

40-WH08171K-P2201

建设项目环境影响报告表

项目名称：许昌襄城汝河 110 千伏输变电新建工程
建设单位：国网河南省电力公司许昌供电公司
(盖章)：

编制单位：中国电力工程顾问集团
中南电力设计院有限公司
编制日期：二〇二三年二月



打印编号: 1669946375000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	9βht		
建设项目名称	许昌襄城汝河110千伏输变电新建工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	国网河南省电力公司许昌供电公司		
统一社会信用代码	914110000057479041		
法定代表人 (签章)	李积会		
主要负责人 (签字)	于芳雷		
直接负责的主管人员 (签字)	徐琛		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	914200001775634079		
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
王辉	11354243510420361	BH 008152	王辉
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王辉	第一、三、五、七章	BH 008152	王辉
李忱蔓	第二、四、六章、电磁环境影响专题、附件及附图	BH 057790	李忱蔓

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	16
四、生态环境影响分析.....	31
五、主要生态环境保护措施.....	54
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	66
七、结论.....	74
八、附件及附图.....	75

电磁环境影响专题

一、建设项目基本情况

建设项目名称	许昌襄城汝河 110 千伏输变电新建工程		
项目代码	2212-411000-04-01-614536		
建设单位联系人	**	联系方式	0374-**697
建设地点	河南省许昌市襄城县		
地理坐标	保密		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	5897m ² /1.47km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	暂无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	暂无
总投资（万元）	3938	环保投资（万元）	50.6
环保投资占比（%）	1.28	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p>本项目不属于“涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）”的项目，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专题评价。</p>		
规划情况	<p>根据《国网许昌供电公司“十四五”电网规划》，许昌襄城汝河110千伏输变电新建工程属于2024年许昌供电区110kV及以上电网规划中的建设项目。</p>		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目属于《国网许昌供电公司“十四五”电网规划》及《2024年许昌供电区110kV及以上电网规划图》中拟建的110kV输变电项</p>		

	目，符合当地电网规划。
其他符合性分析	<p>1. “三线一单”相符性分析</p> <p>许昌市人民政府于 2021 年 6 月 29 日发布了《许昌市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（许政〔2021〕18 号），许昌市生态环境局于 2021 年 11 月 30 日发布了《许昌市生态环境准入清单（试行）》（许环函〔2021〕3 号）。</p> <p>本工程与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等相关要求和生态环境准入清单的相符性分析如下：</p> <p>（1）与生态保护红线的相符性</p> <p>根据本工程建设区域与“河南省‘三线一单’成果查询系统”的比对结果，本工程不涉及生态保护红线。本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态敏感目标和水环境敏感目标，符合生态保护区域要求。</p> <p>（2）与环境质量底线的相符性</p> <p>本工程采取了针对性污染防治措施，各项污染因子能够达标排放，不会改变区域环境质量等级，符合环境质量底线要求，也能符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。</p> <p>（3）与资源利用上限的相符性</p> <p>变电站总平面布置全站采用模块化设计，符合节约占地的要求。变电站运行期间不涉及生产性用水，不占用水资源。本工程为电能转换项目，不涉及能源消耗。变电站总平面布置全站采用模块化设计，项目的建设不会突破当地资源利用上线。本工程运行期主要是进行电能的电压转换和电能输送，不涉及生产性用水，也不涉及大气排放、废水排放及土地污染，符合资源利用相关规定要求。</p> <p>（4）与生态环境准入清单的相符性</p> <p>许昌市共划定 48 个生态环境分区管控单元，其中优先保护单</p>

元 9 个，重点管控单元 34 个，一般管控单元 5 个。许昌市“三线一单”生态环境分区管控体系以环境管控单元为基础,从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发利用效率四个维度，建立了“1+48”生态环境准入清单模式。“1”为许昌市总体生态环境准入要求，“48”为各环境管控单元环境准入及管控要求。工程建设与许昌市生态环境总体准入要求不冲突。

本工程所在区域位于许昌市襄城县城镇重点单元，编号 ZH41102520003，属于重点管控单元，主要推动空间布局优化和产业结构转型升级，按照差别化的生态环境准入要求，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展，深化污染治理，提高资源利用效率，减少污染物排放，防控生态环境风险,稳步改善生态环境质量。本工程涉及的的环境管控单元见图 1。工程与所在管控单元的生态环境准入清单的相符性分析见表 1。



图 1 工程与“三线一单”环境管控单元位置关系示意图

表 1 本工程与襄城县城镇重点单元生态环境准入清单的相符性分析

管控要求	本项目情况
一、空间布局约束	
1、禁止新、改、扩建“两高”项目。	1、不涉及。
2、城市建成区内现有不符合发展规划和功能定位的工业企业，应当逐步搬迁、转型转产或关闭退出。	2、不涉及。
二、污染物排放管控	
1、污水实现全收集、全处理。	1、本工程新建汝河变电站站内生活污

		水经化粪池处理后排至站外市政污水管网内，站内生活垃圾经集中收集后清运至环卫部门指定地点进行处置。												
	2、禁止销售、使用煤等高污染燃料。	2、不涉及。												
	三、环境风险防控													
	/	/												
	四、资源开发效率要求													
	加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。	不涉及。												
<p>综上所述，本项目建设符合国家产业政策，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通知》（许政〔2021〕18号）和《许昌市生态环境准入清单（试行）》的相关要求不冲突，符合许昌市电网规划及当地生态保护规划。</p> <p>2. 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析</p> <p>本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析见表 2。</p> <p>表 2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>阶段</th> <th>要求</th> <th>相符性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">选址 选线</td> <td>1、输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</td> <td>1、根据本工程建设区域与“河南省‘三线一单’成果查询系统”的比对结果，本工程不涉及生态保护红线。本工程不涉及穿越自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td> </tr> <tr> <td>2、变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td> <td>2、本工程新建变电站选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td> </tr> <tr> <td>3、户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</td> <td>3、本工程避让了以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在采取措施后本工程对周边环境敏感目标处的电磁和声环境影响可满足国家相关标准要求。</td> </tr> <tr> <td>4、同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。</td> <td>4、本工程新建线路不涉及与已建线路并行情况，新建线路主要采用同塔双回架设。</td> </tr> </tbody> </table>			阶段	要求	相符性分析	选址 选线	1、输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	1、根据本工程建设区域与“河南省‘三线一单’成果查询系统”的比对结果，本工程不涉及生态保护红线。本工程不涉及穿越自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	2、变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	2、本工程新建变电站选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	3、户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	3、本工程避让了以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在采取措施后本工程对周边环境敏感目标处的电磁和声环境影响可满足国家相关标准要求。	4、同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	4、本工程新建线路不涉及与已建线路并行情况，新建线路主要采用同塔双回架设。
阶段	要求	相符性分析												
选址 选线	1、输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	1、根据本工程建设区域与“河南省‘三线一单’成果查询系统”的比对结果，本工程不涉及生态保护红线。本工程不涉及穿越自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。												
	2、变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	2、本工程新建变电站选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。												
	3、户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	3、本工程避让了以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在采取措施后本工程对周边环境敏感目标处的电磁和声环境影响可满足国家相关标准要求。												
	4、同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	4、本工程新建线路不涉及与已建线路并行情况，新建线路主要采用同塔双回架设。												

	5、原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	5、本工程不涉及 0 类声环境功能区。
	6、输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	6、本工程新建线路已避让集中林区。
	7、进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	7、本工程未穿跨越自然保护区。
	<p>因此，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关选址选线要求不冲突。</p> <p>3. 与产业政策相符性分析</p> <p>本项目属于城乡电网建设项目。根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》及其修改决定（2021年修改），“电网改造及建设，增量配电网建设”列为“第一类 鼓励类”项目，符合国家产业政策。</p>	

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于河南省许昌市襄城县境内。工程地理位置图见附图 1。</p> <p>(1) 汝河 110kV 变电站新建工程</p> <p>汝河 110kV 变电站站址位于襄城县城西部，西距龙兴大道约 90m，北距文昌路约 25m，南距八七路约 500m。</p> <p>(2) 新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程</p> <p>新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路全线位于襄城县境内。本工程线路起于 110kV 汝河变 110 千伏配电装置北数第一、第四出线间隔，采用同塔双回线路架空出线，π 接 110 千伏襄首线 29 号塔前后侧。</p>																																									
项目组成及规模	<p>1 项目组成</p> <p>本项目包括汝河 110kV 变电站新建工程及新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程，项目基本组成详见表 3。</p> <p>表 3 项目基本组成及规模</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">工程名称</td> <td colspan="2">许昌襄城汝河 110 千伏输变电新建工程</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td colspan="2">国网河南省电力公司许昌供电公司</td> </tr> <tr> <td>工程性质</td> <td colspan="2">新建，输变电工程</td> </tr> <tr> <td>设计单位</td> <td colspan="2">河南中油电力设计工程有限公司</td> </tr> <tr> <td>建设地点</td> <td colspan="2">河南省许昌市襄城县</td> </tr> <tr> <td>项目</td> <td style="text-align: center;">参数</td> <td style="text-align: center;">规模</td> </tr> <tr> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">汝河 110kV 变电站新建工程</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">规划规模</td> <td>半户内布置，主变规模 3×50MVA，110kV 出线 4 回，无功补偿装置 3×(3.6+4.8) Mvar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">本期规模</td> <td>半户内布置，主变规模 1×50MVA，110kV 出线 2 回，无功补偿装置 1×(3.6+4.8) Mvar</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">公辅工程</td> <td style="text-align: center;">给排水</td> <td>给水：市政给水管网。 排水：雨污分流。雨水经站内雨水口收集，排向市政雨水管网，污水经过化粪池处理后排入市政污水管网。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">生活设施及辅助生产用房</td> <td>本工程拟建配电装置用房内设二次设备室，消防泵房等，变电站内设环形道路等。</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">环保工程</td> <td style="text-align: center;">废水处理措施</td> <td>站内生活污水经化粪池处理后排至站外市政污水管网内。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">固废处置措施</td> <td>生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置，废铅蓄电池交由有危废资质单位处置，主变等含油设备在检修情况下产生的废变压器油交由有资质单位处置，不在站内暂存；事故油及含油废水收集在事故油池，交由有资质单位处置。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">风险防范措施</td> <td>新建 1 座 35m³ 事故油池</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">临时工程</td> <td style="text-align: center;">施工生产区</td> <td>在临近变电站的区域布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。</td> </tr> </table>			工程名称	许昌襄城汝河 110 千伏输变电新建工程		建设单位	国网河南省电力公司许昌供电公司		工程性质	新建，输变电工程		设计单位	河南中油电力设计工程有限公司		建设地点	河南省许昌市襄城县		项目	参数	规模	汝河 110kV 变电站新建工程	主体工程	规划规模	半户内布置，主变规模 3×50MVA，110kV 出线 4 回，无功补偿装置 3×(3.6+4.8) Mvar	本期规模	半户内布置，主变规模 1×50MVA，110kV 出线 2 回，无功补偿装置 1×(3.6+4.8) Mvar	公辅工程	给排水	给水：市政给水管网。 排水：雨污分流。雨水经站内雨水口收集，排向市政雨水管网，污水经过化粪池处理后排入市政污水管网。	生活设施及辅助生产用房	本工程拟建配电装置用房内设二次设备室，消防泵房等，变电站内设环形道路等。	环保工程	废水处理措施	站内生活污水经化粪池处理后排至站外市政污水管网内。	固废处置措施	生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置，废铅蓄电池交由有危废资质单位处置，主变等含油设备在检修情况下产生的废变压器油交由有资质单位处置，不在站内暂存；事故油及含油废水收集在事故油池，交由有资质单位处置。	风险防范措施	新建 1 座 35m ³ 事故油池	临时工程	施工生产区	在临近变电站的区域布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。
工程名称	许昌襄城汝河 110 千伏输变电新建工程																																									
建设单位	国网河南省电力公司许昌供电公司																																									
工程性质	新建，输变电工程																																									
设计单位	河南中油电力设计工程有限公司																																									
建设地点	河南省许昌市襄城县																																									
项目	参数	规模																																								
汝河 110kV 变电站新建工程	主体工程	规划规模	半户内布置，主变规模 3×50MVA，110kV 出线 4 回，无功补偿装置 3×(3.6+4.8) Mvar																																							
		本期规模	半户内布置，主变规模 1×50MVA，110kV 出线 2 回，无功补偿装置 1×(3.6+4.8) Mvar																																							
	公辅工程	给排水	给水：市政给水管网。 排水：雨污分流。雨水经站内雨水口收集，排向市政雨水管网，污水经过化粪池处理后排入市政污水管网。																																							
		生活设施及辅助生产用房	本工程拟建配电装置用房内设二次设备室，消防泵房等，变电站内设环形道路等。																																							
	环保工程	废水处理措施	站内生活污水经化粪池处理后排至站外市政污水管网内。																																							
		固废处置措施	生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置，废铅蓄电池交由有危废资质单位处置，主变等含油设备在检修情况下产生的废变压器油交由有资质单位处置，不在站内暂存；事故油及含油废水收集在事故油池，交由有资质单位处置。																																							
		风险防范措施	新建 1 座 35m ³ 事故油池																																							
	临时工程	施工生产区	在临近变电站的区域布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。																																							

	施工营地	施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。
新建襄城~首山π接入汝河变110kV线路工程	电压等级 (kV)	110
	线路路径长度 (km)	新建襄城~首山π接入汝河变110kV线路，新建线路全长1.47km，其中同塔双回线路长1.21km，单回线路长0.26km。
	导线型号	2×JL3/G1A-240/30和JL3/G1A-400/35型钢芯高导电率铝绞线
	架设方式	双回路架设、单回路架设
	杆塔数量 (基)	新建10基，拆除1基
	杆塔型号	110-EC21D、110-EC21S、110-ED21S系列杆塔
	其他工程	拆除110kV襄城~首山线路约0.06km
	地形分布 (%)	平地100%
工程投资 (万元)	动态总投资为3938万元，其中环保投资为50.6万元，占工程总投资的1.28%	
预投产期	2024年6月	

2 汝河110kV变电站新建工程概况

2.1 主体工程规模

汝河110kV变电站为半户内布置变电站，变电站总征地面积4308m²，其中围墙内占地面积3690m²。变电站规划规模为3×50MVA主变，110kV出线4回，无功补偿装置3×(3.6+4.8)Mvar。

本期建设1×50MVA主变，110kV出线2回，无功补偿装置1×(3.6+4.8)Mvar。

依据可研设计文件，汝河110kV变电站为无人值守变电站。

2.2 变电站公用设施及辅助工程

站内建设1栋单层的配电装置室，1栋单层的生产辅助用房，1栋单层的消防泵房，变电站内设环形道路。新建进站道路25m。

站内采用市政管网给水。排水采取雨污分流制度，雨水通过收集后排至站外北侧文昌路市政雨水管网内，生活污水经过化粪池处理后排至站外市政污水管网内。

2.3 临时工程

施工生产区：在临近变电站的区域布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。

施工营地：施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。

2.4 拟采取的环保设施和措施

(1) 电磁环境

新建汝河110kV变电站站内主变压器为半户内布置、110kV配电装置为户内布

置。对高压一次设备采用均压措施；站内电气设备进行合理布局；选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。

(2) 噪声

选用符合国家标准低噪声电气设备（主变压器）；对变电站的平面布置进行优化设计，将主要噪声源设备主变压器布置在站址中间。采取了均压措施、高压电气设备和导体等以按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低了电晕放电噪声。

(3) 水环境

汝河110kV变电站采用雨污分流制排水系统。雨水有组织排至站外北侧文昌路市政雨水管网内；该变电站为无人值守变电站，正常情况下无生活污水，临时巡检人员产生的站内生活污水经过化粪池处理后，排至站外市政污水管网内。

(4) 固体废物

变电站运行期的固体废物主要为临时巡检人员的生活垃圾、更换的废旧铅蓄电池及废变压器油。生活垃圾经收集后交由当地环卫部门清运，变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质单位处置。变电站内主变压器等含油设备在检修情况产生的废变压器油，交由有资质的单位进行处置，不在站内暂存；事故状态下的废变压器油及含油废水收集在事故油池，交由有资质的单位进行处置。

(5) 事故变压器油处置设施

汝河110kV变电站本期新建1座35m³事故油池，有效容积不少于单台主变压器总油量。

(6) 生态保护措施

汝河 110kV 变电站采用模式化设计，减少占地面积。站内道路硬化，场地内空地碎石铺设，站外植被恢复或者复耕。

3 新建 110kV 线路工程概况

3.1 工程规模

新建襄城~首山 π 接入至汝河变电站 110kV 线路 2 回，新建线路路径全长 1.47km，其中同塔双回架设 1.21km， π 接点一侧采用单回架设 0.26km。拆除 110kV 襄城~首山单回线路长约 0.06km。

3.2 导线和地线

新建汝河变至首山变线路选择导线型号采用 2×JL3/G1A-240/30 钢芯高导电率铝绞线，新建汝河变至襄城变线路选择导线型号采用 JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。本工程架空线路使用的导线基本参数详见表 4。

同塔双回线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，单回线路采用 1 根 48 芯 OPGW 光缆和 1 根 JLB40-100 铝包钢绞线。

表 4 输电线路架空线路导线参数

线 型		2× JL/G1A-240/30	JL/G1A-400/35
结构：根数/直径 (mm)	钢	7×2.4	7/2.8
	铝	24/3.60	45/4.22
计算截面 (mm ²)		275.96	425.24
直径 (mm)		21.6	26.8

3.3 杆塔和基础

(1) 杆塔

本工程架空线路杆塔型式选用国网公司通用设计的 110-EC21D、110-EC21S、110-ED21S 系列杆塔，新建线路共计新建杆塔 10 基，其中单回路角钢塔 2 基，双回路角钢塔 3 基，双回路钢管杆 5 基。拆除原 110kV 襄城~首山线直线塔 1 基。

(2) 基础

根据线路地形、施工条件、地质特点、水文情况和杆塔型式，本工程采用钻孔灌注桩基础。

3.4 线路导线对地距离及交叉跨越距离

(1) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定，110kV 输电线路导线对地最小允许距离见表 5。

表 5 110kV 线路在不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离(m)	计算条件
居民区		7.0	导线最大弧垂
非居民区		6.0	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	5.0	导线最大弧垂
	最小距离	4.0	最大风偏情况
	水平距离	2.0	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.0	导线最大弧垂
	净空距离	3.5	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.0	导线最大弧垂

(2) 交叉跨越

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 110kV 输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离如表 6, 本工程新建架空线路主要交叉跨越情况见表 7。

表 6 110kV 线路导线与道路、河流及各种架空线路交叉跨越的距离

被跨越物名称	最小距离(m)	计算条件
建筑物	5.0	导线最大弧垂
铁路	7.5	导线最大弧垂
公路	7.0	导线最大弧垂
河流	3.0 (至百年一遇洪水位)	导线最大弧垂

表 7 新建架空线路主要交叉跨越情况

交叉跨越对象	跨越次数	跨越对象名称
公路	2 次	八七路、龙兴大道 (G234)
铁路	1 次	平禹铁路

1 变电站平面布置

(1) 汝河 110kV 变电站

汝河 110kV 变电站为半户内变电站, 站区总占地面积 4308m², 其中围墙内占地面积 3690m²。

汝河 110kV 变电站的主变压器采用半户内布置, 布置在站区中央; 110kV 配电装置布置在站区南侧, 向西架空出线; 10kV 高压柜和接地变户内布置于配电装置楼中部; 电容器组位于站区北侧; 二次设备室及资料室位于 110kV 配电装置区东南侧。辅助用房位于站区西北侧, 化粪池位于站区西北侧, 事故油池位于站区东北角, 变电站大门朝北, 与站址北侧的文昌路相引接, 新建进站道路约 25 m。

本站共 3 幢主建筑, 即配电装置室、辅助用房和消防泵房, 建筑结构形式皆为单层装配式钢框架结构。配电装置室设有 110kV GIS 室、10kV 配电装置室、二次设备室、蓄电池室、资料室及安全工具室。110kV GIS 室层高为 8.0m, 其余房间层高 4.0m, 室内外高差 0.6m, 建筑面积为 797.3m², 建筑体积为 4251m³。辅助用房平面呈矩形布置, 设有警卫室、保电工具间、休息室、卫生间等。层高为 3.0m, 建筑面积为 44.9m²。消防泵房建筑面积为 58.3m²。

总
平
面
及
现
场
布
置

汝河 110kV 变电站总平面布置示意图见附图 2。

2 线路工程路径走向

新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程起于汝河 110kV 变电站 110kV 配电装置北数第一、四出线间隔，采用同塔双回线路向西架空出线，随后向西架设至龙兴大道东侧绿化地左转向南架设至八七路的南侧，线路右转继续向西架设至平禹铁路的西侧，线路左转向西南架设至四里营小学东侧分歧， π 接 110 千伏襄首线 29 号塔前后侧。

本工程线路路径走向示意图见附图 3。

3 工程占地

本工程总占地面积约 5897m²，其中永久占地 4572m²，临时占地约 1325m²。永久占地中，变电站工程永久占地 4308m²，线路工程永久占地约 264m²。临时占地主要为变电站及线路塔基施工生产区、线路牵张场临时占地与临时施工道路等，其中，变电站工程临时占地约 373m²，线路工程临时占地约 952m²。

1 变电站工程施工工艺及方法

变电站工程施工周期约 12 个月，施工工艺分为：

- (1) 地基处理；
- (2) 建构筑物土石方开挖；
- (3) 土建施工；
- (4) 设备进场运输；
- (5) 设备及网架安装等五个阶段。

变电站程主要施工工艺、流程见图 2。在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。

施
工
方
案

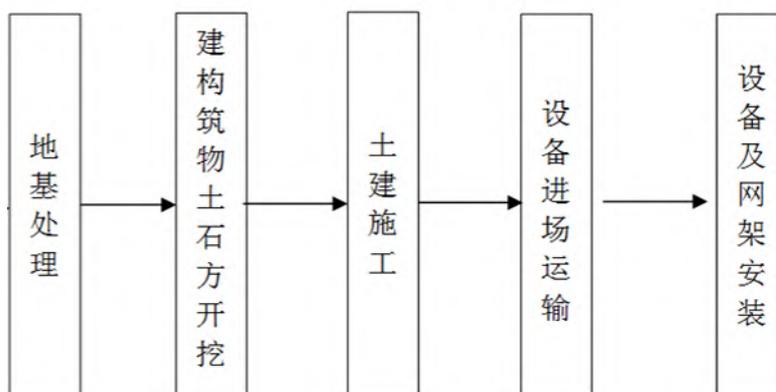


图 2 变电站工程主要施工工艺和方法图

2 架空线路工程施工工艺及方法

架空输电线路施工周期约 6 个月，其工艺流程主要包括三个阶段，即施工准备、施工安装和试验验收。其中，施工安装通常又划分为基础、杆塔、架线及接地工序。架空输电线路施工工艺流程详见图 3。

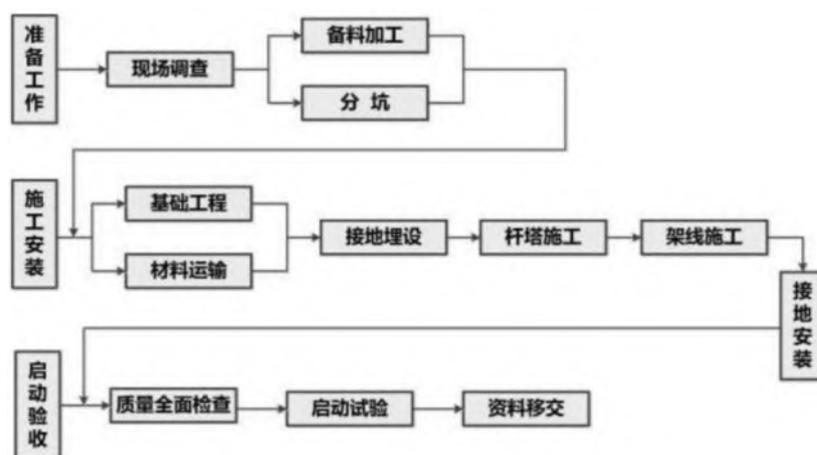


图 3 架空输电线路施工工艺流程

2.1 施工准备

为了做好施工准备工作，应对施工现场进行全面调查，了解工程整体情况，拟定切实可行的施工方案。施工准备工作包括技术准备、物资准备、施工现场准备等，其中技术准备包括运输道路、物料供应（钢筋、混凝土、水、砂石等）、沿线食宿生活、重要交叉跨越等现场调查，以及编写施工组织设计和施工说明等工作；物资准备包括设备订货、材料加工、材料运输计划、工器具准备等；施工现场准备包括建设必要的临时施工道路或设施，采购钢筋、混凝土、砂石等材料，按施工段进行更细致的运输道路调查，对线路进行复测和分坑，以及材料的工地运输。

（1）临时道路修建方案

沿线交通条件较好，可利用道路有已建成道路、硬化乡村道路、农业生产自然路，施工机械进场及物料运输可充分利用现有交通条件，部分车辆及机械不能到达的施工场地拟修建临时道路。

（2）物料运输方案

本工程全线地形为平地，可利用道路较多且路面情况较好，临时道路修建难度较低，因此物料运输拟采用经济适用、成本较低的通用型轮式轻型卡车。

2.2 施工安装

（1）基础施工。在完成复测分坑准备后，可按地质条件及杆塔明细表确定基

础开挖方式和拟定基础施工方法。本工程采用钻孔灌注桩基础，施工工艺流程详见图 4。

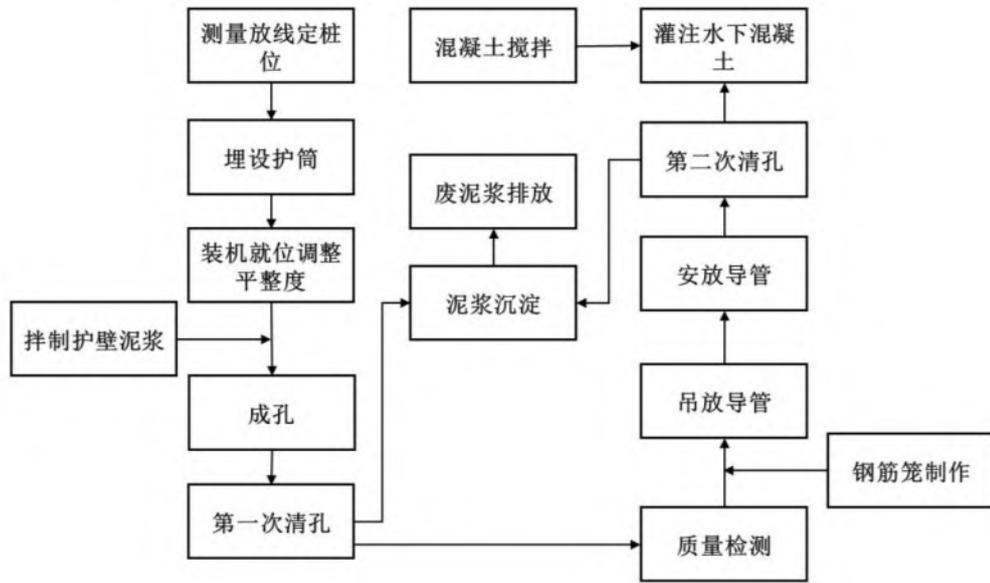


图 4 钻孔灌注桩基础施工工艺流程

(2) 杆塔施工。杆塔施工时输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地用基础连接，用来支承架空导（地）线。为配合机械化施工的需要，并结合本工程的地形、地质条件，角钢塔拟组塔方式主要分为两种：

1. 地势平坦和交通便利的地方，采用轮式起重机立塔，立塔方式采用整体组塔（普通直线塔和耐张塔）或分解组塔（跨越塔），尽可能的减少工人高空安装作业。

2. 全高较高的塔型采用内悬浮外拉线抱杆方式组塔。

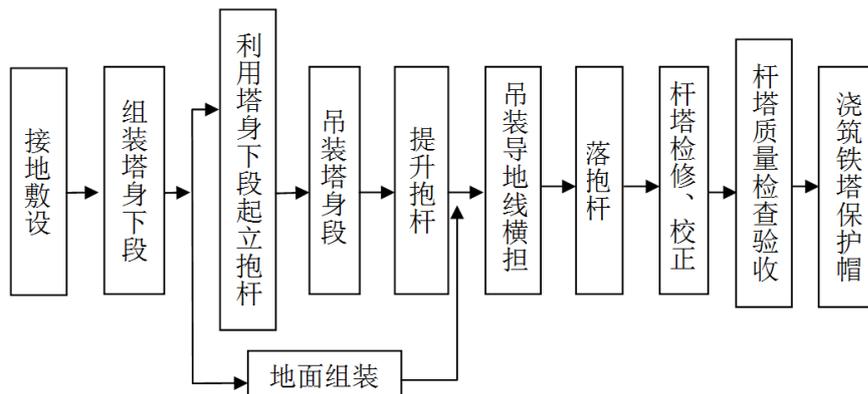


图 5 本项目输电线路立塔施工方案图

(3) 架线施工

送电线路架线施工主要指张力放线，机械化程度较高，拟采用无人机展放导引绳配合张牵机全程机械化施工，使用的主要机械设备有张力机、牵引机、导线线轴支架、牵引绳重绕机、导引绳展放支架、导引绳、牵引绳及抗弯连接器、牵引板、

防捻连接器及连接网套等。同时，根据地形、沿线植被情况、道路交通条件、施工组织、进度与施工安全、质量等因素，选择划分张力放线区段及牵张场的位置。

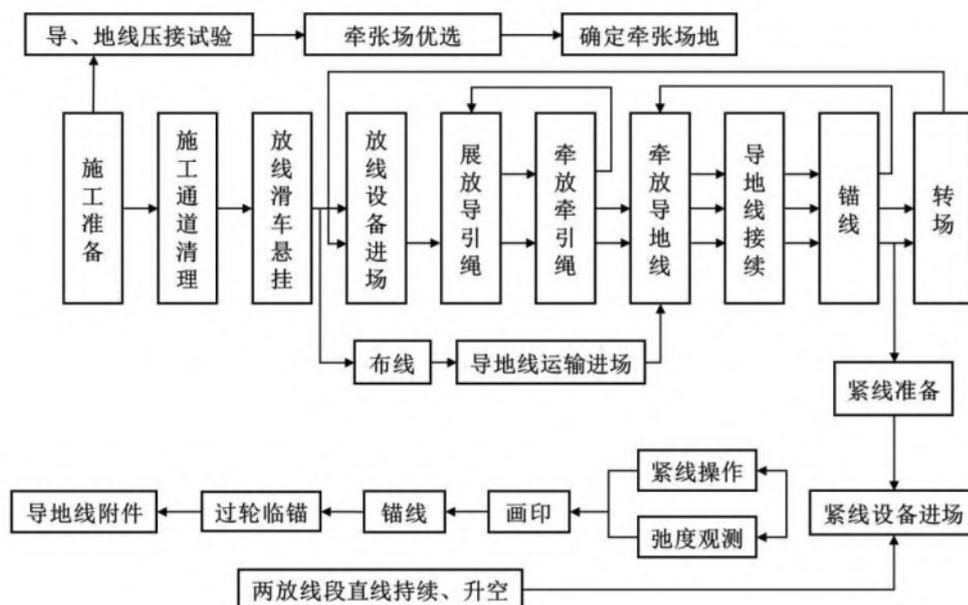


图 6 本工程输电线路架线施工方案图

(4) 接地安装

接地工程中采用履带链式开沟机。接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。

2.3 线路拆除

(1) 拆除前准备工作

- ① 施工负责人组织进场的相关人员认真查看施工现场，熟悉现场工作环境。
- ② 组织施工班组进行安全、技术交底，熟悉拆旧具体施工方法，交待拆旧线的安全操作方法和要求、需采取的安全防范及危险点预控措施。
- ③ 准备施工器具，对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。
- ④ 拆旧采用的气割必须配置足够氧气瓶和乙炔，及防火设备。
- ⑤ 拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

(2) 线路及杆塔拆除

- ① 拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内杆塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。

	<p><u>②检查拟拆除的线路段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架搭设。</u></p> <p><u>③在杆塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。</u></p> <p><u>④开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。</u></p> <p><u>⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。</u></p> <p><u>⑥按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。</u></p> <p><u>⑦拆除塔基构架及附件，并对裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上区域均进行破碎处理。拆除线路产生的塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。</u></p> <p><u>⑧对拆除塔基占地进行土地整治、撒播草籽恢复植被。</u></p>
其他	<p>1 项目进展情况及环评工作过程</p> <p>河南中油电力设计工程有限公司于 2022 年 10 月完成了《许昌襄城汝河 110 千伏输变电新建工程可行性研究报告》，本次环境影响评价依据该可行性研究报告开展工作。</p> <p>受国网河南省电力公司许昌供电公司委托（见附件 1），我公司开展本项目的环境影响评价工作。</p> <p>我公司人员于 2022 年 11 月对工程所在区域进行了实地踏勘和调查，收集了自然环境有关资料，委托武汉中电工程检测有限公司进行了工程区域电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和监测的基础上，结合本工程的实际情况，根据相关技术规范、技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《许昌襄城汝河 110 千伏输变电新建工程环境影响报告表》（送审稿）。2023 年 3 月，生态环境局组织相关专家对本工程环境影响报告表进行技术审查，并形成了评审意见。我公司现根据评审意见对报告进行了认真修改完善，编制完成了《许昌襄城汝河 110 千伏输变电新建工程环境影响报告表》（报批稿），报请审批。</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1 生态环境现状

1.1 环境功能区划

(1) 主体功能区规划

根据《关于印发河南省主体功能区规划的通知》（豫政〔2014〕12号），河南省国土空间按开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，按开发内容分为城市化地区、农产品主产区、重点生态功能区。

本项目位于河南省许昌市襄城县，属于农产品主产区范围。农产品主产区的主体功能定位是：国家重要的粮食生产和现代农业基地，保障国家农产品供给安全的重要区域，农村居民安居乐业的美好家园，新农村建设的先行区。

输变电工程运行期无工艺性大气环境污染物、水环境污染物和固体废物产生和排放，运行期站内生活污水经处理后排至站外市政污水管网内。生活垃圾收集后交由当地环卫部门妥善处置，站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由危废处理资质的单位妥善处置。本工程建设在采取一系列环境保护措施后，不会对区域自然生态环境造成显著不利影响，与农产品主产区的功能定位不违背。

(2) 生态功能区划

根据《河南省生态功能区划》，河南省划分为5个生态区，18个生态亚区和51个生态功能区，按各区的主要功能归类汇总为8大类，分别为：生物多样性保护生态功能区、矿产资源开发生态恢复生态功能区、水源涵养生态功能区、农业生态功能区、湿地生态功能区、洪水调蓄生态功能区、水资源保护生态功能区和自然及文化遗产保护生态功能区等。

本项目位于河南省许昌市襄城县。项目所在地属于黄淮海平原农业生态区、豫中平原农业生态亚区、许昌-漯河平原农业生态功能区。该区地势平坦，突然深厚肥沃，光照充足，气候温和，适宜发展农业。植被以农业植被及经济作物为主，烟叶、花卉在许昌农田作物中占有重要地位。该区域地表水较为匮乏，且受到不同程度污染，水体污染导致水生系统的破坏，给地表水利用带来困难，进而导致地下水资源的过量开采，形成大面积地下漏斗。农药、化肥、农用地膜的大量使用，畜禽粪便的随意堆放，造成土壤、水体的污染，农村面源污染较为突出。水环境污染高度敏感、水资源胁迫极度敏感。生态保护措施及目标是大力发展高效生态农业，建设无公害农产品基地和有机农产品生产基地；积极发展循环经济，加强畜禽养殖业管理，积极引进和推广畜

生态环境现状

禽废弃物资源化技术，开展秸秆综合利用，控制农村面源污染；开展节水农业建设，合理开采利用地下水资源。

1.2 自然环境概况

(1) 地形地貌

新建变电站站址处属于黄淮冲洪积平原地带，地面高程 80.42~83.42m，地形平坦开阔。新建线路沿线所在区域属于黄河冲积平原，地形平坦，地势开阔。

(2) 地质、地震

新建变电站站址区域址区地 15m 以下土层主要为第四系全新统 Q4 冲积物，土质为粉土、粉质粘土。新建线路沿线土层由粘性土和粉土构成。场地稳定性较好，适宜本工程建筑。

本工程所在区域地震动峰值加速度 0.05g，相应地震基本烈度为 VI 度，设计抗震分组为第二组。

(3) 水文

新建汝河 110kV 变电站生态评价范围内不涉及大中型地表水体，不涉及饮用水水源保护区。

新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路南侧约 830m 处有饮用水源地北汝河，北汝河饮用水水源保护地准保护区距本工程线路约 20m，二级保护区距本工程线路约 810m，本线路工程不涉及大中型地表水体。

(4) 气候特征

襄城县气候属暖温带大陆性季风气候，冬寒夏热，春暖秋凉，四季分明且雨热同季。冬季多北风或偏北风，夏季多南风或偏南风。襄城县气候特征详见表 8。

表 8 气候特征一览表

序号	项目	单位	特征值
1	多年平均气温	℃	14.7
2	极端最高气温	℃	42.3
3	极端最低气温	℃	-19.5
4	多年平均风速	m/s	2.1
5	多年平均降雨量	mm	744.4

1.3 陆生生态

(1) 土地利用现状

新建汝河 110kV 变电站为建设用地，站址处现状为裸地和林地。新建线路沿线现状用地主要为农田。

(2) 植被

根据现场勘查，本工程新建汝河 110kV 变电站拟建站址场地植被主要为林业植被，如构树、女贞、槐树、垂柳、狗尾草等。

拟建线路沿线区域主要为农业植被和林业植被。农业植被主要为蔬菜、豆类等农作物，林业植被主要为道路行道杨树、垂柳等。

(3) 动物

变电站区域常见的野生动物均为鸟类、鼠类等常见类型。

(4) 重点保护野生动植物情况

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及珍稀濒危野生保护动植物集中分布区。

本工程区域自然环境现状见图 7。

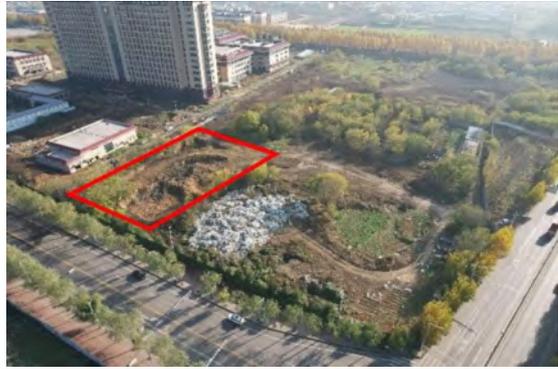
	
汝河 110kV 变电站站址	汝河 110kV 变电站南侧八七路
	
汝河 110kV 变电站西侧龙兴大道	汝河 110kV 变电站北侧文昌路
	
拟建线路跨越平禹线	拟建线路跨越八七路



图 7 本工程区域自然环境现状图

2 地表水环境质量现状

本工程变电站运行期无生产性废水产生和排放，生活污水经过化粪池处理后排至站外市政污水管网内；线路工程运行期无废污水产生和排放。

本工程不涉及大中型地表水体及饮用水水源保护区。依据许昌市生态环境局公布的《2021 年许昌市生态环境状况公报》，许昌市国考断面水质均达到Ⅲ类标准。

3 大气环境质量现状

根据许昌市生态环境局发布的《2021 年许昌市生态环境状况公报》，2021 年，许昌市空气质量优良天数累计达到 262 天；PM_{2.5} 浓度为 44 ug/m³，PM₁₀ 浓度均值为 69 ug/m³，O₃ 浓度均值为 154 ug/m³，SO₂ 浓度均值为 10 ug/m³，NO₂ 浓度均值为 26 ug/m³，CO 浓度均值为 1.3 mg/m³，符合 2021 年环境空气质量改善目标。

4 声环境质量现状

4.1 噪声源调查与分析

本工程区域已有的固定声源为附近的居民生活噪声、道路交通噪声。

4.2 声环境敏感目标情况

本工程评价范围内声环境保护目标的名称、地理位置、行政区划、所在声环境功

能区、不同声环境功能区内人口分布情况、与本工程的空间位置关系、建筑情况等情
况见表 13、图 11 和图 12。

4.3 监测布点及监测项目

(1) 监测布点原则

1) 汝河 110kV 变电站新建工程：对拟建变电站站址四周及站址中心，评价范围
内声环境敏感目标分别布点监测。

2) 襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程：对新建沿线评价范围内声环境敏
感目标进行布点监测。

(2) 监测布点

1) 汝河 110kV 变电站新建工程：在拟建汝河 110kV 变电站的站址边界四侧和站
址中心分别布设 1 个测点，共 5 个测点；变电站评价范围内无声环境敏感目标。

2) 新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程：在线路沿线评价范围内各环
境敏感目标处分别布设 1 个测点，共布设 2 个测点。

(3) 监测点位

1) 汝河 110kV 变电站新建工程：汝河 110kV 变电站拟建站址的监测点位位于变
电站拟建站区四周边界与站址中心处，测点位于距离地面 1.2m 高度处。

变电站评价范围内无声环境敏感目标。

2) 新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程：

线路沿线声环境敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境敏感建筑物
户外 1m，测点高度为距离地面 1.2m 高度处。

本工程声环境监测具体点位见表 9、图 8、图 10~图 12。

表 9 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象		监测点位描述	监测内容
(一) 汝河 110kV 变电站新建工程				
1	汝河 110kV 变电站站址	北侧厂界	1#	N
2		东侧厂界	2#	N
3		南侧厂界	3#	N
4		西侧厂界	4#	N
5		站址中心	5#	N
(二) 新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程				
6	许昌市襄城 县城关镇	上徐社区散户	孙某家西北侧	N
7	许昌市襄城 县十里铺镇	仝庄村二组散户	张某家西侧	N

注：表中 N—噪声（下同）。



图 8 汝河 110kV 变电站站址监测布点示意图

(4) 监测项目

等效连续 A 声级。

(5) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

(6) 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2022 年 11 月 25 日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：现场监测期间环境条件详见表 10。

表 10 监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2022.11.25	晴	14.9~16.8	54.9~58.3	0.5~0.9

(8) 监测方法及测量仪器

监测方法：按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 执行。

测量仪器：本工程所用测量仪器情况见

表 11。

表 11 声环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00320114	测量范围： 低量程（20~132） dB(A) 高量程（30~142） dB(A)	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2022SZ013600567 有效期：2022年06月01日~2023年05月31日
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1010665	声压级： (94.0/114.0) dB(A)	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2022SZ013600568 有效期：2022年06月01日~2023年05月31日

4.4 监测结果及分析

4.4.1 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 12。

表 12 声环境现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	监测值		标准值		备注	
			昼间	夜间	昼间	夜间		
(一) 汝河 110kV 变电站新建工程								
1	汝河 110kV 变电站站址	北侧厂界	1#	43.3	40.6	70	55	/
2		东侧厂界	2#	44.5	41.8	60	50	/
3		南侧厂界	3#	43.7	40.9	60	50	/
4		西侧厂界	4#	46.8	42.7	60	50	/
5		站址中心	5#	46.3	41.9	60	50	/
(二) 新建襄城~首山π接入汝河变 110kV 线路工程								
6	上徐社区散户	孙某家西北侧	48.3	44.7	70	55	距 S103 省道约 30 米	
7	全庄村二组散户	张某家西侧	43.4	40.8	55	45	/	

4.4.2 声环境现状评价结论

(1) 汝河 110kV 变电站新建工程

城市支干路文昌路位于本工程汝河 110kV 变电站北侧 25m 处，站址北侧厂界噪声环境现状监测值昼间为 43.3dB(A)，夜间为 40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4 类标准。其他区域噪声环境现状监测值昼间为 43.7~46.8dB(A)，夜间为 40.9~42.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

变电站评价范围内无声环境敏感目标。

(2) 新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程

线路沿线位于农村区域的声环境敏感目标昼间噪声现状监测值为 43.4dB(A)，夜间噪声监测值为 40.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。线路沿线邻近交通干线两侧 30m 内的声环境敏感目标昼间噪声现状监测值为 48.3dB(A)，夜间噪声监测值为 44.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

5 电磁环境质量现状

根据电磁环境影响专题中的环境质量现状监测结果，本工程区域电磁环境质量监测结果如下：

(1) 汝河 110kV 变电站新建工程

汝河 110kV 变电站站址四周及中心工频电场强度监测值范围为 0.25~0.37V/m，工频磁场强度监测值范围为 0.007~0.008 μ T，工频电场强度、工频磁场强度均分别满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值。变电站电磁环境敏感目标处工频电场监测值为 0.24V/m，工频磁场监测值为 0.007 μ T，工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

(2) 新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程

线路沿线电磁环境敏感目标监测点的工频电场强度监测值范围为 0.39~5.09V/m、工频磁场强度监测值为 0.008~0.009 μ T，工频电场强度、工频磁场强度分别满足 10kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏

1 前期工程环境保护措施及效果

与本工程有关的相关前期工程为襄城~首山 110kV 线路送出工程，该线路为许昌襄城 220kV 变电站 110kV 送出工程的建设内容，根据竣工环保验收调查报告表结论，本线路工程评价范围内及环境敏感目标电磁环境和声环境均满足标准限值要求；线路运行期间不产生固体废物及生产性污水；线路塔基处已进行复耕。

2 前期工程环保手续履行情况

与本工程有关的相关前期工程为襄城~首山 110kV 线路送出工程。220kV 襄城变电站属于“220kV 许昌襄城输变电工程”建设内容，原河南省环境保护厅于 2011 年 1 月以豫环辐验(2011) 21 号《河南省环保厅关于 220kV 许昌禹州东等 4 项输变电工程竣工环境保护验收的批复》对该输变电工程竣工环境保护验收予以批复。襄城~首山 110kV 线路送出工程为许昌襄城 220kV 变电站 110kV 送出工程的建设内容，原许

问题	<p>昌市环境保护局于 2010 年以许环辐验〔2010〕01 号《关于许昌市岗杨变扩建等七项 110KV 输变电工程项目竣工环保验收意见》（包含该工程）对该输变电工程竣工环境保护验收予以批复。</p> <p>前期工程竣工环保验收意见文件详见附件 3。</p> <p>3 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>3.1 与本项目有关的原有污染情况</p> <p>声环境污染源：本工程区域道路交通噪声为项目区域主要的声环境污染源。</p> <p>电磁环境：根据现场踏勘，已建襄城～首山线为工程所在区域主要的电磁环境污染源。</p> <p>3.2 与本项目有关的主要环境问题</p> <p>本次环境现状监测结果表明，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。</p> <p>根据现场踏勘和调查，变电站及线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。</p> <p>相关工程前期环保手续完善，不存在以新带老的环保问题。</p>
生态环境保护目标	<p>1 评价因子</p> <p>（1）施工期</p> <p>1）生态环境：生态系统及其生物因子、非生物因子。</p> <p>2）水环境：施工废水、施工人员生活污水。</p> <p>3）声环境：等效连续 A 声级。</p> <p>4）大气环境：施工扬尘。</p> <p>5）固体废物：生活垃圾、建筑垃圾、拆除线路产生的杆塔及导线等。</p> <p>（2）调试运行期</p> <p>1）电磁环境：工频电场、工频磁场。</p> <p>2）声环境：等效连续 A 声级，Leq。</p> <p>3）水环境：运行人员的生活污水。</p> <p>4）生态环境：土地利用、植被影响等。</p> <p>5）固体废物：生活垃圾（一般固体废物）、废旧蓄电池和检修产生的废变压器油（危险废物）。</p> <p>6）环境风险：事故情况下产生的变压器油。</p>

2 评价范围

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程电磁环境影响评价范围为：

- 1) 变电站：110kV 变电站站界外 30m 范围内；
- 2) 输电线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。

(2) 噪声

1) 变电站：根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响一级评价范围一般为厂界外 200m，二、三级评价范围可根据项目区域及相邻区域的声环境功能类别的实际情况适当缩小；参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外 50m 范围内声环境保护目标”，本工程变电站的声环境评价以变电站厂界外 50m 作为评价范围。

2) 输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 线路工程架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程生态环境影响评价范围为：

- 1) 变电站：变电站围墙外 500m 范围内；
- 2) 输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内。

3 环境敏感目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，输变电工程的环境敏感区包括第（一）类（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）和第（三）类中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域。

(1) 生态环境敏感区

经资料收集和分析，本工程生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态环境敏感目标。

(2) 水环境敏感目标

根据调查，新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路南侧约 830m 处有北汝河，

北汝河饮用水水源保护地准保护区距本工程线路约 20m，二级保护区距本工程线路约 810m，工程与水源保护区的位置关系见图 9。



图 9 本工程变电站与北汝河饮用水水源保护区位置关系示意图

(3) 电磁环境及声环境敏感保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程新建变电站及输电线路的电磁和声环境敏感目标主要为变电站及线路附近的居民房以及有公众工作的建筑物。本工程电磁环境和声环境敏感目标概况详见表 13，线路与电磁环境和声环境相对位置关系示意图见图 10~图 12。

表 13 本工程电磁环境和声环境敏感目标概况一览表

序号	行政区	敏感点名称	功能、分布及数量		建筑物结构	建筑高度	与变电站厂界/线路边导线水平距离及方位	导线最小对地高度	环境影响因子
(一) 汝河 110kV 变电站新建工程									
1	许昌市襄城县城关镇	襄城县中医院	评价范围内 1 处，为锅炉房	襄城县中医院锅炉房	1 层平顶	8m	东侧约 30m	/	E、B
(二) 新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程									
1	许昌市襄城县城关镇	上徐社区散户	居民房，评价范围内 1 户	孙某家	1 层平顶	3m	东南侧约 8m	7m	E、B、N

2	许昌市襄城县十里铺镇	全庄村二组散户	居民房, 评价范围内1户	张家家	1层坡顶	4.5m	东南侧约15m	7m	E、B、N
---	------------	---------	--------------	-----	------	------	---------	----	-------

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（下同）。
 2、对环境敏感保护目标的保护要求为：满足国家相关控制标准的限值要求。
 3、上述表中距离均为环评阶段依据现有设计资料初步判定距离，建设中实际距离可能会有偏差；表中线路高度为设计允许的最小线高。
 4、上述表中建筑高度按一层平顶 3m，屋顶高度 1.5m 估计，建设中实际高度可能会有偏差。



图 10 汝河 110kV 变电站与环境敏感目标相对位置关系示意图



图 11 新建 110kV 线路与环境敏感目标相对位置关系示意图：上徐社区散户

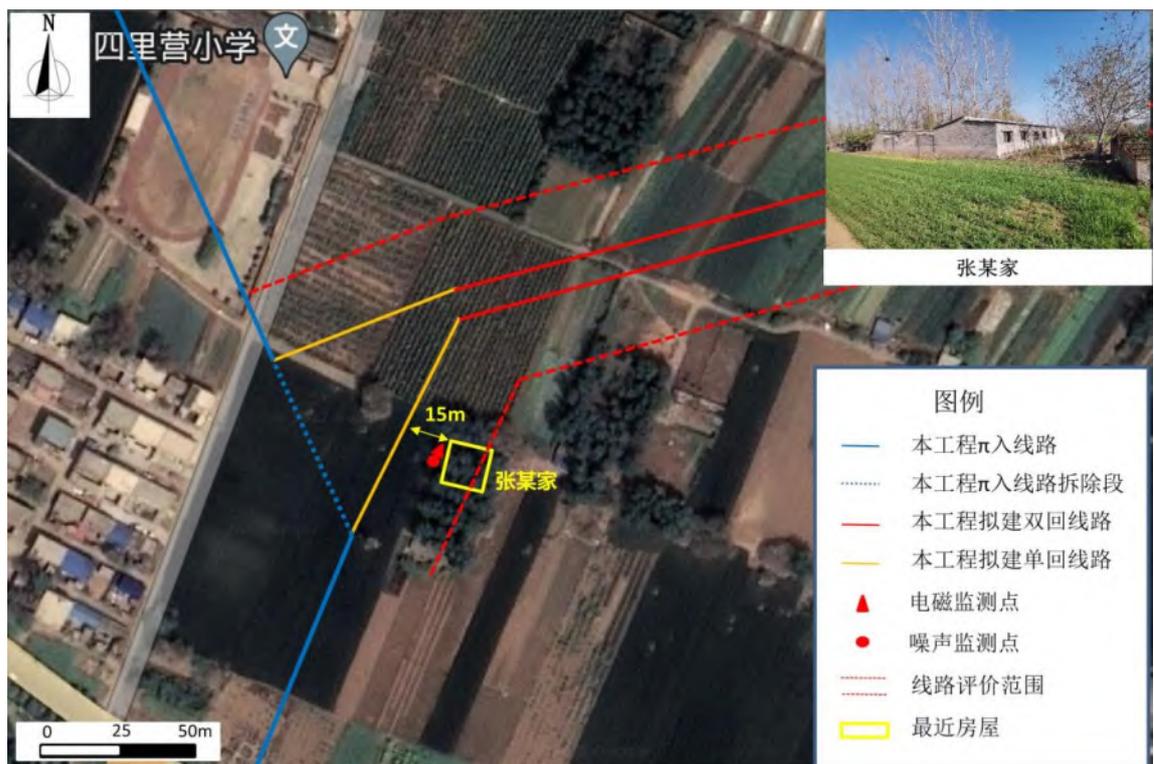


图 12 新建 110kV 线路与环境敏感目标相对位置关系示意图：全庄村二组散户

评价标准

根据建设项目区域的环境现状、国家现行有效的环境保护标准，本工程执行如下标准：

1、环境质量标准

(1) 电磁环境

执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值的规定，即电磁环境目标处公众曝露控制限值为工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。

(2) 声环境

本工程所在襄城县尚未颁布声环境功能区划，参考《许昌市人民政府关于印发许昌市声环境功能区调整方案（2021）的通知（许政〔2022〕46 号）》，本工程汝河 110kV 变电站北侧 25m 处有城市支干路文昌路，故文昌路两侧红线外 35m 范围内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其他区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。变电站评价范围内无声环境敏感目标。输电线路沿线位于农村地区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，邻近道路交通干线两侧一定范围（与 1 类区相邻为 45m 范围内）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

2、污染物控制和排放标准

(1) 噪声

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期位于文昌路道路外 35m 范围内的变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，其他区域的变电站厂界执行 2 类标准。

(2) 大气污染物

施工期的施工扬尘控制应满足《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发河南省 2022 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》（豫环委办〔2022〕9 号）和《许昌市生态环境保护委员会办公室关于印发许昌市 2022 年大气、水、土壤及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（许环委办〔2022〕12 号）等河南省及许昌市大气污染防治管理规定要求；输变电工程运行期无大气污染物排放。

(3) 水环境

变电站运行不产生生产性废水，临时运维人员产生的生活污水经化粪池处理后排至站外市政污水管网内。输电线路运行期不产生生产性废水。

其他	无。
----	----

四、生态环境影响分析

1 产污环节分析

输变电工程建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。

输变电工程建设期的产污环节参见图 13~图 14。

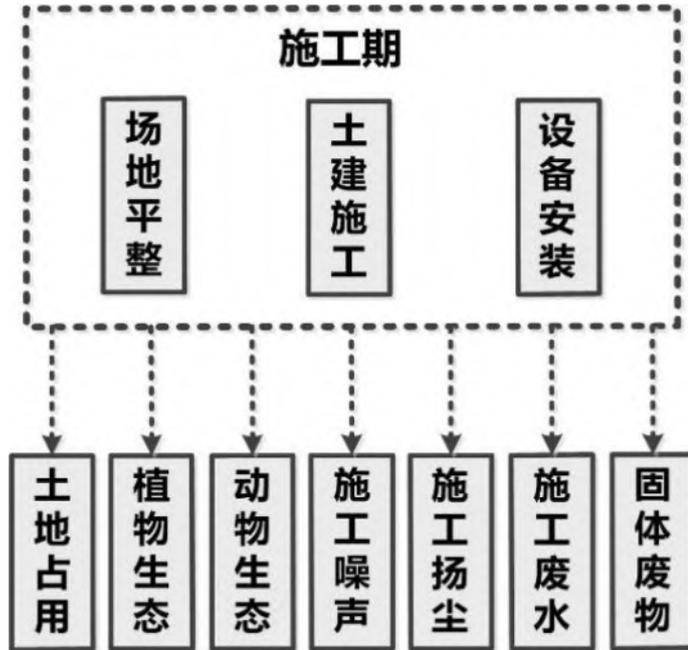


图 13 本工程变电站施工期产污节点图

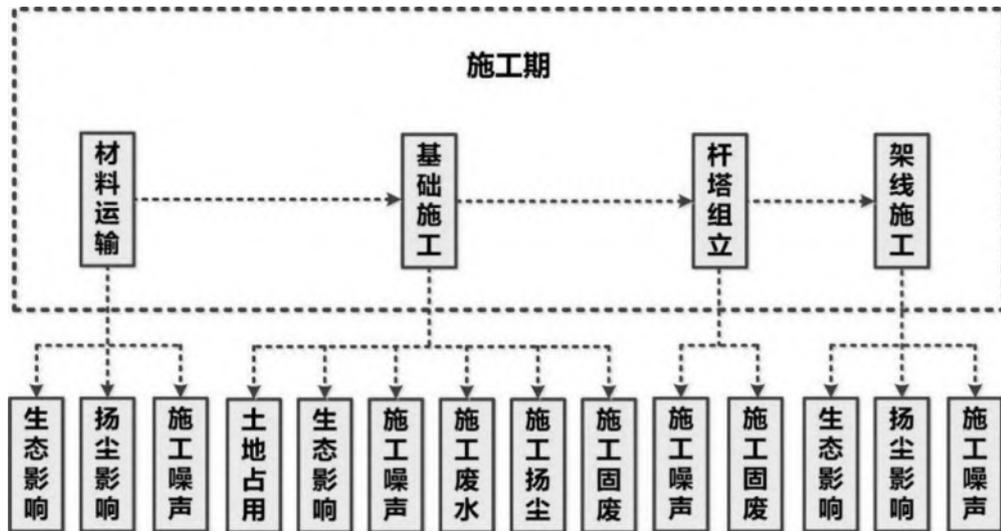


图 14 本工程架空线路施工期的产污节点图

2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

(1) 施工噪声：施工机械产生。

(2) 施工扬尘：变电站与进站道路场地开挖、杆塔基础开挖以及设备运输过程中产生。

(3) 施工废污水：桩基泥浆、冲洗水等施工废水及施工人员的生活污水。

(4) 固体废物：变电站场地、杆塔基础施工、杆塔拆除可能产生的临时土方、弃渣和建筑垃圾。

(5) 生态环境：工程施工临时占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

3 工程环保特点

本工程为 110kV 高压输变电工程，施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。

4 施工期各环境要素影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

(1) 土地利用

本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者包括变电站永久占地、线路杆塔基础占地等；后者包括工程临时用地，一般为牵张场、施工临时占地、施工临时道路等。

由于本工程新建变电站占地面积较小、且施工活动在站址征地范围内进行；输电线路杆塔基础具有占地面积小、且较为分散的特点；工程建设不会大幅度减少人均耕地面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来大的经济压力，对当地总体的土地利用现状影响很小。

(2) 植被

变电站新建工程占地主要为林地和裸地，施工期主要会导致地表生长的苗木的减少，造成生物量的损失。但受影响的均为高度人工干预的苗木，工程建设不会对区域自然植被造成影响。

输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压及施工人员对绿地的践踏、杆

塔的拆除，但由于塔基的施工和拆除为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。施工结束后，线路工程拆除的角钢塔及绝缘子、金具等设备会及时清运，不会长期压覆地表植被，亦不会造成水土流失；拆除线路工程仅拆除塔基构架及附件，不深挖混凝土基础，拆除结束后，将对裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上区域均进行破碎处理，对拆除塔基占地进行土地整治、撒播草籽恢复植被。在采取相关措施以后，线路工程对植被的破坏影响很小。

（3）野生动物

本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站附近及线路沿线人类生产活动频繁，分布在该区域的野生动物较少。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。

本工程杆塔基础占地为空间线性方式，杆塔的拆除为点状作业，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。

因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

（4）水土流失

变电站工程在基础开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。在施工过程中必须文明施工，并实施必要的水土保持临时和永久措施。

输电线路杆塔基础开挖、拆除及建筑材料堆放时会对地表造成扰动和破坏，若不采取必要的水土保持措施，可能造成水土流失。

（5）农业生产

本工程变电站及输电线路杆塔基础占地后原有耕地变成建设用地，降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质、能量的流动产生轻微影响。由于变电站主要位于城郊区域，且占用的土地类型主要为裸地，其它占地以城市绿化用地为主，杆

塔基础占地面积小且分散，不会大幅度减少农田面积，对农业生产的影响较小。

(6) 施工期生态环境影响分析结论

在采取土地占用、植被保护、动物影响防护、水土流失防治及农业生产影响防护措施后，工程施工期对生态环境的影响轻微。

4.2 施工期水环境影响分析

(1) 废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

本工程施工期平均施工人员约 20 人，施工人员用水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按总用水量的 80% 计，则生活污水的产生量约 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。

(2) 废污水影响分析

变电站新建工程采取修筑临时化粪池和先行修筑站内化粪池对施工期生活污水进行处理后排至站外市政污水管网内。

输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托农村已有的的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。在钻孔灌注桩施工场地设置泥浆沉淀池，并设置防渗措施。施工完成后，将泥浆用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。

本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。

4.3 施工期大气环境影响分析

(1) 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站场地三通一平、建构物基础开挖、输电线路的基础开挖等土石方工程、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段，尤其是施工初期，变电站和输电线路的基础开挖、角钢塔拆除和土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。

(2) 施工扬尘影响分析

1) 变电站工程

新建变电站工程施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。对建设过程中的施工扬尘拟采取相关环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

2) 输电线路工程

线路杆塔基础开挖以及角钢塔拆除产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、拆除、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.4 施工期声环境影响分析

(1) 噪声源

变电站施工期在挖土方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、起重机、载重汽车等，噪声水平为 70~85dB(A)。

输电线路施工期在杆塔基础开挖时挖土填方以及基础施工等阶段中，主要噪声源为交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，线路施工噪声源声级值一般不超过 85dB(A)。

(2) 声环境敏感目标

本工程声环境敏感目标为输电线路附近的环境敏感目标，声环境敏感目标概况详

见表 13。

(3) 声环境影响分析

1) 新建变电站工程声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB (A)。

取最大施工噪声源值 85dB (A) 对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 14。

表 14 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离(m)	1	10	15	30	80	100	150
未设置拦挡设施噪声贡献值 dB(A)	69	61	59	54	44	45	41
设置拦挡设施噪声贡献值 dB(A)	64	56	54	49	43	40	36
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70，夜间 55						

注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m，拦挡措施隔声效果为 5dB (A)。

由表 14 可知，变电站在设置围墙等噪声拦挡措施的情况下，施工场界噪声贡献值为 64dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间 70dB(A) 的要求，但不能满足夜间 55dB(A) 的要求。因此新建变电站施工过程中应采取必要的噪声防护措施，减少对外环境的影响。

2) 输电线路声环境影响分析

输电线路工程杆塔基础施工、杆塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的环境敏感目标产生影响。但由于杆塔基础占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位杆塔基础施工周期一般在 2 个月以内、施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

综上所述，在采取限制源强、依法限制夜间高噪声施工等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4.5 施工期固体废物影响分析

(1) 施工固废污染源

新建变电站施工期固体废物主要为三通一平工作产生的弃土（主要为表层耕植

	<p>土)、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。</p> <p>输电线路工程施工期产生的固体废物主要为输电线路杆塔基础回填余土、少量混凝土残渣、产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾、拆除的杆塔、金具及基础等。</p> <p>(2) 固体废物影响分析</p> <p>施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响,产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。本工程变电站工程站区挖土方量为 4600m³, 填土方量为 8400m³, 需要外购土方, 回填后建筑垃圾及余土集中清运。线路工程采取在塔基征地范围内回填后余土摊平的方式妥善处置。施工完成后立即清理施工迹地, 做到“工完料尽场地清”, 不对外随意倾倒泥浆和土石方。施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响, 产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。拆除的杆塔、金具及基础应优先回收再利用, 无法重复利用的作为建筑垃圾集中清运。建筑垃圾、生活垃圾应分别收集存放, 及时清运。</p> <p>在采取相关的环保措施后, 本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。</p> <p>5 施工期环境影响分析小结</p> <p>综上所述, 本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的, 随着施工期的结束而消失, 在采取相关环境保护措施后, 工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施, 并加强监管, 将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。</p>
运行期生态环境影响分析	<p>1 产污环节分析</p> <p>输变电工程运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送, 其产生的污染影响因素主要为工频电场、工频磁场以及噪声, 同时事故、运维产生的废油可能造成环境风险。</p> <p>输变电工程运行期的产污环节参见图 15~图 16。</p>

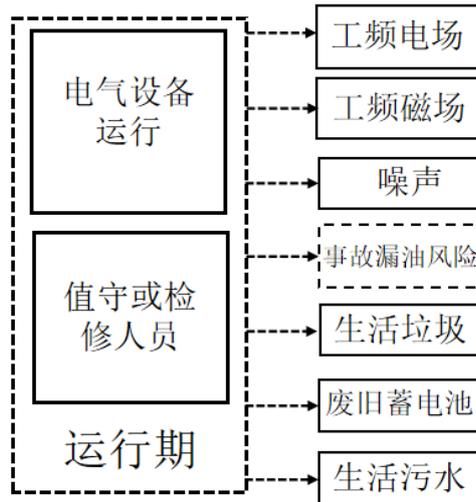


图 15 本工程变电站运行期产污节点图

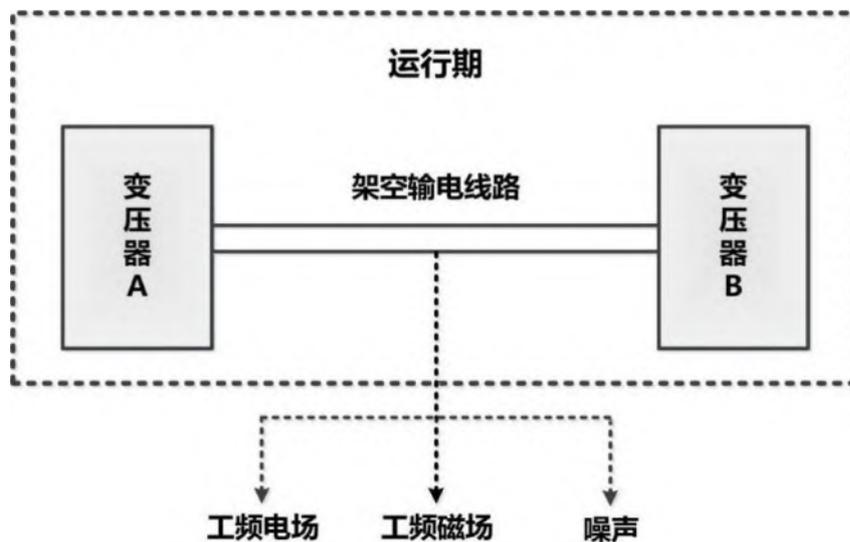


图 16 本工程架空输电线路运行期的产污节点图

2 污染源分析

(1) 工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用电气设备采用的额定频率，我国电力系统的额定工作频率为 50Hz。

工频电场即为随时间作 50Hz 周期变化的电荷产生的电场，工频磁场即为随时间作 50Hz 周期变化的电流产生的磁场。

变电站、输电线路在运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、

火花及电晕放电等会产生暂态的电磁性噪声。

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，站内废污水来源主要为临时巡检人员产生的生活污水，站区生活污水经化粪池处理后的生活污水排至站外市政污水管网内。

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废物

本工程变电站运行固体废物主要为变电站临时巡检人员产生的少量生活垃圾、更换的废铅蓄电池以及废变压器油。

变电站站内生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置；变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质单位处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。

变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对环境的危害。在检修或发生事故的情况下可能会产生废油，产生的废变压器油交由有资质的单位进行处置。

输电线路在运行期无固体废物产生。

(5) 环境风险

变电站主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和运维过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。

3 工程环保特点

本工程为 110kV 高压输变电工程，运行期环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声。同时，还存在生活污水、生活垃圾、废旧铅蓄电池及事故变压器油可能造成的环境影响。

4 运行期各环境影响因素分析

4.1 运行期生态环境影响分析

本工程生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态环境敏感目标，本工程评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。

本工程进入运行期后，变电站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边生态环境。输电线路巡检基本沿已有的道路进行，基本不影响周边生态环境。

根据对河南省目前已投入运行的输电线路附近生态环境现状调查结果显示，未发现输变电工程投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运行期也不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.2 运行期电磁环境影响分析

4.2.1 汝河 110kV 变电站新建工程电磁环境影响结论

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，相关结论如下：

本工程选用侯庄 110kV 变电站作为汝河 110kV 变电站的类比分析变电站，类比可行性分析结果表明，侯庄 110kV 变电站的电磁环境水平能够反映本工程新建后的电磁环境影响水平。

现状监测结果表明，汝河 110kV 变电站的围墙外及电磁环境敏感目标处的工频电场、磁感应强度现状监测值满足工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

类比监测结果表明，类比对象侯庄 110kV 变电站围墙外及电磁环境敏感目标处的工频电场、磁感应强度类比监测值满足工频电场强度 4000 V/m、磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

因此可以预测，本工程汝河 110kV 变电站本期工程投运后厂界及电磁环境敏感目标处产生的工频电场强度、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

4.2.2 新建 110kV 线路工程电磁环境影响评价结论

（1）单回线路

1) 工频电场

本工程拟建单回线路经过非居民区，导线最小对地距离 6m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.194kV/m，小于 10kV/m。

本工程拟建单回线路经过居民区，导线最小对地距离 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.393kV/m，满足 4000V/m 的评价标准。

2) 工频磁场

本工程拟建单回线路经过非居民区，导线最小对地距离 6m，线路下方距离地面

1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 53.33 μ T，满足 100 μ T 的评价标准。

本工程拟建单回线路经过居民区，导线最小对地距离 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 40.16 μ T，满足 100 μ T 的评价标准。

(2) 同塔双回线路

1) 工频电场

本工程拟建同塔双回线路经过非居民区，导线最小对地距离 6m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.849kV/m，小于 10kV/m。

本工程拟建同塔双回线路经过居民区，导线最小对地距离 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.155kV/m，满足 4000V/m 公众曝露控制限值要求；边导线 2m 外，距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.517kV/m，满足 4000V/m 公众曝露控制限值要求。

2) 工频磁场

本工程拟建同塔双回线路经过非居民区，导线最小对地距离 6m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 36.34 μ T，满足 100 μ T 的评价标准。

本工程拟建同塔双回线路经过居民区，导线最小对地距离 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 28.96 μ T，满足 100 μ T 公众曝露控制限值要求；边导线 2m 外，距离地面 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 55.23 μ T，满足 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4.2.3 电磁环境敏感目标预测分析

经预测结果表明，新建线路在满足设计规范允许的最小对地高度的前期下，本工程线路运行后，线路周围的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。输电线路电磁环境敏感目标影响预测结果如表 15 所示。

表 15 输电线路电磁环境敏感目标影响预测结果

序号	环境敏感目标名称		与工程的位置关系	建筑结构	导线架设方式	导线对地高度	预测高度	预测结果	
								工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)
1	上徐社区散户	孙某家	东南侧约 8m	1 层平顶	同塔双回架空	7m	1.5m	0.338	13.50
							4.5m	0.570	17.62
2	仝庄村二组散户	张某家	东南侧约 15m	1 层坡顶	单回路架空	7m	1.5m	0.318	4.38

4.2.4 输电线路电磁环境影响控制措施

(1) 单回线路

本工程拟建单回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地高度 6m。

拟建单回线路通过居民区，临近一层坡顶居民房的线路导线最小对地设计高度 7m，无需抬升。

(2) 同塔双回线路

本工程拟建同塔双回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地高度 6m。

本工程拟建同塔双回线路通过居民区，临近一层平顶房屋的线路导线最小对地设计高度 7m，无需抬升。

4.3 运行期声环境影响分析

4.3.1 评价方法

(1) 汝河 110kV 变电站新建工程：采用模式预测的方法评价。

(2) 新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程：采用类比分析的方法进行评价。

4.3.2 汝河 110kV 变电站新建工程声环境影响分析

4.3.2.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中的室外工业噪声预测模式。相关计算模式如下：

1) 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w ——倍频带声功率级，dB；

D_c ——指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源，

$$D_c = 0\text{dB} ;$$

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

2) 已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ ，计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_{pi}]} \right\}$$

式中：

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —— i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，按如下公式近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad \text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。本次预测计算即选用中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

3) 各种因素引起的衰减量计算

a 几何发散衰减

$$A_{div} = 20\lg(r / r_0)$$

b 空气吸收引起的衰减量:

$$A_{am} = a(r - r_0) / 1000$$

式中: a ——空气吸收系数, km/dB。

c 地面效应引起的衰减量:

$$A_{gr} = 4.8 - (2h_m / r)[17 + (300 / r)]$$

式中:

r ——声源到预测点的距离, m;

h_m ——传播路径的平均离地高度。

④预测点的预测等效声级

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L_{eqb} ——预测点的背值, dB (A)。

4) 贡献值计算

$$L_{eqg} = 10\lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right]$$

式中:

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T ——用于计算等效声级的时间, s;

N ——室外声源个数;

M ——等效室外声源个数。

4.3.2.2 参数选取

本工程汝河 110kV 变电站为半户内变电站, 主变压器为半户内布置, 110kV 配电装置布置在户内, 主要电气设备主变压器布置在站区中央。

(1) 声源数据

变电站运行期间的噪声源主要是主变压器及主变散热器等，其噪声主要以中低频为主。

110kV 变压器声源值一般在 60~65dB (A)，本环评预测时按保守考虑变压器噪声源强取变压器罩壳外 1m 处最大值 65dB (A)，按点声源进行预测。本环评预测声源取值如下：

表 16 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声压级/距声源距离 (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	1#主变压器（本期）	SZ11-50000/110	31.7	24.6	2.0	65/1	低噪声设备	全时段

注：以变电站东南端厂界顶点为坐标原点。

（2）建筑结构

变电站围墙高度为 2.3m；配电装置室为地上一层钢框架结构建筑，轴线尺寸 58.0m×19.0m。建筑面积为 797.3m²，设有 110kV GIS 室、10kV 配电装置室、二次设备室、蓄电池室、资料室及安全工具室，其中 110kV GIS 室楼高为 8.0m，其余房间楼高 4.0m；辅助用房长宽尺寸 6.0m×6.0m，楼高为 3.0m；消防泵房长宽尺寸 9.0m×6.0m，楼高为 3.0m。

4.3.2.3 预测点位

厂界噪声：以变电站围墙为厂界，预测点位选在围墙外 1m，高度为距离地面 1.2m 处。

变电站评价范围内无声环境敏感目标。

4.3.2.4 预测方案

按照变电站本期建设规模进行预测，以变电站本期规模建成后产生的厂界噪声贡献值作为厂界噪声的评价量。

4.3.2.5 预测结果

根据汝河 110kV 变电站总平面布置情况，按前述计算模式和预测参数条件，对本期工程建成后变电站厂界噪声影响进行了预测计算，预测结果详见表 17 及图 17。

表 17 本工程汝河 110kV 变电站厂界噪声预测结果 单位: dB (A)

序号	预测点位		现状值		噪声标准		贡献值		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	变 电 站 厂 界	北侧厂界 1#	43.3	40.6	70	55	37.4	37.4	达标	达标
2		东侧厂界 2#	44.5	41.8	60	50	44.2	44.2	达标	达标
3		南侧厂界 3#	43.7	40.9	60	50	34.8	34.8	达标	达标
4		西侧厂界 4#	46.8	42.7	60	50	48.6	48.6	达标	达标



图 17 汝河 110kV 变电站本期新建后噪声预测贡献值的声等值线图

4.3.2.6 声环境影响评价

汝河 110kV 变电站本期规模建成投运后，北侧厂界噪声贡献值为 37.4dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准限值；其他区域厂界噪声贡献值为 34.8~48.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值。

汝河 110kV 变电站评价范围内无声环境敏感目标。

4.3.3 输电线路声环境影响分析

本工程 110kV 输电线路为采用同塔双回架设和单回架设两种形式，本环评采用类比分析方法进行分析。

(1) 单回线路

1) 类比对象

本工程单回路线路选择河南省驻马店市正阳县 110kV 台彭II回的单回路线路作为类比监测对象。

2) 监测点位置

110kV 台彭线 II 回单回线路类比监测断面位于 53#-54#杆塔之间。导线对地高度 15m，中心线至边导线距离 4m。类比对象以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，以 1m 为间距、依次测至中心线外 5m 处，随后以 5m 为间距，依次测至中心线外 50m 处。

3) 监测时间、天气及周围环境

测量时间：2018 年 12 月 23 日。

气象条件：晴，温度 9~14℃，湿度 33~49%RH。

监测环境：类比线路监测点附近均为农田，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

4) 类比可比性分析

类比线路与本工程线路可比性见表 18。

表 18 类比线路与本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	110kV 台彭 II 回线路	本工程单回线路
电压等级 (kV)	110	110
杆塔型式	单回	单回
架设型式	架空	架空
导线排列形式	三角	三角
环境条件	乡村、平原	乡村、平原
<u>所在地区</u>	<u>驻马店市正阳县</u>	<u>许昌市襄城县</u>
<u>运行工况</u>	<u>带负荷运行</u>	<u>带负荷运行</u>

由表 18 可知，类比线路与本工程拟建输电线路电压等级相同、架线型式、导线排列形式、外界环境条件及运行工况均基本相同。输电线路噪声贡献值对周围环境的影响主要由电压等级相同、相序、架线型式等决定。因此，选择 110kV 台彭 II 回线路作为类比对象是可行且可信的，基本可反映出本工程拟建输电线路建成投运后的声环境影响程度。

5) 监测项目

等效连续 A 声级。

6) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

7) 监测方法及仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行，监测方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求。

测量仪器：声级计（AWA6228），仪器使用时间均处于校准证书有效期内。

8) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 19。

表 19 单回类比线路噪声测试结果

监测点距线路中心位置	测量值 (dB(A))		标准值 (dB(A))	
	昼间	夜间	昼间	夜间
0m (中心线下)	38.7	37.7	55	45
1m	38.8	38.0		
2m	38.2	37.7		
3m	37.6	37.3		
4m (边导线下)	37.8	37.1		
5m	37.6	37.2		
10m	35.9	36.1		
15m	36.7	36.1		
20m	37.2	36.4		
25m	36.8	36.3		
30m	37.4	36.5		
35m	36.9	36.3		
40m	37.1	36.6		
45m	36.5	36.1		
50m	36.4	36.2		

9) 110kV 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 类比单回线路监测断面的昼间噪声监测值为 35.9~38.8dB(A)，夜间噪声监测值为 36.1~38.0dB(A)；运行状态下 110kV 输电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）限值要求，且边导线外 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明 110kV 线路运行噪声对周围声环境基本不构成增量贡献。

如前所述，类比监测结果表明 110kV 线路运行噪声基本不会对周边声环境构成增量贡献；现状监测结果表明本工程线路沿线声环境现状监测点位声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。因此可以预测本工程线路建成后，线路沿线声环境也能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

(2) 同塔双回线路

1) 类比对象

本工程双回线路选择驻马店市正阳县 110kV 台正 II 线、台江 I 线同塔双回线路作为类比监测对象。

2) 监测点位置

110kV 台正 II 线、台江 I 线同塔双回线路类比监测断面位于 2#~3#杆塔之间。导线对地高度 15m，中心线至边导线距离 3m。类比对象以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，以 1m 为间距、依次测至中心线外 5m 处，随后以 5m 为间距，依次测至中心线外 50m 处。

3) 监测时间、天气及周围环境

测量时间：2018 年 12 月 23 日。

气象条件：晴，温度 9~14°C，湿度 33~49%RH。

监测环境：类比线路监测点附近均为农田，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

4) 类比可比性分析

类比线路与本工程线路可比性见表 20。

表 20 类比线路与本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	110kV 台正 II 线、台江 I 线同塔双回线路	本工程双回线路
电压等级 (kV)	110	110
杆塔型式	同塔双回	同塔双回
架设型式	架空	架空
导线排列形式	鼓型	鼓型
环境条件	乡村、平原	乡村、平原
所在地区	驻马店市正阳县	许昌市襄城县
运行工况	带负荷运行	带负荷运行

由表 20 可知，类比线路与本工程拟建输电线路电压等级相同、架线型式、导线排列形式、外界环境条件及运行工况均基本相同。输电线路噪声贡献值对周围环境的影响主要由电压等级相同、相序、架线型式等决定。因此，选择 110kV 台正 II 线、台江 I 线同塔双回线路作为类比对象是可行且可信的，基本可反映出本工程拟建输电线路建成投运后的声环境影响程度。

5) 监测项目

等效连续 A 声级。

6) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

7) 监测方法及仪器

监测方法:按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的监测方法进行,监测方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的要求。

测量仪器:声级计(AWA6228),仪器使用时间均处于校准证书有效期内。

8) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 21。

表 21 双回类比线路噪声测试结果

监测点距线路中心位置	测量值 (dB(A))		标准值 (dB(A))	
	昼间	夜间	昼间	夜间
0m (中心线下)	42.1	41.0	55	45
1m	42.3	41.3		
2m	41.9	41.1		
3m (边导线下)	42.1	40.8		
4m	40.9	40.3		
5m	39.5	39.4		
10m	39.3	38.7		
15m	38.7	38.2		
20m	39.1	38.5		
25m	38.6	37.8		
30m	38.5	37.6		
35m	39.2	38.0		
40m	38.5	37.8		
45m	38.1	37.5		
50m	38.4	37.6		

9) 110kV 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知,类比同塔双回线路监测断面的昼间噪声监测值为 38.1~42.3dB(A),夜间噪声监测值为 37.5~41.3dB(A)。运行状态下 110kV 输电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))限值要求,且边导线外 0~50m 范围内变化趋势不明显,说明 110kV 线路运行噪声对周围声环境基本不构成增量贡献。

如前所述,类比监测结果表明 110kV 线路运行噪声基本不会对周边声环境构成增量贡献;现状监测结果表明本工程线路沿线声环境现状监测点位声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准要求。因此可以预测本工程线路建成后,线路沿线声环境也能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准要求。

(3) 线路沿线声环境敏感目标

本工程线路建成后，线路沿线声环境敏感目标能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类及4a类标准要求，具体影响预测结果见表21。

表 22 同塔双回线路声环境敏感目标影响预测结果 单位：dB(A)

序号	环境敏感目标名称		架设方式	现状值		噪声标准		贡献值		噪声预测值		噪声增量		超标和达标情况	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	上徐社区 散户	孙某家	同塔 双回	48.3	44.7	70	55	不构成增量贡献		48.3	44.7	0	0	达标	达标
2	全庄村二 组散户	张某家	单回	43.4	40.8	55	45	不构成增量贡献		43.4	40.8	0	0	达标	达标

4.4 运行期水环境影响分析

(1) 汝河 110kV 变电站新建工程

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，汝河 110kV 变电站为无人值班变电站，站内无常驻的运维人员，仅在保电和检修期间临时有零星人员值守，最大生活污水量约为 0.2m³/d。

依据工程可行性研究设计资料，汝河 110kV 变电站采用雨污分流的管道设计，生活污水经化粪池处理后排至站外市政污水管网内，不会对外环境产生影响。

(2) 输电线路工程

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。需注意加强对线路运行维护人员的教育，避免其在定期巡线过程中，在北汝河附近随意丢弃废物从而对水质产生影响。

4.5 运行期固体废物影响分析

(1) 汝河 110kV 变电站新建工程

变电站运行期间固体废物分为一般固废和危险固废，其中一般固废为变电站临时运维人员产生的生活垃圾，危险固废为更换的废旧铅蓄电池。

1) 生活垃圾

对于汝河 110kV 变电站临时巡检人员产生的少量生活垃圾，应集中收集后交由当地环卫部门清运，不得随意丢弃，不会对周边环境产生不良影响。

2) 废旧蓄电池

变电站采用蓄电池作为备用电源，110kV 变电站内一般设置有两组容量为 500Ah

的蓄电池组，巡视维护时间为2~3月/次，电池寿命周期为8~10年。根据《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部部令 第15号），废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液属于危险废物，废物类别为HW31，废物代码为900-052-31，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。

变电站站内运行期一般无废弃的铅蓄电池产生，仅在待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时会产生废旧铅蓄电池，废旧铅蓄电池在回收加工过程中产生的废物属于危险废物。**本变电站不设危废暂存间，站内将来产生的废旧铅蓄电池应及时转运至危废集中暂存点，后集中交由有危废处置资质的单位处置，严禁随意丢弃，不在站内储存。**

采取相关防治措施后，变电站新建工程运行期产生的生活垃圾及废旧蓄电池不会对周围环境产生显著不利影响。

（2）输电线路工程

输电线路运行期无固体废物产生，不会对附近环境产生影响。

4.6 运行期环境风险分析

由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般5-10年进行一次大修，作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用，换油量一般不超过1t），也不会外泄对环境造成危害。

变电站正常运行状态下不会产生废变压器油，主变压器在检修状态下可能会产生废变压器油，产生的废变压器油交由有资质的单位进行处理，不在站内暂存，不会对环境造成影响。事故状态下产生的事故油及含油废水经事故油池收集后交由有资质的单位进行处理。

变电站内变压器在发生事故并失控时，可能会有变压器油泄漏，污染环境，造成环境风险。**根据《国家危险废物名录》（生态环境部 部令第15号），事故情况下废变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为HW08，废物代码为900-220-08，危险特性为毒性。事故状态下，事故油池内废变压器油经收集后可能会有含油废水，含油废水属危险废物，类别代码为HW49，废物代码为900-042-49，危险特性为毒性。**为防止事故时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四

	<p>周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。事故油池具有油水分离功能，事故油池中的水箱部分（雨水积水）在事故油的重力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由有资质的单位进行处理，事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”。</p> <p>依据工程设计单位提供的资料，汝河 110kV 变电站变压器单台主变含油量为 15~25t，折合体积约为 17~28m³，本期拟建设有效容积为 35m³ 的事故油池一座，事故油池的有效容积满足事故并失控状态下变压器油全部处置的需要，并选用具有一定防渗能力的基础，采取表面防渗措施，使得事故条件下变压器油不外泄至环境中。</p> <p>采取相关防治措施后，变电站新建工程运行期产生的废变压器油不会对周围环境产生显著不利影响。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目可行性研究报告中最终确定了唯一的变电站站址及线路路径方案。本项目新建变电站选址及线路路径走向已取得了襄城县自然资源局、环境保护局等部门以及工程所在地的襄城县十里铺镇人民政府的同意意见，与当地的城乡发展规划不冲突。</p> <p>本项目变电站站址及线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态敏感目标和水环境敏感目标。</p> <p>从环境保护角度考虑，变电站站址和线路路径方案无环境保护制约性因素，因此，本环评认可可研设计确定的变电站站址及线路路径方案。</p>

五、主要生态环境保护措施

设计 阶段 环境 保护 措施	<p>1 水环境影响控制措施</p> <p>新建汝河 110kV 变电站采用雨污分流的管道设计，站内设有化粪池，生活污水经化粪池处理后排至站外市政污水管网内。</p> <p>2 声环境影响控制措施</p> <p>(1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。</p> <p>(2) 在设备选型时选择符合国家标准低噪声电气设备，主变压器外 1m、距地面 1.2m 高处变压器声压级不大于 65dB (A)。</p> <p>(3) 变电站围墙选用高度不低于 2.3m 的实体围墙，变电站大门高度不低于 2.3m 且具有隔声效果。</p> <p>(4) 对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。</p> <p>3 固体废弃物影响控制措施</p> <p>(1) 汝河 110kV 变电站内设垃圾箱等用于临时检修人员生活垃圾的临时存放。</p> <p>(2) 变电站站内更换的废旧蓄电池、检修状态下可能产生的废变压器油交由有资质的单位进行处置，不在站内暂存。事故状态下产生的事故油暂时存放在事故油池内，定期交由有资质的危废处理单位。</p> <p>4 电磁环境影响控制措施</p> <p>(1) 变电站站内对高压一次设备采用均压措施；站内电气设备进行合理布局；选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。</p> <p>(2) 对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。</p> <p>(3) 本工程拟建单回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地高度 6m；</p>
----------------------------	---

	<p>拟建单回线路通过居民区，临近一层坡顶居民房的线路导线最小对地设计高度 7m，无需抬升。</p> <p>(4) 本工程拟建同塔双回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地高度 6m。</p> <p>本工程拟建同塔双回线路通过居民区，临近一层平顶房屋的线路导线最小对地设计高度 7m，无需抬升。</p> <p>(5) 电磁环境敏感目标处的保护措施</p> <p>依据现状调查，本工程拟建线路不跨越居民房屋。新建线路临近居民区时，导线最小对地高度不低于 7m，本工程线路运行后，环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的限值要求。</p> <p>5 环境风险控制措施</p> <p>汝河 110kV 变电站新建一座有效容积为 35m³ 的事故油池，对事故情况下变压器油进行拦截和收集，防止外泄至环境中。初步设计阶段，根据拟选用的设备进一步核实变压器事故油池的容积，确保事故油池容积能够容纳接入的最大单台设备事故状态下变压器油 100% 处置的需要，并采取相应的防渗措施，使得事故条件下变压器油不外泄至环境中。</p>
<p>施工 期生 态环 境保 护措 施</p>	<p>1 施工期环境保护措施</p> <p>(1) 拟采取的生态环境保护措施</p> <p>1) 土地占用保护措施</p> <p>建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，变电站施工活动限制在站区范围内；施工时杆塔基础开挖多余的土石方不允许随意倾倒，应采取塔基范围内回填或异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。</p> <p>2) 植被保护措施</p> <p>① 变电站工程在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围；</p> <p>② 输电线路塔基时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏；</p> <p>③ 塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原</p>

土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复；

④对于永久占地造成的植被破坏，工程施工前将对施工区域内的树木进行苗木移植。对施工临时占地的区域进行植被恢复，恢复原有的植被功能；

⑤线路工程拆除的角钢塔及绝缘子、金具等设备应及时清运，避免长期压覆地表植被。

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

3) 动物影响防护措施

①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。

②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

③尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。

④施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。

4) 水土流失防护措施

①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。

②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

④变电站施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设或进行绿化。

⑤线路工程拆除的角钢塔及绝缘子、金具等设备应及时清运，避免长期堆置造成水土流失。

5) 农业生态影响防护措施

①施工期优化施工布置及施工方案，本工程线路涉及农田，工程施工临时占地尽量避让基本农田、尽量选用农田边角处，必要时采取彩条布、钢板等隔离，减少对农田耕作层土壤的扰动和破坏。

②优化杆塔基础布置，输电线路杆塔基础尽量避开农田区域布置，确实无法避让的，应尽量选择布置在农田边角处，减少对农业耕作的影响。

③在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕。

(2) 环保措施效果

本项目汝河 110kV 变电站站址所在位置主要为裸地，其余占用部分为园林苗木，占地面积较小。输变电路塔基主要于农田区域走线，本项目线路工程塔基具有占地面积小、且较为分散的特点。在采取上述环境保护措施后，本项目施工期对于建设区域的生态环境影响是短暂及可逆的。

2 施工期水环境影响保护措施及设施

(1) 拟采取的水环境保护措施及设施

1) 变电站新建工程施工期临时厕所应及时修建生活污水处理措施，对生活污水进行处理；主体工程建设期，可先行建设生活化粪池，对施工生活污水进行处理。

2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方开挖作业；在施工场地修建临时污水处理设施，站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

3) 对于混凝土养护所需用水采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

4) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。

5) 落实文明施工原则，不漫排施工废水。在钻孔灌注桩施工场地设置泥浆沉淀池，并设置防渗措施。施工完成后，将泥浆用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。

(2) 环保措施及设施效果

在采取上述环境保护措施后，本项目施工期对水环境影响很小。

3 施工期声环境影响防治措施

(1) 拟采取的环保措施

为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施：

1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。

2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

3) 新建变电站施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响。

4) 限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，尽量避免使用推土机、挖土机等高噪声设备。

(2) 环保措施效果

在采取上述声环境影响防治措施后，工程施工噪声不会对周边区域声环境产生显著不良影响。

4 施工扬尘影响防护措施

(1) 拟采取的环保措施

1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

3) 车辆运输变电站和输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

5) 变电站和线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

6) 临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。

7) 按照《许昌市 2022 年大气、水、土壤及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（许环委办〔2022〕12 号）的要求，落实扬尘污染防治水平及重污染天气防治措施。

8) 在施工现场出口处设置车辆冲洗设施，并配套设置排水、泥浆沉淀设施，

	<p>施工车辆不得带泥上路行驶，施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土。</p> <p>(2) 环保措施效果</p> <p>本项目施工期较短且施工地点分散，采取上述环境保护措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。</p> <p>5 施工期固体废物影响防护措施及设施</p> <p>(1) 拟采取的环保措施</p> <p>1) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。</p> <p>2) 新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。做到“工完料尽场地清”，不对外随意倾倒泥浆和土石方。</p> <p><u>3) 拆除线路工程仅拆除塔基构架及附件，不深挖混凝土基础，拆除结束后，应对裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上区域均进行破碎处理，对拆除塔基占地进行土地整治、撒播草籽恢复植被。拆除线路产生的塔材、导线、金具等物料统一交由建筑公司物资部门集中处置，不可随意丢弃。</u></p> <p>(2) 环保措施及设施效果</p> <p>在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。</p> <p>6 施工期环境风险控制措施</p> <p>对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。</p>
运行期生态环境保护措施	<p>1 运行期生态环境影响保护措施</p> <p>在项目运行期需对变电站、新建线路沿线及塔基进行定期巡查及检修，应对运行维护人员进行生态环境保护，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高他们的环境保护意识，不对工程周围动植物及生态环境进行破坏。</p> <p>2 运行期水环境影响保护措施</p> <p>(1) 变电站运维人员与检修人员生活污水利用站内建设的化粪池进行处</p>

理，生活污水经处理后排至站外市政污水管网内。

(2) 在项目运行期，线路定期巡线过程中，巡线及检修过程中临时运行维护人员产生的少量生活污水禁止随意排放，利用线路沿线居民房屋内设施处理。

3 运行期声环境影响保护措施

(1) 在项目运行期，要求变电站临时运行维护人员对其进行定期巡查及维护，保障站内设施及线路的正常运行，防止由于变电站运行故障产生额外噪声影响的情况发生。

(2) 确保变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求，输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。

4 运行期电磁环境影响保护措施

在项目运行期，要求临时运行维护人员做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，及时发现和排除异常的电磁感应现象，保障输变电建设项目的正常运行，保障环境保护设施发挥环境保护作用，减弱因输变电建设项目运行故障产生的电磁环境影响。

5 运行期固体废物环境影响保护措施

(1) 对于变电站临时检修人员产生的少量生活垃圾，应收集集中后交由环卫部门妥善处理。

(2) 变电站站内待蓄电池达到使用寿命或需要更换时应交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

(3) 变电站正常运行期间不会产生废变压器油，检修状态下产生的废油不在场内暂存，交由有资质的单位进行处置。事故油及含油废水经事故油池收集后交由有资质的单位进行处置。

(4) 在项目运行期，线路临时检修人员在定期巡线过程中可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的废弃绝缘子、生活垃圾等废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处理，废弃绝缘子等施工废物回收处理。

6 运行期环境风险防范措施

(1) 运维单位加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

	<p>(2) 变电站运行或检修过程中产生的变压器油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。</p> <p>(3) 针对变电站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>
其他	<p>1 环境管理</p> <p>1.1 环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>1.2 施工期环境管理</p> <p>鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招标投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：</p> <p>(1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。</p> <p>(2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。</p> <p>(3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。</p> <p>(4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。</p> <p>(5) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态，合理组织施工。</p> <p>(6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。</p> <p>(7) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。</p> <p>1.3 工程竣工环境保护验收</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建</p>

设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。竣工环境保护验收相关内容见表 23。

表 23 项目竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。检查变电站内生活垃圾收集容器的配置情况、密封效果和去向；核查站内化粪池运行情况和生活污水去向；核查事故油池总容积大小是否大于站内最大一台变压器油油量的100%；核查站内废旧铅酸蓄电池去向；核实主变压器 1m 外声压级大小；监测变电站厂界噪声排放是否达标。
6	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
7	污染物排放达标情况	变电站投运时产生的工频电场强度与工频磁感应强度是否满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的要求；变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），不满足标准要求的则应进行改造和治理。变电站临时检修人员的生活垃圾是否经收集后交由环卫部门进行处置。
8	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
9	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
10	环境保护目标环境影响因子验证	本工程评价范围内是否有环境保护目标，环境保护目标的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100 μ T 标准限值要求，声环境是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声功能区标准要求。

1.4 运行期环境管理

本项目在运行期应设有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任

制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- (1) 制订和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- (4) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- (5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位等人员，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 24。

表 24 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.其他有关的地方管理条例、规定

1.6 公众沟通协调应对机制

针对输变电工程附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或运行单位应在变电站附近设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。从加强同当

地群众的宣传、解释和沟通工作入手。

2 环境监测

2.1 环境监测任务

- (1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期的环境影响。
- (2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

2.2 环境监测布点

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其厂界及站外相关环境保护目标设置例行监测点；线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

2.3 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下表 25。

表 25 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间及频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期建议根据需要开展例行监测。
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期建议根据需要开展例行监测。

2.4 监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- (2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- (3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- (4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- (5) 应对监测提出质量保证要求。

本工程动态投资为 3938 万元，其中环保投资为 50.6 万元，占工程总投资的 1.28%。工程环保投资详见表 26。

表 26 工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）	责任主体	实施阶段
一	环境保护设施费用			
1	事故油池、事故油坑及管道	13.3	建设单位和设计单位	施工期
2	化粪池	1.1		
二	环境保护措施费用			
1	变电站及线路植被恢复	8.5	建设单位、设计单位和施工单位	施工期
2	施工期临时措施费 (含噪声防治、扬尘防治、固废及废水防治等)	4.5		
三	其它环保费用			
1	环境影响评价费	11.2	建设单位	工程前期阶段
2	竣工环保监测及验收费	12.0	建设单位	调试运行阶段
四	环保投资费用合计	50.6	/	/
五	工程总投资	3938	/	/
六	环保投资占总投资比例	1.28%	/	/

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，变电站施工活动限制在站区边界范围内；施工时杆塔基础开挖多余的土石方不允许随意倾倒，应采取塔基范围内回填或异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。</p> <p>②变电站工程在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围；输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏；塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；杆塔基础施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复；对于永久占地造成的植被破坏，工程施工前将对施工区域内的植物进行苗木移植。对施工临时占地的区域进行植被恢复，恢复原有的植被功能；线路工程拆除的角钢塔及绝缘子、金具等设备应及时清运，避免长期压覆地表植被。</p>	<p>①变电站施工区域控制在站区范围内，施工过程中不破坏周边植被，并在施工结束后进行植被恢复。施工期土石方合理处置，未出现占用或破坏施工区域外植被情况。</p> <p>②施工过程中按照要求在施工区域内进行施工活动，杆塔基础分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理塔基周边区域，并进行植被恢复；拆除的角钢塔、绝缘子及金具是否已及时回收；施工前，对永久占地内的苗木进行了移植，施工期结束后，对临时占地区域进行了植被恢复，恢复了原有的植被功能。</p> <p>③对施工人员定期进行了环境保护教育，施工期间未出现随意捕杀野生动物的行为；采用了低噪声的机械等施工设备，对施工现场加强了噪声防控管理，减少了施工活动噪声对野生动物的驱赶效应；施工期尽量利用了原有城</p>	<p>在项目运行期需对变电站、线路沿线及塔基进行定期巡查及检修，应加强对临时巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，不对工程周围动植物及生态环境进行破坏。</p>	<p>运维人员环境保护意识得到提升，减少对植被的破坏，避免猎杀野生动物的行为，保护生态环境。</p>

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>③加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为；采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应；尽量利用原有城市道路、河堤小路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度；施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复。</p> <p>④施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护；对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失；加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡；变电站施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设或进行绿化；线路工程拆除的角钢塔及绝缘子、金具等设备应及时清运，避免长期堆置造成水土流失。</p> <p>⑤施工期优化施工布置及施工方案，本工程</p>	<p>市道路、农田道路等现有道路作为施工道路，减少了施工道路的开辟，减少了施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度；施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行了原生态恢复。</p> <p>④施工期间需避免雨季施工，施工过程中场地周围需做好防护措施；施工开挖的土石方采用就地或异地回填清理完毕；加强施工期的施工管理，合理安排工期，施工过程中在施工场地周围设置围墙或围栏，降低施工对周边环境的影响；变电站场地施工结束后需进行地面硬化或绿化。</p> <p>⑤施工期进行了优化施工布置及施工方案，工程施工临时未占用或对农田的占用面积积极小，施工区域布设了围挡，减少了对农田耕作层土壤的扰动和破坏；设计阶段优化了杆塔基础布置、避让农田区域，减少了对农业耕作的影响；在农田区域的工程施工完成后，及时清理建筑垃圾及拆除的角钢塔、金具等设备，由建设部</p>		

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	线路涉及少量农田，工程施工临时占地不占或少占农田，必要时采取彩条布、钢板等隔离，减少对农田耕作层土壤的扰动和破坏；优化杆塔基础布置，输电线路杆塔基础尽量避开农田区域布置，确实无法避让的，应尽量选择在农田边角处，减少对农业耕作的影响；在农田区域的工程施工完成后，应及时清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕。	门统一回收。对施工扰动区域及时进行了平整，并进行了复耕。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①变电站新建工程施工期应及时修建临时生活污水处理措施，对生活污水进行处理；主体工程建设期，可先行建设生活化粪池，对施工生活污水进行处理。</p> <p>②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方开挖作业；在施工场地修建临时污水处理设施，站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p> <p>③对于混凝土养护需用水采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染</p>	<p>①新建变电站需建设生活污水处理设施，并按要求处理废水。</p> <p>②施工过程中需在场地周边安装拦挡措施，并避开雨季施工。施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用，不随意排放废水。</p> <p>③施工过程中对混凝土进行养护，先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。</p> <p>④线路施工过程中，施工人员租用周边民房内的化粪池或变电站内新建的化粪池处理生活污水，</p>	汝河 110kV 变电站站区生活污水经化粪池处理后排至站外市政污水管网内。	变电站污水处理设施运行正常，变电站生活污水经处理后排至站外市政污水管网内。

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	周围环境。 ④输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。 ⑤落实文明施工原则，不漫排施工废水。在钻孔灌注桩施工场地设置泥浆沉淀池，并设置防渗防溢措施。泥浆干化后在塔基区域回填夯实并恢复表土植被或复耕，不随意弃渣污染环境。	施工过程中不随意排放生活污水。 ⑤严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，弃土弃渣需按要求进行处理。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，110kV 主变压器 1m 外声压级不得高于 65dB (A)。 ②变电站围墙选用高度不低于 2.3m 的实体围墙，变电站大门采用高度不低于 2.3m 的实体大门，并做好密封隔声措施。 ③对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 ④要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。	①变电站主变压器优先选用符合国家噪声标准的低噪声设备，110kV 主变压器 1m 外声压级不超过 65dB (A)。变电站围墙选用 2.3m 高的实体围墙，大门采用了 2.3m 以上的实体大门，并进行密封隔声措施。确保变电站厂界噪声需满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求。 ②选用符合要求的高压电气设备、导体等，使输电线路沿线的声	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展声环境监测。	变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求，输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	⑤施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。 ⑥新建变电站施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响。 ⑦限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，限制使用推土机、挖土机等高噪声设备。	环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。 ③严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理。 ④施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。 ⑤新建变电站施工时，先在施工区域设置围栏、围墙，减小施工噪声影响。 ⑥施工过程中，避免夜间施工，若需夜间施工，应禁止使用噪声设备。		
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ③车辆运输变电站及输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。 ③施工产生的多余土方需按要求进行运输。 ④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。	/	/

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤变电站及输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。</p> <p>⑦按照《许昌市 2022 年大气、水、土壤及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（许环委办〔2022〕12 号）的要求，落实扬尘污染防治水平及重污染天气防治措施。</p> <p>⑧在施工现场出口处设置车辆冲洗设施，并配套设置排水、泥浆沉淀设施，施工车辆不得带泥上路行驶，施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土。</p>	<p>⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。</p> <p>⑥临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。</p> <p>⑦按照《许昌市 2022 年大气、水、土壤及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（许环委办〔2022〕12 号）的要求，落实扬尘污染防治水平及重污染天气防治措施。</p> <p>⑧施工车辆进出时进行冲洗并经收集、沉砂、澄清处理后回用，施工结束后对垃圾进行及时清运，不得随意丢弃。</p>		
固体废物	<p>①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。</p> <p>②新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。做到“工完料尽场地清”，不对外随意倾倒泥浆和土石方。</p> <p>③拆除线路工程仅拆除塔基构架及附件，不深挖混凝土基础，拆除结束后，应对裸露在地</p>	<p>①施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，严禁随意堆放垃圾。</p> <p>②变电站施工过程中控制挖填平衡，严禁边借边弃。</p> <p>③新建输电线路塔基，需注意场地平整，线路拆除产生的建材、设备及时交由建设部门清运回收，施工结束后需进行植被恢复。</p>	运行期变电站产生的生活垃圾集中收集后由当地环卫部门定期清运。变电站检修状态下产生的废变压器油交由有资质单位处理，不在站内暂存；事故油经事故油池进行暂存，定期交由有资质单位进行处理。废弃铅蓄电池交由有资质单位统一转运至许昌市危废暂存间，并由相关单位统一处	变电站运行期未随意丢弃生活垃圾，变电站检修状态下产生的废变压器油交由有资质单位处理，不在站内暂存；事故油经事故油池进行暂存，定期交由有资质单位进行处理。废弃铅蓄电池由有资质单位统一转运至许昌市危废暂存间并及时处理，不随意

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
		面的塔基及其地面下 1m 以上区域均进行破碎处理,对拆除塔基占地进行土地整治、撒播草籽恢复植被。拆除线路产生的塔材、导线、金具等物料统一交由建筑公司物资部门集中处置,不可随意丢弃。		理,不随意丢弃。 在项目运行期,线路临时检修人员在定期巡线过程中可能产生少量固体废物,运行维护过程中产生的废旧绝缘子、生活垃圾等废物不得随意丢弃,线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置,废弃绝缘子等施工废物回收处理。	丢弃。
电磁环境	<p>①对于新建变电站,主变压器及其他电气设备均布置在户内,确保变电站围墙外附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。</p> <p>②对于输电线路,严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)选择相导线排列形式,同塔双回线路导线相序应按照设计文件中提出的相序排列方式进行建设,经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离,确保满足电磁环境相关标准要求。</p>	<p>①新建变电站主变压器及其他电气设备均布置在户内,确保变电站厂界及评价范围内居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)相应标准。</p> <p>②输电线路选址严格按照设计规范要求及本环评对线路高度的评价结论设计,线路经过非居民区时,导线最低对地距离为 6m,经过居民区时最低对地距离为 7m。经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合设计规范要求。</p>	<p>临时运行维护人员对变电站和输电线路进行定期巡查及维护,保障站内设施及线路正常运行,防止由于运行故障产生的电磁环境影响。</p>	本工程工频电场、工频磁场能满足相应标准要求。	
环境风险	①汝河 110kV 变电站建设一座有效容积为 35m ³ 的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施,事故油池的有效容积需能	①变电站建设足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。	①运维单位加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护,做好运行期间的管理	变电站事故油池容积满足最大单台设备油量的 100%的设计要求,环境	

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>满足事故并失控状态下变压器油全部处置的需要,并能进行完全拦截和处理,确保油及油水混合物全部收集、不外排。</p> <p>②对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制;同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统,确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池,避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。</p>	<p>②施工期间未发生由于施工不当造成的变压器油外漏事故。</p>	<p>工作;定期对事故油池的完好情况进行检查,确保无渗漏、无溢流。</p> <p>②变电工程运行或检修过程中产生的变压器油应进行回收处理。废矿物油作为危险废物应交由有资质的单位回收处理,严禁随意丢弃。废弃铅蓄电池交由有资质单位统一转运至许昌市危废暂存间,并由相关单位统一处理,不随意丢弃。</p> <p>③针对变电站内可能发生的突发环境事件,应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案,并定期演练。</p>	<p>风险措施满足风险运行安全稳定。建设单位有风险防控及突发环境事件应急预案。</p>
环境监测	/	/	及时进行工程竣工环境保护验收监测工作,并在运行期根据需要开展监测,对出现超标的现象,采取屏蔽等措施,使之满足标准限值的要求。	运行期根据需要开展环境监测,环境监测结果符合相关标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

许昌襄城汝河 110 千伏输变电新建工程的建设符合当地生态环境规划,符合当地城市电网规划及城乡规划。在设计、施工和运行阶段均采取了一系列的环境保护措施,在严格执行本环境影响报告中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后,工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家相关标准的要求,工程建设对生态环境的影响能够控制在可接受水平,从环境保护的角度而言,本工程是可行的。

八、附件及附图

附件：

附件 1：环境影响评价委托书；

附件 2：可行性研究报告批复；

附件 3：前期工程批复；

附件 4：站址及路径协议；

附件 5：本项目环境质量现状监测报告；

附件 6：线路类比监测报告；

附件 7：变电站类比监测报告。

附图：

附图 1：工程地理位置示意图；

附图 2：汝河 110kV 变电站平面布置示意图；

附图 3：本工程线路路径走向及环境敏感目标分布示意图；

附图 4：110kV 线路杆塔一览图；

附图 5：110kV 线路基础一览图。

许昌襄城汝河 110 千伏输变电新建工程
环境影响报告表

电磁环境影响专题评价

编制单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期：二〇二三年三月

目 录

1.	评价因子、等级、范围、标准及环境敏感目标	1
1.1	评价因子	1
1.2	评价等级	1
1.3	评价范围	1
1.4	评价标准	1
1.5	电磁环境敏感目标	1
2.	电磁环境现状评价	4
2.1	监测因子	4
2.3	监测频次	5
2.4	监测方法及仪器	5
2.5	监测结果	6
2.6	评价及结论	7
3.	电磁环境影响预测与评价	7
3.1	评价方法	7
3.2	汝河 110kV 变电站新建工程类比监测及评价	8
3.2.1	类比对象	8
3.2.2	类比监测因子	10
3.2.3	监测方法和仪器	11
3.2.4	监测布点	11
3.2.5	类比监测结果分析	12
3.3	架空输电线路电磁环境影响模式预测及评价	14
3.3.1	预测因子	14
3.3.2	预测模式	14
3.3.3	预测内容及参数选取	17
3.3.4	预测结果及评价	19
4.	电磁环境影响评价结论	37
4.1	汝河 110kV 变电站新建工程电磁环境影响评价结论	37
4.2	架空输电线路模式预测分析评价结论	38

1. 评价因子、等级、范围、标准及环境敏感目标

1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），交流输变电工程的电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

（1）汝河变电站为 110kV 半户内变电站，电磁环境影响评价等级为二级。

（2）线路工程为 110kV 架空线路，110kV 线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线的电磁环境影响评价等级为二级。

1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3，110kV 输变电工程评价范围：

（1）变电站：110kV 变电站站界外 30m 范围内。

（2）输电线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。

1.4 评价标准

执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值的规定，即电磁环境目标处公众曝露控制限值为工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。

1.5 电磁环境敏感目标

输变电工程的电磁环境敏感目标是变电站及输电线路附近的住宅、看护房等有公众居住或工作的建筑物。

工程电磁环境敏感目标概况详见表 1 和图 1~图 3。

表 1

本工程电磁环境敏感目标概况一览表

序号	行政区	敏感点名称	功能、分布及数量	建筑结构	建筑高度	与工程最近的位置关系	导线最小对地高度	环境影响因子	
(一) 汝河 110kV 变电站新建工程									
1	许昌市襄城县城关镇	襄城县中医院	评价范围内 1 处, 为锅炉房	襄城县中医院锅炉房	1 层平顶	8m	东侧约 30m	/	E、B
(二) 新建襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程									
1	许昌市襄城县城关镇	上徐社区散户	居民房, 评价范围内 1 户	孙某家	1 层平顶	3m	东南侧约 8m	7m	E、B
2	许昌市襄城县十里铺镇	仝庄村二组散户	居民房, 评价范围内 1 户	张某家	1 层坡顶	4.5m	东南侧约 15m	7m	E、B

注：1、对环境敏感目标的保护要求为：满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，表中 E—工频电场；B—工频磁场（下同）。

2、环境敏感目标与工程的相对位置是指其与变电站厂界或线路边导线最近处的水平距离，依据现有设计资料初步判定距离，建设中实际距离可能会有偏差。

3、线路工程环境敏感目标均位于架空线路段，同塔双回路架设，线路导线对地高度暂按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的最低对地高度确定（110kV 线路经过居民区，最大弧垂时导线对地最小允许距离 7.0m）。



图 1 汝河 110kV 变电站与环境敏感目标相对位置关系示意图



图 2 新建 110kV 线路与环境敏感目标相对位置关系示意图：上徐社区散户



图 3 新建 110kV 线路与环境敏感目标相对位置关系示意图：全庄村二组散户

2. 电磁环境现状评价

2.1 监测因子

为了解本工程所在区域的电磁环境状况，委托武汉中电工程检测有限公司对本工程周围的电磁环境进行了现场监测。

工程为交流输变电工程，监测因子为工频电场、工频磁场。

2.2 监测点位及布点

(1) 监测布点原则

1) 变电站新建工程：对拟建的变电站站址四周、中心及周围电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

2) 输电线路工程：对线路各电磁环境敏感目标分别布点监测。对改造线路区域布设背景监测点。

(2) 监测布点

1) 变电站新建工程：拟建汝河 110kV 变电站站址四周和中心各布设 1 处测点，共 5 处测点。变电站周边电磁环境敏感目标各布设 1 处测点，共 1 处测点。

2) 输电线路工程：对线路沿线全部电磁环境敏感目标各布设至少 1 处有代表性的测点，共布设 2 处测点。

(3) 监测点位

1) 汝河 110kV 变电站新建工程：汝河 110kV 变电站监测点位于站址边界外 5m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。电磁环境敏感目标的监测点尽量布设在最近的电磁环境敏感建筑物靠近变电站侧外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

2) 襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程：线路电磁环境敏感目标的监测点尽量布设在最近的电磁环境敏感建筑物靠近线路侧外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程电磁环境监测具体点位见表 2、图 1~图 3。

表 2 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象		监测点位描述		监测内容
(一) 汝河110kV变电站新建工程					
1	汝河110kV 变电站站址	北侧厂界	1#	边界外5m	E、B
2		东侧厂界	2#		E、B
3		南侧厂界	3#		E、B
4		西侧厂界	4#		E、B
5		站址中心	5#	站址中心	E、B
6	变电站环境敏感目标	许昌市襄城县城关镇襄城县中医院	襄城县中医院锅炉房西侧	西侧外1m	E、B
(二) 襄城~首山 π 接入汝河变110kV线路工程					
7	输电线路电磁环境敏感目标	城关镇上徐社区散户	孙某家西北侧	西侧外 1m	E、B
8		十里铺镇全庄村二组散户	张某家西侧	西侧外 1m	E、B

2.3 监测频次

各监测点位监测一次。

2.4 监测方法及仪器

(1) 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2022 年 11 月 25 日；

监测频率：每处监测点位监测一次；

监测环境：监测期间气象条件详见表 3。

表 3 监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2022.11.25	晴	14.9~16.8	54.9~58.3	0.5~0.9

(2) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）规定的方法。

(3) 监测仪器

本项目监测采用的仪器见表 4。

表 4 电磁环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号
仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1036/D-1036	工频电场强度： 0.01V/m~ 100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2021-067 有效期：2021 年 12 月 31 日~2022 年 12 月 30 日

为了解本工程所在区域的电磁环境状况，委托武汉中电工程检测有限公司对本工程周围的电磁环境进行了现场监测。

2.5 监测结果

工程电磁环境现状监测结果见表 5。

表 5 本工程电磁环境监测结果统计表

序号	检测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注	
(一) 汝河 110kV 变电站站址					
1	汝河 110kV 变				
		北侧厂界 1#	0.25	0.008	/
2	电站站址				
		东侧厂界 2#	0.28	0.008	/

3		南侧厂界 3#	0.33	0.008	/
4		西侧厂界 4#	0.30	0.008	/
5		站址中心 5#	0.37	0.007	/
(二) 汝河 110kV 变电站站址电磁环境敏感目标					
1	襄城县中医院	襄城县中医院锅炉房西侧	0.24	0.007	/
(三) 襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程电磁环境敏感目标					
1	上徐社区散户	孙某家西北侧	0.39	0.008	/
2	仝庄村二组散户	张某家西侧	5.09	0.009	/

2.6 评价及结论

汝河 110kV 变电站站址四周及中心工频电场监测值范围为 0.25~0.37V/m, 工频磁场监测值范围为 0.007~0.008 μ T, 变电站电磁环境敏感目标工频电场监测值为 0.24V/m, 工频磁场监测值为 0.007 μ T, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

襄城~首山 π 接入汝河变 110kV 线路工程沿线电磁环境敏感目标处的工频电场监测值范围为 0.39~5.09V/m、工频磁场监测值为 0.008~0.009 μ T, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

3. 电磁环境影响预测与评价

3.1 评价方法

- (1) 变电站新建工程：采用类比监测的方式进行电磁环境影响预测评价。
- (2) 输电线路工程：架空输电线路评价方法采用模式预测的方法进行评估分析。

3.2 汝河 110kV 变电站新建工程类比监测及评价

3.2.1 类比对象

(1) 类比对象选择

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 $100\mu\text{T}$ 的控制限值，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

根据上述类比原则以及本项目的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程新建的汝河 110kV 变电站选择已运行的侯庄 110kV 变电站作为的类比对象。

侯庄 110kV 变电站位于河南省许昌市襄城县境内，现主变容量 $3\times 50\text{MVA}$ ，户内布置。最近一期扩建工程为许昌襄城侯庄 110 千伏变电站 3 号主变扩建工程，已于 2021 年 11 月通过建设单位组织的竣工环境保护验收。

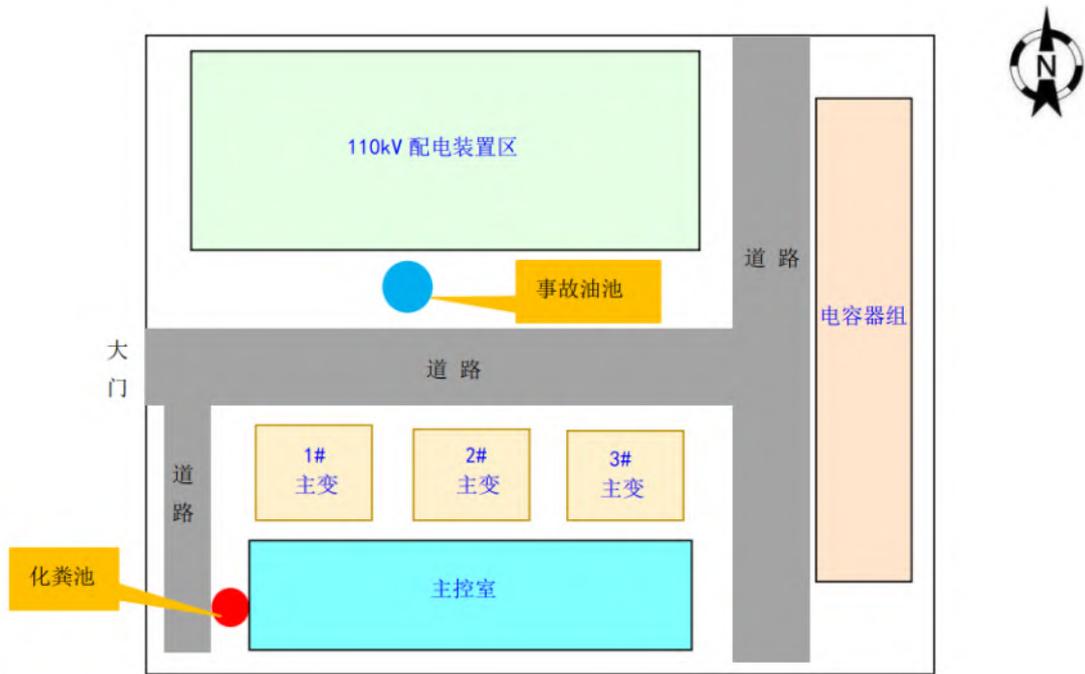


图 4 侯庄 110kV 变电站总平面布置示意图

(2) 类比对象可比性分析

本项目变电站与类比变电站的可比性分析情况见表 6。

表 6 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

项目		本工程	类比对象	可类比性
		汝河110kV变电站	侯庄110kV变电站	
电压等级		110kV	110kV	相同
布置形式	主变	半户内	户外	相同
	110kV出线	户外	户外	相同
本期规模	主变容量	<u>1×50MVA</u>	<u>3×50MVA</u>	更小
	110kV出线	<u>2回（架空）</u>	<u>4回（架空）</u>	更少
变压器布置方式		半户内布置	户外布置	更小
110kV配电装置布置方式		户内布置	HGIS户外布置	更小
10kV配电装置布置方式		开关柜户内布置	开关柜户内布置	相同
10kV电容器布置方式		框架式户内布置	框架式户外布置	更小
总平面布置		变压器位于站区中央	主变压器位于站区中央	相同
架线型式		架空出线	架空出线	相同

项目	本工程	类比对象	可类比性
	汝河110kV变电站	侯庄110kV变电站	
母线形式	单母线分段接线	单母线分段接线	相同
围墙内占地面积	3690 m ²	4550 m ²	相近
所在地区	河南省许昌市襄城县	河南省许昌市襄城县	相同
周围环境条件	农村	农村	相同

1) 相同性分析

由表 6 可以看出，本期汝河 110kV 变电站与侯庄 110kV 变电站电压等级、出线方式均一致，具有可类比性。

2) 规模差异影响分析

由上述类比条件分析可知，类比的侯庄 110kV 变电站已建 3 台容量 50MVA 的主变压器，户外布置；而本工程汝河 110kV 变电站本期新建 1 台容量 50MVA 的主变压器，半户内布置，因此对外界的电磁环境影响更小。

侯庄 110kV 变电站 110kV 配电装置布置方式为 HGIS 户外布置，而本工程汝河 110kV 变电站的 110kV 配电装置布置方式为户内布置，因此对外界的电磁环境影响更小。

侯庄 110kV 变电站 110kV 出线 4 回，而本工程汝河 110kV 变电站出线 2 回，数量更少，因此对外界的电磁环境影响更小。

3) 可比性分析

工频电场仅和运行电压及布置型式相关，本工程汝河 110kV 变电站的电压等级、出线方式与类比对象侯庄 110kV 变电站的一致，而主变布置方式为半户内布置，比侯庄 110kV 变电站户外布置的电磁环境影响更小；110kV 配电装置布置方式为户内布置，比侯庄 110kV 变电站 HGIS 户外布置的电磁环境影响更小；此外，汝河 110kV 变电站本期主变规模、出线规模更小，因此，采用侯庄 110kV 变电站作为本工程变电站的类比站是可行的，并且结果是保守的。

综上，侯庄 110kV 变电站可以作为汝河 110kV 变电站的类比变电站。

3.2.2 类比监测因子

类比对象为交流变电站，监测因子为工频电场、工频磁场。

3.2.3 监测方法和仪器

(1) 监测单位

河南易道测试科技有限公司。

(2) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013)和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中相关规定执行。

(3) 监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表 7。

表 7 监测所用仪器一览表

仪器名称及编号	技术指标 (量程范围)	测试(校准)证书编号
仪器名称: 电磁分析仪 仪器型号: NBM-550/EHP-50F	工频电场强度: 0.1V/m~100kV/m	校准单位: 中国测试技术研究院 证书编号: 校准字第202104011121号 有效期: 2021.05.10-2022.05.11
	工频磁感应强度: 10nT~10mT	校准单位: 中国测试技术研究院 证书编号: 校准字第202105000504号 有效期: 2021.05.07-2022.05.06

(4) 监测时间及气象条件

监测时间: 2021 年 05 月 27 日;

气象条件: 晴, 环境温度 21~31℃, 相对湿度 29~51%, 风速 0.6~1.6m/s。

(5) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 8。

表 8 监测期间运行工况

项目		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
侯庄110kV 变电站	1#主变	115.6	64.5	12.8	0.86
	2#主变	115.4	56.5	11.1	0.42
	3#主变	115.3	146.4	28.6	4.5

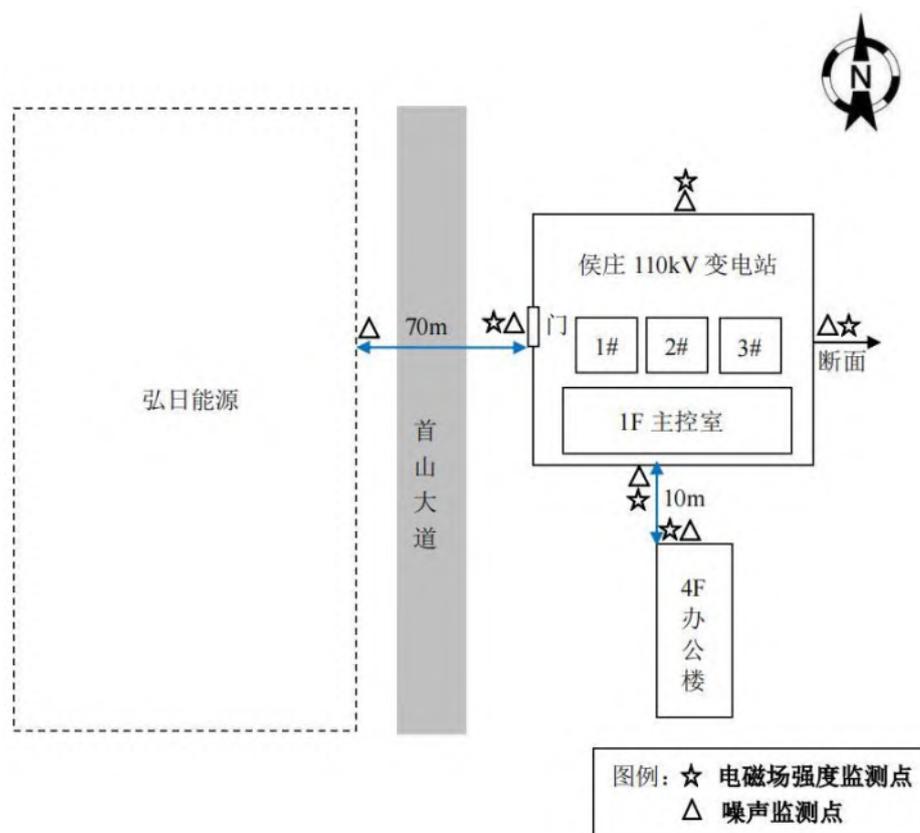
3.2.4 监测布点

类比对象侯庄 110kV 变电站调查范围内有电磁环境敏感目标, 监测内容为变电站厂界、衰减断面和电磁环境敏感目标。监测布点图见图 5。

(1) 变电站厂界：在变电站四周围墙外各布设 1 处测点，共 4 处测点。各测点布置在变电站围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处。

(2) 变电站衰减断面：侯庄 110kV 变电站电磁监测值最大的北侧厂界已有 4 回架空线路，受北侧站外架空线路影响，变电站北侧不具备电磁衰减断面监测条件，故选择在工频电场强度第二大的东侧进行断面监测。在变电站东侧围墙外每隔 5m 布设 1 处测点测至距离围墙 50m 处，共 6 处测点。各测点布置距离地面 1.5m 高度处。

(3) 电磁环境敏感目标：在变电站电磁环境敏感目标房屋外靠近变电站一侧各布设 1 处测点，共 1 处测点。各测点布置距离地面 1.5m 高度处。



3.2.5 类比监测结果分析

(1) 监测结果

变电站类比监测结果见表 9~

表 11。

表 9 侯庄 110kV 变电站厂界电磁环境监测结果

序号	测点位置	工频电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
1	东侧围墙外5m	82.9	2.390
2	南侧围墙外5m	4.3	0.2272
3	西侧围墙外5m	46.2	0.3541
4	北侧围墙外5m	90.6	0.3879

表 10 侯庄 110kV 变电站电磁衰减断面监测结果

序号	测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	东侧围墙外5m	82.9	2.390
2	东侧围墙外10m	42.4	0.8382
3	东侧围墙外15m	35.0	0.3149
4	东侧围墙外20m	28.2	0.2006
5	东侧围墙外25m	25.3	0.1272
6	东侧围墙外30m	23.3	0.0968
7	东侧围墙外35m	19.2	0.0816
8	东侧围墙外40m	16.2	0.0768
9	东侧围墙外45m	10.2	0.0533
10	东侧围墙外50m	5.3	0.0294

表 11 侯庄 110kV 变电站电磁环境敏感目标监测结果

序号	测点位置	与变电站 相对位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	许昌魏武守押有限公司办公楼	南侧10m	3.5	0.0965

由监测结果可知，侯庄 110kV 变电站厂界的工频电场强度监测值为 4.3~90.6V/m，磁感应强度监测值为 0.2272~2.390 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、1000V 的控制限值。

侯庄 110kV 变电站东侧断面的工频电场强度监测值为 5.3~82.9V/m，磁感应强度监测值为 0.0294~2.390 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、1000V 的控制限值。侯庄 110kV 变电站厂界处工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离增加而逐渐变小。

侯庄 110kV 变电站电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 3.5V/m，磁感应强度监测值为 0.0965 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、1000V 的控制限值。

(2) 类比监测结果分析

由前述的类比可行性分析可知,侯庄 110kV 变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本工程汝河 110kV 变电站本期投运后产生的电磁环境水平;由上述类比监测结果可知,类比监测的侯庄 110kV 变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。

因此可以预测,本工程汝河 110kV 变电站本期工程投运后厂界及电磁环境敏感目标处产生的工频电场强度、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

3.3 架空输电线路电磁环境影响模式预测及评价

3.3.1 预测因子

本工程 110kV 架空输电线路采用同塔双回和单回路架设,环评对同塔双回和单回路架空线路采用模式预测的方法进行预测及评价。

交流输电线路预测因子为工频电场、工频磁场。

3.3.2 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算(附录 C)

① 单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷,由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ,因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面,地面可视为良导体,利用镜像法计算输电线路上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中: U —各导线对地电压的单列矩阵;

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定,从环境保护考虑以额定电压的 1.05

倍作为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

式中： ϵ_0 —真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i —输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R —分裂导线半径，m；

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，可解出[Q]矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式(B1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i'}{(L_i')^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2} \right)$$

式中： x_i 、 y_i —导线*i*的坐标（ $i=1、2、\dots、m$ ）；

m —导线数目；

L_i 、 L_i' —分别为导线*i*及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \\ \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中：

$$\begin{aligned} E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \end{aligned}$$

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中： ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ； f —频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中： I —导线 i 中的电流值， A ； h —导线与预测点的高差， m ； L —导线与预测点水平距离， m 。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

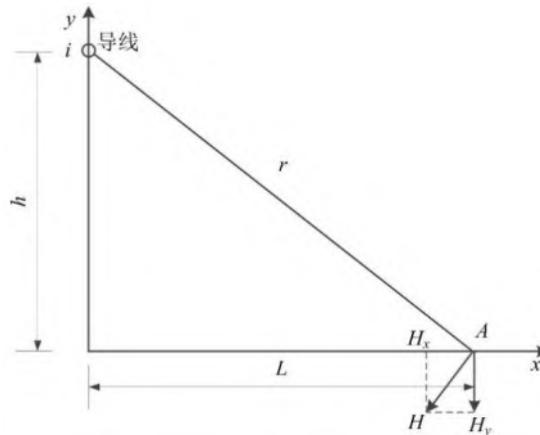


图 6 磁场向量图

3.3.3 预测内容及参数选取

(1) 预测内容

预测 110kV 同塔双回和单回路线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

(2) 预测参数

本工程新建 110kV 线路架空路段采用同塔双回及单回路架设，线路经过区域涉及非居民区（农田耕作区）、居民区。对线路经过非居民区、居民区典型线路路段两种情况进行电磁预测。

本工程的电磁影响预测中，按照选用电磁环境影响最大的直线塔型的原则，同塔双回线路选用 110-EC21S-Z2 直线塔作为典型杆塔进行模式预测计算。单回线路选用 110-EC21D-DJ 耐张塔作为典型杆塔进行模式预测计算。从保守角度考虑，同塔双回架设预测选用电磁环境影响最大的同相序排列方式进行预测。

根据设计资料，新建至首山变方向线路选择导线型号采用 $2 \times \text{JL3/G1A-240/30}$ 钢芯高导电率铝绞线，新建至襄城变方向线路选择导线型号采用 JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。为保守起见，依据导线计算电流《电力工程电气设计手册

电气一次部分》中该型号单根导线在 80℃时的最大允许载流量，新建至首山变方向线路导线电流选为 2*662A，新建至襄城变方向线路导线电流选为 882A。

本工程同塔双回线路段有电磁环境敏感目标 1 处，单回线路段有电磁环境敏感目标 1 处，靠近新建至首山变方向线路，故预测时，本工程同塔双回线路采用一侧导线型号为 2×JL/G1A-240/30 型和另一侧 JL3/G1A-400/35 型钢芯铝绞线进行预测，单回线路采用导线型号为 2×JL/G1A-240/30 型的钢芯铝绞线进行预测。

(3) 预测方案

1) 单回线路通过非居民区，导线最小对地高度 6m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境；通过居民区，导线最小对地高度 7m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境。

2) 同塔双回线路通过非居民区，导线最小对地高度 6m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境；通过居民区，导线最小对地高度 7m，距离地面 1.5m、4.5m 高度的电磁环境。预测计算内容及参数见表 12 和图 7。

表 12 本工程架空线路预测参数及内容

序号	项目	单位	新建架空输电线路		
1	电压等级	kV	110		
2	线路回路数	/	同塔双回	单回路	
3	杆塔型式	/	110-EC21S-Z2	110-EC21D-DJ	
4	导线类型	/	新建至首山变方向线路	新建至襄城变方向线路	新建至首山变方向线路
			2×JL/G1A-240/30	JL3/G1A-400/35	2×JL/G1A-240/30
5	分裂数	/	2	不分裂	2
6	分裂间距	mm	400	/	400
7	导线直径	mm	21.6	26.8	21.6
8	相电流	A	2*662	882	2*662
9	相序排列	/	A A B B C C	B A C	
10	线间距	水平间距	m	上/中/下：3.2/3.7/3.2	左/中/右：4.2/0/3.5
		垂直间距	m	上/中/下：4.4/4.1	上/下：3.5

序号	项目	单位	新建架空输电线路		
			11	导线对地高度	m
			居民区	7m	7m
12	预测点位对地高度	m	非居民区	1.5m	1.5m
			居民区	1.5m、4.5m	1.5m

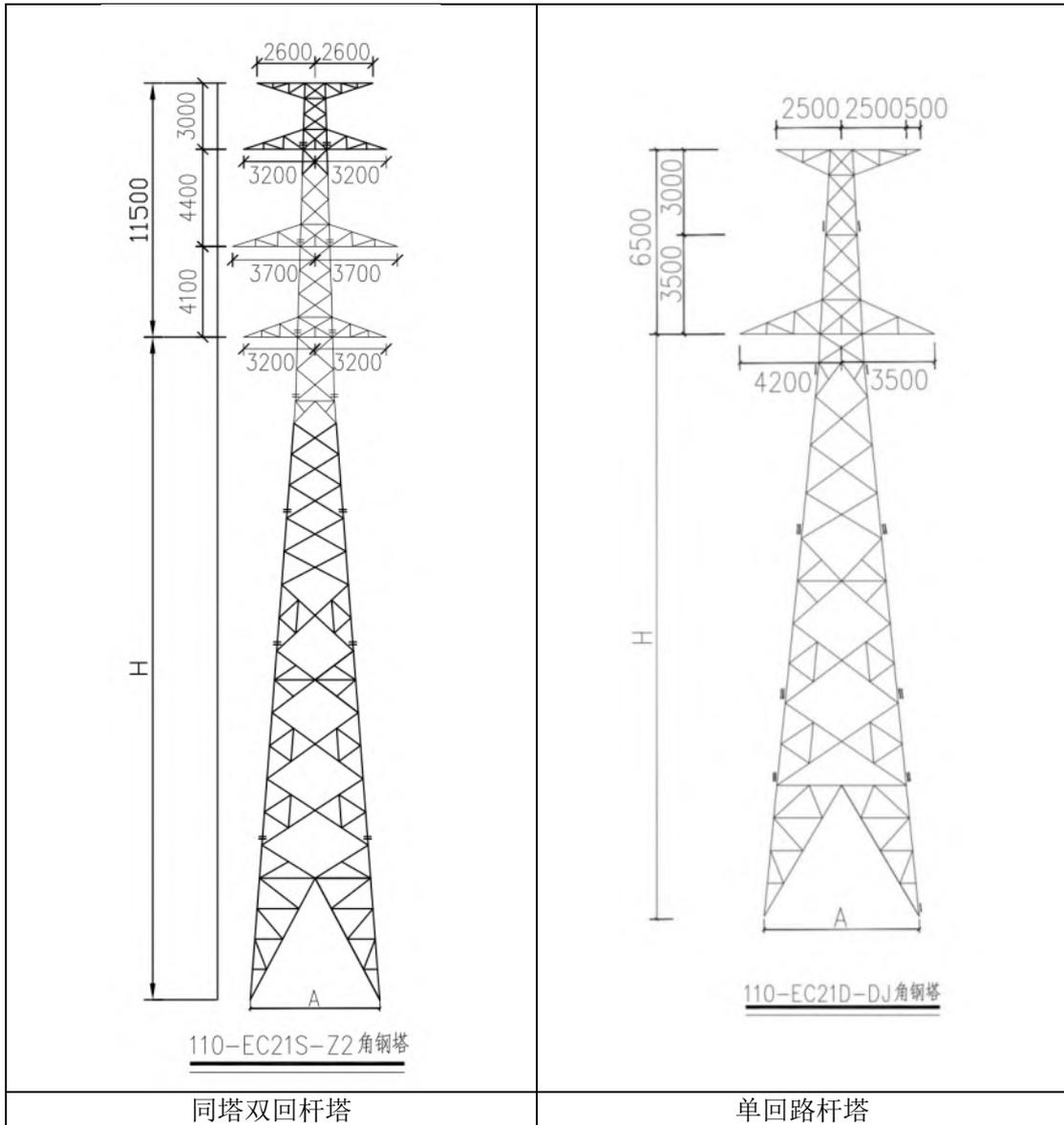


图 7 110kV 架空线路电磁环境预测典型杆塔型式图

3.3.4 预测结果及评价

(1) 单回路典型线路段电磁环境预测结果

本工程 110kV 单回线路(典型杆塔)工频电场及工频磁场预测结果见表 13~表 14, 相应变化趋势见图 8~图 11。

表 13 110kV 单回线路(典型杆塔)工频电场预测结果表

与线路关系		工频电场强度 (kV/m)	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m	导线对地 7m
		地面 1.5m	地面 1.5m
-34.2	边导线外 30 m	0.064	0.073
-33.2	边导线外 29 m	0.070	0.079
-32.2	边导线外 28 m	0.076	0.086
-31.2	边导线外 27 m	0.084	0.094
-30.2	边导线外 26 m	0.092	0.103
-29.2	边导线外 25 m	0.101	0.113
-28.2	边导线外 24 m	0.112	0.125
-27.2	边导线外 23 m	0.124	0.138
-26.2	边导线外 22 m	0.138	0.153
-25.2	边导线外 21 m	0.154	0.170
-24.2	边导线外 20 m	0.172	0.190
-23.2	边导线外 19 m	0.194	0.214
-22.2	边导线外 18 m	0.220	0.241
-21.2	边导线外 17 m	0.250	0.272
-20.2	边导线外 16 m	0.286	0.310
-19.2	边导线外 15 m	0.329	0.354
-18.2	边导线外 14 m	0.380	0.406
-17.2	边导线外 13 m	0.443	0.469
-16.2	边导线外 12 m	0.519	0.544
-15.2	边导线外 11 m	0.613	0.634
-14.2	边导线外 10 m	0.729	0.742
-13.2	边导线外 9 m	0.872	0.873

与线路关系		项目	
		工频电场强度 (kV/m)	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m	导线对地 7m
		地面 1.5m	地面 1.5m
-12.2	边导线外 8 m	1.051	1.029
-11.2	边导线外 7 m	1.272	1.215
-10.2	边导线外 6 m	1.544	1.430
-9.2	边导线外 5 m	1.870	1.671
-8.2	边导线外 4 m	2.245	1.924
-7.2	边导线外 3 m	2.639	2.161
-6.2	边导线外 2 m	2.987	2.336
-5.2	边导线外 1 m	3.181	2.392
-4.2	边导线下	3.127	2.293
-3.2	边导线内	2.835	2.052
-2.2	边导线内	2.471	1.756
-1.2	边导线内	2.247	1.529
-0.2	边导线内	2.213	1.459
0.8	边导线内	2.308	1.557
1.8	边导线内	2.528	1.777
2.8	边导线内	2.825	2.031
3.8	边导线外 0.3 m	3.027	2.217
4.8	边导线外 1.3 m	3.003	2.268
5.8	边导线外 2.3 m	2.767	2.180
6.8	边导线外 3.3 m	2.415	1.994
7.8	边导线外 4.3 m	2.039	1.762
8.8	边导线外 5.3 m	1.691	1.522
9.8	边导线外 6.3 m	1.393	1.298
10.8	边导线外 7.3 m	1.146	1.100
11.8	边导线外 8.3 m	0.946	0.931
12.8	边导线外 9.3 m	0.785	0.789
13.8	边导线外 10.3 m	0.656	0.670
14.8	边导线外 11.3 m	0.551	0.572
15.8	边导线外 12.3 m	0.467	0.490

与线路关系		项目	
		工频电场强度 (kV/m)	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m	导线对地 7m
		地面 1.5m	地面 1.5m
16.8	边导线外 13.3 m	0.398	0.422
17.8	边导线外 14.3 m	0.342	0.366
18.8	边导线外 15.3 m	0.295	0.318
19.8	边导线外 16.3 m	0.256	0.278
20.8	边导线外 17.3 m	0.224	0.245
21.8	边导线外 18.3 m	0.197	0.216
22.8	边导线外 19.3 m	0.174	0.191
23.8	边导线外 20.3 m	0.154	0.170
24.8	边导线外 21.3 m	0.137	0.152
25.8	边导线外 22.3 m	0.122	0.137
26.8	边导线外 23.3 m	0.110	0.123
27.8	边导线外 24.3 m	0.099	0.111
28.8	边导线外 25.3 m	0.090	0.101
29.8	边导线外 26.3 m	0.081	0.091
30.8	边导线外 27.3 m	0.074	0.083
31.8	边导线外 28.3 m	0.067	0.076
32.8	边导线外 29.3 m	0.062	0.070
33.5	边导线外 30.3 m	0.058	0.066
最大值(kV/m)		3.194	2.393
最大值处距线路走廊中心距离(m)		-4.9	-5.3

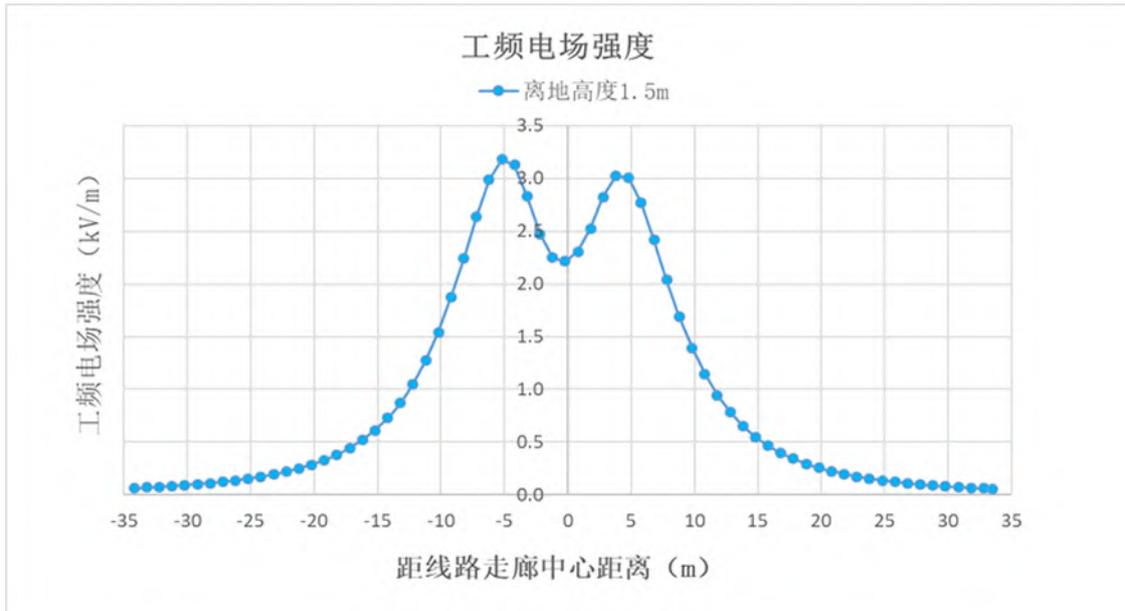


图 8 非居民区 110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场强度分布图

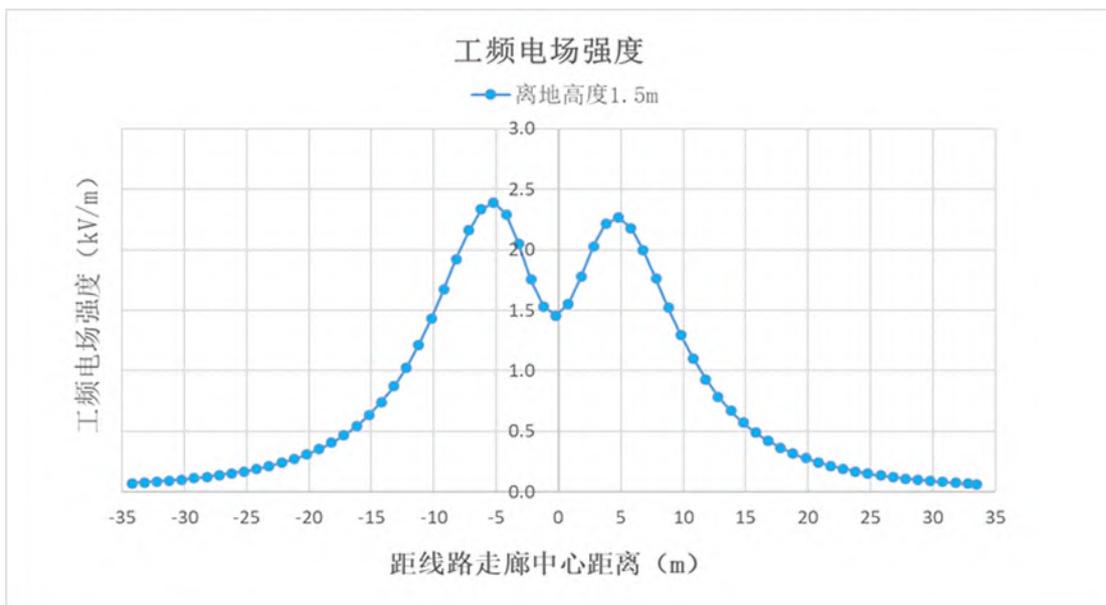


图 9 居民区 110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场强度分布图

表 14 110kV 单回线路（典型杆塔）工频磁场预测结果表

与线路关系		项目	
		工频磁感应强度 (μT)	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m	导线对地 7m
		地面 1.5m	地面 1.5m
-34.2	边导线外 30 m	1.47	1.46

与线路关系		项目	
		工频磁感应强度 (μT)	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m	导线对地 7m
		地面 1.5m	地面 1.5m
-33.2	边导线外 29 m	1.56	1.54
-32.2	边导线外 28 m	1.66	1.64
-31.2	边导线外 27 m	1.77	1.75
-30.2	边导线外 26 m	1.89	1.87
-29.2	边导线外 25 m	2.02	2.00
-28.2	边导线外 24 m	2.17	2.14
-27.2	边导线外 23 m	2.33	2.30
-26.2	边导线外 22 m	2.51	2.48
-25.2	边导线外 21 m	2.72	2.67
-24.2	边导线外 20 m	2.95	2.90
-23.2	边导线外 19 m	3.21	3.15
-22.2	边导线外 18 m	3.51	3.43
-21.2	边导线外 17 m	3.85	3.76
-20.2	边导线外 16 m	4.24	4.13
-19.2	边导线外 15 m	4.70	4.56
-18.2	边导线外 14 m	5.23	5.06
-17.2	边导线外 13 m	5.85	5.64
-16.2	边导线外 12 m	6.60	6.32
-15.2	边导线外 11 m	7.48	7.13
-14.2	边导线外 10 m	8.56	8.09
-13.2	边导线外 9 m	9.87	9.25
-12.2	边导线外 8 m	11.48	10.64
-11.2	边导线外 7 m	13.49	12.33
-10.2	边导线外 6 m	16.01	14.38
-9.2	边导线外 5 m	19.18	16.85
-8.2	边导线外 4 m	23.14	19.78
-7.2	边导线外 3 m	27.98	23.18
-6.2	边导线外 2 m	33.58	26.91
-5.2	边导线外 1 m	39.50	30.70

与线路关系		项目	
		工频磁感应强度 (μT)	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m	导线对地 7m
		地面 1.5m	地面 1.5m
-4.2	边导线下	44.91	34.17
-3.2	边导线内	49.06	36.96
-2.2	边导线内	51.69	38.89
-1.2	边导线内	53.03	39.93
-0.2	边导线内	53.31	40.14
0.8	边导线内	52.58	39.55
1.8	边导线内	50.71	38.13
2.8	边导线内	47.47	35.85
3.8	边导线外 0.3 m	42.81	32.77
4.8	边导线外 1.3 m	37.15	29.16
5.8	边导线外 2.3 m	31.31	25.38
6.8	边导线外 3.3 m	25.98	21.77
7.8	边导线外 4.3 m	21.49	18.56
8.8	边导线外 5.3 m	17.85	15.81
9.8	边导线外 6.3 m	14.95	13.51
10.8	边导线外 7.3 m	12.64	11.62
11.8	边导线外 8.3 m	10.80	10.05
12.8	边导线外 9.3 m	9.31	8.76
13.8	边导线外 10.3 m	8.10	7.69
14.8	边导线外 11.3 m	7.11	6.79
15.8	边导线外 12.3 m	6.28	6.03
16.8	边导线外 13.3 m	5.59	5.39
17.8	边导线外 14.3 m	5.00	4.85
18.8	边导线外 15.3 m	4.51	4.38
19.8	边导线外 16.3 m	4.08	3.97
20.8	边导线外 17.3 m	3.71	3.62
21.8	边导线外 18.3 m	3.38	3.31
22.8	边导线外 19.3 m	3.10	3.04
23.8	边导线外 20.3 m	2.85	2.80

与线路关系		项目	工频磁感应强度 (μT)	
		距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m 地面 1.5m
24.8	边导线外 21.3 m	2.63	2.59	
25.8	边导线外 22.3 m	2.44	2.40	
26.8	边导线外 23.3 m	2.26	2.23	
27.8	边导线外 24.3 m	2.10	2.08	
28.8	边导线外 25.3 m	1.96	1.94	
29.8	边导线外 26.3 m	1.84	1.82	
30.8	边导线外 27.3 m	1.72	1.70	
31.8	边导线外 28.3 m	1.62	1.60	
32.8	边导线外 29.3 m	1.52	1.51	
33.5	边导线外 30.3 m	1.46	1.45	
最大值(μT)		53.33	40.16	
最大值处距线路走廊中心距离(m)		-0.4	-0.4	

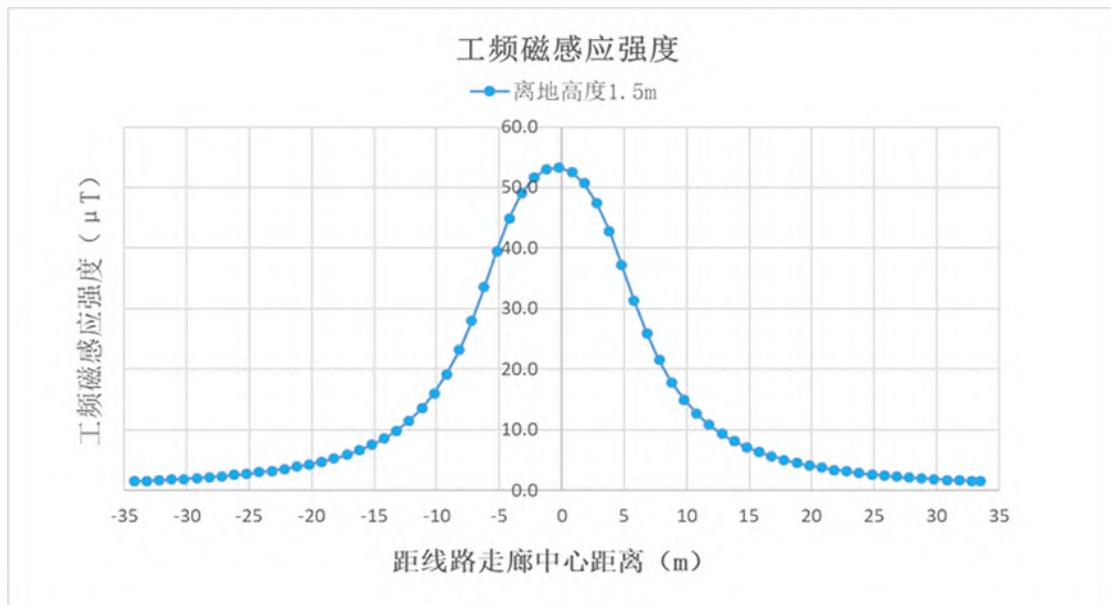


图 10 非居民区 110kV 单回线路（典型杆塔）工频磁感应强度分布图

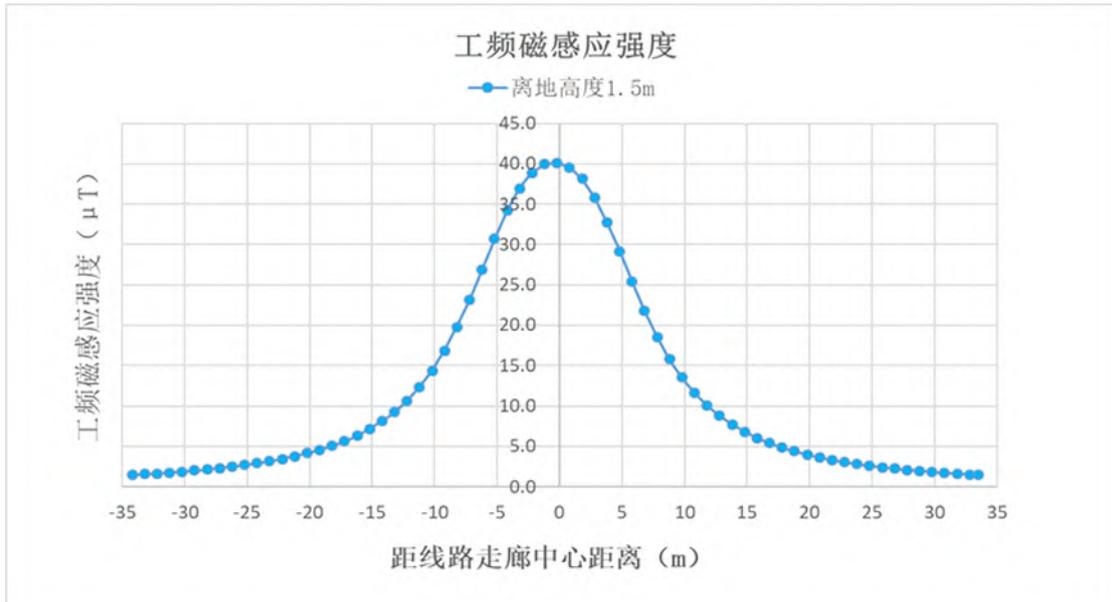


图 11 居民区 110kV 单回线路（典型杆塔）工频磁感应强度分布图

1) 非居民区

单回线路经过非居民区,导线弧垂最小对地距离 6m,线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.194kV/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 10kV/m 的控制限值。

单回线路经过非居民区,导线弧垂最小对地距离 6m,线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 53.33 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 μ T 的控制限值,不存在超标现象,无需采取其他控制措施。

2) 居民区

单回线路经过居民区,导线弧垂最小对地距离 7m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.393kV/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 的控制限值。

单回线路经过居民区,导线弧垂最小对地距离 7m,距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 40.16 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 μ T 的控制限值,不存在超标现象,无需采取其他控制措施。

(2) 同塔双回典型线路段电磁环境预测结果

本工程 110kV 同塔双回线路(典型杆塔)工频电场及工频磁场预测结果见表 15~表 16,相应变化趋势见图 12~图 15。

表 15 110kV 同塔双回线路(典型杆塔)工频电场预测结果表

项目 与线路关系		工频电场强度 (kV/m)		
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离	导线对地 6m	导线对地 7m	
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
-33.7	边导线外 30 m	0.166	0.156	0.157
-32.7	边导线外 29 m	0.172	0.161	0.163
-31.7	边导线外 28 m	0.179	0.167	0.169
-30.7	边导线外 27 m	0.186	0.172	0.175
-29.7	边导线外 26 m	0.193	0.177	0.181
-28.7	边导线外 25 m	0.200	0.183	0.187

项目 与线路关系		工频电场强度 (kV/m)		
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离	导线对地 6m	导线对地 7m	
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
-27.7	边导线外 24 m	0.207	0.187	0.193
-26.7	边导线外 23 m	0.214	0.192	0.199
-25.7	边导线外 22 m	0.220	0.195	0.205
-24.7	边导线外 21 m	0.226	0.198	0.210
-23.7	边导线外 20 m	0.231	0.200	0.216
-22.7	边导线外 19 m	0.235	0.199	0.221
-21.7	边导线外 18 m	0.237	0.197	0.225
-20.7	边导线外 17 m	0.237	0.192	0.229
-19.7	边导线外 16 m	0.234	0.183	0.234
-18.7	边导线外 15 m	0.227	0.170	0.239
-17.7	边导线外 14 m	0.215	0.152	0.248
-16.7	边导线外 13 m	0.197	0.131	0.262
-15.7	边导线外 12 m	0.176	0.115	0.287
-14.7	边导线外 11 m	0.159	0.121	0.329
-13.7	边导线外 10 m	0.165	0.172	0.397
-12.7	边导线外 9 m	0.225	0.267	0.498
-11.7	边导线外 8 m	0.346	0.404	0.644
-10.7	边导线外 7 m	0.531	0.587	0.846
-9.7	边导线外 6 m	0.787	0.822	1.122
-8.7	边导线外 5 m	1.128	1.115	1.495
-7.7	边导线外 4 m	1.564	1.467	1.997
-6.7	边导线外 3 m	2.092	1.866	2.663
-5.7	边导线外 2 m	2.680	2.284	3.517
-4.7	边导线外 1 m	3.246	2.670	/
-3.7	边导线下	3.668	2.965	/
-2.7	边导线内	3.844	3.124	/
-1.7	边导线内	3.786	3.152	/
-0.7	边导线内	3.613	3.093	/
0.3	边导线内	3.456	3.001	/

项目 与线路关系		工频电场强度 (kV/m)		
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离	导线对地 6m	导线对地 7m	
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
1.3	边导线内	3.365	2.901	/
2.3	边导线内	3.281	2.774	/
3.3	边导线内	3.095	2.584	/
4.3	边导线外 0.6 m	2.751	2.314	/
5.3	边导线外 1.6 m	2.290	1.979	/
6.3	边导线外 2.6 m	1.798	1.619	2.335
7.3	边导线外 3.6 m	1.346	1.273	1.758
8.3	边导线外 4.6 m	0.968	0.966	1.318
9.3	边导线外 5.6 m	0.670	0.708	0.990
10.3	边导线外 6.6 m	0.444	0.500	0.747
11.3	边导线外 7.6 m	0.284	0.338	0.570
12.3	边导线外 8.6 m	0.183	0.218	0.444
13.3	边导线外 9.6 m	0.145	0.139	0.358
14.3	边导线外 10.6 m	0.153	0.106	0.303
15.3	边导线外 11.6 m	0.176	0.113	0.269
16.3	边导线外 12.6 m	0.198	0.134	0.250
17.3	边导线外 13.6 m	0.214	0.155	0.239
18.3	边导线外 14.6 m	0.225	0.172	0.233
19.3	边导线外 15.6 m	0.231	0.184	0.229
20.3	边导线外 16.6 m	0.234	0.191	0.225
21.3	边导线外 17.6 m	0.233	0.196	0.221
22.3	边导线外 18.6 m	0.231	0.197	0.216
23.3	边导线外 19.6 m	0.227	0.197	0.211
24.3	边导线外 20.6 m	0.221	0.195	0.206
25.3	边导线外 21.6 m	0.215	0.192	0.200
26.3	边导线外 22.6 m	0.209	0.188	0.195
27.3	边导线外 23.6 m	0.202	0.184	0.189
28.3	边导线外 24.6 m	0.195	0.179	0.183
29.3	边导线外 25.6 m	0.188	0.174	0.177

项目 与线路关系		工频电场强度 (kV/m)		
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离	导线对地 6m	导线对地 7m	
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
30.3	边导线外 26.6 m	0.182	0.169	0.171
31.3	边导线外 27.6 m	0.175	0.163	0.165
32.3	边导线外 28.6 m	0.168	0.158	0.159
33.3	边导线外 29.6 m	0.162	0.153	0.154
33.7	边导线外 30 m	0.160	0.151	0.151
最大值(kV/m)		3.849	3.155	3.517
最大值处距线路走廊中心距离(m)		-2.5	-2.0	-5.7

注：按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV 线路无风情况下对建筑物水平距离最小 2.0m，表中将不符合设计规范的区域用“/”表示，下同。

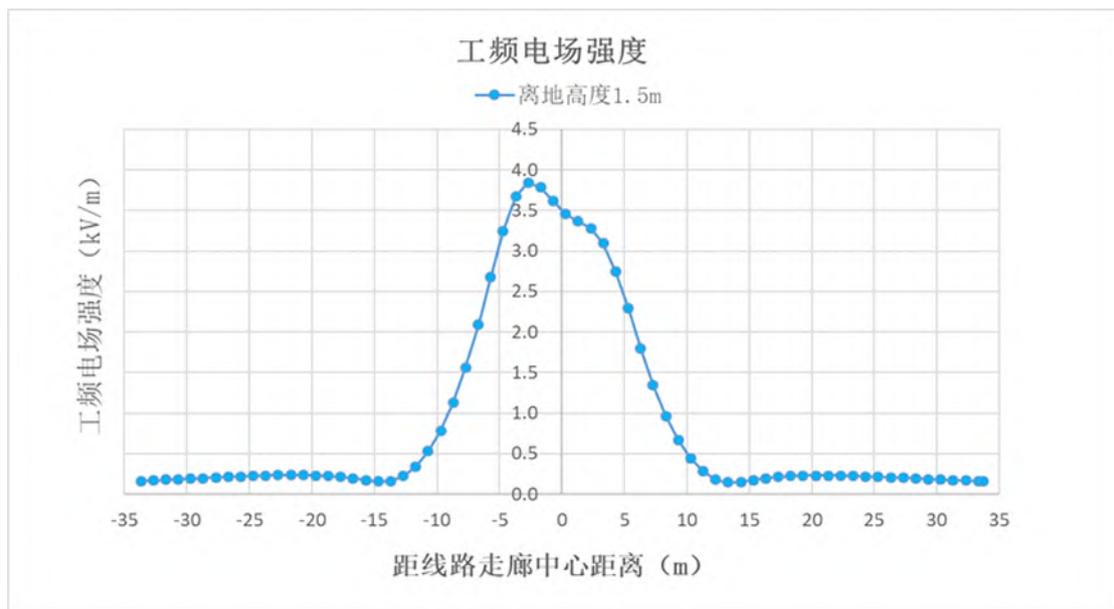


图 12 非居民区 110kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频电场强度分布图

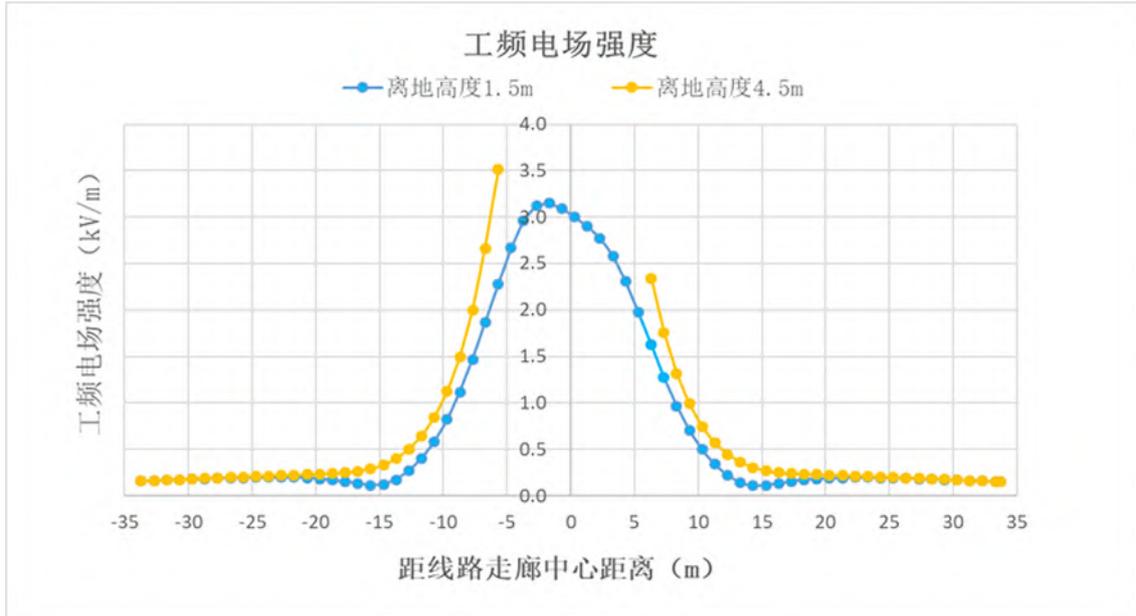


图 13 居民区 110kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频电场强度分布图

表 16 110kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频磁场预测结果表

项目		工频磁感应强度 (μT)			
与线路关系	距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 7m		
			导线对地 6m	地面 1.5m	地面 4.5m
	-33.7	边导线外 30 m	2.67	2.63	2.75
	-32.7	边导线外 29 m	2.83	2.79	2.92
	-31.7	边导线外 28 m	3.01	2.95	3.10
	-30.7	边导线外 27 m	3.20	3.14	3.30
	-29.7	边导线外 26 m	3.41	3.34	3.53
	-28.7	边导线外 25 m	3.63	3.55	3.77
	-27.7	边导线外 24 m	3.88	3.79	4.04
	-26.7	边导线外 23 m	4.16	4.06	4.34
	-25.7	边导线外 22 m	4.47	4.35	4.68
	-24.7	边导线外 21 m	4.81	4.67	5.05
	-23.7	边导线外 20 m	5.19	5.03	5.47
	-22.7	边导线外 19 m	5.61	5.42	5.95
	-21.7	边导线外 18 m	6.08	5.87	6.48

与线路关系		项目	工频磁感应强度 (μT)		
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m	导线对地 7m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	
-20.7	边导线外 17 m	6.62	6.36	7.09	
-19.7	边导线外 16 m	7.22	6.91	7.79	
-18.7	边导线外 15 m	7.90	7.54	8.59	
-17.7	边导线外 14 m	8.67	8.24	9.51	
-16.7	边导线外 13 m	9.56	9.03	10.58	
-15.7	边导线外 12 m	10.58	9.94	11.84	
-14.7	边导线外 11 m	11.74	10.96	13.32	
-13.7	边导线外 10 m	13.09	12.12	15.09	
-12.7	边导线外 9 m	14.65	13.44	17.20	
-11.7	边导线外 8 m	16.46	14.94	19.76	
-10.7	边导线外 7 m	18.56	16.63	22.90	
-9.7	边导线外 6 m	20.97	18.51	26.79	
-8.7	边导线外 5 m	23.73	20.57	31.67	
-7.7	边导线外 4 m	26.80	22.76	37.84	
-6.7	边导线外 3 m	30.04	24.94	45.66	
-5.7	边导线外 2 m	33.13	26.90	55.23	
-4.7	边导线外 1 m	35.47	28.33	/	
-3.7	边导线内	36.34	28.95	/	
-2.7	边导线内	35.31	28.63	/	
-1.7	边导线内	32.81	27.60	/	
-0.7	边导线内	29.99	26.33	/	
0.3	边导线内	28.11	25.35	/	
1.3	边导线内	27.78	24.89	/	
2.3	边导线内	28.58	24.82	/	
3.3	边导线内	29.39	24.74	/	
4.3	边导线外 0.6 m	29.23	24.25	/	
5.3	边导线外 1.6 m	27.90	23.22	/	
6.3	边导线外 2.6 m	25.77	21.75	38.54	
7.3	边导线外 3.6 m	23.32	20.03	32.52	

与线路关系		项目	工频磁感应强度 (μT)		
			导线对地 7m		
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m	导线对地 7m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	
8.3	边导线外 4.6 m	20.88	18.26	27.56	
9.3	边导线外 5.6 m	18.61	16.54	23.54	
10.3	边导线外 6.6 m	16.58	14.95	20.28	
11.3	边导线外 7.6 m	14.80	13.50	17.62	
12.3	边导线外 8.6 m	13.24	12.20	15.43	
13.3	边导线外 9.6 m	11.88	11.05	13.61	
14.3	边导线外 10.6 m	10.71	10.03	12.07	
15.3	边导线外 11.6 m	9.68	9.12	10.78	
16.3	边导线外 12.6 m	8.78	8.32	9.67	
17.3	边导线外 13.6 m	7.99	7.61	8.72	
18.3	边导线外 14.6 m	7.30	6.98	7.90	
19.3	边导线外 15.6 m	6.69	6.42	7.19	
20.3	边导线外 16.6 m	6.15	5.92	6.57	
21.3	边导线外 17.6 m	5.67	5.47	6.02	
22.3	边导线外 18.6 m	5.24	5.07	5.54	
23.3	边导线外 19.6 m	4.85	4.71	5.11	
24.3	边导线外 20.6 m	4.51	4.39	4.73	
25.3	边导线外 21.6 m	4.20	4.09	4.39	
26.3	边导线外 22.6 m	3.92	3.82	4.08	
27.3	边导线外 23.6 m	3.66	3.58	3.81	
28.3	边导线外 24.6 m	3.43	3.36	3.56	
29.3	边导线外 25.6 m	3.22	3.16	3.33	
30.3	边导线外 26.6 m	3.03	2.97	3.13	
31.3	边导线外 27.6 m	2.85	2.80	2.94	
32.3	边导线外 28.6 m	2.69	2.65	2.77	
33.3	边导线外 29.6 m	2.54	2.51	2.61	
33.7	边导线外 30 m	2.49	2.45	2.55	
最大值(μT)		36.34	28.96	55.23	
最大值处距线路走廊中心距离(m)		-3.7	-3.5	-5.7	

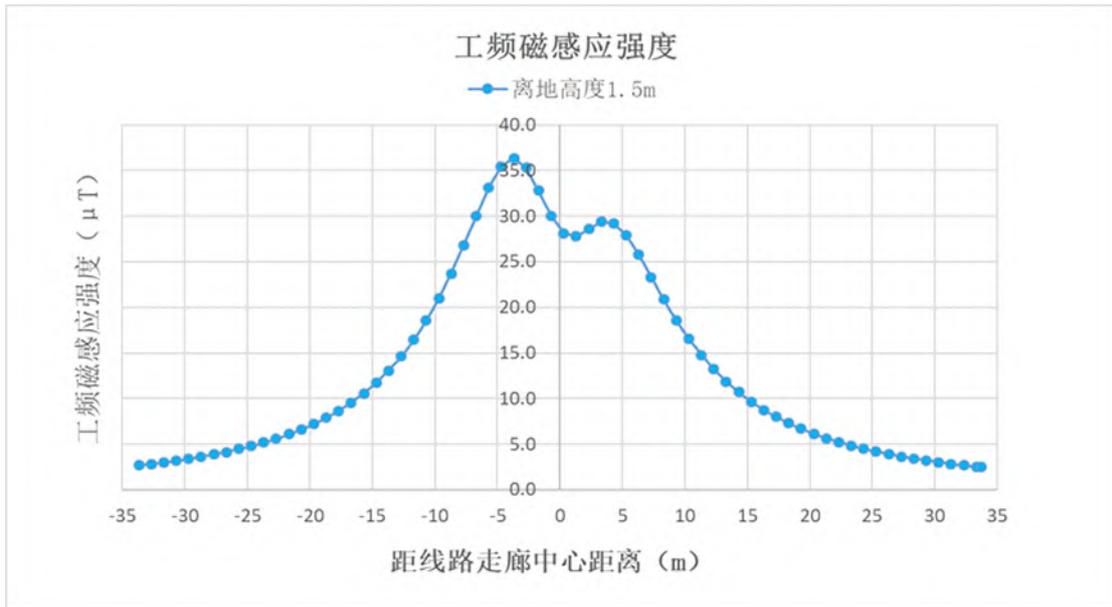


图 14 非居民区 110kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频磁感应强度分布图

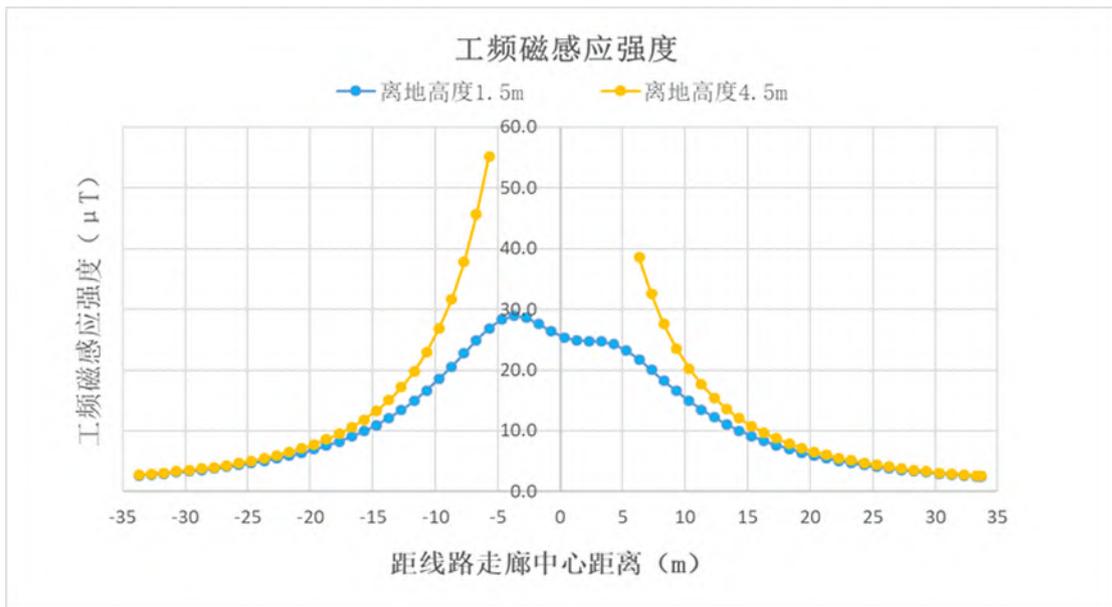


图 15 居民区 110kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频磁感应强度分布图

1) 非居民区

同塔双回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.849kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m 的控制限值。

同塔双回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 36.34μT，满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014) 100 μ T 的控制限值。

2) 居民区

同塔双回线路经过居民区, 导线弧垂最小对地距离 7m, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.155kV/m; 边导线 2m 外, 距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.517 kV/m, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 的控制限值。

同塔双回线路经过居民区, 导线弧垂最小对地距离 7m, 距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 28.96 μ T; 边导线 2m 外, 距离地面 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 55.23 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 μ T 的控制限值。

(3) 线路电磁环境影响控制措施分析

1) 单回线路和同塔双回线路通过非居民区时, 当导线最小对地高度满足设计规范允许的最小对地高度 6m 时, 线路产生的工频电场强度、磁感应强度均满足公众曝露限值不存在超标现象, 无需采取其他控制措施。

2) 单回线路和同塔双回线路通过居民区时, 导线最小对地设计高度 7m。本工程同塔双回线路临近一层平顶房屋, 线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度以及线路边导线外 2m 距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度能够满足 4000V/m 电磁环境曝露限值要求, 无需抬升。本工程单回线路临近一层坡顶房屋, 线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度亦满足 4000V/m 电磁环境曝露限值要求, 无需抬升。

(4) 环境敏感目标电磁环境预测结果

针对架空线路段各电磁环境敏感目标与工程的相对位置关系以及房屋结构对其进行了电磁环境影响预测, 具体预测结果见表 17。

表 17

输电线路电磁环境敏感目标影响预测结果

序号	环境敏感目标名称		与工程的位置关系	建筑结构	导线架设方式	导线对地高度	预测高度	预测结果	
								工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)
1	上徐社区散户	孙某家	东南侧约 8m	1 层平顶	同塔双回架空	7m	1.5m	0.338	13.50
							4.5m	0.570	17.62
2	仝庄村二组散户	张某家	东南侧约 15m	1 层坡顶	单回路架空	7m	1.5m	0.318	4.38

经预测结果表明，本工程投运后，在满足线路高度满足上表中最低线高的条件下，架空线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μT 的限值要求。

4. 电磁环境影响评价结论

4.1 汝河 110kV 变电站新建工程电磁环境影响评价结论

本工程选用侯庄 110kV 变电站作为汝河 110kV 变电站的类比分析变电站，类比分析结果表明，类比对象侯庄 110kV 变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程汝河 110kV 变电站建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比监测对象侯庄 110kV 变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。因此可以预测，本工程汝河 110kV 变电站本期工程投运后厂界产生的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μT 的控制限值。汝河 110kV 变电站在周边电磁环境敏感目标处产生的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μT 的控制限值。

4.2 架空输电线路模式预测分析评价结论

(1) 单回架空输电线路

单回线路经过非居民区,导线弧垂最小对地距离 6m,线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.194kV/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 10kV/m 的控制限值;工频磁感应强度最大值为 53.33 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 μ T 的控制限值,不存在超标现象,无需采取其他控制措施。

单回线路经过居民区,导线弧垂最小对地距离 7m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.393kV/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 的控制限值;工频磁感应强度最大值为 40.16 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 μ T 的控制限值,不存在超标现象,无需采取其他控制措施。

(2) 同塔双回架空输电线路

同塔双回线路经过非居民区,导线弧垂最小对地距离 6m,线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.849kV/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 10kV/m 的控制限值;工频磁感应强度最大值为 36.34 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 μ T 的控制限值。

同塔双回线路经过居民区,导线弧垂最小对地距离 7m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.155kV/m,工频磁感应强度最大值为 28.96 μ T;边导线 2m 外,距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.517 kV/m,工频磁感应强度最大值为 55.23 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值。

(3) 电磁环境敏感目标电磁环境影响结论

预测结果表明,本工程投运后,在满足线路高度满足上表中最低线高的条件下,架空线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

(4) 输电线路电磁环境影响控制措施

1) 单回线路

本工程拟建单回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地高度 6m；

拟建单回线路通过居民区，临近一层坡顶居民房的线路导线最小对地设计高度 7m，无需抬升。

2) 同塔双回线路

本工程拟建同塔双回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地高度 6m。

本工程拟建同塔双回线路通过居民区，临近一层平顶房屋的线路导线最小对地设计高度 7m，无需抬升。