

编号: RDHP2024440008

核技术利用建设项目

阳江江华医院有限公司

核技术利用建设项目

环境影响报告表

(送审稿)

阳江江华医院有限公司 (盖章)

2024年06月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

阳江江华医院有限公司

核技术利用建设项目

环境影响报告表



建设单位名称：阳江江华医院有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

黄永红

通讯地址：阳江市阳东区东城镇裕东六路东边及广源路北边

邮政编码：529500

联系人：吕淑媛

邮箱：

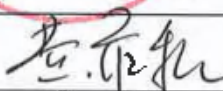
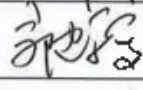
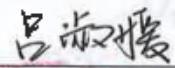
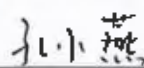
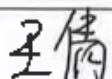
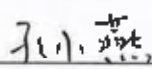
[REDACTED]

联系电话：

[REDACTED]

打印编号: 1718699083000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	o32wb8		
建设项目名称	阳江江华医院有限公司核技术利用建设项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	阳江江华医院有限公司		
统一社会信用代码	91441723MA4W6KQX6E		
法定代表人 (签章)	黄雍程 		
主要负责人 (签字)	邹建福 		
直接负责的主管人员 (签字)	吕淑媛 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	深圳市瑞达检测技术有限公司		
统一社会信用代码	91440300074380587M		
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
孔小燕	2017035440352015449921000543	BH008213	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王倩	表2-表9	BH032738	
孔小燕	表1、表10-表13	BH008213	



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

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



姓名: 孔小燕
证件号码: [REDACTED]
性别: 女
出生年月: 1987年02月
批准日期: 2017年05月21日
管理号: 2017035440352015449921000543



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
环境保护部



目 录

表1 项目基本情况	1
表2 放射源	28
表3 非密封放射性物质	29
表4 射线装置	30
表5 废弃物（重点是放射性废弃物）	32
表6 评价依据	33
表7 保护目标与评价标准	35
表8 环境质量和辐射现状	49
表9 项目工程分析与源项	67
表10 辐射安全与防护	82
表11 环境影响分析	110
表12 辐射安全管理	136
表13 结论与建议	142
表14 审批	145
附件1 委托书	146
附件2 辐射安全许可证	147
附件3 营业执照	149
附件4 东环建审【2021】6号	150
附件5 粤环审【2019】415号	155
附件6 备案号：202444172300000049	157
附件7 2020年3月12日竣工验收意见	159
附件8-1 辐射工作岗位职责	161
附件8-2 辐射防护和安全保卫制度	162
附件8-3 设备检修维护制度	163
附件8-4 辐射工作人员培训制度	164
附件8-5 辐射监测方案	165
附件8-6 辐射事故应急处理预案	168
附件8-7 辐射安全与环境保护管理机构	172

附件8-8 操作规程	173
附件8-9 个人剂量计佩戴注意事项告知书	176
附件8-10 关于加强放射工作人员个人剂量监测管理的说明	177
附件9 个人剂量监测报告	178
附件10 环境本底检测报告	195
附件11 关于屏蔽防护的说明	215
附件12 应急演练	216
附件13 现有辐射工作人员一览表	219

表1 项目基本情况

建设项目名称		阳江江华医院有限公司核技术利用建设项目				
建设单位		阳江江华医院有限公司				
法人代表		黄雍程	联系人	吕淑媛	联系电话	
注册地址		阳江市阳东区东城镇裕东七路32号（一照多址）				
项目建设地点		阳江市阳东区东城镇裕东六路东边及广源路北边				
立项审批部门		无		批准文号	无	
建设项目总投资（万元）		2000	项目环保投资（万元）	150	投资比例（环保投资/总投资）	7.5%
项目性质		☐ 新建 ☒ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其它			占地面积（m ² ）	377.59
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
		☐ 使用	☐ I类（医疗使用） ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备PET 用放射性药物			
		☐ 销售	/			
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类			
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类			
		☒ 使用	☒ II类 ☒ III类			
	其他	—				

1.1 建设单位概况

阳江江华医院成立于2014年11月，经阳江市卫生健康局批准设置，现已成为粤西地区目前实力强的一所集医疗教学、保健康复、养老养护、职业健康检查于一体的二级甲等综合性民营医院；是国家、跨省医保联网结算定点医院、阳江市城乡居民医疗保险、特殊门诊定点医院，阳东区工伤医疗保险定点单位，广东省食品从业人员健康体检单位、全市一家具有职业健康检查资质的医疗单位。

目前医院位于阳江市阳东区东城镇裕东七路32号，处于运行中，根据医院发展规划，拟在阳江市阳东区东城镇裕东六路东边及广源路北边建设新院，待新院及相关配套设施建设完成后，建设单位将整体搬迁至新院址，原院区关闭。

阳江江华医院有限公司于2020年委托阳江市两山环境科技有限公司编制《阳江江华医院新院综合大楼环境影响报告表》，该项目已于2021年4月30日取得环评批复（环评批复号：东环建审【2021】6号，具体见附件4），批复同意该医院的建设，建设内容包括：总用地面积为16488.2平方米，总建筑面积为85059.03平方米，拟设床位490张，计划年门诊量：30万人次/年，年收治住院病人20000人次/年。提供门诊、住院诊疗、防治、咨询、保健等服务，24小时开放，节假日不休息。诊疗科目包括：预防保健科、内科、外科、妇产科、儿科、眼科、耳鼻咽喉科、口腔科、皮肤科、传染科、急诊医学科、麻醉科、重症医学科、医学检验科、病理科、医学影像科、中医科、老年病科。该报告表的评价范围包括建设单位除电离辐射影响评价外的其它内容。

目前新院址五层OR.11 I级防辐射手术室、OR.12 I级防辐射手术室、OR.3复合DSA手术室已批荡硫酸钡防护涂料。

1.2 目的和任务由来

1.2.1 目的

因建设单位发展需要，建设单位拟在阳江市阳东区东城镇裕东六路东边及广源路北边建设新院，待新院及相关配套设施建设完成后，建设单位将整体搬迁至新院。

根据发展规划，为更好地服务广大群众，建设单位拟在新院门诊医技住院综合楼开展介入手术项目和X射线影像诊断项目。

1.2.2 任务由来

本项目涉及的射线装置类别判定见表1-1。

表1-1 种类和类别判定一览表

判定标准	分类	本项目情况	判定
《关于发布<射线装置分类>的公告》	I类、II类、III类	本项目涉及的数字减影血管造影装置属于II类射线装置，CT、DR、乳腺机、口腔 CBCT、口内牙片机、移动 C 臂机属于III类射线装置	II类、III类

根据《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》《建设项目环境保护管理条例》，辐射工作单位在申领辐射安全许可证前应编制环境影响评价文件。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目涉及的DSA属于名录中的“五十五、核与辐射：172核技术利用建设项目——使用II类射线装置”，应编制环境影响报告表。

因此，受建设单位委托（委托书见附件1），深圳市瑞达检测技术有限公司承担了该项目环境影响报告表的编制工作。

1.3 建设项目规模

本项目拟在新院门诊医技住院综合楼开展介入手术项目和X射线影像诊断项目，总共有2台II类射线装置，10台III类射线装置，其中1台DSA、1台CT及1台DR利旧。

1.3.1 介入手术项目

本项目介入手术项目拟使用的射线装置见表1-2。

表 1-2 介入手术项目拟使用的射线装置

拟设置位置	设备名称	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	类别	数量（台）	机房名称	备注
门诊医技住院综合楼一层介入科	DSA	Artis one	125	1000	II类	1	DSA手术室	利旧
门诊医技住院综合楼五层介入科	DSA	待定	125	1250	II类	1	OR.3 I级复合手术室	新购
	移动CT	待定	140	800	III类	1		

注：1.介入手术项目使用的DSA均为单管头射线装置，移动CT为非头颅移动CT；
2.移动CT日常存放于五层复合手术室CT存放间，需要使用时移至五层OR.3 I级复合手术室使用，两台设备不会同时曝光使用。

1.3.2 X射线影像诊断项目

本项目 X 射线影像诊断项目具体建设内容如下：

（1）拟在门诊医技住院综合楼一层建设 2 间 CT 机房、2 间 DR 机房和 1 间钼靶机房，其中 2 间 CT 机房分别安装使用 1 台 CT、2 间 DR 机房分别安装使用 1 台 DR、钼靶机房安装使用 1 台乳腺机。

（2）拟在门诊医技住院综合楼三层建设 1 间 DR 室、1 间口内牙片室、1 间口腔 CBCT 室，分别安装使用 1 台 DR、1 台口内牙片机、1 台口腔 CBCT。

（3）拟在门诊医技住院综合楼五层建设 2 间防辐射手术室（OR11、OR12 手术室），分别安装使用 1 台移动 C 臂机。

本项目 X 射线影像诊断项目拟使用的射线装置见表 1-3。

表 1-3 X 射线影像诊断项目拟使用的射线装置

拟设置位置	设备名称	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	类别	数量 (台)	机房名称
门诊医技住院综合楼一层影像科	CT	待定	140	800	III类	1	CT 扫描间 1
	CT	待定	140	800	III类	1	CT 扫描间 2
	DR	待定	150	1000	III类	1	DR 扫描间 1
	DR	待定	150	1000	III类	1	DR 扫描间 2
	乳腺机	待定	49	200	III类	1	钼靶机房
门诊医技住院综合楼三层口腔科	口内牙片机	待定	70	10	III类	1	口内牙片室
	口腔 CBCT	待定	130	32	III类	1	口腔 CBCT 室
门诊医技住院综合楼三层体检科	DR	待定	150	1000	III类	1	DR 室
门诊医技住院综合楼五层	移动 C 臂机	待定	125	500	III类	1	OR.11 I 级防辐射手术室
	移动 C 臂机	待定	125	500	III类	1	OR.12 I 级防辐射手术室

注：1.X射线影像诊断项目使用移动C臂机拟为单管头射线装置；

2.利旧的CT、DR暂未确定安装于哪个机房，同时拟购设备暂未确定型号和厂家，主要参数参考同类设备较大参数；

3.口腔CBCT设备为站位/坐位扫描。

1.4 项目选址及周边情况

(1) 建设单位位置及四至情况

建设单位新址位于阳江市阳东区东城镇裕东六路东边及广源路北边。建设单位周围情况见表1-4，地理位置见图1-2。

表 1-4 建设单位周围情况

方位	周围情况
东北侧	隔裕东七路为铭珠雅苑
东南侧	隔广源路为裕东花园
西南侧	隔裕东六路为阳江市金鳞五金塑料制品有限公司
西北侧	大众预制场

（2）项目位置及四至情况

根据现场调查及建设单位提供的设计图纸，本项目位置及四至情况如下：

介入手术项目

本项目介入手术项目分别为1间DSA手术室、1间OR.3 I级复合手术室，其周围情况见表1-5。

表 1-5 项目周围情况

位置	机房名称	方位	工作场所周围情况
门诊医技住院综合楼一层介入科	DSA手术室	西北侧	设备间、污物预处理间
		东北侧	院内通道
		东南侧	换车/准备间、楼梯间
		西南侧	控制室、医护通道
		楼上	脱水冰冻切片室、包埋切片室、染色封片室、阅片/诊断室、取材/制片室
		楼下	停车场
门诊医技住院综合楼五层介入科	OR.3 I级复合手术室	西北侧	复合手术室CT存放间
		东北侧	污物通道、应急消毒区
		东南侧	洁净通道
		西南侧	缓冲间、控制室、护士站
		楼上	手术室机房、屋面
		楼下	审方打印间、内部通道、脱包间、阴凉库、二级库房

X射线影像诊断项目

X射线影像诊断项目包括CT、DR、乳腺机、口腔CBCT、口内牙片机和移动C臂机，其项目周围情况见表1-6。

建设单位平面布局及评价范围示意图见图1-3，本项目辐射工作场所位置图见图1-5、图1-7、图1-9，四至图见图1-11至1-13。

表 1-6 项目周围情况

位置	机房名称	方位	工作场所周围情况
门诊医技住院综合楼一层影像科	CT扫描间1	西北侧	两间设备间
		东北侧	CT扫描间2、患者通道
		东南侧	DR扫描间1

		西南侧	控制走廊
		楼上	染色体实验室、缓冲间、内部通道、临检/生化区
		楼下	物资库房、停车场
	CT扫描间2	西北侧	医护通道
		东北侧	控制走廊
		东南侧	DR扫描间2、患者通道
		西南侧	设备间、CT扫描间1
		楼上	标本制备室及缓冲间、基因扩展室及缓冲间、产物分析室及缓冲间
		楼下	走道、配服中心、维修班房
	DR扫描间1	西北侧	CT扫描间1
		东北侧	患者通道
		东南侧	护士站、注射室
		西南侧	控制走廊
		楼上	内部通道、临检/生化区
		楼下	停车场
	DR扫描间2	西北侧	CT扫描间2
		东北侧	控制走廊
		东南侧	钼靶机房
		西南侧	患者通道
		楼上	内部通道、临检/生化区
		楼下	配服中心、维修班房、停车场
	钼靶机房	西北侧	DR扫描间2
		东北侧	控制走廊
		东南侧	控制室、更衣室
		西南侧	患者通道
		楼上	内部通道、临检/生化区
		楼下	停车场

门诊医技住院综合楼 三层口腔科	口内牙片室	西北侧	库房
		东北侧	操作间
		东南侧	医护通道
		西南侧	合用前室、楼梯间
		楼上	纯水间、患者通道
		楼下	女值班/更衣室
	口腔CBCT室	西北侧	柴发排风井
		东北侧	空调冷却水井、强电井
		东南侧	医护通道
		西南侧	操作间
		楼上	洗涤间
		楼下	男值班/更衣室
门诊医技住院综合楼 三层体检科	DR室	西北侧	患者通道
		东北侧	控制室、卫生间
		东南侧	患者更衣室
		西南侧	内部通道
		楼上	空调机房、肿瘤调配间、二更、洗衣间
		楼下	缓冲间、内部通道、试剂库冷库、常温库
门诊医技住院综合楼 五层	OR.11 I级防辐射手术室	西北侧	污物通道
		东北侧	内部通道
		东南侧	OR.10 III级手术室
		西南侧	污物通道
		楼上	走道、手术室机房、屋面
		楼下	阳性污洗间、污物暂存间、缓冲间、内部通道、阴性血透区、仪器维修间、单人间、缓冲区、仪器间、仪器间
	OR.12 I级防辐射手术室	西北侧	污物通道
		东北侧	污物通道
		东南侧	无菌物品间

		西南侧	内部通道
		楼上	屋面
		楼下	单人间、缓冲间、仪器间、仪器间、内部通道、乙肝区、 护士站、治疗室、丙肝区

由表 1-6、1-7 可知，本项目各辐射工作场所均已充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全，毗邻场所无儿科、产科等敏感人群的功能用房。

（3）项目边界 50m 和 200m 范围内情况介绍

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的规定：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。本项目拟使用 2 台 II 类射线装置及 11 台 III 类射线装置，设备限定在屏蔽机房内使用，评价范围为机房屏蔽墙外 50m 的范围内。本项目辐射工作场所 50m 范围内为门诊医技住院综合楼（项目所在楼栋）、液氧罐（北侧 20 米）、污水处理站（西侧 25 米）、院内道路等建设单位内部场所及西北侧约 30m 处大众预制场。本项目辐射工作场所 50m 范围示意图见图 1-3，200m 范围示意图见图 1-7，辐射工作场所周围情况见表 1-7。

表 1-7 辐射工作场所周围情况

方位	周围情况
东北侧	隔裕东七路约 70m 处为铭珠雅苑小区
东南侧	隔广源路约 85m 处为裕东花园小区
西南侧	隔裕东六路约 75m 处为阳江市金麟五金塑料制品有限公司
西北侧	约 30m 处为大众预制场

（4）与标准要求选址分析

本项目建设单位内部选址与标准要求的符合分析见表 1-8。

表 1-8 与标准要求符合分析表

建设项目	标准	要求	实际情况	评价
DSA、CT、DR、乳腺机、口腔 CBCT、口内牙片机、移动 C 臂机	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）	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。	所有机房均已充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全，无儿科、产科等敏感人群的功能用房	符合
综上所述，本项目选址合理。				



图1-1 建设单位建成效果图

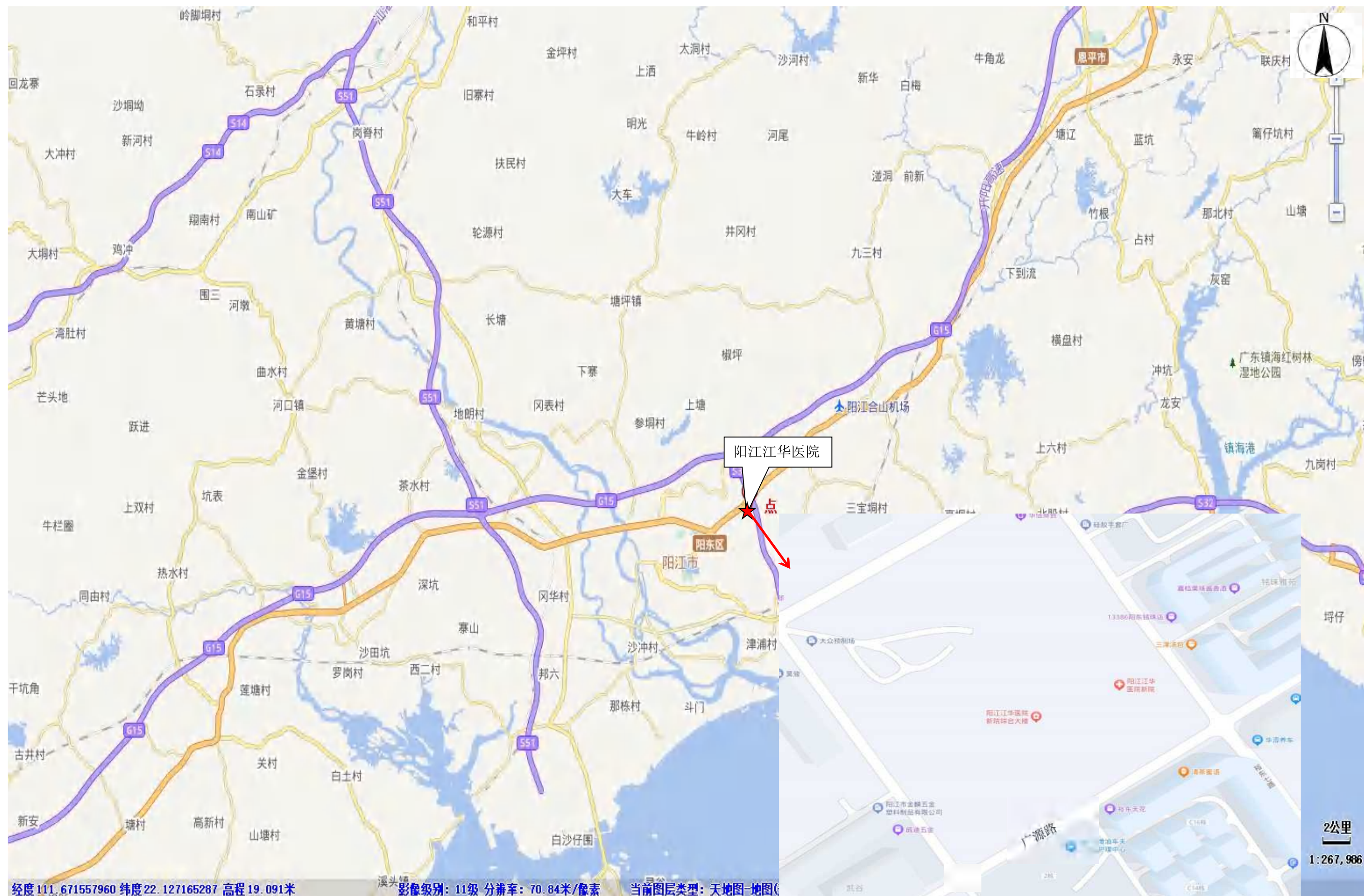
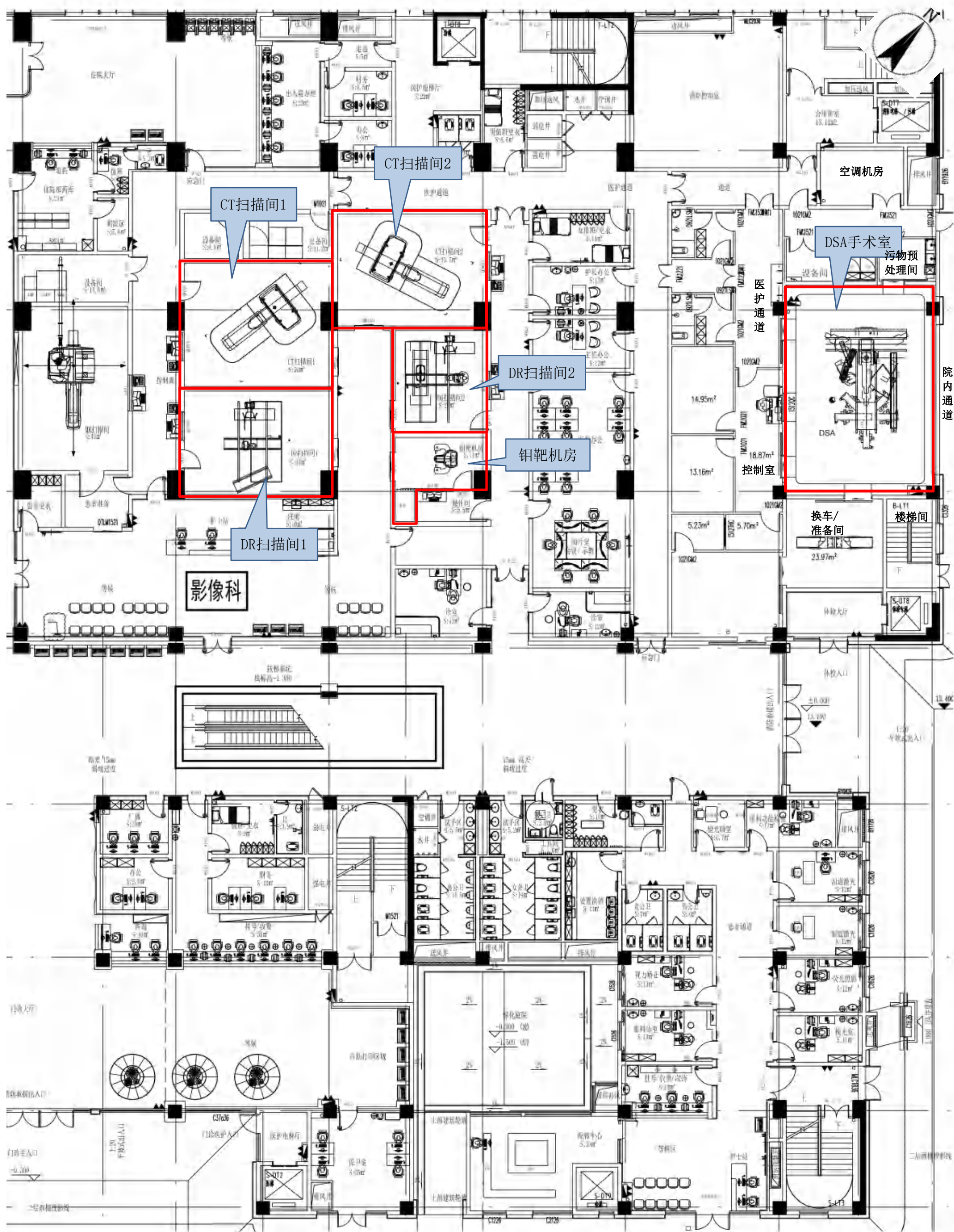


图1-2 建设单位地理位置图



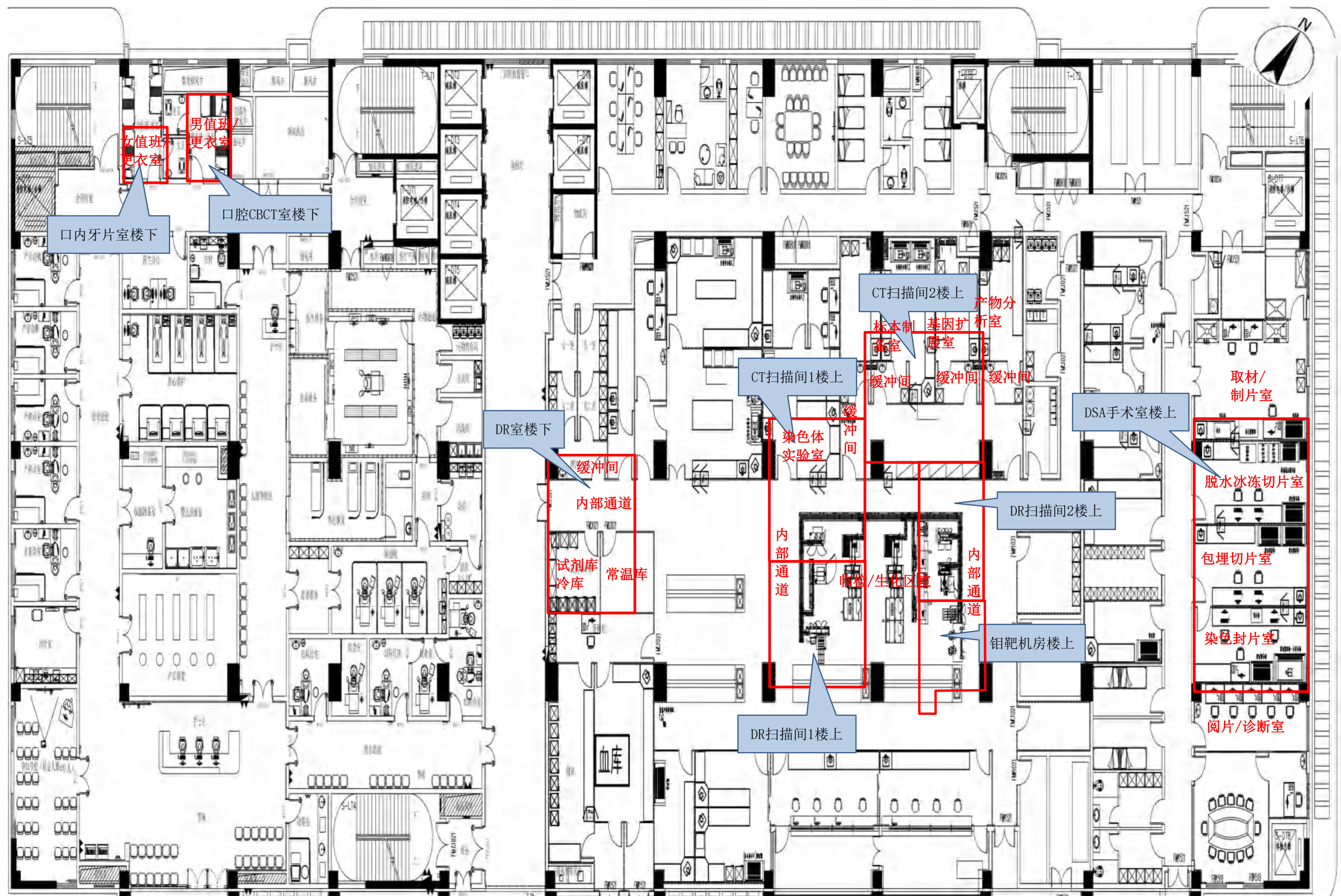


图 1-6 二层平面布局图（局部）

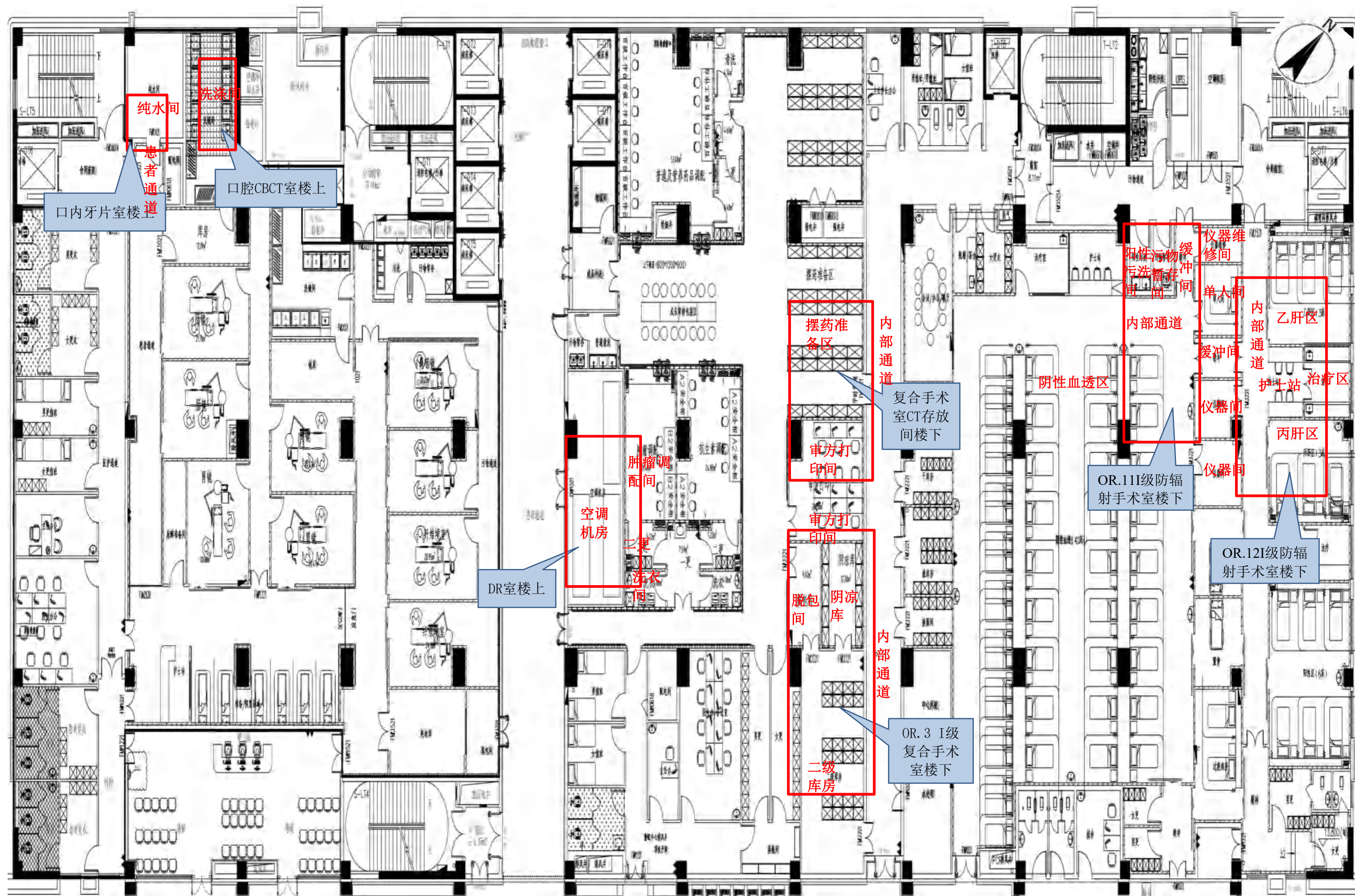


图1-8 四层平面布局图（局部）

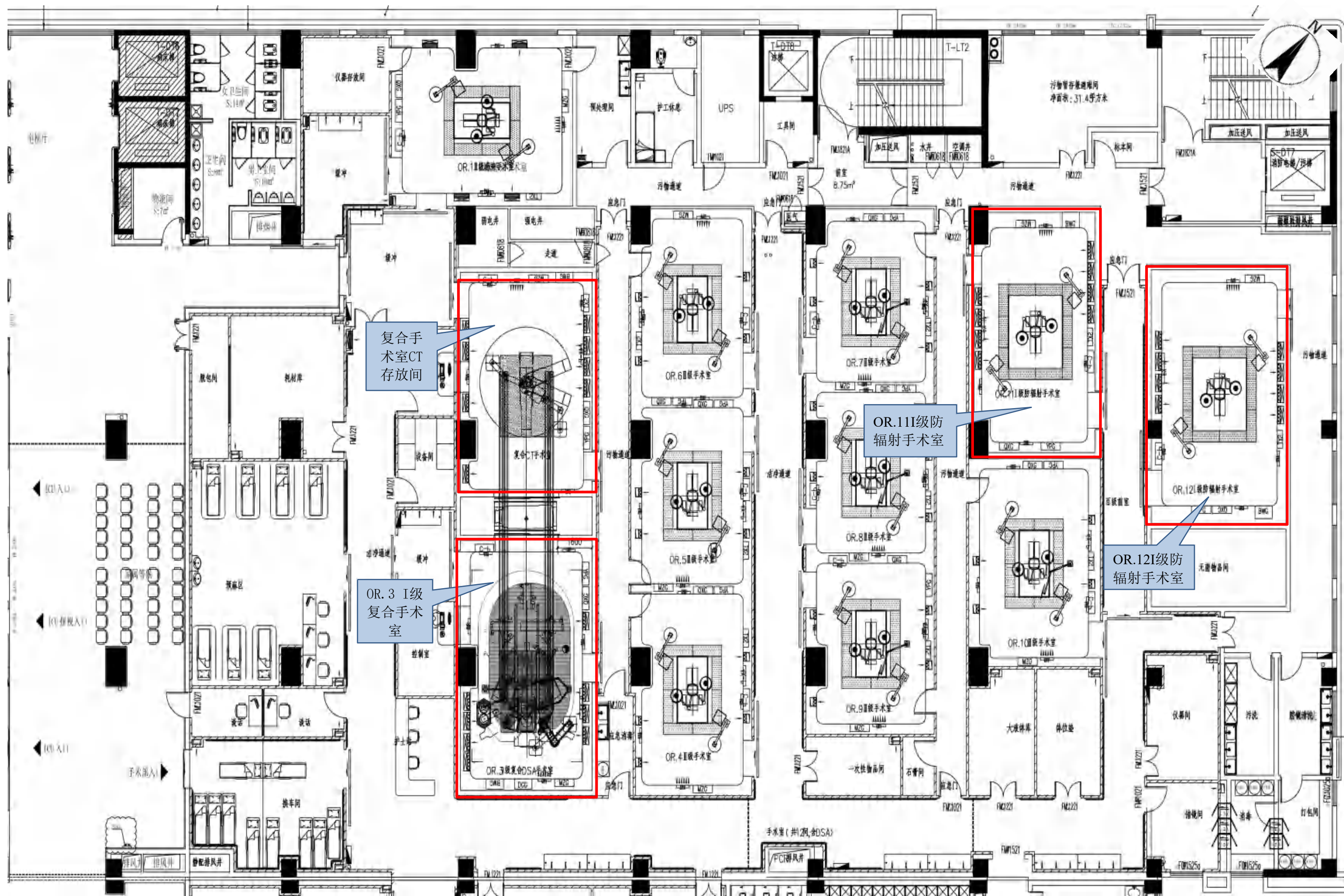


图1-9 五层平面布局图 (局部)

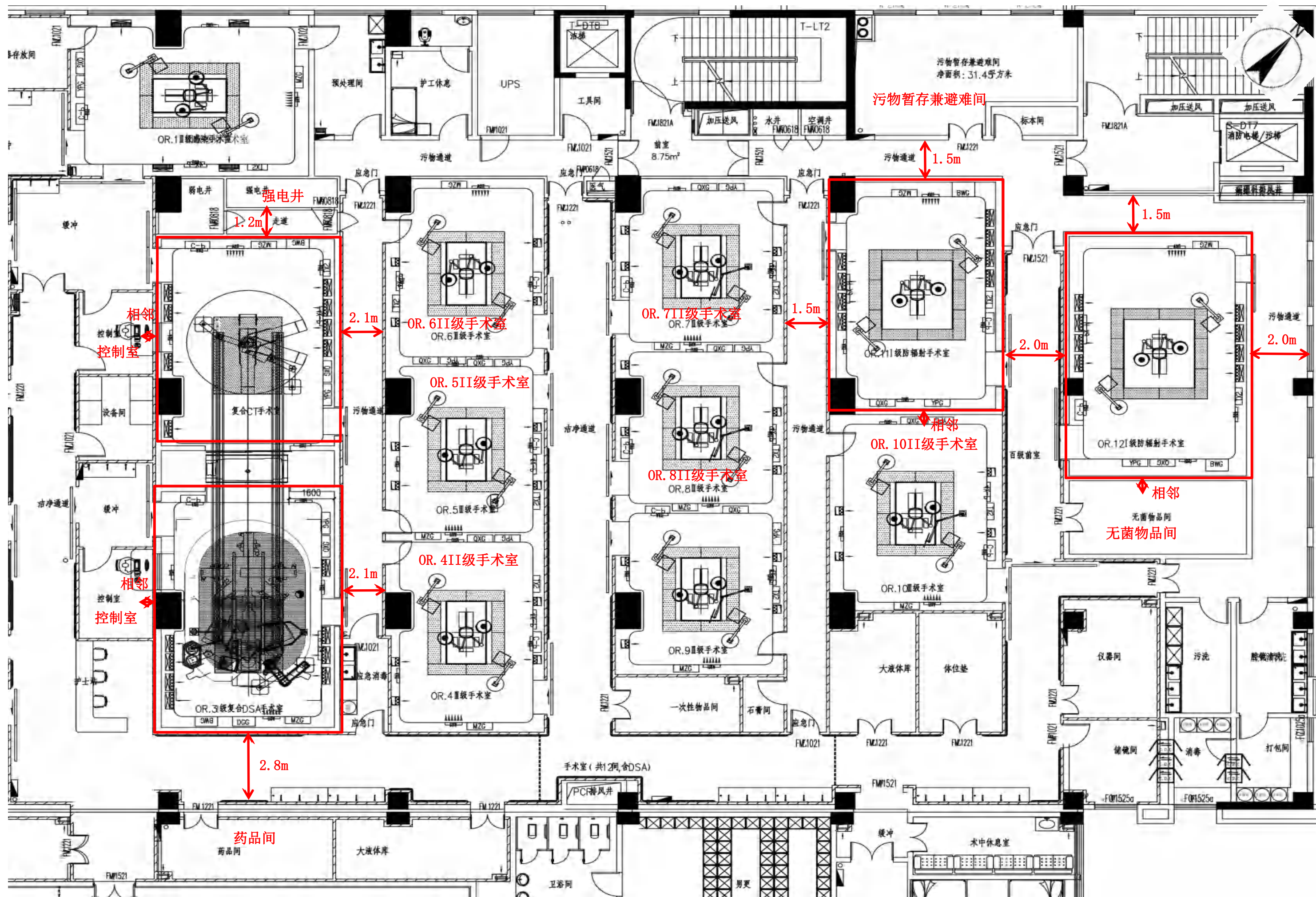


图1-13 五层机房四至图

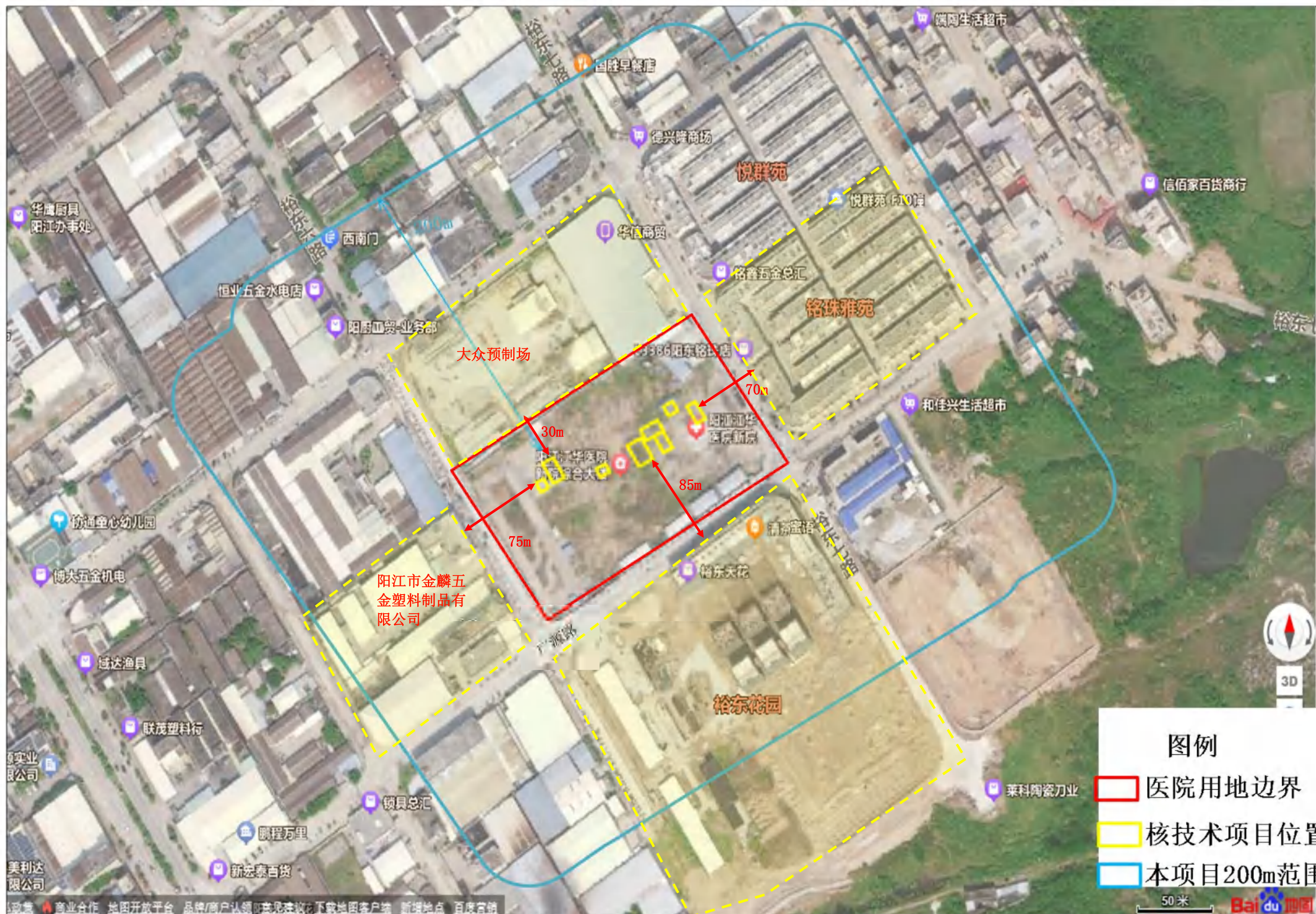


图1-14 本项目辐射工作场所200m范围示意图

1.5 原有核技术利用项目情况

建设单位持有辐射安全许可证，辐射安全许可证正本信息见表1-9，原有核技术利用项目情况见表1-10。

表1-9 辐射安全许可证正本信息

建设单位名称	阳江江华医院有限公司
地址	广东省阳江市阳东区东城镇裕东七路32号
法定代表人	邹建福
种类和范围	使用II类、III类射线装置
证书编号	粤环辐证[04681]
发证日期	2019年10月29日
有效期	2024年07月08日

备注：辐射安全许可证法定代表人与营业执照法定代表人不一致，目前正在变更辐射安全许可证。

表1-10 原有核技术利用项目环保手续履行情况

序号	名称	类别	数量	环评批复	环保验收
1	Bright speed CT机	III类	1	备案号：202444172300000049，见附件5	
2	中科美伦单板DR机	III类	1		
3	西门子Artist One 全数字化平板血管造影系统	II类	1	粤环审【2019】415号	已于2020年3月12日自主验收，见附件6

1.6 辐射安全管理情况

1.6.1 辐射安全管理机构设置情况

为加强辐射安全和防护管理工作，建设单位成立了辐射安全防护管理领导小组，明确辐射防护责任，满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定。

1.6.2 辐射安全管理制度情况

建设单位原有辐射管理制度制定有《辐射工作岗位职责》《辐射防护与安全保卫制度》《设备检修维护制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射监测方案》《辐射事故应急处理预案》《辐射安全与环境保护管理机构》《操作规程》《个人剂量计佩戴注意事项告知书》《关于加强放射工作人员个人剂量监测管理的说明》，建设单位成立至今未发生辐射事故。

1.6.3 辐射工作人员培训情况

建设单位现有辐射工作人员共14人，其中4名从事Ⅲ类射线装置工作的辐射工作人员经自主学习考核合格，3名从事Ⅲ类射线装置工作的辐射工作人员取得辐射培训合格证书，1名从事Ⅱ类射线装置工作的辐射工作人员取得辐射培训合格证书，培训均在有效期内，另有6名从事Ⅱ类射线装置工作的辐射工作人员已报名参加六月考试。但不符合《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》、《关于进一步优化辐射安全考核的公告》的相关要求，建议建设单位运营过程中加强培训，及时进行辐射培训考核。

1.6.4 辐射监测情况

(1) 个人剂量监测情况

建设单位原有辐射工作人员均委托阳江市疾病预防控制中心进行个人剂量监测（介入手术人员佩戴内外双剂量计），建档保存。根据2023年01月至2024年01月四期个人剂量监测报告，建设单位2023.7.4-2023.9.27监测周期出现1例超调查水平剂量情况（监测结果为1.51mSv），建设单位进行了调查，调查原因为：个人剂量计曾经被留置于放射工作场所内，留置在放射工作场所内时间1小时。针对此问题，建设单位制定了《关于加强放射工作人员剂量监测管理的说明》和《个人剂量计佩戴注意事项告知书》，规范工作人员正确佩戴个人剂量计，同时制定有个人剂量计迟交/丢失原因及改进计划表，确保所有辐射工作人员个人剂量监测正常进行。建设单位辐射工作人员2023年度累计剂量最大监测值为0.545mSv。综上，建设单位个人剂量管理基本符合要求。

表1-11 辐射工作人员个人剂量监测情况一览表

序号	姓名	监测结果（mSv）				年累计剂量（mSv）
		2023.1.10-2023.4.4	2023.4.4-2023.7.4	2023.7.4-2023.9.27	2023.9.27-2024.1.10	
1	温武威	0.33	0.10	<0.01	0.11	0.545
2	李杭	0.19	0.09	0.01	0.20	0.49
3	周理民	<0.01	0.09	<0.01	0.16	0.26
4	蔡金晓	0.02	<0.01	0.02	0.50	0.545
5	陈振宇	0.14	已离职			0.14

6	刘华南	0.08	0.13	0.01	0.18	0.40
7	陆应梅	0.14	0.12	0.01	0.11	0.38
8	莫宏政	0.06	<0.01	<0.01	0.14	0.21
9	姚嘉伟	<0.01	已离职			0.005
10	林俊玲	0.12	0.13	0.03	0.02	0.30
11	余旭凡（内）	<0.01	0.02	<0.01	0.14	0.17
	余旭凡（外）	0.06	0.04	<0.01	0.14	0.245
12	林德金（内）	0.04	0.04	<0.01	0.15	0.255
	林德金（外）	0.13	0.04	<0.01	0.21	0.385
13	关芬礼（内）	0.05	0.11	<0.01	0.02	0.185
	关芬礼（外）	0.18	0.15	<0.01	0.07	0.405
14	姚活（内）	<0.01	<0.01	<0.01	0.07	0.085
	姚活（外）	0.06	0.09	<0.01	0.08	0.235
15	项春花（内）	0.10	0.03	<0.01	0.08	0.215
	项春花（外）	0.11	0.10	<0.01	0.11	0.325
16	李雪荣（内）	0.07	<0.01	<0.01	<0.02	0.09
	李雪荣（外）	0.15	0.05	<0.01	0.16	0.365
17	袁帅	0.14	已离职			0.14
18	洗春辉	未入职	<0.01	已离职		0.005
19	杨树东	未入职	<0.01	已离职		0.005
20	蔡明秀	未入职		1.51	已离职	1.51
21	黄文婷	未入职		<0.01	已离职	0.005
22	钟立彬	未入职		0.01	已离职	0.01
23	黄周绪（内）	未上岗		<0.01	<0.02	0.015
	黄周绪（外）	未上岗		<0.01	0.14	0.145
24	温志星	未入职			0.05	0.05
25	王惠	未入职			0.02	0.02
26	罗宇攀	未入职			0.62	0.62

备注：第一、二、三期最低探测水平MDL：0.01mSv，第四期最低探测水平MDL：0.02mSv，当工作人员的外照射个人监测结果<MDL时，用人单位在相应的剂量档案中记录为MDL值的一半。

(2) 工作场所辐射环境监测

建设单位利用配备的辐射剂量率检测仪定期进行自主监测，同时每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行年度环境辐射监测。

1.6.5 辐射事故应急管理

建设单位依据《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的要求，制定了关于本单位辐射项目的《辐射事故应急预案》，以保证建设单位一旦发生辐射意外事件时，即能迅速采取必要和有效的应急响应行动，妥善处理辐射事故，保护工作人员和公众的健康与安全，同时在预案中进一步明确规定本单位有关意外辐射事件处理的组织机构及其职责、事故报告、应急处理程序等内容。发生辐射事故时，建设单位应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要防范措施，向当地生态环境部门报告。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。

经核实，建设单位原有核技术利用项目运行以来，未发生辐射事故，2023年06月进行了应急预案的演练，详见附件12。

1.6.6 年度评估报告情况

2023年度建设单位完成了各项辐射安全防护工作，对本单位射线装置的安全和防护状况进行了年度评估，编制并于2024年4月7日向阳江市生态环境局阳东分局上报了年度评估报告，依据法律法规应于每年1月31日前提交上一年度评估报告，建议加强管理，之后运营过程中应在每年1月31日前上报生态环境主管部门。

1.7 本项目与现有项目的依托关系

建设单位原已开展核技术利用项目，均处于正常运行中，本次为建设单位整体搬迁。本项目与原有项目的依托关系见表1-12。

表1-12 本项目与原有项目依托情况

类别	依托情况
辐射工作人员	本项目建成后依托原有的7名使用II类射线装置辐射工作人员，7名使用III类射线装置辐射工作人员，均仅负责单台设备操作，其余所需16名辐射工作人员均新增；新址运行后，原院区辐射工作场所关闭，因此不涉及剂量叠加。
辐射监测设备	原有1台X、γ辐射检测仪用于开展本项目辐射工作场所的辐射日常监测。
辐射安全装置和防护用品	本项目所需的部分个人防护用品利旧、一楼DSA设备辅助防护设施利旧，其余所需个人防护用品、电离辐射警告标志、工作状态指示灯等辐射安全装置均为新配

	置。
辐射安全管理 制度	建设单位已制定有一系列较为完善的辐射管理制度，针对本项目，建设单位将根据拟购买的设备补充制定针对性的设备操作规程等制度，并将本项目的相关内容纳入原有管理制度体系中。建设单位将在日常工作中严格执行落实，能够满足核技术利用项目的管理要求。

表2 放射源

序号	核素名称	总活度（Bq） / 活度（Bq）×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量（Bq）	日等效最大操作量（Bq）	年最大用量（Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

表4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	数字减影血管造影装置 (DSA)	II类	1	Artis one	125	1000	介入治疗	门诊医技住院综合楼一 层介入科DSA手术室	利旧
2	CT	III类	1	待定	140	800	影像诊断	门诊医技住院综合楼一 层影像科CT扫描间1	新购/利 旧
3	CT	III类	1	待定	140	800	影像诊断	门诊医技住院综合楼一 层影像科CT扫描间2	新购/利 旧
4	DR	III类	1	待定	150	1000	影像诊断	门诊医技住院综合楼一 层影像科DR扫描间1	新购/利 旧
5	DR	III类	1	待定	150	1000	影像诊断	门诊医技住院综合楼一 层影像科DR扫描间1	新购/利 旧
6	乳腺机	III类	1	待定	49	200	影像诊断	门诊医技住院综合楼一 层影像科钼靶机房	新购
7	口内牙片机	III类	1	待定	70	10	影像诊断	门诊医技住院综合楼三 层口腔科口内牙片室	新购
8	口腔CBCT	III类	1	待定	130	32	影像诊断	门诊医技住院综合楼三 层口腔科口腔CBCT室	新购
9	DR	III类	1	待定	150	1000	影像诊断	门诊医技住院综合楼三 层体检科DR室	新购/利 旧

10	数字减影血管造影装置 (DSA)+移动CT	II类	1	待定	125	1250	介入治疗	门诊医技住院综合楼五 层介入科OR.3 I级复合 手术室	新购
11	移动C臂机	III类	1	待定	125	500	影像诊断	门诊医技住院综合楼五 层OR.11 I级防辐射手术 室	新购
12	移动C臂机	III类	1	待定	125	500	影像诊断	门诊医技住院综合楼五 层OR.12 I级防辐射手术 室	新购
说明：利旧的CT、DR暂未确定安装于哪个机房，同时拟购设备暂未确定型号和厂家，主要参数参考同类设备较大参数。									

（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 (μ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	-	-	微量	微量	-	-	工作场所设置动力排风系统，保证良好的通风效果

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

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

表6 评价依据

法律法规文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月28日通过，自2003年9月1日起施行；2016年7月2日第一次修正；2018年12月29日第二次修正）； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003年6月28日通过，2003年10月1日施行）； (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第449号令，2005年12月1日施行；根据2014年7月29日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订；2019年3月2日根据《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正）； (5) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日中华人民共和国国务院令第253号发布施行；2017年7月16日中华人民共和国国务院第682号令修订，自2017年10月1日起施行）； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（生态环境部部令第20号，2021年1月4日发布）； (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（中华人民共和国环境保护部令18号，2011年5月1日施行）； (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部部令第16号，2021年1月1日起施行）； (9) 《关于发布<射线装置分类>的公告》（环境保护部国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号，2017年12月5日施行）； (10) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（环境保护部国环规环评[2017]4号，2017年11月20日施行）； (11) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第9号），2019年11月1日起施行）； (12) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态
--------	---

	环境部公告2019年第57号，2019年12月23日）； （13）《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，2021年3月15日起实施）； （14）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日起施行）。
技术标准	（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）； （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》（HJ 10.1—2016）； （3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； （4）《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）； （5）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； （6）《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（HJ1157-2021）； （7）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）； （8）《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）； （9）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）。
其他	（1）《中国环境天然放射性水平》（原子能出版社2015年）； （2）《辐射防护手册》第一分册（李德平、潘自强主编，原子能出版社，1987）； （3）《放射防护实用手册》（主编：赵兰才、张丹枫）； （4）《辐射防护导论》（原子能出版社，方杰）； （5）NCRP147号报告； （6）建设单位提供的与本项目相关的技术资料。

表7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

参考《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），本项目评价范围与标准要求对照表见表7-1。

表7-1 本项目评价范围与标准要求对照表

标准要求	本项目情况	评价范围	备注
放射性药物生产及其他非密封放射性物质工作场所项目的评价范围，甲级取半径 500m 的范围，乙、丙级取半径 50m 的范围。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	本项目 DSA 为 II 类射线装置，CT、DR、乳腺机、口腔 CBCT、口内牙片机、移动 C 臂机均为 III 类射线装置	取辐射机房（1 间 DSA 手术室、1 间 DSA+CT 复合手术室、2 间 CT 机房、3 间 DR 机房、1 间钼靶机房、1 间口腔 CBCT 室、1 间口内牙片室、2 间防辐射手术室）实体屏蔽物边界外 50m 的范围	评价范围示意图见图 1-3

7.2 保护目标

本项目保护目标为项目辐射工作人员、辐射工作场所以及评价范围内的公众，保护目标一览表见表7-2。

表7-2 保护目标一览表

项目类型	保护目标	场所名称	距离	规模	年有效剂量约束值
门诊医技住院综合楼一层介入科 DSA 手术室	辐射工作人员	DSA 手术室及其控制室	/	约 5 人/天	5mSv/a
	公众	污物预处理间	西北侧相邻	约 3 人/天	0.25mSv/a
		设备间	西北侧相邻		
		医护通道	西南侧相邻	约 10 人/天	
		换车/准备间	东南侧相邻	约 10 人/天	
		院内通道	东北侧相邻	约 50 人/天	
		楼梯间	东南侧相邻	约 50 人/天	
		空调机房	西北侧 4.0m~7.5m	约 1 人/天	
		合用前室	西北侧 7.5m~10m	约 5 人/天	
		楼梯间	西北侧 11.0m~14.5m	约 100 人/天	

		消防控制室	西北侧 6.1m~16.5m	约2人/天	
		资料室	西南侧 2.5m~6.0m	约10人/天	
		无菌物品间	西南侧 2.5m~6.0m	约10人/天	
		医护办公室	西南侧 8.0m~13.3m	约10人/天	
		主任办公室	西南侧 8.0m~13.3m	约5人/天	
		护长办公室	西南侧 8.0m~13.5m	约5人/天	
		女值班/更衣室	西侧 8.5m~14.0m	约10人/天	
		男值班/更衣室	西侧 15.5m~19.5m	约10人/天	
		医护电梯厅	西侧 19.0m~25.5m	约20人/天	
		财务办公区	西侧 22.0m~27.5m	约5人/天	
		出入院办理	西侧 25.7m~31.3m	约50人/天	
		住院大厅	西侧 30.5m~42.0m	约50人/天	
		便利店	西南侧 41.5m~47.5m	约50人/天	
		CT扫描间2	西南侧 15.6m~24.5m	约20人/天	
		DR扫描间2	西南侧 15.6m~20.8m	约20人/天	
		钼靶室	西南侧 15.6m~20.8m	约20人/天	
		CT扫描间1	西南侧 23.5m~31.8m	约20人/天	
		DR扫描间1	西南侧 23.5m~31.8m	约20人/天	
		MR室	西南侧 34.3m~40.6m	约10人/天	
		留观区	西南侧 45.0m~53.8m	约20人/天	
		诊室	南侧 10.0m~15.8m	约30人/天	
		诊室	南侧 16.1m~22.3m	约30人/天	
		体检大厅	东南侧 4.9m~7.5m	约50人/天	
		眼科功能检查室	东南侧 15.5m~18.5m	约30人/天	

		验光暗室		西侧 15.9m~19.1m	约30人/天	
		泪道激光室		东南侧 18.5m~21.4m	约10人/天	
		眼底激光室		东南侧 21.4m~24.2m	约10人/天	
		患者通道		西侧 18.6m~32.7m	约30人/天	
		荧光照影室		东南侧 24.3m~27.3m	约10人/天	
		视光室		东南侧 27.3m~29.8m	约30人/天	
		视力矫正室		西侧 24.5m~28.6m	约10人/天	
		眼科诊室		西侧 27.4m~31.2m	约30人/天	
		挂号区		西侧 30.2m~33.8m	约30人/天	
		等候区		西侧 32.7m~38.6m	约30人/天	
		配镜中心		西侧 34.0m~41.5m	约30人/天	
		门诊大厅		南侧 34.7m~64.5m	约100人/天	
		楼上	脱水冰冻切片室	相邻	约5人/天	
			包埋切片室	相邻	约5人/天	
			染色封片室	相邻	约5人/天	
			阅片/诊断室	相邻	约5人/天	
			取材/制片室	相邻	约5人/天	
		楼下停车场		相邻	约20人/天	
门诊医技住院综合楼一层影像科CT扫描间1	辐射工作人员	控制走廊		西南侧相邻	约10人/天	5mSv/a
	公众	设备间		西北侧相邻	约5人/天	0.25mSv/a
		设备间		西北侧相邻	约2人/天	
		DR扫描间1		东南侧相邻	约20人/天	
		CT扫描间2		东北侧相邻	约20人/天	
		患者通道		东北侧相邻	约20人/天	
		楼上	染色体实验室	相邻	约5人/天	

			缓冲间	相邻	约5人/天	
			内部通道	相邻	约20人/天	
			临检/生化区	相邻	约5人/天	
		楼下	物资库房	相邻	约5人/天	
			停车场	相邻	约20人/天	
门诊医技住院综合楼一层影像科CT扫描间2	辐射工作人员	控制走廊		东北侧相邻	约10人/天	5mSv/a
	公众	医护通道		西北侧相邻	约20人/天	0.25mSv/a
		设备间		西南侧相邻	约2人/天	
		CT扫描间1		西南侧相邻	约20人/天	
		患者通道		东南侧相邻	约20人/天	
		DR扫描间2		东南侧相邻	约20人/天	
		楼上	标本制备室	相邻	约5人/天	
			缓冲间	相邻	约5人/天	
			基因扩展室	相邻	约5人/天	
			缓冲间	相邻	约5人/天	
			产物分析室	相邻	约5人/天	
			缓冲间	相邻	约5人/天	
		楼下	配服中心	相邻	约5人/天	
			维修班房	相邻	约5人/天	
			走道	相邻	约20人/天	
门诊医技住院综合楼影像科一层DR扫描间1	辐射工作人员	控制走廊		西南侧相邻	约10人/天	5mSv/a
	公众	CT扫描间1		西北侧相邻	约20人/天	0.25mSv/a
		患者通道		东北侧相邻	约20人/天	
		护士站		东南侧相邻	约10人/天	
		注射室		东南侧相邻	约10人/天	
		楼上	临检/生化区	相邻	约5人/天	

			内部通道	相邻	约20人/天	
		楼下停车场		相邻	约20人/天	
门诊医技住院综合楼影像科一层DR扫描间2	辐射工作人员	控制走廊		东北侧相邻	约10人/天	5mSv/a
	公众	钼靶机房		东南侧相邻	约20人/天	0.25mSv/a
		患者通道		西南侧相邻	约20人/天	
		CT扫描间2		西北侧相邻	约20人/天	
		楼上	临检/生化区	相邻	约5人/天	
			内部通道	相邻	约20人/天	
		楼下	配服中心	相邻	约5人/天	
			维修班房	相邻	约5人/天	
			停车场	相邻	约20人/天	
门诊医技住院综合楼一层钼靶机房	辐射工作人员	控制走廊		东北侧相邻	约10人/天	5mSv/a
		控制室		东南侧相邻	约5人/天	
	公众	更衣室		东南侧相邻	约5人/天	0.25mSv/a
		患者通道		西南侧相邻	约20人/天	
		DR扫描间2		西北侧相邻	约20人/天	
		楼上	临检/生化区	相邻	约5人/天	
			内部通道	相邻	约20人/天	
		楼下停车场		相邻	约20人/天	
门诊医技住院综合楼三层口腔科内牙片室	辐射工作人员	操作间		东北侧相邻	约5人/天	5mSv/a
	公众	医护通道		东南侧相邻	约20人/天	0.25mSv/a
		合用前室		西南侧相邻	约10人/天	
		楼梯间		西南侧相邻	约50人/天	
		库房		西北侧相邻	约2人/天	
		楼上	纯水间	相邻	约2人/天	
			患者通道	相邻	约50人/天	

		楼下女值班/更衣室	相邻	约5人/天	
门诊医技住院综合楼三层口腔科口腔CBCT室	辐射工作人员	操作间	西南侧相邻	约5人/天	5mSv/a
	公众	柴发排风井	西北侧相邻	约0人/天	0.25mSv/a
		空调冷却水井	东北侧相邻	约0人/天	
		强电井	东北侧相邻	约0人/天	
		医护通道	东南侧相邻	约20人/天	
		楼上洗涤间	相邻	约2人/天	
		楼下男值班/更衣室	相邻	约5人/天	
门诊医技住院综合楼三层体检科DR室	辐射工作人员	控制室	东北侧相邻	约5人/天	5mSv/a
	公众	卫生间	东北侧相邻	约20人/天	0.25mSv/a
		患者更衣室	东南侧相邻	约20人/天	
		内部通道	西南侧相邻	约20人/天	
		患者通道	西北侧相邻	约20人/天	
		楼上	空调机房	相邻	/
			肿瘤调配间	相邻	约5人/天
			二更	相邻	约5人/天
			洗衣间	相邻	约5人/天
		楼下	缓冲间	相邻	约5人/天
			内部通道	相邻	约20人/天
			试剂库冷库	相邻	约5人/天
			常温库	相邻	约5人/天
门诊医技住院综合楼五层OR.11 I级防辐射手术室	辐射工作人员	手术室	/	约10人/天	5mSv/a
	公众	污物通道	西北侧相邻	约5人/天	0.25mSv/a
		污物通道	西南侧相邻	约5人/天	
		OR.10 III级手术室	东南侧相邻	约10人/天	
		内部通道	东北侧相邻	约20人/天	

		楼上	屋面	相邻	/	
			手术室机房	相邻	约5人/天	
			走道	相邻	约20人/天	
		楼下	阳性污洗间	相邻	约5人/天	
			污物暂存间	相邻	约1人/天	
			缓冲间	相邻	约5人/天	
			内部通道	相邻	约20人/天	
			阴性血透区	相邻	约5人/天	
			仪器维修间	相邻	约2人/天	
			单人间	相邻	约1人/天	
			缓冲区	相邻	约5人/天	
			仪器间	相邻	约2人/天	
			仪器间	相邻	约2人/天	
门诊医技 住院综合 楼五层 OR.12 I级 防辐射手 术室	辐射工作 人员	手术室		/	约10人/天	5mSv/a
	公众	污物通道		西北侧相邻	约20人/天	0.25mSv/a
		污物通道		东北侧相邻	约5人/天	
		无菌物品间		东南侧相邻	约5人/天	
		内部通道		西南侧相邻	约5人/天	
		楼上屋面		相邻	/	
		楼下	乙肝区	相邻	约10人/天	
			内部通道	相邻	约20人/天	
			护士站	相邻	约5人/天	
			治疗区	相邻	约10人/天	
			丙肝区	相邻	约10人/天	
			仪器间	相邻	约2人/天	
			单人间	相邻	约1人/天	

			缓冲间	相邻	约5人/天	
			仪器间	相邻	约2人/天	
门诊医技住院综合楼五层介入科OR.3 I级复合手术室	辐射工作人员	DSA手术室及其控制室		/	约5人/天	5mSv/a
	公众	污物通道		东北侧相邻	约10人/天	0.25mSv/a
		应急消毒区		东北侧相邻	约10人/天	
		洁净通道		东南侧相邻	约20人/天	
		护士站		西南侧相邻	约20人/天	
		缓冲间		西南侧相邻	约10人/天	
		复合手术室CT存放间通道		西北侧相邻	约10人/天	
		OR.5 III级手术室		东北侧 2.0m~8.9m	约10人/天	
		OR.4 III级手术室		东北侧 2.0m~7.0m	约10人/天	
		洁净通道		东北侧 7.2m~16.0m	约10人/天	
		OR.8 III级手术室		东北侧 9.5m~17.0m	约10人/天	
		OR.9 III级手术室		东北侧 9.5m~15.8m	约10人/天	
		污物通道		东北侧 15.6m~22.0m	约10人/天	
		OR.10 III级手术室		东北侧 17.1m~23.5m	约10人/天	
		污物通道		东北侧 23.5m~27.6m	约20人/天	
		无菌物品间		东北侧 25.5m~32.2m	约10人/天	
		外部通道		东北侧35.0m	约100人/天	
		药品间		东南侧 2.8m~6.0m	约10人/天	
		大液体库		东南侧 2.8m~8.5m	约10人/天	
		通道		东南侧 6.3m~24.5m	约50人/天	
		病案室		东南侧 11.5m~24.8m	约10人/天	
		办公室		东南侧 30.0m~38.7m	约10人/天	
		卫浴间		东侧 7.2m~13.6m	约10人/天	

		女更衣室		东侧 15.8m~26.5m	约10人/天
		男更衣室		东侧 10.6m~19.6m	约10人/天
		会议/示教		东侧 25.0m~36.0m	约10人/天
		医护办公室		东侧 28.2m~36.6m	约15人/天
		餐饮室/休息室		东侧 34.5m~41.6m	约20人/天
		预麻区		西南侧 5.2m~13.0m	约20人/天
		换车间		西南侧 5.2m~12.4m	约10人/天
		谈话区		西南侧 5.2m~12.4m	约20人/天
		家属等候区		西南侧 12.8m~22.3m	约20人/天
		ICU		西南侧 21.3m~48.1m	约20人/天
		护士站		西南侧 39.5m~42.8m	约20人/天
		仪器室		南侧 5.0m~13.7m	约10人/天
		餐饮休息室		南侧 36.5m~42.0m	约50人/天
		行政办公区		南侧 28.0m~39.0m	约20人/天
		耗材库		西侧 6.5m~14.0m	约10人/天
		物流间		西侧 17.7m~22.0m	约10人/天
		仪器存放间		西侧 17.6m~21.5m	约10人/天
		复合手术室CT存放间		西北侧 2.5m~11.0m	约20人/天
		OR.1 III级感染手术室		西北侧 13.5m~20.5m	约20人/天
		OR.6 III级手术室		北侧 6.5m~15.0m	约20人/天
		OR.7 III级手术室		北侧 12.5m~20.8m	约20人/天
		OR.11 III级手术室		北侧 18.2m~26.8m	约20人/天
	楼上	屋面	相邻	/	
		手术室机房	相邻	约5人/天	
	楼下	脱包间	相邻	约5人/天	
		审方打印间	相邻	约5人/天	

			内部通道	相邻	约20人/天	
			阴凉库	相邻	约5人/天	
			二级库房	相邻	约5人/天	
门诊医技住院综合楼五层介入科复合手术室CT存放间	辐射工作人员	控制室		西南侧相邻	约10人/天	5mSv/a
	公众	缓冲间		西南侧相邻	约10人/天	0.25mSv/a
		设备间		西南侧相邻	约5人/天	
		控制室		西南侧相邻	约10人/天	
		缓冲间		南侧 1m~5.3m	约10人/天	
		复合手术室		东南侧 2.5m~12.0m	约10人/天	
		污物通道		东北侧相邻	约10人/天	
		OR.6 III级手术室		东北侧 2.1m~7.5m	约10人/天	
		OR.5 III级手术室		东北侧 2.1m~8.0m	约10人/天	
		走道		西北侧相邻	约10人/天	
		OR.1 III级感染手术室		西北侧 3.5m~10.0m	约10人/天	
		楼上	手术室机房	相邻	约5人/天	
			走道	相邻	约20人/天	
		楼下	摆药准备区	相邻	约5人/天	
			审方打印间	相邻	约5人/天	
			内部通道	相邻	约20人/天	

7.3 评价标准

7.3.1 剂量限值 and 剂量约束值

执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的剂量限值列于表7-3。

表7-3 工作人员职业照射和公众照射剂量限值（GB 18871-2002）

指标	标准	章节	具体内容
剂量限值	《电离辐射防护与辐射源安全基	B1.1 职业照射	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：

	本标准》 (GB 18871-2002)		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 实践使公众中有关关键人群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。

本评价项目取其辐射工作人员和公众剂量限值的四分之一作为剂量约束值：即辐射工作人员的年有效剂量约束值不超过5mSv，公众的年有效剂量约束值不超过0.25mSv。

7.3.2 辐射工作场所周围剂量当量率控制水平

本项目辐射工作场所周围剂量当量率控制水平要求一览表见表7-4。

表7-4 辐射工作场所周围剂量当量率控制水平要求一览表

设备	标准	控制水平要求
DSA	《放射诊断放射防护要求》 (GBZ 130-2020) 第6.3.1	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； 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25μSv/h。
移动C臂机		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。
CT、乳腺机、口腔CBCT、口内牙片机		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2.5μSv/h。
DR		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25μSv/h。

7.3.3 标准其他要求

《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）

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。

6.1.4 移动式 X 射线机（不含床旁摄影机和急救车配备设备）在使用时，机房应满足相应布局要求。

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式X射线设备和车载式诊断X射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的X射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表7-4的规定。

表7-4 X射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m
CT 机（不含头颅移动 CT）	30	4.5
双管头或多管头 X 射线设备 ^a (含 C 形臂)	30	4.5
单管头X射线设备 ^b （含C形臂，乳腺CBCT）	20	3.5
透视专用机 ^c 、碎石定位机、口腔 CBCT 卧位扫描	15	3.0
乳腺机、全身骨密度仪	10	2.5
牙科全景机、局部骨密度仪、口腔 CBCT 坐位扫描/站位扫描	5	2.0
口内牙片机	3	1.5

- a 双管头或多管头 X 射线设备的所有管球安装在同一间机房内。
b 单管头、双管头或多管头 X 射线设备的每个管球各安装在 1 个房间内。
c 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5mA 的 X 射线设备。
d 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。
e 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。

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7-5的规定。

表7-5 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
标称 125kV 以上的摄影机房	3.0	2.0
标称 125kV 及以下的摄影机房	2.0	1.0

C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0
口腔 CBCT、牙科全景机房（有头颅摄影）	2.0	1.0
透视机房、骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房（无头颅摄影）、碎石机房、模拟定位机房、乳腺摄影机房、乳腺 CBCT 机房	1.0	1.0
CT 机房（不含头颅移动 CT）CT 模拟定位机房	2.5	

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表7-5的要求。

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。

6.4.9 CT装置的安放应利于操作者观察受检者。

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7-5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。对于移动式X射线设备使用频繁的場所（如：重症监护、危重病人救治、骨科复位等場所），应配备足够数量的移动铅防护屏风。

表7-6 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

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
放射诊断学用X射线设备隔室透视、摄影 ^a	—	—	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	可调节防护窗口的立位防护屏； 选配：固定特殊受检者体位的各种设备
放射诊断学用X射线设备同室透视、摄影	铅橡胶围裙选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶手套、铅防护眼镜	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	可调节防护窗口的立位防护屏； 选配：固定特殊受检者体位的各种设备
口内牙片摄影	—	—	大领铅橡胶颈套	—
牙科全景体层摄影，口腔CBCT	—	—	大领铅橡胶颈套选配：铅橡胶帽子	—
CT体层扫描（隔室）	—	—	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	—
床旁摄影	铅橡胶围裙选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套	—	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	移动铅防护屏风
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、床侧防护帘/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。

a工作人员、受检者的个人防护用品和辅助防护设施任选其一即可。

b床旁摄影时的移动铅防护屏风主要用于保护周围病床不易移动的受检者。

表8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

建设单位位于阳江市阳东区东城镇裕东六路东边及广源路北边（地理坐标东经112.031746°，北纬21.890090°），本项目位于门诊医技住院综合楼，现大楼主体框架已建设完毕，其中五层两间防辐射手术室、OR.3复合DSA手术室已批荡硫酸钡防护涂料。项目及周围环境现场照片见图8-1。



(1) 东北侧铭珠雅苑小区



(2) 东南侧裕东花园



(3) 西南侧阳江市金麟五金塑料制品有限公司



(4) 西北侧大众预制场



(5) 五层复合手术室+CT存放间现状



(6) 五层防辐射手术室现状



(7) 一层DSA手术室现状

(8) 门诊医技住院综合楼现状

图8-1 本项目及周围环境现场照片

8.2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

8.2.1 环境现状评价对象及监测因子

本项目环境现状监测及评价对象为本项目辐射工作场所及50m评价范围内的周边环境的辐射现状水平，根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，本项目监测因子见表8-1。

表8-1 本项目监测因子

应用类型	标准要求	监测因子	备注
射线装置（X射线机）	γ辐射空气吸收剂量率	γ辐射空气吸收剂量率	/

8.2.2 监测点位

本次监测目的主要是了解项目拟建场所环境辐射现状水平。参照《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）的辐射环境质量监测布点原则和要求进行监测布点，本项目的环境辐射现状监测点位主要位于建设单位室内、室外空地和道路，开展道路测量时，点位应设置在道路中心线；开展室内测量时，点位应设置在人员停留时间最长的位置或者室内中心位置。参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）5.3 核技术利用辐射环境监测的布点要求，以工作场所为中心，半径50m内布点，测量点覆盖周围环境敏感点，结合本评价项目的评价范围确定本次环境现状监测布点，布点示意图见图8-2至8-9。

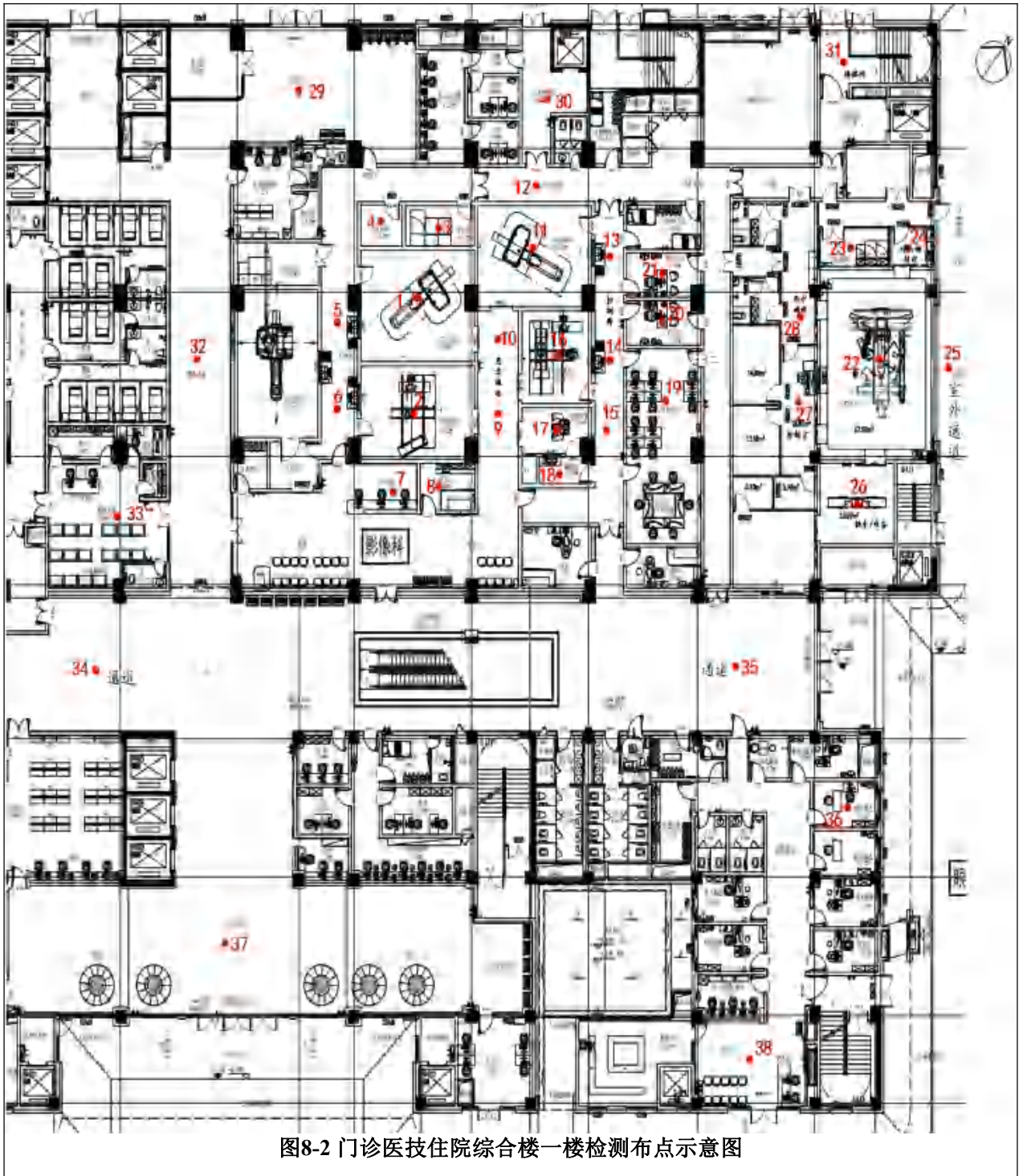
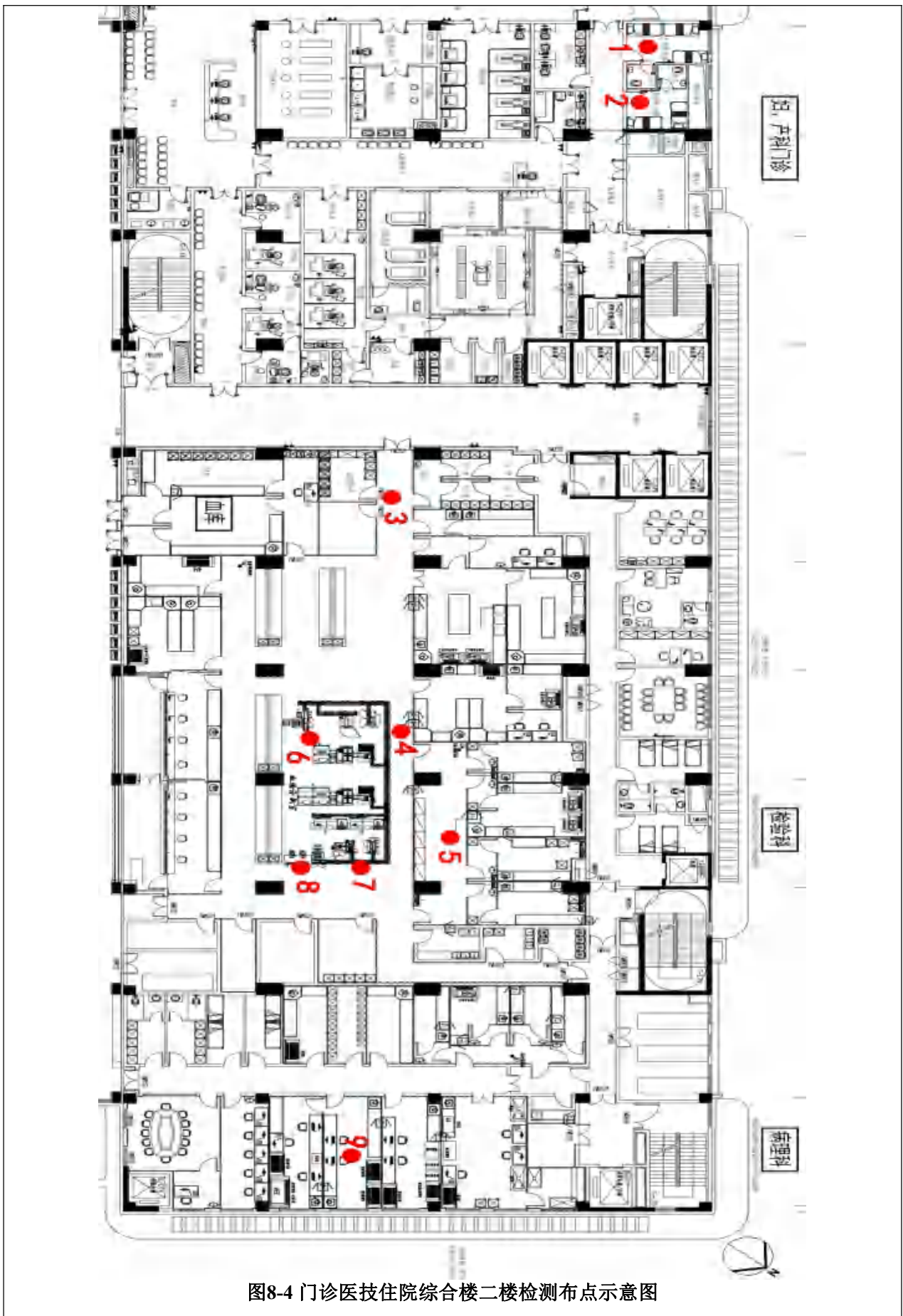


图8-2 门诊医技住院综合楼一楼检测布点示意图



图8-3 门诊医技住院综合楼负一楼检测布点示意图



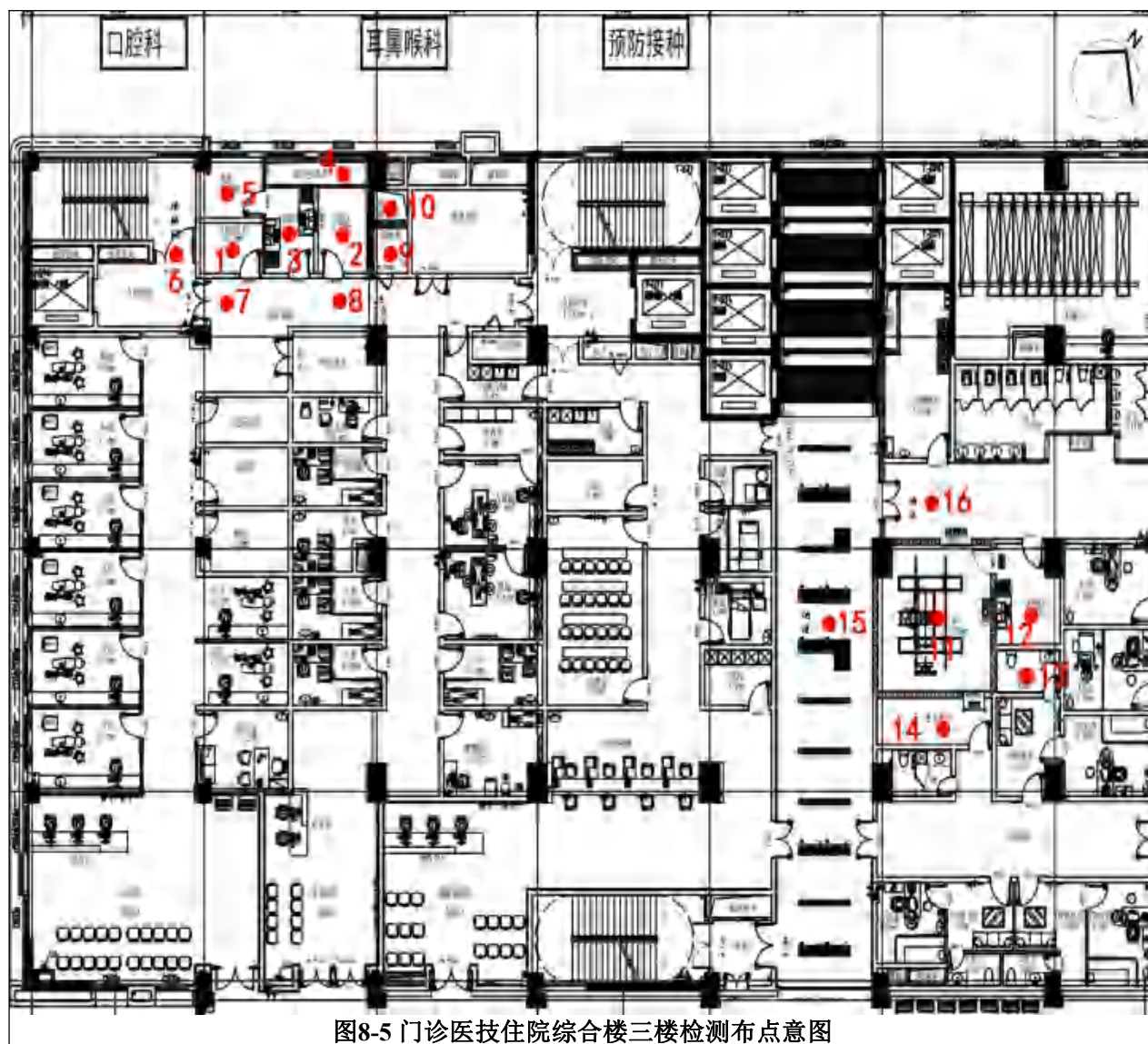


图8-5 门诊医技住院综合楼三楼检测布点意图

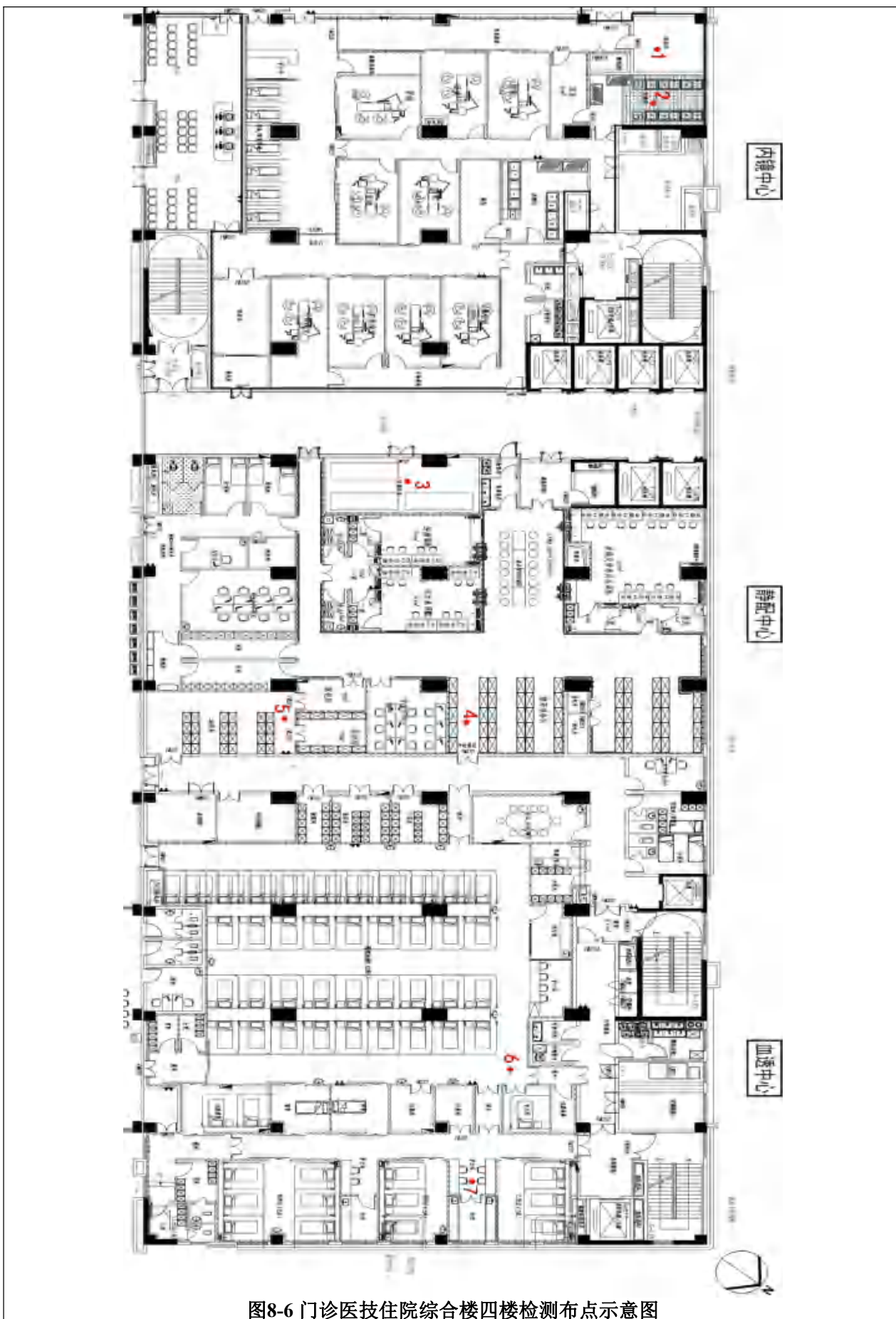
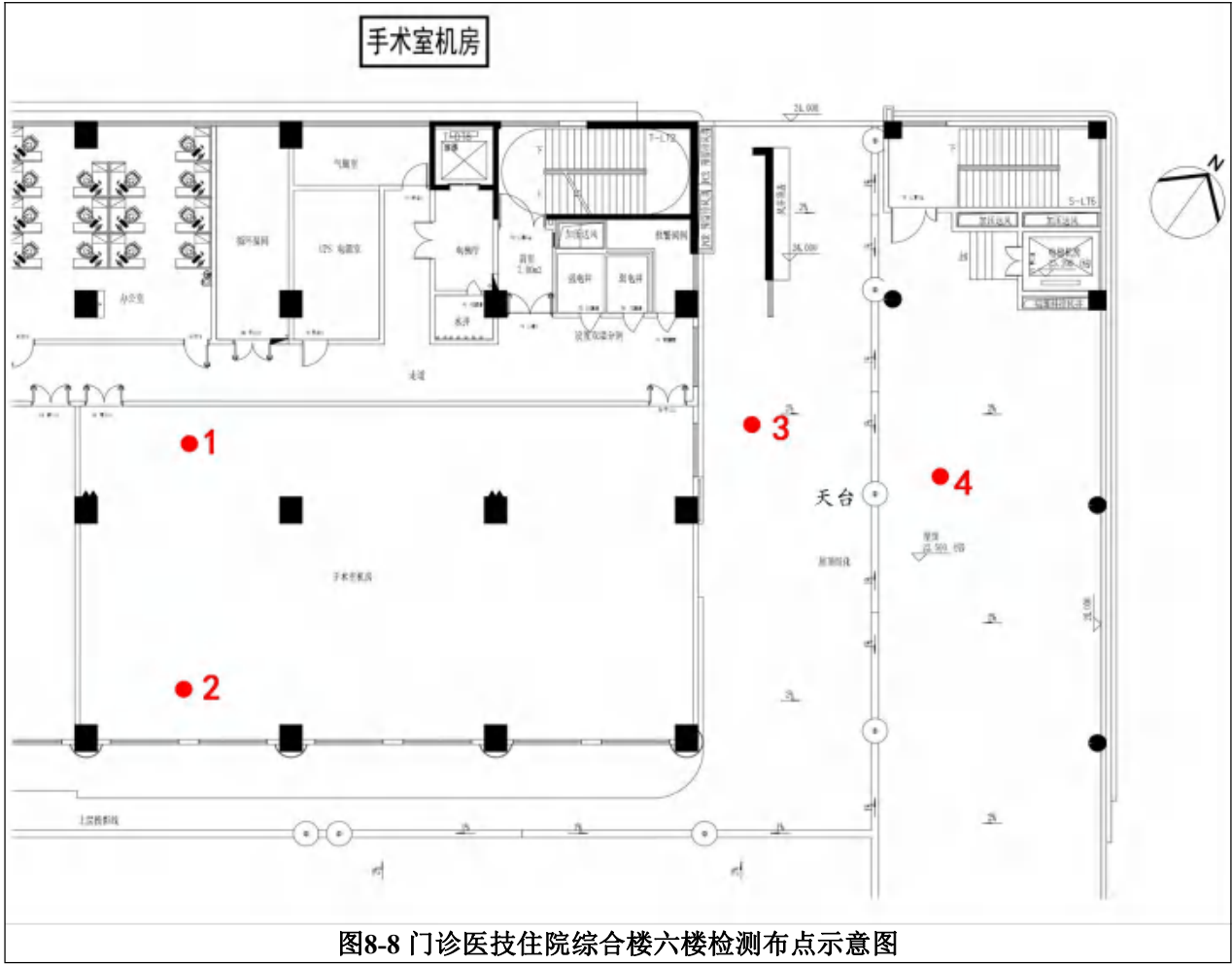


图8-6 门诊医技住院综合楼四楼检测布点示意图



图8-7 门诊医技住院综合楼五楼检测布点示意图



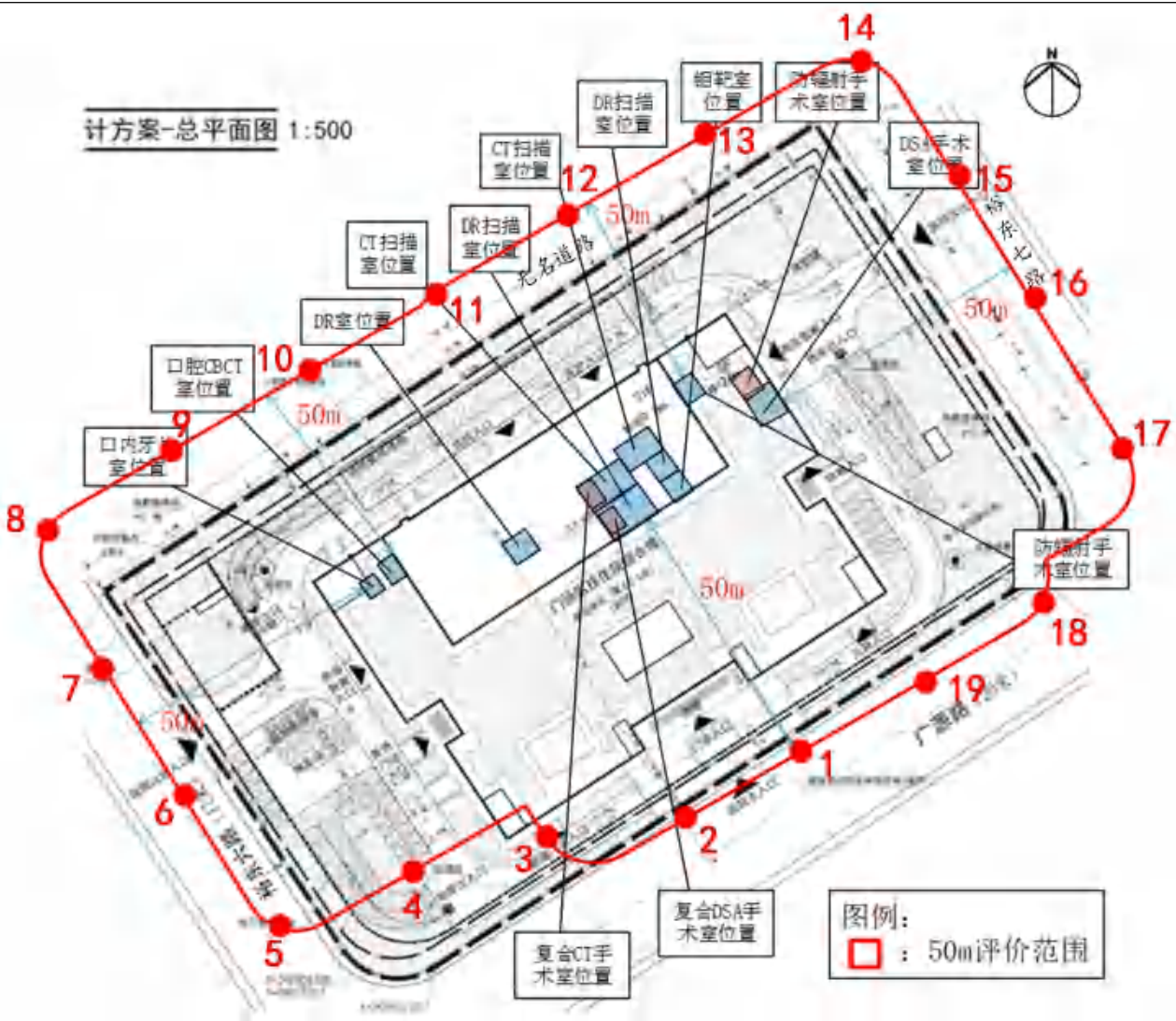


图8-9 项目50米评价范围检测布点示意图

8.3 监测方案、质量保证措施及监测结果

8.3.1 监测方案

- (1) 监测单位：深圳市瑞达检测技术有限公司（CMA资质：202319120948）
- (2) 监测日期：2024年3月18日
- (3) 监测仪器：环境监测用X、 γ 辐射空气比释动能率仪
- (4) 监测条件：23.3℃，湿度64Rh%

表8-2 监测设备及性能指标

仪器名称	环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪
仪器型号	SCK-200+SCK-200-EN
生产厂家	上海钴景环境科技有限公司

仪器编号	22003
量程	10nGy/h~200μGy/h
相对固有误差	≤±10%
能量响应	30keV~3MeV，<30%（相对于 Cs-137）
角响应	<±20%（即 0~180°角响应值与刻度方向上的响应值的比值≥0.8，相对于 Cs-137）
工作环境	温度-20~50℃，湿度 0~95%
检定单位	上海市计量测试技术研究院
检定证书编号	2024H21-20-5062585001
检定日期	2024 年 01 月 18 日（有效期至 2025 年 01 月 17 日）

8.3.2 质量保证措施

- （1）检测人员具备从事环境辐射监测的工作经验，经环境γ辐射剂量率测量相关专业培训并考核合格，充分了解环境γ辐射的特点，掌握辐射检测技术和技术标准，具备对检测结果做出正确判断的能力，熟悉本单位检验检测质量管理程序。
- （2）实施检测前，确认使用的仪器的检测因子、测量范围和能量响应等参数均满足检测要求，核实检测现场的操作环境均满足所使用仪器的操作环境要求。提前开启检测仪器预热至少1分钟，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。所有检测点位，待读数稳定后，以10s的时间间隔读取10个数值，并经校正后求出平均值和标准偏差。
- （3）环境γ辐射剂量率测量仪器定期校准，每年至少1次送到计量检定机构校准环境γ辐射剂量率测量仪器，选用相对固有误差小的仪器（<15%）。
- （4）更新仪器和方法时，在典型的和极端的辐射场条件下与原仪器和方法的测量结果进行对照，以保持数据的前后一致性。
- （5）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。质量保证活动按要求做好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。
- （6）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，同时满足标准要求。
- （7）监测报告严格执行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人审定。

8.3.3 监测结果

本项目辐射环境现状各监测点位的监测结果见表8-3至8-10。

表 8-3 门诊医技住院综合楼一楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
1	拟建CT扫描间1中部	混凝土	222	3	检测点位置在楼房内，距地面 1 米
2	拟建DR扫描间1中部	混凝土	206	2	
3	拟建设备间中部（距拟建CT扫描间1约1.1米）	混凝土	188	2	
4	拟建设备间中部（距拟建CT扫描间1约1.1米）	混凝土	192	2	
5	拟建控制廊中部（距拟建CT扫描间1约1.3米）	混凝土	166	2	
6	拟建控制廊中部（距拟建DR扫描间1约1.3米）	混凝土	165	2	
7	拟建护士站中部（距拟建DR扫描间1约1.3米）	混凝土	209	4	
8	拟建注射室中部（距拟建DR扫描间1约1.3米）	混凝土	198	3	
9	拟建患者通道（距拟建CT扫描间1约1.4米）	混凝土	202	3	
10	拟建患者通道（距拟建DR扫描间1约1.4米）	混凝土	204	2	
11	拟建CT扫描间2中部	混凝土	214	2	
12	拟建医护通道（距拟建CT扫描间2约1.0米）	混凝土	189	2	
13	拟建控制廊中部（距拟建CT扫描间2约1.0米）	混凝土	191	3	
14	拟建控制廊中部（距拟建DR扫描间2约1.0米）	混凝土	193	2	
15	拟建控制廊中部（距拟建钼靶机房约1.0米）	混凝土	195	2	
16	拟建DR扫描间2中部	混凝土	212	3	
17	拟建钼靶机房中部	混凝土	218	2	
18	拟建钼靶操作间中部（距拟建钼靶机房约1.0米）	混凝土	222	3	
19	拟建医护办公室中部（距拟建钼靶机房约5.0米）	混凝土	221	4	
20	拟建主任办公室（距拟建DR扫描间2约5.0米）	混凝土	216	3	
21	拟建护士长办公室（距拟建CT扫描间2约5.0米）	混凝土	218	4	
22	拟建DSA手术室中部	混凝土	179	2	
23	拟建设备间中部（距拟建DSA手术室约1.5米）	混凝土	178	1	
24	拟建污物预处理室中部（距拟建DSA手术室约1.5米）	混凝土	168	2	
25	室外通道（距拟建DSA手术室约1.0米）	混凝土	157	2	检测点位

					置在楼房外，距地面 1 米
26	拟建换车/准备室中部（距拟建DSA手术室约2.3米）	混凝土	180	3	检测点位置在楼房内，距地面 1 米
27	拟建DSA控制室中部（距拟建DSA手术室约1.2米）	混凝土	182	2	
28	拟建医护通道（距拟建DSA手术室约1.2米）	混凝土	178	2	
29	拟建住院大厅（距拟建CT扫描间1约10米）	混凝土	178	2	
30	拟建医护电梯厅（距拟建CT扫描间2约7米）	混凝土	178	1	
31	拟建楼梯间（距拟建DSA手术室约12米）	混凝土	182	3	
32	拟建患者通道（距拟建CT扫描间1约11米）	混凝土	164	3	
33	拟建输液大厅（距拟建DR扫描间1约17米）	混凝土	176	3	
34	拟建通道（距拟建DR扫描间1约22米）	混凝土	191	2	
35	拟建通道（距拟建DSA手术室约14米）	混凝土	190	2	
36	拟建泪道激光室中部（距拟建DSA手术室约20.7米）	混凝土	178	2	
37	拟建门诊大厅（距拟建DR扫描间1约30米）	混凝土	180	2	
38	拟建等候区（距拟建DSA手术室约36米）	混凝土	167	3	

表8-4 门诊医技住院综合楼负一楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果（nGy/h）		备注
			平均值	标准差	
1	拟建CT扫描间1楼下（物资库房）	混凝土	184	2	检测点位置在楼房内，距地面 1 米
2	拟建DR扫描间1楼下（车库通道）	混凝土	183	4	
3	拟建CT扫描间2楼下（配服中心室中部）	混凝土	194	2	
4	拟建CT扫描间2楼下（维修班房中部）	混凝土	192	2	
5	拟建DR扫描间2楼下（车库通道）	混凝土	184	2	
6	拟建钼靶机房楼下（车库通道）	混凝土	184	2	
7	拟建DSA手术室楼下（车库通道）	混凝土	189	2	

表8-5 门诊医技住院综合楼二楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果（nGy/h）		备注
			平均值	标准差	
1	拟建口内牙片室楼下（拟建女值班/更衣室）	混凝土	194	3	检测点位

2	拟建口腔CT室楼下（拟建男值班/更衣室）	混凝土	195	3	置在楼房内，距地面 1 米
3	拟建DR室楼下（通道）	混凝土	203	3	
4	拟建CT扫描间1楼上（通道）	混凝土	204	2	
5	拟建CT扫描间2楼上（拟建检验科）	混凝土	212	3	
6	拟建DR扫描间1楼上（拟建检验科）	混凝土	204	3	
7	拟建DR扫描间2楼上（通道）	混凝土	204	3	
8	拟建钼靶机房楼上（通道）	混凝土	203	3	
9	拟建DSA手术室楼上（拟建病理科）	混凝土	194	3	

表8-6 门诊医技住院综合楼三楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果（nGy/h）		备注
			平均值	标准差	
1	拟建口内牙片室中部	混凝土	185	5	检测点位置在楼房内，距地面 1 米
2	拟建口腔CT室中部	混凝土	185	4	
3	拟建操作间中部（距拟建口内牙片室约1.0米）	混凝土	186	4	
4	拟建柴发排风井（距拟建口腔CT室约0.5米）	混凝土	187	4	
5	拟建库房中部（距拟建口内牙片室约1.0米）	混凝土	185	6	
6	拟建楼梯间（距拟建口内牙片室约1.0米）	混凝土	186	5	
7	拟建医护通道（距拟建口内牙片室约0.9米）	混凝土	184	4	
8	拟建医护通道（距拟建口腔CT室约0.9米）	混凝土	184	5	
9	拟建强电井中部（距拟建口腔CT室约0.8米）	混凝土	186	3	
10	拟建空调冷却水井中部（距拟建口腔CT室约0.8米）	混凝土	186	5	
11	拟建DR室中部	混凝土	186	4	
12	拟建控制室中部（距拟建DR室约1.5米）	混凝土	227	6	
13	拟建卫生间中部（距拟建DR室约1.5米）	混凝土	221	2	
14	拟建患者更衣室中部（距拟建DR室约0.9米）	混凝土	225	5	
15	拟建通道（距拟建DR室约2.2米）	混凝土	222	4	
16	拟建通道（距拟建DR室约1.5米）	混凝土	220	2	

表8-7 门诊医技住院综合楼四楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果（nGy/h）	备注
----	-------	------	-------------	----

			平均值	标准差	
1	拟建口内牙片室楼上（拟建纯水间）	混凝土	192	4	检测点位置在楼房内，距地面1米
2	拟建口腔CT室楼上（拟建洗镜间）	混凝土	193	3	
3	拟建DR室楼上（拟建空调机房）	混凝土	196	3	
4	拟建复合CT手术室楼下（拟建摆药准备区）	混凝土	194	3	
5	拟建复合DSA手术室楼下（拟建二级库房）	混凝土	197	4	
6	拟建OR.11防辐射手术室楼下（拟建阴性血透区通道）	混凝土	191	4	
7	拟建OR.12防辐射手术室楼下（拟建护士站）	混凝土	192	3	

表8-8 门诊医技住院综合楼五楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果（nGy/h）		备注
			平均值	标准差	
1	拟建复合CT手术室中部	混凝土	179	4	检测点位置在楼房内，距地面1米
2	拟建复合DSA手术室中部	混凝土	179	3	
3	拟建缓冲间中部（距拟建复合DSA手术室约1.2米）	混凝土	180	3	
4	拟建设备间中部（距拟建复合CT手术室约1.2米）	混凝土	178	5	
5	拟建控制室中部（距拟建复合CT手术室约1.2米）	混凝土	179	4	
6	拟建缓冲间中部（距拟建复合CT手术室约2.4米）	混凝土	180	4	
7	拟建弱电井中部（距拟建复合CT手术室约1.3米）	混凝土	178	3	
8	拟建走道（距拟建复合CT手术室约0.5米）	混凝土	179	3	
9	拟建污物通道（距拟建复合CT手术室约0.7米）	混凝土	180	4	
10	拟建污物通道（距拟建复合DSA手术室约0.7米）	混凝土	178	2	
11	拟建洁净通道（距拟建复合DSA手术室约1.3米）	混凝土	178	5	
12	拟建护士站（距拟建复合DSA手术室约1.2米）	混凝土	178	2	
13	拟建控制室中部（距拟建复合DSA手术室约1.2米）	混凝土	179	3	
14	拟建OR.11防辐射手术室中部	混凝土	178	3	
15	拟建OR.12防辐射手术室中部	混凝土	165	4	
16	拟建污物通道（距拟建OR.12防辐射手术室约1.0米）	混凝土	166	4	

17	拟建无菌物品间（距拟建OR.12防辐射手术室约1.5米）	混凝土	169	4	
18	拟建百级前室（距拟建OR.12防辐射手术室约1.0米）	混凝土	177	3	
19	拟建污物通道（距拟建OR.12防辐射手术室约0.7米）	混凝土	167	4	
20	拟建污物通道（距拟建OR.11防辐射手术室约0.7米）	混凝土	180	3	
21	拟建污物通道（距拟建OR.11防辐射手术室约0.7米）	混凝土	178	3	
22	拟建OR.10中部（距拟建OR.11防辐射手术室约4.3米）	混凝土	179	3	
23	拟建OR.09中部（距拟建OR.11防辐射手术室约8.5米）	混凝土	179	3	
24	拟建通道（距拟建复合DSA手术室约8.5米）	混凝土	180	5	
25	拟建通道（距拟建复合DSA手术室约19.3米）	混凝土	180	3	
26	拟建男更室中部（距拟建复合DSA手术室约30米）	混凝土	179	4	
27	拟建ICU中部（距拟建复合DSA手术室约37.4米）	混凝土	181	5	
28	拟建电梯厅（距拟建复合CT手术室约18.6米）	混凝土	180	4	
29	拟建会议/示教室中部（距拟建复合DSA手术室约30.5米）	混凝土	180	3	
30	拟建女更室中部（距拟建复合DSA手术室约20.6米）	混凝土	178	3	

表8-9 门诊医技住院综合楼六楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果（nGy/h）		备注
			平均值	标准差	
1	拟建复合CT手术室楼上（拟建手术室机房）	混凝土	201	3	检测点位置在楼房内，距地面1米
2	拟建复合DSA手术室楼上（拟建手术室机房）	混凝土	198	3	
3	拟建OR.11防辐射手术室楼上（天台）	混凝土	158	3	
4	拟建OR.12防辐射手术室楼上（天台）	混凝土	157	3	

表8-10 项目50米评价范围检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果（nGy/h）		备注
			平均值	标准差	
1	项目东南侧约50米广源路	混凝土	147	4	检测点位置在楼房外，距地面1米
2	项目东南侧约50米广源路	混凝土	147	4	
3	项目东南侧约50米车库通道	混凝土	148	5	

4	项目东南侧约50米车库通道	混凝土	146	4
5	项目东南侧约50米裕东六路	混凝土	134	6
6	项目西南侧约50米裕东六路	混凝土	137	6
7	项目西南侧约50米裕东六路	混凝土	138	5
8	项目西南侧约50米裕东六路	泥土	136	5
9	项目西北侧约50米无名道路	泥土	141	4
10	项目西北侧约50米无名道路	泥土	141	3
11	项目西北侧约50米无名道路	泥土	140	5
12	项目西北侧约50米无名道路	泥土	141	5
13	项目西北侧约50米无名道路	泥土	143	4
14	项目西北侧约50米裕东七路	泥土	142	4
15	项目东北侧约50米裕东七路	混凝土	148	4
16	项目东北侧约50米裕东七路	混凝土	150	3
17	项目东北侧约50米裕东七路	混凝土	149	4
18	项目东南侧约50米广源路	混凝土	148	3
19	项目东南侧约50米广源路	混凝土	148	4

注：1.以上检测结果扣除宇宙射线的响应部分。
2.空气比释动能率与空气吸收剂量率的转换系数为 1。
3.环境 γ 辐射空气吸收剂量率=读数平均值 $\times$ 校准因子 $k_1 \times$ 仪器检验源效率因子 $k_2 \div$ 空气比释动能和周围剂量当量的换算系数-屏蔽修正因子 $k_3 \times$ 测量点宇宙射线响应值 D_c ，校准因子 k_1 为1.00，仪器检验源效率因子 k_2 取1（仪器无检验源）， 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24.4nGy/h。宇宙射线监测位置为河源市万绿湖，宇宙射线响应值已经过经纬度修正。

8.4 对环境现状调查结果的评价

参考《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护总局1995 年）对当地环境天然贯穿辐射水平调查研究结果，本项目环境现状调查结果评价见表8-12。

表8-12 本项目环境现状调查结果评价表

监测因子	调查研究结果	检测结果	评价
γ 辐射空气吸收剂量率	室内：81.8~262.5nGy/h 道路：40.5~178.8nGy/h	室内：157~227nGy/h 道路：134~157nGy/h	基本相当

表9 项目工程分析与源项

9.1 介入手术项目工程分析

9.1.1 设备组成及工作原理

(1) DSA 设备组成及工作原理

数字减影血管造影系统（DSA）是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA射线装置主要由X射线发生系统、C型支架、接收器、图像显示器、导管床、操作台等系统组成。X射线发生系统位于接收器正对方向；操作台集合控制系统和设备状态显示等功能，位于操作室内；机房内控制装置一般为脚闸控制，通过设备电缆引出、位于地面。其整体外观图如图9-1所示。

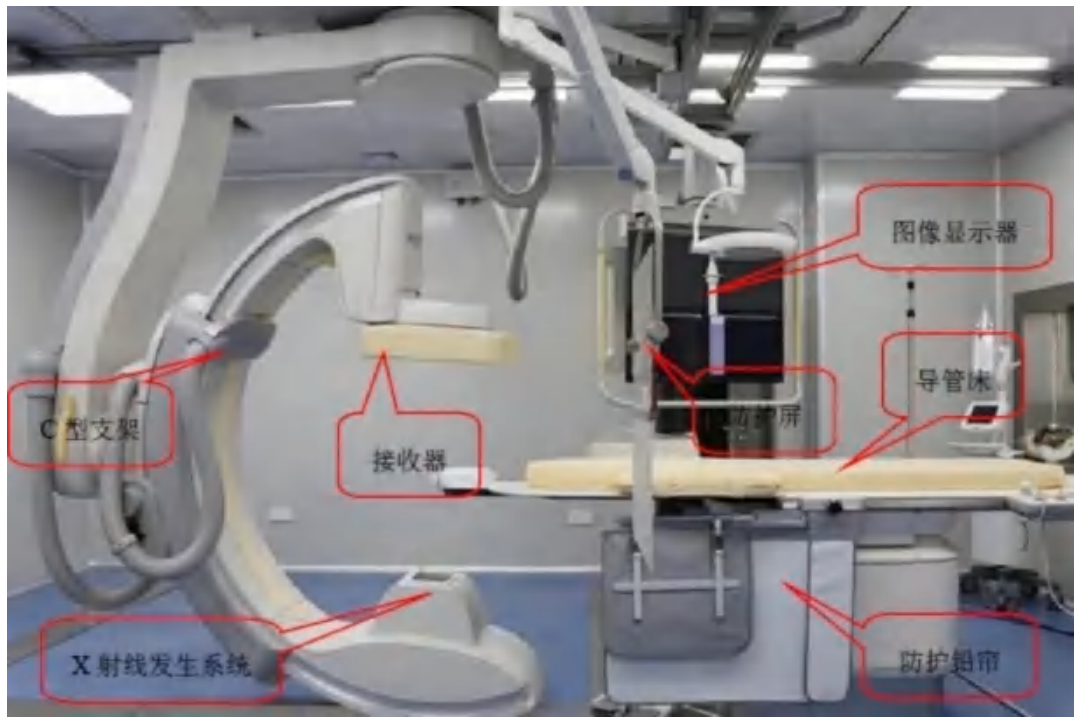


图9-1 常见的设备组成示意图



图9-2 利旧DSA设备照片

数字减影血管造影装置（DSA）实质上是一个基于固定式C型臂X射线机的造影系统，是将受检部位注入造影剂前后的两幅血管造影X射线荧光图像相减，除去了不变的骨骼和软组织等结构，浓度很低的造影剂充盈的血管被突出的显示出来，并可以动态显示出血液流动情况，因而能清楚的显示病灶，提高诊断的准确率，成像原理见图9-2。

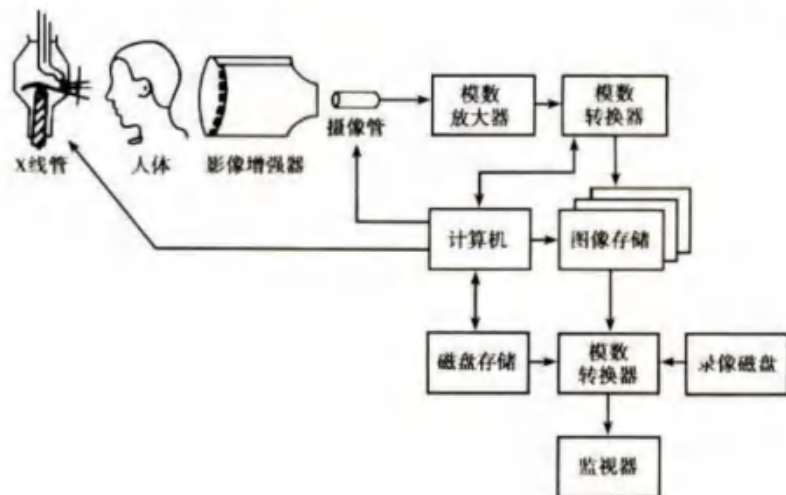


图 9-3 数字减影血管造影装置成像原理示意图

（2）移动CT设备组成及工作原理

CT主要由X射线管、探测器、计算机系统、图像显示和存储系统组成。CT是采用X射线束对人体某部一定厚度的层面进行扫描，由探测器接收透过该层面的X射线，转变为可见光后，由光电转换变为电信号，再经模拟/数字转换器（analog/digital converter）转为数字，输入计算机处理。图像形成的处理对选定层面分成若干个体积相同的长方体，称之为体素（voxel）。扫描所得信息经计算而获得每个体素的X射线衰减系数或吸收系数，再排列成矩阵，即数字矩阵（digital matrix），经数字/模拟转换器（digital/analog converter）把数字矩阵中的每个数字转为由黑到白不等灰度的小方块，即像素（pixel），并按矩阵排列，即构成CT图像。



图9-4 常见的移动CT设备组成示意图

9.1.2 工艺流程

（1）DSA手术室工艺流程

DSA介入治疗的工作流程及产污环节分析如图9-4所示。工作流程具体描述如下：

①告知辐射危害：医师接诊患者，告知介入手术存在的辐射危害，并让患者或其家属签署知情同意书。

②术前准备：开机检查设备使用状态，按照患者的个体情况、治疗部位的特性制定检查模式、X射线发生模式、采集频率、采集视野等。诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，患者麻醉后，介入手术医师经皮穿刺静脉先后送入引导钢丝、扩张管与外鞘，之后

退出钢丝、扩张管，将外鞘保留于静脉内。介入手术医师经外鞘插入导管，推送导管，在X射线透视下将导管送达静脉，顺序取血测定静、动脉，并留X线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

③DSA在进行曝光时分为两种情况：第一种情况，操作人员采取隔室操作的方式，即影像技师在操作间内对患者进行X射线曝光摄像，医师通过铅玻璃观察窗观察机房内患者情况，并通过对讲系统与患者交流。

第二种情况，医师需进行手术治疗时，为更直观地对患者进行介入操作，会采用X射线连续脉冲透视的形式，此时手术医师穿戴个人防护用品，使用床侧防护帘、铅防护吊帘等辅助防护设施，在诊断床旁对患者进行手术操作。

④手术结束后，关闭设备，推送患者离开。



图9-5 介入手术工作流程及产污环节图

(2) DSA+CT复合手术室工艺流程

该项目DSA设备固定在OR.3 I级复合手术室内，移动CT暂存在复合手术室CT存放间内，需要使用移动CT时将移动CT推入OR.3 I级复合手术室中使用。建设单位使用DSA和移动CT相互配合开展心血管手术，根据手术类型需求，可在手术前、手术中、手术后使用移动CT进行扫描，查看手术图像，确认手术效果，DSA和移动CT不会同时进行曝光。

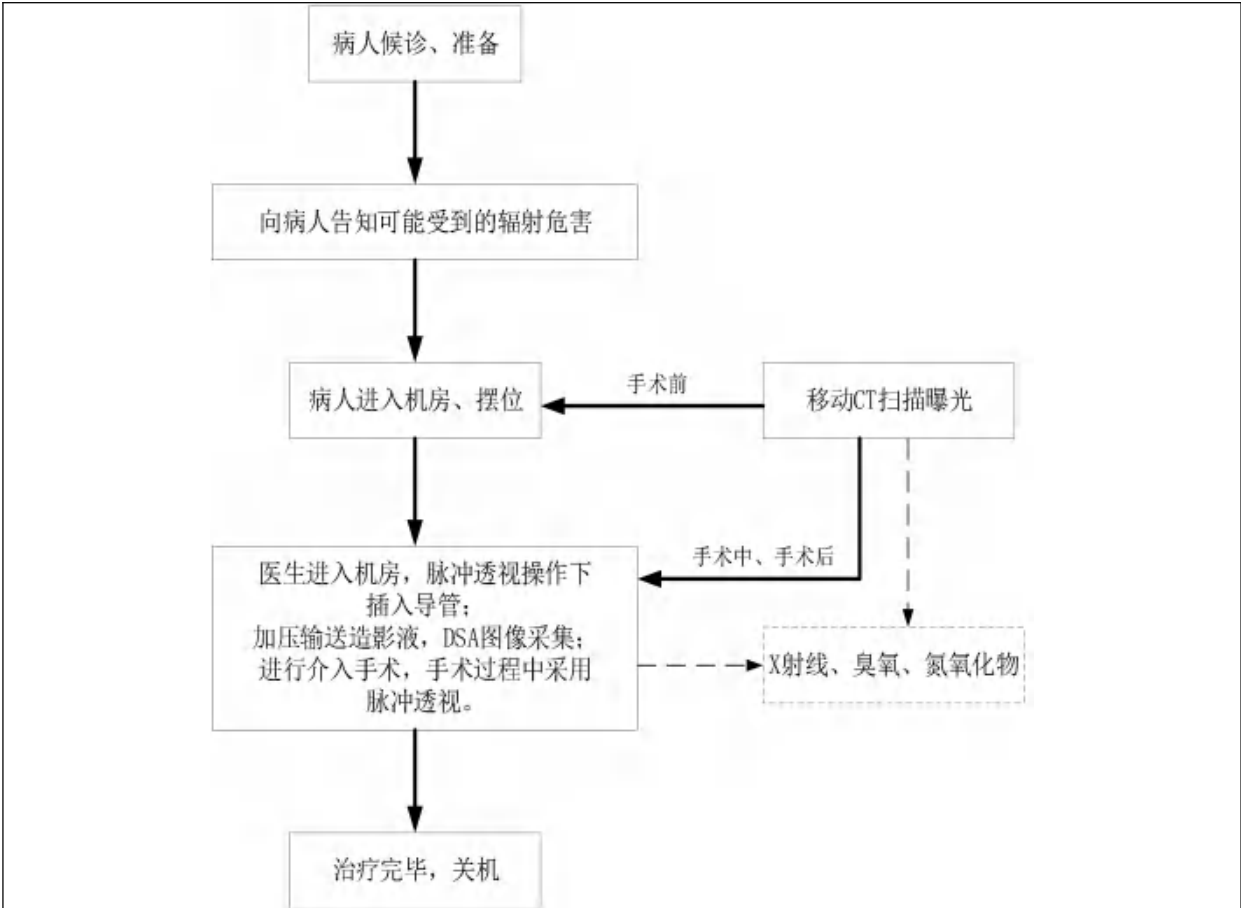


图9-6 DSA+CT复合手术工作流程及产污环节图

- 复合手术室DSA使用与常规手术室DSA使用相同。
- 当手术过程中需要用到移动CT时，按照下述步骤使用移动CT设备：
- ①根据实际情况，给患者佩戴铅帽、铅橡胶颈套等个人防护用品。
 - ②全部医务人员离开手术室，采用隔室操作方式进行放射诊断。
 - ③诊断结束，关闭设备。

9.1.3 产污环节分析

本项目DSA、移动CT为数字化成像，通过显示屏上直接显示影像，不使用胶片，不会产生废显影水、废定影水和废胶片，主要污染因子为设备曝光时产生的X射线和微量臭氧、氮氧化物。结合本项目的工作方式和操作流程，可分析得出本项目的产污环节、污染源、污染途径、受本项目污染源影响的主要人群，见表9-1。

表9-1 产污环节分析一览表

设备名称	DSA、移动CT
产污环节	曝光

污染物	X射线、微量的臭氧及氮氧化物
污染途径	外照射、污染空气
受本项目污染源影响的主要人群	同室操作医护人员、控制室操作技师（辐射工作人员）及周围公众（非辐射工作人员）

9.1.4 工作负荷

本项目辐射工作人员配备计划见表9-2，工作负荷见表9-3。

表9-2 介入手术项目人员配备计划

序号	岗位	DSA手术室人员数量	OR.3 I级复合手术室人员数量	职责
1	医学影像医师	2	2	负责阅片、出具报告等
2	放射技师	2	2	负责操作设备、患者摆位等
3	手术医师	4	4	负责手术操作
4	护士	2	2	负责患者护理、术前准备等

表9-3 介入手术人员工作负荷一览表

建设项目	岗位	工作模式		平均每台手术最长出束时间	年手术量	年曝光时间	组别	人均年受照时间
DSA手术室	手术医师	摄影		2min	300台	10h	4	5h
		透视		15min		75h		37.5h
	放射技师	摄影		2min	300台	10h	2	5h
		透视		15min		75h		37.5h
	手术室护士	摄影		2min	300台	10h	2	5h
		透视		15min		75h		37.5h
OR.3 I级复合手术室	手术医师	DSA	摄影	2min	300台	10h	4	5h
			透视	15min		75h		37.5h
		移动CT		0.5min		2.5h		1.25h
	放射技师	DSA	摄影	2min	300台	10h	2	5h
			透视	15min		75h		37.5h
		移动CT		0.5min		2.5h		1.25h

	手术室护士	DSA	摄影	2min	300台	10h	2	5h
			透视	15min		75h		37.5h
		移动CT		0.5min		2.5h		1.25h

备注：每间手术室由2组辐射工作人员平分工作量。

9.1.5 人流和物流路径规划

介入治疗手术人流和物流路径规划图见图9-7、9-8。

一层介入科DSA手术室：

患者路线：病患从南侧入口进入谈话区，经东南侧换车/准备间进入DSA手术室进行手术，手术结束后，经原路返回。

工作人员路线：医护人员从西侧入口分别进入男更衣室/女更衣室换衣、洗消后进入控制室，最后进入DSA手术室进行操作，隔室操作人员直接在控制室操作台操作设备曝光，手术结束后，经原路返回。

污物路线：手术中产生的医疗废物经DSA手术室西北侧污物预处理间运出。

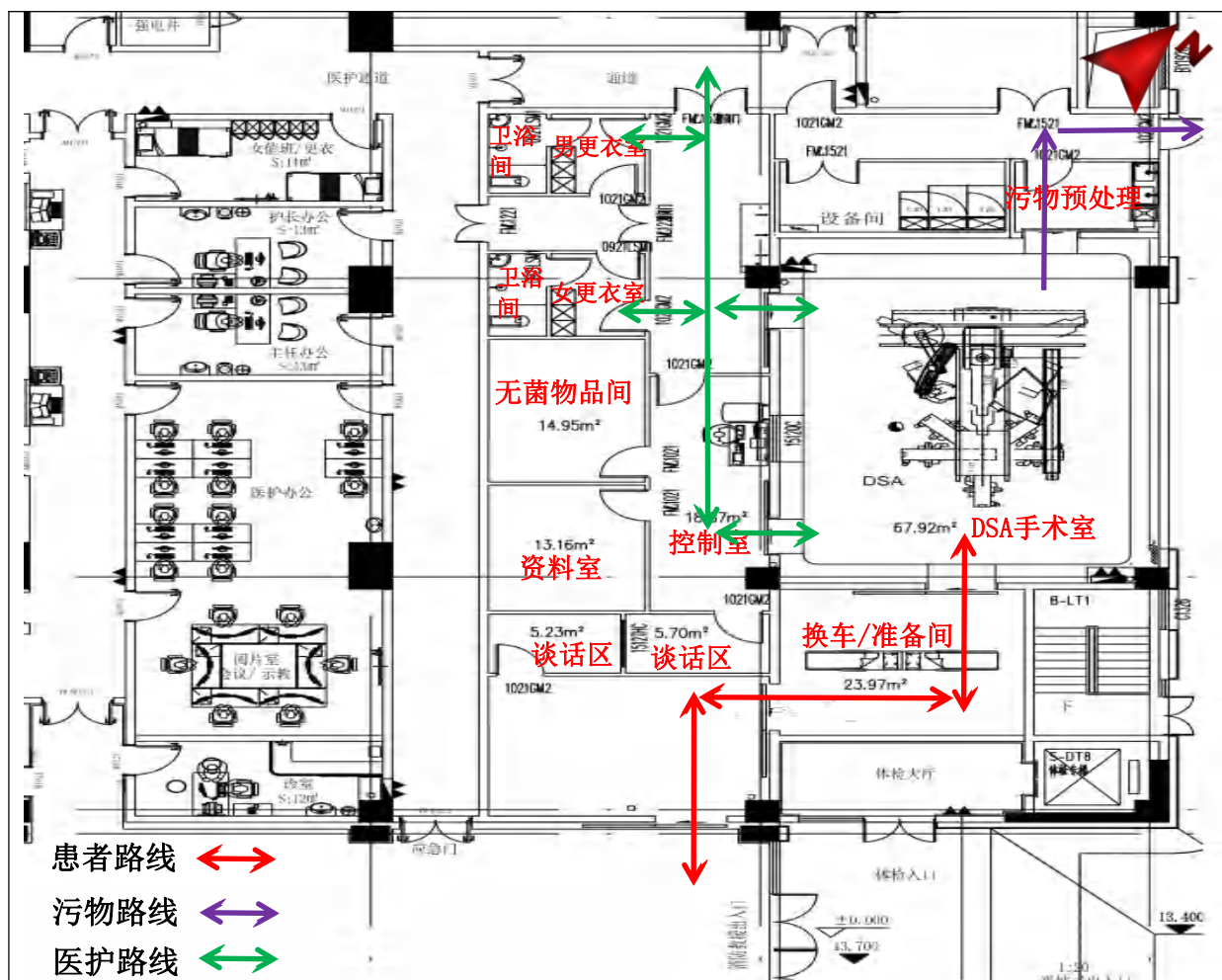


图9-7 一层DSA手术室人流和物流路径示意图

五层介入科OR.3 I级复合手术室：

患者路线：病患从西侧入口进入缓冲区，经缓冲区进入OR.3 I级复合手术室进行手术，手术结束后，经原路返回。

工作人员路线：医护人员从西南侧入口进入换车间，再经洁净通道进入缓冲间，洗消后进入控制室，最后进入OR.3 I级复合手术室进行操作，隔室操作人员直接在控制室操作台操作设备曝光，手术结束后，经原路返回。

污物路线：手术中产生的医疗垃圾从OR.3 I级复合手术室东北侧污物通道，进入污物预处理间后运出。

移动CT路线：日常暂存于复合手术室CT存放间，进行复合手术需要使用时从复合手术室CT存放间推至复合手术室使用，手术结束后退回复合手术室CT存放间暂存。

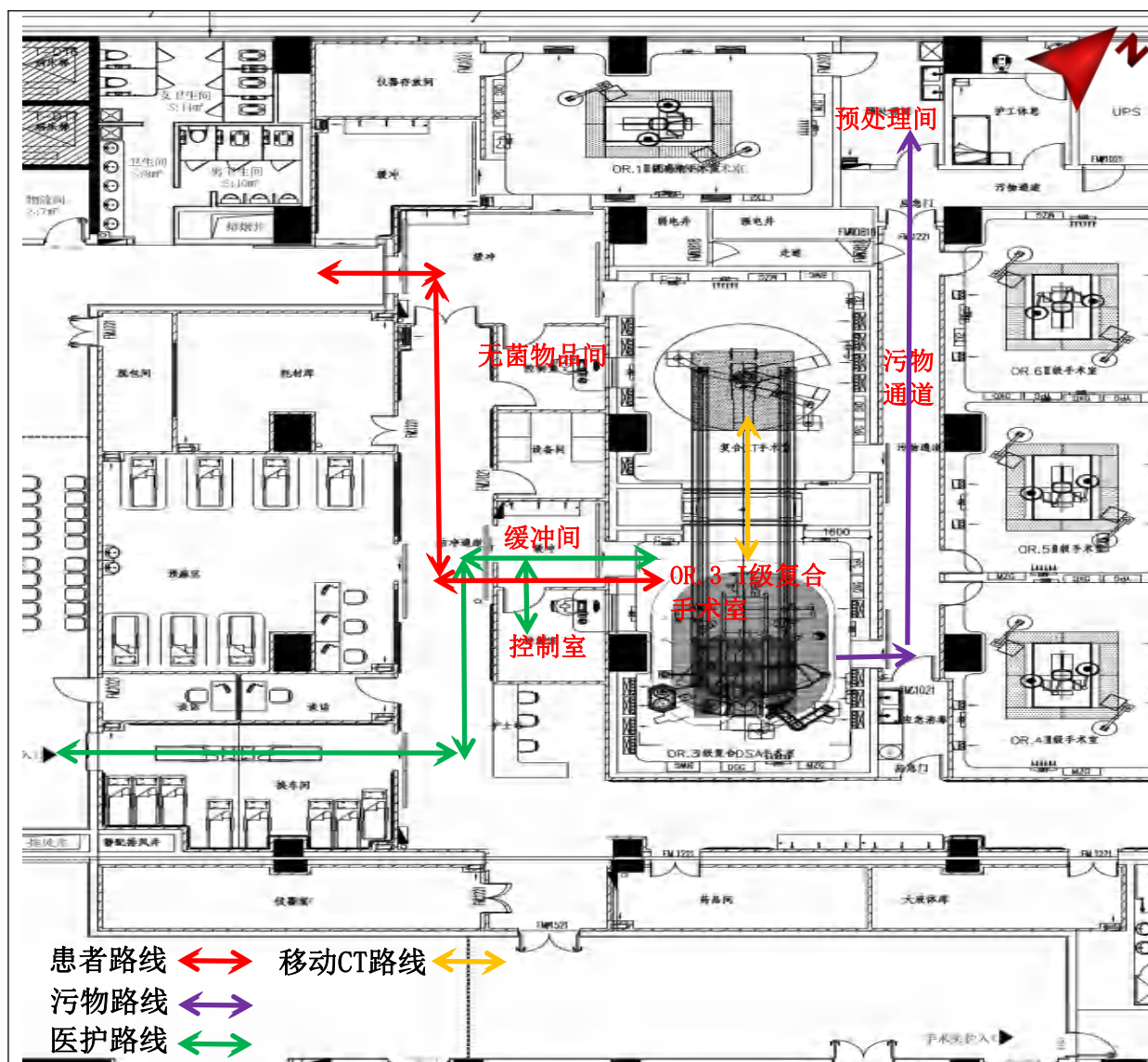


图9-8 五层介入科OR.3 I级复合手术室人流和物流路径示意图

9.1.6污染源项描述

参考《辐射防护手册》（第三分册）保守估算设备距靶1m处辐射剂量率（详见表11）。主要技术参数见下表。

表9-4 主要技术参数一览表

设备名称	型号	最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	滤过材料及厚度	距靶1m处辐射剂量率(mGy/h)	泄漏率
DSA	Artis one	125	1000	3mmAl	透视模式: 4.50E+03 摄影模式: 2.70E+05	0.1%
DSA	未定	125	1250	3mmAl	透视模式: 4.50E+03 摄影模式: 2.70E+05	0.1%
移动CT	待定	140	800	/	/	/

X射线装置在使用过程中产生的主要辐射影响及影响途径如下:

(1) 正常工况：

采取隔室操作，并且在设备安全和防护硬件及措施到位的正常情况下，X射线经手术室屏蔽体屏蔽后，手术室外的辐射工作人员及公众周围剂量当量率满足标准要求。

介入手术人员在手术室内进行出束操作时，受到X射线的外照射影响。此外，DSA和移动CT出束产生X射线使空气吸收辐射能量并通过电离离子的作用产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。

(2) 事故工况：

①患者诊疗过程，设备控制键失效，无法停止出束，导致患者受到意外照射。

②X射线装置联锁装置出现故障，在屏蔽门没有关紧的情况下出束，造成人员误照射。

③机房内人员未全部撤出，控制室人员操作失误启动射线装置，造成人员误照射。

④在进行介入手术时，同室操作的医护人员未按规定穿戴个人防护用品，而受到超剂量外照射。

⑤工作人员误操作，导致两台设备同时曝光，造成人员误照射。

9.2 X射线影像诊断项目工程分析

9.2.1 设备组成及工作原理

本项目使用的普通放射诊断射线装置主要有CT、DR、乳腺机、口腔CBCT、口内牙片机和移动C臂机。根据《射线装置分类》，均属于Ⅲ类射线装置，主要功能就是扫描、透视和摄影，因此X射线装置是X射线检查的射线来源。产生X射线的装置主要由X射线管和高压电源组成，X射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。

靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在X射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生X射线。

①CT

CT是计算机断层X射线摄影术（Computed Tomography）的简称，它使用了精确准直

的X射线从各种不同的离散角度扫描所关注的平面，利用探测器记录透射光束的衰减量，并经过数学运算，电子计算机处理相应数据，从而产生一个以检查层的相对衰减系数为依据的躯体横断面的影像。

②DR

DR射线装置是利用X射线对人体不同组织穿透力不同的原理，寻找病灶部位、形状及体积大小并予以定位、摄影，永久记录被检部位影像的设备，这种方法比透视能发现更多有诊断价值的信息。

③乳腺机

乳腺机能清晰显示乳腺各层组织，可以发现乳腺增生，各种良恶性肿瘤以及乳腺组织结构紊乱，可观察到小于0.1毫米的微小钙化点及钙化簇，是早期发现、诊断乳腺癌的最有效和可靠的方式，尤其对于临床不可能及的，以微小钙化簇为唯一表现的早期乳腺癌具有特征性的诊断意义。乳腺机具有成像清晰、检查操作方便快捷、辐射量小等特点，可准确发现乳腺增生、病变、包块、钙化的形状、大小、密度、性质等。

④口腔CBCT（坐/站位）

口腔CBCT是利用X射线对人体不同组织穿透力不同的原理，从三维角度对口腔内的硬组织情况进行反映，比如牙体、颌骨、牙槽骨等。口腔CBCT与牙片机的区别在于，其提高了扫描速度，扫描覆盖面广，无间隙采集容积数据，便于各种方式、各个角度的影像重建，重建效果能够对骨组织情况、下颌关节情况进行相对准确的评价。

⑤口内牙片机

牙片机通常由X射线发生装置及其支撑部件组成，配合口内影像接收器使用。用于对牙齿进行X射线摄影，获得影像供临床诊断用。一般可以同时拍1到4颗牙齿的2D影像。广泛应用于牙体、牙髓和牙周病等口腔临床领域，但受限于较小的成像视野，牙片机无法获得牙齿全部的影像，一般不会被用于正畸或种植相关的诊疗。

⑥移动C臂机

移动C臂机一般由高压发生器、X线管、操作控制系统、增强器输入屏等部分组成。C形臂的两端分别安装着X线管头和增加摄像组件，由于两者是通过C形臂圆心相对安装的，因此C形臂处于任何状态，X射线中心线都正对增强器输入屏中心。移动C臂机主要

用于手术中的透视。如对异物进行透视定位，观察骨折患者复位过程及骨科手术的固定情况，方便配合患者不同部位进行手术定位、透视。

根据《关于发布<射线装置分类>的公告》（环境保护部/国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号）对射线装置的分类，移动C臂机属于Ⅲ类射线装置，移动C臂机根据需要推入手术室内移动使用。移动C臂机手术期间医生一般采用拉长控制电缆线，在手术室外进行隔室操作曝光的模式，特殊情况需要医生在手术室内曝光时，医生拉上控制电缆线，在手术室一角的铅屏风后进行曝光。移动C臂机手术期间不采用近台曝光的方式，且管电压和管电流相对于DSA更低，因病情和采用的曝光方式不同，按照Ⅲ类射线装置管理。

9.2.2 工作流程和产污环节

（1）移动C臂机

本项目移动C臂机仅在OR11、OR12 I级防辐射手术室内进行使用，不开展血管造影手术，仅开展骨科手术，既有近台同室操作也有隔室操作，利用C臂机产生的X射线对患者进行诊断。其工作流程如下：

①接诊患者，告知辐射危害。

②推送患者进入手术室、协助患者摆位。

③选择病人需拍片的部位，按位置调整好曝光视野，按情况调整好参数。

④正常情况下所有人退出机房，隔室进行曝光；特殊情况如进行骨科复位手术需工作人员在设备出束时进行床旁观察的，工作人员穿戴好个人防护用品，并摆放好辅助防护设施（移动铅屏风），在手术室内移动铅屏风后操作设备进行曝光。

⑤手术结束后，关闭设备，推送患者离开。

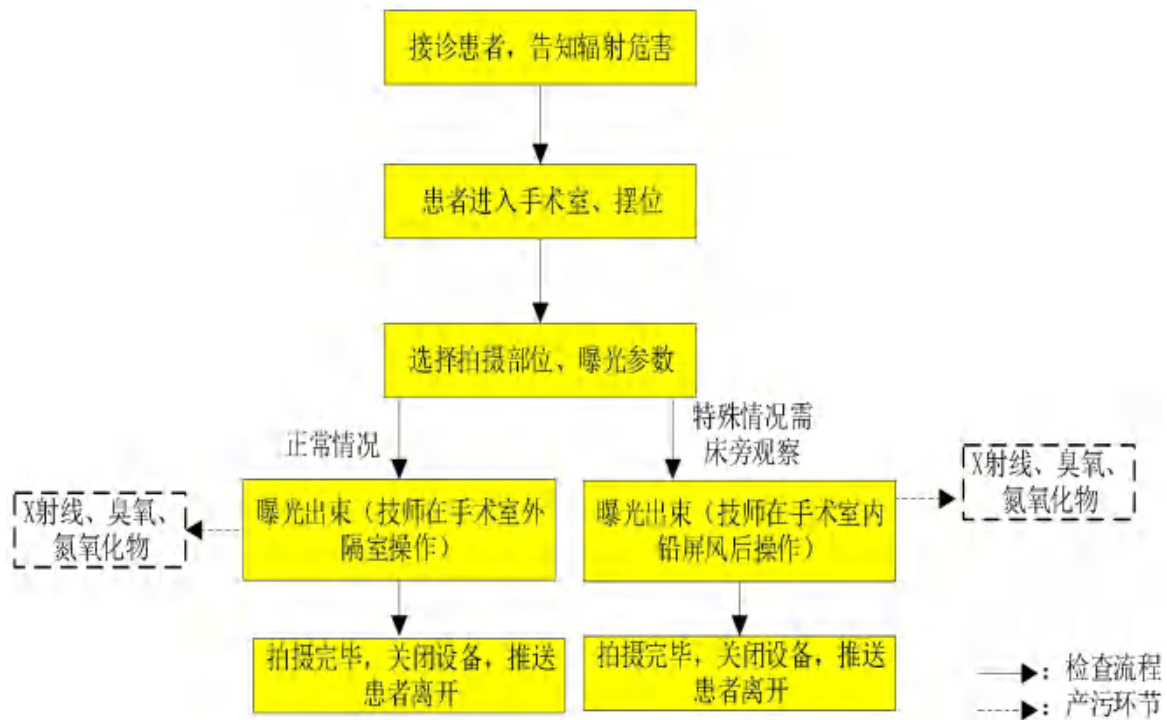


图9-9 移动C臂机操作流程及产污环节示意图

（2）其他X射线装置

本项目其他X射线装置如CT、DR、乳腺机、口腔CBCT、口内牙片机均固定在相应机房内进行使用，操作模式为隔室操作。其工作流程如下：

- ①接诊患者，告知辐射危害。
- ②推送患者检查室、协助患者摆位。
- ③选择病人需拍片的部位，按位置调整好曝光视野，按情况调整好参数。
- ④所有人退出机房，隔室拍片。
- ⑤检查结束后，关闭设备，引导患者离开。

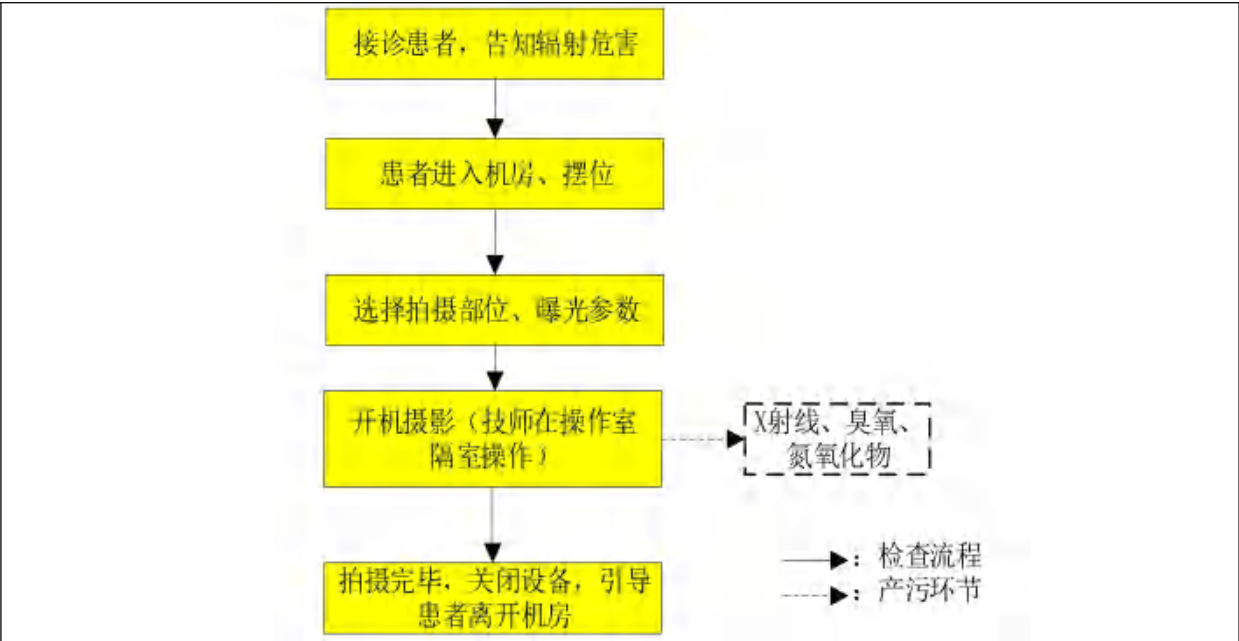


图9-10 X射线影像诊断流程图

9.2.3工作负荷

建设单位X射线影像诊断项目人员配备计划见表9-4，工作负荷见表9-5。

表 9-4 X 射线影像诊断项目辐射工作人员配置一览表

序号	岗位	数量	职责
1	医学影像医师	4	负责阅片、出具报告等
2	放射技师	2	负责操作设备、患者摆位等
3	骨科医生	4	负责骨科手术操作

表 9-5 X 射线影像诊断工作负荷一览表

工作场所	单次检查（或手术）最长 出束时间	年检查（或手术）量	年累计时间
CT 扫描间 1	10s	12000 人次	33.3h
CT 扫描间 2	10s	12000 人次	33.3h
DR 扫描间 1	0.5s	30000 人次	4.2h
DR 扫描间 2	0.5s	30000 人次	4.2h
钼靶机房	0.5s	6000 人次	0.83h
口内牙片室	0.5s	15000 人次	2.1h
口腔 CBCT 室	20s	15000 人次	83.3h
DR 室	0.5s	30000 人次	4.2h

OR.11 I级防辐射手术室	1~10min	300 台	5~50h
OR.12 I级防辐射手术室	1~10min	300 台	5~50h

9.2.4 X射线影像诊断项目污染源项分析

9.2.4.1 正常工况下的主要辐射影响和污染源项

由X射线影像诊断工作流程及产污环节图（图9-6、图9-7）可知，X射线影像诊断设备运行期间高能电子束与靶物质相互作用时将产生X射线，X射线随机器的开、关而产生和消失。放射影像项目无放射性“三废”产生，在工作过程中X射线与空气作用可能会产生少量的臭氧和氮氧化物。

9.2.4.2 事故工况下主要辐射影响和污染源项

X射线影像诊断机房可能出现的事故工况主要包括：

- ①在给病人做检查时，设备控制键失效，无法停止出束，导致病人受到意外照射。
- ②X射线装置联锁装置出现故障，在屏蔽门没有关紧的情况下出束，对门外人员造成的误照射。
- ③X射线装置安全联锁装置发生故障状况的情况下，人员误入正在运行的X射线装置机房受到外照射。
- ④人员在机房内未撤离，X射线装置出束，对机房内人员造成误照射。

表10 辐射安全与防护

10.1 介入手术项目

10.1.1 辐射工作场所布局合理性分析

本项目拟在门诊医技住院综合楼一层介入科建设1间DSA手术室，安装1台DSA；在门诊医技住院综合楼五层介入科建设1间OR.3 I级DSA复合手术室，安装1台DSA和1台移动CT。机房相邻区域布局情况见表10-1。

表10-1 机房相邻区域情况一览表

机房名称	西北侧	东北侧	东南侧	西南侧	楼上	楼下
一层DSA手术室	设备间、污物预处理间	院内通道	换车/准备间、楼梯间	控制室、医护通道	脱水冰冻切片室、包埋切片室、染色封片室、阅片/诊断室、取材/制片室	停车场
五层OR.3 I级复合手术室	复合手术室CT存放间	污物通道、应急消毒区	洁净通道	缓冲间、控制室、护士站	手术室机房、屋面	审方打印间、内部通道、脱包间、阴凉库、二级库房

介入手术项目机房布局与《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）对照分析见表10-2。

表 10-2 机房布局与标准对照分析

项目	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求	设置情况	是否满足要求
机房布局	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。	介入手术项目设备均设有单独的机房，机房满足设备的布局要求。移动 CT 仅在使用时推入复合手术室，其余时间暂存于复合手术室 CT 存放间中。	满足
	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。	射线装置机房分别拟设置于门诊医技住院综合楼一层、五层，均采取了相应的屏蔽防护措施，考虑了邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	满足
	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。	本项目介入手术项目设备有用线束未直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。	满足
机房尺寸	6.1.5 单管头 X 射线设备：有效使用面积不小于 20m ² ，最小单边长度应不小于 3.5m。	门诊医技住院综合楼一层介入科 1 间 DSA 手术室：6.80m×10.0m=68.00m ² 门诊医技住院综合楼五层介入科 1 间 OR.3 I 级复合手术室：4.85m×8.89m=43.12m ²	满足

经对照分析可知，本项目DSA手术室、OR.3 I级复合手术室的设置满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）平面布局的要求，采取了防辐射的屏蔽措施，能够满足放

射诊疗需求，并且保证相邻场所的防护安全，因此，本项目工作场所布局合理。

10.1.2 辐射防护分区管理

(1) 分区依据和原则

建设单位为了便于加强管理，切实做好辐射安全防护工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，在辐射工作场所内划出控制区和监督区，在项目运营期间采取分区管理措施。

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平指示。运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可证）和实体屏蔽（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

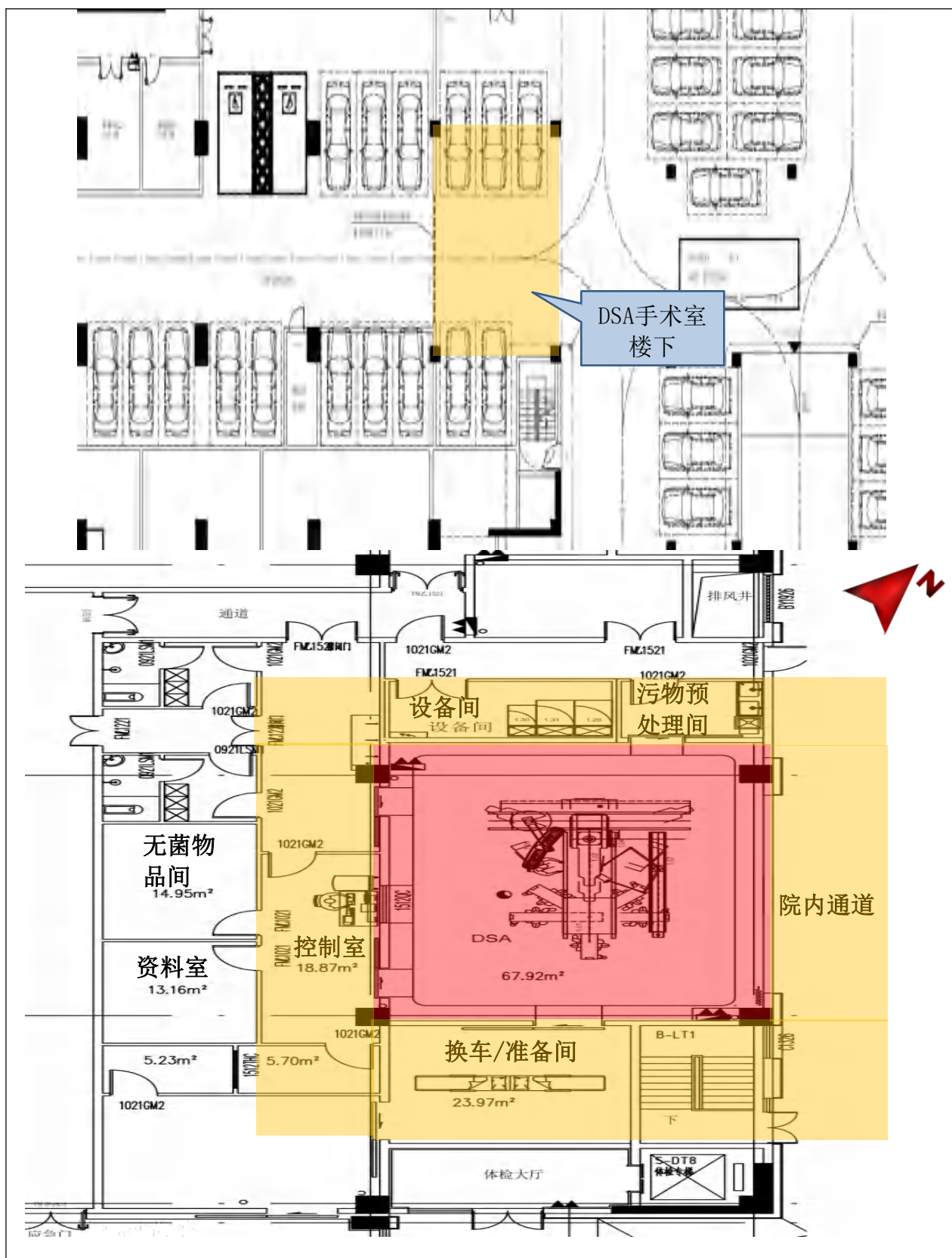
监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的区域。在监督区入口处的合适位置张贴电离辐射警告标志；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

(2) 本项目分区管理情况

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）对控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护情况，本项目辐射工作场所分区情况见图10-1、10-2。

表 10-3 辐射工作场所两区划分情况表

机房名称	分区	场所	备注
DSA 手术室	控制区	DSA 手术室内区域	见图 10-1 红色区域
	监督区	设备间、污物预处理间、院内通道、换车/准备间、楼梯间、控制室、医护通道、脱水冰冻切片室、包埋切片室、染色封片室、阅片/诊断室、取材/制片室、停车场	见图 10-1 黄色区域
OR.3 I 级复合手术室	控制区	复合手术室内区域	见图 10-2 红色区域
	监督区	污物通道、应急消毒区、洁净通道、缓冲间、控制室、护士站、设备间、复合手术室 CT 存放间、手术室机房、屋面、审方打印间、内部通道、脱包间、阴凉库、二级库房	见图 10-2 黄色区域



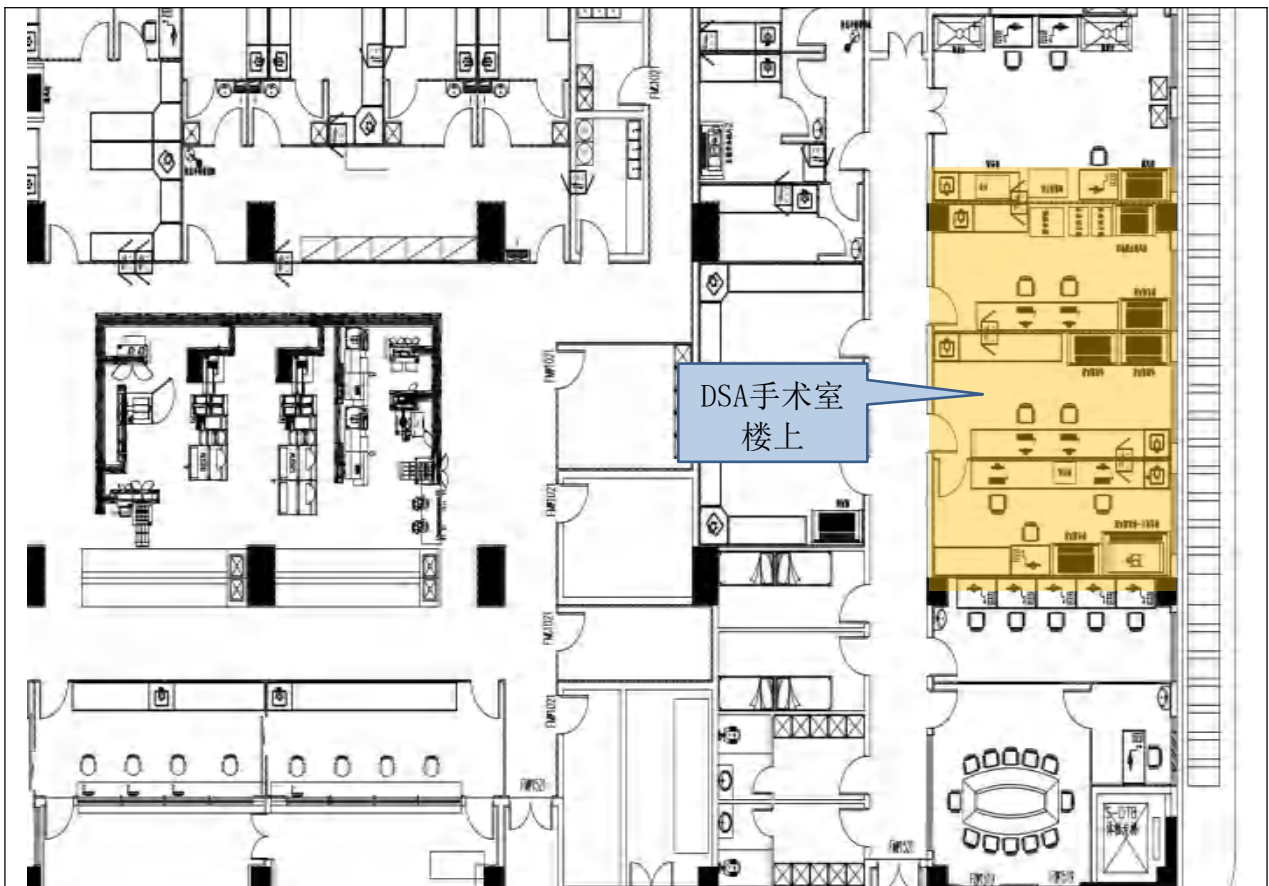
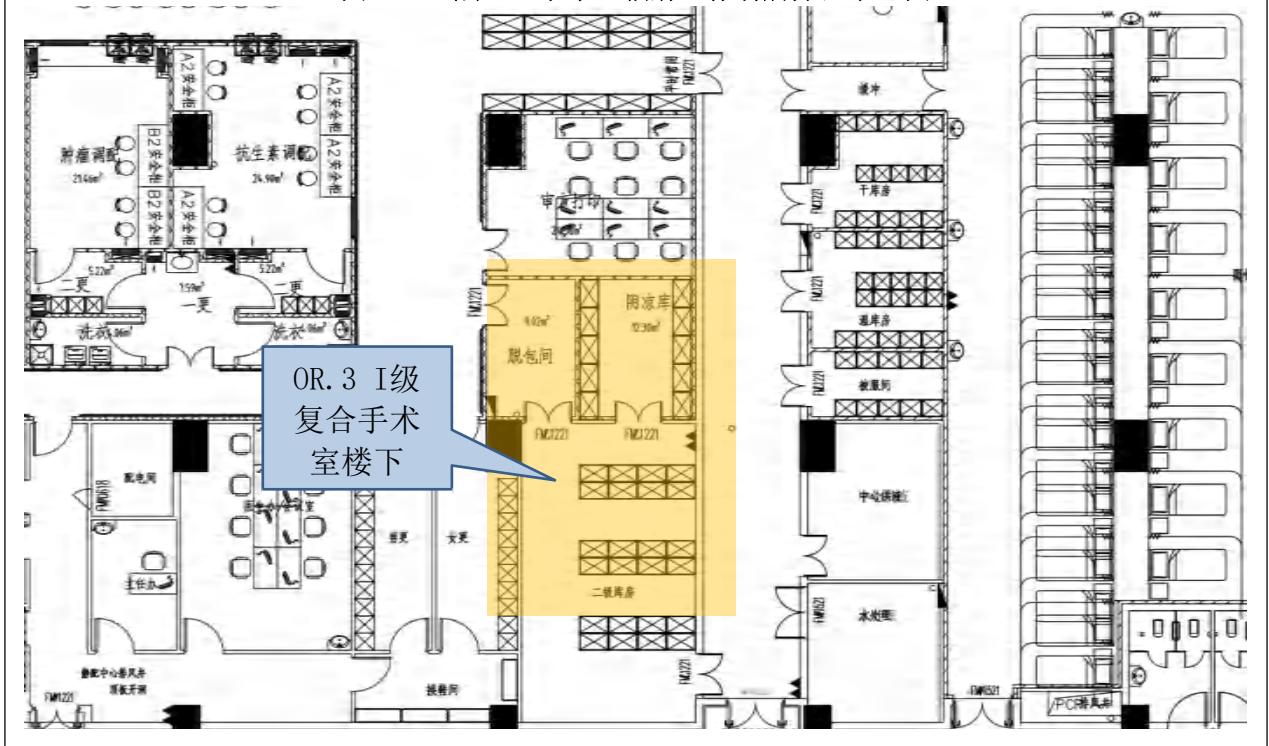


图10-1 一层DSA手术室辐射工作场所分区示意图



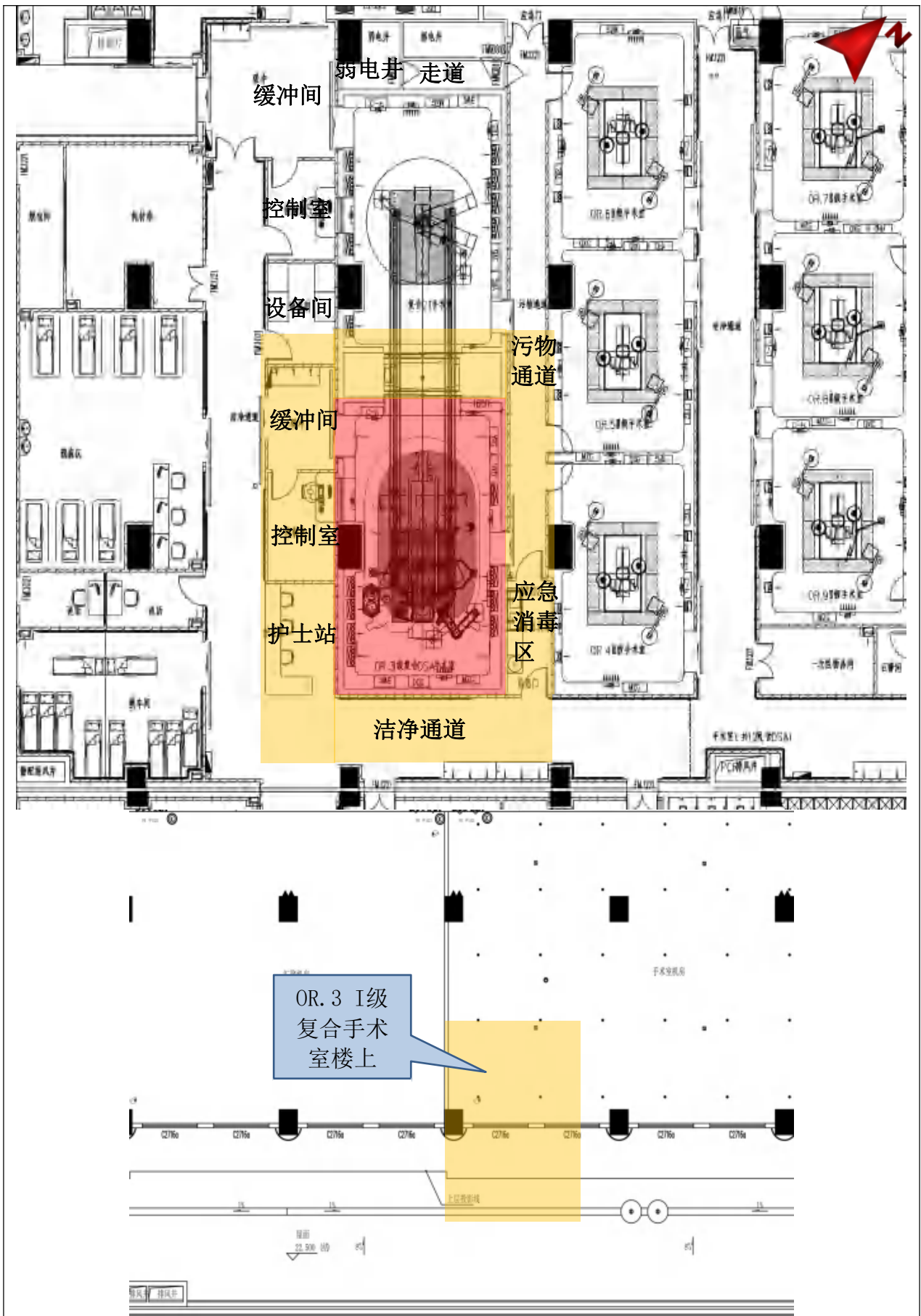


图10-2 五层OR.3 I级复合手术室辐射工作场所分区示意图

10.1.3 辐射屏蔽设计

依据设计单位提供的设计方案，现将各机房的主要技术参数列表分析，屏蔽设计如表10-4所示。

表 10-4 辐射屏蔽设计一览表

机房名称	屏蔽体	设计情况	折合铅当量 (mmPb)	《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 要求	是否符合要求
DSA 手术室	四侧墙体	240mm实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.2	2.0	符合
	顶棚	100mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	4.1	2.0	符合
	地面	150mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	5.0	2.0	符合
	观察窗	20mm (4mmPb) 铅玻璃	4.0	2.0	符合
	控制室门	4mmPb防护门	4.0	2.0	符合
	污物通道门	4mmPb防护门	4.0	2.0	符合
	洁净通道门	4mmPb防护门	4.0	2.0	符合
	机房大门	4mmPb防护门	4.0	2.0	符合
OR.3 I 级复合手术室 (125kV)	四侧墙体	240mm实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.2	2.0	符合
	顶棚	100mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	4.1	2.0	符合
	地面	100mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	4.2	2.0	符合
	观察窗	20mm (4mmPb) 铅玻璃	4.0	2.0	符合
	污物通道门	4mmPb防护门	4.0	2.0	符合
	患者/工作人员通道门	4mmPb防护门	4.0	2.0	符合
	移动 CT 通道门	4mmPb防护门	4.0	2.0	符合
OR.3 I 级复合手术室 (140kV CT)	四侧墙体	240mm实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0	2.5	符合
	顶棚	100mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	3.8	2.5	符合
	地面	100mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	3.8	2.5	符合
	观察窗	20mm (4mmPb) 铅玻璃	4.0	2.5	符合
	污物通道门	4mmPb防护门	4.0	2.5	符合
	患者/工作人员通道门	4mmPb防护门	4.0	2.5	符合

	移动 CT 通道门	4mmPb防护门	4.0	2.5	符合
复合手术室 CT 存放间	四侧墙体	240mm实心砖+40mm（4mmPb）硫酸钡涂料	6.0	/	/
	顶棚	100mm混凝土+30mm（3mmPb）硫酸钡涂料	3.9	/	/
	地面	100mm混凝土+30mm（3mmPb）硫酸钡涂料	3.9	/	/
	观察窗	20mm（4mmPb）铅玻璃	4.0	/	/
	污物通道门	4mmPb防护门	4.0	/	/
	工作人员防护门	4mmPb防护门	4.0	/	/

注：1. 硫酸钡防护涂料的密度2.79g/cm³，混凝土的密度2.35g/cm³，实心砖密度1.65g/cm³；
2.根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录C计算，10cm混凝土（密度不小于2.35t/m³，125主束方向）相当于1.1mmPb，10cm混凝土（密度不小于2.35t/m³，125散射方向）相当于1.2mmPb，15cm混凝土（密度不小于2.35t/m³，125散射方向）相当于2.0mmPb；在125kV条件下，24cm实心砖（密度不小于1.65g/cm³）相当于2.2mmPb；在140kV（CT）条件下，10cm混凝土（密度不小于2.35t/m³）相当于0.8mmPb；参考《放射防护实用手册》P105可知，在120kV条件下，密度为2.79g/cm³的9.5mm硫酸钡防护涂料为1mmPb，本评价保守估计1cm硫酸钡防护涂料约1mmPb；
3.由于140kV条件下没有砖的拟合参数，参考《放射防护实用手册》（赵兰才、张丹枫主编）P98可知，保守按150kV条件下计算，则240mm实心砖约为2mmPb；
4.OR.3 I级复合手术室屏蔽标准要求参考CT要求；
5.方案中部分屏蔽体厚度偏厚，根据建设单位要求，本次环评按以上偏保守的屏蔽方案进行分析评价，说明见附件11。

由表10-4可知，本项目DSA手术室、OR.3 I级复合手术室拟采用的屏蔽厚度均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中相关要求。

参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录C的C.1.2中（式C.1）及（式C.2）进行本项目砷、实心砖的等效铅当量厚度的计算。

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}} \dots\dots\dots (C. 1)$$

式中：
B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；
β——铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；
α——铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；
γ——铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；
X——铅厚度。

$$X = \frac{1}{\alpha\gamma} \ln\left(\frac{B^{-\gamma} + \frac{\beta}{\alpha}}{1 + \frac{\beta}{\alpha}}\right) \dots\dots\dots (C. 2)$$

式中：

X——不同屏蔽物质的铅当量厚度；

α ——不同屏蔽物质对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ ——不同屏蔽物质对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

β ——不同屏蔽物质对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数。

表10-5 铅、混凝土、砖对射线装置管电压的X射线辐射衰减的有关的拟合参数

管电压 (kV)	铅			混凝土			砖		
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ
125（主束）	2.219	7.923	0.5386	0.03502	0.07113	0.6974	0.02870	0.06700	1.346
125（散射）	2.233	7.888	0.7295	0.03510	0.06600	0.7832	/	/	/
140（CT）	2.009	3.990	0.3420	0.03360	0.01220	0.5190	/	/	/

注：根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），125kV（散射）条件下无砖的拟合参数，保守考虑所有屏蔽体均按照主线束的拟合参数进行计算。

10.1.4 机房剖面图及屏蔽体材料说明

本项目两间机房四周墙体采取相同的屏蔽材料，因此仅以西北-东南方向为轴线的剖面图进行展示。本项目辐射工作场所西北-东南方向为轴线的机房剖面图分别见图10-3、10-4。

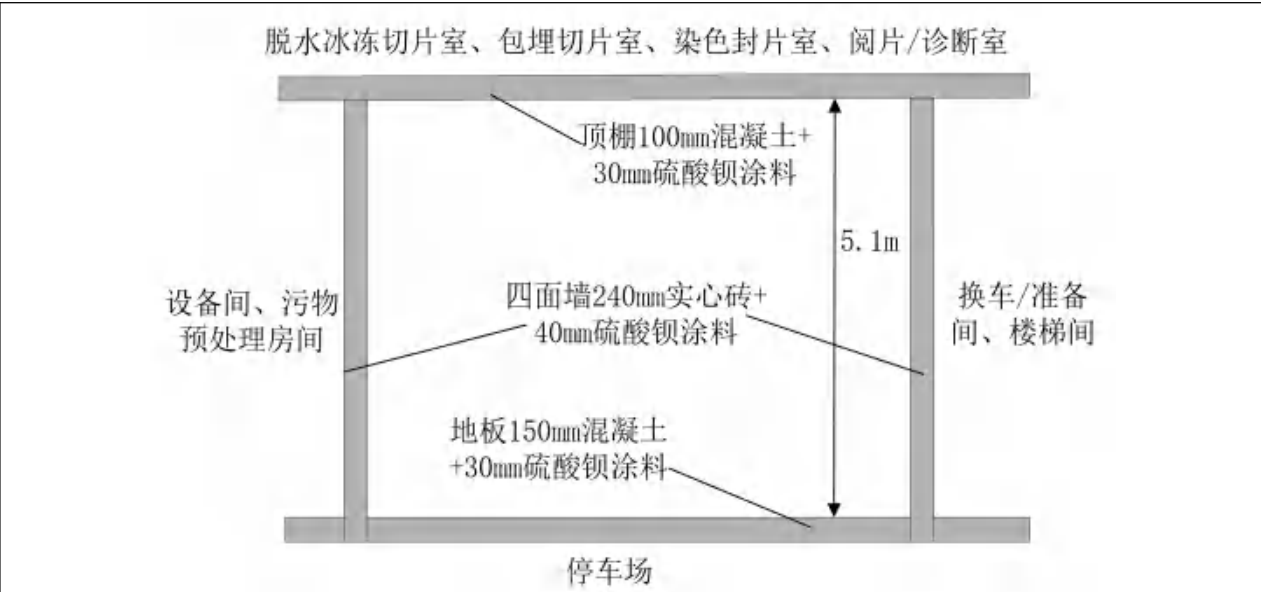


图10-3 一层DSA手术室西北-东南剖面示意图

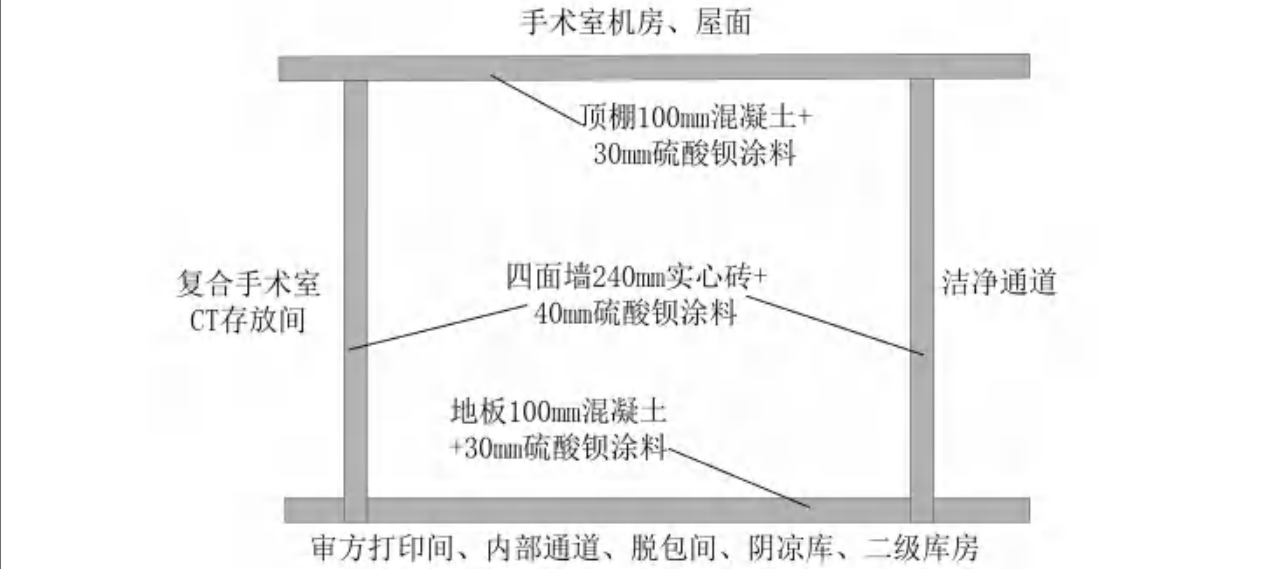


图10-4 五层OR.3 I级复合手术室西北-东南剖面示意图

10.1.5机房规格

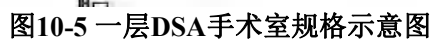
参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的规定，本项目机房规格见表10-6。

表 10-6 机房规格设计一览表

机房名称	最小单边长度	有效使用面积	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求	评价
一层DSA手术室	6.80m	6.80×10.00=68.00m ²	最小有效使用面积：≥20m ² 最小单边长度：≥3.5m	符合
五层OR.3 I级复合手术室	4.85m	4.85×8.89=43.12m ²	最小有效使用面积：≥30m ² 最小单边长度：≥4.5m	符合

注：1.机房尺寸为机房内画出的最大矩形的面积；

由表10-5可知，本项目两间机房规格满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中相关要求。



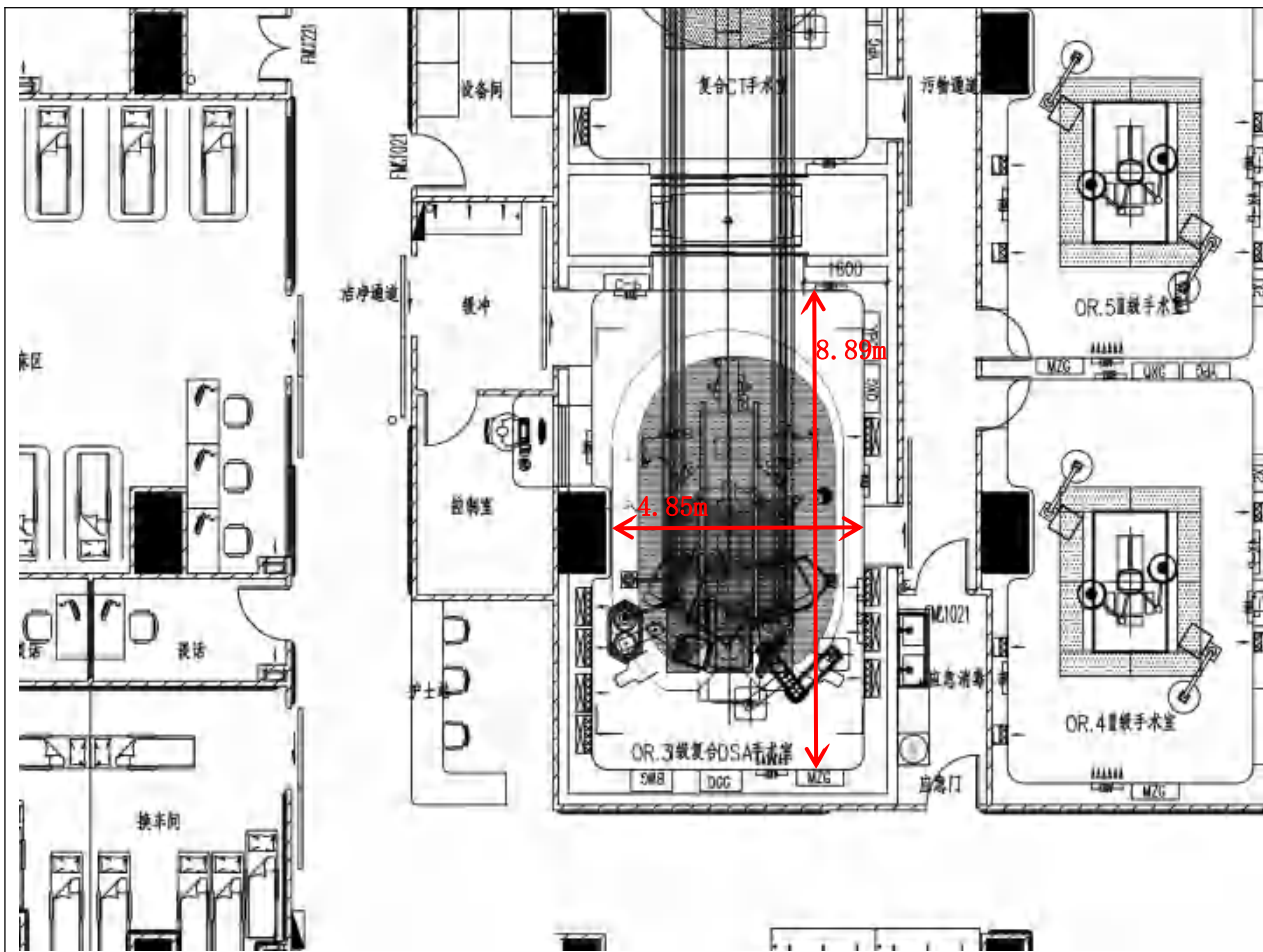


图10-6 五层OR.3 I级复合手术室规格示意图

10.1.6 辐射安全防护措施

本项目两间机房拟按照标准要求设置相应的辐射安全防护措施，详见表10-7。

表10-7 机房拟设置的辐射安全防护措施

《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求	设置情况	评价
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。	本项目两间机房拟分别设置观察窗，工作人员在操作位置可以观察到受检者的状态及防护门开闭情况。	符合要求
6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	本项目两间机房内不堆放与设备诊断工作无关的杂物。	符合要求
6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。	本项目两间机房拟分别设置有新风装置和排风装置，可保证手术室内保持良好通风。	符合要求
6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门外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。	两间机房大门上拟设置电离辐射警告标志；机房大门上方拟设置有醒目的工作状态指示灯，灯箱语句设置为“射线有害、灯亮勿入”。	符合要求
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。	一层DSA手术室患者通道门、工作人员防护门、污物通道门、洁净通道防护门拟设置为电动推拉门，并设置电动闭门装置；五层OR.3 I级复合手术室患者通道门、污物通道门、移动CT通道门拟设置为电动推拉门，并	符合要求

	设置电动闭门装置；拟设置能有效的门灯联锁装置。	
6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。	一层DSA手术室患者通道门、工作人员防护门、污物通道门、洁净通道防护门拟设置为电动推拉门，并设置有效的防夹装置；五层OR.3 I级复合手术室患者通道门、污物通道门、移动CT通道门拟设置为电动推拉门，并设置有效的防夹装置。	符合要求
6.4.7 受检者不应在机房内候诊，特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。	本项目两间机房受检者不在机房内候诊，手术过程无陪检者。	符合要求

由表 10-7 可见，本项目两间机房拟设置的辐射安全防护措施均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的相关技术要求。

10.1.7 个人防护用品

本项目两间机房均存在同室操作的情况，建设单位拟为手术室的辐射工作人员和受检者分别配备相应的个人防护用品和辅助防护设施。配置清单详见表10-8。

表10-8 拟配备的相应个人防护用品清单

机房名称	防护对象	《放射诊断放射防护要求》 （GBZ 130-2020）要求		计划配备情况				评价
		防护用品名称	铅当量 mmPb	防护用品名称	铅当量 mmPb	数量	备注	
一层 DSA手 术室	成人受 检者	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	≥0.5	铅方巾	0.5	1件	利旧	符合
		铅橡胶帽子（选配）	≥0.25	铅橡胶帽子	0.5	1 件	利旧	
		铅橡胶颈套	≥0.5	直领铅橡胶颈套	0.5	1件	利旧	
	儿童受 检者	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	≥0.5	铅方巾	0.5	1件	利旧	
		铅橡胶帽子（选配）	≥0.5	铅橡胶帽子	0.5	1 件	利旧	
		铅橡胶颈套	≥0.5	直领铅橡胶颈套	0.5	1件	利旧	
	工作人 员	铅橡胶围裙	≥0.5	铅橡胶围裙	0.5	6件	利旧	
		铅橡胶颈套	≥0.5	铅橡胶颈套	0.5	6件	利旧	
		铅防护眼镜	≥0.25	铅防护眼镜	0.5	6件	利旧	
		介入防护手套	≥0.025	介入防护手套	0.025	6件	利旧	
		铅橡胶帽子（选配）	≥0.25	铅橡胶帽子	0.5	6件	利旧	

		铅防护吊帘/铅悬挂防护屏	≥ 0.25	铅悬挂防护屏	0.5	1套	利旧	
		床侧防护屏/床侧防护帘	≥ 0.25	床侧防护屏	0.5	1套	利旧	
		移动铅屏风（选配）	≥ 2	移动铅屏风	2	1件	利旧	
五层 OR.3 I级 复合手术室	成人受检者	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	≥ 0.5	铅方巾	0.5	1件	新增	符合
		铅橡胶帽子（选配）	≥ 0.25	铅橡胶帽子	0.5	1件	新增	
		铅橡胶颈套	≥ 0.5	直领铅橡胶颈套	0.5	1件	新增	
	儿童受检者	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	≥ 0.5	铅方巾	0.5	1件	新增	
		铅橡胶帽子（选配）	≥ 0.5	铅橡胶帽子	0.5	1件	新增	
		铅橡胶颈套	≥ 0.5	直领铅橡胶颈套	0.5	1件	新增	
	工作人员	铅橡胶围裙	≥ 0.5	铅橡胶围裙	0.5	8件	新增	
		铅橡胶颈套	≥ 0.5	铅橡胶颈套	0.5	8件	新增	
		铅防护眼镜	≥ 0.25	铅防护眼镜	0.5	8件	新增	
		介入防护手套	≥ 0.025	介入防护手套	0.025	8件	新增	
		铅橡胶帽子（选配）	≥ 0.25	铅橡胶帽子	0.5	8件	新增	
		铅防护吊帘/铅悬挂防护屏	≥ 0.25	铅悬挂防护屏	0.5	1套	新增	
		床侧防护屏/床侧防护帘	≥ 0.25	床侧防护屏	0.5	1套	新增	
		移动铅屏风（选配）	≥ 2	移动铅屏风	2	1件	新增	

由表10-8可知，建设单位拟配置的个人防护用品和辅助防护设施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

10.1.9 三废治理

本次介入手术项目的辐射源均是X射线发生装置，接通电源时，X射线发生装置产生X射线；断开电源时，X射线消失。本项目拟使用射线装置均在显示屏上观察显像结果或采用数字化打印显像诊断结果，不会产生废显影水、废定影水。

DSA、移动CT装置运行时无放射性废气、废液和固体废弃物产生，在X射线辐射源的

照射下，空气吸收辐射能量并通过电离离子的作用可能会产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风，建设单位分别在两间手术室内设置有动力排风装置、回风装置和新风装置（本项目两间手术室通风示意图分别见图10-7、10-8），通风装置位于机房吊顶，管道穿孔处分别用4mmPb铅板补偿，经机房吊顶位置穿孔后排出室外，排风出口处为外部通道，非人员密集区，排风口均距离地面3m以上，通风设计符合要求。

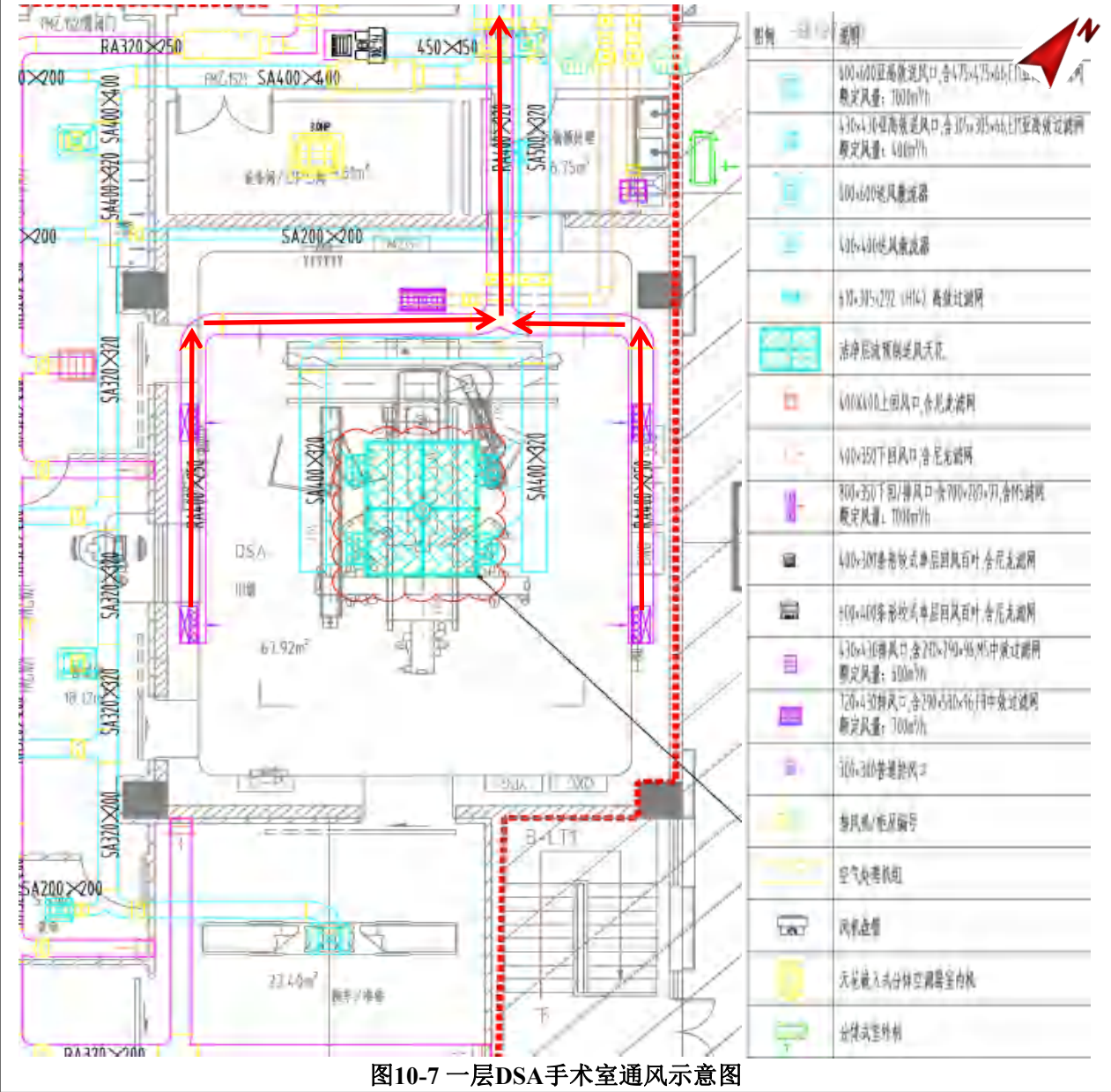


图10-7 一层DSA手术室通风示意图

10-10, 机房屏蔽设计方案、其他配套设施参数满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的相关要求。由此可预测X射线影像诊断项目的运行满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求。

表10-9 X射线影像诊断机房周边场所一览表

场所	机房名称	西北侧	东北侧	东南侧	西南侧	楼上	楼下
门诊医技住院综合楼一层影像科	CT 扫描间 1	设备间、设备间	CT 扫描间 2、患者通道	DR 扫描间 1	控制走廊	染色体实验室、缓冲间、内部通道、临检/生化区	物资库房、停车场
	CT 扫描间 2	医护通道	控制走廊	DR 扫描间 2、患者通道	设备间、CT 扫描间 1	标本制备室及缓冲间、基因扩展室及缓冲间、产物分析室及缓冲间	走道、配服中心、维修班房
	DR 扫描间 1	CT 扫描间 1	患者通道	护士站、注射室	控制走廊	内部通道、临检/生化区	停车场
	DR 扫描间 2	CT 扫描间 2	控制走廊	钼靶机房	患者通道	内部通道、临检/生化区	配服中心、维修班房、停车场
	钼靶机房	DR 扫描间 2	控制走廊	控制室、更衣室	患者通道	内部通道、临检/生化区	停车场
门诊医技住院综合楼三层口腔科	口内牙片室	库房	操作间	医护通道	楼梯间、合用前室	纯水间、患者通道	女值班/更衣室
	口腔 CBCT 室	柴发排风井	空调冷却水井、强电井	医护通道	操作间	洗涤间	男值班/更衣室
门诊医技住院综合楼三层体检科	DR 室	患者通道	控制室、卫生间	患者更衣室	内部通道	空调机房、肿瘤调配间、二更、洗衣间	缓冲间、内部通道、试剂库冷库、常温库
门诊医技住院综合楼五层	OR.11 I 级防辐射手术室	污物通道	内部通道	OR.10 III 级手术室	污物通道	走道、手术室机房、屋面	阳性污洗间、污物暂存间、缓冲间、内部通道、阴性血透区、仪器缓

							冲间、单人间、缓冲区、仪器间、仪器间
	OR.12 I 级防辐射手术室	污物通道	污物通道	无菌物品间	内部通道	屋面	单人间、缓冲间、仪器间、仪器间、内部通道、乙肝区、护士站、治疗室、阴性区

表 10-10 普通放射诊断机房屏蔽设计方案与 GBZ130 对比一览表

工作场所	项目	设计情况	总等效铅当量 mmPb	GBZ130-2020 要求	是否满足要求
CT 扫描 间 1	西北墙	240mm 实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0	6.2.1 CT 机（不含头颅移动 CT）屏蔽防护应满足：有用线束方向和非有用线束方向铅当量 2.5mmPb。 6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足该要求。	满足
	东北墙(与 CT 机房 2 共用)	240mm 实心砖+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	东北墙(其余部分)	240mm 实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	东南墙 ^{注 1} (与 DR 机房 1 共用)	240mm 实心砖+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	西南墙	240mm 实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	顶棚	100mm 混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	3.8		
	地面	150mm 混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	4.4		
	观察窗	20mm (4mmPb) 铅玻璃	4.0		
	工作人员防护门	4mmPb 防护门	4.0		
	机房大门	4mmPb 防护门	4.0		
CT 扫描 间 2	西北墙	240mm 实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		满足
	东北墙	240mm 实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		

	东南墙(与DR机房2共用)	240mm实心砖+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	东南墙(其余部分)	240mm实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	西南墙(与CT机房1共用)	240mm实心砖+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	西南墙(其余部分)	240mm实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	顶棚	100mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	3.8		
	地面	150mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	4.4		
	观察窗	20mm (4mmPb) 铅玻璃	4.0		
	工作人员防护门	4mmPb防护门	4.0		
	机房大门	4mmPb防护门	4.0		
DR 扫描 间 1	西北墙(与CT机房1共用)	240mm实心砖+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		满足
	其余三侧墙体	240mm实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	顶棚	100mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	4.1		
	地面	150mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	4.5		
	观察窗	20mm (4mmPb) 铅玻璃	4.0		
	工作人员防护门	4mmPb防护门	4.0		
	机房大门	4mmPb防护门	4.0		
DR 扫描 间 2	西北墙(与CT机房2共用)	240mm实心砖+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料	6.0	6.2.1 标称 125kV 以上的摄影机房屏蔽防护应满足：有用线束方向铅当量 3mmPb，和非有用线束方向铅当量 2mmPb。 6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足该要求	满足
	东北墙	240mm实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	东南墙(与乳腺机房共用)	240mm实心砖+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料+20mm (2mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	西南墙	240mm实心砖+40mm (4mmPb) 硫酸钡涂料	6.0		
	顶棚	100mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	4.1		
	地面	150mm混凝土+30mm (3mmPb) 硫酸钡涂料	4.5		
	观察窗	20mm (4mmPb) 铅玻璃	4.0		

	工作人员防护门	4mmPb防护门	4.0		
	机房大门	4mmPb防护门	4.0		
钼靶机房	西北墙(与DR机房2共用)	240mm实心砖+40mm(4mmPb)硫酸钡涂料	6.1	6.2.1 乳腺摄影机房、骨密度仪机房屏蔽防护应满足：有用线束方向和非有用线束方向铅当量1.0mmPb。 6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足该要求。	满足
	其余三侧墙体	240mm实心砖+20mm(2mmPb)硫酸钡涂料	6.1		
	顶棚	100mm混凝土+20mm(2mmPb)硫酸钡涂料	2.9		
	地面	150mm混凝土+20mm(2mmPb)硫酸钡涂料	3.5		
	观察窗	10mm(2mmPb)铅玻璃	2.0		
	工作人员防护门	2mmPb防护门	2.0		
	机房大门	2mmPb防护门	2.0		
口内牙片室	四侧墙体	240mm实心砖+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	5.0	6.2.1 口内牙片机房屏蔽防护应满足：有用线束方向和非有用线束方向铅当量1.0mmPb。 6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足该要求。	满足
	顶棚	100mm混凝土+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	4.0		
	地面	100mm混凝土+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	4.0		
	观察窗	15mm(3mmPb)铅玻璃	3.0		
	机房大门	3mmPb防护门	3.0		
口腔CBCT室	四侧墙体	240mm实心砖+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	5.5	6.2.1 口腔 CBCT、牙科全景机房(有头颅摄影)屏蔽防护应满足：有用线束方向铅当量2mmPb, 和非有用线束方向铅当量1mmPb。 6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足该要求。	满足
	顶棚	100mm混凝土+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	4.1		
	地面	100mm混凝土+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	4.1		
	观察窗	15mm(3mmPb)铅玻璃	3.0		
	机房大门	3mmPb防护门	3.0		
DR室	东南墙	240mm实心砖+40mm(4mmPb)硫酸钡涂料	6.0	6.2.1 标称125kV以上的摄影机房屏蔽防护应满足：有用线束方向铅当量3mmPb, 和非有用线束方向铅当量2mmPb。 6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足该要求。	满足
	其余三侧墙体	240mm实心砖+40mm(4mmPb)硫酸钡涂料	6.0		
	顶棚	100mm混凝土+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	4.1		
	地面	100mm混凝土+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	3.9		
	观察窗	20mm(4mmPb)铅玻璃	4.0		
	工作人员防护门	4mmPb防护门	4.0		
	VIP通道门	4mmPb防护门	4.0		

	普通患者通道门	4mmPb防护门	4.0		
OR.11 I级防辐射手术室	四侧墙体	240mm实心砖+40mm(4mmPb)硫酸钡涂料	6.3	6.2.1 C形臂 X 射线设备机房屏蔽防护应满足：有用线束方向铅当量 2mmPb，和非有用线束方向铅当量 2mmPb。 6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足该要求。	满足
	顶棚	100mm混凝土+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	4.2		
	地面	100mm混凝土+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	4.2		
	观察窗	20mm(4mmPb)铅玻璃	4.0		
	污物通道门	4mmPb防护门	4.0		
	患者通道门	4mmPb防护门	4.0		
OR.12 I级防辐射手术室	四侧墙体	240mm实心砖+40mm(4mmPb)硫酸钡涂料	6.3		满足
	顶棚	100mm混凝土+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	4.1		
	地面	100mm混凝土+30mm(3mmPb)硫酸钡涂料	4.1		
	观察窗	20mm(4mmPb)铅玻璃	4.0		
	污物通道门	4mmPb防护门	4.0		
	患者通道门	4mmPb防护门	4.0		

注：1.本项目CT扫描间、DR扫描间按150kV时进行铅当量折合，钼靶机房按50kV时进行铅当量折合，口腔CBCT室按130kV时进行铅当量折合，口内牙片室按70kV时进行铅当量折合，手术室按125kV时进行铅当量折合；

2.混凝土铅当量折合参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录C，不同管电压条件下铅当量折合见下表10-11；

3.根据《放射防护实用手册》（赵兰才、张丹枫主编）表6.14，150kV条件下，240mm实心砖（密度不小于1.6t/m³）相当于2mmPb；

表 10-11 混凝土不同管电压铅当量折合

管电压/kV	折合铅当量/mmPb		
	10cm 混凝土	15cm 混凝土	24cm 实心砖
50	0.9	1.5	/
70	1.0	1.5	2.0
125（主束）	1.1	1.8	2.2
130	1.1	1.7	/
140（CT）	0.8	1.4	/
150（主束）	0.9	1.5	/
150（散射）	1.1	1.8	/

表 10-12 X 射线影像诊断机房有效使用面积及最小单边长与 GBZ130 要求对比一览表

《放射诊断放射防护要求》 (GBZ 130-2020) 6.1.5 要求	设置情况			是否满足要求
	设备机房	有效使用面积	最小单边长度 (m)	
CT 机 (不含头颅移动 CT): 有效使用面积不小于 30m ² , 最小单边长度应不小于 4.5m。	门诊医技住院综合楼一层影像科 CT 扫描间 1	6.52m×7.20m=46.94m ²	6.52	满足
	门诊医技住院综合楼一层影像科 CT 扫描间 2	5.92m×7.20m=42.62m ²	5.92	满足
单管头 X 射线设备 (含 C 形臂, 乳腺 CBCT): 有效使用面积不小于 20m ² , 最小单边长度应不小于 3.5 m。	门诊医技住院综合楼一层影像科 DR 扫描间 1	5.46m×7.20m=39.31m ²	5.46	满足
	门诊医技住院综合楼一层影像科 DR 扫描间 2	4.82m×5.40m=26.03m ²	4.82	满足
	门诊医技住院综合楼三层体检科 DR 室	4.66m×5.82m=27.12m ²	4.66	满足
	门诊医技住院综合楼五层 OR.11 I 级防辐射手术室	4.50m×8.41m=37.84m ²	4.50	满足
	门诊医技住院综合楼五层 OR.12 I 级防辐射手术室	5.35m×8.75m=46.81m ²	5.35	满足
乳腺机、全身骨密度仪: 有效使用面积不小于 10m ² , 最小单边长度应不小于 2.5 m。	门诊医技住院综合楼一层影像科钼靶机房	2.70m×4.16m=11.23m ²	2.70	满足
牙科全景机、局部骨密度仪、口腔 CBCT 坐位扫描/站位扫描: 有效使用面积不小于 5m ² , 最小单边长度应不小于 2.0m。	门诊医技住院综合楼三层口腔科口腔 CBCT 室	2.30m×3.40m=7.82m ²	2.30	满足
口内牙片机: 有效使用面积不小于 3m ² , 最小单边长度应不小于 1.5m。	门诊医技住院综合楼三层口腔科口内牙片室	2.00m×2.95m=5.90m ²	2.00	满足

10.2.1.2 X 射线影像诊断机房分区

本项目 X 射线影像诊断项目的Ⅲ类射线装置机房均实行分区管理, 将相关机房内部定为控制区, 采取专门的防护安全措施, X 射线装置工作的过程中, 控制区内不得有无关人员停留, 在控制区的进出口及其他适当位置设立醒目的电离辐射警告标志, 严格限制进出控制区, 保障该区域的辐射安全; 防护门上方设置醒目的工作状态指示灯, 灯箱上设置可视警示语句, 防护门与工作状态指示灯设置连锁装置; 将控制区以外的邻室及周围通道 1 米范围内划为监督区, 监督区拟设置醒目的标志, 并委托有资质的单位定期进行监测和检查。红色为控制区, 黄色为监督区。具体分区见图 10-9~10-11。

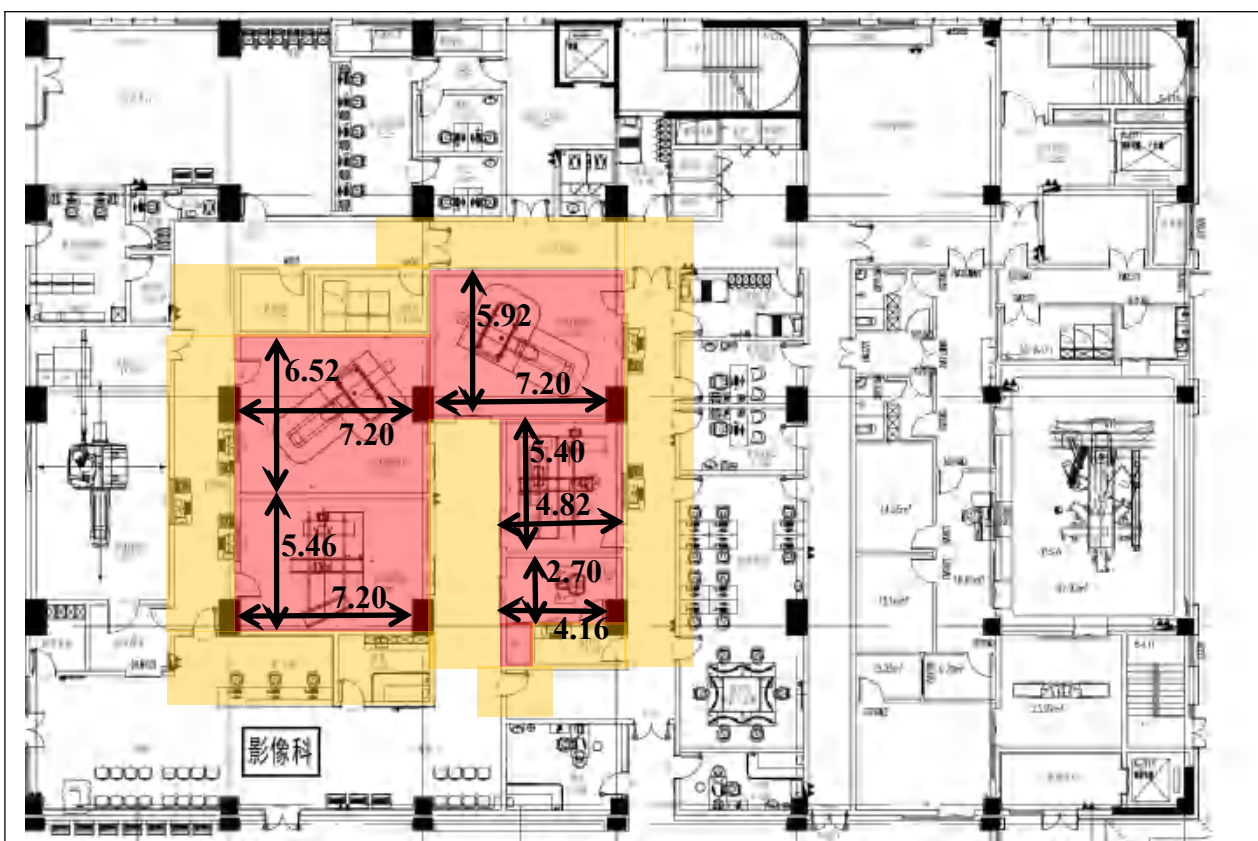


图 10-9 门诊医技住院综合楼一层机房平面布局及两区划分图



图 10-10 门诊医技住院综合楼三层机房平面布局及两区划分图

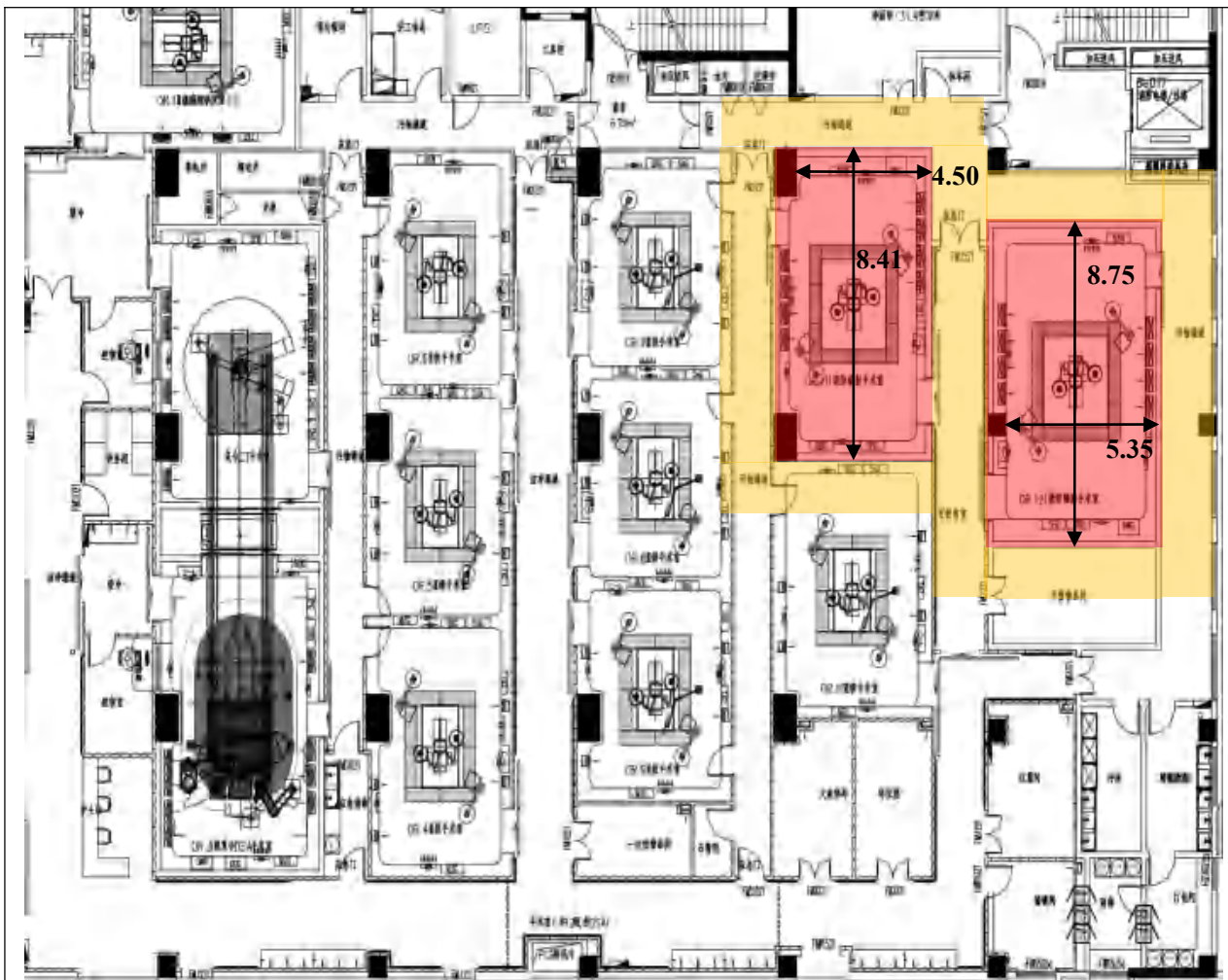


图 10-11 门诊医技住院综合楼五层机房平面布局及两区划分图

10.2.1.3 X射线影像诊断机房个人防护用品

建设单位拟为本项目受检者/患者、防辐射手术室工作人员分别配备相应的个人防护用品，配备清单见表10-13。

表 10-13 普通放射诊断项目个人防护用品及辅助防护设施

机房名称	使用人群	拟配备情况			《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求		是否满足要求
		防护用品	铅当量 (mmPb)	数量			
门诊医技住院综合楼一层影像科CT扫描间1、CT扫描间2	成人受检者	铅方巾	0.5	每间1件	个人防护用品：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 对陪检者应至少配备铅	建议在CT扫描中对受检者采用包裹式屏蔽防护措施	满足
		铅橡胶帽子	0.5	每间1件			
		直领铅橡胶颈套	0.5	每间1件			
	儿童受检者	铅方巾	0.5	每间1件			
		铅橡胶帽子	0.5	每间1件			
		直领铅橡胶颈套	0.5	每间1件			

	受检者	铅衣	0.5	每间 1 件	橡胶防护衣		
	陪检者	包裹式防护用品 120cm* 100cm	0.5	每间 1 件			
门诊医技住院综合楼一层影像科 DR 扫描间 1、DR 扫描间 2、门诊医技住院综合楼三层体检科 DR 室	成人受检者	铅方巾	0.5	每间 1 件		辅助防护设施：可调节窗口的立位防护屏	满足
		铅橡胶帽子	0.5	每间 1 件			
		直领铅橡胶颈套	0.5	每间 1 件			
	儿童受检者	铅方巾	0.5	每间 1 件			
		铅橡胶帽子	0.5	每间 1 件			
		直领铅橡胶颈套	0.5	每间 1 件			
	受检者	铅衣	0.5	每间 1 件			
门诊医技住院综合楼一层影像科钼靶机房	成人受检者	铅方巾	0.5	1 件		辅助防护设施：无	满足
		铅橡胶帽子	0.5	1 件			
		直领铅橡胶颈套	0.5	1 件			
	陪检者	铅衣	0.5	1 件			
门诊医技住院综合楼三层口腔科口腔 CBCT 室	成人受检者	大领铅橡胶颈套	0.5	1 件	个人防护用品：大领铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子 对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣	辅助防护设施：无	满足
		铅橡胶帽子	0.5	1 件			
	儿童受检者	大领铅橡胶颈套	0.5	1 件			
		铅橡胶帽子	0.5	1 件			
	陪检者	铅衣	0.5	1 件			
门诊医技住院综合楼三层口腔科内牙片室	成人受检者	大领铅橡胶颈套	0.5	1 件	个人防护用品：大领铅橡胶颈套 对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣	辅助防护设施：无	满足
	儿童受检者	大领铅橡胶颈套	0.5	1 件			
	陪检者	铅衣	0.5	1 件			
门诊医技住院综合楼五层 OR.11 I 级防辐射手术室、OR.12 I 级防辐射手术室	成人受检者	铅方巾	0.5	每间 1 件	个人防护用品：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	辅助防护设施：移动铅防护屏风	满足
		铅橡胶帽子	0.5	每间 1 件			
		直领铅橡胶颈套	0.5	每间 1 件			
	儿童受检者	铅方巾	0.5	每间 1 件			
		铅橡胶帽子	0.5	每间 1 件			
		直领铅橡胶颈套	0.5	每间 1 件			

	工作人员	铅橡胶围裙	0.5	根据手术人员确定			
		铅橡胶帽子	0.5	根据手术人员确定			
		铅橡胶颈套	0.5	根据手术人员确定			
		铅橡胶手套	0.25	根据手术人员确定			
		铅防护眼镜	0.5	根据手术人员确定			
		移动铅屏风	2	1 扇			

由表 10-13 可知，建设单位拟配置的个人防护用品满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求。

10.2.2 X 射线影像诊断项目三废的治理

本次评价项目的辐射源均是 X 射线发生装置，接通电源时，X 射线发生装置产生 X 射线；断开电源时，X 射线消失。本项目拟使用射线装置均在显示屏上观察显像结果或采用数字化打印显像诊断结果，不会产生废显影水、废定影水。

CT、DR、乳腺机、口腔 CBCT、口内牙片机、移动 C 臂机等放射诊断设备运行时无放射性废气、废液和固体废弃物产生，在 X 射线辐射源的照射下，空气吸收辐射能量并通过电离离子的作用可能会产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求，拟在所有机房内设置动力排风装置，合理布置通风管线穿墙位置，避免主射线直接照射管线口，送风口与排风口形成对角，使机房内气流形成较好的对流，可保证机房内良好的通风效果。为保证机房整体辐射屏蔽防护效果，CT 机房、DR 机房和防辐射手术室通风管道穿墙处拟采用 4mmPb 铅皮包裹进行屏蔽补偿，口腔 CBCT 室和口内牙片室通风管道穿墙处拟采用 3mmPb 铅皮包裹进行屏蔽补偿，钼靶机房通风管道穿墙处拟采用 2mmPb 铅皮包裹进行屏蔽补偿，排风出口处均为外部通道，非人员密集区，排风口均距离地面 3m 以上，通风设计符合要求。X 射线影像诊断项目通风示意图见图 10-12~10-16。

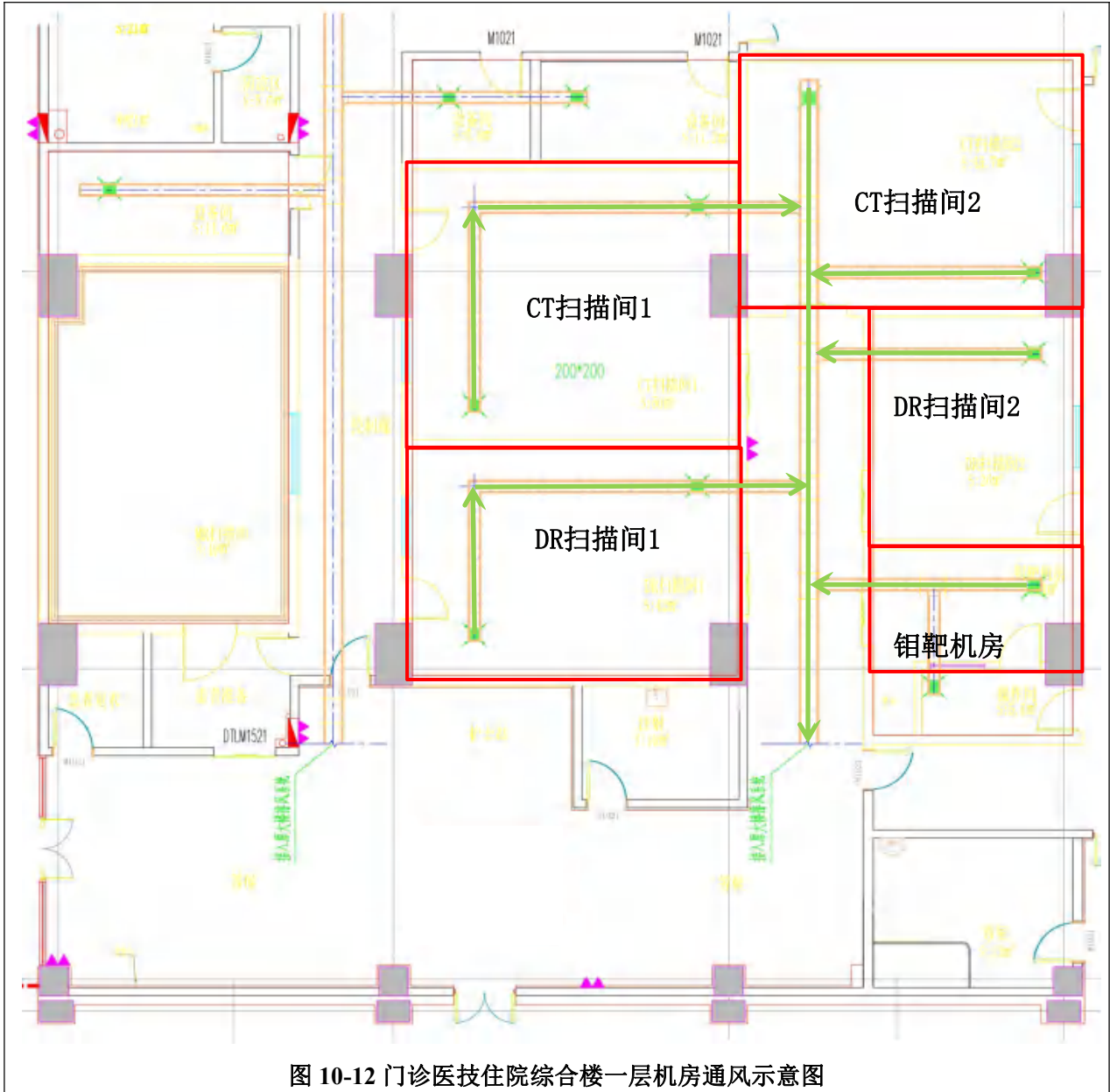


图 10-12 门诊医技住院综合楼一层机房通风示意图



图 10-13 门诊医技住院综合楼三层 DR 室通风示意图

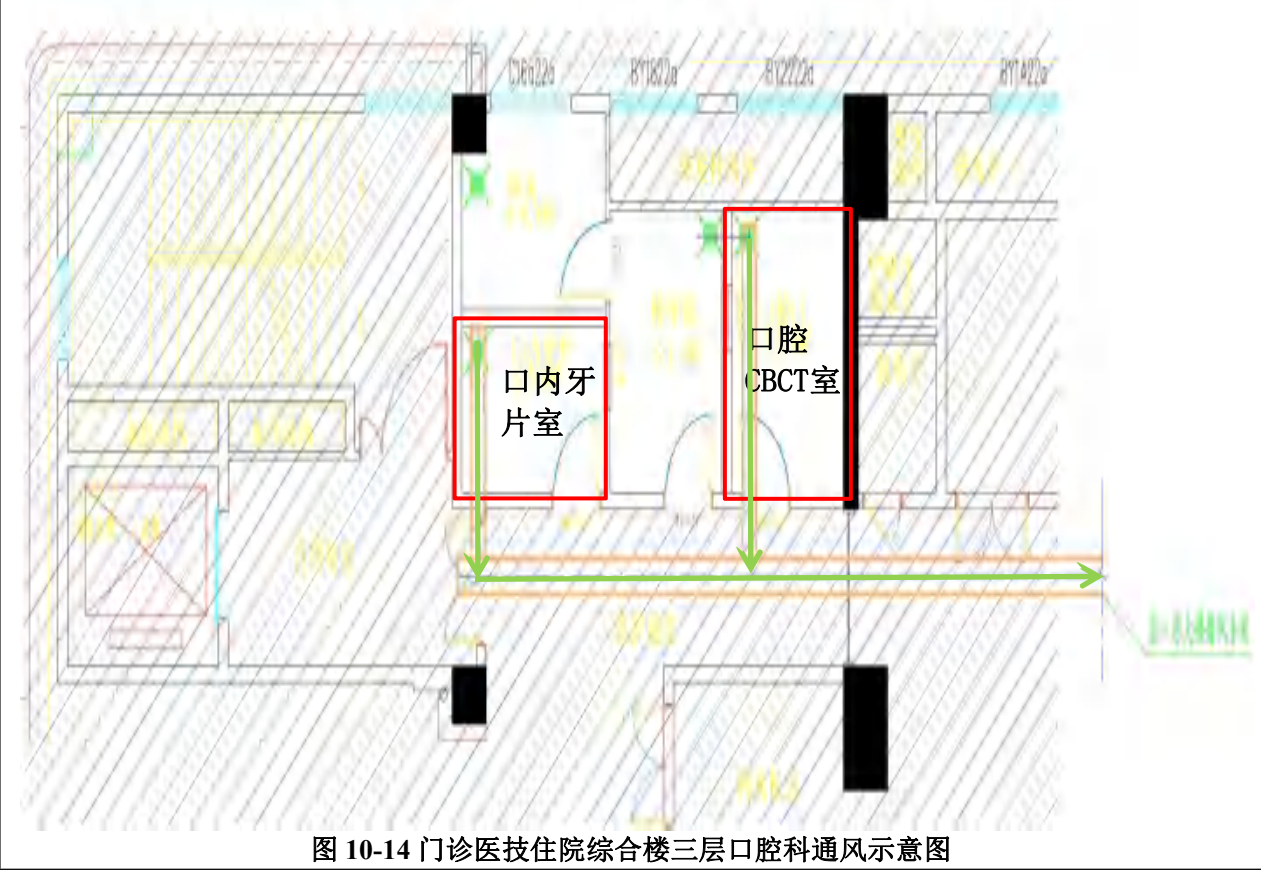


图 10-14 门诊医技住院综合楼三层口腔科通风示意图

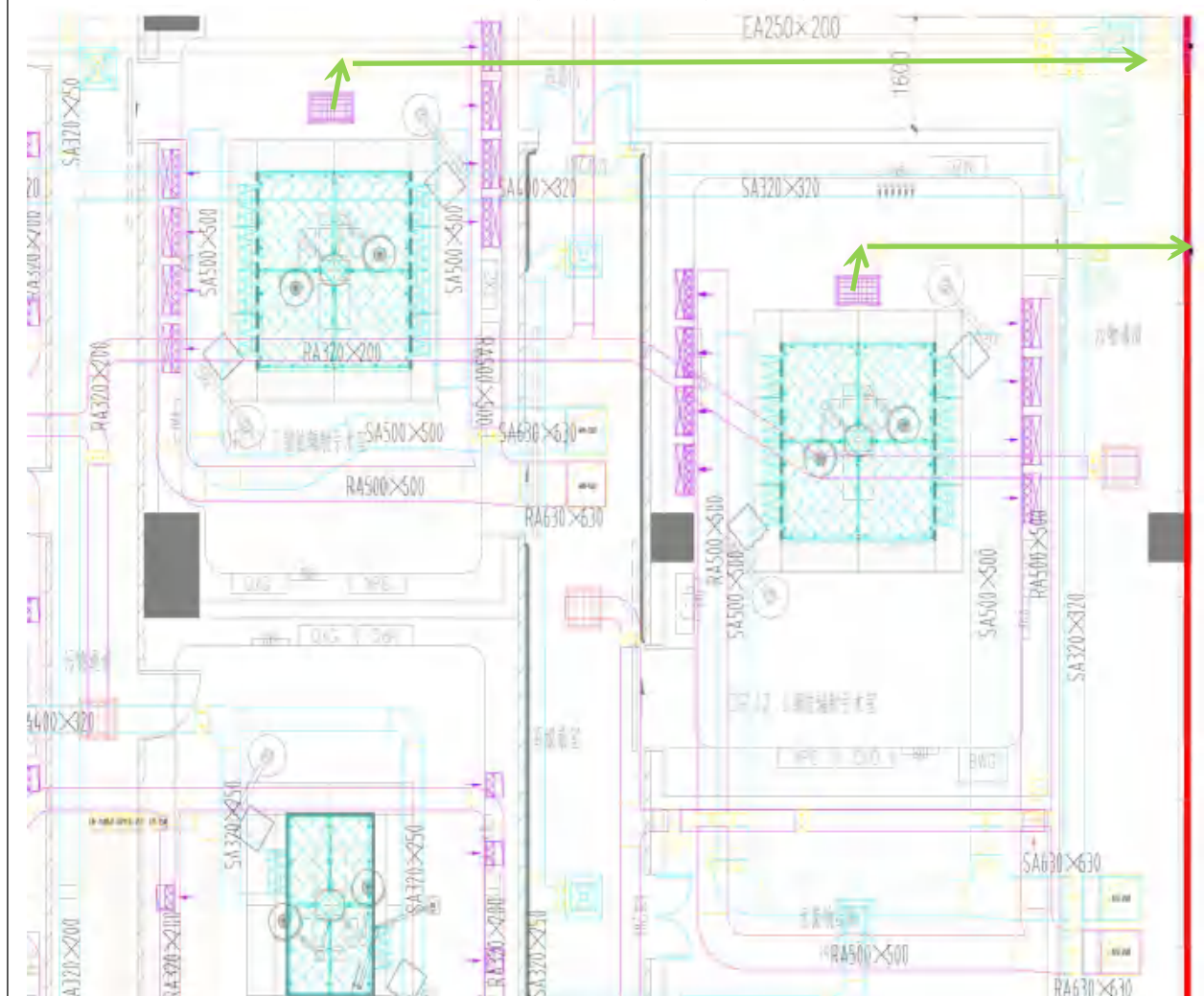
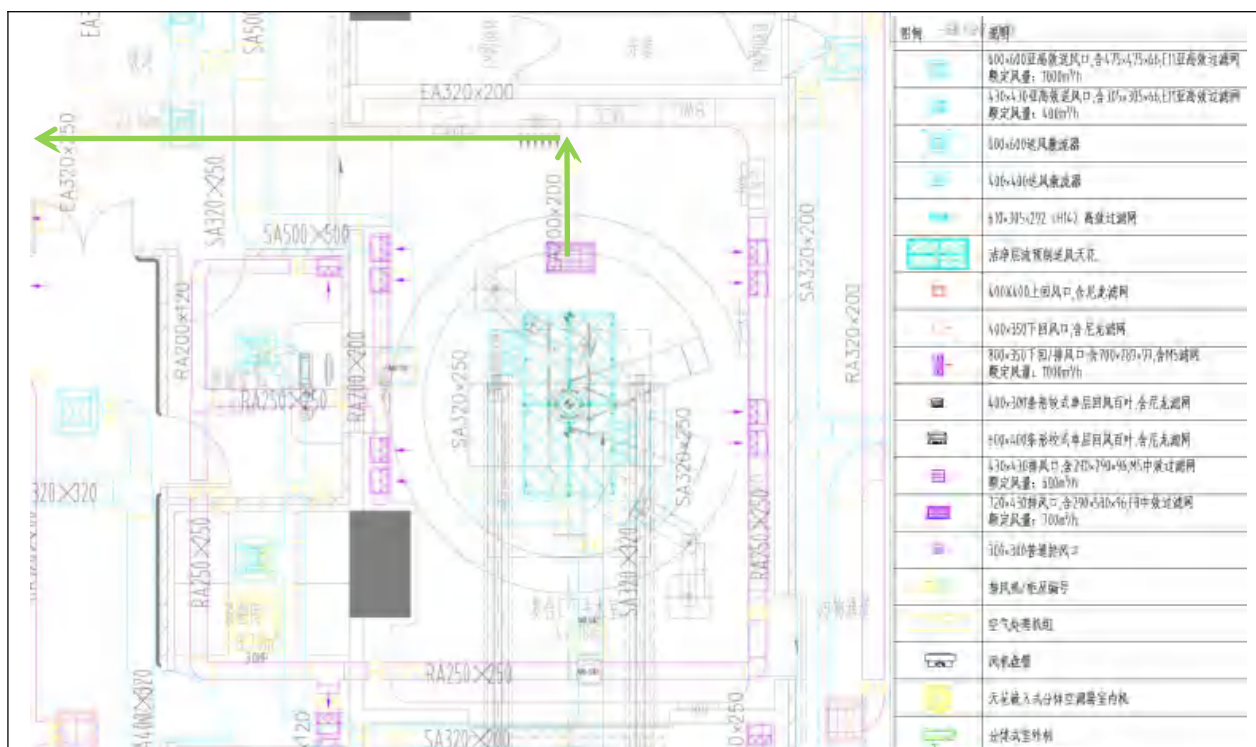


表11 环境影响分析

11.1建设阶段对环境的影响

建设期间不涉及射线装置的使用，但在建设期间需要考虑建设阶段的声环境、空气环境、水环境和固体废弃物的影响，在安装调试的过程当中，应严格按照相关使用说明及相关管理制度进行。

11.1.1声环境影响分析

本项目施工期短，通过合理安排施工作业时间，加强施工管理等措施后，项目施工期污染物不会对周围环境产生明显影响，随着施工期的结束，环境影响随之消失，不会造成遗留污染。

11.1.2环境空气影响分析

在整个施工期，扬尘来自材料搬运、装卸和混凝土浇筑等施工活动，由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性大。但土建工程结束后即可恢复。

11.1.3水环境影响分析

工程施工期废水主要为施工人员生活污水，经三级化粪池预处理后，排入市政污水管网引入广东阳东经济开发区污水厂处理。

11.1.4固体废物影响分析

施工期间固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾。施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾必须集中处理，严禁随意堆放和倾倒。生活垃圾应置于建设单位内部垃圾收集箱内，定期由环卫工人送至附近的垃圾中转站。施工建筑垃圾委托有资质的渣土运输公司处置，运垃圾的专用车每次装完垃圾后，用苫布盖好，避免途中遗洒和运输过程中造成扬尘。可以使工程建设产生的垃圾处于可控制状态。

综上所述，建设工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

11.2 介入手术项目运行阶段对环境的影响

11.2.1 设备1m处剂量率估算

根据 NCRP147 号报告“Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities”4.1.6节指出，DSA屏蔽估算时不需要考虑主束照射，故本项目重点考虑泄漏辐射和散射辐射对周围环境的辐射影响。

根据《辐射防护导论》（原子能出版社，方杰）第三章X或γ射线的外照射防护，第一节X或γ辐射源及其辐射场，在距离靶r（m）处由X射线机产生的初级X射线束造成的空气比释动能率可近似按下式计算：

$$Ka = I\delta_x(r_0/r)^2 \quad (\text{公式11-1})$$

式中：

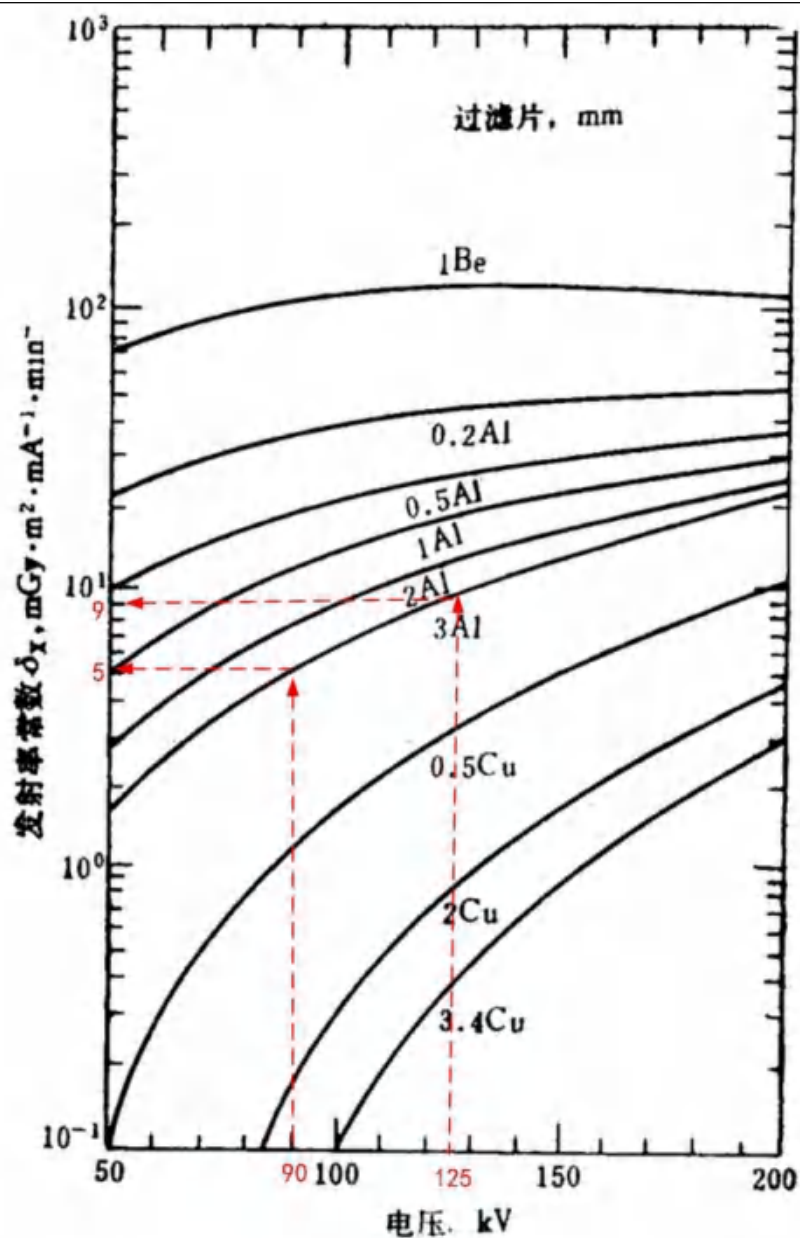
Ka -在距离靶r（m）处由X射线机产生的初级X射线束造成的空气比释动能率，mGy/min；

r_0 -1m；

r-关注点距离，m；

I-管电流，单位是mA；

δ_x -发射率常数，单位是mGy.m².mA⁻¹.min⁻¹，查阅《辐射防护导论》（原子能出版社，方杰）附图3可得。



附图3 恒定电压为50~200kV时X射线机的发射率常数 δ_x

图11-1 恒定电压为50~200kV时的X射线机的发射率常数

根据临床实践统计，设备摄影模式管电压取125kV，管电流取500mA；设备透视模式管电压取90kV，管电流取15mA。

参考同类型设备固有滤过+附加滤过至少3mmAl当量，查阅《辐射防护导论》（原子能出版社，方杰）附图3（图11-1），可知90kV时3mmAl滤过的发射率常数约 $5\text{mGy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ，125kV时3mmAl滤过的发射率常数约 $9\text{mGy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ；

根据公式11-1计算可得到射线装置距靶1m处的最大剂量率，根据《环境 γ 辐射剂

量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）可知，空气比释动能率和周围剂量当量率换算系数取 1.2Sv/Gy，通过换算可得透视和摄影工况下的输出剂量率（μSv/h）。本项目介入手术设备距离靶点1米处的辐射剂量率进行估算见表11-1。

表11-1 本项目DSA设备1m处剂量率估算结果

设备	设备运行模式	运行最大管电压(kV)	运行最大管电流(mA)	发射率常数(mGy.m ² .mA ⁻¹ .min ⁻¹)	$\dot{K}_a$ (mGy/h)	$\dot{K}_a$ (μSv/h)
DSA	透视模式	90	15	5	4.50E+03	5.40E+06
	摄影模式	125	500	9	2.70E+05	3.24E+08

11.2.2 X射线辐射剂量率估算

1.计算公式

(1) 泄漏辐射

根据GBZ 130-2020附录C和周围剂量当量率与距离平方成反比计算各关注点剂量率水平，详见公式。

$$H_1 = \frac{H_0 \times B \times f}{d^2} \quad (\text{公式11-2})$$

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

式中：

H₁：关注点处的泄漏辐射剂量率，μSv/h；

H₀：距源1m处的辐射剂量率，μSv/h；

B：透射因子，依据GBZ 130-2020附录C.1.2（公式11-3）计算；

f：设备射线泄漏率，取 0.1%；

d：关注点至靶点的距离，m；

α：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

β：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

X：铅厚度。

(2) 散射辐射

$$H_2 = \frac{H_0 \times \alpha \times S}{d_0^2 \times d_s^2 \times 400} \times B \quad (\text{公式 11-4})$$

式中：

H₂：为预测点位的散射辐射剂量率，μSv/h；

H₀：距源1m处的辐射剂量率，μSv/h；

B：透射因子，依据GBZ 130-2020附录C.1.2计算；

d₀：为靶点至散射体的距离，取0.6m；

d_s：散射体至关注点的距离；

S：为R₀处的射野面积，取100cm²；

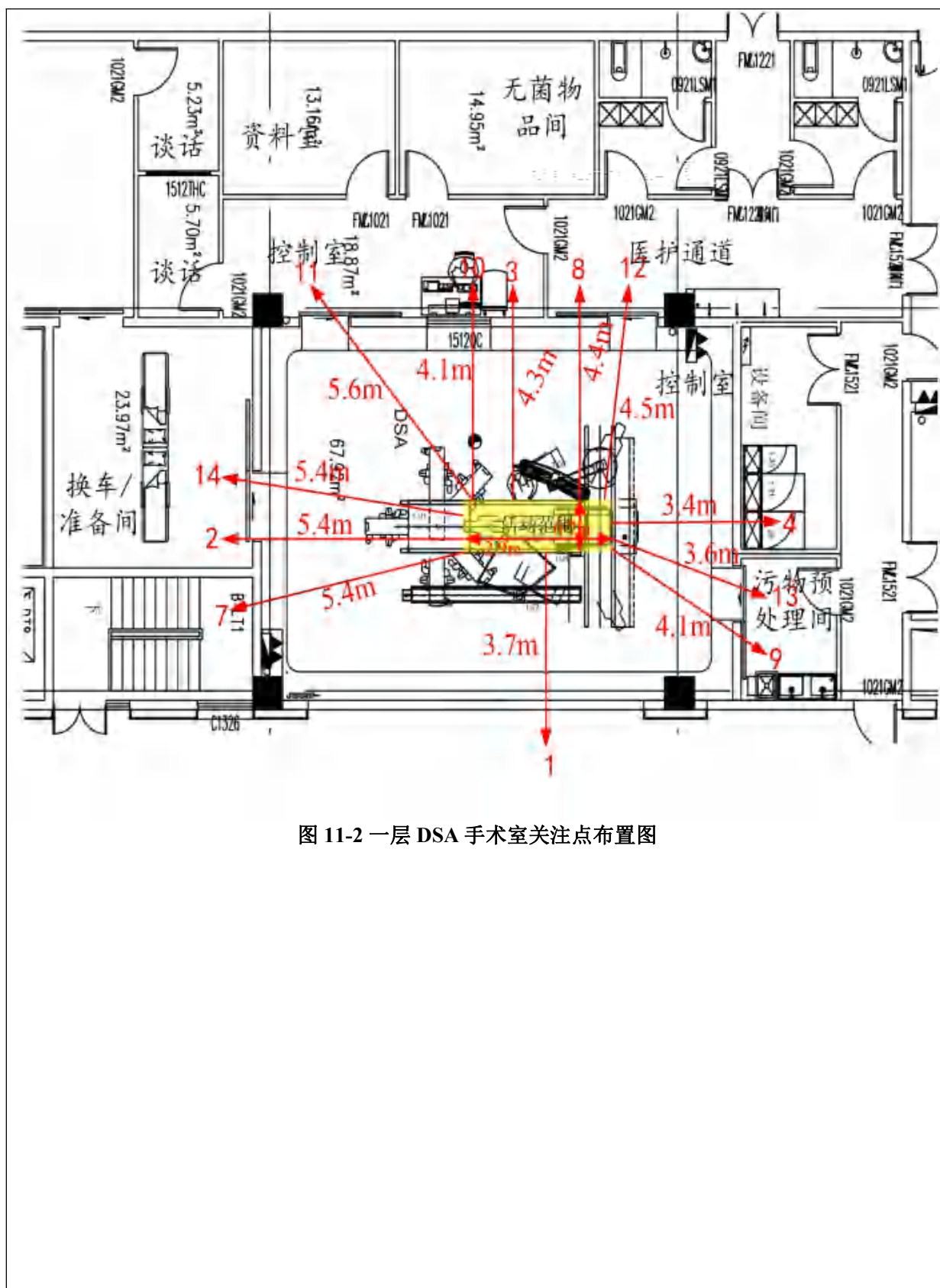
α：为散射因子，定义为入射辐射被面积为400cm²水模体散射至1m处的相对份额，根据《辐射防护手册》（第一分册）表10.1中散射与入射X、γ射线照射量之比，90kV X线90° 散射因子均取值1.3×10⁻³，125kV X线90° 散射因子均取值1.5×10⁻³。

表11-2 不同屏蔽物质对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数

管电压 kV	铅			混凝土		
	α	β	γ	α	β	γ
90	3.067	18.83	0.7726	0.04228	0.1137	0.4690
125（主束）	2.219	7.923	0.5386	0.03502	0.07113	0.6974
125（散射）	2.233	7.888	0.7295	0.03510	0.06600	0.7832

2.计算结果

选取评价项目屏蔽墙，防护门和观察窗外30cm，以及楼上1m处，楼下1.7m处为关注点。距离核算时考虑实际手术过程中DSA活动范围，因机房构造和临床需求，DSA活动范围未完全处于机房正中间，距离为设计图纸测量数据。手术室关注点布置情况见图11-2、11-3。根据以上公式进行计算如下，详见表11-3。



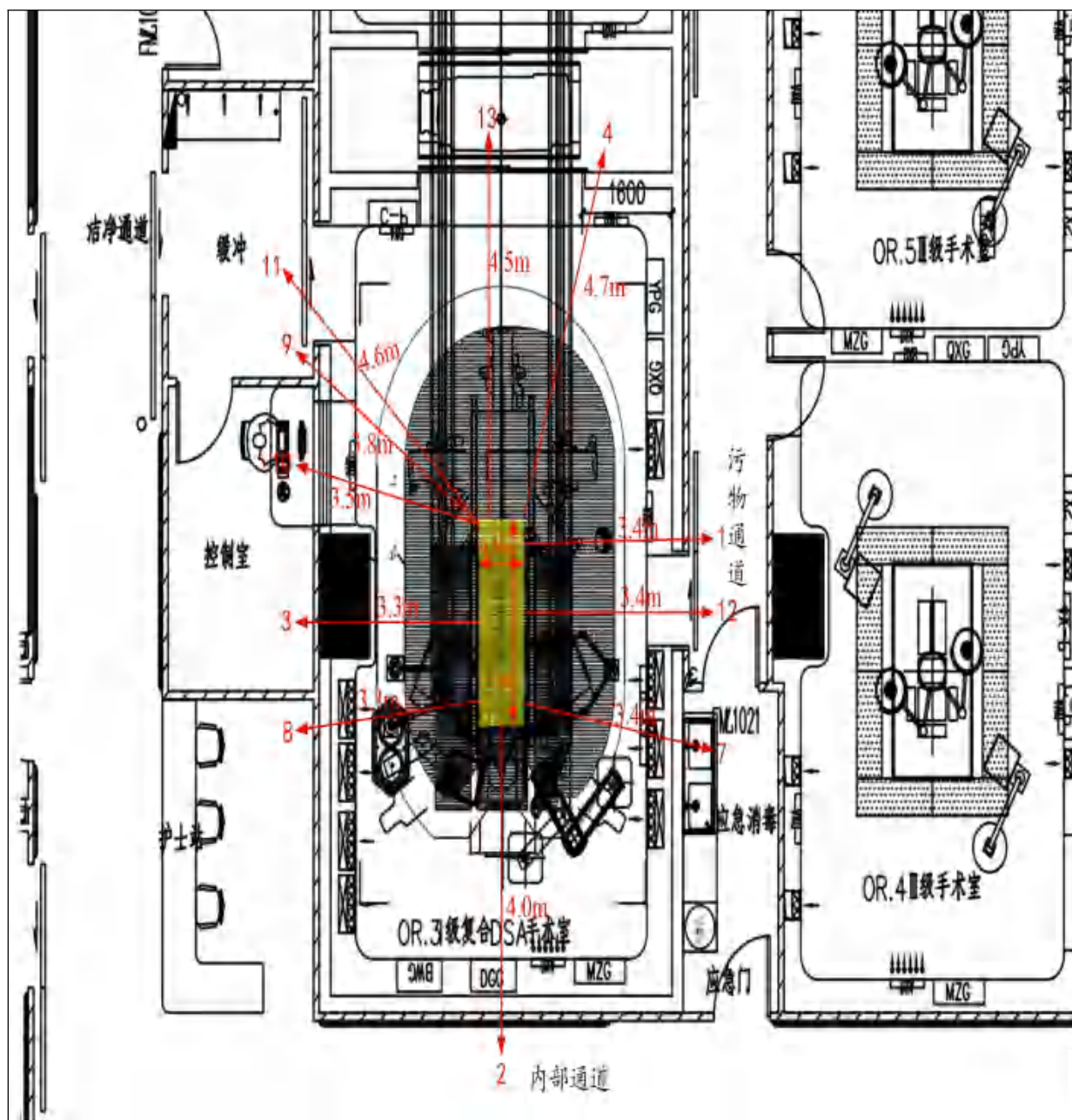


图 11-3 五层 OR.3 I 级复合手术室关注点布置图

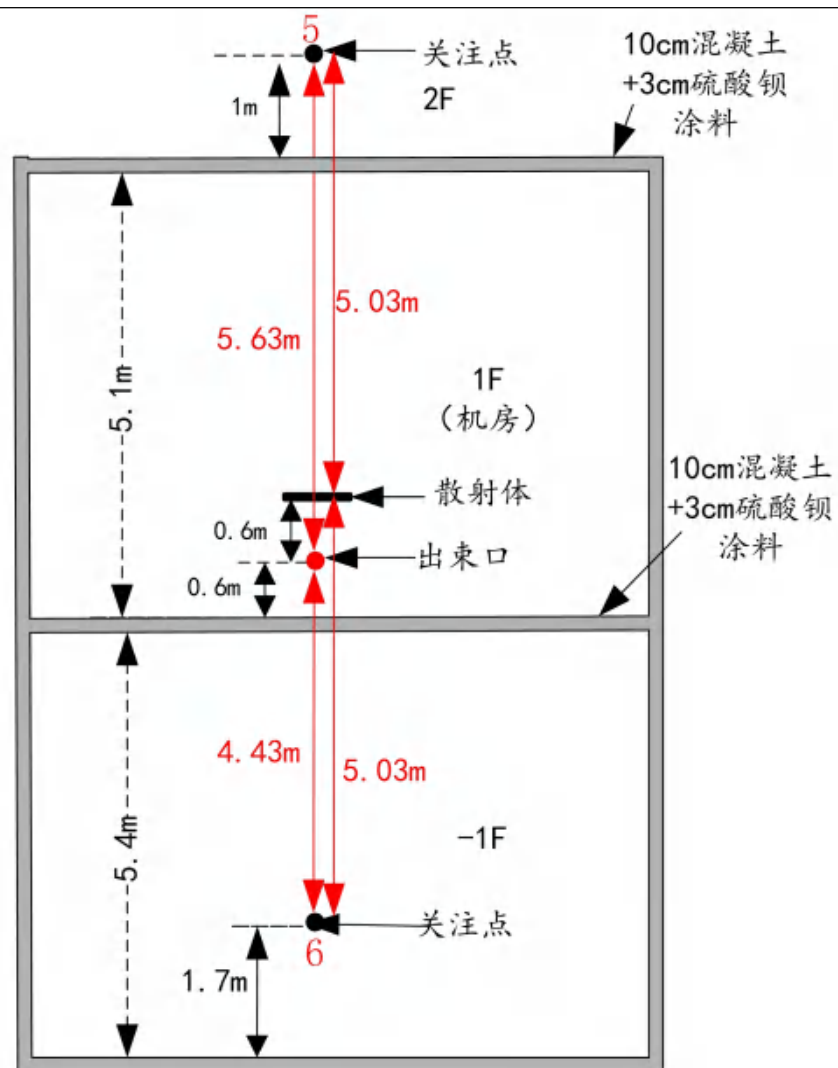


图11-4 一层DSA手术室关注点布置剖面示意图

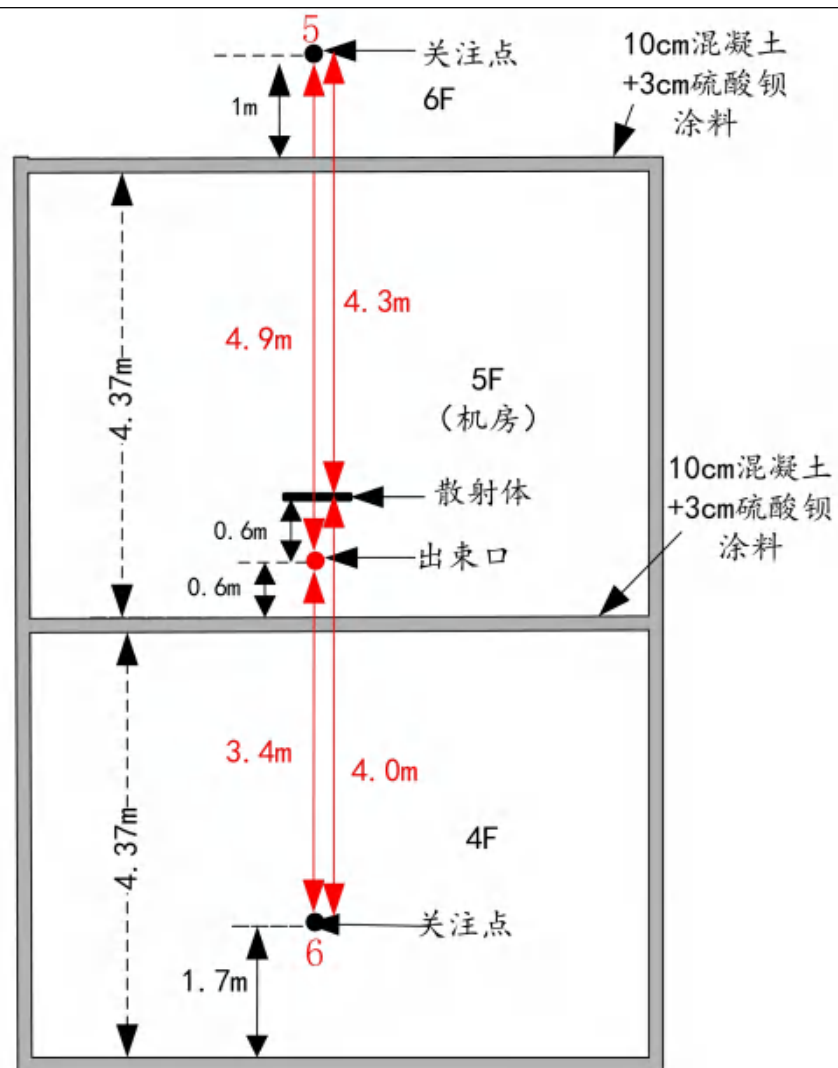


图11-5 五层OR.3 I级复合手术室关注点布置剖面示意图

表11-3 一层DSA手术室机房周围关注点剂量率估算（透视工况）

序号	关注点位置	屏蔽体铅当量厚度 (mmPb)	B (泄漏辐射)	B (散射辐射)	H0 ($\mu\text{Sv/h}$)	d (m)	d0 (m)	ds (m)	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		总剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	控制水平
									泄漏辐射	散射辐射		
1	东北墙外30cm（室外通道）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	3.7	0.6	3.7	1.71E-07	1.54E-07	3.25E-07	2.5
2	东南墙外30cm（换车/准备间）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	5.4	0.6	5.4	8.02E-08	7.24E-08	1.53E-07	2.5
3	西南墙外30cm（控制室）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	4.3	0.6	4.3	1.27E-07	1.14E-07	2.41E-07	2.5
4	西北墙外30cm（设备间）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	3.4	0.6	3.4	2.02E-07	1.83E-07	3.85E-07	2.5
5	距离楼上地面100cm高度（包埋切片室）	4.1	2.72E-07	2.72E-07	5.40E+06	5.63	0.6	5.03	4.63E-05	5.23E-05	9.86E-05	2.5
6	距离楼下地面170cm高度（停车场）	5.0	1.72E-08	1.72E-08	5.40E+06	4.43	0.6	5.03	4.73E-06	3.31E-06	8.04E-06	2.5
7	东南墙外30cm（楼梯间）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	5.4	0.6	5.4	8.02E-08	7.24E-08	1.53E-07	2.5
8	西南墙外30cm（医护通道）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	4.4	0.6	4.4	1.21E-07	1.09E-07	2.30E-07	2.5
9	西北墙外30cm（污物预处理间）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	4.1	0.6	4.1	1.39E-07	1.26E-07	2.65E-07	2.5
10	西南侧观察窗外30cm（操作室）	4.0	3.69E-07	3.69E-07	5.40E+06	4.1	0.6	4.1	1.19E-04	1.07E-04	2.26E-04	2.5
11	工作人员通道门外30cm（操作室）	4.0	3.69E-07	3.69E-07	5.40E+06	5.6	0.6	5.6	6.36E-05	5.74E-05	1.21E-04	2.5
12	洁净通道门外30cm（医护通道）	4.0	3.69E-07	3.69E-07	5.40E+06	4.5	0.6	4.5	9.84E-05	8.89E-05	1.87E-04	2.5
13	污物通道门外30cm（污物预处理间）	4.0	3.69E-07	3.69E-07	5.40E+06	3.6	0.6	3.6	1.54E-04	1.39E-04	2.93E-04	2.5
14	机房大门外30cm（换车/准备间）	4.0	3.69E-07	3.69E-07	5.40E+06	5.4	0.6	5.4	4.10E-03	6.17E-05	4.16E-03	2.5

表11-4 一层DSA手术室机房周围关注点剂量率估算（摄影工况）

序号	关注点位置	屏蔽体铅当量厚度 (mmPb)	B (泄漏辐射)	B (散射辐射)	H ₀ (μSv/h)	d (m)	d ₀ (m)	ds (m)	剂量率 (μSv/h)		总剂量率	控制水平
									泄漏辐射	散射辐射	(μSv/h)	
1	东北墙外30cm（室外通道）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	3.7	0.6	3.7	1.49E-03	3.02E-03	4.51E-03	25
2	东南墙外30cm（换车/准备间）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	5.4	0.6	5.4	7.01E-04	1.42E-03	2.12E-03	25
3	西南墙外30cm（控制室）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	4.3	0.6	4.3	1.11E-03	2.23E-03	3.34E-03	25
4	西北墙外30cm（设备间）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	3.4	0.6	3.4	1.77E-03	3.57E-03	5.34E-03	25
5	距离楼上地面100cm高度（包埋切片室）	4.1	6.73E-06	1.33E-05	3.24E+08	5.63	0.6	5.03	6.88E-02	1.78E-01	2.47E-01	25
6	距离楼下地面170cm高度（停车场）	5.0	9.07E-07	1.78E-06	3.24E+08	4.43	0.6	5.03	1.50E-02	2.38E-02	3.88E-02	25
7	东南墙外30cm（楼梯间）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	5.4	0.6	5.4	7.01E-04	1.42E-03	2.12E-03	25
8	西南墙外30cm（医护通道）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	4.4	0.6	4.4	1.06E-03	2.13E-03	3.19E-03	25
9	西北墙外30cm（污物预处理间）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	4.1	0.6	4.1	1.22E-03	2.46E-03	3.67E-03	25
10	西南侧观察窗外30cm（操作室）	4.0	8.42E-06	1.67E-05	3.24E+08	4.1	0.6	4.1	1.62E-01	3.35E-01	4.97E-01	25
11	工作人员通道门外30cm（操作室）	4.0	8.42E-06	1.67E-05	3.24E+08	5.6	0.6	5.6	8.70E-02	1.79E-01	2.66E-01	25
12	洁净通道门外30cm（医护通道）	4.0	8.42E-06	1.67E-05	3.24E+08	4.5	0.6	4.5	1.35E-01	2.78E-01	4.12E-01	25
13	污物通道门外30cm（污物预处理间）	4.0	8.42E-06	1.67E-05	3.24E+08	3.6	0.6	3.6	2.10E-01	4.34E-01	6.44E-01	25
14	机房大门外30cm（换车/准备间）	4.0	8.42E-06	1.67E-05	3.24E+08	5.4	0.6	5.4	9.35E-02	1.93E-01	2.86E-01	25

表11-5 DSA手术室同室操作时工作人员剂量率估算（透视工况）

序号	关注点位置	屏蔽体铅当量厚度 (mmPb)	B (泄漏辐射)	B (散射辐射)	H ₀ (μSv/h)	d (m)	d ₀ (m)	ds (m)	剂量率 (μSv/h)		总剂量率 (μSv/h)
									泄漏辐射	散射辐射	
1	第一术者位 (铅衣内)	1.0	4.08E-03	4.08E-03	5.40E+06	0.8	0.6	0.8	34.39	31.05	65.44
2	第一术者位 (铅衣外)	0.5	2.52E-02	2.52E-02	5.40E+06	0.8	0.6	0.8	212.23	191.60	403.83
3	第二术者位 (铅衣内)	1.0	4.08E-03	4.08E-03	5.40E+06	1	0.6	1	22.01	19.87	41.88
4	第二术者位 (铅衣外)	0.5	2.52E-02	2.52E-02	5.40E+06	1	0.6	1	135.83	122.62	258.45
注：医护人员手术时均穿戴 0.5mmPb 铅围裙，使用 0.5mmPb 铅防护吊屏进行防护。											

表11-6 五层OR.3 I级复合手术室机房周围关注点剂量率估算（透视工况）

序号	关注点位置	屏蔽体铅当量厚度 (mmPb)	B (泄漏辐射)	B (散射辐射)	H ₀ (μSv/h)	d (m)	d ₀ (m)	ds (m)	剂量率 (μSv/h)		总剂量率 (μSv/h)	控制水平
									泄漏辐射	散射辐射		
1	东北墙外30cm（污物通道）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	3.4	0.6	3.4	2.02E-07	1.83E-07	3.85E-07	2.5
2	东南墙外30cm（内部通道）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	4.0	0.6	4.0	1.46E-07	1.32E-07	2.78E-07	2.5
3	西南墙外30cm（控制室）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	3.3	0.6	3.3	2.15E-07	1.94E-07	4.09E-07	2.5
4	西北墙外30cm（移动CT通道）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	4.7	0.6	4.7	1.06E-07	9.56E-08	2.02E-07	2.5
5	距离楼上地面100cm高度（手术室机房）	4.1	2.72E-07	2.72E-07	5.40E+06	4.9	0.6	4.3	6.11E-05	7.16E-05	1.33E-04	2.5
6	距离楼下地面170cm高度（二级库房）	4.2	2.00E-07	2.00E-07	5.40E+06	3.4	0.6	4.0	9.34E-05	6.09E-05	1.54E-04	2.5
7	东北墙外30cm（应急消毒区）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	3.4	0.6	3.4	2.02E-07	1.83E-07	3.85E-07	2.5

8	西南墙外30cm（护士站）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	3.3	0.6	3.3	2.15E-07	1.94E-07	4.09E-07	2.5
9	西南墙外30cm（缓冲间）	6.2	4.33E-10	4.33E-10	5.40E+06	3.8	0.6	3.8	1.62E-07	1.46E-07	3.08E-07	2.5
10	西南侧观察窗外30cm（控制室）	4.0	3.69E-07	3.69E-07	5.40E+06	3.5	0.6	3.5	1.63E-04	1.47E-04	3.10E-04	2.5
11	患者/工作人员通道门外30cm（缓冲间）	4.0	3.69E-07	3.69E-07	5.40E+06	4.6	0.6	4.6	9.42E-05	8.50E-05	1.79E-04	2.5
12	污物通道门外30cm（污物通道）	4.0	3.69E-07	3.69E-07	5.40E+06	3.4	0.6	3.4	1.72E-04	1.56E-04	3.28E-04	2.5
13	移动CT通道门外30cm（移动CT通道）	4.0	3.69E-07	3.69E-07	5.40E+06	4.5	0.6	4.5	9.84E-05	8.89E-05	1.87E-04	2.5

表11-7 五层OR.3 I级复合手术室机房周围关注点剂量率估算（摄影工况）

序号	关注点位置	屏蔽体铅当量厚度（mmPb）	B（泄漏辐射）	B（散射辐射）	H ₀ （μSv/h）	d（m）	d ₀ （m）	ds（m）	剂量率（μSv/h）		总剂量率	控制水平
									泄漏辐射	散射辐射	（μSv/h）	
1	东北墙外30cm（污物通道）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	3.4	0.6	3.4	1.77E-03	3.57E-03	5.34E-03	25
2	东南墙外30cm（内部通道）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	4.0	0.6	4.0	1.28E-03	2.58E-03	3.86E-03	25
3	西南墙外30cm（控制室）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	3.3	0.6	3.3	1.88E-03	3.79E-03	5.67E-03	25
4	西北墙外30cm（移动CT通道）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	4.7	0.6	4.7	9.26E-04	1.87E-03	2.80E-03	25
5	距离楼上地面100cm高度（手术室机房）	4.1	6.73E-06	1.33E-05	3.24E+08	4.9	0.6	4.3	9.09E-02	2.43E-01	3.34E-01	25
6	距离楼下地面170cm高度（二级库房）	4.2	5.39E-06	1.07E-05	3.24E+08	3.4	0.6	4.0	1.51E-01	2.25E-01	3.76E-01	25

7	东北墙外30cm（应急消毒区）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	3.4	0.6	3.4	1.77E-03	3.57E-03	5.34E-03	25
8	西南墙外30cm（护士站）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	3.3	0.6	3.3	1.88E-03	3.79E-03	5.67E-03	25
9	西南墙外30cm（缓冲间）	6.2	6.31E-08	1.22E-07	3.24E+08	3.8	0.6	3.8	1.42E-03	2.86E-03	4.28E-03	25
10	西南侧观察窗外30cm（控制室）	4.0	8.42E-06	1.67E-05	3.24E+08	3.5	0.6	3.5	2.23E-01	4.59E-01	6.82E-01	25
11	患者/工作人员通道门外30cm（缓冲间）	4.0	8.42E-06	1.67E-05	3.24E+08	4.6	0.6	4.6	1.29E-01	2.66E-01	3.95E-01	25
12	污物通道门外30cm（污物通道）	4.0	8.42E-06	1.67E-05	3.24E+08	3.4	0.6	3.4	2.36E-01	4.87E-01	7.23E-01	25
13	移动CT通道门外30cm（移动CT通道）	4.0	8.42E-06	1.67E-05	3.24E+08	4.5	0.6	4.5	1.35E-01	2.78E-01	4.12E-01	25

表11-8 五层OR.3 I级复合手术室同室操作时工作人员剂量率估算（透视工况）

序号	关注点位置	屏蔽体铅当量厚度 (mmPb)	B (泄漏辐射)	B (散射辐射)	H ₀ (μSv/h)	d (m)	d ₀ (m)	ds (m)	剂量率 (μSv/h)		总剂量率 (μSv/h)
									泄漏辐射	散射辐射	
1	第一术者位 (铅衣内)	1.0	4.08E-03	4.08E-03	5.40E+06	0.8	0.6	0.8	34.39	31.05	65.44
2	第一术者位 (铅衣外)	0.5	2.52E-02	2.52E-02	5.40E+06	0.8	0.6	0.8	212.23	191.60	403.83
3	第二术者位 (铅衣内)	1.0	4.08E-03	4.08E-03	5.40E+06	1	0.6	1	22.01	19.87	41.88
4	第二术者位 (铅衣外)	0.5	2.52E-02	2.52E-02	5.40E+06	1	0.6	1	135.83	122.62	258.45

注：医护人员手术时均穿戴 0.5mmPb 铅围裙，使用 0.5mmPb 铅防护吊屏进行防护。

由表11-3：本项目一层DSA手术室设备透视工况下，手术室屏蔽体外各关注点周围剂量当量率最大值为4.16E-03μSv/h，五层OR.3 I级复合手术室设备透视工况下，手术室屏蔽体外各关注点周围剂量当量率最大值为3.28E-04μSv/h；

表11-4可知：摄影工况条件下，一层DSA手术室屏蔽体外各关注点周围剂量当量率最大值为6.44E-01μSv/h，五层OR.3 I级复合手术室屏蔽体外各关注点周围剂量当量率最大值为7.23E-01μSv/h。

本项目一层DSA手术室、五层OR.3 I级复合手术室在拟采取辐射屏蔽防护设计方案情况下，均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中规定的“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”的要求和“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25μSv/h”的要求。

11.2.3 CT辐射屏蔽分析

根据西门子厂家提供的140kVp工况下CT周围的剂量率分布情况，1m处杂散辐射为0.052μGy/mAs（垂直）和0.051μGy/mAs（水平）。本项目CT设备CT扫描一般不超过800mA，故1m处的杂散辐射剂量率最高约149.76mGy/h。空气比释动能率和周围剂量当量率换算系数取 1.2Sv/Gy，通过换算可得1m处杂散辐射的输出剂量率为179.71mSv/h

机房外各预测点的辐射剂量率可用下式进行计算：

$$H_{lr} = \frac{H_0 \cdot B}{r^2} \quad (\text{公式11-5})$$

H_{lr} ：预测点处的周围剂量当量率，μSv/h；

H_0 ：CT在额定工作条件下，距靶点1m处X射线的周围剂量当量率，μSv/h；

B ：屏蔽体对泄漏射线的透射因子；

r ：距靶点1m处至关注点的距离，m。

透射因子参照《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)附录C的C.1.2中式（C.1）及表C.2的相关参数进行计算（见公式11-3）。

表11-9 铅、混凝土对不同管电压的X射线衰减拟合参数

管电压 kV	铅			混凝土		
	α	β	γ	α	β	γ

140（CT）	2.009	3.990	0.3420	0.03360	0.01220	0.5190	
根据公式11-7计算复合手术室CT存放间周围关注点在开机时X射线产生的周围剂量当量率和年剂量率，本项目CT是移至OR.3 I级复合手术室使用，CT关注点布置图见图11-3，机房楼上、楼下关注点示意图见图11-5，计算结果见表11-10。							
表11-10 OR.3 I级复合手术室周围关注点剂量率估算（CT运行）							
序号	关注点位置	屏蔽体铅当量厚度（mmPb）	B	H0（μSv/h）	r（m）	周围剂量当量率	控制水平
						（μSv/h）	
1	东北墙外30cm（污物通道）	6.0	2.45E-07	1.80E+05	3.4	3.81E-03	2.5
2	东南墙外30cm（内部通道）	6.0	2.45E-07	1.80E+05	4.0	2.75E-03	2.5
3	西南墙外30cm（控制室）	6.0	2.45E-07	1.80E+05	3.3	4.05E-03	2.5
4	西北墙外30cm（移动CT通道）	6.0	2.45E-07	1.80E+05	4.7	2.00E-03	2.5
5	距离楼上地面100cm高度（手术室机房）	3.8	2.29E-05	1.80E+05	4.3	2.22E-01	2.5
6	距离楼下地面170cm高度（二级库房）	3.8	2.29E-05	1.80E+05	4.0	2.57E-01	2.5
7	东北墙外30cm（应急消毒区）	6.0	2.45E-07	1.80E+05	3.4	3.81E-03	2.5
8	西南墙外30cm（护士站）	6.0	2.45E-07	1.80E+05	3.3	4.05E-03	2.5
9	西南墙外30cm（缓冲间）	6.0	2.45E-07	1.80E+05	3.8	3.05E-03	2.5
10	西南侧观察窗外30cm（控制室）	4.0	1.50E-05	1.80E+05	3.5	2.20E-01	2.5
11	患者/工作人员通道门外30cm（缓冲间）	4.0	1.50E-05	1.80E+05	4.6	1.27E-01	2.5
12	污物通道门外30cm（污物通道）	4.0	1.50E-05	1.80E+05	3.4	2.33E-01	2.5
13	移动CT通道门外30cm（移动CT通道）	4.0	1.50E-05	1.80E+05	4.5	1.33E-01	2.5
由表11-10可知：本项目OR.3 I级复合手术室CT运行的情况下，手术室屏蔽体外各关注点的周围剂量当量率为2.57E-01μSv/h，因此本项目OR.3 I级复合手术室在拟采取辐射屏蔽防护设计方案情况下，可以满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“CT机房外的周围剂量当量率应不大于2.5μSv/h”的要求。							
11.2.4介入手术工作人员剂量估算							
本评价项目的保护目标为辐射工作人员和公众（非辐射工作人员、患者及陪诊人员							

等)。根据建设单位提供的材料, 本项目一层DSA手术室、五层OR.3 I级复合手术室的工作负荷见表11-11。

表11-11 两间手术室工作负荷一览表

工作场所	工作状态	平均每台手术最长出束时间	年手术量	年曝光时间
一层DSA手术室	摄影	2min	300台	10h
	透视	15min		75h
五层OR.3 I级复合手术室	摄影	2min	300台	10h
	透视	15min		75h

根据建设单位提供的材料, 建设单位为本项目一层DSA手术室、五层OR.3 I级复合手术室分别配备有2组人员进行手术, 其中五层OR.3 I级复合手术室每台手术需要用3次移动CT, 每次曝光时间为10s, 年累积曝光时间约2.5h, 则人员接受的年受照时间见表11-12。

表11-12 两间手术室辐射工作人员年受照时间

工作场所	设备	工作状态	年受照时间
一层DSA手术室	DSA	摄影	5h
		透视	37.5h
五层OR.3 I级复合手术室	DSA	摄影	5h
		透视	37.5h
	移动CT	/	1.25h

本项目摄影工况下, 辐射工作人员将退出机房进行操作, 不会进行同室操作。辐射工作人员同室操作的剂量估算仅考虑透视工况。两间手术室同室操作时工作人员剂量率估算结果见表11-13。

参加 DSA 手术的工作人员应按要求佩戴个人防护用品、正确使用移动铅帘, 根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)的规定: 佩戴铅围裙内、外两个剂量计时, 可采取公式(11-6)估算有效剂量 E:

$$E = \alpha H_u + \beta H_o \text{ (公式11-6)}$$

α ——系数, 有甲状腺屏蔽时, 取 0.79, 无屏蔽时, 取 0.84, 本报告取 0.79;

H_u ——铅围裙内的受照剂量, 单位为 mSv;

β ——系数, 有甲状腺屏蔽时, 取 0.051, 无屏蔽时, 取 0.100, 本报告取 0.051;

H_o ——铅围裙外的受照剂量，单位为 mSv。

隔室操作时职业工作人员及公众人员年有效剂量按以下公式计算：

$$H = D \bullet T \bullet t \times 10^{-3} \quad (\text{公式 11-7})$$

式中：

H ——年有效剂量，mSv/a；

D ——关注点处的辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t ——照射时间，h；

T ——居留因子，参考《辐射防护手册第三册 辐射安全》（李德平编，P80），居留因子 T 按三种情况取值：

1) 全居留因子 $T=1$ ；

2) 部分居留 $T=1/4$ ；

3) 偶然居留 $T=1/16$ 。

辐射工作人员透视时取全居留1，机房外的辐射工作人员一般位于操作位，以观察窗剂量率估算值进行估算，居留因子取1。辐射工作人员年有效剂量计算结果见表11-8至表11-13。

表11-13 两间手术室辐射工作人员同室操作年受照剂量估算结果

机房名称	关注点	铅衣内受照剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	铅衣外受照剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	受照时间 (h)	铅衣内受照剂量 (mSv/a)	铅衣外受照剂量 (mSv/a)	有效受照剂量 (mSv/a)
一层 DSA手术室	第一术者位	65.44	403.83	37.5	2.45	15.14	2.71
	第二术者位	41.88	258.45	37.5	1.57	9.69	1.73
五层 OR.3 I级 复合手术室	第一术者位	65.44	403.83	37.5	2.45	15.14	2.71
	第二术者位	41.88	258.45	37.5	1.57	9.69	1.73

表11-14 两间手术室辐射工作人员隔室操作年有效剂量估算

机房名称	设备类型	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	累计时间 (h)	居留因子	年累计剂量 (mSv/a)	叠加年剂量 (mSv/a)
一层DSA 手术室	DSA	2.26E-04 (透视)	37.5	1	8.48E-06	2.27E-03
		4.52E-01 (摄影)	5	1	2.26E-03	

五层OR.3 I级复合手 术室	DSA	3.10E-04（透视）	37.5	1	1.16E-05	3.39E-03
		6.21E-01（摄影）	5	1	3.11E-03	
	移动CT	0.22	1.25	1	2.75E-04	

由表11-13、11-14可知，本项目两间手术室辐射工作人员年有效剂量估算值不超过2.71mSv，均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对辐射工作人员年有效剂量不超过20mSv的限值要求，也满足建设单位制定的辐射工作人员的剂量约束值（5mSv/a）要求。

11.2.5 两间手术室公众受照剂量估算

本评价项目的公众包括非本项目辐射工作人员、患者及陪诊人员等，以下人员受照剂量核算统称为公众。根据两间手术室外关注点剂量率估算结果，结合建设单位提供的工作负荷情况，采用公式11-7可计算得出本项目公众的年有效剂量，估算结果见下表11-15、11-16。

表11-15 一层DSA手术室公众人员年有效剂量估算结果

序号	位置	关注点剂量率估值 ($\mu\text{Sv/h}$)		年出束时 长 (h)	居留 因子	年有效剂量 (mSv/a)	总年有效剂量 (mSv/a)
1	东北墙外 30cm（室外 通道）	透视模式	3.25E-07	75	1/4	6.09E-09	1.03E-05
		摄影模式	4.11E-03	10		1.03E-05	
2	东南墙外 30cm（换车/ 准备间）	透视模式	1.53E-07	75	1/4	2.87E-09	4.83E-06
		摄影模式	1.93E-03	10		4.83E-06	
3	西北墙外 30cm（设备 间）	透视模式	3.85E-07	75	1/16	1.80E-09	3.05E-06
		摄影模式	4.87E-03	10		3.04E-06	
4	距离楼上地面 100cm高度 （包埋切片 室）	透视模式	9.86E-05	75	1/16	4.62E-07	1.40E-04
		摄影模式	2.23E-01	10		1.39E-04	
5	距离楼下地面 170cm高度 （停车场）	透视模式	8.04E-06	75	1/16	3.77E-08	2.23E-05
		摄影模式	3.56E-02	10		2.23E-05	
6	东南墙外 30cm（楼梯 间）	透视模式	1.53E-07	75	1/4	2.87E-09	4.83E-06
		摄影模式	1.93E-03	10		4.83E-06	

7	西南墙外 30cm（医护 通道）	透视模式	2.30E-07	75	1/4	4.31E-09	7.28E-06
		摄影模式	2.91E-03	10		7.28E-06	
8	西北墙外 30cm（污物 预处理间）	透视模式	2.65E-07	75	1/16	1.24E-09	2.09E-06
		摄影模式	3.35E-03	10		2.09E-06	
9	洁净通道门外 30cm（医护 通道）	透视模式	1.87E-04	75	1/4	3.51E-06	9.41E-04
		摄影模式	3.75E-01	10		9.38E-04	
10	污物通道门外 30cm（污物 预处理间）	透视模式	2.93E-04	75	1/16	1.37E-06	3.68E-04
		摄影模式	5.87E-01	10		3.67E-04	
11	机房大门外 30cm（换车/ 准备间）	透视模式	4.16E-03	75	1/4	7.80E-05	7.31E-04
		摄影模式	2.61E-01	10		6.53E-04	

表11-16 五层OR.3 I级复合手术室公众人员年有效剂量估算结果

序号	位置	关注点剂量率估值 ($\mu\text{Sv/h}$)		年出束时 长 (h)	居留 因子	年有效剂量 (mSv/a)	总年有效剂量 (mSv/a)
1	东北墙外 30cm（污物 通道）	DSA透视 模式	3.85E-07	75	1/4	7.22E-09	1.46E-05
		DSA摄影 模式	4.87E-03	10		1.22E-05	
		移动CT	3.81E-03	2.5		2.38E-06	
2	东南墙外 30cm（内部 通道）	DSA透视 模式	2.78E-07	75	1/4	5.21E-09	1.05E-05
		DSA摄影 模式	3.52E-03	10		8.80E-06	
		移动CT	2.75E-03	2.5		1.72E-06	
3	西北墙外 30cm（移动 CT通道）	DSA透视 模式	2.02E-07	75	1/4	3.79E-09	7.63E-06
		DSA摄影 模式	2.55E-03	10		6.38E-06	
		移动CT	2.00E-03	2.5		1.25E-06	
4	距离楼上地面 100cm高度 （手术室机 房）	DSA透视 模式	1.33E-04	75	1/4	2.49E-06	8.96E-04
		DSA摄影 模式	3.02E-01	10		7.55E-04	
		移动CT	2.22E-01	2.5		1.39E-04	

5	距离楼下地面 170cm高度 (二级库房)	DSA透视 模式	1.54E-04	75	1/16	7.22E-07	2.57E-04
		DSA摄影 模式	3.46E-01	10		2.16E-04	
		移动CT	2.57E-01	2.5		4.02E-05	
6	东北墙外 30cm (应急 消毒区)	DSA透视 模式	3.85E-07	75	1/4	7.22E-09	1.46E-05
		DSA摄影 模式	4.87E-03	10		1.22E-05	
		移动CT	3.81E-03	2.5		2.38E-06	
7	西南墙外 30cm (护士 站)	DSA透视 模式	4.09E-07	75	1	3.07E-08	6.18E-05
		DSA摄影 模式	5.16E-03	10		5.16E-05	
		移动CT	4.05E-03	2.5		1.01E-05	
8	西南墙外 30cm (缓冲 间)	DSA透视 模式	3.08E-07	75	1/4	5.78E-09	1.16E-05
		DSA摄影 模式	3.89E-03	10		9.73E-06	
		移动CT	3.05E-03	2.5		1.91E-06	
9	患者/工作人 员通道门外 30cm (缓冲 间)	DSA透视 模式	1.79E-04	75	1/4	3.36E-06	9.80E-04
		DSA摄影 模式	3.59E-01	10		8.98E-04	
		移动CT	1.27E-01	2.5		7.94E-05	
10	污物通道门外 30cm (污物 通道)	DSA透视 模式	3.28E-04	75	1/4	6.15E-06	1.80E-03
		DSA摄影 模式	6.58E-01	10		1.65E-03	
		移动CT	2.33E-01	2.5		1.46E-04	
11	移动CT通道 门外30cm (移动CT通 道)	DSA透视 模式	1.87E-04	75	1/4	3.51E-06	1.02E-03
		DSA摄影 模式	3.75E-01	10		9.38E-04	
		移动CT	2.33E-01	2.5		8.31E-05	
由上表可知，本项目一层DSA手术室的公众年有效剂量最大估算值为9.41E-04mSv/a，五层OR.3 I级复合手术室的公众年有效剂量最大估算值为1.80E-03mSv/a，小于剂量约束值0.25mSv/a的要求。							

本项目50m范围内活动的公众年有效剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对公众人员年有效剂量不超过1mSv的限值要求，也满足本项目设定的公众人员年有效剂量不超过0.25mSv的剂量约束值要求。

11.2.6其他影响因素

评价项目运行期间，射线装置在开机过程中发射的X射线接触空气，会产生微量臭氧及氮氧化物等有害气体（主要为臭氧），本项目拟分别在手术室设有动力排风装置，可保证介入手术室内良好的通风效果，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。

11.2.7介入手术中的防护要求

介入手术需要工作人员近距离同室操作，其受照剂量大小与设备曝光时间、患者病情状况等均密切相关，同时也与手术操作人员的工作习惯、技术水平有关。因此，建设单位在开展 DSA 介入手术过程中还应严格落实以下要求：

- （1）提高辐射防护和诊疗技术水平，全面掌握辐射防护法规与技术知识；
- （2）结合诊疗项目实际情况，综合运用时间、距离与屏蔽防护措施，以减少受照剂量；
- （3）时间防护：熟悉机械性能和介入操作技术。尽量减少照射和采集时间。特别避免未操作时仍踩脚闸；
- （4）缩小照射野：在满足影像采集质量和诊疗需要的前提下，尽量缩小照射野、调节透视脉冲频率至最低状态；
- （5）缩短物片距：尽量让平板探测器靠近患者，减少散射线；
- （6）充分利用各种防护器材：操作者穿戴铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜等；使用床下铅帘及悬吊铅帘；重大手术需要技师、护师或其他人员在机房内时，除佩戴上述物品，最好配有铅屏风，让上述人员在屏风后待命，并做好其他个人防护。
- （7）佩戴2枚个人剂量计，1枚佩戴于防护用品内，置于铅围裙内腰部附近，1枚佩戴于防护用品外，置于铅围裙外颈部附近，并且将内、外剂量计做明显标记（如以对比鲜明的颜色进行区分等），防止内、外剂量计反戴的情况发生；
- （8）严格开展介入手术医生的个人剂量监测，发现问题及时调查、整改。

11.3 X射线影像诊断项目

11.5.1 X射线影像诊断项目机房辐射屏蔽分析

根据前文对X射线影像诊断项目的Ⅲ类射线装置机房的防护设施分析，机房四面墙体、顶棚、地板、观察窗、防护门、最小有效面积和最小单边长度等防护参数均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关防护设施的技术要求。因此，X射线影像诊断项目的Ⅲ类射线装置机房可以满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中距机房屏蔽体外辐射剂量率的相关要求。

11.5.2 X射线影像诊断项目机房工作人员和周围公众年受照剂量估算

工作人员的辐射剂量率在最不利情况下取《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求的“X射线设备机房屏蔽体外表面0.3m处的辐射剂量率不大于2.5μSv/h、摄影机房屏蔽体外表面0.3m处的辐射剂量率不大于25μSv/h”的限值。每台设备的辐射工作人员和周围公众年有效剂量估算结果见表11-17。

表11-17 辐射工作人员和周围公众年有效剂量估算结果

机房名称	人员	累计时间 (h)	辐射剂量率 (μSv/h)	年有效剂量 (mSv/a)	折合年有效剂量 (mSv/a)
CT扫描间1	辐射工作人员	33.3	2.5	8.33E-02	8.33E-02
	公众		2.5	8.33E-02	8.33E-02
CT扫描间2	辐射工作人员	33.3	2.5	8.33E-02	8.33E-02
	公众		2.5	8.33E-02	8.33E-02
DR扫描间1	辐射工作人员	4.2	25	1.05E-01	1.05E-01
	公众		25	1.05E-01	1.05E-01
DR扫描间2	辐射工作人员	4.2	25	1.05E-01	1.05E-01
	公众		25	1.05E-01	1.05E-01
钼靶机房	辐射工作人员	0.83	2.5	2.08E-03	2.08E-03
	公众		2.5	2.08E-03	2.08E-03
口腔CBCT室	辐射工作人员	83.3	2.5	2.08E-01	2.08E-01
	公众		2.5	2.08E-01	2.08E-01
口内牙片室	辐射工作人员	2.1	2.5	5.25E-03	5.25E-03
	公众		2.5	5.25E-03	5.25E-03
DR室	辐射工作人员	4.2	25	1.05E-01	1.05E-01

	公众		25	1.05E-01	1.05E-01
OR.11 I级防辐射手术室	辐射工作人员	50	2.5	1.25E-01	1.25E-01
	公众		2.5	1.25E-01	1.25E-01
OR.12 I级防辐射手术室	辐射工作人员	50	2.5	1.25E-01	1.25E-01
	公众		2.5	1.25E-01	1.25E-01

注：公众成员居留场所居留因子保守按1进行估算。

由上表可知，在正常运行时所导致辐射工作人员和公众的年有效剂量均小于建设单位制定的辐射工作人员（5mSv/a）和公众剂量约束值（0.25mSv/a）。

11.4 事故影响分析

11.4.1 DSA项目可能发生的辐射事故及预防措施

DSA属II类射线装置，根据《关于发布射线装置分类的公告》（环境保护部 国家卫生和计划生育委员会 公告 2017年 第66号），事故时可以使受到照射的人员产生较严重放射损伤。

（一）可能发生的辐射事故

（1）患者诊疗过程，设备控制键失效，无法停止出束，导致患者受到意外照射。

（2）X射线装置联锁装置出现故障，在屏蔽门没有关紧的情况下出束，造成人员误照射。

（3）机房内人员未全部撤出，控制室人员操作失误启动射线装置，造成人员误照射。

（4）在进行介入手术时，同室操作的医护人员未按相关规定穿戴个人防护用品，而受到超剂量外照射。

（5）工作人员误操作，导致两台设备同时曝光，造成人员误照射。

（二）事故应急处理

（1）射线装置发生紧急事故时，当事人应立即切断射线装置的电源。

（2）发生辐射事故时（包括：发生人员误闯、防护门未关到位、辐射工作人员未严格佩戴个人防护用品），应由当时工作人员进行迅速处置，包括：切断电源停止出束、迅速采取补救措施。

（三）预防措施

事故的发生主要是在管理上出问题，辐射工作人员平时必须严格执行各项管理制度，

严格遵守设备的操作规程，进行辐射工作前检查是否已按要求穿戴好各种个人防护用品和辅助防护设施，并定期检查机房的防护设施、措施和设备性能是否能正常工作，避免无关人员误入正在使用开展介入手术的手术室。

发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取应急措施，并在两小时内填写初始报告，向生态环境主管部门报告。若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。

一旦发生辐射事故，应按以下基本原则进行处理：

（1）第一时间断开电源，停止 X 射线的产生。

（2）及时检查、估算受照人员的受照剂量，根据估算结果，必要时及时安排受照人员就医检查。

（3）及时处理，出现事故后，应尽快集中人力、物力，有组织、有计划的进行处理，可缩小事故影响，减少事故损失。

（4）事故处理后应整理资料，及时总结报告。建设单位对于辐射事故进行记录：包括事故发生的时间和地点，所有涉及的事故责任人和受害者名单；对任何可能受到照射的人员所做的辐射剂量估算结果；所做的任何医学检查及结果；采取的任何纠正措施；事故的可能原因；为防止类似事件再次发生所采取的措施。

11.4.2 X射线影像诊断项目可能发生的辐射事故及预防措施

X射线影像诊断项目射线装置均属Ⅲ类射线装置，根据《关于发布射线装置分类的公告》（环境保护部 国家卫生和计划生育委员会 公告 2017年 第66号），事故时一般不会使受到照射的人员产生放射损伤。

（1）可能发生的辐射事故

① 射线装置正常工作时，人员误留、误入机房，导致发生误照射。

② 操作人员违反操作规程或误操作，造成意外超剂量照射。

③ 射线装置发生故障，导致人员受到超剂量照射。

（2）预防措施

可能发生的辐射事故主要是在管理上出问题，辐射工作人员平时必须穿戴好各种辐射防护用品，并定期检查机房的性能及有关的安全警示标志是否正常工作，避免无关人员误

入正在使用X射线装置的机房。如发生辐射事故，及时向生态环境主管部门报告，若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发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，并向当地卫生部门报告。

一旦发生辐射事故，应按以下基本原则进行处理：

- ① 立即消除事故源，即第一时间断开电源，停止X射线的产生。就医检查。
- ② 及时检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应及时安置受照人员。

综上所述，本项目发生辐射事故的主要原因是管理问题，因此建设单位应通过管理制度来进行事故预防：辐射工作人员平时必须严格执行各项管理制度，严格遵守设备的操作规程，进行辐射工作前检查是否已按要求做好各种相应的辐射防护措施。同时，建设单位应定期检查辐射屏蔽和各项辐射安全措施的性能及有关的安全警示标志是否正常工作，避免发生辐射事故。

表12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

建设单位辐射安全与环境保护管理机构情况见表12-1。

表12-1 辐射安全与环境保护管理机构设置情况一览表

机构名称	辐射安全与环境保护管理机构领导小组
组成	组 长：邹建福（0662-8196624） 副组长：余旭凡 组 员：温武威、林俊玲、吕淑媛
职责	领导小组职责： 1. 负责制定辐射安全管理相关制度，指导和监督医院加强辐射安全与防护工作的管理，并组织实施。 2. 组织实施医院辐射工作人员的辐射安全与防护培训、职业健康检查及个人剂量检测工作，建立个人健康监护档案。 3. 将辐射防护纳入医疗质量检查的内容，定期组织对辐射诊疗工作场所和设备进行辐射防护检测、监测和检查。 4. 定期对辐射安全与防护工作进行督查，检查本院放射工作人员的技术操作情况，指导做好个人以及患者的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。 5. 制定辐射事故应急处理预案，并定期（每年一次）组织应急演练。 人员职责： 1、组长职责：检查各项防护制度的落实情况，并督促辐射工作人员认真执行安全防护制度，分配组员具体工作。 2、组员职责：在组长的统一领导下，做好自己分管的工作，认真检查落实安全防护措施和各项辐射安全管理制度。

建设单位辐射安全与环境保护管理机构情况与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》符合分析见表12-2。

表12-2 辐射安全与环境保护管理机构设置情况符合性分析一览表

法规要求	设置情况	评价
根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第一款：使用I类、II类、III类放射源，使用II类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	建设单位拟使用II类射线装置的，设有专门的辐射安全与环境保护管理机构负责辐射安全与环境保护管理工作。	符合

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（生态环境部部令 第7号 2019年8月22日起实施）第十六条第六款：使用放射性同位素、射线装置的单位应有健全的操作

作规程、岗位职责、辐射防护与安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等；第七款：有完善的辐射事故应急措施。

建设单位现已制定的管理制度包括《辐射工作岗位职责》《辐射防护与安全保卫制度》《设备检修维护制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射监测方案》《辐射事故应急处理预案》《辐射安全与环境保护管理机构》《操作规程》《个人剂量计佩戴注意事项告知书》《关于加强放射工作人员个人剂量监测管理的说明》，各项制度内容见附件8-1至附件8-10。待所有设备安装调试完毕后，建设单位拟为每台设备制定相应的操作规程。建设单位辐射防护管理制度可满足要求。

12.3 辐射工作人员培训

根据环境保护部第18号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011年）第三章—人员安全和防护，辐射工作人员应当接受初级辐射安全培训。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）的相关要求，自2020年1月1日起，新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核。2020年1月1日前已取得的原培训合格证书在有效期内继续有效。根据生态环境部《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类射线装置使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核。

该项目利用原有的14名辐射工作人员，培训情况见附件13。

建设单位其他拟配辐射工作人员目前尚未确定。建设单位应在确定辐射工作人员后，及时安排辐射工作人员在生态环境部辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）报名培训并考核，考核合格后方可上岗。对于仅从事Ⅲ类射线装置使用活动的辐射工作人员建设单位自行组织培训并考核。根据人员变动及考核情况，及时安排辐射工作人员参加培训和再培训（考核合格后，成绩有效期为五年）。在项目运行过程中，加强操作人员的辐射安全教育，增强操作人员在辐射工作岗位的可调节性，做到人员轮流上岗，尽可能减少工作人员受照剂量。

12.4 辐射监测

12.4.1 个人剂量监测

按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）的要求：

1) 辐射工作人员进入辐射工作场所必须佩戴个人剂量计，对于介入科辐射工作人员应在铅围裙内躯干上及铅围裙外锁骨对应的领口位置分别佩戴剂量计，采用双剂量计监测方法，并定期（每季度1次）送检；

2) 建设单位落实个人剂量监测制度，统一管理个人剂量计，避免出现工作人员剂量计丢失等现象，定期将个人剂量计送至委托单位检查；

建设单位拟在新招聘辐射工作人员上岗前委托有资质的单位对工作人员进行个人剂量监测，对于介入手术新增的手术人员进行内、外双剂量监测。

12.4.2 工作场所和辐射环境监测

建设单位应制定日常自行监测计划，定期对辐射工作场所进行监测，并将每次监测结果记录存档备查。对监测计划中建设单位无技术能力进行监测的项目将委托有资质单位进行监测。建设单位每次监测后需保持监测记录并存档，设专人管理辐射设备监测档案，发现监测结果超过参考水平时需停止开展射线装置工作，开展相关调查并委托有相关资质单位的监测机构对机房的防护性能进行监测，如监测结果仍然超过参考水平，需及时进行防护整改，直到整改满足要求后，方可重新开展工作。

建设单位拟按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）进行本项目应用期间的辐射监测，具体监测计划见表12-3。

表 12-3 本项目辐射工作场所监测计划表

监测项目	监测类别	监测频次	监测设备	监测点位
X/γ辐射剂量率	委托监测	1次/年	X-γ辐射剂量率仪	工作场所操作位、四周屏蔽墙、防护门、观察窗外30cm、楼上100cm、楼下170cm
	自行监测	1次/季度		
	验收监测	竣工验收		

建设单位利用配备的辐射剂量率检测仪定期进行自行监测后，将年度监测数据作为本单位年度评估报告的一部分，于每年1月31日前上报环保主管部门。

12.5 辐射事故应急管理

为迅速、高效、有序地应对放射事故，提高应对辐射事故应急处置水平，最大程度减少人员伤亡和健康危害，减轻事故造成的不良后果，保障人民群众身体健康和生命安

全，建设单位依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规制定《辐射安全事故应急处理预案》。辐射事故应急管理小组成员如下：

（一）领导小组

组 长：邹建福

副组长：温武威

成 员：余旭凡、林俊玲、陆应梅、蔡金晓、吕淑媛

总 值 班 电 话：1

放射科值班电话：

职责分工

（1）定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报至医院领导办并落实整改措施；

（2）发生射线装置失控、人员受超剂量照射事故时，应启动本预案。事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射性事故应急处理；

（3）应急领导小组组长负责向市环保局及时报告事故情况；

（4）应急领导小组组长及副组长负责辐射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；

（5）辐射事故中人员受照时，医务科要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量；

（6）应急小组成员负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

（二）辐射事故预防措施

- 1、健全辐射安全防护的各项管理制度，设备控制室悬挂或放置操作规程；
- 2、加强辐射工作人员的设备操作规程和辐射防护应急培训，持证上岗；
- 3、定期检查、保养/维护设备，处于正常工作状态，发生故障时及时进行维修；
- 4、加装急停开关或设备电源总开关。

（三）辐射事故应急处理程序

- 1、辐射事故或意外事件发生后，发生或者发现辐射事故的科室和个人应第一时间切

断电源，同时立即切断一切可能扩大辐射危害及污染范围的环节，撤离有关工作人员，封锁保护现场；

2、发生辐射事故或意外事件的科室必须立即向医院总值班室报告，总值人员接报后第一时间报告辐射事故应急处理领导小组组长，应急处理领导小组召集专业人员进行处理；

3、应急处理领导小组组长接到报告，确定需要启动辐射事故应急预案的，须按辐射事故报告程序上报生态环境主管部门、卫生与健康主管部门和公安部门。

4、应急处理领导小组根据具体情况迅速响应事故处理方案。

5、事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行，事故区未取得防护检测人员的允许不得进入。

6、事故科室负责填写好《放射事故报告卡》立即向医院办公室报告。

7、事故处理以后，应急处理领导小组必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。凡严重或重大的事故，应向上级主管部门报告。

8、不按规定程序和时限报告或者阻挠、干扰有关科室执行职责的，对有关责任科室和责任人员追究行政责任；对特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故，医院协助省级人民政府卫生行政部门、环境保护部门和公安机关调查，追究责任科室和责任人的治安或刑事责任。

9、应急程序的终止

当发生辐射事故的射线装置得到控制、被盗物品追缴完成或辐射工作场所得修复后，经生态环境主管部门监测安全合格、公安部门确认后，报请上级行政主管部门批准，应急程序方可终止。

（四）辐射事故的报告

发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生与健康主管部门报告。

（五）辐射事故的调查

辐射事故发生后，由辐射事故应急处理小组负责调查工作，要遵循实事求是的原则对事故的发生的时间、地点、起因、过程和人员伤害情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。同时，协助生态环境主管部门、卫生与健康主管部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

（六）辐射事故的善后处理

- 1、当辐射事故应急处理结束，宣布应急程序终止；
- 2、收集、整理应急处理过程中的相关资料，保存好误照人员的检查资料，做好医学跟踪观察；
- 3、请专业维修人员检查维修设备，确认正常后方可继续使用；
- 4、总结经验教训，防止类似事故再次发生。
- 5、填报《辐射事故后续报告表》。

应急联系方式

生态环境主管部门：12369

卫生与健康主管部门：0662-6612650

公安局：110

小结：建设单位已经制定了放射事件应急处理预案，内容包括应急处理领导小组、专业小组和职责，应急处理措施、应急处理流程等，能够满足建设单位辐射事故的应急处理要求。

表13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 工程概况

建设单位拟在阳江市阳东区东城镇裕东六路东边及广源路北边建设新院，待新院及相关配套设施建设完成后，建设单位将整体搬迁至新院址，拟开展介入手术项目和X射线影像诊断项目。

（1）介入手术项目

建设单位拟在门诊医技住院综合楼一层介入科建设1间DSA手术室，在五层建设1间OR.3 I级复合手术室。

（2）X射线影像诊断项目

① 拟在门诊医技住院综合楼一层建设2间CT机房、2间DR机房和1间钼靶机房，其中2间CT机房分别安装使用1台CT、2间DR机房分别安装使用1台DR、钼靶机房安装使用1台乳腺机。

② 拟在门诊医技住院综合楼三层建设1间DR室、1间口内牙片室、1间口腔CBCT室，分别安装使用1台DR、1台口内牙片机、1台口腔CBCT。

③ 拟在门诊医技住院综合楼五层建设2间防辐射手术室（OR11、OR12手术室），分别安装使用1台移动C臂机。

13.1.2 可行性分析结论

1. 产业政策符合性分析

建设单位本次核技术利用项目旨在提高诊断治疗水平，更好地解除病人痛苦、挽救病人生命，提高医疗质量、改善患者就医环境，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年）中“鼓励类”中第三十七条第1项——医疗卫生服务设施建设的范畴。因此，本项目建设符合国家产业政策。

2. 实践正当性分析

本项目建设的根本目的在于开展放射诊疗工作、治病救人，实践过程中采取了可能的辐射防护措施，经预测分析，本项目运行后，在给患者带来利益的同时，引起的对工作人员和公众人员的照射剂量满足国家辐射防护安全标准的要求，同时满足根据最优化

原则设置的项目管理约束值的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射项目“实践的正当性”要求。

3.选址合理性分析结论

本项目50m评价范围内无居民小区、学校等环境敏感点本项目选址合理。

13.1.3 环境质量和辐射现状分析结论

经对比可知，本项目评价范围内环境 γ 辐射剂量率监测结果与《中国环境天然放射性水平》的调查水平基本相当，未见异常。

13.1.4 辐射安全与防护分析结论

本项目拟建项目的屏蔽防护设计方案、辐射安全与防护措施均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

13.1.5 环境影响分析结论

在正常情况下，本项目各机房对周围环境中的辐射工作人员和公众的辐射影响均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求，同时也能满足本报告提出的剂量约束值：辐射工作人员有效剂量约束值不超过5mSv/a，公众有效剂量约束值不超过0.25mSv/a的要求。

13.1.6 辐射安全管理分析结论

建设单位确定了专门的辐射安全与环境保护管理机构的架构，并明确相关部门的分工职能；制定了辐射工作岗位职责、辐射防护与安全保卫制度、设备检修维护制度、辐射工作人员培训制度、辐射监测方案、辐射事故应急处理预案、辐射安全与环境保护管理机构、操作规程等，各项制度内容见附件8-1至附件8-10。待所有设备安装调试完毕后，建设单位拟为每台设备制定相应的操作规程。

该项目利用原有的14名辐射工作人员。其他拟配辐射工作人员，待项目开展后，应根据射线装置使用类别对应参加生态环境部辐射安全与防护培训平台组织的培训，考核合格后方可上岗。

本项目运行后，辐射工作人员将落实个人剂量监测制度，进行个人剂量监测。可满足各项核技术利用项目对辐射安全管理的要求。

13.1.7 结论

综上所述，建设单位原有核技术利用项目均已取得辐射安全许可，环保手续完善，已有同类项目安全运行多年，本项目严格按照辐射防护设计方案进行施工，落实本报告提出的各项污染防治、辐射安全防护措施和辐射安全管理制度后，运营期对周围环境产生的影响符合环境保护要求，对辐射工作人员及周围公众造成的影响满足国家辐射防护标准的要求，因此，从辐射安全和环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

13.2 建议与承诺

针对阳江江华医院有限公司核技术利用建设项目，提出以下需要进一步完善的建议措施：

（1）项目竣工后，在规定时间内自行办理环保验收，并接受生态环境部门的监督检查；

（2）建议加强管理，每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射环境的监测，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；

（3）建议运营过程中加强培训，及时进行辐射培训考核。

表14 审批

下一级环保部门预审意见：		
		公 章
经办人	年	月 日

审批意见：		
		公 章
经办人	年	月 日

附件1 委托书

委托书

深圳市瑞达检测技术有限公司：

根据《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》、《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，我单位阳江江华医院有限公司核技术利用新建项目需要办理环境影响审批手续，现委托贵单位对该项目进行环境影响评价。

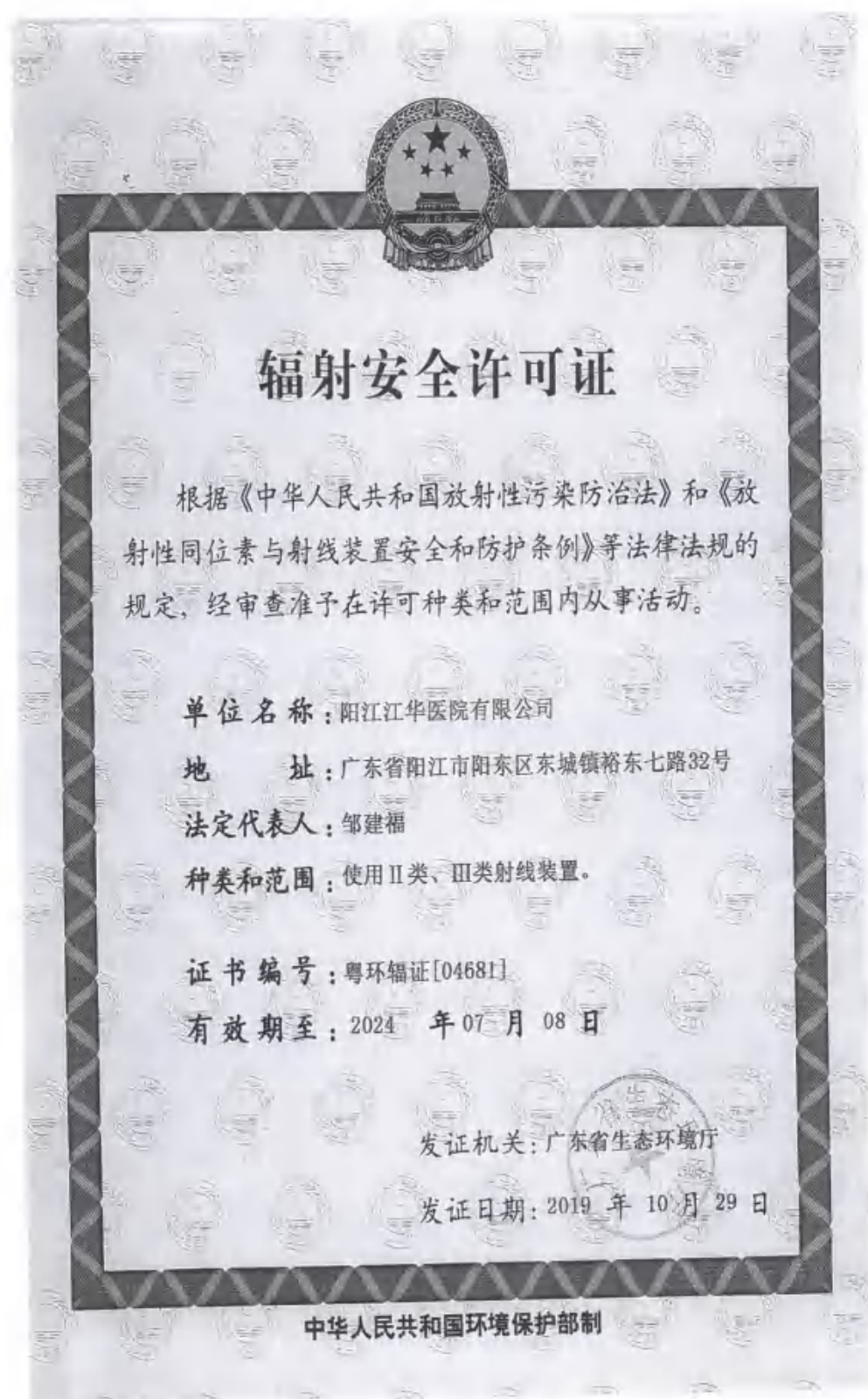
特此委托。

阳江江华医院有限公司

2024年3月10日



附件2 辐射安全许可证



The image shows a template for a Radiation Safety License. It features a repeating background pattern of small circular portraits. At the top center is the national emblem of the People's Republic of China. Below it, the title '辐射安全许可证' (Radiation Safety License) is prominently displayed. The main body of the license contains several fields for information, each preceded by a label. The text is in Chinese. At the bottom, there is a field for the issuing authority and the date of issuance, followed by the text '中华人民共和国环境保护部制' (Compiled by the Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China).

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：阳江江华医院有限公司

地 址：广东省阳江市阳东区东城镇裕东七路32号

法定代表人：邹建福

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。

证书编号：粤环辐证[04681]

有效期至：2024 年 07 月 08 日

发证机关：广东省生态环境厅

发证日期：2019 年 10 月 29 日

中华人民共和国环境保护部制

附件3 营业执照

	
	
	
扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息	
统一社会信用代码 91441723MA4W6KQX6E	
名 称 阳江江华医院有限公司	注 册 资 本 人民币肆仟零叁拾陆万陆仟柒佰元
类 型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）	成 立 日 期 2017年01月23日
法 定 代 表 人 黄雍程	住 所 阳江市阳东区东城镇裕东七路32号（一照多址）
经 营 范 围 预防保健科、内科、外科、妇产科、儿科、眼科、耳鼻咽喉科、口腔科、皮肤科、传染科（门诊）、急诊医学科、麻醉科、重症医学科、医学检验科、临床体液、血液专业、临床微生物学专业、临床化学检验专业、临床免疫、血清学专业、病理科、医学影像科、X线诊断专业、CT诊断专业、超声诊断专业、心电诊断专业、中医科、老年病科、老年养护院、职业健康监护。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	
	
登 记 机 关 	
2024 年 03 月 15 日	
http://www.gsxt.gov.cn	
国家企业信用信息公示系统网址：	
国家市场监督管理总局监制	

阳江市生态环境局阳东分局

东环建审〔2021〕6号

阳江市生态环境局阳东分局关于阳江江华医院 新院综合大楼环境影响报告表的批复

阳江江华医院有限公司：

你单位报批的《阳江江华医院新院综合大楼环境影响报告表》（以下简称《报告表》）和相关材料收悉。经研究，现根据《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》，批复如下：

一、项目位于阳江市阳东区裕东六路东边及广源路北边，项目总投资 15000 万元，总用地面积为 16488.2 平方米，总建筑面积为 85059.03 平方米，拟设床位 490 张，计划年门诊量：30 万人次/年，年收治住院病人 20000 人次/年。医护人员 500 人，年运营为 365 天，实行 3 班制，每班工作 8 小时，项目内设食堂，不提供职工住宿。本项目提供门诊、住院诊疗、防治、咨询、保健等服务，24 小时开放，节假日不休息。

本项目诊疗科目：预防保健科、内科、外科、妇产科、儿科、眼科、耳鼻咽喉科、口腔科、皮肤科、传染科、急诊医学科、麻醉科、重症医学科、医学检验科、病理科、医学影像科、中医科、老年病科。

-1-



扫描全能王 创建

临床科室：内科、外科、妇产科、儿科、眼科、耳鼻咽喉科。

辅助科室：麻醉科、重症医学科、医学检验科、病理科、医学影像科等。

本项目内部设有洗衣房，项目的所有衣物均由内部的洗衣房洗涤，主要为清洁剂清洗后再加入消毒剂进行消毒后自然晾晒。

伴有辐射项目属于核技术应用部分，其环评工作由建设单位另委托技术单位进行编写，不在本次环评范围内。

二、阳江市环境技术中心出具的《关于阳江江华医院有限公司阳江江华医院新院综合大楼建设项目环境影响报告表评估意见的函》(阳环技[2020]123号)认为，只要建设单位严格遵守并认真执行各项环境保护法律法规，加强环境管理，落实报告表提出的各项环境保护措施后，项目建设对环境的影响可以控制在允许范围内，从环境影响的角度看，项目建设可行。经我局建设项目业务评审会集体研究，原则同意批复《报告表》。项目建设和运营中还应重点做好以下工作：

(一)严格落实水污染防治措施：施工期间，施工废水经隔油池除油和沉砂池处理后，回用于施工或场地洒水防尘，不外排；施工人员生活污水经三级化粪池预处理执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后，排入市政污水管网引入广东阳东经济开发区污

-2-



扫描全能王 创建

水厂处理。营运期间，厨房含油污水经隔油隔渣池预处理和生活污水经三级化粪池预处理、医疗废水经“一级强化处理+消毒工艺”处理后排入广东阳东经济开发区污水厂处理，废水排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2预处理标准中两者较严值。

（二）严格落实大气污染防治措施：施工期间，通过封闭施工、洒水压尘、交通扬尘控制、加强施工现场管理等综合措施，将项目施工期间产生的废气对周围环境空气的影响降低到最低限度，符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段无组织监测浓度限值。营运期间，项目产生的废气主要为污水处理站恶臭、机动车尾气、垃圾暂存房恶臭及食堂油烟废气，其中：（1）污水处理站恶臭通过对主要恶臭工序（如调节池、污泥池等）采用地埋式或半地埋式设计等措施，确保污水处理站排放废气符合《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）污水处理站周边大气污染物最高允许浓度要求。（2）垃圾暂存房恶臭通过加强对垃圾暂存的消毒和喷洒除臭剂等措施处理后，达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准的要求。（3）食堂油烟废气经油烟净化设施处理后通过烟道引至楼顶排放，排放标准应满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）相关浓度限值的要求。

-3-



扫描全能王 创建

(三) 严格落实噪声污染防治措施：施工期间，严格规定时间作业，通过设立围蔽设施、合理布置声源较强的设备、采用低声机械等综合措施，减少噪声对周边环境的污染影响，边界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。营运期间，产生的噪声主要来源于泵房等设备噪声及交通噪声，通过采取合理布局、隔声、减震、消声等措施处理后，项目边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB8978-2008）2类标准。

(四) 严格落实固体废物分类处理处置要求：施工期间，施工人员产生的生活垃圾经收集后由环卫部门统一处理；工程弃土方运至当地政府指定的土方堆放点；建筑垃圾运至合法的指定地点处理。营运期间，医护人员和病人产生的生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理；食堂产生的餐厨垃圾交合法专门处理厨余垃圾企业处理；患者诊断、治疗过程产生的医疗垃圾、医疗区化粪池污泥和污水处理污泥等危险废物，应交由有资质单位处理。

三、项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。

四、报告表经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

五、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主

-4-



扫描全能王 创建

体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，并严格接受生态环境执法部门监管，主动配合做好其他环境管理有关工作。

六、建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，自行开展环境保护验收工作。验收报告公示期满后5个工作日内，登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。需要申领国家排污许可证的，依照有关规定及时申领。

阳江市生态环境局阳东分局

2021年4月30日

抄送：阳江市生态环境局阳东分局执法大队。

-5-



扫描全能王 创建

广东省生态环境厅

粤环审〔2019〕415号

广东省生态环境厅关于阳江江华医院有限公司 核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复

阳江江华医院有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号 GZHP-201906）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于阳江市东风四路高速入口右侧阳江江华医院内。本项目内容为：在医院四栋一层预留位置建设1间介入手术室，新增安装使用1台数字减影血管造影装置（最大管电压125千伏，最大管电流1000毫安，属Ⅱ类射线装置）用于介入手术中的放射诊疗。

— 1 —



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

二、广东省环境辐射监测中心组织专家对报告表进行了技术评审，出具的评估意见认为，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众年有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定的程序向我厅重新申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由阳江市生态环境局负责。



抄送：阳江市生态环境局，省环境辐射监测中心，四川省中栎环保科技有限公司，

广东省生态环境厅办公室

2019年8月5日印发

— 2 —



建设项目环境影响登记表

填报日期：2024-04-30

项目名称	阳江江华医院一台CT及一台DR项目备案		
建设地点	广东省阳江市阳东县阳东区东城镇裕东七路32号（一照多址）	营业面积(m²)	200
建设单位	阳江江华医院有限公司	法定代表人或者主要负责人	黄雍程
联系人	吕淑媛	联系电话	
项目投资(万元)	500	环保投资(万元)	50
拟投入生产运营日期	2024-04-30		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第172 核技术利用建设项目项中销售Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；使用Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售Ⅱ类射线装置的；生产、销售、使用Ⅲ类射线装置的。		
建设内容及规模	1. 在住院部D楼1层影像科建设一间CT室，安装一台CT用于放射诊断（设备型号：BrightSpeed Elite Select型；编号：B9PS13008；最大管电压：150kV；最大管电流：1300mA；）；2. 在住院部D楼1层影像科建设一间DR室，安装一台DR用于放射诊断（设备型号：ZK-DR（A3）型；编号：20130913056；最大管电压：150kV；最大管电流：1000mA；）。		
主要环境影响	辐射环境影响	采取的环保措施及排放去向	环保措施： 1. 已按标准要求设置防护措施、警示标识等；2. 已按要求配备防护用品；3. 已成立辐射工作领导小组并制定了应急预案及相关制度；4. 辐射工作人员已进行辐射安全与防护培训，并考核合格；5. 已为辐射工作人员配备有个人剂量计及制作个人剂量档案。
承诺：阳江江华医院有限公司黄雍程承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由阳江江华医院有限公司黄雍程承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：黄雍程			

备案回执

该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202444172300000049。

阳江江华医院有限公司核技术利用扩建项目
竣工环境保护验收意见

2020年3月12日，阳江江华医院有限公司依照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》组织验收工作组对本院核技术利用扩建项目进行了竣工环境保护验收，验收工作组组成：阳江江华医院有限公司（建设单位）、四川省中栎环保科技有限公司（环评单位）、广东龙晟环保科技有限公司（验收监测报告编制单位）、特邀专家（2名，名单附后）。验收工作组依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术指南、本项目环境影响评价报告表和批复等对本项目进行验收，提出验收意见如下：

一、建设项目基本情况

阳江江华医院有限公司位于阳江市阳东区东城镇裕东七路32号，本项目位于四栋一楼DSA预留室。

本次验收项目内容为扩建1台西门子 ArtisOne 型 DSA，属于Ⅱ类医疗 X 射线装置。

二、环境保护措施执行情况

该项目执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，设置了辐射安全管理机构，制定了安全防护和环境保护规章制度，建立了事故应急预案，申领了辐射安全许可证，落实了各项防护措施和辐射安全措施。

三、验收监测结果

机房外 30cm 处周围剂量当量率监测结果满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 的要求;

辐射工作人员的年受照剂量和公众的年估算受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求,也满足核技术利用项目环境影响报告表及环评批复提出的年剂量约束值(工作人员年受照剂量不超过 5mSv, 公众年受照剂量不超过 0.25mSv) 的要求。

四、验收结论

本项目落实了环境影响报告表及其批复的要求,无变更,符合环境保护验收条件,验收工作组同意通过竣工环境保护验收。

验收工作组签名: 郭建福 侯明 王君光 杨文忠
王明 侯升 黄嘉靖 魏 王照佳
杨 如洪 邵建云

2020 年 03 月 12 日

附件: 验收工作组名单

附件8-1 辐射工作岗位职责

辐射工作岗位职责

一、认真贯彻执行《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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定；严格遵循《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》及其他相关标准。主动接受并积极配合环保、公安、卫生等主管部门的监督管理。

二、掌握放射工作场所必备的防护用品和监测仪器；操作规程、辐射防护措施和辐射事故应急措施。

三、了解机器的性能、规格、特点和各部件的使用及注意事项，熟悉机器的使用限度及其使用规格，严格遵守操作规则，正确熟练地操作，以保证机器使用安全，防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全。

四、每天实施科主任领导下的常规诊断、重点疑难病例综合读片制。建立疑难及误诊病例分析、记录及读片；完善诊断与手术、病理诊断或出院诊断对照资料与统计；有接诊登记、照片资料存档保管；机器设备专人负责与维修。

五、按时接受个人剂量监测和放射防护知识培训。

阳江江华医院有限公司



附件8-2 辐射防护和安全保卫制度

辐射防护和安全保卫制度

医院所使用的射线装置主要用作检查、诊疗，在放射安全、防护范围内使用。

一、辐射工作场所均采取辐射安全措施：

1、工作场所设置电离辐射警告标志，并有“当心电离辐射”的中文注释，不得随意拆除；

2、所有安全防护门外划有辐射安全警戒线，严禁无关人员进入；

3、安全连锁报警装置、信号灯等；

二、储存场所采取的辐射安全措施：

1、独立使用和存放，确保防盗、防火、防潮、防爆和防泄漏；

2、储存场所必须有双锁，钥匙指定辐射工作人员保管；

三、辐射工作人员每周对辐射工作场所进行清扫整理，做到无杂物、无积灰，地面整洁干净；检查随身携带的钥匙有无遗失，储源室保险柜，防盗门有无损坏。

四、工作场所必须配备有效的灭火器，机房内安装烟雾报警仪等消防设施。

五、加强夜间和节假日巡逻，确保能满足防盗、防火、防潮、防爆和防泄漏的管理目标。

阳江江华医院有限公司



附件8-3 设备检修维护制度

设备检修维护制度

一、设备的定期维护（每三个月进行一次）

1. 设备机械性能维护：配置块安全装置检查，各机械限位装置有效性检查，各运转装置检查，操作完整性检查。

2. 设备操作系统维护：检查操作系统的运行情况，各配置块及软件的运行状况和安全，大型设备均由产品公司专业技术人员进行维护，升级，调校，备份，记录。

3. 设备电气性能维护：各种应急开并有效性的检查，参数的检查等。

二、设备的性能检测：每年进行一次，主要由有关质检管理部门专业人员进行，医院设备科及我科派员随同，并做好相关记录。检测报告应由设备科备案保存。

三、日常维护：

1. 每日设备开机后应检查机器是否正常，有无错误提示，记录并排除。

2. 做好设备损伤系统的重启，恢复设置工作，应做到每日一次。

3. 严格执行正确开关机程序，设备不工作时应将之调至待机状态。

阳江江华医院有限公司



附件8-4 辐射工作人员培训制度

辐射工作人员培训制度

为了提高从事辐射工作人员的安全防护意识和工作技能，加强辐射安全管理，预防辐射伤害事故，特别制定本制度。

一、辐射工作人员上岗前，射线装置使用单位负责安排相关人员参加环境保护行政主管部门认可的机构举办的辐射安全和防护培训，并取得培训合格证书，若单位只使用三类射线装置，则可以自主培训考核。辐射工作人员从业期间，每四年参加一次培训，并取得培训合格证书。

二、辐射工作人员应当具备下列基本条件：

- (1) 年满 18 周岁，经健康检查，符合辐射工作职业的要求。
- (2) 经职业健康检查，符合辐射工作人员的职业健康要求。
- (3) 辐射防护和有关法律知识培训考核合格。
- (4) 遵守辐射防护法规和规章制度，接受职业健康监护和个人剂量监测管理。

三、辐射工作人员上岗前应当接受辐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。另外单位委托相关行业专家或机构，定期进行本单位的辐射工作人员接受辐射防护和有关法律知识培训。

四、应当建立并按照规定的期限妥善保存培训档案。培训档案应当包括每次培训的课程名称、培训时间、考试或考核成绩等资料。



附件8-5 辐射监测方案

辐射监测方案

一、总则

1、为加强我院辐射工作场所的安全和防护管理，规范辐射工作场所辐射环境自行监测行为，根据国家《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的有关规定，制定本制度。

2、本办法适用于我院辐射工作场所辐射环境自行监测。

3、根据辐射工作场所的辐射活动类型和水平，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《辐射环境监测技术规范》等标准规范，制定我院辐射环境监测制度、监测方案和监测计划，对我院辐射工作场所辐射环境定期开展自行监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责。

5、自行监测应具备相应的辐射监测专业技术人员、监测仪器和质量管理制度。监测人员要通过辐射安全与防护培训，监测仪器要按规定定期检定。

6、应委托具有国家、省《资质认定计量认证证书》（CMA）或《中国合格评定国家认可委员会实验室认可证书》（CNAS）资质的辐射环境监测机构进行年度场所监测。

7、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。

8、若发现监测结果异常，应立即停止辐射活动，迅速查明原因，采取有效措施，及时消除辐射安全隐患。

9、辐射安全防护管理机构应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。

10、辐射环境自行监测记录或报告，应随我院辐射安全和防护年度评估报告一并提交辐射安全许可证发证机关。

二、辐射工作人员个人剂量监测方案

1、辐射工作单位应当按照本方法和国家有关标准、规范的要求，安排本单位的辐射工作人员接受个人剂量检测，并遵守下列规定：

（1）外照射个人剂量检测周期一般为30天，最长不应超过90天；内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行；

（2）建立并终生保存个人剂量监测档案；

(3) 允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

2. 个人剂量监测档案应当包括:

(1) 常规监测的方法和结果等相关资料;

(2) 应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

辐射工作单位应当将个人剂量监测结果及时记录在《辐射工作人员证》中。

3. 辐射工作人员进入辐射工作场所, 应当遵守下列规定:

(1) 正确佩戴个人剂量计;

(2) 操作结束离开并非密封放射性物质工作场所时, 按要求进行个人体表、衣物及防护用品的放射性表面污染监测, 发现污染要及时处理, 做好记录并存档;

4. 个人剂量监测工作应当由具备资质的个人剂量监测技术服务机构承担。

个人剂量监测技术服务机构的资质审定由中国疾病预防控制中心协助卫生部组织实施。个人剂量检测技术服务机构的资质审定按照《职业病防治法》、《职业卫生技术服务机构管理办法》和卫生部有关规定执行。

三、辐射工作场所监测方案

根据国家关于辐射安全管理规定, 为了保障社会公众利益, 保护工作人员健康, 结合本所辐射工作实际, 特对我院射线装置设备制定如下监测方案:

1. 监测目的

(1) 执行和落实《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及我院相关管理规定。

(2) 切实保证射线装置及安全防护设施的正常运行, 保障社会公众利益, 保护工作人员身体健康。

2. 监测方案

(1) 竣工验收: 我院根据国务院令 第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(2017 年 10 月 1 日起施行), 项目投入试运行之日起 3 个月内, 我院按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序, 对配套建设的环境保护设施进行验收, 验收合格后方可正式投入使用, 未经验收或者验收不合格, 不得投入使用。

(2) 常规监测: 我院制定相关辐射监测计划, 在日常使用射线装置过程中应切实执行监测计划, 监测结果定期上报环境保护行政主管部门。其监测计划主

要应包括以下内容:

监测类别	工作场所	监测因子	监测频度	监测设备	监测范围	监测类型
年度监测	射线装置机房	X-γ射线空气吸收剂量率	1次/年	按照国家规定进行计量检定	防护门外、门缝、控制室、各侧屏蔽墙外30cm处及周围需要关注的监督区	委托监测
日常监测	射线装置机房	X-γ射线空气吸收剂量率	1次/季度	按照国家规定进行	防护门外、门缝、控制室、各侧屏蔽墙外30cm处及周围需要关注的监督区	自行监测



附件8-6 辐射事故应急处理预案

辐射事故应急处理预案

为规范和强化应对突发辐射事故的应急处置能力，提高工作人员对辐射事故应急防范的意识，将辐射事故造成的损失和污染后果降低到最小程度，最大限度地保障放射工作人员与公众的安全，维护正常和谐的放射诊疗秩序，做到对辐射事故早发现、速报告、快处理，建立快速反应机制。根据上级主管部门的要求，依据《中华人民共和国放射性污染防治法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规，制定本辐射事故应急预案。

一、适用范围

本程序适用于医院范围内辐射事故的预防和应急处理。

二、应急机构和职责分工

1、应急机构

医院成立“辐射事故应急处理领导小组”，组织、开展辐射事故的应急救援工作，在突发辐射事故出现时，应急处理小组成员应在 10 分钟内赶到现场，研究制定应急措施，并按照各自职责开展工作。辐射事故应急处理领导小组组成如下：

组 长：邹建福

副组长：温武威

成 员：余旭凡、林俊玲、陆应梅、蔡金晓、吕淑媛

总 值 班 电 话：[REDACTED]

放射科值班电话：066[REDACTED]

2、职责分工

- (1) 定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报至医院领导办并落实整改措施；
- (2) 发生射线装置失控、人员受超剂量照射事故时，应启动本预案。事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射性事故应急处理；
- (3) 应急领导小组组长负责向市环保局及时报告事故情况；
- (4) 应急领导小组组长及副组长负责辐射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；
- (5) 辐射事故中人员受照时，医务科要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量；

(6) 应急小组成员负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

三、应急和救助装备、物资准备

1、医院后勤保障部门负责后勤保障工作；医务办协调调配应急所需物资。

2、医院后勤保障部门做好应急物资、器材及防护用品准备工作，保管好所需救援设施及器材。

四、辐射事故分级

根据《放射性同位素与射线装置安全的防护条例》，并结合我单位核技术利用的实际情况，按照辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

特别重大辐射事故，Ⅱ类、Ⅲ类射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡。

重大辐射事故，是指Ⅱ类、Ⅲ类射线装置射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人以上（含10人）急性重度放射病、局部器官残疾。

较大辐射事故，是指Ⅱ类、Ⅲ类射线装置射线装置失控导致9人以下（含9人）急性重度放射病、局部器官残疾。

一般辐射事故，是指Ⅱ类、Ⅲ类射线装置射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

五、辐射性事故预防措施和应急处理程序

（一）辐射事故预防措施

- 1、健全辐射安全防护的各项管理制度，设备控制室悬挂或放置操作规程；
- 2、加强辐射工作人员的设备操作规程和辐射防护应急培训，持证上岗；
- 3、定期检查、保养/维护设备，是处于正常工作状态，发生故障时及时进行维修；
- 4、加装急停开关或设备电源总开关。

（二）辐射事故应急处理程序

1、辐射事故或意外事件发生后，发生或者发现辐射事故的科室和个人应立即切断一切可能扩大辐射危害及污染范围的环节，撤离有关工作人员，封锁保护

现场;

2、发生辐射事故或意外事件的科室必须立即向医院总值班室报告,总值人员接报后第一时间报告辐射事故应急处理领导小组组长,应急处理领导小组召集专业人员进行处理;

3、应急处理领导小组组长接到报告,确定需要启动辐射事故应急预案的,须按辐射事故报告程序上报生态环境主管部门、卫生与健康主管部门和公安部门。

4、应急处理领导小组根据具体情况迅速响应事故处理方案。

5、事故处理必须在单位负责人的领导下,在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行,事故区未取得防护检测人员的允许不得进入。

6、事故科室负责填写好《放射事故报告卡》立即向报告医院办公室报告。

7、事故处理以后,应急处理领导小组必须组织有关人员进行讨论,分析事故发生原因,从中吸取经验教训,采取措施防止类似事故重复发生。凡严重或重大的事故,应向上级主管部门报告。

8、不按规定程序和时限报告或者阻挠、干扰有关科室执行职责的,对有关责任科室和责任人员追究行政责任;对特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故,医院协助省级人民政府卫生行政部门、环境保护部门和公安机关调查,追究责任科室和责任人的治安或刑事责任。

9、应急程序的终止

当发生辐射事故的射线装置得到控制、被盗物品追缴完成或辐射工作场所得到修复后,经生态环境主管部门监测安全合格、公安部门确认后,报请上级行政主管部门批准,应急程序方可终止。

六、辐射事故的报告、调查和善后处理

(一)辐射事故的报告

发生辐射事故时,事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案,采取必要防范措施,并立即填写《辐射事故初始报告表》,向当地环境保护部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的,还应同时向当地卫生与健康主管部门报告。

（二）辐射事故的调查

辐射事故发生后，由辐射事故应急处理小组负责调查工作，要遵循实事求是的原则对事故的发生的时间、地点、起因、过程和人员伤害情况进行细致的调查分析，并认真作好调查记录，记录要妥善报关。同时，协助生态环境主管部门、卫生与健康主管部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

（三）辐射事故的善后处理

- 1、当辐射事故应急处理结束，宣布应急程序终止；
- 2、收集、整理应急处理过程中的相关资料，保存好误照人员的检查资料，做好医学跟踪观察；
- 3、请专业维修人员检查维修设备，确认正常后方可继续使用；
- 4、总结经验教训，防止类似事故再次发生。
- 5、填报《辐射事故后续报告表》。

七、应急培训和演练

每年至少组织 1 次辐射事故应急预案的培训，培训的主要内容：法律法规、辐射防护、应急处理和应急响应程序等。针对检查系统的特点，还应包括熟悉各个急停按钮/电源总开关所在位置，提高急停操作熟练度。

每年至少组织 1 次辐射事故应急演练，做好应急演练的前期宣传、演练记录等工作。演练结束后，及时进行总结，以评估和验证辐射事故应急预案的可行性和有效性，提高辐射事故应急处理能力，并通过演练逐步完善应急预案，及时修订应急管理办法和响应程序。

应急联系方式：[REDACTED]

生态环境主管部门：12369

卫生与健康主管部门：0662-6612650

公安局：110

阳江江华医院有限公司



附件8-7 辐射安全与环境保护管理机构

辐射安全与环境保护管理机构

为贯彻上级环境主管部门对放射性同位素及射线装置的安全生产的有关要求，根据国家《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，结合我院辐射工作实际，制定本制度。

为认真落实《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及省、市环境保护行政主管部门相关文件精神的有关规定，切实加强医院辐射安全与防护的监督管理，预防、控制和消除辐射危害，保障放射诊疗工作人员、患者和公众的健康权益，结合我院辐射工作实际，决定成立医院辐射安全与环境保护管理机构领导小组：

一、领导小组组成：

组 长：邹建福（06-██████████）

副组长：余旭凡

组员：温武威、林俊玲、吕淑媛

二、领导小组职责：

1. 负责制定辐射安全管理相关制度，指导和监督医院加强辐射安全与防护工作的管理，并组织实施。
2. 组织实施医院辐射工作人员的辐射安全与防护培训、职业健康检查及个人剂量检测工作，建立个人健康监护档案。
3. 将辐射防护纳入医疗质量检查的内容，定期组织对辐射诊疗工作场所和设备进行辐射防护检测、监测和检查。
4. 定期对辐射安全与防护工作进行督查，检查本院放射工作人员的技术操作情况，指导做好个人以及患者的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。
5. 制定辐射事故应急处理预案，并定期（每年一次）组织应急演练。

三、人员职责：

1. 组长职责：检查各项防护制度的落实情况，并督促辐射工作人员认真执行安全防护制度，分配组员具体工作。
2. 组员职责：在组长的统一领导下，做好自己分管的工作，认真检查落实安全防护措施和各项辐射安全管理制度



附件8-8 操作规程

DR 操作规程

- 1、阅读检查申请单：认真阅读检查申请单，仔细核对患者姓名、性别、年龄、住院号、门诊号、病区、床位及收费情况；详细了解观察患者的病情，明确投照部位和检查项目。
- 2、机器设备检查：按检查申请单的检查要求，确认机器的功能运行情况。
- 3、确定摄影位置：一般根据医嘱用常规位置投照，如遇特殊病例可根据患者的实际具体情况，征求申请医师的意见后摄取其他位置替代，如切线位、轴位等。
- 4、摄影前的准备：去掉一切影响图像的物品，如发夹、金属饰物、膏药敷料等。有条件者应换上专为患者准备的衣服；投照腹部、下部脊柱、骨盆和尿路等平片时，确认患者肠道准备情况。
- 5、患者信息确认：从机器列表确认患者的基本信息；进行摄影技术选择和器官程序选择。
- 6、安置患者：引导患者进入检查室并安置于检查床上。
- 7、训练患者动作：根据摄影要求训练好患者的呼气、吸气或屏气动作，要求患者尽量配合。
- 8、摆体位对中心线：以尽量减少患者痛苦为原则，依照检查部位及检查目的，摆好体位：调整中心线、照射野和胶片距；作好患者的必要防护。
- 9、曝光：确认各步骤完成后，再次检查校正控制台各曝光技术条件，然后曝光；在曝光过程中，密切注意各仪器仪表的显示情况。



CT 操作规程

- 1、CT 机房必须保持干燥、恒温恒湿、清洁整齐、每日整理卫生、定期检测机器。
- 2、CT 机专人使用，操作机器必须严格按照操作程序。
- 3、每天早晨开机前检查设备的完整性，观察温湿度，稳压电源工作状态。
- 4、扫描前准备工作
 - (1) 开机：按下主机控制柜上的开/关按钮。
 - (2) 自检：主机进入开机自检过程，约 3-5 分钟。
 - (3) 预热：
 - A、自检完毕，主显示屏自动出现预热界面，预热曝光按钮亮。
 - B、按下曝光按钮进入预热过程，约 3 分钟，此时不要做其它操作。
 - C、预热完毕。
 - (4) 检查硬盘可用空间，删除一些较早期的图像。当可用空间小于 50%时，将影响系统运行速度。
- 5、扫描必须熟悉申请单，了解病情，明确部位，明白检查目的。
- 6、病员被检查部位所有饰物等金属类物品必须摘除，以免干扰象。
- 7、扫描前必须向病人交代注意事项，以便病人配合检查，扫描进行中病人体位必须制动，避免产生伪影。
- 8、扫描图像应根据诊断需要，选用适当层厚及层次，恰当选择窗位、窗宽，必要时需测定病灶 CT 值和体积。
- 9、摄影选择层面和幅数，必须既保证资料齐全，又保证重点资料，病变部位要显示清楚、完整。
- 10、需增强扫描的病人，必须做好过敏试验，必须征求病人家属意见，必须履行签字手续。
- 11、及时发出诊断报告，签名清楚，主动告知病人取报告的时间、地点。
- 12、每日工作完毕，关好机器，整理卫生，关好门窗，做好小结。



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 按钮打开系统。
- 3、系统打开后会自检，操作人员应认真查看，如发现问题，应及时查找原因。
- 4、核对病人并将有关信息录入系统，术中根据医生指导完成相应技术参数的操作，包括造影程序，对比剂总量，每秒流量以及相应的体位转换。
- 5、手术完成后及时处理图像，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，填写使用日志。
- 6、DSA 需由经过培训的专业人员持证上岗操作，必须按操作程序进行操作。未经操作人员许可，其他人员不得随意操作。
- 7、设备必须在正常状态下运转，严禁设备隐患开机，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。
- 8、工作人员佩戴个人剂量计，做好工作人员和患者的辐射防护工作。
- 9、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。



附件8-9 个人剂量计佩戴注意事项告知书

个人剂量计佩戴注意事项告知书

一、为使个人剂量监测结果能真实反映工作人员的受照情况，使用剂量计时必须正确佩戴与摆放，为避免影响检测结果，一般佩戴在左胸前，特殊佩戴需要注明。穿着铅围裙防护衣的应佩戴在铅衣里面贴身处，同时佩戴两个剂量计时需在剂量计上做好标识。

二、不要将放有剂量计的工作服借给他人使用，不能和其它工作人员交换剂量计。

三、避免将剂量计放在射线下进行照射；不要将剂量计遗忘在拍片室、治疗室等工作现场；如发现以上情况，请即通知所属科室的放射/辐射安全负责人。

四、剂量计佩戴过程中，禁止私自打开剂量计、禁止泡水，禁止带离医院、禁止放入安检机，如因保管不当导致剂量计检测值超标，所产生的后果由佩戴人承担。

五、剂量计佩戴时间一般为30天，不得超过90天。超过90天数据无效，将不予出报告。监测期满，放射兼职管理人员向第三方监测公司领取新剂量计，并通知科室辐射安全管理员领取新剂量计。

六、个人剂量计需由本人保管好，如有丢失，应立即报告科室负责人，由辐射安全负责人报告放射防护管理小组。丢失个人剂量计者，收取成本费。

七、科室有放射工作人员入职/离职/换岗，科室需及时知会放射防护管理小组，新入职者在佩戴空档期可先向科室或放射防护管理小组申请备用个人剂量计，离职/换岗者应将个人剂量计及时交回放射防护管理小组。

八、科室管理员领取新剂量计后，发放给佩戴人员并要求员工签字注明佩戴日期，同时回收旧剂量计，要求在两天内需收齐交管理小组，放射防护管理小组交第三方监测公司检测。逾期交剂量计者，数据无效，不再受理。

九、由于个人原因丢失或延迟归还个人剂量计导致检测数据缺失，导致医院因员工职业健康监护档案、监护措施等不符合法律规定而遭受政府部门处罚、因检测数据缺失使得反馈不及时导致员工遭受职业伤害等所有法律后果均由员工个人承担。

十、对于异常剂量检测结果，放射防护管理小组将开展调查。



附件8-10 关于加强放射工作人员个人剂量监测管理的说明

关于加强放射工作人员个人剂量监测管理的说明

- 1、我院已制定关于加强放射工作人员个人剂量监测的规章制度，具体包括《放射工作人员职业防护管理规定》和《辐射工作人员个人剂量管理制度》，明确规定：放射工作人员应正确佩戴个人剂量计，禁止将个人剂量计遗留在机房内；外照射个人剂量监测周期为 90 天，由有资质的检测公司进行检测，并建立终身保存个人剂量监测档案。
- 2、我院会进一步加强放射工作人员个人剂量监测工作管理，严格执行以上规章制度，同时采取以下措施，具体包括各科室加强对放射工作人员个人剂量计管理工作，定期开展培训告知以及监督检查工作；放射兼职管理人员定期前往放射科，督导检查个人剂量计佩戴工作，确保放射工作人员科学佩戴个人剂量计，避免个人剂量计丢失或个人剂量超标问题的出现。如出现超出调查水平等情况，我院会对科室及放射工作人员个人佩戴情况做详实调查分析，以避免类似情况的发生，切实保障放射工作人员职业健康。



检 验 报 告

样品名称 TLD元件

受理编号 23GR00062

受检单位 阳江江华医院

检验机构 阳江市疾病预防控制中心

检验类别 委托监测

广东省阳江市疾病预防控制中心

2023年 04月26 日

阳江市疾病预防控制中心
检 验 报 告

受理编号: 23GR00062

样品名称:	TLD元件	检验类别:	委托检验
受检单位:	阳江江华医院	戴章日期:	2023.1.10-2023.4.4
受检单位地址:	阳东区裕东七路32号	收样日期:	2023.4.6
实验室名称:	阳江市疾病预防控制中心	检验日期:	2023.4.12
实验室地址:	阳江市高凉路	样品批号:	第2批
样品数量:	23份		

一、检验方法及说明:

检验方法:GBZ128—2019 职业性外照射个人监测规范;检测项目:外照射个人剂量;检测设备:RGD-6 热释光仪(JYA-264);最低可探测水平(MDL)为0.01 mSv;带*为名义剂量。

二、检验结果(单位: mSv):

姓名	样品编号	剂量当量 Hp(10)	姓名	样品编号	剂量当量 Hp(10)
温武威	2642	0.33	刘华南	2645	0.08
李杭	2787	0.19	陆应梅	2789	0.14
周理民	2641	<0.01	莫宏政	2643	0.06
蔡金晓	2788	0.02	姚嘉伟	2644	<0.01
陈振宇	2646	0.14	林俊玲	2647	0.12
余旭凡(内)	2649	<0.01	余旭凡(外)	2650	0.06
林德金(内)	2501	0.04	林德金(外)	2502	0.13
关分礼(内)	2503	0.05	关分礼(外)	2504	0.18
姚活(内)	2505	<0.01	姚活(外)	2506	0.06

检验: 2023-4-12

复核: 2023-4-12

签发: 2023-4-13
职务: 科长(1)

注: 1、本报告单是送/采样样品的检验结果, 仅对本批产品负责。
2、本报告书一式两份, 一份交受检单位, 一份存质控科。

阳江市疾病预防控制中心
检 验 报 告

受理编号: 23GR00062

样 品 名 称:	TLD 元件	检 验 类 别:	委托检验
受 检 单 位:	阳江江华医院	戴 章 日 期:	2023.1.10-2023.4.4
受检单位地址:	阳东区裕东七路 32 号	收 样 日 期:	2023.4.6
实验室名称:	阳江市疾病预防控制中心	检 验 日 期:	2023.4.12
实验室地址:	阳江市高凉路	样 品 批 号:	第 2 批
样 品 数 量:	23 份		

一、检验方法及说明:

检验方法:GBZ128—2019 职业性外照射个人监测规范;检测项目:外照射个人剂量;检测设备:RGD-6 热释光仪(JYA-264);最低可探测水平(MDL)为 0.01 mSv;带*为名义剂量。

二、检验结果(单位: mSv):

姓 名	样 品 编 号	剂 量 当 量 Hp(10)	姓 名	样 品 编 号	剂 量 当 量 Hp(10)
项春花 (内)	2507	0.10	项春花 (外)	2508	0.11
李雪荣 (内)	2509	0.07	李雪荣 (外)	2510	0.15
袁 帅	2648	0.14			

[以下空白]



检验: 	复核: 	签发: 
2023-4-12	2023-4-12	2023-4-13

注: 1、本报告单是送/采检样品的检验结果, 仅对本批产品负责。
2、本报告书一式两份, 一份交受检单位, 一份存质控科。

阳江市疾病预防控制中心 卫生评价报告

收样日期：2023 年 04 月 06 日

检验日期：2023 年 04 月 12 日

受理编号：23GR00062

受检单位：阳江市江华医院

受检单位地址：阳东区裕东七路 32 号

检验类别：委托监测

检测单位：阳江市疾病预防控制中心

检验项目：外照射个人剂量

评价依据：1、阳江市疾病预防控制中心受理编号 23GR00062 检验报告检验结果；

2、执行 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》。

卫生评价：

本次监测的该单位放射工作人员的外照射剂量均未超过国家标准 (GB18871-2002) 规定的限值 (20mSv/年) 的四分之一 (5mSv/季度)，也未超过年调查水平的四分之一 (1.25mSv/季度)。

[以下空白]



报告者：
2023 年 04 月 26 日

复核者：
2023 年 04 月 26 日

签发人：
职务：科长
2023 年 04 月 26 日

备注：一、本报告书一式二联，被检单位及监测机构各存一联；

二、本联与检验报告正本同时使用方有效。

第 1 页 共 1 页

检 验 报 告

样品名称 TLD元件

受理编号 23GR00123

受检单位 阳江江华医院

检验机构 阳江市疾病预防控制中心

检验类别 委托监测

广东省阳江市疾病预防控制中心

2023年 07月 14 日

阳江市疾病预防控制中心 检 验 报 告

受理编号: 23GR00123

样品名称:	TLD元件	检验类别:	委托检验
受检单位:	阳江江华医院	检章日期:	2023.4.4-2023.7.4
受检单位地址:	阳东区裕东七路32号	收样日期:	2023.7.5
实验室名称:	阳江市疾病预防控制中心	检验日期:	2023.7.7
实验室地址:	阳江市高凉路	样品批号:	第2批
样品数量:	22份		

一、检验方法及说明:

检验方法:GBZ128—2019 职业性外照射个人监测规范;检测项目:外照射个人剂量;检测设备:RGD-6 热释光仪(JYA-264);最低可探测水平(MDL)为 0.01 mSv;带*为名义剂量。

二、检验结果(单位: mSv):

姓名	样品编号	剂量当量 Hp(10)	姓名	样品编号	剂量当量 Hp(10)
温武威	2666	0.10	刘华南	2670	0.13
李杭	2614	0.09	陆应梅	2667	0.12
周理民	2665	0.09	莫宏政	2664	<0.01
蔡金晓	2612	<0.01	杨树东	2668	<0.01
冼春辉	2669	<0.01	林俊玲	2663	0.13
余旭凡(内)	2687	0.02	余旭凡(外)	2685	0.04
林德金(内)	2661	0.04	林德金(外)	2686	0.04
关分礼(内)	2690	0.11	关分礼(外)	2681	0.15
姚活(内)	2689	<0.01	姚活(外)	2683	0.09

检验:

2023-7-7

复核:

2023-7-7

职务:

2023-7-10

注:1、本报告单是送/采检样品的检验结果,仅对本批产品负责。

2、本报告书一式两份,一份交受检单位,一份存质控科。

第 1 页 共 2 页

阳江市疾病预防控制中心
检 验 报 告

受理编号: 23GR00123

样品名称:	TLD 元件	检验类别:	委托检验
受检单位:	阳江江华医院	盖章日期:	2023.4.4-2023.7.4
受检单位地址:	阳东区裕东七路 32 号	收样日期:	2023.7.5
实验室名称:	阳江市疾病预防控制中心	检验日期:	2023.7.7
实验室地址:	阳江市高凉路	样品批号:	第 2 批
样品数量:	22 份		

一、检验方法及说明:

检验方法:GBZ128—2019 职业性外照射个人监测规范;检测项目:外照射个人剂量;检测设备:RGD-6 热释光仪(JYA-264);最低可探测水平(MDL)为 0.01 mSv;带*为名义剂量。

二、检验结果(单位: mSv):

姓名	样品编号	剂量当量 Hp(10)	姓名	样品编号	剂量当量 Hp(10)
项春花(内)	2682	0.03	项春花(外)	2662	0.10
李雪荣(内)	2684	<0.01	李雪荣(外)	2688	0.05

[以下空白]



检验:

2023-7-7

复核:

2023-7-7

签发:
职务: 科长

2023-7-10

注: 1、本报告单是送/采检样品的检验结果, 仅对本批产品负责。
2、本报告书一式两份, 一份交受检单位, 一份存质控科。

第 2 页 共 2 页

阳江市疾病预防控制中心 卫生评价报告

收样日期：2023 年 07 月 05 日

检验日期：2023 年 07 月 07 日

受理编号：23GR00123

受检单位：阳江江华医院

受检单位地址：阳东区裕东七路 32 号

检验类别：委托监测

检测单位：阳江市疾病预防控制中心

检验项目：外照射个人剂量

评价依据：1、阳江市疾病预防控制中心受理编号 23GR00123 检验报告检验结果；

2、执行 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》。

卫生评价：

本次监测的该单位放射工作人员的外照射剂量均未超过国家标准 (GB18871-2002) 规定的限值 (20mSv/年) 的四分之一 (5mSv/季度)，也未超过年调查水平的四分之一 (1.25mSv/季度)。

[以下空白]



报告者：

2023 年 07 月 14 日

复核者：

2023 年 07 月 14 日

签发人：

职务：科长

2023 年 07 月 14 日

备注：一、本报告书一式二联，被检单位及监测机构各存一联；

二、本联与检验报告正本同时使用方有效。

第 1 页 共 1 页

检 验 报 告

样品名称 TLD元件

受理编号 23GR00174

受检单位 阳江江华医院

检验机构 阳江市疾病预防控制中心

检验类别 委托监测

广东省阳江市疾病预防控制中心

2023年 09月26 日



阳江市疾病预防控制中心 检 验 报 告

受理编号: 23GR00174

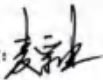
样品名称: TLD元件
检验类别: 委托检验
受检单位: 阳江江华医院
戴章日期: 2023.7.4-2023.9.27
受检单位地址: 阳东区裕东七路32号
收样日期: 2023.9.27
实验室名称: 阳江市疾病预防控制中心
检验日期: 2023.9.28
实验室地址: 阳江市高凉路
样品批号: 第1批
样品数量: 25份

一、检验方法及说明:

检验方法:GBZ128—2019 职业性外照射个人监测规范;检测项目: 外照射个人剂量;检测设备:RGD-6 热释光仪(JYA-264);最低可探测水平(MDL)为 0.01 mSv;带*为名义剂量。

二、检验结果(单位: mSv):

姓名	样品编号	剂量当量 $H_p(10)$	姓名	样品编号	剂量当量 $H_p(10)$
温武威	1385	<0.01	刘华南	1171	0.01
李杭	1162	0.01	陆应梅	1376	0.01
周理民	1413	<0.01	莫宏政	1161	<0.01
蔡金晓	1169	0.02	黄文婷	1168	<0.01
蔡明秀	1332	1.51	钟立彬	1165	0.01
林俊玲	1170	0.03			
余旭凡(内)	1092	<0.01	余旭凡(外)	1096	<0.01
林德金(内)	1099	<0.01	林德金(外)	1099	<0.01
关分礼(内)	1164	<0.01	关分礼(外)	1093	<0.01

检验: 
2023-9-28

复核: 
2023-9-28

签发: 
2023-9-28



注: 1、本报告单是送/采样样品的检验结果, 仅对本批产品负责。
2、本报告书一式两份, 一份交受检单位, 一份存质控科。

第 1 页 共 2 页



阳江市疾病预防控制中心
检 验 报 告

受理编号: 23GR00174

样品名称:	TLD元件	检验类别:	委托检验
受检单位:	阳江市江华医院	盖章日期:	2023.7.4-2023.9.27
受检单位地址:	阳东区裕东七路32号	收样日期:	2023.9.27
实验室名称:	阳江市疾病预防控制中心	检验日期:	2023.9.28
实验室地址:	阳江市高凉路	样品批号:	第1批
样品数量:	25份		

一、检验方法及说明:

检验方法:GBZ128—2019 职业性外照射个人监测规范;检测项目:外照射个人剂量;检测设备:RGD-6 热释光仪(JYA-264);最低可探测水平(MDL)为0.01 mSv;带*为名义剂量。

二、检验结果(单位: mSv):

姓名	样品编号	剂量当量 $H_p(10)$	姓名	样品编号	剂量当量 $H_p(10)$
姚活(内)	1098	<0.01	姚活(外)	1094	<0.01
项春花(内)	1095	<0.01	项春花(外)	1163	<0.01
李雪荣(内)	1091	<0.01	李雪荣(外)	1100	<0.01
黄周绪(内)	1166	<0.01	黄周绪(外)	1167	<0.01

[以下空白]



检验:

2023-9-28

复核:

2023-9-28

签发:

2023-9-28

注: 1、本报告单是送/采检样品的检验结果, 仅对本批产品负责。
2、本报告书一式两份, 一份交受检单位, 一份存质控科。

第 2 页 共 2 页



阳江市疾病预防控制中心
卫生评价报告

收样日期：2023 年 09 月 27 日

检验日期：2023 年 09 月 28 日

受理编号：23GR00174

受检单位： 阳江江华医院
受检单位地址： 阳东区裕东七路 32 号
检验类别： 委托监测
检测单位： 阳江市疾病预防控制中心
检验项目： 外照射个人剂量

评价依据：1、阳江市疾病预防控制中心受理编号 23GR00174 验报告检验结果；
2、执行 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》。

卫生评价：

本次监测的该单位放射工作人员的外照射剂量均未超过国家标准 (GB18871-2002)规定的限值 (20mSv/年)的四分之一 (5mSv/季度)，但蔡明秀的外照射剂量为 1.51mSv，超过年调查水平的四分之一 (1.25mSv/季度)，建议医院对其开展超标原因调查，并把调查结果报予我中心。

[以下空白]



报告者： 侯理 2023 年 09 月 29 日
复核者： 林翔 2023 年 09 月 29 日
签发人： 林翔 2023 年 09 月 29 日

备注：一、本报告书一式二联，被检单位及监测机构各存一联；
二、本联与检验报告正本同时使用方有效。

第 1 页 共 1 页



职业外照射个人监测
达到/超过调查水平剂量核查表

单位名称: (盖章)

编号

人员姓名: 蔡明秀

剂量计编号:

职业类别:

剂量计佩戴起止日期: 2023-7.4-2023.9.27

检测结果: 1.51

个人剂量计佩戴位置: ☐ 胸部 ☐ 头部 ☐ 手部 ☐ 铅围裙外 ☐ 其他部位受照剂量是否可靠: ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不清楚

请确定在佩戴个人剂量计期间, 是否发生过以下情况:

☒ 1. 个人剂量计曾经被留置于放射工作场所内、留置在放射工作场所内时间 (1小时/天/小时):☐ 2. 曾经佩戴个人剂量计接受过放射性检查;☐ 3. 曾经佩戴个人剂量计扶持接受放射性检查的受检者/患者;

如果是正常佩戴, 是否发生过以下情况:

☐ 4. 佩戴期间工作量较前期明显增加, 增加数量 ():☐ 5. 其他原因:

本人(签字): 蔡明秀

负责人(签字):

2024年1月15日

2024年1月15日

处理意见(检测单位填写):

☐ 建立个人剂量监测档案时当期采用本次检测结果。☐ 建立个人剂量监测档案时采用名义剂量。

签名:

年 月 日

注: 根据具体情况合理选择以下方法之一确定名义剂量:

1. 用同时间佩戴的即时剂量计记录的即时剂量估算剂量;
2. 用同时间场所监测的结果推算剂量;
3. 用同一监测周期内从事相同工作的同事接受的平均剂量;
4. 用工作人员前十二个月中受到的平均剂量;
5. 用年管理限值的一个适当分数。

阳江市疾病预防控制中心

年 月 日

2017年12月1日生效

第 页 共 页

检 验 报 告

样品名称 TLD元件

受理编号 24GR00013

受检单位 阳江江华医院

检验机构 阳江市疾病预防控制中心

检验类别 委托监测

广东省阳江市疾病预防控制中心

2024年 01月22 日



阳江市疾病预防控制中心
检 验 报 告

受理编号: 24GR00013

样品名称: TLD元件
检验类别: 委托检验
受检单位: 阳江江华医院
盖章日期: 2023.9.27-2024.1.10
受检单位地址: 阳东区裕东七路32号
收样日期: 2024.1.12
实验室名称: 阳江市疾病预防控制中心
检验日期: 2024.1.19
实验室地址: 阳江市高凉路
样品批号: 第1批
样品数量: 25份

一、检验方法及说明:

检验方法:GBZ128—2019 职业性外照射个人监测规范;检测项目: 外照射个人剂量;检测设备:RGD-6 热释光仪(JYA-264);最低可探测水平(MDL)为 0.02 mSv;带*为名义剂量。

二、检验结果(单位: mSv):

姓名	样品编号	剂量当量 $H_p(10)$	姓名	样品编号	剂量当量 $H_p(10)$
温武威	1699	0.11	刘华南	1925	0.18
李杭	1643	0.20	陆应梅	1731	0.11
周理民	1646	0.16	莫宏政	1645	0.14
蔡金晓	1926	0.50	王惠	1732	0.02
温志星	1644	0.05	罗宇攀	1736	0.62
林俊玲	1697	0.02			
余旭凡(内)	1642	0.14	余旭凡(外)	1694	0.14
林德金(内)	1924	0.15	林德金(外)	1692	0.21
关分礼(内)	1734	0.02	关分礼(外)	1735	0.07

检验: 

2024-1-19

复核: 

2024-1-19



注: 1、本报告单是送/采检样品的检验结果, 仅对本批产品负责。

2、本报告书一式两份, 一份交受检单位, 一份存质控科。

第 1 页 共 2 页



阳江市疾病预防控制中心
检 验 报 告

受理编号: 24GR00013

样品名称:	TLD 元件	检验类别:	委托检验
受检单位:	阳江江华医院	戴章日期:	2023.9.27-2024.1.10
受检单位地址:	阳东区裕东七路 32 号	收样日期:	2024.1.12
实验室名称:	阳江市疾病预防控制中心	检验日期:	2024.1.19
实验室地址:	阳江市高凉路	样品批号:	第 1 批
样品数量:	25 份		

一、检验方法及说明:

检验方法:GBZ128—2019 职业性外照射个人监测规范;检测项目:外照射个人剂量;检测设备:RGD-6 热释光仪(JYA-264);最低可探测水平(MDL)为 0.02 mSv;带*为名义剂量。

二、检验结果(单位: mSv):

姓名	样品编号	剂量当量 $H_p(10)$	姓名	样品编号	剂量当量 $H_p(10)$
姚活(内)	1696	0.07	姚活(外)	1641	0.08
项春花(内)	1691	0.08	项春花(外)	1695	0.11
李雪荣(内)	1698	<0.02	李雪荣(外)	1733	0.16
黄周绪(内)	1700	<0.02	黄周绪(外)	1930	0.14

[以下空白]

检验: 

2024-1-19

复核: 

2024-1-19

签发: 

2024-1-22



注: 1、本报告单是送/采检样品的检验结果, 仅对本批产品负责。
2、本报告书一式两份, 一份交受检单位, 一份存质控科。

第 2 页 共 2 页



阳江市疾病预防控制中心
卫生评价报告

收样日期：2024 年 01 月 12 日

检验日期：2024 年 01 月 19 日

受理编号：24GR00013

受检单位：阳江江华医院

受检单位地址：阳东区裕东七路 32 号

检验类别：委托监测

检测单位：阳江市疾病预防控制中心

检验项目：外照射个人剂量

评价依据：1、阳江市疾病预防控制中心受理编号 24GR00013 报告检验结果：

2、执行 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》。

卫生评价：

本次监测的该单位放射工作人员的外照射剂量均未超过国家标准 (GB18871-2002) 规定的限值 (20mSv/年) 的四分之一 (5mSv/季度)，也未超过年调查水平的四分之一 (1.25mSv/季度)。

[以下空白]



报告者：

2024 年 01 月 22 日

复核者：

2024 年 01 月 22 日

签发人：

2024 年 01 月 22 日

备注：一、本报告书一式二联，被检单位及监测机构各存一联；

二、本联与检验报告正本同时使用方有效。

第 1 页 共 1 页



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App



深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2024HJ0566

检测内容：环境γ辐射剂量率

委托单位：阳江江华医院有限公司

检测日期：2024 年 3 月 18 日

编制：任智杰

审核：潘明

签发：李

签发日期：2024 年 4 月 8 日



说 明

1. 我司通过“瑞达智能检验检测管理系统”出具的电子版报告与纸质版报告均具有同等的法律效力；通过扫描签字页的防伪二维码，可核实报告的真实性；
2. 报告的组成包括封面、说明、正文及签字；
3. 报告未加盖“深圳市瑞达检测技术有限公司检验检测专用章”无效；多页报告未盖骑缝章无效；报告签发人签字位置未盖章无效；
4. 报告无编制、审核、签发者签名无效；报告涂改无效；部分复印无效；
5. 如报告中存在偏离标准方法等情况时，应在报告中提供偏离情况的信息；
6. 抽（采）样按《抽（采）样管理程序》执行；抽（采）样过程中存在可能影响检测结果解释的环境条件及采（抽）样方法偏离标准或规范等情况时，应在报告中提供上述偏离情况的信息；
7. 对委托方自行抽（采）样送检的样品，其样品及样品信息均由委托方提供，我司不对样品及样品信息的真实性及完整性负责，本报告仅对送检样品负责；
8. 未加盖  资质认定标志的报告，不具有对社会的证明作用；
9. 委托方如对报告有异议，请在收到报告后 15 天内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

检验检测机构名称：深圳市瑞达检测技术有限公司

检验检测机构地址：深圳市龙华区大浪街道高峰社区华荣路乌石岗工业区 3 栋 1 层-2 层

邮政编号：518131

业务电话：（0755）86087410

投诉电话：（0755）86665710

报告编号: SZRD2024HJ0566

深圳市瑞达检测技术有限公司
检 测 报 告

一、基本信息

委托单位名称	阳江江华医院有限公司		
受检单位名称	阳江江华医院有限公司		
受检单位地址	阳江市阳东区东城镇裕东六路东边及广源路北边		
检测地点	阳江市阳东区东城镇裕东六路东边及广源路北边		
项目编号	1320240318001		
检测方式	即时测量		
检测项目	空气吸收剂量率		
检测依据	HJ 1157-2021《环境γ辐射剂量率测量技术规范》		
检测时间	2024年3月18日9时06分~2024年3月18日14时19分		
环境条件	天气: 晴	温度: 22.3 (°C)	湿度: 68 (Rh%)
检测人员	陈杰成、潘启靖		

二、主要检测仪器

名称	型号	编号	检定证书编号	检定日期
环境监测用 X、γ 辐射 空气比释动能率仪	SCK-200+ SCK-200-EN	22003	2024H21-20-506258 5001	2024年1月18日

注: 检定证书的有效期为1年。

(转下页)

(接上页)

三、检测结果

表 1 门诊医技住院综合楼一楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
1	拟建 CT 扫描间 1 中部	混凝土	222	3	检测点位置 在楼房内,距 地面 1 米
2	拟建 DR 扫描间 1 中部	混凝土	206	2	
3	拟建设备间中部 (距拟建 CT 扫描间 1 约 1.1 米)	混凝土	188	2	
4	拟建设备间中部 (距拟建 CT 扫描间 1 约 1.1 米)	混凝土	192	2	
5	拟建控制廊中部 (距拟建 CT 扫描间 1 约 1.3 米)	混凝土	166	2	
6	拟建控制廊中部 (距拟建 DR 扫描间 1 约 1.3 米)	混凝土	165	2	
7	拟建护士站中部 (距拟建 DR 扫描间 1 约 1.3 米)	混凝土	209	4	
8	拟建注射室中部 (距拟建 DR 扫描间 1 约 1.3 米)	混凝土	198	3	
9	拟建患者通道 (距拟建 CT 扫描间 1 约 1.4 米)	混凝土	202	3	
10	拟建患者通道 (距拟建 DR 扫描间 1 约 1.4 米)	混凝土	204	2	
11	拟建 CT 扫描间 2 中部	混凝土	214	2	
12	拟建医护通道 (距拟建 CT 扫描间 2 约 1.0 米)	混凝土	189	2	
13	拟建控制廊中部 (距拟建 CT 扫描间 2 约 1.0 米)	混凝土	191	3	
14	拟建控制廊中部 (距拟建 DR 扫描间 2 约 1.0 米)	混凝土	193	2	
15	拟建控制廊中部 (距拟建钼靶机房约 1.0 米)	混凝土	195	2	
16	拟建 DR 扫描间 2 中部	混凝土	212	3	
17	拟建钼靶机房中部	混凝土	218	2	

(转下页)

(接上页)

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
18	拟建钨靶操作间中部 (距拟建钨靶机房约 1.0 米)	混凝土	222	3	检测点位置 在楼房内,距 地面 1 米
19	拟建医护办公室中部 (距拟建钨靶机房约 5.0 米)	混凝土	221	4	
20	拟建主任办公室 (距拟建 DR 扫描间 2 约 5.0 米)	混凝土	216	3	
21	拟建护士长办公室 (距拟建 CT 扫描间 2 约 5.0 米)	混凝土	218	4	
22	拟建 DSA 手术室中部	混凝土	179	2	
23	拟建设备间中部 (距拟建 DSA 手术室约 1.5 米)	混凝土	178	1	
24	拟建污物预处理室中部 (距拟建 DSA 手术室约 1.5 米)	混凝土	168	2	
25	室外通道 (距拟建 DSA 手术室约 1.0 米)	混凝土	157	2	检测点位置 在道路,距地 面 1 米
26	拟建换车/准备室中部 (距拟建 DSA 手术室约 2.3 米)	混凝土	180	3	检测点位置 在楼房内,距 地面 1 米
27	拟建 DSA 控制室中部 (距拟建 DSA 手术室约 1.2 米)	混凝土	182	2	
28	拟建医护通道 (距拟建 DSA 手术室约 1.2 米)	混凝土	178	2	
29	拟建住院大厅 (距拟建 CT 扫描间 1 约 10 米)	混凝土	178	2	
30	拟建医护电梯厅 (距拟建 CT 扫描间 2 约 7 米)	混凝土	178	1	
31	拟建楼梯间 (距拟建 DSA 手术室约 12 米)	混凝土	182	3	
32	拟建患者通道 (距拟建 CT 扫描间 1 约 11 米)	混凝土	164	3	
33	拟建输液大厅 (距拟建 DR 扫描间 1 约 17 米)	混凝土	176	3	
34	拟建通道 (距拟建 DR 扫描间 1 约 22 米)	混凝土	191	2	
35	拟建通道 (距拟建 DSA 手术室约 14 米)	混凝土	190	2	

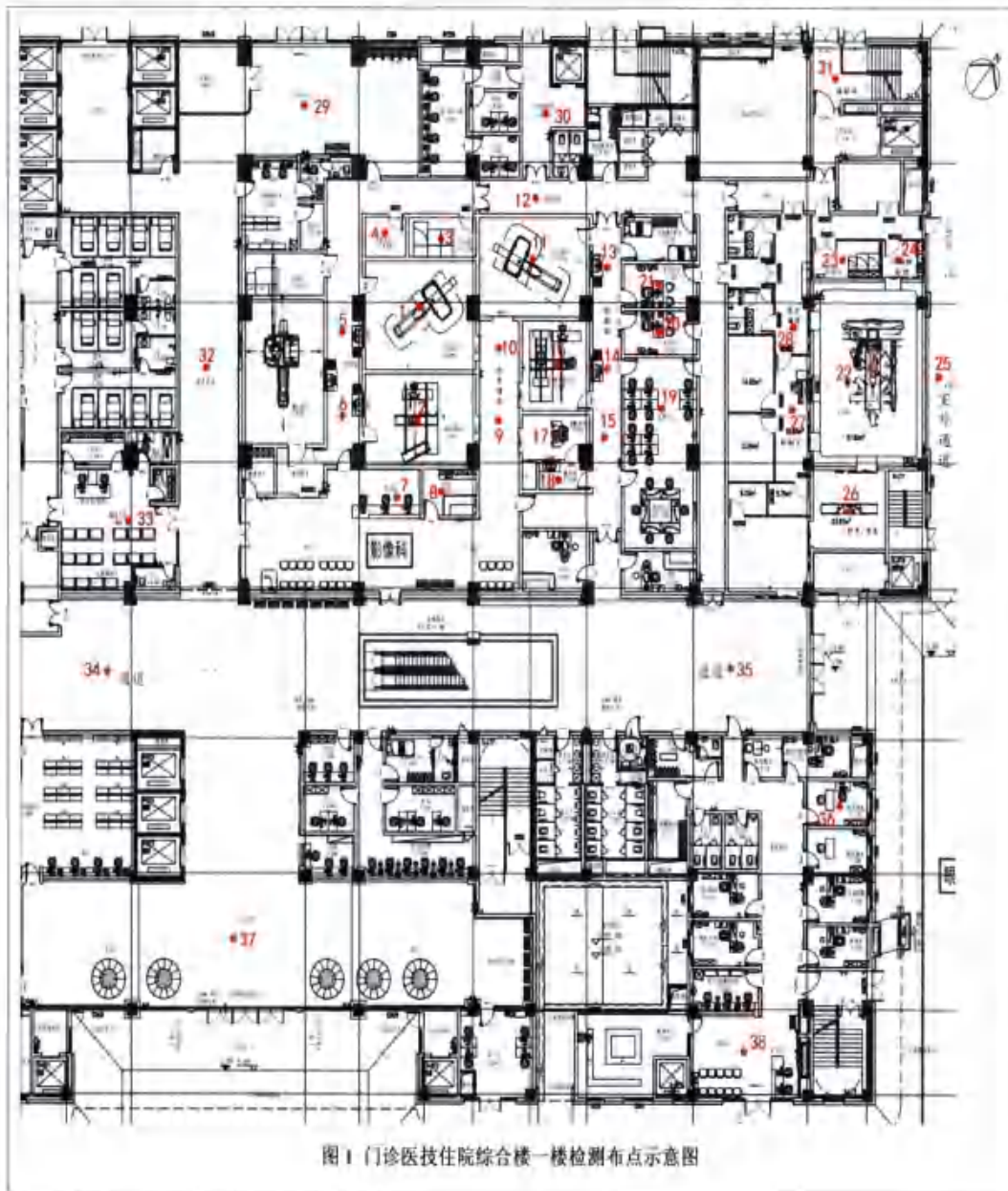
(转下页)

(接上页)

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
36	拟建泪道激光室中部 (距拟建 DSA 手术室约 20.7 米)	混凝土	178	2	检测点位置 在楼房内,距 地面 1 米
37	拟建门诊大厅 (距拟建 DR 扫描间 1 约 30 米)	混凝土	180	2	
38	拟建等候区 (距拟建 DSA 手术室约 36 米)	混凝土	167	3	

(转下页)

(接上页)



(转下页)

(接上页)

表 2 门诊医技住院综合楼负一楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
1	拟建 CT 扫描间 1 楼下 (拟建物资库房)	混凝土	184	2	检测点位置在楼 房内,距地面 1 米
2	拟建 DR 扫描间 1 楼下 (拟建车库通道)	混凝土	183	4	
3	拟建 CT 扫描间 2 楼下 (拟建配服中心室中部)	混凝土	194	2	
4	拟建 CT 扫描间 2 楼下 (拟建维修班房中部)	混凝土	192	2	
5	拟建 DR 扫描间 2 楼下 (拟建车库通道)	混凝土	184	2	
6	拟建钼靶机房楼下 (拟建车库通道)	混凝土	184	2	
7	拟建 DSA 手术室楼下 (拟建车库通道)	混凝土	189	2	

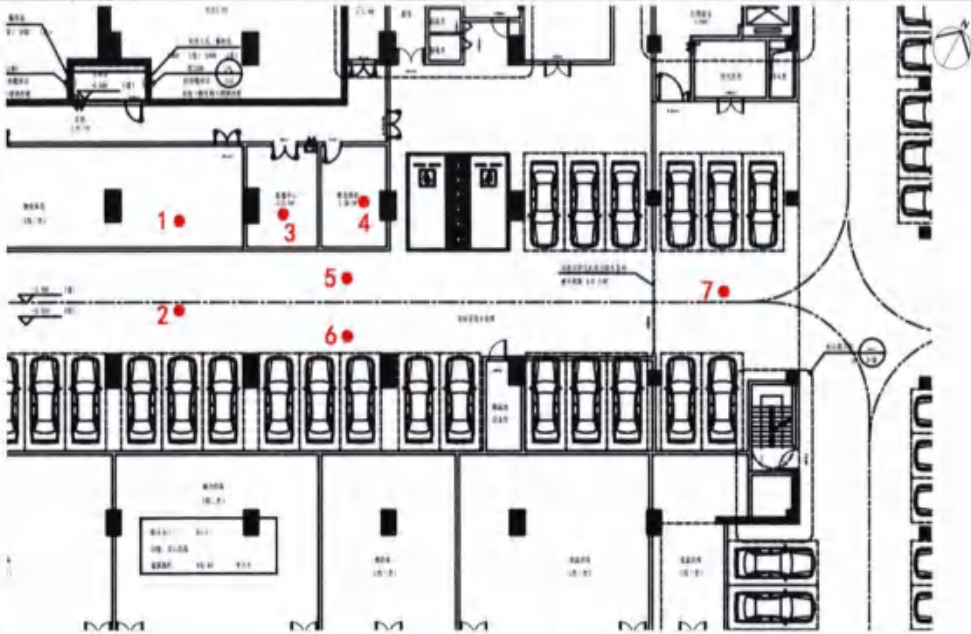


图 2

门诊医技住院综合楼负一楼检测布点示意图

(转下页)

(接上页)

表 3 门诊医技住院综合楼二楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
1	拟建口内牙片室楼下 (拟建女值班/更衣室)	混凝土	194	3	检测点位置在楼房内，距地面 1 米
2	拟建口腔 CT 室楼下 (拟建男值班/更衣室)	混凝土	195	3	
3	拟建 DR 室楼下 (拟建检验科)	混凝土	203	3	
4	拟建 CT 扫描间 1 楼上 (拟建检验科)	混凝土	204	2	
5	拟建 CT 扫描间 2 楼上 (拟建检验科)	混凝土	212	3	
6	拟建 DR 扫描间 1 楼上 (拟建检验科)	混凝土	204	3	
7	拟建 DR 扫描间 2 楼上 (拟建检验科)	混凝土	204	3	
8	拟建钼靶机房楼上 (拟建检验科)	混凝土	203	3	
9	拟建 DSA 手术室楼上 (拟建病理科)	混凝土	194	3	

(转下页)

(接上页)



(转下页)

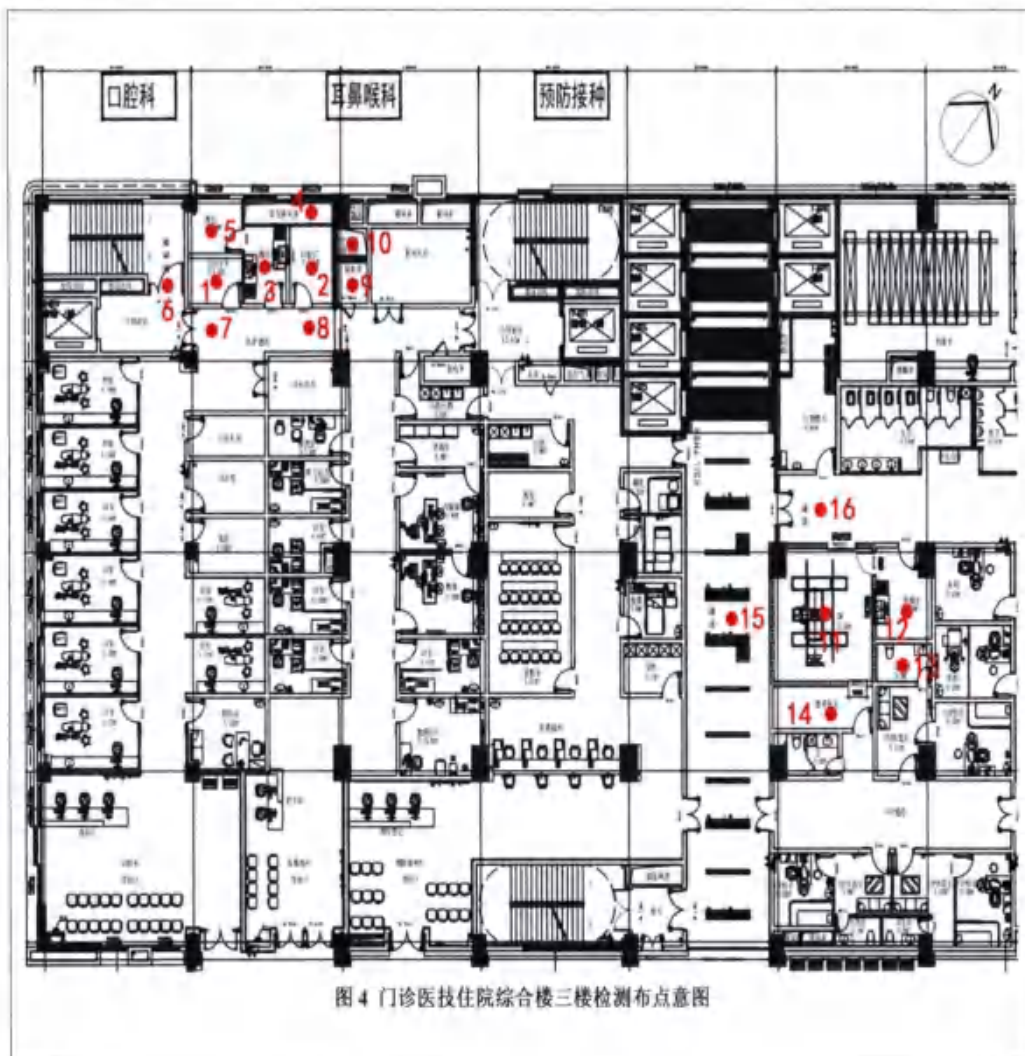
(接上页)

表 4 门诊医技住院综合楼三楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
1	拟建口内牙片室中部	混凝土	185	5	检测点位置在楼房内，距地面1米
2	拟建口腔 CT 室中部	混凝土	185	4	
3	拟建操作间中部 (距拟建口内牙片室约 1.0 米)	混凝土	186	4	
4	拟建柴发排风井 (距拟建口腔 CT 室约 0.5 米)	混凝土	187	4	
5	拟建库房中部 (距拟建口内牙片室约 1.0 米)	混凝土	185	6	
6	拟建楼梯间 (距拟建口内牙片室约 1.0 米)	混凝土	186	5	
7	拟建医护通道 (距拟建口内牙片室约 0.9 米)	混凝土	184	4	
8	拟建医护通道 (距拟建口腔 CT 室约 0.9 米)	混凝土	184	5	
9	拟建强电井中部 (距拟建口腔 CT 室约 0.8 米)	混凝土	186	3	
10	拟建空调冷却水井中部 (距拟建口腔 CT 室约 0.8 米)	混凝土	186	5	
11	拟建 DR 室中部	混凝土	186	4	
12	拟建控制室中部 (距拟建 DR 室约 1.5 米)	混凝土	227	6	
13	拟建卫生间中部 (距拟建 DR 室约 1.5 米)	混凝土	221	2	
14	拟建患者更衣室中部 (距拟建 DR 室约 0.9 米)	混凝土	225	5	
15	拟建通道 (距拟建 DR 室约 2.2 米)	混凝土	222	4	
16	拟建通道 (距拟建 DR 室约 1.5 米)	混凝土	220	2	

(转下页)

(接上页)



(转下页)

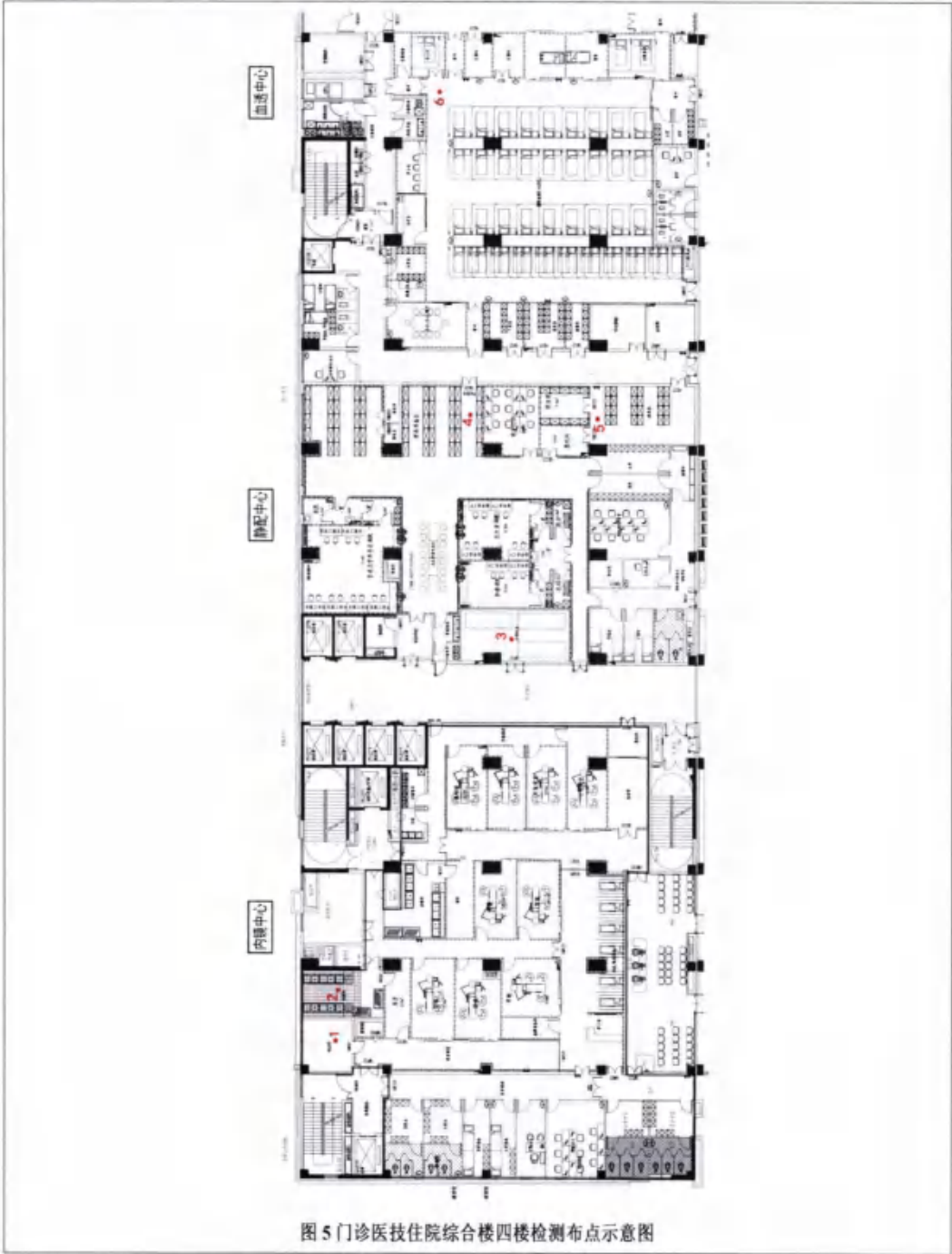
(接上页)

表 5 门诊医技住院综合楼四楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
1	拟建口内牙片室楼上 (拟建纯水间)	混凝土	192	4	检测点位置在楼房内, 距地面 1 米
2	拟建口腔 CT 室楼上 (拟建洗镜间)	混凝土	193	3	
3	拟建 DR 室楼上 (拟建空调机房)	混凝土	196	3	
4	拟建复合 CT 手术室楼下 (拟建摆药准备区)	混凝土	194	3	
5	拟建复合 DSA 手术室楼下 (拟建二级库房)	混凝土	197	4	
6	拟建 OR.11 防辐射手术室楼下 (拟建阴性血透区通道)	混凝土	191	4	
7	拟建 OR.12 防辐射手术室楼下 (拟建护士站)	混凝土	192	3	

(转下页)

(接上页)



(转下页)

(接上页)

表 6 门诊医技住院综合楼五楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
1	拟建复合 CT 手术室中部	混凝土	179	4	检测点位置在 楼房内，距地 面 1 米
2	拟建复合 DSA 手术室中部	混凝土	179	3	
3	拟建缓冲间中部（距拟建复合 DSA 手术室约 1.2 米）	混凝土	180	3	
4	拟建设备间中部（距拟建复合 CT 手术室约 1.2 米）	混凝土	178	5	
5	拟建控制室中部（距拟建复合 CT 手术室约 1.2 米）	混凝土	179	4	
6	拟建缓冲间中部（距拟建复合 CT 手术室约 2.4 米）	混凝土	180	4	
7	拟建弱电井中部（距拟建复合 CT 手术室约 1.3 米）	混凝土	178	3	
8	拟建走廊（距拟建复合 CT 手术室约 0.5 米）	混凝土	179	3	
9	拟建污物通道（距拟建复合 CT 手术室约 0.7 米）	混凝土	180	4	
10	拟建污物通道（距拟建复合 DSA 手术室约 0.7 米）	混凝土	178	2	
11	拟建洁净通道（距拟建复合 DSA 手术室约 1.3 米）	混凝土	178	5	
12	拟建护士站（距拟建复合 DSA 手术室约 1.2 米）	混凝土	178	2	
13	拟建控制室中部（距拟建复合 DSA 手术室约 1.2 米）	混凝土	179	3	
14	拟建 OR.11 防辐射手术室中部	混凝土	178	3	
15	拟建 OR.12 防辐射手术室中部	混凝土	165	4	
16	拟建污物通道（距拟建 OR.12 防辐射手术室约 1.0 米）	混凝土	166	4	
17	拟建无菌物品间（距拟建 OR.12 防辐射手术室约 1.5 米）	混凝土	169	4	

(转下页)

(接上页)

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
18	拟建百级前室 (距拟建OR.12防辐射手术室约1.0米)	混凝土	177	3	检测点位置 在楼房内,距 地面1米
19	拟建污物通道 (距拟建OR.12防辐射手术室约0.7米)	混凝土	167	4	
20	拟建污物通道 (距拟建OR.11防辐射手术室约0.7米)	混凝土	180	3	
21	拟建污物通道 (距拟建OR.11防辐射手术室约0.7米)	混凝土	178	3	
22	拟建 OR.10 中部 (距拟建 OR.11 防辐射手术室约 4.3 米)	混凝土	179	3	
23	拟建 OR.09 中部 (距拟建 OR.11 防辐射手术室约 8.5 米)	混凝土	179	3	
24	拟建通道 (距拟建复合 DSA 手术 室约 8.5 米)	混凝土	180	5	
25	拟建通道 (距拟建复合 DSA 手术 室约 19.3 米)	混凝土	180	3	
26	拟建男更室中部(距拟建复合 DSA 手术室约 30 米)	混凝土	179	4	
27	拟建 ICU 中部 (距拟建复合 DSA 手术室约 37.4 米)	混凝土	181	5	
28	拟建电梯厅 (距拟建复合 CT 手术 室约 18.6 米)	混凝土	180	4	
29	拟建会议/示教室中部(距拟建复合 DSA 手术室约 30.5 米)	混凝土	180	3	
30	拟建女更室中部(距拟建复合 DSA 手术室约 20.6 米)	混凝土	178	3	

(转下页)

(接上页)



(转下页)

(接上页)

表 7 门诊医技住院综合楼六楼检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
1	拟建复合 CT 手术室楼上 (拟建手术室机房)	混凝土	201	3	检测点位置在楼房内, 距地面 1 米
2	拟建复合 DSA 手术室楼上 (拟建手术室机房)	混凝土	198	3	
3	拟建 OR.11 防辐射手术室楼上 (天台)	混凝土	158	3	
4	拟建 OR.12 防辐射手术室楼上 (天台)	混凝土	157	3	

手术室机房



图 7 门诊医技住院综合楼六楼检测布点示意图

(转下页)

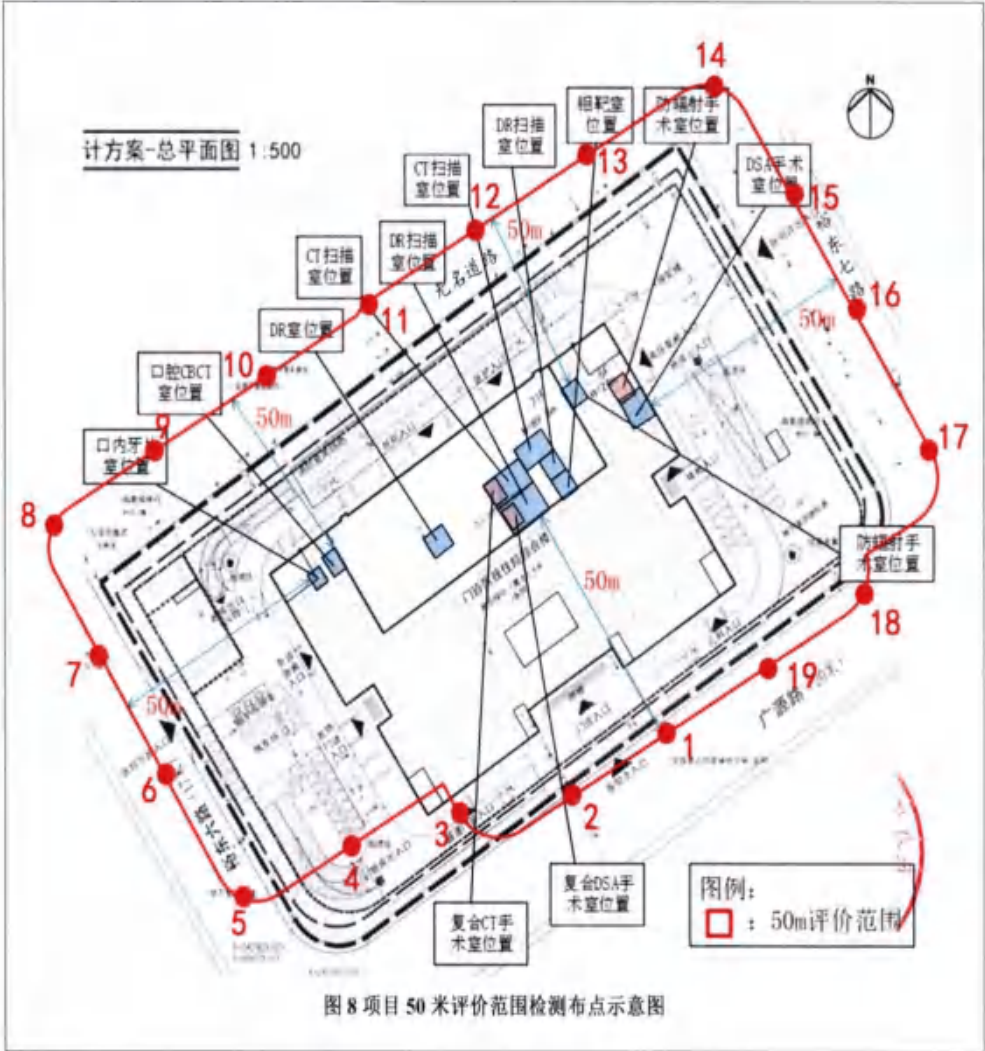
(接上页)

表 8 项目 50 米评价范围检测结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			平均值	标准差	
1	项目东南侧约 50 米广源路	混凝土	147	4	检测点位置在道路，距地面 1 米
2	项目东南侧约 50 米广源路	混凝土	147	4	
3	项目东南侧约 50 米车库通道	混凝土	148	5	
4	项目东南侧约 50 米车库通道	混凝土	146	4	
5	项目东南侧约 50 米裕东六路	混凝土	134	6	
6	项目西南侧约 50 米裕东六路	混凝土	137	6	
7	项目西南侧约 50 米裕东六路	混凝土	138	5	
8	项目西南侧约 50 米裕东六路	泥土	136	5	
9	项目西北侧约 50 米无名道路	泥土	141	4	
10	项目西北侧约 50 米无名道路	泥土	141	3	
11	项目西北侧约 50 米无名道路	泥土	140	5	
12	项目西北侧约 50 米无名道路	泥土	141	5	
13	项目西北侧约 50 米无名道路	泥土	143	4	
14	项目西北侧约 50 米裕东七路	泥土	142	4	
15	项目东北侧约 50 米裕东七路	混凝土	148	4	
16	项目东北侧约 50 米裕东七路	混凝土	150	3	
17	项目东北侧约 50 米裕东七路	混凝土	149	4	
18	项目东南侧约 50 米广源路	混凝土	148	3	
19	项目东南侧约 50 米广源路	混凝土	148	4	

(转下页)

(接上页)



四、备注

以上检测结果已扣除宇宙射线的响应部分。

(以下正文空白)

附件11 关于屏蔽防护的说明

关于屏蔽防护的说明

阳江江华医院拟在医院一楼、三楼、五楼分别建设 X 射线机房，根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的规定，及医院领导层开会讨论，医院 X 射线机房屏蔽防护不应只是达到国家标准规定的限值，而应以保护放射工作人员及公众为首要准则，使得机房屏蔽防护水平达到 $1\mu\text{Sv/h}$ 以下，尽最大限度减低辐射。因此，医院综合考虑，决定维持原有防护方案不变。

特此说明！

阳江江华医院有限公司

2024 年 05 月 20 日

附件12 应急演练

阳江江华医院

2023 年放射安全事件应急预案的综合演练

一、演练目的

为规范和强化应对突发放射事故的应急处理能力，将放射事故造成的损失和污染后果降到最小程度，最大限度的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，做到放射事故早发现，速报告，快处理，建立快速反应机制，根据上级要求，依据《职业病防护法》、《放射诊疗管理规定》、《放射事故管理规定》、《放射事故应急处理预案》等相关法律法规，制定本放射事故应急演练方案。

二、事件设定

2023 年 6 月 20 日 15 时 28 分，我院放射科 CT 机在做检查曝光时，由于 CT 机故障造成控制台控制失控，球管曝光不能停止，X 射线无间断照射被检查者，放射科工作人员立即切断电源，终止曝光。迅速把病人从检查床移出，并立即报告辐射事故应急工作领导小组，启动辐射事故应急预案，火速组织相关人员进行事故急救，并进行事后调查、总结。

三、组织领导

为有计划、有组织的开展好此次放射事故应急演练工作，成立了我院应急工作领导小组，现场处置组，救护组，后勤保障组等组织。

（一）放射事故应急工作领导小组：

(三) 后勤保障组:

组 长: 欧家驹

组 员: 利仕福、关里、利仕良、曾猛

主要职责:

- 1、接到应急工作领导小组命令后, 立即赶往现场, 协助处置组疏散人群。
- 2、负责现场警戒, 划定紧急隔离区, 不让无关人员进入, 保护好现场。

(四) 摄像记录组:

主要职责: 负责现场资料的图片集文字收集工作。

四、时间、地点及参演科室

演练地点: 影像科 CT 室

演练时间: 2023 年 6 月 20 日 15 时

演练科目: 放射事故演练。

演练方式: 采取拟“实景设置, 实兵展开、实际操作”的方法进行。

参演科室: 各相关科室。

五、演练流程:

本次演练由医务科、院办公室、后勤科及信息科及放射科联合精心策划的以医学影像科 CT 故障放射事故为背景演练。

2023 年 6 月 20 日 15 点 28 分，放射科医生 xx 为病人（xx 扮演）做 CT 检查时，控制台突然不受控制，X 线持续照射不能停止。CT 操作员 立即按下紧急按钮，关闭电源，CT 机停止曝光，移出患者，然后进行相应医学检查诊治，同时向科主任报告，及电话上报医院院长及分管副院长。15 点 30 分，院长及副院长接到报告后立即到达现场并启动《放射事故应急处理预案》，对射线事故的现场进行组织协调、指挥放射事故现场处置小组进行现场应急处置工作，同时通知医疗救治小组及后勤保障组赶赴现场，并向上级行政主管部门报告放射事件发生的情况。15 点 31 分医疗救治组及后勤组相继赶往事故现场：后勤组进行现场警戒，划定紧急隔离区，疏散无关人员，最大限度的减少人员射线损害，迅速控制事态发展，保护好现场。医疗救治组立即查看受辐射者，并立即将其移事故现场，护送到急诊科进行进一步的诊疗，由于长时间的 X 线照射，受检病人 xx 被照射后，出现恶心呕吐症状，经计算照射剂量为 0.05MSV 内，未超出正常范围，给予相应医学检查及急诊科留观治疗。并随时向院领导汇报受辐射者的救治情况。经过紧急救助，事故险情得到控制，被照射患者经过系统的检查治疗后，脱离了危险，继续观察治疗。事态控制后，医务科将该事件上报区环保局、区卫生局。



附件13 现有辐射工作人员一览表



阳江江华医院现有辐射工作人员一览表

序号	姓名	所在科室	技术职称	技术岗位	最近体检年度	是否有岗前体检	辐射安全与防护考核培训
1	余旭凡	介入科	副主任医师	综合内介入	2023	有	FS24GD0100941
2	温武威	影像科	主治医师	影像诊断	2023	有	FS24GD0100944
3	林俊玲	影像科	执业医师	影像诊断	2023	有	FS24GD0100943
4	陆应梅	影像科	技士	影像诊断	2023	有	FS24GD0100928
5	李杭	影像科	助理医师	影像诊断	2023	有	自主培训
6	刘华南	影像科	助理医师	影像诊断	2023	有	自主培训
7	蔡金晓	影像科	技士	影像诊断	2023	有	自主培训
8	周理民	影像科	技士	影像诊断	2023	有	自主培训
9	姚活	介入科	副主任医师	综合内介入	2023	有	报名参加六月考试
10	关芬礼	介入科	主治医师	综合内介入	2023	有	报名参加六月考试
11	黄周绪	介入科	主治医师	神经内介入	2023	有	报名参加六月考试
12	项春花	介入科	护师	综合内介入	2023	有	报名参加六月考试
13	李雪荣	介入科	护士	综合内介入	2023	有	报名参加六月考试
14	林德金	介入科	副主任医师	外科介入	2023	有	报名参加六月考试