

核技术利用建设项目
安顺市西秀区人民医院
核医学科核技术利用建设项目
环境影响报告表
(送审版)

安顺市西秀区人民医院

二〇二四年十一月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

安顺市西秀区人民医院 核医学科核技术利用建设项目 环境影响报告表

建设单位名称：安顺市西秀区人民医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：贵州省安顺市西秀区南水路7号

邮政编码：561000

联系人：肖明

电子邮箱：45072222@qq.com 联系电话：15

编制单位和编制人员情况表

项目编号	1f4mkw		
建设项目名称	安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目		
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）	安顺市西秀区人民医院		
统一社会信用代码	125225016754141802		
法定代表人（签章）	张宇		
主要负责人（签字）	李飞		
直接负责的主管人员（签字）	肖晗		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	核工业二三〇研究所		
统一社会信用代码	121000004448853130		
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
赵振坤	2013035430350000003512360167	BH007638	赵振坤
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵振坤	全文本	BH007638	赵振坤

中华人民共和国
事业单位法人证书
(副本)

统一社会信用代码 121000000448853130

名称 核工业二三〇研究所

宗旨和
业务范围
开展核地质调查,促进国家建设,地质学研究
固体矿产勘查与研究 地质实验测试(岩矿测试)
地球物理勘探 建设项目环境影响评价 矿产资
源开发 相关技术开发 仪器研制与会议接待
服务 相关职业卫生技术服务 建设工程质量检测
相关检验检测服务

住所 湖南省长沙市雨花区桂花路34号

法定代表人 曹豪杰

经费来源 财政补助、上级补助、事业、经营收
入

开办资金 ¥14000万元

举办单位 中国核工业集团有限公司

登记管理机关



有效期 自2024年04月17日至2029年04月16日



国家事业单位登记管理局监制



持证人签名:
Signature of the Bearer

赵振坤

管理号:2013035430350000003512360167
File No.

姓名: 赵振坤
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1964-11-11
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 2013年5月25日
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2013 年 10 月 14 日
Issued on

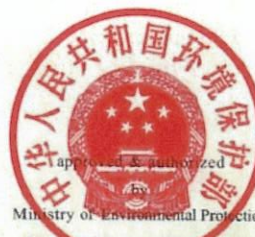


本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发,表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

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



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



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China
编号: HP 00013596
No.



个人参保证明（实缴明细）

当前单位名称		核工业二三〇研究所-湖南中核环保科技有限公司		当前单位编号	4361000000000023499			
姓名	赵振坤	建账时间	201207	身份证号码	41			
性别	男	经办机构名称	湖南省社会保险经办机构	有效期至	2025-02-11 11:34			
		1.本证明系参保对象自主打印，使用者须通过以下2种途径验证真实性： (1) 登陆单位网厅公共服务平台(2) 下载安装“智慧人社”App，使用参保证明验证功能扫描本证明的二维码 2.本证明的在线验证码的有效期为3个月 3.本证明涉及参保对象的权益信息，请妥善保管，防止丢失 4.对权益记录有争议的，请咨询争议期间经办机构						
用途		本人查询						
参保关系								
统一社会信用代码		单位名称		险种	起止时间			
RS0000439900503101		核工业二三〇研究所		机关事业单位工作人员基本养老保险	202408-202410			
				工伤保险	202408-202410			
				失业保险	202408-202410			
缴费明细								
费款所属期	险种类型	缴费基数	单位应缴	个人应缴	缴费标志	到账日期	缴费类型	经办机构
202410	机关事业单位工作人员基本养老保险	10448	1671.68	835.84	正常	20241024	正常应缴	湖南省省本级
	工伤保险	20133	144.96	0	正常	20241024	正常应缴	湖南省省本级
	失业保险	20133	140.93	60.4	正常	20241024	正常应缴	湖南省省本级
202409	机关事业单位工作人员基本养老保险	10448	1671.68	835.84	正常	20240925	正常应缴	湖南省省本级
	工伤保险	20133	144.96	0	正常	20240925	正常应缴	湖南省省本级



202409	失业保险	20133	140.93	60.4	正常	20240925	正常应缴	湖南省省本级
202408	机关事业单位工作人员基本养老保险	10448	1671.68	835.84	正常	20240815	正常应缴	湖南省省本级
	工伤保险	20265	145.91	0	正常	20240815	正常应缴	湖南省省本级
	失业保险	20265	141.86	60.8	正常	20240815	正常应缴	湖南省省本级



仅限安顺市西秀区人民医院核医学核技术利用建设项目环评使用

编制单位承诺书

本单 位 核工业二三〇研究所（统一社会信用代码
121000004448853130）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下列第 2 项相关情况信息真实准确、完整有
效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第 3 项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编
制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第 5 项所列情形，全职情况发生变更、不再属于
本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位（公章）：

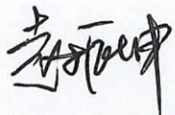
2024 年 11 月 19 日



编制人员承诺书

本人赵振坤（身份证件号码 430621198212071011）郑重承诺：本人在核工业二三〇研究所单位（统一社会信用代码 121000004448853130）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人（签字）：

2024 年 11 月 19 日

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 核工业二三〇研究所（统一社会信用代码 121000004448853130）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 安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目 环境影响报告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表的编制主持人为 赵振坤（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2013035430350000003512360167，信用编号 BH007638），主要编制人员包括 赵振坤（信用编号 BH007638）（依次全部列出）等 1 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):



2024年11月19日

目 录

表 1 项目概况	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	19
表 8 环境质量和辐射现状	37
表 9 项目工程分析与源项	44
表 10 辐射安全与防护	53
表 11 环境影响分析	72
表 12 辐射安全管理	95
表 13 结论与建议	111
表 14 审批	117
附件	118
附件 1 委托书	118
附件 2 医院现有辐射安全许可证正本、副本	119
附件 3 相关管理制度	126
附件 4 医院现有部分辐射工作人员信息	180
附件 5 房屋征收决定	194
附件 6 辐射安全与防护年度评估报告（2023 年度）	196
附件 7 2023 年度核技术应用项目辐射环境检测报告（节选）	211
附件 8 辐射环境本底监测报告	219
附图	227
附图 1 安顺市西秀区人民医院位置示意图	227
附图 2 安顺市西秀区人民医院平面布置图	228
附图 3 4 号楼一层平面图（核医学科平面布置图）	229
附图 4 4 号楼二层平面图	230
附图 5 核医学科分区图	231
附图 6 核医学科排风图	232
附图 7 核医学科排水管道布置图	233
附图 8 衰变池平面图及剖面图	234

表 1 项目概况

建设项目名称		安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目				
建设单位		安顺市西秀区人民医院				
法人代表	张宇	联系人	肖*	联系电话	*****	
注册地址		贵州省安顺市西秀区南水路 7 号				
项目建设地点		贵州省安顺市西秀区塔山东路 47 号——安顺市西秀区人民医院 南院区 4 号楼一层南侧 (经纬度: 26°14'45"N, 105°56'5"E)				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资(万元)	162	项目环保投资(万元)	121.7	投资比例(环保投资/总投资)	75.1%	
项目性质		☐ 新建 ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它			占地面积(m 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 建设单位情况 安顺市西秀区人民医院成立于 2007 年, 系由原安顺市西秀区第一人民医院和安顺西秀区第二人民医院合并而成, 位于安顺市中心城区, 占地面积 15963 平方米, 是西秀区唯一的一所集医疗、教研、预防、保健为一体的二级甲等综合医院; 是城乡职工、居民医疗保险定点医院; 是安顺市 120 急救网络医院; 是西秀区 17 个乡镇卫生院 448 个村卫生室的农村三级网龙头医院。承担着市、区公共卫生突发事件应急处置和全区乡镇卫生院、村卫生室人员培训、业务指导和技术支持工作。医院目前在职职工 702 人, 开放床位 500 张, 年门诊量 20 余万人次, 年收治住院病人 1.7 万余人次。 医院设置有急诊科、呼吸内科、消化内科、神经内科、心脑血管内科、普外					

科、泌尿外科、骨外科、脑外科、妇科、产科、儿科、ICU、血透室、全科医学科、中医康复科、眼科、耳鼻喉科、口腔科、皮肤科、体检中心等。医疗设备拥有 1.5T 磁共振、64 排螺旋 CT、DSA、腹腔镜、肾镜、输尿管镜、钬激光、耳鼻咽喉内窥镜、彩超（四维）、全自动生化仪、电磁波碎石机、电子胃肠镜、血液透析、麻醉机、呼吸机、骨关节镜等先进设备。

按照区委、区政府工作要求，医院紧紧围绕“在二甲医院的基础上，打造精品三级医院”的总目标，实施医院二期工程建设项目，建设总建筑面积 44516.8 平方米，设置床位 500 张，资金总投入概算为 2.2 亿元。现医院二期工程建设项目已纳入国家发改委重点建设项目和贵州省人民政府“百院建设”项目。

医院在不断完善硬件设施的同时着力提升医疗、护理服务能力，始终以“病人为中心”为己任，强化执行医疗护理核心制度，着力提升医疗质量，按照《县级医院医疗服务能力基本标准和推荐标准》的要求，逐步健全临床科室诊疗项目，加强临床路径、电子病历、远程会诊信息化平台建设，提升医院竞争力；开展“优质护理服务示范工程”，实行导诊人员专业化，护理质量持续改进，患者满意度显著提高。医院与乡镇卫生院、社区卫生服务中心建立医联体，充分发挥医疗资源效能，逐步实施分级诊疗、双向转诊，形成上下联动、优势互补、资源共享的运行机制，为人民群众提供更温馨、更可靠、更优质、更便捷的医疗服务。

1.2 医院已有核技术应用项目概况

1.2.1 现有核技术利用项目环评情况及许可情况

安顺市西秀区人民医院已于 2022 年 11 月 07 日取得了贵州省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》（黔环辐证[30152]，有效期至 2027 年 11 月 06 日），许可种类和范围和使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。医院现有射线装置基本情况见表 1-1。

表 1-1 医院现有射线装置一览表

序号	设备名称	型号	数量	分类	安放/使用位置	验收/许可情况	使用情况
1	胃肠机	HF51-2A	1	Ⅲ	安顺市西秀区人民医院放射科：二楼胃肠机室	已备案	在用
2	DR	XOL 1600	1	Ⅲ	安顺市西秀区人民医院放射科：二楼放射科 2 检查室	已备案	在用
3	DR	Multix Fusion	1	Ⅲ	安顺市西秀区人民医院放射科：二楼放射科 1 检查室	已备案	在用
4	CT	GE Brivo 325	1	Ⅲ	安顺市西秀区人民医院放射科：发热门诊放射科 CT 检查室	已备案	在用

5	乳腺钼靶	KD-AT800	1	III	安顺市西秀区人民医院放射科：二楼放射科乳腺钼靶检查室	已备案	在用
6	CT	SOMATOM go.NOW	1	III	安顺市西秀区人民医院放射科：二楼放射科 4 检查室	已备案	在用
7	口腔 CT	GALILEOS	1	III	安顺市西秀区人民医院放射科：二楼放射科口腔 CT 检查室	已备案	在用
8	DSA	10144179	1	II	安顺市西秀区人民医院放射科：二楼放射科介入导管室	已验收	在用
9	移动 DR	TMS 300RDR	1	III	安顺市西秀区人民医院放射科：二楼急诊科病房	已备案	在用
10	C 臂	STREMQBIL CompactI	1	III	安顺市西秀区人民医院放射科：四楼手术室	已备案	在用
11	CT	SOMATOM Perspective	1	III	安顺市西秀区人民医院放射科：二楼放射科 5 检查室	已备案	在用

表 1-1 中已许可的射线装置均已通过验收。

1.2.2 辐射安全管理情况

(1) 安顺市西秀区人民医院严格遵守了《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》等相关辐射防护法律、法规，配合各级环保部门监督和指导，辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，在辐射安全和防护制度的建立、落实以及档案管理等方面运行良好。

(2) 医院已制定了《关于调整辐射安全与环境保护管理委员会成员的通知》、《西秀区人民医院辐射事故应急预案》、《核医学科管理制度》、《核医学科辐射监测制度》、《核医学科放射性废物处理制度》、《核医学科操作规程》、《核医学科安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《放射工作人员职业健康管理制度》等制度和规程，根据医院制定的制度，具有一定的可行性，并严格按照规章制度执行。

(3) 为加强对辐射安全和防护管理工作，医院成立了辐射安全和环境保护管理委员会，明确辐射防护责任，并加强了对射线装置的监督和管理。

(4) 根据《安顺市西秀区人民医院辐射安全与防护 2023 年度评估报告》和《安顺市西秀区人民医院核技术应用项目辐射环境监测（2023 年度）》可知：医院放射性场所设置有电离辐射警示标志、报警装置和工作指示灯，各辐射工作场所通风良好。各辐射工作场所屏蔽防护措施满足要求；对于机房设置了铅玻璃

观察窗，能清楚观察到机房内情况；控制室和机房之间设置对讲装置，方便医务人员和受检者沟通；每个辐射工作场所周围外照射辐射水平符合相关标准规定的要求。

（5）现有放射工作人员情况

据医院提供的《辐射安全与防护年度评估报告（2023 年度）》：截止 2023 年 12 月医院现有辐射工作人员 24 人，均按照生态环境部《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（公告 2021 年第 9 号）参加了辐射安全与防护知识的培训，并取得了考核合格证书，做到持证上岗。现有辐射工作人员工作期间按 GBZ128-2019 要求佩戴个人剂量计，年度个人剂量均满足 GB18871-2002 中职业照射剂量限值的要求，建立了个人剂量档案并存档。

由现场调查情况可知，医院已采取相应的辐射防护措施，本次环评认为医院辐射防护措施以及管理制度满足目前辐射防护要求。

1.2.3 现有辐射工作人员情况

根据医院提供的《辐射安全与防护年度评估报告（2023 年度）》：截止 2023 年 12 月医院现有辐射工作人员 24 人，已委托有资质单位对医院的放射工作人员开展了个人剂量监测工作，放射工作人员工作期间按 GBZ 128-2019 要求佩戴个人剂量计，监测周期为三个月测定一次。医院辐射工作人员的个人剂量值能够满足个人剂量限值要求。

按照国家相关法律规定，放射工作人员必须进行岗前、岗中、离岗、紧急职业健康体检。医院现有放射工作人员均进行了职业健康体检，但部分人员职业健康体检需复检，医院已安排这部分人员进行了职业健康体检，现等待体检报告的出具。

现有放射工作人员均按照生态环境部《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（公告 2021 年第 9 号）参加了辐射安全与防护知识的培训，并取得了考核合格证书，做到持证上岗。医院拟安排取得辐射安全培训合格证书的人员每四年接受一次再培训、考核。通过考核后方可上岗，做到持证上岗。

1.3 核技术利用项目的任务和由来

本期核技术利用项目的实施对减轻患者的医疗负担，减少医疗支出，改善病人治疗条件，促进医院科室的全面协调发展，以及提高医院服务质量及服务水平等都具有重大意义。其任务和目的是为广大患者提供全面的医疗诊断以及放射性

治疗服务，给患者带来常规诊治方法所不能及的诊疗效果，具有良好的社会和经济效益。为进一步加强放射诊断工作的运行，满足广大患者就医的需要，安顺市西秀区人民医院拟改建本项目。

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》《中华人民共和国放射性污染防治法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求的有关规定，本项目在实施前须进行环境影响评价。按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对非密封放射性物质工作场所的分级，本项目核医学科非密封放射性物质工作场所属于乙级非密封放射性物质工作场所。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中“核与辐射”第 172 条“核技术利用建设项目”中“乙级非密封放射性物质工作场所”的规定，本项目需编制环境影响评价报告表，并根据《贵州省省级生态环境部门审批环境影响评价文件的建设项目目录》（黔环综合〔2023〕37 号）的要求，报贵州省生态环境行政主管部门审查批准。取得环评审批意见后，依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中的相关规定，医院应向贵州省生态环境厅重新申领《辐射安全许可证》。

为了调查本核技术利用建设项目对辐射工作人员、公众和环境造成的影响，从辐射防护的角度论证该项目的可行性，为非密封放射性物质工作场所的应用单位提供参考建议，建设单位于 2024 年 10 月委托核工业二三 0 研究所进行安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目环境影响报告表的编制工作，委托书见附件 1。我单位接受委托后，立即组织专业技术人员开展资料收集、现场踏勘、资料整理分析、辐射环境现状监测及预测估算等工作，并与医院进行多方交流沟通核实，在进行工程分析的基础上，结合工程的具体情况以及辐射危害特征，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）的要求，编制了本建设项目环境影响报告表。

1.4 建设项目概况

- 1、项目名称：安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目
- 2、项目性质：改建
- 3、建设单位：安顺市西秀区人民医院
- 4、建设地点：贵州省安顺市西秀区南水路 7 号

5、项目建设内容及规模

本项目位于贵州省安顺市西秀区南水路 47 号安顺市西秀区人民医院南院区，拟将 4 号楼一层南侧部分改建为核医学科，使用非密封型放射性核素 ^{131}I 开展甲亢和甲癌治疗，设置了 2 间甲癌病房，每间病房设置 1 张病床（共 2 张床位），1 间甲亢留观室和 1 间甲功能测定室，为乙级非密封放射性物质工作场所。本项目依托安顺市西秀区人民医院 4 号楼主体工程建设。本项目的工程建设内容及规模见表 1-2。

表 1-2 项目组成一览表

名称	建设内容及规模
主体工程	储源间（面积 3.91m ² ）、服药间（面积 3.70m ² ）、抢救室（面积 7.68m ² ）、被服间（面积 3.17m ² ）、甲亢留观室（面积 9.06m ² ）、甲癌病房 1（面积 7.95m ² ）、甲癌病房 2（面积 8.22m ² ）、甲功能测定室（面积 11.61m ² ）、洁具间（面积 5.71m ² ）、洗涤间（面积 2.67m ² ）等。
辅助工程	分装控制台（面积 3.67m ² ）、分装控制间（面积 4.36m ² ）。
环保工程	①在医院南院区 4 号楼一层核医学设置独立的通排风系统，并设置过滤装置； ②拟在 4 号楼东侧室外空地地下新建 1 座三级衰变池，总容积为 100m ³ ，由 1 个内径为 5.0m×1.0m×2.7m 和 2 个内径为 5.0m×3.2m×2.7m 的并联衰变池构成，1 号衰变池容量为 13.5m ³ ，2 号和 3 号衰变池容量均为 43.2m ³ 。用于贮存衰变核医学场所 ^{131}I 核素治疗区的放射性废水。 ③在核医学场所设置一间固废间（面积 5.23m ² ）。
公用工程	依托安顺市西秀区人民医院南院区 4 号楼主体工程建设的配电、供电、通讯系统及院区污水处理系统等。
办公及生活设施	医生办公室、卫生间、更衣间、保洁间、值班室、库房等。

本项目非密封放射性物质工作场所概况见表 1-3。

表 1-3 本项目核医学科非密封放射性物质工作场所一览表

工作场所	核医学科		
核素	^{131}I （固态）	^{131}I （液态）	
工作内容	甲状腺功能测定	甲亢治疗	甲癌治疗
工作时间	一周两次	一周两次	一周一次
开展例数	10 例/d	10 例/d	2 例/d
	1000 例/a	1000 例/a	100 例/a
给药方式	口服	口服	口服

每人最大用药量	$3.7\times10^5\text{Bq}$ （ $10\mu\text{Ci}$ ）	$3.7\times10^8\text{Bq}$ （即 10mCi ）	$5.55\times10^9\text{Bq}$ （即 150mCi ）
购买药量的倍数	1	1	1
实际日最大操作量	$3.7\times10^6\text{Bq}$ （即 0.1mCi ）	$3.7\times10^9\text{Bq}$ （即 100mCi ）	$1.11\times10^{10}\text{Bq}$ （即 300mCi ）
		$1.48\times10^{10}\text{Bq}$ （即 400mCi ）	
	合计： $1.48\times10^{10}\text{Bq}$ （即 400.1mCi ）		
日等效最大操作量	$3.7\times10^4\text{Bq}$	$3.7\times10^8\text{Bq}$	$1.11\times10^9\text{Bq}$
	合计： $1.48\times10^9\text{Bq}$		
年最大使用量	$3.7\times10^8\text{Bq}$	$3.7\times10^{11}\text{Bq}$	$5.55\times10^{11}\text{Bq}$
	合计： $9.25\times10^{11}\text{Bq}$		
备注：1、甲癌治疗设2间病房，每间病房设置1张病床，病房内允许最大 ^{131}I 药量200mCi；			
2、购买药量的倍数：由于核素的半衰期很短，为满足药量的使用，需增加药量的购买。			

由表 1-3 可知, 本项目实施后, 非密封放射性物质工作场所日等效最大操作量为 $1.48 \times 10^9 \text{Bq}$, 本项目非密封放射性物质工作场所日等效最大操作量在 $3.7 \times 10^4 \sim 1.11 \times 10^9 \text{Bq}$ 之间。按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 附录 C 规定, 本项目非密封放射性物质工作场所属于乙级非密封放射性物质工作场所。

5、辐射工作人员配置

经与医院核实, 本项目拟配备相关放射工作人员共 7 名, 拟配备人员情况见表 1-4。待本项目建成后, 以下工作人员只从事本项目辐射工作。

表 1-4 本项目拟配备人员情况表

序号	姓名	岗位	上岗证	职业健康检查情况	个人剂量监测	备注
1	肖晗	医师	拟安排培训、考核	最新检查结果待取	已开展	现有放射工作人员
2	谢晓飞	医师	FS21GZ0300042	可以继续原放射工作	已开展	现有放射工作人员
3	吴强	药师	FS22GZ0100930	可以继续原放射工作	已开展	现有放射工作人员
4	葛超	技师	拟安排培训、考核	未完成关键项目, 拟安排重新体检	已开展	现有放射工作人员
5	杨钊	物理师	FS22GZ0100100	可以继续原放射工作	已开展	现有放射工作人员

6	孙丹	护士	FS22GZ0100239	可以继续原放射工作	已开展	现有放射工作人员
7	李波	护士	拟安排培训、考核	拟安排职业健康体检	拟开展	现有非辐射工作人员

(1) 本项目拟配备的辐射工作人员中有部分人员为原Ⅲ类射线装置操作人员和非辐射工作人员,医院拟安排本项目Ⅲ类射线装置辐射工作人员以及新进人员在网上自主培训后,报名参加辐射安全与防护知识的考核,通过考核方可上岗,做到持证上岗。

(2) 医院已委托有资质的单位对相关放射工作人员开展个人剂量监测工作,同时安排未开展个人剂量监测的工作人员进行个人剂量监测,工作人员工作期间按《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)的要求佩戴个人剂量计,监测周期为3个月测定一次,一年监测4次。

(3) 按照国家《职业病防治法》等相关法律规定,放射工作人员必须进行岗前、岗中、离岗职业健康检查。医院拟安排本项目配备的放射工作人员进行职业健康检查,在今后放射工作中,职业健康检查周期应不超过2年。

1.5 项目选址、平面布置合理性分析

(1) 地理位置

安顺市西秀区人民医院地处贵州省安顺市西秀区南水路7号。本次项目建设地点在安顺市西秀区塔山东路47号——安顺市西秀区人民医院南院区4号楼一层南侧,南院区东侧为居民楼,南侧为塔山东路,西侧为居民楼、顾府街、华夏小区、民主大厦,北侧为居民楼。

安顺市西秀区人民医院南院区4号楼地面2层,总高度7m;4号楼一层为核医学科,4号楼二层为本项目核医学科辐射工作场所及核医学科办公室,现为其其他工作人员的办公室,待本项目建成其他工作人员全部搬离。安顺市西秀区人民医院拟在南院区4号楼一层南侧新建一个使用¹³¹I非密封放射性物质的核医学场所。安顺市西秀区人民医院南院区位置示意图见附图1;安顺市西秀区人民医院南院区平面图见附图2;安顺市西秀区人民医院南院区4号楼一层平面布置图见附图3;安顺市西秀区人民医院南院区4号楼二层平面布置图见附图4。

(2) 项目选址合理性分析

安顺市西秀区人民医院位于贵州省安顺市西秀区安顺市西秀区南水路7号,本项目位于安顺市西秀区塔山东路47号——安顺市西秀区人民医院南院区4号

楼一层南侧，项目用地为医院建设用地，核医学场所不毗邻产科、儿科、食堂，避开了人员密集区，无无关人员停留，与非放射性工作场所有明确的分界隔离，且辐射工作场所设置了工作人员、患者专用通道，设置了患者专用入口、出口，排风口拟设置高于本建筑屋脊，且远离了周边高层建筑及棚户改造区。

经调查，本次评价范围 50m 以内无生态环境敏感目标及学校、文物保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区域和生态敏感点，辐工作场所屏蔽体外 50m 范围内院外南侧、北侧和西侧为棚户改造区，棚户改造区距核医学场所最近距离在南侧 5m 处，棚户改造区已被纳入拆迁（房屋征收决定见附件 5），目前仅有及其少量人员仍居住在内。本项目辐射工作场所按照相关规范要求建有良好的实体屏蔽设施和防护措施，由本报告表 11 中理论估算分析可知，本项目通过采取有效治理和屏蔽措施后对周围环境影响很小。因此本项目选址是合理的。

（3）平面布置合理性分析

安顺市西秀区人民医院南院区位于安顺市西秀区塔山东路 47 号，院区内设置有业务 1 号连楼、业务 2 号楼、业务 3 号楼、业务 4 号楼、洗衣房和锅炉房等，医院地理位置见图 1-1，整体平面布局见图 1-2。4 号楼一层平面布置图见附图 3，核医学科正上方为工作人员办公室、卫生间等，核医学科上方平面布置图见附图 4，下方无建筑。

经调查，本项目各辐射工作场所所在区域位置相对独立，控制区相对集中，工作区域专人管理，以防止交叉污染，放射性药物、放射性废物的存放局限于核医学科内；工作人员通道与患者通道是独立分开的；控制区的出入口设有卫生缓冲区，为工作人员和患者提供必要的可更换衣物、防护用品、冲洗设施和表面污染监测设备；甲癌病房内设有给药后患者的专用卫生间；核医学科内部设有门禁系统，除需诊断、治疗患者和医院医生、护士外，医院无关人员不得入内，并且在进入辐射区域的时候需经过严格身份确认，这样不但减少了无关公众受照射的概率，同时也降低了其他工作人员受照射的概率。同时，辐射工作场所采取了有效的屏蔽措施，防护设计参数达到了相关技术规范对辐射工作场所的辐射防护要求，并且辐射工作场所按规范要求设置电离辐射警告标志，合理划分控制区，监督区，且无关人员不得进入。但由于辐射工作场所周围有常驻人员，考虑到可能会造成的影响，本报告通过对各辐射工作场所防护进行理论计算，结果显示在进

图1-2 医院整体平面布局图

1.6 实践正当性分析

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中关于辐射防护“实践的正当性”要求,“对于一项实践,只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后,其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的社会危害时,该实践才是正当的。”

本项目的建设有利于提高周边的医疗水平,更好的服务周边群众,具有明显的经济效益和社会效益,项目建成运行后,将为安顺市及周边地区提供一个更加优越的就医环境,同时将提高医院的整体医疗服务水平,吸引更多的就诊人员,医院在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。各屏蔽和防护措施符合要求,对环境的影响也在可接受范围内。符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中实践的内容:“源的生产和辐射或放射性物质在医学、工业、农业或教学与科研中的应用,包括与涉及或可能涉及辐射或放射性物质照射的应用有关的各种活动”,并且“在考虑了社会、经济和其他因素之后,其对照射个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害”。符合“实践正当性”的要求。

1.7 产业政策符合性

本项目使用的放射性核素属于国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中鼓励类项目中的“六、核能 4. 核技术应用:同位素、加速器及辐照应用技术开发,辐射防护技术开发与监测设备制造”,符合国家产业政策。

1.8 评价目的

(1) 对本项目周围区域辐射环境现状进行监测,掌握区域辐射环境本底水平。

(2) 评价项目在运行过程中对工作人员、公众以及环境造成的辐射影响。

(3) 评价辐射防护措施效果,提出减少辐射危害的措施,为环境保护行政主管部门管理提供依据。

(4) 对不利影响和存在的问题提出防治措施,把辐射影响减少到“可合理达到的尽量低水平”。

(5) 通过建设项目环境影响评价,为建设单位环境保护和公众利益给予技

术支持。

（6）为建设单位的辐射环境管理提供科学依据。

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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	活动种类和范围	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
1	¹³¹ I	液态	使用乙级非密封放射性物质工作场所	3.7×10 ⁹	3.7×10 ⁸	3.7×10 ¹¹	甲亢治疗	简单操作	西院区 4 号楼一层核医学科自动分装室、服药室	存储于自动分装室自动分装柜内、储源间
				1.11×10 ¹⁰	1.11×10 ⁹	5.55×10 ¹¹	甲癌治疗	简单操作		
		固态		3.7×10 ⁶	3.7×10 ⁴	3.7×10 ⁸	甲功测量	简单操作	西院区 4 号楼一层核医学科甲功能测定室	存储于储源间铅罐中
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最 大 能 量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X 射线机

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

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
放射性废气	气态	^{131}I	--	--	--	--	经高效过滤装置净化后排放。	本项目产生的放射性废气通过专用管道汇总到屋顶排气口排放。
放射性废水	液态	^{131}I	--	--	--	总 $\alpha \leq 1\text{Bq/L}$ 、 总 $\beta \leq 10\text{Bq/L}$ 、 ^{131}I 活度浓度 $\leq 10\text{Bq/L}$	存储在 4 号楼东侧室外空地地下衰变池中。	经过 180 天的贮存衰变，经有资质的单位检测达标后，按照 GB18871 排放要求可排入医院污水处理站处理，然后排入城市污水管网。
剩余放射性药物	液态	^{131}I	--	--	--	--	在铅罐内于储源室放置。	经储存衰变，达到清洁解控水平后排入核素治疗区衰变池中进行衰变，经监测达标后排入医院污水处理站处理，然后排入城市污水管网。
放射性固体（操作手套、口罩、注射器、针头、棉签、试管、活性炭、一次性吊瓶、输源管等）	固态	^{131}I	--	--	--	--	固体废物包扎好编好日期后贮存在铅制固体废物衰变箱中，并置于固废间中；使用后的注射器置于铅药盒中储存在固废间内衰变。	含 ^{131}I 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天，经有资质的单位检测达到可以排放水平后，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理，由有资质单位统一回收处理，不外排。

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

法规 文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年修订，2015 年 1 月 1 日施行）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 48 号，2018 年 12 月 29 日修订实施）； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第六号，2003 年 10 月）； (4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日修改施行）； (5) 《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，2019 年 3 月 2 日修正）； (6) 《放射性废物安全管理条例》（国务院令第 612 号，2012 年 3 月 1 日起施行）； (7) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》（中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行）； (8) 《关于印发辐射安全许可座谈会会议纪要的函》（国家环境保护总局办公厅，环办函[2006]629 号）； (9) 《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》（环发[2006]145 号）； (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（生态环境部第 16 号令，2021 年 1 月 1 日施行）； (11) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日经生态环境令第 20 号修订）； (12) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（环境保护部令第 36 号，2019 年 11 月 1 日施行）； (13) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日施行）； (14) 《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430 号）；
----------	--

	(15) 《关于发布放射源分类办法的公告》(原国家环境保护总局公告, 2005 年第 62 号, 2006 年 12 月 23 日起实施); (16) 《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》(生态环境部公告 2019 年第 57 号, 2020 年 1 月 1 日施行); (17) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4 号); (18) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(生态环境部公告 2018 年第 9 号, 2018 年 5 月 16 日施行); (19) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ1326-2023) (20) 《贵州省生态环境厅关于印发<贵州省省级生态环境部门审批环境影响评价文件的建设项目目录(2023 年本)>的通知》(黔环综合〔2023〕37 号, 2023 年 9 月 28 日实施); (21) 《关于发布<放射性废物的分类>的公告》(2018 年 1 月 1 日起施行); (22) 《关于印发<医用同位素中长期发展规划>(2021-2035 年)的通知》(国家原子能机构、科技部、公安部、生态环境部、交通运输部、国家卫生健康委、国家医疗保障局、国家药品监督管理局文件 国原发〔2021〕2 号, 2021 年 5 月 26 日印发)。
技术标准	(1) 《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); (2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002); (3) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021); (4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021); (5) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016); (6) 《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021); (7) 《操作非密封源的辐射防护规定》(GB 11930-2010); (8) 《放射性废物管理规定》(GB 14500-2002);

	(9) 《医疗机构水污染物排放标准》 (GB 18466-2005) ; (10) 《职业性外照射个人监测规范》 (GBZ 128-2019) ; (11) 《放射工作人员职业健康监护技术规范》 (GBZ 235-2011) ; (12) 《核医学放射防护要求》 (GBZ 120-2020) ; (13) 《放射工作人员健康要求及监护规范》 (GBZ 98-2020) ;
其他	(1) 项目环境影响评价委托书; (2) 《辐射防护手册》第三分册《辐射安全》李德平主编, 原子能出版社, 1990 年; (3) 《核技术利用监督检查技术程序》 (2020 年版) ; (4) 《中国环境天然放射性水平》 (1995 年) ; (5) 甲方提供的有关资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中的相关规定，“以项目实体边界为中心，放射性药物生产及其他非密封放射性物质工作场所项目的评价范围，乙、丙级取半径 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围），对于 I 类放射源或 I 类射线装置的项目可根据环境影响的范围适当扩大”。本项目是乙级非密封放射性物质工作场所，本项目辐射工作场所具有实体边界。因此，本项目评价范围确定为各屏蔽墙体边界外 50m 范围。项目评价范围见图 7-1。

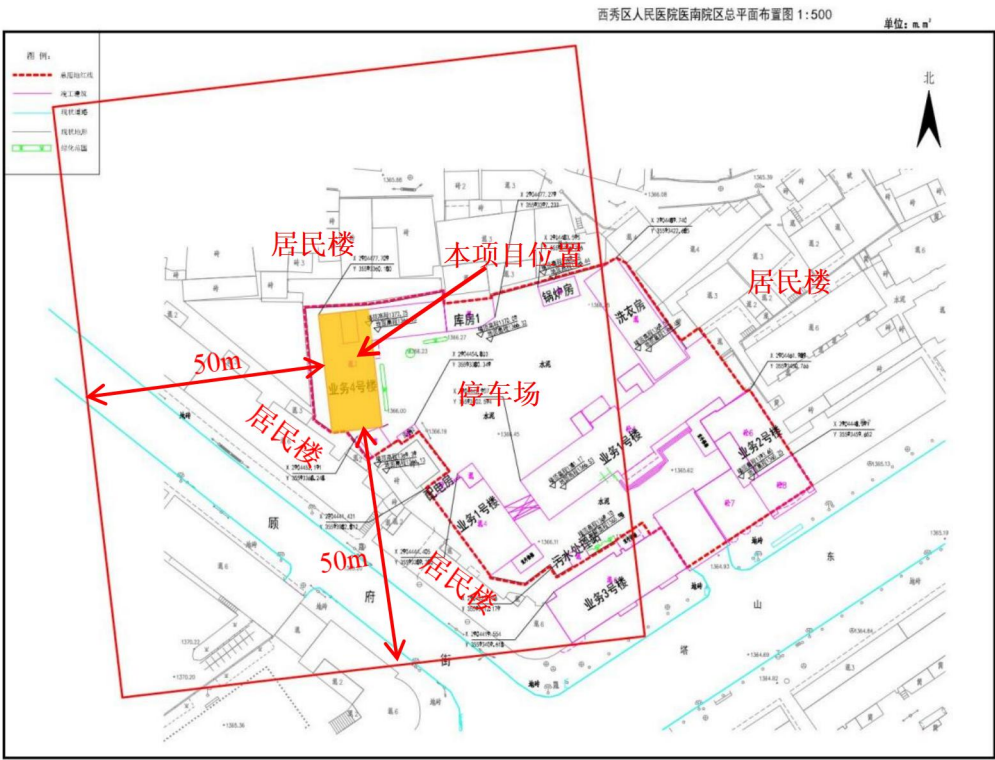


图 7-1 本项目评价范围示意图

7.2 保护目标

根据评价范围确定本项目环境保护目标主要为核医学科辐射工作人员、核医学科周围其他非辐射工作人员和公众成员。本项目环境保护目标见表 7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

区域	位置	保护对象	相对距离	人流量	辐射剂量约束值
辐射工作	核医学科控制区	职业	核医学科 ^{131}I 自动分装	2 人	5mSv/a

场所（控制区）	内核素操作人员	人员	室、核素病房等		
辐射工作场所（监督区）	核医学场所 ^{131}I 分装控制室操作人员	职业人员	^{131}I 分装控制室内	2 人	5mSv/a
非辐射工作场所（监督区）	项目所在楼层医院其他非辐射工作人员及一般公众人员	非辐射工作人员	楼梯间（2m~6m）、诊室（相邻~6m）、库房（5m~10m）、值班室（5m~10m）等	20 人	0.1mSv/a
		一般公众人员		10 人	
	核医学场所上方医院其他非辐射工作人员	非辐射工作人员	二层办公室、会议室、卫生间（高差 3.5m）等	20 人	0.1mSv/a
	4 号楼周围医院内医务工作人员及病人、家属等	非辐射工作人员	距本项目辐射工作场所边界 6m~50m	50 人	0.1mSv/a
		一般公众人员		若干	
	4 楼东侧院内道路道路、停车场一般公众人员	一般公众人员	距本项目辐射工作场所边界 2m~50m	若干	0.1mSv/a
	4 号楼西侧院外民房内居民	一般公众人员	距本项目辐射工作场所西侧边界 5m~50m	3 户居民、约 12 人	0.1mSv/a
	4 号楼南侧院外民房内居民		距本项目辐射工作场所南侧边界 8m~50m	8 户居民、约 32 人	0.1mSv/a
	4 号楼北侧院外民房内居民		距本项目辐射工作场所北侧边界 13m~50m	6 户居民、约 24 人	0.1mSv/a

7.3 评价标准

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全性。

（1）剂量限值

4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

附录 B 剂量限值和表面污染控制水平

B1 剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 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），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 公众照射

B1.2.1 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；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv；

c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；

d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，50mSv。

根据医院及本项目实际情况，本项目取 5mSv/a 作为职业照射的年有效剂量约束限值，取 0.1mSv/a 作为公众照射的年有效剂量约束限值。

剂量约束值的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。

(2) 辐射场所分级

6.4.3 非密封源工作场所的分级

非密封源工作场所的分级应按附录 C（标准的附录）的规定进行。

附录 C （标准的附录）非密封源工作场所的分级

C1 非密封源工作场所的分级

应按表 C1（见表 7-2）将非密封源工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分级。

表 7-2 非密封源工作场所的分级

级别	日等效最大操作量/Bq
甲	$>4 \times 10^9$
乙	$2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$
丙	豁免活度值以上 $\sim 2 \times 10^7$

C2 放射性核素的日等效操作量的计算

放射性核素的日等效操作量等于放射性核素的实际日操作量（Bq）与该核素毒性组别修正因子的积除以与操作方式有关的修正因子所得的商。放射性核素的毒性组别修正因子及操作方式有关的修正因子分别见表 C2（见表 7-3）和表 C3（见表 7-4）。放射性核素的毒性分组见附录 D（标准的附录）。

提供的放射性同位素工作场所放射性核素日等效最大操作计算方法和建设单位提供的放射性同位素最大日操作量，可以计算出核素的日等效最大操作量。非密封源工作场所的分级判据如表 7-2。

表 7-3 放射性核素毒性组别修正因子

毒性组别	毒性组别修正因子
极毒	10
高毒	1
中毒	0.1
低毒	0.01

表 7-4 操作方式与放射源状态修正因子

操作方式	放射源状态			
	表面污染水平 较低的固体	液体，溶 液，悬浮液	表面有污 染的固体	气体，蒸汽，粉末，压 力很高的液体，固体
源的贮存	1000	100	10	1
很简单的操作	100	10	1	0.1
简单操作	10	1	0.1	0.01
特别危险的操作	1	0.1	0.01	0.001

（3）同位素操作场所表面污染控制水平

B2 表面污染控制水平

B2.1 工作场所的表面污染控制水平如 B11（见表 7-5）所列。

c) 设备、墙壁、地面经采取适当的去污措施后，仍超过表 7-5 中所列数值时，可视为固定污染，经审管部门或审管部门授权的部门检查同意，可适当放宽控制水平，但不得超过表 7-5 中所列数值的 5 倍。

表 7-5 工作场所的放射性表面污染控制水平

表面类型		α 放射性物质（极毒性）（Bq/cm ² ）		β 放射性物质（Bq/cm ² ）
		极毒性	其他	
工作台、设备、墙壁、地面	控制区 ¹⁾	4	40	40
	监督区	0.4	4	4
工作服、手套、工作鞋	控制区	0.4	0.4	4
	监督区	0.4	0.4	4
手、皮肤、内衣、工作袜		0.04	0.04	0.4

1) 该区内的高污染子区除外。

(4) ¹³¹I 治疗患者

7.4.4.3 接受放射性核素治疗的患者应在其体内的放射性物质的活度降至一定水平后才能出院，以控制其家庭与公众成员可能受到的照射。接受了碘 131 治疗的患者，其体内的放射性活度降至低于 400MBq 之前不得出院。必要时应向患者提供有关他与其他人员接触时的辐射防护措施的书面指导。

(5) 放射性物质向环境排放的控制

8.6.2 不得将放射性废液排入普通下水道，除非经审管部门确认是满足下列条件的低放废液，方可直接排入流量大于 10 倍排放流量的普通下水道，并应对每次排放作好记录：

a) 每月排放的总活度不超过 10ALI_{min}(ALI_{min} 是相应于职业照射的食入和吸收 ALI 值中较小者，其具体数值可按 B1.3.4 和 B1.3.5 条的规定获得)；

b) 每一次排放的活度不超过 1ALI_{min}，并且每次排放后用不少于 3 倍排放量的水进行冲洗。

根据 B1.3.4 和 B1.3.5 条规定，对于职业照射，在一定的假设下可将 I_{j, L} 用作 ALI。由相应的单位摄入量的待积有效剂量的值得到放射性核素 j 的年摄入量限值 I_{j, L} 计算公式：

$$I_{jingL} = \frac{DL}{e_j}$$

式中：DL—相应的有效剂量的年剂量限值，5mSv/a；

e_j —GB18871-2002 中表 B3 和 B6、B7 给出的放射性核素 j 的单位摄入量所致待积有效剂量的相应值。本项目放射性核素排放导出限值见表 7-6。

表 7-6 放射性核素排放导出限值

放射性核素	吸入 e (g)	f_1	月排放限值 (Bq)	一次排放限值(Bq)
^{131}I	1.1×10^{-8}	1.000	4.54×10^6	4.54×10^5

^{131}I 排放限值的计算：一次性排放限值为 $4.54 \times 10^5 \text{Bq} = 5 \div (1.1 \times 10^{-8}) \div 1000 \div 1.000$ ，月排放限值为 $4.54 \times 10^6 \text{Bq} = 4.54 \times 10^5 \text{Bq} \times 10$ 。

2、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）

4 总则

4.1 一般要求

4.1.1 医疗机构应对所开展核医学活动的辐射防护与安全工作全面负责，实现保护辐射工作人员、公众和环境的目标。

4.1.2 医疗机构应对拟开展的核医学活动进行正当性判断，确保实施的活动都是正当的。

4.1.3 规划、设计、建设核医学工作场所和开展核医学活动的过程中，遵循辐射防护最优化原则，使得核医学活动涉及的相关个人受照剂量的大小、受到照射的人数和受到照射的可能性保持在可合理达到的尽量低的水平。

4.1.4 开展核医学活动的工作场所应实行分级管理。

4.1.5 开展核医学活动的辐射工作场所应划分出控制区和监督区，合理布局工作场所，规划好人流、物流、气流路径，妥善收集、暂存和处理核医学活动中产生的放射性废物。

4.1.6 医疗机构应对开展核医学活动的工作场所和周围环境进行定期的辐射监测和评估，证明采取的辐射防护与安全措施的合理性。

4.1.7 开展核医学活动的医疗机构应制定恰当的辐射事故应急预案，做好辐射事故应急准备和响应工作安排，有效防范辐射事故或缓解辐射事故的后果。

4.3 辐射工作场所分区

4.3.1 应按照 GB 18871 的要求将核医学工作场所划分出控制区和监督区，并进行相应的管理。

4.3.2 核医学工作场所的控制区主要包括放射性药物合成和分装室、放射性药物贮存室、给药室、给药后候诊室、扫描室、核素治疗病房、给药后患者的专用卫生间、放射性废物暂存库、衰变池等区域。

4.3.3 核医学工作场所的监督区主要包括显像设备控制室、卫生通过间以及与控制区相连的其他场所或区域。

4.3.4 控制区的入口应设置规范的电离辐射警告标志及标明控制区的标志，监督区入口处应设置标明监督区的标志。

4.4 剂量限值与剂量约束值

4.4.1 剂量限值

核医学工作人员职业照射剂量限值应符合 GB 18871 附录 B 中 B1.1 的相关规定，核医学实践使公众成员所受到的剂量照射限值应符合 GB 18871 附录 B 中 B1.2 的相关规定。

4.4.2 剂量约束值

4.4.2.1 一般情况下，职业照射的剂量约束值不超过 5 mSv/a；

4.4.2.2 公众照射的剂量约束值不超过 0.1 mSv/a。

4.5 服药患者出院要求

4.5.1 为确保放射性核素治疗患者出院后，不至于使接触患者的家庭成员及公众超过相关的剂量约束或剂量限值，出院患者体内放射性核素活度应符合附录 B 的相关规定。

4.5.2 接受碘-131 治疗的患者，应在其体内的放射性活度降至 400MBq 以下或距离患者体表 1 米处的周围剂量当量率不大于 25μSv/h 方可出院。

5.1 选址

5.1.1 核医学工作场所宜建在医疗机构内单独的建筑物内，或集中于无人长期居留的建筑物的一端或底层，设置相应的物理隔离和单独的人员、物流通道。

5.1.2 核医学工作场所不宜毗邻产科、儿科、食堂等部门及人员密集区，并应与非放射性工作场所有明确的分界隔离。

5.1.3 核医学工作场所排风口的位置尽可能远离周边高层建筑。

5.2 布局

5.2.1 核医学工作场所应合理布局，住院治疗场所和门诊诊断场所应相对分开布置；同一工作场所内应根据诊疗流程合理设计各功能区域的布局，控制区应相对集中，高活室集中在一端，防止交叉污染。尽量减小放射性药物、放射性废物的存放范围，限制给药后患者的活动空间。

5.2.2 核医学工作场所应设立相对独立的工作人员、患者、放射性药物和放射性废物路径。工作人员通道和患者通道分开，减少给药后患者对其他人员的照射。注射放射性药物后患者与注射放射性药物前患者不交叉，人员与放射性药物通道不交叉，放射性药物和放射性废物运送通道应尽可能短捷。

5.2.3 核医学工作场所宜采取合适的措施，控制无关人员随意进入控制区和给药后患者的随意流动，避免工作人员和公众受到不必要的照射。控制区的出入口应设立卫生缓冲区，为工作人员和患者提供必要的可更换衣物、防护用品、冲洗设施和表面污染监测设备。控制区内应设有给药后患者的专用卫生间。

6.1 屏蔽要求

6.1.1 核医学场所屏蔽层设计应适当保守，按照可能使用的最大放射性活度、最长时间和最短距离进行计算。

6.1.2 设计核医学工作场所墙壁、地板及顶面的屏蔽层时，除应考虑室内的辐射源外，还要考虑相邻区域存在的辐射源影响以及散射辐射带来的照射。

6.1.5 距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30cm 处的周围剂量当量率应小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域，其周围剂量当量率应小于 $10\mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.6 放射性药物合成和分装的箱体、通风柜、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 $25\mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.7 固体放射性废物收集桶、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应增加相应屏蔽措施，以保证其外表面 30 cm 处的周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.8 放射性物质贮存在专门场所内，并应有适当屏蔽。

6.2 场所安全措施要求

6.2.1 核医学工作场所的放射性核素操作设备的表面、工作台台面等平整光滑，室内地面与墙壁衔接处应无接缝，易于清洗、去污。

6.2.2 操作放射性药物场所级别达到乙级应在手套箱中进行，丙级可在通风橱内进行。应为从事放射性药物操作的工作人员配备必要的防护用品。放射性药物给药器应有适当的屏蔽，给药后患者候诊室内、核素治疗病房的床位旁应设有铅屏风等屏蔽体，以减少对其他患者和医护人员的照射。

6.2.3 操作放射性药物的控制区出口应配有表面污染监测仪器，从控制区离开的人员和物品均应进行表面污染监测，如表面污染水平超出控制标准，应采取相应的去污措施。

6.2.4 放射性物质应贮存在专门场所的贮存容器或保险箱内，定期进行辐射水平监测，无关人员不应入内。贮存的放射性物质应建立台账，及时登记，确保账物相符。

6.2.5 应为核医学工作场所内部放射性物质运送配备有足够屏蔽的贮存、转运等容器，容器表面应张贴电离辐射标志，容器在运送时应有适当的固定措施。

6.3 密闭和通风要求

6.3.1 核医学工作场所应保持良好的通风，工作场所的气流流向应遵循自清洁区向监督区再向控制区的方向设计，保持工作场所的负压和各区之间的压差，以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。

6.3.3 碘-131 治疗病房应设有单独的通风系统，病房的门窗应有封闭措施，保持治疗区域内的负压，治疗区域内的空气应经单独的排气管道有组织排放。

6.3.4 放射性物质的合成、分装以及挥发性放射性核素的操作应在手套箱、通风橱等密闭设备中进行，防止放射性液体泄漏或放射性气体及气溶胶逸出。手套箱、通风橱等密闭设备应设计单独的排风系统，并在密闭设备的顶壁安装活性炭或其他过滤装置。

6.3.5 通风橱应有足够的通风能力。碘-131 治疗病房以及设有通风橱、手套箱等场所的通风系统排气口应高于本建筑物屋顶，尽可能远离邻近的高层建筑。

7 放射性废物的管理

7.1 一般要求

7.1.1 应根据核医学实践中产生废物的形态及其中的放射性核素的种类、半衰期、活度水平和理化性质等，按放射性废物分类要求将放射性废物进行分类收集和分别处理。

7.1.2 应按照废物最小化的原则区分放射性废物与解控废物，不能混同处理，应尽量控制和减少放射性废物产生量。

7.1.3 核医学实践中产生的短寿命放射性废物，应尽量利用贮存衰变的方法进行处理，待放射性核素活度浓度满足解控水平后，实施解控。不能解控的放射性废物，应送交有资质的放射性废物收贮或处置机构进行处理。

7.1.4 应建立放射性废物收集、贮存、排放管理台账，做好记录并存档备案。

7.2 固体放射性废物的管理

7.2.1 固体放射性废物收集

7.2.1.1 固体放射性废物应收集于具有屏蔽结构和电离辐射标志的专用废物桶。废物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物。

7.2.1.2 含尖刺及棱角的放射性废物，应预先进行包装处理，再装入废物桶，防止刺破废物袋。

7.2.1.3 放射性废物每袋重量不超过 20 kg。装满废物的塑料袋应密封后及时转送至放射性废物暂存间贮存。

7.2.2 固体放射性废物贮存

7.2.2.1 产生少量放射性废物和利用贮存衰变方式处理放射性废物的单位，经审管部门批准可以将废物暂存在许可的场所和专用容器中。暂存时间和总活度不能超过审管部门批准的限制要求。

7.2.2.2 放射性废物贮存场所应安装通风换气装置，放射性废物中含有易挥发放射性核素的，通风换气装置应有单独的排风管道。入口处应设置电离辐射警告标志，采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏等措施。

7.2.2.3 废物暂存间内应设置专用容器盛放固体放射性废物袋（桶），不同类别废物应分开存放。容器表面应注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息，并做好登记记录。

7.2.2.4 含放射性的实验动物尸体或器官应装入废物袋做好防腐措施（如存放至专用冰柜内），并做好屏蔽防护。不需要特殊防护措施即可处理的尸体含放

射性常用核素的上限值见附录 C。

7.2.2.5 废物暂存间内不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品。

7.2.3 固体放射性废物处理

7.2.3.1 固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平， α 表面污染小于 0.08 Bq/cm^2 、 β 表面污染小于 0.8 Bq/cm^2 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：

a) 所含核素半衰期小于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过 30 天；

b) 所含核素半衰期大于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的 10 倍；

c) 含碘-131 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天。

7.2.3.2 不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过 0.1 mSv/h ，表面污染水平对 β 和 γ 发射体以及低毒性 α 发射体应小于 4 Bq/cm^2 、其他 α 发射体应小于 0.4 Bq/cm^2 。

7.2.3.3 固体放射性废物的存储和处理应安排专人负责，并建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。

7.3 液态放射性废物的管理

7.3.1 放射性废液收集

7.3.1.1 核医学工作场所应设置有槽式或推流式放射性废液衰变池或专用容器，收集放射性药物操作间、核素治疗病房、给药后患者卫生间、卫生通过间等场所产生的放射性废液和事故应急时清洗产生的放射性废液。

7.3.1.2 核医学工作场所放射性药物标记、分装、注射后的残留液和含放射性核素的其他废液应收集在专用容器中。含有长半衰期核素的放射性废液应单独收集存放。盛放放射性废液的容器表面应张贴电离辐射标志。

7.3.1.3 核医学工作场所的上水需配备洗消处理设备（包括洗消液）。控制区和卫生通过间内的淋浴间、盥洗水盆、清洗池等应选用脚踏式或自动感应式的开关，以减少场所内的设备放射性污染。头、眼和面部宜采用向上冲淋的流动水。

7.3.1.4 放射性废液收集的管道走向、阀门和管道的连接应设计成尽可能少

的死区，下水道宜短，大水流管道应有标记，避免放射性废液集聚，便于检测和维修。

7.3.2 放射性废液贮存

7.3.2.1 经衰变池和专用容器收集的放射性废液，应贮存至满足排放要求。衰变池或专用容器的容积应充分考虑场所内操作的放射性药物的半衰期、日常核医学诊疗及研究中预期产生贮存的废液量以及事故应急时的清洗需要；衰变池池体应坚固、耐酸碱腐蚀、无渗透性、内壁光滑和具有可靠的防泄漏措施。

7.3.2.2 含碘-131 治疗病房的核医学工作场所应设置槽式废液衰变池。槽式废液衰变池应由污泥池和槽式衰变池组成，衰变池本体设计为 2 组或以上槽式池体，交替贮存、衰变和排放废液。在废液池上预设取样口。有防止废液溢出、污泥硬化淤积、堵塞进出水口、废液衰变池超压的措施。

7.3.2.3 核医学诊断和门诊碘-131 治疗场所，可设置推流式放射性废液衰变池。推流式衰变池应包括污泥池、衰变池和检测池。应采用有效措施确保放射性废液经污泥池过滤沉淀固形物，推流至衰变池，衰变池本体分为 3-5 级分隔连续式衰变池，池内设导流墙。污泥池池底有防止和去除污泥硬化淤积的措施。

7.3.3 放射性废液排放

7.3.3.1 对于槽式衰变池贮存方式：

a) 所含核素半衰期小于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 30 天后可直接解控排放；

b) 所含核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期（含碘-131 核素的暂存超过 180 天），监测结果经审管部门认可后，按照 GB18871 中 8.6.2 规定方式进行排放。放射性废液总排放口总 α 不大于 1 Bq/L、总 β 不大于 10 Bq/L、碘-131 的放射性活度浓度不大于 10 Bq/L。

7.3.3.2 对于推流式衰变池贮存方式，所含核素半衰期大于 24 小时的，每年应对衰变池中的放射性废液进行监测，碘-131 和最长半衰期核素的放射性活度浓度应满足 GB18871 附录 A 表 A1 的要求。

7.3.3.3 放射性废液的暂存和处理应安排专人负责，并建立废物暂存和处理台账，详细记录放射性废液所含的核素名称、体积、废液产生起始日期、责任人员、排放时间、监测结果等信息。

7.4 气态放射性废物的管理

7.4.1 产生气态放射性废物的核医学场所应设置独立的通风系统，合理组织工作场所的气流，对排出工作场所的气体进行过滤净化，避免污染工作场所和环境。

7.4.2 应定期检查通风系统过滤净化器的有效性，及时更换失效的过滤器，更换周期不能超过厂家推荐的使用时间。更换下来的过滤器按放射性固体废物进行收集、处理。

3、《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）

5 工作场所的放射防护要求

5.1 工作场所平面布局和分区

5.1.1 在医疗机构内部区域选择核医学场址，应充分考虑周围场所的安全，不应邻接产科、儿科、食堂等部门，这些部门选址时也应避开核医学场所。尽可能做到相对独立布置或集中设置，宜有单独出、入口，出口不宜设置在门诊大厅、收费处等人群稠密区域。

5.1.2 核医学工作场所平面布局设计应遵循如下原则：

- a) 使工作场所的外照射水平和污染发生的概率达到尽可能小；
- b) 保持影像设备工作场所内较低辐射水平以避免对影像质量的干扰；
- c) 在核医学诊疗工作区域，控制区的入口和出口应设置门锁权限控制和单向门等安全措施，限制患者或受检者的随意流动，保证工作场所内的工作人员和公众免受不必要的照射；
- d) 在分装和给药室的出口处应设计卫生通过间，进行污染检测。

5.1.3 核医学工作场所从功能设置可分为诊断工作场所和治疗工作场所。其功能设置要求如下：

- a) 对于单一的诊断工作场所应设置给药前患者或受检者候诊区、放射性药物贮存室、分装给药室（可含质控室）、给药后患者或受检者候诊室（根据放射性核素防护特性分别设置）、质控（样品测量）室、控制室、机房、给药后患者或受检者卫生间和放射性废物储藏室等功能用房；
- b) 对于单一的治疗工作场所应设置放射性药物贮存室、分装及药物准备室、给药室、病房（使用非密封源治疗患者）或给药后留观区、给药后患者

专用卫生间、值班室和放置急救设施的区域等功能用房；

c) 诊断工作场所和治疗工作场所都需要设置清洁用品储存场所、员工休息室、护士站、更衣室、卫生间、去污淋浴间、抢救室或抢救功能区等辅助用房；

d) 对于综合性的核医学工作场所，部分功能用房和辅助用房可以共同利用；

e) 正电子药物制备工作场所至少应包括回旋加速器机房工作区、药物制备区、药物分装区及质控区等。

5.1.4 核医学放射工作场所应划分为控制区和监督区。控制区一般包括使用非密封源核素的房间（放射性药物贮存室、分装及（或）药物准备室、给药室等）、扫描室、给药后候诊室、样品测量室、放射性废物储藏室、病房（使用非密封源治疗患者）、卫生通过间、保洁用品储存场所等。监督区一般包括控制室、员工休息室、更衣室、医务人员卫生间等。应根据 GB 18871 的有关规定，结合核医学科的具体情况，对控制区和监督区采取相应管理措施。

5.1.5 核医学工作场所的布局应有助于开展工作，避免无关人员通过。治疗区域和诊断区域应相对分开布置。根据使用放射性药物的种类、形态、特性和活度，确定核医学治疗区(病房)的位置及其放射防护要求，给药室应靠近病房，尽量减少放射性药物和给药后患者或受检者通过非放射性区域。

5.1.6 通过设计合适的时间空间交通模式来控制辐射源（放射性药物、放射性废物、给药后患者或受检者）的活动，给药后患者或受检者与注射放射性药物前患者或受检者不交叉，给药后患者或受检者与工作人员不交叉，人员与放射性药物通道不交叉。合理设置放射性物质运输通道，便于放射性药物、放射性废物的运送和处理；便于放射性污染的清理、清洗等工作的开展。

5.1.7 应通过工作场所平面布局的设计和屏蔽手段，避免附近的辐射源（核医学周边场所内的辐射装置、给药后患者或受检者）对诊断区设备成像、功能检测的影响。

5.2 放射防护措施要求

5.2.4 分装药物操作宜采用自动分装方式， ^{131}I 给药操作宜采用隔室或遥控给药方式。

5.2.5 放射性废液衰变池的设置按环境主管部门规定执行。暴露的污水管道应做好防护设计。

5.2.6 控制区的入口应设置电离辐射警告标志。

5.2.7 核医学场所中相应位置应有明确的患者或受检者导向标识或导向提示。

5.2.8 给药后患者或受检者候诊室、扫描室应配备监视设施或观察窗和对讲装置。

5.2.9 应为放射性物质内部运输配备有足够屏蔽的储存、转运等容器。容器表面应设置电离辐射标志。

5.3 工作场所的防护水平要求

5.3.1 核医学工作场所控制区的用房，应根据使用的核素种类、能量和最大使用量，给予足够的屏蔽防护。在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，控制区内屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ，宜不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；核医学工作场所的分装柜或生物安全柜，应采取一定的屏蔽防护，以保证柜体外表面 5cm 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ；同时在该场所及周围的公众和放射工作人员应满足个人剂量限值要求。屏蔽计算中所涉及的常用放射性药物理化特性参见附录 H。

5.3.2 应根据使用核素的特点、操作方式以及潜在照射的可能性和严重程度，做好工作场所监测，包括场所周围剂量当量率水平、表面污染水平或空气中放射性核素浓度等内容，工作场所放射防护检测方法见附录 J。开展核医学工作的医疗机构应定期对放射性药物操作后剂量率水平和表面污染水平进行自主监测，每年应委托有相应资质的技术服务机构进行检测。核医学工作场所的放射性表面污染控制水平见表 2（见本报告表 7-5）。

8 医用放射性废物的放射防护管理要求

8.1 放射性废物分类，应根据医学实践中产生废物的形态及其中的放射性核素种类、半衰期、活度水平和理化性质等，将放射性废物进行分类收集

和分别处理。核医学常用放射性核素的物理特性参见附录 H。

8.2 设废物储存登记表，记录废物主要特性和处理过程，并存档备案。

8.3 放射性废液衰变池应合理布局，池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性，并有防泄漏措施。

8.4 开展放射性药物治疗的医疗机构，应为住院治疗患者或受检者提供有防护标志的专用厕所，专用厕所应具备使患者或受检者排泄物迅速全部冲入放射性废液衰变池的条件，而且随时保持便池周围清洁。

8.5 供收集废物的污物桶应具有外防护层和电离辐射警示标志。在注射室、注射后病人候诊室、给药室等位置放置污物桶。

8.6 污物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物，装满后的废物袋应密封，不破漏，及时转送存储室，放入专用容器中存储。

8.7 对注射器和碎玻璃器皿等含尖刺及棱角的放射性废物，应先装入利器盒中，然后再装入专用塑料袋内。

8.8 每袋废物的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h，质量不超过 20kg。

8.9 储存场所应具有通风设施，出入口设电离辐射警告标志。

8.10 废物袋、废物桶及其他存放废物的容器应安全可靠，并在显著位置标有废物类型、核素种类、存放日期等说明。

8.11 废物包装体外表面的污染控制水平： $\beta < 0.4 \text{ Bq/cm}^2$ 。

10 ^{131}I 治疗患者住院期间的放射防护要求

10.1 场所放射防护要求

10.1.1 ^{131}I 治疗病房区应为相对独立的场所，病房区入口处应设缓冲区。患者住院后，只能在治疗区活动。

10.1.2 ^{131}I 治疗病房区应有独立的通风系统，通风管道应有过滤装置，并定期更换，更换的过滤装置按放射性固体废物处理。

10.1.3 ^{131}I 治疗住院患者的排泄物不应直接排到医院的公共污水管道，应先经过衰变池的衰变。下水管道宜短，露出地面的部分应进行防护和标记。

10.1.4 病房内应设置患者专用厕所和淋浴间，厕所内应有患者冲厕所和洗手的提示。

10.1.5 病房可设置采光窗，采光窗应进行必要的防护，使其符合 5.3.1

要求。

10.1.6 分装室与给药室之间药物传递应便捷，分装好的 ^{131}I 宜采用机械或自动、半自动的方式传递到给药室，给药过程应有监控。分装室应设置工作人员通过间，通过间应配备表面污染检测及剂量率检测仪表及清洗设施。

10.1.7 施用了 ^{131}I 治疗药物的患者如需住院应使用专用病房。专用病房宜为单人间，如不能实现，每间病房最多不应超过 2 人，并且 2 人之间应设置适当的防护屏蔽。

10.1.8 病房中应配备对讲、监控等设施。

10.1.9 患者使用过的被服应先进行存放衰变，衰变至少一个半衰期再进行清洗。

10.1.10 在 ^{131}I 病房场所应使用专用的保洁用品，不能和其他场所（包括核医学其他放射性场所）混用，病房区域内应有存放及清洗保洁用品的场所。

4、《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)

该标准适用于医疗机构污水排放的控制，医疗机构建设项目的环境影响评价环境保护设施设计、竣工验收及验收后的排放管理。

4.1.2 县级及县级以上或 20 张床位及以上的综合医疗机构和其他医疗机构污水排放执行表 2（见表 7-7）的规定。直接或间接排入地表水体和海域的污水执行排放标准，排入终端已建有正常运行城镇二级污水处理厂的下水道的污水，执行预处理标准。

表 7-7 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）

序号	控制项目	排放标准	预处理标准
1	总 α （Bq/L）	1	1
2	总 β （Bq/L）	10	10

5.4 医疗机构的各种特殊排水应单独收集并进行处理后再排入医院污水处理站。

5.4.1 低放射性废水应经衰变池处理。

7.4 环评限值要求汇总

本项目根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）及《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020），针对职业照射和公众照射的年受照剂量约束值及工作场

所的防护水平进行了约束和规定。相关要求见下表：

表 7-8 环评限值要求汇总

人员照射剂量控制限值			
项目	约束值	控制限值	标准依据
职业照射	连续 5 年的年平均有效剂量：20mSv	≤5mSv/a	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）、《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）
公众照射	年有效剂量：1mSv	≤0.1mSv/a	
工作场所防护要求			
防护要求			标准依据
工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30cm 处的周围剂量当量率应小于 2.5μSv/h，如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域，其周围剂量当量率应小于 10μSv/h。			《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）
放射性药物合成和分装的箱体、通风柜、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 2.5μSv/h，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 25μSv/h。			
固体放射性废物收集桶、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应增加相应屏蔽措施，以保证其外表面 30 cm 处的周围剂量当量率小于 2.5 μSv/h。			
放射性物质贮存在专门场所内，并应有适当屏蔽。			
核医学工作场所应保持良好的通风，工作场所的气流流向应遵循自清洁区向监督区再向控制区的方向设计，保持工作场所的负压和各区之间的压差，以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。			

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

安顺市西秀区人民医院位于贵州省安顺市西秀区安顺市西秀区南水路 7 号，安顺市西秀区人民医院南院区位于安顺市西秀区塔山东路 47 号。本次项目建设地点为安顺市西秀区人民医院南院区，南院区东侧为院内停车场，北侧、西侧和南侧为棚户改造区。安顺市西秀区人民医院拟在南院区 4 号楼一层南侧新建一个使用 ¹³¹I 非密封放射性物质的核医学场所。项目周边环境现场照片见下图。



图8-1 本项目拟建址及周边环境现状图

8.2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

8.2.1 评价对象

本次评价对象为拟建核医学科场址及周围环境陆地 γ 辐射剂量率的环境现状。

8.2.2 监测因子

本次环评辐射环境本底监测选取 γ 辐射空气比释动能率作为监测因子。

8.2.3 监测点位

监测点位布置见图 8-2、图 8-3、图 8-4。

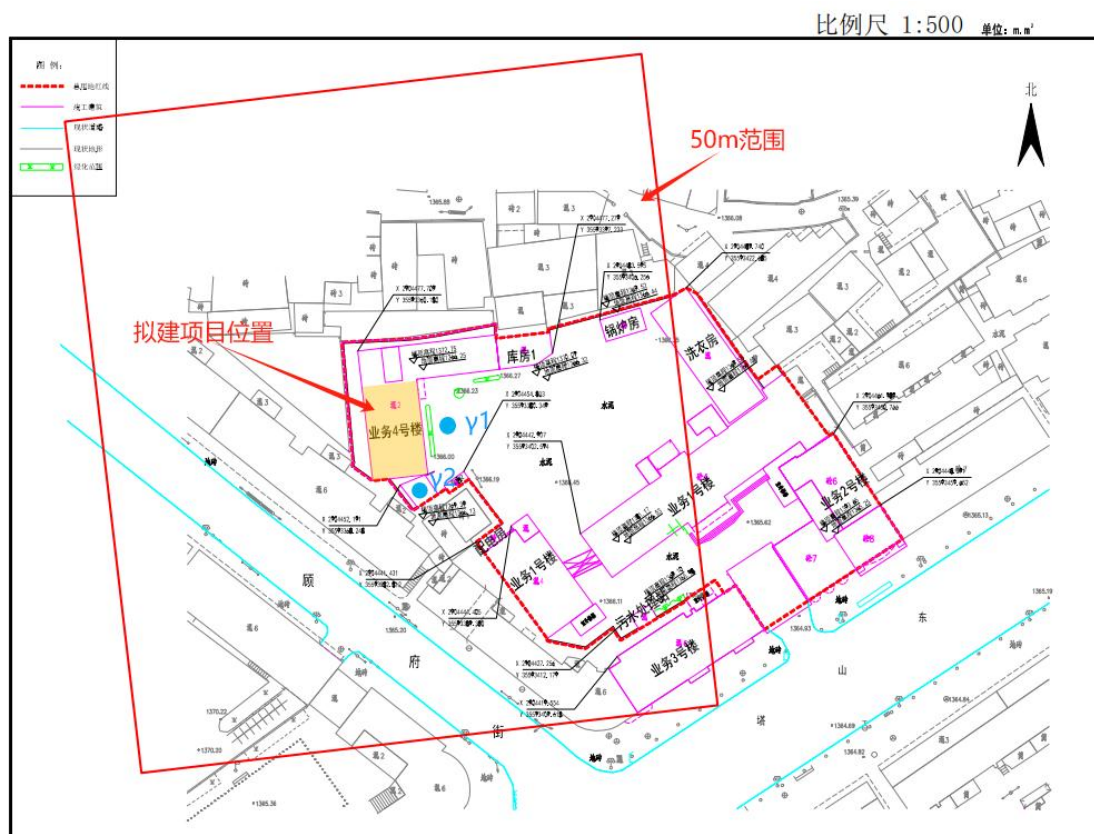


图 8-2 本项目 4 号楼周围辐射环境监测布点图

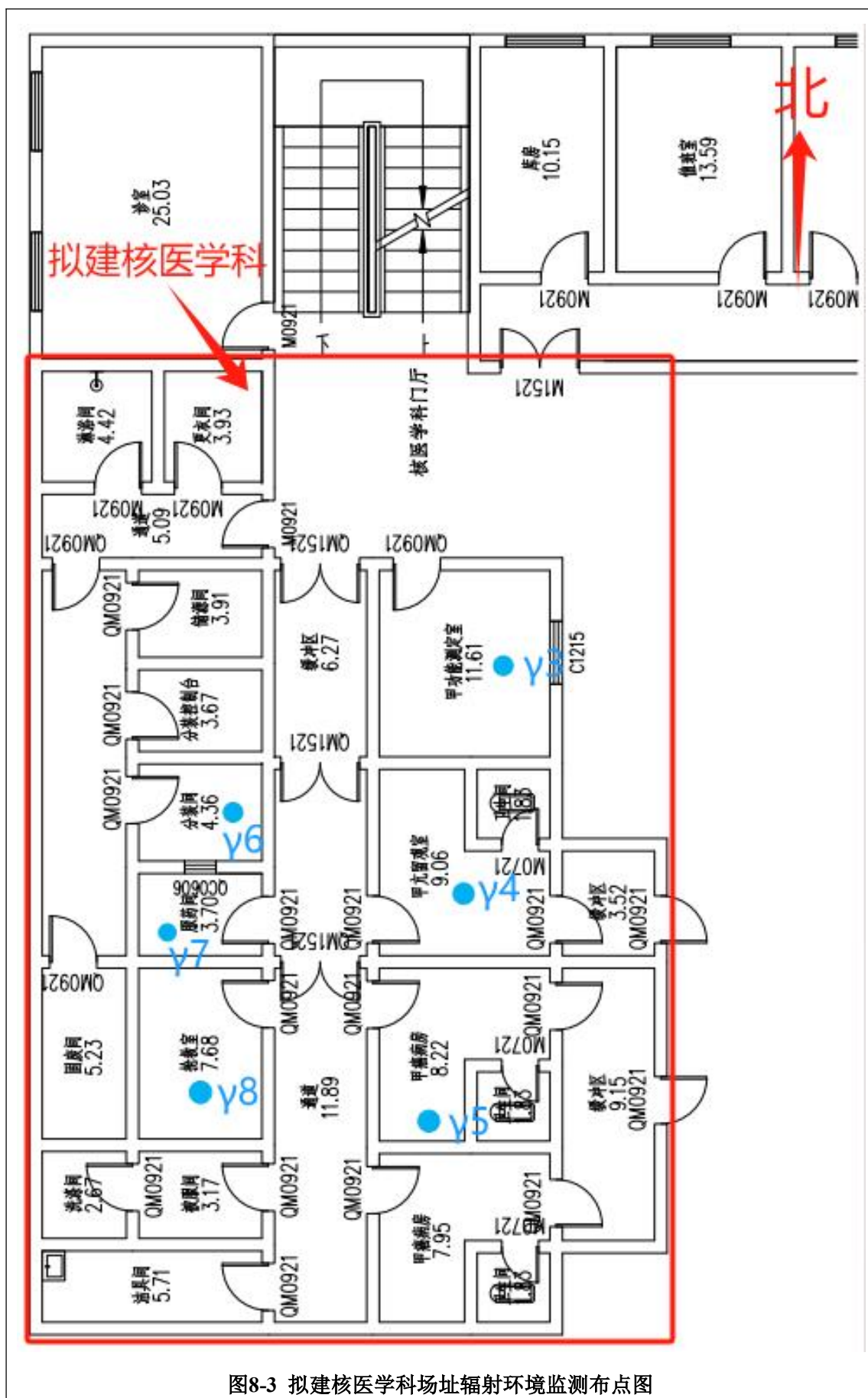


图8-3 拟建核医学科场址辐射环境监测布点图



图8-4 拟建核医学科上方辐射环境监测布点图

8.3 监测方案、质量保证措施、监测结果

8.3.1 监测方案

(1) 监测仪器及方法

根据污染因子分析，对拟建的核技术利用项目场所及周围环境进行陆地γ辐射空气比释动能率本底监测。监测仪器及监测方法、标准见表 8-1。

表 8-1 X-γ射线剂量率监测仪器参数及监测方法、标准

仪器名称	便携式 X-γ剂量率仪
型号（编号）	BH3103B（072）
生产厂家	中核控制系统工程有限公司
量 程	X-γ: (1~10000)×10 ⁻⁸ Gy/h
能量响应	50keV~3MeV
检定证书	校准证书编号：JL2409315651 有效期：2024 年 6 月 26 日~2025 年 6 月 25 日
校准因子	1.189
监测方法	现场瞬时测量
监测规范、标准	《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021） 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

(2) 监测布点

参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）中的方法布设监测点，根据项目周围环境现状，监测点位的选取覆盖核医学科项目区域及周围公众人员活动区域（项目实体边界 50m 范围内）。根据上述布点原则与方法，监测共设置 9 个点位监测环境地表γ辐射剂量率，本项目监测点位布置如图 8-2、图 8-3、图 8-4 所示。

(3) 数据记录及处理

每个点位读取 10 个数据，读取间隔不小于 10s，并待计数稳定后读取数值。每组数据计算每个点位的平均值，经校准、并扣除测点处的宇宙射线响应值，计算监测结果。

8.3.2 检测质量保证措施

- a 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- b 监测方法采用国家有关部门颁布的且本单位已通过有关部门认证过的标准，监测人员经考核合格并持有合格证书。
- c 监测仪器与所测对象能量响应范围、量程、响应时间等方面相符合，且定

期经计量部门检定，检定合格后方可使用，并在有效期内，以保证获得真实有效的监测结果。

d 监测报告严格执行贵州辐源环保科技有限公司质量管理体系的要求实行三级审核。

8.3.3 监测结果

2024 年 10 月 17 日贵州辐源环保科技有限公司对场址及其周围环境进行了γ辐射剂量率水平现状监测，监测报告详见附件 8，拟建项目区域及周围环境陆地γ辐射空气比释动能率本底监测结果见表 8-3。

表 8-3 拟建项目周围环境γ射线空气比释动能率监测结果

测点 编号	测点描述	空气γ辐射剂量率 (单位: ×10 ⁻⁸ Gy/h)		陆地γ辐射剂量率 (单位: ×10 ⁻⁸ Gy/h)	备注
		读数范围	平均读 数	测量结果	
γ1	4 号楼东侧楼外停车场	6.0-9.0	7.50	6.47±1.07	道路
γ2	4 号楼南侧楼外卫生间	8.0-11.0	9.40	9.22±0.95	建筑物 内
γ3	拟建核医学科甲功能测定 室	9.0-11.0	9.80	9.69±0.76	建筑物 内
γ4	拟建核医学科甲亢留观室	9.0-12.0	10.30	10.29±1.14	建筑物 内
γ5	拟建核医学科甲癌病房	8.0-12.0	9.70	9.57±1.31	建筑物 内
γ6	拟建核医学科分装室	8.0-11.0	9.30	9.10±1.14	建筑物 内
γ7	拟建核医学科服药间	8.0-11.0	9.50	9.34±1.07	建筑物 内
γ8	拟建核医学科抢救室	9.0-12.0	10.30	10.29±1.14	建筑物 内
γ9	拟建核医学科楼上库房	8.0-11.0	9.50	9.34±1.07	建筑物 内
备注：以上监测数据均已扣除监测设备测点处的宇宙射线响应值（2.45×10 ⁻⁸ Gy/h）。					

本核技术利用项目场址及其周围环境γ辐射空气比释动能率汇总表见表 8-4。

表 8-4 项目场址及其周围环境 γ 辐射空气比释动能率汇总表 （单位： $\times 10^{-8}\text{Gy/h}$ ）

监测项目		建筑物内	原野	道路
γ 辐射	均值	9.61 $\pm$ 1.38	/	/
	范围	9.22-10.29	/	6.47

备注：以上监测数据均已扣除监测设备测点处的宇宙射线响应值（ $2.45 \times 10^{-8}\text{Gy/h}$ ）。

安顺市陆地 γ 辐射空气比释动能率参见《中国环境天然放射性水平》（1995 年）。

表 8-5 安顺市陆地 γ 辐射空气比释动能率 （单位： $\times 10^{-8}\text{Gy/h}$ ）

监测项目		建筑物内	原野	道路
γ 辐射	均值	9.11 $\pm$ 3.01	7.47 $\pm$ 2.28	4.44 $\pm$ 1.99
	范围	2.71---19.29	2.18---14.22	1.40---13.10

备注：安顺市陆地 γ 辐射空气比释动能率均已扣除了监测设备的宇宙射线响应值。

8.4 环境现状调查结果评价

根据表 8-4 项目场址及其周围环境 γ 辐射空气比释动能率汇总表与表 8-5 安顺市陆地 γ 辐射空气比释动能率对比可以看出，医院拟建项目区域周围环境中建筑物内 γ 辐射空气吸收剂量率在 $9.22 \times 10^{-8}\text{Gy/h} \sim 10.29 \times 10^{-8}\text{Gy/h}$ 之间，道路 γ 辐射空气吸收剂量率在 $6.47 \times 10^{-8}\text{Gy/h}$ 之间，分别处于安顺市建筑物内、道路 γ 辐射空气比释动能率本底范围内，项目建设场址及其周围环境的辐射环境无异常。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

本项目核医学科利用¹³¹I（固态）进行甲状腺功能测定，利用¹³¹I（液态）进行甲亢治疗和甲癌治疗。本项目核医学科位于安顺市西秀区人民医院南院区4号楼一层南侧，4号楼地上共2层，无地下建筑，约7m高。

9.1.1 核素特性

¹³¹I 是元素碘的一种放射性同位素，为人工放射性核素（核裂变产物），半衰期为 8.03 天，衰变方式为β衰变，发射β射线（99%）和γ射线（1%），其中β射线分支比最大的为 89.2%，能量为 606.3keV，还能释放出多条γ射线，其中分支比最大的为 81.1%，能量为 364keV。

9.1.2 工作原理

¹³¹I（固态）甲功测定工作原理：碘是甲状腺合成甲状腺激素的原料之一，放射性的 ¹³¹I 也能被摄取并参与甲状腺激素的合成，其被摄取量和速度与甲状腺功能密切相关。将 ¹³¹I 引入受检者体内，利用体外探测仪器测定甲状腺部位放射性计数的变化，可以了解 ¹³¹I 被甲状腺摄取的情况，从而判断甲状腺的功能。

¹³¹I 治疗甲亢工作原理：甲状腺具有高度选择性摄取 ¹³¹I 的功能，功能亢进的甲状腺组织摄取量将更多。¹³¹I 在甲状腺内停留的时间较长，在甲亢患者甲状腺内的有效半衰期约 3~5 天。在患者服用 ¹³¹I 后，90%以上的 ¹³¹I 都会聚集到患者的甲状腺，其余的 ¹³¹I 随代谢排出体外。¹³¹I 衰变时主要发射β-粒子，且射程短，仅约 2~3mm，对周围正常组织一般无影响。因此，¹³¹I 治疗可使部分甲状腺组织受到β射线的集中照射，使部分甲状腺细胞发炎症、萎缩、直至功能丧失，从而减少甲状腺激素的分泌，使亢进的功能恢复正常，达到治疗的目的。

¹³¹I 治疗甲癌工作原理：放射性核素 ¹³¹I 可以高度选择性聚集在分化型甲状腺癌及转移灶，¹³¹I 衰变时发射出的射程很短的β射线和能量跃迁时发出的γ射线，从而对病变组织进行内照射治疗，在局部产生足够的电离辐射生物学效应，达到抑制或破坏病变组织的目的，取得类似部分切除甲状腺的效果，而邻近的正常组织的吸收剂量很低，从而达到治疗目的。

9.1.3 工作流程

1、治疗流程:

(1) 甲状腺功能测定流程:

①患者停用含碘丰富的食物和药物以及其它影响甲状腺吸碘功能的物质(如海产品、碘制剂、甲状腺激素、抗甲状腺药物等) 2~4 周;

②医院根据需要进行甲状腺功能测定的人数向供药方定药;

③甲状腺功能测定用的 ^{131}I 量较少, 用药当天, 供货方将甲状腺功能测定用的所有 ^{131}I 药物(胶囊)放于铅屏蔽容器内送至医院核医学科储源室。核医学科工作人员核对药物信息后, 确认无误后方可接收药物;

④预约患者甲测后, 将药物胶囊送至甲功室, 根据病人的用量取出 ^{131}I 胶囊给病人服用;

⑤患者服用完含 ^{131}I 胶囊后可以离开, 分别于 6 小时、24 小时后回来测摄碘率, 每次检查 60s。

(2) 甲亢治疗流程:

门诊做出甲亢诊断→吸碘率测定→预约服碘治疗→自动分装仪分装每人份 ^{131}I 的量→患者通过取药窗口拿药并服药→患者把服药杯放进放射性废物桶里(服药窗口旁)→出口离开。

(3) 甲癌治疗流程:

门诊接诊→辅助检查→作出诊断→办理住院手续→拟服 ^{131}I 治疗→治疗前准备→自动分装仪分装每人份 ^{131}I 的量→患者通过取药窗口拿药并服药→患者把服药杯放进放射性废物桶里(服药窗口旁)→甲癌病房住院观察→告知出院后复诊时间及内容→出院剂量监测→出院。

2、人流物流路线

(1) ^{131}I 核素治疗患者的进出路线

a) 甲亢治疗患者: 如图 9-1 中黄色虚线所示, 患者在核医学科门厅处等待叫号, 然后进入 ^{131}I 核素治疗区缓冲间到服药室, 在服药窗口服药, 服药后进入甲亢留观室留观, 无身体不适从甲亢患者出口离开。 ^{131}I 患者出院时体内放射性活度要求不超过 400MBq, 本项目医院拟使用 ^{131}I 的单人最大服药量为 370MBq, 因此患者注射后无需测量放射性活度可直接离开。

b) 甲癌治疗患者: 如图 9-1 中黄色虚线所示, 服药前路线同甲亢患者相同,

服药后根据服药前约定及地面指示引导，进入相应的甲癌病房内住院观察，病房内放置有放射性固废收集桶（防护铅当量 10mmPb），出院时先经过出院缓冲区，检测体内放射性活度达标后从甲癌患者出口离开， ^{131}I 患者出院时体内放射性活度要求不超过 400MBq 或距离患者体表 1m 处的周围剂量当量率不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ 。

c) 甲功能测定患者：如图9-1中黄色虚线所示，患者从核医学门厅进入甲功能测定室领取 ^{131}I （胶囊）药物并服用，服用后离开核医学科，甲状腺功能测定患者分别于6h和24h后再经核医学门厅，进入甲功室进行甲状腺功能测定，测定完成后离开核医学科。

医院拟在核医学科控制区患者入口设置单向门禁，患者进入该区域后只能按照指示导向从出口离开，无法从入口返回。医院拟在甲癌病房出口缓冲区设置一个放餐台，由核医学科工作人员将住院病人每日三餐放置在餐台上，然后回到办公区域通过语音呼叫病人并授权使用门禁依次到缓冲区取餐。

（2）相关医技人员行走路线

^{131}I 分装给药操作如图 9-1 中绿色虚线所示：医技人员由核医学科门厅进入通道，更衣洗手后进入储源间，从储源间将放射性药物铅罐拿到分装室放入自动分装仪内后，工作人员在分装控制室内进行隔室分装操作，通过语音系统呼叫相对应患者进行服药。进行吸碘率测定的医技人员由核医学科门厅进入甲功室。

（3）药物运输路线如图 9-1 中蓝色虚线所示，在核医学科未开展工作时，供药单位将封装好的放射性药物运至核医学科门厅外，质检人员核对放射性药物名称、活度等信息，检查药品包装和外观质量，与供药单位办理交接手续并存档，再将药物经通道进入储源间。甲功能测定所需的 ^{131}I 胶囊根据当天预约的患者人数从储源间经通道放入甲功能测定室。

本项目服药后患者通道与医护人员通道分开，减少了工作人员与用药患者接触的几率。

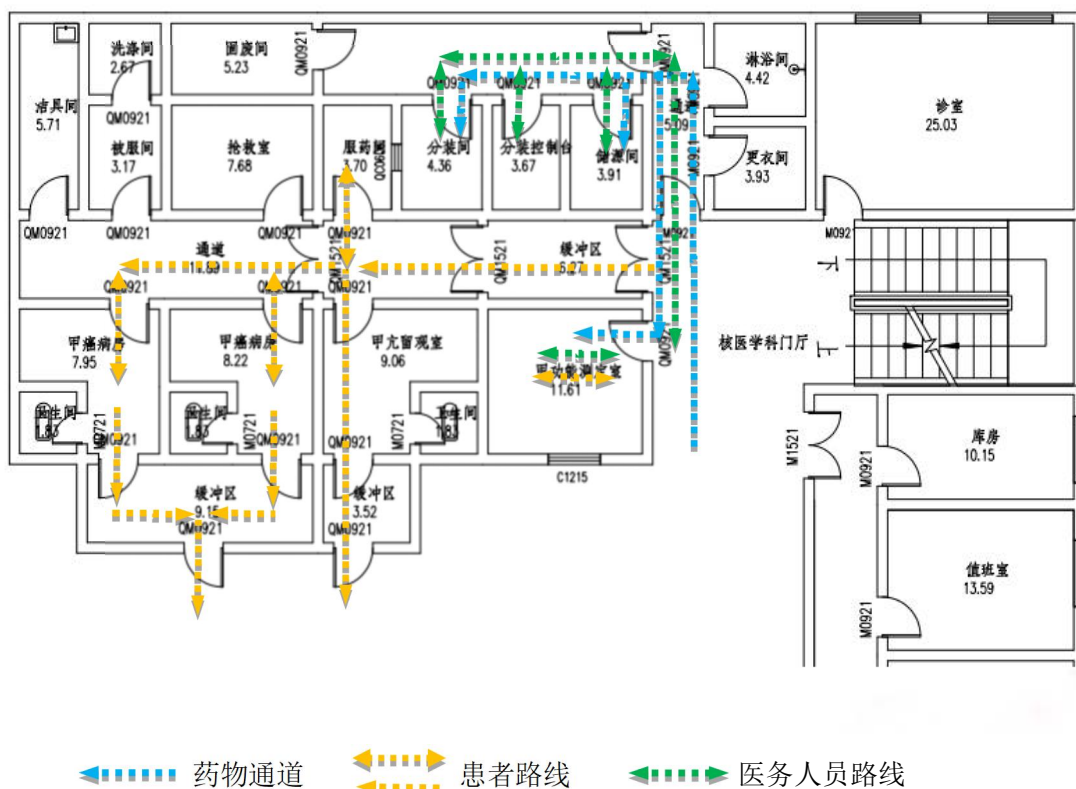


图 9-1 核医学科 ^{131}I 治疗人流、物流组织示意图

9.1.4 放射性废水、废气、固体废物流向

①放射性废水流向

本项目核医学科卫生间通过设地漏，废水由专用下水管道排至专用放射性废水衰变池；核医学科设有独立厕所，医院拟为本项目核医学科设置 1 套独立的衰变池处理系统，核医学科 ^{131}I 核素治疗区废水流入 3 格并联衰变池处理系统，衰变池编号为 1 号衰变池、2 号衰变池、3 号衰变池，1 号衰变池容量为 13.5m^3 ，2 号和 3 号衰变池容量均为 43.2m^3 ，总容量为 100m^3 。本项目剩余的放射性药物，放置于铅罐内，剩余核素及铅罐由供应厂家回收。本项目核医学科产生的放射性废水在配套的衰变池中停留达到排放标准后与医院普通医疗废水一起处理。

②放射性气体流向：核医学科废气收集并经活性炭过滤处置后，引至核医学科所在 4 号楼楼顶排放。

③放射性固体废物流向：放射性固体废物由每个产生废物的场所分类收集在内衬塑料袋的脚踏式铅废物箱内，每天下班后放射性固体废物集中送至固废间内衰变箱贮存，经过一定时间衰变后经检测合格按一般医疗废物处置。

9.1.5 核医学科工作负荷

根据医院提供的资料，本项目核医学科使用的核素为 ^{131}I ，利用 ^{131}I 溶液开展甲亢及甲癌治疗，利用 ^{131}I 胶囊开展甲功测量，其中甲亢治疗每周工作 2 天，年工作时间 100 天，每天 10 例，每人最大药量为 $3.7\text{E}+10\text{Bq}$ ；甲癌治疗每批次 2 例，一周一次，年工作时间 50 天，每批次平均住院时间为 6 天，每人最大用药量为 $1.11\text{E}+11\text{Bq}$ ，甲亢治疗、甲癌治疗不在同一天开展。甲功测量每周工作 2 天，年工作时间 100 天，每天 10 例，每人最大药量为 $3.7\text{E}+07\text{Bq}$ 。医院拟制定制度通过时间控制避免形成交叉污染。本项目核医学科核素用量见下表：

表 9-1 核医学科核素用量一览表

核素	物理状态	给药方式	使用目的	每人每次最大用药量	最大治疗人数	年最大使用量	使用位置
¹³¹ I	固态	口服	甲状腺功能测定	3.7E+05Bq	10 人/d; 1000 人/a	3.7E+08Bq	南院区 4 号楼一层南侧核医学科
	液体	口服	甲亢治疗	3.7E+08Bq	10 人/d; 1000 人/a	3.7E+11Bq	
	液体	口服	甲癌治疗	1.11E+9Bq	2 人/d; 100 人/a	5.55E+11Bq	
注：本报告中操作量按照最大量进行考虑，本项目核医学科采取预约制，可以通过预约控制每天的诊疗人数和操作量不超过最大量							

9.1.6 核医学科核素的购买和管理

医院根据预约病人的数量采购放射性药物，一般情况下，不存在剩余放射性核素。特殊情况如患者未按照医嘱进行诊断时，剩余放射性核素放置于铅罐内，剩余核素及铅罐由供应厂家回收。医院拟制定放射性核素的管理制度，做好核素的领取、使用登记工作，实行双人双锁，并且核医学科进出口的大门均设置为单向门，各出入口设置监控器，储源间安装防盗门及监控器，确保放射性药物的安全。

9.2 污染源项描述

9.2.1 施工期污染源

本项目土建工程依托于安顺市西秀区人民医院南院区 4 号楼主体工程进行建设，项目施工期主要是装修施工，在装修阶段主要污染物为扬尘、施工废水、噪声、施工废渣等。

装饰工程施工：在对构筑物的室内外进行装修时(如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等)，钻机、切割机等产生噪声，喷漆和其它涂料会产生废气、

固体废弃物料及污水。

9.2.2 运行期正常工况污染源描述

由核医学科工作流程分析可知， γ 射线外照射将伴随核素在核医学诊疗项目整个开展过程中，包括供药、分装、注射(服药)等过程，并随后进入患者身体中。受诊患者注射(服药)放射性药物后，本身短时间内也成为“辐射体”，不但对周围环境有外照射影响，排泄物也成为放射性污染物。供药、分装、输液、注射(服药)操作过程产生的固体废物也可能受放射性污染而成为放射性固体废物，核医学科项目污染因子包括：

(1) γ 射线

核医学科使用的 ^{131}I 在分装、服用等过程中会自发的发生衰变产生 γ 射线，因此， γ 射线是核医学科项目的主要污染因子。

(2) β 射线及表面污染

①核医学科使用的 ^{131}I 在分装、服用等过程中衰变产生的 β 射线；②放射性药物使用活动过程中，不可避免地会引起工作台、设备、墙壁、地面、工作服、手套等产生放射性沾污，造成 β 放射性表面污染。因此， β 射线及表面污染是核医学科项目的主要污染因子。

(3) 放射性废水

本项目 ^{131}I 甲亢治疗病人、 ^{131}I 胶囊甲功测量病人均不需要进行住院观察，在注射（服药）后候诊过程中产生的废水主要来源于少量排泄废水、清洗废水。根据《建筑给排水设计规范》（GB 50015-2010），使用时数 8h~12h 下门诊病人用水定额取 10L/次·人，但是本项目使用时数约 4h，用水定额取 5L/次·人，则门诊病人每人产生的放射性废水量为 5L/d； ^{131}I 甲癌病人由于需要进行留院观察，观察期间产生的废水主要来源于排泄废水、清洗用水、洗澡用水及被服洗涤用水，而且人均住院 6 天，根据医院提供的资料，每天每人产生的废水量最大为 100L。本项目核医学科放射性废水产生情况见表 9-2。

表 9-2 核医学科放射性废水排放汇总表

病人产生的放射性废水								
核素名称	半衰期	产生来源	用水量(L/d·人)	排放量(L/d·人)	日最大病人数(人)	周最大工作天数	日产生量(L/d)	周产生量(L/周)

¹³¹ I 甲亢	8.03d	排泄、清洗	5	5	10	2 天	50	100
¹³¹ I 甲癌		排泄、清洗	100	100	2 ^①	6 天	200	1200
¹³¹ I		核素治疗区洁净	50	50	/	5 天	50	250
¹³¹ I 被服		洗涤	500	500	/	1 天	500	500
周废水产生量合计								2050

注：①核医学科甲癌病房单日可接诊 2 名住院病人，最多可同时住院 2 名病人，待病人出院后再进行下批次病人预约接诊。

（4）放射性废气

本项目核医学科各功能用房拟分别设置送新风系统和排风系统，并保持放射性核素功能用房负压。核医学科 2 间甲癌病房、甲癌病房走廊使用同一排风管道 1，并设置一套中效排风机，排风量为 1000m³/h；核医学科固废间、抢救室、服药室、分装室以及甲亢留观室等功能用房使用同一排风管道 2，并设置一套中效排风机，排风量为 1000m³/h。排风管道 1、排风管道 2 汇合后经排风管道连接至屋顶排放，排风量为 2000m³/h，排风口设置在楼顶东北侧，远离棚户改造区。排风管道布置图详见附图 6。

^{131}I 属于碘化钠化合物，属于易挥发物质，且给药方式为服用，固体为胶囊基本无挥发，液体仅在分装和服用过程中会产生极少量的放射性核素气溶胶。本次评价， ^{131}I 的挥发量按总核素用量的 1%保守估算，经计算， ^{131}I 核素排放源强见表 9-3。

表 9-3 核医学科放射性废气排放量汇总表

核素	日最大操作量 (Bq)	场所名称	排放系数	日最大排放量 (Bq)
^{131}I	1.48×10^{10}	核医学科	1%	1.48×10^8

经高效过滤器（根据建设单位提供的资料，过滤器效率约 99%）后， ^{131}I 有约 $1.48 \times 10^6 \text{Bq}$ 排入大气，已知排风口风机的总的排风能力为 2000m³/h，则排气口 ^{131}I 的释放率为 411.11Bq/s，排放浓度为 740Bq/m³。

（5）放射性固废

核医学科使用的放射性药物为 ^{131}I ， ^{131}I 用于甲亢治疗及甲癌治疗，均采取口服的方式进行给药，产生的固体废物包括：使用过的一次性口杯、擦拭纸巾、

空药瓶及空药盒等，其产生量约为 100g/人·次。

本项目核医学科废气排风口设置有活性炭过滤器，建设单位将每半年更换一次，产生量约 50kg/a。

根据前述分析，核医学场所放射性固废产生情况见表 9-4。

表 9-4 核医学科放射性固废汇总表

放射性固废	产生来源	产生量 (g/d·人)	日最大病人 人数(人)	日产生量 (kg/d)
含 ¹³¹ I 放射性固废（甲癌）	一次性口杯、擦拭纸巾、手套、使用过的空药瓶以及生活垃圾等	100	2	0.2
含 ¹³¹ I 放射性固废（甲功测量）	一次性口杯、擦拭纸巾、手套等	50	10	0.5
含 ¹³¹ I 放射性固废（甲亢）	一次性口杯、擦拭纸巾、手套等	50	10	0.5
废活性炭	过滤器	50kg/a	/	/
合计				1.2

（6）噪声

机房排风管道内换气扇以及顶楼排风机工作时将产生一定的噪声。

（7）非放射性废水

核医学科医护人员的生活污水依托南院区已投入使用的污水处理设施处置。

（8）非放射性固体废弃物

固体废弃物主要为核医学科工作人员产生的少量生活垃圾，生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门统一收集运走。

9.2.3 运行期事故工况污染源

本项目使用 1 个乙级非密封放射性物质工作场所。参考国内外类似项目运营中的资料及国内相关场所的实际考查，现将项目运营中可能出现概率较大或后果较严重的事故分列如下：

（1）由于管理不善，发生放射性药品失窃，造成放射性污染事故。

（2）在转移过程中由于操作人员违反操作规程或误操作引起的意外泄露，造成台面、地面辐射污染。

（3）工作人员未按要求穿戴个人防护用品等，造成额外附加照射剂量。

（4）放射性废水或放射性固废衰变时间不够，未达到解控水平或排放标准即外排。

事故工况下的污染因子与正常工况下基本相同，主要为：表面污染、 β 射线、 γ 射线、放射性废液、放射性废水、放射性废气、放射性固体废弃物等。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

通过对污染源分析可知，本项目产生的主要污染物为 γ 射线、 β 射线和表面沾污等。同时病人治疗和诊断过程中还会产生放射性废水、放射性气体和放射性固体废物。针对这些污染物，建设单位在设计阶段均制定了相应的污染防治措施。

10.1.1 项目辐射防护屏蔽措施

本项目非密封放射性物质工作场所采取的辐射防护措施主要包括以下方面：

(1) 建筑物屏蔽设计

本项目辐射工作场所的四周及屋顶均修建相应的屏蔽体对射线进行有效的屏蔽（本项目下方无建筑物，为泥土层，可不做防护），屏蔽状况见表 10-1。

表 10-1 核医学科非密封放射性物质工作场所各功能用房防护情况一览表

功能用房	屏蔽体	屏蔽设计	通风	工作台面	地面及管道
分装室	自动分装柜	50.0mmPb	设置强制通风，并设负压	易清洗不锈钢台面	地面铺设高分子耐磨层，与墙壁设置无缝衔接，不设计与衰变池相连的下水管道
	四周墙体	240mm 实心砖+80mm 硫酸钡砂浆浆（约 10mmPb）			
	防护门	19.0mmPb			
	顶棚	120mm 混凝土+70mm 硫酸钡砂浆（约 8.5mmPb）			
服药室	四周墙体	240mm 实心砖+90mm 硫酸钡砂浆（约 11mmPb）	设置强制通风，并设负压	易清洗不锈钢台面	地面铺设高分子耐磨层，与墙壁设置无缝衔接，不设计与衰变池相连的下水管道
	防护门	19.0mmPb			
	顶棚	120mm 混凝土+70mm 硫酸钡砂浆（约 8.5mmPb）			
抢救室	东、北侧墙体	240mm 实心砖+60mm 硫酸钡砂浆（约 8mmPb）	设置强制通风	易清洗	地面铺设高分子耐磨层，与墙壁设置无缝衔接，不设计与衰变池相连的下水管道
	西、南侧墙体	240mm 实心砖+30mm 硫酸钡砂浆（约 5mmPb）			
	防护门	19.0mmPb			
	顶棚	120mm 混凝土			

		+70mm 硫酸钡砂浆 (约 8.5mmPb)			
甲癌病房 1	四周墙体	370mm 实心砖 +80mm 硫酸钡砂浆 (约 11mmPb)	设置强 制通 风, 并 设负压	易清 洗	地面铺设高分子耐磨 层, 与墙壁设置无缝 衔接, 卫生间下水管 道直接与衰变池相连
	防护门	18.0mmPb			
	顶棚	120mm 混凝土 +80mm 硫酸钡砂浆 (约 9.5mmPb)			
甲癌病房 2	四周墙体	370mm 实心砖 +80mm 硫酸钡砂浆 (约 11mmPb)	设置强 制通 风, 并 设负压	易清 洗	地面铺设高分子耐磨 层, 与墙壁设置无缝 衔接, 卫生间下水管 道直接与衰变池相连
	防护门	18.0mmPb			
	顶棚	120mm 混凝土 +80mm 硫酸钡砂浆 (约 10mmPb)			
甲癌病房 出院缓冲 区	东、南、北 侧墙体	240mm 实心砖 (约 2mmPb)	有抽风 装置, 并设负 压	易清 洗	地面铺设高分子耐磨 层, 与墙壁设置无缝 衔接, 不设计与衰变 池相连的下水管道
	西侧墙体	240mm 实心砖 +30mm 硫酸钡砂浆 (约 5mmPb)			
	东、西侧防 护门 (3 个)	10.0mmPb			
	顶棚	120mm 混凝土 +30mm 硫酸钡砂浆 (约 4.5mmPb)			
甲亢留观 室	四周墙体	240mm 实心砖 +20mm 硫酸钡砂浆 (约 4mmPb)	有抽风 装置	易清 洗	地面铺设高分子耐磨 层, 与墙壁设置无缝 衔接, 卫生间下水管 道直接与衰变池相连
	东、西侧防 护门 (2 个)	15.0mmPb			
	顶棚	120mm 混凝土 +70mm 硫酸钡砂浆 (约 8.5mmPb)			
洗涤间、 被服间、 洁具间	四周墙体	240mm 实心砖 +20mm 硫酸钡砂浆 (约 4mmPb)	设置强 制通风	易清 洗	地面铺设高分子耐磨 层, 与墙壁设置无缝 衔接, 下水管道直接 与衰变池相连
	防护门	6.0mmPb			
	顶棚	120mm 混凝土 +20mm 硫酸钡砂浆 (约 4mmPb)			
备注: 混凝土密度≥2.35t/m³, 砖密度≥1.65t/m³, 硫酸钡水泥密度≥3.2t/m³。					

根据表 10-1，本项目核医学场所辐射防护设计通过表 11 的计算表明，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）的防护要求。

（2）储存过程的防护措施

本项目订购的 ^{131}I 放射性药物均装入带有 50mmPb 的铅罐中，且转入医院前表面辐射剂量率水平满足《放射性物品安全运输规程》(GB 11806-2019)的要求。

^{131}I 储存于储源室以及自动分装室自动分装柜中； ^{131}I 自动分装室设置有红外监控摄像头及红外报警装置，在核医学科内安装固定式剂量报警仪，防止放射性物品被盗或破坏。

（3）放射性药品操作过程防护措施

核医学场所在 ^{131}I 分装室内设置全自动核素分药仪进行 ^{131}I 的分装操作。分药操作前医生先做好个人防护，包括穿铅衣，戴铅眼睛、铅手套、口罩、工作帽等，然后将厂家送至核医学场所的 ^{131}I 装入全自动核素分装仪，该仪器自带内部屏蔽系统(50mm 铅当量)，医生只需在输入厂家标定的 ^{131}I 放射性药物活度、标定时间等参数，设定稀释蒸馏水的体积，系统会自动完成定量分配、在线活度测量和体积配比等全部工作。最后医生在计算机上输入病人姓名，服用药物的量等参数，系统会自动按照输入的药量给病人分装药物，减少了医生分装过程直接接触时间，在整个分装和取药过程设置了严密的监控系统和报警系统，以防止误入或误操作导致药品撒漏和丢失。分药后由病人自行取药服用，医生通过广播语音与病人交流。 ^{131}I 分装服药室内设置一个放射性废物收集桶(10mm 铅当量)，用于收集服药病人废弃的纸杯等。

（4）对服药后病人防护措施

本项目单个甲亢治疗病人 ^{131}I 服药量最大为 370MBq(10mCi)，低于 HJ1188-2021 对 ^{131}I 最低出院活度限值 $\leq 400\text{MBq}$ 或距离患者体表 1m 处的周围剂量当量率不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ 的要求，可不住院观察；单个甲癌病人 ^{131}I 服药量最大为 5550MBq(150mCi) $> 400\text{MBq}$ ，由于用药量较大，因此甲癌服药病人需住院观察，平均住院 6 天，出院时先经过出院缓冲区，检测体内放射性活度达标后从甲癌患者出口离开， ^{131}I 患者出院时体内放射性活度要求不超过 400MBq 或距离患者体表 1m 处的周围剂量当量率不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ 。不管是住院还是非住院用药病人，均实行病人与陪护人员及其他公众的隔离管理，隔离期间禁止病人随意流动

（特别是甲癌用药病人），并使用病人专用厕所进行大小便，在观察结束后按指定线路离开核医学场所。针对核素治疗病人住院期间有探视者进入病房的情况，需经管理人员同意并登记，探视前需提前告知辐射可能带来的危害性，探视期间严格控制探视时间及与病人之间的距离，并采取必要的辐射屏蔽措施，如穿着铅服或设置隔离铅屏风等。

（5）对病人进行外科手术和尸体处理措施

如经过放射性核素治疗的病人需进行外科手术需遵循如下原则：

①应尽可能推迟到患者体内放射性活度降低到可接受水平不需要放射防护时再作手术处理；

②进行手术的外科医生及护理人员应佩戴个人剂量计；

③对手术后的手术间应进行放射防护监测和去污，对敷料、覆盖物等其他物件也应进行放射防护监测，无法去污时应作放射性废物处理。

本项目核医学科，对治疗过程出现意外死亡病人的处理不得超过《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)相关标准要求。

（6）其他

①用药病人在入院前及出院前，医生需提前告知病人及家属辐射可能带来的危害性。

②医生及护士不得在核医学科控制区内进食、吸烟，也不得进行无关工作及存放无关物品。

10.1.2 辐射防护安全装置/设备

10.1.2.1 辐射防护安全装置配备综合要求

为防止发生辐射事故，根据《核技术利用监督检查技术程序（2020 年版）》中对乙级非密封放射性物质工作场所辐射防护安全装置的要求，本次评价根据建设单位采取的辐射安全装置及设备进行了对照分析，具体情况见表 10-2。

表 10-2 本项目辐射安全装置配置与《核技术利用监督检查技术程序》标准对照分析表

序号	项目	规定的措施和制度	落实情况	备注
乙级非密封放射性物质工作场所，检查程序文号：NNSA/HQ-08-JD-IP-006				
1	场所设施	工作场所功能、设置及分区布局	核医学科拟按要求设计了相应的功能用房，并设置监督区和控制区	/
2		场所分区的管控措施及标识	核医学科拟设置	/

3		电离辐射警告标志	核医学科场所门外拟设置	/
4		卫生通过间	核医学科核素治疗区进口、出口均设置了缓冲区	/
5		通风系统完整性及效能	核医学科拟设置独立的排风系统	/
6		密封箱室	核医学科拟设置	/
7		屏蔽防护设施	核医学科拟设置，经估算，满足相关要求	/
8		防过热或超压保护	核医学科不涉及	/
9		防止放射性液体操作造成污染的措施	核医学科拟配备去污用品	/
10		机械手或其它远距离操作工具	核医学科设有通风柜	/
11		火灾报警仪	核医学科拟设置	/
12		放射性废水处理系统及标识	核医学科设置独立的放射性废水处理系统，并拟设置标识	/
13		放射性物料与成品暂存场所或设施	核医学科拟设置储源室	/
14		放射性固体废物暂存场所或设施	核医学科拟设置废物暂存室（固废间）	/
15		安保设施	核医学科拟设置视频监控系统、报警系统	/
16		防火设备、应急出口	核医学科拟配备灭火器，设置应急出口	/
17	监测设备	人员出口污染监测仪	人员出入口拟设置污染监测仪	/
18		固定式辐射监测报警仪	核医学科拟配置	/
19		固定式或移动式气溶胶取样监测设备	拟委托有资质的第三方进行取样监测	/
20		便携式辐射监测仪	核医学科拟配置	/
21		个人剂量计	核医学科拟配置	/
22		个人剂量报警仪	核医学科拟配置	/
23	防护用品	个人辐射防护用品	核医学科拟配置	/
24	应急物资	去污用品和应急物资	核医学科拟配置	/
25		合适的灭火器材	核医学科拟配置	/
26		放射性同位素应急容器	核医学科拟配置	/

10.1.2.2 防护用品

本项目拟配备的防护用品见下表：

表 10-3 核医学科拟配备的防护用品清单

序号	拟配备个人防护用品	数量
1	铅橡胶衣	2 件
2	铅橡胶围裙	2 件
3	放射性污染防护服	2 件
4	铅橡胶围脖	2 个
5	铅橡胶帽子	2 个
6	铅玻璃眼镜	2 副
7	铅防护废物桶	6 个
8	表面污染检测仪	1 台
9	X-γ剂量检测仪	1 台
10	个人剂量报警仪	5 个
11	出院剂量监测仪	1 台

上述辐射防护用品中个人辐射防护用品（铅围裙、铅围脖、铅帽、铅衣、铅眼镜、铅手套等）的铅当量应不低于 0.5mmPb，防护铅当量与数量能够满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）对防护用品的要求。

10.2 工作场所分级

本项目涉及的非密封放射性物质工作场所分级：依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 C 提供的放射性同位素工作场所放射性核素日等效最大操作计算方法（见式 10-1）和建设单位提供的放射性同位素最大日操作量，可以计算出核素的日等效最大操作量。非密封源工作场所的分级判据如表 10-4。

表 10-4 非密封源工作场所的分级

级别	日等效最大操作量/（Bq）
甲	$>4 \times 10^9$
乙	$2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$
丙	豁免活度值以上 $\sim 2 \times 10^7$

放射性同位素的日等效最大操作量根据其毒性组别、操作方式、放射源状态和实际日最大操作量确定。毒性组别和操作方式与放射源状态修正因子见表 10-5、表 10-6。

表 10-5 放射性核素组别修正因子

毒性组别	毒性组别修正因子
极毒	10

高毒	1
中毒	0.1
低毒	0.01

表 10-6 操作方式与放射源状态修正因子

操作方式	放射源状态			
	表面污染水平较低的固体	液体，溶液，悬浮液	表面有污染的固体	气体，蒸汽，粉末，压力很高的液体，固体
源的贮存	1000	100	10	1
很简单的操作	100	10	1	0.1
简单操作	10	1	0.1	0.01
特别危险的操作	1	0.1	0.01	0.001

根据《电离辐射与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 D“放射性核素的毒性分组，本项目所使用的放射性核素毒性分组见表 10-5”。

日等效最大操作量的计算公式如下：

$$\text{日等效最大操作量} = \frac{\text{实际操作量} \times \text{毒性组别修正因子}}{\text{操作方式修正因子}} \quad (\text{式 10-1})$$

按照表 10-5、表 10-6，放射性同位素日等效最大操作量修正因子列入表 10-7 中。根据本项目非密封放射性物质工作场所使用放射性同位素的毒性组别、操作方式、日等效最大操作量及《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430 号）的要求确定出本项目非密封放射性物质工作场所级别。具体见表 10-7。

表 10-7 非密封放射性物质工作场所情况一览表

操作场所	核素名称	实际日最大操作量 (Bq)	毒性组别修正因子	操作方式	操作方式修正因子	拟申请的日等效最大操作量 (Bq)		场所等级
核医学科	¹³¹ I (固态)	3.70E+06	0.1	简单操作	10	3.70E+04	1.48E+09	乙级
	¹³¹ I (液态)	1.48E+10	0.1	简单操作	1	1.48E+09		

由表 10-7 可知，本项目实施后，非密封放射性物质工作场所日等效最大操作量在 $3.70 \times 10^4 \sim 1.48 \times 10^9 \text{Bq}$ 之间。按照《电离辐射防护与辐射源安全基

本标准》（GB18871-2002）附录 C 规定，非密封放射性物质工作场所均属于乙级非密封放射性物质工作场所。

10.3 工作区域管理

10.3.1 工作场所布局

本项目涉及的工作场所位于 4 号楼一层南侧，核医学科北侧为诊室、楼梯间、库房、值班室、棚户改造区等，西侧、南侧为棚户改造区，东侧为院内停车场、住院楼等，核医学科上方为办公室（核医学科上方详见附图 4），下方为泥土层，见表 10-8。核医学科按照使用功能区划分进行建设设计，具体平面布置图详见附图 3。

表 10-8 本项目核医学科工作场所周围环境状况一览表

场所名称	东侧	南侧	西侧	北侧	上方	下方
核医学科	院内停车场、住院楼	棚户改造区	棚户改造区	室、楼梯间、库房、值班室、棚户改造区等	办公室	泥土层

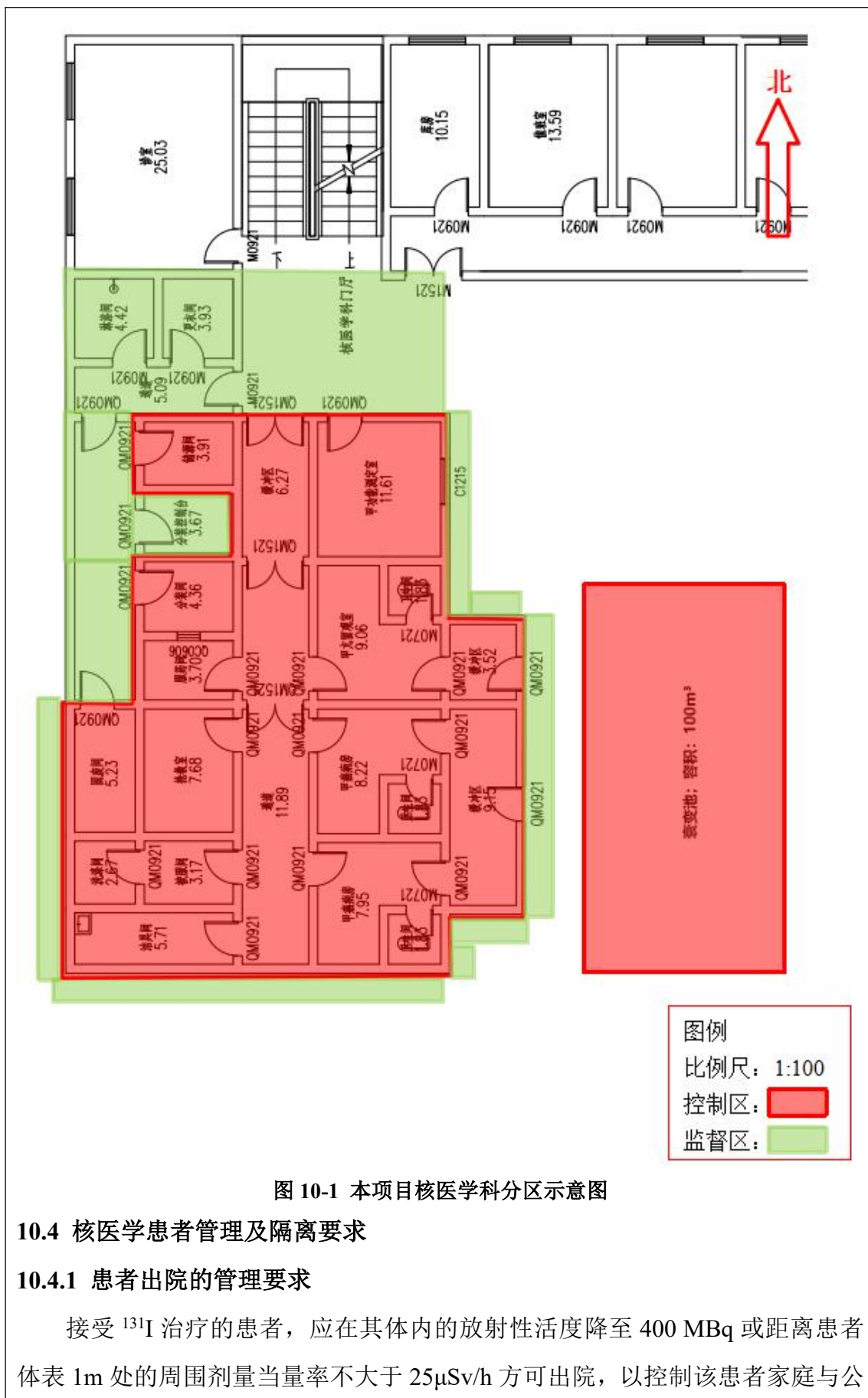
10.3.2 工作场所分区

为加强辐射工作场所的辐射安全管理，限制无关人员受到不必要的照射，划定控制区和监督区。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 及《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）控制区和监督区的定义划定控制区和监督区。其定义为“控制区：在辐射工作场所划分的一种区域，在这种区域内要求或可能要求采取专门的防护手段和安全措施；监督区：未被确定为控制区、通常不需要采取专门防护手段和安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域”。结合定义与现场实际，本次环评对控制区和监督区的划分见表 10-9，图 10-1，医院拟在各辐射工作场所控制区与监督区边界粘贴控制区与监督区标识。

表 10-9 控制区和监督区划分

工作场所	控制区	监督区	备注
核医学科	甲癌病房、甲亢留观室、甲功能测定室、缓冲区、通道、服药间、分装间、储源间、被服间、洁具间、洗涤间、固废间、衰变池区域等	北侧通道、西侧通道、分装控制室、核医学科门厅、核医学楼上等相邻区域	控制区内禁止外来人员进入，职业工作人员在进行日常工作时尽量减小在控制区内居留时间，以减少不必要的照射。监督区范围内应尽量限制无

			关人员进入。另外，新建衰变池所在位置应进行隔离，防止无关人员进入。并张贴电离辐射警示标志。
本项目在采取相应管理措施的条件下，控制区、监督区设置合理。			



众成员可能受到的照射。医院在甲癌病房外出院剂量率测量室设置有出院剂量监测仪，当患者达到出院条件后（体表 1m 处的周围剂量当量率不大于 25 μ Sv/h）方可出院。

10.4.2 书面告知

患者在接受放射性药物诊断或是治疗时，护士站护士会告知患者及其家属辐射的危害，在患者同意的情况下进行放射诊断或治疗，并且在护士站处张贴告知单。病人在服用放射性药物后，服用药量 $\leq 400\text{MBq}$ 时，诊断、治疗完成后，经医生同意方可离开核医学科，医生并书面告知患者辐射可能对家属，尤其是小孩、怀孕的妇女或是哺乳期的妇女的危害。

10.5 辐射工作场所安全保卫措施

为确保本项目所使用乙级非密封放射性物质工作场所的辐射安全，本项目采取的安全保卫措施见表 10-11。

表 10-11 辐射工作场所安防措施一览表

措施类别	对应措施
防火	核医学科安装有烟气报警装置和消防栓，且各个房间功能单位需满足《建筑设计防火规范》(GB 50016-2006)，本项目核医学科储源室禁止储存易燃、易爆、腐蚀性等其他一切与本项目无关的物品。同时人员易接触的地方均配备干粉式灭火器。
防水	本项目核医学科建设项目位于 4 号楼 1 层南侧，距地表水体距离较远，不受地表水体影响，同时整个核医学科地面均做了较好的防水设计，项目区域不受地下水影响。
防盗、防抢和防破坏	①整个核医学科辐射工作场所控制区进行封闭管理，并设有门禁系统，非相关人员不能直接进入辐射工作场所内。 ②核医学科设置有保险柜并设置双人双锁，非密封放射性物质的转入、转出均由专人进行台账管理。 ③整个核医学科控制区设置严密的监控系统，实行 24h 实时监控，并将核医学科作为保安人员重点巡查范围。 ④整个核医学科和邻近房间均不得存放易燃、易爆、腐蚀性等物品。
防泄漏	①核医学科使用的放射性药物来自于正规生产厂家，放射性药物出厂时包装用铅罐(50mm 厚铅)密闭，铅罐表面剂量满足标准要求，且用完后的空铅罐经表面去污处理后放置于储源室内待厂家进行回收； ②核医学科非密封放射性物质工作场所均采取有效的实体屏蔽措施，核医学科能够达到《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)中的防护要求，； ③核医学科出口处（1 套）、 ^{131}I 分装控制室均设置固定式剂量报警仪，若出现辐射泄漏，将进行报警提示，建设单位还应自行配备便携式 γ 辐射监测仪及 α 、 β 表面沾污仪，并定期或不定期进行场所监测，发现异常及时查明原因并进行处

	置。 ④本项目核医学科均已按照有关规范要求进行了辐射防护设计，只要按照设计和相关标准要求进行落实，核医学科控制区边界是不存在辐射泄漏的情况，根据辐射影响分析，核医学科控制区边界屏蔽体外 30cm 处剂量率能满足不大于 2.5μSv/h 标准限值要求。
--	--

10.6 辐射安全和防护措施分析

为了防止污染事故的发生，项目建设单位应加强管理，为工作人员配备必备的防护器具；应建立污染防治管理制度，对人员进行上岗前辐射安全培训等；应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的安全与防护要求，结合本单位实际工作情况加强各方面的防护措施，以避免放射事故的发生。本项目的辐射安全和防护措施有：

（1）医院制定了一系列辐射安全相关规章与制度（见附件 3），并已落实了辐射安全管理机构——辐射安全和环境保护管理委员会，明确了辐射安全责任人。

（2）核医学科控制区和监督区分区明确；设有医生和病人独立通道，控制区入口处设置电离辐射警示标志，禁止非有关工作人员入内，不允许服用药物的患者随便出入，病人出入口、医生通道设置相应的指示标志；拟在监督区入口处张贴标牌，禁止无关公众人员进入。病人、医生和放射性物质运输线路设置指示路线，防止发生交叉污染。

（3）核医学科各功能用房均采用铅防护门，并拟在门上悬挂（张贴）辐射警示标志，制定严格的辐射防护规程和操作规程制度并张贴上墙。

（4）核医学科设置医生专用卫生通过间并在出入口配置表面污染检测仪。核医学科医生进、出 ^{131}I 自动分装室等高污染子区需经过卫生通过间，出核医学科需经过表面污染检测仪确定是否需要进行淋洗。洗手水龙头应为光电感应龙头。

（5）加强对放射性药物的管理，核素储存罐应具有屏蔽所暂存核素的能力，放射性物质的放置应合理有序、易于取放、每次只取用需要使用的部分。放射核素储存柜应定期监测，无关人员不得入内。放射性药物的存取记录要详细、清晰。建立完善放射性药物保管、领用和登记制度。

（6）核医学科放射性废气收集经活性炭吸附过滤装置处理后通过专用管道

引至楼顶排放，工作场所的气流流向应遵循自清洁区向监督区再向控制区的方向设计，保持工作场所的负压和各区之间的压差，以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。

（7）为了减少放射性污染的扩散和相互影响，控制不必要的交叉污染，在核医学科进出口设置出入管理控制系统（门禁）和监控装置。

（8）通过制度规范辐射工作人员的操作、人员职责等。在任何情况下均不允许用裸露的手直接接触放射性物质或进行污染物件的操作。

（9）核医学科工作场所设计专用厕所、专用下水道，控制区废水均进入衰变池。

（10）放射性废物和一般医疗废物分类收集，放射性废物收集后暂存于固废间的专用衰变箱内，经过一定时间衰变后经检测合格按医疗废物处置。实行联单管理制度，跟踪固废的处理方式和最终去向，做好产生、衰变时间、数量等相关的记录台账。

（11）医院拟在核医学科配备 1 台 α 、 β 表面污染仪用于日常监测；医院将为每位辐射工作人员配置个人剂量计，并委托有资质单位进行定期监测。需定期对辐射工作人员定期进行职业健康体检，并建立完整的个人剂量监测和职业健康防护档案。

（12）清洁卫生要求：从非限制区到监督区到控制区，每个区一个单独的清洁工具。

（13）所有放射工作人员均需在网进行辐射安全与防护知识的自主培训，并报名参加辐射安全与防护专业知识及相关法律法规的考核，通过考核后，每四年组织一次复训及考核。

（14）医院应加强对辐射人员的培训，包括放射防护的培训，辐射人员应该技术熟练、动作迅速，以减少患者和辐射工作人员的剂量。医院应结合工作人员个人剂量监测的数据采取措施，控制和减少工作人员的受照剂量。

10.7 三废的治理（三废治理的设施、方案、预期效果；有废旧放射源的给出处理方案。）

10.7.1 废气治理措施

本项目放射性废气产生环节主要为核医学场所 ^{131}I 自动分装室自动分装 ^{131}I

药物。本项目核医学科控制区设置有 2 路排风系统，第 1 路连接固废间、抢救室、服药室、分装室、储源间、甲亢留观室、甲功能测定室以及甲亢患者出口缓冲区等功能用房；第 2 路连接 2 间甲亢病房、甲亢病房走廊和甲亢病人出口缓冲区，第 1 路、第 2 路排风系统最后汇总到东侧墙体连接至楼顶排放，排风量为 2000m³/h，排风口设置在楼顶东北侧，远离棚户改造区。核医学科通风管道布置见图 10-2。

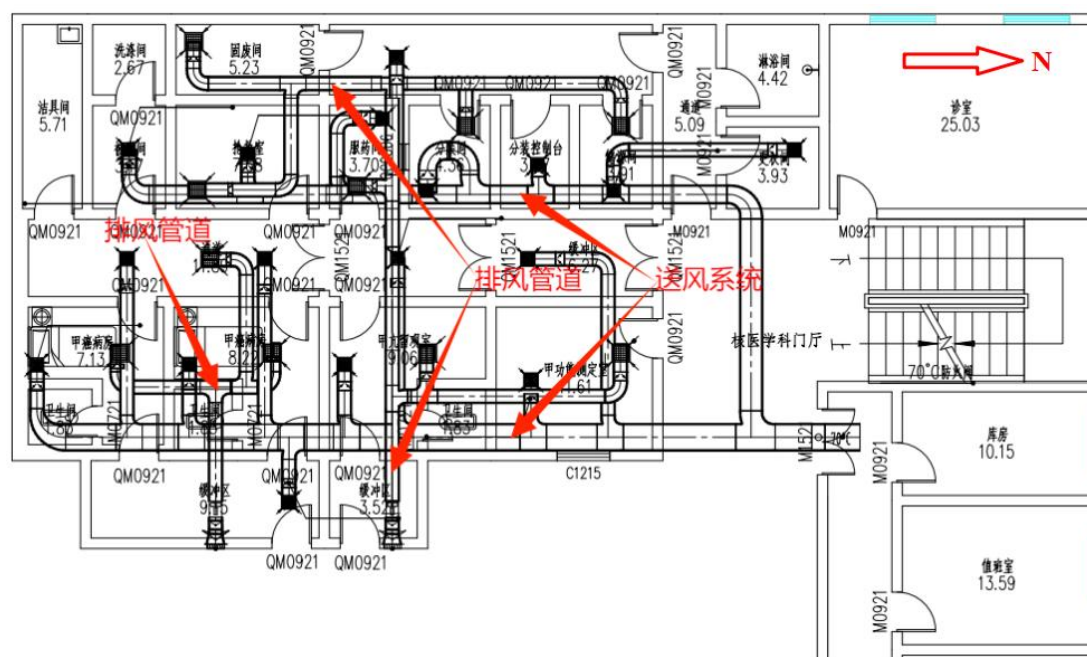


图 10-2 核医学科排风管道布置图

本项目产生的放射性废气经单独的管道收集后经高效过滤装置过滤后由专用通风管道引至楼顶排放，总的过滤效率大于 99%，排气筒高出楼顶，不朝向周围高层建筑及周围棚户改造区，同时为防止公众进入楼顶避免不必要的误照射，要求建设单位将南院区 4 号楼楼顶划为管控区域，并进行封闭管理。核医学科使用的 2 套专用的排风管道不与其他公共通风管道混用，屋顶设置排风机与过滤装置联动控制。根据设计参数，风机运行后核医学场所 2 路排风管道风速均不低于 0.5m/s。本项目核医学工作场所所在 4 号楼地上 2 层，无地下建筑物，建筑高度约 7m，排气管道内径 0.3m。经估算排气口 ¹³¹I 的释放率为 408.33Bq/s，排放浓度为 735Bq/m³。

本项目通风系统将核医学场所排风管道与普通通风管道分开设计，气流各自经风道通向楼顶，通风设计可满足《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188 -2021)

本项目工作场所的有关控制区房间均采用有梯度的微负压通风，监督区均采用正压通风，以保证监督区的气流由清洁区进入污染控制区，并且污染控制区的气流由低活区流向高活区，以保证高污染区的气流不流入低污染区、污染区的气流不进入清洁区。

10.7.2.1 放射性废水

The diagram illustrates the sewerage network for a laboratory building. Key components include:

- Pipes and Flow Rates:** Various pipe diameters are shown (DN150, DN110, DN90, DN50) along with their respective flow rates in m³/h.
- Rooms and Areas:** Labeled rooms include the oil room (油剂间), storage room (储藏室), laboratory (实验室), examination room (检查室), and examination room (检查室).
- Scale:** The scale is indicated as 1:100.

67

根据污染源分析，核医学科 ^{131}I 核素治疗区周最大放射性废水产生量约 2.05m^3 ，放射性废水核素为 ^{131}I ，按照需暂存 180 天所产生的放射性废水量约为 53m^3 ，因此，本项目拟建的衰变池的容纳能力能够满足核医学科的工作需求。

根据核医学科衰变池的设计，核医学科 ^{131}I 核素治疗区新建衰变池总的有效容积为 100m^3 ，该衰变池为 3 格并联衰变池，为槽式衰变池，1 号衰变池容量为 13.5m^3 ，2 号和 3 号衰变池容量均为 43.2m^3 ，每级均设置取样口。运行时当 1# 池体内废水注满时关闭出水阀门和进水阀门进行封闭衰变，然后将废水接着排入 2# 池体内，当 2# 池废水注满时采取同样的操作方式进行封闭衰变，再将废水接着排入 3# 池体内，当 3# 池废水装满时采取同样的操作方式进行封闭衰变，依次往复循环使用；在 3# 池体即将注满时，1# 衰变池内废水贮存衰变超过 180 天，对 1# 衰变池进行取样监测，监测达标后通过抽水泵将废水排入医院污水管网最后通过医院污水处理站处理后达标排放市政污水管网，当各个池内废水衰变大于 180 天后通过排水口进行取样监测，监测达标后通过抽水泵将废水排入医院污水管网最后通过医院污水处理站处理后达标排放市政污水管网，依次往复循环监测排放。本项目衰变池池体采用钢筋混凝土现浇框架结构，衰变池四周设计厚度为 30cm 混凝土，盖板设计厚度为 30cm 混凝土。同时为保障衰变池的长效可靠运行还需采取如下管理措施：

①衰变后的含 ^{131}I 废水需贮存衰变 180 天并监测(总 α 不大于 1Bq/L ，总 β 不大于 10Bq/L ， ^{131}I 的放射性活度浓度不大于 10Bq/L)，监测结果经审管部门认可后，按照 GB 18871 中 8.6.2 规定方式进行排放。池内沉渣如难于排出，可进行酸化预处理再排入下水系统；②医院需建立衰变池排放台账，记录每次排放时间、排放量及监测结果情况并由专人负责管理记录；③衰变池需设立明显的电离辐射警告标志，同时衰变池四周应设立拦挡，并将衰变池区域划为控制区；④为防止衰变池过满溢出，要求在每个衰变池设置液位计，随时监控衰变池内水位，到达预定位置时即可报警并提示手动关闭进水阀门或自动关闭进水阀门，使废水进入另外的池体；⑤为防止衰变池内废水产生沼气蓄积，要求在衰变池设置排风口，并对排风口用 2mmPb 进行屏蔽；⑥衰变池位于 4 号楼东侧室外空地地下，旁边设置排水沟，防止雨水灌入池体，同时衰变池应作为重点防渗区进行管理，其防渗系数需 $\leq 10^{-8}\text{cm/s}$ 。

10.7.2.2 非放射性废水

本项目非放射性废水主要为核医学科工作人员产生的生活污水，依托南院区污水处理设施处置。

10.7.3 固体废弃物处理措施

10.7.3.1 放射性固废处理措施

本项目核医学科产生的放射性固体废物主要是一次性口杯、吊瓶、输液管、注射器、针头、棉签、手套等医用器具和封装药物的铅罐等，涉及的放射性核素为 ^{131}I 。

^{131}I 核素治疗区所产生的放射性固体废物主要涉及 ^{131}I ，医院拟在分装室、服药室、甲亢留观室及甲癌病房内配置放射性固废收集桶（防护铅当量 10mmPb），用于收集产生的 ^{131}I 核素放射性固废，固废达到收集容器 2/3 容量，未达到收集容量时则每日产生的固废转入固废间铅桶内进行暂存衰变 180 天。同时本次要求建设单位将定期更换下的活性炭过滤作为放射性固废进行收集处理（一般半年更换一次）。根据《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188 -2021)针对放射性固废的收集、贮存和处理提出如下管理措施要求：

（1）放射性固体废物收集

①放射性固废收集桶应避开工作人员和经常走动的区域；②分装室、服药室、甲亢留观室每日治疗结束后产生的放射性固废需当天转移至固废间；甲癌病房产生的放射性固废待患者出院后转移至固废间。医院应配备带滚轮的放射性固废收集桶，转移固废时直接将固废收集桶推至固废间内，再将放射性固废放进固废间铅桶内进行衰变；③放射性固废收集桶内应放置于专用塑料袋直接收纳废物，装满后的废物袋应密封，不破漏，并及时转运至放射性固废间进行衰变处置；④对破碎玻璃器皿等含尖刺及棱角的放射性废物，应先装入硬纸盒或其它包装材料中，然后在装入专用塑料袋内；⑤每个塑料袋上需标明废物的形态，放射性核素的种类、半衰期、活度水平和理化性质等，按放射性废物分类要求将放射性废物进行分类收集和分别处理；⑥每袋废物的表面剂量不超过 0.1mSv/h，表面污染水平对 β 和 γ 发射体以及低毒性 α 发射体应小于 4Bq/cm²，其他 α 发射体应小于 0.4Bq/cm²，重量不超过 20kg。

（2）放射性固废临时贮存和最终处理

①建立放射性废物收集、暂存、转运、回收台账，确保放射性固废不乱丢、不乱弃；②收集容器在密封衰变过程中需在外表面醒目处张贴电离辐射警告标志，并注明固废的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息；③建立放射性固废来源、去向及监测结果台账记录，以便备查；④根据《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)放射性固废收集容器密封暂存后保证外表面 30cm 处的周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ， β 表面沾污小于 4Bq/cm^2 ， α 表面沾污小于 0.4Bq/cm^2 。⑤暂存的放射性废物经储存衰变经监测达到清洁解控水平后按照普通医疗废物执行转移联单制度，由有资质单位统一回收处理。⑥标记、合成、淋洗放射性药物器皿等器材放置在放射固体储存箱中 10 个半衰期以上，再循环利用。⑦不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理，放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h ，表面污染水平对 β 和 γ 发射体以及低毒性 α 发射体应小于 4Bq/cm^2 ，其他 α 发射体应小于 0.4Bq/cm^2 。

10.7.3.2 非放射性固废处理措施

本项目产生非放射性医疗废物包括一些药棉、纱布、手套等医用辅料，进入医疗废物暂存、管理系统。根据国家医疗垃圾管理制度，应严格执行医疗垃圾转移联单制度，由具备医疗垃圾回收处理资质的专业单位回收集中处理。同时工作人员也会产生少量的生活垃圾，经医院垃圾桶收集后定期由环卫部门清运。

10.7.4 噪声治理措施

本项目核医学科通排风管道连接处采用石棉板垫片进行减振降噪，且通风设备均采用低噪声设备，使医院环境噪声满足 1 类声环境功能区的限值要求（昼间： $55\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $45\text{dB}(\text{A})$ ）。

10.8 环保措施及其投资估算

本项目的环境保护投资估算见表 10-12。

表10-12 环保投资一览表

辐射安全措施	设施（措施）	数量	投资金额（万元）	备注
辐射屏蔽措施	固废间、抢救室、 ^{131}I 自动分装室、服药室、甲亢留观室、甲癌病房（2间）、缓冲区、患者入口及出口等铅防护门	22 扇	18.6	/
	带屏蔽效果（ 50mmPb ）的 ^{131}I 自动核素分药仪	1 套	2.1	/

	核医学场所屏蔽体建设	/	22.5	/
监控系统	核医学场所设置视频监控系统	1 套	2.9	/
通风系统	核医学场所设置独立排风系统	2 套	8.4	/
	过滤装置	1 套	3.7	/
个人剂量监测	辐射工作人员个人剂量定期监测	/	0.6	/
职业健康体检	辐射工作人员定期进行职业健康体检	/	1.8	/
监测仪器	1 台 X- γ 辐射剂量率监测仪、1 台表面污染检测仪、5 台个人剂量报警仪、1 台出院剂量监测仪	/	7.6	/
个人防护用品	铅围裙（2 件）、铅衣（2 件）、铅围脖（2 个）、铅防护眼镜（2 副）、铅帽（2 顶）、放射性污染防护服（2 件）等	/	1.3	/
放射性废水处置	核医学科独立下水系统及排水管道屏蔽措施	1 套	1.8	/
	3 格并联衰变池（有效容积 100m ³ ）	1 套	8.4	/
放射性固废处置	注射后候诊室、留观区、注射间、服药室、核医学科病房等放射性固废收集桶	6 个	5.5	/
	固废间	1 间	/	纳入改造屏蔽
安全设施	储源间保险柜（双人双锁）及备用铅罐	1 套	5.6	/
	¹³¹ I 自动分装室红外监控及报警系统	2 套	2.8	/
	病人入口和出口单向门禁系统	2 套	3.4	/
应急及去污用品	一次性防水手套、气溶胶防护口罩、防水工作服、胶鞋、污染表面清洗剂、一次性毛巾、吸水纸、胶带、标签、塑料袋一次性镊子等应急及去污用品	若干	4.5	/
相关辐射安全管理制度制定及上墙		/	0.2	/
环境影响评价及竣工环保验收		/	20	/
环保投资合计			121.7	/
本项目总投资			162	/
环保投资占总投资比例			75.1%	/

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段环境影响分析

本次评价的核技术利用项目在施工阶段仅为防护工程的施工及装修。安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用新建项目建设期主要有声环境、空气环境、水环境和固体废物的影响，不涉及放射性影响。

(1) 声环境影响分析

该项目施工期的噪声主要来自施工机械运作及屏蔽体涂刷等阶段，但该评价项目的建设工程，影响期短暂，对周围环境影响小。因此，合理安排施工时间，夜间禁止高噪声机械作业等措施后对周围环境的影响不大。为尽量减少施工期噪声影响，项目建设和施工单位采取以下噪声防治措施：

①合理安排施工时间：首先，制订施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工，禁止 22:00~6:00 时段施工作业。

②合理布局施工现场，以避免局部声级过高，钢制模板在使用、拆卸、装卸等过程中，应尽可能地轻拿轻放，以免模板相互碰撞产生噪声。

③降低设备声级：设备选型上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等。动力机械设备应进行定期的维修、养护，以保证其在正常工况下工作。闲置不用的设备应立即关闭。

④降低人为噪音：按规定操作机械设备，减少碰撞噪音。同时要尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业，而代以现代化设备。

⑤对高噪声设备采取隔声、隔振或消声措施，如在声源周围设置掩蔽物、加隔振垫、安装消声器等。

(2) 空气环境影响分析

施工期扬尘主要来自于材料搬运、装卸等施工活动，施工位于 4 号楼内部，属于无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，但工程建设完成后即可恢复，对周围空气环境影响较小。

(3) 水环境影响分析

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水。医院建设有生活、卫生设施、污水处理站和排水管网，施工人员的生活污水通过配套建设的生活、卫生设施排

入医院污水处理站处理后排入市政管网。

(4) 固体废物影响分析

施工期间固体废物主要为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。施工期产生的生活垃圾和建筑垃圾分别堆放,及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处理处置,可以使工程建设产生的垃圾处于可控制状态。

综上所述,本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的,严格按照建设项目常规环评的要求落实相关的措施后,随着施工期的结束而消失。施工单位应严格执行有关规定的污染防治措施,并加强监管,对建设期的声环境、空气环境、水环境和固体废物等进行防治,采取降噪、防尘措施,合理安排工作时间,避免夜间施工,尽可能对周围环境的影响降到最小。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 β 射线辐射影响分析

本项目涉及使用的 ^{131}I 核素衰变过程中会有 β 粒子。根据《辐射防护手册》(第三分册, P20~P23), β 粒子在不同介质中的射程按式 11-1 计算:

$$d = \frac{1}{2\rho} E_{\beta\text{MAX}} \quad (\text{式 11-1})$$

式中: d—最大射程, cm;

$E_{\beta\text{MAX}}$ — β 粒子的最大能量;

ρ —屏蔽材料密度, g/cm³。

表 11-1 ^{131}I 核素 β 射线在空气中理论最大射程

核素	^{131}I
β 射线能量 (MeV)	0.606
空气密度 (g/cm ³)	1.29×10^{-3}
空气中的射程 (cm)	235
砖墙密度 (g/cm ³)	1.65
砖墙中的射程 (cm)	0.18
铅玻璃密度 (g/cm ³)	4.77
铅玻璃中的射程 (cm)	0.06

综上所述,本项目涉及使用的 ^{131}I 核素在整个过程中均采取了有效的屏蔽措施屏蔽 β 射线,同时在整个使用过程中职业人员还穿戴有 0.5mmPb 当量的防护铅

服，且公众与放射性核素之间还采取了距离隔离措施，因此 β 射线对职业人员和公众辐射影响是很小的。

11.2.2 β 表面沾污

β 表面沾污的影响主要来源于医生操作时，放射性物质逸出或飞散在操作台、地板、墙壁、个人防护用品等表面，对职业人员和公众造成辐射影响，因此，为了使本项目非密封放射性物质工作场所的 β 表面污染水平达到 GB18871-2002 规定的要求，建设方拟按照以下防护措施执行：

①使用、操作放射性同位素的人员经过专业学习并持证上岗，具备相应的技能与防护知识；

②开瓶、转移、标记、分离纯化等易产生放射性物质逸出或飞散的操作，其操作在通风柜内进行；

③操作液体放射性物质在易去除污染的工作台上放置的搪瓷盘内进行，并铺以吸水性好的材料；

④吸取液体的操作用合适的器具，严禁用口吸取；

⑤不允许用裸露的手直接接触放射性物质或进行污染物件操作；

⑥放射性操作之后对工作台、设备、地面及个人防护用品等进行表面污染检查、清洗、去污，工作人员在表污检测有污染后应进行淋浴；

⑦放射性药品用后及时存放在专用柜内，需防盗、防水、防火，柜外有电离辐射标志；

⑧做好就诊病人的管理，特别是已服药和注射放射性药品的病人管理工作，严格划定好控制区和监督区，禁止无关人员随处走动。

⑨如 β 表面污染水平超过 GB18871-2002 规定值（规定限值见本报告表 7-5 工作场所放射性表面污染控制水平），医院应暂停开展核医学活性区的相关业务，去污染经监测符合标准后方可重新开展业务，同时辐射工作人员出现手、皮肤、内衣、工作袜等出现污染情况（ β 表面污染超过 $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$ ， α 表面污染超过 $0.04\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）需及时进行去污操作并暂停放射性物质操作评估其受照射剂量，并根据评估结果采取下一步措施（调整工作或接受治疗等）。

11.2.3 X- γ 射线辐射影响分析

1、理论计算公式

因预测点位与放射性核素操作位置间的距离比装药瓶的几何尺寸大 5 倍以上，故可视为点源。职业人员操作过程中医生穿着有防护铅服，并在屏蔽体中进行操作，公众位于屏蔽房间外，本次评价还考虑屏蔽材料减弱因素。应用 γ 射线点源剂量率计算公式进行预测，计算公式参照《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）附录 I.2 ^{99m}Tc 诊断、 ^{131}I 、PET 治疗等工作场所的屏蔽计算，如式 11-2、式 11-3 所示。

$$X = TVL \times \lg \left(\frac{A \times \Gamma}{H_p \times r^2} \right) \tag{式 11-2}$$

$$H_p = \frac{A \Gamma}{r^2} \times 10^{\frac{X}{TVL}} \tag{式 11-3}$$

式中：A—放射源的活度，MBq；

Γ —距源 1 米处的周围剂量当量率常数， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{MBq}^{-1}$ 。根据《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）附录 H.1， ^{131}I 为 $0.0595\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{MBq}^{-1}$ ；

X—屏蔽厚度，mm；

r—参考点与放射源的距离，m；

H_p —参考点剂量率控制值， $\mu\text{Sv/h}$ ；

TVL— γ 射线的十分之一值层厚度，mm。

本项目使用的非密封放射性核素 ^{131}I 屏蔽材料十分之一值层厚度（TVL）参照《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）附录 I.1，如下表所示。

表 11-2 本项目使用的非密封放射性核素屏蔽材料十分之一值层厚度（TVL）

核素	铅 (11.3g/cm ³)	砖 (1.65g/cm ³)	混凝土 (2.35g/cm ³)	硫酸钡水泥 (3.2g/cm ³)
^{131}I	11mm	240mm	170mm	90mm
备注：根据各核素的光子能量估算硫酸钡水泥（重混凝土）的十分之一值层厚度参见《辐射防护手册》（第三分册，P29 图 2.16 及 P30 表 2.12）。				

2、预测计算所依据参数

各预测参数选取表 11-3。

表 11-3 预测参数表

核素	单个病人用药量 (mCi)	Γ 常数 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}/\text{MBq}$)	人员	操作方式	受照射时间 (min)	年接诊人次 (人)	年操作时间 (h)
^{131}I (甲亢)	^{131}I 分装室自动分装柜内：	0.0595	职业	分药	0.5	1000	8.33
				服药	0.5		8.33

	200mCi; 自动分装柜外: 10mCi		公众	分药	0.5		8.33
				服药	0.5		8.33
¹³¹ I (甲癌)	¹³¹ I 分装室 自动分装柜内 200mCi; 自动分装柜外: 150mCi	0.0595	职业	分药	0.5	100	0.83
				服药	0.5		0.83
				查房观察	5min/间		0.83
			公众	分药	0.5		0.83
				服药	0.5		0.83
				住院	480min/天		2000
¹³¹ I (甲功测量)	甲功室: 200μCi (固体胶囊)	0.0595	职业	分药、服药测量 (2次)	0.5	1000	8.33
					20		333.33
			公众	分药、服药测量 (2次)	0.5		8.33
					20		333.33
注: 在病人留观期间, 医生一般不直接接触病人, 病人直接在留观室等待, 因此不考虑此间用药病人对职业人员的影响。							

3、辐射环境影响分析计算结果

核医学科 ¹³¹I 核素治疗区辐射环境影响分析

医院 ¹³¹I 药物采取全自动分装仪自动分装, 药物主要用于甲功测量、甲亢治疗、甲癌治疗。由医院提供的资料可知, 甲癌患者最大服药量为 $5.55 \times 10^9 \text{Bq}$ (即 150mCi); 甲亢患者最大服药量为 $3.70 \times 10^8 \text{Bq}$ (即 10mCi), 甲功测量患者最大服药量为 $3.7 \times 10^5 \text{Bq}$ (即 10μCi)。由于甲亢病人及甲癌病人使用的药物分装均在同一分装室进行, 服药也在同一室内进行, 故分装室及服药室按使用的最大用量 (¹³¹I 治疗甲癌的药量 $5.55 \times 10^9 \text{Bq}$) 进行辐射环境影响分析, 甲亢留观室按照 5 位服用 10mCi 进行计算, 即 1850MBq, 并且医生位于分装控制室内通过视频及语音进行指导服药; 甲功室按照一盒的药量 200μCi (7.4MBq) 进行辐射环境影响分析; 甲癌病房内均按照 1 位服用 5550MBq (150mCi) 的甲癌患者, 服药病人按点源考虑。放射源的预期最大放射性活度 (A) 取值见表 11-4。

表11-4 放射源的预期最大放射性活度取值一览表

场所	核素	源活度 (A), MBq	说明
分装室	^{131}I	5550	输送1名甲癌患者服药量
服药间、抢救室、甲癌病房	^{131}I	5550	甲癌患者1名
自动分装柜	^{131}I	11100	按甲癌日操作最大活度
甲亢留观室	^{131}I	1850	5名甲亢服药患者
甲功能测定室	^{131}I	7.4	一盒的药量

核医学科 ^{131}I 核素治疗区工作场所对于 ^{131}I 核素治疗屏蔽计算结果见表 11-4, 计算公式见式 11-5。

表 11-5 核医学科 ^{131}I 核素治疗工作场所辐射剂量率估算结果

理论计算 点位		核素 种类	源活 度 (MB q)	周围剂量当量 率常数 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{MBq}^{-1}$)	距离 (m)	屏蔽物 质及厚 度	屏蔽后的 剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率 控制值 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
分装室	东侧 墙外 30cm (入 口缓 冲 区)	^{131}I	5550	0.0595	1.7	240mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	1.48	2.5	控制 区
	南侧 墙外 30cm (服 药 间)	^{131}I	5550	0.0595	1.4	240mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	2.18	2.5	控制 区
	西侧 墙外 30cm (医 务人 员通 道)	^{131}I	5550	0.0595	1.7	240mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	1.48	2.5	控制 区
	北侧 墙外 30cm (分 装控 制 室)	^{131}I	5550	0.0595	1.4	240mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	2.18	2.5	控制 区
	顶部 外 30cm (库 房)	^{131}I	5550	0.0595	2.9	120mm 混凝土 +70mm 硫酸钡 砂浆	1.29	2.5	监督 区

服药间	顶部外1m（库房）	^{131}I	5550	0.0595	3.6		0.84	2.5	监督区
	西侧防护门外30cm（医务人员通道）	^{131}I	5550	0.0595	1.7	19mmPb	2.14	2.5	控制区
	南侧墙外30cm（抢救室）	^{131}I	5550	0.0595	1.3	240mm实心砖+90mm硫酸钡砂浆	1.95	2.5	控制区
	西侧墙外30cm（医务人员通道）	^{131}I	5550	0.0595	1.7	240mm实心砖+90mm硫酸钡砂浆	1.14	2.5	控制区
	北侧墙外30cm（分装间）	^{131}I	5550	0.0595	1.3	240mm实心砖+90mm硫酸钡砂浆	1.95	2.5	控制区
	东侧墙外30cm（患者通道）	^{131}I	5550	0.0595	1.8	240mm实心砖+90mm硫酸钡砂浆	1.02	2.5	控制区
	顶部外30cm（库房）	^{131}I	5550	0.0595	2.9	120mm混凝土+70mm硫酸钡砂浆	1.29	2.5	监督区
	顶部外1m（库房）	^{131}I	5550	0.0595	3.6		0.84	2.5	监督区
	东侧防护门外	^{131}I	5550	0.0595	1.7	19mmPb	2.14	2.5	控制区

	30cm (患者通道)								
甲 亢 留 观 室	东侧 墙外 30cm (出口缓冲区、空地)	¹³¹ I	1850	0.0595	2.1	240mm 实心砖 +20mm 硫酸钡 砂浆	1.50	2.5	控制区
	南侧 墙外 30cm (甲癌病房2)	¹³¹ I	1850	0.0595	2.3	240mm 实心砖 +20mm 硫酸钡 砂浆	1.25	2.5	控制区
	西侧 墙外 30cm (患者通道)	¹³¹ I	1850	0.0595	2.1	240mm 实心砖 +20mm 硫酸钡 砂浆	1.50	2.5	控制区
	北侧 墙外 30cm (甲功能测定室)	¹³¹ I	1850	0.0595	2.3	240mm 实心砖 +20mm 硫酸钡 砂浆	1.25	2.5	控制区
	顶部外 30cm (1005号房间)	¹³¹ I	1850	0.0595	2.9	120mm 混凝土 +70mm 硫酸钡 砂浆	0.43	2.5	监督区
	顶部外 1m (1005号房间)	¹³¹ I	1850	0.0595	3.6		0.28	2.5	监督区
	东侧 防护门外 30cm (出	¹³¹ I	1850	0.0595	2.1	15mmPb	1.08	2.5	控制区

	口缓冲 区)								
	西侧 防护 门外 30cm (患 者通 道)	¹³¹ I	1850	0.0595	2.1	15mmPb	1.08	2.5	控制 区
抢救室	东侧 墙外 30cm (患 者通 道)	¹³¹ I	5550	0.0595	1.7	240mm 实心砖 +60mm 硫酸钡 砂浆	2.46	2.5	控制 区
	南侧 墙外 30cm (被 服 间)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.2	240mm 实心砖 +30mm 硫酸钡 砂浆	3.16	10	控制 区
	西侧 墙外 30cm (固 废 间)	¹³¹ I	5550	0.0595	1.7	240mm 实心砖 +30mm 硫酸钡 砂浆	5.30	10	控制 区
	北侧 墙外 30cm (服 药 间)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.1	240mm 实心砖 +60mm 硫酸钡 砂浆	1.61	2.5	控制 区
	顶部 外 30cm (库 房)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.9	120mm 混凝土 +70mm 硫酸钡 砂浆	1.29	2.5	监督 区
	顶部 外 1m (库 房)	¹³¹ I	5550	0.0595	3.6		0.84	2.5	监督 区
	东侧 防护 门外 30cm (患 者通 道)	¹³¹ I	5550	0.0595	1.8	19mmPb	1.91	2.5	控制 区

甲 癌 病 房 1	东侧 墙外 30cm (出 院缓 冲 区、 空 地)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.5	370mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	1.96×10^{-1}	2.5	控制 区
	南侧 墙外 30cm (卫 生 间)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.5	370mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	1.96×10^{-1}	2.5	控制 区 区
	西侧 墙外 30cm (患 者通 道)	¹³¹ I	5550	0.0595	1.7	370mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	4.24×10^{-1}	2.5	控制 区
	北侧 墙外 30cm (甲 癌病 房2)	¹³¹ I	5550	0.0595	1.6	370mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	4.79×10^{-1}	2.5	控制 区
	顶部 外 30cm (杂 物 间)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.9	120mm 混凝土 +80mm 硫酸钡 砂浆	9.98×10^{-1}	2.5	监督 区
	顶部 外 1m (杂 物 间)	¹³¹ I	5550	0.0595	3.6		0.65	2.5	监督 区
	东侧 防护 门外 30cm (出 院缓 冲 区)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.5	18mmPb	1.22	2.5	控制 区
	西侧 防护 门外 30cm	¹³¹ I	5550	0.0595	1.8	18mmPb	2.35	2.5	控制 区

	(患者通道)								
甲 癌 病 房 2	东侧墙外30cm (出院缓冲区)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.5	370mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	1.96×10^{-1}	2.5	控制区
	南侧墙外30cm (甲癌病房1)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.5	370mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	1.96×10^{-1}	2.5	控制区
	西侧墙外30cm 处 (患者通道)	¹³¹ I	5550	0.0595	1.7	370mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	4.24×10^{-1}	2.5	控制区
	北侧墙外30cm 处 (甲亢留观室)	¹³¹ I	5550	0.0595	1.6	370mm 实心砖 +80mm 硫酸钡 砂浆	4.79×10^{-1}	2.5	控制区
	顶部外30cm (库房)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.9	120mm 混凝土 +80mm 硫酸钡 砂浆	9.98×10^{-1}	2.5	监督区
	顶部外1m (库房)	¹³¹ I	5550	0.0595	3.6		0.65	2.5	监督区
	东侧防护门外30cm (缓冲区)	¹³¹ I	5550	0.0595	2.5	18mmPb	1.22	2.5	控制区
	西侧防护门外	¹³¹ I	5550	0.0595	1.8	18mmPb	2.35	2.5	控制区

	30cm (患者通道)								
甲功能测定室	东侧墙外30cm (空地)	^{131}I	7.4	0.0595	2.2	240mm 实心砖	9.10×10^{-3}	2.5	控制区
	南侧墙外30cm (甲亢留观室)	^{131}I	7.4	0.0595	2.4		7.64×10^{-3}	2.5	控制区
	西侧墙外30cm (缓冲区)	^{131}I	7.4	0.0595	2.1		9.98×10^{-3}	2.5	控制区
	北侧墙外30cm (核医学科门厅)	^{131}I	7.4	0.0595	2.2		9.10×10^{-3}	2.5	监督区
	北侧防护门外30cm (核医学科门厅)	^{131}I	7.4	0.0595	2.4	普通门	7.64×10^{-2}	2.5	监督区
	顶部外30cm (1006号房间)	^{131}I	7.4	0.0595	2.9	120mm 混凝土	1.03×10^{-2}	2.5	监督区
	顶部外1m (房间)	^{131}I	7.4	0.0595	3.6		6.69×10^{-3}	2.5	监督区
	分装控制室医生	^{131}I	5550	0.0595	1.9	240mm 实心砖	1.18	/	控制

						+80mm 硫酸钡 砂浆			区
查 房 医 生	穿戴 铅衣	¹³¹ I	5550	0.0595	2.1	10mmPb +0.5mmPb b 铅衣	8.31	/	/
	无铅 衣	¹³¹ I	5550	0.0595	2.1	10mmPb	9.23	/	
自动分装 柜表面 30cm 处		¹³¹ I	11100	0.0595	0.3	50mmPb	0.21	2.5	/

根据表 11-5 核医学科 ¹³¹I 核素治疗区屏蔽体外γ射线辐射剂量率计算结果可知，核医学科 ¹³¹I 核素治疗区工作场所控制区边界屏蔽体外 30cm 处的辐射剂量率最大为 2.46μSv/h，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）中“控制区边界 30cm 处辐射剂量率不超过 2.5μSv/h”的限值要求；¹³¹I 自动分装柜表面 30cm 处辐射剂量最大为 0.21μSv/h，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中“放射性药物合成和分装的箱体、通风柜、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 2.5μSv/h”的限值要求；屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域边界屏蔽体外 30cm 处的辐射剂量率最大为 5.30μSv/h，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）“屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域，其周围剂量当量率应小于 10μSv/h”的限值要求。根据计算，医院对核医学科 ¹³¹I 核素治疗区的屏蔽设计可行。

4、核医学科年附加有效剂量

由于核医学科内医生、护士是在穿戴铅衣、铅围脖等防护用品的条件下进行核素操作和诊断，故核医学科内医生、护士所受辐射剂量估算参照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）中外照射个人监测剂量评价方法“6.2.4 佩戴铅围裙内、外两个剂量计时，宜采用式 11-4 估算有效剂量”。

$$E=\alpha H_u+\beta H_o \quad (\text{式 11-4})$$

式中：

E—有效剂量中的外照射分量，单位为毫希沃特（mSv）；

α—系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.79，无屏蔽时，取 0.84；本项目辐射工作人员佩戴铅围脖，取 0.79；

H_u—铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 Hp(10)，单位为毫希沃特（mSv）；

β —系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.051，无屏蔽时，取 0.100；本项目辐射工作人员佩戴铅围脖，取 0.051；

H_o —铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $Hp(10)$ ，单位为毫希沃特（mSv）。

根据联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）—2000 年报告附录 A，X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下式计算：

$$H=D_r \times t \times k \times T / 1000 \quad (\text{式 11-5})$$

式中：

H —外照射附加年有效剂量，mSv；

D_r —外照射附加剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t —年照射时间，h；

T —居留因子，职业人员全居留取 1，公众成员部分居留取 1/4，偶然居留因子取 1/16；

k —剂量换算系数，取 1。

^{131}I 核素治疗区域工作人员及公众年附加有效剂量

根据医院提供的资料，医院 ^{131}I 甲癌治疗病人约 100 人/年，甲癌病人每人服药时间均约为 30 秒，则年服药时间为 0.83 小时；医院拟设置 2 间核素病房（共 2 个床位）供癌症病人居住，由于病房上方为库房、杂物间，本次以医院工作人员工作时间及病人住院时间来作为甲癌病房内病人日住院期间对环境影响的时间，库房、杂物间很少有工作人员停留，工作人员每天工作 8h，年工作时间 250 天，则甲癌病人住院期间对环境的影响时间为 2000h，根据医院提供的资料可知，病房内病人住院时间平均 6 天，则核素病房内病人受到的照射时间为 144h；医生每日对每间病房进行查房，每间病房每次查房时间 5min，每日查房 1 次，则查房医生受照时间为 300 天 $\times$ 5min $\times$ 2=3000min（50h）。

医院 ^{131}I 甲亢治疗病人 1000 人/年，每人每次病人服药时间约为 30 秒，则年服药时间为 8.33 小时。甲亢留观时间平均为 20 分钟/人次，留观室内最多容纳 5 位病人，则年留观时间为 20 $\times$ 1000/5=4000 分钟（66.67h）。

医院甲功测量病人约 1000 人/年，每人每次病人服药时间约为 30 秒，则年服药时间为 8.33 小时，甲功测量每次测量时间 1min，一个病人测量 3 次，则一个

病人测量时间为 3min，则病人年测量时间为 $3 \times 1000 = 3000\text{min}$ （50h）。

根据医院提供的资料，甲亢病人产生的放射性固体废物次日收集转移至固废间，每次转移时间 1min，甲亢治疗年工作时间为 100 天，则含 ^{131}I 的甲亢放射性固体废物年转移时间为：1.67h，残留量为每日的最大用量的 1%，衰变时间约 13h。甲癌住院病人产生的放射性固体废物每周收集一次，废物转移每周 1.5min，残留量为每日的最大用量的 1%，衰变时间约 6 天，年工作时间为 50 天，则年转移时间为：1.25h。人员距放射性固体废物的距离取 0.2m。经过一段时间的衰变后的放射性活度计算公式如下所示：

$$A = A_0 e^{(-0.693t/T_{1/2})} \quad (\text{式11-6})$$

式中：A—放射性核素经过一段时间衰变后的放射性活度，Bq；

A_0 —放射性核素的初始放射性活度，Bq；

t—衰变时间；

$T_{1/2}$ —放射性核素半衰期。

根据式 11-4、式 11-5、式 11-6 可得核医学科 ^{131}I 治疗工作人员及公众的年有效剂量估算结果，详见表 11-6。

表 11-6 核医学科 ^{131}I 治疗工作人员及公众年附加有效剂量

辐射源位置	保护目标位置	核素种类	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	时间 (h)	居留因子	年有效剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)	人员类型
分装室	东侧 (入口缓冲区)	^{131}I	1.48	10 (甲癌 1.67+ 甲亢 8.33)	1/4	3.70×10^{-3}	0.1	公众人员
	西侧 (医务人员通道)	^{131}I	2.14		1/4	5.35×10^{-3}	5	职业人员
	北侧墙 (分装控制室)	^{131}I	2.18		1	2.18×10^{-2}	5	职业人员
	顶部 (库房)	^{131}I	0.84		1/16	5.25×10^{-4}	0.1	非辐射工作人员
服药间	西侧 (医务人员通道)	^{131}I	1.14	10 (甲癌 1.67+ 甲亢)	1/4	2.85×10^{-3}	5	职业人员

	顶部 (库房)	^{131}I	0.84	8.33)	1/16	5.25×10^{-4}	0.1	非辐射 工作人员
甲亢 留观 室	东侧 (空地)	^{131}I	1.50	66.67	1/4	2.50×10^{-2}	0.1	公众人 员
	顶部 (1005 号房 间)	^{131}I	0.28	66.67	1/16	1.17×10^{-3}	0.1	非辐射 工作人员
抢救 室	顶部 (库 房)	^{131}I	0.84	66.67	1/16	3.50×10^{-3}	0.1	非辐射 工作人员
甲癌 病房 1	东侧 (空 地)	^{131}I	1.96×10^{-1}	2000	1/4	9.80×10^{-2}	0.1	公众人 员
	南侧 (卫生 间)	^{131}I	1.96×10^{-1}	2000	1/4	9.80×10^{-2}	0.1	公众人 员
	顶部 (杂物 间)	^{131}I	0.65	2000	1/16	8.13×10^{-2}	0.1	非辐射 工作人员
甲癌 病房 2	顶部 (库 房)	^{131}I	0.65	2000	1/16	8.13×10^{-2}	0.1	非辐射 工作人员
甲功 能测 定室	东侧 (空 地)	^{131}I	9.10×10^{-3}	187.5	1/4	4.27×10^{-4}	0.1	公众人 员
	北侧 (核医 学科门 厅)	^{131}I	7.64×10^{-2}	187.5	1/4	3.58×10^{-3}	0.1	公众人 员
	顶部 (1006 号房 间)	^{131}I	6.69×10^{-3}	187.5	1/16	7.84×10^{-5}	0.1	非辐射 工作人员
甲功测量医生		^{131}I	7.64×10^{-2}	50	1	3.82×10^{-3}	5	职业人 员
分装 控制 室	分装控 制	^{131}I	1.18	10(甲 癌 1.67+ 甲亢 8.33)	1	1.18×10^{-2}	5	职业人 员
	废物清 理(无 铅衣)	^{131}I	54.0	1.67	1	$H_0:$ 9.02×10^{-2}	5	职业人 员
	废物清 理(穿 戴铅 衣)	^{131}I	48.6	1.67	1	$H_u:$ 8.12×10^{-2}	5	职业人 员

查房医生	查房：穿戴铅衣	^{131}I	8.31	50	1	H_u : 0.42	5	职业人员
	无铅衣	^{131}I	9.23	50	1	H_o : 0.46	5	职业人员
废物转移医生	穿戴铅衣	^{131}I	88.6	1.25	1	H_u : 0.11	5	职业人员
	无铅衣	^{131}I	98.3	1.25	1	H_o : 0.12	5	职业人员

表 11-7 核医学科查房医生、分装控制室医生附加年有效剂量评价结果

人员类别		α	β	H_u (mSv/a)	H_o (mSv/a)	E (mSv/a)		辐射剂量 约束值
分装 控制 室医 生	分装	/	/	/	/	1.18×10 ⁻²	8.06×10 ⁻²	5mSv/a
	废物 清理	0.79	0.051	8.12×10 ⁻²	9.02×10 ⁻²	6.88×10 ⁻²		
查房医生（职业 人员）		0.79	0.051	0.42	0.46	0.36		5mSv/a
废物转移医生 （职业人员）		0.79	0.051	0.11	0.12	0.09		5mSv/a
备注：以查房医生（职业人员）所受的附加年有效剂量计算为例 E=α×H _u +β×H _o =0.79×0.82mSv/a+0.051×0.91mSv/a=0.69mSv/a。								

由预测结果可知，核医学科 ^{131}I 核素治疗区域工作人员在做好屏蔽防护的情况下受到的附加年有效剂量最大为 0.36mSv/a，非辐射工作人员受到的附加年有效剂量最大为 $8.13 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ，公众成员受到的附加年有效剂量最大为 $9.80 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ，满足项目“职业人员年有效剂量不超过 5mSv/a，公众年有效剂量不超过 0.1mSv/a”的辐射剂量约束值要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

11.2.4 废气环境影响分析

11.2.4.1 放射性废气环境影响分析

医院对核医学场所设计了通排风系统，各功能用房均设计有通风口，经管道汇流至同一排风管内，由风机独立排至 4 号楼楼顶，活性炭吸附后排放，核医学排风管为独立排风通道，不与其他非核医学排风管道共用，各自排放。核医学在通风系统中对气态污染物采用以下措施：

（1）换气次数及排气口位置：工作场所及设备间有足够的换气次数，以保证人员进入和设备正常运行的环境条件。药物分装、标记过程均在分装柜中完成，

分装柜设有抽风系统，风速不小于 0.5m/s，废气通过独立的排风管道接至排风井内，后经排风井内管道排至 4 号楼楼顶，设有 1 个排风口，排风口高于顶面屋脊，经活性炭吸附后排放。且尽量远离了周围高层建筑和附近的棚户改造区，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）中对通风设施排气口的规定。

（2）空气流向：本项目非密封放射性物质工作场所各功能用房拟配备通风换气系统进行室内通风，以达到通风良好的要求，排风口安装大功率排风机。每路排风管道进入风井前均拟设置止回阀，各直管均设置防倒灌装置，避免废气倒灌和泄露。通风气流流向应遵循自清洁区向监督区再向控制区的方向设计，保持工作场所的负压和各区之间的压差，以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。

（3）排风管道：本项目共计使用 2 套排风系统，各路径排风管道汇入专用排风井后直达 4 号楼楼顶，气体经过过滤系统过滤后排出室外。

（4）吸附装置：上述排风系统管道均保持负压状态，活性炭过滤器对放射性核素的去除效率不低于 90%，活性炭吸附装置内的活性炭每半年更换一次，保障吸附装置的有效性，确保非密封放射性物质工作场所含放射性废气满足相应标准的要求。室内管道和楼顶更换的活性炭可作为临时性固体废物，暂存至本项目固废间，当满足清洁解控时再按照医疗废物处理。项目设置的排风井的处置能够满足本项目的排风管道的布置要求，经过处置后，项目的放射性核素气体对环境的影响较小。

由于本项目核素的使用量较低，产生废气通过采取以上措施后，本项目废气的排放对周围环境影响较小。

11.2.5 废水环境影响分析

11.2.5.1 放射性废水对环境的影响分析

安顺市西秀区人民医院核医学科 ^{131}I 核素治疗及病房区域废水产生量约 $2.05\text{m}^3/\text{周}$ ，经核算核医学科 ^{131}I 核素治疗及病房区域经 180 天产生的废水量约为 52.71m^3 （ $52.71\text{m}^3=32.05\text{m}^3/\text{周}\times 180\text{d}\div 7\text{d}/\text{周}$ ）。对核医学科 ^{131}I 核素治疗区域设置放射性废水衰变系统：设 3 格并联衰变池，1 号衰变池容量为 13.5m^3 ，2 号和 3 号衰变池容量均为 43.2m^3 。1 号衰变池可接收 6.58 周（ $6.58\text{周}=13.5\text{m}^3\div 2.05\text{m}^3/\text{周}$ ，核素治疗排放含周末）的废水，2 号和 3 号衰变池可接收 21.07 周（ 21.07

周=43.2m³÷2.05m³/周，核素治疗排放含周末）的废水，废水在其中停留时间超过 341 天（341 天=（13.5m³×7d/周+2×43.2m³×7d/周）÷2.05m³/周），符合含¹³¹I 核素的放射性废水贮存衰变不低于 180 天的要求，能够满足衰变池容量的要求。

核医学科衰变池内为含¹³¹I 核素的废水，本项目排入衰变池的废水中¹³¹I（甲亢）核素进入废水中按用量的 10%计，排入衰变池的废水中治疗甲癌的¹³¹I 核素按用量的 83%计（甲癌治疗¹³¹I 排放量参见《核医学含碘废水排放管理的一些问题》，邓飞等），则放射性废水中各核素含量情况见表 11-8。

表 11-8 放射性废水中各核素含量情况

核素名称	半衰期	年最大用量（Bq）	6.58 周收集的废水中核素含量（Bq）	341 天排放的废水中核素含量（Bq）		排放限值	
						月排放限值（Bq）	一次排放限值（Bq）
¹³¹ I	8.03d	甲癌： 5.55×10 ¹¹	6.06×10 ¹⁰	1.00×10 ⁻²	1.08×10 ⁻²	4.545×10 ⁶	4.545×10 ⁵
		甲亢： 3.70×10 ¹¹	4.87×10 ⁹	8.06×10 ⁻⁴			

由表 11-8 可知，核医学科¹³¹I 核素治疗废水经 341 天衰变后，废水中¹³¹I 活度衰变为 1.08×10⁻²Bq，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的月排放限值和一次排放限值的要求。核医学科衰变池废水中¹³¹I 排放活度浓度为：2.5×10⁻⁷Bq/L（2.5×10⁻⁷Bq/L=1.08×10⁻²Bq÷43.2m³÷1000），总β排放浓度为 2.5×10⁻⁷Bq/L（2.5×10⁻⁷Bq/L=1.08×10⁻²Bq÷43.2m³÷1000），总β排放浓度满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 2 综合医疗机构水污染物总β排放标准限值 10Bq/L 要求，β排放浓度、¹³¹I 排放活度浓度满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）中“放射性废液总排放口总β不大于 10 Bq/L、碘-131 的放射性活度浓度不大于 10Bq/L”的限值要求。

对于裸露的排水管道采取 2mmPb 的铅皮进行包裹处理，确保排水管道表面 30cm 处周围剂量当量率不超过 2.5μSv/h 的要求，并粘贴排水管道的走向标识。

本项目衰变池设置便利取样口，以便在废水排放前取样监测，放射性废水经有资质的检测单位检测合格（总β不大于 10 Bq/L、¹³¹I 的放射性活度浓度不大于 10 Bq/L）后，由环保部门同意排放后进入医院污水处理站作进一步处理后排放。

11.2.5.2 非放射性废水对环境的影响分析

本项目核医学科产生的非放射性废水主要是本项目相关医护人员产生的少量生活污水，生活污水依托医院配套建设的污水处理设施处置。

11.2.6 固体废物环境影响分析

11.2.6.1 放射性固体废物

本项目核医学科放射性固废产生量约为 1.2kg/d，核素为 ^{131}I ，医院采用专门铅固废收集桶分类收集后，转至核医学科固废间暂存衰变。含 ^{131}I 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天，待其衰变时间满足要求后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平（ α 表面污染小于 0.08 Bq/cm^2 、 β 表面污染小于 0.8 Bq/cm^2 ）后，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理，由有资质单位统一回收处理，不外排。更换下的活性炭过滤器产生量为 50kg/a ，于核医学科固废间衰变贮存超过 180 天后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平（ α 表面污染小于 0.08 Bq/cm^2 、 β 表面污染小于 0.8 Bq/cm^2 ）后，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理，由有资质单位统一回收处理，不外排。

11.2.6.2 非放射性固体废物

本项目产生非放射性医疗废物包括一些药棉、纱布、手套等医用辅料，进入医疗废物暂存、管理系统。根据国家医疗垃圾管理制度，应严格执行医疗垃圾转移联单制度，由具备医疗垃圾回收处理资质的专业单位回收集中处理。医护人员产生的少量生活垃圾，经医院垃圾桶收集后定期由环卫部门清运。

11.2.7 声环境影响分析

本项目核医学科的风机工作时会产生一定的噪声，通排风管道连接处采用石棉板垫片进行减振降噪，同时所有通风设备均采用低噪声设备，噪声经机房隔声和距离衰减后噪声值较小，对周围声环境的影响较小。

11.3 事故影响分析

11.3.1 可能发生的辐射事故

- （1）由于管理不善，发生放射性物品失窃，造成放射性污染事故。
- （2）在转移过程中由于操作人员违反操作规程或误操作引起的意外泄露，造成台面、地面辐射污染。
- （3）工作人员未按要求穿戴个人防护用品等，造成额外附加照射剂量。

(4) 放射性废水或放射性固废衰变时间不够，未达到解控水平或排放标准即进行处理。

事故情景假设

(1) 判定因子：环境剂量率

a、假设放射性核素分装过程中导致放射性药物试剂瓶或铅罐打翻或破碎，或放射性药物分装过程中造成放射性药物泄漏或丢失，本项目为 ^{131}I 泄漏或丢失，泄漏量为 200mCi；因此，本项目事故计算以 ^{131}I （泄漏量 200mCi）计算；

b、若发生洒漏，事故持续过程中按点源考虑；

c、受照人员不考虑任何屏蔽措施；

d、事故持续最长时间为 2h；

分别计算距放射源 0.1m、0.2m、0.5m、1.0m、2.0m、5.0m、10m、12.6m 处的剂量率。计算结果见表 11-9。

表 11-9 核素丢失事故下不同距离处个人有效剂量分布

距源距离 (m)	^{131}I 丢失或泄露事故持续时段的 γ 射线剂量率 (mSv/h)	周围人员受照剂量 (mSv/次)
0.1	3.98E+01	79.60
0.2	9.98E+00	19.96
0.5	1.60E+00	3.20
1.0	3.98E-01	0.80
2.0	9.98E-02	0.20
5.0	1.60E-02	0.032
10.0	3.98E-03	0.008
12.6	8.36E-04	0.002

根据《贵州省生态环境保护厅辐射事故应急预案》中“一般辐射事故”规定：事故造成气态放射性物质的释放量小于 $5.0\text{E}+11\text{Bq}$ 的 ^{131}I 当量，或者事故造成小于 500m^2 （半径 12.6m 的圆）范围的环境剂量率达到或超过 0.1mSv/h ，或者 β/γ 沉积水平达到或超过 1000Bq/cm^2 ，或者 α 沉积活度达到或超过 100Bq/cm^2 以及放射性物质泄漏，造成厂区内或设施内局部辐射污染后果。结合表 11-9 可知，本项目为一般辐射事故。

(2) 判定因子：事故造成水环境、地表、土壤污染时放射性物质的释放量

(以 Sr-90 当量为标准)

A、查 GB 18871-2002 得：公众人员食入 ^{131}I 所致待积有效剂量 $e(g)=2.2\text{E-}08\text{Sv/Bq}$ 。

B、本项目事故以 ^{131}I (泄漏量 200mCi) 计算。

C、释放当量转换：

核素 ^{131}I 事故造成水环境、地表、土壤污染时放射性物质的释放量 $=200\text{mCi}\times 3.7\times 10^7\text{Bq/mCi}\times e(g)_{\text{I-}^{131}}/e(g)_{\text{Sr-}^{90}}=5.81\times 10^9\text{Bq}$ 。

根据《贵州省环境保护厅辐射事故应急预案》中“一般辐射事故”规定：事故造成水环境污染时放射性物质的释放量小于 $1.0\text{E}+11\text{Bq}$ 的 ^{90}Sr 当量时为一般辐射事故；事故造成地表、土壤污染时放射性物质的释放量小于 $1.0\text{E}+12\text{Bq}$ 的 ^{90}Sr 当量时为一般辐射事故。根据上述计算，本项目发生辐射事故，各核素事故造成水环境、地表、土壤污染时放射性物质的释放量均小于上述限值，为一般辐射事故。

综上，本项目放射性药物操作过程中发生辐射事故时，为一般辐射事故。

11.3.2 辐射事故预防措施

对前述本项目可能发生的事故情况，医院已成立了辐射安全与环境保护管理委员会，负责有关正常工作条件的保障及解决放射实践中出现的各种防护问题。并制定应急预案、辐射安全管理制度、辐射工作人员管理制度、安全操作规程、岗位职责、监测计划和培训制度。此外，为了防止辐射事故发生，还采取了多种防范措施：

(1) 制定并落实放射性核素安全管理制度，设专人负责，做好核素的领取、使用登记工作，确保放射性药物的安全。应设置防盗门、防盗窗及报警装置等设施，做好防盗工作。

(2) 制定完善的操作规范，对操作人员定期培训，使之熟练操作，严格按照操作规范操作，配备必要的防护用品，减少药物操作和运输过程中洒漏事故发生。

(3) 加强工作人员自身防护安全意识，定期组织培训，使工作人员明确配备的防护用品（铅衣、铅手套、铅围裙、铅围脖、铅眼镜等）及存放位置。

(4) 放射性性固体废物衰变箱外应标注内含核素种类、封存时间。医院应

加强放射性废水和固废排放处理管理，按照 HJ 1188-2021 标准要求的衰变时间停留衰变，处理前进行监测，达到解控水平后方可进行进一步处理。

（5）药品的分装在通风柜中进行，当发生事故时及时处理。事故处理过程中会产生少量含放射性的固废和清洗废水，经排水管道排入衰变池处理系统。

以上的各种安全装置和防范措施，符合了《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）中规定的要求。有了以上安全防范设施、加上人员的正确操作和认真执行各种安全规章制度，即可减少或避免人员误入和超剂量照射事故的发生，从而保证项目的正常运营，也保障了工作人员、公众的健康与安全。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置		
按照国务院令 第 449 号《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与防护管理办法》及环境保护主管部门的要求，安顺市西秀区人民医院成立了辐射安全与环境保护管理委员会，包括主任 2 名、副主任 4 名、成员 30 名，负责对辐射防护相关工作进行控制和管理，辐射安全与环境保护管理委员会具体组成见下表。		
表 12-1 辐射安全与环境保护管理委员会成员一览表		
序号	职务	人员
1	主任	张宇、刘连武
2	副主任	李飞、唐虎、葛明惠、曾国波
3	成员	王禹、田树芸、钟启彪、张勇、李力、曹厚能、肖晗、李阳洋、吴可义、王明辉、宋荣涛、黄敏华、彭发方、王开果、燕鹏、曾令秀、喻立鑫、葛超、杨钊、王开伦、吴强、李波、王虎权、王玉芬、陆安燕、王浪、莫梦瑶、孙丹、黄焱、金敏
根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2021）修订》，生态环境部令 第 3 号 第十六条要求：“使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、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 名具有大专以上学历的技术人员专职或兼职负责辐射安全与环境保护管理工作”。从安顺市西秀区人民医院目前配置的辐射安全与环境保护管理委员会信息看，委员会成员有一定的管理能力，本项目开展后，安顺市西秀区人民医院的管理人员也能满足配置要求，辐射安全与环境保护管理机构的设置合理。		
委员会职责如下：		
1、根据国家法律和各级行政管理部门的管理规定，负责建立和完善医院放射性物品及射线装置的管理和射线的防护、放射性物品的订购和安全使用、保护，放射性废物、废水的处理工作制度。		
2、负责对新建、改扩建、拆迁有关放射、防护工程进行前期可行性研究并报批省卫健委、公安厅和生态环境厅(属地卫健局、公安局、生态环境局)。		
3、负责射线装置的购置审批与管理。		
4、负责监管、布置和检查放射源与射线装置等放射防护管理工作的落实情况，定期实施工作环境和相关工作人员的放射防护监测，		

5、负责组织从事放射性工作人员的健康体检和放射卫生防护知识培训及办证相关事宜。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2021）修订》，环境保护部令第3号第十六条要求：“辐射安全管理机构成员和辐射工作人员均需参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，并通过考核”。安顺市西秀区人民医院现有部分辐射工作人员辐射安全与防护知识培训合格证书已到期，医院应及时安排相关的辐射工作人员（包括本次转岗的工作人员）参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规培训及考核，做到持证上岗。医院应每四年组织一次复训及考核，并按照《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》（生态环境部公告2019年第57号，2020年1月1日施行）的要求在网上进行辐射安全与防护知识及相关法律法规的自主培训，然后报名参与考核。

12.2 辐射安全管理规章制度

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许可管理办法》(环境保护部令第3号)和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令第18号)中的有关要求，使用射线装置、放射性同位素的单位要健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、设备台账登记制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急预案；产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放可行的处理方案；使用放射性同位素和射线装置开展诊断和治疗的单位，还应制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划。

医院已根据相关标准要求制定了《辐射防护和安全保卫制度》、《放射工作人员制度》、《辐射事故应急预案》《核医学科管理制度》、《核医学科辐射监测制度》、《核医学科安全管理制度》、《核医学科放射性废物处理制度》、《核医学科操作规程》等制度，同时按照相关要求在工作场所粘贴上墙，医院还应根据相关条例、办法以及本报告的要求对制度的内容进行补充，并在今后运行中结合实际工作不断完善，使其具有较强的针对性和可操作性，现对各项制度提出相应的建议如下：

辐射防护和安全保卫制度：根据核医学辐射工作场所操作的具体情况制定相应的辐射防护和安全保卫制度。重点是：①定期检查相关的辐射安全装置及检测仪器，发现问题及时修理或更换，确保个人剂量报警仪、环境辐射剂量监测仪保持良好工作状态；②工作人员定期开展个人剂量检测和职业健康监护。

台账登记制度：建立非密封放射性物质的台账管理制度，放射源交接制度。重点是：核医学科放射性同位素的使用情况等由专人负责登记、专人形成台帐、每月核对，确保使用情况与登记相符。

人员培训计划：明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。相关辐射工作人员应及时学习最新的国家政策法规及标准，熟练掌握放射性防护知识、最新的操作技术。根据中华人民共和国环境保护部 18 号令，取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训，并按照《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》（生态环境部公告 2019 年第 57 号，2020 年 1 月 1 日施行）的要求参与贵州省生态环境厅组织的辐射安全与防护知识的考核。

监测方案：明确监测频次和监测项目。监测结果定期上报环境保护行政主管部门。为了确保乙级非密封放射性物质工作场所的辐射安全，该单位应制定监测方案，重点是：①配备 1 台环境辐射巡测仪以及 1 台 α 、 β 表面沾污仪，用于辐射工作场所定期自行检测；②为本项目各辐射工作场所均配备 1 台个人剂量报警仪，定期开展放射性监测工作；③辐射工作人员个人剂量监测数据应建立个人剂量、职业健康检查档案；④委托有资质监测单位对本项目的各辐射工作场所的安全和防护状况进行年度检测，每年 1 月 31 日前在全国辐射安全申报系统向生态环境部提交上一年度的评估报告，年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。

综上所述，医院在落实上述制度后，能够确保医院核医学场所的安全使用，满足国家相关的管理及技术层面要求。

12.3 辐射监测及验收

1、辐射监测及个人剂量监测

本项目核医学科属于乙级非密封放射性物质工作场所，根据国家环境保护部令第 3 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，本项目应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，包括个人剂量报警仪、辐射剂量

巡测仪、表面污染监测仪等仪器，用于对辐射工作场所周围的辐射水平进行巡测。

根据相关规定医院应为本项目辐射工作场所配备 1 台 X- γ 剂量检测仪、1 台表面污染测量仪及 5 台个人剂量报警仪，方能满足审管部门对于监测仪器的要求。

医院应定期请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测，每年 1 次；医院定期对辐射场所周围辐射水平进行监测，并对监测结果进行记录，定期对放射性废水、放射性固体废物、放射性废气进行核素分析和总 α 、总 β 和 ^{131}I 放射性活度检测；本项目辐射工作人员均应佩戴个人剂量计监测累积剂量，核医学场所核素操作人员在穿戴防护用品的情况下铅衣内外分别进行个人剂量监测，定期（不少于 1 次/季度）送有资质部门进行个人剂量测量，并建立个人剂量档案，辐射环境监测计划及方案要求见表 12-2。同时医院应定期安排辐射工作人员进行职业健康体检，并建立职业健康档案。

落实以上措施后，医院安全措施能够满足辐射安全的要求。

表 12-2 监测计划及方案要求一览表

监测对象	具体内容	监测频率		监测项目
对放射工作人员	佩戴个人剂量计（核素操作人员铅衣内外各一个），个人剂量监测	三个月为一周期，一年监测四次		X- γ 累积剂量
工作场所和周围环境	核医学科控制区内、辐射工作人员活动区，辐射工作场所屏蔽体外 30cm 处（包括场所周边及楼上）	自行监测	每三个月一次	X- γ 剂量率、 β 表面污染
		委托监测	每年一次	X- γ 剂量率、 β 表面污染
	核医学科辐射工作人员操作核素工作结束后辐射工作人员的衣物表面、鞋子表面及底部、手等部位	自行监测	每天一次	β 表面污染
放射性废物	核医学科放射性废水	委托监测	排放前	总 α 、 β 放射性活度、 ^{131}I 活度浓度
	核医学科放射性固体废物	自行监测	处理前	X- γ 剂量率、 β 表面污染
	核医学科放射性废气	委托监测	每年一次	^{131}I 核素活度浓度分析

2、竣工环境保护验收

安顺市西秀区人民医院核医学科改建项目，在通过审批取得辐射安全许可证

后，设施投入使用后应立即自主组织验收，验收内容见表 12-3。

表 12-3 环境保护验收项目一览表

项目	“三同时”验收内容	验收要求
防护措施	废水：放射性废水单独收集，经衰变池处理后排入医院污水处理站。医院在 4 号楼东侧室外空地设置 1 套衰变池废水处理系统，用于收集处理核医学科 ^{131}I 核素治疗产生的放射性废水。用于收集处理核医学科 ^{131}I 核素治疗产生的放射性废水的衰变池为三级衰变，为砖混结构，总容积约为 100m^3。	核医学科 ^{131}I 核素治疗衰变池污水处理系统满足衰变贮存时间超过 180 天，并经监测满足要求（排放口废水中总 β 放射性活度 $\leq 10\text{Bq/L}$ 、总 α 放射性活度 $\leq 1\text{Bq/L}$ ）后经环保部门同意排入医院污水处理设施。
	废气：2 套排风系统及 1 套通风系统。通风柜的废气通过管道在核医学科所在楼的屋顶高出屋脊的排放口排放，通风柜风速不小于 0.5m/s，且设置活性炭过滤装置。核医学科其他房间则通过新风系统进行通风换气。	安装到位、运行良好，减少放射性废气对工作人员的影响。
	固废：放射性废物储存在核医学科固废间的铅废物桶中，达到标准要求的衰变时间后，经检测达到清洁解控水平后，由环保主管部门批准后，方可作为普通废物处理，铅废物桶的配置数量为 6 个，固废间内配置铅废物桶，容量及数量满足核医学科产生的量及贮存衰变时间的要求。确保废物桶表面 30cm 处剂量率 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$。	不会产生二次污染，并设废物处置台账。
	屏蔽措施：具体防护屏蔽措施参见前文表 10-1 核医学科非密封放射性物质工作场所房间防护情况一览表。	满足 HJ1188-2021 要求，辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv ，公众年有效剂量不超过 0.1mSv 。
安全措施	核医学科严格分区管理，各区之间通过门禁系统进行分隔，限制人员流通	满足 HJ1188-2021 要求。
	工作场所外均张贴警示标志、安装工作指示灯，放射性废物桶张贴电离辐射标志	按要求张贴
	岗位职责和操作规程等工作制度在合适处张贴上墙	按要求张贴
个人防护	拟配置的转岗辐射工作人员，均计划参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规培训考核，考核合格后上岗。	辐射工作人员均取得辐射安全与防护知识考核合格证；并进行岗前职业健康体检，

			体检合格
		拟购置辐射巡测仪、剂量报警仪和表面沾污仪	按要求送检，并确保运行正常
		辐射工作人员均佩戴个人剂量计，开展个人剂量监测	按 GBZ128-2019 要求佩带/送检
		配置铅衣、铅橡胶颈套、铅橡胶围裙、铅防护眼镜、铅方巾等防护用品	防护用品的配置满足表 10-5 的要求，按要求配置/佩带
管 理 措 施	管 理 机 构	建立、补充医院辐射安全与环境保护管理领导小组，辐射安全和防护负责人需参加辐射安全与防护知识考核。	以文件的形式成立辐射安全与环境保护管理机构，且辐射安全负责人取得考核合格证。
	管 理 制 度	拟制定或补充了《辐射事故应急预案》、《辐射防护与安全保卫制度》、《辐射工作人员的岗位职责》、《核医学科放射防护管理规定》、《操作规程与安全防护》、《放射性同位素台账管理制度》、《设备检修维护制度》、《放射工作人员剂量监测制度》、《放射工作人员健康体检制度》、《放射工作人员培训制度》等一系列规章制度。	根据要求制定

12.4 辐射事故应急

该院已制定了《辐射事故应急预案》，成立了辐射安全管理委员会，组织开展辐射事件的应急处理救援工作，并对辐射事故应急措施、辐射事故调查处理等做出规定。医院还应根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号）第四十条、国家环保总局《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》（环发【2006】145 号）及《突发环境事件信息报告办法》（环保部令 17 号）的有关规定，对可能发生的辐射事故，不断修订和完善本单位的应急方案，做好应急准备，放射性事故应急处理预案应按下列内容进行补充：

一、组织体系及职责

1、辐射安全管理委员会

为了更好地执行“统一领导、分级负责，全院协调联动，安全第一、快速反应、及时上报、保障有力”的辐射事故应对原则，贯彻国家有关放射性污染防治的法律法规，落实国家环境保护部门颁布的有关辐射安全管理的文件精神，强化

法律意识、服务意识和责任意识,确保环保监督管理部门和放射卫生监督管理各项工作落到实处,医院成立辐射事故辐射安全与环境保护管理委员会——辐射事故应急指挥部,下设应急管理办公室,负责医院内辐射事故应急管理工作和日常辐射防护管理工作。医院党委书记刘连武、院长张宇任辐射安全与环境保护管理委员会主任(总指挥),医院副院长李飞、唐虎任辐射安全与环境保护管理委员会副主任(副总指挥),成员由院办公室、医务科、护理部、总务科、设备科、后勤、放射科、核医学科、肿瘤科、口腔科、手术室、药剂科、保卫科主任及相关工作人员组成。办公室设在医务科,办公室主任由赵开坤兼任,秘书由肖晗兼任,负责日常工作。

2、工作职责

(1) 应急指挥部工作职责

①辐射安全与环境保护管理委员会全体人员:组织制定医院辐射事故应急处理预案及修订。

②贯彻国家有关放射性污染防治的法律法规,落实国家环境保护部门颁布的有关辐射安全管理的文件精神;落实相关主管部门安排的各项辐射安全管理工作,并配合相关检查。

③严格遵守和执行放射防护管理相关制度,领导并共同做好放射防护各项工作;评估辐射防护措施及计划,审核辐射工作人员的操作能力及资格,对放射性物质及设备的辐射安全进行管理控制。

④督导辐射设备使用科室建立健全各项规章制度和质量保证制度,定期组织召开会议,对放射工作的立项,设备引进以及防护的配置等进行论证,并提出实施方案与计划,为医院决策提供科学依据。

⑤组织定期对放射诊疗场所、设备和人员的放射防护情况进行自查和监测,防止辐射事故的发生。

⑥制定辐射防护培训计划,并督导实施,定期组织放射设备使用及维护人员的学习及教育,参加辐射防护教育培训。

⑦督导处理全院内所发生的各类辐射意外事件:1)负责组织协调辐射事故应急处理、处置工作;2)指挥辐射事故应急救援行动,并向主管单位报告;3)负责组织应急准备工作,调度人员、设备和物质等;4)组织并指挥应急小组赶

赴现场，开展工作；5）对辐射事故现场进行组织协调、救助安排；6）负责恢复正常秩序和安抚工作；7）负责辐射事故应急处理过程中的各项制度保障工作。

⑧对已经发生的放射性事件，启动辐射事故应急预案，并将发生原因，处理经过与所采取的改善措施等以文档形式向上级有关部门汇报，制定和研究具体处理方案，使之得到妥善解决。

（2）应急管理办公室工作职责

①定期组织对放射诊疗场所、设备和人员的放射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报，并落实整改措施；

②发生放射源泄漏污染、放射源丢失、人员受超剂量照射事故时，应启动本预案；

③事故发生后立即组织和协调有关部门及人员进行放射性事故应急处理，负责放射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；

④负责向生态环境部门、卫生行政部门及时报告事故情况；

⑤放射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其他工具方法迅速估算受照人员的受照剂量；

⑥负责迅速安置受伤人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

二、辐射事故应急响应及措施

（一）应急响应启动

坚持以人为本、预防为主、统一领导、分类管理、分级响应、资源共享、部门联动、平战结合原则。当值班人员发现放射性同位素和射线装置失控及放射源丢失、被盗、失控时，立即上报所在科室负责人及应急指挥部，由应急指挥部决定启动应急程序，同时上报当地生态环境、卫生和公安部门。应急程序启动后应急指挥部成员立即到达责任岗位，按照应急预案协调有关部门及人员依法、依规处理辐射事故。

（二）辐射事故应急措施

发生辐射事故时，事故发现人应立即停止操作，并及时报告所在科室负责人及辐射事故应急办公室，做好现场警戒标志，保护好现场。确定发生辐射事故的时间、地点、原因、影响范围及严重程度，及时向单位负责人和环境保护、卫生

行政部门报告。组织有关人员尽快及时封锁事故现场，禁止非事故处理人员靠近辐射区域，减少对病人、医技人员、其他现场人员及环境的影响。对受误照射人员进行现场急救处理，送往当地卫生部门进行剂量测定，确定辐射影响范围，进行相应的救治工作，不得拖延辐射人员诊治时间。应急救援小组成员应迅速分析查明发生事故的原因，制定事故处理方案，尽快排除故障。确定事故已得到控制、受辐射人员得到有效救治，放射性污染进行了有效处置，辐射环境监测结果符合要求，由应急处理领导小组组长负责宣布应急处理救援程序关闭。应急救援小组负责将应急救援程序关闭，事故已得到消除，辐射环境监测达标等信息以书面或其他有效文本形式通知参与应急救援的单位、机构、人员、群众，并确认这些单位和人员已知晓。出现故障的设备有专业技术人员维修，经有资质的检测机构对其进行检测，合格后方可启用，达不到要求不得启用。具体事故处理方案参考如下：

（1）放射源、放射性药品、含源设备等丢失或被盗

①第一时间保护现场，严格控制进出人员；

②发现丢失或被盗的现场人员立即向本单位应急值班负责人报告，应急值班负责人根据应急状态等级启动应急响应组织，同时严格按照规定上报当地公安、生态环境和卫生部门；

③封存相关监控系统视频文件；

④根据存档资料迅速确定被盗或丢失放射源、放射性药品、含源设备等的种类、制造厂家、数量、源强度、几何形状、外形尺寸等基本情况；

⑤全力协助公安、生态环境、卫生等行政执法机关进行查找回收，避免造成更多人员的伤害和对环境的放射性污染，影响社会的稳定。

（2）放射源失控(医疗设备发生卡源故障)

①立即停止诊疗活动，进行剂量监测，引领人员撤离，并设置警示，封锁现场；

②现场人员立即向本单位应急值班负责人报告，应急值班负责人根据应急状态情况视情启动应急响应组织，并按程序向生态环境、卫生行政部门报告；

③估算人员受照时间与剂量大小，并采取相应的治疗或处理措施。向医疗设备等专业机构进行咨询并寻求技术支持，商议合适的回源方案。如有必要，工作

人员必须在满足辐射防护的条件下进行手动回源操作。

（3）作业过程中源罐/货包跌落

①立即停止作业并对放射源罐进行有效隔离，现场人员同时立即撤离作业区；

②现场人员立即向本单位应急值班负责人报告，应急值班负责人根据应急状态等级启动应急响应组织，并按程序向生态环境部门报告；

③现场响应组用监测仪表对源罐/货包掉落处周边的剂量场、表面污染情况进行测量，确认源罐/货包是否受损；

④如发现剂量异常，除辐射监测人员外，其他人员立即撤离危险区，并根据仪表显示的剂量率水平划定区域严禁人员进入；根据实际情况采取适当的应对措施妥善处理；

⑤如源罐/货包周围剂量无异常，则调整吊装工具，恢复正常工作。

（4）非密封放射性物质泄漏

①发现放射性泄漏时，立即停止相关设备设施操作，疏散相关人员；

②检查各房间通风情况，使其处于关闭状态；

③由现场监测人员用监测仪对场地污染情况进行测量，根据仪表显示的剂量率水平、污染范围划定区域，设置警示标识和隔离措施；

④采取放射性去污处理措施；无法放射性去污处理的，根据泄漏放射性物质的种类和性质，封闭该业务用房，等放射性物质达到 10 个半衰期以上的时间后进行剂量监测，确保放射性水平达到合理水平；

⑤现场人员同时立即向本单位应急领导小组报告，应急领导小组按程序向生态环境部门报告。

（三）应急物资准备

各科室应当根据工作需要及相关标准要求，配备相应的场所检测设备、技术装备、安全防护用品和有关物资，定期保养、检验和清点应急设备和物资，保证能够随时应对和调用应对可能发生的辐射事故；其他急需物资由物资保障组协调相关部门紧急调配和采购。

（四）辐射事故处置程序

当值岗位人员发现发生辐射事故，立即上报所在科室负责人及应急指挥部，

由应急指挥部决定启动应急程序，同时上报当地生态环境、卫生和公安部门。应急程序启动后应急指挥部成员立即到达责任岗位，按照应急预案协调有关部门及人员依法、依规处理辐射事故。程序如下：

（1）立即撤离患者及其家属和有关工作人员；

（2）封锁现场，控制事故源，切断一切可能扩大污染范围的环节，防止事故扩大和蔓延；

（3）通知所在科室负责人及辐射事故应急办公室；

（4）上报当地生态环保、卫生及公安部门；

（5）对可能受放射性损伤的人员，立即采取暂时隔离和应急救援措施，在采取有效个人防护措施的情况下组织人员彻底清除污染并根据需要实施医学检查和医学处理；

（6）应急终止后填写事件经过、资料整理和分析，对事故进行总结。

（五）应急终止

（1）应急状态终止条件

判断符合下列条件之一，即满足应急终止条件：

①事件现场得到控制，事件条件已经消除；

②污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；

③事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；

④事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

⑤采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

（2）应急状态终止后的行动和处置计划

①应急响应终止当具备以下应急响应终止条件时，由辐射事故应急指挥部宣布辐射事故应急响应终止。应急响应终止条件：

a、辐射污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；

b、事故所造成的危害已经被彻底消除或可控；

c、事故现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要。

②事故善后处理

制定辐射污染处置方案，按相关文件和相应的处理方法措施处理污染源，并

对可能造成辐射污染的人员进行检查并根据检查结果进行协调,符合辐射工作的人员继续在岗,不可在岗的人员进行调岗;需要休养或治疗的人员进行相应的治疗或休假调养等。对环境造成污染案相关规定与处理方法进行保养处理,对放射源进行相应的规定回收处理。协助上级辐射检测部门和专家开展污染处置工作。

(六) 事故总结

配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全检测、技术处理等工作,查找事故发生的原因,进行调查处理,将事故处理结果在院内通报并报上级行政主管部门。辐射事故应急指挥部组织各应急专业组评估事故造成的影响,指导有关科室和事故责任科室查出原因,防止类似事故的重复出现;总结应急期间所采取的行动;根据实践经验,及时对应急预案及相关实施程序进行修订完善防范措施,进一步加强日常辐射安全管理,杜绝类似事故发生。

总结报告具体内容包括:事故起止日期及发生地点和事由;事故概况及应急处理情况;人员伤亡情况;有关技术检测数据及人证、物证信息收集,查阅并整理以往的工作和应急工作日志、记录;事故原因分析及事故级别的判定;事故后果及危害影响评价(经济损失、社会影响);自纠确认是否违法及被处罚情况;总结经验教训和改进工作的方案,防止类似事故再次出现;及时对应急预案及相关实施程序进行修订。

医院制定的《放射性事故应急处理预案》应具有针对性,建议医院对其制定的《放射性事故应急处理预案》进行进一步完善,对于射线装置误照射及核医学科放射性药物泄露等不同的事故类型制定不同的应急处理方案,并定期开展开展应急培训和演练。

辐射事故应急培训和演练的要求如下:

①每年进行一次综合性辐射事故应急培训,并作好培训记录。

②参加培训的人员为各级应急指挥机构成员和应急保障系统、应急信息系统的有关人员。

③培训的主要内容是应急管理程序的有关规定以及放射事故发生后的应急基础知识、运行组织方式和抢险救助措施。

④结合本单位实际情况制定放射事故应急救援培训计划,每年进行一次有针对性的应急救援培训并作好应急培训记录,参加培训的人员和培训的主要内容。

⑤应急演习

a、应急领导小组制定应急演习计划。

b、每年至少组织一次应急演习，针对具体的放射事件进行演习，由医院应急领导小组和有关科室人员参加演习，必要时还应联络各有关单位和应急保障系统参加演习。

c、每次演习前，应制定详细的演习流程，包括演习时间、地点、人员等。

d、演习结束后，由应急领导小组负责人组织对整个演习情况进行讨论总结，并作好记录。

医院应按以上要求完善辐射事故应急预案后，该辐射事故应急预案方可适用于医院现有辐射项目以及本次评价项目。

12.5 从事辐射活动能力评估结论

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》使用放射性同位素的单位应具备的条件，对建设方建设本项目应具备的能力进行分析并提出完善措施。安顺市西秀区人民医院辐射防护所采取的技术措施和管理措施进行对照分析见表 12-4。

表 12-4 建设单位能力分析

序号	应具备的条件	规定要求	拟落实情况	环评要求
场所的安全和防护				
1	放射性诊疗项目的屏蔽设计	放射性同位素各功能用房的防护厚度应充分考虑 γ 射线辐射影响。	委托了具备建筑工程设计资质的单位进行设计，各功能用房的防护厚度满足要求。	定期对各场所周围环境开展辐射监测，保持屏蔽措施的有效性，避免出现射线泄漏
2	安全联锁	放射性同位素与射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	/	/
3	紧急止动装置	在诊疗室内应安装多个串联并有明显标识的“紧急止动”开关，该开关应与控制台上的“紧急止动”按钮联动。一旦按下按钮，放射性诊疗设备的高压电源被切断，人员通道门可以从内侧打开。	/	/

4	警示标志	放射性同位素使用场所防护门外及与其他公共场所相连接处应设置固定的电离辐射警示标志，控制区边界应设置明显可见的警示标志。	本项目放射性同位素使用场所防护门外拟设置有辐射警示标志。	运营时严格按照计划执行，定期维护，确保辐射安全。
5	通风系统	核医学工作场所应保持良好的通风，工作场所的气流流向应遵循自清洁区向监督区再向控制区的方向设计，保持工作场所的负压和各区之间的压差，以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。	本项目各区域均设置了独立的通风系统，并保持工作场所的负压和各区之间的压差。	做好通风系统的定期维护。
6	档案记录	应建立放射源领用使用、辐射环境监测记录、个人剂量管理及维修记录制度，并存档备查。	医院对辐射工作人员拟建立个人剂量档案，并定期对其进行个人辐射剂量监测；医院拟建立放射源领用使用档案。	医院应及时更新并妥善保存相关档案。
7	评估报告	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日前向生态环境部提交上一年度的评估报告。	医院拟在项目正式运行后于每年1月31日前通过全国辐射安全申报系统向生态环境部提交上一年度的评估报告。	医院须将本项目的辐射安全与防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前通过全国辐射安全申报系统向生态环境部提交上一年度的评估报告。
8	设备维护	每个月对本项目诊疗设备的配件、机电设备和监测仪器，特别是安全联锁装置，进行检查、维护、及时更换部件。	/	/
9	辐射监测方案	应建立放射性诊疗项目的日常辐射监测方案。	医院已建立辐射监测方案	医院应落实好日常辐射监测计划
人员安全和防护				
1	管理人员要求	使用Ⅲ类射线装置的、使用Ⅴ类放射源的、使用乙级非密封放射性物质工作场所的，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名具有大专以上学历的技术人员专职或兼职负责辐射安全与环境保护管理工作。	医院成立了辐射安全和环境保护管理委员会，负责有关正常工作条件的保障及解决放射实践中出现的各种防护问题，在本项目投入营运前对小组职责进行补充完善后满足要求。	确保有符合要求的辐射安全与环境保护工作管理人员，开展这方面的工作。

2	操作人员要求	从事辐射工作的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。	本项目辐射工作人员部分为原有辐射工作人员转岗，部分为非辐射工作人员转岗，医院应尽快安排未取得辐射防护考核成绩报告单的人员参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训考核，并取得考核合格证书。	对于取得了合格证书满四年的人员，应按照《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》的要求安排复训及考核。
3	个人剂量管理	每名辐射工作人员应配备 1 个个人剂量计（核医学科内核素操作人员佩戴 2 个，铅衣内外各 1 个）。个人剂量计应并编号定人配戴，定期送交有资质的检测部门进行测量，并建立个人剂量档案	本项目医院拟为每个辐射工作人员购买个人剂量计，并指导其正确佩戴，个人剂量计每 3 个月送检一次，数据归档。	个人剂量计应编号定人并正确配戴，建设单位应每个季度定期送检，并对检测结果及时分析，对检测结果存在超过个人剂量管理现值的情况及时上报查明原因，及时解决。
环保制度、应急报告与处理、废物处理				
1	废物处理方案	应具有确保项目产生固体废物、废气达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	建设方拟对项目运用过程中产生的废气采用排气管、风机强制排出，对于放射性气体的排放，在排风口处设置过滤装置；核医学科放射性废水采用槽式排放的方式处理；放射性固体废物在在核医学场所内固废间衰变暂存处理，达到清洁解控水平后按医疗废物处理。	建设方须严格按照设计要求以及配套的设施进行施工和配备。
2	辐射防护安全管理制度	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、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	环评报告已要求医院应根据科室具体情况制定有人员培训制度、操作规程、岗位职责管理制度、辐射防护安全保卫制度，结合医院实际情况制定辐射事故应急预案等。	警示标志张贴规范，进一步完善各项规章制度和操作规程，所有制度应张贴上墙等。

3	辐射事故应急预案	有完善的辐射事故应急措施。	医院拟制定辐射损伤处置流程和规范，该规范包括：指挥体系、辐射事件应急处置的原则、医院辐射事故应急处理程序。	该应急预案应增加应急仪器、设备的准备，做好应急和救助的装备、资金、物资准备。
4	辐射安全许可证	必须取得省级环境保护行政主管部门颁发的辐射安全许可证。	医院已于 2022 年 11 月 7 日办理了《辐射安全许可证》(黔环辐证[30152])，目前医院在用的所有核技术利用项目均登记在辐射安全许可证上。	建设单位应严格落实本次环评报告表和批复提出的各项环保措施，并在环评批复后及时向贵州省生态环境厅申请《辐射安全许可证》增项。
5	质量控制与质量保证	使用射线装置开展诊疗的单位，应当配备质量控制检测设备，制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划。	/	/

通过对照国家有关要求对本项目从事辐射活动能力的逐项分析，安顺市西秀区人民医院已经基本具备了使用本次评价的核技术利用项目的综合能力。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

项目名称：安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用新建项目

项目性质：新建

建设单位：安顺市西秀区人民医院

建设地点：贵州省安顺市西秀区塔山东路 47 号——安顺市西秀区人民医院南院区 4 号楼一层南侧

工程建设内容及规模：医院拟在南院区进行核医学非密封放射性物质工作场所建设，拟将 4 号楼一层南侧部分改建为核医学科，使用非密封型放射性核素 ^{131}I 开展甲亢和甲癌治疗，设置了 2 间甲癌病房，每间病房设置 1 张病床（共 2 张床位），1 间甲亢留观室和 1 间甲功能测定室，为乙级非密封放射性物质工作场所。本项目依托安顺市西秀区人民医院 4 号楼主体工程建设。

13.1.2 辐射安全与防护分析结论

（1）项目选址合理性、辐射工作场所布置及分区合理性分析

①项目选址合理性分析：安顺市西秀区人民医院位于贵州省安顺市西秀区安顺市西秀区南水路 7 号，本项目位于安顺市西秀区塔山东路 47 号——安顺市西秀区人民医院南院区 4 号楼一层南侧，项目用地为医院建设用地，核医学场所不毗邻产科、儿科、食堂，避开了人员密集区，无无关人员停留，与非放射性工作场所有明确的分界隔离，且辐射工作场所设置了工作人员、患者专用通道，设置了患者专用入口、出口，排风口拟设置高于本建筑屋脊，且远离了周边高层建筑及棚户改造区。医院周围没有项目建设的制约因素，且本项目的核医学科辐射工作场所均按照相关规范要求建有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，因此本项目选址是合理的。

②辐射工作场所分区合理性分析：经过控制区与监督区的分区情况，医院拟在各场所出入口处均粘贴控制区标识，在监督区入口处的合适位置张贴电离辐射警告标志和监督区的标识，限制无关人员进入，并定期检查工作的状况，确认是否需要防护措施和安全条件。本项目分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB

18871-2002)及《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)中有关辐射工作场所的分区规定,故本项目辐射工作场所分区合理。

③本项目各辐射工作场所所在区域位置相对独立,工作区域专人管理,控制区相对集中,高活性区集中设置,以防止交叉污染,放射性药物、放射性废物的存放局限于核医学科内;工作人员通道与患者通道是独立分开的,放射性药物与医务人员通道虽然有交叉,但医院通过控制药物进入核医学科的时间来规避交叉问题;控制区的出入口设有缓冲区,为工作人员和患者提供必要的可更换衣物、防护用品、冲洗设施和表面污染监测设备;控制区内还设有给药后患者的专用卫生间;核医学科内部设有门禁系统,除需诊断、治疗患者和医院医生、护士外,医院无关人员不得入内,并且在进入辐射区域的时候需经过严格身份确认,这样不但减少了无关公众受照射的概率,同时,也降低了其他工作人员受照射的概率。同时,各辐射工作场所均采取了有效的屏蔽措施,防护设计参数均达到了相关技术规范对辐射工作场所的辐射防护要求,并且各辐射工作场所均按规范要求设置电离辐射警告标志,合理划分控制区,监督区,且无关人员不得进入。但由于辐射工作场所周围有常驻人员,考虑到可能会造成的影响,本报告通过对各辐射工作场所防护进行理论计算,结果显示在进行治疗过程中产生的电离辐射,经过屏蔽防护和距离衰减后,对周围工作人员和公众所致的辐射剂量符合剂量约束限值的要求。通过以上场所独立、划分区域等措施,本项目不会产生交叉污染,对外环境造成辐射影响很小,因此,本项目平面布局相对合理。

(2) 辐射安全措施

①辐射屏蔽措施

本项目各辐射工作场所拟设置的辐射屏蔽措施与相关标准对照,能够满足相关标准的防护厚度的要求。

②监控系统、通风系统

拟为核医学科¹³¹I核素治疗区域各设置一套视频监控系统,设置2套通风系统和1套送风系统,工作场所的有关控制区房间均采用有梯度的微负压通风,能够满足HJ1188-2021的要求。

③辐射安全培训、职业健康体检、个人剂量监测

医院拟安排本项目转岗和成绩报告单到期的辐射工作人员在网上进行辐射安全

与防护知识及相关法律法规的自主培训，然后报名参与辐射安全与防护知识及相关法律法规的考核，通过考核后方可从事辐射工作；安排本项目辐射工作人员进行岗前职业健康检查；委托第三方有资质的检测机构按GBZ 128-2019的要求对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测，满足相关标准的要求。

④拟配备监测仪器与个人防护用品

医院拟为本项目配备1台X- γ 辐射剂量率监测仪、1台 α/β 表面沾污仪、5台个人剂量报警仪、1台出院剂量检测仪等监测设备，铅围裙（2件）、铅衣（2件）、铅围脖（2个）、铅防护眼镜（2副）、铅帽（2顶）、放射性污染防护服（2件）、铅防护废物桶（6个）等，能够满足HJ 1188-2021的要求。

⑤辐射环境监测

医院拟为本项目制定辐射环境监测方案，并定期按照辐射环境监测方案对本项目进行辐射环境监测，同时委托有资质的检测机构对本项目进行年度监测，能够满足相关标准的要求。

⑥应急及去污用品

医院拟为本项目核医学科配备一次性防水手套、气溶胶防护口罩、防水工作服、胶鞋、污染表面清洗剂、一次性毛巾、吸水纸、胶带、标签、塑料袋一次性镊子等应急及去污用品若干，以预防可能发生的辐射安全事故，本项目配备的应急及去污用品能够满足辐射事故的应急要求。

（3）辐射安全管理

医院目前已成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。医院须根据相关法律、法规、条例及本环评报告提出的要求，对现有辐射安全管理制度进行补偿完善。对于本项目的辐射工作人员，医院应及时安排其在网上进行辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的自主培训，然后报名参与并通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核；并委托有资质的单位对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测及职业健康检查，建立完整的个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

（4）年度评估

安顺市西秀区人民医院每年应编制辐射安全与防护年度评估报告，并于次年1月31日前通过全国核技术利用辐射安全申报系统上报国家生态环境部。

13.1.3 环境影响分析结论

(1) 辐射环境现状

现场监测数据表明：安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用项目场址周围环境的辐射环境现状处于安顺市陆地 γ 辐射空气比释动能率本底范围内，项目建设场址及其周围环境的辐射环境无异常。

(2) 辐射防护影响预测

①经过理论计算可知，本项目核医学科控制区边界屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）控制区边界 30cm 处辐射剂量率不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求；放射性药物分装的箱体、通风柜等设备设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求；放射性药物分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 $25\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求。对于少部分外露管道将采取 2mmPb 当量铅皮进行管道包裹，确保管道外表面 0.3m 处辐射剂量率低于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；放射性固废收集容器密封暂存后保证外表面 30cm 处的周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

(3) 人员剂量估算分析

根据理论计算结果，在正常工况下，本项目对职业人员造成的年附加有效剂量低于本次评价 5mSv/a 的职业人员年有效剂量约束值；对公众造成的年附加有效剂量低于本次评价 0.1mSv/a 的公众人员年有效剂量约束值。

(4) 三废处理处置

①放射性废气处置

医院对核医学场所设计了给排风系统，各功能用房均设计有通风口，经排风管汇流至排风井内，由风机独立排至大楼天面，活性炭吸附后排放，核医学排风井为独立排风通道，不与其他非核医学排风管道共用，各自排放，本项目核医学科产生的放射性废气对周边区域产生放射影响较小。

②放射性废水处置

本项目核医学科设置独立下水系统，并对排水管道进行防护屏蔽，为核医学场所碘核素治疗区设置 3 格并联衰变池（有效容积 100m^3 ），经计算，衰变池的废水经过衰变贮存，排放活度能够满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）排放要求以及《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的排放要求。

③放射性固废处置

本项目核医学科配置足够数量的固废收集桶，并设置 1 间固废间，用于暂存衰变核医学科产生的放射性固体废物。放射性废水及放射性固体废物处置措施能够满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）的要求。

13.1.4 可行性分析结论

（1）产业政策符合性分析结论

本项目属于国家发展和改革委员会2023年第7号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目中的“六、4. 核技术应用：同位素、加速器及辐照应用技术开发”。本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等生态敏感区域。项目建设符合国家产业政策、环保政策和相关规划。

（2）代价利益分析

符合区域医疗服务需要，能有效提高区域医疗服务水平，核技术在医学上的应用有利于提高疾病的诊断正确率和有效治疗方案的提出，能有效减少患者疼痛和对患者损伤，总体上大大节省了医疗费用，争取了宝贵的治疗时间，该项目在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。为保护该项目周边其他科室工作人员和公众，均加强了防护，从剂量预测结果可知，该项目周围公众年所受附加剂量满足项目管理限值0.1mSv/a的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。因此，从代价利益分析看，该项目是正当可行的。

（3）实践的正当性分析

安顺市西秀区人民医院拟建设核医学科项目用于临床诊断及治疗。核技术利用项目运行期间会对周围环境产生一定的辐射影响，但是它在医学诊断、治疗方面有着其他技术无法替代的特点，对保障健康、拯救生命起到十分重要的作用，为病人提供优越的诊疗环境，具有明显的社会效益；同时也提高了医院医疗服务水平，满足了更多患者的需要，在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。在完全落实国家有关法律法规和标准及本报告提出的辐射防护和安全措施，做到辐射防护最优化的前提下，本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

（4）项目环保可行性分析结论

经采取切实可行的环保、防护措施，特别是认真落实本报告提出的各项污染防治措施后，本评价认为：安顺市西秀区人民医院申请从事相关辐射工作的种类、范围、场所满足辐射安全相关要求，具备使用使用乙级非密封放射性物质工作场所的相关能力。

13.1.5 项目验收

项目经审批重新申领辐射安全许可证以后，必须根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求自主组织验收，并将验收结果在网上公示，公示时间不得低于 20 个工作日，如果没有意见，然后在生态环境部网上备案待查。

13.2 建议和承诺

13.2.1 建议

1、医院要严格执行辐射污染防治与辐射环境管理的法律法规；认真落实各项污染防治措施和要求，认真落实岗位辐射防护制度和岗位责任制制度，落实培训计划及应急监测计划等各项规章制度。

2、医院对从事放射性医疗及放射治疗的工作人员要经常进行辐射防护知识的教育，并形成长效机制，提高辐射防护意识，提高自我防护意识，定期检查和评估工作人员的个人剂量，建立个人剂量档案。

3、该院应加强施工中的监理及管理，确保按设计要求进行施工。

13.2.2 承诺

1、为本项目配备相应的防护用品，确保核医学科辐射工作人员穿戴防护用品进行屏蔽后方可工作，防止其所受照射超过国家规定的限值。

2、在实施核医学治疗、诊断前，应事先告知患者或检查者辐射对健康的潜在影响。

3、医院在取得本次项目环评批复后，应当按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日修改）规定的许可证申请程序，重新申请领取《辐射安全许可证》。安顺市西秀区人民医院应按《建设项目竣工验收暂行办法》自主完成环境保护竣工验收工作。

4、医院若未来如需增加本报告表所涉及之外的污染源和射线装置或对其使用功能进行调整变动，则应按要求向有关环保部门进行申报，并按污染控制目标采取相应的污染治理措施，主动接受环保部门的监督管理。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见:	
公 章	
经办人	年 月 日

审批意见:	
公 章	
经办人	年 月 日

附件

附件 1 委托书

安顺市西秀区人民医院

委 托 书

核工业二三〇研究所：

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》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关法律法规的规定，现委托贵单位承担“安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目”的环境影响评价工作。

请贵单位按照国家有关法律法规和技术规范的要求抓紧实施。

安顺市西秀区人民医院

二〇二四年十月十三日

附件 2 医院现有辐射安全许可证正本、副本



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： 安顺市西秀区人民医院

地 址： 贵州省安顺市西秀区南水路 7 号

法定代表人： 张宇

种类和范围： 使用 II 类、III 类射线装置。

证书编号： 黔环辐证[30152]

有效期至： 2027 年 11 月 06 日



发证机关： 贵州省生态环境厅

发证日期： 2022 年 11 月 07 日



中华人民共和国生态环境部制

填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为：25.7×36.4 厘米，副本采用大 32 开本，14×20.3 厘米）。

二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，环境保护部简称国；序列号为 5 位。

三、种类和范围

（一）种类分为生产、销售、使用。

（二）正本内，范围分为Ⅰ类放射源、Ⅱ类放射源、Ⅲ类放射源、Ⅳ类放射源、Ⅴ类放射源、Ⅰ类射线装置、Ⅱ类射线装置、Ⅲ类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

（三）正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产Ⅰ类放射源和Ⅱ类放射源，销售和使用Ⅱ类射线装置。

特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造Ⅰ类射线装置的填写销售（含建造）Ⅰ类射线装置。

四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。

五、许可内容明细表为活页。

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	安顺市西秀区人民医院		
地 址	贵州省安顺市西秀区南水路7号		
法定代表人	张宇	电话	0512-20
证件类型	身份证	号码	52
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	安顺市西秀区人 民医院	南水路7号	张勇
种类和范围	使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	黔环辐证[30152]		
有效期至	年	月	日
	2027	11	06
发证日期	年	月	日 (发证机关章)
	2022	11	07

辐射工作单位须知

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。

三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。



(三) 射线装置

证书编号:

黔环辐证[30152]

123

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 黔环辐证[30152]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
1	胃肠机	HF51-2A	III类	医用诊断 X 射线装置	安顺市西秀区人民医院放射科: 二楼胃肠机室				
2	DR	XPL 1600	III类	医用诊断 X 射线装置	安顺市西秀区人民医院放射科: 二楼放射科 2 检查室	来源			
3	DR	Multix Fusion	III类	医用诊断 X 射线装置	安顺市西秀区人民医院放射科: 二楼放射科 1 检查室	去向			
4	CT	GE Brivo 325	III类	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	安顺市西秀区人民医院放射科: 放射门诊放射科 CT 检查室	来源			
5	乳腺钼靶	KD-AT800	III类	医用诊断 X 射线装置	安顺市西秀区人民医院放射科: 二楼放射科乳腺钼靶检查室	去向			
6	CT	SOMATOM go.NOW	III类	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	安顺市西秀区人民医院放射科: 二楼放射科 4 检查室	来源			
7	口腔 CT	GALILEOS	III类	口腔 (牙科) X 射线装置	安顺市西秀区人民医院放射科: 二楼放射科口腔 CT 检查室	去向			
8	DSA	10144179	II类	血管造影用 X 射线装置	安顺市西秀区人民医院放射科: 二楼放射科介入导管室	来源			
						去向			

安顺市西秀区人民医院

西秀医发〔2024〕57 号

关于调整辐射安全与环境保护管理委员会成员的通知

全院各科室：

因医院人事变动，现对西秀区人民医院辐射安全与环境保护管理委员会成员进行如下调整：

一、委员会组织架构

主 任：张宇、刘连武

副主任：李飞、唐虎、葛明惠、曾国波

成 员：王禹、田树芸、钟启彪、邱鹏润、张勇、李力、曹厚能、肖晗、李阳洋、吴可义、王明辉、宋荣涛、黄敏华、彭发方、王开果、燕鹏、曾令秀、喻立鑫、葛超 杨钊、王开伦、吴强、李波、王虎权、王玉芬、陆安燕、王浪、莫梦瑶、孙丹、黄焱、金敏

办公室设在医务科，办公室主任由王禹兼任，秘书由肖晗兼任，负责日常工作。

二、委员会职责

1. 根据国家法律和各级行政管理部门的管理规定，负责建立和完

善医院放射性物品及射线装置的管理和射线的防护、放射性物品的订购和安全使用、保护，放射性废物、废水的处理工作制度。

2. 负责对新建、改扩建、拆迁有关放射、防护工程进行前期可行性研究并报批省卫健委、公安厅和生态环境厅(属地卫健局、公安局、生态环境局)。

3. 负责射线装置的购置审批与管理。

4. 负责监管、布置和检查放射源与射线装置等放射防护管理工作的落实情况，定期实施工作环境和相关工作人员的放射防护监测。

5. 负责组织从事放射性工作人员的健康体检和放射卫生防护知识培训及办证相关事宜。

三、自文件下发之日起执行

原《西秀区人民医院关于调整医院辐射安全和环境保护管理委员会的通知》(西秀医发〔2021〕37号)文件同时废止。组成人员如因岗位变动或工作调整，由其接任者进行担任，不再另行下文调整。

2024年9月30日



安顺市西秀区人民医院办公室

2024年9月30日印发

共印 30 份

安顺市西秀区人民医院

西秀医发〔2024〕58号

关于印发医院辐射事故应急预案（修订） 的通知

全院各科室：

经医院研究决定，现将《西秀区人民医院辐射事故应急预案（修订）》印发给你们，请认真遵照执行。



安顺市西秀区人民医院办公室

2024年9月30日印发

共印30份

西秀区人民医院
辐射事故应急预案

(修订)

2024年9月30日

目录

一、总则	2
1.1 编制目的	2
1.2 编制依据	2
1.3 应急原则	2
1.4 适用范围	2
二、可能发生的辐射事故及分级	3
2.1 辐射事故分级	3
2.2 可能发生辐射事故的危害分析	4
三、应急组织机构及职责分工	4
3.1 应急组织机构及体系	4
3.2 应急组织机构	5
3.3 应急指挥部岗位和相应职责	6
3.3.1 应急指挥部工作职责	6
3.3.2 应急管理办公室工作职责:	7
3.3.3 应急指挥部总指挥职责	8
3.3.4 应急指挥部副总指挥职责	8
3.3.5 应急处理领导小组成员职责	8
四、辐射事故应急人员培训和应急物质准备	9
4.1 辐射事故应急人员培训	9
4.1.1 培训内容	9
4.1.2 培训方法	10
4.1.3 培训效果评估	10
4.1.4 培训总结	10
4.2 应急物质准备	11
五、辐射事故应急响应及措施	11
5.1 应急响应启动	11
5.2 辐射事故应急措施	11
六、辐射事故处置程序	15
6.1 辐射事故处置程序	15
6.2 应急状态终止和恢复措施	16

6.2.1 应急状态终止条件	16
6.2.2 应急状态终止后的行动和处置计划。	16
6.3 事故总结	17
附件	18
附件一：辐射事故发生上报流程	18
附件二：放射源分类方法	19
附件三：射线装置分类办法	22
附件四：辐射事故分级	24
附件五：人员受超剂量照射事故分级	25
附件六：丢失放射性物质事故分级	26
附表：	27
附表一：辐射事故初始报告表	27
附表二：辐射事故后续报告表	28
附件三：放射事故报告卡	29
附件四：放射事故结案报告	31

一、总则

为建立健全我院辐射事故应急机制，提高医护人员对辐射事故应急防范的意识和应对辐射事故能力，及时科学有效处置辐射事故，控制和减轻事故后果，保障从业人员、公众和辐射环境安全，维护正常和谐的医院秩序，根据《中华人民共和国突发事件应对法》《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》等有关法律法规、规章和《突发公共事件总体应急预案》及《辐射事故应急预案》等规定，特制定辐射事故应急预案。

1.1 编制目的

健全突发辐射事故应对工作机制，提高应对突发辐射事故的处理能力，科学有序高效地应对突发辐射事故，保障工作人员和公众的生命财产安全和环境安全，维持社会稳定。

1.2 编制依据

依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国放射性污染防治法》《国家突发公共事件总体应急预案》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射诊疗管理规定》《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》《放射事故医学应急预案编制规范》及相关法律法规等，制定本预案。

1.3 应急原则

坚持以人为本、预防为主、统一领导、分类管理、分级响应、资源共享、部门联动、平战结合原则，快速高效地处置突发辐射事故，最大程度地减轻辐射事故、应急组织系统与职责由辐射事故应急指挥部和应急专业组构成。

1.4 适用范围

本预案适用于我院内突发辐射事故应对工作。突发辐射事故是指：由于我院开展核技术利用的非密封性放射物质在日常工作和科研、放射性物品运输及放射性废物处理等活动中，发生的放射源丢失、被盗、失控，或者放射性物质泄露和射线装置失控导致人员受到意外的异常照射，或者造成环境放射性污染的事件。

主要包括：

1. 非密封性放射性物质丢失、被盗、失控；
2. 非密封性放射物质对环境的放射性污染；
3. 其他辐射事故等。

二、可能发生的辐射事故及分级

2.1 辐射事故分级

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中规定的辐射事故分级原则，根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

2.1.1. 特别重大辐射事故，是指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。

2.1.2. 重大辐射事故，是指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）急性死亡或者10（含10人）以上急性重度放射病、局部器官残疾。

2.1.3. 较大辐射事故，是指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。

2.1.4. 一般辐射事故，是指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制的照射。

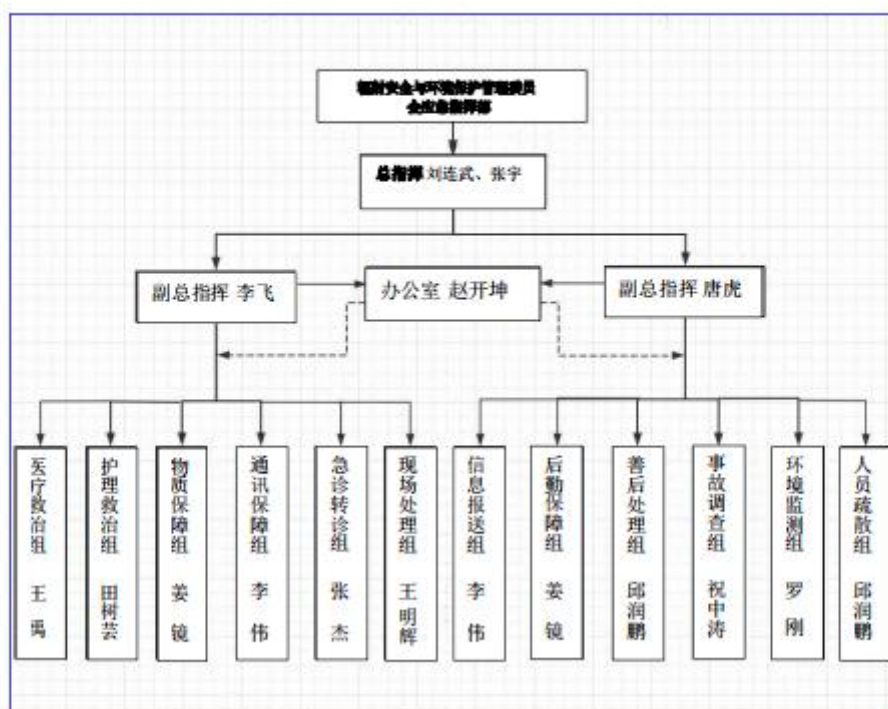
2.2 可能发生辐射事故的危害分析

我院共有10台三类放射诊疗设备、1台二类设备，核医学科投入使用后增加¹²⁵I非密封放射性物质。主要集中在放射科、手术室和介入室、核医学科等。

Ⅲ类放射源（¹²⁵I）的丢失、被盗、失控，或者其他的Ⅱ类射线装置失控，可能发生较大辐射事故或一般辐射事故。

三、应急组织机构及职责分工

3.1 应急组织机构及体系



3.2 应急组织机构

辐射安全与环境保护管理委员会——应急指挥部是为了更好地执行“统一领导、分级负责，全院协调联动，安全第一，快速反应、及时上报、保障有力”的辐射事故应对原则；贯彻国家有关放射性污染防治的法律法规，落实国家环境保护部门颁布的有关辐射安全管理的文件精神，强化法律意识、服务意识和责任意识，确保环保监督管理部门和放射卫生监督管理各项工作落到

实处。医院成立辐射安全与环境保护管理委员会——辐射事故应急指挥部，下设应急管理办公室，负责医院内辐射事故应急管理工作和日常辐射防护管理工作。医院党委书记刘连武、院长张宇任辐射安全与环境保护管理委员会主任（总指挥），医院副院长李飞、唐虎任辐射安全与环境保护管理委员会副主任（副总指挥），成员由院办公室、医务科、护理部、总务科、设备科、后勤、放射科、核医学科、肿瘤科、口腔科、手术室、药剂科、保卫科主任及相关工作人员组成。办公室设在医务科，办公室主任由赵开坤兼任，秘书由肖晗兼任，负责日常工作。

3.3 应急指挥部岗位和相应职责

3.3.1 应急指挥部工作职责

（1）辐射安全与环境保护管理委员会全体人员：组织制定医院辐射事故应急处理预案及修订；

（2）贯彻国家有关放射性污染防治的法律法规，落实国家环境保护部门颁布的有关辐射安全管理的文件精神；落实相关主管部门安排的各项辐射安全管理工作，并配合相关检查。

（3）严格遵守和执行放射防护管理相关制度，领导并共同做好放射防护各项工作；评估辐射防护措施及计划，审核辐射工作人员的操作能力及资格，对放射性物质及设备的辐射安全进行管理控制。

（4）督导辐射设备使用科室建立健全各项规章制度和质量保证制度，定期组织召开会议，对放射工作的立项，设备引进以及防护的配置等进行论证，并提出实施方案与计划，为医院决策提供科学依据。

（5）组织定期对放射诊疗场所、设备和人员的放射防护情况进

行自查和监测，防止辐射事故的发生。

（6）制定辐射防护培训计划，并督导实施，定期组织放射设备使用及维护人员的学习及教育，参加辐射防护教育培训。

（7）督导处理全院内所发生的各类辐射意外事件：

- ①负责组织协调辐射事故应急处理、处置工作；
- ②指挥辐射事故应急救援行动，并向主管单位报告；
- ③负责组织应急准备工作，调度人员、设备和物资等；
- ④组织并指挥应急小组赶赴现场，开展工作；
- ⑤对辐射事故现场进行组织协调、救助安排；
- ⑥负责恢复正常秩序和安抚工作；
- ⑦负责辐射事故应急处理过程中的各项经费保障工作。

⑧对已发生的放射性事件，启动辐射事故应急预案，并将发生原因，处理过程与所采取的改善措施等以文档形式向上级有关部门汇报，制定和研究具体处理方案，使之得到妥善解决。

3.3.2 应急管理办公室工作职责：

（1）定期组织对放射诊疗场所、设备和人员的放射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报，并落实整改措施；

（2）发生放射源泄漏污染、放射源丢失、人员受超剂量照射事故时，应启动本预案；

（3）事故发生后立即组织和协调有关部门及人员进行放射性事故应急处理，负责放射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；

（4）负责向生态环境部门、卫生行政部门及时报告事故情况；

（5）放射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其他工具、

方法迅速估算受照人员的受照剂量；

(6) 负责迅速安置受伤人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

3.3.3 应急指挥部总指挥职责

(1) 下达应急指令，指挥辐射事故应急工作。

(2) 负责事故信息的上报工作。

(3) 接受当地政府相关部门的指挥和调动。

3.3.4 应急指挥部副总指挥职责

(1) 负责通知应急小组成员立即到事故现场或应急办公室报到。

(2) 负责通知各相关部门人员到岗待命。

(3) 负责随时掌握事故应急处理行动动态并及时向组长汇报。

(4) 负责及时传达应急小组组长及上级有关部门指示。

(5) 负责协调各应急部门、岗位和上级有关部门的应急工作。

3.3.5 应急处理领导小组成员职责

(1) 服从并准确及时传达应急小组领导的指令。

(2) 迅速掌握事故现场准确情况，按照事故分类立即启动应急预案，通知部门相关人员到位，并简明扼要通报事故影响程度及处理情况，同时做好记录。

(3) 负责与医务部门、后勤、保卫部门等有关部门的联系协调工作。

(4) 负责事故现场安全措施的组织制定、监督检查，协调人员救护及善后工作。

(5) 负责收集事故现场的资料，组织事故原因调查与分析；协

助上级事故调查组进行事故调查工作。

四、辐射事故应急人员培训和应急物资准备

4.1 辐射事故应急人员培训

为了做好辐射事故应急准备工作，规范和明确核与辐射应急响应分工，对辐射事故发生时，为了保护人员的生命安全、减少对环境的损害、控制事故扩散和减少辐射剂量，医院每年定期对从事辐射应急工作的人员进行培训，以提高相关人员业务知识水平和应对辐射事故的能力。培训由应急办公室组织实施。接受培训的人员包括应急指挥部所有成员、核医学科所有医务人员、介入室所有医务人员、骨外科有手术岗位的所有医生、其他相关科室所有影像技术岗位人员。

4.1.1 培训内容

辐射应急预案管理应急培训的内容主要包括以下几个方面：

（1）辐射安全知识：培训人员需首先掌握辐射安全知识，包括辐射的基本概念和特点、辐射对人体和环境的危害、辐射剂量的计量和评价等。

（2）辐射应急预案管理：培训人员需了解辐射应急预案管理的基本要点，包括预案制定、预案审核、预案实施、预案演练等环节的内容和流程。

（3）辐射仪器设备和防护装备使用：培训人员需学习和掌握辐射仪器设备（如辐射监测仪、个人剂量仪等）和防护装备（如防护服、防护手套等）的使用方法和注意事项。

（4）辐射事故应急处置：培训人员需熟悉辐射事故应急处置的原则和方法，包括事故现场的快速评估、危险区域的划定、辐射源的固定和封存等。

(5) 职业健康监护：培训人员需了解职业健康监护的重要性和具体要求，包括定期体检、个人剂量监测和辐射应急事件后的健康评估等。

4.1.2 培训方法

辐射应急预案管理应急培训的方法主要包括以下几种：

(1) 理论授课：通过讲解辐射安全知识、辐射应急预案管理的基本要点等，使培训人员能够理解相关知识和概念。

(2) 案例分析：通过分析实际发生的辐射事故案例，让培训人员了解事故发生的原因和应对措施，在实践中提高应对辐射事故的能力。

(3) 模拟演练：通过模拟辐射事故现场，让培训人员在真实环境中进行应急处置演练，从而增强应急响应能力。

(4) 讨论交流：通过培训人员之间的讨论和交流，促进经验的分享和学习，提高辐射应急预案管理的水平。

4.1.3 培训效果评估

(1) 辐射应急预案管理应急培训结束后，需要对培训效果进行评估。评估主要包括以下几个方面：

(2) 知识掌握程度评估：通过考试等形式，对培训人员对辐射安全知识、辐射应急预案管理要点等的掌握情况进行评估。

(3) 模拟演练评估：对培训人员在模拟演练中的表现进行评估，包括应急响应速度、应对措施的正确性等。

(4) 满意度调查：通过问卷调查等方式，获取培训人员对培训内容和方法的满意度，了解培训效果和改进的空间。

4.1.4 培训总结

辐射应急预案管理应急培训对于提高从事辐射应急预案管理工作人员的能力和水平具有重要意义。只有通过培训，使其掌握辐射安全知识、了解辐射应急预案管理的要点，熟悉辐射仪器设备和防护装备的使用，掌握辐射事故应急处置的原则和方法，才能更好地应对辐射事故，保障人员的生命安全和环境的稳定。同时，培训效果评估有助于了解培训的有效性，并进一步改进培训方法和内容，提高培训的质量和效果。

4.2 应急物资准备

各放射诊疗相关科室或诊室当根据工作需要及GBZ130—2020放射诊断放射防护要求等相关标准，配备相应的技术装备、安全防护用品和有关物资，定期保养、检验和清点应急设备和物资，保证能够随时应对和调用应对可能发生的辐射事故；其他急需物资由物资保障组协调相关部门紧急调配和采购。

五、辐射事故应急响应及措施

5.1 应急响应启动

坚持以人为本、预防为主、统一领导、分类管理、分级响应、资源共享、部门联动、平战结合原则。当值班人员发现放射性同位素和射线装置失控及放射源丢失、被盗、失控时，立即上报所在科室负责人及应急指挥部，由应急指挥部决定启动应急程序，同时上报当地生态环境、卫生和公安部门。应急程序启动后应急指挥部成员立即到达责任岗位，按照应急预案协调有关部门及人员依法、依规处理辐射事故。

5.2 辐射事故应急措施

发生辐射事故时，事故发现人应立即停止操作，并及时报告所

在科室负责人及辐射事故应急办公室，做好现场警戒标志，保护好现场。确定发生辐射事故的时间、地点、原因、影响范围及严重程度，及时向单位负责人和环境保护、卫生行政部门报告。组织有关人员尽快及时封锁事故现场，禁止非事故处理人员靠近辐射区域，减少对病人、医技人员、其他现场人员及环境的影响。对受误照射人员进行现场急救处理，送往当地卫生部门进行剂量测定，确定辐射影响范围，进行相应的救治工作，不得拖延辐射人员诊治时间。应急救援小组成员应迅速分析查明发生事故的原因，制定事故处理方案，尽快排除故障。确定事故已得到控制、受辐射人员得到有效救治，放射性污染进行了有效处置，辐射环境监测结果符合要求，由应急处理领导小组组长负责宣布应急处理救援程序关闭。应急救援小组负责将应急救援程序关闭，事故已得到消除，辐射环境监测达标等信息以书面或其他有效文本形式通知参与应急救援的单位、机构、人员、群众，并确认这些单位和人员已知晓。出现故障的设备有专业技术人员维修，经有资质的检测机构对其进行检测，合格后方可启用，达不到要求不得启用。具体事故处理方案参考如下：

（1）放射源、放射性药品、含源设备等丢失或被盗

①第一时间保护现场，严格控制进出人员；

②发现丢失或被盗的现场人员立即向本单位应急值班负责人报告，应急值班负责人根据应急状态等级启动应急响应组织，同时严格按照规定上报当地公安、生态环境和卫生部门；

③封存相关监控系统视频文件；

④根据存档资料迅速确定被盗或丢失放射源、放射性药品、含

源设备等的种类、制造厂家、数量、源强度、几何形状、外形尺寸等基本情况；

⑤全力协助公安、生态环境、卫生等行政执法机关进行查找回收，避免造成更多人员的伤害和对环境的放射性污染，影响社会的稳定。

（2）放射源失控（医疗设备发生卡源故障）

①立即停止诊疗活动，进行剂量监测，引领人员撤离，并设置警示，封锁现场；

②现场人员立即向本单位应急值班负责人报告，应急值班负责人根据应急状态情况视情启动应急响应组织，并按程序向生态环境、卫生行政部门报告；

③估算人员受照时间与剂量大小，并采取相应的治疗或处理措施。向医疗设备等专业机构进行咨询并寻求技术支持，商议合适的回源方案。如有必要，工作人员必须在满足辐射防护的条件下进行手动回源操作。

（3）作业过程中源罐/货包跌落

①立即停止作业并对放射源罐进行有效隔离，现场人员同时立即撤离作业区；

②现场人员立即向本单位应急值班负责人报告，应急值班负责人根据应急状态等级启动应急响应组织，并按程序向生态环境部门报告；

③现场响应组用监测仪表对源罐/货包掉落处周边的剂量场、表面污染情况进行测量，确认源罐/货包是否受损；

④如发现剂量异常，除辐射监测人员外，其他人员立即撤离危险区，并根据仪表显示的剂量率水平划定区域严禁人员进入；根据情

况采取适当的应对措施妥善处理；

⑤如源罐/货包周围剂量无异常，则调整吊装工具，恢复正常工作。

（4）非密封放射性物质泄漏

①发现放射性泄漏时，立即停止相关设备设施操作，疏散相关人员。

②检查各房间通风情况，使其处于关闭状态；

③由现场监测人员用监测仪对场地污染情况进行测量，根据仪表显示的剂量率水平、污染范围划定区域，设置警示标识和隔离措施；

④采取放射性去污处理措施；无法放射性去污处理的，根据泄漏放射性物质的种类和性质，封闭该业务用房，等放射性物质达到10个半衰期以上的时间后进行剂量监测，确保放射性水平达到合理水平。

⑤现场人员同时立即向本单位应急领导小组报告，应急领导小组按程序向生态环境部门报告。

（5）射线装置失控

①立即停止诊疗活动并按下紧急停止按钮或切断射线装置电源，进行剂量监测，引领人员撤离；

②估算人员受照时间与剂量大小，并采取相应的治疗或处理措施。向医疗设备等专业机构进行咨询并寻求技术支持，商议合适的维修方案。

③现场人员立即向本单位应急值班负责人报告，应急值班负责人根据应急状态情况视情启动应急响应组织，并按程序向生态环境、卫生行政部门报告；

（6）人员非法入侵事件

①核技术利用单位发生人员非法入侵事件时，现场工作人员应立即停止涉源或非密封放射性物质工作，并采取措施确保放射源或非密封放射性物质处于安全状态；

②现场人员立即向公安部门、本科室负责人及单位应急办公室负责人报告；

③现场人员根据实际情况选择自卫武器，组织自我防卫，在有条件的情况下封闭涉

六、辐射事故处置程序

6.1 辐射事故处置程序

坚持以人为本、预防为主、统一领导、分类管理、分级响应、资源共享、部门联动、平战结合原则。当值岗位人员发现发生辐射事故，立即上报所在科室负责人及应急指挥部，由应急指挥部决定启动应急程序，同时上报当地生态环境、卫生和公安部门。应急程序启动后应急指挥部成员立即到达责任岗位，按照应急预案协调有关部门及人员依法、依规处理辐射事故。程序如下：

（1）立即撤离患者及其家属和有关工作人员；

（2）封锁现场，控制事故源，切断一切可能扩大污染范围的环节，防止事故扩大和蔓延；

（3）通知所在科室负责人及辐射事故应急办公室；

（4）上报当地生态环保、卫生及公安部门；

（5）对可能受放射性损伤的人员，立即采取暂时隔离和应急救援措施，在采取有效个人防护措施的情况下组织人员彻底清除污染并根据需要实施医学检查和医学处理；

(6) 应急终止后填写事件经过、资料整理和分析,对事故进行总结。

6.2 应急状态终止和恢复措施

6.2.1 应急状态终止条件

判断符合下列条件之一,即满足应急终止条件:

- (1) 事件现场得到控制,事件条件已经消除;
- (2) 污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内;
- (3) 事件所造成的危害已经被彻底消除,无继发可能;
- (4) 事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要;
- (5) 采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害,并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

6.2.2 应急状态终止后的行动和处置计划。

(1) 应急响应终止当具备以下应急响应终止条件时,由辐射事故应急指挥部宣布辐射事故应急响应终止。应急响应终止条件:

- ① 辐射污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内;
- ② 事故所造成的危害已经被彻底消除或可控;
- ③ 事故现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要。

(2) 事故善后处理

制定辐射污染处置方案,按相关文件和相应的处理方法措施处理污染源,并对可能造成辐射污染的人员进行检查并根据检查结果进行协调,符合辐射工作的人员继续在岗,不可在岗的人员进行调岗;需要休养或治疗的人员进行相应的治疗或休假调养等。对环境造成污染案相关规定与处理方法进行保养处理,对放射源

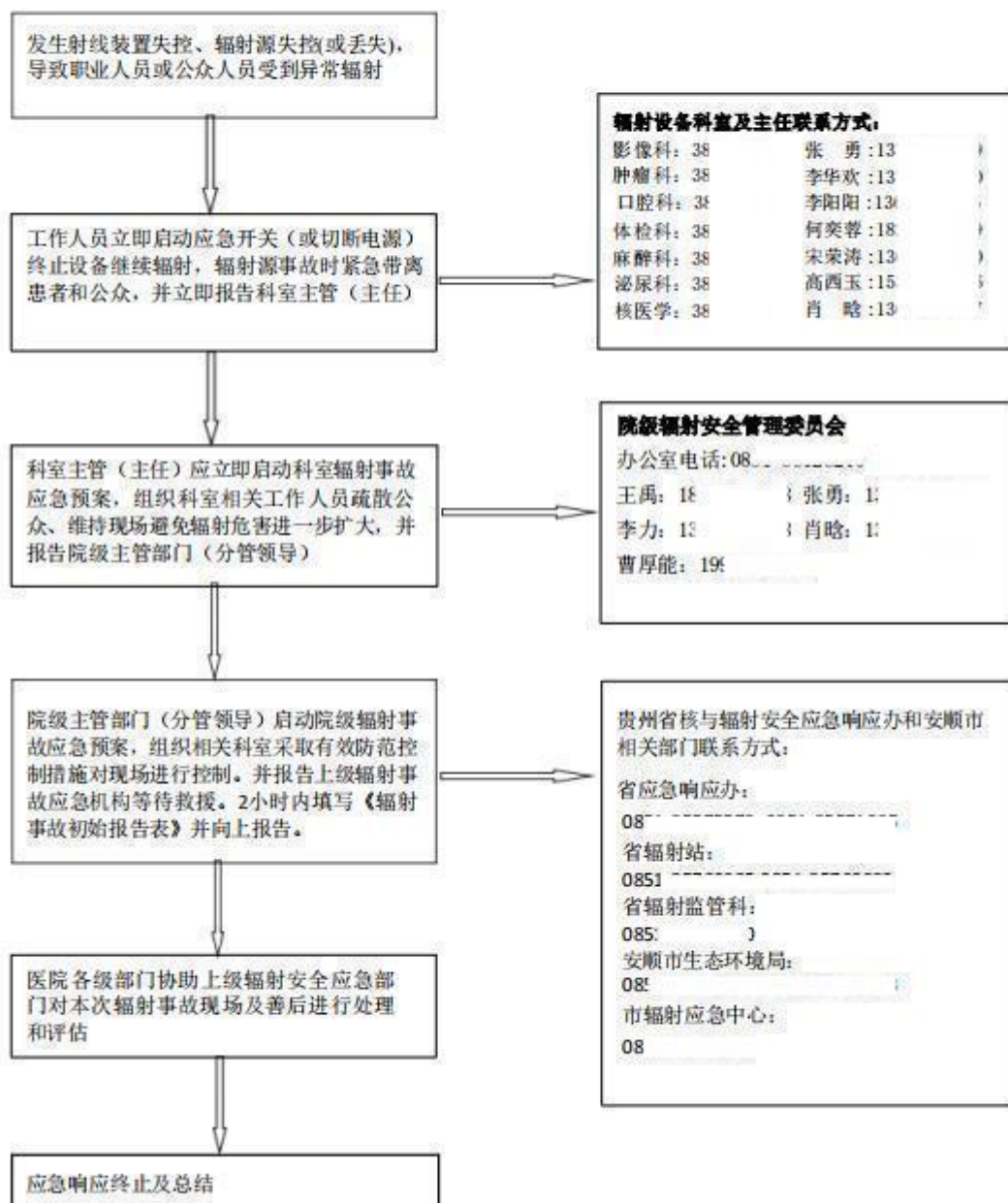
进行相应的规定回收处理。协助上级辐射检测部门和专家开展污染处置工作。

6.3 事故总结

配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全检测、技术处理等工作，查找事故发生的原因，进行调查处理，将事故处理结果在院内通报并报上级行政主管部门。辐射事故应急指挥部组织各应急专业组评估事故造成的影响，指导有关科室和事故责任科室查出原因，防止类似事故的重复出现；总结应急期间所采取的行动；根据实践经验，及时对应急预案及相关实施程序进行修订完善防范措施，进一步加强日常辐射安全管理，杜绝类似事故发生。总结报告具体内容包括：事故起止日期及发生地点和事由；事故概况及应急处理情况；人员伤亡情况；有关技术检测数据及人证、物证信息收集，查阅并整理以往的工作和应急工作日志、记录；事故原因分析及事故级别的判定；事故后果及危害影响评价（经济损失、社会影响）；自纠确认是否违法及被处罚情况；总结经验教训和改进工作的方案，防止类似事故再次出现；及时对应急预案及相关实施程序进行修订。

附件一

辐射事故发生上报流程



附件二

放射源分类方法

根据国务院第 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》规定，制定本放射源分类办法。

一、放射源分类原则

参照国际原子能机构的有关规定，按照放射源对人体健康和环境的潜在危害程度，从高到低将放射源分为 I、II、III、IV、V 类，V 类源的下限活度值为该种核素的豁免活度。

（一）I 类放射源为极高危险源。没有防护情况下，接触这类源几分钟到 1 小时就可致人死亡；

（二）II 类放射源为高危险源。没有防护情况下，接触这类源几小时至几天可致人死亡；

（三）III 类放射源为危险源。没有防护情况下，接触这类源几小时就可对人造成永久性损伤，接触几天至几周也可致人死亡；

（四）IV 类放射源为低危险源。基本不会对人造成永久性损伤，但对长时间、近距离接触这些放射源的人可能造成可恢复的临时性损伤；

（五）V 类放射源为极低危险源。不会对人造成永久性损伤。

二、放射源分类表

常用不同核素的 64 种放射源按下列表进行分类。

放射源分类表

核素名称	I 类源 (贝可)	II 类源 (贝可)	III 类源 (贝可)	IV 类源 (贝可)	V 类源 (贝可)
Am-241	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 6 \times 10^{16}$	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Am-241/Be	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 6 \times 10^{16}$	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Au-198	$\geq 2 \times 10^4$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 2 \times 10^9$	$\geq 1 \times 10^7$
Ba-133	$\geq 2 \times 10^4$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 2 \times 10^9$	$\geq 1 \times 10^7$
C-14	$\geq 5 \times 10^8$	$\geq 5 \times 10^{14}$	$\geq 5 \times 10^{12}$	$\geq 5 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^7$
Cd-109	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 2 \times 10^{14}$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^7$
Ce-141	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^{12}$	$\geq 1 \times 10^9$	$\geq 1 \times 10^7$
Ce-144	$\geq 9 \times 10^4$	$\geq 9 \times 10^{12}$	$\geq 9 \times 10^{11}$	$\geq 9 \times 10^9$	$\geq 1 \times 10^7$
Cf-252	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 2 \times 10^{16}$	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Cl-36	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 2 \times 10^{14}$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^7$
Cm-242	$\geq 4 \times 10^8$	$\geq 4 \times 10^{11}$	$\geq 4 \times 10^{16}$	$\geq 4 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Cm-244	$\geq 5 \times 10^8$	$\geq 5 \times 10^{11}$	$\geq 5 \times 10^{16}$	$\geq 5 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Co-57	$\geq 7 \times 10^4$	$\geq 7 \times 10^{12}$	$\geq 7 \times 10^{11}$	$\geq 7 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Co-60	$\geq 3 \times 10^8$	$\geq 3 \times 10^{11}$	$\geq 3 \times 10^{16}$	$\geq 3 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Cr-51	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 2 \times 10^{16}$	$\geq 1 \times 10^7$
Cs-134	$\geq 4 \times 10^8$	$\geq 4 \times 10^{11}$	$\geq 4 \times 10^{16}$	$\geq 4 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Cs-137	$\geq 1 \times 10^4$	$\geq 1 \times 10^{12}$	$\geq 1 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Eu-152	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 6 \times 10^{16}$	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Eu-154	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 6 \times 10^{16}$	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Fe-55	$\geq 8 \times 10^8$	$\geq 8 \times 10^{12}$	$\geq 8 \times 10^{14}$	$\geq 8 \times 10^{12}$	$\geq 1 \times 10^7$
Gd-153	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^{12}$	$\geq 1 \times 10^{16}$	$\geq 1 \times 10^7$
Ge-68	$\geq 7 \times 10^4$	$\geq 7 \times 10^{12}$	$\geq 7 \times 10^{11}$	$\geq 7 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
H-3	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 2 \times 10^{16}$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 1 \times 10^7$
Hg-203	$\geq 3 \times 10^4$	$\geq 3 \times 10^{12}$	$\geq 3 \times 10^{11}$	$\geq 3 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
I-125	$\geq 2 \times 10^4$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
I-131	$\geq 2 \times 10^4$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Ir-192	$\geq 8 \times 10^8$	$\geq 8 \times 10^{11}$	$\geq 8 \times 10^{16}$	$\geq 8 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Kr-85	$\geq 3 \times 10^8$	$\geq 3 \times 10^{14}$	$\geq 3 \times 10^{12}$	$\geq 3 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^7$
Mo-99	$\geq 3 \times 10^4$	$\geq 3 \times 10^{12}$	$\geq 3 \times 10^{11}$	$\geq 3 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Nb-95	$\geq 9 \times 10^8$	$\geq 9 \times 10^{11}$	$\geq 9 \times 10^{16}$	$\geq 9 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Ni-63	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{14}$	$\geq 6 \times 10^{12}$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^7$
Np-237 (Pa-233)	$\geq 7 \times 10^8$	$\geq 7 \times 10^{11}$	$\geq 7 \times 10^{16}$	$\geq 7 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
P-32	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^4$	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^7$
Pd-103	$\geq 9 \times 10^8$	$\geq 9 \times 10^{14}$	$\geq 9 \times 10^{12}$	$\geq 9 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^7$
Pm-147	$\geq 4 \times 10^8$	$\geq 4 \times 10^{14}$	$\geq 4 \times 10^{12}$	$\geq 4 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^7$
Po-210	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 6 \times 10^{16}$	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Pu-238	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 6 \times 10^{16}$	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Pu-239/Be	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 6 \times 10^{16}$	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Pu-239	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 6 \times 10^{16}$	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Pu-240	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 6 \times 10^{16}$	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Pu-242	$\geq 7 \times 10^8$	$\geq 7 \times 10^{11}$	$\geq 7 \times 10^{16}$	$\geq 7 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Ra-226	$\geq 4 \times 10^8$	$\geq 4 \times 10^{11}$	$\geq 4 \times 10^{16}$	$\geq 4 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^7$
Re-188	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^{12}$	$\geq 1 \times 10^{16}$	$\geq 1 \times 10^7$

核素名称	I 类源 (贝可)	II 类源 (贝可)	III 类源 (贝可)	IV 类源 (贝可)	V 类源 (贝可)
Ru-103 (Rh-103m)	$\geq 1 \times 10^{14}$	$\geq 1 \times 10^{12}$	$\geq 1 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^6$
Ru-106 (Rh-106)	$\geq 3 \times 10^{14}$	$\geq 3 \times 10^{12}$	$\geq 3 \times 10^{11}$	$\geq 3 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^6$
S-35	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 6 \times 10^{14}$	$\geq 6 \times 10^{13}$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^6$
Se-75	$\geq 2 \times 10^{14}$	$\geq 2 \times 10^{12}$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^6$
Sr-89	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 2 \times 10^{14}$	$\geq 2 \times 10^{13}$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^6$
Sr-90 (Y-90)	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^{13}$	$\geq 1 \times 10^{12}$	$\geq 1 \times 10^{10}$	$\geq 1 \times 10^6$
Tc-99 ^a	$\geq 7 \times 10^{14}$	$\geq 7 \times 10^{12}$	$\geq 7 \times 10^{11}$	$\geq 7 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^6$
Te-132 (I-132)	$\geq 3 \times 10^{14}$	$\geq 3 \times 10^{11}$	$\geq 3 \times 10^{10}$	$\geq 3 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^6$
Th-230	$\geq 7 \times 10^{13}$	$\geq 7 \times 10^{11}$	$\geq 7 \times 10^{10}$	$\geq 7 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^6$
Tl-204	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 2 \times 10^{14}$	$\geq 2 \times 10^{13}$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^6$
Tm-170	$\geq 2 \times 10^8$	$\geq 2 \times 10^{14}$	$\geq 2 \times 10^{13}$	$\geq 2 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^6$
Y-90	$\geq 5 \times 10^{12}$	$\geq 5 \times 10^{13}$	$\geq 5 \times 10^{12}$	$\geq 5 \times 10^{10}$	$\geq 1 \times 10^6$
Y-91	$\geq 8 \times 10^{12}$	$\geq 8 \times 10^{13}$	$\geq 8 \times 10^{12}$	$\geq 8 \times 10^{10}$	$\geq 1 \times 10^6$
Yb-169	$\geq 3 \times 10^{14}$	$\geq 3 \times 10^{12}$	$\geq 3 \times 10^{11}$	$\geq 3 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^6$
Zn-65	$\geq 1 \times 10^{14}$	$\geq 1 \times 10^{12}$	$\geq 1 \times 10^{11}$	$\geq 1 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^6$
Zr-95	$\geq 4 \times 10^{13}$	$\geq 4 \times 10^{11}$	$\geq 4 \times 10^{10}$	$\geq 4 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^6$

注：1. Am-241 用于固定式烟雾报警器时的豁免值为 1×10^5 贝可。
2. 核素份额不明的混合源，按其危险度最大的核素分类，其总活度视为该核素的活度。

三、非密封源分类

上述放射源分类原则对非密封源适用。

非密封源工作场所按放射性核素日等效最大操作量分为甲、乙、丙三级，具体分级标准见《电离辐射防护与辐射源安全标准》（GB 18871-2002。）

甲级非密封源工作场所的安全管理参照 I 类放射源。

乙级和丙级非密封源工作场所的安全管理参照 II、III 类放射源。

附件三

射线装置分类办法

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号）规定，制定本射线装置分类办法。

一、射线装置分类原则

根据射线装置对人体健康和环境可能造成危害的程度，从高到低将射线装置分为 I 类、II 类、III 类。按照使用用途分医用射线装置和非医用射线装置。

（一）I 类为高危险射线装置，事故时可以使短时间受照射人员产生严重放射损伤，甚至死亡，或对环境造成严重影响；

（二）II 类为中危险射线装置，事故时可以使受照人员产生较严重放射损伤，大剂量照射甚至导致死亡；

（三）III 类为低危险射线装置，事故时一般不会造成受照人员的放射损伤。

二、射线装置分类表

常用的射线装置按下列表进行分类。

射线装置分类表

装置类别	医用射线装置	非医用射线装置
I 射线装置	能量大于100兆电子伏的	生产放射性同位素的加速器（不含制备PET 用放射性药物的加速器）
	医用加速器	能量大于100兆电子伏的加速器
II 类射线装置	放射治疗用X射线、电子束加速器	工业探伤加速器
	重离子治疗加速器	安全检查用加速器
	质子治疗装置	辐照装置用加速器
	制备正电子发射计算机断层显像装置（PET）用放射性药物的加速器	其它非医用加速器
	其他医用加速器	中子发生器
	X射线深部治疗机	工业用X射线CT机
	数字减影血管造影装置	X射线探伤机
III 类射线装置	医用X射线CT机	X射线行李包检查装置
	放射诊断用普通X射线机	X射线衍射仪
	X射线摄影装置	兽医用X射线机
	牙科X射线机	
	乳腺X射线机	
	放射治疗模拟定位机	
	其它高于豁免水平的X射线机	

附件四

辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

特别重大辐射事故，是指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。

重大辐射事故，是指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）急性死亡或者10人以上（含10人）急性重度放射病、局部器官残疾。

较大辐射事故，是指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。

一般辐射事故，是指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。

附件五

人员受超剂量照射事故分级

受照射人员及部位	受照射剂量 (Gy)		
	一般事故	严重事故	重大事故
放射工作人员			
全身	≥ 0.05	≥ 0.5	≥ 5
局部或单个器官	≥ 0.5	≥ 5	≥ 20
公众成员			
全身	≥ 0.005	≥ 0.05	≥ 1
局部或单个器官	≥ 0.05	≥ 0.5	≥ 10

1. 表中值不包括天然本底照射，以及正常情况下的职业照射、公众照射和医疗照射所致剂量；对于放射工作人员，表中值包括处理放射事故的计划照射所致剂量。

2. 表中所列各种剂量均指一次事故，从发生、处理到恢复正常的全过程所导致内外照射剂量之和。

3. 多种人员多部位受超剂量照射事故，级别按最高一级事故判定。

附件六

丢失放射性物质事故分级

放射性物质形态	放射性活度 (Bq)		
	一般事故	严重事故	重大事故
密封型	$\geq 4 \times 10^8$	$\geq 4 \times 10^8$	$\geq 4 \times 10^{11}$
非密封型	$\geq 4 \times 10^5$	$\geq 4 \times 10^7$	$\geq 4 \times 10^{10}$

表中各级值应乘以毒性组别修正因子 f，对极毒组 f=0.1，对高毒组 f=1，对中毒、低毒组 f=10。

附表：

附表一

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 类 故 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	事故源核 素名称	出 厂 活度 (Bq)	出 厂 日 期	放射源编码		事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质状 态 (固/液态)
序 号	射线装置 名称	型 号	生产厂家	设备编号		所在场所	主要参数
事故经过情况							
报告人签字		报告时间		年 月 日 时 分			

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

附表二

辐射事故后续报告表

事故单位		名 称		地 址			
		许可证号		许可证审批机关			
事故发生时间				事故报告时间			
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	放射源核素名称	出厂活度 (Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质状态 (固/液态)	
序号	射线装置名称	型 号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数	
事故级别		一般辐射事故 较大辐射事故 重大辐射事故 特别重大辐射事故					
事故经过和处理情况							
事故发生地省级环保局		联系人		(公章)			
		电 话					
		传 真					

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

附表三

放射事故报告卡

单位			法定代表人			
地址			电话		邮编	
事故发生时间	年	月	日	时	分	事故级别
伤亡情况	外照射	内照射	其中全身受照大于 20mSv		死亡	
人数						
报告人		报告日期	年	月	日	时 分
					负责人签字	
事故源项目	放射性同位素				射线装置	
	密封源		非密封源			
名称						
型号						
制造国家						
生产厂家						
出厂日期						
购买日期						
物理状态						
出厂活度						
事故时活度						

装置能量			
事故经过：			
事故现场处理情况：			
事故后果：			

附表四

放射事故结案报告

结案报告单位： (签章)

报告日期： 年 月 日

放射事故结案

(撰写提纲)

一、调查起止日期及调查地点和事由

二、调查人员构成情况

三、事故概况及应急处理情况

四、事故调查情况

（一）调查方案及调查方法

（二）调查重点事项情况

1. 人员伤亡

2. 现场勘察

3. 有关技术检测数据及人证、物证收集

五、事故原因分析及事故级别的判定

六、事故后果及危害影响评价

（一）经济损失

（二）社会影响

— 31 —

七、事故处理情况

（一）确认违法行为

（二）处罚决定及其执行情况

八、经验教训和改进工作的意见

表 1 放射事故人员受照情况登记表

姓名	性别	年龄	职业或工种	外 照 射		内 照 射		受照剂量 (Cy)	有效剂量 (mSv)
				受照时间	受照部位	摄入量	靶器官		

表 2 放射事故人员全身受照大于 20mSv 登记表

姓名	性别	年龄	职业或工种	主要临床表现	实验室检查	临床诊断	临床处理情况

西秀区人民医院医院办公室

2024 年 9 月 30 日印

发

核医学科管理制度

- 1.核医学科工作人员应有高度工作责任心，对放射性药物种类，用药剂量等在用于病人前，应严格执行核对制度。
- 2.工作人员在分装放射性药物时应严格遵守无菌操作规程，使用的玻璃器皿、注射器等不得任意放置，以防污染。
- 3.在放射性药品分装室内禁止存放食品或与工作无关的物品。严禁在分装室内吸烟、饮水、进食和会客等。
- 4.检查室和分装室内保持清洁卫生。经常测量室内本底水平。清洁用具如抹布、扫帚等各室应分开使用，定期做好监测，如有污染时应放置一段时间或冲洗后再使用。活性实验室禁止闲杂人员进入。
- 5.严格遵守各种仪器的操作规程和各项检查的操作步骤。
- 6.操作放射性物质必须计算正确。有第二人核对，互相监督，防止差错。
- 7.每次检查做到三查七对，即查申请单、查病人、查受检部位(或项目)；核对姓名、患者 ID、性别、年龄、检查项目、药物品种、剂量、用药方法。
- 8.核医学科的资料、图片，应建立完整的保管登记制度，定期随访、记录每次最后的诊断。
- 9.工作人员对使用的仪器性能、使用方法、注意事项有深入的了解和掌握。按操作规程进行工作，避免发生事故及损坏仪器，并按仪器说明书进行保养和定期维修。

核医学科辐射监测制度

严格执行对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护监测。医院自主常规巡测各项监测结果记录在案，包括地点、日期、使用器型号和监测人员姓名。完整保存委托或邀请主管部门的监测档案。监测内容包括：

1. 放射工作人员的个人防护监测

从事放射工作的医务人员在从事相关放射诊断及放射诊疗操作时必须佩戴个人剂量计，并根据实际情况穿戴相关放射防护设备（如防护服、防护手套、带铅防护镜等），个人剂量计由医院定期送至有检测资质的单位进行检测。

2. 放射设备质量控制及工作场所放射防护年度检测

(1) 每年由医院委托有资质的监测单位对医院放射设备质量控制及工作场所放射防护进行年度检测。

(2) 放射装置进行维修后要进行一次监测。

(3) 如发生核与辐射安全事故，在事故处理结束后要对周围环境进行一次监测，确保达到国家相关要求。

3. 核与辐射监测设备、设施监测

(1) 医院每年将医院使用的核与辐射监测设备送有关部门进行校准、监测，校准后方可使用。

(2) 医院每季度对固定式的监测设备进行比对、监测，并记录结果。

(3) 医院每季度对医院各射线装置工作场所的防护（如门、窗、警示灯等）情况进行监测。

4. 放射性“三废”监测

(1) 由医院委托有资质的监测单位对医院核医学科暂存的已达解控时间的废水进行监测，监测结果经审管部门认可后，方可排放。

(2) 由医院委托有资质的监测单位对医院核医学科暂存的已达解控时间的固体废物进行监测，监测结果经审管部门认可后，方可按一般医用废物处理。

(3) 核医学科每天对通风橱的通风装置进行自查、监测，每月对通风装置进行检查、监测。测通风过滤装置中的活性炭每三月定期更换，由核医学科作好监测、登记，更换后的活性炭作为放射性固体废物处理。

5. 防护用品监测

(1) 各涉及核与辐射安全管理的科室自行建立对本科室的防护用品（如铅衣、铅帽、铅手套、铅防护镜等）的

台账，并对使用情况进行监测，使用年限不超过5年。如有损坏，应及时更换。

(2) 医院不定期对科室防护用品使用、监测情况进行检查。

6. 院内核与辐射安全管理监测

医院每月按照国家相关“场所监督检查技术程序”对医院核与辐射安全管理工作进行检查，对存在问题及整改情况每月以简报的形式反馈。

7. 上级部门对辐射环境的监测

自觉接受卫生行政主管部门和生态环境主管部门对场所进行的辐射环境监测。当防护装置发生变化时，主动邀请卫生、生态环境部门进行相关监测。

核医学科放射性废物处理制度

1. 按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法规和有关标准,对废物进行分类、搜集、暂存和解控。核医学科放射性废物统一存放至科内放射性废物暂存库,产生的放射性废液集中进入衰变池衰变。

2. 注射器与针头的处理:当日使用的含放射性药物的一次性注射器放入原铅罐内暂存,铅罐上标有日期、放射性药物种类,第二天由药物销售单位收回。供药单位回收全部铅罐及其内的注射后注射器及针头。

3. 药物操作场所设置有废物桶,使用不易破损的塑料袋对固体废物进行收集,密封袋口后转移至暂存室废物箱中,并在塑料袋外表面注明废物类别、重量、所含核素名称、暂存起始日期等信息。

4. 放射性固体废物按以下方式进行解控:A类固体废物暂存时间超过30天、B类固体废物暂存时间超过10倍最长半衰期且不少于30天(其中碘-131核素治疗病房产生的废物至少暂存180天)后,使用监测仪器对废物逐袋进行表面巡测,辐射剂量率低于 200nSv/h 且 α 、 β 表面污染水平分别小于 0.08Bq/cm^2 和 0.8Bq/cm^2 ,可对废物解控作为医疗废物处置。

5. 对于槽式衰变池(罐)暂存方式,A类放射性废水注满后,暂存时间超过30天后可直接解控排放;B类放射性废水注满后,暂存时间超过10倍最长半衰期且不少于30天(其中碘-131核素治疗病房产生的废水至少暂存180天)后,应委托有资质(CMA或CNAS)的检测机

构对拟排放废水中 I-131 核素、最长半衰期核素的放射性活度浓度进行检测，活度浓度与单次排放总活度值均应满足 GB18871-2002 附录 A 表 A1 的规定。

6. 对于推流式衰变池暂存方式，产生 B 类放射性废水的单位每年应委托有资质 (CMA 或 CNAS) 的检测机构对拟排放废水中 I-131 核素、最长半衰期核素的放射性活度浓度进行检测，活度浓度值应满足 GB18871-2002 附录 A 表 A1 的规定。

安顺市西秀区人民医院

西秀医发〔2024〕101号

关于下发核医学科工作人员培训管理办法的 通 知

全院各科室：

为了规范我院放射工作人员放射卫生培训管理，依据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》、《放射工作人员职业健康管理办法》、《放射工作人员职业健康监护技术规范》、《放射工作人员健康标准》等法律法规的规定和要求，制定本制度如下：

一、需参加培训的人员：从事放射诊疗工作人员含医师、助理医师、技师(士)、护师(士)、毕业生、进修人员、见(实)习生(时间较长)等)。

二、放射工作人员上岗前，应接受放射防护和有关法律知识的培训。每次培训时间不少于4天，经考核合格后方可参加放射工作：放射工作人员上岗后，放射工作单位应定期组织其接受放射

防护和有关法律知识的培训。经考核合格后，方可继续从事放射工作。放射工作人员两次培训的时间间隔不得超过二年，每次培训时间不少于2天。

三、放射工作人员均需参加省级、市级辐射环境监督管理站组织开展的“辐射安全法律法规与防护知识培训班”学习辐射安全法律法规、防护管理知识等内容并经考核合格。每人两次培训间隔不得超过四年。

四、岗位培训：新设备应用，使用者需经公司或厂家严格培训，才能上机操作。岗位调整，必须安排一定时间的上岗培训。

五、保健科负责安排本院放射工作人员参加相关培训，并建立健全放射工作人员的职业卫生培训档案，妥善保存。

六、医院定期组织辐射法律法规的学习，多平台多手段宣贯辐射法律法规及核安全文化知识。



安顺市西秀区人民医院办公室

2024年9月30日印发

共印40份

安顺市西秀区人民医院

西秀医发〔2024〕103号

关于下发辐射防护和安全保卫制度的 通 知

一、辐射安全管理制度

1、认真贯彻执行《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，主动接受并积极配合卫生和环保监督机构开展监督、监测工作。

2、建立单位统一的放射卫生防护管理组织，设有专(兼)职防护管理人员并有效地开展工作：每年必须对放射源、放射装置及放射工作场所进行一次安全防护检查，并要有记录。

3、按照国家及贵州省有关规定，及时办理“放射诊疗许可证”、“放射性药品使用许可证”和“辐射安全许可证”的申请、换发、核查、变更、注销等手续，在许可范围内开展工作。不超许可范围应用。

4、新建、改建、扩建放射工作场所时，要及时办理预防性

审批、验收等手续。

5、组织放射工作人员按时接受个人剂量检测、放射防护知识培训，并做好就业前、就业后及离岗前体检的组织工作。

6、建立、健全各类管理档案，加强自主管理。

7、放射源、设备遗失或发生放射事故时，及时向放射卫生监督部门和公安部门报告。

二、安全与防护设施检查及维护制度

1、按照国家法律法规的相关规定，为辐射工作场所配备环境剂量监测仪、表面污染监测仪、个人剂量报警仪等，并为辐射工作人员配备必要的防护用品包括防护铅衣、防护铅围脖、铅围裙、铅帽和铅屏风等。

2、明确防护设备管理与责任。明确核医学科安全防护设备总负责人：责任人每周按时对防护设备进行检查维护，并对有问题的防护设备进行更换及补充，以满足安全防护要求

3、对科室工作场所进行分区设置，高活区张贴电离辐射等告标，禁止无关人员进入：同时配备表面污染监测仪，铅服、铅眼镜等个人防护用品。

4、按照医院制定的辐射工作场所环境检测方法，定期对工作场所的环境进行自测，以确保辐射工作人员与公众免受不必要的辐射危害，并且定期邀请有资质的监测部门对本院辐射工作场所及其周边的环境进行全面监测和辐射安全评价，监测结果上报省、市相关行政监督管理部门。

5、按照医院制定的安全与防护设施维护与检测制度，定期检查安全与防护设施，以确保工作人员的安全，定期邀请有资质的检测单位对射线装置的性能进行的检测，以确保装置性能的稳定，避免受检者接受不必要的辐射伤害。

三、设备维护维修与检查制度

1、科室仪器设备应建立账册，专人负责，做到账物相符。

2、每台仪器均应有操作规范，使用时严格按照操作规程操作。新来或进修人员在未掌握使用方法前，不得独立操作仪器。贵重仪器应专人使用，指定专人负责仪器的保养工作。建立使用登记本，及时记录仪器的使用和维修情况。

3、严格执行操作规范，新仪器安装验收后，拟定操作流程，组织学习培训，经考核合格方可上机操作。

4、建立仪器技术档案(使用说明书、线路图、故障及维修记录)。仪器发生故障，应及时报告维修人员，尽快修理。

5、做好“五防”(防寒、防热、防潮、防尘和防火)工作。

6、每日清洁仪器外壳，保持仪器清洁。每3个月清除机内积尘1次，做到定期保养。

7、在非空调室内，高温季节开机时间不得过长，如工作需要，应采取散热措施，必要时可停机散热后再继续使用。

8、检查结束后，必须认真做好室内整洁工作。

9、未经科室批准，仪器设备不得外借。完整仪器不准随意拆散或将零件移作他用。

10、科室领导和工程师要定期检查仪器设备是否处于良好的工作状态有计划地做好仪器设备更新工作。

11、因不严格执行操作规程引起的事故和仪器损坏，上报上级导后明确责任，根据不同情况进行处理或酌情赔偿。



安顺市西秀区人民医院办公室

2024年9月30日印发

共印 40 份

安顺市西秀区人民医院

西秀医发〔2024〕105号

关于下发核医学科辐射防护和安全保卫制度的 通 知

全院各科室：

作为开放型放射性工作场所，具备贮藏和使用放射性物质的条件，并制定以下安全管理措施，杜绝放射性事故的发生。

（一）根据国家有关法律规定，建立放射性工作场所或单位必须向有关主管部门提出申请，经审查获得许可证，方可订购或使用放射性物质，开展与放射有关的诊疗或研究工作；从事开放型放射性工作的人员，必须通过专业和防护知识培训，经考核合格取得放射性工作人员许可证后才能上岗工作。

（二）放射源必须存贮在指定的位置，并具有放射防护设备及防盗措施。

（三）放射源必须由专人保管，做到收货及使用有登记，严防放射源丢失。

（四）科室内须具备放射监测仪器，监督和防止放射性物质泄露或污染。

（五）放射性工作场所禁止非本室工作人员停留。

（六）一旦发生放射源污染事故，应按放射防护规则妥善处理，并立即上报有关主管部门。



安顺市西秀区人民医院办公室

2024年9月30日印发

共印 40 份

安顺市西秀区人民医院

西秀医发〔2024〕104号

关于下发核医学科操作规程的 通 知

- 1、进行放射性操作必须在指定地点，强源在铅屏蔽通风橱，弱源在低活区内进行，但仍需在铅防护后操作。
- 2、放射性操作时须戴手套、口罩、帽子和穿铅衣。
- 3、放射性操作结束后，需探测全身表面沾污情况，发现污染采取相应措施及时清除并监测去污效果。所用试验器具也应测表面沾污。
- 4、开展新的放射性操作之前要进行空白试验。
- 5、活性区、室内需备急救箱，遇污染须紧急处理，如遇污染除不干净时应做标记，并通知室内全体人员。
- 6、放射性操作室内严禁喝水、进食、吸烟。
- 7、新进人员需经培训方能进行放射性操作。
- 8、液体污物必须按国家规定排放。

9、固体污物放储存室存放，放置十个半衰期后处理。



安顺市西秀区人民医院办公室

2024年9月30日印发

共印 40 份

安顺市西秀区人民医院

西秀医发〔2024〕106号

关于下发核医学科管理制度的 通 知

全院各科室：

1、核医学科工作人员应有高度工作责任心，对放射性药物种类，用药剂量等在用于病人前，应严格执行核对制度。

2、工作人员在分装放射性药物时应严格遵守无菌操作规程，使用的玻璃器皿、注射器等不得任意放置，以防污染。

3、在放射性药品分装室内禁止存放食品或与工作无关的物品。严禁在分装室内吸烟、饮水、进食和会客等。

4、检查室和分装室内保持清洁卫生。经常测量室内本底水平。清洁用具如抹布、扫帚等各室应分开使用，定期做好监测，如有污染时应放置一段时间或冲洗后再使用。活性实验室禁止闲杂人员进入。

5、严格遵守各种仪器的操作规程和各项检查的操作步骤。

6、操作放射性物质必须计算正确。有第二人核对，互相监督，防止差错。

7、每次检查做到三查七对，即查申请单、查病人、查受检部位(或项目)；核对姓名、患者 ID、性别、年龄、检查项目、药物品种、剂量、用药方法。

8、核医学科的资料、图片，应建立完整的保管登记制度，定期随访、记录每次最后的诊断。

9、工作人员对使用的仪器性能、使用方法、注意事项有深入的了解和掌握。按操作规程进行工作，避免发生事故及损坏仪器，并应按仪器说明书进行保养和定期维修。



安顺市西秀区人民医院办公室

2024年9月30日印发

共印 40 份

附件 4 医院现有部分辐射工作人员信息

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
杨钊，男，1997年04月30日生，身份证：52[REDACTED]，于2022年02月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS22GZ0100100	有效期：2022年02月25日至 2027年02月25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		
吴强，男，1988年01月06日生，身份证：52[REDACTED]，于2022年07月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS22GZ0100930	有效期：2022年07月15日至 2027年07月15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



孙丹，女，1975年12月01日生，身份证：52_____，于2022年03月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GZ0100239 有效期：2022年03月16 至 2027年03月16日
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



谢晓菲，女，1994年12月04日生，身份证：52_____，于2021年11月参加 核医学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GZ0300042 有效期：2021年11月26日至 2026年11月26日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附表4 检查结果一览表

序号	工号/体检编号 / 身份证号	姓名	性别	工种	岗位 类别	危害因素	总 工龄	接害 工龄	检查结论	处理建议
88	93/ 03/	芦苇	男	医师	在岗期 间	射线	19年7月	19年7月	一、职业相关结论及建议 可继续原放射工作。 二、其他疾病或异常 肾功能：尿酸偏高：439.0 $\mu\text{mol/L}$ ，建议低嘌呤饮食，监测 一、职业相关结论及建议 可以离岗。 二、其他疾病或异常 血压：120/94mmHg偏高，建议专科诊治	可继续原放射工作。
89	94/ 65/	李力	男	医师	离岗时	射线	9年5月	9年5月	一、职业相关结论及建议 可继续原放射工作。 二、其他疾病或异常 1、腹部B超：脂肪肝声像图，胆囊结石，胆囊息肉样变，建议专科诊治 2、肾功能：肌酐偏高：104.0 $\mu\text{mol/L}$ ；尿酸偏高：507.0 $\mu\text{mol/L}$ ，建议专科诊治	可以离岗。
90	95/06 63/52	肖晗	男	医师	离岗时	射线	18年0月	18年0月	一、职业相关结论及建议 可以离岗。 二、其他疾病或异常 1、腹部B超：脂肪肝声像图，建议低脂饮食，监测 2、肾功能：尿酸偏高：493.0 $\mu\text{mol/L}$ ，建议低嘌呤饮食，监测 3、甲状腺功能：血清促甲状腺激素(TSH)偏高：5.16uIU/mL，建议专科诊治	可以离岗。
91	96/06 26/05	齐桂兰	女	护士	离岗时	射线	9年4月	9年4月	一、职业相关结论及建议 可继续原放射工作。 二、其他疾病或异常 1、血压：160/113mmHg偏高，尿常规：尿蛋白：2+，建议专科诊治 2、心电图：完全性右束支传导阻滞，建议专科诊治 3、腹部B超：脂肪肝声像图，建议低脂饮食 4、肝功能： γ -谷氨酰转肽酶偏高：93U/L，建议复查 5、肾功能：尿酸偏高：609.0 $\mu\text{mol/L}$ ，专科诊治	可以离岗。
92	97/09 31/5	常文浩	男	技师	在岗期 间	射线	16年1月	16年1月	一、职业相关结论及建议 可继续原放射工作。 二、其他疾病或异常 1、血压：160/113mmHg偏高，尿常规：尿蛋白：2+，建议专科诊治 2、心电图：完全性右束支传导阻滞，建议专科诊治 3、腹部B超：脂肪肝声像图，建议低脂饮食 4、肝功能： γ -谷氨酰转肽酶偏高：93U/L，建议复查 5、肾功能：尿酸偏高：609.0 $\mu\text{mol/L}$ ，专科诊治	可继续原放射工作。
93	98/09 09/01	张盼	女	医师	在岗期 间	射线	9年1月	9年1月	一、职业相关结论及建议 可继续原放射工作。 二、其他疾病或异常 无	可继续原放射工作。

— 贵阳市公共卫生救治中心 —

第41页/共47页



贵阳市公共卫生救治中心
贵阳市职业病防治医院

体检编号: 423062500002

姓名: 谢晓菲

性别: 女

年龄: 28

可继续原放射工作。

职业相关处理意见

可继续原放射工作。

三、其他疾病或异常

- 1、尿常规: 尿白细胞偏高: 121个/u1; 维生素C: 2+; 尿白细胞(酯酶): 2+; 建议1查
- 2、腹部B超: 肝内钙化灶, 建议监测

三、其余已做检查未见异常

医师签名: 林芳

审核医生签名: 姜国英

主检医师签名: 姜国英

贵阳市公共卫生救治中心

贵阳市职业病防治医院 (公章)

2023年07月20日



职业体检结论及建议：

职业体检结论：	职业体检建议：
可继续原放射工作。	可继续原放射工作。

报告医师：杨宁

总检医师：敖江

2024年6月24日



尊敬的受检者：

首先感谢您配合我们完成了这次医学检查，也衷心感谢您对我们工作的信任。职业健康监护是实现法定职业性疾病二级预防“早发现、早诊断、早治疗”的重要手段。依据国家法律法规、规范标准相关要求，针对您所接触的职业性危害因素所检项目，我们对您的职业健康状况进行了检查，在此我们需提醒您注意的是：①本报告改动无效；②报告结论只对本次查体有效；③本报告不得作为劳动关系、职业史和职业病危害接触史证明；④若检出职业性相关异常情况及其他健康异常情况请按照处理意见要求进行处理。为了您的健康，我们建议您按照相关规定定期进行职业健康检查。

注意：您只需要阅读体检结论及建议。

贵州省第三人民医院
贵州省职业病防治院
健康（职业）管理中心

体检编号：2405313034 姓名：孙丹

性别：女

第11页，共11页



职业体检结论及建议：

职业体检结论： 可继续原放射工作。	职业体检建议： 可继续原放射工作。
----------------------	----------------------

报告医师：胡明

总检医师：杨钊

2023年3月7日



2023年3月7日

尊敬的受检者：

首先感谢您配合我们完成了这次医学检查，也衷心感谢您对我们工作的信任。职业健康监护是实现法定职业性疾病二级预防“早发现、早诊断、早治疗”的重要手段。依照《职业健康监护技术规范》（GBZ188-2014）的相关检查要求，针对您所接触的职业性危害因素所检项目，我们对您的职业健康状况进行了检查，在此我们需提醒您注意的是：①本报告改动无效；②报告结论只对本次查体有效；③本报告不得作为劳动关系、职业史和职业病危害接触史证明；④若检出职业性相关异常情况及其他健康异常情况请按照处理意见要求进行处理。为了您的健康，我们建议您按照《职业健康监护技术规范》要求定期进行职业健康检查。

注意：您只需要阅读体检结论及建议。

贵州省第三人民医院
贵州省职业病防治院
健康（职业）管理中心

体检编号：2302163053

姓名：杨钊

性别：男

第11页，共11页



职业体检结论及建议：

职业体检结论： 未完成关键项目。	职业体检建议： 未完成胸部正位片（备孕）：建议适时补检。
报告医师：蔡芳芳 总检医师：方松 2023年4月3日	

尊敬的受检者：

首先感谢您配合我们完成了这次医学检查，也衷心感谢您对我们工作的信任。职业健康监护是实现法定职业性疾病二级预防“早发现、早诊断、早治疗”的重要手段。依照《职业健康监护技术规范》（GBZ188-2014）的相关检查要求，针对您所接触的职业性危害因素所检项目，我们对您的职业健康状况进行了检查，在此我们需提醒您注意的是：①本报告改动无效；②报告结论只对本次查体有效；③本报告不得作为劳动关系、职业史和职业病危害接触史证明；④若检出职业性相关异常情况及其他健康异常情况请按照处理意见要求进行处理。为了您的健康，我们建议您按照《职业健康监护技术规范》要求定期进行职业健康检查。

注意：您只需要阅读体检结论及建议。

贵州省第三人民医院
贵州省职业病防治院
健康（职业）管理中心

体检编号：2302273072

姓名：葛超

性别：男

第11页，共11页



职业体检结论及建议：

职业体检结论： 可继续原放射工作。	职业体检建议： 可继续原放射工作。
报告医师：刘书培 总检医师： 2023年10月7日	体检单位（盖章）  2023年10月7日

尊敬的受检者：

首先感谢您配合我们完成了这次医学检查，也衷心感谢您对我们工作的信任。职业健康监护是实现法定职业性疾病预防“早发现、早诊断、早治疗”的重要手段。依据国家法律法规、规范标准相关要求，针对您所接触的职业性危害因素所检项目，我们对您的职业健康状况进行了检查，在此我们需提醒您注意的是：①本报告改动无效；②报告结论只对本次查体有效；③本报告不得作为劳动关系、职业史和职业病危害接触史证明；④若检出职业性相关异常情况及其他健康异常情况请按照处理意见要求进行处理。为了您的健康，我们建议您按照相关规定定期进行职业健康检查。

注意：您只需要阅读体检结论及建议。

贵州省第三人民医院
贵州省职业病防治院
健康（职业）管理中心

体检编号：2309083037 姓名：吴强

性别：男

第10页，共10页

贵州省第三人民医院
贵州省职业病防治院

个人
剂量
检测
报告



委托单位：安顺市西秀区人民法院

检测单位：贵州省第三人民医院（贵州省职业病防治院）

报告日期：2024年06月04日

报告说明

- 1、检测报告无“贵州省第三人民医院（贵州省职业病防治院）个人剂量监测专用章”无效。
- 2、复制检测报告未重新加盖“贵州省第三人民医院（贵州省职业病防治院）个人剂量监测专用章”无效。
- 3、检测报告无签发人、检测人、校核人签字无效。
- 4、检测报告无“贵州省第三人民医院（贵州省职业病防治院）个人剂量监测专用章”骑缝章无效，涂改无效。
- 5、客户对本报告若有异议，应于接到报告后十五日内向本院提出，逾期不予受理。

地址：贵阳市云岩区百花大道34号

邮政编码：550008

联系人：张箭

电话：08

传真：08

E-mail:8

贵州省第三人民医院

检测报告

样品受理编号: 20240604012

共 2 页 第 1 页

检测项目	外照射个人剂量监测	检测方法	热释光剂量测量法
用人单位	安顺市西秀区人民法院	委托单位	安顺市西秀区人民法院
检测/评价依据	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/RE2000/390005	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)		
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$
ASXXYY-01	张勇	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-03	曹厚能	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-04	王开伦	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-05	王虎权	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90	0.01*	0.01*	
ASXXYY-06	燕鹏	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-07	曾令秀	女	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.03
ASXXYY-08	王玉芬	女	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-09	孙丹	女	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-10	陆安燕	女	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-11	莫梦瑶	女	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-12	黄焱	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-13	葛超	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-14	封杰杰	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.45
ASXXYY-15	吴强	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-16	喻立鑫	男	介入放射学(2E)	2024-03-01	90	0.01*	0.01*	
ASXXYY-17	王子豪	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-18	杨钊	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)		
						铅衣外 $H_{pe}(10)$	铅衣内 $H_{pe}(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$
ASXXYY-19	王浪	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-20	何衍志	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.02
ASXXYY-21	金敏	男	介入放射学(2E)	2024-03-01	90	0.01*	0.01*	
ASXXYY-22	吴可义	女	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-23	陈磊	女	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-24	王开果	女	介入放射学(2E)	2024-03-01	90	0.01*	0.01*	
ASXXYY-25	潘燕	女	介入放射学(2E)	2024-03-01	90	0.01*	0.01*	
ASXXYY-26	李力	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
ASXXYY-27	肖晗	男	诊断放射学(2A)	2024-03-01	90			0.01*
XXRMYY-28	徐唐涛	男	介入放射学(2E)	2024-03-01	90	0.01*	0.01*	
XXRMYY-29	张淮	男	介入放射学(2E)	2024-03-01	90	0.02	0.01*	
XXRMYY-30	彭发芳	男	介入放射学(2E)	2024-03-01	90	0.01*	0.02	
XXRMYY-31	王青足	男	介入放射学(2E)	2024-03-01	90	0.02	0.01*	

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv

* 标注的结果<MDL

标注的结果为名义剂量

检测人:

校核人:

签发人:

2024年6月4日

2024年6月4日

2024年6月4日



贵州省疾病预防控制中心

Guizhou Center for Disease Prevention and Control

检 测 报 告

TEST REPORT

受 理 编 号:	FS2024-0053-2
Sample Serial No.	
委托单位/联系电话:	贵州医科大学附属肿瘤医院有限公司
Applicant Name	8870212607
检 测 项 目:	X、Y射线个人剂量检测
Test item(s)	
报 告 日 期:	2024年10月15日
Date Reported	



2401 9467 5198 8

第 五 章

贵州省疾病预防控制中心

检 测 报 告

受理编号: FS2024-0053-2

编号	姓名	性别	职业类别	监测起始日期	监测天数	$H_p(10)(\text{mSv})$
19504	罗周浩	男	核医学(2C)	2024-01-10	91	<MDL
19505	史天福	男	核医学(2C)	2024-01-10	91	<MDL
19506	谢晓菲	女	核医学(2C)	2024-01-10	91	<MDL
19507	李颖	女	核医学(2C)	2024-01-10	91	<MDL
9811	张雯婕	女	介入放射学(2E)	2024-01-10	91	0.03
16556	姜智鑫	男	介入放射学(2E)	2024-01-10	91	<MDL
13259	肖净	男	介入放射学(2E)	2024-01-10	91	<MDL
14482	蒋莉	女	介入放射学(2E)	2024-01-10	91	0.04
19509	许定虹	女	介入放射学(2E)	2024-01-10	91	0.02
19487	王艳	女	介入放射学(2E)	2024-01-10	91	0.04
17542	李德慧	女	介入放射学(2E)	2024-01-10	91	<MDL
13915	黄志梅	女	介入放射学(2E)	2024-01-10	91	0.04
16135	刘骏	男	介入放射学(2E)	2024-01-10	91	0.09
17522	刘思君	男	介入放射学(2E)	2024-01-10	91	0.06
3950	王东	男	诊断放射学(2A)	2024-01-10	91	0.04
9791	李晓隆	男	诊断放射学(2A)	2024-01-10	91	<MDL
9815	邹明昌	男	诊断放射学(2A)	2024-01-10	91	<MDL
3952	蒋代国	男	诊断放射学(2A)	2024-01-10	91	<MDL
3953	聂远	男	诊断放射学(2A)	2024-01-10	91	<MDL
9802	王进	男	诊断放射学(2A)	2024-01-10	91	<MDL

**安顺市西秀区人民政府
关于西秀区 2017 年图书片区城市棚户区改造
项目红线范围内房屋征收决定**

西府房征决〔2017〕32 号

因城市建设需要，按照安顺市城市总体规划要求，根据《国有土地上房屋征收与补偿条例》（国务院第 590 号令）、《贵州省国有土地上房屋征收评估机构选定办法（暂行）》（黔府办发〔2011〕116 号）、《安顺市国有土地上房屋征收与补偿办法》（安府发〔2013〕12 号）、《安顺市两城区集体土地上房屋征收与补偿办法》（安府发〔2013〕11 号）及相关法律法规规定，经区人民政府研究，决定对西秀区 2017 年图书片区城市棚户区改造项目红线范围内房屋实施征收：

一、征收范围：西秀区 2017 年图书片区城市棚户区改造项目红线范围内房屋、建（构）筑物及附属物。

二、征收主体、部门及征收实施单位：西秀区人民政府为征收主体，西秀区住房和城乡建设局为房屋征收部门，西秀区华西办事处、东街办事处、南街办事处为房屋征收实施单位，承担该项目房屋征收与补偿的具体工作。

三、房屋征收实施单位按照《西秀区 2017 年图书片区城市棚户区改造项目房屋征收补偿方案》进行征收补偿。按照先补偿、后搬迁的原则，房屋征收实施单位对被征收人给予补偿后，被征

收人应当在补偿协议约定的搬迁期限内完成搬迁并将房屋移交给征收实施单位。

四、征收补偿费用分别存储在西秀区华西办事处、东街办事处、南街办事处开设的专户上。

五、房屋征收过程中遵循公平公正原则，接受被征收对象和人民群众的监督。

六、被征收对象如有异议，可根据《中华人民共和国行政诉讼法》和《中华人民共和国行政复议法》的有关规定主张权利。

附件：西秀区 2017 年图书片区城市棚户区改造项目房屋征收补偿方案



附件 6 辐射安全与防护年度评估报告（2023 年度）

《核技术利用单位辐射安全与防护年度评估报告》

填 报 单 位 安顺市西秀区人民医院



填 报 人 张勇

联 系 电 话 13

填 报 日 期 2024 年 1 月 15 日

贵州省生态环境厅制

法定代表人声明

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第18号令）规定：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。

根据以上规定，我代表本单位作如下声明：我单位将如实填写年度评估报告，并对报告的真实性和真实性负责。

法定代表人签字 

日期: 2024.1.16

使 用 说 明

- 一、本表适用于核技术利用单位填写。
- 二、报告表提交材料要求加盖单位公章。
- 三、表格中涉及的项目必须填写完整。
- 四、本表上报时间为每年1月1日至1月31日。

一、基本情况

表 1-1 单位基本信息（与“国家核技术利用监管系统”信息一致）

注册地址	注册地行政区划	贵州安顺西秀区		邮政编码	561000
	地址	贵州省安顺市西秀区南水路7号		经度: 105 度 56 分 9 秒	纬度: 26 度 15 分 12 秒
联系方式	通讯地址	贵州省安顺市		邮编	561000
	联系人	张勇		电话	15
法定代表人	姓名	张宇		电话	15
	证件类型	身份证		证件号码	52
单位性质	机关事业单位			行业类型	综合医院
单位代码	统一社会信用代码 125225016754141802				
涉源部门	序号	部门名称	地址	负责人	工作场所
	1	安顺市西秀区人民医院	贵州省安顺市西秀区南水路7号	张勇	安顺市西秀区人民医院影像科
种类和范围	放射源	☐ 生产	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
		☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
		☐ 使用	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
	非密封放射性物质	☐ 生产 ☐ 销售 ☐ 使用	☐ 甲 ☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类		
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类		
		☒ 使用	☐ I 类 ☒ II 类 ☒ III 类		
		☐ 销售（含建造）I 类射线装置			

表 1-2 许可证信息（与“国家核技术利用监管系统”信息一致）

许可证信息	单位类型	核技术利用单位	单位状态	正常
	发证机关	贵州省生态环境厅	证书编号	黔环辐证[30152]
	发证日期	2022-11-07	有效期至	2027-11-06
	审批机关	省级环境保护部门	许可证条件	

二、辐射安全和防护设施的运行与维护情况（可参考《生态环境部辐射安全与防护监督检查技术程序(2020年修订)第11册 核技术利用》（附件1）中对应的辐射工作场所“2 辐射安全防护设施与运行”检查项开展自查，并列需整改的问题清单。）

为加强放射科诊疗工作的管理，保证放射科诊疗质量和医疗安全，保障放射科诊疗工作人员、患者和公众的健康权益，依据卫生部《放射诊疗管理规定》，特制定放射科X线辐射防护管理规定。

1、放射科X线辐射防护工作由科主任负责，科室指定兼职人员协助主任做好X线辐射防护工作。

2、放射科工作人员要增强放射防护意识和责任性，在放射诊疗工作中应当遵守医疗照射正当化和放射防护最优化的原则。科室定期组织对放射科诊疗场所、设备和人员进行放射防护检查。

3、X线检查设备必须有《射线装置工作许可证》；开展介入放射学工作，放射技术和放射诊断工作人员必须按要求具备相应的资质；各级各类人员应熟悉放射设备的主要结构和安全性能，确保设备安全，防止意外放射事件的发生。

4、放射科各X线检查室、控制室的辐射防护必须达到国家要求；放射科诊疗场所必须设有电离辐射警告标志和工作指示灯；放射科诊疗场所必须配备工作人员和受检者防护用品。

5、在放射检查前应事先告知受检者辐射对健康的影响，在登记室、X线检查室设置告示牌。对育龄妇女腹部或骨盆进行X线检查前，应问明是否怀孕；非特殊需要，对受孕后5周至15周的

育龄妇女，不得进行放射影像检查；在放射检查中对邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护；在不影响诊断的前提下，摄片、透视、介入治疗等尽可能采用高电压、低电流和小光圈。

6、操作人员在放射检查前应关闭检查室门窗，无关人员不得进入检查室；确实因病情需要，必须陪同检查者，应给予必要防护用品，陪同人员应尽量远离X线球管。

7、技术人员要严格执行各种放射设备操作规程，确保影像质量，减少废片，避免重复照射。

8、放射科工作人员工作期间应佩戴个人计量仪（每季度一次检测），接受专业及放射防护培训；定期健康检查，医院建立个人剂量、职业健康管理和教育培训档案。

9、新从事放射工作人员，须经健康检查后，方能从事放射线工作，所有放射工作人员应有相关资质。

三、辐射安全和防护制度的制定与落实情况

制度名称	制修定情况	落实情况	备注
辐射安全与防护管理规定		☒ 落实 ☐ 基本落实 ☐ 未落实	
管理机构及岗位职责		☒ 落实 ☐ 基本落实 ☐ 未落实	
操作规程		☒ 落实 ☐ 基本落实 ☐ 未落实	
台账制度		☒ 落实 ☐ 基本落实 ☐ 未落实	
设备维护维修制度		☒ 落实 ☐ 基本落实 ☐ 未落实	
安全保卫制度		☒ 落实 ☐ 基本落实 ☐ 未落实	
人员培训计划		☒ 落实 ☐ 基本落实 ☐ 未落实	
监测计划		☒ 落实 ☐ 基本落实 ☐ 未落实	
应急预案		☒ 落实 ☐ 基本落实 ☐ 未落实	

四、辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况
（包括本年度从事过辐射工作岗位的所有工作人员，包括调离辐射岗位或已经辞职的）

序号	姓名	性别	工作岗位	培训起止时间	辐射安全工作人员上岗证有效期	是否建立个人剂量档案	人员变动情况	备注
1	张勇	男	放射科	2022-03	2027-03	是	无	
2	李力	男	放射科	2023-01	2028-01	是	无	新进
3	曹厚能	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
4	王洪	男	放射科	2022-07	2027-07	是	无	病假
5	王虎权	男	放射科	2019-12	2023-12	是	无	
6	陆安燕	女	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
7	王开伦	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
8	莫梦瑶	女	放射科	2022-03	2027-03	是	无	
9	燕鹏	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
10	曾令秀	女	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
11	王玉芬	女	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
12	王浪	女	放射科	2022-08	2027-08	是	无	

13	吴强	男	放射科	2022-07	2027-07	是	无	
14	葛超	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
15	喻立鑫	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
16	封杰杰	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
17	文光宗	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	外出规培
18	杨钊	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
19	王子豪	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
20	何衍志	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
21	孙丹	女	放射科	2022-03	2027-03	是	无	
22	金敏	女	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
23	黄焱	男	放射科	2022-08	2027-08	是	无	
24	肖晗	男	放射科	2023-01	2028-01	是	无	新进

五、本年度核技术应用项目的办理情况（未涉及的项目填“无”）

办理环保手续	办理时间	内容及批文号（备案号）
新建、改建、扩建项目环评审批	无	
验收备案	无	
许可证变更、增项、注销、延续	无	
放射性同位素进出口、转让、转移	无	
放射性废物（源）送贮	无	
放射源返回生产厂家	无	
退役环保手续	无	

六、场所辐射环境监测和个人剂量监测情况

	辐射环境日常 监测	辐射场所环境 年度监测	个人剂量监测
监测单位	安顺市西秀区 人民医院	贵州恒博辐射 检测有限公司	贵州省第三人 民医院
监测时间	每月	2023-10-26	每个季度
监测结果（结果 异常及原因分 析请在“表九需 要补充的内容” 中说明）	正常	正常	正常
是/否建立监测 档案	是	是	是

七、辐射事故及应急响应情况

建立事故领导小组	☒ 是 ☐ 否
事故应急负责人	张勇
应急联络电话	15100000000
本年度辐射事故应急设施是否完善	☒ 是 ☐ 否
本年度是否开展过应急演练	☒ 是 ☐ 否
本年度辐射事故应急情况简介	
事故级别	☐ 特别重大 ☐ 重大 ☐ 较大 ☐ 一般
事故时间	_____ 至 _____
事故地点	
事故及应急情况简介	本年度无事故发生。

八、存在的安全隐患及其整改情况

8

监管部门发现隐患的整改情况：

作为Ⅱ、Ⅲ类射线装置使用单位，主要的安全隐患可能为射线装置发生故障或X线机维修测试时导致意外照射的发生和射线装置的被盗等。

自查发现隐患的整改情况：

为了避免发生此类事件，在实际工作中，我们采取以下措施：

- 1、 独立操作射线装置的人员，相关防护知识培训必需合格。
- 2、 使用射线装置时严格执行操作规程并将操作规程作为三基知识内容进行考核。
- 3、 机器故障维修和日常检修工作均由设备科专业人员进行。检修时做好辐射防护工作，必要时切断机器高压电源，防止X线的发生。
- 4、 放射科每日下班时指定专人进行科室安全检查并做好安全检查记录，保证用电、用水安全，切实做好防火、防盗工作。
- 5、 每月由辐射防护人员对放射科内的射线装置、防火设施等进行辐射防护工作检查，及时发现隐患，及时处理。

九、需要补充的内容

放射科有 X 射线机房 6 间，操控室 6 间和办公室 2 间，机房及附属配置室均有辐射防护门、辐射警告标志等辐射防护设施。机房及其附属防护设施，经检测符合国家放射防护标准。辐射安全和防护情况由科室负责人定期检查和记录。并在《辐射防护工作定期检查记录》上记录。记录内容包括：X 射线装置的使用、运行、故障、停用、检修和完好情况；机房防护门、防护窗完好情况；工作指示灯和电离辐射警示标志完好情况；防护用品的使用和完好情况；辐射防护安全操作规程和防护制度执行情况等。

辐射安全许可证有效期内射线装置故障均请有资质专业维修单位进行维修，目前上证书的全部医用诊断 X 射线机均在正常使用中。

辐射安全许可证有效期内辐射防护工作自查结果良好，辐射防护用品完好，正常使用。



贵州恒博辐射检测有限公司
Guizhou Heng Bo radiation detection Company Limited

正本

检 测 报 告

Test Report

报告编号:	贵州恒博(2023)第 0395 号
委托单位:	安顺市西秀区人民医院
项目名称:	安顺市西秀区人民医院 核技术应用项目辐射环境检测
报告日期:	2023 年 10 月 26 日



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 192403341282

名称: 贵州恒博辐射检测有限公司

地址: 贵州省贵阳市云岩区贵乌南路 178 号阳光都市 C 幢 2 单元 3 层 1 号

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。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility 由贵州恒博辐射检测有限公司承担。

许可使用标志



发证日期: 2019 年 12 月 20 日

有效期至: 2025 年 12 月 19 日

发证机关:



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。



说 明

- 一、如对检测报告有异议，可在收到检测报告之日起十五日内以书面形式向本公司提出复核申请。
- 二、本检测报告涂改、增删无效，未加盖本公司检测专用章、章无效，本报告无骑缝章无效。
- 三、本检测报告及本检测机构名称未经许可不得用于产品标签、广告、商品宣传和评优等。
- 四、本检测报告每页须盖章才有效，检测报告不得部分复印(全部复印除外)。
- 五、本检测报告仅对委托检测项目（设备、设施或场所）的检测结果负责。
- 六、本检测报告一式三份，正本一份送被检单位，一份送环境保护行政部门审查备案，副本一份由检测机构存档。
- 七、本检测报告有效期一年。

贵州恒博辐射检测有限公司

地址：贵阳市云岩区贵乌南路 178 号阳光都市 C 幢

电话：08

传真：08

邮编：55



参考结论:

一、核技术应用项目基本情况

本次共完成对安顺市西秀区人民医院正在使用的 12 台 X 射线装置的检测。

二、辐射环境质量

安顺市西秀区人民医院所使用的 12 台 X 射线装置在正常使用的情况下,不会对周围环境造成明显的辐射影响。

三、引用标准

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);
- (2) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)。

四、射线装置机房的屏蔽情况

安顺市西秀区人民医院在用 12 台 X 射线装置正常运行时,其中 CT 机、口腔 CT 机、牙片机、胃肠机房周围检测结果均小于《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中机房外周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 限值要求;C 臂机、DSA 机周围检测结果均小于《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 限值要求;DR 机房周围检测结果均小于《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中机房外周围剂量当量率控制目标值应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ 限值要求。机房屏蔽效果良好,其 X 射线装置的正常运行不会对周围环境产生明显的辐射影响。

五、X 射线装置使用情况

经检测,X 射线装置在机房内正常使用,其中 SIREMOBIL Compact L 型 C 臂机控制室检测结果为 $0.25\mu\text{Sv/h}$;PLX119C-F 型 C 臂机控制室检测结果为 $0.28\mu\text{Sv/h}$;

DSA 机控制室检测结果为 $0.13\mu\text{Sv/h}$ ；移动 DR 机控制室检测结果为 $0.12\mu\text{Sv/h}$ ；胃肠机控制室检测结果为 $0.16\mu\text{Sv/h}$ ；BRIVO CT 325 型 CT 机控制室检测结果为 $0.17\mu\text{Sv/h}$ ，Multix Fusion 奕龙型 DR 机控制室检测结果为 $0.15\mu\text{Sv/h}$ ；口腔 CT 机控制室检测结果为 $0.13\mu\text{Sv/h}$ ；乳腺机控制室检测结果为 $0.12\mu\text{Sv/h}$ ；SOMATOM Perspective 型 CT 机控制室检测结果为 $0.15\mu\text{Sv/h}$ ，SOMATOM go.Now 型 CT 机控制室检测结果为 $0.13\mu\text{Sv/h}$ ；XPL1600 型 DR 机控制室检测结果为 $0.13\mu\text{Sv/h}$ ，均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的有关要求。

六、人员的附加剂量值

安顺市西秀区人民医院在用 12 台射线装置正常运行时职业人员及公众人员所受年有效剂量详见表 1、表 2。

（1）职业人员

表 1 安顺市西秀区人民医院职业人员所受年有效剂量

序号	射线装置	每周病人人数	曝光时间 (s)	全年受照时间 (h/a)	控制室附加空气比释动能率检测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	控制室职业人员年附加有效剂量 (mSv/a)	剂量管理限值 mSv/a
1	SIREMOBIL Compact L 型 (C 臂机)	10	300	43.33	0.19	8.2×10^{-3}	5
2	PLX119C-F 型 (C 臂机)	10	300	43.33	0.22	9.5×10^{-3}	5
3	Artis Zee Floor 型 (DSA 机)	10	600	86.67	0.06	5.2×10^{-3}	5
4	TMS 300RDR 型 (移动 DR 机)	1	1.0	0.01	0.06	6.0×10^{-7}	5
5	HF51-2A 型 (胃肠机)	2	1.0	0.03	0.10	3.0×10^{-6}	5
6	BRIVO CT 325 型 (CT 机)	2	5.0	0.14	0.11	1.5×10^{-5}	5



序号	射线装置	每周病人人数	曝光时间 (s)	全年受照时间 (h/a)	控制室附加空气比释动能率检测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	控制室职业人员年附加有效剂量 (mSv/a)	剂量管理限值 mSv/a
7	Multix Fusion 奕龙型 (DR 机)	200	1.0	2.89	0.09	2.6×10^{-4}	5
8	GALILEOS 型 (口腔 CT 机)	25	10.0	3.61	0.06	2.2×10^{-4}	5
9	KDAT800 型 (乳腺机)	1	1.0	0.01	0.07	7.0×10^{-7}	5
10	SOMATOM Perspective 型 (CT 机)	300	5.0	21.67	0.09	1.9×10^{-3}	5
11	SOMATOM go.Now 型 (CT 机)	200	5.0	14.44	0.07	1.0×10^{-3}	5
12	XPL1600 型 (DR 仪)	5	1.0	0.07	0.07	4.9×10^{-6}	5

(2) 公众人员

公众成员为放射科非辐射工作人员及其他公众成员 (如陪护人员等), 由于非辐射工作人员在放射楼内的上班时间与辐射工作人员相同, 因此停留因子为 1, 而其余公众成员的停留因子取 1/10。结合时间参数、停留因子及相关检测数据, 可以算出综合楼内非辐射工作人员及其他公众受到的年有效附加剂量值, 如表 2。

表 2 放射科公众成员剂量估算统计表

序号	射线装置	全年受照时间 (h/a)	射线装置运行对人体所致的年有效附加剂量 (mSv/a)		剂量管理限值 mSv/a
			放射科楼内非辐射工作人员	其余公众成员	
1	SIREMOBIL Compact L 型 (C 臂机)	43.33	7.4×10^{-3}	7.4×10^{-4}	0.25
2	PLX119C-F 型 (C 臂机)	43.33	8.2×10^{-3}	8.2×10^{-4}	0.25
3	Artis Zee Floor 型 (DSA 机)	86.67	1.4×10^{-2}	1.4×10^{-3}	0.25



序号	射线装置	全年受照时间 (h/a)	射线装置运行对人体所致的年有效附加剂量 (mSv/a)		剂量管理限值 mSv/a
			放射科楼内非辐射工作人员	其余公众成员	
4	TMS 300RDR 型 (移动 DR 机)	0.01	1.0×10^{-6}	1.0×10^{-7}	0.25
5	HF51-2A 型 (胃肠机)	0.03	3.0×10^{-6}	3.0×10^{-7}	0.25
6	BRIVO CT 325 型 (CT 机)	0.14	1.5×10^{-5}	1.5×10^{-6}	0.25
7	Multix Fusion 奕龙型 (DR 机)	2.89	4.3×10^{-4}	4.3×10^{-5}	0.25
8	GALILEOS 型 (口腔 CT 机)	3.61	3.2×10^{-4}	3.2×10^{-5}	0.25
9	KDAT800 型 (乳腺机)	0.01	6.0×10^{-7}	6.0×10^{-8}	0.25
10	SOMATOM Perspective 型 (CT 机)	21.67	2.0×10^{-3}	2.0×10^{-4}	0.25
11	SOMATOM go.Now 型 (CT 机)	14.44	1.3×10^{-3}	1.3×10^{-4}	0.25
12	XPL1600 型 (DR 仪)	0.07	1.4×10^{-5}	1.4×10^{-6}	0.25

根据剂量估算结果可知,放射科工作人员及非辐射工作人员和其余公众人员接受的年有效附加剂量值均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的职业人员及公众人员所受的年有效附加剂量 20mSv/a 和 1mSv/a 的限值,因此该射线装置的正常运行不会导致职业人员和公众人员受到超剂量的辐射危害。

七、结论

1、机房屏蔽效果良好,其 X 射线装置的正常运行不会对周围环境产生明显的辐射影响。

2、根据以上剂量估算结果可知,放射工作人员及公众人员接受的年有效附加



剂量值均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的要求,因此该设备的正常运行不会导致职业人员和公众人员受到超剂量的辐射危害。

八、建议

- 1、建立健全相关管理制度并将有关制度悬挂上墙。
- 2、定期进行核技术应用项目辐射环境年度检测。
- 3、移动 DR 在病房曝光时,病房内不得有无关人员滞留,应在病房门设立临时警戒线。

贵州恒博辐射检测有限公司



贵州辐源环保科技有限公司
监 测 报 告

报告编号: GZFY/HJ-FSJC2024-548

委托单位: 安顺市西秀区人民医院

项目名称: 安顺市西秀区人民医院核医学科
核技术应用建设项目



报告日期: 2024 年 10 月 29 日



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 242412342516

名称: 贵州辐源环保科技有限公司

地址: 贵州省贵阳市贵阳高新区沙文镇贵州科学城 A4 栋 16 层

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



242412342516

发证日期: 2024 年 04 月 23 日

有效期至: 2030 年 04 月 22 日

发证机关:



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。

监测报告说明

1. 本报告依据国家有关法律法规、标准、协议和技术文件进行。本机构保证检测工作的公正性、独立性和可靠性，对检测的数据负责；不对部分摘录或引用本报告的有关数据造成的后果负责。
2. 本报告无监测人（或编制人）、审核人、签发人签名无效；报告中有涂改或未盖本公司红色检验检测专用章、无骑缝章和无  章无效。
3. 对本监测报告有异议者，请于收到报告书之日起十五日内向本单位提出复核申请，逾期不予受理。
4. 委托现场监测对委托单位现场实际状况负责；送样委托检测，仅对来样负责。
5. 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效，本单位不承担任何法律责任。
6. 监测结果仅对本次监测项目负责。
7. 本报告一式叁份，客户方贰份，本公司留存壹份。

检测单位：贵州辐源环保科技有限公司

联系地址：贵州省贵阳市贵阳高新区沙文镇贵州科学城 A4 栋 16 层

联系电话：0

手 机：1

联 系 人：羊

邮 箱：1

监测报告

一、基本信息

委托单位	安顺市西秀区人民医院					
单位地址	贵州省安顺市西秀区南水路7号，贵州省安顺市西秀区塔山东路47号					
项目名称	安顺市西秀区人民医院核医学科技术利用建设项目					
海拔（m）	1375.0m			天气情况	晴	
监测仪器	设备名称	编号	检定/校准因子	能响范围	响应时间	有效期
	BH3103B型X-γ剂量率仪	072	1.189	50keV~3MeV	≤5s	2025.6.25
监测方法	现场瞬时测量					
监测依据	1、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； 2、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）。					

二、监测结果

监测项目	γ辐射剂量率		监测点数	9	
环境温度湿度	22.2℃，62%RH		监测日期	2024 年 10 月 17 日	
监测类别	委托监测		监测方式	现场瞬时测量	
监测地点	南院区 4 号楼一层拟建核医学科工作场所 (经纬度：26°14'45"N，105°56'5"E)				
监测点号	监测位置	空气γ辐射剂量率（单位： ×10 ⁻⁶ Gy/h）		陆地γ辐射剂量率（单位： ×10 ⁻⁶ Gy/h）	
		读数范围	平均读数	测量结果	
γ1	4 号楼东侧楼外停车场	6.0-9.0	7.50	6.47±1.07	
γ2	4 号楼南侧楼外卫生间	8.0-11.0	9.40	9.22±0.95	
γ3	拟建核医学科甲功能测定室	9.0-11.0	9.80	9.69±0.76	
γ4	拟建核医学科甲九留观室	9.0-12.0	10.30	10.29±1.14	
γ5	拟建核医学科甲癌病房	8.0-12.0	9.70	9.57±1.31	
γ6	拟建核医学科分装室	8.0-11.0	9.30	9.10±1.14	

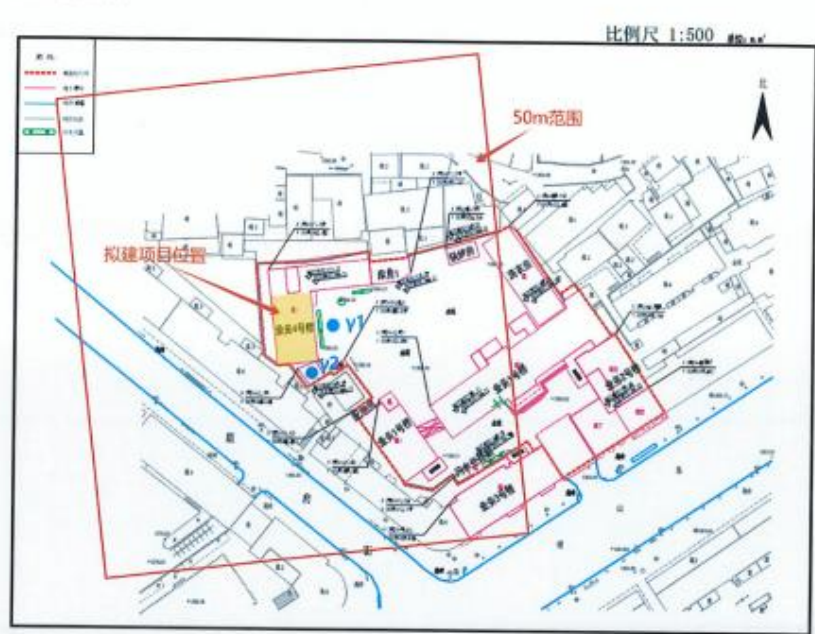
监测报告

监测结果续表:

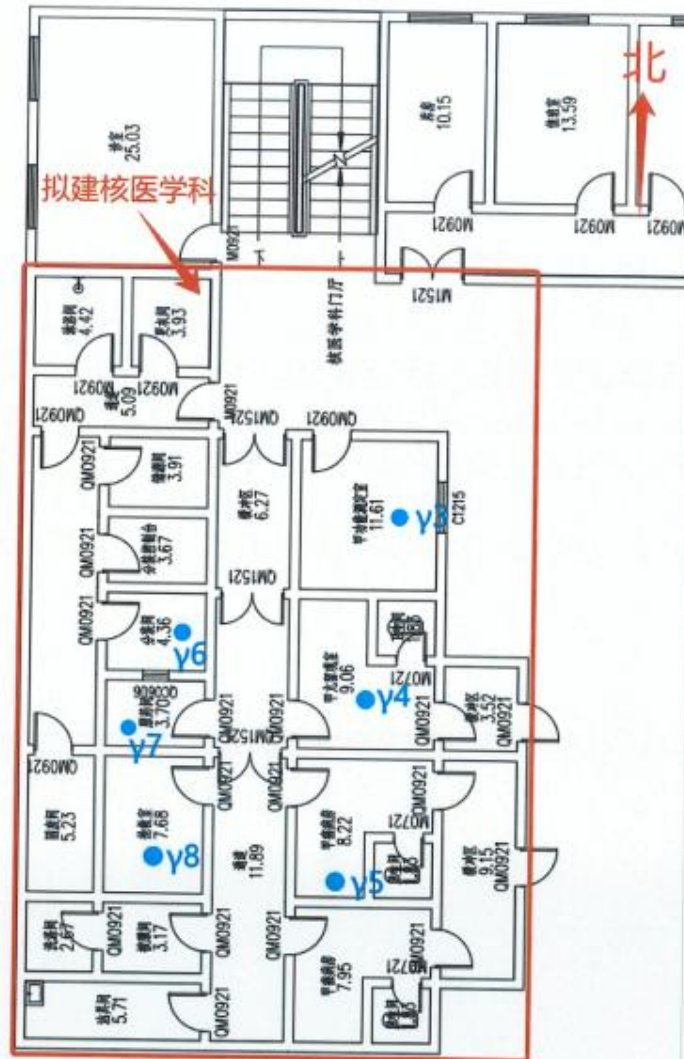
监测点号	监测位置	空气γ辐射剂量率 (单位: ×10 ⁻⁸ Gy/h)		陆地γ辐射剂量率 (单位: ×10 ⁻⁸ Gy/h)
		读数范围	平均读数	测量结果
γ7	拟建核医学科服药间	8.0-11.0	9.50	9.34±1.07
γ8	拟建核医学科抢救室	9.0-12.0	10.30	10.29±1.14
γ9	拟建核医学科楼上库房	8.0-11.0	9.50	9.34±1.07

备注: 测量结果=平均读数×校准因子(1.189)-k₁×测点处宇宙射线响应值(2.45×10⁻⁸Gy/h);
k₁: 建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子, 楼房取 0.8, 平房取 0.9, 原野、道路取 1。

监测布点图:



4号楼周围辐射环境监测布点图

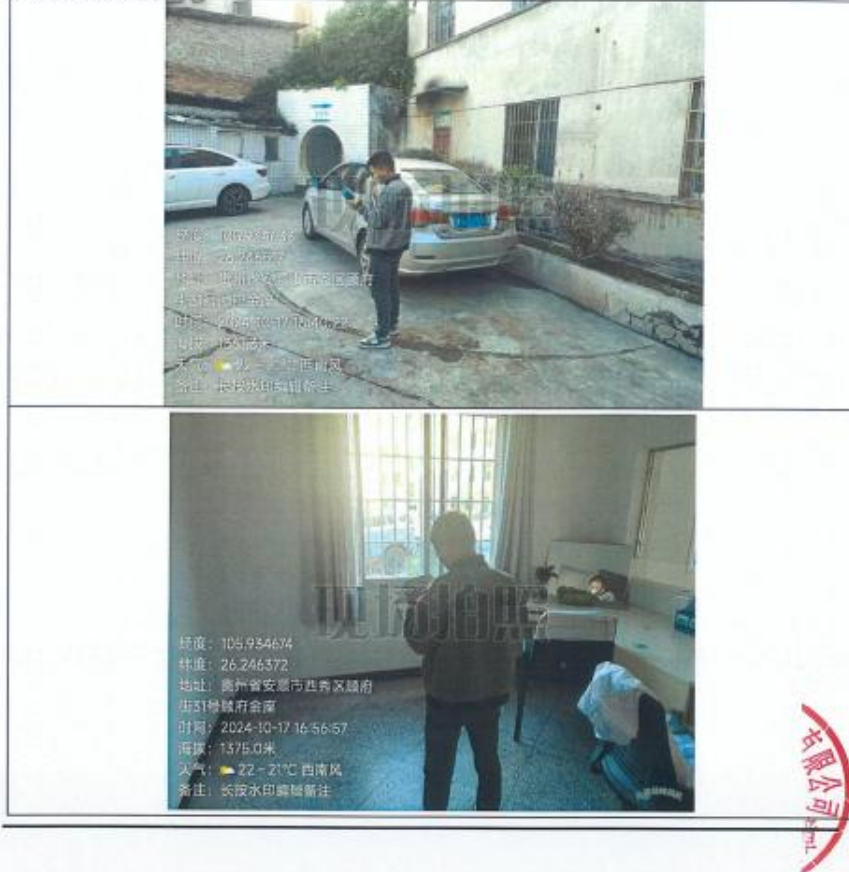




拟建核医学科上方辐射环境监测布点图

监测报告

现场监测照片:



编制人: 陈英

签发人: 高建

审核人: 张华

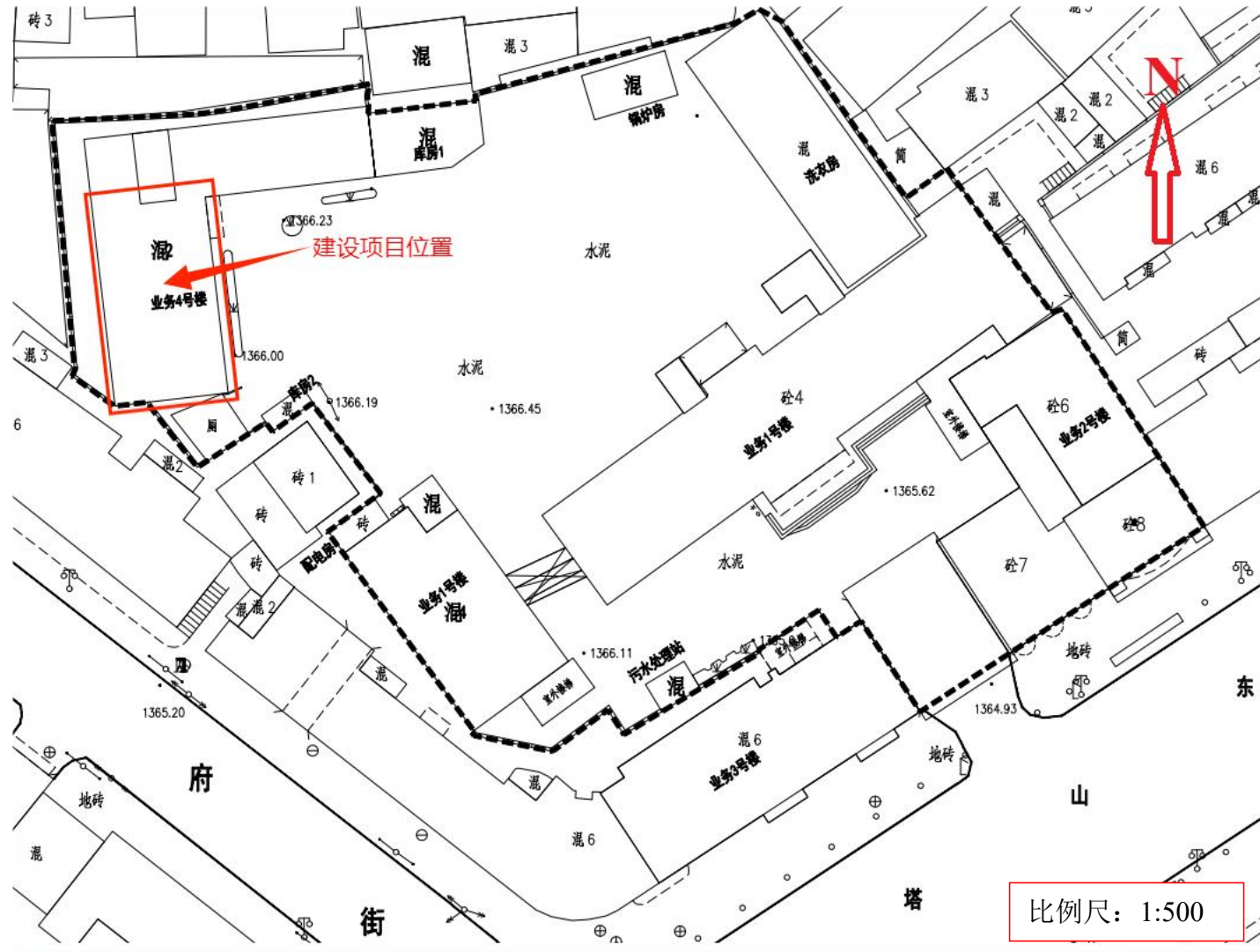
签发日期: 2024年10月28日

附图

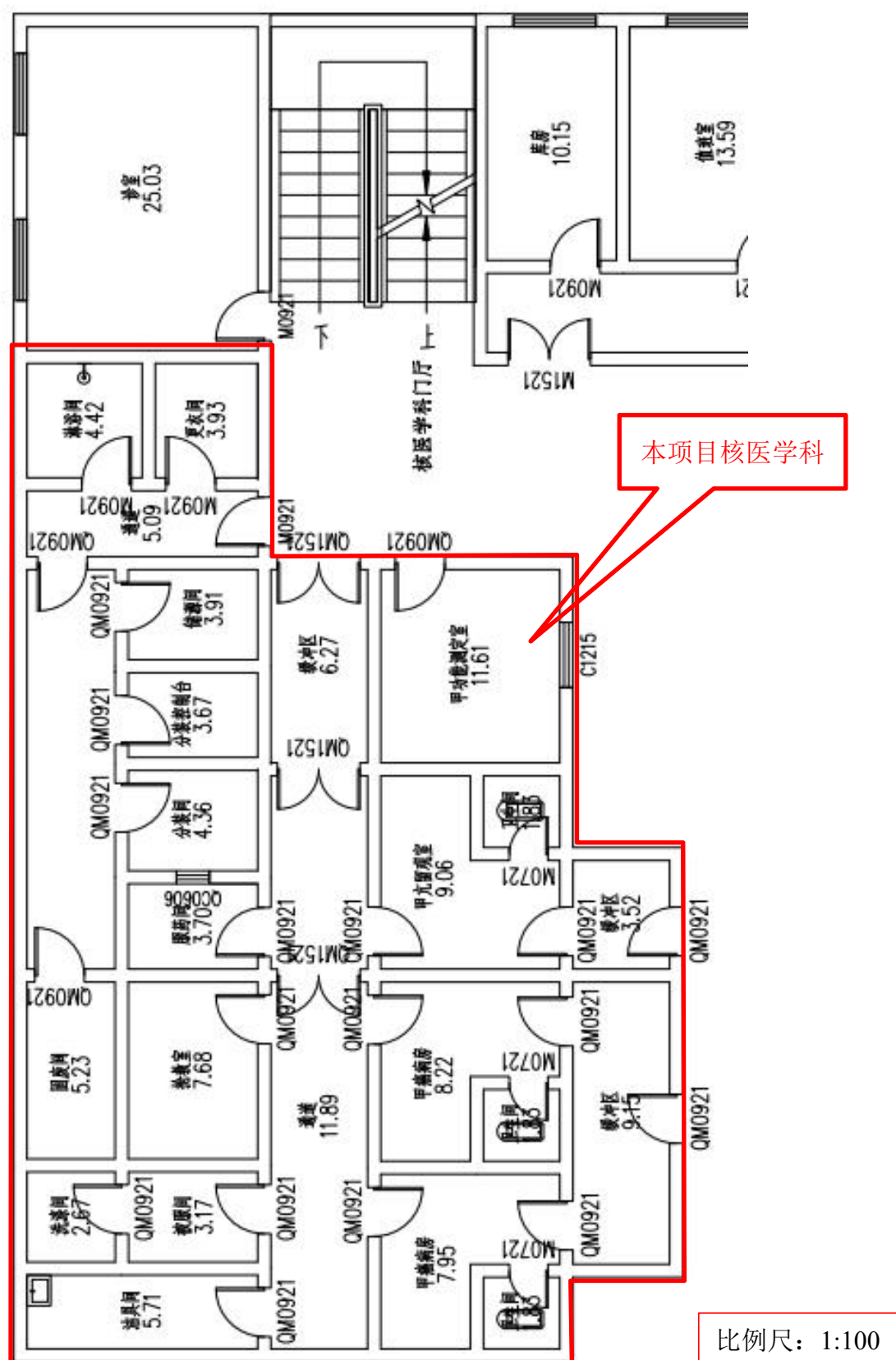
附图 1 安顺市西秀区人民医院位置示意图



附图 2 安顺市西秀区人民医院平面布置图



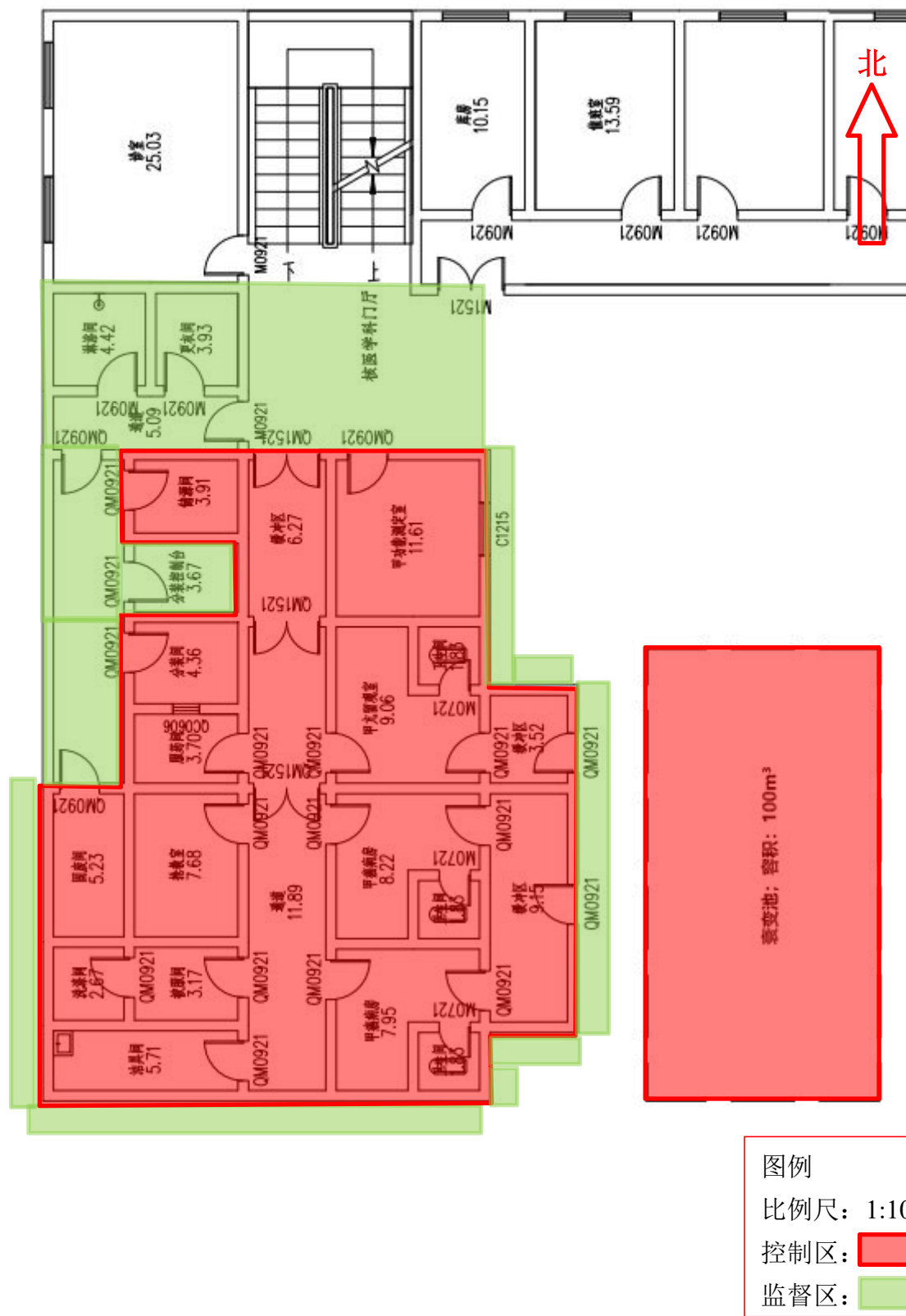
附图 3 4 号楼一层平面图 (核医学科平面布置图)



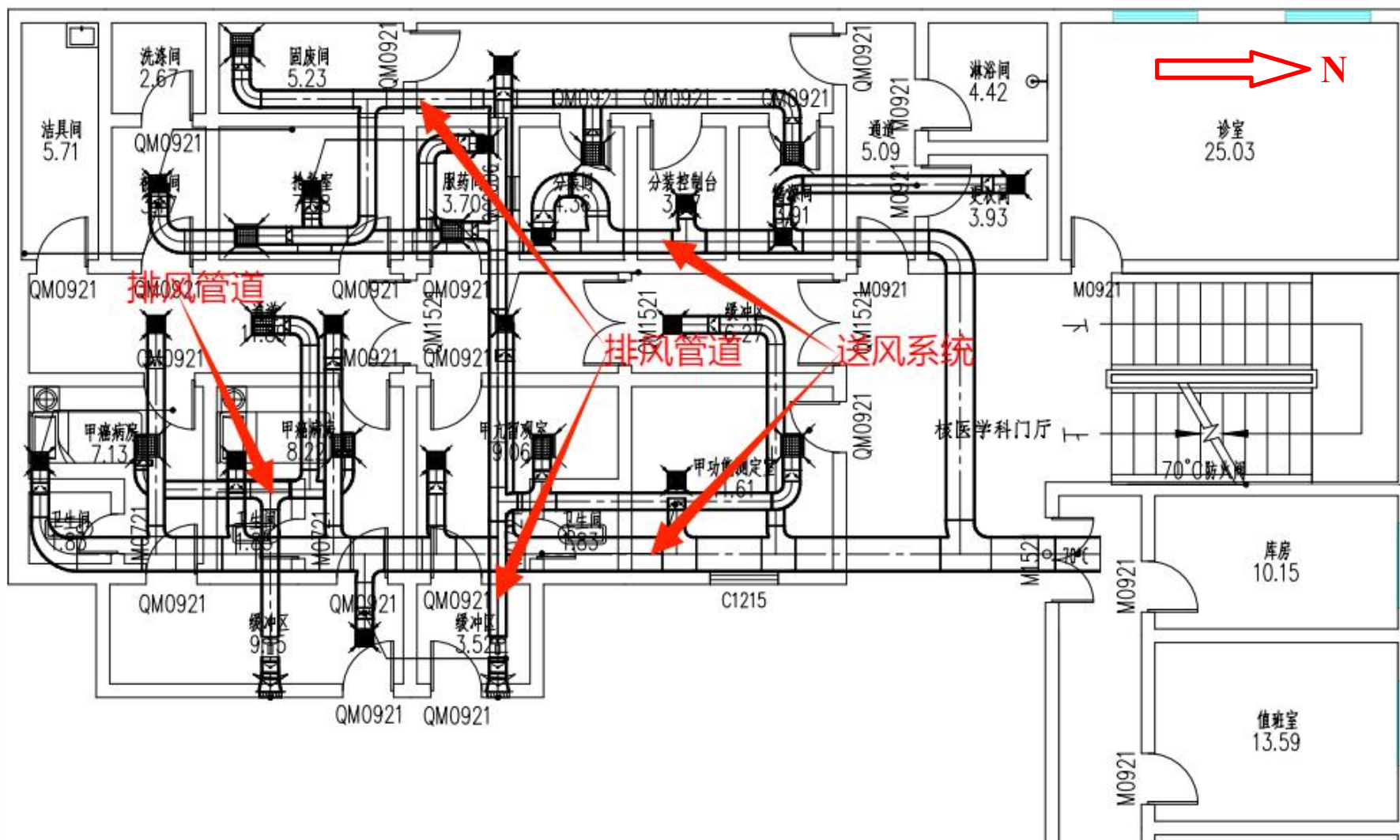
附图 4 4 号楼二层平面图



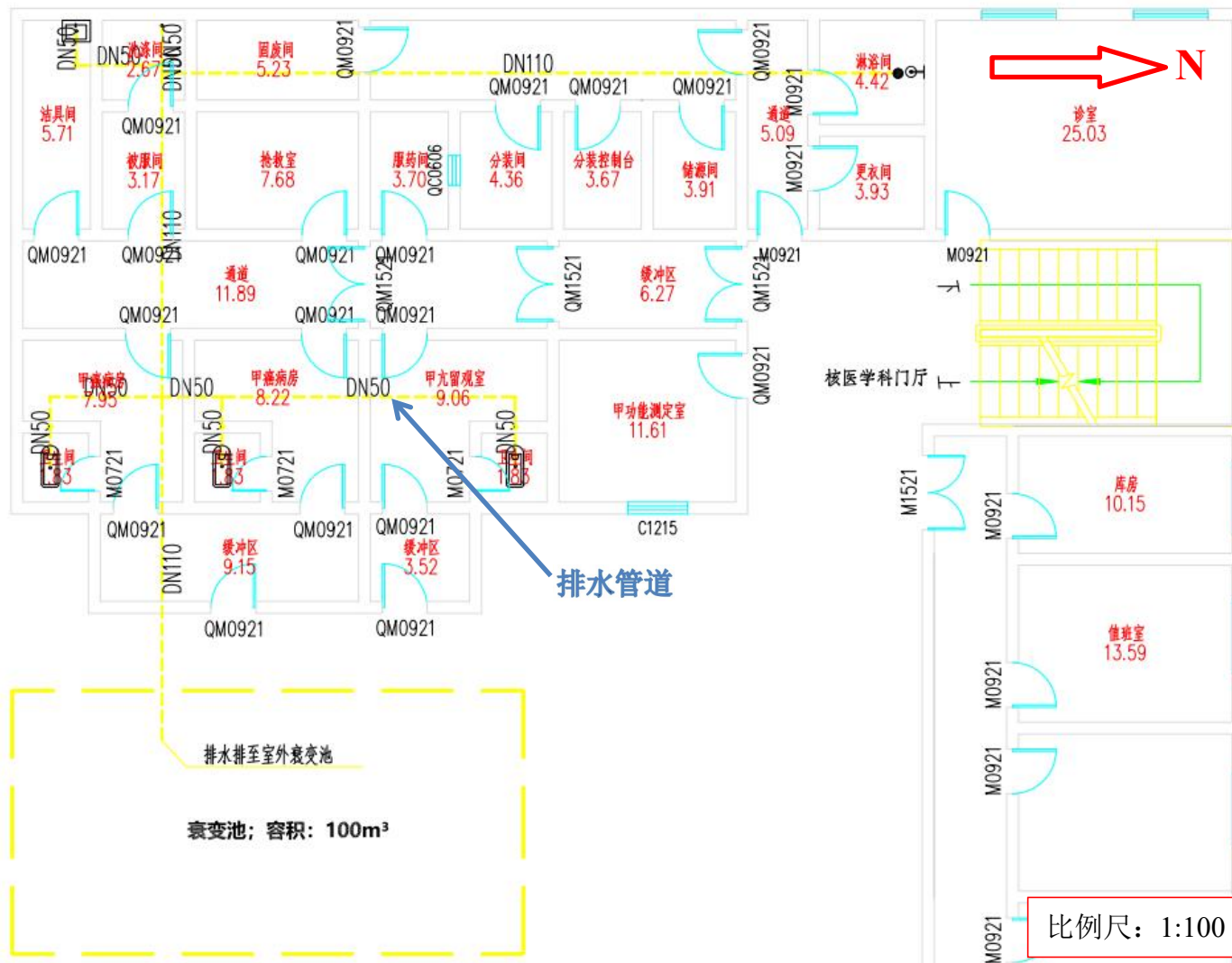
附图 5 核医学科分区图



附图 6 核医学科排风图



附图 7 核医学科排水管道布置图



Technical drawing of a three-story building structure, showing a cross-section with dimensions and material specifications. The drawing includes a central vertical shaft and three horizontal levels (1, 2, and 3) representing floors. The overall width is 5000mm and the overall height is 3200mm per floor, totaling 9600mm. The drawing is divided into three main sections, each labeled with a circled number (1, 2, and 3) and a corresponding material specification: 钢筋混凝土隔墙浇筑, 厚度: 300mm, 高度: 2700mm. The central vertical shaft is labeled 衰变池井盖, 尺寸: 560*560mm. The drawing also shows a 300mm thick concrete slab at the top and bottom, and a 300mm thick concrete wall at the top and bottom. The drawing is divided into three main sections, each labeled with a circled number (1, 2, and 3) and a corresponding material specification: 钢筋混凝土隔墙浇筑, 厚度: 300mm, 高度: 2700mm. The central vertical shaft is labeled 衰变池井盖, 尺寸: 560*560mm. The drawing also shows a 300mm thick concrete slab at the top and bottom, and a 300mm thick concrete wall at the top and bottom.

Figure 1: Cross-section diagram of a three-bay frame structure. The diagram shows a rectangular frame with three bays. The total width is 10000mm, divided into four equal segments of 3000mm each by four vertical columns. The total height is 3000mm, divided into a lower section of 2700mm and an upper section of 300mm. The columns are labeled 1, 2, and 3 from left to right. The base is a thickened slab. Dimensions are given in mm.

234

安顺市西秀区人民医院

关于办理建设项目环境影响报告表 审批的申请

贵州省生态环境厅：

我单位安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目环境影响报告表已委托核工业二三〇研究所编制了《安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目环境影响报告表》，现报你厅审批。

安顺市西秀区人民医院（盖章）

2024 年 11 月 19 日



核工业二三〇研究所

承诺函

贵州省生态环境厅：

我单位受安顺市西秀区人民医院委托编制的安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目环境影响报告表已经按照国家有关法律法规和技术导则、规范要求编制完成，现按程序将报告表报你局审批。我单位承诺对所申请报批的报告表内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告表不涉及国家机密、商业机密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：核工业二三〇研究所

日期：2024年11月19日



安顺市西秀区人民医院

承诺函

贵州省生态环境厅：

由我单位建设的安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目，现已委托核工业二三〇研究所单位编制安顺市西秀区人民医院核医学科核技术利用建设项目环境影响报告表，该编制单位已经按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告表编制工作，现按程序将报表报你厅审批。我单位承诺对所申请报批的报告表内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告表不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：安顺市西秀区人民医院

日期：2024年11月19日



安顺市西秀区人民医院

授权委托书

贵州省生态环境厅：

由核工业二三〇研究所编制的《安顺市西秀区人民医院核医学科
核技术利用建设项目环境影响报告表》已完成，我单位特委托朱佳琳
(身份证号码：520122199001010033，电话：18685811122) 代为办
理相关事宜，请各主管部门办理相关手续为谢！

特此委托



