

核技术利用建设项目

许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目

# 环境影响报告表

(报批版)

建设单位：许昌市人民医院

编制时间：二〇二五年一月

生态环境部监制

# 核技术利用建设项目

许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目

# 环境影响报告表

建设单位： 许昌市人民医院（加盖公章）

法人代表：  （签名或盖章）

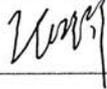
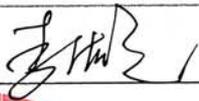
通讯地址： 河南省许昌市魏都区建安大道 1366 号

邮政编码： 461000      联系人： 何巧生

电子邮箱： 1214932104@qq.com      联系电话： 0374-2558768



## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	8w5ze2		
建设项目名称	许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目		
建设项目类别	55--172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	许昌市人民医院		
统一社会信用代码	124110024180356655		
法定代表人 (签章)	魏琦		
主要负责人 (签字)	魏琦 		
直接负责的主管人员 (签字)	李海亮 		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	河南蔚蓝环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91410100MA3XD5MB79		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1. 编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
贾金丽	12354143511410134	BH015519	
<b>2. 主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
万桂英	项目基本情况; 评价依据; 保护目标与评价标准; 环境质量和辐射现状; 项目工程分析与源项; 辐射安全与防护; 环境影响分析; 辐射安全管理; 结论与建议。	BH043651	

# 建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位河南蔚蓝环保科技有限公司（统一社会信用代码91410100MA3XD5MB79）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为贾金丽（环境影响评价工程师职业资格证书管理号12354143511410134，信用编号BH015519），主要编制人员包括万桂英（信用编号BH043651）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位：河南蔚蓝环保科技有限公司



2024年8月21日

化理行公



统一社会信用代码  
91410100MA3XD5MB79

# 营业执照

(副本) (1-1)



扫描二维码登录  
'国家企业信用  
信息公示系统'  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

名称 河南蔚蓝环保科技有限公司

类型 有限责任公司(自然人独资)

法定代表人 王艳娜

经营范围 环保技术服务、技术咨询、技术转让; 环境与生态监测检测服务; 危险废物治理; 土壤污染治理与修复服务; 环境影响评价; 质检技术服务。

注册资本 伍佰万圆整

成立日期 2016年08月29日

住所 河南自贸试验区郑州片区(郑东)  
) 民生路5号金领时代32号楼1单元  
2层202室

登记机关



仅限于许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目环境影响报告表使用

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过  
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址:

国家市场监督管理总局监制

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security  
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection  
The People's Republic of China

编号  
No: 0012396



贾金丽  
0012396

持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号: 12354143511410134

证书编号: 0012396

姓名: 贾金丽

Full Name

性别: 女

Sex

出生年月: 1981.11

Date of Birth

专业类别:

Professional Type

批准日期: 2012.05

Approval Date

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2013 年 2 月 4 日

Issued on



河南省社会保险个人权益记录单  
( 2024 )

单位: 元

证件类型	居民身份证	证件号码	130281198111075342			
社会保障号码	130281198111075342	姓名	贾金丽	性别	女	
联系地址	**			邮政编码		
单位名称	河南蔚蓝环保科技有限公司			参加工作时间	2009-07-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	42127.06	3602.88	0.00	155	3602.88	45729.94
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2015-11-01	参保缴费	2014-02-01	参保缴费	2009-09-09	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3750	●	3750	●	3750	-
02	3750	●	3750	●	3750	-
03	3750	●	3750	●	3750	-
04	3750	●	3750	●	3750	-
05	3750	●	3750	●	3750	-
06	3750	●	3750	●	3750	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12	3756	●	3756	●	3756	-
说明:						
1、本权益单仅供参保人员核对信息。						
2、扫描二维码验证表单真伪。						
3、●表示已经实缴, △表示欠费, ○表示外地转入, -表示未制定计划。						
4、若参保对象存在在多个单位参保时, 以参加养老保险所在单位为准。						
5、工伤保险个人不缴费, 如果缴费基数显示正常, 一表示正常参保。						
数据统计截止至: 2025.01.08 22:26:42 打印时间: 2025-01-08						



河南省社会保险个人权益记录单  
(2024)

单位: 元

证件类型	居民身份证	证件号码	61052319890913226X			
社会保障号码	61052319890913226X	姓名	万桂英	性别	女	
联系地址	河南省灵宝市川口乡赵吾村6组452号		邮政编码	450000		
单位名称	河南蔚蓝环保科技有限公司		参加工作时间	2018-05-03		

## 账户情况

险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	20206.43	6253.53	0.00	88	6253.53	26459.96

## 参保缴费情况

月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2015-08-01	参保缴费	2018-05-01	参保缴费	2018-05-01	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3750	●	3750	●	3750	-
02	3750	●	3750	●	3750	-
03	3750	●	3750	●	3750	-
04	3750	●	3750	●	3750	-
05	3750	●	3750	●	3750	-
06	3750	●	3750	●	3750	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12	3756	●	3756	●	3756	-

## 说明:

- 本权益单仅供参保人员核对信息。
- 扫描二维码验证表单真伪。
- 表示已经实缴, △表示欠费, ○表示外地转入, -表示未制定计划。
- 若参保对象存在在多个单位参保时, 以参加养老保险所在单位为准。
- 工伤保险个人不缴费, 如果缴费基数显示正常, 一表示正常参保。



数据统计截止至: 2025.01.08 22:26:02

打印时间: 2025-01-08



# 环境影响评价信用平台

单位名称： 商盛

统一社会信用代码：

住所：

请选择

请选择

查询

序号	单位名称	统一社会信用代码	住所	环评工程师数量 点击可进行排序	主要编制人员数量 点击可进行排序	当前状态	信用记录
1	河南蔚蓝环保科技有限公司	91410100MA3XD5MB79	河南省·郑州市·中国（河南）自由贸易试验区郑 州片区-河南自贸试验区郑州片区（郑东）民生 路5号全领时代32号楼1单元2层202室	1	3	正常公开	<a href="#">详情</a>

## 河南蔚蓝环保科技有限公司

注册时间：2020-04-21 当前状态：**正常公开**

当前记分周期内失信记分

0  
2024-06-06 - 2025-06-05

信用记录

### 基本情况

#### 基本信息

单位名称：	河南蔚蓝环保科技有限公司	统一社会信用代码：	91410100MA3XD5MB79
住所：	河南省·郑州市·中国（河南）自由贸易试验区郑 州片区-河南自贸试验区郑州片区（郑东）民生路5号全领时代32号楼1单元2层202室		

变更记录

信用记录

### 编制的环境影响报告书（表）和编制人员情况

#### 近三年编制的环境影响报告书（表）

序号	姓名	信用编号	职业资格证书管理号	近三年编制报告书	当前状态
1	贾金丽	BH015519	12354143511410134	近三年编制报告表	正常公开
2	万桂英	BH043651			正常公开
3	王士茂	BH011493			正常公开
4	王琳	BH011443			正常公开

#### 编制人员情况

#### 环境影响报告书（表）情况

(单位：本)

近三年编制环境影响报告书（表）累计 **48** 本

报告书

0

报告表

48

其中，经批准的环境影响报告书（表）累计 **0** 本

报告书

0

报告表

0

#### 编制人员情况

(单位：名)

编制人员 总计 **4** 名

## 信用记录

## 河南蔚蓝环保科技有限公司

注册时间：2020-04-21 当前状态：正常公开

记分周期内失信记分

第1记分周期	第2记分周期	第3记分周期	第4记分周期	第5记分周期
0	0	0	0	0
2020-06-06~2021-06-05	2021-06-06~2022-06-05	2022-06-06~2023-06-05	2023-06-06~2024-06-05	2024-06-06~2025-06-05

失信记分情况 守信激励 失信惩戒

序号	失信行为	失信记分	失信记分公开起始时间	失信记分公开结束时间	实施失信记分管理部门	记分决定	建设项目名称	备注
----	------	------	------------	------------	------------	------	--------	----

首页 « » 上一页 1 / 20 条, 跳转到第 1 页 跳转共 0 条

## 万桂英

注册时间：2021-04-22 当前状态：正常公开

记分周期内失信记分

第1记分周期	第2记分周期	第3记分周期	第4记分周期	第5记分周期
0	0	0	0	0
2021-04-22~2022-04-21	2022-04-21~2023-04-20	2023-04-21~2024-04-20	2024-04-21~2025-04-20	—

失信记分情况 守信激励 失信惩戒

序号	失信行为	失信记分	失信记分公开起始时间	失信记分公开结束时间	实施失信记分管理部门	记分决定	建设项目名称	备注
----	------	------	------------	------------	------------	------	--------	----

首页 « » 上一页 1 / 20 条, 跳转到第 1 页 跳转共 0 条

## 贾金丽

注册时间：2019-11-13 当前状态：正常公开

记分周期内失信记分

第1记分周期	第2记分周期	第3记分周期	第4记分周期	第5记分周期
0	0	0	0	0
2019-11-13~2020-11-12	2020-11-13~2021-11-12	2021-11-13~2022-11-12	2022-11-13~2023-11-12	2023-11-13~2024-11-12

失信记分情况 守信激励 失信惩戒

序号	失信行为	失信记分	失信记分公开起始时间	失信记分公开结束时间	实施失信记分管理部门	记分决定	建设项目名称	备注
----	------	------	------------	------------	------------	------	--------	----

首页 « » 上一页 1 / 20 条, 跳转到第 1 页 跳转共 0 条

## 目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	11
表 3 非密封放射性物质.....	11
表 4 射线装置.....	12
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	13
表 6 评价依据.....	14
表 7 保护目标与评价标准.....	16
表 8 环境质量和辐射现状.....	21
表 9 项目工程分析与源项.....	27
表 10 辐射安全与防护.....	30
表 11 环境影响分析.....	39
表 12 辐射安全管理.....	55
表 13 结论与建议.....	63
表 14 审批.....	66

## 附 件

- 附件 1 本项目环境影响评价委托书
- 附件 2 建设单位《辐射安全许可证》
- 附件 3 建设单位现有核技术项目环保手续文件
- 附件 4 本项目所在区域辐射环境现状检测报告
- 附件 5 建设单位辐射安全管理制度及辐射事故应急预案
- 附件 6 本项目辐射安全防护建设方案及预期运行情况说明
- 附件 7 本项目人员年剂量管理限值及场所剂量率控制限值
- 附件 8 本项目辐射工作人员辐射安全与防护考核合格证书
- 附件 9 建设单位 2023 年度职业人员外照射个人剂量检测报告

## 附 图

- 附图 1 本项目后装治疗室辐射防护设计图

**表 1 项目基本情况**

项目名称	许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目				
建设单位	许昌市人民医院（信用代码：124110024180356655）				
法人代表	魏琦	联系人	何巧生	联系电话	0374-2558768
注册地址	河南省许昌市魏都区建安大道 1366 号				
建设地点	许昌市魏都区建安大道 1366 号许昌市人民医院 2 号楼负二层				
总投资	350 万元	环保投资	76 万元	环保投资比例	21.7%
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他			占地面积	约 95m <sup>2</sup>
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input checked="" type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			

**1.1、建设单位概况**

许昌市人民医院（以下称“建设单位”）始建于 1951 年，位于许昌市魏都区建安大道 1366 号，是一所集医疗、保健、康复、预防、科研、教学“六位一体”的三级甲等综合医院。总占地面积约 2.6 万平方米，建筑面积约 7 万平方米，现有职工 1385 人，其中专业技术人员 936 人，中级职称人员 386 人，副高级职称以上 92 人。

建设单位配置有美国 GE 128 排 CT 机、荷兰飞利浦数字减影血管造影机、西门子 2400 型全自动生化检测仪、美国 GE 高频胃肠 X 光机、美国 GE 核磁共振、日本东芝全自动生化分析仪、全自动血细胞分析仪、连续性床旁血液净化机、医用直线加速器、乳腺诊断钼靶机等百余台具有国内先进水平的高科技医疗设备。

**1.2、项目建设背景及由来**

根据医院发展需要，为进一步改善就医条件，满足患者治疗需求，建设单位在现有核技术利用的基础上，本次拟在 2 号楼负二层新增使用 1 台后装治疗机。

## 表 1 项目基本情况

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规的规定，本项目应在实施前开展环境影响评价；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》、《关于发布放射源分类办法的公告》，本项目属于“五十五、核与辐射”—“172 核技术利用建设项目”类别中“使用Ⅲ类放射源”，应编制环境影响报告表。

受建设单位委托，河南蔚蓝环保科技有限公司（以下称“评价单位”）承担了本项目的环评工作，评价单位按照环评工作程序，对本项目开展了现场踏勘，收集了相关资料，最终按照相应技术规范要求整理编制完成了本报告表。

### 1.3、项目建设内容及规模

建设单位本次拟在 2 号楼负二层建设后装治疗室及辅助用房，新增使用 1 台后装治疗机，配置 2 枚  $^{192}\text{Ir}$  放射源（其中后装治疗机内置 1 枚，交替换源 1 枚），单枚源最大活度均为  $4.44\text{E}+11\text{Bq}$ ，属于Ⅲ类放射源。

表 1-1 本次拟开展的核技术应用项目

核素名称	单枚源最大活度	类别	数量	场所位置
Ir-192	$4.44\text{E}+11\text{Bq}$	Ⅲ类	2 枚	2 号楼负二层后装治疗室

### 1.4、现有核技术应用情况

建设单位已取得河南省生态环境厅核发的辐射安全许可证，许可的种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。证书编号：豫环辐证[10145]，有效期至：2027 年 05 月 26 日。建设单位现共有 1 处乙级非密封放射性物质工作场所、3 台Ⅱ类射线装置、14 台Ⅲ类射线装置。

表 1-2 建设单位现有核技术应用项目  
(非密封放射性物质)

序号	核素名称	日等效操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	环评情况	验收情况
1	I-131	$3.70\text{E}+8$	$3.70\text{E}+11$	豫环辐表 [2020]15 号	2020 年 11 月 自主验收

(射线装置)

序号	装置名称	规格型号	生产厂家	类别	安装位置	环评情况	验收情况
1	直线加速器	医科达 Precise	医科达	Ⅱ类	门诊楼负二层	豫环辐表 [2015]11 号	2018 年 12 月 自主验收

**表 1 项目基本情况**

2	血管造影机	Allura Xper FD20	飞利浦	II类	6号楼3楼		2018年6月 自主验收
3	血管造影机	UNIQ FD20	飞利浦	II类	1号楼2楼	许环辐审 [2019]9号	2019年4月 自主验收
4	模拟定位机	HMD-IB	核动力研究院	III类	门诊楼负二层		2018年12月 自主验收
5	口腔全景仪	Proline XC	普兰梅卡	III类	6号楼2楼	豫环辐表 [2015]11号	2018年6月 自主验收
6	128排CT	LightSpeed VCT	GE 医疗	III类	6号楼1楼		
7	数字X光机	DRX-Evolution	锐珂医疗	III类	6号楼1楼		
8	乳腺钼靶机	Mammomat Inspiration	西门子	III类	6号楼2楼	备案号： 20174110020000044	
9	数字胃肠机	AXIOM Luninos dRF	西门子	III类	6号楼2楼		
10	移动X光机	OEC 9900 Elite	GE 医疗	III类	手术室		
11	移动X光机	Multimobil-10	西门子	III类	ICU		
12	骨密度仪	DEXXUMT	澳思托医疗	III类	6号楼2楼		
13	双源CT	Somatom Definition Flash	西门子	III类	6号楼1楼	备案号： 201841100200000282	
14	16排CT	Optima CT520	GE 医疗	III类	6号楼1楼		
15	DR	DRX-Ascend	锐珂医疗	III类	门诊楼8楼		
16	口腔CT	DENTRI-S	韩国 HDX	III类	6号楼2楼	备案号： 202041100200000279	
17	牙科X射线机	RAY68 (M)	蓝野医疗	III类	门诊楼7楼	备案号： 201941100200000249	

建设单位自开展核技术利用以来，始终严格遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的相关规定，积极配合生态环境部门的监督检查，现有核技术利用项目均已按要求履行了相应的环保手续。

建设单位成立了辐射安全与环境保护管理小组，明确了专职管理人员，制定并落实了详细、完整且可操作性较好的辐射安全管理制度和辐射事故应急预案，按要求开展了辐射安全与防护年度评估、场所辐射环境检测、辐射工作人员个人剂量检测和职业健康体检等工作，建立并保持了完整的辐射管理档案。建设单位现有辐射工作人员已全部通过辐射安全与防护集中考核或自主考核。

综上所述，建设单位辐射安全管理工作执行情况较好，符合《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要

## 表 1 项目基本情况

求，现有核技术利用项目运行以来，未发生辐射事故，无辐射问题投诉。

### 1.5、项目周围环境简况

#### 1.5.1、建设单位地理位置

建设单位位于许昌市魏都区建安大道 1366 号，其东侧为院外居民区，南侧为建安大道，西侧为院外商住混合区和劳动路，北侧为院外居民区和袁庄街。

建设单位所在地理位置详见图 1-1。

#### 1.5.2、项目外环境关系

本项目拟建于建设单位院内 2 号楼负二层，2 号楼位于医院东南部，建筑结构为地下二层、地上九层，其东侧为院内道路和院外居民区（间距约 5 米），南侧为院内道路和泵房，西侧为院内道路和 3 号楼（间距约 23 米），北侧为院内停车场、康复楼（间距约 10 米）和 1 号楼（间距约 38 米）。

本项目外环境关系详见图 1-2。

#### 1.5.3、项目区域平面布置

本项目后装治疗室东侧为控制室和缓冲区，南侧为准备间，**西侧为地下停车场，北侧为地下停车场和行车通道**，正上为负一层送风机房，正下为地下土层，无建筑。

2 号楼负二层平面布置详见图 1-3，2 号楼负一层平面布置详见图 1-4。



图 1-1 建设单位所在地理位置图

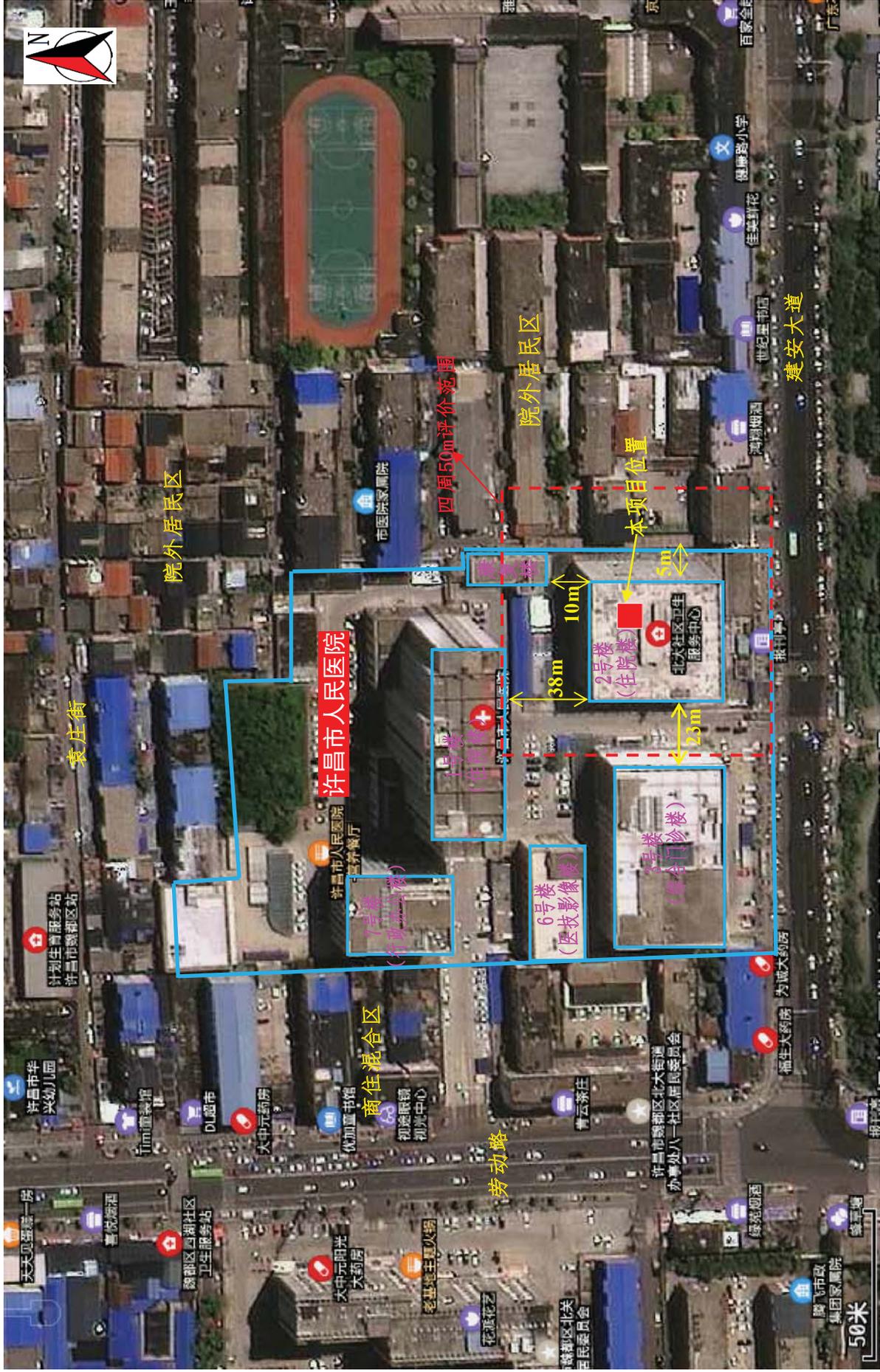


图 1-2 本项目外环境关系图

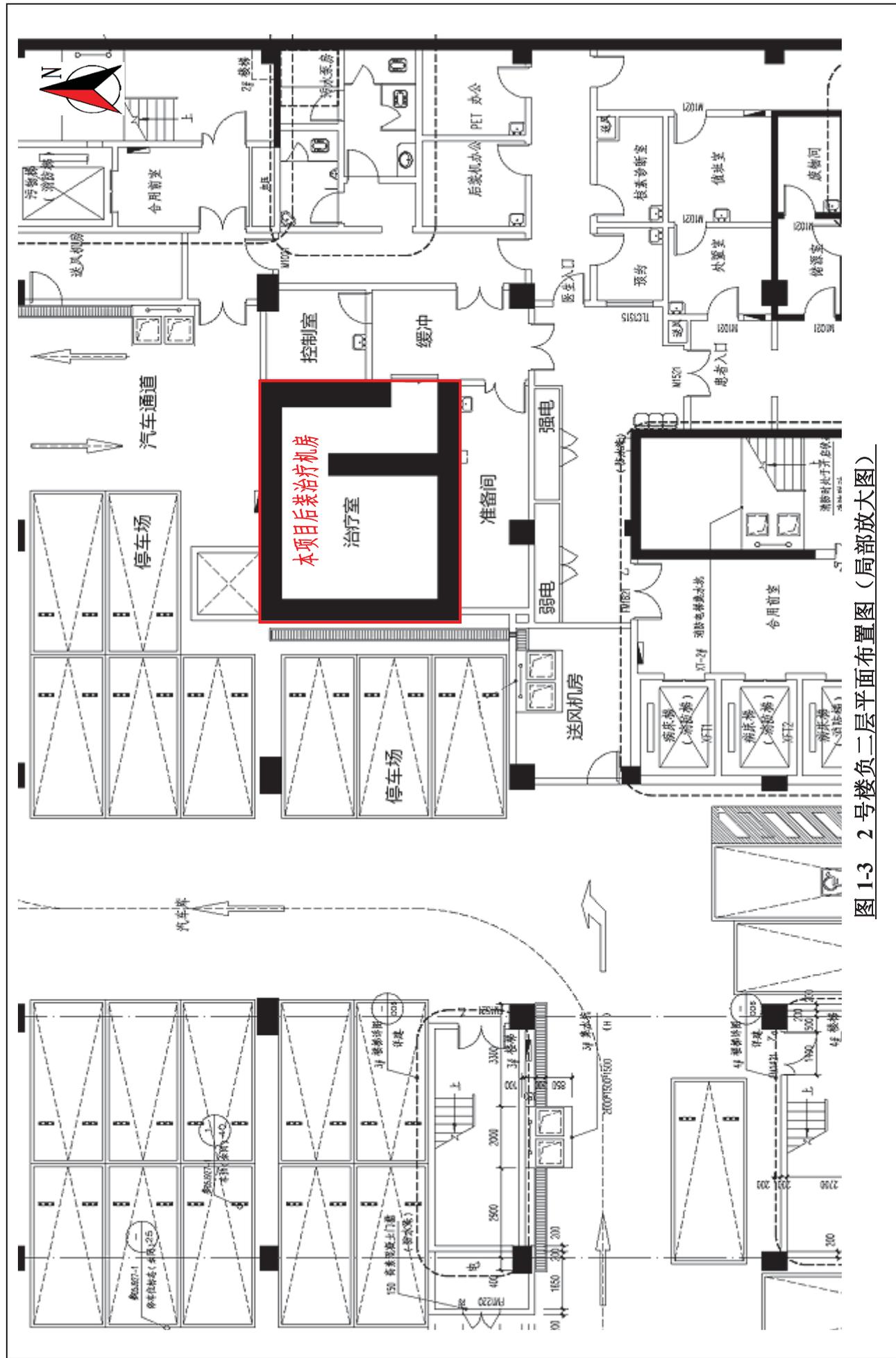


图 1-3 2 号楼负二层平面布置图 (局部放大图)

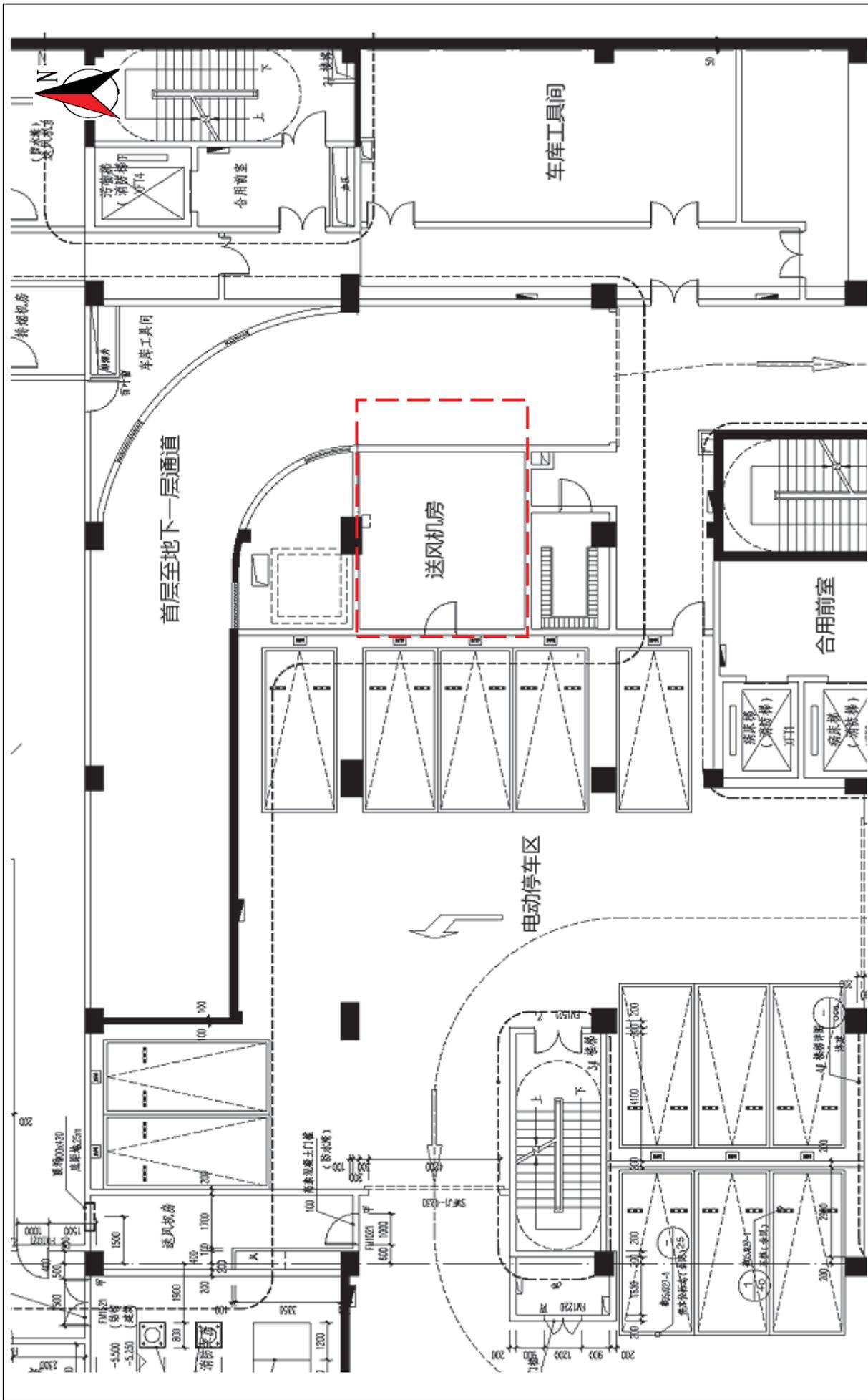


图 1-4 2 号楼负一层平面布置图（局部放大图）

## 表 1 项目基本情况

### 1.6、评价内容

- 1) 评价本项目所采取的辐射防护措施是否符合相关标准或规范要求。
- 2) 估算职业人员及公众人员的附加年剂量，评价是否满足限值要求。
- 3) 依据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，对建设单位从事辐射活动的的能力进行评价。

### 1.7、评价目的

- 1) 对本项目所在区域开展辐射环境检测，掌握区域辐射环境现状水平。
- 2) 预测评价本项目正常运行后对职业人员及公众人员产生的辐射影响。
- 3) 分析评价本项目采取的辐射安全防护措施的合理性及有效性，并提出优化和完善意见，将辐射影响控制在“可合理达到的尽量低的水平”。
- 4) 从辐射环境保护的角度论证本项目建设的可行性，为建设单位的辐射安全管理提供支持，为生态环境主管部门的监督管理提供依据。

### 1.8、评价原则

- 1) 以项目实际为基础、法律法规为依据、政策方针为指导，使评价体现“来源于项目、服务于项目、指导于项目”的原则。
- 2) 突出项目特点，紧抓关键问题，坚持“科学严谨、实事求是、客观公正”的原则。
- 3) 保障职业人员及公众人员的安全与利益，坚持“辐射防护最优化”的原则。

### 1.9、产业政策相符性

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类”项目中“十三、医药”第 4 款“高端放射治疗设备”及“三十七、卫生健康”第 1 款“医疗卫生服务设施建设”，不属于该目录中的“限制类”和“淘汰类”产业，符合国家产业政策。

### 1.10、选址合理性

本项目后装治疗室位于建设单位 2 号楼负二层靠东侧位置，为多层建筑物底层的一端，位置相对偏僻，周围人员活动较少，避开了儿科病房、产房等特殊人群及其他人员相对密集区域，符合《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中关于放射治疗工作场所选址的相关要求。

综上所述，本项目选址是合理的。

### 1.11、实践正当性

## 表 1 项目基本情况

本项目是目前部分肿瘤疾病的首选诊疗方法，能够给患者带来不可替代的治疗效果，对于减少患者病痛、保障生命健康具有重大意义，其任务和目的是改善患者就医条件，提高医院医技水平。通过采取合理有效的辐射安全防护措施，落实严格规范的辐射安全管理制度，本项目正常运行产生的辐射影响能够满足相应的国家标准要求。

综合来看，本项目带来的利益远大于其所产生的不利影响，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中的“辐射防护实践正当性”原则。

### 1.12、预计环保投资

本项目预算总投资 350 万元，其中环保投资 76 万元，占总投资的 21.7%。

表 1-3 本项目预计环保投资情况

序号	环保投资明细	金额（万元）
1	机房屏蔽防护施工（含材料）	48.0
2	辐射安全与防护措施或设施 （安全连锁、警示标志、视频监控、对讲系统、紧急停机等）	8.5
3	机房通风系统施工（含设备）	4.0
4	辐射检测仪器设备及防护用品	2.8
5	辐射应急用品	0.7
6	辐射安全管理（人员培训、体检、个人剂量检测等）	4.0
7	环保技术咨询（环评、环保验收、辐射环境检测等）	8.0
环保投资合计		76
预算总投资		350
环保投资比例		21.7%

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) /活度 (Bq) ×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	Ir-192	4.44E+11Bq×2 (枚)	III类	使用	后装放射治疗	2 号楼负二层后装治疗室	密封贮存在后装机屏蔽体内	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	不涉及	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

**表 4 射线装置**

**(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途**

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	不涉及	/	/	/	/	/	/	/	/	/

**(二) X 射线机：包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途**

序号	名称	类别	数量	厂家	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
/	不涉及	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

**(三) 中子发生器：包括中子管，但不包括放射性中子源**

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 ( $\mu$ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况		备注
										活度 (Bq)	贮存方式	
/	不涉及	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度 (Bq)	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧及氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	经排风系统排入外环境,在空气中稀释转化
医疗废物	固态	/	/	少量	少量	/	暂存在医疗废物暂存间	交有资质的单位定期清运
医疗废水	液态	/	/	0.0625m <sup>3</sup>	0.75m <sup>3</sup>	/	暂存在医疗废水处理设施	经医院污水处理设施处理,符合排放要求后排入市政污水管网
退役的废旧放射源	固态	<u>Ir-192</u>	/					
				放射源每6个月更换一次,年最多产生2枚废旧放射源		/	不暂存	由原供源单位回收处置

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m<sup>3</sup>；年排放总量用 kg。

2、含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度 (Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m<sup>3</sup>) 和活度 (Bq)。

## 表 6 评价依据

### 6.1、法规文件

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年修订), 2015年1月1日起施行;
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(第二次修正), 2018年12月29日起施行;
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 2003年10月1日起施行;
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年修订), 2017年10月1日起施行;
- 5) 《河南省辐射污染防治条例》, 2016年3月1日起施行;
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2019年修订), 2019年3月2日起施行;
- 7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(第四次修正), 2021年1月4日起施行;
- 8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》, 2011年5月1日起施行;
- 9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版), 2021年1月1日起施行;
- 10) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》, 2017年11月22日起施行;
- 11) 《关于发布放射源分类办法的公告》(公告2005年第62号), 2015年12月23日起施行;
- 12) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(公告2019年第57号), 2020年1月1日起施行。

### 6.2、技术标准

- 1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002);
- 2) 《辐射环境保护管理导则—核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ 10.1-2016);
- 3) 《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021);
- 4) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第1部分: 一般原则》(GBZ/T 201.1-2007);
- 5) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第3部分:  $\gamma$ 射线源放射治疗机房》(GBZ/T 201.3-2014);
- 6) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021);
- 7) 《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021);
- 8) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019);

## 表 6 评价依据

9) 《室内空气质量标准》(GB/T 18883-2022)。

### 6.3、其他

- 1) 《辐射防护手册》(科学出版社, 潘自强主编);
- 2) 近距离  $\gamma$  射线治疗装置监督检查技术程序 (NNSA HQ-08-JD-IP-029);
- 3) 《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020);
- 4) 《后装  $\gamma$  源近距离治疗质量控制检测规范》(WS 262-2017);
- 5) 本项目环境影响评价委托书 (详见附件 1);
- 6) 本项目区域辐射环境背景水平检测报告 (详见附件 4);
- 7) 建设单位提供的其他相关技术资料。

## 表 7 保护目标与评价标准

### 7.1、评价范围

根据《辐射环境保护管理导则—核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ 10.1-2016)中对评价范围的相关规定,对于放射源和射线装置应用项目,通常取所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围。结合本项目实际情况,以后装治疗室屏蔽墙外 50m 范围内区域作为评价范围(详见图 1-2)。

### 7.2、保护目标

本项目保护目标重点关注:后装机辐射工作人员、在后装机机房周围和正上、正下区域活动的公众人员。

表 7-1 本项目主要环境保护目标

主要保护目标	人员规模	所在位置(方位)	距离	照射类型
后装机操作人员	5 人	后装机房东侧控制室内	紧邻	职业照射
医务人员、其他患者及家属	流动	后装机房北侧、西侧停车场	紧邻	公众照射
其他工作人员 (保洁员、维修工等)	流动	后装机房上方送风机房、通道	紧邻	
2 号楼 医务人员、患者及家属	约 100 人	2 号楼内	50m 范围内	
康复楼 医务人员、患者及家属	约 20 人	2 号楼北侧康复楼内	25~50m	
院外居民区公众人员	约 30 人	2 号楼东侧居民小区内	16~50m	
2 号楼 附近经停的公众	流动	2 号楼四周空地或道路内	50m 范围内	

### 7.3、评价标准

#### 7.3.1、人员剂量限值

1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)(附录 B)

B1.1.1 职业照射剂量限值

应对任何工作人员的照射水平进行控制,使之不超过下述限值:

- a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv;
- b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;
- c) 眼晶体的年当量剂量, 150mSv;
- d) 四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500mSv。

## 表 7 保护目标与评价标准

### B1.2.1 公众照射剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量，1mSv。

### 2) 《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)

4.9 从事放射治疗的工作人员职业照射和公众照射的剂量约束值应符合以下要求：

a) 一般情况下，从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5mSv/a；

b) 公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a。

根据上述标准规定，结合建设单位的辐射安全管理要求，对本项目职业照射及公众照射剂量限值提出如下评价标准。

表 7-2 本项目职业照射及公众照射剂量限值

序号	照射类别		评价标准
1	职业照射	年有效剂量	5mSv/a
2	公众照射	年有效剂量	0.1mSv/a

### 7.3.2、场所剂量率控制水平

#### 1) 《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)

6.1.4 剂量控制应符合以下要求：

a) 治疗室墙和入口门外表面 30cm 处、邻近治疗室的关注点、治疗室房顶外的地面附近和楼层及在治疗室上方已建、拟建二层建筑物或在治疗室旁邻近建筑物的高度超过自辐射源点治疗室房顶内表面边缘所张立体角区域时，距治疗室顶外表面 30cm 处和在该立体角区域内的高层建筑人员驻留处的周围剂量当量率应同时满足下列 1) 和 2) 所确定的剂量率参考控制水平  $\dot{H}_c$ ：

1) 使用放射治疗周工作负荷、关注点位置的使用因子和居留因子（可依照附录 A 选取），由以下周剂量参考控制水平（ $\dot{H}_c$ ）求得关注点的导出剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c,d}$ （ $\mu\text{Sv/h}$ ）：

机房外辐射工作人员： $\dot{H}_c \leq 100 \mu\text{Sv/周}$ ；

机房外非辐射工作人员： $\dot{H}_c \leq 5 \mu\text{Sv/周}$ 。

2) 按照关注点人员居留因子的不同，分别确定关注点的最高剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c,max}$ （ $\mu\text{Sv/h}$ ）：

**表 7 保护目标与评价标准**

人员居留因子  $T > 1/2$  的场所： $\dot{H}_{c,max} \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；  
 人员居留因子  $T \leq 1/2$  的场所： $\dot{H}_{c,max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$ 。

b) 穿出机房顶的辐射对偶然到达机房顶外的人员的照射，以年剂量  $250 \mu\text{Sv}$  加以控制。

c) 对不需要人员到达并只有借助工具才能进入的机房顶，机房顶外表面  $30\text{cm}$  处的剂量率参考控制水平可按  $100 \mu\text{Sv/h}$  加以控制（可在相应位置处设置辐射告示牌）。

根据本报告第 11 章表 11-3 计算结果，对本项目放射治疗工作场所关注点处的剂量率控制水平提出如下评价标准。

**表 7-3 放射治疗工作场所关注点处剂量率控制水平**

场所名称	关注点	位置描述	评价标准 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
后装治疗室	a	防护门外 $30\text{cm}$ 处	2.5
	b	东侧迷道外墙外 $30\text{cm}$ 处（控制室内）	2.5
	c	北侧墙外 $30\text{cm}$ 处（停车场）	2.5
	d	西侧墙外 $30\text{cm}$ 处（停车场）	2.5
	e	南侧墙外 $30\text{cm}$ 处（准备间内）	2.5
	f	顶棚外 $30\text{cm}$ 处（负一层送风机房）	2.5

**7.3.3、其他相关要求**

**1) 《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)**

**5.1 选址与布局**

5.1.1 放射治疗场所的选址应充分考虑其对周边环境的辐射影响，不得设置在民居、写字楼和商住两用的建筑物内。

5.1.2 放射治疗场所宜单独选址、集中建设，或设在多层建筑物的底层的一端，尽量避开儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域，或人员流动性大的商业活动区域。

**5.2 分区原则**

5.2.1 放射治疗场所应划分控制区和监督区。一般情况下，控制区包括加速器大厅、治疗室（含迷路）等场所，如质子/重离子加速器大厅、束流输运通道和治疗室，直线加速器机房、含源装置的治疗室、放射性废物暂存区域等。开展术中放射治疗时，术中放射治疗室应确定为临时控制区。

**表 7 保护目标与评价标准**

5.2.2 与控制区相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域划定为监督区（如直线加速器治疗室相邻的控制室及与机房相邻区域等）。

**6.1 屏蔽要求**

6.1.1 放射治疗室屏蔽设计应按照额定最大能量、最大剂量率、最大工作负荷、最大照射野等条件和参数进行计算，同时应充分考虑所有初、次级辐射对治疗室邻近场所中驻留人员的照射。

6.1.2 放射治疗室屏蔽材料的选择应考虑其结构性能、防护性能，符合最优化要求。使用中子源放射治疗设备、质子/重离子加速器或大于 10MV 的 X 射线放射治疗设备，须考虑中子屏蔽。

6.1.3 管线穿越屏蔽体时应采取不影响其屏蔽效果的方式，并进行屏蔽补偿。应充分考虑防护门与墙的搭接，确保满足屏蔽体外的辐射防护要求。

**6.2 安全防护设施和措施要求**

6.2.1 放射治疗工作场所，应当设置明显的电离辐射警告标志和工作状态指示灯等：

a) 放射治疗工作场所的入口处应设置电离辐射警告标志，贮源容器外表面应设置电离辐射标志和中文警示说明；

b) 放射治疗工作场所控制区进出口及其他适当位置应设电离辐射警告标志和工作状态指示灯；

c) 控制室应设有在实施治疗过程中能观察患者状态、治疗室和迷道区域情况的视频装置，并设置双向交流对讲系统。

6.2.2 质子/重离子加速器大厅和治疗室内、含放射源的放射治疗室、医用电子直线加速器治疗室（一般在迷道的内入口处）应设置固定式辐射剂量监测仪并应有异常情况下报警功能，其显示单元设置在控制室内或机房门附近。

6.2.3 放射治疗相关的辐射工作场所，应设置防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全连锁措施：

a) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门—机/源连锁装置，防护门未完全关闭时不能出束/出源照射，出束/出源状态下开门停止出束或放射源回到治疗设备的安全位置。含放射源的治疗设备应设有断电自动回源措施；

**表 7 保护目标与评价标准**

b) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置室内紧急开门装置，防护门应设置防夹伤功能；

c) 应在放射治疗设备的控制室/台、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、质子/重离子加速器大厅和束流运输通道内设置急停按钮；急停按钮应有醒目标识及文字显示能让在上述区域内的人员从各个方向均能观察到且便于触发；

6.2.4 后装治疗室内应配备合适的应急贮源容器和长柄镊子等应急工具。

**8.2 固体废物管理要求**

**8.2.1 废旧放射源管理要求**

废旧放射源应按法律法规要求返回放射源生产厂家或原出口方。确定无法交回生产单位或者返回原出口方的，送交有相应资质的单位收贮，并承担相关费用。

**8.4 气态废物管理要求**

8.4.1 放射治疗室内应设置强制排风系统，采取全排全送的通风方式，换气次数不少于 4 次/h，排气口位置不得设置在有门、窗或人流较大的过道等位置。

**2) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)**

4.3.1 常规监测周期应综合考虑放射工作人员的性质、所受剂量大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素。常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。

5.3.1 对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩带在人体躯干前方中部位位置，一般在左胸前；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩带在背部中间。

8.2.1 个人剂量档案除了包括放射工作人员平时正常工作期间的个人剂量记录外，还包括其在异常情况（事故或应急）下受到的过量照射记录。

**3) 《后装 γ 源近距离治疗质量控制检测规范》(WS 262-2017)**

3.1 表 1 距离储源器表面 100cm 处，泄漏辐射所致周围剂量当量率不得大于 5μSv/h。

3.5 检测时，电离室离墙至少 1.5m，离地面 1m。

## 表 8 环境质量和辐射现状

### 8.1、项目地理和场所位置

建设单位位于许昌市魏都区建安大道 1366 号，其东侧为院外居民区，南侧为建安大道，西侧为院外商住混合区和劳动路，北侧为院外居民区和袁庄街。

本项目拟建于建设单位院内 2 号楼负二层，2 号楼位于医院东南部，建筑结构为地下二层、地上九层。

本项目拟建址现状照片如下。

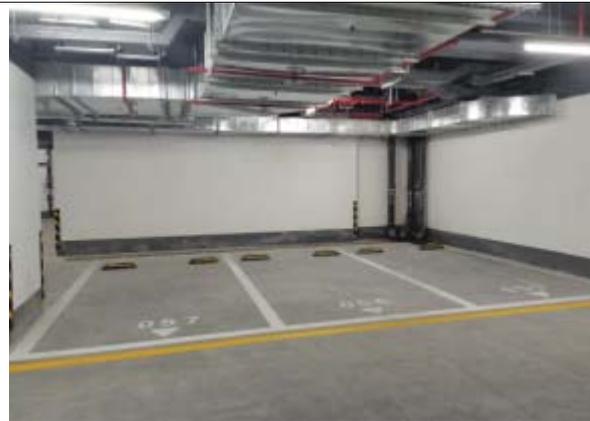
	
<p>后装机房拟建址现状</p>	<p>机房东侧控制室</p>
	
<p>机房东侧缓冲区</p>	<p>机房南侧准备间</p>
	
<p>机房西侧停车场</p>	<p>机房北侧停车场</p>

表 8 环境质量和辐射现状



图 8-1 本项目所在区域现场照片

## 8.2、辐射环境现状检测

为掌握本项目所在区域的辐射环境现状水平，建设单位委托具有电离辐射检测能力的河南普华检测技术有限公司（证书编号：231603100494，有效期至：2029 年 08 月 24 日）对本项目所在区域开展了辐射环境现状检测，具体情况如下。

### 8.2.1、检测说明

## 表 8 环境质量和辐射现状

### 1) 检测时间

2024 年 8 月 22 日

### 2) 环境条件

天气：晴，温度：33℃，湿度：41.4%RH

### 3) 检测因子

环境  $\gamma$  辐射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$

### 4) 检测依据

《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

### 5) 检测仪器

表 8-1 主要检测仪器信息

仪器名称	X、 $\gamma$ 辐射空气比释动能率仪	仪器型号	RJ32-3202
制造厂商	上海仁机仪器仪表有限公司	出厂编号	RJ3200325
检定单位	上海市计量测试技术研究院	检定证书	2024H21-20-5399223001
有效期限	2024.08.01~2025.07.31	量程范围	1nSv/h~200 $\mu\text{Sv/h}$

### 6) 质量保证

① 所有项目按照国家有关规定及我公司质控要求进行质量控制。

② 检测分析方法采用国家发布的标准（或推荐）分析方法，现场检测人员不少于 2 人，均通过考核并持有合格证书。

③ 所有检测仪器经过计量部门检定合格并在有效期内，每次测量前后均检查仪器的工作状态是否正常。

④ 所有记录及分析结果均经过三级审核。

### 8.2.2、检测点位

表 8 环境质量和辐射现状

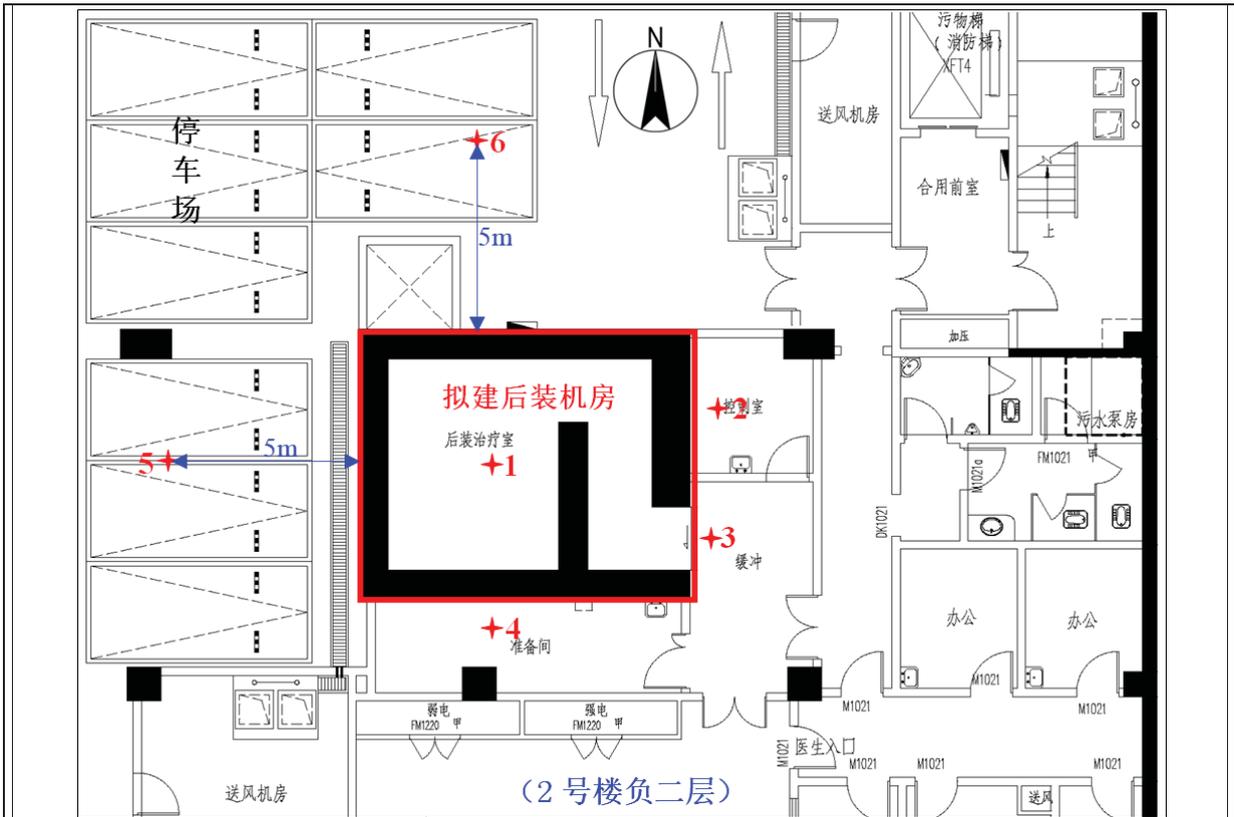


图 8-2-1 本项目所在区域环境  $\gamma$  辐射剂量率检测点位示意图

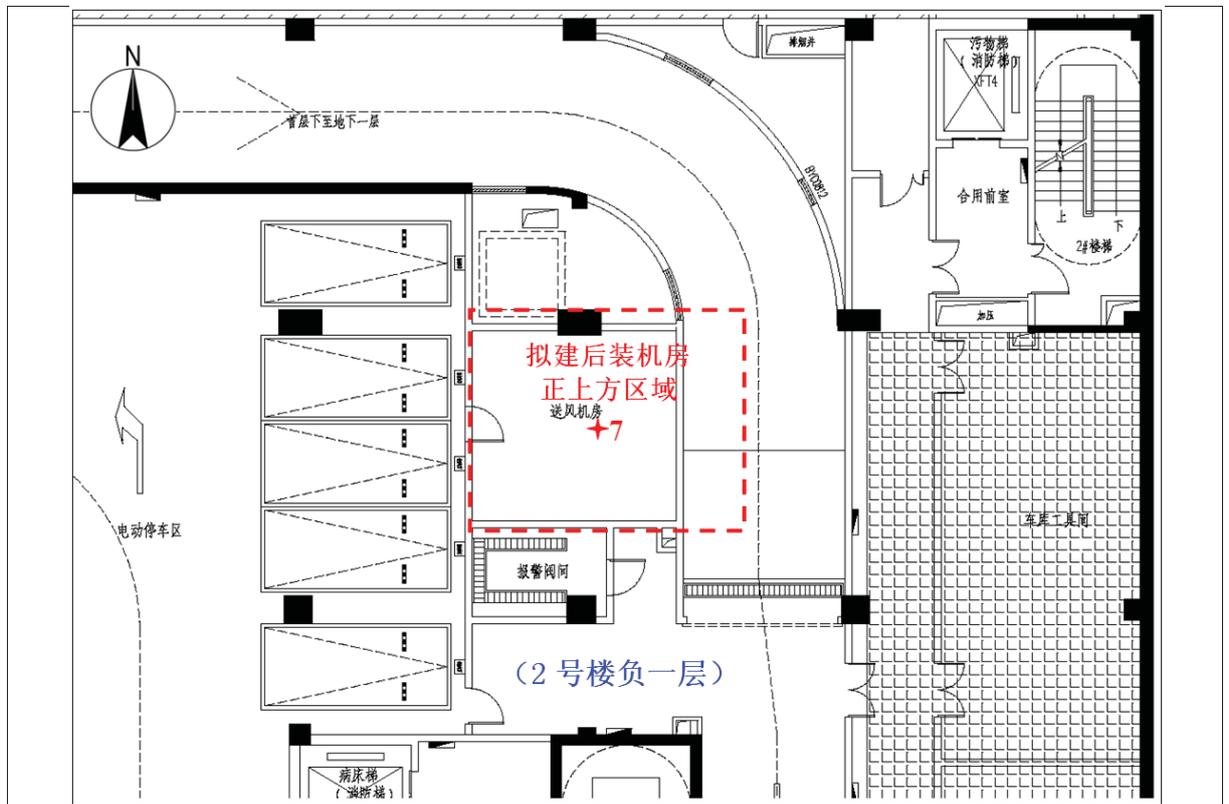


图 8-2-2 本项目所在区域环境  $\gamma$  辐射剂量率检测点位示意图

表 8 环境质量和辐射现状

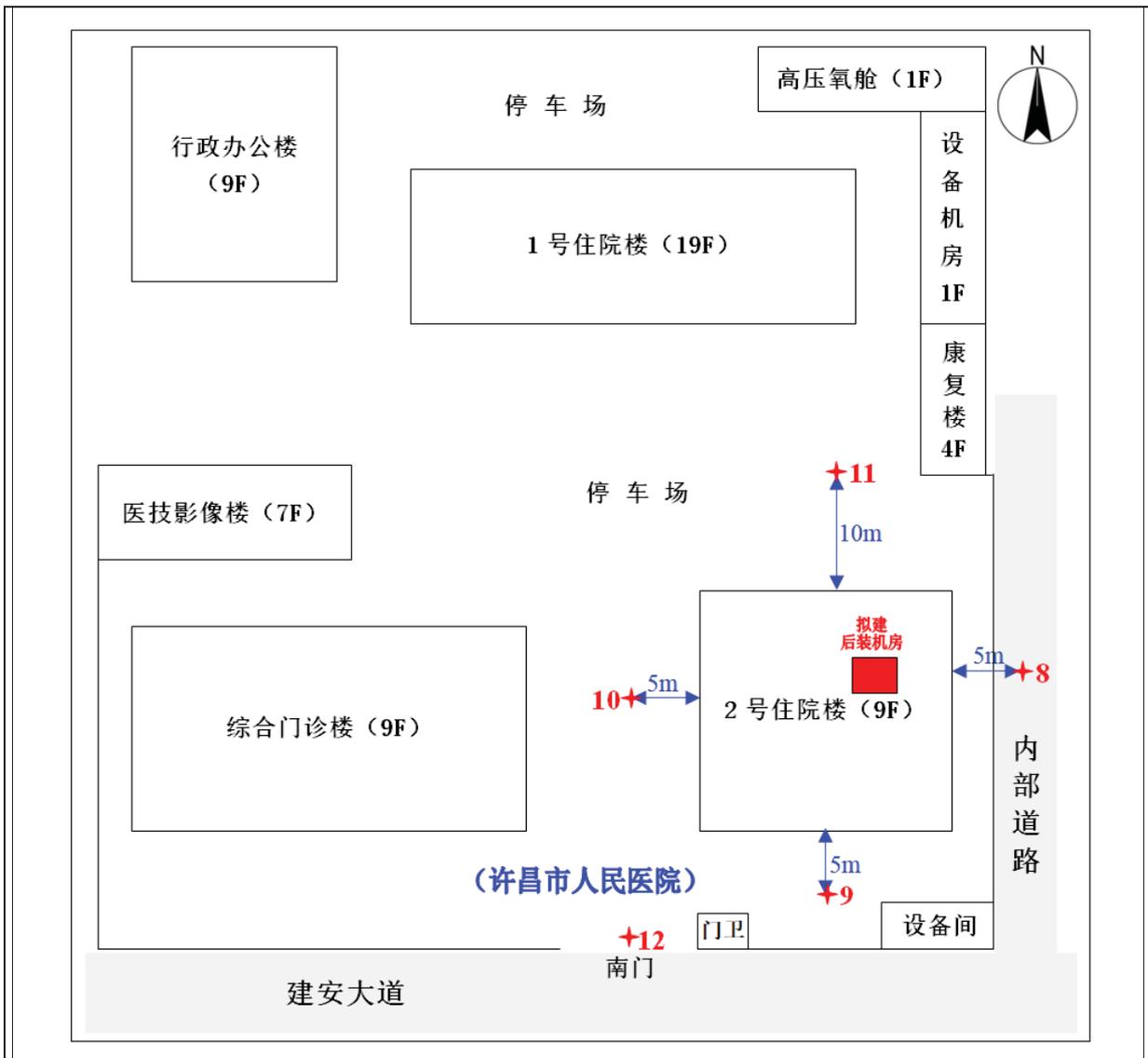


图 8-2-3 本项目所在区域环境  $\gamma$  辐射剂量率检测点位示意图

8.2.3、检测结果

表 8-2 本项目所在区域环境  $\gamma$  辐射剂量率检测结果

编号	检测点位描述	环境 $\gamma$ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )		备注
		均值	标准差	
1	拟建后装机机房内中央位置	0.077	0.001	室内, 楼房 水泥地面
2	拟建后装机机房东墙外 1m 处 (控制室内)	0.081	0.001	室内, 楼房 水泥地面
3	拟建后装机机房入口处 (门外缓冲区内)	0.085	0.001	室内, 楼房 水泥地面
4	拟建后装机机房南侧墙外 1m 处 (准备区内)	0.075	0.001	室内, 楼房 水泥地面

**表 8 环境质量和辐射现状**

5	拟建后装机机房西侧墙外 5m 处 (负二层停车场内)	0.073	0.001	室内, 楼房 水泥地面
6	拟建后装机机房北侧墙外 5m 处 (负二层停车场内)	0.068	0.001	室内, 楼房 水泥地面
7	拟建后装机机房正上方 (负一层送风机房内)	0.064	0.001	室内, 楼房 水泥地面
8	2 号楼东侧墙外 5m 处 (医院家属院内部通道)	0.059	0.002	室外, 道路 柏油路面
9	2 号楼南侧墙外 5m 处 (院内空地)	0.061	0.002	室外, 原野 水泥地面
10	2 号楼西侧墙外 5m 处 (院内通道)	0.057	0.001	室外, 道路 水泥路面
11	2 号楼北侧墙外 10m 处 (院内停车场)	0.055	0.001	室外, 原野 水泥地面
12	医院南门口位置	0.060	0.001	室外, 原野 水泥地面

注：1、以上检测数据已按（HJ 1157-2021）进行修正；仪器校准因子取 0.92。

2、点位 8 为 2 号住院楼东侧居民小区内检测点位。

#### 8.2.4、检测结论

根据《河南省环境天然贯穿辐射水平调查研究（1991 年）》，许昌地区原野  $\gamma$  辐射剂量率范围为（0.0506~0.0890） $\mu\text{Gy/h}$ ，道路  $\gamma$  辐射剂量率范围为（0.0317~0.0684） $\mu\text{Gy/h}$ ，室内  $\gamma$  辐射剂量率范围为（0.0705~0.1249） $\mu\text{Gy/h}$ 。

检测结果显示，扣除检测仪器宇宙射线响应后，本项目所在区域的环境  $\gamma$  辐射剂量率测量范围为（0.055~0.085） $\mu\text{Gy/h}$ ，处于当地正常环境  $\gamma$  辐射剂量率本底水平，未见辐射异常情况。

## 表 9 项目工程分析与源项

### 9.1、工程设备和工艺分析

#### 9.1.1、系统组成

后装治疗机主要由放射源、施源器、储源器、传输系统、控制系统、安全系统、治疗计划系统组成。施源器是直径为毫米级的管状物，管内可装球形的真源和假源，并有气动通道；传输系统由分度头连接多个输源管，通过分度头引导控制，将放射源经不同的输源管送到施源器；控制系统由计算机控制按治疗计划实施放射治疗，治疗完毕自动将放射源回收到储源器内；安全系统主要包括各种联锁系统、报警系统；治疗计划系统主要由计算机和治疗计划系统软件组成。

#### 9.1.2、工作原理

后装治疗机采用后装技术首先将不带放射源的施源器置于患者病灶部位，然后在安全防护条件下遥控放射源通过传输系统到达施源器内，按照治疗计划系统预先精确规划的治疗方案，使 $\gamma$ 放射源在人体自然腔管道或组织间驻留，对肿瘤组织局部实施近距离大剂量照射，利用 $\gamma$ 射线的生物效应，达到最大程度杀灭肿瘤组织和保护正常组织的目的，实现近距离放射治疗。

#### 9.1.3、工作流程

1) 患者预约登记：经医生诊断、治疗正当性判断后，对确定需要治疗的患者进行预约登记，以确定治疗时间。

2) 进行诊断定位：预约患者首先在准备室将施源器放入体内，放置完毕后固定施源器，然后通过模拟定位设备进行定位，确定肿瘤具体位置和形状，确定治疗中心，并对施源器的位置、深度进行调整。

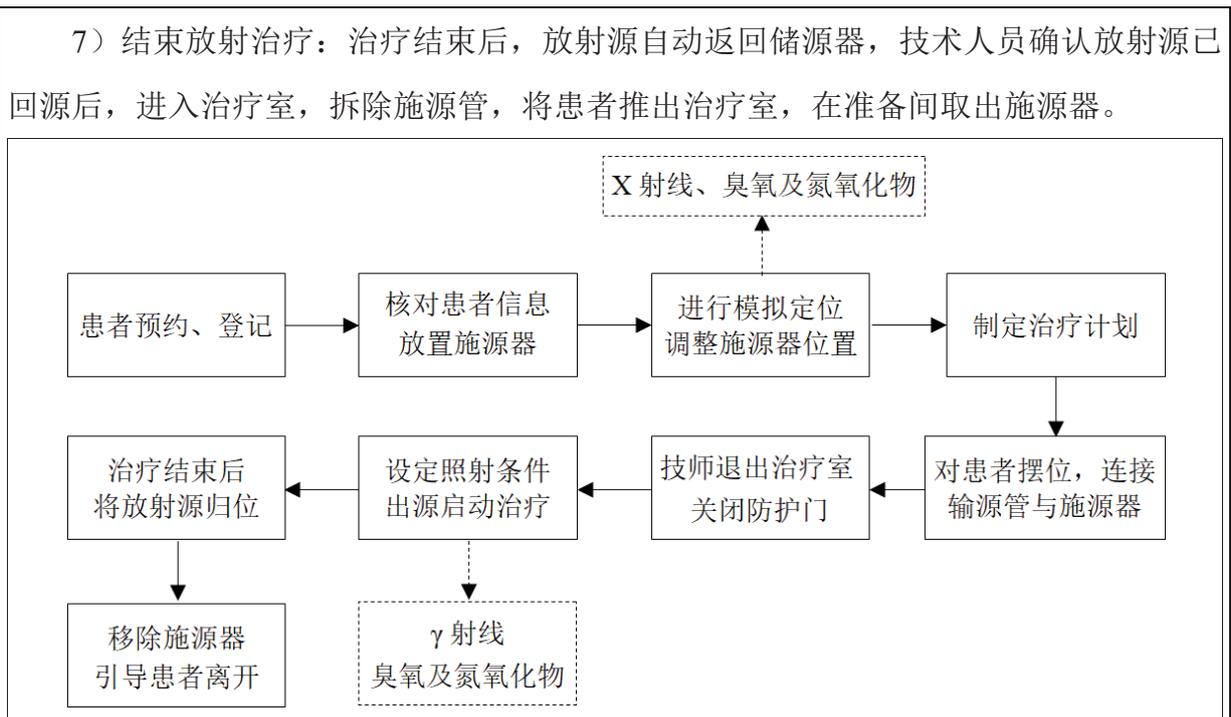
3) 制定治疗计划：物理人员根据医生给出的治疗剂量，通过治疗计划系统（TPS）制定最佳治疗计划，包括治疗所需靶点数、靶点坐标、每个靶点使用的准直器号和照射时间等，然后将治疗计划传输至后装机控制系统，该过程通常在电脑上完成。

4) 固定患者体位：技师将患者推入治疗室，固定患者体位，调整后装机位置，然后将输源管与施源器连接。

**5) 无关人员清场：技师清场并确认治疗室无人滞留，退出治疗室，关闭防护门。**

6) 开始放射治疗：技师确定所有安全措施到位后，在控制室启动后装机，送出放射源启动治疗。

**表 9 项目工程分析与源项**



**图9-1 后装治疗机工作流程及产物示意图**

**9.2、污染源项描述**

**9.2.1、正常工况下污染源项**

**1) 放射性污染**

本项目后装治疗机使用  $^{192}\text{Ir}$  放射源，设计最大装源活度  $4.44\text{E}+11\text{Bq}$  ( $12\text{Ci}$ )，属于 III 类放射源，后装机内置使用 1 枚，另交替换源 1 枚，废旧放射源不暂存。

根据生产厂家提供的技术资料，后装机配套固定 1000mm 长度的传输导管，放射源移动距离（最大出源长度）1400mm，距储源器表面 100cm 处的泄漏辐射所致周围剂量当量率不大于  $5\mu\text{Sv/h}$ 。

放射性核素  $^{192}\text{Ir}$  半衰期 74.02 天，衰变方式为  $\beta^-$  衰变（95.24%）和轨道电子俘获 EC（4.76%），衰变时主要释放能量为  $0.672\text{MeV}$ （47.98%）和  $0.536\text{MeV}$ （41.42%）的  $\beta$  射线，以及能量为  $0.316\text{MeV}$ （82.86%）、 $0.468\text{MeV}$ （47.84%）、 $0.308\text{MeV}$ （29.70%）、 $0.296\text{MeV}$ （28.71%）的  $\gamma$  射线。 $\beta$  射线在空气中射程较短，容易被屏蔽； $\gamma$  射线具有较强的穿透力，可能贯穿机房屏蔽设施，使辐射工作人员及周围公众人员受到一定的外照射影响。

$^{192}\text{Ir}$  放射源半衰期较短，当其衰变至不能满足治疗需要时，将更换新源，退役的废旧放射源由原供源单位回收处置。

**表 9 项目工程分析与源项**

**2) 非放射性污染**

后装治疗机在运行状态下，放射源释放的  $\gamma$  射线会使机房内的空气发生电离，产生少量有害气体，主要为臭氧和氮氧化物，若空气流通不畅，使其在机房内累积，会对辐射工作人员及患者造成一定危害。

本项目后装治疗机正常运行期间，会产生少量的医疗废物和医疗废水，医疗废物和医疗废水含有大量病原微生物、病菌和病毒等，对人体健康和环境有一定危害。

综上所述，在正常运行工况下，后装治疗机的主要放射性污染因子为： $\gamma$  射线、退役的废旧放射源；主要非放射性污染因子为：臭氧和氮氧化物、医疗废物、医疗废水。

**9.2.2、事故工况下污染源项**

1) 因操作不当或设备故障，装源、换源时发生放射源脱落，使操作人员受到一定的误照射 ( $\gamma$  射线)。

2) 因安全保卫措施失效，导致换下还未及时运输的放射源丢失、被盗，进而造成较大的辐射事故 ( $\gamma$  射线)。

3) 发生卡源或自动回源失效，使患者受到计划外的超剂量照射，并对进入后装机房的工作人员造成一定的额外照射 ( $\gamma$  射线)。

4) 安全连锁系统和警示装置发生故障，人员误入正在出束的后装机房，使其受到一定的误照射 ( $\gamma$  射线)。

5) 人员尚未撤离后装机房，操作人员未进行确认便将防护门关闭，控制后装机出源，使机房内滞留人员受到一定的误照射 ( $\gamma$  射线)。

6) 设备维护检修期间，人员误将后装机的屏蔽装置打开或卸下放射源，使其受到一定的误照射 ( $\gamma$  射线)。

## 表 10 辐射安全与防护

### 10.1、项目安全设施

#### 10.1.1、工作场所布局

本项目后装治疗室东侧为控制室和缓冲区，南侧为准备间，西侧为地下停车场，北侧为地下停车场和行车通道，正上方为负一层送风机房，正下方为土层。

**表 10-1 本项目辐射工作场所周围毗邻关系**

场所名称	东侧	南侧	西侧	北侧	正上	正下
后装治疗机	控制室和缓冲区	准备间	地下停车场	地下停车场和行车通道	送风机房	土层

本项目后装治疗室位于多层建筑物底层的一端，工作场所布局符合《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）的相关要求。

#### 10.1.2、工作场所分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关规定，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

控制区：需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域。

监督区：控制区以外，通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域。

**本项目后装治疗机工作场所分区情况如下：**

控制区：后装治疗室屏蔽墙及防护门以内的区域。

监督区：东侧控制室和缓冲区，南侧准备间，西侧、北侧屏蔽墙外 1m 内区域。

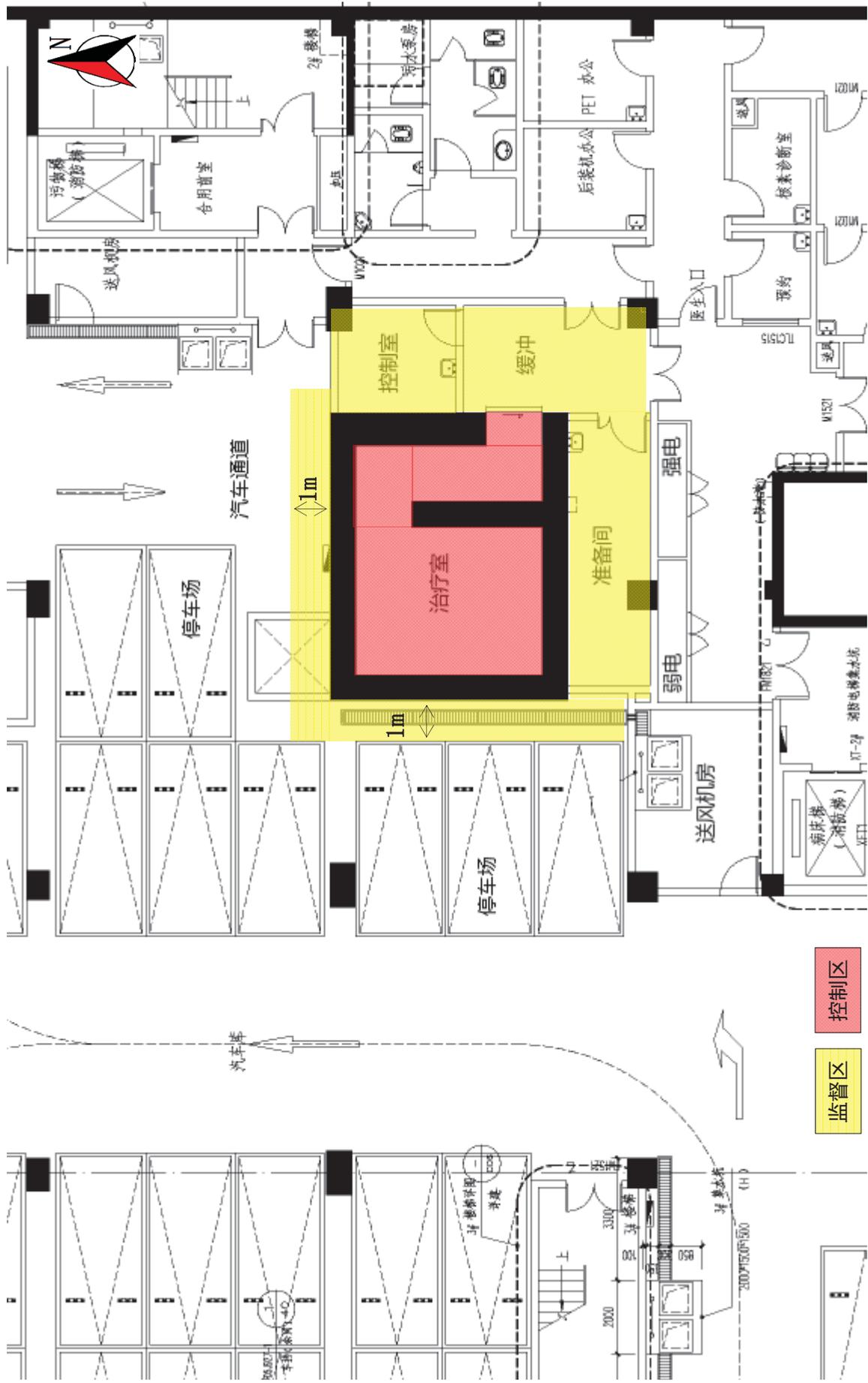


图 10-1 本项目辐射工作场所分区划分示意图

**表 10 辐射安全与防护**

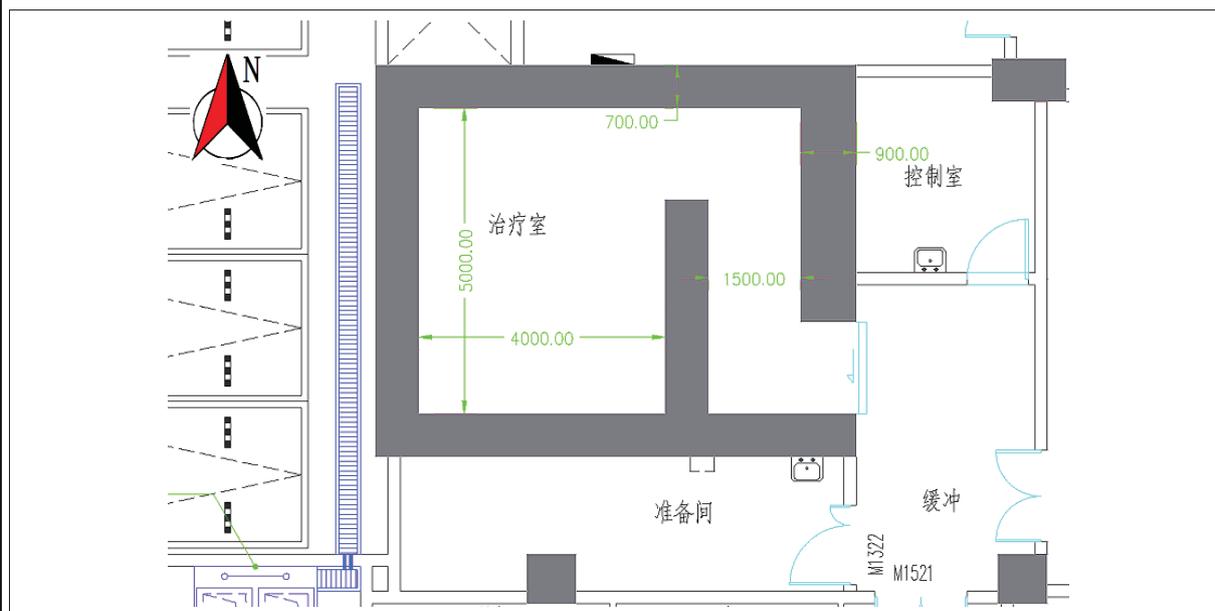
**10.1.3、辐射安全与防护措施**

**1) 机房屏蔽设计**

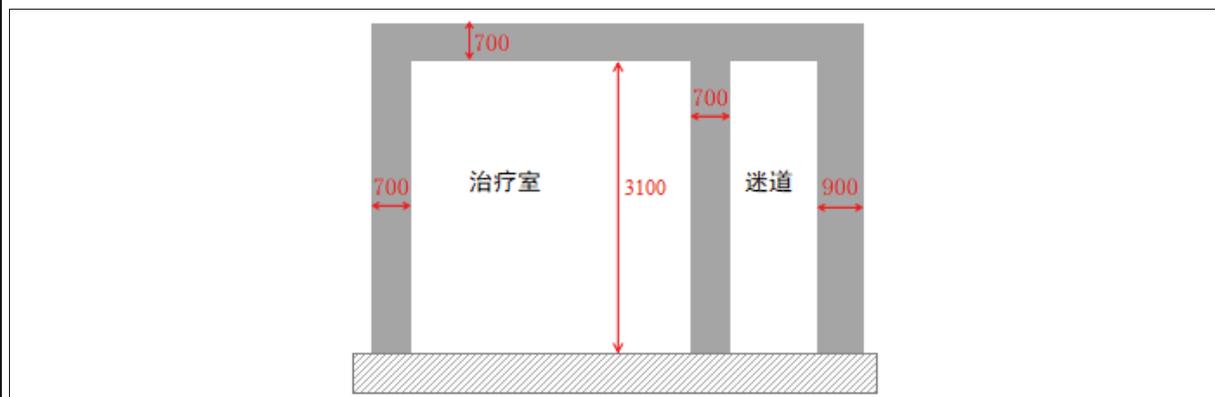
**表 10-2 本项目后装治疗室屏蔽设计**

机房内部空间尺寸	北墙和南墙间距 5.0m	迷道尺寸	净长 5.0m、净宽 1.5m、净高 3.1m
	西墙和迷道内墙间距 4.0m	迷道外墙	900mm 混凝土
	地板和顶棚间距 3.1m	迷道内墙	700mm 混凝土
北墙	700mm 混凝土	南墙	700mm 混凝土
西墙	700mm 混凝土	顶棚	700mm 混凝土
防护门	电动门，不锈钢板内嵌 8mmPb		
	门洞宽×高：1.5m×2.3m，门体宽×高：1.8m×2.6m（门体与门洞四周搭接各 150mm）		

注：屏蔽墙采用一次性浇筑，混凝土密度 $\geq 2.35\text{g/cm}^3$ ，铅密度 $\geq 11.3\text{g/cm}^3$ 。



**图 10-2 本项目后装治疗室平面尺寸图**



**图 10-3 本项目后装治疗室立面尺寸图**

**表 10 辐射安全与防护**

2) 安全防护措施			
表 10-3 本项目后装治疗室拟采取的安全防护措施			
序号	HJ 1198-2021 相关要求	本项目设计建设情况	评价结论
1	<p>6.1.3 管线穿越屏蔽体时应采取不影响其屏蔽效果的方式，并进行屏蔽补偿。应充分考虑防护门与墙的搭接，确保满足屏蔽体外的辐射防护要求。</p>	<p><b>1) 进出机房的新风、排风管道采用“Z”型预埋管，拟在迷道内穿墙部分通风管道外包裹 8mmPb 铅做防护补偿，包裹长度不低于 30cm。</b></p> <p>2) 进出机房的电缆线管采用“U”型方式通过屏蔽墙，在穿墙口处加盖 8mmPb 铅做防护补偿。</p> <p>3) 防护门与门洞四周墙体搭接各 150mm，确保大于十倍的门墙间隙。</p>	符合要求
2	<p>6.2.1 放射治疗工作场所，应当设置明显的电离辐射警告标志和工作状态指示灯等：</p> <p>a) 放射治疗工作场所的入口处应设置电离辐射警告标志，贮源容器外表面应设置电离辐射标志和中文警示说明。</p> <p>b) 放射治疗工作场所控制区进出口及其他适当位置应设电离辐射警告标志和工作状态指示灯。</p> <p>c) 控制室应设有在实施治疗过程中能观察患者状态、治疗室和迷道区域情况的视频装置，并设置双向交流对讲系统。</p>	<p>1) 后装治疗室入口处防护门及贮源容器外表面均张贴符合要求的电离辐射警告标志，配备中文警示说明。</p> <p>2) 防护门门口上方设置工作状态指示灯。</p> <p>3) 机房内治疗室北墙、迷道北墙上方各设置 1 个摄像头（共 2 个），控制室内设置监视器。</p> <p>4) 控制室和治疗室之间拟安装双向对讲系统。</p>	符合要求
3	<p>6.2.2 应设置固定式辐射剂量监测仪并应有异常情况下报警功能，其显示单元设置在控制室内或机房门附近。</p>	<p>迷道内口处北墙设置固定式辐射剂量监测仪测量探头，控制室内设置显示终端，固定式剂量监测仪带有报警功能，可根据需要设置报警阈值。</p>	符合要求

**表 10 辐射安全与防护**

<p>4</p>	<p>6.2.3 放射治疗相关的辐射工作场所，应设置防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全连锁措施：</p> <p>a) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门-机/源连锁装置，防护门未完全关闭时不能出束/出源照射，出束/出源状态下开门停止出束或放射源回到治疗设备的安全位置。含放射源的治疗设备应设有断电自动回源措施。</p> <p>b) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置室内紧急开门装置，防护门应设置防夹伤功能。</p> <p>c) 应在放射治疗设备的控制室/台、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、质子/重离子加速器大厅和束流输运通道内设置急停按钮；急停按钮应有醒目标识及文字显示能让在上述区域内的人员从各个方向均能观察到且便于触发。</p>	<p>1) 防护门与后装机出源控制系统建立安全连锁，实现防护门打开即立即回源停止出束，防护门未完全关闭无法出源启动出束。</p> <p>2) 拟配置的后装机装配有断电自动回源机械控制设施。</p> <p>3) 防护门内侧迷道南墙及控制台各设置 1 个（共 2 个）紧急开门按键。</p> <p>4) 防护门安装红外感应式防夹控制装置。</p> <p>5) 控制台、迷道外墙内侧、防护门内侧迷道南墙及治疗室北墙、南墙、西墙、迷道内墙内侧各设置 1 个红色紧急停机按钮（共 7 个），并按要求设置明显的“急停按钮”文字标识。</p>	<p>符合要求</p>
<p>5</p>	<p>6.2.4 后装治疗室内应配备合适的应急贮源容器和长柄镊子等应急工具。</p>	<p>后装治疗室内拟配备 1 个 <math>^{192}\text{Ir}</math> 专用贮源铅罐（<math>\geq 50\text{mmPb}</math>）及 1 把长柄夹（长度不小于 1.5m）。</p>	<p>符合要求</p>

表 10 辐射安全与防护

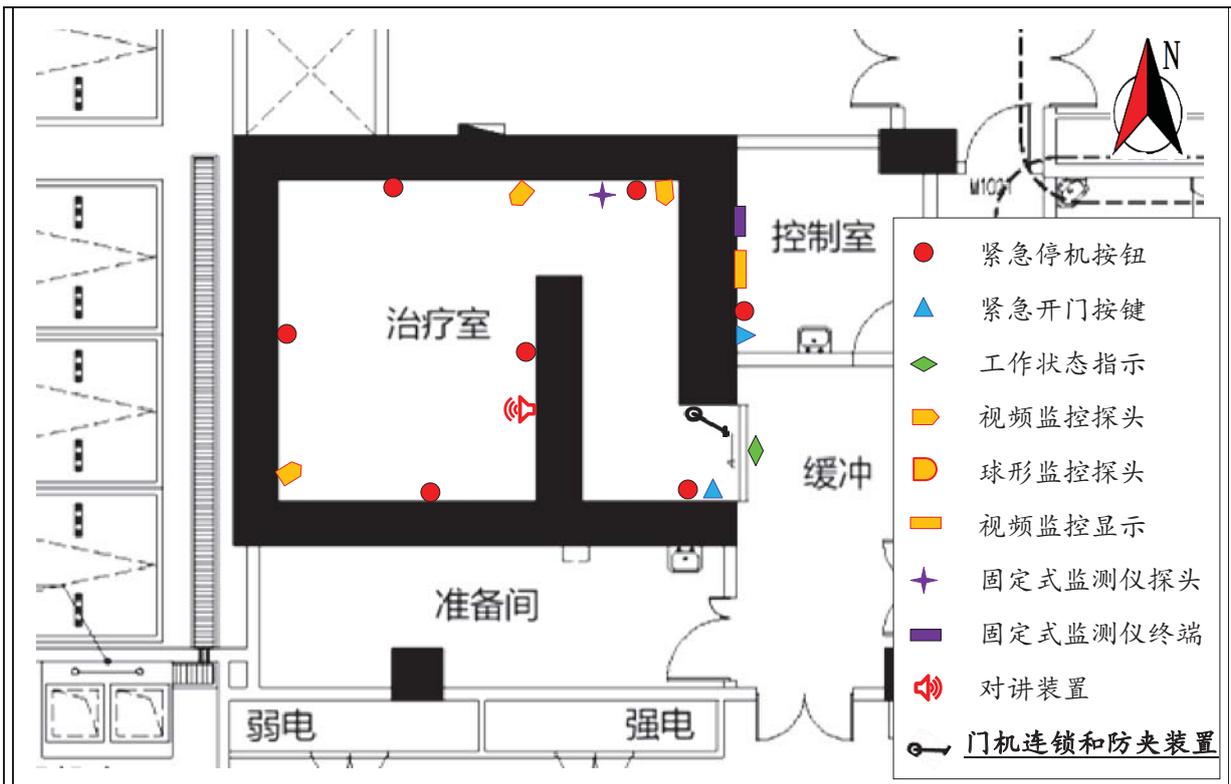


图 10-4 本项目后装治疗室安全防护设施示意图

### 3) 机房通风设计

本项目后装治疗室采用全排全送通风设计，并采用“上进风，下排风”对角布局，迷道内墙西侧顶部设置 1 个进风口，治疗室内西南角底部设置 1 个排风口，进风管道和排风管道均经迷道从防护门上方“Z”型穿过屏蔽墙，拟在迷道内穿墙部分通风管道外包裹 8mmPb 铅做防护补偿，包裹长度不低于 30cm，以防止射线泄漏。排风管道出机房后经 2 号楼的排风井排至楼顶。

本项目后装治疗室排风系统的设计排风量为 600m<sup>3</sup>/h，机房内部容积约 92.7m<sup>3</sup>（含迷道），有效通风换气次数约为 6.5 次/h，符合《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“不小于 4 次/h”的标准要求。

### 4) 电缆线穿墙设计

本项目后装治疗室内设置电缆线地沟，坑道两侧采用混凝土填充，地沟上面采用金属活动盖板，电缆线穿墙处拟采用“U”型下穿方式从墙体下方穿过，不改变墙体的防护能力，电缆线沟穿墙处两侧均采用 5mm 铅板进行屏蔽补偿，以防止射线泄漏。

表 10 辐射安全与防护

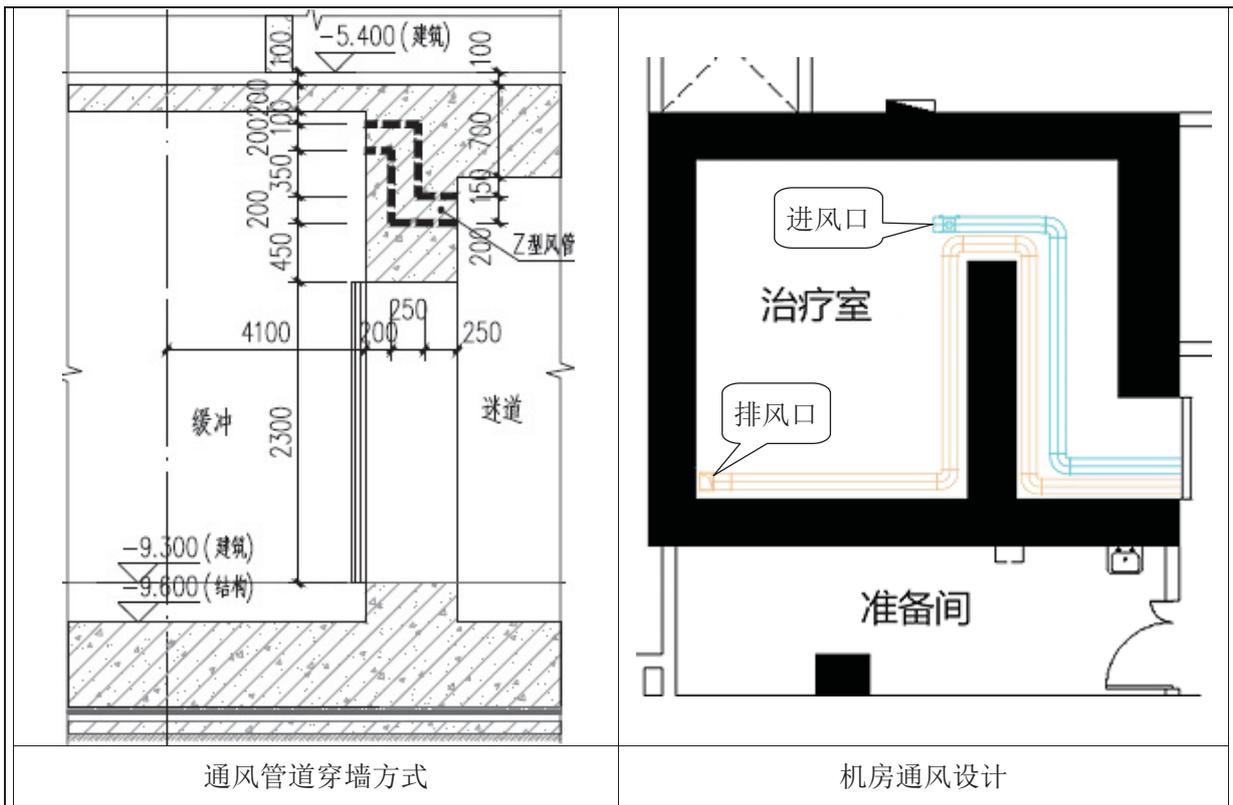


图 10-5 本项目后装治疗室通风设计示意图

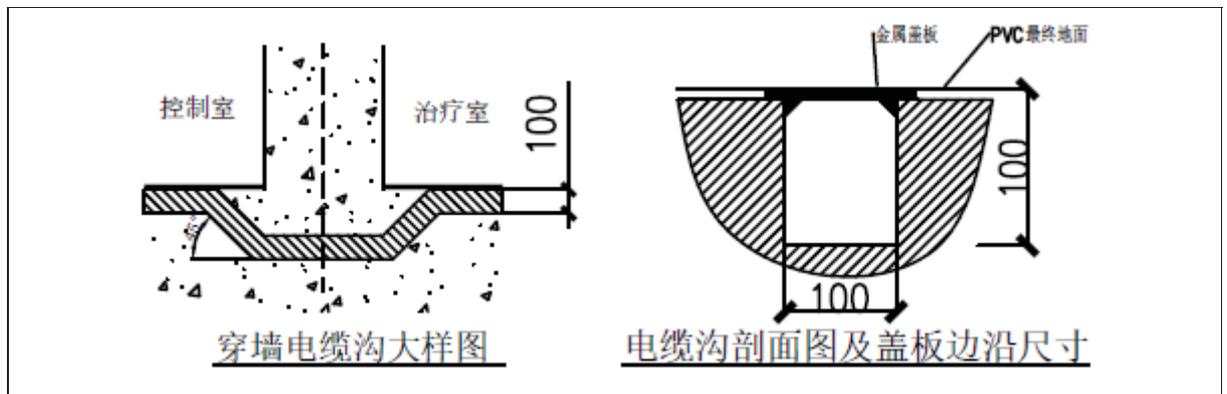


图 10-6 本项目后装治疗室电缆沟穿墙示意图

10.1.4、检测设备及防护用品

表 10-4 本项目检测设备及防护用品配置情况

场所名称	检测设备或防护用品名称	配置情况	相关情况说明
后装治疗室	便携式辐射检测仪	1 台	放疗科原有，BG9511 型
	固定式辐射检测仪	1 台	拟购，型号未定
	个人剂量报警仪	2 台	拟购，型号未定
	个人剂量计	若干	辐射工作人员每人 1 枚（定期更换）
	移动铅屏风	1 个	拟购， $\geq 2\text{mmPb}$

## 表 10 辐射安全与防护

### 10.1.5、应急用品

表 10-5 本项目辐射应急用品配置情况

场所名称	应急用品	配置情况	相关情况说明
后装治疗室	专用贮源铅罐	1 个	拟购, $\geq 50\text{mmPb}$
	长柄夹	1 个	拟购, $\geq 1.5\text{m}$

### 10.2、装源、换源安全措施

#### 1) 装源、换源过程

初次装源及需要更换放射源时,由放射源生产厂家或供源单位负责委托有相应运输资质的单位,派专车将新放射源运送到建设单位,由专业技术人员将导源管一头接入后装机储源器,另一头接入铅罐(生产厂家或供源单位随车携带)插孔中,通过计算机隔室操作把废源通过导源管导入铅罐中。废源导出后,通过同样方式把新源通过导源管导入后装机储源器中,完成装源、换源工作。

#### 2) 安全措施

① 装源、换源采用计算机控制隔室操作,由生产厂家或供源单位委派专业人员完成,在实施前制定详细完整的操作规程,并经过全过程模拟验证。

② 建设单位指派专人对装源、换源过程进行配合监督,做好放射源的核对清点工作,并在装源、换源结束后对后装治疗机及场所周围开展辐射监测,监测时按要求穿戴防护用品,佩带个人剂量计。

③ 装源、换源期间对放射源转移路线及相关区域进行封锁、人员清场,设置警戒线,并安排专人负责警戒,防止无关人员靠近;新放射源运抵建设单位后,经 2 号楼地下车库及行车通道,短时间便可到达后装治疗室。

### 10.3、放射源贮存安全措施

1) 放射源在非使用期间封闭贮存在后装治疗机的储源器内,后装治疗室防护门拟装备防盗功能,并实行“双人双锁”管理,另外在防护门外适当位置安装视频监控,确保非使用期间放射源的安全妥善保管。

2) 本项目拟在后装治疗室内配备 1 个应急贮源铅罐和 1 个保险柜,用于特殊情况下放射源的贮存,如在装源、换源时发生放射源脱落事故,可将脱落的放射源及时置于应急贮源铅罐内,以最快速度消除辐射影响,然后将铅罐置于保险柜内妥善暂存;当新

**表 10 辐射安全与防护**

源已经送达，旧源未能第一时间更换，可将新源（自带铅罐）置于保险柜内妥善暂存；当替换的旧源未能及时运走，可将旧源（已导入铅罐）置于保险柜内妥善暂存。

3) 后装治疗室不得存放易燃、易爆物品，并按要求配备灭火器材。一旦发生火灾，优先对储源器进行灭火并抢离现场，防止屏蔽体受损造成放射源失控。

**10.4、三废的治理**

**1) 臭氧和氮氧化物：**本项目后装治疗机正常运行期间，释放的  $\gamma$  射线致空气电离产生的少量臭氧和氮氧化物等有害气体，不具有放射性，在常温常压下稳定性较差，通过机房通风系统直接排入外环境，并迅速得以稀释、转化，不对外环境产生影响。

**2) 废旧放射源：**根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第二十八条，转让III类放射源的双方应当签订废旧放射源回收协议。本项目后装治疗机退役的废旧放射源由原供源单位回收处置。建设单位应注意在放射源收贮活动完成之日起 20 日内完成备案。

**3) 生活垃圾和生活污水：**本项目后装治疗机正常运行期间工作人员产生的生活垃圾由保洁人员收集，最后统一委托市政环卫部门清运；生活污水依托医院污水处理设施处理，符合排放要求后排入市政污水管网。

**4) 医疗废物：**本项目后装治疗机正常运行期间产生的医疗废物集中收集在医院医疗废物暂存间，最后委托有资质的单位进行清运处置。

5) 医疗废水：本项目后装治疗机正常运行期间，后装治疗前准备阶段患者清洗用水量通常约为 0.5L/人。本项目后装治疗机每周治疗人数最多约 30 人，医疗废水产生量每周约 0.015m<sup>3</sup>，则每年产生废水量约 0.75m<sup>3</sup>（按年工作 50 周计算）。医疗废水收集后经医院医疗废水处理设施处理，符合排放要求后排入市政污水管网。

## 表 11 环境影响分析

### 11.1、建设阶段环境影响分析

#### 11.1.1、施工期间环境影响分析

本项目涉及后装治疗室的防护、装修，施工期的主要污染因子为施工噪声、施工扬尘、施工固体废弃物以及施工人员产生的生活废水和生活垃圾。本项目施工期拟采取如下污染防治措施：

1) 加强施工管理，合理规划时间，夜间不进行施工，昼间施工时选用低噪声的施工机械设备，减少对周围的噪声影响。

2) 施工场地设置围栏，水泥、沙子、石灰等粉状建筑材料及建筑垃圾等合理堆放，并采取遮盖措施，施工场地定期进行洒水降尘，裸漏地面及时进行硬化处理。

3) 项目产生建筑垃圾主要是建筑废渣和一些包装袋、包装箱、碎木块、废水泥等。首先对其中可回收利用部分进行回收，其次对建筑垃圾要定点堆放，运至政府部门指定的建筑垃圾堆放场。

4) 施工人员生活污水和生活垃圾均依托医院现有的污水处理设施或固废处理设施进行处理，不外排。

综上所述，本项目施工期较短、施工范围较小，施工期的环境影响是短暂的、微弱的，并随着施工期的结束而消失；建设单位应严格落实各项污染防治措施，同时加强施工管理，尽可能将施工期的环境影响降至最低水平。

#### 11.1.2、调试期间环境影响分析

本项目后装机的安装调试均由厂家委派专业人员完成，在调试期间会进行多次出束操作，由于此时工作场所的安全防护措施已建成，故其对周围环境产生的辐射影响是可控的、微弱的。建设单位应加强管理，防止人员误入工作场所内，另外调试人员在调试期间应全程佩戴个人剂量报警仪，发现异常情况，立即停止调试工作，待问题解决后方可再次启动。综上所述，通过采取合理有效的辐射安全防护措施，后装机调试期间产生的辐射环境影响是可控的、微弱的。

### 11.2、运行阶段环境影响分析

#### 11.2.1、各关注点剂量参考控制水平

关注点剂量率参考控制水平依据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）6.1.4 的要求及《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 3 部分：γ 射线源放射治疗机房》

表 11 环境影响分析

(GBZ/T 201.3-2014) 附录 A 中计算公式计算，具体如下式 11-1：

$$\dot{H}_{c,d} = \dot{H}_c / (t \cdot U \cdot T) \quad \text{..... (公式 11-1)}$$

式中：

$\dot{H}_c$ —周参考剂量控制水平；机房外辐射工作人员取 100 $\mu$ Sv/周，机房外非辐射工作人员取 5 $\mu$ Sv/周；

$t$ —治疗装置周治疗照射时间，h；

$U$ —关注位置方向照射的使用因子；

$T$ —人员在相应关注点驻留的居留因子。依照《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021) 附录 A 选取。

表 11-1 不同场所的居留因子（附录 A）

场所	居留因子 (T)		示例
	典型值	范围	
全居留	1	1	管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制区、护士站、咨询台、有人护理的候诊室以及周边建筑物中的驻留区域
部分居留	1/4	1/2~1/5	1/2: 相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室 1/5: 走廊、雇员休息室、职员休息室
偶然居留	1/16	1/8~1/40	1/8: 各治疗室门 1/20: 公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室 1/40: 仅有行人车辆来往的户外区域、无人看管的停车场，车辆自动卸货/卸客区域、楼梯、无人看管的电梯

根据建设单位提供的治疗计划，本项后装治疗机投入运行后，后装治疗机每周预计最大工作量为：每周治疗 30 人次，平均每人次最大治疗时间约 8min，则周治疗照射时间为 4h。

表 11-2 放射治疗工作场所关注点处导出剂量率参考控制水平

场所名称	关注点	位置描述	$\dot{H}_c$ ( $\mu$ Sv/周)	使用因子 $U$	居留因子 $T$	周工作时间 $t$ (h)	$\dot{H}_{c,d}$ ( $\mu$ Sv/h)
后装治疗室	a	防护门外 30cm 处	100	1	1/8	4	200
	b	东侧迷道外墙外 30cm 处 (控制室内)	100	1	1	4	25
	c	北侧墙外 30cm 处(停车场)	5	1	1/16	4	20

表 11 环境影响分析

d	西侧墙外 30cm 处 (停车场)	5	1	1/16	4	20
e	南侧墙外 30cm 处 (准备间内)	100	1	1	4	25
f	顶棚外 30cm 处 (负一层送风机房)	5	1	1/16	4	20

由放射治疗周工作负荷及各关注点使用因子及居留因子确定各关注点周围导出剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c,d}$  与最高剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c,max}$ ，同时考虑建设单位制定的周围剂量率控制限值，取三者之中取较小者作为本项目关注点的剂量率控制水平。

表 11-3 放射治疗工作场所关注点处剂量率控制水平

场所名称	关注点	位置描述	$\dot{H}_{c,d}$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	$\dot{H}_{c,max}$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	建设单位制定的 剂量率控制限值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	剂量率控制水平 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
后装治疗室	a	防护门外 30cm 处	200	10	2.5	2.5
	b	东侧迷道外墙外 30cm 处 (控制室内)	25	2.5	2.5	2.5
	c	北侧墙外 30cm 处 (停车场)	20	10	2.5	2.5
	d	西侧墙外 30cm 处 (停车场)	20	10	2.5	2.5
	e	南侧墙外 30cm 处 (准备间内)	25	2.5	2.5	2.5
	f	顶棚外 30cm 处 (负一层送风机房)	20	10	2.5	2.5

11.2.2、关注点处剂量率计算

1) 主要技术参数

根据建设单位提供的信息，本项目后装治疗机放射源主要技术参数如下。

表 11-4 本项目后装治疗机放射源主要技术参数

核素名称	半衰期	衰变类型	最大活度	数量	主要射线能量 (MeV) 与绝对强度	$\gamma$ 射线 能量均值	空气比释 动能率常数 $K_\gamma$
$^{192}\text{Ir}$	74.02d	$\beta^-$ (95.24%) EC (4.76%)	$4.44 \times 10^{11}\text{Bq}$	1 枚	$\beta$ : 0.672 (47.98%) $\beta$ : 0.536 (41.42%) $\gamma$ : 0.316 (82.86%) $\gamma$ : 0.468 (47.84%) $\gamma$ : 0.308 (29.70%) $\gamma$ : 0.296 (28.71%)	0.37MeV	0.111 $\mu\text{Sv}/(\text{h} \cdot \text{MBq})$

2) 预计最大工作量

**表 11 环境影响分析**

根据建设单位提供的信息，本项目后装治疗机正常运行后预计最大工作量如下。

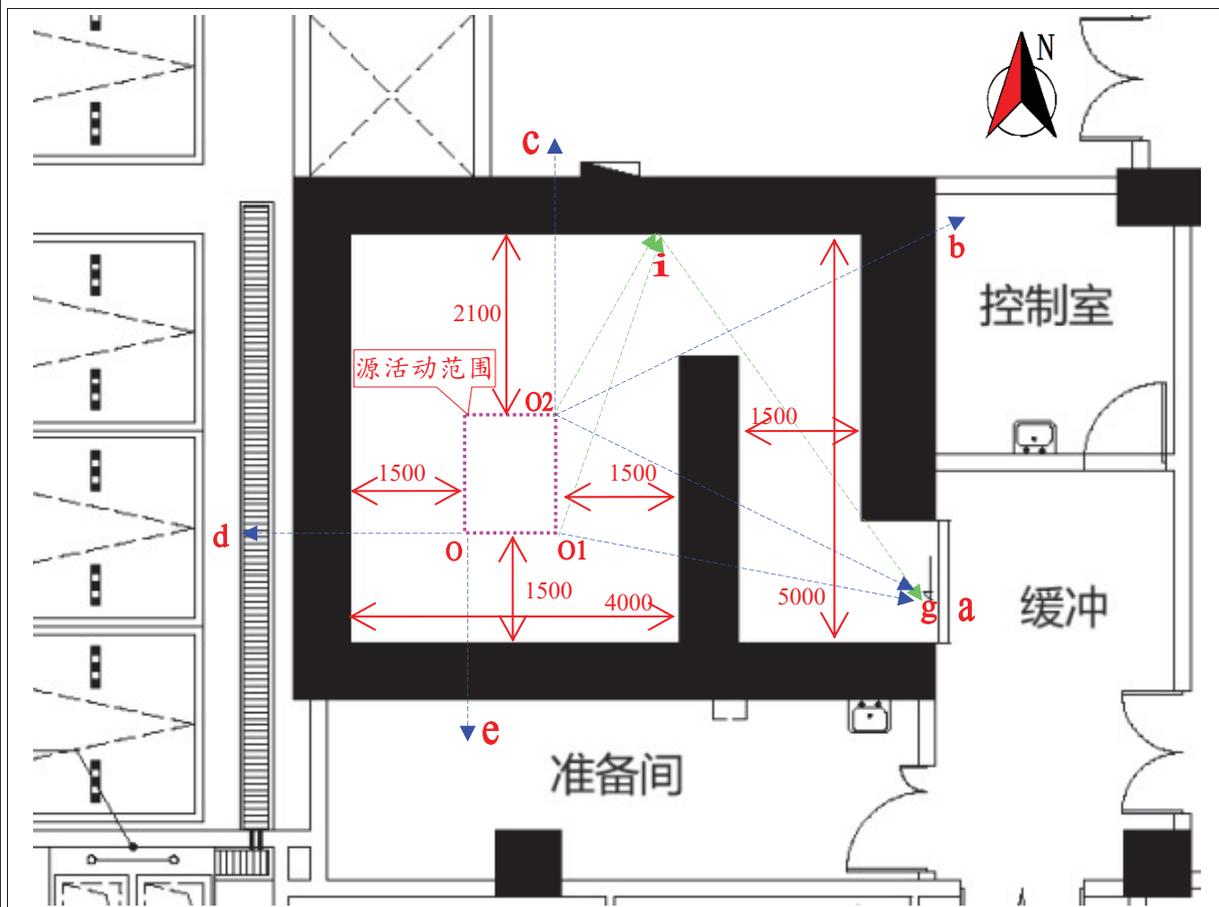
**表 11-5 本项目后装治疗机预计最大工作量**

序号	最大治疗时间	周治疗人次	周工作时间	年工作时间
1	8min/人次	30 人次	4h	200h（按 50 周计）

**3) 关注点位置**

**表 11-6 本项目后装治疗室周围关注点位置**

关注点位置描述		主要考虑的射线影响	剂量率控制水平
a	防护门外 30cm 处	初级辐射、散射辐射	2.5 $\mu$ Sv/h
b	东侧迷道外墙外 30cm 处（控制室内）	初级辐射	2.5 $\mu$ Sv/h
c	北侧墙外 30cm 处（停车场）	初级辐射	2.5 $\mu$ Sv/h
d	西侧墙外 30cm 处（停车场）	初级辐射	2.5 $\mu$ Sv/h
e	南侧墙外 30cm 处（准备间内）	初级辐射	2.5 $\mu$ Sv/h
f	顶棚外 30cm 处（负一层送风机房）	初级辐射	2.5 $\mu$ Sv/h



**图11-1 本项目后装治疗室周围关注点位置平面图**

表 11 环境影响分析

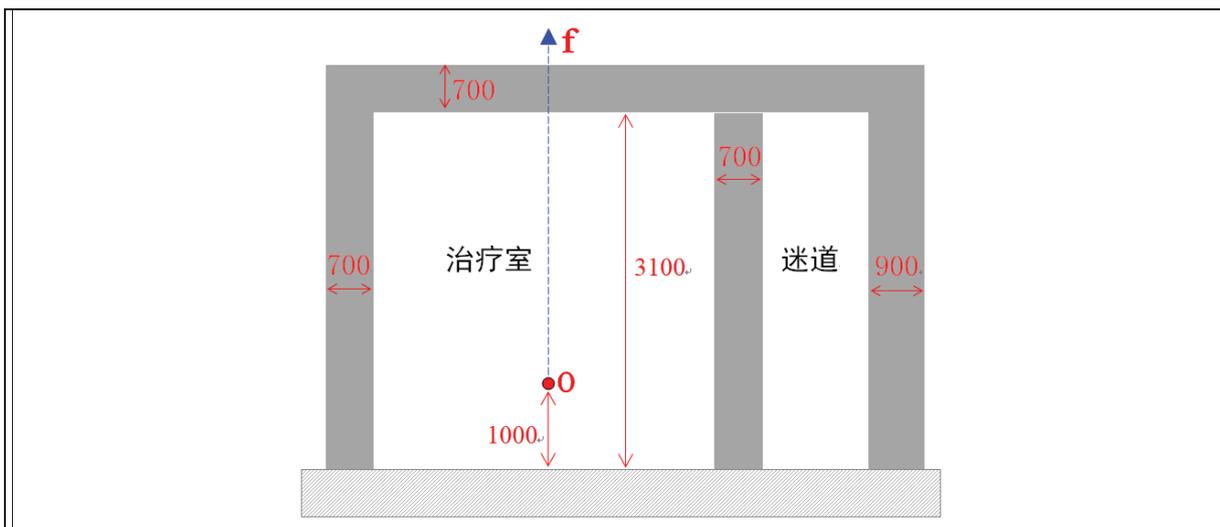


图11-2 本项目后装治疗室周围关注点位置立面图

表 11-7 本项目后装治疗室屏蔽设计

北墙	700mm 混凝土	南墙	700mm 混凝土
西墙	700mm 混凝土	顶棚	700mm 混凝土
迷道内墙	700mm 混凝土	迷道外墙	900mm 混凝土
防护门	电动门，不锈钢板内嵌 8mmPb		

注：屏蔽墙采用一次性浇筑，混凝土密度 $\geq 2.35\text{g/cm}^3$ ，铅密度 $\geq 11.3\text{g/cm}^3$ 。

4) 初级辐射

初级辐射在关注点处的剂量率按（GBZ/T201.3-2014）中的公式计算。

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_0 \cdot f}{R^2} \cdot B \dots\dots\dots \text{(公式 11-2)}$$

式中：

$\dot{H}_0$ —活度为 A 的放射源在距其 1m 处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ，按下式（11-2）计算；

f—对有用线束为 1；

R—辐射源至关注点的距离，m；

B—屏蔽透射因子，按下式计算（11-3）。

$$\dot{H}_0 = A \cdot K_\gamma \dots\dots\dots \text{(公式 11-3)}$$

式中：

A—放射源的活度，MBq；

**表 11 环境影响分析**

$K_\gamma$ —放射源的空气比释动能率常数，在屏蔽计算中以周围剂量当量作为空气比释动能的近似，此时  $K_\gamma$  的单位为  $\mu\text{Sv}/(\text{h}\cdot\text{MBq})$ 。

$$B = 10^{-(X_e + TVL - TVL_1)/TVL} \dots\dots\dots (\text{公式 11-4})$$

式中：

$TVL_1$ —辐射在屏蔽物质中的第一个什值层厚度，mm；

$TVL$ —辐射在屏蔽物质中的平衡什值层厚度，mm；

$X_e$ —有效屏蔽层厚度，cm，按下式（11-4）计算。

$$X_e = X \cdot \sec\theta \dots\dots\dots (\text{公式 11-5})$$

式中：

$X$ —屏蔽物质厚度，cm；

$\theta$ —斜射角，°；

**5) 散射辐射**

散射辐射在迷道入口处的剂量率按（GBZ/T201.3-2014）中的公式计算。

$$\dot{H} = \frac{A \cdot K_\gamma \cdot S_w \cdot \alpha_w}{R_1^2 \cdot R_2^2} \dots\dots\dots (\text{公式 11-6})$$

式中：

$A$ —放射源的活度，MBq；

$K_\gamma$ —放射源的空气比释动能率常数，在屏蔽计算中以周围剂量当量作为空气比释动能的近似，此时  $K_\gamma$  的单位为  $\mu\text{Sv}/(\text{h}\cdot\text{MBq})$ ；

$S_w$ —迷路内口墙散射面积，其为辐射源和机房入口共同可视见的墙区面积， $\text{m}^2$ ；

$\alpha_w$ —散射体的散射因子；

$R_1$ —辐射源至散射体中心点的距离，m；

$R_2$ —散射体中心点至计算点的距离，m。

**6) 防护门外关注点处剂量率**

防护门外关注点处的剂量率按下式计算。

$$H = \dot{H}_g \cdot 10^{-(X_{pb1}/TVL_{pb1})} + \dot{H}_c \cdot 10^{-(X_{pb2}/TVL_{pb2})} \dots\dots\dots (\text{公式 11-7})$$

## 表 11 环境影响分析

式中：

$H$ —防护门外关注点处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$\dot{H}_g$ —散射辐射所致迷道入口处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$\dot{H}_c$ —初级辐射所致迷道入口处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$X_{\text{Pb}}$ —防护门有效铅当量厚度， $\text{mm}$ ；本项目采用  $8\text{mmPb}$  防护门，对散射辐射  $X_{\text{Pb1}}$  按  $8\text{mmPb}$  ( $0^\circ$ 入射)；对初级辐射  $X_{\text{Pb2}}$  保守按  $8\text{mm}$  (按  $0^\circ$ 入射，不考虑斜射影响)。

$\text{TVL}_{\text{Pb}}$ —辐射在铅中的什值层厚度， $\text{mm}$ ；迷道入口处的散射辐射能量约为  $0.2\text{MeV}$ ，在铅中的  $\text{TVL}_{\text{Pb1}}$  为  $5\text{mm}$ ；初级辐射在铅中的  $\text{TVL}_{\text{Pb2}}$  为  $16\text{mm}$ 。

表11-8  $\gamma$ 射线在屏蔽材料中的什值层

核素名称	铅 ( $\rho \geq 11.3\text{g/cm}^3$ )		混凝土 ( $\rho \geq 2.35\text{g/cm}^3$ )	
	$\text{TVL}_1$ (mm)	TVL (mm)	$\text{TVL}_1$ (mm)	TVL (mm)
$^{192}\text{Ir}$	16	16	152	152

注：引自 (GBZ/T201.3-2014) 附录 C，表 C.1。

表11-9 混凝土对 $45^\circ$ 入射辐射的散射因子 $\alpha_w$  (散射面积 $10^4\text{cm}^2$ )

射线能量	反散射角			
	$0^\circ$	$15^\circ$	$45^\circ$	$75^\circ$
$0.5\text{MeV}$	$2.03 \times 10^{-2}$	$2.10 \times 10^{-2}$	$2.15 \times 10^{-3}$	$1.70 \times 10^{-3}$
$0.25\text{MeV}$	$3.39 \times 10^{-2}$	<u><math>3.50 \times 10^{-2}</math></u>	$3.05 \times 10^{-2}$	$1.82 \times 10^{-2}$

注：1、引自 (GBZ/T201.3-2014) 附录 C，表 C.4。

2、铱-192 放射源  $\gamma$  射线能量均值为  $0.37\text{MeV}$ ，本次预测评价， $\alpha_w$ 保守取射线能量  $0.25\text{MeV}$  的值进行预测评价。

### 7) 剂量率计算结果

表 11-10 本项目后装治疗机辐射源点至关注点距离 (初级辐射)

关注点	辐射源点至关注点距离 $R$ (m)
<u>a (以 O1 处计算)</u>	<u>4.50</u>
<u>a (以 O2 处计算)</u>	<u>5.05</u>
<u>b</u>	<u>5.15</u>
<u>c</u>	<u>3.10</u>
<u>d</u>	<u>2.50</u>
<u>e</u>	<u>2.50</u>
<u>f</u>	<u>3.10</u>

表 11 环境影响分析

表 11-11 本项目后装治疗机辐射源至关注点处距离（散射辐射）			
关注点	辐射源至散射体中心点距离 $R_1$	散射体中心点至关注点距离 $R_2$	
a（以 O1 处计算）	<u>3.66m</u>	<u>5.57m</u>	
a（以 O2 处计算）	<u>2.27m</u>	<u>5.57m</u>	

表 11-12 本项目后装治疗室各关注点处剂量率计算结果			
关注点	主要射线影响	计算参数取值	剂量率计算结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
a 以 O1 处 计算	初级辐射 (O1→g)	$A=4.44 \times 10^5 \text{MBq}$ $K_\gamma=0.111 \mu\text{Sv}/(\text{h} \cdot \text{MBq})$ $f=1, \theta=13^\circ$ $X_{\text{混}}=700\text{mm}$ $\text{TVL}_{\text{混}}=\text{TVL}_{1\text{混}}=152\text{mm}$	1.45E-02
	初级辐射 (g→a)	$X_{\text{Pb}2}=8\text{mm}, \theta=0^\circ, \text{TVL}_{\text{Pb}2}=16\text{mm}$	5.09E-01
	散射辐射 (O1→i→g)	$A=4.44 \times 10^5 \text{MBq}$ $K_\gamma=0.111 \mu\text{Sv}/(\text{h} \cdot \text{MBq})$ $S_w=1.53$ （共同可视宽度） $\times 3.10$ （高度） $=4.74\text{m}^2$ $\underline{a_w=3.50 \times 10^{-2}}$ （保守取值）	
	散射辐射 (g→a)	$X_{\text{Pb}1}=8\text{mm}, \theta=0^\circ, \text{TVL}_{\text{Pb}1}=5\text{mm}$	
a 以 O2 处 计算	初级辐射 (O2→g)	$A=4.44 \times 10^5 \text{MBq}$ $K_\gamma=0.111 \mu\text{Sv}/(\text{h} \cdot \text{MBq})$ $f=1, \theta=30^\circ$ $X_{\text{混}}=700\text{mm}$ $\text{TVL}_{\text{混}}=\text{TVL}_{1\text{混}}=152\text{mm}$	2.94E-03
	初级辐射 (g→a)	$X_{\text{Pb}2}=8\text{mm}, \theta=0^\circ, \text{TVL}_{\text{Pb}2}=16\text{mm}$	2.19
	散射辐射 (O2→i→g)	$A=4.44 \times 10^5 \text{MBq}$ $K_\gamma=0.111 \mu\text{Sv}/(\text{h} \cdot \text{MBq})$ $S_w=2.61$ （共同可视宽度） $\times 3.10$ （高度） $=8.09\text{m}^2$ $\underline{a_w=3.50 \times 10^{-2}}$ （保守取值）	
	散射辐射 (g→a)	$X_{\text{Pb}1}=8\text{mm}, \text{TVL}_{\text{Pb}1}=16\text{mm}$	
b	初级辐射 (O2→b)	$A=4.44 \times 10^5 \text{MBq}$ $K_\gamma=0.111 \mu\text{Sv}/(\text{h} \cdot \text{MBq})$ $f=1, R=5.15\text{m}, \theta=18^\circ$ $X_{\text{混}}=900\text{mm}$ $\text{TVL}_{\text{混}}=\text{TVL}_{1\text{混}}=152\text{mm}$	1.10E-03
c	初级辐射 (O2→c)	$A=4.44 \times 10^5 \text{MBq}$ $K_\gamma=0.111 \mu\text{Sv}/(\text{h} \cdot \text{MBq})$	1.27E-01

表 11 环境影响分析

		$f=1, R=3.10m, \theta=0^\circ,$ $X_{混}=700mm$ $TVL_{混}=TVL_1_{混}=152mm$	
d	初级辐射 (O→d)	$A=4.44 \times 10^5 MBq$ $K_\gamma=0.111 \mu Sv / (h \cdot MBq)$ $f=1, R=2.50m, \theta=0^\circ$ $X_{混}=700mm$ $TVL_{混}=TVL_1_{混}=152mm$	1.96E-01
e	初级辐射 (O→e)	$A=4.44 \times 10^5 MBq$ $K_\gamma=0.111 \mu Sv / (h \cdot MBq)$ $f=1, R=2.50m, \theta=0^\circ$ $X_{混}=700mm$ $TVL_{混}=TVL_1_{混}=152mm$	1.96E-01
f	初级辐射 (O→f)	$A=4.44 \times 10^5 MBq$ $K_\gamma=0.111 \mu Sv / (h \cdot MBq)$ $f=1, R=3.10m, \theta=0^\circ$ $X_{混}=700mm$ $TVL_{混}=TVL_1_{混}=152mm$	1.27E-01

表 11-13 本项目后装治疗室周围关注点处剂量率计算结果统计表

关注点位置描述		剂量率计算结果 ( $\mu Sv/h$ )	剂量率控制水平 ( $\mu Sv/h$ )	评价结论
a	防护门外 30cm 处	5.09E-01	2.5	满足
a	防护门外 30cm 处	2.19	2.5	满足
b	东侧迷道外墙外 30cm 处 (控制室内)	1.10E-03	2.5	满足
c	北侧墙外 30cm 处 (停车场)	1.27E-01	2.5	满足
d	西侧墙外 30cm 处 (停车场)	1.96E-01	2.5	满足
e	南侧墙外 30cm 处 (准备间内)	1.96E-01	2.5	满足
f	顶棚外 30cm 处 (负一层送风机房)	1.27E-01	2.5	满足

由上述计算结果可知：本项目后装治疗机正常运行时，辐射所致其工作场所周围各关注点处的剂量率均满足本次评价提出的不大于  $2.5 \mu Sv/h$  的剂量率控制水平要求。

**2 号楼东侧居民小区距本项目后装治疗室最近距离约 16m，本项目后装治疗室位于 2 号楼地下 2 层，由于机房墙体屏蔽防护和地下土层对射线的衰减影响，机房周围紧邻**

## 表 11 环境影响分析

关注点的剂量率已满足标准要求，本项目后装治疗机正常运行后对 2 号楼东侧居民小区的影响可忽略不计。

### 11.2.3、人员附加年剂量计算

本项目后装治疗机运行所致职业人员及公众人员的外照射附加年剂量参考联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）2000 年报告附录 A 中的公式计算。

$$H_{E-r} = H \times U \times t \times T \times 10^{-3} \dots\dots\dots \text{（公式 11-8）}$$

式中：

- $H_{E-r}$ —人员附加年有效剂量，mSv；
- H—关注点处的附加剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；
- U—利用因子；
- t—人员累计年受照射时间，h；
- T—关注点处人员居留因子。

表 11-14 关注点处人员附加年剂量计算结果

人员类别	关注点	位置	H ( $\mu\text{Sv/h}$ )	U	T	t (h)	$H_{E-r}$ (mSv)
职业人员	a	防护门外（缓冲区）	2.19	1	1/8	200	5.48E-02
	b	东侧迷道外墙外（控制室）	1.10E-03	1	1		2.20E-04
	c	南侧墙外（准备间）	1.96E-01	1	1		3.92E-02
公众人员	c	北侧墙外（停车场）	1.27E-01	1	1/16		1.59E-03
	d	西侧墙外（停车场）	1.96E-01	1	1/16		2.45E-03
	f	顶棚外（负一层送风机房）	1.27E-01	1	1/16		1.59E-03

后装机运行过程中，每名病人摆位时间约为 1 分钟，摆位时为确保操作的安全性和有效性，工作人员距离储源器约 1m，每周摆位 30 人次，根据《后装  $\gamma$  源近距离治疗质量控制检测规范》（WS 262-2017）要求，距离储源器表面 100cm 处，泄漏辐射所致周围剂量当量率不得大于  $5\mu\text{Sv/h}$ 。工作人员位置周围剂量当量率按  $5\mu\text{Sv/h}$  保守估计，年工作按 50 周计算，则辐射工作人员因摆位所受到的年剂量约为 0.125mSv。

根据建设单位提供 2023 年度的个人剂量检测报告，放疗科现有辐射工作人员个人剂量检测结果见下表。

## 表 11 环境影响分析

表 11-15 放疗科现有辐射工作人员个人剂量检测结果

姓名	年度监测次数	2023 年度监测结果 (mSv)
王晓辉	4	0.42
李承泽	4	0.50
陈泳钢	4	0.51
张晓丹	4	0.52
马 呵	4	0.53

根据表 11-14、表 11-15 可知：

1) 本项目后装治疗机正常运行后，辐射工作人员附加年剂量最大约为 0.71mSv（放疗科现有辐射工作人员 2023 年度个人剂量最大值 0.53mSv，摆位受到的剂量 0.125mSv 和本项目理论预测最大值 5.48E-02mSv 叠加计算），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的职业照射 20mSv/a 的标准限值要求，亦满足本次评价提出的职业照射 5mSv/a 的管理限值要求。

2) 本项目后装治疗机正常运行后，公众人员附加年剂量最大约为 2.45E-03mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的公众照射 1mSv/a 的标准限值要求，亦满足本次评价提出的公众照射 0.1mSv/a 的管理限值要求。

### 11.2.4、有害气体影响分析

后装治疗机正常运行时发出的  $\gamma$  射线与室内空气相互作用，产生少量有害气体，主要为臭氧和氮氧化物，其在常温常压下稳定性较差，通过通风系统排入外环境后，可迅速在大气中得以稀释、转化，不会对外环境产生影响。但若在机房内累积，会对辐射工作人员及患者造成一定危害，由于臭氧比氮氧化物的产额大、毒性高，且标准要求严格，故本次评价重点对臭氧浓度进行分析。

#### 1) 点源所致臭氧产额

对于  $4\pi$  方向发射的  $\gamma$  点源，考虑墙壁散射线使臭氧产额增加 10%，其所致臭氧产额按下式计算。

$$P = 3.32AK_{\gamma}GV^{1/3} \dots\dots\dots \text{(公式 11-9)}$$

式中：

P—臭氧产额，mg/h；

## 表 11 环境影响分析

A—放射源活度，TBq，本项目取 0.444TBq；

$K_{\gamma}$ —空气比释动能率常数，根据《辐射防护手册》(科学出版社，潘自强主编)，Ir-192 的空气比释动能率常数为  $3.18E-17Gy \cdot m^2 / (Bq \cdot s)$ ，即  $1.908E-03Gy \cdot m^2 / (TBq \cdot min)$ ；

G—每吸收 100eV 辐射能量产生的臭氧分子数，空气的平均电离能为 33.85eV，每吸收 100eV 能量大约产生 3 个离子对，加上激发效应，实际产生的臭氧分子约为 6~10 个，本次保守取 10；

V—治疗室内的有效容积，本项目约为  $92.7m^3$ 。

### 2) 臭氧平衡浓度

在考虑通风情况下，空气中的臭氧平衡浓度按下式计算。

$$Q = \frac{P \cdot T}{V} \dots\dots\dots (公式 11-10)$$

式中：

Q—后装治疗室内臭氧平衡浓度， $mg/m^3$ ；

T：有效清洗时间，h；按下式计算。

$$T = \frac{T_v \cdot T_d}{T_v + T_d} \dots\dots\dots (公式 11-11)$$

$T_v$ —换气一次所需时间，h；

$T_d$ —臭氧有效分解时间，通常取 0.83h (50min)。

本项目后装治疗室设计排风量  $600m^3/h$ ，机房内部有效容积约  $92.7m^3$ ，换气次数约为 6.5 次/h，即换气一次所需时间约 0.16h，推算出有效清洗时间  $T=0.134h$ 。

表 11-16 本项目后装治疗室内臭氧平衡浓度计算结果

核素名称	臭氧产额 P (mg/h)	有效清洗时间 T (h)	室内有效容积 V ( $m^3$ )	臭氧平衡浓度 Q ( $mg/m^3$ )
$^{192}Ir$	0.127	0.134	92.7	1.84E-04

由上述计算结果可知：本项目后装治疗机正常运行时，后装治疗室内的臭氧平衡浓度为  $1.84E-04mg/m^3$ ，满足《室内空气质量标准》(GB/T18883-2022)中规定的臭氧浓度不大于  $0.16mg/m^3$  (1h 均值) 的标准限值要求。

### 11.3、三废影响分析

## 表 11 环境影响分析

### 11.3.1、固体废物

本项目后装治疗机正常运行期间不产生放射性固体废物，后装治疗机退役更换的废旧放射源由原供源单位回收处置。正常运行期间产生的医疗废物集中收集在医院医疗废物暂存间，最后委托有资质的单位进行清运，不会对周围环境产生影响。

### 11.3.2、废液

本项目后装治疗机正常运行期间产生少量的医疗废水，收集后经医院医疗废水处理设施处理，符合排放要求后排入市政污水管网，不会对周围水环境产生影响。

### 11.3.3、废气

本项目后装治疗室设计机械通风系统，通风换气次数满足标准要求，后装治疗机正常运行期间，机房内的臭氧平衡浓度满足标准限值要求。有害气体通过通风系统排入外环境后迅速稀释、转化，不会对周围环境及公众造成明显影响。

## 11.4、事故影响分析

### 11.4.1、事故情形分析

1) 因操作不当或设备故障，装源、换源时发生放射源脱落，使操作人员受到一定的误照射。

2) 因安全保卫措施失效，导致换下还未及时运输的放射源丢失、被盗，进而造成较大的辐射事故。

3) 发生卡源或自动回源失效，使患者受到计划外的超剂量照射，并对进入后装机房的工作人员造成一定的额外照射。

4) 安全连锁系统和警示装置发生故障，人员误入正在出束的后装机房，使其受到一定的误照射。

5) 人员尚未撤离后装机房，操作人员未进行确认便将防护门关闭，控制后装机出源，使机房内滞留人员受到一定的误照射。

6) 设备维护检修期间，人员误将后装机的屏蔽装置打开或卸下放射源，使其受到一定的误照射。

### 11.4.2、误照射剂量剂量率计算

发生误照射事故时，按照本报告前述的计算方法，估算在出源状态下，屏蔽透射因子取 1（近似裸源状态），人员在与后装机放射源距离分别取 1m、2m、3m、4m、5m，

## 表 11 环境影响分析

可推算出人员在不同距离处的剂量率水平，届时如果发生误照射事故，可根据其停留的位置和时间，大致估算出所受到的附加剂量。

表 11-17 不同距离下的误照射剂量率计算结果一览表

序号	$H_0$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	R (m)	f	B	剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	49284	1.0	1	1	4.93E+04
2	49284	2.0	1	1	1.23E+04
3	49284	3.0	1	1	5.48E+03
4	49284	4.0	1	1	3.08E+03
5	49284	5.0	1	1	1.97E+03

### 11.4.3、应急响应程序

#### 1) 发生误照射事故

① 当发现患者家属被关于治疗室内时，应立即中断治疗，紧急回源。打开防护门，并嘱咐受照家属做好体检。

② 当工作人员被关治疗室内，应立即按下治疗室内的紧急停机按钮中断治疗，或者可以打开防护门，触发门机连锁而中断治疗。以上方法无效时，可在监视器中发出信号，使操作人员发现并中断治疗，即使操作人员不能及时发现，还可以应用治疗机上的紧急回源按钮中断治疗。

③ 治疗时发现时间连锁失效，即计时错误，分为提前回源和延迟回源，提前回源时应立即中断治疗，保留治疗数据，用于后期剂量补照。延迟回源发现及时时，应立即中断治疗。发现不及时时，应记录驻留位置及驻留时间，用于剂量计算，后期计划中考考虑剂量相减。

#### 2) 治疗过程中放射源脱落

① 现场辐射工作人员立即按紧急回源按钮将源抽回后装机内。

② 执行完紧急回源后，放射源还不能抽回后装机时，立刻旋转手动回源按钮，将放射源抽回后装机内。

③ 执行完手动回源后，若固定式辐射检测仪仍显示有较高剂量存在，即可判断为放射源脱落于铅罐外。此时应携带个人剂量报警仪，手持辐射检测仪，开门将患者体内施源器取出（在取出患者体内施源器前，应将储源罐打开，若发现脱落的放射源立即将

**表 11 环境影响分析**

其置于储源罐内密封)，将患者推出治疗室。

④ 关闭防护门，禁止无关人员靠近后装机房，并上报应急小组。

**3) 治疗过程中放射源卡源**

① 治疗时发现卡源，正常回源无效时，辐射工作人员应立即按下紧急回源按钮，若按下紧急回源按钮无效时，应携带个人剂量报警仪，手持辐射检测仪，进入治疗室内，应用手动回源装置将源拉回铅罐内然后将患者推出治疗室，工作人员及时上报事件并积极接受剂量检测和体检。

② 进入治疗室后发现手动回源装置仍不能回源的，应将连接管与施源器分开，应用换源程序或者手动拨动电机齿轮吐出放射源，置于打开好的储源罐内。

③ 应用换源程序，拨动步进电机齿轮仍无效时，将患者推出治疗室外，关闭防护门，禁止无关人员靠近后装机房，并立即上报应急小组，听从应急小组指示。

**4) 放射源丢失、被盗事故**

① 发生放射源丢失、被盗事故时，现场工作人员第一时间将事故有关情况上报单位应急响应机构，同时保护好事故现场，以便于后续调查取证。

② 应急响应机构收到报告后，迅速启动事故应急响应，组织相关人员携带辐射检测仪器及应急物资赶赴事故现场。

③ 应急响应机构组织开展事故初步调查工作，分析丢失、被盗的时间、原因及途径，制定搜寻查找方案。

④ 应急响应机构及时将事故及有关调查情况上报生态环境、公安等主管部门，并向其提供相关信息和线索，配合生态环境主管部门开展事故调查和定性定级工作，配合公安部门开展放射源搜寻查找工作。

⑤ 放射源找到后，立即委派有经验的人员利用工具将其安全收回，必要时邀请相关专家进行现场指导，对于可能受到误照射的人员，及时安排其进行必要的健康检查或医疗救护。

⑥ 当确认辐射事故得到有效控制或事故危害已经消除后，终止事故应急响应。

⑦ 事故妥善处理后，应急响应机构组织人员进行讨论、研究，总结经验教训，完善预防措施，同时进一步加强管理，防止类似事故再次发生。

**11.4.4、事故防范措施**

## 表 11 环境影响分析

本次评价针对后装治疗机提出如下事故防范措施：

1) 根据纵深防御原则，设置相互独立的多层安全防护设施，当某一层防御措施失效时，可由下一层防御措施予以弥补或纠正。

2) 控制台处操作人员须严格遵守操作规程，在后装机出源前，通过视频监控仔细核实工作场所内无摆位工作人员或其他无关人员滞留。

3) 辐射工作人员通过辐射安全与防护考核后方可从事辐射工作，禁止无关人员随意进入辐射工作场所，严禁操作设备。

4) 装源、换源工作委托供源单位或具备相应能力的单位完成，具体操作人员应为具有相应资质能力的专业技术人员。

5) 换下的废旧放射源委托有资质的运输单位随即运走，当不能及时运走时，将放射源妥善暂存，期间加强安保管理，安排人员 24 小时值守。

6) 定期组织开展辐射事故应急培训和应急演练，使辐射工作人员熟练掌握事故应急处理程序，确保一旦发生事故，能够及时采取有效措施，控制事故影响。

7) 定期对各项安全防护设施进行检查和维护，确保其保持良好的工作状态。

8) 配备相适应的检测仪器设备，按要求定期开展辐射检测和质控检测，发现问题或隐患及时落实整改，辐射工作人员在工作时正确佩戴个人剂量计和剂量报警仪，随时掌握现场辐射情况。

## 表 12 辐射安全管理

### 12.1、辐射安全与环境保护管理机构

#### 12.1.1、机构设置

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定，建设单位成立了辐射安全与环境保护管理小组，办公室设在医学装备部，具体成员如下。

组 长：李海亮（业务院长）

副组长：何巧生（医学装备部主任）

成 员：司华峰（医务部主任）

朱朝选（CT/MRI、核医学科主任）

丁惠娟（疾控科主任）

王晓辉（肿瘤科、放疗科主任）

王洪运（放射科主任）

黄迁祥（介入手术室主任）

梁 川（医学装备部）（辐射安全与防护负责人，电话：13837431016）

李承泽（放疗科）

#### 12.1.2、人员配置

建设单位已有 1 台直线加速器，本项目后装治疗机投运后统一归放疗科管理，放疗科现有 5 名辐射工作人员，全部通过了辐射安全与防护考核。

建设单位已制定《辐射工作人员培训管理制度》，按照《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（公告 2019 年第 57 号）的规定，要求新从事辐射工作的人员，以及原辐射安全与防护培训合格证书有效期届满人员，必须通过生态环境部辐射安全与防护考核后，方可从事辐射工作，做到全员持证上岗。

表 12-1 现有辐射工作人员考核情况一览表（放疗科）

序号	姓 名	性 别	成绩单编号	有效期	工作岗位
1	王晓辉	男	FS20HA0200013	2020.06.08~2025.06.08	放疗科
2	李承泽	男	FS21HA0200196	2021.07.01~2026.07.01	放疗科
3	陈泳钢	男	FS22HA0200218	2022.10.09~2027.10.09	放疗科
4	张晓丹	女	FS20HA0200009	2020.06.08~2025.06.08	放疗科

**表 12 辐射安全管理**

5	马 呵	女	FS22HA0200206	2022.10.09~2027.10.09	放疗科																														
<p><b>12.2、辐射安全管理规章制度</b></p> <p>按照《近距离<math>\gamma</math>射线治疗装置监督检查技术程序》(NNSA HQ-08-JD-IP-029)的相关要求,结合本项目特点,建设单位制定了如下辐射安全管理制度。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 12-2 辐射安全管理制度制定情况一览表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>监督检查程序要求的制度</th> <th>制定情况及主要内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>辐射安全管理机构和岗位职责</td> <td>已成立辐射安全与防护管理委员会,以红头文件形式发布,同时明确了主要职责。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>操作规程</td> <td>已制定,明确了后装治疗机的操作规定。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>个人剂量管理制度</td> <td>已制定,对辐射工作人员的个人剂量检测及日常管理提出要求。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>场所及环境监测方案</td> <td>已制定,结合建设单位实际情况,制定了详细、完整的辐射环境检测计划与方案,内容全面,具有较强的可操作性。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>监测仪表使用与校验管理制度</td> <td>已制定,对辐射检测仪器提出了日常管理和使用要求,制定了校验或比对计划。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>辐射工作人员培训/再培训管理制度</td> <td>已制定,规定了辐射工作人员的培训考核范围及相关要求。</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>设备检修维护维修制度</td> <td>已制定,明确了设备及辐射安全防护设施的维护维修内容及相关要求,同时制定了重大问题管理措施。</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>放射源管理规定</td> <td>已制定,规定了建立放射源台账及管理档案相关要求,以及更换放射源的管理内容。</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>辐射应急预案</td> <td>已制定,成立了应急响应工作小组,明确了应急处理措施和应急响应程序。</td> </tr> </tbody> </table> <p>建设单位已制定的辐射安全管理制度内容全面、具有较强的针对性和可操作性,符合项目实际,满足正常开展工作的需要,符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定。本项目正常运行后,应将辐射安全管理制度张贴在辐射工作场所,同时在日常工作中不断更新、完善,使其能为辐射工作提供有力支撑,保障核技术应用活动顺利开展。</p> <p><b>12.3、辐射检测</b></p> <p><b>12.3.1、辐射环境检测</b></p> <p><b>12.3.1.1、日常检测</b></p> <p>建设单位应按要求配备足够的自主检测设备,如便携式辐射检测仪、固定式辐射</p>						序号	监督检查程序要求的制度	制定情况及主要内容	1	辐射安全管理机构和岗位职责	已成立辐射安全与防护管理委员会,以红头文件形式发布,同时明确了主要职责。	2	操作规程	已制定,明确了后装治疗机的操作规定。	3	个人剂量管理制度	已制定,对辐射工作人员的个人剂量检测及日常管理提出要求。	4	场所及环境监测方案	已制定,结合建设单位实际情况,制定了详细、完整的辐射环境检测计划与方案,内容全面,具有较强的可操作性。	5	监测仪表使用与校验管理制度	已制定,对辐射检测仪器提出了日常管理和使用要求,制定了校验或比对计划。	6	辐射工作人员培训/再培训管理制度	已制定,规定了辐射工作人员的培训考核范围及相关要求。	7	设备检修维护维修制度	已制定,明确了设备及辐射安全防护设施的维护维修内容及相关要求,同时制定了重大问题管理措施。	8	放射源管理规定	已制定,规定了建立放射源台账及管理档案相关要求,以及更换放射源的管理内容。	9	辐射应急预案	已制定,成立了应急响应工作小组,明确了应急处理措施和应急响应程序。
序号	监督检查程序要求的制度	制定情况及主要内容																																	
1	辐射安全管理机构和岗位职责	已成立辐射安全与防护管理委员会,以红头文件形式发布,同时明确了主要职责。																																	
2	操作规程	已制定,明确了后装治疗机的操作规定。																																	
3	个人剂量管理制度	已制定,对辐射工作人员的个人剂量检测及日常管理提出要求。																																	
4	场所及环境监测方案	已制定,结合建设单位实际情况,制定了详细、完整的辐射环境检测计划与方案,内容全面,具有较强的可操作性。																																	
5	监测仪表使用与校验管理制度	已制定,对辐射检测仪器提出了日常管理和使用要求,制定了校验或比对计划。																																	
6	辐射工作人员培训/再培训管理制度	已制定,规定了辐射工作人员的培训考核范围及相关要求。																																	
7	设备检修维护维修制度	已制定,明确了设备及辐射安全防护设施的维护维修内容及相关要求,同时制定了重大问题管理措施。																																	
8	放射源管理规定	已制定,规定了建立放射源台账及管理档案相关要求,以及更换放射源的管理内容。																																	
9	辐射应急预案	已制定,成立了应急响应工作小组,明确了应急处理措施和应急响应程序。																																	

## 表 12 辐射安全管理

检测仪等，对辐射工作场所进行日常检测。日常检测采用不定期检测（可分为日检、周检、月检）。当放射源进行回收倒装时或储源器经过较大维修以及辐射工作场所的屏蔽防护设施发生更换或经过较大维修应增加临时性检测。

### 12.3.1.2、年度检测

建设单位每年委托有资质的检测机构开展 1 次年度检测。

### 12.3.1.3、检测方案

#### 1) 检测内容

后装治疗室周围的 X- $\gamma$  辐射剂量率。

#### 2) 检测仪器

便携式辐射检测仪（利用放疗科原有设备）。

#### 3) 检测人员

日常检测由两名辐射工作人员完成，年度检测由检测机构按照相关技术规范要求制定检测方案完成检测。

#### 4) 检测点位

后装治疗室屏蔽墙外 30cm 处、防护门外 30cm 及四周门缝处、控制室内人员操作位处，以及其他人员可能到达的位置处布点。

### 12.3.1.4、相关要求

1) 建立辐射环境检测管理档案，安排专人负责按要求妥善保存各项检测报告及检测记录，并按要求向生态环境部门上报。

2) 日常检测人员应熟悉检测仪器的性能和正确操作方法，并在检测期间按要求正确佩戴个人剂量计和剂量报警仪。

3) 日常检测记录包括：测量对象、测量条件、测量方法、测量仪器、测量时间和测量人员等信息，应确保记录清晰完整，数据准确有效。

4) 日常检测工作必须保证独立性，任何人员不得干扰辐射环境检测工作的顺利开展，不得人为干预检测结果，影响准确性判断。

### 12.3.2、个人剂量检测

#### 12.3.2.1、检测计划

按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的相关要求，辐射工作人员

## 表 12 辐射安全管理

的外照射个人剂量检测周期为 1~3 个月，目前建设单位辐射工作人员的外照射个人剂量检测周期为 3 个月，全年共 4 期。

### 12.3.2.2、检测方案

个人剂量检测委托具有相应资质的技术服务机构承担，从事放射治疗工作的辐射工作人员每人每期配置 1 枚个人剂量计，每期结束时，安排专人负责收集、换发新的个人剂量计。目前建设单位辐射工作人员的外照射个人剂量检测委托具有相应资质的河南省东明放射卫生技术服务有限公司开展。

### 12.3.2.3、相关要求

1) 辐射工作人员应自觉接受个人剂量检测，在工作中正确佩戴个人剂量计，同时注意妥善保管，不得随意放置和人为损坏，若意外损坏或丢失，及时上报更换。

2) 对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置。

3) 个人剂量检测结果应及时告知本人，发现检测结果异常（每季度超出 1.25mSv，或者显著高于同科室其它人员）时，应立即核实和调查，采取必要的改进措施，并将有关情况及时报告生态环境主管部门。若因自身管理不善造成检测结果异常，由本人承担全部后果。

4) 建立辐射工作人员个人剂量管理档案，安排专人负责按要求长期妥善保存个人剂量检测报告。辐射工作人员有权查阅、复印本人的个人剂量管理档案。

### 12.3.3、现有项目辐射检测情况

建设单位每年均按要求委托有资质的单位开展了工作场所辐射环境检测和个人剂量检测，各项检测报告均已分类归档，并由专人负责妥善保管；另外建设单位每年均按要求开展了辐射安全与防护状况年度评估，辐射环境检测报告和个人剂量检测报告随年度评估报告一并向生态环境主管部门及全国核技术利用申报系统予以提交。

## 12.4、辐射事故应急

为规范及强化辐射事故应急响应能力，明确各部门及人员在事故应急工作中的职责，提高全员的风险防范意识，最大程度的预防辐射事故，保障人员生命安全。根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法律、法规的相关规定，建设单位制定

## 表 12 辐射安全管理

了《许昌市人民医院辐射事故应急预案》。

### 12.4.1、应急响应机构

建设单位成立辐射事故应急响应工作小组，全面负责建设单位的辐射事故应急工作，具体成员如下：

组 长：李海亮

副组长：何巧生

成 员：司华峰      丁惠娟      朱朝选      王洪运

                    王晓辉      黄迁祥      梁 川      李承泽

### 12.4.2、人员职责分工

#### 1) 组长

负责组织人员制定或修改辐射事故应急预案；负责辐射事故应急处理工作的整体部署与实施；负责组织人员进行讨论、研究，分析事故原因，总结经验教训，落实防范措施，避免类似事故再次发生。

#### 2) 副组长

负责协助组长做好应急工作的协调组织、分工安排及具体实施；负责调配应急物资，充分调动人力、物力资源，采取有效措施，控制事故影响；负责向生态环境、卫生健康及公安部门报告辐射事故和应急救援情况，配合开展事故调查和定性定级工作。

#### 3) 成员

负责按照应急方案要求，落实各项应急处理工作；负责封锁事故现场，组织人员撤离，维持现场秩序；负责安排受照人员进行必要的医学检查，稳定人员情绪；负责应急物资的购置和日常维护管理，做好应急准备工作；负责整理或变更应急机构及行政主管部门的应急联络方式。

### 12.4.3、应急培训

应急小组根据辐射工作的实际开展情况，不定期组织开展辐射事故应急培训，主要内容包括：辐射安全与防护基本知识和相关法律、法规；潜在发生的辐射事故及其应急处理措施；国内外典型辐射事故及其应急处理经验；本院辐射事故应急预案和应急响应程序；医学急救知识和基本操作技能；表面去污知识和基本操作技能；辐射检测仪器性能和基本操作方法。

## 表 12 辐射安全管理

### 12.4.4、应急演练

应急响应小组不定期组织辐射事故应急演练。演练结束后进行总结，评估和验证辐射事故应急预案的可行性和有效性，必要时予以修改完善。

### 12.5、职业健康管理

建设单位制定了《辐射工作人员职业健康管理制度》，按照《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）的相关要求，辐射工作人员应在上岗前和离岗时分别进行 1 次职业健康检查，在岗期间每两年至少进行 1 次职业健康检查，必要时可增加临时性检查。

职业健康检查结果应及时如实告知本人，符合职业健康要求的可继续从事辐射工作对于发现不宜从事辐射工作的人员，应及时调离辐射工作岗位并妥善安置，对需要复查和医学随访观察的人员，应及时予以安排。

建设单位应建立辐射工作人员职业健康监护档案，安排专人负责按要求妥善终身保存辐射工作人员的职业健康监护档案。

### 12.6、从事辐射活动的的能力

建设单位成立了辐射安全与环境保护管理小组，制定了完整、可行的辐射安全管理制度和辐射事故应急预案，符合项目实际，满足正常开展辐射工作的需要。通过落实本报告提出的各项辐射安全防护措施及辐射安全管理要求，建设单位从事辐射活动的的能力基本满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。

### 12.7、竣工环境保护自主验收

建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

#### 12.7.1、信息公开要求

除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

## 表 12 辐射安全管理

- 1) 建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；
- 2) 对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；
- 3) 验收报告编制完成后 5 个工作日内予以公开，公示期限不得少于 20 个工作日。

### 12.7.2、验收期限要求

除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

表 12-3 本项目竣工环保验收内容及要求一览表

序号	验收项目	主要内容及要求
1	环保手续完善	环评文件及其批复齐备，辐射安全许可证已按要求变更。
2	项目建设情况	建设内容及规模、建设地点等与环评文件及其批复一致。
3	人员附加年剂量	满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中的年剂量标准限值要求，亦满足评价提出的职业人员 5mSv、公众人员 0.1mSv 的年剂量管理限值要求。
4	<u>场所剂量率水平</u>	<u>后装治疗室屏蔽体外 30cm 处的剂量率满足本次评价提出的不大于 2.5μSv/h 的剂量率控制水平。</u>
5	防护建设情况	后装治疗室防护建设情况与本报告表 10-2 一致，采取的安全防护措施与本报告表 10-3 一致。
6	辐射警示标识	后装治疗室门上张贴电离辐射警告标志，配备中文警示说明。
7	管理规章制度	制定满足原环境保护部令第 3 号、第 18 号令及监督检查程序要求的相关辐射安全管理规章制度及操作规程。
8	事故应急预案	制定详细完整、合理可行的《辐射事故应急预案》。
9	辐射检测计划	建立辐射环境检测管理档案，日常检测按计划落实；建立个人剂量检测管理档案，个人剂量检测按计划落实，有专人负责妥善保存各项检测报告和检测记录。
10	人员持证情况	辐射工作人员全部按要求通过辐射安全与防护考核，持证上岗。
11	辐射检测仪器	1 台便携式辐射检测仪，1 台固定式辐射检测仪和 2 台个人剂量报警仪。

**表 12 辐射安全管理**

12	防护及应急用品	个人剂量计辐射工作人员每人 1 枚，专用贮源铅罐 1 个，长柄夹 1 个。
13	废旧放射源 处置情况	废旧放射源（如有）由生产厂家或供源单位回收处置。
14	<u>放射源转移手续</u>	<u>对建设单位放射源转移手续进行核验，如：转入、转出单位持有与所从事活动相符的辐射安全许可证，放射源使用期满后的处理方案，放射性同位素转让审批表等。</u>

## 表 13 结论与建议

### 13.1、结论

#### 13.1.1、建设内容及规模

建设单位本次拟在 2 号楼负二层建设后装治疗室及辅助用房，新增使用 1 台后装治疗机，配置 2 枚  $^{192}\text{Ir}$  放射源（其中后装治疗机内置 1 枚，交替换源 1 枚），单枚源最大活度均为  $4.44\text{E}+11\text{Bq}$ ，属于 III 类放射源。

本项目预算总投资 350 万元，其中环保投资 76 万元，占总投资的 21.7%。

#### 13.1.2、现有核技术应用情况

建设单位已取得河南省生态环境厅核发的辐射安全许可证，许可的种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置，使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。证书编号：豫环辐证[10145]，有效期至：2027 年 05 月 26 日。

建设单位现有 1 处乙级非密封放射性物质工作场所、3 台 II 类射线装置、14 台 III 类射线装置，均已按要求履行了相应的环保手续，现有核技术利用项目运行以来，未发生辐射事故，无辐射问题投诉。

#### 13.1.3、产业政策相符性

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类”项目中“十三、医药”第 4 款“高端放射治疗设备”及“三十七、卫生健康”第 1 款“医疗卫生服务设施建设”，不属于该目录中的“限制类”和“淘汰类”产业，符合国家产业政策。

#### 13.1.4、选址合理性

本项目后装治疗室位于建设单位 2 号楼负二层靠东侧位置，为多层建筑物底层的一端，位置相对偏僻，周围人员活动较少，避开了儿科病房、产房等特殊人群及其他人员相对密集区域，符合《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中关于放射治疗工作场所选址的相关要求。综上所述，本项目选址是合理的。

#### 13.1.5、实践正当性

本项目是目前部分肿瘤疾病的首选诊疗方法，能够给患者带来不可替代的治疗效果，对于减少患者病痛、保障生命健康具有重大意义，其任务和目的是改善患者就医条件，提高医院医技水平。通过采取合理有效的辐射安全防护措施，落实严格规范的辐射安全管理制度，本项目正常运行产生的辐射影响能够满足相应的国家标准要求。综合来看，本项目带来的利益远大于其所产生的不利影响，符合《电离辐射防护与辐射源安全

## 表 13 结论与建议

基本标准》(GB 18871-2002)中的“辐射防护实践正当性”原则。

### 13.1.6、辐射环境现状

为掌握本项目所在区域的辐射环境现状水平,建设单位委托具有电离辐射检测能力的河南普华检测技术有限公司(证书编号:231603100494,有效期至:2029年08月24日)对本项目所在区域开展了辐射环境现状检测。

检测结果显示,扣除检测仪器宇宙射线响应后,本项目所在区域的环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量范围为(0.055~0.085) $\mu\text{Gy/h}$ ,处于当地正常环境 $\gamma$ 辐射剂量率本底水平,未见辐射异常情况。

### 13.1.7、建设阶段环境影响

本项目施工期较短、施工范围较小,施工期的环境影响是短暂的、微弱的,并随着施工期的结束而消失;施工单位应严格落实各项污染防治措施,同时加强施工管理,尽可能将施工期的环境影响降至最低水平。

本项目后装机的安装调试均由厂家委派专业人员完成,通过采取合理有效的辐射安全防护措施,后装机调试期间产生的辐射环境影响是可控的、微弱的。

### 13.1.8、运行阶段环境影响

1) 本项目后装治疗机正常运行时,辐射所致工作场所周围各关注点处的剂量率均满足本次评价提出的不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的剂量率控制水平要求。

2) 本项目后装治疗机正常运行后,辐射工作人员附加年剂量最大约为 $0.71\text{mSv}$ (放疗科现有辐射工作人员2023年度个人剂量最大值 $0.53\text{mSv}$ ,摆位所受到的剂量 $0.125\text{mSv}$ 和本项目理论预测最大值 $5.48\text{E-}02\text{mSv}$ 叠加计算),满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中规定的职业照射 $20\text{mSv/a}$ 的标准限值要求,亦满足本次评价提出的职业照射 $5\text{mSv/a}$ 的管理限值要求。

3) 本项目后装治疗机正常运行后,公众人员附加年剂量最大约为 $2.45\text{E-}03\text{mSv}$ ,满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中规定的公众照射 $1\text{mSv/a}$ 的标准限值要求,亦满足本次评价提出的公众照射 $0.1\text{mSv/a}$ 的管理限值要求。

4) 本项目后装治疗室采用全排全送通风设计,换气次数约为 $6.5\text{次/h}$ ,符合《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)中“换气次数不小于 $4\text{次/h}$ ”的标准要求;后装治疗机正常运行时,治疗室内的臭氧平衡浓度为 $1.84\text{E-}04\text{mg/m}^3$ ,满足《室内空气质量

## 表 13 结论与建议

量标准》(GB/T18883-2022)中规定的臭氧浓度不大于  $0.16\text{mg}/\text{m}^3$  (1h 均值) 的标准限值要求。

### 13.1.9、从事辐射活动的的能力

建设单位成立了辐射安全与环境保护管理小组,制定了完整、可行的辐射安全管理制度和辐射事故应急预案,符合项目实际,满足正常开展辐射工作的需要。通过落实本报告提出的各项辐射安全防护措施及辐射安全管理要求,建设单位从事辐射活动的的能力基本满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。

### 13.1.10、环评综合结论

许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目选址合理,符合实践正当性要求,在严格落实本报告提出的各项污染防治措施和辐射安全管理措施的前提下,项目正常运行产生的辐射影响能够满足辐射安全及环境保护的相关要求。因此,从辐射安全的角度认为本项目建设是可行的。

## 13.2、建议

1) 项目建成后,按要求重新申领《辐射安全许可证》,并及时按照规定程序对配套建设的环境保护设施进行验收,验收合格后方可投入正式运行。

2) 项目运行后,每月对各项辐射安全与防护设施进行一次全面检查,确保其保持正常运行状态。

3) 项目运行后,切实落实辐射环境检测计划,定期对辐射工作场所开展检测,妥善保存检测记录。

## 表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

经办人：

单位公章

年 月 日

审批意见：

经办人：

单位公章

年 月 日



# 附件1

## 环境影响评价委托书

河南蔚蓝环保科技有限公司：

根据医院发展需要，改善就医环境，满足患者治疗需求，我单位在现有核技术利用的基础上，拟在医院2号楼负二层新建1个后装治疗机房，并使用1台后装治疗机，配置2枚 $^{192}\text{Ir}$ 放射源（后装治疗机使用1枚，交替换源1枚，废旧放射源不暂存），用于开展放射治疗项目，具体参数见下表1。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的规定，现委托贵公司对我单位新增后装治疗机应用项目开展环境影响评价工作，并按照国家相关技术规范要求，编制相应的《环境影响报告表》，望接受委托后，尽快安排开展相关的具体工作。

特此委托！

表1 本次拟开展的核技术应用项目

核素名称	单枚源最大活度	数量	类别	场所位置
Ir-192	4.44E+11Bq	2枚	III类	2号楼负二层







## 辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称： 许昌市人民医院

地 址： 河南省许昌市魏都区建安大道1366号

法定代表人： 魏琦

种类和范围： 使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。

证书编号： 豫环辐证[10145]

有效期至： 2027 年 05 月 26日



发证机关： 河南省生态环境厅

发证日期： 2022 年 06 月 27日



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	许昌市人民医院		
地址	河南省许昌市魏都区建安大道1366号		
法定代表人	魏琦	电话	13937455619
证件类型	身份证	号码	4110021968123073540
涉源部门	介入科	地址	河南省许昌市魏都区建安大道1366号 黄廷祥
	放射科		河南省许昌市魏都区建安大道1366号 王洪运
	核医学科		河南省许昌市魏都区建安大道1366号 朱朝选
	放疗科		河南省许昌市魏都区建安大道1366号 土晓辉
种类和范围	使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	豫环许证[10145]		
有效期至	2027	年	05
发证日期	2022	年	05



### 活动种类和范围 (三) 射线装置

证书编号:

序号	装置名称	类别	装置数量	使用状态
1	直线加速器	II类	1	使用
2	移动X光机	III类	2	使用
3	牙科X射线机	III类	1	使用
4	血管造影机	II类	2	使用
5	双源CT机	III类	1	使用
6	数字胃肠机	III类	1	使用
7	乳腺机	III类	1	使用
8	模拟定位机	III类	1	使用
9	口腔全景机	III类	1	使用
10	口腔CT机	III类	1	使用
11	X光骨密度仪	III类	1	使用
12	DR	III类	1	使用
13	DR	III类	1	使用
14	CT机	III类	1	使用
15	128层CT	III类	1	使用
	以下空白			



活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质



序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大月等效剂量(μSv)	使用
1	核医学科 以下空白		乙级	I-131	3.7E+8	3.70E+11 使用

台帐明细登记

豫环辐证[10145]

(三) 射线装置

证书编号:

韩国澳斯托

序号	装置名称	规格型号	类别	其他不能被豁免的X射线装置	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	X光骨密度仪	DEXXUMT	III类	其他不能被豁免的X射线装置: 无	放射科:6号楼2楼	来源: 芬兰普兰梅卡		
2	口腔全景机	Proline XC	III类	口腔(牙科)X射线装置	放射科:6号楼2楼	去向		
3	乳腺钼靶X光机	MAMMOMAT Inspiration	III类	医用诊断X射线装置	放射科:6号楼2楼	来源: 德国西门子		
4	数字X光机(DR)	DRX-Evolution	III类	医用诊断X射线装置	放射科:6号楼1楼	去向		
5	数字胃肠机	AXIOM Luainoa dRF	III类	医用诊断X射线装置	放射科:6号楼2楼	来源: 德国西门子		
6	血管造影机	Allura Xper FD20	II类	血管造影用X射线装置	介入科:6号楼3楼	来源: 荷兰飞利浦		
7	移动X光机	Multimobil-10	III类	医用诊断X射线装置	放射科:ICU	去向		
8	移动X光机	OSC 9900 Elite	III类	医用诊断X射线装置	放射科:手术室	来源: 美国GE公司		
						去向		
						去向		



# 河南省环境保护厅

---

豫环辐表〔2015〕11号

## 河南省环境保护厅 关于许昌市人民医院新建直线加速器等技术应用项目环境影响报告表的批复

许昌市人民医院：

你单位报送的由东方环宇环保科技发展有限公司编制的《许昌市人民医院新建直线加速器等技术应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。该项目环评审批事项在我厅网站公示期满。经研究，批复如下：

一、项目性质：扩建。

二、审批内容

（一）范围种类：原许可范围不变。

（二）内容：拟购Ⅱ类射线装置2台（10MV直线加速器、DSA各1台），Ⅲ类射线装置5台（模拟定位机、乳腺X射线机、128层螺旋CT、口腔全景X射线机、DR各1台），并建相应机房。

总投资：2800万元，其中环保投资150万元。

三、你单位应向社会公众主动公开已经批准的《报告表》，并接受相关方的咨询。

四、有关要求

（一）你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实

---

到各项工程建设和实施中，切实加强监督管理，确保项目的工程建设质量。

(二)你单位应设置辐射环境安全专(兼)职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

(三)辐射工作场所须设置电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器，定期对辐射工作场所及周围进行辐射环境监测，监测记录长期保存。

(四)射线装置安装、调试、使用时，应由专业技术人员操作。操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。

(五)按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年报送当地环保部门备案。

(六)按规定变更“辐射安全许可证”，并向当地环保部门进行申报登记。

(七)该项目进入试运行阶段，向环保部门报告；试运行三个月内，应申请并通过辐射环境保护验收后，方可正式运行。

以上要求由许昌市环保局监督执行。

2015年2月4日



抄送：省卫生厅、省辐射环境安全技术中心、许昌市环保局、东方环宇环保科技发展有限公司。

# 许昌市人民医院核技术应用项目 竣工环境保护验收意见

许昌市人民医院于 2018 年 6 月 29 日在许昌市组织召开了许昌市人民医院核技术应用项目竣工环境保护验收会。项目建设单位许昌市人民医院、验收报告编制单位四川省核工业辐射测试防护院等单位的代表以及邀请的专家共计 9 人参加了会议，会议成立了专家组。

会前与会代表对本项目应用场所辐射安全与辐射防护措施的落实情况进行了现场检查，建设单位对工程环境保护执行情况进行了介绍，验收报告编制单位对项目辐射环境保护措施落实情况、辐射环境监测管理、人员及规章制度等方面调查情况进行了汇报。验收组审阅竣工验收报告，经认真讨论，形成验收意见如下：

## 一、工程基本情况

本次验收内容共 4 台射线装置，均位于位于医院影像楼，包括Ⅱ类射线装置 1 台：Allura xper FD20 型数字减影血管造影机（位于 3 楼介入科，最大管电压 125kV、最大管电流 1250mA）；Ⅲ类射线装置 3 台：1 台 DRX-Evolution 型 DR 机（位于 2 楼放射科，最大管电压 150kV、最大管电流 800mA）、1 台 Lightspeed VCT 型 128 层 CT 机（128 层 CT 位于 1 楼放射科，最大管电压 140kV、最大管电流 800mA）、1 台 Proline XC 型口腔全景机（位于 2 楼放

射科，最大管电压 80kV、最大管电流 12mA)。

本项目环评文件于 2015 年 2 月通过河南省环境保护厅审批，批复文号为豫环审[2015]11 号。医院目前持有河南省环保厅颁发的辐射安全许可证，证书编号为豫环辐证[10145]，有效期至 2022 年 06 月 20 日，许可的辐射活动种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置。

工程实际总投资 1500 万元，其中环保投资 100 万元，占总投资比例为 6.7%。

## 二、项目变更情况

本项目环评阶段建设内容包括使用 II 类射线装置 2 台(1 台直线加速器、1 台 DSA)，III 类射线装置 5 台 (1 台模拟定位机、1 台乳腺 X 射线机、1 台 128 层螺旋 CT、1 台口腔全景 X 射线机、1 台 DR)，主要用于放射诊断、治疗等医疗活动。其中乳腺 X 射线机购买时型号与原环评中型号不一致，已于 2017 年 6 月 28 日在河南省建设项目环境影响登记表备案平台备案 (备案号为：201741100200000044)，直线加速器及模拟定位机在建设中，均不纳入本次验收。

经现场核查，本次验收的 4 台射线装置参数、建设使用地点、防护设施与环境影响评价报告及其批复内容一致，未发生变更。

## 三、环境保护执行情况

本项目各项辐射安全与防护措施及其它相关环保措施均已按

环境影响评价文件及其批复要求与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

四川省核工业辐射测试防护院受许昌市人民医院委托，依据有关规定和技术要求，核实了项目环评文件及其批复提出的各项环保措施的落实情况，对各射线装置机房辐射环境进行了监测与调查，编制完成该项目竣工环境保护验收报告。

#### 四、验收结果

##### (1) 辐射环境影响

各射线装置机房按照已批准的设计方案进行了辐射安全防护施工建设。验收监测结果表明，机房及周边辐射工作人员、公众人员活动场所辐射剂量率水平满足相关标准要求，辐射工作人员及公众人员所受到的年附加剂量能够满足相关标准规定的年剂量限值以及提出的管理目标限值。

##### (2) 规章制度及人员管理

许昌市人民医院成立了辐射安全与环境保护管理领导机构，人员分工合理、职责明确。各辐射工作场所辐射安全与防护规章制度完善并张贴于显要位置，设备操作规程及防护规定较合理。辐射工作人员均经培训考核合格后持证上岗，定期开展环境监测、个人剂量监测和人员健康体检。

##### (3) 其他辐射安全防护措施

经现场核查，工作场所辐射安全警示标识齐全，安全联锁、

紧急措施等辐射安全防护设施能够正常运行；配备了必要的辐射防护用品、辐射监测仪器和个人剂量报警仪。

#### (4) 放射性废物

本次验收的射线装置不产生放射性废物。

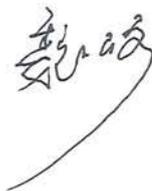
#### (5) 环境风险调查

本项目自运行以来，未发生过环境风险事故。

### 五、验收结论

许昌市人民医院核技术应用项目在建设和投入运行期间，较好落实了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，设计、施工和运行期均采取了有效的污染防治措施，辐射安全与防护等环保措施满足环评报告及其批复文件提出的要求，工作场所辐射环境、所致人员附加剂量等满足相关标准要求。

该项目符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，验收组同意该项目通过竣工环保验收。

验收组长：

2018年6月29日

# 许昌市人民医院新建直线加速器等核技术应用项目 竣工环境保护验收意见

许昌市人民医院于 2018 年 12 月 15 日在许昌市组织召开了许昌市人民医院新建直线加速器等核技术应用项目竣工环境保护验收会。项目建设应用单位许昌市人民医院、验收报告表编制单位平顶山市润青环保科技有限公司、验收监测单位河南蔚蓝环保科技有限公司等单位的代表以及邀请的专家共计 9 人参加了会议，会议成立了验收组。

会前与会代表对本项目应用场所的辐射安全与防护措施实施情况进行了现场检查，建设单位对本项目的环境保护执行情况进行了介绍，验收报告表编制单位对本项目的辐射环境保护措施落实情况、辐射环境监测、人员及规章制度等方面的调查情况进行了汇报。验收组审阅了竣工环保验收报告表，经认真讨论，形成验收意见如下：

## 一、项目基本情况

许昌市人民医院位于河南省许昌市建安大道 1366 号，医院持有原河南省环境保护厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[10145]，有效期至：2022 年 6 月 20 日，许可的种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置。

本次验收内容为 1 台瑞典医科达生产的 Precise 型 10MeV 直

线加速器（II类射线装置）和 1 台中国核动力研究设计院设备制造厂生产的 HMD-IB 型模拟定位机（III类射线装置），其机房均位于许昌市人民医院门诊楼负二层的放疗科。

该项目环境影响报告表于 2015 年 2 月 4 日通过河南省生态环境厅审批，批复文号：豫环辐表[2015]11 号。项目于 2015 年 10 月开工建设，于 2018 年 11 月建成投入试运行。项目投资 1300 万元，其中环保投资 100 万元，环保投资比例为 7.7%。

## 二、项目变更情况

经现场核查，本次验收的新建直线加速器和模拟定位机及其机房的建设使用地点、建设规模、辐射防护情况等均与其环境影响评价文件及批复的内容一致，无变更。项目环评内容还包括使用 1 台数字减影血管造影机、1 台 128 层螺旋 CT 机、1 台口腔全景 X 射线机、1 台 DR 机，均已完成自主验收。

## 三、环境保护执行情况

医院已开展使用的核技术应用项目环保手续齐全，环保措施有效，运行正常。

本次验收的直线加速器和模拟定位机机房由郑州华裕辐射防护设备有限公司进行辐射防护设计、施工，机房各项辐射安全与防护措施及其它相关环保措施均已按环境影响评价文件及其批复的要求与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

平顶山市润青环保科技有限公司受许昌市人民医院委托，依

据有关规定和技术要求，核对了项目环评文件及其批复提出的各项环保措施的落实情况，对项目射线装置工作场所及周边辐射环境以及人员持证上岗、个人剂量监测等情况进行了调查，并委托有资质单位开展了验收监测，在此基础上编制完成该项目竣工环境保护验收报告表。

#### **四、验收结果**

##### **1、辐射环境影响**

本项目射线装置机房按照已批准的设计方案进行了辐射安全防护施工建设，验收监测结果表明，射线装置机房屏蔽墙外、防护门外、控制室等辐射工作人员、公众人员活动场所的辐射剂量率水平满足相关标准要求，辐射工作人员及公众人员所受到的年附加剂量能够满足相关标准规定的年剂量限值以及提出的管理目标限值。

##### **2、规章制度及人员管理**

许昌市人民医院成立了辐射安全与防护管理领导小组，人员分工合理、职责明确；制定了各项相关辐射安全与防护规章制度、设备检修维护制度，内容具有较强可操作性且较好地进行了落实。制定了辐射事故应急预案并开展了演练。

医院制定了人员培训计划，组织辐射工作人员参加了辐射安全与防护培训，并经考核合格后持证上岗。定期开展了工作场所辐射环境监测、个人剂量监测和人员健康体检，建立了相关档案

并长期保存。

### 3、其他辐射安全防护措施

经现场核查，本次验收的射线装置机房的辐射安全警示标识齐全，配备了必要的辐射防护用品，并配备有辐射监测仪器。

### 4、放射性废物

本项目射线装置运行中不产生放射性废物。

### 5、环境风险调查

本次验收项目自运行以来，未发生过辐射安全事故。

## 五、验收结论

许昌市人民医院新建直线加速器等核技术应用项目在建设和投入运行期间，较好落实了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，设计、施工和运行期均采取了有效的污染防治措施，辐射安全与防护等环保措施达到了环评文件及其批复提出的要求，机房屏蔽体外辐射环境、所致人员的年附加剂量等满足相关标准要求，验收监测报告符合相关技术规范要求。

经审核该项目满足建设项目竣工环境保护验收的要求，验收组同意其通过竣工环境保护验收。

验收组长（签字）：



2018年12月15日

# 许昌市环境保护局

审批意见：

许环辐审〔2019〕9号

## 关于许昌市人民医院数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表的批复

许昌市人民医院：

你公司报送的《许昌市人民医院数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉，经认真研究，批复如下：

一、原则批准由平顶山市润青环保科技有限公司编制的该项目《报告表》，建设单位应据此认真落实环保投资和各项污染防治措施。

### 二、审批内容

（一）种类和范围：使用II类射线装置。

（二）项目内容：项目建设地点位于许昌市建安大道西段1366号。拟购II类射线装置数字减影血管造影装置1台（最大管电压125kV，最大管电流1000mA），机房位于许昌市人民医院1号楼二楼介入室。工程总投资980万元，其中环境保护投资65万元。

三、你单位应在项目建成后30日内向社会公众主动公开本项目环评及许可情况，并接受相关方的咨询。同时，应将经批准的《报告表》报送当地市、县（区）环保部门，并接受监督管理。

#### 四、项目建设和运营期间须重点做好的工作。

(一) 你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到工程建设中，切实加强施工监督管理，确保项目的工程建设质量。

(二) 你单位应设置辐射环境安全专(兼)职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

(三) 辐射工作场所须设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器，定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。

(四) 射线装置安装、调试、使用时，应由专业技术人员操作。操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。

(五) 按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年1月31日前报送我局，同时抄送当地环保部门。

(六) 按规定重新申领《辐射安全许可证》，并报告当地环保部门。取得《辐射安全许可证》后，该项目方可投入运行。

(七) 项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环保措施。工程竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。经验收合格后，项目方可投入正式运行。魏都区环保局负责该项目

日常环境监督管理工作，应明确项目建设监管责任人，加强施工期监督检查，如发现违法行为应立即纠正并报告。市环境监察支队对项目执行环保“三同时”情况按规定进行现场监督检查。

（八）本批复有效期五年。本项目自批复之日起五年后开工建设的，应报我局重新审核。本批复生效后，建设项目的地点、工艺、规模等发生重大变化时，应重新编制环境影响评价文件报我局审批。





# 许昌市人民医院新增数字减影血管造影机应用项目 竣工环境保护验收意见

许昌市人民医院于 2019 年 4 月 23 日在许昌市组织召开了许昌市人民医院新增数字减影血管造影机应用项目竣工环境保护验收会。项目建设应用单位许昌市人民医院、验收报告表编制单位河南蔚蓝环保科技有限公司、评价单位平顶山市润青环保科技有限公司等单位的代表以及邀请的专家共计 8 人参加了会议，会议成立了验收组。

会前与会代表对本项目应用场所的辐射安全与防护措施实施情况进行了现场检查，建设单位对本项目的环境保护执行情况进行了介绍，验收报告表编制单位对本项目的辐射环境保护措施落实情况、辐射环境监测、人员及规章制度等方面的调查情况进行了汇报。验收组审阅了竣工环保验收报告表，经认真讨论，形成验收意见如下：

## 一、项目基本情况

许昌市人民医院位于河南省许昌市建安大道 1366 号，医院持有河南省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[10145]，有效期至：2022 年 6 月 20 日，许可的种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置。

本次验收内容为 1 台荷兰飞利浦公司生产的 UNIQ FD20 型数

字减影血管造影机，其最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于医用 II 类射线装置，机房位于医院 1 号楼二楼东南部介入手术室。

该项目环境影响报告表于 2019 年 2 月 19 日通过原许昌市环境保护局审批，批复文号：许环辐审[2019]9 号。项目于 2019 年 2 月开工建设，于 2019 年 3 月建成投入试运行。项目投资 980 万元，其中环保投资 65 万元，环保投资比例为 6.6%。

## 二、项目变更情况

经现场核查，本次验收的数字减影血管造影机及其机房的建设使用地点、建设规模、辐射防护情况等均与其环境影响评价文件及批复的内容一致，无变更。

## 三、环境保护执行情况

医院已开展使用的核技术应用项目环保手续齐全，环保措施有效，运行正常。

本次验收的数字减影血管造影机房由烟台冰科医疗科技股份有限公司进行辐射防护设计、施工，机房各项辐射安全与防护措施及其它相关环保措施均已按环境影响评价文件及其批复的要求与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

河南蔚蓝环保科技有限公司受许昌市人民医院委托，依据有关规定和技术要求，核实了项目环评文件及其批复提出的各项环保措施的落实情况，对项目射线装置工作场所及周边辐射环境以

及人员持证上岗、个人剂量监测等情况进行了调查，并委托有资质单位开展了验收监测，在此基础上编制完成该项目竣工环境保护验收报告表。

#### **四、验收结果**

##### **1、辐射环境影响**

本项目射线装置机房按照已批准的设计方案进行了辐射安全防护施工建设，验收监测结果表明，射线装置机房屏蔽墙外、防护门外、控制室等辐射工作人员、公众人员活动场所的辐射剂量率水平满足相关标准要求，辐射工作人员及公众人员所受到的年附加剂量能够满足相关标准规定的年剂量限值以及提出的管理目标限值。

##### **2、规章制度及人员管理**

许昌市人民医院成立了辐射安全与防护管理领导小组，人员分工合理、职责明确；制定了各项相关辐射安全与防护规章制度、设备检修维护制度，内容具有较强可操作性且较好地进行了落实。制定了辐射事故应急预案并开展了演练。

医院制定了人员培训计划，组织辐射工作人员参加了辐射安全与防护培训，并经考核合格后持证上岗。定期开展了工作场所辐射环境监测、个人剂量监测和人员健康体检，建立了相关档案并长期保存。

##### **3、其他辐射安全防护措施**

经现场核查，本次验收的射线装置机房的辐射安全警示标识齐全，配备了必要的辐射防护用品，并配备有辐射监测仪器。

#### 4、放射性废物

本项目射线装置运行中不产生放射性废物。

#### 5、环境风险调查

本次验收项目以及医院其他核技术应用项目均正常运行，自运行以来未发生过辐射安全事故。

#### 五、验收结论

许昌市人民医院新增数字减影血管造影机应用项目在建设和投入运行期间，较好落实了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，设计、施工和运行期均采取了有效的污染防治措施，辐射安全与防护等环保措施达到了环评文件及其批复提出的要求，机房屏蔽体外辐射环境、所致人员的年附加剂量等满足相关标准要求。

经审核该项目验收监测报告符合相关技术规范要求。项目满足建设项目竣工环境保护验收的要求，验收组同意其通过竣工环境保护验收。

验收组长（签字）：



2019年4月23日

# 河南省生态环境厅文件

豫环审〔2020〕15号

## 河南省生态环境厅 关于许昌市人民医院新增核医学科工作场所 应用项目环境影响报告表的批复

许昌市人民医院：

你单位（统一社会信用代码：124110024180356655）报送的由河南励和环保科技有限公司编制的《许昌市人民医院新增核医学科工作场所应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。该项目环评审批事项在我厅网站公示期满。根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、项目性质：扩建。

## 二、审批内容

(一) 种类和范围：原许可种类和范围增加使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。

(二) 项目内容：本项目建设地点位于许昌市建安大道西段 1366 号，许昌市人民医院院内。拟将医院康复楼 1 楼改造为核医学科，设置相关功能房间，操作使用放射性核素 I-131（甲亢治疗；日等效最大操作量  $3.70E+8Bq$ ，年最大用量  $3.85E+11Bq$ ），核医学科按乙级非密封放射性物质工作场所管理。

总投资 140 万元，其中环保投资 60 万元。

三、你单位应向社会公众主动公开本项目环评及许可情况，并接受相关方的咨询。同时，应将经批准的《报告表》报送当地市、县（区）生态环境部门，并接受监督管理。

## 四、有关要求

(一) 你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到工程建设中，切实加强施工监督管理，确保项目的工程建设质量。

(二) 你单位应设置辐射环境安全专（兼）职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

(三) 辐射工作场所须设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器，制定监测计划定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。

(四) 操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上

岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。

（五）按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年1月31日前报送原发证机关，同时抄送当地生态环境部门。

（六）按规定重新申领“辐射安全许可证”，并报告当地生态环境部门。取得“辐射安全许可证”后，该项目方可投入运行。

（七）该项目竣工后，其配套建设的放射防护设施须经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

（八）本批复有效期为5年，如该项目逾期方开工建设，应重新编制环境影响评价文件。



2020年6月1日



---

主办：核与辐射安全监管处

督办：核与辐射安全监管处

---

抄送：省辐射环境安全技术中心、许昌市生态环境局、河南励和环保科技有限公司。

---

河南省生态环境厅办公室

2020年6月1日印发



# 许昌市人民医院新增核医学科工作场所应用项目 竣工环境保护验收意见

许昌市人民医院于 2020 年 11 月 1 日在许昌市组织召开了许昌市人民医院新增核医学科工作场所应用项目竣工环境保护验收会。项目建设应用单位许昌市人民医院、验收监测报告表编制及监测单位河南蔚蓝环保科技有限公司等单位的代表以及邀请的专家共计 9 人参加了会议，会议成立了验收组（名单附后）。

会前与会代表对项目应用场所及其辐射安全与防护措施落实情况进行了现场检查，建设单位对项目环境保护执行情况进行了介绍，验收单位对项目辐射环境保护措施落实情况、辐射环境监测管理、人员及规章制度等方面调查情况进行了汇报。验收组审阅了竣工验收监测报告表，经认真讨论，形成验收意见如下：

## 一、项目基本情况

许昌市人民医院位于许昌市建安大道西段 1366 号，医院持有河南省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[10145]，许可的种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所，有效期至：2022 年 06 月 20 日。

本次验收内容及规模：非密封放射性物质工作场所（核医学科）1 处，操作使用放射性核素 I-131，其日等效最大操作量  $3.70\text{E}+8\text{Bq}$ ，年实际最大用量  $3.85\text{E}+11\text{Bq}$ ，工作场所等级为乙级，建设地点位于许昌市人民医院院内康复楼 1 楼，面积约  $180\text{m}^2$ 。

本次验收项目环境影响报告表于 2020 年 6 月 1 日通过河南省生态环境厅审批，批复文号：豫环审[2020]15 号；2020 年 6 月 3 日项目正式开工建设，2020 年 6 月 16 日建成并调试运行；本项目实际总投资 132 万元，其中环保投资 56 万元，环保投资比例 42.4%。

## 二、项目变更情况

经现场核查，本次验收的核医学科工作场所应用项目的建设使用地点、核素种类、日等效最大操作量、辐射防护情况等均与其环境影响评价文件及批复的内容一致，无变更。

## 三、环境保护执行情况

医院已开展使用的核技术应用项目的环保手续齐全，环保措施有效，均保持正常运行。本次验收项目的各项辐射安全与防护措施及其它相关环保措施均已按环境影响评价文件及其批复要求与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

河南蔚蓝环保科技有限公司受许昌市人民医院委托，依据有关规定和技术要求，核实了项目环评文件及其批复提出的各项环保措施的落实情况，对核医学科工作场所及周边辐射环境进行了监测与调查，编制完成该项目竣工环境保护验收报告表。

## 四、验收结果

### 1、辐射环境影响

本次验收的核医学科工作场所按照已批准的设计方案进行了辐射安全防护施工建设，核医学科分区布置合理，设置了独立的工作人员、患者通道，设置有专门的放射性药品操作场所、放射性废物暂存场所

等，放射性废水衰变池设计、施工满足实际需要。

验收监测结果表明，本项目核医学科工作场所及周边辐射工作人员、公众人员活动场所的辐射剂量率水平、核医学科工作场所的放射性表面污染水平等满足相关标准要求，辐射工作人员及公众人员所受到的年附加剂量能够满足相关标准规定的年剂量限值以及提出的管理目标限值。

## **2、规章制度及人员管理**

许昌市人民医院成立了辐射安全与防护管理领导小组，人员分工合理、岗位职责明确；制定了各项相关辐射安全与防护规章制度、设备检修维护制度以及事故应急预案等，内容具有较强可操作性且较好地进行了落实。

核医学科产生的放射性废物暂存、处置、排放等符合相关要求并有相关记录。

医院制定了人员培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，并经考核合格后持证上岗。定期开展工作场所辐射环境监测、个人剂量监测和人员健康体检，建立了相关档案，并长期保存。

## **3、其他辐射安全防护措施**

经现场核查，核医学科工作场所辐射安全警示标识齐全，各项辐射安全防护设施能够正常运行；配备了必要的辐射防护用品，工作场所配备有辐射监测仪器和个人剂量报警仪。

## **4、放射性废物**

核医学科配备放射性废物贮存箱，用于放射性固废的收集和衰变

处理。

核医学科设计建造了四级并联式衰变池。作业、清洗产生的废水和受检者检查期间的排泄物等排入化粪池沉降后，进入衰变池衰变处理，经 10 个半衰期后，监测满足放射性废水处理要求后按医疗废水处理。

## 5、环境风险调查

本项目自运行以来，未发生过辐射安全事故。

## 五、验收结论

许昌市人民医院新增核医学科工作场所应用项目在建设和投入运行期间，办理了环境影响评价及相应的审批手续，按照环境保护“三同时”制度建设了辐射安全与防护及其他相关环保设施，配置了必要的辐射安全防护用品、监测仪器等。

项目正常运行时核医学科工作场所及周边关注点位处的辐射剂量率水平、核医学科工作场所表面污染水平均能够满足相应标准限值要求，辐射工作人员、公众人员附加剂量低于相关标准规定的年剂量限值以及所提出的管理目标限值。

经审核，该项目验收监测报告表符合相关技术规范要求。项目满足建设项目竣工环境保护验收的要求，验收组同意其通过竣工环境保护验收。

验收组长：



2020 年 11 月 1 日

# 建设项目环境影响登记表

填报日期：2017-06-28

项目名称	医用III类射线装置应用项目		
建设地点	河南省许昌市魏都区建安大道西段1366号许昌市人民医院内	占地(建筑、营业)面积(m <sup>2</sup> )	200
建设单位	许昌市人民医院	法定代表人或者主要负责人	魏琦
联系人	据新	联系电话	13837441269
项目投资(万元)	300	环保投资(万元)	40
拟投入生产运营日期	2017-06-30		
项目性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第198核技术利用建设项目（在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置除外项中销售、使用IV类、V类放射源的；生产、销售、使用III类射线装置的。		
建设内容及规模	<p>一、建设内容 许昌市人民医院1号楼及6号楼内新增使用医用III类射线装置。</p> <p>二、建设规模</p> <p>1、新增使用1台德国西门子MAMMOMAT Inspiration型乳腺钼靶X线机，其最大管电压为23kV，最大管电流为188mA，使用位置医院6号楼2楼乳腺钼靶机房。</p> <p>2、新增使用1台德国西门子AXIOM Luminos dRF型数字胃肠机，其最大管电压为150kV，最大管电流为1000mA，使用位置医院6号楼2楼数字胃肠机房。</p> <p>3、新增使用1台美国GE（通用）OEC 9900 Elite型移动C型臂X线机，其最大管电压为120kV，最大管电流为10mA，使用位置医院1号楼2楼手术室1内。</p> <p>4、新增使用1台德国西门子Multimobil-10型移动X光机，其最大管电压为140kV，最大管电流为200mA，使用位置医院1号楼3楼ICU病房2内。</p> <p>5、新增使用1台韩国澳斯托DEXXUMT型骨密度仪，其最大管电压为99kV，最大管电流为1.5mA，使用位置医院6号楼2楼骨密度机房内。</p>		

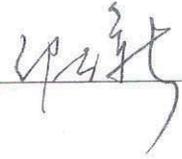
<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p>
---------------	---------------	---------------------

环保措施：  
 一、污染防治措施1、本期射线装置均设有单独机房，机房面积和机房最小边长均满足机房使用要求。机房内布局合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置。2、射线装置机房均采用实体防护，屏蔽墙均为370砖混+10mm硫酸钡，防护门铅当量为4mm。3、防护门外均安装有警示灯，警示灯保持正常运作状态。4、防护门外均张贴有电离辐射警示标识，并配有中文警示说明。5、防护门外均设置有警戒线，射线装置开机时，不允许人员在该警戒线内停留。6、配备了个人防护用品，包括铅衣、铅围裙、铅围脖及铅帽5套，个人剂量报警仪5个。二、安全管理措施1、设有兼职的管理人员负责各射线装置的辐射安全与环境保护管理工作由新负责。2、制定了《辐射安全与防护管理制度》、《设备检修和维护制度》、《人员培训计划》、《射线装置操作规程》、《放射工作岗位职责》、《辐射检测计划》等管理制度。3、制定了《辐射事故应急措施》，确保发生误照射事故时，能第一时间切断装置电源，并及时采取保护措施保护人身安全。4、建立了放射工作人员的职业技能管理档案和个人剂量管理档案，为职业工作人员均配备了个人剂量计。5、辐射工作人员全部按要求参加辐射安全与防护培训，并取得合格证书。

**承诺**

许昌市人民医院魏琦承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由许昌市人民医院魏琦承担全部责任。

法定代表人或主要负责人签字：



**备案回执**

该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：201741100200000044。

# 建设项目环境影响登记表

填报日期：2018-12-06

<b>项目名称</b>	许昌市人民医院新增使用3台医用射线装置		
<b>建设地点</b>	河南省许昌市魏都区建安大道西段1366号许昌市人民医院内	<b>占地面积(m<sup>2</sup>)</b>	130
<b>建设单位</b>	许昌市人民医院	<b>法定代表人或者主要负责人</b>	魏琦
<b>联系人</b>	信香兰	<b>联系电话</b>	0374-4364142
<b>项目投资(万元)</b>	2600	<b>环保投资(万元)</b>	155
<b>拟投入生产运营日期</b>	2018-11-30		
<b>建设性质</b>	扩建		
<b>备案依据</b>	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第191核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）项中销售I类、II类、III类、IV类、V类放射源的；使用IV类、V类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售II类射线装置的；生产、销售、使用III类射线装置的。		
<b>建设内容及规模</b>	1、德国西门子SOMATOM Definition Flash型双源CT，最大管电压为140kV，最大管电流为800mA，使用位置6号楼附楼1楼CT室。 2、美国GE（通用）Optima CT520型16排CT，最大管电压为140kV，最大管电流为350mA，使用位置6号楼1楼CT室。 3、锐珂医疗DRX-Ascend型数字化医用X射线摄影系统，最大管电压为150kV，最大管电流为630mA，使用位置门诊楼8楼东端DR机房。		

<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p> <p>环保措施：  一、污染防治措施1、机房防护设计：本期射线装置均设置有单独机房，机房面积和机房最小边长度满足机房使用设备要求的空间要求和辐射防护要求。机房内布局合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置。2、机房病人出入口外设置黄色警戒线，提醒无关人员请勿靠近；机房设置工作指示灯和电离辐射标志并附有中文说明。3、通风设施：各机房设置空调通风系统，并保持良好的通风。4、照射剂量控制：为控制医生和病人受照射剂量，每个机房均配备了个人防护用品，包括铅衣、铅围裙、铅围脖。5、监测仪器：医院为职业工作人员配备了个人剂量计，个人剂量报警仪。二、安全管理措施1、医院成立了“辐射安全与防护管理领导小组”，并明确了相应的职责范围和人员分工，该院“领导小组”涵盖了医院核技术应用各相关科室主要负责人。2、为加强放射管理，医院制定了相应的辐射环境管理制度，包括《辐射事故应急预案》、《辐射安全与防护管理制度》、《放射防护人员体检制度》、《放射工作人员档案管理制度》、《放射防护人员培训计划》、《防止误操作和受到意外照射的安全措施》等制度，符合相关法律法规的要求。3、医院制定了辐射事故应急预案，并定期开展演练。4、医院已建立职业工作人员个人剂量管理档案，并妥善保存相关档案。5、医院为本项目配备的职业工作人员均参加了辐射安全和防护知识培训。</p>
---------------	---------------	--

**承诺：**许昌市人民医院魏琦承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由许昌市人民医院魏琦承担全部责任。

法定代表人或主要负责人签字：

**备案回执**

该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：201841100200000282。

# 建设项目环境影响登记表

填报日期：2019-12-09

项目名称	新增使用一台口腔CT		
建设地点	河南省许昌市魏都区建安大道西段1366号	占地面积(m <sup>2</sup> )	20
建设单位	许昌市人民医院	法定代表人或者主要负责人	魏琦
联系人	信香兰	联系电话	0374-4364142
项目投资(万元)	30	环保投资(万元)	6
拟投入生产运营日期	2019-12-20		
建设性质	扩建		
备案依据	<p>该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第191核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）项中销售I类、II类、III类、IV类、V类放射源的；使用IV类、V类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售II类射线装置的；生产、销售、使用III类射线装置的。</p>		
建设内容及规模	<p>一、建设内容 医院放射科本期新增使用1台口腔CT机。</p> <p>二、建设规模 使用1台韩国HDX WILL CORP生产的DENTRI-S型口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备（口腔CT），最大管电压110kV，最大管电流10mA，机房位于医院影像楼二楼放射科。</p>		

<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p>	<p>环保措施：          一、污染防治措施1、本期射线装置建有单独的机房，机房有效面积和机房最小单边长度，满足使用设备的空间要求和辐射防护要求，符合GBZ130-2013的规定。2、机房采取实体屏蔽措施，防护墙为240mm砖混，观察窗为2mmPb，防护门为2mmPb。3、机房门外安装工作状态警示灯，张贴电离辐射警示标识，设置了警戒线。4、本期射线装置配置了0.35mmPb的铅衣、铅帽、铅围脖各2件。医务人员全部配备了个人剂量计。二、安全管理措施1、设有专人负责医院的辐射安全与环保管理工作。2、医院制定了完整、可行的辐射安全管理制度，符合国家相关法律法规的要求。3、本项目2名辐射工作人员全部按要求参加了辐射安全与防护培训，并取得了合格证书。4、医院制定了详细完整的辐射事故应急预案。5、建立了辐射工作人员个人剂量检测档案和健康监护档案。</p>
---------------	---------------	---------------------	--

**承诺：**许昌市人民医院魏琦承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由许昌市人民医院魏琦承担全部责任。

法定代表人或主要负责人签字：信承

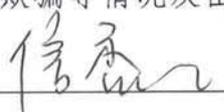
**备案回执**

该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202041100200000279。

# 建设项目环境影响登记表

填报日期：2020-05-25

项目名称	新增使用1台牙科X射线机		
建设地点	河南省许昌市魏都区建安大道1366号许昌市人民医院门诊楼7楼	营业面积(m <sup>2</sup> )	10
建设单位	许昌市人民医院	法定代表人或者主要负责人	魏琦
联系人	信香兰	联系电话	15993620962
项目投资(万元)	3	环保投资(万元)	1.6
拟投入生产运营日期	2020-05-30		
建设性质	扩建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第191核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）项中销售I类、II类、III类、IV类、V类放射源的；使用IV类、V类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售II类射线装置的；生产、销售、使用III类射线装置的。		
建设内容及规模	一、建设内容 医院口腔科本期新增使用1台牙科X射线机。 二、建设规模 新增使用1台RAY68（M）型牙科X射线机，其最大管电压为70kV，最大管电流为7mA，机房位于医院门诊楼7楼口腔科。		

<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p> <p>环保措施：          一、污染防治措施1、本期射线装置设置了单独的机房，机房有效使用面积和最小单边长度满足GBZ130-2013的相关规定。2、射线装置机房内布局合理，有用线束不直接照射门、窗和管线口位置。3、射线装置机房的防护门外设置警戒线，防护门上张贴电离辐射警示标识。4、防护门上方安装工作状态指示灯。5、射线装置机房内安装机械排风装置，保持良好的通风。6、配备了铅衣、铅帽、铅围裙等防护用品共两套，配置了剂量报警仪2个，工作人员全部配备了个人剂量计。二、安全管理措施1、医院成立了“辐射安全与环境保护管理小组”，明确了相应的职责范围，和人员分工，医院指定专人负责单位的辐射安全管理工作。2、医院制定了《辐射安全管理制 度》、《操作规程》、《辐射环境检测管理制度》、《个人剂量检测管理制度》、《职业人员培训管理制度》等制度，符合法律法规要求。3、医院制定了《辐射事故应急预案》。4、医院建立了职业人员个人剂量管理档案，健康管理档案，并妥善保存相关资料。5、医院辐射工作人员全部参加了辐射安全和防护培训，并取得了合格证书。</p>
<p>承诺：许昌市人民医院魏琦承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由许昌市人民医院魏琦承担全部责任。          法定代表人或主要负责人签字： </p>		
<p>备案回执          该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：201941100200000249。</p>		



附件4

231603100494

有效期2029年8月24日



HPHFFJ[2024]629

# 检测报告

检测项目： 许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目  
拟建址区域辐射环境现状水平检测

委托单位： 许昌市人民医院

河南普华检测技术有限公司

二〇二四年八月



## 声 明

1、对本检测报告有异议者，请于收到报告之日起十五日内向本公司提出。

2、本检测报告只对本次检测负责。

3、检测工作依据有关法规、协议和技术文件进行，其结果只向委托单位报告。

4、本报告未经书面许可，不得部分复制（全文复制并经本公司批准除外）。

5、本报告涂改、增删无效。未加盖检测公司“检验检测专用章”和  章无效。

6、本报告共 4 份，送交委托单位 3 份，评价公司存档 1 份。

河南普华检测技术有限公司

单位地址：河南省新乡市新飞大道 1789 号高新区火炬园研发楼 II（G-L）（30-32）

电话：0373-3728202

邮编：453003

Email: hnphjc@126.com

## 检测报告首页

检测项目	许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目 拟建址区域辐射环境现状水平检测		
委托单位	许昌市人民医院		
联系人	何巧生	联系电话	0374-2558768
检测类别	委托检测		
检测时间	2024年8月22日		
环境条件	天气：晴，温度：33℃，湿度：41.4%RH		
检测地点	许昌市魏都区建安大道1366号许昌市人民医院		
检测内容	拟建址区域环境 $\gamma$ 辐射剂量率		
检测依据	《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021		
检测仪器	名称：X、 $\gamma$ 辐射空气比释动能率仪 型号：RJ32-3202 出厂编号：RJ3200325/仪器编号：PHF0208 生产厂家：上海仁机仪器仪表有限公司 仪器检定日期：2024.08.01 检定有效期至：2025.07.31 检定单位：上海市计量测试技术研究院 检定证书编号：2024H21-20-5399223001 量程范围：1nSv/h至200 $\mu$ Sv/h		
质量保证	1. 所有项目按照国家有关规定及我公司质控要求进行质量控制。 2. 检测分析方法采用国家发布的标准（或推荐）分析方法，现场检测人员不少于2人，均通过考核并持有合格证书。 3. 所有检测仪器经过计量部门检定合格并在有效期内，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。 4. 所有记录及分析结果均经过三级审核。		

检测人: 袁海良 夏明俊 编制人: 夏明俊

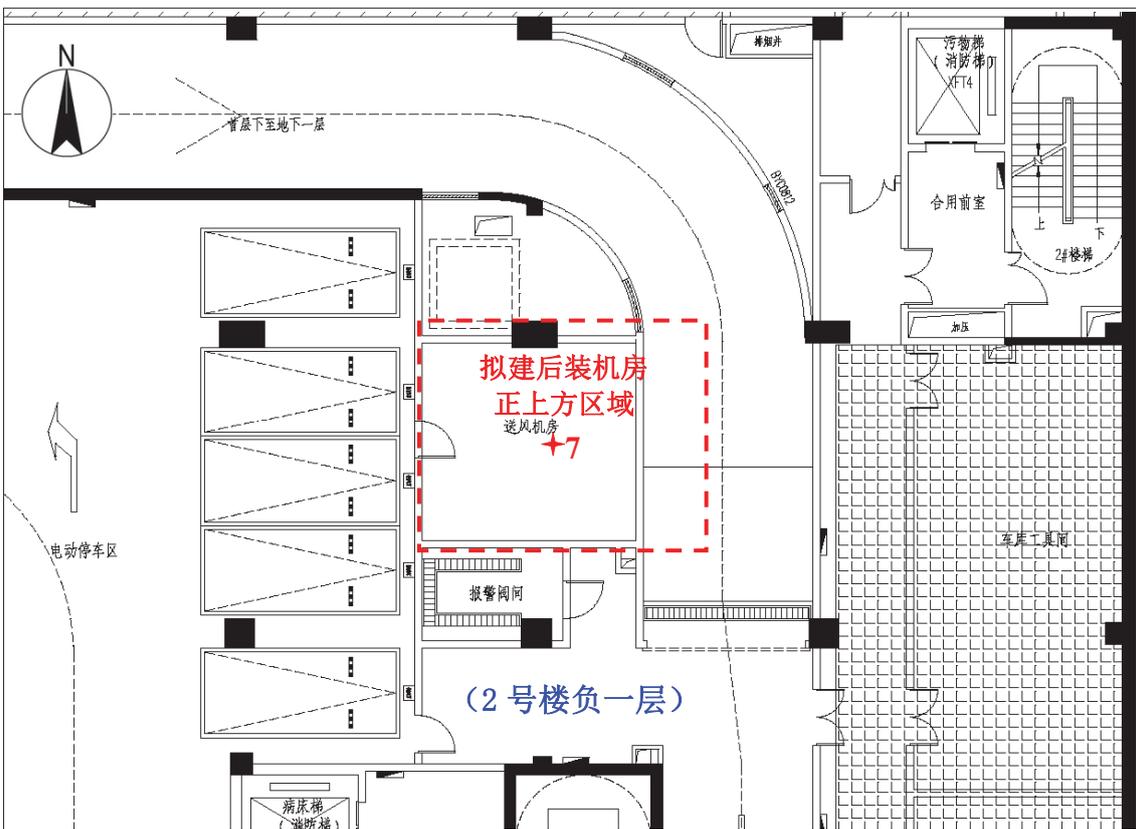
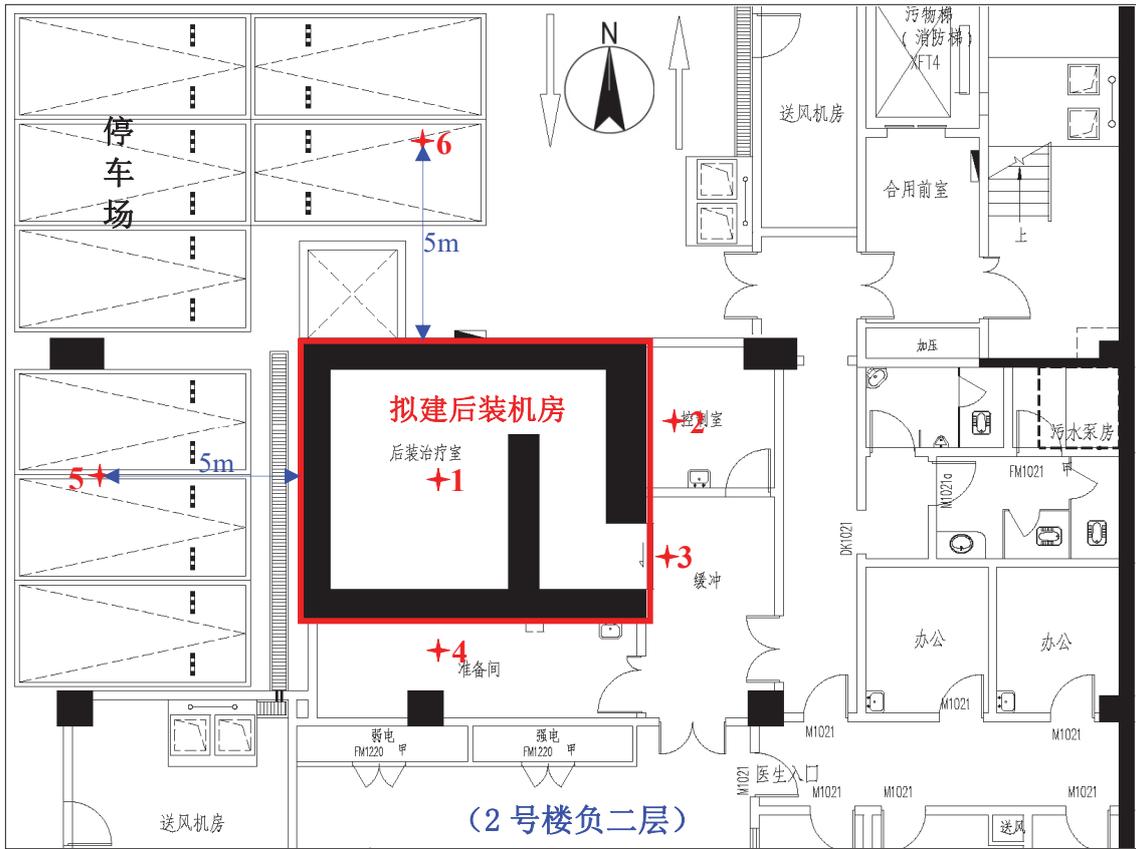
校核人: 宋子宇 审核人: 袁海良

签发人: 张泽钰 签发日期: 2024年 8月 30日

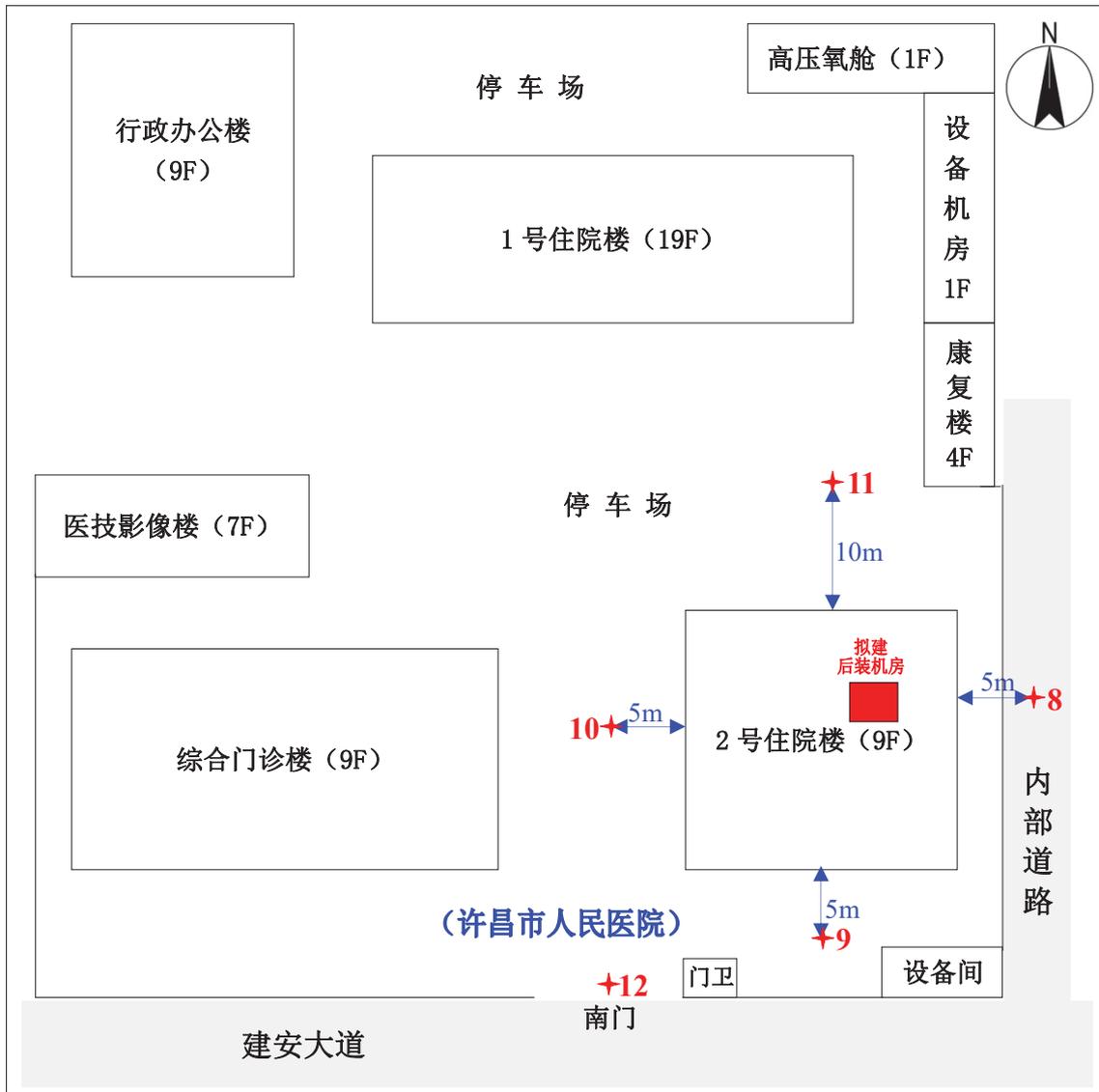
## 检测结果

编号	检测点位描述	环境 $\gamma$ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )		备注
		均值	标准差	
1	拟建后装机机房内中央位置	0.077	0.001	室内, 楼房 水泥地面
2	拟建后装机机房东墙外 1m 处 (控制室内)	0.081	0.001	室内, 楼房 水泥地面
3	拟建后装机机房入口处 (门外缓冲区内)	0.085	0.001	室内, 楼房 水泥地面
4	拟建后装机机房南侧墙外 1m 处 (准备间内)	0.075	0.001	室内, 楼房 水泥地面
5	拟建后装机机房西侧墙外 5m 处 (负二层停车场内)	0.073	0.001	室内, 楼房 水泥地面
6	拟建后装机机房北侧墙外 5m 处 (负二层停车场内)	0.068	0.001	室内, 楼房 水泥地面
7	拟建后装机机房正上方 (负一层送风机房内)	0.064	0.001	室内, 楼房 水泥地面
8	2号楼东侧墙外 5m 处 (医院家属院内部通道)	0.059	0.002	室外, 道路 柏油路面
9	2号楼南侧墙外 5m 处 (院内空地)	0.061	0.002	室外, 原野 水泥地面
10	2号楼西侧墙外 5m 处 (院内通道)	0.057	0.001	室外, 道路 水泥路面
11	2号楼北侧墙外 10m 处 (院内停车场)	0.055	0.001	室外, 原野 水泥地面
12	医院南门口位置	0.060	0.001	室外, 原野 水泥地面
备注	1、以上检测数据已按 (HJ 1157-2021) 进行修正。 2、仪器校准因子取 0.92。			

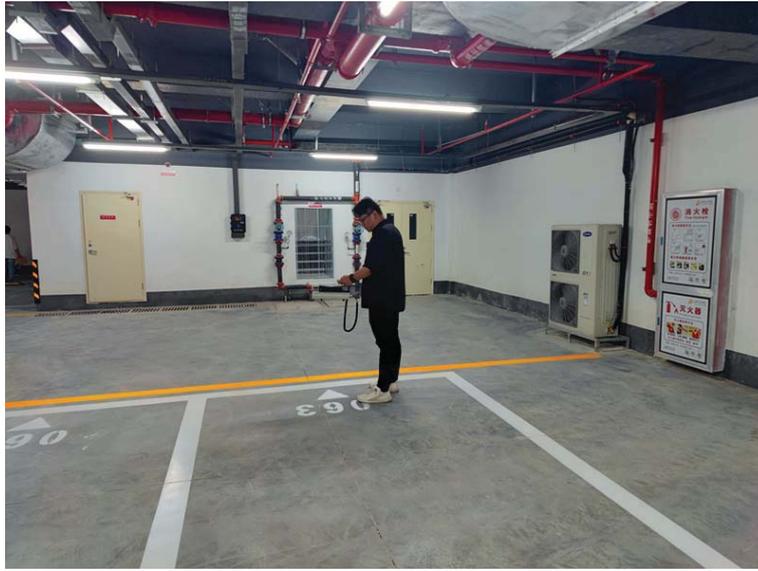
# 检测点位



# 检测点位



# 检测照片





# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：231603100494

名称：河南普华检测技术有限公司

地址：河南省新乡市新飞大道1789号高新区火炬园研发楼II(G-L)  
(30-32)

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基  
本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数  
据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



231603100494  
有效期 2029年8月24日

发证日期：2023年8月25日

有效期至：2029年8月24日

发证机关：河南省市场监督管理局



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

# 检验检测机构 资质认定证书附表



231603100494

机构名称： 河南普华检测技术有限公司

发证日期： 2023年8月25日

有效期至： 2029年8月24日

发证单位： 河南省市场监督管理局



国家认证认可监督管理委员会制

## 批准河南普华检测技术有限公司资质认定信息表

证书编号				
发证时间	年 月 日	有效期至	年 月 日	
注册地址	河南省新乡市新飞大道 1789 号高新区火炬园研发楼 II (G-L) (30-32)			
实验室地址	河南省新乡市新飞大道 1789 号高新区火炬园研发楼 II (G-L) (30-32)			
邮 编	453003			
最高管理者	杜敬选	电话	18738331976	
技术管理者	戴富友	电话	13803836995	
联系人	刘彤楦	电话	15690786198	
授权签字人名单				
序号	姓 名	职务/职称	批准授权签字领域	备注
1	高贵生	技术部部长/副主任医师	通过资质认定的放射卫生 X 射线质量控制检测领域	
2	李绍江	综合部部长/副主任医师	通过资质认定的放射卫生 X 射线质量控制检测领域	
3	牛玲玲	技术负责人/工程师	通过资质认定的环境 (电磁辐射、电离辐射、噪声) 领域	
4	武祥省	/同等能力	通过资质认定的环境 (电磁辐射、电离辐射、噪声) 领域	
	以下空白			

注：本证书附表信息变更须向发证部门备案

第 9 页 共 10 页

## 批准河南普华检测技术有限公司检验检测的能力范围(计量认证)

实验室地址：河南省新乡市新飞大道 1789 号高新区火炬园研发楼 II (G-L) (30-32)

序号	类别 (产品/ 项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准 (方法) 名称及编号 (含年号)	限制范围	说明
		序号	名称			
				装置质量控制检测规范 WS 519-2019		
		77	均匀性	X 射线计算机体层摄影 装置质量控制检测规范 WS 519-2019		
		78	噪声	X 射线计算机体层摄影 装置质量控制检测规范 WS 519-2019		
		79	高对比分辨力	X 射线计算机体层摄影 装置质量控制检测规范 WS 519-2019		
		80	低对比可 探测能力	X 射线计算机体层摄影 装置质量控制检测规范 WS 519-2019		
		81	CT 值线性	X 射线计算机体层摄影 装置质量控制检测规范 WS 519-2019		
二	环境					
(十四)	电磁辐射	82	射频综合 场强	辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方 法 HJ/T 10.2-1996		
				移动通信基站电磁辐射 环境监测方法 HJ 972-201		
		83	工频电场/ 工频磁场	交流输变电工程电磁环 境监测方法(试行) HJ 681-2013		
(十五)	电离辐射	84	$\alpha$ 、 $\beta$ 表 面污染	表面污染测定第 1 部分： $\beta$ 发射体 ( $E_{\beta \max} >$ 0.15MeV) 和 $\alpha$ 发射体 GB/T 14056.1-2008		
		85	总 $\alpha$ 放射 性	生活饮用水标准检验方 法 第 13 部分 放射性指 标 (4.1 低本底总 $\alpha$ 检测 法) GB/T 5750.13-2023		

第 10 页 共 10 页

## 批准河南普华检测技术有限公司检验检测的能力范围(计量认证)

实验室地址：河南省新乡市新飞大道 1789 号高新区火炬园研发楼 II (G-L) (30-32)

序号	类别 (产品/ 项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准 (方法)	限制范围	说明
		序号	名称	名称及编号 (含年号)		
				水质总 $\alpha$ 放射性的测定 厚源法 HJ 898-2017		
		86	总 $\beta$ 放射性	生活饮用水标准检验方法 第 13 部分 放射性指标 (5.1 低本底总 $\beta$ 检测法) GB/T 5750.13-2023		
				水质总 $\beta$ 放射性的测定 厚源法 HJ 899-201		
		87	X- $\gamma$ 辐射 剂量率	环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量 技术规范 HJ 1157-2021		
				工业探伤放射防护标准 GBZ 117-2022		
		88	空气中氡	环境空气中氡的测量方法 HJ 1212-2021	仅限于脉冲电 离室法	
				室内氡及其衰变产物测量 规范 GB/T 182-2006	仅限电离室法	
		89	氡析出率	表面氡析出率测定 积 累法 EJ/T 979-95		
(十六)	噪声	90	环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008		
				环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测 HJ 640-2012		
		91	厂界环境 噪声	工业企业厂界环境噪声 排放标准 GB 12348-2008		
		92	社会生活 环境噪声	社会生活环境噪声排放 标准 GB 22337-2008	不做结构传播 固定设备室内 噪声	
		93	建筑施 工场界环境 噪声	建筑施工场界环境噪声 排放标准 GB 12523-2011		
—以下空白—						



# 上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心 检定证书

Verification Certificate

证书编号: 2024H21-20-5399223001

Certificate No.



送检单位 Applicant	河南普华检测技术有限公司
计量器具名称 Name of Instrument	环境监测用X、 $\gamma$ 辐射空气比释动能率仪
型号/规格 Type/Specification	RJ32-3202
出厂编号 Serial No.	RJ3200325
制造单位 Manufacturer	上海仁机仪器仪表有限公司
检定依据 Verification Regulation	JJG 521-2006《环境监测用X、 $\gamma$ 辐射空气比释动能(吸收剂量)率仪检定规程》
检定结论 Conclusion	合格

批准人  
Approved by

忻智炜

核验员  
Checked by

孙训

检定员  
Verified by

胡崇庆

检定日期 Date for Verification	2024	年	08	月	01	日
有效期至 Valid until	2025	年	07	月	31	日



计量检定机构授权证书号: (国)法计(2022)01019号/01039号

Authorization Certificate No.

地址: 上海市张衡路1500号(总部)

Address: No.1500 Zhangheng Road, Shanghai (headquarter)

传真: 021-50798390

Fax

电话: 021-38839800

Telephone

邮编: 201203

Post Code

网址: www.simt.com.cn

Web site

第1页共3页  
Page of total pages



证书编号: 2024H21-20-5399223001  
Certificate No.



本次检定所使用的计量(基)标准:

Measurement standards used in this verification

名称 Name	测量范围 Measurement Range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号 Certificate No.	有效期限 Due date
X、γ射线空气比释动能(防护水平)标准装置	$(1 \times 10^{-6} \sim 1)$ Gy/h	$U_{rel}=4.2\% (k=2)$	[1989]国量标沪证字第088号	2028-11-05

本次检定所使用的主要计量器具:

Measuring instrument used in this verification

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号/ 有效期限 Certificate No./Due date
防护水平电离室剂量计(γ)	T10022+3200 2	000459+000 565	$1 \times 10^{-6}$ Gy/h~ $1 \times 10^{-1}$ Gy/h	$U_{rel}(\gamma)=3.2\% (k=2)$	DLJ2024-03054/ 2025-03-21
防护水平电离室剂量计(X)	T10022+3200 2	000459+000 565	$1 \times 10^{-6}$ Gy/h~ $1 \times 10^{-1}$ Gy/h	$U_{rel}(X)=2.6\% (k=2)$	DLJ2024-03054/ 2025-03-21
/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准。

The value of a quantity of measurement standard used in this verification is traced to those of the national primary standards in the P.R. China.

检定地点及环境条件:

Location and environmental condition for the verification

地点: 张衡路1500号电离辐射楼103室

Location

温度: 20℃

Ambient temperature

湿度: 60%RH

Humidity

其他: 气压: 102.5 kPa

Others

备注: /  
Note:

本证书提供的结果仅对本次被检的器具有效。未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。

The data are valid only for the instrument(s).

Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT

检定证书续页专用

Continued page of verification certificate

第 2 页 共 3 页

Page of total pages



证书编号: 2024H21-20-5399223001  
Certificate No.



检定结果/说明:

Results of verification and additional explanation

1. 相对固有误差 $I$ (%): 16.1 【使用 $^{137}\text{Cs}$   $\gamma$  辐射源】
2. 重复性(%): 1.7
3. 剂量响应【使用 $^{137}\text{Cs}$   $\gamma$  辐射源】

空气比释动能率 mGy/h	0.13	0.05	0.01	0.002
校准因子 $C_f$	0.86	0.87	0.89	0.92
相对误差(%)	16.1	14.6	12.8	8.4

4. 能量响应

空气比释动能率 mGy/h	0.05				
X管电压 kV	60	80	100	150	200
校准因子 $C_f$	0.94	1.00	1.06	1.04	1.04
能量响应 $R'_E$	0.93	0.87	0.82	0.84	0.84

$$\text{校准因子 } C_f = \frac{\text{空气比释动能率 } K_a \text{ 参考值}}{\text{仪器示值}}$$

校准因子 $C_f$ 测量值的相对扩展不确定度  $U_{\text{rel}}=6.5\%$  ( $k=2$ )。

注1: 规程技术要求

性能	技术要求
相对固有误差	不超过 $\pm 15\%$
重复性	30%
能量响应和角度响应	变化极限不超过 $\pm 30\%$

注2:  $R'_E=R_E/R_{Cs}$ ,  $R_E=1/C_f$ , 即 $R'_E$ 为每种能量 $E$ 的响应 $R_E$ 对 $^{137}\text{Cs}$   $\gamma$  参考辐射的响应 $R_{Cs}$ 归一后的响应值。

注3: 如果任一检定点的相对误差 $I$ 不超过 $\pm 25\%$ , 且任何两个 $I$ 值之差都不大于30%则认为仪器的相对固有误差满足技术要求。

检定结果内容结束

# 许昌市人民医院文件

许市医〔2024〕54号

## 关于调整辐射安全与环境保护管理小组的通知

各科部室：

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，为做好辐射安全与环境保护管理工作，经医院研究决定，对原辐射安全与环境保护管理小组（以下称“管理小组”）进行人员调整，调整后的人员名单及相应职责如下。

### 一、管理小组名单

组 长：李海亮

副组长：何巧生

成 员：司华峰、丁惠娟、朱朝选、王洪运

王晓辉、黄迁祥、梁 川、李承泽

管理小组办公室设在医学装备部，辐射安全与防护负责人：  
梁 川，联系电话：13837431016。

## 二、管理小组职责

（一）贯彻执行辐射安全相关的法律、法规、政策、方针，全面负责各项辐射安全与环境保护管理工作。

（二）针对核技术应用活动按要求办理相应的环保手续，监督辐射工作人员合法、合规、合理从事辐射工作。

（三）按要求开展辐射安全与防护自查及年度评估，积极配合生态环境部门开展的监督检查，并针对自查或监督检查发现的问题落实整改。

（四）建立、健全各项辐射管理档案，按要求开展场所辐射检测、人员培训考核、个人剂量检测及职业健康检查工作。

（五）制订或修订辐射安全管理制度和辐射事故应急预案，按要求开展辐射安全与防护宣教活动及辐射事故应急演练。

## 三、人员职责分工

### （一）组长职责

负责辐射安全与环境保护管理工作的整体部署，领导开展各项辐射安全管理及辐射事故应急处理工作，并对执行情况进行全面监督。

### （二）副组长职责

负责组织制订或修订辐射安全管理制度及辐射事故应急预

案；负责组织开展辐射安全与防护自查及年度评估；负责积极配合生态环境部门开展的辐射安全监督检查；负责针对不符合项的整改情况进行监督；负责组织开展辐射安全与防护宣教活动；负责辐射安全与防护设施的维护、维修；负责协助组长做好辐射安全管理及辐射事故应急处理工作。

### （三）成员职责

负责建立、健全各项辐射管理档案；负责按要求办理各项环保手续；负责辐射工作场所辐射环境检测，辐射工作人员培训考核、个人剂量检测和职业健康体检等工作的具体实施；负责辐射安全与防护自查及年度评估工作的具体实施；负责针对不符合项提出整改方案并实施；负责整理上报辐射工作相关的资料，协助处理上级交办的其他相关工作。

许昌市人民医院

2024年8月16日





# 许昌市人民医院文件

许市医（2024）79号

## 关于印发《许昌市人民医院辐射事故应急预案》的通知

各科部室：

为规范及强化我院的辐射事故应急响应能力，进一步明确各部门及人员在辐射事故应急工作中的职责，提高全员的辐射安全风险防范意识，最大程度的预防辐射事故，保障辐射工作人员及公众生命健康。根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法律、法规的相关规定，对医院《辐射事故应急预案》予以修订，现印发实施。

许昌市人民医院

2024年11月2日



# 许昌市人民医院辐射事故应急预案

## 一、编制目的

为规范及强化我院的辐射事故应急响应能力，进一步明确各部门及人员在辐射事故应急工作中的职责，提高全员的辐射安全风险防范意识，最大程度的预防辐射事故，保障辐射工作人员及公众生命健康。

## 二、编制依据

《中华人民共和国放射性污染防治法》  
《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》  
《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》  
《河南省生态环境厅辐射事故应急预案》

## 三、适用范围

本预案适用于本院发生放射源丢失、被盗、失控，或者发生放射性同位素和射线装置失控导致人员受到意外的异常照射事故。

## 四、应急响应机构

### (一) 机构设置

成立辐射事故应急响应工作小组（以下简称“应急小组”），全面负责本院的辐射事故应急工作，具体成员如下：

组 长：李海亮

副组长：何巧生

成 员：司华峰、丁惠娟、朱朝选、王洪运

王晓辉、黄迁祥、梁 川、李承泽

### (二) 职责分工

#### 1. 组长

(1) 负责组织人员制定或修改本院的辐射事故应急预案。

(2) 负责辐射事故应急响应工作的整体部署与实施。

(3) 负责组织人员进行讨论、研究，分析事故原因，总结经验教训，落实防范措施，避免类似事故再次发生。

## 2. 副组长

(1) 负责协助组长做好应急工作的协调组织、分工安排及具体实施。

(2) 负责调配应急物资，充分调动人力、物力资源，采取各种快速有效的措施，最大限度的控制事故影响。

(3) 负责组织开展辐射安全自查，针对发现的辐射安全隐患问题，提出整改意见，并予以监督落实。

(4) 负责向生态环境、卫生健康及公安部门报告辐射事故和应急救援情况，配合开展事故调查和定性定级工作。

(5) 负责按规定组织开展辐射事故应急培训和应急演练活动。

## 3. 成员

(1) 负责按照应急方案要求，落实各项应急处理工作。

(2) 负责封锁事故现场，组织人员撤离，维持现场秩序。

(3) 负责安排受照射人员进行必要的医学检查，稳定人员情绪。

(4) 负责应急物资的购置和日常维护管理，做好应急准备工作。

(5) 负责整理或变更应急机构及上级行政主管部门的应急联络方式。

## 四、应急工作原则

迅速报告，保护现场，主动抢救，生命第一，科学施救。

## 五、应急指导思想

全体辐射工作人员必须充分重视，贯彻执行“安全第一、预防为主”的指导思想，自觉遵守所有辐射安全操作规程，杜绝任何违规操作，做到辐射事故早发现、速报告、快处理，建立快速反应机制。

## 六、辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为：特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。根据本院核技术利用实际情况，可能发生的辐射事故包括：

### (一) 特别重大辐射事故

放射性同位素和射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡。

### (二) 重大辐射事故

放射性同位素和射线装置失控导致2人以下(含2人)急性死亡或者10人以上(含10人)急性重度放射病、局部器官残疾。

### (三)较大辐射事故

III类放射源丢失、被盗、失控,或者放射性同位素和射线装置失控导致9人以下(含9人)急性重度放射病、局部器官残疾。

### (四)一般辐射事故

放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

## 七、应急处理措施

### (一)发生放射源丢失、被盗情况

1. 现场辐射工作人员应立即封锁现场,划定事故保护区,封存现场视频监控文件,严格控制人员进出,同时迅速上报应急小组。

2. 应急小组结合现场情况迅速开展调查工作,分析丢失原因和途径,制定搜寻计划和方案,并全力配合公安部门进行搜寻、追回。

3. 找到放射源后,应立即委派有经验的人员,必要时邀请相关专家进行现场指导,利用专用工具将其安全回收。

### (二)发生放射源脱落情况

1. 现场辐射工作人员立即按紧急回源按钮将源抽回后装机内。

2. 执行完紧急回源后,放射源还不能抽回后装机时,立刻旋转手动回源按钮,将放射源抽回后装机内。

3. 执行完手动回源后,若固定式辐射检测仪仍显示较高剂量,即可判断为放射源脱落于铅罐外。此时应穿戴防护用品,携带个人剂量报警仪,手持辐射检测仪,开门迅速将患者体内施源器取出(在取出患者体内施源器前,提前将储源罐打开,若发现脱落的放射源立即将其置于储源罐内),然后将患者推出治疗室。

4. 关闭防护门,禁止无关人员靠近后装机房,并上报应急小组,听从应急小组指示。

### (三)发生放射源卡源情况

1. 治疗时发现卡源,正常回源无效时,辐射工作人员应立即按下紧急

回源按钮，若按下紧急回源按钮无效时，应携带个人剂量报警仪，手持辐射检测仪，进入治疗室内，应用手动回源装置将源拉回铅罐内然后将患者推出治疗室，工作人员及时上报并积极接受剂量检测和体检。

2. 进入治疗室后发现手动回源装置仍不能回源的，应将连接管与施源器分开，应用换源程序或者手动拨动电机齿轮吐出放射源，置于打开好的储源罐内。

3. 必须在“合理的时间”内以最快的速度将放射源重新置于安全位置，若应用换源程序，拨动步进电机齿轮仍无效时，将患者推出治疗室外，关闭防护门，对事故区域加强警戒，禁止无关人员靠近，立即上报应急小组联系供源单位或有能力的单位进行处置。

#### (四) 发生放射性同位素污染情况

1. 应急小组结合现场情况迅速开展事故应急监测工作，查明放射性同位素的污染范围及程度，制定去污处理方案，调配应急物资。

2. 少量液体洒落时，立即用吸水纸、纱布等自外而内螺旋形吸水，再用温水、肥皂或 EDTA 络合剂仔细清洗污染处，检测安全后方可结束。处理过程中使用的吸水纸或纱布作为放射性废物处理。

3. 少量放射性粉末洒落时，立即用潮湿的纱布自外而内螺旋形擦拭，至少重复两遍，再用温水仔细清洗污染处，检测安全后方可结束。处理过程中使用的纱布作为放射性废物处理。

4. 发现手部皮肤沾染放射性核素的，立即用温水或洗消液、软毛刷、肥皂反复清洗，不宜超过三次。

5. 发生严重污染事故时，迅速标出污染范围，疏散无关人员，防止进入污染区，污染区人员脱去被污染的衣服并将其留在污染区，立即离开。配合生态环境部门开展事故应急处置和去污清洁工作。

#### (五) 发生射线装置误照射情况

现场辐射工作人员第一时间就近按下紧急停机按钮或切断电源，停止射线装置出束；迅速组织受照射人员撤离事故区域，并有序疏散周边人员。

#### (六) 发生射线装置运行故障情况

现场辐射工作人员立即停机或切断电源，上报应急小组，应急小组联系设备厂家或委托专业机构进行维修，待故障排除后，开展辐射检测，最终确认无异常后方可恢复运行。

## 八、应急响应程序

### (一) 迅速报告

发生辐射事故时，现场辐射工作人员在完成应急处理措施后，迅速将事故发生的时间、地点、类型等基本情况报告给应急小组。

### (二) 控制现场

报告完毕后，现场辐射工作人员封锁事故区域，保护好事故现场，为后期事故调查、处理保留证据。

### (三) 科学处置

应急小组收到报告后，迅速启动事故应急响应，立即组织相关人员携带必要的应急物资赶赴现场，管控事故现场，制定应急处理方案，同时充分调动人力、物力资源，组织应急人员开展应急处理工作。

### (四) 主动救护

应急小组对于可能受到误照射的人员，及时安排进行必要的健康检查或医疗救治。

### (五) 信息汇报

应急小组准确研判事故性质，在事故发生后 1 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境和公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应向当地卫生健康部门报告。禁止缓报、瞒报、谎报或者漏报辐射事故。

### (六) 响应终止

当辐射事故现场满足下列条件时，由应急小组终止应急响应：

1. 确认事故已经得到有效控制，事故状态已经消除。
2. 事故所造成的危害已被彻底消除或可控。
3. 事故现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要。

### (七) 后续调查

应急小组根据掌握的事故有关情况，组织相关人员配合生态环境部门开展事故调查和定性定级工作。

事故妥善处理后，应急小组组织相关人员进行讨论、研究，总结经验教训，完善预防措施，加强日常管理，避免类似事故再次发生。

## 九、事故防范措施

1. 强化管理，辐射工作人员严格执行各项辐射安全管理制度和操作规程，履行岗位职责，每次开始出束前检查确认辐射工作场所内无无关人员停留，并确保防护门正常关闭后再启动出束。

2. 辐射工作人员通过辐射安全与防护考核后持证上岗，无关人员严禁随意进入辐射工作场所，严禁操作设备。

3. 射线装置或含源设备发生故障不能工作时，应关闭设备电源，记录发生故障时的状态，设置“禁止使用”标识，并及时上报检修。

4. 定期对辐射工作场所的各项辐射安全与防护设施进行巡查，发现问题或隐患，积极落实整改，确保工作期间各项辐射安全与防护设施保持良好的运行状态。

5. 配备相适应的检测设备及防护用品，辐射工作人员在工作时正确佩戴个人剂量计和剂量报警仪，以便于出入辐射工作场所时，及时掌握辐射状况，同时应牢固辐射安全防护意识，减少不必要的辐射影响。

6. 辐射工作人员熟悉射线装置或含源设备的组成结构、操作规程及安全防护措施，一旦发生事故，能够及时采取有效措施控制事故影响。

7. 每年委托有资质的机构进行辐射防护检测和设备质量控制检测，发现问题或隐患及时予以整改。

8. 对放射源实行双人双锁管理，安装防盗系统及视频监控系统，建立相应的台账，并安排专人负责管理。

## 十、应急联系方式

许昌市生态环境局核与辐射安全监管科：0374-6069517

许昌市卫生健康委卫生应急办公室：0374-6066306

许昌市疾病预防控制中心办公室：0374-6061001

许昌市公安局警令部：0374-2903205

许昌市公安局治安和出入境管理支队：0374-5817208

许昌市公安局魏都公安分局：0374-5817022

应急小组办公室：0374-2558866、0374-2558768

组 长：李海亮（业务院长 15939991996）

副组长：何巧生（医学装备部主任 18203741234）

成 员：司华峰（医务部主任 13837488215）

丁惠娟（疾控科主任 13271205558）

朱朝选（CT/MRI、核医学科主任 13700895118）

王洪运（放射科主任 13837433895）

王晓辉（肿瘤科、放疗科主任 13839021100）

黄迁祥（介入手术室主任 18837418508）

梁 川（医学装备部 13837431016）

李承泽（放疗科 18303745336）

## 十一、应急物资

配备与辐射工作相适应的检测仪器及防护用品；配置长柄钳、铅罐等放射源应急处置工具；配置安全绳、警示牌、警戒线、对讲机、手电筒、表面去污用品或试剂等应急用品。应急物资由应急小组安排专人负责日常管理和定期维护。

## 十二、应急培训

应急小组根据辐射工作的实际开展情况组织开展辐射事故应急培训，主要内容包括：辐射安全与防护基本知识和相关法律、法规；潜在发生的辐射事故及其应急处理措施；本院辐射事故应急预案和应急响应程序；医学急救知识和基本操作技能；表面去污知识和基本操作技能；辐射检测仪器性能和基本操作方法。

## 十三、应急演练

应急小组根据辐射工作的实际开展情况组织开展辐射事故应急演练，不断提高应急响应能力。演练活动结束后，组织开展总结，评估和验证辐射事

故应急预案的可行性和有效性，必要时予以修改完善。

#### 十四、其他

本预案原则上每五年修订一次，发生下列几种情况之一时，应急预案需及时更新修订：

1. 适用的法规、标准发生变化；
2. 核技术利用种类和范围发生变化；
3. 应急组织机构相关负责人发生变化；
4. 应急预案在应急演练中暴露出不足和缺陷；
5. 应急预案在本单位或同行业发生辐射事故中暴露出不足和缺陷；
6. 其它需要更新修订的情形。

本预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急预案相抵触之处，以国家、省、市应急预案的条款为准。

## 辐射事故初始报告表

事故单位名称		(公章)				
法定代表人		地址			邮编	
应急联系人		电话			传真	
许可证编号		许可证审批机关				
事故发生时间		事故发生地点				
事故类型		<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染		受照人数	受污染人数	
		<input type="checkbox"/> 丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控		事故源数量		
		<input type="checkbox"/> 放射性污染		污染面积 (m <sup>2</sup> )		
序号	核素名称	出厂活度 (Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质状态 (固/液态)
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过情况						
报告人签字		报告时间	年 月 日 时 分			

注：射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流 (mA) 和电压 (kV)、加速器线束能量等主要性能参数。

许昌市人民医院综合办公室

2024 年 11 月 2 日 印发



# 许昌市人民医院文件

许市医(2024)81号

## 关于印发《辐射安全管理规章制度汇编文件》的 通知

各科部室：

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法律、法规的相关规定。进一步加强我院核技术利用活动的规范化管理，结合医院实际，现将辐射安全管理规章制度进行修订、汇编并印发给你们，请认真遵照执行。



# 辐射安全管理规章制度汇编文件

编制单位：许昌市人民医院



2024年11月

# 目 录

许昌市人民医院辐射安全管理规定 .....	1
许昌市人民医院辐射工作人员岗位职责 .....	3
许昌市人民医院后装治疗机操作规程 .....	4
许昌市人民医院医用直线加速器操作规程 .....	5
许昌市人民医院数字减影血管造影机操作规程 .....	6
许昌市人民医院非密封放射性物质操作规程 .....	7
许昌市人民医院表面去污操作规程 .....	9
许昌市人民医院医用 X 射线诊断设备操作规程 .....	10
许昌市人民医院辐射工作场所分区管理规定 .....	11
许昌市人民医院场所辐射环境检测计划与方案 .....	12
许昌市人民医院监测仪表使用与校验管理制度 .....	15
许昌市人民医院辐射工作人员个人剂量管理制度 .....	16
许昌市人民医院辐射工作人员培训考核管理制度 .....	17
许昌市人民医院辐射安全与防护设施维护维修制度 .....	19
许昌市人民医院防止误操作和意外照射的安全措施 .....	21
许昌市人民医院 X 射线诊断中受检者防护规定 .....	23
许昌市人民医院辐射工作人员职业健康管理制度 .....	24
许昌市人民医院放射源管理规定 .....	25
许昌市人民医院非密封放射性物质管理规定 .....	27
许昌市人民医院放射性废物管理规定 .....	29
许昌市人民医院射线装置管理规定 .....	31

# 许昌市人民医院辐射安全管理规定

为规范及强化辐射安全管理，保障职业人员和公众健康权益，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定，结合本院实际，制定如下辐射安全管理规定。

一、认真贯彻执行辐射安全相关法律、法规，按要求履行环保手续，并在许可的种类和范围内合理、合法、合规从事辐射活动。

二、依法履行辐射安全管理主体责任，以法定代表人作为辐射安全第一责任人；成立辐射安全与环境保护管理机构，设置专职管理人员，同时明确管理机构及成员的主要职责范围。

三、制定并不断完善各项辐射安全管理制度，建立健全人员培训管理、辐射环境监测、个人剂量检测及职业健康管理等辐射安全管理档案，确保始终满足从事相应辐射活动的能力要求。

四、制定并不断完善辐射事故应急预案，明确辐射事故应急处理程序及方式，确保发生辐射事故时，能够迅速响应，采取有效措施控制事故影响，同时在日常工作中积极落实预防措施，最大程度避免辐射事故发生。

五、定期对辐射工作场所的各项辐射安全与防护设施进行巡查，发现问题或隐患，积极落实整改，确保其始终保持良好的工作状态。

六、做好辐射工作场所的清洁工作，保持良好的工作环境，严禁在辐射工作场所内存放无关的杂物，特别是易燃、易爆及腐蚀性物品。

七、制定详细完整的场所辐射环境监测计划与方案，按要求配备相适应的辐射检测仪器，定期对辐射工作场所开展日常检测，每年委托有资质的单位进行一次全面检测，按要求妥善保存各项检测报告及检测记录。

八、辐射工作人员按要求参加辐射安全与防护培训，通过考核后持证上岗，并在工作中严格遵守操作规程，杜绝一切违规操作。

九、按照国家相关规定对辐射工作人员开展个人剂量检测和职业健康体检，并按要求妥善保存各项检测报告及体检报告。

十、辐射工作人员在工作时应按要求正确佩戴个人剂量计，同时注意妥善保管，对于个人剂量检测结果超过管理限值时，应积极配合查明原因，并采取必要的改进措施。

十一、辐射工作场所落实安全保卫措施，明确相关责任人员，由专人负责管理工作场所及设备开关钥匙，防止人员误入及误操作事件发生。

十二、放射性同位素及射线装置在购买、转让、终止或送贮时，应按规定办理相关手续，建立放射性同位素及射线装置管理台账，发生变动时及时予以更新，做到账物相符。

十三、放射性同位素不得与易燃、易爆及腐蚀性物品一起存放，贮存场所或设施应采取有效的防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全措施。

十四、废旧放射源按规定交回供源单位或者送交省放射性废物库妥善处置，放射性废物按要求进行收集、包装、贮存，严加管控，按照生态环境主管部门的相关规定进行排放，不得随意处置、随意排放。

十五、积极配合生态环境主管部门的监督检查，每年按要求开展辐射安全与防护状况年度评估，并按规定上报年度评估报告。

十六、辐射工作人员须严格执行本规定及其他辐射安全管理制度。如有违反，将根据所造成的不良后果，进行相应处罚；若造成辐射事故，将依法追究违规人员的责任。

## 许昌市人民医院辐射工作人员岗位职责

一、辐射工作人员必须严格遵守辐射安全相关法律、法规的规定，认真执行各项辐射安全管理制度。

二、辐射工作人员应树立端正的工作态度，培养良好的工作习惯，在工作中做到爱岗敬业、认真负责、实事求是、坚持原则，对技术精益求精，不断提高专业技术水平和辐射安全意识。

三、辐射工作人员应主动参加岗前体检及辐射安全与防护培训，并在正式上岗后自觉接受个人剂量检测及职业健康管理。

四、辐射工作人员应熟练掌握放射性同位素及射线装置的操作规程，并在工作中严格执行，杜绝一切违规操作。

五、辐射工作人员应认真核对技术方案，选择合适的参数，减少一切不必要的照射，避免不当操作导致重复照射。

六、辐射工作人员应掌握必要的辐射安全知识，识别可能遇到的辐射安全问题和潜在风险，具备控制减少职业危害的能力。

七、辐射工作人员应掌握辐射事故应急处理程序，具备应对突发辐射事故的能力，当发生辐射事故时，能够迅速采取有效措施，控制事故影响。

八、辐射工作人员应做好辐射工作场所的清洁工作，保持良好的工作环境；同时应做好射线装置的维护保养工作，使其保持良好的运行状态。

九、辐射工作人员应掌握检测设备和防护用品的使用方法，在工作中按要求正确佩戴个人剂量计和剂量报警仪，正确使用防护用品。

十、辐射工作人员应积极配合生态环境部门的监督检查，认真执行生态环境部门的要求，对发现的问题或隐患，积极落实整改。

# 许昌市人民医院后装治疗机操作规程

## 一、开机检测

1. 在温度 15°C~35°C，相对湿度 30%~70%的范围内开机和运行设备。
2. 依次打开控制柜空气开关、UPS 电源开关、控制台开关、按下启动键、启动后装机。
3. 打开后装机控制电脑和计划系统。
4. 打开治疗软件，无相关红色警报连锁，提示控制电脑运行正常。
5. 关好机房铅门，选择并执行已存在的治疗计划测试设备，观察软件计时器是否正常走动，判断有无卡源情况。

## 二、实施治疗

1. 患者定位完成并做好计划确认无误后开始准备治疗，治疗区用钢丝检测施源器是否通畅。
2. 将装好施源器的患者送入治疗室，使用连接管连接分盘和施源器。
3. 施源器连接实行双人核对制，由护士和物理师负责，特殊情况下主治医师参加。
4. 关好机房门，将患者的治疗计划系统导入治疗系统，核对治疗计划的患者姓名、剂量，治疗时间是否与治疗患者一致，确认无误后开始治疗。
5. 点击治疗图标，设备出假源检查治疗通道通畅无阻后，出真源开始治疗，治疗过程中通过监视器密切观察患者状态。
6. 治疗结束后，先后断开连接管与施源器、分度盘的连接，将患者送至准备室并卸下患者体内的施源器。

## 许昌市人民医院医用直线加速器操作规程

一、加速器通电前首先检查真空、水压、水温、气压等是否正常。严格按照开机程序进行开机，并按要求运行晨检及预热程序。

二、晨检应逐项查看加速器内、外循环水压力、空气湿度、电缆沟是否漏水，房间内有无物体置于机架床运动范围内。

三、晨检应从低能量向高能量训机，出现联锁故障，及时上报维修。

四、晨检结束后，对加速器进行预热，预热完成后，检查射束剂量率、射线能量等主要参数。

五、患者进入治疗室必须核准身份，进入治疗室后，由至少两名技师进行摆位。摆位完成后，一名技师输入治疗参数，另一名技师校对。

六、在治疗前，先将机架旋转一周，确保机头不会与机架床或患者发生碰撞。操作完成后，由控制台技师操作设备进行治疗。

七、出束前应确认机房内除患者外无其他人员，在控制室进行遥控时，须先确定无任何意外和危险后方可操作。

八、治疗中出现紧急情况时，可按紧急断电开关停机，并将患者领出治疗室，若出现联锁故障，应立即停止操作，问题不解决不得重启加速器。

九、治疗结束后，各类物品整齐归位，及时关闭空气压缩机、操作显示器电源，将电子柜和控制台钥匙取出并妥善保管。

十、因过失、违规操作、野蛮操作造成设备损坏的，按规定要追究其行政及经济责任。

十一、下班前检查水、电、空调、除湿机开关等是否在正常位置，防护门是否关闭，确保安全。

# 许昌市人民医院数字减影血管造影机操作规程

一、操作人员必须接受专业培训，熟悉 DSA 的设备性能及操作手册，未经许可的人员，不得随意操作设备。

二、开机前检查设备电源是否正常，设备运行环境是否安全，并进行常规准备工作，开启空调和通风系统，将室内环境调至合适温度。

三、开机后等待主机和系统软件进入自检程序，注意观察设备状态，如发现问题，及时停止下一步操作，查明原因。

四、系统正常运行后，操作人员将患者信息准确录入系统，术中配合手术医师选择合适的 DSA 程序，完成相应的操作。

五、介入工作人员指导患者做好术前准备，正确使用个人防护用品，同时应正确佩戴个人剂量计，做好自身防护。

六、手术完成后，介入工作人员协助患者离开，然后及时将设备复位，关闭系统和设备总电源，整理相关物品，随后做好清洁工作。

七、清洁工作结束后，关闭空调和通风系统，关闭灯光和防护门，取出设备控制台锁定钥匙。

八、下班前记录开关机情况、设备运行情况及故障情况，统计检查治疗患者数量，认真做好交班工作。

九、不定期组织开展卫生打扫及消毒工作，擦拭设备外表，使其保持清洁，注意防尘、防潮。

## 许昌市人民医院非密封放射性物质操作规程

一、操作放射性物质前，应先检查仪器设备、防护设施等是否正常，工作场所通风是否良好，个人防护用品是否齐备。同时应事先作好周密的计划和充分的准备，预先进行模拟“冷试验”，熟练掌握所要进行的操作。

二、操作放射性物质时，辐射工作人员应按要求穿戴防护服、工作服、防护眼镜、帽子、口罩及手套等个人防护用品，并正确佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，充分利用长柄镊、长柄钳等工具增加操作距离。

三、操作放射性物质时，杜绝任何可能通过呼吸道、消化道以及皮肤渗透而进入体内的操作，如：口吸溶液、对口吹气、手擦液体等，严禁在高活区内进食、饮水、化妆、吸烟等。

四、对放射性物质执行开瓶、分装、稀释、配药、标记等可能产生放射性气体、气溶胶的操作时，必须在有适当负压的通风橱内完成。

五、放射性物质开瓶前应认真核对，开瓶时小心谨慎，防止液体溅洒，取用放射性物质应做到熟练、迅速操作，尽可能缩短近距离接触时间。

六、对于易造成表面污染的操作，应在铺有塑料或不锈钢等易去污的工作台面上或搪瓷盘内进行。操作液态放射性物质时，工作台面或搪瓷盘内应再铺上吸水纸或其他液体吸附材料。

七、放射性物质取用后，应及时将剩余的放射性物质放回专用储存容器内，并放回贮存场所，转移液态放射性物质时应小心谨慎，严防倾洒。

八、将放射性物质引入患者体内前，应认真核对患者姓名、诊治项目、目的、适应症及禁忌症等情况，特别是育龄期女性患者。

九、对患者进行注射前，应仔细观察、检查注射部位的血管、皮肤、关节等情况，做到快速、准确注射，并注意药物是否泄漏于静脉周围，规定的

活度是否全部注入。

十、给患者口服药物前，注意检查患者能否正常吞咽，叮嘱患者服药时不要漏在口外，服药时应观察药物是否全部服下，并注意患者是否出现呕吐的任何指征。

十一、给患者注射或口服放射性物质后，应引导患者在指定区域内候诊或留观，叮嘱患者不要随意走动，使用专用卫生间。

十二、操作完毕后，应对工作台表面进行表面污染检测，以便及时发现放射性污染，做好污染清除工作并记录。

十三、操作完毕后，应对个人防护用品进行表面污染检测，对沾有放射性物质的用品（如：工作服、手套、口罩等），按照放射性固废处置，放入指定废物桶内，严禁将其带离高活区。

十四、操作完毕后，应对辐射工作人员手部进行表面污染检测，发现放射性污染及时进行冲洗，严禁未冲洗接触高活区以外的物品，尤其注意接触电话、电脑、开关、水龙头等。

十五、进行表面污染监测时，应注意避免放射性物质沾染检测仪器，一旦发生污染应及时进行擦洗。

十六、脱摘手套时须注意防止皮肤沾染，可利用各种镊子或纸巾进行交替操作，对于手部、手臂上的伤口应提前裹上防水物品。

十七、操作完毕后，辐射工作人员应及时撤离高活区，在满足工作需要的前提下，避免在工作场所的高活区做不必要的停留。

十八、操作放射性物质所产生的放射性废物，应严格按照放射性废物管理制度进行处理。辐射工作场所每天应进行湿式清扫，清扫工具要专用，且不得带出辐射工作场所。

## 许昌市人民医院表面去污操作规程

一、如因操作不慎或意外事故造成放射性液体倾洒，应首先迅速用液体吸附材料进行吸附，防止其流动扩大污染面，然后用拖把、抹布沾清水擦洗污染面，再用吸水纸擦干，最后进行表面污染监测，若监测不达标，重复擦洗，直至符合要求。

二、在擦洗过程中应注意从污染区边缘向中心螺旋渐进，避免扩大污染面积。擦洗使用的拖把、抹布用清水冲洗，然后进行表面污染监测，若监测达标，则置于指定位置，下次重复使用，若监测不达标，则将其视为放射性固废处置。

三、一般情况下物体表面的放射性污染用清水冲洗即可除去大部分，剩余较牢固的污染物可选用有效的去污剂处理。每次去污后要用表面污染监测仪检查去污效果，达到规定的表面污染控制水平后方可重启使用。

四、表面污染随着时间的延长，部分放射性物质在物体表面形成了牢固性结合，去污难度增加，故一旦发生表面污染，应做到立即去污。

五、体表沾染放射性物质时，应迅速用流水冲洗，然后使用肥皂、洗手液或去污剂进行清洗，流水冲洗3~5遍，直到监测结果达标。

六、表面去污操作产生的放射性固体废物，应按要求妥善存放于废物间内进行衰变处理，不得混入一般固体废物。

七、表面去污操作人员穿戴的工作服、手套、鞋、帽等，在操作结束后要及时换下，并进行表面污染监测，若监测不达标，将其置于指定位置进行静置衰变，直到监测结果达标。

# 许昌市人民医院医用 X 射线诊断设备操作规程

一、开机前检查设备完整性，观察电源工作状态和环境温湿度状况，按照设备对环境温湿度的要求，使用空调、除湿机等进行调节。

二、开机后设备进入自检程序，自检完毕后，给予足够的预热时间，预热期间不做其他操作，同时注意观察设备运行状态，发现异常情况，立即停止作业，待问题解决后方可重新启用。

三、开始曝光前，仔细核对受检者信息，按规定对受检者进行摆位，并向受检者介绍检查方式、过程及注意事项，最大程度争取受检者配合。

四、开始曝光前，对受检者的非透照部位予以防护，同时对无关人员进行清场，如特殊原因需对受检者扶携时，陪检者应穿戴防护用品，并尽量避免主束，远离射线管。

五、开始曝光前，应检查控制台面上各项仪表是否显示正常，各项功能按键是否选择正确，应注意结合诊断需要，选择合理的曝光参数。

六、曝光过程中，应注意观察设备运转是否正常，出现异常情况，应立即停止作业，并及时上报检修，待恢复正常后方可重新工作。

七、设备运行期间，对于随时出现的液体应立即予以清理，防止流入设备内部，造成设备故障。

八、设备使用完毕，按规定程序关机，应首先将控制台电脑关闭，再切断设备电源，并在停机后进行检查。

九、每天工作完毕，将辅助用品归还原处，断开控制室及曝光室内电器设备的电源，随后锁好门窗后方可离开。

## 许昌市人民医院辐射工作场所分区管理规定

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的要求，把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射安全管理和职业照射控制。

一、将辐射工作场所内需要和可能需要专门的防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

二、将辐射工作场所内通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的控制区以外区域定为监督区。

三、辐射工作场所控制区出入口应设置明显的电离辐射警示标志，并安装工作状态指示灯，最大限度的避免发生误照射事故。

四、射线装置辐射工作场所将曝光室屏蔽体以内区域设定为控制区，限制无关人员进入；将控制室及四周屏蔽墙外 1 米内区域设定为监督区，监督区内除辐射工作人员外，限制其他人员居留时间。

五、放射源辐射工作场所将后装机屏蔽体以内区域设定为控制区，限制无关人员进入；将东侧控制室和缓冲区、南侧准备间，西侧及北侧屏蔽墙外 1 米内区域设定为监督区，监督区内除辐射工作人员外，限制其他人员居留时间。

六、非密封放射性物质工作场所将分装室、服碘室、储源室、废物间、患者卫生间、清洁间、给药后留观区、急救室作为控制区管理；服药前候诊区、卫生通过间、淋浴间、更衣间、甲功吸碘率测定室、医生办公室、医生值班休息室和医生卫生间作为监督区管理。

# 许昌市人民医院场所辐射环境检测计划与方案

## 一、检测计划

1. 射线装置或含源设备或非密封放射性物质工作场所投入运行前,在最大工况条件下,开展1次全面的辐射水平检测。

2. 射线装置或含源设备或非密封放射性物质工作场所正常运行后,每年委托有资质的检测机构开展1次辐射水平检测。

3. 视工作开展情况不定期对放射源工作场所、非密封放射性物质工作场所及射线装置工作场所自行开展辐射水平检测。

4. 当出现下列情况之一时,应增加临时性检测,视情况自行组织开展或委托有资质的检测机构开展。

- 1) 放射源进行回收倒装时或贮源器经过较大维修;
- 2) 射线装置闲置超过3个月,根据需要重新启用;
- 3) 射线装置X射线系统组件发生更换或经过较大维修;
- 4) 辐射工作场所的屏蔽防护设施发生更换或经过较大维修。

## 二、检测方案

### 1. 年度检测

年度检测由委托的检测机构开展,检测机构按照相关技术规范要求制定检测方案,辐射安全管理机构安排人员对检测方案进行审核,各辐射工作场所安排1名辐射工作人员予以配合。

### 2. 日常检测

#### 1) 检测人员

日常检测由辐射安全与环境保护管理机构组织开展,每次检测由至少两名辐射工作人员共同完成。

## 2) 检测仪器

便携式 X- $\gamma$  辐射监测仪、表面污染监测仪等。

## 3) 检测内容

① 射线装置或含源设备在正常工作情况下，测量辐射工作场所关注点处的 X- $\gamma$  辐射剂量率。

② 非密封放射性物质工作场所在正常工作情况下，根据操作使用的核素种类、数量和操作方式，测量辐射工作场所关注点处的 X- $\gamma$  辐射剂量率和表面污染水平。

## 4) 检测布点

① 对有实体屏蔽机房的射线装置或含源设备，分别在机房四周屏蔽体、观察窗及防护门外表面 30cm 处布点，另外需要关注防护门四周门缝、管线穿墙口处、工作人员操作位以及其他人员可能到达的位置，对于机房正上或正下有人员活动的区域，还应在正上方离地 30cm 处、正下方离地 1.7m 处布点，具体检测点位可根据实际情况进行调整。

② 对无实体屏蔽机房的射线装置，分别在划定的控制区或监督区边界、人员所在位置以及其他需关注的位置处布点，具体检测点位可根据实际情况进行调整。

③ 对非密封放射性物质工作场所，辐射剂量率检测分别在控制区内各房间四周屏蔽体、防护门外表面 30cm 处，通风橱、注射窗等设备屏蔽体外表面 30cm 处，放射性固废收集桶、曝露于地面使人员可以接近的放射性废液收集罐体和管道屏蔽体外表面 30cm 处，放射性物质专用贮存场所屏蔽体外表面 30cm 处布点，具体检测点位可根据实际情况进行调整。

④ 对非密封放射性物质工作场所，表面污染水平检测分别在分装室、注射室、候诊室、留观室、患者卫生间、储源室、废物间等控制区各功能用房的工作台面、设备表面、墙壁和地面，放射性废物桶和包装袋表面，洗手

池表面，工作人员手部、皮肤暴露部分及工作服、手套、鞋、帽等处布点，具体检测点位可根据实际情况进行调整。

### 三、管理要求

1. 建立辐射环境检测档案，安排专人负责管理，按要求妥善保存各项检测报告及检测记录，并按要求向生态环境部门上报。

2. 日常检测人员应熟悉检测仪器的性能和正确操作方法，并在检测期间按要求正确佩戴个人剂量计和剂量报警仪。

3. 日常检测记录应包括：测量对象、测量条件、测量方法、测量仪器、测量时间和测量人员等信息，并确保记录清晰完整，数据准确有效。

4. 日常检测工作必须保证独立性，任何人员不得干扰辐射检测工作的顺利开展，不得人为干预检测结果，影响准确性判断。

5. 检测结果应及时通告相关辐射工作人员，发现检测结果异常时，应立即停止辐射工作，并查明原因，待问题解决后方可重启运行。

## 许昌市人民医院监测仪表使用与校验管理制度

一、辐射检测仪器安排专人负责妥善保管，定期进行检查与维护，确保其满足正常使用要求，保证检测数据、结果的准确性和可靠性。

二、检测仪器使用者必须熟知辐射环境检测的相关技术标准及要求，熟练掌握检测仪器的正确操作方法、操作步骤。

三、检测仪器应严格按照仪器说明书使用，注意轻拿轻放，避免磕碰、摔坏，降低仪器测量精度。

四、检测仪器出现损伤、破坏、操作失灵等影响正常使用的情況时，应停止使用，并及时联系厂家售后或供应商进行维修，维修正常后，方可重新启用，任何人员不得随意拆卸或更改仪器设置的相关参数。

五、检测仪器存放应做好“防寒、防热、防潮、防尘、防火”工作，应注意保持仪器外表面清洁。

六、检测仪器保管人员在回收、借出仪器时，均应记录，并在回收、借出时分别验证仪器的工作状态。

七、检测仪器应定期开展计量校检或与已通过校检的仪器进行比对，相邻两次校检或比对间隔一般不超过 12 个月。

八、建立检测仪器管理档案，安排专人负责管理，按要求妥善保存仪器校检证书或比对记录。

## 许昌市人民医院辐射工作人员个人剂量管理制度

一、辐射工作人员应自觉接受个人剂量检测，在工作中按要求正确佩戴个人剂量计，同时注意妥善保管，不得随意放置和人为损坏，若意外损坏或丢失，应及时上报更换。若因自身管理不善造成检测结果超标，由本人承担全部后果。

二、个人剂量检测委托取得相应资质的技术服务机构承担，检测周期通常为 1~3 个月。当有人调离辐射工作岗位时，单独对其开展个人剂量检测；个人剂量检测结果应及时告知本人，当出现结果异常时，应积极配合查明原因，并主动上报生态环境及卫生部门，采取必要的改进措施。

三、建立辐射工作人员个人剂量检测档案，安排专人负责管理，主要包括：收发个人剂量计、索取检测报告、向检测单位反映人员变动情况、可疑结果调查和档案管理等。

四、辐射工作人员的个人剂量管理档案应妥善终身保存，辐射工作人员有权查阅、复印本人的个人剂量检测档案。

五、对于受到事先计划的特殊受照人员（如事故现场处置人员），工作结束后应将其个人剂量计立即送检。

六、辐射工作人员在工作时，除佩戴个人剂量计外，还应按要求携带个人剂量报警仪。

## 许昌市人民医院辐射工作人员培训考核管理制度

一、满足辐射工作岗位要求，准备从事辐射工作的人员，以及考核合格证书有效期即将期满的人员，均应按要求参加辐射安全与防护培训考核。

二、针对仅从事III类射线装置使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由单位辐射安全与环境保护管理小组按照“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”（<http://fushe.mee.gov.cn/>）和“辐射安全培训”微信公众号公布的考核规则自行组织考核，自行考核规则及要求如下：

1. 从公布的试题库中抽取题目组成考核试卷，全部题型均为客观题，包括单选题（仅有 1 个正确答案）和多选题（有 2 个及以上正确答案），试题总数应不少于 50 道，其中多选题不少于 10 道。

2. 抽取的题目应与参加考核人员日常工作有较强关联性，其中法律法规、基础知识占比均不得低于 20%。

3. 自行考核采取闭卷方式，时长 45 分钟，考核时应有专人监场，得分达到试卷总分的 3/4 及以上视为通过考核。

4. 自行考核记录由专人负责妥善保存，保存时间不低于 5 年；包括：作答试卷原件、考核成绩；参加考核人员姓名、工作部门、联系方式；考核时间、监考人、监考人联系方式。

三、对于仅从事III类射线装置使用活动以外的其他辐射工作人员均应在“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加相应的视频培训学习，并在学习结束后报名参加集中考核，集中考核规则及要求如下：

1. 集中考核采用闭卷、计算机化考试方式，即在计算机终端获取试题、作答并提交答题结果，时长 45 分钟。

2. 集中考核内容包括公共科目和专业科目两部分。公共科目主要内容为

辐射工作人员在实际工作中需要掌握的法律法规和电离辐射通用知识。专业科目主要内容为辐射工作人员在实际工作中需要掌握的专业知识，分为不同类别，辐射工作人员根据从事的工作内容选择对应的类别进行报名。每位考生一年最多可获得三次考核报名机会。

3. 集中考核题型均为客观题，分为单选题和多选题，试卷总分 120 分，得分在总分 75%（90 分）及以上视为合格。

四、辐射安全与防护培训考核必须由本人完成，不得找人替代，须严格遵守考核纪律；辐射安全专职管理人员负责进行监督，未按要求通过考核的人员，不得从事辐射工作。

五、经常组织开展辐射安全相关的宣教活动，普及辐射安全知识，提高辐射安全意识；对于新实施的辐射安全相关法律、法规及标准等，由辐射安全与环境保护管理小组组织开展培训学习。

六、建立人员培训管理档案，安排专人负责管理，按要求妥善保存辐射工作人员的培训记录及考核合格证书等资料。

# 许昌市人民医院辐射安全与防护设施维护维修制度

## 一、维护维修内容

1. 辐射工作场所的安全联锁装置、紧急停机装置、视频监控设施、通风换气设施和工作状态警示灯等是否运行正常，是否存在隐患。

2. 辐射工作场所的警示标识是否张贴规范，是否存在脱落、残破或遗漏情况，警戒线是否存在磨损，警示灯是否正常工作。

3. 辐射检测仪器设备是否正常工作，是否按要求进行校检或比对，是否满足检测准确性及可靠性要求。

4. 辐射工作场所的防护门传动装置、自闭装置是否正常工作，润滑油是否需要添加或更换，驱动部分的松紧度是否符合要求。

5. 辐射工作场所的屏蔽墙是否存在脱落，观察窗是否存在裂纹。

6. 辐射防护用品是否妥善存放，是否存在折损。

7. 放射性物质的贮存是否规范，是否满足安全可靠，通风橱是否正常工作，放射性废水衰变池存液情况，是否满足排放要求。

## 二、维护维修要求

1. 辐射安全与环境保护管理机构定期组织对辐射工作场所的辐射安全与防护设施进行巡查，发现问题或隐患，积极落实整改，确保其始终保持良好的工作状态。

2. 射线装置维修完成后，或者辐射安全与防护问题整改完成后，应通过辐射安全管理机构验收，必要时可委托监测单位进行监测，确认符合要求后方可再次投入使用。

3. 做好射线装置或含源设备“五防”（防寒、防热、防潮、防尘和防火）工作，按设备厂家要求做好预防性维护保养，降低设备故障率。

4. 铅衣、铅帽、铅围脖等防护用品应规范使用，在使用过后整理放回原位，并注意平放，不可长时间挂放，避免折叠或损坏降低防护效果，如有出现损毁，应及时上报进行更换。

5. 每年委托有资质的机构对射线装置开展质量控制检测，对辐射工作场所周围开展辐射环境检测。

### 三、重大问题管理措施

1. 建立健全各项辐射安全管理制度，包括：岗位职责、操作规程、人员培训、场所监测等。

2. 明确责任、定期检查，除辐射工作人员每天自查外，规定辐射安全管理机构定期开展检查，制定检查表，对照规定的方法和标准逐条逐项进行核查并记录，发现问题或隐患及时处理。

3. 加强对辐射安全与防护设施的日常管理，发现安全联锁失常、控制台紧急停止按钮失灵、场所环境检测数据异常等问题时，应停止操作，待问题解决后方可重启运行。

4. 建立、健全危险源信息反馈制度并严格贯彻实施，对信息反馈和隐患整改的情况，辐射安全管理机构组织进行考核。

5. 射线装置出现故障时，辐射工作人员要立即停用并切断电源，及时上报维修，待问题解决后方可重启运行。

## 许昌市人民医院防止误操作和意外照射的安全措施

一、成立辐射安全管理机构，设置专职管理人员，制定详细、完整的辐射安全管理制度，并要求全体辐射工作人员在工作中认真执行。

二、辐射工作人员全部按要求参加辐射安全培训考核，持证上岗；非辐射工作人员未经允许严禁擅自进入辐射工作场所，禁止操作射线装置。

三、辐射工作人员按要求参加岗前培训，熟练掌握各项操作技能，严格按照操作规程或设备使用说明书进行作业。

四、辐射工作场所按要求设置安全联锁装置、紧急停机装置、自动闭门装置、视频监控系统、通风换气系统和工作状态警示灯等设施，并在醒目位置张贴电离辐射警示标识，划定警戒线。

五、射线装置电源钥匙指定专人负责妥善保管，不随意放置，不得擅自出借，每次工作结束后，做好交接工作。

六、每次开始曝光前，核实确认辐射工作场所内无无关人员停留、防护门正常关闭、警示灯正常开启、各项参数设置无误后，再进一步操作；发现任何异常情况应暂缓曝光，待问题解决后方可重启。

七、辐射工作人员在工作时根据需要正确使用个人防护用品，佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。

八、射线装置运行期间，发现异常情况，立即停止出束，断开电源，并及时上报检修，设备检修工作由专业人员完成，严禁私自拆装、维修，射线装置检修完毕，经检验合格后方可重新开展工作。

九、定期对射线装置及辐射工作场所的各项安全防护设施进行巡查，保证其处于良好的运行状态，发现问题或隐患及时处理。

十、定期委托有资质的检测机构开展辐射安全与防护检测，发现问题或

隐患及时处理。

十一、经常组织开展辐射安全与防护宣教活动，提高职业人员的自我防护意识，同时向公众普及辐射安全与防护知识。

十二、加强假期期间放射性同位素及射线装置的安保工作，按照法律、法规要求做好日常辐射安全管理。

十三、建立放射性同位素和放射源管理台账和使用情况记录，定期进行核对、盘查，做到账物相符。

十四、放射性同位素和放射源不使用时应在专用容器中妥善保存，并在容器外表面张贴醒目的标识，由专人负责保管，以防丢失、被盗。

十五、放射性同位素和放射源设置专用贮存场所或贮存设施，实行“双人双锁”管理，安装视频监控和防盗门，采取防火、防水措施，不与易燃、易爆及腐蚀性物品一起存放。

十六、放射性同位素工作场所实行分区管理，人员通行和放射性物质传递路线严格按国家相关规定执行，防止交叉污染。

十七、需对放射源屏蔽容器进行开、关操作时，应避免身体部位进入放射线束的照射范围，并尽量缩短操作时间，操作完毕立即离开。

## 许昌市人民医院 X 射线诊断中受检者防护规定

一、在 X 射线诊断中，必须重视对受检者的防护，应提前选择适当的检查方法，认真做好 X 射线检查的正当性判断，减少一切不必要的照射。

二、在 X 射线诊断中，必须遵循实践正当性和辐射防护最优化原则，使确有正当理由所受的医疗照射，保持在可以合理达到的最低水平。

三、正确、合理地使用 X 射线检查，除临床必需的透视检查外，应尽量采用摄影方式，选择合适的照射野和曝光参数，同时应做到谨慎细心，规范操作，避免因操作不当导致重复照射。

四、配备供受检者使用的防护用品，并在检查前指导其正确使用，确保在检查时对其非受检部位采取有效的防护措施。

五、对育龄期女性进行腹部或骨盆部位的 X 射线检查前，应首先询问其婚育状况，待孕及怀孕的女性受检者在检查前，应提前告知 X 射线影响，并征得临床主管医师、受检者本人及其家属同意。

六、对儿童进行 X 射线检查时，应特别注意加强对儿童性腺、骨髓及眼晶体等敏感器官的防护。

七、正常情况下，在 X 射线诊断中除受检者外，其他人员不得停留在曝光室内；特殊情况下，受检者需要扶携时，应对陪检者采取防护措施。

八、严格执行检查资料的登记、保存、提取和借阅制度，不得因资料管理、受检者转诊等原因使其接受不必要的重复照射。

## 许昌市人民医院辐射工作人员职业健康管理制度

一、辐射工作人员应年满 18 周岁，具备完全民事行为能力，上岗前经过职业健康体检，符合辐射工作人员的职业健康要求。

二、辐射工作人员上岗后应自觉接受职业健康管理，按规定进行职业健康体检，两次检查间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查，当脱离辐射工作岗位时，应进行离岗前的职业健康体检。

三、辐射工作人员的职业健康体检结果应及时告知本人，符合职业健康要求的可继续从事辐射工作；对发现不宜继续从事辐射工作的人员，应及时调离辐射工作岗位，并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的人员，应及时予以安排。

四、建立辐射工作人员职业健康监护档案，安排专人负责管理，职业健康监护档案应为辐射工作人员终身保存，辐射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。

五、辐射工作人员中若出现怀孕情况，应及时通报，可申请调离辐射工作岗位，哺乳期妇女在哺乳期间亦可申请调离辐射工作岗位。

六、参加辐射事故应急处理或受到事故照射的辐射工作人员，应及时进行健康检查或者医疗救治，并按照国家有关标准进行医学随访观察。

# 许昌市人民医院放射源管理规定

## 一、放射源进出口、转让

1. 放射源进出口、转让活动必须遵照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，办理相关审批与备案手续。

2. 放射源进出口、转让活动完成之日起 20 日内，应向向许昌市生态环境局提交备案。

3. 放射源只能在持有许可证的单位之间转让，禁止向无证或者超出许可种类和范围的单位转让放射源，且未经批准不得转让放射源。

## 二、放射源回收、送贮

1. 后装机使用的Ⅲ类放射源闲置或者废弃后 3 个月内将其交回生产单位或者返回原出口方；确实无法交回生产单位或者返回原出口方的，申请送交河南省放射性废物库集中贮存。

2. 放射源交回生产单位或返回原出口方，在活动完成之日起 20 日内向河南省生态环境厅备案；送交河南省放射性废物库集中贮存，在活动完成之日起 20 日内向许昌市生态环境局备案。

## 三、放射源使用管理

1. 建立放射源管理档案，安排专人负责管理，按要求妥善保存放射源转让审批表、备案表、放射源编码卡、转让协议等资料。

2. 建立放射源管理台帐，记载核素名称、出厂日期、出厂活度、标号、编码、类别、用途、场所、来源和去向等事项。

3. 贮存、领取、使用、归还放射源时，应进行检查、登记，填写放射源领取使用记录、出入库记录，做到账物相符。

4. 操作使用放射源须经过批准，严禁无关人员及无证人员操作，在操作

前要做好一切准备工作，并严格控制操作时间，合理使用辅助工具和屏蔽设施，尽可能降低辐射影响。

#### 四、放射源贮存管理

1. 放射源设置专用贮存场所（后装治疗室）或贮存设施（贮源罐、贮源箱），并在醒目位置设置电离辐射警告标志，配备中文警示说明。

2. 放射源在非使用期间封闭存放在后装治疗机的储源器内，后装治疗室采取有效的防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全措施，并实行“双人双锁”管理，确保非使用期间放射源的安全妥善保管。

3. 后装治疗室内配备 1 个应急贮源铅罐和 1 个保险柜，用于特殊情况下放射源的贮存，如在装源、换源时发生放射源脱落事故或者在使用期间发生放射源脱落事故，可将脱落的放射源及时置于应急贮源铅罐内，然后将铅罐置于保险柜内妥善保管，以最快速度消除辐射影响。

4. 后装机装源、换源期间，当新源已经送达，旧源未能第一时间更换，可将新源（自带铅罐）置于保险柜内妥善暂存；当替换的旧源未能及时运走，亦可将旧源（已导入铅罐）置于保险柜内妥善暂存。

5. 后装治疗室不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品，按要求配备灭火器材。一旦发生火灾，优先对储源器进行灭火并抢离现场，防止屏蔽体受损造成放射源失控。

# 许昌市人民医院非密封放射性物质管理规定

## 一、非密封放射性物质进出口、转让

1. 非密封放射性物质进出口、转让活动必须遵照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，办理相关审批与备案手续。

2. 分批次转让非密封放射性物质的，转入单位可以每6个月报所在地省级生态环境主管部门审查批准；非密封放射性物质进出口、转让活动完成之日起20日内，应向所在地市级生态环境主管部门提交备案。

3. 非密封放射性物质只能在持有许可证的单位之间转让。禁止向无许可证或者超出许可种类和范围的单位转让非密封放射性物质。未经批准不得转让非密封放射性物质。

## 二、非密封放射性物质使用管理

1. 非密封放射性物质采取外购形式，安排专人负责管理，到货后认真核对核素名称、出厂日期、总活度等信息，作好账册登记工作，并及时通知患者开展检查或治疗，以减少浪费。

2. 贮存、领取、使用、归还非密封放射性物质时，应进行检查、登记，填写非密封放射性物质领取使用记录、出入库记录，做到账物相符。

3. 非密封放射性物质必须由通过辐射安全与防护培训考核的人员操作，严禁无关人员及无证人员操作。

4. 操作非密封放射性物质时，要严格控制操作时间，做好一切准备工作后方可进行操作，同时应根据非密封放射性物质的类型和活度，合理使用辅助工具和屏蔽设施，尽可能降低辐射影响。

5. 非密封放射性物质使用时，将其取出放入通风橱，并在通风橱内完成开瓶、分装、稀释、配药等操作。

6. 非密封放射性物质使用时,应认真记录使用日期、核素名称、使用量、剩余量、用途、服药人和核对人等项目。

7. 患者给药时应执行严格的核对制度,仔细核对患者姓名、年龄及给药剂量,确认无误后方可实施注射(或口服),患者用药后要注意观察,针对出现的问题及时采取应对措施。

8. 建立严格的交接制度,做好非密封放射性物质的交接工作,交接人员当面核实非密封放射性物质的类别及数量,并进行记录。

### 三、非密封放射性物质贮存管理

1. 非密封放射性物质不使用时,应妥善存放在贮存场所或设施内,存放位置应合理有序,易于存取,同时做好标记,以防差错。

2. 非密封放射性物质应当单独存放,不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放,并安排专人负责管理。

3. 非密封放射性物质贮存场所或设施应采取有效的防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全措施,并应在醒目位置设置电离辐射警示标识,配备中文警示说明。

## 许昌市人民医院放射性废物管理规定

一、放射性废物的安全管理，坚持减量化、无害化、妥善处置、确保安全的原则。

二、设置放射性废物专职管理人员，按照相关法律、法规要求，对产生的放射性废物进行收集、包装、贮存，并建立相应的记录。

三、本院产生的放射性固废主要包括：带放射性的注射器、药瓶、棉棒、吸水纸、服药杯、清洗拖把、抹布等。放射性固废应统一收集，妥善包装，集中贮存，且不与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放，贮存场所应采取有效的防火、防盗、防射线泄漏的安全防护措施。

四、放射性固废统一收集在工作场所内的污物衰变箱，污物衰变箱内置专用塑料袋，待收集到一定量时，将废物袋密封，并在外部注明收存时间、核素类别等信息，置于废物间内贮存，同时做好相应的记录。

五、对于注射器等含尖刺及棱角的放射性固废，应先装入硬纸盒或其他不易破漏的包装材料，然后再装入专用塑料袋。污物衰变箱放置点应避开辐射工作人员工作和经常走动的区域。

六、放射性固废按核素类别原则上应存放不低于 10 个半衰期，若放置一段时间后，经剂量率和表面污染检测，能够达到清洁解控水平，可按照一般医疗废物处理。

七、收集、贮存放射性固废时，辐射工作人员应穿戴好个人防护用品，正确佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，并严格控制接触时限。

八、本院产生的放射性废液主要包括：含放射性的药品残液、患者排泄物、用药后呕吐物及场所清洗水、污染物洗涤水等。放射性废液全部经独立的污水管道统一收集在多级并联的衰变池内，衰变池交替使用，废液收集到

一定量时，对该级衰变池进行封闭静置衰变，待暂存超过 10 个半衰期后再排入污水管网，同时做好相应的记录。

九、本院产生的放射性废气主要包括：放射性碘蒸气、气溶胶，经高效过滤后，最终通过专用的排风管道排入大气，管道口应高出周围最高建筑物，废气滤芯应注意及时更换，并作为放射性固废处理。

十、运输放射性核素所使用的包装容器应统一存放在废物间内，等待供货商集中回收，不能乱放，防止丢失。

十一、接受放射性核素治疗或检查的患者，须使用专用卫生间、痰盂、垃圾桶，严禁随地吐痰，活动仅限于限制区域内；辐射工作人员应提前将注意事项告知患者。

## 许昌市人民医院射线装置管理规定

一、建立射线装置管理台帐，安排专人负责管理，记录名称、型号、类别、管电压、管电流、用途、使用场所、来源和去向等事项。

二、射线装置只允许通过辐射安全与防护考核的人员操作，其他人员严禁随意进入辐射工作场所，严禁操作设备。

三、射线装置有新增或报废情况，应及时更新管理台账，并在《全国核技术利用辐射安全申报系统》中完善相关信息。

四、辐射工作人员做好射线装置的规范使用及维护保养工作，使其保持良好的工作状态，定期对射线装置进行巡查，发现异常情况应立即停用并及时上报维修，待问题解决后方可重启运行。

五、射线装置不使用时，切断设备电源，并由专人负责保管电源开关钥匙，防止无关人员及无证人员操作，造成误照射事故。

六、做好射线装置的使用交接工作，每次交接时均认真检查核实射线装置的状态，发现问题及时反馈，严禁其带“病”运行。

七、射线装置出现故障，及时通知厂家委派专业人员检修，其他人员不得擅自拆卸、维修，射线装置维修期间应确保不出束。

八、报废射线装置须按规定对其高压射线管进行拆解或去功能化，并将有关报废登记情况上报许可证发证部门。

九、射线装置退役时，应交给有处置资质的单位或设备生产厂家回收处理，杜绝私自处置或无人管理。

## 附件6

# 许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目 辐射安全防护方案及预期运行情况说明

### 一、后装治疗机拟使用放射源及工作量情况

我单位拟在医院2号楼负二层新建1个后装治疗机房，并使用1台后装治疗机，配置2枚<sup>192</sup>Ir放射源（后装治疗机使用1枚，交替换源1枚，废旧放射源不暂存），用于开展放射治疗项目。

本项目后装机正常运行后，预计每周治疗人数最多约30人，每人最大治疗时间约8min，年工作天数250天（按50周计）。

### 二、后装治疗机房拟采取屏蔽防护措施

表1 后装治疗机房采取的屏蔽防护措施一览表

机房内部空间尺寸	北墙和南墙间距 5.0m	迷道尺寸	净长 5.0m、净宽 1.5m、净高 3.1m
	西墙和迷道内墙间距 4.0m	迷道外墙	900mm 混凝土
	地板和顶棚间距 3.1m	迷道内墙	700mm 混凝土
北墙	700mm 混凝土	南墙	700mm 混凝土
西墙	700mm 混凝土	顶棚	700mm 混凝土
防护门	电动门，不锈钢板内嵌 8mmPb		
	门洞宽×高：1.5m×2.3m，门体宽×高：1.8m×2.6m（门体与门洞四周搭接各 150mm）		

注：屏蔽墙采用一次性浇筑，混凝土密度 $\geq 2.35\text{g/cm}^3$ ，铅密度 $\geq 11.3\text{g/cm}^3$ 。

### 三、防护用品及检测仪器配置

我单位拟为辐射工作人员配备防护用品和检测仪器，具体配备情况见表2。

表2 本项目拟配置的检测设备及个人防护用品

场所名称	检测设备或防护用品名称	拟配置情况	相关情况说明
后装治疗机	便携式辐射检测仪	1台	拟购，型号未定
	固定式辐射检测仪	1台	拟购，型号未定
	个人剂量报警仪	2台	拟购，型号未定
	个人剂量计	若干	辐射工作人员每人1枚（定期更换）



## 附件7

### 许昌市人民医院新增后装治疗机应用项目 人员年剂量管理限值及场所剂量率控制限值

一、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)和《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)对职业照射和公众照射剂量限值的相关规定,并结合项目实际情况,对本项目正常运行后职业照射和公众照射提出如下管理限值。

序号	类别	标准限值	管理限值
1	职业照射	20mSv/a	5mSv/a
2	公众照射	1mSv/a	0.1mSv/a

二、根据《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)对辐射工作场所屏蔽体外剂量率的相关规定,对本项目正常运行后辐射工作场所周围各关注点处的剂量率提出如下控制限值。

序号	关注点位置	剂量率控制限值
1	四周屏蔽墙外 30cm 处	2.5 $\mu$ Sv/h
2	顶棚外 30cm 处	2.5 $\mu$ Sv/h
3	防护门外 30cm 处	2.5 $\mu$ Sv/h



## 附件8

核技术利用辐射安全与防护考核

# 成绩报告单



王晓辉，男，1975年06月02日生，身份证：411081197506025959，于2020年06月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20HA0200013

有效期：2020年06月08日至2025年06月08日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

# 成绩报告单



李承泽，男，1996年01月19日生，身份证：410426199601192515，于2021年06月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21HA0200196

有效期：2021年07月01日至2026年07月01日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



陈泳钢，男，1993年03月21日生，身份证：411002199303212539，于2022年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22HA0200218

有效期：2022年10月09日至2027年10月09日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



张晓丹，女，1990年12月16日生，身份证：411023199012165527，于2020年06月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20HA0200009

有效期：2020年06月08日至2025年06月08日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



马呵，女，1997年02月27日生，身份证：411023199702277526，于2022年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22HA0200206

有效期：2022年10月09日至 2027年10月09日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



河南省东明放射卫生技术服务有限公司  
年剂量检测评价报告

报告编号: HNOL(GRJL)[202312]第120282

第1页共5页

检测项目	外照射个人剂量监测	检测方法	热释光剂量法
用人单位	许昌市人民医院	委托单位	许昌市人民医院
检测/评价依据	GBZ128-2019 职业性外照射个人监测规范		
检测室名称	实验室	检测类别/目的	常规/委托
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪 /RGD-3D/SC1606-63	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片)-LiF(Mg,Cu,P)
监测日期:	2022年12月05日 -- 2023年11月30日		

## 评价结论:

本单位96名放射工作人员2022-2023年度个人剂量当量均未超过20mSv,其年有效剂量符合国家标准GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中规定的职业照射剂量限值的要求。

检测报告专用章

2023年12月22日

## 检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
00008602A0001	朱朝选	男	诊断放射学(2A)	4	0.41
00008602A0002	刘静	女	诊断放射学(2A)	4	0.54
00008602A0003	李文举	男	诊断放射学(2A)	4	0.46
00008602A0004	张岩	男	诊断放射学(2A)	4	0.54
00008602A0005	海姗姗	女	诊断放射学(2A)	3	0.43
00008602A0007	张会敏	女	诊断放射学(2A)	4	0.49
00008602A0008	杨怡斐	女	诊断放射学(2A)	4	0.62
00008602A0009	苏琳茗	女	诊断放射学(2A)	4	0.49
00008602A0010	范浩杰	男	诊断放射学(2A)	4	0.40
00008602A0011	王坤	男	诊断放射学(2A)	4	0.45
00008602A0012	赵锐	女	诊断放射学(2A)	4	0.30
00008602A0013	秦鹏	男	诊断放射学(2A)	4	0.61

编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
00008602A0014	王恒业	男	诊断放射学(2A)	4	0.53
00008602A0015	袁鹏飞	男	诊断放射学(2A)	4	0.64
00008602A0016	靳宛	女	诊断放射学(2A)	4	0.49
00008602A0017	郑皓洋	男	诊断放射学(2A)	4	0.64
00008602A0018	王洪运	男	诊断放射学(2A)	4	0.85
00008602A0019	丁科	男	诊断放射学(2A)	4	0.55
00008602A0022	何冰	男	诊断放射学(2A)	4	0.61
00008602A0023	孙盼盼	女	诊断放射学(2A)	4	0.69
00008602A0024	郑爱琴	女	诊断放射学(2A)	4	0.56
00008602A0025	申道远	男	诊断放射学(2A)	4	0.49
00008602A0026	李艳艳	女	诊断放射学(2A)	4	0.60
00008602A0027	宋俊杰	男	诊断放射学(2A)	4	0.63
00008602A0054	✓ 王晓辉	男	诊断放射学(2A)	4	0.42
00008602A0056	✓ 李承泽	男	诊断放射学(2A)	4	0.50
00008602A0057	✓ 陈泳刚	男	诊断放射学(2A)	4	0.51
00008602A0058	✓ 张晓丹	女	诊断放射学(2A)	4	0.52
00008602A0061	苏亚芳	女	诊断放射学(2A)	4	0.56
00008602A0062	汪思颖	女	诊断放射学(2A)	4	0.42
00008602A0063	邢非	男	诊断放射学(2A)	3	0.51
00008602A0064	赵绍辉	男	诊断放射学(2A)	4	0.64
00008602A0065	俎小华	男	诊断放射学(2A)	4	0.70
00008602A0066	牛晓龙	男	诊断放射学(2A)	4	0.58
00008602A0067	徐汇川	男	诊断放射学(2A)	4	0.37
00008602A0068	张铁锋	男	诊断放射学(2A)	4	0.74
00008602A0069	宋晓雨	男	诊断放射学(2A)	4	0.75
00008602A0070	韩戈飞	男	诊断放射学(2A)	4	0.58
00008602A0071	李慧霞	女	诊断放射学(2A)	4	0.63

编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
00008602A0072	司华锋	男	诊断放射学(2A)	3	0.40
00008602A0073	冯才政	男	诊断放射学(2A)	4	0.61
00008602A0074	苏志辉	男	诊断放射学(2A)	4	0.58
00008602A0075	田伟	男	诊断放射学(2A)	4	0.62
00008602A0077	申建利	男	诊断放射学(2A)	4	0.57
00008602A0078	霍晓峰	男	诊断放射学(2A)	3	0.40
00008602A0079	吴红友	男	诊断放射学(2A)	4	0.50
00008602A0080	李林鹏	男	诊断放射学(2A)	4	0.63
00008602A0081	石新成	男	诊断放射学(2A)	4	0.54
00008602A0082	康新峰	男	诊断放射学(2A)	2	0.19
00008602A0083	刘曙光	男	诊断放射学(2A)	4	0.50
00008602A0084	孙英杰	男	诊断放射学(2A)	4	0.64
00008602A0088	胥世凡	男	诊断放射学(2A)	4	0.51
00008602A0090	李龙	男	诊断放射学(2A)	4	0.54
00008602A0091	刘军科	男	诊断放射学(2A)	4	0.50
00008602A0092	杨红跃	男	诊断放射学(2A)	4	0.67
00008602A0093	郭俊超	男	诊断放射学(2A)	4	0.57
00008602A0094	袁亚锋	男	诊断放射学(2A)	4	0.66
00008602A0095	赵志杰	男	诊断放射学(2A)	4	0.51
00008602A0097	李永冰	男	诊断放射学(2A)	4	0.54
00008602A0099	张志勇	男	诊断放射学(2A)	4	0.38
00008602A0101	王慧娟	女	诊断放射学(2A)	4	0.56
00008602A0102	孟晓辉	女	诊断放射学(2A)	4	0.42
00008602A0103	杨亭	女	诊断放射学(2A)	4	0.58
00008602A0104	万飞	男	诊断放射学(2A)	4	0.54
00008602A0105	陈冠宇	男	诊断放射学(2A)	4	0.43
00008602A0106	李博文	男	诊断放射学(2A)	4	0.54

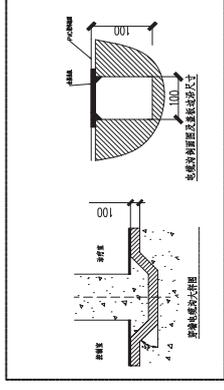
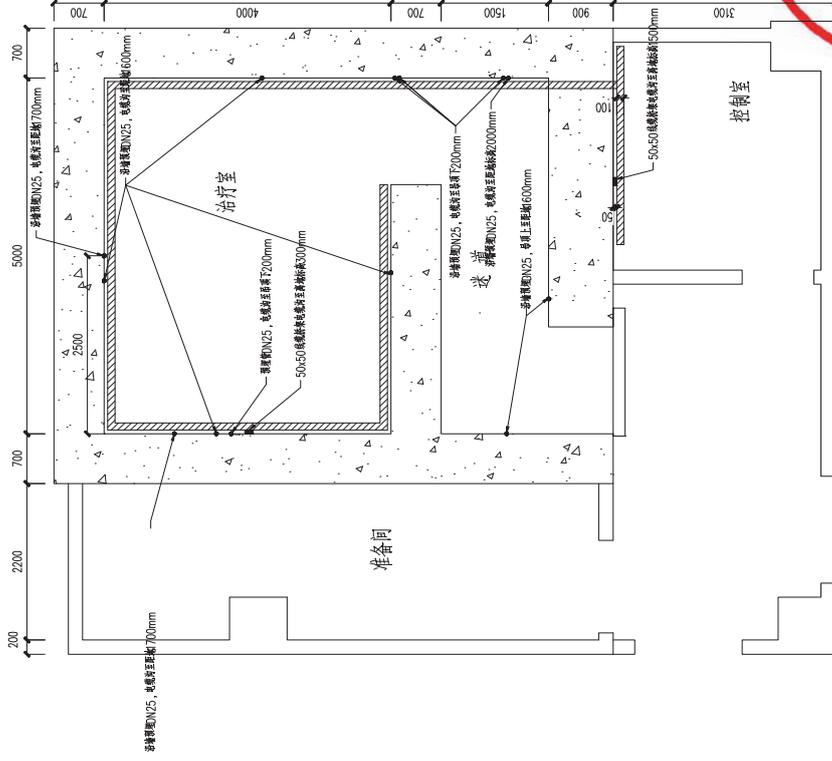
编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
00008602A0111	张令	男	诊断放射学(2A)	4	0.68
00008602A0112	党大高	男	诊断放射学(2A)	3	0.46
00008602A0113	蒋佳佳	女	诊断放射学(2A)	4	0.65
00008602A0117	孟凡斐	女	诊断放射学(2A)	4	0.58
00008602A0118	赵文歌	女	诊断放射学(2A)	4	0.54
00008602A0119	马呵	男	诊断放射学(2A)	4	0.53
00008602A0120	孟炎	男	诊断放射学(2A)	4	0.58
00008602A0121	许壮壮	男	诊断放射学(2A)	4	0.71
00008602A0126	张纬东	男	诊断放射学(2A)	3	0.62
00008602A0127	吴浩	男	诊断放射学(2A)	3	0.50
00008602A0128	李阳	男	诊断放射学(2A)	3	0.48
00008602A0129	候宇豪	男	诊断放射学(2A)	3	0.58
00008602A0130	杨文博	男	诊断放射学(2A)	3	0.48
00008602A0131	娄兰婷	女	诊断放射学(2A)	3	0.64
00008602A0132	吴新潮	男	诊断放射学(2A)	2	0.17
00008602A0133	代益博	男	诊断放射学(2A)	2	0.43
00008602A0134	司华峰	男	诊断放射学(2A)	1	0.19
00008602A0135	霍晓锋	男	诊断放射学(2A)	1	0.17
00008602E0030	李海亮(内)	男	介入放射学(2E)	4	0.66
00008602E0031	李海亮(外)	男	介入放射学(2E)	4	0.70
00008602E0032	黄迁祥(内)	男	介入放射学(2E)	4	0.62
00008602E0033	黄迁祥(外)	男	介入放射学(2E)	4	0.96
00008602E0036	王亚杰(内)	男	介入放射学(2E)	4	0.67
00008602E0037	王亚杰(外)	男	介入放射学(2E)	4	0.77
00008602E0038	贺晓娜(内)	女	介入放射学(2E)	4	0.66
00008602E0039	贺晓娜(外)	女	介入放射学(2E)	4	0.82
00008602E0040	闫寒露(内)	女	介入放射学(2E)	4	0.56
00008602E0041	闫寒露(外)	女	介入放射学(2E)	4	0.91

编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
00008602E0042	王朝 (内)	男	介入放射学 (2E)	4	0.65
00008602E0043	王朝 (外)	男	介入放射学 (2E)	4	0.80
00008602E0044	冯明锡 (内)	男	介入放射学 (2E)	4	0.67
00008602E0045	冯明锡 (外)	男	介入放射学 (2E)	4	0.81
00008602E0046	司文龙 (内)	男	介入放射学 (2E)	4	0.51
00008602E0047	司文龙 (外)	男	介入放射学 (2E)	4	0.82
00008602E0048	程飞 (内)	男	介入放射学 (2E)	4	0.55
00008602E0049	程飞 (外)	男	介入放射学 (2E)	4	0.67
00008602E0052	魏杨海 (内)	男	介入放射学 (2E)	4	0.58
00008602E0053	魏杨海 (外)	男	介入放射学 (2E)	4	0.75
00008602E0109	张秀菊 (内)	女	介入放射学 (2E)	4	0.48
00008602E0110	张秀菊 (外)	女	介入放射学 (2E)	4	0.83
00008602E0123	孟炎 (外)	男	介入放射学 (2E)	4	0.79
00008602E0124	许壮壮 (外)	男	介入放射学 (2E)	4	0.83
00008602E0136	郜晗 (内)	男	介入放射学 (2E)	4	0.58
00008602E0137	郜晗 (外)	男	介入放射学 (2E)	4	1.06

(以下空白)

签发人: 冯建设  
 2023年12月22日  
 检验检测专用章





墙体材料

密度不小于2.35kG/m³ 粘聚混凝土

说明:

1. 电缆为 100mm x 100mm (宽、深), 距墙 50mm, 电缆穿墙做密封处理, 做密封活盖板;
2. 系统连接盒安装位置距电缆 0mm x 50mm 电缆桥架, 电缆均可至桥架顶端 300/1500mm;
3. 墙面预埋管需做密封, 密封、对焊, 密封管沿管槽敷设管径 DN25mm 管, 连接至电缆时, 具体位置参照高配柜见柜体去铜排法, 预埋管弯头不得做 90 度弯头, 建议做 45 度弯头;
4. 墙面预埋管其墙体侧需做密封措施并做密封图 -05 ; NCLDAL2299a
5. 上述事项均由与合同中设备组提供方案提供。



注意: 所有预埋线管不能做 90 度弯头, 建议做 45 度弯头。

Providers of  
Radiotherapy  
Solutions



本图版权归属医科达公司所有, 未经医科达公司书面允许, 任何公司或个人不得复制或发行本图部分及全部内容, 本图非建筑设计图纸

后装机房电缆沟及预埋管布局图

许昌市人民医院

图号: NCLDAL2299a

日期: 2024.09.25

比例: 1: 75

日期:

单位: mm

页数: 共6页

图幅尺寸:

A3

医科达(上海)医疗器械有限公司