

核技术利用建设项目
深圳市宝安区松岗人民医院核技术利用扩
建项目环境影响报告表

(送审稿)

深圳市宝安区松岗人民医院(盖章)

2023 年 12 月



环境保护部监制

核技术利用建设项目
深圳市宝安区松岗人民医院核技术利用扩
建项目环境影响报告表

建设单位名称： 深圳市宝安区松岗人民医院

建设单位法人代表（签名或签章）： zph

通讯地址： 深圳市宝安区松岗街道沙江路 2 号

邮政编码： 518105 联系人： 朱培祯

电子邮箱： 100111-10@qq.com

联系电话： 100111-1038

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4r1bzp		
建设项目名称	深圳市宝安区松岗人民医院核技术利用扩建项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	深圳市宝安区松岗人民医院		
统一社会信用代码	12440306455769668K		
法定代表人（签章）	张旭		
主要负责人（签字）	朱培祯		
直接负责的主管人员（签字）	车铭		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广州乐邦环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AUCEHX1		
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
徐灿	2015035440352013449914000326	BH001925	徐灿
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
叶惠超	评价依据、保护目标与评价标准、环境质量和辐射现状、项目工程分析与源项、辐射安全与防护、环境影响分析、辐射安全管理	BH001923	叶惠超
李明	项目基本情况、结论与建议	BH035186	李明

环评项目负责人职业资格证书

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

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



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



编号: HP00017526
No.



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 2015035440352013449914000326
File No.

姓名: 徐灿
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1982年01月
Date of Birth
专业类别: /
Professional Type
批准日期: 2015年05月24日
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2015年05月24日
Issued on



目 录

表 1	项目基本情况	1
表 2	放射源	18
表 3	非密封放射性物质	18
表 4	射线装置	18
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）	20
表 6	评价依据	21
表 7	保护目标与评价标准	23
表 8	环境质量和辐射现状	32
表 9	项目工程分析与源项	39
表 10	辐射安全与防护	46
表 11	环境影响分析	58
表 12	辐射安全管理	76
表 13	结论与建议	81
表 14	审 批	84
附件 1	建设单位持有的辐射安全许可证	85
附件 2	医院环保手续文件	87
附件 3	辐射培训合格证书（部分）	96
附件 4	项目拟建场所现场检测报告	99
附件 5	建设单位制定的相关辐射安全和防护管理制度	108
附件 6	建设单位辐射工作人员个人剂量检测报告	125
附图 1	建设单位总平面布置及评价项目位置图	137
附图 2	项目拟建场址所在楼层及上一层平面布局图、扩建后楼层平面图	138
附图 3	DSA 辐射防护设计方案	143

表 1 项目基本情况

建设项目名称		深圳市宝安区松岗人民医院核技术利用扩建项目				
建设单位		深圳市宝安区松岗人民医院				
法人代表	张旭	联系人	朱培祯	联系电话	1362155228	
注册地址		深圳市宝安区松岗街道沙江路 2 号				
项目地点		深圳市宝安区松岗街道沙江路 2 号医院旧住院楼 1 楼、综合住院楼 12 楼				
立项审批部门				批准文号		
建设项目总投资(万元)		1530	项目环保投资(万元)	100	投资比例(环保投资、总投资)	
项目性质		☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 退役			占地面积 (m ²)	
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
		☐ 使用	☐ I类(医疗使用) ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物			
		☐ 销售	/			
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类			
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类			
		☒ 使用	☒ II类 ☐ III类			
	其它					

1.1 建设单位概况

深圳市宝安区松岗人民医院（深圳市宝安区松岗萧树强医院、深圳市宝安区第五人民医院）始建于 1958 年，2011 年创建为二级甲等医院，2022 年经深圳市卫生健康委员会核定为三级综合医院。院址位于深圳西北部，占地面积 2.5 万平方米，建筑面积 9.0 万平方米，编制床位 900 张，二期扩建后建筑面积 14.4 万平方米，床位将达到 1500 张。经过六十余年的发展，现为中山大学附属肿瘤医院医联体医院、国家药物临床试验机构、国家胸痛中心、国家综合防治卒中中心、深圳市急性心梗和卒中救治定点医院、全国综合医院中医药工作示范单位、全国爱婴医院、广东省普通高等院校教学医院，连续多年被评为“AAA”级社保信用等级单位，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、康复、社区健康服务为一体的三级综合性公立医院。

1.2 项目的目的和任务的由来

近年来，医院努力改善就医环境，提高医疗服务水平，专业建设及人才梯队建设得以加强，各种先进的诊疗设备相继投入使用，医院的影响力不断提升，医院现有 1 台通用 Innova IGS 530 型 DSA 正在运行，原有 1 台西门子 ARCADIS Varic 型移动式 C 型臂机（ERCP，小型 C 臂机）现已报废，随着医院业务的增长，现有的 1 台 DSA

设备已无法满足临床的使用需求。

为了进一步提升医院的放射诊断技术和能力，满足群众就医需求，建设单位拟新增使用 1 台 DSA 和 1 台 ERCP，分别开展血管造影和胰胆管造影手术中的 X 射线显像。

本评价项目拟使用的 DSA 为用于介入手术的血管造影用 X 射线装置，拟使用的 ERCP 为用于介入手术的胰胆管造影用 X 射线装置，均存在辐射工作人员同室近台操作，对照《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），均属于 II 类射线装置。

根据以上分析及深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）可知，本项目属于“五十五、核与辐射”中“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。

为此，深圳市宝安区松岗人民医院委托广州乐邦环境科技有限公司开展“深圳市宝安区松岗人民医院核技术利用扩建项目”的环境影响评价工作。在接受委托后，评价单位组织相关技术人员进行了资料收集、现场勘察等工作，并结合项目特点，按照《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中环境影响报告表的内容和格式，编制了本项目的环境影响报告表。

1.3 项目建设概述

1.3.1 项目建设内容及规模

本评价项目涉及建设 1 间 X 射线屏蔽机房（介入手术室 2 室），利用 1 间现有的 ERCP 手术室，详细建设规模如下。

①DSA 建设方案：

医院拟将旧住院楼 1 楼现有介入手术室西面现状的缓冲区（部分区域）、谈话间、刷手池区域、缓冲区、换鞋区、男更衣室及卫生间、女更衣室部分区域、换鞋区域及过道改建成为 1 间介入手术室 2 室，在其内安装使用 1 台 DSA（设备型号待定，最大管电压 125kV，最大管电流 1250mA），用于介入手术中放射影像诊断。

现有 DSA 机房西北面现状的女更衣间及其卫生间、女值班室、配电房区域改建为控制室区域与现有 DSA 控制室相通；西面现状的 CT 室（无设备，空置已久）、办公室、等候室、操作室、登记室等区域改建为配套的更衣室、医生办公室等功能性用房区域；

②ERCP 建设方案

医院拟在综合住院楼 12 楼消化内镜中心的原 ERCP 室内新购使用 1 台介入用小型 C 形臂设备，利用原有 ERCP 机房进行建设，不对该机房进行改造。

本次项目拟建设使用的设备规模见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目建设规模一览表

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	工作场所	备注
1	数字减影血管造影装置（简称“DSA”）	II类	1 台	待定	125	1250	旧住院楼 1 层介入手术室 2 室	使用
2	介入用小型 C 形臂（ERCP）	II类	1 台	OEC One CFD	110	20	综合住院楼 12 楼消化内镜中心 ERCP 室	使用

1.4 项目地理位置及周边环境概况

1.4.1 项目地理位置

深圳市宝安区松岗人民医院位于深圳市宝安区松岗街道沙江路 2 号，本项目拟建的介入手术室 2 室位于旧住院楼 1 楼现有介入手术室东侧区域，ERCP 机房位于综合住院楼 12 楼消化内镜中心西北面角。项目地理位置图见图 1.4-1、1.4-2。

1.4.2 项目周边环境概况

深圳市宝安区松岗人民医院位于深圳市宝安区松岗街道沙江路 2 号。医院北面为向新路，道路对面为宏发君域小区；东面为广深公路，道路对面为深圳市德瑞电子有限公司、绿化地；南面为沙江路，道路对面为商住混合区和绿化地；西面为勋业街，道路对面为坑尾村。

医院总平面布置和项目所在位置周边情况详见图 1.4-2、图 1.4-3。

①**DSA 项目**所在的旧住院楼位于医院内东北侧，机房位于旧住院楼 1 楼东侧（1 楼现有介入手术室西侧）；机房北面为拟建控制室区域，控制室北面为院内道路；机房东面为现有介入手术室及其控制室等功能区域；机房南面为机房大门处，大门外为现状缓冲区域（不改建），缓冲区域南面为旧住院楼大堂及院内室外场所；机房西面为旧住院楼 1 楼大堂及本项目拟建设的功能性用房区域；拟建机房上一层为 06-09 号病房及过道区域，下方无地下层。

机房北面约 4m 处墙体外为院内道路及医院北面出入口，约 28m 处为向心路，西北面约 65m 处为宏发君域小区；机房东面约 15m 处墙体外为院内道路，约 20m 处为

广深公路辅路人行道及绿化带，约 124m 处为深圳市德瑞电子有限公司；机房南面约 3m 处墙外为医院室外公共场所，约 69m 处为医院门诊楼，约 133m 外为沙江路及其人行道，西南面约 190m 处沙江路南面商住混合区。机房西面约 24m 处墙外为医院室外公共场所，西南面约 40m 处为综合住院大楼，西面约 110m 处为勋业街道路及其路旁人行道，约 130m 处为坑尾村。

拟建介入手术室 2 室的相邻四至环境图情况详见图 1.4-4，图 1.4-5、图 1.4-6。

②ERCP 项目所在的综合住院楼位于医院西北侧，ERCP 机房为原有机房，位于综合住院楼 12 楼消化内镜中心西北面角落位置。机房北面、西面为综合住院楼墙体（墙外悬空），南面为控制室及原机房大门缓冲区处，约 5m 处为消化内镜中心库房、纯水制作室等房间。东面紧邻为污洗间、电梯间。

ERCP 机房北面约 40m 处为 5 层商住混合楼（向新路南侧），约 100m 处为宏发君域小区；西面约 11m 处为勋业街，约 32m 处为坑尾村（勋业街旁商住混合楼），南面约 16m 外为大楼墙外（悬空），约 95m 外为沙江路，约 135m 处为商住楼（沙江路旁商住楼）；东北面约 71m 处为旧住院楼，约 115m 处为广深公路辅路。上一层为：消化内科病房，下一层为：妇科二区病房。

ERCP 机房相邻四至环境图情况详见图 1.4-7、图 1.4-8、图 1.4-9。

综上所述，①拟建介入手术室 2 室外 50m 范围，除北面、东面小部分位于院外，其余部分均位于医院内部范围，其中北面为院内道路及向新路，西面为医院室外公共场所及住院综合楼，南面为院内室外公共场所及门诊楼，东面为院内道路及广深公路辅路。②ERCP 房外 50m 范围，除西面、北面小部分位于院外，其余部分均位于医院内部范围，其中北面为院内道路及 5 层商住混合楼（向新路南侧），西面为勋业街及坑尾村，南面为住院综合楼及其裙楼，东面为住院综合楼及院内道路。

1.4.3 项目选址合理性

本项目拟建设使用 1 台 DSA、1 台 ERCP，介入手术室 2 室位于旧住院楼 1 楼现有介入手术室西侧。本项目将 DSA 设备及其机房集中布设于旧住院楼 1 楼一侧位置；ERCP 机房为原有机房，不涉及新机房建设；以上机房集中布置，合理利用原有机房，且机房外 50m 范围大部分位于医院内部范围，设置时充分考虑了邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员辐射安全与防护，避开敏感人群聚集区。详见图 1.4-2。机房 200m 范围内不涉及中小学、幼儿园等学校，详见图 1.4-3。因此，本项目的选址合理。

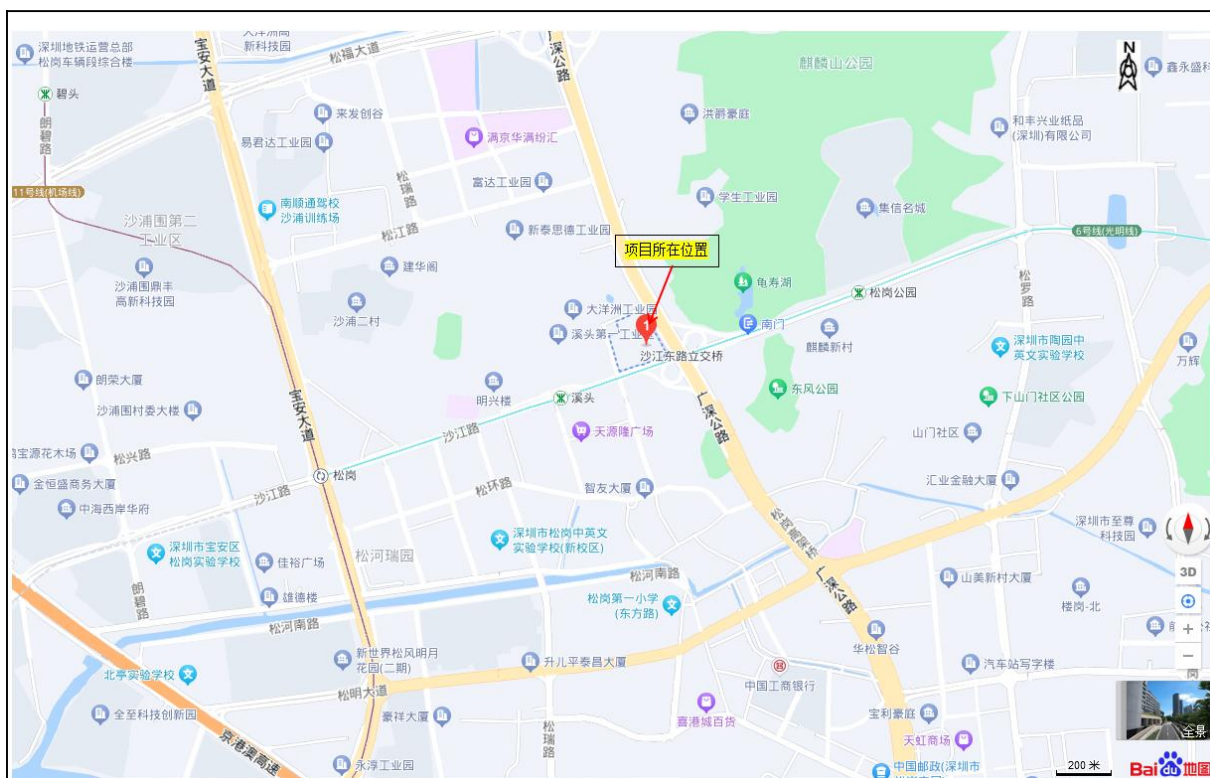


图 1.4-1 松岗人民医院地理位置图

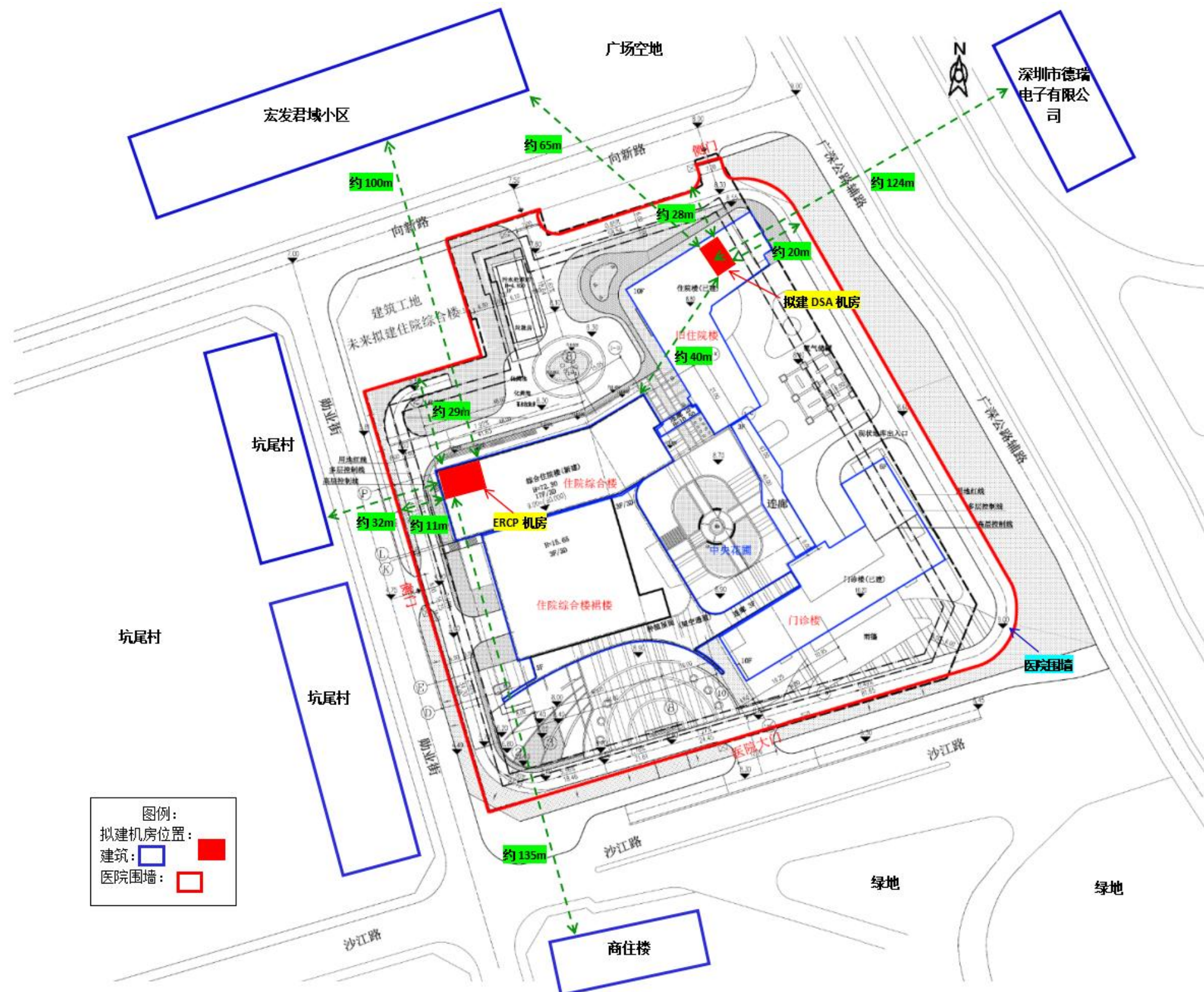
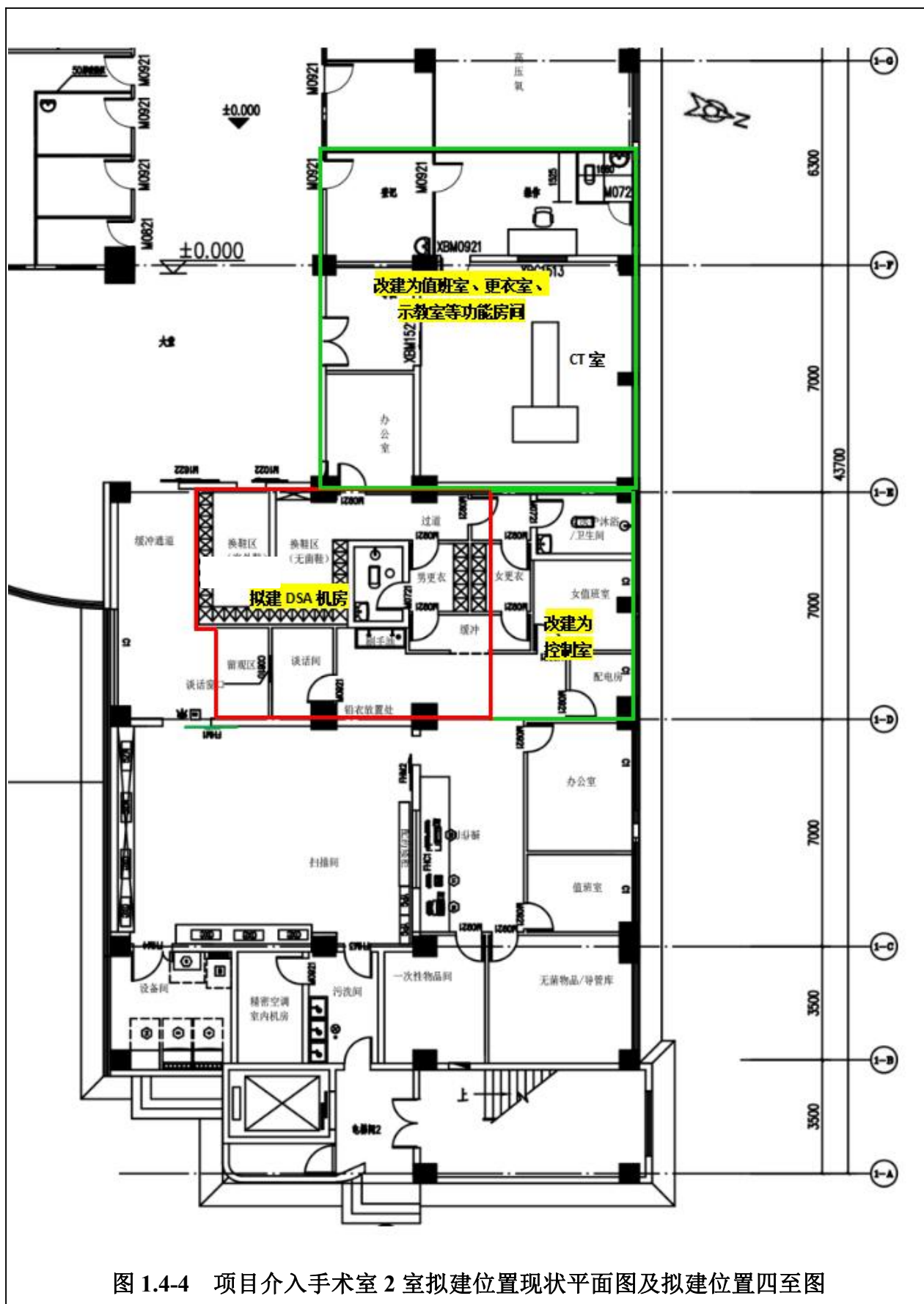


图 1.4-2 医院平面图及周边环境情况图（红色实心处为项目所在位置）



图 1.4-3 项目所在位置周边情况（200m 内）



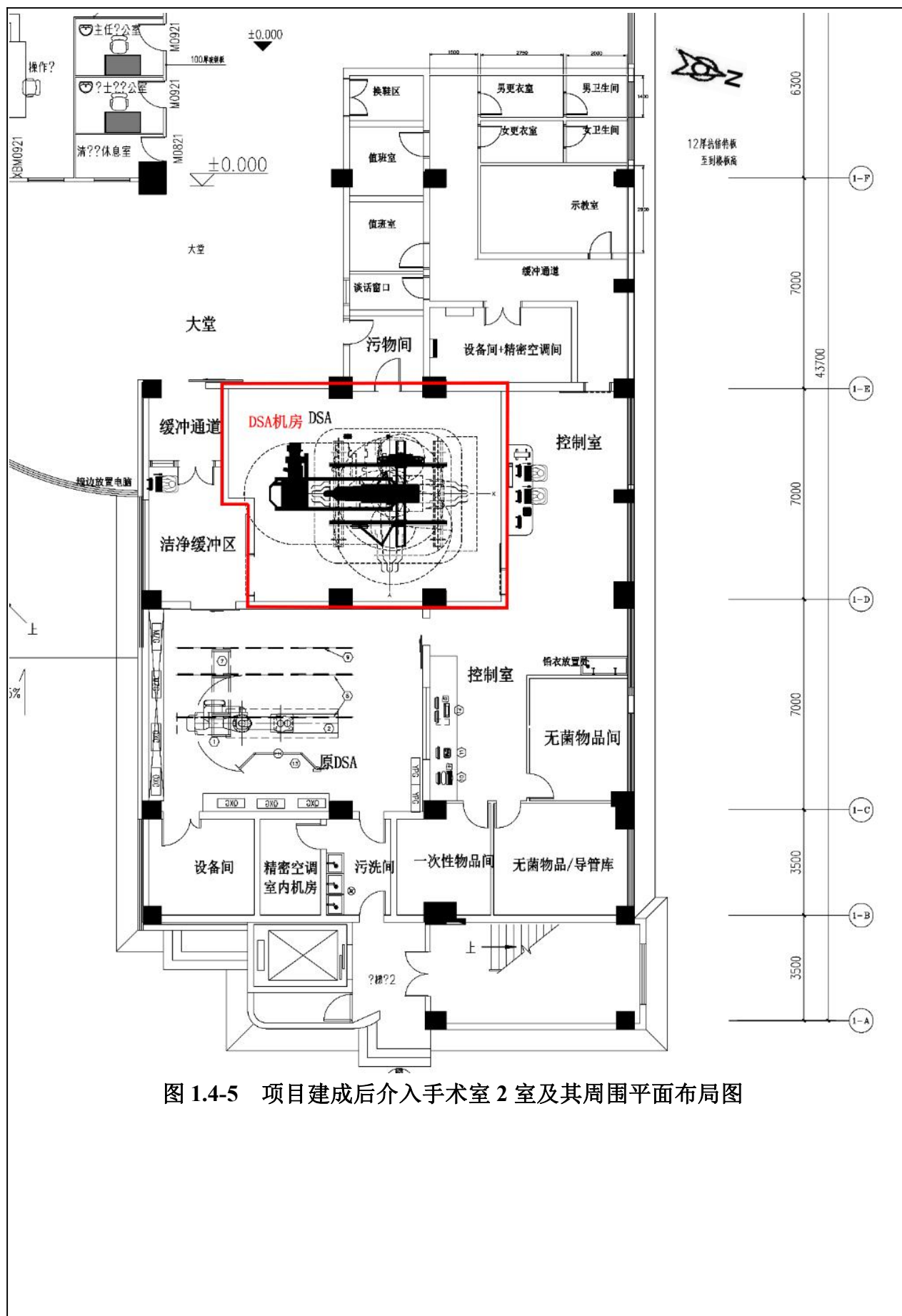


图 1.4-5 项目建成后介入手术室 2 室及其周围平面布局图

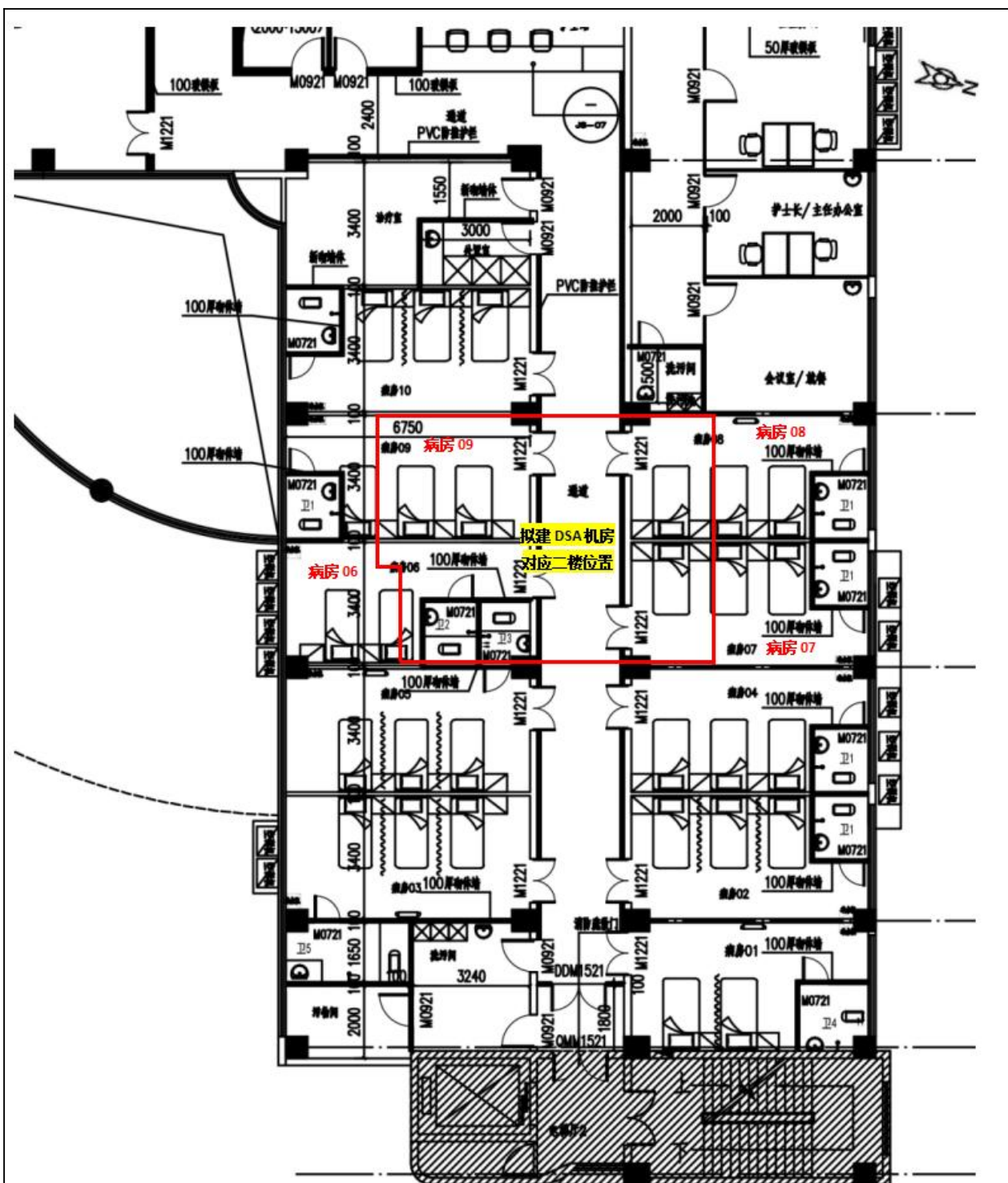
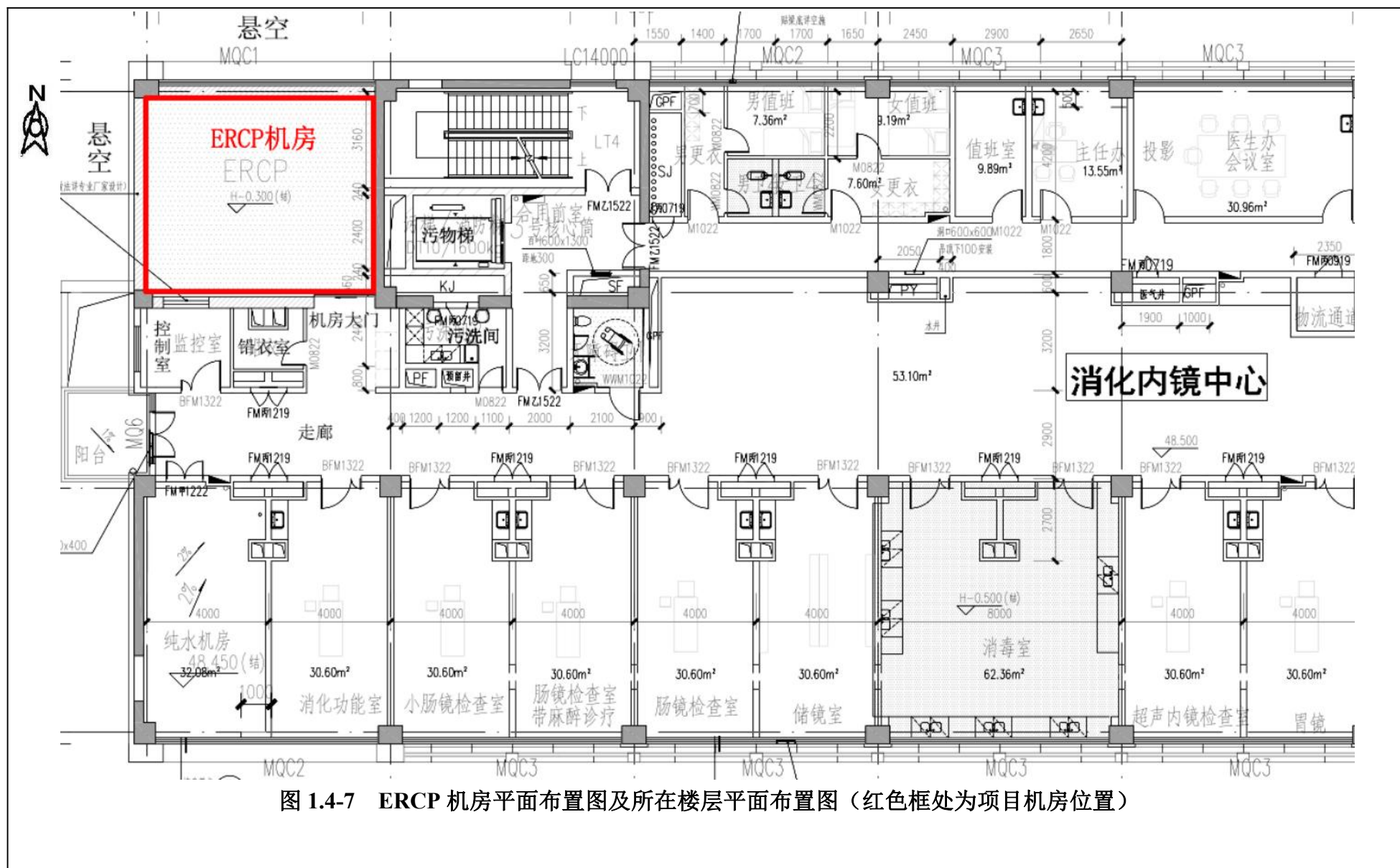


图 1.4-6 拟建介入手术室 2 室在上一层的投影区域示意图（红色框处为项目机房对应位置）



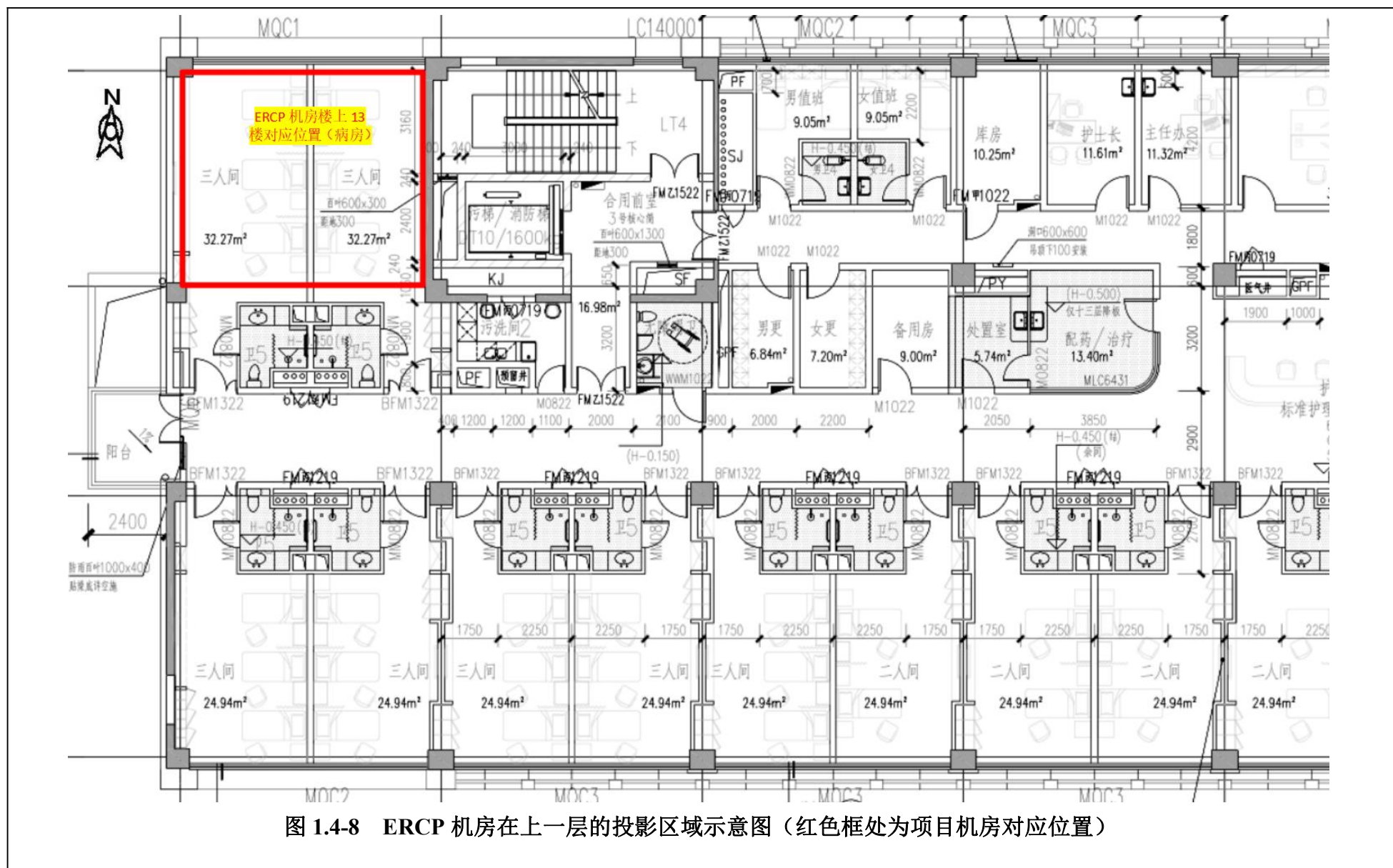


图 1.4-8 ERCP 机房在上一层的投影区域示意图 (红色框处为项目机房对应位置)

1.5 原有核技术利用项目情况

1.5.1 建设单位原核技术应用项目许可情况

医院原持有辐射安全许可证，证书编号为粤环辐证[B9069]，种类和范围为“使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。”，发证日期为：2022年02月20日，有效期至2027年02月19日（详见附件1）。证中许可使用15台射线装置，其中1台Ⅱ类射线装置，14台Ⅲ类射线装置。以上许可事项的环保手续完善。医院现有核技术利用项目清单详见表1.5-1；医院原有核技术利用项目环保手续文件详见附件2；

表 1.5-1 医院现有射线装置清单及环保手续办理情况一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	数量	位置	状态	环评批复文号	竣工验收意见文号
1	通用 Innova IGS 530 型医用血管造影装置	Innova IGS 530	II	1	旧住院楼一楼放射科	使用	粤环审[2019]476号	2020.7.26 自主验收
2	西门子 X 射线计算机体层摄影设备	SOMATOM Perspective	III	1	新住院大楼一楼 CT 室	使用	根据《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》“165 核技术利用建设项目”使用Ⅲ类射线装置无需办理环境影响评价审批或者备案手续	
3	西门子移动式 C 型臂机	ARCADIS Varic	III	1	ERCP 室	使用		
4	西门子 X 射线诊断系统	AXIOM Arisos VX	III	1	新住院大楼一楼放射科 2 号机房	使用		
5	赛弗徕全景头颅和 X 射线数字化体层摄影设备	NewTom Gi ano	III	1	口腔科门诊楼四楼口腔 CT 室	使用		
6	锐珂数字化口腔全景 CT 机	CS 8100	III	1	门诊楼四楼口腔科全景室	使用		
7	迈瑞移动式 X 射线机	MobiEye700T	III	1	新住院楼一楼 DR 室	使用		
8	联影 uDR 7701 型数字化医用 X 射线摄影系统	uDR 770i	III	1	新住院大楼一楼放射科 DR 室	使用		

9	联影 uDR 5501 型数字化医用 X 射线摄影系统	uDR 550i	III	1	新住院大楼一楼 6 号机房	使用
10	豪洛捷数字乳腺 X 射线摄影系统	Selenia, Dimensions	III	1	新住院大楼一楼乳腺机房	使用
11	岛津数字医用诊断 X 射线透视摄影系统	Uni-Vision	III	1	新住院大楼一楼 5 号机房	使用
12	安科 X 射线体层摄影设备	ANATOM	III	1	旧住院楼 1 层口腔科 CT 室 (2	使用
13	牙片机	GendexDental eXpert DC	III	1	门诊楼四楼牙片室	使用
14	移动式 C 型臂机	GE Brivo 0EC 785	III	1	手术间 6	使用
15	CT 机	GE Bright Speed	III	1	旧住院楼发热门诊 CT1 室	使用

1.5.2 原有核技术应用项目管理情况

深圳市宝安区松岗人民医院遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关放射性法律、法规，配合各级生态环境部门监督和指导，辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，在辐射安全和防护制度的建立、落实以及档案管理等方面运行良好，医院至今未发生辐射事故。

(1) 辐射安全与环境保护管理机构

医院已成立了辐射防护安全和环境保护管理机构，明确辐射防护责任，能够满足原有核技术利用项目运行过程中辐射防护管理和监督的需要。

(2) 辐射安全管理相关规章制度

本项目为改扩建项目，建设单位原持有辐射安全许可证，根据许可证开展相关放射诊疗项目，在原有核技术利用项目运行中已根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中相应要求，建立了《松岗人民医院关于成立放射防护与辐射安全管理委员会的通知》、《辐射防护与安全保卫制度》、《放射设备检测、维修及保养制度》、《个人剂量、辐射场所监测计划》、《辐射工作岗位职责》、《人员培训计划》、《操作规程》、《个人防护用品使用登记管理制度》、《射线装置使用登记管理制度》、

《深圳市宝安区松岗人民医院辐射事故应急预案》等相关制度，原辐射管理制度能够满足原有从事辐射工作管理要求。

根据建设单位提供的资料，原有规章制度均已上墙，辐射工作人员严格按照规章制度开展相应的诊疗工作，定期开展自查；目前，原院区设备运行正常，辐射工作开展正常，未发生辐射事故情况。

（3）开展辐射监测工作的情况

①个人剂量监测：

医院原有核技术利用项目辐射工作人员已配置有个人剂量计，并按时进行个人剂量检测，建档保存。根据医院提供的辐射工作人员监测报告情况（附件 6），统计医院所有辐射工作人员连续 4 个季度累积受照剂量，个人年有效受照剂量最大值为 0.9mSv，不超过职业年照射剂量约束值 5mSv。

②工作场所和环境辐射水平监测：

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）的要求，医院已每年委托有资质单位对在用的核技术利用项目工作场所和周围环境进行 1 次辐射水平监测，监测报告存档。

③医院现阶段存在问题：

医院个别辐射工作人员个人剂量计佩戴和保管欠规范，出现佩戴个人剂量计接受过放射性检查和个人剂量丢失的情况。

（4）辐射工作人员培训情况

医院配备辐射防护管理员和辐射安全监督小组，定期组织工作人员接受辐射防护法律法规、专业技术知识培训，提高守法和自我防护意识。医院原参与介入工作的辐射工作人员均已取得培训合格成绩单，III类射线装置的辐射工作人员，均已按《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（2021 年第 9 号公告）的相关规定，自行组织考核，所有人员均已通过考核，并对培训及考核材料进行了存档保留。

（5）其他情况

	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定	建设单位原有情况
年度评估报告	第四十二条：辐射工作单位应当编写放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告，于每年 1 月 31 日前报原发证机关。	根据建设单位提供的资料，医院已按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，每年对本单位射线装置安全和防护状况进行评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交年度评估报告。

辐射安全和防护设施的运行与维护	第四十二条：年度评估报告中应包括辐射安全和防护设施的运行与维护方面的内容	根据医院提供的资料显示，医院已按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，定期对设备进行维护、对辐射场所进行检测。年度评估报告中包含辐射工作场所年度检测报告等。
-----------------	--------------------------------------	--

（6）医院现状运行情况总结：

加强个人剂量佩戴管理和岗前培训，做好个人防护，严禁违规操作。当工作人员受照剂量大于该季度调查水平时，除记录个人监测的剂量结果外，还应作进一步调查。若因为工作量导致受照剂量大于该季度调查水平，应减少该工作人员的工作量，严重的将该工作人员调离辐射工作岗位。

1.6 原有项目与本项目的依托关系

本次项目为医院核技术利用扩建项目，①DSA 项目，本次拟建设的介入手术室 2 室为新建设机房，不存在场所依托关系。使用的 1 台 DSA 为新购置设备，拟配置的辐射防护设施为新增购置，个人防护均为新增购置，不依托原有核技术利用项目。②ERCP 项目，本次 ERCP 机房为依托原有 ERCP 机房，在机房内使用 1 台新购设备。

本项目建成后 DSA 及 ERCP 所需的辐射工作人员均从医院原有的辐射工作人员中调配。医院原有辐射工作人员均已取得辐射培训合格证书，均能持证上岗。详见附件 3。

辐射安全管理制度方面，医院原有核技术利用项目制定了等一系列比较完善的辐射安全管理制度，本次项目将继续沿用原制定的相关辐射安全制度，在此基础上根据项目日后实践情况不断完善。

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）	年最大操作量 （Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式 与地点
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

注：日等效最大操作和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

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

（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（简 称“DSA”）	Ⅱ类	1 台	待定	125	1250	放射影像诊 断	旧住院楼 1 层介 入手术室 2 室	使用
2	ERCP	Ⅱ类	1 台	OEC One CFD	110	20	放射影像诊 断	综合住院楼 12 楼 消化内镜中心 ERCP 室	使用

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电 流 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度	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
O ₃ 、NO _x 等	气体	/	/	/	微量	/	直接排放	经通风系统直接 排入大气环境
——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——

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

表 6 评价依据

法规文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号(2014 年), 2015 年 1 月 1 日起施行) (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第 77 号, 2003 年 9 月 1 日起施行, 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》(中华人民共和国主席令第 6 号(2003 年), 2003 年 10 月 1 日起施行) (4) 《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) (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2019 年 3 月 2 日第二次修正) (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2006 年, 国家环境保护总局令第 31 号, 2021 年 1 月 4 日经生态环境部令第 20 号修改。) (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号, 2011 年 5 月 1 日起施行) (8) 关于发布《射线装置分类》的公告(环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年 第 66 号, 2017 年 12 月 5 日起施行) (9) 《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录(2021 年版)》(深环规〔2020〕3 号) (10) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行) (11) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》(环发[2006]145 号, 2006 年 9 月 26 日起施行) (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 24 日起施行)
------	---

技术标准	(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016, 2017 年 1 月 1 日起实施) (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, 2016 年 4 月 1 日起实施) (3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871—2002, 2003 年 4 月 1 日起实施) (4) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020, 2020 年 10 月 1 日起实施) (5) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128—2019, 2020 年 4 月 1 日起实施) (6) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157—2021, 2021 年 5 月 1 日起实施) (7) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021, 2021 年 5 月 1 日起实施)
其他	(1) 《广东省环境天然贯穿辐射水平调查研究》(1991) (2) 建设单位提供的射线装置机房设计方案、射线装置技术参数及其他技术资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

本项目是在固定的有实体边界的射线机房内使用射线装置，参照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ 10.1-2016)对核技术利用建设项目环境影响报告书的评价范围和保护目标的相关规定，以射线机房的边界外 50m 的范围作为本项目的评价范围。本项目的具体评价范围详见图 7.1-1 中的红色虚线范围。

从图 7.1-1 可看出本项目的评价范围，评价范围除东北侧部分位于医院外，其余方位均位于医院内部范围，其中北面为门诊楼，西面部分为急诊/医技楼，南面为医技楼及部分医院室外公共区域，东面为医技楼及部分全科楼区域。

7.2 保护目标

根据评价范围，结合周边环境情况，确定本项目的保护目标是项目周围环境 50m 范围内活动的辐射工作人员和公众（非辐射工作人员），实际上辐射影响最大的是机房相邻的其它工作场所中活动的人群、机房楼上楼下对应房间活动的人群，机房 50m 范围内的环境敏感建筑内的人群等。

环境保护目标与本项目相对位置见图 7.1-1。本项目主要考虑的保护目标见表 7.2-1，环境保护目标现状情况图详见图 7.2-1。

表 7.2-1 评价范围内保护目标

环境保护目标			方位	与本项目最近距离	影响人数	剂量约束值*	备注
DSA 项目							
固定居留场所	拟建介入手术室 2 室	辐射工作人员	内部	/	约 10 人	≤5mSv/a	
	北面		紧邻				
	病房 06-09		楼上	紧邻	约 15 人		
人员流动场所	原介入手术室、控制室、无菌物品间等	公众	东面	紧邻	约 10 人	≤0.25mSv/a	
	缓冲通道、洁净缓冲区、一楼大堂		南面	紧邻	偶然居留		
	一楼大堂、拟建污物间、值班室、更衣室、示教室等功能区域		西面	紧邻	约 10 人		
	住院综合楼		西南面	40m~50m	约 20 人		
	广深公路辅路		东面	20m~50m	偶然居留		
	向新路		北面	28m~50m			
	院内室外公共场所		机房四周	50m 范围内			

ERCp 项目							
固定居留场所	拟改造 ERCp 机房	辐射工作人员	内部	/	约 4 人	≤5mSv/a	
	拟建控制室		南面	紧邻			
	消化内科病房 1318-1319	公众	上一层	紧邻	约 6 人	≤ 0.25mSv/a	
	妇科二病区病房 1118-1119		下一层	紧邻	约 6 人		
	坑尾村		西面	32m~50m	约 100 人		
	建筑工地（未来拟建 医院住院综合楼）		北面	29m~50m	约 30 人		
人员流动场所	缓冲区		南面	紧邻	偶然居留		
	过道、纯水制作室、 库房等		南面	约 5m	约 4 人		
	电梯厅		东面	紧邻	偶然居留		
	污洗间		东南面	紧邻			
	勋业街		西面	约 11m	偶然居留		
	住院综合楼群楼		南面	15m~50m	约 100 人		
	院内室外公共场所		机房四周	50m 范围内	偶然居留		
注：*的取值为根据 7.3 评价标准中剂量约束值，设置的本项目辐射工作人员和公众人员剂量约束值。							

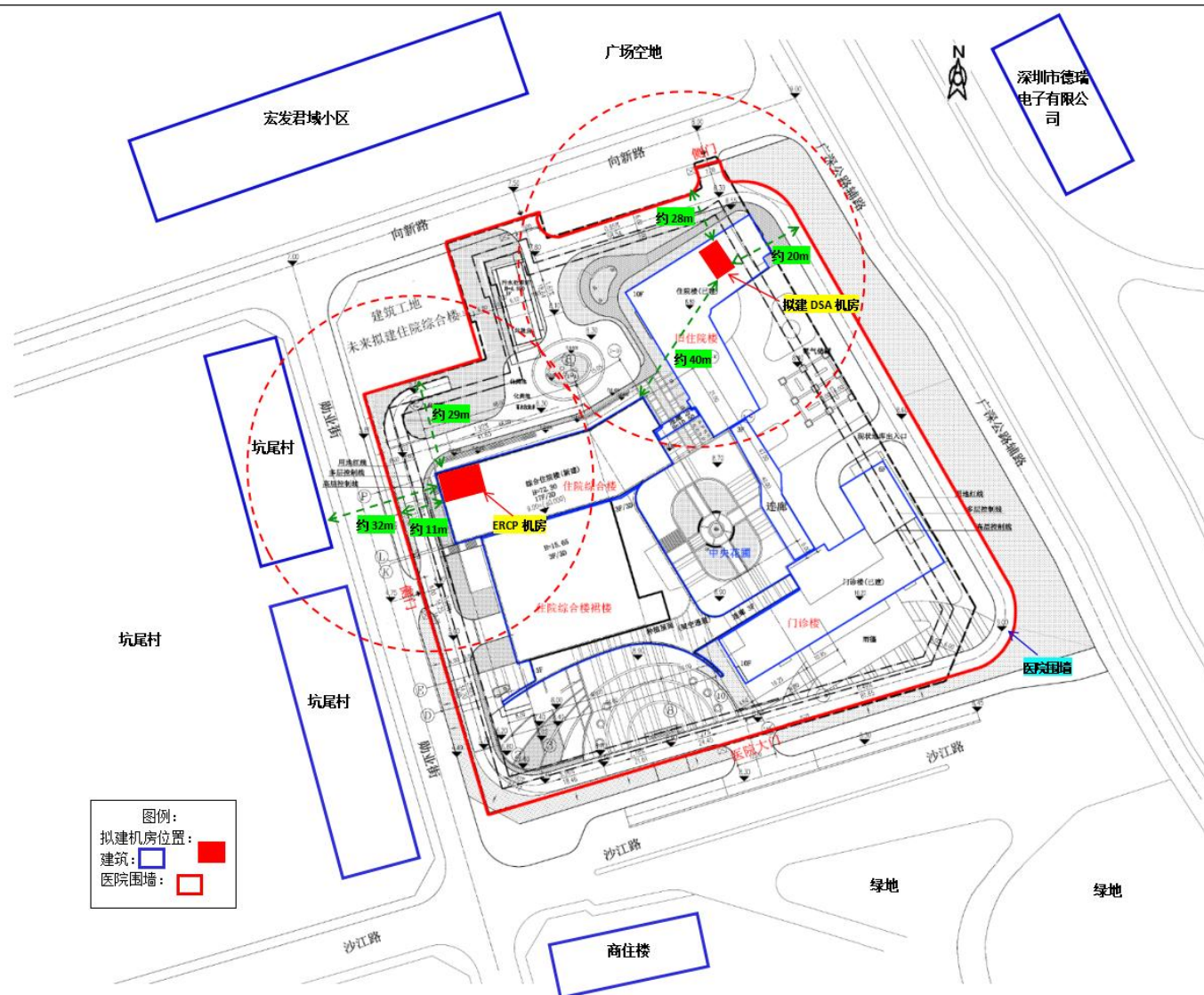


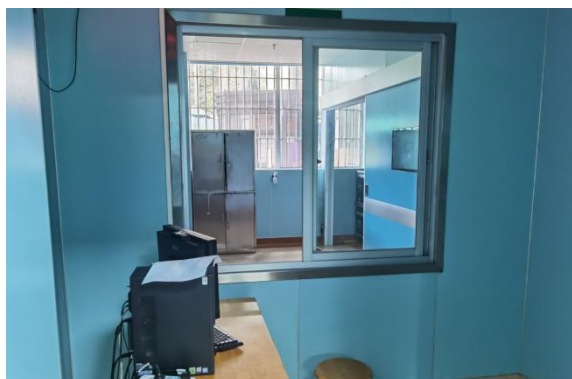
图 7.1-1 评价范围示意图、室外环境保护目标与本项目相对位置图



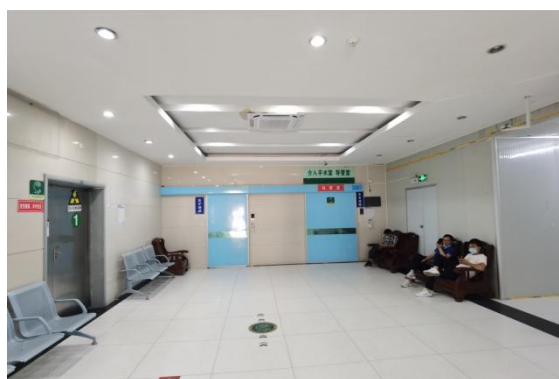
DSA 项目所在大楼



原介入手术室操作室、无菌物品间等（东面）



缓冲通道、洁净缓冲区（介入手术室 2 室南面）



一楼大堂（介入手术室 2 室南面）



拟建污物间、值班室、更衣室、示教室（介入手术室 2 室西面，现状 CT 机房及其控制室）



现状 ERCP 机房



现状 ERCP 控制室



ERCP 机房南面（缓冲区、过道等）

	
ERCP 机房西面	ERCP 机房东面污洗间
	
ERCP 机房东面电梯厅	楼上病房
	
行政办公区（全科楼）（东侧约 31m 处）	ERCP 项目所在大楼
	
建筑工地（未来拟建医院住院综合楼）	室外场所（50 米内）

图 7.2-1 拟建工作场所室内、室外环境保护目标现状情况

7.3 评价标准

1、剂量约束值

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 4.3.2.1 款：应对个人受到的正常照射加以限制，以保证该标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值，并且不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

附录 B

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限制

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

- 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；
- d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。

B1.2.1：实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过“年有效剂量 1mSv”的限值。

综上所述，本项目分别取辐射工作人员和公众人员剂量限值的四分之一作为剂量约束值：即辐射工作人员的职业年照射剂量约束值不超过 5mSv，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不大于 125mSv/a；公众的年照射剂量约束值不超过 0.25mSv。

2、辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

6.4.1 控制区

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

6.4.2 监督区

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

行监督和评价。

3、工作场所周围剂量当量率控制水平

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130—2020）“6.3X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平”要求，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

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

综上所述，本项目机房屏蔽体外剂量水平应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

4、X 射线设备机房布局要求

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130—2020）6.1 要求：

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。

6.1.5 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 7.3-1（GBZ130-2020 中为表 2）的规定。

表 7.3-1 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 m^2	机房内最小单边长度 m
单管头 X 射线设备 ^b (含 C 形臂，乳腺 CBCT)	20	3.5
^b 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内		

6.2 X 射线设备机房屏蔽

6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 7.3-2（GBZ130-2020 中为表 3）的规定。

表 7.3-2 不同类型射线装置设备机房的屏蔽防护要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mm	非有用线束方向铅当量 mm
------	-----------------------	------------------------

C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0
---------------	-----	-----

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 3 的要求。

5、防护设施的技术要求

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130—2020）6.4 要求。

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、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 7.3-9（GBZ130-2020 中为表 4）基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

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

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 0.5 mPb。

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

表 7.3-3 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		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施

介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套；选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、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。 注 3：本项目防护用品配备情况是否满足以上标准要求，具体分析详见表 10.0-5。				

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置和场所位置

深圳市宝安区松岗人民医院位于深圳市宝安区松岗街道沙江路 2 号,本项目 DSA 位于医院旧住院楼 1 楼西侧, ERCP 位于综合住院楼 12 楼消化内镜中心西北面, 位置图见图 1.4-1 和图 1.4-2。

8.2 辐射环境现状

为了解本次项目所在区域的环境辐射水平现状,对项目工作场所及周边进行了辐射环境现状检测, **检测报告见附件 4。**

8.2.1 辐射环境现状检测

(1) 检测因子

γ 辐射空气吸收剂量率

(2) 检测依据的方法

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)

(3) 检测条件

时间: 2023 年 12 月 19 日; 天气: 晴; 温度: 15.1°C; 湿度: 64%;

(4) 检测仪器

检测单位: 广州乐邦环境科技有限公司

型号名称: X- γ 辐射剂量率仪 (6150AD6/H+6150AD-b/H)

仪器编号: 171412(主机)+176695 (探头) 生产厂家: AUTOMESS

测量范围: 1nSv/h~99.9 μ Sv/h 能量响应: 38keV~7MeV

检定单位: 广东省辐射剂量计量检定站 证书编号: GRD (1) 20230390

检定日期: 2023 年 08 月 01 日 有效期: 1 年

(5) 检测点位

检测方法参照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021), 结合本评价项目的评价范围确定本次环境现状检测布点。布点范围包括本次项目拟建场所以及项目评价范围内的保护目标, 检测布点充分考虑使检测结果具有代表性, 能够反映场址及周围邻近环境的辐射环境背景水平。

①ERCP 项目:

检测点位主要分布在机房的拟建区域及其上一层、下一层, 以及评价范围内各主

要建筑物。本次检测在 ERCP 机房及周围（室内）布设了 10 个检测点，在机房所在楼外（室外）布设了 7 个检测点，共 17 个检测点。

②DSA 项目：

检测点位主要分布在机房的拟建区域及其上一层、下一层，以及评价范围内各主要建筑物，本次检测在拟建介入手术室 2 及周围（室内）布设了 13 个检测点，在机房所在楼外（室外）布设了 7 个检测点，共 20 个检测点。

以上检测布点详细测量布点见图 8.2-1~图 8.2-3。

（6）数据处理：

按照下式进行数据处理：

$$\dot{D}_y = k_1 \times k_2 \times R_y - k_3 \times \dot{D}_c$$

$\dot{D}_y$ --测点处环境 γ 辐射空气吸收剂量率值，Gy/h；

k_1 --仪器检定/校准因子；

k_2 --仪器检验源效率因子，取 1；

R_y --仪器测量读数均值；

k_3 --建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子；

$\dot{D}_c$ --测点处宇宙射线响应值，Gy/h。

（7）检测质量保证措施

监测前制定监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位时充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；

监测所用仪器经国家法定计量检定部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

定期参加上级技术部门及相关单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查或绘制质量控制图等质控手段保证仪器设备的正常运行；

监测实行全过程的质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗；

⑤监测报告严格按相关技术规范编制，数据处理及汇总经相关人员校核、监测报告经质量负责人审核，最后由授权签字人签发。

(8) 检测结果

本项目辐射环境现状检测结果详见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境 γ 辐射剂量率检测结果

测点编号	测量位置	检测结果（nGy/h）		备注
		测量值	标准差	
ERCP 项目				
1#	控制室	108	2	室内
2#	铅衣室	105	2	
3#	机房大门处缓冲区	107	1	
4#	楼梯间	116	1	
5#	纯水机房	102	1	
6#	消化功能室	115	2	
7#	污洗间	116	1	
8#	消化内镜中心公共区域	110	1	
9#	楼上（消化内科病房）	107	1	
10#	楼下（妇科二病区病房）	110	1	
11#	综合住院楼北面墙外院内道路（一楼）	84	1	道路
12#	综合住院楼西面墙外院内道路（一楼）	82	1	道路
13#	住院综合楼裙楼	91	1	道路
14#	勋业街人行道	87	1	道路
15#	坑尾村 1	88	1	道路
16#	坑尾村 2	88	1	道路
17#	建筑工地（未来拟建医院住院综合楼）	106	1	道路
DSA 项目				
18#	拟建机房位置（现状换鞋区）	114	1	室内
19#	拟建机房位置（现状更衣室）	115	1	
20#	拟建机房位置（现状谈话间）	110	1	
21#	拟建机房位置（现状铅衣存放处）	108	1	
22#	拟建控制室位置（现状值班室）	113	1	
23#	现有介入手术室	114	1	
24#	现有控制室	115	1	
25#	缓冲通道	112	1	
26#	拟建机房楼上（病房及走廊）	115	2	
27#	大堂	110	1	
28#	办公室（拟拆除改为配套功能用房）	106	1	
29#	CT 控制室（拟拆除改为配套功能用房）	105	1	
30#	CT 室（拟拆除改为配套功能用房）	112	1	

31#	住院楼东南面墙外（一楼）	87	1	道路
32#	住院楼北面墙外院内道路（一楼）	86	1	道路
33#	住院楼西面墙外院内道路（一楼）	87	1	道路
34#	住院楼东面墙外院内道路（一楼）	89	1	道路
35#	医院北门外道路旁	93	1	道路
36#	宏发君域小区广场空地处	94	1	道路
37#	广深公路辅路	91	1	道路

注：1、以上数据均已扣除仪器对宇宙射线的响应值 27nGy/h。

2、仪器检测结果为周围剂量当量率，上表所有检测结果值均进行了空气比释动能率和周围剂量当量的换算，换算系数采用使用 ^{137}Cs 时作为检定参考辐射源的换算系数 1.20Sv/Gy。

3、仪器校准因子：1.02。

4、检测数据已根据 HJ1157-2021 中 5.5 进行修正。建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，换算系数分别取如下数值：楼房：0.8，原野、道路：1，平房：0.9。

5、每个测量点测量 10 个读数。

8.2.2 辐射环境现状评价

由表 8.2-1 的检测结果显示，ERCP 项目拟建区域及周边室内辐射剂量率检测结果扣除宇宙射线响应值后为 102nGy/h~116nGy/h，室外辐射剂量率为 82nGy/h~106nGy/h；参考《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年 7 月第 1 版）对广东省环境天然贯穿辐射水平调查研究数据，深圳地区的道路 γ 辐射剂量率水平为 101.5~127.8nGy/h，深圳市地区的室内 γ 辐射剂量率水平为 127.4~153.1nGy/h（该值已扣除宇宙射线的贡献）。可见本评价项目建设位置的环境 γ 辐射剂量率整体水平与本底基本相当。

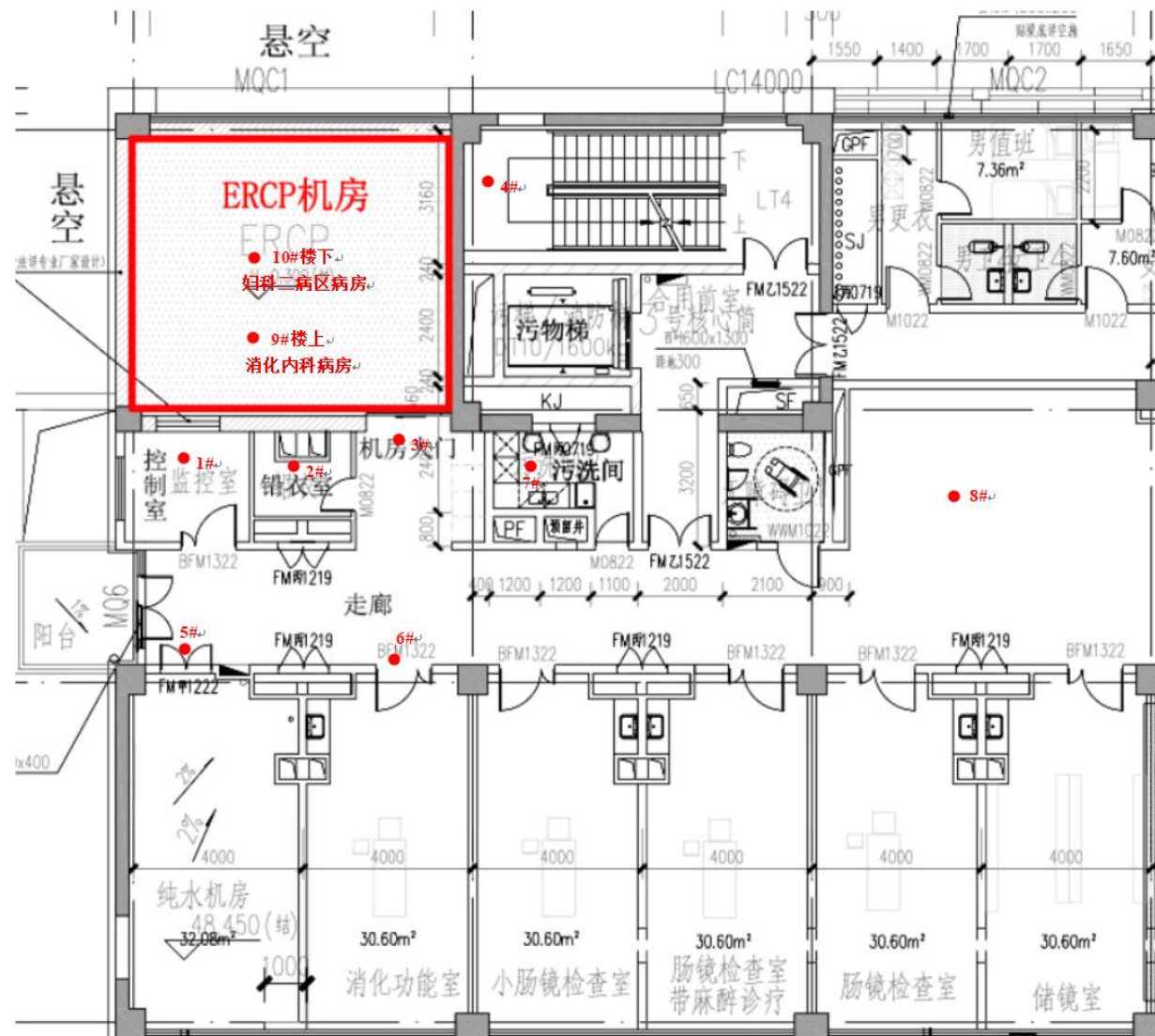


图 8.2-1 ERCP 机房周围室内检测布点图

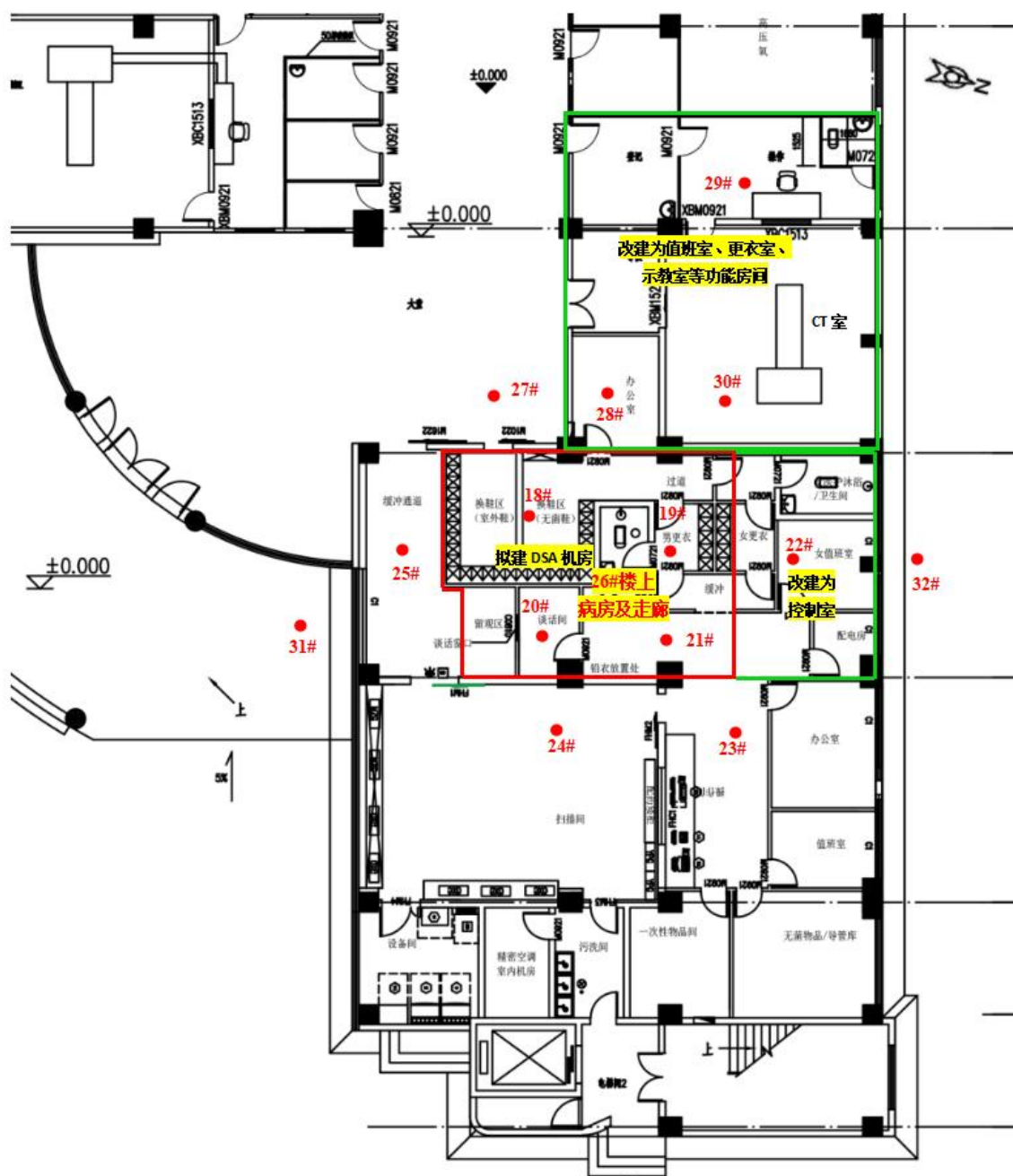


图 8.2-3 拟建介入手术室 2 室周围检测布点图

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1.工作原理

数字减影血管造影技术（Digital Subtraction Angiography，DSA）是一种 X 射线成像系统，是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物，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，属于类射线装置。

数字减影血管造影装置（简称“DSA”）主要是利用影像增强器将透过已衰减的未造影图像的 X 线信号增强，再用高分辨率的摄像机对增强后的图像作一系列扫描，所得到的各种不同的信息经模拟/数字转换器转换成不同值的数字储存于记忆盘中，称作蒙片。然后将注入造影剂后的造影区的透视影像也转换成数字，并减去蒙片的数字，将剩余的数字经数/模转换成各种不同的灰度级，在显示器上构成图像，即成为除去了注射造影剂前透视图像上所见的骨骼和软组织影像，剩下的只是清晰的含有造影剂的纯血管影像。

经内镜逆行性胰胆管造影术（简称 ERCP）是指将十二指肠镜插至十二指肠降部，找到十二指肠乳头，由活检管道内插入造影导管至肠乳头开口部，注入造影剂后 X 射线摄影，以显示胰胆管的技术。由于 ERCP 不用开刀，创伤小，手术时间短，并发症较外科手术少，住院时间也大大缩短，深受患者欢迎。在短短几十年中 ERCP 在临床上取得了巨大的成绩，已经成为当今胰胆疾病重要的治疗手段。

本项目 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焦成束，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 射线球管的两极之间，供电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。

DSA 的主要功能就是透视或摄影，为手术提供放射影像。

ERCP 在透视和摄片时会启动 X 射线机，产生 X 射线，会在手术室内同室操作射线装置使用流程与介入手术中的 DSA 使用流程基本一致，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, ERCP 属于医用诊断 X 射线装置, 属于用于开展非血管造影用 X 射线装置, 考虑同室操作对医务人员的影响, ERCP 纳入 II 类射线装置管理。

9.1.2.设备组成

(1) X 射线发生和显像系统

X 线发生和显像系统包括 X 线管, 高压发生器, 影像增强器, 电视摄像机, 光学系统和监视器等。

其中 X 射线发生装置包括 X 线管、高压发生装置和控制装置。X 射线管是整台射线装置的辐射源。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。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, 高速电子轰击靶体产生 X 射线。典型 X 射线管结构图详见图 9.1-1。

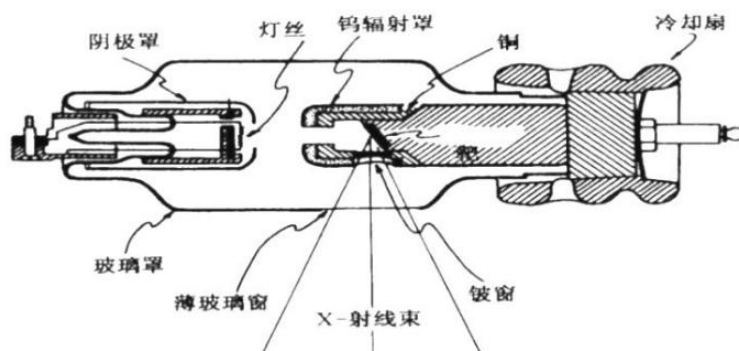


图 9.1-1 典型 X 射线管结构图

(2) 机械系统

机械系统主要包括机架和导管床。

(3) 图像数据采集和存储系统

(4) 计算机系统

在 DSA 系统中, 计算机主要用于控制和图像后处理。

(5) 辐射屏蔽系统

X 线显像系统中的影像增强器本身就是一个有用线束的屏蔽设施, 通常在影像增强器透射和摄影情况下, 由于影像增强器对初始有用线束的屏蔽作用, 介入手术机房的辐射屏蔽设计一般只需考虑次级屏蔽就足够了。此外, 数字减影血管造影装

置出厂将配备铅玻璃悬挂屏风和床侧防护铅帘等辅助防护设施，为从事介入手术近台操作的医务人员提供辐射屏蔽。

9.1.3 工作流程及工作方式

(1) 内镜下逆行胰胆管造影术(ERCP)

ERCP 在透视和摄片时会启动 X 射线机，产生 X 射线，会在手术室内同室操作射线装置使用流程与介入手术中的 DSA 使用流程基本一致

内镜下逆行胰胆管造影术(ERCP)是将内镜插入十二指肠降部寻找胰胆管开口的乳头，再经活检孔插入造影导管，注入造影剂进行 X 线检查的一种方法，手术流程简要如下：

(1) 待诊断的患者进入射线装置机房，在医务人员的安排协助下准备好，等待诊断治疗；

(2) 医务人员对患者进行消毒处理，插入导管，注射造影剂；

(3) 医务人员离开机房，操作 ERCP，采取隔室操作方式，进行胰胆管造影成像。个别情况下，部分手术操作医生需在机房内操作 ERCP 进行胰胆管造影成像。此过程会产生 X 射线对环境造成影响；

(4) 医生利用胰胆管造影图像进行药物治疗，治疗结束后患者离开机房。

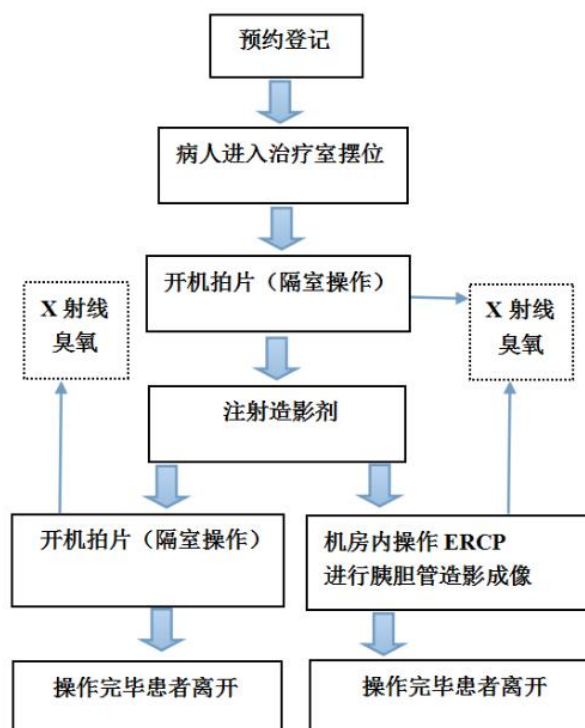


图 9.1-2 ERCP 工作流程及产污环节示意图

(2) 数字减影血管造影装置 (DSA)

DSA 的主要功能就是透视或摄影，为手术提供放射影像。一般都是在手术过程中使用数字减影血管造影装置，其使用流程主要是：

(1) 出束前准备，医务人员为自身穿戴相应的个人防护用品，包括铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套等后再进入机房准备出束状态下手术，并根据手术实际情况，为手术患者遮盖相应的个人防护用品，与 X 射线引导下手术操作无关的其他医务人员撤出机房。

(2) 在确认做好各项出束前准备工作后再进行手术工作，DSA 在进行曝光时分为两种情况：①操作室的医务人员采取隔室的操作方式操作 DSA 装置出束，医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。②医生需进行手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时手术操作医生使用脚踏板开关操作 DSA 出束，操作医师位于铅屏风后身穿铅防护服边出束边实施手术操作。

(3) X 射线引导工作完成后，停止 DSA 出束。辐射工作人员脱去个人防护用品后，继续进行常规手术操作，DSA 的工作结束。手术后的患者离开机房。

DSA 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（即操作医师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况，医生需进行手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，此时操作医师在手术室内身着铅服位于铅悬挂防护屏/铅防护帘后，对病人进行直接的手术操作。

(4) 产污环节分析

使用 DSA 曝光时，主要污染因子为 X 射线。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。介入手术操作流程及产污环节图详见：图 9.1-3。

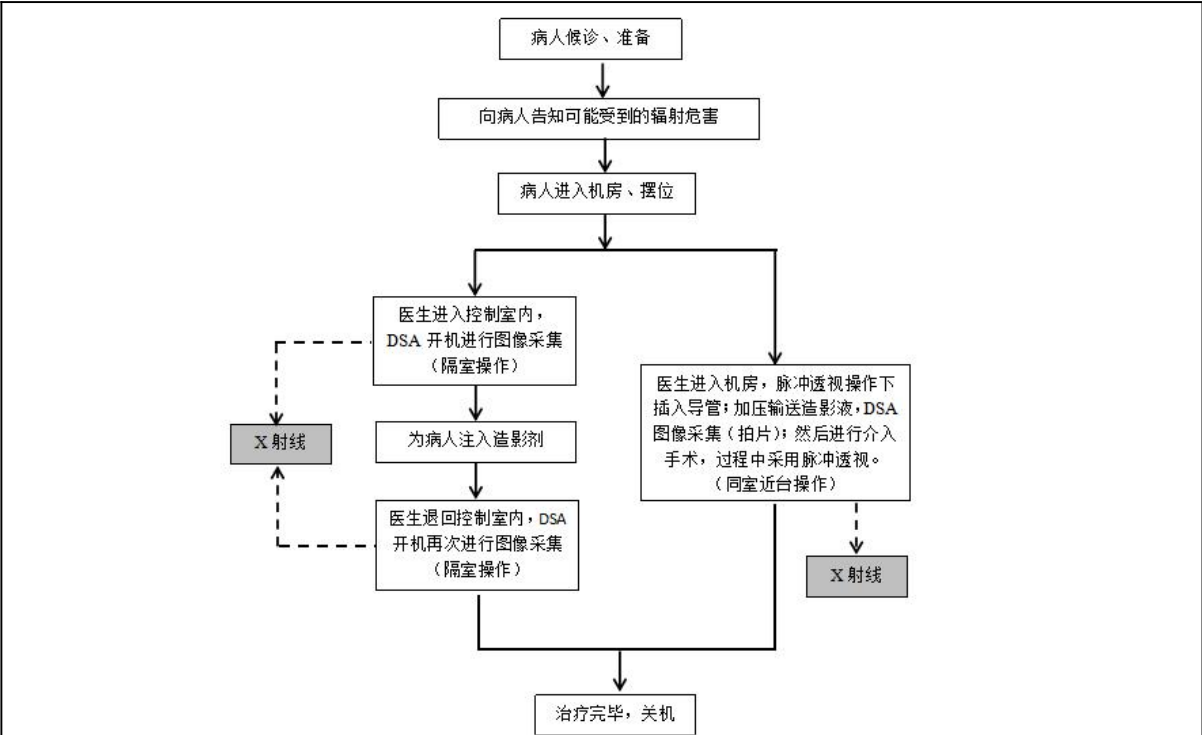


图 9.1-3 DSA 操作流程及产污环节图

9.1.4 人员配备及工作负荷

根据医院提供的相关资料，DSA 项目计划配备 10 名工作人员，其中 5 名手术医生、2 名操作技师及 3 名护士。医院预估 DSA 项目建成后年手术量约为 700 台，每名介入手术医生的年最大工作量不超过 150 台；每名技师个人最大配合开展手术量不超过 400 台；每名护士个人年最大配合医生开展手术量不超过 250 台。

ERCP 项目，由于配备设备为小型 C 臂机，医院拟配备 4 名辐射工作人员，其中 2 名手术医生，2 名护士，无需配备操作技师。医院预估该项目年工作量约 100 台。

表 9.1-1 项目人员配置表

工作类型	岗位	本项目投入人数	人员来源	操作方式	个人年最大手术量	出束时间	操作时间	合计
DSA 项目								
透视	医生	5	原有	同室操作	150 台/年	20min/台	50h	73.34h
摄影				隔室操作		30s/台	1.25h	
透视	技师	2		隔室操作	400 台/年	2min/台	26.67h	26.67h
摄影								
透视	护士	3		同室操作	250 台/年	20min/台	133.33h	146.67h
摄影				隔室操作		30s/台	13.33h	
ERCP 项目								
透视	医生	2	原有	同室操作	100 台/年	20min/台	33.33	34.17h
摄影				隔室操作		30s/台	0.83	

透视	护士	2		同室操作		20min/台	33.33	34.17h
摄影				隔室操作		30s/台	0.83	

注：本项目人员配置在项目运行时根据实际情况进行调整。

本次项目建设完成后，DSA 设备原有的辐射工作人员将在两台设备间轮班开展介入手术工作，医院根据各机房工作量进行排班。ERCP 配备的辐射工作人员均为原有辐射工作人员。

9.2 污染源项描述

(1) 主要源项

本项目拟使用设备主要技术参数信息见表 9.2-1

表 9.2-1 本项目使用设备主要技术参数一览表

项目	参数		参数来源
设备名称、型号	DSA 型号待定	小型 C 臂机 (ERCP) OEC One CFD	建设单位提供
最大管电压 最大管电流	125kV 1250mA	110kV 20mA	建设单位提供
总滤过	2.5mmAl	2.5mmAl	根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)，介入设备等效总滤过不小于 2.5mmAl
主要污染因子	X 射线	X 射线	-
距靶 1m 处辐射 剂量率 $\mu\text{Gy/h}$	透视： $4.05 \times 10^6 \mu\text{Gy/h}$ 摄影： $1.62 \times 10^8 \mu\text{Gy/h}$	$7.20 \times 10^6 \mu\text{Gy/h}$	《辐射防护手册》(第三分册)

注：1、根据医院实际临床使用工况情况统计：透视模式下，DSA 实际使用时管电压通常在 60-90kV 之间，透视管电流通常在 5-15mA 之间；摄影模式下，DSA 实际使用时管电压通常在 60-100kV 之间，管电流在 300-500mA 之间。本项目采用临床使用较大工况进行预测，即透视模式 DSA 管电压取 90kV，管电流取 15mA；摄影模式 DSA 管电压取 100kV，管电流取 500mA。

2、根据《辐射防护手册》(第三分册，李德平、潘自强主编) P58 图 3.1，可以查得在管电压 90kV 工况下，距离靶 1m 处空气比释动能率为 0.075mGy/mAs，因此透射工况下距靶 1m 处辐射剂量率 $4.05 \times 10^6 \mu\text{Gy/h}$ 。同理，摄影工况下距靶 1m 处辐射剂量率为 $1.62 \times 10^8 \mu\text{Gy/h}$ 。

3、本次 ERCP 使用设备电流较小，保守考虑使用较大工况进行预测，即透视模式及摄影模式均取管电压 110kV，管电流 20mA。

4、根据《辐射防护手册》(第三分册，李德平、潘自强主编) P58 图 3.1，可以查得在管电压 110kV 工况下，距离靶 1m 处空气比释动能率为 0.1mGy/mAs，因此，距靶 1m 处辐射剂量率为 $7.20 \times 10^6 \mu\text{Gy/h}$ 。

(2) 主要影响因子

本项目主要环境影响因子为 X 射线，以及少量的臭氧、氮氧化物

X 射线装置在辐射场中产生的射线通常分为两类：一类为有用线束（又称初级辐射），是直接由 X 射线管出射口发出，经限束装置准直能使受检部位成像的辐射线束；另一类为非有用线束（又称次级辐射），包括有用线束照射到受检者身体或诊断床等其他物体时产生的散射线和球管源组件防护套泄漏发出的漏射线。

9.2.1.正常工况

本项目设备是在固定机房中使用的，在射线装置正常运行时，主要有 X 射线产生，但机房采取了辐射防护设计，在设备安全和防护硬件及措施到位的正常情况下，大部分 X 射线被屏蔽与射线机房内，因此对机房外的工作人员（DSA 技师等）及公众受到的 X 射线照射非常有限。由于本项目开展介入手术中，机房内进行手术操作的医生和护士需要在 X 射线造影装置出束的状态下进行手术操作，属于同室近台操作，会受到来自于有用射束，漏射线和散射线外照射。

X 射线造影装置是在显示屏上观察显像结果，不会产生含有重金属银的废显影水、废定影水。

本项目射线装置，发射的 X 射线与空气因辐射作用会产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

9.2.2.事故工况

1、X 射线装置发生控制系统或安全保护系统故障或人员疏忽，造成管电流、管电压设置错误，使得受检者或工作人员受到误照射；

2、门灯联动装置及闭门装置出现故障，导致人员误入正在运行的手术室而造成 X 射线误照射，或未关闭防护门的情况下进行出束，导致门外人员误照射；

3、操作手术的工作人员未佩戴铅围裙、防护手套、防护帽等防护用具，而受到超剂量的外照射；

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目辐射安全设施

根据建设单位提供的辐射屏蔽方案，将本项目机房的屏蔽参数各主要技术参数列表分析，并与《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对介入 X 射线机房的防护设施的技术要求对照分析该项目的机房的辐射防护性能。

10.1.1 机房布局及使用空间分析

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求，将本项目拟建介入手术室 2 室及 ERCP 机房平面布局情况与 GBZ130-2020 中布局要求进行对比，详见表 10.1-1，项目机房平面布局图详见图 10.1-1。

表 10.1-1 平面布局对比分析

《放射诊断放射防护要求》 (GBZ130-2020)	本项目设计情况	评价
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。	根据设计方案可知，项目所使用的 DSA 设备布设于机房中部位置，介入手术室 2 室的观察窗设置于北侧墙体中部位置，防护门位于南面墙体处。 ERCP 机房观察窗、防护门均设置于南面墙体处。 本项目所有机房门、窗、管线口、操作人员位，未设置于有用线束直接照射方向。 本项目所有机房布设，在设备出束时，避免了有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。 项目各机房布局合理。	满足要求

机房的使用空间分析具体见表 10.1-2。

表 10.1-2 机房使用空间分析

项目	设计方案	标准（GBZ130-2020）的相关要求
DSA		
是否独立机房	独立的机房；	有单独的机房，机房最小有效使用面积不小于 20m ² ，最小单边长度应不小于 3.5m。
机房面积	有效面积： 51.66m ² （8.2m×6.3m）	
最小单边长度	5.6m	
ERCP		
是否独立机房	独立的机房；	有单独的机房，机房最小有效使用面积不小于 20m ² ，最小单边长度应不小于 3.5m。
机房面积	有效面积： 45.99m ² （7.3m×6.3m）	
最小单边长度	6.3m	

可见，机房的使用空间满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对介入 X 射线机房使用空间的要求。

10.1.2 机房辐射屏蔽分析

本项目 DSA 安装于拟建的介入手术室 2 室内，ERCP 设备安装于原有 ERCP 机房内使用。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对 X 射线机房屏蔽防护要求机房应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全，介入手术室 2 室及 ERCP 机房的有用线束和非有用线束方向的屏蔽厚度均为 2mm 铅当量。对于本项目的两台设备来说，有用射束基本被探测器（影像增强器）屏蔽，对周围环境的影响主要考虑泄漏射线和散射线造成的次级辐射，因此以相应最大管电压的非有用线束考虑机房的屏蔽厚度。

本项目各机房的四面墙体、顶棚、地板以及观察窗、机房进出口均考虑了辐射屏蔽防护，机房的辐射屏蔽设计方案与《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）对介入 X 射线机房的屏蔽厚度要求的分析详见表 10.1-3。

具体屏蔽设计方案及机房辐射屏蔽参数分析结果见表 10.1-3。介入手术室 2 室平面布置图详见图 10.1-1，ERCP 机房平面图详见图 10.1-2，介入手术室 2 室防护做法图详见图 10.1-3，管道穿墙屏蔽补偿做法图见图 10.1-4。

表 10.1-3 机房辐射屏蔽设计参数及分析结果

项目	机房设计方案	等效屏蔽厚度	标准（GBZ130-2020）的相关要求	对比情况
DSA				
四面墙体	240mm 灰砂砖墙+40mm 硫酸钡防护涂料（约 4mmPb）	4mmPb	对于 C 形臂 X 射线机房屏蔽防护应不低于有用线束方向铅当量 2mmPb，非有用线束方向铅当量 2mmPb。	满足要求
顶棚	120mm 混凝土（约 1.44mmpb）+36mm 厚硫酸钡板（约 2.88mmpb）	4.32mmPb		满足要求
防护门	4.0mmPb	4.0mmPb		满足要求
观察窗	4.0mmPb	4.0mmPb		满足要求
穿墙口	管道出墙处包裹 4.0mmPb 铅皮进行包裹并与墙体或建筑物本体搭接。			
ERCP				
四面墙体	240mm 实心砖+3mmPb 硫酸钡防护涂料	3mmPb	对于 C 形臂 X 射线机房屏蔽防护应不低于有用线束方向铅当量 2mmPb，非有用线束方向铅当量 2mmPb。	满足要求
顶棚	100mm 混凝土+4mmPb 铅板	4.25mmPb		满足要求
地面	100mm 混凝土+4mmPb 铅板	4.25mmPb		满足要求
防护门	4.0mmPb	3mmPb		满足要求
观察窗	4.0mmPb	3mmPb		满足要求
穿墙口	管道出墙处包裹 4.0mmPb 铅皮进行包裹并与墙体或建筑物本体搭接。			
注：1、以上材料：硫酸钡防护涂料密度不低于 3.2g/cm ³ ，铅板密度不低于 11.34g/cm ³ ，混凝土密				

度不低于 2.35g/cm³，铅玻璃密度不低于 4.20g/cm³。

2、参考《放射防护实用手册》表 6.14，本项目设备机房均偏保守考虑按 125kV 有用线束的拟合参数进行计算，本项目四周墙体采用 240mm 实心砖，顶棚采用 100mm 混凝土，根据上式 C.1 计算得出 240mm 实心砖屏蔽透射因子 B 为：4.17×10⁻⁴，100mm 混凝土屏蔽透射因子 B 为：6.70×10⁻³，将以上计算结果代入式 C.2，可得出 240mm 实心砖约等效于 2.3mmPb，100mm 混凝土约等效于 1.23mmPb。

3、屏蔽厚度等效铅当量转换在 125kV 条件下计算。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 中表 C.2 和表 C.3 可计算不同管电压下不同材料厚度等同的铅当量。

辐射透射因子 B：

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

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

X——铅质厚度（mm）；

α——铅对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数；

β——铅对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数；

γ——铅对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数。

铅当量厚度 X：

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

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

X——不同屏蔽物质的铅当量厚度（mm）；

α——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数；

β——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数；

γ——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数。

本项目不同厚度屏蔽材料等效铅当量计算结果

屏蔽物质	铅			混凝土			实心砖			等效铅当量 mmPb
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ	
240mm 实心砖	2.219	7.923	0.5386	0.03502	0.07113	0.6974	0.0287	0.067	1.346	2.3
100mm 混凝土	2.219	7.923	0.5386	0.03502	0.07113	0.6974	0.0287	0.067	1.346	1.2

通过以上分析可知，机房辐射防护措施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的相关要求。本次评价的机房有足够的使用空间，其四面墙体、天棚、地板以及观察窗、机房进出口均采取了辐射屏蔽设计，充分考虑邻室（含楼上）及周围场所的人员防护与安全，且屏蔽厚度均大于标准规定值。

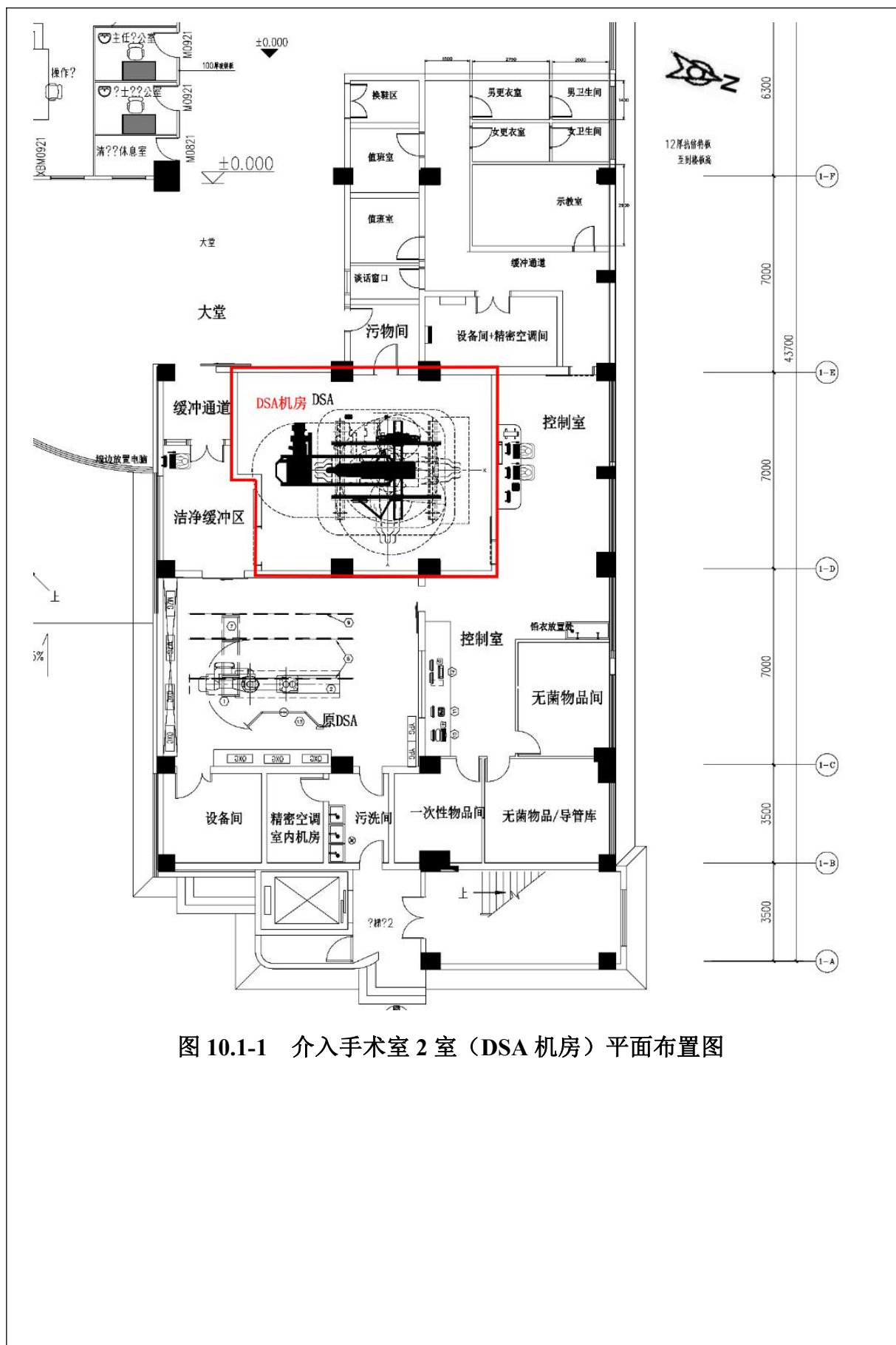
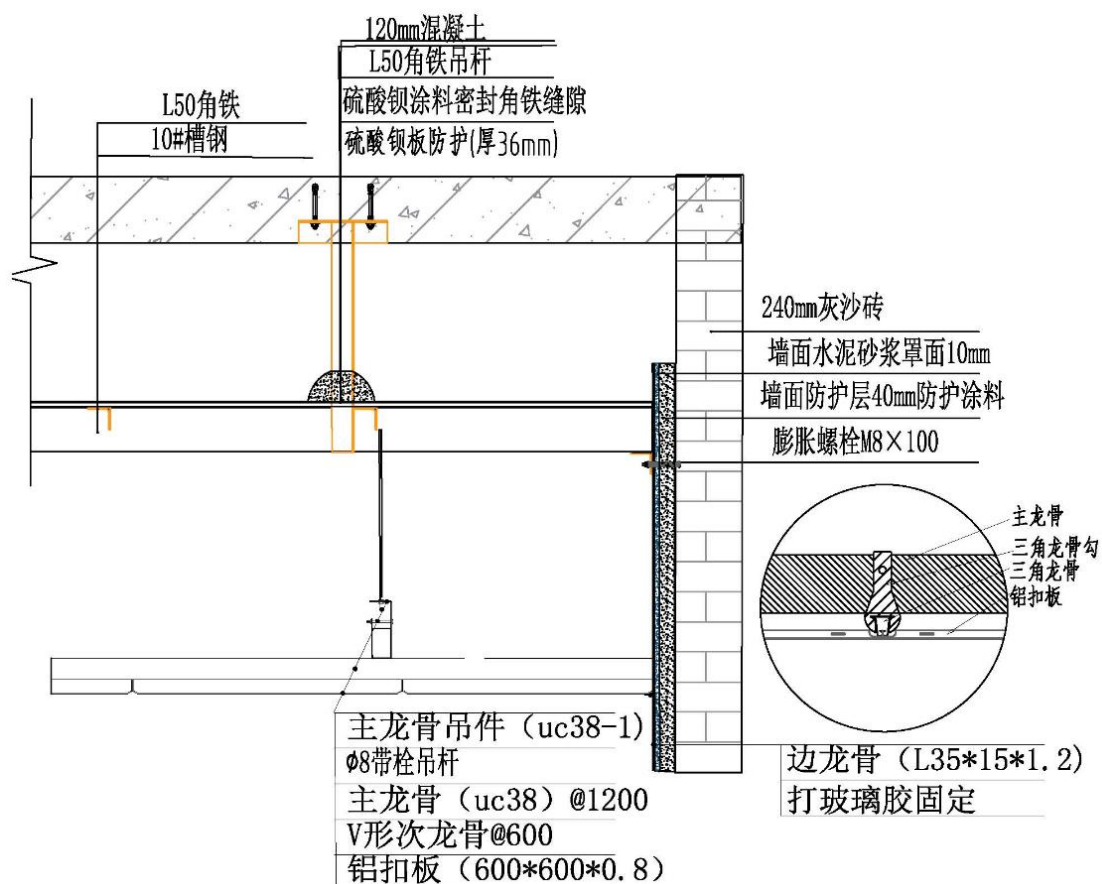
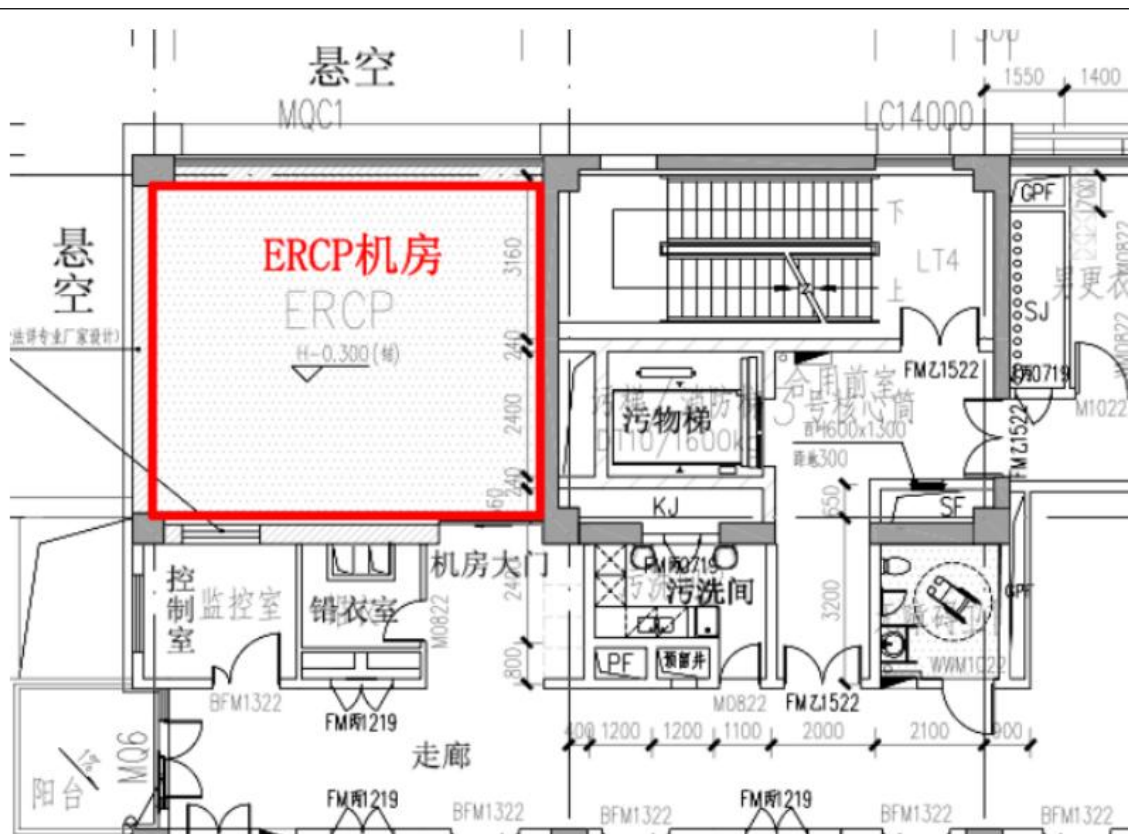


图 10.1-1 介入手术室 2 室 (DSA 机房) 平面布置图



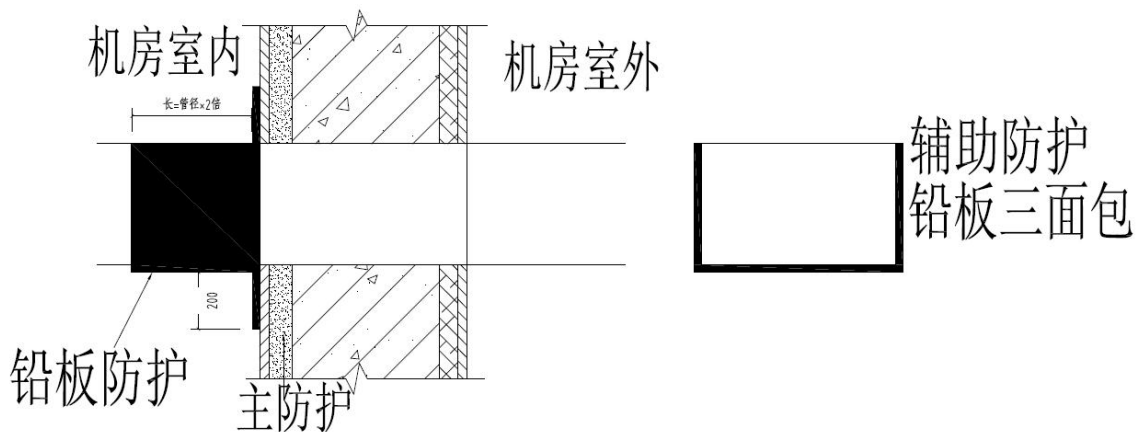


图 10.1-4 介入手术室 2 室通风管道穿墙辐射屏蔽补偿设计图

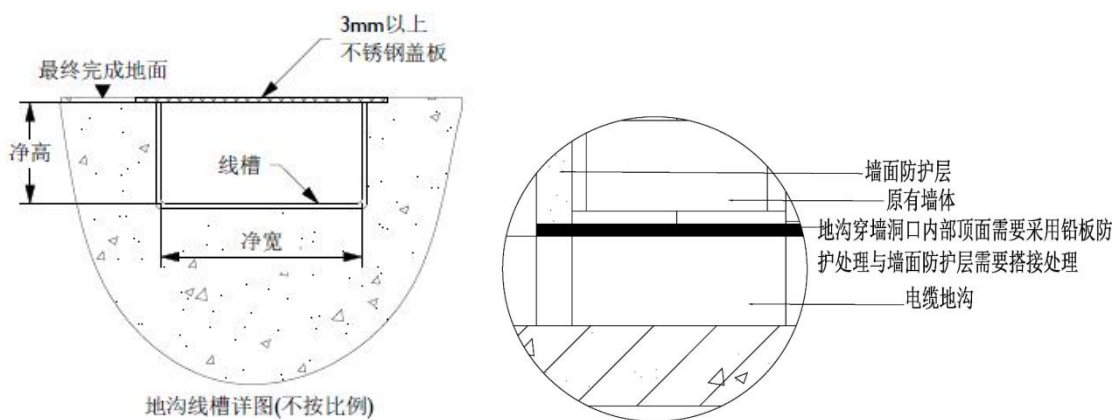


图 10.1-5 介入手术室 2 室电缆线管穿墙辐射屏蔽补偿设计图

10.1.3 个人辐射防护辅助设施

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求，每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于 GBZ130-2020 中表 4 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

本项目拟使用的设备，出厂配备了铅玻璃悬挂屏风 and 床侧防护铅帘等辅助防护设施。同时，建设单位拟为机房的辐射工作人员和受检者分别配备相应的个人防护用品，包括铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜以及介入防护手套等（详见表 10.1-4）。在辐射工作中应做好个人的放射防护，以达到辐射防护的目的。

表 10.1-4 机房拟配备的相应个人防护用品清单

序号	防护用品名称	铅当量 mmPb	配置数量 (件)	GBZ130-2020 标准要求
				防护用品及辅助防护设施要求

DSA

1	铅衣	≥0.5	8	工作人员 个人防护用品要求: 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 辅助防护设施要求: 铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏; 选配: 移动铅防护屏风
2	铅帽		8	
3	铅眼镜		8	
4	铅围裙		8	
5	铅围脖		8	
6	铅屏风	≥2	1	
7	介入防护手套	≥0.025	8	患者 个人防护用品要求: 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 辅助防护设施要求: 无要求
8	铅橡胶性腺防护围裙/方巾	≥0.025	1	
9	铅橡胶颈套		1	
10	铅橡胶围裙	≥0.5	1	
11	儿童铅橡胶帽子		1	
12	儿童铅橡胶颈套		1	
13	儿童铅橡胶性腺防护围裙/方巾		1	
ERCP				
1	铅衣	0.5	4	工作人员 个人防护用品要求: 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 辅助防护设施要求: 铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏; 选配: 移动铅防护屏风
2	铅帽	0.5	4	
3	铅眼镜	0.5	4	
4	铅围裙	0.5	4	
5	铅围脖	0.5	4	
6	铅屏风	2	1	
7	介入防护手套	≥0.025	2	患者 个人防护用品要求: 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 辅助防护设施要求: 无要求
8	铅橡胶性腺防护围裙/方巾	≥0.025	1	
9	铅橡胶颈套		1	
10	铅橡胶围裙	≥0.5	1	
11	儿童铅橡胶帽子		1	
12	儿童铅橡胶颈套		1	
13	儿童铅橡胶性腺防护围裙/方巾		1	

根据表10.1-4分析可知, 以上个人防护用品可满足辐射工作人员开展工作时的个人辐射防护要求, 同时满足患者个人辐射防护要求, 以及GBZ130-2020中表4对于介入放射学操作的要求。

10.1.4 辐射安全警示设施

建设单位拟在机房通道电动门上安装门灯联动装置; 机房电动门门洞上方安装“工作中”状态警示灯, 灯中标有“工作中 射线有害, 灯亮勿入”; 各机房电动门、污物间门的门扇上部分别各张贴“当心电离辐射”警示牌; 符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的相关要求。

10.1.5 通风设施

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的有关规定，机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

本项目介入手术室2室拟安装通风装置，在机房南侧位置安装吸顶式排气扇，连接天花吊顶排风管道通向南侧洁净缓冲区上方排出室外，排风口距离地面约4m，属于公众无法到达区域，室外排放口位置拟安装防雨防护罩。排风管在机房南侧位置吊顶上方直穿屏蔽墙，拟在排风管道穿墙处用3mmPb铅板三面包裹进行防护补偿（铅板包裹至墙面，并与墙面形成有效搭接）。排风管道走向示意图如下图10.1-6所示。

ERCP 机房为原有机房，机房内原设置有2个排风口，排风管道与楼层排风管道相连，保证机房内有良好的通风环境。

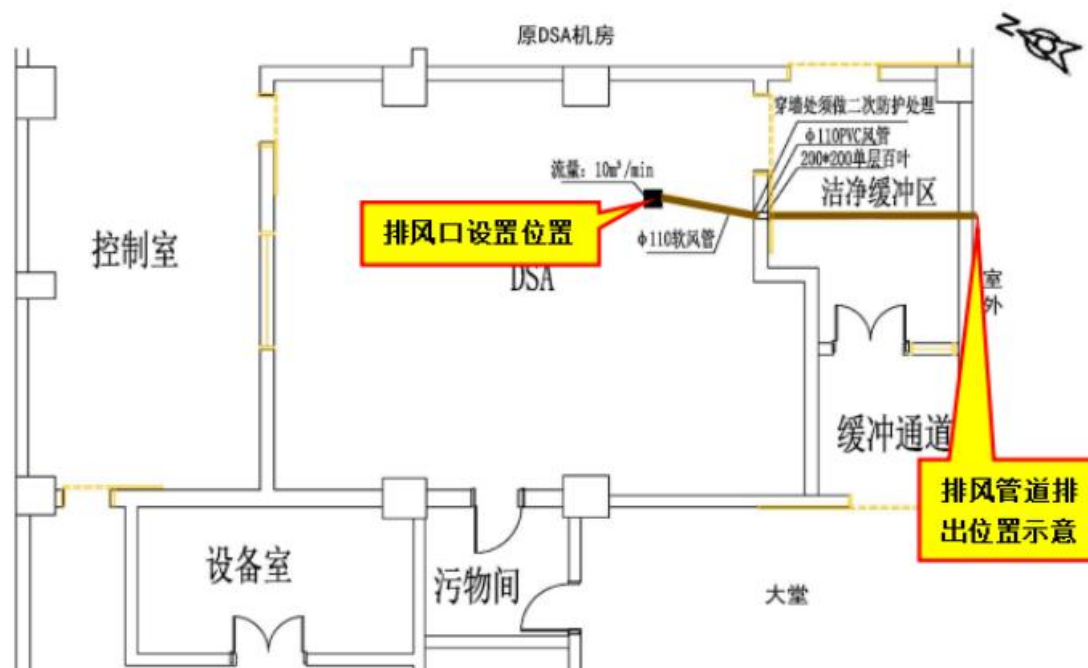


图 10.1-6 DSA 机房通风管道走向示意图

10.1.6 场所防护安全分析

表 10.1-5 机房工作场所防护安全设置与标准对比情况分析

《放射诊断放射防护要求》 (GBZ130-2020)	本项目设置情况	评价
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。	本次 DSA 项目拟设置有观察窗，观察窗设置于控制室侧墙面中部。 该观察窗位置能够便于观察到手术时患者状态，同时可观察到机房内各防护门位置，确保开展手术时各防护门均为闭门状态。	满足要求

	ERCp 机房于控制室侧墙面设置有观察窗，在机房内，机房大门斜对角拟增设视频监控装置，便于观察防护门开闭情况。	
机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	本项目各机房布局合理，根据建设单位提供的资料显示，拟建介入手术室 2 室及原有 ERCp 机房均设置有动力通风装置，保持机房有良好的通风。	满足要求
机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。		满足要求
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。	本次 DSA 项目拟在机房大门外设置电离辐射警告标志，在机房大门外顶部设置工作状态指示灯，显示“工作中 射线有害，灯亮勿入”，以警示人员注意安全；并在机房大门入口处醒目位置张贴放射防护注意事项和公告栏。 原 ERCp 机房外已设置有工作状态指示灯，张贴放射防护注意事项和公告栏	满足要求
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。	本项目各机房的机房大门均设置为电动推拉防护门，介入手术室内相连的控制室、污物间门拟设置为手动单扇平开门，以上防护门均拟设置自动闭门装置，机房大门外工作状态指示灯与机房大门设置有联动装置。 ERCp 机房内除机房大门外，未设置与其他功能房间相连的防护门。	满足要求
电动推拉门宜设置防夹装置	本项目的机房大门为电动推拉防护门，设置有防夹装置，大门关闭过程中，当人体经过将会自动停止闭门，避免人员被夹。	满足要求

10.1.7 辐射工作场所分区管理

(1) 项目场所分区依据和原则

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》（GB18871-2002）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辐射危险警

示标记；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）项目场所区域划分情况

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关标准对控制区和监督区的定义，结合变动后项目的辐射防护情况，同时为了便于辐射防护管理和职业照射的控制，将辐射工作场所分为控制区和监督区进行管理，以机房屏蔽墙、观察窗和防护门等屏蔽体为界，将本项目拟建的介入手术室 2（DSA 机房）划定为控制区（红色填充区域），机房外围相邻区域，包括机房北面墙体正对位置处的控制区域、西侧设备间及污物间、南侧墙外的缓冲通道、洁净缓冲区、西侧墙外 30cm 处等区域划定为监督区（黄色填充区域）；拟将 ERCP 机房划定为控制区（红色填充区域），将 ERCP 机房外围相邻区域，包括南面墙外控制室、铅衣室，南侧机房大门外缓冲区域划定为监督区（黄色填充区域），本项目辐射工作场所的分区管理详见图 10.1-9。

10.2 三废的治理

本项目为射线装置的应用，在开机出束状态下产生 X 射线，断开电源后，X 射线随即消失。装置使用过程中无放射性废水、放射性废气及放射性固体废物产生。但 X 射线照射会使周围的空气电离而产生少量臭氧和氮氧化物，如果不做处理会使辐射工作场所空气中的有害气体含量增加。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.4.3 规定：X 射线机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

拟在介入手术室 2 室内南侧位置安装吸顶式排气扇，连接天花吊顶排风管道通向南侧洁净缓冲区上方排出室外，排风口距离地面约 4m，非人员密集场所。ERCP 机房原在天花处设置有 2 个排风口，排风管道接入 12 层总排放管道内，能够保证机房有良好的通风，满足标准要求。机房内通风管道图详见图 10.1-6。

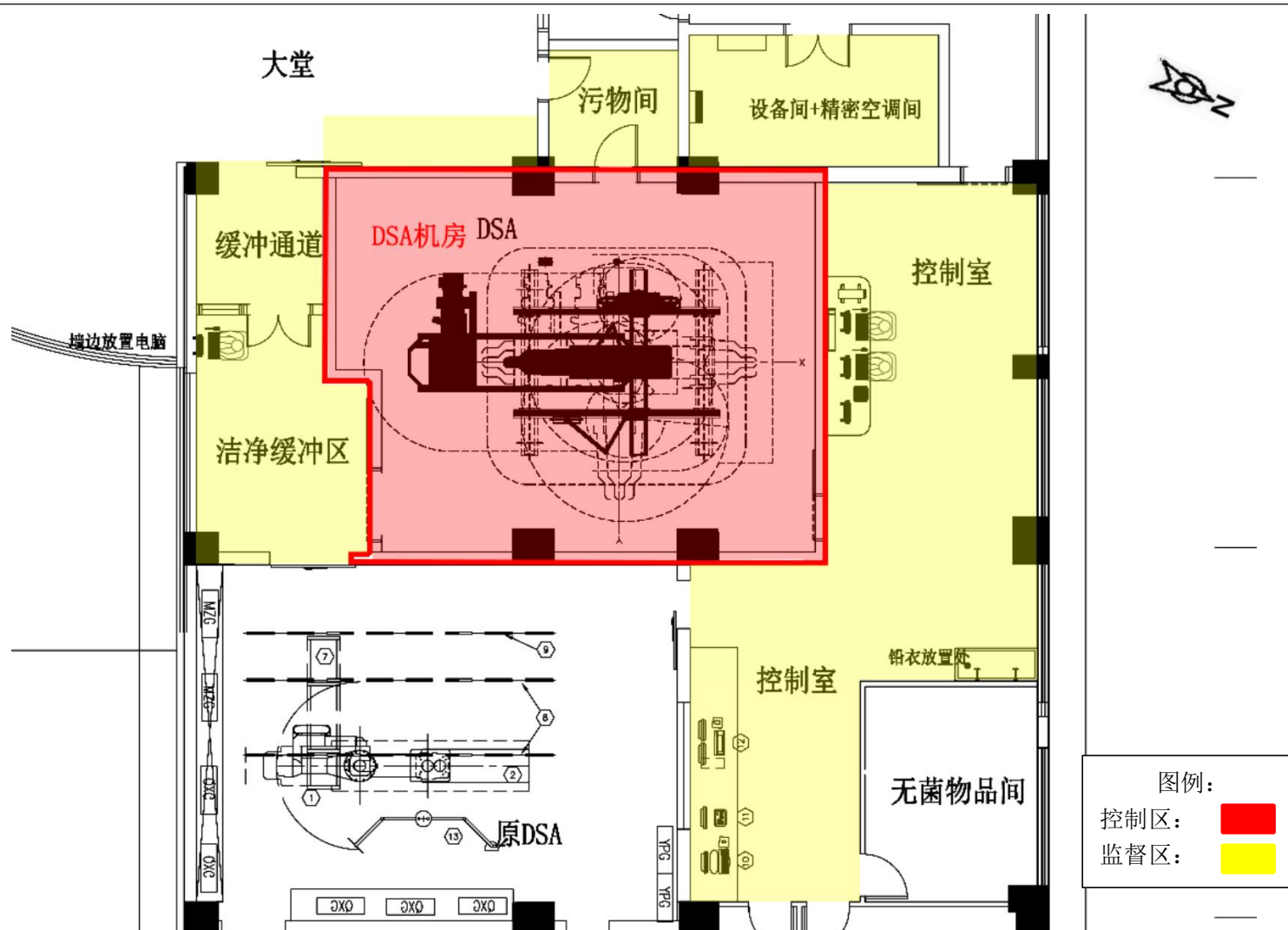


图 10.1-7 DSA 项目分区管理图

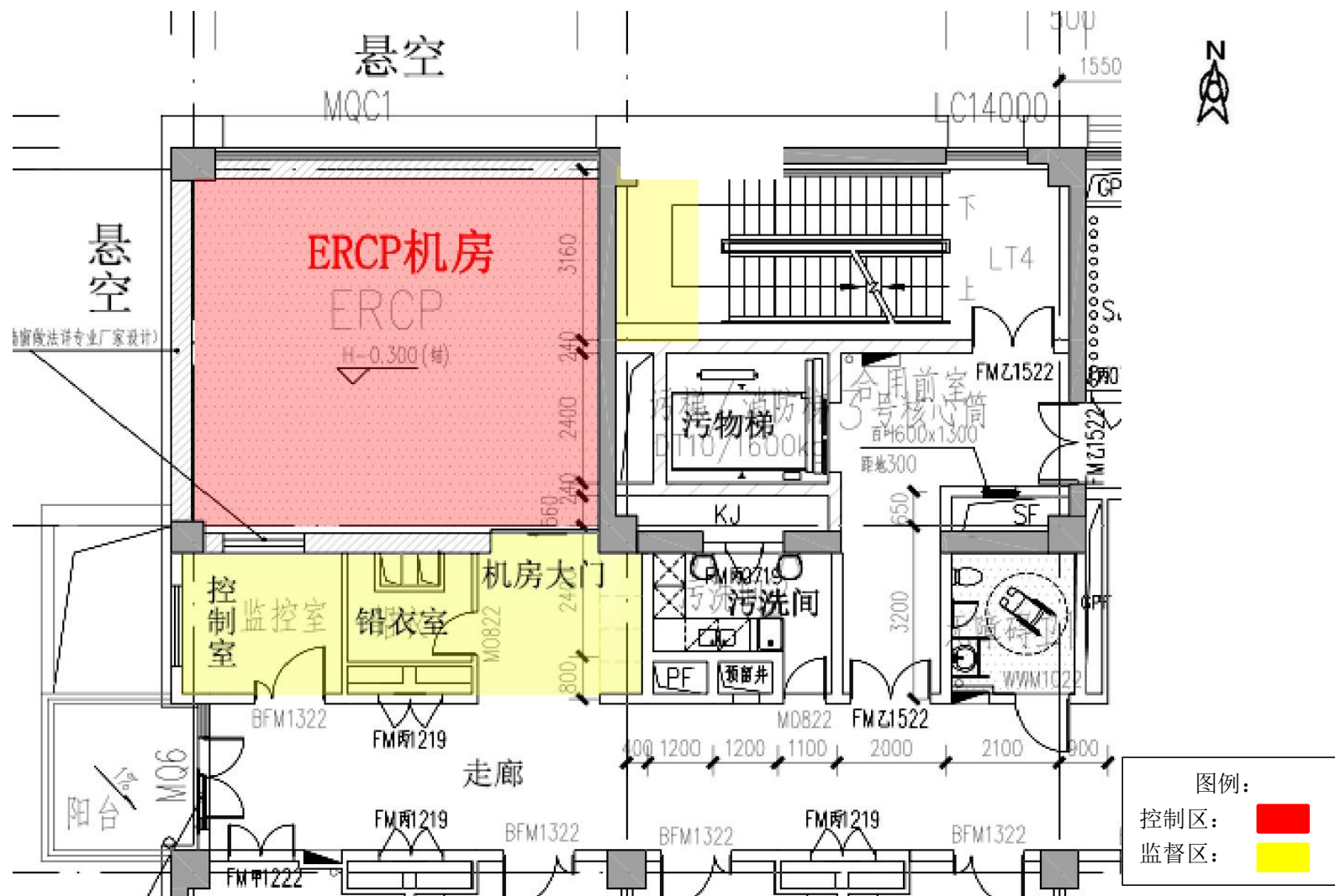


图 10.1-8 ERCP 项目的分区管理图

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段环境影响分析

本次 DSA 项目介入手术室 2 室是利用医院原有的介入科内部分功能房间进行改建，工程主体已建成，主要工程量为辐射防护工程，工程量非常少，建设阶段主要有声环境和固体废物的影响，ERCP 机房为原有机房，不涉及施工，因此不存在建设阶段影响。

11.1.1 声环境影响分析

本项目施工期的噪声主要来自场地相关设施的安装调试等几个阶段中，但项目的建设工期短暂，且在现有建筑物内部的完成，对周围环境影响较小，随施工结束而消除，因此，施工在合理安排施工时间，夜间禁止高噪声机械作业。

11.1.2 固体废物影响分析

施工期间固体废物主要为装修垃圾。施工期的装修垃圾集中堆放，并按环卫部门的相关要求及时清运至指定的地点安全处理，可以使工程建设产生的垃圾处于可控制状态。

11.1.3 环境空气影响分析

施工期间的环境空气影响主要为工地装卸、材料对方等施工工作产生。施工期的材料集中堆放入拟建设室内，施工开始时拟对建设区域外围进行围挡封闭，减少扬尘的外漏。拟建场所内原有通风设施，可进行一定的换气处理，可以使工程建设产生的扬尘处于可控制状态。

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，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 运行阶段对环境的影响

11.2.1 机房防护屏蔽分析

根据上文 10.1“项目辐射安全设施”中分析，本项目各机房建设方案满足《放射诊断防护要求》（GBZ130-2020）对医用 X 射线诊断机房的尺寸、布置射线诊断机房的尺寸、布置屏蔽厚度等的各项要求。在此前提下，该项目正常工作时，机房外辐射水平可满足《放射诊断防护要求》（GBZ130-2020）：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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

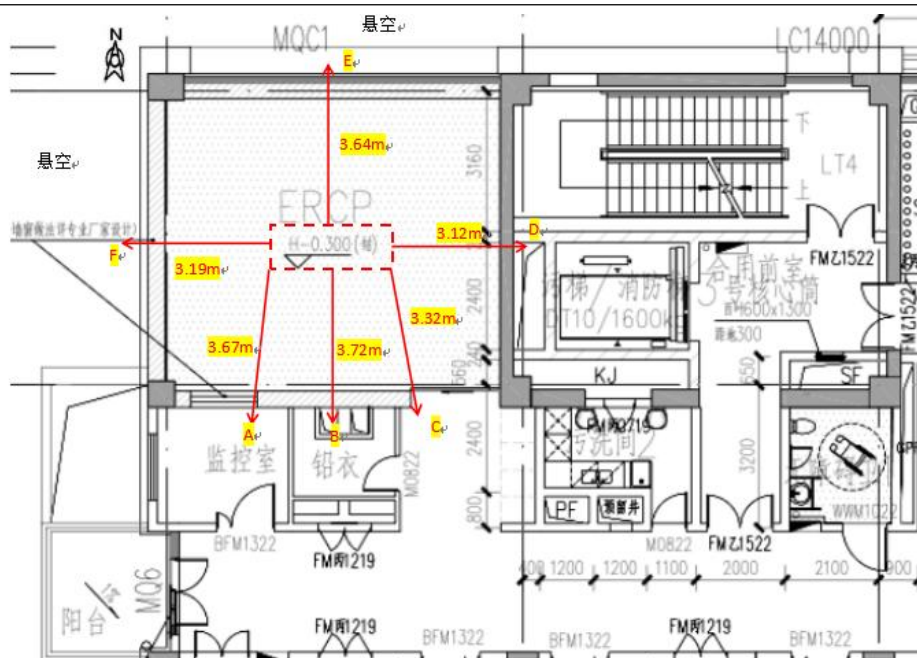


图 11.2-3 ERCP 四周关注点位示意图（平面图）



图 11.2-4 ERCP 楼上、楼下关注点位示意图

DSA 设备在手术中分透视和摄影两种模式。DSA 摄影（拍片）模式是指 DSA 的 X 射线系统曝光时，工作人员位于控制室，即为隔室操作方式。DSA 透视模式是指在透视条件下，实验人员近台同室进行介入操作。本次评价分别对摄影、透视两种工况下机房周围的辐射水平进行了预测。

根据 NCRP147 号报告指出，在血管造影术中使用图像增强器，可阻挡主射线，初级辐射的强度会大幅度地被病人、影像接收器和支撑影像接收器的结构减弱，因此 DSA 屏蔽估算时可不考虑初级辐射，只需考虑次级辐射的屏蔽设计。本项目 ERCP 预测时参照 DSA 设备，只考虑次级辐射的屏蔽设计。

（1）辐射源强

根据 DSA 的工作原理，DSA 设备在正常运行工程下，为了防止球管烧毁并延长

其使用寿命，DSA 设备管电压和管电流都留有较大裕量，不同手术类型和不同患者身体状况，都会影响管电压和管电流的参数，实际使用时管电压通常在 90kV 以下，透视管电流通常为十几毫安，摄影时功率较大，管电流通常为几百毫安。

根据医院实际临床使用工况情况统计：透视模式下，DSA 实际使用时管电压通常在 60-90kV 之间，透视管电流通常在 5-20mA 之间；摄影模式下，DSA 实际使用时管电压通常在 60-110kV 之间，管电流在 300-500mA 之间。本项目采用临床使用较大工况进行预测，即透视模式 DSA 管电压取 100kV，管电流取 20mA；摄影模式 DSA 管电压取 100kV，管电流取 500mA 进行预测估算。

本次使用的 ERCP 设备，最大管电压为 110kV，最大管电流为 20mA；根据医院实际临床使用工况情况统计，医院原此类 ERCP 设备（小型 C 臂机）在使用过程中，存在可用到设备最大管电压、最大管电流的情况；因此，本次该 ERCP 设备透视及摄影（拍片）工况保守考虑，均取设备最大管电压、最大管电流满负荷工况进行预测。

根据辐射《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 $\dot{K}_a$ 可近似按下式计算：

$$\dot{K}_a = I \delta_x (r_0/r)^2 \quad (\text{公式 1})$$

式中： 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 mSv m²mA⁻¹min⁻¹。

利用公式 1 对本项目 DSA 距离靶点 1 米处的辐射剂量率进行估算见表 11-3。

表 11-3 本项目设备 1m 处剂量率估算结果

设备运行模式	管电压 (kV)	管电流 (mA)	发射率常数 (mSv.m ² .mA ⁻¹ .min ⁻¹)	$\dot{K}_a$ (mSv/h)
DSA 项目				
透视模式	90	20	7.5	9.00×10 ³
摄影模式	100	500	9	2.70×10 ⁵
ERCP 项目				
透视/摄影	110	20	10	1.20×10 ⁴

注：1.发射率常数数据来源于《辐射防护导论》（原子能出版社，方杰），对于 DSA 设备总滤过不会小于 2.5mmAl，本选取发射率常数时，按 2mmAl 保守考虑进行选取；

根据以上计算可知，DSA 透视模式工况下距靶 1m 处剂量率为 $9.00 \times 10^6 \mu\text{Sv/h}$ ，摄影工况时距靶 1m 处剂量率为 $2.70 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ 。ERCP 透视/摄影工况下距靶 1m 处剂量率为 $1.20 \times 10^7 \mu\text{Sv/h}$ 。

（2）泄漏辐射剂量估算

$$H = \frac{H_0 \cdot f \cdot B}{R^2} \quad \text{公式（2）}$$

式中：

H—预测点处的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

f—泄漏射线比率，0.1%；

H_0 —距靶点 1m 处的最大剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

R—靶点距关注点的距离，m；

B—屏蔽透射因子，根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C，C.1.2，对给定的铅厚度，依据 NCRP 147 号报告中给出的不同管电压 X 射线辐射在铅中衰减的 α 、 β 、拟合值（见表 C.2～表 C.3）按式(C.1) 计算屏蔽透射因子 B，详见下式。

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

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。

（3）散射辐射剂量估算

关注点处的散射辐射剂量率参考《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）中给出的公式计算。

$$\dot{H}_s = \frac{\dot{H}_0 \cdot \alpha \cdot S}{d_0^2 \cdot d_s^2} \cdot B \quad \text{公式（4）}$$

H_s —关注点处的散射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_0 —距靶 1m 处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

α —患者对 X 射线的散射比；根据《辐射防护手册》（第一分册） $\alpha=a/400$ ，a 取

值查表 10.1 查表取 90°散射，保守取值 0.0015；

s—散射面积， cm^2 ，取 100cm^2 ；

d_0 —源与病人的距离，m，取 0.6m；

d_s —病人与预测点的距离，m；

B-透射因子；经公式 3 计算得到。

(4) 估算结果

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C，C.2 中给出的不同管电压 X 射线辐射在铅中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值，在透视及摄影两种工况下散射辐射及泄漏辐射计算的拟合参数值取值如下：

表 11.2-1 屏蔽透射因子 B 计算结果

项目	X（等效铅当量）	α	β	γ	B 屏蔽透射因子
管电压 100kV 散射					
四面墙体	4	2.507	15.33	0.9124	5.14×10^{-6}
顶棚	4.32				2.30×10^{-6}
防护门	4				5.14×10^{-6}
窗	4				5.14×10^{-6}
管电压 100kV 泄漏					
四面墙体	4	2.500	15.28	0.7557	3.39×10^{-6}
顶棚、地面	4.32				1.52×10^{-6}
防护门	4				3.39×10^{-6}
窗	4				3.39×10^{-6}
管电压 90kV					
四面墙体	4	3.067	18.83	0.7726	3.69×10^{-7}
顶棚、地面	4.32				1.38×10^{-7}
防护门	4				3.69×10^{-7}
窗	4				3.69×10^{-7}
防护帘	0.5				2.52×10^{-2}
防护帘+铅衣	1				4.08×10^{-3}
管电压 125kV 散射					
四面墙体	3	2.233	7.888	0.7295	1.56×10^{-4}
顶棚、地面	4.25				9.56×10^{-6}
防护门	3				1.56×10^{-4}
窗	3				1.56×10^{-4}
防护帘	0.5				7.37×10^{-2}
防护帘+铅衣	1				1.70×10^{-2}
注：不同管电压 X 射线辐射在铅中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值（见 GBZ130-2020 表 C.2～表 C.3）					

注：不同管电压 X 射线辐射在铅中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值（见 GBZ130-2020 表 C.2～表 C.3）

表 11.2-2 各机房关注点处泄露辐射剂量率计算结果

关注点位	H_0 ($\mu\text{Sv/h}$)	f	B	R (m)	H ($\mu\text{Sv/h}$)
------	----------------------------	---	---	-------	------------------------

DSA 透视					
1#观察窗外 30cm（控制室）	9.00×10 ⁶	0.1%	3.69×10 ⁻⁷	3.6	2.56×10 ⁻⁴
2#控制室防护门外 30cm			3.69×10 ⁻⁷	4.3	1.80×10 ⁻⁴
3#东北侧墙外 30cm(原 DSA 控制室)			3.69×10 ⁻⁷	4.38	1.73×10 ⁻⁴
4#东侧墙外 30cm（原 DSA 机房）			3.69×10 ⁻⁷	3.68	2.45×10 ⁻⁴
5#机房大门外 30cm（洁净缓冲区）			3.69×10 ⁻⁷	4.38	1.73×10 ⁻⁴
6#南面墙体外 30cm（缓冲通道）			3.69×10 ⁻⁷	4.88	1.40×10 ⁻⁴
7#西南面墙外 30cm（大堂）			3.69×10 ⁻⁷	4.08	2.00×10 ⁻⁴
8#西面防护门外 30cm（污物间）			3.69×10 ⁻⁷	3.4	2.87×10 ⁻⁴
9#西北侧墙外 30cm（设备间）			3.69×10 ⁻⁷	4.08	2.00×10 ⁻⁴
10#楼上（病房及过道）			1.38×10 ⁻⁷	4.42	6.37×10 ⁻⁵
DSA 摄影					
1#观察窗外 30cm（控制室）	2.70×10 ⁸	0.1%	3.39×10 ⁻⁶	3.6	7.06×10 ⁻²
2#控制室防护门外 30cm			3.39×10 ⁻⁶	4.3	4.95×10 ⁻²
3#东北侧墙外 30cm(原 DSA 控制室)			3.39×10 ⁻⁶	4.38	4.77×10 ⁻²
4#东侧墙外 30cm（原 DSA 机房）			3.39×10 ⁻⁶	3.68	6.75×10 ⁻²
5#机房大门外 30cm（洁净缓冲区）			3.39×10 ⁻⁶	4.38	4.77×10 ⁻²
6#南面墙体外 30cm（缓冲通道）			3.39×10 ⁻⁶	4.88	3.84×10 ⁻²
7#西南面墙外 30cm（大堂）			3.39×10 ⁻⁶	4.08	5.49×10 ⁻²
8#西面防护门外 30cm（污物间）			3.39×10 ⁻⁶	3.4	7.91×10 ⁻²
9#西北侧墙外 30cm（设备间）			3.39×10 ⁻⁶	4.08	5.49×10 ⁻²
10#楼上（病房及过道）			1.52×10 ⁻⁶	4.42	2.10×10 ⁻²
ERCP					
A 观察窗外 30cm（控制室）	1.20×10 ⁷	0.1%	7.97×10 ⁻⁵	3.67	7.10×10 ⁻²
B 南面墙外 30cm（铅衣室）			7.97×10 ⁻⁵	3.72	6.91×10 ⁻²
C 防护门外 30cm（缓冲区）			7.97×10 ⁻⁵	3.32	8.67×10 ⁻²
D 东面墙外 30cm（电梯、楼梯间）			7.97×10 ⁻⁵	3.12	9.82×10 ⁻²
E 北面墙外 30cm（悬空）			7.97×10 ⁻⁵	3.64	7.21×10 ⁻²
F 西面墙外 30cm（悬空）			7.97×10 ⁻⁵	3.19	9.39×10 ⁻²
G 楼上（消化内科病房）			4.82×10 ⁻⁶	4	3.61×10 ⁻³
H 楼下（妇科二病区病房）			4.82×10 ⁻⁶	3.3	5.31×10 ⁻³

表 11.2-3 各机房关注点处散射辐射剂量率计算结果

关注点位	H ₀ uGy/h	d ₀ m	d _s m	a	B	s cm ²	H _s μSv/h
DSA 透视							
1#观察窗外 30cm (控制室)	4.05×10 ⁶	0.6	3.6	3.75×10 ⁻⁶	3.69×10 ⁻⁷	100	2.67×10 ⁻⁴
2#控制室防护门外 30cm			4.3		3.69×10 ⁻⁷		1.87×10 ⁻⁴
3#东北侧墙外 30cm(原 DSA 控制室)			4.38		3.69×10 ⁻⁷		1.80×10 ⁻⁴
4#东侧墙外 30cm (原 DSA 机房)			3.68		3.69×10 ⁻⁷		2.56×10 ⁻⁴
5#机房大门外 30cm (洁净缓			4.38		3.69×10 ⁻⁷		1.80×10 ⁻⁴

冲区)							
6#南面墙体外 30cm (缓冲通道)			4.88		3.69×10^{-7}		1.45×10^{-4}
7#西南面墙外 30cm (大堂)			4.08		3.69×10^{-7}		2.08×10^{-4}
8#西面防护门外 30cm (污物间)			3.4		3.69×10^{-7}		2.99×10^{-4}
9#西北侧墙外 30cm (设备间)			4.08		3.69×10^{-7}		2.08×10^{-4}
10#楼上 (病房及过道)			4.42		1.38×10^{-7}		6.64×10^{-5}
DSA 摄影							
1#观察窗外 30cm (控制室)	1.62×10^8	0.6	3.6	3.75×10^{-6}	5.14×10^{-6}	100	1.12×10^{-1}
2#控制室防护门外 30cm			4.3		5.14×10^{-6}		7.82×10^{-2}
3#东北侧墙外 30cm (原 DSA 控制室)			4.38		5.14×10^{-6}		7.54×10^{-2}
4#东侧墙外 30cm (原 DSA 机房)			3.68		5.14×10^{-6}		1.07×10^{-1}
5#机房大门外 30cm (洁净缓冲区)			4.38		5.14×10^{-6}		7.54×10^{-2}
6#南面墙体外 30cm (缓冲通道)			4.88		5.14×10^{-6}		6.07×10^{-2}
7#西南面墙外 30cm (大堂)			4.08		5.14×10^{-6}		8.68×10^{-2}
8#西面防护门外 30cm (污物间)			3.4		5.14×10^{-6}		1.25×10^{-1}
9#西北侧墙外 30cm (设备间)			4.08		5.14×10^{-6}		8.68×10^{-2}
10#楼上 (病房及过道)			4.42		2.30×10^{-6}		3.32×10^{-2}
ERCP							
A 观察窗外 30cm (控制室)	1.20×10^7	0.6	3.67	3.75×10^{-6}	1.56×10^{-4}	100	0.15
B 南面墙外 30cm (铅衣室)			3.72		1.56×10^{-4}		0.14
C 防护门外 30cm (缓冲区)			3.32		1.56×10^{-4}		0.18
D 东面墙外 30cm (电梯、楼梯间)			3.12		1.56×10^{-4}		0.20
E 北面墙外 30cm (悬空)			3.64		1.56×10^{-4}		0.15
F 西面墙外 30cm (悬空)			3.19		1.56×10^{-4}		0.19
G 楼上 (消化内科病房)			4		9.56×10^{-6}		7.45×10^{-3}
H 楼下 (妇科二病区病房)			3.3		9.56×10^{-6}		1.09×10^{-2}

表 11.2-4 各机房外关注点处受到的剂量率总和

关注点位	H_s ($\mu\text{Sv/h}$)	H ($\mu\text{Sv/h}$)	总和 ($\mu\text{Sv/h}$)
DSA 透视			
1#观察窗外 30cm (控制室)	2.67×10^{-4}	2.56×10^{-4}	5.23×10^{-4}
2#控制室防护门外 30cm	1.87×10^{-4}	1.80×10^{-4}	3.67×10^{-4}

3#东北侧墙外 30cm (原 DSA 控制室)	1.80×10^{-4}	1.73×10^{-4}	3.54×10^{-4}
4#东侧墙外 30cm (原 DSA 机房)	2.56×10^{-4}	2.45×10^{-4}	5.01×10^{-4}
5#机房大门外 30cm (洁净缓冲区)	1.80×10^{-4}	1.73×10^{-4}	3.54×10^{-4}
6#南面墙体外 30cm (缓冲通道)	1.45×10^{-4}	1.40×10^{-4}	2.85×10^{-4}
7#西南面墙外 30cm (大堂)	2.08×10^{-4}	2.00×10^{-4}	4.07×10^{-4}
8#西面防护门外 30cm (污物间)	2.99×10^{-4}	2.87×10^{-4}	5.87×10^{-4}
9#西北侧墙外 30cm (设备间)	2.08×10^{-4}	2.00×10^{-4}	4.07×10^{-4}
10#楼上 (病房及过道)	6.64×10^{-5}	6.37×10^{-5}	1.30×10^{-4}
DSA 摄影			
1#观察窗外 30cm (控制室)	1.12×10^{-1}	7.06×10^{-2}	0.18
2#控制室防护门外 30cm	7.82×10^{-2}	4.95×10^{-2}	0.13
3#东北侧墙外 30cm (原 DSA 控制室)	7.54×10^{-2}	4.77×10^{-2}	0.12
4#东侧墙外 30cm (原 DSA 机房)	1.07×10^{-1}	6.75×10^{-2}	0.17
5#机房大门外 30cm (洁净缓冲区)	7.54×10^{-2}	4.77×10^{-2}	0.12
6#南面墙体外 30cm (缓冲通道)	6.07×10^{-2}	3.84×10^{-2}	0.10
7#西南面墙外 30cm (大堂)	8.68×10^{-2}	5.49×10^{-2}	0.14
8#西面防护门外 30cm (污物间)	1.25×10^{-1}	7.91×10^{-2}	0.20
9#西北侧墙外 30cm (设备间)	8.68×10^{-2}	5.49×10^{-2}	0.14
10#楼上 (病房及过道)	3.32×10^{-2}	2.10×10^{-2}	0.05
ERCP			
A 观察窗外 30cm (控制室)	0.15	7.10×10^{-2}	0.22
B 南面墙外 30cm (铅衣室)	0.14	6.91×10^{-2}	0.21
C 防护门外 30cm (缓冲区)	0.18	8.67×10^{-2}	0.26
D 东面墙外 30cm (电梯、楼梯间)	0.20	9.82×10^{-2}	0.30
E 北面墙外 30cm (悬空)	0.15	7.21×10^{-2}	0.22
F 西面墙外 30cm (悬空)	0.19	9.39×10^{-2}	0.29
G 楼上 (消化内科病房)	7.45×10^{-3}	3.61×10^{-3}	1.11×10^{-2}
H 楼下 (妇科二病区病房)	1.09×10^{-2}	5.31×10^{-3}	1.63×10^{-2}

根据以上估算可知：DSA 透视工况条件下，机房屏蔽体外表面 30cm 处最大辐射剂量率为 $5.87 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ ，DSA 机房楼上最大辐射剂量率为： $1.30 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ ；摄影工况条件下，机房屏蔽体外表面 30cm 处最大辐射剂量率为 $0.20 \mu\text{Sv/h}$ ，机房楼上最大辐射剂量率为： $0.05 \mu\text{Sv/h}$ 。

本项目 ERCP 机房，机房屏蔽体外表面 30cm 处最大辐射剂量率为 $0.30 \mu\text{Sv/h}$ ，机房楼上最大辐射剂量率为： $1.11 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，机房楼下最大辐射剂量率为： $1.63 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ 。

因此，本项目所有机房在拟采取辐射屏蔽防护设计方案情况下，能满足本项目所设定的机房屏蔽体外 30cm 处 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率控制值，同时满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130—2020）规定的具有短时、高剂量率曝光的摄影程序机房外的周围剂量当量率应不大于 $25 \mu\text{Sv/h}$ 的相关要求。

11.2.2 职业工作人员及公众的年有效剂量估算

(1) 职业工作人员及公众的年有效剂量估算

根据医院提供的预估工作负荷，本项目 DSA 运行后每年最大工作量约 700 例介入手术，ERCP 预计运行后每年最大工作量约 100 例手术，项目工作负荷详见下表。

表 11.2-5 本次建设项目设备年工作时间情况

工作类型	岗位	本项目投入人数	人员来源	操作方式	个人年最大手术量	出束时间	操作时间
DSA 项目							
透视	医生	5	原有	同室操作	150 台/年	20min/台	50h
摄影				隔室操作		30s/台	1.25h
透视	技师	2		隔室操作	400 台/年	2min/台	26.67h
摄影							
透视	护士	3		同室操作	250 台/年	20min/台	133.33h
摄影				隔室操作		30s/台	13.33h
ERCP 项目							
透视	医生	2	原有	同室操作	100 台/年	20min/台	33.33
摄影				隔室操作		30s/台	0.83
透视	护士	2		同室操作		20min/台	33.33
摄影				隔室操作		30s/台	0.83

职业工作人员及公众的年有效剂量按照联合国原子辐射效应科学委员会 (UNSCEAR) --2000 年报告附录 A 公式计算：

$$H = D_R \times T \times t \times 10^{-3} \quad \text{公式 (4)}$$

式中：

H—X 射线外照射人均有效剂量当量，mSv；

D_R —X 射线空气吸收剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T—居留因子；

t—X 射线年照射时间，h/a

注：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。

评价项目同室操作时，医生均位于透视防护区内，根据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》WS76-2020 附录 B.1，X 射线透视设备通用检测项目与技术要求，非直接荧光屏透视设备（DSA）的透视防护区检测平面上周围剂量当量率应小于 $400 \mu\text{Sv/h}$ 。为了保守估算，取透视防护区（介入）工作人员位置空气比释动能为 $400 \mu\text{Sv/h}$ 进行理论分析。

根据《放射防护实用手册》（主编：赵兰才，张丹枫）表 6.17 中不同厚度铅胶板对介入手术者身体前面主要部位散射线的防护效果，0.35mmPb 铅胶板的屏蔽效率分别为 99.4%，根据建设单位提供的放射诊疗工作计划，建设单位拟配备 0.5mmPb 的防护用品进行手术，则本项目同室操作的辐射工作人员受照剂量率为防护区总附加剂量率的 $1-99.6\%=0.6\%$ 倍。

《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中要求，摄影工况下图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留。因此，摄影工况下，医务人员退回控制室内，待操作完成后再进入操作室继续手术，近台手术时主要为透视工况。

介入手术的辐射工作人员年有效剂量，估算结果见表 11.2-6。

表 11.2-6 介入手术的辐射工作人员铅衣内外年剂量计算参数及估算结果

影响人员	工作模式	透视防护区周围剂量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	防护用品（mmPb）	D_R （ $\mu\text{Sv/h}$ ）	T	t（h/a）	H（mSv）
DSA 项目							
手术医生（铅衣外）	透视	400	/	400	1	50h	20.00
护士（铅衣外）		400	/	400	1	83.33h	33.33
手术医生（铅衣内）	透视	400	0.5	2.4	1	50h	0.12
护士（铅衣内）		400	0.5	2.4	1	83.33h	0.20
ERCP 项目							
手术医生（铅衣外）	透视	400	/	400	1	33.33h	13.33
护士（铅衣外）		400	/	400	1	33.33h	13.33
手术医生（铅衣内）		400	0.5	2.4	1	33.33h	0.08
护士（铅衣内）		400	0.5	2.4	1	33.33h	0.08

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019 代替 GBZ 128—2016）要求，本项目介入手术的辐射工作人员佩戴双剂量计，因此，本项目近台手术的辐射工作人员其受照剂量参照 GBZ 128-2019 中佩戴铅围裙内、外两个剂量计时的估算方法进行计算。

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

E——有效剂量中的外照射分量，单位为毫希沃特（mSv）；

α ——系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.79，无屏蔽时，取 0.84；

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

β ——系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.051，无屏蔽时，取 0.100；

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

表 11.2-7 辐射工作人员其受照剂量

影响人员	α	Hu (铅衣内)	β	Ho (铅衣外)	E	剂量限值
DSA 项目						
医生	0.79	0.12	0.051	20.00	1.11	职业工作人 员：5mSv/a
护士	0.79	0.20	0.051	33.33	1.86	
ERCP 项目						
医生	0.79	0.08	0.051	13.33	0.74	职业工作人 员：5mSv/a
护士	0.79	0.08	0.051	13.33	0.74	

经上表计算可得，本项目 DSA 在正常工作运行时所致介入手术工作人员（手术医生、护士）的年有效剂量最大值为 1.86mSv，ERCP 在正常工作运行时所致介入手术工作人员（手术医生、护士）的年有效剂量最大值为 0.74mSv；综上所述，本项目正常运行过程中，均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的受照剂量约束值的要求，也低于本评价项目设定的职业工作人员的年有效剂量管理目标值（即职业工作人员的年有效剂量不超过 5mSv）。

（b）操作技师及公众年有效剂量计算

①操作技师年有效剂量计算

本次 DSA 设备操作技师年有效剂量计算，按透视工况：管电压 90kV，管电流 20mA，源强为 $9.00 \times 10^6 \mu\text{Gy/h}$ 的工况进行保守估算，摄影工况：管电压 100kV，管电流 500mA，计算得源强 $2.70 \times 10^8 \mu\text{Gy/h}$ 进行保守估算。计算得表 11.2-4 中介入手术室观察窗外的剂量最大值做为 DSA 操作技师的年剂量估算值，采用公式 4 可计算得出本项目 DSA 操作技师的年有效剂量，估算结果见表 11.2-8。本项目 ERCP 为介入用小型 C 形臂设备，医生、护士于手术室内同室操作设备出束，因此无需配备操作技师。

表 11.2-8 DSA 操作技师年剂量计算参数及估算结果

影响人员	工作模式	D_R , $\mu\text{Sv/h}$	T	t, h/a	H, mSv	合计, mSv/a	剂量约束值
操作技师	透视	5.23×10^{-4}	1	133.33h	6.98×10^{-5}	2.50×10^{-3}	职业工作人

	摄影	0.18	1	13.33h	2.40×10^{-3}	员：5mSv/a
--	----	------	---	--------	-----------------------	----------

由上表可知，本项目 DSA 在正常工作运行时所致 DSA 操作技师的年有效剂量为： 2.50×10^{-3} mSv，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的受照剂量约束值的要求，也低于本评价项目设定的职业工作人员的年有效剂量管理目标值（即职业工作人员的年有效剂量不超过 5mSv）。

②叠加剂量分析

本项目使用的控制室在原有控制室旁，控制室内的操作技师所受剂量除考虑本次新增 DSA 设备对其的影响外，还应考虑原有 DSA 使用时对其的叠加影响；

根据建设单位提供的资料显示，原有辐射工作人员的年个人剂量最大值为：0.87mSv/a，根据表 11.2-8 分析可知，本项目投入使用后，医生所受年剂量约为 1.11mSv/a，护士所受年剂量约为 1.86mSv/a，操作技师所受年剂量约为 2.50×10^{-3} mSv/a；根据各岗位原有 DSA 室受照剂量叠加本项目新建 DSA 运行后各岗位预计所受剂量可得，医生累积所受年剂量约为：1.98mSv/a，护士累积所受年剂量约为：2.73mSv/a，控制室内操作技师累积所受年剂量约为 0.87mSv/a。能够满足本评价项目设定的职业工作人员的年有效剂量管理目标值（即职业工作人员的年有效剂量不超过 5mSv）。

③机房外周围环境敏感点（公众）年有效剂量计算

机房周围环境敏感点位置处辐射剂量率可根据公式 1-公式 3 进行计算，计算结果详见表：

表 11.2-9 机房外周围环境敏感点处泄露辐射剂量率计算结果

关注点位	H ₀ μSv/h	f	B	R（m）	H（μSv/h）
DSA 项目透视工况下					
住院综合楼	9.00×10 ⁶	0.1%	3.69×10 ⁻⁷	44.58	1.67×10 ⁻⁶
广深公路辅路			3.69×10 ⁻⁷	23.38	6.08×10 ⁻⁶
向新路			3.69×10 ⁻⁷	31.3	3.39×10 ⁻⁶
院内室外公共场所			3.69×10 ⁻⁷	4.47	1.66×10 ⁻⁴
DSA 项目摄影工况下					
住院综合楼	2.70×10 ⁸	0.1%	3.39×10 ⁻⁶	44.58	2.76×10 ⁻⁴
广深公路辅路			3.39×10 ⁻⁶	23.38	1.00×10 ⁻³
向新路			3.39×10 ⁻⁶	31.3	5.60×10 ⁻⁴
院内室外公共场所			3.39×10 ⁻⁶	4.47	2.75×10 ⁻²
ERCP 项目					
勋业街	1.20×10 ⁷	0.1%	7.97×10 ⁻⁵	13.89	4.95×10 ⁻³

坑尾村			7.97×10^{-5}	34.89	7.85×10^{-4}
住院综合楼群楼			7.97×10^{-5}	18.42	2.82×10^{-3}
建筑工地（未来拟建医院住院综合楼）			7.97×10^{-5}	32.34	9.14×10^{-4}
院内室外公共场所			7.97×10^{-5}	3.19	9.39×10^{-2}

表 11.2-10 机房外周围环境敏感点处散射辐射剂量率计算结果

关注点位	H ₀ μSv/h	d ₀ m	d _s m	a	B	s cm ²	H _s μSv/h
DSA 项目透视工况下							
住院综合楼	9.00×10 ⁶	0.6	44.58	3.75×10 ⁻⁶	3.69×10 ⁻⁷	100	1.74×10 ⁻⁶
广深公路辅路			23.38		3.69×10 ⁻⁷		6.33×10 ⁻⁶
向新路			31.3		3.69×10 ⁻⁷		3.53×10 ⁻⁶
院内室外公共场所			4.47		3.69×10 ⁻⁷		1.73×10 ⁻⁴
DSA 项目摄影工况下							
住院综合楼	2.70×10 ⁸	0.6	44.58	3.75×10 ⁻⁶	5.14×10 ⁻⁶	100	7.27×10 ⁻⁴
广深公路辅路			23.38		5.14×10 ⁻⁶		2.64×10 ⁻³
向新路			31.3		5.14×10 ⁻⁶		1.48×10 ⁻³
院内室外公共场所			4.47		5.14×10 ⁻⁶		7.23×10 ⁻²
ERCP 项目							
勋业街	1.20×10 ⁷	0.6	13.89	3.75×10 ⁻⁶	1.56×10 ⁻⁴	100	1.01×10 ⁻²
坑尾村			34.89		1.56×10 ⁻⁴		1.61×10 ⁻³
住院综合楼群楼			18.42		1.56×10 ⁻⁴		5.76×10 ⁻³
建筑工地（未来拟建医院住院综合楼）			32.34		1.56×10 ⁻⁴		1.87×10 ⁻³
院内室外公共场所			3.19		1.56×10 ⁻⁴		1.92×10 ⁻¹

表 11.2-11 各关注点处受到的剂量率总和

关注点位	H_s ($\mu\text{Sv/h}$)	H ($\mu\text{Sv/h}$)	总和 ($\mu\text{Sv/h}$)
DSA 项目透视工况下			
住院综合楼	1.74×10^{-6}	1.67×10^{-6}	3.41×10^{-6}
广深公路辅路	6.33×10^{-6}	6.08×10^{-6}	1.24×10^{-6}
向新路	3.53×10^{-6}	3.39×10^{-6}	6.92×10^{-6}
院内室外公共场所	1.73×10^{-4}	1.66×10^{-4}	3.39×10^{-4}
DSA 项目摄影工况下			
住院综合楼	7.27×10^{-4}	2.76×10^{-4}	1.19×10^{-3}
广深公路辅路	2.64×10^{-3}	1.00×10^{-3}	4.32×10^{-3}
向新路	1.48×10^{-3}	5.60×10^{-4}	2.41×10^{-3}
院内室外公共场所	7.23×10^{-2}	2.75×10^{-2}	0.12
ERCP 项目			
勋业街	1.01×10^{-2}	4.95×10^{-3}	1.51×10^{-2}
坑尾村	1.61×10^{-3}	7.85×10^{-4}	2.39×10^{-3}

住院综合楼群楼	5.76×10^{-3}	2.82×10^{-3}	8.58×10^{-3}
建筑工地（未来拟建医院住院综合楼）	1.87×10^{-3}	9.14×10^{-4}	2.78×10^{-3}
院内室外公共场所	1.92×10^{-1}	9.39×10^{-2}	0.29

公众年有效剂量计算

使用上表中涉及公众的敏感点的剂量率值做为估算值，采用公式 5 可计算得出本项目公众的年有效剂量，估算结果见表 11.2-12。

表 11.2-12 公众年剂量计算参数及估算结果

影响人员	工作模式	D _R , μSv/h	T	t, h/a	H, mSv	叠加值, mSv	剂量约束值
DSA 项目							0.25mSv/a
住院综合楼	透视	3.41×10 ⁻⁶	1	133.33	4.55×10 ⁻⁷	1.63×10 ⁻⁵	
	摄影	1.19×10 ⁻³	1	13.33	1.58×10 ⁻⁵		
广深公路辅路	透视	1.24×10 ⁻⁵	1/16	133.33	1.03×10 ⁻⁷	3.70×10 ⁻⁶	
	摄影	4.32×10 ⁻³	1/16	13.33	3.60×10 ⁻⁶		
向新路	透视	6.92×10 ⁻⁶	1/16	133.33	5.77×10 ⁻⁸	2.06×10 ⁻⁶	
	摄影	2.41×10 ⁻³	1/16	13.33	2.01×10 ⁻⁶		
院内室外公共场所	透视	3.39×10 ⁻⁴	1/16	133.33	2.83×10 ⁻⁶	1.01×10 ⁻⁴	
	摄影	1.18×10 ⁻¹	1/16	13.33	9.84×10 ⁻⁵		
ERCP 项目							
勋业街	透视/ 摄影	1.51×10 ⁻²	1	34.17	5.16×10 ⁻⁴	1.03×10 ⁻³	
坑尾村		2.39×10 ⁻³	1	34.17	8.17×10 ⁻⁵	1.63×10 ⁻⁴	
住院综合楼群楼		8.58×10 ⁻³	1	34.17	2.93×10 ⁻⁴	5.87×10 ⁻⁴	
建筑工地（未来拟建医院住院综合楼）		2.78×10 ⁻³	1	34.17	5.30×10 ⁻⁵	1.06×10 ⁻⁴	
院内室外公共场所		2.86×10 ⁻¹	1/16	34.17	6.11×10 ⁻⁴	1.22×10 ⁻³	

根据以上估算结果可知，机房附近公众预计年有效剂量均满足本项目上文 7.3 中根据 GB18871-2002 确定的公众的年照射剂量约束值不超过 0.25mSv 的相关要求。

（3）辐射工作人员手部皮肤剂量估算

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)个人防护用品和辅助防护设施配置要求，介入放射学操作介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb。

对于第一术者位介入手术医生手部剂量，采用透视工作模式下第一术者位（医生）位置的空气比释动能率数据进行分析。根据《电离辐射所致皮肤剂量估算方法》（GBZ/T244-2017）中的公式估算 DSA 机房手术医生年皮肤年附加有效剂量：

$$Ds = C_{ks} \times k \times t \times 10^{-3} \quad (\text{公式 6})$$

Ds---皮肤吸收剂量，mGy；

K---空气比释动能率，μGy/h；参考《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》WS 76-2020 附录 B.1：X 射线透视设备通用检测项目与技术要求，透视防护区检测平面上周围剂量当量率非直接荧光屏透视设备（DSA）的验收检测和状态检测判定标准要求≤400μGy/h，经铅防护手套屏蔽后剂量率约 272.8μGy/h；

C_{ks}---空气比释动能到皮肤吸收剂量的转化系数（Gy/Gy），参照标准 GBZ/T244-2017，透视工况下（100kV）空气比释动能到皮肤吸收剂量的转换系数 C_{ks} 分别为：男性，前后入射（AP）照射，1.123mGy/mGy；女性，前后入射（AP）照射，1.144mGy/mGy；

t---人员累积年受照时间，h。

表 11.2-13 各项目透视状态下医生手术位手部辐射剂量率

手术人员	C _{ks} (mGy/mGy)	K (μGyh)	t (h)	Ds (mGy)
DSA 项目				
医生（男）	1.123	272.8	50	15.32
医生（女）	1.144	272.8	50	15.60
ERCP 项目，				
医生（男）	1.123	272.8	34.17	10.47
医生（女）	1.144	272.8	34.17	10.66

根据以上估算结果可知，各项目在开展手术的过程中，操作人员在穿戴好防护用品的情况下，介入手术工作人员眼晶体受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）标准中工作人员四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过 500mSv 的要求。同时满足本项目上文 7.3 中根据 GB18871-2002 确定的工作人员四肢（手和足）或皮肤年当量剂量不超过 125mSv 的相关要求。

（4）介入手术医生眼晶体辐射剂量估算

在手术过程中，医生使用 0.5mmPb 铅悬挂防护屏及 0.5mmPb 铅防护吊帘外，还配戴 0.5mmPb 铅防护眼镜。根据表 11.2-2 参数，计算所得透视工况下，0.5mmPb 的 B=2.52×10⁻²，DSA 透视防护区周围剂量当量率保守取 400 μSv/h，经铅防护眼镜屏蔽后的剂量率约为 10.08 μSv/h。

根据《电离辐射所致眼晶状体剂量估算方法》（GBZ/T301-2017）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），有辐射场空气比释动能率信息

时，眼晶状体吸收剂量用下式进行估算：

$$D_L = C_{KL} \times \dot{k} \times t \times 10^{-3} \quad (\text{公式 7})$$

D_L ---眼晶状体吸收剂量，mGy；

$\dot{k}$ ---X、 γ 辐射场的空气比释动能率（ $\mu\text{Gy/h}$ ）；

C_{KL} ---空气比释动能到眼晶状体吸收剂量的转换系数（mGy/mGy），根据《电离辐射所致眼晶状体剂量估算方法》（GBZ/T301-2017），从表 A.4 查空气比释动能到眼晶状体吸收剂量的转换系数，保守取 0.07MeV~0.1MeV 中最大值 $C_{KL}=1.55\text{mGy/mGy}$ ；

t ---人员累积年受照时间，h。

$$H = D_L \times W_R \quad (\text{公式 8})$$

H ---关注点的当量剂量，mSv；

W_R ---辐射权重因素，X 射线取 1；

表 11.2-14 DSA 透视状态下医生手术位眼晶体辐射剂量估算结果

C_{KL} (mGy/mGy)	$\dot{k}$ ($\mu\text{Gy/h}$)	t (h)	W_R (mGy)	H (mSv)	备注
1.55	10.08	50	1	1.04	DSA 项目
1.55	10.08	34.17	1	0.53	ERCP 项目

根据以上估算结果可知，本项目各设备在开展手术的过程中，操作人员在穿戴好防护用品的情况下，介入手术工作人员眼晶体受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）标准中工作人员眼晶体年当量剂量不超过 125mSv 的要求。同时满足本项目上文 7.3 中根据 GB18871-2002 确定的工作人员眼晶体年当量剂量约束值不超过 37.5mSv 的相关要求。

11.3 事故期间的风险分析

可能发生的事故：X 射线诊断项目可能发生的辐射事故及风险主要是人员误入机房引起误照射，或者操作介入手术的医生或护士未按操作规程的相关规定穿戴铅围裙、防护手套、防护帽和防护眼镜等防护用具，而受到超剂量外照射，或者介入医生误操作进行不必要的出束，造成机房中的人员误照射。

采取措施：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辐射防护用品，并定期检查机房的防护性能，检查有关的安全警示标志是

否正常工作，检查机房急停按钮以及安全联锁装置是否正常运行，避免无关人员误入正在使用 X 射线装置的机房。

一旦发生辐射事故，处理的原则是：

① 立即消除事故源，防止事故继续蔓延和扩大，即第一时间断开电源，停止射线的产生。

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。这样，可缩小事故影响，减少事故损失。

④ 在事故处理过程中，要在可合理做到的条件下，尽可能减少人员照射。

⑤ 事故处理后应累计资料，及时总结报告。医院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。对可能发生的辐射事故，应及时采取措施，妥善处理，以减少和控制事故的危害影响，并接受监督部门的处理。同时上报生态环境部门和卫生部门。

医院应急预案中已设置了应急工作组，并规定了相关的应急处理程序，能够满足本项目投入运行后的应急处理。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 生态环境部令第 20 号修改）的相关规定，使用 I、II、III 类放射源，I、II 类射线装置的工作场所，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。

医院设立了放射防护安全管理领导小组，设置组长监督制度的落实及执行情况。辐射防护工作由从事放射工作的各科室主任负责，科室指定放射上岗人员做好辐射防护工作。

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》（2021 年 生态环境部令第 20 号修改），使用放射性同位素、射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。

本项目为扩建项目，医院原有 DSA 项目及其他核技术利用项目正在运行，原制定了《辐射安全管理制度》、《辐射防护制度》、《辐射培训制度》、《辐射工作人员个人剂量监测制度》、《事故应急预案》、《射线装置操作规程》、《射线装置检修维护保养制度》、《辐射工作岗位职责》等相关制度，能够保证本项目建设完成后能够安全稳定运行（详见附件 5）。

表 12.2-1 医院制定的辐射安全管理制度分析

制定的辐射安全管理制度	可行性分析	评价
《辐射安全管理制度》	确定了“辐射安全与环境保护管理工作领导小组”。明确了领导小组的主要职责。符合要求。	目前医院现有的辐射安全管理制度，正常运作，满足日常工作管理要求，原有核技术
《辐射防护制度》	规定了要为工作人员、患者和受检者配置防护用品与辅助防护设施，为辐射工作人员建立个人剂量档案和职业健康监护档案等，应对使用场所采取有效的防火、防盗等安全防护措施。符合要求。	
《辐射工作人员培训制度》	按《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）规定，明确了辐射工作人员应取得培训合格的成绩单后方能从事相	

	应工作。符合要求。	利用项目运行至今没有事故发生，本项目扩建完成投入使用后，原有制度仍能满足日常管理及事故工况时管理要求。
《辐射工作人员个人剂量监测制度》	明确辐射工作人员必须佩戴个人剂量计，对从事介入手术操作的辐射工作人员，严格按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128—2019）的规定，使用双剂量计监测方法。符合要求。	
《射线装置操作规程》	明确了射线装置的操作步骤和各类注意事项。符合要求。	
《射线装置检修维护保养制度》	明确了设备的定期及日常维护要求。符合要求。	
《辐射工作岗位职责》	明确了各辐射工作岗位的各项职责。符合要求。	
《辐射事故应急预案》	明确了应急组的职责，确定辐射事故发生时应采取的应急处理程序及事故后的调查程序。	

根据表 12.2.1 分析可知，若射线装置发生事故时，事故工况下医院启动辐射事故应急预案，可根据应急预案要求采取响应的应对措施，辐射安全与环境保护管理工作领导小组按《辐射安全管理制度》中的职责进行分工，辐射工作人员在日常工作中严格按照《辐射防护制度》等制度要求，准备佩戴个人防护用品等，可减少事故工况中受照射概率，确保人员安全。由以上分析可知，建设单位制定及修改完善的辐射安全管理制度、辐射事故应急预案等制度能够满足医院日常辐射工作管理要求，同时，能够满足事故工况下的应急处理要求。

12.3 辐射工作人员的培训

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，使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置或乙级、丙级非密封放射性物质工作场所的单位，其辐射工作人员应当接受由省级以上人民政府环境保护主管部门评估并推荐的辐射安全培训的单位组织的初级辐射安全培训。根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《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》，新增加或原有培训合格证到期的辐射工作人员必须通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核，通过考核后凭考核合格后的成绩单上岗。

本项目投入使用后，医院初步计划投入的辐射工作人员均为原有辐射工作人员；根据医院提供的资料显示，本项目拟投入开展工作的人员均已取得辐射培训合格证

书，详见附件 3，医院未来将持续加强对辐射工作人员的管理，及时组织安排即将到期或新进辐射工作人员参加“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”学习并参加考核，以确保辐射工作人员均能持证上岗。

12.4 辐射监测

（1）环保措施竣工环境保护验收检测

检测要求：竣工验收监测应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽进行重点检测，关注点应包括：四面墙体、顶棚、地板、机房的门、观察窗、管线洞口等。

工况记录要求：验收监测应当在确保主体工程工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况以及决定或影响工况的关键参数，如实记录能够反映环境保护设施运行状态的主要指标。

检测点位：

- a) X 射线机房的水平方向的机房个面墙体外表面 30cm，距离地面 1m 处；
- b) X 射线机房的顶棚上方 1m、下层工作场所距离地面 170m；
- c) X 射线机房的防护门和观察窗表面 30cm 处，以及门缝四周和观察窗四周。通过竣工环保验收后方可投入使用。
- d) X 射线机房评价范围（50m）内的环境敏感目标点处。

（2）日常自行监测

项目投入使用后，建设单位拟利用原有辐射监测仪器对工作场所开展日常的辐射水平检测，并购买相应的防护用品；建设单位制定了相应的监测计划，并对日常检测情况进行相应的记录。

建设单位拟使用的辐射监测设施和检测方案详见表 12.4-1。

表 12.4-1 自行监测计划表

检测位置	检测因子	监测频次	检测设备	监测范围
机房外周围	周围剂量当量率	1 次/季度	X、 γ 辐射检测仪	四周屏蔽墙外 30cm 处、操作位、防护门门缝处、楼上、楼下等

（3）工作场所年度常规监测

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关规定，X 射线设备机房的防护检测应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测；X 射线设备机房放射防护安全设施在项目竣工时应进行验收检测。X 射线设备及其机房防护检测合格并符合国家有关规定后方可投入使用。

建设单位将严格执行辐射监测计划，定期委托有相关资质的第三方辐射监测机构对医院的辐射工作场所进行监测，每年至少一次。其中对于本项目辐射工作场所的监测，同样参照上述正式投入使用前的辐射防护检测的方法，对机房的四面墙体、地板、顶棚、机房的门、观察窗、采光窗 / 窗体、管线洞口等关注点进行 X- γ 辐射剂量率监测，监测点位距离机房屏蔽体表面 30cm。辐射监测计划详见表 12.4-2。

表 12.4-2 工作场所监测计划一览表

监测项目	工作场所	监测因子	监测频率	监测点位	监测类型
年度监测	辐射工作场所	周围剂量当量率	1 次/年	防护门外、门缝、操作间、各侧屏蔽墙外 30cm 处、楼上、楼下对应房间内及周围需要关注的监督区。	委托有资质单位监测
验收监测			竣工验收	除以上监测点位外，验收监测时还需增加术者位，X 射线机房外，50m 评价范围内环境敏感点位监测。	委托有资质单位监测

年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，医院应每年对辐射防护情况进行评估，并在每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）的相关规定，使用放射性同位素与射线装置的单位应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。

（4）辐射工作人员个人剂量监测

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，使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。

建设单位已开展的辐射工作的辐射工作人员均佩戴个人剂量计上岗，并定期送检。从建设单位近期连续四个季度的个人剂量检测报告，统计辐射工作人员的个人剂量可知，全院所有辐射工作人员所受的年有效剂量最大为 1.74mSv，低于剂量约

束值：即工作人员的有效剂量不超过 5mSv/a。

本项目建成后，从事介入手术近台操作的辐射工作人员均配备两个个人剂量计，一个佩戴在铅衣内躯干位，一个佩戴在铅衣外锁骨对应的领口位置，严格规定辐射工作人员正确使用个人剂量计，个人剂量计每季度送检，建立个人剂量档案。

12.5 辐射事故应急

为有效处理核技术利用项目开展过程中可能产生的辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，建设单位制定了《辐射事故应急预案》。在该预案中，建设单位明确了本单位辐射事故应急处理领导小组以及领导小组的主要职责。对已发生的辐射事故现场进行组织协调，安排救助，并向相关行政主管部门报告，负责恢复正常秩序等方面的工作。

该预案明确了辐射事故应急救援应遵循的原则，明确了事故发生时应开展的应急处理程度，为辐射事故应急做了充足的准备。明确了事故发生后应开展的事故调查和事故后讨论、分析；

该预案规定了辐射事故报告制度，按照相关条例、法规的要求，为辐射事故发生时向上级行政主管部门报告辐射事故发生和应急救援情况。

表 13 结论与建议

13.1 结论

深圳市宝安区松岗人民医院本次建设项目内容为：

①DSA 建设方案

医院拟将旧住院楼 1 楼现有介入手术室西面现状的缓冲区（部分区域）、谈话间、刷手池区域、缓冲区、换鞋区、男更衣室及卫生间、女更衣室部分区域、换鞋区域及过道改建成为 1 间介入手术室 2 室，在其内安装使用 1 台 DSA（设备型号待定，最大管电压 125kV，最大管电流 1250mA），用于介入手术中放射影像诊断。

现有 DSA 机房西北面现状的女更衣间及其卫生间、女值班室、配电房区域改建为控制室区域与现有 DSA 控制室相通；西面现状的 CT 室（无设备，空置已久）、办公室、等候室、操作室、登记室等区域改建为配套的更衣室、医生办公室等功能性用房区域；

②ERCP 建设方案

医院拟在综合住院楼 12 楼消化内镜中心的原 ERCP 室内新购使用 1 台介入型 C 型臂设备，利用原有 ERCP 机房进行建设，不对该机房进行改造。

13.1.1 辐射安全与防护分析结论

（1）选址合理性

本项目拟建设使用的 DSA 位于原有 DSA 设备机房旁，集中布设。ERCP 机房利用原有机房新增一台 ERCP 设备开展工作。各机房外 50m 范围，大部分位于医院内部范围，小部分位于医院西面的坑尾村、医院北面的向新路，医院东面的广深公路辅路。机房 200m 范围内不涉及中小学、幼儿园等学校。因此，本项目的选址合理。

（2）辐射防护措施

根据文中辐射安全防护分析可知，本项目拟建设的介入手术室 2 室及原有 ERCP 机房四周墙体、顶棚、防护门、观察窗的辐射屏蔽设计，均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对 C 形臂 X 射线机房的屏蔽厚度应不小于 2mmPb 的要求。

（3）辐射安全管理

医院已成立了辐射安全与环境保护管理机构，明确了相关组成人员及职责，满

足辐射防护管理要求。并已制定了包括《辐射事故应急预案》在内的一系列管理制度。医院应根据本单位核技术利用项目开展的情况，不断对各项管理制度进行调整、补充和完善，并在以后的实际工作中落实执行。

13.1.2 环境影响分析结论

根据报告中对本次项目对周边环境及人员的理论预测计算及辐射影响分析可知，本次评价的 DSA 项目及 ERCP 项目投入使用后，各机房在采取辐射屏蔽防护设计方案情况下，机房外 30cm 处周围剂量当量率均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 X 射线设备机房周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

在建设单位预计的工作负荷以及采取合理的个人防护措施的前提下，近台操作的医生、护士及机房外辐射工作人员的年有效剂量不超过本项目提出的工作人员剂量约束值不大于 5mSv/a 的要求。机房外公众所受年照射剂量低于本项目确定的剂量约束值，公众有效剂量约束值不超过 0.25mSv/a 的要求。

13.1.3 可行性分析结论

（1）实践的正当性

本项目拟扩建使用 1 台 DSA、1 台 ERCP。目的在于提高医院放射诊断水平，改善居民就医环境，与国家医疗产业政策相符，并具有明显的社会效益，能在保障病人健康的同时为医院创造更大的经济效益。项目在落实本次评价提出的各项污染防治措施后，对周围环境、公众的辐射影响满足国家辐射防护安全标准的要求，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”的要求。

（2）产业政策符合性

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

（3）代价利益分析

本项目建成后具有良好的社会效益，其建设有利于快速提升医院的医疗服

务能力和服务水平，可满足日益增长的医疗保障需求，促进医疗卫生事业发展，为城市的社会经济快速发展提供有力的民生保障。在落实本次评价提出的各项污染防治措施后其获得的利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

综上所述，深圳市宝安区松岗人民医院核技术利用扩建项目在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环境管理制度后，运营期对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求，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，该项目的建设是可行的。

13.2 建议和承诺

根据对本项目的设计方案、建设单位拟采取的各项环境保护措施的分析，本报告对其提出以下需要进一步完善的意见：

严格按照相关环境保护、辐射防护的法律、法规开展各核技术利用项目，做好相应的辐射监测和污染防治措施。

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 建设单位持有的辐射安全许可证



The image shows a Radiation Safety License (辐射安全许可证) issued by the Guangdong Provincial Ecology and Environment Department. The license is green with a black border and a repeating pattern of the department's seal. At the top center is the national emblem of the People's Republic of China. The title '辐射安全许可证' is prominently displayed in the center. Below the title, the legal basis for the license is stated. The license details include the unit name, address, legal representative, and the types and scope of radiation devices used. It also provides the certificate number, the validity period, and the QR code for verification. The issuing authority and the date of issuance are noted at the bottom right, accompanied by a red circular official stamp. The license is signed off by the Ministry of Ecology and Environment 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：深圳市宝安区松岗人民医院

地址：广东省深圳市宝安区松岗街道沙江路2号

法定代表人：邓振宇

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。

证书编号：粤环辐证[B9069]

有效期至：2027 年 02 月 19 日



发证机关：广东省生态环境厅

发证日期：2022 年 02 月 20 日

中华人民共和国生态环境部制

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

单位名称	深圳市宝安区松岗人民医院		
地址	广东省深圳市宝安区松岗街道沙江路2号		
法定代表人	邓振宇	电话	() _____ 91
证件类型	身份证	号码	44 _____ 18
涉源部门	名称	地址	负责人
	口腔科	广东省深圳市宝安区松岗街道沙江路2号，门诊楼四楼	朱培祯
	手术室	广东省深圳市宝安区松岗街道沙江路2号，医院九楼	朱培祯
	放射科	广东省深圳市宝安区松岗街道沙江路2号新住院大楼一楼、旧住院大楼一楼、七楼体检科	朱培祯
	ERCP室	广东省深圳市宝安区松岗街道沙江路2号ERCP室	朱培祯
种类和范围	使用II类、III类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	粤环辐证[B9069]		
有效期至	2027 年 02 月 19 日		
发证日期	2022 年 02 月 20 日 (发证机关章)		

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[B9069]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	西门子SOMATOM Perspective 型X射线计算机断层摄影设备	III类	1	使用
2	西门子AXIOM Arisgoz VX 型X射线诊断系统	III类	1	使用
3	西门子ARCADIS Varic型移动式C型臂机	III类	1	使用
4	通用Ianova IGS 539型医用血管造影系统(DSA)	II类	1	使用
5	赛弗德 NeoTom Giano型全景、头颅和X射线数字化体层摄影设备	III类	1	使用
6	锐珂CS 8100型数字化口腔全景CT机	III类	1	使用
7	迈瑞 MobiEye 700T 型移动式X射线机	III类	1	使用
8	联影uDR 770i型数字化医用X射线摄影系统	III类	1	使用
9	联影uDR 550i型数字化医用X射线摄影系统	III类	1	使用
10	豪洛捷 Selenia Dimensions 数字乳腺X射线摄影系统	III类	1	使用
11	岛津Uni-Vision型数字医用诊断X射线透视摄影系统	III类	1	使用
12	安科 ANATOM 型X射线体层摄影设备	III类	1	使用
13	Gendex Dental eXpert DC型牙片机	III类	1	使用
14	GE Brivo OEC 785型移动式C型臂机	III类	1	使用
15	GE Bright Speed型CT机	III类	1	使用
	以下空白			

广东省生态环境厅

粤环审〔2019〕476 号

广东省生态环境厅关于深圳市宝安区松岗人民医院 核技术利用改扩建项目环境影响报告表的批复

深圳市宝安区松岗人民医院：

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 JXHG(44)2019-003）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用改扩建项目位于深圳市宝安区松岗街道沙江路 2 号。本项目内容为：将医院住院楼一楼放射科 3、4、

— 1 —

5号放射诊断机房以及邻近库房改建成1间介入手术室，在介入手术室内新增安装使用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。

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、项目在建造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深圳市生态环境局

负责。



— 3 —

公开方式：主动公开

抄送：深圳市生态环境局，省环境辐射监测中心，江西省核工业地质局测试研究中心。

广东省生态环境厅办公室

2019年10月12日印发

— 4 —

深圳市宝安区松岗人民医院II类医用射线装置 改扩建项目竣工环境保护验收意见

2020年7月27日,深圳市宝安区松岗人民医院(以下简称医院)根据《深圳市宝安区松岗人民医院II类医用射线装置改扩建项目竣工环境保护验收监测报告表》(SZRDYS2020-0011号)并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评(2017)4号),严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收,提出意见如下:

一、工程建设基本情况

(一)建设地点、规模、主要建设内容

医院项目地址位于广东省深圳市宝安区松岗街道沙江路2号。医院核技术应用改扩建项目内容为院住院楼一楼放射科DSA机房及新增使用的1台II类射线装置(DSA)。

(二)建设过程及环保审批情况

2019年8月,本项目委托江西省核工业地质局测试研究中心编制完成《深圳市宝安区松岗人民医院DSA应用项目环境影响报告表》(JXHG(44)2019-003号)。

2019年10月12日,该项目获得《广东省生态环境厅关于深圳市宝安区松岗人民医院核技术利用改扩建项目环境影响报告表的批复》(粤环审(2019)476号)。

2020年4月30日，取得广东省生态环境厅核发的辐射安全许可证（许可证编号：粤环辐证[04734]，有效期至2021年8月16日）。

本项目从立项至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录。

（三）验收范围

住院楼一楼DSA机房及新增安装的1台Innova IGS 530医用血管造影X射线系统（DSA）。

二、工程变动情况

医院核技术应用改扩建项目选址、机房布局与环境影响评价报告表一致。

三、环境保护设施建设情况

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。

四、环境保护设施调试效果

根据监测结果显示可满足本项目的剂量管理目标值。辐射监测结果满足标准要求。

五、工程建设对环境的影响

医院本次使用Ⅱ类X射线装置（DSA）机房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》（GBZ 130-2013）标准的要求。

医院辐射工作人员的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》（GB 18871-2002）的要求。

医院辐射工作人员的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》（GB 18871-2002）的要求。

六、验收结论

该项目落实了环境影响报告表及其批复的要求，符合环境保护验收条件，验收工作组一致同意该建设项目环境保护设施验收合格。

七、验收人员信息

本次验收工作组由如下成员组成：深圳市宝安区松岗人民医院（建设单位）、深圳市瑞达检测技术有限公司（监测单位）、特邀专家2名（专家名单附后）。

深圳市宝安区松岗人民医院

2020年7月26日



附件：

- 1、特邀专家名单
- 2、验收人员信息表

附件 1：特邀专家名单

姓 名	职 称	单 位
王东	高工	深圳市环境监测中心
李红兵	副主任医师	深圳市宝安区福永人民医院

附件 2

验收人员信息表

姓 名	职称/职务	单 位	联系电话
张旭	副院长	深圳市宝安区松岗人民医院	13302200004
杜绪仓	主任	深圳市宝安区松岗人民医院	13302200006
陈酉桂	评价工程师	深圳市瑞达检测技术有限公司	13302200006

附件3 辐射培训合格证书（部分）

序号	姓名	辐射安全与防护培训合格证号	培训有效时间	考核结果
原有介入辐射工作人员				
1	徐青	FS23GD0100691	2023-03-24 至 2028-03-24	合格
2	李丽娟	FS20GD0102676	2020-12-15 至 2025-12-15	合格
3	庞晴晴	FS23GD0100699	2023-03-24 至 2028-03-24	合格
4	钟志勇	FS23GD0100493	2023-03-08 至 2028-03-08	合格
5	邹晓凤	FS23BJ0101959	2023-03-24 至 2028-03-24	合格
6	杨凌乔	FS22GD0101994	2022-10-15 至 2027-10-15	合格
7	黄志勇	FS23GD0100272	2023-02-21 至 2028-02-21	合格
8	陈玉娟	FS23GD0100266	2023-02-21 至 2028-02-21	合格
9	车铭	FS23GD0100276	2023-02-21 至 2028-02-21	合格
10	方武	FS23GD0100522	2023-03-08 至 2028-03-08	合格
11	覃波	FS23GD0100309	2023-02-25 至 2028-02-25	合格
12	白雄军	FS23GD0100284	2023-02-21 至 2028-02-21	合格
13	何博生	FS23GD0100261	2023-02-21 至 2028-02-21	合格
14	鲍俊初	FS23GD0101171	2023-04-21 至 2028-04-21	合格
15	方少华	FS23GD0100265	2023-02-21 至 2028-02-21	合格
16	甘天宇	FS23GD0102505	2023-07-29 至 2028-07-29	合格
17	何博生	FS23GD0100261	2023-02-21 至 2028-02-21	合格
18	金树琦	FS23GD0100271	2023-02-21 至 2028-02-21	合格
19	李文婷	FS23GD0100278	2023-02-21 至 2028-02-21	合格
20	李晓玲	FS23GD0100687	2023-03-24 至 2028-03-24	合格
21	李应棋	FS23GD0102112	2023-07-11 至 2028-07-11	合格
22	梁桢华	FS23GD0100487	2023-03-08 至 2028-03-08	合格
23	刘雨聪	FS23GD0102282	2023-07-18 至 2028-07-18	合格
24	卢伶俐	FS22GD0104035	2022-10-31 至 2027-10-31	合格
25	覃雪玲	FS23GD0102107	2023-07-11 至 2028-07-11	合格
26	徐海	FS23GD0101870	2023-06-15 至 2028-06-15	合格
27	徐海东	FS23GD0100330	2023-04-23 至 2028-04-23	合格
28	杨越	FS23GD0100262	2023-02-21 至 2028-02-21	合格
29	张顺	FS23GD0102490	2023-07-29 至 2028-07-29	合格

30	朱培祯	FS23GD0100488	2023-03-08 至 2028-03-08	合格
ERCP 辐射工作人员				
31	戴大谋	FS23GD0103679	2023-10-17 至 2028-10-17	合格
32	欧金清	FS23GD0103684	2023-10-17 至 2028-10-17	合格
33	李锦燕	FS23GD0103685	2023-10-17 至 2028-10-17	合格
34	李秋兰	FS23GD0103680	2023-10-17 至 2028-10-17	合格
III类辐射工作人员				
35	林家骏	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
36	刘淑君	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
37	车丹	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
38	黄荣杰	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
39	王晶	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
40	李应棋	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
41	张凯	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
42	戴大谋	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
43	宗伟杨	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
44	邓智斌	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
45	周洁	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
46	邓彬	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
47	丁波永	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
48	黄绍华	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
49	刘萍萍	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
50	黄驰文	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
51	文惠珍	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
52	詹世钦	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
53	诸华锋	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
54	吴锐锦	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
55	王永华	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
56	黄嘉成	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
57	徐鸿标	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
58	张弦	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
59	钟凯明	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格

60	韩运	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
61	刘志芳	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
62	黄英荷	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
63	鲍俊初	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
64	卢伶俐	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
65	潘秀英	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
66	王庆华	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
67	万喜苔	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
68	张翔鸣	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
69	赵万里	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
70	杜绪仓	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
71	高飞	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格
72	祁朝阳	医院自主培训考核	2021-09-01 至 2026-09-01	合格

报告编号: LBDL231218001



广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: LBDL231218001

项目名称: 深圳市宝安区松岗人民医院核技术利用
扩建项目辐射环境现状检测

检测类别: 委托检测

委托单位: 深圳市宝安区松岗人民医院

广州乐邦环境科技有限公司

2023 年 12 月 21 日

说明

- 1、报告无本单位报告专用章及骑缝章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。

本机构通讯资料:

单位名称: 广州乐邦环境科技有限公司

地 址: 广州市番禺区新造镇和平路 1 号 19 号仓 101

电 话: 020-36298507

邮 编: 510045

广州乐邦环境科技有限公司 检 测 报 告

项目概况:

检测目的: 对深圳市松岗区人民医院核技术利用项目拟建机房周围进行环境 γ 辐射剂量率检测

检测地点: 医院旧住院楼 1 层拟建介入手术室 2 机房及其周围, 综合住院楼 12 楼消化内镜中心 ERCP 室机房及其周围

检测因子: 环境 γ 辐射剂量率

检测依据: 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

检测方法:

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

X- γ 辐射剂量率仪 (6150AD6/H+6150AD-b/H)

仪器编号: 171412(主机)+176695(探头)

生产厂家: AUTOMESS

测量范围: 1nSv/h~99.9 μ Sv/h

能量响应: 38keV~7MeV

检定单位: 广东省辐射剂量计量检定站

证书编号: GRD(1) 20230390

检定日期: 2023 年 08 月 01 日 有效期: 1 年

测量时环境状况	天气: 晴	温度: 15.1℃	相对湿度: 64%
检测概况	检测人员:	李明、黎家源	
	检测日期:	2023 年 12 月 19 日	
检测结果: 深圳市宝安区松岗人民医院拟建场所周围环境 γ 辐射剂量率检测结果如下 (详细结果见附页): 场所周边环境环境 γ 辐射剂量率检测结果为 82nGy/h~116nGy/h; 检测结果均已扣除宇宙射线。			
报告签署:			
编制人:	李明	日期:	2023.12.21
复核人:	黎家源	日期:	2023.12.21
签发人:	吴子	日期:	2023.12.21
检测单位印章: 广州乐邦环境科技有限公司 (检验检测专用章) 			

附表 项目场所室内及其周边环境辐射剂量率检测结果

测点编号	测量位置	检测结果 (nGy/h)		备注
		测量值	标准差	
ERCP 项目				
1#	控制室	108	2	室内
2#	铅衣室	105	2	
3#	机房大门处缓冲区	107	1	
4#	楼梯间	116	1	
5#	纯水机房	102	1	
6#	消化功能室	115	2	
7#	污洗间	116	1	
8#	消化内镜中心公共区域	110	1	
9#	楼上（消化内科病房）	107	1	
10#	楼下（妇科二病区病房）	110	1	
11#	综合住院楼北面墙外院内道路（一楼）	84	1	道路
12#	综合住院楼西面墙外院内道路（一楼）	82	1	道路
13#	住院综合楼裙楼	91	1	道路
14#	勋业街人行道	87	1	道路
15#	坑尾村 1	88	1	道路
16#	坑尾村 2	88	1	道路
17#	建筑工地（未来拟建医院住院综合楼）	106	1	道路
DSA 项目				
18#	拟建机房位置（现状换鞋区）	114	1	室内
19#	拟建机房位置（现状更衣室）	115	1	
20#	拟建机房位置（现状谈话间）	110	1	
21#	拟建机房位置（现状铅衣存放处）	108	1	
22#	拟建控制室位置（现状值班室）	113	1	
23#	现有介入手术室	114	1	
24#	现有控制室	115	1	
25#	缓冲通道	112	1	
26#	拟建机房楼上（病房及走廊）	115	2	
27#	大堂	110	1	
28#	办公室（拟拆除改为配套功能用房）	106	1	
29#	CT 控制室（拟拆除改为配套功能用房）	105	1	
30#	CT 室（拟拆除改为配套功能用房）	112	1	
31#	住院楼东南面墙外（一楼）	87	1	道路
32#	住院楼北面墙外院内道路（一楼）	86	1	道路

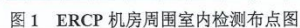
33#	住院楼西面墙外院内道路（一楼）	87	1	道路
34#	住院楼东面墙外院内道路（一楼）	89	1	道路
35#	医院北门外道路旁	93	1	道路
36#	宏发君域小区广场空地处	94	1	道路
37#	广深公路辅路	91	1	道路

注：1、以上数据均已扣除仪器对宇宙射线的响应值 27nGy/h。

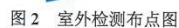
2、所有检测值均进行了空气比释动能率和周围剂量当量的换算，换算系数采用使用 137Cs 时作为检定参考辐射源的换算系数 1.20Sv/Gy

3、仪器校准因子：1.02。

4、检测数据已根据 HJ1157-2021 中 5.5 进行修正。建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，换算系数分别取如下数值：楼房：0.8，原野、道路：1，平房：0.9。



第 7 页 共 10 页



第 8 页 共 10 页

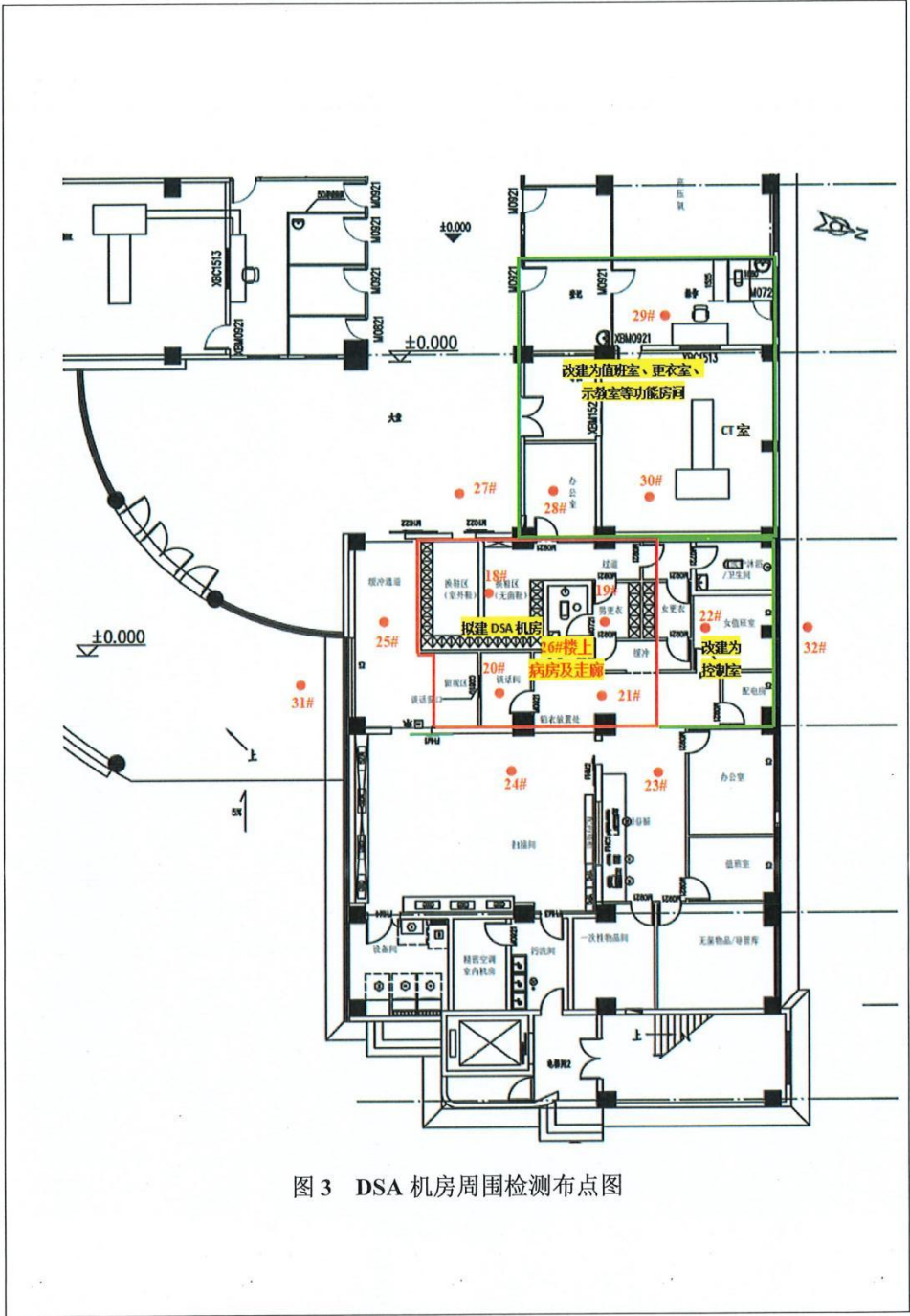


图 3 DSA 机房周围检测布点图



现场检测图

报告结束

松岗人民医院关于成立放射防护与辐射安全管理委员会的通知

各科室、各社康中心：

根据《中华人民共和国职业病防治法》、《卫生部关于加强放射卫生防护监督管理工作的通知》、《放射诊疗管理规定》、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》和《大型医用设备配置与使用管理办法》的要求，为进一步做好放射安全与防护管理工作，保护工作人员、公众及环境安全，经医院研究，决定成立放射防护与辐射安全管理委员会，并确定职责。

一、成立放射防护与辐射安全管理委员会

组 长：张旭

副组长：郑向东 唐秋英

成 员：吴永国、朱培祯、潘秀英、利东立、叶永灿、文安笑、邓敏、曾宪威、吴瑕、杜绪仓、吴贻、窦庆寅、雷平光、张锁龙、金树琦、傅贤、张金花

放射防护与辐射安全管理委员会牵头科室为防保科，下设办公室，办公室主任由唐秋英兼任，秘书由朱培祯担任，成员由各相关职能部门和业务科室放射防护管理员组成。办公室主任负责对各项制度及规范的实施进行监督，办公室秘书为放射防护管理专职人员（放射主管技师），负责统筹协调放射防护与辐射安全的常规管理。

二、委员会职责

（一）认真贯彻医院放射安全与防护方面的法律、法规、规范、标准、文件，制定医院放射防护和辐射安全相关规章制度并监督实施。

（二）研究并制订本院放射安全与防护工作的计划，对放射安全与防护控制效果进行评议。

（三）负责对全院放射安全工作进行监督，检查各项制度以及防护措施的贯彻落

实情况。

（四）负责研究并制定放射事故应急预案，会同上级有关部门按有关规定调查和处理放射事故，并对有关责任人员提出处理意见。

（五）会同上级有关部门按有关规定调查和处理放射事故，并对有关责任人员提出处理意见。

深圳市宝安区松岗人民医院

辐射防护与安全保卫制度

一、强化工作人员的辐射防护意识，自觉配合并切实落实诊所内放射设备的使用安全，避免辐射事故/事件的发生。

二、操作人员应严格遵守各项安全操作规程，经常检查防护设施的性能，确保其安全正常的运转。射线装置变更时及时办理申报变更手续，机房定期进行辐射水平检测。

三、辐射工作人员上岗前必须经过辐射防护知识和相关法规的专门培训，并通过考核合格后方可上岗，从业期间须接受定期培训，确保正确合理操作射线装置。

四、辐射工作人员上岗前须进行健康检查，合格后方可从事放射诊疗工作。对已经从事放射诊疗工作人员要进行在岗期间的定期健康检查，建立个人剂量、职业健康管理和教育培训档案。

五、采用放射诊断应遵循医疗照射正当化和辐射防护最优化原则，避免一切不必要的照射，并事先告知受检者辐射对健康的潜在影响。

六、医用诊断 X 射线机须由专业放射影像医师操作，其他无关人员不得擅自用设备。

七、进机房前须佩戴个人剂量计，开机前检查安全装置，记录机器运行状况，发现异常情况立即切掉电源并报告上级主管部门。

八、工作场所必须有醒目的电离辐射警示标志，门上方设有警示红色信号灯，并告知病人和相关人员辐射的危害性。

九、对患者拍摄前应认真核对诊疗方案，准确对位，避免因操作不当导致重复照射。

十、机房内除受检者外，陪同人员及其他无关人员不得进入，如确需陪护，必须向陪护人员提供防护用品。

深圳市宝安区松岗人民医院

放射设备检测、维修及保养制度

一、设备及场所的定期维护（每三个月进行一次）

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

2、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。

3、放射防护措施维护：检查机房工作状态指示灯工作状态是否正常，警告标志、放射防护注意事项，防护墙体是否正常。

二、设备的性能检测：每年进行一次，做好相关记录。检测报告应由放射防护管理小组专职人员备案保存。

三、日常维护：

1、每日设备开机后应检查机器是否正常运行，有无错误提示，记录并排除。

2、做好设备系统启动前、运作时、关闭时规范操作，检查各状态下的有关部件，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。

4、每日工作完成后，做好设备的清洁工作，避免脏污，及粉尘等造成设备故障。

四、设备的维修保养由专人负责，日常工作需做好工作记录，出现故障及时上报领导，如故障不能排除应通知医院设备科，及时进行排障和维修，并作好记录。

深圳市宝安区松岗人民医院

个人剂量、辐射场所监测计划

为加强对放射设备与辐射工作人员健康管理，控制放射性物质的照射，规范放射工作防护管理，保障相关员工健康和环境安全，根据相关法规要求，结合我单位实际，特制定本监测制度。

一、个人剂量监测

外照射个人剂量监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天；内照射个人剂量监测周期应按照有关标准执行。建立并终生保存个人剂量监测档案，允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。当工作人员受照剂量大于该季度调查水平时，除记录个人监测的剂量结果外，还应作进一步调查。若因为工作量导致受照剂量大于该季度调查水平，应减少该工作人员的工作量，严重的将该工作人员调离辐射工作岗位。

1、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。

2、辐射工作人员进入辐射工作场所，应当遵守相关规定。正确佩带个人剂量计，严禁将个人剂量计遗落在机房内，规范个人剂量计的佩带。负责个人剂量监测工作人员把本单位辐射工作人员个人剂量计送检到具备相应资质个人剂量检测技术服务机构承担。

二、工作场所及设备监测

管理小组负责联系有放射设备性能、工作场所防护监测资质的机构对我单位放射设备进行每年一次的设备性能与防护监测。

1、外部监测：联系有监测资质的机构对放射工作设备性能与场所辐射防护进行每年一次的监测或环境评价。

2、内部监测：由相关的放射诊疗部门每季度初指定专人对放射科室场所进行监测，并记录档案。

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

测。

本单位配备日常自行监测用的 X-γ辐射剂量率监测仪（最小量程：0.01μGy/h~10μGy/h；能量响应：50kV~3MV），按照日常监自行测计划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。辐射工作场所 X-γ辐射剂量率日常监测布点应包括操作位、机房防护门、观察窗、四周墙壁等屏蔽体外表面 30cm 处，距地面高 100cm 处。机房顶棚上方距地面高度 1m 处，机房地面下方距地面高度 1.7m 处。频率为每个季度 1 次；辐射防设施日常检查，包括安全联锁装置、辐射警示标识等，频率每天一次。

监测因子为 X-γ 辐射剂量率。当检测结果超出 2.5μSv/h 时，应立即停止机房运作，然后进行机房防护整改，整改完成之后，进行防护验收，通过验收之后，才能进行重新运行。

监测方案

辐射工作场所	监测类别	监测项目	监测频次	监测点位
DSA 机房	验收监测	X-γ辐射剂量率	竣工验收	机房屏蔽体（四周墙体、防护门、观察窗）外 30cm，距地面高 100cm 处。机房顶棚上方距地面高度 1m 处，机房地面下方距地面高度 1.7m 处。管线口位置。
	年度监测		1 次/年	
	自主监测		1 次/季度	
个人剂量监测		受照剂量	1 次/季度	所有辐射工作人员

深圳市宝安区松岗人民医院

辐射工作岗位职责

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、掌握辐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。

医师工作职责

一、在科主任领导和上级医师指导下进行工作。

二、具有一定本专业理论和有关临床知识，掌握 X 射线机设备的一般原理、性能、使用及投照技术。

三、负责 X 线诊断和治疗工作，按时完成诊断报告，遇有疑难问题，及时请示上级医师。

四、参加会诊和临床病例讨论。

五、负担一定的科研教学工作，做好进修、实习人员的培训。

六、加强与临床科室联系，不断提高诊断符合率。

七、负责本科医疗器材、物品的请领、保管、登记。

八、认真遵守各项规章制度，严防差错事故。

九、参加本科值班，保持室内清洁卫生。

技师工作职责

- 1、在科主任及主管技师的领导下工作，服从技术组长工作安排。遵守各项规章制度、工作流程、熟悉各种紧急处理预案。
- 2、熟悉设备性能，严格操作规程，正确使用各台设备；机器故障及时上报设备科和技师长。
- 3、检查病人前认真进行查对病人姓名、性别、年龄、检查部位及编号，避免差错事故发生。
- 4、耐心对病人书名扫描注意事项，并作一定的保护，以免引起病人恐惧。
- 5、熟悉抢救预案，定期检查和及时更换抢救用品和器材。
- 6、定期检查、保养机器及配套设施，以保持各项设备的清洁与良好运行。

护士职责

- 1.在科主任及护士长的领导下，依法执业，维护患者合法权益。
- 2.按规定着装，工作态度严谨、认真、负责，主动热情接待患者；
- 3.严格执行各项规章制度、职业道德规范和技术操作规程加强护理安全管理；
- 4.合理利用医疗资源，加强仪器、设备、药品等物品的管理，减少易耗材料的浪费；
- 5.保持诊室整洁，管理患者及陪检人员；
- 6.对护理安全(不良)事件进行分析、鉴定，并提出防范措施；
- 7.参加业务学习，认真落实规范化培训与继续教育计划；
- 8.作好辐射安全职业防护，个人剂量计定期检测及反馈。

深圳市宝安区松岗人民医院

人员培训计划

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，特制定本制度。

一、本单位配设的专职辐射技术人员必须持有辐射工作人员培训合格证，具备专业技术管理能力，并定期组织复训。

二、根据《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（国家生态环境部 2021 年第 9 号公告）的有关要求，对于仅从事 III 类射线装置使用的辐射工作人员，医院可自行组织培训与考核，并妥善留存相关辐射工作人员考核记录；对于从事 II 类射线装置使用的辐射工作人员，应及时参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行网络培训学习，并报名辐射安全与防护现场考试

三、工作人员要经过放射性基础知识、射线装置操作培训，经考核合格后，方可上岗。

四、新上岗或转岗人员必须经过健康体检，体检合格，并经过放射性基础知识、射线装置操作培训，经考核合格后，方可上岗。

五、外来参观人员或临时施工人员接触射线装置时，先进行安全防护教育后，方可进入现场。

六、各科室内部不定期进行辐射防护知识小讲座、辐射防护基本知识及更新操作规范。

七、辐射工作人员应 5 年再进行培训 1 次，并考核合格。

八、培训内容

1、学习辐射安全法律法规常识和基本防护知识。

2、学习辐射事故/事件应急救援措施和救援演练。

九、建立培训档案、培训记录，并要妥善保管和存档。

深圳市宝安区松岗人民医院

DSA 操作规程

- 1、开机前，先检查控制室、手术室和控制柜机房的温度（20℃-25℃）和湿度（40%-70%）是否正常；检查仪器状态、清洁及所有待用附属设备的连接是否使用正常，发现异常时记录相关信息，及时关闭电源，并报告维护人员。
- 2、仪器自检完进入系统后，自 Worklist 获取待检患者信息，按照待检患者的个体情况、检查/治疗部位的特性，选择相对应的检查模式、采集模式。
- 3、检查/治疗过程中密切配合手术医生以取得最佳的检查效果。根据检查过程中获取图像的质量状况和检查需求修正检查模式、采集频率、高压注射器速率等以提高影像质量，减少患者接受的额外辐射。
- 4、曝光时注意仪器的工作状态，发现异常时记录相关信息并及时通知手术医生暂停手术，必要时终止手术，关闭总电源并报告维护人员。
- 5、紧急情况下，可按 C 臂、检查床上红色按钮“Emergency Stop”切断电源；长按开机键复位或关闭全部电源后重新启动系统。
- 6、检查/手术结束后及时将有临床意义的序列或单帧图像传送到 PACS 服务器。
- 7、每天工作结束检查仪器状态，将机器复位至初始状态并关闭设备电源，填写设备使用日志。关闭电源后应及时清洁仪器上的污物。配合厂家定期保养仪器。
- 8、遇突发停电恢复供电后 15 分钟再开启系统。

深圳市宝安区松岗人民医院

个人防护用品使用登记管理制度

根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》、放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等相关放射卫生法规和标准的要求，制定本制度。

一、防护用品包括铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护衣等。

二、按照标准要求，根据不同的检查类型，在放射诊疗工作场所配备相应的防护用品。

三、对受检者非投照部位，要配合医务人员穿戴铅防护用具。

四、儿童、孕妇在受检时，应尽量避免 X 射线的照射，如果必须进行检查时，必须穿戴相应的防护用品，防止性腺和胎儿接收过量的射线。

五、在拍片时，其他人员勿停留在 X 线检查室内，避免照射。需陪伴人员扶持受检者时，也应穿戴防护用品，减少受到的照射。严禁孕妇及儿童在机房陪检。

六、任何受检者有权要求进行放射防护。本单位备有个人防护用品，受检者可以无条件提出使用。使用这些铅防护用品，可有效地减少照射量。

七、对防护用品进行定期或不定期检查、维修、保养，保证防护设施正常运转，确保防护设施和防护用品具有良好的防护效果。对使用中的个人辐射防护用品和材料每年进行至少检查 2 次，防止因老化、断裂或损伤而降低防护质量。个人防护用品的正常使用寿命为 5 年，经检查并符合防护要求时可延至 6 年。

八、定期对工作人员进行防护用品使用、防护性能、穿戴要求等相关知识的培训。

九、制定防护用品管理台账。

深圳市宝安区松岗人民医院

射线装置使用登记管理制度

一、建立射线装置台账，内容包含射线装置名称、规格型号、类别、额定电流、额定电压、用途、工作场所等信息。

二、建立射线装置使用登记台账，内容包含射线装置名称、规格型号、使用人姓名、使用日期、管电压、管电流、出束时间等信息。辐射工作人员必须及时登记使用情况，如实填写使用台账，并保存此台账。

三、由辐射安全管理小组专门负责射线装置使用登记台账管理，建立射线装置使用记录档案。

四、辐射工作人员必须严格遵守各项射线装置操作规程，辐射安全管理制度等，。

五、设备交接使用时要面对面交接，交接班前必须交代清楚设备情况（如开关机情况）、机房防护设施情况，以确保设备的安全使用。

六、设备定期做好日常保养和维护工作。

七、辐射工作人员要经过辐射安全与防护基础知识培训、射线装置操作培训，经考核合格后，方可上岗。

深圳市宝安区松岗人民医院辐射事故应急预案

根据国家《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及其他有关要求的，在发生辐射事故时，能迅速采取必要和有效的应急响应措施，保护工作人员、公众及环境的安全，为进一步规范辐射事故的应急处置，现修订辐射事故应急预案。本预案仅适用于放射诊疗过程中发生的医学应急状态和事件。

一、应急指挥处置机构及职责

（一）应急指挥领导小组

放射防护与辐射防护管理委员会

组 长：张旭

副组长：郑向东 唐秋英

成 员：吴永国、朱培祯、潘秀英、利东立、叶永灿、文安笑、邓敏、曾宪威、吴瑕、杜绪仓、吴贻、窦庆寅、雷平光、张锁龙、金树琦、傅贤、张金花

机构主要职责

1. 启动《辐射事故应急处理预案》，负责组织应急指挥协调工作，调度人员，联络其他各应急小组迅速赶赴现场，采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展；

2. 对辐射事故的现场进行组织协调，安排救助，不让无关人员进入，保护好现场，指挥辐射事故应急救援行动；

3. 迅速、正确判断事件性质；

4. 负责恢复本单位正常秩序。稳定受照人员情绪等方面的工作，并安排受照人员的健康体检及相应救治工作。

5. 负责向上级行政主管部门报告辐射事件应急救援情况。

6. 配合上级卫生行政主管部门对事故进行立案调查，进行检测和现场处理等各项工作。

（二）应急处置工作小组

组 长：唐秋英 叶永灿

组 员：朱培祯 黄英荷 鲍俊初 李伟权 李应棋

机构主要职责

1. 负责组织应急准备工作，调度人员，指挥其他各应急小组迅速赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展；
2. 对辐射事故的现场进行组织协调，安排救助，不让无关人员进入，保护好现场，指挥辐射事故应急救援行动；
3. 迅速、正确判断事件性质，负责向上级行政主管部门报告辐射污染事件应急救援情况；
4. 负责恢复本单位正常秩序。

二、放射诊疗事件预防措施

1. 在射线控制区进出口及其他适当位置，设有电离辐射警告标志和工作指示灯，禁止与放射诊疗活动无关的人员进入。
2. 工作人员、病人以及陪护人员应按照上级要求做好辐射防护。辐射工作人员操作机器时要严格遵守操作规程，还要佩戴个人剂量监测计。
3. 定期自查和监测：工作人员每日开始工作前均要对机器进行常规的检查；科室每月对各机器进行一次大检查；按照规定请有关部门对机器进行监测。

三、放射性事故应急救援应遵循的原则

1. 迅速报告原则；
2. 主动抢救原则；
3. 生命第一的原则；
4. 科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；
5. 保护现场，收集证据的原则。

四、应急准备

（一）应急物资和装备

有关部门做好辐射事故应急物资和装备准备，包括：个人剂量计、个人防护设备（铅防护服、铅眼镜、铅围脖等）、表面污染监测仪等辐射应急监测仪器，并及时更新和维护

（二）培训与演练

针对本单位核技术利用的实际情况和需要，由辐射安全与防护管理小组定期组织开展辐射应急培训与应急演练，对辐射事故应急技术人员和管理人员进行国家有关法规和应急专业知识培训和继续教育，使应急救援人员熟练掌握辐射损伤医疗救治、应急处置、

辐射防护等知识，不断提高应急反应及救援能力，确保在突发辐射事故时能够及时、安全、有效开展应急工作。

（三）资金保障

有关部门应做好辐射事故应急保障经费预算，用于人才培养、应急物资配备与更新、培训与演练，以确保辐射事故应急所需资金到位。

五、辐射事故分级

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

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

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

4.一般辐射事故，是指Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

六、放射性事故应急处置程序

（一）放射事件应急预案的启动：

当发生人为失误或放射诊疗设备故障等原因导致人员受到意外射线照射时，当事人应立即报告科室负责人，科室负责人接报后应立即报告应急指挥领导小组组长，由组长决定是否启动应急预案并通知相关人员参与应急处置。

（二）放射事件应急响应处置：

放射事故应急领导指挥小组根据现场放射性物质释放的情况，进行初步现场评估，对辐射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，同时协调医疗救治组及后勤保障组赶赴现场开展应急处置工作。院内放射事故 24 小时应急处置联系电话：18002575255（短号 2255）。当射线装置发生人员超剂量照射时，应立即切断电源，封锁事故现场，禁止无关人员进入检查室。医院应在 2 小时内报告深圳市人居委（应急电话：12369），同时向深圳市卫生监督局报告（应急电话 88113786）。对于射线装置被盗事故还应向公安部门报告（电话 110）。

1.当射线装置发生人员超剂量照射时，现场医务人员立即启动应急照明灯等联动装

置，切断有关电源，停止一切作业，关闭防护门窗，封锁现场，禁止无关人员进入检查室，医务人员撤至安全区域，并疏散周边病人及其他工作人员。切断一切可能扩大污染范围的环节，把事故危害降到最低限度。

2. 参加救援人员按配置穿着防护用品，并根据放射性的原理合理使用相关设施和器材，以避免造成意外伤害。

3. 现场警戒，控制事态。后勤安保人员进行现场警戒，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。及时派出人员接应上级主管单位人员和清除交通通道障碍，疏散围观群众负责清点人数、安置病人，确保全体人员安全撤离，保障医院安全运行，物质供应，协调运转。

4. 立即转移受超量辐射人员进行检查和治疗。医疗救治人员立即查看受辐射者，并立即将其移出事故现场，护送到急诊科进行进一步的诊疗，立即判断受射的伤情及周围受辐射人员的数量及受辐射的程度，根据受辐射人员的伤情进行进行相关救治，伤情重者收住院或转至上级医院进一步诊治。最后及时向院领导汇报受辐射者的救治情况。

5. 配合上级部门查明原因，对设备故障进行检修。

（三）辐射事件应急预案的解除：

当发生辐射事件的射线装置修复后，必须经有资质的职业卫生技术服务机构进行状态检测合格并报环保部门批准方可解除应急预案。对事件有关资料及时收集，认真分析事件原因，并采取妥善的预防类似事件的措施，对有关责任人作出处理。

七、事故报告

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行政部门报告。

_____辐射事故初始报告表

事故单位名称		(公章)					
法定代表人		地 址				邮 编	
电 话				传 真		联系人	
许可证号				许可证审批机关			
事故发生时间				事故发生地点			
事故类型		☐ 人员受照 ☐ 人员污染		受照人数		受污染人数	
		☐ 丢失 ☐ 被盗 ☐ 失控		事故源数量			
		☐ 放射性污染		污染面积(m ²)			
序号	事故源核素名称	出厂活度 (Bq)	出厂日期	放射源编码		事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质状态 (固/液态)
序号	射线装置名称	型 号	生产厂家	设备编号		所在场所	主要参数
事故经过情况							
报告人签字		报告时间		年 月 日 时 分			

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

附件 6 建设单位辐射工作人员个人剂量检测报告



深圳市瑞达检测技术有限公司
检测 报 告

SZRD2022JL2168

项目名称: 职业性外照射个人剂量

样品名称: 热释光剂量计 (TLD) - 圆片-LiF(Mg,Cu,P)

委托单位: 深圳市宝安区松岗人民医院

检测类别: 委托检测

报告日期: 2022 年 7 月 6 日



报告编号: SZRD2022JL2168

深圳市瑞达检测技术有限公司
检 测 报 告

一、基本信息

受检单位名称:	深圳市宝安区松岗人民医院
受检单位地址:	深圳市宝安区松岗街道沙江路 2 号
项目编号:	IRGD220630-02
样品名称:	TLD 元件片状 (圆片) -LiF (Mg,Cu,P)
样品数量 (个):	97
检测项目:	职业性外照射个人剂量
检测设备:	RGD-3D 型热释光剂量计/SC150206-07
检测仪器校准单位:	中国计量科学研究院
校准证书编号:	DLJ2021-17359
检测依据:	GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》
样品来源:	送检样品
检测日期:	2022 年 6 月 30 日
检测环境条件:	26.7℃ 53.7%RH
射线类型:	X、γ 射线
证书有效日期:	2022 年 8 月 23 日

二、检测结果

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 Hp(10) (mSv)
1	00008632A0004	杜绪仓	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.08
2	00008632A0010	黄英荷	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.12
3	00008632A0030	高飞	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.08
4	00008632A0018	丁波水	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
5	00008632A0008	白雄军	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.16
6	00008632A0027	张弦	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.07
7	00008632A0036	王庆华	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
8	00008632A0023	祁朝阳	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
9	00008632A0031	黄嘉成	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
10	00008632A0020	张翔鸣	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
11	00008632A0005	鲍俊初	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.10
12	00008632A0022	宗伟杨	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
13	00008632A0007	林家骏	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
14	00008632A0014	方武	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.07

(转下页)

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 Hp(10) (mSv)
15	00008632A0015	杨凌霄	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.08
16	00008632A0033	王晶	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.48
17	00008632A0052	李应棋	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.14
18	00008632A0032	张凯	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
19	00008632A0034	黄志勇	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
20	00008632A0026	黄荣杰	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
21	00008632A0017	王永华	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
22	00008632A0011	邹晓凤	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.07
23	00008632A0038	徐鸿标	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
24	00008632A0037	刘淑君	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.13
25	00008632A0021	吴锐锦	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
26	00008632A0025	车铭	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
27	00008632A0024	钟凯明	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
28	00008632A0013	庞晴晴	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
29	00008632A0028	徐青	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.07
30	00008632A0070	罗培	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
31	00008632A0073	崔朝霞	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
32	00008632A0035	万喜苔	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.12
33	00008632A0074	黄杏红	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
34	00008632A0076	李晓玲	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
35	00008632A0077	陈玉娟	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.06
36	00008632A0071	万喜娣	放射科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
37	00008632A0078	覃雪玲	放射科	2022.03.13-2022.06.10	0.14
38	00008632B0001	诸华锋	口腔科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
39	00008632B0003	周洁	口腔科	2022.03.13-2022.06.10	0.08
40	00008632A0060	刘萍萍	口腔科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
41	00008632A0044	邓智斌	骨科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
42	00008632A0043	韩运	骨科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
43	00008632A0039	覃波	神经外科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06

(转下页)

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 Hp(10) (mSv)
44	00008632A0041	赵万里	神经外科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
45	00008632A0042	黄驰文	神经外科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
46	00008632A0040	李旭	神经外科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
47	00008632A0055	詹世钦	神经外科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
48	00008632A0054	傅贤	神经内科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
49	00008632A0075	李晓泉	神经内科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
50	00008632A0082	雷靖安	神经内科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
51	00008632A0046	黄绍华	心血管内科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
52	00008632A0047	钟志勇	心血管内科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
53	00008632A0048	金树琦	心血管内科	2022.03.13-2022.06.10	0.50
54	00008632A0049	李文婷	心血管内科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
55	00008632A0050	方少华	心血管内科	2022.03.13-2022.06.10	0.17
56	00008632A0045	梁植华	心血管内科	2022.03.13-2022.06.10	0.34
57	00008632A0051	何博生	心血管内科	2022.03.13-2022.06.10	0.20
58	00008632A0083	杨越	心血管内科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
59	00008632A0056	何均辉	消化内镜	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
60	00008632A0057	戴大谋	消化内镜	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
61	00008632A0065	黎芬田	消化内镜	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
62	00008632A0058	付琳	消化内镜	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
63	00008632A0061	李秋兰	消化内镜	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
64	00008632A0059	杨红	消化内镜	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
65	00008632A0064	卢伶俐	消化内科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
66	00008632A0063	刘军	消化内科	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
67	00008632A0079	骆苏丹	消化内镜	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
68	00008632A0062	刘奇峰	消化内镜	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
69	00008632A0080	孔茜	消化内镜	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
70	00008632A0081	欧金清	消化内镜	2022.03.13-2022.06.10	<0.06
71	RD3-28882	本底	/	2022.03.13-2022.06.10	0.41

(转下页)

(接上页)

三、备注说明

- 1.以上检测结果(除本底外)均已扣除本底值;
- 2.调查水平的参考值为: $H(\text{调查})=5 \times \frac{T}{365} \text{ mSv}$, 其中 T 为监测天数, 本周调查水平参考值为 1.23mSv (90 天);
3. 评价指标参照 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》, 任何放射工作人员, 在正常情况下的职业照射水平应不超过以下限值: (1)连续 5 年的年平均有效剂量, 20mSv; (2)任何一年中的有效剂量, 50mSv;
- 4.本实验室最低探测水平 MDL(90): 0.06mSv, MDL(60): 0.06mSv, MDL(30): 0.06mSv, 当工作人员的外照射个人监测结果小于 MDL 时, 记录为<MDL。用人单位在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半。
- 5.对于工作人员佩戴铅围裙内、外两个剂量计(例如介入放射工作人员)的情况, 其检测结果 E 由下式估算得到: $E=\alpha H_u+\beta H_o$
式中: E —有效剂量中的外照射分量, 单位为毫希沃特(mSv);
 α —系数, 有甲状腺屏蔽时, 取 0.79, 无屏蔽时, 取 0.84;
 H_u —铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$, 单位为毫希沃特(mSv);
 β —系数, 有甲状腺屏蔽时, 取 0.051, 无屏蔽时, 取 0.100;
 H_o —铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$, 单位为毫希沃特(mSv);
6. 对于工作人员佩戴铅围裙内、外两个剂量计(例如介入放射工作人员)的情况, 本次检测结果计算取无甲状腺屏蔽因子。

(转下页)

(接上页)

四、检测结论

本周期深圳市宝安区松岗人民医院接受职业性外照射个人剂量监测的放射工作人员共有 70 名, 依据 SZRD2022JL2168 报告的检测结果, 各放射工作人员的职业性外照射本期个人剂量当量均符合 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》及 GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》限值要求。

五、报告签署

编制 黄冰 审核 李旋 签发 李旋
日期 2022 年 7 月 4 日 日期 2022 年 7 月 5 日 日期 2022 年 7 月 6 日
(以下正文空白)



深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2022JL4007

项目名称: 职业性外照射个人剂量

样品名称: 热释光剂量计 (TLD) - 圆片-LiF(Mg,Cu,P)

委托单位: 深圳市宝安区松岗人民医院

检测类别: 委托检测

编制: 李旋

审核: 李旋

签发: 李旋

签发日期: 2022年11月14日



报告编号: SZRD2022JL4007

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 Hp(10) (mSv)
15	00008632A0033	王晶	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
16	00008632A0052	李应棋	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
17	00008632A0032	张凯	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
18	00008632A0034	黄志勇	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
19	00008632A0026	黄荣杰	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
20	00008632A0017	王永华	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
21	00008632A0011	邹晓凤	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
22	00008632A0038	徐鸿标	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
23	00008632A0037	刘淑君	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
24	00008632A0021	吴锐锦	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
25	00008632A0025	车铭	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
26	00008632A0024	钟凯明	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
27	00008632A0013	庞晴晴	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
28	00008632A0028	徐青	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
29	00008632A0070	罗培	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
30	00008632A0073	崔朝霞	放射科	2022.06.11-2022.09.08	0.44
31	00008632A0035	万喜苔	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
32	00008632A0074	黄杏红	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
33	00008632A0076	李晓玲	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
34	00008632A0077	陈玉娟	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
35	00008632A0071	万喜娣	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
36	00008632A0078	覃雪玲	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
37	00008632B0001	诸华锋	口腔科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
38	00008632B0003	周洁	口腔科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
39	00008632A0060	刘萍萍	口腔科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
40	00008632A0044	邓智斌	骨科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
41	00008632A0043	韩运	骨科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
42	00008632A0039	覃波	神经外科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
43	00008632A0041	赵万里	神经外科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05

(转下页)

第 2 页 共 6 页

报告编号: SZRD2022JL4007

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 $H_p(10)$ (mSv)
44	00008632A0042	黄驰文	神经外科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
45	00008632A0040	李旭	神经外科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
46	00008632A0055	詹世钦	神经外科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
47	00008632A0054	傅贤	神经内科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
48	00008632A0075	李晓泉	神经内科	2022.06.11-2022.09.08	0.06
49	00008632A0046	黄绍华	心血管内科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
50	00008632A0047	钟志勇	心血管内科	2022.06.11-2022.09.08	0.14
51	00008632A0048	金树琦	心血管内科	2022.06.11-2022.09.08	0.17
52	00008632A0049	李文婷	心血管内科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
53	00008632A0050	方少华	心血管内科	2022.06.11-2022.09.08	0.07
54	00008632A0045	梁植华	心血管内科	2022.06.11-2022.09.08	0.19
55	00008632A0051	何博生	心血管内科	2022.06.11-2022.09.08	0.24
56	00008632A0083	杨越	心血管内科	2022.06.11-2022.09.08	名义剂量: 0.12
57	00008632A0056	何均辉	消化内镜	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
58	00008632A0057	戴大谋	消化内镜	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
59	00008632A0065	黎芬田	消化内镜	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
60	00008632A0061	李秋兰	消化内镜	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
61	00008632A0064	卢伶俐	消化内科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
62	00008632A0063	刘军	消化内科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
63	00008632A0079	骆苏丹	消化内镜	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
64	00008632A0062	刘奇峰	消化内镜	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
65	00008632A0080	孔茜	消化内镜	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
66	00008632A0081	欧金清	消化内镜	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
67	00008632A0082	雷靖安	神经内科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
68	00008632E0069	罗桂金	消化内科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
69	00008632A0084	徐海东	神经内科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
70	00008632A0085	李锦燕	消化内镜	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
71	00008632A0086	符开江	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05

(转下页)

报告编号: SZRD2022JL4007

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 $H_p(10)$ (mSv)
72	00008632A0089	刘雨聪	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05
73	00008632A0088	周南华	放射科	2022.06.11-2022.09.08	<0.05

三、备注说明

1.该单位本周期的本底结果异常,故采用上一期本底结果(项目编号为:1RGD220630-02)

进行计算,以上检测结果均已扣除本底值:

2.调查水平的参考值为: $H(\text{调查}) = 5 \times \frac{T}{365} \text{ mSv}$, 其中 T 为监测大数,本周调查水平参考值为 1.23mSv (90 天);

3.评价指标参照 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》,任何放射工作人员,在正常情况下的职业照射水平应不超过以下限值:(1)连续 5 年的年平均有效剂量,20mSv;(2)任何一年中的有效剂量,50mSv;

4.本实验室最低探测水平 MDL(90): 0.05mSv, MDL(60): 0.05mSv, MDL(30): 0.05mSv,当工作人员的外照射个人监测结果小于 MDL 时,记录为<MDL。用人单位在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半。

5.该单位工作人员杨越的剂量计丢失,以及依据附表 1,故(1)放射科除佩戴内外双剂量计外的 31 名工作人员接受的平均剂量作为放射工作人员林家骏的名义剂量;(2)用同一监测周期内从事相同工作的心血管内科 7 名工作人员接受的平均剂量作为放射工作人员杨越的名义剂量;

6.对于工作人员佩戴铅围裙内、外两个剂量计(例如介入放射工作人员)的情况,其检测结果 E 由下式估算得到: $E = \alpha H_u + \beta H_o$

式中: E —有效剂量中的外照射分量,单位为毫希沃特(mSv);

α —系数,有甲状腺屏蔽时,取 0.79,无屏蔽时,取 0.84;

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

β —系数,有甲状腺屏蔽时,取 0.051,无屏蔽时,取 0.100;

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

(转下页)

报告编号: SZRD2022JL4007

(接上页)

7.对于工作人员佩戴铅围裙内、外两个剂量计(例如介入放射工作人员)的情况,本次检测结果计算取无甲状腺屏蔽因子。

四、检测结论

本周深圳宝安区松岗人民医院接受职业性外照射个人剂量监测的放射工作人员共有73名,依据SZRD2022JL4007报告的检测结果,各放射工作人员的职业性外照射本期个人受照剂量均符合GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》及GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》限值要求。

(以下正文空白)

报告编号: SZRD2022JL4007

附表1:

受控编号: SZRD-18202-01 第0次修改

深圳市瑞达检测技术有限公司

职业性外照射个人监测异常数据调查表

用人单位(名称): 深圳市宝安区松岗人民医院

剂量计监测起止日期: 2022.06.11 至 2022.09.08

异常数据情况1: 本底剂量计异常

编号: 803-30627 名称: 本底 测量值: 813.8 μ Gy (1.37mSv)

本底剂量计放置情况说明:(需详细描述)

放置地点: 因今年6月份放射科整理办公室时将本底剂量计放在放射科办公室墙角地下,忘记放回,导致6-9月本底剂量计均放在墙角地下。

负责人(签字): 朱培植 2022 年 9 月 25 日

异常数据情况2: 人员剂量计异常

编号: 00008632A0007 姓名: 林家骏 测量值: 2399 μ Gy (2.67mSv)

佩戴情况(需详细描述): 本人7月1日因身体不舒服,叫同事帮忙X光透视,穿工装进入,忘记取下剂量计,导致不良照射,其余时间正常佩戴。

本人(签字): 林家骏 负责人(签字): 朱培植

2022 年 9 月 23 日 2022 年 9 月 25 日

处理意见(检测单位填写):

☒出具名义剂量

☐按照实际结果出具报告

☐调查结果理论上不可能达到测量数据值,需要重新调查

☒其他意见: 未使用上一期剂量计作结果

签字: 陈辉 2022 年 10 月 18 日

评价结论: 建议用人单位加强放射工作人员培训,做好个人剂量计管理!

质量负责人: 朱培植 2022 年 10 月 28 日



深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2023JL0639

项目名称: 职业性外照射个人剂量

样品名称: 热释光剂量计 (TLD) - 圆片-LiF(Mg,Cu,P)

委托单位: 深圳市宝安区松岗人民医院

检测类别: 委托检测

编制: 陈秀丽

审核: 郭子敏

签发: 林俊

签发日期: 2023年2月7日
(检验检测专用章)

报告编号: SZRD2023JL0639

深圳市瑞达检测技术有限公司 检测报告

一、基本信息

受检单位名称: 深圳市宝安区松岗人民医院

受检单位地址: 深圳市宝安区松岗街道沙江路2号

项目编号: 2RGD230207-01

样品名称: TLD 元件片状 (圆片) -LiF (Mg,Cu,P) 样品来源: 送检样品

样品数量 (个): 100 检测日期: 2023年2月7日

检测项目: 职业性外照射个人剂量 检测环境条件: 22.9℃ 67.7%RH

检测设备: RGD-3D 型热释光剂量仪/SC2101130 射线类型: X、γ射线

检测仪器检定/校准单位: 上海市计量测试技术研究院

检定/校准证书编号: 2022H21-20-4028516001 证书有效日期: 2023年07月26日

检测依据: GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》

二、检测结果

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 Hp(10) (mSv)
1	00008632A0004	杜绪仓	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
2	00008632A0010	黄英荷	放射科	2022.09.09-2022.12.07	0.07
3	00008632A0030	高飞	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
4	00008632A0018	丁波永	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
5	00008632A0008	白雄军	放射科	2022.09.09-2022.12.07	0.06
6	00008632A0027	张弦	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
7	00008632A0036	王庆华	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
8	00008632A0031	黄嘉成	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
9	00008632A0020	张翔鸣	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
10	00008632A0005	鲍俊初	放射科	2022.09.09-2022.12.07	0.23
11	00008632A0022	宗伟杨	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
12	00008632A0007	林家骏	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
13	00008632A0014	方武	放射科	2022.09.09-2022.12.07	0.06
14	00008632A0015	杨凌乔	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05

(转下页)

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 Hp(10) (mSv)
15	00008632A0052	李应棋	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
16	00008632A0032	张凯	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
17	00008632A0034	黄志勇	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
18	00008632A0026	黄荣杰	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
19	00008632A0017	王永华	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
20	00008632A0011	邹晓凤	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
21	00008632A0038	徐鸿标	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
22	00008632A0037	刘淑君	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
23	00008632A0021	吴锐锦	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
24	00008632A0025	车铭	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
25	00008632A0024	钟凯明	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
26	00008632A0013	庞晴晴	放射科	2022.09.09-2022.12.07	0.83
27	00008632A0028	徐青	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
28	00008632A0070	罗培	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
29	00008632A0073	崔朝霞	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
30	00008632A0035	万嘉苕	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
31	00008632A0074	黄杏红	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
32	00008632A0076	李晓玲	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
33	00008632A0077	陈玉娟	放射科	2022.09.09-2022.12.07	0.06
34	00008632A0071	万嘉娣	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
35	00008632A0078	覃雪玲	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
36	00008632B0001	诸华锋	口腔科	2022.09.09-2022.12.07	名义剂量: 0.03
37	00008632B0003	周洁	口腔科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
38	00008632A0060	刘萍萍	口腔科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
39	00008632A0044	邓智斌	骨科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
40	00008632A0043	韩运	骨科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
41	00008632A0039	覃波	神经外科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
42	00008632A0041	赵万里	神经外科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05

(转下页)

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 Hp(10) (mSv)
43	00008632A0042	黄驰文	神经外科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
44	00008632A0040	李旭	神经外科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
45	00008632A0055	詹世钦	神经外科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
46	00008632A0054	傅贤	神经内科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
47	00008632A0075	李晓泉	神经内科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
48	00008632A0046	黄绍华	心血管内科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
49	00008632A0047	钟志勇	心血管内科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
50	00008632A0048	金树琦	心血管内科	2022.09.09-2022.12.07	0.10
51	00008632A0049	李文婷	心血管内科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
52	00008632A0050	方少华	心血管内科	2022.09.09-2022.12.07	0.21
53	00008632A0045	梁桢华	心血管内科	2022.09.09-2022.12.07	0.13
54	00008632A0051	何博生	心血管内科	2022.09.09-2022.12.07	0.10
55	00008632A0083	杨越	心血管内科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
56	00008632A0056	何均辉	消化内镜	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
57	00008632A0057	戴大谋	消化内镜	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
58	00008632A0065	黎芬田	消化内镜	2022.09.09-2022.12.07	0.13
59	00008632A0061	李秋兰	消化内镜	2022.09.09-2022.12.07	名义剂量: 0.03
60	00008632A0063	刘军	消化内科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
61	00008632A0079	骆苏丹	消化内镜	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
62	00008632A0062	刘奇峰	消化内镜	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
63	00008632A0080	孔茜	消化内镜	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
64	00008632A0081	欧金清	消化内镜	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
65	00008632A0082	雷靖安	神经内科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
66	00008632A0084	徐海东	神经内科	2022.09.09-2022.12.07	0.13
67	00008632A0085	李锦燕	消化内镜	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
68	00008632A0086	符开江	放射科	2022.09.09-2022.12.07	0.06
69	00008632A0088	周南华	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
70	00008632A0089	刘雨聪	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05

(转下页)

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 $H_p(10)$ (mSv)
71	00008632A0087	梁久平	放射科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
72	00008632A0090	唐艺婷	消化内科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
73	00008632A0091	张珊旗	消化内科	2022.09.09-2022.12.07	<0.05
74	RD5-01577	本底	/	2022.09.09-2022.12.07	0.58

三、备注说明

- 1.以上检测结果(除本底外)均已扣除本底值;
- 2.调查水平的参考值为: $H_p(10)(\text{调查}) = 5 \times \frac{T}{365} \text{mSv}$, 其中 T 为监测天数, 本周期调查水平参考值为 1.23mSv (90 天);
- 3.评价指标参照 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》, 任何放射工作人员, 在正常情况下的职业照射水平应不超过以下限值: (1)连续 5 年的年平均有效剂量, 20mSv; (2)任何一年中的有效剂量, 50mSv;
- 4.本实验室最低探测水平 MDL(90): 0.05mSv, MDL(60): 0.05mSv, MDL(30): 0.05mSv, 当工作人员的外照射个人监测结果小于 MDL 时, 记录为<MDL。用人单位在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半;
- 5.该单位工作人员诸华锋、李秋兰的剂量计丢失, 故(1)用同一监测周期内从事相同工作的口腔科 2 名工作人员接受的平均剂量作为口腔科工作人员诸华锋的名义剂量; (2)用同一监测周期内从事相同工作的消化内镜同时佩戴内外双剂量计的 1 名工作人员接受的平均剂量作为消化内镜工作人员李秋兰的名义剂量;

(转下页)

(接上页)

6.对于工作人员佩戴铅围裙内、外两个剂量计(例如介入放射工作人员)的情况, 其检测结果 E 由下式估算得到: $E = \alpha H_u + \beta H_o$

式中: E —有效剂量中的外照射分量, 单位为毫希沃特 (mSv);

α —系数, 有甲状腺屏蔽时, 取 0.79, 无屏蔽时, 取 0.84;

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

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

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

7.对于工作人员佩戴铅围裙内、外两个剂量计(例如介入放射工作人员)的情况, 本次检测结果计算取无甲状腺屏蔽因子。

四、检测结论

本周期深圳市宝安区松岗人民医院接受职业性外照射个人剂量监测的放射工作人员共有 73 名, 依据 SZRD2023JL0639 报告的检测结果, 各放射工作人员的职业性外照射本期个人受照剂量均符合 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》及 GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》限值要求。

(以下正文空白)





深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2023JL1118

项目名称: 职业性外照射个人剂量

样品名称: 热释光剂量计(TLD)- 圆片-LiF(Mg,Cu,P)

委托单位: 深圳市宝安区松岗人民医院

检测类别: 委托检测

编制: 陈家丽

审核: 郭子敬

签发: 陈峰

签发日期: 2023年3月15日

(检验检测专用章)

报告编号: SZRD2023JL1118

深圳市瑞达检测技术有限公司 检测报告

一、基本信息

受检单位名称:	深圳市宝安区松岗人民医院		
受检单位地址:	深圳市宝安区松岗街道沙江路2号		
项目编号:	RD0220221083-01		
样品名称:	TLD 元件片状(圆片)-LiF(Mg,Cu,P)	样品来源:	送检样品
样品数量(个):	112	检测日期:	2023年03月20日
检测项目:	职业性外照射个人剂量	检测环境条件:	26.3℃ 58.2%RH
检测设备:	RGD-3D 型热释光剂量仪/SC150206-07 射线类型: X、γ射线		
检测仪器检定/校准单位:	上海市计量测试技术研究院		
检定/校准证书编号:	2022H21-10-4067930001	证书有效日期:	2023年8月14日
检测依据:	GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》		

二、检测结果

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 Hp(10)(mSv)
1	4401001001	杜绪仓	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
2	4401001002	黄英荷	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
3	4401001003	高飞	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
4	4401001004	丁波永	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
5	4401001005	白雄军	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
6	4401001006	张弦	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
7	4401001007	王庆华	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
8	4401001008	黄嘉成	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
9	4401001009	张翔鸣	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
10	4401001010	鲍俊初	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	0.16
11	4401001011	宗伟杨	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
12	4401001012	林家骏	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
13	4401001013	方武	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
14	4401001014	杨凌霄	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06

(转下页)

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 Hp(10)(mSv)
15	4401001015	王晶	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
16	4401001016	李应棋	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
17	4401001017	张凯	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
18	4401001018	黄志勇	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
19	4401001019	黄荣杰	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
20	4401001020	王永华	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
21	4401001021	邹晓凤	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
22	4401001022	徐鸿标	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
23	4401001023	刘淑君	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
24	4401001024	吴锐锦	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
25	4401001025	车铭	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
26	4401001026	钟凯明	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
27	4401001027	庞晴晴	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
28	4401001028	徐青	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
29	4401001029	罗培	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
30	4401001030	崔朝霞	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
31	4401001032	黄杏红	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
32	4401001033	李晓玲	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
33	4401001034	陈玉娟	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
34	4401001035	万喜娣	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
35	4401001036	覃雪玲	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
36	4401001037	诸华锋	口腔科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
37	4401001038	周洁	口腔科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
38	4401001039	刘萍萍	口腔科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
39	4401001040	邓智斌	骨科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
40	4401001041	韩运	骨科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
41	4401001042	覃波	神经外科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
42	4401001043	赵万里	神经外科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06

(转下页)

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 Hp(10)(mSv)
43	4401001044	黄驰文	神经外科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
44	4401001045	李旭	神经外科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
45	4401001046	詹世钦	神经外科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
46	4401001047	傅贤	神经内科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
47	4401001048	李晓泉	神经内科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
48	4401001049	黄绍华	心血管内科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
49	4401001050	钟志勇	心血管内科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
50	4401001051	金树琦	心血管内科	2022.12.08 - 2023.03.07	0.13
51	4401001052	李文婷	心血管内科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
52	4401001053	方少华	心血管内科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
53	4401001054	梁植华	心血管内科	2022.12.08 - 2023.03.07	0.19
54	4401001055	何博生	心血管内科	2022.12.08 - 2023.03.07	0.21
55	4401001056	杨越	心血管内科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
56	4401001057	何均辉	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
57	4401001058	戴大谋	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
58	4401001059	黎芬田	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
59	4401001060	李秋兰	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
60	4401001062	骆苏丹	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
61	4401001063	刘奇峰	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
62	4401001064	孔茜	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
63	4401001065	欧金清	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
64	4401001066	雷靖安	神经内科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
65	4401001067	徐海东	神经内科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
66	4401001068	李锦燕	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
67	4401001069	符开江	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
68	4401001070	周南华	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
69	4401001071	刘雨聪	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
70	4401001072	梁久平	放射科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06

(转下页)

(接上页)

序号	剂量计编号	姓名	科室/部门 (工作地点)	采样日期	检测结果 <i>Hp</i> (10)(mSv)
71	4401001073	张珊旗	消化内科	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
72	4401001074	徐海	罗田社康	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06
73	4401001075	本底	/	2022.12.08 - 2023.03.07	0.29
74	4401001081	唐艺婷	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	名义剂量: 0.03
75	4401001082	卢伶俐	消化内镜	2022.12.08 - 2023.03.07	<0.06

三、备注说明

- 1.以上检测结果（除本底外）均已扣除本底值；
- 2.调查水平的参考值为： $H_p(10)(\text{调查})=5\times\frac{T}{365}\text{mSv}$ ，其中 T 为监测天数，本周期调查水平参考值为 1.23mSv（90 天）；
- 3.评价指标参照 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，任何放射工作人员，在正常情况下的职业照射水平应不超过以下限值：（1）连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv；（2）任何一年中的有效剂量，50mSv；
- 4.本实验室最低探测水平 MDL(90): 0.06mSv, MDL(60): 0.06mSv, MDL(30): 0.06mSv, 当工作人员的外照射个人监测结果小于 MDL 时，记录为<MDL。用人单位在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半；
- 5.该单位工作人员唐艺婷的剂量计丢失，故用同一监测周期内从事相同工作的消化内镜同时佩戴内外双剂量计的 9 名工作人员接受的平均剂量作为消化内镜工作人员唐艺婷内外双剂量计的名义剂量；

(转下页)

(接上页)

6.对于工作人员佩戴铅围裙内、外两个剂量计（例如介入放射工作人员）的情况，其检测结果 E 由下式估算得到： $E=\alpha Hu+\beta Ho$

式中： E —有效剂量中的外照射分量，单位为毫希沃特（mSv）；

α —系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.79，无屏蔽时，取 0.84；

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

β —系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.051，无屏蔽时，取 0.100；

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

7.对于工作人员佩戴铅围裙内、外两个剂量计（例如介入放射工作人员）的情况，本次检测结果计算取无甲状腺屏蔽因子。

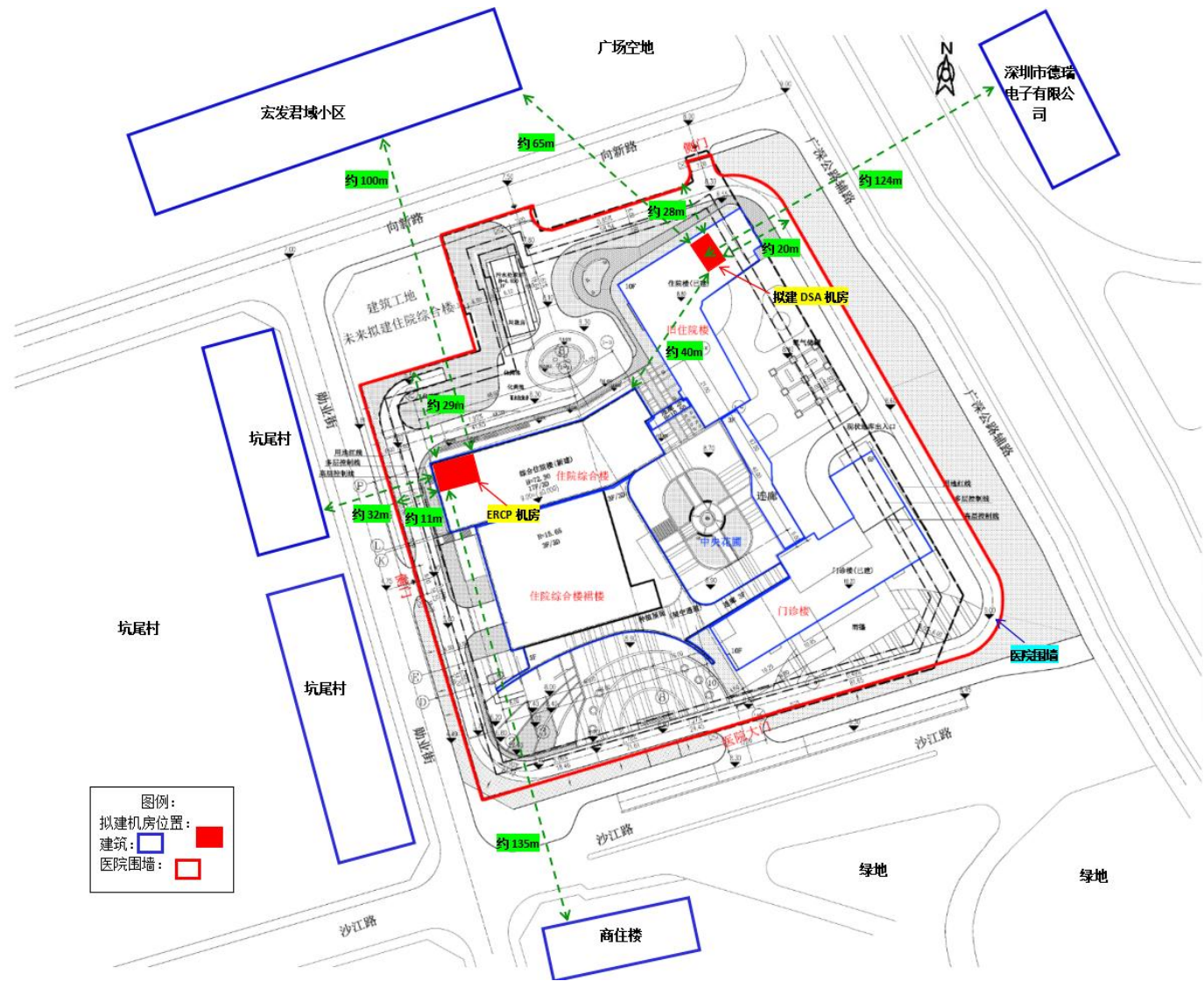
四、检测结论

本周期深圳市宝安区松岗人民医院接受职业性外照射个人剂量监测的放射工作人员共有 74 名，依据 SZRD2023JL1118 报告的检测结果，各放射工作人员的职业性外照射本期个人受照剂量均符合 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》及 GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》限值要求。

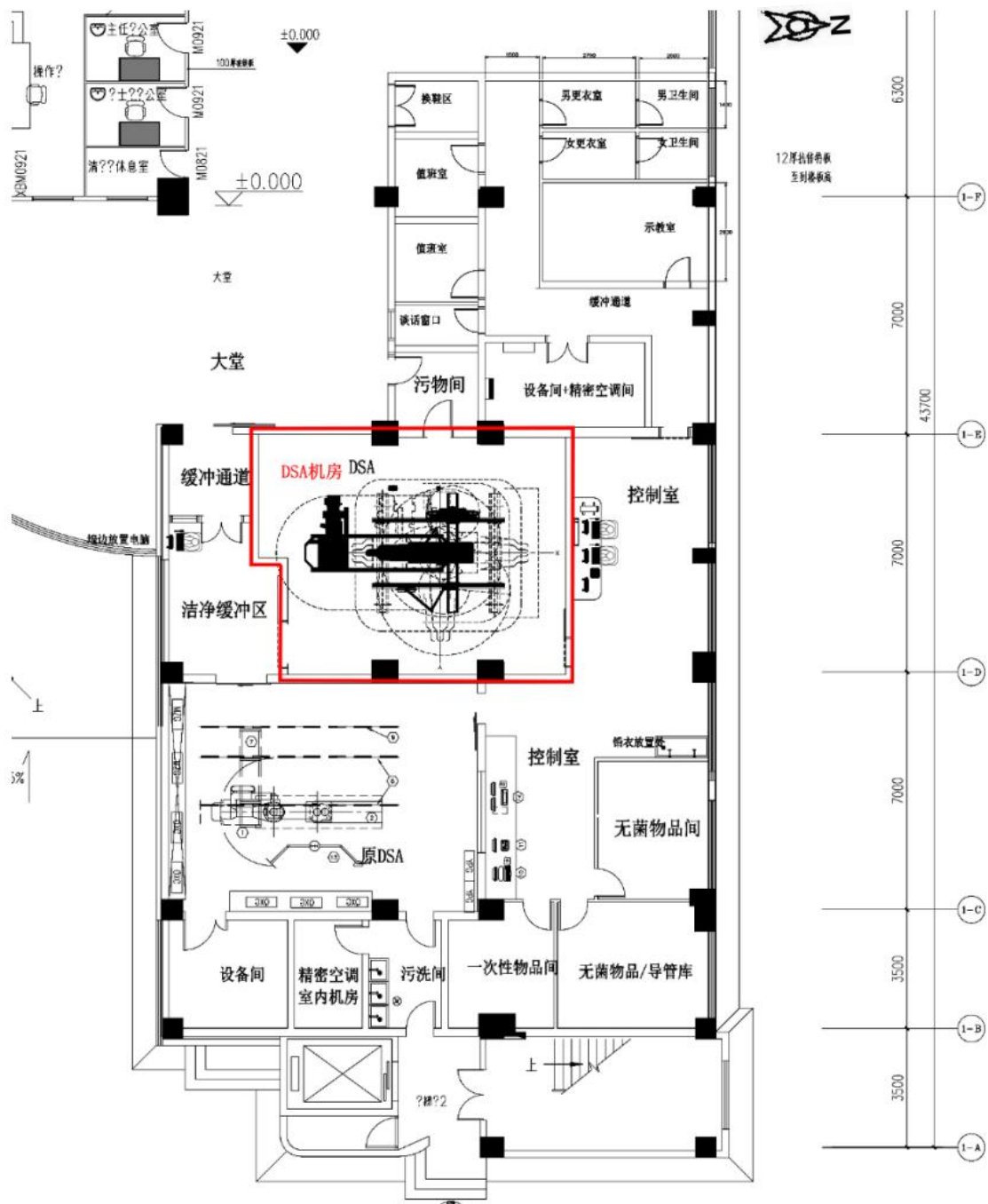
(以下正文空白)



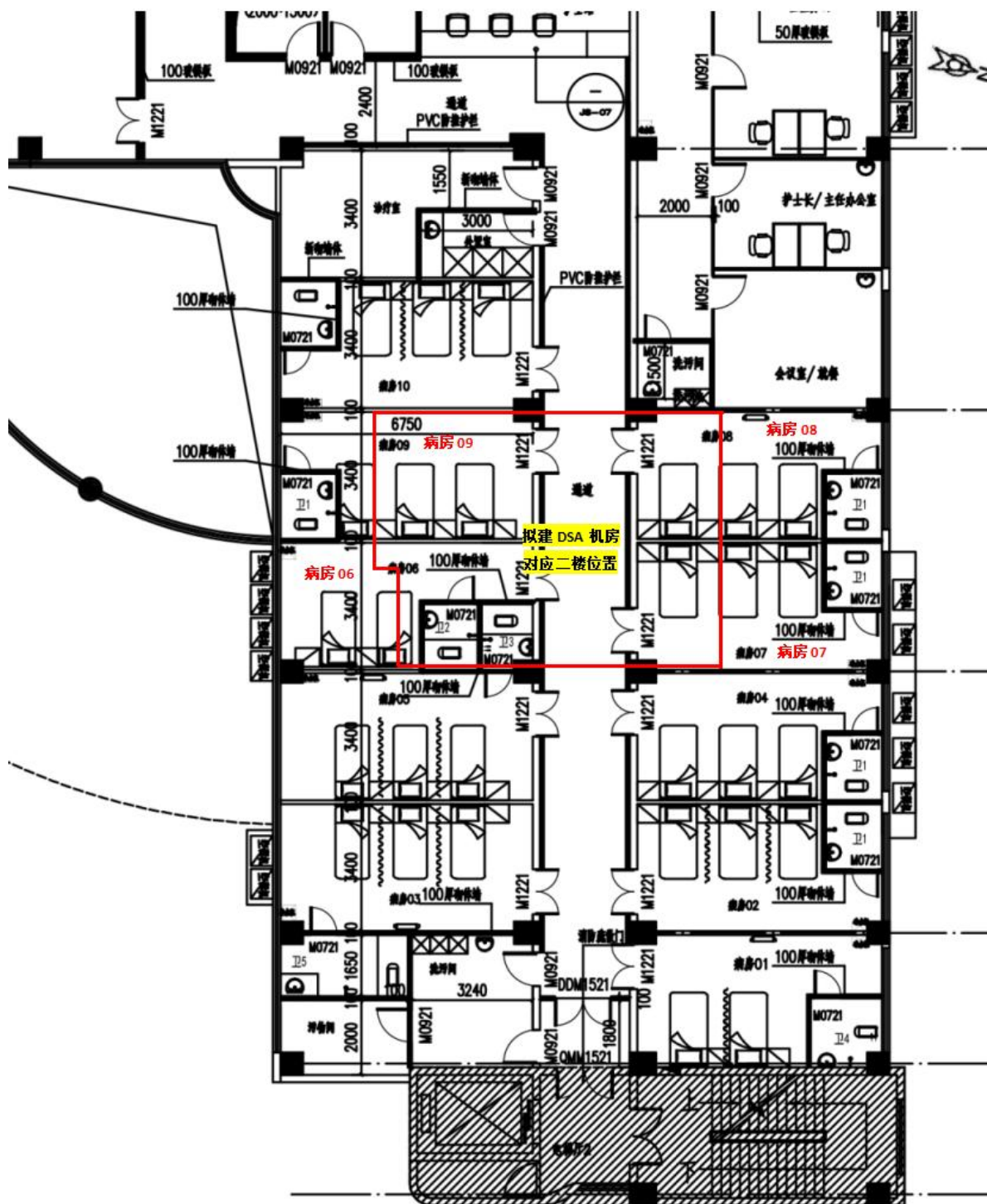
附图 1 建设单位总平面布置及评价项目位置图



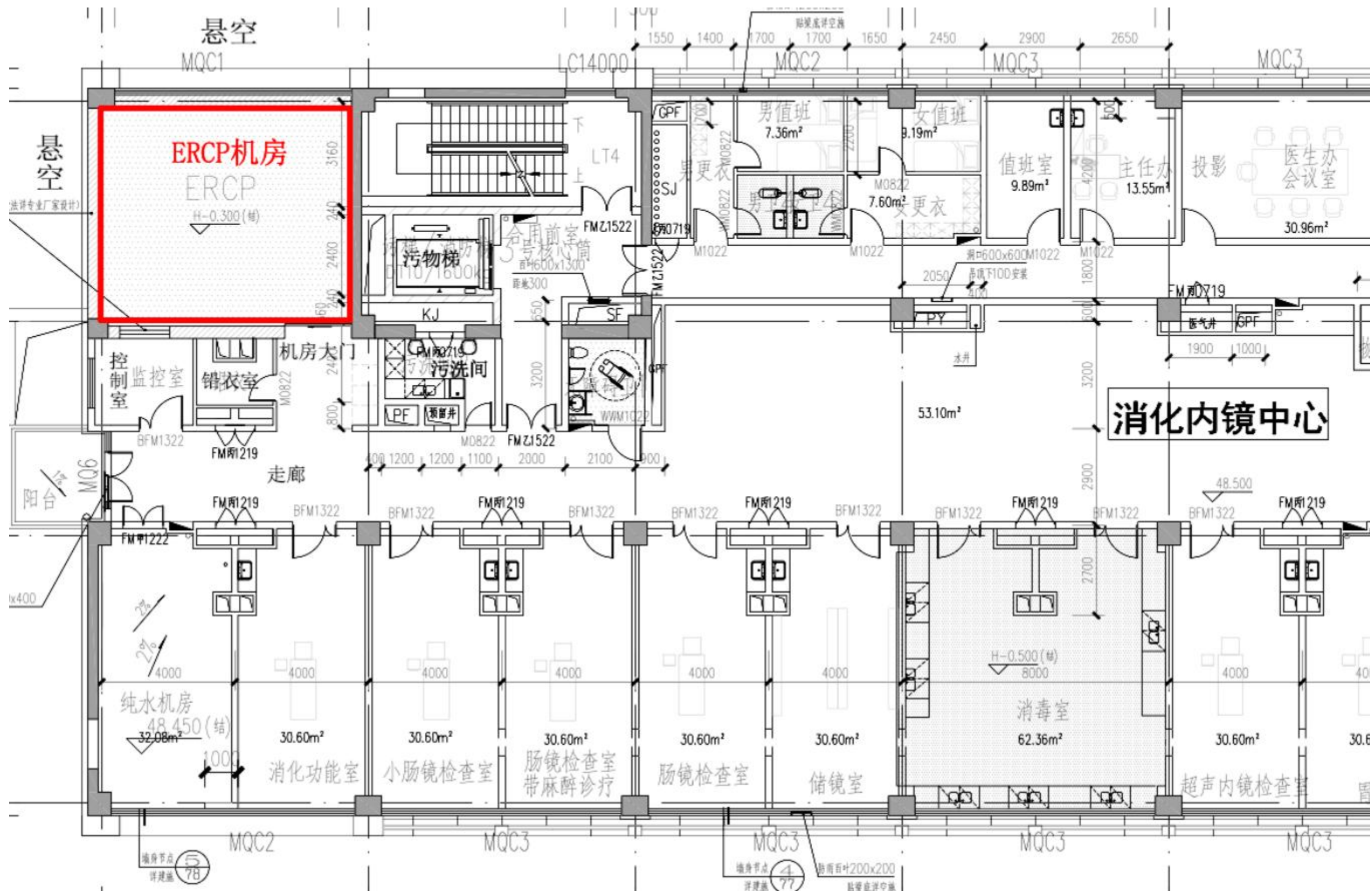
附图 2 项目拟建场址所在楼层及上一层平面布局图、扩建后楼层平面图



DSA 项目建成后 1 楼楼层平面布局

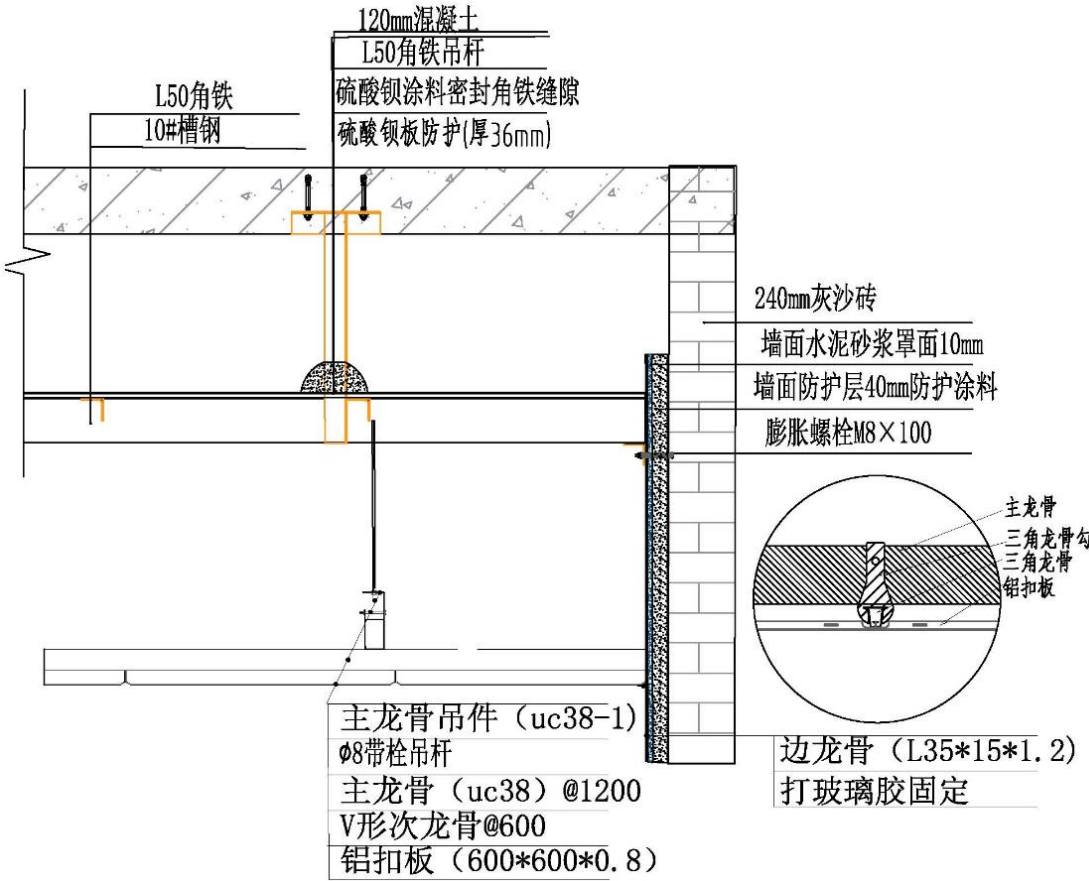


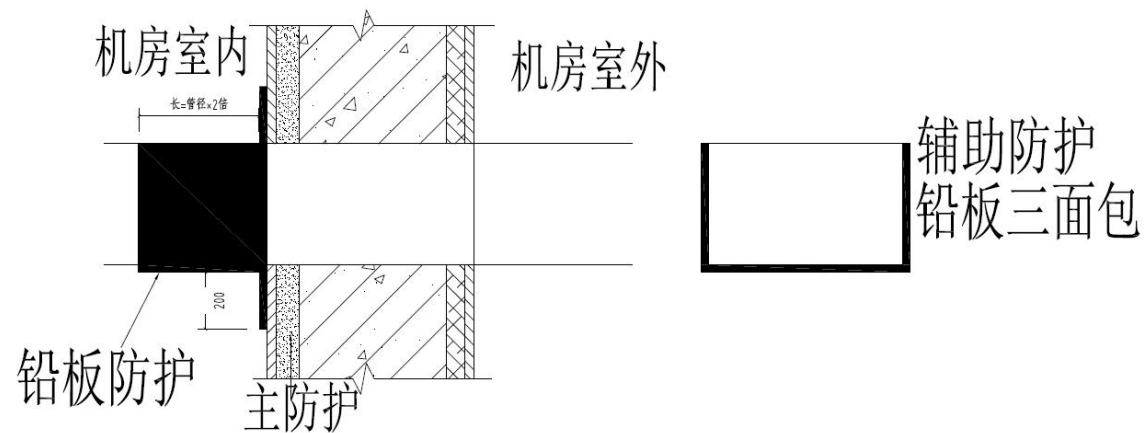
2楼（上一层）局部平面图



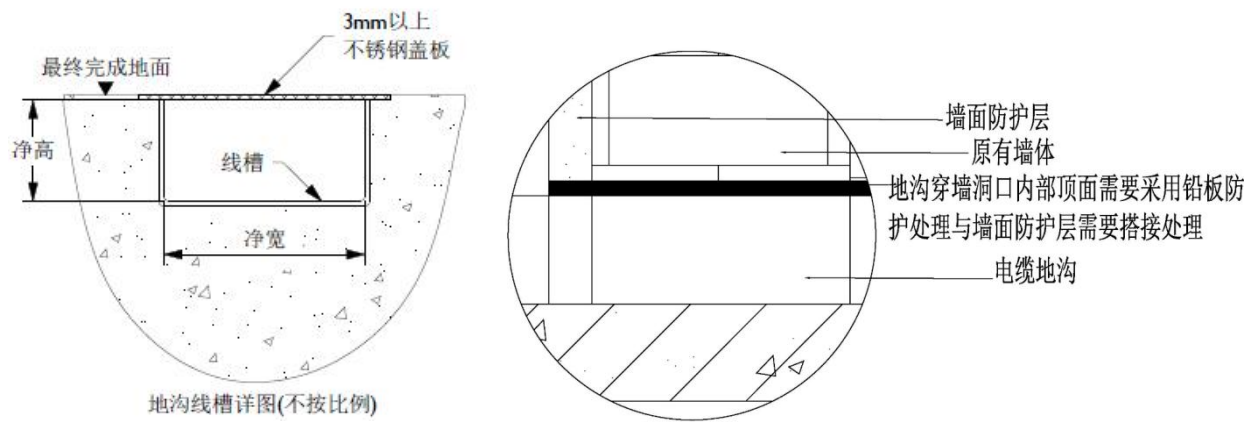
ERCP 项目所在楼层平面布局

附图 3 DSA 辐射防护设计方案





辐射屏蔽防护设计平面图



机房电缆线管穿墙辐射屏蔽补偿设计图