

核技术利用建设项目

三门峡市中心医院新增医用电子直线加速器应用项目

环境影响报告表

(报批版)

建设单位：三门峡市中心医院

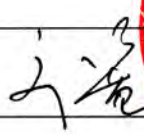
编制时间：二〇二六年八月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

三门峡市中心医院新增医用电子直线加速器应用项目

环境影响报告表

建设单位:	三门峡市中心医院 (加盖公章)		
法人代表:			(签名或盖章)
通讯地址:	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段		
邮政编码:	472000	联系人:	李源
电子邮箱:	/	联系电话:	15903986609

编制单位和编制人员情况表

项目编号	c24o7t		
建设项目名称	三门峡市中心医院新增医用电子直线加速器应用项目		
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		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	三门峡市中心医院		
统一社会信用代码	1241120048245064A		
法定代表人（签章）	刘宽		
主要负责人（签字）	刘宽		
直接负责的主管人员（签字）	李源		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	河南赛立核检测技术有限公司		
统一社会信用代码	91410100MA9M4QM R6B		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
万桂英	03520240541000000070	BH 043651	万桂英
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
万桂英	项目工程分析与源项；结论与建议。	BH 043651	万桂英
李焜鹏	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；辐射安全与防护；环境影响分析；辐射安全管理。	BH 011648	李焜鹏

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位河南赛立核检测技术有限公司（统一社会信用代码91410100MA9M40MR6B）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三门峡市中心医院新增医用电子直线加速器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）的编制主持人为万桂英（环境影响评价工程师职业资格证书管理号03520240541000000070，信用编号BH043651），主要编制人员包括李焜鹏（信用编号BH011648）、万桂英（信用编号BH043651）（依次全部列出）等2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：河南赛立核检测技术有限公司



2026 年 08 月 04 日



统一社会信用代码
91410100MA9M40MR6B

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 河南赛立核检测技术有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 王艳娜

经营范围 一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环保咨询服务；安全咨询服务；计量技术服务；标准化服务；环境保护监测；生态环境监测（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：检验检测服务；安全生产检验检测；放射性污染监测；室内环境检测（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本 贰佰万圆整

成立日期 2022年09月19日

住所 河南省郑州市市辖区郑东新区兴荣街32号2号楼东1单元24层2415号

登记机关



2026 年 04 月 08 日



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，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职业资格。



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



姓名：万桂英

证件号码：61052319890913226X

性别：女

出生年月：1989年09月

批准日期：2024年05月26日

管理号：03520240541000000070





环境影响评价信用平台

当前位置: 首页 > 编制单位诚信档案

编制单位诚信档案

编制单位诚信档案

单位名称: 河南赛立核检测技术有限公司

统一社会信用代码:

住所: 请选择

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	编制人员数量 点击可进行排序	当前状态	信用记录
1	河南赛立核检测技术有限公司	91410100MA9M40MR6B	河南省-郑州市-郑州东区-兴荣街32号2号楼东1单元24层2415号	2	4	正常公开	详情

编制单位诚信档案信息

河南赛立核检测技术有限公司

注册时间: 2026-04-28

当前状态: 正常公开

当前记分周期内失信记分

0

2026-04-29 ~ 2027-04-28

信用记录

基本情况

基本信息

单位名称: 河南赛立核检测技术有限公司

统一社会信用代码:

91410100MA9M40MR6B

住所: 河南省-郑州市-郑州东区-兴荣街32号2号楼东1单元24层2415号

变更记录

信用记录

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 3 本

报告书 0

报告表 3

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 6 名

具备环评工程师职业资格

2

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)

编制人员情况

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	近三年编制报告表	当前状态
1	万桂英	BH04365	03520240541000000070			正常公开
2	贾金丽	BH015113	12354143511410134			正常公开
3	王艳娜	BH011518				正常公开
4	王士茂	BH011493				正常公开
5	王琳	BH011443				正常公开
6	李焜鹏	BH011648				正常公开

信用记录

河南赛立核检测技术有限公司

注册时间：2026-04-28 当前状态： 正常公开

记分周期内失信记分

第1记分周期
0
2026-04-29~2027-04-28

第2记分周期

第3记分周期

第4记分周期

第5记分周期

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	下一页 »	尾页	当前 1 / 20 条, 跳到第 1 页	跳转	共 0 条	

信用记录

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2记分周期
0
2022-04-21~2023-04-20

第3记分周期
0
2023-04-21~2024-04-20

第4记分周期
0
2024-04-21~2025-04-20

第5记分周期
0
2025-04-21~2026-04-20

第6记分周期
0
2026-04-21~2027-04-20

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	下一页 »	尾页	当前 1 / 20 条, 跳到第 1 页	跳转	共 0 条	

信用记录

李焜鹏

注册时间：2019-11-07 当前状态： 正常公开

记分周期内失信记分

第3记分周期
0
2021-11-07~2022-11-06

第4记分周期
0
2022-11-07~2023-11-06

第5记分周期
0
2023-11-07~2024-11-06

第6记分周期
0
2024-11-07~2025-11-06

第7记分周期
0
2025-11-07~2026-11-06

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	下一页 »	尾页	当前 1 / 20 条, 跳到第 1 页	跳转	共 0 条	



河南省社会保险个人权益记录单 (2026)

单位：元

证件类型	居民身份证(户口簿)	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	河南赛立核检测技术有限公司			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	31187.26	2145.36	0.00	107	2145.36	33332.62

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	3831	●	3831	●	3831	-
02	3831	●	3831	●	3831	-
03	3831	●	3831	●	3831	-
04	3831	●	3831	●	3831	-
05	3831	●	3831	●	3831	-
06	3831	●	3831	●	3831	-
07	3831	●	3831	●	3831	-
08				-		-
09				-		-
10				-		-
11				-		-
12				-		-

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，—表示正常参保。



数据统计截止至：2026.07.16 13:47:59

打印时间：2026-07-16



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证(户口簿)	证件号码	411502199204218713			
社会保障号码	411502199204218713	姓 名	李焜鹏	性别	男	
联系地址	河南省郑州市二七区			邮政编码	450000	
单位名称	河南赛立核检测技术有限公司			参加工作时间	2014-11-01	

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	36451.14	2145.36	0.00	122	2145.36	38596.50

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
	2016-03-01	参保缴费	2016-03-01	参保缴费	2016-03-01	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	3831	●	3831	●	3831	-
02	3831	●	3831	●	3831	-
03	3831	●	3831	●	3831	-
04	3831	●	3831	●	3831	-
05	3831	●	3831	●	3831	-
06	3831	●	3831	●	3831	-
07	3831	●	3831	●	3831	-
08				-		-
09				-		-
10				-		-
11				-		-
12				-		-

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，—表示正常参保。



数据统计截止至：2026.07.17 10:57:51

打印时间：2026-07-17

目 录

表 1 项目基本情况 1

表 2 放射源 13

表 3 非密封放射性物质 13

表 4 射线装置 14

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） 15

表 6 评价依据 16

表 7 保护目标与评价标准 18

表 8 环境质量和辐射现状 24

表 9 项目工程分析与源项 30

表 10 辐射安全与防护 33

表 11 环境影响分析 44

表 12 辐射安全管理 64

表 13 结论与建议 75

表 14 审批 78

附 图

附图 1 直线加速器机房设计图

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 本项目所在区域辐射环境现状检测报告
- 附件 4 建设单位辐射安全管理制度及辐射事故应急预案
- 附件 5 本项目辐射安全防护方案及预期运行情况说明
- 附件 6 职业人员及公众人员年剂量管理限值
- 附件 7 职业人员辐射安全与防护培训合格证书
- 附件 8 职业人员个人剂量检测报告
- 附件 9 本项目加速器机房原有环评批复文件

表 1 项目基本情况

项目名称		三门峡市中心医院新增医用电子直线加速器应用项目				
建设单位		三门峡市中心医院（信用代码：12411200418245064A）				
法人代表	刘宽	联系人	李源	联系电话	15903986609	
注册地址		河南省三门峡市湖滨区崤山路中段				
建设地点		三门峡市湖滨区文化路与崤山西路交叉口西三门峡市中心医院内				
总投资		1300 万元	环保投资	83 万元	环保投资比例	6.38%
项目性质		☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其他			占地面积	约 260m ²
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类			
		☐ 使用	☐ I 类（医疗使用） ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类			
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物			
		☐ 销售	/			
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类			
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类			
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类			
	其他	/				

1.1、建设单位概况

三门峡市中心医院（以下简称“建设单位”）始建于 1956 年，位于三门峡市湖滨区崤山路中段，是一所集医疗、教学、科研、康复、保健、康养、急救和技术指导为一体的区域医疗中心。

建设单位本部占地 182.3 亩，编制床位 2190 张，设 71 个临床病区、16 个医技科室，职工 2400 余人，其中硕博研究生 200 余人、高中级职称 1500 余人。建设单位实施紧密型城市医疗集团管理，下辖 4 所专科医院、2 个中心、2 个分院及 3 个社区卫生机构；拥有 1 个国家重点专科建设项目，2 个省级区域医疗中心，13 个省级医学重点学科/专科，14 个专科学院，以及 1 个省级重点实验室、2 个省级慢性病防治中心、4 个省级科研创新平台、5 个省级诊疗中心分中心、7 个标准化重症监护病区、8 个省级质控分中心。建设单位医疗救治中心完善，拥有国家级胸痛中心、心脏康复中心、高级卒中中心和创伤救治中心、危重孕产妇救治中心、危重新生儿救治中心等多个省市级中心；拥有 3.0T 核磁共振、PET-CT、直线加速器、血管造影机等先进的医疗设备。

表 1 项目基本情况

1.2、项目建设背景及由来

根据医院发展需要，改善就医环境，满足患者治疗需求，建设单位在现有核技术利用基础上，拟在 10 号楼负一层放疗中心预留直线加速器机房新增使用 1 台山东新华 XHARX6 型医用电子直线加速器进行放射治疗。该预留机房已进行环境影响评价，并于 2018 年 2 月 8 日取得原河南省环境保护厅的批复，批复文号豫环审[2018]22 号；因在批复有效期内未开工建设，需重新编制环境影响评价文件。

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<射线装置分类办法>的公告》的规定，本项目属于“五十五、核与辐射”——“172 核技术利用建设项目”——“使用 II 类射线装置”，应编制环境影响报告表。

受建设单位委托，河南赛立核检测技术有限公司（以下简称“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，收集了相关的技术资料，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

本项目建设地点位于建设单位 10 号楼负一层放疗中心，建设内容及规模：拟新增使用 1 台山东新华 XHARX6 型医用电子直线加速器，无电子线治疗模式。常规模式下 X 射线最高能量 6MV、最大输出剂量率 6Gy/min；FFF 模式下 X 射线最高能量 6MV、最大输出剂量率 12Gy/min，属于 II 类射线装置。

表 1-1 本次拟开展的核技术应用项目

装置名称	生产厂家	设备型号	数量	类别	主要技术参数	场所位置
医用电子直线加速器	山东新华医疗器械股份有限公司	XHARX6	1 台	II 类	① 常规模式：6MV、6Gy/min； ② FFF 模式：6MV、12Gy/min。 ③ 配套 CBCT（锥形束 CT）（最大管电压 150kV，最大管电流 500mA），进行图像引导。	10 号楼负一层放疗中心

备注：根据建设提供资料，本项目直线加速器开展精确放疗，拟利用 10 号楼负一层现有 XHCT-16 型 CT 进行模拟定位。

1.4、现有核技术应用项目情况

建设单位持有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

表 1 项目基本情况

III类、V类放射源；使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所，证书编号：豫环辐证[10303]，有效期至：2028年9月27日。

表 1-2 建设单位现有核技术应用项目

(放射源)

序号	核素名称	类别	总活度 (Bq) × 枚数	编码	使用场所	环评情况	验收情况
1	Ir-192	III类	3.7E+11×2	NL26IR010353	放疗中心	豫环审 [2021]33号	2022.7.26 通过自主验收
2	Sr-90	V类	1.48E+9×1	RU25SR000555	核医学科	备案号：202641120200000100	

(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）	场所等级	环评情况	验收情况
1	Tc-99m	4.81E+8	1.20E+13	乙级	豫环辐表 [2008]106 号	豫环辐验 [2014]31 号
2	I-131	7.59E+8	1.85E+12	乙级		
3	I-125	5.55E+4	1.39E+7	丙级		
4	F-18	1.48E+9	9.37E+12	乙级	豫环辐表	
5	Sr-89	3.70E+7	3.70E+9	乙级	[2013]29 号	
6	P-32	1.85E+8	4.44E+11	乙级	重新申领 许可证	
7	I-125 （粒子）	7.40E+8	1.48E+11	乙级	备案号：201841120200000124	

备注：建设单位于2017年12月在原非密封放射性物质工作场所新增使用核素P-32，同时增加已许可核素Tc-99m、I-131、F-18的用量，建设单位编制了辐射安全分析报告并重新申领了辐射安全许可证。

(射线装置)

序号	装置名称	规格型号	生产厂家	类别	使用场所	环评情况	验收情况
1	16排CT	Optima CT540	美国GE	III类	CT中心	备案号：201941120200000144	
2	24排CT	Incisive CT	飞利浦	III类	CT中心	备案号：202141120200000025	
3	40排CT	uCT 528	上海联影	III类	CT中心	备案号：202641120200000092	
4	CT	Revolution Apex Essential	美国GE	III类	CT中心		
5	64排CT	INCISIVE	飞利浦	III类	CT中心	备案号：202041120200000138	
6	CT	Revolution CT	美国GE	III类	CT中心		
7	大口径CT	XHCT-16	山东新华	III类	放疗中心		
8	直线加速器	Synergy	医科达	II类	放疗中心	豫环审 [2018]48号	2022.2.19 通过自主验收

表 1 项目基本情况

9	SPECT	VC Hawkeye 4	美国 GE	Ⅲ类	核医学科	三环辐登表 [2013]01 号	三环辐验 [2013]1 号
10	PET/CT	uMI Vista Pro	上海联影	Ⅲ类	核医学科	重新申领许 可证	/
11	数字减影血管造 影机（DSA）	Allura Xper FD20	飞利浦	Ⅱ类	介入科	三环审 [2022]2 号	2025.3.17 通过自主验收
12	数字减影血管造 影机（DSA）	Innova IGS530	美国 GE	Ⅱ类	介入科		
13	数字减影血管造 影机（DSA）	Artis Zee Ceiling	西门子	Ⅱ类	介入科	三环审 [2021]24 号	2022.2.19 通过自主验收
14	数字减影血管造 影机（DSA）	Azurion 5M20	飞利浦	Ⅱ类	介入科	三环审 [2026]6 号	正在开展 自主验收
15	DR	新东方 1000ND	北京万东	Ⅲ类	康养中心	备案号：202041120200000138	
16	口腔 X 射线机	CS2100	芬兰英迈杰	Ⅲ类	口腔科	备案号：201841120200000017	
17	乳腺 DR	Selenia Dimensions	豪洛捷	Ⅲ类	普放中心	备案号：202141120200000015	
18	数字胃肠机	EXAVISTA	日立医疗	Ⅲ类	普放中心		
19	DR	VX3733-sYS	锐珂医疗	Ⅲ类	普放中心		
20	口腔 CBCT	Planmeca Promax3D	芬兰普兰梅卡	Ⅲ类	口腔科	备案号：201941120200000074	
21	移动 C 形臂	Siemens AG	西门子	Ⅲ类	麻醉手术室		
22	移动 C 形臂	Cios Select	西门子	Ⅲ类	麻醉手术室		
23	曲面断层 全景 X 光机	OC200D	芬兰英迈杰	Ⅲ类	口腔科	三环辐登表 [2013]01 号	三环辐验 [2013]1 号
24	数字化拍片机	DRX-Evolution	锐珂医疗	Ⅲ类	普放中心	备案号：201841120200000124	
25	移动 DR	XR800418	锐珂医疗	Ⅲ类	普放中心		
26	移动 DR	XR800419	锐珂医疗	Ⅲ类	普放中心		
27	移动 DR	7200C	深圳蓝韵	Ⅲ类	普放中心	备案号：202441120200000044	
28	高频数字医用 诊断 X 射线机	新东方 1000U1	北京万东	Ⅲ类	体检中心		
29	16 排 CT	MX 16-sliceCT	飞利浦	Ⅲ类	CT 中心	备案号：201841120200000005	
30	骨密度仪	Horizon-Wi	豪洛捷	Ⅲ类	普放中心	备案号：202041120200000138	
31	移动 C 形臂	Cios Fusion	西门子	Ⅲ类	麻醉手术室	备案号：202141120200000025	
32	移动 C 形臂	NewDawn 3D	苏州歌锐医疗	Ⅲ类	麻醉手术室	备案号：202641120200000092	
33	车载 DR	DR1000	山东新华	Ⅲ类	体检中心	备案号：201941120200000144	

备注: 建设单位 PET/CT 分子影像中心原有 1 台 uMI510 型 PET/CT, 2026 年 4 月在该 PET/CT 工作场所更新 1 台 uMI Vista Pro 型 PET/CT, 建设单位编制了辐射安全分析报告并重新申领了辐射安全许可证。。

表 1 项目基本情况

建设单位自开展核技术利用项目以来，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除一台飞利浦 Azurion 5M20 型 DSA 正在开展自主验收外，其他项目均已按要求履行了相应的环保手续。

1.5、现有核技术应用项目管理情况

1) 建设单位成立了放射防护管理委员会，管理委员会统筹协调全院辐射安全管理工作，各成员职责明确。建设单位制定并落实了详细、完整且可操作性较好的辐射安全管理制度（见附件 4），包括：《辐射安全管理规定》、《辐射工作人员岗位职责》、《医用直线加速器操作规程》、《场所辐射环境检测计划与方案》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《辐射工作场所分区管理规定》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员职业健康管理制度》、《辐射安全与防护设施维护维修制度》、《防止误操作和意外照射的安全措施》、《射线装置管理规定》、《辐射安全保卫管理制度》、《放（辐）射事件应急处理预案》等。现有管理制度内容较为全面，建设单位严格落实各项规章制度，确保各辐射防护设施运行正常。

2) 建设单位制定了《辐射工作人员培训管理制度》，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，必须全部参加辐射安全与防护考核或自主培训考核，并取得合格证书方可从事辐射工作，做到全员持证上岗。

3) 建设单位现有辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，并定期委托有资质的河南省正信检测技术有限公司开展个人剂量检测，检测结果未见异常。建设单位每年均委托有资质的单位对辐射工作场所进行年度检测，各辐射工作场所检测结果均满足相关标准要求。

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》的相关要求，现有核技术应用项目运行以来，未发生辐射事故，无辐射问题投诉。

1.6、项目周围环境简况

1.6.1、建设单位地理位置

三门峡市中心医院位于三门峡市湖滨区文化路与崤山西路交叉口西，其东侧为文化路，南侧为虢国西路，西侧为院外居民区，北侧为崤山西路。

表 1 项目基本情况

建设单位所在地理位置详见图 1-1。

1.6.2、项目外环境关系

本项目直线加速器位于建设单位 10 号楼负一层放疗中心，10 号楼地上五层，地下一层。其东侧为院内道路，南侧为院内道路和 6 号楼，西侧为院内道路和 9 号楼，北侧为院内过道、8 号楼和 12 号楼。

本项目外环境关系详见图 1-2。

1.6.3、项目平面布置

本项目直线加速器机房东侧为现有医科达加速器机房，南侧为控制室、电气机房、风机房（10 号楼负一层）和土层（10 号楼一层），西侧和北侧为土层，正上方为 10 号楼北侧楼外平台（平台与加速器机房之间为 4 米厚土层），正下方为土层。

10 号楼负一层平面布置详见图 1-3，10 号楼一层平面布置详见图 1-4。

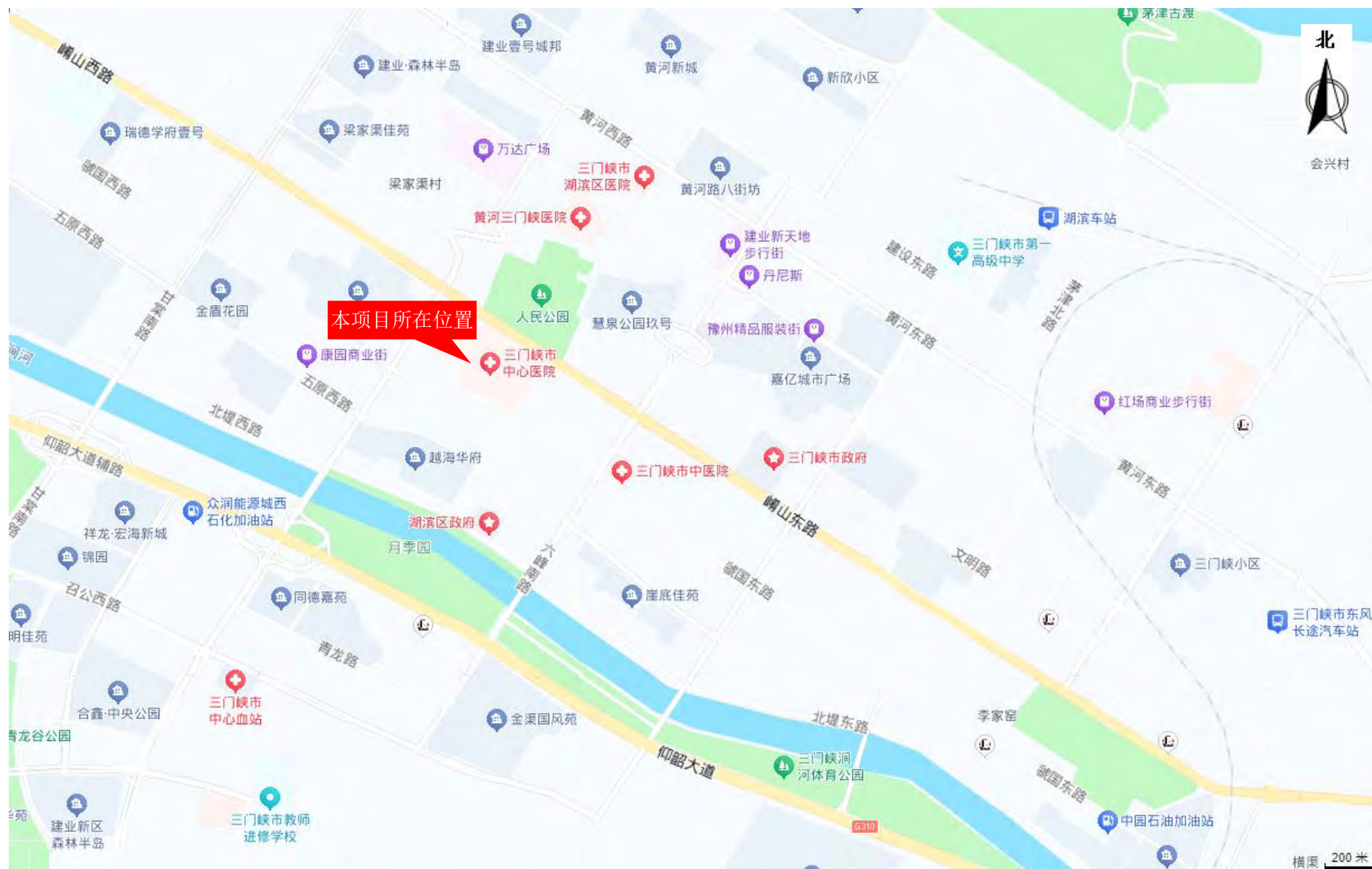


图 1-1 建设单位所在地理位置图



图 1-2 本项目外环境关系图

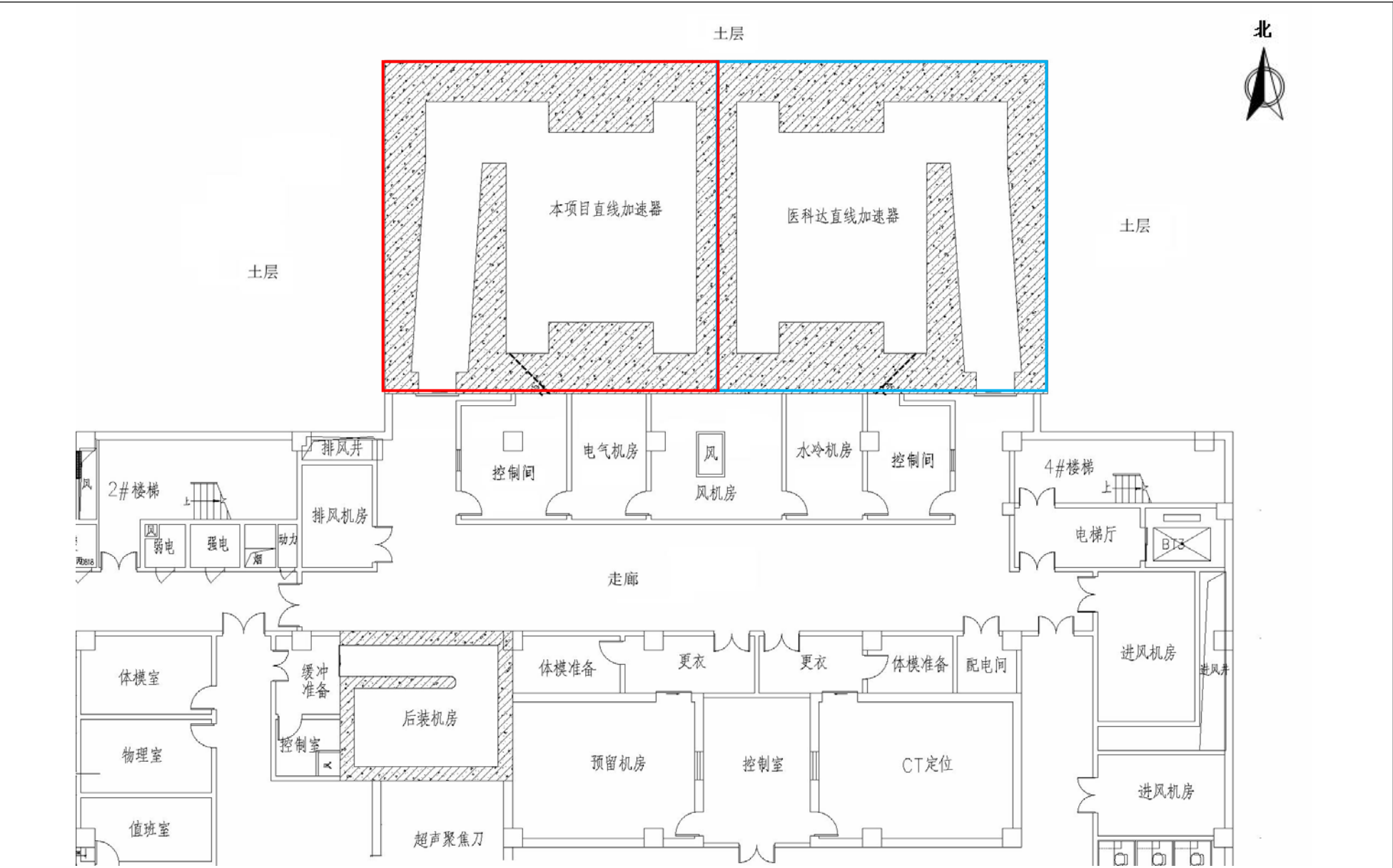


图 1-3 10 号楼负一层放疗中心平面布置图（局部）

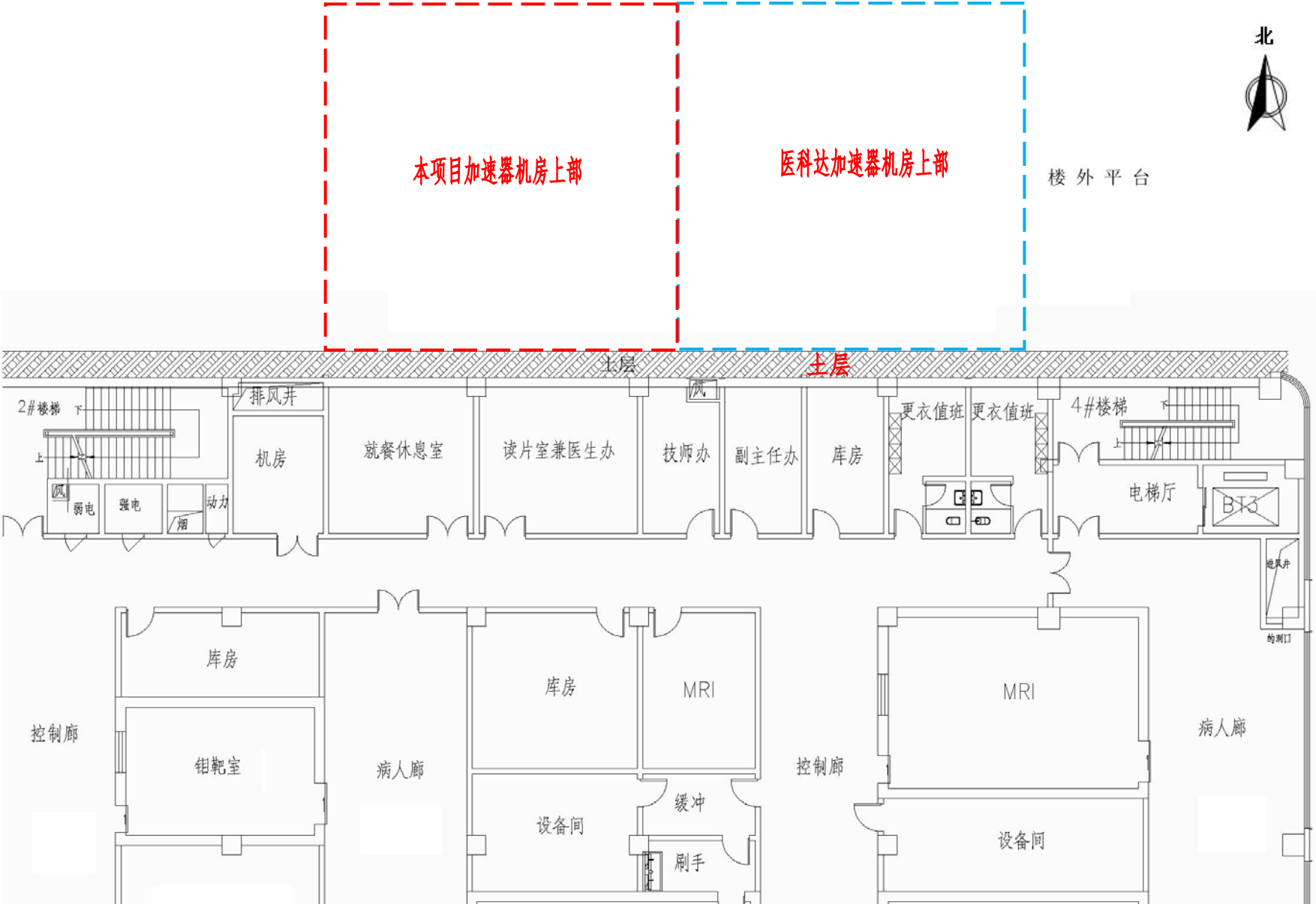


图 1-4 10 号楼一层平面布置图（局部）

表 1 项目基本情况

1.7、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能力进行评价。 1.8、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。 1.9、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。 1.10、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。 1.11、选址合理性 本项目直线加速器位于建设单位 10 号楼负一层放疗中心，放射治疗工作场所采取集中建设，并设置在多层建筑物底层的一端，避开了儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域，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。 本项目位置相对偏僻，周围人员活动较少，相对远离了医院内的非放射诊疗就诊患者及公众人员，辐射工作场所周围 50m 范围内无常住居民。

表 1 项目基本情况

综上所述，本项目选址是合理的。

1.12、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基本标准》（GB 18871-2002）中的“辐射防护实践正当性”原则。

1.13、预计环保投资

本项目预算总投资 1300 万元，其中环保投资 83 万元，占总投资的 6.38%。

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	直线加速器	机房屏蔽防护设计与施工（含内部装修）	50.0
		机房辐射安全与防护措施 （安全联锁、警示标志、视频监控、对讲系统、紧急停机等）	10.0
		机房通风系统设计与施工	7.0
2	辐射检测仪器设备（固定式辐射检测仪、个人剂量报警仪）		3.5
3	辐射安全管理（人员培训、体检、个人剂量检测等）		5.5
4	环保技术咨询（环评、环保验收、辐射环境检测等）		7.0
5	环保投资合计		83
6	预算总投资		1300
7	环保投资比例		6.38%

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
/	不涉及	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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	额定电流（mA）/剂量率（Gy/h）	用途	工作场所	备注
1	医用电子直线加速器	II类	1	XHARX6	电子	常规模式：X 射线最高能量 6MV FFF 模式：X 射线最高能量 6MV	常规模式：最大剂量率 6Gy/min（360Gy/h） FFF 模式：最大剂量率 12Gy/min（720Gy/h）	放射治疗	10 号楼负一层放疗中心	拟购

(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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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（μA）	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	数量	
/	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
加速器 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。
加速器废靶件	固态	/	/	/	/	/	不暂存	加速器更换或退役的废靶件交生产厂家或有资质的单位回收。

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/m³；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/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

6.1、法规文件

- 1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过），2026 年 8 月 15 日起施行；
- 2) 《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；
- 3) 《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；
- 4) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（第四次修订），2021 年 1 月 4 日起施行；
- 5) 《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；
- 6) 《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；
- 7) 《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；
- 8) 《关于发布<射线装置分类>的公告》（公告 2017 年第 66 号），2017 年 12 月 5 日起施行；
- 9) 《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；
- 10) 《河南省辐射污染防治条例》，2016 年 3 月 1 日起施行；
- 11) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 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 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T 201.2-2011）；
- 6) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- 7) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

表 6 评价依据

8) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)；

9) 《室内空气质量标准》(GB/T 18883-2022)。

6.3、其他

1) 《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020)；

2) 医用电子直线加速器使用场所监督检查技术程序(NNSA HQ-08-JD-IP-033)；

3) 《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ 98-2020)；

4) 本项目环境影响评价委托书(详见附件 1)；

5) 本项目区域辐射环境背景水平检测报告(详见附件 3)；

6) 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 X 射线能量随距离增加而衰减的特性，按照《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“7.核技术利用建设项目环境影响报告书的内容和格式，第一章，1.5 评价范围和保护目标”中要求：“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽边界外 50m 的范围”，“8.核技术利用建设项目环境影响报告表的内容和格式”中无明确要求。考虑到该项目的实际情况，参考报告书的要求，确定本项目评价范围为“以直线加速器机房屏蔽墙外 50m 范围内区域作为评价范围”（详见图 1-2）。

7.2、保护目标

本项目评价范围内无常住人员，保护目标重点关注：从事本项目辐射活动的职业人员，以及在本项目周围活动的公众人员。

表 7-1 本项目主要环境保护目标

场所	主要保护目标	所在位置（方位）	距离	人员规模	照射类型
直线加速器	放疗科职业人员	加速器机房南侧控制室	紧邻	10 人	职业照射
	受治疗患者家属	加速器机房南侧走廊	0~10m	流动	公众照射
	设备维护维修人员	加速器机房南侧电气机房、风机房	紧邻	2~3 人	
	10 号楼附近经停的公众	加速器机房上方平台	紧邻	流动	
	放疗中心非辐射医务人员、其他就诊患者及家属	加速器机房南侧放疗中心区域	0~40m	流动	
	5 号楼、8 号楼、10 号楼、12 号楼非辐射医务人员、其他就诊患者及家属	5 号楼、8 号楼、10 号楼、12 号楼内	50m 范围内	流动	

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职业照射水平进行控制，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），

表 7 保护目标与评价标准

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。

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		标准限值		剂量约束值
			GB 18871-2002	HJ 1198-2021	
1	职业照射	年有效剂量	20mSv/a	5mSv/a	5mSv/a
2	公众照射	年有效剂量	1mSv/a	0.1mSv/a	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 $\dot{H}_{c,d}$

表 7 保护目标与评价标准

($\mu\text{Sv/h}$) :

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

$\dot{H}_{c,\max}$ ($\mu\text{Sv/h}$) :

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 30cm 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 11-5 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 ($\mu\text{Sv/h}$)
医用电子 直线加速器	a	南墙主屏蔽区外 30cm 处（电气机房）	2.5
	c ₁	南墙次屏蔽区外 30cm 处（控制室）	2.5
	c ₂	南墙次屏蔽区外 30cm 处（风机房）	2.5
	G	防护门外 30cm 处（走廊）	2.5
	L ₁	顶棚主屏蔽区外楼外平台	2.5
	m ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	2.5
	n ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	2.5
	k	顶棚主屏蔽区外楼外道路	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。

表 7 保护目标与评价标准

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。

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、治疗室和迷路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

表 7 保护目标与评价标准

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联锁措施：

a) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门—机/源联锁装置，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；

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。

8.2 固体废物管理要求

8.2.2 其他固体废物管理要求

8.2.2.1 质子/重离子加速器、直线加速器等治疗装置在调试及运行过程中，如活化后的回旋加速器、准直器、束流阻止器及加速器靶等组成部件，在更换或退役时，应作为放射性固体废物处理，拆卸后先放进屏蔽容器或固体废物暂存间衰变暂存，最终送交有资质的单位收贮。

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。

表 7 保护目标与评价标准

8.2.2 职业照射个人剂量档案终生保存。

3) 《室内空气质量标准》(GB/T 18883-2022)

4.2 室内空气质量指标及要求应符合下表的规定。

表 7-4 室内空气质量指标及要求

指标分类	指标	计量单位	要求	备注
化学性	臭氧 (O ₃)	mg/m ³	≤0.16	1 小时平均

表 8 环境质量和辐射现状

8.1、项目地理和场所位置

三门峡市中心医院位于三门峡市湖滨区文化路与崤山西路交叉口西，本项目位于三门峡市中心医院 10 号楼负一层放疗中心，10 号楼地上五层，地下一层。

	
拟建加速器机房现状	加速器机房南侧走廊
	
加速器机房南侧控制室	加速器机房南侧电气机房
	
加速器机房南侧风机房	加速器机房上房楼外平台

表 8 环境质量和辐射现状

	
10 号楼南侧为院内道路和 6 号楼	10 号楼西侧院内道路和 9 号楼
	
10 号楼北侧院内过道、8 号楼和 12 号楼	10 号楼东侧院内道路
	
工程师踏勘照片	工程师踏勘照片

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

1) 检测时间

表 8 环境质量和辐射现状

2026 年 7 月 22 日			
2) 环境条件			
天气：晴，温度：35.3℃，湿度：30.6%RH			
3) 检测因子			
环境γ辐射剂量率，nGy/h			
4) 检测依据			
《环境γ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、γ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
校检单位	上海市计量测试技术研究院有限公司	校检证书	2026S10-20-6510448001
有效期限	2026.05.22~2027.05.21	量程范围	（主机）0.01μSv/h~150mSv/h （探头）1nGy/h~400μGy/h
6) 质量保证			
① 所有项目按国家有关规定及检测机构质控要求进行质量控制。			
② 检测分析方法采用国家颁布的标准（或推荐）分析方法，检测人员经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			

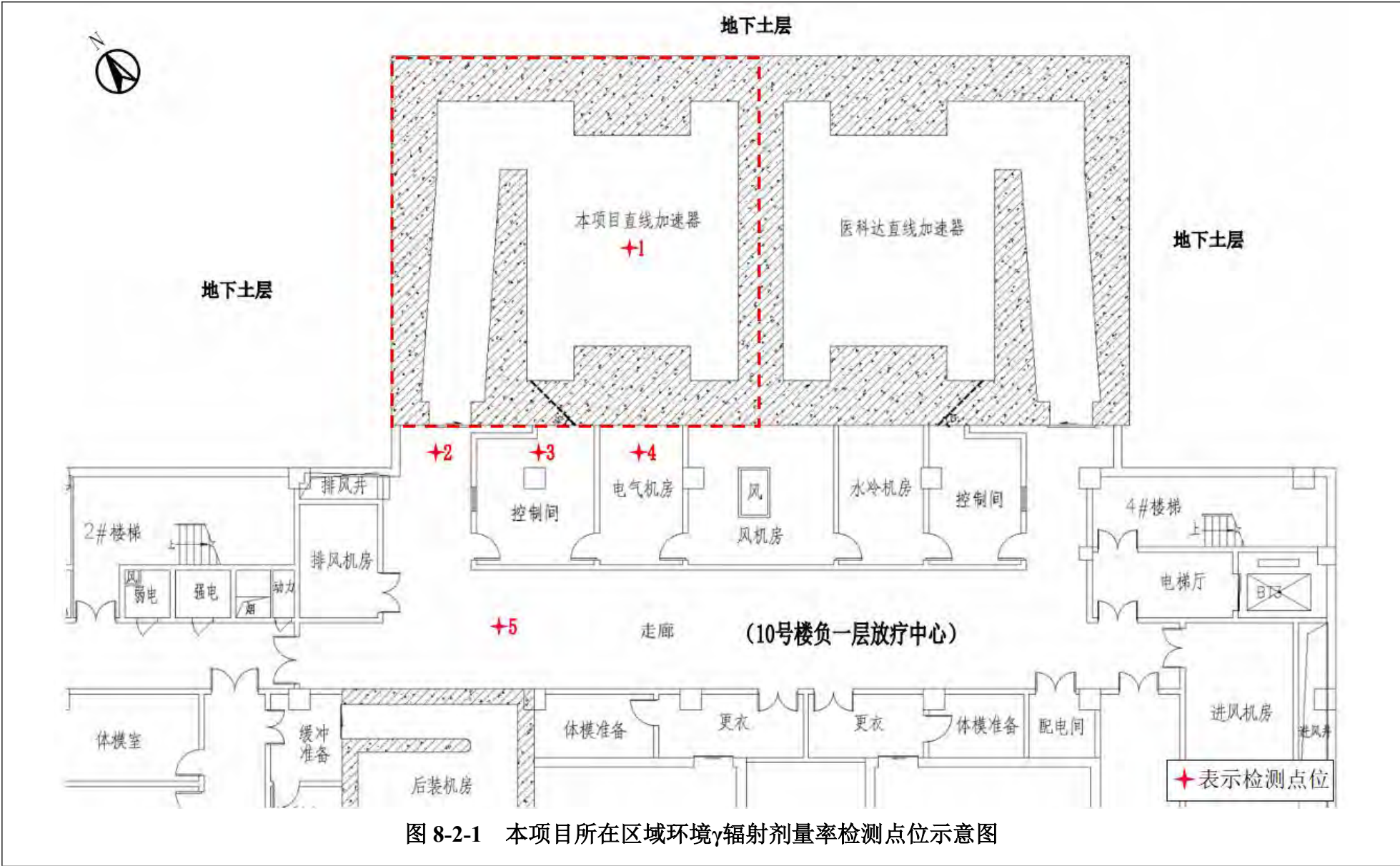


图 8-2-1 本项目所在区域环境γ辐射剂量率检测点位示意图

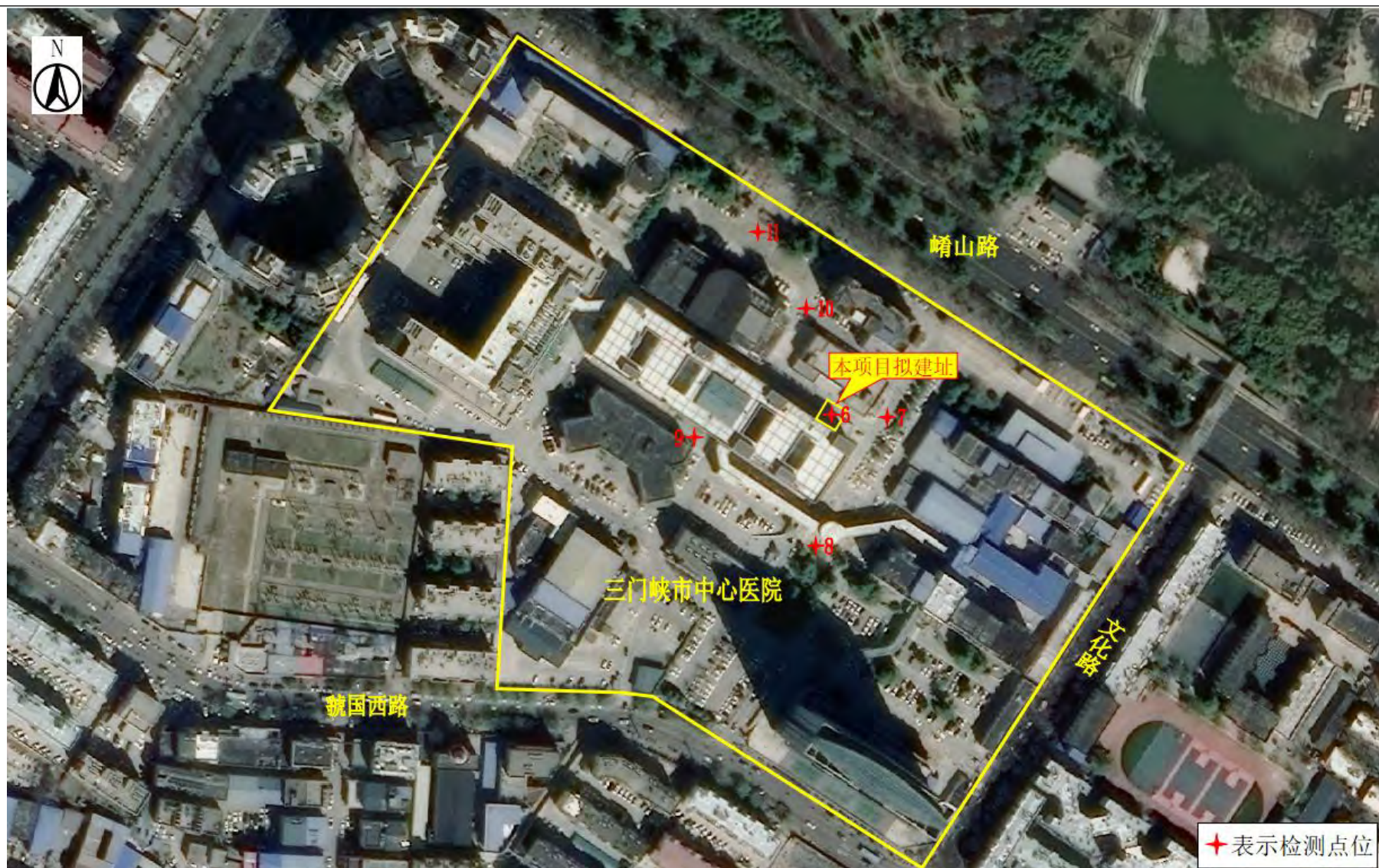


图 8-2-2 本项目所在区域环境 γ 辐射剂量率检测点位示意图

表 8 环境质量和辐射现状

8.2.3、检测结果

表 8-2 本项目所在区域环境 γ 辐射剂量率检测结果

编号	检测点位描述	环境 γ 辐射剂量率 (nGy/h)		备注
		测量值	标准差	
1	拟建直线加速器机房内中央位置	72.2	1.4	室内, 楼房
2	拟建直线加速器机房出入口外侧	76.8	1.6	室内, 楼房
3	拟建直线加速器机房南侧控制间内	73.7	1.2	室内, 楼房
4	拟建直线加速器机房南侧电气机房内	71.0	1.0	室内, 楼房
5	拟建直线加速器机房南侧放疗中心走廊内	78.4	1.3	室内, 楼房
6	拟建直线加速器机房正上方空地	58.8	0.9	室外, 道路
7	拟建直线加速器机房东侧 20 米处 (院内空地)	65.6	1.0	室外, 道路
8	拟建直线加速器机房南侧 50 米处 (院内空地)	64.5	1.1	室外, 道路
9	拟建直线加速器机房西侧 50 米处 (院内空地)	56.4	1.7	室外, 道路
10	拟建直线加速器机房北侧 50 米处 (院内空地)	61.7	0.8	室外, 道路
11	医院北大门口内侧空地	63.2	1.2	室外, 道路

注: ① 检测结果已按 HJ 1157-2021 进行数据处理, 已扣除仪器宇宙射线响应。

② 仪器校准因子取 1.04。

③ 本次检测期间, 机房东侧现有医科达直线加速器为关机状态。

8.2.4、检测结论

根据本项目所在区域现场情况, 选取“医院北大门口内侧空地”作为测量参照点位, 参照点位附近无辐射工作场所, 不受其他核技术应用项目影响。

由检测结果可知, 本项目所在区域的环境 γ 辐射剂量率测量范围室内为 (71.0~78.4) nGy/h, 室外为 (56.4~65.6) nGy/h, 与参照点位的环境 γ 辐射剂量率相差不大, 表明检测结果属于本项目所在区域的正常辐射环境背景水平, 无辐射异常情况。

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

医用电子直线加速器通常是以磁控管为微波功率源的驻波型直线加速器，其系统组成主要包括：电子枪、脉冲调制器、微波功率源、微波传输系统、加速管、真空系统、束流传输系统（聚焦系统、导向系统和偏转系统）、准直系统、剂量监测系统、温控及充气系统、控制系统、机械运动系统（旋转机架、治疗头和治疗床）。

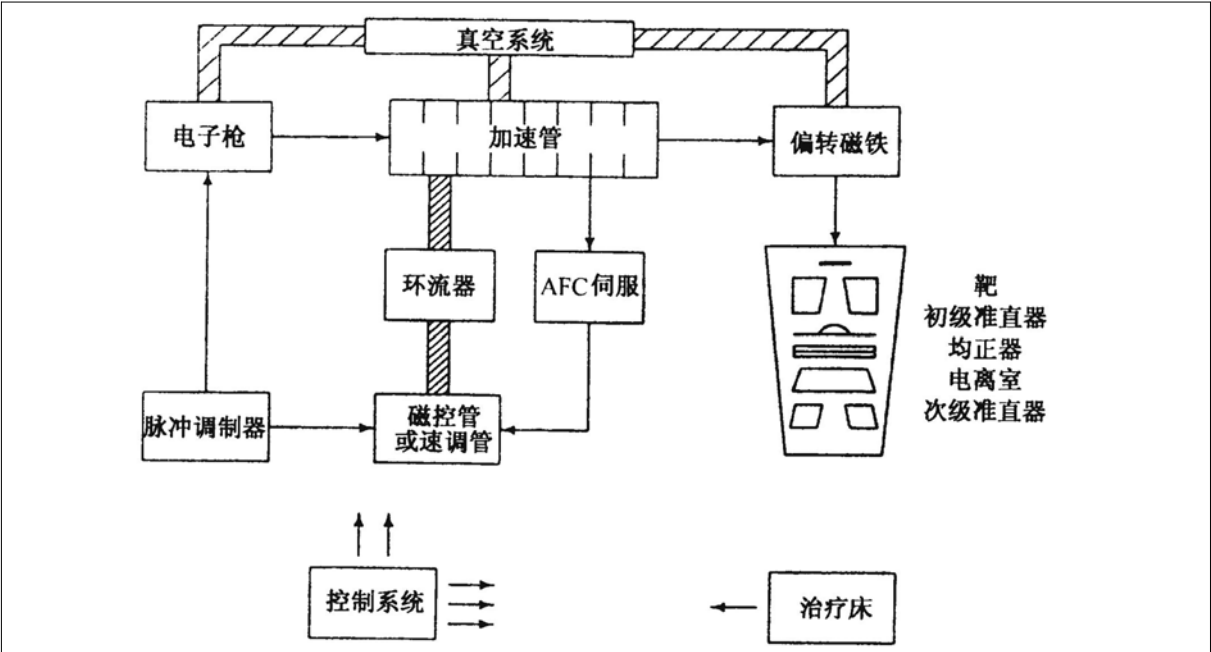


图 9-1 直线加速器系统组成示意图

9.1.2、工作原理

医用电子直线加速器将电子枪产生的电子经微波加速波导管加速后进入偏转磁场，形成电子束由电子窗口射出，经调制、准直后射到金属钨靶发生轫致辐射，产生中高能 X 射线，经一级准直器和均整器形成剂量均匀稳定的 X 射线束，再通过监测电离室和二次准直器限束，最后到达患者病灶实现放射治疗。

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) 进行模拟定位：先进行体位固定模体定制，然后通过模拟定位设备对患者病灶部位进行详细检查，对患者的靶区及危及器官进行勾画。
- 3) 制定治疗计划：根据患者病灶的性质、部位和大小，制定精确放疗计划，并对

表 9 项目工程分析与源项

靶区位置进行影像验证，确定照射剂量、角度、时间和射野大小。

4) 固定患者体位：对患者进行放疗时，首先核对患者信息，然后将患者引入治疗室，按照放疗计划对患者进行摆位，调整照射位置并固定。

5) 开机出束治疗：摆位完毕后，确认治疗室内无人滞留，技师退出治疗室并关闭防护门，打开警示装置，设定照射条件，启动加速器开始出束治疗。

6) 结束停止照射：治疗结束后，停止加速器出束，打开防护门，引导患者离开。

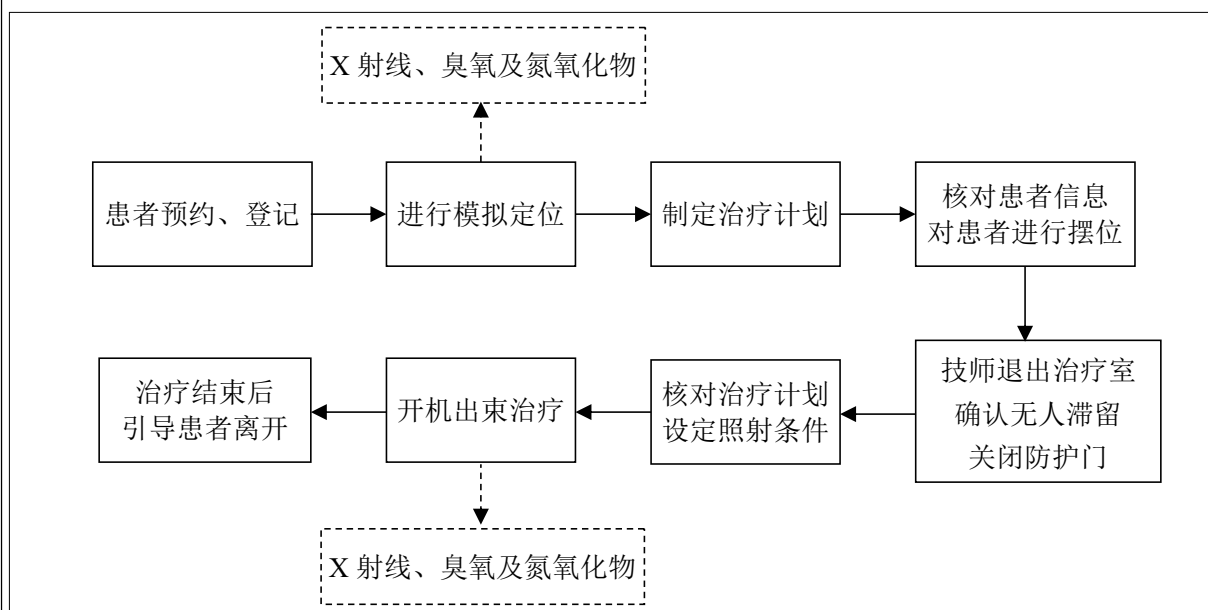


图 9-2 直线加速器工作流程及产污示意图

9.2、污染源项描述

9.2.1、正常工况下污染源项

1) X 射线

本项目直线加速器 X 射线能量为 6MV，无电子线模式。常规模式下 X 射线最高能量 6MV，最大剂量率 6Gy/min（360Gy/h）；FFF 模式下 X 射线最高能量 6MV，最大剂量率 12Gy/min（720Gy/h）。

直线加速器正常运行时产生的 X 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。

2) 放射性固体废物

直线加速器使用一定年限后，更换或退役的废靶件带有一定的放射性，视作放射性固体废物，交由生产厂家或有资质的单位回收。

表 9 项目工程分析与源项**3) 非放射性有害气体**

直线加速器机房内部空气在 X 射线照射下发生电离，产生少量有害气体，主要为臭氧和氮氧化物，射线越强有害气体产额越高，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。

综上所述，在正常运行工况下，直线加速器的主要污染因子为：X 射线、废靶件、臭氧和氮氧化物。

9.2.2、事故工况下污染源项

1) 控制系统或电器系统发生故障，加速器不能及时停止出束，或操作人员疏忽将参数设置错误，使患者受到计划外的超剂量照射（X 射线）。

2) 安全联锁系统发生故障，防护门未完全关闭，加速器便开始出束，使防护门外活动人员受到一定的误照射（X 射线）。

3) 安全联锁系统和警示装置发生故障，人员误入正在出束的加速器机房，使其受到一定的误照射（X 射线）。

4) 人员尚未撤离加速器机房，操作人员未进行确认便将防护门关闭，控制加速器出束，使机房内滞留人员受到一定的误照射（X 射线）。

5) 设备维护检修期间，人员误操作加速器出束，使其受到一定的误照射（X 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

本项目直线加速器机房东侧为现有医科达加速器机房，南侧为控制室、电气机房、风机房（10 号楼负一层）和土层（10 号楼一层），西侧和北侧为土层，正上方为 10 号楼北侧楼外平台，正下方为土层。

表 10-1 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
直线加速器	医科达加速器机房	控制室、电气机房、风机房 （10 号楼负一层）	土层	土层	楼外 平台	土层
		土层（10 号楼一层）				

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。

本项目直线加速器工作场所分区情况如下：

控制区：直线加速器机房屏蔽墙及防护门以内的区域。

监督区：南侧控制室、电气机房、风机房和走廊处防护门外 1m 内区域。

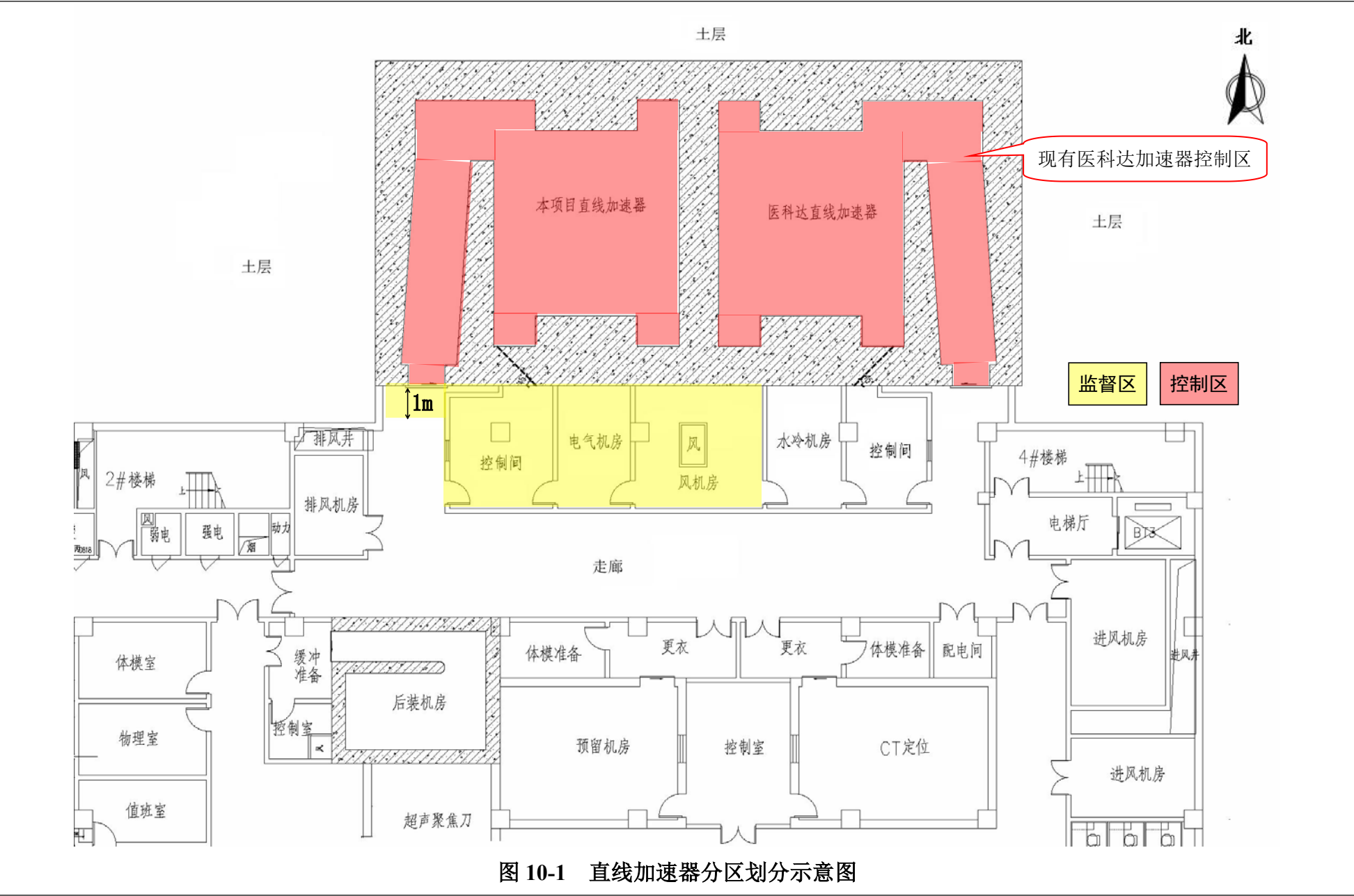


表 10 辐射安全与防护

10.1.3、辐射安全与防护措施

1) 机房屏蔽设计

表 10-2 本项目直线加速器机房屏蔽设计

机房内部 空间尺寸	东墙和迷道内墙间距 8.0m		
	南墙和北墙主屏蔽区间距 8.0m、次屏蔽区间距 10.6m		
	地板和顶棚主屏蔽区间距 4.0m、次屏蔽区间距 5.3m		
北墙	主屏蔽区 3.0m 混凝土	南墙	主屏蔽区 3.0m 混凝土
	主屏蔽区宽度 4.4m		主屏蔽区宽度 4.4m
	次屏蔽区 1.7m 混凝土		次屏蔽区 1.7m 混凝土
顶棚	主屏蔽区 3.0m 混凝土	东墙	1.7m 混凝土
	主屏蔽区宽度 4.4m	西墙（迷道外墙）	北侧：1.7m 混凝土 南侧：1.1m~1.7m 混凝土
	次屏蔽区 1.7m 混凝土	迷道内墙	1.0m~1.6m 混凝土
迷道尺寸	净长 12.3m、净宽 2.4m、净高 5.3m		
防护门	电动门，12mmPb 不锈钢复合铅门		
	门洞宽×高：1.8m×2.5m，门体宽×高：2.0m×2.7m（门体与门洞四周搭接各 100mm）		

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 $\geq 11.3\text{g/cm}^3$ 。

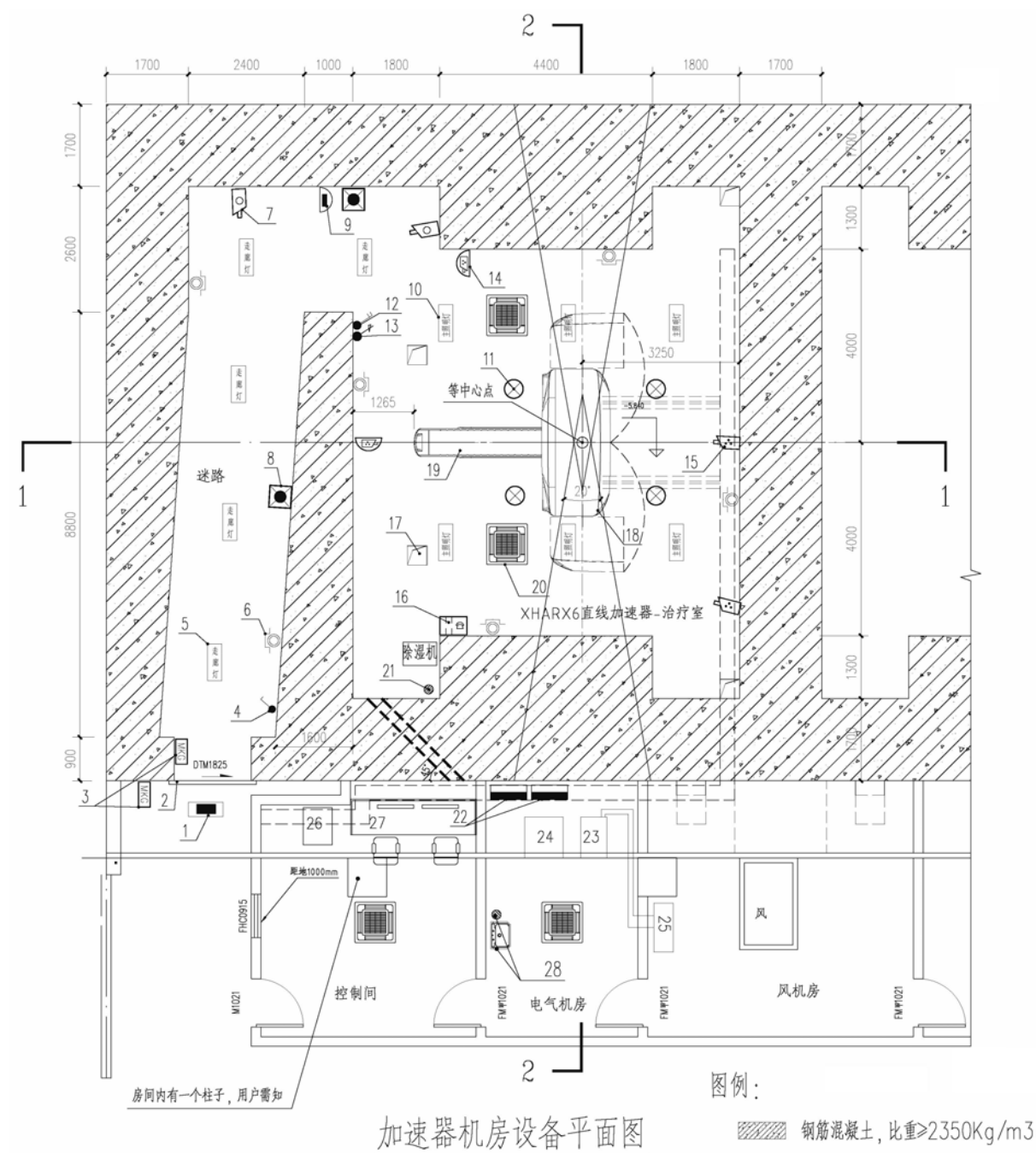


图 10-2 本项目直线加速器机房平面尺寸图

表 10 辐射安全与防护

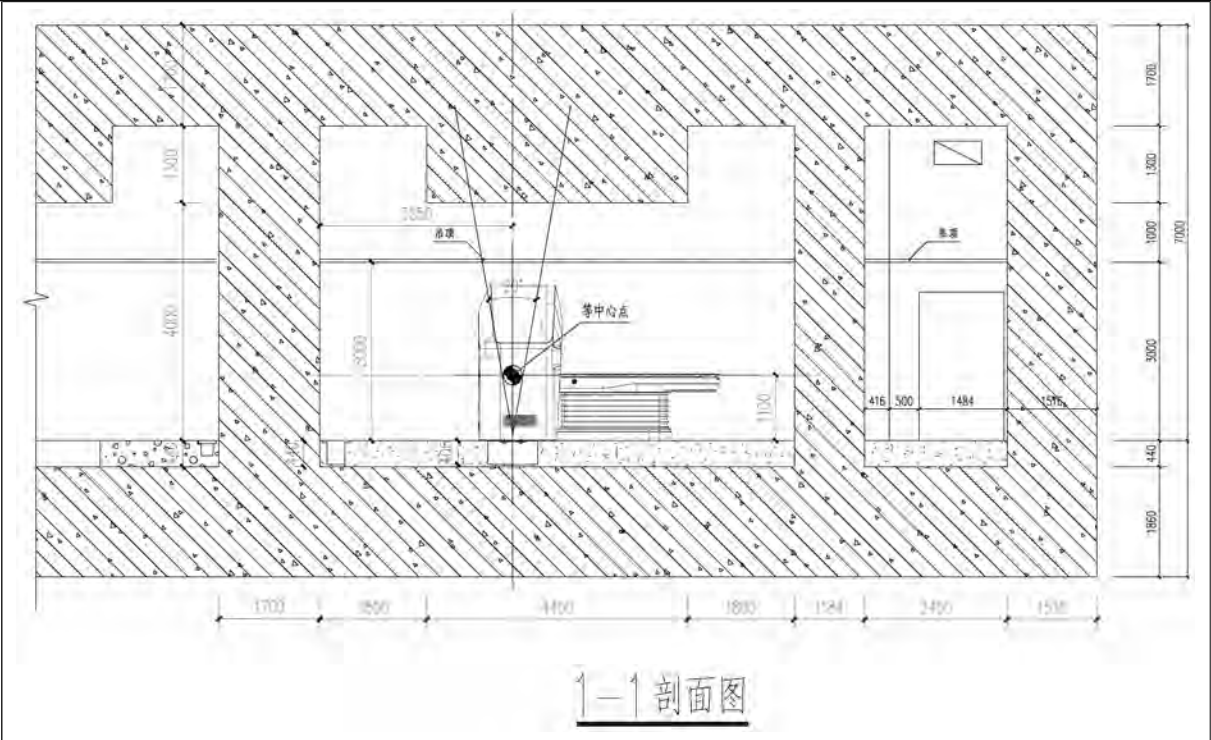


图 10-3 本项目直线加速器机房立面尺寸图（东西向剖面）

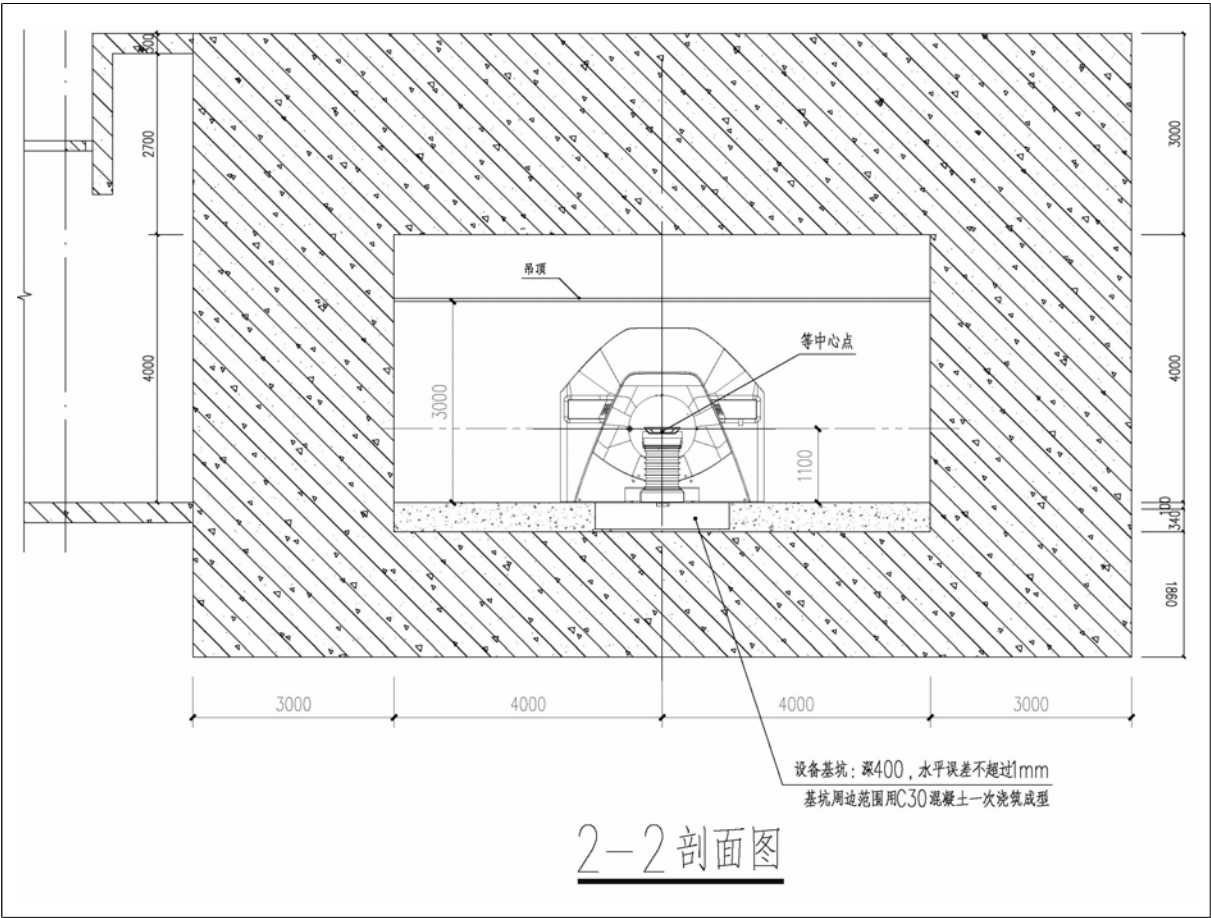


图 10-4 本项目直线加速器机房立面尺寸图（南北向剖面）

表 10 辐射安全与防护

2) 安全防护措施			
表 10-3 本项目直线加速器机房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	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。	<u>1) 进风管道由防护门吊顶上方进入机房，采用“Z”型预埋管，拟在迷道内穿墙部分通风管道外包裹 12mmPb 铅做防护补偿，包裹长度不小于 2 倍的穿墙孔长度，并沿墙外翻与墙体搭接足够长度，确保进风口内侧有足够的屏蔽补偿。</u> 2) 排风管道由治疗室东南侧底部斜向上穿过墙体进入风机房顶部，拟在机房内侧穿墙部分管道外包裹 12mmPb 铅做防护补偿，包裹长度不小于 2 倍的穿墙孔长度，并沿墙外翻与墙体搭接足够长度。 3) 进出机房的空调管、测试管由治疗室西南侧斜 45° 穿过墙体，拟在机房内侧穿墙部分管道外包裹 12mmPb 铅做防护补偿，包裹长度不小于 2 倍的穿墙孔长度，并沿墙外翻与墙体搭接足够长度。 4) 进出机房的电缆线管采用“U”型下穿方式通过屏蔽墙，在穿墙口处加盖 12mmPb 铅板做防护补偿。 5) 防护门与门洞四周墙体搭接各 100mm，确保大于十倍的门墙间隙。	符合要求
2	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。	1) 防护门上张贴符合要求的电离辐射警告标志，门口上方设置工作状态指示灯。 2) 治疗室北墙、迷道内墙、治疗室东墙等位置共设置 6 个摄像头，控制室内设置监视器。	符合要求

表 10 辐射安全与防护

	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。	3) 控制室和治疗室之间安装双向对讲系统。	
3	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。	治疗室北墙西侧迷道处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。	符合要求
4	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联锁措施： a) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门-机/源联锁装置，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。 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。	1) 防护门与加速器出束控制系统建立安全联锁，实现防护门打开即停止出束，防护门未完全关闭无法启动出束。 2) 防护门内侧迷道外墙设置 1 个紧急开门按键。 3) 防护门安装红外感应式防夹控制装置。 4) 控制台、迷道外墙、迷道内墙外侧及治疗室北墙、东墙、南墙、迷道内墙内侧共设置 7 个红色紧急停机按钮，并按要求设置明显的“急停按钮”文字标识。	符合要求

表 10 辐射安全与防护

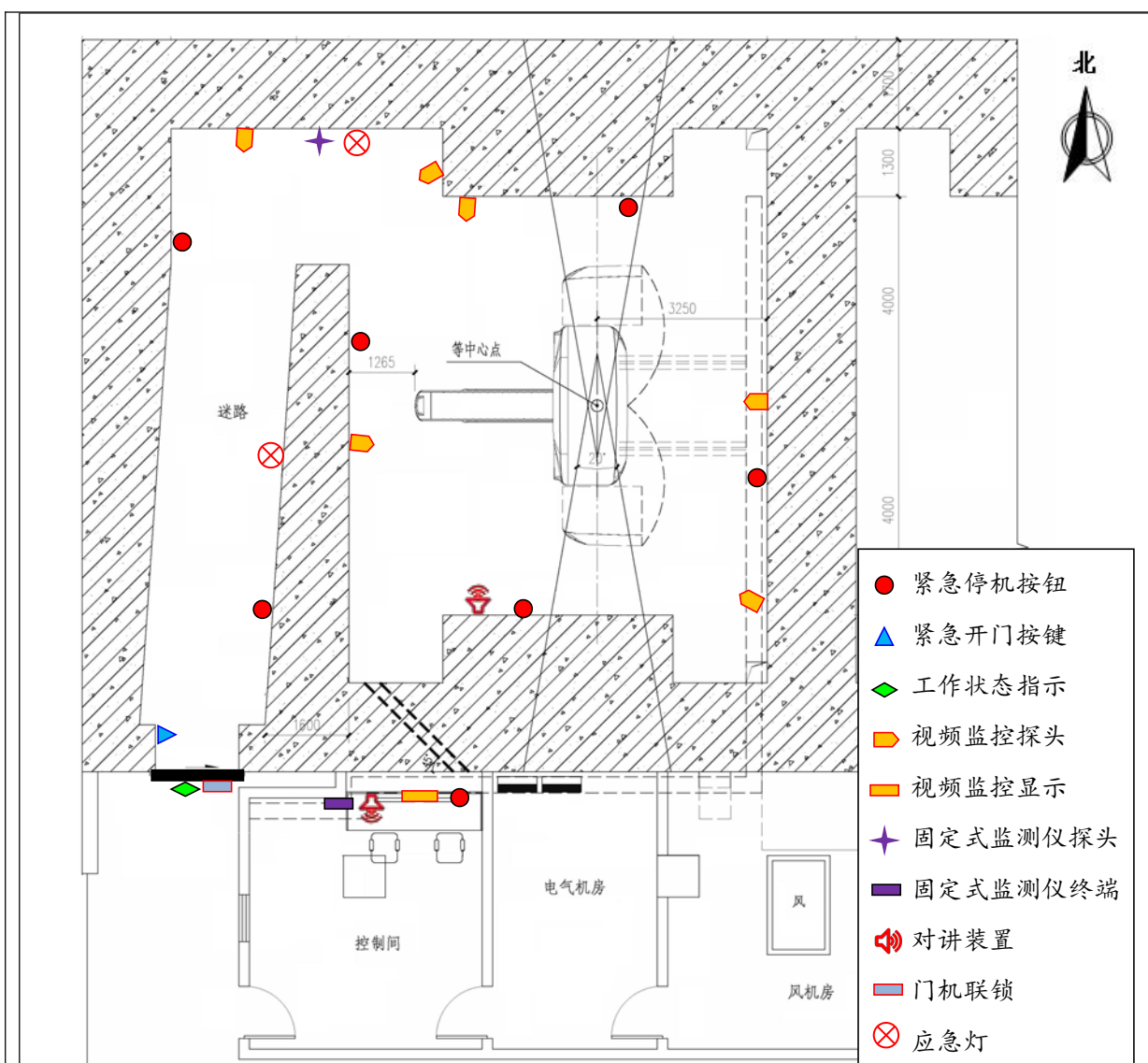


图 10-5 本项目直线加速器安全防护设施示意图

3) 机房通风设计

根据建设单位提供的设计方案，该加速器机房进风管道由防护门吊顶上方进入机房，进风管道以“Z”形穿墙，进风管道沿迷道进入治疗室，拟于治疗室西侧上方设置 2 个进风口；在治疗室东北侧和东南侧距地 20cm 处设置 2 个排风口，排风管道由治疗室东南侧底部斜向上穿过墙体进入风机房顶部，经风机房内排风管道引至风井。

本项目直线加速器机房设计排风量不小于 $2200\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“上进风，下排风”对角布局有利于臭氧和氮氧化物等有害气体排出，机房内部容积约 500m^3 （含迷道），换气次数不小于 4 次/h，符合《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）的相关要求。

表 10 辐射安全与防护

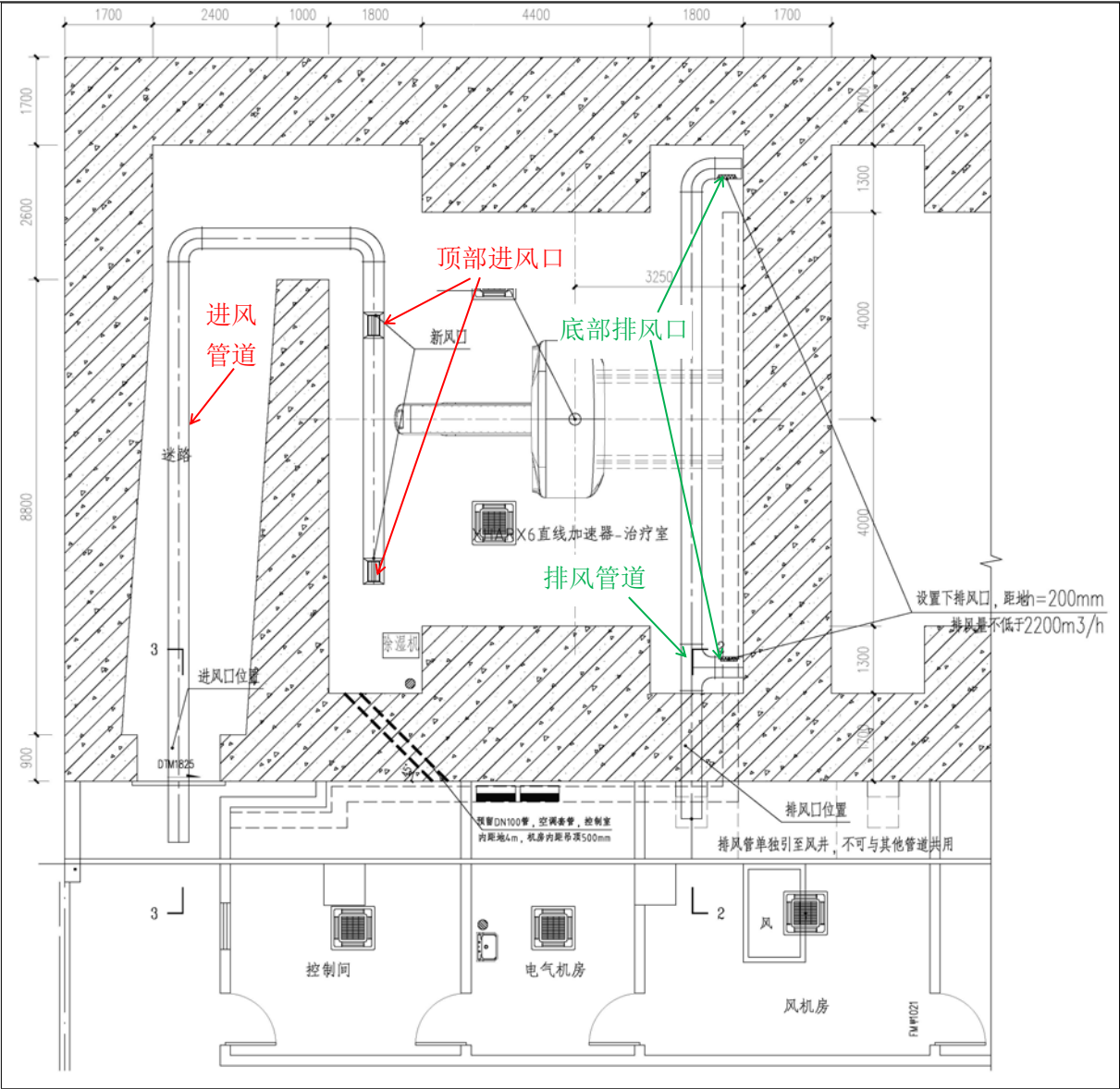


图 10-6 本项目加速器机房通风设计示意图

表 10 辐射安全与防护

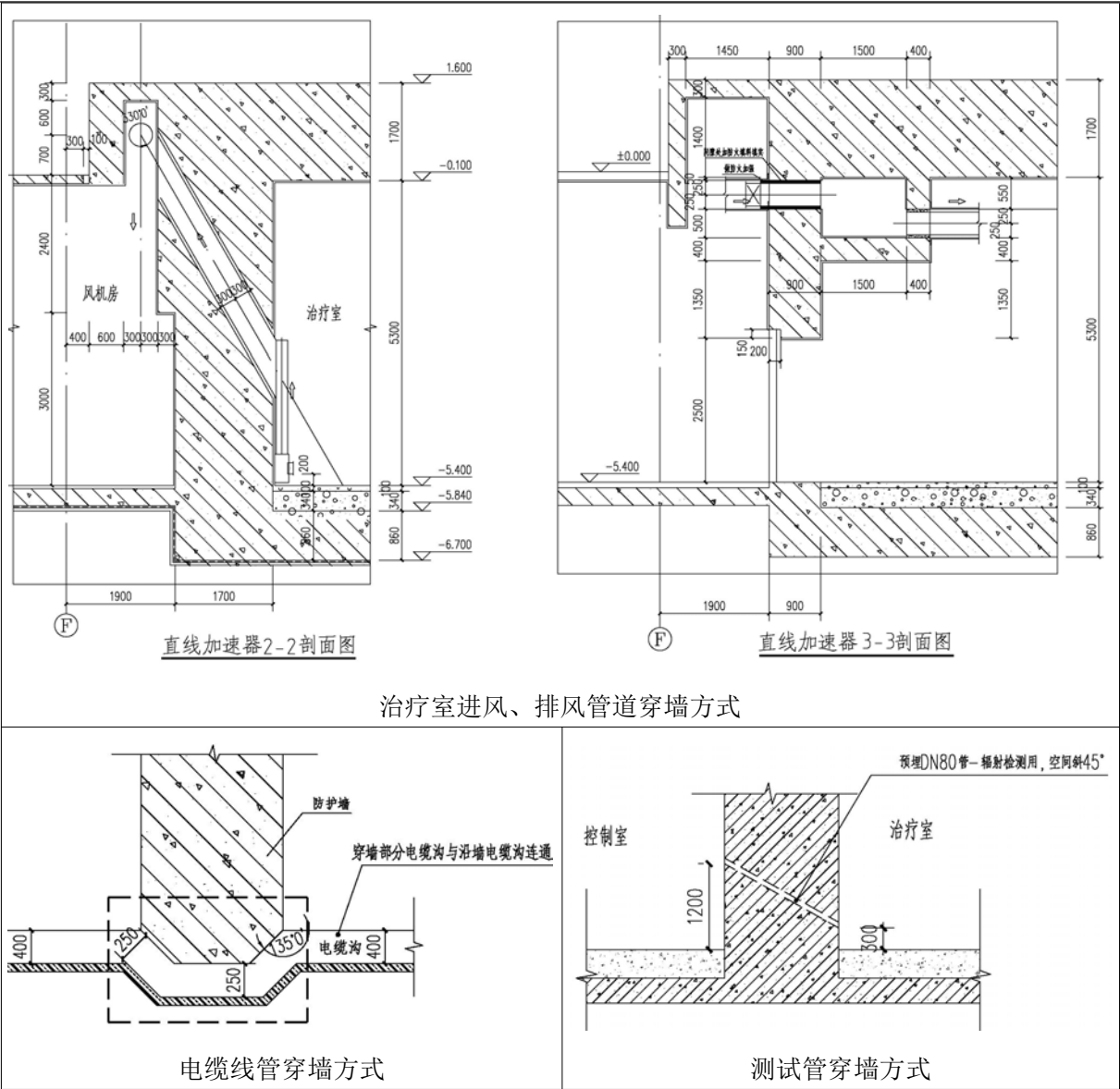


图 10-7 本项目加速器机房管线穿墙方式

10.1.4、检测设备

表 10-4 本项目拟配置的检测设备

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
直线加速器	便携式辐射检测仪	1 台	依托现有，型号：FD-3013H
	固定式辐射检测仪	1 台	拟购，型号未定
	个人剂量报警仪	3 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）

10.2、三废的治理

10.2.1、非放射性三废

表 10 辐射安全与防护

1) 废气：本项目直线加速器正常运行期间，释放的 X 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) 废水和固体废物：本项目直线加速器正常运行期间工作人员及患者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。

10.2.2、放射性三废

固体废物：本项目直线加速器使用一定年限后，更换或退役的废靶件带有一定的放射性，视作放射性固体废物，交由生产厂家或有资质的单位回收。

表 11 环境影响分析

11.1、建设阶段环境影响分析

医用电子直线加速器只有在运行过程中才会产生辐射，其产生的射线是随设备的开、关而产生和消失。因此，在施工阶段医用电子直线加速器对环境无辐射影响，亦无放射性废气、废水及固体废弃物产生。在设备调试阶段虽会产生射线，但调试时间很短，此时机房屏蔽设施已建好，因此不会对调试人员及周围公众产生明显的辐射影响。因此，建设阶段的环境影响主要为土建施工期间的影响。

11.1.1 土建施工环境影响分析

本项目涉及到直线加速器机房的防护、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

本项目射线装置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，射线装置调试期间

表 11 环境影响分析

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

根据厂家提供资料，本项目直线加速器配套有 CBCT（直线加速器自带一体化锥形束 CT），主要进行图像引导适形调强放疗，CBCT 模式下最大管电压为 150kV，此模式下 X 射线能量远低于治疗模式。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）对 CT 的要求，CT 机房屏蔽防护铅当量应不低于 2.5mmPb，本项目加速器机房屏蔽最弱处为 1.7m 混凝土，屏蔽防护远大于 2.5mmPb。因此，CBCT 模式下 X 射线对机房周围影响可以忽略，本次评价对 CBCT 模式下的辐射环境影响不做具体分析。

11.2.1、关注点处剂量率控制限值

1) 关注点位置

根据《放射治疗机房的辐射屏蔽规范-第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T 201.2-2011），通常在机房外、距机房外表面 30cm 处，选择人员受照的剂量可能最大的位置作为关注点；机房屏蔽设计与评价应估算 X 射线在最高 MV 条件下的有用线束、泄漏辐射和其产生的散射辐射。对于主屏蔽墙主屏蔽区仅考虑有用线束，忽略进入该区域的泄漏辐射和散射辐射；对于主屏蔽墙次屏蔽区考虑泄漏辐射和有用线束水平照射或向顶照射时的患者散射辐射；对于侧屏蔽墙仅考虑泄漏辐射。

表 11-1 本项目直线加速器周围关注点位置

关注点	位置描述	主要考虑的射线影响及照射路径
a	南墙主屏蔽区外 30cm 处（电气机房）	有用线束（ $o_2 \rightarrow a$ ）
c ₁	南墙次屏蔽区外 30cm 处（控制室）	泄漏辐射（ $o \rightarrow c_1$ ） 一次散射（ $o_2 \rightarrow o \rightarrow c_1$ ）
c ₂	南墙次屏蔽区外 30cm 处（风机房）	泄漏辐射（ $o \rightarrow c_2$ ） 一次散射（ $o_2 \rightarrow o \rightarrow c_2$ ）
G	防护门外 30cm 处（走廊）	泄漏辐射（ $o_1 \rightarrow g \rightarrow G$ ） 经患者表面的二次散射（ $o_1 \rightarrow o \rightarrow i \rightarrow g \rightarrow G$ ）
L	顶棚主屏蔽区外 30cm 处（土层）	有用线束（ $o_3 \rightarrow L$ ）
m	顶棚次屏蔽区外 30cm 处（土层）	泄漏辐射（ $o \rightarrow m$ ） 一次散射（ $o_3 \rightarrow o \rightarrow m$ ）
n	顶棚次屏蔽区外 30cm 处（土层）	泄漏辐射（ $o \rightarrow n$ ） 一次散射（ $o_3 \rightarrow o \rightarrow n$ ）
L ₁	顶棚主屏蔽区外楼外平台	有用线束（ $o_3 \rightarrow L_1$ ）

表 11 环境影响分析

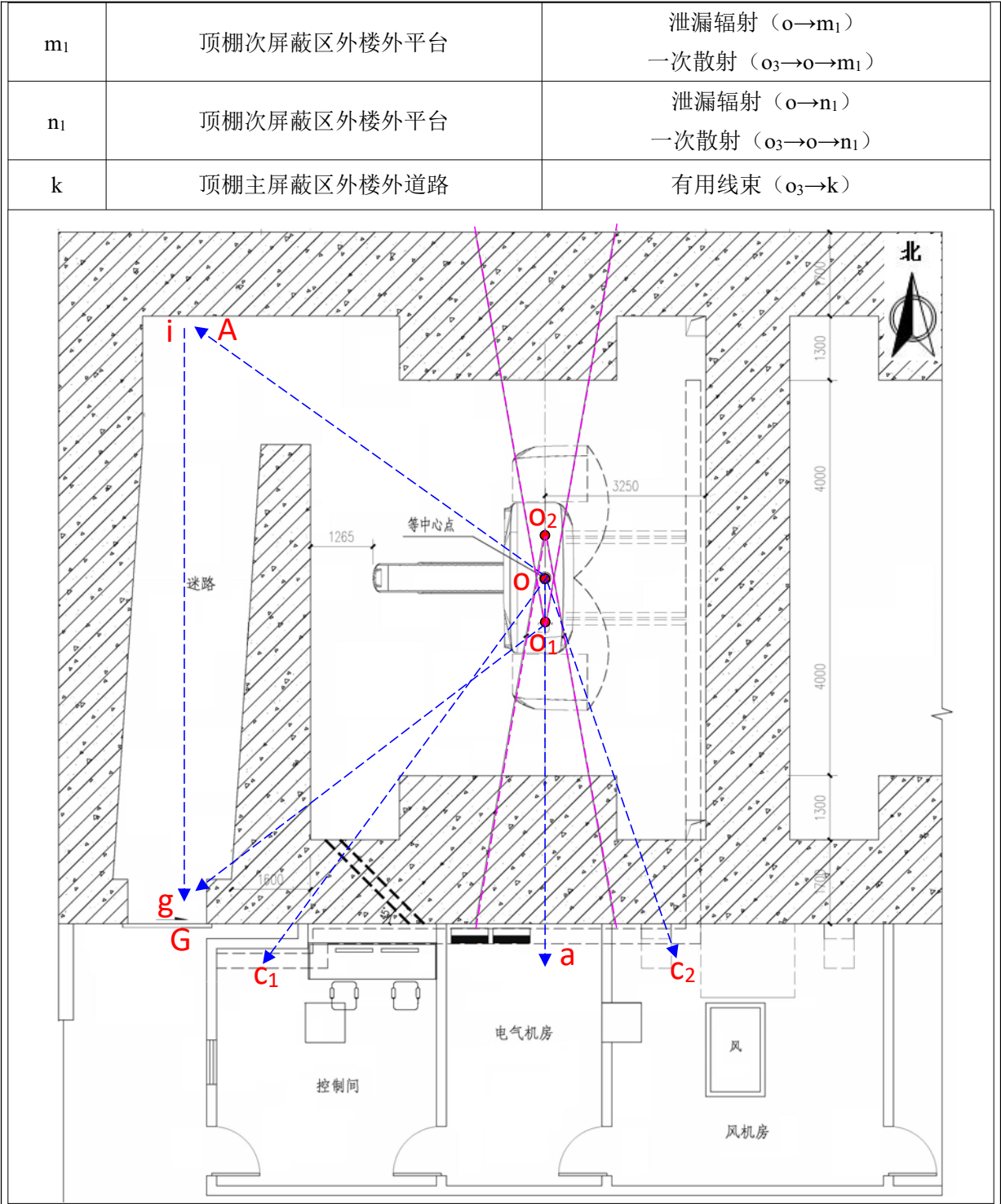


图11-1 本项目直线加速器周围关注点位置（平面图）

表 11 环境影响分析

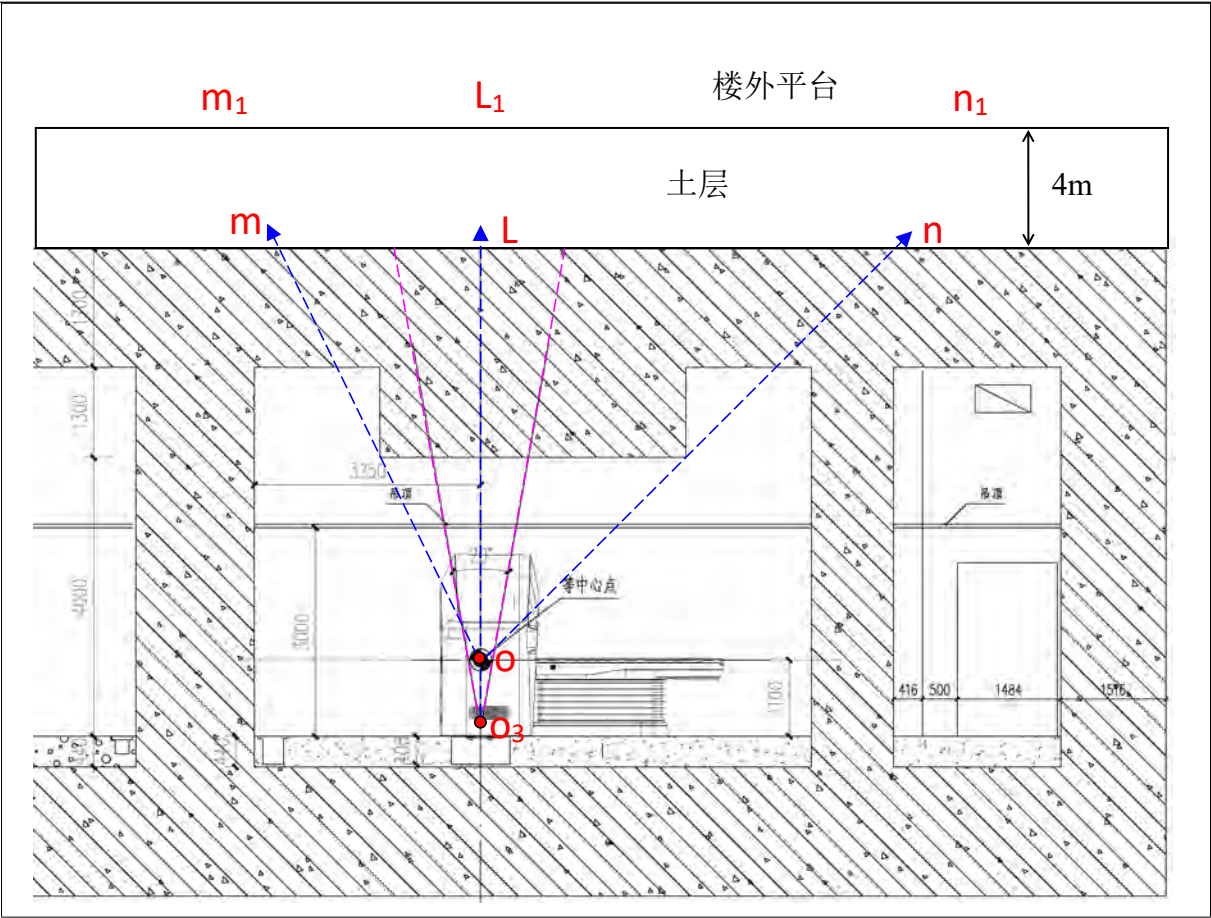


图11-2 本项目直线加速器周围关注点位置（东西向立面图）

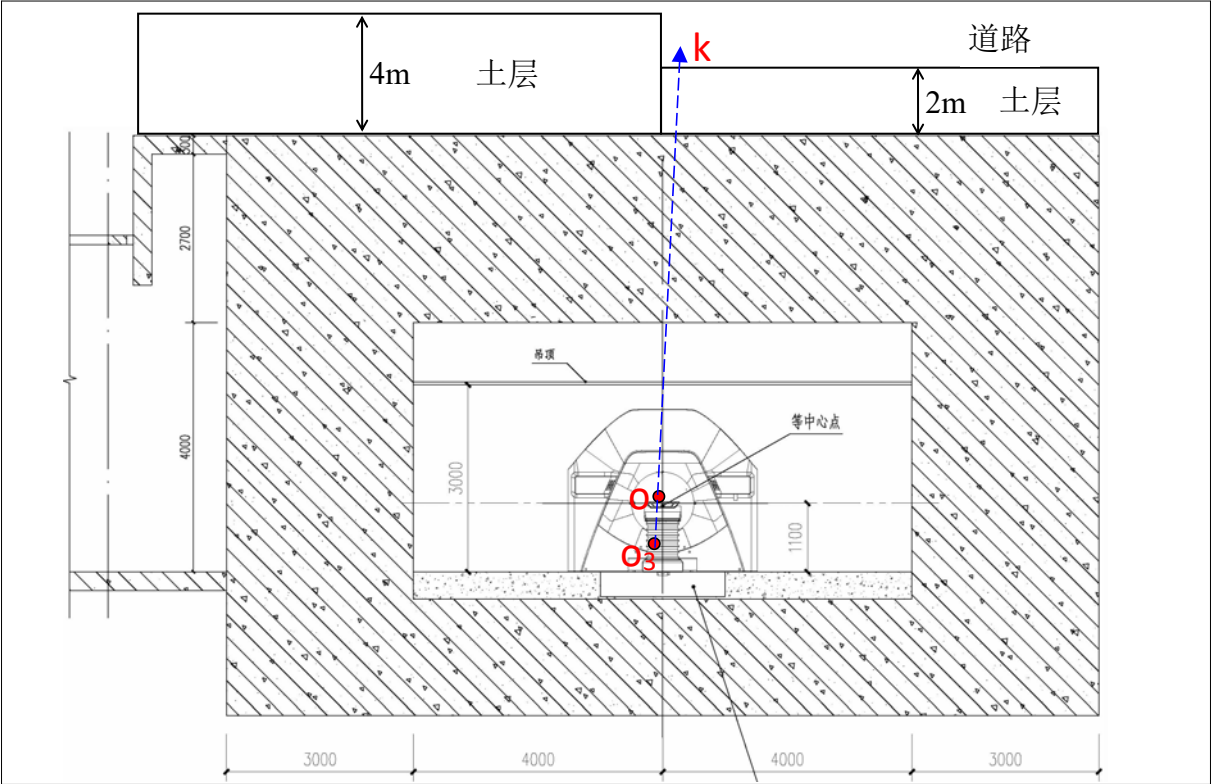


图11-3 本项目直线加速器周围关注点位置（南北向立面图）

表 11 环境影响分析

2) 导出剂量率参考控制水平

关注点处导出剂量率参考控制水平依据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）6.1.4 的要求及《放射治疗机房的辐射屏蔽规范-第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T 201.2-2011）中附录 A.2 中计算公式计算。

① 单一有用线束在关注点的导出剂量率参考控制水平按下式 11-1 计算。

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

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 μ Sv/周，机房外非辐射工作人员取 5 μ Sv/周；

t—治疗装置周治疗照射时间，h；

U—有用线束向关注位置的方向照射使用因子；对于旋转式加速器有用辐射朝向的墙和室顶 U=1/4，泄漏辐射和散射辐射 U=1。

T—人员在相应关注点驻留的居留因子；根据（HJ 1198-2021）附录 A 选取。

② 单一泄漏辐射在关注点的导出剂量率参考控制水平按下式 11-2 计算。

$$\dot{H}_{c,d} = \dot{H}_c / (N \bullet t \bullet T) \dots\dots\dots \text{（公式 11-2）}$$

式中：

N—调强治疗时用于泄漏辐射的调强因子，已按设备出束时间考虑工作负荷，取 N=1；其他同式 11-1。

③ 复合辐射：与主屏蔽区相连的次屏蔽区，剂量率参考控制水平为泄漏辐射（按式 11-2 中 0.5 $\dot{H}_c$ 导出的剂量率参考控制水平）和有用线束水平照射的患者散射辐射（0.5 $\dot{H}_{c,max}$ ）在关注点的剂量率之和。

④ 根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021），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 $\dot{H}_{c,max}$ （ μ Sv/h）：

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≤1/2 的场所： $\dot{H}_{c,max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$ 。

根据建设单位提供的信息，本项目直线加速器正常运行后预计最大工作量如下。

表 11 环境影响分析

表 11-2 本项目直线加速器预计最大工作量

序号	最大治疗时间	周治疗人次	周工作时间	年工作时间
1	5min/人次	300 人次	25h	1250h（按 50 周计）

注：本项目直线加速器拟全部开展调强放疗和 FFF 模式精确放疗，调强放疗相较于 FFF 模式放疗出束时间长，不同放疗模式单人次最大治疗时间保守均按 5min 考虑。

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021），居留因子选取依据如下。

表 11-3 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

各关注点导出剂量率参考控制水平结果见下表。

表 11-4 放射治疗工作场所关注点处导出剂量率参考控制水平

关注点	位置描述	$\dot{H}_c$ (μSv / 周)	使用 因子 U	调强 因子 N	居留 因子 T	周工作 时间 t (h)	$\dot{H}_{c,d}$ ($\mu\text{Sv/h}$)		备注
a	南墙主屏蔽区外 30cm 处 (电气机房)	5	1/4	/	1/16	25	12.8		有用 线束
c ₁	南墙次屏蔽区外 30cm 处 (控制室)	100	/	1	1	25	4	5.25	漏射
		/	/	/		/	1.25 (0.5 $\dot{H}_{c,max}$)		散射
c ₂	南墙次屏蔽区外 30cm 处 (风机房)	5	/	1	1/16	25	3.2	8.2	漏射
		/	/	/		/	5 (0.5 $\dot{H}_{c,max}$)		散射
G	防护门外 30cm 处 (走廊)	5	/	1	1/8	25	1.6	6.6	漏射

表 11 环境影响分析

		/	/	/		/	5 (0.5 $\dot{H}_{c,max}$)		散射
L ₁	顶棚主屏蔽区外楼外平台	5	1/4	/	1/16	25	12.8		有用 线束
m ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	5	/	1	1/16	25	3.2	8.2	漏射
		/	/	/		/	5 (0.5 $\dot{H}_{c,max}$)		散射
n ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	5	/	1	1/16	25	3.2	8.2	漏射
		/	/	/		/	5 (0.5 $\dot{H}_{c,max}$)		散射
k	顶棚主屏蔽区外楼外道路	5	1/4	/	1/16	25	12.8		有用 线束

3) 由以下三者中较小者作为本项目关注点的剂量率控制限值:

① 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的各关注点周围导出剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,d}$;

② 最高剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,max}$;

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: $\dot{H}_{c,max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$ 。

③ 建设单位制定的剂量率控制限值。

表 11-5 放射治疗工作场所关注点处剂量率控制限值

关注点	位置描述	$\dot{H}_{c,d}$ ($\mu\text{Sv/h}$)	$\dot{H}_{c,max}$ ($\mu\text{Sv/h}$)	建设单位制定的管理限值 ($\mu\text{Sv/h}$)	评价标准 ($\mu\text{Sv/h}$)
a	南墙主屏蔽区外 30cm 处 (电气机房)	12.8	10	2.5	2.5
c ₁	南墙次屏蔽区外 30cm 处 (控制室)	5.25	2.5	2.5	2.5
c ₂	南墙次屏蔽区外 30cm 处 (风机房)	8.2	10	2.5	2.5
G	防护门外 30cm 处 (走廊)	6.6	10	2.5	2.5
L ₁	顶棚主屏蔽区外楼外平台	12.8	10	2.5	2.5
m ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	8.2	10	2.5	2.5
n ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	8.2	10	2.5	2.5
k	顶棚主屏蔽区外楼外道路	12.8	10	2.5	2.5

表 11 环境影响分析

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，本项目直线加速器主要技术参数如下。

表 11-6 本项目直线加速器主要技术参数

序号	技术指标	具体参数
1	最大输出剂量率	常规模式：X 射线最高能量 6MV，最大输出剂量率 6Gy/min（360Gy/h） FFF 模式：X 射线最高能量 6MV，最大输出剂量率 12Gy/min（720Gy/h）
2	有用线束张角	$\leq 20^\circ$
3	源轴距（SAD）	1000mm
4	泄漏辐射比率	0.1%
5	最大照射野	28cm×30cm
6	等中心离地高度	1100mm

2) 加速器机房屏蔽设计

表 11-7 本项目直线加速器机房屏蔽设计

北墙	主屏蔽区 3.0m 混凝土	南墙	主屏蔽区 3.0m 混凝土
	主屏蔽区宽度 4.4m		主屏蔽区宽度 4.4m
	次屏蔽区 1.7m 混凝土		次屏蔽区 1.7m 混凝土
顶棚	主屏蔽区 3.0m 混凝土	东墙	1.7m 混凝土
	主屏蔽区宽度 4.4m	西墙（迷道外墙）	北侧：1.7m 混凝土 南侧：1.1m~1.7m 混凝土
	次屏蔽区 1.7m 混凝土	迷道内墙	1.0m~1.6m 混凝土
迷道尺寸	净长 12.3m、净宽 2.4m、净高 5.3m		
防护门	电动门，12mmPb 不锈钢复合铅门		

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 $\geq 11.3\text{g/cm}^3$ 。

表 11-8 本项目直线加速器等中心点与关注点距离

关注点	位置描述	对应功能区	等中心点与关注点距离
a	南墙主屏蔽区外 30cm 处	电气机房	7.30m
c ₁	南墙次屏蔽区外 30cm 处	控制室	9.00m
c ₂	南墙次屏蔽区外 30cm 处	风机房	7.75m
G	防护门外 30cm 处	走廊	10.04m
L	顶棚主屏蔽区外 30cm 处	土层	6.20m

表 11 环境影响分析

m	顶棚次屏蔽区外 30cm 处	土层	6.90m
n	顶棚次屏蔽区外 30cm 处	土层	8.71m
L ₁	顶棚主屏蔽区外楼外平台	楼外平台	10.20
m ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	楼外平台	11.35
n ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	楼外平台	14.33
k	顶棚主屏蔽区外楼外道路	楼外道路	9.00

注：等中心点与关注点距离根据建设单位提供的设计图纸推算得出；其中防护门外 G 点距离保守取 o₁ 与关注点 g 的距离。

3) 有用线束和泄漏辐射

有用线束和泄漏辐射在关注点处的剂量率按（GBZ/T201.2-2011）中的公式计算。

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_0 \cdot f}{R^2} \cdot B \dots\dots\dots \text{（公式 11-3）}$$

式中：

$\dot{H}$ —有用线束和泄漏辐射所致屏蔽体外关注点处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$\dot{H}_0$ —加速器有用线束中心轴上距靶 1m 处的常用最高剂量率， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ ，本项目选取 FFF 模式下 $7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ 进行预测；

f —对有用线束取 1，对泄漏辐射为泄漏辐射比率取 0.1%；

R —辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

B —屏蔽透射因子，按下式计算。

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

式中：

TVL_1 —辐射在屏蔽物质中的第一个什值层厚度，cm；

TVL —辐射在屏蔽物质中的平衡什值层厚度，cm；

X_e —有效屏蔽层厚度，cm，按下式计算。

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

式中：

X —屏蔽物质厚度，cm；

θ —斜射角，°；

表 11 环境影响分析

4) 患者一次散射辐射

患者一次散射辐射在关注点处的剂量率按（GBZ/T201.2-2011）中的公式计算。

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_0 \cdot \alpha_{ph} \cdot (F/400)}{R_s^2} \cdot B \dots\dots\dots \text{(公式 11-6)}$$

式中：

$\dot{H}$ —患者一次散射辐射所致屏蔽体外关注点处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$\dot{H}_0$ —加速器有用线束中心轴上距靶 1m 处的常用最高剂量率， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ ，同上；

α_{ph} —患者 400 cm^2 面积上垂直入射 X 射线散射至距 1m（关注点方向）处的剂量比例，又称 400 cm^2 面积上的散射因子；

F—治疗装置有用束在等中心处的最大治疗野面积， cm^2 ；

R_s —患者（位于等中心点）至关注点的距离，m；

B—屏蔽透射因子，同上。

5) 患者一次散射经墙壁二次散射辐射

患者一次散射经墙壁二次散射后在迷道入口处的剂量率按（GBZ/T201.2-2011）中的公式计算。

$$\dot{H}_g = \frac{\alpha_{ph} \cdot (F/400)}{R_1^2} \cdot \frac{\alpha_2 \cdot A}{R_2^2} \cdot \dot{H}_0 \dots\dots\dots \text{(公式 11-7)}$$

式中：

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

$\dot{H}_0$ —加速器有用线束中心轴上距靶 1m 处的常用最高剂量率， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ ，同上；

α_{ph} —患者 400 cm^2 面积上的散射因子，通常取 45° 散射角的值；

F—治疗装置有用束在等中心处的最大治疗野面积， cm^2 ；

α_2 —砼墙入射的患者散射辐射的散射因子，通常取入射角为 45°，散射角为 0°；患者散射辐射的平均能量接近 0.5MeV，通常使用（GBZ/T201.2-2011）附录 B 表 B.6 中 0.5MeV 栏内的值 22.0×10^{-3} ；

A—散射面积， m^2 ，迷道入口处和等中心位置共同可见区域，包括治疗机房吊顶上方的区域；

R_1 —患者至迷道中线与迷道内口散射墙交点的距离，m；

R_2 —迷道内口散射墙至迷道入口的距离，m。

表 11 环境影响分析

表11-9 有用线束和泄漏辐射在混凝土中的什值层

X 射线能量	有用线束		泄漏辐射	
	TVL ₁ (cm)	TVL (cm)	TVL ₁ (cm)	TVL (cm)
6MV	37	33	34	29

注：引自（GBZ/T201.2-2011）附录 B，表 B.1。

表11-10 患者受照面积400cm²的散射因子 α_{ph}

散射角	散射因子 α_{ph}
	6MV
30°	2.77×10^{-3}
45°	1.39×10^{-3}

注：引自（GBZ/T201.2-2011）附录 B，表 B.2。

表11-11 患者散射辐射在混凝土中的什值层

散射角	TVL ₁ =TVL (cm)
	6MV
30°	26

注：引自（GBZ/T201.2-2011）附录 B，表 B.4。

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。

$$\dot{H}_G = \dot{H}_g \bullet 10^{-(X_{pb}/TVL_{pb1})} + \dot{H}_{og} \bullet 10^{-(X_{pb}/TVL_{pb2})} \dots\dots\dots \text{(公式 11-8)}$$

式中：

$\dot{H}$ —防护门外关注点处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$\dot{H}_g$ —迷道入口处的经患者表面的二次散射辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$\dot{H}_{og}$ —迷道入口处的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

X_{pb} —防护门有效铅当量厚度，mm；本项目采用 12mmPb 防护门，对散射辐射（0°入射）和泄漏辐射（不考虑斜射，保守按 0°入射） X_{pb} 均按 12mm；

TVL_{Pb}—辐射在铅中的什值层厚度，mm；迷道入口处散射辐射能量为 0.2MeV，在铅中的 TVL_{Pb1} 为 5mm；泄漏辐射射线能量为 6MV，在铅中的 TVL_{Pb2} 均为 5.7mm。

9) 剂量率计算结果

表 11 环境影响分析

表 11-12 FFF 模式（6MV）下关注点处剂量率计算结果					
关注点	距离 R/R _s （m）	计算参数取值	剂量率计算结果（μSv/h）		备注
a	8.30	$\dot{H}_0=7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $f=1$, X=300cm, $\theta=0^\circ$ TVL ₁ =37cm, TVL=33cm	1.12E-02		有用线束
c ₁	9.00	$\dot{H}_0=7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $f=0.001$, X=170cm, $\theta=30^\circ$ TVL ₁ =34cm, TVL=29cm	2.25E-03	3.71E-03	泄漏辐射
		$\dot{H}_0=7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $\alpha_{\text{ph}}=2.77\times 10^{-3}$, F/400=2.1 X=170cm, $\theta=30^\circ$, TVL ₁ =TVL=26cm	1.46E-03		一次散射
c ₂	7.75	$\dot{H}_0=7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $f=0.001$, X=170cm, $\theta=30^\circ$ TVL ₁ =34cm, TVL=29cm	3.04E-03	5.01E-03	泄漏辐射
		$\dot{H}_0=7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $\alpha_{\text{ph}}=2.77\times 10^{-3}$, F/400=2.1 X=170cm, $\theta=30^\circ$, TVL ₁ =TVL=26cm	1.97E-03		一次散射
g	10.04	<u>$\dot{H}_0=7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$</u> <u>$f=0.001$, Xe=196</u> <u>TVL₁=34cm, TVL=29cm</u>	1.85E-03	58.06	泄漏辐射
	/	<u>$\dot{H}_0=7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$</u> <u>$\alpha_{\text{ph}}=1.39\times 10^{-3}$, F/400=2.1,</u> <u>$\alpha_2=22.0\times 10^{-3}$</u> <u>A=16.43m², R₁=9.30m, R₂=12.3m</u>	58.06		经患者表面的二次散射
G	/	<u>$\dot{H}_{\text{og}}=1.85\times 10^{-3}\mu\text{Sv}/\text{h}$</u> <u>X_{Pb}=12mm, TVL_{Pb2}=5.7mm</u>	1.45E-05	2.31E-01	泄漏辐射
	/	<u>$\dot{H}_{\text{e}}=58.06\mu\text{Sv}/\text{h}$</u> <u>X_{Pb}=12mm, TVL_{Pb1}=5mm</u>	2.31E-01		经患者表面的二次散射
L	7.20	$\dot{H}_0=7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $f=1$, X=300cm, $\theta=0^\circ$ TVL ₁ =37cm, TVL=33cm	1.49E-02		有用线束
m	6.90	$\dot{H}_0=7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $f=0.001$, X=170cm, $\theta=30^\circ$ TVL ₁ =34cm, TVL=29cm	3.83E-03	6.31E-03	泄漏辐射
		$\dot{H}_0=7.2\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $\alpha_{\text{ph}}=2.77\times 10^{-3}$, F/400=2.1 X=170cm, $\theta=30^\circ$, TVL ₁ =TVL=26cm	2.48E-03		一次散射

表 11 环境影响分析

n	8.71	$\dot{H}_0=7.2\times10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $f=0.001$, $X=170\text{cm}$, $\theta=30^\circ$ $\text{TVL}_1=34\text{cm}$, $\text{TVL}=29\text{cm}$	2.40E-03	3.96E-03	泄漏辐射
		$\dot{H}_0=7.2\times10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $\alpha_{\text{ph}}=2.77\times10^{-3}$, $F/400=2.1$ $X=170\text{cm}$, $\theta=30^\circ$, $\text{TVL}_1=\text{TVL}=26\text{cm}$	1.56E-03		一次散射
<u>L₁</u>	<u>10.20</u>	<u>$\dot{H}_0=7.2\times10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$</u> <u>$f=1$, $X=300\text{cm}$, $\theta=0^\circ$</u> <u>$\text{TVL}_1=37\text{cm}$, $\text{TVL}=33\text{cm}$</u>	<u>7.42E-03</u>		有用线束
<u>m₁</u>	<u>11.35</u>	<u>$\dot{H}_0=7.2\times10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$</u> <u>$f=0.001$, $X=170\text{cm}$, $\theta=30^\circ$</u> <u>$\text{TVL}_1=34\text{cm}$, $\text{TVL}=29\text{cm}$</u>	<u>1.42E-03</u>	<u>2.33E-03</u>	泄漏辐射
		<u>$\dot{H}_0=7.2\times10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$</u> <u>$\alpha_{\text{ph}}=2.77\times10^{-3}$, $F/400=2.1$</u> <u>$X=170\text{cm}$, $\theta=30^\circ$, $\text{TVL}_1=\text{TVL}=26\text{cm}$</u>	<u>9.16E-04</u>		一次散射
<u>n₁</u>	<u>14.33</u>	<u>$\dot{H}_0=7.2\times10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$</u> <u>$f=0.001$, $X=170\text{cm}$, $\theta=30^\circ$</u> <u>$\text{TVL}_1=34\text{cm}$, $\text{TVL}=29\text{cm}$</u>	<u>8.88E-04</u>	<u>1.46E-03</u>	泄漏辐射
		<u>$\dot{H}_0=7.2\times10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$</u> <u>$\alpha_{\text{ph}}=2.77\times10^{-3}$, $F/400=2.1$</u> <u>$X=170\text{cm}$, $\theta=30^\circ$, $\text{TVL}_1=\text{TVL}=26\text{cm}$</u>	<u>5.75E-04</u>		一次散射
<u>k</u>	<u>9.00</u>	<u>$\dot{H}_0=7.2\times10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$</u> <u>$f=1$, $X=300\text{cm}$, $\theta=0^\circ$</u> <u>$\text{TVL}_1=37\text{cm}$, $\text{TVL}=33\text{cm}$</u>	<u>9.53E-03</u>		有用线束

注：关注点 L₁/m₁/n₁/k 保守不考虑土层的屏蔽防护能力。

表 11-13 本项目直线加速器周围关注点处剂量率计算结果统计表

关注点	位置描述	FFF 模式 ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率限值 ($\mu\text{Sv/h}$)	评价结论
a	南墙主屏蔽区外 30cm 处（电气机房）	1.12E-02	2.5	满足
c ₁	南墙次屏蔽区外 30cm 处（控制室）	3.71E-03	2.5	满足
c ₂	南墙次屏蔽区外 30cm 处（风机房）	5.01E-03	2.5	满足
G	防护门外 30cm 处（走廊）	2.31E-01	2.5	满足
L	顶棚主屏蔽区外 30cm 处（土层）	1.49E-02	2.5	满足
m	顶棚次屏蔽区外 30cm 处（土层）	6.31E-03	2.5	满足
n	顶棚次屏蔽区外 30cm 处（土层）	3.96E-03	2.5	满足
L ₁	顶棚主屏蔽区外楼外平台	7.42E-03	2.5	满足
m ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	2.33E-03	2.5	满足

表 11 环境影响分析

n ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	1.46E-03	2.5	满足
k	顶棚主屏蔽区外楼外道路	9.53E-03	2.5	满足

由上述计算结果可知：本项目直线加速器正常运行时，辐射所致其工作场所周围各关注点处的剂量率在（1.46E-03~2.31E-01） $\mu\text{Sv/h}$ 之间，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。

11.2.3、迷路内墙厚度核算

以位置 O₂ 为中心在 g 处的泄漏辐射剂量率，照射路径为（O₂→g），根据式（11-3）计算：

表 11-14 以位置 O₂ 为中心在 g 处的泄漏辐射剂量率计算结果

关注点	计算参数取值	剂量率计算结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	工作模式
g	$\dot{H}_0=7.20\times 10^8\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ $f=0.001$, $R=11.10\text{m}$, $X_e=224\text{cm}$ $\text{TVL}_1=34\text{cm}$, $\text{TVL}=29\text{cm}$	1.64E-04	FFF 模式（6MV）

经计算，以位置 O₁ 为中心在 g 处的泄漏辐射剂量率小于 0.5 $\mu\text{Sv/h}$ （取关注点 G 处控制水平的 1/5）。

11.2.4、主屏蔽区宽度计算

有用线束主屏蔽区宽度按（GBZ/T 201.1-2007）中的公式计算。

$$Y_p = 2[(a + SAD) \tan \theta + 0.3] \dots\dots\dots \text{（公式 11-9）}$$

式中：

Y_p—有用束主屏蔽区宽度，m；

SAD—源轴距，m；

θ —治疗束的最大张角（相对束中的轴线），即有用线束的最大半张角，本项目为 10°；

a—当主屏蔽区内凸时，指等中心点至与主屏蔽区相连的次屏蔽区（或顶）内表面的距离。

表 11-15 本项目直线加速器有用线束主屏蔽区宽度计算结果

主屏蔽墙	a (cm)	计算宽度 Y _p (cm)	计算半宽度 Y (cm)	设计半宽度 (cm)	评价结论
北墙（内凸）	5.30	2.82	1.41	东侧 1.45	满足
				西侧 2.95	

表 11 环境影响分析

南墙（内凸）	5.30	2.82	1.41	东侧 1.45	满足
				西侧 2.95	
顶棚（内凸）	4.20	2.43	1.22	东侧 1.45	满足
				西侧 2.95	

11.2.5、人员附加年剂量计算

本项目直线加速器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。

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

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—使用因子；

t—人员累计年受照射时间，h；

T—关注点处人员居留因子。

表 11-16 本项目直线加速器机房关注点辐射剂量所致人员附加年剂量

人员类别		关注点位置	H ($\mu\text{Sv/h}$)	U	T	t (h)	H_{E-r} (mSv)	管理 限值 (mSv)	评价 结论
职业 人员	c ₁	南墙次屏蔽区外（控制室）	1.12E-02	1	1	1250	1.40E-02	5	满足
	a	南墙主屏蔽区外（电气机房）	3.71E-03	1/4	1/16	1250	7.25E-05	0.1	满足
公众 人员	c ₂	南墙次屏蔽区外（风机房）	5.01E-03	1	1/16	1250	3.91E-04	0.1	满足
	G	防护门外（走廊）	2.31E-01	1	1/8	1250	3.61E-02	0.1	满足
	L ₁	顶棚主屏蔽区外楼外平台	7.42E-03	1/4	1/16	1250	1.45E-04	0.1	满足
	m ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	2.33E-03	1	1/16	1250	1.82E-04	0.1	满足
	n ₁	顶棚次屏蔽区外楼外平台	1.46E-03	1	1/16	1250	1.14E-04	0.1	满足
	k	顶棚主屏蔽区外楼外道路	9.53E-03	1/4	1/16	1250	1.86E-04	0.1	满足

表 11 环境影响分析

根据建设单位提供 2025 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 11-17 放疗科现有辐射工作人员个人剂量检测结果

序号	姓名	检测结果 Hp (10) (mSv)
		2025 年度
1	胡红超	0.67
2	张培培	0.63
3	员建中	0.61
4	潘毅	0.62
5	张帅	0.58
6	郭芮菲	0.57
7	兰堃田	0.73
8	李铮	0.61
9	刘博洋	0.14
10	姚魁星	0.40

根据表 11-16、表 11-17 可知：

1) 本项目直线加速器正常运行后，辐射工作人员附加年剂量最大约为 $7.44\text{E-}01\text{mSv}$ （放疗科现有辐射工作人员 2025 年度个人剂量最大值 0.73mSv 和本项目理论预测最大值 $1.40\text{E-}02\text{mSv}$ 叠加），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）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) 本项目直线加速器正常运行后，公众人员附加年剂量最大约为 $3.61\text{E-}02\text{mSv}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）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。

11.2.6、有害气体影响分析

直线加速器正常运行时发出的 X 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，

表 11 环境影响分析

故本次评价重点对臭氧浓度进行分析。

1) 有用线束臭氧产额

直线加速器产生的 X 射线是扩展射线束，有用线束所致臭氧产额按下式计算。

$$P = 2.43D_0(1 - \cos \theta)RG \dots\dots\dots (\text{公式 11-11})$$

式中：

P—臭氧产额，mg/h；

D₀—有用束在距靶 1m 处的输出量，Gy·m²/min；本项目取 12Gy·m²/min；

R—靶到屏蔽物（墙）的距离，本项目取 4.0m；

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；

θ—有用线束的半张角，本项目取 10°。

2) 泄漏辐射臭氧产额

将泄漏辐射看为 4π 方向均匀分布的点源（包括有用线束限定的空间区），考虑散射使臭氧产额增加 10%，其所致臭氧产额按下式计算。

$$P = 3.32D_0fGV^{1/3} \dots\dots\dots (\text{公式 11-12})$$

式中：

D₀—有用束在距靶 1m 处的输出量，同上；

f—泄漏辐射比率，取 0.1%；

G—每吸收 100eV 辐射能量产生的臭氧分子数，同上；

V—直线加速器治疗室内有效容积，本项目约为 500m³。

3) 臭氧平衡浓度

在考虑通风情况下，空气中臭氧的平衡浓度按下式计算：

$$Q = \frac{P \cdot T}{V} \dots\dots\dots (\text{公式 11-13})$$

式中：

Q—直线加速器治疗室内臭氧平衡浓度，mg/m³；

T—有效清洗时间，h；按下式计算。

表 11 环境影响分析

$$T = \frac{T_v \cdot T_d}{T_v + T_d} \dots\dots\dots \text{（公式 11-14）}$$

式中：

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）。

本项目直线加速器治疗室设计排风量不小于 2200m³/h，机房内部有效容积约 500m³，换气次数为 4.4 次/h，即换气一次所需时间约 0.23h，推算出有效清洗时间 $T=0.180h$ 。

表 11-18 本项目直线加速器治疗室内臭氧平衡浓度计算结果

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 ）
有用线束：17.72	总产额：20.88	0.180	500	0.01
泄漏辐射：3.16				

由上述计算结果可知：本项目直线加速器正常运行时，加速器治疗室内的臭氧平衡浓度为 0.01mg/m³，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/m³（1h 均值）的标准限值要求。

11.2.7、三废影响分析

1）固体废弃物

本项目直线加速器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，不会对周围环境产生影响；加速器使用一定年限后，更换或退役的废靶件，由生产厂家或有资质的单位回收。

2）废气

本项目直线加速器运行过程中，射线与空气作用会产生臭氧和氮氧化物，本项目直线加速器机房设计有机械通风装置，通风次数满足相关标准要求，直线加速器机房内臭氧浓度低于标准限值。通过采取通风换气等措施后，对工作人员的影响可控制在合理可接受范围内，不会对周围环境及公众造成明显影响。

3）废水

本项目直线加速器正常运行期间不产生废水，工作人员产生的生活污水依托建设单位的污水处理设施处理，最后排入市政污水管网，不会对周围水环境产生影响。

11.3、事故影响分析

表 11 环境影响分析

11.3.1、事故情形分析

1) 控制系统或电器系统发生故障, 加速器不能及时停止出束, 或操作人员疏忽将参数设置错误, 使患者受到计划外的超剂量照射。

2) 安全联锁系统发生故障, 防护门未完全关闭, 加速器便开始出束, 使防护门外活动人员受到一定的误照射。

3) 安全联锁系统和警示装置发生故障, 人员误入正在出束的加速器机房, 使其受到一定的误照射。

4) 人员尚未撤离加速器机房, 操作人员未进行确认便将防护门关闭, 控制加速器出束, 使机房内滞留人员受到一定的误照射。

5) 设备维护检修期间, 人员误操作加速器出束, 使其受到一定的误照射。

11.3.2、误照射剂量率计算

本项目加速器开机治疗时, 距辐射源点 1m 处 X 射线的最大剂量率为 $7.2\text{E}+08\mu\text{Sv/h}$ 。假设滞留人员在无其他屏蔽的情况下位于加速器机头外 1m、2m、3m、4m、5m, 可推算出人员在不同距离处总的剂量率水平, 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 11-19 误照射剂量率计算结果一览表

序号	H_0 ($\mu\text{Sv/h}$)	R (m)	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	$7.2\text{E}+08$	1	$7.20\text{E}+08$
2	$7.2\text{E}+08$	2	$1.80\text{E}+08$
3	$7.2\text{E}+08$	3	$8.00\text{E}+07$
4	$7.2\text{E}+08$	4	$4.50\text{E}+07$
5	$7.2\text{E}+08$	5	$2.88\text{E}+07$

假设误入人员在加速器启动后立即进入迷道中, 根据影响分析章节中的预测结果, 迷道内的剂量率最大约为 $58\mu\text{Sv/h}$ 。迷道内设置有“紧急停机”按钮, 只要按下此按钮就可以立即停机, 人员受照射间按 10s 估算, 则事故情况下人员在迷道内受到的辐射剂量约为 $0.161\mu\text{Sv}$ 。

11.3.3、应急响应程序

1) 发生误照射情形时, 现场工作人员第一时间按下紧急停机按钮或切断加速器高

表 11 环境影响分析

压电源，停止 X 射线出束。

2) 现场工作人员迅速将受照射人员撤离事故区域，并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。

3) 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。

4) 应急响应机构组织开展事故初步调查工作，分析人员受照射情况，及时安排受照射人员进行必要的健康检查或医疗救护。

5) 应急响应机构及时将事故及有关调查情况上报生态环境主管部门，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。

6) 发生设备运行故障或安全防护设施失效情形时，及时联系设备厂家或委托专业人员进行检修，待故障排除并验证合格后方可恢复使用。

7) 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。

8) 事故妥善处理，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。

11.3.4、事故防范措施

本次评价针对直线加速器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) 强化日常辐射安全管理，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，每次开机前均认真核实工作场所内人员滞留情况。

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) 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。

5) 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。

6) 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，建设单位成立了放射防护管理委员会，具体成员如下。

主任委员：毛天敏

副主任委员：范慧娟 金明明

委 员：李 峰 张智勇 冯姝兵 高金亚 王文峰
董庆丰 李 砚 梁 琰 薛生琦 陈姣红
程治军 姬富才 李振平 陈华丽 杨 杰

医院放射防护管理委员会办公室设在公共卫生管理科，负责放射源和放射防护管理的日常工作，科室设置放射防护专、兼职管理人员岗位，专人落实岗位职责。

12.1.2、人员配置

建设单位放疗科现有 15 名辐射工作人员，其中 5 人现阶段暂未从事放疗工作；其余 10 人均通过了辐射安全与防护培训考核。本项目直线加速器正常运行后，由现有辐射工作人员同时操作使用本项目直线加速器。

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或自主培训考核后，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

序号	姓 名	性别	成绩单编号	有效期	科室
1	潘毅	男	FS23HA2200407	2023.10.27~2028.10.27	放疗科
2	张帅	男	FS23HA0200612	2023.12.13~2028.12.13	
3	刘博洋	男	FS23HA2200409	2023.10.27~2028.10.27	
4	姚魁星	男	FS23HA0200625	2023.12.13~2028.12.13	
5	郭芮菲	女	FS26HA0200277	2026.07.09~2031.07.09	
6	兰堃田	男	FS26HA0200272	2026.07.09~2031.07.09	

表 12 辐射安全管理

7	张培培	女	FS23HA0200180	2023.07.10~2028.07.10	放疗科
8	李铮	女	FS23HA0200247	2023.07.27~2028.07.27	
9	胡红超	男	FS26HA0200276	2026.07.09~2031.07.09	
10	员建中	男	FS23HA0200183	2023.07.10~2028.07.10	

12.2、辐射安全管理规章制度

按照《医用电子直线加速器使用场所监督检查技术程序》(NNSA HQ-08-JD-IP-033)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。

表 12-1 辐射安全管理制度制定情况一览表

序号	许可管理办法 要求的制度	监督检查程序 要求的制度	制定情况及主要内容
1	/	辐射安全防护管理规定	已制定,明确了建设单位从事辐射活动的各方面基本要求。
2	操作规程	操作规程	已制定,明确了直线加速器的操作规定。
3	岗位职责	/	已制定,明确了辐射工作人员的岗位职责。
4	辐射防护和 安全保卫制度	/	已制定,明确了辐射防护的具体要求和安全保卫工作。
5	设备检修维护制度	安全防护设施维护与维 修制度	已制定,明确了辐射安全防护设施的维护维修内容,同时制定了重大问题管理措施。
6	监测方案	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。
7	/	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。
8	人员培训计划	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。
9	/	辐射工作人员 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。
10	/	辐射事故/事件应急预案	已制定,成立了辐射事故应急领导小组,明确了应急处理措施和应急响应程序。

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

表 12 辐射安全管理

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。

12.3、辐射检测

12.3.1、辐射环境检测

12.3.1.1、检测计划

本项目直线加速器正常运行时，视工作开展情况对辐射工作场所自行开展辐射环境检测，每年委托有资质的检测机构开展 1 次辐射环境检测。

12.3.1.2、检测方案

1) 检测内容

直线加速器机房周围的 X- γ 辐射剂量率。

2) 检测仪器

便携式辐射检测仪

3) 检测人员

日常检测由两名辐射工作人员完成，年度检测由委托的检测机构开展，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人员予以配合。

4) 检测点位

在直线加速器机房屏蔽墙外 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。

12.3.1.3、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。

表 12 辐射安全管理

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正信检测技术有限公司开展。

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

表 12 辐射安全管理

责，增强全员的风险防范意识，最大程度地预防辐射事故，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，建设单位制定了《三门峡市中心医院放（辐）射事件应急处理预案》。

12.4.1、应急响应机构

建设单位成立了应急领导小组，全面负责建设单位的辐射事故应急处理工作，具体成员如下：

组 长：刘 宽

副组长：吴孔兴 党亚龙 吴琳琳 王斌

成 员：李 峰 范慧娟 金明明 冯姝兵 高金亚

武原卫 李 砚 王文峰 曾 涛 陈姣红

陈华丽 程治军 崔海峡 高 飞 赵 杰

12.4.2、人员职责分工

1) 现场指挥（现场最高级别领导）

组织指挥本院范围内发生的辐射事故的处置工作。负责组织应急准备工作、调度人员、设备物资品，指挥各应急小组迅速赶赴现场、开展工作，对辐射事件的现场进行协调、安排救助，指挥辐射事件应急救援工作；负责向上级行政主管部门及时报告事件发生和应急救援工作情况；负责恢复正常工作秩序。

2) 事故现场工作人员

控制污染，禁止无关人员出入现场；确定污染的核素、范围、水平；切断水源，保护食物等；防止事件扩大蔓延配合公安部门查找原因。

3) 各科室职责

① 医院办公室：负责事件现场情况人员的调配；通知辐射事件应急处理领导小组成员，负责信息资料的收集、传递、调查、评价、通报和工作报告及各部门之间的协调；疏散患者脱离现场。

② 公共卫生管理科：负责组织医务人员参加辐射防护技术培训、体检及个人剂量监测；做好对放射事故中参与应急医学救援或受辐射损伤医务人员进行医学随访。

③ 医学装备科：负责设备的储备、调配、管理及正常运转。

表 12 辐射安全管理

④ 总务科：负责水电的管理，防止水源、食物污染。

⑤ 医务科、护理部：负责受照人员的医学救治及伤员转送，做好医疗救护信息记录及报告。

⑥ 感染预防与控制科：负责事件及医学救治过程中医院感染的控制。

⑦ 保卫科：负责撤离和疏散放射事故现场人员，封锁和保护事故现场，配合上级行政部门进行调查、侦破。

⑧ 物资供应中心：负责事故应急物资储备及供应，包括辐射防护用品、防护设备及口罩、防护衣等医疗用品等，做好有关器材的储备和管理工作的。

⑨ 影像医技科室：核医学科、放射治疗科负责参与放射事故现场医学救援；定期参加医学救援、放射防护培训及应急演练，确保及时、科学、安全开展现场医学救援；普通 X 射线诊断中心、CT 诊断中心：认真贯彻落实放射诊疗安全操作规程及技术规范，加强放射安全防护执行力度，提高预防突发事件发生的意识及应对能力；发生放射事故迅速采取措施控制事故蔓延，及时报告有关部门；配备必要的放射防护用品及设备。

12.4.3、应急培训与演练

针对建设单位开展放射技术应用的实际情况和需要，由辐射安全管理领导小组定期组织开展放射事故应急培训与应急演练，对放射事故应急技术人员和管理人员进行国家有关法规和应急专业知识培训和继续教育，使应急救援人员熟练掌握放射损伤医疗救治、应急处置、放射防护等知识，不断提高应急反应及救援能力，确保在突发放射事故时能够及时、安全、有效开展应急工作。

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

表 12 辐射安全管理

存辐射工作人员的职业健康监护档案。

12.6、从事辐射活动的能力

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环境保护部令第 18 号）及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（生态环境部令第 20 号）的相关要求，对建设单位从事辐射活动的能力进行评价。

表 12-2 场所及人员安全和防护要求对照表

场所及人员安全和防护要求 (原环境保护部令第 18 号)	建设单位或本项目情况	符合 情况
第五条 生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号。 射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	本项目直线加速器防护门上张贴符合要求的电离辐射警告标志，门口上方设置工作状态指示灯。 治疗室北墙西侧迷道处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。 防护门与加速器出束控制系统建立安全联锁，实现防护门打开即停止出束，防护门未完全关闭无法启动出束。防护门内侧迷道外墙设置 1 个紧急开门按键，防护门安装红外感应式防夹控制装置。控制台、迷道外墙、迷道内墙外侧及治疗室北墙、东墙、南墙、迷道内墙内侧共设置 7 个红色紧急停机按钮，并按要求设置明显的“急停按钮”文字标识。	符合
第九条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。	建设单位已制定辐射检测计划与方案，配备 1 台便携式辐射检测仪，根据射线装置运行情况定期开展自行检测，委托检测每年开展一次。	符合
第十二条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性	目前，建设单位均按要求提交了上一年度评估报告。	符合

表 12 辐射安全管理

同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。		
第十七条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。	建设单位针对本项目配置 15 名辐射工作人员；建设单位承诺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或自主培训考核后，方可从事辐射工作，做到全员持证上岗。	符合
第二十三条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。	本项目正式投入运行后，辐射工作人员全部按要求配备个人剂量计，并在日常工作中按要求正确佩戴，妥善保管。个人剂量计统一交有资质单位开展检测。	符合

表 12-3 申领许可证应具备的条件对照表

申领许可证应具备的条件 (生态环境部令第 20 号)	建设单位或本项目情况	符合情况
使用Ⅱ类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	建设单位成立了放射防护管理委员会，设置有专职管理人员，负责日常辐射安全管理工作。	符合
辐射工作人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	建设单位针对本项目配置 15 名辐射工作人员；建设单位承诺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或自主培训考核后，方可从事辐射工作，做到全员持证上岗。	符合
射线装置使用场所防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	本项目直线加速器防护门上张贴符合要求的电离辐射警告标志，门口上方设置工作状态指示灯。 治疗室北墙西侧迷道处设置固定式辐	符合

表 12 辐射安全管理

	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。 防护门与加速器出束控制系统建立安全连锁，实现防护门打开即停止出束，防护门未完全关闭无法启动出束。防护门内侧迷道外墙设置 1 个紧急开门按键，防护门安装红外感应式防夹控制装置。控制台、迷道外墙、迷道内墙外侧及治疗室北墙、东墙、南墙、迷道内墙内侧共设置 7 个红色紧急停机按钮，并按要求设置明显的“急停按钮”文字标识。	
配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。	本项目直线加速器配置 1 台便携式辐射检测仪、1 台固定式辐射检测仪、3 台个人剂量报警仪。 本项目投入正常运行后辐射工作人员全部配备个人剂量计。	符合
有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。	建设单位已制定一套完整、可行的管理规章制度和操作规程，符合本项目实际，满足正常开展工作的需要。	符合
有完善的辐射事故应急措施。	建设单位已制定完整、可行的放（辐）射事件应急处理预案。	符合

建设单位成立了放射防护管理委员会，制定了完整、可行的辐射安全管理制度和放（辐）射事件应急处理预案，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，可认为建设单位从事辐射活动的的能力能够满足《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

表 12 辐射安全管理

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：

- 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。

建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

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 12-4 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	1) 建设地点：10 号楼负一层放疗中心； 2) 建设内容及规模： ① 设备型号：XHARX6 ② 设备主要技术参数：常规模式：6MV、6Gy/min；FFF 模式：6MV、12Gy/min；配套 CBCT（锥形束 CT）（最大管电压 150kV，最大管电流 500mA）。
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	场所剂量率水平	加速器机房屏蔽墙外和防护门外 30cm 处剂量率控制水平为 2.5μSv/h。
5	防护建设情况	1) 机房屏蔽防护： ① 加速器机房北墙/南墙：主屏蔽区 3.0m 混凝土，主屏蔽区宽度 4.4m，次屏蔽区 1.7m 混凝土。 ② 加速器机房顶棚：主屏蔽区 3.0m 混凝土，主屏蔽区宽度 4.4m，次屏蔽区 1.7m 混凝土。

表 12 辐射安全管理

		③ 加速器机房东墙：1.7m 混凝土。 ④ 加速器机房西墙（迷道外墙）：北侧，1.7m 混凝土；南侧，1.1m~1.7m 混凝土。 ⑤ 迷道内墙：1.0m~1.6m 混凝土。 ⑥ 防护门：电动门，12mmPb 不锈钢复合铅门。 2) 机房安全防护措施： ① 进风管道由防护门吊顶上方进入机房，采用“Z”型预埋管，拟在迷道内穿墙部分通风管道外包裹 12mmPb 铅做防护补偿，包裹长度不小于 2 倍的穿墙孔长度，并沿墙外翻与墙体搭接足够长度。 ② 排风管道由治疗室东南侧底部斜向上穿过墙体进入风机房顶部，拟在机房内侧穿墙部分管道外包裹 12mmPb 铅做防护补偿，包裹长度不小于 2 倍的穿墙孔长度，并沿墙外翻与墙体搭接足够长度。 ③ 进出机房的空调管、测试管由治疗室西南侧斜 45° 穿过墙体，拟在机房内侧穿墙部分管道外包裹 12mmPb 铅做防护补偿，包裹长度不小于 2 倍的穿墙孔长度，并沿墙外翻与墙体搭接足够长度。 ④ 进出机房的电缆线管采用“U”型下穿方式通过屏蔽墙，在穿墙口处加盖 12mmPb 铅板做防护补偿。防护门与门洞四周墙体搭接各 100mm，确保大于十倍的门墙间隙。 ⑤ 防护门上张贴符合要求的电离辐射警告标志，门口上方设置工作状态指示灯。治疗室北墙、迷道内墙、治疗室东墙等位置共设置 6 个摄像头，控制室内设置监视器。控制室和治疗室之间安装双向对讲系统。 ⑥ 治疗室北墙西侧迷道处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。 ⑦ 防护门与加速器出束控制系统建立安全联锁，实现防护门打开即停止出束，防护门未完全关闭无法启动出束。防护门内侧迷道外墙设置 1 个紧急开门按键。防护门安装红外感应式防夹控制装置。 ⑧ 控制台、迷道外墙、迷道内墙外侧及治疗室北墙、东墙、南墙、迷道内墙内侧共设置 7 个红色紧急停机按钮，并按要求设置明显的“急停按钮”文字标识。
6	管理制度	制定满足监督检查程序要求的辐射安全管理制度及操作规程。
7	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。
8	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。
9	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。
10	辐射检测仪器	直线加速器依托现有 1 台便携式辐射检测仪，新购 1 台固定式辐射检测仪和 3 台个人剂量报警仪。
11	个人防护用品	个人剂量计辐射工作人员每人 1 枚。

表 13 结论与建议

13.1、结论

13.1.1、建设内容及规模

本项目建设地点位于建设单位 10 号楼负一层放疗中心，建设内容及规模：拟新增使用 1 台山东新华 XHARX6 型医用电子直线加速器，无电子线治疗模式。常规模式下 X 射线最高能量 6MV、最大输出剂量率 6Gy/min；FFF 模式下 X 射线最高能量 6MV、最大输出剂量率 12Gy/min，属于Ⅱ类射线装置。

本项目预算总投资 1300 万元，其中环保投资 83 万元，占总投资的 6.38%。

13.1.2、现有核技术应用情况

持有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Ⅲ类、Ⅴ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所，证书编号：豫环辐证[10303]，有效期至：2028 年 9 月 27 日。

建设单位自开展核技术利用项目以来，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除一台飞利浦 Azurion 5M20 型 DSA 正在开展自主验收外，其他项目均已按要求履行了相应的环保手续。

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。

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

本项目直线加速器位于建设单位 10 号楼负一层放疗中心，放射治疗工作场所采取集中建设，并设置在多层建筑物底层的一端，避开了儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域，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。

本项目位置相对偏僻，周围人员活动较少，相对远离了医院内的非放射诊疗就诊患

表 13 结论与建议

者及公众人员，辐射工作场所周围 50m 范围内无常住居民。

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。

由检测结果可知，本项目所在区域的环境 γ 辐射剂量率测量范围室内为（71.0~78.4）nGy/h，室外为（56.4~65.6）nGy/h，与参照点位的环境 γ 辐射剂量率相差不大，表明检测结果属于本项目所在区域的正常辐射环境背景水平，无辐射异常情况。

13.1.7、建设阶段环境影响

本项目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。

本项目射线装置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，射线装置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）本项目直线加速器正常运行时，辐射所致其工作场所周围各关注点处的剂量率在（ $1.46\text{E-}03\sim 2.31\text{E-}01$ ） $\mu\text{Sv/h}$ 之间，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）本项目直线加速器正常运行后，辐射工作人员附加年剂量最大约为 $7.44\text{E-}01\text{mSv}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的职业照射

表 13 结论与建议

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。

3) 本项目直线加速器正常运行后，公众人员附加年剂量最大约为 $3.61\text{E-}02\text{mSv}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)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。

4) 本项目直线加速器治疗室设计排风量不小于 $2200\text{m}^3/\text{h}$ ，换气次数为 4.4 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 次/h”的标准要求；直线加速器正常运行时，治疗室内的臭氧平衡浓度为 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《室内空气质量标准》(GB/T18883-2022)中规定的臭氧浓度不大于 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ (1h 均值)的标准限值要求。

13.1.9、从事辐射活动的的能力

建设单位成立了放射防护管理委员会，制定了完整、可行的辐射安全管理制度和放射事件应急处理预案，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，可认为建设单位从事辐射活动的的能力能够满足《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

三门峡市中心医院新增医用电子直线加速器应用项目选址合理，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。

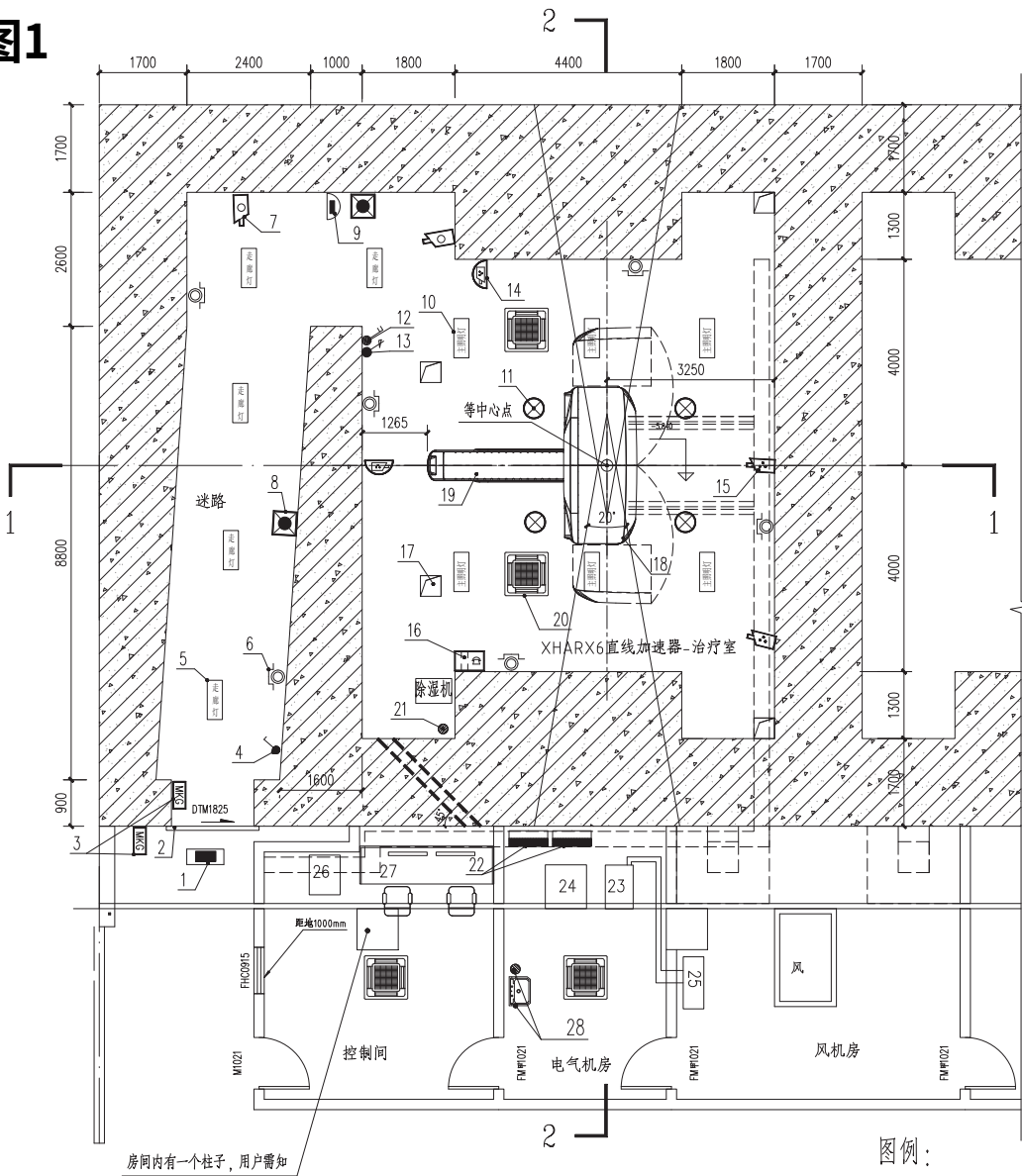
2) 项目运行后，每月对各项辐射安全与防护设施进行一次全面检查，确保其保持正常运行状态。

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。

年 月 日

年 月 日

附图1



加速器机房设备平面图

钢筋混凝土, 比重≥2350Kg/m3

说明:

1. 本图仅供参考。最终的防护形式及防护尺寸由用户负责, 取得当地放射防护卫生部门对防护预评价报告的合格批复后方可施工。图中机房墙壁厚度仅供参考, 不作为最终施工数据;
2. 治疗室内净空高度 (从最终地面到吊顶之间) 不低于3米; 防护门装修后净尺寸: 宽度不得小于1300, 高度不得小于2300; 控制室及电气机房的门开口宽度不小于0.85m;
3. 地面装饰材料建议采用PVC塑胶地板, 机房内墙体装饰层建议做龙骨装修, 便于铺电缆线;
4. 防护门由院方自行采购, 若选用电动推拉式防护门请注意预留地轨, 详细要求可咨询防护门供应商;
5. 电气机房内安装备用水源1组, 并有良好通风帮助散热; 电气机房内做好地漏等排水措施;
6. 为加速器提供单独接地线, 接地电阻不大于0.4欧姆, 地线引到加速器底座后电缆沟内;
7. 其他事宜请参考机房设计导则要求。

设备表

序号	部件名称	外形尺寸 (mm)	重量 (kg)	安装
1	防护门指示灯	厂家定		B
2	电动铅防护门	厂家定		B
3	门开关	厂家定		B
4	走廊灯开关			B
5	走廊灯			B
6	急停开关 (6个)			B
7	机房摄像头 (2个)			B
8	应急灯			B
9	射线报警仪 (选配)			B
10	主照明灯			B
11	调光灯			B
12	主照明开关			B
13	调光灯开关			B
14	半球摄像头	厂家提供2个		A
15	全景摄像头	厂家提供2个		A
16	对讲系统			A
17	通风口			B
18	主机	3040*1328*2648 (长*宽*高)	8000	A
19	治疗床			A
20	空调			B
21	除湿机 (带地漏)			B
22	加速器配电箱			B
23	湿控水机组	800*540*1050 (长*宽*高)		A
24	稳压电源	800*850*1650 (长*宽*高)		A
25	水冷机室外机	1010*400*1250 (长*宽*高)		A
26	主控柜	1000*700*920 (长*宽*高)		A
27	操作台			B
28	给水及地漏			B

备注: 本图中设备各部件布局仅供参考, 最终布局以合同为准。

说明:

- A 由新华厂家负责提供并安装
B 由院方提供并安装

山东新华医疗器械股份有限公司

工程名称

三门峡市中心医院

本图非建筑设计图, 用户有责任将本设计方案提供给建筑设计院。最终的防护形式和防护尺寸由用户负责, 经省级放射防护部门审批后方可施工。

图名

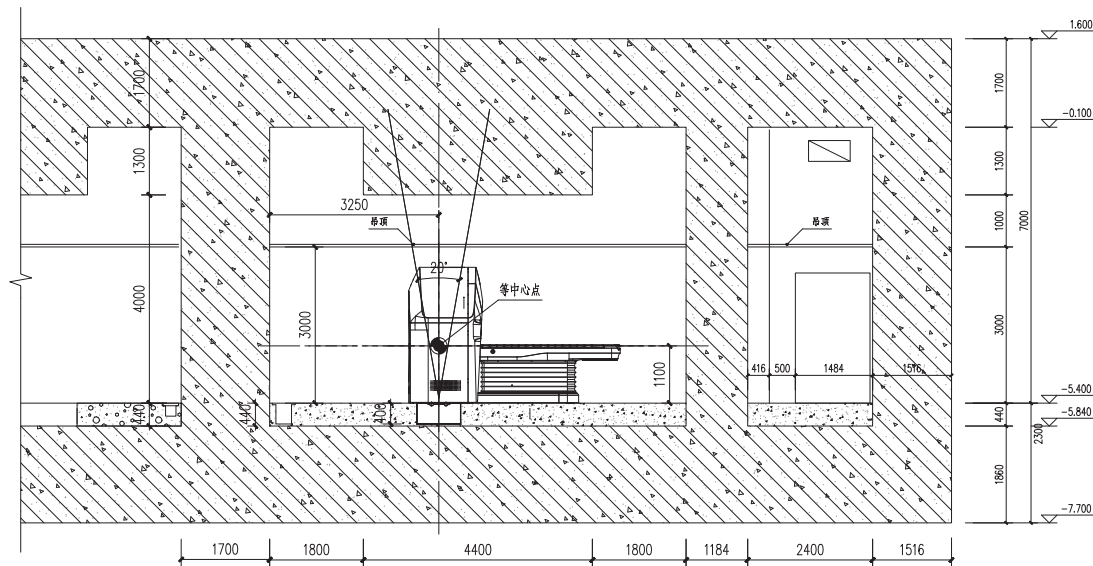
加速器机房设备平面图

绘图 王云 日期 2026.07.21

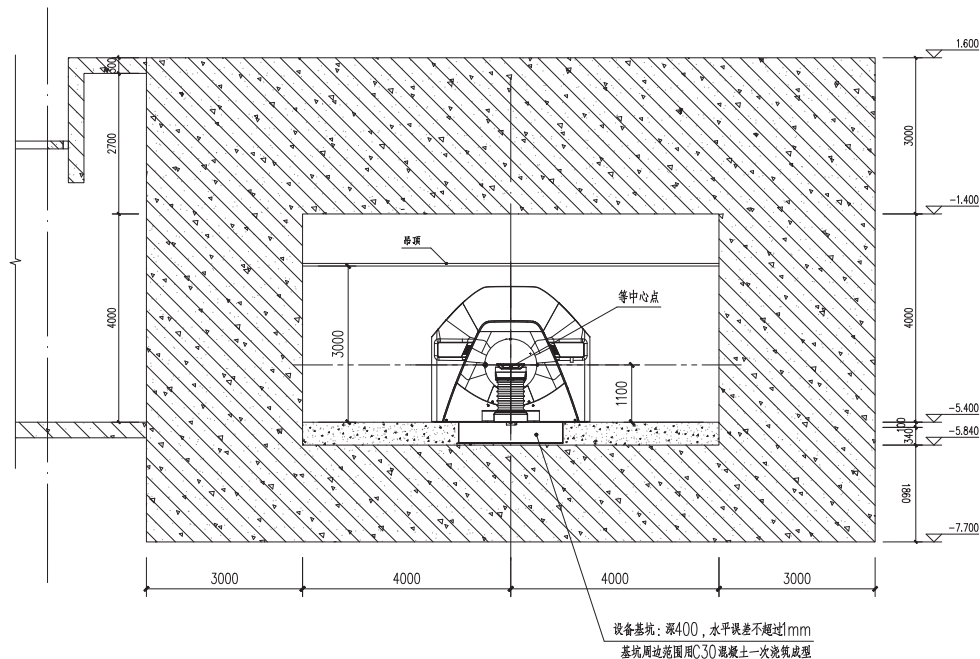
审定 日期

页数 3 共15页

单位 mm 图纸尺寸 A4



1-1 剖面图



2-2 剖面图

山东新华医疗器械股份有限公司

工程名称

三门峡市中心医院

本图非建筑设计图, 用户有责任将本设计方案提供给建筑设计院。最终的防护形式和防护尺寸由用户负责, 经省级放射防护部门审批后方可施工。

图名

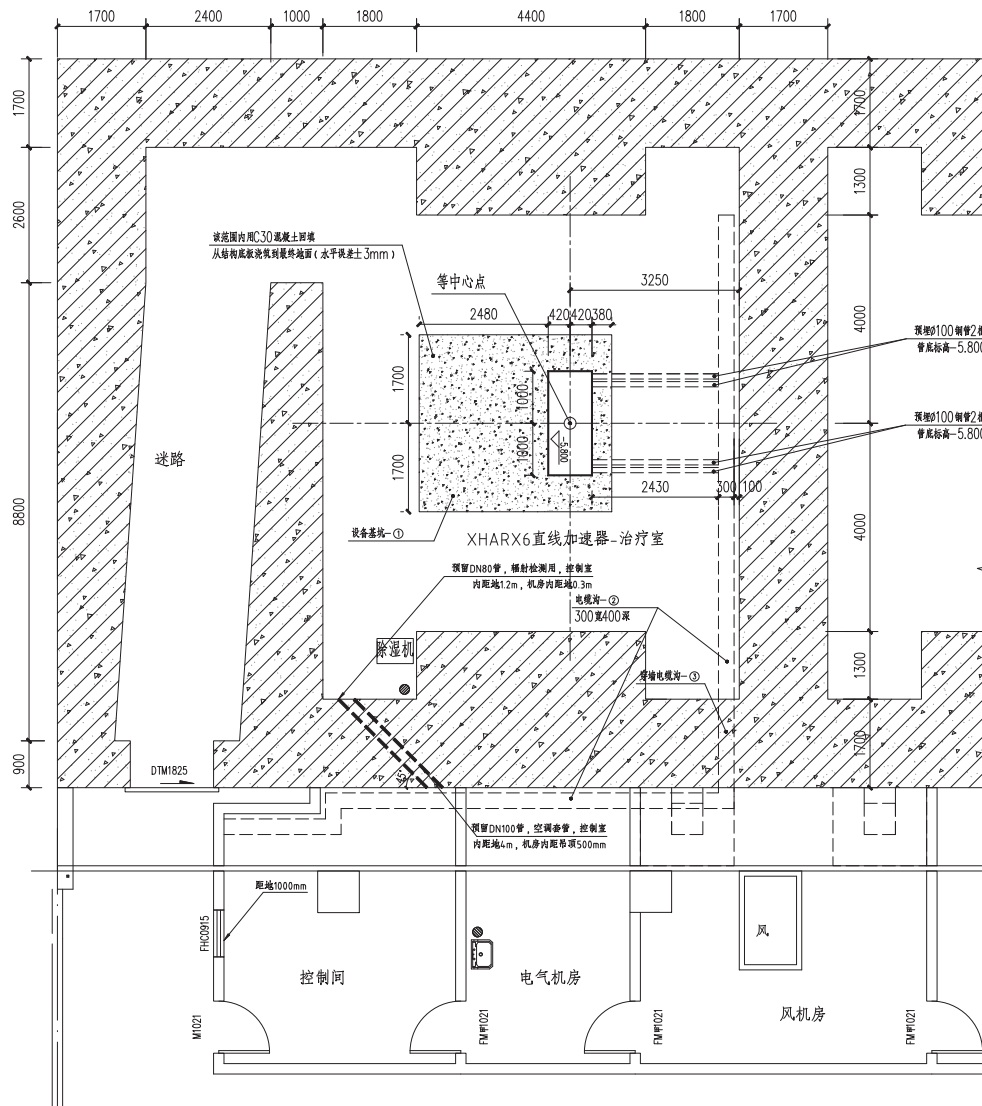
机房剖面图

绘图 王云 日期 2026.07.21

审定 日期

页数 4 共15页

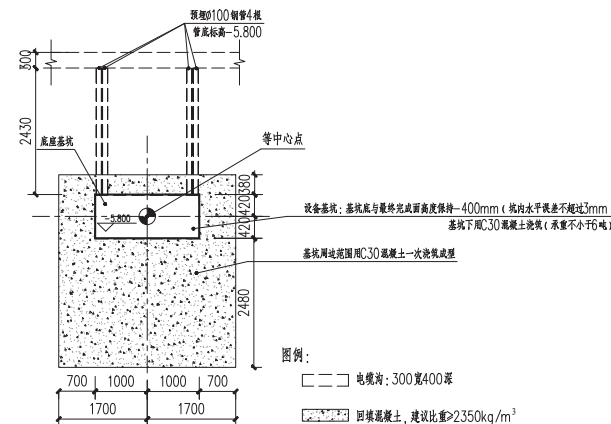
单位 mm 图纸尺寸 A4



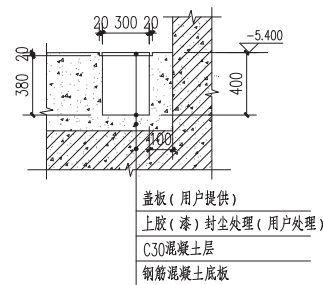
设备基坑、电缆沟及测试管

说明:

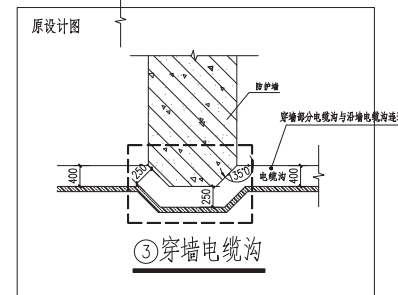
- 治疗室内地面未回填, 用户需按照设备基坑及电缆沟要求用C30混凝土回填;
- 电缆沟300宽400深, 距墙100;
- 基坑外地面回填后需满足设备荷载 ≥ 5.5 吨。
- 用户按照上述要求现场核实, 未预留的空洞需按照图纸要求开孔。



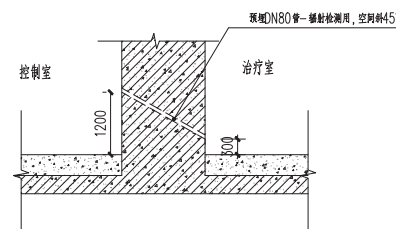
①设备基坑



②电缆沟



③穿墙电缆沟



④测试钢管示意图

山东新华医疗器械股份有限公司

工程名称

三门峡市中心医院

本图非建筑设计图, 用户有责任将本设计方案提供给建筑设计院。最终的防护形式和防护尺寸由用户负责, 经省级放射防护部门审批后方可施工。

图名

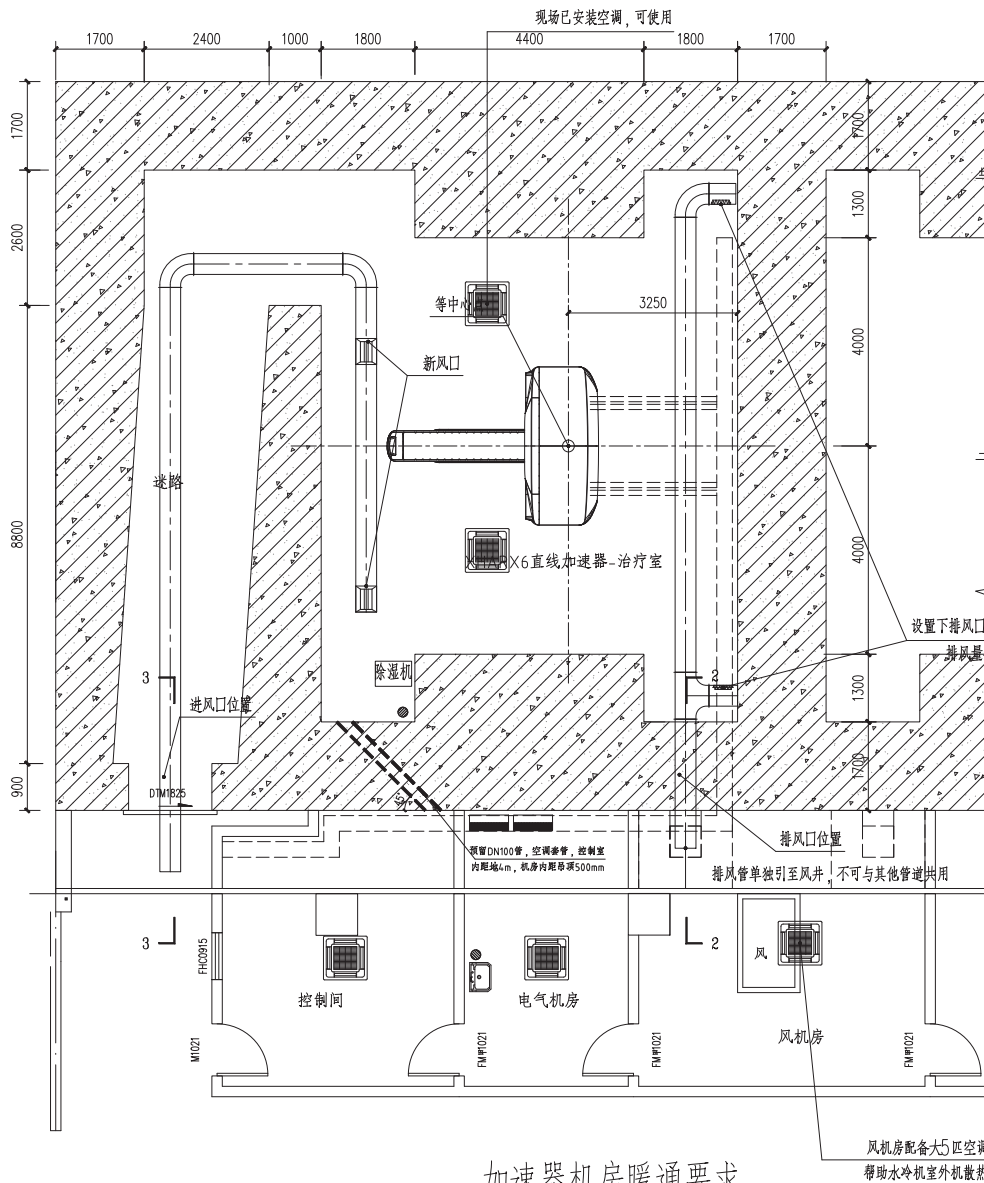
设备基坑、电缆沟及测试管

绘图 王云 日期 2026.07.21

审定 日期

页数 5 共15页

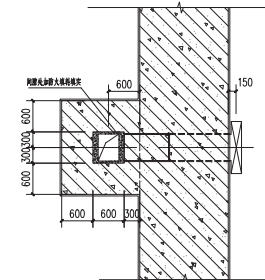
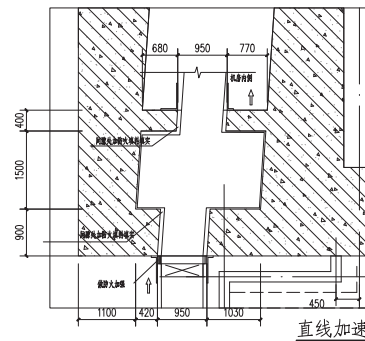
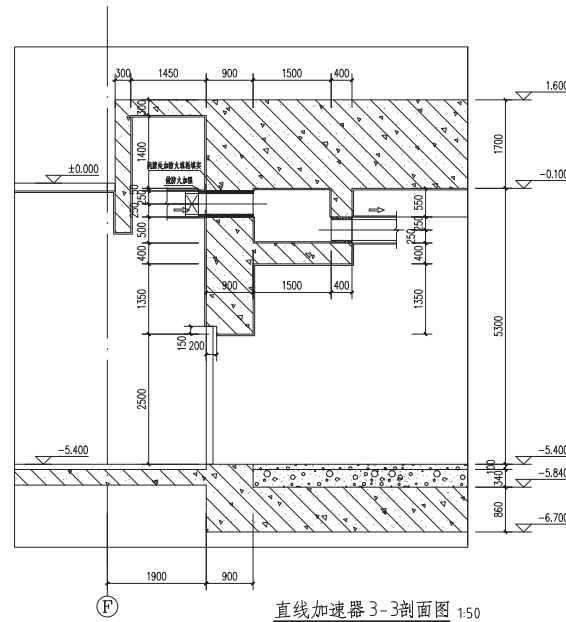
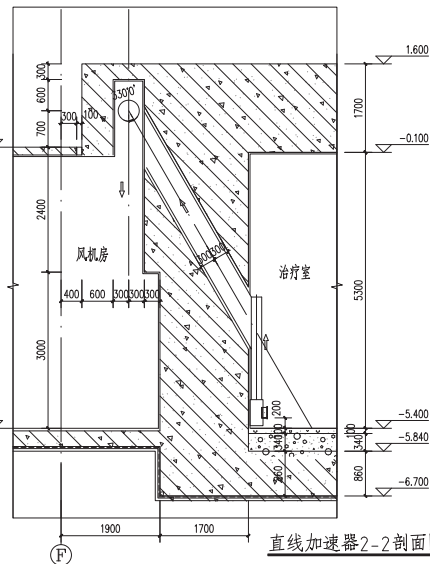
单位 mm 图纸尺寸 A4



加速器机房暖通要求

说明:

- 原设计图中机房已预留进风口和排风口穿墙做法,该做法需经评价单位的认可;
- 新风口吊顶内安装;排风口贴近地面:距地 $H=200\text{mm}$;
采用“上进下出”式;排风次数至少6次/小时;
- 治疗室内室内工作温度:20-25摄氏度;湿度:30%-60%,无冷凝水;
电气机房、控制室:20-25摄氏度;湿度:30%-70%。
- 机房位于地下,建议治疗室内配备除湿机,预留地漏;
- 电气机房内:外水机组配两个室外机,厂家建议放置于风机房内(距离最短);外水冷机工作时会产生热量(7KW),所以风机房内需预留排风管道且增加大5匹空调等降温设备。
- 风口位置及空调按照上述要求预留。



山东新华医疗器械股份有限公司

工程名称

三门峡市中心医院

本图非建筑设计图,用户有责任将本设计方案提供给建筑设计院。最终的防护形式和防护尺寸由用户负责,经省级放射防护部门审批后方可施工。

图名

加速器机房暖通要求

绘图 王云 日期 2026.07.21

审定 日期

页数 6 共15页

单位 mm 图纸尺寸 A4

环境影响评价委托书

河南赛立核检测技术有限公司：

根据医院发展需要，为进一步满足患者就医需求，我单位在现有核技术利用的基础上，拟在 10 号楼负一层放疗中心新增使用 1 台山东新华 XHARX6 型医用电子直线加速器进行放射治疗。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医用电子直线加速器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

装置名称	厂家	型号	数量	类别	主要技术参数
医用电子 直线加速器	山东新华医疗器 械股份有限公司	XHARX6	1 台	II类	① 常规模式：6MV、6Gy/min； ② FFF 模式：6MV、12Gy/min。 ③ 配套 CBCT(锥形束 CT)(最大管电压 150kV，最大管电流 500mA)，进行图像引导。





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：三门峡市中心医院

统一社会信用代码：12411200418245064A

地址：河南省三门峡市湖滨区崤山路中段

法定代表人：刘宽

证书编号：豫环辐证[10303]

种类和范围：使用Ⅲ类、Ⅴ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所（具体范围详见副本）。

有效期至：2028年09月27日



发证机关：河南省生态环境厅



发证日期：2026年05月27日



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



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	三门峡市中心医院		
统一社会信用代码	12411200418245064A		
地 址	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段		
法定代表人	姓 名	刘宽	联系方式 0398-2851752
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	核医学科	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段 三门峡市中心医院影像楼三楼	赵杰
	PET 中心	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段 三门峡市中心医院 PETCT 中心	赵杰
	口腔科	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段 三门峡市中心医院门诊楼四楼	孙明星
	麻醉手术室	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段 三门峡市中心医院住院部四楼	薛生琦
	普放中心	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段 三门峡市中心医院 10 号楼一楼	薛生琦
	介入科	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段 三门峡市中心医院 10 号楼负 1 楼	陈华丽
	CT 中心	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段 三门峡市中心医院影像楼一楼、医技楼一楼	梁琰
	康养中心	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段 三门峡市中心医院康养中心一楼	尚蓬勃
	体检中心	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段 三门峡市中心医院体检中心二楼	郎少磊
	放疗中心	河南省三门峡市湖滨区崤山路中段 三门峡市中心医院医技楼负一层	陈姣红
证书编号	豫环辐证[10303]		
有效期至	2028 年 09 月 27 日		
发证机关	河南省生态环境厅		
发证日期	2026 年 05 月 27 日		





(一) 放射源

序号	活动种类和范围					使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可)× 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
1	放疗中心	Ir-192	III类	使用	3.7E+11*2	NL26IR010 353	3.7E+11	2026-07-20	NLF 01 D13A-628	后装治疗机	香港		
2	核医学科	Sr-90	V类	使用	1.48E+9*1	RU25SR00 0555	1.48E+9	2025-11-10	Sr90.64.25	敷贴器	佛山纳峰贸易有限公司		



(二) 非密封放射性物质

证书编号：豫环辐证[10303]

序号	活动种类和范围						备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)
1	核医学科	丙级	I-125	液态	使用	放射性 药物诊 断	5.55E+6	1.39E+7
2			I-125(粒子源)	固态	使用	放射性 药物治 疗	7.40E+11	1.48E+11
3	核医学科	乙级	I-131	液态	使用	放射性 药物治 疗	7.59E+9	1.85E+12
4			P-32	液态	使用	放射性 药物治 疗	1.85E+9	4.44E+11
5			F-18	液态	使用	放射性 药物诊 断	1.48E+12	9.37E+12
6			Sr-89	液态	使用	放射性 药物治 疗	3.70E+9	3.70E+9
							申请 单位	监管 部门



(二) 非密封放射性物质

证书编号：豫环辐证[10303]

序号	活动种类和范围						备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)
7			Tc-99m	液态	使用	放射性 药物诊断	4.81E+11	4.81E+8
								1.20E+13



(三) 射线装置

证书编号：豫环辐证[10303]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	CT 中心	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	2	CT	Revolution Apex Essential	CBJLG26000 02HM	管电压 140 kV 管电流 1300 mA	航卫通用电气医疗系统有限公司		
						CT	Revolution CT	REVCV1800 083CN	管电压 140 kV 管电流 740 mA	美国 GE		
2		医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	64 排 CT	INCISIVE	530082	管电压 140 kV 管电流 667 mA	飞利浦		
3		医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	40 排 CT	UCT528	230164	管电压 140 kV 管电流 350 mA	上海联影		
4		医用 X 射线计算机断层扫描	III 类	使用	1	24 排 CT	Incisive CT	CBCRG2000 020HM	管电压 140 kV 管电流 350 mA	飞利浦		



(三) 射线装置

证书编号：豫环辐证[10303]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
5		(CT)装置										
		医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	新 16 排 CT	Optima CT540	CBCQG1900 065HM	管电压 140 kV 管电流 440 mA	美国 GE		
6		医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	16 排 CT	MX 16-sliceCT	102457	管电压 140 kV 管电流 420 mA	飞利浦		
7		粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II 类	使用	1	直线加速器	Synergy	156121	粒子能量 10 MeV	医科达		
8	放疗中心	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	大口径 CT	XHCT-16	CT014	管电压 140 kV 管电流 500 mA	新华		



(三) 射线装置

证书编号：豫环辐证[10303]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
9	核医学科	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	PET/CT	uMI Vista Pro	240023	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影		
						SPECT	VC Hawkeye 4	47051	管电压 140 kV 管电流 250 mA	美国 GE		
10	介入科	血管造影用X射线装置	II类	使用	4	数字减影血管造影机	FD-20	61940005	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	飞利浦		
						数字减影血管造影机	Artis Zee Ceiling	106423	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	西门子		
						数字减影血管造影机	Azurion 5M20	421	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司		
						数字减影血管造影机	GE IGS530	M3-18-044	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	美国 GE		
11	康养中心	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	新东方 1000ND	20F07-14	管电压 150 kV 管电流	万东		



(三) 射线装置

证书编号: 豫环辐证[10303]

序号		活动种类和范围					使用台账				备注		
		辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
12		口腔科	口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	曲面断层全景X光机	OC200D	104190	管电压 90 kV 管电流 15 mA	芬兰英迈杰		
13			口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	口腔X射线机	CS2100	EBYS005	管电压 60 kV 管电流 20 mA	芬兰英迈杰		
14			口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	Planmeca Promax 3D	TPX361631	管电压 84 kV 管电流 16 mA	芬兰普兰梅卡		
15		麻醉手术室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式C形臂X射线机	Cios Fusion	31864	管电压 110 kV 管电流 25 mA	西门子		
				移动式C形臂X射线机				NewDawn 3D	1000A0925S	管电压 125 kV 管电流 150 mA	苏州歌锐医疗科技有限公司		
16			医用诊断X射线装置	III类	使用	2	移动式C型臂	Siemens AG	12988	管电压 125 kV 管电流 120 mA	西门子		
							移动式C型臂	Cios	11624	管电压 110	西门子		



(三) 射线装置

证书编号：豫环辐证[10303]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
							Select		kV 管电流 100 mA			
17	普放中心	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	乳腺DR	Selenia Dimensio ns	SDM1705001 53	管电压 39 kV 管电流 450 mA	豪洛捷		
18		医用诊断X射线装置	III类	使用	3	移动DR	XR80041 9	800419	管电压 125 kV 管电流 120 mA	锐珂		
						移动DR	7200C	MB0520B00 053	管电压 150 kV 管电流 200 mA	深圳蓝韵		
						移动DR	XR80041 8	800418	管电压 125 kV 管电流 120 mA	锐珂		
19		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	无线数字化拍片机	锐珂 DRX- Evolution	7059	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	锐珂		
20		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	骨密度仪	Horizon- Wi	14112	管电压 50 kV 管电流 200 mA	豪洛捷		



(三) 射线装置



证书编号：豫环辐证[10303]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
21		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字胃肠机	EXAVISTA	GE00135718	管电压 150 kV 管电流 630 mA	日立		
22		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	VX3733-SYS	17059	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	锐珂		
23	体检中心	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	DR1000	DR1000-101	管电压 150 kV 管电流 320 mA	山东新华		
						高频数字医用诊断X射线机	新东方1000U1	Y23-534-2-1	管电压 150 kV 管电流 650 mA	北京万东		



231603100494
有效期2029年8月24日

附件3



HPHFFJ26072703

检测报告

检测项目：区域辐射环境现状检测

委托单位：三门峡市中心医院

河南普华检测技术有限公司

二〇二六年七月



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负责。
- 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”无效和  章无效。
- 6、本报告共 4 份，送交委托单位 3 份，检测公司存档 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	新增医用电子直线加速器应用项目区域辐射环境现状检测		
委托单位	三门峡市中心医院		
联 系 人	李 源	联系电话	15903986609
检测类别	委托检测		
检测时间	2026 年 7 月 22 日		
环境条件	天气：晴，温度：35.3℃，湿度：30.6%RH		
检测地点	三门峡市湖滨区崤山西路三门峡市中心医院		
检测内容	1.检测对象：区域辐射环境现状。 2.检测项目：环境γ辐射剂量率。		
检测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021		
检测仪器	名称：环境监测用 X、γ辐射空气比释动能率仪 型号：RJ32-3202 出厂编号：RJ3200325/仪器编号：PHF0205 生产厂家：上海仁机仪器仪表有限公司 仪器校检日期：2026.05.22 检定有效期至：2027.05.21 检定单位：上海市计量测试技术研究院有限公司 检定证书编号：2026S10-20-6510448001 测量范围：（主机）0.01μSv/h～150mSv/h，（探头）1nGy/h～400μGy/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: 张辉 夏明强

编制人: 夏明强

校核人: 郑丽媛

审核人: 袁海良

签发人: 张辉

签发日期: 2006 年 7 月 30 日

检 测 结 果

表 1 本项目区域环境γ辐射剂量率检测结果一览表

编号	检测点位描述	环境γ辐射剂量率 (nGy/h)		备注
		均值	标准差	
1	拟建直线加速器机房内中央位置	72.2	1.4	室内，楼房
2	拟建直线加速器机房出入口外侧	76.8	1.6	室内，楼房
3	拟建直线加速器机房南侧控制间内	73.7	1.2	室内，楼房
4	拟建直线加速器机房南侧电气机房内	71.0	1.0	室内，楼房
5	拟建直线加速器机房南侧放疗中心走廊内	78.4	1.3	室内，楼房
6	拟建直线加速器机房正上方空地	58.8	0.9	室外，道路
7	拟建直线加速器机房东侧 20 米处（院内空地）	65.6	1.0	室外，道路
8	拟建直线加速器机房南侧 50 米处（院内空地）	64.5	1.1	室外，道路
9	拟建直线加速器机房西侧 50 米处（院内空地）	56.4	1.7	室外，道路
10	拟建直线加速器机房北侧 50 米处（院内空地）	61.7	0.8	室外，道路
11	医院北大门口内侧空地	63.2	1.2	室外，道路
备注	1、检测结果已按 HJ 1157-2021 进行数据处理，已扣除仪器宇宙射线响应。 2、仪器校准因子取 1.04。			

检测点位

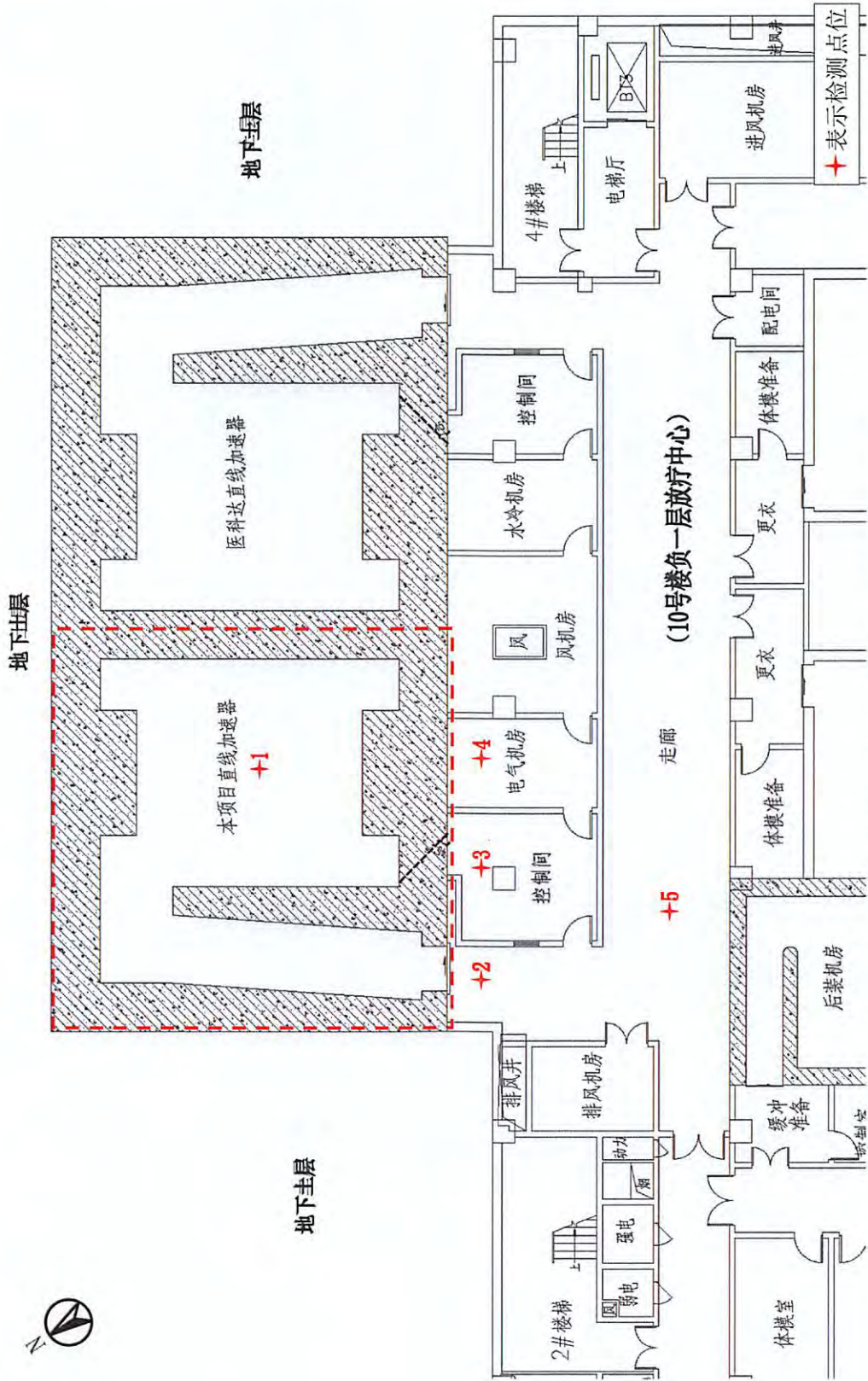


图 1 本项目区域环境 γ 辐射剂量率检测点位示意图 (1)

检测点位



图2 本项目区域环境 γ 辐射剂量率检测点位示意图(2)



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 26 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



检验检测机构资质认定
授权签字人变更备案表

检验检测机构名称	河南普华检测技术有限公司		
联系人	杜敬选	手机	18738331978
通信地址及邮编	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), 453003		
授权签字人	原授权签字领域	变更后的授权签字领域	变更类型
张泽钰	无	通过资质认定的环境(电离辐射、电磁辐射、噪声)领域	新增
自我承诺	机构自我承诺, 变更后的授权签字人符合《检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求》的要求, 并对真实性负责		
资质认定部门 审核意见	[Signature] 年 月 日		

注: ①变更类型包括: 新增、撤销、授权签字领域调整; 新增时原授权签字领域可填“无”, 撤销时变更后的授权签字 领域可填“无”;
②授权签字人变更时, 需同时提供申请书中的附表 2-1 授权签字人基本信息表



附表 2-1:

授权签字人基本信息表

姓名：张泽钰 性别：男 出生年月：1995-01-24

职务：主任 职称：同等能力 文化程度：本科

部门：技术部

电话：13839094672 传真：

电子邮件：hnphjc@126.com

申请签字的领域：通过资质认定的环境（电离辐射、电磁辐射、噪声）领域

何年毕业于何院校、何专业、受过何种培训：2017年毕业于郑州轻工业学院高分子材料与工程专业

工作经历及从事检验检测机构工作的经历：2019.02-2021.08在河南贝纳检测技术服务有限公司从事环境监测工作；2021.09至今在河南普华检测技术有限公司从事电离辐射、电磁辐射、噪声等环境检测工作

申请人签字：张泽钰

相关说明（若授权领域有变更应予以说明）：

注：申请人每人填写一张。

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）		
				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	α、β表面污染	表面污染测定第 1 部分： β 发射体（E _{βmax} > 0.15MeV）和 α 发射体 GB/T 14056.1- 2008		
		85	总 α 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 α 检测 法）GB/T 5750.13-2023		

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 α 放射性的测定 厚源法 HJ 898-2017		
		86	总 β 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 β 检测方法） GB/T 5750.13-2023		
				水质总 β 放射性的测定 厚源法 HJ 899-201		
		87	X- γ 辐射剂量率	环境 γ 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 GBZ/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—						



华东国家计量测试中心
National Center of Measurement and Testing for East China
上海市计量测试技术研究院有限公司
Shanghai Institute of Measurement and Testing Technology Co., Ltd.

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 2026S10-20-6510448001
Certificate No.

送检单位 河南普华检测技术有限公司

计量器具名称 环境监测用X、γ辐射空气比释动能率仪

型号/规格 RJ32-3202

出厂编号 RJ3200325

制造单位 上海仁机仪器仪表有限公司

检定依据 JJG 521-2024《环境监测用 X、γ辐射空气比释动能率仪检定规程》

检定结论 合格



批准人 何林锋

核验员 胡崇庆

检定员 孙训

检定日期 2026 年 05 月 22 日
有效期至 2027 年 05 月 21 日



法定计量检定机构能力确认证书: (国) 法计 (2022) 01039 号 / 01019 号
Certificate of Ability Confirmation to the Legal Metrological Verification Institution
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
Postcode
网址: www.simt.com.cn
Website



证书编号: 2026S10-20-6510448001
Certificate No.



本次检定所使用的计量(基)标准:
Measurement standards for the verification

名称 Name	测量范围 Measuring 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	(1×10 ⁻⁶ ~1) Gy/h	U _{rel} =4.2% (k=2)	[1989]国量标 沪证字第088号	2028-11-05

本次检定使用的主要计量器具(含标准物质):
Main measuring instruments (including reference materials) for the verification

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measuring 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+32002	000459+000565	1×10 ⁻⁶ Gy/h~1×10 ⁻¹ Gy/h	U _{rel(γ)} =3.2% (k=2)	DLJ2025-15411/ 2026-12-02
防护水平电离室剂量计(X)	T10022+32002	000459+000565	1×10 ⁻⁶ Gy/h~1×10 ⁻¹ Gy/h	U _{rel(X)} =2.6% (k=2)	DLJ2025-16584/ 2026-12-28
/	/	/	/	/	/



以上计量器具的量值溯源至国家计量基准/社会公用计量标准。
The quantity values of the above measuring instruments are traceable to the National Primary Standards /the Measurement Standards for Public Service.

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℃; 湿度: 60%RH; 其他: 气压: 102.5 kPa
Temperature Humidity Others

备注: /
Note

收费标准可通过本公司官方网站 (www.simt.com.cn) >客户服务>办事指南>收费标准>委托计量服务收费标准进行查询, 如有疑问可致电800-820-5172问询。

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: 2026S10-20-6510448001
Certificate No. 

检定结果/说明:
Verification results /descriptions

1. 相对固有误差I(%): -4.1

【使用¹³⁷Cs γ 辐射源】

2. 重复性(%): 1.9

【测量点参考值: 0.8 μGy/h】

3. 剂量响应【使用¹³⁷Cs γ 辐射源】

空气比释动能率 mGy/h	0.05	0.004	0.0008
校准因子 C _f	0.99	1.01	1.04

4. 能量响应

空气比释动能率 mGy/h	0.05			
X管电压 kV	80	100	150	200
校准因子 C _f	1.02	0.90	1.07	1.06
能量响应 R' _E	0.97	1.10	0.93	0.94

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

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

注1: 规程技术要求

计量性能	技术要求
相对固有误差	-15%~22%
重复性	20%
能量响应	不超过±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¹³⁷Cs γ 参考辐射的响应R_{Cs}归一后的响应值。

注3: 任一个相对固有误差I均不超过[-15%-U_{rel}, 22%+U_{rel}], 且任二个I值之差不得超过37%, 则判断相对固有误差项目合格, U_{rel}=4.2% (k=2) 为计量标准的不确定度。

检定结果内容结束

本证书提供的结果仅对本次被检的器具有效。未经本公司/中心批准, 部分采用本证书内容无效。
The results provided in this certificate are valid only for the instrument(s) under test. 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 3 页 共 3 页
Page of total pages

三门峡市中心医院文件

三医办〔2024〕66号

三门峡市中心医院

关于调整放射防护管理委员会委员的通知

各科室：

根据《职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《卫生部关于加强放射卫生防护监督管理工作的通知》（〔2005〕485号）的要求，进一步强化法律意识、服务意识和责任意识，确保放射卫生监督管理各项工作落到实处，我院决定调整放射防护管理委员会。

一、主任委员

毛天敏（党委委员

主任医师）

二、副主任委员

范慧娟（公共卫生管理科副科长（主持工作） 主任护师）

金明明（医务科负责人 副主任医师）

三、委 员

李 峰（医院办公室主任、应急管理办公室主任、保卫科负责人
高级经济师）

张智勇（人事科科长 副主任中医师）

冯姝兵（护理部主任 副主任护师）

高金亚（感染预防与控制科科长 副主任护师）

王文峰（物资供应中心主任兼信息中心主任 高级工程师）

董庆丰（医学装备科科长 工程师）

李 砚（总务科科长）

梁 琰（CT 诊断中心、核医学科主任、三门峡市示范区人民
医院院长 主任医师）

薛生琦（普通放射诊断中心主任 副主任医师）

陈姣红（放射治疗科主任 副主任医师）

程治军（医学检验科副主任 副主任技师）

姬富才（心血管内科一区主任 副主任医师）

李振平（外周介入科主任 副主任医师）

陈华丽（介入手术室副主任 主管技师）

杨 杰（CT 诊断中心技师长 主管技师）

医院放射防护管理委员会办公室设在公共卫生管理科，负责放

射源和放射防护管理的日常工作，科室设置放射防护专、兼职管理人员岗位，专人落实岗位职责。

四、放射防护管理委员会主要职责

1. 制订医院辐射安全工作的计划和总结；对辐射安全控制效果进行评议；定期对突发辐射事件应急预案、各辐射安全制度进行修订。

2. 每年组织 2 次医院放（辐）射安全管理委员会会议；医院运行过程中存在的疑难问题进行研究并做出决策。

3. 负责对全院辐射安全工作进行监督，检查各种制度以及防护措施贯彻落实情况。

4. 负责射线装置的安全检查、定期检测与维护保养的管理工作，负责配备与使用场所相适应的防护设施、设备及个人防护用品检查与管理工作。

5. 组织实施放射人员关于辐射安全相关的法律法规及防护知识的培训工作。

6. 会同上级有关部门按有关规定调查和处理放射事件：并对有关责任人员提出处理意见。

五、办公室专职人员工作职责

1. 按照国家放射防护的有关法律、法规、制定医院放射防护的相关制度并组织实施。

2. 负责全院放射工作人员的个人剂量检测、健康检查及防护安全培训工作。

3. 建立放射工作人员健康监护档案，做到一人一档。
4. 负责全院放射防护场所及质量控制检测工作。
5. 定期对放射安全与防护工作督查，并提出改进措施。
6. 负责新增放射设备及放射性同位素（放射源）的环评及职业病危害评价相关的工作；
7. 负责《辐射安全许可证》、《放射诊疗许可证》、《放射性药物使用许可证》证件的变更、更新；
8. 负责放射源、放射性同位素（放射源）购买审批手续的办理；
9. 定期组织放射事件应急演练，规范和强化放射事件的应急处置能力，建立快速反应机制。

注：自文件下发之日起，原文件三医办〔2023〕143号关于调整放射防护管理委员会委员的通知同时废止。

附件：放（辐）射事件应急处理预案



三门峡市中心医院

关于印发放（辐）射事件应急处理预案的 通 知

为有效处理放射性事故，强化放射性事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，将辐射意外可能造成的损害降到最低限度，以保护患者、工作人员、辐射设备安全和减少财物损失，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》（中华人民共和国国务院令 第 449 号）的要求，拟制定本预案。

一、总则

（一）编制目的

为有效预防、及时控制和消除辐射事故所致的危害，加强医院核技术利用项目的安全管理工作，保障放射诊疗工作人员、受检者以及装置周围人员的健康安全，减少环境辐射污染，特制定本应急处理预案

（二）适用范围

本预案适用于在本医院内涉及核技术利用项目潜在的事故或紧急情况下，可能发生的人员及设备设施事故的应急准备与响应控

制工作。

（三）工作原则

统一领导、分级负责:明确职责、分工协作;依靠科学、依法规范;反应及时、措施果断;整合资源、信息共享;平战结合、常备不懈。

二、组织机构

（一）领导小组

组 长: 刘 宽

副组长: 吴孔兴 党亚龙 吴琳琳 王 斌

成 员: 李 峰 范慧娟 金明明 冯姝兵 高金亚

武原卫 李 砚 王文峰 曾 涛 陈姣红

陈华丽 程治军 崔海峡 高 飞 赵 杰

（二）医疗救治应急队

队 长: 吴孔兴

队 员: 金明明 冯姝兵 张洪波 高金亚 范慧娟

张向前 林志军 田金英 孙帅森 翟学敏

杨松波 权丽丽 刘京涛 胡艳东 姬富才

三、相关部门及人员主要工作职责

1. 现场指挥（现场最高级别领导）: 组织指挥本院范围内发生的辐射事故的处置工作。负责组织应急准备工作、调度人员、设备物资品，指挥各应急小组迅速赶赴现场、开展工作，对辐射事件的现场进行协调、安排救助，指挥辐射事件应急救援工作；负责向上级行政主管部门及时报告事件发生和应急救援工作情况；负责恢复

正常工作秩序。

2. 事件现场工作人员：控制污染，禁止无关人员出入现场；确定污染的核素、范围、水平；切断水源，保护食物等；防止事件扩大蔓延配合公安部门查找原因。

3. 各科室职责

（1）医院办公室：负责事件现场情况人员的调配；通知辐射事件应急处理领导小组成员，负责信息资料的收集、传递、调查、评价、通报和工作报告及各部门之间的协调；疏散患者脱离现场。

（2）公共卫生管理科：负责组织医务人员参加辐射防护技术培训、体检及个人剂量监测；做好对放射事故中参与应急医学救援或受辐射损伤医务人员进行医学随访。

（3）医学装备科：负责设备的储备、调配、管理及正常运转。

（4）总务科：负责水电的管理，防止水源、食物污染。

（5）医务科、护理部：负责受照人员的医学救治及伤员转送，做好医疗救护信息记录及报告。

（6）感染预防与控制科：负责事件及医学救治过程中医院感染的控制。

（7）保卫科：负责撤离和疏散放射事故现场人员，封锁和保护事故现场，配合上级行政部门进行调查、侦破。

（8）物资供应中心：负责事故应急物资储备及供应，包括辐射防护用品、防护设备及口罩、防护衣等医疗用品等，做好有关器材的储备和管理工作的。

（9）影像医技科室：核医学科、放射治疗科负责参与放射事故

现场医学救援；定期参加医学救援、放射防护培训及应急演练，确保及时、科学、安全开展现场医学救援；普通 X 射线诊断中心、CT 诊断中心：认真贯彻落实放射诊疗安全操作规程及技术规范，加强放射安全防护执行力度，提高预防突发事件发生的意识及应对能力；发生放射事故迅速采取措施控制事故蔓延，及时报告有关部门；配备必要的放射防护用品及设备。

四、应急准备

1. 应急物资和装备

有关部门及科室应做好放射事故应急物资和装备准备，包括：个人剂量计、个人防护设备（铅防护服、铅眼镜、铅围脖等）、表面污染监测仪等辐射应急监测仪器，并及时更新和维护。

2. 培训与演练

针对本医院开展放射技术应用的实际情况和需要，由辐射安全管理领导小组定期组织开展放射事故应急培训与应急演练，对放射事故应急技术人员和管理人员进行国家有关法规和应急专业知识培训和继续教育，使应急救援人员熟练掌握放射损伤医疗救治、应急处置、放射防护等知识，不断提高应急反应及救援能力，确保在突发放射事故时能够及时、安全、有效开展应急工作。

3. 资金保障

有关部门应做好放射事故应急保障经费预算，用于人才培养、应急物资配备与更新、培训与演练，以确保放射事故应急所需资金到位。

五、辐射事故等级划分

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性及造成人员的伤亡和

危害程度，分为特别重大辐射事故（I级）、重大辐射事故（II级）、较大辐射事故（III级）和一般辐射事故（IV级）四个等级。

1. 特别重大辐射事故（I级）

指I类、II类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者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。

2. 重大辐射事故（II级）

指I类、II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2人以下（含2人）急性死亡或10人以上（含10人）急性重度放射病、局部器官残疾。

3. 较大辐射事故（III级）

指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。

4. 一般辐射事故（IV级）

指IV类、V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人员受到超过年剂量限值的照射

六、辐射事故应急措施和处理程序

（一）辐射事故应急处理程序

1. 发生辐射事故后，立即关闭辐射源（如关闭射线装置应急开关等），立即撤离有关工作人员和受检者，封锁现场；禁止无关人员进入辐射区，同时报告科室负责人和辐射事故领导小组，辐射事故领导小组启动应急预案。

2. 辐射事故领导小组召集相关人员，按照辐射事故的具体情况，迅速确定事故处理方案。

3. 迅速安排受照人员到职业病防治机构接受医学检查、救治和医学观察，同时对危险源采取应急安全处理措施。对可能受放射损伤的人员，立即采取暂时隔离和根据需要实施其他医学救治应急救援措施。

4. 在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向生态环境主管部门报告。

5. 发生放射事故的科室及个人，必须积极配合环保部门、卫生行政部门、公安机关对放射事故的调查、处置、监测等，做好善后处理工作。

（二）辐射事故报告

发生放射源丢失、被盗，放射性同位素和射线装置失控造成辐射事故时，发现人员须立即向科室负责人报告。发生放射事故科室负责人接报后，应立即将事故发生的性质、时间、地点及人员伤亡等情况报告医务科，并启动放射事故应急预案。领导小组应主动核实事故情况，对初步确定为放射事故，向环保、公安、卫生行政部门报告。

（三）应急处置措施

领导小组接到报告后，应指挥相关成员迅速赶赴现场开展指挥、技术指导及医学救援工作，相关部门在相应职责范围内开展工作，积极采取措施保护工作人员和患者的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展。事故现场完成处置、初步调查并经检测达到安全水平后，方可解除封锁。应急响应终止。参加放射事故处理人员应及时安排进行体格检查等医学随访。不同项目的应急

处置措施如下:

1. 电子直线加速器项目辐射事故应急措施

对于人员误照射的情况应及时按下紧急停止开关,对受照人员进行剂量评估,必要时采用医学处理。保卫科应立即到达现场,组织撤离有关工作人员和群众,封锁保卫现场。在事故处理过程中,处理事故的应急人员应佩戴个人剂量计。为制止事故的扩大或进行抢救、抢修处理事故的应急人员接受超过正常剂量当量限值得应急照射,按照 GB18871-2002 的规定,一次应急事件全身照射的剂量不应超过职业人员最大单一年份剂量限值的 10 倍。

2. 核医学科辐射事故应急措施

(1) 一旦发生放射源或核素药物丢失或被盜,根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 449 号)、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》环保部令第 18 号》《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》(国家环保总局,环发[2006]145 号)以及《突发环境事件信息报告办法》(环保部令第 17 号)中的有关要求,应按规定启动本单位辐射事故应急方案,并及时报告当地环保部门、公安部门以及卫生部门。

(2) 发生少量放射性液体洒落的,可立即用吸水纸、纱布等自外而内螺旋形吸水,换用吸水纸或纱布自外而内擦干,再次基础上用温水仔细清洗污染处,检测安全后方可结束。使用过的吸水纸或纱布视为放射性废物。发生少量放射性粉末洒落的,可立即用潮湿的纱布自外而内螺旋形擦拭,至少重复两遍,在此基础上温水清洗污染处,经检测安全后方可结束。用过的纱布视为放射性废物。

发生手部皮肤沾染放射性核素的，可立即用温水、软毛刷、普通肥皂反复清洗，清洗不宜超过三次。

(3) 严重污染事故时，应立即通知在场的其他人员，同时迅速标出污染范围，防止其他人员进入污染区。污染区的人员经采取减少危害和防止污染扩散的必要措施后，要脱去污染的衣服并将其留在污染区，立即离开此区。事故发生后，应尽快通知科室负责人和主管人员，并立即向有关监督管理部门报告。科室人员应迅速提出全面处理事故的方案，并协助主管人员组织实施。污染区经去污、监测后，经防护负责人批准方可重新工作。

3. DSA 与其他 III 类射线装置项目辐射事故应急措施

对于人员误照射的情况应及时按下紧急停止开关，对受照人员进行剂量评估，必要时采用医学处理。在事故处理过程中，处理事故的应急人员应佩戴个人剂量计。为制止事故的扩大或进行抢救、抢修处理事故的应急人员接受超过正常剂量当量限值得应急照射，按照 GB18871-2002 的规定，一次应急事件全身照射的剂量不应超过职业人员最大单一年份剂量限值的 10 倍。

4. 后装机项目辐射事故应急措施

针对后装机，在发生事故时，应立即启动紧急停机按钮，使放射源回到源容器。如果治疗过程中发生放射源卡源无法回到贮存位置的事故，医生应操作施源器撤出患者身体后，及时通知治疗室内的患者迅速离开治疗室；如果病人无法自行出来，医生应迅速打开防护门，在最短时间内协助病人离开治疗室。在病人离开治疗室后，立刻封闭治疗室，并联系后装机生产厂家进行维修。在维修之前，严禁任何人员进入治疗室，避免受到不必要的照射。

发生放射源被盗丢失时，工作人员发现放射源被盗丢失后立即通知保卫科在后装机治疗机房周围设置警戒区，并放置警示标志，安排专人值守现场，防止无关人员进入该区域，同时向公安局报案，并上报生态环境局。

七、应急人员防护

1. 应急人员防护的总体原则。在实施紧急救援时，应急救援人员首先应做好个人的辐射防护措施，配带个人剂量计。根据现场救援工作的实际情况，尽量提高救援行动速度，缩短在污染环境中停留时间，必要时轮换作业，力求把受照剂量减到最少。

2. 应急照射剂量的控制。实施应急救援时，应急人员的受照剂量应尽可能保持低于职业照射的最大单一年份剂量限值 50mSv，在辐射剂量率等于或大于时，应及时返回。

3. 应急救援人员应熟练掌握通用防护导则和返回剂量导则，根据不同救援任务预先确定返回剂量预置值，在超出剂量限值时及时返回。

4. 应急人员防护措施。应急人员应按要求做好有关的防护措施后才能进入现场开展救援工作，应急防护措施包括配带个人剂量仪，穿戴防护服、防护面具或口罩等。

八、事故的调查

1. 应急工作终止后，应立即成立由事故发生科室及其他相关职能部门组成事故调查组，开展事故调查工作。

2. 调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，认

真做好调查记录与总结分析并及时向领导小组汇报。

3. 调查组同时应积极主动配合各生态环境局、疾病预防控制中心（卫生监督）、公安部门有关行政主管部门开展事故调查、处理等各方面的相关事宜。

4. 调查工作结束后，领导小组应总结经验教训，制定或修改相关措施，加强日常安全管理，杜绝类似事故发生。

应急联系（院内）：行政办公室：2851752

医务科：3118025

护理部：3118026

公共卫生管理科：3118021

感染与控制办公室：3118033

保卫科：3112110

应急联系（市局）：三门峡市生态环境局：12345 转

市公安局：110

市卫健委：2846988

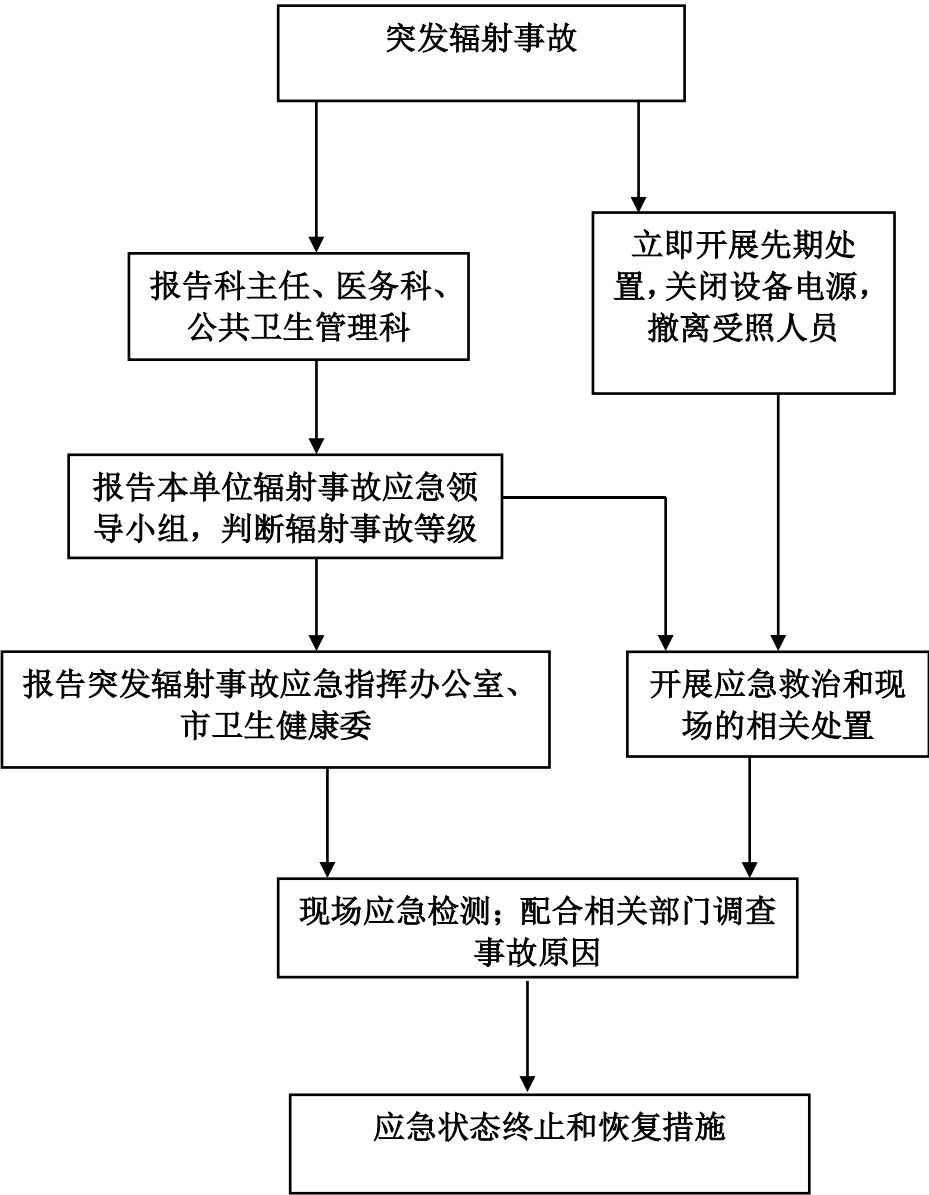
预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。

附件：1. 辐射事故应急处置流程图

2. 辐射事故初始报告表



辐射事故应急处置流程图



附件 2

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	
电话		传真			联系人	
许可证号		许可证审批机关				
事故发生时间		事故发生地点				
事故类型		☐ 人员受照 ☐ 人员污染		受照人数： 受污染人数：		
		☐ 丢失 ☐ 被盗 ☐ 失控		事故源数量：		
		☐ 放射性污染		污染面积 (m ²)：		
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		

三门峡市中心医院

辐射安全管理规定

为规范及强化辐射安全管理，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，结合本单位实际，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的法律、法规，按要求履行各项环保手续，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，并设置专职管理人员负责日常管理。

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，当遇到辐射事故时，能够迅速响应并采取有效措施控制事故影响，并在日常工作中积极落实预防措施，最大程度避免辐射事故。

五、辐射工作场所按要求设置电离辐射警告标志、工作状态显示、警戒线、安全联锁、紧急停机、自动闭门、防夹装置、通风换气等设施，辐射安全与环境保护管理小组定期组织对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，确保其保持良好的运行状态。

六、明确辐射工作人员岗位职责，做好辐射工作场所及设备的日常清洁工作，严禁在辐射工作场所内存放无关杂物，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检测计划与方案，配备相适应的辐射检测仪器，按要求定期开展日常检测，每年委托有资质的单位开展一次全面检测，对各项检测报告及检测记录按要求妥善保存。

八、辐射工作人员按要求参加辐射安全与防护培训，通过考核后方可从事相关辐射工作；同时在日常工作中应严格遵守各项操作规程，熟练掌握操作技巧，不断提高自身专业技术水平。

九、按照国家关于个人剂量检测和职业健康管理的相关规定，定期对辐射工作人员开展个人剂量检测和职业健康体检，对各项检测报告或体检记录按要求妥善保管。

十、辐射工作人员在工作时按要求正确佩戴个人剂量计，并注意妥善保管，出现结果异常时，应积极配合查明原因，主动将有关情况上报生态环境主管部门，根据实际情况采取必要的改进措施。

十一、辐射工作场所落实辐射安全保卫措施，明确相关责任人，设备控制开关钥匙由专人负责管理，防止误操作情况发生。

十二、按要求建立射线装置管理台账，射线装置在购买或报废时，按规定办理相关手续，发生变动时及时更新，做到账物相符。

十二、放射性同位素及射线装置在购买、转让、终止（报废）或送贮时，按规定办理相关手续，同时按要求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、放射性同位素应妥善存放，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生产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，并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，并按规定时间上报年度评估报告。

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。



三门峡市中心医院

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，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，做到爱岗敬业、认真负责，不断提高专业技术水平，强化辐射安全意识。

三、辐射工作人员应主动参加职业健康检查及辐射安全与防护培训，通过考核后持证上岗，并在上岗后自觉接受个人剂量及职业健康管理。

四、辐射工作人员应认真学习本岗位的有关业务知识，熟悉射线装置的结构原理、性能特点及技术参数，掌握操作规程及适用范围，在工作中严格遵照执行，杜绝一切违规操作，防止发生差错事件。

五、辐射工作人员应遵守实践正当化和辐射防护最优化原则，选择合适的曝光参数，避免不当操作导致的重复照射。

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，遇到突发辐射事故，能够迅速采取有效措施控制事态发展。

八、辐射工作人员应做好辐射工作场所的日常清洁工作，保持整洁、有序的工作环境；同时应做好辐射安全与防护设施的日常检查维护工作，发现问题或隐患，及时上报检修，不得拖延或者隐瞒不报。

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个人剂量报警仪，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。



三门峡市中心医院

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，按相关规定追究当事人行政及经济责任。

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。



三门峡市中心医院

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投入运行前，应在最大运行工况下，开展 1 次全面的辐射环境检测，评估辐射安全状况，确保辐射水平达标。

2、射线装置或含源设备正常运行后，每年委托有资质的检测机构对所有辐射工作场所开展 1 次辐射环境检测。

3、每月对Ⅲ类放射源工作场所、非密封放射性物质工作场所及Ⅱ类射线装置工作场所开展 1 次日常检测，可根据实际工作情况适当增加或减少检测频次。

二、检测方案

1、年度检测

年度检测委托由委托的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- γ 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- γ 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- γ 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 1m 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 对无实体屏蔽机房的含源设备，分别在源容器外表面 5cm、100cm 处、人员可能到达的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。

④ 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，放射性物质合成和分装的箱体、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、曝露于地面致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，以及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。

⑤ 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、检测报告及结果并按要求上报生态环境主管部门，并及时通告相关人员，发现检测结果异常时，应立即停止辐射工作，待查明原因并解决问题后，方可重启运行。



三门峡市中心医院

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况时，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。



三门峡市中心医院

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、对于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，同时提醒人员勿靠近；将控制室设定为监督区，监督区除辐射工作人员外，限制其他人员居留时间。

五、对于非密封放射性物质工作场所通常将贮源室、分装室、给药注射室、留观室、SPECT/PETCT 机房、患者病房、核素治疗室、患者卫生间等高活区划为控制区；将控制室、办公室、值班室等低活区划为监督区。



三门峡市中心医院

辐射工作人员培训管理制度

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从事的工作有较强关联性，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：考试作答试卷原件、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、对于除仅从事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，学习结束后报名参加集中考核，考核合格者可取得辐射安全与防护考核成绩报告单，其有效期为 5 年。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考核试题、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）及以上的视为合格。

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；辐射安全与防护管理小组负责进行监督，未按要求通过考核的人员，一律不得从事辐射工作。

五、全体辐射工作人员必须熟悉各项辐射安全管理制度，了解工作中的辐射安全问题和潜在风险，具备必要的辐射安全与防护知识。

六、全体辐射工作人员必须掌握所在岗位的安全操作规程，熟悉工作原理，熟悉各项防护用品、检测设备的使用方法，增强预防辐射事故、控制职业危害和应急处理的能力，懂得事故应急的必须对策。

七、对于新发布实施的辐射安全相关法律、法规及标准等，由辐射安全与防护管理小组组织开展培训学习，强化全员辐射安全意识。

八、辐射安全与防护管理小组建立人员培训管理档案，并安排专人管理，按要求妥善保存辐射工作人员的培训记录及考核成绩单等资料



三门峡市中心医院

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，妥善保管个人剂量计，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，因自身管理不善造成检测结果超标的，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，每期到期前由专职管理人员统一收集，同时发放下个周期的个人剂量卡，个人剂量检测结果应及时告知本人，当出现结果异常时，辐射工作人员应积极配合查明原因，采取必要的改进措施。

三、建立辐射工作人员个人剂量管理档案，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，另外负责将辐射工作人员个人剂量检测数据录入全国核技术利用辐射安全申报系统。

四、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。

五、辐射工作人员在工作时应按要求正确佩戴个人剂量计，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。从事介入工作的人员应按要求佩戴铅衣内、外两枚个人剂量计。

六、个人剂量管理档案应妥善终身保存，包括：常规检测结果、特殊受照射剂量检测结果、调查报告等相关资料，辐射工作人员有权查阅、复印本人的个人剂量管理档案。

七、辐射工作人员如遇请假、休假等情况暂离工作岗位，应将个人剂量计交相关负责人员保管，防止发生个人剂量缺失情况。



三门峡市中心医院

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，定期进行职业健康体检，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。



三门峡市中心医院

辐射安全与防护设施维护维修制度

一、维护维修内容

1、辐射工作场所的工作状态指示灯、安全联锁、紧急停机、通风、红外感应等设施是否运行正常，是否存在隐患。

2、辐射工作场所的警告标识是否张贴规范，是否存在脱落、残破或遗漏情况，警戒线是否存在磨损。

3、辐射检测仪、个人剂量报警仪等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，防护门是否因变形而出现较大缝隙，通过开展辐射环境检测，验证屏蔽墙、防护门（窗）的防护能力是否满足辐射安全与防护要求。

6、辐射防护用品是否妥善存放，是否存在折损，是否满足辐射安全与防护要求。

7、放射性物质的贮存是否规范，是否满足安全可靠，通风橱是否工作正常，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、辐射安全与防护管理小组每月组织对辐射安全与防护设施进行1次全面检查，发现问题或隐患及时处理，确保其保持良好的运行状态。

2、射线装置维修完成或者辐射安全与防护问题整改完成后，应通过辐射安全与防护管理小组验收，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“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防护检测。

三、重大问题管理措施

1、建立健全各项辐射安全管理规章制度，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、紧急停止按钮失灵、场所辐射环境检测数据异常等问题时，应停止操作并上报辐射安全管理机构，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情况，辐射安全管理机构定期进行考核。

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。

6、辐射安全与防护设施出现较大故障时，应组织人员分析、研判故障原因，及时联系生产厂家提供技术支持或者安排专业人员到场检修，非专业人员不得擅自维修，以免造成无法弥补的后果。



三门峡市中心医院

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、视频监控系統、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检查，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、定期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存放在专用容器中，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。

十五、放射性同位素和放射源设置专用贮存场所，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、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射孔的照射范围以内，并尽量缩短操作时间，操作完毕立即离开。



三门峡市中心医院

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、新购射线装置要经检查、调试及检验合格后方可使用，不符合技术指标要求的射线装置不得投入使用。

五、射线装置应定期进行巡查，并做好维护保养工作，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。

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、射线装置不使用时，应切断设备电源，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。

八、射线装置检修由专业人员完成，严禁私自拆卸、维修。因各种原因造成射线装置不能正常使用时，维修后没有使用价值的及时报废处理，防止造成丢失事件。

九、射线装置退役时，对其进行去功能化处理后，交有处置资质的单位或设备厂家回收，杜绝私自处置或无人管理，并将有关报废登记情况上报许可证发证部门。



三门峡市中心医院

辐射防护与安全保卫管理制度

一、辐射安全与防护管理小组负责射线装置的安全保卫工作，对辐射工作场所实行专人负责制，自觉接受生态环境主管部门的监督检查。

二、辐射工作场所设置明显的电离辐射警告标志，安装声光报警、安全联锁、紧急停机、钥匙开关（或密码）等防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的辐射防护与安全保卫设施。

三、建设和使用辐射工作场所前，按有关规定向生态环境部门办理辐射环境影响评价审批和辐射安全许可手续。对辐射工作场所严格执行建设项目管理规定的“三同时”制度，经验收合格后，方可投入使用。

四、定期对辐射工作场所的各项安全防护设施进行巡查，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。

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、射线装置安排专人负责日常管理，辐射工作场所采取防火、防水、防盗、防丢失的安保措施。

七、做好射线装置的规范使用及维护保养工作，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新启用。

八、做好射线装置的使用交接工作，每次交接时均认真核查射线装置的状态，发现问题或隐患，及时反馈，问题不解决不得开机工作。

九、在检修或非工作期间，指定专人负责射线装置的安保工作。加强夜间和节假日的安保巡查，做好防火、防盗措施，严防射线装置损坏、丢失或恶意破坏等事件发生。



三门峡市中心医院新增医用电子直线加速器应用项目
辐射安全防护方案及预期运行情况说明

一、项目建设内容及工作量情况

建设地点：三门峡市中心医院 10 号楼负一层放疗中心

建设内容：拟新增使用 1 台山东新华 XHARX6 型医用电子直线加速器，无电子线治疗模式。常规模式下 X 射线最高能量 6MV、最大输出剂量率 6Gy/min；FFF 模式下 X 射线最高能量 6MV、最大输出剂量率 12Gy/min，属于II类射线装置。

预计工作量：本项目直线加速器正常运行后，预计每周治疗人数最多约 300 人，每人最大治疗时间约 5min，年工作天数 250 天（按 50 周计）。

二、机房拟采取的屏蔽防护措施

表 1 本项目直线加速器机房采取的屏蔽防护措施一览表

机房内部 空间尺寸	东墙和迷道内墙间距 8.0m		
	南墙和北墙主屏蔽区间距 8.0m、次屏蔽区间距 10.6m		
	地板和顶棚主屏蔽区间距 4.0m、次屏蔽区间距 5.3m		
北墙	主屏蔽区 3.0m 混凝土	南墙	主屏蔽区 3.0m 混凝土
	主屏蔽区宽度 4.4m		主屏蔽区宽度 4.4m
	次屏蔽区 1.7m 混凝土		次屏蔽区 1.7m 混凝土
顶棚	主屏蔽区 3.0m 混凝土	东墙	1.7m 混凝土
	主屏蔽区宽度 4.4m	西墙（迷道外墙）	北侧：1.7m 混凝土 南侧：1.1m~1.7m 混凝土
	次屏蔽区 1.7m 混凝土	迷道内墙	1.0m~1.6m 混凝土
迷道尺寸	净长 12.3m、净宽 2.4m、净高 5.3m		
防护门	电动门，12mmPb 不锈钢复合铅门		
	门洞宽×高：1.8m×2.5m，门体宽×高：2.0m×2.7m（门体与门洞四周搭接各 100mm）		

注：屏蔽墙采用一次性浇筑，混凝土密度≥2.35g/cm³，铅密度≥11.3g/cm³。

三、拟配置的检测设备及个人防护用品

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
医用电子 直线加速器	便携式辐射检测仪	1 台	现有，型号：FD-3013H
	固定式辐射检测仪	1 台	拟购，型号未定
	个人剂量报警仪	3 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6

三门峡市中心医院新增医用电子直线加速器应用项目
人员年剂量管理限值及场所剂量率管理限值

为使职业人员及公众人员受照射剂量不高于国家规定的标准限值，保障职业人员及公众人员的健康安全，应遵照辐射安全与防护最优化原则，将辐射影响控制到可合理达到的尽量低的水平。

一、人员年剂量管理限值

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目标值。

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

二、场所剂量率管理限值

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	场所名称	关注点位置	剂量率控制限值
1	直线加速器	四周屏蔽墙、防护门外 30cm 处	2.5μSv/h
		顶棚外离地 30cm 处	2.5μSv/h



附件7

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



潘毅，男，1996年09月09日生，身份证：41032319960909101X，于2023年10月参加 辐射安全管理 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HA2200407

有效期：2023年10月27日至 2028年10月27日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



胡红超，男，1982年09月29日生，身份证：411221198209294510，于2026年06月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS26HA0200276

有效期：2026年07月09日至 2031年07月09日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张帅，男，1995年08月20日生，身份证：411222199508201514，于2023年11月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HA0200612

有效期：2023年12月13日至 2028年12月13日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张培培，女，1986年10月10日生，身份证：410325198610102108，于2023年06月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HA0200180

有效期：2023年07月10日至 2028年07月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李铮，女，1984年11月14日生，身份证：411282198411146549，于2023年07月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HA0200247

有效期：2023年07月27日至 2028年07月27日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



郭芮菲，女，1992年11月20日生，身份证：411282199211204526，于2026年06月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS26HA0200277

有效期：2026年07月09日至 2031年07月09日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



姚魁星，男，1993年08月13日生，身份证：411282199308138035，于2023年11月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HA0200625

有效期：2023年12月13日至 2028年12月13日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



兰堃田，男，1987年01月29日生，身份证：410327198701297038，于2026年06月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS26HA0200272

有效期：2026年07月09日至 2031年07月09日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



员建中，男，1975年10月01日生，身份证：411222197510012051，于2023年06月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HA0200183

有效期：2023年07月10日至 2028年07月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



刘博洋，男，1995年04月14日生，身份证：411224199504141019，于2023年10月参加 辐射安全管理 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HA2200409

有效期：2023年10月27日至 2028年10月27日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



年 剂 量 检 测 评 价 报 告

正信检字 GJ[2025]-443

委托单位 三门峡市中心医院

项目名称 职业性外照射个人剂量监测

监测类型 常规监测

河南省正信检测技术有限公司



放射卫生技术服务机构资质证书

豫放卫技字（2025）第01号

单位名称：河南省正信检测技术有限公司

法定代表人：张 岩

地 址：周口市开元大道周口中兴新兴产业园2号楼

技术服务范围及项目：放射诊疗建设项目职业病危害放射防护评价（甲级）；放射诊疗设备性能检测；放射诊疗工作场所放射防护检测；个人剂量监测。

有效期限：2025年3月24日至2029年3月19日

发证机关：河南省卫生健康委员会

发证日期：2025年3月24日

（批准的技术服务范围、检测项目及参数见副本）

声 明

- 一、对本检测报告有异议者，请于收到报告之日起七日内向检测单位提出。
- 二、本检测报告只对送检剂量计负责。
- 三、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。
- 四、本检测报告未经许可请勿复制(全文复制并经检测单位批准除外)。
- 五、本检测报告一式二份，委托单位一份，检测单位存档一份。
- 六、本检测报告涂改、增删无效，未加盖检测单位印章无效。
- 七、本报告共 9 页(不包括封面、声明及资质证书影印件)。

地址：河南省周口市开元大道周口中兴新
业港产业园 2 号楼

手机：17719117133

邮编：466000

网址：www.zxjcjs.com

河南省正信检测技术有限公司

年剂量检测评价报告

报告编号: GJ[2025]-443

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	三门峡市中心医院	委托单位	三门峡市中心医院
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》GBZ128-2019		
检测室名称	个人剂量监测室	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/ 型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/sc1712150	探测器	热释光剂量计(TLD)
监测起止日期:	2024 年 12 月 23 日 -- 2025 年 12 月 17 日		

评价结论:

1. 李岩 2025 年第 1 监测周期个人剂量监测结果为 4.90 mSv, 超过该周期调查水平(1.25 mSv)。根据返回的《职业性外照射个人监测剂量调查登记表》, 该结果异常系因工作人员在监测期间佩戴个人剂量计, 曾扶持受检者/患者接受放射性检查, 导致剂量计受到非职业性照射, 监测数据失真。经调查核实, 确认该异常剂量不属于实际职业性照射。依据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019) 相关规定, 采用同一监测周期内从事相同岗位工作的其他放射工作人员个人剂量平均值(0.10 mSv) 作为李岩该周期的名义剂量进行记录。

2. 委托单位本年度共有 193 名放射工作人员参加了职业性外照射个人剂量监测, 其中 73 名工作人员同时进行了铅衣内、外个人剂量监测。监测结果显示, 所有 193 名放射工作人员的年有效剂量均未超过调查水平(5 mSv), 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 及《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019) 的相关要求。

3. 委托单位存在未按期交换剂量计的现象。

建议:

1. 放射工作人员须严格按照监测周期(通常每季度一次)及时交换个人剂量计, 由专人负责统一收集、送检及保管。严禁将个人剂量计置于放射工作场所内, 以防受到非职业性照射导致数据失真。

2. 委托单位应当为放射工作人员建立并终生保存个人剂量监测档案。如对本报告内容有异议, 请于收到报告之日起七日内以书面形式向监测机构提出。

解释与说明:

- 本年度调查水平为有效剂量 5 mSv, 放射工作人员年有效剂量限值为 20 mSv。
- 各监测周期测得的量为个人剂量当量 $H(10)$ 。本年度监测结果以 $H(10)$ 作为有效剂量的估算值进行评价与管理。

3. 当放射工作人员佩戴铅围裙内、外两个剂量计时, 采用《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019) 第 6.2.4 节式 (4) 估算有效剂量。

4. 经与委托单位核实, 本年度所有佩戴铅围裙并使用双剂量计的放射工作人员, 均同时穿戴铅围脖作为甲状腺屏蔽防护。



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)
80001012A0002	李延峰	男	诊断放射学 (2A)	4	0.72
80001012A0003	赵素亚	男	诊断放射学 (2A)	4	0.59
80001012A0004	杨凯凯	男	诊断放射学 (2A)	4	0.73
80001012A0005	杨小龙	男	诊断放射学 (2A)	4	0.73
80001012A0006	赵艺洲	男	诊断放射学 (2A)	4	0.77
80001012A0007	李岩	男	诊断放射学 (2A)	4	0.53
80001012A0008	庞洪涛	男	诊断放射学 (2A)	4	0.75
80001012A0009	雷昕鸽	女	诊断放射学 (2A)	4	0.57
80001012A0010	薛生琦	男	诊断放射学 (2A)	4	0.72
80001012A0011	梁爽	男	诊断放射学 (2A)	4	0.74
80001012A0013	张天乐	男	诊断放射学 (2A)	4	0.65
80001012A0015	冯小莉	女	诊断放射学 (2A)	4	0.51
80001012A0017	冀鹏	男	诊断放射学 (2A)	4	0.65
80001012A0018	杨彩琴	女	诊断放射学 (2A)	3	0.33
80001012A0020	王佳琪	女	诊断放射学 (2A)	4	0.63
80001012A0021	贺晓宁	男	诊断放射学 (2A)	4	0.58
80001012A0023	张文其	男	诊断放射学 (2A)	4	0.70
80001012A0024	卢宁	男	诊断放射学 (2A)	4	0.68
80001012A0025	梁琰	男	诊断放射学 (2A)	1	0.08
80001012A0027	杨杰	男	诊断放射学 (2A)	4	0.62
80001012A0028	张通	男	诊断放射学 (2A)	4	0.79
80001012A0029	李杨	女	诊断放射学 (2A)	4	0.53

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)
80001012A0030	王昀璐	男	诊断放射学(2A)	4	0.64
80001012A0031	赵奥博	女	诊断放射学(2A)	4	0.55
80001012A0034	张永强	男	诊断放射学(2A)	4	0.66
80001012A0035	阮成伟	男	诊断放射学(2A)	4	0.56
80001012A0036	张晔琳	女	诊断放射学(2A)	4	0.61
80001012A0037	李展展	男	诊断放射学(2A)	4	0.58
80001012A0038	杜文恺	男	诊断放射学(2A)	4	0.70
80001012A0040	孙珊珊	女	诊断放射学(2A)	4	0.59
80001012A0041	段静	女	诊断放射学(2A)	4	0.58
80001012A0042	余嘉威	男	诊断放射学(2A)	4	0.56
80001012A0043	杜娟	女	诊断放射学(2A)	4	0.50
80001012A0046	刘晓琳	女	诊断放射学(2A)	4	0.58
80001012A0047	王雪梅	女	诊断放射学(2A)	4	0.50
80001012A0049	何晶	女	诊断放射学(2A)	4	0.55
80001012A0069	丁韶龙	男	诊断放射学(2A)	4	0.61
80001012A0070	李志军	男	诊断放射学(2A)	2	0.12
80001012A0071	杨松波	男	诊断放射学(2A)	4	0.56
80001012A0073	康波	男	诊断放射学(2A)	4	0.76
80001012A0074	相小刚	男	诊断放射学(2A)	4	0.58
80001012A0075	陈文勇	男	诊断放射学(2A)	4	0.77
80001012A0076	高虎方	男	诊断放射学(2A)	4	0.63
80001012A0077	朱广伟	男	诊断放射学(2A)	4	0.75
80001012A0080	王毅	男	诊断放射学(2A)	4	0.62
80001012A0081	卢微波	男	诊断放射学(2A)	4	0.61
80001012A0083	罗雪平	女	诊断放射学(2A)	4	0.57
80001012A0084	朱晓川	男	诊断放射学(2A)	4	0.59
80001012A0085	陈小明	男	诊断放射学(2A)	4	0.66

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)
80001012A0087	贺海悻	男	诊断放射学(2A)	4	0.97
80001012A0089	李想	男	诊断放射学(2A)	4	0.62
80001012A0090	聂富祥	男	诊断放射学(2A)	4	0.76
80001012A0091	郭强	男	诊断放射学(2A)	4	0.82
80001012A0092	张鹏飞	男	诊断放射学(2A)	4	0.66
80001012A0093	张凯	男	诊断放射学(2A)	4	0.72
80001012A0094	郭高升	男	诊断放射学(2A)	4	0.52
80001012A0098	焦海峡	女	诊断放射学(2A)	4	0.67
80001012A0130	茹文浩	男	诊断放射学(2A)	4	0.61
80001012A0131	席梦娜	女	诊断放射学(2A)	4	0.51
80001012A0133	王磊	男	诊断放射学(2A)	4	0.60
80001012A0136	杨露露	女	诊断放射学(2A)	4	0.61
80001012A0140	白绍元	男	诊断放射学(2A)	4	0.60
80001012A0141	王自力	男	诊断放射学(2A)	4	0.56
80001012A0142	闫蕊	女	诊断放射学(2A)	4	0.46
80001012A0145	赵东航	男	诊断放射学(2A)	4	0.64
80001012A0147	陈杰斌	男	诊断放射学(2A)	4	0.55
80001012A0149	周强	男	诊断放射学(2A)	4	0.64
80001012A0150	成立博	男	诊断放射学(2A)	4	0.60
80001012A0151	胡斌	男	诊断放射学(2A)	4	0.50
80001012A0153	杨帆	男	诊断放射学(2A)	4	0.54
80001012A0154	李鹏	男	诊断放射学(2A)	4	0.56
80001012A0155	董晨	男	诊断放射学(2A)	2	0.19
80001012A0164	亢松涛	男	诊断放射学(2A)	4	0.60
80001012A0165	杨振兴	男	诊断放射学(2A)	4	0.67
80001012A0167	李金凤	女	诊断放射学(2A)	4	0.53
80001012A0168	吕哲菲	女	诊断放射学(2A)	4	0.58

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)
80001012A0170	杨萍	女	诊断放射学(2A)	4	0.51
80001012A0171	杨欢	女	诊断放射学(2A)	4	0.66
80001012A0175	陈皓	男	诊断放射学(2A)	3	0.27
80001012A0177	贾倩	女	诊断放射学(2A)	4	0.60
80001012A0180	张旭东	男	诊断放射学(2A)	4	0.54
80001012A0181	李苗	女	诊断放射学(2A)	4	0.53
80001012A0183	师雪晶	女	诊断放射学(2A)	4	0.53
80001012A0184	谢佩	女	诊断放射学(2A)	4	0.63
80001012A0187	张萌	女	诊断放射学(2A)	4	0.59
80001012A0193	刘洋	男	诊断放射学(2A)	4	0.57
80001012A0203	李燕鸽	男	诊断放射学(2A)	4	0.45
80001012A0211	崔海峡	女	诊断放射学(2A)	4	0.50
80001012A0212	汤颖	女	诊断放射学(2A)	4	0.52
80001012A0213	卢豪	男	诊断放射学(2A)	4	0.64
80001012A0214	秦旭	男	诊断放射学(2A)	4	0.60
80001012A0216	卫鹏斌	男	诊断放射学(2A)	4	0.63
80001012A0217	孙玉艳	女	诊断放射学(2A)	4	0.51
80001012A0218	孟楠	女	诊断放射学(2A)	4	0.52
80001012A0219	金明明	女	诊断放射学(2A)	4	0.75
80001012A0220	李永利	女	诊断放射学(2A)	4	0.78
80001012A0222	董明豪	男	诊断放射学(2A)	4	0.87
80001012A0225	郭晨鹤	男	诊断放射学(2A)	4	0.61
80001012B0124	赵懿	男	牙科放射学(2B)	4	0.83
80001012B0226	李源	男	牙科放射学(2B)	4	1.08
80001012C0050	赵杰	男	核医学(2C)	4	0.63
80001012C0052	李宁	男	核医学(2C)	4	0.56
80001012C0053	张玺	男	核医学(2C)	4	0.48

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)
80001012C0054	张晓	女	核医学(2C)	4	0.50
80001012C0056	杜好利	女	核医学(2C)	4	0.78
80001012C0200	张磊	男	核医学(2C)	4	0.57
80001012C0242	牛晓娜	女	核医学(2C)	4	0.76
80001012D0057	古红莉	女	放射治疗(2D)	4	0.66
80001012D0059	胡红超	男	放射治疗(2D)	4	0.67
80001012D0060	张培培	女	放射治疗(2D)	4	0.63
80001012D0062	马龙贞	男	放射治疗(2D)	4	0.58
80001012D0063	员建中	男	放射治疗(2D)	4	0.61
80001012D0064	潘毅	男	放射治疗(2D)	4	0.62
80001012D0065	姚魁星	男	放射治疗(2D)	2	0.40
80001012D0082	张帅	男	放射治疗(2D)	4	0.58
80001012D0132	李红燕	男	放射治疗(2D)	4	0.46
80001012D0143	吕莎娜	女	放射治疗(2D)	4	0.50
80001012D0144	郭芮菲	女	放射治疗(2D)	4	0.57
80001012D0162	陈姣红	女	放射治疗(2D)	4	0.66
80001012D0176	兰堃田	男	放射治疗(2D)	4	0.73
80001012D0182	李铮	女	放射治疗(2D)	4	0.61
80001012D0221	刘博洋	男	放射治疗(2D)	2	0.14
80001012E0066	李伟明	男	介入放射学(2E)	4	0.53
80001012E0067	薛凌飞	男	介入放射学(2E)	4	0.46
80001012E0068	张向前	男	介入放射学(2E)	4	0.45
80001012E0096	周蓓蓓	女	介入放射学(2E)	4	0.44
80001012E0100	陈华丽	女	介入放射学(2E)	4	0.50
80001012E0101	王淑伟	女	介入放射学(2E)	4	0.46
80001012E0102	叶童	男	介入放射学(2E)	4	0.37
80001012E0103	王颖	女	介入放射学(2E)	4	0.40

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)
80001012E0104	张雨	女	介入放射学(2E)	4	0.47
80001012E0105	武鹏	男	介入放射学(2E)	4	0.46
80001012E0106	王常富	男	介入放射学(2E)	4	0.56
80001012E0107	郑新闻	男	介入放射学(2E)	4	0.60
80001012E0108	李振平	男	介入放射学(2E)	4	0.61
80001012E0109	姬富才	男	介入放射学(2E)	4	0.49
80001012E0111	朱炳豹	男	介入放射学(2E)	2	0.12
80001012E0112	武甲龙	男	介入放射学(2E)	4	0.46
80001012E0114	王辉宇	男	介入放射学(2E)	4	0.42
80001012E0115	刘泉	男	介入放射学(2E)	4	0.41
80001012E0116	赵强	男	介入放射学(2E)	4	0.40
80001012E0120	齐永乐	男	介入放射学(2E)	4	0.44
80001012E0121	牛进国	男	介入放射学(2E)	4	0.42
80001012E0122	王培松	男	介入放射学(2E)	3	0.18
80001012E0123	李卫	男	介入放射学(2E)	4	0.40
80001012E0125	范智芳	男	介入放射学(2E)	4	0.57
80001012E0127	许晓璐	男	介入放射学(2E)	4	0.39
80001012E0128	吉丁奎	男	介入放射学(2E)	4	0.45
80001012E0134	黄忠	男	介入放射学(2E)	4	0.47
80001012E0137	刘海亮	男	介入放射学(2E)	4	0.36
80001012E0138	杨波	男	介入放射学(2E)	4	0.37
80001012E0139	朱泽霖	男	介入放射学(2E)	4	0.53
80001012E0156	罗玉荣	男	介入放射学(2E)	4	0.42
80001012E0157	齐肖飞	男	介入放射学(2E)	3	0.41
80001012E0158	陆思	女	介入放射学(2E)	4	0.40
80001012E0159	卫春苗	女	介入放射学(2E)	4	0.52
80001012E0161	苏静	女	介入放射学(2E)	4	0.41

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)
80001012E0173	马成东	男	介入放射学(2E)	4	0.36
80001012E0174	张海勤	女	介入放射学(2E)	4	0.42
80001012E0178	康准	男	介入放射学(2E)	4	0.46
80001012E0179	杜泽华	男	介入放射学(2E)	4	0.33
80001012E0188	林小利	女	介入放射学(2E)	4	0.43
80001012E0189	左锦	女	介入放射学(2E)	4	0.44
80001012E0190	赵晓蓓	女	介入放射学(2E)	4	0.42
80001012E0194	赵迪	女	介入放射学(2E)	4	0.48
80001012E0205	刘萍	女	介入放射学(2E)	3	0.49
80001012E0206	岳劲	男	介入放射学(2E)	4	0.42
80001012E0207	周艳敏	女	介入放射学(2E)	4	0.46
80001012E0208	李丽芳	女	介入放射学(2E)	4	0.41
80001012E0209	王丽	女	介入放射学(2E)	4	0.48
80001012E0210	水之源	男	介入放射学(2E)	1	0.05
80001012E0223	王泽光	男	介入放射学(2E)	4	0.37
80001012E0224	刘振军	男	介入放射学(2E)	4	0.43
80001012E0227	吕东升	男	介入放射学(2E)	4	0.45
80001012E0228	董超峰	男	介入放射学(2E)	4	0.40
80001012E0229	王学良	男	介入放射学(2E)	4	0.44
80001012E0230	周文珍	女	介入放射学(2E)	4	0.46
80001012E0231	朱浩霖	男	介入放射学(2E)	4	0.42
80001012E0232	焦笑祝	女	介入放射学(2E)	4	0.51
80001012E0233	李倩	女	介入放射学(2E)	4	0.41
80001012E0234	张少伟	男	介入放射学(2E)	4	0.47
80001012E0235	邓晓辉	男	介入放射学(2E)	4	0.51
80001012E0236	王晓柯	男	介入放射学(2E)	4	0.54
80001012E0237	赵晓琴	女	介入放射学(2E)	4	0.52

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)
80001012E0238	闫毅	男	介入放射学(2E)	4	0.50
80001012E0239	胡永辉	男	介入放射学(2E)	4	0.49
80001012E0240	严红军	男	介入放射学(2E)	4	0.49
80001012E0241	吴琼娇	女	介入放射学(2E)	4	0.57
80001012E0243	何锦来	男	介入放射学(2E)	3	0.42
80001012E0244	吕玉亭	女	介入放射学(2E)	1	0.22
80001012E0245	李晓	女	介入放射学(2E)	1	0.28
80001012E0246	刘利亭	女	介入放射学(2E)	1	0.17
80001012E0247	王旭	男	介入放射学(2E)	1	0.17

(以下空白)

备注:

1. 刘萍自 2025 年第 2 季度起首次参加个人剂量监测, 其年有效剂量以第 2~4 季度监测结果累计计算。
2. 姚魁星自 2025 年第 3 季度起首次参加个人剂量监测, 其年有效剂量以第 3~4 季度监测结果累计计算。
3. 吕玉亭、李晓、刘利亭、王旭自 2025 年第 4 季度起首次参加个人剂量监测, 其年有效剂量以第 4 季度监测结果计算。
4. 何锦来 2025 年第 2 季度未按时换发剂量计, 其年有效剂量以第 1、3、4 季度监测结果累计计算。
5. 齐肖飞 2025 年第 3 季度未按时换发剂量计, 其年有效剂量以第 1、2、4 季度监测结果累计计算。
6. 梁琰、水之源自 2025 年第 2 季度起停止参加个人剂量监测, 其年有效剂量以第 1 季度监测结果计算。
7. 李志军、董晨、刘博洋、朱炳豹自 2025 年第 3 季度起停止参加个人剂量监测, 其年有效剂量以第 1~2 季度监测结果累计计算。
8. 杨彩琴、陈皓、王培松自 2025 年第 4 季度起停止参加个人剂量监测, 其年有效剂量以第 1~3 季度监测结果累计计算。
9. 姓名、性别、职业类别记录有误者, 请及时电话联系: 17719117133。

签发人:

2026年2月5日

检验检测专用章

河南省环境保护厅文件

豫环审〔2018〕22号

河南省环境保护厅 关于河南省三门峡市中心医院新增直线 加速器、数字减影血管造影机应用项目 环境影响报告表的批复

河南省三门峡市中心医院：

你单位报送的由核工业二三〇研究所编制的《河南省三门峡市中心医院新增直线加速器、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》）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：原许可种类和范围不变。

（二）项目内容：本项目建设地点位于三门峡市崤山路中段，河南省三门峡市中心医院内。拟新增II类射线装置医科达 Synergy 型直线加速器1台（能量10MeV，机房位于新建门诊医技楼负一楼东北角的放疗中心）、西门子 Artis zee III ceiling 型数字减影血管造影机1台（设备参数：125kV/1250mA，机房位于新建门诊医技楼负一楼中间北部的介入科）。

总投资：2500万元，环保投资：150万元。

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、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，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日前报送我厅，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）该项目建成后，其配套建设的放射防护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

（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。



主办：辐射环境管理处

督办：辐射环境管理处

抄送：省辐射环境安全技术中心、三门峡市环境保护局、核工业二三〇
研究所。

河南省环境保护厅办公室

2018年2月8日印发

