

核技术利用建设项目
长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入科微创二室DSA项目
环境影响报告表

建设单位名称：长沙珂信肿瘤医院

建设单位法人代表（签名或签章）

通讯地址：长沙市岳麓区枫林三路292号

邮政编码：410000

电子邮箱：568967446@qq.com

联系人：李德勇

联系电话：18163689535



打印编号: 1698370780000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	p9w595		
建设项目名称	长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入科微创二室DSA项目		
建设项目类别	55--172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	长沙珂信肿瘤医院		
统一社会信用代码	91430100320703288Q		
法定代表人 (签章)	雷小海		
主要负责人 (签字)	雷小海		
直接负责的主管人员 (签字)	李学文		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	核工业三〇研究所		
统一社会信用代码	121000004448853130		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
易忠辉	20220503543000000010	BH042594	易忠辉
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
易忠辉	全文	BH042594	易忠辉

目 录

表 1	项目基本情况.....	1
表 2	放射源.....	13
表 3	非密封放射性物质.....	13
表 4	射线装置.....	14
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）.....	15
表 6	评价依据.....	14
表 7	保护目标与评价标准.....	16
表 8	环境质量现状.....	22
表 9	项目工程分析与源项.....	26
表 10	辐射安全与防护.....	31
表 11	环境影响分析.....	41
表 12	辐射安全管理.....	44
表 13	结论与建议.....	57
表 14	审批.....	60

附件

附件 1：委托书

附件 2：现有辐射安全许可证

附件 3：关于调整医院辐射安全防护管理委员会人员及职责的通知

附件 4：辐射安全防护相关制度

附件 5：辐射事故应急预案

附件 6：部分放射人员辐射与安全培训材料

附件 7：部分放射人员职业健康体检报告

附件 8：个人剂量检测报告

附件 9：年有效剂量管理目标值的确定

附件 10：机房防护设计

附件 11：医院拟购设备信息

附件 12：项目工作负荷

附件 13：关于放射工作人员辐射安全与防护培训的承诺

附件 14：放射工作人员配置说明

附件 15：项目环境辐射现状监测报告

附件 16：项目现状照片

附件 17：常规环评批复

附图

附图 1：医院地理位置图

附图 2：医院总体平面布置图

附图 3：本项目 DSA 机房门诊大厅一楼平面布置图

附图 4：本项目 DSA 机房（改造前）平面布置图

附图 5：本项目 DSA 机房（改造后）平面布置图

附图 6：本项目 DSA 机房人流、物流线路示意图

附图 7：本项目 DSA 机房辐射工作场所分区

附图 8：本项目 DSA 机房墙体防护设计

附图 9：本项目 DSA 机房天花板（顶棚）防护设计

附图 10：本项目 DSA 机房通风设计

表 1 项目基本情况

建设项目名称		长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入科微创二室 DSA 项目			
建设单位		长沙珂信肿瘤医院			
法人代表	<input type="text"/>	联系人	<input type="text"/>	联系电话	<input type="text"/>
注册地址		长沙市岳麓区枫林三路 292 号			
项目建设地点		长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入科			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)	500	项目环保投资 (万元)	43	投资比例 (环保投资/总投资)	8.6%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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	/			
	<p>1.1 建设单位概况</p> <p>长沙珂信肿瘤医院 (简称“医院”) 始建于 2015 年, 坐落于中国中部首个国家级新区-湘江新区核心腹地, 位于长沙市枫林三路 292 号。医院集肿瘤预防、诊断、治疗、康复为一体, 是珂信肿瘤连锁旗舰医院、全国联保医保定点医院, 也是中南地区专家实力雄厚、设备先进、医疗服务质量过硬的肿瘤专科医院之一。2017 年挂牌湖南省院士专家工作站, 2019 年成为湖南省药物临床试验基地。目前, 医院全院在岗职工 386 人, 其中院士 2 人、享受国务院特殊津贴 4 人、中高级职称医护人员 100 余人。</p>				



图 1-1 长沙珂信肿瘤医院地理位置图

1.2 项目由来

为了满足更广大患者的诊疗需求，改善病人治疗条件，医院拟将门诊大厅一楼现有 1116 病房改造为一间 DSA 机房及配套用房，并在机房内新增使用一台 DSA（属于 II 类射线装置），用于开展介入治疗手术。医院门诊楼已于 2015 年取得了《长沙珂信肿瘤医院建设项目环境影响报告书的批复》（长高新环评[2015]48 号，见附件 17）。

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》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》以及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号），本项目应进行环境影响评价；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版本）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”类别（使用 II 类射线装置），应编制环境影响报告表。

为此，长沙珂信肿瘤医院（建设单位）委托核工业二三〇研究所（评价单位）对医院核技术利用项目进行环境影响评价（委托书见附件 1）。评价单位接受委托后，组织技术人员对项目所在地进行了现场踏勘，收集了与本项目相关的技术资料，以此为基础，对本项目可能产生的环境影响及程度进行了分析评价，提出了相应的环境保护措施和完

善建议，最终按照辐射项目环境影响评价技术规范的要求，编制完成了该项目环境影响报告表。

1.3 建设项目规模

1、项目名称：长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入科微创二室 DSA 项目

2、建设单位：长沙珂信肿瘤医院

3、建设地点：长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼

4、项目性质：改扩建

5、项目投资：项目总投资 500 万元，其中环保投资 43 万元，占总投资 8.6%。

6、建设内容：将门诊大厅一楼现有 1116 病房改建为一间 DSA 机房及配套用房，并在机房内新增一台 DSA，本次新增射线装置参数见表 1-1（见附件 11）。

表 1-1 本次环境影响评价的射线装置一览表

装置名称	生产厂家	类别	型号	拟定参数	数量	用途	应用场所
医用血管造影 X 射线系统 (DSA)	飞利浦	II类	Azurion3 M15	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	1 台	介入治疗	门诊大厅一楼介入科微创二室

由于本项目 DSA 机房主要使用医院现有 1116 病房进行改扩建，其机房辐射防护屏蔽建设方案如下：

①拆除现有 DSA 机房控制室南侧墙体，拆除现有 1116 病房南侧墙体、西侧墙体、地砖及柜体，保留现有 1116 病房北侧及东侧墙体。

②本项目改造完成后，DSA 机房由控制室、设备室、患者缓冲区、污物通道、医生通道、更衣室、办公室等组成（其中更衣室、办公室依托医院现有），其机房西侧区域从北向南依次划分为控制室、医生通道以及污物通道，机房东侧改造区域从北向南依次划分为设备室、卫浴（其中卫浴留给东侧 1115 病房使用）以及缓冲区，机房北侧紧挨医院现有 DSA 机房，南侧为七病区走廊。其中，本项目控制室与现有 DSA 机房控制室连通，与本项目 DSA 机房相连墙体开设一扇观察窗；医生通道、污物通道、设备室、缓冲区与本项目 DSA 机房相连墙体各开设一扇防护门等。本项目改建拆除平面布置图见附图 4、改建后平面布置图见附图 5。

③本项目 DSA 机房辐射防护屏蔽措施：本项目 DSA 机房北侧与现有 DSA 机房共用部分保留 380mm 原墙体（实心红砖墙），未共用部分墙体保留 120mm 原墙体（实心红砖墙）+涂抹 40mm 硫酸钡砂浆；西侧、南侧以及东侧墙体使用 40mm×60mm 镀锌钢结构支架+3mmPb

铅板防护；地板使用 80mm 厚 C25 混凝土硬化垫层等（楼下为土层）；顶棚使用 140mm 厚钢筋混凝土（原结构楼板）+2mmPb 铅板；防护窗使用 3mmPb 铅玻璃（观察窗开孔尺寸 1570mm×970mm），防护门使用 3mmPb 铅门（缓冲区进 DSA 机房电动平移铅门门洞尺寸 1800mm×2100mm，DSA 机房进设备室手动平开铅门门洞尺寸 900mm×2100mm，医生通道进 DSA 机房手动平开铅门门洞尺寸 900mm×2100mm，DSA 机房进进污物通道手动平开铅门 900mm×2100mm）。

7、人员配备：本项目拟配置 10 名放射工作人员，本项目放射工作人员一部外部招聘、一部分从医院内部调配，具体名单尚未确定（见附件 14）。本项目新增放射工作人员上岗前必须要参加辐射安全与防护培训和考核，通过考核取得成绩合格单；并进行上岗前职业健康体检合格后方可从事放射工作。

8、工作负荷：本项目 DSA 主要用于开展介入治疗。根据医院提供的资料（见附件 12），每年最多 1150 台手术，每台手术透视时平均出束时间为 15min，摄影时平均出束时间为 1min，则本项目 DSA 透视年出束时间约为 287.5h，摄影年出束时间约为 19.2h。其中摄影（采集）时，全部医护人员撤出手术室，透视操作时仅医生留在手术室内。

1.4 项目周边环境概况

长沙珂信肿瘤医院位于长沙市枫林三路 292 号（GCJ-02 坐标为：112.899230°E，28.206839°N，医院总体平面图见附图 2），医院北侧为废旧金属交易市场，东侧为交鑫驾校报名大厅、鸿基机械加工及麓景裕园小区，南侧为枫林三路，西侧为湖南新五丰股份有限公司、长沙中轻机械有限公司。

本项目位于医院门诊大厅一楼，门诊大厅北侧为医技楼，东侧为绿化和停车场，南侧为住院楼，西侧为院内道路。同时，DSA 改建区域（1116 病房）为单层建筑，东侧为 1115 病房，南侧为七病区走廊以及肿瘤内七科病房，西侧为洗手间，北侧为医院现有 DSA 机房区域以及 PET/CT 诊断室，其楼上为不可达到楼顶，楼下为土层，无地下室（本项目 DSA 机房所在的门诊大厅一楼平面示意图见附图 3）。

本项目 50m 范围内北侧、东侧及南侧均为医院内部区域，而西侧部分主要为其他企业建设用地（目前为空地）。

1.5 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、拯救生命起着十分重要的作用。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。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。

1.6 产业政策符合性分析

本项目 DSA 属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委第 29 号令）中第十三项“医药”中第 5 款“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

1.7 医院现有核技术利用项目情况

1.7.1 现有核技术利用项目许可情况

长沙珂信肿瘤医院已于 2022 年 8 月 30 日重新申领了辐射安全许可证（证书编号为：湘环辐证〔00082〕，详见附件 2），许可种类和范围包括：使用 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。其中已许可 V 类放射源 4 枚；非密封放射性物质 3 种；乙级密封放射性物质工作场所 1 处、丙级非密封放射性物质工作场所 2 处；II 类射线装置 3 台、III 类射线装置 5 台，医院现有核技术利用情况见表 1-2、表 1-3、表 1-4。

表 1-2 医院现有射线装置一览表

名称	型号	类别	管电流、管电压	位置	环评情况	验收情况	许可情况
医用血管造影 X 射线机 (DSA)	BV Pulsara	II 类	120kV, 800mA	介入科	已批复	已验收	已许可
医用诊断 X 射线透视摄影系统 (DR)	Multix Fusion 新天龙	III 类	150kV, 800mA	放射科	已备案	已验收	已许可
正电子发射计算机断层显像	Biograph mCT-X	III 类	140kV, 440mA	PET/CT (核医学科)	已备案	已验收	已许可

(PET-CT)								
X 线电子计算机断层扫描装置 (CT)	Brilliance core 128	III类	140kV, 665mA	放射科	已备案	已验收	已许可	
X 线电子计算机断层扫描装置 (CT)	uCT510	III类	140 kV, 840 mA	放射科	已备案	已验收	已许可	
X 线电子计算机断层扫描装置 (CT)	/	III类	140 kV, 840 mA	放疗科	已备案	已验收	已许可	
医用直线加速器	Halcyon	II类	X 射线: 6MV	放疗科	已批复	已验收	已许可	
螺旋断层放射治疗系统 (TOMO)	Radixact Treatment De	II类	X 射线: 6MV	放疗科	已批复	已验收	已许可	

表 1-3 医院现有放射源情况一览表

序号	核素名称	总活度 (Bq)/活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	使用场所	环评情况	验收情况	许可情况
1	Ge-68	4.6×10 ⁷ Bq×2 枚	V	使用	核医学科 (校准源)	已批复	已验收	已许可
2	Ge-68	9.3×10 ⁷ Bq×1 枚	V	使用	核医学科 (校准源)	已批复	已验收	已许可
3	Sr-90	1.48×10 ⁹ Bq×1 枚	V	使用	核医学科 (敷贴器)	已批复	已验收	已许可

表 1-4 医院现有非密封放射性物质工作场所一览表

序号	核素名称	日最大操作量 (Bq)	年最大操作量 (Bq)	工作场所分级	使用场所	环评情况	验收情况	许可情况
1	¹⁸ F	2.22×10 ⁷	6.66×10 ¹²	乙级	核医学科	已批复	已验收	已许可
2	¹²⁵ I (粒子源)	2.96×10 ⁸	2.96×10 ¹²	乙级	核医学科	已批复	已验收	已许可
3	³² P	7.4×10 ⁶	1.85×10 ¹⁰	丙级	核医学科	已批复	已验收	已许可

1.7.2 医院辐射安全管理现状

医院严格遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关辐射防护法律、法规，配合各级环保部门监督和指导，辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，在辐射安全和防护制度的建立、落实以及档案管理等方面运行良好。

(1) 医院成立了放射防护和辐射安全管理领导小组，明确了辐射防护责任，并对射线装置、放射源、非密封放射性物质及放射工作场所进行了监督和管理。

(2) 医院已制定了各操作规章制度、辐射防护和安全保卫制度、培训计划以及辐射事故应急预案等相关制度和规程，并将部分制度上墙。同时，医院严格按照国家法律法规以及医院规章制度进行管理。自从事放射工作以来，未发生过辐射安全事故。

(3) 医院放射工作场所设有电离辐射警示标识、报警装置、工作指示灯，各放射工作场所通风良好；各放射工作场所屏蔽防护措施满足要求；医院按照相关要求配备了防护用品，现有防护用品可满足目前放射工作需要；每个放射工作场所周围外照射辐射水平符合相关标准规定的要求。

(4) 医院放射工作人员定期参加了辐射安全和防护方面的培训，接受辐射防护安全知识和法律法规教育，提高守法和自我防护意识。辐射工作期间，放射工作人员佩戴个人剂量计，接受个人剂量监测，建立个人剂量健康档案并存档。同时，放射工作人员均进行了职业健康检查。

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

1.7.3 现有放射工作人员情况

根据医院提供的资料，医院现有 39 名放射工作人员。其中，36 名放射工作人员个人剂量检测报告资料齐全，有 3 名部分季度个人剂量检查报告缺失；38 名放射工作人员职业健康检查结论表明可从事放射工作，1 名放射工作人员需补照胸片；医院现有放射工作人员辐射安全与防护培训资料齐全，详见表 1-5。

表 1-5 医院现有放射工作人员情况一览表

序号	姓名	性别	放射工种	个人剂量		职业健康体检			培训/考试编号
				时间	H _p (10)mSv	时间	类别	结论	
1		男	介入放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.75	2023-08-24	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS21HN0102877
2		女	介入放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.46	2023-07-28	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS22HN0100094
3		男	核医学	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-04-20	离岗时	补照胸片（一个月内），实际无离岗	FS21HN0300008
4		女	核医学	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-08-30	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS22HN0100289
5		女	核医学	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-07-28	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS20HN0300026

6		男	核医学	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-07-25	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS22HN0100290
7		男	核医学	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-07-25	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS21HN0300182
8		男	核医学	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2022-08-16	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS22HN0300079
9		男	核医学	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-07-27	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS21HN0300003
10		男	诊断放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.26	2023-07-20	在岗期间	可继续从事原放射工作	2021.4.21 自主考核, 100分
11		男	诊断放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.31	2023-07-28	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS22HN0101206
12		男	诊断放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.27	2023-07-20	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS20HN0101154
13		女	诊断放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-07-26	在岗期间	可继续从事原放射工作	2021.8.27 自主考核, 96分
14		男	诊断放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.26	2023-08-08	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS21HN0100713
15		男	介入放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.18	2023-03-28	离岗时	可以离岗 (实际无离岗)	FS22HN0101212
16		女	介入放射	2022-07-13 至 2023-04-11	0.22	2022-09-02	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS22HN0101219
17		男	放射治疗	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2022-05-11	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS23HN0200065
18		女	放射治疗	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2022-08-18	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS22HN0200122
19		男	放射治疗	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-07-28	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS22HN0200160
20		女	放射治疗	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-07-17	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS22HN0200169
21		女	放射治疗	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2022-01-05	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS23HN0200198
22		男	放射治疗	2022-04-12 至 2023-04-11	0.94	2021-12-31	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS20HN0200084

23		女	放射治疗	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2022-06-30	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS20HN0 200165
24		男	核医学	2022-01-18 至 2023-01-14	0.20	2023-04-20	离岗时	可以离岗 (实际无离岗)	FS21HN0 300002
25		女	介入放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.41	2022-09-26	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS21HN0 100053
26		男	核医学	2022-04-12 至 2023-04-11	3.55	2023-04-04	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS21HN0 300007
27		男	放射治疗	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-07-28	在岗期间	可继续从事原放射工作	FS22HN0 200121
28		女	诊断放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-04-28	在岗期间	可继续从事原放射工作	2021.4.30 自主考核, 84分
29		女	诊断放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2023-10-10	在岗期间	可继续从事原放射工作	2021.4.30 自主考核, 96分
30		男	诊断放射	2022-04-12 至 2023-04-11	0.20	2022-03-18	上岗前	可从事放射工作	F1912119
31		女	诊断放射	2022-07-13 至 2023-04-11	0.20	2022-07-27	上岗前	可从事放射工作	FS22HN0 100891
32		女	放射治疗	2022-07-13 至 2023-04-11	0.15	2022-05-19	上岗前	可从事放射工作	FS22HN0 200170
33		男	医用其他	2022-07-13 至 2023-04-11	0.15	2022-06-07	上岗前	可从事放射工作	FS22HN0 100637
34		男	医用其他	2022-07-13 至 2023-04-11	0.15	2022-06-07	上岗前	可从事放射工作	FS22HN2 200090
35		女	诊断放射	2022-10-14 至 2023-04-11	0.10	2022-08-03	上岗前	可从事放射工作	FS22HN0 200275
36		男	诊断放射	2022-10-14 至 2023-04-11	0.10	2022-06-21	上岗前	可从事放射工作	FS22HN0 101360
37		男	介入放射	2022-10-14 至 2023-04-11	0.52	2022-09-23	上岗前	可从事放射工作	FS23HN0 101147

38		女	诊断 放射	2022-10-14 至 2023-04-11	0.10	2022-09-29	上岗 前	可从事放射 工作	FS22HN0 101462
39		男	诊断 放射	2022-10-14 至 2023-04-11	0.10	2022-10-18	上岗 前	可从事放射 工作	FS20HN0 100807
备注	<p>1.本表主要统计医院现有放射工作人员，对于离职或调岗不再从事放射工作的人员不进行统计，因此出现与个人剂量检测报告不一致的情况。</p> <p>2.辐射安全培训材料见附件 6。</p> <p>3.职业健康体检报告见附件 7。</p> <p>4.个人剂量检测报告见附件 8。</p>								

4、存在问题

(1) 医院有 3 名放射工作人员出现了部分季度个人剂量资料缺失的情况，原因是由于个人剂量计丢失，导致未检测；

(2) 医院有 1 名放射工作人员职业健康检查未及时进行复查，原因是该名放射工作人员做了离岗前职业健康检查，实际未离岗，检查项目中缺少胸部 X 线检查；

5、整改措施

(1) 医院应加强对放射工作人员个人剂量的管理，当出现个人剂量计丢失的情况时，应及时补带，并严格按每三个月一个周期进行监测。

(2) 医院应加强对放射工作人员的职业健康检查和管理，对于需复查或补查的放射工作人员，应及时进行复查和补查。

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》(GB18871-2002)

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	DSA	II	1	Azurion 3 M15	125	1000	介入治疗	门诊大厅一楼介入科微创二室	拟购
	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 6 评价依据

<p>法规 文件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日发布，2014年4月24日修订，2015年1月1日施行）； 2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月28日发布，2016年7月2日第一次修正；2018年12月29日第二次修正，2018年12月29日施行）； 3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》（主席令第六号，2003年6月28日发布，2003年10月1日起施行）； 4. 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日国务院令第253号发布，2017年7月16日国务院令第682号修改，2017年10月1日起施行）； 5. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005年9月14日国务院令第449号公布，2019年3月2日国务院令第709号修改，2019年3月2日起施行）； 6. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006年1月18日总局令第31号发布，2017年12月20日环境保护部令第47号修改，2019年8月22日生态环境部令第7号修改，2021年1月4日生态环境部令第20号修改，自公布之日起实施）； 7. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011年4月18日环保部令第18号公布，2011年5月1日起施行）； 8. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2020年11月30日部令第16号公布，2021年1月1日实施）； 9. 《关于发布射线装置分类的公告》（2017年12月5日环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号公布，自公布之日起施行）； 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》（2006年9月26日环发[2006]145号）； 11. 《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12月23日生态环境部公告2019年第57号公告，2020年1月1日起施行）； 12. 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（2021年3月12日生态环境部公告2021年第9号公告，2021年3月15日起实施）； 13. 《放射工作人员职业健康管理办法》（2007年6月3日中华人民共和国卫生部令第55号发布，2007年11月1日起施行）； 14. 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2019年10月30日国家发展改革委第29号令发布，2020年1月1日起施行）；
------------------	---

<p>技术标准</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）； 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）； 3. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； 4. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； 5. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 6. 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 7. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； 8. 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）； 9. 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）； 10. 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分 化学有害因素》（GBZ2.1-2019）； 11. 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）。
<p>其他</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《辐射防护》（第 11 卷，第二期，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）； 2. 建设单位提供的其他资料。

表 7 保护目标与评价标准

保护目标与评价标准

7.1 评价范围及评价因子

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）中的相关规定，“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边界外 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围，对于I类放射源或I类射线装置的项目可根据环境影响的范围适当扩大。”

由于本项目属于II类射线装置的项目，具有实体边界，因此本项目以 DSA 机房墙体周围 50m 的区域为评价范围（见图 7-1）。



图 7-1 本项目评价范围示意图

7.2 保护目标

本次辐射环境影响评价的环境保护目标为本项目从事辐射工作的人员以及评价范围内相邻区域的公众，并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。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

污染源	方位/距离	环境敏感点	环境保护人群	影响人数	
新增 DSA 机房	DSA 机房	机房内	辐射工作人员	约 10 人	
	楼上	不可到达屋顶	/	/	
	楼下	土层，无地下室	/	/	
	东 侧	紧邻~2.5m	设备室、卫浴、缓冲区	公众成员	医院工作人员、患者、陪护等，若干
		约 2.5~26m	门诊大厅一楼 1115 病房、特殊药物存放处、财务结算、大厅等	公众成员	医院工作人员、患者、陪护等，若干
		约 26~50m	户外绿化、停车场等	公众成员	医院工作人员、患者、陪护等，若干
	北 侧	紧邻~8m	微创介入治疗科(现有 DSA 机房、更衣室)、PET/CT 诊断室	辐射工作人员	约 10 人
		约 8~21m	微创介入治疗科（器械清洗间）、放射检查治疗走廊、核医学科	辐射工作人员及公众成员	医院工作人员、患者、陪护等，若干
		约 21~50m	院内道路、患者食堂、原有车间一	公众成员	若干
	西 侧	紧邻~3m	控制室、医生通道、污物通道	辐射工作人员	约 10 人
		约 3~10m	洗手间、走廊	公众成员	医院工作人员、患者、陪护等，若干
		约 10~50m	院内道路、绿化、院外空地	公众成员	若干
	南 侧	紧邻~4m	七病区走廊	公众成员	医院工作人员、患者、陪护等，若干
		约 4m~20m	肿瘤内七科（病房、护士工作站、办公室等）	公众成员	医院工作人员、患者、陪护等，若干
		约 20m~50m	院内道路、绿化	公众成员	若干

7.3 评价标准

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

附录 B 剂量限值和表面污染控制水平

B1 剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），
20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量：1mSv；

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

根据医院的实际情况，结合本项目特点，本项目机房内介入工作人员年有效剂量管理目标值为 5mSv/a，控制室放射工作人员年有效剂量管理目标限值为 2mSv，公众年有效剂量管理目标限值为 0.1mSv（见附件 9）。辐射剂量约束值的使用不应取代最优化要求，剂量管理限值只能作为最优化值的上限。

2、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）（节选）

6 X 射线设备机房防护设施的技术要求

6.1 X 射线设备机房布局

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（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。

6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求；每台牙椅独立设置诊室的，诊室内可设置固定的口内牙片机，供该设备使用，诊室的屏蔽和布局应满足口内牙片机房的防护要求。

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（本报告中表 7-2）的规定。本项目 DSA 机房参照单管头 X 射线设备机房的要求。

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 m ²	机房内最小单边长度 m
单管头 X 射线设备 (含 C 形臂、乳腺 CBCT)	20	3.5

6.2 X 射线设备机房屏蔽

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 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 3（本报告中表 7-3）的规定。

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 mm	非有用线束方向铅当量 mm
C 形臂 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（本报告中表 7-3）的要求。

6.3 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 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

b) CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5 μSv/h；

c) 具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25 μSv/h，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25 mSv；

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。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

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。

6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

6.4.10 机房出入口宜处于散射辐射相对低的位置。

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，现场应配备不少于表 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，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

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。

6.5.4 应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5mmPb。

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	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床边防护帘/床侧防护屏 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。

7.8 介入放射学和近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备操作的防护安全要求。

7.8.1 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备应满足其相应设备的防护安全操作要求。

7.8.2 介入放射学用 X 射线设备应具有记录受检者剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，需要时，应能追溯到受检者的受照剂量。

7.8.3 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

7.8.4 穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合 GBZ 128 的规定。

7.8.5 移动式 C 形臂 X 射线设备垂直方向透视时，球管应位于病人身体下方；水平方向透视时，工作人员可位于影像增强器一侧，同时注意避免有用线束直接照射。

综合上述，结合本项目使用医用射线装置情况，确定本项目年剂量管理目标值以及其他控制指标限值见表 7-5。

表 7-5 本项目年剂量管理目标值要求及其他控制指标一览表

类别	控制指标		管理目标值或限值	备注
年剂量管理目标值	职业人员	机房内介入工作人员	5mSv/a	GB18871
		控制室放射工作人员	2mSv/a	
	公众人员		0.1mSv/a	
机房相关要求	机房面积	机房内最小有效使用面积	20m ²	GBZ130
	机房尺寸	机房内最小单边长度	3.5m	
机房屏蔽防护要求	屏蔽防护铅当量厚度要求	有用线束方向铅当量	≥ 2mmPb	
		非有用线束方向铅当量	≥ 2mmPb	
	屏蔽体外剂量水平	透视条件下	在距机房屏蔽体外表面 30cm 处周围剂量当量率≤2.5μSv/h	

表 8 环境质量现状

辐射现状

为了解项目所在场地及其周围的辐射环境背景水平，根据《环境γ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》（HJ61-2021）中有关布点原则，核工业二三〇研究所工作人员于 2023 年 8 月 31 日对项目场址现状进行了环境γ辐射剂量率本底测量（见附件 15）。

1、**监测目的:**了解项目拟建场所环境辐射现状水平，并考虑项目建成后对辐射工作场所周围相邻区域及评价范围人员停留较多及活动频繁的区域的影响情况提供依据。

2、**监测依据:**《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）以及《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）。

3、**监测因子:**环境γ辐射剂量率

4、**监测点位:**根据项目的平面布局和周围环境情况，本次监测共布设 11 个监测点位，具体监测点位布置见图 8-1~图 8-2。

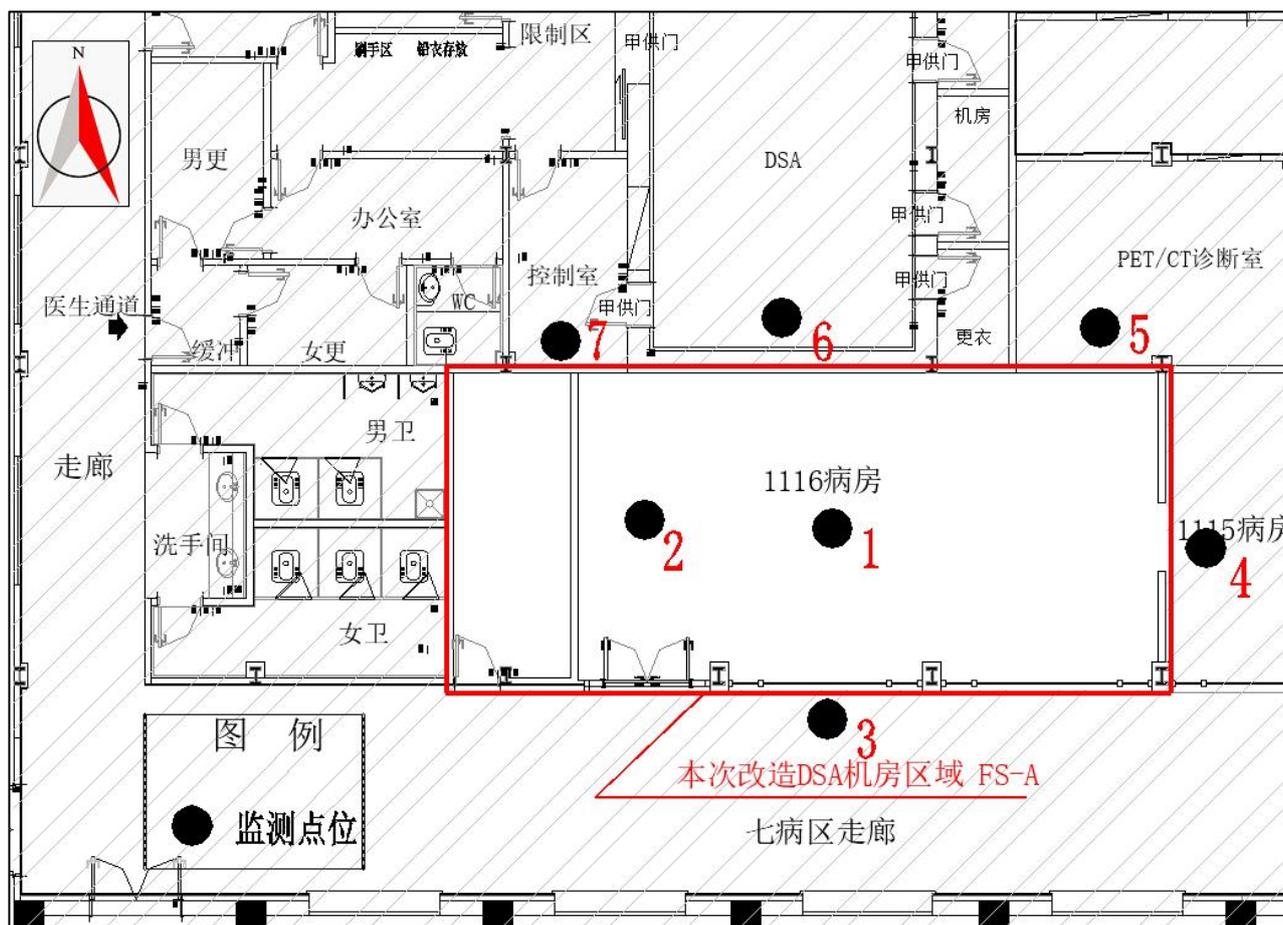


图 8-1 本项目 DSA 机房周围环境监测布点示意图

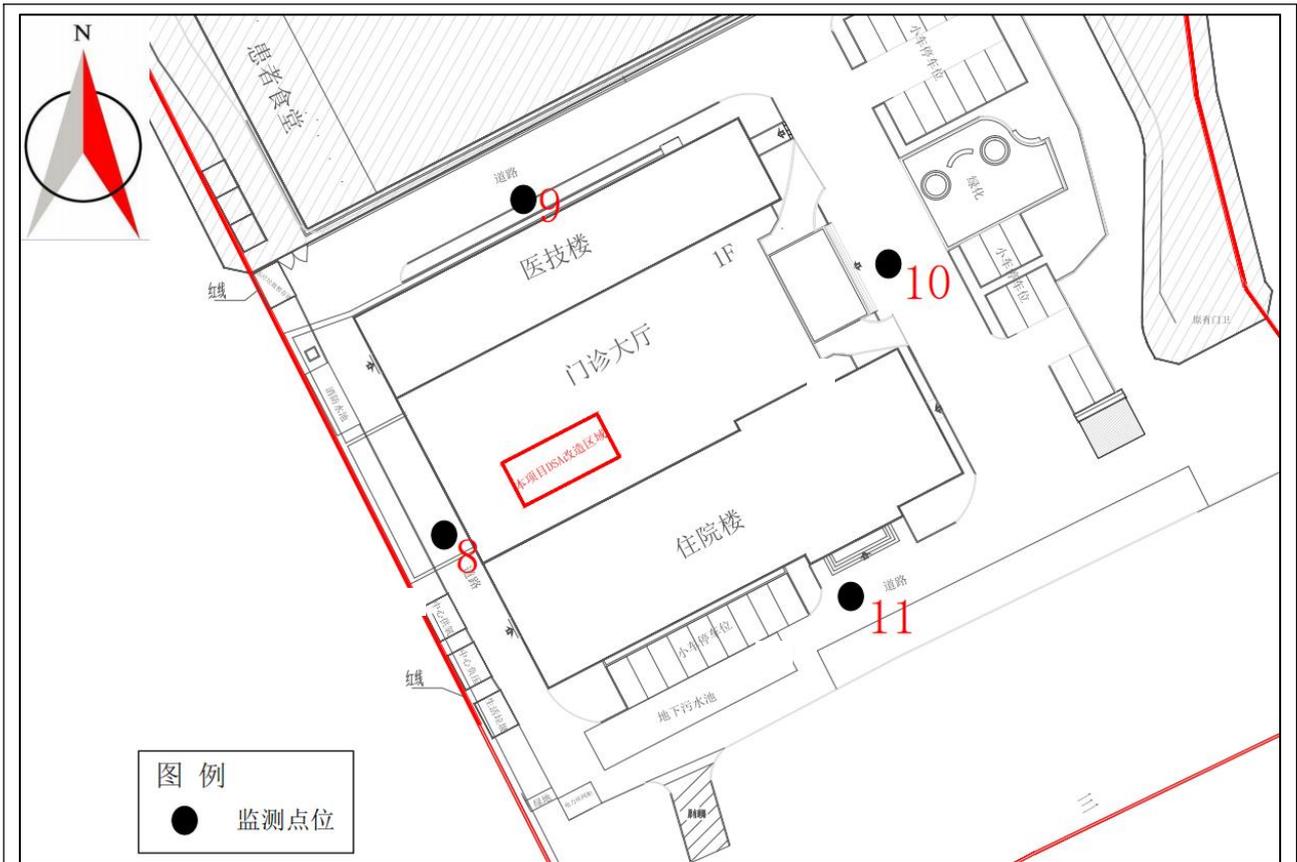


图 8-2 本项目 DSA 机房所在楼周围环境监测布点示意图

5、监测日期：2023 年 8 月 31 日

6、监测方法：使用 X- γ 辐射剂量率监测仪器探头（探测器灵敏体积中心）距地面 1m 高度，每个测点读取 10 个数据求平均值。

7、监测仪器：本次监测仪器使用 FH40G/FHZ 672E-10 型 X、 γ 辐射空气比释动能率仪，其监测仪器具体情况见表 8-1。

表 8-1 本次使用监测仪器情况一览表

仪器名称	X、 γ 辐射空气比释动能率仪
仪器型号	主机：FH40G；探头：FHZ 672E-10
制造单位	Thermo
出厂编号	主机：31951；探头：11453
能量响应范围	主机：36 keV~1.3MeV；探头：48keV~4.4MeV
测量范围	主机：10nSv/h~1Sv/h；探头：1nSv/h-100 μ Sv/h
检定机构	湖南省电离辐射计量站
检定证书编号	hnpjln2023036-77
检定有效期	2023 年 03 月 03 日至 2024 年 03 月 02 日

8、质量保证措施:①合理布设监测点位, 保证各监测点位布设的科学性和可比性; ②监测方法采用国家有关部门颁布的标准, 监测人员经考核并持有合格证书上岗; ③每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常, 并用检验源对仪器进行校验; ④由专业人员按操作规程操作仪器, 并做好记录; ⑤监测报告严格实行三级审核制度, 经过校对、校核, 最后由技术总负责人审定。

9、监测结果

项目所在场址辐射环境背景监测结果见表 8-2。

表 8-2 本项目拟建 DSA 工作场址周围环境 γ 辐射剂量率监测结果一览表

监测 点位	监测点位描述	γ 辐射剂量率 (nGy/h)		备注
		测量值	标准差	
1	DSA 项目改造区中心位置 (1116 病房)	84.4	1.7	平房
2	DSA 项目改造区西侧 (1116 病房)	98.8	1.2	平房
3	DSA 项目改造区外南侧墙体 30cm 处 (走廊)	57.6	1.3	平房
4	DSA 项目改造区外东侧墙体 30cm 处 (1115 病房)	92.9	2.3	平房
5	DSA 项目改造区外北侧墙体 30cm 处 (PET/CT 诊断室)	101	2.0	平房
6	DSA 项目改造区外北侧墙体 30cm 处 (现有 DSA 机房)	97.1	3.4	平房
7	DSA 项目改造区外北侧墙体 30cm 处 (现有 DSA 控制室)	93.1	2.7	平房
8	门诊大厅西侧院内道路	59.6	1.8	道路
9	医技楼北侧院内道路	68.5	0.5	道路
10	门诊大厅东侧院内道路	45.1	0.5	道路
11	住院楼南侧院内道路	35.7	1.5	道路

注: 1.本次测量时, 仪器探头垂直向下, 距地面的参考高度为 1m, 仪器读数稳定后, 以 10s 为间隔读取 10 个数据;

2.测量结果 $D_{\gamma} = (k_1 * k_2 * R_{\gamma}) / (1 - k_3 * D_c)$, 检定系数 $k_1 = 0.98$, 检验源效率因子 $k_2 = 1$, k_3 楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1; 仪器对宇宙射线的响应值 D_c 为 9.06nGy/h。

由表 8-2 可知, 项目场址及周围环境 γ 辐射剂量率监测结果范围为 35.7nGy/h~101nGy/h。

根据《辐射防护》(第 11 卷, 第二期, 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 年) 中关于长沙地区 γ 辐射剂量率监测结果见表 8-3。

表 8-3 湖南省长沙地区 γ 辐射剂量率一览表

监测项目		单位	原野	道路	室内
γ 辐射剂量率	范围值	nGy/h	32.9~117.3	34.6~103.6	60.4~154.1
	平均值	nGy/h	70.2±16.1	65.9±18.3	106.2±20.7

根据以上对比可知，项目场址的环境 γ 辐射剂量率处于长沙地区本底辐射范围周边涨落。

表 9 项目工程分析与源项

项目工程分析与源项

9.1 射线装置简述

医用血管造影 X 射线系统，即 DSA，因其带有可旋转的“C”型支臂，故常被俗称为“大 C 臂”，能完成心血管、脑血管、主动脉、腹部脏器血管、盆腔血管、四肢血管等全身各部位血管的成像，可应用于上述各部位的血管性病变、肿瘤性病变等的诊断检查，同时还可完成全身各部位病变的介入手术，如肝癌的血管栓塞术、肺癌的灌注化疗术、脑动脉瘤的栓塞术、脑动静脉畸形的栓塞术、冠脉狭窄的球囊扩张和支架植入术、先天性心脏病房间隔缺损和动脉导管未闭的堵闭术、二尖瓣和肺动脉瓣狭窄的球囊扩张术、胆道食道扩张和支架植入术、各种经皮穿刺活检和引流术等。

本项目拟新增 1 台飞利浦 Azurion 3 M15 型 DSA，其最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，可用于在介入诊疗的临床应用中提供 X 射线透视、摄影和数字减影图像，属于《射线装置分类办法》中的血管造影用 X 射线装置，为 II 类射线装置。本项目 DSA 示意图见图 9-1。



图 9-1 本项目 DSA 示意图

9.2 工作原理简述

本项目拟购 DSA 属于医用诊断 X 射线机，由 X 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，和图像检测系统，包括光栅、影像增强管、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、悬挂铅屏等防护设施。

X 射线管是工作在高电压下的真空二极管（阴极和阳极），阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用需要，由不同材料制成不同形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成。阴极灯丝通电加热时会“蒸发”出电子，利用聚焦杯将电子聚集成束，利用两极间的高电压将电子束加速，被加速的高速电子径直射向嵌在金属阳极中的靶体，受靶面突然阻挡而产生 X 射线。X 射线管的管电压决定 X 射线的光子能量，管电流决定 X 射线的光子数量，见图 9-2。

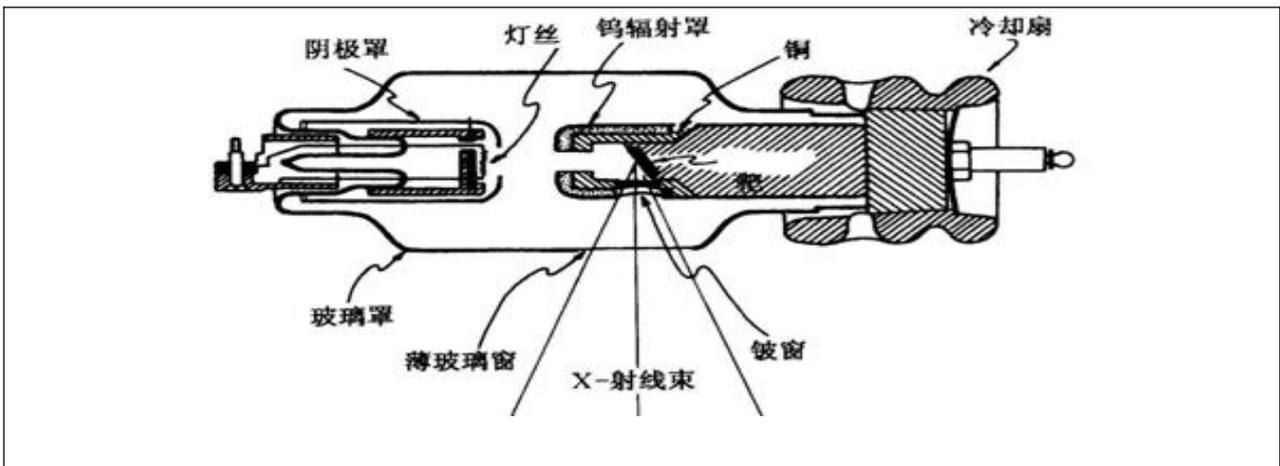


图 9-2 典型 X 射线管结构原理图

医用血管造影 X 射线技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物，利用 X 射线在人体不同组织间的穿透能力不同，透过人体的 X 射线能使荧光屏、电子暗盒或感光胶片显影，医生可借此来观察内脏形态变化、器官活动情况等，辅助临床诊断。目前主要有两种诊断方法：即透视和采集，其成像基本原理为：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，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、肌肉和其他软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示。

本项目拟购的 DSA 基于上述原理，为得到更为清晰的人体内部组织影像，应用计算机程序进行两次成像，并采用时间减影法，即以 X 射线穿过人体形成的影像为背景，将受检部位注入造影剂前摄取的图像与注入造影剂后摄取的图像进行数字相减处理，消除相同部分，转化成仅显示有造影剂充盈的图像。其特点是图像清晰，分辨率高，可为观察组织病变，

肿瘤诊断及介入手术提供真实的立体影像，应用该设备进行诊断、介入手术远比在常规影像设备下操作更安全、有效。

9.3 介入诊疗操作流程简述

1、介入诊疗工作流程

医生在手术室门口接患者进入手术室内（患者家属在手术室门外等候），推送（引导）其进入机房内，并在治疗床上躺好（摆位），医生回到控制室内穿戴防护用品，随后再次进入机房，此时关闭防护门，打开警示装置和通风系统，按照预先制定的诊疗方案实施介入手术，手术完毕后，关闭射线装置，打开防护门推送患者出手术室，清理机房及手术台，整理手术过程记录档案，准备迎接下次手术。

2、介入诊疗具体操作流程

患者仰卧并进行经皮静脉穿刺，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，推送导管，在 X 线透视下将导管送达检查治疗部位施行探查、治疗，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。机房内的放射工作人员需穿戴防护服，佩戴个人剂量计进行操作，其介入诊疗工作的一般流程简图见图 9-3。

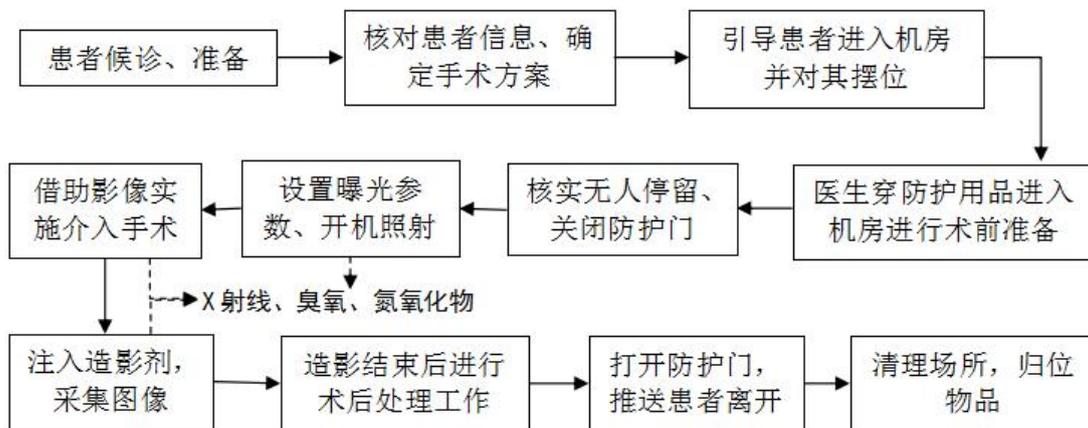


图 9-3 介入诊疗工作的一般流程简图

9.4 工作负荷

本项目 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA。在实际正常使用时，为防止球管烧毁并延长使用寿命，管电压和管电流均留有一定裕度，具体工况见表 9-1（见附件 12）。摄影（采集）时，全部医护人员撤出手术室，透视操作时仅医生留在手术室内。

表 9-1 本项目 DSA 年出束时间一览表

设备	类型	每台手术平均出束时间 t_0 (min)	年工作量 X (台数/a)	年出束时间 t (h/a)
DSA	透视	15	1150	287.5
	摄影(采集)	1	1150	19.2

9.5 人流、物流路径

(1) 医生通道：医护人员由西侧缓冲区进入更衣室，经办公室以及穿过走廊后进入控制室，由控制室门进入 DSA 机房。

(2) 患者通道：患者由患者缓冲区进入 DSA 机房，术后，患者经患者缓冲区退出（其中患者通道的宽度应满足患者手推车辆的通行）。

(3) 污物通道：DSA 机房内的污物打包后，沿西侧污物通道及时运出。同时，医院拟从管理上规避污物收集、转移与患者接触，即医院每完成一台手术后，需对 DSA 机房进行清污、消毒处理，待清污、消毒以及污物转移完成后，方可安排患者进入 DSA 机房进行手术。

本项目 DSA 机房人流、物流线路示意图见图 9-4（见附图 6）。

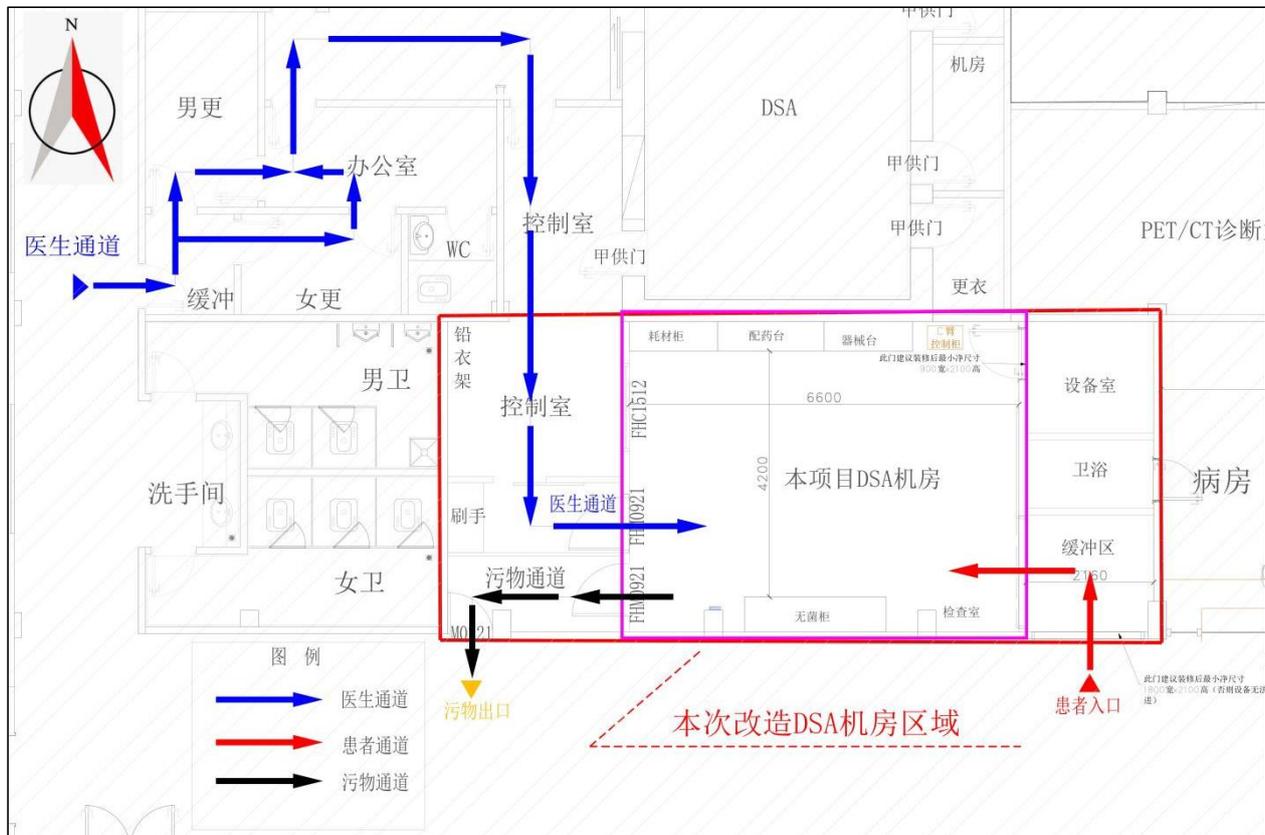


图 9-4 本项目人流、物流线路示意图

9.6 污染源项描述

9.6.1 建设阶段污染源项

本项目 DSA 机房拟选址于医院门诊大厅一楼 1116 病房，改造完成后由控制室、设备室、患者缓冲区、污物通道、医生通道、更衣室、办公室等组成（其中更衣室、办公室依托医院现有），目前改建工作尚未开展。

本项目 DSA 机房及其相关辅助用房的改造以及设备安装过程中会产生噪声、粉尘及固体废物等。

扬尘：主要为机械敲打、钻洞墙体等产生的扬尘。

噪声：主要来自于建设、装修及现场处理等。

废水：主要为施工人员产生的少量生活废水。

固体废物：主要为建筑垃圾、装修垃圾以及施工人员的生活垃圾。

本项目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，且均在院区内施工，对外界环境影响很小。

此外，DSA 安装调试阶段产生的 X 射线和有害气体（臭氧和氮氧化物），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。

9.6.2 运行期间污染源项

1、正常工况下污染源项

本项目 DSA 只有在其开机照射时才会发出 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。

此外，X 射线可使机房内空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，可通过机房机械排风装置排出，正常工况下，室内有害气体的量可以被降低到最低，几乎对人体不会造成危害。

2、事故工况下污染源项

(1) 无关人员误入正在运行的 X 射线机房，由 X 射线直接或散射照射对人体造成潜在的照射伤害。

(2) 工作人员还未全部撤离机房，外面人员启动设备，造成有关人员被误照。

(3) 操作介入手术的医生或护士未按规范穿戴铅围裙、防护手套、防护帽和防护眼镜等防护用具，而受到超剂量外照射。

(4) 检修时，误开机时，维修人员受到潜在的照射伤害。

表 10 辐射安全与防护

辐射安全与防护

10.1 工作场所平面布局

本项目 DSA 机房位于门诊大厅一楼介入科微创二室，主要为新增 1 台 DSA。

本项目改造前，使用区域主要为 1116 病房，其平面布置图见 10-1（见附图 4）。



图 10-1 本项目 DSA 机房（改造前）平面布置图

本项目改造完成后，DSA 机房由控制室、设备室、患者缓冲区、污物通道、医生通道、更衣室、办公室等组成（其中更衣室、办公室依托医院现有），其机房西侧区域从北向南依次划分为控制室、医生通道以及污物通道，机房东侧改造区域从北向南依次划分为设备室、卫浴（其中卫浴留给东侧 1115 病房使用）以及缓冲区，机房北侧紧挨医院现有 DSA 机房，南侧为七病区走廊。其中，本项目控制室与现有 DSA 机房控制室连通，与本项目 DSA 机房相连墙体开设一扇观察窗；医生通道、污物通道、设备室、缓冲区与本项目 DSA 机房相连墙体各开设一扇防护门等，具体平面布置图见图 10-2（见附图 5），其楼上为不可达到楼顶，楼下为土层，无地下室。



图 10-2 本项目 DSA 机房（改造后）平面布置图

10.2 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）中规定，将辐射场所分为控制区和监督区，以便辐射安全管理和职业照射控制，因此，建设单位应按如下划分放射性工作场所进行监督管理。

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或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。本项目 DSA 机房内为控制区。当处于开机状态时，无关人员不得滞留。控制区入口处设置醒目的电离辐射警示标识（工作状态指示灯，电离辐射警告标志）及其中文警示说明，并制定严格的管理制度保障此区的辐射安全。

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 DSA 控制室及 DSA 机房周围临近区域划为监督区。

本项目 DSA 辐射工作场所分区见表 10-1 和图 10-3（见附图 7）。

表 10-1 本项目辐射工作场所分区一览表

辐射工作场所	控制区	监督区
DSA 机房	本项目 DSA 机房内	控制区相邻区域（控制室、设备间、卫浴、污物通道、患者缓冲 区、南侧走廊）

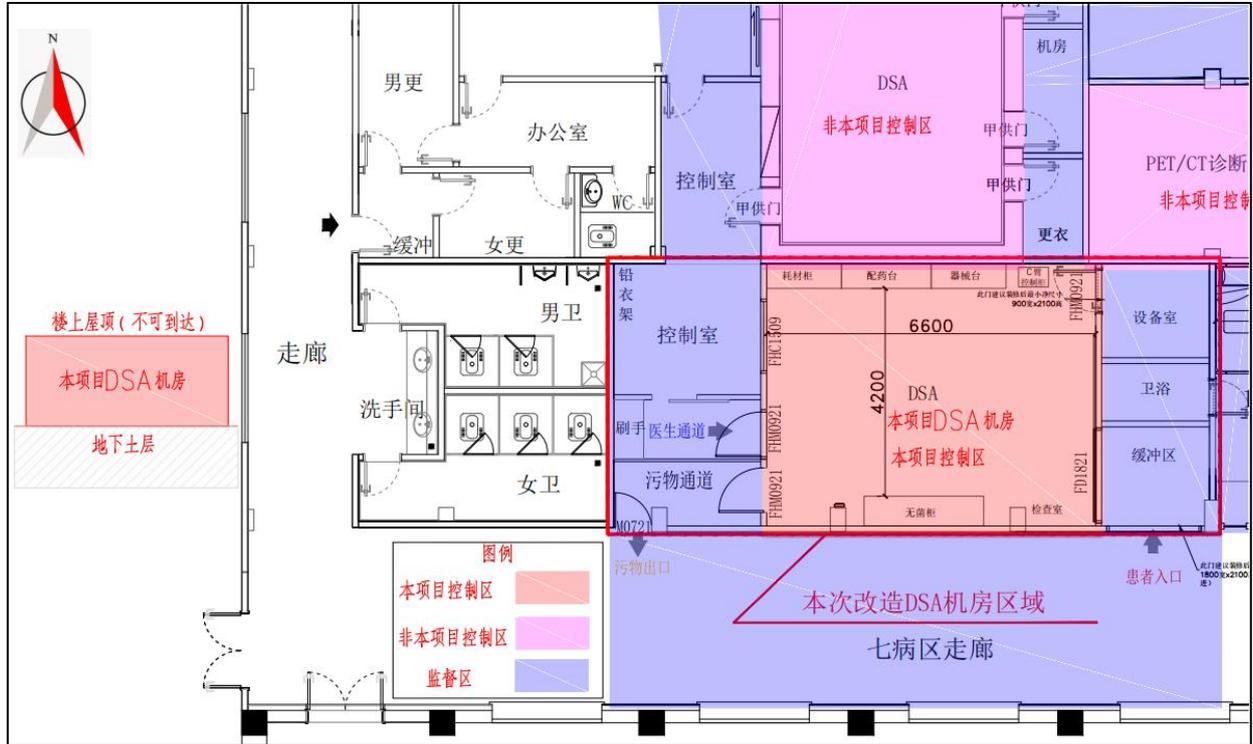


图 10-3 本项目 DSA 机房辐射工作场所分区示意图

综上所述，本项目平面布置各功能场所区分明确，操作流程顺畅；通道设置独立，人流物流不交叉；控制区、监督区分区明确；采取机房屏蔽、辐射区域集中管理与监督等措施后，满足辐射安全布局的要求，本项目平面布局可行。

10.3 辐射防护设计

本项目 DSA 机房辐射防护屏蔽设计见表 10-2（见附件 10、附图 8、附图 9）。

表 10-2 本项目 DSA 机房防护屏蔽设计情况一览表

类别	防护屏蔽设计相关参数
机房名称	介入中心微创二室（本项目 DSA 机房）
机房内有效使用尺寸 （长×宽×高）	6.60m×4.20m×2.90m
北侧墙体	与现有 DSA 机房共用部分墙体：380mm 原墙体（实心红砖墙），未共用部分墙体：120mm 实心红砖墙+涂抹 40mm 硫酸钡砂浆
东侧、西侧、南侧墙体	40mm×60mm 镀锌钢结构支架+3mmPb 铅板
天花板	140mm 厚钢筋混凝土（原结构楼板）+2mmPb 铅板（吊顶处）

地板	楼下为土层，使用 80mm 厚 C25 混凝土硬化垫层等
防护门	3mm Pb 铅门 (其中缓冲间进 DSA 使用电动平移铅门，其余使用手动平开铅门)
观察窗	3mm Pb 铅玻璃

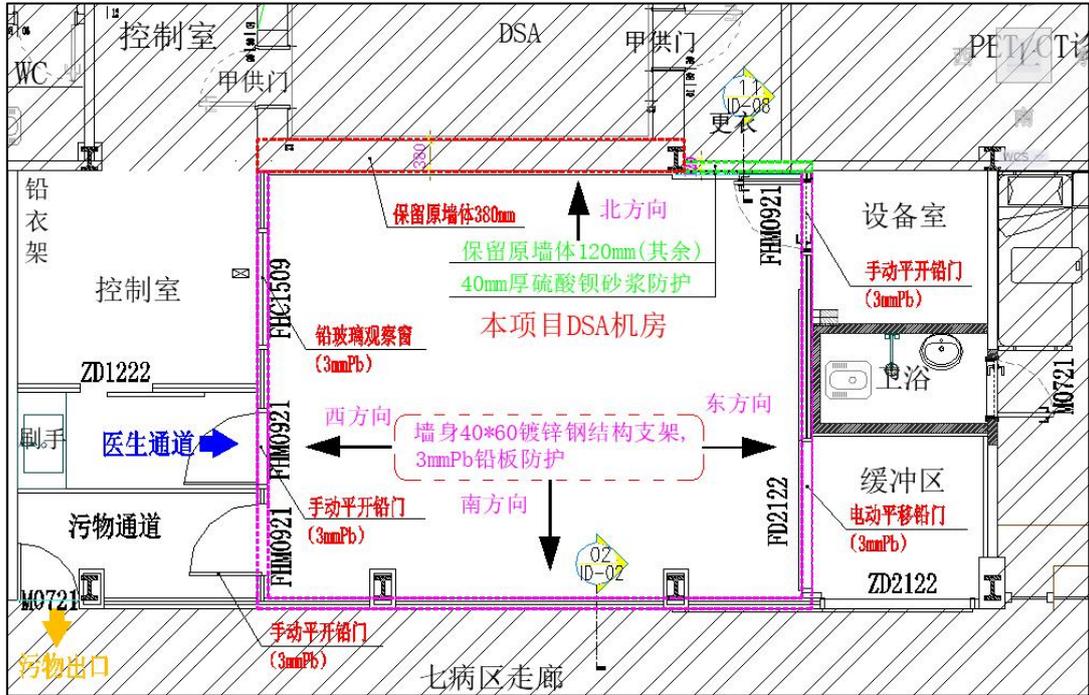


图 10-4 本项目 DSA 机房平面防护设计图

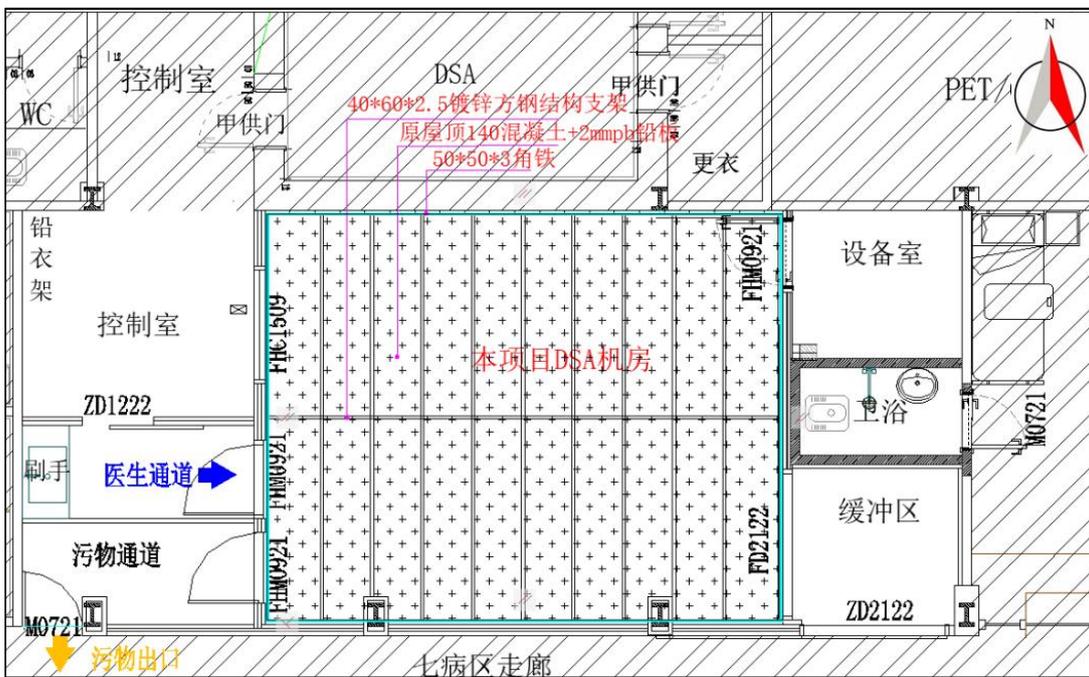


图 10-5 本项目 DSA 机房天花板（顶棚）防护设计图

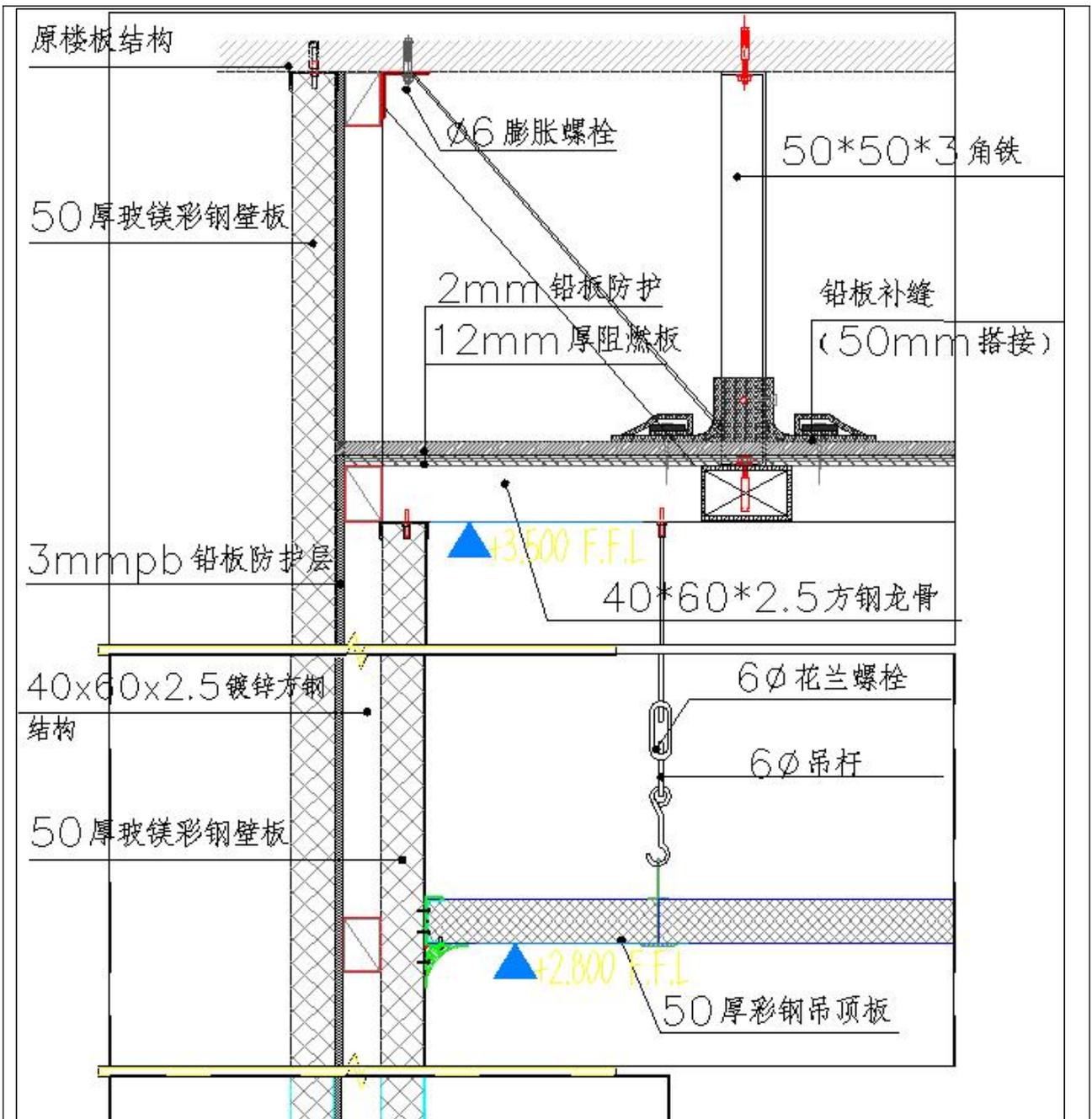


图 10-6 本项目 DSA 机房天花板（顶棚）防护设计做法剖面图

10.4 辐射安全与防护措施

1、电离辐射警告标志

拟在机房防护门、控制室机房防护门上及机房内醒目位置粘贴电离辐射警示标志；候诊区拟设置放射防护注意事项告知栏。

2、工作状态指示灯及灯箱处可视警示

机房门上方拟设置醒目的工作状态指示灯，灯箱上拟设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句。

3、观察窗

观察窗防护应满足辐射屏蔽要求且应可以有效观察到受检者状态、防护门开闭情况以及在控制室内可以观察到机房内的情况，当发生意外情况时，控制室内操作人员可以及时发现并采取应急措施。

4、安全联锁装置

机房防护门拟设闭门装置以及防夹人装置，机房防护门外拟安装工作状态指示灯并设置门-灯联锁装置，确保能与机房门有效关联。

5、紧急制动装置

控制室内拟设置紧急停机装置以及在机房内控制台上拟设置紧急停机按钮。

6、其他辐射安全措施

(1) 医院拟在控制室内张贴相应的操作规程、岗位职责、应急预案等规章制度。

(2) 医院需配备符合防护要求的防护用品，防护用品应妥善存放，定期检查，发现老化、断裂和损伤而降低防护质量等情况应及时进行更换。

(3) 本项目机房应布局合理，有效避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置且机房墙体应满足辐射安全防护设计要求；墙体对外无采光通风窗，在机房内设置机械排风装置，使机房保持良好的通风，能充分保证室内空气流通。机房内不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

(4) 患者的防护：选择最优化的检查参数，为保证影像质量可采用高电压、低电流、限制透视检查时间等措施，将 X 线球管尽量远离患者，而将影像增强器尽量靠近患者，作好患者非投照部位的保护工作；定期维护介入设备；制定和执行介入诊疗中的质量保证计划。

10.5 机房通风设计

根据医院提供的相关资料，本项目DSA机房内拟安装新风系统及动力排风装置，在DSA机房设有1个进风口以及1个排风口，进风口位于机房中部偏南吊顶，排风口位于机房中部偏西吊顶，采用机械排风，排风量为1200m³/h，可保证机房内良好的通风。本项目DSA机房排风管道从机房中部偏西吊顶上方穿墙通过走廊从门诊大厅一楼西侧排出，其通风设计见图10-7（见附图10）。

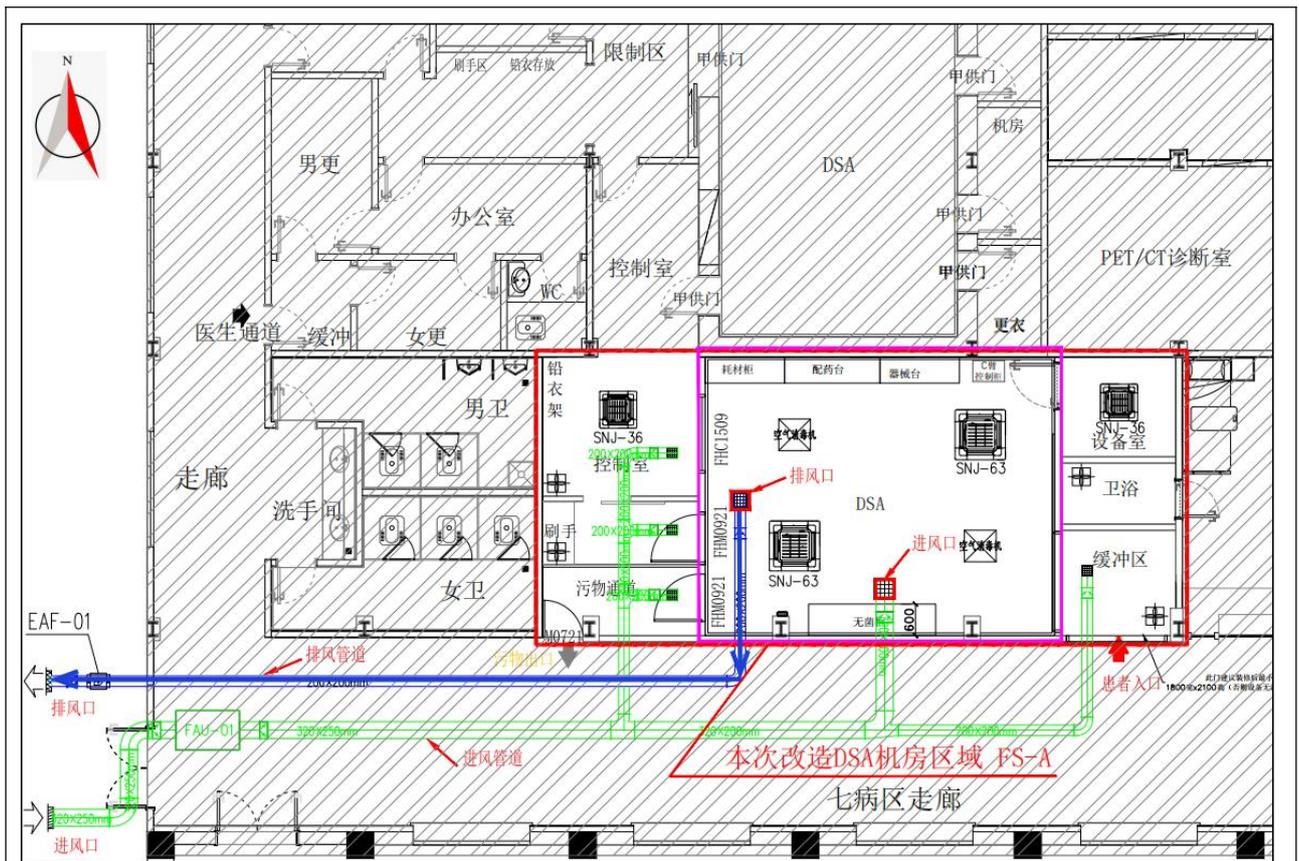


图 10-7 本项目 DSA 机房通风设计图

10.6 安全操作及管理措施

介入放射需要长时间的透视和大量的摄片，对病人和医务人员来说辐射剂量较高，因此在评估介入放射的效应和操作时，其辐射损伤必须加以考虑。由于需要医务人员在机房内，X射线球管工作时产生的散射线对医务人员有较大影响，根据辐射防护“三原则”，应在以下几个方面加强对介入放射的防护工作。

(1) 工作中减少透视时间和减少摄影的次数可以显著降低工作人员的辐射剂量，医院应结合工作实际情况，增加介入医生，对医生进行轮岗，减少工作人员的辐射剂量。

(2) 降低病人的剂量的措施可以同时降低工作人员的辐射剂量，应加强对介入人员的培训，包括放射防护的培训，参与介入的人员应该技术熟练、动作迅速，以减少病人和介入人员的剂量。

(3) 所有在介入诊疗的工作人员都应开展个人剂量监测，医院应结合工作人员个人剂量监测的数据采取措施，控制和减少工作人员的受照剂量。

(4) 加强DSA的质量保证工作，设备的球管与发生器、透视和数字成像的性能以及其它相关设备应该定期进行检测。

临床介入手术时，介入医生需站在DSA床边操作，床下球管机对医务人员的辐射剂量，由头、颈、胸至腹部呈现剂量逐渐上升的趋势，故介入手术人员除个人防护用品（铅衣、铅围脖、铅帽及铅眼镜等）外，应着重考虑X射线机操作侧的屏蔽，该屏蔽要做到既不影响操作者的操作，又能达到防护目的。

10.7 机房辐射防护措施符合性分析

对照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，DSA 机房辐射防护措施符合性分析见表 10-3。

表 10-3 本项目 DSA 机房辐射防护措施符合性分析

项目	《放射诊断放射防护要求》 (GBZ 130-2020)	本项目情况	符合性
1	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。	机房均拟设观察窗，便于观察受检者状态及防护门开闭情况。	符合
2	机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	机房内不堆放无关杂物	符合
3	机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。	本项目机房设置了动力通风装置，能保持机房内通风良好。	符合
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。	机房门外拟设电离辐射警告标志；安装醒目工作状态指示灯，并有警示语，候诊区设置放射防护注意事项告知栏。	符合
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。	患者进出防护门和医务人员进入机房的防护门均为推拉门，设有曝光时关闭机房门的管理措施，工作状态指示灯与机房门有效关联。	符合
6	电动推拉门宜设置防夹装置。	电动推拉门门框下部安装防夹人红外安全感应装置。	符合
7	介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备应满足其相应设备的防护安全操作要求。	DSA 装置配备床下铅帘、悬吊铅屏及铅帘等辅助防护用品与设施以及急停按钮，在设备运行中可用于加强对有关人员采取放射防护与安全措施；介入医生、护士佩戴好个人剂量计。	符合
8	介入放射学用 X 射线设备应具有记录受检者剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，需要时，应能追溯到受检者的受照剂量。	DSA 自带能在线监测表征输出剂量的指示装置	符合
9	除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停	因 DSA 图像采集的特殊性，手术前 DSA 摄影及透视操作时，仅留介入医生及护士	符合

	留：对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。	在机房内进行介入手术；手术后摄影操作人员全部撤出至机房外。	
10	穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合 GBZ 128 的规定。	介入工作人员均按要求佩戴个人剂量计，介入医生及护士人员佩戴 2 个/人，并按 3 个月一次委托有资质单位进行个人剂量检测	符合

由上表可知，本项目实施后符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求。

10.8 防护用品

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，并配备必要的防护用品、用具以达到辐射防护的目的。为此，本项目 DSA 机房拟配备的防护用品及用具见表 10-4。

表 10-4 本项目 DSA 机房拟配备的防护用品、用具一览表

场所	使用对象	防护用品和辅助防护设施名称	拟配备数量	备注
DSA 机房	工作人员	铅橡胶颈套（0.5mmPb）	3 件	新增
		铅橡胶围裙（0.5mmPb）	3 件	新增
		铅防护眼镜（0.5mmPb）	3 副	新增
		铅橡胶帽子（0.5mmPb）	3 件	新增
		介入防护手套（0.025mmPb）	3 副	新增
		铅悬挂防护屏（2mmPb）	1 块	新增
		床侧防护帘（0.5mmPb）	1 件	新增
		床侧防护屏（0.5mmPb）	1 件	新增
		个人剂量报警仪	1 个	新增
		个人剂量计	介入工作人员 2 个/人，控制室工作人员 1 个/人	新增人员
		便携式 X-γ辐射剂量率仪	1 台	利用医院现有
受检者	铅橡胶性腺防护围裙（0.5mmPb）	1 件	新增	
	铅橡胶颈套（0.5mmPb）	1 件	新增	

备注：由于视力差异，铅防护眼镜需个性化定制，保证每个进入机房手术的工作人员有防护眼镜佩戴。

10.9 三废的治理

本项目运行过程中没有放射性废水、废气及放射性固体废物产生，工作过程中空气的电离将产生少量臭氧和氮氧化物，DSA 机房拟安装动力排风装置，于吊顶设有 1 个进风口以及 1 个排风口，排风量为 1200m³/h，由通过排风系统从机房中部偏西吊顶上方穿墙通过

走廊从门诊大厅一楼西侧排出。在此基础上，排放到室外有限的有害气体经空气稀释，将很快恢复到原来的空气浓度水平。

10.10 消防安全

医院需在 DSA 机房为本项目场所配置烟感器、惰性气体灭火器等消防用具，以确保消防安全。

10.11 环保投资

本项目总投资为 500 万元，其中环保投资为 43 万元，环保投资占总投资的比例为 8.6%，其中环保投资估算见表 10-4。

表 10-4 本项目环保投资估算一览表

序号	项目	环保措施	投资额 (万元)
1	墙体屏蔽及防护门	①北侧墙体：与现有 DSA 机房共用部分墙体采用 380mm 原墙体（实心红砖墙），未共用部分采用 120mm 原墙体（实心红砖墙）+涂抹 40mm 硫酸钡砂浆；东侧、西侧、南侧墙体：40mm×60mm 镀锌钢结构支架+3mmPb 铅板防护 ②天花板：140mm 厚钢筋混凝土（原结构楼板）+2mmPb 铅板； ③地板：为土层，80mm 厚 C25 混凝土硬化垫层等； ④观察窗：3mm 铅当量铅玻璃； ⑤防护门：3mm 铅门等。 ⑥进风口、排风口使用铅板进行补偿防护等。	27
2	辐射安全与防护措施	电离辐射警示标识、工作状态指示灯（含门灯联动装置）、防夹装置、自动闭门装置等	1
3	辐射防护用品	铅衣、铅围裙铅颈套、铅帽、铅眼镜、介入防护手套、铅悬挂防护屏、床侧防护帘等	3
4	检测仪器	个人剂量报警仪、个人剂量计	2
5	通风系统	机房内安装新风系统	10
环保投资合计			43

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

据前节工程分析介绍，本项目主要环境影响为机房改造及设备安装。项目建设过程中，医院的医疗服务工作仍将正常进行。施工产生的污染特别是噪声可对医院自身环境以及周围的环境带来较大影响。施工期主要的污染因子有：噪声、扬尘、废水、固体废物、调试期间 X 射线等。

1、扬尘及防治措施

施工期间扬尘主要为机房改造及机器安装时机械敲打、钻动墙体等产生的粉尘。本项目装修作业在室内进行，施工单位应加强施工现场管理，用彩钢板或防尘帆布建立施工隔离区，防止对周边其他功能区产生影响，并应进行适当的加湿处理等措施，装修粉尘对周围环境影响较小。

2、废水及防治措施

施工期间废水主要为施工人员的生活污水。生活污水依托医院的排水系统，进入市政污水网管。

3、噪声及防治措施

施工期噪声主要来自于电钻、电锯等。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

施工期间固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾以及装修垃圾。施工期的生活垃圾由定期运环卫部门清运处理，可以使工程建设产生的生活垃圾处于可控制状态。装修垃圾进行分类收集，部分回收利用，其余运至政府主管部门指定地点处置。

5、调试期间 X 射线及防治措施

设备安装及调试过程会产生放射性污染，因此 DSA 的安装应由专业人员进行，院方不得自行安装设备。在安装调试阶段，应加强辐射防护管理，保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，禁止无关人员靠近。

本项目工程量小，施工期短，影响是暂时的，随着机房建设的完成，影响也将消失。通过采取相应的防治措施后，对外界的影响小。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 评价原则

(1) 基本原则：对于符合正当化的放射工作实践，以防护最优化为原则，使各类人员的受照当量剂量不仅低于规定的限值，而且控制到可以合理做到的尽可能低的辐射水平。这一考虑包括正常运行、维修、退役以及应急状态，也包括了具有一定概率导致重大照射的潜在照射情况。

(2) 剂量管理目标值：机房内介入工作人员 5mSv/a，控制室放射工作人员 2mSv/a，公众 0.1mSv/a（见附件 9）。

(3) 关注点选取原则：取距机房屏蔽体外表面 30cm 处人员受照的周围剂量当量可能最大的位置以及其他人员居留可能受照剂量大的位置作为关注点。

11.2.2 辐射防护评价

11.2.2.1 机房辐射屏蔽设计合理性分析

本项目 DSA 机房屏蔽设计情况与标准对比情况见表 11-1。

表 11-1 本项目 DSA 机房屏蔽设计及与标准对比情况一览表

机房名称	DSA 机房 (门诊大厅一楼介入科)		折算铅当量	GBZ130-2020 中 规定的要求	是否满足 要求
防护设计	机房内有效使用面积 m ²	27.72	/	20	是
	最小单边长度 m	4.20	/	3.5	是
	北侧墙体	与现有 DSA 机房共用部分墙体：380mm 原墙体（实心红砖墙），未共用部分墙体：120mm 原墙体（实心红砖墙）+涂抹 40mm 硫酸钡砂浆	共用部分：约 3.9mmPb； 未共用部分：约 3.4mmPb；	2.0mmPb	是
	西侧、东侧、南侧墙体	40mm×60mm 镀锌钢结构支架+3mmPb 铅板防护	3.0mmPb	2.0mmPb	是
	天花板	140mm 钢筋混凝土+吊顶安装 2mm 铅板	约 3.7mmPb	2.0mmPb	是
	地板	地板为土层，80mm 厚 C25 混凝土硬化垫层等	—	—	—
	防护门	3mmPb 铅门	3.0mmPb	2.0mmPb	是
	观察窗	3mmPb 铅玻璃	3.0mmPb	2.0mmPb	是

备注：1. $\rho_{\text{混凝土}} \geq 2.35\text{g/cm}^3$ ， $\rho_{\text{实心砖}} \geq 1.65\text{g/cm}^3$ ， $\rho_{\text{硫酸钡水泥}} \geq 3.2\text{g/cm}^3$ ， $\rho_{\text{铅}} = 11.3\text{g/cm}^3$ 。

2. 表中换算等效铅当量时保守按照 125kV 有用线束来考虑，实心砖、混凝土铅当量根据 GBZ 130-2020 附录 C 计算得出。

根据表 11-1 可知,本项目 DSA 机房内有效使用面积、最小单边长度以及墙体、天花板、地板、防护门、观察窗的屏蔽厚度建设方案能够符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)标准要求。

11.2.2.2 环境辐射防护评价

本项目 DSA 在进行介入手术过程中,其数字探测器对 X 射线主束有屏蔽作用,NCRP147 号报告“Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities”4.1.6 节 (Primary Barriers, P41-45) 指出,DSA 屏蔽估算时不需要考虑主束照射。因此 DSA 运行时,医生操作位、机房的墙壁、地面、防护门及铅玻璃窗外仅考虑病人体表散射辐射影响。医护人员在机房内操作时,会配铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等个人防护用品以及铅帘及铅屏等辅助防护用品,其中铅橡胶围裙防护、铅帘及铅屏铅当量按 0.5mmPb 计算,介入防护手套按 0.025mmPb 计算。

1、计算公式

按照《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)附录 C 中给出的公式计算屏蔽透射因子。

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

式中:

B —— 给定铅厚度的屏蔽透射因子;

α 、 β 、 γ —— 铅对不同管电压 X 射线辐射衰减有关拟合参数,根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)附录 C 中表 C.2 取值;

X —— 铅厚度。

2、预测结果

(1) 机房外关注点周围剂量当量率 (H) 估算

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)第 6.3.1 节中相关规定:“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”。因此,当 DSA 机房四周屏蔽体满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中对应的 2mmPb 屏蔽防护铅当量厚度要求时,其 DSA 机房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率保守按照 2.5 μ Sv/h 计算。本项目实际设计防护均优于标准要求,按照 GBZ130-2020 附录 C 中屏蔽透射因子公式和参数,计算本项目各关注点处周围剂量当量率(见表 11-2)。

表 11-2 本项目机房外关注点处剂量率取值一览表

关注点	防护情况铅当量 (mm)	α	β	γ	X (mm)	B	周围剂量当量率 H ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
西侧、东侧、南侧墙体外 30cm	3	2.233	7.888	0.7295	1.0	1.70E-02	4.24E-02	本项目 DSA 控制室、南侧走廊
北侧墙体外 30cm	3.9 (与现有 DSA 机房共用部分墙体: 380mm 原墙体, 实心红砖墙)	2.233	7.888	0.7295	1.9	1.90E-03	4.75E-03	现有 DSA 机房
	3.4 (其余墙体: 120mm 实心红砖墙+涂抹 40mm 硫酸钡砂浆)	2.233	7.888	0.7295	1.4	6.19E-03	1.55E-02	现有更衣室
防护门外 30cm	3	2.233	7.888	0.7295	1.0	1.70E-02	4.24E-02	本项目 DSA 控制室、设备室、缓冲间
观察窗外 30cm	3	2.233	7.888	0.7295	1.0	1.70E-02	4.24E-02	本项目 DSA 控制室
天花板外 30cm	3.7 (140mm 钢筋混凝土+吊顶安装 2mm 铅板)	2.233	7.888	0.7295	1.7	3.03E-03	7.58E-03	/

注: ①根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020), 保守考虑, 当机房外墙体防护为 2mmPb 时, 机房周围剂量当量率按 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 考虑;

②本项目机房地板为土层, 故不考虑;

③本表中 X=设计防护铅当量-2mmPb;

④本表中周围剂量当量 $H=2.5\mu\text{Sv/h}\times B$ 。

(2) 机房内介入工作人员关注点处周围剂量当量率 ($E_{外}$) 估算

透视时, 医生在病人旁进行介入操作, 操作过程中受到泄漏辐射及病人体表散射照射。根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 第 6.5.3 节中相关要求, 机房内工作人员在操作射线装置时须穿铅衣、铅帽、铅眼镜等个人防护用品, 除介入防护手套外, 铅当量不小于 0.25mmPb, 甲状腺、性腺防护用品铅当量不小于 0.5mmPb。。防护用品的透射因子按照《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 附录 C 中公式 (式 11-1) 和参数计算, 其计算结果见表 11-3。

表 11-3 本项目屏蔽透射因子计算结果一览表

管电压	防护情况	计算参数				计算结果
		α	β	γ	X (mmPb)	B
125kV (散射)	铅防护服	2.233	7.888	0.7295	0.5	7.37E-02
备注	1.医生在病人旁进行介入操作，操作过程中受到泄漏辐射及病人体表散射照射。因此，根据上表计算结果，屏蔽透射因子按散射考虑； 2.本项目 DSA 管电压为 125kV， α 、 β 、 γ 分别按《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)附录 C 表 C.2 中的 125kV (散射) 取值。					

因此，根据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》(WS76-2020) 附录 B 要求，透视防护区检测平面上周围剂量当量率 $\leq 400.0\mu\text{Sv/h}$ ，计算 H_U 时考虑铅衣屏蔽，则 H_0 和 H_U 取值分别为 $400\mu\text{Sv/h}$ 和 $29.48\mu\text{Sv/h}$ 。

11.2.2.3 个人剂量估算

1、剂量估算公式

(1) 根据联合国原子辐射效应科学委员会 (UNSCEAR) -2000 年报告附录 A 中的计算，X- γ 射线产生的外照射人均年有效当量剂量按下列公式计算：

$$H_{Er} = D_{\gamma} \times T \times t \times 1 \times 10^{-3} \quad (\text{式 11-2})$$

式中：

H_{Er} ——X- γ 外照射人均年有效剂量，mSv；

D_{γ} ——X、 γ 射线周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T ——居留因子；

t ——辐射照射时间，h。

(2) 机房内介入工作人员所受辐射剂量估算

参照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019) 中外照射个人监测剂量评价方法“6.2.4 佩戴铅围裙内、外两个剂量计时，宜采用以下公式估算有效剂量”。

$$E_{\text{外}} = \alpha H_U + \beta H_0 \quad (\text{式 11-3})$$

式中：

$E_{\text{外}}$ ——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；

H_U ——铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为毫希沃特（mSv），本次估算通过计算职业人员铅衣内的受照剂量获得；

β ——系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.051，无屏蔽时，取 0.100；

H_0 ——铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为毫希沃特（mSv），本次估算通过计算职业人员铅衣外的受照剂量获得。

2、辐射工作人员和公众人员年附加有效剂量估算

（1）控制室放射工作人员及周围公众

根据医院提供的资料，本项目 DSA 年预计最大手术量为 1150 台，每台手术 DSA 平均出束时间约 16min，即 DSA 年最大出束时间为 306.7h，则项目正常运行情况下操作间放射工作人员和周围公众可能受到的最大年有效剂量见表 11-4。

表 11-4 本项目机房控制室放射工作人员及公众个人剂量年有效剂量估算结果

序号	位置	关注点周围剂量当量率 D_r ($\mu\text{Sv/h}$)	年出束时间 t (h)	居留因子 T	年有效剂量 H (mSv/a)	年有效剂量管理目 标值 (mSv/a)
1	放射工作人员 (DSA 控制室)	4.24E-02	306.7	1	1.30E-02	2
2	机房四周公众 (南侧走廊)	4.24E-02	306.7	1/4	3.25E-03	0.1
备注	1.每台手术所致 DSA 控制室放射工作人员有效剂量约 1.13E-05mSv； 2.每台手术所致机房四周公众有效剂量约 2.83E-06mSv。					

根据计算可知，本项目机房控制室放射工作人员所受到的附加年有效剂量最大值为 1.30E-02mSv/a，机房周边公众可能产生的年附加剂量最大值为 3.25E-03mSv/a。

（2）机房内介入工作人员

根据医院提供的资料，本项目 DSA 年预计最大手术量为 1150 台，透视时每台手术 DSA 平均出束时间约 15min，年出束时间为 287.5h；采集时每台 DSA 手术平均出束时间约 1min，年出束时间为 19.2h，即 DSA 年出束时间为 306.7h，其相关计算结果见表 11-5、表 11-6 以及表 11-7。

表 11-5 本项目机房内介入工作人员透视时所受辐射剂量估算结果

分类	防护用品铅当量 (mmPb)	H_0 ($\mu\text{Sv/h}$)	透射因子 B	H_U ($\mu\text{Sv/h}$)	α	β	$E_{\text{外}}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
有甲状腺屏蔽时	0.5	400	7.37E-02	29.48	0.79	0.051	43.69
无甲状腺屏蔽时	0.5	400	7.37E-02	29.48	0.84	0.100	64.76

表 11-6 本项目机房内介入工作人员透视时所受个人年有效剂量估算结果

分类	$E_{外}$ ($\mu\text{Sv/h}$)	透视工况年出束时间 t (h)	居留因子 T	年有效剂量 H (mSv/a)
有甲状腺屏蔽时	43.69	287.5	1	12.56
无甲状腺屏蔽时	64.76	287.5	1	18.62
备注	1.有甲状腺屏蔽时，每台手术所致机房内介入工作人员有效剂量约 1.09E-02mSv； 2.无甲状腺屏蔽时，每台手术所致机房内介入工作人员有效剂量约 1.62E-02mSv。			

表 11-7 本项目机房内介入工作人员采集时个人年有效剂量估算结果

人员	关注点周围剂量当量率 D_r ($\mu\text{Sv/h}$)	采集工况年出束时间 t (h)	居留因子 T	年有效剂量 H (mSv/a)
介入工作人员	4.20E-02	19.2	1	8.14E-04
备注	每台手术所致机房内介入工作人员有效剂量约 7.00E-07mSv。			

根据表 11-6 及表 11-7 估算结果叠加计算，本项目运行时，机房内介入工作人员全年受到的总年有效剂量在有甲状腺屏蔽时约 12.561mSv，无甲状腺屏蔽时为 18.621mSv。医院根据手术类型计划将机房内介入工作人员数量分为 3 组，则平均每组介入工作人员受到年有效剂量在有甲状腺屏蔽时为 4.19mSv/a，无甲状腺屏蔽时为 6.21mSv/a。

(3) 放射工作人员年有效剂量叠加估算

根据医院介入科现有放射工作人员连续四季度的个人剂量当量累积值（取最大值），叠加后作为本次评价年有效剂量值。控制室放射工作人员取 3.10E-01mSv/a ；机房内介入工作人员取 7.50E-01mSv/a ，具体结果见表 11-8。

表 11-8 本项目 DSA 放射工作人员年有效剂量估算一览表

人员类型	现有	本项目新增	叠加值	年有效剂量管理目标值 (mSv/a)
	连续一年的个人剂量当量累积值 (mSv/a)	年有效剂量 (mSv/a)	总年有效剂量 (mSv/a)	
控制室放射工作人员	3.10E-01 <input type="text"/>	1.30E-02	3.23E-01	2
机房内介入工作人员	7.50E-01 <input type="text"/>	有甲状腺屏蔽时:4.19E+00	4.94E+00	5
		无甲状腺屏蔽时:6.21E+00	6.96E+00	

综上所述可知，本项目 DSA 投入使用后，控制室放射工作人员所受的年有效剂量约为 3.23E-01mSv/a，低于医院提出的操作间放射工作人员 2mSv/a 年有效剂量管理目标值的要求；公众成员所受的年有效剂量约为 3.25E-03mSv/a，低于医院提出的公众成员 0.1mSv/a 年有效剂量管理目标值的要求；医院机房内介入工作人员正确佩戴甲状腺屏蔽时所受的年有效剂量约为 4.94E+00mSv/a，满足医院提出的机房内介入工作人员 5mSv/a 的年有效剂量管理目标值。

在穿戴同样铅当量的防护用品时，在有甲状腺屏蔽的情况下较无甲状腺屏蔽的情况下所受剂量明显减少。因此，机房内介入工作人员在开展介入手术时应按要求正确穿戴铅围脖、

铅衣等防护用品。尽可能采用小视野，并充分利用配置的防护设施做好自身的防护，同时，介入工作人员可采取轮岗管理措施，来减少个人的受照剂量。本次估算年有效剂量的结果仅供参考，实际应以 DSA 营运后介入工作人员佩戴的个人剂量计检测结果为准，即在正确佩戴甲状腺屏蔽时，机房内介入工作人员的最大年有效剂量应满足医院设定的机房内介入工作人员年有效剂量管理目标值 5mSv/a 的要求。

11.2.2.4 有害气体及通风措施分析

DSA 在出束过程中，X 射线与空气相互作用能产生少量臭氧和氮氧化物等有害气体，保持机房内良好的通风是排出有害气体的有效途径。本项目 DSA 机房内安装了新风系统及动力排风装置，在 DSA 机房设拟设 1 个进风口以及 1 个排风口，进风口位于机房中部偏南吊顶，排风口位于机房中部偏西吊顶，采用机械排风，排风量为 1200m³/h，可保证机房内良好的通风。本项目 DSA 机房排风管道从机房中部偏西吊顶上方穿墙通过走廊从门诊大厅一楼西侧排出，本次评价认为项目采取的通风方式及通风量可满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”要求。

11.2.3 事故影响分析

1、可能发生的事

（1）机房上方警示灯发生故障状况下，人员误入正在运行的 X 射线机房，由 X 射线直接或散射照射对人体造成潜在的照射伤害。

（2）工作人员还未全部撤离机房，而设备已启动，造成有关人员被误照。

（3）介入手术医生或护士未穿戴铅围裙、防护手套、防护帽和防护眼镜等防护用具，而受到超剂量外照射。

（4）检修时，误开机时，维修人员受到潜在的照射伤害。

2、预防措施

（1）按操作规程定期对门灯联锁装置进行检查，发现故障及时清除，严禁在警示灯失效的情况下进行操作，医院做好设备稳定性检测和状态检测，使设备始终保持在最佳状态下工作。

（2）手术开始前清点人数，禁止手术无关人员滞留机房内。

（3）必须加强对辐射工作人员防护知识培训，提高防护技能，辐射工作人员在岗操作前，佩戴个人剂量计，对病人非检查部分采用防护用品（防护铅衣、铅帽和铅围脖）保护，定期开展个人剂量检测和职业健康体检，妥善保管个人剂量和职业健康体检结果，出现异常

情况时，分析原因，并采取相应措施，可有效降低辐射对人员身体造成的危害。严格遵守操作规程和规章制度；管理人员应强化管理，落实安全责任制，经常督促检查。

（4）严格执行设备的维修保养制度，定期组织辐射工作人员学习专业业务知识，不断提高业务水平。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

1、辐射安全领导小组

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环境保护部令第 3 号第十六条要求：使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

长沙珂信肿瘤医院于 2023 年 9 月 5 日发布了关于调整医院辐射安全防护管理委员会人员及职责的通知（长沙珂信〔2023〕37 号，见附件 3），主要职责包括负责医院辐射安全应急处理、协调、培训、后勤保障等工作，其配置的工作人员有一定的管理能力，能满足配置要求。

2、辐射工作人员的配置

医院现有 39 名放射工作人员，本项目拟配置 10 名放射工作人员（本项目放射工作人员一部分外部招聘、一部分从医院内部调配，具体名单尚未确定）。

本项目有关放射工作人员应取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单，同时应进行上岗前职业健康检查，体检结论合格后方能上岗，并配发个人剂量计。若为机房内介入工作人员，需每人配备 2 个人剂量计，并定期检测。若后期因介入工作量增大需新增放射工作人员，应按上述操作进行（见附件 13）。

辐射安全管理规章制度

建立、健全和严格执行辐射安全管理的规章制度是防止潜在照射发生的重要措施。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，医院制定了相关辐射安全管理规章制度（详见附件 4），包括《辐射防护和安全管理制度》、《职业健康与场所辐射水平监测计划》、《人员培训计划》、《岗位职责》、《DSA 操作规程》、《放射设备检修维护制度》、《DSA 患者与工作人员放射防护制度》、《辐射事故应急预案》等，以满足医院对射线装置管理要求。此外，医院还应从以下几个方面加强管理：

（1）明确操作人员的资质条件要求、操作过程中采取的具体防护措施及步骤，重点是工作前的安全检查工作，工作人员佩戴个人剂量计，避免事故发生。

（2）加强对辐射工作场所的安全和防护状况的日常检查，发现安全隐患应当立即整改；安全隐患有可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染的，应当立即停止辐射作业，安全

隐患消除后，方可恢复正常作业。

(3) 为确保放射防护可靠性，维护辐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，医院应培植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，同时医院应对本项目的辐射装置的安全和防护状况进行年度评估，并每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

(4) 医院应在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况，对各项制度加以完善和补充，并确保各项制度的落实。同时应根据生态环境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。

辐射监测

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《职业性外照个人监测规范》(GBZ128-2019)等要求，须对个人剂量、诊疗设备、工作场所进行监测。辐射监测内容包括个人剂量与工作场所及周围环境的监测。工作人员配发的个人剂量计，定期进行检测。医院委托有资质单位每年对工作场所辐射环境进行一次监测，对院内射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。此外，医院有日常防护监测计划，并配备了X- γ 剂量率仪进行日常监测。

1、个人剂量监测

对放射工作人员开展个人剂量监测，委托具有相应资质的放射防护技术服务机构承担，常规个人剂量监测的周期应综合考虑工作人员的工作性质、所受剂量的大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素，监测周期最长不得超过90天，医院需配合委托单位及时收发个人剂量卡。个人剂量监测档案包括放射工作人员姓名、性别、起始工作时间、监测年份、职业类别、每周期受照剂量、年有效剂量、多年累积有效剂量等内容。

2、工作场所和周围环境监测

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，可以委托有资质的监测机构进行监测。

①监测内容：DSA开机和关机状态下，机房周围关注点处的X- γ 周围剂量当量率。

②监测频次：日常监测每月一次，以便及时掌握机房辐射安全防护设施屏蔽能力情况，日常监测工作由专职辐射管理人员布置完成。同时，医院应委托有资质的单位对机房辐射安全防护设施屏蔽能力情况进行监测每年一次。若日常监测中发现异常数据，则立即委托有资

质的单位进行监测。

③监测点位：控制室内观察窗中央外30cm处及观察窗与墙体连接处30cm外；各防护门中央外30cm处及四周门缝外30cm处；机房四周屏蔽墙外30cm，每个面均测左、中、右3个点位；管线洞口外30cm处；工作人员操作位。

④ 监测记录：监测记录清晰完整，数据真实准确，归档妥善保存。若监测过程中发现问题，应及时整改。同时，所有监测记录应存档备查。

医院制定的监测计划应满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中规定的“8 X射线设备机房防护检测要求：X射线设备机房放射防护安全设施应进行竣工验收，在使用过程中，应进行定期检查和检测，定期检测的周期为一年”的要求，其监测计划见表12-1。

表 12-1 本项目监测计划一览表

序号	监测项目/场所	监测内容	监测频次
1	个人剂量	X-γ外照射剂量	90 天为一周期，一年监测四次
2	控制室内观察窗中央外 30cm 处及观察窗与墙体连接处 30cm 外；各防护门中央外 30 出门处及四周门缝外 30cm 处；机房四周屏蔽墙外 30cm，每个面均测左、中、右 3 个点位；管线洞口外 30cm 处；工作人员操作位。	X-γ周围剂量当量率	日常监测每月一次，委托有资质的单位监测每年一次

职业健康检查

医院建立了放射性工作人员上岗前、在岗期间、离岗时和应急的健康检查制度，委托具有相应资质的机构承担医院放射性工作人员职业健康检查工作，监测周期最长不得超过 2 年，医院应按照《放射工作人员健康要求及监护规范》的规定执行，为辐射工作人员建立个人健康档案，档案中详细记录历次医学检查的结构及其评价处理意见，并妥善长期保存。

放射工作人员管理

(1) 放射工作人员上岗前应当进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作；项目运行后医院还应当组织放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。放射工作人员脱离放射工作岗位时，医院应当对其进行离岗前的职业健康检查。

(2) 放射工作单位对职业健康检查中发现不宜继续从事放射工作的人员，应当及时调离放射工作岗位，并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的放射工作人员，应当及时予以安排。

(3) 对参加应急处理或者受到事故照射的放射工作人员，医院应当及时组织健康检查

或者医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。

(4) 放射工作人员上岗前，放射工作单位负责向所在地县级以上地方人民政府卫生行政部门为其申请办理《放射工作人员证》。

(5) 放射工作人员上岗前应当接受放射防护和有关法律知识培训，考核合格方可参加相应的工作。医院应当定期组织本单位的放射工作人员接受放射防护和有关法律知识培训。医院应当建立并按照规定期限妥善保存培训档案。培训档案应当包括每次培训的名称、培训时间、考试或考核成绩等资料。

(6) 放射工作人员进入放射工作场所，应正确佩戴个人剂量计。

(7) 医院不得安排怀孕的妇女参与应急处理和有可能造成职业性内照射的工作。哺乳期妇女在其哺乳期间应避免接受职业性内照射。

(8) 加强对放射性工作人员个人剂量档案、个人健康档案的保管，要求终身保存，放射性工作人员调动工作单位时，个人剂量、个人健康档案应随其转给调入单位。医院还应关注工作人员每一次的累积剂量监测结果，对监测结果超过剂量管理限值的原因进行调查和分析，优化实践行为，同时应建立并终生保存个人剂量监测档案，以备放射工作人员查看和管理部门检查。放射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。放射工作单位应当如实、无偿提供。

辐射事故应急

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《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》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) 根据医院核技术利用类型，医院发生的辐射事故最大为一般辐射事故，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》，向当地生态环境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 全面负责本单位辐射环境和人员安全的管理；
- ② 负责编制和修订本单位辐射突发环境事件应急预案；
- ③ 加强辐射应急队伍建设，购置必要的辐射应急装备器材；
- ④ 负责本单位辐射工作场所和环境的应急监测；
- ⑤ 负责本单位辐射突发环境事件的紧急处置和信息报告；
- ⑥ 对可能造成超剂量照射的人员送到指定医院进行救治；
- ⑦ 负责本单位辐射突发环境事件恢复重建工作，并承担相应的处置经费；
- ⑧ 积极配合行政主管部门的调查处理和定性定级工作；
- ⑨ 负责组织本单位辐射突发环境事件相关应急知识和应急预案的培训，在生态环境主管部门的指导下或自行组织演练。

(5) 各类事故报警和联系方式

一般报告程序为：发现者报告给医院辐射事故应急工作小组成员，由其向市公安局、市生态环境局，并同时向省生态环境厅报告，设备破损应同时向公安机关报告，造成人员受到超剂量照射应同时向卫生部门报告。各部门联系方式如下：

院内应急电话：0731-85418876

湖南省生态环境厅：0731-85698110

长沙市生态环境局：12369

湖南省卫生健康委员会：0731-84822021

长沙市卫生健康委员会：0731-88666181

医疗卫生机构：120

公安局：110

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保验收工作，具体工作见表 12-2。

表 12-2 竣工环境保护验收一览表

序号	验收项目	验收内容	验收要求	依据
1	环保文件	项目建设的环境影响评价文件、环评批复、有资质单位出具验收监测报告	各项资料齐全	《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》
2	环境管理制度、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。	有专门的辐射领导机构，制定并落实各项制度和事故应急预案，有关制度上墙	《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2019年修改）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修改）
3	放射工作人员管理	①辐射工作人员名单；②医院应每 90 天对工作人员进行个人剂量检测，每 2 年进行放射人员职业健康体检，并将资料存档；③放射工作人员需参加辐射安全知识培训，并且每 5 年进行一次复训。	①人员按要求配备到位，并具有相关的技术能力。②个人剂量、职业健康体检档案保存完整齐全。③放射工作人员取得辐射安全知识培训证书后持证上岗，并每 5 年进行一次复训，档案保存完整齐全。	《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2019年修改）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修改）、《放射工作人员职业健康管理规范》（GBZ 98-2020）、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）、《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	防护用品	防护监测设备和防护用品按报告中（表 10-3）要求进行落实	防护用品规格、数量满足日常工作需要。	《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	辐射屏蔽设计及安全防护措施	①DSA 机房屏蔽防护按环评报告表的要求落实到位；②DSA 机房内不得堆放无关杂物，保持良好的通风；③DSA 机房防护门上设置工作状态指示灯，并且指示灯工作正常，工作状态指示灯与机房门有效关联。防护门上均贴辐射警示标识及中文说明。	①按要求落实机房屏蔽防护措施，屏蔽体外辐射剂量率满足标准要求。②机房内通风良好，无杂物。③按环评要求落实设备、机房安全措施。	《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）

6	辐射监测	①每年委托有资质的单位对工作场所周围环境进行常规监测，并出具监测报告；②配备个人剂量计及 X-γ辐射剂量仪定期进行自检。	①场所检测档案完整。②配备相应的自检设备（良好），定期校准，放射工作人员个人剂量计定期送有资质单位进行检测档案完整。	《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2019年修改）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修改）
7	剂量限值	机房内介入工作人员年有效剂量≤5mSv；控制室放射工作人员年有效剂量≤2mSv/h；公众年有效剂量≤0.1mSv	本项目放射工作人员剂量定期检测，机房内介入工作人员年有效剂量≤5mSv；控制室放射工作人员年有效剂量≤2mSv/h；公众年有效剂量≤0.1mSv	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、环评批复、关于确定年剂量管理目标值的文件
	墙体外剂量率控制	距离机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率≤2.5μSv/h	距离机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率≤2.5μSv/h。	《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）
8	室内	DSA 机房设置动力排风装置，保持机房内通风良好。	机房内保持良好的通风。	《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

本项目位于长沙市枫林三路 292 号长沙珂信肿瘤医院院内，因诊疗工作需要，医院在门诊大厅一楼拟建一间 DSA 机房及配套用房，并在机房内新增一台 DSA 开展放射诊疗工作，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于医用 II 类射线装置。

13.1.2 产业政策分析

本项目 DSA 属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委第 29 号令）中第十三项“医药”中第 5 款“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

13.1.3 实践的正当性

本项目的建设可以更好的满足患者多层次、多方位、高质量和文明便利的就诊需求，提高对疾病的诊治能力。核技术应用项目的开展，可达到一般非放射性诊治方法所不能及的诊断和治疗效果，对保障人民群众身体健康、拯救生命起到了十分重要的作用，因此，本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

13.1.4 选址合理性分析

通过对项目周围环境的调查及现状监测结果，本项目场址辐射环境质量现状良好，在长沙地区本底范围周边涨落，未见异常。本项目 DSA 机房选址位于门诊大厅一楼介入科，相对远离了周围环境敏感点，与其他功能科室相对独立，有利于控制区域辐射影响。在采取有效屏蔽后，对周围环境影响小，项目选址可行。

13.1.5 布局合理性分析

本项目平面布置各功能场所区分明确，操作流程顺畅；通道设置独立，人流物流不交叉；控制区、监督区分区明确；采取机房屏蔽、辐射区域集中管理与监督等措施后，满足辐射安全布局的要求，本项目平面布局可行。

13.1.6 环境影响评价结论

(1) 本项目 DSA 机房内有效使用面积、最小单边长度以及 DSA 机房四周墙体、天花板（顶棚）、地板（地面）、防护门、观察窗的屏蔽厚度建设方案及估算结果均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）标准要求。

(2) 通过估算，本项目 DSA 投入使用后，控制室放射工作人员所受的年有效剂量约为 $3.23\text{E}-01\text{mSv/a}$ ，低于医院提出的操作间放射工作人员 2mSv/a 年有效剂量管理目标值的要求；公众成员所受的年有效剂量约为 $3.25\text{E}-03\text{mSv/a}$ ，低于医院提出的公众成员 0.1mSv/a 年有效剂量管理目标值的要求；医院机房内介入工作人员正确佩戴甲状腺屏蔽时所受的年有效剂量约为 $4.94\text{E}+00\text{mSv/a}$ ，满足医院提出的机房内介入工作人员 5mSv/a 的年有效剂量管理目标值。本次估算年有效剂量的结果仅供参考，实际应以 DSA 营运后介入工作人员佩戴的个人剂量计检测结果为准，并满足医院设定的年有效剂量管理目标值要求。若后期因介入工作量增大需新增放射工作人员。

13.1.7 辐射与环境保护管理

医院成立了放射防护安全管理机构，制定了相关的辐射安全制度、辐射事故应急处理预案、安全操作规程等相应的制度和规程，基本能满足日常工作要求。本项目建成运行后，医院应按报告中提出的要求增加个人防护用品以满足辐射工作需要，同时应对所有放射工作人员进行个人剂量监测、职业健康体检和防护知识培训，并建立相应的档案。医院应严格执行各项规章制度执行，放射工作人员在工作时必须佩戴个人剂量计，定期进行检查并安排健康体检。医院还应在今后的工作中，不断完善相关管理制度，加强管理，杜绝辐射事故的发生。

综上所述，医院在切实按照本环评提出的相关要求建设，并贯彻落实本次环评提出的各项辐射防护和污染防治措施后，项目运行时对周围环境产生的辐射影响较小，符合环境保护的要求。该项目的辐射防护安全措施可行、规章制度基本健全、项目对环境的辐射影响是可接受的，从环境保护的角度来看，本环评认为该项目建设是可行的。

13.2 建议

(1) 医院按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，做好自主管理，制定工作场所和周围环境监测、防护性能监测等相关监测计划以及职业健康体检工作计划，确保周围环境的辐射安全和职工健康。加强对辐射装置的安全和防护状况的日常检查。

(2) 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的安全和防护状

况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年1月31日前上报生态环境部门。

(3) 医院应加强内部管理，明确管理职责，杜绝各类辐射事故的发生。医院应根据实际情况修改完善各项制度，及时修订应急预案，要求具有可操作性，并认真落实，严格按照各项规章制度、操作规程执行。

(4) 应配备必要的防护用品，加强对工作人员的辐射防护。介入手术医生及护士应注重自身防护，正确穿戴必须的防护用品。同时医院应加强管理，确保各防护用品能正常使用，并要求 DSA 介入手术医生及护士应按照《职业性外照射个人监测规范》的要求正确佩戴两个剂量计。

(5) 医院应组织辐射工作人员到有资质的机构进行上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康体检，定期开展个人剂量监测，接受辐射安全与防护知识和法规培训，具备相应条件，取得辐射安全培训合格证后，方可从事放射工作。建立放射工作人员个人剂量档案、职业健康监护档案，并终生保存。放射工作人员调动工作单位时，个人剂量、健康监护档案应随其转给调入单位。

(6) 明确专门的部门对医院的放射工作人员统一管理，定期开展辐射防护教育，及时更新辐射安全申报系统人员台账信息。

(7) 环评取得批复、项目建成且场所达到要求后，及时向湖南省生态环境厅申请办理《辐射安全许可证》。项目投入使用后，医院应按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》完成竣工环保验收工作。

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1

委托书

核工业二三〇研究所：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律法规的规定，现委托贵所承担“长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入科微创二室 DSA 项目”的辐射环境影响评价工作。

特此委托！





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：长沙珂信肿瘤医院
 地址：湖南省长沙市岳麓区岳麓区枫林三路292号
 法定代表人：雷小海
 种类和范围：使用V类放射源；使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。
 证书编号：湘环辐证[00082]
 有效期至：2027年08月29日

仅限于办理DPA环评使用
再次复印无效



发证机关：湖南省生态环境厅

发证日期：2022年08月30日



中华人民共和国生态环境部制

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	长沙珂信肿瘤医院		
地址	湖南省长沙市岳麓区岳麓区枫林三路 292 号		
法定代表人	雷小海	电话	0731-89735953
证件类型	雷小海	号码	430781197707163515
涉源部门	名称	地址	负责人
	核医学科	湖南省长沙市岳麓区枫林三路 292 号	刘毅
	放疗中心	湖南省长沙市岳麓区枫林三路 292 号	李学文
	放射科	湖南省长沙市岳麓区枫林三路 292 号	龙天宇
	介入科	湖南省长沙市岳麓区枫林三路 292 号	白海山
		仅限于办理IA环评使用	
种类和范围	再次复印无效 使用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。		
许可证条件			
证书编号			
有效期至	湘环辐证[00082] 年 月 日		
发证日期	2022 年 08 月 29 日(发证机关章)		

2022 08 30



扫描全能王 创建

活动种类和范围

(一) 放射源

证书编号： 湘环辐证[00082]

序号	核素	类别	总活度 (贝可) / 活度 (贝可) × 枚数	活动种类
	Sr-90	V类	1.48E+9*1	使用
2	Ge-68	V类	4.6E+7*2	使用
3	Ge-68	V类	9.3E+7	使用
	以下空白			

仅限于办理DSA环评使用
再次复印无效

活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号:

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大操作量(贝可)	活动种类
1	核医学科	丙级	P-32	7.4E+6	1.85E+10	使用
2	核医学科	乙级	I-125(粒子源)	2.96E+8	2.96E+12	使用
3	核医学科	乙级	F-18	2.22E+7	6.66E+12	使用
	以下空白					
<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> 仅限于办理DSA环评使用 再次复印无效 </div>						

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：

湘环辐证[00082]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	直线加速器	II类	1	使用
2	模拟 CT 定位机	III类	1	使用
3	螺旋断层放射治疗系统	II类	1	使用
4	PET-CT	III类	1	使用
5	DSA	II类	1	使用
6	DR	III类	1	使用
7	CT	III类	2	使用
	以下空白	仅限于办理DSA环评使用		
		再次复印无效		

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号:

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向	审核日期
1	Sr-90	20190702	7.4E+8	SF90-06.17	RUI9SR000405	V	敷贴器	核医学科	来源 去向佛山内峰贸易有限公司 来源 去向美国	20200519
2	Ge-68	20210422	8.14E+7	2223-59-1	US21GE001585	V	刻度/校准源	核医学科	来源 去向 来源 去向 来源 去向 来源 去向 来源 去向 来源 去向	20211223
	以下空白									

仅限于办理DSA环评使用
再次复印无效



扫描全能王 创建

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核日期
						来源	去向	
1	DSA	DV Pulsera	II类	血管造影用X射线装置	介入科 : DSA机房			
2	CT	Brilliance core 128	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	放射科 : CT机房			
3	DR	Multix Fusion 新天龙	III类	医用诊断X射线装置	放射科 : DR机房			
4	PET-CT	BiographmCT-X	III类	医用诊断X射线装置	核医学科 : PET-CT机房			
5	6MV 直线加速器	Halcyon	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	放疗中心 : 直线加速器机房			
6	CT	uCT510	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	放射科 : 放射科			
7	TOMO (6MV)	Radixact Treatment De	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	放疗中心 : TOMO机房			
8	CT	-	III类	医用诊断X射线装置	放疗中心 : CT机房			

仅限于办理行政许可用
 再次复印无效

长沙珂信肿瘤医院文件

长沙珂信〔2023〕 37 号

关于调整放射防护和辐射安全管理领导小组的通知

各部门、科室：

根据《中华人民共和国职业病防治法》、《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》《放射诊疗管理规定》《放射性同位素与射线装置安全许可管理管理办法》等文件精神，落实做好医院放射防护与辐射安全管理工作，经医院研究决定，调整放射防护与辐射安全管理领导小组、工作小组人员及工作职责。

一、放射防护与辐射安全管理领导小组

组 长：

副组长：

成 员：

主要职责如下：

研究决定放射防护与辐射安全管理工作小组成员；

组织制定放射防护与辐射安全管理的相关规定；
组织制定放射防护与辐射安全管理相关年度预算以及
审核放射防护与辐射安全管理费用支出；
监督放射防护与辐射安全管理工作小组的工作；
管理并监督放射诊疗的项目开展；
定期召开（每季度一次）工作例会。

二、放射防护与辐射安全管理工作小组

组 长: 李学文

副组长: 李德勇

成 员: 龙天宇 刘毅 白海山 郭雨水

主要职责如下:

制(修)订放射防护与辐射安全管理制度、大型医用设备(含放射设备)管理制度、放射诊疗质量保证方案。

办理《放射诊疗许可证》《辐射安全许可证》及变更、效验和注销，办理放射诊疗新技术项目的审批工作，负责许可证书的保管工作。

委托具有省级以上卫生行政部门资质认可的放射卫生技术服务机构进行放射诊疗建设项目（新建、改建、扩建）评价（职业病危害放射防护预评价、职业病危害放射防护控制效果评价），办理放射诊疗建设项目预防性审查和竣工验收。

为放射工作人员办理《放射工作人员证》，组织放射工作人员职业健康检查，组织放射工作人员个人剂量监测，组织放射工作人员参加卫生、环保部门组织的培训，开展放射工作人员内部培训。

放射卫生档案管理，建立放射诊疗管理工作档案并及时更新，完成卫生行政部门和环保部门规定的系统录入工作。

开展放射诊疗设备的日常使用管理，开展放射诊疗设备的维护维修管理，联系检测机构对放射诊疗设备进行性能检测及防护检测，联系计量检定机构对放射防护检测仪器和质控设备进行计量检定或校准。

定期组织放射诊疗工作场所和设备的安全检查，发现隐患，及时消除，并完成检查和整改记录。按照卫生行政部门、环保部门要求，完成放射诊疗管理自查工作。

应急管理，制定组织放射事故应急处置预案，定期组织应急演练，在放射防护与辐射安全管理领导小组的指挥下，依据应急预案开展应急处置。

医院法人为放射防护与辐射安全管理领导小组第一责任人。放射防护与辐射安全管理小组在放射防护与辐射安全管理领导小组的领导下，全面落实本院的放射诊疗安全防护、辐射安全和质量保证工作。



附件4

辐射防护和安全管理制度

1. 辐射安全与防护工作领导小组对本单位辐射安全和防护工作负责，并依法对造成的放射性危害承担责任。
2. 严格遵守《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等辐射相关法规的要求，接受生态环境主管部门及法规规定的其他相关部门的监督检查工作，并落实各项整改意见。
3. 依法办理环境影响备案、辐射安全许可证等环境保护相关手续。
4. 辐射工作场所必须符合主管部门的法规及标准的要求，在许可规定的范围内从事放射工作，保证放射工作场所安全。辐射防护设施设备符合国家有关要求，保证设施正常运行。
5. 辐射工作场所按照有关规定设置明显的放射性警示标识、安全联锁、报警装置或者工作信号，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。
8. 严禁未经培训考核合格的人员上岗从事辐射工作活动，工作人员要严格按照操作规程和规章制度进行操作。
9. 依法对本单位射线装置和放疗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，于每年1月31日前报发证机关。报告除总结本单位全年辐射工作外，还包含辐射工作人员个人剂量监测和辐射工作场所辐射水平监测结果。

10. 配备辐射工作人员防护用品并指导其正确使用。

11. 加强安全责任意识，排除各项安全隐患，做好防火、防盗等各项安全措施，加强安全保卫，防止无关人员随意出入。

12. 制定辐射应急预案，并定期组织学习和演练。

13. 切实加强放射源的管理，实行专人负责、专人保管，避免放射源被盗及丢失。定期对放射源装置检查，含放射源的装置上应设置明显辐射警示标志及放射源编码。废旧放射源应按要求及时进行处理。

14. 放射源在非生产时应关闭电源，电源开关钥匙应由专人负责保管，防止非专业操作人员误操作，造成误照射及泄漏。

15. 定期对工作场所进行环境监测。巡查巡测至少由两名以上工作人员构成。

16. 检修或停产期间，指定专人进行闲置放射源或含源装置的安全保卫和巡视。加强夜间和节假日巡逻，做好防盗、防火、防潮、防爆和防泄漏措施。

17. 严格执行事故报告制度，一旦发生辐射事故（件）时，应立即启动单位辐射安全事故应急预案，并按要求上报环保、公安、卫生等有关部门，协助调查处理。



职业健康与场所辐射水平监测计划

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，结合我院实际，特制定了本方案。

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，负责联系有相关资质的机构对我院所有从事辐射工作的人员进行个人剂量监测。放射工作人员进入放射工作场所应当正确佩戴个人剂量计。

2. 个人剂量监测期内，监测周期不超过三个月，期满后各部门统一收齐，由管理领导小组组织送检与发放新的个人剂量计，并按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128）和《辐射工作人员职业健康管理办法》（卫生部令第55号）要求建立并终生保存个人剂量档案。

3. 个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、常规监测的方法和结果等相关资料以及应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。个人剂量档案允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。院方应将个人剂量监测结果及时记录在《放射工作人员证》中。

4. 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，应当立即核实和调查，通知具体放射工

作人员及部门分管领导，由当事人签字确认原因，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。

二、放射性工作人员健康管理制度

1. 管理领导小组负责组织放射工作人员进行职业健康检查，建立并终生保存职业健康监护档案。未经体检和体检不合格者，不得从事放射性工作。

2. 辐射工作人员上岗前，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，方可参加相应的辐射工作。

3. 辐射工作单位应当组织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。

4. 辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，辐射工作单位应当对其进行离岗前的职业健康检查。

5. 辐射工作人员的保健津贴按照国家有关规定执行。

三、工作场所辐射水平监测

1. 我院辐射安全防护管理领导小组负责建立辐射环境自行监测记录或报告档案，并妥善保存，接受环境保护行政主管部门的监督检查。监测记录或报告应记载监测数据、测量条件、测量方法和仪器、测量时间和测量人员等信息；同时，委托有资质的单位对辐射工作场所及周围环境辐射水平进行监测，监测频次不少于每年一次，监测数据记录存档。

2. 依照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，我院将对本单位辐射工作场所开展自行监测，并对监测数据的真实

性、可靠性负责。自行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。

3. 工作场所的自行监测频次不低于1次/年，监测点满足相关标准要求。

4. 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。



人员培训计划

为加强和规范辐射安全培训工作，提高从业人员辐射安全素质，防范辐射事故，减轻辐射职业危害。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，制定本培训管理制度。

1、根据生态环境部《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，第57号）和《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）、《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）的相关要求，仅从事III类射线装置销售、使用活动的辐射工作人员由我院自行组织考核合格后方可上岗操作；其他从事II类射线装置、放射治疗、核医学的放射性工作人员均应参加生态环境部辐射安全与防护培训平台

（<http://fushe.mee.gov.cn>）组织的培训并参加考核，并取得成绩合格报告单后方可上岗操作。

2、医院从事II类射线装置、放射治疗，核医学的放射性工作人员每5年再参加生态环境部辐射安全与防护培训平台组织的培训及考核，不参加再培训的人员或培训不合格人员的辐射安全培训成绩合格报告单自动失效；仅从事III类射线装置的放射性工作人员每5年由我院再培训和考核。

3、应将每次培训（复训）的情况及时记录在辐射工作人员档案

中。培训档案应包括每次的培训内容、时间、成绩。

4、不定期参加各级生态环境部门举办的辐射安全与防护知识及新技术讲座。

5、辐射工作人员应自觉学习，了解和掌握设备的一些常见故障现象，并掌握其排除方法，以便在特殊情况下能自行排除故障，消除隐患。

6、新设备投入使用前应请设备厂商工程师对技术人员进行系统培训，内容应包括设备结构、工作原理、操作技术、注意事项、保养要求和故障表现及简单故障的排除。

7、做好防盗、防火和辐射安全管理的相关培训。



介入室工作人员岗位职责

一、介入室主任职责

1. 在院领导的领导下，负责本科的医疗、教学、科研、预防及行政管理工作。
2. 制定本科工作计划，组织实施，实行对常规DSA与各种介入放射治疗的统一领导和管理，经常督促检查，按期总结汇报。
3. 根据本科任务和人员情况进行科学分工，保证对病人进行及时诊断和治疗。
4. 定期主持集体阅片，实施主任领导下的常规介入治疗综合读片制度，审签重要的文件诊断报告，亲自参加临床会诊和对疑难病例的诊断治疗，经常检查放射诊断、治疗、投照质量。
5. 经常和临床科室取得联系，征求意见，改进工作。
6. 学习、引进国内外先进医疗技术，开展科学研究，担任教学，搞好进修、实习人员的培训。
7. 组织领导本科人员认真执行各项规章制度和技术操作规程，经常检查防护情况和设备使用与保养情况，严防差错事故，及时处理医疗纠纷和医疗事故，保障医疗安全。
8. 确定本科人员的轮换、值班、休假、参加学术活动和外出进修。
9. 组织本科人员进行医德医风教育、业务培训和考核，提出升、调、奖、惩意见。

10. 签审本科药品器材的请领与报销。

11. 科副主任协助主任负责相应工作,科主任外出或休假时全面负责科室工作。

二、介入室医师岗位职责

1. 在科主任领导指导下,负责科室一定范围的医疗、教学、科研和预防工作。

2. 指导或主持常规介入治疗操作和集体阅片,修改和审签下级医师诊断报告。

3. 认真执行各项规章制度和技术操作规程,经常检查医疗质量,严防差错事故。

4. 学习和运用国内外先进医疗技术,开展新技术、新项目,参与科研,做好资料积累,及时总结经验。

5. 其他职责同住院医师。

三、介入室技师职责

1. 每日开机时对DSA机进行检测,保证手术日设备正常运转,下班时间关机。如发现问题应及时汇报设备科、科主任及联系厂家维修工作人员,并写在机器维修登记本上做好记录。

2. 负责对各种手术影像资料的编辑、刻录工作,应及时、准确地做好光盘的编号、归档。

3. 要熟练掌握各种血管造影设备的使用和保养状况,应及时清除高压注射器、监视屏上的所有污染物并保持清洁。每半月对机器进行大扫除,擦揩各个部件,各部位是否灵活。否则,加入机油或润滑剂,

及时消除机器上的污迹，不得用湿布擦揩机器，特别是线路部位。

4. 负责介入室内各种造影相关设备的使用和维护，认真做好保养记录。

5. 值班人员要做到准时到位，不准脱岗，二线班人员必须做到随呼随到。

6. 做好介入手术室常规管理工作，工作完毕依序关闭各个分开关，如高压注射器开关、控制台开关等，最后关闭电源总闸。

7. 及时通知外送将病人接到介入室，简单了解病史，做好登记工作。

8. 严格执行放射防护的各项制度，遵守放射防护的基本原则，做好介入室工作人员及病人的介入防护工作。

四、介入室护士长职责

1. 在护理部及科主任的领导下，负责介入室（科）日常行政管理和护理业务工作；负责本科行政、护理、教学、科研工作和手术安排，制定工作计划并组织实施。

2. 有计划地安排工作。根据手术和护理人员情况，进行科学分工，指导护理人员做好手术配合和抢救工作，必要时进行具体指导或亲自参加手术。

3. 根据本室任务和工作人员的情况进行分工，督促检查各级工作人员认真执行介入手术室规则、各项规章制度及无菌技术操作；督促检查各级护理人员各项工作质量标准的落实，严防差错事故。负责本科室护理人员的素质培养工作，教育护理人员加强责任心，改善服

务态度，遵守劳动纪律，密切医护配合。

4. 检查督促所属人员做好消毒隔离工作，切实落实消毒隔离制度。定期对手术间空气、无菌容器、敷料器械包进行消毒灭菌效果的监控，严防切口感染和院内感染。

5. 负责督促各种器械及用物的申领、保管，检查手术用品的准备情况；定期检查急救物品备用情况、毒麻药品及贵重器械仪器使用与管理情况。

6. 督促并指导卫生员做好介入室各处的清洁卫生处置、按医疗垃圾处置原则做好科室垃圾分类及处置工作、对用过的一次性医疗用品按照规定进行处理。

7. 负责指导各类物资的管理，包括各种介入耗材、器械、药品、敷料、被服、表格等的申购领取保管工作，出入账目要清楚。

8. 定期召开全科护理会，定期总结工作，共同研究讨论工作中存在的问题，有针对性地做好下一步工作计划，并寻求上级支持和帮助。

9. 督促护士做好自身防护工作，解决或反映其在工作、学习和生活中遇到的困难，发挥积极性，调动主观能动性，注意人力资源开发利用管理。

10. 组织领导护理人员开展新业务、新技术、护理科研和技术革新，不断总结经验，提高护理质量。制定培训计划，组织护理人员的业务学习及技术培训，定期进行考核。

五、介入手术室护士职责

1. 在护理部、科主任及护士长的领导下，配合介入医师，负责

介入治疗术前的准备、介入术中的配合和介入治疗后的介入室整理工作。

2. 负责各种介入耗材、药品、敷料的申领、保管工作，定点定位有序，出入帐目要清楚。

3. 手术日8:00 入手术室，做好术前准备。认真执行各项规章制度和无菌技术操作常规，并监督上台医师的无菌操作。

4. 术前认真核对患者姓名、住院号、诊断、手术名称，并做好患者心理护理；协助医师掌握手术适应症，术前建立静脉通道、协助医师对患者进行导尿、备皮和消毒铺巾等。

5. 做好术中常规工作，用药要严格三查八对一注意，密切观察病情变化，并及时报告医师。术后配合医师做好伤口处理包扎工作，返回病房时按照规定的程序严格逐项交接，并做好交接记录及签字确认。

6. 术后做好物品清点工作。清点药品，包括抢救药品、术中常用药品；清点耗材，包括介入导管、导丝等一次性无菌诊疗高值耗材，输液器、注射器等普通一次性无菌物品等。如存量不够及时发申请领取。

7. 负责导管室的保洁、消毒及感染监控工作，防止感染和交叉感染。术后做好手术室卫生清理工作，做好仪器设备、手术台面、空气的消毒工作。督促卫生员做好科室清洁卫生处置工作。

8. 做好一次性高值耗材的管理。及时扫码计费，做到账目相符，留下耗材条形码并粘贴至登记本及病历内。术后负责对使用过的一次

性医疗用品按照规定进行销毁处理。

9. 参加二线班、值班工作。

10. 认真书写手术护理记录单、手术患者交接单、手术安全核查表及手术患者计费单，防止漏费及不合理收费现象发生。

11. 做好科室各种仪器设备的保养维护。

12. 按时参加科内及院内各类培训学习。



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。



放射工作人员与受检者防护制度

放射工作人员与受检者防护制度根据国务院颁布的《放射性同位素与射线装置放射防护条例》的有关规定制定本制度。

一、工作人员每人发放一套个人防护用品，受检者防护用品每个机房准备一套。防护用品包括铅帽、铅围脖、铅眼镜和铅衣等。

二、工作人员在工作时要穿戴防护用品后，方可进入机房工作。

三、对受检者非投照部位，要配合医务人员穿戴铅防护用具。

四、儿童、孕妇在受检时，应尽量避免X射线的照射，如果必须进行检查时，必须下腹部盖上铅衣，防止性腺和胎儿接收过量的射线。

五、在透视及拍片时，其他人员勿停留在X线检查室内，避免照射。需陪伴人员扶持受检者时，也应穿戴防护用具，已免照射。严禁孕妇及18岁以下的青少年扶持受检者。

六、任何受检患者有权要求进行放射防护。放射科备有铅防护用品，患者可以无条件提出使用。使用这些铅防护用品，能有效地保护胎儿、性腺、甲状腺和眼睛。

七、患者对放射科工作人员的检查及要求有疑义和不理解时，有权当时提出疑问，并要求得到解答。



放射设备检修维护制度

一、仪器设备日常维护和保养

- 1、机房的各种标志醒目，各台机器应有规范的操作规程和运行记录。
- 2、定期检查各机房环境包括电源、温度、湿度是否处于要求范围。定期检查空调、去湿机功能是否处于正常。发现情况，及时修理或通知机器管理责任人。保持机房通风，干燥，无尘。防止电器元件霉损，金属部件锈蚀。避免发生漏电，短路和严重毁机事故。
- 3、保持机器清洁，及时清理污物，禁止在机房内存放无关物品，每天必须进行一次机器的清洁工作。
- 4、每周进行一次安全检查和常规小保养、减少机器故障的发生并及时掌握机器的运行情况。主要为机器清洁、安全装置、运转部件检查保养。
- 5、每月对全科各机器设备进行一次机器的全面检查和调整。内容包括：机房机器的清洁、机械电器部件牢固、运行准确性、防护装置的安全、电缆电线的完好、保护地线接触良好、显示数据准确性等。保持机器处于良好的状态，确保机器设备安全、正常运行。
- 6、大型设备操作人员必须经考核培训合格后才能上岗操作。实习进修人员严禁单独上机操作。
- 7、每台仪器设备均应设置《医疗设备使用维修情况记录》，记录该设备运转，故障，检修，改建等各类情况。由使用和维修人员共同填写，留存机房备查。

- 8、在日常工作中，要重视仪器设备的安全检查，发现异常立即停机，并及时向科主任汇报并记录故障现象。科主任接到设备故障报告后安排且有维修技术的技术人员进行检查。常见和简单故障及有能力维修的故障原则上鼓励技术人员自行维修，以节约成本。对本科室无法维修的故障及时向设备科报告，并填写维修申请单。由设备科安排维修。
- 9、未经科主任许可，严禁私自拆解、改造、维修机器设备。

二、仪器设备定期检查维修

- 1、各型仪器设备除一般日常维护保养外，应定期全面检查维修。其内容如下：

- 1) 机器部件的检查维修。
- 2) 电器部分的检查维修。
- 3) 对设备的影像质量参数进行检测或者校正。

4) 对检查维修记录应详细填写，包括所发现的问题，处理方法，更换的元器件以及电路改建等，为今后维修提供资料依据。

- 2、设备维修应及时做维修记录，内容包括：故障经过、现象、检查情况、维修经过和维修后情况。

- 3、设备故障修复后应进行严格的验收检测，经试运行正常后方可正式使用。



介入放射学质量保证方案

一、基本要求

1. 严格选择适应症，充分做好术前准备，严格介入放射人员资质管理。介入放射医生要做好术前会诊、各项谈话及知情同意书签署，术后要对介入病人进行严密观察，定时、定期回访，发现问题及时处理并与相关主管医师联系、沟通。

2. 患者所在科室主任应对术前讨论、介入指征、术前谈话、术者安排及人员资质等工作负责，遇疑难、复杂的介入技术问题必要时邀请该组介入组长参加术前病例讨论；介入组长应对上台参加手术人员资质把关，有权制止无资质医师上台手术，并负责进行手术指导和处理术中疑难、复杂的技术问题。

3. 手术前应严格进行患者身份确认。应认真阅读治疗单，核对患者姓名、年龄、性别、当日医嘱及注意事项等。

二、介入操作中的质量控制

1. 根据对典型技术估计或实测的剂量率或者根据使用热释光剂量计或其他类型剂量计对各种“典型”或者直接得到的患者剂量测定结果进行患者入射体表剂量计算，并参照《电离辐射与辐射源安全防护基本标准》（GB18871）中入射体表剂量率指导水平。

2. 认真选择并综合考虑总透视时间、图像总数、透视剂量率和每一帧图像在患者入射点的剂量、剂量与面积之积等参数，以使患者所受到的剂量为达到临床诊疗目的下的最低照射量。

3. 开展介入放射的执业医师要具备扎实的影像学知识基本功，娴熟的介入操作技术，丰富的临床知识，尽量缩短操作时间。

4. 介入手术后由手术者或者更高一级医师结合手术病理结果做出结论，并签发报告单，保证报告的准确性。为保证造影检查诊断质量，所有造影诊断报告均须主治医师以上级别医师审核后发出，疑难病例须经科室讨论。

5. 随访要有书面记录，资料要齐全。随访项目包括病人姓名、性别、年龄、科别、住院号、病室、病床、门诊号、X线号/DSA号、病理号、手术日期，影像检查名称和诊断、手术记录、病理表现与诊断、书写报告医师及审核医师和随访者。

三、介入放射学设备的质量控制

同X射线影像诊断设备的质量控制要求。



DSA室患者与工作人员放射防护制度

一、患者的防护

1. 术中应控制照射量，特别是尽量避免对性腺和红骨髓的直接照射。
2. 甲状腺、性腺部位用宽铅橡皮防护（铅围脖、铅衣）。
3. 尽可能减少曝光次数和曝光量，照射野尽可能缩小。
4. 工作熟练、细致、准确避免失误，杜绝或尽可能减少透视及减影时间。
5. 孕妇禁止进入DSA室检查。

二、放射线工作者的防护准则

DSA室X线透视时的防护准则：

1. 加强附属设备的防护措施

- (1) 正确运用球管上下方X线挡板，手术操作者站于挡板后方。
- (2) 安装操作台下方带铅宽裙。
- (3) DSA室配备铅衣、铅帽、铅眼镜、铅围脖、铅橡皮围裙和铅皮手套等。

2. 加强个人防护措施

- (1) 手术操作者必须穿戴铅衣、铅帽、铅眼镜，必要时加铅橡皮围裙和铅橡皮手套。
- (2) DSA透视时应尽可能缩小透视野（光圈），缩短透视时间，减少辐射。

- (3) 手术操作者未停止透视操作时，一切无相关人员严禁进入DSA

室。

(4) 技术操作者及手术护士在DSA控制室透视警示灯灭后方可进入手术室。



附件5

辐射事故应急预案

1 总则

1.1 编制目的

为加强放射防护安全，规范和强化应对突发放射事故的应急处置能力，提高全院职工对放射事故应急防范的意识，最大限度地保障放射工作人员与公众的安全，维护正常的放射诊疗秩序，做到对放射事故早发现、速报告、快处理，建立快速反应机制，结合我院放射性同位素与射线装置的使用情况，特制订本预案。

1.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国放射污染防治法》；
- (2) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》；
- (3) 《中华人民共和国突发事件应对法》；
- (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》；
- (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》；
- (6) 《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》；
- (7) 《生态环境部（国家核安全局）辐射事故应急预案》；
- (8) 《湖南省突发环境事件应急预案》
- (9) 《湖南省生态环境厅辐射事故应急预案》；
- (10) 《长沙市突发环境事件应急预案》。

1.3 应急原则

认真贯彻“以人为本、预防为主，统一领导、分类管理，属地为主、分级响应，专兼结合、充分利用现有资源”的原则。

1.4 适用范围

本预案适用于发生在我院内的下列辐射突发环境事件或疑似辐射突发环境事件的应急处置。凡医院内发生的放射性同位素污染、放射源丢失、被盗、失控或人员超剂量照射等所致辐射事故均适用本应急预案。

1.5 与有关预案衔接

本预案与《长沙市突发环境事件应急预案》、《湖南省生态环境厅辐射事故应急预案》、《湖南省突发环境事件应急预案》相衔接，增加事故救援能力。

1.6 辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控制和影响范围等因素，辐射事故从高到低分为四个等级：

(1) 特别重大辐射事故（I级）：是指I类、II类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡；

(2) 重大辐射事故（II级）：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；

(3) 较大辐射事故（III级）：是指III类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致9人以下（含9人）急

性重度放射病、局部器官残疾；

(4) 一般辐射事故(IV级)：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。

2 应急组织与管理体系

2.1 组织体系

辐射事故应急响应机构为我院放射防护与辐射安全管理领导小组，日常事务由医务处办理。在突发辐射环境事件应急期间，医院放射防护与辐射安全管理领导小组履行应急领导小组职能。

2.2 工作职责

- (1) 负责本院辐射环境及辐射工作人员安全的管理；
- (2) 负责编制和修订本单位辐射突发环境事件应急预案；
- (3) 建立辐射应急队伍，购置必要的辐射应急装备器材；
- (4) 负责本院辐射工作场所和环境的应急监测；
- (5) 负责本院辐射突发环境事件的紧急处置和信息报告，防止事态进一步扩大；
- (6) 对造成或可能造成超剂量照射的人员送到指定医院进行救治；
- (7) 负责本院辐射突发环境事件的处置等工作，并承担相应的处置经费；
- (8) 积极配合行政部门的调查处理和定性定级工作；
- (9) 负责组织我院辐射突发环境事件相关应急知识和应急预案

的培训，在生态环境行政主管部门的指导下或自行组织演练。

3 应急处置

3.1 信息报告

医院发生辐射事故(件)时,应当立即启动本单位的辐射事故(件)应急预案,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》,向所在市生态环境局和公安局等相关行政管理部门报告。

其中,各类事故报警和联系方式

院内应急电话: 0731-85418876

医务部电话: 0731-89735953

湖南省生态环境厅: 0731-85698110、0731-85698006

长沙市生态环境局: 0731-88667850、0731-84119262

环保热线: 12369

湖南省卫生健康委员会: 0731-84822021

长沙市卫生健康委员会: 0731-88666181

医疗卫生机构: 120

公安局: 110

3.2 分级响应

根据我院使用的放射性同位素与射线装置情况,我院可能发生的最严重辐射突发环境事件等级为较大和一般辐射事故,对应的响应等级为III级和IV级。

辐射事故(件)发生时,立即启动本院辐射突发环境事件应急预案,加强信息报告和辐射环境监测,在市政府指挥和生态环境部门及

专家指导下组织辐射突发环境事件的处置工作，协助有关单位开展现场调查、采样、监测、技术分析等工作，并积极配合行政主管部门对事件的评估和处理工作。

3.3 应急响应

3.3.1 先期处置

辐射突发环境事件发生后，应采取以下主要处置措施：

(1) 迅速查明情况，果断采取措施避免事故（件）进一步扩大。若发生放射性同位素污染，应立即撤离有关工作人员，封锁现场，控制事故源，切断一切可能扩大污染范围的环节，防止事故扩大和蔓延；若发生放射源丢失，要全力追回；若发生放射源回位故障，要将源迅速转移至储源容器内；若发生门机连锁失效，射线装置故障或误操作引起误照射事故，应立即关闭电源，中止射线照射等。

(2) 对可能受放射性核素污染或者损伤的人员，立即采取暂时隔离和积极救援措施，在采取有效个人防护措施的情况下，组织人员彻底清除污染并根据需要实施医学检查和医学处理；对可能受射线装置、放射源故障或误操作等原因引起误照射的人员，应立即采取积极救援措施，对受照人员及时估算受照射剂量并根据需要实施医学检查和医学处理；对造成或可能造成超剂量照射的人员送到指定医院进行救治。

(3) 对辐射事故（件）现场实施连续监测，提出建议或对现场进行封控；污染现场未达到安全水平之前，不得解除封锁，将事故的后果和影响控制在最低限度。

(4) 准备资料，为行政主管部门和专家决策提供依据。

3.3.2 应急终止

事故现场的应急工作完成，伤病员在医疗机构得到救治，经防护指挥领导小组机构批准后，终止应急响应。

3.3.3 事故调查

调查组要遵循实事求是的原则，对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好记录，记录要妥善保管；应急救援领导小组编写、上报事故报告，同时协助生态环境部门、卫生部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

3.4 人员防护

为避免或减少因辐射突发环境事件造成的以外照射，应及时配备安全防护装备，并做好个人剂量监测。

3.5 疑似放射性物品处置原则

当发现疑似放射性物品包装物时，在确保不明包装物安全的情况下进行处置。

4 经费保障

医院负担辐射突发环境事件的处置费用。

5 监督管理

5.1 应急培训

医院每年至少组织 1 次应急预案的培训。

5.2 应急演练

医院各辐射工作相关科室每年至少组织 1 次处置辐射突发环境事件的应急演练，采取桌面应急演练或实地模拟演练等形式。应急演练由科室负责人主持，全体科室人员共同参与。

6 预案管理

6.1 预案编制

本预案由放射防护与辐射安全领导小组负责编制与解释。

6.2 预案修订

本预案由院每 3 年修订一次；如管理体制发生重大变化，根据实际情况及时进行修订，并报上级生态环境局备案。

7 附件

7.1 辐射事故初始报告表

7.2 突发辐射环境事件处置流程图



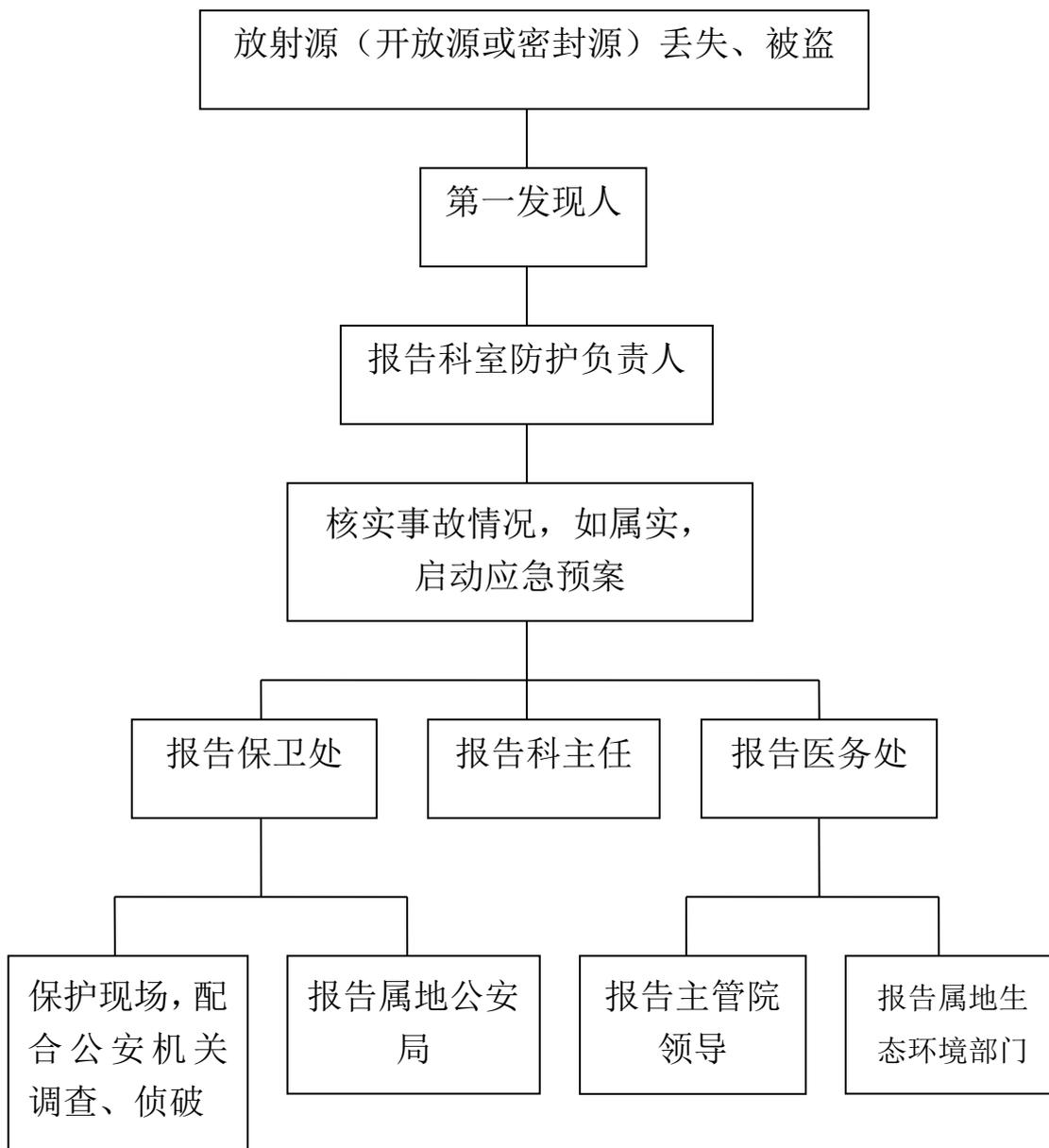
附件（1）：

辐射事故初始报告表

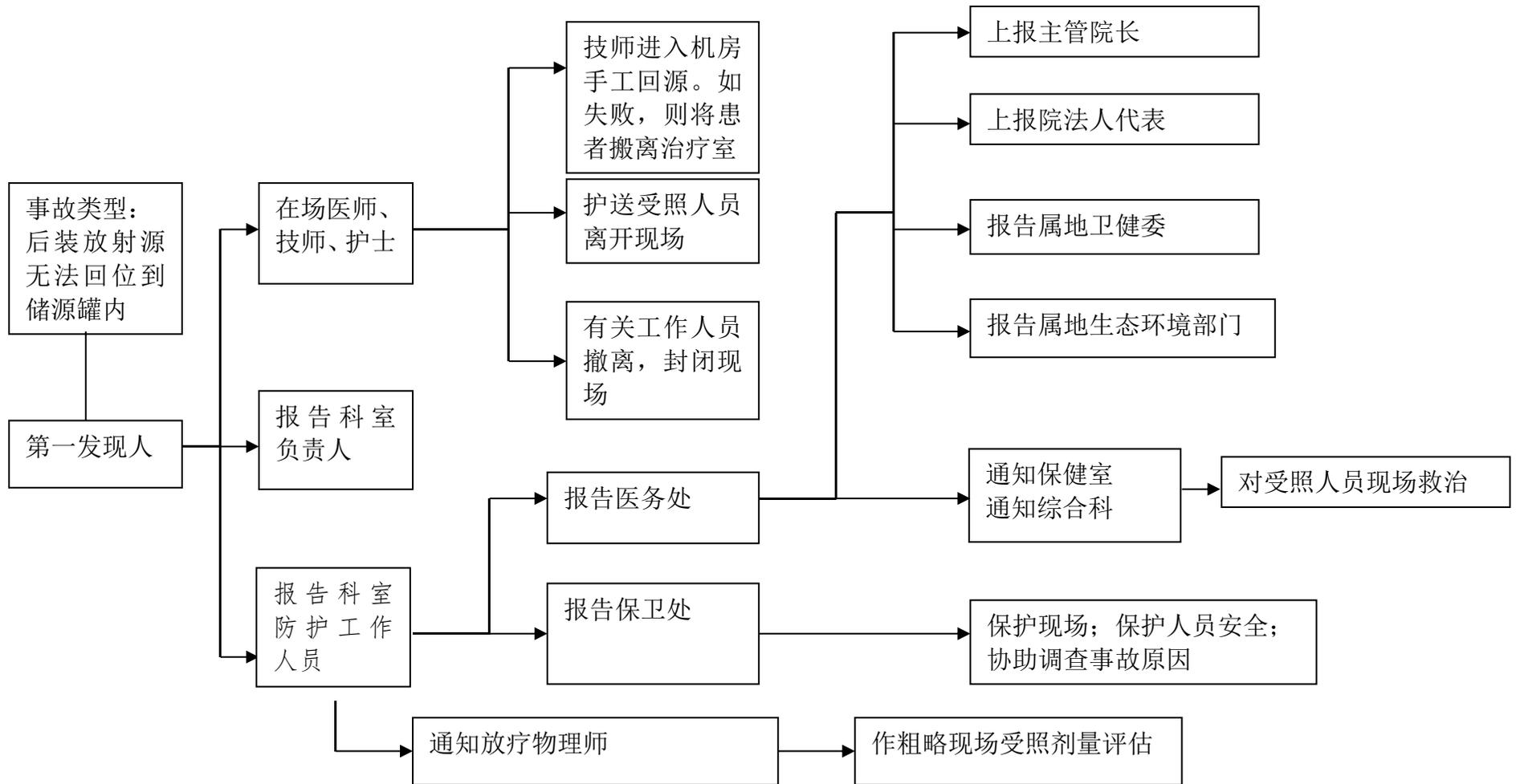
事故单位名称						
法定代表人		地址			邮编	
电话		传真			联系人	
许可证号		许可证审批机关				
事故发生时间		事故发生地点				
事故类型		<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染		受照人数受污染人数		
		<input type="checkbox"/> 丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控		事故源数量		
		<input type="checkbox"/> 放射性污染		污染面积 (m ²)		
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		

附件（2）：

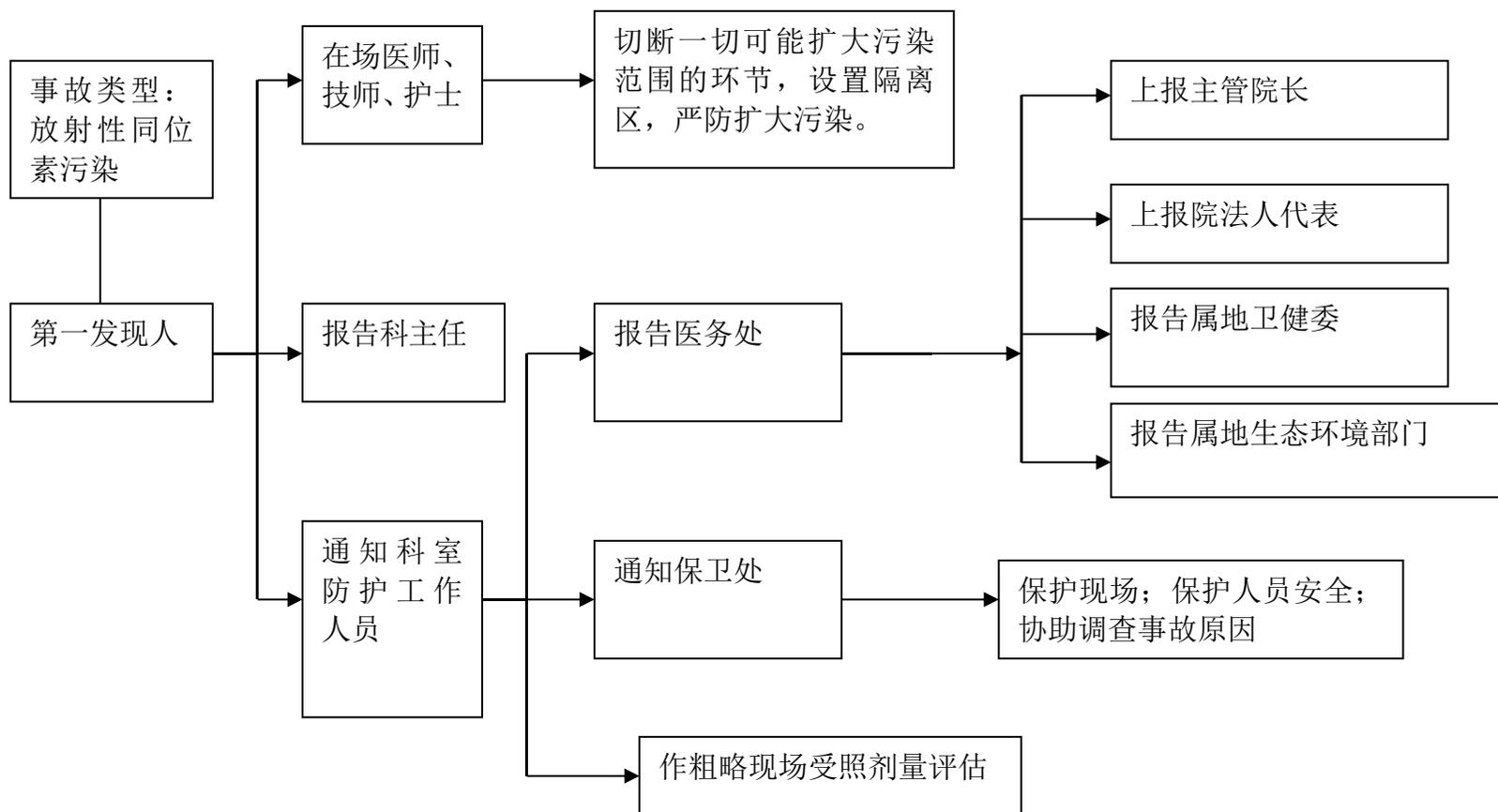
放射源丢失应急响应流程图



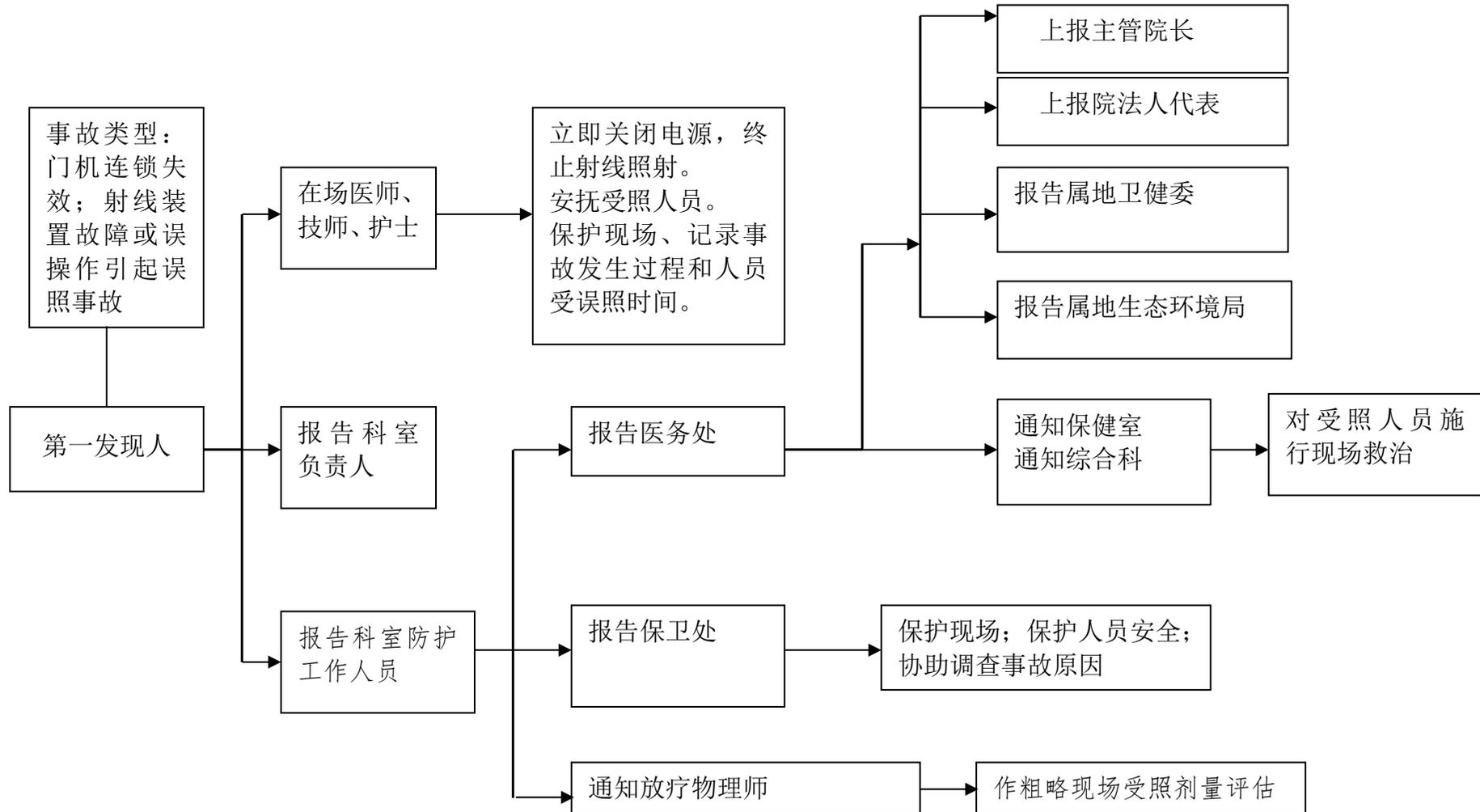
密封放射源回位故障应急响应流程图



放射性同位素污染事故应急响应流程图



射线装置机房发生误照事故应急响应流程图



附件6

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



男, _____, 身份证: _____, 于2022年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS22HN0101206 有效期: 2022年09月16日至 2027年09月16日



报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



_____, 男, _____, 身份证: _____, 于2020年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS20HN0101154 有效期: 2020年11月05日至 2025年11月05日



报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



白海山, 男, 身份证号: [REDACTED] 于2022年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS22HN0101212 有效期: 2022年09月23日至 2027年09月23日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



[REDACTED], 男, 1988年12月03日生, 身份证号: [REDACTED] X, 于2023年07月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS23HN0101147 有效期: 2023年07月29日至 2028年07月29日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



....., 女, , 身份证: 于202
2年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS22HN0101219

有效期: 2022年09月23日至 2027年09月23日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



....., 女, , 身份证: 4, 于2021年01
月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS21HN0100053

有效期: 2021年01月15日至 2026年01月15日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



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

编号: FS22HN0100094

有效期: 2022年01月14日至 2027年01月14日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



_____, 女, _____, 身份证: _____, 于2022年05月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS22HN0200122

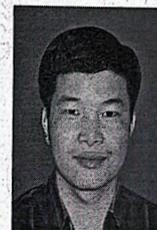
有效期: 2022年05月23日至 2027年05月23日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



_____, 男, _____年____月____日生, 身份证: _____, 于2021年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS21HN0102877

有效期: 2021年10月30日至 2026年10月30日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



附件7

放射工作人员职业健康检查表

	体检编号	2208180023	姓名			
	工号		性别	女	年龄	41
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
	工作单位	长沙珂信肿瘤医院	车 间	放疗科		
	身份证号		体检时间	2022/8/18		
	照射种类	放射治疗	手机号码			

职业健康检查结果及处理意见

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可继续原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 尿胆红素阳性
- (2) 淋巴细胞计数高
- (3) ST压低, ST-T改变

2. 健康建议

(1) 新鲜尿液尿胆原应为阴性或弱阳性, 放置一段时间后氧化为尿胆素, 尿胆素增多见于肝病、肝淤血、胆囊炎、肝细胞性黄疸、肺炎、溶血性黄疸等, 建议复查尿液分析, 如仍异常, 请到消化内科咨询或诊治。

(2) 某些病毒感染可引起淋巴细胞增高, 请排除上述原因后复查, 如仍高请于内科咨询诊治。

(3) 常见于心肌缺血、精神紧张等, 建议复查心电图, 如仍异常, 请到心血管内科咨询或诊治。

医生:

易科

主检医师:

2022年9月23日

2022年9月23日



放射工作人员职业健康检查表

	体检编号	2307280066	姓名			
	工号		性别	女	年龄	50
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
	工作单位	长沙珂信肿瘤医院	车间	介入科		
	身份证号		体检时间	2023/7/28		
	照射种类	介入放射学	手机号码	*****		

职业健康检查结果及处理意见

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可继续原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 肝多发囊肿
- (2) 双眼屈光不正

2. 健康建议

(1) 肝囊肿是一种较常见的肝脏良性疾病, 可单发或多发, B超和CT均可诊断。囊肿体积较小时, 没有明显症状, 无需处理, 直径5cm并出现压迫症状者可在超声引导下穿刺抽液, 以缓解压迫症状。建议定期复查肝脏B超, 如肝囊肿短期内明显增大, 建议到肝胆外科咨询或诊治。

(2) 屈光不正是由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

医生:



主检医师:

2023年8月7日

2023年



放射工作人员职业健康检查表



体检编号	2209020174	姓名	李聪		
工号		性别	女	年龄	31
职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
工作单位	长沙珂信肿瘤医院	车间	介入科		
身份证号	430202199109010000	体检时间	2022/9/2		
照射种类	介入放射学	手机号码	1		

职业健康检查结果及处理意见

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

双眼屈光不正

2. 职业建议

补查矫正视力。(一个月内)

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 肝内钙化斑
- (2) 胆囊息肉样病变、胆囊炎
- (3) 尿潜血试验阳性

2. 健康建议

(1) 肝内钙化灶是肝实质细胞炎症后形成的“疤”,一般无大碍,它的原因多由于炎症、结核等引起,也可能是肝内钙化灶及肝组织局部坏死后的纤维化瘢痕。一般不做处理,必要时到肝胆科咨询或诊治。

(2) 胆囊息肉样病变:是泛指胆囊壁向腔内呈息肉状生长的所有非结石性病变总称。胆囊息肉样病变可分为良性或恶性病变,但以非肿瘤性病变为多,一般认为直径15mm以上的胆囊息肉样病变恶性肿瘤性病变可能性大,故胆囊息肉样病变近几年来倍加重视。一般症状轻微,甚至无症状,多在B超检查胆囊时发现。极少数病人有上腹不适、恶心呕吐、食欲减退,可伴有腹痛,疼痛部位在右上腹或右季肋部,伴有向右肩背放射,也可引起黄疸、胆囊炎、胆道出血、胰腺炎等。建议低胆固醇规律饮食,忌烟酒,肝胆外科进一步咨询或诊治。

胆囊炎:是细菌性感染和化学刺激引起的胆囊炎性病变。为胆囊常见疾病,本病多见于35-55岁的中年人,女性发病较男性为多。病因:1)免疫力低下造成胆道感染,胆道感染可引起胆囊炎。2)情绪失调导致胆汁排泄受阻引起胆囊炎。日常饮食要有节制忌暴饮暴食,少吃高脂肪和富含胆固醇的食物注意饮食卫生,可口服利胆护肝等药,肝胆外科随诊。

(3) 多见于急性肾小球肾炎、尿路结石、急性泌尿系感染及各种溶血性疾病。建议平时多饮水,留中段尿复查尿液分析,如仍异常,请到泌尿外科或肾脏内科咨询或诊治。

医生:

(Handwritten signature)

2022年9月15日



湖南省职业病防治院 职业健康复检报告

体检编号：2209230101

姓名：王... ..

性别：女

年龄：31

工作单位：长沙珂信肿瘤医院

车间部门：介入科

一、初检结果

二、复检项目

第1次复检：

视力检查

项目	检查结果	项目	检查结果
裸眼视力右	未检查	裸眼视力左	未检查
矫正视力右	未检查	矫正视力左	未检查

小结：

医生：

检查日期：2022年9月23日

三、目标疾病检查结果

2022.9.22长沙珂信肿瘤医院视力检查示双眼矫正视力5.0

四、职业建议：

可继续原放射工作。

五、其他检查结果：

六、健康建议：

医生：



主检医师：



2022年9月

放射工作人员职业健康检查表

	体检编号	2209020171	姓名			
	工号		性别	女	年龄	32
	职业危害	电离辐射		监护种类	在岗期间	
	工作单位	长沙珂信肿瘤医院		车 间	介入科	
	身份证号			体检时间	2022/9/2	
	照射种类	介入放射学		手机号码		

职业健康检查结果及处理意见

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可继续原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 双眼屈光不正
- (2) 尿白细胞阳性

2. 健康建议

(1) 屈光不正是由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(2) 多为泌尿系统感染如膀胱炎、尿道炎、肾盂肾炎等所致, 也可见于阴道分泌物污染所致, 建议平时多饮水, 外阴清洁后留中段尿复查尿液分析, 如仍异常, 建议到泌尿外科或肾脏内科咨询或诊治。

医生:



2022年9月15日



放射工作人员职业健康检查表

	体检编号	2209230037	姓名			
	工号		性别	男	年龄	33
	职业危害	电离辐射		监护种类	上岗前	
	工作单位	长沙珂信肿瘤医院		车间	介入科	
	身份证号	*****		体检时间	2022/9/23	
	照射种类	介入放射学		手机号码		

职业健康检查结果及处理意见

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可从事放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

(空白)

2. 健康建议

(空白)

医生:



主检医师:

2022年10月12日

2022年10月



放射工作人员职业健康检查表



体检编号	2303280038	姓名			
工号		性别	男	年龄	55
职业危害	电离辐射	监护种类	离岗时		
工作单位	长沙珂信肿瘤医院	车间	介入科		
身份证号		体检时间	2023/3/28		
照射种类	介入放射学	手机号码			

职业健康检查结果及处理意见

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以离岗。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 脂肪肝(右)
- (2) 胆囊息肉样病变、胆囊炎
- (3) 高血压病
- (4) 电轴左偏, 非特异性室内传导延迟
- (5) 谷丙转氨酶升高
- (6) 左肝未显示
- (7) 右晶体核点状混浊

2. 健康建议

(1) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(2) 胆囊息肉样病变是泛指胆囊壁向腔内呈息肉状生长的所有非结石性病变总称。胆囊息肉样病变可分为良性或恶性病变, 但以非肿瘤性病变为多, 一般认为直径15mm以上的胆囊息肉样病变恶性肿瘤性病变可能性大, 故胆囊息肉样病变近几年来倍加重视。一般症状轻微, 甚至无症状, 多在B超检查胆囊时发现。极少数病人有上腹不适、恶心呕吐、食欲减退, 可伴有腹痛, 疼痛部位在右上腹或右季肋部, 伴有向右肩背放射, 也可引起黄疸、胆囊炎、胆道出血、胰腺炎等。建议低胆固醇规律饮食, 忌烟酒, 肝胆外科进一步咨询或诊治。

(3) 是以血压升高为主要临床表现的综合征, 是多种心、脑血管疾病的重要危险因素, 影响重要脏器如心、脑、肾的功能, 最终可导致这些器官的功能衰竭。高血压的诊断标准为收缩压 ≥ 140 mmHg和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg; 并需要一段时间的随访, 观察血压变化和总体水平方能确定。原发性高血压目前无根治方法, 原则为首先改善生活行为: 减轻体重、减少钠盐摄入、补充钙和钾盐、减少脂肪摄入、戒烟并限制饮酒、适当增加运动、减轻精神压力、保持心态平衡。其次为药物治疗, 对象为高血压2级或以上患者($\geq 160/100$ mmHg), 高血压合并糖尿病或已有心、脑、肾靶器官损害和并发症者, 凡血压持续升高、改善生活行为后血压仍未获得有效控制者; 从心血管危险分层的角度, 高危和极高危患者必须使用降压药物强化治疗。血压控制的目标原则上应将血压降至患者能最大耐受的水平, 一般主张至少降到 $< 140/90$ mmHg; 糖尿病或慢性肾脏病合并高血压者, 血压控制目标值 $< 130/80$ mmHg; 老年收缩期性高血压的降压目标, 收缩压140-150mmHg, 舒张压 < 90 mmHg但不得低于65-70mmHg, 舒张压降得过低可能抵消收缩压下降得到的益处。

(4) 心电图为心电图学中借以说明心室在除极过程这一总时间内的平均电势方向和强度。心

湖南省职业病防治院 体检编号: 2303280038 姓名: 白海山 性别: 男 年龄: 55

电轴的偏移, 一般受心脏在胸腔内的解剖位置、两侧心室的质量比例、心室内传导系统的功能以及年龄、体型等因素影响。左心室肥大、左前分支阻滞等可使心电图左偏。如无症状, 一般不做处理。必要时心内科进一步咨询。

(5) 谷丙转氨酶是测定肝功能的重要指标之一, 谷丙转氨酶升高见于各类肝炎、脂肪肝以及一些药物如抗肿瘤药、抗结核药, 都会引起肝脏功能损害。此外, 大量喝酒、食用某些食物也会引起肝功能短时间损害。初次发现建议2-3周后复查。

(6) 复查肝脏B超。

(7) 定期复查眼晶体, 必要时眼科进一步诊治。

医生:

主检医师:

2023年4月10日

2023年4月10日



放射工作人员职业健康检查表

	体检编号	2307200135	姓名			
	工号		性别	男	年龄	33
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
	工作单位	长沙珂信肿瘤医院	车间	放射科		
	身份证号		体检时间	2023/7/20		
	照射种类	诊断放射学	手机号码			

职业健康检查结果及处理意见

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可继续原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 电轴右偏
- (2) 尿酸增高
- (3) 血小板计数高
- (4) 脂肪肝
- (5) 双眼屈光不正

2. 健康建议

(1) 心电图为心电图学中借以说明心室在除极过程这一总时间内的平均电势方向和强度。心电图的偏移, 一般受心脏在胸腔内的解剖位置、两侧心室的质量比例、心室内传导系统的功能以及年龄、体型等因素影响。右心室肥大、左后分支阻滞等可使心电图轴右偏。如无症状, 一般不做处理。必要时心内科进一步咨询。

(2) 高尿酸血症常与肥胖、高血压病、高脂血症、冠心病、2型糖尿病等代谢性疾病并存。高尿酸血症也是动脉硬化的危险因素。可以损害肾脏、关节、血管等软组织, 高尿酸血症还可以引起痛风发作、尿路结石。为了降低血尿酸, 首先应保持体重在正常范围, 避免或少进食豆类、豆制品、海鲜、肥肉及饮用啤酒等, 应多喝水, 保持每天尿量在2000ml以上。如仍不能使血尿酸正常, 则需进一步检查、治疗。

(3) 血小板主要与凝血机制有关, 增高见于出血、真性红细胞增多症、手术后、原发性血小板增多症、慢性白血病以及肿瘤骨转移、骨折等。建议复查并结合其他血常规指标及临床进行综合评估。

(4) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(5) 屈光不正是由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

医生:



2023年7月25日

主检医师:

2023年



放射工作人员职业健康检查表

	体检编号	2307280025	姓名	韩斌		
	工号		性别	男	年龄	29
	职业危害	电离辐射		监护种类	在岗期间	
	工作单位	长沙珂信肿瘤医院		车间	放射科	
	身份证号			体检时间	2023/7/28	
	照射种类	诊断放射学		手机号码	1	

职业健康检查结果及处理意见

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:
电离辐射作业检查未见异常
2. 职业建议
可继续原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:
脾门区近等回声团 (副脾可能性大)
2. 健康建议
定期复查。

医生:



2023年8月7日

主检医师:

2023年



职业健康检查

放射工作人员职业健康检查表



体检编号	2307280067	姓名			
工号		性别	男	年龄	47
职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
工作单位	长沙珂信肿瘤医院	车间	介入科		
身份证号		体检时间	2023/7/28		
照射种类	介入放射学	手机号码			

职业健康检查结果及处理意见

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

白细胞计数低

2. 职业建议

复查血常规(一个月内), 等待复查期间暂时脱离放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 右眼屈光不正
- (2) 轻度脂肪肝
- (3) 谷丙转氨酶升高
- (4) 晶体核: 晶体核少量点状混浊

2. 健康建议

(1) 由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确的在视网膜上结成焦点, 称为屈光不正, 包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者根据个人情况和用眼需要可以选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(2) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(3) 谷丙转氨酶是测定肝功能的重要指标之一, 谷丙转氨酶升高见于各类肝炎、脂肪肝以及一些药物如抗肿瘤药、抗结核药, 都会引起肝脏功能损害。此外, 大量喝酒、食用某些食物也会引起肝功能短时间损害。初次发现建议2-3周后复查。

(4) 建议定期复查, 必要时眼科咨询。

医生:

2023年8月7日

主检医师:

2023年



湖南省职业病防治院

职业健康复检报告

体检编号：2308240135

姓名：|

性别：男

年龄：47

工作单位：长沙珂信肿瘤医院

车间部门：介入科

一、初检结果

血常规

组项名称	检查结果	参考范围	单位	组项名称	检查结果	参考范围	单位
中性细胞比率	55.5	40.00—75.00	%	淋巴细胞比率	37.7	20.00—50.00	%
单核细胞比率	5.1	3.00—10.00	%	嗜酸性粒细胞比率	1.1	0.40—8.00	%
嗜碱性粒细胞比率	0.6	<1.00	%	中性细胞数	2.0	1.80—6.30	×10 ⁹ /L
淋巴细胞数	1.3	1.10—3.20	×10 ⁹ /L	单核细胞	0.18	0.1—0.60	×10 ⁹ /L
嗜酸性粒细胞	0.04	<0.52	×10 ⁹ /L	嗜碱性粒细胞	0.02	<0.06	×10 ⁹ /L
红细胞计数	5.4	4.30—5.80	×10 ¹² /L	红细胞压积	48.8	40—50	%
红细胞平均体积	90.5	82.00—100	fL	平均血红蛋白量	31.5	27.00—34.00	pg
平均血红蛋白浓度	348.0	316—354	g/L	平均血小板体积	11.4	7.60—13.20	fL
血小板压积	0.16	0.10—0.50	%	血小板分布宽度	14.5	8.00—18.00	%
白细胞计数	3.6	4.0—9.5	×10 ⁹ /L	血小板	140	100—350	×10 ⁹ /L
红细胞分布宽度	41.5	35.00—46.00	fL	RDW-CV	12.7	11.90—14.50	%
大型血小板比率	34.4	19.10—47.00	%	血红蛋白	170	120—175	g/L

小结：白细胞计数：3.6

医生：|

检查日期：2023年7月28日

二、复检项目

第1次复检：

血常规

组项名称	检查结果	参考范围	单位	组项名称	检查结果	参考范围	单位
中性细胞比率	未检查		%	淋巴细胞比率	未检查		%
单核细胞比率	未检查		%	嗜酸性粒细胞比率	未检查		%
嗜碱性粒细胞比率	未检查	<	%	中性细胞数	未检查		×10 ⁹ /L
淋巴细胞数	未检查		×10 ⁹ /L	单核细胞	未检查		×10 ⁹ /L
嗜酸性粒细胞	未检查	<	×10 ⁹ /L	嗜碱性粒细胞	未检查	<	×10 ⁹ /L
红细胞计数	未检查		×10 ¹² /L	红细胞压积	未检查		%
红细胞平均体积	未检查		fL	平均血红蛋白量	未检查		pg
平均血红蛋白浓度	未检查		g/L	平均血小板体积	未检查		fL
血小板压积	未检查		%	血小板分布宽度	未检查		%
白细胞计数	未检查		×10 ⁹ /L	血小板	未检查		×10 ⁹ /L
红细胞分布宽度	未检查		fL	RDW-CV	未检查		%
大型血小板比率	未检查		%	血红蛋白	未检查		g/L

小结：

医生：

检查日期：2023年8月24日

三、目标疾病检查结果

2023.8.21长沙珂信肿瘤医院血常规示白细胞计数正常

四、职业建议：

可继续原放射工作。

五、其他检查结果：

六、健康建议：

医生：

易科

主检医师：

2023年8月



附件8

职业性外照射个人检测结果表

编号	姓名	性别	放射工种	佩带日期	本佩带期间个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
024		男	介入放射	2022-4-12 至 2022-7-12	(铅衣内) 0.14 (铅衣外) 2.11
040		女	介入放射	2022-4-12 至 2022-7-12	(铅衣内) 0.15 (铅衣外) 0.15
041		男	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	0.10
043		男	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
044		女	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
045		女	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
047		男	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
048		男	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
049		男	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
050		男	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
052		男	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.11
053		男	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.10
055		男	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.12
061		女	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
064		男	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.11
066		男	介入放射	2022-4-12 至 2022-7-12	(铅衣内) 0.05 (铅衣外) 0.15
073		女	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
074		男	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
075		女	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
077		男	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
085		男	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.10
086		女	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
087		女	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
090		女	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05

职业性外照射个人检测结果表

编号	姓名	性别	放射工种	佩带日期	本佩带期间个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
091		女	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
096		男	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
098		女	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
099		男	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
100		男	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
101		女	介入放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.14
102		男	核医学	2022-4-12 至 2022-7-12	1.02
103		男	放射治疗	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
104		女	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
105		男	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
107		女	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
108		男	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
109		男	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
108		男	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05
108		男	诊断放射	2022-4-12 至 2022-7-12	0.05

备注: 1、介入放射学工作人员所受有效剂量 $E=0.1H_0$ 或者 $E=\alpha H_0+\beta H_1$, E 为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; H_0 铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$, 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; H_1 铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$, 单位为毫希沃特 (mSv)。

2、最低可探测水平 MDL=0.10mSv;

3、为便于职业照射统计, <MDL 在相应的剂量档案中记录为 0.05 mSv。

职业性外照射个人检测结果表

编号	姓名	性别	放射工种	佩带日期	本佩带期间个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
024		男	介入放射	2022-7-13至2022-10-13	(铅衣内) 0.05 (铅衣外) 1.62
040		女	介入放射	2022-7-13至2022-10-13	(铅衣内) 0.14 (铅衣外) 0.17
041		男	核医学	2022-7-13至2022-10-13	0.05
043		男	核医学	2022-7-13至2022-10-13	0.05
044		女	核医学	2022-7-13至2022-10-13	0.05
045		女	核医学	2022-7-13至2022-10-13	0.05
047		男	核医学	2022-7-13至2022-10-13	0.05
048		男	核医学	2022-7-13至2022-10-13	0.05
049		男	核医学	2022-7-13至2022-10-13	0.05
050		男	核医学	2022-7-13至2022-10-13	0.05
052		男	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05
053		男	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05
055		男	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05
061		女	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05
064		男	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.10
066		男	介入放射	2022-7-13至2022-10-13	(铅衣内) 0.05 (铅衣外) 0.15
067		女	介入放射	2022-7-13至2022-10-13	0.12
073		女	核医学	2022-7-13至2022-10-13	0.05
074		男	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05
075		女	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05
077		男	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05
085		男	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05
086		女	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05
087		女	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05

职业性外照射个人检测结果表

编号	姓名	性别	放射工种	佩带日期	本佩带期间个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
090		女	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05
091		女	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05
096		男	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.79
098		女	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05
099		男	核医学	2022-7-13至2022-10-13	0.05
100		男	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05
101		女	介入放射	2022-7-13至2022-10-13	0.12
102		男	核医学	2022-7-13至2022-10-13	1.45
103		男	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05
104		女	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05
107		女	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05
108		男	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05
110		男	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05
111		女	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05
112		女	诊断放射	2022-7-13至2022-10-13	0.10
113		女	放射治疗	2022-7-13至2022-10-13	0.05
114		男	医用其他	2022-7-13至2022-10-13	0.05
115		男	医用其他	2022-7-13至2022-10-13	0.05
116		女	介入放射	2022-7-13至2022-10-13	0.05

备注: 1、介入放射学工作人员所受有效剂量 $E=0.1H_0$ 或者 $E=\alpha H_0+\beta H_1$, E 为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; H_0 铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$, 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; H_1 铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$, 单位为毫希沃特 (mSv)。

2、最低可探测水平 MDL=0.10mSv;

3、为便于职业照射统计, <MDL 在相应的剂量档案中记录为 0.05 mSv。

职业性外照射个人检测结果表

编号	姓名	性别	放射工种	佩带日期	本佩带期间个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
024		男	介入放射	2022-10-14至2023-1-14	(铅衣内) 0.10 (铅衣外) 2.09
040		女	介入放射	2022-10-14至2023-1-14	(铅衣内) 0.15 (铅衣外) 0.16
041		男	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.05
043		男	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.05
044		女	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.05
045		女	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.05
047		男	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.05
048		男	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.05
049		男	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.05
050		男	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.05
052		男	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
053		男	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.11
055		男	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
061		女	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
064		男	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
066		男	介入放射	2022-10-14至2023-1-14	(铅衣内) 0.05 (铅衣外) 0.10
067		女	介入放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
073		女	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.05
074		男	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05
075		女	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05
077		男	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05
085		男	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05
086		女	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05
087		女	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05

二〇二三年一月一日

职业性外照射个人检测结果表

编号	姓名	性别	放射工种	佩带日期	本佩带期间个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
090		女	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05
096		男	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05
098		女	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05
099		男	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.05
101		女	介入放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
102		男	核医学	2022-10-14至2023-1-14	0.58
103		男	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05
104		女	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
107		女	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
108		男	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
110		男	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
111		女	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
112		女	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
113		女	放射治疗	2022-10-14至2023-1-14	0.05
114		男	医用其他	2022-10-14至2023-1-14	0.05
115		男	医用其他	2022-10-14至2023-1-14	0.05
117		女	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
118		男	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
119		男	介入放射	2022-10-14至2023-1-14	(铅衣外) 3.29
120		男	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
121		女	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05
122		男	诊断放射	2022-10-14至2023-1-14	0.05

备注: 1、介入放射学工作人员所受有效剂量 $E=0.1H_0$ 或者 $E=\alpha H_0+\beta H_0$, E 为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; H_0 铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$, 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; H_0 铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$, 单位为毫希沃特 (mSv)。

2、最低可探测水平 MDL=0.10mSv;

3、为便于职业照射统计, <MDL 在相应的剂量档案中记录为 0.05 mSv。

打印

职业性外照射个人检测结果表

编号	姓名	性别	放射工种	佩带日期	本佩带期间个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
024		男	介入放射	2023-1-15 至 2023-4-11	(铅衣内) 0.15
040		女	介入放射	2023-1-15 至 2023-4-11	(铅衣内) 0.10 (铅衣外) 0.12
041		男	核医学	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
043		男	核医学	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
044		女	核医学	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
047		男	核医学	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
048		男	核医学	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
049		男	核医学	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
050		男	核医学	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
052		男	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
053		男	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
055		男	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
061		女	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
064		男	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
066		男	介入放射	2023-1-15 至 2023-4-11	(铅衣内) 0.05 (铅衣外) 0.05
067		女	介入放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
073		女	核医学	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
074		男	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
075		女	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
077		男	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
085		男	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
086		女	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
087		女	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
090		女	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
096		男	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05

职业性外照射个人剂量监测记录表

职业性外照射个人检测结果表

编号	姓名	性别	放射工种	佩带日期	本佩带期间个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
098		女	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
099		男	核医学	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
101		女	介入放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.10
102		男	核医学	2023-1-15 至 2023-4-11	0.50
103		男	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
104		女	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
107		女	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
108		男	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
110		男	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
111		女	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
112		女	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
113		女	放射治疗	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
114		男	医用其他	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
115		男	医用其他	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
116		女	介入放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
117		女	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
118		男	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
119		男	介入放射	2023-1-15 至 2023-4-11	(铅衣内) 0.10 (铅衣外) 2.29
120		男	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
121		女	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05
122		男	诊断放射	2023-1-15 至 2023-4-11	0.05

备注: 1、介入放射学工作人员所受有效剂量 $E=0.1H_0$ 或者 $E=\alpha H_0+\beta H_0$, E 为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; H_0 铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$, 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; H_0 铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$, 单位为毫希沃特 (mSv)。

2、最低可探测水平 MDL=0.10mSv;

3、为便于职业照射统计, <MDL 在相应的剂量档案中记录为 0.05 mSv。

长沙珂信肿瘤医院 关于 DSA 放射工作人员及公众年有效剂量管理 目标值的确定

为保障放射工作人员的职业健康及公众的安全,根据国家相关法律法规及标准要求,结合医院的工作安排,确定医院 DSA 机房内介入工作人员年有效剂量管理目标值定为 5mSv,即连续一年内个人剂量总和不超过 5mSv;控制室放射工作人员年有效剂量管理目标值定为 2mSv,即连续一年内个人剂量总和不超过 2mSv;公众人员年有效剂量管理目标值定为 0.1mSv。



附件10

关于《长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入科微创二室 DSA 项目》防护设计方案

类别	防护屏蔽设计相关参数
机房名称	介入科微创二室（本项目 DSA 机房）
机房内有效使用尺寸 （长×宽×高）	6.60m×4.20m×2.90m
北侧墙体	与现有 DSA 机房共用部分墙体：380mm 原墙体（实心红砖墙），未共用部分墙体：120mm 原墙体（实心红砖墙）+涂抹 40mm 硫酸钡砂浆
东侧、西侧、南侧墙体	40mm×60mm 镀锌钢结构支架+3mmPb 铅板防护
天花板	140mm 厚钢筋混凝土（原结构楼板）+2mmPb 铅板（吊顶）
地板	楼下为土层，80mm 厚 C25 混凝土硬化垫层等
防护门	3mm Pb 铅门（其中缓冲间进 DSA 使用电动平移铅门，其余使用手动平开铅门）
观察窗	3mm Pb 铅玻璃



附件11

关于《长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入科微创二室 DSA 项目》拟购一台 DSA 射线装置情况说明

装置名称	生产厂家	类别	型号	拟定参数	数量	应用场所
DSA	飞利浦	II类	Azurion 3M15	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	1台	门诊大厅一楼介入科微创二室



附件12

关于《长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入中心微创二室 DSA 项目》 DSA 工作负荷说明

我院新增 DSA 投入使用后,主要开展介入治疗手术。摄影操作时,全部医护人员撤出手术室;透视操作时,仅医生留在手术室内。

本项目 DSA 工作负荷见下表:

本项目 DSA 射线装置工作负荷一览表

射线装置	用途	类型	每台手术平均 出束时间 t0(min)	年工作量 X (台数/a)	年出束时间 t (h/a)
DSA	以肿瘤介入为主的综合介入	透视	15	1150	287.5
		摄影	1	1150	192

长沙珂信肿瘤医院

2023年8月15日

附件13

关于《长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入科微创二室 DSA 项目》新增放射工作人员辐射安全与防护培训的承诺

湖南省生态环境厅：

按照相关法律法规的要求，并结合医院实际情况，做出以下承诺：
本项目新增放射工作人员上岗前应在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn/>）学习相关知识并在平台报名参加考试，考试合格后方可上岗。



关于长沙珂信肿瘤医院门诊大厅一楼介入科微创二室 DSA 项目放射工作人员配置说明

因诊疗工作需要，长沙珂信肿瘤医院拟在门诊大厅一楼介入科新建微创二室 DSA 机房，并在机房内新增使用一台 DSA 开展放射诊疗工作，现对 DSA 机房放射工作人员配置通知如下：

1、DSA 机房拟配备 10 名放射工作人员，包括手术医师、护士、放射技师、放射医师。之后，可根据医院开展介入手术的数量，适当调整 DSA 机房放射工作人员数量。

2、调配的人员是放射工作人员的，需全部取得辐射安全与防护培训合格证书，按照规定进行个人剂量检测以及职业健康体检，且上一年度的个人剂量检测及职业健康体检满足放射工作要求。

3、拟调配的工作人员是非放射工作人员的，在上岗前需进行岗前职业健康体检，且体检结果为可从事放射工作，同时该工作人员还需在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台

(<http://fushe.mee.gov.cn/>) 学习相关知识并在平台报名参加考试，考试成绩合格人员方能从事放射工作。对于这部分工作人员需配发个人剂量计 (DSA 介入手术医生及护士需配发 2 个人剂量计)，并定期检测。



核工业二三〇研究所



监测报告

[核环监]2023-DL0177

项目名称: 长沙珂信肿瘤医院新建微创二室DSA项目辐射
环境现状监测

委托单位: 长沙珂信肿瘤医院

监测单位: 核工业二三〇研究所

报告日期: 2023年08月31日



报告编制:

审核人:

签发人:

说 明

1. 报告无本单位检测报告专用章、骑缝章、章无效。
2. 复制报告未重新加盖本单位检测报告专用章无效。
3. 报告涂改无效。
4. 自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对监测所代表的时间和空间负责。
5. 对监测报告如有异议，请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

单位名称：核工业二三〇研究所

地 址：湖南省长沙市雨花区桂花路34号

邮政编码：410007

联系电话：0731-85484684

传 真：0731-85484684

电子邮箱：230hpzx@sina.com

核工业二三〇研究所 监测报告

[核环监]2023-DL0177

第(1)页共(3)页

项目名称	长沙珂信肿瘤医院新建微创二室DSA项目辐射环境现状监测		
委托单位	长沙珂信肿瘤医院		
委托单位地址	长沙市岳麓区枫林三路292号		
联系人	黄晓璐	联系电话	15084869113
监测项目	γ 辐射剂量率	监测方式	现场监测
监测地点	长沙市岳麓区枫林三路292号长沙珂信肿瘤医院院内 (经纬度GCS坐标为: g 112.899230 E, 28.206839 N)		
监测依据	1.辐射环境监测技术规范 HJ61-2021 2.环境 γ 辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157-2021		
主要监测仪器	仪器名称	X、 γ 辐射空气比释动能率仪	
	仪器型号	主机: FH40G; 探头: FHZ 672E-10	
	制造单位	Thermo	
	出厂编号	主机: 31951; 探头: 11453	
	能量响应范围	主机: 36 keV~1.3MeV; 探头: 48keV~4.4MeV	
	测量范围	主机: 10nSv/h~1Sv/h; 探头: 1nSv/h-100 μ Sv/h	
	检定机构	湖南省电离辐射计量站	
	检定证书编号	hnljn2023036-77	
	检定有效期	2023年03月03日至2024年03月02日	
	校准因子/系数	0.98	
检定结论	合格		
监测结果	详见表1		
监测环境条件	监测日期: 2023年08月31日 天气: 晴, 环境温度: 28 $^{\circ}$ C, 相对湿度: 60%Rh。		
备注	本报告仅对本次监测数据负责。		

三
检

核工业二三〇研究所 监测报告

[核环监]2023-DL0177

第(2)页共(3)页

表1 项目拟建DSA工作场址周围环境 γ 辐射剂量率监测结果一览表

监测 点位	监测点位描述	γ 辐射剂量率 (nGy/h)		备注
		测量值	标准差	
1	DSA项目改造区中心位置 (1116病房)	84.4	1.7	平房
2	DSA项目改造区西侧 (1116病房)	98.8	1.2	平房
3	DSA项目改造区外南侧 墙体30cm处(走廊)	57.6	1.3	平房
4	DSA项目改造区外东侧墙体30cm处 (1115病房)	92.9	2.3	平房
5	DSA项目改造区外北侧墙体30cm处 (PET/CT诊断室)	101	2.0	平房
6	DSA项目改造区外北侧墙体30cm处 (现有DSA机房)	97.1	3.4	平房
7	DSA项目改造区外北侧墙体30cm处 (现有DSA控制室)	93.1	2.7	平房
8	门诊大厅西侧院内道路	59.6	1.8	道路
9	医技楼北侧院内道路	68.5	0.5	道路
10	门诊大厅东侧院内道路	45.1	0.5	道路
11	住院楼南侧院内道路	35.7	1.5	道路

注: 1.本次测量时, 仪器探头垂直向下, 距地面的参考高度为1m, 仪器读数稳定后, 以10s为间隔读取10个数据;

2.测量结果 $D_{\gamma} = (k_1 \cdot k_2 \cdot R_{\gamma}) / (1 - k_3 \cdot D_c)$, 检定系数 $k_1 = 0.98$, 检验源效率因子 $k_2 = 1$, k_3 楼房取0.8、平房取0.9、原野和道路取1; 仪器对宇宙射线的响应值 D_c 为 9.06 nGy/h ; 本次使用仪器单位转换系数为 1.0 Sv/Gy 。

3.本次监测点位示意图见图1和图2。

研
究
所
专
用
章

核工业二三〇研究所 监测报告

[核环监]2023-DL0177

第(3)页共(3)页

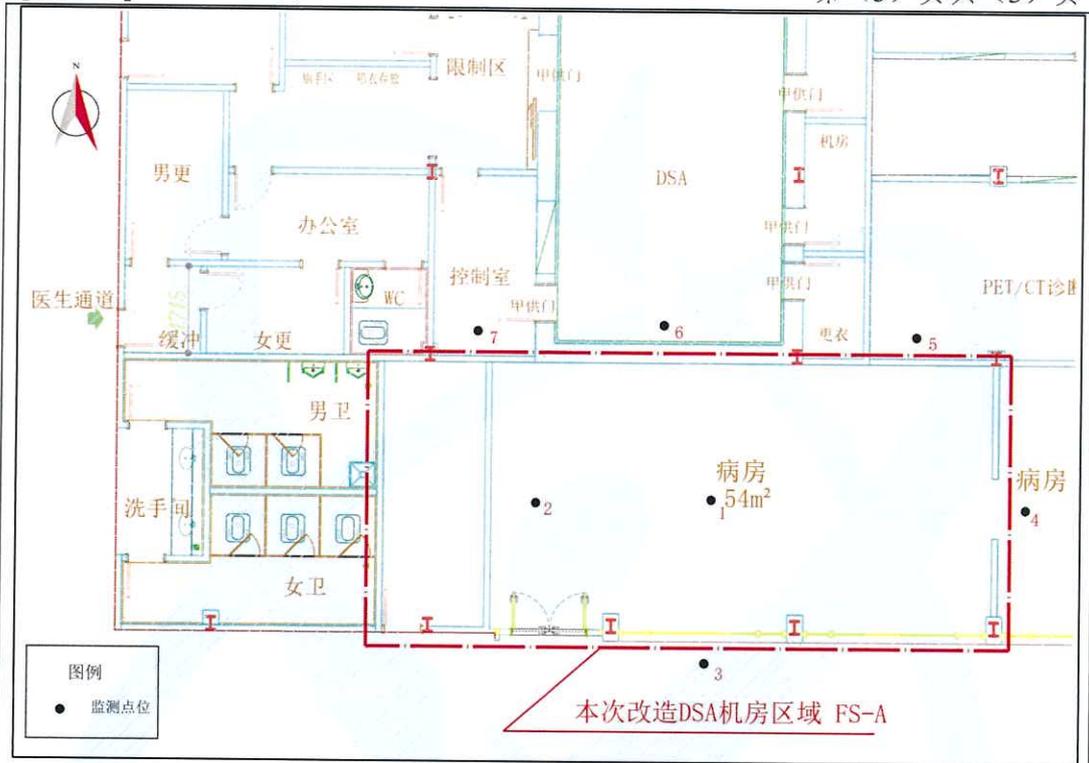


图1 本项目 DSA 机房周围环境监测布点示意图

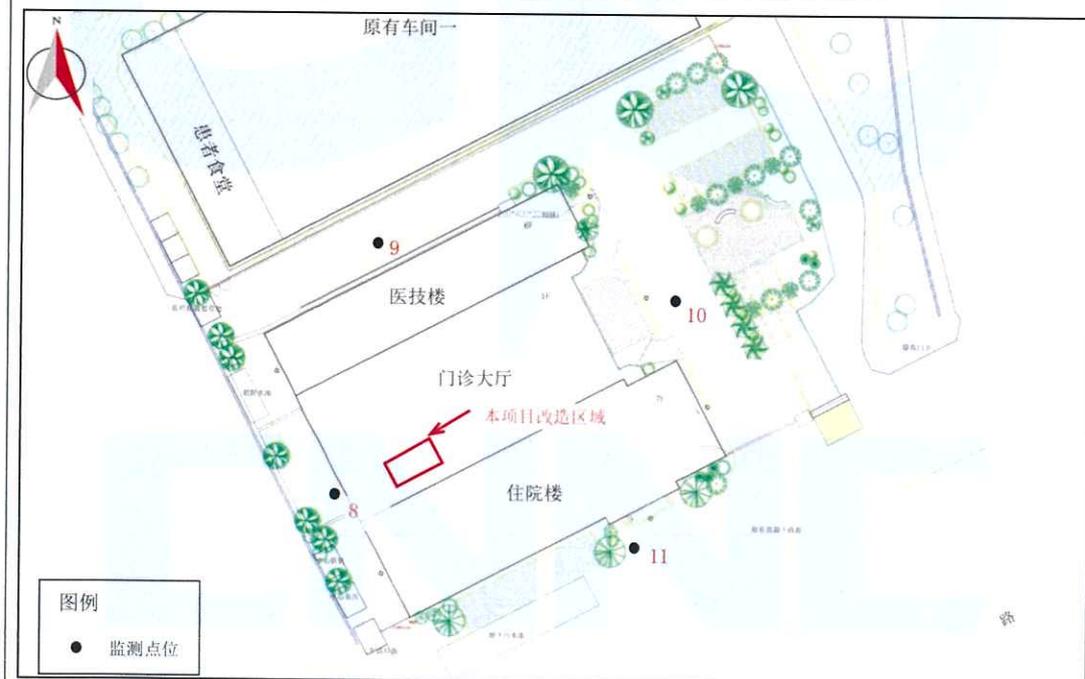


图2 本项目 DSA 机房所在楼周围环境监测布点示意图

附件16



图 1-1 长沙珂信肿瘤医院大门口



图 1-2 住院楼南侧

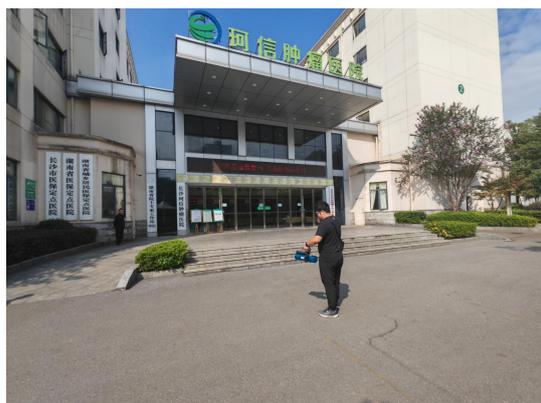


图 1-3 门诊大厅东侧



图 1-4 医技楼北侧

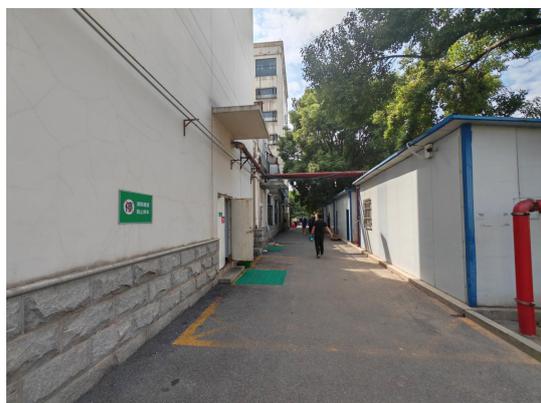


图 1-5 门诊大厅西侧



图 1-6 项目改造区 1116 病房



图 1-7 项目改造区紧挨南侧 (走廊)



图 1-8 项目改造区外紧挨东侧 (1115 病房)



图 1-9 项目改造区外紧挨北侧
(PET/CT 诊断室)



图 1-10 项目改造区外紧挨北侧
(现有 DSA 控制室)



图 1-11 门诊大厅



图 1-12 项目改造区外西侧走廊

图 1 项目改造区周边环境现状照片

长沙高新技术产业开发区管理委员会城管环保局文件

长高新环评[2015]48号

关于湖南珂信健康产业发展有限公司 《长沙珂信肿瘤医院建设项目环境影响报告书》的批复

湖南珂信健康产业发展有限公司：

你公司委托湖南华中矿业有限公司编制的《长沙珂信肿瘤医院建设项目环境影响报告书》已收悉。经审查，批复如下：

一、你公司拟投资约 5000 万元，租赁湖南宇洋旭日制药机械有限公司位于长沙市岳麓区枫林三路 292 号（总用地面积 20294m²）的厂房及附属建筑，新建长沙珂信肿瘤医院项目项目。主要建设内容包括装修改造现有 7 层的科研楼及 5 层的公寓楼，新建医院附属建筑物（挂号大厅、太平间、中心供氧、药库、配电房等）和废水处理站等配套设施。该符合长沙高新区的产业政政策，同意按申报内容建设。

二、项目中涉及辐射的放射治疗、核医学治疗等科目需进行专项环境影响评价，并报长沙市环境保护局审批。

三、在项目建设和营运过程中必须按《环境影响报告书》提出的污染防治措施，着重落实以下几点：

1. 项目区域内的排水管道必须实行“雨污分流、污污分流”。



化验、病房及医疗废水经单独收集后进入医疗废水处理站进行处理，并达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表2中预处理标准。食堂含油废水必须经隔油沉淀处理。对外只能设一个污水总排口，总排口污水排放应达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准。在污水处理站进、出水口和污水总排口要按照《污染源监测技术规范》的要求设置规范化的采样口和标志。

2. 污水站产生的臭气须收集、处理，达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表3标准后高空排放。食堂废气应经净化处理达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)后高空排放。

3. 必须对中央空调、水泵等高噪声设备采取隔声、降噪措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准，南侧执行4a类标准。

4. 必须配套建设防雨、防渗的固体废物分类收集、暂存设施。医疗废物和污水处理站污泥属于危险废物，必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001)的要求进行处置。

5. 项目建设期间必须严格实施全封闭式围挡施工作业，并采取洒水防尘措施。必须配套建设沉淀、隔油设施，施工废水必须经净化后排入污水管道。对出入工地的车辆进行定点清洗，禁止带泥上路。

6. 施工机械要选用低噪声设备。要合理安排施工时间和运输车辆出入时间和频次，减轻施工噪声对周围居民的影响。施工噪声必须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，噪声排放昼间不得高于60分贝，夜间不得高于50分贝。禁止在夜间22点至次日清晨6点进行施工，夜间施工

须办理夜间施工许可证。

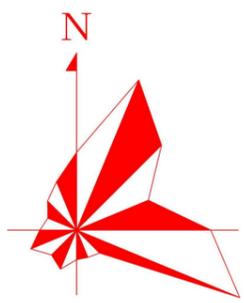
三、项目完工后必须按照《建设项目环境保护管理条例》的规定向我局申请试营业，在试营业3个月内完成环境保护设施的竣工验收，验收合格后方可正式投入使用。

2015年6月25日



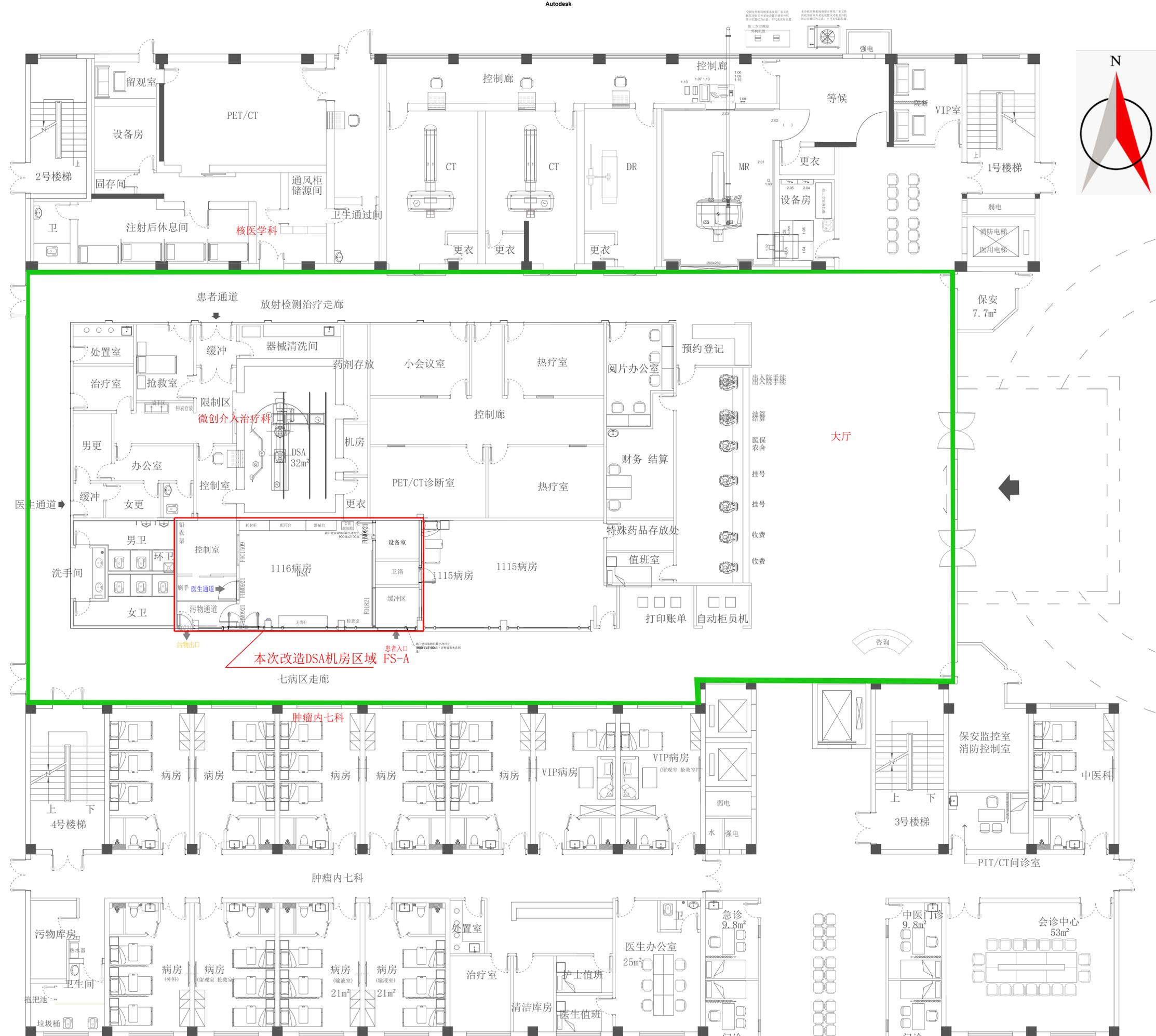


附图 1 长沙珂信肿瘤医院地理位置图



本项目改造区域

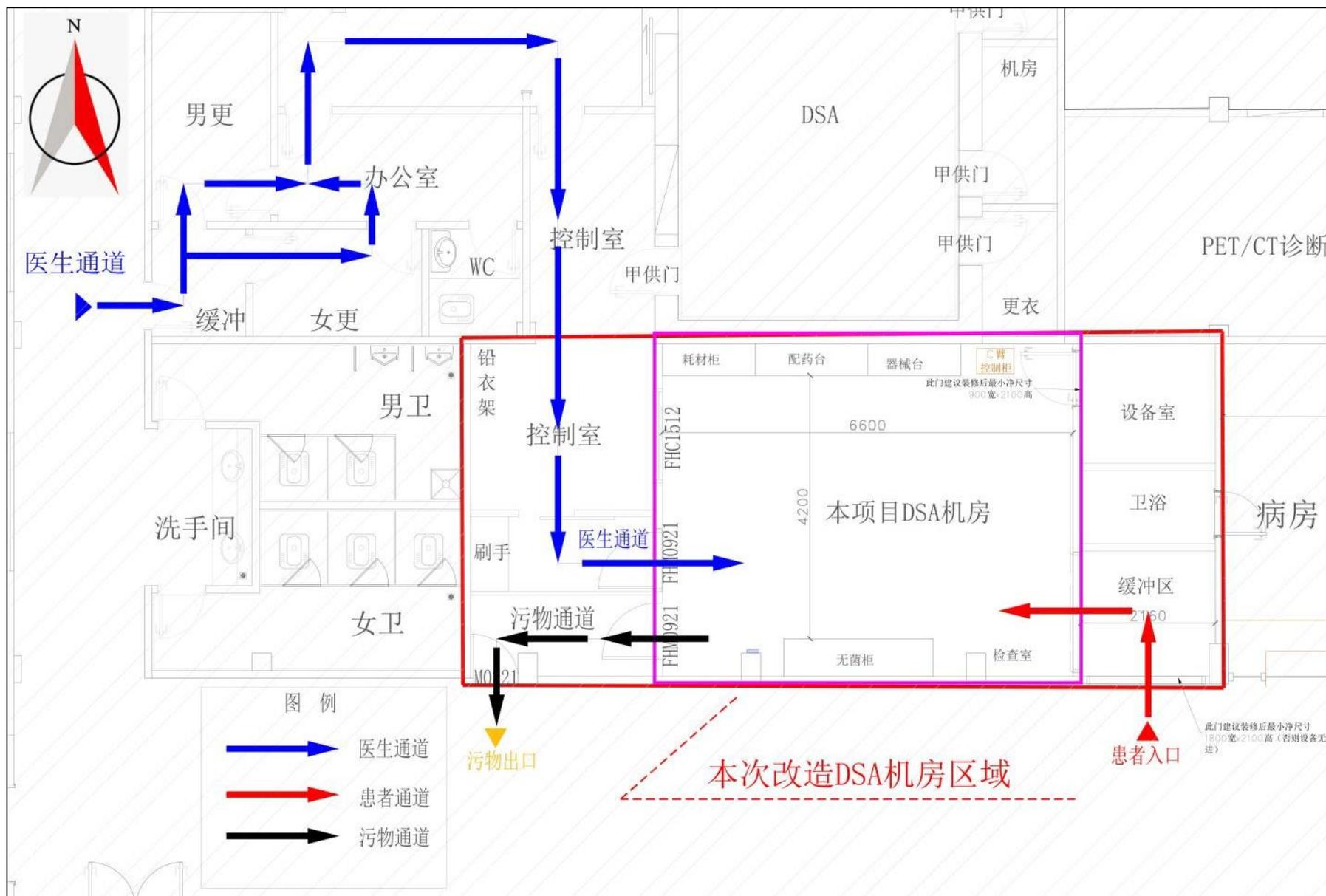
附图2 医院总体平面布置图



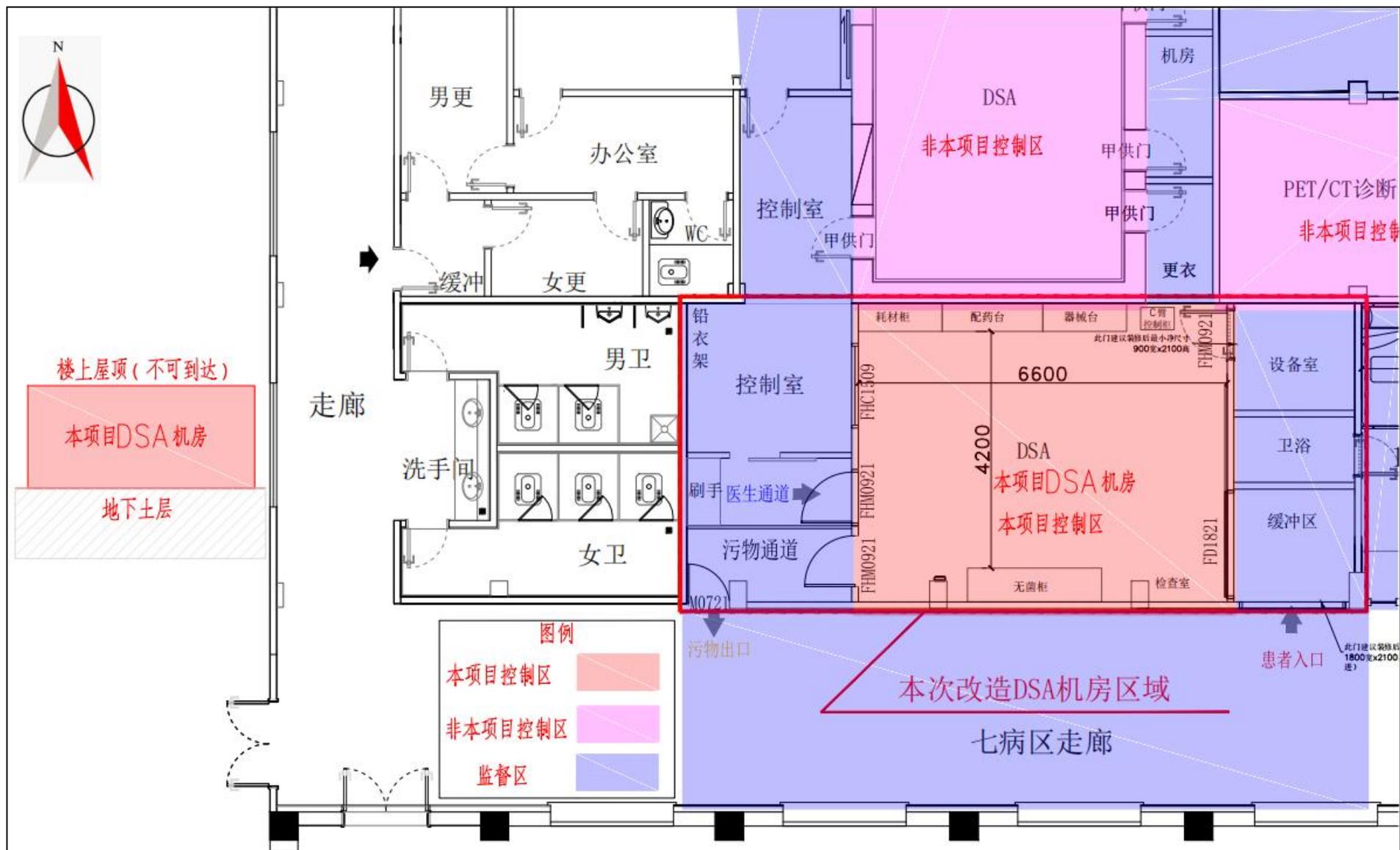
附图3 本项目DSA机房门诊大厅一楼平面布置图



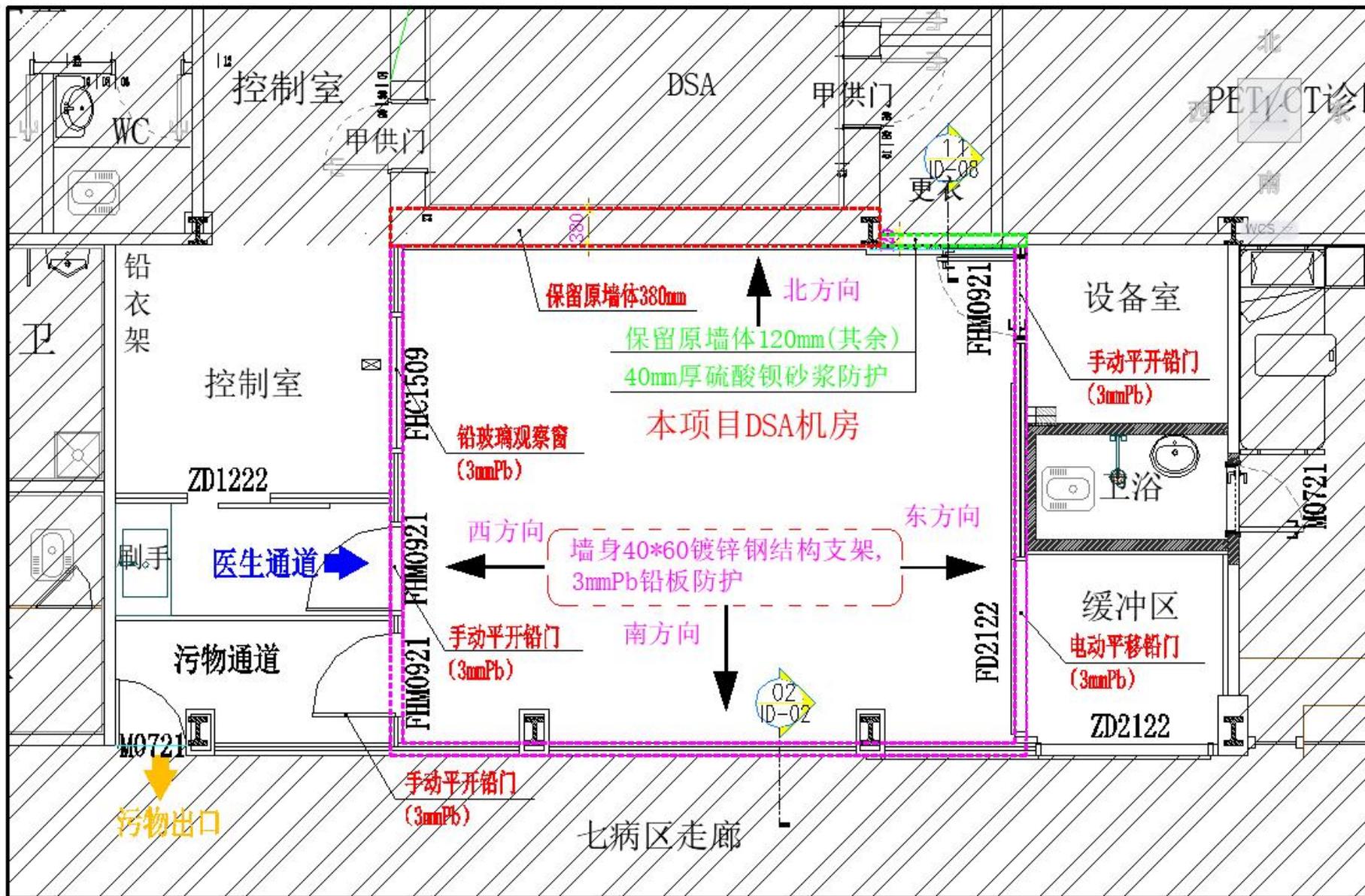
附图4 本项目 DSA 机房（改造前）平面布置图



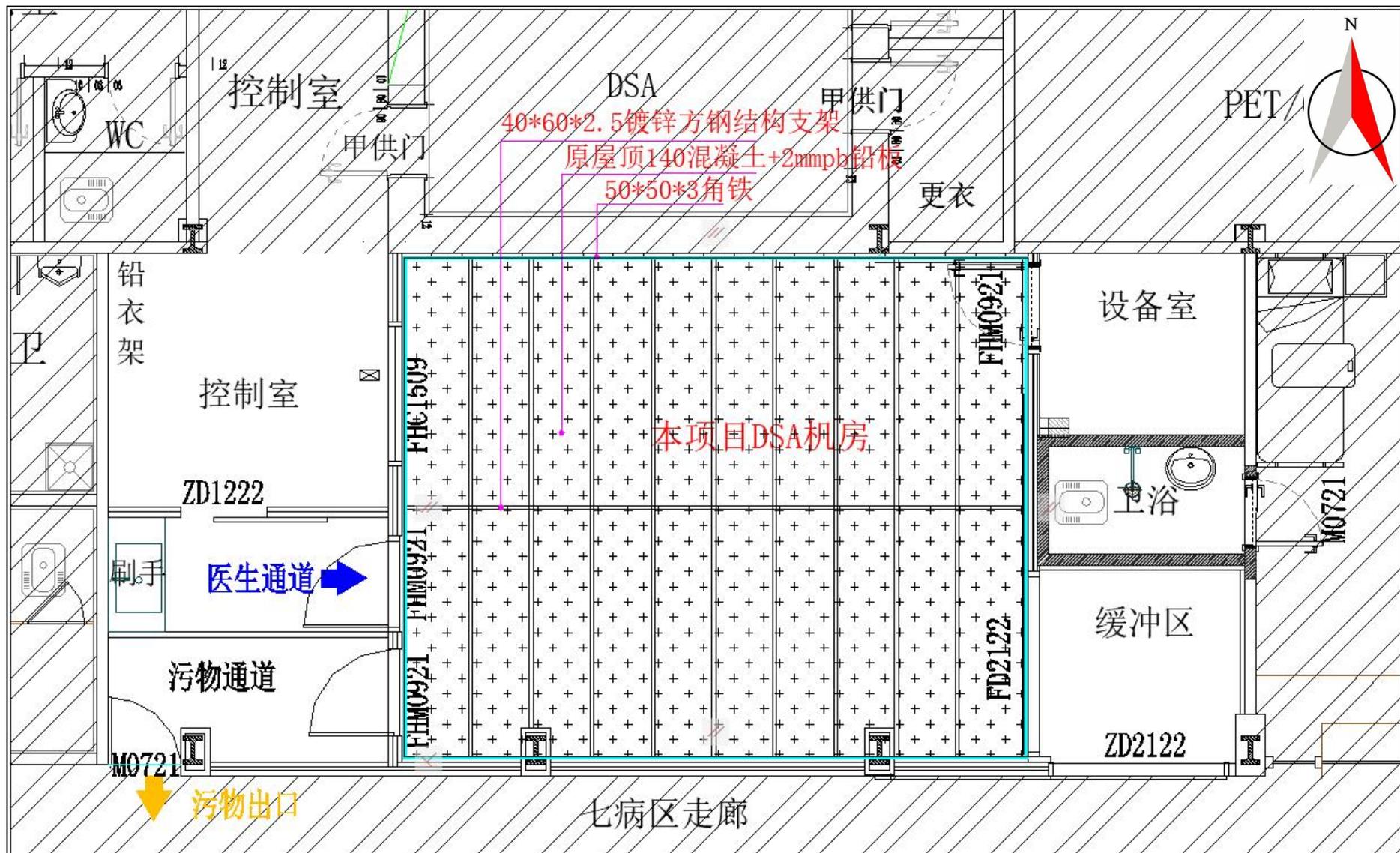
附图6 本项目 DSA 机房人流、物流路线示意图



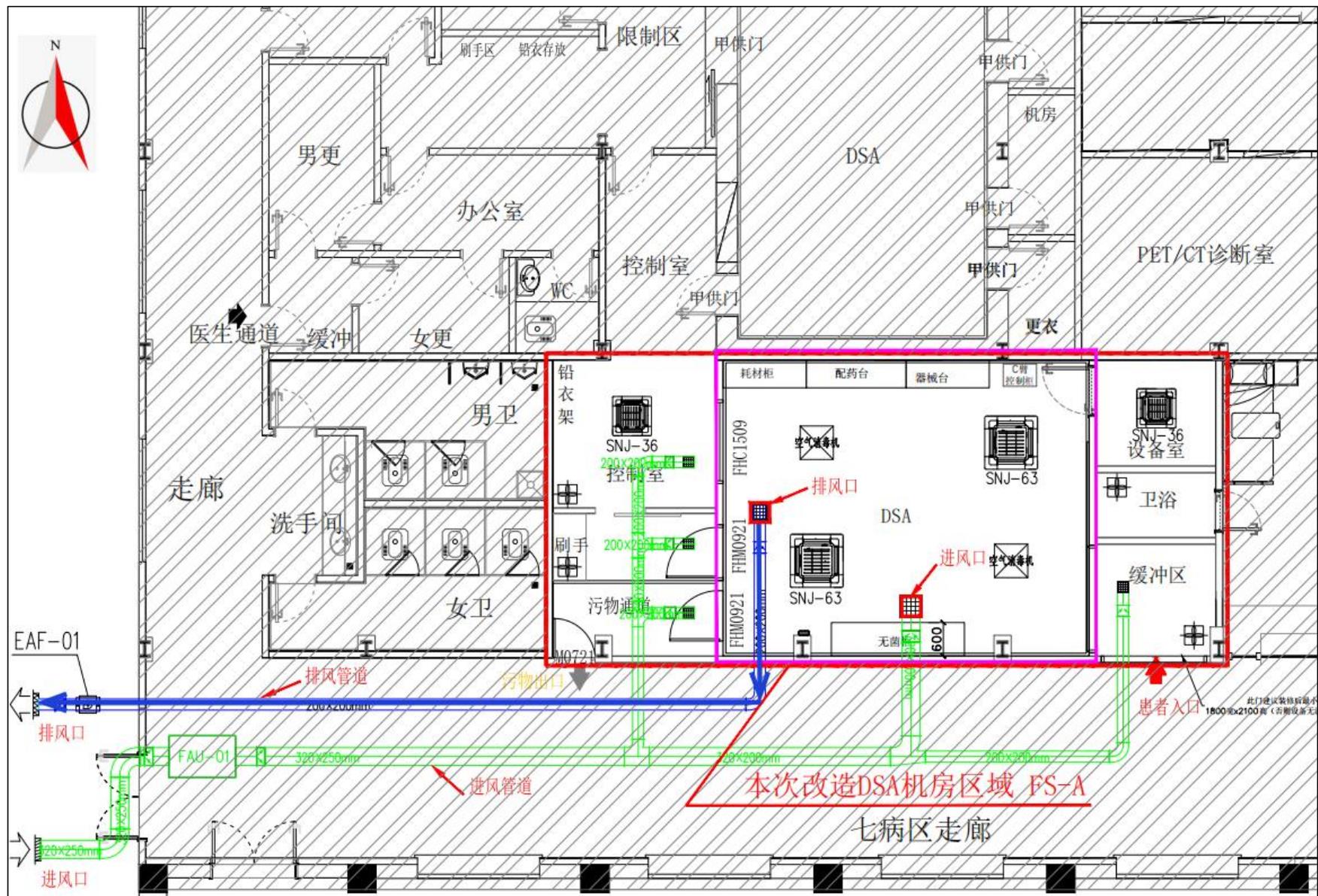
附图 7 本项目 DSA 机房辐射工作场所分区示意图



附图 8 本项目 DSA 机房墙体防护设计



附图 9 本项目 DSA 机房天花板（顶棚）防护设计



附图 10 本项目 DSA 机房通风设计