

报告编号: HP6420250594-001

## 核技术利用建设项目

银川市第一人民医院移机 1 台 DSA 应用项目

环境影响报告表

(公示稿)



生态环境部监制



# 核技术利用建设项目

银川市第一人民医院移机 1 台 DSA 应用项目

## 环境影响报告表

建设单位名称：银川市第一人民医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

马少华

通讯地址：宁夏回族自治区银川市兴庆区苏银产业园景  
林街 27 号

邮政编码：750006

联系人：黄鑫

电子邮箱：244509824@qq.com 联系电话：17709588659



## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	xlw1ft		
建设项目名称	银川市第一人民医院移机1台DSA应用项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	银川市第一人民医院		
统一社会信用代码	12640100454040971K		
法定代表人（签章）	马少华		
主要负责人（签字）	张晓鹿		
直接负责的主管人员（签字）	黄鑫		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	长润安测科技有限公司		
统一社会信用代码	91641100MA76C6WY9X		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
万龙	2013035130350000003510130419	BH002119	万龙
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
万龙	表1项目基本情况、表4射线装置、表5废弃物（重点是放射性废弃物）、表6评价依据、表7保护目标与评价标准、表8环境质量和辐射现状表、11环境影响分析、表12辐射安全管理、附图和附件。	BH002119	万龙
赵立坤	表9项目工程分析与源项、表10辐射安全与防护、表13结论与建议、审核。	BH076871	赵立坤



# 建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位长润安测科技有限公司（统一社会信用代码91641100MA76C6WY9X）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的银川市第一人民医院移机1台DSA应用项目项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为万龙（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2013035130350000003510130419，信用编号BH002119），主要编制人员包括万龙（信用编号BH002119）、赵立坤（信用编号BH076871）（依次全部列出）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（盖章）：

2026年5月8日





# 编制单位承诺书

本单位 长润安测科技有限公司 (统一社会信用代码 91641100MA76C6WY9X) 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 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. 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)：长润安测科技有限公司

2026年3月18日





## 编制人员承诺书

本人万龙 (身份证件号码 130226197712012938 )  
郑重承诺：本人在 长润安测科技有限公司 单位 (统一社会信用代码 91641100MA76C6WY9X ) 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. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 万龙

2026年3月18日

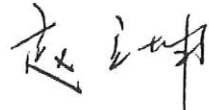


# 编制人员承诺书

本人赵立坤 (身份证件号码130223198807276114)

郑重承诺：本人在长润安测科技有限公司单位(统一社会信用代码91641100MA76C6WY9X)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. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 

2026年3月18日



环评项目负责人职业资格证书（复印件）

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

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



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



Ministry of Environmental Protection  
The People's Republic of China

编号: HP00013335  
No.



持证及签名:  
Signature of the Bearer

管理号: 201303513035000003510130419  
File No.

姓名: 万龙  
Full Name  
性别: 男  
Sex  
出生年月: 1977年12月  
Date of Birth  
专业类别:  
Professional Type  
批准日期: 2013年5月  
Approval Date

签发单位盖章:  
Issued by  
签发日期: 2013年5月23日  
Issued on





# 宁夏回族自治区社会保险参保 单位权益记录单

验证编号: 2026050909405948ZP-H188KF



验证二维码

2026年11月20日

社会信用代码		91641100MA76C6WY9X		单位名称		长润安源科技有限公司													
单位编号		参保保险种		参保状态		参保日期													
30035364		职工养老保险		正常参保		20180401													
30035364		失业保险		正常参保		20180401													
30035364		工伤保险		正常参保		20180401													
所属期		缴费期		险种类型		人数		缴费基数		单位缴纳		个人缴纳		缴费标志		到账时间		核定流水号	
202511		202511		职工养老保险		12		5940.00		9513.60		4266.80		已到账		20251113		500000000162841557	
202511		202511		失业保险		1		4955.00		792.80		19.82		已到账		20251204		50000000017766617	
202511		202511		工伤保险		12		5940.00		297.36		297.36		已到账		20251113		500000000162839225	
202511		202511		失业保险		1		4955.00		24.78		24.78		已到账		20251204		50000000017764741	
202511		202511		工伤保险		12		5940.00		237.84		0.00		已到账		20251113		50000000017764823	
202511		202511		工伤保险		1		4955.00		19.82		0.00		已到账		20251204		500000000162841293	
202512		202512		职工养老保险		12		5940.00		9513.60		4756.80		已到账		20251204		500000000177784351	
202512		202512		失业保险		12		5940.00		297.36		297.36		已到账		20251204		500000000177784159	
202512		202512		工伤保险		12		5940.00		237.84		0.00		已到账		20251204		500000000177781159	
202601		202601		职工养老保险		12		5940.00		9513.60		4756.80		已到账		20260113		500000000197614800	
202601		202601		失业保险		12		5940.00		297.36		297.36		已到账		20260113		500000000197612213	
202601		202601		工伤保险		12		5940.00		237.84		0.00		已到账		20260113		500000000197614920	
202602		202602		职工养老保险		13		64115.00		10306.40		5153.20		已到账		20260205		500000000206081103	
202602		202602		失业保险		13		64115.00		322.14		322.14		已到账		20260205		500000000206080925	
202602		202602		工伤保险		13		64115.00		10306.40		0.00		已到账		20260205		500000000206080263	
202603		202603		职工养老保险		13		64115.00		10306.40		5153.20		已到账		20260316		500000000215344168	

第19页 社会保险事业管理局

社会信用代码		91641100MA76C6WY9X		单位名称		长润安源科技有限公司															
单位编号		参保保险种		参保状态		参保日期															
30035364		职工养老保险		正常参保		20180401															
30035364		失业保险		正常参保		20180401															
30035364		工伤保险		正常参保		20180401															
所属期		缴费期		险种类型		人数		缴费基数		单位缴纳		个人缴纳		缴费标志		到账时间		核定流水号			
202603		202603		失业保险		13		64115.00		322.14		322.14		已到账		20260316		500000000215345600			
202603		202603		工伤保险		13		64115.00		257.66		0.00		已到账		20260316		500000000215343906			
202604		202604		职工养老保险		13		64115.00		10306.40		5153.20		已到账		20260420		500000000224318525			
202604		202604		失业保险		13		64115.00		322.14		322.14		已到账		20260420		500000000224324888			
202604		202604		工伤保险		13		64115.00		257.66		0.00		已到账		20260420		500000000224324922			
个人编号		姓名		证件号码		险种类型		所属期		缴费期		缴费基数		单位缴纳		个人缴纳		缴费标志		到账时间	
5014015633		万龙		130226197712012938		职工养老保险		202511		202511		4955.00		792.80		396.40		已到账		20251204	
5014015633		万龙		130226197712012938		失业保险		202511		202511		4955.00		24.78		24.78		已到账		20251204	
5014015633		万龙		130226197712012938		工伤保险		202511		202511		4955.00		19.82		19.82		已到账		20251204	
5014015633		万龙		130226197712012938		职工养老保险		202512		202512		4955.00		792.80		396.40		已到账		20251204	
5014015633		万龙		130226197712012938		失业保险		202512		202512		4955.00		24.78		24.78		已到账		20251204	
5014015633		万龙		130226197712012938		工伤保险		202512		202512		4955.00		19.82		0.00		已到账		20251204	
5014015633		万龙		130226197712012938		职工养老保险		202601		202601		4955.00		792.80		396.40		已到账		20260113	
5014015633		万龙		130226197712012938		失业保险		202601		202601		4955.00		24.78		24.78		已到账		20260113	
5014015633		万龙		130226197712012938		工伤保险		202601		202601		4955.00		19.82		0.00		已到账		20260113	
5014015633		万龙		130226197712012938		职工养老保险		202602		202602		4955.00		792.80		396.40		已到账		20260205	
5014015633		万龙		130226197712012938		失业保险		202602		202602		4955.00		24.78		24.78		已到账		20260205	
5014015633		万龙		130226197712012938		工伤保险		202602		202602		4955.00		19.82		0.00		已到账		20260205	
5014015633		万龙		130226197712012938		职工养老保险		202603		202603		4955.00		792.80		396.40		已到账		20260316	
5014015633		万龙		130226197712012938		失业保险		202603		202603		4955.00		24.78		24.78		已到账		20260316	
5014015633		万龙		130226197712012938		工伤保险		202603		202603		4955.00		19.82		0.00		已到账		20260316	
5014015633		万龙		130226197712012938		职工养老保险		202604		202604		4955.00		792.80		396.40		已到账		20260420	
5014015633		万龙		130226197712012938		失业保险		202604		202604		4955.00		24.78		24.78		已到账		20260420	
5014015633		万龙		130226197712012938		工伤保险		202604		202604		4955.00		19.82		0.00		已到账		20260420	

校验流水号: 2026050909405948ZP-H188KF

申请查询日期: 2026-05-09

备注:

1. 本证明作为宁夏回族自治区社会保险缴费证明, 包含养老保险、失业保险、工伤保险的记录, 为保险信息安全, 请妥善保管。
2. 本证明采用电子验证方式, 黑色与红色印章效力相同, 复印有效。
3. 如需查验真伪, 请登录宁夏人力资源和社会保障公共服务系统 (<http://12333.hrss.nc.gov.cn/>), 进入“权益记录验证”录入验证编号和流水号进行查验。
4. 本证明验证有效期至2026-08-09(查询起始日期内三个月), 有效期内验证编号可重复查询。

第20页 社会保险事业管理局



北京市社会保险个人权益记录(单位职工缴费信息)

社会保险登记号:91110114MA020TLF4E

校验码: wgr33a

统一社会信用代码(组织机构代码):91110114MA020TLF4E

查询流水号: 11011420260509093355

单位名称:长润安测科技有限公司北京第一分公司

查询日期: 2025年01月至2026年05月

序号	姓名	社会保障号码	险种	缴费情况		本单位实际缴费月数
				起始年月	截止年月	
1	赵立坤	130223198807276114	养老保险	2025年01月	2026年03月	15
			失业保险	2025年01月	2026年03月	15
			工伤保险	2025年01月	2026年03月	15
			医疗保险	2025年01月	2026年03月	15
			生育保险	2025年01月	2026年03月	15

备注:

- 如需鉴定真伪,请30日内通过登录 <http://fuwu.rsj.beijing.gov.cn/bjldhy/ggfw/>, 进入“社保权益单校验”, 录入校验码和查询流水号进行甄别, 黑色与红色印章效力相同。
- 为保证信息安全, 请妥善保管个人权益记录。
- 养老、工伤、失业保险相关数据来源于社保经办机构, 医疗、生育保险相关数据来源于医保经办机构。

北京市昌平区社会保险事业管理中心

日期: 2026年05月09日

仅用于银川市第一中心医院

# 目 录

表 1 项目基本情况.....	2
表 2 放射源.....	16
表 3 非密封放射性物质.....	16
表 4 射线装置.....	16
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	17
表 6 评价依据.....	18
表 7 保护目标和评价标准.....	20
表 8 环境质量和辐射现状.....	22
表 9 项目工程分析与源项.....	27
表 10 辐射安全与防护.....	37
表 11 环境影响分析.....	48
表 12 辐射安全管理.....	63
表 13 结论与建议.....	71
表 14 审批.....	74
<b>附件</b> .....	<b>75</b>
附件 1：委托书.....	75
附件 2：辐射安全许可证.....	76
附件 3：滨河院区国家重大传染病防治基地项目环评批复.....	82
附件 4：个人剂量检测报告.....	87
附件 5：本项目周围辐射环境现状监测报告.....	103
附件 6：辐射事故应急预案.....	110
附件 7：辐射相关管理制度.....	122



表 1 项目基本情况

建设项目名称		银川市第一人民医院移机 1 台 DSA 应用项目			
建设单位		银川市第一人民医院			
法人代表	马少华	联系人	黄鑫	联系电话	17709588659
注册地址		宁夏回族自治区银川市兴庆区利群西街 2 号			
项目建设地点		宁夏回族自治区银川市兴庆区苏银产业园景林街 27 号			
立项审批部门		/	批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)	200	项目环保投资 (万元)		130	投资比例 65%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m <sup>2</sup> )	约 39.7m <sup>2</sup> (机房面积)
应用 类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放 射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 甲 <input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
	<b>1.1 项目概述</b>				
<b>1.1.1 建设单位情况</b>					
<p>银川市第一人民医院 (本文简称“建设单位”或“医院”) 始建于 1957 年, 前身为银川市卫生所, 1984 年正式更名为现名。银川市第一人民医院具有六十多年的发展历史, 是集医疗、急救、教学、科研、预防保健及公共卫生服务为一体的大型综合性三级甲等医院。银川市政府根据原滨河新区规划和发展需要, 为加强公共卫生设施建设, 提</p>					

高公共卫生服务水平和突发性公共卫生事件应急能力，在苏银产业园汉关路以西，景园街以南，建设银川市第一人民医院滨河院区，承担苏银产业园、综保区、月牙湖、宁东地区及周边区域基本医疗公共卫生服务。

### 1.1.2 任务由来

因放射诊疗工作的需要，建设单位在滨河院区儿科综合楼一层建设介入手术室，并拟将本部院区住院楼三层9号手术室原有的1台Allura Xper FD20型血管造影用X射线装置（DSA）移机至该机房，用于开展介入手术。移机后本部院区住院楼三层9号手术室拟新购置1台DSA，本报告仅包含滨河院区DSA项目评价，不包含本部院区DSA项目。本项目移机的DSA设备于2015年9月16日取得宁夏回族自治区环境保护厅环评审批的函，文号宁核环[2015]47号，并于2016年11月份完成竣工验收。本项目所在的儿科综合楼为新建项目，建设单位于2025年1月委托宁夏卓然工程科技有限公司编制了《宁夏银川市第一人民医院（滨河院区）国家重大传染病防治基地项目环境影响报告表》，并取得银川市审批服务管理局关于同意宁夏银川市第一人民医院（滨河院区）国家重大传染病防治基地项目环境影响报告表的函，文号：银审服（环）函发〔2025〕12号，该项目符合国家、自治区相关产业政策，在认真落实“报告表”提出的各项环节保护措施基础上，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求，同意“报告表”中所列建设项目的性质、规模、地点、环境保护对策措施。目前儿科综合楼及本项目DSA机房已完成主体建设。

根据《射线装置分类》，本项目所使用的1台DSA为II类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021修订版）规定，使用II类射线装置应当组织编制环境影响报告表。

长润安测科技有限公司受建设单位的委托（委托书见附件1），对银川市第一人民医院新增DSA应用项目核技术利用项目进行环境影响评价。接受委托后，我司组织相关人员对本项目进行了现场调查和资料收集工作，最终编制完成本项目的环境影响报告表。

建设单位在取得环评批复后，应按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求，重新申领辐射安全许可证。

### 1.1.3 建设内容和规模

#### (1) 项目概况

建设单位在儿科综合楼一层建设介入手术室及控制室、设备间等辅助用房，建设单位拟移机的 1 台 DSA 设备，DSA 设备型号：Allura Xper FD20，最大管电压 125kV，最大管电流 1250mA。本项目介入手术室建设项目组成见表 1-1。

表 1-1 本项目介入手术室建设项目组成一览表

类别	项目名称	建设内容	备注
主体工程	介入手术室	<p>(1) 建筑规模 介入手术室净面积：39.7m<sup>2</sup>，净空尺寸为长 7.73m×宽 5.14m×吊顶高度 2.70m。</p> <p>(2) 辐射防护 南墙、西墙：采用加气砖+龙骨+3mmPb 铅板； 北墙、东墙墙体：采用龙骨+3mmPb 铅板； 顶面：采用 120 混凝土+3mmPb 铅板； 地面：土层； 受检者防护门：拟采用 3mmPb 电动防护推拉铅门； 工作人员防护门：拟采用 3mmPb 手动平开铅防护门； 污物防护门：拟采用 3mmPb 手动平开铅防护门； 观察窗：拟采用 3mmPb 铅玻璃观察窗。</p>	新建
	设备	<p>生产厂家：飞利浦医疗系统荷兰公司； 设备型号：Allura Xper FD20； 参数：125kV，1250mA，属于II类射线装置。</p>	利旧
辅助工程	控制室	设于机房东侧，尺寸为 3.80m×2.50m	新建
	设备间	设于机房北侧，尺寸为 6.10m×1.60m	新建
	污物间	设于机房北侧，尺寸为 2.20m×1.60m	新建
	其他配套区域	换鞋及更衣室（男更、女更）均位于机房东侧，刷手区位于控制室东侧。	新建
公用工程	供配电系统	来自城市电网，在门诊医技楼地下负一楼，设置 1 座变配电室，变配电室内设置 4 台 1250kVA 变压器及 2 台 1600kVA 变压器。	依托
	给水系统	由市政供水管网供给。	依托
	排水系统	在门诊医技楼、儿科综合楼、全科医生、临床培养基地新增 4 座预处理消毒池。项目产生的生活污水、医疗废水经预处理消毒池消毒后，进入化粪池处理，处理后的废水与锅炉废水共同依托院区污水处理站处理，最终通过园区排水管网进入银川上实环境滨河污水处理有限公司处理。	依托
环保工程	辐射防护	西墙南墙为加气砖+龙骨和铅板，北墙和东墙体采用龙骨和铅板，室顶采用混凝土和铅板，地面为土层，防护门采用铅防护，观察窗采用铅玻璃，保证机房满足辐射防护要求。	新建

污水处理	依托医院污水排水管网经预处理消毒池消毒后，进入化粪池处理，处理后的废水排入污水处理站，最终通过园区排水管网进入银川上实环境滨河污水处理有限公司处理。	依托
排风系统	手术室顶部安装1组排风口，排风机采用高效低噪离心风机，排风机风量为：850m <sup>3</sup> /h，手术室内产生的臭氧和氮氧化物从顶部排风管道接入设备间排风井至楼顶排放。	新建
固体废物	医疗废物：本项目产生的医疗废物暂存于儿科综合楼西侧的医疗废物暂存间，收集暂存后交由有资质的单位回收处理。 生活垃圾：共有3间临时垃圾暂存间，1间临时垃圾暂存间位于设备辅助用房北侧，1间临时垃圾暂存间位于门诊医技楼东侧，1间临时垃圾暂存间位于儿科综合楼西侧。生活垃圾集中收集后，暂存于生活垃圾暂存间，平时委托环卫部门清运，疫情期间委托定期委托有资质单位处置。	依托

### (2) 设备情况

本项目涉及的医用射线装置见表1-2。

表1-2 本项目设备详细信息表

射线装置名称	型号	生产厂家	主要参数	球管数	类别	安装位置	投射类型	安装方式	用途
血管造影用X射线装置(DSA)	Allura Xper FD20	飞利浦医疗系统荷兰公司	125kV 1250mA	1个	II类	儿科综合楼一层介入手术室	定向	固定安装	介入治疗和诊断

### (3) 人员配备情况

本项目辐射工作人员拟从本院相关科室工作人员中调配，经培训合格后上岗，其中中心内科医生2名，护士2人，技师1人，共5人。本项目拟配备的医师、技师和护士在本项目工作之外，还会兼职原岗位工作。

### (4) 工作负荷

根据建设提供的预估本项目手术量，该DSA每年预计开展100例手术。通过对介入手术中DSA出束时间进行调查，各类手术的透视时间数据取值详见表1-3。为保守估算，单台手术最长摄影时间按照1min进行估算。

表1-3 本项目预计各种手术使用DSA情况

手术类型	预计手术量(台)	单台手术出束时间(min)		年最长出束时间(h)	
		透视	摄影	透视	摄影
起搏器植入	40	10	1	6.7	0.67
外周血管介入治疗	40	15	1	10	0.67
先心病介入治疗	20	5	1	1.7	0.33
合计	100	—		18.4	1.67

#### 1.1.4 评价目的

(1) 贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》及国家相关的法律法规、规章和标准，积极推进生态环境保护行动。

(2) 对新增使用的辐射活动进行辐射环境影响分析，从而评价职业人员及公众人员在该项目使用过程中可能受到辐射照射及照射的程度。

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

(4) 为建设单位提出辐射防护的对策和建议，同时为生态环境部门对建设项目环境管理规定的审批提供依据，为建设单位项目建设和辐射安全日常管理提供技术支撑和参考。

#### 1.2 产业政策符合性分析

本项目为核技术在医学领域的运用。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类第十三项“医药”中第 4 条高端医疗器械创新发展中的“高性能医学影像设备”，属于国家鼓励类产业，符合国家现行产业政策。

#### 1.3 实践正当性分析

介入放射诊疗是微创精准的临床诊疗技术，无需开刀即可完成疾病诊断与治疗；能显著减少手术创伤、术中出血与术后并发症，缩短住院时间、加快患者康复；可对血管、肿瘤、消化、妇产等多系统疑难病症实现靶向治疗，弥补传统内外科治疗局限，拓宽临床救治适应症、提升危重及复杂疾病救治成功率，具有明显的社会效益。银川市第一人民医院移机 1 台 DSA 应用项目在使用过程中会产生辐射影响，但通过采取辐射防护措施后，对辐射工作人员和公众造成的附加有效剂量低于剂量管理限值要求，其产生的社会效益远大于其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）辐射防护“实践的正当性”要求。

#### 1.4 区域环境及保护目标

##### 1.4.1 项目位置

建设项目位于宁夏回族自治区银川市兴庆区苏银产业园景林街 27 号，东侧为汉官路，南侧为景林街，西侧为银川厚仁医院，北侧为银川市紧急救援中心。医院地理位置图如图 1-1、图 1-2 所示，医院平面布局见图 1-3。

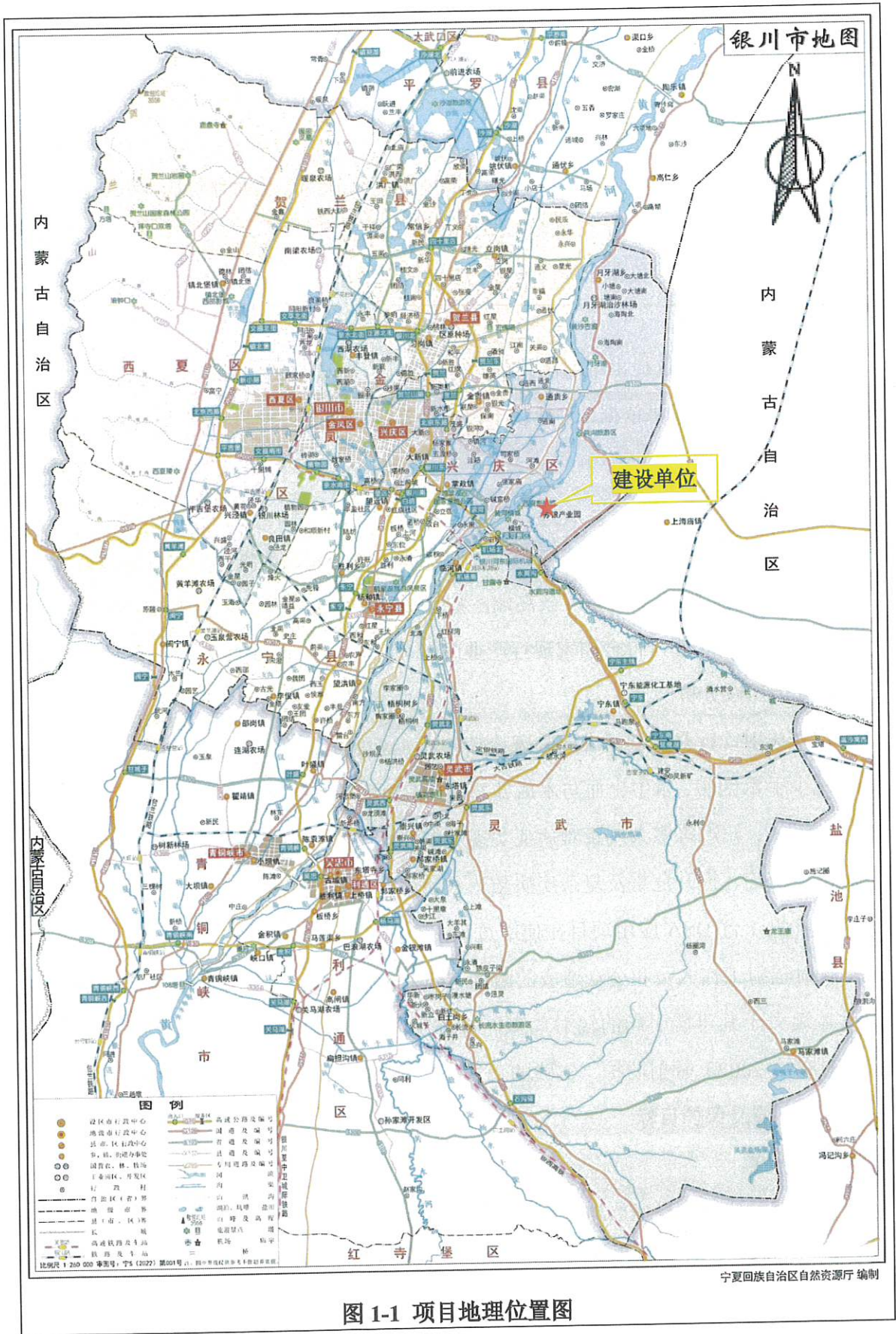
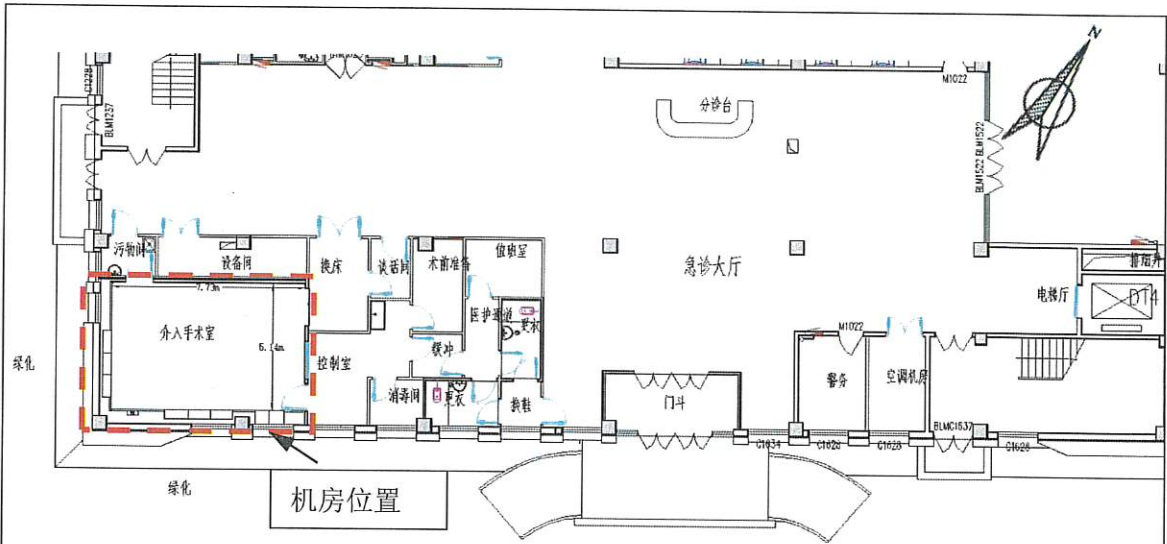


图 1-1 项目地理位置图



图 1-2 项目地理位置图





图例：  机房区域

图 1-4 儿科综合楼一层局部平面布局图

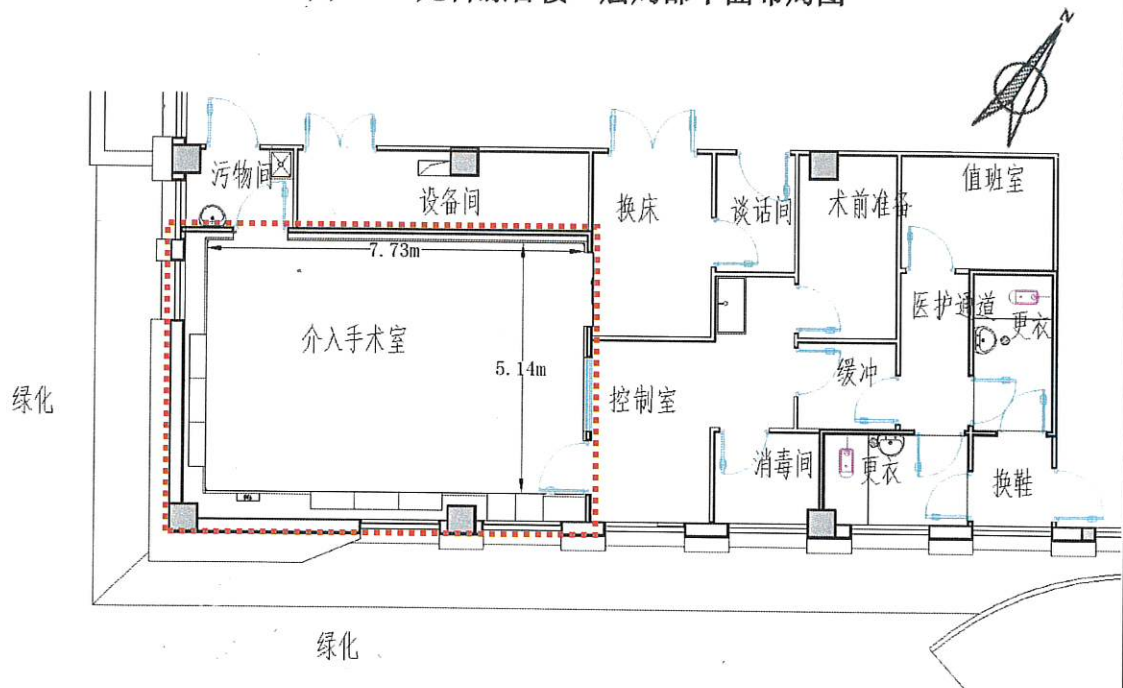


图 1-5 本项目机房平面示意图

#### 1.4.2 项目周围环境情况

本项目介入手术室所在儿科综合楼位于医院西南角，地上共 2 层，无地下层，东侧为院内道路，南侧为院内道路、停车场，西侧为院内道路、停车场，北侧为院内道路、停车场。本项目 DSA 机房所在楼层局部平面布局见图 1-4。



儿科综合楼南侧



机房上方



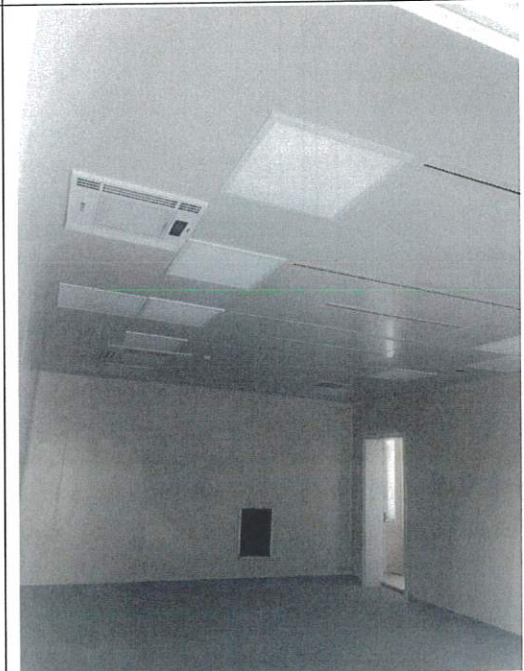
手术室区域北侧、东侧



手术室区域外东侧



机房现状（机房东侧）



机房现状（机房北侧）

### 1.4.3 周边保护目标及选址

本项目介入手术室周围 50m 范围内主要为院内道路、停车场、景林路等，结合本项目评价范围，确定本项目环境保护目标是从事该项目的辐射工作人员及辐射工作场所周围 50m 范围内活动的公众人员，周边无学校、自然保护区、保护文物、风景名胜区、水源保护区等环境敏感目标，无环境制约因素。DSA 机房相邻区域无产科、儿科等敏感科室，本项目建成后运行过程产生的电离辐射，经采取满足要求的屏蔽措施和安全防护措施后，对周围环境及人员的辐射影响是可接受的，因此，本项目的选址合理。

### 1.5 医院原有核技术应用项目情况及辐射管理现状

#### 1.5.1 原有核技术利用项目许可情况

本项目滨河院区尚未正式投入使用，建设单位本部院区原有核技术利用项目已取得《辐射安全许可证》（详见附件 2），发证日期为：2025 年 8 月 8 日，证书编号为：宁环辐证[N0016]，许可种类为：使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所，许可证有效期至 2027 年 11 月 21 日，具体情况见表 1-5、表 1-6。

表 1-5 本部院区非密封放射性物质

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	备注
1	核医学科	乙级	Tc-99m	2.22E+7	5.55E+12	已许可， 宁环辐 证 [N0016]
2	核医学科	乙级	I-131	3.35E+7	4.44E+10	
3	核医学科	乙级	I-125(粒子源)	3.552E+6	3.552E+11	

表 1-6 本部院区现有射线装置

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	使用场所	备注
1	X 射线计算机体层摄影设备	SOMATOM Force	III 类	医用诊断 X 射线装置	放射科	已许可， 宁环辐 证 [N0016]
2	医用直线加速器	Clinacix	II 类	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	放疗科	
3	医用血管造影系统 X 射线系统	Neu Angio 30C	II 类	血管造影用 X 射线装置	介入室	
4	数字化血管造影系统	Allura Xper FD20	II 类	血管造影用 X 射线装置	放射科	
5	碎石机	HK.ESWL-V 型	III 类	医用诊断 X 射线装置	放射科	

6	牙科 X 光机	X-mind ac	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
7	口腔数字全景机 X 光机	X550	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
8	X 射线计算机体层摄影设备	uCT520	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
9	X 射线计算机体层摄影设备	Somatom Definition flash	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
10	十六排螺旋 CT 机	SOMATOM Emotion 16	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
11	双板医用 X 射线系统 (DR)	DigitalDiagnost	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
12	单板医用 X 射线系统 (DR)	DigitalDiagnost	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
13	单板医用 X 射线系统 (DR)	DigitalDiagnost	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
14	移动式摄影 X 射线机	M40-1A	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
15	全数字化移动式 C 型臂 X 线机	OEC Elite MiniView	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
16	遥控数字化胃肠机	Shimavision 4x	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
17	移动式 C 型臂 X 射线系统	BV Endura	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
18	数字化乳腺机	GiottoIMAGE MO	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
19	单板医用 X 射线系统 (DR)	RAD SPEEDMFPD	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
20	X 射线计算机体层摄影设备	NeuVizGlor	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
21	X 射线计算机体层摄影设备	Cptima C1680 professional	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
22	X 射线计算机体层摄影设备	NeuViz 128	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
23	数字化医用 X 射线摄影设备	NeuVision 480	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
24	双能 X 射线骨密度	DISCOVERWI	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
25	移动式 C 型臂 X 射线系统	NeuVision 550M Plus	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
26	移动式 C 型臂 X 射线系统	OEC 9900 Elite	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
27	数字化医用 X 射	Multix Select	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科

	线摄影系统	DR			
28	移动式诊断 X 射线机	Mobile Diagnost DR	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
29	移动式摄影 X 射线机	M40-1A	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
30	高档多排螺旋车载 CT	IncisiveCTpower	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
31	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	I-CAT-17-19	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
32	移动式 C 型臂 X 射线机	OEC 9900 Elite	III类	医用诊断 X 射线装置	放射科
33	单光子发射计算机断层扫描系统	Symbia Inteco Excel	III类	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	核医学科

### 1.5.2 辐射安全管理现状

#### (1) 原有核技术利用项目许可情况

建设单位原有核技术利用项目许可统计情况如下：医用电子直线加速器，II类，1台；数字减影血管造影装置，II类，2台；III类射线装置 30 台。

#### (2) 辐射工作人员个人剂量监测

建设单位已为医院现有的辐射工作人员配备了个人剂量计，已委托长润安测科技有限公司开展辐射工作人员个人剂量检测工作，并按照要求建立个人剂量档案，检测状况良好。

建设单位拟在滨河院区为本项目配置的辐射工作人员配备个人剂量计，并按照相关要求进行检测，建立个人剂量档案。

#### (3) 辐射工作人员培训情况

建设单位拟组织现有的辐射工作人员进行了辐射安全防护培训，并建立了培训档案。

建设单位应组织本项目辐射工作人员接受核技术利用辐射安全与防护考核，通过考核，取得相应的培训合格证书，持证上岗。

#### (4) 辐射工作人员职业健康监护情况

建设单位根据相关法律法规及标准要求，组织现有辐射工作人员进行了职业健康检查，检查结果满足相关要求，建设单位已为工作人员建立了健康档案。

(5) 辐射工作场所及外环境监测报告

建设单位每年委托有资质的单位进行放射工作场所及周边环境年度监测，根据建设单位提供资料，医院工作场所及周边环境检测结果符合相关标准要求。

(6) 辐射安全管理机构及辐射制度

建设单位已根据相关法律法规要求，制定了《放射性同位素与射线装置安全和防护管理规定》《医院放射防护和辐射安全领导小组及其职责》《辐射防护和安全保卫制度》《放射诊疗设备质量保证与控制工作制度》《射线装置检修维护制度》《射线装置台账管理制度》《辐射安全培训考核制度》《DSA 操作规程》等规章制度，建设单位按照上述制度落实各项辐射防护管理工作。

(7) 防护用品、监测仪器配备情况

建设单位拟在滨河院区新增 1 台辐射防护监测仪，该设备用于辐射工作场所的自主监测工作。本项目拟新购置 4 套个人防护用品，拟移机的 DSA 设备自带铅悬挂防护屏和床侧防护帘。

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	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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

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, 包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	血管造影 X 射线系统 (DSA)	II	1	Allura Xper FD20	125	1250	介入治疗和诊断	介入手术室	移机

(三) 中子发生器, 包括中子管, 但不包括放射性中子源

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

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
臭氧 ( $O_3$ )	气体	/	/	极少量	极少量	极低浓度	不暂存	经大气扩散稀释, 其影响可不考虑。
氮氧化物 ( $NO_x$ )	气体	/	/	极少量	极少量	极低浓度	不暂存	经大气扩散稀释, 其影响可不考虑。
放射性废弃物	/	/	/	无	无	无	/	/

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

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

**表 6 评价依据**

<p><b>法规 文件</b></p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，自 2015 年 1 月 1 日施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，自 2018 年 12 月 29 日修改施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，自 2003 年 10 月 1 日施行；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，自 2017 年 10 月 1 日施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，自 2019 年 3 月 2 日施行；</p> <p>(6) 《关于发布&lt;射线装置分类&gt;的公告》，自 2017 年 12 月 6 日施行；</p> <p>(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，自 2021 年 1 月 1 日施行；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第 18 号，自 2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修订），生态环境部令第 20 号，自 2021 年 1 月 4 日起施行；</p> <p>(10) 《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，自 2006 年 9 月 26 日实施；</p> <p>(11) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，自 2019 年 11 月 1 日施行；</p> <p>(12) 《核技术利用辐射安全考核专业分类参考目录（2021 年版）》，自 2021 年 6 月 10 日起实施；</p> <p>(13) 《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》，自 2020 年 1 月 1 日实施；</p> <p>(14) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》，自 2021 年 3 月 15 日实施；</p> <p>(15) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，自 2024 年 2 月 1 日施行；</p> <p>(16) 《宁夏回族自治区辐射污染防治办法》，宁夏回族自治区人民政府令第 102 号，自 2019 年 2 月 1 日起施行；</p> <p>(17) 《宁夏回族自治区生态环境保护条例》，自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过，2025 年 1 月 1 日起施行；</p>
-------------------------	---

	<p>(18) 《宁夏回族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批规定(2024年本)》，宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2024〕13号，自2025年2月1日起施行；</p> <p>(19) 《宁夏回族自治区辐射事故应急预案》，宁夏回族自治区人民政府办公厅，自2022年4月15日起施行；</p> <p>(20) 《银川市辐射事故应急预案》，银政办发〔2018〕103号，自2018年6月18日施行；</p>
	<p>(21) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，自2007年11月1日施行。</p>
<p><b>技术标准</b></p>	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016)；</p> <p>(2) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ 10.1-2016)；</p> <p>(3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)；</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)；</p> <p>(5) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)；</p> <p>(6) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021)；</p> <p>(7) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ 1326-2023)；</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)；</p> <p>(9) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)；</p> <p>(10) 《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ 98-2020)。</p>
<p><b>其他</b></p>	<p>1.银川市第一人民医院环境影响评价委托书；</p> <p>2.银川市第一人民医院提供的相关图纸；</p> <p>3.银川市第一人民医院提供的其他技术资料；</p> <p>4.《辐射防护手册》(第一分册—辐射源与屏蔽)(李德平、潘自强主编)；</p> <p>5.《辐射防护手册》(第三分册—辐射安全)(李德平、潘自强主编)；</p> <p>6.《电离辐射剂量学》(李士骏编著)；</p> <p>7.NCRP Report No.147: Structural Shielding Design and Evaluation for Medical X-Ray imaging Facilities, 2004。</p> <p>8.《2024年全国辐射环境质量报告》</p>

表 7 保护目标和评价标准

7.1 评价范围

本项目使用 DSA 设备，为II类射线装置。根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）中“射线装置应用项目的评价范围通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”的要求，结合本项目实际选址，确定该项目评价范围为介入手术室屏蔽墙体外 50m 区域，本项目环境影响评价范围图见图 7-1。

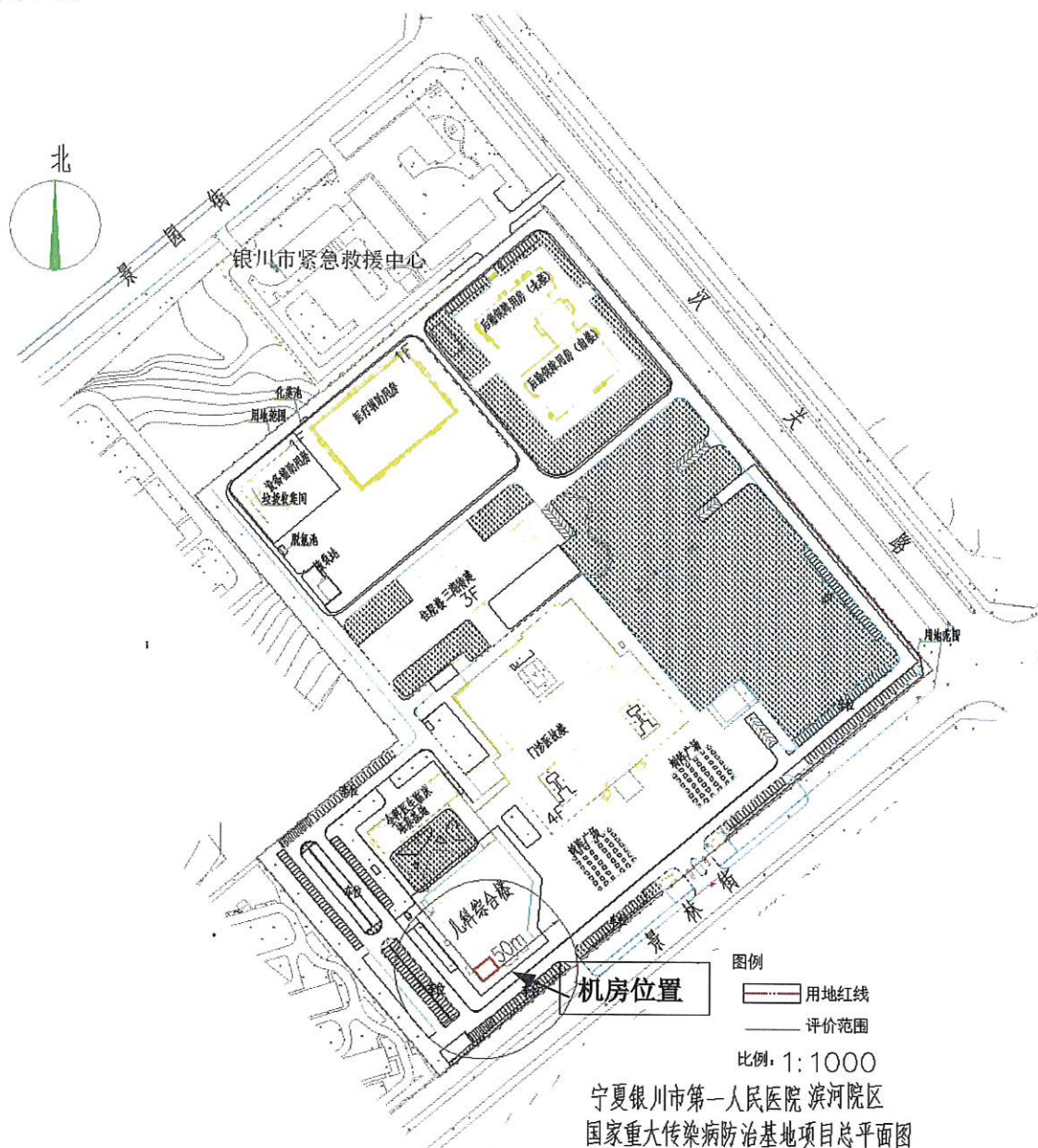


图 7-1 本项目环境影响评价范围示意图

## 7.2 保护目标

介入手术室实体屏蔽物边界外 50m 区域内不涉及学校等环境保护敏感点，结合本项目评价范围，确定本项目环境保护目标是从事该项目的辐射工作人员及辐射工作场所周围 50m 范围内活动的公众人员。本项目环境保护目标信息见表 7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

保护目标	方位	场所	主要保护目标	相对距离	人口规模	年剂量约束值
职业人员	/	介入手术室	介入手术医护人员	机房内	医护人员： 共计 5 人	≤5mSv
	东侧	控制室	控制室工作人员	毗邻	技师：1 人	
公众人员	东侧	换床区	医护人员、患者及患者家属等	毗邻	约 5 人/天	≤0.1mSv
	南侧	院内道路	医护人员、患者及患者家属等	10~20m	约 50 人/天	
		院内停车场	医护人员、患者及患者家属等	20m~30m	约 50 人/天	
		景林街	医护人员、患者及患者家属等	45~50m	约 100 人/天	
	西侧	院内道路	医护人员、患者及患者家属等	15~25m	约 50 人/天	
		院内停车场	医护人员、患者及患者家属等	25~50m	约 50 人/天	
	北侧	污物间	医护人员、保洁人员等	毗邻	约 2 人/天	
		设备间	医护人员、维修巡检人员等	毗邻	约 2 人/天	
	楼上	留观室	公众人员	毗邻	约 5 人/天	

## 7.3 评价标准

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

#### 1、防护与安全的最优化

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中 4.3.3.1，对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平，这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。

## 2、剂量限值

### (1) 职业照射

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中 4.3.2.1 条款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)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。

B1.1.1.1 款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) 连续 5 年的年平均有效剂量, 20mSv;
- b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv (但不可作任何追溯性平均);

### (2) 公众照射

(以下 B1.2.1 号条款对应 GB 18871-2002 中的条款号)

B1.2.1 款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:

①年有效剂量, 1mSv;

②特殊情况下,若 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;

**本项目职业人员取年有效剂量限值的四分之一作为年管理剂量约束值,公众取年有效剂量限值的十分之一作为年管理剂量约束值,即职业人员年管理剂量约束值不超过 5mSv,公众年管理剂量约束值不超过 0.1mSv。**

## 3、工作场所分区

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中相关要求:

6.4 应把辐射工作场所分为控制区和监督区,以便于辐射防护管理和职业照射控制。

### 6.4.1 控制区

6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区,以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散,并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

6.4.1.2 确定控制区的边界时,应考虑预计的正常照射的水平、潜在照射的可能性和

大小，以及所需要的防护手段与安全措施的性质和范围。

#### 6.4.2 监督区

6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

### 7.2 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）

#### 1、X 射线设备机房布局

(1) 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

(2) X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。

(3) 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。

(4) 对改建、扩建项目及技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 7-2 要求。

表 7-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	项目	GBZ130-2020 要求	本项目建设情况	符合情况
单管头 X 射线机 <sup>b</sup>	机房内最小有效使用面积 (m <sup>2</sup> )	20	39.7	符合
	机房内最小单边长度 (m)	3.5	5.14	符合

b.单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。

#### 2、X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平：

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

(a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

本项目手术室使用 DSA 设备进行介入手术和诊断，介入手术室外周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h。

**表 8 环境质量和辐射现状**

### **8.1 项目地理位置和场所位置**

建设项目位于宁夏回族自治区银川市兴庆区苏银产业园景林街 27 号，医院地理坐标为东经 106°28'58.791"，北纬 38°23'3.660"，项目地理位置见图 1-1，医院整体布局图如图 1-3 所示。

儿科综合楼位于医院的西南侧，东侧为院内道路，南侧为院内道路、停车场，西侧为院内道路、停车场，北侧为院内道路、停车场。

介入手术室位于儿科综合楼一层西南侧，介入手术室东侧为控制室、换床区，南侧绿化，西侧为绿化，北侧为污物间、设备间，上方为留观室，下层为土层。

本项目介入手术室项目 50m 评价范围内无学校、具有代表性的各种类型的自然生态系统区域，无珍稀、濒危的野生动植物自然分布区域，无重要的水源涵养区域以及人文遗迹、古树名木等环境敏感目标，无环境制约因素，选址合理可行。

### **8.2 环境现状评价对象**

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的规定：“对其他射线装置、放射源应用项目及非密封放射性物质工作场所，应提供评价范围内贯穿辐射水平”，故本项目环境现状评价主要针对评价范围内的区域辐射环境质量进行评价。

### **8.3 辐射环境现状监测**

#### **8.3.1 监测目的**

通过现场监测的方式掌握项目区域环境质量和辐射水平现状，为分析及预测本项目运行对职业人员、公众成员及周围环境的影响提供基础数据。

#### **8.3.2 监测因子**

根据项目污染因子特征，环境监测因子为 $\gamma$ 辐射剂量率。

#### **8.3.3 监测点位**

根据《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021），结合现场条件，对本项目手术室及周围环境进行检测布点，布点情况见图 8-1~图 8-2。

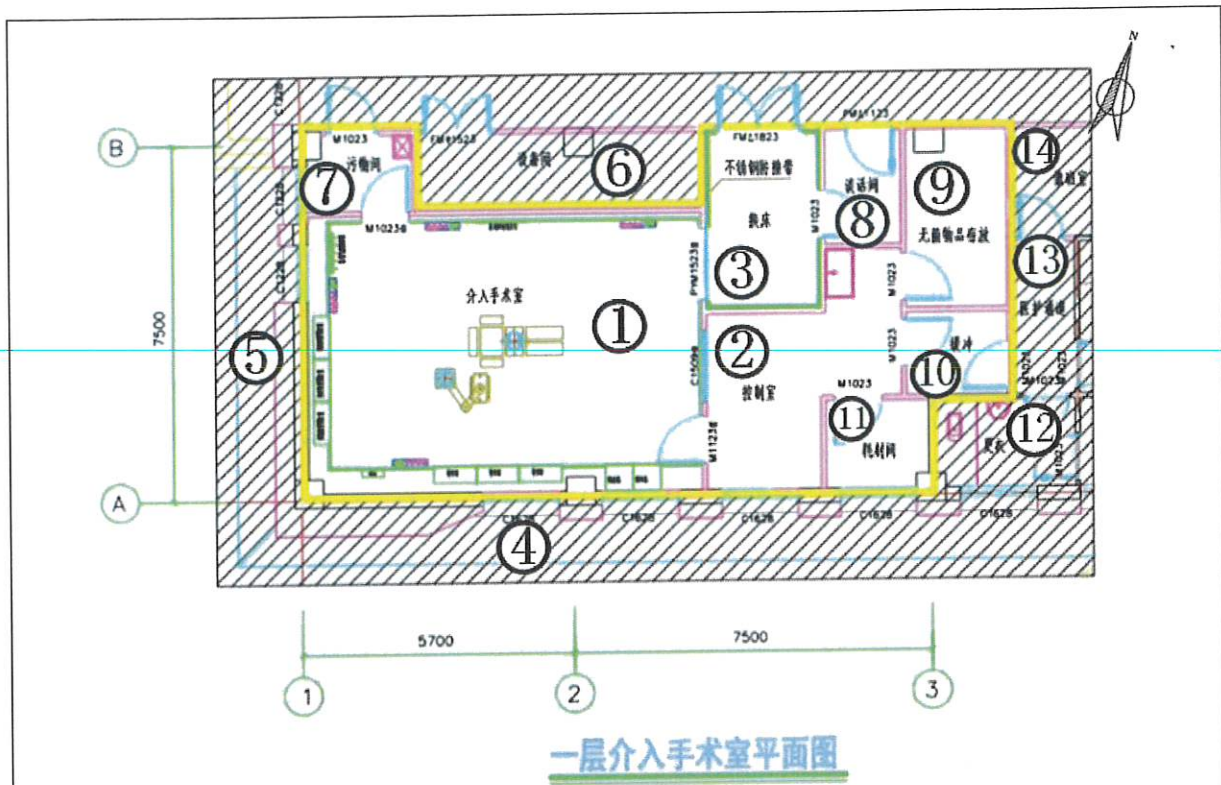
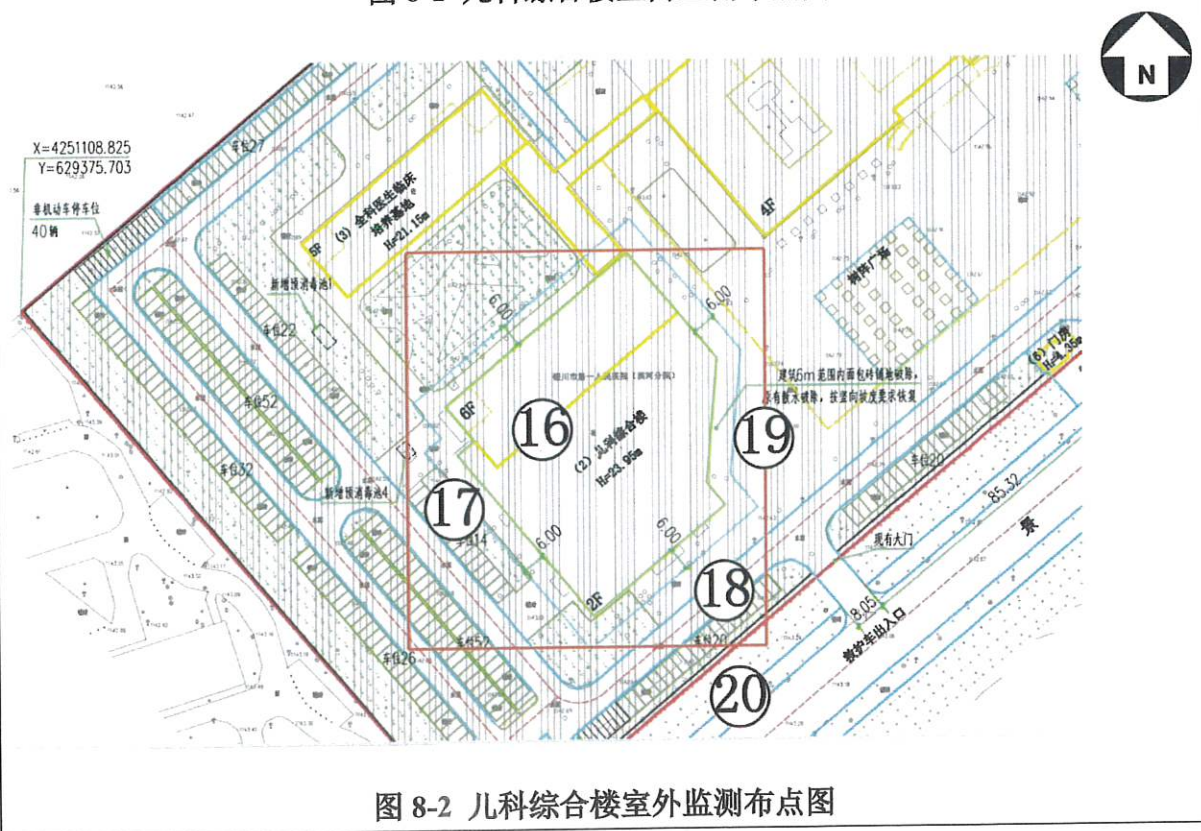


图 8-1 儿科综合楼室内监测布点图



### 8.3.4 监测方案

- 1.检测单位：长润安测科技有限公司
- 2.监测时间：2026年5月6日
- 3.监测方式：现场监测
- 4.监测依据：《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）
- 5.监测布点：机房内、控制室、污物间、设备间、更衣室、医护通道等位置和四周墙体外，楼上对应区域；
- 6.监测频次：仪器读数稳定后，以约10s的间隔读取10个数据；
- 7.监测环境条件：天气：晴；室外温度：20℃；湿度：20%。
- 8.监测仪器：辐射环境监测使用的仪器信息详见表8-1。

表8-1 本项目辐射环境检测使用的仪器基本信息

仪器名称	环境级 X、γ剂量率仪
型号	SCB603E
编号	CR-YQ-088
剂量率测量范围	0.01μGy/h~3Gy/h
能量范围	30keV~3Mev
校准因子	1.16
检定单位	北京市计量检测科学研究院
检定证书编号	DD25J-CA100222
有效期限	2025年05月08日至2026年05月07日

### 8.3.5 质量控制

（1）检测实行全过程的质量控制，严格《质量手册》《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行；

（2）检测仪器符合《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）中的相关规定，并经过北京市计量检测科学研院校准，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

（3）现场检测人员、检测报告编制人、检测报告审核人、检测报告授权签字人均持

证上岗；

(4) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和代表性。

(5) 检测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持有合格证书上岗。

(6) 每次检测前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

(7) 现场监测严格按照规定的监测点位、方法、记录内容等进行，按照统计学原则处理异常数据和检测数据。

(8) 建立完整的文件资料。仪器校准说明书、检测方案、检测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查。

(9) 监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核和签发。

### 8.3.6 监测结果及评价

拟建介入手术室及周围辐射环境本底监测结果分布见表8-2。

表8-2 本项目周围辐射环境本底检测结果

检测点位	点位描述	检测结果 ( $\mu\text{Gy/h}$ )	备注
1	DSA 机房	0.076 $\pm$ 0.006	室内
2	机房东墙控制室	0.077 $\pm$ 0.005	室内
3	机房东墙换床区	0.076 $\pm$ 0.006	室内
4	机房南墙室外	0.078 $\pm$ 0.005	室内
5	机房西墙室外	0.076 $\pm$ 0.005	室内
6	机房北墙设备间	0.078 $\pm$ 0.005	室内
7	机房北墙污物间	0.073 $\pm$ 0.004	室内
8	谈话间	0.074 $\pm$ 0.005	室内
9	无菌物品存放间	0.075 $\pm$ 0.005	室内
10	缓冲区	0.074 $\pm$ 0.005	室内
11	耗材间	0.076 $\pm$ 0.005	室内
12	更衣室	0.074 $\pm$ 0.005	室内
13	医护通道	0.075 $\pm$ 0.005	室内
14	值班室	0.075 $\pm$ 0.004	室内
15	机房楼上留观室	0.078 $\pm$ 0.007	室内
16	儿科综合楼大厅	0.074 $\pm$ 0.005	室内

17	儿科楼西侧	0.068±0.007	室外
18	院区南侧马路	0.068±0.007	室外
19	院区前广场	0.070±0.006	室外
<p>注：1、测量时检测设备探头距离地面约 1m；  2、每个监测点测量 10 个数据取平均值，以上监测结果均未扣除宇宙射线响应值；  3、本项目检测设备校准因子 k1=0.98；设备无校验源，效率因子 k2=1.0；建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，检测点位（1~16）k3 取 0.8，检测点位（17~19）k3 取 1。</p> <p>监测显示，项目手术室及其周围室内的环境γ辐射剂量为 0.073±0.004μGy/h～0.078±0.007μGy/h，道路的周围环境γ辐射剂量率在 0.068±0.007μGy/h～0.070±0.006μGy/h。根据《2024 年全国辐射环境质量报告》，自动站环境γ辐射剂量率自动监测年均值范围为 39.3～403.5nGy/h。由此可知项目所在地的环境γ辐射剂量率在当地环境本底水平涨落范围内。未发现院内及该项目场所周边环境辐射水平异常。</p>			

表 9 项目工程分析与源项

<p><b>9.1 工程设备与工艺分析</b></p> <p><b>9.1.1 工程设备</b></p> <p>1、设备组成</p> <p>DSA 设备因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机，DSA 成像系统按功能和结构划分，主要由五部分构成：X 线发生装置、影像检测和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和检查床、影像存储和传输系统。</p> <p>(1) X 线发生装置</p> <p>X 线发生装置主要包括 X 线球管、高压发生器和 X 线遮光器。介入治疗需要连续发射 X 射线，要求有较高的球管热容量和散射率，因此 DSA 必须具有阳极热容量在 1MHU 以上、具有大小焦点的 X 线球管。此外，还需具有一个能产生高千伏、短脉冲和恒定输出的高压发生器、X 线遮光器用来限制 X 线照射视野，避免患者接受不必要的辐射。</p> <p>(2) 影像检测和显示系统</p> <p>影像检测和显示系统用于将 X 线信息影像转换成可见影像。目前数字成像系统共有两种：影像增强器和平板探测器。影像增强器接收穿过人体的 X 线并转换为亮度增强数千倍的输出图像后，经摄像机转换为电子图像，再经 A/D 转换成数字图像；而平板探测器是直接接收穿过人体的 X 线信息后转换成数字图像。现代大型 DSA 设备普遍使用平板探测器，其转换环节少，减少了噪声，使 X 线光子信号的损失降到了最低限度，大大提高了光电转换效率。不但保证了优质的图像质量，而且降低了射线剂量。</p> <p>(3) 影像处理和系统控制部分</p> <p>DSA 影像被数字化后，则需进行各种算术逻辑运算，并对减影的图像进行各种后处理。计算机系统是 DSA 的关键部件，具有快速处理能力，主要对数字影像进行对数变换处理、时间滤波处理和对比度增强处理。系统控制部分具有多种接口，用于协调 X 线机、机架、计算机处理器和外设联动等。</p> <p>(4) 机架系统和检查床</p> <p>机架系统有悬吊式和落地式两种，各有利弊，本项目设备为悬吊式。检查床具有手术床和透视诊断床两种功能，采用高强度、低衰减系统的碳素纤维床面，减少对 X 射线的吸收。</p>
---

### (5) 影像存储和传输系统

影像存储和传输系统采用在线存储和近线存储两种存储方式，充分利用网络技术实现影像资料的共享，方便随时调阅，更加高效地交流和管理 DSA 影像信息。

DSA 在工作时，能够实现曝光采集及透视功能，采用脉冲透视功能，能够实现短时间、低电压、大电流连续脉冲式动态采集。同时还能自动根据成像区衰减状态调整 kV、mA 等参数，使 X 射线管保持最佳负荷状态，在安全辐射剂量范围内获取最佳图像质量。

根据医院提供的资料，本项目 Allura Xper FD20 型 DSA 机，使用平板探测器，DSA 机的 C 型臂上，X 射线球管及平板探测器分别在 C 型臂的两端，球管出束口恒定朝向平板探测器照射，出束主射线在平板探测器成像范围（照射野范围）内。本项目 DSA 机外观示意图见图 9-1



图9-1 本项目DSA设备外观示意图

### 9.1.2 工作原理

#### 1、工作原理

DSA 设备的核心部件为 X 射线发生器，成像基本原理是：将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 射线荧光图像，经电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，最终获得去除骨骼、肌肉和其他软组织，只留下单纯血管等影像的减影图像，通过显示器显示出来。通过 DSA 机处理的图像，使血管等的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

本项目拟配备的 DSA 机属于平板探测器型，其成像原理为：①曝光前对非晶硒两面

的偏置电极板预先施加 1~5000V 正向电压形成偏置电场，像素矩阵处于预置初始状态；  
 ②X 线曝光时在偏置电场作用下形成电流→垂直运动→电荷采集电极→给储存电容充电；  
 ③读取 TFT 储存电容内的电荷→放大→A/D 转换成数字信号→计算机运算→形成数字图像；  
 ④消除残存电荷，其系统结构示意图 9-2。

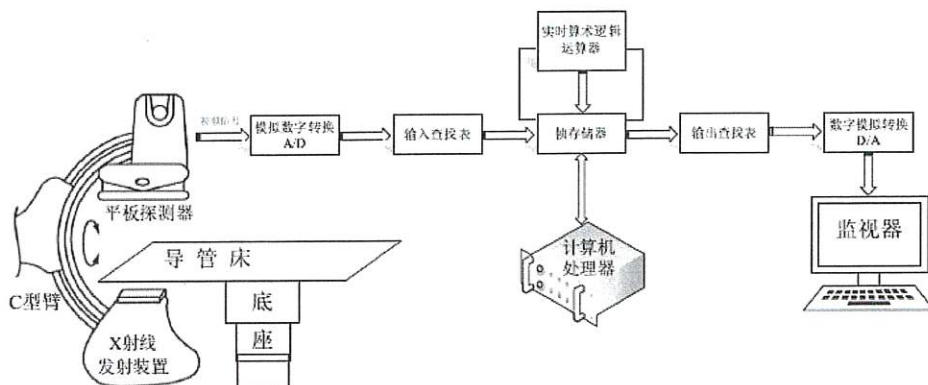


图9-2 DSA结构示意图

## 2、工作方式

本项目 DSA 机工作场所拟配套相应的机房和控制室，控制室与机房分开设置。

DSA 机在进行曝光时可分为减影和透视两种情况：

(1) 减影：减影是操作人员采取隔室操作的方式，即操作技师在控制室内对病人进行曝光，医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流，曝光并通过电子计算机处理后得到最终的减影图像，医生根据减影图像对病人的病情进行诊断；

(2) 透视：透视是病人需进行介入手术治疗时，为更清楚地了解病人情况时会有连续曝光，并采用脉冲透视，此时 2 名介入医师位于铅帘后身着铅服等个人防护用品在机房内对病人进行直接的介入手术操作。

### 9.1.3 工作流程

#### 1、工作流程

- ①接诊病人后，向病人告知可能受到的辐射危害；
- ②病人准备完毕进入机房摆位、固定，然后进入机房内对病人进行局部消毒处理和局部防护处理；
- ③医生和护士退出机房，技师通过控制室 DSA 的操作系统对病人进行摄影；

④进行血管造影时，医生穿着防护用品进入手术室，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，技师和护士位于控制室，特殊情况下，护士可能会在手术室内进行辅助；

⑤配合 DSA 透视推送导管，并将导管送入指定位置；

⑥完成后进行导管加压，将造影剂注入病人体内；

⑦完成造影剂注入后，医生退出机房，技师通过控制室操作台对病人进行摄影，并进行减影处理后，得到最终病人的高清血管影像资料；

⑧完成减影后，医生再次进入手术室内并配合 DSA 透视对病人病灶部位进行相应介入治疗。

⑨手术结束后，治疗完毕，手术医生应及时书写手写记录，技师应及时处理图像、刻录光盘或照片。

DSA 手术中的产物环节和工作流程详见图 9-3 所示。

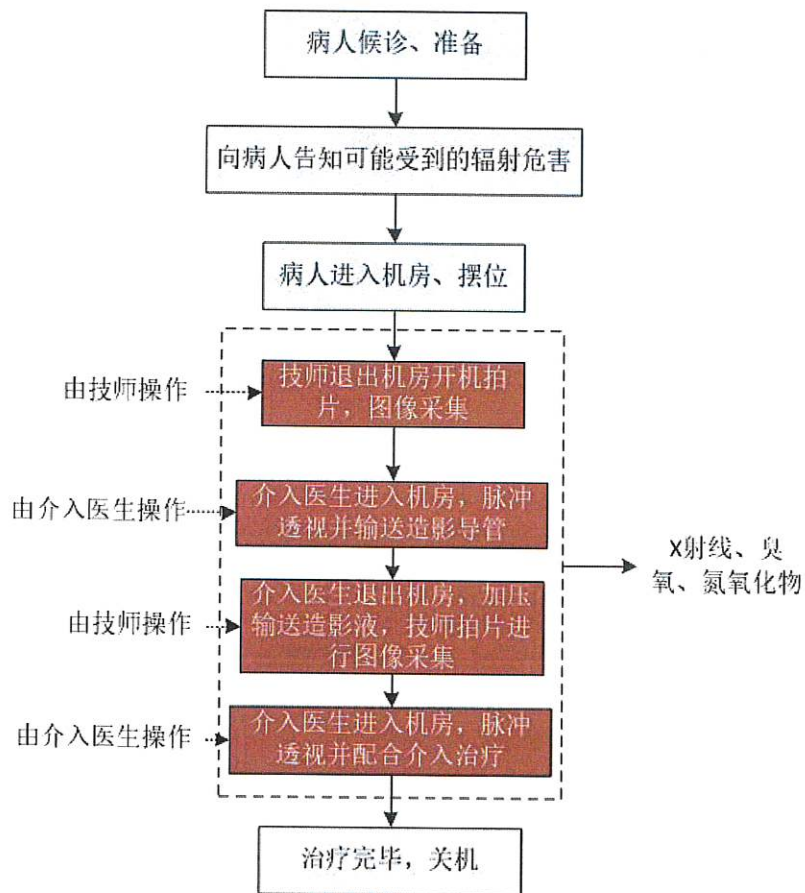


图 9-3 DSA 手术时工作流程及产污环节示意图

## 2、人流、物流路径

本项目介入手术室位于儿科综合楼一层南侧，机房东侧设置患者通道，设置门禁，除医护人员及预约患者外，其余人员不得入内，患者家属在家属等候区等候。

患者路线：患者通过换床区换床后，经洁净走廊、再经受检者防护门进入手术室。

医护人员路线：医护人员经换鞋、更衣室，进行换鞋、更衣，更衣后手术医师穿戴防护用品，刷手后进入手术室，影像技师进入控制室。

污物路线：手术室产生的医疗废物由专人及时收集，手术后经手术室南侧污物走廊运入污洗间，然后乘专用电梯运送至医院医疗废物暂存点，委托有资质的单位进行处理。

综上，本项目为人员进出机房与污物运出分别设置独立通道，且机房患者通道的宽度满足病人手推车辆的通行，射线装置建筑物之间的通道畅通无阻，方便治疗。

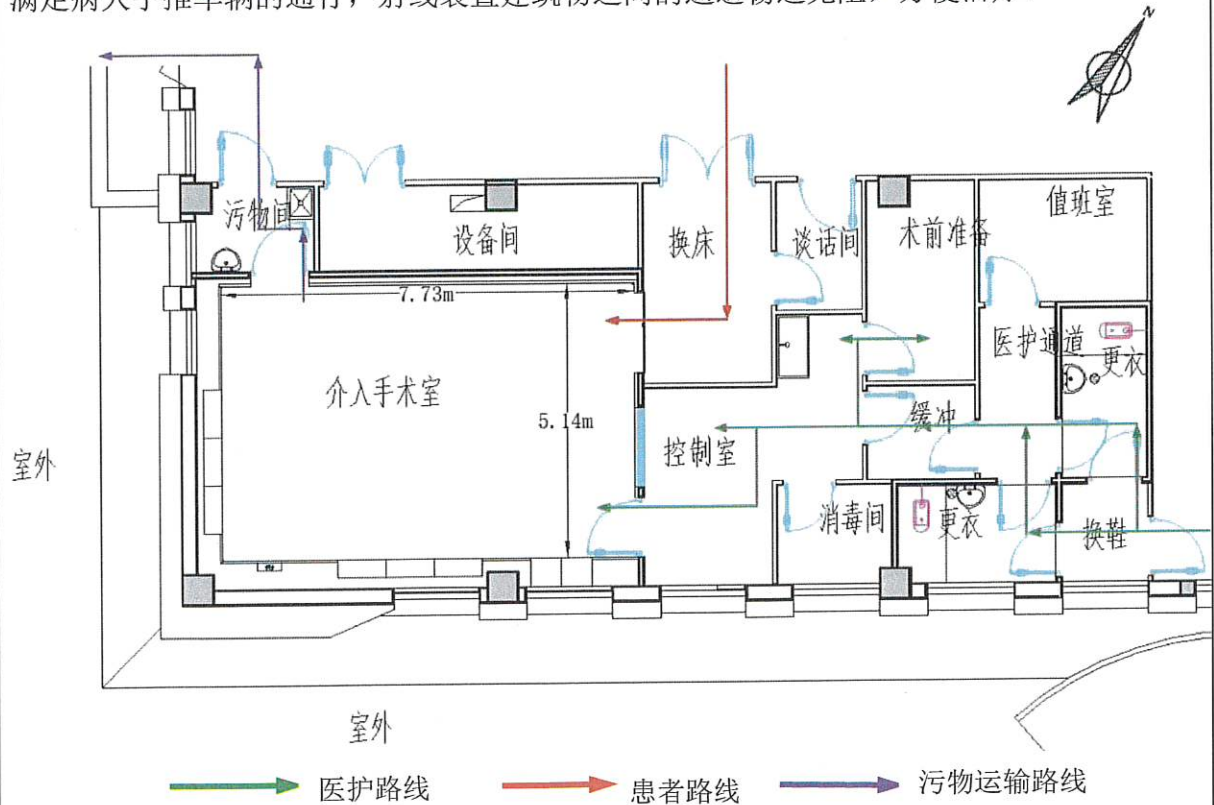


图 9-4 本项目人员、污物路径图

## 9.2 污染源项描述

### 9.2.1 建设阶段的污染源项

本项目介入手术室所在儿科综合楼主体工程已完成建设，本项目施工内容主要包括介入手术室及辅房的防护施工、设备安装调试等，产生的环境影响主要是施工时产生的废气、

噪声、固体废物以及废水等。采取相应的污染防治措施后，工程建设影响随着施工期的结束而消失，对医院及周边地区的环境影响较小。项目在建设阶段不会产生 X 射线，也不会产生放射性废气、废液和固体废弃物，对周围环境不会产生辐射污染。

### 9.2.2 运行阶段的污染源项

#### 1、正常工况的污染途径

##### (1) 放射性污染源分析

##### ① X 射线

DSA 机的 X 射线球管及平板探测器分别在 C 型臂的两端，球管出束口恒定朝向平板探测器照射，出束主射线在平板探测器成像范围（照射野范围）内。在对 X 射线探测时，均要求平板探测器具有对电离辐射的高阻断能力，要求所有入射到发光材料上的 X 射线尽可能多地被吸收，当 X 射线穿过平板探测器而没被吸收，就不会产生激发，从而影响成像效果。平板探测器对 DSA 球管主射线的吸收，使得介入手术室的屏蔽估算无需再考虑主射线，因此本项目介入手术室各侧屏蔽体主要考虑泄漏辐射和散射辐射的影响。

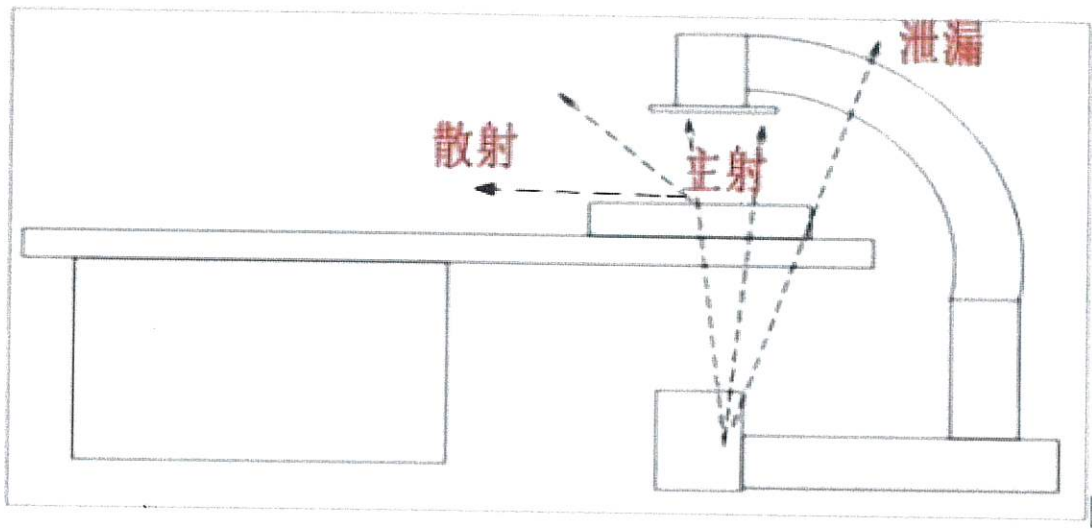


图9-3 DSA工作示意图

##### ②放射性废物

本项目 DSA 设备运行过程中不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

##### (2) 非放射性污染因素分析

##### ①废气

DSA 设备运行产生的 X 射线照射下，空气吸收辐射能量并通过电离作用可产生臭氧

(O<sub>3</sub>) 和氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)。机房内空气中产生的非放射性有害气体，主要靠机房的通风换气来控制。充足的通风和自然分解会使这些气体降低在非常低的浓度，不会对周围环境造成太大的影响。

### ②废水

本项目运行后，DSA 采用数字成像，无废显、定影液产生，废水主要为医护人员产生少量生活污水。

### ③固体废物

本项目 DSA 采用数字成像，不打印胶片。介入手术时会产生医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，每台手术约产生 1kg 医疗废物，每年约进行 100 台介入手术，医疗废物年产生量为 100kg/a。工作人员产生少量的生活垃圾。

### (3) 源强分析

本项目 DSA 机最大管电压为 125kV，最大管电流为 1250mA，根据 DSA 机的工作原理可知，X 射线是随机器的开关而产生和消失。因此，在非诊疗状态下不产生 X 射线，只有在开机处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线为污染环境的主要因子。

本项目 DSA 服务范围：本项目 DSA 主要用于手术期间提供患者的透视和点片图像，每台手术 DSA 的 X 线系统进行透视的次数及每次透视时间因患者的部位、手术的复杂程度而不同，年预计最大手术量约为 100 台，透视模式下年最大出束时间 18.4h，摄影模式下年最大出束时间 1.67h。

本项目 DSA 机具有自动照射量控制调节功能 (AEC)，摄影时，如果受检者体型偏瘦，功率自动降低，照射量率减小；如果受检者体型较胖，功率自动增强，照射量率增大。为了防止球管烧毁并延长其使用寿命，实际使用时，管电压和管电流通常留有一定的量。

参考 NCRP147 号报告中调查统计分析绝大部分射线诊断工作（含介入放射学）的 X 射线管电压不高于 90kV。

根据建设单位提供的同类型手术室使用的摄影和透视条件，DSA 在透视和摄影时管电流分别一般不超过 15mA、500mA，本项目进行估算时，透视工况按照 90kV、15mA，摄影工况按照 90kV、500mA。

根据本设备厂家提供的信息，本设备 X 射线球管的最低固有滤过当量为 2.5mmAl，设备的相关滤过信息见图 9-4。

### 附加过滤

本节介绍了过滤对空气比释动能值的影响。

床面的最大衰减当量是 1.59 mm Al（在 75 kV/HVL 3.5 mm Al 下）。

X 射线球管组件的最低固有滤过当量（在 75 kV/HVL 3.5 mm Al 下）是 2.5 mm Al。

X 射线射束中其他材料的衰减当量（在 75 kV/HVL 3.5 mm Al 下）如下：

- X 射线球管组件盖板：75 kV 下 <0.3 mm 铝当量
- DAP 仪：75 kV 下 <0.5 mm 铝当量
- 楔形过滤器：1 mm 黄铜（CuZn37 R-019；在 75 kV/HVL 3.5 mm Al 下，22 mm 铝当量）

图 9-4 DSA 设备滤过参数信息

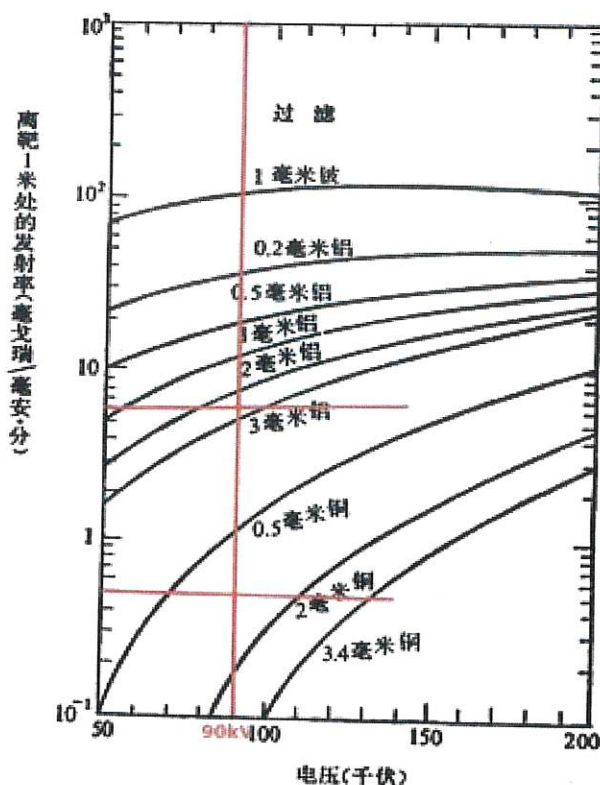


图 2 在各种线束过滤和钨反射靶情况下恒电位 X 线发生器在离靶 1 米处的发射率

图 9-5 各种线束过滤情况下 X 线发生器在离靶 1m 处的发射率

参考（NCRP 147 号出版物）第 4.1.4 节内容，调查统计分析显示绝大部分射线诊断工作（含介入放射学）的 X 射线管电压均不高于 90kV。通常情况下，DSA 在透视模式下，管电流不超过 15mA，摄影模式下，不超过 500mA，故本项目进行估算时，透视工况按照 90kV、15mA；摄影工况按照 90kV、500mA。

根据 ICRP33 《医用外照射源的辐射防护》 P55 图 2，当管电压为 90kV 时，2.5mmAl 滤过下，离靶 1 米处的发射率为 6.0mGy/mA·min，1.0mmCu 滤过下，离靶 1 米处的发射率为 0.5mGy/mA·min。本项目中 DSA 设备的固有滤过为 1mmCu+2.5mmAl，因此本项目 DSA 设备离靶 1m 处的发射率应 <0.5mGy/mA·min。为保守起见，将本项目 DSA 离靶 1 米处的发射率按照 0.5mGy/mA·min 进行估算详见图 9-5 所示。

根据《辐射防护导论》[8]P69，X 射线机产生的 X 射线造成的空气比释动能率，按公式 9-1 进行计算，则摄影和透视时的 1m 处空气比释动能率详见表 9-1。

$$\dot{K} = I\delta_x \times \left( \frac{r_0^2}{r^2} \right) \quad (\text{式9-1})$$

式中：

K——离靶 r(m)处由 X 射线机产生的初级 X 射线束造成的空气比释动能率 mGy/min；

I——管电流 (mA)；

$\delta_x$ ——管电流为 1mA，距靶 1m 处的发射率常数，mGy/(mA·min)。

r——源至关注点的距离，m，计算 1 米处剂量率时，取 1m。

表 9-1 本项目 DSA 设备运行时出束条件及相关参数

模式	评价工况		离靶 1m 处的发射率	距靶 1m 处的最大剂量率
	管电压	管电流		
摄影	90kV	500mA	0.5mGy/mA·min	$1.50 \times 10^7 \mu\text{Gy/h}$
透视	90kV	15mA	0.5mGy/mA·min	$4.50 \times 10^5 \mu\text{Gy/h}$

2、在以下几种异常情况下工作人员或其他人员可能接触到意外照射：

- (1) 曝光时防护门未关闭，此时防护门外人员可能受到 X 射线照射。
- (2) 曝光时受检者未按要求穿戴个人防护用品，导致受检者的受检部位外的部分受到不必要的照射。
- (3) 曝光过程中，因警示灯失效或其他情况下其他人员误入曝光室受到意外照射。
- (4) 因设备防护性能问题可能导致受检者接受额外照射。
- (5) 同室近台工作人员未按要求正确地穿戴个人防护用品，可能导致接受额外照射。
- (6) 因预置条件不当，发生误操作事件，可能会导致相关人员受到不必要照射。

(7) 控制系统出现故障，照射不能停止，病人受到计划外照射。

(8) 紧急停机系统故障无法通过紧急停机开关使运行中的射线装置停机，造成人员误照射。

本项目射线装置在异常或事故状态下的辐射源项与正常运行时是一样的，即中、低能 X 射线，但在异常或事故状态下对人员的伤害可能会超过正常运行状态。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 工作场所布局

本项目 DSA 设备拟安装在介入手术室内使用，机房平面布局图详见图 10-1，剖面图见图 10-2，周围情况详见表 10-1。

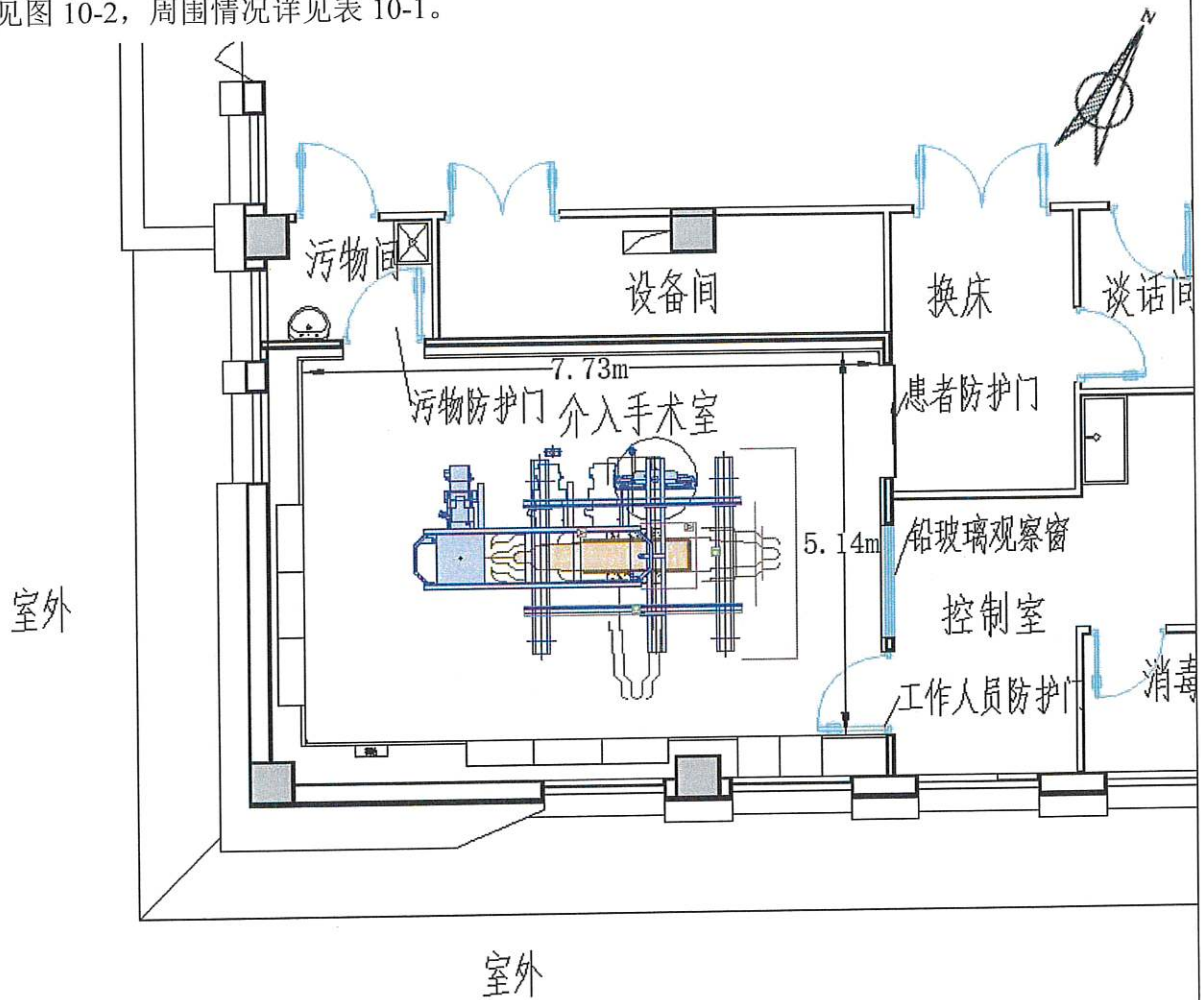


图 10-1 介入手术室平面布局图

表 10-1 本项目介入手术室周围情况表

序号	机房名称	东侧	南侧	西侧	北侧	楼上	楼下
1	介入手术室	控制室、换床区	室外绿化	室外绿化	污物间、设备间	留观室	土层

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对 X 射线设备机房布局的要求，结合本项目的情况，本项目布局评价见表 10-2。

表 10-2 本项目放射诊疗工作场所布局评价表

序号	标准要求			本项目情况		评价
1	应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。			本项目机房的受检者防护门位于机房东墙，污物门位于机房北墙，观察窗位于机房东墙，管线口采用线缆沟的方式穿过机房墙体并设置 3mmPb 进行补偿，机房门、窗、管线口位置设置合理，DSA 有用线束未直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。		符合要求
2	X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。			本项目介入手术室充分考虑邻室及周围场所的人员防护与安全，无妇产科、儿科等敏感人员。		符合要求
3	每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。			本项目 DSA 为固定式设备，安装于介入手术室内，设备设有单独机房，并且满足设备使用的布局要求。		符合要求
4	机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。			本项目介入手术室设有观察窗，并拟在机房西侧顶上安装摄像监控装置，设置的观察窗和摄像监控装置位置便于观察到受检者状态及受检者防护门、污物防护门开闭情况；DSA 设备拟按照东西方向安装，机头在西侧。		符合要求
5	机房名称	最小单边长度要求	最小使用面积要求	最小单边长度	最小使用面积	符合要求
	介入手术室	3.5m	20m <sup>2</sup>	5.14m	39.7m <sup>2</sup>	

本项目介入手术室位于儿科综合楼一层西南侧，使用地点固定，手术室自成一区，所处位置相对独立，避开了人群相对集中的区域，有利于防止其他部门人流、物流的干扰，有利于创造和保持其环境质量，降低感染风险。手术室内部分设置了换鞋区和更衣区等卫生通过区域，功能流程合理，洁污流线分明；同时，在对病人进行诊疗时，人员通道和污物通道独立设置，有利于病人流通，患者通道的宽度满足病人手推车辆的通行，射线装置与建筑物之间的通道畅通无阻，方便治疗。介入手术室拟采取有效的屏蔽措施，产生的 X 射线经屏蔽后对周围环境辐射影响是可接受的。从辐射安全的角度考虑，本项目辐射工作场所产生的电离辐射经屏蔽后，对周围辐射环境影响是可接受的，综上所述，本项目机房平面布置合理。

### 10.1.2 工作场所分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，在辐射工作场所内划出控制区和监督区，在项目运营期间采取分区管理措施。

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。

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

根据两区划分原则，本项目对辐射工作场所施行分区管理，分区情况详见表 10-3 所示，分区示意图见图 10-2。

表 10-3 工作场所分区表

序号	场所	控制区	监督区
1	介入手术室	介入手术室内	设备间、污物间、控制室、换床区等毗邻区域

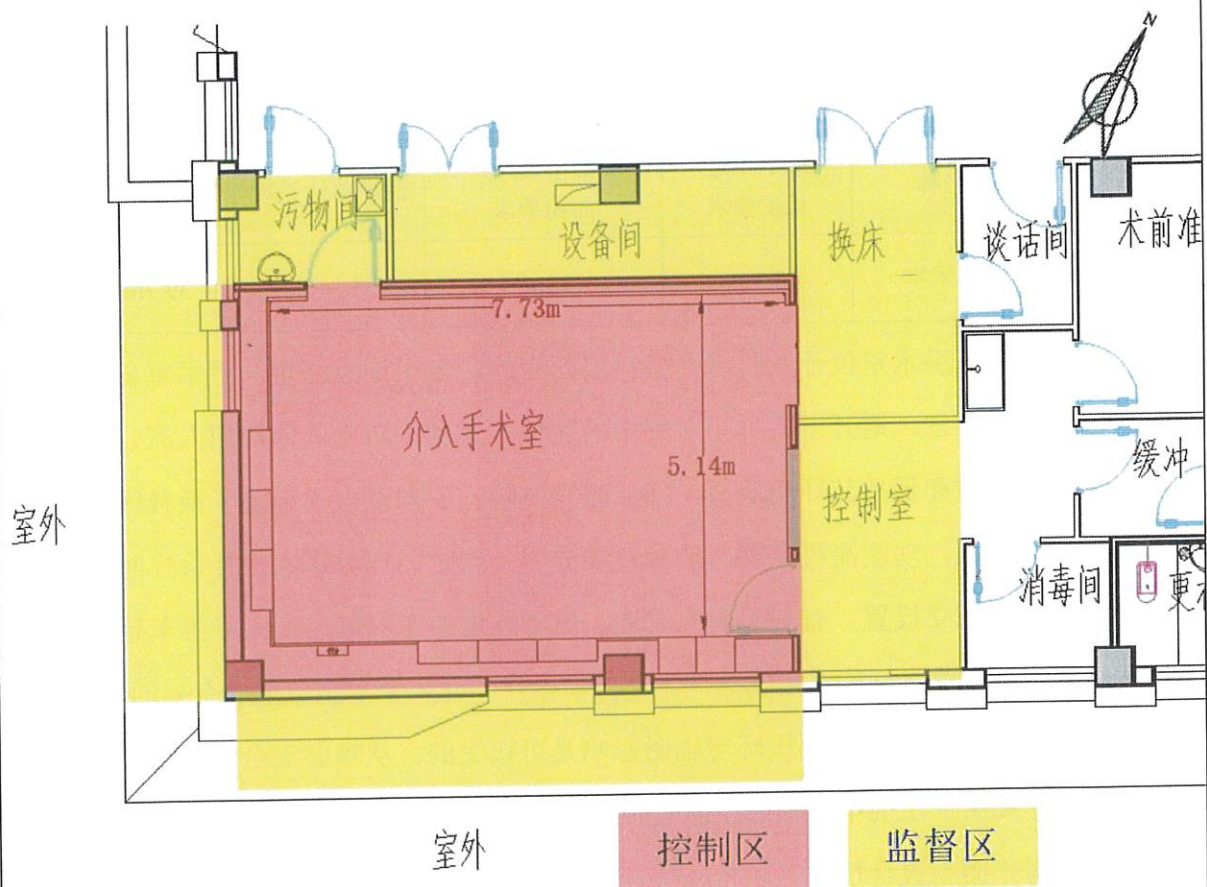


图 10-2 机房分区示意图

(1) 关于控制区的防护手段与安全措施，建设单位应做到：

- ①控制区进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志，如图 10-3；
- ②制定职业防护与安全管理措施，包括适用于控制区的规则和程序；
- ③运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可制度）和实体屏障（包括门锁）限制进出控制区；

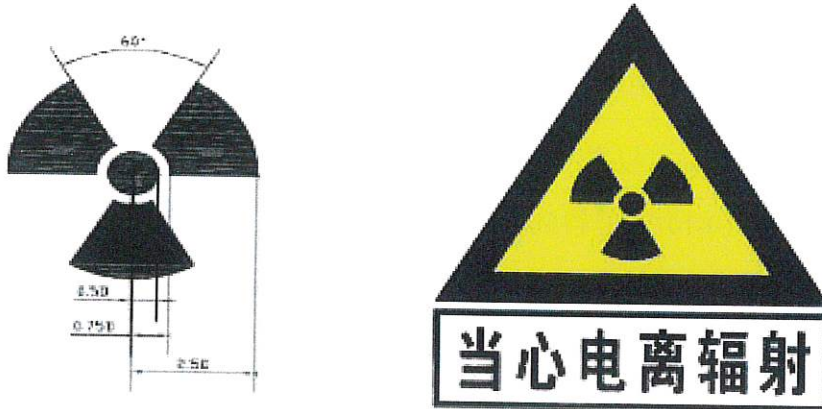


图 10-3 电离辐射警告标志

④定期审查控制区的实际状况，以确保是否有必要改变该区的防护手段、安全措施或该区的边界。

(2) 监督区防护手段与安全措施

- ①采用适当的手段划出监督区的边界；
- ②监督区边界应张贴电离辐射警示标记，提醒公众尽量避开该区域；
- ③定期检查该区的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。

### 10.1.3 辐射防护措施

本项目介入手术室的屏蔽参数见表 10-4。

表 10-4 本项目介入手术室辐射屏蔽情况

机房名称	防护部位	建设单位屏蔽情况
介入手术室	东侧	龙骨+3mmPb 铅板
	南侧	300mm 加气砖+龙骨+3mmPb 铅板
	西侧	300mm 加气砖+龙骨+3mmPb 铅板

	北侧	龙骨+3mmPb 铅板
	室顶	120mm 厚混凝土+3mmPb 铅板
	地面	土层
	观察窗	3mmPb 铅玻璃
	受检者防护门	3mmPb 电动推拉铅防护门
	工作人员防护门	3mmPb 手动平开铅防护门
	污物防护门	3mmPb 手动平开铅防护门

①对给定的铅厚度，可根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中附录 C 的式 C.1（本报告式 10-1）计算得到屏蔽透射因子 B：

$$B = \left[ \left( 1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha\gamma X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}} \quad \text{式10-1}$$

式中：

B：给定铅厚度的屏蔽透射因子；

$\beta$ ：铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

$\alpha$ ：铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

$\gamma$ ：铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

X：铅厚度。

②在相同透射因子B的情况下，其相当于其他屏蔽材质的厚度核算按以下公式核算：

$$X = \frac{1}{\alpha\gamma} \ln \left( \frac{B^{-\gamma} + \frac{\beta}{\alpha}}{1 + \frac{\beta}{\alpha}} \right) \quad \text{式10-2}$$

式中：

X——不同屏蔽物质的铅当量厚度；

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

$\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ ——不同屏蔽材质对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数

③核算结果

本项目DSA最大电压为125kV，保守取DSA最大管电压125kV条件进行屏蔽核算，查

《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）表C.2混凝土拟合参数，对屏蔽体进行核算。根据医院提供的屏蔽防护情况及设备参数，机房屏蔽体的铅当量核算结果见表10-5。

**表 10-5 介入手术室屏蔽核算厚度与 GBZ 130-2020 要求对比表**

机房名称	防护部位	建设单位情况		折合铅当量	标准要求	评价/建议
介入手术室	东侧	龙骨+3mmPb 铅板		3.0mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	南侧	300mm 加气砖+龙骨+3mmPb 铅板		3.0mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	西侧	300mm 加气砖+龙骨+3mmPb 铅板		3.0mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	北侧	龙骨+3mmPb 铅板		3.0mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	室顶	120mm 厚混凝土+3mmPb 铅板		4.6mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	地面	土层		无需防护		/
	观察窗	3mmPb 铅玻璃		3.0mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	受检者防护门	3mmPb 电动推拉铅防护门		3.0mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	工作人员防护门	3mmPb 手动平开铅防护门		3.0mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	污物防护门	3mmPb 手动平开铅防护门		3.0mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
拟合参数	125kV 非有用线束	铅	$\alpha$ : 2.233	$\beta$ : 7.888		$\gamma$ : 0.7295
		混凝土	$\alpha$ : 0.03510	$\beta$ : 0.06600		$\gamma$ : 0.7832

注：1、铅密度不小于 11.34t/m<sup>3</sup>，混凝土的密度不小于 2.35t/m<sup>3</sup>。

2、根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 中表 C.4、C.5、C.6，125kV（非有用射束）120mm 混凝土约折合铅当量 1.6mmPb。

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）6.2 可知，标准中规定了 X 射线装置机房的屏蔽防护应不低于标准中表 3 的要求，即本项目介入手术室屏蔽能力不得低于 2.0mmPb。根据上表核算和对比分析，本项目介入手术室墙体的屏蔽能力均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中第 6.2 条的要求。

#### 10.1.4 辐射安全和防护措施

##### （1）设备固有安全防护设施

本项目 DSA 装置自身拟采取多种固有安全防护措施：

①本项目 DSA 设有可调限束装置，使装置发射的线束照射面积尽量减小，以减少泄漏辐射。透视曝光开关为常断式开关，并配备透视限时装置。DSA 具备工作人员在不变

换操作位置情况下成功切换透视和采集功能的控制键。

②采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或平板探测器的窗口处设置合适铝过滤板，以此消除软 X 射线以及减少二次散射，优化有用 X 射线谱。设备提供适应 DSA 不同应用时可以选择的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。平板探测器前面可酌情配置各种规格的滤线栅，减少散射影响。

③采用脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视，改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

④采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留于监视器上显示，即称之为图像冻结。充分利用此方法可以明显缩短总透视时间，达到减少不必要的照射。

⑤配备辅助防护设施：设备采购时配备辅助防护设施，包括铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏，铅当量为 0.5mmPb。

⑥急停开关：DSA 设备操作台及治疗床上设置了急停开关，按下急停按钮，DSA 设备立即停止出束。

#### (2) 观察及对讲装置、摄像监控装置

介入手术室与操作间操作台之间拟安装 4mmPb 铅玻璃观察窗，便于医护人员观察患者和受检者状态及防护门开闭情况；在介入手术室与控制室之间设置双向对讲装置，便于医护人员与患者交流；拟在复合手术室内设置摄像监控设施，在操作间可观察患者进入防护门开闭情况。

#### (3) 闭门、防夹装置

本项目受检者防护门拟设置电动防护门，防护门采用脚踏开门方式，拟设置延时关闭功能及红外防夹人装置，长时间无感应情况下电动门自动关闭，正常情况下，DSA 设备曝光，受检者防护门为关闭状态；污物门采用手动平开门，手术过程中为全程关闭状态，只在手术前或手术后打开准备手术器材及清理手术污物，门上拟设置自动闭门装置。

#### (4) 警示标识

本项目介入手术室受检者防护门、污物防护门外醒目位置设置电离辐射警告标志；并在受检者防护门和污物防护门上方安装醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，提醒周围人员尽量远离该区域，同时在家属等候区设

置放射防护告知事项。

### (5) 联锁系统

本项目介入手术室拟在受检者防护铅门和污物防护门外上方设置醒目的工作状态指示灯，工作状态指示灯与机房门有效关联，在防护门关闭时，指示灯亮，警示无关人员远离该区域，防护门打开时，警示灯灭。

### (6) 穿墙管线进出口防护

介入手术室穿墙管线室内部分以地沟形式在地坪以下敷设，电缆沟宽 200mm，深 100mm，电缆沟上面覆盖钢板，穿过墙体后采用斜穿方式进入机房，上面覆盖 3mm 铅板做补充防护，不影响墙体的屏蔽防护效果。

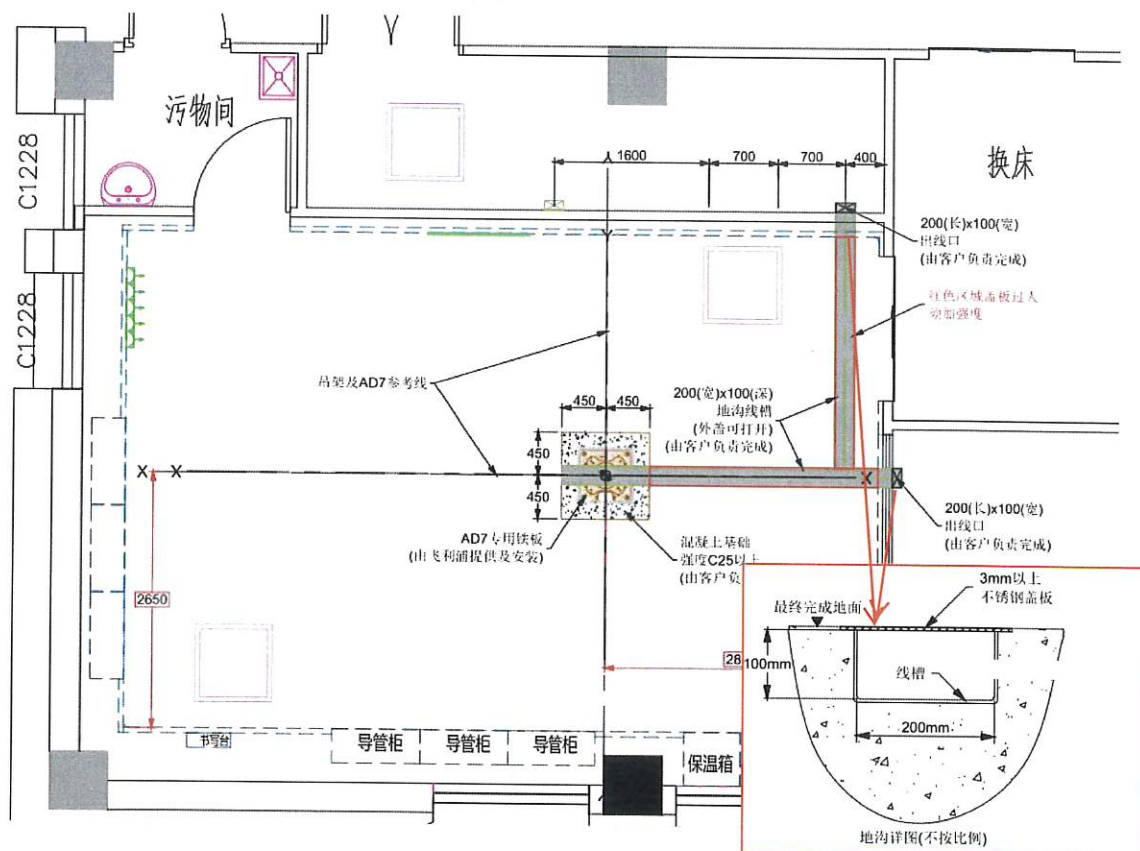


图 10-4 介入手术室电缆穿墙结构示意图

采取上述措施后，机房管线穿墙方案对机房墙体屏蔽防护能力削弱甚微，但在施工中应保证施工质量，并在今后的运行中长期监测关注穿墙管线等薄弱处的辐射剂量。

### (7) 通风

本项目手术室及辅区设置排风系统，机房排风管道经北侧排风井排至楼顶，顶部排

风口设置 3mmPb 铅防护补偿，机房内排风量为 850m<sup>3</sup>/h，机房内换气可达 7.9 次/h，机房内可以保持良好的通风。

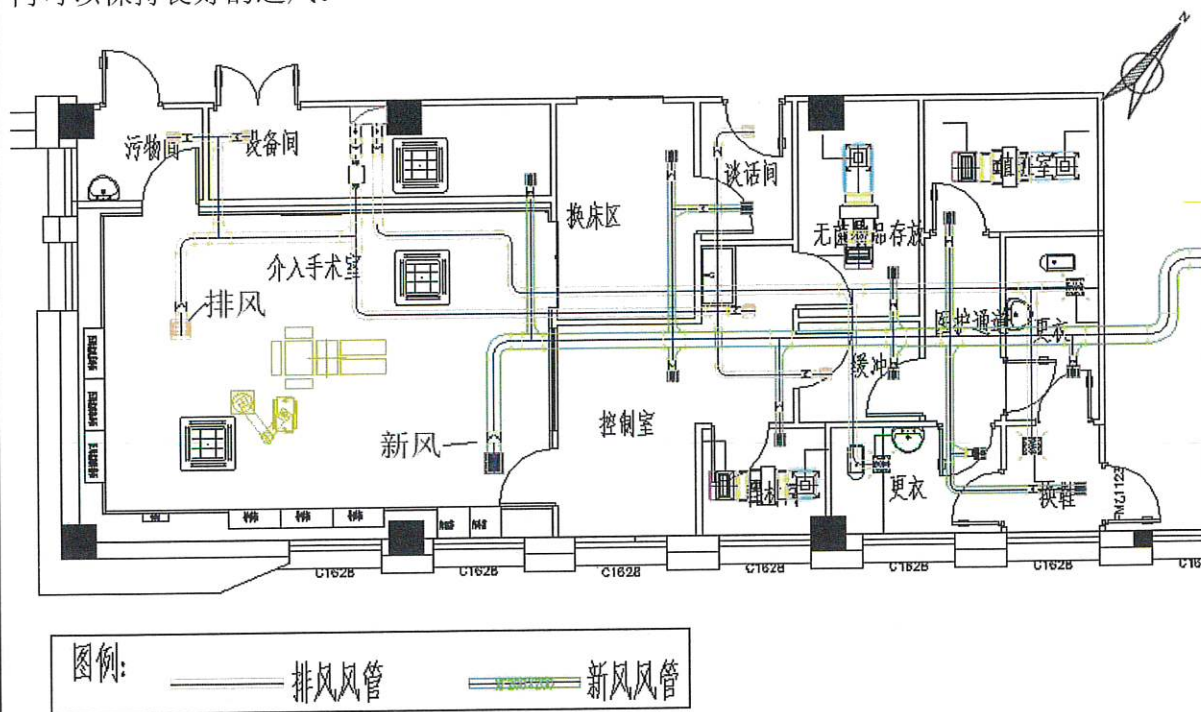


图 10-5 介入手术室送风、回风、排风示意图

### 10.1.5 个人防护用品及辅助防护设施

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），本项目拟按照表 10-6 配备防护用品和辅助防护设施。

表 10-6 本项目防护用品及辅助防护设施配备一览表

人员	GBZ 130-2020 标准要求	数量	铅当量	来源	
工作人员	个人防护用品	铅橡胶围裙	4 件	≥0.5mmPb	新购
	个人防护用品	铅橡胶颈套	4 件	≥0.5mmPb	新购
	个人防护用品	铅防护眼镜	4 件	≥0.5mmPb	新购
	个人防护用品	介入防护手套	4 件	≥0.025mmPb	新购
	个人防护用品	铅橡胶帽子	4 件	≥0.5mmPb	新购
辅助防护设施	辅助防护设施	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘	设备自带	≥0.5mmPb	利旧
	辅助防护设施	床侧防护帘/床侧防护屏	设备自带	≥0.5mmPb	利旧
	辅助防护设施	选配：移动铅防护屏风	—	≥2mmPb	/

受检者	个人防护用品	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	1 件	≥0.5mmPb	新购
		铅橡胶颈套	1 件	≥0.5mmPb	新购

注：1.防护用品应向专业厂家购买，标签上应注明生产厂家、规格型号、衰减当量、生产日期等信息；2.个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂；3.考虑到防护用品在洁净手术室使用，应定期消毒，降低感染风险。

### 10.1.6 辐射工作人员管理

(1) 个人剂量监测：建设单位拟在滨河院区为本项目辐射工作人员配备个人剂量计，手术医生、护士共 4 人，每人 2 枚（铅衣内和铅衣外各 1 枚），操作技师 1 人，配备 1 枚，合计共 9 枚，在工作期间必须佩戴。建设单位委托长润安测科技有限公司对个人剂量计进行检测，检测结果存入个人剂量监测档案。

(2) 人员培训：在本项目竣工验收前，建设单位应组织本项目辐射工作人员接受核技术利用辐射安全与防护考核，通过考核，取得相应的培训合格证书，持证上岗。

(3) 监测设备：本项目计划新配备 1 台辐射防护监测仪，定期对辐射场所周围环境进行监测，并定期对检测仪器进行检定/校准。

### 10.1.7 达到使用年限去功能化

本项目涉及的射线装置到达使用年限或者不再使用时，应对射线装置进行去功能化，确保其不再产生 X 射线。

### 10.2 环保措施及其投资估算

本项目总投资 200 万元，环保投资 130 万元，占总投资的 65%，环保设施（措施）及投资估算一览表见表 10-7。

表 10-7 本项目环保投资一览表

项目	项目	数量	投资金额（万元）
屏蔽防护设施	西墙和南墙为加气砖+龙骨和 3mmPb 铅板，北墙和东墙体采用龙骨和 3mmPb 铅板，室顶使用 15cm 厚混凝土+3mmPb 铅板，手术室防护门使用 3mmPb 铅防护，观察窗使用 3mmPb 铅玻璃	/	70
消防设施	应急照明、消防设施（火灾自动报警、灭火装置）	/	20
防护用品和辅助防护用品	医护人员的个人防护用品	4 套	5
	患者防护用品	1 套	1
	铅悬挂防护屏、床侧防护帘	各 1 套	设备自带

辐射安全设施	电离辐射警告标志、工作状态指示灯、监控及对讲装置、防夹装置、闭门装置等	/	2
通风设施	机房内的通风系统	/	20
监测设备	便携式辐射监测仪器	1 台	1
	个人剂量计（手术医生、护士共 4 人，每人 2 枚，技师 1 人，配备 1 枚）	9	1
环境影响评价	委托编制环境影响评价报告、环境保护竣工验收报告等	/	10
合计			130

## 10.2 三废治理

### ①废气

本项目介入手术室设置排风管道进行通风，产生的臭氧及氮氧化物通过排风口引至楼顶排放，排风管出口处设置防雨百叶口和防虫网。

### ②废水

本项目运行后，废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水，产生量较少，依托项目产生的生活污水、医疗废水经预处理消毒池消毒后，进入化粪池处理，处理后的废水与锅炉废水共同依托院区污水处理站处理，医院现有污水处理站日处理能力 700m<sup>3</sup>/d，最终通过院区排水管网进入银川上实环境滨河污水处理有限公司处理。

### ③固体废物

放射性固废：本项目 DSA 不产生放射性固废。

非放射性固废：医疗废物：产生量约为 100kg/a，在儿科综合楼西侧设有医疗废物暂存间 1 个，收集暂存后交由有资质的单位回收处理；生活垃圾：在儿科综合楼西侧设有临时垃圾暂存间 1 个，收集暂存后由环卫部门清运。

由上可知，本项目依托建设单位的公用工程进行废气、废水、固废处置是可行的。

**表 11 环境影响分析**

**11.1 建设阶段对环境的影响**

本项目为新建项目，施工主要为墙体砌筑、建筑装饰、设备安装等，施工期可能的污染因子主要有：施工噪声、施工废水、施工固体废弃物和施工扬尘。

**1.声环境影响分析**

该评价项目施工期的噪声主要来自场地土建施工、相关设施的安装调试等阶段，施工应合理安排施工时间，选用低噪声设备作业，可降低本项目施工时对周围的影响。该评价项目的建设工程，影响期短暂，对周围环境影响小，随施工结束而消除。

**2.大气环境影响分析**

施工过程中产生的扬尘，主要是介入手术室及配套功能用房装修过程中产生的扬尘，产生量少，均在室内封闭施工，主要通过封闭施工措施来进行控制。

**3.水环境影响分析**

本项目介入手术室和配套功能用房建设工程量较少，施工期短，产生少量的工具清洗废水，沉淀后用于洒水抑尘；施工人员所产生少量的生活污水依托医院现有废水处理设施处理，最终排入市政管网，不会对周围水环境产生不良影响。

**4.固体废物影响分析**

**①建筑垃圾**

建筑垃圾主要来自手术室及配套功能用房装修期间，产生量很少，由施工方统一清运至指定的建筑垃圾堆放场后处理。

**②生活垃圾**

本项目施工量少，施工期短，故生活垃圾产生量很少。生活垃圾经医院生活垃圾收集后由环卫部门统一清运。

本项目施工期的环境影响随着施工期的结束而消失。建设单位应严格按照有关规定采取措施进行污染防治，并加强监管，降低本项目施工对周围环境的影响。

**11.2 运行阶段对环境的影响**

本项目采用理论公式进行分析评价，根据 NCRP 147 号出版物 4.1.6 节指出，DSA 屏蔽估算时不需要考虑主束照射，故本项目重点考虑泄漏辐射和散射辐射。手术过程中，

X 射线球管有用线束直接照射病人身体，不会直接照射医生操作位/机房墙壁、顶板、防护门及铅玻璃窗，故各预测点仅受到病人体表散射辐射和泄漏辐射影响。

### 11.2.1 辐射源强

根据本报告 9.2 章节，本项目进行估算时，透视工况按照 90kV、15mA，摄影工况按照 90kV、500mA。

表 11-1 本项目 DSA 设备运行时选取出束条件及相关参数

模式	评价工况		离靶 1m 处的发射率	距靶 1m 处的最大剂量率
	管电压	管电流		
摄影	90kV	500mA	0.5mGy/mA·min	$1.50 \times 10^7 \mu\text{Gy/h}$
透视	90kV	15mA	0.5mGy/mA·min	$4.50 \times 10^5 \mu\text{Gy/h}$

### 11.2.2 工作状态

手术过程中，2 名手术医生和 1 名护士在手术室内，1 名技师在控制室内操作。需要透视时，第一术者位医生穿戴 0.5mmPb 个人防护用品，并使用 0.5mmPb 的辐射防护设施（床侧防护帘和铅防护吊屏），第二术者位医生穿戴 0.5mmPb 个人防护用品。透视状态下手术位的辐射剂量估算时，第一术者位按 1mmPb 计算，第二术者位按 0.5mmPb 计算。

摄影模式下，医护人员均离开机房，不在手术室驻留，技师在控制室内对患者进行图像采集，故不对摄影状态下手术位的辐射剂量率进行估算。

### 11.2.3 手术室关注点的选取

本项目关注点的选取：分别选取控制室操作位、四周防护墙、防护门和观察窗外 30cm 处及楼上 1m 处作为本项目的关注点。对于同室近台操作人员，由于人员所处位置不固定，防护水平及距射线源距离均有所不同，评价选取第一术者位（距离受检部位 0.5m）、第二术者位（距离受检部位 1m）作为手术室内关注区域。

本项目涉及的手术室关注点所在位置详见图 11-1、图 11-2，关注点位见表 11-2。

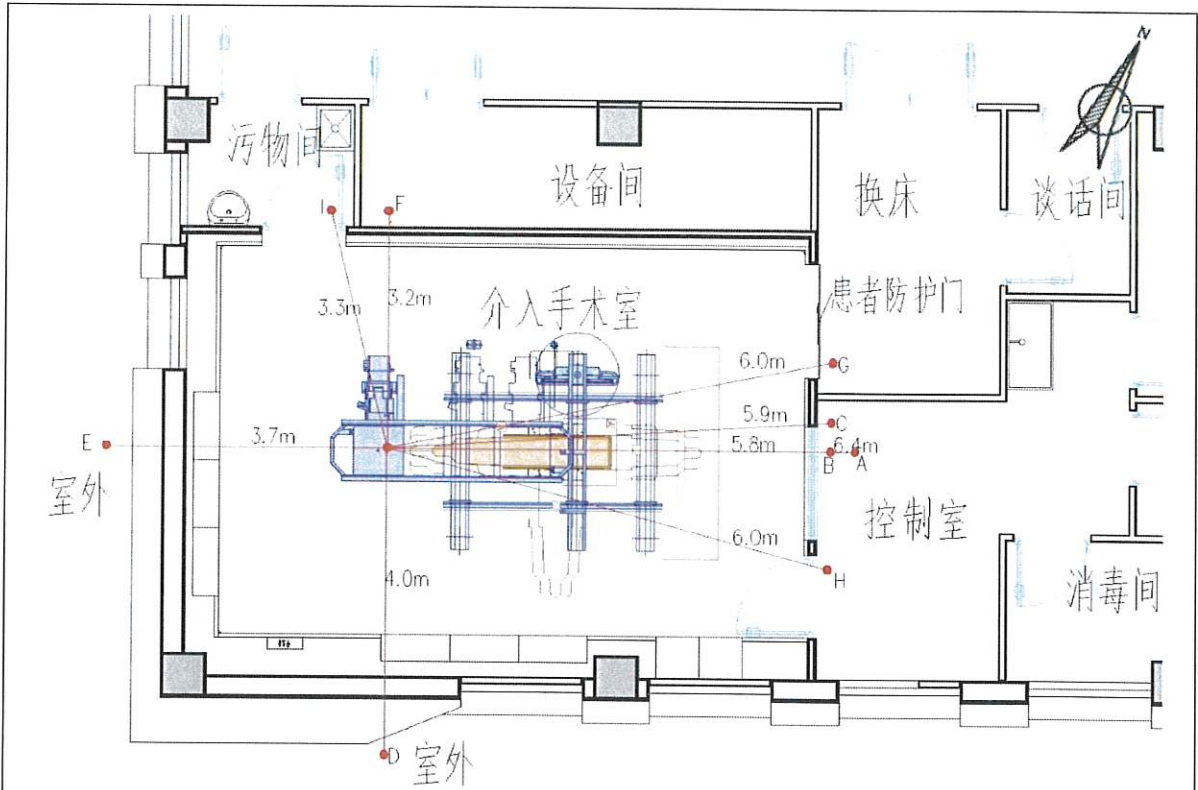


图11-1 介入手术室关注点平面分布图

表 11-2 选取关注点至源点距离

序号	关注点位置描述	点位	关注点至源点距离 (m)	源与预测点之间防护铅当量 (mmPb)
1	工作人员操作位处	A 点	6.4	3.0
2	观察窗外 30cm 处	B 点	5.8	3.0
3	东墙外 30cm 处	C 点	5.9	3.0
4	南墙外 30cm 处	D 点	4.0	3.0
5	西墙外 30cm 处	E 点	3.7	3.0
6	北墙外 30cm 处	F 点	3.2	3.0
7	患者防护门外 30cm 处	G 点	6.0	3.0
8	工作人员防护门外 30cm 处	H 点	6.0	3.0
9	污物门外 30cm 处	I 点	3.3	3.0
10	楼上 1m 处	J 点	4.3	4.6
11	第一术者位	K 点	0.5	1
12	第二术者位	L 点	1	0.5

注：本项目第一术者位、第二术者位关注点分别为 K 点、L 点，距离分别取 0.5m、1m。

### 11.2.3 DSA 运行阶段对环境的辐射影响

#### 1、散射辐射影响分析

对于病人体表的散射 X 射线可以用反照率法估计。反照率法根据李德平、潘自强主编《辐射防护手册》（第一分册—辐射源与屏蔽）中公式（10.8）、（10.9）、（10.10）公式演化而来：

$$H_s = \frac{H_0 \cdot \alpha \cdot B \cdot (s/400)}{(d_0 \cdot d_s)^2} \quad (\text{式 11-1})$$

式中：

$H_s$ ：关注点处的散射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

$H_0$ ：距靶 1m 处的剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；根据《辐射防护手册》（第三分册），摄影模式下取距靶 1m 处的最大剂量率  $1.50 \times 10^7 \mu\text{Gy/h}$ ，透视模式下取距靶 1m 处距靶 1m 处的最大剂量率  $4.50 \times 10^5 \mu\text{Gy/h}$ ；

$\alpha$ ：患者对 X 射线的散射比；根据《辐射防护手册》（第一分册）表 10.1 查表取 0.0013；

$s$ ：散射面积，本报告取同类型设备的典型值  $18\text{cm} \times 18\text{cm}$ ， $324\text{cm}^2$ ；

$d_0$ ：源与病人的距离，取 0.6m；

$d_s$ ：病人与关注点的距离，m；

$B$ ：屏蔽透射因子，按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录 C 中公式和参数计算，公式计算如下式

$$B = \left[ \left( 1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha \gamma X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}} \quad (\text{式 11-2})$$

式中：

$B$ ：给定铅厚度的屏蔽透射因子；

$\beta$ ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

$\alpha$ ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

$\gamma$ ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

$X$ ：铅厚度。

表 11-3 铅在不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的三个拟合参数

管电压	参数		
	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
90kV	3.067	18.83	0.7726

散射辐射各关注点屏蔽透射因子计算结果列表见表 11-3。

表11-4 DSA所致散射辐射各关注点屏蔽透射因子计算结果

工作模式	关注点位置描述	点位	防护厚度 (mmPb)	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	B
DSA 摄影	工作人员操作位处	A 点	3.0	3.067	18.83	0.7726	7.93E-06
	观察窗外 30cm 处	B 点	3.0				7.93E-06
	东墙外 30cm 处	C 点	3.0				7.93E-06
	南墙外 30cm 处	D 点	3.0				7.93E-06
	西墙外 30cm 处	E 点	3.0				7.93E-06
	北墙外 30cm 处	F 点	3.0				7.93E-06
	患者防护门外 30cm 处	G 点	3.0				7.93E-06
	工作人员防护门外 30cm 处	H 点	3.0				7.93E-06
	污物门外 30cm 处	I 点	3.0				7.93E-06
	楼上距地面 1m 处	J 点	4.6				5.86E-08
DSA 透视	工作人员操作位处	A 点	3.0	3.067	18.83	0.7726	7.93E-06
	观察窗外 30cm 处	B 点	3.0				7.93E-06
	东墙外 30cm 处	C 点	3.0				7.93E-06
	南墙外 30cm 处	D 点	3.0				7.93E-06
	西墙外 30cm 处	E 点	3.0				7.93E-06
	北墙外 30cm 处	F 点	3.0				7.93E-06
	患者防护门外 30cm 处	G 点	3.0				7.93E-06
	工作人员防护门外 30cm 处	H 点	3.0				7.93E-06
	污物门外 30cm 处	I 点	3.0				7.93E-06
	楼上距地面 1m 处	J 点	4.6				5.86E-08
	第一术者位	K 点	1				4.08E-03
	第二术者位	L 点	0.5				2.52E-02

各关注点位散射辐射剂量计算参数及结果见下表 11-4，空气比释动能对有效剂量的换算系数，Sv/Gy，综合考虑，该值取 1。

表11-4 DSA所致各关注点位散射辐射剂量率计算结果

工作模式	关注点位置描述	点位	d <sub>s</sub> (m)	H <sub>0</sub> (μGy/h)	α	s (cm <sup>2</sup> )	d <sub>0</sub> (m)	B	H <sub>1</sub> (μGy/h)
DSA 摄影	工作人员操作位处	A点	6.4	1.50×10 <sup>7</sup>	0.0013	324	0.6	7.93E-06	1.05E-02
	观察窗外 30cm 处	B点	5.8					7.93E-06	1.28E-02
	东墙外 30cm 处	C点	5.9					7.93E-06	1.23E-02
	南墙外 30cm 处	D点	4					7.93E-06	2.69E-02
	西墙外 30cm 处	E点	3.7					7.93E-06	3.14E-02
	北墙外 30cm 处	F点	3.2					7.93E-06	4.20E-02
	患者防护门外 30cm 处	G点	6					7.93E-06	1.19E-02
	工作人员防护门外 30cm 处	H点	6					7.93E-06	1.19E-02
	污物门外 30cm 处	I点	3.3					7.93E-06	3.95E-02
	楼上 1m 处	J点	4.3					5.86E-08	1.72E-04
DSA 透视	工作人员操作位处	A点	6.4	4.50×10 <sup>5</sup>	0.0013	324	0.6	7.93E-06	3.15E-04
	观察窗外 30cm 处	B点	5.8					7.93E-06	3.83E-04
	东墙外 30cm 处	C点	5.9					7.93E-06	3.70E-04
	南墙外 30cm 处	D点	4					7.93E-06	8.06E-04
	西墙外 30cm 处	E点	3.7					7.93E-06	9.42E-04
	北墙外 30cm 处	F点	3.2					7.93E-06	1.26E-03
	患者防护门外 30cm 处	G点	6					7.93E-06	3.58E-04
	工作人员防护门外 30cm 处	H点	6					7.93E-06	3.58E-04
	污物门外 30cm 处	I点	3.3					7.93E-06	1.18E-03
	楼上 1m 处	J点	4.3					5.86E-08	5.15E-06
	第一术者位	M点	0.5					4.08E-03	26.5
	第二术者位	N点	1					2.52E-02	40.9

2、泄漏辐射影响分析

泄漏辐射剂量率按初级辐射束的0.1%计算，利用点源辐射进行计算，各关注点的泄漏辐射剂量率可用下式（11-3）进行计算。

$$H = \frac{H_0 \cdot f \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 11-3})$$

式中：

H：关注点在屏蔽体外关注点的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

$H_0$ ：距靶 1m 处的剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

f：泄漏射线比率，0.1%；

R：靶点距关注点的距离，m；

B：屏蔽透射因子，按照式（11-2）计算。

DSA 所致泄漏辐射各关注点屏蔽透射因子计算结果列表见表 11-5。

表11-5 DSA所致泄漏辐射各关注点屏蔽透射因子计算结果

工作模式	关注点位置描述	点位	屏蔽铅当量 (mmPb)	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$B_2$
DSA 摄影	工作人员操作位处	A 点	3.0	3.067	18.83	0.7726	7.93E-06
	观察窗外 30cm 处	B 点	3.0				7.93E-06
	东墙外 30cm 处	C 点	3.0				7.93E-06
	南墙外 30cm 处	D 点	3.0				7.93E-06
	西墙外 30cm 处	E 点	3.0				7.93E-06
	北墙外 30cm 处	F 点	3.0				7.93E-06
	患者防护门外 30cm 处	G 点	3.0				7.93E-06
	工作人员防护门外 30cm 处	H 点	3.0				7.93E-06
	污物门外 30cm 处	I 点	3.0				7.93E-06
	楼上距地面 1m 处	J 点	4.6				2.76E-09
DSA 透视	工作人员操作位处	A 点	3.0	3.067	18.83	0.7726	7.93E-06
	观察窗外 30cm 处	B 点	3.0				7.93E-06
	东墙外 30cm 处	C 点	3.0				7.93E-06
	南墙外 30cm 处	D 点	3.0				7.93E-06
	西墙外 30cm 处	E 点	3.0				7.93E-06
	北墙外 30cm 处	F 点	3.0				7.93E-06
	患者防护门外 30cm 处	G 点	3.0				7.93E-06
	工作人员防护门外 30cm 处	H 点	3.0				7.93E-06
	污物门外 30cm 处	I 点	3.0				7.93E-06
	楼上距地面 1m 处	J 点	4.6				5.86E-08

第一术者位	K 点	1				4.08E-03
第二术者位	L 点	0.5				2.52E-02

各关注点位泄漏辐射剂量计算参数及结果见表 11-6。

表11-6 DSA所致各关注点位泄漏辐射剂量计算参数

工作模式	关注点位置描述	点位	R (m)	H <sub>0</sub> (μGy/h)	f	B	H <sub>2</sub>
							μGy/h
DSA 摄影	工作人员操作位处	A 点	6.4	1.50×10 <sup>7</sup>	0.001	7.93E-06	2.91E-03
	观察窗外 30cm 处	B 点	5.8				3.54E-03
	东墙外 30cm 处	C 点	5.9				3.42E-03
	南墙外 30cm 处	D 点	4				7.44E-03
	西墙外 30cm 处	E 点	3.7				8.69E-03
	北墙外 30cm 处	F 点	3.2				1.16E-02
	患者防护门外 30cm 处	G 点	6				3.31E-03
	工作人员防护门外 30cm 处	H 点	6				3.31E-03
	污物门外 30cm 处	I 点	3.3				1.09E-02
	楼上 1m 处	J 点	4.3				2.24E-03
DSA 透视	工作人员操作位处	A 点	6.4	4.50×10 <sup>5</sup>	0.001	7.93E-06	8.72E-05
	观察窗外 30cm 处	B 点	5.8				1.06E-04
	东墙外 30cm 处	C 点	5.9				1.03E-04
	南墙外 30cm 处	D 点	4				2.23E-04
	西墙外 30cm 处	E 点	3.7				2.61E-04
	北墙外 30cm 处	F 点	3.2				3.49E-04
	患者防护门外 30cm 处	G 点	6				9.92E-05
	工作人员防护门外 30cm 处	H 点	6				9.92E-05
	污物门外 30cm 处	I 点	3.3				3.28E-04
	楼上 1m 处	J 点	4.3				1.43E-06
	第一术者位	K 点	0.5				7.34
	第二术者位	L 点	1				11.3

根据表 11-5、11-6 的计算结果，将各个关注点的总的附加剂量率统计于表 11-7。

表 11-7 DSA 两种工作模式下各关注点的总剂量率计算结果

工作模式	关注点位置描述	点位	散射辐射剂量率(μGy/h)	泄漏辐射剂量率(μGy/h)	总剂量率(μGy/h)	周围剂量当量率(μSv/h)
DSA 摄影	工作人员操作位处	A 点	1.05E-02	2.91E-03	1.34E-02	1.34E-02
	观察窗外 30cm 处	B 点	1.28E-02	3.54E-03	1.63E-02	1.63E-02
	东墙外 30cm 处	C 点	1.23E-02	3.42E-03	1.57E-02	1.57E-02
	南墙外 30cm 处	D 点	2.69E-02	7.44E-03	3.43E-02	3.43E-02
	西墙外 30cm 处	E 点	3.14E-02	8.69E-03	4.01E-02	4.01E-02
	北墙外 30cm 处	F 点	4.20E-02	1.16E-02	5.36E-02	5.36E-02
	患者防护门外 30cm 处	G 点	1.19E-02	3.31E-03	1.52E-02	1.52E-02
	工作人员防护门外 30cm 处	H 点	1.19E-02	3.31E-03	1.52E-02	1.52E-02
	污物门外 30cm 处	I 点	3.95E-02	1.09E-02	5.04E-02	5.04E-02
	楼上距地面 1m 处	J 点	1.72E-04	2.24E-03	2.41E-03	2.41E-03
DSA 透视	工作人员操作位处	A 点	3.15E-04	8.72E-05	4.02E-04	4.02E-04
	观察窗外 30cm 处	B 点	3.83E-04	1.06E-04	4.89E-04	4.89E-04
	东墙外 30cm 处	C 点	3.70E-04	1.03E-04	4.73E-04	4.73E-04
	南墙外 30cm 处	D 点	8.06E-04	2.23E-04	1.03E-03	1.03E-03
	西墙外 30cm 处	E 点	9.42E-04	2.61E-04	1.20E-03	1.20E-03
	北墙外 30cm 处	F 点	1.26E-03	3.49E-04	1.61E-03	1.61E-03
	患者防护门外 30cm 处	G 点	3.58E-04	9.92E-05	4.57E-04	4.57E-04
	工作人员防护门外 30cm 处	H 点	3.58E-04	9.92E-05	4.57E-04	4.57E-04
	污物门外 30cm 处	I 点	1.18E-03	3.28E-04	1.51E-03	1.51E-03
	楼上距地面 1m 处	J 点	5.15E-06	1.43E-06	6.58E-06	6.58E-06
	第一术者位	K 点	26.5	7.34	33.8	33.8
第二术者位	L 点	40.9	11.3	52.2	52.2	

注：根据(WS/T830-2024)中附录 B.11 查表可知，90kV、PA 照射条件下，K 值约为 0.972Sv/Gy，90kV、ROT 照射条件下，K 值约为 0.958Sv/Gy，本报告中空气比释动能对有效剂量的换算系数保守取 1。

由表 11-7 计算结果可知，正常运行情况下，DSA 摄影模式下手术室外关注点处的周围剂量当量率最大为 5.36E-02μSv/h，DSA 透视模式下手术室外关注点处的周围剂量当量率最大为 1.61E-03μSv/h，因此本项目机房能够满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 中规定机房外的周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h 的要求。

透视模式下，第一术者位周围剂量当量率为 33.8 $\mu$ Sv/h，第二术者位周围剂量当量率为 52.2 $\mu$ Sv/h，且上述计算是偏保守的，忽略了设备材料的衰减作用和人体吸收作用，实际在正常运行情况下，手术室内医生操作位的辐射剂量率将比预测值小，手术人员在工作期间需要做好防护，优化操作流程，调整设备参数在满足诊疗条件下尽可能的使用最小辐射剂量。

### 3、年附加有效剂量估算

$$H_{Er}=D_r*t*K*T*10^{-3} \quad (\text{式 11-4})$$

式中：

$H_{Er}$ ：外照射年有效剂量，单位：mSv；

$D_r$ ：X 辐射瞬时剂量率，单位： $\mu$ Gy/h；

t：辐射照射时间，单位：h；

K：空气比释动能对有效剂量的换算系数，Sv/Gy，本报告该值保守取 1。

居留因子参考《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)附录，详见表 11-8。

**表 11-8 不同场所的居留因子**

场所	居留因子		不同场所的居留因子取值
	典型值	范围	
全居留	1	1	1: 控制室 (A 点、B 点、C 点)；介入手术室内 (K 点、L 点)
部分居留	1/4	1/2~1/5	1/4: 楼上留观室 (J 点)；
偶然居留	1/16	1/8~1/40	1/8: 受检者防护门外 (G 点)；介入手术室西侧污物防护门 (I 点)； 1/20: 介入手术室北墙外设备间 (F 点)； 1/40: 介入手术室南墙外 (D 点)、西墙外 (E 点)。

#### 1、本项目职业人员年有效剂量理论估算

本项目 DSA 透视时手术医生在近台同时操作时，在术者位受到照射，护士可能因为某些手术需要，在手术室内停留，技师在控制室内。DSA 摄影模式下，医护人员不在手术室内停留，技师在控制室内观察。

本项目在进行介入手术时，通常有 2 名医生和 2 名护士在机房内对患者进行手术，1 名技师在控制室进行操作。根据医院提供信息，本项目 DSA 设备预计年手术量为 100 台。

该项目 DSA 设备运行曝光时间估算对年附加有效剂量计算结果详见表 11-9。

表 11-9 本项目职业人员受到的附加年有效剂量理论估算结果

岗位	工作模式	周围剂量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	年受照时间 (h)	受照剂量 (mSv)	年有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
医生	透视	33.8	18.4	0.62	0.62	5.0
	摄影	1.63E-02	1.67	2.72E-05		
技师	透视	4.89E-04	18.4	9.00E-06	3.62E-05	5.0
	摄影	1.63E-02	1.67	2.72E-05		
护士 (2 名护士轮岗)	透视	52.2	9.2	0.48	0.48	5.0
	摄影	1.63E-02	0.84	1.36E-05		

根据表 11-9, 本项目正常运行时, 医生的年有效剂量最大为 0.62mSv, 护士年有效剂量最大为 0.48mSv, 技师的年有效剂量最大为 1.39E-06mSv。根据建设单位提供的个人剂量报告 (见附件 4), 介入工作人员近一年的最大个人剂量监测为 1.11mSv (邢维思), 本项目职业人员的年有效剂量估算结果最大为 1.73mSv, 综上, 本项目职业人员的年有效剂量估算结果均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的辐射工作人员 5mSv 的年管理剂量约束值的要求。

## 2、公众年有效剂量理论估算

表 11-10 本项目公众人员年附加有效剂量估算结果

关注点位置描述	点位	工作模式	周围剂量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	年受照时间 (h)	T	年有效剂量 (mSv/a)	年累计剂量 (mSv/a)
南墙外 30cm 处	D 点	摄影	3.43E-02	18.4	1/40	1.58E-05	1.58E-05
		透视	1.03E-03	1.67		4.30E-08	
西墙外 30cm 处	E 点	摄影	4.01E-02	18.4	1/40	1.84E-05	1.85E-05
		透视	1.20E-03	1.67		5.01E-08	
北墙外 30cm 处	F 点	摄影	5.36E-02	18.4	1/20	4.93E-05	4.94E-05
		透视	1.61E-03	1.67		1.34E-07	
受检者防护门外 30cm 处	G 点	摄影	1.52E-02	18.4	1/8	3.50E-05	3.51E-05
		透视	4.57E-04	1.67		9.54E-08	
污物防护门外 30cm 处	I 点	摄影	5.04E-02	18.4	1/8	1.16E-04	1.16E-04
		透视	1.51E-03	1.67		3.15E-07	
楼上距地面 1.0m 处	J 点	摄影	2.41E-03	18.4	1/4	1.11E-05	1.11E-05
		透视	6.58E-06	1.67		2.75E-09	

根据表 11-10，本项目 DSA 正常运行时，介入手术室周围公众人员年有效剂量估算结果最大为  $1.16E-04\text{mSv}$ ，远低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的公众  $0.1\text{mSv}$  年管理剂量约束值的要求。

### 11.3 其他环境影响分析

#### 11.3.1 废气环境影响分析

X 射线与空气作用可以使气体分子或原子电离、激发，产生臭氧和氮氧化物。臭氧和氮氧化物是一种对人体健康有害的气体，消除有害气体对介入手术室的影响关键在于加强室内通风。本项目介入手术室有排风系统，能满足介入手术室通风换气需要。

本项目介入手术室采用新风系统进行通风换气，风量  $850\text{m}^3/\text{h}$ ，机房有效容积约  $107\text{m}^3$ （有效使用面积  $39.7\text{m}^2 \times$  高  $2.7\text{m}$ ），机房换气次数约为  $7.9$  次/h，手术室内产生的臭氧和氮氧化物从顶部排风口沿管道排出，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）“6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。”的标准要求。项目运行后，工作场所室内产生的少量臭氧和氮氧化物通过排风装置和外界空气对流，对人员和周围环境影响较小。

#### 11.3.2 废水环境影响

本项目不使用显影液和定影液，因此本项目无洗片废水、废定（显）影液产生。故不产生含重金属的医疗废水，工作人员办公及生活产生少量生活污水，依托园区现有污水处理设施。

#### 11.3.3 固体废物影响分析

本项目射线装置采用计算机图像存储管理系统，电脑成像，激光打印，无洗片过程，打印出来的诊断图片由病人带走。本项目不涉及洗片，不会产生废弃 X 光片，设备维修更换的废旧 X 射线管，由设备厂家回收处置。

本项目介入手术产生少量的纱布、针管、损伤废物、输液器等医疗废物，集中收集暂存于儿科综合楼西侧设有医疗废物暂存间，委托有资质的单位进行处置。工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

### 11.4 事故影响分析

#### 11.4.1 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。

(一) 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；

(二) 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；

(三) 较大辐射事故，是指 IV 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾；

(四) 一般辐射事故，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。

#### 11.4.2 可能发生的辐射事故

本项目在以下几种异常情况下工作人员或其他人员可能接触到意外照射：

(1) 曝光时防护门未关闭，此时防护门外人员可能受到 X 射线照射。

(2) 曝光时受检者未按要求穿戴个人防护用品，导致受检者的受检部位外的部分受到不必要的照射。

(3) 曝光过程中，因警示灯失效或其他情况下其他人员误入曝光室受到意外照射。

(4) 因设备防护性能问题可能导致受检者接受额外照射。

(5) 同室近台工作人员未按要求正确地穿戴个人防护用品，可能导致接受额外照射。

(6) 因预置条件不当，发生误操作事件，可能会导致相关人员受到不必要照射。

(7) 控制系统出现故障，照射不能停止，病人受到计划外照射。

(8) 紧急停机系统故障无法通过紧急停机开关使运行中的射线装置停机，造成人员误照射。

根据前述内容，透视工况按照 90kV、15mA，摄影工况按照 90kV、500mA 进行估算，摄影模式下距靶 1m 处空气中的空气比释动能率为  $1.50 \times 10^7 \mu\text{Gy/h}$ ，透视模式下距靶 1m 处空气中的空气比释动能率为  $4.50 \times 10^5 \mu\text{Gy/h}$ 。

假设有人员误入或操作异常等事故情况下，相关人员在上述事故条件下受照剂量估算结果见表 11-13，估算时空气比释动能对有效剂量的换算系数（Sv/Gy）保守取 1。

**表 11-11 不同意外出束情况下受照剂量分析**

类型	距球管 1m 处剂量率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )	在距球管不同距离处每秒受到的剂量 (mSv)			公众达到剂量限值需要的时间 (s)		
		1m 处	2m 处	3m 处	1m 处	2m 处	3m 处
DSA 意外透视	$4.50 \times 10^5$	0.125	0.03	0.014	8	33	71
DSA 意外摄影	$1.50 \times 10^7$	4.17	1.04	0.46	0.2	0.96	2.2

根据上表，在人员误入或操作异常等事故情况下，在距球管不同距离处，DSA 透视、摄影出束时，则可导致公众人员超过剂量限值，引起一般辐射事故。

#### 11.4.3 辐射事故预防措施

为避免辐射事故发生及辐射事故发生时能采取有效防范措施降低辐射事故的危害，该建设单位需做好以下预防措施：

①安全和防护：定期对射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或检查，核实各项管理制度的执行情况，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

②操作规程：凡涉及医用射线装置进行操作，必须有明确的操作规程，张贴在操作人员可看到的显眼位置。在放射诊疗操作时，操作人员严格按照操作规程进行操作，并做好个人的防护。

③维修保养：定期检查门灯关联装置，确保正常运行；每月对使用射线装置的安全装置进行维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件需及时更换。

④人员管理：加强工作人员的管理，射线装置开机前，必须确保无关人员全部撤离后方可开启；加强工作人员的业务培训，防止误操作，以避免工作人员和公众受到意外辐射。

⑤两区管理：加强控制区和监督区管理，在射线装置运行期间，加强对监督区管理，限制公众在监督区长期滞留。

⑥调试维修：调试和维修必须解除安全联锁时，需经负责人同意并通知有关人员。

调试结束后，应及时恢复安全联锁并确认系统正常。调试和维修时，应保证切断辐射源。检修人员准备进入机房时，必须佩戴个人剂量计。

⑦停机检查：检查系统发生故障而紧急停机后，在未查明原因和维修结束前，不得重新启动辐射源。

⑧警示标志：机房门外明显处应设置电离辐射警示标志，并安装醒目的工作状态指示灯。

⑨持证上岗：操作人员需持证上岗，确保岗位责任制度的落实，严肃查处违规作业。

⑩运行记录：每日做好设备运行记录，认真填写设备维护记录表。任何人对设备部件进行更换、升级等操作时，都必须上报主管领导，得到回复后方可进行。操作后详细填写故障处理联络单。

**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**

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

12.1.1 辐射安全管理小组成员及职责

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等规定，建设单位已按照相关要求成立了辐射安全领导小组，负责医用辐射安全防护，并规定了相关成员的职责。

**一、辐射安全管理小组成员**

人员类别	姓名	职务
组长	余 梁	党委书记
	马少华	院 长
副组长	陈丽君	副院长
	赵智龙	副院长
成员	张晓鹿	医学装备部部长
	屠小军	后勤保障部部长
	丁 磊	医务部部长
	杨丽娜	护理部部长
	陈 彤	放射科主任
	赵永胜	肿瘤内科主任
	郭雪茹	核医学科主任
	张大勇	口腔科主任
	王志强	泌尿外科主任
	张晓娟	体检中心主任
	安 越	手术室负责人
	陆 民	心脏诊疗中心 C 区主任
	张 亮	放疗科主管
	黄 鑫	医学装备部主管
王志新	医学装备部主管	
陈 虹	秘 书	

**二、辐射安全管理小组主要职责为：**

（一）严格执行《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国职业病防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《放射诊疗管理规定》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》

等辐射/放射安全防护和生态环境方面的法律、法规、标准。对医院的辐射/放射安全工作实行统一管理，并接受生态环境行政主管部门、卫生健康行政主管部门及其他相关部门的监管。

(二) 依法办理环境保护与放射诊疗许可相关手续。严格按照辐射安全许可证规定许可种类、范围和许可证条件从事辐射工作；依法取得卫生行政部门的放射诊疗许可后方可进行诊疗活动。

(三) 按照相关法规要求，建立辐射/放射安全和防护工作管理体系及相应管理制度，落实安全责任，组长对本单位辐射工作的安全和防护负总责，并依法对造成的放射性危害承担责任。

(四) 建立、健全本单位辐射安全管理体系、岗位职责、操作规程、辐射防护措施（含防护用品和监测仪器）、台帐管理制度、培训计划、监测方案、个人剂量监测和健康管理制、辐射应急预案，并做好落实工作。辐射工作场所和个人剂量监测结果履行告知义务。

(五) 定期开展辐射应急培训，组织应急演练，有效应对辐射事故（件）。

(六) 依法对本单位射线装置工作的安全和防护状况进行年度评估，编写年度评估报告，每年及时报原发证机关。每年按时进行放射诊疗许可证的年度校验。

(七) 根据有关规定、主管部门的要求和经验反馈及时修订本单位的规章制度及应急预案。

建设单位已制定了辐射防护管理制度，辐射防护管理制度较完善，建设单位应在本项目运行前根据滨河院区实际情况制定并完善相关管理制度，完善辐射应急预案并进行演练，严格落实各项规章制度。

### **12.1.2 辐射工作人员**

本项目运行后，本项目辐射工作人员须在辐射防护培训平台考核合格后，方能上岗。同时按照国家相关规定进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案，并为工作人员保存职业照射记录。

## **12.2 辐射安全管理**

(1) 制定辐射安全管理规定

本项目 DSA 依法取得生态环境部门相关批复手续后方可正式投入运行。在进行日常使用过程中应严格按照监管部门要求进行辐射安全管理。

制定严格射线装置操作规程，操作人员必须按操作规程进行操作，并做好个人防护。

(2) 制定《辐射安全和防护设施维护维修制度》

医院将定期对辐射安全和防护设施进行检查、维护，发现问题应及时维修，并做好记录，由辐射安全管理负责人组织对本单位所有辐射防护安全工作定期进行自查，发现问题及时整改。

(3) 应制定监测方案及监测仪表使用与校验管理制度

医院将定期对辐射工作场所进行监测，列出监测计划，对日常巡测的辐射监测仪器进行定期校验。

(4) 制定辐射工作人员培训/再培训管理制度

单位定期组织内部辐射安全培训，积极参加辐射安全与防护培训平台考核，取得辐射安全培训合格证，确保持证上岗。

(5) 制定辐射工作人员个人剂量管理制度

所有从事手术操作的工作人员应进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案。个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应当终生保存。在进行个人剂量监测的同时定期进行体检，建立健康档案，健康档案应终生保存。

(6) 制定辐射事故/事件应急预案

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，医院已制定防范和处置辐射事故应急预案；发生辐射事故后应当立即采取有效应急救援和控制措施，防止事件的扩大和蔓延。医院应按照《中华人民共和国环境保护法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等规定修订已经建立的一系列基本的辐射防护管理制度。

## 12.3 辐射监测

### 12.3.1 个人剂量监测

建设单位已根据《放射工作人员个人剂量监测管理制度》，安排本单位的辐射工作人员接受个人剂量监测，已委托长润安测科技有限公司进行个人剂量监测，并建立个人

剂量档案，在每年的辐射安全和防护状况评估报告中，包含放射工作人员个人剂量监测数据及辐射安全评估等内容。

### 12.3.2 工作场所辐射环境监测

建设单位拟为本项目新配置 1 台 X-γ辐射剂量率监测仪，定期对放射工作场所进行自主监测，并按照如下要求对工作场所的 X 射线周围剂量当量率进行监测。

#### ①年度监测

委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为 1 次/年；年度检测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

②日常自行监测：定期自行开展辐射监测，制定各工作场所的定期监测制度，监测数据应存档备案，监测周期至少 1 次/月，若发现剂量明显变化或控制室内工作人员剂量异常时应查找并分析原因。

#### ③监测内容和要求

A、监测内容：X 射线周围剂量当量率。

B、监测布点及数据管理：监测布点应参考环评提出的监测计划（表 12-1）或验收监测布点方案。监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查。

表 12-1 辐射工作场所监测计划建议

监测对象	监测内容	监测点位	监测类别	监测方式	监测周期
介入手术室	工作场所周围剂量当量率	1、距四面墙体、门、窗外 30cm 及其他人员可能到达处 2、介入手术室楼上层距地面 100cm 处	验收检测	委托监测	竣工验收
			年度监测	委托监测	1 次/年
			常规监测	自主监测	1 次/月
	透视防护区周围剂量当量率	近台同室操作时，第一术者位和第二术者位的足部、下肢、腹部、胸部和头部	验收检测	委托监测	竣工验收
			年度监测	委托监测	1 次/年

C、监测范围：控制区和监督区域及周围环境

D、监测质量保证

a、制定监测仪表使用、校验管理制度，并利用监测部门的监测数据与本单位监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案；也可到有资质的单位对监测仪器进

行校核；

b、采用国家颁布的标准方法或推荐方法，其中自我监测可参照有资质的监测机构出具的监测报告中的方法；

c、制定辐射环境监测管理制度和方案。

此外，建设单位需定期和不定期对辐射工作场所进行监测，随时掌握辐射工作场所剂量变化情况，发现问题及时维护、整改。做好监测数据的审核，制定相应的报送程序，监测数据及报送情况存档备查。

表 12-2 本项目监测布点方案

机房名称	序号	点位描述	评价标准 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
	1#	控制室操作位处	$\leq 2.5$
	2#	观察窗外 30cm 处	$\leq 2.5$
	3#	受检者防护门外 30cm 处	$\leq 2.5$
介入手术室	4#	污物防护门外 30cm 处	$\leq 2.5$
	5#	工作人员防护门外 30cm 处	$\leq 2.5$
	6#	机房东墙外 30cm 处	$\leq 2.5$
	7#	机房西墙外 30cm 处	$\leq 2.5$
	8#	机房北墙外 30cm 处	$\leq 2.5$
	9#	机房南墙外 30cm 处	$\leq 2.5$
	10#	机房上方距地面 100cm 处	$\leq 2.5$

#### 12.4 辐射事故应急

为了加强对射线装置的安全管理，保障公共健康，保护环境，银川市第一人民医院应根据本项目实际情况成立辐射事故应急处理领导小组，组织、辐射事故的应急处理救援工作。应急预案应规定辐射事故应急处理机构与职责、辐射事故应急救援原则、辐射事故应急处理程序及措施等，做到内容较全，措施得当，便于操作，在应对放射性事件和突发事件时切实可行，操作性强。

一旦发生辐射事故，立即启动辐射事故应急预案，采取必要应急措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，由医院辐射事故应急小组上报当地生态环境主管部门及省级生态环境主管部门，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告，并及时组织专业技术人员排除事故，配合各相关部门做好辐射事故调查工

作。建设单位应定期组织各相关科室、部门开展不同级别的辐射事故应急演练，提高防范和处置突发辐射事故的技能，增强实战能力，并针对辐射事故的培训和演练，做好相应的记录和总结报告。

## 12.5 辐射工作人员的管理

### (1) 培训

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令）第三章人员安全和防护，使用Ⅱ类射线装置的单位，其辐射工作人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核；考核不合格的，不得上岗。

根据生态环境部《关于做好 2020 年核技术利用辐射安全与防护培训和考核工作有关事项的通知》（环办辐射函〔2019〕853 号），本项目建成之前，医院应及时组织新增辐射工作人员与原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员到生态环境部培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）报名并参加考核，考核合格方可上岗。

医院应尽快督促并组织新增相关人员及培训已到期人员参加辐射安全与防护培训并承诺保证所有辐射工作人员经过辐射与防护培训合格后方可上岗。

### (2) 职业健康检查

按照《放射工作人员职业健康管理办法》要求，辐射工作人员在上岗前、在岗期间和离岗后都要进行健康检查，而且在岗期间要每两年进行一次健康体检。参照《放射工作人员职业健康管理办法》确定是否适合从事放射性工作，有效保护辐射工作人员的身心健康。

建设单位已根据相关法律法规及标准要求组织该项目辐射工作人员进行职业健康检查，并建立健康档案。

## 12.6 年度评估

建设单位应将 DSA 使用情况纳入年度评估内容，于每年 1 月 31 日前向发证机关提交年度评估报告。年度评估报告应包括辐射安全和防护设施的运行与维护情况、辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况、辐射工作人员辐射安全和防护知识考核情况、射线装置台账、场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据、辐射事故及应急响应情况、存在的安全隐患及其整改等情况和其他有关法律、法规规定的落实情况。

## 12.7 项目竣工环境保护验收管理

本项目应在建成后及时进行竣工验收，根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目竣工后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行管理办法》对本项目配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，验收报告应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。验收合格后，方可投入生产或使用。本工程竣工环境保护验收的内容见表 12-3。

表 12-3 本项目竣工环境保护验收一览表

序号	项目	设施（措施）	验收要求
1	辐射屏蔽措施	观察窗、防护门、实体墙等	防护措施按照要求实施，辐射防护屏蔽能力满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的相关要求
2	人员管理	辐射安全与防护培训考核	本项目辐射工作人员参加核技术利用辐射安全与防护考核，考核通过后方可上岗。并应定期参加相关辐射防护知识培训学习
		个人剂量监测	应按要求进行个人剂量监测并建立档案
		职业健康检查	辐射工作人员按要求进行职业健康体检并建立档案
3	管理制度	辐射防护管理制度	根据污染防治措施要求，修改完善医院相关规章制度，满足《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》以及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等相应标准的要求
4	辐射安全防护措施	安全措施	应在手术室门及场所外设立电离辐射警告标志，并设置醒目的工作状态指示灯
			污物门采用手动平开门，手术过程中为全程关闭状态，只在手术前或手术后打开准备手术器材及清理手术污物，门上设置自动闭门装置
			本项目受检者防护门设置电动防护门，防护门采用脚触开关开门方式，设置延时关闭功能及红外防夹人装置，长时间无感应情况下电动门自动关闭，正常情况下，DSA 设备曝光，受检者防护门为关闭状态，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的相关要求
			门灯关联的有效性，受检者防护门关闭时，工作状态指示灯亮，受检者防护门开启时，工作状态指示灯灭，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的相关要求
			急停开关拟布置在手术室内设备操作台、操作室操作台
			拟安装 2 个摄像监控装置，拟安装在机房东北角、东南角顶上，位置便于观察到受检者状态及受检者防护门、污物防护门开闭情况，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的相关要求

5	防护用品、监测仪器	个人剂量计	配备与工作人员数量匹配的个人剂量计，DSA 手术医生和护士每人 2 枚、操作技师每人 1 枚，共计 9 枚
		防护用品和辅助防护设施	应参照表 10-6 为辐射工作人员和受检者配备铅防护用品
		辐射环境监测仪器	拟配备 1 台辐射环境监测仪器，应符合要求，并定期进行校准
6	分区管理	工作场所划分为监督区和控制区	严格按照控制区和监督区相关要求进行管理，严格医生和病人的分流
7	监测实施	个人剂量监测	工作人员受到的年附加有效受照剂量应低于管理限值 5mSv 的要求
		工作场所监测	机房外周围剂量当量率应不大于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中规定的 2.5 $\mu$ Sv/h 的要求

表 13 结论与建议

### 13.1 结论

#### 13.1.1 辐射实践的正当性

银川市第一人民医院拟移机 1 台 DSA 设备主要用于介入治疗和诊断，目的在于提升医院的医疗水平，更好地开展放射诊疗工作，救治病人，其产生的社会利益远大于辐射所造成的损害，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“实践正当性”的要求。

#### 13.1.2 产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类第十三项“医药”中第 4 条“高端医疗器械创新发展：高性能医学影像设备”，是国家鼓励类产业，符合国家现行产业政策。

#### 13.1.3 选址的合理性

本项目 DSA 核技术利用项目位于医院内部，项目 50m 评价范围内无居民区、学校、具有代表性的各种类型的自然生态系统区域，珍稀、濒危的野生动植物自然分布区域，重要的水源涵养区域以及人文遗迹、古树名木等环境敏感目标，无环境制约因素，选址合理可行。

#### 13.1.4 辐射环境质量现状

监测显示，项目手术室及其周围室内的环境 $\gamma$ 辐射剂量为  $0.073\pm 0.004\mu\text{Gy/h}$ ~ $0.078\pm 0.007\mu\text{Gy/h}$ ，道路的周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率在  $0.068\pm 0.007\mu\text{Gy/h}$ ~ $0.070\pm 0.006\mu\text{Gy/h}$ 。根据《2024 年全国辐射环境质量报告》，自动站环境 $\gamma$ 辐射剂量率自动监测年均值范围为  $39.3\sim 403.5\text{nGy/h}$ 。由此可知项目所在地的环境 $\gamma$ 辐射剂量率在当地环境本底水平涨落范围内。未发现院内及该项目场所周边环境辐射水平异常。

#### 13.1.5 辐射防护措施有效性

根据建设单位提供的资料，经分析，介入手术室的辐射防护和辐射安全措施能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的相关要求。

#### 13.1.6 辐射环境影响分析

经分析，本项目 DSA 设备正常运行后，对职业人员和公众人员所造成的最大年附

加有效剂量均低于本项目规定的剂量约束值（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众人员年有效剂量不超过 0.1mSv），且均符合《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。

### **13.1.7 可行性结论**

综上所述，建设单位在落实本报告提出的各项污染防治措施和辐射环境管理制度后，具备从事相应的辐射工作技术能力，对工作人员、公众人员和周围环境的辐射影响就可以控制在国家允许的标准范围之内。因此，从辐射安全和环境保护的角度论证，本项目建设是可行的。

## **13.2 承诺及建议**

### **13.2.1 建议**

（1）认真落实环评提出的管理措施和辐射防护措施要求，更新完善、补充辐射管理制度，加强和落实放射防护责任制，明确责任和分工，安全责任落实到人。

（2）接受生态环境等主管部门的管理、监督及指导；取得环评报告批复后，应及时向省生态环境厅申请重新办理《辐射安全许可证》。

（3）认真落实环评提出的管理措施和辐射防护措施要求，更新完善、补充辐射管理制度。加强和落实放射防护责任制，明确责任和分工，逐级强化责任，安全责任落实到人。

（4）建设单位应对辐射防护管理制度进行修订，进一步完善“银川市第一人民医院辐射安全与防护管理领导小组”，成立“辐射事故应急小组”，完善应急预案并定期进行演练，并严格落实各项规章制度。

（5）加强辐射安全教育培训，提高职业工作人员对辐射防护的理解和执行辐射防护措施自觉性，杜绝辐射事故的发生。

### **13.2.2 承诺**

为保护环境，保障人员健康，银川市第一人民医院承诺：

（1）及时完善规章制度并保证各种规章制度和操作规程的有效执行，在项目建设和运行过程中，加强内部监督管理，不违规操作、不弄虚作假，并接受生态环境部门的监督检查和及时整改检查中发现问题；

(2) 承诺保证所有辐射工作人员经过辐射与防护培训合格后方可上岗。

(3) 按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部18号令）要求开展个人剂量监测、工作场所监测和环境监测工作；

(4) 待本项目取得环评批复后，医院将及时向生态环境主管部门申请更新辐射安全许可证。

(5) 工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目投入运行后，尽快开展竣工环保验收。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见:

经办人:

公 章

年 月 日

审批意见:

经办人:

公 章

年 月 日

## 附件

### 附件 1: 委托书

## 建设项目环境影响报告委托书

长润安测科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理目录》《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规的要求，我单位就移机 1 台 DSA 项目，现委托贵公司进行核技术利用建设项目环境影响评价，评价范围包括：新建；改建；扩建拟投入使用的固定放射诊疗场所以及在上述场所的放射诊疗设备和工作人员。

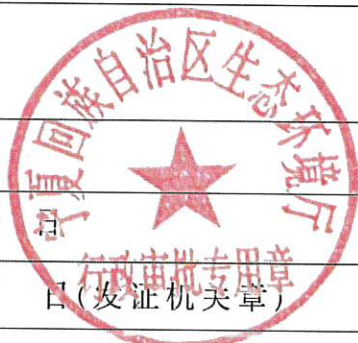
委托单位：



附件 2：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	银川市第一人民医院		
地 址	宁夏回族自治区银川市兴庆区利群西街2号		
法定代表人	马少华	电话	09516192174
证件类型	身份证	号码	642103197507053417
涉源 部 门	名 称	地 址	
	银川市兴庆区利群西街2号核介入室	宁夏回族自治区银川市兴庆区利群西街2号介入室	
	银川市兴庆区利群西街2号放疗科	宁夏回族自治区银川市兴庆区利群西街2号放疗科	
	银川市兴庆区利群西街2号核医学科	宁夏回族自治区银川市兴庆区利群西街2号核医学科	
	银川市兴庆区利群西街2号放射科	宁夏回族自治区银川市兴庆区利群西街2号放射科	
种类和范围	使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	宁环辐证[N0016]		
有效期至	2027 年 11 月 22		
发证日期	2025 年 08 月 08 日(发证机关章)		







## 台帐明细登记

### (三) 射线装置

证书编号宁环辐证[N0016]

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
1	X射线计算机体层摄影设备	SOMATOM Force	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 西门子 去向		
2	医用直线加速器放射治疗系统	Clinac ix	Ⅱ类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	银川市兴庆区利群西街2号放疗科	来源 美国瓦里安 去向		
3	医用血管造影X射线系统	NeuAngio 30C	Ⅱ类	血管造影用X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:介入室	来源 东软 去向		
4	数字化血管造影系统	Allura Xper FD20	Ⅱ类	血管造影用X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 飞利浦 去向		
5	碎石机	HK. ESWL-V型	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 深圳慧康 去向		
6	牙科X光机	X-mind ac	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 法国摄普乐 去向		
7	口腔数字全景机X光机	X550	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 日本森田 去向		
8	X射线计算机体层摄影设备	uCT520	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 上海联影 去向		

## 台帐明细登记

### (三) 射线装置

证书编号: 宁环辐证[N0016]

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
9	X射线计算机体层摄影设备	Somatom Definition Flash	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 西门子 去向		
10	十六排螺旋CT机	SOMATOM Emotion 16	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 西门子 去向		
11	双板医用X射线系统(DR)	DigitalDiag nest	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 德国飞利浦 去向		
12	单板医用X射线系统(DR)	DigitalDiag: nost	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 德国飞利浦 去向		
13	单板医用X射线系统(DR)	Digital Diagnost	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 德国飞利浦 去向		
14	移动式摄影X射线机	M40-1A	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 北京万东 去向		
15	全数字化移动式C型臂X线机	OEC Elite MiniView	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 GE 去向		
16	遥控数字化胃肠机	Shimavision 4x	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 日本岛津 去向		

## 台帐明细登记

### (三) 射线装置

证书编号: 宁环辐证[N0016]

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
17	移动式C型臂X射线系统	BV Endura	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 飞利浦 去向		
18	数字化乳腺机	GiottoIMAGE MO	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 意大利IMS 去向		
19	单板医用X射线系统(DR)	RAD SPEEDM+FPD	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科	来源 北京岛津 去向		
20	X射线计算机体层摄影设备	NeuViz Glory	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 东软医疗 去向		
21	X射线计算机体层摄影设备	Caprima CT1680 professional	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 GE 去向		
23	X射线计算机体层摄影设备	NeuViz 128	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 东软医疗 去向		
21	数字化医用X射线摄影设备	NeuVision 480	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 东软医疗 去向		
24	双能X射线骨密度	DISCOVER WI	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	殷娟群兴庆区科群西街2号	来源 美国HOLOGIC 去向		

## 台帐明细登记

### (三) 射线装置

证书编号: 宁环辐证[N0016]

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
25	移动式C型臂X射线系统	NeuVision 550M Plus	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 东软医疗 去向		
26	移动式C型臂X射线系统	OEC 9900 Elite	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 GE 去向		
27	数字化医用X射线摄影系统	Multix Select DR	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 上海西门子 去向		
28	移动式诊断X射线机	Mobile Diagnost wDR	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 飞利浦 去向		
29	移动式摄影X射线机	M40-1A	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 北京万东 去向		
30	高档多排螺旋车载CT	InciseiveCTpower	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 飞利浦 去向		
31	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	I-CAT-17-19	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 美国卡瓦 去向		
32	移动式C型臂X射线机	OEC 9900 Elite	Ⅲ类	医用诊断X射线装置	银川市兴庆区利群西街2号放射科:放射科	来源 GE 去向		

# 台帐明细登记

## (三) 射线装置

证书编号： 宁环辐证[N0016]

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
33	单光子发射计算机断层扫描系统 (SPECT/CT)	Symbia Inteco Excel	III类	医用X射线计算机断层扫描 (CT) 装置	银川市兴庆区利群西街2号核医学科	来源 德国西门子公司		
	以下空白					去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		

宁夏回族自治区 **银川市审批服务管理局**

银审服(环)函发〔2025〕12号

**关于同意宁夏银川市第一人民医院(滨河院区)  
国家重大传染病防治基地项目  
环境影响报告表的函**

银川市第一人民医院:

你单位委托宁夏卓然工程科技有限公司编制的《宁夏银川市第一人民医院(滨河院区)国家重大传染病防治基地项目环境影响报告表》收悉。经审查研究,函复如下:

**一、项目基本情况及意见**

项目位于银川市苏银产业园区汉关路以西,景林街以北,景园街以南,占地面积 202 亩,项目在银川市第一人民医院(滨河院区)综合医院进行改建和扩建,为国家重大传染病防治基地项目。本次环评评价规模为住院床位 510 人,其中现有改造 250 床,新增 260 床。设置“平时”和“急时”两档运作机制,“平时”作为常规医疗用房,发生突发公共卫生事件后 48 小时内可以快速转变为“急时”医用救治场所。在自治区投资项目在线审批监管平台获得的项目代码为 2403-640104-23-01-202151。项目总投资 37499.91 万元,其中环保投资预算 93.5 万元,占总投资 0.25%。

2025 年 1 月 9 日,银川市审批服务管理局邀请银川市生态环境局、银川市卫健委、银川苏银产业园,组织宁夏卓然工程科

技有限公司、银川市第一人民医院等单位的代表及特邀专家对该项目进行了专家评审，认为该项目符合国家、自治区相关产业政策，在认真落实“报告表”提出的各项环境保护措施基础上，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求，同意你单位“报告表”中所列建设项目的性质、规模、地点、环境保护对策措施。

## 二、项目施工及运营期间要重点做好的工作

### （一）落实“报告表”中提出的大气污染防治措施。

施工期将产生施工扬尘，同时挖土机、运土车等施工机械的运行，将产生设备噪声和施工机械废气。现场安装遮挡设施，实行封闭式施工；对开挖出的土石方加强围栏，表面用毡布覆盖，及时回填开挖土石方；工程完工后及时清理施工场地，同时施工结束后对裸露地面进行绿化。在施工中加强对施工机械的维护保养；施工场地对施工车辆实施限速行驶，同时对施工现场主要运输道路尽量采取硬化路面，并定期进行洒水抑尘。施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值。

运营期废气主要为锅炉废气、污水处理站恶臭、感染废气。运营期燃气锅炉产生的废气经低氮燃烧处理后，通过1根8m高的烟囱(DA004)排放。污染区产生的感染废气经高效过滤器过滤处理后通过楼顶的排风机，经锥形风帽高空排放。污水处理站产生的恶臭气体，经恶臭回收处理装置处理后，执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2恶臭污染物排放标准值。运营期燃气锅炉产生的颗粒物、二氧化硫、烟气黑度、氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表3大气污染物特别排放限值；医院承诺氮氧化物排放浓度满足《银川市“十四五”生态环境保护规划》中提出的限制要求。运营期备用柴油发电机产生

的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值。项目要严格落实银川市生态环境局兴庆区分局关于该项目主要污染物排放总量控制的意见。

### (二) 落实“报告表”中提出的水污染防治措施。

施工期废水主要为施工人员的生活污水。施工人员生活污水依托现有化粪池预处理后,进入院区污水处理站处理后,通过园区污水管网排入银川上实环境滨河污水处理有限公司。

运营期废水主要为医护人员和培训人员、住院患者及其陪护人员、门急诊病人产生的废水,洗衣房产生的洗涤废水以及锅炉废水。运营期在门诊医技楼、儿科综合楼、全科医生临床培养基地新增 4 座预处理消毒池,处理规模分别为 68.4m<sup>3</sup>/h、75.6m<sup>3</sup>/h、58.5m<sup>3</sup>/h、31.2m<sup>3</sup>/h,并增加 1 座脱氯池、1 套在线监测系统及设备。运营期“平时”用作基本医疗活动使用;“急时”迅速转换为重大传染病防治基地,产生的废水执行最严格的排放标准。项目运营期,经预处理消毒池、化粪池、污水处理站处理后,出水水质执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值。

### (三) 落实“报告表”中提出的噪声污染防治措施。

施工期噪声要来源于挖掘机、装载汽车等噪声。施工采取围挡措施;设置隔音屏障,尤其是项目北侧及西南侧使用吸声材料;选用低噪音设备;强噪声机械进行定期的维修、养护,并安装消声降噪设备等综合措施降低噪声影响。施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 限值。

运营期产生的噪声主要为污水处理站水泵、风机噪声等。采

用消声、吸声、隔声等措施,对所有送、排风系统作降噪处理,并采取建筑隔声、加强管理等措施减少噪声对环境的影响。根据《银川市声环境功能区划(2021年)》中相关规划,本项目北侧、西侧均为医院或医疗服务中心,因此建设地属于1类声环境功能区,运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准。

#### (四) 落实“报告表”中提出的固废污染防治措施。

施工期产生的固废主要为施工固废和生活垃圾,其中施工固废包括撒落的沙石料、破碎块料、混凝土、废设备零件等。建筑垃圾按要求分类处置、综合回收利用后运到送至当地政府指定地点处置;生活垃圾应集中收集,及时清运,交由当地环卫部门统一处置。

运营期固体废物主要为生活垃圾、废离子交换树脂、医疗废物、污泥、废活性炭和废滤芯。生活垃圾在现有基础上新建2间临时垃圾暂存间,1间面积51m<sup>2</sup>的临时垃圾暂存间位于门诊医技楼东侧,1间面积51m<sup>2</sup>的临时垃圾暂存间位于儿科综合楼西侧。生活垃圾集中收集后,暂存于生活垃圾暂存间,平时委托环卫部门清运,疫情期间委托定期委托有资质单位处置。污泥定期委托有处理资质的单位清掏外运,清掏前采用石灰消毒预处理。废活性炭、废滤芯新建1间40m<sup>3</sup>危险废物暂存间,产生的危废集中收集后分区暂存于危废暂存间。医疗废物经分类收集至防渗漏、防锐器穿透的专用容器后,依托设备辅助用房北侧1间61.47m<sup>2</sup>的医废暂间、儿科综合楼西侧1间51m<sup>2</sup>的医废暂存间进行储存,定期委托有资质单位处置。废离子交换树脂更换后由厂家带走,不在院内储存。项目生产过程涉及危险废物的产生、收集、贮存

等过程按《国家危险废物名录(2025年版)》进行分类;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求;危险废物的收集、贮存、运输等应符合《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)及《危险废物转移管理办法》(生态环境部部令第23号)相关要求。一般固体废物满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求。

(五)落实“报告表”中提出的其它建议和要求。

### 三、其他需注意事项

(一)此函只对报告表中的内容有效,建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的,项目环境影响评价文件必须重新报批。

(二)项目建设单位需强化建设期“三同时”制度,建立建设期环保“三同时”联络员制度,明确人员和职责,定期向生态环境保护主管部门汇报工程建设情况。项目联系人:王春莉,联系电话:17711897915。

(三)项目建成后应按照相关规定和程序,进行环境保护竣工验收。

(四)当出现疫情启动应急预案时,医院须根据应急救治人员及床位数,同步配备相应规模“三废”处理措施,并按规定履行相关环保手续。

银川市审批服务管理局

2025年1月24日

行政审批专用章

(此件主动公开)

附件 4：个人剂量检测报告



6400583-L2025

# 年度检测报告

报告编号：6400583-L2025

样品名称：个人剂量计

单位名称：银川市第一人民医院

检测类型：委托检测

报告日期：2026-01-19

长润安测科技有限公司



## 说 明

1. 本检测报告只对本次送检剂量计的检测结果负责。
2. 本检测报告涂改、增删等无效，未加盖本单位检验专用章无效。
3. 本检测报告的检测结果及我单位的名称未经同意不得用于广告、评优及商业宣传。
4. 对检测报告若有异议，可在收到报告之日起15日之内提出复核申请，逾期不予受理。
5. 本检测报告和本监测单位名称未经许可不得用于产品标签、广告、商品宣传和评优等。
6. 深部个人剂量当量Hp(10)，应用于全身外照射，是10mm深处的组织受到的剂量当量；眼晶体个人剂量当量Hp(3)，应用于对眼晶体的外照射，并被当作是3mm深处的组织受到的剂量当量；浅表个人剂量当量Hp(0.07)，应用于皮肤或肢端的外照射，并被当作是在1平方毫米的面积上，平均0.07mm深处的组织受到的剂量当量。由X和γ辐射产生的剂量当量的报告值有深部、浅表和眼晶体之分，它们之间可能相等，也可能不等，取决于X和γ辐射的能量；中子剂量只报告Hp(10)的值；腕式剂量计和指环剂量计只报告Hp(0.07)的值；眼晶体剂量计只报告Hp(3)的值。
7. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002推荐的年剂量限值

应用范围	职业人员	公众
有效剂量	连续5年的年平均有效剂量，20mSv；任何一年中的有效剂量，50mSv；	1mSv
眼晶体的年当量剂量	150mSv	15mSv
四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量	500mSv	50mSv

### 8. 剂量计类型及性能参数

性能	光释光胸章个人剂量计		热释光胸章个人剂量计				腕式剂量计	指环剂量计
	P	PZ	K/E	G	N	KN/GN	W	U
测量范围	0.01mSv~10Sv							
	0.10mSv~10Sv				--		0.10mSv~10Sv	
	--	(0.20~250)mSv	--		(0.01mSv~7Sv)		--	
剂量计类型说明	P 是袋式剂量计，内部含有4片光释光（三氧化二铝掺碳）探测元件； K 是袋式剂量计，内部含有2片热释光探测元件； E 是袋式剂量计，内部含有3片热释光探测元件； Z 是袋式剂量计，内部含有1片CR39中子探测元件； N 是袋式剂量计，内部含有1片Li6和1片Li7的热释光探测元件； KN/PN 是袋式剂量计，内部分别含有K和N或者P和N两种剂量计； PZ 是袋式剂量计，内部含有P和Z两种剂量计； G 是壳式剂量计，内部含有2片热释光探测元件； GN 是壳式剂量计，内部含有G和N两种剂量计； W 是腕式剂量计，内部含有2片热释光探测元件； U 是指环剂量计，内部含有1片热释光探测元件。							

9. 对照剂量计的应用。在向用户邮寄个人剂量计时，同时邮去1只或几只对照剂量计，作为扣除佩戴剂量计接受的天然本底或其它附加照射的一种手段。本检测报告的剂量检测结果均已扣除对照剂量。

**单位地址：北京市昌平区北七家宏福科技园创新中心A座4008**

**邮政编码：102209**

**电话：0951-5968869**



# 长润安测科技有限公司

## 年 剂 量 检 测 报 告

报告编号: 6400583-L2025

用户名称: 银川市第一人民医院

报告日期: 2026-01-19

检测项目: 外照射个人剂量

检测方法: 热释光测量

数量: 185

监测周期: 20250401-20251226

过程号: L20251719

检测室名称: 个人剂量检测实验室

检测类别/目的: 委托/常规监测

检测依据: GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》

个人编号	姓名	性别	职业类别	本年度检测次数	个人剂量当量(mSv)Hp(10)
00000	对照			3	1.28
01001	白静春	男	诊断放射学2A	2	0.04
01002	吴兴临	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01003	焦文勇	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01004	马园	男	介入放射学 2E	3	0.06
01005	徐鉴	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01006	余慧平	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01007	胡思海	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01008	蔡奕	男	诊断放射学2A	2	0.04
01009	陈欢	男	介入放射学 2E	3	0.06
01010	王伟	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01011	张文	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01012	晏波	男	介入放射学 2E	3	0.06
01013	张强	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01014	王永刚	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01015	张新宁	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01016	唐国军	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01017	张自林	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01018	吕国栋	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01019	马小军	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01020	牛平	男	诊断放射学2A	2	0.04
01021	梁志军	男	诊断放射学 2A	3	0.06



个人编号	姓名	性别	职业类别	本年度检测次数	个人剂量当量(mSv) $\mu$ p(10)
01022	王陵江	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01023	岳学峰	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01024	石光美	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01025	马国强	男	介入放射学 2E	3	0.06
01026	续量	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01027	张亚辉	男	介入放射学 2E	1	0.02
01027	杨帆	男	诊断放射学 2A	3	0.06
01028	李鹏	男	介入放射学 2E	1	0.02
02001	宁巧丽	女	诊断放射学 2A	3	0.56
02002	赵萍	女	介入放射学 2E	3	0.06
02003	王丽燕	女	介入放射学 2E	3	0.09
02004	张莹	女	诊断放射学 2A	3	0.06
02005	王云霞	女	诊断放射学 2A	3	0.09
03001	罗建奇	男	放射治疗 2D	3	0.06
03002	张亮	男	放射治疗 2D	3	0.06
03003	张涛	男	放射治疗 2D	3	0.06
03004	孙亚楠	女	放射治疗 2D	3	0.06
03005	李丝莹	女	诊断放射学 2A	3	0.06
03006	马小茶	女	放射治疗 2D	3	0.06
03007	思铮超	女	放射治疗 2D	3	0.06
03008	张娟	女	放射治疗 2D	2	0.04
03009	王君洁	女	放射治疗 2D	1	0.02
04001	邢维思	男	介入放射学 2E	3	0.12
04002	王志强	男	介入放射学 2E	3	0.09
04003	李金永	男	介入放射学 2E	3	0.06
04004	黄瑞兆	男	诊断放射学 2A	3	0.12
04005	牟力维	男	诊断放射学 2A	3	0.06
04006	何万鹏	男	诊断放射学 2A	3	0.06
04007	孙梦	女	诊断放射学 2A	3	0.09
04008	马卫国	男	诊断放射学 2A	3	0.06
04009	杨金成	男	诊断放射学 2A	3	0.06
05001	李辉	男	放射治疗 2D	3	0.17
05002	马瑞	男	介入放射学 2E	3	0.09
05003	祁建飞	男	放射治疗 2D	3	0.06



个人编号	姓名	性别	职业类别	本年度检测次数	个人剂量当量(mSv)Hp(10)
10003	伍兴友	男	诊断放射学 2A	3	0.15
10004	杨杜娟	女	诊断放射学 2A	3	0.12
10005	付宝龙	男	诊断放射学 2A	3	0.09
10006	顾颖	女	诊断放射学 2A	3	0.23
10007	马英花	女	诊断放射学 2A	3	0.17
10008	何静	女	诊断放射学 2A	3	0.12
10009	宋倩	女	诊断放射学 2A	3	0.06
10010	王亮	女	诊断放射学 2A	3	0.06
10011	马乾龙	男	诊断放射学 2A	3	0.12
10012	姚建军	男	诊断放射学 2A	3	0.09
10013	张志远	男	诊断放射学 2A	3	0.06
10014	郭庆	男	诊断放射学 2A	3	0.09
10015	王维明	男	诊断放射学 2A	3	0.06
10016	姜荣兴	男	诊断放射学 2A	3	0.09
10017	包丽静	女	诊断放射学 2A	3	0.20
10018	王潇	女	诊断放射学 2A	3	0.12
10019	王金宁	男	诊断放射学 2A	3	0.15
10020	马捷	男	诊断放射学 2A	3	0.06
10021	马雯	女	诊断放射学 2A	3	0.06
10022	曹晔	男	诊断放射学 2A	3	0.09
10023	赵雪梅	女	诊断放射学 2A	3	0.06
10024	杨书鲲	男	诊断放射学 2A	3	0.17
10025	张国玲	女	诊断放射学 2A	3	0.15
10026	王鹤	男	诊断放射学 2A	3	0.09
10027	陈彤	男	诊断放射学 2A	3	0.12
10028	许嫣男	女	诊断放射学 2A	3	0.06
10029	温大勇	男	诊断放射学 2A	3	0.12
10030	侯印西	男	诊断放射学 2A	3	0.06
10031	杨萍	女	诊断放射学 2A	3	0.09
10032	杜奕	男	诊断放射学 2A	3	0.06
10033	陆焜	男	诊断放射学 2A	3	0.06
10034	谢金杨	男	诊断放射学 2A	3	0.09
10035	李建	男	诊断放射学 2A	3	0.15
10036	李丰盈	男	诊断放射学 2A	3	0.06

个人编号	姓名	性别	职业类别	本年度检测次数	个人剂量当量(mSv)Hp(10)
10037	詹新芳	女	诊断放射学 2A	3	0.12
10038	曹丽娟	女	诊断放射学 2A	3	0.06
10039	杨齐	女	诊断放射学 2A	1	0.11
10040	叶佳惠	女	诊断放射学 2A	1	0.08
10041	王瑞生	女	诊断放射学 2A	1	0.11
10042	沈三丰	男	诊断放射学 2A	1	0.02
10043	张嘉企	男	诊断放射学 2A	1	0.08
10044	游鑫	男	诊断放射学 2A	1	0.08
10045	柳娟娟	女	诊断放射学 2A	1	0.02
10046	李艳	女	诊断放射学 2A	1	0.16
10047	刘开惠	女	诊断放射学 2A	1	0.02
10048	朱红	女	诊断放射学 2A	1	0.08
11001	高鹏	男	诊断放射学 2A	3	0.15
11002	宋芳芳	女	诊断放射学 2A	3	1.34
11003	马伊娜	女	诊断放射学 2A	3	0.98
11004	徐丽娜	女	诊断放射学 2A	3	0.15
12001	袁叶	男	核医学2C	1	0.02
12001A	袁叶	男	核医学 2C	2	0.04
12002	白云贤	男	核医学2C	1	0.02
12002A	白云贤	男	核医学 2C	2	0.04
12003	郭雪茹	女	核医学2C	1	0.02
12003A	郭雪茹	女	核医学 2C	2	0.04
12004	朱小红	女	核医学2C	1	0.02
12004A	朱小红	女	核医学 2C	2	0.04
12005A	李佳苗	女	核医学 2C	1	0.02
13001	刘虎德	男	诊断放射学 2A	3	0.06
13002	苏明明	男	诊断放射学 2A	1	0.22
14001	赵瑞丽	女	诊断放射学 2A	3	0.06
14002	丁亚银	女	诊断放射学 2A	3	0.06
14003	张源	女	诊断放射学 2A	3	0.06
14004	郭峰	男	诊断放射学 2A	3	0.06
14005	张竹锋	女	诊断放射学 2A	1	0.02
14006	刘清华	女	牙科放射学 2B	1	0.02
14007	王明珠	女	牙科放射学 2B	1	0.02



样品受理编号: 6400583-L2025

用人单位: 银川市第一人民医院

个人编号	姓名	性别	职业类别	本年度检测次数	个人剂量当量(mSv)Hp(10)
14008	雷浩	男	牙科放射学 2B	1	0.02
15001	郝蓉	女	诊断放射学 2A	3	0.06
15003	户登才	女	诊断放射学 2A	1	0.02
15004	于雅婕	女	牙科放射学 2B	1	0.02
15005	姚景	男	诊断放射学 2A	1	0.02
16001	张艳	女	牙科放射学 2B	3	0.09
16002	乔娟飞	男	牙科放射学 2B	3	0.06
16003	辛晨弟	男	牙科放射学 2B	3	0.06
17001A	崔建钧	男	诊断放射学 2A	3	0.09
17002A	甘前存	男	介入放射学 2E	3	0.38
17003A	陈建刚	男	介入放射学 2E	3	0.25
17004A	瞿玲	女	介入放射学 2E	3	0.40
17005A	马志刚	男	介入放射学 2E	3	0.27
17006A	马云海	男	介入放射学 2E	3	0.16
17007A	龚杰	男	介入放射学 2E	3	0.30
17008A	刘婧	女	介入放射学 2E	3	0.45
17009A	刘怀荣	男	介入放射学 2E	3	0.40
17010A	牛涛	男	介入放射学 2E	3	0.18
17011A	袁瑞	男	介入放射学 2E	3	0.37
17012A	来丽萍	女	介入放射学 2E	3	0.06
17013A	董治锋	男	介入放射学 2E	3	0.14
17014A	陆民	男	介入放射学 2E	3	0.22
17015A	杨文伟	女	介入放射学 2E	3	0.23
18001	马小芮	女	诊断放射学 2A	1	0.02
19001	张澎	女	诊断放射学 2A	1	0.02
19002	王文涛	男	诊断放射学 2A	1	0.02
20001A	王成	男	介入放射学 2E	1	0.02

备注: 本年度剂量调查水平的参考值为: 5mSv

编制人: 李秋菊

审核人: 叶朝东

签发人: 唐金峰

日期: 2026-01-19

日期: 2026-01-19

日期: 2026-01-19



213003100448



640058326-1

# 检测报告

报告编号：640058326-1

样品名称：个人剂量计

单位名称：银川市第一人民医院

检测类型：委托检测

报告日期：2026-04-22

长润安测科技有限公司



## 说 明

1. 本检测报告只对本次送检剂量计的检测结果负责。
2. 本检测报告涂改、增删等无效，未加盖本单位检验专用章无效。
3. 本检测报告的检测结果及我单位的名称未经同意不得用于广告、评优及商业宣传。
4. 对检测报告若有异议，可在收到报告之日起15日之内提出复核申请，逾期不予受理。
5. 本检测报告和本监测单位名称未经许可不得用于产品标签、广告、商品宣传和评优等。
6. 深部个人剂量当量Hp(10)，应用于全身外照射，是10mm深处的组织受到的剂量当量；眼晶体个人剂量当量Hp(3)，应用于对眼晶体的外照射，并被当作是在3mm深处的组织受到的剂量当量；浅表个人剂量当量Hp(0.07)，应用于皮肤或肢端的外照射，并被当作是在1平方毫米的面积上，平均0.07mm深处的组织受到的剂量当量。由X和γ辐射产生的剂量当量的报告值有深部、浅表和眼晶体之分，它们之间可能相等，也可能不等，取决于X和γ辐射的能量；中子剂量只报告Hp(10)的值；腕式剂量计和指环剂量计只报告Hp(0.07)的值；眼晶体剂量计只报告Hp(3)的值。
7. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002推荐的年剂量限值

应用范围	职业人员	公众
有效剂量	连续5年的年平均有效剂量，20mSv；任何一年中的有效剂量，50mSv；	1mSv
眼晶体的年当量剂量	150mSv	15mSv
四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量	500mSv	50mSv

8. 剂量计类型及性能参数

性能	类型 光释光胸章个人剂量计		热释光胸章个人剂量计				腕式剂量计	指环剂量计	
	P	PZ	K/E	G	N	KN/GN	W	U	
测量范围	X、γ		0.01mSv~10Sv						
	β		0.10mSv~10Sv			--		0.10mSv~10Sv	
	快中子		-- (0.20~250)mSv		-- (0.01mSv~7Sv)		--		
剂量计类型说明	P 是袋式剂量计，内部含有4片光释光（三氧化二铝掺碳）探测元件； K 是袋式剂量计，内部含有2片热释光探测元件； E 是袋式剂量计，内部含有3片热释光探测元件； Z 是袋式剂量计，内部含有1片CR39中子探测元件； N 是袋式剂量计，内部含有1片Li6和1片Li7的热释光探测元件； KN/PN 是袋式剂量计，内部分别含有K和N或者P和N两种剂量计； PZ 是袋式剂量计，内部含有P和Z两种剂量计； G 是壳式剂量计，内部含有2片热释光探测元件； GN 是壳式剂量计，内部含有G和N两种剂量计； W 是腕式剂量计，内部含有2片热释光探测元件； U 是指环剂量计，内部含有1片热释光探测元件。								

9. 对照剂量计的应用。在向用户邮寄个人剂量计时，同时邮去1只或几只对照剂量计，作为扣除佩戴剂量计接受的天然本底或其它附加照射的一种手段。本检测报告的剂量检测结果均已扣除对照剂量。

**单位地址：宁夏银川市金凤区丰登镇阅海湾中央商务区**

**大连路林带北侧力德财富大厦第23层2303号**

**邮政编码：750016**

**电话：0951-5968869**



# 长润安测科技有限公司

## 检 测 报 告

样品受理编号: 640058326-1		剂量计类型: K
检测项目: 外照射个人监测	检测方法: 热释光测量	过程号: P021807
用人单位: 银川市第一人民医院		
接收日期: 2026-04-17	测量日期: 2026-04-21	报告日期: 2026-04-22
检测/评价依据: GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》		检测类别/目的: 委托/常规监测
检测室名称: 个人剂量检测实验室		数量: 193
检测仪器名称/型号/编号: 热释光仪/RGD-3D/CR-YQ-021 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	监测周期	个人剂量当量(mSv) Hp(10)	有效剂量 E
01002	吴兴临	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-
01003	焦文勇	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.34	-
01004	马园	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	-
01005	徐鉴	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
01006	余慧平	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.34	-
01007	胡思海	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
01009	陈欢	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.08	-
01010	王伟	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.34	-
01011	张文	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
01012	晏波	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
01013	张强	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
01014	王永刚	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
01015	张新宁	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
01016	唐国军	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.12	-
01017	张自林	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-
01018	吕国栋	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
01019	马小军	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.29	-
01021	梁志军	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
01022	王陵江	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.34	-
01023	岳学峰	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
01024	石光美	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-

长润安测

样品受理编号: 640058326-1

用人单位: 银川市第一人民医院

编号	姓名	性别	职业类别	监测周期	个人剂量当量(mSv) Hp(10)	有效剂量 E
01025	马国强	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.12	-
01026	续景	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-
01027	杨帆	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-
01028	李鹏	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
01029	张亚辉	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	-
02001	宁巧丽	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
02002	赵萍	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
02003	王丽燕	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
02004	张莹	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
02005	王云霞	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
03001	罗建奇	男	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.02	-
03002	张亮	男	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.21	-
03003	张涛	男	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.02	-
03004	孙亚楠	女	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.04	-
03005	李丝莹	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.25	-
03006	马小茶	女	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.02	-
03007	思铮超	女	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.04	-
03008	张娟	女	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.02	-
03009	王君洁	女	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.02	-
04001	邢维思	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.42	-
04002	王志强	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	-
04003	李金永	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
04004	黄瑞兆	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
04005	牟力维	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-
04006	何万鹏	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
04007	孙梦	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
04008	马卫国	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.42	-
04009	杨金成	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
05001	李辉	男	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.34	-
05002	马瑞	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.08	-
05003	祁建飞	男	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.12	-
05004	伍卫东	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
05005	闫波	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.08	-
05006	何新	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	-



样品受理编号: 640058326-1

用人单位: 银川市第一人民医院

编号	姓名	性别	职业类别	监测周期	个人剂量当量(mSv) H <sub>p</sub> (10)	有效剂量 E
05007	田玉峰	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.12	-
05008	李全成	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.78	-
05009	苏少飞	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.38	-
05010	郝建枢	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.38	-
05011	赵建明	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.29	-
06001	邓长林	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.34	-
06002	尤吉栋	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.34	-
06003	白向东	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
06004	王利民	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
06005	吕云国	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
07001	陆海斌	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
07002	殷晓亮	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
07003	陈威	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
07004	李杨	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
07005	蔡伟	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
07007	王正楠	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.08	-
07008	王永歧	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
07009	孙灿松	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.29	-
07010	李彦雷	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.08	-
07011	陈磊	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
08001	曹建华	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
08002	李海明	男	放射治疗 2D	20251227-20260326	0.95	-
08003	孙波	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
08004	马立秀	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.25	-
08005	穆占虎	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
09001	赵婵娟	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
09002	胡建平	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
09003	沈小燕	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	-
10001	毕立军	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10002	包银龙	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.25	-
10003	伍兴友	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10004	杨杜娟	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10005	付宝龙	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10006	顾颖	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-



样品受理编号: 640058326-1

用人单位: 银川市第一人民医院

编号	姓名	性别	职业类别	监测周期	个人剂量当量(mSv) Hp(10)	有效剂量 E
10007	马英花	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.38	-
10008	何静	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10009	宋倩	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.29	-
10010	王亮	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
10011	马乾龙	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-
10012	姚建军	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10013	张志远	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10014	郭庆	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10015	王维明	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.25	-
10016	姜荣兴	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.29	-
10017	包丽静	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10018	王潇	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10019	王金宁	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.29	-
10020	马捷	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10021	马雯	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-
10022	曹晔	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
10023	赵雪梅	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10024	杨书颀	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.21	-
10025	张国玲	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-
10026	王鹤	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.29	-
10027	陈彤	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.29	-
10028	许嫣男	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
10029	温大勇	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10030	侯印西	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10031	杨萍	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10032	杜奕	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10033	陆焜	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10034	谢金杨	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
10036	李丰盈	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
10037	詹新芳	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.34	-
10038	曹丽娟	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10039	杨齐	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.21	-
10040	叶佳惠	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
10041	王瑞生	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-



样品受理编号: 640058326-1

用人单位: 银川市第一人民医院

编号	姓名	性别	职业类别	监测周期	个人剂量当量(mSv) H <sub>p</sub> (10)	有效剂量 E
10042	沈三丰	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10044	游鑫	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-
10045	柳娟娟	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10046	李艳	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.34	-
10047	刘开惠	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
10048	朱红	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
11001	高鹏	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.19	-
11002	宋芳芳	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.85	-
11003	马伊娜	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.42	-
11004	徐丽娜	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
12001	袁叶(内)	男	核医学 2C	20251227-20260326	0.02	0.02
	袁叶(外)	男	核医学 2C	20251227-20260326	0.02	
12002	白云贤(内)	男	核医学 2C	20251227-20260326	0.09	0.08
	白云贤(外)	男	核医学 2C	20251227-20260326	0.21	
12003	郭雪茹(内)	女	核医学 2C	20251227-20260326	0.04	0.04
	郭雪茹(外)	女	核医学 2C	20251227-20260326	0.21	
12004	朱小红(内)	女	核医学 2C	20251227-20260326	0.02	0.02
	朱小红(外)	女	核医学 2C	20251227-20260326	0.02	
12005	李佳苗(内)	女	核医学 2C	20251227-20260326	0.02	0.02
	李佳苗(外)	女	核医学 2C	20251227-20260326	0.02	
13001	刘虎德	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
13002	苏明明	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.29	-
14001	赵瑞丽	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
14002	丁亚银	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.08	-
14003	张源	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
14004	郭峰	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.29	-
14005	张竹锋	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
14006	刘清华	女	牙科放射学 2B	20251227-20260326	0.02	-
14007	王明珠	女	牙科放射学 2B	20251227-20260326	0.02	-
14008	雷浩	男	牙科放射学 2B	20251227-20260326	0.02	-
15001	郝蓉	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
15002	张娟	女	牙科放射学 2B	20251227-20260326	0.08	-
15003	户登才	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
15004	于雅婕	女	牙科放射学 2B	20251227-20260326	0.02	-



样品受理编号: 640058326-1

用人单位: 银川市第一人民医院

编号	姓名	性别	职业类别	监测周期	个人剂量当量(mSv) Hp(10)	有效剂量 E
15005	姚景	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
16001	张艳	女	牙科放射学 2B	20251227-20260326	0.02	-
16002	乔娟飞	男	牙科放射学 2B	20251227-20260326	0.25	-
16003	辛晨弟	男	牙科放射学 2B	20251227-20260326	0.02	-
17002	甘前存(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	0.09
	甘前存(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	1.42	
17003	陈建刚(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	0.12
	陈建刚(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	1.83	
17004	瞿玲(内)	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	0.08
	瞿玲(外)	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	1.28	
17005	马志刚(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	0.02
	马志刚(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	
17006	马云海(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	0.04
	马云海(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.23	
17007	龚杰(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	0.02
	龚杰(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	
17008	刘婧(内)	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	0.02
	刘婧(外)	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.13	
17009	刘怀荣(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	0.05
	刘怀荣(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.43	
17010	牛涛(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.43	0.69
	牛涛(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	6.79	
17011	袁瑞(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	0.04
	袁瑞(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.17	
17013	董治锋(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	0.02
	董治锋(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.09	
17014	陆民(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	0.02
	陆民(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.09	
17015	杨文伟(内)	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	0.02
	杨文伟(外)	女	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.02	
18001	马小芮	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.25	-
19001	张澎	女	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.04	-
19002	王文涛	男	诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.02	-
20001	王成(内)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.04	0.05



样品受理编号: 640058326-1

用人单位: 银川市第一人民医院

编号	姓名	性别	职业类别	监测周期	个人剂量当量(mSv) Hp(10)	有效剂量 E
20001	王成(外)	男	介入放射学 2E	20251227-20260326	0.32	0.05

备注:

00000	对照		诊断放射学 2A	20251227-20260326	0.43	-
-------	----	--	----------	-------------------	------	---

本周期的调查水平的参考值为: 1.25mSv 监测结果小于探测下限MDL值时结果表述为0.02(MDL=0.04 mSv) #  
标注的结果为名义剂量 n标注的结果超过本次调查水平

检测人: 吕静 校核人: 张蕊 审核人: 唐金萍 签发人: 唐金萍

日期: 2026-04-21

日期: 2026-04-22

日期: 2026-04-22

日期: 2026-04-22

附件 5：本项目周围辐射环境现状监测报告

---



# 检测报告

报告编号：CR-HJ-6420250594-001



委托单位：	银川市第一人民医院
检测类别：	委托检测
检测时间：	2026年05月06日
检测项目：	环境辐射检测



## 说 明

- 一、 本检测报告仅对现场检测或委托检测来样负责。
- 二、 未经本检验检测机构书面批准，不得复制本检测报告，本检测报告涂改、增删无效。
- 三、 本检测报告无编制、审核、批准人签字或签字不完整无效；未加盖本检验检测机构检验检测专用章、骑缝章无效。
- 四、 本机构检测报告复印件视为无效。
- 五、 委托单位如对本检测报告有异议，可在收到报告之日起 15 日内，提出复核申请，逾期不予受理。
- 六、 本检测报告只适用于其检验检测目的，本检测报告及本检验检测机构名称未经本检验检测机构授权不得用于广告、评优及商品宣传等活动。



地址：宁夏银川市金凤区丰登镇阅海湾中央商务区大连路林带北侧力德财富大厦第 23 层 2303 号  
邮政编码：750016  
电话：0951-5968869



长润安测科技有限公司

检测报告

报告编号: CR-HJ-6420250594-001

共 4 页 第 1 页

委托单位	银川市第一人民医院				
受检单位	银川市第一人民医院	单位地址	宁夏回族自治区银川市兴庆区苏银产业园景林街 27 号		
检测位置	儿科综合楼一楼 DSA 机房	检测日期	2026 年 05 月 06 日		
检测项目	环境辐射检测	检测类别	委托检测		
检测依据	HJ 61—2021 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》 HJ 1157—2021 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》				
检测仪器信息	设备名称	型号(编号)	技术参数	证书编号	有效期至
	环境级 X、γ剂量率仪	SCB603E (CR-YQ-088)	0.01μGy/h~3Gy/h	DD25J-CA100222	2026 年 05 月 07 日
检测结论	<p>依据相关法律法规及技术标准,对该医院儿科综合楼一楼 DSA 机房及周围环境进行了环境辐射检测,检测结果见正文。</p> <p>(以下空白)</p>				
其他特殊情况说明					



编制:

吴明源

审核:

张瑞珍

签发:

尚孔江

2026年05月09日

2026年05月09日

2026年05月09日



长润安测科技有限公司

## 检测报告

报告编号: CR-HJ-6420250594-001

共 4 页 第 2 页

一、环境 $\gamma$ 辐射剂量率监测结果			
检测条件: 温度: 20°C、相对湿度: 20%、天气: 多云			
检测点位	检测位置	检测结果 ( $\mu\text{Gy/h}$ )	备注
1	DSA 机房	0.076±0.006	室内
2	机房东墙控制室	0.077±0.005	室内
3	机房东墙换床区	0.076±0.006	室内
4	机房南墙室外	0.078±0.005	室内
5	机房西墙室外	0.076±0.005	室内
6	机房北墙设备间	0.078±0.005	室内
7	机房北墙污物间	0.073±0.004	室内
8	谈话间	0.074±0.005	室内
9	无菌物品存放间	0.075±0.005	室内
10	缓冲区	0.074±0.005	室内
11	耗材间	0.076±0.005	室内
12	更衣室	0.074±0.005	室内
13	医护通道	0.075±0.005	室内
14	值班室	0.075±0.004	室内
15	机房楼上留观室	0.078±0.007	室内
16	儿科综合楼大厅	0.074±0.005	室内
17	儿科楼西侧	0.068±0.007	室外
18	院区南侧马路	0.068±0.007	室外
19	院区前广场	0.070±0.006	室外
20	景林街	0.063±0.007	室外

注: 1、测量时检测设备探头距离地面约 1m;  
 2、每个监测点测量 10 个数据取平均值, 以上监测结果均未扣除宇宙射线响应值;  
 3、本项目检测设备校准因子  $k_1=0.98$ ; 设备无校验源, 效率因子  $k_2=1.0$ ; 建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子, 检测点位 (1~16)  $k_3$  取 0.8, 检测点位 (17~20)  $k_3$  取 1。



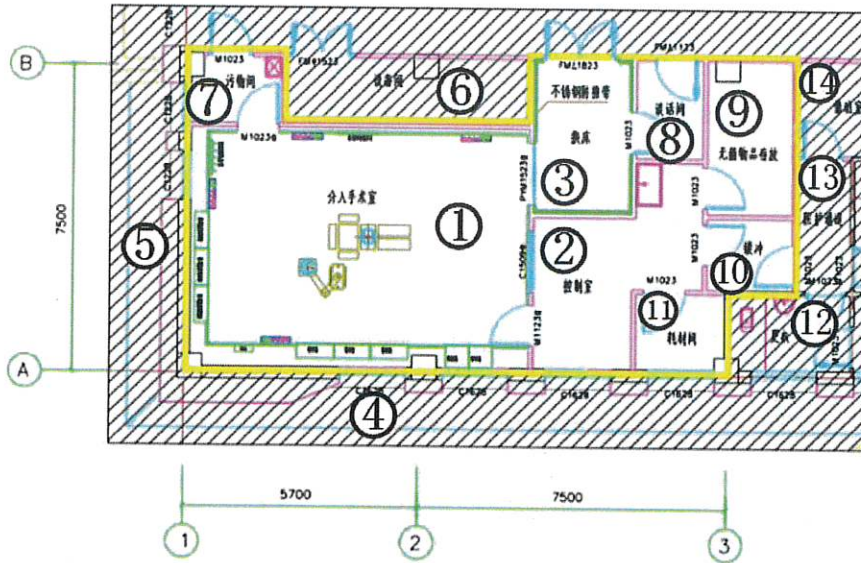
检测报告

报告编号: CR-HJ-6420250594-001

共 4 页 第 3 页

二、环境 $\gamma$ 辐射剂量率监测布点图

DSA 机房周围监测布点示意图



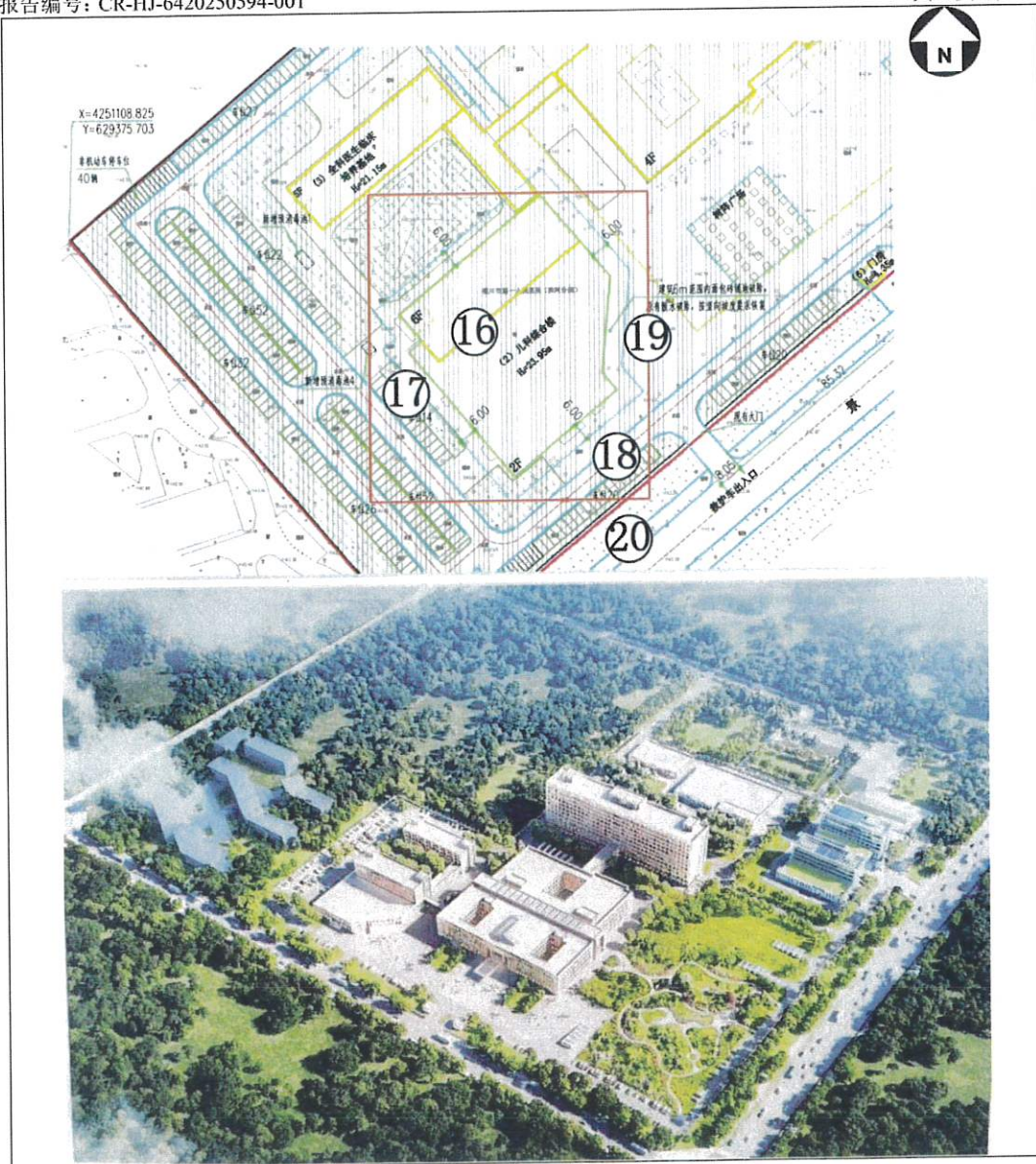
一层介入手术室平面图

长润安测

检测报告

报告编号: CR-HJ-6420250594-001

共 4 页 第 4 页



## 附件 6：辐射事故应急预案

# 银川市第一人民医院辐射事故（件）应急预案

### 一、目的

为有效预防、及时控制和消除辐射事故所导致的危害，加强医院射线装置的安全监测和控制等管理工作，保证放射诊疗工作人员的健康安全，避免辐射事故，特制定本应急预案。

### 二、范围

适用于在医院内涉及射线装置工作场所潜在的事故或紧急情况下，可能发生的造成人员及设备设施事故的应急准备与响应控制工作。

### 三、依据

《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国职业病防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和生态环境部《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）等法律法规。

### 四、辐射事故（件）

辐射事故（件）是指放射源丢失、被盗、失控事故；或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到异常照射的事故。

#### （一）事故分级

1. 一般事故：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。（工作人员 20mSv，公众 1mSv）的照射。

(1) 射线装置：在使用过程中，由于人员误入控制区内或设备故障或辐射工作人员操作不当等原因，导致辐射工作人员或公众受到超过国家规定的年剂量限值（工作人员 20mSv，公众 1mSv）的照射。

(2) 放射源丢失事件：放射源意外丢失和失窃，使公众受到不必要的照射，从而引发的公众投诉或群体性事件。

(3) 个人剂量监测异常：射线装置在使用过程中，由于人员误入控制区内或设备故障或辐射工作人员操作不当等原因，导致辐射工作人员或公众受到超过环评报告批复所规定的剂量约束值（从事核医学工作人员为 5mSv/年，操作 II 类射线装置（包括 DSA 等）为 5mSv/年，隔室操作 III 类射线装置为 2mSv/年，公众 0.1mSv/年）的照射。辐射工作人员职业照射季度剂量限值 $\leq 1.25\text{mSv}$ ，凡季度累计剂量超 1.25mSv，立即启动辐射蓝色预警。

(4) 辐射引发的公众投诉事件：射线装置在使用过程中，由于门灯联锁失效、防护门关闭不严、患者陪同人员在控制区内等原因使公众受到不必要的照射，从而引发的公众投诉或群体性事件。

(5) 放射性污染事故：放射同位素或装有放射性物质的设备发生泄漏或使用不慎，导致工作场所或人员受到严重污染的情况。

## (二) 事故应急处理

按照我院放射诊疗工作实际情况，将可能发生的放射事故包括一般事故、个人剂量监测异常、辐射事故引发的公众投诉事件和放射性污染事故（件）等几种情况，具体定义如下：

1. 一般事故：非密封放射性同位素和射线装置在使用过程中，由于人员误入控制区内或设备故障或辐射工作人员操作不当等原因，导致人员受到超过年剂量限值的照射。（工作人员 20mSv，公众 1mSv）的照射。

### 2. 放射源丢失：

(1) 发现放射源丢失后立即报告，报告程序：科室→安全环保部→医院事故应急处理小组→政府主管部门（公安部门、生态环境部门）。情况严重时，现场人员可直接向公安部门报告，同时报告安全环保部。

(2) 医院辐射安全事故应急处理小组在接到报告后立即启动应急预案，小组成员应迅速到达事故现场，保护现场，配合公安机关和生态环境部门开展调查和侦破工作。

(3) 放射源被盗事故应急程序：保护现场→报告当地生态环境→配合当地生态环境、公安部门进行调查、侦破→事故处

理完及时写出事故总结报告；

3. 个人剂量监测异常：射线装置在使用过程中，由于人员误入控制区内或设备故障或辐射工作人员操作不当等原因，导致辐射工作人员或公众受到超过环评报告批复所规定的剂量约束值（从事核医学工作人员为 5mSv/年，操作 II 类射线装置（包括 DSA 等）为 5mSv/年，隔室操作 III 类射线装置为 2mSv/年，公众 0.1mSv/年）的照射。

4. 辐射引发的公众投诉事件：射线装置在使用过程中，由于门灯联锁失效、防护门关闭不严、患者陪同人员在控制区内等原因使公众受到不必要的照射，从而引发的公众投诉或群体性事件。

5. 放射性污染事故（件）：放射同位素或装有放射性物质的设备发生泄漏或使用不慎，导致工作场所或人员受到严重污染的情况。

放射性药物泄露事故预想演练（应急程序）：撤离人员→封锁现场→报告当地生态环境→切断污染环节→迅速开展检测→确定污染范围及程度→事故处理完及时写出事故总结报告。

## 五、组织领导及职责

医院成立以余梁书记、马少华院长为组长，陈丽君、赵智龙院长为副组长，相关科室负责人为组员的辐射事故（件）应急处置领导小组。其职责：医院主管负责人对本单位的应急组

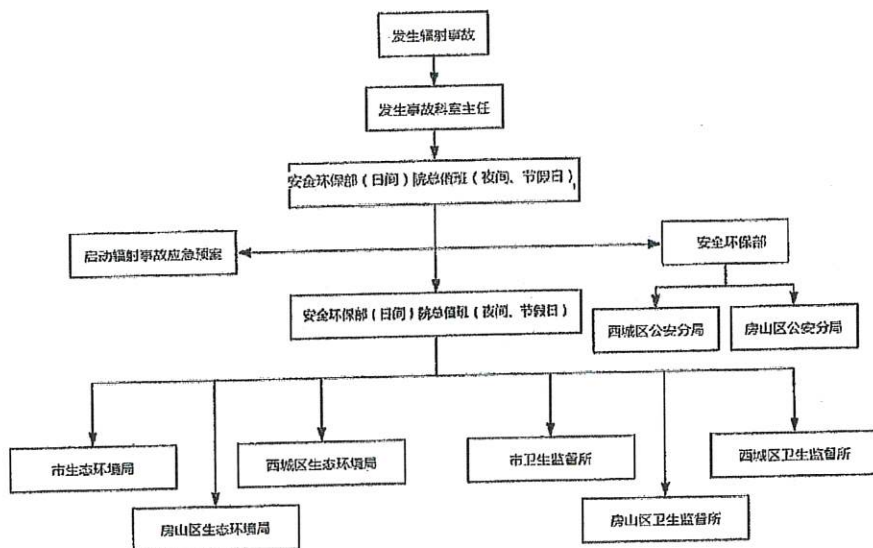
织人员、救援计划和方法、救护器材和设备以及联络方式等进行明确布置和安排,并在医院统一部署下至少 1 次/年组织演练,一旦事故发生时可立即执行。

### 1.组织机构:

人员类别	姓名	职务	备注
组长	余 梁	党委书记	
	马少华	院 长	
副组长	陈丽君	副院长	
	赵智龙	副院长	
成员	张晓鹿	医学装备部部长	
	屠小军	后勤保障部部长	
	丁 磊	医务部部长	
	杨丽娜	护理部部长	
	陈 彤	放射科主任	
	赵永胜	肿瘤内科主任	
	郭雪茹	核医学科主任	
	张大勇	口腔科主任	
	王志强	泌尿外科主任	
	张晓娟	体检中心主任	
	安 越	手术室负责人	

	陆 民	心脏诊疗中心 C 区主任	
	张 亮	放疗科主管	
	黄 鑫	医学装备部主管	
	王志新	医学装备部主管	
	陈 虹	秘书	

## 2. 应急体系:



## 六、应急处置

为避免或减少事故发生，平时就要做好应急演练与准备工作落实岗位责任制和各项规章制度。当出现射线装置失控导致放射病、器官损伤、人员伤亡等，应启动应急预案：

### (一) 报告

通过人员受照剂量估算确实表明可能超过国家规定的剂量限值时，放射工作人员立即向本科主任报告，主任经核实后向主管院长或院长报告，确认符合上报条件后，医院应在发生事故的2小时内向生态环境局和卫生健康委员会报告。涉及到放射性同位素丢失、被盗的向房山区公安局报告，并填写放射事故件初始情况上报表（附件1）

## （二）处置措施程序

1.发生一般辐射事故时，迅速查明情况，采取果断措施切断射线装置总电源，避免事故（件）进一步扩大；立即将可能受到辐射伤害的人员送到指定医院进行救治；对现场进行封控，除工作人员外禁止其他人员进出辐射控制区；准备资料，为行政主管部门和专家决策提供依据。

2.通过个人剂量监测报告发现个人剂量异常时，由安全环保部迅速查明情况，本人查找原因并书面说明情况，提出整改意见，必要时辐射工作人员离岗休息或暂时从事其他工作，相关材料存档。

3.当发生公众投诉或群体事件时，医院成立处理小组，调查了解情况，必要时进行现场监测，以数据说话，做好群众的稳定工作，化解矛盾，妥善处理，防止事态进一步扩大。

4.现场保护：配合公安局、卫生健康委员会、生态环境局进行现场调查。

5.解除隔离：现场调查结束，查明原因，解除隔离。

6.评估和总结：对辐射事故（件）造成的影响进行评估和总结，找出原因，为整改提供证据。

7.整改：结合生态环境局、卫生健康委员会、公安局联合调查的结论和建议进行整改，杜绝隐患，避免类似事件发生。

## 七、保障措施

### （一）组织保障

成立由医院分管领导任组长，设备管理部门、放射科、辐射防护管理部门等相关科室负责人为成员的车载DR监测管理小组。明确小组成员的职责分工，设备管理部门负责设备的日常维护和巡检；放射科负责设备的操作和影像质量控制；辐射防护管理部门负责辐射安全监测和管理。定期召开工作会议，协调解决监测工作中出现的问题，确保监测工作顺利开展。

### （二）人员培训

定期组织设备操作人员、维修人员和质量管理人员参加专业培训，培训内容涵盖设备的操作规范、维护保养知识、影像质量评价标准、辐射安全防护等方面。培训形式包括内部培训、外部专家讲座、线上课程学习等。

新入职人员需经过严格的岗前培训，考核合格后方可上岗操作。培训结束后，对参训人员进行考核，考核结果纳入个人绩效评估，提高人员的专业技能和安全意识。

### （三）制度保障

制定完善的设备管理制度、监测管理制度、辐射安全管理制度、辐射事故应急预案等，明确设备的使用、维护、监测流程和标准，以及相关人员的责任和义务。

建立健全辐射安全管理档案，包括辐射安全许可证、设备台账、监测记录、人员培训记录、辐射事故应急预案演练记录等，确保监测工作有章可循，相关资料可查可溯。

### （四）物资保障

配备必要的监测设备、维修工具和备件，如剂量率仪、标准测试模体、维修工具套装、常用零部件等，确保监测和维修工作的顺利进行。定期对监测设备进行校准和维护，保证其准确性和可靠性。同时，设立专用的辐射防护用品存放区域，配备足够的个人防护用品，如铅衣、铅帽、铅围脖等，供操作人员使用。

## 八、培训

医院每年至少组织 1 次辐射事故应急预案的培训。培训的主要内容：法律法规、应急预定、应急监测、辐射防护、应急处置和应急响应程序等。

## 九、应急演练

医院每年至少组织 1 次辐射事故应急演练。辐射事故应急演练应根据可能发生的辐射事故（件）组织有针对性的演练，

采取桌面推演、模拟现场演练等形式，突出练组织、练指挥、练程序、练技术、练处置，不断提升辐射事故的应急处置能力。

医务处：6192190

保卫处：6192251

预防保健科：6997003

宁夏卫生监督所：3999008

宁夏卫生厅应急办：5014674

银川市公安局：110

宁夏环境保障厅：5160963

附件 1:

辐射事故初始报告表

事故单位名称	(公章)					
法定代表人	地址				邮编	
电话	传真		联系人			
许可证号	许可证审批机关					
事故发生时间	事故发生地点					
事故类型	<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染		受照人数			
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。

附件 2:

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		<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染		受照人数		
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		<input type="checkbox"/> 一般辐射事故 <input type="checkbox"/> 较大辐射事故 <input type="checkbox"/> 重大辐射事故 <input type="checkbox"/> 特别重大辐射事故				
事故经过和处理情况						
事故发生地省级生态环境分局		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)、加速器线束能量等主要性能参数。

## 银川市第一人民醫院 放射防护和辐射安全领导小组及其职责

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国职业病防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射诊疗管理规定》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规的规定，为切实做好我院辐射/放射安全管理工作，经院务会决定，成立以医院法人为辐射/放射安全第一责任人（组长），副院长为副组长，相关科室领导为成员的放射防护和辐射安全领导小组。辐射安全管理办公室设在安全环保部。

### 一、组织机构

人员类别	姓名	职务	备注
组长	余 梁	党委书记	
	马少华	院 长	
副组长	陈丽君	副院长	
	赵智龙	副院长	
成员	张晓鹿	医学装备部部长	
	屠小军	后勤保障部部长	
	丁 磊	医务部部长	
	杨丽娜	护理部部长	

	陈彤	放射科主任	
	赵永胜	肿瘤内科主任	
	郭雪茹	核医学科主任	
	张大勇	口腔科主任	
	王志强	泌尿外科主任	
	张晓娟	体检中心主任	
	安越	手术室负责人	
	陆民	心脏诊疗中心C区主任	
	张亮	放疗科主管	
	黄鑫	医学装备部主管	
	王志新	医学装备部主管	
	陈虹	秘书	

## 二、职责

(一) 严格执行《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国职业病防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《放射诊疗管理规定》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等辐射/放射安全防护和生态环境方面的法律、法规、标准。对医院的辐射/放射安全工作实行统一管理，并接受生态环境行政主管部门、卫生健康行政主管部门及其他相关部门的监管。

(二) 依法办理环境保护与放射诊疗许可相关手续。严

格按照辐射安全许可证规定许可种类、范围和许可证条件从事辐射工作；依法取得卫生行政部门的放射诊疗许可后方可进行诊疗活动。

(三) 按照相关法规要求，建立辐射/放射安全和防护工作管理体系及相应管理制度，落实安全责任，组长对本单位辐射工作的安全和防护负总责，并依法对造成的放射性危害承担责任。

(四) 建立、健全本单位辐射安全管理体系、岗位职责、操作规程、辐射防护措施（含防护用品和监测仪器）、台帐管理制度、培训计划、监测方案、个人剂量监测和健康管理制、辐射应急预案，并做好落实工作。辐射工作场所和个人剂量监测结果履行告知义务。

(五) 定期开展辐射应急培训，组织应急演练，有效应对辐射事故（件）。

(六) 依法对本单位射线装置工作的安全和防护状况进行年度评估，编写年度评估报告，每年及时报原发证机关。每年按时进行放射诊疗许可证的年度校验。

(七) 根据有关规定、主管部门的要求和经验反馈及时修订本单位的规章制度及应急预案。

### 三、工作制度

(一) 制定医院放射性同位素与射线装置的放射防护和辐射防护管理办法、防护措施、应急预案。

(二) 对新建、改建、扩建大型辐射/放射建设项目及新设备购买前进行可行性论证及联合设计。

(三) 对从事辐射/放射工作的人员资质、设备准入、环境影响、工作场所防护设置、职业卫生防护、放射性废物处理及清洁解控等相关问题进行讨论并提出可行性意见。

(四) 承担辐射性事故(件)的应急指导任务。

(五) 对全院辐射性防护与安全进行督查。

(六) 定期或不定期召开会议,讨论近期医院出现的相关辐射防护问题。

#### 四、工作职责

制订委员会分工和工作职责如下:

##### (一) 组长

对我院辐射防护与安全负总责,并依法对造成的放射性危害承担责任。了解国家相关放射工作的法律法规,负责召集放射性同位素与射线装置质量控制与安全防护工作会议,负责安排部署各职能部门有关辐射安全的具体工作并监督落实,指导全面工作。

1.主持制订医院辐射防护制度、防护计划和实施,做好放射性和非放射性(从事接触职业病危害因素除放射性作业外)工作人员营养保健和健康保障方案;

2.主持医院放射性事故应急预案的制定,负责相关临床科室的协调工作,并组织演练;

3.负责对放射性同位素的订购、领取、保管和使用情况定期监督、检查；

4.督促相关科室加强放射性药物的管理、防止放射性物流失工作。

5.全面负责《辐射安全许可证》《放射诊疗许可证》和《放射性药品使用许可证》的办理和规范使用。

#### (二) 副组长

承担我院辐射防护与安全领导责任，负责管理辐射防护与安全机构的日常运行。协助主任委员做好放射诊疗及辐射安全的质量控制及监督管理工作。负责上级部门的协调沟通及接待各项检查工作。

1.协助主任制订医院放射防护制度并组织落实；

2.协调辐射相关单位各部门沟通联络，配合原子能院医学应急程序的执行工作；

3.监督并指导放射性“三废”的排放和流出工作；

4.组织制定医院辐射防护培训和健康宣教计划并实施。





# 银川市第一人民医院 放射性同位素与射线装置安全 和防护管理规定（试行）



**第一条** 为了加强银川市第一人民医院对放射性同位素与射线装置安全和防护监督管理，防治放射性污染，保障职工健康、保护环境，依据《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国职业病防治法》《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》、《放射工作人员职业健康管理办法》、《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》等法律、法规制定本制度。

**第二条** 放射性同位素：是指某种发生放射性衰变的元素中具有相同原子序数但质量不同的核素。

射线装置：是指X线机、加速器、中子发生器以及含放射源的装置。

安全防护：是对放射性同位素和射线装置失控导致可能发生环境污染和职工受到意外辐射影响健康的防护性措施。

**第三条** 本规定适用于医院范围内所有安装(组装)、使用、贮存、转移和处置废弃放射性同位素与射线装置的单位。

## 第二章 职责

### 第四条 组长职责

单位法人马少华为本单位全院工作的总责任人。因辐射/放射安全工作的特殊性及其必要性，根据相关法律法规，我院成立了辐射安全与防护管理委员会，授权陈丽君副院长负责全院辐射安全工作的开展，定期组织开展辐射安全防护检查。组织健全辐射安全防护管理机构，分工明确，责任落实，定期开展辐射安全防护检查，形成自我监督、自我约束、自我保证管理体系。

### 第五条 医院各专业部门的职责

#### (一) 医学装备部

1. 负责本院辐射安全的统一管理；科内设专人负责辐射安全管理工作，具体人员应熟悉院内所有射线装置的情况，熟悉辐射工作相关岗位；应当了解国家辐射安全管理方面的法律法规、强制性标准，并定期追踪；

2. 负责办理环境影响评价、审批、验收、辐射安全许可证办理等环境保护相关手续和放射诊疗项目职业病危害放射防护评价、审批、验收、放射诊疗许可证办理等放射防护相关手续；

3. 组织建立、健全本单位放射防护和辐射安全管理体系；

4. 组织制定和完善相关规章制度；

5. 定期组织辐射/放射工作人员培训考核；

6. 负责辐射/放射工作人员的个人剂量监测和健康档案管理；
7. 负责编制辐射事故应急预案，并组织培训和演练；
8. 负责编制年度辐射安全评估报告，并按时上报；
9. 负责院领导和行政主管部门交办的其他相关事项。
10. 负责对核素诊疗中心正在使用、贮存放射性同位素过程中各项保卫措施的落实情况进行监督管理；
11. 掌握各单位使用放射性同位素和射线装置的名称、数量、用途；
12. 定期组织对辐射工作场所和环境辐射水平的监测；
13. 负责射线装置的台账管理。
14. 组织制定、检查、落实放射性同位素与射线装置治安防范措施；负责协助公安机关对丢失、被盗放射性同位素与射线装置的调查、取证和追缴；
15. 参与辐射事故的应急处理工作；
16. 负责医院内部安全保卫检查、指导等归口管理。
17. 负责本院射线装置的维护维修和报废处理及设备稳定性检测等工作，保持性能良好稳定；
18. 负责辐射监测仪器的检定和检测，保持性能良好；
19. 负责防护用品的配发配备；
20. 负责放射性警示标志、门灯联锁装置的维护维修；

## (二) 后勤保障部

1.负责核素诊疗中心产生的废水和经清洁解控后作为医疗垃圾处理的固体废物等废水、废物的处理、生态环境工作。

2.负责各临床科室的维修工作。

### (三)放射性物品库保管员

1.负责放射性物品出入库和保管工作。

2.认真遵守放射性物品库安全防范和技术防范系统管理规定,严格执行双人双锁制度,不得将分管钥匙交与他人。

3.两名保管员要相互监督,要同时进出库房,不得单独一人进入库房作业。

4.严格履行放射性物品出入库登记手续。对放射性物品出入库应进行核查登记,认真核对并记录时间、品名、活度、国家编码等内容,并让有关人员在出入库流向记录上签字,记录应至少保存一年。

5.严格履行放射性物品库出入人员登记手续。认真对入库的检查人员、管理人员进行登记,严禁无关人员进入库房。

6.清楚库内放射性物品的帐物情况。应每天核对放射性物品出入库情况,日清日结,核对记录应至少保存一年。

7.严格执行放射性物品按需出库原则。

8.发现库内放射性物品帐物不符或防盗门、窗或技防设施等异常时,及时向单位领导汇报。

9.保持放射性物品库内环境卫生和放射性物品的码放

整齐。

#### **第六条 从事辐射/放射工作各科室职责**

(一) 要严格执行国家和医院有关放射性同位素与射线装置的法规和规定，建立健全必要的管理规定和相应的操作规程。

(二) 建立健全台账，台账由科主任全面负责，台帐应包括射线装置的使用情况、故障情况、检修情况，放射性同位素的接收及退还情况、使用及保管情况，受检及受治疗人员情况，科室自检情况和放射防护用品等。台帐要保存在固定位置，工作人员及时记录，并由科主任指定专人负责保管。

(三) 按规定制定各项防护措施和事故应急预案，按各专业要求做好放射性同位素与射线装置使用工作。对岗位人员进行培训。

### **第三章 许可与备案**

**第七条** 按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(以下简称《安全许可管理办法》)和生态环境部门对辐射工作单位人员、设备、措施等管理条件要求，负责委托有能力的相关单位办理环境影响评价，向市生态环境局申办、换领《辐射安全许可证》。

按照《放射诊疗管理规定》和卫生健康委员会对辐射工作单位人员、设备、措施等管理条件要求，负责委托有能力的相关单位进行职业病危害放射防护预评价和控制效果评

价，向市生态环境局申办、换领《辐射安全许可证》。

**第八条** 按照《安全许可管理办法》和《放射诊疗管理规定》的规定，向市、区两级生态环境局和卫生健康委员会办理转让放射性同位素有关审批、备案等手续。

**第九条** 在向市生态环境局和卫生健康委员会办理各种审批手续前，须报中核医疗审核、备案。

**第十条** 必须在《辐射安全许可证》和《放射诊疗许可证》规定的内容和范围内从事放射性同位素和射线装置的使用活动。

**第十一条** 辐射工作单位机构和人员配置，必须按《安全许可管理办法》和《放射诊疗管理规定》有关许可条件要求执行。

#### 第四章 人员管理

**第十二条** 放射工作人员必须持证上岗。上岗前，必须组织放射防护专业知识及相关法律、法规的培训并申办《放射工作人员证》。遗失《放射工作人员证》的人员，必须按照有关规定持资料申请补发。离开放射工作岗位的人员，在政府规定期限内，向发证部门办理注销手续，并交回《放射工作人员证》。

**第十三条** 必须建立放射工作人员健康档案。按卫生健康行政部门要求组织放射工作人员进行岗前、岗中和离岗职业健康体检，岗中体检每两年进行一次。放射工作人员应佩

带个人剂量计，每季度进行剂量检测，检验结果纳入健康档案并当长期保存。健康档案建立并终生保存。

**第十四条** 落实人员培训。院有关领导及辐射安全防护小组成员每年进行一次院内培训，内容包括辐射相关法规、辐射安全防护知识等；操作人员的培训由科室安排，科主任负责，每年不得少于1次，做好培训记录。执行生态环境部的规定，辐射工作人员上岗前必须参加辐射安全与防护知识考核，考试合格后方可上岗从业。同时做好每5年一次的考核工作。

**第十五条** 严禁雇用临时人员从事放射工作。

## 第五章 使用管理

**第十六条** 建立放射性同位素与射线装置台账，记载放射性同位素的核素名称、生产厂家、活度、来源及去向，射线装置的名称、型号、主要技术参数、射线种类、类别、来源及去向等事项。

**第十七条** 编制健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫办法、设备检修维护办法、放射性同位素使用登记办法、人员培训计划、监测方案，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，包括辐射监测仪等，同时应有完善的预防意外辐射事故的应急措施。

**第十八条** 使用放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置醒目的放射性标志，其入口处应当按

照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全连锁、工作信号。

**第十九条** 放射性同位素运行期间的日常安全管理，由核素诊疗中心负责。核医学必须指定专人管理放射性同位素运行情况，检查使用场所和放射性同位素有无异常，并做好检查记录，由负责人签字，发现异常及时向上级领导汇报。

**第二十条** 按国家相关规定，定期进行稳定性检测、校正和维护保养，由市级卫生健康行政部门资质认证的检测机构每年至少进行一次状态检测。

**第二十一条** 严禁任何单位和个人私拿、私用、私藏、赠送、转借放射性同位素。

**第二十二条** 节假日放假期间，要将放射性同位素防范作为重点部位，并列入值班领导的重点巡检项目。

## 第六章 附 则

**第二十三条** 发生辐射污染事故，要严格按照《放射性污染事故应急预案(试行)》进行处理。

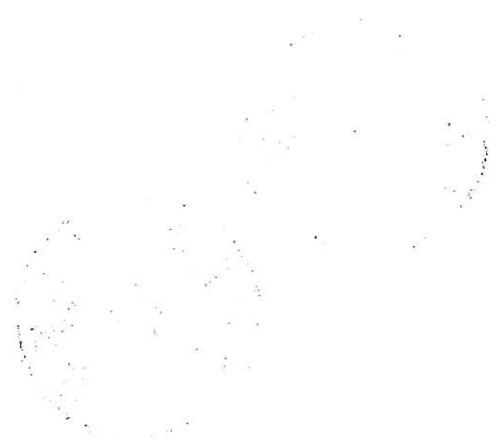
**第二十四条** 放射科、核素治疗中心等重点科室要加强放射性同位素安全防护法律、法规、规章制度的宣传教育，经常组织放射性同位素操作和管理人员参加业务培训。

**第二十五条** 安全环保部每年编写放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告，按时报市生态环境部门。安全环保部每年按时在辐射安全许可证系统上填报上一

年度的个人剂量数据。安全环保部每年按时进行放射诊疗许可证的年度校验。

**第二十六条** 本规定自颁发之日起执行。





## 辐射防护和安全保卫制度

1. 严格遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国职业病防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《放射诊疗管理规定》等相关法规的要求，接受生态环境局、卫生健康委员会及法规规定的其他相关部门的监督管理。

2. 组长对本单位的辐射安全和防护工作负总责，并依法对造成的放射性危害承担责任。

3. 依法办理环境影响审批、验收、辐射安全许可证等生态环境相关手续和职业病危害放射防护预评价、卫生审查、验收检测、职业病危害放射防护控制效果评价、竣工验收、放射诊疗许可证等卫生健康相关手续。严格按照辐射安全许可证和放射诊疗许可证规定许可种类、范围和许可证条件从事辐射工作。依法取得诊疗技术和医用辐射机构许可后方可进行诊疗活动。

4. 开展辐射工作的场所必须符合有关法规及标准的要求，获得相应主管部门许可，并经监测合格、验收后，方准正式投入使用。

5. 辐射工作场所按照有关规定设置明显的电离辐射警示标志、门灯联锁/联动装置、报警装置或者工作信号灯，并采取有效的辐射防护措施（见附件），防止人员受到意外

照射。

6. 严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对辐射工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

7. 辐射工作人员和单位辐射防护负责人须经过辐射安全与防护知识考核，考核合格后方可上岗。

8. 辐射工作人员上岗前必须进行健康体检，合格者方可上岗；工作期间由单位安排定期到指定医院进行健康体检。

9. 依法对本单位射线装置工作的安全和防护状况进行年度评估，编写年度评估报告，每年1月31日前上报上年度年度评估报告。

安全和防护状况年度评估报告应当包括下列内容：

1. 辐射安全和防护设施的运行与维护情况；
2. 辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；
3. 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；
4. 射线装置台账；
5. 场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；
6. 辐射事故及应急响应情况；
7. 核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况；
8. 存在的安全隐患及其整改情况；
9. 其他有关法律、法规规定的落实情况。

10. 接受生态环境行政主管部门和相关部门的监督检查，落实各项整改意见。

11. 配备辐射工作人员和受检者防护用品，指导受检者正确使用防护用品。

12. 制定有针对性的辐射事故（件）应急预案，并定期组织学习和演练。

13. 增强安全责任意识，加强安全保卫工作，值班人员经常进行安全检查和巡视，防止射线装置丢失被盗。

14. 辐射工作场所实行专人专管，防止无关人员随便出入工作场所。

15. 做好防火、防水、防破坏等工作。

附件：辐射防护措施



## 辐射防护措施

1. 应当依照批准的环评报告和生态环境部门要求，确定本单位职业人员和公众的个人剂量约束值，从事核医学工作人员职业照射剂量约束值为5mSv/年，操作II类射线装置（包括DSA等）的职业照射剂量约束值为5mSv/年，隔室操作III类射线装置职业照射剂量约束值为2mSv/年，公众0.1mSv/年。人员全居留场所墙体及门外30cm处辐射剂量率不大于2.5 $\mu$ Sv/h。

2. 应当依照GB18871-2002的内容，确定本单位职业人员和公众的个人年有效剂量管理目标值，从事核医学工作人员职业照射年有效剂量管理目标值为5mSv/年，操作II类射线装置（包括DSA等）的职业照射年有效剂量管理目标值为5mSv/年，隔室操作III类射线装置职业照射年有效剂量管理目标值为2mSv/年，公众0.1mSv/年。

3. 机房采取屏蔽X射线的工程措施。

4. 机房出入口内的所有区域为控制区，控制室为监督区。在监督区和控制区门口设置明显的放射性警告标志。在出入口处安装射线装置工作状态指示灯。

5. 必须取得相关资格的人员才能操作设备。

6. 核医学门诊及核素治疗病房配有观察窗、对讲机系统、注射窗和对讲机系统等。

7. 工作场所有火灾报警系统，按照消防要求配有灭火

器材。

8. 为辐射工作人员配备有个人防护用品：铅衣、铅脖套、铅帽、铅眼镜等，能够满足工作的需要。

9. 设备机房与控制室之间的防护门上安装自闭器。

10. 辐射/放射工作人员工作期间必须佩带个人剂量计。

11. 医院配备有便携式剂量率仪和表面污染仪等设备设施，用于场所和环境监测，并对监测仪定期送计量部门检定。

#### 12. 车载 DR:

(1) 车载式诊断 X 射线设备工作时，应在车辆周围 3m 设立临时控制区，控制区边界的周围剂量当量率应符合《GBZ 130-2020 放射诊断放射防护要求》中合 6.3.1 中 a)~c) 的要求。

(2) 车载式诊断 X 射线设备工作场所的选择应充分考虑周围人员的驻留条件，X 射线有用线束应避免人员停留和流动的路线。

(3) 车载式诊断 X 射线设备的临时控制区边界上应设立清晰可见的警告标志牌（例如：“禁止进入 X 射线区”）和电离辐射警告标志。临时控制区内不应有无关人员驻留。

(4) 车载式诊断 X 射线设备应满足其相应设备的防护安全操作要求。

①根据 不同检查类型和需要，选择使用合适的设备、照

射条件、照射野以及相应的防护用品。应告知并指导受检者合理穿戴个人防护用品。

②对受检者实施照射时，与诊疗无关的其他人员不应在车载机房内或临时控制区内停留。

③车顶未设置屏蔽的高千伏摄影系统，在其工作时应考虑车厢外表面与有人员办公或居住的建筑物采光窗面的水平距离（建议不小于10m），车厢底板未做屏蔽的，车下候检位应离车厢表面3m以外。透视作业不限。

## 放射诊疗设备质量保证与控制工作制度

为贯彻落实《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国职业病防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《放射诊疗管理规定》等法律、法规和规章的要求，保证我院放射诊疗质量和辐射水平符合有关规定或标准，防止放射性危害，制定本制度。

新增或更新的放射诊疗设备，完成安装和调试后，由安全环保部委托有资质的检测评价机构对设备性能和工作场所防护性能进行验收检测，并履行相关行政审批手续，取得相关批复并将设备列入《辐射安全许可证》和《放射诊疗许可证》之后，方可正式投入使用。

正常使用中的放射诊疗设备，应定期进行校正和维护保养，CT、车载DR、核素诊疗中心设备和放疗设备应按照规定进行稳定性检测。

每年委托有资质的检测机构对在用放射诊疗设备进行状态检测。属于计量强检的放射诊疗设备，按照规定的周期委托计量检测部门进行计量检定。

新安装、维修或更换重要部件后的放射诊疗设备应按照规定进行验收检测，合格后方可启用。

放射诊疗工作场所每年委托有资质的放射卫生技术服务机构进行状态检测，每季度由安全环保部进行巡查监测。

对辐射水平监测结果异常的场所，应立即停止辐射活动，及时查找原因并根据相关标准进行整改，整改后及时进行复测，确保整改到位，隐患未消除前不得继续开展辐射工作。

相关科室配备的剂量测定和辐射监测仪器，属于计量强制范围的，按照规定的周期委托计量检测部门进行计量检定。

放射诊疗科室在日常工作中应对辐射设备及附属装置进行自检自查，及时发现问题，及时报告，进行有针对性的整改。

放射诊疗科室应建立以科主任为组长的质量控制小组，制订本科室的放射诊疗质量控制方案。科室质量控制小组应定期召开科室质量讨论会对诊疗质量进行分析评估、严把质量关，做到监管有力、持续改进。

放射诊疗科室应建立评片标准和制度，确保医学影像质量；诊断报告应按照规定书写，并有审定和签发制度。诊断报告必须由具有主治医师以上职称的影像医师签发。

医务处等主管职能科室定期对放射诊疗科室的影像质量和诊断报告进行监督检查，确保放射诊疗质量和患者安全。

## 射线装置检修维护制度

- 1.建立健全射线装置台账，对各种X射线机编号登记，并由设备资产管理部专人负责。
- 2.新购进或更换射线装置时，及时通报安全环保部办理审批、验收手续，办理许可登记手续后再行使用。
- 3.安装后需通过控制效果评价和竣工环保验收后，方可投入正式使用。
- 4.操作人员必须经过辐射安全与防护考核，并通过北京市卫生健康监督所组织的放射防护知识培训，使用时必须严格遵守操作规程。
- 5.日常检查要求：每次开机前，辐射/放射工作人员必须仔细巡视设备及门灯联锁、电离辐射警告标志等配套设施有无异常情况，发现异常及时检修，在问题没有得到解决之前不得开机使用。做好检修维护保养记录备查。
- 6.定期检修维护：由设备资产管理部组织每年定期对射线装置进行检修。检修包括日常检查的内容，以及各种安全防护设施设备生产厂家规定的检查维护项目，并做好检查维修记录备查。
- 7.每年对X射线机和非密封放射性同位素的使用场所进行放射防护剂量监测及安全检查，发现问题及时解决。
- 8.各业务科室在使用中发现机器有异常现象及故障应及时向设备资产管理部报告。

9.经常保持机房内卫生，使机器处于清洁、良好状态，保持室内空气流通。

10.应严格按照设备操作手册使用设备，工作完毕后切断电源。

11.定期检查零部件松动情况，发现问题及时维修。

12.报废：射线装置报废有上级主管部门文件明确要求的按照文件要求办理；上级授权院领导批准自行处理的，由设备资产管理部对射线装置 X 球管破坏，并拍照、签字存档备查。

## 射线装置台帐管理制度

- 1.射线装置和 SPECT/CT核医学扫描装置、放射源等台帐管理由安全环保部安排专人负责。
  - 2.装置和放射源型号、数量、技术参数要与行政主管部门的审批和辐射安全许可证副本一致，做到账、物、卡相符。
  - 3.装置和放射源数量发生变化，要及时进行环评审批、登记证，变更射线装置台帐。
  - 4.射线装置（或放射源）台帐包括每台设备（或核素）的名称、型号（活度）、射线种类、类别、生产厂家、出厂日期、出厂编号、购买单位、处置方式（去向）、设备管电流和管电压、使用场所等内容。
  - 5.装置（或放射源）停止使用不得向其他单位或个人进行转移或买卖。
  - 6.装置（或放射源）报废时，有上级（政府管理部门）要求的如调配、捐献等，相关文件留存备查。
  - 7.授权自行处理的，由设备资产管理部负责将 X 射线球管破损并拍照、签字存档备查。
  - 8.定期核账，随年度评估报告上交。
- 详见附件 1

附件 1 装置、放射源台账明细表使用管理台账

射线装置台账明细表

序号	装置名称	规格型号	生产厂家	出厂日期	出厂编号	额定电压 (kV)	额定电流 (mA)	射线种类	类别	所在场所	用途	来源 (购买单位)	购买单位辐射安全许可证号	购买合同号	购买日期	去向 (处置方式)	处置日期	备注

放射源台账明细表

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向	
1									来源	去向





## 辐射安全培训考核制度

为了提高各类工作人员对辐射安全重要性的认识，增强防护意识，掌握辐射防护知识和有关法规要求，最大限度的减少不必要的照射，有效预防事故（件）发生，保障人员的健康与安全，对我院放射工作人员开展辐射安全培训考核。

- 1.指定专人负责全院放射工作人员的培训考核。
- 2.放射工作人员包括辐射防护负责人和直接从事辐射工作的人员（操作人员）。
- 3.我院放射工作人员上岗前必须经过生态环境部培训平台报名并参加考核辐射安全防护与知识考核和卫生健康监督所组织的放射防护知识培训，方可上岗从业。
- 4.放射工作人员按照生态环境部 2019 年第 57 号公告、2021 年第 9 号公告要求，定期（五年一次）组织放射工作人员进行辐射安全与防护考核（其中只使用Ⅲ类射线装置放射工作人员为自行考核），考核通过后方可上岗，考核不合格的人员，不得从事辐射工作。培训考核报名网站为国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)）。
- 5.放射工作人员每 2 年参加市级或区级卫生健康监督所组织的放射防护知识培训，考试不合格的人员，不得从事辐射工作。
- 6.由安全环保部定期（每年 1 次）组织院内培训，学习最新辐射相关法律法规以及院内规章制度，贯彻岗位职责，

不断增强辐射安全防护意识。

7.各业务科室应及时将需要参加培训人员名单报安全环保部，由安全环保部汇总后统一安排培训工作。

8.安全环保部应建立放射工作人员培训档案，并按照规定期限妥善保存培训档案。

## 辐射监测方案

1. 辐射监测包括辐射/放射工作人员个人剂量监测、工作场所辐射水平监测和环境辐射水平监测。监测方案中应包括实施部门、监测项目、点位及频次、监测机构。

2. 个人剂量的监测遵循中华人民共和国标准《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128—2019) 进行。辐射/放射工作人员上岗必须配备个人剂量计, 按照 1 次/季度频率, 由具有相应个人剂量监测资质的单位检定。个人剂量监测结果归档保存, 保存期限为工作人员年满 75 周岁或停止辐射工作 30 年。

设定年有效剂量管理目标值, 超过限值的为异常情况(从事核医学工作人员为 5mSv/年, 操作 II 类射线装置(包括 DSA 等) 为 5mSv/年, 隔室操作 III 类射线装置为 2mSv/年, 公众 0.1mSv/年), 发现个人剂量监测结果异常的, 应当立即核实和调查, 由本人书面说明原因, 进行整改, 处理结果存档备查。并将有关情况及时报告辐射安全许可证和放射诊疗许可证发证机关。

辐射/放射工作人员上岗前, 应当进行上岗前的职业健康检查, 符合辐射工作人员健康标准的, 方可参加相应的放射工作。具体标准遵照《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ98—2020)。

组织上岗后的辐射工作人员定期进行职业健康检查, 两

次检查的时间间隔不应超过2年,必要时可增加临时性检查。

3. 每年由安全环保部负责协调有资质的放射卫生技术服务机构进行一次工作场所的状态监测,监测报告和年度评估报告一并上报发证机关。工作场所的监测1次/年,监测点位至少包括测试机房外四周、上方和下方的人员可达位置、防护门外、操作控制位。本单位辐射工作场所开展一次自行监测,由安全环保部组织,频次不低于1月/次,并对监测数据的真实性、可靠性负责,监测人员必须通过辐射安全与防护考试。

4. 核医学场所每次工作结束后,应对操作台面、设备表面、墙壁和地面、患者候诊室地面、墙壁,放射性废物桶外表面,工作人员的手部、皮肤暴露处及工作服、手套、防护用品、鞋等进行表面污染监测,监测结果应不高于 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

5. 环境放射水平的监测1次/年,监测点位包括测试机房所在建筑物四周及场界,另外包含一个固定环境监测点位(周围相对空旷的空地或绿地)。每年由医院安全环保部负责协调有资质的放射监测单位进行一次工作场所监测,监测报告和年度评估报告一并上报辐射安全许可证和放射诊疗许可证发证机关。

6. 监测项目为X射线外照射剂量率和表面污染水平。

7. 监测仪器要按规定经计量部门检定合格,检定频率为1次/年。检定由设备资产管理部负责

8. 如果场所辐射水平监测结果异常，应立即停止辐射活动，及时查找原因，采取有效措施，及时消除辐射安全隐患，隐患未消除前不得继续开展辐射工作。

#### 9. 辐射工作场所监测计划

##### (1) 基本原则：

根据原环保部 18 号令的要求，每年委托有资质单位对射线装置和非密封放射性物质工作场所的辐射水平进行 1 次监测。

根据相关法规、标准要求，对射线装置和非密封放射性物质工作场所周围的辐射水平，以及非密封场所内的表面污染水平开展自行监测，检测记录归档。

##### (2) 核素诊疗中心防护病区、门诊病区自行监测方案

1) 检测设备：表面污染仪、巡测仪

2) 检测频次：剂量率水平每月不少于 1 次，表面污染水平每天工作后检测 1 次并记录在案。

3) 核素诊疗中心防护病区、门诊病区有关场所退役时，应委托有监测资质的第三方进行辐射水平现状监测，及时办理退役评审或备案手续，退役完成后及时完成退役项目自行验收手续。

##### (3) 碘-125 粒子植入场所自行监测方案

1) 检测设备：表面污染仪、巡测仪

2) 检测频次：每次术后进行自行监测，确保无放射性

污染残留，粒子源丢失；非手术时间，自行检测不少于每月1次。

#### (4) DSA 工作场所自行监测方案

根据原环保部 18 令的要求，医院每年对本项目 DSA 工作场所进行 1 次辐射水平自主监测。

监测项目：X- $\gamma$  剂量率；

监测频次：1 次/年；

检测设备：巡测仪

本项目工作场所的自主监测布点见下图所示。主要是射线装置介入室的周边（四周墙体外 30cm 处、各防护门外 30cm 处、观察窗外 30cm 处）。测量结果连同测量条件、测量方法和仪器、测量时间等一同记录并妥善保存。

监测流程：数据采集、数据分析与处理、问题处理与反馈。

附表：1. 辐射工作场所辐射环境监测记录表

# 辐射工作场所辐射环境 监测记录

监测名称: \_\_\_\_\_  
监测单位: \_\_\_\_\_  
监测时间: \_\_\_\_\_

表一 监测相关信息与结论

单位信息	名称	
	地址	
	法人	
	辐射安全防护 负责人/电话	
辐射工作 内容及场所 说明	辐射工作内容	
	场所说明	
监测部门、 人员和仪器	监测部门	
	监测人员及 培训情况	
	监测仪器及 检定情况	
污染物、 污染途径 分析与监测 内容	污染物、 污染途径分析	
	监测内容	
监测方法		
监测结果		
结论和措施		

本单位对监测数据真实性和有效性负责

监测单位：

监测者：  
年 月 日

审核者：  
年 月 日

## 操作规程

### 血管造影机（DSA）操作规程

1. 工作前，检查放射性警示标志是否完好；门灯联锁是否正常有效；检查防护用品（铅衣、铅围裙、屏蔽措施等）性能是否良好。
2. 医生操作位应使用局部屏蔽措施，如手术床的床沿悬挂含铅围档或设置可移动的铅屏风，阻挡散、漏射线的照射。
3. DSA 使用前，检查设备外观状态，确认一切正常才可打开设备电源开关，注意仪器状态、系统自检状态，发现异常时记录相关信息，关闭电源并及时报告科室负责人。如发现异常应及时进行检修，在问题没有得到解决之前不得开机使用。
4. 设备进行校正及预热后，检查主机功能状态、磁盘空间及相关连接设备性能、状态。
5. 患者入室后，关闭术间防护门，录入、核对患者信息，准备手术。
6. 除去患者身上影响成像的异物，正确摆放患者体位，训练患者并取得患者配合。
7. 选择适当的采集模式、延迟模式、延迟时间和采集帧频，手术结束时及时向 PACS 传送有意义的序列影像资料、刻录光盘。
8. 手术结束后将机器复位至初始状态，关闭设备电源，清洁设备。

