

核技术利用建设项目
邵阳市中心医院新增 1 台 DSA 改扩建
项目
环境影响报告表
(送审稿)

邵阳市中心医院
2024 年 7 月

打印编号：1721116612000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	a5mefv	
建设项目名称	邵阳市中心医院新增1台DSA改扩建项目	
建设项目类别	55-172核技术利用建设项目	
环境影响评价文件类型	报告表	
一、建设单位情况		
单位名称（		
统一社会信用代码		
法定代表人		
主要负责人		
直接负责的		
二、编制单位情况		
单位名称（盖章）	湖南贝可辐射环境科技有限公司	
统一社会信用代码		
三、编制人员情况		
1. 编制主持人		
姓名	职业资格证书管理号	信用编号
王春霞	12354343511430313	BH030069
2 主要编制人员		
姓名	主要编写内容	信用编号
王春霞	全文	BH030069

核技术利用建设项目
邵阳市中心医院新增 1 台 DSA 改扩
建项目
环境影响报告表
(报批稿)



建设单位:

建设单位:

通讯地址:

邮政编码:

联系人: 1

电子邮箱:

联系电

目 录

表 1	项目基本情况.....	1
表 2	放射源.....	26
表 3	非密封放射性物质.....	26
表 4	射线装置.....	27
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）.....	28
表 6	评价依据.....	29
表 7	保护目标与评价标准.....	31
表 8	环境质量和辐射现状.....	37
表 9	项目工程分析与源项.....	42
表 10	辐射安全与防护.....	47
表 11	环境影响分析.....	54
表 12	辐射安全管理.....	74
表 13	结论与建议.....	80
表 14	审批.....	684

附图：

附图 1	项目地理位置图
附图 2	医院整体平面布置图
附图 3	改建前项目所在楼层平面布置图
附图 4	改建后项目所在楼层平面布置图
附图 5	DSA 机房平面布置图及人流物流图
附图 6	项目所在楼层楼上平面布置图
附图 7	项目所在楼层楼下平面布置图
附图 8	改建区域墙体拆除、新建图
附图 9	施工说明图

附件：

附件 1	委托书
附件 2	辐射安全防护管理领导小组

- 附件 3 医院相关制度
- 附件 4 本底监测报告
- 附件 5 辐射事故应急预案
- 附件 6 辐射安全许可证
- 附件 7 现有放射工作人员情况汇总一览表
- 附件 8 介入放射工作人员辐射安全与防护考核证书
- 附件 9 关于使用参数的确认函
- 附件 10 关于确定年有效剂量管理目标值的文件
- 附件 11 关于新生儿科搬迁的说明
- 附件 12 原有核技术利用项目环评批复、验收意见

表 1 项目基本情况

建设项目名称		邵阳市中心医院新增 1 台 DSA 改扩建项目			
建设单位		邵阳市中心医院			
法定代表人		联系人		联系电话	
注册地址		湖南省邵阳市乾元巷 36 号			
项目建设地点		湖南省邵阳市乾元巷 36 号邵阳市中心医院第一住院楼一楼			
立项审批部门		/		批准文号 /	
建设项目总投资 (万元)		项目环保投资 (万元)		投资比例 (环保投资/总投资)	
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m ²) /	
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"/> 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		
	其他				

一、建设单位概况

邵阳市中心医院始建于 1946 年，经过 70 多年的建设和发展，现已成为湘中、湘西南地区最大一所集医疗、教学、科研、预防、保健、康复为一体的大型三级甲等综合医院。医院占地面积 22 万平方米，建筑面积 32 万平方米。邵阳市中心医院本部位于湖南省邵阳市乾元巷 36 号，现有编制床位 1400 张，实际开放床位 2287 张。2018 年 6 月位于邵阳市双清区的邵阳市中心医院东院（即邵阳嘉康仁颐医院）正式投入运

行，共设床位数 1500 张，编制床位数 500 张，目前开放床位 876 张。

医院本部现有门诊楼、医技楼、第一住院楼、第二住院楼、第三住院楼、科教楼、行政楼各一栋及其他配套用房。本项目建设地点位于医院本部第一住院楼，由于第一住院楼建设年限较久，现建设单位未能提供相关环保手续资料。

二、项目由来

邵阳市中心医院现有 3 台血管造影用 X 射线装置（以下简称 DSA），由于 3 台 DSA 中有 1 台设备老旧，医院拟将第一住院楼一楼中央运输中心部分用房改建为 1 间 DSA 机房及其配套用房，并新购 1 台 DSA 安装在该机房内使用。根据医院计划，本项目 DSA 投入使用后，老旧 DSA 将停用，并将停用 DSA 的工作负荷转移到本项目 DSA 上。

根据《射线装置分类》，本项目新增的 DSA 属于 II 类射线装置。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《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》等法律法规的相关要求，本项目需进行环境影响评价。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中的规定，本项目属于“五十五、核与辐射-172、核技术利用建设项目—使用 II 类射线装置”，其环境影响评价报告文件形式为编制环境影响报告表。为此，邵阳市中心医院委托湖南贝可辐射环境科技有限公司对本项目开展环境影响评价工作（见附件 1）。我公司接受委托后，相关人员通过现场踏勘、收集资料等工作，结合本项目的特点，按照国家有关技术规范要求，编制完成了《邵阳市中心医院新增 1 台 DSA 改扩建项目环境影响报告表》（送审稿）。

三、目的与任务

1、对辐射活动场所周边进行辐射环境背景水平监测，以掌握辐射活动场所的辐射环境背景水平；

2、对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成员在该项目使用过程中可能受到的辐射照射及照射的程度；

3、满足国家和地方生态环境部门对建设项目环境管理规定的要求，为本项目的辐射环境管理提供科学依据。

4、针对该核技术利用项目，提出了具有针对性的辐射安全防护措施和管理措施。

四、项目建设规模

- 1、项目名称：邵阳市中心医院新增 1 台 DSA 改扩建项目
- 2、建设单位：邵阳市中心医院
- 3、建设性质：改、扩建
- 4、建设地点：湖南省邵阳市乾元巷 36 号邵阳市中心医院第一住院楼一楼

5、建设内容：医院拟将第一住院楼一楼中央运输中心部分用房改建为 1 间 DSA 机房及其配套用房，并新购一台最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA 的 DSA 安装在该机房内使用。项目土建工程包括改建区域现有部分墙体的拆除和拟建 DSA 机房及配套用房的墙体建设。

本项目射线装置一览表见表 1-1。

表 1-1 本项目射线装置一览表

装置名称	型号	生产厂家	最大管电压	最大管电流	数量	类别	使用位置
血管造影用 X 射线装置	待定	待定	125 (kV)	1000 (mA)	1	II 类	第一住院楼一楼 DSA 机房

6、改建方案

(1) 改建场所现状

本项目拟改建场所位于邵阳市中心医院第一住院楼一楼西北部。改建区域从西至东分别为更衣室、中央运输中心大厅、主任办公室、消防控制室。改建区域现有墙体为 240mm 实心砖墙，顶板和地面均为 100mm 预制板。改建区域对应楼下位置为杂房、配电房，对应楼上位置为心血管内科病房、医生办公室。改建前项目区域平面布置图见图 1-1，所在楼层平面布置图详见附图 3。

(2) 改建方案

根据建设单位提供的设计方案，改建区域的更衣室拟改建为资料库房、更衣室、卫生间，中央运输中心大厅、主任办公室及消防控制室部分用房拟改建为处置室、准备间、操作间、DSA 机房，消防控制室其余部分用房拟改建为谈话间、设备间及患者通道。改建后项目区域平面布置图见图 1-2，所在楼层平面布置图详见附图 4。

根据设计方案，本项目改建时需先拆除改建区域北墙中部的三扇窗户、一扇门及改建区域中部部分墙体，门窗拆除后采用 240mm 实心砖墙对窗户、门洞进行封堵。改建区域墙体拆除及新建图见附图 8。

本项目机房屏蔽防护设计方案如下：

a. 四周墙体

东墙：新建 240mm 实心砖墙，并增加 30mm 厚硫酸钡砂浆防护；南墙：保留原 240mm 实心砖墙，并增加 30mm 厚硫酸钡砂浆防护；西墙：新建 240mm 实心砖墙，并增加 30mm 厚硫酸钡砂浆防护；北墙：保留原 240mm 实心砖墙，新建 240mm 实心砖墙对窗户、门洞进行封堵，并增加 30mm 厚硫酸钡砂浆防护。

b.顶板

原 100mm 预制板+镀锌方钢龙骨+3mmPb 防护铅板。

c.地面

原 100mm 预制板+30mm 厚硫酸钡砂浆防护。

d.防护门

机房设有 4 扇防护门，包括患者进出的机房防护门，机房与操作间、处置室、谈话间之间的防护门，均采用 3mmPb 铅防护门。

e.观察窗

采用 3mmPb 铅玻璃观察窗。

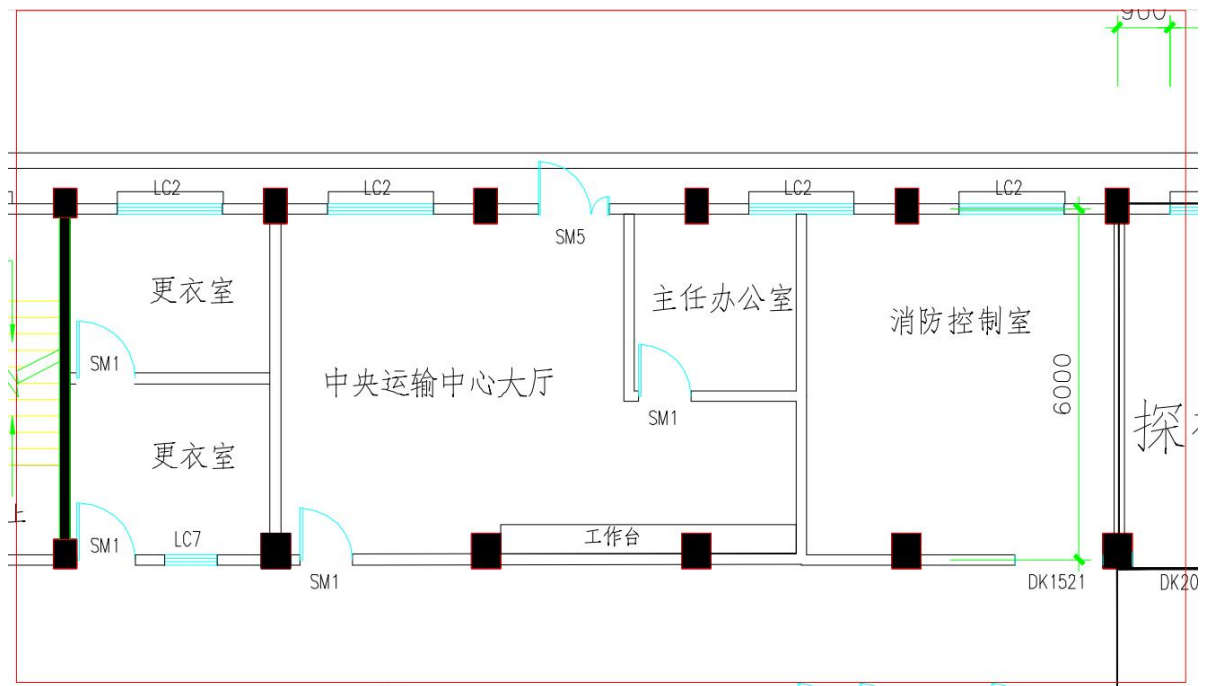


图 1-1 改建前项目区域平面布置图

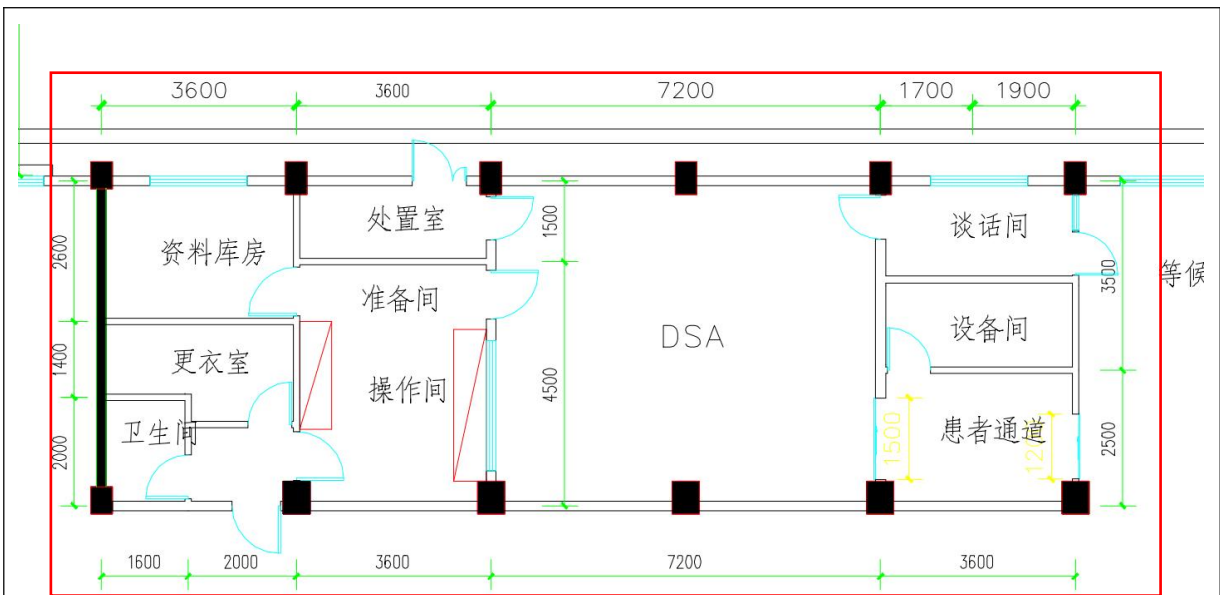


图 1-1 改建后项目区域平面布置图

7、工作人员及工作负荷

(1) 工作负荷

医院现有 3 台 DSA, 年手术总台数约为 7200 台, 平均每台 DSA 年开展手术约 2400 台, 主要开展手术类型有心脏介入、外周介入、神经介入、ERCP 等。本项目建成后, 医院将停用现有 3 台 DSA 中较老旧的 1 台 DSA, 并将停用 DSA 的工作负荷转移到本项目 DSA 上, 项目建成后, 总的工作量基本不增加, 本项目 DSA 投入使用后年开展介入手术约 2400 台, 透视模式下单台手术平均曝光时间按 30min 估算, 摄影模式下单台手术平均曝光时间按 1min 估算, 即本项目 DSA 透视模式下年曝光时间约 1200h, 摄影模式下年曝光时间约 40h。

(3) 人员配置

医院现有介入放射工作人员 64 名 (其中有 3 名为新进人员, 均为医师), 分别是 42 名医师、3 名技师、19 名护士。64 名工作人员负责 3 间 DSA 机房所有介入手术, 医师、护士分为 14 组, 技师分为 3 组, 根据工作要求轮班上岗。本项目投入使用后, 医院将停用一台现有老旧 DSA, 故本项目投入使用后, 医院 DSA 数量保持不变, 仍为 3 台, 人员分工不变。

64 名介入放射工作均配置了个人剂量计并定期送检 (3 名新进人员, 暂无个人剂量检测数据); 64 名介入放射工作人员中有 63 名放射工作人员通过了辐射安全与防护考核, 1 名放射工作人员为新进人员, 暂未通过考核; 综合 2023、2024 年度放射性

健康检查报告，64名介入放射工作人员均进行了放射性健康检查，其中63名放射工作人员检查结果均为“可从事放射工作”，1名放射工作人员检查结果为“暂时脱离放射工作；一个月内复查血常规，每周一次，连续二次；半月内复查胸部CT”，医院已安排该名需复查的放射工作人员进行了相关复查并在复查结果出来前暂时脱离放射工作，但暂未收到复查报告。医院将在项目投入使用前，确认每名介入工作人员放射性职业健康检查结果合格，取得辐射安全与防护考核成绩合格单并按时进行个人剂量监测。

本项目拟配置工作人员情况见表1-2。

表1-2 本项目拟配置工作人员情况一览表

序号	姓名	个人剂量 (mSv/a)					辐射安全与防护考核证书编号	2023、2024年度体检	备注
		2023-5-28至2023-8-26	2023-8-27至2023-11-25	2023-11-26至2024-2-24	2024-2-25至2024-5-23	2023-5-28至2024-5-23			
		(铅							

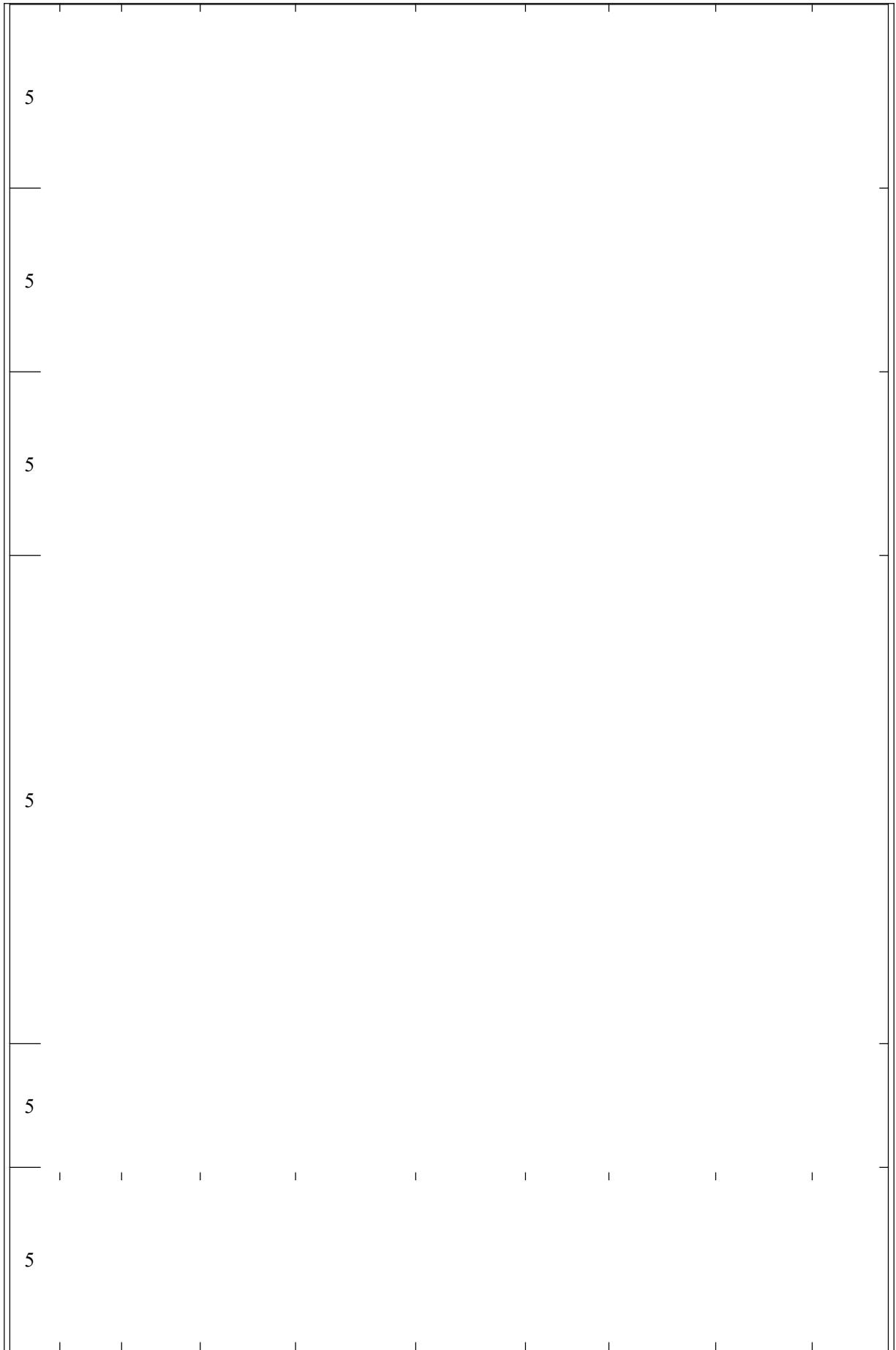
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

	(铅								
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									

20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	

30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	

45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	



58	(铅衣	(铅衣						
59								
60								
61								
62								
63								
64								
		0.05						

根据项目特点，本工程主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程四部分组成。项目组成见下表 1-3。

表 1-3 项目基本组成情况一览表

序号	类别	项目名称	建设内容	备注
1	主体工程	设备专用房间	邵阳市中心医院拟在第一住院楼一楼西北部改建 1 间 DSA 机房及其配套用房。DSA 机房有效使用面积约为 37.21m ² ，单边尺寸为 7.02m×5.30m（长×宽）。	改建

		设备	DSA 机房拟新增一台最大管电压为 125kV, 最大管电流为 1000mADSA, 设备型号待定。	新增
2	辅助工程	操作间	操作间位于 DSA 机房的西侧。	改建
		其他配套用房	资料库房、更衣室、卫生间、处置室、谈话间、设备间等。	改建
3	公用工程	供配电系统	依托医院供配电系统, 用电来源于市政供电。	依托
		给水系统	依托医院给水管网供项目工作人员生活用水。	依托
		排水系统	本项目工作人员、病患及病患家属等产生的生活污水依托医院现有污水处理设施处理。	依托
4	环保工程	污水处理	本项目无生产废水产生, 工作人员、病患及病患家属等产生的生活污水依托医院污水处理设施处理。	依托
		有害气体	拟在 DSA 机房北墙设置一处排风口, 并安装排气扇, 能保持良好的通风。	新建
		固体废物	本项目工作人员产生的生活垃圾、办公垃圾收集后交由环卫部门回收处理, 医疗垃圾采用专门的收集容器回收暂存后, 交由有资质单位定期回收处置。	依托

五、地理位置和周边保护目标关系

1、地理位置

邵阳市中心医院位于湖南省邵阳市乾元巷 36 号, 医院东侧为乾元巷, 南侧为宝庆中路, 西侧为大安路, 北侧为大安街一巷。医院地理位置图见附图 1。

2、工作场所周围环境

本项目机房位于邵阳市中心医院第一住院楼一楼西北部。第一住院楼位于医院西北部, 其东侧 50m 范围内由近至远依次为院内道路、医技楼、门诊楼, 南侧 50m 范围内由近至远依次为院内道路、第三住院楼, 西侧 50m 范围内由近至远依次为院内道路、医院配套用房、院外道路(大安路)、院外居民区, 北侧 50m 范围内依次为院内室外过道、中央运输中心工作人员就餐休息用房、院外道路(大安街一巷)、院外居民区。第一住院楼为一栋地上十三层、地下一层的建筑, 现一楼东部为新生儿科(医院计划将新生儿科搬迁至邵阳嘉康仁颐医院(邵阳市中心医院东院)并在最近一年内完成搬迁, 搬迁后将用于开展急诊 CT 和急诊 ICU), 西部为中央运输中心(本项目拟改建区域)、消防、安防控制室, 二楼为心血管内科一区、CCU, 负一楼为配电房、水泵房、消防水池、消防喷淋机房、污水处理池及其他杂房。

本项目建设完成后机房东侧 50m 范围内由近至远依次为本项目配套的谈话间、设备间、患者通道, 等候区、新生儿科(新生儿科搬迁后将用于开展急诊 CT 和急诊 ICU)、

院内道路，南侧 50m 范围内由近至远依次为室内走廊、消防、安防控制室、仓库、值班室、第一住院楼前坪、院内道路、第三住院楼，西侧 50m 范围内由近至远依次为本项目配套的处置室、准备间、操作间、资料库房、更衣室、卫生间，楼梯间、电梯间、值班室、院内道路、医院配套用房、院外道路（大安路），北侧 50m 范围内由近至远依次为院内室外过道、中央运输中心工作人员就餐休息用房、院外道路（大安街一巷）、院外居民区，楼下为杂房、配电房，楼上为心血管内科病房、医生办公室。周边保护目标具体情况见本报告表第 7 章“保护目标”。

医院总平面布置图见附图 2，本项目改建前、改建后所在楼层平面布置图见附图 3、附图 4，本项目所在楼层楼上、楼下平面布置图见附图 6、附图 7。

本项目周边环境见图 1-3 至图 1-5。

图 1-3 邵阳市中心医院及第一住院楼周围环境示意图

|

|



本项目周边环境描述见表1-4至表1-6。

表 1-4 邵阳市中心医院周边环境概况

表 1-5 第一住院楼周边环境概况

表 1-6 本项目机房周边环境概况

六、项目合理性分析

1、项目选址、平面布置合理性分析

邵阳市中心医院位于湖南省邵阳市乾元巷 36 号，医院东侧为乾元巷，南侧为宝庆中路，西侧为大安路，北侧为大安街一巷，交通较便利，方便患者就医。本项目新增辐射工作场所位于医院内，属于医疗用地。本项目 DSA 机房东侧约 7.2m—约 43 内现有一处新生儿科（机房与新生儿科中间相隔谈话间、设备间、患者通道及等候区），根据医院计划在最近一年内将完成新生儿科的搬迁，搬迁后用于开展急诊 CT 和急诊 ICU，在新生儿科搬迁前医院拟在新生儿科入口即患者等候区南侧通道设置警示牌、线路指示牌并加强人员管理，避免新生儿及新生儿家属误入 DSA 机房邻近区域，故本项目运行后对新生儿的影响较小。由报告表表 11 辐射影响预测结果可知，本项目运行阶段产生的电离辐射经有效屏蔽后对周围环境的影响也较小。综上所述，项目选址合理。

本项目 DSA 机房拟设置在第一住院楼一楼西北部，机房计划设置患者、医护、污物三通道，设计有独立的操作间。DSA 机房拟在机房西侧设置操作间，东侧设置机房防护门。操作间东侧墙体拟设置观察窗，观察窗的设置位置便于操作间工作人员观察机房内受检者状态、操作室防护门、机房防护门、谈话间防护门开闭的情况，但观察不到污物通道防护门的开闭情况。医院拟在机房内设置监控装置，设置位置便于操作间内工作人员观察污物通道防护门的开闭情况。安装监控后，DSA 机房布局设计合理。

DSA 机房内工作人员由第一住院楼大厅往北经电梯等候区后往西进入 DSA 机房南侧走廊后沿着走廊往西至更衣室南侧门进入更衣室，更衣后往东进入操作间，再由操作间东侧防护门进入 DSA 机房内；操作间工作人员由第一住院楼大厅往北经电梯等候区后往西进入 DSA 机房南侧走廊后沿着走廊往西至更衣室南侧门进入更衣室，更衣后往东进入操作间；病人由第一住院楼大厅往北经电梯等候区后往北进入等候区后再往西经患者通道、机房防护门进入 DSA 机房内；机房内产生的污物经 DSA 机房西北侧防护门进入处置室，经处置室短暂暂存后由处置室北侧门运出至医院医疗废物处置点。手术结束后，机房内工作人员、操作室工作人员及病人均由原路返回。故本项目机房平面布置合理。

2、产业政策符合性

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令 第 7 号）中第十三项“医药”中第 4 款“高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备，高端放射治疗设备，急危重症生命支持设备，人工智能辅助医疗设备，移动与远程诊疗设备，高端康复辅助器具，高端植入介入产品，手术机器人等高端外科设备及耗材，生物医用材料、增材制造技术开发与应用”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

3、实践正当性

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”要求，对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。

本项目的建设对保障健康、拯救生命有着十分重要的作用。项目营运以后，将为病人提供一个优越的诊疗环境，具有明显的社会效益，同时将提高医院档次及服务水平，吸引更多的就诊人员，医院在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。此外，通过屏蔽计算，该项目屏蔽和防护措施符合要求，对环境的影响也在可接受范围内。

因此，本项目的实施对受照个人和社会所带来的利益远大于其引起的辐射危害，项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

七、原有核技术利用项目情况

1、原有核技术利用项目环保手续情况

根据建设单位提供的资料得知：医院于 2024 年 03 月 29 日在湖南省生态环境厅重新取得了辐射安全许可证（有效期至 2029 年 03 月 28 日，许可种类和范围是使用 III 类、V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置，使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所（见附件 6）。医院现有放射源情况、非密封源工作场所情况、射线装置情况见表 1-7~表 1-9。

表 1-7 医院现有放射源情况一览表

序号	核素名称	放射源类别	总活度（贝可）/活度（贝可）*枚数	所在场所	活动种类	环评情况	验收情况
					使用		环评辐验

表 1-6 医院现有非密封源工作场所情况一览表

序号	核素名称	日等效最大操作量 (B)	年最大用量 (Bq)	场所等级	所在场所	活动种类	环评情况	验收情况
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

表 1-7 医院现有射线装置情况一览表

序号	名称	型号	许可情况	使用类别	位置	环评情况	验收情况
1							
2							
3							
4							
5							
6							

7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

2、辐射安全防护管理领导小组

邵阳市中心医院调整了任组长的辐射安全防护管理领导小组（见附件 2），该领导小组由 28 名人员组成，负责医院辐射安全和防护管理工作的领导与协调。

3、放射工作人员管理情况

胸部 CT”，医院已安排该名需复查的放射工作人员进行了相关复查并在复查结果出来前暂时脱离放射工作，但暂未收到复查报告。

（2）整改措施

医院已安排未通过辐射安全与防护考核的放射工作人员报名考核，并要求该名放射工作人员考核通过后方可从事放射工作；对于已进行放射性健康复查的放射工作人员，医院将在收到复查报告后根据复查结果安排其工作岗位。

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
	以下空白							

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
	以下空白									

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
	以下空白									

(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	血管造影用 X 射线装置	II	1	待定	125	1000	医学诊断、 介入治疗	第一住院楼	新购
	以下空白								

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序 号	名 称	类 别	数 量	型 号	最大管电 压 (kV)	最大靶电 流 (μA)	中子强 度 (n/s)	用 途	工 作 场 所	氚靶情况			备 注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
	以下空 白												

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
		以下空白						

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废物要说明，其排放浓度/年排放总量分别用比活度(Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³)和活度(Bq)。

表 6 评价依据

法律文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订)；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修订)；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003 年颁布)；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行)；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2019 年修订)；</p> <p>(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(部令 第 16 号，2020 年 11 月 30 日发布)；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2021 年修改)》(部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日发布)；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日实施)；</p> <p>(9) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展改革委令第 7 号公布，2024 年 2 月 1 日起施行)；</p> <p>(10) 关于发布《射线装置分类》的公告(环境保护部、国家卫生和计划生育委员会 公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行)；</p> <p>(11) 《放射工作人员职业健康管理辦法》(卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行)；</p> <p>(12) 《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，2006 年 9 月 26 日起施行)；</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》(2019 年，生态环境部第 57 号)；</p> <p>(14) 《关于做好 2020 年核技术利用辐射安全与防护培训与考核工作有关事项的通知》(环办辐射函〔2019〕853 号)；</p> <p>(15) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》(生态环境部公告 2021 年第 9 号)。</p>
------	---

<p>技术标准</p>	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016）；</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》（HJ10.1-2016）；</p> <p>(3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(4) 《放射诊断防护防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(6) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）；</p> <p>(7) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；</p> <p>(8) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》HJ1157-2021；</p> <p>(9) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>(10) 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）；</p> <p>(11) 《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）。</p>
<p>其他</p>	<p>(1) 委托书（见附件 1）；</p> <p>(2) 《辐射防护》（第 11 卷，第 2 期，湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究，湖南省环境监测中心站，1991 年 3 月）；</p> <p>(3) 《辐射防护技术与管理 第一卷 电离辐射防护技术与管理》（主编张丹枫、赵兰才）；</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》；</p> <p>(6) 建设单位提供的其他资料。</p>

表 7 保护目标与评价标准

评价范围:

根据《辐射环境保护管理导则-核技术利用项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)中第 1.5 评价范围和保护目标:放射源和射线装置应用项目的评价范围,通常取装置所在场所实体屏蔽物质边界外 50m 的范围。结合本项目情况,确定以射线装置机房四周墙体边界外 50m 范围作为辐射环境的评价范围。

本项目位于邵阳市中心医院第一住院楼一楼。本项目评价范围内保护目标主要为本项目拟配置放射工作人员,第一住院楼、第三住院楼医护人员、病人及家属,中央运输中心工作人员,院内流动人员,医院配套用房工作人员,院外居民楼内居民,院外道路流动人员等。本项目评价范围见图 7-1。

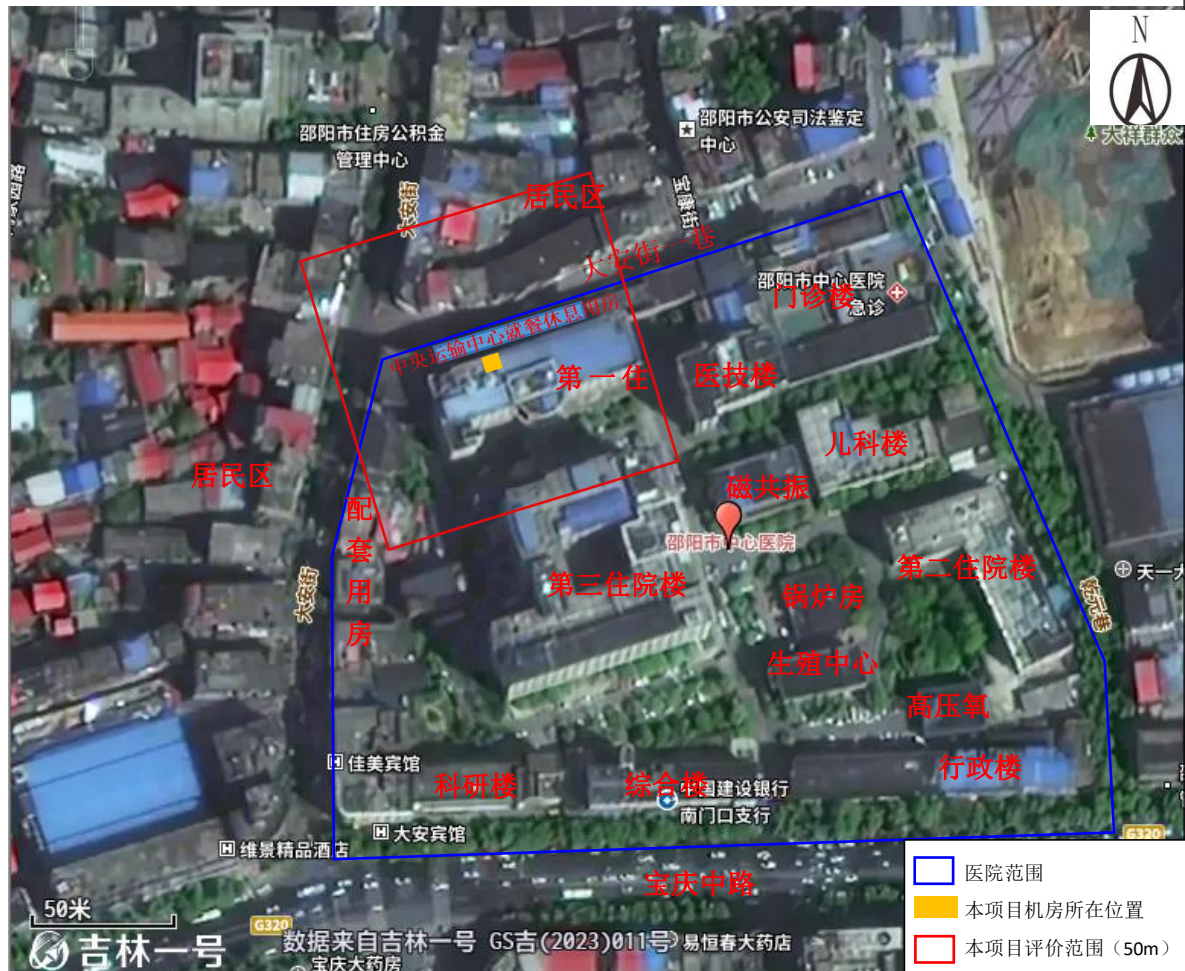


图 7-1 本项目评价范围图

保护目标:

本次辐射环境影响评价的环境保护目标为：本项目从事放射工作的人员以及评价范围内相邻区域的公众。根据本项目射线装置机房布局及外环境特征确定本项目环境保护目标见表 7-1 所示。

表 7-1 环境保护目标一览表

场所	污染物	方位	保护目标		距离	敏感人数（人）	
			用途	人员		职业人员	公众人员
第一住院楼一楼 DSA 机房	DSA	东侧	第一住院楼	第一住院楼医护人员、病人、病人家属等	邻近-约 43m	/	约 300 人
			院内道路	院内道路流动人员	约 43m-50m	/	若干
		南侧	第一住院楼	第一住院楼医护人员、病人、病人家属，医院安保人员等	邻近-约 10.1m	/	约 200 人
			第一住院楼前坪、院内道路	第一住院楼前坪、院内道路流动人员	约 10.1m-约 32m	/	若干
			第三住院楼	第三住院楼医护人员、病人、病人家属等	约 32m-约 50m	/	约 150 人
		西侧	第一住院楼、操作间	第一住院楼医护人员、病人、病人家属等、操作间放射工作人员	邻近-约 18m	64	/
			院内道路	院内道路流动人员	约 18m-约 23m	/	若干
			医院配套用房	医院配套用房工作人员	约 23m-约 40m	/	约 50 人
			院外道路（大安路）	院外道路流动人员	约 40m-50m	/	若干
		北侧	院内室外过道	室外过道流动人员	邻近-约 3m	/	若干
			中央运输中心工作人员就餐休息用房	中央运输中心工作人员	约 3m-约 10m	/	约 20 人
			院外道路（大安街一巷）	院外道路流动人员	约 10m-约 13m	/	若干
			院外居民区	院外居民区居民	约 13m-50m	/	约 300 人

	楼上	心血管内科病房、 医生办公室	心血管内科病房 医务人员、病人 及病人家属；医 生办公室医生	邻近-约 3.2m	/	约 20 人
	楼下	杂房、配电房	杂房、配电房工 作人员	邻近-约 5.1m	/	约 5 人
备注：1. “/” 表示此区域无职业人员或公众人员。						

评价标准：

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制，以保证除本标准 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 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv 作为职业照射剂量限值。

B1.2 公众照射

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超过下述限值：年有效剂量，1mSv。

根据（GB18871-2002）相关规定及本项目情况，医院设定介入手术室内放射工作人员年剂量管理目标值不超过 5mSv/a，介入手术室外放射工作人员年剂量管理目标值不超过 2mSv/a，公众年剂量管理目标值不超过 0.1mSv/a。

2、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）：

本标准适用于 X 射线影像诊断和介入放射学。

6.1.1 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。

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

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

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表 2（表 7-2）的规定。

表 7-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m
单管头 X 射线设备 ^b （含 C 型臂，乳腺 CBCT）	20	3.5

b 单管头、双管头或多管头 X 射线机设备的每个管球各安装在 1 个房间内。

d 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。

e 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。

本项目机房参照单管头 X 射线设备机房执行。

6.2 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线装备）机房的屏蔽防护应不小于表 3（表 7-3）要求。

6.2.2 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录 C。

表 7-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
C 型臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 3（表 7-3）的要求。

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。

6.3.2 机房的辐射屏蔽防护检测方法按第 8 章和附录 B 的要求。

6.3.3 宜使用能够测量短时间出束和脉冲辐射场的设备进行测量，若测量仪器达不到响应时间要求，则应对其读数进行响应时间修正，修正方法参见附录 D。

6.4 X 射线设备工作场所防护

6.4.1 机房应设有观察窗或摄影监控装置，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。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.5 X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台X射线设备根据工作内容，现场应配置不少于表4（本报告中表7-4）基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要。

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于0.25mmPb；介入防护手套铅当量应不小于0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于0.5mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于2mmPb。

6.5.5 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。

表 7-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求（节选介入相关）

放射检查类型	工作人员		受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护帘/铅防护帘、床边防护帘/床侧防护帘选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套选配：铅橡胶帽子	—

注1：“—”表示不做要求。

注2：各类个人防护用品和辅助防护设施，指防电离辐射的用品和设施。鼓励使用非铅材料防护用品，特别是非铅介入防护手套。

综合上述标准，结合本项目的实际情况，本项目采用的各项标准和指标见表7-5。

表 7-5 本项目采用的各项标准和指标一览表

一、年有效剂量约束值			
执行对象	标准要求年有效剂量限值	执行对象	医院设定年有效剂量管理目标值

	(mSv/a)		(mSv/a)
放射工作人员	20	放射工作人员	介入手术室内放射工作人员: ≤5; 介入手术室外放射工作人员: ≤2
公众人员	1	公众人员	≤0.1
二、机房屏蔽防护要求			
周围剂量当量率≤2.5μSv/h			
三、机房面积、尺寸要求			
机房面积 (m ²)		机房内最小单边长度 (m)	
≥20		≥3.5	
四、机房屏蔽防护铅当量厚度要求			
机房屏蔽防护铅当量厚度要求 mmPb			
2.0			

表 8 环境质量和辐射现状

一、项目地理位置及场所位置

邵阳市中心医院位于湖南省邵阳市乾元巷 36 号，医院东侧为乾元巷，南侧为宝庆中路，西侧为大安路，北侧为大安街一巷；第一住院楼位于医院西北部。本项目 DSA 机房位于第一住院楼 1 楼西北部，拟建 DSA 机房改建完成后其南侧为走廊；北侧为院内室外过道；西侧为处置室、准备间、操作室；东侧为谈话间、设备间、病患通道；楼上为心血管科病房及医生办公室；楼下为杂房、配电房。

二、辐射环境现状监测

(1) 辐射环境现状监测目的：对项目场所及评价区域进行环境 γ 辐射剂量率本底监测，以掌握场址的辐射环境质量现状水平，为现状评价提供基础数据。详情见监测报告（附件 4）。

(2) 监测对象：本项目拟改建场址及周围区域辐射环境现状水平。

(3) 监测因子及频次

监测时间：2024 年 05 月 24 日；

监测因子：环境 γ 辐射剂量率；

监测频次：1 次。

监测环境气象情况：环境温度：29℃，环境湿度：67%，天气状况：晴；

监测点位：拟改建场址、周边，采取探头距地面 1m 高度，每个监测点读取 10 个数据，监测点位布置见图 8-1 至图 8-4。

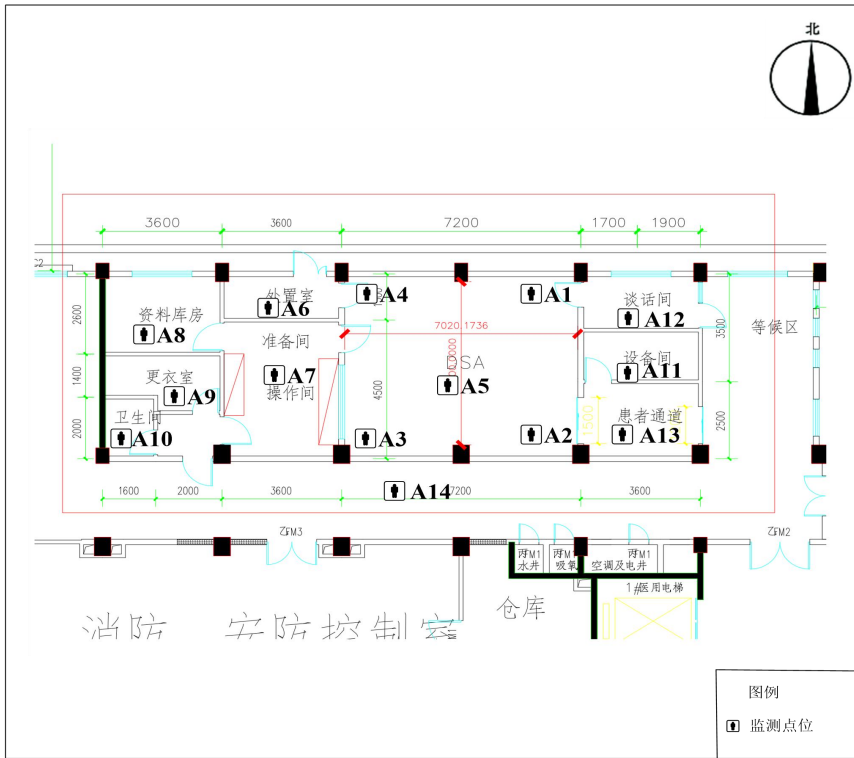


图 8-1 DSA 拟建位置所在楼层监测布点图

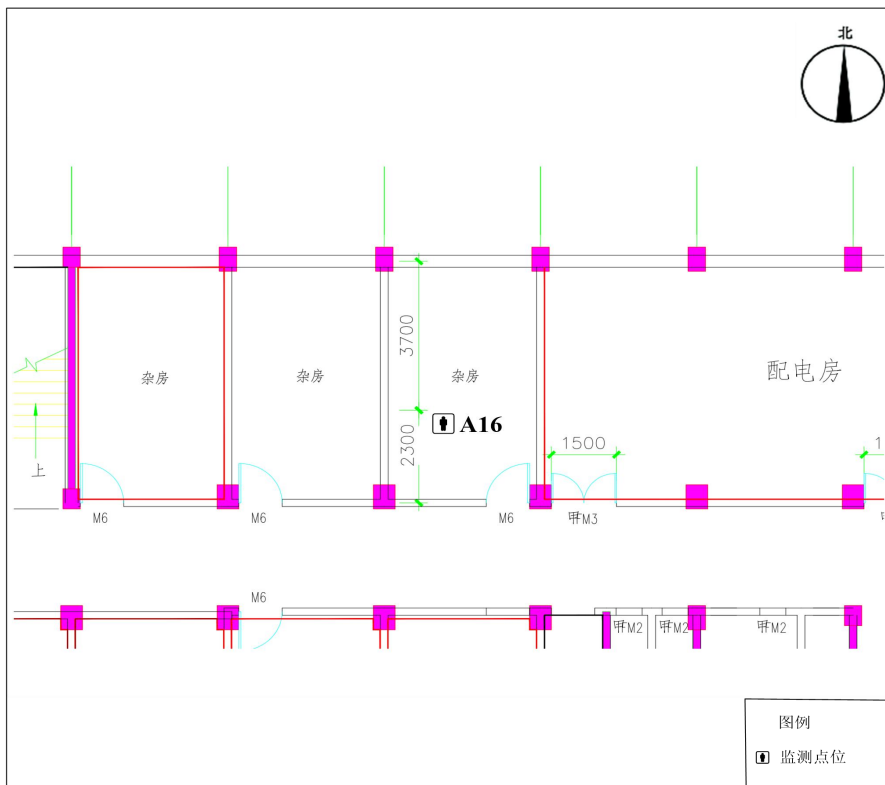


图 8-2 DSA 机房拟建位置楼下监测布点图

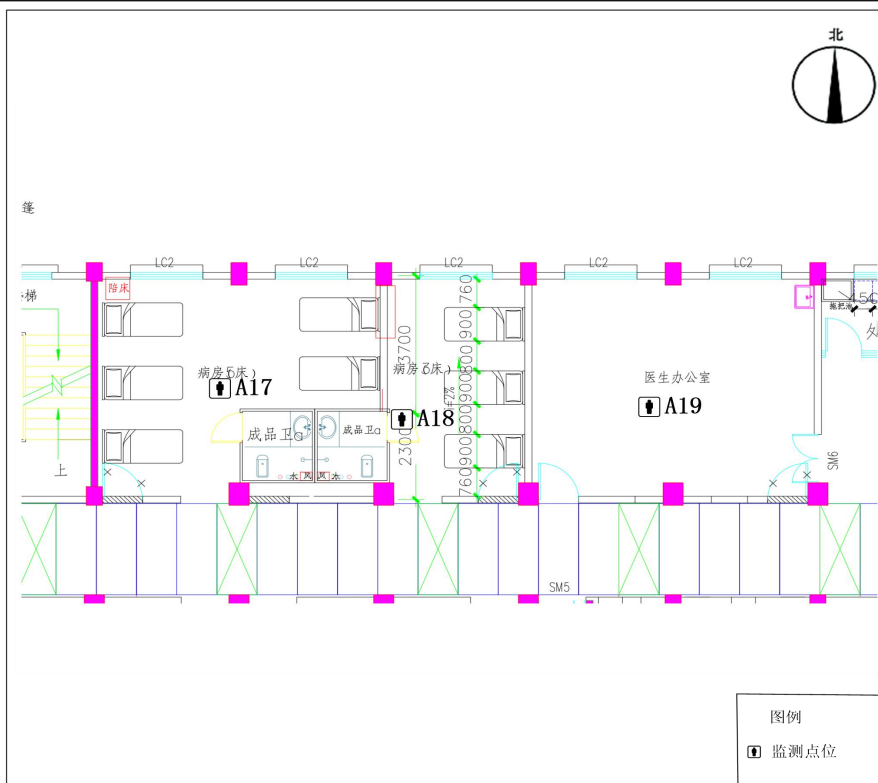


图 8-3 DSA 拟建位置楼上监测布点图

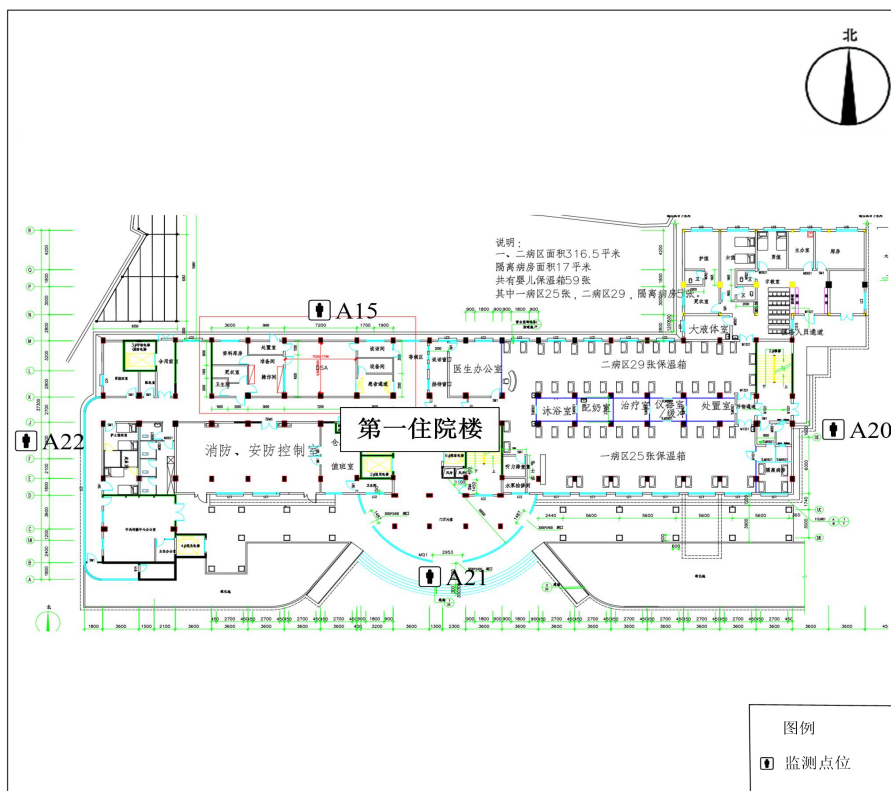


图 8-4 DSA 拟建位置周边监测布点图

三、监测方案及质量保证

(1) 监测依据

《环境γ辐射剂量率测量技术规范》HJ1157-2021；

《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）。

（3）质量保证

该项目测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。本次监测所使用的仪器情况见表 8-1。

表 8-1 监测所使用的仪器情况

仪器名称	X-γ剂量率仪
仪器型号	RJ32-2106P
生产厂家	上海仁机仪器仪表有限公司
能量响应	10keV-10MeV，相对基本误差：≤±15%
量 程	10nSv/h-5mSv/h
检定证书	检定证书编号：2023H21-20-4994308001； 检定单位：上海市计量测试技术研究院； 有效期限：2023年12月14日-2024年12月13日。

表 8-2 项目所在场址本底监测结果一览表

机房位置	检测点位	点位描述	检测结果 (nGy/h)
拟建 DSA 机房	A1	拟建 DSA 机房东北角	110
	A2	拟建 DSA 机房东南角	106
	A3	拟建 DSA 机房西南角	95
	A4	拟建 DSA 机房西北角	97
	A5	拟建 DSA 机房中间	105
	A6	拟建 DSA 机房处置室	88
	A7	拟建 DSA 机房操作间	101
	A8	拟建 DSA 机房资料库房	98
	A9	拟建 DSA 机房更衣室	87
	A10	拟建 DSA 机房卫生间	94
	A11	拟建 DSA 机房设备间	98
	A12	拟建 DSA 机房谈话间	103
	A13	拟建 DSA 机房患者通道	101
	A14	拟建 DSA 机房南侧通道	97
	A15	第一住院楼北侧通道	98
	A16	拟建 DSA 机房楼下仓库	107
	A17	拟建 DSA 机房楼上 219 病房	95
	A18	拟建 DSA 机房楼上 216 病房	97

	A19	拟建 DSA 机房楼上医生办公室	91
	A20	第一住院楼东侧	98
	A21	第一住院楼南侧	99
	A22	第一住院楼西侧	110

注：1、依据 HJ1157-2021：监测结果 $\dot{D}'_{\gamma} = k_1 \times k_2 \times R_{\gamma} - k_3 \times \dot{D}_c$ ，本项目监测结果已扣除宇宙射线响应；

2、本次监测仪器校准因子 k_1 为 0.97，效率因子 k_2 取 1，屏蔽修正因子 k_3 室内楼房取 0.8，室外取 1；仪器在测点处对宇宙射线的响应值 \dot{D}_c 为 18nGy/h；换算系数取 1.20Sv/Gy（本次检测仪器使用 ^{137}Cs 作为校核参考辐射源）；

3、仪器对宇宙射线的响应通过以下方法获得：在湖南省郴州市东江湖（北纬 25.86°，东经 113.39°，海拔高度为 0.38km，水深大于 3m，距岸边大于 1km）使用辐射检测仪进行宇宙射线响应检测，水面上仪器 10 次读数的平均值经校准后为 19nGy/h。湖南省邵阳市中心医院第一住院楼一楼拟建 DSA 室（北纬 27.23341°，东经 111.45191°，海拔高度为 0.242km），根据 HJ61-2021 附录 D 修正公式（D.1）得出仪器在本项目所在地宇宙射线响应值为 18nGy/h。

由表 8-2 可知，本项目拟改建场址及周围区域室内环境 γ 辐射剂量率范围为 87nGy/h~110nGy/h，室外道路环境 γ 辐射剂量率范围为 98nGy/h~110nGy/h。

根据《辐射防护》（第 11 卷，第 2 期，湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究，湖南省环境监测中心站，1991 年 3 月）中辐射环境结果可知，邵阳市 X- γ 辐射空气吸收剂量率数据见表 8-3。

表 8-3 湖南省邵阳市 γ 辐射剂量率（单位：nGy/h）

监测项目	原野	道路	室内
γ 辐射剂量率范围	24.4-163.8	20.7-219.4	34.6-226.1
备注：已扣除宇宙射线响应。			

根据以上对比可知，本项目拟改建场址及周围区域的环境 γ 辐射剂量率处于邵阳市本底辐射范围内。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析：

一、项目所含设备的组成及工作方式

(1) 设备基本情况

本项目拟新增一台 DSA, 型号待定, 属 II 类射线装置, 最大管电压为 125kV, 最大管电流为 1000mA。

(2) 设备组成

本项目拟购 DSA 由 X 射线发生装置和图像检测系统, 包括光栅、影响增强管、光学系统、线束支架、检查床、输出系统等部件组成, 并且可在检查床一侧安装铅帘、悬挂铅帘等防护设施。其中 X 射线发生装置包括 X 线球管及其附件、高压发生器、X 线控制器等。



图 9-1 本项目 DSA 示意图

(3) 工作方式

本项目 DSA 投入使用后年开展介入手术约 2400 台, 透视模式下单台手术平均曝光时间按 30min 估算, 摄影模式下单台手术平均曝光时间按 1min 估算, 即本项目 DSA 透视模式下年曝光时间约 1200h, 摄影模式下年曝光时间约 40h。

表 9-1 本项目 DSA 工作方式及负荷情况一览表

手术类型	年手术量	单台手术平均出束时间(摄影模式)	单台手术平均出束时间(透视模式)	年手术出束时间(摄影模式)	年手术出束时间(透视模式)	年手术出束时间(摄影模式+透视模式)

心脏介入、外周介入、神经介入、ERCP 等	约 2400 台	约 60s	约 30min	约 40h	约 1200h	约 1240h
-----------------------	----------	-------	---------	-------	---------	---------

二、工作原理、工作流程、产污环节

(1) 工作原理

DSA 是采用 X 射线进行成像的技术设备，射线发生装置主要由 X 射线管和高压电源组成，X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极主要是钨制灯丝，它安装在聚焦杯中，当灯丝通电加热后，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击，靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成，高电压加在 X 射线管的两级之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子达到靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。成像装置是用来采集透过人体的 X 射线信号的，由于人体各部组织、器官密度不同，对 X 射线的衰减程度各不一样，成像装置根据接收到的不同信号，利用平板探测器将透过人体后已衰减的未造影图像的 X 线信号增强，再用高分辨率的摄像机对增强后的图像作一系列扫描。扫描本身就是把整个图像按一定的矩阵分成许多小方块，即像素。所得到的各种不同的信息经模/数 (A/D) 转换成不同值的数字信号，然后存储起来。再把造影图像的数字信息与未造影图像的数字信息相减，所获得的不同数值的差值信号，经数/模 (D/A) 转制成各种不同的灰度等级，在监视器上构成图像。由此，骨骼和软组织的影像被消除，仅留下含有造影剂的血管影像，从而大大提高血管的分辨率。

(2) 工作流程

本项目具体工作流程及产污环节见图 9-1。

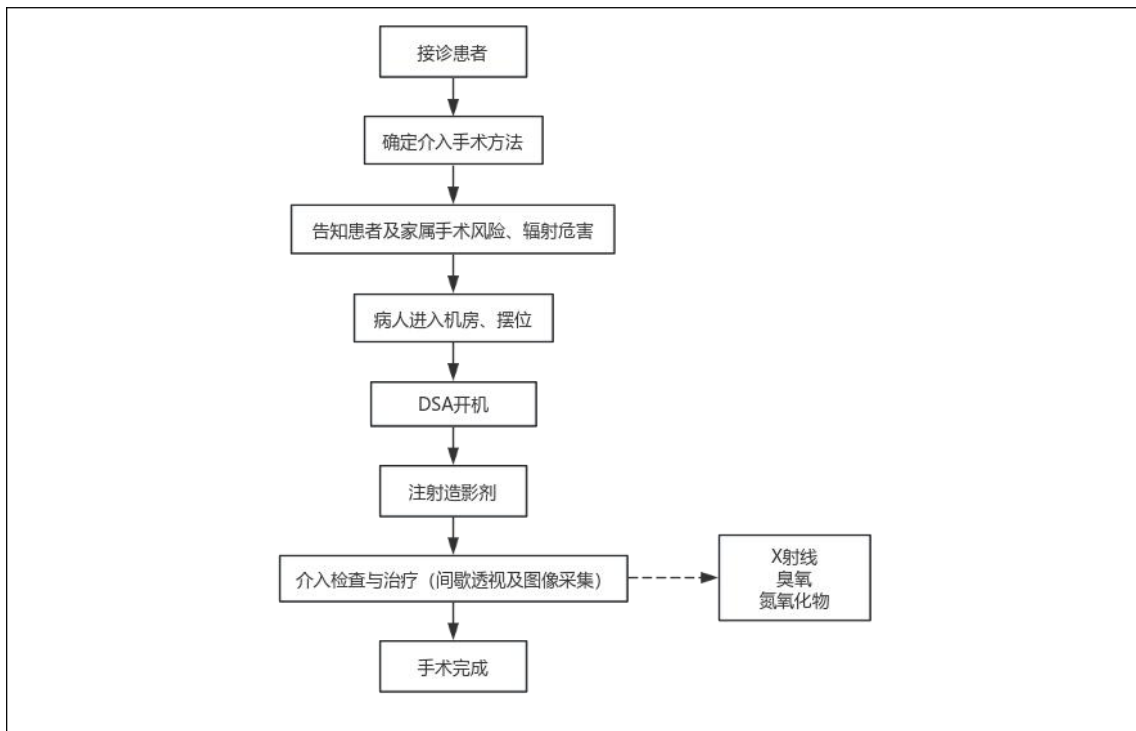


图 9-1 工作流程及产污环节图

介入治疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，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，推进导管，在 X 射线透视下将导管送达上腔静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 射线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。设备在进行介入作业时，处于机房内的放射工作人员需穿戴好个人防护用品，佩戴好个人剂量计进行操作。

(3) 污染因子

项目污染因子为 DSA 工作时产生的 X 射线，同时产生少量的臭氧、氮氧化物。

污染源项描述：

一、建设期间污染源项分析

医院拟在第一住院一楼西北部中央运输中心改建 1 间 DSA 机房及其配套用房，本项目施工期主要为改建区域内现有房间墙体等的拆除、DSA 机房及其配套用房的建设、设备的安装调试。

本项目改建区域的拆除过程和 DSA 机房及其配套用房的建设过程中会产生噪声、扬尘、固体废物、废水等。

噪声：主要来自拆除、建设、现场处理等；

扬尘：主要为原墙体拆除、新墙体建设、机房装修等。

固体废物：主要为建筑垃圾、装修垃圾以及施工人员产生的生活垃圾等。

废水：主要为施工人员的少量生活废水。

本工程施工期环境影响随着施工期的结束而结束，施工期工程量小，施工期短，且均在医院院内施工，对外界环境影响很小。

此外，DSA 安装调试阶段产生 X 射线和少量臭氧、氮氧化物等有害气体，由于此时机房已建成，具有足够的辐射屏蔽能力以及通风能力，不会对环境产生明显的影响。

二、运行期间污染源项分析

1、正常工况下污染源项

本项目运行期间正常工况下污染因子主要为 X 射线、臭氧、氮氧化物，同时还会产生工作人员生活垃圾、办公垃圾、医疗垃圾和生活污水等污染物。

本项目 DSA 只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线，其产生的 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，在开机出束期间，X 射线是主要污染因子。

X 射线可使机房内的空气电离而产生少量臭氧和氮氧化物等有害气体，少量臭氧和氮氧化物可通过机房通风装置排出，不会对室内病人和工作人员造成危害。

工作人员在工作时会产生少量的生活垃圾、办公垃圾、医疗垃圾及生活污水。办公垃圾和生活垃圾收集后交由环卫部门统一处理；医疗垃圾采用专门的收集容器回收暂存后，交由有资质单位定期回收处置；生活污水依托医院污水处理设施处理。

2、事故工况下污染源项

(1) 机房内的医生或护士在设备曝光时未穿戴铅围裙、铅防护帽、铅眼镜等防护用品，而受到超剂量外照射；

(2) 在防护门未关闭的情况下进行曝光操作，可能给工作人员和周围活动的人员造成不必要的照射；

(3) 设备检修时误开机，维修人员受到潜在的照射伤害；

(4) 在工作状态时，人员误入射线装置工作场所，由 X 射线直接或散射照

射对人体造成潜在的照射伤害；

(5) 工作人员操作失误，造成病人超剂量照射。

表 10 辐射安全与防护

一、工作场所布局

本项目 DSA 机房位于第一住院楼一楼西北部，由第一住院楼一楼中央运输中心部分用房改建。DSA 机房改建完成后其南侧为走廊；北侧为院内室外过道；西侧为处置室、准备间、操作室；东侧为谈话间、设备间、病患通道；楼上为心血管科病房及医生办公室；楼下为杂房、配电房。机房设置有患者、医护、污物三通道，设计有独立的操作间，操作间东侧墙体设置观察窗，机房内设置监控装置，便于操作间工作人员观察机房内受检者状态和各防护门开闭的情况，项目整体布局合理。

二、辐射工作场所分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，辐射工作场所依据管理的需要，可分为控制区、监督区。其划分原则如下：

（1）控制区：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和防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

（2）监督区：这种区域未被定为控制区，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。

本项目控制区以机房墙体、防护门和观察窗为界，机房内为控制区；机房周围及其临近区域为监督区。本项目控制区和监督区划分情况见表 10-1，控制区和监督区划分图见图 10-1。

表 10-1 本项目控制区和监督区划分情况一览表

工作场所	控制区	监督区
第一住院楼一楼 DSA 室	DSA 室内	DSA 机房东侧设备间、谈话间、患者通道，南侧走廊，西侧操作间、处置室，北侧院内室外过道，楼上心血管科病房、医生办公室，楼下杂房、配电间

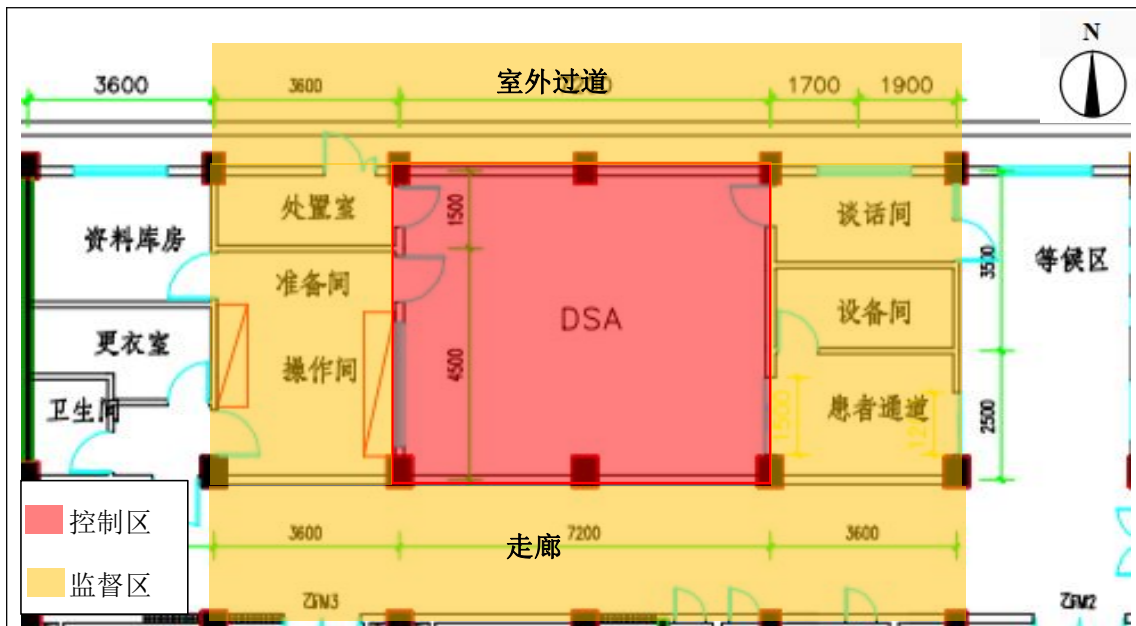


图 10-1 项目辐射场所分区图

二、人流、物流情况说明

DSA 机房内工作人员由第一住院楼大厅往北经电梯等候区后往西进入 DSA 机房南侧走廊后沿着走廊往西至更衣室南侧门进入更衣室，更衣后往东进入操作间，再由操作间东侧防护门进入 DSA 机房内；操作间工作人员由第一住院楼大厅往北经电梯等候区后往西进入 DSA 机房南侧走廊后沿着走廊往西至更衣室南侧门进入更衣室，更衣后往东进入操作间；病人由第一住院楼大厅往北经电梯等候区后往北进入等候区后再往西经患者通道、机房防护门进入 DSA 机房内；机房内产生的污物经 DSA 机房西北侧防护门进入处置室，经处置室短暂暂存后由处置室北侧门运出至医院医疗废物处置点。手术结束后，机房内工作人员、操作室工作人员及病人均由原路返回。

三、辐射安全与防护措施

1、项目防护屏蔽

改建后机房四周墙体防护均为 240mm 实心砖墙+30mm 硫酸钡砂浆防护；顶板防护为原 100mm 预制板+镀锌方钢龙骨+3mmPb 防护铅板；地板防护为原 100mm 预制板+刷 30mm 硫酸钡砂浆防护；防护门均为 3mmPb 铅门，其中机房与处置室、操作间、谈话间之间均为手动平开门，与患者通道之间为电动推拉门；观察窗采用 3mmPb 铅玻璃。DSA 机房设计辐射屏蔽材料情况见表 10-2。

表 10-2 DSA 机房屏蔽参数一览表

机房名称	DSA 机房		
有效使用面积	约 37.21m ² (长 7.02m×宽 5.30m)		
本层楼层高度	3.2m		
改建后防护高度	机房墙体防护高度 3.2m, 顶部铅板防护高度 3.1m		
改建后吊顶高度	2.7m		
防护设计参数			铅当量估算
四周墙体	东墙	新建 240mm 实心砖墙+30mm 厚硫酸钡砂浆防护	约 3.5mmPb
	南墙	原 240mm 实心砖墙+30mm 厚硫酸钡砂浆防护	约 3.5mmPb
	西墙	新建 240mm 实心砖墙+30mm 厚硫酸钡砂浆防护	约 3.5mmPb
	北墙	保留原 240mm 实心砖墙, 新建 240mm 实心砖墙对窗户、门洞进行封堵+30mm 厚硫酸钡砂浆防护	约 3.5mmPb
顶板	原 100mm 预制板+镀锌方钢龙骨+3mmPb 防护铅板		约 3mmPb
地面	原 100mm 预制板+30mm 厚硫酸钡砂浆		约 2.5mmPb
防护门	3mmPb 铅防护门		3mmPb
观察窗	3mmPb 铅玻璃观察窗		3mmPb
备注: 1、机房顶部镀锌方钢龙骨和铅板紧挨顶板设置, 设置在吊顶之上;			

2. 辐射安全与防护措施

(1) 观察窗、对讲装置、监控装置

本项目 DSA 机房和操作间墙体之间拟设置一个铅玻璃观察窗。观察窗的设

置位置应便于操作间内工作人员观察机房内受检者状态、机房各防护门的开闭的情况。从机房平面布置来看，观察窗的设置位置便于操作间内工作人员观察机房内受检者状态、操作室防护门、机房防护门、谈话间防护门开闭的情况，但操作间内工作人员观察不到污物通道防护门的关闭情况，医院拟在 DSA 机房内东墙上设置监控装置，设置位置便于操作间内工作人员观察处置室防护门的开闭情况。

本项目机房与操作间拟安装对讲装置，便于机房内人员与操作室内人员的沟通。

(2) 电离辐射警告标志、工作状态指示灯

拟在本项目 DSA 机房门外粘贴电离辐射警告标志；门上设置工作状态指示灯，且灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句。

(3) 防护门

本项目 DSA 机房拟设置一扇机房防护门、一扇操作间防护门、一扇污物通道防护门、一扇谈话间防护门，一个铅玻璃观察窗，其中机房门为电动推拉门，操作室门、污物通道门、谈话间门均为手动平开门。机房防护门拟设有防夹装置，且机与房门上工作状态指示灯有效关联；其他平开门均设自动闭门装置。

(4) 通风设置

根据医院设计方案，本项目 DSA 机房拟在北墙上距地面 2.2m 处设置一个排气扇，且排气口外侧采用 3mmPb 的防护百叶窗进行屏蔽防护补偿。排气扇排风量为 400m³/h，机房吊顶后的有效容积为 100.5m³，每小时换气约 4 次，能将有害气体排出室外，使机房保持良好的通风。

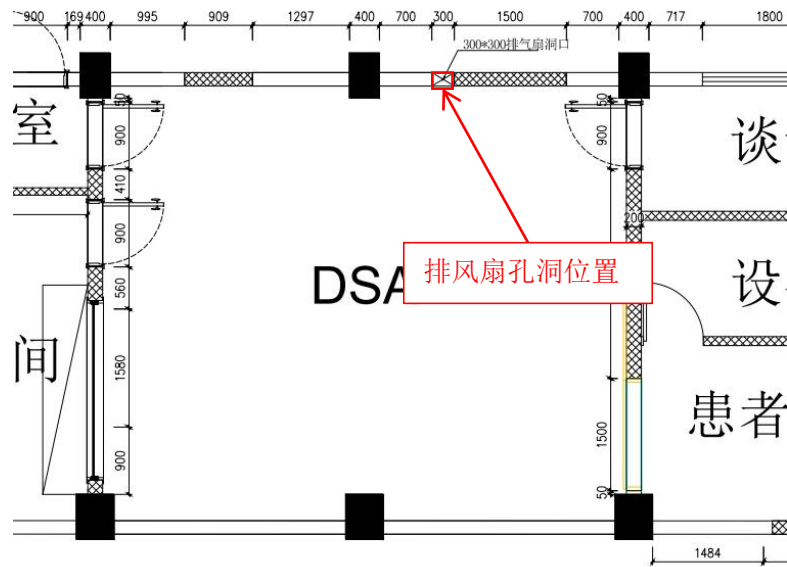


图 10-2 本项目 DSA 机房动力排风装置安装位置图

(5) 急停按钮

本项目机房内拟设置 1 个急停按钮，位于 DSA 设备床边。在 DSA 系统出束过程中，一旦发现异常情况，按下紧急按钮，可停止出束。

(6) 本项目机房内不得堆放与诊断工作无关的杂物。

(7) 消防安全

拟在本项目机房内设置一处烟感器，以保证消防安全。

四、辐射防护用品及监测仪器

医院应严格规定相关辐射工作人员在辐射工作中做好个人的放射防护，并配备铅围脖、防护巾和防护服等防护用品、用具以达到辐射防护的目的，本项目中医院需配备的防护用品见表 10-3。

表 10-3 本项目辐射防护用品配备一览表

场所	使用对象	防护用品	数量	标准要求		备注
				配备要求	铅当量要求 (mmPb)	
第一住院楼一楼 DSA 机房	工作人员	铅橡胶围裙	5	必配	≥0.25	新增
		铅橡胶颈套	5	必配	≥0.5	
		铅防护眼镜	5	必配	≥0.25	
		介入防护手套	2	必配	≥0.025	
		铅橡胶帽子	5	选配	≥0.25	
	辅助防护用品	铅悬挂防护屏	1	必配	≥0.25	新增
床侧防护帘		1	必配	≥0.25		

成人受检者	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	1	必配	≥0.5	新增
	铅橡胶颈套	1	必配	≥0.5	
	铅橡胶帽子	1	选配	≥0.25	
儿童受检者	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	1	必配	≥0.5	新增
	铅橡胶颈套	1	必配	≥0.5	
	铅橡胶帽子	1	选配	≥0.25	

表 10-4 本项目监测仪器配备一览表

监测仪器名称	数量	备注
便携式辐射监测仪	1 台	利旧
个人剂量计	机房内放射工作人员：2 个/人；操作室放射工作人员：1 个/人	利旧
个人剂量报警仪	2 台	新增

五、三废的治理

本项目 DSA 在运行时无放射性废气、废水和固体废物产生。

（1）有害气体治理措施

X 射线与空气作用产生少量臭氧及氮氧化物。本项目机房设有排风装置，能使机房保持良好的通风，能有效的将机房内的有害气体排出机房外，确保机房内产生的有害气体不对人员造成影响。少量的臭氧和氮氧化物排放到外界环境中迅速被稀释，对周围大气环境的影响也较小。

（2）固体废物处理措施

固体废物主要是办公垃圾、生活垃圾、医疗垃圾，通过分类收集后由医院统一处理，其处理方式主要为：办公垃圾和生活垃圾收集后交由环卫部门统一处理；医疗垃圾采用专门的收集容器回收暂存后，交由有资质单位定期回收处置。因此，固体废物对环境的影响很小。

（3）废水处理措施

本项目在运行期产生的废水主要为工作人员、病人及病人家属等产生的生活污水，依托医院污水处理设施处理。

六、环保投资估算

本项目环保投资一览表见表 10-3。

表 10-3 本项目环保投资一览表

项目	设施（措施）	金额（万元）	备注
----	--------	--------	----

DSA 室	辐射屏蔽措施	增
		自带
	安全装置	增
		增
	个人防护用品	旧
	废气	增
监测及应急		旧
		增
		增

本项目总投资 元，环保投 ，约占总投资的

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

1、机房施工的环境影响

本项目施工期主要是机房及其配套用房改建过程中产生的环境影响。施工期主要的污染物有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。

(1) 扬尘及防治措施

主要为原墙体拆除、新墙体建设、机房装修过程中产生的粉尘。为减小施工期间扬尘对外界环境的影响，施工单位应做到以下几点：①加强施工现场管理，②应进行适当的加湿处理。

(2) 废水及防治措施

施工期间产生的废水主要表现为施工人员的生活污水。生活污水通过院内配套建设的污水处理设施处理。

(3) 噪声及防治措施

主要来自于机房及其配套用房的改建、现场处理等。通过选取噪音低、振动小的设备操作等，并合理安排施工时间等措施能减轻对外界的影响。

(4) 固体废物及防治措施

主要为建筑垃圾、装修垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。施工期产生的固体废物应妥善处理，无回收价值的建筑废料统一收集后，运输至合法堆场堆放。生活垃圾以及装修垃圾经统一收集后交由市政环卫部门处理。

本项目工程量小，施工期短，对外界的影响是暂时的，随着施工期的结束，影响也将消失。通过采取相应的污染防治措施后，本项目对外界的影响小。

2、设备安装调试的环境影响

设备安装调试阶段产生的污染物有 X 射线和少量臭氧和氮氧化物等有害气体。由于此时机房已建成，具有足够的辐射屏蔽能力以及通风能力，不会对环境产生明显的影响。

运行阶段对环境的影响

1、机房屏蔽设计的核实和评价

①防护厚度对比

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）可知，该标准对机房屏蔽防护铅当量厚度提出具体要求。本项目机房屏蔽防护厚度与《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）具体要求对照表见表 11-1。

表 11-1 本项目机房屏蔽防护厚度与 GBZ130-2020 对照表

射线装置	安装机房	参数	屏蔽厚度	铅当量换算	标准要求	是否达标
DSA	第一住院楼一楼 DSA 机房	125kV, 1000mA	四侧墙体: 240mm 实心砖+30mm硫酸钡砂浆	约3.5mmPb	≥2mmPb	是
			顶板: 100mm 预制板+3mm 铅防	3mmPb		是
			地板: 100mm 预制板+50mm 硫酸钡砂浆	约2.5mmPb		是
			防护门: 3mmPb 防护门	3mmPb		是
			观察窗: 3mmPb 铅玻璃观察窗	3mmPb		是

从表11-1可知：本项目机房屏蔽防护厚度符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。根据医院的实际需求和考虑到施工材料、施工工艺的差异，评价不再对墙体防护提出优化要求。

②机房尺寸对比

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）可知：该标准对不同类型的X射线机房的最小有效使用面积和最小单边长度也提出来具体要求，本项目机房的最小有效面积和最小单边长度与《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）具体要求对照表见表11-2。

表 11-2 本项目机房有效使用面积、单边长度与 GBZ130-2020 的对照

名称	位置	机房有效使用面积 (m ²)	机房尺寸 (长×宽, m)	最小有效使用面积要求 (m ²)	最小单边尺寸要求 (m)	是否满足标准要求
DSA 机房	第一住院楼一楼 DSA 机房	37.21	7.02×5.30	≥20	≥3.5	是

从表11-2可知：本项目机房有效使用面积、单边长度均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的要求。

2、辐射环境影响分析

根据 NCRP147 号报告 “Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities” 4.1.6 节，DSA 图像增强器对 X 射线主束有屏蔽作用，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对周围环境的辐射影响。

(1) 计算公式

① 泄漏辐射辐射剂量率

$$H_L = \frac{H_0 \cdot f \cdot B}{d^2} \quad \text{式 (11-1)}$$

H_L —关注点泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_0 —离靶1m处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

f —泄漏射线比率，0.1%；

d —靶点距关注点的距离，m

B —减弱因子。

② 散射辐射剂量率：

$$H_S = \frac{H_0 \cdot \alpha \cdot B \cdot S}{(d_0 \cdot d_s)^2} \quad \text{式 (11-2)}$$

式中： H_S —预测点处的散射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_0 —离靶1m处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

α —患者对 X 射线的散射比；

s —散射面积(cm^2)，取典型值 100cm^2 ；

d_0 —源与病人的距离，m，本项目取 0.5m ；

d_s —病人与预测点的距离，m。

③ 屏蔽透射因子

屏蔽透射因子依据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)附录C进行计

算。

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha \gamma x} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \quad \text{式 (11-3)}$$

式中： x —某种屏蔽材料的厚度；

α , β , γ —与不同屏蔽材料有关的三个拟合参数。

(2) 参数选取

① 离靶 1m 处剂量率

②患者对X射线的散射比

③不同模式下的操作方式

(3) 关注点选取




图 11-2 机房四周关注点分布示意图

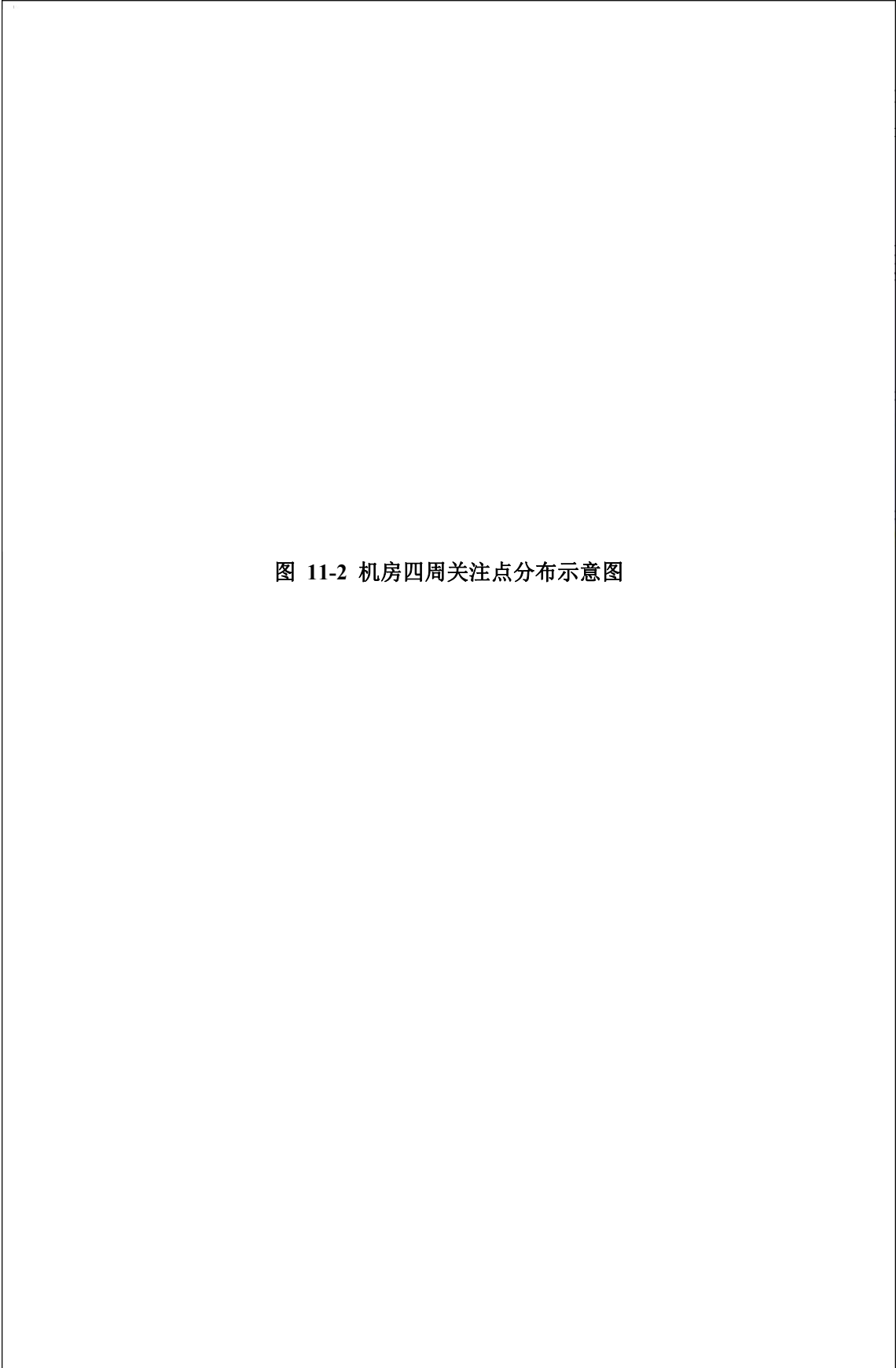


图 11-3 楼上楼下关注点分布示意图

图 11-4 DSA 机房内关注点布设示意图

表 11-3 关注点距离参数一览表

机房	关注点描述	d (靶点距关注点的距离) /m	ds (病人与关注点的距离) /m
DSA 室	1#	3.23	3.23
	2#	2.83	2.83
	3#	3.13	3.13
	4#	3.17	3.17
	5#	2.83	2.83
	6#	2.83	2.83
	7#	3.23	3.23
	8#	3.17	3.17
	9#	6.43	6.43
	10#	10.03	10.03
	11#	3.76	3.26
	12#	4.04	4.54
	13#	0.91	0.47
	14#	1.25	0.97

备注：为方便计算，机房四周关注点的 ds 保守取值和 d 一致。

表11-4 关注点屏蔽透射因子计算结果一览表

关注点描述	模式	辐射类型	α	β	γ	屏蔽厚度 (mm)	B
1#、3#、 5#、6#、 7#						3.0	5.79E-09
						3.0	4.14E-05
						3.0	6.31E-05
2#、4#、 8#、9#、 10#						3.5	3.95E-10
						3.5	1.18E-05
						3.5	1.80E-05
11#						3.0	5.79E-09
						3.0	4.14E-05
						3.0	6.31E-05
12#						2.5	8.49E-08
						2.5	1.45E-04
						2.5	2.22E-04
13#						0.5 (铅围裙外)	5.34E-03
						0.5+0.5 (铅围裙内)	2.83E-04
14#						0.5 (铅围裙外)	5.34E-03
						0.5+0.5 (铅围裙内)	2.83E-04

(4) 计算结果

不同模式下，机房各关注点的泄漏和散射辐射剂量率计算结果见表 11-5 和 11-6。

11-5 关注点处泄露辐射剂量率计算结果一览表

	H _L (泄露辐射剂量率, $\mu\text{Sv/h}$)
1	1.8E-05
	6.4E-01
2	1.6E-06
	2.4E-01
3	2.0E-05
	6.8E-01
4	1.3E-06
	1.9E-01
5	2.4E-05
	8.4E-01
6	2.4E-05
	8.4E-01
7	1.8E-05
	6.4E-01
8	1.3E-06
	1.9E-01
9	3.2E-07
	4.6E-02
1	1.3E-07

	1.9E-02
	1.4E-05
	4.7E-01
	1.7E-04
	1.4E+00
	2.1E+02
	1.1E+01
	1.1E+02
	6.0E+00

表 11-6 关注点处散射辐射剂量率计算结果一览表

关	Hs (散射辐射剂量率) / (μSv/h)
1#	9.2E-09
2#	1.3E-04
3#	8.2E-10
4#	4.7E-05
	9.8E-09
	1.4E-04
	6.5E-10

	3.8E-05
	1.2E-08
5#	1.7E-04
	1.2E-08
6#	1.7E-04
	9.2E-09
7#	1.3E-04
	6.5E-10
8#	3.8E-05
	1.6E-10
9#	9.2E-06
	6.5E-11
10 #	3.8E-06
	9.0E-09
11 #	1.3E-04
12 #	6.8E-08

	2.3E-04
1#	4.0E-01
	2.1E-02
1#	9.4E-02
	5.0E-03

(3) 屏蔽体外剂量率

根据表 11-5 和表 11-6 的计算结果, 不同模式下各关注点处总的辐射剂量率见表 11-7。

表 11-7 关注点处总剂量率计算结果一览表

		H (总剂量率, $\mu\text{Sv/h}$)
1#		1.8E-05
		6.4E-01
2#		1.6E-06
		2.4E-01
3#		2.0E-05
		6.8E-01
4#		1.3E-06
		1.9E-01
5#		2.4E-05
		8.4E-01
6#		2.4E-05
		8.4E-01
7#		1.8E-05
		6.4E-01

8#	1.3E-06
	1.9E-01
9#	3.2E-07
	4.6E-02
10#	1.3E-07
	1.9E-02
11#	1.4E-05
	4.7E-01
12#	1.7E-04
	1.4E+00
13#	2.1E+02
	1.1E+01
14#	1.1E+02
	6.0E+00

由表 11-7 可知，本项目机房外关注点预测辐射剂量率 1.3E-07 μ Sv/h~1.4E+00 μ Sv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ120-2020）机房辐射屏蔽防护“具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于2.5 μ Sv/h”的要求。

3、受照剂量分析

(1) 计算公式

a) 操作室工作人员及公众剂量估算

X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量当量计算公式如下：

$$H_{Er}=D_r \times t \times U \times 10^{-3} \text{ (mSv)} \dots\dots\dots \text{(式 11-4)}$$

式中：H_{Er}: X- γ 射线外照射人均年有效剂量当量，mSv/a；

D_r: X- γ 周围剂量当量率， μ Sv/h；

t: X- γ 照射时间，h/a；

U: 居留因子。

b) 机房内介入工作人员剂量估算

考虑到铅衣内、铅衣外两部分的剂量贡献，参考 GBZ128-2019 第 6.2.4 式 (4) 粗略估算介入手术放射工作人员受到的有效剂量：

$$E = \alpha H_u + \beta H_o$$

式中：

E---有效剂量中的外照射分量，单位为毫希沃特（mSv）

α ---系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.79，无屏蔽时，取 0.84；

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

β ---系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.051，无屏蔽时，取 0.100；

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

（2）参数选取

①工作负荷（t）

本项目 DSA 年开展总手术量约为 2400 台，总出束时间为 1240h，其中摄影模式下年手术总出束时间约为 40h，透视模式下年手术总出束时间约为 1200h。

②人员配置

医院现有介入放射工作人员 64 名（其中有 3 名为新进人员，均为医师），64 名工作人员无固定工作场所（DSA 机房），分别是 42 名医师、3 名技师、19 名护士。本项目投入使用后，医院将停用一台现有 DSA，故本项目投入使用后，医院 DSA 台数保持不变，仍为 3 台。本项目投入使用后，医生、护士将分为 14 组、技师分为 3 组，根据工作要求轮班上岗。

（3）计算结果

①建设单位提供的屏蔽防护设计方案

A.机房内放射工作人员

本项目 DSA 机房内放射工作人员分为 14 组医生、14 组护士，采用透视模式时，平均每组工作人员年受照时间为 86h，年有效剂量估算见表 11-8。

表 11-8 机房内放射工作人员透视年有效剂量估算表

工作人员		α	β	部位	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年照射 时间 (h)	居留 因子	年照射剂 量 (mSv/a)
DSA机 房内放 射工作 人员	第一 术者 位	0.79	0.051	铅衣外	2.1E+02	86	1	1.67
				铅衣内	1.1E+01			
	第二 术者	0.79	0.051	铅衣外	1.1E+02			0.89
				铅衣内	6.0E+00			

	位						
--	---	--	--	--	--	--	--

采用摄影模式时，机房内放射工作人员退出机房，平均每组工作人员年受照时间为 2.9h，年有效剂量估算与操作室工作人员参数选取一致，估算结果见表 11-9。

表 11-9 机房内放射工作人员摄影年有效剂量估算表

人员类别	工况模式	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年照射时 间 (h)	居留因 子	年照射剂量 (mSv/a)
DSA 室内放射工作人 员	摄影	8.40E-01	2.9	1	0.002

经叠加计算，DSA 机房均每组机房内放射工作人员中第一术者位受到的年有效剂量在有甲状腺屏蔽时为 1.67mSv，第二术者位为 0.89mSv。因此，在有甲状腺屏蔽时，本项目机房内放射工作人员受到的年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中年剂量限值及医院设定的 $\leq 5.0\text{mSv/a}$ 的剂量管理目标值。在手术过程中，机房内放射工作人员应正确佩戴甲状腺防护用品。

B.操作室放射工作人员和公众

操作室放射工作人员和公众受到的年有效剂量估算见表 11-10。

表 11-10 操作室放射工作人员和公众年有效剂量估算表

人员类别	关注点描述	模式	辐 射 剂 量 率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年 照 射 时 间 (h)	居 留 因 子	年照射 剂量 (mSv/a)
公众			1.80E-05	1200	1/8	3.20E-03
			6.40E-01	40	1/8	
			1.6E-06	1200	1/20	4.80E-04
			2.4E-01	40	1/20	
			2.00E-05	1200	1/8	3.40E-03
			6.80E-01	40	1/8	
			1.3E-06	1200	1/8	9.50E-04
			1.9E-01	40	1/8	
			1.80E-05	1200	1/8	3.20E-03

		6.40E-01	40	1/8	
	8#	1.3E-06	1200	1/20	3.80E-04
		1.9E-01	40	1/20	
	9#	3.2E-07	1200	1/20	3.20E-04
		4.6E-02	40	1/20	
	10#	1.3E-07	1200	1	9.20E-05
		1.9E-02	40	1	
	11#	1.40E-05	1200	1	1.88E-02
		4.70E-01	40	1	
	12#	1.70E-04	1200	1/20	2.81E-03
		1.40E+00	40	1/20	
操作间放射工作人员	5#	2.40E-05	1200	1	3.36E-02
		8.40E-01	40	1	

备注：操作间两个关注点距离射线管头一致，防护窗和防护门防护屏蔽厚度一致，故只估算一个点位上人员的年附加剂量。

根据表 11-10 计算结果，可知本项目运行过程中，公众受到的最大年有效剂量为 1.88E-02mSv/a，操作间工作人员受到的最大年有效剂量为 3.36E-02mSv/a，均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中年剂量限值及医院设定的年剂量管理目标值（公众： $\leq 0.1\text{mSv/a}$ ，操作间放射工作人员： $\leq 2.0\text{mSv/a}$ ）的要求。

本项目投入使用后，本项目拟配置的放射工作人员仍负责医院所有 DSA 机房的所有介入手术，故本项目放射工作人员受到的剂量需考虑叠加剂量的影响。本项目投入使用后，医院 DSA 数量、开展手术类型、年开展介入手术量、人员分工均保持不变，因此医院最近四个季度个人剂量监测数据可以反映本项目投入使用

后放射工作人员受到的剂量。根据表 1-2 最近连续四个季度个人剂量监测数据，本项目拟配置的放射工作人员中医生、护士受到的最大年有效剂量为 1.22mSv/a,满足医院设定的 $\leq 5.0\text{mSv/a}$ 的剂量管理目标值，技师受到的最大年有效剂量为 0.45mSv/a，满足医院设定的 $\leq 2.0\text{mSv/a}$ 的剂量管理目标值。

综上所述，本项目投入使用后，本项目放射工作人员、公众受到的年有效剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中年剂量限值及医院设定的年剂量管理目标值的要求。

4、有害气体、固体废物、废水的环境影响分析

1) 有害气体影响评价

本项目运行时会产生少量的臭氧、氮氧化物。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。根据医院设计方案，本项目拟在机房北墙设置一个排风口，安装一台排气扇进行排风，排气扇排风量为 400m³/h，每小时换气约 4 次，排放口距离地面约 2.2m，不朝向人员密集的地方排放，少量的臭氧和氮氧化物排放到外界环境中迅速被稀释，对周围大气环境的影响也较小。

2) 废水环境影响评价

本项目在运行期产生的废水主要为工作人员、病患及病患家属等产生的生活污水，依托医院污水处理设施处理。

3) 固废的环境影响评价

本项目运行时产生的固体废物主要有办公垃圾、生活垃圾、医疗垃圾。

①本项目射线装置采用数字成像，根据病人的需要打印，片出来后由病人带走并自行处理。

②介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，采用专门的收集容器回收后，由医疗废物处理机构定期统一回收处理。

③工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院收集后交由环卫部门统一处理。

事故影响分析

一、事故分级

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 709 号）第

四十条：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，详见表 11-11。

表 11-11 辐射事故等级划分表

事故等级	事故情形
特别重大辐射事故	I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。
重大辐射事故	I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
较大辐射事故	III 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
一般辐射事故	IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控，或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

结合建设单位使用的射线装置类型和辐射工作实际，排除人为恶意照射，建设单位可能发生的辐射事故为射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

二、可能发生辐射事故

1) 机房内的医生或护士在设备曝光时未穿戴铅围裙、铅防护帽、铅眼镜等防护用品，而受到超剂量外照射；

2) 在防护门未关闭的情况下进行曝光操作，可能给工作人员和周围活动的人员造成不必要的照射；

3) 设备检修时误开机，维修人员受到潜在的照射伤害；

4) 在工作状态时，人员误入射线装置工作场所，由 X 射线直接或散射照射对人体造成潜在的照射伤害；

5) 工作人员操作失误，造成病人超剂量照射。

三、防治措施

1) 制定自检制度，且经常进行自查，如发现工作状态指示灯、电离辐射警告标志不够完善或失灵，以及防护门出现故障，应立即补充和修复。定期进行工作指示灯检查，防止人员误入。

2) 加强人员培训，制定规范的操作规程并落实。

3) 制定完善的操作规程，对操作人员定期培训，使之熟练操作，机房内放射工作人员穿戴防护用品。

4) 做好设备保养维护工作，定期对设备进行维护。

5) 设备出现故障时，应联系有维修资质的人员前来对设备进行维修，不得擅自拆卸维修 X 射线装置。

6) 发生辐射事故时，应立即启动本单位的辐射事故应急预案。

四、应急方案的启动

1) 一旦发生辐射事故，即时启动《辐射事故应急处理预案》。发生辐射事故时，当事人应即刻报告科室负责人，科室负责人随即通知辐射事故应急处理小组有关成员采取应急相应救助措施。

2) 发生辐射事故时，应急处理小组各成员应认真履行各职责，各相关部门应积极协调配合，以便能妥善处理所发生的辐射事故。

3) 各应急救助物质应准备充分、调配及时。

4) 发生事故后应在 2 小时内报告生态环境、卫生行政部门。

表 12 辐射安全管理

一、辐射安全与环境保护管理机构的设置

1、辐射安全防护管理领导小组

目前，邵阳市中心医院已调整了辐射安全防护管理领导小组负责对辐射防护相关工作进行控制和管理，辐射安全防护管理领导小组具体组成见下表：

表 12-1 辐射安全防护管理领导小组成员一览表

职务	人员
辐 防 领	、 、

邵阳市中心医院辐射安全防护管理领导小组主要工作职责如下：

- 1) 制定辐射安全与防护管理制度；
- 2) 开展辐射安全与防护管理工作，履行确保辐射安全的工作职责；
- 3) 定期发布关于辐射防护、职业病防治等相关国家标准和指南。

2、放射工作人员的配置、培训、体检

医院现有介入放射工作人员 64 名（其中有 3 名为新进人员，均为医师），均配置了个人剂量计并定期送检（3 名新进人员，暂无个人剂量检测数据）；64 名介入放射工作人员中有 63 名放射工作人员通过了辐射安全与防护考核，1 名放射工作人员为新进人员，暂未通过考核；综合 2023、2024 年度放射性健康检查报告，64 名介入放射工作人员均进行了放射性健康检查，其中 63 名放射工作人员检查结果均为“可从事放射工作”，1 名放射工作人员检查结果为“暂时脱离放射工作；一个月内复查血常规，每周一次，连续二次；半月内复查胸部 CT”，医院已安排该名需复查的放射工作人员进行了相关复查并在复查结果出来前暂时脱离放射工作，但暂未收到复查报告。医院将在项目投入使用前确认每

名介入工作人员放射性职业健康检查结果合格，取得辐射安全与防护考核成绩合格单并按时进行个人剂量监测。

二、辐射安全管理规章制度

为保障射线装置正常运行时周围环境的安全，确保公众、操作人员避免遭受意外照射和潜在照射，邵阳市中心医院针对医院辐射情况制定了以下制度：《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《放射工作人员培训计划》、《监测方案》、《辐射事故应急预案》（见附件3、5）等。

建设单位在日常工作中应认真执行相关操作规程和制度，在开展射线装置工作时，应从以下几个方面加强管理：

①建设单位应加强对射线装置安全和防护状况的日常检查，发现安全隐患应当立即整改；当安全隐患可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染时，应立即停止辐射作业并报环境保护监管部门，经环境保护监管部门检查核实安全隐患消除后，方可恢复正常作业。

②为确保放射防护的可靠性，维护放射工作人员和周围公众的权益、履行放射防护职责，避免事故的发生。建设单位应培养和保持良好的安全文化素养，减少人为因素导致人员意外照射事故的发生，编制安全和防护状况评估报告，并于每年1月31日前上传至“全国核技术利用辐射安全申报系统”中。

③建设单位在今后工作中，应不断总结经验，根据实际情况，加以完善和补充，并确保各项制度的落实，并根据环境保护管理部门对辐射环境管理的要求对相关内容进行补充和修改。

建设单位应在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况，根据环境保护管理部门对辐射环境管理的要求，对各项制度加以完善和补充，确保各项制度的落实。

三、辐射监测

为了及时掌握项目周围的辐射水平，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的要求，医院建立必要的监测计划，包括运行期辐射工作场所监测计划及个人剂量监测计划，建立监测资料档案。

1、放射工作人员的健康监护和个人剂量监测

医院已建立放射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时和应急的健康检查制度。按照规定，新增放射工作人员应进行上岗前健康体检，经体检合格并取得辐射安全培训合格证后才能上岗，以保证新建项目的正常运行，以后每两年对医院放射工作人员进行一次健康检查。

医院已为现有放射工作人员配置了个人剂量计，并按监测计划为新增放射工作人员配置个人剂量计，并定期送检。医院应加强对个人剂量监测管理，个人剂量监测周期不超过3个月一次，如发现异常可加密监测频率。医院已建立放射工作人员个人剂量档案，包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应永久保存。此外，医院应要求放射工作人员在工作时必须按规定佩戴个人剂量计，并将个人剂量结果存入档案。

2、工作场所内外环境监测

根据国家相关要求，使用射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，应委托有资质的监测机构进行监测。

监测频率：机房及周围环境竣工环境保护验收时监测一次，此外每年委托有资质的单位监测一次，每季度自行监测一次，应急状况随时监测。

检测位置：通过巡测，发现辐射水平异常高的位置；机房周围墙体、防护门、观察窗、管线洞口外等人员可达区域（包括上、下层相邻房间）。

为加强自主监测，医院配备X-γ剂量率测量仪对射线装置机房内及机房四周环境进行监测，发现问题及时整改，所有监测记录存档备查。医院监测计划如下表12-2。

表 12-2 监测计划一览表

监测项目	监测内容	监测点位	监测频次
个人剂量	X-γ外照射剂量	/	每3个月一次
职业健康体检	《放射工作人员职业健康管理辦法》中规定的检查项目	/	上岗前，在岗期间每两年一次，离岗时
辐射水平监测	周围剂量当量率	墙体、门、窗外表面30cm，废气排放口屏蔽补偿外30cm，顶棚上方距顶棚地面100cm，机房地面下方	竣工环境保护验收时监测一次，每年委托监测一次，每季度自行监测一次，应急状况随时监测

四、辐射事故应急预案

为建立健全辐射事故应急机制,及时处置突发辐射事故,提高应急处置能力,最大程度地减少辐射事故及其可能造成的人员伤害和财产损失,医院已制定了《辐射安全事故应急预案》:

(1) 医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《突发环境事件应急预案管理暂行办法》等法规的有关规定,开展辐射事故预防与应急处置。

(2) 医院对其辐射活动中辐射事故的应急准备与响应负首要责任,必须遵照国家和地方政府有关规定,依据所操作的射线装置以及潜在事故的特性和可能后果,考虑制定辐射事故应急计划或应急程序,并按规定报当地政府有关部门审查批准或备案。

(3) 发生辐射事故时,医院将立即启动本单位的辐射事故应急方案,采取必要防范措施,并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》,向当地环境保护部门和公安部门报告,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。

(4) 医院将切实执行并落实辐射安全管理规章制度,加强实体保卫,切实有效地防止辐射事故(件)的发生。主要履行以下职责:

①组织制定单位辐射事故应急处理预案;

②负责组织协调辐射事故应急处理工作;

③组织辐射事故应急人员的培训;

④负责与上级主管部门和当地生态环境部门的联络、报告及应急处理工作,配合做好事故调查和审定;

⑤负责辐射事故应急处理期间的后勤保障工作;

⑥采取各种快速有效措施,做好善后处理,最大限度消除对单位的负面影响。

(4) 各类事故报警和联系方式

发生辐射事故,应立即向辐射事故应急处理领导小组报告,并及时收集整理相关处理情况向当地生态环境部门、卫生部门、公安局报告,并在两小时内填写《辐射事故初始报告表》。各部门联系方式如下:

医院: 0739-5328175

湖南省生态环境厅：0731-85698110

娄底市生态环境局：12345

娄底市公安局：110

医疗救护：120

五、竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，项目竣工后，建设单位自主或委托技术机构开展竣工环境保护验收工作，竣工环境保护验收项目见表 12-3。

表 12-3 竣工环境保护验收项目一览表

序号	验收内容	验收要求	依据
1	环保文件	建设项目的环评文件及环评批复。	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 核技术利用》(HJ1326-2023)
2	环境管理制度及应急措施	成立专门的辐射领导机构，制定相应的规章制度和事故应急预案，具有可操作性，有相应的操作规程及制度上墙。	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2021 年修订)
3	放射工作人员管理	①每季度安排放射工作人员进行个人剂量监测； ②每两年安排放射工作人员进行职业健康体检，体检结果合格方可上岗，并将资料存档管理； ③从事本项目放射工作人员需在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习考核，成绩合格后方可上岗； ④完善全国核技术利用网站放射工作人员信息，建立放射工作人员个人档并终身保存。	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2021 年修订)、《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部公告 2019 年 57 号)、《关于进一步优化辐射安全考核的公告》(生态环境部公告 (2021 年第 9 号))
4	辐射防护用品及监测仪器	辐射防护用品和监测仪器按报告中表 10-3、10-4 要求落实。	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)
5	辐射监测	①每年委托有资质的单位对辐射工作场所周围环境进行常规监测，并提交年度评估报告； ②配备相应的自检设备 X-γ 剂量率测量仪，定时进行自检。	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2021 年修订)
7	辐射屏蔽设计及安全防护措施	①机房屏蔽体厚度、机房最小有效使用面积和最小单边尺寸满足设计要求，确保机房屏蔽体外周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h； ②机房内设置对讲装置、摄像监控装置用于与患者沟通和观察防护门的开闭情况； ③防护门上设置工作状态指示灯、电离辐射警告标志及中文说明，并且指示灯正常工	《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)

		<p>作：</p> <p>④机房门与工作状态指示灯能有效关联；</p> <p>⑤平开门设有自动闭门装置，推拉门设有防夹装置；</p> <p>⑥机房内设备床旁设置 1 个急停按钮；</p> <p>⑦机房内不得堆放无关杂物，保持良好的通风。</p>	
8	年有效剂量管理	<p>①介入手术室内放射工作人员剂量管理目标值为 5.0mSv/a；</p> <p>②介入手术室外放射工作人员剂量管理目标值为 2.0mSv/a；</p> <p>③公众剂量管理目标值为 0.1mSv/a。</p>	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、医院要求
9	通风	机房内设置有动力排风装置，保持机房内良好通风。	《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

表 13 结论与建议

一、结论

1、项目概况

1、项目名称：邵阳市中心医院新增 1 台 DSA 改扩建项目

2、建设单位：邵阳市中心医院

3、建设性质：改、扩建

4、建设地点：湖南省邵阳市乾元巷 36 号邵阳市中心医院第一住院楼一楼

5、建设内容：医院拟将第一住院楼一楼中央运输中心部分用房改建为 1 间 DSA 机房及其配套用房，并新购一台最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA 的 DSA 安装在机房内。项目土建工程包括改建区域现有部分墙体的拆除和拟建 DSA 机房及配套用房的墙体建设。

2、本项目产业政策符合性、实践正当性分析

（1）产业政策符合性

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令第 7 号）中第十三项“医药”中第 4 款“高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备，高端放射治疗设备，急危重症生命支持设备，人工智能辅助医疗设备，移动与远程诊疗设备，高端康复辅助器具，高端植入介入产品，手术机器人等高端外科设备及耗材，生物医用材料、增材制造技术开发与应用”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

（2）实践正当性

本项目的建设对保障健康、拯救生命有着十分重要的作用。项目营运以后，将为病人提供一个优越的诊疗环境，具有明显的社会效益，同时将提高医院档次及服务水平，吸引更多的就诊人员，医院在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。此外，通过屏蔽计算，该项目屏蔽和防护措施符合要求，对环境的影响也在可接受范围内。

因此，本项目的实施对受照个人和社会所带来的利益远大于其引起的辐射危害，项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

3、本项目选址、平面布置合理性分析

邵阳市中心医院位于湖南省邵阳市乾元巷 36 号，医院东侧为乾元巷，南侧为宝庆中路，西侧为大安路，北侧为大安街一巷，交通较便利，方便患者就医。本项目新增辐射工作场所位于医院内，属于医疗用地。本项目 DSA 机房东侧约 7.2m—约 43 内现有一处新生儿科（机房与新生儿科中间相隔谈话间、设备间、患者通道及等候区），根据医院计划在最近一年内将完成新生儿科的搬迁，搬迁后用于开展急诊 CT 和急诊 ICU，在新生儿科搬迁前医院拟在新生儿科入口即患者等候区南侧通道设置警示牌、线路指示牌并加强人员管理，避免新生儿及新生儿家属误入 DSA 机房邻近区域，故本项目运行后对新生儿的影响较小。由报告表表 11 辐射影响预测结果可知，本项目运行阶段产生的电离辐射经有效屏蔽后对周围环境的影响也较小。综上所述，项目选址合理。

本项目 DSA 机房拟设置在第一住院楼一楼西北部，机房计划设置患者、医护、污物三通道，设计有独立的操作间。DSA 机房拟在机房西侧设置操作间，东侧设置机房防护门。操作间东侧墙体拟设置观察窗，观察窗的设置位置便于操作间工作人员观察机房内受检者状态、操作室防护门、机房防护门、谈话间防护门开闭的情况，但观察不到污物通道防护门的开闭情况。医院拟在机房内设置监控装置，设置位置便于操作间内工作人员观察污物通道防护门的开闭情况。安装监控后，DSA 机房布局设计合理。

DSA 机房内工作人员由第一住院楼大厅往北经电梯等候区后往西进入 DSA 机房南侧走廊后沿着走廊往西至更衣室南侧门进入更衣室，更衣后往东进入操作间，再由操作间东侧防护门进入 DSA 机房内；操作间工作人员由第一住院楼大厅往北经电梯等候区后往西进入 DSA 机房南侧走廊后沿着走廊往西至更衣室南侧门进入更衣室，更衣后往东进入操作间；病人由第一住院楼大厅往北经电梯等候区后往北进入等候区后再往西经患者通道、机房防护门进入 DSA 机房内；机房内产生的污物经 DSA 机房西北侧防护门进入处置室，经处置室短暂暂存后由处置室北侧门运出至医院医疗废物处置点。手术结束后，机房内工作人员、操作室工作人员及病人均由原路返回。故本项目机房平面布置合理。

4、环境影响评价结论

（1）建设期

本项目建设期主要包括机房的施工和设备的安装调试。机房施工期间主要污染

物为噪声、废水、固体废物等，本项目工程量小，施工期短，对外界的影响是暂时的，随着施工期的结束，影响也将消失。通过采取相应的污染防治措施后，本项目对外界的影响小。设备安装调试期间产生 X 射线和少量臭氧和氮氧化物等有害气体，由于此时机房已建成，具有足够的辐射屏蔽能力以及通风能力，不会对环境产生明显的影响。

(2) 营运期

a) 辐射环境影响分析

根据报告表的分析，本项目投入运行后屏蔽体能满足屏蔽防护的要求；放射工作人员和公众所受到的年有效剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）剂量限值和医院设定的年有效剂量管理目标值的要求。

b) 有害气体的环境影响分析

射线装置在曝光过程中产生少量臭氧、氮氧化物等有害气体。本项目机房拟设置机械排风装置，能有效的将机房内的有害气体排至机房外，确保机房内产生的有害气体不对人员造成影响。本项目排风口位于机房北墙离地约 2.2m 处，排风口外为院内通道，避免朝向人员活动密集区，少量的臭氧、氮氧化物排放到外界环境中迅速被稀释，对周围大气环境的影响也较小。

c) 固废的环境影响评价

固体废物主要是办公垃圾、生活垃圾、医疗垃圾，通过分类收集后由医院统一处理，其处理方式主要为：办公垃圾和生活垃圾收集后交由环卫部门统一处理；医疗垃圾采用专门的收集容器回收暂存后，交由有资质单位定期回收处置。因此，固体废物对环境的影响很小。

d) 废水环境影响评价

本项目在运行期产生的废水主要为工作人员、病患及病患家属等产生的生活污水，依托医院污水处理设施处理。

5、事故风险与防范

建设单位需按本报告提出的要求制定相关辐射防护应急和安全规章制度，应认真贯彻落实，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

6、环保设施与保护目标

建设单位将按本报告环评要求配备齐全、效能良好的环保设施，确保保护目标

所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到尽可能低的水平。

7、辐射安全管理的综合能力

建设单位已成立了辐射安全防护管理领导小组，有领导分管、人员落实、责任明确，放射工作人员配置合理，辐射事故预防措施及应急处理预案与安全规章制度合理可行。拟采用的环保设施和措施合理可行，可满足防护的实际需要，经一一落实后，建设单位可具备辐射安全管理的综合能力。

综上所述，邵阳市中心医院新增 1 台 DSA 改扩建项目，对周围环境产生的辐射影响满足相关标准的要求；辐射防护措施和事故应急措施可行；规章制度健全；该项目对环境的辐射环境影响是可接受的。建设单位应加强管理，在工作过程中不断补充完善。从环境保护和辐射安全的角度来看，该项目是可行的。

二、建议和要求

(1) 在本项目竣工投入使用前向相关部门重新办理《辐射安全许可证》，并按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》做好竣工环境保护验收工作，按时在全国建设项目竣工环境保护验收信息平台填报验收相关信息；

(2) 一旦发生辐射安全事故，立即启动应急预案并逐级报告上级主管单位；

(3) 认真学习贯彻国家相关的环保法律法规及相关标准规范，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作；

(4) 定期对工作场所及其周围环境的辐射监测，据此对所用射线装置编制安全和防护状况评估报告，并于每年 1 月 31 日前将上一年度的评估报告上传至“全国核技术利用辐射安全申报系统”中。

表 14 审批

生态环境部门预审意见:

公章

经办人

年月日

审批意见:

公章

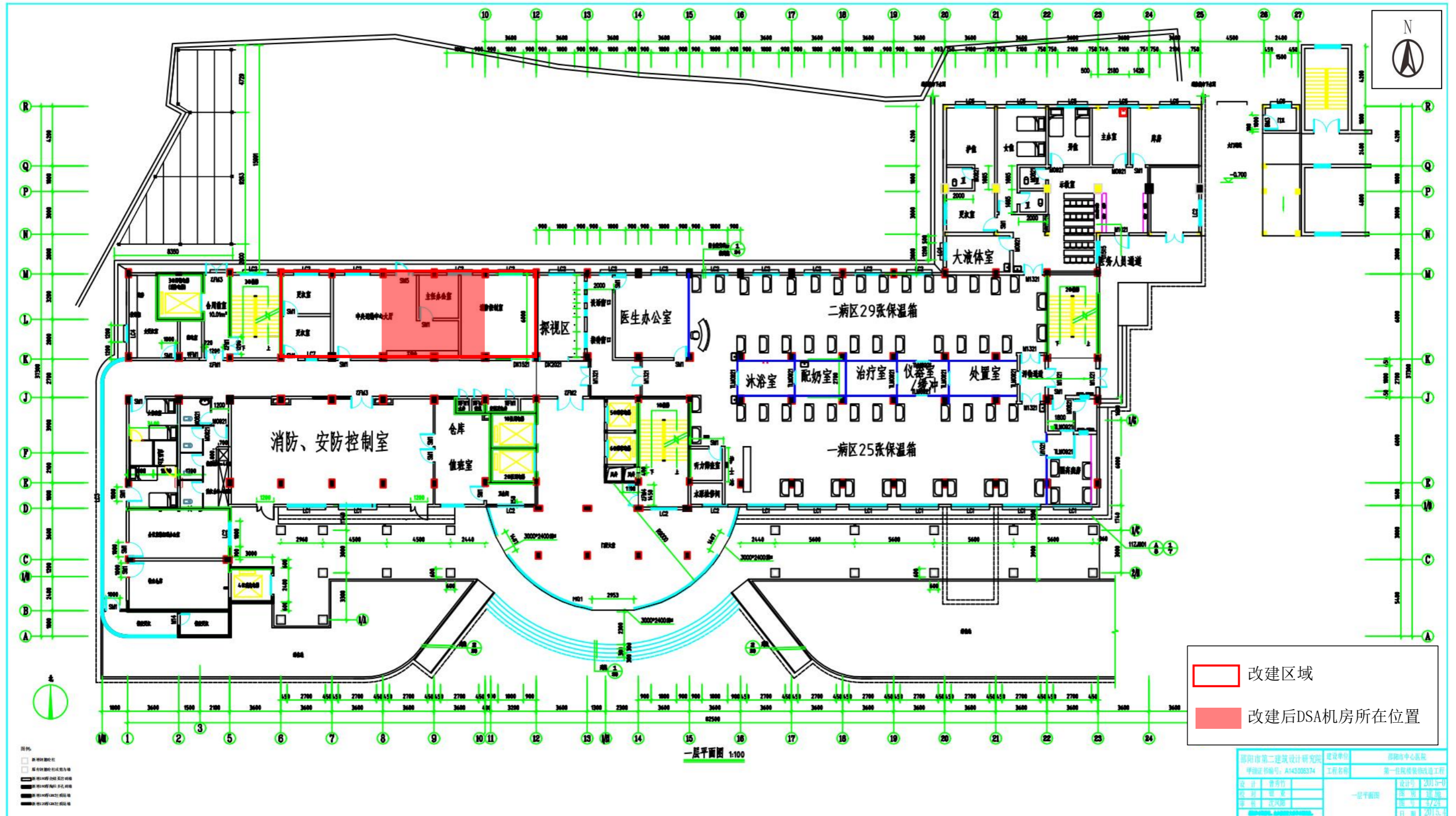
经办人

年月日

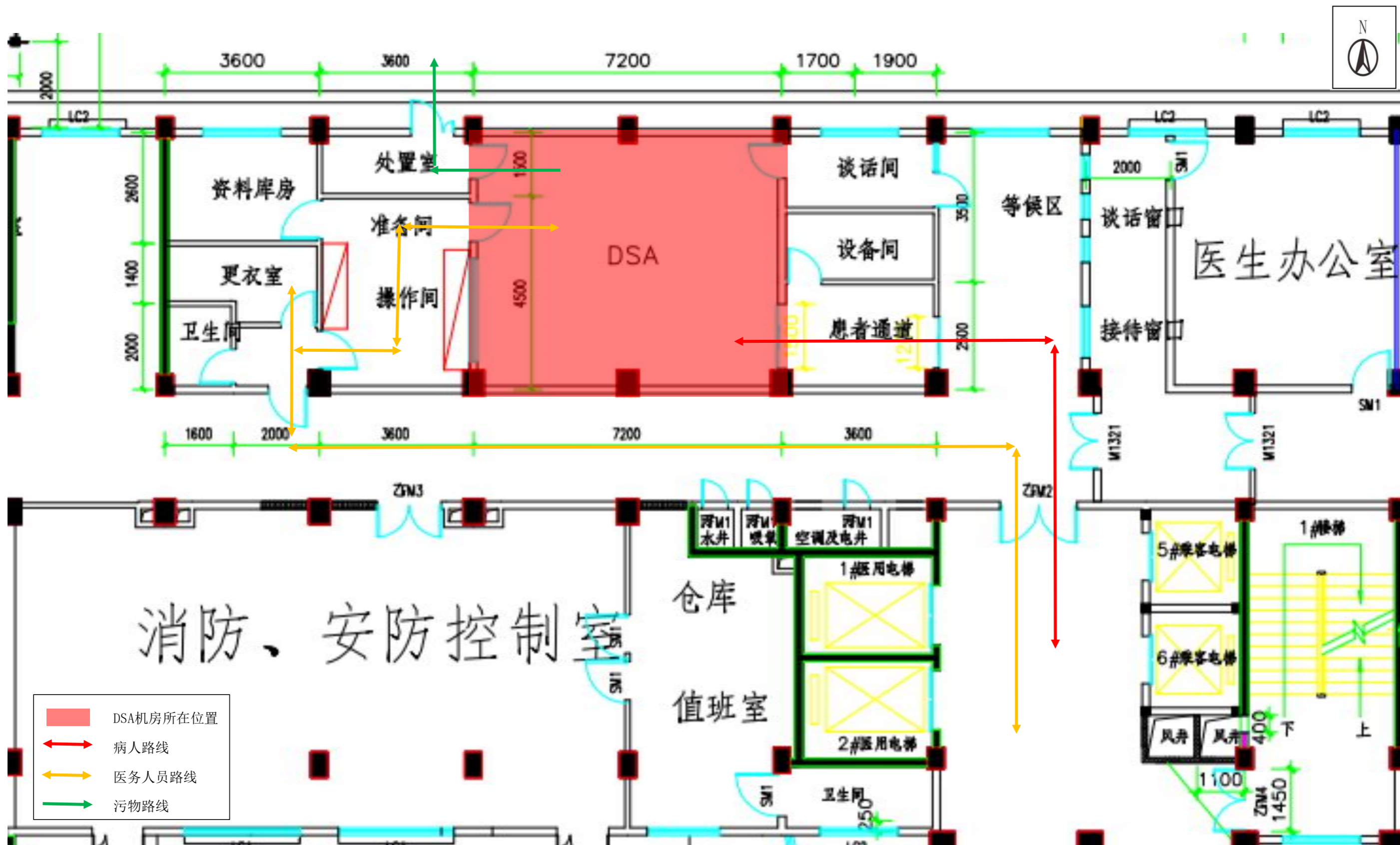
附图 2：医院整体平面布置图



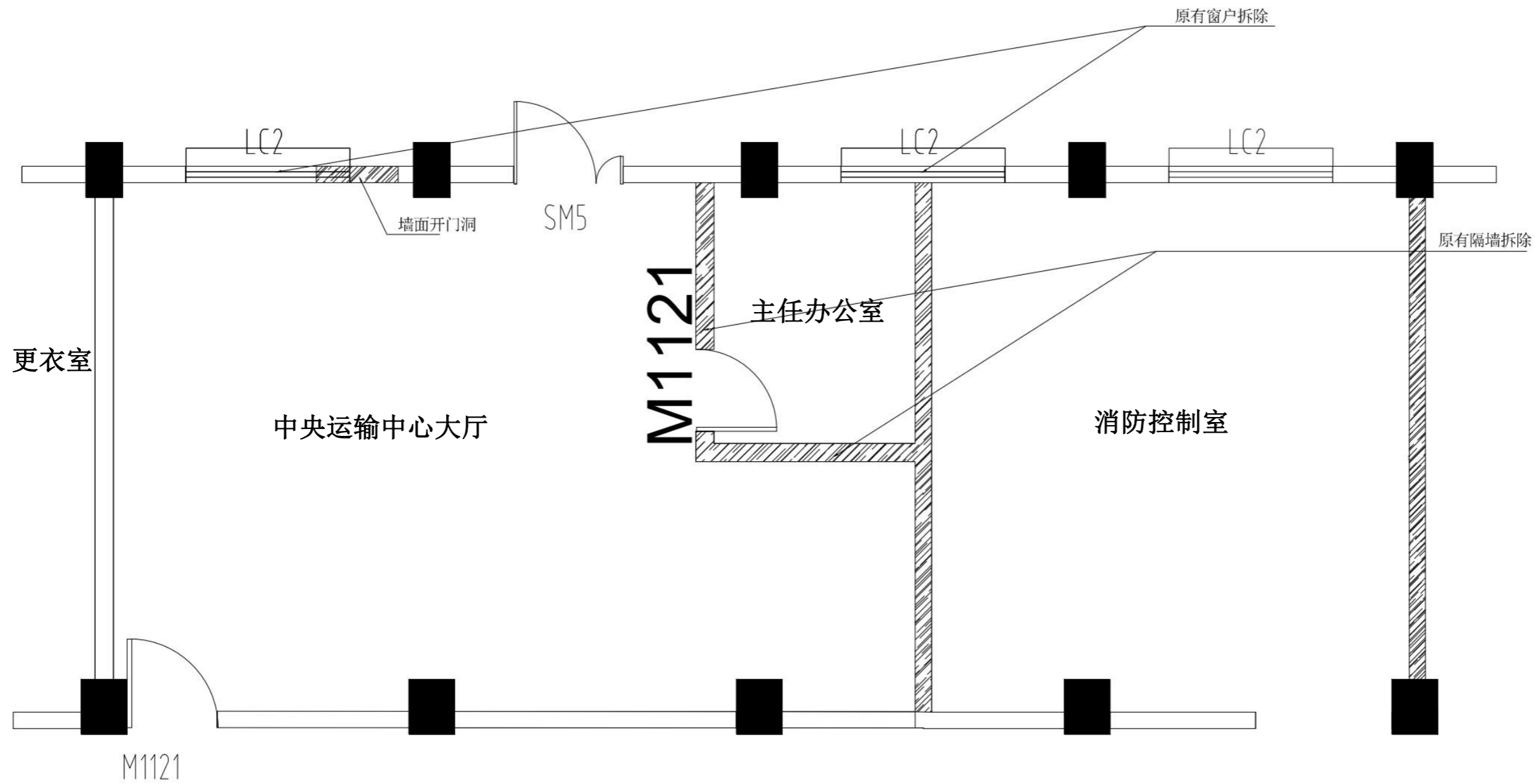
附图 3: 改建前项目所在楼层平面布置图



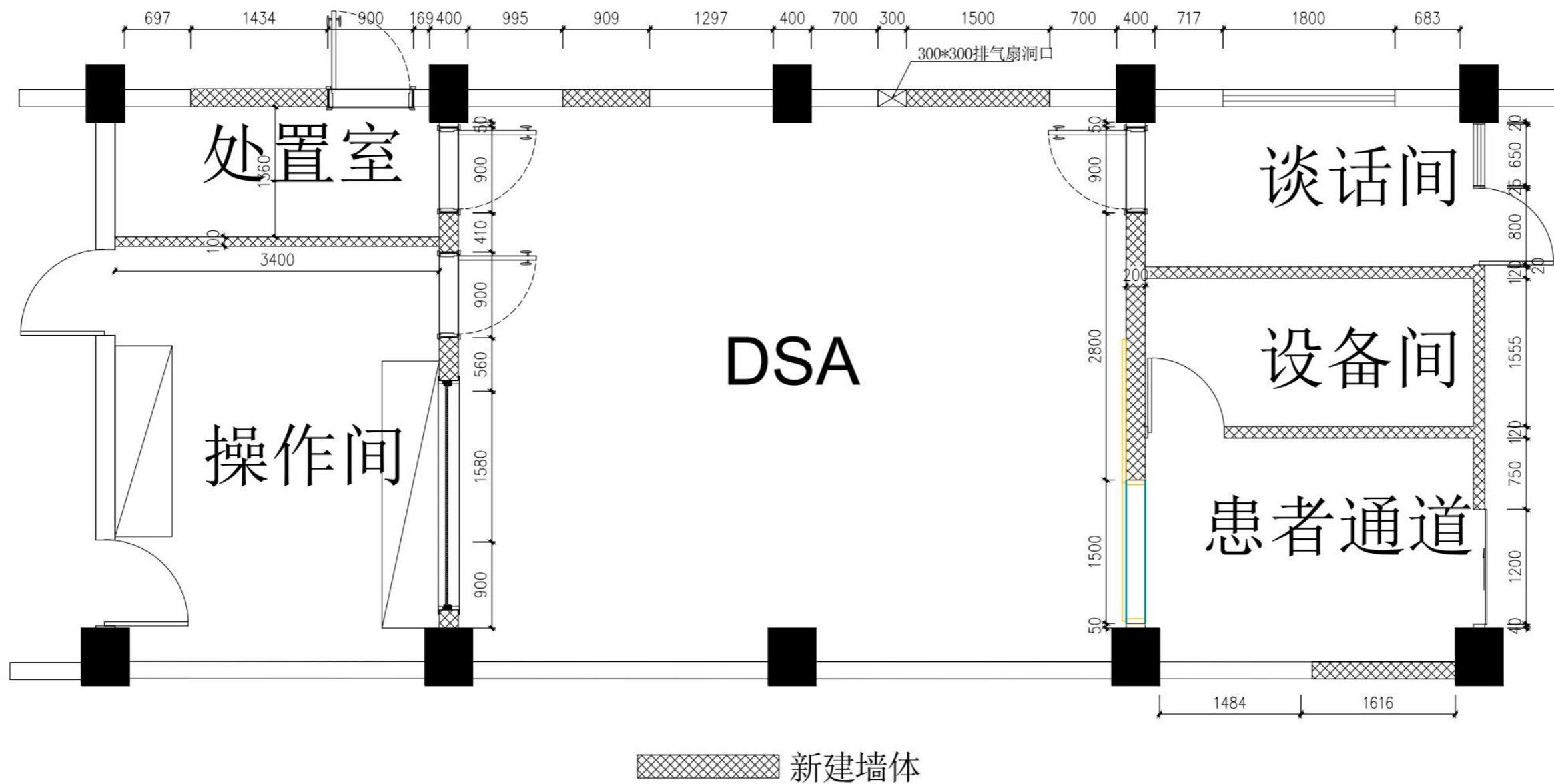
附图 5: DSA 机房平面布置图及人流物流图



附图 8: 改建区域墙体拆除、新建图

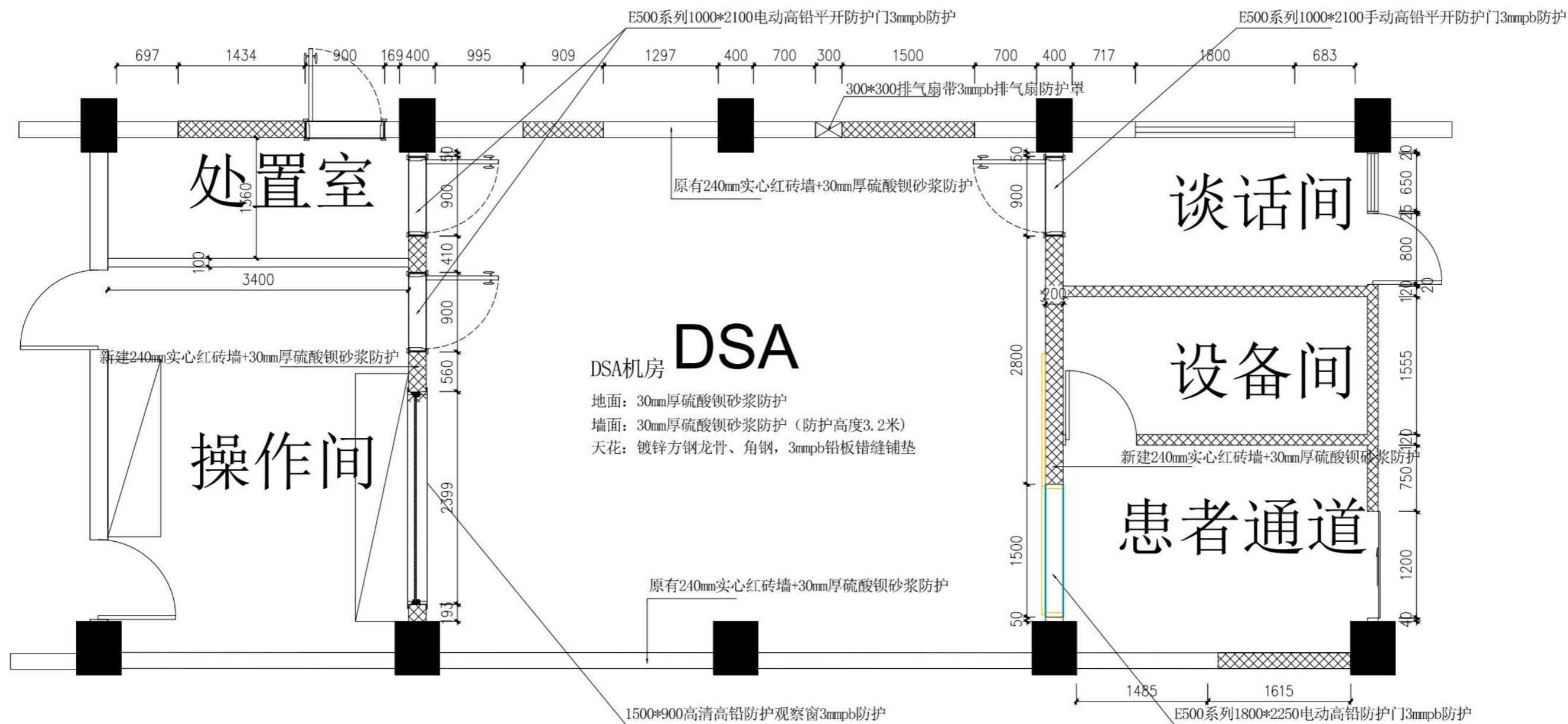


拆除尺寸图

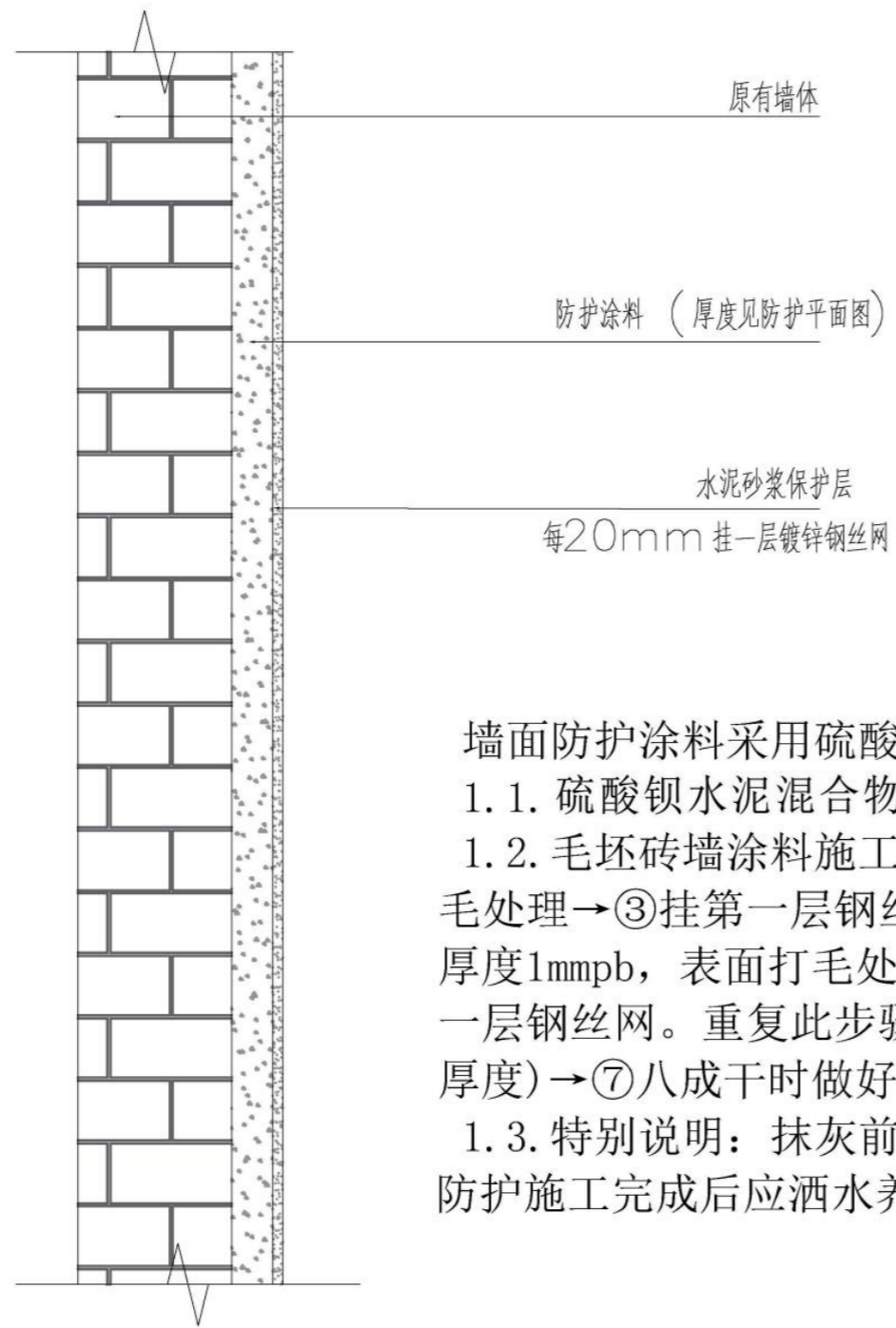


新建墙体尺寸图

附图 9: 施工说明图



DSA机房防护布置图



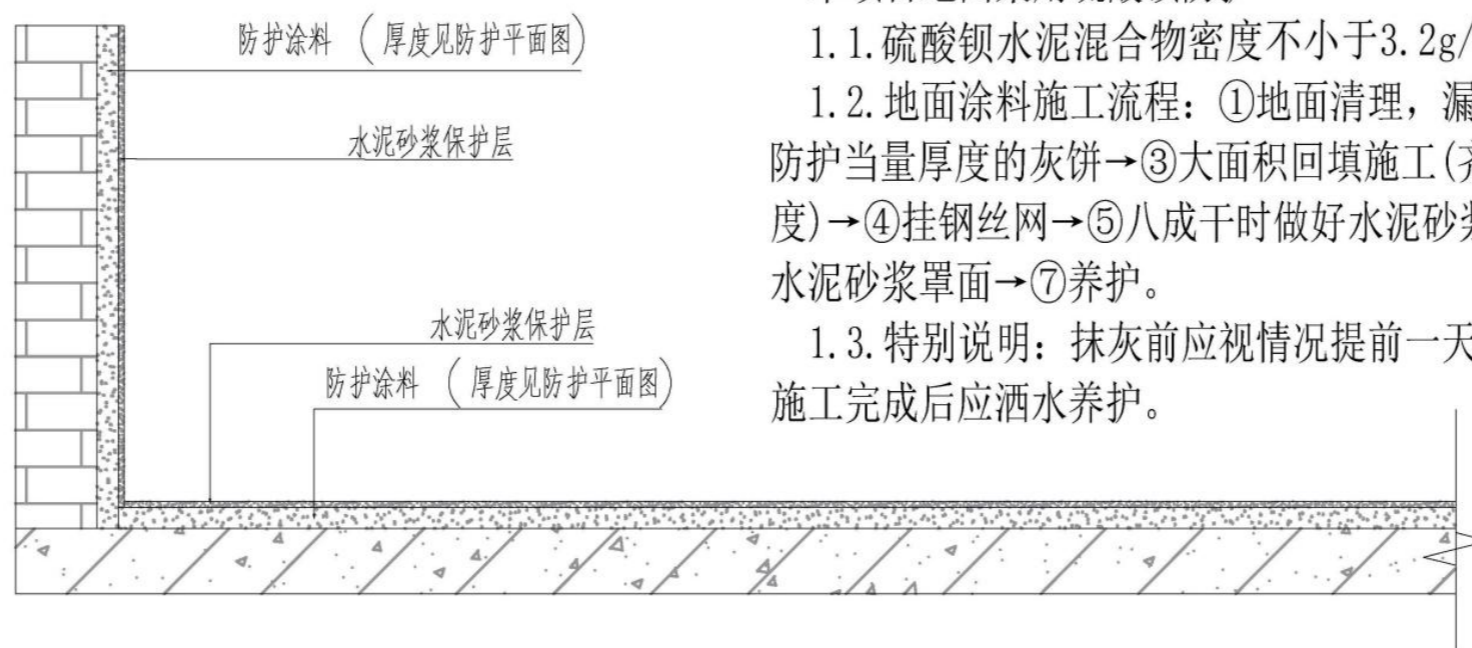
墙面防护涂料采用硫酸钡水泥混合物防护。

1. 1. 硫酸钡水泥混合物密度不小于 $2.7\text{g}/\text{cm}^3$

1. 2. 毛坯砖墙涂料施工流程：①墙面清理，漏出基层→②砖墙砂浆罩面并打毛处理→③挂第一层钢丝网→④做好对应防护当量厚度的灰饼→⑤第一道涂料，厚度 1mm pb，表面打毛处理→⑥八成干后然后继续抹下一道涂料，厚度 2mm pb挂一层钢丝网。重复此步骤直至施工到相应防护当量厚度(齐平预先设置的灰饼厚度)→⑦八成干时做好水泥砂浆罩面→⑧养护。

1. 3. 特别说明：抹灰前应视情况提前一天浇水湿润墙面，切忌一次抹灰成型，防护施工完成后应洒水养护。

墙面防护涂料施工详图



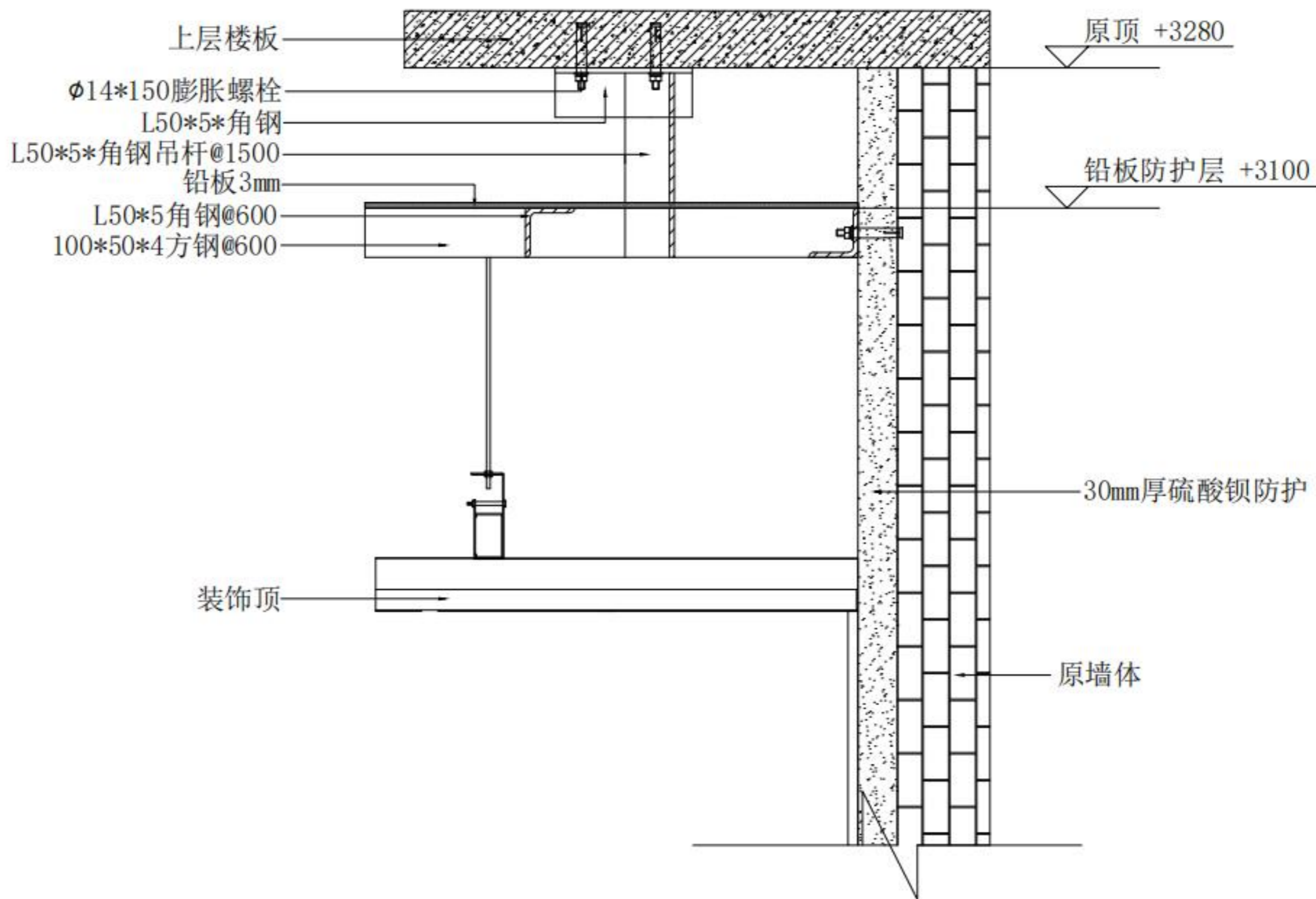
本项目地面采用硫酸钡防护

1.1. 硫酸钡水泥混合物密度不小于 $3.2\text{g}/\text{cm}^3$

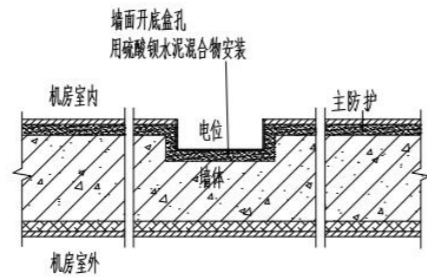
1.2. 地面涂料施工流程：①地面清理，漏出基层→②做好对应防护当量厚度的灰饼→③大面积回填施工(齐平预先设置的灰饼厚度)→④挂钢丝网→⑤八成干时做好水泥砂浆罩面→⑥干透后做好水泥砂浆罩面→⑦养护。

1.3. 特别说明：抹灰前应视情况提前一天浇水湿润地面，防护施工完成后应洒水养护。

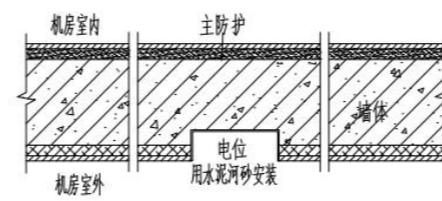
地面防护涂料施工详图



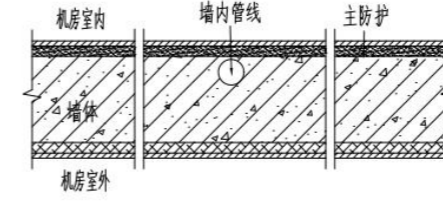
铅板防护天花及硫酸钡墙面大样图



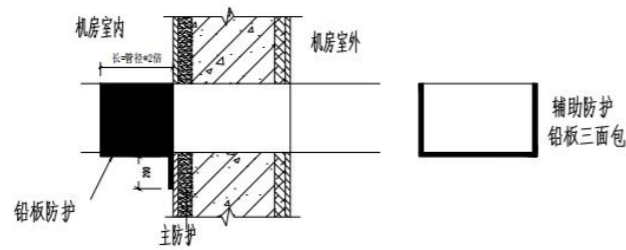
① 电位安装在机房内立面情况下的安装示意图



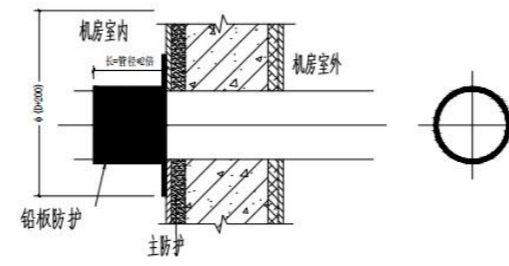
② 电位安装在机房外立面情况下的安装示意图



③ 管线在防护墙内穿行平面示意图



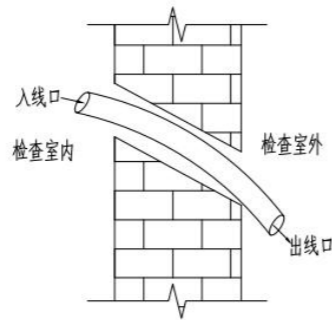
④ 在吊顶上穿防护墙而过方形管道的辅助防护示意图



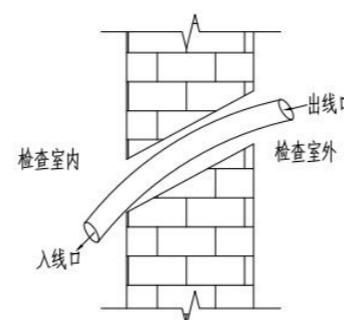
⑤ 穿防护墙而过的圆形管道的辅助防护示意图



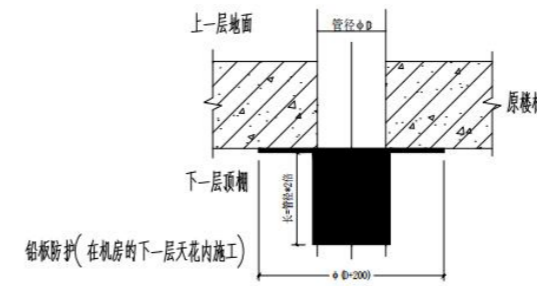
⑥ 管线在防护墙内穿行立面示意图



⑦ 电缆穿墙示意图
(入线口高于放射源时)

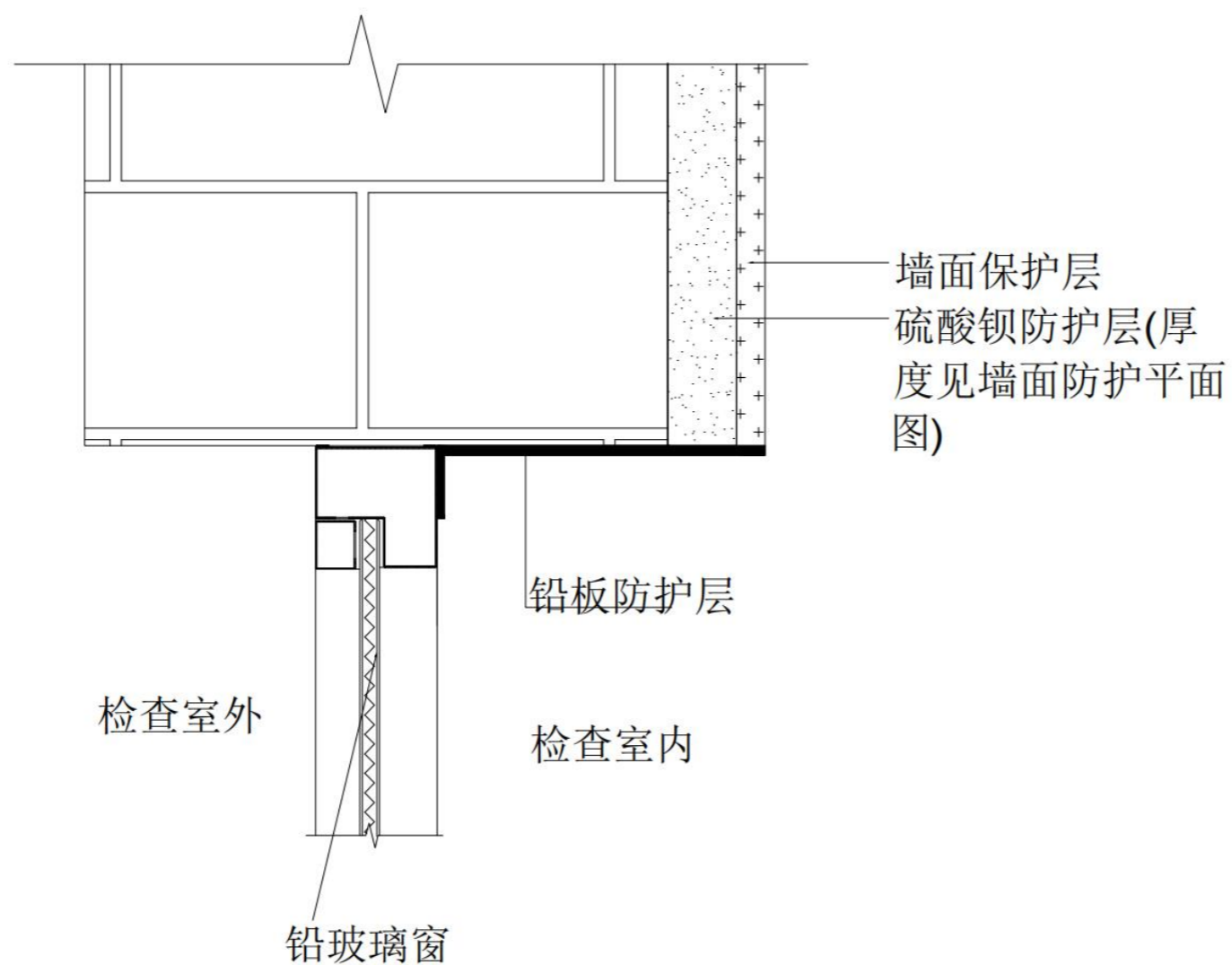


⑦ 电缆穿墙示意图
(入线口低于放射源时)



⑧ 机房内上下管道铅板防护示意图

管线穿过防护层详图



防护窗的安装

(1)室内不锈钢框架安装

1.1、量取洞口尺寸（铅玻璃长 $L+40\text{mm}$ ，铅玻璃宽 $B+40\text{mm}$ ）确定框架能够放入墙洞；

1.2、安装位置靠近墙洞的中间,在固定孔位置预埋木销子，用自攻钉固定框架，自攻钉数量为窗户固定孔的数量，室内方向在窗户框架四周贴好铅板；

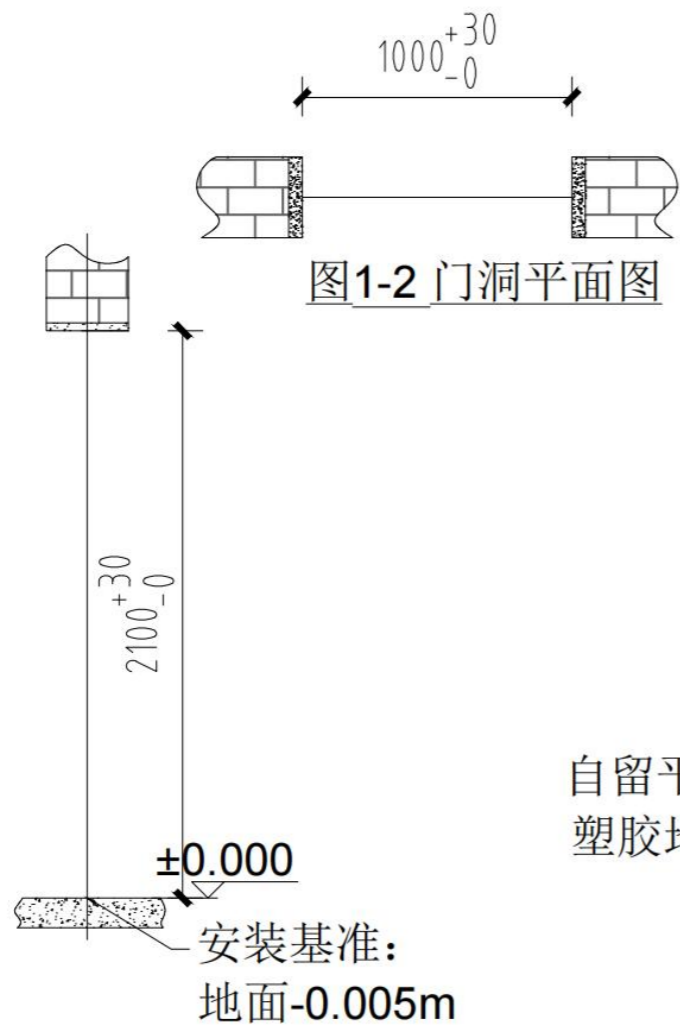
(2)铅玻璃安装

2.1、我司工作结束后再安装铅玻璃，注意！铅玻璃距离框架 $1\sim 2\text{mm}$ (用不锈钢片垫)用于打密封胶(贴胶带，并抹平)；

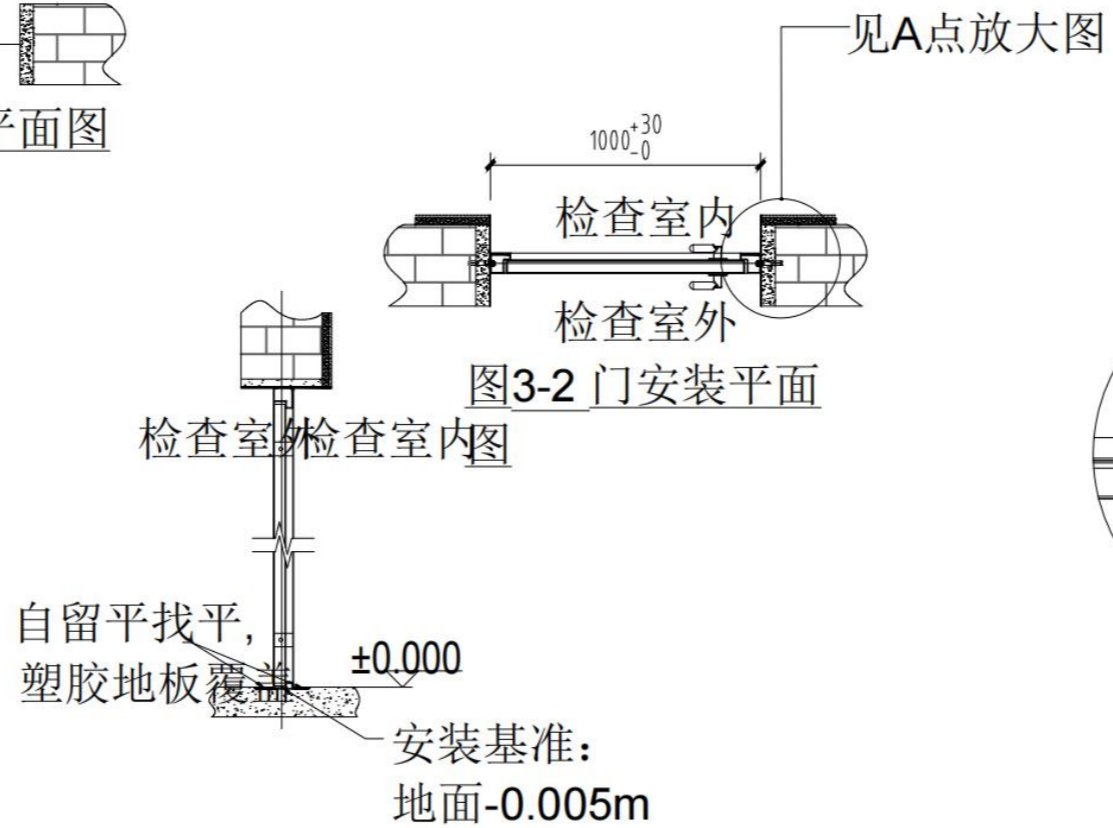
(3)室外不锈钢框架安装

3.1、调节室外不锈钢框的位置使得铅玻璃距离框架 $1\sim 2\text{mm}$ 用于打密封胶后，将室内不锈钢框和室外不锈钢框缝隙塞紧。

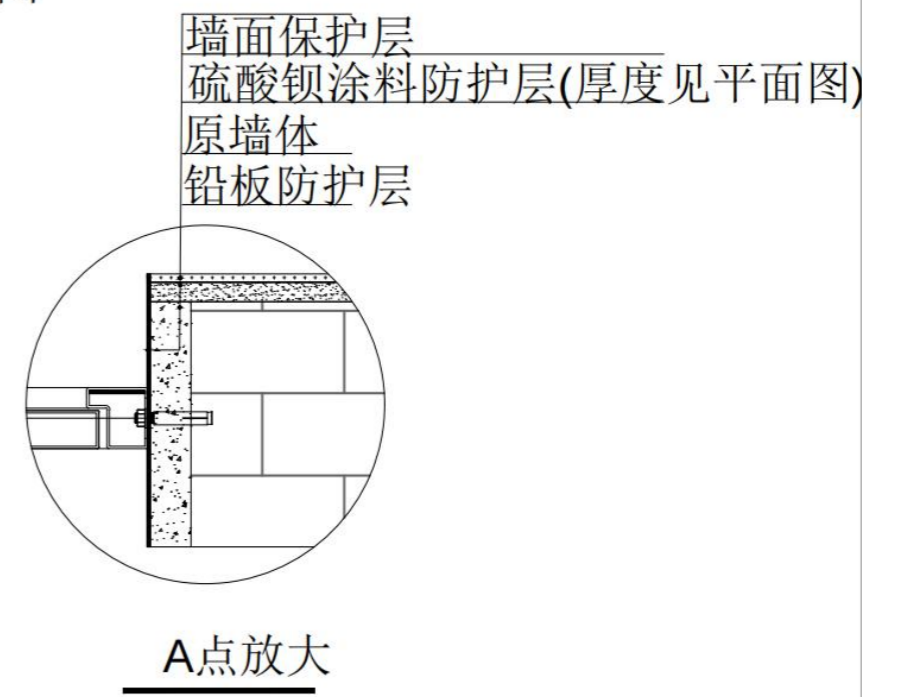
铅玻璃防护窗及窗套施工工艺详图



手动平开防护门工艺详图 (一)

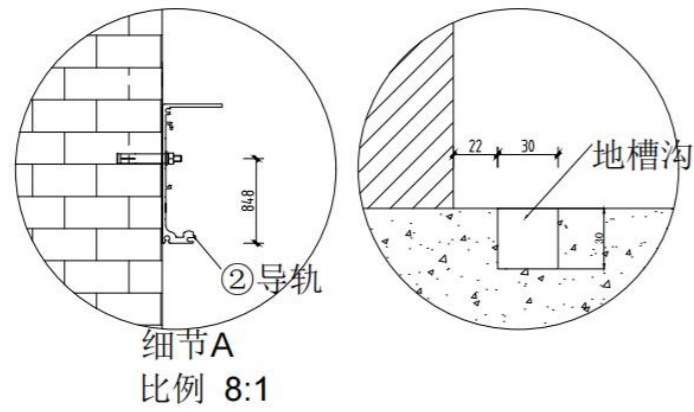
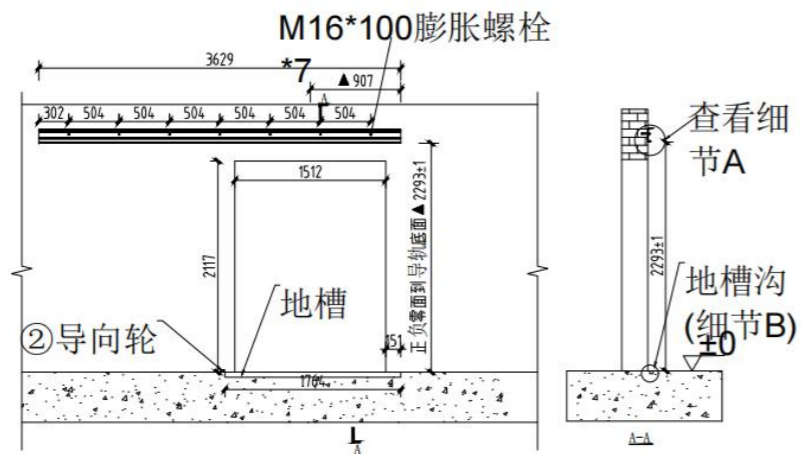


手动平开防护门工艺详图 (二)

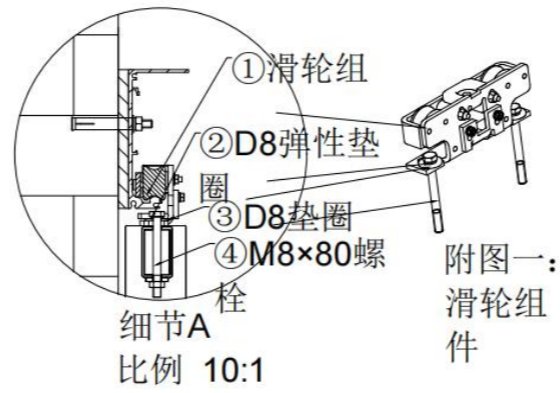
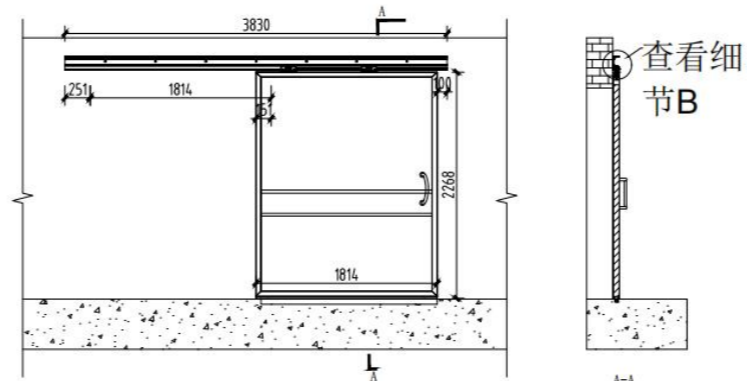


手动平开防护门工艺详图 (三)

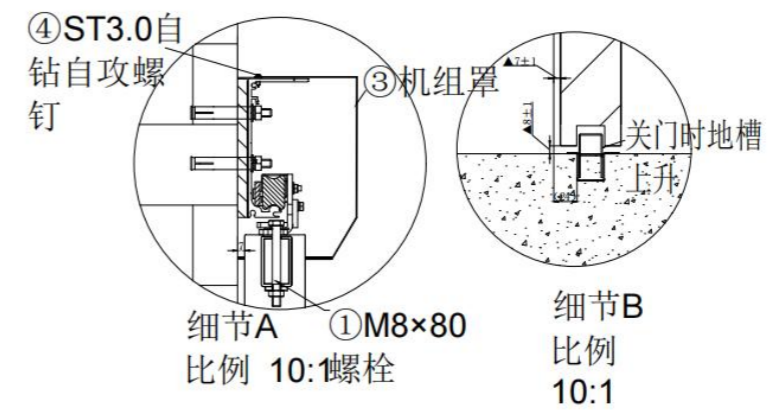
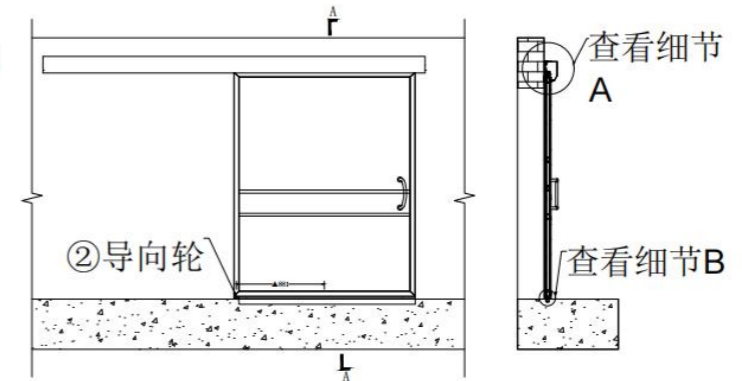
平开防护门安装详图



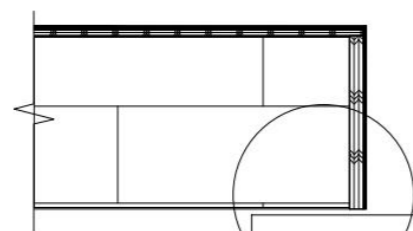
电动推拉防护门工艺详图（一）



电动推拉防护门工艺详图（二）

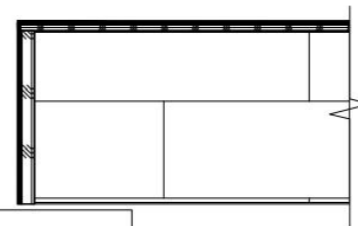


电动推拉防护门工艺详图（三）



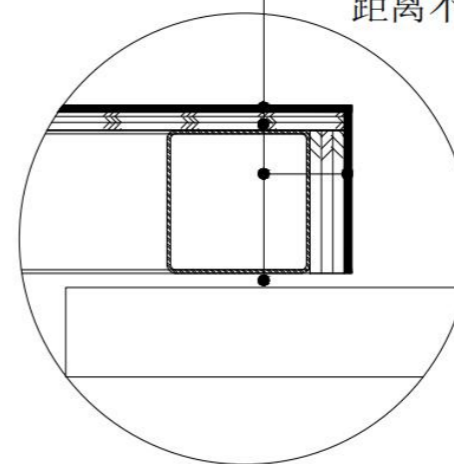
见A点大样

检查室内



检查室外

- 铅板防护层(厚度见平面图)
- 九厘阻燃胶合板底层
- 方管隔墙(院方完成)
- 铅板防护层
- 电动推拉门安装完成后与墙面防护层距离不得大于12mm



电动推拉防护门套安装详图

附件 1：委托书

委托书

湖南贝可辐射环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》和相关法律法规的要求，委托贵环评单位承担邵阳市中心医院新增 1 台 DSA 改扩建项目环境影响评价工作，按照有关规定及合同要求编制环境影响报告表。

特此委托！



邵阳市中心医院文件

邵中心医〔2021〕22号

邵阳市中心医院 关于调整辐射安全防护管理领导小组成员的 通知

各总支、各科室：

为贯彻落实国家环境保护部 2011 年颁布的《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（18 号部令）文件精神，进一步规范我院辐射安全和防护管理，确保放射源、射线装置、射线场所的安全、合规应用，保障接触放射性辐射人员的健康安全，结合医院有关人员异动的实际情况，经研究决定，对我院辐射安全防护管理领导小组成员进行以

兼
医



邵阳市中心医院

2021年4月19日印发

附件 3：医院相关制度

辐射防护和安全保卫制度

1. 建立辐射防护和安全保卫制度，保障放射工作人员和公众及其后代的健康与安全，并提高放射防护措施的效益。
2. 始终优先考虑辐射实践的正当性，辐射防护的最优化，将辐射工作人员与公众所受的辐射剂量控制在合理的、可接受的最低水平。
3. 对所有的辐射工作人员必须进行有效的辐射防护与安全教育与培训。
4. 辐射工作人员必须严格遵守安全操作规程，防止误操作，杜绝事故的发生。
5. 辐射工作场所和贮存场所必须设置防护设施，在醒目位置设置辐射防护警示牌，以及安全联锁、报警装置等。
6. 加强对辐射工作场所的安全保卫工作，做到每天 24 小时有人值守。
7. 一经发现辐射事故时，当事人应立即报告单位领导，单位领导应及时报告环保与公安等部门，同时启动本单位的辐射事故应急措施，将辐射危害降到最低限度。



辐射工作人员岗位职责

1.从事放射工作的人员必须严格遵守并执行《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》。

2.从事放射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，持有上级主管部门颁发的“辐射安全与防护培训合格证书”并且通过职业健康体检后方可上岗。

3.上岗时必须佩带热释光个人剂量仪。

4.定期检查辐射工作场所的安全防护设施，及时发现问题并解决。周围环境巡查时必须佩带个人剂量报警仪。不得在没有启动安全防护装置的情况下强制进行辐射工作，以防止辐射照射事故的发生；

5.从事放射工作的人员，要严格按照操作规程和规章制度，杜绝非法操作。

6.建立放射性同位素与射线装置台帐。

7.时常保持岗位环境整洁干净。

8.发生辐射事故，立即报告辐射安全与防护管理领导小组和有关部门，采取有效措施，不得拖延或者隐瞒不报。



DSA 操作规程

1. 开机前的日常准备工作，包括清洁，擦拭设备，查看设备运行环境是否安全。
2. 手术前 30 分钟开机，打开机房，按下开机按钮，打开空调，调至合适温度，按下主控制台上的 POWER ON 按钮，系统打开。
3. 系统打开后会自检，操作人员应认真查看，如发现问题，应及时查找原因。
4. 核对病人并将有关信息录入系统，术中根据医生指导完成相应技术参数的操作，包括造影程序，对比剂总量，每秒流量以及相应的体位转换。
5. 手术完成后及时处理围像，刻录光盘，打印胶片，待病人离开手术室后，将设备及时复位，关闭系统，关闭总电源，关闭空调，擦拭设备上的污物，整理好物品，关好门窗，填写大型医疗设备使用日志。
6. 设备必须在正常状态下运转，严禁设备隐患开机，每周保养，操作人员及受检人员必须佩戴好防护装备，警示灯及警示标志要性能良好标志醒目。
7. 工作人员需佩戴两片个人剂量计，分铅衣内、铅衣外，做好辐射防护工作。
8. 在介入手术室工作的人员，均需严格遵守无菌操作规程，保持室内肃静和整洁。



设备检修制度

为了加强对我院放射性设备的管理工作，确保各类设备的正常运营，特制定本制度。

1、各类设备必须由专人负责管理，管理人员应了解各类设备的安全操作规程。掌握各类设备使用与安全情况，并定期向辐射安全管理人员进行报告。

2、设备应及时填写运行记录，实行定期校对。定期检查设备是否安全，防护装置是否齐全、可靠，发现隐患及时整改，使设备处于完好状态。

3、对设备无法排除的故障，经单位领导同意后送有资质的维修单位由专业人员进行维修，做好维修记录，不得随意拆开设备，设备维修完成后，必须进行防护检测，检测合格后方可投入使用。

4、各类设备必须定点放置于相应的机房内，并做到室内通风良好、干净整洁。每次使用完毕都要进行交接手续，保持设备完好无损。

5、建立设备检修维护档案，做到记录真实，备档可查。

6、严格执行设备管理制度，若因管理不善造成设备、人身事故的，将按有关规定严肃处理。



台账管理制度

- 1、台账管理人员必须认真填写放射源的基本技术参数和状态。建立一一对应的放射源明细台账。
- 2、射线装置台账应做到一源一卡，技术参数准确无误，不能私自涂改，划改参数，做到物帐相符。
- 3、放射源从订货、接收、运输、安装、存放必须有专人负责，并做好放射源档案，做好记录；
- 4、放射源出入，拆卸、安装，必须经管理领导小组批准，并做好记录。
- 5、射线装置的大中小维修，都能在台账上显示，做到有据可查。
- 6、射线装置的定期检定工作由台账管理人员提前报告送检，检定报告也应按时归档。
- 7、台账管理人员应定期核对台账，使每台设备检修维护记录都能与台账相符合。
- 8、台账不允许私自外借，如果外借必须经主管领导同意办理登记手续，因私自外借，使台账资料丢失的，须追究台账管理人员的责任。造成严重后果的，责任自负。



监测方案

为加强对辐射源管理与放射工作人员健康管理,控制辐射源的照射,规范放射工作防护管理,保障相关员工健康和环境安全,根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求,结合我单位实际,特制定本方案。

一、个人剂量监测

1.单位辐射环境监测工作由辐射安全与防护管理领导小组组织实施,负责联系有剂量监测资质的机构对我单位参与放射源管理人员进行个人剂量监测。

2.个人剂量监测期内,个人剂量计每三个月检测一次,佩戴周期第三个月份的月底各部门收齐本部门放射工作人员的个人剂量计后交至管理领导小组更换佩戴个人剂量计,管理领导小组统一将个人剂量计送至有资质机构检测并领取新的个人剂量计。

3.剂量监测结果一般每季度由管理领导小组向各有关部门通报一次;当次剂量监测结果如有异常,通知具体放射工作人员及部门分管领导。

4.管理领导小组负责建立我院放射工作人员的个人剂量档案。

二、放射工作人员健康检查

管理领导小组联系有放射人员体检资质的医院,组织相关放射工作人员每年进行一次健康检查,并建立健康档案。未经体检和体检不合格者,不得从事放射性工作。

二、工作场所监测

管理领导小组负责联系有监测资质的机构对我单位各辐射工作场所进行每年一次的辐射环境监测。

1.外部监测：每年联系有监测资质的机构对我院辐射工作场所辐射防护进行监测或环境评价。

2.内部监测：由管理领导小组每季度初指定专人对单位辐射工作场所进行监测，并记录档案。

3.应急监测：应急情况下，为查明放射性污染情况和辐射水平进行必要的内部或外部监测。



放射工作人员培训计划

为了贯彻执行《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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规，不断完善辐射相关人员的辐射防护和相关法律法规的知识结构，保障医护人员、病人和公众的身心健康，特制定本培训考核计划：

一、培训对象

辐射工作人员和负责辐射安全和防护的相关管理人员。

二、培训原则

线上学习与线下培训相结合、自行学习与全员培训相结合及理论培训与实际操作相结合的原则。

三、培训目的

通过培训提高专业人员的辐射安全综合素质，尤其是安全与防护专业素质，不断完善知识结构，促进学科建设与发展，保障医护人员、病人和公众的身心健康。

四、培训内容

按辐射安全和辐射防护专业要求，结合工作实际，重点学习《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》，《使用有害物品作业场所劳动保护条例》、《突发公共卫生事件应急条例》、《放射性污染事件管理规定》、《辐射诊疗管理规定》、《辐射安全工作培训手册》等法律法规、专业防护知识和技能。

五、组织管理

辐射安全与防护管理领导小组负责单位辐射安全和防护专业知识培训考核工作。

六、培训方法

1.以线上为主、结合各专业的特点，开展科室范围内的学习讨论等形式，并将培训纳入在职继续教育的管理考核中。

2.线上学习网址：国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn/>）。

七、考核方法

1.仅从事Ⅲ类射线装置销售、使用的辐射工作人员由单位自行组织考核。

2.其他辐射工作人员需在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习考核。

八、自行考核规则

1.抽取题目应与参加考核人员日常从事工作有较强关联性。试题总数应不少于 50 道，其中多选题不少于 10 道。法律法规、基础知识占比不得低于 20%。

2.考核时应有专人监场，采取闭卷考试的方式进行。考核时长为 60 分钟。

3.单选题每道计 2 分，多选题每道计 4 分（全部选对得 4 分，漏选得 2 分，错选不得分），考生得分达到试卷总分的 3/4 及以上视为通过考核。



4.开展自行考核的单位，应将以下记录留档备查，档案保存时间不低于5年。

- (1) 作答试卷原件、考核成绩；
- (2) 参加考核人员姓名、工作部门、联系方式；
- (3) 考核时间、监考人、监考人联系方式。



放射诊断质量保证方案

放射诊断以影像为基础，若图像质量不高或者存在某些缺陷，不仅影响正确结果的判断，还可能造成误诊。为了获得良好优质的 X 光片，加强放射诊断的质量管理，结合本单位的实际情况，经研究决定制定本方案。

- 1.介入中心主任全面负责介入中心影像质量保证工作。
- 2.定期组织人员参加防护培训，取得上岗证后方可上岗。安排人员进修、短期业务培训，提高业务素质。
- 3.每周对影像质量分析，根据标准评价各类图像质量，对丙级片及废片原因分析，提出整改措施，严格控制废片率。
- 4.每季度定期组织各类设备保养、维护、每年对各类 X 射线设备的稳定性、状态检测，对不符合要求，进行校正。认真执行机房的各项制度。
- 5.制定 X 射线检查过程中的各个环节的操作规程，并做好相关操作的记录签名，明确职责，保证检查、诊断质量。
- 6.做好以上各类的记录，发现问题，逐级上报。
- 7.本方案适用于本单位影响质量保证，自本方案公布之日起开始执行。



DSA 机房医疗废物管理制度

- 1) 医疗废物必须分类收集，不得混装。
- 2) 医院废物的分类收集包装袋设置三种颜色，黑色袋装生活垃圾，黄色袋装医疗垃圾，红色袋装放射垃圾。要求垃圾袋坚韧耐用，不漏水，包装袋上应印制医疗废物警示标识。
- 3) 在盛装医疗废物前，应当对医疗废物包装物或者容器进行认真检查，确保无破损、渗漏和其他缺陷。
- 4) 感染性、病理性医疗废物分别放入黄色医疗废物袋中收集，针头、刀片等金属及安瓿等玻璃类损伤性医疗废物用利器盒收集(黄色医疗废物袋和锐器盒等收集容器必须符合《医疗废物包装物、容器标准和警示标识规定》，上有“医疗废物”警示标识，并有文字说明，利器盒必须能防针刺穿透)，用双层黄色医疗废物袋装。
- 5) 利器盒收集容量达 3/4 时或医疗废物达到包装物或者容器的 3/4 时，应及时停止继续使用，将容器密闭或袋口扎紧，使用有效的封口方式，包装袋可采用“鹅颈结”，确保封口紧实、严密。盛装感染性废物，包装袋上加注“感染性废物”字样，或贴“感染性废物”标签。
- 6) 一旦放入包装袋或容器中医疗废物后不得取出。
- 7) 机房内的医疗废物在运出时，要确保无病人进出时介入中心，将废物至走廊最东侧污物间进行处置，然后由最东侧楼梯运出。不可在有病人进出时，进行医疗废物的清理工作。



附件 4：本底监测报告



湖南贝可辐射环境科技有限公司

监测报告



报告编号： HS2024-2158

项目名称： 核技术利用建设项目现状监测

委托单位： 邵阳市中心医院

报告日期： 二〇二四年七月二日

说 明

1. 报告无本公司检测专用章、骑缝章及MA章无效。
2. 报告涂改无效。
3. 对不可复现的监测项目,其监测结果仅对当时所代表的时间和空间负责。
4. 对监测报告如有异议,请于收到报告之日起10日内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。
5. 复制报告未重新加盖本公司检测专用章无效。

地 址: 长沙市芙蓉区八一路399-19号领峰大厦1220

联系电话: 0731-82250616

邮 编: 410011

电子邮箱: hnbkfshjkjyxgs@sina.com

湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号: HS2024-2158

第 1 页 共 4 页

1、辐射环境监测项目执行依据、使用仪器

项目名称	邵阳市中心医院新增一台DSA改扩建项目	
监测因子	环境 γ 辐射剂量率	
委托单位	邵阳市中心医院	
委托单位地址	邵阳市乾元巷36号	
监测日期	2024年05月24日	
监测类别		
联系人		
监测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)	
监测仪器	仪器名称	便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量率仪
	仪器型号	RJ32-2106P 型
	仪器编号	211114E004
	证书编号	2023H21-20-4994308001 (上海市计量测试技术研究院)
	有效期限	2023年12月14日-2024年12月13日
监测结论	根据监测结果, 本次监测区域内的环境 γ 辐射剂量率为 87~110nGy/h。	
备注	本报告仅对本次监测数据负责。	

报告编制人 钟齐 审核人 吴根松 签发人 阳峰 签发日期 2024.7.2

湖南贝可辐射环境科技有限公司
监测报告

编号: HS2024-2158

第 2 页 共 4 页

2、监测结果

表 1 辐射环境监测数据表

监测点位	监测点位描述	监测结果 (nGy/h)
A1	拟建 DSA 机房东北角	110
A2	拟建 DSA 机房东南角	106
A3	拟建 DSA 机房西南角	95
A4	拟建 DSA 机房西北角	97
A5	拟建 DSA 机房中间	105
A6	拟建 DSA 机房处置室	88
A7	拟建 DSA 机房操作间	101
A8	拟建 DSA 机房资料库房	98
A9	拟建 DSA 机房更衣室	87
A10	拟建 DSA 机房卫生间	94
A11	拟建 DSA 机房设备间	98
A12	拟建 DSA 机房谈话间	103
A13	拟建 DSA 机房患者通道	101
A14	拟建 DSA 机房南侧通道	97
A15	第一住院楼北侧通道	98
A16	拟建 DSA 机房楼下仓库	107
A17	拟建 DSA 机房楼上 219 病房	95
A18	拟建 DSA 机房楼上 216 病房	97
A19	拟建 DSA 机房楼上医生办公室	91
A20	第一住院楼东侧	98
A21	第一住院楼南侧	99
A22	第一住院楼西侧	110

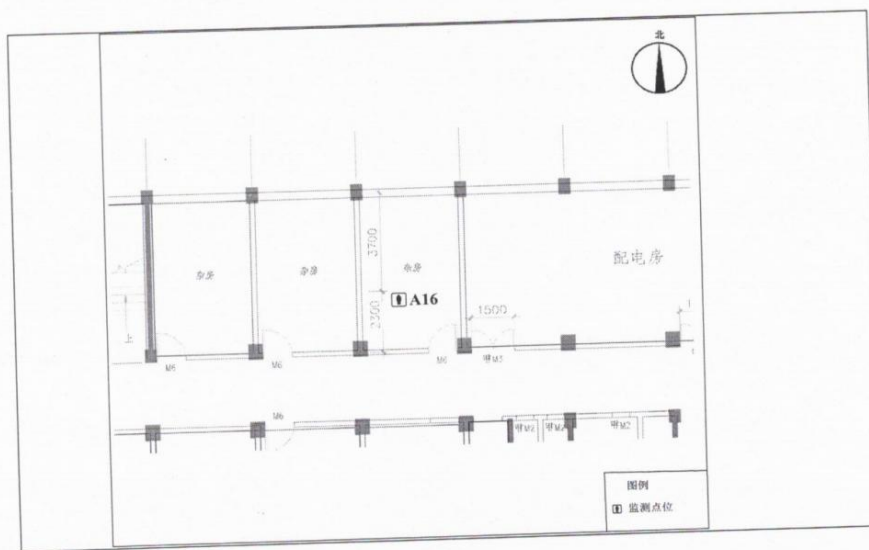
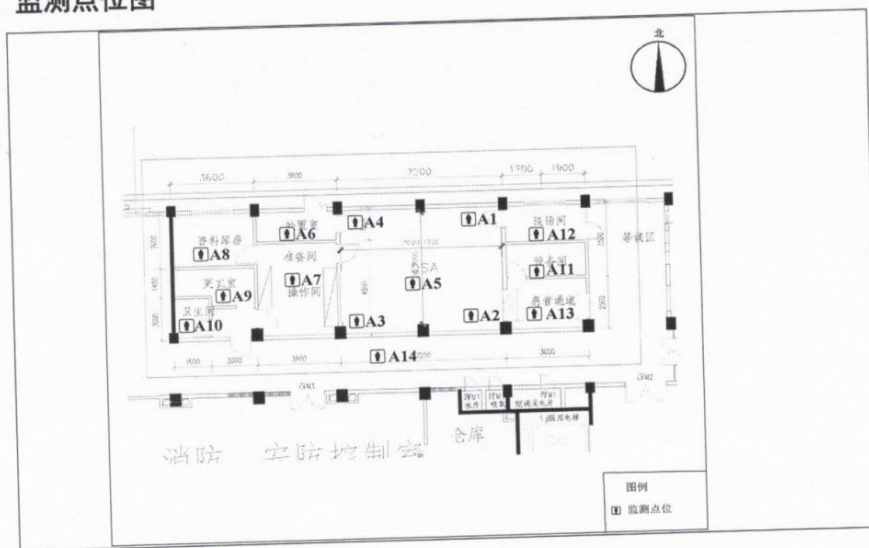
备注: 1、依据 HJ1157-2021: 监测结果 $\bar{D}_y = k_1 \times k_2 \times R_y - k_3 \times \bar{D}_c$;
2、本次监测仪器校准因子 k_1 为 0.97, 效率因子 k_2 取 1, 屏蔽修正因子 k_3 室内取 0.8, 室外取 1;
3、仪器在测点处对宇宙射线的响应值 \bar{D}_c 为 18nGy/h, 以上测量结果已扣除宇宙射线响应。

湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号: HS2024-2158

第 3 页 共 4 页

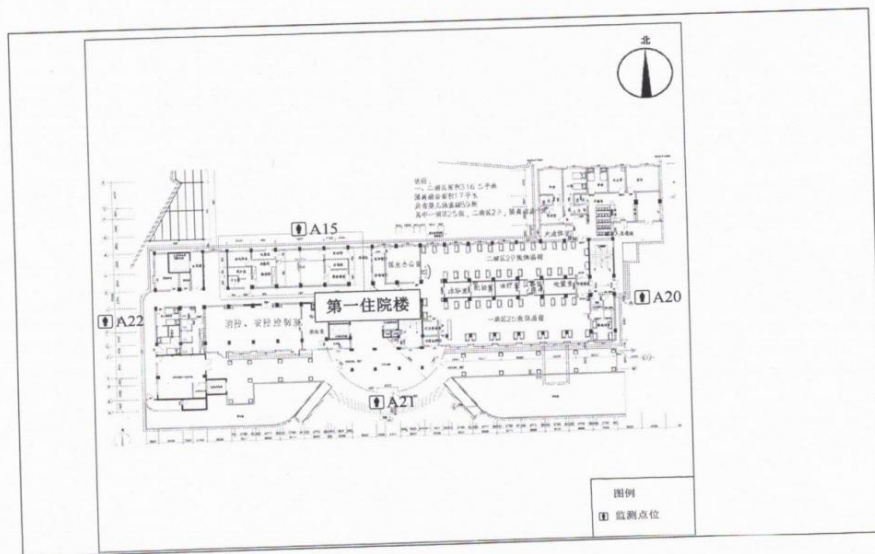
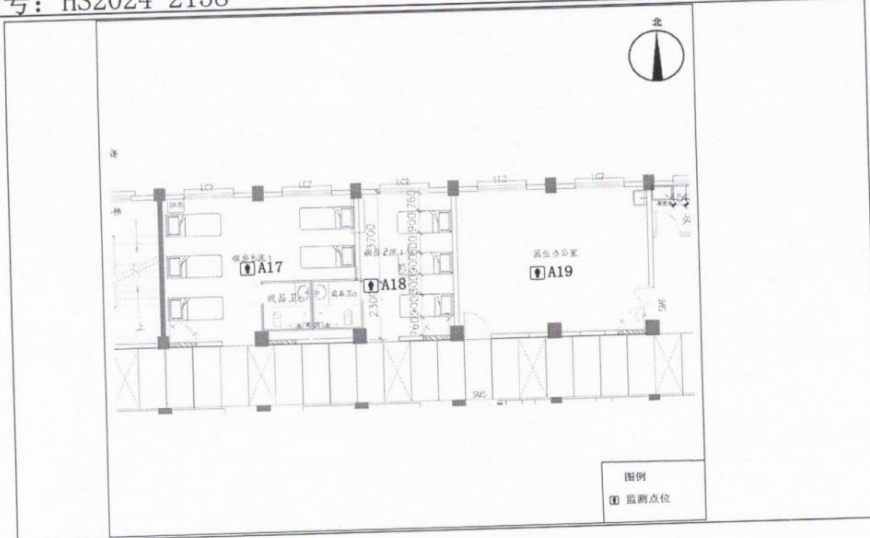
3、监测点位图



湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号: HS2024-2158

第 4 页 共 4 页



附件：资质证书



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：231812052611

名称：湖南贝可辐射环境科技有限公司

地址：湖南省长沙市芙蓉区韭菜园街道八一路399-19号领峰大厦1220

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

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由湖南贝可辐射环境科技有限公司承担。

许可使用标志



231812052611

发证日期：2023年10月19日

有效期至：2029年10月18日

发证机关：湖南省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

二
十
一

附件 5：辐射事故应急预案

邵阳市中心医院文件

邵中心医〔2021〕23号

邵阳市中心医院 关于修订《辐射事故应急预案》的通知

各总支、各科室：

为及时控制或减轻突发辐射事故造成的损害，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射线同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规的要求，结合医院实际，现将修订后的《辐射事故应急预案》印发给大家，请大家认真组织学习，贯彻执行。

此预案自发文之日起执行。

附件：辐射事故应急预案

邵阳市中心医院
2021年4月19日

附件：

邵阳市中心医院辐射事故应急预案 (2021年版)

为高效、有序地做好辐射事故应急处理工作，及时控制或减轻突发辐射事故造成的损害，保护环境，保障公众的生命财产安全，维护社会稳定，特制定本预案。

一、指导原则

统一指挥、明确职责、大力协同、及时处理、常备不懈、保护员工、保护环境。

二、组织机构及职责

(一) 辐射事故应急处理领导小组（以下简称“应急处理领导小组”）

组 员：

1. 组织宣传落实国家辐射事故应急工作的方针、政策以及省生态环境厅和市生态环境局的应急工作要求，组织制定和修订辐

射事故应急响应方案；

2. 组织辐射事故应急响应人员的培训及应急演练，负责撰写应急培训与演习的总结报告；

3. 按照辐射事故应急响应预案的要求落实应急响应的日常准备工作；

4. 在事故响应期间，指挥各应急响应单元的启动和行动，负责应急响应期间信息资料的收集，进行事故调查及后果评估，负责撰写向省生态环境厅和市生态环境局提交的辐射事故情况报告、监测报告，负责与各相关单位的联络及信息交流工作；

5. 督促检查辐射事故应急准备工作，掌握并控制应急人员的在位人数，检查、落实响应器材和设备的配备情况；

6. 组织事故调查，并对相关科室和人员进行责任追究。

7. 组织对相关人员的处置、救治。

(一) 辐射伤害救治技术专家组 (医务部)

1. 组织对受伤害的人员进行及时的检查、救治和医学观察；
2. 参与辐射事故等级评定、预测事故可能带来的环境影响；
3. 负责应急响应行动的技术指导，提出防护措施、应急响应终止、善后工作的意见和建议；

4. 积极配合环保部门做好应急监测、环境评价工作及对事故现场的污染进行处置;

5. 协助修订辐射事故应急处理预案。

职责:

1. 组织人员及时对事故现场进行人员和物品管制,确保无关人员不进入现场,事故现场的物品不出入现场;

2. 负责辐射工作现场的安保设施的布设方案设计和改进,确保安防方案能有效防止和预警事故的发生;

3. 协助修订辐射事故应急处理预案。

(四) 辐射事故现场检修组 (医学装备部)

2. 协助使用部门对故障设备采取措施,尽量缩小事故范围,降低危害程度;

3. 对发生事故的设备进行评估,提供解决方案;

4. 协同操作人员进行现场检测,确认现场情况;

5. 协助修订辐射事故应急处理预案。

三、本预案适用范围

- (一) 放射源应用中发生的事故
- (二) 放射性物质存放中发生的事故
- (三) 放射性废物处置设施事故
- (四) 其他辐射事故

四、运行机制

(一) 预防与预警

1. 预防工作

应急处理领导小组负责医院的辐射安全管理工作，制定辐射事故应急处置方案，落实各项应急准备工作，发现事故苗头，及时采取措施，预防辐射事故的发生；对辐射工作科室进行监督检查，对重点放射源实施有效监控，预防辐射事故的发生。

2. 预警工作

按照辐射事故分级，辐射事故预警级别相应分为四级，由高到低依次用红色（特别重大）、橙色（重大）、黄色（较大）、蓝色（一般）表示。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。

进入预警状态后采取以下措施：

(1) 根据事件的波及范围、严重程度和事件等级，立即启动相应级别的辐射事故应急预案。

(2) 转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。

(3) 针对辐射事故可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，终止可能导致危害扩大的行为和活动。

(4) 迅速调集辐射事故应急救援所需技术力量、物资器材和装备设施，确保应急处置行动有序进行。

(二) 信息报告

发生或者发现放射性事故的科室和个人，必须立即向医学装备部（内线 4016，外线 5328498）（或总值班内线 7108，外线 5322323）汇报。医学装备部（或总值班）应立即向主管领导汇报，通知医务部（内线 7126，外线 5323786）组织协调救治力量，通知安保部（内线 4029，外线 5327409）保护现场，并及时收集整理相关处理情况向生态环境厅（0731-85698110）、市生态环境局（电话：5657127）、生态环境热线（电话：12369）、市公安局反恐办（电话：8932142，110）、市卫生计生综合监督执法局（电话：5500117）、市卫健委应急办（5352645）报告，最迟不得超过 2 小时；同时，医学装备部需在 24 小时出具《放射性事故报告卡》（附件一），上报市卫生监督所。重大放射性事故应当配合主管部门在 24 小时内逐级向上报至卫生部、公安部。

(三) 应急处理

1. 发生射线装置或电磁波、同位素等放射源泄露、污染等严重事件时：

(1) 立即终止原放射诊疗操作，关闭操作电源，切断继续泄露的可能；

(2) 封锁现场，中止一切可能扩大污染范围的环节；

(3) 迅速撤离有关人员，对事故受照射人员进行及时的检查、救治和医学观察；

(4) 实行现场警戒，划定紧急隔离区。保护事故现场，保留导致事故的材料、设备和工具等；

(5) 及时报告医院辐射应急领导小组，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》(附件二)，及时报告环境保护部门、公安部门和卫生行政部门；

(6) 根据放射事故的性质，配合有关部门，积极采取相应的去污染措施。

2. 丢失放射性物质时：

(1) 保护事故现场；

(2) 及时报告医院辐射应急领导小组，并上报市卫健委、环境保护部门及公安部门；

(3) 协助公安及市卫健委迅速查找，追回丢失的放射性物质。

(四) 应急结束

具备以下应急终止条件，应急处理领导小组应及时发布应急终止通知，并报告生态环境局、公安部门 and 市卫健委；

确认事故已经得到控制，事故状态已经消除；

失控的放射性物质和射线装置已经得到有效的控制；

释放到环境中的放射性物质已经降到国家限定标准值内。

五、辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为以下四个等级：

(一) 特别重大辐射事故 (I 级)

指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。

（二）重大辐射事故（II 级）

指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

（三）较大辐射事故（III 级）

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

（四）一般辐射事故（IV 级）

指 IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

六、预案演练

医学装备部和医务部要定期组织应急演练，做好各相关部门之间的协调配合，确保各种紧急状态下的有效沟通和统一指挥。通过演练，发现应急工作体系和工作机制中存在的问题并及时进行整改，不断完善应急预案，提高对突发辐射事故的应急处置能力。

七、奖励与处罚

对突发辐射事故应急处置工作中有突出贡献的科室和个人，给予表彰和奖励。对应急工作中出现有失职、渎职等行为，视其情节轻重给予相应处分。对犯有严重过失，造成严重后果，构成犯罪的，将移送司法机关依法追究其刑事责任。

放射卫生事件报告卡

表号：卫统 32 表

报告单位：
报告单位编码：□□□□□□
报告卡编码：□□□□□□

制表机关：卫生部
批准机关：国家统计局
批准文号：国统函[2002]号
有效期至：

1. 基本情况：

事件级别：一般 严重 重 事件单位：_____

事件地点： 省 地(地) 县 发生日期： 年 月 日
2. 类别：
 - 2.1 放射性同位素：

核医学 放射治疗 辐照应用 γ 射线工业探伤

密封源其他应用 非密封源其他应用 生产
 - 2.2 射线装置：

CT-X射线诊断 其他X射线诊断 X射线治疗 医用加速器

非医用加速器 X射线工业探伤 其他应用 生产
 - 2.3 核设施
3. 辐射源名称和活度：
4. 事件情况：

4.1 受照人数： 4.2 最大受照剂量(Gy)： 4.3 集体剂量当量(人·Gy)：

4.4 致残人数： 4.5 死亡人数： 4.6 直接经济损失(元)
5. 事件经过：(包括事件原因、过程及患者主要临床表现，初步急救和患者救治)

报告人(签章)：
报告日期： 年 月 日

报告单位(签章)：
负责人(签章)：

填卡说明：

一、制卡目的 为及时、准确掌握我国放射卫生事件的发生情况制定本报告卡。

二、统计范围 中华人民共和国境内发生的所有放射事件均为统计对象。

三、填卡单位及报送日期 按照《放射事故管理规定》要求，本报卡应由具有放射事故管辖权的市级卫生监督机构填报；严重或者重大放射事故应在接到事故报告后，24小时内逐级上报到至卫生部。一般放射事故，省级报告单位于每年的11月10前传报国家级负责报告单位。

本年度内发生的事故不能在在本年度内确定事故级别、受照人员及经济损失时，可延至确定的年度内统计。本年度以前发生的事故，在本年度被卫生行政部门发现并确定事故级别、受照人员及经济损失的事故统计在本年度内。

四、指标解释

1. 放射卫生事件的级别 应按照卫生部、公安部联合颁布的《放射事故管理规定》（中华人民共和国卫生部、公安部部长令第16号，2001年8月26日）中事故级别标准划分。在核设施上发生的放射事件，原则上也按《放射事故管理规定》确定等级。具体填写方法详见“中国卫生监督统计报告工作手册”。

2. 受照人数 指在发生放射卫生事件时，受到超剂量照射的人员总数。所谓受超剂量照射的人员，是指该员在一次事件全过程中所受剂量大于年剂量限值（放射工作人员每年20mSv，公众成员每年1mSv）。

3. 最大受照剂量（Gy） 指一次放射事件中受照剂量最大人员的剂量当量。

4. 集体剂量当量 指包括事件阶段和处理事件全过程中各类人员所受剂量当量的总和。

5. 直接经济损失 指事件本身所造成的物质损失折价和处理事件全过程中所付出的总费用，如医疗、检测、服务咨询、设备修复和去污以及废物处理等费用。

6. 致残人数 指因放射事件致残的人数。

7. 死亡人数指因放射事件造成死亡的人数。

8. 辐射源名称和活度 指引发放射事件的辐射源名称和事件时活度。

9. 其余内容，具体填写方法详见“中国卫生监督统计报告工作手册”。

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			受污染人数
	<input type="checkbox"/> 丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控		事故源数量			
	<input type="checkbox"/> 放射性污染		污染面积(m ²)			
序号	事故源核素名称	出厂活度(Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度(Bq)	非密封放射性物质状态(固/液态)
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过情况						
报告人签字		报告时间		年 月 日 时 分		

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

II类射线装置：放疗中心，DSA，其他是III类。

III类源，放疗中心铯137

IV类源，碘131，钨99，铯90

附件 6：辐射安全许可证



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：

统一社会信用代码：

地址：

法定代表人：

证书编号：

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

有效期至：2029年03月28日



发证机关：湖南省生态环境厅
(公章)

发证日期：2024年03月29日

中华人民共和国生态环境部监制



辐射安全许可证



中华人民共和国生态环境部监制



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

单位名称	邵阳市中心医院	
统一社会信用代码		
地址		
法定代表人		
辐射活动场所	巷 36 号	刘鹏
	巷 36 号	杨伟宏
	巷 36 号	杨伟宏
	巷 36 号	杨伟宏
	巷 36 号	杨伟宏
	巷 36 号	刘林志
	巷 36 号	冒晓文
巷 36 号	刘新福	
证书编号		
有效期至		
发证机关	湖南省生态环境厅	(盖章)
发证日期	2024 年 03 月 29 日	



(一) 放射源

证书编号: 湘环辐证[00026]

序号	辐场	活动种类和范围	使用台账				备注	
			标号	用途	来源	申请单位	监管部门	
1								
2	方		2204174	后装治疗机	成都恒众源科技有限公司			
3			2304109	后装治疗机	成都恒众源科技有限公司			



(二) 非密封放射性物质

证书编号：湘环辐证[00026]

序号	活动种类和范围							备注			
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请单位	监管部门
1									1.33E+8		
2							4		6.5E+6		
3	核医学科								1.3E+8		
4							6		1.24E+8		
5							6		6.66E+10		
6	核医学科						8		3.7E+11		
7							7		3.33E+12		



(三) 射线装置

证书编号: 湘环辐证[00026]

序号	活动种类和范围				使用台账			备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	生产厂家	申请单位	监管部门
1									电压 0 kV 电流 0 A	山东新华医疗器械股份有限公司	
2	放疗中心								子能量 22 eV	美国瓦里安医疗系统公司	
3									电压 150 管电流 10 mA	日本东芝医疗系统有限公司	
4									电压 125 管电流 10 mA	深圳蓝韵医学影像有限公司	
5	放射科								电压 75 管电流 5 mA	通用电气医疗系统有限公司	
6									电压 40 管电流 10 mA	德国西门子医疗系统有限公司	



(三) 射线装置

证书编号: 湘环辐证[00026]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
7										深圳惠康医疗器械有限公司		
8										上海西门子医疗器械有限公司 通用电气医疗系统贸易发展(上海)有限公司 德国西门子医疗系统有限公司		
9										通用电气医疗系统有限公司 荷兰飞利浦投资有限公司		



(三) 射线装置

证书编号: 湘环辐证[00026]

序号	活动种类和范围			使用台账			备注					
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台 (套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数 (最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
10										航卫通用电气医疗系统有限公司		
										上海联影医疗科技有限公司		
11										上海联影医疗科技有限公司		
										美国锐柯医疗器械有限公司		
										荷兰飞利浦投资有限公司		
12										深圳市安健科技股份有限公司		



(三) 射线装置

证书编号：湘环辐证[00026]

序号	活动种类和范围			使用台账			备注				
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动数量/台	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数	生产厂家	申请单位	监管部门
13									美国锐柯医疗器械有限公司		
14									合肥美亚光电股份有限公司 帕罗德斯有限责任公司 合肥美亚光电股份有限公司		
15	核医学科								德国西门子医疗系统有限公司		
16	介入室								荷兰飞利浦投资有限公司		



(三) 射线装置

证书编号: 湘环辐证[00026]

序号	活动种类和范围			数量/台	使用台账			备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别		活动日期	装置名称	规格型号	产品序列号	生产厂家	申请单位	监管部门
17	介入室 2	血管造影用 X 射线装置						1000 mA	飞利浦投资公司		
								管电压 125 kV 管电流 1000 mA			



(四) 许可证条件

证书编号: 湘环辐证[00026]

此页无内容





(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 湘环辐证[00026]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2024-03-29	我单位新增1台口腔内牙片机、1台牙科全景机、1台口腔CBCT机, 淘汰原有INTR型牙用X光机	湘环辐证[00026]
2	重新申请	2022-11-08	重新申请, 批准时间: 2022-11-08	湘环辐证[00026]
3	重新申请	2022-04-24	重新申请, 批准时间: 2022-04-24	湘环辐证[00026]
4	重新申请	2020-09-27	重新申请, 批准时间: 2020-09-27	湘环辐证[00026]
5	重新申请	2020-06-09	重新申请, 批准时间: 2020-06-09	湘环辐证[00026]
6	重新申请	2020-03-27	重新申请, 批准时间: 2020-03-27	湘环辐证[00026]
7	变更	2017-07-18	变更, 批准时间: 2017-07-18	湘环辐证[00026]
8	重新申请	2017-07-18	重新申请, 批准时间: 2017-07-18	湘环辐证[00026]



(六) 附件和附图

证书编号：湘环辐证[00026]





附件 7：现有放射工作人员情况汇总一览表

附件 8：介入放射工作人员辐射安全与防护考核证书

附件 9：关于使用参数的确认函

附件 10：关于确定年剂量管理目标值的文件

附件 11：关于新生儿科搬迁的说明

附件 12：原有核技术利用项目环评批复、验收意见

