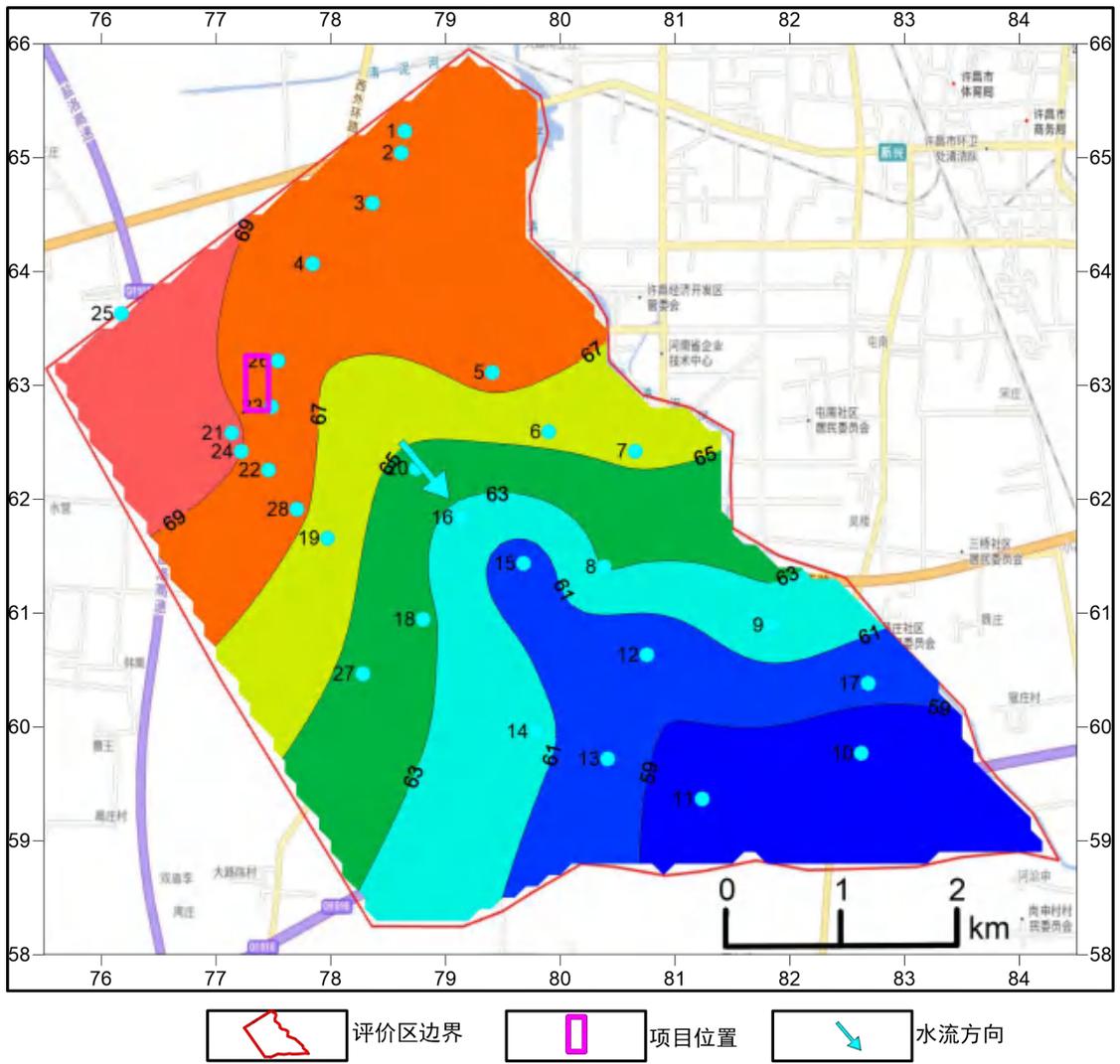


图 4.4-14 实际观测的地下水流场分布图

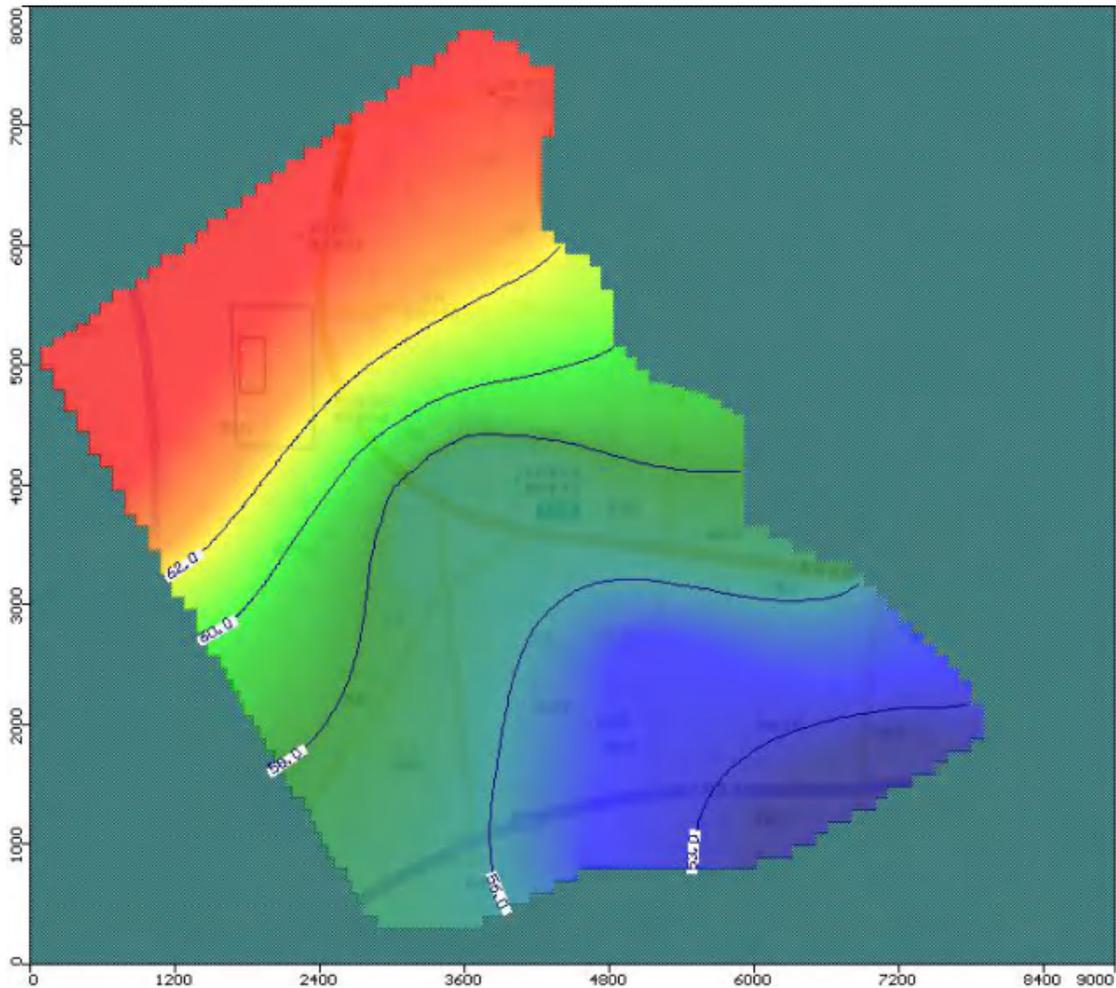


图 4.4-15 模型计算的地下水流场分布图

从上述验证结果来看，模型能较好反映该地区地下水流运动特征，可以用于地下水环境影响的预测评价。

4.4.7.6 情景设置和污染源强

许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药项目的废水进入厂区污水站进行处理，污水管网、污水站等泄露可能对地下水造成污染影响，影响的主要因素为废水进入地下水系统。

经测算，污水站高浓度废水收集池中的废水中污染因子浓度及标准指数如下表：

表 4.4-9 本项目预处理调节池废水产生一览表

污染因子	浓度(mg/L)	III类水质标准值(mg/L)	标准指数
COD	8666	3	1070
氨氮	29.1	0.5	58.2

二氯甲烷	3	0.02	150
注：①从最不利角度考虑，COD和二氯甲烷选取LDO氧化池中废水水质，氨氮选取生化配水池中废水水质。			
②COD标准指数计算时取 $COD_{Cr}=2.7COD_m$ ，以 COD_m 计，耗氧量浓度为3210mg/L。			

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ-610-2016）》并按照风险最大化原则，选择耗氧量（ COD_{Mn} ）、氨氮和二氯甲烷为本次模拟预测的污染因子。

厂区范围内污水站等泄露可能对地下水造成污染影响，其中污水站池底泄露不易被发现，一旦发生则对地下水环境影响最大，因此，设置污水站高浓度废水收集池池底部为泄漏点。

本次地下水环境影响预测考虑两种状况：正常状况和非正常状况下的地下水环境影响，就是项目区污水站中和调节池泄露与否的地下水环境影响。模拟主要污染因子在地下水中的迁移过程，进一步分析污染物影响范围、程度，最大迁移距离。污染物超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值，污染物浓度超过上述III类标准限值的范围即为浓度超标范围。

（1）正常工况

项目区废水污染控制达到环境保护目标，项目区内的工程防渗措施均按照设计要求进行，且措施未发生破坏为正常运行状况。正常状况下，防渗措施发挥其功效，在严格采取防渗措施下，污水不会渗漏进入地下水环境，不会对地下水环境构成威胁，根据地下水导则，正常状况情景不展开预测工作。

（2）非正常工况

在防渗措施发生事故的情况下，污水预处理调节池泄漏位置的污染物预测源强如下：

表 4.4-10 污染物预测源强一览表

污染因子	污染物浓度 mg/L	污染源	泄漏点
耗氧量(COD_{Mn})	3210	LDO 氧化池中废水	池底部破损处
氨氮	29.1		
二氯甲烷	3	生化配水池中废水	

污废水经包气带垂直入渗，进入地下水，对地下水造成污染。按危险最大化原则，

设定上述特征污染物泄漏浓度为耗氧量（ COD_{Mn} ） 3210mg/L 、氨氮 29.1mg/L 、二氯甲烷 3mg/L 。污染源特征为连续恒定排放和瞬时排放。由于设置地下水环境长期监测井，污染能被及时监测。在连续恒定排放情境中，污染发生 90 天后被监测井监测到，随即采取应急补救措施，截断污染源（如上表：污染物预测源强）。

瞬时排放情景设置为污水站池底发生泄漏事故，污染物泄漏速率较快，企业在污染发生当天发现并处理完毕，污染物入渗下水的时间设定为 1 天。为非正常状况污水站瞬时泄漏。

4.4.7.6 污染物运移预测与评价

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，它包括挥发、溶解、吸附、沉淀、生物吸收、化学和生物降解等作用。本次评价本着风险最大原则，在模拟污染物运移扩散时不考虑化学反应等因素，重点考虑对流弥散作用。利用校验后的水流模型，耦合溶质运移模型，进行污染物运移模拟。

考虑项目区建设和发展的产业周期，将地下水环境影响预测时段拟定为 7300 天。结合工程特征与环境特征，预测污染发生 100d、1000d 及 10a(3650d)后污染物迁移情况，重点预测对地下水环境保护目标的影响。

非正常状况下，利用所建立的模型，评价预测时间段内污染物运移过程。经过模拟计算得到污染物运移过程分布图和重要敏感点污染物浓度随时间变化趋势图。

（1） COD_{Mn} 连续恒定排放模拟预测

假设泄漏区域为厂区内污水站污水池底部， COD_{Mn} 泄漏浓度为 3210mg/L ，假设事故发生 90 天后得到妥善处理（即不再有污染物进入地下水中）。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），III类地下水是以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水，本次评价采用III类标准，即要求 COD（以 COD_{Mn} 计）浓度 $\leq 3\text{mg/L}$ ，故按照此标准设置等值线的色晕包络，确定由本项目风险事故造成的影响范围。

模拟发现，污染羽由污水站泄漏点向地下近垂向下渗，进入地下水系统，污染羽

沿地下水径流方向向下游运移，在 100d 时，中心浓度 20mg/L，超Ⅲ类标准 3 mg/L 的污染羽水平运移 50m，超 COD_{Mn} 检出限 0.05 mg/L 的污染羽水平运移 50m；至 1000 天时，中心浓度为 9mg/L，超标准污染羽水平运移 95m，超检出限污染羽水平运移 123m；3650d 时，中心浓度为 2.5mg/L 满足水质标准要求，超检出限污染羽水平运移 450m。可以看出，100d 和 1000d 时，污染物的泄露对厂区内地下水水质产生影响，但此时未对敏感点产生威胁；3650d 时，污染物泄露的影响能够满足水质要求。图 4.4-16、图 4.4-17 和图 4.4-18 显示了污染物连续泄露情景下 100d、1000d 和 10a 后的污染晕变化趋势。



图 4.4-16 COD 连续恒定泄露 100d 时的污染晕图



图 4.4-17 COD 连续恒定泄露 1000d 时的污染晕图

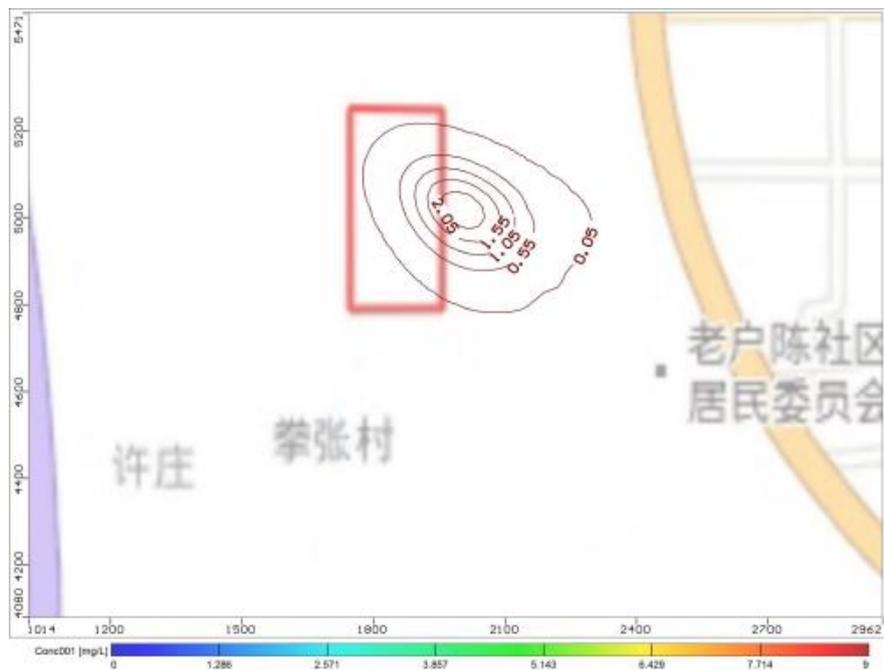


图 4.4-18 COD 连续恒定泄露 10a 时的污染晕图

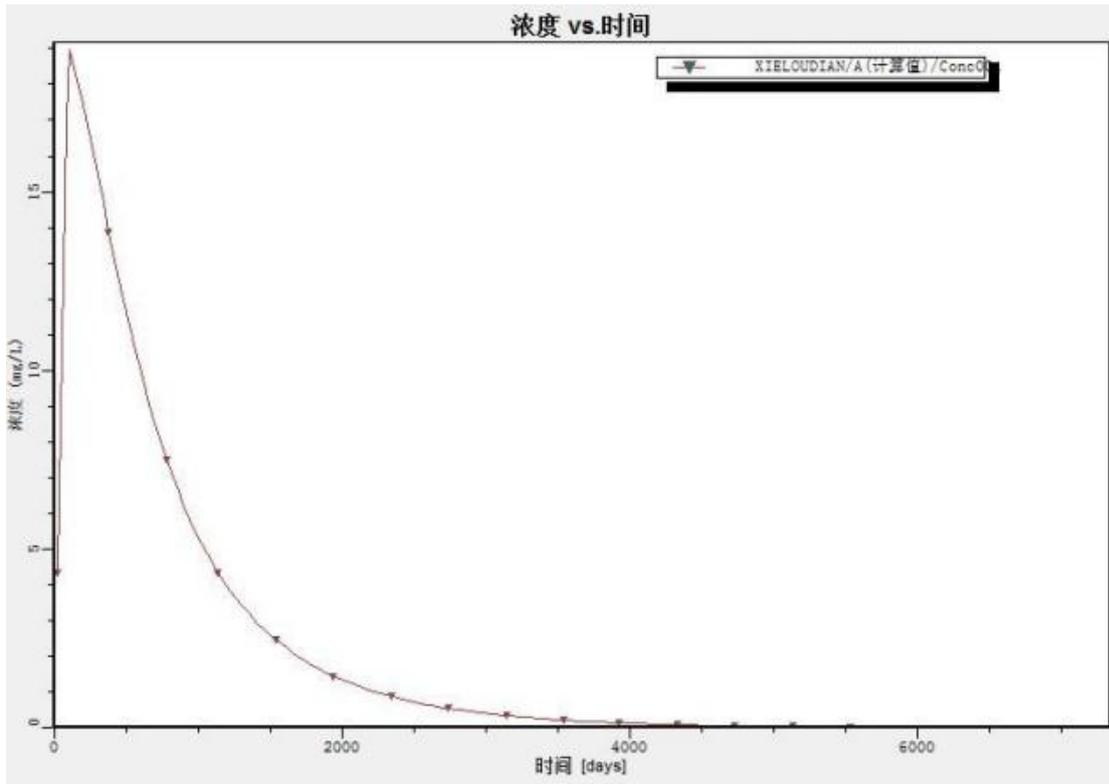


图 4.4-19a COD 连续恒定排放时泄漏点处浓度随时间变化图

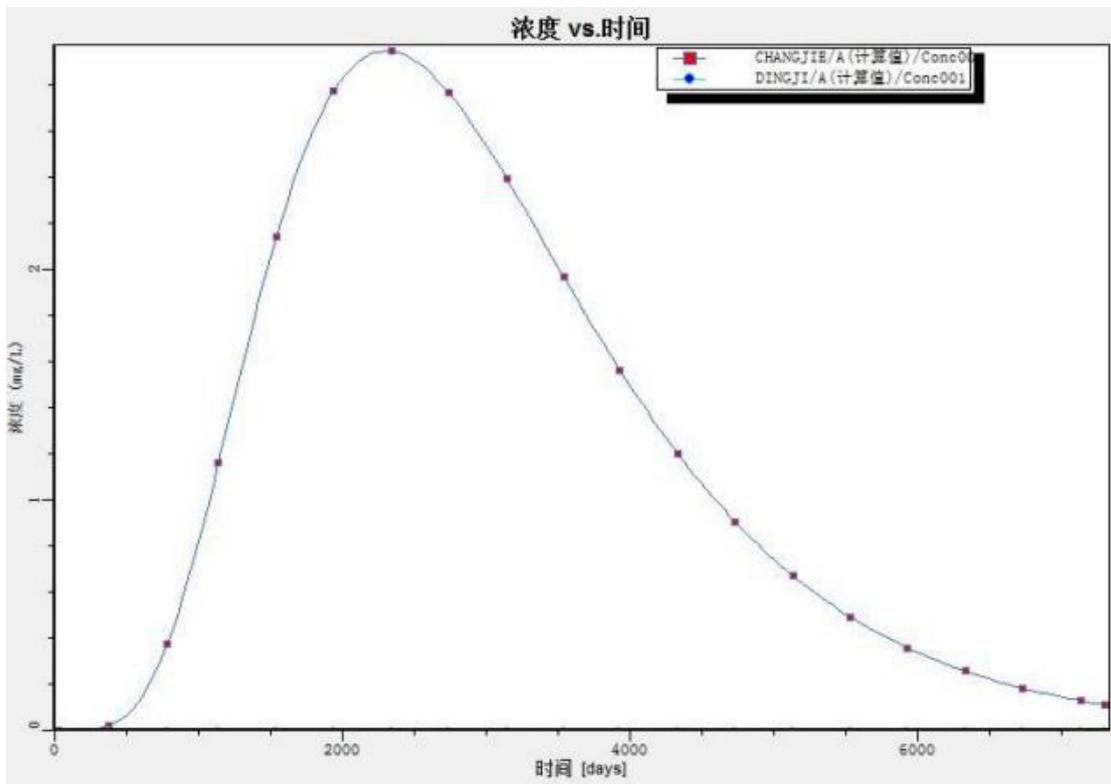


图 4.4-19b COD 连续恒定排放时丁集分散式水井敏感点处浓度随时间变化图

上图显示了 COD_{Mn} 瞬时泄露情景下监测点污染物浓度随时间的变化趋势，从结果

看，项目厂界观测点曲线逐渐上升，由于在连续恒定泄露 90 天污染物浓度达到最高值时，泄露被及时发现并截断后，在泄露发生 2260d 时，项目区界观测点曲线到达最高点，此后逐渐下降；项目区下游的丁集分散式水井敏感点浓度增加幅度很小，在浓度与时间曲线上看不到上升。即通过模拟发现污染物在此情景下出现一定范围的超标，经采取环保措施后得到控制，对下游的饮用水水源地保护敏感点未产生影响。

因此，厂区内污水站水池底部发生连续恒定排放事故后，连续恒定排放 90d 后得到有效处理，利用 COD_{Mn} 源强进行运移模拟发现，在持续渗漏后的 10 年内，污染物对泄漏点附近地下水水质造成影响，对厂区外地下水水质和丁集水井敏感点均未产生影响。

(2) COD_{Mn} 瞬时排放模拟预测

假设泄漏区域为厂区内污水站污水池底部， COD 泄漏浓度为 3210mg/L，假设事故发生时，污染物渗漏速度较快，事发当天即得到妥善处理（即不再有污染物进入地下水中）。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），III类地下水是以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水，本次评价采用III类标准，即要求 COD （以 COD_{Mn} 计）浓度 $\leq 3 \text{ mg/L}$ ，故按照此标准设置等值线的色晕包络，确定由本项目风险事故造成的影响范围。

模拟发现，污染羽由污水站泄漏点向地下近垂向下渗，进入地下水系统，污染羽沿地下水径流方向向下游运移，在 100d 时，中心浓度 7mg/L，超出III类标准的污染羽水平运移 45m，检出限的污染羽水平运移 90m；至 1000d 时，中心浓度降为 3mg/L，能够满足水质标准要求，检出限污染羽水平运移 193m；至 3650d 时，中心浓度降为 0.8mg/L，检出限污染羽水平运移 415m。可以看出，污染物的渗漏此时对泄露点附近地下水环境质量造成局部影响但没有对下游保护敏感点产生威胁。图 4.4-20、图 4.4-21、图 4.4-22 显示了污染物瞬时泄漏情景下 100d、1000d、3650d（10a）后的污染晕变化趋势。

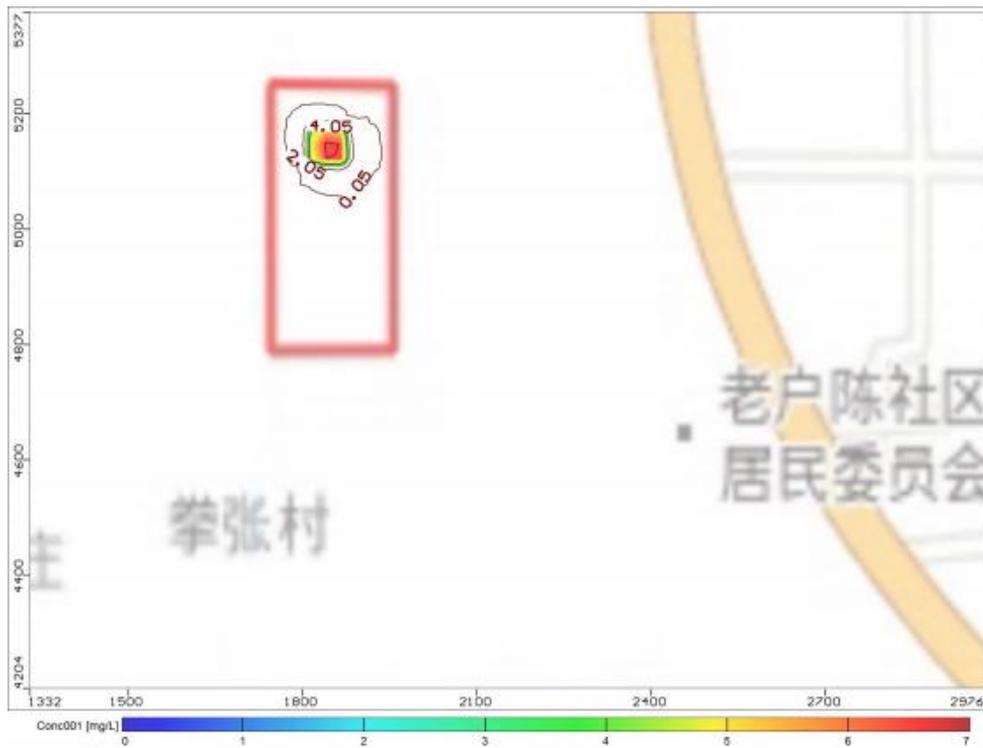


图 4.4-20 COD 瞬时泄露 100d 时的污染晕图

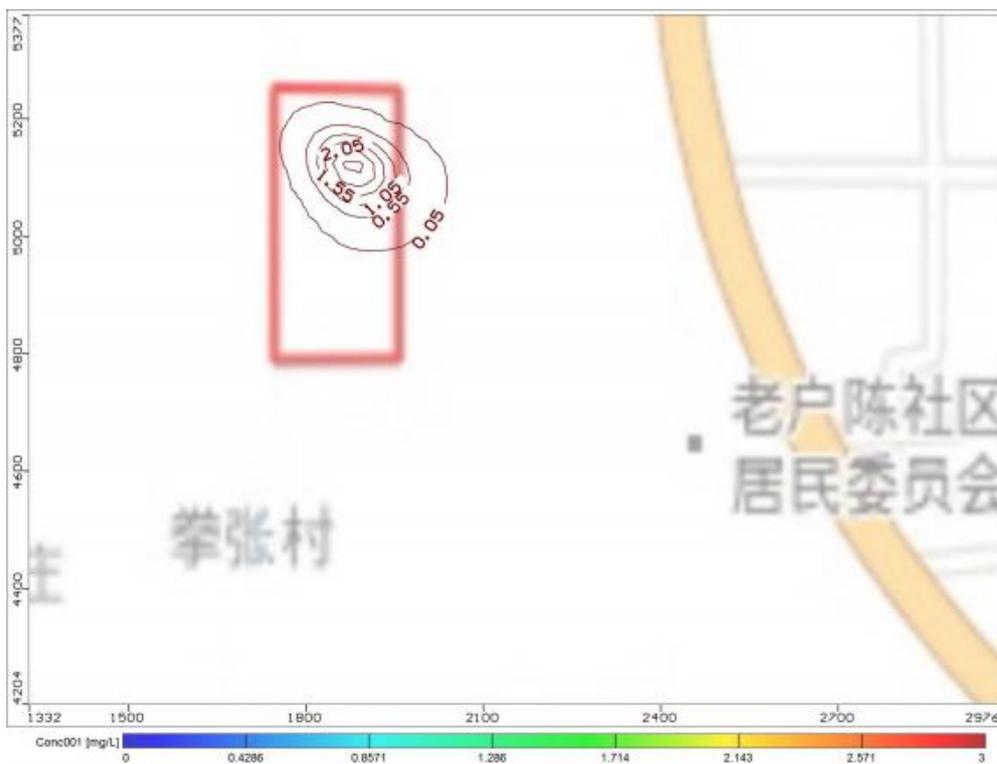


图 4.4-21 COD 瞬时泄露 1000d 时的污染晕图

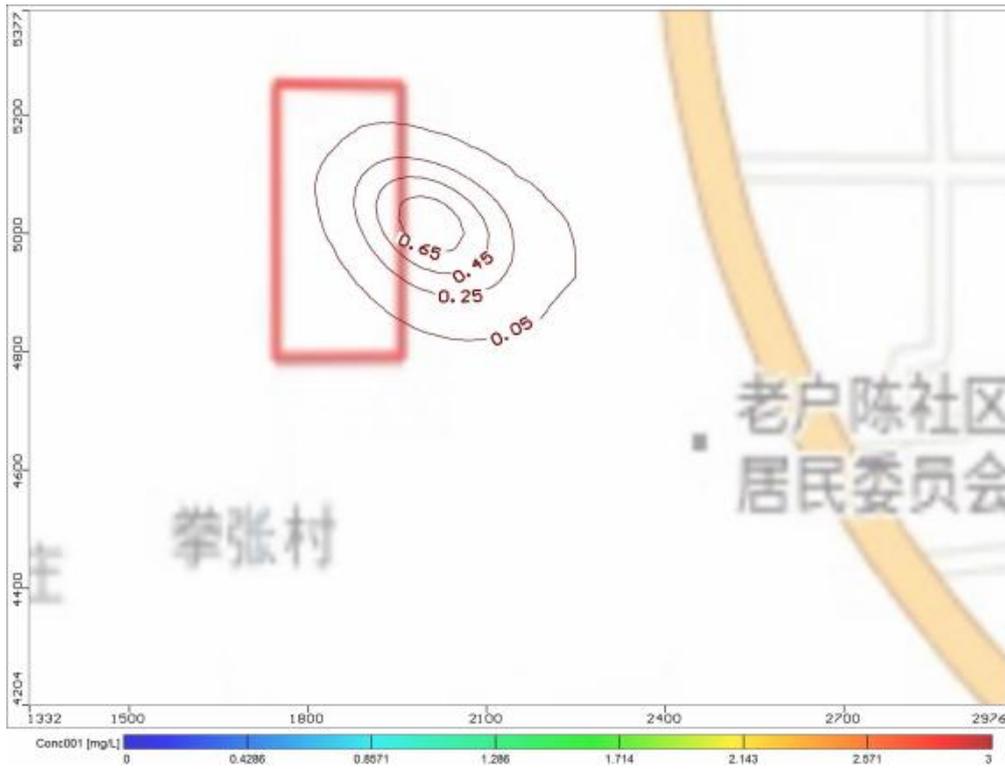


图 4.4-22 COD 瞬时泄露 3650d (10a) 时的污染晕图

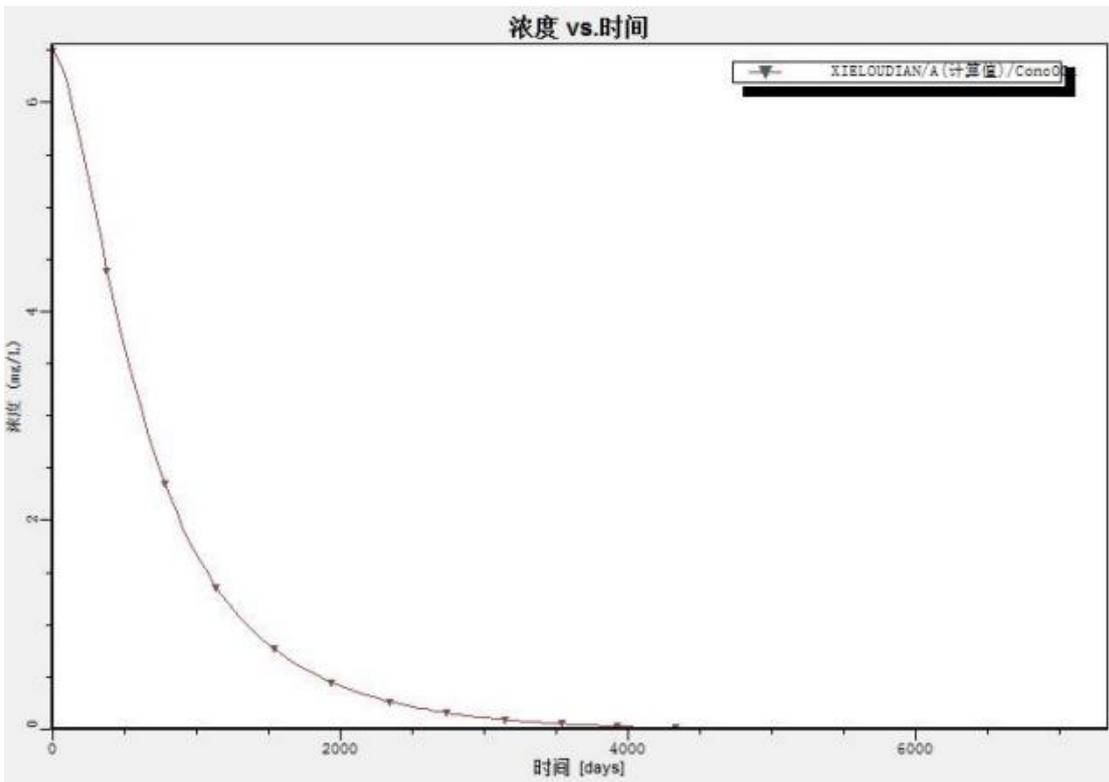


图 4.4-23a COD 瞬时排放时泄漏点处浓度随时间变化图

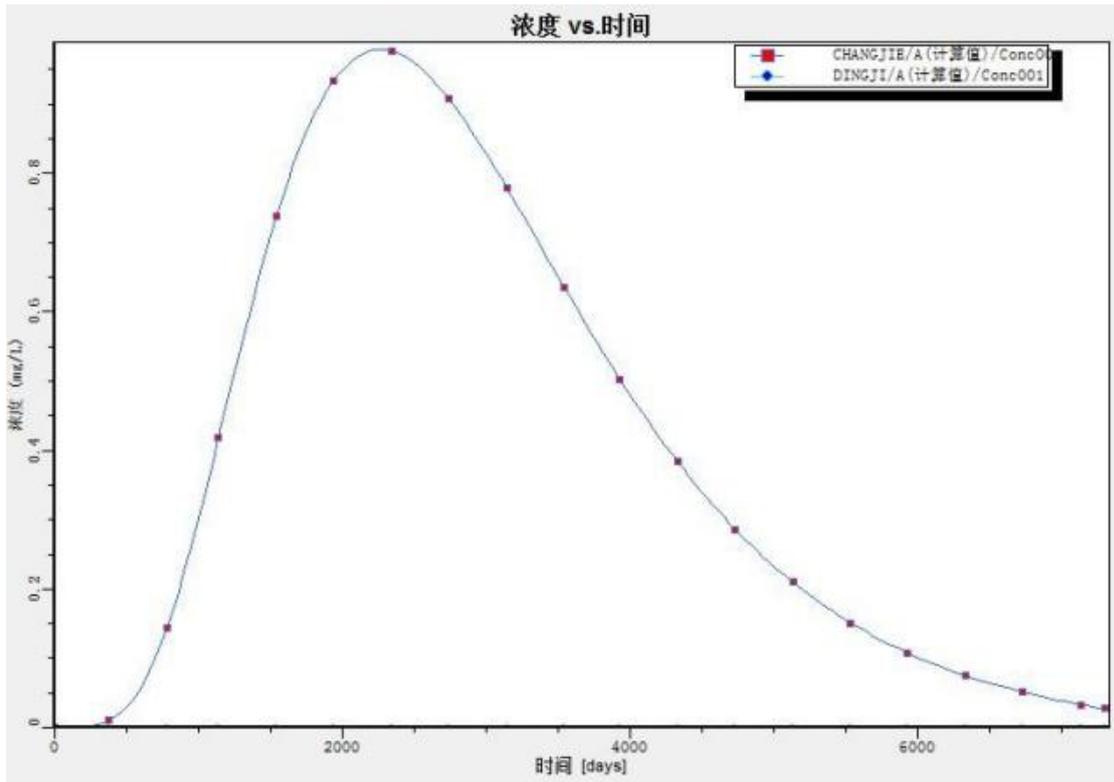


图 4.4-23b COD 瞬时排放时集分散式水井敏感点处浓度随时间变化图

上显示了 COD_{Mn} 瞬时泄露情景下监测点污染物浓度随时间的变化趋势，从变化曲线可以看出，泄露时污染物浓度达到最高值 6.5mg/L ，随后逐渐下降，从结果看，项目厂界观测点曲线逐渐上升，由于在连续恒定泄露 90 天污染物浓度达到最高值时，泄露被及时发现并截断后，在泄露发生 2260d 时，厂界观测点曲线到达最高值 0.98mg/L ，即厂界处始终能够满足水质标准要求；项目区下游的丁集分散式水井敏感点浓度增加幅度很小，在浓度与时间曲线上看不到上升。即通过模拟发现污染物运移对项目厂区内泄漏点附近地下水水质造成局部影响，对下游的饮用水水源地保护敏感点未产生影响。

因此，项目区内污水预处理调节池发生瞬时排放事故后，假设当天即得到有效处理，利用 COD 源强进行运移模拟发现，在瞬时渗漏后的 10 年内，污染物对项目区内地下水水质产生影响，污染物对厂区外地下水水质和丁集水井敏感点均未产生影响。

(3) 氨氮连续恒定排放模拟预测

假设泄漏区域为厂区内污水站污水池底部，氨氮泄漏浓度为 29.1mg/L ，假设事故

发生 90 天后得到妥善处理（即不再有污染物进入地下水中）。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），III类地下水是以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水，本次评价采用III类标准，即要求氨氮浓度 $\leq 0.5 \text{ mg/L}$ ，故按照此标准设置等值线的色晕包络，确定由本项目风险事故造成的影响范围。

模拟发现，污染羽由污水站泄漏点向地下近垂向下渗，进入地下水系统，污染羽沿地下水径流方向向下游运移，在 100d 时，中心浓度 0.25 mg/L ，污染物浓度满足水质标准要求，超检出限污染羽水平运移 52m；1000d 时，中心浓度 0.10 mg/L ，超检出限污染羽水平运移 130m；3650d 时，中心浓度低于检出限值 0.025 mg/L 。污染物的渗漏此时未对敏感点产生威胁。图 4.4-24、图 4.4-25 和图 4.4-26 显示了污染物连续泄漏情景下 100d、1000d 和 3650d 时的污染晕变化趋势。



图 4.4-24 氨氮连续恒定泄露 100d 时的污染晕图

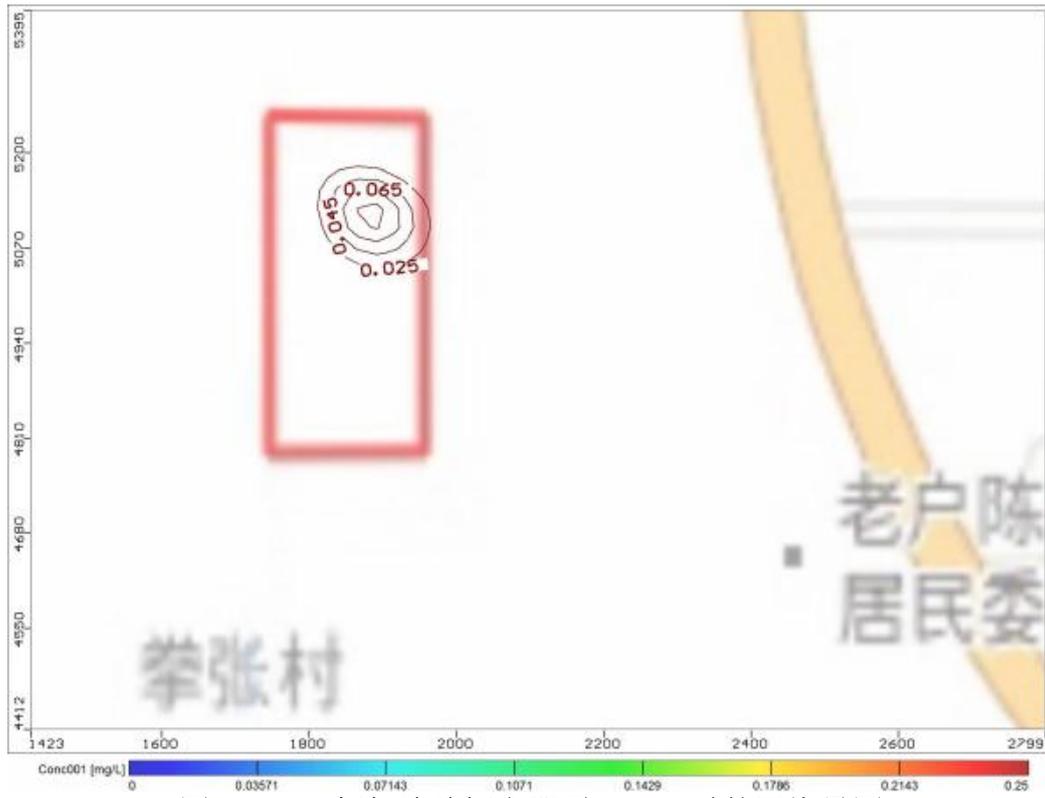


图 4.4-25 氨氮连续恒定泄露 1000d 时的污染晕图

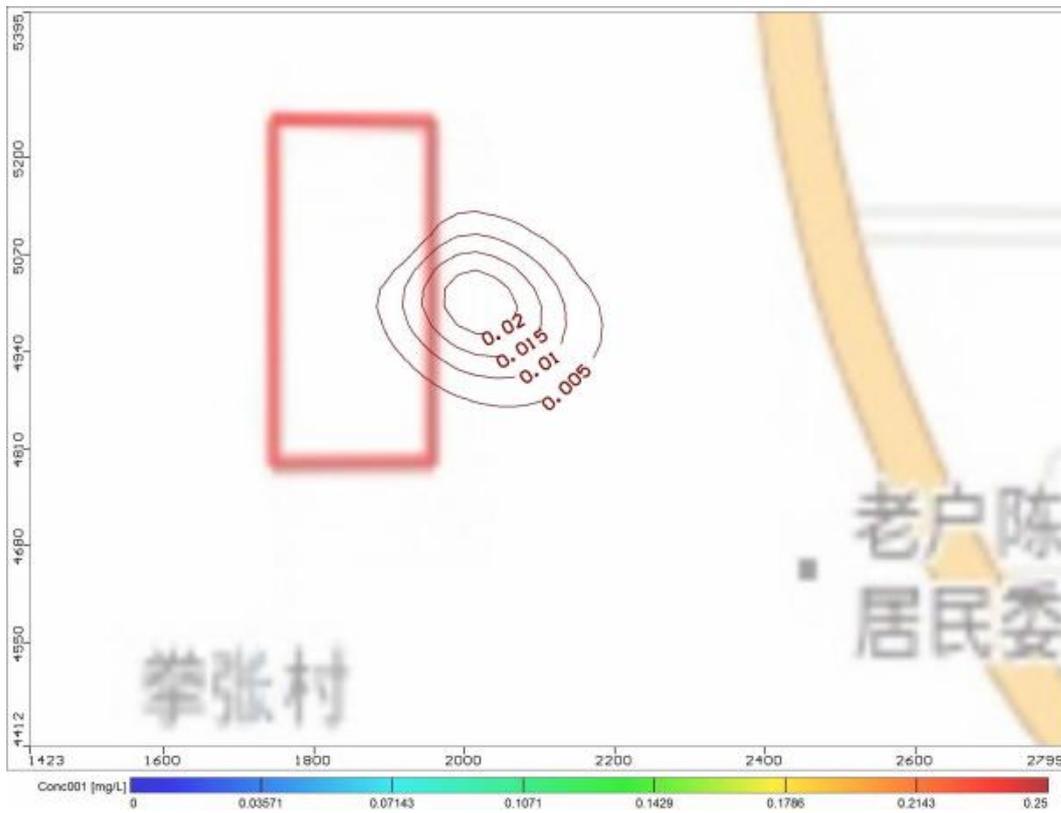


图 4.4-26 氨氮连续恒定泄露 3650d 时的污染晕图

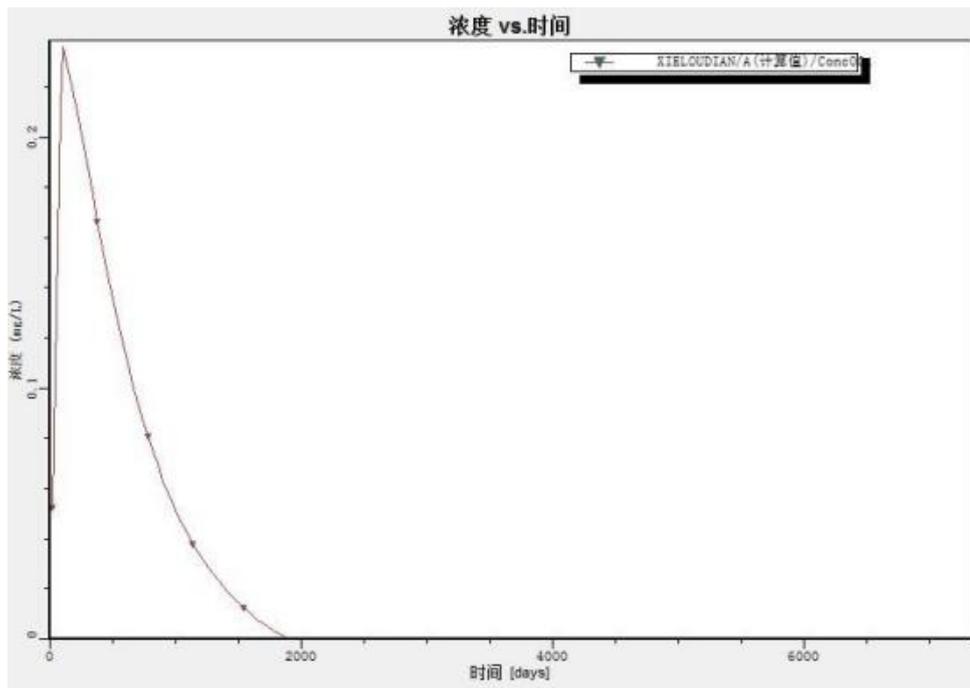


图 4.4-27a 氨氮连续恒定泄露时泄漏点处浓度随时间变化图

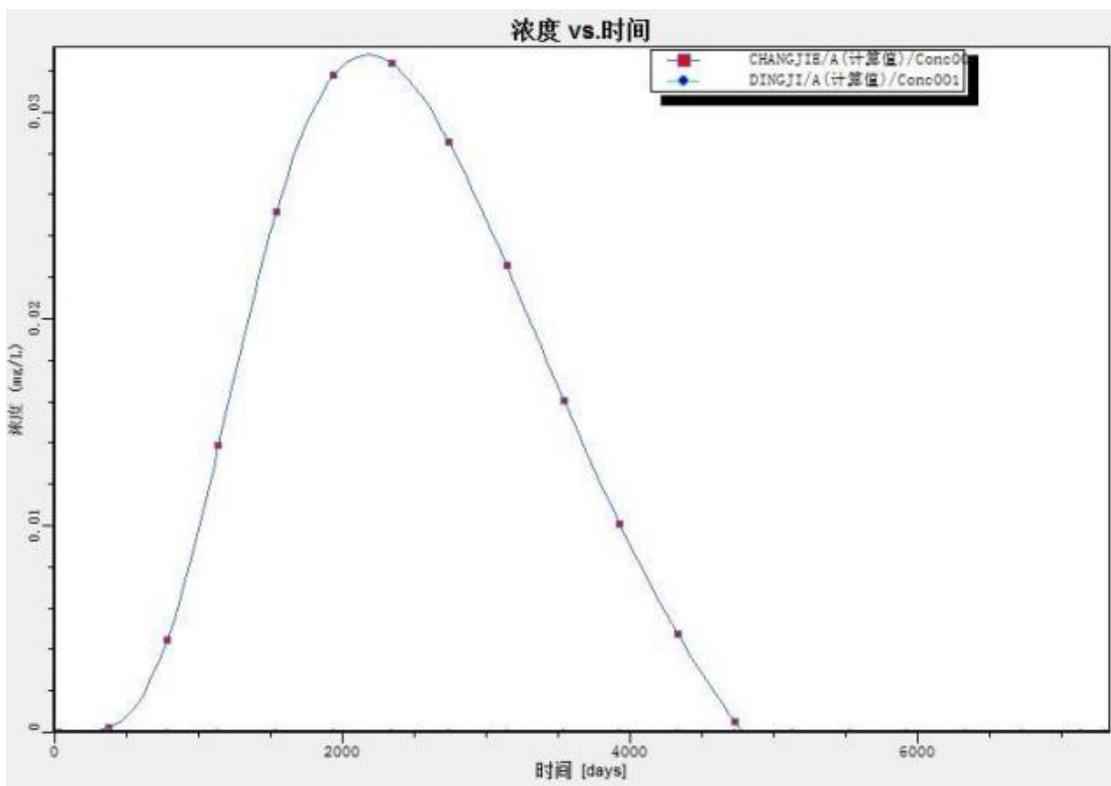


图 4.4-27b 氨氮连续恒定泄露时丁集分散式水井敏感点处浓度随时间变化图

上图显示了氨氮连续泄露情景下监测点污染物浓度随时间的变化趋势,从结果看,项目厂界观测点曲线逐渐上升,由于在连续恒定泄露 90 天污染物浓度达到最高值时,泄露被及时发现并截断后,在泄露发生 2180d 时,厂界观测点曲线到达最高点,但能够满足相应的水质标准要求;项目区下游的丁集分散式水井敏感点浓度增加幅度很小,在浓度与时间曲线上看不到上升。即通过模拟发现污染物运移对项目厂区附近地下水水质的影响可以忽略,对下游的饮用水水源地保护敏感点未产生影响。

因此,项目厂区内污水站底部发生连续恒定排放事故后,连续恒定排放 90d 后得到有效处理,利用氨氮源强进行运移模拟发现,在连续恒定排放后的 10 年内,污染物对项目区附近地下水水质及丁集水井敏感点未产生影响。

(4) 氨氮瞬时排放模拟预测

假设泄漏区域为项目厂区内污水站,氨氮泄漏浓度为 29.1mg/L,假设事故发生当天即得到妥善处理(即不再有污染物进入地下水中)。

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),III类地下水是以人体健康基准值为依据,主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水,本次评价采用III类标准,即要求氨氮浓度 ≤ 0.5 mg/L,故按照此标准设置等值线的色晕包络,确定由本项目风险事故造成的影响范围。

模拟发现,污染羽由污水站泄漏点向地下近垂向下渗,进入地下水系统,污染羽沿地下水径流方向向下游运移,在 100d 时,中心浓度 0.08mg/L,能够满足相应水质标准要求,检出限污染羽水平运移 48m;至 1000d 时,中心浓度降小于检出限值;3650 时间节点无需模拟。可以看出,污染物的渗漏此时对泄露点附近地下水环境质量及对下游保护敏感点均未产生威胁。图 4.4.28、图 4.4-29 显示了污染物瞬时泄漏情景下 100d、1000d 时的污染羽变化趋势。

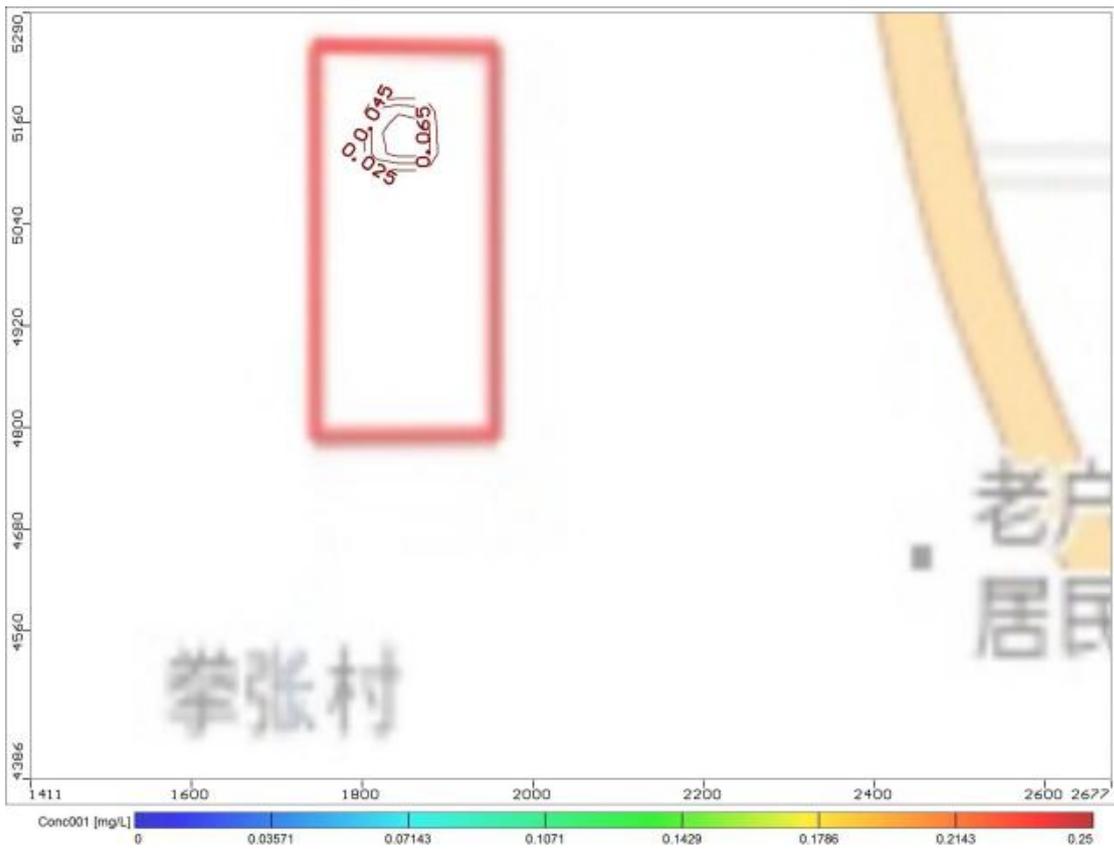


图 4.4-28 氨氮瞬时泄露 100d 时的污染晕图



图 4.4-29 氨氮瞬时泄露 1000d 时的污染晕图

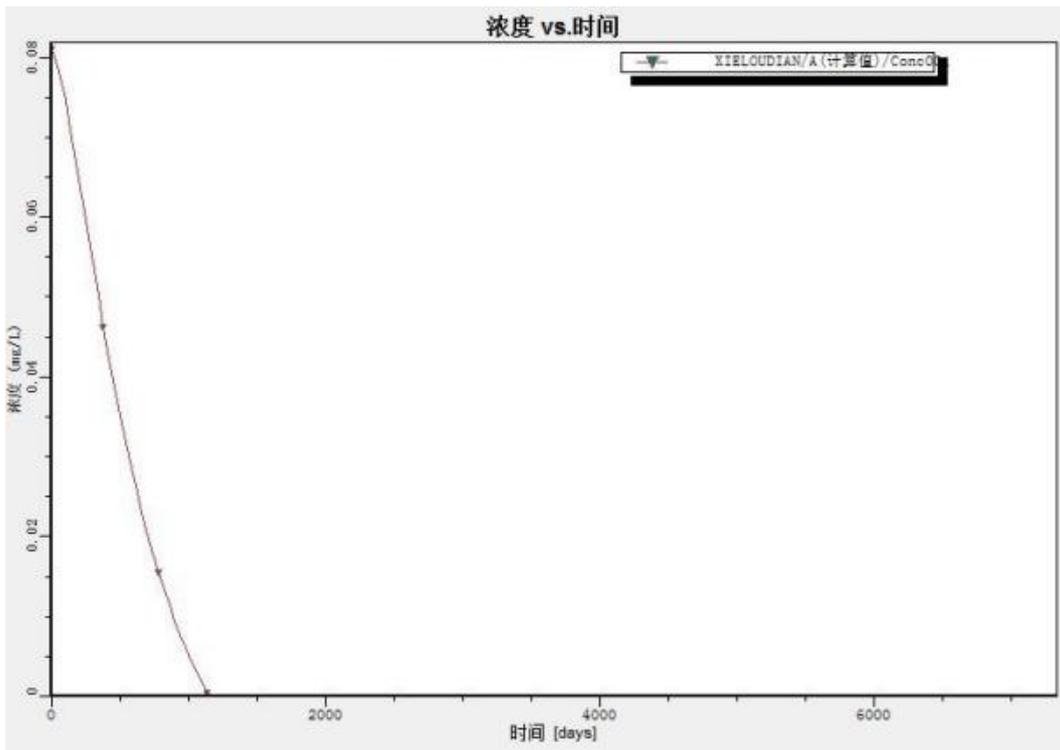


图 4.4-30a 氨氮瞬时泄露时泄露点处浓度随时间变化图

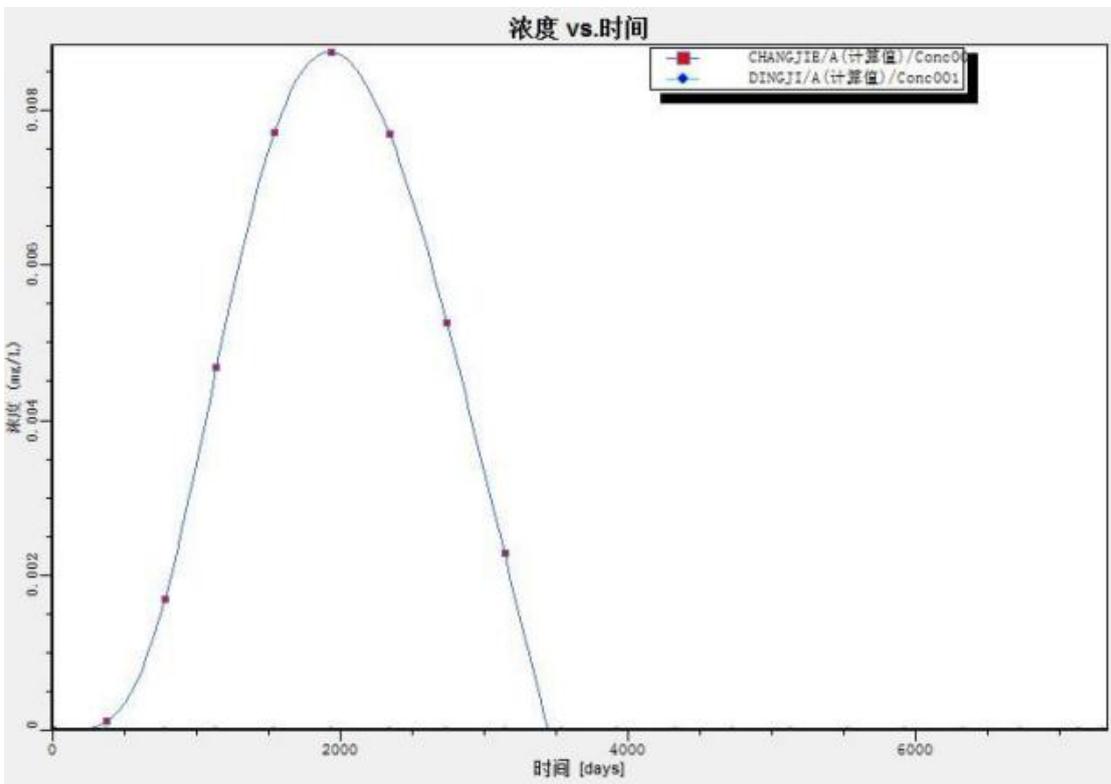


图 4.4-33b 氨氮瞬时泄露时丁集分散式水井敏感点处浓度随时间变化图

上图显示了氨氮连续泄露情景下监测点污染物浓度随时间的变化趋势,从结果看,项目厂界观测点曲线逐渐上升,由于在连续恒定泄露 90 天污染物浓度达到最高值时,泄露被及时发现并截断后,在泄露发生 1940d 时,厂界观测点曲线到达最高点,但小于检出限值 0.025mg/L,随后逐渐下降;项目区下游的丁集分散式水井敏感点浓度增加幅度很小,在浓度与时间曲线上看不到上升。即通过模拟发现污染物运移对项目厂区附近地下水水质及游的饮用水水源地保护敏感点均未产生影响。

因此,项目厂区内污水站底部发生瞬时排放事故后,假设泄露当天即得到有效处理,利用氨氮源强进行运移模拟发现,在瞬时排放后的 10 年内,污染物对项目区附近地下水水质及丁集水井敏感点均未产生影响。

(5) 二氯甲烷恒定排放模拟预测

假设泄漏区域为厂区内污水站污水池底部,二氯甲烷泄漏浓度为 3.0mg/L,假设事故发生 90 天后得到妥善处理(即不再有污染物进入地下水中)。

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),III类地下水是以人体健康基准值为依据,主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水,本次评价采用III类标准,即要求二氯甲烷浓度 ≤ 0.02 mg/L,故按照此标准设置等值线的色晕包络,确定由本项目风险事故造成的影响范围。

模拟发现,污染羽由污水站泄漏点向地下近垂向下渗,进入地下水系统,污染羽沿地下水径流方向向下游运移,在 100d 时,中心浓度 0.03mg/L,超标污染羽水平运移 35m,超检出限污染羽水平运移 60m;1000d 时,中心浓度 0.006mg/L,超出检出限值污染羽水平运移 133m;小于检出限值 0.002;3650d 时,中心浓度降低为 0.001mg/L,小于检出限值 0.002mg/L。污染物的渗漏此时未对敏感点产生威胁。图 3.4-34、图 3.4-35、图 3.4-36 显示了污染物连续泄漏情景下 100d、1000d、3650d 时的污染羽变化趋势。其中,3650d 时显示了理论值包络线。



图 4.4-34 二氯甲烷恒定泄露 100d 时的污染晕图



图 4.4-35 二氯甲烷恒定泄露 1000d 时的污染晕图



图 4.4-36 二氯甲烷恒定泄露 3650d 时的污染晕图

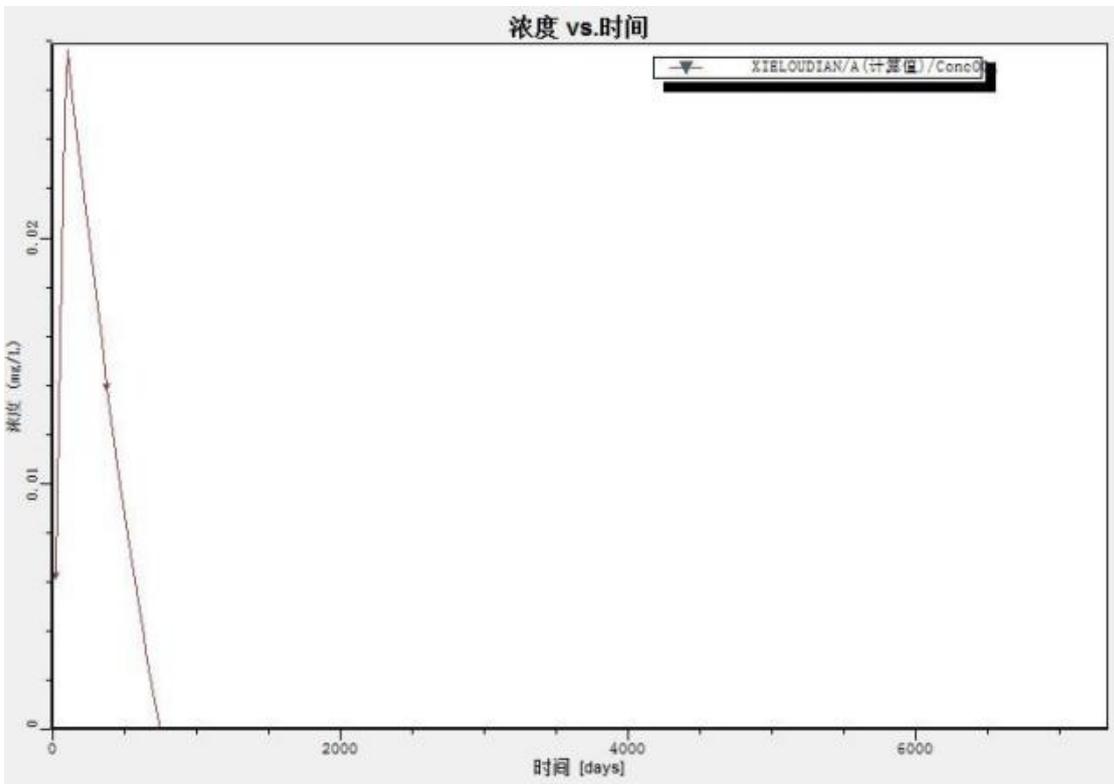


图 4.4-37a 二氯甲烷连续恒定泄露时泄漏点处浓度随时间变化图

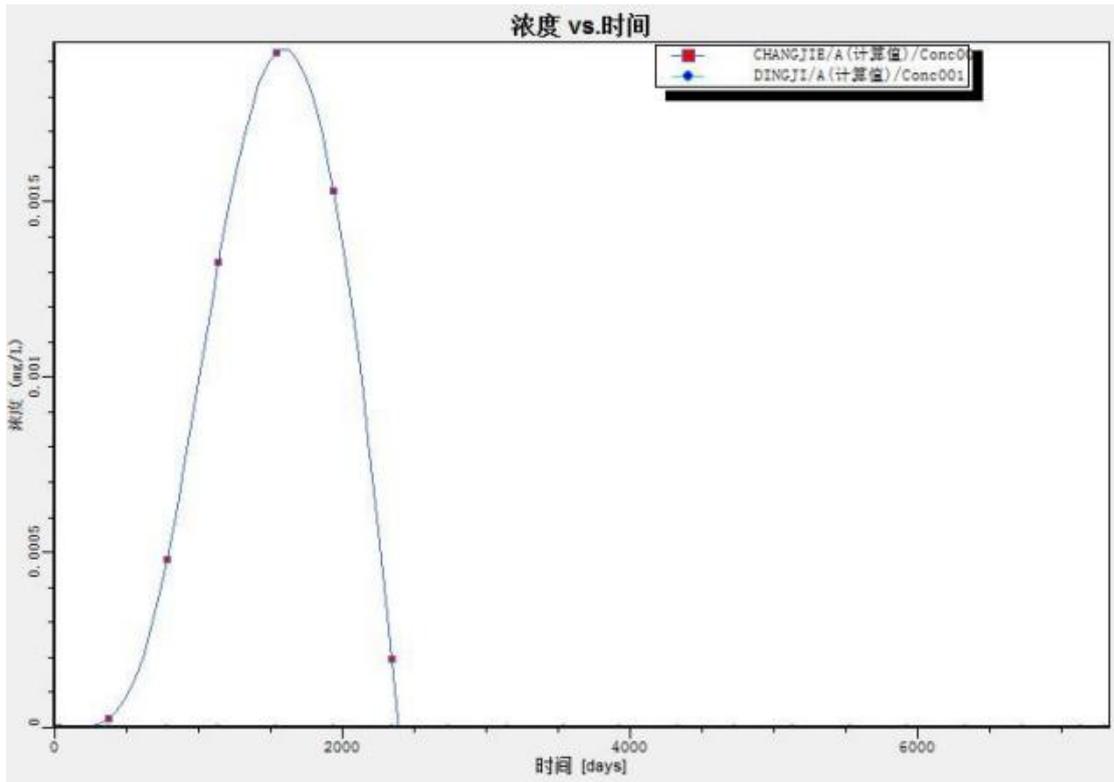


图 4.4-37b 二氯甲烷恒定泄露时丁集分散式水井敏感点处浓度随时间变化图

上图显示了二氯甲烷连续泄露情景下监测点污染物浓度随时间的变化趋势，从结果看，项目厂界观测点曲线逐渐上升，由于在连续恒定泄露 90 天污染物浓度达到最高值时，泄露被及时发现并截断后，在泄露发生 1580d 时，厂界观测点曲线到达最高点，但已经小于检出限；项目区下游的丁集分散式水井敏感点浓度增加幅度很小，在浓度与时间曲线上看不到上升。即通过模拟发现污染物运移对项目厂区泄露点地下水水质造成局部影响，对下游的饮用水水源地保护敏感点未产生影响。

因此，项目厂区内污水站底部发生连续恒定排放事故后，连续恒定排放 90d 后得到有效处理，利用二氯甲烷源强进行运移模拟发现，在连续恒定排放后的 10 年内，污染物对项目区泄漏点附近地下水水质产生局部影响，对丁集水井敏感点未产生影响。

(6) 二氯甲烷瞬时排放模拟预测

假设泄漏区域为项目厂区内污水站，二氯甲烷泄漏浓度为 3.0mg/L，假设事故发生当天即得到妥善处理（即不再有污染物进入地下水中）。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），III类地下水是以人体健康基准值

为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水，本次评价采用Ⅲ类标准，即要求二氯甲烷浓度 ≤ 0.02 mg/L，故按照此标准设置等值线的色晕包络，确定由本项目风险事故造成的影响范围。

模拟发现，污染羽由污水站泄漏点向地下近垂向下渗，进入地下水系统，污染羽沿地下水径流方向向下游运移，在 100d 时，中心浓度 0.007mg/L，低于Ⅲ类标准值 0.02 mg/L，超检出限污染羽水平运移 51m；至 1000d 时，中心浓度降为 0.002mg/L 以下，低于检出限；3650d 时间节点不需再做模拟。可以看出，污染物的渗漏此时对泄露点附近地下水环境质量和下游保护敏感点均未产生威胁。图 3.4-38、图 3.4-39、图 3.4-40 显示了污染物瞬时泄露情景下 100d、1000d、3650d 时的污染羽变化趋势。



图 4.4-38 二氯甲烷瞬时泄露 100d 时的污染晕图



图 4.4-39 二氯甲烷瞬时泄露 1000d 时的污染晕图

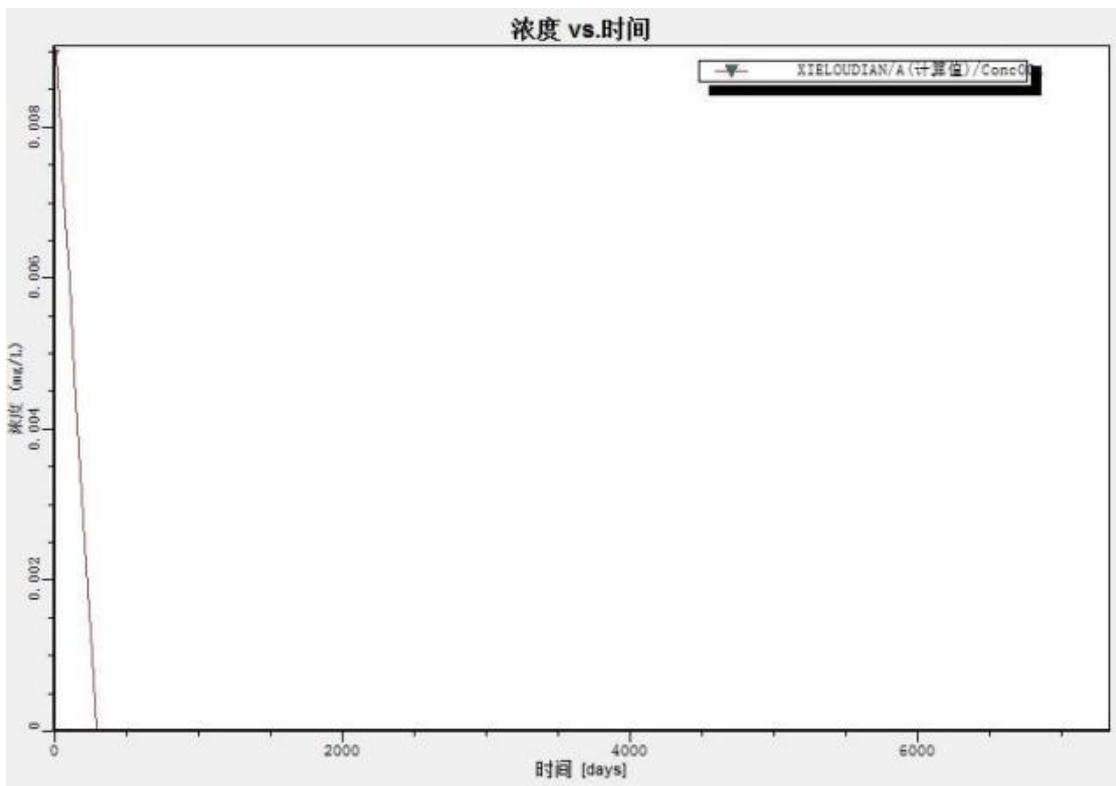


图 4.4-40 二氯甲烷瞬时泄露时泄露点处浓度随时间变化图

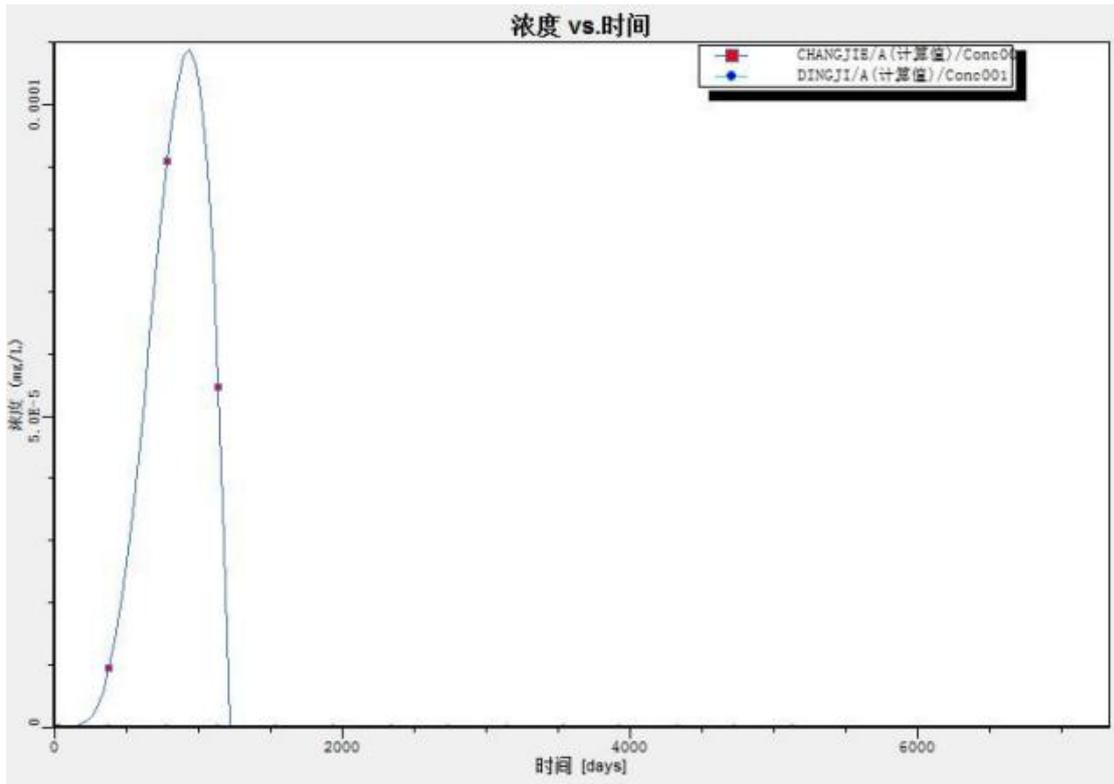


图 4.4-41 二氯甲烷瞬时泄露时丁集分散式水井敏感点处浓度随时间变化图

上图显示了二氯甲烷瞬时泄露情景下监测点污染物浓度随时间的变化趋势，从结果看，项目厂界观测点曲线快速上升，由于在连续恒定泄露 90 天污染物浓度达到最高值时，泄露被及时发现并截断后，在泄露发生 940d 时，厂界观测点曲线到达最高点但仍在检出限以下，随后迅速下降；项目区下游的丁集分散式水井敏感点浓度增加幅度很小，在浓度与时间曲线上看不到上升。即通过模拟发现污染物运移对项目厂区附近地下水水质和下游的饮用水水源地保护敏感点均未产生影响。

因此，项目厂区内污水站底部发生瞬时排放事故后，假设泄露当天即得到有效处理，利用二氯甲烷源强进行运移模拟发现，在瞬时排放后的 10 年内，污染物没有对项目区附近地下水水质产生影响，也没有对丁集水井敏感点产生影响。

4.4.8 地下水预测小结

由模拟结果可以看出，在防渗措施发生泄露的情况下（非正常状况），此时污水废水通过包气带直接进入地下水，但污染迁移扩散的方向仍然主要由地下水流和浓度梯度决定，随着时间推移，污染羽主要向项目区的东南方向扩散。

根据以上地下水环境影响模拟预测结果可知，在项目运营期间，正常状况下生产和生活污水均能达到妥善处置，不会对地下水敏感点产生影响。非正常状况下，假设项目厂区内污水站底部发生污染物泄漏，通过模拟预测可知污染物进入地下水中，再随水流场向下游运移，污染物由于水动力作用会对浅层地下水造成一定程度的污染。在模拟的3个组分、3个时间节点中，非正常情景下，COD瞬时泄露1天的100d时间节点和COD持续泄露90天的100d及1000d时间节点上，厂区内局部地下水水质受到影响，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响；氨氮在2种情景下的各个时间节点上，厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点均未受影响；二氯甲烷持续泄露90天的100d时间节点上，厂区内局部地下水水质受影响，丁集分散水源井敏感点未受影响；除此之外，各组分其它情景下的各时间节点上均显示影响可以忽略，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响。因此，可以看出，在做好地下水水质监测以及事故应急方案的情形下，坚持对特征因子的按要求频次监测，可以对污染事故做到早发现和及时采取环保措施，尽快消除项目运营对地下水环境的影响。

表 4.4-11 不同情景下污染物运移预测统计表

污染物/污染情景	运移时间(d)	中心浓度 (mg/L)	超标准水平迁移距离 (m)	超检出限水平运移距离 (m)	与敏感点关系
COD 瞬时渗漏 1天	100	7	45	90	厂区内局部地下水水质受影响；丁集分散水源井敏感点未受影响
	1000	3	—	193	厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点未受影响
	3650	0.8	—	415	
COD 持续渗漏 90天	100	20	50	95	厂区内局部地下水水质受影响；丁集分散水源井敏感点未受影响
	1000	9	123	223	
	3650	2.5	—	450	厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点未受影响
NH3-N 瞬时渗漏 1天	100	0.08	—	48	厂区内局部地下水水质受影响；丁集分散水源井敏感点未受影响
	1000	—	—	—	
	3650	—	—	—	
NH3-N 持续渗漏 90天	100	0.25	—	52	厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点未受影响
	1000	0.1	—	130	
	3650	—	—	—	

二氯甲烷瞬时 渗漏 1 天	100	0.007	—	51	
	1000	0.002	—	—	
二氯甲烷持续 渗漏 90 天	100	0.03	35	60	厂区内局部地下水水质受影响；丁集分散水源井敏感点未受影响
	1000	0.006	—	133	厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点未受影响
	3650	0.001 <0.002	—	—	

4.4.9 地下水污染防治措施

许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药项目，在生产过程中污染物发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），污水站底部破损等泄露都有可能造成地下水污染，从而影响地下水环境。因此，必须按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，提高防渗能力；根据地下水污染的可能途径，从污染物的产生、入渗、扩散各个阶段进行控制，制定建设项目地下水污染防治措施，并建立应急响应机制。

（1）源头控制措施

源头控制主要包括实施清洁装卸，减少污染物的排放量；在工艺、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

对拟建项目，严格按照国家相关规范要求，对工艺、设备、污废水储存（回水池）及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排渗系统设计；做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于防渗层泄漏而可能造成的地下水污染。

（2）分区防控措施

为确保项目运营不对区域地下水的污染，评价建议企业采取以下地下水防渗措施。根据厂区通过各种途径可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料及其他各类污染物的性质、产生和排放量，结合各装置、单元的特点和所处的部位，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），根据厂区包气带双环实验，本项目厂区

天然气包气带防污性能为弱，根据拟建产业项目的具体情况，评价建议将厂区分分为三级污染防治区。分级防渗的总体要求为：生产车间、原辅料仓库、危化品仓库、罐区、污水站、危废暂存间等可能对地下水造成污染影响，为重点防渗区；成品库、动力车间、消防水池、循环水池、事故池、一般固废间等属于一般防渗区；办公楼等其它区域属于简单防渗区。

重点污染防治区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)等效。

一般污染防治区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)等效；

非污染防治区进行地面硬化或绿化，不要求防渗系数。

评价建议企业参照《石油化工防渗工程技术规范（发布稿）》开展本项目厂区防渗工程的工程建设，主要要求如下：

4.4.9.1 地面防渗措施一般要求

地面防渗措施一般要求主要包括以下几个方面：

- 地面防渗方案可采用粘土防渗、抗渗混凝土、HDPE 膜防渗和钠基膨润土防水毯防渗层。
- 污染防治区地面应坡向排水口/沟，地面坡度根据总体竖向布置确定，坡度不宜小于 0.3%。
- 当污染物对防渗层有腐蚀作用时，应进行防腐处理。
- 地基土采用原土压(夯)实，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的规定。
- 垫层宜采用中粗砂、碎石或混凝土垫层，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的规定。

4.4.9.2 地面防渗措施方案

(1) 重点防渗区防渗方案

重点防渗区的防渗包括地面防渗、管道防渗、水池防渗，具体如下：

地面防渗层要求：重点污染防治区抗渗混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P10，厚度不宜小于 100mm。污染防治区内的汽车装卸及检修作业区地面宜采用抗渗钢筋（钢纤维）混凝土，其厚度不宜小于 200mm。抗渗混凝土地面

应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

污水管道防渗：污水输送采用明管明沟方式，污水管沟采用抗渗钢筋混凝土管沟或 HDPE 膜防渗层。抗渗钢筋混凝土管沟的强度等级不宜小于 C30；混凝土中应掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量宜为 0.8%~1.5%；抗渗钢筋混凝土管沟的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；混凝土垫层的强度等级不宜小于 C15；地下抗渗钢筋混凝土管沟顶板的强度等级不宜小于 C30，渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

水池主体防渗：污水处理系统所承载的废水浓度相对较高，包括水池底面和四壁防渗，污水处理水池采用抗渗钢筋混凝土管沟或 HDPE 膜防渗层。抗渗钢筋混凝土水池的强度等级不宜小于 C30；混凝土中应掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量宜为 0.8%~1.5%；抗渗钢筋混凝土水池的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；混凝土垫层的强度等级不宜小于 C15；地下抗渗钢筋混凝土水池顶板的强度等级不宜小于 C30，渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

(2) 一般防渗区

一般防渗区混凝土防渗层的强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50；一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm；

(3) 规格要求

① 粘土防渗层

粘土防渗层应符合下列要求：

- 防渗层的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；
- 一般污染防治区粘土防渗层厚度不应小于 1.5m；重点污染防治区粘土防渗层厚度不应小于 6m。

② 混凝土防渗层

混凝土防渗层可采用抗渗素混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗钢纤维混凝土。混凝土防渗层应符合下列规定：

- 混凝土防渗层的强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50；
- 一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm；
- 重点污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P10，其厚度不宜小于 150mm；

③ HDPE 膜防渗层应符合下列规定：

- 膜上保护层，可采用长丝无纺土工布，其规格不宜小于 600g/m²；
- HDPE 膜层，厚度不宜小于 1.5mm，HDPE 膜宜在地面以下不小于 300 mm；
- 膜下保护层，可采用长丝无纺土工布，其规格不宜小于 600g/m²，也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不宜小于 100mm。

(4) 厂区分区防渗具体划分

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合地下水环境影响评价结果，厂区采取分区分级防渗，防渗分区详表 5.6-1 和厂区防渗分区图。

表 4.4-12 厂区防渗分区一览表

序号	厂区装置	防渗分区	防渗性能技术要求
1	生产车间、原辅料仓库、危化品仓库、罐区、污水站、危废暂存间	重点污染防治区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s
2	成品库、动力车间、消防水池、循环水池、事故池、一般固废间	一般污染防治区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s
3	厂区道路、办公楼等厂区其它区域	简单防渗区	地面硬化

采取以上措施后，可以避免本项目运行过程中对地下水的污染。本次项目厂区防渗工程投资计入工程投资。

4.4.9.3 地下水监测与管理

为了及时准确地掌握项目区及其周边地区地下水环境质量状况的动态变化，应建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测依据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）结合项目区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模型预测的结果来布置地下水监测点。

(1) 监测点布置

依据地下水导则，在本项目区的上游、下游及预测结果污染物运移范围布设 3 个

监测点，建立完善的地下水长期监控系统，并建立合理的监测制度、配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并有效的控制可能产生的地下水环境风险。

本项目区的上游目前无污染物及相关工程，考虑到污染物可能的污染路径以及下游的地下水含水层、污染物预测污染范围等，在项目区边界附近灌溉井设置地下水监测井 1 个，作为地下水环境影响跟踪监测点，监测层位为浅层地下水；在项目区的下游设置地下水监测井 1 个，作为污染扩散监测点；在上游布置地下水监测井 1 个，作为背景值监测点。

监测点点位图见下图。

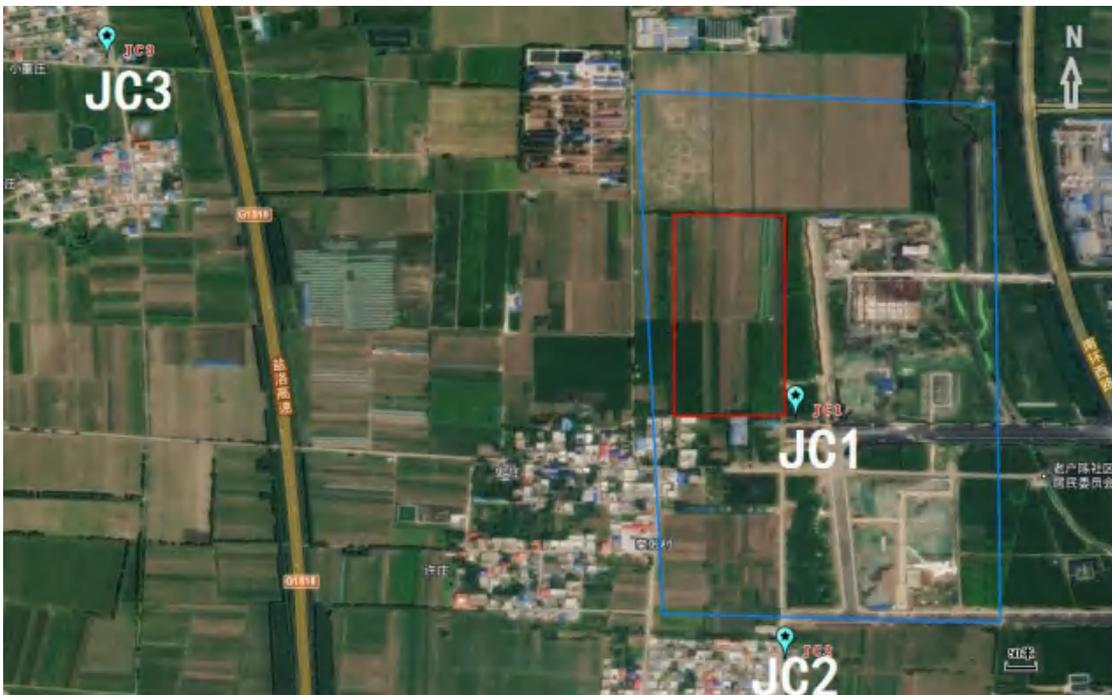


图 4.4-42 跟踪监测点点位示意图

(2) 监测层位、井深及井结构

监测井的监测层位为松散岩类孔隙含水层。

监测点位、层位、相对项目区方位及距项目区距离等见下表。

表 4.4-12 地下水监测内容一览表

编号	孔位	名称	相对项目区方位	距项目区距离 (m)	监测深度 (m)	监测功能	监测层位

J1	33° 59' 31.46521" 113° 45' 22.46125"	厂区	项目厂界	-	20	跟踪监测	浅部含水层
J2	33° 59' 13.54376" 113° 45' 21.68877"	下游农田灌溉用井	S	620	20	污染扩散监测	浅部含水层
J3	33° 59' 58.19289" 113° 44' 31.63231"	上游小重庄	NW	850	20	背景监测	浅部含水层

监测井的井结构示意图见下图。

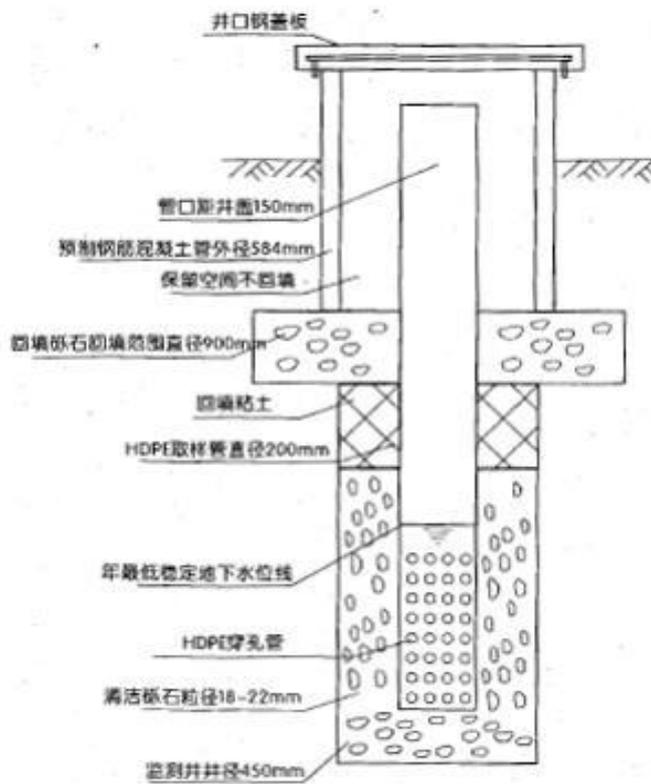


图 4.4-43 监测井井结构示意图

(3) 检测频率

为及时有效的对地下水环境风险进行预警，同时兼顾掌握地下水环境现状，将监测工作分为日常特征因子监测和年度现状监测两大层次。

其中，日常特征因子监测为每季度一次，监测水位、现场指标和特征因子。年度现状监测为每年一次，应尽量在枯水期实施。

需注意的是，日常特征因子监测结果出现异常时，应按照企业相关风险应急相应

方案开展工作。

(4) 监测因子

监测因子主要包括：pH，总硬度，溶解性总固体，氨氮，氯化物，硫酸盐，挥发性酚类，总大肠菌群，菌落总数，硝酸盐，亚硝酸盐，铬（六价），铅，镉，铁，汞，砷，氰化物，氟，锰，高锰酸盐指数， K^+ ， Na^+ ， Ca^{2+} ， Mg^{2+} ， CO_3^{2-} ， HCO_3^- ， Cl^- ， SO_4^{2-} ，甲苯，二氯甲烷，水位，井深，水温等。具体见下表。

(5) 监测点的基本功能划分

监测井设置可分为2类：

第一类监测点，布设在项目区内和项目地下水流向下游，作为长期监测井和事故应急处置井。如图 6.3-1 中 JC1 和 JC2 监测点。

第二类监测点，布设在项目外围地下水上游，用于背景值监测；图 4.4-34 中 J3 监测点。

监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向场安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

4.4.9.4 监测信息公开计划

为维护公民、法人和其他组织依法享有获取环境信息的权利，推动公众参与环境保护工作，促进和谐社会建设。根据《企业事业单位环境信息公开办法》和环保部关于环境信息公开的一系列文件通知精神，制定项目区内入驻企业项目地下水环境监测信息的公开计划。项目运营过程中，应依据下列内容，遵照环保主管部门的相关要求，结合入驻企业实际情况，细化完善计划内容，并认真落实。

(1) 公开主体

本着“谁获取谁公开、谁制作谁公开”的原则，确定信息公开主体。

(2) 公开内容

①基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、

监测机构名称等；

②跟踪监测方案；

③跟踪监测结果：监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限制、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；

④未开展自行监测的原因；

⑤跟踪监测年度报告。

（3）公开时限

①基础信息应随监测结果一并公布，基础信息、监测方案等如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容；

②每期跟踪监测结果应在三十天内予以公开；

③每年一月底前公布上年度跟踪监测年度报告。

（4）公开方式

项目区内入驻企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开监测信息。同时，应当在省级或地市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开监测信息，并至少保持一年。

常用信息公开方式如下：

①公告或公开发行的信息专刊；

②广播、电视等新闻媒体；

③信息公开服务、监督热线电话；

④本单位的资料索取点、信息公开栏、电子屏幕等场所或设施。

企业拟采用的方式为：设立信息公开资料索取点，网站公布资料索取点所在位置，上班时间，负责人联系方式等内容，由资料索取点负责发放相关资料。

4.4.9.5 应急响应

（1）应急治理程序

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最

大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序如下图 4.4-44 所示。

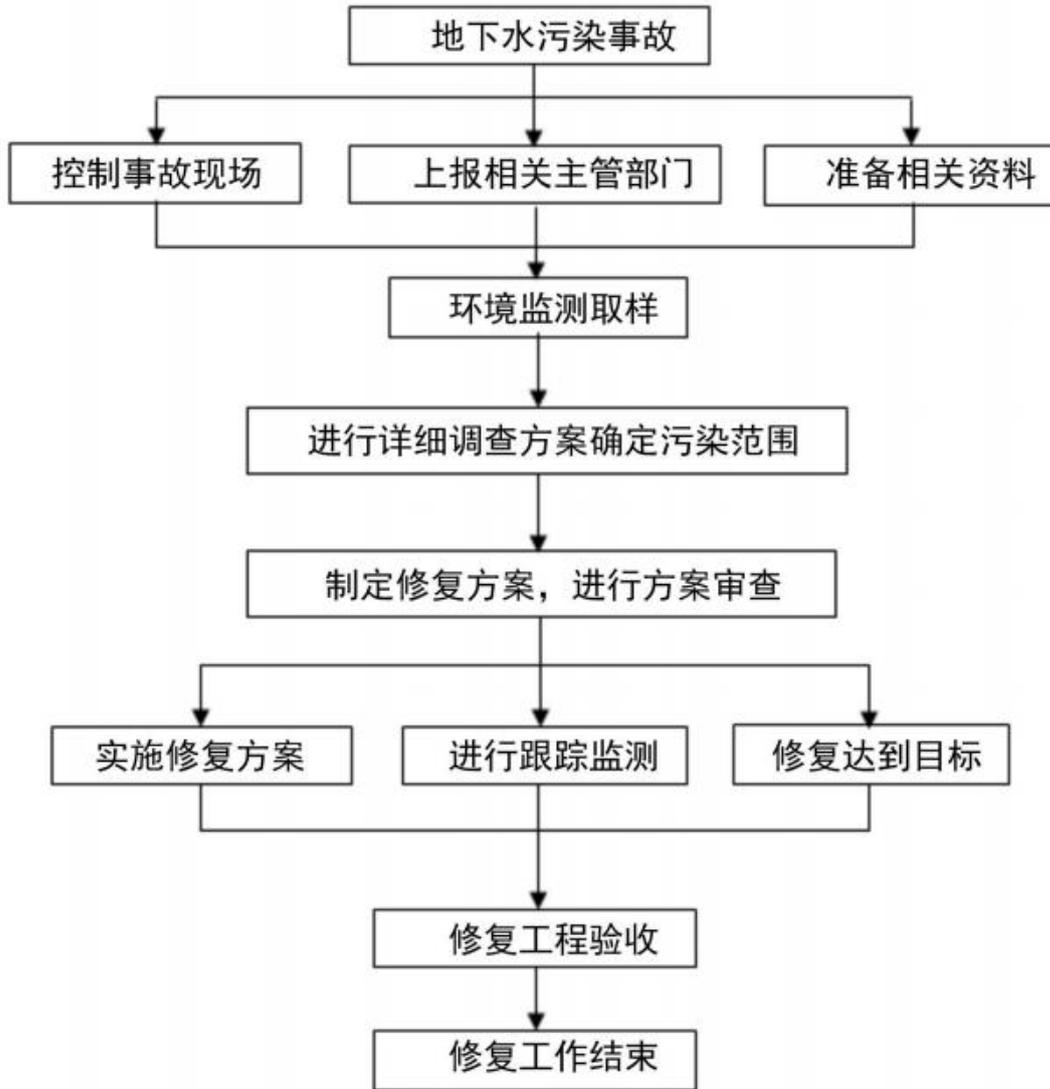


图 4.4-44 地下水污染应急治理程序

一旦事故液态污染物进入地下水环境，应及时采取构筑围堤、挖坑收容和应急井抽注水。把液态污染物拦截住，并用抽吸软管移除液态污染物，回收或运至废物处理场处置。迅速将被污染的土壤收集，转移到安全地方，并进一步对污染区域环境作降解消除污染物处置。其中，主要采用应急井进行抽水，将污染物质及时抽出处理，提

高地下水径流速度，加快污染物的流动，使得应急并能快速抽出全部污染物，形成小范围的阻水帷幕，提高应急处理的效果。

另一方面，停止周边村民饮用地下水，以免抽水过程中加快地下水流动，使得地下水污染物快速扩散。

(2) 应急预案基本内容

在制定场区安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。地下水污染应急预案内容见下表。

表 4.4-13 地下水污染应急预案内容列表

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	污染源概况	详述污染源类型、数量、浓度、危害特征和分布情况
3	应急计划区	列出保护目标
4	应急组织	应急指挥部—负责现场全面指挥 专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理； 专业监测队伍负责对项目区监测站的支援； 地方医院负责收治受伤、中毒人员；
5	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（I级）、重大环境事件（II级）、较大环境事件（III级）和一般环境事件（IV级）四级。
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
7	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由环境监测站进行现场地下水环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。 建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

序号	项目	内容及要求
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

4.4.6 地下水环境影响预测评价结论

在项目区内各建设项目正常状况下，生产和生活污水均能达到妥善处置，可以满足《GB14848-2017_地下水质量标准》要求。各建设项目施工期废水能够得到妥善处理，对地下水影响可以忽略。

由模拟结果可以看出，在防渗措施发生泄露的情况下（非正常状况），此时污废水通过包气带直接进入地下水，但污染迁移扩散的方向仍然主要由地下水流和浓度梯度决定，随着时间推移，污染羽主要向项目区的东南方向扩散。

根据以上地下水环境影响模拟预测结果可知，在项目运营期间，正常状况下生产和生活污水均能达到妥善处置，不会对地下水敏感点产生影响。非正常状况下，假设项目厂区内污水站底部发生污染物泄漏，通过模拟预测可知污染物进入地下水中，再随水流场向下游运移，污染物由于水动力作用会对浅层地下水造成一定程度的污染。在模拟的3个组分、3个时间节点中，非正常情景下，COD瞬时泄露1天的100d时间节点和COD持续泄露90天的100d及1000d时间节点上，厂区内局部地下水水质受到影响，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响；氨氮在2种情景下的各个时间节点上，厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点均未受影响；二氯甲烷持续泄露90天的100d时间节点上，厂区内局部地下水水质受影响，丁集分散水源井敏感点未受影响；除此之外，各组分其它情景下的各时间节点上均显示影响可以忽略，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响。因此，可以看出，在做好地下水水质监测以及事故应急方案的情形下，坚持对特征因子的按要求频次监测，可以对污染事故做到早发现和及时采取环保措施，尽快消除项目运营对地下水环境的影响。

4.5 声环境影响预测与评价

4.5.1 评价标准

本次声环境质量影响评价标准厂界执行声环境执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)，环境噪声敏感点执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）2类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

4.5.2 评价等级及评价范围

根据许昌市经济技术开发区住房建设城市管理与环境保护局关于本项目环境影响评价执行标准的意见，本次环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）5.2.3 本项目所处的声环境功能区为2类地区，因此确定本次声环境质量影响评价等级为二级。二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小，本项目厂界200m范围内有居民，为厂址南侧110m史庄，因此本次项目声环境影响评价范围为项目边界向外200m，史庄村为本次评价的声环境敏感保护目标。

4.5.3 工程设备噪声源强

本次工程完成后项目噪声来源是生产车间设备，主要是离心机、粉碎机和泵类。采取的隔声降噪措施有：基础减振、加装消声器或隔音罩；主要噪声源噪声声级及治理后效果见表4.5-1。

表 4.5-1 工程主要设备噪声治理措施及排放情况一览表

车间	生产线	噪声源	数量 (台)	声源类 型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时 间/h	叠加值
					核算方 法	噪声值 dB(A)	工艺	降噪效果 dB(A)	核算 方法	噪声值 dB(A)		
发酵 车间	L-缬氨酸	离心泵	3	频发	类比法	85	基础减 振、厂房 隔声、消 声等	15	类比 法	70	7488	79.03
	L-亮氨 酸、L-异 亮氨酸、 L-脯氨酸	离心泵	5	频发		85		15		70	7536	
缬氨 酸提 取车 间	L-缬氨酸	离心泵	30	频发		85		15		70	7920	85.71
		真空泵	3	频发		85		15		70	7488	
		计量泵	2	频发		85		15		70	7488	
		离心机	2	频发		80		15		65	7488	
		板框压滤机	3	频发		80		15		65	7920	
		三次元振动 筛	1	频发		80		15		65	7488	
		干燥机	1	频发		80		15		65	7488	
多产	L-亮氨	离心泵	31	频发		85		15		70	7536	85.82

第四章 环境影响预测与评价

品提 取车 间	酸、L-异 亮氨酸、 L-脯氨酸	真空泵	3	频发	85	15	70	7536	
		计量泵	2	频发	85	15	70	7536	
		离心机	2	频发	80	15	65	7536	
		板框压滤机	3	频发	80	15	65	7536	
		三次元振动 筛	1	频发	80	15	65	7536	
		干燥机	1	频发	80	15	65	7536	
合成 车间 1	沙坦溴苄	离心机	2	频发	80	15	65	7920	79.98
		各类泵	6	频发	85	15	70	7920	
	仲胺甲酯 盐	离心机	1	频发	80	15	65	6840	
		各类泵	3	频发	85	15	70	6840	
合成 车间 2	缬沙坦甲 酯	离心机	3	频发	80	15	65	7920	84.07
		各类泵	11	频发	85	15	70	7920	
	缬沙坦	离心机	5	频发	80	15	65	7920	
		各类泵	12	频发	85	15	70	7920	
空压机房		空压机	4	频发	90	20	70	7920	76.02
循环水站/车间		冷却塔	6	频发	75	15	60	7920	80.25
		水泵	10	频发	85	15	70	7920	

第四章 环境影响预测与评价

冷冻机组	冷冻机	2	频发	90	20	70	7920	80.41
	水泵	9	频发						85	15	70	7920
废气处理	风机	13	频发	90	20	70	7920	81.14
污水站	风机	3	频发	90	20	70	7920	83.85
	水泵	20	频发	85	15	70	7920	
	板框压滤机	4	频发	80	15	65	7920	

4.5.4 预测方法及思路

根据本工程主要高噪声设备的分布状况和源强，按经验法推算其衰减量；计算出各声源厂房对厂界的噪声贡献值，然后采用噪声叠加模式进行预测，公式如下：

(1) 点声源衰减公式

设声源传播到受声点的距离为 r ，厂房高度为 a ，厂房的长度为 b ，对于靠近墙面中心为 r 距离受声点声压级的计算（仅考虑距离衰减）：

当 $r \geq b/\pi$ 时，可近似认为声源退化为一个点源，计算公式为：

$$L = L_0 - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： r_0 ——距声源的距离，m

r ——关心点距声源的距离，m

L_0 ——距噪声源距离为 r_0 处的噪声值，dB(A)

L ——距噪声源距离为 r 处的噪声值，dB(A)

(2) 噪声源叠加公式

$$L = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

式中， L ——预测点总等效声级[dB(A)]；

L_i ——第 i 个声源对预测点的等效声级[dB(A)]；

n ——声源个数

4.5.5 声环境质量影响预测结果及评价

本次噪声预测结果见表 4.5-2，全厂噪声预测结果见表 4.5-3。

表 4.5-2 本次项目噪声预测结果一览表

方位	噪声源		治理后源强 [dB(A)]	距预测点距离 (m)	贡献值 [dB(A)]	预测值 [dB(A)]
	序号	产污环节				
北厂界	1	发酵车间	79.03	220	32.18	49.97
	2	缬氨酸提取车间	85.71	200	39.69	

	3	多产品提取车间	85.82	250	37.86	
	4	合成车间 1	79.98	195	34.18	
	5	合成车间 2	84.07	190	38.49	
	6	空压机房	76.02	295	26.62	
	7	循环水站	80.25	295	30.85	
	8	冷冻机组	80.41	295	31.01	
	9	废气处理	81.14	240	33.54	
	10	污水站	83.85	60	48.29	
南厂界	1	发酵车间	79.03	150	35.51	49.54
	2	缬氨酸提取车间	85.71	160	41.63	
	3	多产品提取车间	85.82	120	44.24	
	4	合成车间 1	79.98	190	34.40	
	5	合成车间 2	84.07	170	39.46	
	6	空压机房	76.02	120	34.44	
	7	循环水站	80.25	120	38.67	
	8	冷冻机组	80.41	120	38.83	
	9	废气处理	81.14	100	41.14	
	10	污水站	83.85	290	34.60	
西厂界	1	发酵车间	79.03	70	42.13	49.90
	2	缬氨酸提取车间	85.71	210	39.27	
	3	多产品提取车间	85.82	210	39.38	
	4	合成车间 1	79.98	70	43.08	
	5	合成车间 2	84.07	200	38.05	
	6	空压机房	76.02	85	37.43	
	7	循环水站	80.25	100	40.25	
	8	冷冻机组	80.41	100	40.41	
	9	废气处理	81.14	150	37.62	
	10	污水站	83.85	230	36.62	

东厂界	1	发酵车间	79.03	200	33.01	49.96
	2	缬氨酸提取车间	85.71	120	44.13	
	3	多产品提取车间	85.82	120	44.24	
	4	合成车间 1	79.98	200	33.96	
	5	合成车间 2	84.07	110	43.24	
	6	空压机房	76.02	210	29.58	
	7	循环水站	80.25	210	33.81	
	8	冷冻机组	80.41	210	33.97	
	9	废气处理	81.14	110	40.31	
	10	污水站	83.85	230	36.62	
史庄	1	发酵车间	79.03	240	31.43	44.16
	2	缬氨酸提取车间	85.71	293	36.37	
	3	多产品提取车间	85.82	266	37.32	
	4	合成车间 1	79.98	290	30.73	
	5	合成车间 2	84.07	336	33.54	
	6	空压机房	76.02	154	32.27	
	7	循环水站	80.25	180	35.14	
	8	冷冻机组	80.41	180	35.30	
	9	废气处理	81.14	270	32.51	
	10	污水站	83.85	420	31.39	

由表 4.5-2 可知，本工程建设完成后全厂东、南、西、北厂界的昼间噪声贡献值分别为 49.97dB(A)、49.54dB(A)、49.90dB(A)、49.96dB(A)，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）二级评价的基本要求 6.3.3 噪声预测应覆盖全部敏感目标，给出各敏感目标的预测值及厂界（或场界、边界）噪声值，根据评价需要绘制等声级线图。

本项目噪声评价等级为二级，评价范围内的声环境敏感点为西南 110m 处的史庄，

经计算,本项目的噪声对史庄的贡献值为 44.16dB(A),分别叠加现状监测值(昼间 51dB(A)、夜间 42dB(A)),叠加后噪声值昼间夜间分别为 51.82dB(A)、46.22dB(A),可以满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2类标准限值要求,即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。因此,本项目投产后,对周围的声环境影响不明显。项目等声级曲线图见下图。

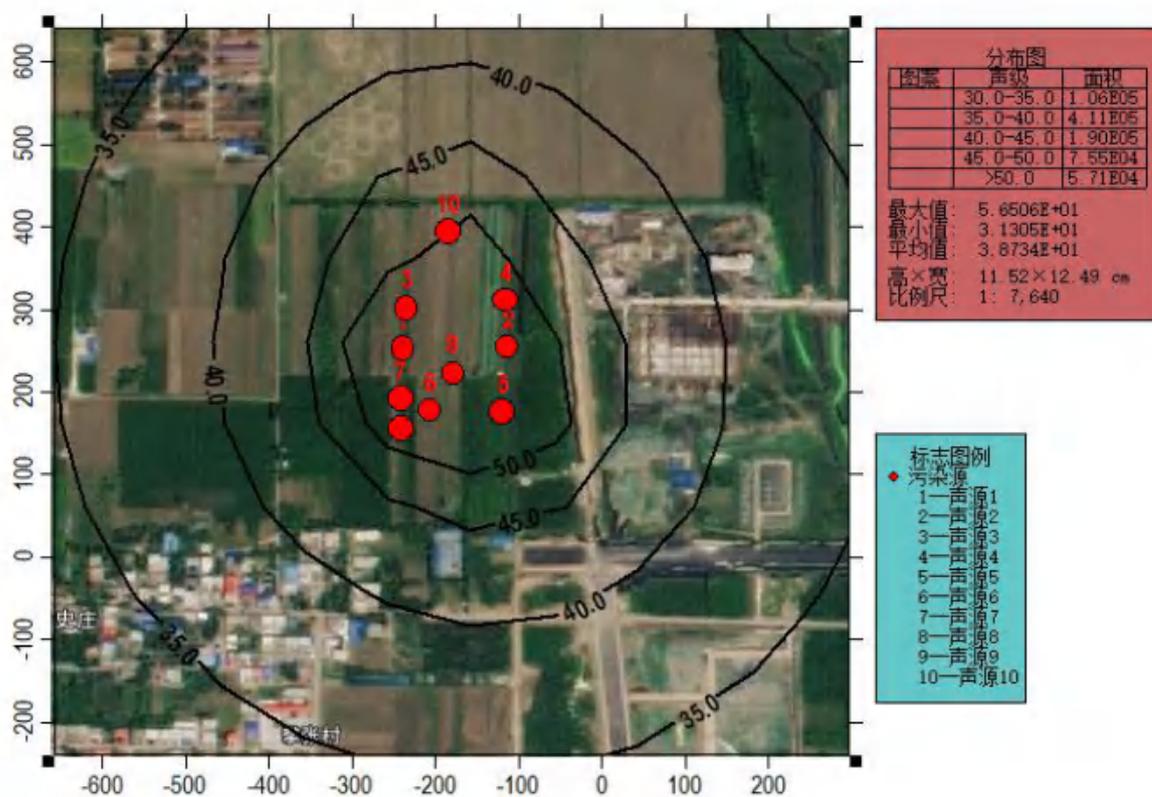


图 4.5-1 项目等声级线图

4.6 土壤环境影响预测与评价

4.6.1 土壤环境影响识别

本项目厂址位于许昌市生物医药园区,本次工程为新建,项目占地范围内及周边无自然保护区、风景名胜区等用地。按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),在调查的基础上进行了土壤环境的预测与评价并提出了保护措施。

4.6.1.1 土壤环境影响评价项目类别

本项目属于医药化工行业，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A 识别土壤环境影响评价项目类别，属于 I 类项目。

4.6.1.2 土壤环境影响类型与途径识别

本项目属于污染影响类项目，该类项目对土壤造成的污染影响途径主要为大气沉降、地面漫流、垂直入渗。本项目建设性质为新建，根据工程组成，可分为施工期、运营期两个阶段对土壤的影响。

施工期：

本项目施工阶段，大气污染物为施工过程中施工机械在使用过程中产生的扬尘和车辆尾气，施工废气的排放会沉降到地面对土壤造成影响，施工期初期雨水未经收集，暴雨季节初期雨水地面漫流，进一步造成垂直入渗；施工人员在生活过程中施工人员产生的生活污水事故状态下排放会造成地面漫流，进一步造成垂直入渗。施工期是暂时的，施工期对土壤的影响会随着施工的结束而结束。

运营期：

（1）大气沉降

本项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。本项目运行阶段，污染物主要为项目生产过程中产生的颗粒物、SO₂、NO_x、氯化氢、氨气、硫化氢、硫酸、甲苯、甲醇、丙酮、非甲烷总烃、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯、二氯甲烷。本项目大气污染物通常以颗粒态和气态的形式进入大气中，废气污染物的沉降主要受到大气颗粒的物理运动过程控制，在外界条件改变时，通过大气传输与沉降作用到地表，因此，本项目废气污染物的排放可能会随着大气沉降等进入土壤，对土壤环境产生影响。

（2）地面漫流

本项目运营期产生的废水经污水处理站处理达标后排污水处理厂，污水处理站、事故储池以及污水管道等采取防渗处理措施，正常情况下不会对土壤环境造成影响。

对于运营期污水处理站、事故储池以及污水管道等地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。厂区地面硬化且有雨污水收集设施；危废暂存库全密闭，且暂存库按照相关要求进行了防渗；企业设置废水防控系统，保证可能受污染的雨排水截留至雨水明沟，最终进入事故水池。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

(3) 垂直入渗

一般对于污水处理站、事故储池以及污水管道等地上设施，在事故情况下，会造成废水污染物等的泄露，通过垂直入渗途径污染土壤。本次工程在采取实施地面硬化、地面设导流沟、全面落实防渗设施后，运营期污染物的垂直入渗影响较小，可以忽略。废液储罐区域全面落实防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤环境影响较小。

(4) 固体废物

本项目产生的固体废物（主要类型为菌渣、过滤残渣、废滤布、废陶瓷膜、废树脂、蒸馏残液、废过滤物等）以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废（主要包括废碳分子筛、污水站污泥、废过滤膜、浓缩液、废 UV 灯管、废包装材料、废活性炭、质检废液、生活垃圾等）。本项目产生的固体废物均采取响应措施收集后妥善处置，不会对土壤环境会产生影响。

综上，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 B，本项目土壤环境影响类型与影响途径见表 4.6-1，本项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 4.6-2。

表 4.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	√	√	√	—
运营期	√	√	√	—

注：在可能产生的土壤影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 4.6-2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
施工期					
施工场地	施工扬尘、车辆尾气	大气沉降	颗粒物、车辆尾气	颗粒物、车辆尾气	正常
施工场地	初期雨水收集	地面漫流、垂直入渗	COD、SS	COD、SS	事故
施工场地	施工人员产生的生活污水	地面漫流、垂直入渗	COD、氨氮等	COD、氨氮等	事故
施工场地	施工人员产生的生活垃圾	大气沉降	生活垃圾	生活垃圾	事故
运营期					
生产车间区域	产品生产线	大气沉降	非甲烷总烃、HCl、乙醇、二氯甲烷、DMF、NH ₃ 、甲苯、甲醇、硫酸、溴、乙酸乙酯、氯化亚砷、三乙胺、颗粒物、异丙苯、异丙醚、SO ₂ 、NO _x 、臭气浓度	非甲烷总烃、HCl、乙醇、二氯甲烷、DMF、NH ₃ 、甲苯、甲醇、硫酸、溴、乙酸乙酯、氯化亚砷、三乙胺、异丙苯、异丙醚、臭气浓度	正常
	废液储罐	垂直入渗	二甲基甲酰胺(DMF)、30%盐酸、乙醇、液氨、二氯甲烷、甲醇、甲苯、乙酸乙酯、98%硫酸、溴素、氯化亚砷	二甲基甲酰胺(DMF)、30%盐酸、乙醇、液氨、二氯甲烷、甲醇、甲苯、乙酸乙酯、98%硫酸、溴素、氯化亚砷	事故
污水处理设施	污水处理	大气沉降、地面漫流、垂直入渗	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、非甲烷总烃、COD、氨氮、TN、TP、SS、全盐量、二氯甲烷	非甲烷总烃、全盐量、二氯甲烷	正常
危废暂存间	危废暂存	大气沉降	二氯甲烷、异丙醚、乙酸乙酯、非甲烷总烃	二氯甲烷、非甲烷总烃	正常
事故水池	事故废水暂存	地面漫流、垂直入渗	COD、氨氮、TN、TP、SS、全盐量、二氯甲烷	全盐量、二氯甲烷	事故
^a 根据工程分析结果填写。 ^b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等，涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

4.6.2 评价因子筛选

根据工程分析，环境影响因素识别及判定结果，选取污染物占标率大、影响较大的因子作为本项目环境影响要素的评价因子，分别为：甲苯、二氯甲烷，本项目厂区采取地面硬化，设置围堰，布置完整的排水系统，并定期巡查防止废水外泄，因此废

水泄露对土壤环境影响概率较小，本项目对地面漫流和垂直入渗途径对土壤的影响进行定性分析；对大气沉降途径对土壤的影响进行定量分析，具体如下：

大气沉降：甲苯、二氯甲烷；

地面漫流和垂直入渗：COD、氨氮；

由于施工期较短，因此不对施工期土壤影响进行评价。

4.6.3 评价等级及评价范围的确定

4.6.3.1 建设项目占地规模

污染影响型建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。本次项目工程占地面积 110 亩，约为 7.33 公顷，属于中型占地规模。

4.6.3.2 土壤环境敏感程度

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感，判定依据见表 4.6-3。

表 4.6-3 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据	本项目
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院等土壤环境敏感目标的	本项目厂址位于许昌市生物医药园区，但区域内发展程度低，且厂界南侧 110m 有尚未搬迁的村庄，因此本次评为“敏感”
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的	
不敏感	其他情况	

结合项目厂址周边环境及项目特点，本项目厂址所在区域位于许昌市生物医药园感。

4.6.3.3 土壤环境影响评价工作等级

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为污染影响型建设项目，属于I类项目，占地规模为中型，项目位于许昌市生物医药园区内，由于园区开发程度较低，且附近尚有村庄未完成拆迁，因此土壤环境敏感程度为敏感，综合判定评价等级为一级，污染影响型评价工作等级划分表见表 4.6-4。

表 4.6-4 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	I类			II类			III类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

4.6.3 土壤环境影响调查评价范围及土壤环境保护目标的确定

4.6.3.1 评价范围

污染根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）规定，评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能满足土壤环境影响预测和评价要求。根据导则中现状调查范围表，确定本项目现状评价范围为占地范围内全部，四周厂界外扩 1km 的范围。预测评价范围一般与现状调查范围一致。污染影响型项目现状调查范围表见表 4.6-5。

表 4.6-5 污染影响型项目现状调查范围一览表

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	污染影响型	全部	1km 范围内
二级			0.2km 范围内
三级			0.05km 范围内

^a涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向向下风向的最大落地浓度点适当调整。
^b矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

4.6.3.2 土壤环境保护目标

根据调查本次土壤评价范围内，土壤类型除建设用地外还存在农田用地，因此根据导则要求，本次项目土壤环境保护目标为项目厂区及周边 1km 范围内的村庄、耕地。

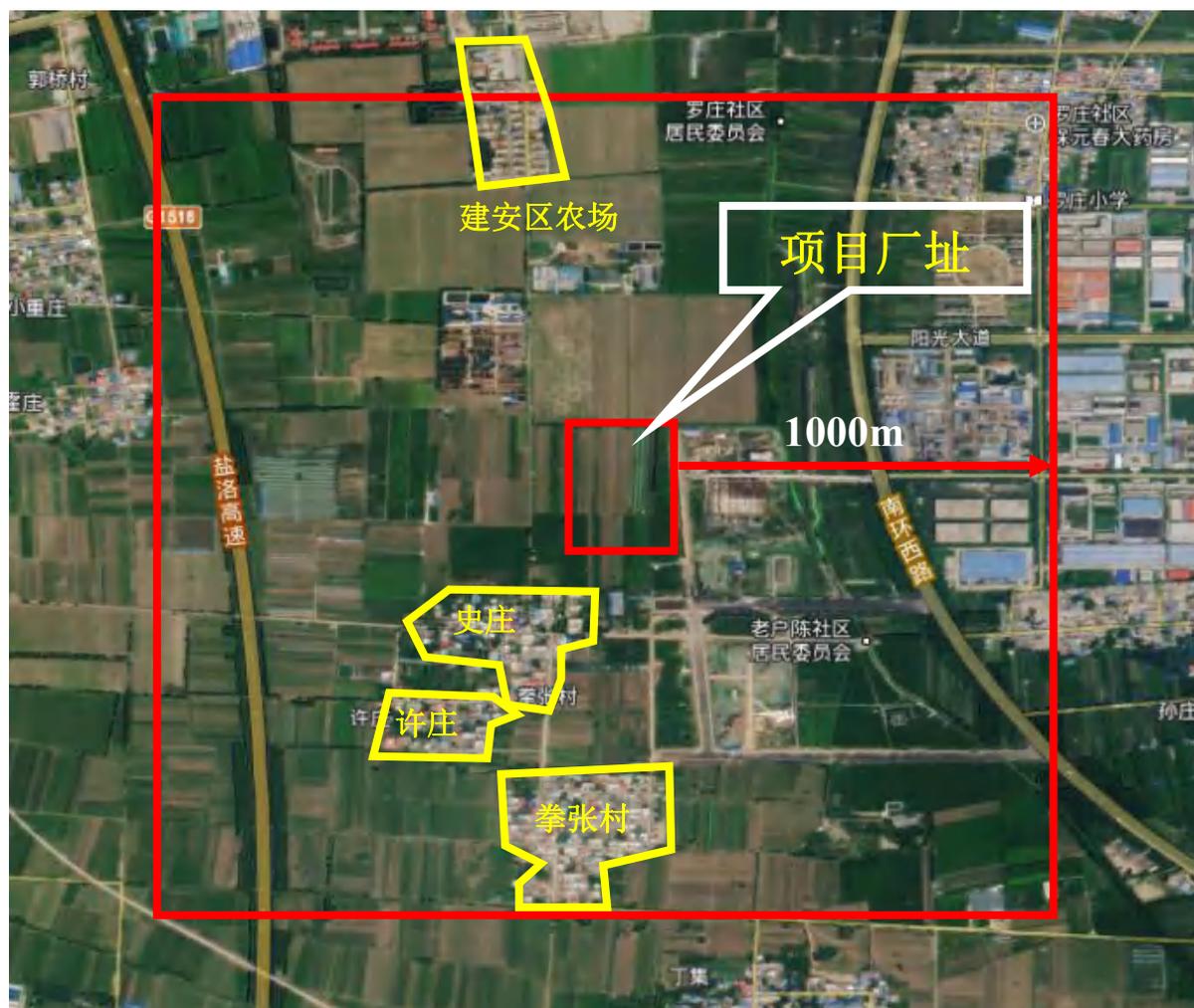


图 4.6-1 土壤预测评价范围图

4.6.4 评价标准

本次项目土壤环境质量评价标准参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

4.6.5 土壤环境预测评价时段

本项目施工期的影响会随着施工的结束而结束。结合本项目土壤环境影响识别结果，确定本项目土壤预测评价时段主要是运营期。

4.6.6 预测评价方法

本项目为污染影响型建设项目，评价工作等级为一级，采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中土壤环境影响预测方法。

4.6.7 土壤环境影响预测与评价

4.6.7.1 大气沉降

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。

根据本次项目工艺及行业特点分析，该项目运营期间将产生影响较大的污染物甲苯、二氯甲烷，通过大气沉降会对评价范围内的土壤环境造成不利影响。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中预测方法对本项目的大气沉降对区域土壤环境影响进行预测，预测公式如下：

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (p_b \times A \times D)$$

式中： ΔS --单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s --预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s --预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s --预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

p_b --表层土壤容重，kg/m³；

A --预测评价范围，5383900m²；

D --表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n --持续年份，a；

①相关参数选取：

I_s ：污染物的年输入量 I_s 的计算公式为：

$$I_s = W_o \times A \times V \times 3600 \times 24 \times 365 / 1000$$

式中： W_o -预测最大落地浓度值，mg/m³，本项目为二氯甲烷 0.020528mg/m³、甲

苯 $0.014488\text{mg}/\text{m}^3$;

A-预测评价范围, m^2 , 5383900m^2 ;

V-沉降速率, m/s , 本项目为 $0.003\text{m}/\text{s}$;

p_b : 根据论文《基于高密度剖面的河南省土壤有机碳储量精确估算》中有关于河南省土壤容重的计算公式: $BD=1.457 - 0.001S_i + 0.001C_l - 0.033OM$ 。式中: BD 为土壤容重 (g/cm^3), 1.457 为常数, S_a 为砂粒含量 (%), S_i 为粉粒含量 (%), C_l 为粘粒含量 (%), OM 为有机质含量 (%)。本次评价取常数 $1457\text{kg}/\text{m}^3$ 做近似计算。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)(HJ964-2018)附录 E 相关内容, 土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、土壤缓冲消耗等两部分; 植物吸收量通常较小, 不予考虑; 涉及大气沉降影响的, 可不考虑输出量即不考虑 L_s 、 R_s , 因此上述公式可简化为:

$$\Delta S = nI_s / (p_b \times A \times D)$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算:

$$S = S_b + \Delta S$$

式中: S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值, g/kg ;

S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值, g/kg 。

②污染物进入土壤中测算

根据大气预测影响预测结果, 本项目主要污染物的小时最大落地浓度贡献年输入量见表 4.6-10。

表4.6-6 落地浓度极大值网格内主要污染物年输入量 (mg/kg)

序号	相关参数	甲苯	二氯甲烷
1	落地浓度极大值	$0.014488\text{mg}/\text{m}^3$	$0.020528\text{mg}/\text{m}^3$
2	网格面积 (m^2)	100000 (100m×100m)	100000 (100m×100m)
3	沉降速率 (m/s)	0.003	0.003
4	时间 (年)	1	1
5	年输入量 (g)	7379.6	10456.14

③预测结果与分析

通过上述方法预测计算得出本项目建设完成投产 1 年、5 年、10 年、20 年后的甲苯、二氯甲烷输入量及与背景值叠加后的结果，见表 4.6-11（1）、（2）。

表4.6-7（1） 土壤中二氯甲烷预测结果一览表（mg/kg）

项目	1 年	5 年	10 年	20 年
预测值	0.0067	0.033	0.067	0.133
背景值	0.75			
叠加值	0.7567	0.783	0.817	0.883
GB36600-2018 标准限值	94			
占标率（%）	0.81	0.83	0.87	0.94

表4.6-7（2） 土壤中甲苯预测结果一览表（mg/kg）

项目	1 年	5 年	10 年	20 年
预测值	0.0047	0.0235	0.047	0.094
背景值	0.65			
叠加值	0.6547	0.6735	0.697	0.744
GB36600-2018 标准限值	1200			
占标率（%）	0.055	0.056	0.058	0.062

《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）中规定“低于分析方法检出限的测定结果以“未检出”报出，参加统计时按二分之一最低检出限计算”。

由上表预测结果可以看出，本项目排放的废气污染物二氯甲烷、甲苯，在落地浓度极大值网格内土壤中的累积最大预测值叠加背景浓度后仍符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中的二类用地标准。

综上，建成后的 20 年内，大气评价范围内土壤中甲苯、二氯甲烷的累计值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中的二类用地标准。本项目设有废气处理装置，对车间废气采取了严格的治理措施，减缓对土壤环境的影响，通过预测分析表明，甲苯、二氯甲烷沉降后对周边环境影响较小。

4.6.7.2 地面漫流

对于地上设施，在事故排放和降雨情况下产生的废水可能会发生地面漫流，进一步污染土壤。储罐区设有泄漏物料收集备用罐、围堰，厂区地面硬化且雨污分流，有雨污水收集设施；企业设置废水三级防控，保证可能受污染的雨水被截留至雨水明沟，

最终进入事故水池。在全面落实三级防控措施的情况下，泄漏物料、受污染的雨水或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

4.6.7.3 垂直入渗

本次工程实施地面硬化，地面设导流沟，全面落实防渗设施，运营期污染物的垂直入渗影响较小，可以忽略。废液储罐区域全面落实防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤环境影响较小。

4.6.8 土壤环境保护措施

4.6.8.1 保护对象及目标

拟建项目保护对象为四周厂界外扩 1km 范围内的建设用地及耕地。项目施工运营期间，农用地土壤质量满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中相关标准；建设用地满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地相关标准。

4.6.8.2 源头控制措施

项目建设运营过程中，主要的污染源为离心装置，加强离心装置废气环境保护治理设施的管理，确保废气处理系统正常运行；通过采取相应措施可降低大气沉降对土壤的影响污染源头的控制，并严格按照国家相关规范，对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低废水跑、冒、滴、漏的现象，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”。切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，对控制新污染源的产生有重要的作用。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。

4.6.8.3 过程防控措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。严密监控污染源污染状况，设置必要的检漏时间及检漏周期周期，在一个检漏周期内，对可能有污染物跑

冒滴漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

4.6.9 预测结论

本次评价通过定量与定性相结合的方法，从大气沉降、地面漫流及垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响，根据预测，项目排放的废气污染物甲苯、二氯甲烷沉降入土壤的增量不大，对土壤影响较小，同时在企业做好三防控和分区防渗措施的情况下，地面漫流和垂直入渗对土壤的影响较小。

4.7 固体废物环境影响与评价

4.7.1 固体废物贮存场所（设施）环境影响分析

本项目生产过程中涉及二甲基甲酰胺（DMF）、30%盐酸、乙醇、液氨、二氯甲烷、甲醇、甲苯、乙酸乙酯、98%硫酸、溴素、氯化亚砷、叠氮化钠、戊酰氯、异丙醚等危险化学品均使用储罐储存，产生的固体废物包括各产品生产过程中产生的固废（主要类型为菌渣、过滤残渣、废滤布、废陶瓷膜、废树脂、蒸馏残液、废过滤物等）以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废（主要包括废碳分子筛、污水站污泥、废过滤膜、浓缩液、废UV灯管、废包装材料、废活性炭、质检废液、生活垃圾等）。

本项目固体废物及危险化学品原料中的有害成份通过刮风进行空气传播，经过下雨进入土壤、河流或地下水源，可能造成环境污染为：

（1）污染水体和土壤。当暂存间地下防渗层出现裂缝，固体废物中有害成分可能随溶沥水进入土壤，进而杀死土壤中的微生物，破坏了土壤中的生态平衡，污染严重的地方甚至寸草不生。进入土壤后，从而污染地下水，同时也可能随雨水渗入水网，流入河流，被植物摄入，再通过食物链进入人体，影响人体健康。

（2）污染大气。固体废弃物中的干物质或轻质随风飘扬，会对大气造成污染。一些有机固体废弃物在适宜的温度和湿度下会被微生物分解，同时释放出有害气体。

（3）侵占土地，影响居民生活。随着工业固体废物及生活垃圾的持续增加，许多城市不得不利用大片土地建设垃圾填埋场用来填埋固体废物，这严重占用了土地，此

外，固体废物散发的恶臭气体影响居民的生活质量。

本项目一般废物收集后在 200m² 一般固废暂存间暂存，项目产生的办公生活垃圾存放于厂区内的垃圾桶/箱内，由环卫部门进行收集，日产日清，不再设置生活垃圾堆场；危险废物在 100m² 危险废物暂存间暂存后，再送有资质的单位安全处置，根据工程分析各固体废物产生量，危险废物及固体废物贮存场所的能力可以满足要求。

本项目危废暂存间为封闭式，根据工程分析，危废间主要排放污染物为二氯甲烷 0.0003kg/h，异丙醚 0.0015kg/h，乙酸乙酯 0.001kg/h，NMHC 为 0.0028kg/h。

项目危废间进行全封闭，废气产生后通过负压抽风系统对危废暂存间进行换气，废气通过管道送废气处理系统。本项目拟针对危废间单独设置一套“UV 光解+活性炭吸附”废气处理装置，有害气体吸附后由 15m 排气筒排放，废弃物中的污染物对大气的影 响较小。此外，固废暂存间、生产车间、罐区、污水处理站均为一级防渗区域，采用三层防渗措施，有害成分下渗对地下水、土壤造成不利影响概率较小。

4.7.2 固体废物运输过程的环境影响分析

本项目危险废物有固体、液体危险废物，因此危险废物从厂区内产生工艺环节运输到贮存场所或处置场所，有可能产生散落对大气、土壤环境造成影响，发生散落的固体废物也有可能砸伤路人、散发的气味引起路人身体不适，但是，本项目危险废物采用封闭式运输，对环境造成的影响的风险较小，且厂区职工产生的生活垃圾采用的垃圾桶收集后由环卫部门定期清运，做到日产日清，能够得到合理处置，对环境影 响较小。

4.7.3 固体废物委托利用或者处置的环境影响分析

一般废物在 200m² 一般废物暂存间暂存，外售或由厂家回收；危险废物在 100m² 危险废物暂存间暂存后，再送有资质的单位安全处置，根据项目危险废物类别识别，建议企业危险废物送至资质类别含有 HW49 非特定行业、HW02 医药废物。

因此，在落实好各固体废物的处置措施及对生产区、仓库、罐区、污水处理站等防渗工作的前提下，项目降低了固体废物造成的环境污染风险，项目固体废物对厂区

及其周围环境影响较小。

4.8 环境影响预测结论

4.8.1 环境空气影响预测结论

(1) 正常排放和非正常排放

根据预测，对于现状超标的 PM_{10} ，无法获得不达标区规划达标年的预测浓度，通过计算，实施区域削减方案后预测范围的年平均浓度变化率 PM_{10k} 值为-75.6%，项目建设后区域大气环境质量能够整体改善。

对于现状达标的 SO_2 、 NO_x 、氨气、硫化氢、丙酮、甲苯、HCl、硫酸、甲醇、非甲烷总烃、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯、二氯甲烷，叠加现状浓度、拟建、在建工程和削减源的环境影响后，项目贡献值和占标率能够满足标准限值及环境功能区划要求。

在出现非正常工况时，各环境敏感点 DMF 最大占标率为 0%，氯化氢最大占标率为 2.82%，甲苯最大占标率为 12.79%，甲醇最大占标率为 0.24%，三乙胺最大占标率为 0.36%，乙醇最大占标率为 0.33%，乙酸乙酯最大占标率为 3.32%，异丙苯最大占标率为 0.23%，非甲烷总烃最大占标率为 1.58%， NO_x 最大占标率为 12.63%，各环境敏感点预测结果均达标，因此本项目排放的污染物对周边环境敏感点影响较小。

(2) 设防距离

本次项目建成后全厂各个预测因子的最大预测浓度均能够满足相应环境标准要求及厂界标准，厂界线外没有超标点，无须设环境保护距离，大气环境保护距离均为 0m。

4.8.2 地表水环境影响预测结论

通过分析园区污水处理厂在水质水量、服务范围以及时间衔接方面的相符性，本项目依托污水处理厂处理废水是可行的。项目废水通过厂内污水处理站处理后，其厂区总排口污染因子出水水质能够达到《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准和《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）

表 1B 标准以及园区工业污水处理厂进水水质要求。

综上，本项目废水在经厂内污水处理站处理后经厂区总排口排入园区污水处理厂进一步处理后对地表水体造成的影响是很小的。

4.8.3 地下水环境影响预测结论

根据地下水环境影响模拟预测结果可知，在项目运营期间，正常状况下生产和生活污水均能达到妥善处置，不会对地下水敏感点产生影响。非正常状况下，假设项目厂区内污水站底部发生污染物泄漏，通过模拟预测可知污染物进入地下水中，再随水流场向下游运移，污染物由于水动力作用会对浅层地下水造成一定程度的污染。在模拟的 3 个组分、3 个时间节点中，非正常情景下，COD 瞬时泄露 1 天的 100d 时间节点和 COD 持续泄露 90 天的 100d 及 1000d 时间节点上，厂区内局部地下水水质受到影响，对项目区下游的丁集水井敏感点未造成影响；氨氮在 2 种情景下的各个时间节点上，厂区内局部地下水水质及丁集分散水源井敏感点均未受影响；二氯甲烷持续泄露 90 天的 100d 时间节点上，厂区内局部地下水水质受影响，丁集分散水源井敏感点未受影响；除此之外，各组分其它情景下的各时间节点上均显示影响可以忽略，对项目区下游的丁集水井敏感点未造成影响。因此，可以看出，在做好地下水水质监测以及事故应急方案的情形下，坚持对特征因子的按要求频次监测，可以对污染事故做到早发现并及时采取环保措施，尽快消除项目运营对地下水环境的影响。

4.8.4 声环境影响预测结论

本次工程声环境影响厂界执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）2 类标准限值要求。根据预测，本工程建设完成后全厂东、南、西、北厂界的昼间噪声贡献值分别为 40.21dB(A)、41.39dB(A)、46.44dB(A)、46.97dB(A)，可以满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）2 类标准限值要求，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

评价范围内的声环境敏感点为西南 110m 处的史庄，经计算，本项目的噪声对史庄的贡献值为 35.19dB(A)，分别叠加现状监测值（昼间 51dB(A)、夜间 42dB(A)），

叠加后噪声值昼间夜间分别为 51.11dB (A)、42.82dB (A)，可以满足《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 2 类标准限值要求，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。因此，本项目投产后，对周围的声环境影响不明显。

4.8.5 土壤环境影响预测结论

本次评价通过定量与定性相结合的方法，从大气沉降、地面漫流及垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响，根据预测，项目排放的废气污染物甲苯、二氯甲烷沉降入土壤的增量不大，对土壤影响较小，同时在企业做好三防控和分区防渗措施的情况下，地面漫流和垂直入渗对土壤的影响较小。

4.8.6 固废环境影响预测结论

在落实好各固体废物的处置措施及对各区域进行等防渗工作的前提下，项目降低了固体废物造成的环境污染风险，项目固体废物对厂区及其周围环境影响较小。

第五章 防污减污措施评价

许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品建设项目为新建项目，项目位于许昌市生物医药产业园规划杏园路与屯田路西北角。本项目施工期主要污染因素为施工扬尘和噪声等，运营期将产生废水、废气、固体废物和噪声等污染因素。本次评价对施工期以施工扬尘和噪声为重点，分析施工期污染防治措施；对运营期以废水、废气和固体废物治理为重点，通过优化废水、废气治理方案和固体废物处理处置，确保项目废水、废气污染物排放达到国家标准要求，固体废物进行妥善处理和综合利用，同时对设备噪声提出相应的降噪措施，以满足项目建设的环保要求。

5.1 施工期污染防治措施分析

本工程在施工期内容主要是取弃土、场地平整、道路建设、构筑物建设、装修及厂区绿化工程建设等。主体工程施工期间产生的污染物主要包括：①场地清理、土方挖掘填埋、物料运输等处产生的扬尘；②打桩、电锯等处产生的噪声；③施工人员丢弃的生活垃圾、施工废弃物；④生活污水。其中扬尘和噪声是施工期的主要污染物。

5.1.1 扬尘污染防治措施

施工期施工扬尘主要来自于施工场地土地平整、开挖、回填，建材的运输、露天堆放、装卸等过程。为保护好空气环境质量，降低施工区域对周围环境扬尘的影响，本项目在施工过程中，应根据根据《河南省住房和城乡建设厅关于印发河南省建筑施工现场扬尘防治管理暂行规定的通知》（豫建建[2014]83号）、《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强扬尘污染专项治理的意见》（豫环攻坚办〔2017〕191号）和《许昌市污染防治攻坚战三年行动实施方案(2018—2020年)》、《许昌市建筑工地扬尘污染综合整治工作方案》及《关于印发<许昌市施工工地扬尘控制规范>等四个规范的通知》（许气联办[2015]18号）等相关规定，参考相关地区

建设施工扬尘管控方法，采取严格的大气污染防治措施。企业内部应组织对照标准定期检查，确保防尘措施落实到位，施工扬尘的相关控制措施详见表 5.1-1。

表 5.1-1 本次项目施工工地扬尘控制措施

序号	控制措施	基本要求
1	总体要求	<p>①扬尘防治必须方案完善、措施有效、手续齐全、备案及时、人员落实和监控到位。</p> <p>②施工现场必须做到八个百分百：即现场管理达标100%，施工工地湿法作业100%，施工工地道路硬化100%，渣土物料覆盖100%，施工工地出入车辆冲洗100%，现场监控安装100%，物料运输密闭100%，施工工地使用非道路移动机械车辆管理100%达标，施工工地建筑立面封闭100%，违规及时按月处罚单100%。</p> <p>③禁止现场搅拌混凝土。</p> <p>④扬尘防治设施严禁随意拆除、移动、损坏，其功能受损时应及时恢复。</p>
2	扬尘防治标识	<p>①应在扬尘防治区域出入口醒目位置设置扬尘污染防治责任公示牌，明确扬尘防治责任单位、负责人、扬尘监督管理主管部门及监督电话等信息。</p> <p>②扬尘防治区域内应有扬尘防治设施平面布置图，在易产生扬尘部位设置标识牌，并根据场地和设施变化及时调整。</p>
3	扬尘预警响应	<p>①应编制扬尘预警响应预案。</p> <p>②扬尘预警响应预案应按照重污染天气黄色、橙色和红色三个预警级别，针对工程项目扬尘防治特点，采取相应的预警响应措施。</p>
4	资料管理	<p>①应做好扬尘防治工作记录和数据监测记录，建立完善的扬尘防治管理台账。</p> <p>②应保存完整的扬尘防治档案资料。</p>
5	围挡	<p>①施工现场应沿周边连续设置硬质围挡，不得有间断、敞开，底边封闭严密，不得有泥浆外漏。围挡宜采用装配式围挡或砌体围墙。当采用装配式围挡时，下部应设置防溢底座，高度不应低于200mm。</p> <p>②施工现场的围挡高度不应低于1.8m；</p> <p>③围挡上部应设置喷淋装置，每组间隔不宜大于4m，喷头应朝向现场内并保持雾化效果。开启的时长和频次应结合大气污染管控级别及天气因素等综合确定。</p> <p>④围挡立面应保持干净、整洁，定时清理。</p> <p>⑤围挡应保证施工作业人员和周边行人的安全，且牢固、美观、环保、无破损。</p> <p>⑥工程结束前，不得拆除施工现场围挡。当妨碍施工必须拆除时，应设置临时围挡并符合相关要求。</p>
6	场地	<p>①施工场区的出入口和主要道路必须进行硬化处理。硬化处理宜采用装配式、定型化可周转的构件铺设，道路承载力应满足车辆行驶和抗压要求。</p> <p>②施工场区内裸露场地应采用防尘网等覆盖、绿化或固化等扬尘防治措施。</p> <p>③施工现场必须建立洒水清扫制度，专人负责定时对场地进行打扫、洒水、保洁，不得在未实施洒水等措施情况下进行直接清扫，确保场区干净。</p>
7	车辆冲洗	<p>①工地车辆出入口应设置车辆自动冲洗装置，长宽尺寸不宜小于8m×4m。车辆冲洗装置冲洗水压不应小于0.3MPa，冲洗时间不宜少于3min。特殊情况下，可采用移动式冲洗设备。</p> <p>②车辆冲洗应有专人负责，确保车辆外部、底盘、轮胎处不得粘有污物和泥土，严禁车辆带泥上路。施工场所车辆出口路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘材料。</p>

		<p>③车辆冲洗应填写台账，并由相关责任人签字。</p> <p>④车辆冲洗宜采用循环用水，设置三级沉淀池，沉淀池应做防渗处理，污水不得直接排入市政管网，沉淀池、排水沟中积存的污泥应定期清理。</p> <p>⑤冲洗装置应从工程开工之日起设置，并保留至工程竣工，对损坏的设备要及时进行维修，保证正常使用。</p>
8	物料存放	<p>①施工现场严禁露天存放砂、石、石灰、粉煤灰等易扬尘材料。</p> <p>②水泥、石灰粉等建筑材料应存放在库房内或严密遮盖。砂、石等散体材料应集中堆放且覆盖；场内装卸、搬运易扬尘材料应遮盖、封闭或洒水，不得凌空抛掷或抛洒；其他细颗粒建筑材料应封闭存放。</p> <p>③钢材、木材、周转材料等物料应分类分区存放。</p> <p>④因工艺需要晾晒土方时，应设置专门的晾晒场地和相应标识牌，并采取措施防止表面过度干燥起尘，晾晒完毕后应及时覆盖。</p>
9	建筑垃圾处置	<p>①施工单位应当合理利用资源，防止浪费，减少建筑垃圾的产出量。</p> <p>②施工现场建筑垃圾应集中、分类堆放，严密遮盖，及时清运。施工现场应设置封闭式垃圾池，存放散碎易起尘建筑垃圾。</p> <p>③施工现场内严禁随意丢弃和焚烧各类废弃物。</p> <p>④建筑垃圾运输应当委托经核准的运输单位运输，委托合同中应明确运输扬尘防治责任。</p> <p>⑤建筑垃圾运输单位应制定车辆管理制度，定期对车辆进行维护和检测，保持车况完好、车容整洁、车辆号牌清晰。</p> <p>⑥建筑垃圾运输车辆应随车携带相关证件和证明文件，做到各项运营运输手续完备。</p> <p>⑦建筑垃圾运输车辆运输中应采取严格的密封密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求，按规定的地点、线路运输和装卸。</p> <p>⑧建筑垃圾运输车辆出入施工工地和处置场所，应进行冲洗保洁，防止车辆带泥上路，保持周边道路干净整洁。</p> <p>⑨建筑垃圾运输车辆应开启实时在线定位系统，严格实行“装、运、卸”全过程监控，严禁“跑冒滴漏”和违规驾驶，确保实时处于监管系统监控之中。</p>
10	施工现场管理	<p>①工程项目部应结合季节特点、不同施工阶段实际情况等，贯彻落实施工扬尘防治专项方案，并进行动态调整。</p> <p>②施工现场总平面布置时应充分考虑扬尘防治需要，施工区与办公区、生活区布局合理清晰、功能分区明确，并应采取相应的隔离措施。</p> <p>③施工现场应配备必要的扬尘防治设备、机具、材料等，采取喷淋、覆盖、绿化、封闭等综合降尘措施。</p> <p>④防尘覆盖物覆盖后，应采用重物压盖、绑扎、地锚锚固等方式进行固定；覆盖物交接处宜搭接并采用重物压盖，也可采用绑扎固定等连接方式。由于工序交接或车辆碾压等原因造成防尘覆盖物临时掀开或破损等情况，应及时进行恢复。</p> <p>⑤防尘覆盖物在使用过程中应及时检查，发现破损等情况应及时更换。更换和使用后的防尘覆盖物应及时回收处理，防止污染环境。</p> <p>⑥施工现场工程车辆、运输车辆应达标排放、限速行驶，减少扬尘污染。施工现场非道路移动机械使用的油品及物料运输车辆尾气排放必须达标。</p> <p>⑦塔式起重机上不应擅自加装喷淋、喷雾装置。</p> <p>⑧施工围挡外周边不得堆放建筑材料和建筑垃圾。</p> <p>⑨成品、半成品材料宜集约化加工、非受力构件工厂化预制、现场装配式施工，减少施工现场粉尘排放。</p> <p>⑩施工作业后，应及时清理作业现场，做到工完、料清、场地净。</p> <p>⑪施工现场宜使用具有降尘、防尘功能的施工机具。</p>

5.1.2 噪声污染防治措施

项目施工期产生的噪声污染主要是施工设备产生的,评价建议采取以下防治措施:

(1) 施工作业中应合理安排施工机械的使用,对施工设备进行合理布局,使高噪声设备尽量远离声环境敏感点,且尽可能避免高噪声设备同时施工,尤其是夜间(22:00~次日6:00)严禁打桩机、电锯等强噪声机械作业施工,减少这类噪声对周围环境的影响。同时还应加强各种施工机械的维修保养。

(2) 在施工设备选型上,尽量采用低噪声设备,不使用高噪声机械。如以液压机械代替燃油机械,振捣器采用高频振捣器等。

(3) 对位置相对固定的机械设备,能在棚内操作的尽量进棚,不能进棚的,可建设临时性单面隔声障。同时对不同施工阶段,应按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求对施工场界进行噪声控制,尽量减少施工期噪声对周围环境的影响。

(4) 对操作人员进行相应的环保知识教育;在土石方施工阶段,必须严格控制推土机的一次推土量、装载机的装载量,并保证施工机械的正常运转,严禁超负荷运转;在结构施工阶段,对混凝土泵、混凝土罐车可搭简易棚围护降噪,加强对混凝土泵、混凝土罐车操作人员的培训及责任心教育,保证混凝土泵、混凝土罐车平稳运行。

(5) 在厂界四周设置围墙,禁止夜间打桩作业,采取有效措施降低噪声对周边环境的影响。

(6) 建议在施工现场设置告知牌,注意协调与附近居民的关系。

5.1.3 废水污染防治措施

施工期产生的废水包括施工人员生活污水和施工过程产生的废水:

生活污水为施工人员日常生活排水,主要污染物为COD、BOD₅、SS。在项目施工现场预计有施工人员近50人,按照排水定额50L/(d·人),日排生活污水量为2.0m³,施工期间设置5m³临时化粪池,定期委托市政环卫部门吸粪车进行清理。施工期生活污水不会对当地水环境造成影响。

施工自身产生的废水主要包括施工机械冲洗废水和施工阶段桩基、灌梁等环节产

生的泥浆废水，该部分废水在施工场地内设置沉淀池，使建筑污水经沉淀后，用于冲洗车辆、喷洒路面和厂区内抑尘。

为避免本项目施工期间污水对地下水环境造成影响，评价建议施工期间的废水储池及废水输送管线必须采取严格有效的防渗处理，排污管线应在底部压实 30cm 的粘土层，上面再覆以水泥混凝土并涂防渗材料。化粪池、沉淀池等池体结构厚度应不小于 250mm，水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂防水材料。加强施工过程中的管理，减少废水的跑、冒、滴、漏，制定严格的环境管理制度并严格执行。

5.1.4 固体废物污染防治措施

施工期固体废物主要来源于施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

施工期的建筑垃圾以无机废物为主，主要包括施工中的下脚料，如废弃的堆土、砖瓦、混凝土块等，同时还包括少量的有机垃圾，主要是各种包装材料，包括废旧塑料、泡沫等。这些固体废物在得不到及时清运的情况下，建筑垃圾中的弃土、砖瓦砂石、混凝土碎块等较轻的物质在风力的作用下，随风扬起，污染附近区域的环境空气和环境卫生；在雨季的时候，随暴雨和地表径流的冲刷，污染附近的水体。因此，评价建议，对于这些废物，应集中处理，分类收集并尽可能的回收再利用，不能回收利用的则应及时清理出施工现场，按照地方管理要求运送至统一处置场地。

施工期施工人员会产生少量的生活垃圾，建议施工单位及时清理施工现场生活废弃物，置于临时垃圾箱内，由环卫部门定期清运后送至垃圾填埋场处理。同时应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工作生活环境卫生质量。

采取上述措施后，可避免施工期固废对环境产生二次污染。

5.2 运营期废气污染防治措施

5.2.1 有组织废气产生情况

根据产品方案，本次项目产品主要包括发酵类原料药、化学合成类原料药及中间体。其中发酵类产品包括 L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸，根据产品产污环节分析，发酵类产品生产过程中产生的废气主要为投料废气、发酵废气、乙醇不

凝气、包装废气等；化学合成类产品包括沙坦溴苄、仲胺甲酯盐酸盐、仲胺甲酯草酸盐、缬沙坦甲酯、缬沙坦，根据产品产污环节分析，化学合成类产品生产过程中产生的废气主要为投料废气、加热废气、反应废气、离心/过滤废气、不凝气、包装废气等。除产品生产过程中产生的工艺废气外，本次项目的公用及辅助工程在运行过程中也会产生废气，主要包括污水站废气、危废暂存间废气、质检废气、罐区大小呼吸废气等。

根据工程分析，上述各个产品的具体有组织废气产生情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目有组织废气产生情况一览表

车间	产品方案	废气类别	污染物	产生速率 (kg/h)	排放规律
发酵 车间	一、投料废气				
	L-缬氨酸	投料粉尘 G1-1	粉尘	3	间歇排放，每批次排放 2.5h
	L-亮氨酸	投料粉尘 G2-1	粉尘	2.8	间歇排放，每批次排放 1.5h
	L-异亮氨酸	投料粉尘 G3-1	粉尘	3	间歇排放，每批次排放 1.5h
	L-脯氨酸	投料废气 G4-1	粉尘	2.82	间歇排放，每批次排放 2.5h
	二、发酵废气				
	L-缬氨酸	发酵废气 G1-5	NH ₃	0.056	间歇排放，每批次排放 90h
			非甲烷总烃	0.56	间歇排放，每批次排放 90h
			臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 90h
	L-亮氨酸	发酵废气 G2-5	NH ₃	0.067	间歇排放，每批次排放 45h
			非甲烷总烃	0.511	间歇排放，每批次排放 45h
			臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 45h
	L-异亮氨酸	发酵废气 G3-5	NH ₃	0.057	间歇排放，每批次排放 70h
			非甲烷总烃	0.4	间歇排放，每批次排放 70h
			臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 70h
	L-脯氨酸	发酵废气 G4-2	NH ₃	0.043	间歇排放，每批次排放 100h
非甲烷总烃			0.457	间歇排放，每批次排放 100h	

			臭气浓度	5000	间歇排放, 每批次排放 100h
缬氨酸提取车间	一、投料废气(沉淀剂生产)				
	L-缬氨酸	投料废气 G1-6	NH ₃	0.41	间歇排放, 每批次排放 0.74h
		投料废气 G1-9(沉淀剂生产)	异丙苯	0.03	间歇排放, 每批次排放 0.67h
	L-亮氨酸	投料废气 G2-9(沉淀剂生产)	异丙苯	0.03	间歇排放, 每批次排放 0.67h
	L-异亮氨酸	投料废气 G3-9(沉淀剂生产)	异丙苯	0.03	间歇排放, 每批次排放 0.5h
	二、包装废气				
L-缬氨酸	包装废气 G1-8	粉尘	0.46	间歇排放, 每批次排放 13h	
多品种提取车间	一、投料废气				
	L-亮氨酸	投料废气 G2-6	NH ₃	0.25	间歇排放, 每批次排放 0.16h
	L-异亮氨酸	投料废气 G3-6	NH ₃	0.23	间歇排放, 每批次排放 0.13h
	L-脯氨酸	稀盐酸配置 G4-8	HCl	0.175	间歇排放, 每批次排放 1.2h
	二、乙醇废气				
	L-脯氨酸	G4-3 投料废气	乙醇	1.25	间歇排放, 每批次排放 1.5h
		G4-4 离心废气	乙醇	0.94	间歇排放, 每批次排放 2
		G4-7 乙醇回收不凝气	乙醇	1.14	间歇排放, 每批次排放 7h
	干燥废气				
	L-脯氨酸	干燥不凝气 G4-5	乙醇	1.09	间歇排放, 每批次排放 6.4h
	三、包装废气				
	L-亮氨酸	包装废气 G2-8	粉尘	0.5	间歇排放, 每批次排放 4h
	L-异亮氨酸	包装废气 G3-8	粉尘	0.4	间歇排放, 每批次排放 2.5h
L-脯氨酸	包装粉尘 G4-6	粉尘	1.0	间歇排放, 每批次排放 6.4h	
合成车间 1	一、投料废气				
	沙坦溴苄	投料废气 G5-1	二氯甲烷	0.960	间歇排放, 每批次排放 30min
		投料废气 G5-2	溴	0.135	间歇排放, 每批次排放 8min
	仲胺甲酯盐酸盐	投料废气 G6-1	甲醇	0.056	间歇排放, 每批次排放 30min
		投料废气 G6-2	氯化亚砷	0.097	间歇排放, 每批次排放 18min

	投料废气 G6-5	甲苯	0.100	间歇排放, 每批次排放 30min
	投料废气 G6-7	氯化氢	0.024	间歇排放, 每批次排放 15min
	投料废气 G6-12	颗粒物	0.43	间歇排放, 每批次排放 42min
仲胺甲酯草酸盐	投料废气 G7-1	甲醇	0.056	间歇排放, 每批次排放 30min
	投料废气 G7-2	氯化亚砷	0.097	间歇排放, 每批次排放 18min
	投料废气 G7-5	甲苯	0.100	间歇排放, 每批次排放 30min
	投料废气 G7-11	颗粒物	0.43	间歇排放, 每批次排放 42min
二、加热废气				
仲胺甲酯盐 酸盐	加热废气 G6-6	甲苯	0.033	间歇排放, 每批次排放 20h
仲胺甲酯草 酸盐	加热废气 G7-6	甲苯	0.033	间歇排放, 每批次排放 20h
三、过滤/离心废气				
沙坦溴苄	离心废气 G5-4	二氯甲烷	0.050	间歇排放, 每批次排放 4h
仲胺甲酯盐 酸盐	离心废气 G6-8	甲苯	0.071	间歇排放, 每批次排放 14h
仲胺甲酯草 酸盐	离心废气 G7-7	甲苯	0.063	间歇排放, 每批次排放 16h
四、反应废气				
仲胺甲酯盐 酸盐	反应废气 G6-3	SO ₂	9.750	间歇排放, 每批次排放 20h
		HCl	5.550	间歇排放, 每批次排放 20h
仲胺甲酯草 酸盐	反应废气 G7-3	SO ₂	9.750	间歇排放, 每批次排放 20h
		HCl	5.550	间歇排放, 每批次排放 20h
五、不凝气				
沙坦溴苄	不凝气 G5-3	二氯甲烷	2.100	间歇排放, 每批次排放 4h
	不凝气 G5-5	二氯甲烷	2.240	间歇排放, 每批次排放 2.5h
	不凝气 G5-6	二氯甲烷	0.050	间歇排放, 每批次排放 12h
仲胺甲酯盐 酸盐	不凝气 G6-4	甲醇	3.000	间歇排放, 每批次排放 1h
	不凝气 G6-9	甲苯	2.222	间歇排放, 每批次排放 9h
	不凝气 G6-10	甲苯	0.125	间歇排放, 每批次排放 16h
仲胺甲酯草	不凝气 G7-4	甲醇	3.000	间歇排放, 每批次排放 1h

	酸盐	不凝气 G7-8	甲苯	2.222	间歇排放, 每批次排放 9h	
		不凝气 G7-9	甲苯	0.138	间歇排放, 每批次排放 16h	
六、包装废气						
	沙坦溴苄	包装废气 G5-7	粉尘	0.5	间歇排放, 每批次排放 1h	
	仲胺甲酯盐 酸盐	包装废气 G6-11	粉尘	0.56	间歇排放, 每批次排放 1.8h	
	仲胺甲酯草 酸盐	包装废气 G7-10	粉尘	0.5	间歇排放, 每批次排放 2h	
合成 车间 2	一、投料废气					
	缬沙坦甲酯	投料废气 G8-1	甲苯	0.034	间歇排放, 每批次排放 30min	
		投料废气 G8-2	戊酰氯	0.017	间歇排放, 每批次排放 7min	
		投料废气 G8-4	DMF	0.002	间歇排放, 每批次排放 25min	
			三乙胺	0.050	间歇排放, 每批次排放 6min	
			HCl	0.051	间歇排放, 每批次排放 7min	
		投料废气 G8-12	颗粒物	0.5	间歇排放, 每批次排放 24min	
	缬沙坦	投料废气 G8-5	粉尘	0.150	间歇排放, 每批次排放 60min	
		投料废气 G8-7	异丙醚	0.110	间歇排放, 每批次排放 25min	
		投料废气 G9-1	乙酸乙酯	0.160	间歇排放, 每批次排放 30min	
		投料废气 G9-2	HCl	0.048	间歇排放, 每批次排放 25min	
	二、加热废气					
	缬沙坦甲酯	加热废气 G8-6	甲苯	0.026	间歇排放, 每批次排放 24h	
			DMF	0.001	间歇排放, 每批次排放 24h	
	三、过滤/离心废气					
	缬沙坦甲酯	离心废气 G8-8	甲苯	0.040	间歇排放, 每批次排放 5h	
			异丙醚	0.040	间歇排放, 每批次排放 5h	
	缬沙坦	过滤废气 G9-3	乙酸乙酯	1.200	间歇排放, 每批次排放 0.5h	
		离心废气 G9-5	乙酸乙酯	0.042	间歇排放, 每批次排放 12h	
	四、不凝气					
	缬沙坦甲酯	不凝气 G8-3	甲苯	1.333	间歇排放, 每批次排放 1.5h	

		不凝气 G8-9	甲苯	0.683	间歇排放, 每批次排放 6h	
			异丙醚	0.683	间歇排放, 每批次排放 6h	
		不凝气 G8-10	甲苯	0.019	间歇排放, 每批次排放 16h	
			异丙醚	0.019	间歇排放, 每批次排放 16h	
	缙沙坦	不凝气 G9-4	乙酸乙酯	1.400	间歇排放, 每批次排放 2.5h	
		不凝气 G9-6	乙酸乙酯	1.350	间歇排放, 每批次排放 4h	
		不凝气 G9-7	乙酸乙酯	0.021	间歇排放, 每批次排放 48h	
		不凝气 G9-8	乙酸乙酯	1.477	间歇排放, 每批次排放 6.5h	
	五、包装废气					
	缙沙坦甲酯	包装废气 G8-11	粉尘	0.5	间歇排放, 每批次排放 1.0h	
缙沙坦	包装废气 G9-9	粉尘	0.47	间歇排放, 每批次排放 1.5h		
餐厅	餐厅油烟	油烟		0.106	间歇排放	
		非甲烷总烃		0.2	间歇排放	
污水处理站	污水处理站 废气	硫化氢		0.01	连续排放	
		氨		0.014	连续排放	
		臭气浓度		1550	连续排放	
		非甲烷总烃		0.2	连续排放	
质检车间	质检废气	甲醇		0.006	间歇排放	
		乙腈		0.002	间歇排放	
		乙醇		0.0005	间歇排放	
		醋酸		0.0006	间歇排放	
		丙酮		0.0002	间歇排放	
		硫酸		0.007	间歇排放	
		HCl		0.0004	间歇排放	
		NMHC		0.0093	间歇排放	
危废暂存间	危废暂存间 废气	二氯甲烷		0.0003	连续排放	
		异丙醚		0.0015	连续排放	
		乙酸乙酯		0.001	连续排放	

		NMHC	0.0028	连续排放
罐区	罐区废气	溴素	0.015	连续排放
		二氯甲烷	0.060	连续排放
		甲醇	0.011	连续排放
		氯化亚砷	0.009	连续排放
		甲苯	0.008	连续排放
		DMF	0.002	连续排放
		乙酸乙酯	0.017	连续排放
		异丙苯	0.004	连续排放
		乙醇	0.002	连续排放
				30%盐酸	0.003	连续排放

5.2.2 废气治理措施整体思路

根据有组织废气产生情况可知，本次项目废气产生有如下特点：

1、从废气类型来看，项目整体生产过程中产生的废气主要为发酵废气、VOCs 废气、酸碱废气、恶臭废气及含粉尘废气等。

2、项目生产车间按照产品及工艺类型进行布局，功能较为明确，不同车间废气产生类型从整体来看有一定差异。其中发酵车间以发酵废气为主，提取车间以碱性废气和少量有机废气为主，合成车间以 VOCs 废气为主，同时产生酸性废气，各车间因投料、包装等工艺操作也会产生少量含尘废气。

3、本项目化学合成类产品在生产过程中涉及较多的挥发性有机溶剂使用，有机废气种类比较复杂，是本项目 VOCs 废气的主要来源。

4、沙坦溴苄产品在生产过程中使用二氯甲烷溶剂，是本项目含氯有机废气的主要来源，其它产品生产过程中均不产生含氯有机废气。

5、项目生产过程中使用盐酸，产生 HCl 废气，同时部分产品反应过程中也会产生 SO₂ 和 HCl 废气，部分酸性废气与相关有机废气在同一设备工艺排气口混合排放。

6、项目公用及辅助工程产生的废气污染源强较小，通过相关废气治理措施治理后易实现达标排放。

根据上述废气产生特点，本次项目的废气治理结合不同类型废气特征，并兼顾厂区生产车间及各功能区的平面布局情况进行统筹考虑。①对于发酵废气其主要在发酵车间内产生，集中设置一套发酵废气处理系统（碱喷淋+次氯酸钠喷淋+水喷淋+活性炭吸附）对其进行处理；②缬氨酸提取车间和多品种提取车间的含氨/HCl 废气，集中设置一套水喷淋吸收装置进行处理；③VOCs 废气主要产生于合成车间，同时在提取车间也有少量产生，VOCs 废气根据性质不同进行区分处理，对于不含氯有机废气，集中设置一套 RTO（蓄热燃烧装置）废气处理设施，由于有机废气中可能含有酸性废气在同一设备工艺排气口混合排放，因此，对于酸性废气设置碱吸收进行预处理后再进入 RTO 装置；对于含氯有机废气（主要为沙坦溴苄产品生产线使用的二氯甲烷产生），为避免燃烧过程中分解产生酸性废气及二噁英等二次污染，结合国家《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》，该废气不易采用焚烧技术进行处理，拟采用低温冷凝处理后，再采用活性炭吸附工艺进行进一步处理。④仲胺甲酯盐酸盐和草酸盐产品在反应过程中会产生酸性废气 HCl 和 SO₂，该酸性废气产生速率相对较大，拟设置水吸收+碱吸收装置进行处理，同时碱吸收可大量去除 SO₂，产生的 Na₂SO₃ 可作为副产品外售；⑤对于含粉尘废气，其主要产生在各车间的投料、包装等工艺环节，拟根据车间及各工段的分布情况，采用袋式除尘器进行处理后排放。⑤对于污水站、危废间、质检楼、餐厅等公辅工程产生的废气，结合废气产生特点及厂区平面布置，原则上单独设置废气处理系统，储罐区的 VOCs 废气根据废气性质送入前述不含氯/含氯 VOCs 废气处理装置集中处理，罐区少量酸性废气建设小型碱液吸收系统处理后排放。

本次项目废气治理整体思路见图 5.2-1。

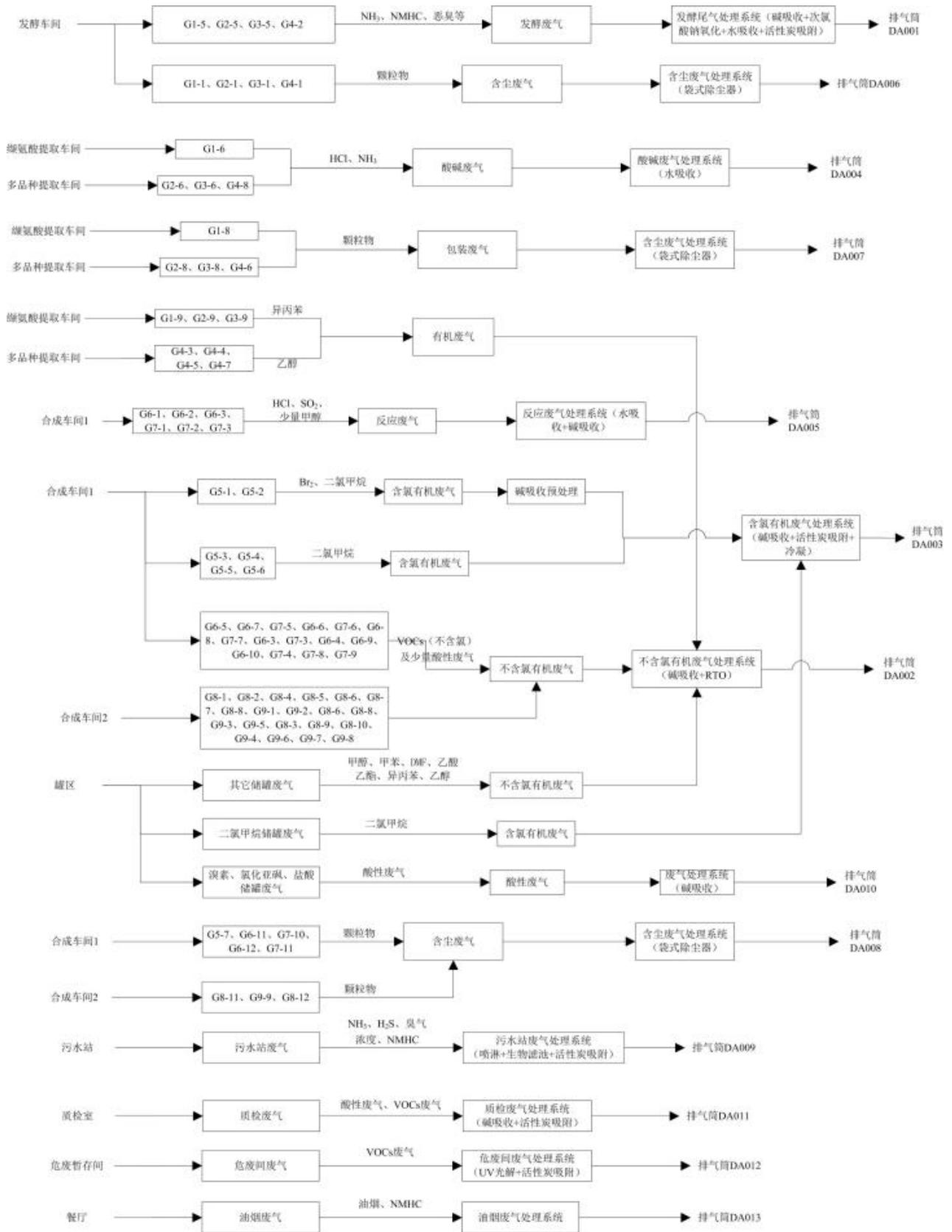


图 5.2-1 本项目废气治理措施示意图

5.2.3 发酵废气

根据生产工艺可知，本次项目氨基酸类产品在生产过程中使用发酵工艺，发酵过程中会产生发酵废气，废气中主要含有空气、气体携带出来的水分、生物代谢产生的CO₂以及部分发酵代谢产物产生的恶臭气体。发酵废气的特征因子主要为氨、非甲烷总烃、臭气浓度。根据工程分析，本次项目发酵废气产生情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 发酵废气产生情况一览表

产品方案	废气类别	污染物	产生速率 (kg/h)	排放规律	废气收集方式
L-缬氨酸	发酵废气 G1-5	NH ₃	0.056	间歇排放，每批次排放 90h	通过各发酵罐 排气口排放，经 废气收集管道 输送至废气处 理装置
		非甲烷总烃	0.56	间歇排放，每批次排放 90h	
		臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 90h	
L-亮氨酸	发酵废气 G2-5	NH ₃	0.067	间歇排放，每批次排放 45h	
		非甲烷总烃	0.511	间歇排放，每批次排放 45h	
		臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 45h	
L-异亮氨酸	发酵废气 G3-5	NH ₃	0.057	间歇排放，每批次排放 70h	
		非甲烷总烃	0.4	间歇排放，每批次排放 70h	
		臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 70h	
L-脯氨酸	发酵废气 G4-2	NH ₃	0.043	间歇排放，每批次排放 100h	
		非甲烷总烃	0.457	间歇排放，每批次排放 100h	
		臭气浓度	5000	间歇排放，每批次排放 100h	

本项目氨基酸产品的发酵工艺均位于发酵车间内，本次评价拟设置一套碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附废气治理设施对发酵废气进行集中治理。本项目发酵设备自带有旋风分离器，靠气流切向引入造成的旋转运动，使具有较大惯性离心力的液滴甩向外壁面分开，可有效分离发酵尾气中的液滴。将发酵车间通过旋风分离器后的发酵废气用管道联通收集，在离心风机的作用下使废气依次进入到碱洗塔、次氯

酸钠洗涤塔和水喷淋洗涤塔内，废气从洗涤塔底部进入，向洗涤塔上部通行，经过塔内多层向下喷淋的洗涤液进行洗涤和填料过滤处理后，由塔顶部排出，经水洗塔塔顶排除的净化气体经过干式过滤器去除气体中的水分，进入活性炭吸附装置进行进一步处理后，通过排气筒排放。

碱液喷淋+次氯酸钠喷淋+水喷淋处理技术结合了氧化法和吸收法两种机理。碱液喷淋可去除废气可能含有的少量低级脂肪酸等酸性恶臭物质，同时可以去除水溶性的恶臭物质，次氯酸钠是一种非天然存在的强氧化剂，而发酵罐尾气的主要成分为初级发酵代谢和次级代谢中的各种中间物，且废气中大部分物质都带有活性基团，容易被次氯酸钠氧化成无毒、低毒的物质，可有效去除大部分异味气体；发酵尾气中非甲烷总烃类主要为有机醇、醛、酸类、在上述处理工艺中被吸收或氧化为二氧化碳和水等物质，活性炭具有较强的吸附性能，经洗涤吸收后的发酵尾气再经过活性炭吸附，可进一步去除废气中的有机物保障达标排放。

根据《排污许可证申请与核发规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017），“碱吸收+氧化+水吸收”或者“吸附浓缩+燃烧处理”是氨基酸类发酵废气治理的可行技术；根据《制药工业污染防治可行技术指南（征求意见稿）》，两级喷淋吸收处理技术是发酵尾气污染控制可行技术，该技术采用 NaClO 和水作为吸收剂对发酵尾气进行两级喷淋吸收治理，对发酵尾气浓度限制较小，处理效率 $>95\%$ 。

目前，国内相关制药企业发酵废气采用了相同或相似的废气治理技术路线。根据《浙江海正药业股份有限公司抗肿瘤药物异地搬迁技改项目环境影响报告书》及其验收报告得知，该企业发酵尾气采用次氯酸钠+水两级喷淋吸收装置处理，其臭气处理效率在 90%以上；许昌富森生物科技股份有限公司核苷氨基酸及其衍生物深加工项目采用碱液喷淋+次氯酸钠喷淋+水喷淋系统进行发酵废气处理；华熙生物科技股份有限公司新发酵车间发酵废气采用碱喷淋+水喷淋 +UV 光氧+活性炭吸附工艺；驻马店华中正大有限公司发酵制药项目采用采用“水吸收+碱吸收+次氯酸钠氧化”工艺治理发酵尾气。广济药业（孟州）有限公司维生素 B12 综合利用项目发酵过程中产生的发酵尾气采用碱喷淋+次氯酸钠+水喷淋工艺进行处理。

本项目发酵车间共设置 8 个发酵罐，根据工程分析，单个发酵罐废气排放量为

1800m³/h，发酵废气合计排放量为 14400m³/h，根据上述分析，本项目发酵废气经治理后的废气达标排放情况见表 5.2-3。

表 5.2-3 发酵废气达标排放情况一览表

污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
NH ₃	14400	8.5	0.123	碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附	90	0.85	0.0123	/	8.7	达标	20
NMHC		74.4	1.071			7.44	0.1071	60	/	达标	
臭气浓度		5000	/			500	/	6000	/	达标	

注：①臭气浓度无量纲。②L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸三个产品不会同时生产，选取污染物产生速率最大的排放源。

根据上述分析，本项目采用的发酵废气处理工艺属于国家相关技术规范中的可行技术，并且在较多的企业进行了应用。本项目发酵废气经处理后，废气中 NH₃ 排放速率为 0.0123kg/h，排放浓度为 0.85mg/m³，臭气浓度为 500，氨气排放速率和臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求；NMHC 排放速率为 0.1071kg/h，排放浓度为 7.44mg/m³，可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准限值要求和制药行业绩效分级 B 级企业要求（排放浓度不高于特别排放限制 70%即 42mg/m³）。

5.2.4 不含氯有机废气

5.2.4.1 不含氯有机废气产生情况

本项目不含氯有机废气主要在缬沙坦车间相关化学合成类产品生产过程中排放，同时在发酵产品提取车间及罐区储罐也会有少量排放，根据工程分析，本项目不含氯有机废气产生情况见表 5.2-4。由于部分酸性投料废气和不含氯有机废气需在同一设备排气口排出，无法进行区分处理，因此将酸性废气和不含氯有机废气一并考虑收集处理。

表 5.2-4 本项目不含氯有机废气产生情况一览表

车间	产品	废气类型	污染物	产生速率 (kg/h)	排放规律
缬氨酸提取车间	L-缬氨酸	投料废气 G1-9 (沉淀剂生产)	异丙苯	0.031	间歇排放，每批次排放 0.67h
	L-亮氨酸	投料废气 G2-9	异丙苯	0.031	间歇排放，每批次排放 0.67h

		(沉淀剂生产)			
	L-异亮氨酸	投料废气 G3-9 (沉淀剂生产)	异丙苯	0.03	间歇排放, 每批次排放 0.5h
多品种 提取车 间内	L-脯氨酸	投料废气 G4-3	乙醇	1.25	间歇排放, 每批次排放 1.5h
		离心废气 G4-4	乙醇	0.94	间歇排放, 每批次排放 2
		干燥废气 G4-5	乙醇	1.09	间歇排放, 每批次排放 6.4h
		不凝气 4-7	乙醇	1.14	间歇排放, 每批次排放 7h
合成车 间 1	仲胺甲酯盐酸 盐	投料废气 G6-5	甲苯	0.100	间歇排放, 每批次排放 30min
		投料废气 G6-7	氯化氢	0.024	间歇排放, 每批次排放 15min
	仲胺甲酯草酸 盐	投料废气 G7-5	甲苯	0.100	间歇排放, 每批次排放 30min
合成车 间 2	缬沙坦甲酯	投料废气 G8-1	甲苯	0.034	间歇排放, 每批次排放 30min
		投料废气 G8-2	戊酰氯	0.017	间歇排放, 每批次排放 7min
		投料废气 G8-4	DMF	0.002	间歇排放, 每批次排放 25min
			三乙胺	0.050	间歇排放, 每批次排放 6min
			HCl	0.051	间歇排放, 每批次排放 7min
		投料废气 G8-5	粉尘	0.150	间歇排放, 每批次排放 60min
		投料废气 G8-7	异丙醚	0.110	间歇排放, 每批次排放 25min
	缬沙坦	投料废气 G9-1	乙酸乙酯	0.160	间歇排放, 每批次排放 30min
		投料废气 G9-2	HCl	0.048	间歇排放, 每批次排放 25min
	合成车 间 1	仲胺甲酯盐酸 盐	加热废气 G6-6	甲苯	0.033	间歇排放, 每批次排放 20h
仲胺甲酯草酸 盐		加热废气 G7-6	甲苯	0.033	间歇排放, 每批次排放 20h
缬沙坦甲酯		加热废气 G8-6	甲苯	0.026	间歇排放, 每批次排放 24h
			DMF	0.001	间歇排放, 每批次排放 24h
仲胺甲酯盐酸 盐		离心废气 G6-8	甲苯	0.071	间歇排放, 每批次排放 14h
仲胺甲酯草酸 盐	离心废气 G7-7	甲苯	0.063	间歇排放, 每批次排放 16h	
合成车 间 2	缬沙坦甲酯	离心废气 G8-8	甲苯	0.040	间歇排放, 每批次排放 5h
			异丙醚	0.040	间歇排放, 每批次排放 5h

	缬沙坦	过滤废气 G9-3	乙酸乙酯	1.200	间歇排放,每批次排放 0.5h
		离心废气 G9-5	乙酸乙酯	0.042	间歇排放,每批次排放 12h
合成车间 1	仲胺甲酯盐酸盐	不凝气 G6-4	甲醇	3.000	间歇排放,每批次排放 1h
		不凝气 G6-9	甲苯	2.222	间歇排放,每批次排放 9h
		不凝气 G6-10	甲苯	0.125	间歇排放,每批次排放 16h
	仲胺甲酯草酸盐	不凝气 G7-4	甲醇	3.000	间歇排放,每批次排放 1h
		不凝气 G7-8	甲苯	2.222	间歇排放,每批次排放 9h
		不凝气 G7-9	甲苯	0.138	间歇排放,每批次排放 16h
合成车间 2	缬沙坦甲酯	不凝气 G8-3	甲苯	1.333	间歇排放,每批次排放 1.5h
		不凝气 G8-9	甲苯	0.683	间歇排放,每批次排放 6h
			异丙醚	0.683	间歇排放,每批次排放 6h
		不凝气 G8-10	甲苯	0.019	间歇排放,每批次排放 16h
	异丙醚		0.019	间歇排放,每批次排放 16h	
	缬沙坦	不凝气 G9-4	乙酸乙酯	1.400	间歇排放,每批次排放 2.5h
		不凝气 G9-6	乙酸乙酯	1.350	间歇排放,每批次排放 4h
		不凝气 G9-7	乙酸乙酯	0.021	间歇排放,每批次排放 48h
		不凝气 G9-8	乙酸乙酯	1.477	间歇排放,每批次排放 6.5h
	罐区	甲醇储罐	呼吸废气	甲醇	0.011	连续排放
甲苯储罐		呼吸废气	甲苯	0.008	连续排放
DMF 储罐		呼吸废气	DMF	0.002	连续排放
乙酸乙酯储罐		呼吸废气	乙酸乙酯	0.017	连续排放
异丙苯储罐		呼吸废气	异丙苯	0.004	连续排放
乙醇储罐		呼吸废气	乙醇	0.002	连续排放

5.2.4.2 有机废气处理工艺选择

根据不含氯有机废气产生情况,项目废气污染物主要为异丙苯、乙醇、甲醇、甲苯、DMF、三乙胺、异丙醚、乙酸乙酯、氯化亚砷、戊酰氯,同时含有 HCl 等酸性气体。项目涉及各有机废气污染物理化性质见表 5.2-5。

表 5.2-5 项目涉及有机废气污染物理化性质一览表

种类	分子量	熔沸点	溶解性	备注
异丙苯	120	熔点: -96.035°C; 沸点: 152.41°C	不溶于水,溶于乙醇、乙醚、苯、四氯化碳、丙酮等大多数有机溶剂	可燃,燃点 423.9°C,无色有特殊芳香气味。爆炸极限 0.88%~6.5%(体积)
乙醇	46	熔点-114°C,沸点 78°C。	易溶于水,乙醇,醚等大多数有机溶剂	极易燃,无色透明液体,具有特殊香味,并略带刺激。爆炸极限

				3.3%~19% (体积)
甲醇	32	熔点-97.8°C; 沸点 64.65°C	能与水和多数有机溶剂混溶	易燃, 无色易挥发和易燃的液体。爆炸极限 6%~36.5% (体积)
甲苯	92	熔点-94.4°C; 沸点 110.6°C	极微溶于水能与乙醇、乙醚、丙酮等混溶	可燃, 引燃温度 535°C, 无色透明液体, 有类似苯的芳香气味。爆炸极限 1.2%~7.0% (体积)
DMF	73	熔点-61°C; 沸点 152.8°C	与水混溶	易燃, 燃点 445°C, 无色、淡的氨气味的液体。爆炸极限 2.2%~15.2% (体积)
三乙胺	101	熔点-114.8 °C, 沸点 89.5°C	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚、丙酮等多数有机溶剂	易燃, 引燃温度 232~249°C, 无色油状液体, 有强烈氨臭。爆炸极限 1.2%~8.0% (体积)
异丙醚	102	熔点 -85.5°C, 沸点 68°C	不溶于水, 可混溶于醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂	易燃, 引燃温度 442°C, 无色液体, 爆炸极限 1.0%~21% (体积, 100°C)
乙酸乙酯	88	熔点-83°C, 沸点 77°C	微溶于水、能与氯仿、乙醇、丙酮和乙醚混溶	易燃, 引燃温度 426°C, 无色透明液体, 有甜味。爆炸极限 2.0%~11.5% (体积)
戊酰氯	120	熔点-110°C, 沸点 125-127°C	遇水分解, 溶于乙醚等有机溶剂	遇水分解, 生成戊酸和 HCl

结合本项目使用的各有机物质的性质, 根据国内同类企业废气污染治理措施, 结合《制药工业挥发性有机物治理实用手册》、《制药工业污染防治可行技术指南》(征求意见稿)、《河南省制药、农药及其他有机化工行业挥发性有机物污染控制技术指南》和《重点行业挥发性有机物综合治理方案》, 常见的有机废气治理工艺如下:

表 5.2-6 常见的有机废气处理工艺

有机废气处理工艺	优点	缺点	适用范围	是否属于行业可行治理措施
冷凝法	1、设备操作条件简单, 回收物质纯度高	废气处理效率不高, 该技术常采用多级组合形式或作为燃烧、吸附等净化方法的前处理。	适用 VOCs 浓度范围: $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^5 \text{ mg/Nm}^3$	属于工艺有机废气可行治理工艺
吸附法	1、该技术净化效率>95%, 2、结构简单、性能稳定、维护管理容易、适用范围广	废吸附剂如果处理不当, 会造成二次污染	适用 VOCs 浓度范围: $100 \sim 1.5 \times 10^4 \text{ mg/Nm}^3$	属于工艺有机废气、恶臭废气可行治理工艺
催化燃烧 (RCO)	1、操作温度低, 热回收效率高 (>90%), 运行	1. 催化剂易失活 (烧结、中毒、结焦), 不适合含有 S、卤素等化合物的净化; 2. 陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞;	适用 VOCs 浓度范围: $600 \sim 3000 \text{ mg/N}$	属于工艺有机废气可行治理工艺

)	成本较 RTO 低； 2、高去除率≥97%	3.常用贵金属催化剂成本高； 4.有废弃催化剂处理问题； 5.不适合处理易自聚、易反应等物质（苯乙烯），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞；	m ³	
蓄热燃烧 (RTO)	1、操作温度低，热回收效率高(>90%)，运行成本较 RTO 低； 2.高去除率(95~99%) 3.适用于高温气体	1、陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞； 2、低 VOCs 浓度时燃料费用高； 3、处理含氮化合物时可能造成烟气中 NOx 超标； 4、不适合处理易自聚化合物（苯乙烯等）；其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞； 5、不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面。	适用 VOCs 浓度范围： 1000~1/4LELmg/Nm ³	属于工艺有机废气可行治理工艺
光催化氧化技术	该技术适用于有机废气、恶臭气体的净化，工艺简单、能耗低、易操作、无二次污染。	运行成本较高	设备可根据风量、废气浓度大小灵活配置	属于恶臭废气、有机废气可行治理工艺
备注：1、LEL：爆炸下限 2、污染治理工艺可行性参照《制药工业污染防治技术政策》、《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017）、《制药工业污染防治可行技术指南》（征求意见稿）				

本项目缬沙坦车间化学合成类产品在生产过程中涉及较多的挥发性有机溶剂使用，有机废气种类比较复杂，是本项目 VOCs 废气的主要来源，有机废气中少量废气类型（戊酰氯）具有遇水分解生成酸性气体 HCl 的特征；同时项目生产过程中使用盐酸会产生酸性废气，酸性废气与相关有机废气在同一设备工艺排气口混合排放，不易区分。

根据有机废气常用处理工艺，目前燃烧法是处理制药、化工等行业有机废气常用方法，燃烧处理是依靠高温下可以将可以燃烧的废气氧化成氧化物以及水，从而达到废气净化、无害化处理，并且在处理过程中会回收废气分解时所产生的热量，燃烧法是处理有机废气较为彻底的方式。结合污染物理化性质本次涉及的有机物均具有可燃性，因此，拟采用蓄热燃烧方法（RTO）进行不含氯有机废气进行处理，考虑到废气中含有 HCl 等酸性废气，为避免对 RTO 设备造成腐蚀，在 RTO 之前设置碱吸收对酸性废气进行预处理。本项目进入 RTO 的废气中不含有有机氯化物，废气中的 HCl

产生量较小，经过预处理后，废气中 HCl 含量进一步降低，HCl 具有较好的热稳定性，在 1500℃ 才会分解，和空气中氧气在金属催化剂条件下才能反应生成氯气，同时和其它有机废气如甲苯、甲醇、乙醇、乙酸乙酯等不发生反应（或在催化剂条件下发生反应），因此，结合 RTO 运行条件可知，本项目 RTO 运行过程中不会产生二噁英污染物。

5.2.4.3 有机废气处理工艺

(1) 废气的收集

本项目废气的收集方式见表 5.2-7。

表 5.2-7 各股有机废气收集方式

车间	废气类型	污染物	收集方式
缬氨酸提取车间	投料废气 G1-9 (沉淀剂生产)	异丙苯	异丙苯经管道打入密闭反应釜，投料产生的废气经反应釜冷凝器后由工艺排气口排出，通过管道连接送入废气处理系统
	投料废气 G2-9 (沉淀剂生产)	异丙苯	
	投料废气 G3-9 (沉淀剂生产)	异丙苯	
多品种提取车间内	干燥废气 G4-5	乙醇	从干燥设备废气排放口排出，经管道连接送入废气处理系统
合成车间 1	投料废气 G6-5	甲苯	物料由泵经管道打入密闭反应釜，投料产生的废气经反应釜冷凝器后由工艺排气口排出，通过管道连接送入废气处理系统
	投料废气 G6-7	氯化氢	
	投料废气 G7-5	甲苯	
合成车间 2	投料废气 G8-1	甲苯	
	投料废气 G8-2	戊酰氯	
	投料废气 G8-4	DMF	
		三乙胺	
		HCl	
投料废气 G8-5	粉尘	设备投料口设置集气罩，经管道连接送废气处理系统	
投料废气 G8-7	异丙醚	物料由泵经管道打入密闭反应釜，投料产生的废气经反应釜冷凝器后由工艺排气口排出，通过管道连接送入废气处理系统	
投料废气 G9-1	乙酸乙酯		
投料废气 G9-2	HCl		
合成车间 1	加热废气 G6-6	甲苯	加热过程产生的废气经反应釜冷凝器后由工艺排气口排出，通过管道连接送入废气处理系统
	加热废气 G7-6	甲苯	
	加热废气 G8-6	甲苯	
		DMF	
离心废气 G6-8	甲苯	采用全密闭离心机，离心废气经离心机自带管路	

	离心废气 G7-7	甲苯	排出，进入废气处理系统
合成车间 2	离心废气 G8-8	甲苯	
		异丙醚	
	过滤废气 G9-3	乙酸乙酯	由物料接收设备的工艺排气口排出，由管道进入废气处理系统
	离心废气 G9-5	乙酸乙酯	采用全密闭离心机，离心废气经离心机自带管路排出，进入废气处理系统
合成车间 1	不凝气 G6-4	甲醇	由冷凝器的排气口排出，经管道连接送入废气处理系统
	不凝气 G6-9	甲苯	
	不凝气 G6-10	甲苯	
	不凝气 G7-4	甲醇	
	不凝气 G7-8	甲苯	
	不凝气 G7-9	甲苯	
合成车间 2	不凝气 G8-3	甲苯	
	不凝气 G8-9	甲苯	
		异丙醚	
	不凝气 G8-10	甲苯	
		异丙醚	
	不凝气 G9-4	乙酸乙酯	
	不凝气 G9-6	乙酸乙酯	
不凝气 G9-7	乙酸乙酯		
不凝气 G9-8	乙酸乙酯		
罐区	呼吸废气	甲醇	由储罐的放散管排口排出，经管道连接送入废气处理系统
	呼吸废气	甲苯	
	呼吸废气	DMF	
	呼吸废气	乙酸乙酯	
	呼吸废气	异丙苯	
	呼吸废气	乙醇	

(2) 碱液洗涤塔

由于部分工艺环节均产生 HCl 等酸性废气，与有机废气在同一设备工艺排气口混合排放，因此，在蓄热燃烧设施之前设置碱液洗涤塔，对酸性废气进行预处理。

含有酸性气体的废气由风管引入喷淋塔，在风机的动力作用下，引入含碱液（采用 5%~10% 的氢氧化钠溶液）的洗涤塔内进行洗涤吸收中和，酸性气体从塔体下方进气口沿切向进入到净化塔，在通风机的动力的作用下，快速充满进气段空间，随后均匀地通过均流段上升到第一级填料吸收段。在填料的表面上，气相中酸性物质与液相

中碱性物质发生化学反应。净化塔内添加一定的的填料，这样可以使得废气和吸收液两相充分接触吸收中和反应，此外，可通过添加界面活性剂进一步提升酸性废气的去除效率，废气经过净化后，再经除雾板脱水除雾，净化后的气体通过风机排出。吸收液吸收完酸性气体成分后落入塔底，沿塔底管道排出流入下部贮液槽再通过离心水泵提高到塔上，不断循环系统应用，氢氧化钠溶液在实现一定的浓度值后再排向污水处理系统统一性排出来。

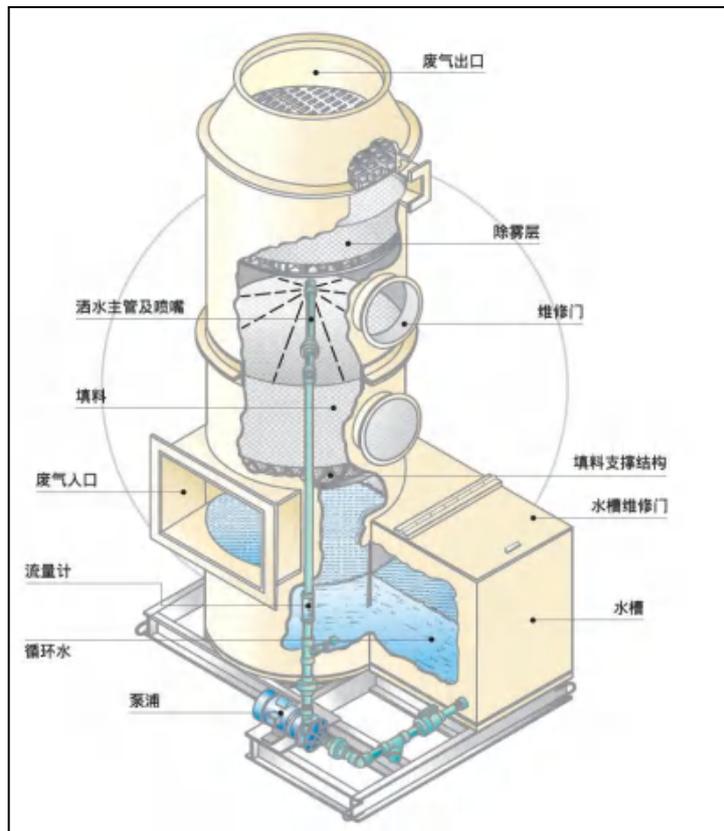


图 5.2-2 碱液洗涤塔示意图

本项目有机废气中含有的 HCl 酸性废气，同时废气中少量戊酰氯遇水会分解为戊酸和 HCl，上述废气经碱液洗涤塔洗涤后 HCl 去除效率 95%，同时，有机废气中甲醇、乙醇等水溶性的污染物经过洗涤塔后也有较好的去除效果，本次按照 80%考虑。经过洗涤后的废气可送入蓄热燃烧系统（RTO）进行进一步处理。

（3）RTO 装置

经过预处理后的有机废气，经干式过滤器后进入 RTO 设备，在预热室内，蜂窝陶

瓷体将废气预热至 760℃ 以上，然后由燃烧器烧嘴控制氧化室最低温度不低于 820℃，VOC 废气在氧化室内停留 0.5-1s，并在高温环境被氧气氧化成二氧化碳（CO₂）和水（H₂O），氧化过程中释放热量，使废气温度进一步升高，然后经过蓄热室，陶瓷体吸收高温气体热量，以备下一个循环预热废气之用，降温后的烟气从烟囱排至大气。

RTO 采用三床式结构，根据实际废气量进行配置，RTO 焚烧系统具有热膨胀自由度，做到安装后运行成本在满负荷生产和长时间停止运行时其使用寿命不低于 10 年。其主要由 3 个蓄热室、1 个氧化室、3 个布气室以及助燃燃烧系统组成。有机废气进入 RTO 氧化室高温区使废气中的 VOC 成份氧化分解成为无害的 CO₂ 和 H₂O，氧化后的高温气体热量被陶瓷蓄热体“贮存”起来用于预热新进入的有机废气，从而节省燃料，降低使用成本。

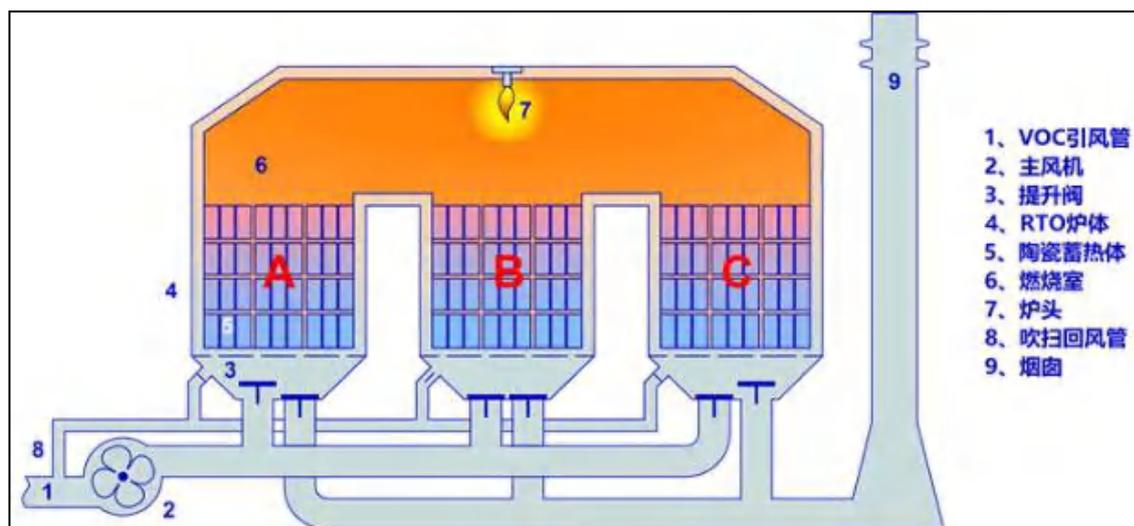


图 5.2-3 三床式 RTO 结构示意图

有机废气经高温过滤器过滤后，进入蓄热陶瓷热交换器，和高温高热反应后储存在蓄热陶瓷内的高温气体进行能量间接交换，此时废气源的温度得到第一次提升；具有一定温度的气体进入高温氧化区，进行第二次的温度提升；此时有机废气在高温下全部分解，并释放出能量，净化后的气体再通过蓄热陶瓷将热能储存在陶瓷内部，降温后气体排空。

第一次循环(如上图):

蓄热室 C：有机废气经引风机进入蓄热室 C 的陶瓷蓄热体（陶瓷蓄热体“贮存”了上一循环的热量，处于高温状态），此时，陶瓷蓄热体释放热量，温度降低，而有机废气吸收热量，温度升高，废气经过蓄热室 C 换热后以较高的温度进入氧化室。

氧化室：经过陶瓷蓄热室 C 换热后的有机废气以较高的温度进入氧化室反应，使有机物氧化分解成无害的 CO_2 和 H_2O ，如废气的温度未达到氧化温度，则由燃烧器直接加热补偿至氧化温度，由于废气已在蓄热室 C 预热，进入氧化室只需稍微加热便可达到氧化温度（如果废气浓度足够高，氧化时不需要天然气加热，靠有机物氧化分解放出的热量便可以维持自燃），氧化后的高温气体经过陶瓷蓄热体 A 排出。

蓄热室 A：氧化后的高温气体进入蓄热室 A（此时陶瓷处于温度较低状态），高温气体释放大量热量给蓄热陶瓷 A，气体降温，而陶瓷蓄热室 A 吸收大量热量后升温贮存（用于下一个循环预热有机废气），经风机作用气体由烟囱排入大气，排气温度比进气温度高约 $40\sim 50^\circ\text{C}$ 左右。

蓄热室 B：陶瓷蓄热室 B 处于清扫状态，上一循环结束阀门切换时，阀门与陶瓷蓄热体 B 的底部之间存有少量废气，采用氧化室少量高温气体将其反吹到主风机进口端和有机废气一起进入陶瓷蓄热室 C。

第二次循环：废气由蓄热室 A 进入，则由蓄热室 B 排出，蓄热室 C 进行反吹清扫；

第三次循环：废气由蓄热室 B 进入，则由蓄热室 C 排出，蓄热室 A 进行反吹清扫；

周而复始，更替交换。

RTO 氧化系统整体满足以下设计条件：

- a、RTO 氧化系统冷启动时间 ≤ 3 小时；
- b、在 RTO 氧化系统预留板式换热器接口，温度 $\geq 100^\circ\text{C}$ ；
- c、每个蓄热室的上下两层各装有热电偶，用于蓄热陶瓷蓄热温度监测；
- d、RTO 氧化系统设有应急排风阀，当 RTO 内超过爆炸界限浓度的气体进入 RTO 时，利用应急排风阀保护系统设备；

e、废气焚烧系统进口安装在线 VOCs 浓度测定(LEL)和报警连锁装置，显示进出 VOCs 浓度，当 VOCs 浓度高于某一设定值时，系统立即发出声光报警，提醒操作人员对设备进行检查；当气体 VOCs 浓度超过规定的危险值时，立即发出报警信号，并自动切断原始废气和焚烧系统天然气供给；

f、氧化系统温度在线监测，并与废气和氧化系统天然气供给连锁，当装置内温度高于某一设定值时，系统立即发出声光报警，并且自动开启降温装置，提醒操作人员对设备进行检查；当装置内温度超过设定最高温度时，立即发出报警信号，并同时自动切断原始废气和焚烧系统天然气供给；

g、氧化系统系统压力在线监测，并与原始废气和焚烧系统天然气供给连锁，当压力达到设定值时，系统立即发出声光报警，提醒操作人员对该系统进行清洁，同时切断原始废气和焚烧系统天然气供给；

h、氧化系统采用防火的陶瓷纤维加热镀锌钢板覆盖层，内层保温的厚度要保证热镀锌钢板所有表面不得超过 60℃；所有隔热层必须折叠并捻缝，以防风雨影响；

i、装置移交到现场前预先安装和检测，以确保现场的安装和调试工作量降低到最小。

j、配备吊耳和支撑座便于吊机运输和安装。

k、氧化系统留有检修口，检修口内口尺寸应 $\geq 1000\text{mm (L)} \times 800\text{mm (W)}$ 。

表 5.2-8 RTO 蓄热式焚烧炉参数

序号	名称	单位	数值
1	型号		非标设备
2	处理风量	m ³ /h	12000
3	消耗量	m ³	冷炉升温：28m ³ /h
4	去除效率	%	≥ 99
5	蓄热效率	%	≥ 95
6	工作温度	℃	750~850
7	设备阻力	Pa	≤ 2500
8	外型尺寸	mm	6700*2000*4000(以实际尺寸为准)
9	RTO 助燃风机功率		Q=300m ³ /h、9000pa、N=1.5KW
10	设备材质		壁厚 $\geq 4\text{mm}$ ；其中上室体采用 Q235，下室体采用 SS316L；
11	设计寿命		≥ 10 年

12	数量	台	1
RTO 由于是非标设备，各家设计能力和制造水平；参照国标《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》；满足使用为目的。			

5.2.4.4 废气处理效果分析

根据《排污许可证申请与核发规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017），燃烧法属于中、高浓度工艺有机废气治理的可行技术，根据《2018 年国家先进污染防治技术目录(大气污染防治领域)》，RTO 属于国家推广的先进 VOCs 防治技术，主要技术指标为当采用两床时，VOCs 净化效率 $\geq 90\%$ ；当采用三床及以上时，VOCs 净化效率 $\geq 97\%$ ，热回用率 $\geq 90\%$ 。目前，RTO 废气处理技术广泛应用于石化、有机化工、医药、表面涂装、包装、印刷等行业中高浓度 VOCs 废气净化。

根据《齐鲁安替制药有限公司生产废气 RTO 治理项目竣工环境保护验收监测报告》，该企业采用 RTO 装置对生产过程中产生的有机废气进行处理，根据 2018 年验收检测数据，RTO 装置废气排放量为 10004~14902m³/h，装置进口处 VOCs 产生速率为 4.58~5.07kg/h，出口 VOCs 排放速率为 0.225~0.283kg/h，RTO 设备对于 VOCs 去除率基本保持在 95%左右，且 VOCs 排放浓度可达到 18.6~21.7mg/m³，可满足山东省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2 医药制造行业 40mg/m³ 的要求。

根据《浙江美诺华药物化学有限公司年产 20 吨坎地沙坦酯、50 吨普瑞巴林及 20 吨瑞舒伐他汀钙建设项目竣工环境保护验收监测报告》，该企业采用 RTO 装置处理有机废气，根据验收检测报告，RTO 装置废气排放量为 18937~19773m³/h，装置进气口甲苯排放速率为 5.37~14.7kg/h，排气口甲苯排放速率为 9.47×10^{-4} ~ 9.89×10^{-4} kg/h，排放浓度 < 0.05 mg/m³，进气口乙酸乙酯排放速率为 5.72~15.6kg/h，排气口乙酸乙酯排放速率为 1.70×10^{-2} ~ 9.89×10^{-2} kg/h，排放浓度 < 0.05 mg/m³，相关有机物在 RTO 中的去除效率大于 99%，经 RTO 处理后的有机污染物排放可以满足项目执行的排放标准要求。

根据上述分析，本次项目各股不含氯有机废气经“碱吸收+RTO”处理，各股废气中污染物去除效率及排放情况见表 5.2-9，本项目 RTO 装置根据废气收集方式，类比同类制药行业情况，设定废气量排放量为 12000m³/h，经 RTO 装置后尾气中各污染因子的达标排放情况见表 5.2-10。

表 5.2-9 各股不含氯废气产排及处理效率一览表

产品	废气类型	污染物	产生速率 (kg/h)	碱吸收去 除效率%	RTO 去除 效率%	排放速率 (kg/h)
L-缬氨酸	投料废气 G1-9 (沉淀剂生产)	异丙苯	0.031	0	97	0.00093
L-亮氨酸	投料废气 G2-9 (沉淀剂生产)	异丙苯	0.031	0	97	0.00093
L-异亮氨酸	投料废气 G3-9 (沉淀剂生产)	异丙苯	0.03	0	97	0.0009
L-脯氨酸	投料废气 G4-3	乙醇	1.25	80	97	0.0075
	离心废气 G4-4	乙醇	0.94	80	97	0.00564
	干燥不凝气 G4-5	乙醇	1.09	80	97	0.00654
	乙醇回收不凝 气 G4-7	乙醇	1.14	80	97	0.00684
仲胺甲酯盐酸 盐	投料废气 G6-5	甲苯	0.100	0	97	0.003
	投料废气 G6-7	HCl	0.024	95	0	0.00024
仲胺甲酯草酸 盐	投料废气 G7-5	甲苯	0.100	0	97	0.003
缬沙坦甲酯	投料废气 G8-1	甲苯	0.034	0	97	0.00102
	投料废气 G8-2	HCl	0.005	95	0	0.00005
	投料废气 G8-4	DMF	0.002	80	97	0.000012
		三乙胺	0.050	0	97	0.0015
		HCl	0.051	95	0	0.00051
	投料废气 G8-5	粉尘	0.150	90	0	0.015
	投料废气 G8-7	异丙醚	0.110	0	97	0.0033
缬沙坦	投料废气 G9-1	乙酸乙酯	0.160	0	97	0.0048
	投料废气 G9-2	HCl	0.048	95	0	0.00048
仲胺甲酯盐酸 盐	加热废气 G6-6	甲苯	0.033	0	97	0.00099
仲胺甲酯草酸	加热废气 G7-6	甲苯	0.033	0	97	0.00099

盐						
缬沙坦甲酯	加热废气 G8-6	甲苯	0.026	0	97	0.00078
		DMF	0.001	80	97	0.000006
仲胺甲酯盐酸盐	离心废气 G6-8	甲苯	0.071	0	97	0.00213
仲胺甲酯草酸盐	离心废气 G7-7	甲苯	0.063	0	97	0.00189
缬沙坦甲酯	离心废气 G8-8	甲苯	0.040	0	97	0.0012
		异丙醚	0.040	0	97	0.0012
缬沙坦	过滤废气 G9-3	乙酸乙酯	1.200	0	97	0.036
	离心废气 G9-5	乙酸乙酯	0.042	0	97	0.00126
仲胺甲酯盐酸盐	不凝气 G6-4	甲醇	3.000	80	97	0.018
	不凝气 G6-9	甲苯	2.222	0	97	0.06666
	不凝气 G6-10	甲苯	0.125	0	97	0.00375
仲胺甲酯草酸盐	不凝气 G7-4	甲醇	3.000	80	97	0.018
	不凝气 G7-8	甲苯	2.222	0	97	0.06666
	不凝气 G7-9	甲苯	0.138	0	97	0.00414
缬沙坦甲酯	不凝气 G8-3	甲苯	1.333	0	97	0.03999
	不凝气 G8-9	甲苯	0.683	0	97	0.02049
		异丙醚	0.683	0	97	0.02049
	不凝气 G8-10	甲苯	0.019	0	97	0.00057
		异丙醚	0.019	0	97	0.00057
缬沙坦	不凝气 G9-4	乙酸乙酯	1.400	0	97	0.042
	不凝气 G9-6	乙酸乙酯	1.350	0	97	0.0405
	不凝气 G9-7	乙酸乙酯	0.021	0	97	0.00063
	不凝气 G9-8	乙酸乙酯	1.477	0	97	0.04431
甲醇储罐	呼吸废气	甲醇	0.011	80	97	0.000066
甲苯储罐	呼吸废气	甲苯	0.008	0	97	0.00024
DMF 储罐	呼吸废气	DMF	0.002	80	97	0.000012
乙酸乙酯储罐	呼吸废气	乙酸乙酯	0.017	0	97	0.00051
异丙苯储罐	呼吸废气	异丙苯	0.004	0	97	0.00012
乙醇储罐	呼吸废气	乙醇	0.002	80	97	0.000012

注：①G8-2 废气污染因子为戊酰氯，遇水分解为 HCl。以分解后产生的气体作为污染因子进行考虑。

表 5.2-10

RTO 装置尾气各因子产排及达标情况一览表

序号	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标 情况	排气筒 高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理 效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
1	DMF	12000	0.42	0.005	碱吸 收 +RTO	①碱 吸收： 水溶 性有 机物 去除 效率 80%； HCl 去 除效 率 95%~9 9%； ②RTO 装置： 有机 物去 除效 率 97%	0.003	0.00003	180	/	达标	20
2	HCl		10.07	0.128			0.53	0.0064	30	/	达标	
4	颗粒物		12.5	0.15			1.25	0.015	20	/	达标	
5	甲苯		604.2	7.25			18.1	0.218	40	/	达标	
6	甲醇		501	6.01			3.0	0.036	20	/	达标	
7	三乙胺		4.17	0.05			0.13	0.0015	21	/	达标	
8	乙醇		368.5	4.422			2.25	0.027	317	/	达标	
9	乙酸乙酯		472.3	5.667			14.2	0.17	253	/	达标	
10	异丙苯		8	0.096			0.24	0.0029	63	/	达标	
11	异丙醚		71	0.852			2.13	0.026	381	/	达标	
12	NMHC (小计)		2029	24.353			40	0.480	60	/	达标	
13	NOx		36	0.432			36	0.432	200	/	达标	

由表可以看出：项目建成后不含氯有机废气污染物经“碱吸收+RTO”废气处理设施处理后，通过 20m 高排气筒排放，废气排放 HCl、颗粒物、甲苯、NMHC 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准要求（氯化氢 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 、苯系物 $\leq 40\text{mg}/\text{m}^3$ 、NMHC $\leq 60\text{mg}/\text{m}^3$ ），同时颗粒物和 NMHC 也可满足制药行业绩效分级 B 级企业要求（排放浓度不高于特别排放限制 70%即颗粒物 $14\text{mg}/\text{m}^3$ 、NMHC $42\text{mg}/\text{m}^3$ ）；甲醇排放浓度可以满足河南省污染防治攻坚战领导小组办公室《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）附件 1 医药制造工业行业甲醇 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求。SO₂、NO_x 可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 3 标准（SO₂ $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 、NO_x $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ ）；其他因子排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质排放环境目标值估算标准。

5.2.5 含氯有机废气

5.2.5.1 含氯有机废气产生情况

本项目合成车间沙坦溴苄生产过程中使用二氯甲烷作为溶剂，因此，该产品生产线相关工艺环节会产生二氯甲烷废气，同时在罐区设置有二氯甲烷储罐也会有因大小呼吸排放二氯甲烷废气，根据工程分析，本项目含氯有机废气产生情况见表 5.2-11。

表 5.2-11 本项目含氯有机废气产生情况一览表

车间	产品方案	废气类别	污染物	产生速率 (kg/h)	排放规律
合成 车间 1	沙坦溴苄	投料废气 G5-1	二氯甲烷	0.960	间歇排放，每批次排放 30min
		投料废气 G5-2	溴	0.135	间歇排放，每批次排放 8min
	沙坦溴苄	离心废气 G5-4	二氯甲烷	0.050	间歇排放，每批次排放 4h
	沙坦溴苄	不凝气 G5-3	二氯甲烷	2.100	间歇排放，每批次排放 4h
		不凝气 G5-5	二氯甲烷	2.240	间歇排放，每批次排放 2.5h
		不凝气 G5-6	二氯甲烷	0.050	间歇排放，每批次排放 12h
罐区	罐区废气	罐区呼吸废气	二氯甲烷	0.060	连续排放

5.2.5.2 有机废气处理工艺

根据有机废气产生情况，项目含氯有机废气主要为二氯甲烷，此外溴化反应釜投料过程中可能产生少量含溴废气和二氯甲烷从反应釜工艺排气口混合排出。由于二氯甲烷采用燃烧工艺处理时，会产生氯化氢和水蒸汽导致燃烧设备和管道腐蚀；同时二类甲烷和甲苯等污染物在燃烧过程中易产生二噁英、光气等污染物，根据国家《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》，该废气不易采用焚烧技术进行处理；因此考虑二氯甲烷废气单独进行处理。

表 5.2-12 有机废气污染物理化性质一览表

种类	分子量	熔沸点	溶解性	备注
二氯甲烷	84.9	熔点: -97°C; 沸点: 39.75°C	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚, 饱和蒸气压 (kPa): 46.5 (20°C)	遇明火高热可燃。受热分解能发出剧毒的光气可燃, 爆炸极限 13%~23% (体积)
溴素	159.8	熔点-7.2°C, 沸	能溶于醇、醚、溴化	深棕红色重质液体, 容易挥发, 气

		点 58.78℃。	钾溶液、碱类及二硫化碳，能溶于水。	温低时能冻结成固体，有着极强烈的毒害性与腐蚀性。
--	--	-----------	-------------------	--------------------------

本项目含氯有机废气主要含有二氯甲烷，组分比较单纯，有一定回收价值，目前有机废气处理常用的工艺，本次拟选用吸附、冷凝等工艺对废气进行处理。根据《挥发性有机物治理实用手册》，冷凝法适用的废气 VOCs 浓度一般在 $10000\text{mg}/\text{m}^3\sim 100000\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目含氯废气的气量约为 $2800\text{m}^3/\text{h}$ ，二氯甲烷合计产生速率为 $5.46\text{kg}/\text{h}$ ，产生浓度为 $1950\text{mg}/\text{m}^3$ ，同时二氯甲烷沸点较低不易冷凝，如直接进行低温冷凝效率不佳。因此，本次评价首先采用吸附工艺对有机废气进行处理，然后进行脱附，脱附出高浓度废气进入低温冷凝设备进行冷凝回收二氯甲烷。考虑到废气中含有少量酸性气体溴，因此，设置碱吸收装置在前端对有机废气进行预处理。

根据上述分析，本项目含氯有机废气处理工艺为：碱吸收预处理+活性炭吸附+低温冷凝。

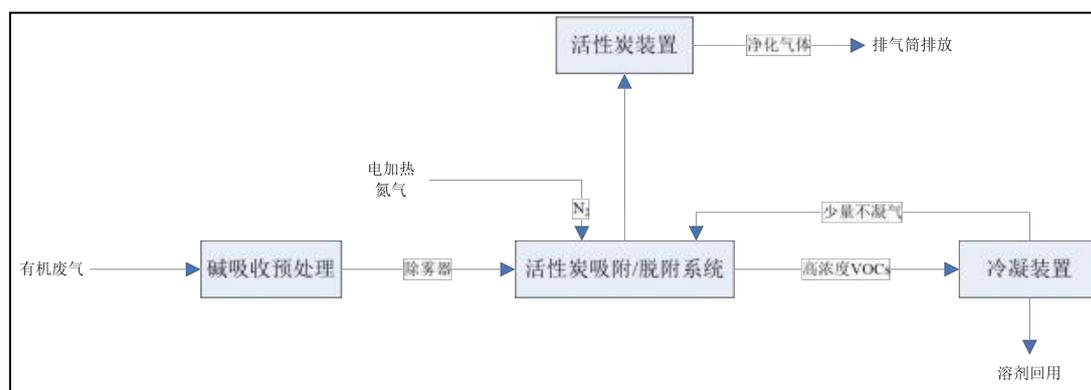


图 2.5-4 含氯有机废气处理工艺流程示意图

(1) 碱吸收预处理

含氯有机废气要先经过碱洗喷淋塔以吸收废气中含有的少量酸性气体 Br_2 ，废气从塔底进气口进入后，垂直向上与自上而下的喷淋液发生吸收、中和反应，去除废气中的酸性气体，碱洗塔采用填料塔，喷淋循环液 NaOH 溶液。经碱洗塔洗涤后的废气湿度非常高，并且会携带一定的水分，这些水进入活性炭吸附罐会降低活性炭对 VOCs 的吸附容量，并且很难脱附和冷凝，因此在活性炭吸附罐前设置一高效除雾器。主体材质采用 304 不锈钢，耐酸碱腐蚀，可有效降低废气中水分对后端吸附器的影响。

（2）活性炭吸附

经过预处理后的废气通过主风机送入活性炭吸附床净化，活性炭吸附床设置两个，吸附-脱附交替使用，即其中一个床吸附，另一床则进行脱附再生备用。废气经过活性炭的吸附净化后通过烟囱排入大气。为保障废气达标排放，在排放大气之前，单独设置一个活性炭吸附罐，对净化后的有机废气进行进一步的保障处理，保证废气达标排放。

脱附拟采用氮气脱附，需高温及零泄漏，因此吸附器设计成罐式，耐压。活性炭吸附罐需要保温，保温层厚度 100mm，材质为岩棉。每个吸附器需要配置气动切换阀门，对吸附、脱附操作进行切换。本项目采用颗粒活性炭作为吸附材料。活性炭吸附装置采用罐体形式设计，所有钢材均采用 SUS304 材质，罐体上设置加料口、卸料口、吸附出风口，脱附进出风口，以及相关仪表安装口等。

（3）氮气脱附及冷凝回收

活性炭吸附一定程度后，关闭吸附管路阀门，打开脱附管路阀门，氮气将脱附管路中的空气全部赶出，当氮气在管路中的纯度达到一定的量后开启加热，这个环节保证封闭管路在绝氧的环境下确保安全。饱和活性炭在约 180℃ 进行脱附，经过换热器节约能耗，再依次经过表冷和低温深冷两道降温处理，有机溶剂被冷凝回收下来。表冷工序是有机废气与冷却塔中常温冷水进行热交换，深冷工序是有机废气与冷冻液进行间接换热。有机废气冷却变成液态溶剂回收后，脱附管道内原有机废气空间被氮气补偿进来维持管内压力恒定。少量未冷凝有机废气进入换热器加热，重新进入系统内循环准备二次冷凝。

氮气是一种惰性气体，利用惰性气体作为脱附介质回收有机物，能够克服水蒸气脱附再生产生二次污染的问题，对可溶性有机物的回收更具有优势，同时可以提高活性炭和设备的使用寿命，更具有市场竞争力。冷凝法就是利用挥发性有机物在不同温度和压力下具有不同饱和蒸气压这一性质，采用降低系统温度或提高系统压力的方式，使其从气态转变为液态而从气相中分离出来。冷凝法技术简单，受外界温度、压力影响小；可以直接回收有机液体，无二次污染；冷却温度越低，有害成分越接近饱和，

其去除程度越高，适用于去除高浓度有害气体。本项目氮气脱附冷凝回收系统主要包括氮气储罐、加热器、冷凝器、冷凝液收集罐、以及配套的切换阀门、仪表及控制系统。

本装置的工艺流程由 PLC 控制程序系统通过对系统电 动启停、阀门动作、压力控制、温度监控、氧含量检测等连 锁控制，装置全自动运行，可以无人值守。工艺特点:①氮气是惰性气体，采用氮气脱附可将脱附温度设置在 180℃左右，能够对活性炭吸附的有机废气进行快速彻底脱附，使活性炭得到有效、彻底再生。②整个脱附过程设置冷凝回收及二次活性炭吸附罐实现全部内部循环，不外排气体，无二次污染，不会对周围环境产生影响。③脱附过程控制整个装置、管路内的 O₂ 浓度<1%，用惰性气体氮气在高温条件下脱附，确保脱附无任何着火的隐患，实现安全可靠运行。④吸附材料可选用颗粒活性炭，可节省成本。

5.2.5.3 废气处理效果分析

根据《排污许可证申请与核发规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017），“吸附+冷凝回收”属于工艺有机废气治理的可行技术，同时该处理工艺也是国家《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》、《挥发性有机物治理实用手册》等文件中在推荐使用的 VOCs 废气治理组合技术，目前该废气处理工艺在中低浓度有机废气治理中得到了较为广泛的应用。由于采用热氮气循环脱附后，活性炭吸附性能保持良好状态，净化能力更加稳定，净化效率较高。安徽某纸业有限公司采用该工艺处理乙醇有机废气，废气浓度为 1800mg/m³，出口排放浓度在 80mg/m³，净化效率达到 96%。本次项目为保障废气达标排放，减小废气排放环境影响，在处理工艺中活性炭吸附/脱附床的基础上，在废气排放口单独设置有一套活性炭吸附装置，经过吸附/脱附床处理后的低浓度尾气，进一步经活性炭吸附后排放，作为达标保障措施，根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）相关要求及运行案例情况，本项目废气经两级活性炭的去除效率按照 98%考虑，经治理后的各股废气中污染物去除效率及排放情况见表 5.2-13，经废气处理装置后尾气中各污染因子的达标排放情况见表 5.2-14。

表 5.2-13 各股含氯废气产排及处理效率一览表

产品	废气类别	污染物	产生速率 (kg/h)	碱吸收效率%	吸附-冷凝 工艺效率%	排放速率 (kg/h)
沙坦溴苄	投料废气 G5-1	二氯甲烷	0.960	0	98	0.0192
	投料废气 G5-2	溴	0.135	90	98	0.00027
	离心废气 G5-4	二氯甲烷	0.050	0	98	0.001
	不凝气 G5-3	二氯甲烷	2.100	0	98	0.042
	不凝气 G5-5	二氯甲烷	2.240	0	98	0.0448
	不凝气 G5-6	二氯甲烷	0.050	0	98	0.001
罐区	罐区呼吸废气	二氯甲烷	0.060	0	98	0.0012

表 5.2-14 废气处理装置尾气各因子产排及达标情况一览表

序号	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标 情况	排气筒 高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
1	二氯甲烷	2800	1950	5.46	碱吸收+ 吸附+冷 凝	98	39	0.109	90	/	达标	20
2	溴		48.2	0.135		90	0.1	0.014	76.5	/	达标	

项目建成后含氯有机废气污染物经“碱吸收+活性炭吸附+冷凝”废气处理设施处理后，通过 20m 排气筒排放，废气中二氯甲烷、溴的排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质排放环境目标值估算标准。

5.2.6 酸碱废气

根据生产工艺可知，本次项目氨基酸类产品在生产过程中使用氨水，在投料过程中会产生含氨废气，稀盐酸配置会产生含 HCl 废气。根据工程分析，本次项目酸碱废气产生情况见表 5.2-15。

表 5.2-15 项目酸碱废气产生情况一览表

车间	产品方案	废气类别	污染物	产生速率 (kg/h)	排放规律	收集方式
缬氨酸提取车间	L-缬氨酸	投料废气 G1-6	NH ₃	0.41	间歇排放，每批次排放 0.74h	通过投料设备的工艺排气口
多品种提	L-亮氨	投料废气 G2-6	NH ₃	0.25	间歇排放，每批次排	

取车间	酸				放 0.16h	排出,连接管道输送至废气处理装置
	L-异亮氨酸	投料废气 G3-6	NH ₃	0.23	间歇排放,每批次排放 0.13h	
	L-脯氨酸	稀盐酸配置 G4-8	HCl	0.175	间歇排放,每批次排放 1.2h	

本次项目采用水喷淋吸收对酸碱废气进行处理。根据物质性质可知,废气中的氨气和氯化氢均极易溶于水,标况下 1 体积水可以溶解 700 体积的氨气,可以溶解 500 体积的氯化氢,溶解度较高。因此,采用水喷淋吸收也是该类尾气处理的常用工艺。水吸收采用填料塔吸收,从设备工艺排气口排出的废气,经过废气管道进入填料吸收塔后,废气流经填充层时,洗涤液自喷嘴均匀喷洒于填充材的表面以保持湿润;同时废气与洗涤液在充分润湿的填充层相互接触,藉由物理吸收溶解将废气中的酸碱废气吸收于水溶液中,达到去除污染物质的目的,水流至底部的水箱,经循环泵作用重复使用。项目废气量为 5000m³/h,经处理后的废气中氨气排放速率为 0.089kg/h,排放浓度为 17.8mg/m³,HCl 排放速率为 0.0175kg/h,排放浓度为 3.5mg/m³,废气通过 20m 高排气筒排放,可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 2 标准要求(氨≤20mg/m³,HCl≤30mg/m³)。

表 5.2-16 酸碱废气达标排放情况一览表

序号	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
1	NH ₃	5000	132	0.66	水吸收	90	13.2	0.066	20	/	达标	20
2	HCl		35	0.175		90	3.5	0.0175	30	/	达标	

注: L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸三个产品不会同时生产,选取污染物产生速率最大的排放源。

5.2.7 反应废气

本项目反应废气主要为仲胺甲酯盐酸盐和仲胺甲酯草酸盐产品在酯化反应过程中产生,反应废气主要为含有 SO₂ 和 HCl 的酸性废气,废气产生情况见表 5.2-17。

表 5.2-17 项目含尘废气产生情况一览表

车间	产品方案	废气类别	污染物	产生速率 (kg/h)	排放规律	收集方式
合成车间 1	仲胺甲酯盐酸	投料废气 G6-1	甲醇	0.056	间歇排放,每批次排放 30min	通过反应设备的工艺排气口

	盐	投料废气 G6-2	SO ₂	0.052	间歇排放, 每批次排放 18min	排出, 连接管道输送至废气处理装置
			HCl	0.06	间歇排放, 每批次排放 18min	
		反应废气 G6-3	SO ₂	9.750	间歇排放, 每批次排放 20min	
			HCl	5.550	间歇排放, 每批次排放 20min	
	仲胺甲 酯草酸 盐	投料废气 G7-1	甲醇	0.056	间歇排放, 每批次排放 30min	
			SO ₂	0.052	间歇排放, 每批次排放 18min	
		投料废气 G7-2	HCl	0.06	间歇排放, 每批次排放 18min	
			SO ₂	9.750	间歇排放, 每批次排放 20min	
反应废气 G7-3	HCl	5.550	间歇排放, 每批次排放 20min			

注: G6-1/G7-1 为甲醇投料废气, 和反应废气一起从反应釜排气口排出; G6-2/G7-2 为氯化亚砷投料废气, 遇水即分解为 SO₂ 和 HCl, 直接以分解后产生的气体作为污染因子进行考虑, 和反应废气一起从反应釜排气口排出。

本次项目采用水吸收+碱吸收对反应废气进行处理。根据物质性质可知, 废气中的氯化氢均极易溶于水, 标况下 1 体积水可以溶解 500 体积的氯化氢, 溶解度较高, 同时甲醇和水也可以任意比互溶, 因此, 水吸收去除绝大部分的氯化氢和甲醇; 由于水对二氧化硫吸收效率较低, 因此在水吸收后增加碱吸收, 主要去除废气中的二氧化硫, 碱液采用稀 NaOH 溶液, 和二氧化硫反应生成亚硫酸钠, 采用蒸汽加热对亚硫酸钠溶液进行加热浓缩, 浓缩后的亚硫酸钠进行离心分离, 得到 Na₂SO₃·7H₂O, 作为副产品直接外售, 浓缩过程中的冷凝水和离心废水排入污水站。根据废气中二氧化硫产生情况和去除效率核算, 本项目产生量为 203t/a。本项目反应废气处理后的达标排放情况见表 5.2-18。

表 5.2-18 反应废气达标排放情况一览表

污染物	核算方法	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
HCl	物料衡	5000	2244	11.22	水吸收+ 碱吸收	①水吸收: 甲 醇 80%, SO ₂ 20%,	5.6	0.028	30	/	达标	20
SO ₂			3921	19.604			100	0.5	200	/	达	

	算				HCl95%; ②碱吸收; 甲醇80%, SO ₂ 97%, HCl95%;					标
甲醇		22.4	0.112			0.9	0.004	20	/	达标

反应废气经处理后通过 20m 高排气筒排放, 废气中 HCl、SO₂ 排放浓度均可满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 2 和表 3 标准要求 (氯化氢 ≤30mg/m³、SO₂ ≤200mg/m³), 甲醇排放浓度可以满足河南省污染防治攻坚战领导小组办公室《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)附件 1 医药制造工业行业甲醇 ≤20mg/m³ 标准要求。

5.2.8 含粉尘废气

本项目含粉尘废气主要产生在粉状物料投料、产品包装等环节, 根据工程分析, 本项目含尘废气产生情况见表 5.2-19。

表 5.2-19 项目含尘废气产生情况一览表

车间	产品方案	废气类别	污染物	产生速率 (kg/h)	排放规律
发酵车间	L-缬氨酸	投料粉尘 G1-1	颗粒物	3	间歇排放, 每批次排放 2.5h
	L-亮氨酸	投料粉尘 G2-1	颗粒物	2.8	间歇排放, 每批次排放 1.5h
	L-异亮氨酸	投料粉尘 G3-1	颗粒物	3	间歇排放, 每批次排放 1.5h
	L-脯氨酸	投料废气 G4-1	颗粒物	2.82	间歇排放, 每批次排放 2.5h
缬氨酸提取车间	L-缬氨酸	包装废气 G1-8	颗粒物	0.46	间歇排放, 每批次排放 13h
多品种提取车间	L-亮氨酸	包装废气 G2-8	颗粒物	0.5	间歇排放, 每批次排放 4h
	L-异亮氨酸	包装废气 G3-8	颗粒物	0.4	间歇排放, 每批次排放 2.5h
	L-脯氨酸	包装粉尘 G4-6	颗粒物	1.0	间歇排放, 每批次排放 6.4h
合成车间 1	沙坦溴苄	包装废气 G5-7	颗粒物	0.5	间歇排放, 每批次排放 1h
	仲胺甲酯盐 酸盐	投料废气 G-12	颗粒物	0.43	间歇排放, 每批次排放 0.7h
		包装废气 G6-11	颗粒物	0.56	间歇排放, 每批次排放 1.8h
	仲胺甲酯草	投料废气 G-12	颗粒物	0.43	间歇排放, 每批次排放 0.7h

	酸盐	包装废气 G7-10	颗粒物	0.5	间歇排放，每批次排放 2h
合成车间 2	缬沙坦甲酯	投料废气 G8-12	颗粒物	0.5	间歇排放，每批次排放 0.4h
		包装废气 G8-11	颗粒物	0.5	间歇排放，每批次排放 1.0h
	缬沙坦	包装废气 G9-9	颗粒物	0.47	间歇排放，每批次排放 1.5h

发酵车间投料粉尘废气在投料点位设置侧吸集气罩，收集效率不低于 80%，废气产生后通过集气罩收集，在车间设置一套袋式除尘器进行集中处理后达标排放，投料粉尘废气处理过程中产生的除尘灰作为原料直接返回生产。包装粉尘废气产生后通过集气罩收集，在两个提取车间各设置一套袋式除尘器，经处理后的包装废气分别通过排气筒达标排放；

化学合成类产品粉状物料采用固体投料器进行投料，含尘废气经固体投料器设备自带的袋式除尘器处理后，和包装废气一起排放；在每个产品在包装点位上方采用集气罩进行包装含尘废气收集，收集效率不低于 80%，各产品相应配套袋式除尘器，经处理后的废气均通过 1 根排气筒排放；包装过程中产生的少量除尘器送相应产品的精制工段进行回用。

袋式除尘器工作原理是通过过滤而阻挡粉尘的排放，含尘气体进入除尘器灰斗后，由于气流断面突然扩大及气流分布板作用，气流中一部分粗大颗粒在惯性力作用下沉降在灰斗。粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛滤等组合效应，使粉尘沉积在滤料表面上，净化后的气体进入净气室由排气管经风机排出。袋式除尘器广泛应用于粉尘废气治理中，其收尘效率可达到 99%以上，运行稳定可靠。

根据上述分析，本项目在发酵车间、缬氨酸提取车间、多品种提取车间及缬沙坦车间分别设置袋式除尘器，各车间产生的含尘废气经处理后，分别通过 20m 高排气筒排放，废气中颗粒物排放浓度均可满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准（颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）和制药行业绩效分级 B 级企业要求（排放浓度不高于特别排放限制 70%即 $14\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

本项目含粉尘废气达标排放情况见表 5.2-20。

表 5.2-20

本项目含尘废气达标排放情况一览表

生产车间	废气	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
发酵车间	投料粉尘 G1-1	颗粒物	5000	1200	6.0	袋式除尘	99.2	9.6	0.048	20	/	达标	20
	*投料废气 G3-1	颗粒物											
缬氨酸提取车间	包装废气 G1-8	颗粒物	2000	730	1.46	袋式除尘	99	7.3	0.0146	20	/	达标	20
多品种提取车间	*包装废气 G4-6	颗粒物				袋式除尘							
合成车间 1	投料废气 G6-12	颗粒物	5000	666	3.33	袋式除尘	99	6.7	0.033	20	/	达标	20
	投料废气 G7-11	颗粒物				袋式除尘							
	包装废气 G5-7	颗粒物				袋式除尘							
	包装废气 G6-11	颗粒物				袋式除尘							
	包装废气 G7-10	颗粒物				袋式除尘							
合成车间 2	投料废气 G8-12	颗粒物	5000	666	3.33	袋式除尘	99	6.7	0.033	20	/	达标	20
	包装废气 G8-11	颗粒物				袋式除尘							
	包装废气 G9-9	颗粒物				袋式除尘							

注*: L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸三个产品不会同时生产，选取污染物产生速率最大的排放源。

5.2.9 污水站废气

本项目污水处理站在运行过程中会产生恶臭气体，结合污水处理站处理工艺，其可能产生无组织废气的环节主要包括生化系统、污泥处置系统等环节，恶臭物质主要为硫化氢、氨气、挥发性有机物等物质。根据工程分析，废气中 NH_3 产生速率 0.014kg/h ， H_2S 产生速率为 0.01kg/h ，臭气浓度为 1550（无量纲），NMHC 产生速率为 0.2kg/h 。本项目拟采用“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”对恶臭废气进行处理。

恶臭废气收集主要方法是在废水池上方增设盖板，结合现场废水池的跨度盖板一般选用玻璃钢盖板。增设观察口及人孔。玻璃钢具有高质、高强、耐腐蚀、便于施工等优点，是目前各废水池加盖的首选材料。

恶臭废气通过收集后，进入喷淋净化塔，在洗涤过程中利用气体与液体（水）间的接触，将恶臭气体可溶性污染物传送到液体中，废气采用气液逆向吸收方式处理，即液体自塔顶向下以雾状（或小液滴）喷撒而下，废气则由塔体（逆向流）使气液接触，部分水汽经过除雾填料后进行分离流入塔体底部。废气在喷淋塔内部中进行洗涤将废气中的溶于水的部分进行净化预处理。本多级填料湿式净化塔为立式塔体。具体结构由贮液箱、水泵、填料层、喷淋段、进风段、布气层、支撑层、脱水填料层、出风段和排水系统等组成。操作方便，便于安装检修，强度高，占地面积小。

生物滤池除臭装置是目前研究最多、技术成熟，在实际中也最常用的一种处理恶臭气体的方法。其处理流程是含恶臭物质的气体经过去尘增湿或降温等预处理工艺后，从滤床底部由下往上穿过滤床，通过滤层时恶臭物质从气相转移至水-微生物混合相（生物层），由附着生长在滤料上的微生物的代谢作用而被分解掉。这一方法主要是利用微生物的生物化学作用，使污染物分解，转化为无害的物质。微生物利用有机物作为其生长繁殖所需的基质，通过不同的转化途径将大分子或结构复杂的有机物经异化作用最终氧化分解为简单的水、二氧化碳等无机物，同时经同化作用并利用异化作用过程中所产生的能量，使微生物的生物体得到增长繁殖，为进一步发挥其对有机物的处理能力创造有利的条件。污染物去除的实质是有机物作为营养物质被微生物吸收、

代谢及利用，这一过程是物理、化学、物理化学以及生物化学所组成的一个复杂过程。

活性炭是一种具有非极性表面、疏水性、亲有机物的吸附剂，有丰富的孔，比表面积大，孔分布呈单分散态，主要由微孔组成，只有少量的过渡孔，有效吸附孔比例高；所以活性炭常常被用来吸附回收空气中的有机溶剂和恶臭物质。

本项目污水站恶臭废气经喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附装置处理后，废气中污染物整体去除效率保守取 80%。则废气经治理后的达标排放情况见表 5.2-21。

表 5.2-21 污水站废气达标排放情况一览表

污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
NH ₃	10000	1.4	0.014	喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附	80	0.28	0.0028	20	/	达标	15
H ₂ S		1.0	0.01			0.2	0.002	5	/	达标	
臭气浓度		1550	/			310	/	2000	/	达标	
NMHC		20	0.2			4	0.04	60	/	达标	

注：臭气浓度无量纲。

本项目污水站恶臭废气经喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附装置处理后，通过 15m 高排气筒排放，废气中 NH₃、H₂S、NMHC 排放浓度可以《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准要求（污水站 NH₃ ≤ 20mg/m³，H₂S ≤ 5mg/m³，NMHC ≤ 60mg/m³）NMHC 同时也可满足制药行业绩效分级 B 级企业要求（排放浓度不高于特别排放限制 70% 即 42mg/m³）；臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 排放标准（排气筒 15m，臭气浓度 ≤ 2000）。

5.2.10 罐区呼吸废气

本项目罐区储罐大小呼吸会产生有机废气及酸性废气，根据有机废气治理措施，本项目罐区产生的有机废气根据废气性质均送入不含氯/含氯有机废气处理系统进行处理，除有机废气外，罐区还产生酸性废气，主要为溴素储罐产生的含溴废气、氯化亚砷储罐产生的氯化亚砷废气（遇水即分解为 SO₂ 和 HCl）、盐酸储罐产生的 HCl 废气。根据工程分析，上述废气污染物的产生速率分别为 0.015kg/h, 0.009kg/h, 0.003kg/h。本次评价在罐区设置一套碱吸收装置对上述废气进行处理。

酸性废气由风机通过布置的风道进入碱洗喷淋塔，气体从下到上高速移动与

NaOH 洗涤液接触。由于塔内装有多层拉环填料，增加了气液接触面积和接触时间，使气液在塔内和塔板表面充分接触。在与喷淋水接触的过程中，酸性废气均会与 NaOH 发生酸碱反应，中和污染物，达到良好的处理效果。在整个废气净化过程中，设备无需清洗，整个处理过程可自动控制，操作简单。经处理后的废气通过 1 根 15m 高排气筒排放，HCl 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准要求（氯化氢 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ）；SO₂ 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 3 标准（SO₂ $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ ）；溴的排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质排放环境目标值估算标准。

罐区呼吸废气达标排放情况见表 5.2-22。

表 5.2-22 罐区呼吸废气达标排放情况一览表

污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
溴	500	30.0	0.015	碱吸收	85	4.5	0.0023	76.5	/	达标	15
HCl		17.0	0.0085			2.56	0.0013	30	/	达标	
SO ₂		9.7	0.0048			1.45	0.0007	200	/	达标	

注：①氯化亚砷遇水分解为 SO₂ 和 HCl，以分解后产生的气体作为污染因子进行考虑。

5.2.11 质检室废气

根据工程分析，本项目质检楼废气主要污染物产生情况为甲醇 0.006kg/h，乙腈 0.002kg/h，乙醇 0.0005kg/h，醋酸 0.0006kg/h，丙酮 0.0002kg/h，硫酸 0.007kg/h，氯化氢 0.0004kg/h，相关物质使用过程在微负压通风橱内进行，废气通过通风橱和管道收集后进行处理。根据项目平面布置，本项目质检楼距离生产车间较远，因此考虑质检楼单独设置一套废气处理装置进行废气处理。

根据质检废气产生情况可知，废气中污染物主要为酸性气体和有机气体，本次评价建议采用碱吸收+活性炭吸附工艺对质检楼气体进行处理，碱液吸收采用氢氧化钠溶液作为吸收液，可有效去除废气中酸性物质，同时也可去除水溶性的有机污染物，经碱液洗涤吸收后的废气经除雾器分离携带的液滴后，进入活性炭吸附装置进一步对

相关污染物进行吸附去除。

由于本项目质检楼废气污染物产生量较小，结合废气处理工艺，本次评价保守考虑“碱吸收+活性炭吸附”处理装置对酸性气体和水溶性有机气体的去除效率为80%，对其它有机废气的整体去除效率为70%，本项目质检废气经治理后的达标排放情况见下表5.2-23。

表 5.2-23 质检废气达标排放情况一览表

序号	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
1	甲醇	500	12	0.006	碱吸收 +活性炭 吸附	①碱吸收： 酸性、水溶 性有机物 取 80%；② 活性炭吸 附：有机物 取 70%	0.72	0.00036	20	/	达标	25
2	乙腈		4	0.002			1.20	0.00060	122	/	达标	
3	乙醇		1	0.0005			0.06	0.00003	317	/	达标	
4	醋酸		1.2	0.0006			0.07	0.00004	148.5	/	达标	
5	丙酮		0.4	0.0002			0.02	0.00001	60	/	达标	
6	硫酸		14	0.007			2.80	0.00140	96	/	达标	
7	HCl		0.8	0.0004			0.16	0.00008	30		达标	
8	NMHC		18.6	0.0093			2.08	0.00104	60		达标	

项目建成后质检废气经“碱吸收+活性炭吸附”废气处理设施处理后，通过25m高排气筒排放，废气中甲醇、丙酮排放浓度可以满足河南省污染防治攻坚战领导小组办公室《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162号）附件1医药制造工业行业标准要求（甲醇 $\leq 20\text{mg/m}^3$ 、丙酮 $\leq 60\text{mg/m}^3$ ），NMHC排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表2标准要求（NMHC $\leq 60\text{mg/m}^3$ ）和制药行业绩效分级B级企业要求（排放浓度不高于特别排放限制70%即 42mg/m^3 ）；其他因子排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录C多介质排放环境目标值估算标准。

5.2.12 危废暂存间废气

本项目在生产过程中会产生各类危险废物，危废产生后在厂区危废间进行暂存，

根据项目危废主要成分可知，部分危废中含有少量溶剂，在暂存过程中可能由于自然挥发产生有机废气。根据工程分析，危废间主要排放污染物为二氯甲烷 0.0003kg/h，异丙醚 0.0015kg/h，乙酸乙酯 0.001kg/h，NMHC 为 0.0028kg/h。

项目危废间进行全封闭，废气产生后通过负压抽风系统对危废暂存间进行换气，废气通过管道送废气处理系统。本项目拟针对危废间单独设置一套“UV 光解+活性炭吸附”废气处理装置。UV 光解技术是当紫外光光子能量大于有机污染物的化学键能时，会发生光解反应，致使其化学键断开。同时，当紫外线波长在 200 nm 以下时，O₂ 分子会被分解生成活性 O；活性 O 与 O₂ 结合生成 O₃。O₃ 会与呈游离态的有机污染物离子产生氧化反应，生产简单、低害或无害的物质，如 CO₂、H₂O 等。活性炭是一种具有非极性表面、疏水性、亲有机物的吸附剂，有丰富的孔，比表面积大，孔分布呈单分散态，主要由微孔组成，只有少量的过渡孔，有效吸附孔比例高；所以活性炭常常被用来吸附回收空气中的有机溶剂和恶臭物质。

本项目危废暂存间废气产生源强较小，危废暂存间废气经 UV 光解+活性炭吸附装置处理后，废气中污染物整体去除效率保守取 70%。则本项目危废间废气经治理后的达标排放情况见表 5.2-24。

表 5.2-24 危废暂存间废气达标排放情况一览表

污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标情况	排气筒高度 m
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
二氯甲烷	2000	0.15	0.0003	UV 光解+ 活性炭吸 附	70%	0.045	0.00009	90	/	达标	15
异丙醚		0.75	0.0015			0.225	0.00045	381	/	达标	
乙酸乙酯		0.5	0.001			0.15	0.0003	253	/	达标	
NMHC		1.4	0.0028			0.42	0.00084	60		达标	

本项目危废暂存间废气经“UV 光解+活性炭吸附”废气处理设施处理后，通过 15m 高排气筒排放，废气中二氯甲烷、异丙醚、乙酸乙酯因子排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质排放环境目标值估算标

准，NMHC 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准要求（ $\text{NMHC} \leq 60\text{mg/m}^3$ ）和制药行业绩效分级 B 级企业要求（排放浓度不高于特别排放限制 70%即 42mg/m^3 ）。

5.2.13 餐厅油烟废气

项目油烟废气主要来自于厂区餐厅，根据工程分析，油烟产生速率为 0.106kg/h ，产生浓度为 10.6mg/m^3 ，非甲烷总烃产生速率为 0.2kg/h ，产生浓度为 20mg/m^3 ，建议采用复合型高效油烟净化处理器处理本项目产生的油烟，

当油烟废气进入净化器之后，第一步就要经过 HEPA 过滤装置，直径是 0.1 微米至 0.3 微米以上的物质 99.7% 都会被它阻挡。从 HEPA 过滤装置穿透过来的微细颗粒物和气体会进入板线型的静电电板，经过 6000 多伏的电压产生的电场会使微细颗粒和废气带上正电荷，最终被吸附在带有负电荷的电板之上，从而达到 98% 的油烟净化效果。从电板逃离出来的废气颗粒，以及异味分子进入 UV 光解区。UV 光解区会发射出 C 波段的紫外线，该紫外线能有效的将油脂颗粒、异味组成分子、淀粉分子等分解成水分子、二氧化碳等无害物质，达到去除非甲烷总烃气态污染物的效果。根据装置特点，本次评价保守按照油烟去除效果 92%，非甲烷总烃去除效率 60% 进行核算，则经过处理后的油烟排放速率为 0.0085kg/h ，排放浓度为 0.85mg/m^3 ，非甲烷总烃排放速率为 0.08kg/h ，排放浓度为 8.0mg/m^3 ，油烟废气经处理后通过 15m 高排气筒排放，可以满足《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）表 1 标准要求（中型，油烟排放浓度 1.0mg/m^3 ，非甲烷总烃 10mg/m^3 ，油烟去除效率不低于 90%）。

表 5.2-25 油烟废气达标排放情况一览表

污染物	废气量 (m^3/h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		达标 情况	排气筒 高度 m
		浓度 mg/m^3	速率 kg/h	工艺	处理效 率%	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h		
油烟	10000	10.6	0.106	复合型高效 油烟净化处 理器	92	0.85	0.0085	1.0	/	达标	15
NMHC		20	0.2		60	8	0.08	10	/	达标	

5.2.14 无组织废气防治措施

无组织排放贯穿于化工生产始终，包括物料运输、贮存、投料、反应、出料等过程，正常生产情况下，近距离厂界周围浓度主要由无组织排放源强控制。为控制无组织废气的排放量，必须以清洁生产为指导思想，对物料运输、贮存、投料、反应、出料及尾气吸收等全过程进行分析，调查废气无组织排放的各个环节，并针对各主要排放环节提出相应改进措施，以减少废气无组织排放量。

无组织废气产生环节主要在以下几个方面：①物料贮存和输送过程：物料转移过程（包括投料和反应液在不同釜内转移）产生的废气。②反应过程：由于反应设备密闭性和反应排空冷凝器选型不合理产生废气。③离心、过滤等过程。④溶剂回收过程，蒸馏不凝气和真空尾气。⑤含溶剂物料烘干过程，造成溶剂的挥发。

针对上述产生环节，依据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）、《河南省工业大气污染防治6个专项方案》（豫环文[2019]384号）、《河南省挥发性有机物污染控制技术指南》等文件要求，提出治理措施如下。

（1）项目 VOCs 液体物料由储罐通过密闭管道输送至生产设备，在向中转罐、反应釜投料过程中产生的有机废气通过设备工艺排气口进入管道输送至废气处理设施进行处理；

（2）反应釜上配备冷凝回流装置回收，减少反应过程中挥发性有机物料的损耗，不凝性废气有效收集至 VOCs 废气处理系统。生产过程中产生的加热废气、溶剂回收不凝气、真空干燥废气等类型工艺废气均由设备排气口管道收集后统一输送至废气处理装置进行处理，最大限度将工艺过程中的无组织废气通过收集变为有组织排放源。

（3）离心机液体进料从离心前的设备通过管道直接输送至离心机，离心完成后通过下料口下料至封闭的中转设备，再转移至下一环节进行投料，离心设备在车间内均建设全封闭隔间进行二次封闭，操作过程中产生的无组织废气进行收集，根据废气性质送相应的废气处理系统进行处理。

（4）根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》

(HJ858.1-2017)的要求,危废暂存间的无组织废气,设置密闭、微负压设计,并设置集气系统整体通风换气,收集后送有机废气处理系统进行处理。

(5) 提高系统密闭性。液态 VOCs 物料采用密闭管道输送,采用无泄漏泵或高位槽(计量槽)投加,替代真空抽料。输送管线采用硬连接,并采用计量泵计量。反应过程中做好密闭和回流回收。定期检查阀门和管线密封情况。

(6) 在洗涤、萃取、离心和过滤等工序采用密闭设备;离心机采用全自动刮刀下卸料离心机密闭设计,废气经收集后根据废气性质送相应的有机废气处理系统处理。

(7) 抽真空工序采用机械式真空泵。工艺过程中离心过滤、干燥环节均采用密闭设备进行操作。

(8) 采用人工投料的粉状物料,为减少粉状物料投加过程中的无组织散失,在投料口设置集气罩,对投料粉尘进行收集处理。

(9) 罐区呼吸废气、质检室废气均进行有组织收集和处理,减小有机废气无组织排放量。

(10) 对生产过程动静密封点(阀门、法兰、泵、罐口、接口等)采用泄露检测与修复(LDAR)技术控制无组织排放。对含挥发性有机物物料的输送、储存、投加、转移等可能产生无组织排放的环境均应密闭并设置收集排气系统,送废气处理系统进行处理。

(11) 对于废水集输、物化及生化处理、污泥浓缩产生的恶臭气体,主要处理构筑物加盖,污泥间密闭、整体通风,废气统一收集送废气处理设施进行处理。

(12) 企业厂区内 VOCs(按 NMHC 计)无组织排放生产车间外监控点 1h 平均浓度应满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 C.1 中特别排放限值。

(13) 加强生产管理和设备维修,及时维修、更换破损的管道、机泵、阀门及污染治理设备,防止和减少生产过程中的跑、冒、滴、漏,各反应釜与单元设备的真空泵、尾气放空管应连通,集中进入废气处理系统;

(14) 加强操作工的培训和管理,所有操作严格按照既定的规程进行,以减少人

为造成的对环境的污染。

综上，在采用上述无组织排放治理措施后，可有效地减少有机溶剂等物料在贮存和生产过程中无组织废气的排放，使污染物的无组织排放量降低到最低限。

5.3 运营期废水污染防治措施

5.3.1 本项目废水产生情况

根据工程分析，本项目生产过程中产生的废水主要包括各产品生产过程中产生的各类工艺废水、纯水制备废水、循环冷却系统排水、车间及设备清洗废水、质检废水、废气处理喷淋废水、员工生活污水等。本项目全厂废水产生情况见表 5.3-1。

表 5.3-1

本项目全厂废水产生状况一览表

单位: mg/L, pH 除外

车间	生产线	工序	污染源	废水量 (m ³ /d)	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	甲苯
发酵车间	L-缬氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W1-6	1.19	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	/
	L-亮氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W2-6	0.77	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	/
	L-异亮氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W3-6	0.68	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	/
	L-脯氨酸	发酵设备清洗	清洗废水 W4-1	0.73	6~7	2500	1000	50	300	10	400	/	/	/
L-缬氨酸提取车间	L-缬氨酸	过滤除菌	过滤膜反冲洗废水 W1-1	21.02	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	/
		蒸发浓缩	污冷凝水 W1-2	59.88	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/
		一次离心	一次离心母液废水 W1-3	29.07	1	100000	15000	20000	28800	10	200	90000	/	/
		树脂吸附	树脂再生废水 W1-4	49.32	9	1000	150	50	80	/	100	200	/	/
		蒸发浓缩	污冷凝水 W1-5	99.78	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/
多品种提取车间	L-亮氨酸	过滤除菌	过滤膜反冲洗废水 W2-1	5.444	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	/
		蒸发浓缩	污冷凝水 W2-2	38.72	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/
		一次离心	一次离心母液废水 W2-3	7.366	1	80000	12000	11000	16500	10	200	50000	/	/
		树脂吸附	树脂再生废水 W2-4	27.212	9	1000	150	50	80	/	100	200	/	/

第五章 防污减污措施评价

车间	生产线	工序	污染源	废水量 (m ³ /d)	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	甲苯	
		蒸发浓缩	污冷凝水 W2-5	45	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/	
	L-异亮氨酸	过滤除菌	过滤膜反冲洗废水 W3-1	4.982	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	/	
		蒸发浓缩	污冷凝水 W3-2	37.905	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/	
		一次离心	一次离心母液废水 W3-3	5.316	1	80000	12000	11000	16500	10	200	50000	/	/	
		树脂吸附	树脂再生废水 W3-4	14.364	9	1000	150	50	80	/	100	200	/	/	
		蒸发浓缩	污冷凝水 W3-5	19.171	6~8	2000	600	30	50	/	50	/	/	/	
		L-脯氨酸	陶瓷膜过滤	膜洗涤水 W4-2	9.85	8~10	5000	1840	80	120	5	400	/	/	/
	离子交换		不含盐离交柱洗水 W4-4-1	6.44	8~10	3000	1680	100	350	/	450	/	/	/	
			含盐 (KCl) 浓废液 W4-4-2	52.17	6~9	2000	800	50	100	/	200	50000	/	/	
	蒸发浓缩		浓缩污冷凝水 W4-3	32.97	6~8	2000	600	30	50	5	50	/	/	/	
	乙醇回收		酒精塔底废液 W4-5	4.33	6~8	180000	118000	2200	12000	5	200	/	/	/	
	合成车间 1	沙坦溴苄	溴化后洗涤分层	废水 W5-1	6.523	1.0	20000	4500	1.5	30	/	120	/	45	/
		仲胺甲酯盐酸盐	成盐后离心母液静置分层	废水 W6-1	0.413	6~8	5000	1500	2.0	20	/	/	/	/	420
		仲胺甲酯	成盐后离心母	废水 W7-1	0.276	6~8	5000	1500	2.0	20	/	/	/	/	420

第五章 防污减污措施评价

车间	生产线	工序	污染源	废水量 (m ³ /d)	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	甲苯
	草酸盐	液静置分层												
合成车间 2	缬沙坦甲酯	戊酰化反应后静置分层	废水 W8-1	7.983	6~8	25000	5000	/	/	/	/	82000	/	500
		DMF 回收	废水 W8-2	4.739	6~8	4000	800	20	600	/	/		/	420
	缬沙坦	水解后静置分层	废水 W9-1	8.247	6~8	37000	8500	2.0	25	/	/	85400	/	/
/	废水处理	氨基酸高浓水处理	污冷凝水*	50	6~8	2000	600	200	300	0	0	0	/	/
/	生产车间	车间及设备清洗	清洗废水	45.6	6~8	3000	800	1.0	15	/	200	/	/	/
/	纯水制备	RO 反渗透	纯水制备废水	73.611	6~7	50	/	/	/	/	60	/	/	/
/	循环冷却系统	/	循环冷却系统排水	95.3	6~7	100	/	/	/	/	150	/	/	/
/	质检室	质检仪器清洗	质检废水	1.0	6~9	1000	200	50	150		20	/	/	/
/	废气处理	废气喷淋	喷淋废水	26	6~9	3000	800	100	120	/	/	18400	/	/
/	员工生活	/	生活污水	25.1	6~9	350	200	35	45	5	220	/	/	/

注：污冷凝水为氨基酸高浓度废水（包括 W1-3/W2-3/W3-3/W4-4-2/W4-5）在浓缩过程中产生的废水

根据表 5.3-1 可以看出：

(1) 本项目包括氨基酸类发酵产品生产废水和缬沙坦及其中间体合成产品废水，其中，发酵产品的废水主要来自反冲洗废水、离心母液废水、污冷凝水等等，其废水排放量占比较大，有机物浓度较高，其中主要为发酵残余基质及离子交换过程排出的吸附废液等，部分废水中含有盐分。发酵产品废水分批发酵产生，废水间歇性排放，水量水质有一定变化，其中氨基酸生产所产生的离心母液等废水属于高浓度废水。

(2) 化学合成类产品生产过程中废水产生量较小且间歇性产生，有机物含量高，成分复杂，COD 较高，B/C 值较小，可生化性差等特点，其中生产过程中产生的部分工艺废水为盐分含量较高的废水。

(3) 对于高浓度废水，考虑到会对后续生化处理环节造成影响，采用浓缩蒸发方式进行预处理。另外此部分废水中含有部分高沸点有机物，浓缩蒸发对此部分有机物有一定去除效率。对于生活废水，循环冷却系统排水和纯水系统排水等低浓度的废水，可直接进行生化处理。

5.3.2 废水排放标准

本项目厂址位于许昌市生物医药产业园，项目产生的废水进入厂内废水处理站，经处理达到地方标准《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准、《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756-2012）表 1 B 标准限值要求后排入园区工业污水处理厂，本项目废水排放标准见表 5.3-2。

表 5.3-2 本项目出水水质控制标准 单位：mg/L

标准名称	pH	COD	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	SS	二氯甲烷
《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准	6~9	220	60	35	70	2.0	120	/
《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756-2012）表 1B 标准	6~9	220	40	35	50	2.0	100	0.3
园区工业污水处理厂收水水质	/	350	100	40	70	3.0	120	/

5.3.3 废水处理方案及特点

企业委托专业化工废水处理设计单位-江苏蓝必胜化工环保股份有限公司对本项目废水的整体处理方案进行了初步设计，根据与企业沟通，本次评价采用该设计方案作为本次项目废水的处理方案。

根据设计方案，本次项目废水处理遵循“分类收集、分质处理”的设计理念，整体上采用“预处理+生化处理”方案。其中，①对于发酵类氨基酸生产过程中产生的高浓度母液废水单独收集后，利用蒸发浓缩装置进行浓缩，浓缩过程中产生的冷凝液与其他废水混合后进行生化处理单元；②化学合成类产品缬沙坦及中间体在生产过程中产生的废水成分复杂，主要污染物为二氯甲烷、沙坦溴苄、甲苯、DMF、甲醇、乙酸乙酯等，废水中有机物含量高，成分复杂，COD 较高，B/C 值较小，部分废水还属于高盐分和高氮废水。考虑到合成类产品水量相对较小，同时对部分盐分较高废水（反应废气喷淋废水）已经回收盐分为副产品，因此设计方案不考虑采用脱盐装置进行脱盐处理，而考虑将生化处理系统的耐盐性能提高，使整个生化处理系统可以在盐浓度为 2%条件下运行处理，采用这一方法可以极大的降低运行费用及废盐处置费用等综合运行成本。废水中所含的难降解有机物含量较高，废水中的难降解有机物在生化处理过程中，其处理效果往往较差，因而在生化处理之前，往往采用化学氧化技术进行氧化处理，以提高废水的可生化性。③对于发酵类产品产生的其它废水（高浓度母液除外）以及喷淋废水、质检废水、车间设备清洗废水等类型废水进入生化处理单元；④对于生活污水、循环冷却废水等低浓度废水可以直接进入生化单元，通过生物处理技术进行处理。

根据上述分析，本项目发酵产品氨基酸母液采用浓缩装置预处理后，冷凝水进入生化单元；生活污水、循环水系统排水等低浓度废水直接进入生化单元；化学合成类产品生产废水采用 LDO 湿式催化氧化技术进行预处理后，和其它废水一起进入生化单元；纯水制备废水通过厂区总排口排放。

废水处理的生化单元整体采用“LBQ-SBBR+兼氧+LBQ 好氧+MBR”工艺，

LBQ-SBBR 单元采用复合 LBQ 微生物菌进行生物强化，结合具有高吸附性的生物载体炭作为微生物载体，在高负荷高毒性的状况下，对废水中 COD 进行大幅削减，通过 SBR 反应器的序批式进排水方式来实现生物降解，在 LBQ-SBBR 池内利用已有的基质存水起到对进水的高 COD 进行稀释混匀，并和载有 LBQ 生物菌的载体炭在曝气的状态下进行充分混合接触，利用大量的复合 LBQ 微生物菌废水中 COD 进行降解，同时进水+曝气+静止+排水的运行方式使得整个系统也具有硝化及反硝化功能，对废水中氨氮及总氮以及总磷都具有一定的去处效果。

兼氧池采用复合生物填料作为微生物载体，微生物在载体上挂膜生产，主要对好氧池回流硝化液进行反硝化反应去除废水中的总氮。

LBQ 好氧单元采用生物载体炭挂膜技术，好氧生物曝气池采用 40-200 目的粉末载体炭作为微生物挂膜载体，微生物生长在粉末载体炭上，由于 40-200 目的粉末载体炭在曝气状态下极易均匀布置在好氧池内，不仅可以为微生物生长提供挂膜载体，而且粉末载体炭对好氧池内水体中有机物具有很强的吸附功能，更有利于微生物对废水中污染物的降解去除。

MBR 膜生物反应单元在末端生化池内安装中控链式 MBR 膜成套组件，利用 MBR 膜的截留功能，使得生化池内生物菌不易流失，生物菌浓度相对较高，在曝气状态下对废水中 COD 进一步降解去除，同时也能对废水中残留的大分子有机物或其他相对较大的杂质进行截留去除，使得出水 SS 几乎为零，而且设计时不需沉淀池。

本项目废水处理方案见图 5.3-1。

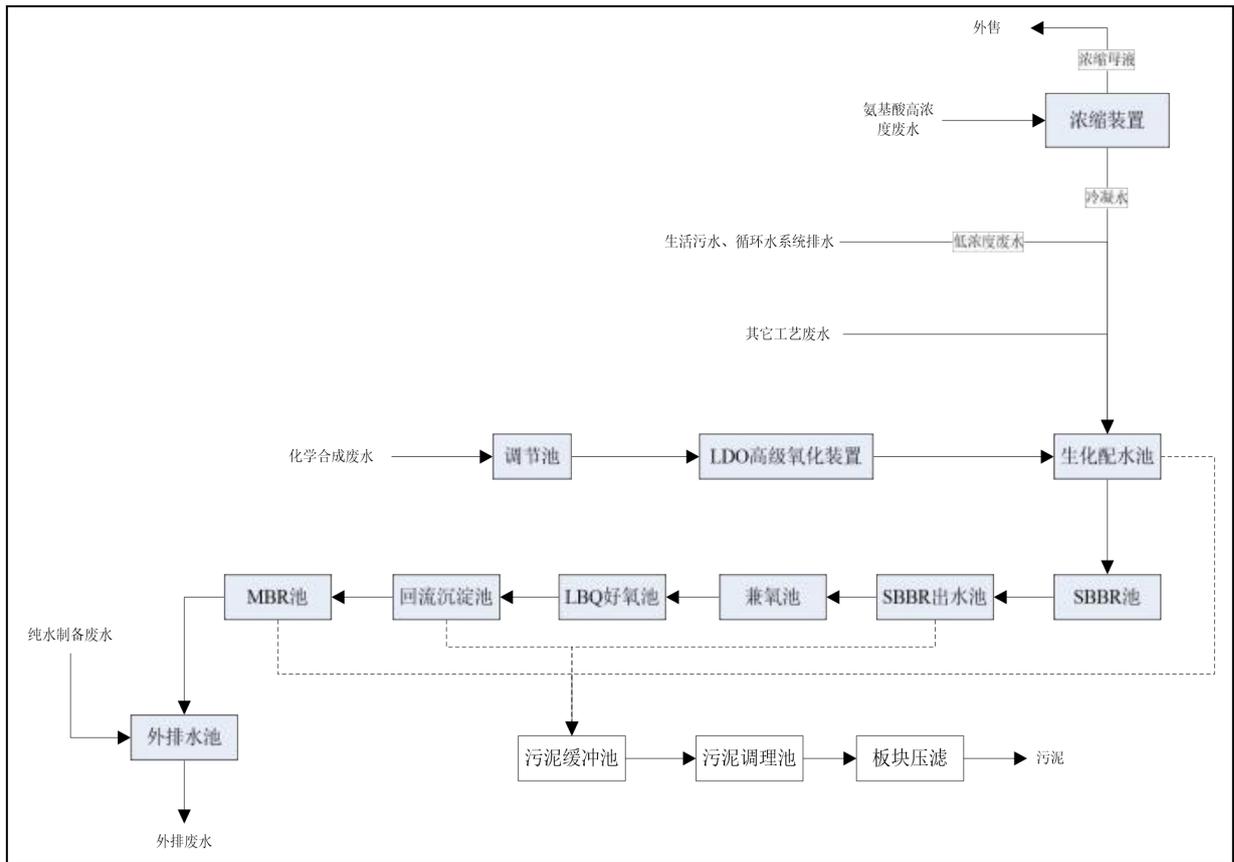


图 5.3-1 废水处理工艺流程示意图

表 5.3-3 废水分类处理情况一览表

污染源	废水量 (m ³ /d)	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐 量	二氯 甲烷	甲苯	去向	
循环冷却系统排水	95.3	100	0	0	0	0	150	0	0	0	低浓度废水，直接进生化系统	
生活污水	25.1	350	200	35	45	5	220	0	0	0		
污冷凝水	50	2000	600	200	300	0	0	0	0	0		
混合水质	170.4	694	206	64	95	1	116	0	0	0		
废水 W5-1	6.523	20000	4500	1.5	30	0	120	0	45	0	难降解废水，经 LDO 高级氧化后进生化系统	
废水 W6-1	0.413	5000	1500	2.0	20	0	0	0	0	420		
废水 W7-1	0.276	5000	1500	2.0	20	0	0	0	0	420		
废水 W8-1	7.983	25000	5000	0	0	0	0	82000	0	500		
废水 W8-2	4.739	4000	800	20	600	0	0	0	0	420		
废水 W9-1	8.247	37000	8500	2.0	25	0	0	85400 0	0	0		
清洗废水	45.6	3000	800	1	15	0	200	0	0	0		
质检废水	1	1000	200	50	150	0	20	0	0	0		
喷淋废水	26	3000	800	100	120	0	0	18400	0	0		
混合水质	100.781	8666	2001	28	72	0	98	18231	3.0	62		
清洗废水 W1-6	1.19	2500	1000	50	300	10	400	0	0	0		其它工艺废水，可直接进入生化系统
清洗废水 W2-6	0.77	2500	1000	50	300	10	400	0	0	0		
清洗废水 W3-6	0.68	2500	1000	50	300	10	400	0	0	0		
清洗废水 W4-1	0.73	2500	1000	50	300	10	400	0	0	0		
过滤膜反冲洗废水 W1-1	21.02	5000	1840	80	120	5	400	0	0	0		
污冷凝水 W1-2	59.88	2000	600	30	50	0	50	0	0	0		
树脂再生废水 W1-4	49.32	1000	150	50	80	0	100	200	0	0		
污冷凝水 W1-5	99.78	2000	600	30	50	0	50	0	0	0		
过滤膜反冲洗废水 W2-1	5.444	5000	1840	80	120	5	400	0	0	0		
污冷凝水 W2-2	38.72	2000	600	30	50	0	50	0	0	0		
树脂再生废水 W2-4	27.212	1000	150	50	80	0	100	200	0	0		

第五章 防污减污措施评价

污冷凝水 W2-5	45	2000	600	30	50	0	50	0	0	0	
过滤膜反冲洗废水 W3-1	4.982	5000	1840	80	120	5	400	0	0	0	
污冷凝水 W3-2	37.905	2000	600	30	50	0	50	0	0	0	
树脂再生废水 W3-4	14.364	1000	150	50	80	0	100	200	0	0	
污冷凝水 W3-5	19.171	2000	600	30	50	0	50	0	0	0	
膜洗涤水 W4-2	9.85	5000	1840	80	120	5	400	0	0	0	
不含盐离交柱洗水 W4-4-1	6.44	3000	1680	100	350	0	450	0	0	0	
浓缩污冷凝水 W4-3	32.97	2000	600	30	50	5	50	0	0	0	
混合水质	475.428	2086	639	39	68	1	98	38	0	0	
纯水制备废水	73.611	50	0	0	0	0	60	0	0	0		厂区总排口排放

目前制药、化工废水处理行业中主流的生化处理工艺往往采用 UASB（或 IC、EGSB）+A/O 对废水进水生物处理。这一生化处理工艺的核心在于 UASB（或 IC、EGSB）技术对废水的处理效果，其原理是以厌氧颗粒污泥为核心的厌氧生物反应器。

江苏蓝必盛在多年的化工废水处理过程中发现由于厌氧微生物对环境因素敏感、增殖速度较慢等各种原因，导致厌氧反应器在使用中往往存在处理效果无法达到设计要求、耐冲击负荷能力差等现象，为了最大限度的提高污水处理系统生化处理单元的运行稳定性和耐冲击复合能力，蓝必盛公司的废水处理生化处理工艺设计采用 SBBR+兼氧+LBQ 好氧+MBR 组合技术对废水进行处理；为了解决生化处理单元微生物菌群数量和种类不足的现象，采用高效耐盐微生物菌剂对生化单元进行强化，提高生化单元的处理能力和耐有毒物质能力；为了防止微生物流失、提高降解效率、减少占地面积，生化处理单元采用生物载体碳作为微生物填料，并采用 MBR 膜技术进行优化。

蓝必盛提出的生化处理工艺方法具有以下特点：

(1) 本项目方案设计采用以高效复合微生物菌剂为核心，以活性炭载体填料为基础的生物膜法技术体系对废水进行生化处理，相对于活性污泥技术体系下的接触氧化生物膜法，这一处理方法的优点：高效复合微生物菌剂中所含微生物菌群种类多、结构完善，可以迅速在生化池内建立完善的微生物降解链，对废水中所含的多种污染物形成降解体系，不会由于缺少某种微生物而无法完成对难降解有机物的降解，从而完成对废水中污染物的去除；丰富的菌群结构使生化系统对废水中有毒有害污染物的耐受能力和降解能力大幅度提升，使生化系统的进水负荷以及进水特征污染物的浓度提升。

常规技术往往采用活性污泥进行驯化，来实现对废水中有机物的适应及降解，这一方法投资费用较低，但存在以下问题：微生物种类少、数量低，对易生化降解有机物可以有效去除，但对化工废水处理往往不彻底，限制生化单元进水的负荷的同时却提高了出水浓度。其原因往往是由于微生物菌群结构单一，无法完成难降解有机物的降解步骤。

蓝必盛通过多年的研究及积累，在化工废水处理中通过微生物技术不断筛选、分

离、驯化、富集等方法，形成了具有 200 余种微生物菌种的菌种库，可以实现对大多数化合物进行降解。

通过将富集筛选的特定难降解化合物高效降解菌投加到污染物环境中或者改变外界环境条件提高土著微生物降解能力，从而达到加速有机污染物去除的目的。针对废水中难降解有机污染物，通过人工富集筛选获得对某一污染物降解能力较强的菌株进行人工培养、扩增，然后进行投加，使之达到一定浓度，用于难降解有机污染物废水处理。由于被投放到系统中的高效菌可最大限度地利用目标污染物，因此能有效消除难降解物污染。微生物生物强化在活性污泥中的应用使得其在处理难降解有机废水中取得了较好效果。多种难降解有机物高效降解菌的分离为实现该类废水处理提供了方法。

(2) 利用 SBBR 反应器间歇式运行特征，利用其中的好氧和兼氧微生物菌对废水中易生化降解的有机物进行降解去除，并且可以同步去除废水中的氨氮和总氮，由于好氧和兼氧微生物对环境的耐受能力高于厌氧微生物，提高了整个生化处理工艺的耐冲击负荷能力，降低了运行操作技术难度；SBBR 单元出水中剩余的难降解有机物在兼氧单元进行水解酸化处理，使难降解有机物分解为可生物降解有机物；兼氧出水进入好氧单元利用好氧和兼氧微生物进行降解，达到去除废水中污染物的目的。

(3) 利用高效耐盐微生物菌剂作为生化处理单元内微生物源，使生化单元内微生物降解污染物的降解链完整，从而避免由于微生物菌群不足导致污染物降解不彻底，从而提高生化处理单元的耐盐性能和微生物抑制性有机物的耐受限值。

(4) 利用生物载体碳作为生物填料，其作用为：a) 作为填料提供足够多的挂膜载体，增加生化池内生物膜量，提高微生物数量从而增加生化单元的降解效率；b) 生物载体碳的吸附能力，将有机物吸附后再被生物膜所降解，恢复生物载体碳的吸附能力，使有机物在生化池内的停留时间增加，将水力停留时间与污染物的停留时间分离，降低生化池的占地面积；c) 生物膜技术的应用，对污水水质、水量的变化有较强的适应性，管理方便，不会发生污泥膨胀，减少污泥产生量；

(5) MBR 膜技术的应用，对生化单元的微生物具有良好的截留作用，防止生化

单元的内废水中的微生物流失，提高生化单元内微生物数量，并对生化出水进行截留，无需沉淀池作用即可使出水 $SS < 10\text{mg/L}$ ，减小占地面积。

综上所述，江苏蓝必盛生化处理单元通过对微生物和填料进行强化的 LBQ-SBBR+兼氧+LBQ 好氧+MBR 技术对废水进行处理，这一工艺具有以下特征：

(1) 耐冲击负荷能力强，可以应对生产过程中由于水质、水量波动而产生的进水负荷的变化；

(2) 安全性高，无沼气产生；

(3) 污泥产生量少，是活性污泥法的十分之一；

(4) 填料的应用，使污染物停留时间与水力停留时间分离，增加了污染物的降解时间，减少了土建投资，提高了处理效果；

(5) 不采用脱盐处理，生化系统通过耐盐微生物菌剂的使用，使整个系统的综合运行费用降低。

(6) 操作简单，对操作人员要求低。

5.3.4 废水处理工艺技术分析

5.3.4.1 浓缩蒸发装置

对于发酵类氨基酸产品生产过程中产生的高浓度废水（包括一次离心母液废水 W1-3/W2-3/W3-3、含盐（KCl）浓废液 W4-4-2、酒精塔底废液 W4-5），拟采用 MVR 浓缩蒸发装置对其进行浓缩蒸发预处理。

MVR 是机械蒸汽再压缩技术（mechanical vapor recompression）的简称，MVR 是重新利用它自身产生的二次蒸汽的能量，从而减少对外界能源的需求的一项节能技术，在 MVR 蒸发系统中，蒸发产生的二次蒸汽经压缩机压缩，把电能转换成热能，使蒸汽的温度、压力提高，热焓增加，然后重新进入蒸发器的加热室作为热源，充分利用蒸汽的潜热，使料液维持沸腾状态，而加热蒸汽本身则冷凝成水，冷凝水用于预热物料，使冷凝水的显热也得到充分利用，这样整个生产过程中产生的热能全部得到利用，在整个蒸发过程中需用生蒸汽量很少，使原来要废弃的蒸汽得到了充分的利用，提高

了热效率。MVR 节能蒸发器技术是目前较为先进的蒸发器技术，仅需要很少蒸汽，极大地降低企业运行成本，减少环境污染。由于采用压缩机提供热源，和传统蒸发器相比，温差小得多，能够达到温和蒸发，极大地提高产品质量、降低结垢。结构与流程非常简单，全自动操作，可连续运行，安全可靠。设备紧凑、占地面积小，自动化程度高。

本项目高浓度废水经 MVR 浓缩蒸发至含水率约 40~50%。浓缩过程中产生的冷凝水送至污水处理站生化系统进行处理。浓缩液中含有丰富的氮磷钾元素及氨基酸物质，可直接外售肥料生产厂家，目前企业已和项城市嘉禾生物技术有限公司有了初步合作意向，该公司成立于 2002 年，经营范围为水溶性肥料、氨基酸液肥、微生物肥料、土壤调理剂生产销售等。根据了解，项城市嘉禾生物技术有限公司公司液肥生产能力为 1200 吨/年，有机复混肥 50000 吨，氯化钾 30000 吨，腐植酸钾肥 20000 吨，水冲肥 80000 桶。本项目氨基酸浓缩母液年产生量为 15923 吨，母液可由肥料生产公司直接添加辅料后生产液体肥料，也可添加草木灰等其它成分经烘干制粒后生产有机复混肥等其它肥料，因此，本项目氨基酸浓缩母液可得到有效处置。

5.3.4.2 LDO 高级氧化

化学合成类产品生产废水中所含的难降解有机物含量较高，在生化处理过程中，其处理效果往往较差，因而在生化处理之前，往往采用化学氧化技术进行氧化处理，以提高废水的可生化性。目前采用的较低的化学氧化技术中的铁碳微电解法、芬顿氧化法、类芬顿氧化法由于氧化过程会产生大量的二次污染物（危废污泥），目前使用较少；臭氧氧化法理论上可以提高废水的可生化性，但需要在臭氧浓度达到一定的阈值方可进行，所需的臭氧量较大，其设备投资及运行费用较高，因此臭氧催化氧化多用于低浓废水的处理；催化氧化法是在非均相催化剂的作用下，使氧化剂产生羟基自由基对废水中的有机物进行氧化处理，氧化能力强，无二次污染物产生，是目前使用较广的技术。

“LDO 高级氧化技术”是湿式催化氧化技术的一种。是在专用催化剂（高效复合催化剂，多种贵金属及氧化物进行复配）的参与下，以多种类型的氧化剂（本项目

氧化剂预采用 30%双氧水) 作为引发剂, 在一定温度和压力条件下产生羟基自由基从而氧化分解废水中的有机物。一方面既可以打断废水中残留的如烯烃、炔烃和苯环类等有机物的碳链结合键, 提高废水的可生化性; 另一方面可以把废水中有机物部分氧化分解成二氧化碳和水等无害成分, 降低废水的 COD。

LDO 高级氧化技术遵循的是自由基的反应原理, 反应过程中的氧化剂主要为羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$)。·OH 是由氧化剂 H_2O_2 在催化剂作用下产生的, 其标准氧化还原电位为 2.80eV , 仅次于 $\text{F}_2(2.87\text{eV})$, 是水中存在的最强氧化剂, 几乎无选择性地和废水中所有的污染物发生反应, 可将绝大部分有机物彻底矿化为 CO_2 和 H_2O 。

LDO 高级氧化技术, 系统内部的传热通道经过特殊设计, 传热系数高, 系统内部无死角, 不易结垢, 系统整体换热效率可达百分之九十以上, 可实现快速对废水进行二次升温, 同时对已处理好的废水进行降温。热量交换充分, 从根本上降低系统的运行成本。LDO 换热系统通道设计合理, 可以处理固含量 $<20\%$ 的废水或浆液, 且不堵塞、不结垢。LDO 高级氧化技术, 系统内的催化剂属于高效复合催化剂, 可激发出高浓度、大产量的羟基自由基, 进而提高系统的处理效率及降低反应条件。该催化剂催化能力强、性能稳定, 使用过程中损耗少, 无需频繁补充; 抗污染能力强。LDO 高级氧化技术处理废水时, 常用的氧化剂是双氧水。LDO 可以将双氧水全部转化为具有超强氧化能力的羟基自由基($\cdot\text{OH}$), $\cdot\text{OH}$ 与废水中的有机污染物迅速发生氧化反应, 从而对废水中的污染物进行高效降解。



图 5.3-2 LDO 高级氧化装置示意图

LDO 高级氧化系统整体包含预处理单元、加热催化氧化单元、后处理单元、加药单元及相应的辅助系统、仪表、控制系统、配电系统等。其具有如下技术特点：

- 不产生污泥，无有害二次污染气体产生，无次生危废产生。
- 适应各种水质，COD 去除率量的多少可以根据氧化剂加量多少进行调节。
- 处理对象范围广，适用于不同行业、不同废水的处理，既可用于高浓度废水的预处理，也可以用于低浓度废水的深度处理。
- LDO 系统自动化程度高，占地面积小。
- LDO 技术可以独立应用，也可以与其它生化、物理等处理方法组合应用。
- 整个系统实现自动控制，系统设备设有手动/自动二种运行方式，通过 PLC 进行相互切换，控制系统对温度、压力、流量、蒸汽消耗等通过主机进行监控显示，并可根据设置相应参数自动调节进水流量及温度，具备自动积累设备运行时间、读取历史记录等功能。

5.3.4.3 蓝必清 (LBQ) 高效复合微生物菌

在废水生物处理中，微生物是净化作用的主体。在传统的废水生化处理技术中，起作用的微生物，通常是由当地自然环境中存在的多种类型的微生物，经培养驯化后形成的优势种群构成，这些种群往往不能适应一些生物难降解工业废水的处理。

化工废水中含有的化合物在自然界中存在的时间，同生物进化的过程相比是短暂的，尽管微生物有很强的适应能力，但在某些情况下，这个阶段还不足以使微生物进化产生相应的降解酶，或形成与酶催化位点相关的功能基团。

化工废水中含有的难降解有机物，被微生物降解的速度极慢，或者降解不完全，传统的生物处理法是对当地自然生长的微生物群体加以驯化，繁殖而利用。这些微生物不能适应降解废水中人工合成的复杂的难降解有机物，致使废水处理设施不能达到预期的要求。

蓝必清(LBQ)高效复合微生物是江苏蓝必盛化工环保股份有限公司生物研究所通过近 20 年的研究，开发的专业针对化工行业废水处理的特殊微生物菌群，该复合菌群

由 100 多种微生物组成，主要用于具有高 COD、高毒性、高盐分等特点的农药、医药、染料及其他化工行业废水生物处理。

与常规生化菌技术相比该菌群有以下优点：

1、菌种类多，生物菌数量充足，能适应有毒环境，使得极为复杂难处理的各种有机污染因子得以顺利分解。

2、该类生物菌具有很强的耐盐能力，在高氯离子、高硫酸盐环境下还能正常存活并能有效发挥生物降解能力。

3、高效复合菌分解能力强，且具有一定的自净功能，能很好减少剩余污泥的产生量，使生化污泥产生量大幅降低，减少后续固废处理成本。

4、该生物菌具有很强的抗冲击能力，对进水温度，PH 值以及进水 COD 浓度适应范围宽泛。

表 5.3-4 蓝必清高效复合菌群抑制物浓度界限

序号	有毒物质	蓝必清复合菌群抑制浓度
1	S ²⁻	<1000 (mg/L)
2	Cl ⁻	<20000 (mg/L)
3	NH ₃ -N	<2000 (mg/L)
4	NO ₃ ⁻	<16000 (mg/L)
5	SO ₄ ²⁻	<40000 (mg/L)
6	S	<300 (mg/L)
7	醋酸	<5000 (mg/L)
8	挥发酚	<1000 (mg/L)
9	甲醛	<2000 (mg/L)
10	硝基苯	<180 (mg/L)
11	苯胺	<500 (mg/L)

5.3.4.4 LBQ-SBBR 技术

SBR 是序列间歇式活性污泥法 (Sequencing Batch Reactor Activated Sludge Process) 的简称，是一种按间歇曝气方式来运行的活性污泥污水处理技术，又称序批

式活性污泥法。与传统污水处理工艺不同，SBR 技术采用时间分割的操作方式替代空间分割的操作方式，非稳定生化反应替代稳态生化反应，静置理想沉淀替代传统的动态沉淀。它的主要特征是在运行上的有序和间歇操作，SBR 技术的核心是 SBR 反应池，该池集均化、初沉、生物降解、二沉等功能于一池，无污泥回流系统。SBR 反应池内安装潜水式曝气、搅拌机，它的特点是可单独进行曝气和搅拌，气体来源为鼓风机，可满足 SBR 反应池时曝气和待机、进水时搅拌的要求。因为 SBR 反应池内厌氧、缺氧及好氧状态交替进行，所以在去除有机物的同时，可以达到除磷脱氮的目的。

SBBR 技术是序批式生物膜反应器或周期性悬浮填料反应器，在 SBR 反应器内加入惰性颗粒填料或者塑料类填料，是 SBR 技术的一种改良，因此每个运行周期仍保留了传统 SBR 技术的三个阶段：进水阶段、反应阶段、排水阶段，是一种可控制的非稳态运行工艺。由于 SBBR 可以根据不同水质选择不同的填充固定填料、流化填料或微孔膜，从而在微生物环境、微生物群体的优势组分及活性等方面具有传统活性污泥法 SBR 技术不可比拟的优势，可实现不同类型废水的高效去除。

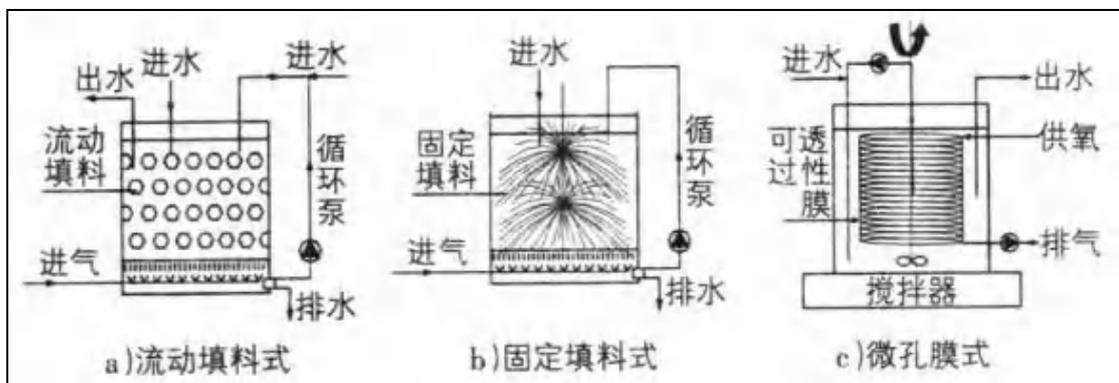


图 5.3-3 SBBR 反应器填料示意图

SBBR 技术结合了 SBR 技术、生物膜工艺以及膜分离技术的特点，既具有 SBR 优点，又具有独特的优点。

(1) 多样的生物相

SBBR 中的微生物附着在填料上生长，易于生长繁殖，通过进水、反应、排水三个间歇式的运行阶段使得生物膜上的微生物均匀分布，这样增殖速度慢，世代时间长的细菌和较高级的微生物能栖息在不同膜层上。同时多种微生物的栖息，在生物膜上

形成较长的食物链，使工艺具有较强的脱氮除磷效果。

(2) 耐冲击负荷

间歇式的运行方式造成膜层间微生物生物活性更高，生长速率更快，单位反应器容积内的生物量高，可达活性污泥法的 5 倍~20 倍，这使得微生物对进水底物具有较强的快速吸附作用，提高了系统对水质水量变化的应变能力，增强了工艺整体的稳定性。

(3) 节省工艺流程和运行费用

由于反应器的间歇停止起到了二沉池的作用，因此不需要建设普通活性污泥法处理中的二沉池，减少了占地面积，降低了基建投资。在运行过程中，SBBR 技术不设污泥回流，降低了运行费用；生物膜系统也避免了污泥膨胀，而且产生的剩余污泥产量少，降低了污泥处理与处置费用。

SBBR 技术在高浓度有机物污染物去除、低浓度 CN 比情况下脱氮除磷等方面已经体现出其高效的去除能力，这与其膜填料表面丰富的生物关系密切。

多样的生物相使得微生物在高浓度污染物环境下耐受性增强，从而有效实现了高浓度 COD 污染物的去除。而在低浓度环境下，虽然有机污染物质缺乏，但由于生物链条长，亚硝化细菌、厌氧氨氧化细菌、硝酸细菌及反硝化细菌等世代时间长的微生物在曝气阶段积极参与氮素转化，实现了硝化反应，将有机氮和氨氮转化为 $\text{NO}_2\text{-N}$ 和 $\text{NO}_3\text{-N}$ ，而厌氧氨氧化细菌和反硝化细菌在厌氧、缺氧阶段又会发挥作用，促进反硝化和同步硝化反硝化(SND)反应，将好氧层产生的 $\text{NO}_2\text{-N}$ 和 $\text{NO}_3\text{-N}$ 转化为 N_2 。

LBQ-SBBR 技术是对 SBBR 技术的优化，对 SBBR 反应器进行生物强化，优化反应器内微生物的群落结构，填料类型，以提高 SBBR 反应器的处理能力。

在传统 SBBR 技术的基础上结合接种蓝必盛自主研发的高效耐毒复合生物菌基础上形成的改良型 SBBR 技术，在运行方式上与传统 SBR 技术基本相同，都是采用间歇式运行方式；不同之处在于传统 SBBR 技术采用活性污泥作为生物菌主体，生物菌种数量较少，种类单一；LBQ-SBBR 采用 40-200 目生物载体炭为微生物载体，根据废水实际水质接种几十到上百种有针对性降解能力的 LBQ 生物菌，利用各生物菌群的协同

作用在同一反应装置内进行厌氧、兼氧、好氧反应，对进入系统内的高毒性高浓度有机污染因子进行有效降解，实现对水体中 COD、氨氮等污染物的去除。

LBQ-SBBR 工艺具有以下特点：

(1) SBR 工艺反应过程是不连续的，是典型的非稳态过程，但在曝气阶段其底物和微生物浓度变化是连续的(尽管是处于完全混合状态中)，随着时间的延续而逐渐降低。反应器内活性污泥处于一种交替的吸附、吸收及生物降解和活化的变化过程之中，因此处理效果好。

(2) SBR 工艺可以很容易地交替实现好氧、缺氧、厌氧的环境，并可以通过改变曝气量、反应时间等方面来创造条件提高除磷脱氮效率。

(3) SBR 工艺具有的特殊运行环境抑制了污泥中丝状菌的生长，减少了污泥膨胀的可能。同时由于 SBR 工艺的沉淀阶段是在静止的状态下进行的，因此沉淀效果更好。

(4) SBR 工艺独特的运行工况决定了它能很好的适应进水水量、水质波动。

5.3.4.5 LBQ-好氧反应器

LBQ-好氧生物处理技术是在传统好氧流化床反应器的基础上对填料结构和微生物菌的升级优化，填料不仅使用了具有多孔性的生物载体活性炭填料做为流化床填料，同时也采用专业复合生物填料做为固定床填料，将流化填料和固定填料结合使用。流化床填料主要为载体型粉末活性炭（100-200 目），微生物生长在填料上，形成生物膜。

载体型粉末活性炭上形成生物膜，实现吸附和生化耦合。一般来说，水中的污染物通过吸附或生化降解都可以有效去除。在一个工艺单元中将吸附和生化耦合一般可实现协同强化作用，其效果要高于单独吸附或单独生化。对于一些慢速降解甚至常规条件下难以生化降解的污染物，将吸附和生化耦合也是实现其生化降解的一条有效途径，吸附和生化耦合技术也有助于微量污染物的去除。

利用载体型活性炭丰富的孔系以及巨大的比表面积，固载生化好氧池中的微生物（复合菌群），使整个好氧生化系统生物载有量远超常规好氧生化填料的附载能力。

在通过固定床生物绳的作用下固载流化床填料，从而可以大大提高整个好氧系统的处理能力。

生物活性炭的存在具有以下优势：

(1) 提高难降解有机物的水力停留时间，生物活性炭巨大的比表面积，可以将废水中的难降解有机物吸附，从而增加有机物在生化单元的停留时间，将停留时间与水力停留时间分离，使停留时间由 2~3d 增加至 10~50d，污染物在活性炭表面的停留时间的延长，增加了固着和悬浮微生物对这些有机物的适应时间，从而促进了难降解有机物的有效降解。

(2) 从微生物代谢角度来看，废水中的大部分有机物浓度都是很低的，生物活性炭的加入使污染物通过吸附，富集在活性炭上，同时活性炭在表面浓缩氧气和营养物质等其他物质，这种浓缩也进一步强化了生物降解作用。

(3) 生物活性炭为微生物的附着和生长提供了巨大的比表面积，且活性炭表面的官能团也可以强化微生物的附着生长，也同时为微生物避免水里剪切力提供了场所，丰富的基质、营养物质、氧气等都有助于微生物的生长，并形成生物膜。

(4) 活性炭作为污染物分子的停驻点，当活性炭表面与污染物之间的浓度梯度反转使，活性炭微孔中吸附的污染物从活性炭微孔内脱附，被活性炭表面生长的生物膜和微生物所降解，另外微生物分泌到活性炭表面的生物酶也可以使吸附的有机物在细胞外降解，使活性炭得到生物再生。

(5) 与低污泥龄条件下的运行的活性污泥系统不同，生物活性炭强化技术中，由于活性炭对污染物的吸附作用，增加了难降解有机物的水力停留时间，与微生物亲密接触的活性炭对难降解有机物的吸附，使附着的微生物对这些化合物产生适应性，从而使微生物性质改变致使难降解有机物被用作基质而降解。

(6) 提高生化单元的耐冲击负荷，生物活性炭的吸附作用使废水中污染物浓度降低，相当于对废水进行了稀释，偶然的进水浓度的增加不会影响生化单元的处理效果。

在改进填料结构的同时，对好氧生物菌也进行升级换代，采用目前根据化工行业废水高浓度、高毒性、高盐分、种类多波动大等一系列特点，开发出具有能承受高负

荷、耐冲击、高耐盐、抗毒能力强，适应性强的具有针对性的优势生物菌群--LBQ好氧生物菌。通过不同种类优势菌群的联合作用来达到对化工废水的彻底降解。在好氧池中投加蓝必清高效复合好氧菌和载体，（LBQ-好氧：40-100目）。二者结合使活性炭的吸附作用及蓝必清复合菌的降解作用进行有机结合，有效去除废水中的有机物，降低了废水中的污染物的含量，达到净化废水的目的。

LBQ-好氧池出水通过沉淀实现泥水分离，菌种全部回流进入好氧系统，从而维持整个好氧系统生物菌的稳定。

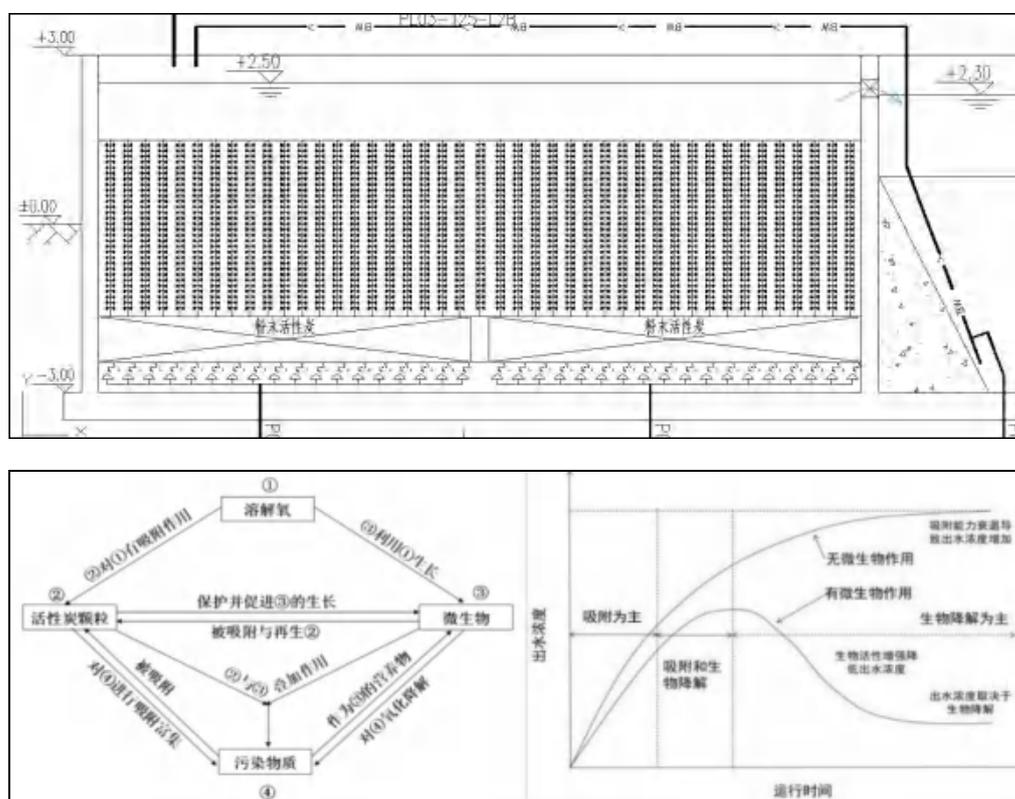


图 5.3-4 LBQ-SBBR 反应器结构及运行原理示意图

该工艺与传统的好氧生物降解技术相比具有如下优点：

(1) 与传统生化工艺相比污泥浓度高，菌群种类及数量高，生化效果好，好氧生化进水负荷远超常规好氧生化工艺。

(2) 耐毒性及抗冲击能力强，系统不容易因水质种类变化以及水质浓度变化而崩溃。

(3) 具有较高的耐盐功能，生物菌在盐分 2-3%的进水条件下都能具有很好活性

并充分发挥生物降解能力，对染料行业的硫酸盐耐受能达到 5%左右的浓度。

(4) 具有较强的生物脱色除臭能力，传统生化脱色效果较差，好氧池内易逸出恶臭气味，而 LBQ-好氧生化技术对废水脱色效果达到 80%以上，出水不反色无任何异味。

(5) LBQ-好氧生化技术能较大程度实现污泥减量化，剩余污泥产量为常规生化工艺的 1/3-1/10，几乎无剩余污泥产生；

(6) 运行方式灵活多变，可以采用连续流运行，也可以采用 SBR 运行，也可以和其他填料组合搭配运行，通过不同的运行方式集有机组合，可以实现对废水氨氮以及总氮的氨化、硝化、反硝化于一体，对总氮有 50%以上去除效率。

5.3.4.6 MBR 技术

膜生物反应器 (MBR) 是一种由膜分离单元与生物处理单元相结合的新型水处理技术，以膜组件取代二沉池在生物反应器中保持高活性污泥浓度减少废水处理设施占地，并通过保持低污泥负荷减少污泥量。与传统的生化水处理技术相比，MBR 具有以下主要特点：处理效率高、出水水质好；设备紧凑、占地面积小；易实现自动控制、运行管理简单。

MBR 是膜分离技术与生物处理法的高效结合，其起源是用膜分离技术取代活性污泥法中的二沉池，进行固液分离。这种工艺不仅有效地达到了泥水分离的目的，而且具有废水三级处理传统工艺不可比拟的优点：

(1) 高效地进行固液分离，其分离效果远好于传统的沉淀池，出水水质良好，出水悬浮物和浊度接近于零，可直接回用，实现了废水资源化。

(2) 膜的高效截留作用，使微生物完全截留在生物反应器内，实现反应器水力停留时间(HRT)和污泥龄(SRT)的完全分离，运行控制灵活稳定。

(3) 由于 MBR 将传统废水处理的曝气池与二沉池合二为一，并取代了三级处理的全部工艺设施，因此可大幅减少占地面积，节省土建投资。

(4) 利于硝化细菌的截留和繁殖，系统硝化效率高。通过运行方式的改变亦可有脱氮和除磷功能。

(5) 由于泥龄可以非常长，从而大大提高难降解有机物的降解效率。

(6) 反应器在高容积负荷、低污泥负荷、长泥龄下运行，剩余污泥产量极低，由于泥龄可无限长，理论上可实现零污泥排放。

(7) 系统实现PLC控制，操作管理方便。

高MLSS与微滤膜过滤下，出水水质稳定，高品质。高容积负荷下，停留时间短，MBR流程较传统系统简单，占地面积减小完全取代沉淀池、砂滤单元，占地面积较传统方式节省30%，无污泥沉降性问题。

反应池内MLSS浓度可达10000mg/L以上，耐负荷冲击能力强，有效处理高浓度有机废水。在微滤膜过滤下，分离效果远优于传统沉淀池及砂滤等处理单元，出水水质良好稳定，悬浮物和浊度低，一般低污染度市政废水经过处理后，可直接做为中水道用水或现场资源回收水使用。

微滤膜可拦除大部分细菌等微生物，减少消毒剂添加量及获得安全的回用水。低能耗，操作运转费用低。

低废弃污泥量低于传统活性污泥法、排泥周期长、操作弹性大，生物膜管系统属于绝对过滤系统及高MLSS，可轻易克服变异性大之废水。

系统 PLC 控制设计，操作维护容易，可实现自动化控制，便于管理高生物污泥操作浓度；MLSS =6000 ~10000mg/L，可减少生物好氧污泥池之体积可作封闭式设计，低公害，低噪音，低臭味。膜分离大大提高了废水的大分子难降解的物质处理效率。

5.3.5 废水处理效果分析

(1) 主要废水处理单元的去除效率

根据废水处理设计方案，结合相关查阅资料，对本次项目废水处理核心工艺的处理效果进行分析。

LDO 高级氧化技术的废水处理对象范围广适用于不同行业、不同废水的处理，既可用于医药、农药、化工、焦化、印染等行业的高浓废水的预处理，也可以用于低浓度废水的深度处理。内蒙古某生物制药企业的发酵滤液废水采用 LDO 高级氧化进行

预处理，进水 COD 浓度在 50000mg/L，经 LDO 氧化后，出水 COD 浓度在 30000~35000mg/L，LDO 去除效率达到 30%以上；河北沧州某农药企业的化学农药母液废水采用 LDO 进行预处理，原水 COD 浓度 1500~2000mg/L，LDO 出水 COD 浓度在 500mg/L，B/C 由原水的 0.23 提高到 0.45。沧州黄骏化工中间体生产废水采用 LDO 高级氧化技术进行预处理，原水 COD 浓度约为 5000mg/L，LDO 出水 COD 浓度 \leq 1000mg/L，LDO 出水直接进入生化系统。根据文献《催化湿式氧化-好氧颗粒污泥处理高浓度制药废水研究》，催化湿式氧化法处理磷酸素钠、黄连素制药废水时,可形成具有催化效率较高的多酸盐,，出水的 COD 去除率为 41%；TOC 去除率为 43%，B/C 提高到 0.41。

根据《序批式活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ577-2010），在采用预处理+SBR 处理工业废水时，污染物去除效率设计值为：COD70%~90%，BOD₅70%~90%，NH₃-N85%~95%，TN55%~85%，TP50%~85%，SS70%~90%。

SBBR 是在 SBR 工艺的基础上，结合生物膜的特点，发展出的一种新型的污水处理工艺 SBBR 工艺中同时存在生物膜和载体，可以同步进行生物降解和膜过滤过程，除去水中污染物。SBBR 工艺在处理多种高浓度的工业废水时，均取得优于传统 SBR 的效果。王敏等利用 SBBR 对制药厂的厌氧出水中的 COD 进行处理，结果表明在曝气量为 0.02m³/h，在 10h 内，对 COD_{Cr} 的去除率能够达到 90%以上，最终出水达到排放标准。

根据《SBBR 工艺处理制药废水的试验研究》，某家制药厂以生产金银花露为主，制药厂废水原水水质平均指标分别为：COD 浓度为 300000mg/L，BOD₅ 浓度为 200000mg/L，NH₃-N 浓度为 450mg/L，TN 浓度为 1250mg/L，TP 浓度为 900mg/L，浊度为 40NTU。实验采用 SBBR 工艺对该制药厂废水进行处理，在最佳运行工况下，经 SBBR 工艺调试处理后，出水水质指标降为：COD720mg/L，BOD₅350mg/L，1.50mg/L，NH₃-N7.5mg/L，TN4mg/L，浊度 65NTU。

根据《SBBR 工艺处理有机农药废水的生产性试验》，采用 SBBR 废水处理工艺对郑州市某农药厂生产废水为研究对象进行生产性实验研究，经过近 3 年的生产性试

验研究表明：该工艺对有机磷农药废水 COD_{Cr} 平均去除率为 90.1%,BOD₅ 平均去除率为 91%，TP 平均去除率为 94.7%。经过郑州市环境监测站监测，出水未监测出有机磷，出水达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》现有企业二级要求。

本项目采用的 LBQ-好氧生物处理技术是在传统好氧流化床反应器的基础上对填料结构和微生物菌的升级优化，根据原国家环保部发布的《内循环好氧生物流化床污水处理工程技术规范》（HJ 2021-2012），在采用预/前处理+流化床处理工业废水时，污染物去除效率设计值为：COD60%~80%，BOD₅80%~90%，SS70%~90%。

根据《高浓度制药废水处理工程实例》，江苏豪森制药股份有限公司采用化学氧化-兼氧-好氧-接触氧化处理工艺对生产废水进行处理，兼氧池进水 COD 浓度 3655mg/L,好氧池出水 COD 浓度 763mg/L,兼氧-好氧系统对 COD 去除效率为 79.1%。

参考《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ 576-2010），对于工业废水处理,AAO 对于污染物的设计去除效率为 COD70%~90%,BOD₅70%~90%,NH₃-N80%~90%，TN60%~85%，TP60%~90%，SS70%~90%。当工艺以除氮为主时，应采用缺氧（兼氧）和好氧工艺。

根据《兼氧-好氧工艺处理高浓度化工废水》，在一般情况下，高浓度难降解化工废水通过兼氧调节池后，COD_{Cr} 的去除率达 40%~60%，甚至 70%左右，在通过好氧二级处理后，COD_{Cr} 的去除率达 95%以上，BOD₅ 的去除率达 97%以上。

根据《兼氧生物法处理抗生素废水的研究》，采用升流式兼氧反应器，内装火山岩轻质填料处理抗生素废水，当进水 pH 值在 6.5~8.5 之间，COD_{Cr} 浓度在 6000~8000mg/L 时，只要兼氧反应器内 DO 保持在 0.5mg/L 左右，污泥回流比在 300%的情况下，COD_{Cr} 的去除率均可达到 50%以上，且抗冲击负荷能力强。

根据原国家环保部 2011 年发布的《膜生物法污水处理工程技术规范》（HJ2010-2011），采用膜生物法处理系统处理废水，其工艺设计时对 COD、BOD₅、SS、氨氮的去除效率应分别在 90%、95%、99%、90%以上。

根据《MBR 工艺在制药工业废水处理中的设计及应用》，浙江省某生物化工公司采用预曝调节池+混凝沉淀+PW 膜生物反应器处理工艺处理发酵制药废水，MBR 单元

的处理效率分别为 COD_{Cr}98.6%、BOD₅96.1%、SS61.9%、NH₃-N98.1%。

根据《一体式膜生物反应器处理医药化工废水的试验》，浙江省临海市华南化工有限公司医药中间体生产废水，采用厌氧+MBR 工艺进行处理，当原水的 COD 浓度为 7000~51500 mg/L，pH 为 4~13 时，MBR 单元处理效率>80%。

根据《膜生物反应器处理制药工业废水中试研究》，浙江医药股份有限公司新昌制药厂的制药废水采用混凝气浮+厌氧+MBR 进行处理，系统出水 COD_{Cr} 为 479~760 mg/L，平均 654 mg/L，MBR 单元对 COD_{Cr} 的去除率为 91.50%~95.67%，平均 93.20%。

根据《高浓度化工废水处理工程实例》，某化工企业生产过程中产生高浓度废水，其废水处理工艺物化预处理系统采用隔油-混凝气浮-铁炭微电解-芬顿氧化工艺，生化系统采用水解酸化-A/O 工艺，深度处理采用混凝沉淀工艺，根据调试运行数据，进水中甲苯浓度为 300mg/L，经过物化处理后甲苯的浓度基本稳定在 2~2.4mg /L，去除率达到 99%以上，在经过生化和深度处理，甲苯浓度控制在稳定在 0.1~0.2mg /L，满足纳管要求。

根据《Fenton /生化组合工艺降解农药中间体废水苯系物》，江苏某农药企业生产废水整体采用氧化预处理+生化处理组合工艺，（铁碳微电解/Fenton 氧化/混凝沉淀/UASB 反应器/AO ），进水浓度 COD 在 7000mg/L，根据运行数据，COD 去除率>96%，甲苯去除率>99.9%，出水 COD 控制在 200mg/L 左右，甲苯浓度控制在 0.1mg/L 以下，可满足达标排放要求。

（2）同类废水处理案例

本项目废水处理方案由江苏蓝必盛化工环保股份有限公司进行设计，该公司成立于 2001 年，是一家集环境评估、环境治理和技术服务为一体的化工污染治理综合服务商，致力于染料、农药、医药等精细化工企业及园区的污染治理提供个性化系统解决方案，拥有多项环境污染治理方面的甲级证书，河南新天地药业股份有限公司、河北久鹏制药有限公司等制药企业均采用江苏蓝必盛化工环保股份有限公司提供的废水处理方案，可以较好的实现达标排放。

河北久鹏制药有限公司是一家中型医药化工企业，主要产品盐酸强力霉素原料药、

甲烯土霉素盐酸盐，其高浓度废水采用 MVR 进行蒸发预处理，冷凝水和其它工艺废水采用催化微电解+预氧化+絮凝沉淀+LBQ 厌氧+LBQ 好氧+BAF+催化氧化，经处理后的废水排放 COD<120mg/L，NH₃-N<5mg/L，可以满足达标排放要求。

(2) 本项目废水预期处理效果

根据上述分析，结合废水处理方案的相关设计参数，本项目废水经处理后的预期排放情况见表 5.3-5。

表 5.3-5

本项目工程废水处理情况一览表

单位: mg/L, pH 除外

类别		废水量 m ³ /d	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	SS	全盐量	二氯 甲烷	甲苯
LDO 高级氧化单元	进水	100.781	6~9	8666	2001	28	72	0	98	18231	3	62
	去除率%		/	30	10	0	0	0	0	0	50	95
	出水	100.781	/	6066	1801	28.0	72	0.0	98	18231	1.5	3.1
生化单元配水池	低浓度废水进水	170.4	6~9	694	206	64	95	1	116	0	0	0
	其它进水	475.428	6~9	2086	639	39	68	1	98	38	0	0
	混合水质	746.609	6~9	2306	697	43.4	74	0.7	102	2485	0.20	0.42
SBBR 处理单元	进水	746.609	6~9	2306	697	43.4	74	0.7	102	2485	0.20	0.42
	去除率%		/	60	70	50	50	60	50	0	0	20
	出水	746.609	6~9	922	209	21.7	37	0.3	51	2485	0.20	0.33
兼氧-LBQ好氧单元	进水	746.609	6~9	922	209	21.7	37	0.3	51	2485	0.20	0.33
	去除率%		/	50	60	40	30	45	30	0	0.0	25.0
	出水	746.609	6~9	461	84	13.0	26	0.2	36	2485	0.20	0.25
MBR 处理单元	进水	747	6~9	461	84	13.0	26	0.2	36	2485	0.20	0.25
	去除率%		/	60	65	50	40	0	30	0	0	20
	出水	746.609	6~9	184	29	6.5	16	0.2	25	2485	0.20	0.20
纯水制备废水		73.611	6~9	50	0	0	0	0	60	0	0	0
总排口		820.22	6~9	172	27	6	14	0.14	28	2262	0.18	0.18

第五章 防污减污措施评价

《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准	6~9	220	60	35	70	2.0	120	/	/	/
《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）表 1B 标准	6~9	220	40	35	50	2.0	100	/	0.3	/
园区工业污水处理厂进水水质要求	/	350	100	40	70	3.0	120	/	/	/

本项目废水排放量为 820.22m³/d，出水水质能够达到《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准和《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）表 1B 标准以及园区工业污水处理厂进水水质要求。

5.3.6 废水处理规模

根据上述分析，考虑本次项目 L-亮氨酸、L-异亮氨酸和 L-脯氨酸不同时生产，因此，本项目进入 MVR 浓缩装置的废水量最大为 85.57m³/d（L-缬氨酸 29.07m³/d，L-脯氨酸 56.5m³/d），需进入 LDO 高级氧化的废水量为 100.78m³/d（化学合成类废水），需进入生化单元的废水量为 605.9534m³/d，考虑到项目废水间歇排放特点以及后续厂区内可能实施的其它建设项目等因素，为确保生产废水得到及时有效处理，各污水处理设施的设计规模取 1.2~1.5 的保证系数，因此，评价建议本项目 MVR 浓缩装置处理能力不小于 130m³/d，LDO 高级氧化单元的处理规模不小于 150m³/d，生化系统的处理能力不小于 1000m³/d。

5.3.7 废水处理投资及运行费用估算

根据污水处理设计单位估算，污水处理站总投资 2660 万元。具体污水处理工程投资费用情况及废水处理成本核算详见表 5.3-6 和表 5.3-7。

表 5.3-7 污水处理工程投资费用一览表

序号	内 容	费用（万元）
1	构（建）筑物投资	1500
2	主要设备投资	800
3	其他投资	360
4	合计	2660

表 5.3-8 废水处理成本一览表

序号	项目	单位消耗量	年处理费用（万元）
1	电费	常用功率 370kW， 0.60 元/kWh 计	194
2	pH 调节	98%硫酸 0.5kg/吨废水， 30%液碱 1kg/吨废水	46
3	催化氧化单元	氧化剂 20.00kg/吨废水	438

4	MBR 膜药剂费	清洗药剂, 0.2 元/吨废水	6.5
5	MBR 膜更换费	0.5 元/吨废水	16.5
6	PACT 补加费用	粉末活性炭, 2.50 元/吨废水	82
7	污泥调理药剂费用	0.04 元/吨废水	1.5
8	合计		784.5

由上表可以看出, 项目废水吨水处理费用约为 28.9 元/m³, 年运行费用 784.5 万元。

5.4 固体废物治理措施评价

5.4.1 本项目固体废物产生及处置情况

根据工程分析, 本项目工程生产过程中产生的固体废物包括各产品生产过程中产生的固废(主要类型为菌渣、过滤残渣、废滤布、废陶瓷膜、废树脂、蒸馏残液、废过滤物等)以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废(主要包括废碳分子筛、污水站污泥、废过滤膜、浓缩液、废UV灯管、废包装材料、废活性炭、质检废液、生活垃圾等)。固废产生及处置情况见表5.4-1。

表5.4-1

本项目固体废物产生及处置情况一览表

产品	固废名称	废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
L-缬氨酸	菌渣 S1-1	一般固废	/	1757.6	过滤除菌	固态	缬氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每批	/	作为饲料原料外售
	过滤残渣 S1-2	一般固废	/	83.2	脱色过滤	固态	活性炭、缬氨酸、水、杂质	/	每批	/	由资源回收单位回收处理
	废滤布 S1-3	一般固废	/	0.012	过滤除菌	固态	缬氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	2个月	/	厂家回收
	废陶瓷膜 S1-4	一般固废	/	0.3/5a	过滤除菌	固态	缬氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每5年	/	
	废树脂 S1-5	一般固废	/	2	树脂吸附	固态	缬氨酸、水、杂质	/	每年	/	
L-亮氨酸	菌渣 S2-1	一般固废	/	510.84	过滤除菌	固态	亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每批	/	作为饲料原料外售
	过滤残渣 S2-2	一般固废	/	13.86	脱色过滤	固态	活性炭、亮氨酸、水、杂质	/	每批	/	由资源回收单位回收处理
	废滤布 S2-3	一般固废	/	0.012	过滤除菌	固态	亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	2个月	/	厂家回收
	废陶瓷膜 S2-4	一般固废	/	0.3/5a	过滤除菌	固态	亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每5年	/	
	废树脂 S2-5	一般固废	/	2	树脂吸附	固态	亮氨酸、水、杂质	/	每年	/	
L-异亮氨酸	菌渣 S3-1	一般固废	/	576	过滤除菌	固态	异亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每批	/	作为饲料原料外售
	过滤残渣 S3-2	一般固废	/	14.88	脱色过滤	固态	活性炭、异亮氨酸、其他氨基酸、水、杂	/	每批	/	由资源回收单位回收处

第五章 防污减污措施评价

											理
	废滤布 S3-3	一般固废	/	0.012	过滤除菌	固态	异亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	2个月	/	
	废陶瓷膜 S3-4	一般固废	/	0.3/5a	过滤除菌	固态	异亮氨酸、菌丝、水、其它氨基酸、杂质	/	每5年	/	厂家回收
	废树脂 S3-5	一般固废	/	2	树脂吸附	固态	异亮氨酸、水、杂质	/	每年	/	
L-脯氨酸	菌渣 S4-1	一般固废	/	767.5	除菌过滤	固态	菌丝蛋白	/	每批次	/	作为饲料原料外售
	过滤残渣 S4-2	一般固废	/	24	脱色	固态	活性炭、脯氨酸及有机杂质	/	每批次	/	由资源回收单位回收处理
	废滤布 S4-3	一般固废	/	0.13	过滤除菌	固态	纤维滤布、有机杂质	/	每批次	/	
	废陶瓷膜 S4-4	一般固废	/	0.3/5a	过滤除菌	固态	纤维滤布、有机杂质	/	每批次	/	厂家回收
	废树脂 S4-5	一般固废	/	2.4	离交	固态	阴离子树脂、阳离子树脂及有机杂质等	/	每批次	/	
沙坦溴苄	蒸馏残液 S5-1	HW02 医药废物	271-001-02	33.14	二氯甲烷溶剂回收	液态	二氯甲烷、沙坦溴苄、沙坦联苄、杂质	二氯甲烷、沙坦溴苄、沙坦联苄、杂质	每批次	毒性(T)	
仲胺甲酯盐酸盐	蒸馏残液 S6-1	HW02 医药废物	271-001-02	54.26	甲苯减压蒸馏回收	液态	仲胺甲酯盐酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	仲胺甲酯盐酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	每批次	毒性(T)	送有资质单位处置
仲胺甲酯草酸盐	蒸馏残液 S7-1	HW02 医药废物	271-001-02	11.38	甲苯减压蒸馏回收	液态	仲胺甲酯草酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	仲胺甲酯草酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	每批次	毒性(T)	

第五章 防污减污措施评价

缬沙坦甲酯	蒸馏残液 S8-1	HW02 医药废物	271-001-02	689.6	DMF 减压蒸馏回收	液态	DMF、三乙胺盐酸盐、氯化锌、氢氧化锌、氯化钠	DMF、三乙胺盐酸盐、氯化锌、氢氧化锌、氯化钠	每批次	毒性 (T)	
	蒸馏残液 S8-2	HW02 医药废物	271-001-02	172	离心母液减压蒸馏回收溶剂	液态	缬沙坦甲酯、杂质、中间体、甲苯、异丙醚	缬沙坦甲酯、杂质、中间体、甲苯、异丙醚	每批次	毒性 (T)	
缬沙坦	滤渣 S9-1	HW02 医药废物	271-004-02	118.4	有机相干燥后过滤工序	固态	硫酸镁、水、乙酸乙酯	乙酸乙酯	每批次	毒性 (T)	
	蒸馏残液 S9-2	HW02 医药废物	271-001-02	109.4	离心母液减压蒸馏回收乙酸乙酯	液态	缬沙坦、杂质、乙酸乙酯	缬沙坦、杂质、乙酸乙酯	每批次	毒性 (T)	
公辅工程	废碳分子筛	一般固废	/	0.3	氮气制备	固态	/	/	/	/	厂家直接回收
	污水站污泥 (含水 60%)	进行鉴定, 参照危废管理	/	485	污水处理	固态	/	/	/	/	根据鉴定结果, 如属于危废, 送有资质单位处置, 如属于一般固废, 由市政环卫处置
	废 MBR 膜	一般固废	/	3	污水处理	固态	/	/	/	/	厂家直接回收
	废过滤膜	一般固废	/	0.1	纯水制备	固态	/	/	/	/	厂家直接回收
	浓缩液	一般固废	/	15923	氨基酸高浓水蒸发		/	/	/	/	外售作为有机肥生产原料

第五章 防污减污措施评价

废 UV 灯管	HW29 含汞废物	900-023-29	0.1	有机废气处理	固态	含汞灯管	含汞灯管	每年	毒性 (T)	送有资质单 位处置
废包装材料	HW49 其他废物	900-041-49	1.72	危险化学品原 辅料使用过程	固态	危险化学品物料等	有机物料	每批 次	毒性/感 染性 (T/In)	送有资质单 位处置
废包装材料	一般固废	/	22.9	其它原辅料使 用过程	固态	/	/	/	/	物资外售
废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	25	有机废气处理	固态	有机物、活性炭	有机物	每季 度	毒性 (T)	送有资质单 位处置
质检室废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.8	质检室	液态	酸碱废液、有机废液	酸碱废液、有机废 液	每天	T/C/I/R	
废过滤材料	一般固废	/	0.025	无菌空气制备	固态	纤维膜、纤维滤芯等	/	/	/	厂家直接回 收
生活垃圾	一般固废	/	51.8	职工日常生活	固态	/	/	/	/	环卫统一收 集处理

5.4.2 固体废物临时贮存措施分析

(1) 一般固废暂存间

本项目拟建设 200m² 一般固废暂存间。项目产生的一般固废在厂内一般固废暂存间收集，项目产生的办公生活垃圾存放于厂区内的垃圾桶/箱内，由环卫部门进行收集，日产日清，不再设置生活垃圾堆场。

(2) 危险废物贮存间

针对项目产生的危险废物，企业应在厂内设置 100m² 危险废物贮存间，用于各类危险废物的临时贮存。危险废物贮存间的设计、施工必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求进行建设，具体主要要求如下：

- 贮存间基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。
- 贮存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- 贮存间要有安全照明设施和观察窗口。
- 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。
- 不相容危废废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙角或储漏盘，防漏裙角或储漏盘的材料要与危险废物相容。
- 贮存间应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。
- 贮存间都必须按 GB15562.2《环境保护区图形标志—固体废物贮存（处置）场》的规定设置警示标志。
- 贮存间周围应设置围墙或其它防护栅栏，应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。
- 贮存间内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

在日常运行过程中，应按照《危险化学品管理条例》、《危险废物转移联单管理

办法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）等文件要求严格危废管理。

- 配备相应的管理人员，定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换，杜绝跑、冒、滴、漏现象的产生。
- 设立危废物品的产生、收集、贮存、处置台帐，记录反映整个危废物品的产生量、收集量、处置去向和处置数量，做到记录详细、完整。记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。
- 制定危废物品的应急预案，预防危废物品事故的发生。存放区应配备照明设施、消防器材、泄漏应急防护设施及工具。
- 项目运营中产出的危废物品应交由资质的单位处置或回收、利用，在转运过程中应按环保规定向主管的环保部门提出申请办理转移联单，杜绝非法转移。
- 危险废物的外运采用专门密闭车辆，防止散落和流洒。对危险废物的转移处理必须严格按照国家环保总局第5号令《危险废物转移联单管理办法》执行。
- 危险废物产生单位应当对本单位工作人员进行培训。相关管理人员和从事危险废物收集、运送、暂存、利用和处置等工作人员掌握国家相关法律法规、规章和有关规范性文件的规定；熟悉本单位指定的危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等各项要求；掌握危险废物分类收集、运送、暂存的正确方法和操作程序。

根据本项目危废产生情况，本项目拟建设 100m² 危险废物暂存间，由于危险废物是间歇产生的，且均为分批次收集，企业应制定《危险废物暂存管理制度》，生产期间企业按照生产周期，错峰安排好危险废物处置节点，本项目建设 100m² 危险废物暂存间可以满足危险废物临时贮存需要。

根据危险废物产生处置情况，本项目危险废物贮存场所基本情况见表 5.4-2。

表 5.4-2 本项目危废暂存场所基本情况表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	包装方式	临时贮存方式	位置	占地面积	贮存能力	贮存周期
蒸馏残液 S5-1	HW02	271-001-02	PE 塑料桶	厂区建设 1 座	位于	100m ²	危废	1 月

	医药废物			危废暂存间， 面积 100m ² ，危 废产生后及时 送危废间暂存	厂区 北部		暂存 能力 200t
蒸馏残液 S6-1	HW02 医药废物	271-001-02	PE 塑料桶				
蒸馏残液 S7-1	HW02 医药废物	271-001-02	PE 塑料桶				
蒸馏残液 S8-1	HW02 医药废物	271-001-02	PE 塑料桶				
蒸馏残液 S8-2	HW02 医药废物	271-001-02	PE 塑料桶				
滤渣 S9-1	HW02 医药废物	271-004-02	复合塑料编织 袋				
蒸馏残液 S9-2	HW02 医药废物	271-001-02	PE 塑料桶				
污水站污泥（含 水 60%）	进行鉴 定，参照 危废管理	/	复合塑料编织 袋				
废 UV 灯管	HW29 含汞废物	900-023-29	具有一定强度 的回收箱				
废包装材料	HW49 其他废物	900-041-49	整齐堆码，用 PE 膜固定				
废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	复合塑料编织 袋				
质检室废液	HW49 其他废物	900-047-49	PE 塑料桶				

5.5 噪声污染治理措施评价

本项目高噪声设备主要有空压机、离心机、罗茨风机、冷却塔和各类泵等，设备声源值在 75~90dB(A)之间。高噪声设备产生的噪声较高，对不同产生机理的高噪声设备评价采取相应的降噪措施以降低噪声影响。

表 5.5-1 高噪声设备源强及治理措施情况一览表

车间	生产线	噪声源	数量 (台)	声源 类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量	
					核算 方法	噪声值 dB(A)	工艺	降噪效果 dB(A)	核 算 方 法	噪 声 值 dB(A)
发酵	L-缬氨	离心泵	3	频发	类比	85	基础减	15	类	70

车间	酸				法		振、厂 房隔 声、消 声等		比 法	
	L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸	离心泵	5	频发		85		15		70
缬氨酸提取车间	L-缬氨酸	离心泵	30	频发		85		15		70
		真空泵	3	频发		85		15		70
		计量泵	2	频发		85		15		70
		离心机	2	频发		80		15		65
		板框压滤机	3	频发		80		15		65
		三次元振动筛	1	频发		80		15		65
		干燥机	1	频发		80		15		65
多品提取车间	L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸	离心泵	31	频发		85		15		70
		真空泵	3	频发		85		15		70
		计量泵	2	频发		85		15		70
		离心机	2	频发		80		15		65
		板框压滤机	3	频发		80		15		65
		三次元振动筛	1	频发		80		15		65
		干燥机	1	频发		80		15		65
合成车间1	沙坦溴苄	离心机	2	频发		80		15		65
		各类泵	6	频发		85		15		70
	仲胺甲酯盐	离心机	1	频发		80		15		65
		各类泵	3	频发		85		15		70
合成车间2	缬沙坦甲酯	离心机	3	频发		80		15		65
		各类泵	11	频发		85		15		70
	缬沙坦	离心机	5	频发		80		15		65
		各类泵	12	频发		85		15		70
空压机房		空压机	4	频发		90		20		70
循环水站/车间	冷却塔		6	频发		75		15		60
	水泵		10	频发		85		15		70
冷冻机组		冷冻机	2	频发		90		20		70

	水泵	9	频发		85		15		70
废气处理	风机	13	频发		90		20		70
污水站	风机	3	频发		90		20		70
	水泵	20	频发		85		15		70
	板框压滤机	4	频发		80		15		65

(1) 空压机的噪声主要来自进风口产生的强烈噪声，包括柄连接系统中的冲击声和活塞往复运动的摩擦震动产生的机械噪声，电机冷却风扇噪声及电机轴承运动时产生的机械噪声，整机噪声特征以低频为主，呈宽频带。因此，通过在空压机机体与风管之间用软接头链接，室内密闭布置，并在室内表面覆以吸声系数大的材料等措施，设备声源可减低降低 15~20 dB(A)。

(2) 离心机生产系统产生的噪声分为两部分，一部分为电机所产生的电磁噪声，一部分为离心机离心转动产生的机械振动噪声。对于电机所产生电磁噪声，建议在电机设备本身加装隔声罩。对离心机产生的机械振动噪声，建议采用基础减振的方式，降低设备噪声的产生。通过以上综合噪声防治措施，离心机系统产生的噪声可以有效降噪 10~20dB (A)。

(3) 风机在运转时产生的噪声主要有空气动力性噪声（即气流噪声）、电机噪声等，其中强度最高、影响最大的则是空气动力性噪声，尤其进气口辐射的噪声最严重。通过在进气口安装阻抗复合消声器，对罗茨风机加隔声罩，整体设备可降噪 15~20dB(A)。

(4) 冷却塔噪声主要是来源于风扇叶片旋转产生的气流噪声和落水噪声，评价建议冷却塔采取消声处理，在排风口或进气百叶窗的外侧装设隔声壁或消声器，冷却塔基座加设防震垫；冷却塔选型时，控制叶片转速，采用阔叶片，同时合理设计落水高度和水池水深，以降低冷却塔噪声。

(5) 泵类噪声主要来源于泵电机冷却风扇噪声，泵轴液物料而产生的空化和气蚀噪声，泵内物料的波动而激发泵体轴射噪声、脉冲压力不稳定而产生的噪声以及机械噪声。这些噪声以冷却风扇产生的空气动力噪声为最强，远远超过电磁噪声和机械噪声之和，电动机的噪声频带比较宽，以低中频为主。一般用内衬有吸声材

料的电动机隔声罩和泵基减振垫，将电动机全部罩上，在电动机后部进风口处装设消声器，这样可减噪 10~15dB(A)。

(6) 压滤机、振动筛等设备产生的噪声主要为机械振动噪声。由于机械设备运转时，部件间的摩擦力、撞击力或非平衡力，使机械部件和壳体产生振动而辐射声波。在设备安装过程中，要保证基础的平稳性，进行基础减振，这样可以有效减少设备运行中的噪声产生，设备运行前做好各个配件的润滑作业，减少零部件间的磨损，避免零部件的相互摩擦产生噪音，在日常工作中要做好设备检修工作，对于松动部件及时拧紧，避免因零部件松动带来噪声。通过上述措施可减噪 10~15dB(A)。

噪声治理措施需投入治理费用 15 万元。

5.6 地下水污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目实施地下水分区防控措施，将厂区分三级污染防治区。根据厂区包气带双环实验，本项目厂区天然气包气带防污性能为弱，依据厂区通过各种途径可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料及其他各类污染物的性质、产生和排放量，结合各装置、单元的特点和所处的部位，参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)中相关工程的典型污染防治分区情况，评价建议将厂区分级防渗的总体要求为：生产车间、罐区、污水站、危废暂存间等可能对地下水造成污染影响，为重点防渗区；原辅料仓库、危化品仓库、成品库、循环水池、事故池、一般固废间等属于一般防渗区；办公楼等其它区域属于简单防渗区。

重点污染防治区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)等效。

一般污染防治区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)等效；

非污染防治区进行地面硬化或绿化，不要求防渗系数。

评价建议企业参照《石油化工防渗工程技术规范》开展本项目厂区防渗工程的工程建设，主要要求如下：

5.6.1 地面防渗措施一般要求

地面防渗措施一般要求主要包括以下几个方面：

- 地面防渗方案可采用粘土防渗、抗渗混凝土、HDPE 膜防渗和钠基膨润土防水毯防渗层。
- 污染防治区地面应坡向排水口/沟，地面坡度根据总体竖向布置确定，坡度不宜小于 0.3%。
- 当污染物对防渗层有腐蚀作用时，应进行防腐处理。
- 地基土采用原土压(夯)实，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的规定。
- 垫层宜采用中粗砂、碎石或混凝土垫层，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的规定。

5.6.2 地面防渗措施方案

(1) 重点防渗区防渗方案

重点防渗区的防渗包括地面防渗、管道防渗、水池防渗，具体如下：

地面防渗层要求：重点污染防治区抗渗混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P10，厚度不宜小于 100mm。污染防治区内的汽车装卸及检修作业区地面宜采用抗渗钢筋（钢纤维）混凝土，其厚度不宜小于 200mm。抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

污水管道防渗：污水输送采用明管明沟方式，污水管沟采用抗渗钢筋混凝土管沟或 HDPE 膜防渗层。抗渗钢筋混凝土管沟的强度等级不宜小于 C30；混凝土中应掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量宜为 0.8%~1.5%；抗渗钢筋混凝土管沟的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；混凝土垫层的强度等级不宜小于 C15；地下抗渗钢筋混凝土管沟顶板的强度等级不宜小于 C30，渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

水池主体防渗：污水处理系统所承载的废水浓度相对较高，包括水池底面和四壁防渗，污水处理水池采用抗渗钢筋混凝土管沟或 HDPE 膜防渗层。抗渗钢筋混凝土水

池的强度等级不宜小于 C30；混凝土中应掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量宜为 0.8%~1.5%；抗渗钢筋混凝土水池的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；混凝土垫层的强度等级不宜小于 C15；地下抗渗钢筋混凝土水池顶板的强度等级不宜小于 C30，渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

（2）一般防渗区

一般防渗区混凝土防渗层的强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50；一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm；

（3）规格要求

① 粘土防渗层

粘土防渗层应符合下列要求：

- 防渗层的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；
- 一般污染防治区粘土防渗层厚度不应小于 1.5m；重点污染防治区粘土防渗层厚度不应小于 6m。

② 混凝土防渗层

混凝土防渗层可采用抗渗素混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗钢纤维混凝土。混凝土防渗层应符合下列规定：

- 混凝土防渗层的强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50；
- 一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm；
- 重点污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P10，其厚度不宜小于 150mm；

③ HDPE 膜防渗层应符合下列规定：

- 膜上保护层，可采用长丝无纺土工布，其规格不宜小于 600g/m^2 ；
- HDPE 膜层，厚度不宜小于 1.5mm，HDPE 膜宜在地面以下不小于 300 mm；
- 膜下保护层，可采用长丝无纺土工布，其规格不宜小于 600g/m^2 ，也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不宜小于 100mm。

（4）厂区分区防渗具体划分

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合地下水

环境影响评价结果，厂区采取分区分级防渗，防渗分区详表 5.6-1 和厂区防渗分区图。

表 5.6-1 厂区防渗分区一览表

序号	厂区装置	防渗分区	防渗性能技术要求
1	生产车间、罐区、污水站、危废暂存间	重点污染防治区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$
2	原辅料仓库、危化品仓库、成品库、循环水池、事故池、一般固废间	一般污染防治区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$
3	动力车间、消防水池、厂区道路、办公楼等厂区其它区域	简单防渗区	地面硬化

采取以上措施后，可以避免本项目运行过程中对地下水的污染。本次项目厂区防渗工程投资计入工程投资。

5.7 土壤污染防治措施

根据评价期间土壤环境调查情况，项目厂区、厂外环境土壤环境质量现状分别满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）》相关标准限值。本项目属于《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令 第 3 号）中土壤环境污染重点监管单位，因此，需重视项目全生命周期土壤污染预防工作。评价提出了源头控制、过程防控、跟踪监测三步土壤污染预防控制措施，具体如下：

5.7.1 源头控制措施

预防土壤污染需从建设项目污染源头控制，首先，保障项目废水、废气、固废的达标排放和总量控制；其次，在项目设计建设过程中，严格实施地下水分区防控要求，预防生产期间废水、固废污染迁移，杜绝废水长期下渗形成的污染，杜绝固废长期堆存期间产生浸出液污染；最后，根据当前环境管理大气污染排放标准，严格执行区域特别排放限值及管理要求，减缓大气降尘对土壤造成的污染。

本项目大气、废水、固废等污染物均不涉及重金属、POPs 等物质，项目污染物

可实现达标排放和总量控制。

5.7.2 过程防控措施

过程防控主要体现在项目运行期间污染物收集、治理、安全处置全过程。项目运行期，建设单位应加强监控和巡检，各类工艺装置、储存装置，各类废液废水储罐和废水处理设施，如果发生泄漏要及时处理，禁止漫流到与土壤接触的地面。各类危险废物在储存过程中采用不易破损、变形、老化的容器包装，在室内分区堆放，储存地面采取防渗措施，经常检查发现包装渗漏等情况要及时处理。危废在从工艺装置中卸出、包装、暂存到按照管理要求装车转移过程，以及运输过程中，均不得接触土壤。各种原料、产品、中间产物在卸出、装车、转运过程中均要在经过防渗的场地进行，不得发生物料接触土壤的情况，如果有事故状态发生要及时处置。采取措施不得使车间内物料和车间冲洗废水漫流至车间外。厂区各事故废水池收集管线要畅通，保证在各种事故状态下废水废液排入，不进入到裸露的土壤中。项目废水采用明管明渠，废水输送过程不接触土壤，废水泄露区域可及时收集入事故池，预防废水传输环节污染可能。确保废气环保措施的运行稳定，使废气污染物达标排放，降低废气入环境总量，降低大气沉降累积污染。

5.7.3 跟踪监测

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，土壤跟踪监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近。根据本项目平面布置和周边环境，本次评价选取厂区内的污水处理站区域和临近厂区南边界的史庄作为跟踪监测点位。

(2) 监测指标及频次

根据 HJ964-2018 导则要求，监测指标应选择建设项目特征因子。监测因子确定：土壤 pH 值、阳离子交换量、镉、汞、砷、铅、铜、铬、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2 二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯

乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

项目土壤评价工作等级为一级，根据导则要求每3年开展1次监测。

(3) 监测数据管理

监测数据要及时汇总整理，建立长期动态监测档案，并定期向有关部门汇报。监测计划应包括向社会公开的信息内容。如发现异常或者发生事故，应增加监测点位、加密监测频次，并分析导致土壤污染的原因及影响来源，及时合理采取应对措施。厂区内所有土壤监测点位及项目需要达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1筛选值，第二类用地标准。

5.8 绿化美化

绿化美化是重要的环境保护措施，利用绿色植物起到阻滞粉尘和隔音降噪的作用，绿化主要分布在厂区道路两侧和厂区空地上以及厂界区域。

绿化植物的选择既要考虑当地土壤及气候条件，又要结合项目的实际排污情况，同时要考虑近期和远期的绿化效果，可将速生品种和慢生品种相搭配，把植树、种草、栽培、盆景结合起来，形成高、中、低错落的主体绿化和垂直绿化，增加绿化效果和环境效果。

评价建议沿厂区周边及道路两侧种植行道树，采用女贞、冬青等多叶常青植物，这类树系速生植物，四季常青，易于快速形成小气候；办公区为重点绿化区域，在布置上考虑与建筑物相协调，种植一些较具观赏性的乔木、护花灌木；生产区空地以种植草皮为主，配植小型灌木，树种结合实际情况以选择除尘、降噪的树种为宜。

本项目办公区及厂界绿化投资为10万元。

5.9 污染防治措施汇总及环保投资汇总

本项目建成后环保治理措施汇总及环保投资见表5.9-1。

表 5.9-1

项目环保治理措施及环保投资一览表

时段	项目	污染源	污染物	治理措施	投资（万元）
施工期	废气	施工扬尘	/	现场周围设围挡；裸露地面采取覆盖措施；施工场地和道路定期洒水；运输通道及时清扫和冲洗；车辆清洗；限制车速；减少建材露天堆放，设置堆棚或加盖塑料布	80
	废水	生活污水和施工废水	/	生活污水设置 5m ³ 临时化粪池，定期委托市政环卫部门吸粪车进行清理；建筑废水沉淀后用于洒水抑尘	10
	固废	建筑垃圾和生活垃圾	/	建筑垃圾尽量回收利用，其余按地方管理要求运送至统一处理场地；生活垃圾由环卫部门统一收集处理	15
	噪声	施工噪声	/	采用低噪设备，合理安排施工时间，加强施工噪声管理	10
	生态	生态影响		禁止施工人员对植被滥砍滥伐，合理安排施工进度，临时堆土苫布覆盖围挡，保护表层土壤，防止水土流失	15
运营期	废水	各产品工艺废水、纯水制备废水、循环冷却系统排水、车间及设备清洗废水、质检废水、废气处理喷淋废水、员工生活污水等。	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、TN、TP、SS、全盐量、二氯甲烷	①氨基酸产品高浓度废水建设一套 MVR 浓缩蒸发预处理装置，处理规模不小于 130m ³ /d； ②化学合成产品废水建设 LDO 高级氧化预处理装置，处理规模不小于 150m ³ /d； ③上述经预处理的废水和其它废水一起进入污水站生化单元，主体处理工艺为 LBQ-SBBR+兼氧+LBQ 好氧+MBR，处理规模不小于 1000m ³ /d	2660
	废气	发酵废气	NH ₃ 、NMHC、臭气浓度	建设 1 套“碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附”装置，1 根 20m 高排气筒。	35
		不含氯有机废气	DMF、HCl、颗粒物、甲苯、甲醇、三乙胺、乙醇、乙酸乙酯、异丙苯、异丙	建设 1 套“碱吸收+RTO”装置，1 根 20m 高排气筒	120

		醚、NMHC、NO _x		
	含氯有机废气	二氯甲烷、溴	建设1套“碱吸收+活性炭吸附/脱附+冷凝”装置，1根20m高排气筒	30
	酸碱废气	NH ₃ 、HCl	建设1套水吸收装置，1根20m高排气筒	20
	反应废气	SO ₂ 、HCl、甲醇	建设1套“水吸收+碱吸收”装置，1根20m高排气筒	25
	含粉尘废气	颗粒物	①发酵车间投料废气建设1套袋式除尘器，1根20m高排气筒； ②缬氨酸提取车间和多品种提取车间包装废气各建设1套袋式除尘器，通过1根20m高排气筒排放； ③合成车间各产品包装废气单独配套袋式除尘器，通过1根20m高排气筒排放。	35
	污水站废气	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、NMHC	建设1套“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”装置，1根15m高排气筒	50
	罐区废气	SO ₂ 、HCl、溴	建设1套碱吸收装置，1根15m高排气筒	20
	质检室废气	甲醇、乙腈、乙醇、醋酸、丙酮、硫酸、HCl、NMHC	建设1套“碱吸收+活性炭吸附”装置，1根25m高排气筒	25
	危废间废气	二氯甲烷、异丙醚、乙酸乙酯、NMHC	建设1套“UV光解+活性炭吸附”装置，1根15m高排气筒	20
	油烟废气	油烟、NMHC	复合型高效油烟净化处理器，1根15m高排气筒	10
	无组织废气	NH ₃ 、HCl、NMHC	按照本评价提出的无组织排放控制要求及相关文件要求采取相应措施	/
固体 废物	生活垃圾	厂区设置若干垃圾收集箱		1
	危险固废	建设1座危废暂存间，面积100m ²		15
	一般固废	建设1座一般固废暂存间，面积200m ²		9
噪声	高噪声设备	基础减振、厂房隔声、消声等		15

第五章 防污减污措施评价

地下水防渗措施	/	按要求进行分区防渗	计入工程投资
环境风险防范措施	/	生产装置区、罐区、配电室、控制室配备灭火装置；生产装置区、罐区事故应急柜、防毒面具、医疗物资等；生产装置采用半连续生产操作控制，并设置完善的事故开停车系统，安装有毒有害气体泄漏报警装置；生产车间设置导流和截留装置，防止物料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散；同时可以作为车间地面清洗时导排水用；罐区设置围堰，并安装废气泄漏报警装置 1座1300m ³ 事故废水池；雨污分流、导排系统；生产装置区设置事故应急柜、防毒面具、医疗物资等；事故发生后组织现场监测；制定风险应急预案，并进行培训和演练。	170
环境监测		废水、废气在线监测设备等	34
厂区绿化		在厂区内四周种植吸污能力强、抗大气污染能力强的树木，同时在厂区内布置花坛、绿地、绿篱	10
		合计	3434

由上表可以看出，本项目环保投资约 3434 元，项目总投资为 50000 万元，项目环保总投资占项目总投资的 6.87%。

第六章 环境风险评价

6.1 概述

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

本项目为“许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品建设项目”，位于河南省许昌市经济技术开发区许昌生物医药产业园内，本项目产品及规模情况见下表。

表 6.1-1 本项目产品规模情况一览表

项目名称	产品	规模(t/a)	产品	规模(t/a)
许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品生产项目	缬氨酸	1386	亮氨酸	270
	异亮氨酸	150	脯氨酸	800
	缬沙坦甲酯	608	仲胺甲酯盐酸盐	560
	仲胺甲酯草酸盐	100	沙坦溴苄	520
	缬沙坦	500	/	

根据企业的工程特点，环境风险分析的思路如下：

结合本次新建工程的特点，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行环境风险评价，工作内容主要包括：风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测预评价、环境风险管理等。

6.2 环境风险分析工作流程

本项目为许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品生产项目，项目生产过程中涉及的危险物料主要有二甲基甲酰胺（DMF）、30%盐酸、乙醇、乙酸、二氯甲烷、甲醇、甲苯、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、98%硫酸、溴素、氨水、氯化亚砷、叠氮化钠等。在运输、储存和生产过程中，存在一定的环境风险。根据《关于进一步加

强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发【2012】77号）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发【2012】98号）和《关于加强环评管理防范环境风险的通知》（豫环文【2012】159号）要求，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求为依据，对本项目进行环境风险评价。工作内容主要包括：风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测预评价、环境风险管理等。

本次风险评价工作程序见图 6.2-1。

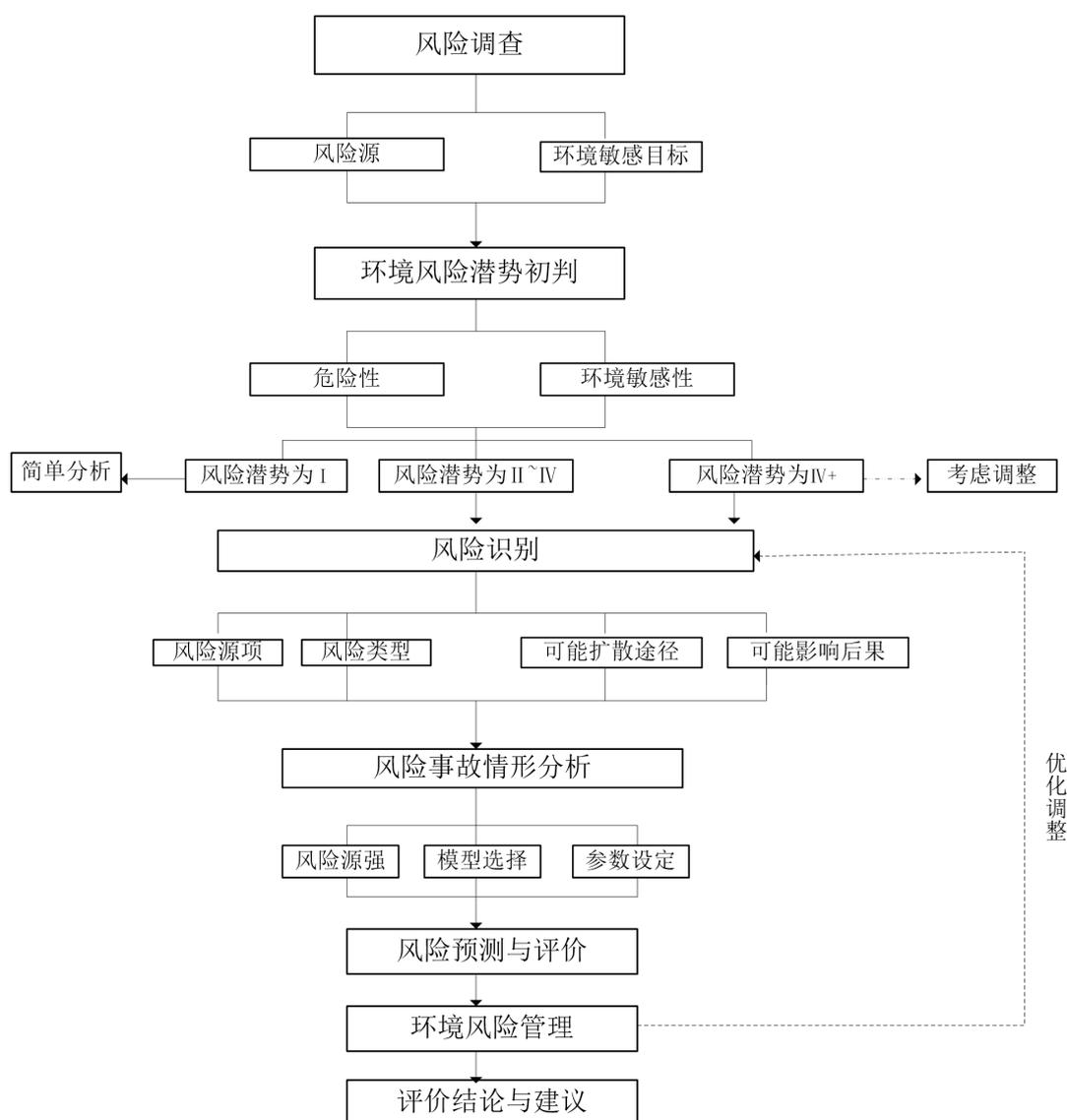


图 6.2-1 环境风险评价工作程序

6.3 本项目环境风险因素识别

根据环发〔2012〕77号、豫环文〔2012〕159号文件要求，环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险识别内容包括：物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别。

评价在资料收集和准备的基础上，从物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识三方面开展本项目的环境风险识别工作，对环境风险潜势进行初判，确定风险评价级别。

6.3.1 物质危险性识别

本项目生产过程中涉及危险化学品的区域主要为罐区、生产车间、危化品库、实验室。项目运营期的风险源主要来自化学品泄漏以及生产过程中因操作不慎而引起的化学品燃烧、爆炸等。

6.3.1.1 危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B并参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）相关内容，本项目生产过程中涉及的危险化学品主要为二甲基甲酰胺（DMF）、30%盐酸、乙醇、二氯甲烷、甲醇、甲苯、乙酸乙酯、98%硫酸、溴素、氯化亚砷、叠氮化钠、丙酮、乙腈、乙酸等。本项目各危险化学品理化性质及危险特性见表6.3-1。

表 6.3-1（1） 乙醇的毒理性质及危险特征

标识	中文名：乙醇	分子式：C ₂ H ₆ O
	分子量：46.07	CAS号：64-17-5

理化性质	外观与形状：无色液体，有酒香。	溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。
	熔点：-114.1℃	沸点：78.3℃
	相对密度：(空气=1) 1.59	相对密度：(水=1) 0.79
	饱和蒸汽压：5.33KPa (19℃)	闪点：12℃
	危险标记：易燃液体	
	主要用途：乙醇的用途很广，可用乙醇制造醋酸、饮料、香精、染料、燃料等。医疗上也常用体积分数为70%~75%的乙醇作消毒剂等，在国防化工、医疗卫生、食品工业、工农业生产中都有广泛的用途。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。	
	健康危害：本品为中枢神经抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性神经病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ ：1400mg/kg（大鼠经口）； LC ₅₀ ：15300mg/m ³ ，2小时（小鼠吸入）	
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	

表 6.3-1 (2) 二氯甲烷的毒理性质及危险特征

标识	中文名：二氯甲烷	分子式：CH ₂ Cl ₂
	分子量：84.93	CAS 号：75-09-2
理化性质	外观与形状：无色透明易挥发液体。	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。
	熔点：-97℃	沸点：39.75℃
	相对密度：(空气=1) 2.93	相对密度：(水=1) 1.33
	饱和蒸汽压：46.5KPa (240℃)	闪点：-14.1℃（常温常压下无闪点）
	危险标记：有毒品	
主要用途：在制药工业中做反应介质，用于制备氨苄青霉素、羟苄青霉素和先锋霉素等；还用作胶片生产中的溶剂、石油脱蜡溶剂、气溶胶推进剂、有机合成萃取剂、聚氨酯等泡沫塑料生产用发泡剂和金属清洗剂等。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。	
	健康危害：该品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。人类接触的主要途径是吸入。已经测得，在室内的生产环境中，当使用二氯甲烷作除漆剂时，有高浓度的二氯甲烷存在。一般人群通过周围空气、饮用水和食品的接触，剂量要低得多。据估计，在二氯甲烷的世界产量中，大约80%被释放到大气中去，但是由	

	于该化合物光解的速率很快，使之不可能在大气中蓄积。其初始降解产物为光气和一氧化碳，进而再转变成二氧化碳和盐酸。当二氯甲烷存在于地表水中时，其大部分将蒸发。有氧存在时，则易于生物降解，因而生物蓄积似乎不大可能。但对其在土壤中的行为尚须测定。
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ ：LD ₅₀ 1600~2000mg/kg(大鼠经口)； LC ₅₀ 56.2g/m ³ ，8小时(小鼠吸入)； 致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 5700ppm。DNA 抑制：人成纤维细胞 5000ppm/小时（连续）。 生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度（TCL0）1250ppm（7小时，孕6~15天），引起肌肉骨骼发育异常，泌尿生殖系统发育异常。 致癌性：IARC 致癌性评论：动物阳性，人类不明确。关于病人是否应把二氯甲烷视为动物和人的致癌物，动物实验数据和人类流行病学数据尚不充分。然而，鉴于时下在对大鼠和小鼠的吸入研究中的发现，且这些数据在任务组会议之后已可加以应用，故应将二氯甲烷视为一种对人类潜在的致癌物。
危险特性	遇明火高热可燃。受热分解能发出剧毒的光气。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 灭火方法：雾状水、砂土、泡沫、二氧化碳。灭火措施 适用灭火剂：化学干粉、泡沫、二氧化碳、水雾。

表 6.3-1 (3) DMF 的毒理性质及危险特征

标识	中文名：NN-二甲基甲酰胺；甲酰二甲胺	分子式：C ₃ H ₇ NO
	分子量：73.10	CAS 号：68-12-2
理化性质	外观与形状：无色液体，有微弱的特殊臭味。	溶解性：于水混溶、可混溶于多数有机溶剂。
	熔点：-61℃	沸点：152.8℃
	相对密度：(空气=1) 2.51	相对密度：(水=1) 0.94
	饱和蒸汽压：3.34KPa（60℃）	闪点：58℃
	危险标记：易燃液体	
主要用途：用作分析试剂，乙烯树脂、乙炔的溶剂或者化工原料。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。	
	健康危害：急性中毒，主要有眼和上呼吸道刺激症状，头痛、焦虑、恶心、呕吐、腹痛、便秘等，肝损害一般在中毒数日后出现，肝脏肿大，肝区痛，可出现黄疸，经皮肤吸收中毒者，皮肤出现水泡，水肿、粘糙、局部麻木、瘙痒、灼痛。 慢性影响：有皮肤、粘膜刺激，神经衰弱综合症，血压偏低。尚有恶心、呕吐、胸闷、食欲不振、胃痛，便秘及肝大和肝功能变化。	
毒理学资料	毒性：低毒类。 急性毒性：4000mg/kg（大鼠经口）；4720mg/kg（兔经皮）； LC ₅₀ ：9400mg/m ³ ，2小时（小鼠吸入）。 亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 2500mg/m ³ ，6小时/天，5天，80%死亡，肝肺有病变；人吸入 5.1~49mg/m ³ ×3年，神衰症候群，血压偏低，肝功能变化。	
危险特性	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物（如四氯化碳）能发生剧烈反应。	
	灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。	

表 6.3-1 (4) 甲苯的毒理性质及危险特征

标识	中文名：甲苯	分子式：C ₇ H ₈
	分子量：92.14	CAS 号：108-88-3
理化性质	外观与形状：无色透明液体，有类似苯的芳香气味。	溶解性：不溶于水，可混溶与苯、醇、醚等大多数有机溶剂。
	熔点：-94.9℃	沸点：110.6℃
	相对密度：(空气=1) 3.14	相对密度：(水=1) 0.87
	饱和蒸汽压：4.89KPa (30℃)	闪点：4℃
	危险标记：易燃液体	
	主要用途：用作溶剂和高辛烷值汽油添加剂，也是有机化工的重要原料。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。	
	健康危害：对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 5000mg/kg (大鼠经口)；12124mg/kg (兔经皮) LC ₅₀ 20003mg/m ³ , 8 小时 (小鼠吸入)	
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处，处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。	

表 6.3-1 (5) 甲醇的毒理性质及危险特征

标识	中文名：甲醇	分子式：CH ₄ O
	分子量：32.04	CAS 号：67-56-1
理化性质	外观与形状：无色透明液体，有刺激性气味。	溶解性：溶于水，可混溶于醇类、乙醚等大多数有机溶剂。
	熔点：-97.8℃	沸点：64.7℃
	相对密度：(空气=1) 1.1	相对密度：(水=1) 0.79
	饱和蒸汽压：12.3KPa (20℃)	闪点：12℃
	危险标记：中闪点、易燃液体。	
	主要用途：用于制造甲醛和农药等，并用作有机物的萃取剂和酒精的变性剂等。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。	
	健康危害：对呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用，对视神经和视网膜有特殊选择作用，可引起血管痉挛。	

毒理学资料	<p>毒性：属中等毒类。</p> <p>急性毒性：LD₅₀5628mg/kg(大鼠经口)； LC₅₀82776mg/kg，4小时(大鼠吸入)；</p> <p>亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 50mg/m³，12小时/天，3个月，在8~10周内可见到气管、支气管粘膜损害，大脑皮质细胞营养障碍等。</p> <p>致突变性：微生物致突变：啤酒酵母菌 12pph。DNA抑制：人类淋巴细胞 300mmol/L。</p> <p>生殖毒性：大鼠经口最低中毒浓度（TDL0）：7500mg/kg（孕7~19天），对新生鼠行为有影响。大鼠吸入最低中毒浓度（TCL0）：20000ppm（7小时，孕1~22天），引起肌肉骨骼、心血管系统和泌尿系统发育异常。</p>
危险性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。
	<p>灭火方法：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土等。灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p>

表 6.3-1 (6) 98%硫酸的毒理性质及危险特征

标识	中文名：硫酸	分子式：H ₂ SO ₄
	分子量：98.08	CAS号：7664-93-9
理化性质	外观与形状：纯品为无色透明油状液体，无臭	溶解性：与水混溶
	熔点：10.5℃	沸点：330.0℃
	相对密度：(空气=1) 3.4	相对密度：(水=1)1.83
	饱和蒸汽压：0.13KPa（145.8℃）	闪点：/
	危险标记：酸性腐蚀品。	
主要用途：用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入。	
	<p>健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。</p>	
毒理学资料	<p>毒性：属中等毒性。</p> <p>急性毒性：LD₅₀：2140mg/kg（大鼠经口）；LC₅₀：510mg/m³，2小时（大鼠吸入）；320mg/m³，3小时（小鼠吸入）；</p>	
危险性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。	
	灭火方法：砂土。禁止用水。	

表 6.3-1 (7) 30%盐酸的毒理性质及危险特征

标识	中文名：盐酸	分子式：HCl
----	--------	---------

	分子量：36.46	CAS 号：7647-01-0
理化性质	外观与形状：无色或微黄色发烟液体、有刺鼻的酸味。	溶解性：与水混溶，溶于碱液。
	熔点：-114.8℃（纯）	沸点：108.6℃（20%）
	相对密度：（空气=1）1.27	相对密度：（水=1）1.19
	饱和蒸汽压：30.66KPa（21℃）	闪点：无意义
	危险标记：腐蚀品	
	主要用途：盐酸可用于酸洗钢材，也是大规模制备许多无机、有机化合物所需的化学试剂。盐酸还有许多小规模用途，比如用于家务清洁、生产明胶及其他食品添加剂、除水垢试剂、皮革加工。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入。	
	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄，齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 900mg/kg(兔经口)； LC ₅₀ 3124ppm，1小时(大鼠吸入)	
危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	
	灭火方法：消防人员必须佩戴氧气呼吸器、穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。	

表 6.3-1 (8) 溴素的毒理性质及危险特征

标识	中文名：溴	分子式：Br ₂
	分子量：159.82	CAS 号：7726-95-6
理化性质	外观与形状：暗红褐色发烟液体，有刺鼻气味	溶解性：微溶于水，易溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、二硫化碳、盐酸
	熔点：-7.2℃	沸点：59.5℃
	相对密度：（空气=1）7.14	相对密度：（水=1）3.10
	饱和蒸汽压：23.33KPa（20℃）	闪点：无意义
	危险标记：酸性腐蚀品、有毒品	
	主要用途：用作分析试剂、氧化剂、烯烃吸收剂、溴化剂。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	
	健康危害：对皮肤、粘膜有强烈刺激作用和腐蚀作用。轻度中毒时，有全身无力、胸部发紧、干咳、恶心或呕吐；吸入较多时，有头痛、呼吸困难、剧烈咳嗽、流泪、眼睑水肿及痉挛。有的出现支气管哮喘、支气管炎或肺炎。少数人出现过敏性皮炎，高浓度溴可造成皮肤灼伤，甚至溃疡。长期吸入，除粘膜刺激症状外，还伴有神经衰弱征候群。	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 1700mg/kg（大鼠经口）； LC ₅₀ 61.5ppm/4h（小鼠吸入）	

危险特性	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。与还原剂强烈反应。腐蚀性极强。
	灭火方法: 二氧化碳、砂土。

表 6.3-1 (9) 乙酸乙酯的毒理性质及危险特征

标识	中文名: 乙酸乙酯	分子式: C ₄ H ₈ O ₂ ; CH ₃ COOCH ₂ CH ₃
	分子量: 88.10	CAS 号: 141-78-6
理化性质	外观与形状: 无色澄清液体, 有芳香气味, 易挥发	溶解性: 微溶于水, 溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂
	熔点: -83.6℃	沸点: 77.2℃
	相对密度: (空气=1)3.04	相对密度: (水=1) 0.90
	饱和蒸汽压: 13.33KPa (27℃)	闪点: -4℃
	危险标记: 易燃液体	
	主要用途: 用途很广, 主要用作溶剂, 及用于染料和一些医药中间体的合成。	
健康危害	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。	
	健康危害: 对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用, 急性肺水肿, 肝、肾损害。持续大量吸入, 可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用, 因血管神经障碍而致牙龈出血; 可致湿疹样皮炎。	
	慢性影响: 长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。	
毒理学资料	毒性: 属低毒类。 急性毒性: LD ₅₀ 5620mg/kg(大鼠经口); 4940mg/kg(兔经口); LC ₅₀ 5760mg/m ³ , 8 小时(大鼠吸入); 亚急性和慢性毒性: 豚鼠吸入 2000ppm, 或 7.2g/m ³ , 65 资助接触, 无明显影响; 兔吸入 16000mg/m ³ ×1 小时/日×40 日, 贫血, 白细胞增加, 脏器水肿和脂肪变性。 致突变性: 性染色体缺失和不分离: 啤酒酵母菌 24400ppm。细胞遗传学分析: 仓鼠成纤维细胞 9g/L。	
危险特性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	
	灭火方法: 灭火剂: 抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效, 但可用水保持火场中容器冷却。	

表 6.3-1 (10) 氯化亚砷的毒理性质及危险特征

标识	中文名: 氯化亚砷	分子式: Cl ₂ OS; SOCl ₂
	分子量: 118.96	CAS 号: 7719-09-7
理化性质	外观与形状: 淡黄色至红色、发烟液体, 有强烈刺激气味	溶解性: 可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等
	熔点: -105℃	沸点: 78.8℃
	相对密度: (空气=1)4.1	相对密度: (水=1) 1.64

	饱和蒸汽压：13.3KPa (21.4℃)	闪点：无意义
	危险标记：酸性腐蚀品	
	主要用途：用于有机合成、农药及医药	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	
	健康危害：吸入、口服或经皮吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用，可引起灼伤。吸入后可因喉、支气管的痉挛、水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、头晕、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。	
毒理学资料	急性毒性：LC ₅₀ 2435mg/m ³ (大鼠吸入) 刺激性：家兔经眼：1380μg，重度刺激。	
危险特性	本品不燃，遇水或潮气会分解放出二氧化硫、氯化氢等刺激性的有毒烟气。受热分解也能主生有毒物质。对很多金属尤其是潮湿空气存在下具有腐蚀性。	
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：二氧化碳、砂土。禁止用水。	

表 6.3-1 (11) 叠氮化钠的毒理性质及危险特征

标识	中文名：叠氮化钠	分子式：NaN ₃
	分子量：65.01	CAS 号：26628-22-8
理化性质	外观与形状：无色六角结晶性粉末	溶解性：溶于水、液氨，不溶于乙醚，微溶于乙醇
	熔点：℃：275（分解）	沸点：℃：/
	相对密度：(空气=1)/	相对密度：(水=1)1.85
	饱和蒸汽压：/	闪点：/
	危险标记：13（剧毒品）	
主要用途：用于制造炸药及用作分析试剂等		
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收	
	健康危害：本品和氰化物相似，对细胞色素氧化酶和其它酶有抑制作用，并能使体内氧合血红蛋白形成受阻，有显著的降压作用。对眼和皮肤有刺激性。如吸入、口服或经皮肤吸收，可引起中毒死亡。高血压病人口服本品有显著降压作用。本品在有机合成中可有叠氮酸气体逸出，吸入中毒后出现眩晕、虚弱无力、视觉模糊、呼吸困难、昏厥感、血压降低、心动过缓等	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 27mg/kg(大鼠经口)；20mg/kg(兔经皮)	
危险特性	受热，接触明火、或受到摩擦、震动、撞击时可发生爆炸。本品与酸类剧烈反应产生爆炸性的叠氮酸。与重金属及其盐类形成十分敏感的化合物	
	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。由于火场中可能发生容跑龙套爆破的情况，消防人员须在有防爆能力的掩蔽处操作。灭火剂：雾状水、二氧化碳、泡沫。禁止用砂土压盖	

表 6.3-1 (12) 丙酮的毒理性质及危险特征

标识	中文名：丙酮、阿西通	分子式：C ₃ H ₆ O
----	------------	-------------------------------------

	分子量：58.08	CAS 号：67-64-1
理化性质	外观与形状：无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发。	溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。
	熔点：-94.6℃	沸点：56.5℃
	相对密度：(空气=1) 2.00	相对密度：(水=1) 0.80
	饱和蒸汽压：53.32KPa (39.5℃)	闪点：-20℃
	危险标记：易燃液体	
	主要用途：主要作为溶剂用于炸药、塑料、橡胶、纤维、制革、油脂、喷漆等行业中，也可作为合成烯酮、醋酐、碘仿、聚异戊二烯橡胶、甲基丙烯酸甲酯、氯仿、环氧树脂等物质的重要原料。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。	
	健康危害：急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，口唇、咽喉有烧灼感，然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。	
毒理学资料	急性毒性：LD50：5800mg/kg(大鼠经口)；20000mg/kg(兔经皮) LC50：无资料	
危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。	

表 6.3-1 (13)

乙腈的毒理性质及危险特征

标识	中文名：乙腈	分子式：C ₂ H ₃ N；CH ₃ CN
	分子量：41.05	CAS 号：75-05-8
理化性质	外观与形状：无色液体，有刺激性气味	溶解性：与水混溶，溶于醇等大多数有机溶剂
	熔点：-45.7℃	沸点：81.1℃
	相对密度：(空气=1) 1.42	相对密度：(水=1) 0.79
	饱和蒸汽压：13.33KPa (27℃)	闪点：2℃
	危险标记：易燃液体、有毒品	
	主要用途：用于制维生素 B1 等药物，及香料、脂肪酸萃取等。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	
	健康危害：乙腈急性中毒发病较氢氰酸慢，可有数小时潜伏期。主要症状为衰弱、无力、面色灰白、恶心、呕吐、腹痛、腹泻、胸闷、胸痛；严重者呼吸及循环系统紊乱，呼吸浅、慢而不规则，血压下降，脉搏细而慢，体温下降，阵发性抽搐，昏迷。可有尿频、蛋白尿等。	

毒理学资料	<p>毒性：属中等毒类。</p> <p>急性毒性：LD₅₀2730mg/kg(大鼠经口)；1250mg/kg(兔经皮)；LC₅₀12663mg/m³，8小时(大鼠吸入)人吸入>500ppm，亚心、呕吐、胸闷、腹痛等；人吸入160ppm×4小时，1/2人面部轻度充血。</p> <p>亚急性毒性：猫吸入其蒸气7mg/m³，4小时/天，共6个月，在染毒后1个月，条件反射开始破坏。病理检查见肝、肾和肺病理改变。</p> <p>致突变性：性染色体缺失和不分离：啤酒酵母菌47600ppm。</p> <p>生殖毒性：仓鼠经口最低中毒剂量(TDL₀)：300mg/kg(孕8天)，引起肌肉骨骼发育异常。</p>
危险特性	<p>易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂能发生强烈反应。燃烧时有发光火焰。与硫酸、发烟硫酸、氯磺酸、过氯酸盐等反应剧烈。</p> <p>灭火方法：水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。</p>

表 6.3-1 (14)

乙酸的毒理性质及危险特征

标识	中文名：乙酸	分子式：C ₂ H ₄ O ₂ ；CH ₃ COOH
	分子量：60.05	CAS号：64-19-7
理化性质	外观与形状：无色透明液体，有刺激性酸臭	溶解性：溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳
	熔点：16.7℃	沸点：118.1℃
	相对密度：(空气=1)2.07	相对密度：(水=1)1.05
	饱和蒸汽压：1.52KPa(20℃)	闪点：39℃
	危险标记：酸性腐蚀品	
	主要用途：用于制造醋酸盐、醋酸纤维素、医药、颜料、酯类、塑料、香料	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	
	<p>健康危害：吸入后对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。</p> <p>慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。</p>	
毒理学资料	<p>毒性：属低毒类。</p> <p>急性毒性：LD₅₀3530mg/kg(大鼠经口)；1060mg/kg(兔经皮)；LC₅₀5620ppm，1小时(小鼠吸入)；人经口1.47mg/kg，最低中毒量，出现消化道症状；人经口20~50g，致死剂量。</p> <p>亚急性和慢性毒性：人吸入200~490mg/m³×7~12年，有眼睑水肿，结膜充血，慢性咽炎，支气管炎。</p> <p>致突变性：微生物致突变：大肠杆菌300ppm(3小时)。姊妹染色单体交换：人淋巴细胞5mmlo/L。</p> <p>生殖毒性：大鼠经口最低中毒剂量(TDL₀)：700mg/kg(18天，产后)，对新生鼠行为有影响。大鼠睾丸内最低中毒剂量(TDL₀)：400mg/kg(1天，雄性)，对雄性生育指数有影响。</p>	
危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。	

	灭火方法：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。
--	----------------------

表 6.3-1 (15) 氨水的毒理性质及危险特征

标识	中文名：氨水	分子式：NH ₄ OH
	分子量：35.05	CAS 号：1336-21-6
理化性质	外观与形状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味	溶解性：溶于水、醇
	熔点：/	沸点：/
	相对密度：(空气=1)/	相对密度：(水=1) 0.91
	饱和蒸汽压：1.59KPa (20℃)	闪点：/
	危险标记：碱性腐蚀品	
	主要用途：用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入。	
	健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。 慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。	
毒理学资料	毒性：属低毒类。 急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)	
危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法：灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。	

6.3.1.2 废水污染物识别

本项目生产过程中产生的废水主要包括各产品生产过程中产生的各类工艺废水、纯水制备废水、循环冷却系统排水、车间及设备清洗废水、质检废水、废气处理喷淋废水、员工生活污水等，本次项目氨基酸产生的高浓度废水进入浓缩蒸发单元进行预处理，合成类产品工艺废水经高级氧化预处理，预处理后的废水和其它废水一起进入污水站生化系统进行处理后，通过厂区总排口进入产业园区污水处理厂进行进一步处理。

根据《建设项目环境环境评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对 COD ≥ 10000mg/L、氨氮 ≥ 2000mg/L 高浓有机废水进行识别，具体情况见表 6.4-2。

6.3.1.3 危险废物识别

本项目产生的固体废物包括各产品生产过程中产生的固废（主要类型为菌渣、过滤残渣、废滤布、废陶瓷膜、废树脂、蒸馏残液、废过滤物等）以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废（主要包括废碳分子筛、污水站污泥、废过滤膜、浓缩液、废UV灯管、废包装材料、废活性炭、质检废液、生活垃圾等）。根据《建设项目环境环境影响评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，对 $COD \geq 10000\text{mg/L}$ 有机废液进行识别，本次保守考虑所有有机废液均为 $COD \geq 10000\text{mg/L}$ ，具体情况见表6.4-3。

表 6.3-2

本项目高浓废水产生情况一览表

生产线	工序	污染源	废水量 (m ³ /d)	污染物浓度 (mg/L)									
				pH	COD	BOD5	NH3-N	TN	TP	SS	全盐量	二氯甲烷	去向
L-缬氨酸 提取车间	一次离心	一次离心母液 废水 W1-3	29.07	9	100000	15000	20000	28800	10	200	90000	/	蒸发浓缩
L-亮氨酸	一次离心	一次离心母液 废水 W2-3	7.366	9	80000	12000	11000	16500	10	200	50000	/	蒸发浓缩
L-异亮氨酸	一次离心	一次离心母液 废水 W3-3	5.316	9	80000	12000	11000	16500	10	200	50000	/	蒸发浓缩
L-脯氨酸	乙醇回收	酒精塔底废液 W4-5	4.33	6~8	180000	118000	2200	12000	5	200	/	/	蒸发浓缩
沙坦溴苄	溴化后洗涤 分层	废水 W5-1	6.523	1.0	20000	4500	1.5	30	/	120	/	45	氧化预处理后 进生化系统
缬沙坦甲 酯	戊酰化反应 后静置分层	废水 W8-1	7.983	6~8	25000	5000	/	/	/	/	82000	/	
缬沙坦	水解后静置 分层	废水 W9-1	8.247	6~8	37000	8500	2.0	25	/	/	85400	/	

表 6.3-3

本项目有机废液产生情况一览表

产品	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
沙坦溴苄	蒸馏残液 S5-1	HW02 医药废物	271-001-02	33.14	二氯甲烷溶剂回收	液态	二氯甲烷、沙坦溴苄、沙坦联苯、杂质	二氯甲烷、沙坦溴苄、沙坦联苯、杂质	每批次	毒性(T)	送有资质单位处置
仲胺甲酯盐酸盐	蒸馏残液 S6-1	HW02 医药废物	271-001-02	54.26	甲苯减压蒸馏回收	液态	仲胺甲酯盐酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	仲胺甲酯盐酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	每批次	毒性(T)	
仲胺甲酯草酸盐	蒸馏残液 S7-1	HW02 医药废物	271-001-02	11.38	甲苯减压蒸馏回收	液态	仲胺甲酯草酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	仲胺甲酯草酸盐、甲苯、杂质、缬氨酸甲酯	每批次	毒性(T)	
缬沙坦甲酯	蒸馏残液 S8-1	HW02 医药废物	271-001-02	689.6	DMF 减压蒸馏回收	液态	DMF、三乙胺盐酸盐、氯化锌、水、氢氧化钠、氯化钠	DMF、三乙胺盐酸盐、氯化锌、氢氧化钠、氯化钠	每批次	毒性(T)	
	蒸馏残液 S8-2	HW02 医药废物	271-001-02	172	离心母液减压蒸馏回收溶剂	液态	缬沙坦甲酯、杂质、中间体、甲苯、异丙醚	缬沙坦甲酯、杂质、中间体、甲苯、异丙醚	每批次	毒性(T)	
缬沙坦	蒸馏残液 S9-2	HW02 医药废物	271-001-02	109.4	离心母液减压蒸馏回收乙酸乙酯	液态	缬沙坦、杂质、乙酸乙酯	缬沙坦、杂质、乙酸乙酯	每批次	毒性(T)	
公辅工程	质检室废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.8	质检室	液态	酸碱废液、有机废液	酸碱废液、有机废液	每天	T/C/L/R	

6.3.2 生产系统危险性识别

6.3.2.1 危险单元划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险单元是“由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状态下应可实现与其他功能单元的分割”。

一般建设项目有生产运行系统、公用工程系统、储运系统、生产辅助系统、环境保护系统、安全消防系统等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求和本项目特点，本项目划分为3个危险单元：储运系统、生产运行系统和环境保护系统。

本项目生产过程中涉及二甲基甲酰胺（DMF）、30%盐酸、乙醇、二氯甲烷、甲醇、甲苯、乙酸乙酯、98%硫酸、溴素、氯化亚砷、叠氮化钠、戊酰氯、异丙醚、丙酮、乙腈、乙酸等危险化学品，危险化学品在安全操作、使用、最终处置过程中，一般对周围环境和人体造成的影响可以控制在允许范围内，但当生产的控制系统发生故障或运输过程中发生突发事故造成泄漏时，系统中的易燃物所引起的火灾、爆炸或有毒物超常量排放，都可能产生严重的后果和环境影响。危险单元内危险物质的最大存在量见表 6.3-4，危险单元分布见附图。

表 6.3-4 危险单元内风险物质情况一览表

序号	危险单元		物质名称	CAS 号	最大存在量 (t)	相态	风险原因
	名称	位置					
1	储运系统	罐区	30%盐酸	7647-01-0	53.55	液态	储罐泄漏
			乙醇	64-17-5	11.85	液态	储罐泄漏
			二氯甲烷	75-09-2	59.85	液态	储罐泄漏
			DMF	68-12-2	42.3	液态	储罐泄漏
			甲苯	108-88-3	39.15	液态	储罐泄漏
			甲醇	67-56-1	35.55	液态	储罐泄漏
			98%硫酸	7664-93-9	82.35	液态	储罐泄漏
			25%氨水	1336-21-6	136.5	液态	储罐泄漏

2	生产运行系统		溴素	7726-95-6	23.25	液态	储罐泄漏	
			乙酸乙酯	141.78-6	40.5	液态	储罐泄漏	
			氯化亚砷	7719-09-7	24.6	液态	储罐泄漏	
		实验室	氨水	1336-21-6	0.1	液态	试剂瓶破裂	
			丙酮	67-64-1	0.002	液态	试剂瓶破裂	
			乙腈	75-05-8	0.2	液态	试剂瓶破裂	
			乙酸	64-19-7	0.01	液态	试剂瓶破裂	
		危化品库	叠氮化钠	26628-22-8	0.9	固态	包装袋破裂	
		生产运行系统	生产车间	30%盐酸	7647-01-0	12.81	液态-气态	管道破裂或阀门故障
				乙醇	64-17-5	14.392	液态-气态	管道破裂或阀门故障
				二氯甲烷	75-09-2	2	液态-气态	管道破裂或阀门故障
				DMF	68-12-2	0.5	液态-气态	管道破裂或阀门故障
甲苯	108-88-3			7	液态-气态	管道破裂或阀门故障		
甲醇	67-56-1			1.37	液态-气态	管道破裂或阀门故障		
98%硫酸	7664-93-9			8.822	液态-气态	管道破裂或阀门故障		
氨水	1336-21-6			30.0904	液态-气态	管道破裂或阀门故障		
溴素	7726-95-6			0.164	液态-气态	管道破裂或阀门故障		
乙酸乙酯	141.78-6			2	液态-气态	管道破裂或阀门故障		
氯化亚砷	7719-09-7			0.724	液态-气态	管道破裂或阀门故障		
叠氮化钠	26628-22-8			0.9	固态	管道破裂或阀门故障		
3	环境保护系统	高浓废水/废液	COD \geq 10000mg/L的有机废液	/	72.835	液态	管道破裂或阀门故障	
			NH ₃ -N \geq 2000mg/L的废液	/	46.082	液态	管道破裂或阀门故障	
		废气	DMF	68-12-2	0.0000003	气态	不含氯有机	

			氯化氢	7647-01-0	0.000002	气态	废气处理系统的RTO装置事故状况
			甲苯	108-88-3	0.002175	气态	
			甲醇	67-56-1	0.000361	气态	
			乙醇	64-17-5	0.000265	气态	
			乙酸乙酯	141.78-6	0.0017	气态	

6.3.2.2 生产过程风险识别

本项目正常生产过程中存在潜在的风险事故，主要包括有害物质腐蚀性泄漏导致设备等的损坏，易燃性物质泄漏遇明火导致火灾或爆炸等。本项目生产过程中风险识别情况见下表。

表 6.3-5 生产过程风险识别一览表

主要危险工段				主要危险物质	相态	风险原因
产品	生产工段	温度	压力			
L-缬氨酸	发酵工段	常温	常压	98%硫酸、氨水	液-气	罐体接口、管道破裂导致物料、气体泄漏 液-气
	提取工段	80℃	-0.09MPa			
L-亮氨酸	发酵工段	常温	常压	98%硫酸、氨水	液-气	
	提取工段	80℃	-0.09MPa			
L-异亮氨酸	发酵工段	常温	常压	98%硫酸、氨水	液-气	
	提取工段	80℃	-0.09MPa			
L-脯氨酸	发酵工段	常温	常压	乙醇、30%盐酸	液-气	
	提取工段	85℃	-0.09MPa			
沙坦溴苄	反应工段	常温	常压	二氯甲烷、溴素	液-气	
	精制工段	80℃	常压			
仲胺甲酯盐酸盐	酯化工段	常温	常压	甲醇、氯化亚砷、甲苯、30%盐酸	液-气	
	缩合工段	95~100℃	常压			
	成盐反应	常温	常压			
	精制工段	80℃	常压			
仲胺甲酯草酸盐	酯化工段	常温	常压	甲醇、氯化亚砷、甲苯	液-气	
	缩合工段	95~100℃	常压			
	成盐反应	常温	常压			
	精制工段	80℃	常压			
缬沙	酯化工段	常温	常压	甲苯、30%盐酸、	液-气及	

坦甲酯	缩合工段	95~100℃	常压	DMF、叠氮化钠	固态
	成盐反应	常温	常压		
	精制工段	80℃	常压		
缬沙坦	水解工段	常温	常压	乙酸乙酯、30%盐酸	液-气
	精制工段	80℃	常压		

6.3.2.3 储存过程风险识别

本项目涉及的危险物质储存情况见表 6.3-6，本项目危险废物储存情况见表 6.3-3，储存系统危险性识别见表 6.4-7。

表 6.3-6 危险物质储存方式

序号	名称	状态	贮存方式	容积	数量/个	储存条件		最大储量 (t)	运输方式	临界量/t
						温度 (°C)	设计压力 (Mpa)			
1	30%盐酸	液态	储罐	60m ³	1	25	0.1031	53.55	汽车运输	2.5
2	乙醇	液态	储罐	20m ³	1	25	0.1031	11.85	汽车运输	500
3	二氯甲烷	液态	储罐	60m ³	1	25	0.1031	59.85	汽车运输	10
4	DMF	液态	储罐	60m ³	1	25	0.1031	42.3	汽车运输	5
5	氨水	液态	瓶装	/	/	25	/	0.1	汽车运输	10
6	丙酮	液态	瓶装	/	/	25	/	0.002	汽车运输	10
7	甲苯	液态	储罐	60m ³	1	25	0.1031	39.15	汽车运输	10
8	甲醇	液态	储罐	60m ³	1	25	0.1031	35.55	汽车运输	10
9	98%硫酸	液态	储罐	60m ³	1	25	0.1031	82.35	汽车运输	10
10	25%氨水	液态	储罐	100m ³	2	25	0.1031	136.5	汽车运输	10
11	溴素	液态	储罐	5m ³	2	25	0.1031	23.25	汽车运输	2.5
12	乙腈	液态	瓶装	/	/	25	/	0.2	汽车运输	10
13	乙酸乙酯	液态	储罐	60m ³	1	25	0.1031	40.5	汽车运输	10
14	乙酸	液态	瓶装	/	/	25	/	0.01	汽车运输	10
15	氯化亚砷	液态	储罐	20 ³	1	25	0.1031	24.6	汽车运输	5
16	叠氮化钠	固态	包装袋	25kg	40	20	0.1031	1	汽车运输	5

表 6.3-7 储存系统危险性识别

危险因素	储存区
------	-----

容器破损	液体泄漏，不及时收集，有毒品、腐蚀品会对周边人群有一定的毒害，易燃液体遇明火发生火灾或爆炸
火源控制不严	易燃液体遇明火发生火灾或爆炸
人为操作失误	液体泄漏，对周边人群有一定的毒害，遇明火发生火灾或爆炸
储存区建设不规范、防渗设施老化	液体泄漏直接流入附近水体或下渗，造成地表水、地下水或土壤的污染

6.3.2.4 环保设施风险识别

(1) 废气治理系统风险识别

本项目生产过程中发酵废气治理采用“碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附”，不含氯废气治理采用“碱吸收+RTO”，含氯有机废气治理采用“碱吸收+活性炭吸附/脱附+冷凝”，污水站废气治理采用“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”，质检楼废气治理采用“碱吸收+活性炭吸附”，危废间废气治理采用“UV 光解+活性炭吸附”。由于不含氯有机废气处理系统的 RTO 装置事故状况运行导致废气处理效率下降，造成有机废气高浓度的排放，进而影响项目周边环境保护目标。

为了保证本项目在该地区的可持续发展，项目在生产过程中必须加强管理，保证废气治理设备正常运行，避免事故发生。当废气治理设备出现故障不能正常运行时，须尽快有序停产并进行维修，避免对周围环境造成污染影响。

(2) 废水处理系统风险识别

本项目废水经厂内污水处理站达标处理后排入园区内污水处理厂，能够达到《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准和《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）表 1B 标准以及园区工业污水处理厂进水水质要求。因此，废水处理系统风险较小。

6.3.3 风险识别结果

由上述分析，本项目划分为 3 个危险单元：储运系统、生产运行系统和环境保护系统，本项目环境风险识别汇总如表 6.3-8。

表 6.3-8

建设项目环境风险识别表

序号	危险单元		风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
	名称	位置					
1	储运系统	罐区	储罐泄漏	30%盐酸、乙醇、二氯甲烷、DMF、30%液碱、甲苯、甲醇、98%硫酸、溴素、乙酸乙酯、氯化亚砷	泄漏/中毒	大气扩散、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区环境空气、地下水、土壤
2	生产运行系统	生产车间	反应釜破损、管道阀门泄漏	30%盐酸、乙醇、二氯甲烷、DMF、30%液碱、甲苯、甲醇、98%硫酸、溴素、乙酸乙酯、氯化亚砷、乙酸、乙腈、丙酮、氨水	泄漏	大气扩散、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区环境空气、地下水、土壤
3	环境保护系统	废气处理设施	事故排放	DMF、HCl、甲苯、甲醇、乙醇、乙酸乙酯	事故工况污染环境	大气扩散、大气沉降、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区环境空气、地下水、土壤
		污水处理	调节池泄漏	COD、NH ₃ -N、二氯甲烷	泄漏	下渗进入土壤、地下水	地下水、土壤

6.3.4 危险物质向环境转移的途径识别

空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本途径，同时这三种要素之间又随时发生物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解化运用。项目主要物料若发生泄漏而形成液池，即通过质量蒸发进入空气，若泄漏物料被引燃，燃烧主要产生二氧化碳和水，除此之外燃烧产生浓烟，部分泄漏液体随着消防废水进入水中。

本项目泄漏物质向环境转移的方式和途径主要为：泄漏物料向大气和水体转移。泄漏物料对环境危害类型主要为：

①空气：液体物料泄漏有害物质挥发，污染周围大气环境；废气处理措施故障，有机废气污染大气环境；发生火灾时挥发的有机物污染大气环境。

②土壤：液体物料、危险废物泄漏污染土壤环境；有机废气通过大气沉降作用进入土壤，污染土壤环境。

③地下水：上述途径②中土壤受到污染后污染物下渗导致污染地下水环境。

6.4 本项目环境风险潜势初判及评价工作等级划分

6.4.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

6.4.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 并参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）相关内容，本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质存储情况及临界量见表 6.4-1。

表 6.4-1 危险物质储存量与临界量对比一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	Q 值
1	30%盐酸	7647-01-0	66.36	2.5	26.544
2	乙醇	64-17-5	26.242	500	0.052484
3	二氯甲烷	75-09-2	61.85	10	6.185

4	DMF	68-12-2	42.8	5	8.56
5	氨水	1336-21-6	166.6904	10	16.66904
6	丙酮	67-64-1	0.002	10	0.0002
7	甲苯	108-88-3	46.15	10	4.615
8	甲醇	67-56-1	36.92	10	3.692
9	98%硫酸	7664-93-9	91.172	10	9.1172
10	溴素	7726-95-6	23.414	2.5	9.3656
11	乙腈	75-05-8	0.2	10	0.02
12	乙酸乙酯	141.78-6	42.5	10	4.25
13	乙酸	64-19-7	0.01	10	0.001
14	氯化亚砷	7719-09-7	25.324	5	5.0648
15	叠氮化钠	26628-22-8	1	5	0.2
16	COD \geq 10000mg/L 的有机废液	/	111.968	10	11.1968
17	NH ₃ -N \geq 2000mg/L 的废液	/	46.082	5	9.2164
合计					114.839524

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，需要下列式进行计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

其中： q_1, q_2, \dots, q_n 为每种危险物质的最大存在总量，单位 t。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n 为每种危险物质的临界量，单位 t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目各危险化学品物质实际储存量与临界储存量比值的和为 $Q=114.839524$ ， $Q > 100$ 。

6.4.1.2 行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 具有多套工艺单元

的项目，需对每套生产工艺分别评分并求和，行业及生产工艺 M 划分依据见表 6.4-2。

表 6.4-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{Mpa}$ ；
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价

其中将：（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目属于上表中的医药行业，沙坦溴苄生产过程涉及 7 套氧化工艺；本项目也涉及二甲基甲酰胺（DMF）、30%盐酸、乙醇、25%氨水、二氯甲烷、甲醇、甲苯、乙酸乙酯、98%硫酸、溴素、氯化亚砷等储罐等危险物质以储罐的方式储存于罐区。因此，根据表 4-2 可知，本项目 $M=75$ ，以 M1 表示。

6.5.1.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 6.4-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.4-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

综上，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为P1。

6.4.2 环境敏感程度（E）的分级确定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D，对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

6.4.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.4-4。

表 6.4-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目位于许昌市生物医药产业园，根据环境敏感目标分布情况，厂址周边 5km 范围内敏感目标人口总数约为 31 万人。因此，周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，属于环境高度敏感区 E1。

6.4.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.4-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.4-6 和表 6.4-7。

表 6.4-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3

S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 6.4-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 6.4-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

①本项目生产废水经厂内污水处理站处理后排入园区污水处理厂处理后排入康庙沟，最终与小泥河一起汇入灞陵河。根据地表水功能敏感性分区表，属于低敏感 F3。

②根据分析，厂址距离小泥河最近距离为 4.7km，发生事故时，关闭排放口闸门，打开事故储池阀门，将事故废水经厂内收集后汇聚于事故储池暂存，事故得到控制后，建设单位委托有资质的检测单位对消防废水进行水质检测，然后根据检测结果采取相应的处理措施进行妥善处理，而不是直接外排水体，所以不存在泄漏到内陆水体的排

放点下游（顺水流向）10 km 范围内。根据环境敏感目标分级表，本项目属于环境敏感目标分级表中的 S3。

③根据表 6.5-5 地表水环境敏感程度分级，本项目属于地表水环境敏感程度分级中的 E3。

6.4.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.4-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.4-9 和表 6.4-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.4-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 6.4-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 6.4-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定

D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数	

①本项目位于集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区且周边存在分散式饮用水井，根据表 6.5-9 地下水功能敏感性分区中的分类，本项目地下水环境敏感性属于较敏感 G2。

②根据项目区域的地质和水文地质资料，该区地下水水位埋深多为 1.2m 左右，本次地下水环境影响预测数据采用该埋深值。天然包气带厚度 1.2m 左右，包气带岩性主要为粉质粘土、粉土等，厚度较小，防污性能一般。含水层厚度根据勘探资料为 28m 左右，岩性主要为粉土、粉质粘土、粘土。根据现场双环渗水试验结果，项目区表层粉质粘土渗透系数在 $2.78 \times 10^{-4} \sim 10.91 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 之间。根据表 6.5-10 可知，厂址区包气带防污性能属于 D1。

③根据表 6.5-8 地下水环境敏感程度分级，本项目属于地下水环境敏感程度分级中的 E1。

6.4.3 建设项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV⁺级。环境风险潜势划分确定方法见表 6.4-11。

表 6.4-11 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据前述分析，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P1，大气环境敏感度为 E1，地表水环境敏感度为 E3，地下水环境敏感度为 E1，根据表 6.5-11 建设项目环境风险潜势划分原则，确定建设项目大气环境风险潜势为 IV⁺级；地表水环境风险

潜势为III级；地下水环境风险潜势为IV+级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。因此，确定本项目环境风险潜势综合等级为IV+级。

6.4.4 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分表（表6.4-12）确定本项目环境风险评价等级为一级（大气-一级+地表水-三级+地下水-一级）。

表 6.4-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。				

6.5 环境风险评价范围

6.5.1 环境空气

6.5.1.1 评价范围

本项目大气环境风险评价等级为一级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），一级评价大气环境风险评价范围距建设项目边界一般不低于5km，因此本项目大气环境风险评价范围距建设项目边界不低于5km。

6.5.1.2 环境敏感目标

本项目大气评价范围内环境风险敏感目标主要是居民区、风景区，具体见表6.5-1，评价范围内环境敏感点分布图见图6.5-1。

表 6.5-1 评价范围内环境风险敏感目标

序号	名称	相对方位	与厂界最近距离（m）	敏感目标	人口
1	庞庄	N	4000	村庄	1000
2	豕张	NE	3525	村庄	800
3	曹庄	NE	3410	村庄	800

4	河街乡贺庄小学	N	3080	学校	/
5	贺庄村	N	2900	村庄	3000
6	大任庄村	NW	3670	村庄	2500
7	叶庄村	NW	3150	村庄	900
8	许昌行政学院	NE	3690	学校	/
9	大路南王庄	NE	3650	村庄	1000
10	崔代张村	NW	4300	村庄	2000
11	任庄村	NW	3990	村庄	3000
12	许昌市第十六中学	NE	4600	学校	/
13	冉庄	NE	3130	村庄	2500
14	许昌市第十八中学	NE	2780	学校	/
15	周庄	NE	2700	村庄	2200
16	许继技工学校	NE	2430	学校	/
17	建安区第二高级中学	NW	3050	学校	/
18	长店村	NW	3700	村庄	1600
19	铁张	NW	3000	村庄	1300
20	王庄	NW	2680	村庄	1200
21	刘庄	NE	1630	村庄	900
22	王六庄	NE	2200	村庄	600
23	罗庄小学	NE	1050	学校	/
24	许昌市经济开发区	E	480	许昌城区	250000
25	郭桥村	NW	1940	村庄	1800
26	小重庄	NW	1280	村庄	800
27	王霍庄	W	980	村庄	500
28	丁宋	W	1900	村庄	600
29	洼孙	W	2400	村庄	2000
30	许昌市经开区洼孙小学	W	2500	学校	/
31	谢庄村	W	3250	村庄	800
32	水营	SW	1930	村庄	800
33	长村刘村	SW	3470	村庄	1200

34	方庄	SW	2870	村庄	1000
35	李堂	SW	2930	村庄	1300
36	干戈李村	SW	2620	村庄	1400
37	韩集	SW	2700	村庄	1600
38	王子营	SW	4370	村庄	700
39	曹王	SW	3130	村庄	400
40	高庄	SW	3700	村庄	1600
41	双庙李	SW	4130	村庄	2000
42	大路陈小学	S	4190	学校	/
43	大路陈	S	4230	村庄	1200
44	郑庄村	SE	4620	村庄	900
45	于楼村	SE	3450	村庄	2200
46	营里	SE	2770	村庄	300
47	营孙村	SE	2410	村庄	1200
48	染坊李	SE	3760	村庄	700
49	包芦	SE	3260	村庄	600
50	张六庄	SE	3560	村庄	500
51	海豚湾水世界	SE	2230	景区	/
52	孙庄小学	SE	2050	学校	/
53	丁集	SE	1305	村庄	1300
54	拳张村	S	600	村庄	600
55	许庄	SW	420	村庄	300
56	史庄	S	110	村庄	300
57	长村张中心学校	SE	2470	学校	/
58	长村张	SE	2350	村庄	500
59	许昌经开区实验中学	SE	2900	学校	/
60	许昌市瑞昌路小学	SE	3720	学校	/
61	白庄村	SE	4100	村庄	700
62	双庙杨	SW	3820	村庄	2000
63	糖坊李村	SE	3690	村庄	2000

64	常庄村	NW	4170	村庄	400
65	枣张	SW	4230	村庄	800
66	韩营	SW	4350	村庄	1200
67	蔡庄	SW	4160	村庄	300
68	建安区农场	NW	680	农场	150

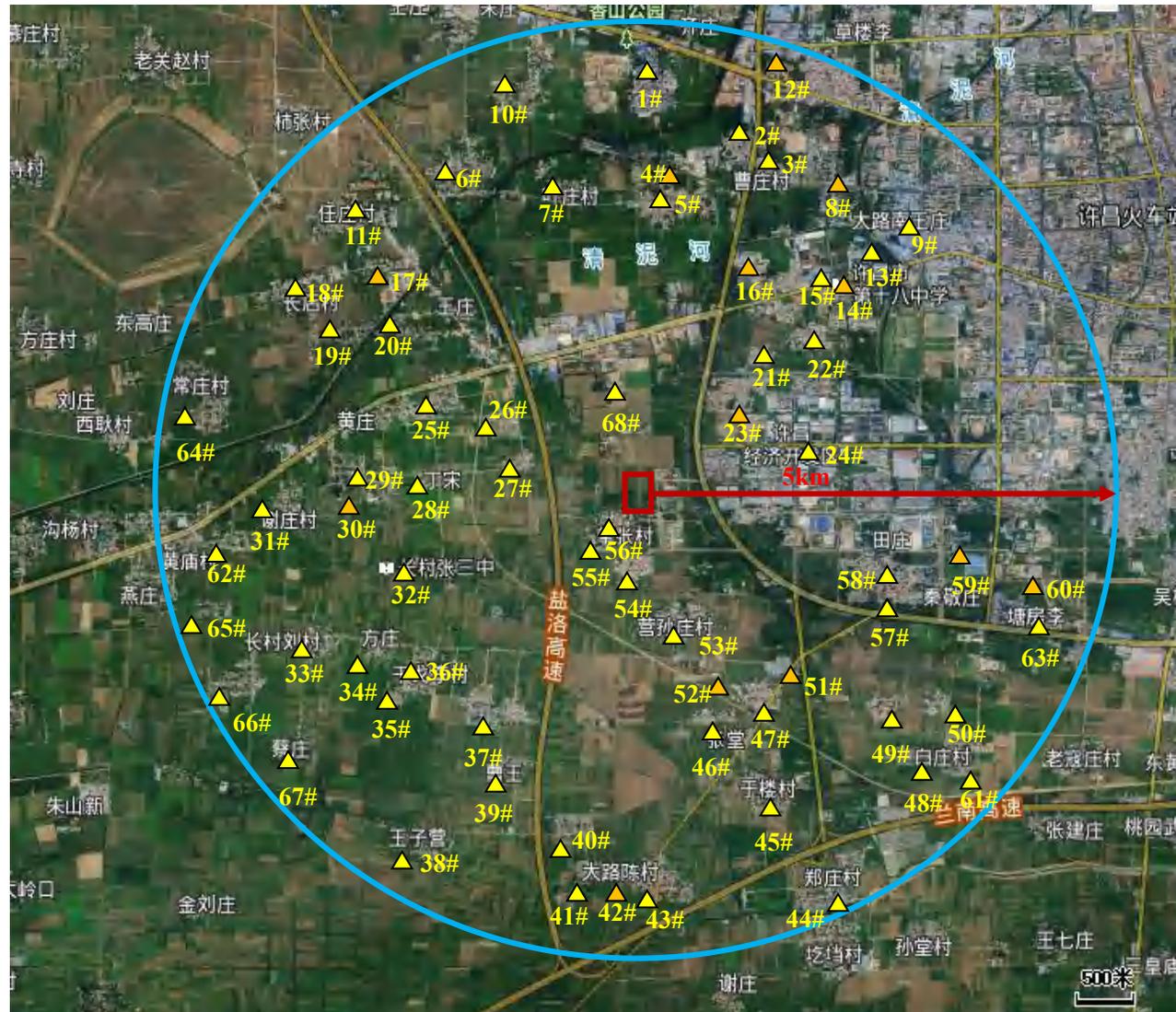


图 6.5-1 项目周边 5km 范围内风险保护目标

6.5.2 地表水环境

6.5.2.1 评价范围

本项目地表水环境风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境风险评价范围为参照 HJ2.3 确定。本项目产生的废水经厂内污水处理站处理达标后由厂区总排口排入园区污水处理厂处理，经二次处理后排入康庙沟，最终与小泥河一起汇入灞陵河，其评价范围为园区污水处理厂排水口至大石桥断面共约 13.2km 河段，评价范围见图 6.5-2。

6.5.2.1 环境敏感目标

本项目地表水环境风险评价敏感目标主要为康庙沟、小泥河、灞陵河（考虑污水处理厂排入的河流至控制断面所有流经的河流）。

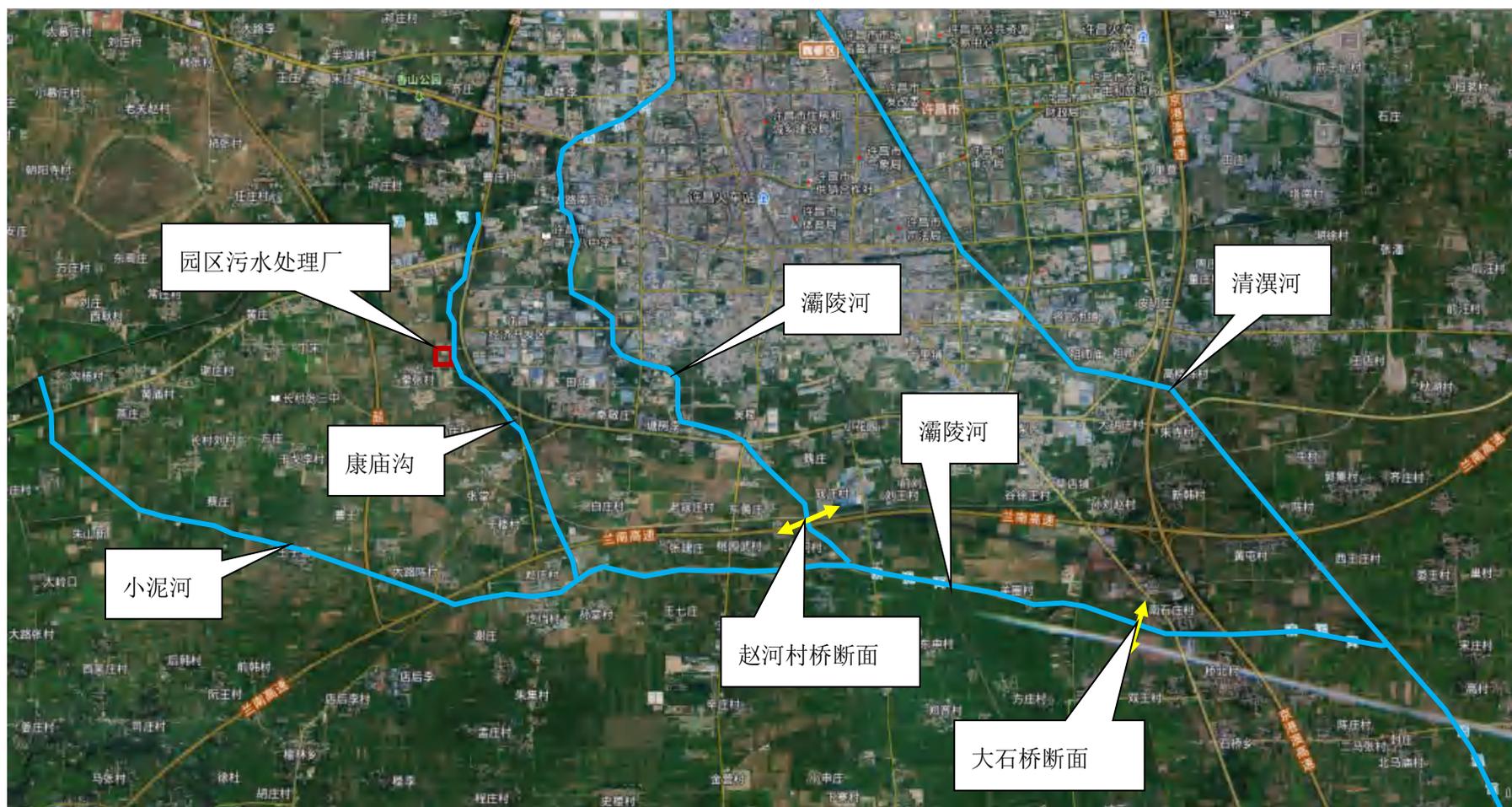


图 6.5-2 地表水环境风险评价范围图

6.5.3 地下水环境

6.5.3.1 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，地下水环境风险评价范围为参照 HJ610 确定。本项目地下水环境风险评价等级为一级。本次地下水环境风险评价引用河南土森环境技术有限公司编制的《许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药项目地下水环境影响评价专题报告》相关内容。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一级评价调查面积为 6~20km²（必要时适当扩大范围）。本次地下水调查评价范围依据公式法计算结果，然后再结合项目周边地区水文地质条件以及敏感点分布确定评价范围：根据公式计算出 L 值为 3129m，在此基础上，结合区域的水文地质单元、地下水流向自西北向东南以及敏感点分布，评价边界范围适当外扩，具体为：

西边界：以距场地西 1650m 的丁宋-韩集-谢庄一线为西边界，为侧向边界；

东边界：以距场地东 2500m 的青泥河一线为评价区东部边界，为侧向边界；

南边界：以距场地南 4850m 的小泥河一线为南部边界，为下游排泄边界；

北边界：以距场地北 980m 的丁宋-许继-青泥河一线为北部边界，为上游补给边界。

调查评价面积共计 34km²。

6.5.3.2 环境敏感目标

经调查，许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药项目位于许昌经济技术开发区的生物医药园区内，项目西北侧 1950m 的郭桥村饮用水井即郭桥水厂（原规划环评中调查的“洼孙村集中安全饮水井”）为评价区域范围内的小重庄、王霍庄、史庄等大部分村庄提供生活用水，根据调查评价区范围内仅有部分农户偶尔饮用自备井水。

根据建设场地水文地质条件及项目施工及运行过程中地下水环境影响因素及可能的影响范围，本项目保护目标主要为拟建项目下游的地下水含水层以及项目厂址下游东南侧距厂界 930m 的丁集分散式饮用水水源井，具体见表 6.5-2，评价范围内环境敏感点分布图见图 6.5-3。

表 6.5-2 评价区地下水环境保护目标位置分布情况一览表

序号	名称	保护对象	保护内容	方位	相对厂址距离/m
1	丁集	分散式饮用水水源	地下水	地下水径流下游	930



图

6.5-3 地下水环境风险评价范围与保护目标图

6.6 风险事故情形分析

6.6.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),在风险识别的基础上,选择对环境影响较大且具有代表性的事故类型,设定风险事故情形。根据各危险化学

品最大储存量、各危险化学品的毒性强弱，同时结合各危险化学品理化性质，确定本项目危险化学品泄漏对环境影响较大的物质分别为 DMF、二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、氯化亚砷、溴等。

通过风险识别，本次评价确定环境风险事故情形中最大可信事故为储运系统危险化学品罐区 DMF、二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、氯化亚砷、溴储罐泄漏经大气扩散导致中毒事故。

6.6.2 源项分析

6.6.2.1 事故树（ETA）分析

本项目主要危害物质具有易燃、毒害特性，从而决定了项目的危害事故存在火灾、爆炸和环境污染的可能。不同事故其引发因素、伤害机制、危害时间及空间尺度上有很大的区别，并互相作用和影响。项目物料泄漏引发的事故类型树状图分析见图 7.5-1。

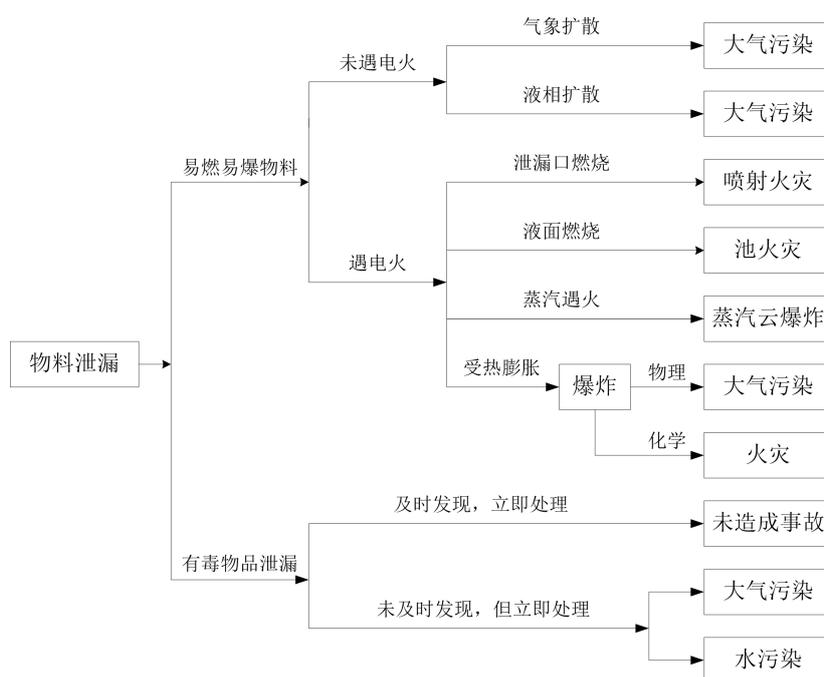


图 6.6-1 物料泄漏事故类型树状图

6.6.2.2 风险事故发生频率分析

危险物质泄漏是引发相关的重大危险源发生火灾、爆炸、中毒等事故的频率根源，即事故发生频率首先取决于工艺过程装置本身的失效频率，也就是泄漏频率。根据《建

设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E,生产过程中发生泄漏事故时有关部件的泄漏频率见表 6.6-1。

表 6.6-1 危险物质可能存在泄漏形式及泄漏频率

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm $<$ 内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50 mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)^*$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50 mm)	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50 mm)	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

6.7 危险化学品泄漏风险预测与评价

6.7.1 风险模型主要参数

本次罐装物料泄漏风险预测模型的主要参数选择见下表。

表 6.7-1 风险预测模型的主要参数

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度	E 113° 45' 20.02428''	
	事故源纬度	N 33° 59' 42.21078''	
	事故源类型	储罐泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/ (m/s)	1.5	2.81
	环境温度/°C	25	32
	相对湿度/%	50	70
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	100	
	是否考虑地形	是	
	地形数据精度/m	90	
	预测时段	泄漏事故开始后的 100min	

6.7.2 事故源强确定

6.7.2.1 储罐泄漏

(1) 泄漏源强计算

根据分析，DMF、二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、氯化亚砷、溴等储罐泄漏泄漏模式为液体泄漏，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中， Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

P —容器内介质压力, Pa;

P_0 —环境压力, Pa;

ρ —泄漏液体密度, kg/m^3 ;

g —重力加速度, $9.81\text{m}/\text{s}^2$;

h —裂口之上液位高度, m;

C_d —液体流泄漏系数, 按表 6.7-2 选取; 本次取 0.65;

A —裂口面积, m^2 。

表 6.7-2 液体泄漏系数 (C_d)

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形 (多边形)	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤ 100	0.50	0.45	0.40

(2) 泄漏事故泄漏量

根据企业提供资料, DMF、二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、氯化亚砷的储存条件见表 6.8-3。经计算, 其泄漏事故的源强见表 6.7-4。

表 6.7-3 储存条件

物料名称	温度/压力	容器尺寸	接管内径 (mm)	储存容器
DMF	常温、常压	$\phi 3800*6000$	DN50	立式罐
二氯甲烷	常温、常压	$\phi 3800*6000$	DN50	立式罐
甲苯	常温、常压	$\phi 3800*6000$	DN50	立式罐
甲醇	常温、常压	$\phi 3800*6000$	DN50	立式罐
乙酸乙酯	常温、常压	$\phi 3800*6000$	DN50	立式罐
氯化亚砷	常温、常压	$\phi 2400*3600$	DN50	立式罐
溴	常温、常压	$\phi 1400*3300$	DN50	卧式罐

表 6.7-4 液体泄漏事故源强一览表

事故项	储罐规格 (m ³)	泄漏 系数	裂口面 积 (cm ²)	密度 (g/cm ³)	介质压力 (MPa)	环境压力 (MPa)	液位高度 (m)	泄漏速率 (kg/s)	
DMF	60	0.65	19.63	0.94	0.1	0.1	6	稳定度 F	10.63
								稳定度 D	10.63
二氯甲烷	60	0.65	19.63	1.33	0.1	0.1	6	稳定度 F	17.695
								稳定度 D	17.695
甲苯	60	0.65	19.63	0.87	0.1	0.1	6	稳定度 F	11.461
								稳定度 D	11.461
甲醇	60	0.65	19.63	0.79	0.1	0.1	6	稳定度 F	10.387
								稳定度 D	10.387
乙酸乙酯	60	0.65	19.63	0.90	0.1	0.1	6	稳定度 F	10.63
								稳定度 D	10.63
氯化亚砷	20	0.65	19.63	1.05	0.1	0.1	3.6	稳定度 F	8.095
								稳定度 D	8.095
溴素	5	0.65	19.63	3.10	0.1	0.1	1.4	稳定度 F	5.048
								稳定度 D	5.048

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E, 对于内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道, 泄漏孔径为 10%孔径的泄漏概率 $5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ 、全管径泄漏的泄漏概率 $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ 。

根据企业提供资料, 本项目 DMF、二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、氯化亚砷、溴素储罐区设置有围堰及气体泄漏检测报警装置, 泄漏发生后可在第一时间完成堵漏。

因此, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 将泄漏管径 50mm 全管径泄漏设定为储罐泄漏的最大可信事故。

考虑发生泄漏后在 10 分钟内泄漏情况可以得到有效控制。根据计算, DMF 储罐泄漏速率为 10.63kg/s, 泄漏量分别为: $W=Q_L \times t=10.63 \times 10 \times 60=6378\text{kg}$; 二氯甲烷储罐泄漏速率为 17.695kg/s, 泄漏量为: $W=Q_L \times t=17.695 \times 10 \times 60=10617\text{kg}$; 甲苯储罐泄漏速率为 11.461kg/s, 泄漏量为: $W=Q_L \times t=11.461 \times 10 \times 60=6876.6\text{kg}$; 甲醇储罐泄漏速率为

10.387kg/s, 泄漏量为: $W=Q_L \times t=10.387 \times 10 \times 60=6232.2\text{kg}$; 乙酸乙酯储罐泄漏速率为 10.63kg/s, 泄漏量为: $W=Q_L \times t=10.63 \times 10 \times 60=6378\text{kg}$; 氯化亚砷储罐泄漏速率为 8.095kg/s, 泄漏量分别为: $W=Q_L \times t=8.095 \times 10 \times 60=4857\text{kg}$; 溴素储罐泄漏速率为 5.048kg/s, 泄漏量分别为: $W=Q_L \times t=5.048 \times 10 \times 60=3028.8\text{kg}$ 。

(3) 蒸发源强确定

◆蒸发量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F, 泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发, 其蒸发总量为这三种蒸发之和。由于 DMF、二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、氯化亚砷、溴素储罐为常温贮存、罐体温度为环境温度, 且沸点分别为 152.8°C 、 39.75°C 、 110.6°C 、 64.7°C 、 77.2°C 、 78.8°C 、 58.78°C , 许昌市多年平均最高气温统计值为 38.95°C , 可以认为 DMF、二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、氯化亚砷、溴素只发生质量蒸发。

蒸发量采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中推荐的泄漏液体蒸发量计算公式进行估算。

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中: Q_3 ——质量蒸发速度, kg/s;

p ——液体表面蒸气压, Pa;

R ——气体常数; J/mol·k, 8.31;

T_0 ——环境温度, k;

M ——物质的摩尔质量, kg/mol;

u ——风速, m/s;

r ——液池半径;

a, n ——大气稳定度系数, 当稳定度为 F 时, n 取 0.3, a 取 5.285×10^{-3} 。

表 6.7-5 储罐泄漏风险事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速	释放或泄漏时	最大释放或泄	泄漏液体蒸发	其他事故源参数
----	----------	------	------	------	--------	--------	--------	--------	---------

					率/kg/s	间/min	漏量/kg	量/kg	
1	60m ³ DMF 储罐泄漏	储运单 元-罐区	DMF	大气	10.63	10	6378	0.0648	稳定度 F
								0.0918	稳定度 D
2	60m ³ 二氯 甲烷储罐 泄漏	储运单 元-罐区	二氯 甲烷	大气	17.695	10	10617	9.342	稳定度 F
								13.248	稳定度 D
3	60m ³ 甲苯 储罐泄漏	储运单 元-罐区	甲苯	大气	11.461	10	6876.6	0.621	稳定度 F
								1.251	稳定度 D
4	60m ³ 甲醇 储罐泄漏	储运单 元-罐区	甲醇	大气	10.387	10	6232.2	0.918	稳定度 F
								1.854	稳定度 D
5	60m ³ 乙酸 乙酯储罐 泄漏	储运单 元-罐区	乙酸 乙酯	大气	10.63	10	6378	2.088	稳定度 F
								2.952	稳定度 D
6	20m ³ 氯化 亚砷储罐 泄漏	储运单 元-罐区	氯化 亚砷	大气	8.095	10	4857	2.808	稳定度 F
								3.978	稳定度 D
7	5m ³ 溴素 储罐泄漏	储运单 元-罐区	溴素	大气	5.048	10	3028.8	6.732	稳定度 F
								9.396	稳定度 D

6.7.3 储罐泄漏风险事故源项及事故后果

6.7.3.1 DMF 储罐泄漏

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度 F）DMF 泄漏风险源强估算结果，理查德森数 $Ri = 0.01236104$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式；常规气象条件下（稳定度 D），理查德森数 $Ri = 0.009299017$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。事故源项及事故后果见表 6.7-10.1，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表 6.7-10.2，各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 6.7-10.3。

表 6.7-10.1 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	储运系统罐区 DMF 储罐泄漏，经大气扩散导致中毒事故					
环境风险类型	有毒有害物质泄漏风险					
泄漏设备类型	立罐	操作温度/°C	25	操作压力/Pa	101325	
泄漏危险物质	DMF	最大存在量/kg	42300	泄漏孔径/mm	50	
泄漏速率/kg/s	10.63	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	6378	
泄漏高度	1	泄漏液体蒸发量/kg	稳定度 F	0.0648	泄漏频率	/
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	DMF	指标	浓度值/mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min	
		稳定度 F				
		大气毒性终点浓度-1	1600	/	/	
		大气毒性终点浓度-2	270	/	/	
		稳定度 D				
		大气毒性终点浓度-1	1600	/	/	
大气毒性终点浓度-2	270	/	/			

	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/ (mg/m ³)
	/	/	/	/
无超标超标范围				

表 6.7-10.2 DMF 下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离 m	稳定度 F		稳定度 D	
	浓度出现时间 /min	高峰浓度 /mg/m ³	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³
10	0.11	0.0163	0.083	0.109248
20	0.22	0.1774	0.5	0.080866
30	0.33	0.2155	0.92	0.035059
40	0.44	0.1995	1.33	0.019448
50	0.56	0.1777	1.75	0.012446
60	0.67	0.1576	2.17	0.008705
70	0.78	0.1398	2.58	0.006464
80	0.89	0.1243	3	0.00501
90	1.00	0.1108	3.42	0.00401
100	1.11	0.0991	3.83	0.003291
110	1.22	0.0891	4.25	0.002756
120	1.33	0.0804	4.67	0.002345
130	1.44	0.0728	5.08	0.002024
140	1.56	0.0662	5.5	0.001766
150	1.67	0.0605	5.97	0.001556
160	1.78	0.0555	6.33	0.001383
170	1.89	0.0511	6.75	0.001239
180	2.00	0.0472	7.17	0.001117
190	2.11	0.0437	7.58	0.001013

第六章 环境风险评价

200	2.22	0.0406	8	0.000923
220	2.44	0.0353	8.42	0.000845
240	2.67	0.0310	8.83	0.000777
260	2.89	0.0275	9.25	0.000713
280	3.11	0.0246	9.67	0.000668
300	3.33	0.0221	10.08	0.000628
320	3.56	0.0200	10.5	0.000591
340	3.78	0.0182	10.92	0.000558
360	4.00	0.0166	11.33	0.000528
380	4.22	0.0152	11.75	0.000501
400	4.44	0.0140	12.17	0.000476
450	5.00	0.0116	12.58	0.000453
500	5.56	0.0098	13	0.000431
550	6.11	0.0084	13.42	0.000412
600	6.67	0.0073	13.83	0.000394
650	7.22	0.0064	14.25	0.000377
700	7.78	0.0057	14.67	0.000361
750	8.33	0.0051	22.08	0.000346
800	8.89	0.0045	22.5	0.000332
850	9.44	0.0041	22.92	0.00032
900	10.00	0.0037	23.33	0.000308
950	10.56	0.0034	23.75	0.000296
1000	11.11	0.0031	24.17	0.000286
1100	12.22	0.0027	24.58	0.000276
1200	13.33	0.0023	25	0.000266

第六章 环境风险评价

1300	14.44	0.0020	25.42	0.000257
1400	20.56	0.0018	25.83	0.000249
1500	21.67	0.0016	26.25	0.000241
1600	22.78	0.0015	26.67	0.000233
1700	24.89	0.0014	27.08	0.000226
1800	26.00	0.0013	27.5	0.000219
1900	27.11	0.0012	27.92	0.000212
2000	28.22	0.0011	28.33	0.000206
2200	31.44	0.0010	28.75	0.0002
2400	33.67	0.0009	29.17	0.000194
2600	36.89	0.0008	29.58	0.000188
2800	38.11	0.0007	30	0.000183
3000	40.33	0.0006	30.42	0.000178
3200	42.56	0.0006	30.83	0.000173
3400	44.78	0.0005	31.25	0.000169
3600	47.00	0.0005	31.667	0.000164
3800	49.22	0.0005	32.083	0.00016
4000	51.44	0.0004	32.5	0.000156
4200	53.67	0.0004	32.917	0.000152
4400	55.89	0.0004	33.333	0.000148
4600	58.11	0.0004	33.75	0.000144
4800	60.33	0.0003	34.167	0.00014
5000	62.56	0.0003	34.583	0.000137

表 6.7-10.3

DMF 各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 F）

序号	名称	距离/m	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min
1	庞庄	4000	0.0004|50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0004	0.0004	0.0002	0	0
2	冢张	3525	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0005	0.0005	0.0002	0	0	0
3	曹庄	3410	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0004	0.0005	0.0005	0.0001	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	0.0006|40	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0006	0.0006	0.0002	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	0.0007|40	0	0	0	0	0	0.0001	0.0006	0.0007	0.0006	0.0001	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0005	0.0005	0.0003	0	0	0
7	叶庄村	3150	0.0006|40	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0006	0.0006	0.0003	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0005	0.0005	0.0003	0	0	0
9	大路南王庄	3650	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0005	0.0005	0.0003	0	0	0
10	崔代张村	4300	0.0004|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0003	0.0004	0.0003	0.0001	0
11	任庄村	3990	0.0004|50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0004	0.0004	0.0002	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	0.0004|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0003	0.0004	0.0002	0
13	冉庄	3130	0.0006|40	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0006	0.0006	0.0003	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	0.0007|35	0	0	0	0	0	0.0002	0.0007	0.0007	0.0005	0	0	0	0	0
15	周庄	2700	0.0007|35	0	0	0	0	0	0.0004	0.0007	0.0007	0.0004	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	0.0009|35	0	0	0	0	0.0001	0.0008	0.0009	0.0008	0	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	0.0006|40	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0006	0.0006	0.0002	0	0	0	0
18	长店村	3700	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0005	0.0005	0.0003	0	0	0
19	铁张	3000	0.0006|40	0	0	0	0	0	0	0.0005	0.0006	0.0006	0.0001	0	0	0	0
20	王庄	2680	0.0007|35	0	0	0	0	0	0.0004	0.0007	0.0007	0.0003	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	0.0015|25	0	0	0	0.0014	0.0015	0.0014	0.0001	0	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	0.0010|30	0	0	0	0	0.0006	0.001	0.001	0.0004	0	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	0.0029|15	0	0	0.0029	0.0029	0.0028	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济开	480	0.0105|5	0.0105	0.0105	0.0105	0.0086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

	发区																
25	郭桥村	1940	0.0012|30	0	0	0	0.0002	0.0011	0.0012	0.001	0	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	0.0021|15	0	0	0.0021	0.0021	0.0021	0.0005	0	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	0.0033|15	0	0	0.0033	0.0033	0.0029	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	0.0012|25	0	0	0	0.0003	0.0012	0.0012	0.0009	0	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	0.0009|35	0	0	0	0	0.0002	0.0008	0.0009	0.0007	0	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区 洼孙小学	2500	0.0008|35	0	0	0	0	0.0001	0.0007	0.0008	0.0008	0.0001	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	0.0006|40	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0006	0.0006	0.0004	0	0	0	0
32	水营	1930	0.0012|25	0	0	0	0.0002	0.0012	0.0012	0.001	0	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0005	0.0005	0.0001	0	0	0	0
34	方庄	2870	0.0007|40	0	0	0	0	0	0.0001	0.0006	0.0007	0.0006	0	0	0	0	0
35	李堂	2930	0.0007|40	0	0	0	0	0	0.0001	0.0006	0.0007	0.0006	0.0001	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	0.0008|35	0	0	0	0	0	0.0005	0.0008	0.0008	0.0003	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	0.0007|35	0	0	0	0	0	0.0004	0.0007	0.0007	0.0004	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	0.0004|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0004	0.0003	0.0001	0
39	曹王	3130	0.0006|40	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0006	0.0006	0.0003	0	0	0	0
40	高庄	3700	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0005	0.0005	0.0003	0	0	0
41	双庙李	4130	0.0004|50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0004	0.0004	0.0003	0	0
42	大路陈小学	4190	0.0004|50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0004	0.0004	0.0003	0	0
43	大路陈	4230	0.0004|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0003	0.0004	0.0003	0.0001	0
44	郑庄村	4620	0.0004|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0003	0.0004	0.0002	0
45	于楼村	3450	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0005	0.0005	0.0001	0	0	0
46	营里	2770	0.0007|35	0	0	0	0	0	0.0003	0.0007	0.0007	0.0005	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	0.0009|35	0	0	0	0	0.0001	0.0008	0.0009	0.0007	0	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	0.0005|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0004	0.0005	0.0004	0.0001	0	0
49	包芦	3260	0.0006|45	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0005	0.0006	0.0004	0	0	0	0
50	张六庄	3560	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0005	0.0005	0.0002	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	0.0010|30	0	0	0	0	0.0005	0.001	0.001	0.0004	0	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	0.0011|30	0	0	0	0	0.001	0.0011	0.001	0.0001	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	0.0020|15	0	0	0.002	0.002	0.002	0.0007	0	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	0.0073|10	0	0.0073	0.0073	0.0073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

55	许庄	420	0.0152|5	0.0152	0.0152	0.0152	0.0002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	0.1114|5	0.1114	0.1114	0.1114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	0.0008|30	0	0	0	0	0.0001	0.0008	0.0008	0.0008	0.0001	0	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	0.0009|30	0	0	0	0	0.0002	0.0009	0.0009	0.0007	0	0	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	0.0007|40	0	0	0	0	0	0.0001	0.0006	0.0007	0.0006	0.0001	0	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	0.0005|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0004	0.0005	0.0003	0	0	0	0
61	白庄村	4100	0.0004|50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0004	0.0004	0.0002	0	0	0
62	双庙杨	3820	0.0005|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0004	0.0005	0.0004	0.0001	0	0	0
63	糖坊李村	3690	0.0005|45	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0005	0.0005	0.0003	0	0	0	0
64	常庄村	4170	0.0004|50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0004	0.0004	0.0003	0	0	0
65	枣张	4230	0.0004|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0003	0.0004	0.0003	0.0001	0	0
66	韩营	4350	0.0004|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0003	0.0004	0.0003	0.0001	0	0
67	蔡庄	4160	0.0004|50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0004	0.0004	0.0003	0	0	0

表 6.7-10.4

DMF 各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 D）

序号	名称	距离/m	最大浓度| 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min	80min
1	庞庄	4000	9.89E-05|4 0	0	0	0	7.09E-08	2.46E-06	2.29E-05	7.04E-05	9.89E-05	0.000084	3.73E-05	5.97E-06	2.77E-07	1.72E-10	0	0	0
2	冢张	3525	1.20E-04|3 5	0	0	0	7.6E-07	1.56E-05	7.36E-05	0.00012	0.000113	5.65E-05	8.58E-06	2.79E-07	0	0	0	0	0
3	曹庄	3410	1.30E-04|3 5	0	0	0	1.35E-06	2.35E-05	9.12E-05	0.00013	0.000112	4.53E-05	4.71E-06	8.82E-08	0	0	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	1.51E-04|3 5	0	0	0	6.81E-06	6.67E-05	0.000143	0.000151	9.25E-05	1.52E-05	3.71E-07	0	0	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	1.67E-04|3 0	0	0	0	1.58E-05	0.000105	0.000167	0.000157	0.000069	5.44E-06	4.09E-08	0	0	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	1.12E-04|4 0	0	0	0	3.69E-07	9.06E-06	5.38E-05	0.000106	0.000112	6.79E-05	1.55E-05	9.01E-07	7.72E-09	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

7	叶庄村	3150	1.47E-04|3 5	0	0	0	4.85E-06	5.46E-05	0.000133	0.000147	9.92E-05	2.06E-05	7.22E-07	0	0	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	1.11E-04|4 0	0	0	0	3.33E-07	8.39E-06	5.14E-05	0.000104	0.000111	6.93E-05	1.67E-05	1.04E-06	1.09E-08	0	0	0	0
9	大路南王庄	3650	1.12E-04|4 0	0	0	0	4.07E-07	9.78E-06	5.64E-05	0.000108	0.000112	6.63E-05	1.44E-05	7.73E-07	5.18E-09	0	0	0	0
10	崔代张村	4300	8.52E-05|4 5	0	0	0	1.48E-08	7.17E-07	9.19E-06	4.12E-05	7.89E-05	8.52E-05	0.000055	1.72E-05	1.95E-06	6.97E-08	0	0	0
11	任庄村	3990	9.95E-05|4 0	0	0	0	7.45E-08	2.56E-06	2.35E-05	7.15E-05	9.95E-05	8.38E-05	3.68E-05	5.77E-06	2.6E-07	0	0	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	7.69E-05|4 5	0	0	0	1.76E-09	2.07E-07	3.41E-06	2.11E-05	5.56E-05	7.69E-05	6.55E-05	3.13E-05	7.04E-06	6.05E-07	1.62E-08	0	0
13	冉庄	3130	1.48E-04|3 5	0	0	0	5.35E-06	5.78E-05	0.000136	0.000148	9.73E-05	1.89E-05	5.98E-07	0	0	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	1.81E-04|3 0	0	0	0	2.71E-05	0.000134	0.000181	0.000156	5.09E-05	2.19E-06	2.35E-09	0	0	0	0	0	0
15	周庄	2700	1.90E-04|3 0	0	0	0	0.000038	0.000155	0.00019	0.000155	3.83E-05	1.01E-06	0	0	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	2.18E-04|3 0	0	0	0	0.000104	0.000216	0.000218	0.000122	8.57E-06	2.23E-08	0	0	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	1.52E-04|3 5	0	0	0	7.86E-06	7.24E-05	0.000147	0.000152	8.94E-05	1.33E-05	2.76E-07	0	0	0	0	0	0
18	长店村	3700	1.11E-04|4 0	0	0	0	3.17E-07	8.08E-06	5.02E-05	0.000103	0.000111	0.00007	1.75E-05	1.14E-06	1.32E-08	0	0	0	0
19	铁张	3000	1.54E-04|3 0	0	0	0	9.96E-06	8.25E-05	0.000154	0.000154	8.35E-05	1.03E-05	1.59E-07	0	0	0	0	0	0
20	王庄	2680	1.92E-04|3 0	0	0	0	4.13E-05	0.00016	0.000192	0.000154	3.53E-05	8.2E-07	0	0	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	4.04E-04|1 5	0	0	0.000404	0.000404	0.000394	9.45E-05	1.14E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	2.59E-04|2 5	0	0	0	0.000196	0.000259	0.000239	6.63E-05	8.54E-07	0	0	0	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	7.90E-04|1 0	0	0.00079	0.00079	0.000789	0.000129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济开发区	480	3.06E-03|5	0.00306	0.00306	0.00306	0.000192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	3.13E-04|1 5	0	0	0.000313	0.000301	0.000312	0.000222	1.24E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	5.78E-04|1 0	0	0.000578	0.000578	0.000578	0.000394	1.14E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

27	王霍庄	980	8.91E-04|1 0	0	0.0008 91	0.0008 91	0.0008 88	5.84E- 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	3.22E-04|1 5	0	0	0.0003 22	0.0003 14	0.0003 21	0.0002 14	8.78E- 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	2.22E-04|2 5	0	0	0	0.0001 15	0.0002 22	0.0002 21	0.0001 16	6.87E- 06	1.09E- 08	0	0	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区洼孙小学	2500	2.11E-04|3 0	0	0	0	8.24E- 05	0.0002 01	0.0002 11	0.0001 34	1.39E- 05	8.05E- 08	0	0	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	1.41E-04|3 5	0	0	0	2.98E- 06	4.01E- 05	0.0001 17	0.0001 41	0.0001 06	2.94E- 05	1.63E- 06	9.36E- 09	0	0	0	0	0
32	水营	1930	3.15E-04|1 5	0	0	0.0003 15	0.0003 04	0.0003 14	0.0002 21	1.16E- 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	1.25E-04|3 5	0	0	0	0.0000 01	0.0000 19	8.18E- 05	0.0001 25	0.0001 13	5.16E- 05	6.61E- 06	1.69E- 07	0	0	0	0	0
34	方庄	2870	1.71E-04|3 0	0	0	0	1.82E- 05	0.0001 12	0.0001 71	0.0001 57	6.48E- 05	4.46E- 06	2.58E- 08	0	0	0	0	0	0
35	李堂	2930	1.63E-04|3 0	0	0	0	1.38E- 05	9.79E- 05	0.0001 63	0.0001 56	0.0000 73	6.56E- 06	6.19E- 08	0	0	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	1.98E-04|3 0	0	0	0	5.26E- 05	0.0001 74	0.0001 98	0.0001 5	2.76E- 05	4.34E- 07	0	0	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	1.90E-04|3 0	0	0	0	0.0000 38	0.0001 55	0.0001 9	0.0001 55	3.83E- 05	1.01E- 06	0	0	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	8.40E-05|4 5	0	0	0	1E-08	5.37E- 07	7.33E- 06	3.56E- 05	7.36E- 05	0.0000 84	5.83E- 05	2.02E- 05	2.71E- 06	1.21E- 07	0	0	0
39	曹王	3130	1.48E-04|3 5	0	0	0	5.35E- 06	5.78E- 05	0.0001 36	0.0001 48	9.73E- 05	1.89E- 05	5.98E- 07	0	0	0	0	0	0
40	高庄	3700	1.11E-04|4 0	0	0	0	3.17E- 07	8.08E- 06	5.02E- 05	0.0001 03	0.0001 11	0.0000 7	1.75E- 05	1.14E- 06	1.32E- 08	0	0	0	0
41	双庙李	4130	9.10E-05|4 0	0	0	0	3.66E- 08	1.44E- 06	1.56E- 05	5.68E- 05	0.0000 91	8.59E- 05	4.53E- 05	1.01E- 05	7.2E-0 7	1.19E- 08	0	0	0
42	大路陈小学	4190	8.69E-05|4 0	0	0	0	2.68E- 08	1.13E- 06	0.0000 13	0.0000 51	8.69E- 05	8.61E- 05	0.0000 49	1.23E- 05	1.04E- 06	2.35E- 08	0	0	0
43	大路陈	4230	8.59E-05|4 5	0	0	0	2.18E- 08	9.57E- 07	1.15E- 05	4.73E- 05	8.41E- 05	8.59E- 05	5.13E- 05	0.0000 14	1.33E- 06	3.62E- 08	0	0	0
44	郑庄村	4620	7.61E-05|4 5	0	0	0	1.49E- 09	1.9E-0 7	3.19E- 06	0.0000 2	0.0000 54	7.61E- 05	6.59E- 05	3.23E- 05	7.57E- 06	6.84E- 07	2.01E- 08	0	0
45	于楼村	3450	1.27E-04|3 5	0	0	0	1.1E-0 6	2.04E- 05	8.49E- 05	0.0001 27	0.0001 13	4.95E- 05	5.92E- 06	1.37E- 07	0	0	0	0	0
46	营里	2770	1.82E-04|3 0	0	0	0	2.83E- 05	0.0001 37	0.0001 82	0.0001 56	4.87E- 05	1.96E- 06	8.55E- 10	0	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	2.20E-04|2	0	0	0	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	7.3E-0	1.36E-	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

			5				11	2	2	18	6	08							
48	染坊李	3760	1.09E-04|4 0	0	0	0	2.35E-07	6.4E-06	4.34E-05	9.67E-05	0.000109	0.000074	0.000021	1.67E-06	2.81E-08	0	0	0	0
49	包芦	3260	1.41E-04|3 5	0	0	0	2.83E-06	3.89E-05	0.000115	0.000141	0.000106	3.07E-05	1.79E-06	1.18E-08	0	0	0	0	0
50	张六庄	3560	1.17E-04|3 5	0	0	0	6.38E-07	1.37E-05	6.85E-05	0.000117	0.000113	6.01E-05	1.02E-05	3.88E-07	0	0	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	2.53E-04|2 5	0	0	0	0.000183	0.000253	0.000237	7.36E-05	1.22E-06	0	0	0	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	2.88E-04|1 5	0	0	0.000288	0.00026	0.000288	0.000238	3.05E-05	7.48E-08	0	0	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	5.62E-04|1 0	0	0.000562	0.000562	0.000562	0.000412	2.13E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	2.08E-03|5	0.00208	0.00208	0.00208	0.0011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	4.54E-03|5	0.00454	0.00454	0.00454	7.43E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	4.80E-02|5	0.048	0.048	0.048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	2.14E-04|3 0	0	0	0	9.14E-05	0.000208	0.000214	0.00013	1.15E-05	4.99E-08	0	0	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	2.31E-04|2 5	0	0	0	0.000134	0.000231	0.000227	0.000104	4.3E-06	0	0	0	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	1.67E-04|3 0	0	0	0	1.58E-05	0.000105	0.000167	0.000157	0.000069	5.44E-06	4.09E-08	0	0	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	1.11E-04|4 0	0	0	0	2.87E-07	7.48E-06	4.79E-05	0.000101	0.000111	7.14E-05	1.84E-05	1.27E-06	1.66E-08	0	0	0	0
61	白庄村	4100	9.30E-05|4 0	0	0	0	4.27E-08	1.63E-06	1.71E-05	5.99E-05	0.000093	8.57E-05	4.34E-05	8.94E-06	5.74E-07	7.42E-09	0	0	0
62	双庙杨	3820	1.07E-04|4 0	0	0	0	1.74E-07	5.05E-06	3.73E-05	9.02E-05	0.000107	7.73E-05	2.51E-05	2.44E-06	5.6E-08	0	0	0	0
63	糖坊李村	3690	1.11E-04|4 0	0	0	0	3.33E-07	8.39E-06	5.14E-05	0.000104	0.000111	6.93E-05	1.67E-05	1.04E-06	1.09E-08	0	0	0	0
64	常庄村	4170	8.83E-05|4 0	0	0	0	2.97E-08	1.23E-06	1.38E-05	5.29E-05	8.83E-05	8.61E-05	4.78E-05	1.15E-05	9.11E-07	1.86E-08	0	0	0
65	枣张	4230	8.59E-05|4 5	0	0	0	2.18E-08	9.57E-07	1.15E-05	4.73E-05	8.41E-05	8.59E-05	5.13E-05	0.000014	1.33E-06	3.62E-08	0	0	0
66	韩营	4350	8.44E-05|4 5	0	0	0	1.13E-08	5.83E-07	7.83E-06	3.71E-05	7.51E-05	8.44E-05	5.74E-05	1.95E-05	2.51E-06	1.06E-07	0	0	0
67	蔡庄	4160	8.90E-05|4 0	0	0	0	3.13E-08	1.28E-06	1.42E-05	5.39E-05	0.000089	0.000086	4.72E-05	1.12E-05	8.67E-07	1.7E-08	0	0	0

根据预测可知，最不利气象（稳定度 F）、常规气象（稳定度 D）条件下，DMF 储罐泄漏后厂区下风向各点计算浓度均小于阈值 $270\text{mg}/\text{m}^3$ ，故无法绘制最大影响范围图。对于 DMF 泄漏，各关心点浓度远小于大气毒性终点浓度值，因此，DMF 储罐泄漏的环境风险对周围环境的影响较小。

6.7.3.2 二氯甲烷储罐泄漏

据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度 F）二氯甲烷泄漏风险源强估算结果，理查德森数 $Ri = 0.1836584$ ， $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式；常规气象条件下（稳定度 D），理查德森数 $Ri = 0.1116863$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。事故源项及事故后果见表 6.7-11.1，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表 6.7-11.2，各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 6.7-11.3。

表 6.7-11.1 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述		储运系统罐区二氯甲烷储罐泄漏，经大气扩散导致中毒事故				
环境风险类型		有毒有害物质泄漏风险				
泄漏设备类型	立罐	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	操作压力/ Pa	101325	
泄漏危险物质	二氯甲烷	最大存在量/ kg	59850	泄漏孔径/ mm	50	
泄漏速率/ kg/s	17.695	泄漏时间/ min	10	泄漏量/ kg	10617	
泄漏高度/ m	1	泄漏液体蒸发量/ kg	稳定度 F	9.342	泄漏频率	/
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	二氯甲烷	指标	浓度值/ mg/m^3	最远影响距离/ m	到达时间/ min	
		稳定度 F				
		大气毒性终点浓度-1	24000	/	/	
大气毒性终点浓度-2	1900	170	12.53			

稳定度 D			
大气毒性终点浓度-1	24000	/	/
大气毒性终点浓度-2	1900	/	/
敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/ (mg/m ³)
史庄	5	15	3861.305

表 6.7-11.2

二氯甲烷下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离 m	稳定度 F				稳定度 D		
	浓度出现时间	高峰浓度	质心高度(m)	出现时间	质心浓度	浓度出现时间	高峰浓度
10	7.801	9831.281	0	7.801	18977.91	0.059312	849.02
60	9.3062	4178.796	0	9.3062	5388.439	0.35587	70.859
110	10.811	2760.094	0	10.811	3256.588	0.65243	26.392
160	12.316	2067.367	0	12.316	2346.478	0.94899	14.011
210	13.822	1657.501	0	13.822	1833.673	1.2456	8.7992
260	15.258	1396.731	0	15.258	1466.418	1.5421	6.0934
310	16.272	1089.958	0	16.272	1089.959	1.8387	4.498
360	17.238	899.9446	0	17.238	899.9446	2.1352	3.473
410	18.152	764.902	0	18.152	764.902	2.4318	2.7726
460	19.027	663.4908	0	19.027	663.4908	2.7284	2.2713
510	19.869	586.2317	0	19.869	586.2317	3.0249	1.899
560	20.683	522.9837	0	20.683	522.9837	3.3215	1.6145
610	21.473	472.311	0	21.473	472.3111	3.618	1.3917
660	22.245	428.627	0	22.245	428.627	3.9146	1.2137
710	22.998	392.0406	0	22.998	392.0406	4.2112	1.0691
760	23.735	360.8143	0	23.735	360.8143	4.5077	0.94985
810	24.457	332.9821	0	24.457	332.9821	4.8043	0.85028

第六章 环境风险评价

860	25.166	308.8417	0	25.166	308.8417	5.1008	0.76619
910	25.863	287.8082	0	25.863	287.8082	5.3974	0.69449
960	26.55	268.6119	0	26.55	268.6119	5.6939	0.63281
1010	27.226	251.3687	0	27.226	251.3687	5.9905	0.57933
1060	27.893	235.9976	0	27.893	235.9976	6.2871	0.53263
1110	28.55	222.2565	0	28.55	222.2565	6.5836	0.48878
1160	29.2	209.6304	0	29.2	209.6304	6.8802	0.45794
1210	29.842	197.9043	0	29.842	197.9043	7.1767	0.43022
1260	30.477	187.2402	0	30.477	187.2402	7.4733	0.40521
1310	31.105	177.5358	0	31.105	177.5358	7.7699	0.38254
1360	31.726	168.6889	0	31.726	168.6889	8.0664	0.36191
1410	32.341	160.5608	0	32.341	160.5608	8.363	0.34309
1460	32.951	152.7627	0	32.951	152.7627	8.6596	0.32585
1510	33.555	145.5538	0	33.555	145.5538	8.9561	0.31001
1560	34.154	138.8908	0	34.154	138.8908	9.2527	0.29542
1610	34.747	132.7303	0	34.747	132.7303	9.5492	0.28194
1660	35.336	127.0289	0	35.336	127.0289	9.8458	0.26947
1710	35.92	121.7432	0	35.92	121.7432	10.142	0.25789
1760	36.5	116.7434	0	36.5	116.7434	10.439	0.24712
1810	37.075	111.9206	0	37.075	111.9206	10.735	0.23709
1860	37.647	107.4037	0	37.647	107.4037	11.032	0.22772

第六章 环境风险评价

1910	38.215	103.1743	0	38.215	103.1743	11.329	0.21895
1960	38.779	99.2141	0	38.779	99.2141	11.625	0.21074
2010	39.339	95.5048	0	39.339	95.5048	11.922	0.20302
2060	39.895	92.02809	0	39.895	92.02809	12.218	0.19577
2110	40.448	88.76569	0	40.448	88.76569	12.515	0.18895
2160	40.998	85.69928	0	40.998	85.69928	12.811	0.18251
2210	41.545	82.66008	0	41.545	82.66008	13.108	0.17643
2260	42.089	79.7763	0	42.089	79.7763	13.405	0.17068
2310	42.629	77.04702	0	42.629	77.04702	13.701	0.16524
2360	43.167	74.46456	0	43.167	74.46456	13.998	0.16009
2410	43.702	72.02122	0	43.702	72.02122	14.294	0.1552
2460	44.234	69.7093	0	44.234	69.7093	14.591	0.15055
2510	44.764	67.5211	0	44.764	67.5211	14.887	0.14613
2560	45.291	65.44891	0	45.291	65.4489	23.184	0.1419
2610	45.815	63.48502	0	45.815	63.48502	22.48	0.13788
2660	46.336	61.62175	0	46.336	61.62175	22.777	0.13405
2710	46.856	59.80101	0	46.856	59.80101	23.074	0.1304
2760	47.373	58.01155	0	47.373	58.01155	23.37	0.1269
2810	47.888	56.30247	0	47.888	56.30247	23.667	0.12356
2860	48.401	54.6706	0	48.401	54.6706	23.963	0.12036
2910	48.912	53.11275	0	48.912	53.11275	24.26	0.11729

第六章 环境风险评价

2960	49.42	51.62577	0	49.42	51.62577	24.556	0.11435
3010	49.926	50.20648	0	49.926	50.20648	24.853	0.11153
3060	50.431	48.85169	0	50.431	48.85169	25.149	0.10882
3110	50.933	47.55825	0	50.933	47.55825	25.446	0.10621
3160	51.433	46.32298	0	51.433	46.32298	25.743	0.1037
3210	51.931	45.14269	0	51.931	45.14269	26.039	0.10129
3260	52.428	44.01424	0	52.428	44.01424	26.336	0.098961
3310	52.922	42.93442	0	52.922	42.93442	26.632	0.09672
3360	53.415	41.86908	0	53.415	41.86908	26.929	0.094557
3410	53.907	40.80968	0	53.907	40.80968	27.225	0.09247
3460	54.397	39.7902	0	54.397	39.7902	27.522	0.090454
3510	54.886	38.80936	0	54.886	38.80936	27.819	0.088506
3560	55.373	37.86586	0	55.373	37.86586	28.115	0.086623
3610	55.858	36.95844	0	55.858	36.95844	28.412	0.084801
3660	56.342	36.0858	0	56.342	36.0858	28.708	0.083038
3710	56.824	35.24667	0	56.824	35.24667	29.005	0.08133
3760	57.304	34.43977	0	57.304	34.43977	29.301	0.079675
3810	57.783	33.66381	0	57.783	33.66381	29.598	0.078071
3860	58.261	32.91752	0	58.261	32.91752	29.894	0.076516
3910	58.737	32.19962	0	58.737	32.19962	30.191	0.075006
3960	59.211	31.50881	0	59.211	31.50881	30.488	0.073541

第六章 环境风险评价

4010	59.684	30.84384	0	59.684	30.84384	30.784	0.072118
4060	60.156	30.2034	0	60.156	30.2034	31.081	0.070736
4110	60.627	29.58622	0	60.627	29.58622	31.377	0.069393
4160	61.096	28.97845	0	61.096	28.97845	31.674	0.068087
4210	61.564	28.36165	0	61.564	28.36165	31.97	0.066817
4260	62.031	27.76429	0	62.031	27.76429	32.267	0.065582
4310	62.497	27.18582	0	62.497	27.18582	32.563	0.064379
4360	62.961	26.62579	0	62.961	26.62579	32.86	0.063208
4410	63.424	26.08365	0	63.424	26.08365	33.157	0.062068
4460	63.886	25.55891	0	63.886	25.55891	33.453	0.060957
4510	64.347	25.05105	0	64.347	25.05105	33.75	0.059875
4560	64.807	24.55958	0	64.807	24.55958	34.046	0.05882
4610	65.265	24.08399	0	65.265	24.08399	34.343	0.057791
4660	65.723	23.62376	0	65.723	23.62376	34.639	0.056788
4710	66.179	23.17839	0	66.179	23.17839	34.936	0.05581
4760	66.634	22.74738	0	66.634	22.74738	35.233	0.054855
4810	67.088	22.33021	0	67.088	22.33021	35.529	0.053923
4860	67.541	21.92639	0	67.541	21.92639	35.826	0.053013
4910	67.993	21.53539	0	67.993	21.53539	36.122	0.052125
4960	68.443	21.15673	0	68.443	21.15673	36.419	0.051257

表 6.7-11.3 二氯甲烷各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 F）

序号	名称	距离/m	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min	80min	85min	90min
1	庞庄	4000	30.9446|50	0	0	0	0	0	0	0	0	14.77 92	30.94 46	30.94 46	30.94 46	30.94 46	26.08 49	18.69 82	13.06 42	0	0
2	冢张	3525	38.5661|50	0	0	0	0	0	0	0	11.82 92	35.32 06	38.56 61	38.56 61	38.56 61	31.34 55	21.85 66	14.85 5	0	0	0
3	曹庄	3410	40.8262|45	0	0	0	0	0	0	0	16.21 74	40.82 62	40.82 62	40.82 62	40.82 62	30.13 29	20.67 67	13.90 48	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	48.3232|45	0	0	0	0	0	0	0	35.24 44	48.32 32	48.32 32	48.32 32	38.43 07	26.01 37	17.15 63	11.24 67	0	0	0
5	贺庄村	2900	53.4593|45	0	0	0	0	0	0	14.10 95	49.72 1	53.45 93	53.45 93	51.88 32	35.75 82	23.53 62	15.25 1	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	35.9408|50	0	0	0	0	0	0	0	27.90 52	35.94 08	35.94 08	35.94 08	32.65 77	23.27 5	16.05 24	10.92 48	0	0	0
7	叶庄村	3150	46.5425|45	0	0	0	0	0	0	0	30.36 9	46.54 25	46.54 25	46.54 25	39.33 53	26.94 46	17.90 61	11.79 48	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	35.6008|50	0	0	0	0	0	0	0	26.95 65	35.60 08	35.60 08	35.60 08	32.81 82	23.46 34	16.21 69	11.05 25	0	0	0
9	大路南王庄	3650	36.2860|50	0	0	0	0	0	0	0	28.87 27	36.28 6	36.28 6	36.28 6	32.49 2	23.08 47	15.88 77	10.79 75	0	0	0
10	崔代张村	4300	27.3420|55	0	0	0	0	0	0	0	0	21.94 87	27.34 2	27.34 2	27.34 2	27.34 2	20.85 79	15.00 01	10.58 29	0	0
11	任庄村	3990	31.0782|50	0	0	0	0	0	0	0	15.09 73	31.07 82	31.07 82	31.07 82	31.07 82	26.01 06	18.62 12	12.99 88	0	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	24.1964|55	0	0	0	0	0	0	0	0	13.49 58	24.19 64	24.19 64	24.19 64	24.19 64	22.58 9	16.80 08	12.13 95	0	0
13	冉庄	3130	47.0398|45	0	0	0	0	0	0	0	31.71 61	47.03 98	47.03 98	47.03 98	39.08 54	26.68 11	17.69 17	11.63 71	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	57.3788|40	0	0	0	0	0	0	21.17 22	57.37 88	57.37 88	57.37 88	50.29 21	33.75 07	21.84 91	14.01 42	0	0	0	0
15	周庄	2700	60.1120|40	0	0	0	0	0	0	27.18 47	60.11 2	60.11 2	60.11 2	48.96 86	32.32 44	20.71 45	13.20 57	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	71.1025|40	0	0	0	0	0	0	56.16 09	71.10 25	71.10 25	65.91 67	43.34 24	27.25 97	16.97 26	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	49.1218|45	0	0	0	0	0	0	0	37.46 95	49.12 18	49.12 18	49.12 18	38.01 83	25.60 8	16.83 59	11.01 51	0	0	0

第六章 环境风险评价

18	长店村	3700	35.4327|50	0	0	0	0	0	0	0	0	26.48 93	35.43 27	35.43 27	35.43 27	32.89 66	23.55 69	16.29 9	11.11 65	0	0
19	铁张	3000	50.5024|45	0	0	0	0	0	0	0	41.35 2	50.50 24	50.50 24	50.50 24	37.3	24.92 45	16.30 4	0	0	0	0
20	王庄	2680	60.8228|40	0	0	0	0	0	0	28.86 46	60.82 28	60.82 28	60.82 28	48.60 91	31.95 99	20.43 13	13.00 65	0	0	0	0
21	刘庄	1630	130.3959|30	0	0	0	0	39.14 63	130.3 959	130.3 959	119.3 721	70.95 09	40.25 52	22.91 25	13.34 78	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	83.2714|35	0	0	0	0	0	26.59 1	83.27 14	83.27 14	83.27 14	60.47 75	37.60 94	22.90 35	14.00 67	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	239.0367|25	0	0	0	102.1 483	239.0 367	239.0 367	151.4 691	76.73 46	39.20 95	20.88 58	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济 开发区	480	631.6613|15	0	0	631.6 613	631.6 613	423.7 903	174.2 171	75.12 33	35.50 54	18.31 42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	100.8033|35	0	0	0	0	0	68.82 57	100.8 033	100.8 033	84.67 14	51.90 24	30.72 82	18.22 31	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	183.3268|30	0	0	0	0	180.9 297	183.3 268	172.9 224	96.70 72	51.46 77	27.75 36	15.49 59	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	261.7247|25	0	0	0	165.1 793	261.7 247	261.7 247	142.5 272	70.62 69	35.82 48	19.07 54	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	104.0558|35	0	0	0	0	0	77.86 02	104.0 558	104.0 558	83.26 88	50.44 99	29.68 19	17.54 74	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	72.5325|40	0	0	0	0	0	60.20 34	72.53 25	72.53 25	65.35 17	42.63 17	26.68 77	16.57 19	0	0	0	0	0	0
30	许昌市经开 区洼孙小学	2500	67.9410|40	0	0	0	0	0	47.34 38	67.94 1	67.94 1	67.04 89	44.94 39	28.59 25	17.92 15	11.27 97	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	44.1867|45	0	0	0	0	0	0	24.19 24	44.18 67	44.18 67	44.18 67	40.47 5	28.22 81	18.97 84	12.59 43	0	0	0	0
32	水营	1930	101.6007|35	0	0	0	0	0	71.02 12	101.6 007	101.6 007	84.33 26	51.54 16	30.46 59	18.05 29	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	39.6394|50	0	0	0	0	0	0	13.79 67	38.35 6	39.63 94	39.63 94	39.63 94	30.78 45	21.29 83	14.40 07	0	0	0	0
34	方庄	2870	54.3999|45	0	0	0	0	0	15.66 98	52.37 23	54.39 99	54.39 99	51.52 9	35.27 1	23.11 58	14.93 87	0	0	0	0	0
35	李堂	2930	52.5438|45	0	0	0	0	0	12.67 56	47.13 12	52.54 38	52.54 38	52.20 72	36.23 45	23.95 51	15.56 51	0	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	63.0462|40	0	0	0	0	0	34.34 66	63.04 62	63.04 62	63.04 62	47.46 93	30.85 24	19.58 59	12.41 72	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	60.1120|40	0	0	0	0	0	27.18 47	60.11 2	60.11 2	60.11 2	48.96 86	32.32 44	20.71 45	13.20 57	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	26.5542|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.74	26.55	26.55	26.55	26.55	21.30	15.43	10.94	0

第六章 环境风险评价

													71	42	42	42	42	47	55	71	
39	曹王	3130	47.0398|45	0	0	0	0	0	0	0	31.71 61	47.03 98	47.03 98	47.03 98	39.08 54	26.68 11	17.69 17	11.63 71	0	0	0
40	高庄	3700	35.4327|50	0	0	0	0	0	0	0	0	26.48 93	35.43 27	35.43 27	35.43 27	32.89 66	23.55 69	16.29 9	11.11 65	0	0
41	双庙李	4130	29.2953|55	0	0	0	0	0	0	0	0	11.07 6	27.80 74	29.29 53	29.29 53	29.29 53	26.97 79	19.67 41	13.91 09	9.699	0
42	大路陈小学	4190	28.5860|55	0	0	0	0	0	0	0	0	9.624 9	25.66 16	28.58 6	28.58 6	28.58 6	27.34 1	20.10 56	14.29 88	10.00 98	0
43	大路陈	4230	28.1300|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24.27 72	28.13	28.13	28.13	27.56 46	20.38 56	14.55 58	10.21 8	0
44	郑庄村	4620	24.0072|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.02 49	24.00 72	24.00 72	24.00 72	24.00 72	22.68 6	16.91 37	12.24 22	0
45	于楼村	3450	40.0407|50	0	0	0	0	0	0	0	14.57 14	39.48 59	40.04 07	40.04 07	40.04 07	30.57 26	21.09 31	14.23 58	0	0	0
46	营里	2770	57.7249|40	0	0	0	0	0	0	21.86 45	57.72 49	57.72 49	57.72 49	50.13 91	33.57 68	21.70 81	13.91 28	0	0	0	0
47	营孙村	2410	72.0506|40	0	0	0	0	0	0	58.83 9	72.05 06	72.05 06	65.54 52	42.87 01	26.87 84	16.70 5	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	34.4509|50	0	0	0	0	0	0	0	0	23.78 79	34.45 09	34.45 09	34.45 09	33.33 82	24.10 68	16.78 98	11.50 22	0	0
49	包芦	3260	43.9625|45	0	0	0	0	0	0	0	23.62 59	43.96 25	43.96 25	43.96 25	40.57 85	28.35 29	19.08 54	12.67 52	0	0	0
50	张六庄	3560	37.9058|50	0	0	0	0	0	0	0	10.69 62	33.44 88	37.90 58	37.90 58	37.90 58	31.68 51	22.20 66	15.14 44	10.23	0	0
51	海豚湾水世界	2230	81.5707|35	0	0	0	0	0	23.42 64	81.57 07	81.57 07	81.57 07	61.32 94	38.39 25	23.46 8	14.38 06	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	92.6767|35	0	0	0	0	0	47.51 51	92.67 67	92.67 67	87.83 83	55.74 59	33.63 7	20.14 73	12.21 79	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	178.5081|30	0	0	0	0	166.5 574	178.5 081	174.2 641	98.74 9	52.86 81	28.57 57	15.96 26	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	482.0009|20	0	0	0	482.0 009	452.2 216	203.2 377	89.27 55	41.91 98	21.29 77	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	837.6744|15	0	0	837.6 744	837.6 744	390.3 863	153.2 205	66.04 65	31.65 06	16.61 62	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	3861.3050|5	3861. 305	3861. 305	3861. 305	1331. 187	430.3 565	172.5 098	80.61 09	42.15 58	23.99 26	14.57 73	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	69.2666|40	0	0	0	0	0	0	51.01 43	69.26 66	69.26 66	66.59 63	44.26 79	28.02 19	17.51 25	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	75.0214|40	0	0	0	0	0	13.60 47	67.26 72	75.02 14	75.02 14	64.30 89	41.41 9	25.73 54	15.91 28	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

59	许昌经开区 实验中学	2900	53.4593|45	0	0	0	0	0	0	0	14.10 95	49.72 1	53.45 93	53.45 93	51.88 32	35.75 82	23.53 62	15.25 1	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌 路小学	3720	35.1004|50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.56 93	35.10 04	35.10 04	35.10 04	33.04 92	23.74 23	16.46 3	11.24 47	0	0
61	白庄村	4100	29.6619|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.86 1	28.90 93	29.66 19	29.66 19	29.66 19	26.78 44	19.45 36	13.71 61	0	0
62	双庙杨	3820	33.5132|50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.26 47	33.51 32	33.51 32	33.51 32	33.51 32	24.63 65	17.27 65	11.89 06	0	0
63	糖坊李村	3690	35.6008|50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.95 65	35.60 08	35.60 08	35.60 08	32.81 82	23.46 34	16.21 69	11.05 25	0	0
64	常庄村	4170	28.8190|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.09 13	26.36 79	28.81 9	28.81 9	28.81 9	27.22 36	19.96 32	14.16 98	9.906	0
65	枣张	4230	28.1300|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24.27 72	28.13	28.13	28.13	28.13	27.56 46	20.38 56	14.55 58	10.21 8	0
66	韩营	4350	26.7758|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.36 24	26.77 58	26.77 58	26.77 58	26.77 58	26.77 58	21.17 95	15.31 19	10.84 3	0
67	蔡庄	4160	28.9368|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.33 09	26.72 44	28.93 68	28.93 68	28.93 68	27.16 35	19.89 15	14.10 52	9.854 1	0

表 6.7-11.4

二氯甲烷各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 D）

序号	名称	距离/m	最大浓度|时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	庞庄	4000	7.20E-02|30	0	0	0	0.00776	0.0491	0.072	0.0656	0.0249	0.0013	3.3E-06	0	0
2	冢张	3525	8.72E-02|30	0	0	0	0.0326	0.0831	0.0872	0.0566	0.00555	2.47E-05	0	0	0
3	曹庄	3410	9.09E-02|30	0	0	0	0.0435	0.09	0.0909	0.0502	0.003	4.02E-06	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	1.08E-01|25	0	0	0	0.0835	0.108	0.0994	0.0254	0.000227	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	1.18E-01|15	0	0	0.118	0.106	0.118	0.0997	0.0127	2.46E-05	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	8.26E-02|30	0	0	0	0.0219	0.0735	0.0826	0.0621	0.0102	0.000114	0	0	0
7	叶庄村	3150	1.04E-01|25	0	0	0	0.0744	0.104	0.0982	0.0309	0.000444	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	8.20E-02|30	0	0	0	0.0206	0.0721	0.082	0.0629	0.0111	0.000142	0	0	0
9	大路南王庄	3650	8.32E-02|30	0	0	0	0.0232	0.0749	0.0832	0.0617	0.00958	9.75E-05	0	0	0

第六章 环境风险评价

10	崔代张村	4300	6.30E-02|35	0	0	0	0.00273	0.029	0.0608	0.063	0.0373	0.00518	8.82E-05	0	0
11	任庄村	3990	7.23E-02|30	0	0	0	0.00802	0.0498	0.0723	0.0656	0.0243	0.00122	2.61E-06	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	5.81E-02|35	0	0	0	0.000913	0.0149	0.0473	0.0581	0.0447	0.0128	0.000671	3.05E-06	0
13	冉庄	3130	1.05E-01|25	0	0	0	0.077	0.105	0.0987	0.0296	0.00038	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	1.26E-01|15	0	0	0.126	0.12	0.125	0.096	0.00656	8.26E-07	0	0	0	0
15	周庄	2700	1.31E-01|15	0	0	0.131	0.128	0.131	0.0911	0.00379	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	1.53E-01|15	0	0	0.153	0.153	0.152	0.0594	0.000256	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	1.09E-01|25	0	0	0	0.0874	0.109	0.0999	0.0232	0.000168	0	0	0	0
18	长店村	3700	8.16E-02|30	0	0	0	0.02	0.0714	0.0816	0.0628	0.0113	0.000149	0	0	0
19	铁张	3000	1.12E-01|25	0	0	0	0.0938	0.112	0.1	0.0192	9.26E-05	0	0	0	0
20	王庄	2680	1.33E-01|15	0	0	0.133	0.13	0.132	0.0901	0.00335	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	2.77E-01|10	0	0.277	0.277	0.277	0.117	1.4E-06	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	1.78E-01|15	0	0	0.178	0.178	0.171	0.0243	6.87E-07	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	5.42E-01|10	0	0.542	0.542	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济开发区	480	2.11E+00|5	2.11	2.11	2.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	2.14E-01|10	0	0.214	0.214	0.214	0.18	0.00271	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	3.96E-01|10	0	0.396	0.396	0.393	0.00501	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	6.11E-01|5	0.611	0.611	0.611	0.522	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	2.21E-01|10	0	0.221	0.221	0.221	0.178	0.00164	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	1.56E-01|15	0	0	0.156	0.156	0.154	0.0551	0.000173	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区洼孙小学	2500	1.47E-01|15	0	0	0.147	0.146	0.146	0.0694	0.000592	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	9.87E-02|25	0	0	0	0.0618	0.0987	0.0959	0.0394	0.00106	0	0	0	0
32	水营	1930	2.16E-01|10	0	0.216	0.216	0.216	0.179	0.00235	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	8.90E-02|30	0	0	0	0.0376	0.0865	0.089	0.0541	0.0043	1.23E-05	0	0	0
34	方庄	2870	1.20E-01|15	0	0	0.12	0.11	0.12	0.0993	0.0111	1.53E-0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

											5				
35	李堂	2930	1.16E-01|25	0	0	0	0.102	0.116	0.1	0.0145	$3.77E-05$	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	1.37E-01|15	0	0	0.137	0.135	0.137	0.084	0.00198	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	1.31E-01|15	0	0	0.131	0.128	0.131	0.0911	0.00379	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	6.20E-02|35	0	0	0	0.00212	0.0251	0.0578	0.062	0.0396	0.00663	0.000151	0	0
39	曹王	3130	1.05E-01|25	0	0	0	0.077	0.105	0.0987	0.0296	0.00038	0	0	0	0
40	高庄	3700	8.16E-02|30	0	0	0	0.02	0.0714	0.0816	0.0628	0.0113	0.000149	0	0	0
41	双庙李	4130	6.74E-02|30	0	0	0	0.00498	0.0398	0.0674	0.0649	0.0307	0.00254	$1.86E-05$	0	0
42	大路陈小学	4190	6.52E-02|30	0	0	0	0.00404	0.0358	0.0652	0.0644	0.0335	0.00342	$3.56E-05$	0	0
43	大路陈	4230	6.39E-02|35	0	0	0	0.00351	0.0332	0.0636	0.0639	0.0347	0.00394	$4.88E-05$	0	0
44	郑庄村	4620	5.77E-02|35	0	0	0	0.000848	0.0142	0.0463	0.0577	0.045	0.0132	0.000735	$3.95E-06$	0
45	于楼村	3450	8.96E-02|30	0	0	0	0.0395	0.0877	0.0896	0.0526	0.00378	$8.62E-06$	0	0	0
46	营里	2770	1.26E-01|15	0	0	0.126	0.121	0.126	0.0952	0.00609	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	1.55E-01|15	0	0	0.155	0.155	0.154	0.057	0.000204	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	7.97E-02|30	0	0	0	0.0167	0.067	0.0797	0.0644	0.014	0.000257	0	0	0
49	包芦	3260	9.82E-02|25	0	0	0	0.0606	0.0982	0.0955	0.0396	0.0011	0	0	0	0
50	张六庄	3560	8.61E-02|30	0	0	0	0.0297	0.0809	0.0861	0.0582	0.00651	$3.72E-05$	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	1.74E-01|15	0	0	0.174	0.174	0.169	0.0282	$5.39E-06$	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	1.97E-01|15	0	0	0.197	0.197	0.181	0.00868	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	3.85E-01|10	0	0.385	0.385	0.383	0.00804	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	1.43E+00|5	1.43	1.43	1.43	0.00748	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	3.14E+00|5	3.14	3.14	3.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	3.78E+01|5	37.8	37.8	37.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	1.50E-01|15	0	0	0.15	0.149	0.149	0.0654	0.000424	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	1.61E-01|15	0	0	0.161	0.161	0.159	0.0467	$7.93E-0$	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

										5					
59	许昌经开区实验中学	2900	1.18E-01|15	0	0	0.118	0.106	0.118	0.0997	0.0127	2.46E-0 ₅	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	8.10E-02|30	0	0	0	0.0189	0.07	0.081	0.0635	0.0123	0.00018 ₃	0	0	0
61	白庄村	4100	6.85E-02|30	0	0	0	0.00552	0.0419	0.0685	0.0651	0.0294	0.00221	1.35E-0 ₅	0	0
62	双庙杨	3820	7.78E-02|30	0	0	0	0.0139	0.0626	0.0778	0.0651	0.0165	0.00040 ₁	0	0	0
63	糖坊李村	3690	8.20E-02|30	0	0	0	0.0206	0.0721	0.082	0.0629	0.0111	0.00014 ₂	0	0	0
64	常庄村	4170	6.59E-02|30	0	0	0	0.00433	0.0371	0.0659	0.0646	0.0324	0.00307	2.83E-0 ₅	0	0
65	枣张	4230	6.39E-02|35	0	0	0	0.00351	0.0332	0.0636	0.0639	0.0347	0.00394	4.88E-0 ₅	0	0
66	韩营	4350	6.23E-02|35	0	0	0	0.00228	0.0262	0.0587	0.0623	0.0391	0.00627	0.00013 ₃	0	0
67	蔡庄	4160	6.63E-02|30	0	0	0	0.00449	0.0377	0.0663	0.0647	0.0319	0.00291	2.52E-0 ₅	0	0

成生命威胁；2级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露1h一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

根据预测结果可知，对于二氯甲烷泄漏，最不利气象条件下（稳定度F）在下风向170m处达到大气毒性终点浓度-2值，下风向其余距离计算浓度均小于此阈值终点浓度-1值。影响范围内村庄为史庄，其危险物质浓度均低于终点浓度-1值，因此二氯甲烷泄漏后，绝大多数人员暴露1h不会对生命造成威胁。

因此，当二氯甲烷泄漏后，企业应第一时间告知史庄村民，及时疏散到厂区上风向安全区域，并积极采取风险防范措施，将事故影响降至最低。

6.7.3.3 甲苯储罐泄漏

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度F）甲苯泄漏风险源强估算结果， $R_i = 0.04083247$ ， $R_i < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用AFTOX模式；常规气象条件下（稳定度D），理查德森数 $R_i = 0.03198981$ ， $R_i < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用AFTOX模式。事故源项及事故后果见表6.8-12，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表6.8-13，各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表6.8-14。

表 6.7-12.1 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	储运系统罐区甲苯储罐泄漏，经大气扩散导致中毒事故					
环境风险类型	有毒有害物质泄漏风险					
泄漏设备类型	立罐	操作温度/°C	25	操作压力/Pa	101325	
泄漏危险物质	甲苯	最大存在量/kg	39150	泄漏孔径/mm	50	
泄漏速率/kg/s	11.461	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	6876.6	
泄漏高度	1	泄漏液体蒸发量/kg	稳定度 F	0.621	泄漏频率	/
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				

甲苯	指标	浓度值/mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min
	稳定度 F			
	大气毒性终点浓度-1	14000	/	/
	大气毒性终点浓度-2	2100	/	/
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
	/	/	/	/
	无超标超标范围			

表 6.7-12.2 甲苯下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离 m	稳定度 F		稳定度 D	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³
10	0.11111	30.275	0.059312	64.9
60	0.66667	2.6252	0.35587	5.4165
110	1.2222	1.1042	0.65243	2.0174
160	1.7778	0.61813	0.94899	1.071
210	2.3333	0.40039	1.2456	0.67262
260	2.8889	0.28319	1.5421	0.46579
310	3.4444	0.21238	1.8387	0.34383
360	4	0.16606	2.1352	0.26548
410	4.5556	0.13396	2.4318	0.21194
460	5.1111	0.11071	2.7284	0.17362
510	5.6667	0.093281	3.0249	0.14516
560	6.2222	0.079848	3.3215	0.12341
610	6.7778	0.069251	3.618	0.10638
660	7.3333	0.060731	3.9146	0.092778
710	7.8889	0.053766	4.2112	0.081723
760	8.4444	0.047993	4.5077	0.072608

810	9	0.043148	4.8043	0.064996
860	9.5556	0.039039	5.1008	0.058569
910	10.111	0.035519	5.3974	0.053088
960	10.667	0.03248	5.6939	0.048372
1010	11.222	0.029835	5.9905	0.044284
1060	11.778	0.027517	6.2871	0.040715
1110	12.333	0.025474	6.5836	0.037363
1160	12.889	0.023663	6.8802	0.035005
1210	13.444	0.022048	7.1767	0.032887
1260	14	0.020602	7.4733	0.030975
1310	14.556	0.019302	7.7699	0.029242
1360	20.111	0.018127	8.0664	0.027665
1410	20.667	0.01696	8.363	0.026226
1460	21.222	0.01619	8.6596	0.024908
1510	21.778	0.015479	8.9561	0.023697
1560	22.333	0.014821	9.2527	0.022582
1610	22.889	0.014211	9.5492	0.021552
1660	23.444	0.013643	9.8458	0.020599
1710	25	0.013114	10.142	0.019714
1760	25.556	0.012619	10.439	0.01889
1810	26.111	0.012156	10.735	0.018123
1860	26.667	0.011722	11.032	0.017407
1910	27.222	0.011315	11.329	0.016737
1960	27.778	0.010931	11.625	0.016109
2010	28.333	0.01057	11.922	0.015519

2060	29.889	0.010229	12.218	0.014965
2110	30.444	0.0099072	12.515	0.014443
2160	31	0.0096023	12.811	0.013951
2210	31.556	0.0093135	13.108	0.013487
2260	32.111	0.0090395	13.405	0.013047
2310	32.667	0.0087794	13.701	0.012631
2360	33.222	0.008532	13.998	0.012237
2410	33.778	0.0082966	14.294	0.011863
2460	35.333	0.0080722	14.591	0.011508
2510	35.889	0.0078582	14.887	0.011171
2560	36.444	0.0076539	23.184	0.010847
2610	37	0.0074586	22.48	0.01054
2660	37.556	0.0072719	22.777	0.010247
2710	38.111	0.007093	23.074	0.0099678
2760	38.667	0.0069218	23.37	0.0097007
2810	38.222	0.0067574	23.667	0.0094451
2860	38.778	0.0065997	23.963	0.0092005
2910	39.333	0.0064482	24.26	0.008966
2960	39.889	0.0063026	24.556	0.0087412
3010	40.444	0.0061626	24.853	0.0085254
3060	41	0.0060277	25.149	0.008318
3110	41.556	0.0058979	25.446	0.0081188
3160	42.111	0.0057727	25.743	0.007927
3210	42.667	0.0056519	26.039	0.0077425
3260	43.222	0.0055354	26.336	0.0075647

3310	43.778	0.0054228	26.632	0.0073934
3360	44.333	0.005314	26.929	0.0072281
3410	44.889	0.0052088	27.225	0.0070685
3460	45.444	0.005107	27.522	0.0069144
3510	46	0.0050085	27.819	0.0067655
3560	46.556	0.004913	28.115	0.0066216
3610	47.111	0.0048205	28.412	0.0064823
3660	47.667	0.0047308	28.708	0.0063475
3710	48.222	0.0046437	29.005	0.0062169
3760	48.778	0.0045593	29.301	0.0060905
3810	49.333	0.0044772	29.598	0.0059678
3860	49.889	0.0043975	29.894	0.0058489
3910	50.445	0.0043201	30.191	0.0057336
3960	51	0.0042447	30.488	0.0056216
4010	51.556	0.0041715	30.784	0.0055128
4060	52.111	0.0041001	31.081	0.0054072
4110	52.667	0.0040307	31.377	0.0053045
4160	53.222	0.0039631	31.674	0.0052047
4210	53.778	0.0038972	31.97	0.0051076
4260	54.333	0.003833	32.267	0.0050131
4310	54.889	0.0037704	32.563	0.0049212
4360	55.445	0.0037093	32.86	0.0048317
4410	56	0.0036497	33.157	0.0047445
4460	56.556	0.0035915	33.453	0.0046596
4510	57.111	0.0035348	33.75	0.0045769

4560	57.667	0.0034793	34.046	0.0044963
4610	58.222	0.0034252	34.343	0.0044176
4660	58.778	0.0033723	34.639	0.0043409
4710	59.333	0.0033205	34.936	0.0042661
4760	59.889	0.00327	35.233	0.0041932
4810	60.445	0.0032206	35.529	0.0041219
4860	61	0.0031722	35.826	0.0040524
4910	61.556	0.0031249	36.122	0.0039845
4960	62.111	0.0030786	36.419	0.0039182

表 6.7-12.3

甲苯各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 F）

序号	名称	距离/m	最大浓度| 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min
1	庞庄	4000	0.0041|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0025	0.0041	0.004	0.0018	0.0001	0	0
2	冢张	3525	0.0050|45	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0032	0.005	0.0048	0.0019	0	0	0	0
3	曹庄	3410	0.0052|45	0	0	0	0	0	0	0.0006	0.0042	0.0052	0.0046	0.001	0	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	0.0060|40	0	0	0	0	0	0.0002	0.0038	0.006	0.0058	0.0022	0	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	0.0065|40	0	0	0	0	0	0.0009	0.0059	0.0065	0.0056	0.0006	0	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	0.0047|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0018	0.0045	0.0047	0.003	0.0002	0	0	0
7	叶庄村	3150	0.0057|40	0	0	0	0	0	0.0001	0.0029	0.0057	0.0057	0.003	0.0001	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	0.0047|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0017	0.0044	0.0047	0.0031	0.0003	0	0	0
9	大路南王庄	3650	0.0047|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.002	0.0046	0.0047	0.0028	0.0002	0	0	0
10	崔代张村	4300	0.0038|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0007	0.003	0.0038	0.0032	0.0009	0	0
11	任庄村	3990	0.0041|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0025	0.0041	0.004	0.0017	0.0001	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	0.0034|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0013	0.0031	0.0034	0.0023	0.0004	0
13	冉庄	3130	0.0058|40	0	0	0	0	0	0.0001	0.0032	0.0058	0.0058	0.0028	0.0001	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	0.0069|40	0	0	0	0	0	0.0023	0.0067	0.0069	0.0047	0.0001	0	0	0	0	0
15	周庄	2700	0.0071|35	0	0	0	0	0	0.0036	0.0071	0.0071	0.0036	0	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	0.0082|35	0	0	0	0	0.0011	0.0079	0.0082	0.0072	0.0004	0	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	0.0060|40	0	0	0	0	0	0.0002	0.0042	0.006	0.0059	0.0019	0	0	0	0	0
18	长店村	3700	0.0046|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0016	0.0044	0.0046	0.0032	0.0003	0	0	0
19	铁张	3000	0.0062|40	0	0	0	0	0	0.0004	0.0049	0.0062	0.0058	0.0014	0	0	0	0	0
20	王庄	2680	0.0072|35	0	0	0	0	0	0.004	0.0072	0.0072	0.0033	0	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	0.0140|25	0	0	0	0.0131	0.014	0.0139	0.0009	0	0	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	0.0094|30	0	0	0	0	0.006	0.0094	0.0094	0.0036	0	0	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	0.0280|15	0	0	0.028	0.028	0.0274	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

24	许昌市经济开发区	480	0.1037|5	0.1037	0.1037	0.1037	0.0852	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	0.0111|30	0	0	0	0.0016	0.011	0.0111	0.0096	0.0001	0	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	0.0201|15	0	0	0.0201	0.0201	0.0201	0.0045	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	0.0314|15	0	0	0.0314	0.0314	0.0279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	0.0114|25	0	0	0	0.0025	0.0114	0.0114	0.009	0	0	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	0.0083|35	0	0	0	0	0.0015	0.0081	0.0083	0.007	0.0003	0	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区洼孙小学	2500	0.0079|35	0	0	0	0	0.0005	0.0071	0.0079	0.0074	0.0009	0	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	0.0055|45	0	0	0	0	0	0	0.0018	0.0053	0.0055	0.0038	0.0003	0	0	0	0
32	水营	1930	0.0112|30	0	0	0	0.0018	0.0111	0.0112	0.0095	0.0001	0	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	0.0051|45	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0037	0.0051	0.0047	0.0014	0	0	0	0
34	方庄	2870	0.0066|40	0	0	0	0	0	0.0012	0.0062	0.0066	0.0055	0.0005	0	0	0	0	0
35	李堂	2930	0.0064|40	0	0	0	0	0	0.0007	0.0056	0.0064	0.0057	0.0008	0	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	0.0074|35	0	0	0	0	0.0001	0.0051	0.0074	0.0073	0.0024	0	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	0.0071|35	0	0	0	0	0	0.0036	0.0071	0.0071	0.0036	0	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	0.0037|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0026	0.0037	0.0033	0.0012	0.0001	0
39	曹王	3130	0.0058|40	0	0	0	0	0	0.0001	0.0032	0.0058	0.0058	0.0028	0.0001	0	0	0	0
40	高庄	3700	0.0046|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0016	0.0044	0.0046	0.0032	0.0003	0	0	0
41	双庙李	4130	0.0040|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0015	0.0037	0.004	0.0025	0.0003	0	0
42	大路陈小学	4190	0.0039|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0012	0.0035	0.0039	0.0028	0.0005	0	0
43	大路陈	4230	0.0039|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0.0033	0.0039	0.003	0.0006	0	0
44	郑庄村	4620	0.0034|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0012	0.0031	0.0034	0.0023	0.0004	0
45	于楼村	3450	0.0051|45	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0039	0.0051	0.0047	0.0013	0	0	0	0
46	营里	2770	0.0069|40	0	0	0	0	0	0.0024	0.0068	0.0069	0.0046	0.0001	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	0.0083|35	0	0	0	0	0.0013	0.008	0.0083	0.007	0.0003	0	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	0.0046|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0012	0.0041	0.0046	0.0035	0.0005	0	0	0
49	包芦	3260	0.0055|45	0	0	0	0	0	0	0.0017	0.0053	0.0055	0.0039	0.0003	0	0	0	0
50	张六庄	3560	0.0049|45	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0028	0.0049	0.0048	0.0022	0.0001	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	0.0092|30	0	0	0	0	0.0052	0.0092	0.0092	0.0042	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

52	孙庄小学	2050	0.0103|30	0	0	0	0.0004	0.0096	0.0103	0.01	0.0008	0	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	0.0194|15	0	0	0.0194	0.0194	0.0194	0.0063	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	0.0715|10	0	0.0715	0.0715	0.0714	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	0.1518|5	0.1518	0.1518	0.1518	0.0025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	1.5875|5	1.5875	1.5875	1.5875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	0.0080|35	0	0	0	0	0.0007	0.0074	0.008	0.0074	0.0007	0	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	0.0086|35	0	0	0	0	0.0023	0.0085	0.0086	0.0065	0.0001	0	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	0.0065|40	0	0	0	0	0	0.0009	0.0059	0.0065	0.0056	0.0006	0	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	0.0046|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0014	0.0043	0.0046	0.0033	0.0004	0	0	0
61	白庄村	4100	0.0040|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0017	0.0038	0.004	0.0024	0.0002	0	0
62	双庙杨	3820	0.0045|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0008	0.0037	0.0045	0.0037	0.0008	0	0	0
63	糖坊李村	3690	0.0047|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0017	0.0044	0.0047	0.0031	0.0003	0	0	0
64	常庄村	4170	0.0039|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0013	0.0036	0.0039	0.0027	0.0004	0	0
65	枣张	4230	0.0039|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0.0033	0.0039	0.003	0.0006	0	0
66	韩营	4350	0.0037|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0005	0.0027	0.0037	0.0033	0.0011	0.0001	0
67	蔡庄	4160	0.0039|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0014	0.0036	0.0039	0.0027	0.0004	0	0

表 6.7-12.4 甲苯各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 D）

序号	名称	距离/m	最大浓度|时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	庞庄	4000	5.50E-03|30	0	0	0	0.00059 3	0.00375	0.0055	0.00501	0.0019	9.97E-0 5	2.53E-0 7	0	0
2	冢张	3525	6.67E-03|30	0	0	0	0.0025	0.00635	0.00667	0.00433	0.00042 4	1.89E-0 6	0	0	0
3	曹庄	3410	6.95E-03|30	0	0	0	0.00333	0.00688	0.00695	0.00384	0.00023	3.07E-0 7	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	8.23E-03|25	0	0	0	0.00638	0.00823	0.0076	0.00194	1.74E-0 5	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	9.02E-03|15	0	0	0.00902	0.00811	0.00901	0.00762	0.00097 2	1.88E-0 6	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

6	大任庄村	3670	6.31E-03|30	0	0	0	0.00167	0.00562	0.00631	0.00475	0.000778	8.75E-06	0	0	0
7	叶庄村	3150	7.95E-03|25	0	0	0	0.00569	0.00795	0.0075	0.00236	3.39E-05	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	6.27E-03|30	0	0	0	0.00158	0.00551	0.00627	0.00481	0.00085	1.09E-05	0	0	0
9	大路南王庄	3650	6.36E-03|30	0	0	0	0.00177	0.00573	0.00636	0.00472	0.000732	7.45E-06	0	0	0
10	崔代张村	4300	4.82E-03|35	0	0	0	0.000209	0.00221	0.00465	0.00482	0.00285	0.000396	6.74E-06	0	0
11	任庄村	3990	5.53E-03|30	0	0	0	0.000613	0.00381	0.00553	0.00501	0.00186	0.000093	2E-07	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	4.44E-03|35	0	0	0	6.98E-05	0.00114	0.00361	0.00444	0.00341	0.000975	5.13E-05	2.33E-07	0
13	冉庄	3130	8.03E-03|25	0	0	0	0.00589	0.00803	0.00754	0.00226	0.000029	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	9.60E-03|15	0	0	0.0096	0.00913	0.00959	0.00734	0.000502	6.31E-08	0	0	0	0
15	周庄	2700	1.00E-02|15	0	0	0.01	0.00976	0.01	0.00696	0.00029	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	1.17E-02|15	0	0	0.0117	0.0117	0.0116	0.00454	1.95E-05	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	8.36E-03|25	0	0	0	0.00668	0.00836	0.00764	0.00177	1.28E-05	0	0	0	0
18	长店村	3700	6.24E-03|30	0	0	0	0.00153	0.00546	0.00624	0.0048	0.000861	1.14E-05	0	0	0
19	铁张	3000	8.57E-03|25	0	0	0	0.00717	0.00857	0.00765	0.00147	7.08E-06	0	0	0	0
20	王庄	2680	1.01E-02|15	0	0	0.0101	0.00991	0.0101	0.00689	0.000256	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	2.12E-02|10	0	0.0212	0.0212	0.0212	0.00894	1.07E-07	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	1.36E-02|15	0	0	0.0136	0.0136	0.0131	0.00186	5.25E-08	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	4.14E-02|10	0	0.0414	0.0414	0.0382	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济开发区	480	1.62E-01|5	0.162	0.162	0.162	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	1.64E-02|10	0	0.0164	0.0164	0.0164	0.0138	0.000207	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	3.03E-02|10	0	0.0303	0.0303	0.0301	0.000383	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	4.67E-02|5	0.0467	0.0467	0.0467	0.0399	0	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

28	丁宋	1900	1.69E-02|10	0	0.0169	0.0169	0.0169	0.0136	0.00012 6	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	1.19E-02|15	0	0	0.0119	0.0119	0.0118	0.00421	1.32E-0 5	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区洼孙小学	2500	1.12E-02|15	0	0	0.0112	0.0112	0.0112	0.0053	4.52E-0 5	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	7.55E-03|25	0	0	0	0.00472	0.00755	0.00733	0.00301	8.13E-0 5	0	0	0	0
32	水营	1930	1.65E-02|10	0	0.0165	0.0165	0.0165	0.0137	0.00018	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	6.80E-03|30	0	0	0	0.00287	0.00661	0.0068	0.00414	0.00032 9	9.44E-0 7	0	0	0
34	方庄	2870	9.16E-03|15	0	0	0.00916	0.00837	0.00915	0.00759	0.00084 6	1.17E-0 6	0	0	0	0
35	李堂	2930	8.88E-03|25	0	0	0	0.00783	0.00888	0.00764	0.00111	2.88E-0 6	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	1.05E-02|15	0	0	0.0105	0.0103	0.0105	0.00642	0.00015 1	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	1.00E-02|15	0	0	0.01	0.00976	0.01	0.00696	0.00029	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	4.74E-03|35	0	0	0	0.00016 2	0.00192	0.00442	0.00474	0.00303	0.00050 7	1.15E-0 5	0	0
39	曹王	3130	8.03E-03|25	0	0	0	0.00589	0.00803	0.00754	0.00226	0.00002 9	0	0	0	0
40	高庄	3700	6.24E-03|30	0	0	0	0.00153	0.00546	0.00624	0.0048	0.00086 1	1.14E-0 5	0	0	0
41	双庙李	4130	5.15E-03|30	0	0	0	0.00038 1	0.00304	0.00515	0.00496	0.00235	0.00019 4	1.42E-0 6	0	0
42	大路陈小学	4190	4.98E-03|30	0	0	0	0.00030 9	0.00273	0.00498	0.00492	0.00256	0.00026 2	2.72E-0 6	0	0
43	大路陈	4230	4.89E-03|35	0	0	0	0.00026 8	0.00254	0.00486	0.00489	0.00266	0.00030 1	3.73E-0 6	0	0
44	郑庄村	4620	4.41E-03|35	0	0	0	6.48E-0 5	0.00109	0.00354	0.00441	0.00344	0.00101	5.62E-0 5	3.02E-0 7	0
45	于楼村	3450	6.85E-03|30	0	0	0	0.00302	0.0067	0.00685	0.00402	0.00028 9	6.59E-0 7	0	0	0
46	营里	2770	9.66E-03|15	0	0	0.00966	0.00922	0.00964	0.00728	0.00046 5	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	1.19E-02|15	0	0	0.0119	0.0119	0.0117	0.00436	1.56E-0 5	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	6.10E-03|30	0	0	0	0.00128	0.00513	0.0061	0.00492	0.00107	1.96E-0 5	0	0	0

第六章 环境风险评价

49	包芦	3260	7.51E-03|25	0	0	0	0.00463	0.00751	0.0073	0.00303	8.43E-05	0	0	0	0
50	张六庄	3560	6.58E-03|30	0	0	0	0.00227	0.00618	0.00658	0.00445	0.000498	2.84E-06	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	1.33E-02|15	0	0	0.0133	0.0133	0.0129	0.00215	4.12E-07	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	1.51E-02|15	0	0	0.0151	0.0151	0.0138	0.000664	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	2.94E-02|10	0	0.0294	0.0294	0.0293	0.000615	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	1.10E-01|5	0.11	0.11	0.11	0.000571	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	2.40E-01|5	0.24	0.24	0.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	2.89E+00|5	2.89	2.89	2.89	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	1.14E-02|15	0	0	0.0114	0.0114	0.0114	0.005	3.24E-05	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	1.23E-02|15	0	0	0.0123	0.0123	0.0121	0.00357	6.06E-06	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	9.02E-03|15	0	0	0.00902	0.00811	0.00901	0.00762	0.000972	1.88E-06	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	6.19E-03|30	0	0	0	0.00144	0.00535	0.00619	0.00486	0.000937	0.000014	0	0	0
61	白庄村	4100	5.24E-03|30	0	0	0	0.000422	0.0032	0.00524	0.00498	0.00225	0.000169	1.03E-06	0	0
62	双庙杨	3820	5.95E-03|30	0	0	0	0.00106	0.00479	0.00595	0.00498	0.00126	3.07E-05	0	0	0
63	糖坊李村	3690	6.27E-03|30	0	0	0	0.00158	0.00551	0.00627	0.00481	0.00085	1.09E-05	0	0	0
64	常庄村	4170	5.04E-03|30	0	0	0	0.000331	0.00283	0.00504	0.00494	0.00248	0.000235	2.17E-06	0	0
65	枣张	4230	4.89E-03|35	0	0	0	0.000268	0.00254	0.00486	0.00489	0.00266	0.000301	3.73E-06	0	0
66	韩营	4350	4.77E-03|35	0	0	0	0.000175	0.002	0.00449	0.00477	0.00299	0.000479	1.02E-05	0	0
67	蔡庄	4160	5.07E-03|30	0	0	0	0.000343	0.00288	0.00507	0.00494	0.00244	0.000222	1.93E-06	0	0

根据预测可知，最不利气象（稳定度 F）、常规气象（稳定度 D）条件下，甲苯储罐泄漏后厂区下风向各点计算浓度均小于阈值 $2100\text{mg}/\text{m}^3$ ，故无法绘制最大影响范围图。对于甲苯泄漏，各关心点浓度远小于大气毒性终点浓度值，因此，甲苯储罐泄漏的环境风险对周围环境的影响较小。

6.7.3.4 甲醇储罐泄漏

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度 F）甲醇泄漏风险源强估算结果，理查德森数 $Ri=0.03311006$ ， $Ri<1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式；常规气象条件下（稳定度 D），理查德森数 $Ri=0.02781973$ ， $Ri<1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。事故源项及事故后果见表 6.8-12，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表 6.8-13，各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 6.8-14。

表 6.7-13.1 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	储运系统罐区甲醇储罐泄漏，经大气扩散导致中毒事故					
环境风险类型	有毒有害物质泄漏风险					
泄漏设备类型	立罐	操作温度/℃	25	操作压力/Pa	101325	
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量/kg	35550	泄漏孔径/mm	50	
泄漏速率/kg/s	10.387	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	6232.2	
泄漏高度	1	泄漏液体蒸发量/kg	稳定度 F	0.918	泄漏频率	/
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	甲醇	指标	浓度值/ mg/m^3	最远影响距离/m	到达时间/min	
		稳定度 F				
		大气毒性终点浓度-1	9400	/	/	
		大气毒性终点浓度-2	2700	/	/	
稳定度 D						

	大气毒性终点浓度-1	9400	/	/
	大气毒性终点浓度-2	2700	/	/
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/ (mg/m ³)
	/	/	/	/
无超标超标范围				

表 6.7-13.2 甲醇下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离 m	稳定度 F		稳定度 D	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³
10	0.11111	44.628	0.059312	104.49
60	0.66667	3.8697	0.35587	8.7206
110	1.2222	1.6277	0.65243	3.2481
160	1.7778	0.91116	0.94899	1.7243
210	2.3333	0.5902	1.2456	1.0829
260	2.8889	0.41744	1.5421	0.74992
310	3.4444	0.31306	1.8387	0.55357
360	4	0.24478	2.1352	0.42743
410	4.5556	0.19746	2.4318	0.34123
460	5.1111	0.16319	2.7284	0.27953
510	5.6667	0.1375	3.0249	0.23372
560	6.2222	0.1177	3.3215	0.1987
610	6.7778	0.10208	3.618	0.17128
660	7.3333	0.089521	3.9146	0.14937
710	7.8889	0.079255	4.2112	0.13157
760	8.4444	0.070745	4.5077	0.1169
810	9	0.063603	4.8043	0.10464

860	9.5556	0.057545	5.1008	0.094296
910	10.111	0.052358	5.3974	0.085471
960	10.667	0.047877	5.6939	0.07788
1010	11.222	0.043978	5.9905	0.071298
1060	11.778	0.040562	6.2871	0.065551
1110	12.333	0.037551	6.5836	0.060154
1160	12.889	0.03488	6.8802	0.056359
1210	13.444	0.0325	7.1767	0.052948
1260	14	0.030369	7.4733	0.049869
1310	14.556	0.028452	7.7699	0.047079
1360	20.111	0.02672	8.0664	0.044541
1410	20.667	0.025	8.363	0.042224
1460	21.222	0.023865	8.6596	0.040102
1510	21.778	0.022817	8.9561	0.038153
1560	22.333	0.021848	9.2527	0.036357
1610	22.889	0.020948	9.5492	0.034699
1660	23.444	0.020111	9.8458	0.033164
1710	25	0.01933	10.142	0.031739
1760	25.556	0.018601	10.439	0.030414
1810	26.111	0.017919	10.735	0.029179
1860	26.667	0.01728	11.032	0.028025
1910	27.222	0.016679	11.329	0.026946
1960	27.778	0.016114	11.625	0.025935
2010	28.333	0.015581	11.922	0.024986
2060	29.889	0.015079	12.218	0.024094

2110	30.444	0.014604	12.515	0.023254
2160	31	0.014154	12.811	0.022461
2210	31.556	0.013729	13.108	0.021713
2260	32.111	0.013325	13.405	0.021006
2310	32.667	0.012941	13.701	0.020337
2360	33.222	0.012577	13.998	0.019702
2410	34.778	0.01223	14.294	0.0191
2460	35.333	0.011899	14.591	0.018528
2510	35.889	0.011583	14.887	0.017985
2560	36.444	0.011282	23.184	0.017463
2610	37	0.010994	22.48	0.016969
2660	37.556	0.010719	22.777	0.016498
2710	38.111	0.010456	23.074	0.016048
2760	38.667	0.010203	23.37	0.015618
2810	38.222	0.0099608	23.667	0.015207
2860	38.778	0.0097283	23.963	0.014813
2910	39.333	0.009505	24.26	0.014435
2960	39.889	0.0092904	24.556	0.014073
3010	40.444	0.009084	24.853	0.013726
3060	41	0.0088852	25.149	0.013392
3110	41.556	0.0086938	25.446	0.013071
3160	42.111	0.0085093	25.743	0.012763
3210	42.667	0.0083313	26.039	0.012465
3260	43.222	0.0081594	26.336	0.012179
3310	43.778	0.0079935	26.632	0.011903

3360	44.333	0.0078331	26.929	0.011637
3410	44.889	0.0076781	27.225	0.01138
3460	45.444	0.007528	27.522	0.011132
3510	46	0.0073827	27.819	0.010893
3560	46.556	0.007242	28.115	0.010661
3610	47.111	0.0071057	28.412	0.010437
3660	47.667	0.0069734	28.708	0.010219
3710	48.222	0.0068451	29.005	0.010009
3760	48.778	0.0067206	29.301	0.0098057
3810	49.333	0.0065997	29.598	0.0096083
3860	49.889	0.0064822	29.894	0.0094168
3910	50.445	0.006368	30.191	0.0092311
3960	51	0.006257	30.488	0.0090507
4010	51.556	0.006149	30.784	0.0088757
4060	52.111	0.0060438	31.081	0.0087056
4110	52.667	0.0059415	31.377	0.0085402
4160	53.222	0.0058418	31.674	0.0083795
4210	53.778	0.0057447	31.97	0.0082232
4260	54.333	0.00565	32.267	0.0080712
4310	54.889	0.0055577	32.563	0.0079232
4360	55.445	0.0054677	32.86	0.0077791
4410	56	0.0053799	33.157	0.0076387
4460	56.556	0.0052941	33.453	0.007502
4510	57.111	0.0052104	33.75	0.0073688
4560	57.667	0.0051287	34.046	0.007239

4610	58.222	0.0050489	34.343	0.0071124
4660	58.778	0.0049709	34.639	0.0069889
4710	59.333	0.0048947	34.936	0.0068685
4760	59.889	0.0048201	35.233	0.006751
4810	60.445	0.0047473	35.529	0.0066363
4860	61	0.004676	35.826	0.0065243
4910	61.556	0.0046063	36.122	0.006415
4960	62.111	0.0045381	36.419	0.0063083

表 6.7-13.3

甲醇各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 F）

序号	名称	距离/m	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min
1	庞庄	4000	0.0061|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0036	0.0061	0.0059	0.0027	0.0001	0	0
2	冢张	3525	0.0073|45	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0047	0.0073	0.007	0.0027	0.0001	0	0	0
3	曹庄	3410	0.0077|45	0	0	0	0	0	0	0.0009	0.0063	0.0077	0.0068	0.0015	0	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	0.0088|40	0	0	0	0	0	0.0002	0.0057	0.0088	0.0086	0.0033	0	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	0.0096|40	0	0	0	0	0	0.0014	0.0087	0.0096	0.0083	0.0009	0	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	0.0069|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0027	0.0066	0.0069	0.0044	0.0004	0	0	0
7	叶庄村	3150	0.0085|40	0	0	0	0	0	0.0001	0.0043	0.0085	0.0085	0.0043	0.0001	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	0.0069|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0024	0.0065	0.0069	0.0045	0.0004	0	0	0
9	大路南王庄	3650	0.0069|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0029	0.0067	0.0069	0.0042	0.0003	0	0	0
10	崔代张村	4300	0.0056|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0.0044	0.0056	0.0047	0.0013	0	0
11	任庄村	3990	0.0061|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0037	0.0061	0.0059	0.0026	0.0001	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	0.0050|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0019	0.0046	0.005	0.0033	0.0006	0
13	冉庄	3130	0.0086|40	0	0	0	0	0	0.0001	0.0047	0.0086	0.0085	0.0041	0.0001	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	0.0101|40	0	0	0	0	0	0.0034	0.0099	0.0101	0.0069	0.0002	0	0	0	0	0
15	周庄	2700	0.0105|35	0	0	0	0	0.0001	0.0053	0.0105	0.0105	0.0054	0.0001	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	0.0121|35	0	0	0	0	0.0016	0.0116	0.0121	0.0106	0.0006	0	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	0.0089|40	0	0	0	0	0	0.0003	0.0063	0.0089	0.0086	0.0028	0	0	0	0	0
18	长店村	3700	0.0068|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0023	0.0065	0.0068	0.0046	0.0005	0	0	0
19	铁张	3000	0.0091|40	0	0	0	0	0	0.0006	0.0072	0.0091	0.0086	0.002	0	0	0	0	0
20	王庄	2680	0.0106|35	0	0	0	0	0.0001	0.0059	0.0106	0.0106	0.0049	0	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	0.0206|25	0	0	0	0.0194	0.0206	0.0205	0.0014	0	0	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	0.0138|30	0	0	0	0	0.0088	0.0138	0.0138	0.0053	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

23	罗庄小学	1050	0.0413|15	0	0	0.0413	0.0413	0.0404	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济 开发区	480	0.1529|5	0.1529	0.1529	0.1529	0.1255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	0.0163|30	0	0	0	0.0024	0.0162	0.0163	0.0142	0.0002	0	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	0.0296|15	0	0	0.0296	0.0296	0.0296	0.0067	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	0.0463|15	0	0	0.0463	0.0463	0.0411	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	0.0168|25	0	0	0	0.0037	0.0168	0.0168	0.0133	0.0001	0	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	0.0123|35	0	0	0	0	0.0021	0.012	0.0123	0.0103	0.0004	0	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区 洼孙小学	2500	0.0117|35	0	0	0	0	0.0008	0.0104	0.0117	0.011	0.0013	0	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	0.0082|45	0	0	0	0	0	0	0.0026	0.0078	0.0082	0.0057	0.0004	0	0	0	0
32	水营	1930	0.0165|30	0	0	0	0.0027	0.0164	0.0165	0.014	0.0001	0	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	0.0075|45	0	0	0	0	0	0	0.0006	0.0055	0.0075	0.007	0.0021	0	0	0	0
34	方庄	2870	0.0097|40	0	0	0	0	0	0.0018	0.0091	0.0097	0.008	0.0007	0	0	0	0	0
35	李堂	2930	0.0094|40	0	0	0	0	0	0.0011	0.0083	0.0094	0.0084	0.0012	0	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	0.0109|35	0	0	0	0	0.0002	0.0075	0.0109	0.0108	0.0036	0	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	0.0105|35	0	0	0	0	0.0001	0.0053	0.0105	0.0105	0.0054	0.0001	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	0.0054|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0007	0.0038	0.0054	0.0049	0.0018	0.0001	0
39	曹王	3130	0.0086|40	0	0	0	0	0	0.0001	0.0047	0.0086	0.0085	0.0041	0.0001	0	0	0	0
40	高庄	3700	0.0068|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0023	0.0065	0.0068	0.0046	0.0005	0	0	0
41	双庙李	4130	0.0058|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0023	0.0055	0.0058	0.0037	0.0005	0	0
42	大路陈小学	4190	0.0058|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0017	0.0052	0.0058	0.0041	0.0007	0	0
43	大路陈	4230	0.0057|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0014	0.0049	0.0057	0.0044	0.0009	0	0
44	郑庄村	4620	0.0050|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0017	0.0045	0.005	0.0034	0.0006	0
45	于楼村	3450	0.0076|45	0	0	0	0	0	0	0.0007	0.0057	0.0076	0.007	0.0019	0	0	0	0
46	营里	2770	0.0101|40	0	0	0	0	0	0.0036	0.01	0.0101	0.0067	0.0002	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	0.0122|35	0	0	0	0	0.0019	0.0118	0.0122	0.0104	0.0004	0	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	0.0067|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0017	0.006	0.0067	0.0051	0.0008	0	0	0
49	包芦	3260	0.0081|45	0	0	0	0	0	0	0.0025	0.0078	0.0081	0.0058	0.0004	0	0	0	0
50	张六庄	3560	0.0072|45	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0042	0.0072	0.007	0.0032	0.0001	0	0	0

第六章 环境风险评价

51	海豚湾水世界	2230	0.0136|30	0	0	0	0	0.0076	0.0136	0.0136	0.0062	0	0	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	0.0152|30	0	0	0	0.0005	0.0141	0.0152	0.0147	0.0011	0	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	0.0287|15	0	0	0.0287	0.0287	0.0287	0.0092	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	0.1053|10	0	0.1053	0.1053	0.1053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	0.2237|5	0.2237	0.2237	0.2237	0.0036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	2.3401|5	2.3401	2.3401	2.3401	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	0.0118|35	0	0	0	0	0.001	0.011	0.0118	0.0109	0.001	0	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	0.0127|35	0	0	0	0	0.0033	0.0125	0.0127	0.0095	0.0002	0	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	0.0096|40	0	0	0	0	0	0.0014	0.0087	0.0096	0.0083	0.0009	0	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	0.0068|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0021	0.0063	0.0068	0.0048	0.0006	0	0	0
61	白庄村	4100	0.0059|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0026	0.0057	0.0059	0.0035	0.0004	0	0
62	双庙杨	3820	0.0066|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0012	0.0055	0.0066	0.0055	0.0011	0	0	0
63	糖坊李村	3690	0.0069|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0024	0.0065	0.0069	0.0045	0.0004	0	0	0
64	常庄村	4170	0.0058|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0019	0.0053	0.0058	0.004	0.0006	0	0
65	枣张	4230	0.0057|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0014	0.0049	0.0057	0.0044	0.0009	0	0
66	韩营	4350	0.0055|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0007	0.004	0.0055	0.0048	0.0016	0.0001	0
67	蔡庄	4160	0.0058|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.002	0.0054	0.0058	0.004	0.0006	0	0

表 6.7-13.4 甲醇各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 D）

序号	名称	距离/m	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	庞庄	4000	8.86E-03|30	0	0	0	0.000955	0.00604	0.00886	0.00807	0.00307	0.00016	4.07E-07	0	0
2	冢张	3525	1.07E-02|30	0	0	0	0.00402	0.0102	0.0107	0.00697	0.000683	3.04E-06	0	0	0
3	曹庄	3410	1.12E-02|30	0	0	0	0.00536	0.0111	0.0112	0.00618	0.00037	4.95E-07	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	1.33E-02|25	0	0	0	0.0103	0.0133	0.0122	0.00312	0.000028	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	1.45E-02|15	0	0	0.0145	0.0131	0.0145	0.0123	0.00157	3.03E-06	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	1.02E-02|30	0	0	0	0.00269	0.00905	0.0102	0.00764	0.00125	1.41E-05	0	0	0
7	叶庄村	3150	1.28E-02|25	0	0	0	0.00916	0.0128	0.0121	0.0038	5.46E-05	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

8	许昌行政学院	3690	1.01E-02|30	0	0	0	0.00254	0.00887	0.0101	0.00774	0.00137	1.75E-05	0	0	0
9	大路南王庄	3650	1.02E-02|30	0	0	0	0.00285	0.00922	0.0102	0.00759	0.00118	0.000012	0	0	0
10	崔代张村	4300	7.76E-03|35	0	0	0	0.000336	0.00356	0.00748	0.00776	0.00459	0.000638	1.09E-05	0	0
11	任庄村	3990	8.90E-03|30	0	0	0	0.000987	0.00613	0.0089	0.00807	0.00299	0.00015	3.22E-07	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	7.15E-03|35	0	0	0	0.000112	0.00184	0.00582	0.00715	0.0055	0.00157	8.25E-05	3.75E-07	0
13	冉庄	3130	1.29E-02|25	0	0	0	0.00948	0.0129	0.0121	0.00365	4.67E-05	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	1.55E-02|15	0	0	0.0155	0.0147	0.0154	0.0118	0.000808	1.02E-07	0	0	0	0
15	周庄	2700	1.61E-02|15	0	0	0.0161	0.0157	0.0161	0.0112	0.000467	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	1.89E-02|15	0	0	0.0189	0.0188	0.0187	0.00731	3.15E-05	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	1.35E-02|25	0	0	0	0.0108	0.0135	0.0123	0.00285	2.07E-05	0	0	0	0
18	长店村	3700	1.00E-02|30	0	0	0	0.00246	0.00879	0.01	0.00773	0.00139	1.83E-05	0	0	0
19	铁张	3000	1.38E-02|25	0	0	0	0.0115	0.0138	0.0123	0.00236	1.14E-05	0	0	0	0
20	王庄	2680	1.63E-02|15	0	0	0.0163	0.016	0.0163	0.0111	0.000412	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	3.41E-02|10	0	0.0341	0.0341	0.0341	0.0144	1.73E-07	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	2.19E-02|15	0	0	0.0219	0.0219	0.0211	0.00299	8.46E-08	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	6.67E-02|10	0	0.0667	0.0667	0.0615	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济开发区	480	2.60E-01|5	0.26	0.26	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	2.63E-02|10	0	0.0263	0.0263	0.0263	0.0222	0.000333	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	4.87E-02|10	0	0.0487	0.0487	0.0484	0.000617	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	7.52E-02|5	0.0752	0.0752	0.0752	0.0642	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	2.72E-02|10	0	0.0272	0.0272	0.0272	0.0219	0.000202	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	1.92E-02|15	0	0	0.0192	0.0192	0.019	0.00678	2.13E-05	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区洼孙小学	2500	1.81E-02|15	0	0	0.0181	0.018	0.018	0.00854	7.28E-05	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	1.22E-02|25	0	0	0	0.0076	0.0122	0.0118	0.00485	0.000131	0	0	0	0
32	水营	1930	2.65E-02|10	0	0.0265	0.0265	0.0265	0.0221	0.000289	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	1.10E-02|30	0	0	0	0.00463	0.0106	0.011	0.00666	0.000529	1.52E-06	0	0	0
34	方庄	2870	1.48E-02|15	0	0	0.0148	0.0135	0.0147	0.0122	0.00136	1.89E-06	0	0	0	0
35	李堂	2930	1.43E-02|25	0	0	0	0.0126	0.0143	0.0123	0.00178	4.64E-06	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	1.69E-02|15	0	0	0.0169	0.0167	0.0168	0.0103	0.000244	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	1.61E-02|15	0	0	0.0161	0.0157	0.0161	0.0112	0.000467	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	7.64E-03|35	0	0	0	0.000261	0.00309	0.00712	0.00764	0.00487	0.000815	1.86E-05	0	0

第六章 环境风险评价

39	曹王	3130	1.29E-02|25	0	0	0	0.00948	0.0129	0.0121	0.00365	4.67E-05	0	0	0	0
40	高庄	3700	1.00E-02|30	0	0	0	0.00246	0.00879	0.01	0.00773	0.00139	1.83E-05	0	0	0
41	双庙李	4130	8.30E-03|30	0	0	0	0.000613	0.0049	0.0083	0.00799	0.00378	0.000313	2.29E-06	0	0
42	大路陈小学	4190	8.02E-03|30	0	0	0	0.000497	0.0044	0.00802	0.00792	0.00413	0.000421	4.38E-06	0	0
43	大路陈	4230	7.87E-03|35	0	0	0	0.000432	0.00408	0.00783	0.00787	0.00428	0.000485	0.000006	0	0
44	郑庄村	4620	7.10E-03|35	0	0	0	0.000104	0.00175	0.0057	0.0071	0.00554	0.00163	9.05E-05	4.86E-07	0
45	于楼村	3450	1.10E-02|30	0	0	0	0.00486	0.0108	0.011	0.00648	0.000465	1.06E-06	0	0	0
46	营里	2770	1.55E-02|15	0	0	0.0155	0.0148	0.0155	0.0117	0.000749	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	1.91E-02|15	0	0	0.0191	0.0191	0.0189	0.00702	2.51E-05	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	9.81E-03|30	0	0	0	0.00206	0.00825	0.00981	0.00792	0.00172	3.16E-05	0	0	0
49	包芦	3260	1.21E-02|25	0	0	0	0.00745	0.0121	0.0117	0.00487	0.000136	0	0	0	0
50	张六庄	3560	1.06E-02|30	0	0	0	0.00366	0.00996	0.0106	0.00716	0.000801	4.57E-06	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	2.14E-02|15	0	0	0.0214	0.0214	0.0208	0.00346	6.63E-07	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	2.43E-02|15	0	0	0.0243	0.0243	0.0222	0.00107	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	4.74E-02|10	0	0.0474	0.0474	0.0471	0.00099	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	1.76E-01|5	0.176	0.176	0.176	0.00092	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	3.87E-01|5	0.387	0.387	0.387	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	4.65E+00|5	4.65	4.65	4.65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	1.84E-02|15	0	0	0.0184	0.0184	0.0183	0.00805	5.22E-05	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	1.98E-02|15	0	0	0.0198	0.0198	0.0195	0.00574	9.76E-06	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	1.45E-02|15	0	0	0.0145	0.0131	0.0145	0.0123	0.00157	3.03E-06	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	9.97E-03|30	0	0	0	0.00232	0.00861	0.00997	0.00782	0.00151	2.25E-05	0	0	0
61	白庄村	4100	8.43E-03|30	0	0	0	0.00068	0.00515	0.00843	0.00802	0.00362	0.000272	1.66E-06	0	0
62	双庙杨	3820	9.58E-03|30	0	0	0	0.00171	0.0077	0.00958	0.00801	0.00203	4.94E-05	0	0	0
63	糖坊李村	3690	1.01E-02|30	0	0	0	0.00254	0.00887	0.0101	0.00774	0.00137	1.75E-05	0	0	0
64	常庄村	4170	8.12E-03|30	0	0	0	0.000533	0.00456	0.00812	0.00795	0.00399	0.000378	3.49E-06	0	0
65	枣张	4230	7.87E-03|35	0	0	0	0.000432	0.00408	0.00783	0.00787	0.00428	0.000485	0.000006	0	0
66	韩营	4350	7.67E-03|35	0	0	0	0.000281	0.00322	0.00722	0.00767	0.00482	0.000771	1.64E-05	0	0
67	蔡庄	4160	8.16E-03|30	0	0	0	0.000552	0.00464	0.00816	0.00796	0.00393	0.000358	3.1E-06	0	0

根据预测可知，最不利气象（稳定度 F）、常规气象（稳定度 D）条件下，甲醇储罐泄漏后厂区下风向各点计算浓度均小于阈值 $2700\text{mg}/\text{m}^3$ ，故无法绘制最大影响范围图。对于甲醇泄漏，各关心点浓度远小于大气毒性终点浓度值，因此，甲醇储罐泄漏的环境风险对周围环境的影响较小。

6.7.3.5 乙酸乙酯储罐泄漏

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度 F）甲苯泄漏风险源强估算结果， $R_i = 0.08271175$ ， $R_i < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式；常规气象条件下（稳定度 D），理查德森数 $R_i = 0.05127207$ ， $R_i < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。事故源项及事故后果见表 6.8-12，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表 6.8-13，各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 6.8-14。

表 6.7-14.1 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	储运系统罐区乙酸乙酯储罐泄漏，经大气扩散导致中毒事故					
环境风险类型	有毒有害物质泄漏风险					
泄漏设备类型	立罐	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	操作压力/ Pa	101325	
泄漏危险物质	乙酸乙酯	最大存在量/ kg	40500	泄漏孔径/ mm	50	
泄漏速率/ kg/s	10.63	泄漏时间/ min	10	泄漏量/ kg	6378	
泄漏高度	1	泄漏液体蒸发量/ kg	稳定度 F	2.088	泄漏频率	/
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	乙酸乙酯	指标	浓度值/ mg/m^3	最远影响距离/ m	到达时间/ min	
		稳定度 F				
		大气毒性终点浓度-1	36000	/	/	
		大气毒性终点浓度-2	6000	/	/	
稳定度 D						

	大气毒性终点浓度-1	36000	/	/
	大气毒性终点浓度-2	6000	/	/
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/ (mg/m ³)
	/	/	/	/
无超标超标范围				

表 6.7-14.2 乙酸乙酯下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离 m	稳定度 F		稳定度 D	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³
10	0.11111	101.77	0.059312	28.396
60	0.66667	8.8241	0.35587	2.3699
110	1.2222	3.7116	0.65243	0.8827
160	1.7778	2.0777	0.94899	0.46861
210	2.3333	1.3458	1.2456	0.2943
260	2.8889	0.9519	1.5421	0.2038
310	3.4444	0.71387	1.8387	0.15044
360	4	0.55817	2.1352	0.11616
410	4.5556	0.45027	2.4318	0.092733
460	5.1111	0.37213	2.7284	0.075964
510	5.6667	0.31355	3.0249	0.063515
560	6.2222	0.26839	3.3215	0.053998
610	6.7778	0.23278	3.618	0.046547
660	7.3333	0.20414	3.9146	0.040594
710	7.8889	0.18073	4.2112	0.035757
760	8.4444	0.16132	4.5077	0.031769
810	9	0.14504	4.8043	0.028438

860	9.5556	0.13122	5.1008	0.025626
910	10.111	0.11939	5.3974	0.023228
960	10.667	0.10918	5.6939	0.021165
1010	11.222	0.10028	5.9905	0.019376
1060	11.778	0.092495	6.2871	0.017814
1110	12.333	0.085627	6.5836	0.016348
1160	12.889	0.079538	6.8802	0.015316
1210	13.444	0.074111	7.1767	0.014389
1260	14	0.069251	7.4733	0.013552
1310	14.556	0.06488	7.7699	0.012794
1360	20.111	0.06093	8.0664	0.012104
1410	20.667	0.057007	8.363	0.011475
1460	21.222	0.05442	8.6596	0.010898
1510	21.778	0.052031	8.9561	0.010368
1560	22.333	0.049819	9.2527	0.0098805
1610	22.889	0.047767	9.5492	0.0094299
1660	23.444	0.045858	9.8458	0.0090126
1710	25	0.044079	10.142	0.0086254
1760	25.556	0.042417	10.439	0.0082652
1810	26.111	0.040861	10.735	0.0079296
1860	26.667	0.039403	11.032	0.0076162
1910	27.222	0.038033	11.329	0.007323
1960	27.778	0.036744	11.625	0.0070482
2010	28.333	0.03553	11.922	0.0067903
2060	29.889	0.034384	12.218	0.0065478

2110	30.444	0.033301	12.515	0.0063194
2160	31	0.032276	12.811	0.0061041
2210	31.556	0.031306	13.108	0.0059009
2260	32.111	0.030385	13.405	0.0057087
2310	32.667	0.02951	13.701	0.0055267
2360	33.222	0.028679	13.998	0.0053543
2410	33.778	0.027887	14.294	0.0051907
2460	35.333	0.027133	14.591	0.0050353
2510	35.889	0.026414	14.887	0.0048876
2560	36.444	0.025727	23.184	0.0047459
2610	37	0.025071	22.48	0.0046116
2660	37.556	0.024443	22.777	0.0044836
2710	38.111	0.023842	23.074	0.0043613
2760	38.667	0.023266	23.37	0.0042444
2810	38.222	0.022714	23.667	0.0041326
2860	38.778	0.022184	23.963	0.0040255
2910	39.333	0.021675	24.26	0.003923
2960	39.889	0.021185	24.556	0.0038246
3010	40.444	0.020714	24.853	0.0037302
3060	41	0.020261	25.149	0.0036394
3110	41.556	0.019825	25.446	0.0035523
3160	42.111	0.019404	25.743	0.0034684
3210	42.667	0.018998	26.039	0.0033876
3260	43.222	0.018606	26.336	0.0033098
3310	43.778	0.018228	26.632	0.0032349

3360	44.333	0.017862	26.929	0.0031625
3410	44.889	0.017508	27.225	0.0030927
3460	45.444	0.017166	27.522	0.0030253
3510	46	0.016835	27.819	0.0029602
3560	46.556	0.016514	28.115	0.0028972
3610	47.111	0.016203	28.412	0.0028362
3660	47.667	0.015902	28.708	0.0027773
3710	48.222	0.015609	29.005	0.0027201
3760	48.778	0.015325	29.301	0.0026648
3810	49.333	0.015049	29.598	0.0026112
3860	49.889	0.014782	29.894	0.0025591
3910	50.445	0.014521	30.191	0.0025086
3960	51	0.014268	30.488	0.0024596
4010	51.556	0.014022	30.784	0.0024121
4060	52.111	0.013782	31.081	0.0023658
4110	52.667	0.013548	31.377	0.0023209
4160	53.222	0.013321	31.674	0.0022772
4210	53.778	0.0131	31.97	0.0022348
4260	54.333	0.012884	32.267	0.0021934
4310	54.889	0.012673	32.563	0.0021532
4360	55.445	0.012468	32.86	0.002114
4410	56	0.012268	33.157	0.0020759
4460	56.556	0.012072	33.453	0.0020388
4510	57.111	0.011881	33.75	0.0020026
4560	57.667	0.011695	34.046	0.0019673

第六章 环境风险评价

4610	58.222	0.011513	34.343	0.0019329
4660	58.778	0.011335	34.639	0.0018993
4710	59.333	0.011161	34.936	0.0018666
4760	59.889	0.010991	35.233	0.0018347
4810	60.445	0.010825	35.529	0.0018035
4860	61	0.010663	35.826	0.0017731
4910	61.556	0.010504	36.122	0.0017434
4960	62.111	0.010348	36.419	0.0017143

表 6.7-14.3

乙酸乙酯各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 F）

序号	名称	距离/m	最大浓度| 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min
1	庞庄	4000	0.0139|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0008	0.0083	0.0139	0.0134	0.0061	0.0003	0	0
2	冢张	3525	0.0166|45	0	0	0	0	0	0	0.0008	0.0107	0.0166	0.016	0.0063	0.0002	0	0	0
3	曹庄	3410	0.0175|45	0	0	0	0	0	0	0.002	0.0143	0.0175	0.0156	0.0034	0	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	0.0200|40	0	0	0	0	0	0.0006	0.0129	0.02	0.0196	0.0074	0.0001	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	0.0218|40	0	0	0	0	0	0.0031	0.0199	0.0218	0.0189	0.0021	0	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	0.0157|50	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0061	0.0151	0.0157	0.01	0.0008	0	0	0
7	叶庄村	3150	0.0193|40	0	0	0	0	0	0.0003	0.0098	0.0193	0.0193	0.0099	0.0003	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	0.0156|50	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0056	0.0149	0.0156	0.0104	0.001	0	0	0
9	大路南王庄	3650	0.0158|50	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0067	0.0154	0.0158	0.0096	0.0007	0	0	0
10	崔代张村	4300	0.0127|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0023	0.01	0.0127	0.0107	0.003	0.0001	0
11	任庄村	3990	0.0139|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0008	0.0085	0.0139	0.0134	0.0059	0.0003	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	0.0114|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0043	0.0105	0.0114	0.0076	0.0013	0
13	冉庄	3130	0.0195|40	0	0	0	0	0	0.0003	0.0107	0.0195	0.0194	0.0093	0.0002	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	0.0230|40	0	0	0	0	0	0.0077	0.0226	0.023	0.0157	0.0005	0	0	0	0	0
15	周庄	2700	0.0239|35	0	0	0	0	0.0001	0.0121	0.0239	0.0239	0.0122	0.0001	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	0.0276|35	0	0	0	0	0.0036	0.0264	0.0276	0.0242	0.0013	0	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	0.0203|40	0	0	0	0	0	0.0008	0.0143	0.0203	0.0197	0.0064	0.0001	0	0	0	0
18	长店村	3700	0.0156|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0053	0.0147	0.0156	0.0106	0.0011	0	0	0
19	铁张	3000	0.0208|40	0	0	0	0	0	0.0013	0.0164	0.0208	0.0196	0.0047	0	0	0	0	0
20	王庄	2680	0.0241|35	0	0	0	0	0.0002	0.0133	0.0241	0.0241	0.0111	0.0001	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	0.0470|25	0	0	0	0.0442	0.047	0.0468	0.0031	0	0	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	0.0315|30	0	0	0	0.0001	0.0202	0.0315	0.0314	0.012	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

23	罗庄小学	1050	0.0941|15	0	0	0.0941	0.0941	0.0922	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济开发区	480	0.3487|5	0.3487	0.3487	0.3487	0.2863	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	0.0373|30	0	0	0	0.0054	0.037	0.0373	0.0323	0.0003	0	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	0.0675|15	0	0	0.0675	0.0675	0.0675	0.0152	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	0.1057|15	0	0	0.1057	0.1057	0.0938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	0.0383|30	0	0	0	0.0085	0.0382	0.0383	0.0304	0.0001	0	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	0.0281|35	0	0	0	0	0.0049	0.0273	0.0281	0.0236	0.0009	0	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区洼孙小学	2500	0.0266|35	0	0	0	0	0.0017	0.0237	0.0266	0.025	0.0031	0	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	0.0186|45	0	0	0	0	0	0.0001	0.006	0.0179	0.0186	0.0129	0.0009	0	0	0	0
32	水营	1930	0.0375|30	0	0	0	0.0061	0.0373	0.0375	0.0318	0.0003	0	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	0.0171|45	0	0	0	0	0	0	0.0013	0.0125	0.0171	0.0159	0.0048	0.0001	0	0	0
34	方庄	2870	0.0221|40	0	0	0	0	0	0.004	0.0207	0.0221	0.0184	0.0015	0	0	0	0	0
35	李堂	2930	0.0215|40	0	0	0	0	0	0.0024	0.0189	0.0215	0.0192	0.0027	0	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	0.0249|35	0	0	0	0	0.0004	0.0171	0.0249	0.0246	0.0082	0	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	0.0239|35	0	0	0	0	0.0001	0.0121	0.0239	0.0239	0.0122	0.0001	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	0.0124|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0015	0.0087	0.0124	0.0111	0.004	0.0002	0
39	曹王	3130	0.0195|40	0	0	0	0	0	0.0003	0.0107	0.0195	0.0194	0.0093	0.0002	0	0	0	0
40	高庄	3700	0.0156|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0053	0.0147	0.0156	0.0106	0.0011	0	0	0
41	双庙李	4130	0.0133|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0052	0.0126	0.0133	0.0085	0.001	0	0
42	大路陈小学	4190	0.0132|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.004	0.0118	0.0132	0.0094	0.0016	0	0
43	大路陈	4230	0.0130|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0033	0.0112	0.013	0.01	0.002	0	0
44	郑庄村	4620	0.0114|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.004	0.0103	0.0114	0.0078	0.0015	0
45	于楼村	3450	0.0172|45	0	0	0	0	0	0	0.0015	0.0131	0.0172	0.0159	0.0044	0.0001	0	0	0
46	营里	2770	0.0231|40	0	0	0	0	0	0.0082	0.0228	0.0231	0.0153	0.0004	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	0.0279|35	0	0	0	0	0.0044	0.027	0.0279	0.0237	0.001	0	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	0.0153|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0039	0.0138	0.0153	0.0116	0.0017	0	0	0
49	包芦	3260	0.0186|45	0	0	0	0	0	0.0001	0.0056	0.0177	0.0186	0.0132	0.001	0	0	0	0
50	张六庄	3560	0.0163|45	0	0	0	0	0	0	0.0006	0.0095	0.0163	0.016	0.0072	0.0003	0	0	0

第六章 环境风险评价

51	海豚湾水世界	2230	0.0309|30	0	0	0	0.0001	0.0173	0.0309	0.0309	0.0142	0	0	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	0.0346|30	0	0	0	0.0012	0.0322	0.0346	0.0335	0.0026	0	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	0.0654|15	0	0	0.0654	0.0654	0.0654	0.021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	0.2402|10	0	0.2402	0.2402	0.2401	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	0.5101|5	0.5101	0.5101	0.5101	0.0083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	5.3361|5	5.3361	5.3361	5.3361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	0.0270|35	0	0	0	0	0.0024	0.025	0.027	0.0248	0.0022	0	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	0.0289|35	0	0	0	0	0.0076	0.0285	0.0289	0.0217	0.0004	0	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	0.0218|40	0	0	0	0	0	0.0031	0.0199	0.0218	0.0189	0.0021	0	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	0.0155|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0048	0.0144	0.0155	0.011	0.0013	0	0	0
61	白庄村	4100	0.0134|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0058	0.0129	0.0134	0.008	0.0008	0	0
62	双庙杨	3820	0.0150|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0027	0.0126	0.015	0.0125	0.0026	0	0	0
63	糖坊李村	3690	0.0156|50	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0056	0.0149	0.0156	0.0104	0.001	0	0	0
64	常庄村	4170	0.0132|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0044	0.0121	0.0132	0.0092	0.0014	0	0
65	枣张	4230	0.0130|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0033	0.0112	0.013	0.01	0.002	0	0
66	韩营	4350	0.0125|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0017	0.0091	0.0125	0.011	0.0037	0.0002	0
67	蔡庄	4160	0.0132|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0046	0.0122	0.0132	0.009	0.0013	0	0

表 6.7-14.4

乙酸乙酯各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 D）

序号	名称	距离/m	最大浓度|时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	庞庄	4000	2.41E-03|30	0	0	0	0.00025 9	0.00164	0.00241	0.00219	0.00083 3	4.36E-0 5	1.1E-07	0	0
2	冢张	3525	2.92E-03|30	0	0	0	0.00109	0.00278	0.00292	0.00189	0.00018 6	8.25E-0 7	0	0	0
3	曹庄	3410	3.04E-03|30	0	0	0	0.00146	0.00301	0.00304	0.00168	0.0001	1.34E-0 7	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	3.60E-03|25	0	0	0	0.00279	0.0036	0.00333	0.00084 9	7.6E-06	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

5	贺庄村	2900	3.95E-03|15	0	0	0.00395	0.00355	0.00394	0.00334	0.00042 5	8.24E-0 7	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	2.76E-03|30	0	0	0	0.00073 1	0.00246	0.00276	0.00208	0.00034	3.83E-0 6	0	0	0
7	叶庄村	3150	3.48E-03|25	0	0	0	0.00249	0.00348	0.00328	0.00103	1.48E-0 5	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	2.74E-03|30	0	0	0	0.00069	0.00241	0.00274	0.0021	0.00037 2	4.75E-0 6	0	0	0
9	大路南王庄	3650	2.78E-03|30	0	0	0	0.00077 4	0.0025	0.00278	0.00206	0.00032	3.26E-0 6	0	0	0
10	崔代张村	4300	2.11E-03|35	0	0	0	9.14E-0 5	0.00096 9	0.00203	0.00211	0.00125	0.00017 3	2.95E-0 6	0	0
11	任庄村	3990	2.42E-03|30	0	0	0	0.00026 8	0.00167	0.00242	0.00219	0.00081 3	4.07E-0 5	8.74E-0 8	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	1.94E-03|35	0	0	0	3.05E-0 5	0.0005	0.00158	0.00194	0.00149	0.00042 7	2.24E-0 5	1.02E-0 7	0
13	冉庄	3130	3.51E-03|25	0	0	0	0.00258	0.00351	0.0033	0.00099 1	1.27E-0 5	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	4.20E-03|15	0	0	0.0042	0.004	0.0042	0.00321	0.00022	2.76E-0 8	0	0	0	0
15	周庄	2700	4.39E-03|15	0	0	0.00439	0.00427	0.00438	0.00305	0.00012 7	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	5.13E-03|15	0	0	0.00513	0.00512	0.00508	0.00199	8.55E-0 6	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	3.66E-03|25	0	0	0	0.00292	0.00366	0.00334	0.00077 5	5.61E-0 6	0	0	0	0
18	长店村	3700	2.73E-03|30	0	0	0	0.00067	0.00239	0.00273	0.0021	0.00037 7	4.98E-0 6	0	0	0
19	铁张	3000	3.75E-03|25	0	0	0	0.00314	0.00375	0.00335	0.00064 2	3.1E-06	0	0	0	0
20	王庄	2680	4.44E-03|15	0	0	0.00444	0.00433	0.00443	0.00301	0.00011 2	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	9.26E-03|10	0	0.00926	0.00926	0.00926	0.00391	4.69E-0 8	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	5.94E-03|15	0	0	0.00594	0.00594	0.00573	0.00081 2	2.3E-08	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	1.81E-02|10	0	0.0181	0.0181	0.0167	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济开发区	480	7.07E-02|5	0.0707	0.0707	0.0707	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	7.16E-03|10	0	0.00716	0.00716	0.00716	0.00602	9.05E-0 5	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

26	小重庄	1280	1.32E-02|10	0	0.0132	0.0132	0.0132	0.000168	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	2.04E-02|5	0.0204	0.0204	0.0204	0.0175	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	7.38E-03|10	0	0.00738	0.00738	0.00738	0.00595	0.000055	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	5.22E-03|15	0	0	0.00522	0.00522	0.00517	0.00184	5.8E-06	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区洼孙小学	2500	4.92E-03|15	0	0	0.00492	0.0049	0.00489	0.00232	1.98E-05	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	3.30E-03|25	0	0	0	0.00207	0.0033	0.00321	0.00132	3.56E-05	0	0	0	0
32	水营	1930	7.21E-03|10	0	0.00721	0.00721	0.00721	0.006	7.86E-05	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	2.98E-03|30	0	0	0	0.00126	0.00289	0.00298	0.00181	0.000144	4.13E-07	0	0	0
34	方庄	2870	4.01E-03|15	0	0	0.00401	0.00366	0.00401	0.00332	0.00037	5.12E-07	0	0	0	0
35	李堂	2930	3.88E-03|25	0	0	0	0.00343	0.00388	0.00334	0.000484	1.26E-06	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	4.59E-03|15	0	0	0.00459	0.00453	0.00457	0.00281	6.62E-05	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	4.39E-03|15	0	0	0.00439	0.00427	0.00438	0.00305	0.000127	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	2.08E-03|35	0	0	0	0.000071	0.000839	0.00193	0.00208	0.00132	0.000222	5.05E-06	0	0
39	曹王	3130	3.51E-03|25	0	0	0	0.00258	0.00351	0.0033	0.000991	1.27E-05	0	0	0	0
40	高庄	3700	2.73E-03|30	0	0	0	0.00067	0.00239	0.00273	0.0021	0.000377	4.98E-06	0	0	0
41	双庙李	4130	2.25E-03|30	0	0	0	0.000167	0.00133	0.00225	0.00217	0.00103	0.000085	6.23E-07	0	0
42	大路陈小学	4190	2.18E-03|30	0	0	0	0.000135	0.0012	0.00218	0.00215	0.00112	0.000114	1.19E-06	0	0
43	大路陈	4230	2.14E-03|35	0	0	0	0.000117	0.00111	0.00213	0.00214	0.00116	0.000132	1.63E-06	0	0
44	郑庄村	4620	1.93E-03|35	0	0	0	2.84E-05	0.000476	0.00155	0.00193	0.0015	0.000443	2.46E-05	1.32E-07	0
45	于楼村	3450	3.00E-03|30	0	0	0	0.00132	0.00293	0.003	0.00176	0.000126	2.88E-07	0	0	0
46	营里	2770	4.22E-03|15	0	0	0.00422	0.00403	0.00422	0.00319	0.000204	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

47	营孙村	2410	5.19E-03|15	0	0	0.00519	0.00519	0.00514	0.00191	6.82E-06	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	2.67E-03|30	0	0	0	0.00056	0.00224	0.00267	0.00215	0.000467	8.58E-06	0	0	0
49	包芦	3260	3.28E-03|25	0	0	0	0.00203	0.00328	0.00319	0.00132	3.69E-05	0	0	0	0
50	张六庄	3560	2.88E-03|30	0	0	0	0.000995	0.00271	0.00288	0.00195	0.000218	1.24E-06	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	5.82E-03|15	0	0	0.00582	0.00582	0.00564	0.000942	1.8E-07	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	6.60E-03|15	0	0	0.0066	0.0066	0.00604	0.00029	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	1.29E-02|10	0	0.0129	0.0129	0.0128	0.000269	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	4.80E-02|5	0.048	0.048	0.048	0.00025	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	1.05E-01|5	0.105	0.105	0.105	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	1.26E+00|5	1.26	1.26	1.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	5.01E-03|15	0	0	0.00501	0.00499	0.00497	0.00219	1.42E-05	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	5.39E-03|15	0	0	0.00539	0.00539	0.00531	0.00156	2.65E-06	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	3.95E-03|15	0	0	0.00395	0.00355	0.00394	0.00334	0.000425	8.24E-07	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	2.71E-03|30	0	0	0	0.000631	0.00234	0.00271	0.00212	0.00041	6.12E-06	0	0	0
61	白庄村	4100	2.29E-03|30	0	0	0	0.000185	0.0014	0.00229	0.00218	0.000984	7.39E-05	4.51E-07	0	0
62	双庙杨	3820	2.60E-03|30	0	0	0	0.000465	0.00209	0.0026	0.00218	0.000551	1.34E-05	0	0	0
63	糖坊李村	3690	2.74E-03|30	0	0	0	0.00069	0.00241	0.00274	0.0021	0.000372	4.75E-06	0	0	0
64	常庄村	4170	2.21E-03|30	0	0	0	0.000145	0.00124	0.00221	0.00216	0.00109	0.000103	9.48E-07	0	0
65	枣张	4230	2.14E-03|35	0	0	0	0.000117	0.00111	0.00213	0.00214	0.00116	0.000132	1.63E-06	0	0
66	韩营	4350	2.09E-03|35	0	0	0	7.64E-05	0.000875	0.00196	0.00209	0.00131	0.00021	4.45E-06	0	0
67	蔡庄	4160	2.22E-03|30	0	0	0	0.00015	0.00126	0.00222	0.00216	0.00107	9.73E-05	8.43E-07	0	0

根据预测可知，最不利气象（稳定度 F）、常规气象（稳定度 D）条件下，乙酸乙酯储罐泄漏后厂区下风向各点计算浓度均小于阈值 $6000\text{mg}/\text{m}^3$ ，故无法绘制最大影响范围图。对于乙酸乙酯泄漏，各关心点浓度远小于大气毒性终点浓度值，因此，乙酸乙酯储罐泄漏的环境风险对周围环境的影响较小。

6.7.3.6 氯化亚砷储罐泄漏

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度 F）氯化亚砷泄漏风险源强估算结果，理查德森数 $Ri = 0.1007324$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。事故源项及事故后果见表 6.8-12，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表 6.8-13，各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 6.8-14。

表 6.7-15.1 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析							
代表性风险事故情形描述	储运系统罐区氯化亚砷储罐泄漏，经大气扩散导致中毒事故						
环境风险类型	有毒有害物质泄漏风险						
泄漏设备类型	立罐	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	操作压力/ Pa	101325		
泄漏危险物质	氯化亚砷	最大存在量/ kg	24600	泄漏孔径/ mm	50		
泄漏速率/ kg/s	8.095	泄漏时间/ min	10	泄漏量/ kg	4857		
泄漏高度	1	泄漏液体蒸发量/ kg	稳定度 F	2.808	泄漏频率	/	
事故后果预测							
大气	危险物质	大气环境影响					
	氯化亚砷	指标	浓度值/ mg/m^3	最远影响距离/ m	到达时间/ min		
		稳定度 F					
		大气毒性终点浓度-1	68	10	0.11111		
		大气毒性终点浓度-2	12	50	0.5556		
		稳定度 D					
大气毒性终点浓度-1	68	/	/				

	大气毒性终点浓度-2	12	/	/
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
	/	/	/	/
超标超标范围内无环境敏感点				

表 6.7-15.2 氯化亚砷下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离 m	稳定度 F		稳定度 D	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³
10	0.11111	137.09	0.059312	38.252
60	0.66667	11.887	0.35587	3.1925
110	1.2222	4.9998	0.65243	1.1891
160	1.7778	2.7989	0.94899	0.63126
210	2.3333	1.813	1.2456	0.39644
260	2.8889	1.2823	1.5421	0.27454
310	3.4444	0.96164	1.8387	0.20266
360	4	0.7519	2.1352	0.15648
410	4.5556	0.60655	2.4318	0.12492
460	5.1111	0.50129	2.7284	0.10233
510	5.6667	0.42238	3.0249	0.08556
560	6.2222	0.36155	3.3215	0.072741
610	6.7778	0.31357	3.618	0.062703
660	7.3333	0.27499	3.9146	0.054684
710	7.8889	0.24345	4.2112	0.048168
760	8.4444	0.21731	4.5077	0.042795
810	9	0.19538	4.8043	0.038309
860	9.5556	0.17677	5.1008	0.03452

910	10.111	0.16083	5.3974	0.03129
960	10.667	0.14707	5.6939	0.028511
1010	11.222	0.13509	5.9905	0.026101
1060	11.778	0.1246	6.2871	0.023998
1110	12.333	0.11535	6.5836	0.022022
1160	12.889	0.10714	6.8802	0.020632
1210	13.444	0.099834	7.1767	0.019384
1260	14	0.093287	7.4733	0.018256
1310	14.556	0.0874	7.7699	0.017235
1360	20.111	0.082078	8.0664	0.016306
1410	20.667	0.076794	8.363	0.015458
1460	21.222	0.073308	8.6596	0.014681
1510	21.778	0.07009	8.9561	0.013967
1560	22.333	0.067111	9.2527	0.01331
1610	22.889	0.064347	9.5492	0.012703
1660	23.444	0.061775	9.8458	0.012141
1710	25	0.059379	10.142	0.011619
1760	25.556	0.057139	10.439	0.011134
1810	26.111	0.055044	10.735	0.010682
1860	26.667	0.053079	11.032	0.01026
1910	27.222	0.051234	11.329	0.0098647
1960	27.778	0.049498	11.625	0.0094946
2010	28.333	0.047862	11.922	0.0091471
2060	29.889	0.046318	12.218	0.0088205
2110	30.444	0.04486	12.515	0.0085129

2160	31	0.043479	12.811	0.0082229
2210	31.556	0.042172	13.108	0.007949
2260	32.111	0.040931	13.405	0.0076901
2310	32.667	0.039753	13.701	0.007445
2360	33.222	0.038633	13.998	0.0072127
2410	34.778	0.037567	14.294	0.0069924
2460	35.333	0.036551	14.591	0.006783
2510	35.889	0.035582	14.887	0.006584
2560	36.444	0.034657	23.184	0.0063931
2610	37	0.033772	22.48	0.0062123
2660	37.556	0.032927	22.777	0.0060398
2710	38.111	0.032117	23.074	0.005875
2760	38.667	0.031342	23.37	0.0057176
2810	38.222	0.030597	23.667	0.005567
2860	38.778	0.029883	23.963	0.0054228
2910	39.333	0.029198	24.26	0.0052846
2960	39.889	0.028538	24.556	0.0051521
3010	40.444	0.027904	24.853	0.0050249
3060	41	0.027294	25.149	0.0049027
3110	41.556	0.026706	25.446	0.0047852
3160	42.111	0.026139	25.743	0.0046722
3210	42.667	0.025592	26.039	0.0045634
3260	43.222	0.025064	26.336	0.0044587
3310	43.778	0.024554	26.632	0.0043577
3360	44.333	0.024062	26.929	0.0042602

3410	44.889	0.023585	27.225	0.0041662
3460	45.444	0.023125	27.522	0.0040754
3510	46	0.022678	27.819	0.0039876
3560	46.556	0.022246	28.115	0.0039028
3610	47.111	0.021827	28.412	0.0038207
3660	47.667	0.021421	28.708	0.0037412
3710	48.222	0.021027	29.005	0.0036643
3760	48.778	0.020644	29.301	0.0035897
3810	49.333	0.020273	29.598	0.0035175
3860	49.889	0.019912	29.894	0.0034474
3910	50.445	0.019561	30.191	0.0033794
3960	51	0.01922	30.488	0.0033134
4010	51.556	0.018888	30.784	0.0032493
4060	52.111	0.018565	31.081	0.003187
4110	52.667	0.018251	31.377	0.0031265
4160	53.222	0.017945	31.674	0.0030676
4210	53.778	0.017646	31.97	0.0030104
4260	54.333	0.017356	32.267	0.0029547
4310	54.889	0.017072	32.563	0.0029006
4360	55.445	0.016796	32.86	0.0028478
4410	56	0.016526	33.157	0.0027964
4460	56.556	0.016263	33.453	0.0027464
4510	57.111	0.016005	33.75	0.0026976
4560	57.667	0.015754	34.046	0.0026501
4610	58.222	0.015509	34.343	0.0026038

第六章 环境风险评价

4660	58.778	0.01527	34.639	0.0025586
4710	59.333	0.015035	34.936	0.0025145
4760	59.889	0.014807	35.233	0.0024715
4810	60.445	0.014583	35.529	0.0024295
4860	61	0.014364	35.826	0.0023885
4910	61.556	0.01415	36.122	0.0023485
4960	62.111	0.01394	36.419	0.0023094

表 6.7-15.3 氯化亚砷各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 F）

序号	名称	距离/m	最大浓度时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min
1	庞庄	4000	0.0187|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0011	0.0111	0.0187	0.0181	0.0082	0.0004	0	0
2	冢张	3525	0.0224|45	0	0	0	0	0	0	0.0011	0.0144	0.0224	0.0216	0.0084	0.0002	0	0	0
3	曹庄	3410	0.0236|45	0	0	0	0	0	0	0.0027	0.0192	0.0236	0.021	0.0046	0	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	0.0270|40	0	0	0	0	0	0.0007	0.0174	0.027	0.0264	0.01	0.0001	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	0.0294|40	0	0	0	0	0	0.0042	0.0268	0.0294	0.0254	0.0028	0	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	0.0212|50	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0082	0.0204	0.0212	0.0134	0.0011	0	0	0
7	叶庄村	3150	0.0260|40	0	0	0	0	0	0.0003	0.0133	0.026	0.026	0.0134	0.0003	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	0.0211|50	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0075	0.02	0.0211	0.0139	0.0013	0	0	0
9	大路南王庄	3650	0.0213|50	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.009	0.0207	0.0213	0.0129	0.0009	0	0	0
10	崔代张村	4300	0.0171|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.003	0.0135	0.0171	0.0144	0.004	0.0001	0
11	任庄村	3990	0.0188|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0011	0.0115	0.0188	0.018	0.0079	0.0004	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	0.0154|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0058	0.0142	0.0154	0.0102	0.0018	0
13	冉庄	3130	0.0263|40	0	0	0	0	0	0.0004	0.0144	0.0263	0.0261	0.0125	0.0003	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	0.0310|40	0	0	0	0	0.0001	0.0103	0.0305	0.031	0.0212	0.0007	0	0	0	0	0
15	周庄	2700	0.0321|35	0	0	0	0	0.0002	0.0163	0.0321	0.0321	0.0165	0.0002	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	0.0372|35	0	0	0	0	0.0049	0.0356	0.0372	0.0326	0.0018	0	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	0.0274|40	0	0	0	0	0	0.001	0.0192	0.0274	0.0265	0.0086	0.0001	0	0	0	0
18	长店村	3700	0.0210|50	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0071	0.0198	0.021	0.0143	0.0014	0	0	0
19	铁张	3000	0.0280|40	0	0	0	0	0	0.0017	0.022	0.028	0.0265	0.0063	0	0	0	0	0
20	王庄	2680	0.0325|35	0	0	0	0	0.0002	0.018	0.0325	0.0324	0.015	0.0001	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	0.0634|25	0	0	0	0.0595	0.0634	0.063	0.0042	0	0	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	0.0424|30	0	0	0	0.0001	0.0272	0.0424	0.0423	0.0162	0	0	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	0.1268|15	0	0	0.1268	0.1268	0.1242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济开发区	480	0.4697|5	0.4697	0.4697	0.4697	0.3856	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

25	郭桥村	1940	0.0502|30	0	0	0	0.0073	0.0498	0.0502	0.0435	0.0005	0	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	0.0910|15	0	0	0.091	0.091	0.091	0.0205	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	0.1423|15	0	0	0.1423	0.1423	0.1264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	0.0516|30	0	0	0	0.0114	0.0515	0.0516	0.041	0.0002	0	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	0.0378|35	0	0	0	0	0.0066	0.0368	0.0378	0.0317	0.0012	0	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区洼孙小学	2500	0.0358|35	0	0	0	0	0.0023	0.0319	0.0358	0.0337	0.0041	0	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	0.0251|45	0	0	0	0	0	0.0001	0.008	0.0241	0.0251	0.0174	0.0012	0	0	0	0
32	水营	1930	0.0506|30	0	0	0	0.0082	0.0502	0.0506	0.0429	0.0004	0	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	0.0230|45	0	0	0	0	0	0	0.0017	0.0168	0.023	0.0215	0.0065	0.0001	0	0	0
34	方庄	2870	0.0298|40	0	0	0	0	0	0.0054	0.0279	0.0298	0.0247	0.0021	0	0	0	0	0
35	李堂	2930	0.0289|40	0	0	0	0	0	0.0033	0.0255	0.0289	0.0259	0.0037	0	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	0.0336|35	0	0	0	0	0.0005	0.023	0.0336	0.0332	0.011	0	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	0.0321|35	0	0	0	0	0.0002	0.0163	0.0321	0.0321	0.0165	0.0002	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	0.0167|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002	0.0117	0.0167	0.0149	0.0054	0.0003	0
39	曹王	3130	0.0263|40	0	0	0	0	0	0.0004	0.0144	0.0263	0.0261	0.0125	0.0003	0	0	0	0
40	高庄	3700	0.0210|50	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0071	0.0198	0.021	0.0143	0.0014	0	0	0
41	双庙李	4130	0.0179|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.007	0.017	0.0179	0.0115	0.0014	0	0
42	大路陈小学	4190	0.0177|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0053	0.0159	0.0177	0.0127	0.0021	0	0
43	大路陈	4230	0.0175|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0044	0.0151	0.0175	0.0134	0.0027	0.0001	0
44	郑庄村	4620	0.0154|60	0	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0053	0.0139	0.0154	0.0105	0.002	0	0
45	于楼村	3450	0.0232|45	0	0	0	0	0	0	0.002	0.0176	0.0232	0.0214	0.0059	0.0001	0	0	0
46	营里	2770	0.0312|40	0	0	0	0	0.0001	0.011	0.0307	0.0312	0.0206	0.0006	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	0.0376|35	0	0	0	0	0.006	0.0364	0.0376	0.0319	0.0013	0	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	0.0206|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0052	0.0185	0.0206	0.0157	0.0023	0	0	0
49	包芦	3260	0.0250|45	0	0	0	0	0	0.0001	0.0076	0.0239	0.025	0.0178	0.0013	0	0	0	0
50	张六庄	3560	0.0220|45	0	0	0	0	0	0	0.0008	0.0128	0.022	0.0216	0.0098	0.0003	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	0.0417|30	0	0	0	0.0001	0.0234	0.0417	0.0416	0.0191	0	0	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	0.0467|30	0	0	0	0.0016	0.0434	0.0467	0.0452	0.0035	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

53	丁集	1305	0.0881|15	0	0	0.0881	0.0881	0.0881	0.0283	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	0.3236|10	0	0.3236	0.3236	0.3235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	0.6872|5	0.6872	0.6872	0.6872	0.0111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	7.1882|5	7.1882	7.1882	7.1882	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	0.0364|35	0	0	0	0	0.0032	0.0336	0.0364	0.0334	0.003	0	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	0.0389|35	0	0	0	0	0.0102	0.0384	0.0389	0.0292	0.0005	0	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	0.0294|40	0	0	0	0	0	0.0042	0.0268	0.0294	0.0254	0.0028	0	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	0.0209|50	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0065	0.0194	0.0209	0.0149	0.0017	0	0	0
61	白庄村	4100	0.0180|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0005	0.0079	0.0174	0.018	0.0108	0.0011	0	0
62	双庙杨	3820	0.0202|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0037	0.017	0.0202	0.0168	0.0035	0	0	0
63	糖坊李村	3690	0.0211|50	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0075	0.02	0.0211	0.0139	0.0013	0	0	0
64	常庄村	4170	0.0178|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0059	0.0163	0.0178	0.0124	0.0019	0	0
65	枣张	4230	0.0175|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0044	0.0151	0.0175	0.0134	0.0027	0.0001	0
66	韩营	4350	0.0168|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0023	0.0122	0.0168	0.0148	0.005	0.0002	0
67	蔡庄	4160	0.0178|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0061	0.0165	0.0178	0.0121	0.0017	0	0

表 6.7-15.4 氯化亚砷各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 D）

序号	名称	距离/m	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	庞庄	4000	3.24E-03|30	0	0	0	0.000349	0.00221	0.00324	0.00295	0.00112	5.88E-05	1.49E-07	0	0
2	冢张	3525	3.93E-03|30	0	0	0	0.00147	0.00375	0.00393	0.00255	0.00025	1.11E-06	0	0	0
3	曹庄	3410	4.09E-03|30	0	0	0	0.00196	0.00405	0.00409	0.00226	0.000135	1.81E-07	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	4.85E-03|25	0	0	0	0.00376	0.00485	0.00448	0.00114	1.02E-05	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	5.32E-03|15	0	0	0.00532	0.00478	0.00531	0.00449	0.000573	1.11E-06	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	3.72E-03|30	0	0	0	0.000985	0.00331	0.00372	0.0028	0.000459	5.16E-06	0	0	0
7	叶庄村	3150	4.69E-03|25	0	0	0	0.00335	0.00469	0.00442	0.00139	0.00002	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	3.69E-03|30	0	0	0	0.000929	0.00325	0.00369	0.00283	0.000501	6.4E-06	0	0	0
9	大路南王庄	3650	3.75E-03|30	0	0	0	0.00104	0.00337	0.00375	0.00278	0.000432	4.39E-06	0	0	0
10	崔代张村	4300	2.84E-03|35	0	0	0	0.000123	0.00131	0.00274	0.00284	0.00168	0.000233	3.97E-06	0	0

第六章 环境风险评价

11	任庄村	3990	3.26E-03|30	0	0	0	0.000361	0.00225	0.00326	0.00295	0.0011	5.48E-05	1.18E-07	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	2.62E-03|35	0	0	0	4.12E-05	0.000673	0.00213	0.00262	0.00201	0.000575	3.02E-05	1.37E-07	0
13	冉庄	3130	4.73E-03|25	0	0	0	0.00347	0.00473	0.00445	0.00133	1.71E-05	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	5.66E-03|15	0	0	0.00566	0.00538	0.00565	0.00432	0.000296	3.72E-08	0	0	0	0
15	周庄	2700	5.91E-03|15	0	0	0.00591	0.00575	0.0059	0.0041	0.000171	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	6.91E-03|15	0	0	0.00691	0.0069	0.00684	0.00268	1.15E-05	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	4.93E-03|25	0	0	0	0.00394	0.00493	0.0045	0.00104	7.56E-06	0	0	0	0
18	长店村	3700	3.68E-03|30	0	0	0	0.000902	0.00322	0.00368	0.00283	0.000508	6.7E-06	0	0	0
19	铁张	3000	5.05E-03|25	0	0	0	0.00422	0.00505	0.00451	0.000865	4.17E-06	0	0	0	0
20	王庄	2680	5.98E-03|15	0	0	0.00598	0.00584	0.00596	0.00406	0.000151	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	1.25E-02|10	0	0.0125	0.0125	0.0125	0.00527	6.32E-08	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	8.00E-03|15	0	0	0.008	0.008	0.00771	0.00109	3.1E-08	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	2.44E-02|10	0	0.0244	0.0244	0.0225	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济开发区	480	9.52E-02|5	0.0952	0.0952	0.0952	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	9.64E-03|10	0	0.00964	0.00964	0.00964	0.00811	0.000122	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	1.78E-02|10	0	0.0178	0.0178	0.0177	0.000226	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	2.75E-02|5	0.0275	0.0275	0.0275	0.0235	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	9.94E-03|10	0	0.00994	0.00994	0.00994	0.00802	0.000074	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	7.04E-03|15	0	0	0.00704	0.00703	0.00696	0.00248	7.81E-06	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区洼孙小学	2500	6.62E-03|15	0	0	0.00662	0.0066	0.00658	0.00312	2.67E-05	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	4.45E-03|25	0	0	0	0.00278	0.00445	0.00432	0.00177	4.79E-05	0	0	0	0
32	水营	1930	9.72E-03|10	0	0.00972	0.00972	0.00972	0.00808	0.000106	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	4.01E-03|30	0	0	0	0.00169	0.0039	0.00401	0.00244	0.000194	5.56E-07	0	0	0
34	方庄	2870	5.40E-03|15	0	0	0.0054	0.00494	0.0054	0.00448	0.000499	6.9E-07	0	0	0	0
35	李堂	2930	5.23E-03|25	0	0	0	0.00462	0.00523	0.0045	0.000652	1.7E-06	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	6.18E-03|15	0	0	0.00618	0.0061	0.00616	0.00378	8.92E-05	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	5.91E-03|15	0	0	0.00591	0.00575	0.0059	0.0041	0.000171	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	2.80E-03|35	0	0	0	9.57E-05	0.00113	0.00261	0.0028	0.00178	0.000299	6.8E-06	0	0
39	曹王	3130	4.73E-03|25	0	0	0	0.00347	0.00473	0.00445	0.00133	1.71E-05	0	0	0	0
40	高庄	3700	3.68E-03|30	0	0	0	0.000902	0.00322	0.00368	0.00283	0.000508	6.7E-06	0	0	0
41	双庙李	4130	3.04E-03|30	0	0	0	0.000224	0.00179	0.00304	0.00293	0.00138	0.000115	8.4E-07	0	0

第六章 环境风险评价

42	大路陈小学	4190	2.94E-03|30	0	0	0	0.000182	0.00161	0.00294	0.0029	0.00151	0.000154	1.6E-06	0	0
43	大路陈	4230	2.88E-03|35	0	0	0	0.000158	0.0015	0.00287	0.00288	0.00157	0.000178	2.2E-06	0	0
44	郑庄村	4620	2.60E-03|35	0	0	0	3.82E-05	0.000642	0.00209	0.0026	0.00203	0.000596	3.31E-05	1.78E-07	0
45	于楼村	3450	4.04E-03|30	0	0	0	0.00178	0.00395	0.00404	0.00237	0.00017	3.88E-07	0	0	0
46	营里	2770	5.69E-03|15	0	0	0.00569	0.00543	0.00568	0.00429	0.000274	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	6.99E-03|15	0	0	0.00699	0.00699	0.00692	0.00257	9.18E-06	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	3.59E-03|30	0	0	0	0.000754	0.00302	0.00359	0.0029	0.000629	1.16E-05	0	0	0
49	包芦	3260	4.42E-03|25	0	0	0	0.00273	0.00442	0.0043	0.00178	4.97E-05	0	0	0	0
50	张六庄	3560	3.88E-03|30	0	0	0	0.00134	0.00365	0.00388	0.00262	0.000293	1.67E-06	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	7.85E-03|15	0	0	0.00785	0.00784	0.0076	0.00127	2.43E-07	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	8.89E-03|15	0	0	0.00889	0.00889	0.00813	0.000391	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	1.73E-02|10	0	0.0173	0.0173	0.0173	0.000362	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	6.46E-02|5	0.0646	0.0646	0.0646	0.000337	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	1.42E-01|5	0.142	0.142	0.142	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	1.70E+00|5	1.7	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	6.74E-03|15	0	0	0.00674	0.00673	0.00669	0.00295	1.91E-05	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	7.26E-03|15	0	0	0.00726	0.00726	0.00715	0.0021	3.57E-06	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	5.32E-03|15	0	0	0.00532	0.00478	0.00531	0.00449	0.000573	1.11E-06	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	3.65E-03|30	0	0	0	0.00085	0.00315	0.00365	0.00286	0.000552	8.24E-06	0	0	0
61	白庄村	4100	3.09E-03|30	0	0	0	0.000249	0.00189	0.00309	0.00293	0.00133	9.96E-05	6.08E-07	0	0
62	双庙杨	3820	3.51E-03|30	0	0	0	0.000626	0.00282	0.00351	0.00293	0.000742	1.81E-05	0	0	0
63	糖坊李村	3690	3.69E-03|30	0	0	0	0.000929	0.00325	0.00369	0.00283	0.000501	6.4E-06	0	0	0
64	常庄村	4170	2.97E-03|30	0	0	0	0.000195	0.00167	0.00297	0.00291	0.00146	0.000139	1.28E-06	0	0
65	枣张	4230	2.88E-03|35	0	0	0	0.000158	0.0015	0.00287	0.00288	0.00157	0.000178	2.2E-06	0	0
66	韩营	4350	2.81E-03|35	0	0	0	0.000103	0.00118	0.00264	0.00281	0.00176	0.000282	5.99E-06	0	0
67	蔡庄	4160	2.99E-03|30	0	0	0	0.000202	0.0017	0.00299	0.00291	0.00144	0.000131	1.14E-06	0	0

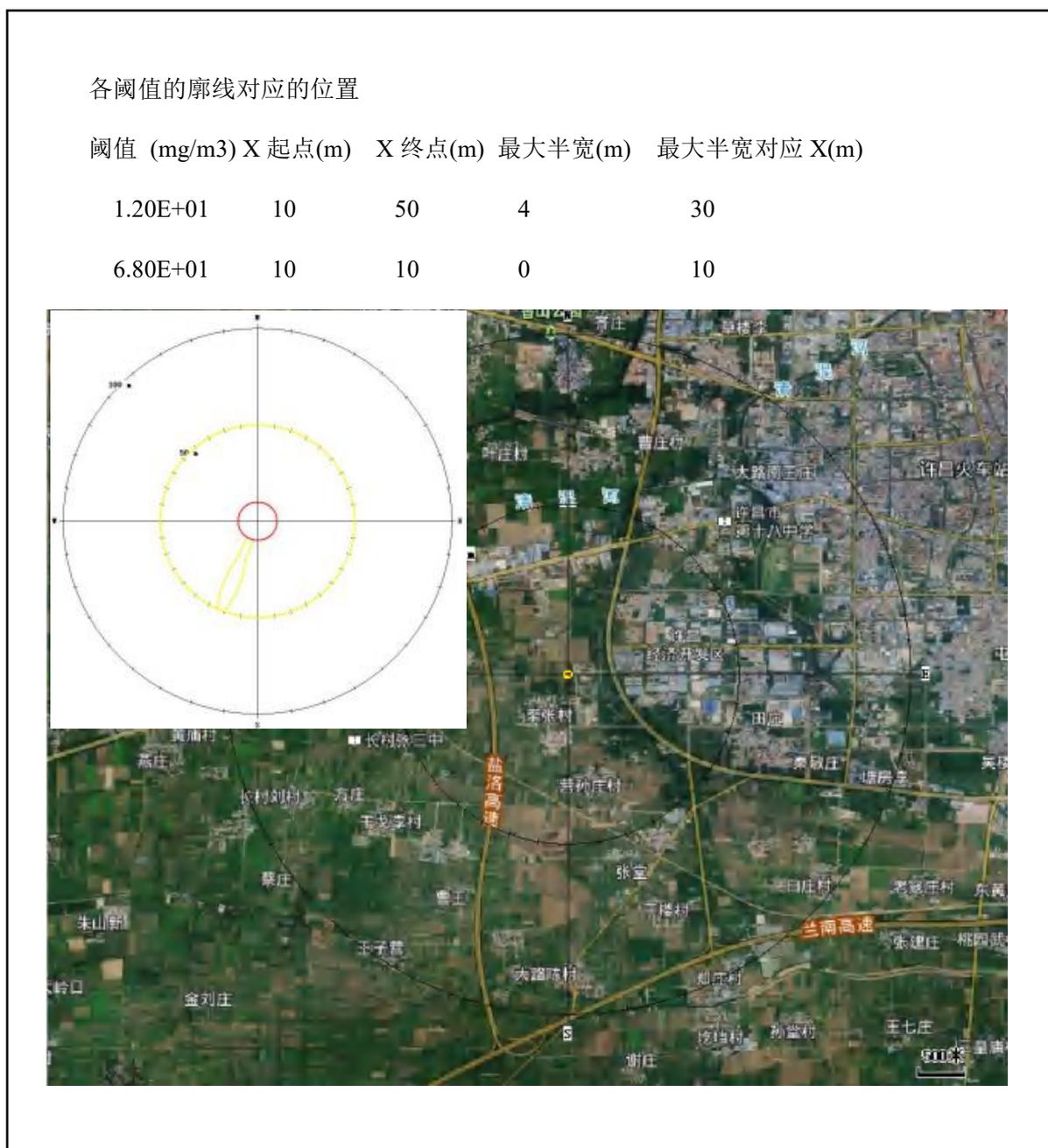


图 6.7-3 氯化亚砷泄漏最大影响范围图(稳定度 F)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 9.1.1.5, 大气毒性终点浓度值选取参见附录 H, 分为 1 级和 2 级, 其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时, 绝大多数人员暴露 1 h 不会对生命造成威胁, 当超过该限值时, 有可能对人群造成生命威胁; 2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时, 暴露 1 h 一般不会对人体造

成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

根据预测可知，对于氯化亚砷泄漏，最不利气象条件下（稳定度 F）在下风向 50m 处达到大气毒性终点浓度-2 值，在下风向 10m 处达到大气毒性终点浓度-1 值。影响范围内无环境敏感点。

因此，当氯化亚砷泄漏后，企业应积极采取风险防范措施，将事故影响降至最低。

6.7.3.7 溴素储罐泄漏

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度 F）溴素泄漏风险源强估算结果，理查德森数 $Ri = 0.15696999$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式；常规气象条件下（稳定度 D），理查德森数 $Ri = 0.09771698$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。事故源项及事故后果见表 6.8-12，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表 6.8-13，各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 6.8-14。

表 6.7-16.1 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	储运系统罐区溴素储罐泄漏，经大气扩散导致中毒事故					
环境风险类型	有毒有害物质泄漏风险					
泄漏设备类型	卧罐	操作温度/°C	25	操作压力/Pa	101325	
泄漏危险物质	溴素	最大存在量/kg	23250	泄漏孔径/mm	50	
泄漏速率/kg/s	5.048	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	3028.8	
泄漏高度	1	泄漏液体蒸发量/kg	稳定度 F	6.732	泄漏频率	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	溴素	指标	浓度值/mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min	
		稳定度 F				
		大气毒性终点浓度-1	56	30	0.33	
大气毒性终点浓度-2	1.6	380	4.22			

	度-2			
	稳定度 D			
	大气毒性终点浓度-1	56	2	0.02
	大气毒性终点浓度-2	1.6	150	1.67
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/ (mg/m ³)
	史庄	5	15	17.2279
	许庄	5	15	1.6469

表 6.7-16.2 溴素下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离 m	稳定度 F		稳定度 D	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³
10	0.11111	328.55	0.059312	90.141
60	0.66667	28.489	0.35587	7.5231
110	1.2222	11.983	0.65243	2.8021
160	1.7778	6.708	0.94899	1.4876
210	2.3333	4.3451	1.2456	0.93421
260	2.8889	3.0733	1.5421	0.64695
310	3.4444	2.3048	1.8387	0.47756
360	4	1.8021	2.1352	0.36873
410	4.5556	1.4537	2.4318	0.29437
460	5.1111	1.2014	2.7284	0.24114
510	5.6667	1.0123	3.0249	0.20162
560	6.2222	0.86652	3.3215	0.17141
610	6.7778	0.75153	3.618	0.14776
660	7.3333	0.65906	3.9146	0.12886
710	7.8889	0.58348	4.2112	0.11351
760	8.4444	0.52083	4.5077	0.10085

810	9	0.46825	4.8043	0.090275
860	9.5556	0.42365	5.1008	0.081347
910	10.111	0.38546	5.3974	0.073734
960	10.667	0.35248	5.6939	0.067186
1010	11.222	0.32378	5.9905	0.061508
1060	11.778	0.29863	6.2871	0.05655
1110	12.333	0.27645	6.5836	0.051894
1160	12.889	0.25679	6.8802	0.04862
1210	13.444	0.23927	7.1767	0.045677
1260	14	0.22358	7.4733	0.043021
1310	14.556	0.20947	7.7699	0.040614
1360	20.111	0.19671	8.0664	0.038425
1410	20.667	0.18405	8.363	0.036426
1460	21.222	0.1757	8.6596	0.034595
1510	21.778	0.16798	8.9561	0.032914
1560	22.333	0.16084	9.2527	0.031365
1610	22.889	0.15422	9.5492	0.029934
1660	23.444	0.14806	9.8458	0.02861
1710	25	0.14231	10.142	0.027381
1760	25.556	0.13695	10.439	0.026237
1810	26.111	0.13192	10.735	0.025172
1860	26.667	0.12721	11.032	0.024177
1910	27.222	0.12279	11.329	0.023246
1960	27.778	0.11863	11.625	0.022374
2010	28.333	0.11471	11.922	0.021555

2060	29.889	0.11101	12.218	0.020785
2110	30.444	0.10751	12.515	0.020061
2160	31	0.10421	12.811	0.019377
2210	31.556	0.10107	13.108	0.018732
2260	32.111	0.098099	13.405	0.018122
2310	32.667	0.095276	13.701	0.017544
2360	33.222	0.092591	13.998	0.016997
2410	34.778	0.090036	14.294	0.016477
2460	35.333	0.087601	14.591	0.015984
2510	35.889	0.085279	14.887	0.015515
2560	36.444	0.083061	23.184	0.015065
2610	37	0.080942	22.48	0.014639
2660	37.556	0.078916	22.777	0.014233
2710	38.111	0.076975	23.074	0.013845
2760	38.667	0.075116	23.37	0.013474
2810	38.222	0.073333	23.667	0.013119
2860	38.778	0.071621	23.963	0.012779
2910	39.333	0.069977	24.26	0.012453
2960	39.889	0.068397	24.556	0.012141
3010	40.444	0.066877	24.853	0.011841
3060	41	0.065414	25.149	0.011553
3110	41.556	0.064005	25.446	0.011276
3160	42.111	0.062646	25.743	0.01101
3210	42.667	0.061336	26.039	0.010754
3260	43.222	0.060071	26.336	0.010507

3310	43.778	0.058849	26.632	0.010269
3360	44.333	0.057669	26.929	0.010039
3410	44.889	0.056527	27.225	0.0098176
3460	45.444	0.055422	27.522	0.0096036
3510	46	0.054353	27.819	0.0093968
3560	46.556	0.053317	28.115	0.0091968
3610	47.111	0.052313	28.412	0.0090034
3660	47.667	0.051339	28.708	0.0088162
3710	48.222	0.050395	29.005	0.0086348
3760	48.778	0.049478	29.301	0.0084592
3810	49.333	0.048588	29.598	0.0082889
3860	49.889	0.047723	29.894	0.0081237
3910	50.445	0.046882	30.191	0.0079635
3960	51	0.046065	30.488	0.0078079
4010	51.556	0.04527	30.784	0.0076569
4060	52.111	0.044496	31.081	0.0075101
4110	52.667	0.043742	31.377	0.0073675
4160	53.222	0.043008	31.674	0.0072289
4210	53.778	0.042293	31.97	0.007094
4260	54.333	0.041596	32.267	0.0069628
4310	54.889	0.040917	32.563	0.0068352
4360	55.445	0.040254	32.86	0.0067109
4410	56	0.039607	33.157	0.0065898
4460	56.556	0.038976	33.453	0.0064719
4510	57.111	0.03836	33.75	0.006357

第六章 环境风险评价

4560	57.667	0.037758	34.046	0.006245
4610	58.222	0.037171	34.343	0.0061357
4660	58.778	0.036596	34.639	0.0060292
4710	59.333	0.036035	34.936	0.0059253
4760	59.889	0.035487	35.233	0.005824
4810	60.445	0.03495	35.529	0.005725
4860	61	0.034425	35.826	0.0056284
4910	61.556	0.033912	36.122	0.0055341
4960	62.111	0.03341	36.419	0.005442

表 6.7-16.3

氯化亚砷各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 F）

序号	名称	距离/m	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min	80min
1	庞庄	4000	0.0448|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0025	0.0267	0.0448	0.0433	0.0196	0.0011	0	0	0
2	冢张	3525	0.0537|45	0	0	0	0	0	0	0.0025	0.0345	0.0537	0.0518	0.0202	0.0005	0	0	0	0
3	曹庄	3410	0.0566|45	0	0	0	0	0	0	0.0066	0.0461	0.0566	0.0504	0.011	0.0001	0	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	0.0647|40	0	0	0	0	0	0.0018	0.0418	0.0647	0.0633	0.024	0.0003	0	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	0.0703|40	0	0	0	0	0	0.0102	0.0642	0.0703	0.0609	0.0067	0	0	0	0	0	0
6	大任庄村	3670	0.0507|50	0	0	0	0	0	0	0.0006	0.0197	0.0489	0.0507	0.0322	0.0027	0	0	0	0
7	叶庄村	3150	0.0623|45	0	0	0	0	0	0.0008	0.0318	0.0622	0.0623	0.032	0.0008	0	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	0.0505|50	0	0	0	0	0	0	0.0005	0.018	0.048	0.0505	0.0334	0.0031	0	0	0	0
9	大路南王庄	3650	0.0510|50	0	0	0	0	0	0	0.0008	0.0216	0.0497	0.051	0.0309	0.0022	0	0	0	0
10	崔代张村	4300	0.0411|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0073	0.0323	0.0411	0.0345	0.0095	0.0003	0	0
11	任庄村	3990	0.0450|50	0	0	0	0	0	0	0	0.0027	0.0275	0.045	0.0432	0.0189	0.001	0	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	0.0369|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0.0139	0.0339	0.0369	0.0245	0.0042	0.0001	0
13	冉庄	3130	0.0630|40	0	0	0	0	0	0.001	0.0346	0.063	0.0626	0.03	0.0006	0	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	0.0743|40	0	0	0	0	0.0001	0.0248	0.073	0.0743	0.0508	0.0016	0	0	0	0	0	0
15	周庄	2700	0.0771|40	0	0	0	0	0.0004	0.0391	0.077	0.0771	0.0395	0.0004	0	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	0.0891|35	0	0	0	0	0.0118	0.0852	0.0891	0.0782	0.0043	0	0	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	0.0656|40	0	0	0	0	0	0.0025	0.046	0.0656	0.0635	0.0207	0.0002	0	0	0	0	0
18	长店村	3700	0.0503|50	0	0	0	0	0	0	0.0005	0.0171	0.0475	0.0503	0.0342	0.0035	0	0	0	0
19	铁张	3000	0.0672|40	0	0	0	0	0	0.0041	0.0528	0.0672	0.0634	0.0151	0.0001	0	0	0	0	0
20	王庄	2680	0.0779|35	0	0	0	0	0.0005	0.0431	0.0779	0.0777	0.0359	0.0003	0	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	0.1518|25	0	0	0	0.1427	0.1518	0.151	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	0.1017|30	0	0	0	0.0003	0.0652	0.1017	0.1015	0.0387	0	0	0	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	0.3039|15	0	0	0.3039	0.3039	0.2977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

24	许昌市经济开发区	480	1.1257|5	1.1257	1.1257	1.1257	0.9242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	0.1204|30	0	0	0	0.0174	0.1194	0.1204	0.1043	0.0011	0	0	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	0.2180|15	0	0	0.218	0.218	0.218	0.0492	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	王霍庄	980	0.3412|15	0	0	0.3412	0.3411	0.3029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	0.1238|30	0	0	0	0.0274	0.1234	0.1238	0.0982	0.0004	0	0	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	0.0906|35	0	0	0	0	0.0157	0.0881	0.0906	0.076	0.0028	0	0	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区洼孙小学	2500	0.0858|35	0	0	0	0	0.0055	0.0766	0.0858	0.0807	0.0098	0	0	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	0.0602|45	0	0	0	0	0	0.0002	0.0192	0.0578	0.0602	0.0417	0.0028	0	0	0	0	0
32	水营	1930	0.1212|30	0	0	0	0.0196	0.1204	0.1212	0.1028	0.0009	0	0	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	0.0551|45	0	0	0	0	0	0	0.0041	0.0402	0.0551	0.0515	0.0155	0.0002	0	0	0	0
34	方庄	2870	0.0713|40	0	0	0	0	0	0.013	0.0668	0.0713	0.0593	0.005	0	0	0	0	0	0
35	李堂	2930	0.0694|40	0	0	0	0	0	0.0079	0.0612	0.0694	0.062	0.0088	0	0	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	0.0805|35	0	0	0	0	0.0012	0.0552	0.0805	0.0795	0.0265	0.0001	0	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	0.0771|40	0	0	0	0	0.0004	0.0391	0.077	0.0771	0.0395	0.0004	0	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	0.0400|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0049	0.028	0.04	0.0358	0.013	0.0007	0	0
39	曹王	3130	0.0630|40	0	0	0	0	0	0.001	0.0346	0.063	0.0626	0.03	0.0006	0	0	0	0	0
40	高庄	3700	0.0503|50	0	0	0	0	0	0	0.0005	0.0171	0.0475	0.0503	0.0342	0.0035	0	0	0	0
41	双庙李	4130	0.0430|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0009	0.0167	0.0407	0.043	0.0276	0.0034	0	0	0
42	大路陈小学	4190	0.0425|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0005	0.0128	0.0381	0.0425	0.0305	0.0051	0.0001	0	0
43	大路陈	4230	0.0420|55	0	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0106	0.0361	0.042	0.0322	0.0065	0.0001	0	0
44	郑庄村	4620	0.0368|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0009	0.0128	0.0332	0.0368	0.0252	0.0047	0.0001	0
45	于楼村	3450	0.0556|45	0	0	0	0	0	0	0.0048	0.0423	0.0556	0.0513	0.0141	0.0002	0	0	0	0
46	营里	2770	0.0747|40	0	0	0	0	0.0001	0.0264	0.0736	0.0747	0.0494	0.0013	0	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	0.0901|35	0	0	0	0	0.0143	0.0872	0.0901	0.0764	0.0031	0	0	0	0	0	0	0
48	染坊李	3760	0.0495|50	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0125	0.0444	0.0495	0.0375	0.0055	0	0	0	0
49	包芦	3260	0.0600|45	0	0	0	0	0	0.0002	0.0181	0.0572	0.06	0.0427	0.0032	0	0	0	0	0
50	张六庄	3560	0.0527|45	0	0	0	0	0	0	0.0018	0.0307	0.0527	0.0518	0.0234	0.0008	0	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	0.0999|30	0	0	0	0.0002	0.056	0.0999	0.0998	0.0458	0.0001	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

52	孙庄小学	2050	0.1118|30	0	0	0	0.0039	0.1041	0.1118	0.1082	0.0083	0	0	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	0.2111|15	0	0	0.2111	0.211	0.211	0.0679	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	0.7755|10	0	0.7755	0.7755	0.7753	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	1.6469|5	1.6469	1.6469	1.6469	0.0267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	17.2279|5	17.2279	17.2279	17.2279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	0.0872|35	0	0	0	0	0.0077	0.0806	0.0872	0.0801	0.0071	0	0	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	0.0932|35	0	0	0	0	0.0245	0.0921	0.0932	0.07	0.0012	0	0	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	0.0703|40	0	0	0	0	0	0.0102	0.0642	0.0703	0.0609	0.0067	0	0	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	0.0501|50	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0155	0.0466	0.0501	0.0356	0.0042	0	0	0	0
61	白庄村	4100	0.0432|55	0	0	0	0	0	0	0.0011	0.0189	0.0418	0.0432	0.0259	0.0027	0	0	0	0
62	双庙杨	3820	0.0485|50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0088	0.0406	0.0485	0.0403	0.0085	0.0001	0	0	0
63	糖坊李村	3690	0.0505|50	0	0	0	0	0	0	0.0005	0.018	0.048	0.0505	0.0334	0.0031	0	0	0	0
64	常庄村	4170	0.0427|55	0	0	0	0	0	0	0.0006	0.0141	0.039	0.0427	0.0297	0.0045	0.0001	0	0	0
65	枣张	4230	0.0420|55	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.0106	0.0361	0.042	0.0322	0.0065	0.0001	0	0	0
66	韩营	4350	0.0403|55	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0055	0.0293	0.0403	0.0355	0.0121	0.0005	0	0	0
67	蔡庄	4160	0.0427|55	0	0	0	0	0	0	0.0007	0.0147	0.0394	0.0427	0.0291	0.0042	0	0	0	0

表 6.7-16.4 氯化亚砷各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（稳定度 D）

序号	名称	距离/m	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min	80min
1	庞庄	4000	7.64E-03|30	0	0	0	0.000824	0.00521	0.00764	0.00696	0.00264	0.000138	3.51E-07	0	0	0	0	0	0
2	冢张	3525	9.26E-03|30	0	0	0	0.00347	0.00883	0.00926	0.00601	0.000589	2.62E-06	0	0	0	0	0	0	0
3	曹庄	3410	9.65E-03|30	0	0	0	0.00462	0.00956	0.00965	0.00533	0.000319	4.27E-07	0	0	0	0	0	0	0
4	河街乡贺庄小学	3080	1.14E-02|25	0	0	0	0.00887	0.0114	0.0106	0.00269	2.41E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
5	贺庄村	2900	1.25E-02|15	0	0	0.0125	0.0113	0.0125	0.0106	0.00135	2.62E-06	0	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

6	大任庄村	3670	8.77E-03|30	0	0	0	0.00232	0.0078	0.00877	0.00659	0.00108	1.22E-05	0	0	0	0	0	0	0
7	叶庄村	3150	1.10E-02|25	0	0	0	0.0079	0.011	0.0104	0.00328	4.71E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
8	许昌行政学院	3690	8.70E-03|30	0	0	0	0.00219	0.00765	0.0087	0.00668	0.00118	1.51E-05	0	0	0	0	0	0	0
9	大路南王庄	3650	8.84E-03|30	0	0	0	0.00246	0.00795	0.00884	0.00655	0.00102	1.04E-05	0	0	0	0	0	0	0
10	崔代张村	4300	6.69E-03|35	0	0	0	0.00029	0.00308	0.00646	0.00669	0.00396	0.00055	9.36E-06	0	0	0	0	0	0
11	任庄村	3990	7.68E-03|30	0	0	0	0.000851	0.00529	0.00768	0.00696	0.00258	0.000129	2.78E-07	0	0	0	0	0	0
12	许昌市第十六中学	4600	6.16E-03|35	0	0	0	0.000097	0.00159	0.00502	0.00616	0.00474	0.00135	7.12E-05	3.24E-07	0	0	0	0	0
13	冉庄	3130	1.12E-02|25	0	0	0	0.00818	0.0112	0.0105	0.00314	4.03E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
14	许昌市第十八中学	2780	1.33E-02|15	0	0	0.0133	0.0127	0.0133	0.0102	0.000697	8.77E-08	0	0	0	0	0	0	0	0
15	周庄	2700	1.39E-02|15	0	0	0.0139	0.0136	0.0139	0.00967	0.000403	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	许继技工学校	2430	1.63E-02|15	0	0	0.0163	0.0163	0.0161	0.0063	2.71E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	建安区第二高级中学	3050	1.16E-02|25	0	0	0	0.00928	0.0116	0.0106	0.00246	1.78E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
18	长店村	3700	8.67E-03|30	0	0	0	0.00213	0.00758	0.00867	0.00667	0.0012	1.58E-05	0	0	0	0	0	0	0
19	铁张	3000	1.19E-02|25	0	0	0	0.00996	0.0119	0.0106	0.00204	9.83E-06	0	0	0	0	0	0	0	0
20	王庄	2680	1.41E-02|15	0	0	0.0141	0.0138	0.0141	0.00956	0.000356	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	刘庄	1630	2.94E-02|10	0	0.0294	0.0294	0.0294	0.0124	1.49E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	王六庄	2200	1.89E-02|15	0	0	0.0189	0.0189	0.0182	0.00258	7.3E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	罗庄小学	1050	5.75E-02|10	0	0.0575	0.0575	0.0531	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	许昌市经济开发区	480	2.24E-01|5	0.224	0.224	0.224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	郭桥村	1940	2.27E-02|10	0	0.0227	0.0227	0.0227	0.0191	0.000287	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	小重庄	1280	4.20E-02|10	0	0.042	0.042	0.0418	0.00053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

								2												
27	王霍庄	980	6.49E-02|5	0.0649	0.0649	0.0649	0.0554	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	丁宋	1900	2.34E-02|10	0	0.0234	0.0234	0.0234	0.0189	0.000174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	洼孙	2400	1.66E-02|15	0	0	0.0166	0.0166	0.0164	0.00585	1.84E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	许昌市经开区 洼孙小学	2500	1.56E-02|15	0	0	0.0156	0.0156	0.0155	0.00736	6.28E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	谢庄村	3250	1.05E-02|25	0	0	0	0.00656	0.0105	0.0102	0.00418	0.000113	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	水营	1930	2.29E-02|10	0	0.0229	0.0229	0.0229	0.019	0.00025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	长村刘村	3470	9.45E-03|30	0	0	0	0.00399	0.00918	0.00945	0.00575	0.000456	1.31E-06	0	0	0	0	0	0	0	0
34	方庄	2870	1.27E-02|15	0	0	0.0127	0.0116	0.0127	0.0105	0.00118	1.63E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	李堂	2930	1.23E-02|25	0	0	0	0.0109	0.0123	0.0106	0.00154	4.01E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	干戈李村	2620	1.46E-02|15	0	0	0.0146	0.0144	0.0145	0.00892	0.00021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	韩集	2700	1.39E-02|15	0	0	0.0139	0.0136	0.0139	0.00967	0.000403	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	王子营	4370	6.59E-03|35	0	0	0	0.000226	0.00266	0.00614	0.00659	0.0042	0.000703	0.000016	0	0	0	0	0	0	0
39	曹王	3130	1.12E-02|25	0	0	0	0.00818	0.0112	0.0105	0.00314	4.03E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	高庄	3700	8.67E-03|30	0	0	0	0.00213	0.00758	0.00867	0.00667	0.0012	1.58E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
41	双庙李	4130	7.16E-03|30	0	0	0	0.000529	0.00422	0.00716	0.00689	0.00326	0.00027	1.98E-06	0	0	0	0	0	0	0
42	大路陈小学	4190	6.92E-03|30	0	0	0	0.000429	0.0038	0.00692	0.00683	0.00356	0.000363	3.78E-06	0	0	0	0	0	0	0
43	大路陈	4230	6.79E-03|35	0	0	0	0.000372	0.00352	0.00676	0.00679	0.00369	0.000418	5.18E-06	0	0	0	0	0	0	0
44	郑庄村	4620	6.12E-03|35	0	0	0	0.00009	0.00151	0.00491	0.00612	0.00478	0.00141	7.81E-05	4.19E-07	0	0	0	0	0	0
45	于楼村	3450	9.51E-03|30	0	0	0	0.0042	0.00931	0.00951	0.00559	0.000401	9.15E-07	0	0	0	0	0	0	0	0
46	营里	2770	1.34E-02|15	0	0	0.0134	0.0128	0.0134	0.0101	0.000646	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	营孙村	2410	1.65E-02|15	0	0	0.0165	0.0165	0.0163	0.00606	2.16E-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第六章 环境风险评价

										5									
48	染坊李	3760	8.47E-03|30	0	0	0	0.00178	0.00712	0.00847	0.00683	0.00148	2.72E-05	0	0	0	0	0	0	0
49	包芦	3260	1.04E-02|25	0	0	0	0.00643	0.0104	0.0101	0.0042	0.000117	0	0	0	0	0	0	0	0
50	张六庄	3560	9.14E-03|30	0	0	0	0.00316	0.00859	0.00914	0.00618	0.000691	3.94E-06	0	0	0	0	0	0	0
51	海豚湾水世界	2230	1.85E-02|15	0	0	0.0185	0.0185	0.0179	0.00299	5.72E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	孙庄小学	2050	2.09E-02|15	0	0	0.0209	0.0209	0.0192	0.000922	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	丁集	1305	4.09E-02|10	0	0.0409	0.0409	0.0407	0.000854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	拳张村	600	1.52E-01|5	0.152	0.152	0.152	0.000794	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	许庄	420	3.34E-01|5	0.334	0.334	0.334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	史庄	110	4.01E+00|5	4.01	4.01	4.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	长村张中心学校	2470	1.59E-02|15	0	0	0.0159	0.0158	0.0158	0.00695	0.000045	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	长村张	2350	1.71E-02|15	0	0	0.0171	0.0171	0.0168	0.00496	8.42E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	许昌经开区实验中学	2900	1.25E-02|15	0	0	0.0125	0.0113	0.0125	0.0106	0.00135	2.62E-06	0	0	0	0	0	0	0	0
60	许昌市瑞昌路小学	3720	8.60E-03|30	0	0	0	0.002	0.00743	0.0086	0.00674	0.0013	1.94E-05	0	0	0	0	0	0	0
61	白庄村	4100	7.27E-03|30	0	0	0	0.000586	0.00444	0.00727	0.00692	0.00312	0.000235	1.43E-06	0	0	0	0	0	0
62	双庙杨	3820	8.26E-03|30	0	0	0	0.00148	0.00665	0.00826	0.00691	0.00175	4.26E-05	0	0	0	0	0	0	0
63	糖坊李村	3690	8.70E-03|30	0	0	0	0.00219	0.00765	0.0087	0.00668	0.00118	1.51E-05	0	0	0	0	0	0	0
64	常庄村	4170	7.00E-03|30	0	0	0	0.00046	0.00394	0.007	0.00686	0.00344	0.000326	3.01E-06	0	0	0	0	0	0
65	枣张	4230	6.79E-03|35	0	0	0	0.000372	0.00352	0.00676	0.00679	0.00369	0.000418	5.18E-06	0	0	0	0	0	0
66	韩营	4350	6.62E-03|35	0	0	0	0.000242	0.00278	0.00623	0.00662	0.00416	0.000665	1.41E-05	0	0	0	0	0	0
67	蔡庄	4160	7.04E-03|30	0	0	0	0.000476	0.00401	0.00704	0.00687	0.00339	0.000309	2.68E-06	0	0	0	0	0	0

各阈值的廓线对应的位置

阈值 (mg/m ³)	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
1.6	10	380	24	210
56	30	30	2	30

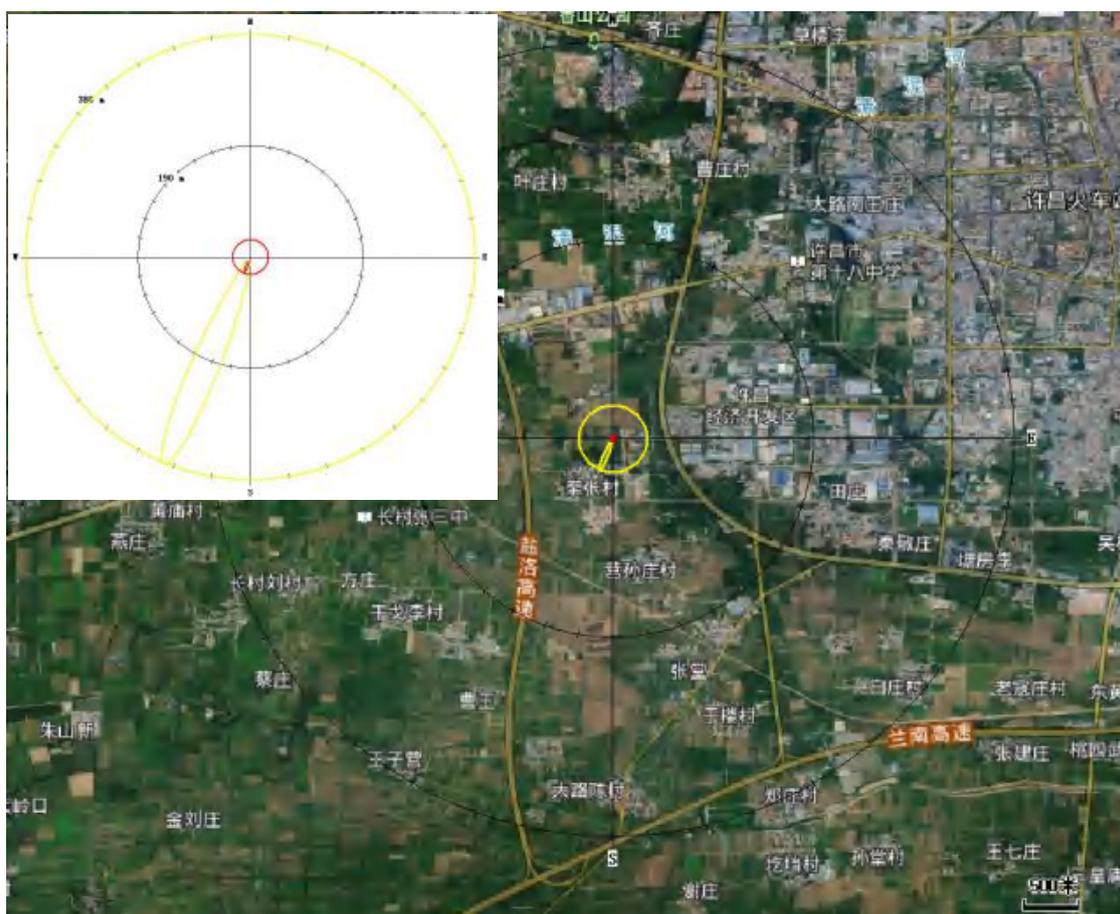


图 6.7-4 溴素泄漏最大影响范围图(稳定度 F)

各阈值的廓线对应的位置

阈值 (mg/m ³)	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
1.6	10	150	20	60
56	10	10	2	10

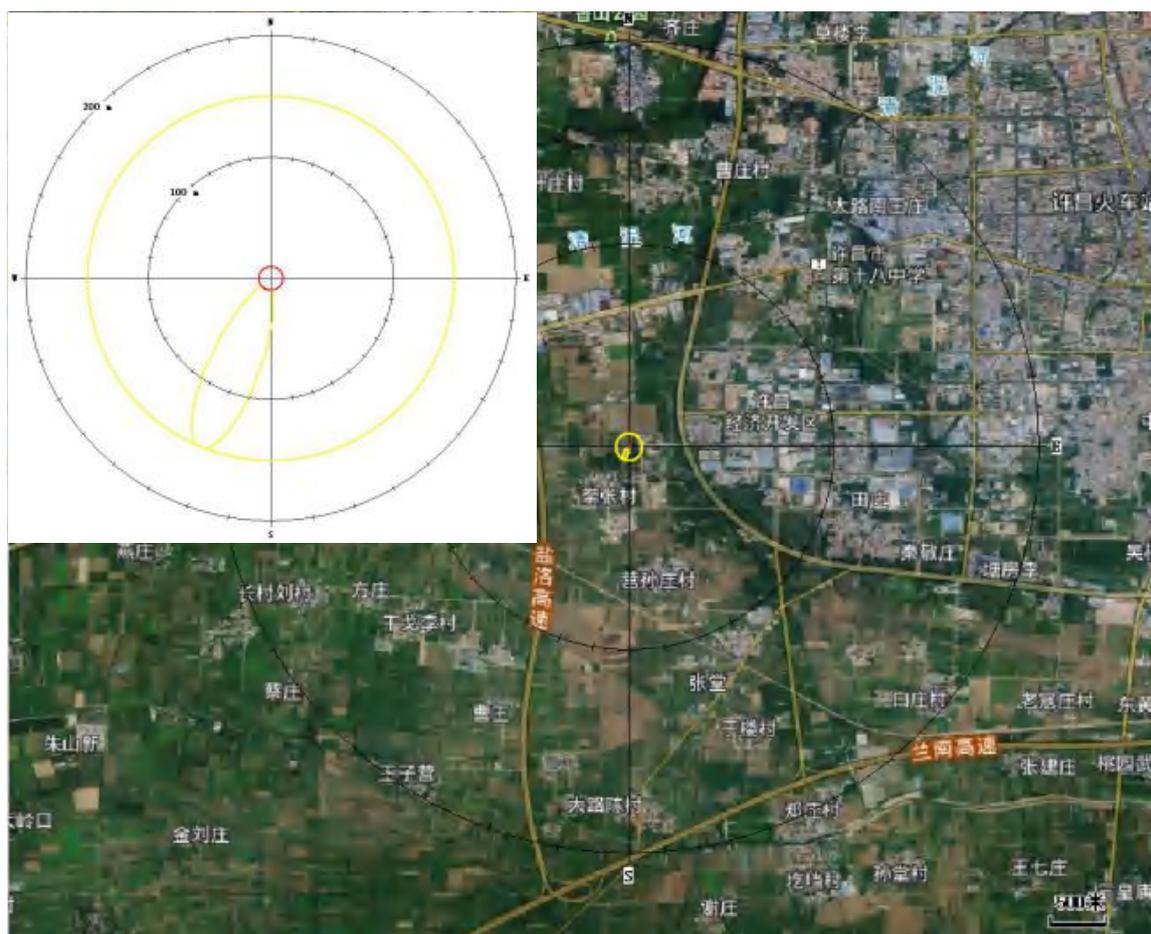


图 6.7-5 溴素泄漏最大影响范围图(稳定度 D)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 9.1.1.5, 大气毒性终点浓度值选取参见附录 H, 分为 1 级和 2 级, 其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限

值时，绝大多数人员暴露 1 h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1 h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

根据预测可知，对于溴素泄漏，最不利气象条件下（稳定度 F）在下风向 30m 处达到大气毒性终点浓度-1 值，在下风向 380m 处达到大气毒性终点浓度-2 值。影响范围内村庄分别为史庄、许庄，各关心点空气中危险物质浓度均低于终点浓度-2 值，因此溴素泄漏后，绝大多数人员暴露 1 h 不会对生命造成威胁。

因此，当溴素泄漏后，企业应第一时间告知史庄、许庄村民，及时疏散到厂区上风向安全区域，并积极采取风险防范措施，将事故影响降至最低。

6.7.4 关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：“对于存在极高大气环境风险的建设项目，应开展关心点概率分析，即有毒有害气体（物质）剂量负荷对个体的大气伤害概率、关心点处气象条件的频率、事故发生概率的乘积，以反映关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性”。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 I 有毒有害气体大气伤害概率按下列公式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中： P_E —人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y —中间量，量纲 1.可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln [C^m \cdot t_e]$$

其中： A_i 、 B_i 和 n —与毒性物质有关的参数，经查阅取（溴素取-12.4、1、2）；

C —接触的质量浓度， mg/m^3 ，取各关心点最大浓度。

t_e —接触 C 质量浓度的时间， min 。本次取 5min

经计算，溴素 $Y=-22.113$ （稳定度 F）、 $Y=-25.028$ （稳定度 D），将 Y 值带入计算得出 P_E 均为 0，因此最不利气象条件下、常见气象条件下各关心点溴素大气伤害概率均为 0。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）9.1.1.5，大气毒性终点浓度值选取参见附录 H，分为 1 级和 2 级，其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1 h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

根据计算，溴素泄漏的大气伤害概率为 0，关心点伤害概率为 0。根据预测可知，DMF、二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、氯化亚砷泄漏后，在最不利气象（稳定度 F）、常规气象（稳定度 E）条件下，厂区下风向各关心点计算浓度均小于阈值，各关心点人员在无防护措施条件下暴露 1 h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力，因此大气伤害概率为 0，关心点伤害概率为 0。

综上所述，DMF、二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、氯化亚砷、溴发生泄漏后环境风险对周围环境的影响较小。

6.8 水体环境风险分析

6.8.1 地表水环境风险分析

本项目地表水环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境风险评价范围为参照 HJ2.3 确定。本项目产生的废水经厂内污水处理站处理达标后由厂区总排口排入园区污水处理厂处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中有关地面水环境影响评价工作等级划分的

原则及依据，确定本项目地表水评价等级为三级 B，三级 B 评价的建设项目可不进行水环境影响预测。

本项目厂区内雨水管网要求兼具事故废水收集管网的功能，为收集前期雨水和事故废水，在总雨水管网上设置截流设施，在发生事故池通过控制雨水管网的处阀门，确保在发生事故能及时有效的将废水导入事故池，实现前期雨水和事故废水截留，防止废水未经处理直接进入管网对集聚区污水处理厂造成影响。根据事故水量计算，本项目事故水池池容为 1300m³，事故发生时，全厂事故废水通过管网全部进入事故池，难以泄漏至表面水体，因此对地表水影响较小。

6.8.2 地下水环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，地下水环境风险评价范围为参照 HJ610 确定。本次地下水环境风险评价引用河南土淼环境技术有限公司编制的《许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药项目地下水环境影响评价专题报告》相关内容。

（1）预测模型

①根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中等级判定方法，本项目地下水环境风险评价等级为二级，地下水风险预测模型及参数参照 HJ2.3。

②根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）二级评价调查面积为 6~20km²（必要时适当扩大范围）。本次地下水调查评价范围依据公式法计算结果，然后再结合项目周边地区水文地质条件以及敏感点分布确定评价范围：根据公式计算出 L 值为 3129m，在此基础上，结合区域的水文地质单元、地下水流向自西北向东南以及敏感点分布，评价边界范围适当外扩，具体为：

西边界：以距场地西 1650m 的丁宋-韩集-谢庄一线为西边界，为侧向边界；

东边界：以距场地东 2500m 的青泥河一线为评价区东部边界，为侧向边界；

南边界：以距场地南 4850m 的小泥河一线为南部边界，为下游排泄边界；

北边界：以距场地北 980m 的丁宋-许继-青泥河一线为北部边界，为上游补给边界。

调查评价面积共计 34km²。

(2) 地下水环境风险评价

在项目运营期间，正常状况下生产和生活污水均能达到妥善处置，不会对地下水敏感点产生影响。非正常状况下，假设项目厂区内污水站底部发生污染物泄漏，通过模拟预测可知污染物进入地下水中，再随水流场向下游运移，污染物由于水动力作用会对浅层地下水造成一定程度的污染。在模拟的 3 个组分、3 个时间节点中，非正常情景下，COD 瞬时泄露 1 天的 100d 时间节点和 COD 持续泄露 90 天的 100d 及 1000d 时间节点上，厂区内局部地下水水质受到影响，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响；氨氮在 2 种情景下的各个时间节点上，厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点均未受影响；二氯甲烷持续泄露 90 天的 100d 时间节点上，厂区内局部地下水水质受影响，丁集分散水源井敏感点未受影响；除此之外，各组分其它情景下的各时间节点上均显示影响可以忽略，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响。因此，可以看出，在做好地下水水质监测以及事故应急方案的情形下，坚持对特征因子的按要求频次监测，可以对污染事故做到早发现和及时采取环保措施，尽快消除项目运营对地下水环境的影响。

表 6.8-1 不同情景下污染物运移预测统计表

污染物/污染情景	运移时间(d)	中心浓度 (mg/L)	超标准水平迁移距离 (m)	超检出限水平运移距离 (m)	与敏感点关系
COD 瞬时渗漏 1 天	100	7	45	90	厂区内局部地下水水质受影响；丁集分散水源井敏感点未受影响
	1000	3	—	193	厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点未受影响
	3650	0.8	—	415	
COD 持续渗漏 90 天	100	20	50	95	厂区内局部地下水水质受影响；丁集分散水源井敏感点未受影响
	1000	9	123	223	
	3650	2.5	—	450	厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点未受影响
NH ₃ -N 瞬时渗漏 1 天	100	0.08	—	48	
	1000	—	—	—	

	3650	—	—		
NH ₃ -N 持续渗漏 90 天	100	0.25	—	52	厂区内地下水水质及丁集分散水源井敏感点未受影响
	1000	0.1	—	130	
	3650	—	—	—	
二氯甲烷瞬时渗漏 1 天	100	0.007	—	51	厂区内地下水水质及丁集分散水源井敏感点未受影响
	1000	0.002	—	—	
二氯甲烷持续渗漏 90 天	100	0.03	35	60	厂区内局部地下水水质受影响；丁集分散水源井敏感点未受影响
	1000	0.006	—	133	厂区内地下水水质及丁集分散水源井敏感点未受影响
	3650	0.001 <0.002	—	—	

综合分析，在事故状态下，本项目建设对地下水环境有一定的影响。但从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，污水处理站发生泄漏渗入地下是概率很小的事件，若采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制到地下水环境容量可以接受的程度。

6.9 风险防范措施

6.9.1 大气环境风险防范措施

6.9.1.1 设计中应采取的防治措施

企业的设计内容将直接影响在生产中发生事故的频率，设计上的失误可能导致一些不可预见事故的发生。为减小生产过程中事故的发生频率，评价建议工程在设计过程中采取以下措施：

(1) 严格执行国家及有关部门颁布的标准、规范和规定。设计中认真贯彻执行“安全第一，预防为主”的规定。

(2) 总平面布置充分考虑总体布局的安全性，生产区与区外道路保持畅通，以便进行安全疏散和消防车辆通行，并设有完善的消防设施。

(3) 设备等设计留有较大安全系数，关键设备均考虑备用，并对安全关键设备设有保安电源。

(4) 针对本项目涉及物料，设计中应考虑工作场所要有良好的通风，以保证作业场所中危险物质浓度不超过有关规定，并参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》的有关规定设置必要的有毒有害及可燃气体自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统；防火、防爆、防中毒等事故处理系统；应急救援设施及救援通道；应急疏散通道及避难所。

(5) 对生产过程中带压设备和系统均设置安全阀，泄压排出的气体回收或高空排放，避免易燃、易爆气体在装置内的积累。

(6) 生产设备以及管道连接处应选用抗腐蚀装置，设备、阀门和管道连接、安装前，要经清洗、干燥处理，阀门要逐只做耐压试验，应按设计规定进行，做到连接完好、紧密、无泄漏。使用前，应按规定进行气密试验合格，否则，不应投入使用。

(7) 控制系统电源要求采用不间断电源（UPS），双机冗余，备用电池的正常工作时间不低于 30 分钟，以保证系统在停电时，能保证生产技术人员能有足够的时间对整个装置系统进行停车操作。

(8) 对液体原料、产品以及各种溶剂的贮运及管理过程实施严格管理，所有储存工具（各类桶）及运输设备要符合安全，并设有安全保护、防静电、防爆等措施。

(9) 为了便于在发生事故时疏散居民，厂方应在厂区内较高处安装图案或色彩明显的风向标，以指导发生事故时居民往上风向撤离。

6.9.1.2 生产过程中的风险防范措施

工程涉及到的化学物品较多，在生产过程中可能会因生产事故而对环境造成影响。因此，评价建议企业应采取以下措施：

(1) 工作人员的安全培训和教育，所有操作人员均应经过培训和严格训练并取得合格证后才能允许上岗操作。

(2) 严禁吸烟和使用明火，防止火源进入，预防火灾事故的发生。在生产区装置区设置消防灭火设施，合理配置灭火器材，事故应急柜，备有防毒面具，急救药品等。

(3) 生产装置设置完善的事故开停车系统。

(4) 生产车间、罐区、化学品仓库、危废暂存间设置地沟以及回收槽，防止物

料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散；同时可以作为车间、仓库地面清洗时导排水用。

(5) 厂区内应实现雨污分流，配备导排系统，引导事故消防废水进入事故水池，防止前期雨水和事故消防废水进入循环水池。

(6) 生产区设置应急照明灯，工作平台要有安全防护措施，安全通道要畅通无阻；生产场所要有足够的采光和照明，夏季要做好防暑降温措施。

(7) 在生产区内设置事故应急柜，备有防毒面具，急救药品等。

(8) 严格执行安全操作规程，及时排除泄漏和设备隐患，定期对压力容器等设备进行检修和检测，保证系统处于正常状态。

(9) 工程生产设备以及管道连接处应选用抗腐蚀装置，每班工作人员都要对管道、泵、阀门等进行检查，防止泄漏事故的发生。

(10) 检漏和修复按照 LDAR 控制系统，对生产过程优化设计和操作条件，严格控制工艺参数及物料配比，加强生产管理，定期对设备进行维护管理，发现问题及时检修，严防跑冒滴漏等现象的发生。

6.9.1.3 储存过程风险防范措施

(1) 危化品库电气设备应符合防火、防爆等安全要求。仓库外应有明显的安全警示标志，周围严禁堆放可燃物品，严禁吸烟和使用明火。

(2) 罐区、危化品库和生产车间应根据所存原料的特性配备必要的事事故急救设备和器材，如手提式灭火器、防毒面具等。

(3) 罐区应安装监控设备及可燃气体报警装置，并安排专人值守，以便于有突发状况发生时能及时发现。

(4) 危险化学品应由专人负责管理，管理人员应熟悉化学品的性能及安全操作方法。

(5) 危险化学品应限量贮存，并保持安全距离。

(6) 危险化学品出入仓库前均应进行检查验收、登记，验收内容包括：数量、包装、危险标志、有无泄漏。经核对后方可入库、出库，当物品性质未弄清时不得入库。

(7) 装卸、搬运化学品时，要做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾

倒和滚动。

(8) 危险废物堆存应加强通风，在各危险物品贮存地点设立安全标志或涂刷相应的安全色。

(9) 制订严格管理与操作章程。设立安全环保机构，专人负责。对员工加强培训，进行必要的安全消防教育，熟练掌握消防设施的使用，做好个人防护，对劳动防护用品和器具检查，做到万无一失才能使用。

6.9.1.4 末端处置过程风险防范措施

(1) 废气末端治理措施必须确保正常运行，如发现人为原因不开启废气治理设施，责任人应受行政和经济处罚，并承担事故排放责任。若末端治理措施因故不能运行，则必须立即停止生产。

(2) 为确保处理效率，在车间设备检修期间，末端处理系统也应同时进行检修，日常应有专人负责进行维护。

(3) 废气处理工艺的设计选择具备资质的环境工程设计、施工单位，确保废气治理设施稳定运行，废气污染物连续达标排放。废气处理装置要定期检修，袋式除尘器要定期进行检查维护，防止滤袋、管路等堵塞；活性炭吸附装置必须要定期更换活性炭。

6.9.1.5 溴素储存、使用过程风险防范措施

(1) 溴素储罐设置防晒棚，满足阴凉和通风的要求并符合《规范建筑设计防火》、《建筑物防雷设计规范》和《建筑给水、排水设计规范》的要求。

(2) 溴素罐区要求与其他设施隔离，远离明火、热源、易燃、可燃物质、氧化物、有机过氧化物、腐蚀剂等，并设置相应的安全标志。

(3) 溴素储存场所设有毒气体检测报警仪以及喷淋装置，发生泄漏时打开喷淋装置阻止有害气体的扩散，并备有合适的收容材料。

(4) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。

(5) 在溴素存储和使用车间必须设置明显的警示标志，注明危险化学品主要品种

的特性、危害防治、处置措施、报警电话等。

(6) 为防止溴素在储存、使用过程中发生泄漏，造成污染事故，液氨储存区地面全部进行防渗、防漏、防腐处理，并修建小型围堰、泄漏液收集沟，保证事故发生后，能有效将事故泄漏液收集至事故应急池中。

6.9.1.6 叠氮化钠储存、使用过程风险防范措施

(1) 叠氮化钠储存于按专业规范设计的仓库内，仓内要求通风阴凉。

(2) 远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与起爆器材、氧化剂、碱类、酸类、金属粉末等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。

(3) 叠氮化钠为剧毒化学品，应严格实行《危险化学品安全管理条例》。

(4) 叠氮化钠存放仓库的保管人员须经公安部门批准备案，仓库内必须设置防盗报警装置，防盗报警系统的技术、设施，必须保持有效、牢固、可靠，定期检查。

(5) 剧毒品的储存管理必须严格遵守“五双管理制度”，即（双人收发、双人记账、双人双锁、双人运输、双人使用）。

(6) 工程制程严加密闭，提供充分的局部排风，尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），戴安全防护眼镜，穿工作服，戴防护手套。

(7) 在叠氮化钠存储和使用车间必须设置明显的警示标志，注明危险化学品主要品种的特性、危害防治、处置措施、报警电话等。

6.9.1.8 事故状态下的泄漏应急处置措施

风险事故应通过严格的生产管理和技术手段予以杜绝，制定防范事故发生的工作计划、消除事故隐患的措施等，从源头上制止风险事故的发生；一旦发生事故，应通过风险防范应急措施与应急预案，尽量减轻事故影响程度。本次评价针对危险化学品中毒性较大及储存量较大的物质提出风险防范应急措施，在发生泄漏情况下，紧急应急处理措施如下。

表 6.9-1 风险防范措施应急处置

物质名称	内容	处理措施
30%盐酸	储存	1、储存于阴凉、通风的库房。 2、库房相对湿度不超过 85%。保持容器密封。 3、应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。 4、储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
	应急泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服（防腐材料制作）。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
	灭火方法	雾状水、砂土。
乙醇	存储	1、存储于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。 2、保持容器密封。 3、应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。 4、采用防爆型照明、通风设施。 5、禁止使用易产生火花的机械设备和工具。 6、储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
	应急泄漏处理	泄漏：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	防护措施	工程控制：密闭操作，加强通风。呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩带过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电的胶布防毒衣。手防护：戴一般作业防护手套（橡胶手套）。其他防护：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。

	灭火方法	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、水雾。
二氯甲烷	存储	1、贮存於阴凉、乾燥、通风良好及阳光无法直射的地方。 2、贮存须远离热源、火焰及不相容物，如强氧化剂、强酸、硝酸。 3、贮存在贴有标签的适当容器里。 4、库温不宜超过 30℃。 5、避免容器受损并定期检查贮桶有无缺陷如破损或溢漏等。 6、.容器镀锌或有 Phenolic 合成树脂的内衬，可降低二氯甲烷发生分解的可能性。 7、限量贮存。 8、於适当处张贴警示符号。
	应急泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式空气呼吸器。并利用下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或控坑收容。
	防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴防化学品手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，沐浴更衣。单独存放被污染的衣服，洗后备用。注意个人清洁卫生。
	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：1、若患者即将丧失意识、已失去意识或痉挛，不可经口喂食任何东西。2、不可催吐。3、给患者喝下 250 毫升的水稀释胃中物。4、若患者自发性呕吐，让其身体向前倾以减低吸入危险，并反覆给水。5、若呼吸停止，立即由受过训的人施以人工呼吸，心跳停止施行心肺复苏术。6、迅速将患者送至紧急医疗单位。饮足量温水，催吐，就医。
	灭火方法	雾状水、砂土、泡沫、二氧化碳。灭火措施 适用灭火剂：化学乾粉、泡沫、二氧化碳、水雾。
甲苯	储存	1、储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。 2、保持容器密封。 3、应与氧化剂分开存放，切忌混储。 4、采用防爆型照明、通风设施。 5、禁止使用易产生火花的机械设备和工具。 6、储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
	应急泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转达移至专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。如有大量甲苯洒在地面上，应立即用砂土、泥块阴断液体的蔓延；如倾倒在在水里，应立即筑坝切断受污染水体的流动，或用围栏阴断甲苯的蔓延扩散；如甲洒在土壤里，应立即收集被污染土壤，迅速转移到安全地带任其挥发。事故现场加强通风，蒸发残液，排除蒸气。
	防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面罩(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。眼睛

		防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿防毒渗透工作服。手防护：戴乳胶手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。
	灭火方法	喷水保持火场容器冷却。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，所有人员必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
	灭火方法	灭火剂：水、雾状水、砂土。
DMF	储存	1、储存于阴凉通风的库房 2、远离火种、热源 3、保持容器密封 4、应与氧化剂、还原剂、卤素等分开存放，切忌混储 5、采用防爆型照明、通风设施 6、禁止使用易产生火花的机械设备和工具 7、储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料
	应急泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。废弃物处置方法：用焚烧法。废料溶于易燃溶剂后，再焚烧。焚烧炉排出的气体要通过碱洗涤器除去有害成分，从纤维沉降槽和聚氯乙烯反应器的洁净溶剂中回收 N, N-二甲基甲酰胺。
	防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿化学防护服。手防护：戴橡胶手套。其它：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。
	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。
	灭火方法	灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
氨水	储存	1、储存于阴凉、通风的库房 2、远离火种、热源 3、库温不宜超过 30℃ 4、保持容器密封 5、应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储 6、储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料
	应急泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全

		情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服。手防护：戴防化学品手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。
	灭火方法	灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。
丙酮	储存	1、储存于阴凉、通风的库房 2、远离火种、热源 3、库温不宜超过 30℃ 4、防止阳光直射 5、应与氧化剂分开存放，切忌混储 6、储存间内要有防火防爆技术措施。 7、露天储罐夏天要有降温措施 8、禁止使用易产生火花的机械设备和工具
	应急泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。废弃物处置方法：建议用焚烧法处置。
	防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。其它：工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。避免长期反复接触。
	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
甲醇	储存	1、储存于阴凉、通风的库房 2、远离火种、热源 3、库温不宜超过 30℃ 4、应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储 5、储存间内要有防火防爆技术措施。 6、禁止使用易产生火花的机械设备和工具
	应急泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄

		漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面罩(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，用清水或1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
98%硫酸	储存	1、储存于阴凉、通风的库房 2、远离火种、热源 3、库温不宜超过 35℃ 4、相对湿度不超过 85% 5、保持容器密封 6、应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等分开存放，切忌混储 7、储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料
	应急泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
	灭火方法	砂土。禁止用水。
溴素	储存	1、储存于阴凉、通风的库房 2、远离火种、热源 3、库温保持-5~25℃ 4、保持容器密封

		<p>5、应与易（可）燃物、还原剂、碱金属、金属粉末等分开存放，切忌混储</p> <p>6、储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料</p>
	应急泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。立即就医。
	灭火方法	二氧化碳、砂土。
乙腈	储存	<p>1、储存于阴凉、通风的库房</p> <p>2、远离火种、热源</p> <p>3、库温不宜超过 30℃</p> <p>4、保持容器密封</p> <p>5、应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等分开存放，切忌混储</p> <p>6、采用防爆型照明、通风设施</p> <p>7、禁止使用易产生火花的机械设备和工具</p> <p>8、储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料</p>
	应急泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触毒物时，必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)、自给式呼吸器或通风式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿胶布防毒衣。手防护：戴橡胶手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。车间应配备急救设备及药品。作业人员应学会自救互救。
	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，用 1：5000 高锰酸钾或 5%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。

乙酸乙酯	储存	<ol style="list-style-type: none"> 1、储存于阴凉、通风的库房 2、远离火种、热源 3、库温不宜超过 30℃ 4、保持容器密封 5、应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储 6、采用防爆型照明、通风设施 7、禁止使用易产生火花的机械设备和工具 8、储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料
	应急泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。其它：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。
	灭火方法	灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。
乙酸	储存	<ol style="list-style-type: none"> 1、储存于阴凉、通风的库房 2、远离火种、热源 3、冬季库温应高于 16℃，以防凝固 4、保持容器密封 5、应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储 6、采用防爆型照明、通风设施 7、禁止使用易产生火花的机械设备和工具 8、储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料
	应急泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者给饮大量温水，催吐。就医。
	灭火方法	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。

氯化亚砷	储存	1、储存于阴凉、通风的库房 2、库温不宜超过 25℃ 3、相对湿度不超过 75% 4、保持容器密封 5、应与碱类等分开存放，切忌混储 6、储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料
	应急泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；在专家指导下清除。
	防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。防护服：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。
	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：二氧化碳、砂土。禁止用水。
叠氮化钠	储存	1、储存于阴凉、通风的库房 2、库温不宜超过 30℃ 3、保持容器密封 4、应与起爆器材、氧化剂、碱类、酸类、金属粉末等分开存放 5、搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏 6、禁止震动、撞击和摩擦
	应急泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，避免扬尘，收集于干燥净洁有盖的容器中，转移到安全场所。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
	防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩带防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴安全防护眼镜。身体防护：穿工作服。手防护：戴防护手套。
	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。
	灭火方法	雾状水、二氧化碳、泡沫。禁止用砂土压盖。

6.9.2 事故废水环境风险防范措施

6.9.2.1 事故水量计算

本项目应建设事故储池对消防废水、事故废水以及前期雨水等进行收集。本项目事故储池有效容积参考《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》

(Q/SY08190-2019) 进行计算。

$$V = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V_2 —收集事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存系统或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍然必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ，本项目污水站调节池容积按照废水不低于 24h 排放量进行设计，事故时生产废水进入调节池，因此，本次不再考虑生产废水量，评价取 0；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

储罐发生泄漏时，应先对泄漏物质进行回收，然后进行冲洗，冲洗废水不进入排水系统，事故停止后，对冲洗废水成分进行分析，通过咨询专家后对废水进行相应的处理。

(1) 本项目建成后，全厂收集系统内发生事故的最大泄漏量为 $60m^3$ ，因此取 $V_1=60m^3$ 。

(2) 消防废水 (V_2)

本项目在生产期间一旦发生火灾事故，消防废水可能携带大量的物料进入外环境，进而对环境造成事故影响，因此要保证消防废水的收集，严禁排入外环境。

参考《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 及《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)，消防按同一时间火灾次数为一次计算，消防最大水量为 $30L/s$ ，火灾延续时间为 3h，一次消防用水量为 $324m^3$ 。

(3) 发生事故时可以转输到其他储存系统或处理设施的物料量 (V_3)

厂区各储罐区设置有围堰，因此事故发生时，围堰能够储存全部物料，故本次转

输到其他储存系统或处理设施的物料量取 $V_3=0\text{m}^3$ 。

(4) 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 (V_5)

生产过程中可能出现物料泄漏，经雨水冲刷，有毒有害物质进入地表水体，因此为杜绝含有毒有害的雨水污染环境，应在厂区设置前期雨水收集池，暴雨强度计算公式如下：

$$q=3336(1+0.8721\lg P)/(t+14.8)^{0.884}$$

式中， q ——设计暴雨强度（升/秒·公顷）

P ——重现期（年）

t ——降雨历时（分钟）

评价取 $P=2$ 年， $t=15\text{min}$ ，则 $q=238.35$ （升/秒·公顷），同时结合本项目厂址平面布置情况，项目厂区区域占地面积约 6.3 公顷，径流系数取 0.8，前期雨水时间按 10 分钟计算，则全厂前期雨水量为 720.8m^3 ，即 V_5 为 720.8m^3 。

(5) 事故储池池容

因此，本项目完成后全厂事故储池有效容积至少为：

$$V=(V_1+V_2-V_3)\max+V_4+V_5=(60+324-0)+0+720.8=1104.8\text{m}^3$$

根据计算 1300m^3 的事故池可以满足全厂事故水量需求。项目事故储池容积已经考虑平均日降雨量条件下可能进入该收集系统的降雨量，故不再单独设置初期雨水池。一旦产生物料泄漏、消防废水或遇到下雨时及时关闭闸板，确保在发生事故能及时有效的将废水导入事故储池。事故后，根据废水的实际情况，在咨询相关环保、消防专家意见的前提下，制定可靠的消防废水处理方案，对废水进行合理处置。

6.9.2.2 废水事故对区域污水厂的冲击影响

河南奥诺药业有限公司按照生产设施布置情况，生产废水管网独立建设，且雨水管网并兼具事故废水收集管网的功能。本次在事故水池设置截流设施，正常生产情况下，雨水经厂区雨水总排口排入市政雨水管网；在发生事故时，通过控制雨水管网阀门，确保在发生事故能及时有效的将废水导入事故储池，实现前期雨水和事故废水截留，防止废水未经处理直接进入管网对集聚区污水处理厂造成影响。

6.9.2.3 事故废水环境风险防控体系

为了更好的防止事故水污染外环境事故的发生，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对事故废水环境风险防范应明确“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系要求，本次评价建议企业建设事故废水环境风险防控体系，其具体情况如下：

第一级防控措施是生产车间、罐区周边必须设置废水截流沟，防止物料泄漏造成环境污染。

第二级防控措施是厂区内设置事故水池，风险事故情况下，一级防控措施不能满足使用要求时，将物料排入事故池储存，防止物料进入周围环境。厂区建设1座1300m³事故废水池收集全厂事故废水（包括消防废水、事故废水、前期雨水），事故后根据废水的实际情况，在咨询相关环保、消防专家意见的前提下，制定可靠的消防废水处理方案，对废水进行合理处置。

第三级防控措施是园区污水处理厂，事故状态下厂内事故池池容不能满足水量需求时，建议将事故废水经管道送入园区污水处理厂事故池暂存，事故后废水依次泵入调节池进行调节后进入污水处理系统进行处理。

污水处理的重要设备应有备用件，废水处理的药剂应充足备份。制定安全技术操作规程，制订出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误引发的环境风险。企业在发现危险事故后，对可能造成周围环境恶化情况应及时通报当地地方政府、厂区周围人员及有关部门，做好三级防控工作。

通过上述措施，可以保证在事故状态下，厂区内事故废水均可妥善处理，对区域地表水环境影响可控。

6.9.3 地下水环境风险防范

6.9.3.1 源头控制措施

项目在建设发展的同时，建立严格的环境保护门槛，选择先进、成熟、可靠的

工艺技术和清洁的原辅材料，从源头上控制污染物的产生。严格按照国家相关行业的标准、规范，对产生污水的生产工艺和产生环节实时监控，做好防护措施，并对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物的排放。优化排水系统设计，将工艺废水、生活污水和雨水分类收集、处理，以降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故从源头上降到最低程度。

6.9.3.2 地下水污染污染防治措施

根据本项目建设特点，地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。项目在采取并落实环评所提的相关污染防治措施后，对区域地下水质量的影响在可控的范围内。

6.9.4 运输过程中的风险防范措施

运输过程风险防范措施主要是考虑涉及有毒有害物质原料的运输风险。项目建成后，危险化学品的储存、运输和处置废弃均应遵守《作业场所安全使用化学品公约》、《危险化学品安全管理条例》、《作业场所安全使用化学品的规定》。同时危险化学品在运输的过程中，还应做到如下防范措施：

(1) 企业要严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》的有关规定，选择有资质的运输公司运送危险原料及产品。运输危险品须持有关部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。所有从事化学危险品运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样三角旗；严格禁止车辆超载。

(2) 具有危险品运输资质的企业必须严格按照危险品运输的相关规定，如必须配备固定装运危险品的车辆和驾驶员，运输危险品车辆的驾驶员一定要经过专业的培训，运输危险品的车辆必须在运输道路上保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押运，随车人员必须经过专业的培训。

(3) 在装卸运输时间上合理安排，避开人流高峰期，尽量减轻事故泄漏对人群的影响。司机应经培训有资格后，方可驾驶，严防客货混运，并尽可能缩短运货路程，

避开人烟稠密的城镇，减少交通事故发生。

(4) 运载危险化学品的押运员和驾驶员应熟悉其所运输物质的物理、化学性质和安全防护措施，了解装卸的有关要求，具备处理故障和异常情况的能力。一旦运输过程出现事故，一方面采取应急处理措施，另一方面与当地公安消防和环保部门联系，尽量消除或减缓事故造成的不良影响。

(5) 行车前要检查车辆的状况，尤其要检查车辆的制动系统和连接固体设备和灯光标志，保证上路车辆车况良好。行驶的过程中，司机要选择路况较好的地段，控制车速，若遇到异常情况要提前减速，避免紧急制动。

(6) 危险品运输途中，道路管理部门应予以严密控制，以便发生情况能及时采取措施。一旦发生危险品泄漏事故，由当事人或目击者通过应急电话，立即通知应急指挥部，由其依据应急预案联络当地生态环境部门、公安部门、应急保障部门及其他应急事故处理能力的当地部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的危害。

6.9.5 危险废物储运风险防范措施

(1) 危废暂存间应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求规范设置。

(2) 危险废物收集、贮存、运输应按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)相关要求落实。

(3) 收集、储存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性出资的危险废物。危险废物堆存间产生的废气送有机废气处理措施处理后排放。

(4) 禁止危险废物混入非危险废物中贮存。

(5) 运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散。

(6) 对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。对危险废物的运输应由有危险废物运输资质的单位、人员、车辆进行运输，不得非法

运输。

(7) 运输过程中应制定应急方案，配备应急设备和物资。发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府生态环境部门和有关部门报告，接受调查处理。

6.9.6 建立健全安全环境管理制度

- (1) 公司应有健全的安全、环境管理制度，并严格予以执行。
- (2) 严格执行我国有关的劳动安全、环境保护、工业卫生的规范和标准，最大限度地消除事故隐患，降低因事故引起的损失和对环境的污染。
- (3) 加强全员安全环保教育和培训，实行人员持证上岗制度。
- (4) 配备有毒有害气体检测和报警装置。
- (5) 应在公司常备有毒有害气体中毒治疗药物。
- (6) 定期检查设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。
- (7) 根据本项目实际情况完善事故应急预案，并与当地的应急预案衔接，一旦出现事故可借助社会力量救援，使损失和对环境的污染降低到最低限度。

6.10 风险事故应急预案要求及区域风险防范应急联动

6.10.1 事故应急预案

(1) 应急预案要求

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案。是针对危险源制定的一项应急反应计划。企业在生产过程中，应强化生产安全与环境风险管理的基础上，制定和不断完善事故应急预案。应急预案应按照《危险化学品事故应急救援预案编制导则》进行编制，应急预案需要明确和制定的内容见表 6.10-1。

表 6.10-1 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
----	----	---------

1	企业基本情况	单位的地址、经济性质、从业人数、隶属关系、主要产品、产量等内容，周边区域的单位、社区、重要基础设施、道路等情况。危险化学品运输单位运输车辆情况及主要的运输产品、运量、运地、行车路线等内容。
2	确定危险目标及其危险特性对周围的影响	1、根据事故类别、综合分析的危害程度，确定危险目标； 2、根据确定的危险目标，明确其危险特性及对周边的影响；
3	设备、器材	危险目标周围可利用的安全、消防、个体防护的设备、器材及其分布。
4	组织机构、组成人员和职责划分	1、依据危险化学品事故危害程度的级别设置分级应急救援组织机构。包括组成人员、主要负责人及有关管理人员、现场指挥人。 2、主要职责：（1）组织制订危险化学品事故应急救援预案；（2）负责人员、资源配置、应急队伍的调动；（3）确定现场指挥人员；（4）协调事故现场有关工作；（5）批准本预案的启动与终止；（6）事故状态下各级人员的职责；（7）危险化学品事故信息的上报工作；（8）接受政府的指令和调动；（9）组织应急预案的演练；（10）负责保护事故现场及相关数据。
5	报警、通讯联络方式	依据现有资源的评估结果，确定以下内容：24小时有效的报警装置；24小时有效的内部、外部通讯联络手段；运输危险化学品的驾驶员、押运员报警及与本单位、生产厂家、托运方联系的方式、方法。
6	处理措施	根据工艺规程、操作规程的技术要求，确定采取的紧急处理措施；根据安全运输卡提供的应急措施及与本单位、生产厂家、托运方联系后获得的信息而采取的应急措施。
7	废水处理	当发生事故产生消防及事故废水时，及时关闭厂区废水总排口，事故废水排入事故池，减少对区域污水处理厂的冲击影响。
8	人员紧急疏散、撤离	依据对可能发生危险化学品事故场所、设施及周围情况的分析结果，确定以下内容：事故现场人员清点，撤离的方式、方法；非事故现场人员紧急疏散的方式、方法；抢救人员在撤离前、撤离后的报告；周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法。
9	危险区的隔离	依据可能发生的危险化学品事故类别、危害程度级别，确定以下内容：危险区的设定；事故现场隔离区的划定方式、方法；事故现场隔离方法；事故现场周边区域的道路隔离或交通疏导办法。
10	监测、抢救、救援及控制措施	依据有关国家标准和现有资源的评估结果，确定以下内容：检测的方式、方法及检测人员防护、监护措施；抢险、救援方式、方法及人员的防护、监护措施；现场实时监测及异常情况下抢险人员的撤离条件、方法；应急救援队伍的调度；控制事故扩大的措施；事故可能扩大后的应急措施。
11	受伤人员现场救护、救治及医院救治	依据事故分类、分级，附近疾病控制与医疗救治机构的设置和处理能力，制订具有可操作性的处置方案，应包括以下内容：接触人群检伤分类方案及执行人员；依据检伤结果对患者进行分类现场紧急抢救方案；接触者医学观察方案；患者转运及转运中的救治方案；患者治疗方案；入院前和医院救治机构确定及处置方案；信息、药物、器材储备信息。
12	现场保护与洗消	事故现场的保护措施；明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍。
13	应急救援保障	确定应急队伍，包括抢修、现场救护、医疗、治安、消防、交通管理、通讯、供应、运输、后勤等人员；消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周围地区图、气象资料、危险化学品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；应急通信系统；应急电源、照明；应急救援装备、物资、药品等；危险化学品运输车辆的安全、消防设备、器材及人员防护装备；保障制度目录。外部救援方式：单位互助的方式；请求政府协调应急救援力量；应急救援信息咨询；专家信息。
14	预案分级响应条件	依据危险化学品事故的类别、危害程度的级别和从业人员的评估结果，可能发生的事现场情况分析结果，设定预案的启动条件。

15	事故应急救援终止程序	依据对从业人员能力的评估和社区或周边人员素质的分析结果，确定以下内容：应急救援人员的培训；员工应急响应的培训；社区或周边人员应急响应知识的宣传。
16	应急培训计划	依据对从业人员能力的评估和社区或周边人员素质的分析结果，确定以下内容：应急救援人员的培训；员工应急响应的培训；社区或周边人员应急响应知识的宣传。
17	演练计划	依据现有资源的评估结果，确定以下内容：演练准备；演练范围与频次；演练组织。
18	附件	1、组织机构名单； 2、值班联系电话； 3、组织应急救援有关人员联系电话； 4、危险化学品生产单位应急咨询服务电话； 5、外部救援单位联系电话； 6、政府有关部门联系电话； 7、本单位平面布置图； 8、消防设施配置图； 9、周边区域道路交通示意图和疏散路线、交通管制示意图；10、周边区域的单位、社区、重要基础设施分布图及有关联系方式，供水、供电单位的联系方式； 11、保障制度。

(2) 建立联动响应机制

按照企业突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围以及突发环境事件的分级情况，将企业突发环境事件的应急响应分为三级，相应级别由高到低分别为Ⅰ级响应（特、重大突发环境事件）、Ⅱ级响应（较大突发环境事件）和Ⅲ级响应（一般突发环境事件）。

Ⅰ级响应：外部原因造成，导致公司产生的环境污染事故污染超出厂区范围，影响周边区域，公司难以控制，短时间内无法修复，须请求外部救援。主要为生产车间、危化品库、危废暂存间等易燃/可燃物质泄漏，遇明火导致火灾、爆炸事故，或污水处理站调节池、事故池发生持续泄露，厂内已经无能力进行控制。应地方政府和开发区应急联动要求。由公司领导立即拨打报警电话，请求外部支援，并报告政府相关部门。

Ⅱ级响应：外部或内部原因造成，导致厂内部分环保处理设施损坏或部分处理工序失效，造成污染物无法正常达标排放，但在一定时间内可修复，需要厂内部门统一调度处置的环境事故。主要包括废气治理措施故障无法达到设计去除效率，造成局部大气污染；污水处理设施非正常运行导致废水无法满足达标排放的要求。应公司应急联动要求，由部门负责人上报给公司应急领导小组，由公司指挥长启动相应应急方案。

III级响应：内部原因造成，局部物料泄漏，仪器设备发生故障，导致污染物暂时超标排放，可短时间修复，岗位工人可迅速控制故障。主要为危化品库、生产车间、危废暂存间少量易燃物质泄漏，在车间内部可以解决。由事故发现人立即上报给车间负责人，由车间负责人启动或取消预案。

事故现场发现人员，及时逐级上报企业相关领导和政府部门负责指挥协调抢险工作，并启动响应预案。根据事态发展，一旦事故超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动更高一级应急预案。

6.10.2 区域风险防范应急联动

本项目一旦发生风险事故，可能会对集聚区和周围环境造成影响，因此建议企业积极配合当地政府和完善产业集聚区环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门及周边企业的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。具体为：

(1) 建议企业牵头，由集聚区、当地政府相关单位，如公安局、消防大队、环保局等有关人员共同参与成立危险化学品运输事故应急小组，负责包括本项目在内的公路危险品运输管理及应急处理。并由该小组落实危险品运输车辆运输管理及事故处理的保证措施。

(2) 企业应制定和建立安全组织、安全检查、安全教育培训、安全检修、事故调查处理、安全隐患治理、承包商管理等管理制度和台帐，并配备专兼职安全管理人员。

(3) 企业应配合集聚区和当地地方对其进行全面分析，对潜在的危险事故类型进行系统分析和评估。并加强环境风险的日常防范，对有毒有害物品的分布、流向、数量加以监控和必要的限制，对入厂和出厂的危险品向集聚区管委会和当地政府及时上报备案，以便管委会和当地政府对区域内危险品的种类、数量做到心中有数。

(4) 企业应配合集聚区及当地政府重点风险源定期排查，在平时生产过程中要经常对自动监控装置、消防灭火设施、事故废水储池等设备进行定期检查和维修。

(5) 项目厂区一旦发生泄漏事故等，应立即通知应急指挥部，由其依据应急预案

联络管委会及当地政府环保部门、消防部门及其他有应急事故处理能力的部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间将事故控制，依据物料性质及风向及时对可能受到影响的附近居民进行疏散，以减少对环境和人员的危害。

6.10.3 应急措施示意图

(1) 区域应急疏散通道、安置场所示意图

当生产车间、罐区发生事故时，职工沿厂内及城市道路紧急撤离至厂区上风向空地，具体见图 6.10-1

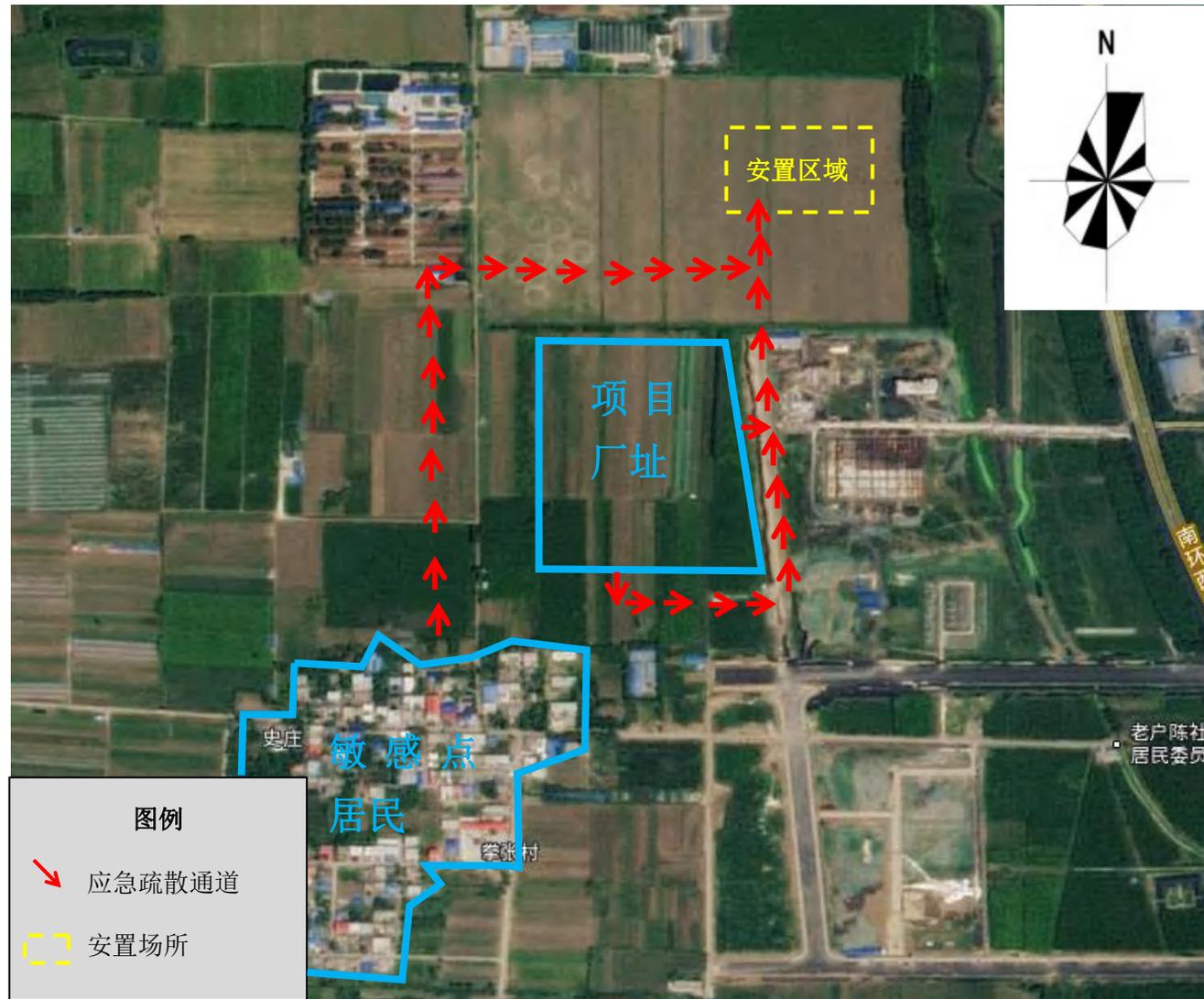


图 6.10-1 区域应急疏散通道、安置场所位置图

(2) 防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统示意图

事故状态下产生的废水、废液应收集到事故池中，并设置消防水收集系统收集消防水，同时应准备必要的设施确保事故状态下能及时封堵外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。事故废水收集流程见图 6.11-2。

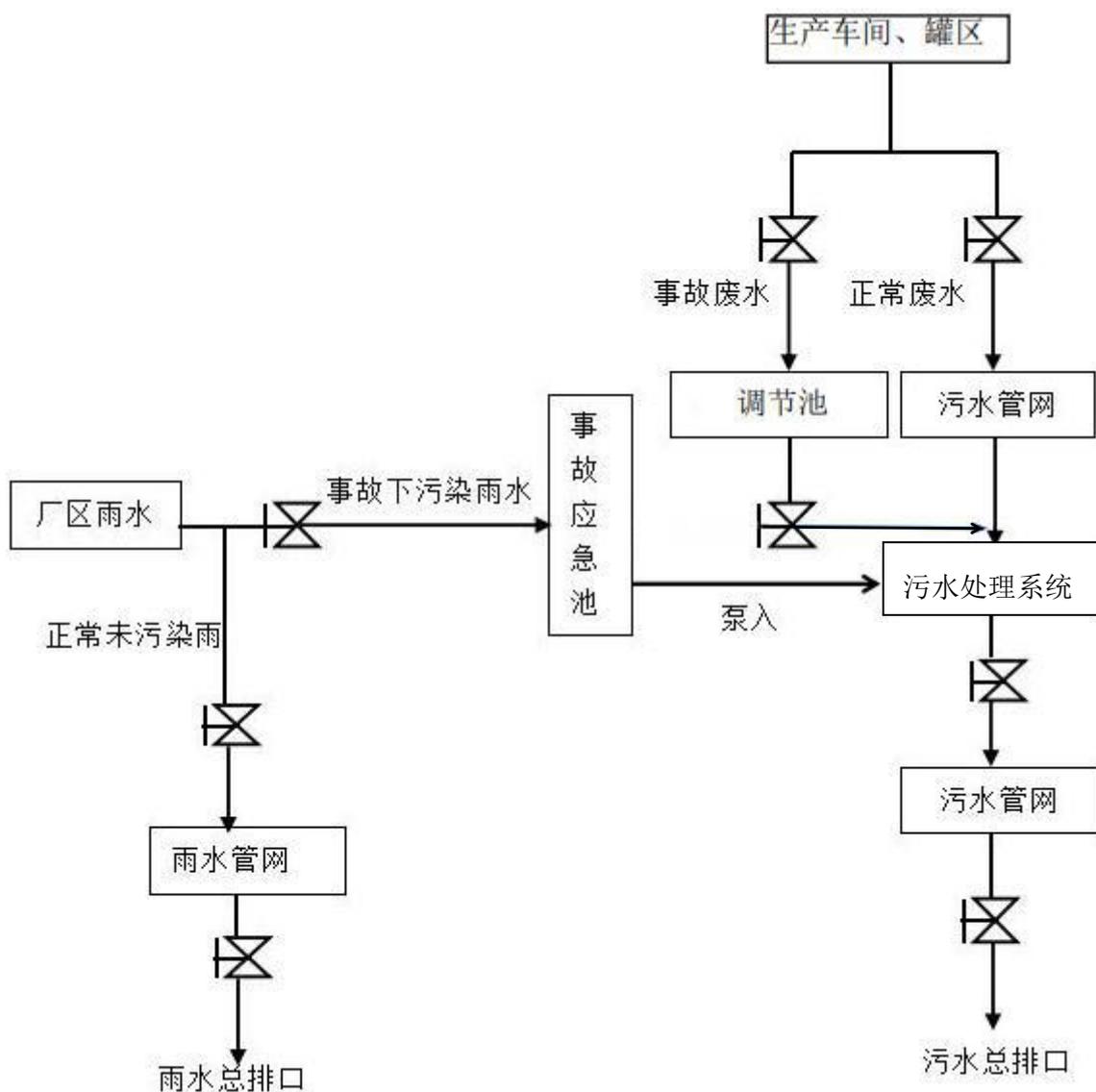


图 6.10-2 废水封锁系统示意图

6.11 风险事故应急监测及资费用估算

6.11.1 应急监测

企业应配备环境应急监测仪器设备，并定期维护，保持其始终处于良好状况，一旦事故发生，各应急监测设备应能立即投入使用。如部分因子企业监测困难，应及时联系有资质、有条件的监测单位完成。企业应备有足够的自吸过滤式防毒面具、空气呼吸器、氧气呼吸器、耐酸碱防护服，橡胶耐酸碱手套等。突发性污染事故存在众多不确定性，故环境空气应急监测布点应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情况具体对待。

表 6.11-1 事故应急监测一览表

类别	监测点位	监测因子	监测时间	备注
废气	厂界四周、厂区内风向村庄	非甲烷总烃、HCl、乙醇、二氯甲烷、DMF、NH ₃ 、硫化氢、甲苯、甲醇、硫酸、溴、乙酸乙酯、氯化亚砷、三乙胺、颗粒物、异丙苯、异丙醚、SO ₂ 、NO _x 、臭气浓度	事故后监测	委托监测单位进行监测
废水	事故废水排放口	流量、pH、COD、氨氮、TN、TP、SS、全盐量、二氯甲烷、总锌	事故后监测	委托监测单位进行监测
	雨水排放口		事故后监测	委托监测单位进行监测

6.11.2 风险投资估算

风险事故预防与应急设施设备投资费用详见表 6.11-2。

表 6.11-2 事故风险防范措施及投资估算一览表

序号	项目	主要措施	投资 (万元)
1	火灾事故	生产装置区、罐区、配电室、控制室配备灭火装置	10
2	应急物资	生产装置区、罐区事故应急柜、防毒面具、医疗物资等	5
3	泄漏事故	生产装置采用半连续生产操作控制，并设置完善的事故开停车系统，安装有毒有害气体泄漏报警装置	10
		生产车间设置导流和截留装置，防止物料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散；同时可以作为车间地面清洗时导排水用。	10
		罐区设置围堰，并安装废气泄漏报警装置	10

4	废水风险事故	1座 1300m ³ 事故废水池	90
5	雨污分流	雨污分流、导排系统	10
6	应急物资	生产装置区设置事故应急柜、防毒面具、医疗物资等	5
7	应急监测	事故发生后组织现场监测	5
8	应急预案	制定风险应急预案，并进行培训和演练	15
9	合计		170

6.12 事故风险评价结论

本项目划分为3个危险单元：储运系统、生产运行系统和环境保护系统，生产过程中涉及二甲基甲酰胺（DMF）、30%盐酸、乙醇、二氯甲烷、甲醇、甲苯、乙酸乙酯、98%硫酸、溴素、氯化亚砷、叠氮化钠、戊酰氯、异丙醚等危险化学品。项目危险因素主要为物料泄漏、废水事故排放以及地下水泄漏事故，厂区平面布局较为合理，危险物质存在量不大，在安全控制的范围内。

（1）对于DMF、甲苯、甲醇、乙酸乙酯泄漏，在最不利气象（稳定度F）条件下，厂区下风向各点计算浓度均小于阈值，环境风险对周围环境的影响较小。对于二氯甲烷、氯化亚砷、溴素泄漏，最不利气象条件下（稳定度F）下风向影响范围内村庄主要为史庄、许庄，其危险物质浓度均低于终点浓度-1值。因此二氯甲烷、氯化亚砷、溴素泄漏后，绝大多数人员暴露1h不会对生命造成威胁。因此事故发生后，企业应第一时间告知史庄、许庄村民，及时疏散到厂区上风向安全区域，并积极采取风险防范措施，将事故影响降至最低。

（2）厂区发生事故时，能及时有效的将事故废水导入事故水池，防止废水未经处理直接进入管网对集聚区污水处理厂造成影响；且难以泄漏至表面水体，对地表水影响较小。

（3）在最不利情况下，即在持续渗漏的情景下，当混凝土防渗层出现裂缝，通过模拟预测可知污染物进入地下水中，再随水流场向下游运移，污染物由于水动力作用会对浅层地下水造成一定程度的污染。在模拟的3个组分、3个时间节点中，非正

常情景下，COD瞬时泄露1天的100d时间节点和COD持续泄露90天的100d及1000d时间节点上，厂区内局部地下水水质受到影响，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响；氨氮在2种情景下的各个时间节点上，厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点均未受影响；二氯甲烷持续泄露90天的100d时间节点上，厂区内局部地下水水质受影响，丁集分散水源井敏感点未受影响；除此之外，各组分其它情景下的各个时间节点上均显示影响可以忽略，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响。

本次评价对项目涉及的危险物料泄漏以及废气、废水处理等方面提出风险防范及应急措施，建议企业结合工程特点制定相应的应急预案及区域风险防范应急救援支援措施。因此，建设单位在严格落实环境影响评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，本项目建设的的环境风险可接受。

第七章 厂址可行性分析及总量控制分析

7.1 产业政策

7.1.1 与《产业结构调整指导目录》（2019年本）相符性分析

本次项目生产产品包括生物发酵类产品和化学合成类产品，生物发酵类产品包括L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-脯氨酸共计4种产品，为发酵工艺生产的小品种氨基酸，属于《产业结构调整指导目录》（2019年）中的鼓励类；化学合成类产品在L-缬氨酸产品的基础上进行产业链延伸，通过一系列化学合成反应生产沙坦溴苄、仲胺甲酯盐酸盐、仲胺甲酯草酸盐、缬沙坦甲酯、缬沙坦共计5种化学合成原料药及中间体产品，产品类别不属于《产业结构调整指导目录》（2019年）中的淘汰类和限制类，符合国家产业政策。

综上所述，本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019年）》相关要求。符合国家产业政策要求。

7.2 行业要求

7.2.1 与《制药工业污染防治技术政策》（公告2012年第18号）相符性分析

根据《制药工业污染防治技术政策》（公告2012年）（以下简称《技术政策》），本项目与其相符性分析见表7.2-1。

表 7.2-1 本项目与《制药工业污染防治技术政策》的相符性分析一览表

项目	技术政策	本项目情况	相符性
总则	要防止化学原料药生产向环境承载力弱的地区转移；鼓励制药工业园区创建国家新型工业化产业示范基地；新（改、扩）建制药企业选址应符合当地规划和环境功能区划，并根据当地的自然条件和环境敏感区域的方位，确定适宜的厂址。	本项目位于许昌市生物医药产业园内，项目建设符合园区产业定位。	相符
	限制大宗低附加值、难以完成污染治理目标的原料药生产项目，防止低水平产能的扩张，提高原料药深加工水平，开发下游产品，延伸产品链，	本项目不属于大宗低附加值、难以完成污染治理目标的原料药生产项目。	相符

	鼓励发展新型高端制剂产品。		
	对制药工业产生的化学需氧量、氨氮、残留药物活性成份、恶臭物质、挥发性有机物、抗生素菌渣等污染物进行重点防治。	①本项目生产过程产生各类污染物均经过处理后能够达标排放。 ②项目废水经厂内污水处理站处理后进入集聚区污水处理厂处理，各污染物均能满足相关标准要求。	相符
	制药工业污染防治应遵循清洁生产与末端治理相结合、综合利用与无害化处置相结合的原则；注重源头控污，加强精细化管理，提倡废水分类收集、分质处理，采用先进、成熟的污染防治技术，减少废气排放，提高废物综合利用水平，加强环境风险防范。	本项目进行源头控污，加强精细化管理，废水分类收集、分质处理，采用先进、成熟的污染防治技术，减少废气排放，提高废物综合利用水平，加强环境风险防范。	相符
	制药企业应优化产品结构，采用先进的生产工艺和设备，提升污染防治水平；淘汰高耗能、高耗水、高污染、低效率的落后工艺和设备。	本项目生产工艺及设备不属于限制类和淘汰类。	相符
清洁生产	鼓励使用无毒、无害或低毒、低害的原辅材料，减少有毒、有害原辅材料的使用。	本项目生产过程中尽量使用无毒、无害或低毒、低害的原辅材料，有毒有害原辅材料使用量较小。	相符
	生产过程中应密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道；投料宜采用放料、泵料或压料技术，不宜采用真空抽料，以减少有机溶剂的无组织排放。	本项目设备、原料输送管道均为密闭；液体物料投料均通过转料泵投料，减少无组织排放。	相符
	有机溶剂回收系统应选用密闭、高效的工艺和设备，提高溶剂回收率。	有机溶剂回收系统选用密闭、高效的工艺和设备，采用多级冷凝的方式提高溶剂回收率。	相符
	鼓励回收利用废水中有用物质、采用膜分离或多效蒸发等技术回收生产中使用的铵盐等盐类物质，减少废水中的氨氮及硫酸盐等盐类物质。	本项目氨基酸产品高浓度废水进行蒸发浓缩，回收的浓缩母液可作为肥料利用。	相符
	提高制水设备排水、循环水排水、蒸汽凝水、洗瓶水的回收利用率。	本项目蒸汽凝水进行回收利用	相符
水污染防治	废水宜分类收集、分质处理；高浓度废水、含有药物活性成份的废水应进行预处理。企业向工业园区的公共污水处理厂或城镇排水系统排放废水，应进行处理，并按法律规定达到国家或地方规定的排放标准。	本项目废水分类收集、分质处理，高浓度母液采用蒸发浓缩预处理，合成废水采用高级氧化预处理，生化单位采用“LBQ-SBBR+兼氧+LBQ好氧+MBR”处理后由厂区总排口排入园区污水管网，最终送至园区污水处理厂，能够满足《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》(DB 41/758-2012)以及《河南省化学合成类制药工	相符

		业水污染物间接排放标准》(DB41/756—2012)表 1B 标准限值要求以及园区污水处理厂进水水质要求。	
	烷基汞、总镉、六价铬、总铅、总镍、总汞、总砷等水污染物应在车间处理达标后,再进入污水处理系统。	本项目废水不涉及烷基汞、总镉、六价铬、总铅、总镍、总汞、总砷等水污染物。	不涉及
	含有药物活性成份的废水, 应进行预处理灭活。	本项目废水不含药物活性成份。	不涉及
	高含盐废水宜进行除盐处理后, 再进入污水处理系统。		相符
	可生化降解的高浓度废水应进行常规预处理, 难生化降解的高浓度废水应进行强化预处理。预处理后的高浓度废水,先经“厌氧生化”处理后, 与低浓度废水混合, 再进行好氧生化”处理及深度处理; 或预处理后的高浓度废水与低浓度废水混合, 进行厌氧(或水解酸化-好氧”生化处理及深度处理。	本项目废水分类收集、分质处理, 高浓度母液采用蒸发浓缩预处理, 合成废水采用高级氧化预处理, 生化单位采用“LBQ-SBBR+兼氧+LBQ 好氧+MBR”处理后由厂区总排口排入集聚区污水管网, 最终送至园区污水处理厂	相符
	毒性大、难降解废水应单独收集、单独处理后, 再与其他废水混合处理。		相符
	低浓度有机废水, 宜采用“好氧生化”或“水解酸化-好氧生化”工艺进行处理。		
	接触病毒、活性细菌的生物工程类制药工艺废水应灭菌、灭活后再与其他废水混合, 采用“二级生化-消毒”组合工艺进行处理。	本项目不涉及。	不涉及
	实验室废水、动物房废水应单独收集, 并进行灭菌、灭活处理, 再进入污水处理系统。	本项目不涉及。	不涉及
大气污染防治	粉碎、筛分、总混、过滤、干燥、包装等工序产生的含药尘废气, 应安装袋式、湿式等高效除尘器捕集。	本项目在投料、包装过程中产生的含粉尘废气采用袋式除尘器进行处理。	相符
	有机溶剂废气优先采用冷凝、吸附-冷凝、离子液吸收等工艺进行回收, 不能回收的应采用燃烧法等进行处理。	有机溶剂废气采用冷凝回收后, 根据废气性质进入“碱吸收+RTO”或“碱吸收+活性炭吸附/脱附+冷凝”进行处理。	相符
	产生恶臭的生产车间应设置除臭设施。		
固体废物处置和综合利用	制药工业产生的列入《国家危险废物名录》的废物, 应按危险废物处置, 包括: 高浓度釜残液、基因工程药物过程中的母液、生产抗生素类药物和生物工程类药物产生的菌丝废渣、报废药品、过期原料、废吸附剂、废催化剂和溶剂、含有或者直接沾染危险废物的废包装材料、废滤芯膜等。	本项目产生的危废主要为蒸馏残液、废过滤物、污水站污泥(鉴定)、废 UV 灯管、废包装材料、废活性炭、质检废液等, 危险废物在厂内危废暂存间暂存后送有资质单位进行处理。	相符

	药物生产过程中产生的废活性炭应优先回收再生利用，未回收利用的按照危险废物处置。实验动物尸体应作为危险废物焚烧处置。		
	中药、提取类药物生产过程中产生的药渣鼓励作有机肥料或燃料利用。	本项目不涉及。	不涉及
二次污染防治	废水处理过程中产生的恶臭气体，经收集后采用化学吸收、生物过滤、吸附等方法进行处理。	污水站污水处理站恶臭经“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”工艺处理后达标排放。	相符
	废水处理过程中产生的剩余污泥，应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准进行识别或鉴别，非危险废物可综合利用。	本项目污水站污泥经过鉴别后，属于危险废物委托有资质单位进行处理，非危险废物送垃圾填埋场。	相符
	有机溶剂废气处理过程中产生的废活性炭等吸附过滤物及载体，应作为危险废物处置。	本项目有机废气处理产生的废活性炭为危险废物，委托有资质单位进行处理。	相符
	除尘设施捕集的不可回收利用的药尘，应作为危险废物处置。	本项目除尘设施产生的药尘返回生产工段进行回收利用。	相符
运行管理	企业应按照有关规定，安装 COD 等主要污染物的在线监测装置，并与环保行政主管部门的污染监控系统联网。	按照行业管理要求安装在线监测装置，并与保行政主管部门联网。	相符
	企业应建立生产装置和污染防治设施运行及检修规程和台账等日常管理制度；建立、完善环境污染事故应急体系，建设危险化学品的事故应急处理设施。	本次评价要求企业建立生产装置和污染防治设施运行及维修规程和台帐日常管理制度，建立、完善环境污染事故应急体系，建设危险化学品的事故应急处理设施。	相符
	企业应加强厂区环境综合整治，厂区、制药车间、储罐区、污水处理设施地面应采取相应的防渗、防漏和防腐措施；优化企业内部管网布局，实现清污分流、雨污分流和管网防渗、防漏。	本项目生产车间、罐区、污水处理区域均为重点防渗；本次要求厂区进行清污分流、雨污分流和管网防渗、防漏。	相符
	溶剂类物料、易挥发物料（氨、盐酸等）应采用储罐集中供料和储存，储罐呼吸气收集后处理；应加强输料泵、管道、阀门等设备的经常性检查更换,杜绝生产过程中跑、冒、滴、漏现象。	本项目溶剂类物料、易挥发物料在罐区设置储罐，储罐呼吸废气进行收集和处理。本次评价要求企业加强输料泵、管道、阀门等设备的经常性检查更换，杜绝生产过程中跑、冒、滴、漏现象。	相符

由上表分析可知，本项目建设与《制药工业污染防治技术政策》的要求相符。

7.2.2 与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）相符性分析

根据《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）（以下简称《审批原则》），本项目与其相符性分析见表 7.2-2。

表 7.2-2 本项目与《审批原则》的相符性分析一览表

序号	审批原则	本项目情况	相符性
1	本原则适用于化学药品(包括医药中间体)、生物生化制品、有提取工艺的中成药制造、中药饮片加工、医药制剂建设项目环境影响评价文件的审批。	本项目属于化学原料药的生产，适用于审批原则。	相符
2	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合医药行业产业结构调整、落后产能淘汰等相关要求。	对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目氨基酸类产品属于鼓励类，化学合成类产品不属于限制类和淘汰类符合国家相关产业政策要求。	相符
3	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求。新建、扩建、搬迁的化学原料药和生物生化制品建设项目应位于产业园区，并符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审查意见要求。不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域的项目。	本项目位于许昌市生物医药产业园内，项目建设符合许昌市三线一单、园区规划及规划环评要求。项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域。	相符
4	采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。	本项目清洁生产水平达到国内先进水平。	相符
5	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。暂停审批未完成环境质量改善目标地区新增重点污染物排放的项目。	本项目位于许昌市生物医药产业园，许昌市环境空气常规数据部分因子存在超标情况，但环境空气质量整体有所改善；地表水大石桥桥断面水质能满足IV类水质要求。本项目污染物排放量均通过区域进行削减替代，区域污染物排放量不新增。	相符
6	强化节水措施，减少新鲜水用量。严格控制取用地下水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”	本项目采用园区集中供水；厂内按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分	相符

	原则，设立完善的废水收集、处理系统。第一类污染物排放浓度在车间或车间处理设施排放口达标；实验室废水、动物房废水等含有药物活性成份的废水，应单独收集并进行灭菌、灭活预处理；毒性大、难降解及高含盐等废水应单独收集、处理后，再与其他废水一并进入污水处理系统处理。依托公共污水处理系统的项目，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放应满足相应排放标准和公共污水处理系统纳管要求。直排外环境的废水须满足国家和地方相关排放标准要求。	质处理”原则，设立完善的废水收集、处理系统；废水经厂内污水站处理达标后排入园区内污水处理厂。	
7	优化生产设备选型，密闭输送物料，采取有效措施收集并处理车间产生的无组织废气。发酵和消毒尾气、干燥废气、反应釜(罐)排气等有组织废气经处理后，污染物排放须满足相应国家和地方排放标准要求。对于挥发性有机物(VOCs)排放量较大的项目，应根据国家 VOCs 治理技术及管理要求，采取有效措施减少 VOCs 排放。动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。产生恶臭的生产车间应设置除臭设施，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求。	本项目设备、物料输送均为密闭；各项废气均经收集处理后达标排放。本项目涉及有机废气排放，根据国家 VOCs 治理技术及管理要求，采取有效措施减少 VOCs 排放。	相符
8	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484)的有关要求。含有药物活性成份的污泥，须进行灭活预处理。中药渣按一般工业固体废物处置。对未明确是否具有危险特性的动植物提取残渣、制药污水处理产生的污泥等，应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。	本项目固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单。本项目污水站污泥经过鉴别后，如属于危险废物委托有资质单位进行处理。	相符
9	有效防范对土壤和地下水环境的不利影响。根据环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。在厂区与下游饮用水水源地之间设置观测井，并定期实施监测、及时预警，保障饮用水水源地安全。	本项目厂区采取分区防渗，并制定有地下水监控和应急预案。	相符
10	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取隔声、消声、减振等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。	本项目选用设备经隔声、消声等降噪措施处理后，经预测厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。	相符
11	重大环境风险源合理布局，提出了合理有效的环境风险防范措施。车间、罐区、库房等区域因地制宜地设置容积合理的事事故池，确保事故废水有效收集和妥善处理。提出了突发环境事件应急预案编制要求，制定有效的环	本项目根据厂内风险源提出了有效的风险防范措施，并要求建设 1300m ³ 事故水池，确保事故废水	相符

	境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地人民政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域突发环境事件应急联动机制。	能有效收集；本次工程建成后对现有突发环境事件应急预案进行完善，强化区域突发环境事件应急联动机制。	
12	对生物生化制品类企业，废水、废气及固体废物的处置应考虑生物安全性因素。存在生物安全性风险的抗生素制药废水，应进行预处理以破坏抗生素分子结构。通过高效过滤器控制颗粒物排放，减少生物气溶胶可能带来的风险。涉及生物安全性风险的固体废物应按照危险废物进行无害化处置。	本项目属于医药原料药制造，不属于生物生化制品类企业。	不涉及
13	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题并明确限期整改要求，相关依托工程需进一步优化的，应提出“以新带老”方案。对搬迁项目的原厂址土壤和地下水进行污染识别，提出开展污染调查、风险评估及环境修复建议。	本项目属于新建项目。	相符
14	关注特征污染物的累积环境影响。环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求。环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，进一步强化项目污染防治措施，提出有效的区域污染物削减措施，改善区域环境质量。合理设置环境防护距离，环境防护距离内不得设置居民区、学校、医院等环境敏感目标。	①根据常规监测数据可知，项目所在地环境空气PM ₁₀ 、PM _{2.5} 存在超标现象，环境质量现状不能满足环境功能区要求。 ②本次评价进一步强化项目污染防治措施，提出有效的区域污染物削减措施，减少污染物排放。本项目污染物排放量均通过区域进行削减替代，区域污染物排放量不新增，能够改善区域环境质量。 ③本项目环境防护距离内无居民区、学校、医院等环境敏感目标。	相符
15	提出了项目实施后的环境管理要求，制定施工期和运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划，明确网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台，按规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场，安装污染物排放连续自动监控设备并与环保部门联网。	本项目按照要求制定施工期和运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划，提出了施工期及运营期周边环境质量的自行监测计划，明确了监测点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求；评价建议按照规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场。	相符

16	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本项目按照规定开展了信息公开和公众参与。	相符
----	--------------------	----------------------	----

由上表分析可知，本项目建设与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）的要求相符。

7.2.3 与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》相符性分析

本次工程为许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品生产项目，与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（以下简称“技术指南”）中制药行业绩效分级指标相符情况见下表。

表 7.2-3

项目与“技术指南”对比分析表

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业	本次工程情况	本项目所属级别
工艺过程	<p>1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备，废气排至废气收集处理系统；</p> <p>2、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、过滤机等设备；干燥单元操作采用密闭干燥设备；密闭设备排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>3、真空系统采用干式真空泵、液环（水环）真空泵，工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>4、载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、清洗和消毒时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗、消毒及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>5、动物房、污水厌氧处理设施及固体废物（菌渣、药渣、污泥、废活性炭等）处理或存放设施采取隔离、密封等措施控制恶臭污染，并设有恶臭气体收集处理系统；</p> <p>6、建立台账，记录 VOCs 原辅材料名称、使用量、回收量、废</p>	<p>1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统；</p> <p>2、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、过滤机等设备，或在密闭空间内操作；干燥单元操作采用密闭干燥设备，或在密闭空间内操作；密闭设备或密闭空间排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>3、真空系统采用干式真空泵，真空排气排至 VOCs 废气收集处理系统；若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸汽）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>4、同 A 级要求；</p> <p>5、同 A 级要求；</p> <p>6、同 A 级要求；</p> <p>7、液态 VOCs 物料采用</p>	<p>1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统；无法密闭的，采用局部气体收集措施，废气排至废气收集处理系统；</p> <p>2、同 B 级要求；</p> <p>3、同 B 级要求；</p> <p>4、同 A 级要求；</p> <p>5、同 A 级要求；</p> <p>6、同 A 级要求；</p> <p>7、同 B 级要求；</p> <p>8、实验室使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜）或进行局部气体收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	未达到 C 级要求	<p>1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏、结晶过程以及配料、混合、搅拌过程设备均为密闭设备，包装过程在密闭包装间进行，废气经收集排至废气收集处理系统。</p> <p>2、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、过滤机等设备，干燥单元操作采用密闭干燥设备，废气经收集后排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>3、真空系统采用干式真空泵，真空排气排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>4、载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、清洗和消毒时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗、消毒及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>5、污水厌氧处理设施及污泥处理设施采取隔离、密封等措施控制恶臭污染，并设有恶臭气体收集处理系统。</p> <p>6、建立台账，记录 VOCs 原辅材料名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息，台账保存期限不少于 3 年。</p> <p>7、液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式</p> <p>8、质检实验室使用含 VOCs 的化学品均在通风橱内进行，废气排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	满足 B 级企业要求

第七章厂址可行性分析及总量控制分析

	弃量、去向以及 VOCs 含量等信息，台账保存期限不少于 3 年； 7、液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式； 8、实验室使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜）收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统。	密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加，高位槽（罐）进料时置换的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统或气相平衡系统； 8、同 A 级要求。				
装载	1、挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm； 2、装载物料真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ ，以及装载物料真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 2500\text{m}^3$ 的，装载过程排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准或处理效率 $\geq 90\%$ ；或排放废气连接至气相平衡系统； 3、符合第 2 条要求的，装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理。		1、同 A、B 级要求 2、同 A、B 级要求 3、符合第 2 条要求的，装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理。	未达到 C 级要求	本次工程挥发性有机液体采用底部装载方式，有机溶剂装在过程废气连接至气相平衡系统。	满足 B 级企业要求
泄漏检测与修复	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作，建立 LDAR 软件平台。	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作。			本次工程密封点 > 2000 个，严格按照《VOCs 无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作。	满足 B 级企业要求
储罐	1、储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体储罐，采用低压罐、压力罐或其他等效措施； 2、储存真实蒸气压 $\geq 10.3\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 20\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 0.7\text{kPa}$ 但 $< 10.3\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 30\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐密闭排气至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统及其他等效措施； 3、符合第 2 条要求的，固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理。		1、同 A、B 级要求； 2、同 A、B 级要求； 3、符合第 2 条要求的，固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理	未达到 C 级要求	本次工程有机溶剂储罐均为常压固定顶罐，各储罐均设置压力平衡管，废气均引入尾气处理系统进行处理。	满足 A 级企业要求
废水收集和处理	1、工艺废水采用密闭管道输送，废水集输系统的接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、废水储存、处理设施加盖密闭，并密闭排气至有机废气治理	1、同 A 级要求； 2、废水储存、处理设施，在曝气池及其之前加盖密闭或采取其他等效措施，并密闭排气至有机	1、废水采用密闭管道输送，或采用沟渠输送并加盖密闭，废水集输系统的接入口和排出口采取与环境空气隔离的措	未达到 C 级要求	本次工程工艺废水采用密闭管道输送，废水集输系统的接入口和排出口均采取与环境空气隔离的措施；污水处理站恶臭排放源应采取覆盖的方式进行密闭收集后引入“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”处理；	满足 A 级企业要求

第七章厂址可行性分析及总量控制分析

	设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用焚烧法或吸收、氧化、生物法等组合工艺进行处理。	废气治理设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用吸收、氧化、生物法及其组合工艺进行处理。	施； 2、同 B 级要求； 3、同 B 级要求。			
工艺有机废气治理	1、配料、反应、分离、提取、精制、干燥、溶剂回收等工艺有机废气全部密闭收集后，采用冷凝、吸附回收、燃烧、浓缩等多个工艺综合治理，焚烧可以采用工艺加热炉、锅炉或者专用焚烧炉进行处理，处理效率≥90%； 2、发酵废气采用冷凝、碱洗+氧化+水洗处理技术、吸附浓缩+燃烧。	配料、反应、分离、提取、精制、干燥、溶剂回收等工艺有机废气和发酵废气全部收集后，冷凝+吸附回收、洗涤+生物净化、氧化进行处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理。		未达到 B、C 级要求	本次工程工艺生产过程中含氯有机废气治理采用“碱吸收+活性炭吸附/脱附+冷凝”装置处理，不含氯有机废气采用“碱吸收+RTO”装置处理，发酵废气采用“碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附”达标排放，	满足 A 级企业要求
排放限值	PM、NMHC 和 TVOC 排放浓度分别不高于《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823—2019）特别排放限值的 50%（10、30、50mg/m ³ ），其他污染物达到特别排放限值；企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点处小时平均浓度值（NMHC）不高于 6mg/m ³ ，监控点处任意一次浓度值（NMHC）不高于 20 mg/m ³ ；同时满足相关地方排放标准要求。	PM、NMHC 和 TVOC 排放浓度分别不高于《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823—2019）特别排放限值的 70%（14、42、70mg/m ³ ），其他污染物达到特别排放限值，企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点处小时平均浓度值（NMHC）不高于 6mg/m ³ ，监控点处任意一次浓度（NMHC）不高于 20 mg/m ³ ；同时满足相关地方排放标准要求。	各项污染物达到《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823—2019）特别排放限值，同时满足相关地方排放标准要求。		废气污染物能够满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气特别排放限值要求，且 PM ₁₀ 、NMHC 排放浓度分别不高于《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823—2019）特别排放限值的 70%（14、42、mg/m ³ ）；厂区内 VOCs 无组织排放监控点处小时平均浓度值（NMHC）不高于 6mg/m ³ ，监控点处任意一次浓度（NMHC）不高于 20 mg/m ³ 。	满足 B 级企业要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告。				本项目建成后严格按照相关手续办理环保手续并存档。	/
	台账记录：1、生产设施运行管理信息：生产时间、运行负荷、产品产量等；2、废气污染治理设施运行管理信息：燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换		至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求	项目建成后严格进行生产设施运行管理信息、废气污染治理设施运行管理信息、监测记录信息以及主要原辅材料消耗燃料（天然气等）消	满足 B 级企业要求

第七章厂址可行性分析及总量控制分析

	频次、催化剂更换频次；3、监测记录信息：主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等；4、主要原辅材料消耗记录：VOCs 原辅材料名称、VOCs 纯度、使用量、回收量、去向等；5、燃料（天然气等）消耗记录。			耗记录的台账管理。		
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力		厂区应设置环保部门，配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力。	满足 B 级企业要求	
运输方式	<p>1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；</p> <p>2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车；</p> <p>3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。</p>	<p>1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准；</p> <p>2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准；</p> <p>3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%。</p>	<p>1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%；</p> <p>2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 50%；</p> <p>3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%。</p>	未达到 C 级要求	<p>1、本项目涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准；</p> <p>2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准；</p> <p>3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%。</p>	满足 B 级企业要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账	未达到 A、B 级要求		严格按照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账管理。	达到 B 级企业要求	
<p>注 1：使用非卤化和非芳香烃级溶剂或纯物理提取工艺的企业达到 B 级要求即可认定为 A 级企业；</p> <p>注 2：^a主要排放口（NMHC）：主要包括发酵废气排放口、工艺有机废气排放口、废水处理站废气排放口；</p> <p>注 3：^bA、B 级企业、重点排污单位安装 FID。</p>						

由上表可知，通过从工艺过程、装载、泄漏检测与修复、储罐、废水收集和处理、工艺有机废气治理、监测监控水平、排放

限值、环境管理水平、运输方式、运输监管等方面分析，本项目建成后各项指标均满足 B 级及以上企业要求。综上所述，本次工程建成后能够满足重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中制药行业 B 级企业相关指标要求。

7.3 环保文件相符性分析

7.3.1 与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发【2018】22号）的相符性

为加快改善环境空气质量，打赢蓝天保卫战，国务院于2018年6月27日制定了《关于打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）（以下简称“三年行动计划”），本项目与通知中相关内容对比分析详见下表。

表 7.3-1 项目与“三年行动计划”对比分析表

序号	相关内容	本项目情况	相符性
二、调整优化产业结构，推进产业绿色发展			
1	（四）优化产业布局。各地完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。修订完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，环境空气质量未达标城市应制订更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	本项目位于许昌市生物医药产业园，符合城乡规划、土地利用规划和环保规划，满足区域、规划环评要求。	相符
	（七）深化工业污染治理。强化工业企业无组织排放管控，开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业及燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理。	本项目强化工业企业无组织排放管控，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理。	相符
五、优化调整用地结构，推进面源污染治理			
2	（二十）加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管，将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。严格渣土运输车辆规范化管理，渣土运输车要密闭。	本项目施工期要求企业施工期严格按照“六个百分之百”要求，采取洒水降尘、密闭运输等降尘措施，减少施工期对周围环境的影响。	相符

根据上述分析，本项目建设符合《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发【2018】22号）的相关要求。

7.3.2 与《河南省 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（豫环攻坚办[2021]20 号）相符性分析

本次工程与《河南省 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（豫环攻坚办[2021]20 号）相符性分析见表 7.3-3。

表 7.3-3 本次工程与“实施方案”相符性分析一览表

序号	主要内容		本次工程情况	相符性
大气污染防治攻坚战实施方案				
1	持续优化产业布局	推进重点污染企业退城搬迁，各省辖市（含济源示范区，下同）对城区内重污染企业进一步梳理，制定实施年度工作方案，推动不符合城市建设规划、行业发展规划、生态环境功能定位的重点污染企业退出城市建成区。对已列入 2021 年搬迁计划的 8 家企业，要在 2021 年年底完成退城入园工作。淘汰落后煤电机组 40 万千瓦，稳妥推动许昌等市市区内燃煤火电机组“退城进郊”。	本次工程厂址位于许昌市生物医药产业园，符合城市建设规划、行业发展规划、生态环境功能定位，不涉及退城搬迁。	不涉及
2	严格环境准入	落实“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控要求，从严从紧从实控制高耗能、高排放项目建设，全省原则上禁止新建、扩建单纯新增产能的钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铸造、铝用炭素、耐火材料制品、砖瓦窑、铅锌冶炼（含再生铅）等高耗能、高排放和产能过剩的产业项目，严格项目备案审查，强化项目现场核查，保持违规新增产能项目露头就打的高压态势。完善生态环境准入清单，强化项目环评及“三同时”管理，国家、省绩效分级重点行业的新建、改建、扩建项目达到 B 级以上要求。	本次工程严格落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求，不属于禁止新建、扩建类项目；本项目能够满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》绩效分级指标中 B 级企业要求。	相符
3	加快落后产能淘汰	按照《河南省淘汰落后产能综合标准体系（2020 年本）》，严格执行能耗、环保、质量、安全、技术等法规标准。2021 年 5 月底前，工业和信息化部门牵头组织相关部门制定工作方案，对国家和我省明确的落后生产工艺装备和落后产品，开展全面排查摸底，实施落后产能清零行动，巩固落后产能淘汰工作成效，于 2021 年 10 月底前完成淘汰落后产能项目验收工作。	本次工程不属于淘汰落后产能。	不涉及
4	持续排查整治“散乱污”企业	落实省、市、县、乡四级联动监管机制，压实县（市、区）、乡镇（街道）主体责任，加强环境监管和巡查检查，实行拉网式排查和清单式、台账式、网格化管理，坚决杜绝“散乱污”企业项目建设和已取缔的“散乱污”企业死灰复燃、异地转移。	本次工程所在厂区不属于“散乱污”企业。	不涉及

5	加强扬尘综合治理	开展扬尘污染综合治理提升行动，推动扬尘污染防治常态化、规范化、标准化。省控尘办结合扬尘污染治理实际，分解下达各省辖市可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）年度目标值，强化调度督办，做好定期通报和年度考核工作。住房城乡建设、交通运输、自然资源、水利、商务部门将落实《城市房屋建筑和市政基础设施工程及道路扬尘污染防治标准》要求、“六个百分之百”扬尘污染防治措施、“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和现场配制砂浆）、渣土物料运输车辆管理纳入日常安全文明施工监督范围，组织做好重污染天气预警、大风天气条件下施工工地、道路扬尘管控，建立举报监督、明查暗访工作机制，将工程建设活动中未按规定采取控制措施、减少扬尘污染受到通报、约谈或行政处罚的列为不良行为。	本次工程施工期要求企业严格按照“六个百分之百”、“两个禁止”要求，采取洒水降尘、密闭运输等降尘措施，减少施工期对周围环境的影响。	相符
6	开展工业企业全面达标行动	严格执行国家和我省大气污染物排放标准，持续推进电力、钢铁、水泥、铝工业、焦化、碳素、陶瓷、砖瓦窑、铸造、铁合金、耐材、玻璃、有色金属冶炼及压延、化工、包装印刷行业和其他涉及工业涂装、工业窑炉、锅炉等行业废气污染物全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，严厉打击各类大气环境违法行为。	本次工程各类废气经治理后均能达标排放。	相符
7	强化重点涉气行业清洁生产审核	认真落实《关于深入推进重点行业清洁生产审核工作的通知》要求，以能源、冶金、焦化、建材、有色、化工、原料药、铸造、碳素、工业涂装、包装印刷等行业作为清洁生产审核的重点，制定清洁生产审核实施方案（2021-2023年），全面落实强制性清洁生产审核要求，将企业清洁生产审核情况纳入企业环境信用评价体系和环境信息强制性披露范围，对违反《中华人民共和国清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》相关规定并受到处罚的企业，依法依规通过“信用中国”网站等渠道向社会公布，并记入其信用记录。	本次工程建成后，严格按照相关要求开展清洁生产审核。	相符
8	大力推进源头替代	通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低VOCs含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低VOCs含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低VOCs含量的胶粘剂，以及低VOCs含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少VOCs产生。加强对全省低VOCs含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等产品生产销售环节监管，严厉打击劣质不合格产品。	本次工程不涉及溶剂型涂料、油墨和胶粘剂的使用。	不涉及
9	加强工业企业VOCs全过程运行管理	巩固VOCs综合治理成效，聚焦提升企业废气收集率、治理设施同步运行率和去除率，鼓励企业采用高于现行标准要求治理措施，取消废气排放系统旁路设置，因安全生产等原因必须保留的，应将旁路保留清单报省辖市生态环境部门备案并加强日常监管。强化VOCs无组织排放收集，在保证安全的前提下，实施含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，实现厂房由开敞变密闭、由常压变负压、由逸散变聚合、空气由污浊变清新的“四由四变”目标。2021年5月起，生态环境部门组织开展夏季VOCs重点排	本次工程各类废气排放系统不涉及旁路。本次工程采用高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。同时废气收集遵循“应收尽收、分质收集”的原则，合理设置废气收集处理系统。	相符

		放单位专项检查。		
水污染防治攻坚战实施方案				
10	严格环境准入	深化“放、管、服”改革，强化项目事中、事后监管，提升服务水平。推进“三线一单”生态环境分区管控要求落地应用，做好规划环评，严控新建高耗水、高排放工业项目，把好项目环境准入关。	本次工程建设满足规划环评相关要求。	相符
土壤污染防治攻坚战实施方案				
11	严格控制涉重金属企业污染物排放	逐步推进涉镉等重金属行业企业纳入大气、水污染物重点排污单位名录，按照相关规定安装水、大气污染物排放自动监测设备，对大气颗粒物排放、废水中镉等重金属排放实行自动监测，并与生态环境部门的数据平台联网；按照排污许可要求，核算颗粒物、重金属等实际排放量，定期填报并提交执行报告，在全国排污许可证管理信息平台公开。	本次工程不涉及重金属污染物。	不涉及

由上表可知，本次工程建设符合《河南省 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（豫环攻坚办[2021]20 号）相关要求。

7.3.3 与《许昌市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》许政【2021】18 号相符性分析

为全面落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(中发〔2018〕17 号)和《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(豫政〔2020〕37 号)，加快推进生态文明建设和经济高质量发展，许昌市生态环境局关于发布《许昌市“三线一单”生态环境准入清单（试行）的函》（许环函【2021】3 号）。

本项目位于许昌市生物医药产业园，行政区划位于许昌建安区长村张乡，属于重点管控单元 6，本项目与许昌市环境管控单元生态环境准入清单的相符性分析见表 7.2-8。

表 7.2-8 本次工程与许昌市环境管控单元生态环境准入清单相符性分析一览表

环境管控单元名称	单元分类	环境要素类别	管控要求		相符性分析
建安区大气高排放区	重点管控单元 6	高排放区、布局敏感区、弱扩散区，高污染燃料禁燃区	空间布局约束	1、严格控制新建、扩建高排放、高污染项目。 2、严禁在优先保护类耕地集中区域新建可能造成耕地土壤污染的建设项目。 3、禁止新建、扩建、改建燃用高污染燃料的项目（集中供热、热电联产设施除外）。 4、鼓励现有造纸企业搬迁入园。	1、本次工程不属于新建“两高”项目 2、项目采用严格的污染治理和风险防控措施，根据预测结果，对周围土壤耕地及周边环境影响较小。 3、本次工程不属于禁止建设类项目。 综上所述，本次工程建设符合空间布局约束要求。
			污染物排放管控	1、禁止销售、使用高污染燃料。 2、禁止向耕地及农田沟渠中排放有毒有害工业、生活废水和未经处理的养殖小区畜禽粪便；禁止占用耕地倾倒、堆放城乡生活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物 3、对现有企业工艺粉尘、VOCs 开展综合治理，确保稳定达标排放。 4、持续开展“散乱污”企业动态清零、散煤污染专项整治，全面提升散尘污染治理水平。	1、本项目不销售、使用煤等高污染燃料。 2、本次工程废水均经厂区内污水处理站处理后送入园区污水厂二次处理后达标排放；生活垃圾及生产过程中产生的一般固废及危险废物均经厂区内一般固废暂存间、危险废物暂存间暂存后集中处置。 3、本次工程颗粒物、VOCs 均集中收集处理达标排放。 综上所述，本次工程建设，符合污染物排放管控要求
			环境风险防控	1、石油加工、化工等生产、储存、使用等企业在拆除生产设施设备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。 2、高关注地块划分污染风险等级，纳入优先管控名录。	1、本次工程涉及危险化学品储存和使用，若涉及拆除生产设施设备、污染治理设施时，将事先制定残留污染物清理和安全处置方案。 2、本项目所在区域未被纳入优先管控名录。 综上所述，本次工程建设符合环境风

7.3.4 与《关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案的通知》环大气[2019]53号的相符性分析

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相关内容介绍如下：

主要目标：到2020年，建立健全VOCs污染防治管理体系，重点区域、重点行业VOCs治理取得明显成效，完成“十三五”规划确定的VOCs排放量下降10%的目标任务，协同控制温室气体排放，推动环境空气质量持续改善。

表 7.3-5 本项目与“通知”相符性分析一览表

主要内容	本项目情况	相符性
(二) 全面加强无组织排放控制		
全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。加强设备与场所密闭管理。……。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。	本项目涉及 VOCs 物料(包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 废料等)储存、转移和输送，项目生产设备均为密闭，VOCs 液体物料均通过管道进行输送，含 VOCs 固废采用密闭容器收集；项目生产过程中各类有机废气均经收集后进入废气处理装置进行处理。	相符
推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。	本项目通过采用高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。	相符
提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	本项目遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，均保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	相符
加强设备与管线组件泄漏控制。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于 2000 个的，应按要求开展 LDAR 工作。石化企业按行业排放标准规定执行。	本项目建成后按照相关要求开展泄漏检测与修复。	相符

	(三) 推进建设适宜高效的治污设施。		
	<p>企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造,应依据排放废气的浓度、组分、风量,温度、湿度、压力,以及生产工况等,合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺,提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气,宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术,提高 VOCs 浓度后净化处理;高浓度废气,优先进行溶剂回收,难以回收的,宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气(溶剂)回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理;生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的,应定期更换活性炭,废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等,推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等,加强资源共享,提高 VOCs 治理效率。</p>	<p>本项目生产过程中不含氯有机废气治理采用碱吸收+RTO 装置处理,含氯有机废气采用碱吸收+活性炭吸附/脱附+冷凝,达标排放;其它 VOCs 废气治理措施同时严格按照要求定期更换活性炭,交由有资质单位处置。</p>	相符
	(四) 深入实施精细化管控		
	<p>加强企业运行管理。企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序,包括启停机、检维修作业等,制定具体操作规程,落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账,记录企业生产和治污设施运行的关键参数,在线监控参数要确保能够实时调取,相关台账记录至少保存三年。</p>	<p>本项目建成后,企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序,包括启停机、检维修作业等,制定具体操作规程,落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账,记录企业生产和治污设施运行的关键参数,在线监控参数要确保能够实时调取,相关台账记录至少保存三年。</p>	相符
重点行业治理任务	(二) 化工行业 VOCs 综合治理。		
重点行业治理任务	<p>加强制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料制品等行业 VOCs 治理力度。重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平,加强无组织排放收集,加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭,实施废气收集与处理。密封点大于等于 2000 个的,要开展 LDAR 工作。</p>	<p>本项目严格按照相关要求加强密封点泄漏、废水和循环水系统、有机液体装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作,确保稳定达标排放。本项目设 VOCs 废液废渣均密闭存储。严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定,建立台账,开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作,强化质量控制;将 VOCs 治理设施纳入监测计划中。根据《挥发性有机物无组织</p>	相符

		排放控制标准》有关设备与管线组件 VOCs 泄漏控制监督要求，定期开展泄漏检测与修复工作，并对密封点泄漏加强监管。	
	积极推广使用低 VOCs 含量或低反应活性的原辅材料，加快工艺改进和产品升级。制药、农药行业推广使用非卤代烃和非芳香烃类溶剂，鼓励生产水基化类农药制剂。	本项目生产过程中尽量使用无毒、无害或低毒、低害、低 VOCs 含量的原辅材料，有毒有害原辅材料使用量较小。	相符
	加快生产设备密闭化改造。对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程，采取密闭化措施，提升工艺装备水平。加快淘汰敞口式、明流式设施。重点区域含 VOCs 物料输送原则上采用重力流或泵送方式，逐步淘汰真空方式；有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式，淘汰喷溅式给料；固体物料投加逐步推进采用密闭式投料装置。	本项目涉及物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 废料等）储存、转移和输送，项目生产设备均为密闭；物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏、结晶过程以及配料、混合、搅拌过程设备均为密闭设备，包装过程在密闭包装间进行，废气经收集排至废气收集处理系统；	相符
	实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。	本项目废气实施分类收集处理，本次工程工艺生产过程中含氯有机废气治理采用“碱吸收+活性炭吸附/脱附+冷凝”装置处理，不含氯有机废气采用“碱吸收+RTO”装置处理，发酵废气采用“碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附”达标排放，本项目拟采用“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”对恶臭废气进行处理。	相符

由上表可知，本项目的建设符合《关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案的通知》环大气[2019]53号的相关内容要求。

7.3.5 与《许昌市 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（许环攻坚办〔2021〕36 号）相符性分析

在《许昌市 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》中与本项目有关的内容，相符性分析如下。

表 7.3-7 与“实施方案”相符性分析一览表

序号	主要内容	本次工程情况	相符性	
许昌市 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案				
1	加快调整优化产业结构,推动产业绿色转型升级	严格环境准入。落实“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)生态环境分区管控要求,从严从紧从实控制高耗能、高排放项目建设。全市原则上禁止新建、扩建单纯新增产能的钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工(甲醇、合成氨)、焦化、铸造、铝用炭素、耐火材料制品、砖瓦窑、铅锌冶炼(含再生铅)等高耗能、高排放和产能过剩的产业项目,禁止陶瓷等行业新建、扩建以煤炭为燃料的项目,禁止新建燃料类煤气发生炉和 35 蒸吨/时及以下燃煤锅炉。严格项目备案审查,强化项目现场核查,保持违规新增产能项目露头就打的高压态势。完善生态环境准入清单,强化项目环评及“三同时”管理,国家、省绩效分级重点行业的新建、改建、扩建项目达到 B 级以上要求。	本次工程不属于禁止建设类项目,符合“三线一单”管控要求,本项目建成后各项指标均满足绩效分级 B 级及以上企业要求。	不涉及
		加快落后产能淘汰。按照《河南省淘汰落后产能综合标准体系》(2020 年本),严格执行能耗、环保、质量、安全、技术等法规标准,2021 年 5 月底前,市工信局牵头组织相关部门制定工作方案,对国家和我省明确的落后生产工艺装备和落后产品开展全面排查摸底,实施落后产能清零行动,巩固落后产能淘汰工作成效,于 2021 年 10 月底前完成淘汰落后产能项目验收工作。	对照《产业结构调整指导目录》和《河南省部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品目录》,本次工程不属于明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。	不涉及
2	持续调整优化用地结构,强化面源污染管控	加强扬尘综合治理。开展扬尘污染综合治理提升行动,推动扬尘污染防治常态化、规范化、标准化。市控尘办结合扬尘污染治理实际,分解下达各县(市、区)可吸入颗粒物(PM ₁₀)年度目标值,强化调度督办,做好定期通报和年度考核工作。住建、交通、自然资源、水利、商务等部门将落实《城市房屋建筑和市政基础设施工程及道路扬尘污染防治标准》要求、“十个百分之百”扬尘污染防治措施、“两个禁止”(禁止现场搅拌混凝土和现场配制砂浆)、渣土物料运输车辆管理纳入日常安全文明施工监督范围,组织做好重污染天气预警、大风天气条件下施工工地、道路扬尘管控,建立举报监督、明查暗访工作机制,将工程建设活动中未按规定采取控制措施、减少扬尘污染受到通报、约谈或行政处罚的列为不良行为。住建部门负责组织开展全市预拌	要求本次工程建设过程中,加强施工扬尘控制。持续常态化抓好施工工地“十个 100%”扬尘污染防治措施落实,重点管好渣土车出入工地冲洗,禁止带泥上路、沿途抛洒;加强施工场地道路扬尘控制,重点做好施工后期回填土作业扬尘防治工作。	相符

第七章厂址可行性分析及总量控制分析

		商品混凝土生产企业绿色化改造工作，全面提升扬尘污染治理水平。进一步扩大道路机械化清扫和洒水范围，强化道路清洗保洁作业，持续开展城市清洁行动。2021年各县（市、区）平均降尘量不得高于8吨/月·平方公里，不断加严降尘量控制指标，实施网格化降尘量监测考核。		
3	全面推行重点行业绩效分级，深化工业企业大气污染治理	推进重点行业绩效分级管理。规范和加强重点行业企业绩效分级管理工作，完善评定机制，将评级与当地环境质量达标挂钩，培育推动企业“梯度达标”，促进行业治理能力治理水平整体升级，确保同一区域、同一行业内同等绩效水平企业减排措施相对一致。2021年年底前，全市重点行业绩效分级A、B级企业力争不低于20%，基本消除D级企业；2025年年底前，重点行业绩效分级A、B级企业力争达到70%。落实A、B级企业相关鼓励政策，发挥先进示范引领作用；严格执行C、D级企业污染管控措施，促进全市工业污染治理水平全面提升。	本项目建成后各项指标均满足绩效分级B级及以上企业要求。	相符
		开展工业企业全面达标行动。贯彻落实《排污许可管理条例》，按照源头预防、过程控制、清洁生产、损害赔偿、责任追究的要求，实现固定污染源全过程管理。严格执行国家和我省大气污染物排放标准，持续推进电力、钢铁、水泥、焦化、炭素、陶瓷、砖瓦窑、铸造、铁合金、再生铜铝、耐材、玻璃、有色金属压延、化工、包装印刷行业和其他涉及工业涂装、工业窑炉、锅炉等行业废气污染物全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，严厉打击各类大气环境违法行为。	本次工程所在厂区现有工程废气污染物均能满足相关标准要求。	相符
4	强化臭氧协同控制，持续深化挥发性有机物污染治理	加强工业企业VOCs全过程运行管理。巩固VOCs综合治理成效，聚焦提升企业废气收集率、治理设施同步运行率和去除率，鼓励企业采用高于现行标准要求的治理措施，取消废气排放系统旁路设置，因安全生产等原因必须保留的，应将旁路保留清单报生态环境部门备案并加强日常监管。强化VOCs无组织排放收集，在保证安全的前提下，实施含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，实现厂房由开敞变密闭、由常压变负压、由逸散变聚合、空气由污浊变清新的“四由四变”目标。	本次工程严格按照相关要求，实施含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，实现厂房由开敞变密闭、由常压变负压、由逸散变聚合。	相符
		深化工业园区和集群VOCs整治。各县（市、区）针对化工、涂装工序、包装印刷、家具制造等涉VOCs重点工业园区和涉VOCs重点企业集群，因地制宜，制定“一园一策”综合治理方案，依据工艺特点实施针对性的集中治理；家具制造、彩涂板、皮革制品、制鞋、包装印刷等以小企业为主的集群重点推动源头替代；汽修、人造板等企业集群重点推动优化整合，鼓励魏都区、东城区建设汽修集中喷涂中心。推进涉VOCs工业园区建设“绿岛”项目，襄城县煤焦化循环经济园区等化工类园区应建成统一的	本次工程要求严格落实《重点行业挥发性有机物综合治理方案》，逐年完善企业信息管理台账、企业生产工艺台账，每年更新一次。项目建成后园区按照要求进行“一园一策”综合治理方案。	相符

第七章厂址可行性分析及总量控制分析

		泄漏检测与修复信息管理系统；有机溶剂用量大的园区应建设集中回收处置中心；普遍采用活性炭吸附有机废气的园区应建设统一的脱附、再生处理中心；鼓励家具制造、工业涂装类园区统筹规划建设集中涂装中心。		
许昌市 2021 年水污染防治攻坚战实施方案				
5	严格环境准入	深化“放、管、服”改革，强化项目事中、事后监管，提升服务水平。推进“三线一单”生态环境分区管控要求落地应用，做好规划环评，严控新建高耗水、高排放工业项目，把好项目环境准入关。	本次工程建设满足规划环评相关准入要求。	相符
许昌市2021年土壤污染防治攻坚战实施方案				
6	严格控制涉重金属企业污染物排放	将涉镉等重金属行业企业纳入大气、水污染物重点排污单位名录，企业全面安装、使用大气、水污染物排放自动监测设备，对大气颗粒物排放、废水中镉等重金属排放实行自动监测，并按照有关规定与生态环境主管部门的数据平台联网；以监测数据核算颗粒物、重金属等排放量，并依法纳入执行报告，上报全国排污许可证管理信息平台并公开。	本次工程不涉及重金属污染物。	不涉及
7	加强危险废物管理	落实危险废物“三个能力”提升方案，完成危险废物经营单位、产生单位排查整治，夯实危险废物监管基础，持续提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力。依法严厉打击危险废物破坏环境的行为，防范化解危险废物环境风险。推进固体废物污染防治减量化、资源化、无害化。深入开展危险废物规范化环境管理与专项整治，到2021年底全市危险废物产生和经营单位规范化管理考核合格率均达到92%以上，动态更新危险废物“四个清单”，强化危险废物信息化管理。	本项目固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单。本项目污水站污泥经过鉴别后，属于危险废物委托有资质单位进行处理，非危险废物送垃圾填埋场。	相符
7	严格建设项目环境准入	落实“三线一单”生态环境分区管控要求，严控不符合土壤环境管控要求的项目落地；把好建设项目环境准入关，对可能造成土壤污染的建设项目依法开展环境影响评价，提出并落实有关防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本项目能够满足规划环评相关准入要求，本次提出有效的防范措施，避免项目生产对土壤造成污染。	相符
8	推动实施绿色	加快实施钢铁、化工、有色、皮革等行业绿色化改造。鼓励土壤污染重点监管单位因地制宜实施管道化、密闭化改造，重点区域防腐防渗改造，以及物料、污水、废气管	本次工程严格按照相关要求分区防渗，从源头上防范土壤污染	相符

第七章厂址可行性分析及总量控制分析

	化改造 线架空建设和改造，从源头上防范土壤污染。		
--	--------------------------	--	--

7.4 规划相符性分析

7.4.1 与《许昌经济技术开发区分区规划及核心区城市设计（2016-2030）》的相符性

规划范围：经开区位于市区西南部，东至京广铁路，西至永登高速；北至 311 国道，南至南环西路，规划总面积约 22.56 平方公里。

产业定位：河南省先进的电力电子制造基地，中原城市群装备制造及零部件、发制品、生物产业生产研发基地，许昌市现代产业集中、配套服务完善、人居环境和谐的产业集聚区。

产业布局：规划形成“一心两轴，四带多组团”的空间发展结构：“一心”：以规划核心区为载体的服务核心；“两轴”：沿延安路、阳光大道两条发展主轴；“四带”：清泥河生态景观带、沿西外环路、京广铁路的防护绿带、永登高速生态绿带；“多组团”：包括多个工业、居住服务、物流组团。

用地规划：西外环路以西、阳光大道以南、金龙街以北、丁香路以东区域规划为三类工业用地。

本项目所在许昌市生物医药产业园位于许昌经济技术开发区规划范围内，符合区域规划产业定位，根据用地规划，确定本项目所在区域规划为三类工业用地。

7.4.2 与许昌市生物医药产业园规划（2017-2025）及规划环评相符性分析

许昌市生物医药产业园于 2017 年 6 月经许昌市人民政府批准设立，许昌市人民政府先后下发《关于经济技术开发区规划建设许昌市生物医药产业园的批复》（许政文[2017]53 号）、《关于同意调整许昌市生物医药产业园相关建设内容的批复》（许政文[2018]1 号），明确园区范围与主导产业。许昌经济技术开发区已委托武汉华中科大城市规划设计研究院编制完成了《许昌市生物医药产业园规划一期（2017-2025 年）》，由郑州大学环境技术咨询工程有限公司编制的《许昌市生物医药产业园规划（一期）（2017-2025 年）环境影响报告书》于 2018 年 1 月 31 日由河南省环境保护厅组织的审

查小组出具审查意见（豫环函[2018]18号）。

7.4.3.1 与许昌生物医药产业园规划（2017-2025）相符性分析

规划范围：西外环路以西、阳光大道以南、金龙街以北、丁香路以东区域，规划用地面积约为 79.15 公顷。

功能定位：国家级生物医药研发生产基地；中原城市群“两化深度融合”产业示范基地；许昌市生物医药千亿产业集群核心基地；许昌市海绵生态示范园区；许昌市智慧化示范园区。

主导产业：以生物医药为主导，以食品添加剂为辅。生物医药产业以发展新型生物技术药物、治疗性生物药物等生物创新药为主，适度发展化学创新药和国外专利保护到期的高端药品。

发展目标：到 2020 年，工业总产值达到 20 亿人民币，形成以氨基酸及衍生物、核苷酸及核苷酸衍生物等为核心产品；到 2025 年，工业总产值达到 40 亿人民币，形成以许昌市医药产业园为龙头，联动长葛、禹州的医药产业，打造千亿级产业集群。

功能分区与用地布局：园区功能分区为工业生产功能片区、市政设施功能片区两个片区。工业用地划分为四个组团，分别为东北组团、西北组团、东南组团、西南组团，总面积 52.38 公顷。

给水工程规划：水源为南水北调水，供水厂位于园区中部，总设计规模为 3 万 m^3/d ，其中一期设计规模为 2 万 m^3/d 。给水管采用环状布设为主，局部采用枝状布设。现供水管网已经敷设，水厂正在建设。

排水工程规划：采用雨污分流制。污水处理位于园区中部，变电站北侧，占地 4.3 公顷，设计规模为 1 万 m^3/d 。配套污水管网与中水回用系统。现排水管网已经敷设，污水处理厂正在建设。

供热工程规划：热源为新建园区天然气分布式能源电厂，位于杏园路东侧。分两期建设，近期建设(3用1备) \times 32MW 燃气轮机+(3用1备) \times 50t/h 余热锅炉+1 \times 15MW 抽凝式汽轮发电机组+1 \times 6MW 背压式汽轮发电机组，远期新增 1 \times 32MW 燃气轮机+1 \times 50t/h 余热锅炉+1 \times 6MW 背压式汽轮发电机组。

电力工程规划：园区天然气分布式能源电厂为主电源，为园区提供 10kV 电网，采用单环网方式接线。

燃气工程规划：气源引自西气东输二线平泰支线禹州段 3#阀室处，经专线输送至本园区，从西外环路引入，管道采用管沟敷设。

本项目主要采用发酵工艺生产氨基酸类原料药，同时依托 L-缬氨酸产品进行产业链延伸，生产缬沙坦类化学合成产品，符合园区主导产业规划及近期发展目标规划；选址位于许昌市生物医药产业园规划杏园路与屯田路西北角，项目用地性质为工业用地，符合园区用地布局规划。

目前园区/项目所在区域供水、排水、供热、供气管网及电力管线已经敷设，园区供水厂、污水处理厂及热电厂正在建设，项目建成后将依托园区基础设施。

7.4.3.2 与许昌市生物医药产业园规划（一期）环境影响报告书及其审查意见相符性分析

根据《许昌市生物医药产业园规划（一期）环境影响报告书》，园区负面清单和环境准入条件见下表。

表 7.4-3 许昌市生物医药产业园负面清单

类别	负面清单	本项目	相符性
管理要求	①禁止入驻国家《产业结构调整指导目录》中医药淘汰类项目； ②禁止入驻与产业园产业定位不相符的项目； ③主要水污染物总量排放指标不能实现等量或减量置换原料药制造项目。	产业类型为园区主导产业，其产品与工艺不属于《产业结构调整指导目录》淘汰类与限制类，水污染物总量排放指标可实现等量置换	相符
产业	①禁止新建《产业结构调整指导目录》中医药限制类项目； ②禁止新建硫酸新霉素、去甲基金霉素、金霉素、链霉素、大观霉素、红霉素、麦白霉素、卷曲霉素、去甲万古霉素、洁霉素、阿霉素、利福霉素、赖氨酸、谷氨酸等废水排放量大的发酵类制药项目； ③禁止单纯新建化学合成原料药项目，可依托生物医药产业链适度发展污染较小的化学创新药项目； ④禁止建设P3、P4 生物安全实验室； ⑤禁止新建糖精等化学合成甜味剂生产线。	1、本项目产品不属于《产业结构调整指导目录》限制类项目。 2、本项目产品不属于清单中的废水排放量大的发酵类制药项目。 3、本项目依托L-缬氨酸产品进行产业链延伸，生产缬沙坦类化学合成产品，不属于单纯新建化学合成原料药项目。 4、本项目不建设生物安全实验室。	相符

	5、本项目不新建糖精等化学合成甜味剂生产线	
--	-----------------------	--

表 7.4-4 本项目许昌市生物医药产业园环境准入条件对照分析一览表

项目类别	环境准入条件	本项目情况	相符性
鼓励类	生物创新药、医药研发中心及终端药等技术含量高、废水排放量小、高附加值的项目。	本项目属于原料药生产，项目清洁生产水平达到国内先进。	相符
禁止类	禁止入驻产业园负面清单中的项目。	本项目不在产业园负面清单中，可以入驻	相符
资源能源消耗	单位工业增加值新鲜水耗8.0m ³ /万元以下；单位工业增加值综合能耗0.5吨标煤/万元以下。	本项目各产品用水量及能耗均达到国内清洁生产先进水平，同时项目有较好的经济效益，可满足要求	
污染物排放总量控制	①属于环保搬迁的项目，污染物排放指标不能超过其现状污染物排放量（以达标排放计）； ②入驻项目“三废”治理必须可靠、成熟和经济的处理措施，否则应慎重引进。	本项目生产废水均通过密闭管道输送进入污水处理站，污水处理站废气经收集后，采用“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”处理后排放。	相符
生产规模和工艺技术先进性要求	①工艺技术水平上，要求入驻产业园区的项目达到国内同行业先进水平； ②建设规模应符合国家产业政策的最小经济规模要求； ③环保搬迁入驻产业园区的企业应进行产品和生产技术的升级改造，达到国家相关规定的要求。	工艺技术水平可达到国内同行业先进水平；建设规模符合国家产业政策的最小经济规模要求	相符
清洁生产水平	（1）应当选择使用原料和产品为环境友好型的项目，避免产业园大规模建设造成的不良辐射效应，诱使国家明令禁止项目在产业园区周边出现； （2）入产业园区新建项目的单位产品水耗、单位产品污染物排放量等清洁生产指标达到国内同行业先进水平； （3）环保搬迁企业的清洁生产水平指标应达到国内同行业先进水平	本项目清洁生产水平指标能够达到国内同行业先进水平	相符

综上所述，本次工程位于许昌市生物医药产业园，属于园区主导产业，符合产业定位、产业布局相关要求；本次工程不在负面清单之列，符合园区项目准入条件。

7.4.3 与《电力设施保护条例》相符性分析

根据《电力设施保护条例》，架空电力线路保护区为导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域，在一般地区 154~330 千伏电压导线的边线延伸距离为 15 米。

本项目南边界有一条 220kV 高压线，根据《电力设施保护条例》，220 千伏电压导线距离保护区范围为 15 米，在该保护区内不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其他影响安全供电的物品；不得烧窑、烧荒；不得兴建建筑物、构筑物；不得种植可能危及电力设施安全的植物。根据高压线和项目厂区建设情况，本次项目厂界与高压线距离为 25m，建筑物与高压线距离为 50m，满足《电力设施保护条例》相关要求。

7.4.4 与《许昌市集中式饮用水源规划》相符性分析

根据《许昌市城市集中式饮用水水源地环境保护规划》（许政[2008]62 号）及《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源地保护区的通知》（豫政文[2019]125 号，2019 年 9 月 23 日），许昌市四个饮用水源保护区分别为北汝河地表水饮用水源保护区、颍河地表水饮用水源保护区、麦岭地下水饮用水源保护区、长葛地下水饮用水源保护区。

本项目所在区域的水源保护区主要为北汝河地表水饮用水源地，其一级保护区范围为：北汝河大陈闸至单庄村的水域及两侧 50m 陆域；颍汝干渠渠首至长店闸以下 200m 水域及两侧 50m 陆域。二级保护区范围为北汝河单庄村至鲁渡村的水域及两侧 1000m 陆域；北汝河大陈闸至单庄村一级保护区外 1000m 陆域；颍汝干渠长店闸以下 200m 以外至魏都区任庄桥的水域及两侧 1000m 的陆域；马滢河北汝河入口处至河东姚村的水域及两侧 1000m 的陆域；文化河和颍汝干渠交汇处至 311 国道的水域及两侧 1000m 陆域；运粮河和颍汝干渠交汇处至 311 国道的水域及两侧 1000m 的陆域。准保护区范围为北汝河鲁渡至平顶山汝州焦枝铁路桥北汝河干流的水域及两侧 1000m 陆域；马滢河河东姚村以上的水域及两侧 1000m 的陆域；文化河襄城县 311 国道以上的水域及两侧 1000m 陆域；运粮河襄城县 311 国道以上的水域及两侧 1000m 陆域。

本项目与颍汝干渠水源二级保护区边界最近距离为 1100m，位于水源地准保护区以外，距准保护区范围最近距离约 18km，在北汝河饮用水源保护区范围之外，且不涉及许昌市其他饮用水源保护区，园区规划范围与饮用水源保护区位置关系见附图。

根据河南省人民政府办公厅关于印发《河南省乡镇集中式饮用水水源地保护区划的通知》

（豫政办〔2016〕 23 号），许昌县（建安区）乡镇饮用水源保护区涉及乡镇有将官池镇、蒋李集镇、五女店镇、小召乡和艾庄乡，以上乡镇水源均为中深层地下水，饮用水井及水源保护区均位于各镇区。本项目距离最近的乡镇饮用水源保护区为蒋李集镇，相距 8.9km，不在其保护范围之内。

7.5 厂址可行性分析

7.5.1 厂址选择有利条件

7.5.1.1 项目选址位于许昌市生物医药产业园，符合总体规划要求

本项目选址位于许昌市生物医药产业园内，用地类型为工业用地，项目建设符合许昌市生物医药产业园规划要求。

7.5.1.2 项目依托园区基础设施，有利于污染控制

项目位于许昌市生物医药产业园，目前园区的电力、道路、通信等基础设施已经建成，集中供热、供水工程、污水处理厂等设施主体工程已经建成，预计本次项目建成前可以投运，本项目可进行有效依托。

7.5.1.3 项目建设的环境可行性

(1) 环境空气

项目废气排放满足排放标准，各污染物对敏感点的影响经预测均可达标，其厂界浓度也满足相应标准要求。工程废气排放对周边环境的影响可接受。

(2) 地表水环境

本项目废水经厂内污水站处理达标后，经污水管网排入园区污水处理厂进行处理。从收水范围、水量、水质及时间衔接性方面分析，本项目废水进入园区污水处理厂是可行的，废水经处理后对区域水体造成的影响较小。

(3) 地下水

本项目对区域地下水质量造成影响可接受。

(4) 声环境

根据噪声预测结果可知，四周厂界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，项目生产过程对周围环境噪声影响较小。

(5) 环境风险

本项目在生产过程中涉及的危险物料主要为二甲基甲酰胺（DMF）、30%盐酸、乙醇、乙酸、液氨、二氯甲烷、甲醇、甲苯、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、98%硫酸、溴

素、氨水、氯化亚砷等。物料在存储、生产过程中存在一定的潜在风险，评价建议企业制定突发环境事件应急预案并定期进行演练，强化突发事故的环境风险管控和应急处置；同时配备安全防护器材、消防废水事故储池、消防器材等，能够将事故的风险降到最低限度，在严格落实环评提出措施的基础上，项目建设的环境风险可以接受。

7.5.2 厂址建设可行性分析

根据本项目的工程特点和所处地区的环境特征，评价从工程建设的基础设施条件、周围环境现状情况及项目建成后对周围环境的影响，综合分析厂址选择的合理性。详细情况见表 7.6-1。

表 7.6-1 厂址建设可行性分析

序号	项 目	内 容
基本情况	厂址	许昌市生物医药产业园规划杏园路与屯田路西北角
	占地类型	工业用地
	产业政策	项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》
基础设施	供 水	由园区内水厂统一供水
	排 水	雨污分流，雨水收集后排入园区雨水总管网，生产废水、生活污水排入厂区污水处理系统，经处理达标后排入园区污水处理厂
	供 热	由园区内热电厂提供蒸汽
	供 电	由园区内变电站提供双回路供电
环境质量影响预测	水环境影响分析	废水经厂内污水站处理后由污水管网进入园区污水处理厂深度处理，排入康庙沟，汇入小泥河，对区域地表水环境影响较小；在认真落实环评提出的各项防渗措施后，对地下水环境影响较小。
	环境空气影响分析	根据预测结果，本项目废气经处理后排放，对区域环境空气质量造成的影响较小。
	声影响分析	根据预测结果，本项目四周厂界噪声预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。
分析结果		从环境保护角度综合分析，本项目厂址选择可行。

由上表可知，在企业按照评价要求和建议进行建设后，本项目厂址建设是可行的。

7.6 项目平面布置合理性分析

7.6.1 厂区平面布置原则

本项目厂区平面布置在设计阶段主要遵循以下几方面原则：

(1) 严格执行国家颁布的有关安全、防火、防爆的标准规范及规定，处理好局部与整体、生产与生活、设计与施工、设计与运营，以及近期与远期等的关系。

(2) 满足工艺系统流程需要，力求布置紧凑合理，使工厂的各项设施组成一个协调的整体，以达到节约工程投资，减少企业运营费的效果。

(3) 厂区总平面布置主要考虑生产工艺流程、内外部运输协作条件、主导风向及其对生产、辅助设施影响等进行厂区总图布置。

(4) 在同一厂区内以装置系统单元自然分区，生产装置系统独立于一体，互不干扰，且集中统一考虑相互之间的联系，紧凑合理布置，节约用地。

(5) 充分利用厂区道路骨架或隔离带对生产、生活、仓储进行有效分区，平面布局整洁有序，整个厂区格调统一，既做到严格遵守国家有关标准和规范、满足工艺流程的需要，又做到节省用地，在满足国家防火规范的要求下，布置上充分利用现有地理自然条件，做到经济合理，降低造价，缩短工期，力求平面布置紧凑合理，占地小。

(6) 本着“远近结合，以近为主”的原则，在规划布置上合理处理预留发展用地，以达到近期集中紧凑，又为远期的灵活发展创造条件，以求发挥投资的最大经济效益的设计原则。

7.6.2 平面布局和理性分析

整个厂区设计在总体布局上采取规整、严谨的形式，主要从功能组合与对周围地形的适应来组织布局；场地整体布局形态在强调协调、统一的基础上富于变化，并形成自然的场地结构秩序，合理的建筑布局与良好的交通组织。功能分区明确，既舒展又有简洁明确的秩序。

本项目厂区平面图根据相关设计规范进行布置，厂区大门位于东边界和南边界，分别为物流通道和人流通道，做到人流、物流分离；办公生活区位于厂区东南方位，

包含办公、质检、食堂等功能，厂区西南部主要设置有原料仓库、成品仓库；生产区布置在厂区中部，包括发酵车间、提取车间及合成车间等，动力车间临近生产区，方便能源和动力输送；根据安全要求，生产区北部设置有罐区和危化品仓库，厂址最北侧为污水处理及固废暂存等区域，综合总图平面布置来看，本项目平面布置时，依据项目厂址的实际情况，遵照国家有关标准、规范，平面布局方案总体功能分区明确，布置紧凑合理，符合工艺流程要求和设计规范要求，同时厂区南部尽量布置办公生活等区域，尽量减缓对厂址南侧敏感点的环境影响，因此厂区平面布置较为合理。

7.6.3 结论

综上所述，本项目厂区功能布局分区明确，整体布局合理顺畅，符合工艺流程要求和设计规范要求，因此厂区平面布置较为合理。

7.7 总量指标分析

7.7.1 总量控制的意义和原则

实施总量控制将促进资源、能源的合理化利用和优化配置，加速产业结构调整，实现经济增长方式的根本转变；实施总量控制可以较好的协调经济发展与环境保护之间的关系，推动可持续发展战略的实行。本项目为新建项目，建成后全厂污染物排放总量不能超过批复总量指标。

7.7.2 总量控制因子

根据项目污染物产排特点及当地环保要求，本项目评价总量控制因子确定为 COD、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、VOCs。

7.7.3 总量控制建议指标

1、废水污染物总量

本次工程废水经厂内污水站处理后由污水管网进入园区污水处理厂进一步处理后排入康庙沟，废水排放量为 27.067 万 m³/a，厂界污染物排放总量指标为 COD46.7t/a，氨

氮 1.6t/a；排入外环境污染物排放总量指标为 COD 8.12t/a，氨氮 0.406t/a。

2、废气污染物总量

本次工程废气污染物主要为 VOCs、SO₂、NO_x 排放；本次工程建成后，VOCs 排放量为 4.89t/a，SO₂ 排放量为 3.15t/a，NO_x 排放量为 2.85t/a。

根据《河南省生态环境厅关于深化环评“放管服”改革及实施环评审批正面清单的通知》（豫环办【2020】22号）要求，对不增加重点污染物排放量的项目，不再进行总量审核，对增加重点污染物排放量的项目，需在环评文件中明确污染物排放总量指标及区域替代削减措施。

根据《许昌市经济技术开发区住房建设城市管理与环境保护局关于对许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类系列产品建设项目 SO₂ 和 NO_x 倍量替代的审核意见》（详见附件）、《许昌市经济技术开发区住房建设城市管理与环境保护局关于对许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类系列产品建设项目 VOCs 倍量替代的审核意见》（详见附件），本项目 SO₂ 和 NO_x 从津药瑞达（许昌）生物科技有限公司 SO₂ 和 NO_x 削减指标中进行倍量替代，VOCs 指标拟从许昌永昌印务有限公司、迅达（许昌）驱动技术有限公司、许昌奥士达自动化设备有限公司 VOCs 削减指标中进行倍量替代。

第八章 环境经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是对建设项目的经济、社会和环境效益分析，衡量建设项目投入的环保投资所能收到的环保效果和经济效益，最大限度地控制污染，降低对环境的影响程度，合理地利用资源，以最少的环境代价获取最大的经济效益，为工程建设和项目决策提供依据，为企业的长远发展及社会整体协调起到积极作用。

8.1 工程经济效益分析

依据本项目可行性研究报告及厂方提供的数据，本工程主要经济指标见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目工程经济效益一览表

序号	项目	单位	数值
1	项目总投资	万元	50000
2	年均销售收入	万元	71595.8
3	年均利润总额	万元	13206.98
4	税后财务内部收益率	%	27.93
5	税后投资动态回收期	年	4.48

由表 8.1-1 可以看出，本项目投资总额为 50000 万元，年均销售收入为 71595.8 万元，年均利润总额为 13206.98 万元，从财务角度分析，本项目是可行的，具有较强的盈利能力，项目可以抵抗一定市场风险，并有较高的投资价值。

8.2 工程社会效益分析

本项目在取得直接经济效益的同时，还带来了一系列的间接经济效益，主要体现在以下几方面：

(1) 促进地方经济发展

通过本次工程项目建设，可增加社会经济总量和财政收入，振兴地方经济建设，促进地方经济发展。同时可吸引大量客户，提升当地的对外知名度，并带动当地其他

行业的发展。

(2) 增加就业机会

本项目的实施，将会为当地劳动力市场提供一定的就业机会，缓解当地居民的就业压力，增加居民经济收入，对振兴地方经济建设，增加当地财政收入，提高人民生活水平有明显的社会效益。

8.3 环境经济损益分析

8.3.1 环保工程投资概算

8.3.1.1 环保工程建设投资

本次项目环保投资 3434 万元，占项目总投资 50000 万元的 6.87%。

8.3.1.2 环保投资产生的环境效益

本项目投产后，只要严格落实评价所提的各项污染防治措施，使各项污染物得到有效的治理，污染物排放量将得到较大程度的削减，环保投资将产生明显的环境效益。

本项目环保措施实施后削减污染物排放量见表 8.3-1

表 8.3-1 环保投资产生的直接环境效益

项 目	产生量	削减量	排放量
废水量 (万 m ³ /a)	28.660	1.593	27.067
COD (t/a)	2241.6	2197.2	44.4
BOD ₅ (t/a)	554.9	547.59	7.31
NH ₃ -N (t/a)	249.8	248.74	1.06
TN (t/a)	378.4	375.42	2.98
TP (t/a)	0.32	0.29	0.03
SS (t/a)	33.1	26.6	6.5
二氯甲烷 (t/a)	0.097	0.048	0.049
废气量 (万 m ³ /a)	57182	0	57182
VOCs (t/a)	90.04	85.15	4.89
NH ₃ (t/a)	3.00	2.37	0.63
H ₂ S (t/a)	0.08	0.06	0.02

SO ₂ (t/a)	128.75	125.60	3.15
HCl (t/a)	73.39	73.20	0.20
颗粒物 (t/a)	8.45	8.34	0.10
NO _x (t/a)	3.42	0.00	3.42
危险固废 (t/a)	1700.8	1700.8	0
一般固废 (t/a)	19758.446	19758.446	0

8.3.2 运营期环保支出

本项目运营期环保设施运营支出包括环保设施运行费、折旧费、管理费等。

(1) 环保设施运行费 C₁

工程污染防治措施主要的运行费用为生产废水处理、废气治理、危废处置等。根据防污减污措施评价，本项目废水处理设施运行费用为 784.5 万元，废气处理设施运行费用为 50 万元，危废处置费用 600 万元。

工程污染防治措施运行费用为 1434.5 万元。

(2) 环保设施折旧费 C₂

$$C_2 = a \times C_0 / n = 154.5 \text{ (万元)}$$

式中，a—固定资产形成率，取 90%；

n—折旧年限，取 20 年；

C₀—环保投资。

(3) 环保管理费 C₃

环保管理费用包括管理部门的办公费、监测费和技术咨询费等，按环保设施投资折旧费用与运行费用之和的 5% 计算。

$$C_3 = (C_1 + C_2) \times 5\% = (1434.5 + 154.5) \times 5\% = 79.45 \text{ (万元)}$$

(4) 环境保护税

根据《中华人民共和国环境保护税法》和本项目污染物排放情况，本项目环境保护税估算情况见表 8.3-2。

表 8.3-2 环境保护税一览表

污染物		排放量 (kg/a)	污染当 量值	污染当 量数	每当量应纳 税额 (元/a)	环境保护税 (万元/a)
废气	颗粒物	100	2.18	46	4.8	5.4
	SO ₂	3150	0.95	3316		
	NO _x	3420	0.95	3600		
	甲苯	724	0.18	4022		
	甲醇	13.1	0.67	20		
	HCl	200	10.75	19		
	NH ₃	630	9.09	69		
H ₂ S	20	0.29	69			
废水	COD	44400	1	44400	5.6	25.7
	NH ₃ -N	1060	0.8	1325		
	TP	30	0.25	120		

本项目运营期环境保护管理支出费用为： $C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 1699.55$ （万元）

具体环境保护管理费用详见表 8.3-3。

表 8.3-3 环境保护管理支出费用一览表

序号	支出项目	支出费 (万元/年)
1	环保设施运行费 (C1)	1434.5
2	环保设施折旧费 (C2)	154.5
3	环保管理费 (C3)	79.45
4	环境保护税 (C4)	31.1
合计 (C)		1699.55

8.3.3 环境经济损益分析

(1) 环保建设费用占建设投资比例

环保投资运行管理费用/总产值 $\times 100$

环境系数% = $3434/50000 \times 100\% = 6.87\%$

(2) 环境成本率

环境成本率是指工程单位经济效益所需的环保运行管理费用（工程总经济效益按

年均净利润计)。

$$\begin{aligned}\text{环境成本率} &= \text{环保运行管理费用} / \text{工程总经济效益} \times 100\% \\ &= 1699.55 / 13206.98 \times 100\% = 12.87\%\end{aligned}$$

(3) 环境系数

$$\text{系数} = \text{环保运行管理费用} / \text{总产值} \times 100\% = 1699.55 / 71595.8 \times 100\% = 2.37\%$$

(4) 环境经济总体效益

$$\begin{aligned}\text{本项目环境经济总体效} &= \text{工程总经济效益} - \text{环保运行管理费用} \\ &= 13206.98 - 1699.55 = 11507.43 \text{ 万元/年}\end{aligned}$$

综上，本项目环保投资占建设投资的 6.87%，环境成本率为 12.87%，环境系数为 2.37%，环境经济总体效益为 11507.43 万元，从经济分析结果可以看出，本工程具有较高的环境经济效益。

8.4 环境经济损益分析结论

本项目符合国家产业政策，项目在建设、运营的过程中通过合理、有效的废水、废气治理措施，达到节约原料、降低成本、减少污染的目的，符合环境保护政策。该项目的实施不仅可以带动当地经济发展，增加当地财政收入，同时还可以为当地居民提供一定的就业机会，具有良好的社会效益。该项目市场前景良好，从社会经济角度看是可行的；项目环保费用比例合理，在确保环保投资落实到位的情况下，环境效益明显。综上所述，项目具有较好的社会、经济和环境效益，本项目是可行的。

第九章 环境管理与监测计划

企业在生产过程中，会对周围环境产生一定的不利影响，这就要求企业在生产运行时进行全过程的污染控制，在源头上削减污染物，减少污染物排放。企业进行环境管理是实现这一目标必不可少的手段之一，是企业管理的重要组成部分，加强环境管理是企业实现环境效益、经济效益、社会效益协调发展，走可持续发展道路的重要措施。环境监测是工业污染防治的依据和环境管理的基础，加强污染监控工作是了解和掌握企业排污特征、研究污染发展趋势、开展环保技术研究和综合利用的有效途径。

本次评价针对本项目所产生的废水、废气、固废、噪声，从环境管理着手，减少污染物对环境及周围环境保护目标的不良影响，做到“达标排放、总量控制”。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理目的

环境管理计划可分为可行性研究阶段、初步设计阶段、施工阶段以及营运期环境管理计划，相应的环境管理机构一般包括管理机构、监督机构和监测机构。

通过环境管理计划的实施，以达到如下目的：

(1) 使拟建项目的建设符合国家经济建设和环境建设同时设计、同时施工和同时投产的“三同时”原则，为环保措施的落实及监督、为项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

(2) 通过环境管理计划的实施，将拟建项目对周围环境带来的不利影响减少至最低程度，使该项目的经济效益和环境效益得以协调发展。

9.1.2 环境管理机构及职责

许昌奥诺药业有限公司应明确负责本建设项目环境保护工作的机构与人员，设立负责厂区项目环境管理和风险控制的安环部门，并对公司项目建设环境保护工作进行协调和环保措施的实施，安环部具体管理职责包括项目如下：

(1) 施工期环境管理机构职责

①根据国家有关的施工管理条例和操作规范，结合拟建工程的具体施工计划和本

报告提出的污染防治措施，制定有针对性的环境保护管理办法和详细的环保管理计划，特别是制定和实施工程承包商、环保监理工程师的环境知识及环境监测培训计划。

②定期对施工现场进行检查，监督施工单位对环境保护管理办法的执行情况，及时制止和纠正不符合管理办法的施工行为。

③调查、处理施工过程中出现的扰民或污染问题。

④向当地环境保护行政主管部门提交环境管理阶段报告。

⑤为有效地控制工程施工期间的环境污染，项目在建设施工阶段，不但要对工程的施工质量、进度进行管理，同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措施的落实情况，以及环境保护方面合同条款的执行情况进行监督检查。

（2）营运期环境管理机构职责

为防治项目建成后运行过程中的污染问题，应设立专门的环境管理机构明确管理机构的职责，具体应包括以下方面：

①组织贯彻国家、河南省以及行业主管部门有关环境保护的法律法规、方针政策，配合当地环保部门做好本项目的环境管理工作。

②执行上级主管部门建立的各种环境管理制度，制定相关的管理计划并切实实施。

③定期检查、维护和保养环保设备，确保其正常通行，采取积极有效的环保措施防治污染，并对环保措施的执行情况和效果进行监督检查。

④组织有关单位或人员进行环境监测工作，建立污染源档案管理制度及监控档案制度。

⑤与环保部门配合，调查、处理与项目有关的污染事故和扰民纠纷。

⑥定期对工作人员进行培训，提高他们的能力，同时积极开展技术革新、技术交流活活动，推广利用先进技术和经验，进一步改进环境管理工作。

⑦在企业内部建立强有力的环境管理体系，将环境管理落实到车间与岗位，制定相应的操作规程、监督管理制度和奖惩制度，以保证各项环境保护措施在生产经营的各个环节得到有效执行。

⑧企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境

信息，接受公众监督。企业应制定环境事故应急预案，并将突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力，并积极配合当地政府和项目所在集聚区环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。

9.1.3 环境管理内容

项目在生产运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案。企业环境管理方案主要包括下列内容：

(1) 组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心。

(2) 制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划，严格控制“三废”的排放。

(3) 负责本单位的排污许可证的办理工作，负责督促建设项目与环保设施“三同时”的执行情况，检查企业内部各环保设施的运行情况，并定期检查维护环保设施，杜绝不达标排放。

(4) 负责公司的所有环保设施操作规程的制定，监督环保设施的运转，对于违反操作规程而造成的环境污染事故及时进行处理，消除污染，调查事故发生原因，并对有关负责人及操作人员进行处罚，同时提出整治措施，杜绝事故再次发生。

(5) 领导并组织项目运行期间的环境监测工作，掌握污染动态，做好环境统计工作，建立环境监控档案。

(6) 负责提出、审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案，负责提出、审查各项清洁生产方案和组织清洁生产方案的实施。

(7) 负责对企业废水、废气排污口的规范化管理工作。建立完善的污染源档案管理制度，在排放口处设置标志牌，并注明污染物名称以警示周围群众；如实填写《中华人民共和国规范化排污口登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证；把有关排污情况（如排污口的性质、编号、排污口位置及排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放走向、污染治理措施的运行情况）建档管理，并报送环保主管部门备案。

9.1.4 环境管理计划

9.1.4.1 项目各个阶段环境管理计划

为使本项目各个阶段的环境问题能及时得到落实，特制定本项目管理计划，见表 9.1-1。

表 9.1-1 项目不同阶段环境管理计划

环境问题	减缓措施		实施机构	负责机构
施工期				
空气污染	施工期废气主要为施工扬尘，建议施工现场周围设围挡；裸露地面采取覆盖措施；施工场地和道路定期洒水；运输通道及时清扫和冲洗；车辆清洗；限制车速；减少建材露天堆放，设置堆棚或加盖塑料布。		建设单位	建设单位
水污染	施工期废水主要为生活污水和施工废水，建议生活污水设置 5m ³ 临时化粪池，定期委托市政环卫部门吸粪车进行清理；建筑废水沉淀后用于洒水抑尘。		建设单位	建设单位
噪声	（1）严格执行工业企业噪声标准以防止建筑工人受噪声侵害，靠近强声源的工人配带耳塞和头盔，并限制工作时间。 （2）选用低噪声施工机械、设备和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，加强对机械和车辆的维修以使它们保持较低的噪声。（3）合理安排施工作业时段，避免夜间（22：00~06：00）进行高噪声施工作业。		建设单位	建设单位
固废	施工期固废主要为：建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾尽量回收利用，其余按地方管理要求运送至统一处理场地；生活垃圾由环卫部门统一收集处理。		建设单位	建设单位
运输管理	建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染。		建设单位	建设单位
环境监测	按施工期环境监测计划进行。		建设单位	建设单位
环境监理	按工程环境监理计划进行。		建设单位	建设单位
营运期				
空气污染	有组织废气	①发酵废气建设 1 套“碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附”装置，1 根 15m 高排气筒；②不含氯有机废气建设 1 套“碱吸收+RTO”装置，1 根 15m 高排气筒；③含氯有机废气建设 1 套“碱吸收+活性炭吸附/脱附+冷凝”装置，1 根 15m 高排气筒；④酸碱废气建设 1 套水吸收装置，1 根 15m 高排气筒；⑤反应废气建设 1 套“水吸收+碱吸收”装置，1 根 15m 高排气筒；⑥发酵车间投料废气建设 1 套袋式除尘器，氨酸提取车间和多产品提取车间包装废气各建设 1 套袋式除尘器，合成车间各产品包装废气单独配套袋式除尘器，各除尘器配套 1 根 15m 高排气筒；⑦污水站废气建设 1 套“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”装置，1 根 15m 高排气筒；⑧罐区废气建设 1 套碱吸收装置，1 根 15m 高排气筒；⑨质检室废气建设 1 套“碱吸收+活性炭吸附”装置，1 根 15m 高排气筒；⑩危废间废气建设 1 套“UV 光解+活性炭吸附”装置，1 根 15m 高排气筒；（11）油烟废气建设复合型高效	建设单位	建设单位

		油烟净化处理器, 1根15m高排气筒。		
	无组织废气	对生产过程动静密封点(阀门、法兰、泵、接口等)采用泄漏检测与修复(LDAR)技术控制无组织排放。对含VOCs物料的输送、储存、投加、转移、卸放、反应、搅拌混合、分离精制、真空、包装等可能产生VOCs无组织排放的环节均应密闭并设置收集排气系统,送至VOCs净化系统进行处理。加强生产管理和设备维修,及时维修、更换破损的管道、机泵、阀门及污染治理设备,防止和减少生产过程中的跑、冒、滴、漏。		
地表水污染	本项目生产过程中氨基酸高浓度废水采用浓缩蒸发预处理,化学合成废水经高级氧化预处理,经预处理后废水和其它污水一起进入污水站生化单元,采用LBQ-SBBR+兼氧+LBQ好氧+MBR废水处理工艺,废水经厂区内污水站处理达标后排入园区污水处理厂进行进一步处理。		建设单位	建设单位
地下水污染	通过源头控制,减少污染物排放量,防止污染物的跑、冒、滴、漏,划分污染放置区,提出不同区域的地面防渗方案;建立场内地下水环境监控体系,建设地下水污染监控制度和环境管理体系,制定监测计划,在采取以上工程措施的同时,通过非工程措施的建设,对地下水环境进行监督与管理,具体包括: ①各级部门应积极重视,在生产的过程中时刻谨记泄漏对地下水造成的污染危害,积极遏制跑、冒、滴、漏,防止土壤与地下水污染; ②加强对下游以地下水作为饮用水源的村庄的水质监测,联合相关部门定期取样监测村庄饮用水井水质情况,防止上游污染物危害周围居民的身体健康; ③建立向环境保护行政主管部门的报告制度。		建设单位	建设单位
噪声	对生产过程中的高噪声设备采取消声、减振、隔声等一系列措施		建设单位	建设单位
固废	各产品生产过程中产生的固废(主要类型为菌渣、过滤残渣、废滤布、废陶瓷膜、废树脂、蒸馏残液、废过滤物等)以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废(主要包括废碳分子筛、污水站污泥、废过滤膜、浓缩液、废UV灯管、废包装材料、废活性炭、质检废液、生活垃圾等),依据固废性质进行综合利用或送有资质单位处置,厂区内建设危废间和一般固废暂存间,按要求管理台账记录及保存等		建设单位	建设单位
环境监测	按环境监测技术规范及监测标准、方法执行		建设单位	建设单位
退役期				
土壤污染	按照《河南省污染地块土壤环境管理办法(试行)》对退役厂区进行污染情况调查及管理。		建设单位	建设单位

9.1.4.2 项目污染物排放环境管理计划

(1) 根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)应给出项目污染物排放清单,明确污染物排放的管理要求。本项目污染物排放清单和管理要求见表9.1-2。

表 9.1-2

工程污染物排放清单及污染物排放管理要求

一、工程组成及原辅材料组分要求						
1	工程组成	主体工程	发酵车间、缬氨酸提取车间、多品种提取车间、合成车间1、合成车间2			
		公辅工程	动力车间、循环水站、消防水池、办公楼			
		储运工程	原辅料库、危化品库、成品库、罐区			
		环保工程	污水站、废气处理系统、危废暂存间、一般固废暂存间、事故池			
2	原辅材料组分要求（规格及年消耗量）	原辅材料				
		项目设计原辅料及种类较多，具体见工程分析章节。				
二、项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数、环境风险防范措施及环境监测						
序号	项目	产污环节	治理措施	排放指标	执行标准	投资万元
施工期						
1	废气	施工扬尘	现场周围设围挡；裸露地面采取覆盖措施；施工场地和道路定期洒水；运输通道及时清扫和冲洗；车辆清洗；限制车速；减少建材露天堆放，设置堆棚或加盖塑料布	/	/	50
2	废水	生活污水和施工废水	生活污水设置 5m ³ 临时化粪池，定期委托市政环卫部门吸粪车进行清理；建筑废水沉淀后用于洒水抑尘	/	/	5
3	固废	建筑垃圾和生活垃圾	建筑垃圾尽量回收利用，其余按地方管理要求运送至统一处理场地；生活垃圾由环卫部门统一收集处理	/	/	10
4	噪声	施工噪声	采用低噪设备，合理安排施工时间，加强施工噪声管理	/	/	5
5	生态	生态影响	禁止施工人员对植被滥砍滥伐，合理安排施工进度，临时堆土苫布覆盖围挡，保护表层土壤，防止水土流失	/	/	10

营运期						
1	废气	发酵废气	建设1套“碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附”装置,1根15m高排气筒。	风量 14400m ³ /h; 主要污染物: NH ₃ 、NMHC、臭气浓度	氨气和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93); NMHC执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表2标准限值要求和制药行业绩效分级B级企业要求。	35
		不含氯有机废气	建设1套“碱吸收+RTO”装置,1根15m高排气筒	风量 12000m ³ /h; 主要污染物: DMF、HCl、颗粒物、甲苯、甲醇、三乙胺、乙醇、乙酸乙酯、异丙苯、异丙醚、NMHC、NO _x	HCl、颗粒物、甲苯、NMHC、SO ₂ 、NO _x 执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019),同时颗粒物和NMHC执行制药行业绩效分级B级企业要求; 甲醇执行《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号); 其他因子执行《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)附录C多介质排放环境目标值估算标准	120
		含氯有机废气	建设1套“碱吸收+活性炭吸附/脱附+冷凝”装置,1根15m高排气筒	风量 2800m ³ /h; 主要污染物: 二氯甲烷、溴	《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)附录C多介质排放环境目标值估算标准	30
		酸碱废气	建设1套水吸收装置,1根15m高排气筒	风量 5000m ³ /h; 主要污染物: NH ₃ 、HCl	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)	20
		反应废气	建设1套“水吸收+碱吸收”装置,1根15m高排气筒	风量 5000m ³ /h; 主要污染物: SO ₂ 、HCl、甲醇	HCl、SO ₂ 执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019),甲醇执行《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号)	25
		含粉尘废气	发酵车间投料废气建设1套袋式除尘器,1根	风量 5000m ³ /h; 主要污染	《制药工业大气污染物排放标准》	5

		15m 高排气筒;	物: 颗粒物	(GB37823-2019) 以及制药行业 绩效分级 B 级企业要求	10
		缬氨酸提取车间和多产品提取车间包装废气 各建设 1 套袋式除尘器, 通过 1 根 15m 高排 气筒排放;	风量 2000m ³ /h; 主要污染 物: 颗粒物		
		合成车间各产品包装废气单独配套袋式除尘 器, 通过 1 根 15m 高排气筒排放	风量 3000m ³ /h; 主要污染 物: 颗粒物		
	污水站废气	建设 1 套“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”装 置, 1 根 15m 高排气筒	风量 10000m ³ /h; 主要污 染物: NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓 度、 NMHC	NH ₃ 、H ₂ S、NMHC 执行《制药工 业大气污染物排放标准》 (GB37823-2019) 以及制药行业 绩效分级 B 级企业要求; 臭气浓 度执行《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	50
	罐区废气	建设 1 套碱吸收装置, 1 根 15m 高排气筒	风量 500m ³ /h; 主要污染 物: SO ₂ 、HCl、溴	SO ₂ 、HCl《制药工业大气污染物 排放标准》(GB37823-2019), 溴执行《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011) 附 录 C 多介质排放环境目标值估算 标准	20
	质检室废气	建设 1 套“碱吸收+活性炭吸附”装置, 1 根 15m 高排气筒	风量 500m ³ /h; 主要污染 物: 甲醇、乙腈、乙醇、 醋酸、 丙酮、硫酸、HCl、NMHC	甲醇、丙酮执行《关于全省开展工 业企业挥发性有机物专项治理工 作中排放建议值的通知》(豫环攻 坚办[2017]162号), NMHC 执行《制 药工业大气污染物排放标准》(G B37823-2019) 和制药行业绩效分 级 B 级企业要求; 其他因子排放浓 度可以满足《环境影响评价技术导 则 制药建设项目》(HJ611-2011) 附录 C 多介质排放环境目标值估 算标准	25
危废间废气	建设 1 套“UV 光解+活性炭吸附”装置, 1 根 15m 高排气筒	风量 2000m ³ /h; 主要污染 物: 二氯甲烷、异丙醚、 乙酸乙酯、NMHC	二氯甲烷、异丙醚、乙酸乙酯执行 《环境影响评价技术导则 制药建 设项目》(HJ611-2011) 附录 C 多	20	

					介质排放环境目标值估算标准；N MHC排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）和制药行业绩效分级B级企业要求	
		油烟废气	复合型高效油烟净化处理器，1根15m高排气筒	风量10000m ³ /h；主要污染物：油烟、NMHC	《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）	10
		无组织废气	对生产过程动静密封点（阀门、法兰、泵、接口等）采用泄漏检测与修复（LDAR）技术控制无组织排放。对含VOCs物料的输送、储存、投加、转移、卸放、反应、搅拌混合、分离精制、真空、包装等可能产生VOCs无组织排放的环节均应密闭并设置收集排气系统，送至VOCs净化系统进行处理。加强生产管理和设备维修，及时维修、更换破损的管道、机泵、阀门及污染治理设备，防止和减少生产过程中的跑、冒、滴、漏。	NH ₃ 、HCl、NMHC	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），制药行业绩效分级B级企业要求	/
2	废水	氨基酸生产过程中的高浓度废水，包括废水W1-3、废水W2-3、废水W3-3、废水W4-4-2、废水W4-5	高浓度废水MVR蒸发浓缩预处理装置，规模130m ³ /d	主要污染物因子为：pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP、全盐量、磷酸盐、氯化物、二氯甲烷、TOC、急性毒性	《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/758-2012）、《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/756-2012）、园区污水处理厂收水标准	2600
	化学合成类产品工艺废水，包括废水W5-1、废水W6-1、废水W7-1、废水W8-1、废水W8-2、废水W9-1	建设化学合成废水LDO高级氧化预处理装置，规模150m ³ /d				
	MVR浓缩蒸发和LDO高级氧化预处理废水、其它工艺废水、纯水制备、循环冷却系统、质检室废水、废气处理废水、员工生活污水	进入污水站生化单元，处理规模：1000m ³ /d，处理工艺为“LBQ-SBBR+兼氧+LBQ好氧+MBR”经处理达				

第九章 环境管理与监测计划

			标由总排口排入园区污水管网，最终至园区污水处理厂			
		全厂废水	项目废水输送方式采用明沟明管输送			
3	固废	生活垃圾	厂区设置若干垃圾收集箱	/	/	1
		危险固废	建设1座危废暂存间，面积100m ²	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001附修改单)	15
		一般固废	建设1座一般固废暂存间，面积200m ²	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	9
4	噪声	高噪声设备	基础减振、隔声、厂房隔声	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准	15
5	地下水污染防治	地面硬化	分区防渗	/	/	计入工程投资
6	环境风险防范措施	/	生产装置区、罐区、配电室、控制室配备灭火装置；生产装置区、罐区事故应急柜、防毒面具、医疗物资等；生产装置采用半连续生产操作控制，并设置完善的事故开停车系统，安装有毒有害气体泄漏报警装置；生产车间设置导流和截留装置，防止物料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散；同时可以作为车间地面清洗时导排水用；罐区设置围堰，并安装废气泄漏报警装置 1座1300m ³ 事故废水池；雨污分流、导排系统；生产装置区设置事故应急柜、防毒面具、医疗物资等；事故发生后组织现场监测；制定风险应急预案，并进行培训和演练。	/	/	170
7	环境监测	/	自行检测设备及废水、废气在线检测设备	/	/	84
8	厂区绿化	/	在厂区内四周种植吸污能力强、抗大气	/	/	10

第九章 环境管理与监测计划

			污染能力强的树木，同时在厂区内布置花坛、绿地、绿篱			
合计						3434

(2) 排污口信息

废气：本项目建设 1 套发酵废气处理装置，废气经处理后经 1 根 15m 高排气筒排放；建设 1 套不含氯废气处理装置，废气经处理后经 1 根 1m 高排气筒排放；建设 1 套含氯废气处理装置废气经处理后经 1 根 15m 高排气筒排放；建设 1 套酸碱废气处理装置，废气经处理后经 1 根 1m 高排气筒排放；建设 1 套反应废气处理装置，废气经处理后经 1 根 1m 高排气筒排放；发酵车间建设 1 套粉尘废气处理装置，废气经处理后经 1 根 1m 高排气筒排放；缬氨酸提取车间和多品种提取车间各建设 1 套粉尘废气处理装置，由 1 根 15m 高排气筒排放；合成车间各产品均配套粉尘废气处理装置，由 1 根 15m 高排气筒排放；建设 1 套污水站废气处理装置，废气经处理后经 1 根 15m 高排气筒排放；建设 1 套罐区废气处理装置，废气经处理后经 1 根 15m 高排气筒排放；建设 1 套质检室废气处理装置，废气经处理后经 1 根 15m 高排气筒排放；建设 1 套危废间废气处理装置，废气经处理后经 1 根 15m 高排气筒排放；建设 1 套油烟废气处理装置，废气经处理后经 1 根 15m 高排气筒排放。

废水：本项目建设完成后全厂废水共由 1 个废水排污口排放。

固体废物：新建 1 座 100m² 危废暂存间，1 座 200m² 一般固废间。

9.2 环境管理制度的建立

(1) 环境管理规定的制定

按照环境保护监督管理的要求，出台相关具体的环境保护管理规定，主要包括以下内容：

- ①“三废”及噪声排放、处置管理规定
- ②“三废”综合利用管理规定
- ③环保设施管理规定
- ④环保异常情况报告管理规定
- ⑤环境保护教育培训管理规定
- ⑥环境保护统计管理规定

- ⑦环境监测管理规定
- ⑧建设项目环境保护管理规定
- ⑨危险废物处置管理规定
- ⑩装置开停车、设备检维修环境保护管理规定
- ⑪清洁生产管理规定
- ⑫环境保护应急管理規定

(2) 报告制度

按《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日施行）中第十七条和第十九条规定，本项目在竣工后，应当对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或使用。项目投入生产或使用后，应当按照规定开展环境影响后评价。

(3) 污染治理设施的管理制度

对污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

(4) 奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对改进环保治理技术、节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

(5) 清洁生产审核制度

根据节能减排要求，本项目要建立清洁生产审核计划，体现“以防为主”的方针，实现环境效益和经济效益的统一。主要内容为：①核对有关生产单元操作、原材料、用水、能耗、产品和废物产生等资料；②确定废物的来源、数量及类型，确定废物削减的目标，制定有效消减废物产生的对策。

通过清洁生产审核，对本项目污染来源、废物产生原因及其整体解决方案的系统

分析，寻找尽可能高效率地利用资源（原辅料、水、能源等），减少或消除废物产生和排放的方法，达到提高生产效率、合理利用资源、降低污染的目的。

9.3 排污口规范化要求

一、污水排放口

1. 实行雨污分流，合理确定污水排放口位置。

2、按照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）规定的监控位置设置采样点。排放口设置规范的废水排污口标志。

3、应设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。

4、列入重点整治的污水排放口应安装流量计。

5、一般污水排污口可安装三角堰、矩形堰、测流槽等测流装置或其他计量装置。

二、废气排放口

1、排气筒应设置便于采样、监测的采样口。采样口的设置应符合技术规范要求，（手动监测采样口应满足 HJ/T397-2007《固定污染源废气监测技术规范》相关要求；在线监测采样口应满足 HJ75-2017《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》相关要求）。

2、排放口设置规范的大气排污口标志

三、固体废物贮存、堆放场

1、一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地。易造成二次扬尘的贮存、堆放场地，应采取不定时喷洒等防治措施。

2、有毒有害固体废物等危险废物，应设置专用堆放场地，并必须有防扬散，防流失，防渗漏等防治措施。

四、固定噪声排放源

1、凡厂界噪声超出功能区环境噪声标准要求的，其噪声源均应进行整治。

2、根据不同噪声源情况，可采取减振降噪，吸声处理降噪、隔声处理降噪等措施，使其达到功能区标准要求。

2、在固定噪声源厂界噪声敏感、且对外界影响最大处设置该噪声源的监测点。

五、排污口立标要求

1、一切排污单位的污染物排放口（源）和固体废物贮存、处置场，必须进行规范化整治按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

2、环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口（源）及固体废物贮存（处置）场或采样点较近且醒目处，并能长久保留，其中：噪声排放源标志牌应设置在距选定监测点较近且醒目处。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

3、一般性污染物排放口（源）或固体废物贮存、处置场，设置提示性环境保护图形标志牌。

4、环境保护图形标志牌的辅助标志上，需要填写的栏目，应由环境保护部门统一组织填写，要求字迹工整，字的颜色与标志牌颜色要总体协调。



废气排放口

废水排放口

一般固体废物

危险废物

噪声排放源

六、排污口建档要求

1、各级环保部门和排污单位均需使用由国家环境保护局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求认真填写有关内容。

2、登记证与标志牌配套使用，由各地环境保护部门签发给有关排污单位。登记证的一览表中的标志牌编号及登记卡上标志牌的编号应于标志牌辅助标志上的编号一致。

3、各地环境保护部门应根据登记证的内容建立排污口管理档案，如：排污单位名称，排污口性质及编号，排污口地理位置、排放主要污染物种类、数量、浓度、排放

去向，立标情况，设施运行情况 & 整改意见等。

9.4 环境监测计划

9.4.1 环境监测的目的及手段

环境监测是工业污染防治的依据和环境管理的基础，加强污染监控工作是了解和掌握企业排污特征，实施“生产全过程污染控制”的重要措施。

评价建议企业设立环境监测站，设 3~4 名具备分析化学、环境工程等方面专业知识并经培训掌握国家规定的统一检测方法的专职人员，负责本项目运行期间的环境监测工作。

9.4.2 环境监测站职责

- 根据国家颁布的环境质量标准和污染物排放标准及环境保护监测工作规定，制定本企业的监测计划和工作方案；
- 建立质量保证体系，实施监测站规范化建设，不断提高监测质量和监测水平；
- 定期对各类污染防治设备运行进行监测评价，随时掌握其正常及非正常运行状况，监测结果异常时查明原因，及时上报；
- 分析污染物排放规律，整理监测数据，并建立企业环保档案；
- 参加污染事故调查工作，并协助有关方面进行处理；
- 分班次记录厂内生产运行、原辅料运输等管理台帐；
- 参加公司环境质量评价，接受地方环保部门的指导和监督。

9.4.3 监测仪器与设备

为确保企业环境监测工作的正常运行，企业需配备相应的监测仪器，具体监测仪器及其投资见表9.4-1。

表 9.4-1 本次工程所需监测仪器及费用一览表

序号	设备名称	数量（台）	价格（万元）
1	精密 pH 计	2	0.5
2	电子分析天平	2	0.5

3	试剂及玻璃器皿	若干	1.0
4	紫外可见分光光度计	2	1
5	流量、pH、COD、NH ₃ -N、TP 在线监测设备	1	30
6	精密声级计	2	0.5
7	烘箱	2	0.5
合计			34

9.4.4 自行监测计划

根据本工程的处理工艺特点及厂址周围的环境状况，评价建议企业定期对工程产生的污染物进行监测，监测内容如下：

(1) 污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 发酵类制药工业》（HJ882-2017）、《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017），本项目污染源监测计划详见表 9.4-2。

表 9.4-2 营运期污染源监测计划一览表

类别	监测点位	监测因子	监测频率
废气	发酵废气 DA001	NH ₃ 、NMHC	1 次/月
		臭气浓度	1 次/年
	不含氯有机废气 DA002	非甲烷总烃	1 次/月
		DMF、HCl、甲苯、甲醇、三乙胺、乙醇、乙酸乙酯、异丙苯、异丙醚、NO _x	1 次/年
		颗粒物	1 次/季度
	含氯有机废气 DA003	非甲烷总烃	1 次/月
		二氯甲烷、溴	1 次/年
	酸碱废气 DA004	NH ₃ 、HCl	1 次/年
	反应废气 DA005	非甲烷总烃	1 次/月
		SO ₂ 、HCl、甲醇	1 次/年
	粉尘废气 DA006	颗粒物	1 次/季度
	粉尘废气 DA007	颗粒物	1 次/季度
粉尘废气 DA008	颗粒物	1 次/季度	
污水站废气	非甲烷总烃	1 次/月	

	DA009	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1次/年
	罐区废气 DA010	SO ₂ 、HCl、溴	1次/年
	质检废气 DA011	NMHC	1次/月
		甲醇、乙腈、乙醇、醋酸、丙酮、硫酸、HCl	1次/年
	危废间废气 DA012	NMHC	1次/季度
		二氯甲烷、异丙醚、乙酸乙酯	1次/年
	油烟废气 DA013	油烟、非甲烷总烃	1次/季度
厂界无组织废气	NH ₃ 、臭气浓度、DMF、HCl、甲苯、甲醇、三乙胺、乙醇、乙酸乙酯、异丙苯、异丙醚、NO _x 、颗粒物、二氯甲烷、溴、SO ₂ 、乙腈、醋酸、丙酮、硫酸、NMHC	1次/半年	
废水	厂区废水总排口	流量、pH值、COD、氨氮	在线监测
		TP、TN	1次/月
		BOD ₅ 、SS、二氯甲烷、TOC	1次/季度
	雨水排放口	pH、COD、氨氮、SS	1次/日
噪声	厂界四周外 1m	连续等效 A 声级	每季一次，每次两天，昼夜各一次

注：①表中所示监测指标，如河南省或许昌市环境保护主管部门有明确要求安装在线监测的污染物项目，需采取自动监测；②废气监测须按照相应监测分析方法、监测技术规范同步监测烟气参数；③雨水排放口在排放期间按日监测。

(2) 环境质量监测计划

根据本项目环境影响特征、影响范围和程度，结合各环境要素导则的环境跟踪监测计划及自行监测技术指南的相关要求，本项目环境质量监测计划见表 9.4-3。

表 9.4-3 环境质量监测计划一览表

类别	监测点位	监测因子	监测频率
环境空气	史庄	HCl、甲苯、NMHC、NH ₃	每年 1 次
地下水	项目厂界 (J1)；下游农田灌溉用井 (J2)；上游小重庄 (J3)；	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、甲苯、二氯甲烷	每年 1 次
土壤监测	本次工程污水处理区域布设一个柱状样，在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样；史庄布设一个表层样	土壤 pH 值、阳离子交换量、镉、汞、砷、铅、铜、铬、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2 二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙	每年 1 次

		烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	
--	--	---	--

(3) 监测数据分析方法

水质监测采样方法主要按照国标方法、《环境监测技术规范》以及《水和废水监测分析方法》（第四版）推荐方法进行，水质分析按照《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）要求进行。环境空气采样方法执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）配套测定方法要求进行，分析方法按国家环境保护总局编制的《空气和废气监测分析方法》要求进行。声环境监测采样方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定要求进行。

9.4.5 监测管理要求

(1) 企业自行监测采用委托监测的，应当委托经省级环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构进行监测。

(2) 自行监测记录包含监测各环节的原始记录、委托监测相关记录、自动监测设备运维记录，各类原始记录内容应完整并有相关人员签字，保存三年。

(3) 企业应当定期参加环境监测管理和相关技术业务培训。

(4) 企业自行监测应当遵守国务院环境保护主管部门颁布的环境监测质量管理规定，确保监测数据科学、准确。

(5) 企业应当使用自行监测数据，按照国务院环境保护主管部门有关规定计算污染物排放量，在每月初的7个工作日内向环境保护主管部门报告上月主要污染物排放量，并提供有关资料。

(6) 企业自行监测发现污染物排放超标的，应当及时采取防止或减轻污染的措施，分析原因，并向负责备案的环境保护主管部门报告。

(7) 企业应于每年 1 月底前编制完成上年度自行监测开展情况年度报告，并向负责备案的环境保护主管部门报送。年度报告应包含以下内容：

①监测方案的调整变化情况；

②全年生产天数、监测天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、达标次数、超标情况；

③全年废水、废气污染物排放量；

④固体废弃物的类型、产生数量，处置方式、数量以及去向；

⑤按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果。

9.4.6 信息公开

9.4.6.1 公开内容

企业应将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开，公开内容应包括：

(1) 基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；

(2) 自行监测方案；

(3) 自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；

(4) 未开展自行监测的原因；

(5) 污染源监测年度报告。

9.4.6.2 公开方式

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。

9.4.6.3 公开时限

企业自行监测信息按以下要求的时限公开：

(1) 企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容；

- (2) 手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布；
- (3) 自动监测数据应实时公布监测结果；
- (4) 每年 1 月底前公布上年度自行监测年度报告。

9.5 环保“三同时”措施验收内容

按照国家的有关要求，项目建成后须对其环保设施进行“三同时”验收。根据本项目的情况，“三同时”验收内容见表 9.5-1。

表 9.5-1 环保“三同时”验收内容一览表

类别	污染因素	治理设施内容	执行标准
施工期			
废气	施工粉尘	现场周围设围挡；裸露地面采取覆盖措施；施工场地和道路定期洒水；运输通道及时清扫和冲洗；车辆清洗；限制车速；减少建材露天堆放，设置堆棚或加盖塑料布。	/
废水	生活污水和施工废水	生活污水设置 5m ³ 临时化粪池，定期委托市政环卫部门吸粪车进行清理；建筑废水沉淀后用于洒水抑尘	/
噪声	施工噪声	采用低噪设备，合理安排施工时间，加强施工噪声管理	满足《建筑施工厂界噪声限值》（GB12523-2011）相关要求
固体废物	建筑垃圾和生活垃圾	建筑垃圾尽量回收利用，其余按地方管理要求运送至统一处理场地；生活垃圾由环卫部门统一收集处理	/
运营期			
废气	发酵废气	建设 1 套“碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附”装置，1 根 20m 高排气筒。	氨气和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；NMHC 执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准限值要求和制药行业绩效分级 B 级企业要求。
	不含氯有机废气	建设 1 套“碱吸收+RTO”装置，1 根 20m 高排气筒	HCl、颗粒物、甲苯、NMHC、SO ₂ 、NO _x 执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019），同时颗粒物和 NMHC 执行制药行业绩效分级 B 级企业要求；甲醇执行《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）；其他因子执行《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质排放环境目标值估算标准
	含氯有机废气	建设 1 套“碱吸收+活性炭吸附/脱附+冷凝”装置，1 根 20m 高排气筒	《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质排放环境目标值估算标准

酸碱废气	建设1套水吸收装置,1根20m高排气筒	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)
反应废气	建设1套“水吸收+碱吸收”装置,1根20m高排气筒	HCl、SO ₂ 执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019),甲醇执行《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号)
含粉尘废气	发酵车间投料废气建设1套袋式除尘器,1根20m高排气筒;	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)以及制药行业绩效分级B级企业要求
	缬氨酸提取车间和多产品提取车间包装废气各建设1套袋式除尘器,通过1根20m高排气筒排放;	
	合成车间各产品包装废气单独配套袋式除尘器,通过1根20m高排气筒排放	
污水站废气	建设1套“喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附”装置,1根15m高排气筒	NH ₃ 、H ₂ S、NMHC执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)以及制药行业绩效分级B级企业要求;臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
罐区废气	建设1套碱吸收装置,1根15m高排气筒	SO ₂ 、HCl《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019),溴执行《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)附录C多介质排放环境目标值估算标准
质检室废气	建设1套“碱吸收+活性炭吸附”装置,1根25m高排气筒	甲醇、丙酮执行《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号),NMHC执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)和制药行业绩效分级B级企业要求;其他因子排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)附录C多介质排放环境目标值估算标准
危废间废气	建设1套“UV光解+活性炭吸附”装置,1根15m高排气筒	二氯甲烷、异丙醚、乙酸乙酯执行《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)附录C多介质排放环境目标值估算标准;NMHC排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)和制药行业绩效分级B级企业要求

	油烟废气	复合型高效油烟净化处理器, 1 根 15m 高排气筒	《餐饮业油烟污染物排放标准》(DB41/1604-2018)
	无组织废气	对生产过程动静密封点(阀门、法兰、泵、接口等)采用泄漏检测与修复(LDAR)技术控制无组织排放。对含VOCs 物料的输送、储存、投加、转移、卸放、反应、搅拌混合、分离精制、真空、包装等可能产生 VOCs 无组织排放的环节均应密闭并设置收集排气系统, 送至 VOCs 净化系统进行处理。加强生产管理和设备维修, 及时维修、更换破损的管道、机泵、阀门及污染治理设备, 防止和减少生产过程中的跑、冒、滴、漏。	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019), 制药行业绩效分级B级企业要求
废水	氨基酸生产过程中的高浓度废水, 包括废水 W1-3、废水 W2-3、废水 W3-3、废水 W4-4-2、废水 W4-5	高浓度废水 MVR 蒸发浓缩预处理装置, 规模 130m ³ /d	《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》(DB 41/758-2012)、《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》(DB 41/756-2012)、园区污水处理厂收水标准
	化学合成类产品工艺废水, 包括废水 W5-1、废水 W6-1、废水 W7-1、废水 W8-1、废水 W8-2、废水 W9-1	建设化学合成废水 LDO 高级氧化预处理装置, 规模 150m ³ /d	
	MVR 浓缩蒸发和 LDO 高级氧化预处理废水、其它工艺废水、纯水制备、循环冷却系统、质检室废水、废气处理废水、员	进入污水站生化单元, 处理规模: 1000m ³ /d, 处理工艺为“LBQ-SBBR+兼氧+LBQ 好氧+MBR”经处理达标由总排口排入园区污水管网, 最终至园区污水处理厂	

第九章 环境管理与监测计划

	工生活污水		
固体废物	生活垃圾	厂区设置若干垃圾收集箱	/
	危险固废	建设 1 座危废暂存间，面积 100m ²	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001附修改单)
	一般固废	建设 1 座一般固废暂存间，面积 200m ²	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
噪声	高噪声设备	基础减振、隔声、厂房隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准
地下水防渗	地面硬化	分区防渗	/
环境风险	/	生产装置区、罐区、配电室、控制室配备灭火装置；生产装置区、罐区事故应急柜、防毒面具、医疗物资等；生产装置采用半连续生产操作控制，并设置完善的事故开停车系统，安装有毒有害气体泄漏报警装置；生产车间设置导流和截留装置，防止物料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散；同时可以作为车间地面清洗时导排水用；罐区设置围堰，并安装废气泄漏报警装置 1 座 1300m ³ 事故废水池；雨污分流、导排系统；生产装置区设置事故应急柜、防毒面具、医疗物资等；事故发生后组织现场监测；制定风险应急预案，并进行培训和演练。	/
监测计划	/	自行检测设备及废水、废气在线检测设备	/
绿化美化	/	在厂区内四周种植吸污能力强、抗大气污染能力强的树木，同时在厂区内布置花坛、绿地、绿篱	/

第十章 评价结论及对策建议

10.1 项目概况

项目名称：许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品建设项目

建设单位：许昌奥诺药业有限公司

建设性质：新建

建设地点：许昌市生物医药产业园规划杏园路与屯田路西北角

建设内容及规模：建设发酵车间、提取车间、合成车间等主体构筑物，同时配套建设动力车间、循环水站、化学品仓库、污水站、危废间等相应的公辅工程及环保工程。生产产品包括包含氨基酸类产品 4 种，包括 L-缬氨酸 1386t/a、L-亮氨酸 270t/a、L-异亮氨酸 150t/a、L-脯氨酸 800t/a；化学合成原料药类产品 5 种，包括沙坦溴苄 520t/a、仲胺甲酯盐酸盐 560t/a、仲胺甲酯草酸盐 100t/a、缬沙坦甲酯 608t/a、缬沙坦 500t/a。

项目总投资：50000 万元。

10.2 评价结论

10.2.1 项目建设符合国家产业政策要求，具有较高的经济和社会效益

对照《产业结构调整指导目录（2019 年）》，本项目符合国家产业政策。同时，本次项目的建设符合《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）、《制药工业污染防治技术政策》、《许昌生物医药产业园规划（2017-2025）》及规划环评、《许昌市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》以及河南省、许昌市大气环境、水环境等污染攻坚战等文件的相关要求。

本项目的建设符合国家产业政策和环保政策，通过选用先进设备和有效的污染治理措施，达到节约原料、降低成本、减少污染的目的。项目总投资 50000 万元，年均利润可达 13207 万元，并提供一定数量的就业岗位。因此本项目建设具有一定的环境效益、社会效益和经济效益。

10.2.2 区域声环境、土壤环境现状良好，其它环境要素出现超标现象

➤ 环境空气

根据许昌市环境监测站2020年常规监测数据，区域SO₂、NO₂、CO、O₃现状均可达标，PM_{2.5}、PM₁₀现状出现超标，无法不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；本次补充监测的特征污染物中，HCl、甲醇、氯气、硫酸的1小时浓度均值、日平均浓度，甲苯、H₂S、NH₃、丙酮1小时浓度均值均可以达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D 表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值。非甲烷总烃1小时浓度均值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》非甲烷总烃推荐值要求。二氯甲烷、氯化亚砷、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录C多介质环境目标值估算AMGE_{AH}标准要求；

➤ 地表水

根据监测数据可知，2020年灞陵河大石桥断面pH、COD、氨氮及总磷均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。地表水环境质量良好。。

➤ 地下水

根据监测数据，各监测点的K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、CO₃²⁻、HCO₃⁻、SO₄²⁺、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数的监测结果均能够满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，特征因子甲苯、二氯甲烷均未检出。罗庄、史庄、营孙庄村、长村张总硬度出现超标，超标率0.4、0.38、0.29、0.38，经查阅资料文献，区域总硬度超标属于普遍现象，超标的原因可能是受地理环境、地质结构因素造成的。

➤ 声环境质量

根据监测数据可知，项目厂址四周及厂址周边声环境敏感点的声环境质量现状昼、夜监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，区域声环境质量现状良好。

➤ 土壤环境质量

根据监测统计结果，根据统计结果，厂区监测点及厂区四周建设用地监测点监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地第二类用地风险筛选值，厂区四周空耕地监测点监测值低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地风险筛选值，对人体健康的风险可以忽略。

10.2.3 本次工程完成后，各种污染物进行了有效治理，污染物的排放对评价区域的环境质量影响较小

➤ 环境空气

（1）正常排放和非正常排放

①本次建设项目位于不达标区域，运营期新增的各污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ；新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。对于现状超标的 PM_{10} ，无法获得不达标区规划达标年的预测浓度，通过计算，实施区域削减方案后预测范围的年平均浓度变化率 $k_{PM_{10}}$ 为 -75.6% ，因此，本项目建设后区域环境质量得到整体改善。

预测因子 SO_2 、 NO_x 、氨气、硫化氢、丙酮、甲苯、HCl、硫酸、甲醇、非甲烷总烃、DMF、三乙胺、乙酸乙酯、乙醇、异丙苯、二氯甲烷，在扣除削减源及叠加现状浓度、在建工程污染源浓度的环境影响后，项目贡献值和占标率能够满足标准限值及环境功能区划要求。

②在出现非正常工况时，各环境敏感点预测结果均达标，本项目排放的污染物对周边环境敏感点影响较小。为减少废气排放对环境的影响，当项目发生非正常工况时，涉及的车间应立即停车，对废气处理装置进行检修，确保处理能力后方能正常生产。同时应加强环保管理，定期保养和检修废气污染治理设施确保其稳定运行，尽可能避免或减少非正常工况大气污染物的排放，避免高浓度有机废气污染物对周围环境的影响。

（2）大气防护距离

本项目排放大气污染物厂界浓度满足厂界浓度限值，不存在超标区域，不需要在厂界外设置大气环境保护距离。

➤ 地表水

本次工程建设完成后，厂区总排口排水能够达到《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准和《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）表 1B 标准以及园区工业污水处理厂进水水质要求。

通过分析园区污水处理厂在水质水量、服务范围以及时间衔接方面的相符性，本项目依托污水处理处理废水是可行的。因此，本项目废水在经厂内预处理后经厂区总排口混合排入园区污水管网，最终排入园区污水处理厂的过程中对地表水体造成的影响可接受。

➤ 地下水

在项目区内各建设项目正常状况下，生产和生活污水均能达到妥善处置，可以满足《GB14848-2017_地下水质量标准》要求。各建设项目施工期废水能够得到妥善处理，对地下水影响可以忽略。

由模拟结果可以看出，在防渗措施发生泄露的情况下（非正常状况），此时污废水通过包气带直接进入地下水，但污染迁移扩散的方向仍然主要由地下水流和浓度梯度决定，随着时间推移，污染羽主要向项目区的东南方向扩散。

根据以上地下水环境影响模拟预测结果可知，在项目运营期间，正常状况下生产和生活污水均能达到妥善处置，不会对地下水敏感点产生影响。非正常状况下，假设项目厂区内污水站底部发生污染物泄漏，通过模拟预测可知污染物进入地下水中，再随水流场向下游运移，污染物由于水动力作用会对浅层地下水造成一定程度的污染。在模拟的 3 个组分、3 个时间节点中，非正常情景下，COD 瞬时泄露 1 天的 100d 时间节点和 COD 持续泄露 90 天的 100d 及 1000d 时间节点上，厂区内局部地下水水质受到影响，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响；氨氮在 2 种情景下的各个时间节点上，厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点均未受影响；二氯甲烷持续泄露 90 天的 100d 时间节点上，厂区内局部地下水水质受影响，丁集分散水源井敏感

点未受影响；除此之外，各组分其它情景下的各时间节点上均显示影响可以忽略，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响。因此，可以看出，在做好地下水水质监测以及事故应急方案的情形下，坚持对特征因子的按要求频次监测，可以对污染事故做到早发现和及时采取环保措施，尽快消除项目运营对地下水环境的影响。

➤ 噪声

本项目实施后，厂界噪声预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，周边声环境敏感点噪声值能够满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）2类标准限值要求，本项目对周边声环境质量影响在可接受范围内。

➤ 固废

在落实较各危险废物的处置措施以及对生产区、危化品仓库、污水处理站等防渗工作的前提下，对周围环境影响可接受。

➤ 土壤

本次评价通过定量与定性相结合的方法，从大气沉降、地面漫流及垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响，根据预测，项目排放的废气污染物甲苯、二氯甲烷沉降入土壤的增量不大，对土壤影响较小，同时在企业做好三防控和分区防渗措施的情况下，地面漫流和垂直入渗对土壤的影响较小。

10.2.4 本工程各种污染物经过治理后均可实现达标排放和合理的处置及有效的综合利用，各污染治理措施可行

10.2.4.1 废水

本项目产生的废水主要包括各产品工艺废水、车间及设备清洗废水、纯水制备废水、循环冷却系统排水、废气处理喷淋废水、生活污水等。其中高浓度废水经浓缩蒸发预处理，化学合成废水经 LDO 高级氧化预处理，预处理后和其它废水一起进入厂区污水站进行处理。污水处理站处理工艺为 LBQ-SBBR+兼氧+LBQ 好氧+MBR，设计处理规模不低于 1000m³/d，处理后废水水质满足《发酵类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/758-2012）表 1B 标准和《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》

(DB 41/756—2012) 表 1B 标准以及园区工业污水处理厂进水水质要求。

10.2.4.2 废气

本项目废气主要包括发酵废气、有机废气、酸碱废气、反应废气、含粉尘废气、污水站废气、罐区废气、质检室废气、危废间废气、餐厅油烟废气等。

发酵废气采用碱喷淋+次氯酸钠氧化+水喷淋+活性炭吸附处理设施进行处理，处理后废气通过 20m 高排气筒排放，氨气排放速率和臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准要求；NMHC 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 2 标准限值要求和制药行业绩效分级 B 级企业要求。

不含氯有机废气经“碱吸收+RTO”废气处理设施处理后，通过 20m 高排气筒排放，废气排放 HCl、颗粒物、甲苯、NMHC 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 2 标准要求，同时颗粒物和 NMHC 也可满足制药行业绩效分级 B 级企业要求；甲醇排放浓度可以满足河南省污染防治攻坚战领导小组办公室《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)附件 1 医药制造工业行业甲醇 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求。SO₂、NO_x 可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 3 标准；其他因子排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011) 附录 C 多介质排放环境目标值估算标准。

含氯有机废气污染物经“碱吸收+活性炭吸附+冷凝”废气处理设施处理后，通过 20m 排气筒排放，废气中二氯甲烷、溴的排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011) 附录 C 多介质排放环境目标值估算标准。

酸碱废气采用水喷淋吸收，经处理后的废气通过 20m 高排气筒排放，废气中氨气和 HCl 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 2 标准要求。

反应废气采用水吸收+碱吸收处理，经处理后通过 20m 高排气筒排放，废气中 HCl、SO₂ 排放浓度均可满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 2 和表 3 标准要求，甲醇排放浓度可以满足河南省污染防治攻坚战领导小组办公室《关于

全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号)附件1医药制造工业行业标准要求。

本项目产生的含粉尘废气在发酵车间、缬氨酸提取车间、多产品提取车间及缬沙坦车间分别设置袋式除尘器,各车间产生的含尘废气经处理后,分别通过20m高排气筒排放,废气中颗粒物排放浓度均可满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表2标准和制药行业绩效分级B级企业要求。

污水站恶臭废气经喷淋塔+生物滤池+活性炭吸附装置处理后,通过15m高排气筒排放,废气中 NH_3 、 H_2S 、NMHC排放浓度可以《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表2标准要求,NMHC同时也可满足制药行业绩效分级B级企业要求;臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表2排放标准。

罐区呼吸废气采用碱吸收装置进行处理,经处理后废气通过15m高排气筒排放,废气中HCl排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表2标准要求, SO_2 排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表3标准,溴的排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)附录C多介质排放环境目标值估算标准。

质检室废气采用碱吸收+活性炭吸附处理装置进行处理,经处理后废气通过25m高排气筒排放,废气中甲醇、丙酮排放浓度可以满足河南省污染防治攻坚战领导小组办公室《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号)附件1医药制造工业行业标准要求,NMHC排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表2标准要求和制药行业绩效分级B级企业要求,其他因子排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)附录C多介质排放环境目标值估算标准。

危废暂存间废气经“UV光解+活性炭吸附”废气处理设施处理后,通过15m高排气筒排放,废气中二氯甲烷、异丙醚、乙酸乙酯因子排放浓度可以满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)附录C多介质排放环境目标值估算标准,NMHC排放浓度可以满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表2标准要求和制药行业绩效分级B级企业要求。

餐厅油烟废气采用复合型高效油烟净化处理器进行处理，处理后废气通过 15m 高排气筒排放，废气中油烟和非甲烷总烃排放浓度可以满足《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）表 1 标准要求（中型，油烟排放浓度 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，油烟去除效率不低于 90%）。

综上所述，本项目废气经相应治理措施治理后，均可满足达标排放要求。

10.2.4.3 固废

本项目工程生产过程中产生的固体废物包括各产品生产过程中产生的固废（主要类型为菌渣、过滤残渣、废滤布、废陶瓷膜、废树脂、蒸馏残液、废过滤物等）以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废（主要包括废碳分子筛、污水站污泥、废过滤膜、浓缩液、废 UV 灯管、废包装材料、废活性炭、质检废液、生活垃圾等）。本项目在厂区建设一般固废暂存间和危废暂存间，产生的固废在厂区内暂存，根据性质进行综合利用或送有资质单位进行处置。

10.2.4.4 噪声

项目高噪声设备主要有离心机、风机及各类泵等，其声源噪声源强在 75~90dB(A) 之间，针对不同噪声类型，经采取相应的基础减振、厂房隔声、加设消声器及隔声罩等措施后，噪声声源值均有较大程度降低，对周围外环境影响较小。

10.2.5 项目建设厂址符合规划要求，从环保角度来讲是可行的

本项目位于许昌生物医药产业园区内，项目占地属于工业用地，项目选址和产业类别均符合集聚区规划及规划环评要求，不在集聚区负面清单内容范围之内，不属于集聚区限制和禁止准入项目类别；对照调整后规划及规划环评报告，项目建设符合产业集聚区主导产业定位、环保准入等相关要求。本项目采用集中供水、供电、供气。在采取相应的防污减污措施后，工程排放的废气、废水、噪声及固体对周围环境影响较小；同时大部分公众对项目建设持支持和理解的态度，从环境角度分析，本项目厂址选择可行。

10.2.6 项目环境风险影响较小，风险值可以接受

本项目划分为3个危险单元：储运系统、生产运行系统和环境保护系统，生产过程中涉及二甲基甲酰胺（DMF）、30%盐酸、乙醇、二氯甲烷、甲醇、甲苯、乙酸乙酯、98%硫酸、溴素、氯化亚砷、叠氮化钠、戊酰氯、异丙醚等危险化学品。项目危险因素主要为物料泄漏、废水事故排放以及地下水泄漏事故，厂区平面布局较为合理，危险物质存在量不大，在安全控制的范围内。

(1) 对于DMF、甲苯、甲醇、乙酸乙酯泄漏，在最不利气象（稳定度F）条件下，厂区下风向各点计算浓度均小于阈值，环境风险对周围环境的影响较小。对于二氯甲烷、氯化亚砷、溴素泄漏，最不利气象条件下（稳定度F）下风向影响范围内村庄主要为史庄、许庄，其危险物质浓度均低于终点浓度-1值。因此二氯甲烷、氯化亚砷、溴素泄漏后，绝大多数人员暴露1h不会对生命造成威胁。因此事故发生后，企业应第一时间告知史庄、许庄村民，及时疏散到厂区上风向安全区域，并积极采取风险防范措施，将事故影响降至最低。

(2) 厂区发生事故时，能及时有效的将事故废水导入事故水池，防止废水未经处理直接进入管网对集聚区污水处理厂造成影响；且难以泄漏至表面水体，对地表水影响较小。

(3) 在最不利情况下，即在持续渗漏的情景下，当混凝土防渗层出现裂缝，通过模拟预测可知污染物进入地下水中，再随水流场向下游运移，污染物由于水动力作用会对浅层地下水造成一定程度的污染。在模拟的3个组分、3个时间节点中，非正常情景下，COD瞬时泄露1天的100d时间节点和COD持续泄露90天的100d及1000d时间节点上，厂区内局部地下水水质受到影响，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响；氨氮在2种情景下的各个时间节点上，厂区地下水水质及丁集分散水源井敏感点均未受影响；二氯甲烷持续泄露90天的100d时间节点上，厂区内局部地下水水质受影响，丁集分散水源井敏感点未受影响；除此之外，各组分其它情景下的各时间节点上均显示影响可以忽略，对项目区下游的丁集水井水井敏感点未造成影响。

本次评价对项目涉及的危险物料泄漏以及废气、废水处理等方面提出风险防范及

应急措施，建议企业结合工程特点制定相应的应急预案及区域风险防范应急救援支援措施。因此，建设单位在严格落实环境影响评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，本项目建设的环境风险可接受。

10.2.7 总量建议指标

本项目废水排放量为 27.067 万 m³/a，厂界污染物排放总量指标为 COD46.7t/a，氨氮 1.6t/a；排入外环境污染物排放总量指标为 COD 8.12t/a，氨氮 0.406t/a。本项目废气污染物排放总量为：VOCs 排放量为 4.89t/a，SO₂ 排放量为 3.15t/a，NO_x 排放量为 2.85t/a。

10.2.8 公众参与

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》的要求，在企业网站和报纸进行了全文征求意见稿报纸公示和网络公示，两次公示期间均未收到公众意见，无公众反对本次工程项目建设。

10.3 对策建议

- 加强职工清洁生产意识教育，在日常操作过程中要树立清洁生产意识，以减少污染物排放量和提高资源的利用率；
- 加强对对生产设备的管理和维护，及时维修或更换泄漏设备，严格控制“跑、冒、滴、漏”现象发生，减少污染物的排放量；
- 项目废水总排口需设置明显标志，同时在项目建设时同期落实废水事故储池的建设，避免废水事故排放；
- 废气处理设施前后应分别预留监测孔，并设置明显标志，为验收监测及运行中常规监测提供必要条件；
- 工程应强化双回路电源和自备电源的管理，以备突发停电事故时更换，避免因停电引起污染事故，造成环境污染；
- 严格落实项目各项污染治理措施及风险防范措施，避免项目事故状态污染物排放；

- 本次工程应严格执行环保“三同时”制度，确保环保资金到位，做到专款专用。

综上所述，许昌奥诺药业有限公司氨基酸及其衍生物、降压药类原料药系列产品建设项目符合国家产业政策和清洁生产要求，同时项目建设能够产生较好的经济效益和社会效益。项目在认真落实评价提出的各项污染防治措施后，各项污染物均能满足达标排放要求，对区域环境的影响较小，因此，从环保角度分析，本项目建设是可行的。