

编号：PPRYHP-20250305

核技术利用建设项目

东莞市茶山医院核技术利用扩建项目

环境影响报告表

(报审稿)

东莞市茶山医院

2025年03月

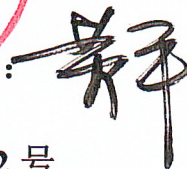
生态环境部监制

核技术利用建设项目

东莞市茶山医院核技术利用扩建项目 环境影响报告表

建设单位名称：东莞市茶山医院

建设单位法人代表（签名或签章）：



通讯地址：东莞市茶山镇彩虹路 92 号

邮政编码：523378

联系人：袁志辉

电子邮箱：

联系电话：

打印编号: 1742454994000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	cwigq9		
建设项目名称	东莞市茶山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）	东莞市茶山医院		
统一社会信用代码	12441900457226325L		
法定代表人（签章）	黄平		
主要负责人（签字）	黄平		
直接负责的主管人员（签字）	吴永华		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	工物研（广州）科技有限公司		
统一社会信用代码	91440106MA59CFKN6J		
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
袁妙	202205035420000000027	BH059079	袁妙
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李玲玲	项目基本情况、放射源、非密封放射性物质、射线装置、废弃物(重点是放射性废弃物)、环境质量和辐射现状、项目工程分析与源项	BH059061	李玲玲
袁妙	评价依据、保护目标与评价标准、辐射安全与防护、结论与建议、全文校核	BH059079	袁妙
宋志英	项目工程分析与源项、环境影响	BH059837	宋志英



目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	20
表 3 非密封放射性物质	20
表 4 射线装置	21
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	22
表 6 评价依据	23
表 7 保护目标及评价标准	25
表 8 环境质量和辐射现状	29
表 9 项目工程分析和源项	36
表 10 辐射安全与防护	42
表 11 环境影响分析	54
表 12 辐射安全管理	82
表 13 结论与建议	88
表 14 审批	91
附件 1：环评委托	92
附件 2：法人身份证件	93
附件 3：医疗机构执业许可证	94
附件 4：事业单位法人证书	95
附件 5：辐射安全许可证	96
附件 6：原有项目环境影响登记表	101
附件 7：辐射安全与防护考核结果	108
附件 8：规章制度	110
附件 9：个人剂量监测报告	127
附件 10：监测报告	135
附件 11：2024 年年度评估报告	143
附件 12：硫酸钡水泥监测报告	148
附件 13：移动式 C 形臂 X 射线机工作场辐射防护检测报告	150

表 1 项目基本情况

建设项目名称		东莞市茶山医院核技术利用扩建项目				
建设单位		东莞市茶山医院				
法人代表		黄平	联系人	袁志辉	联系电话	
注册地址		东莞市茶山镇彩虹路 92 号				
项目建设地点		东莞市茶山镇彩虹路 92 号住院楼三楼				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）		980	项目环保投资（万元）	20	投资比例（环保投资/总投资）	2.04%
项目性质		☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其它			占地面积（m ² ）	46.98（不新增用地）
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
		☐ 使用	☐ I类（医疗使用） ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物			
		☐ 销售	/			
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类			
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类			
		☒ 使用	☒ II类 ☐ III类			
	其他	/				

1.1 建设单位概况

东莞市茶山医院(下简称“医院”或“建设单位”)是一所集医疗、教学、科研、预防、保健和康复于一体的二级甲等综合性公立医院。2011 年被评为广东省普通高等医学院校教学医院。2016 年，由茶山镇人民政府、广东医科大学、东莞市卫生与计划生育局三方签署，医院与广东医科大学共建非直属附属医院。2018 年初，医院与中山三院胃肠外科、风湿免疫科组建紧密型医学专科联盟。2019 年 3 月，与暨南大学附属第一医院骨科建立医学专科联盟。2020 年 8 月，与中山三院泌尿外科、生殖医学中心建立医学专科联盟。

医院始终坚持以人为本，注重人才兴院，鼓励并引导职工创新诊疗技术。现有

员工 558 人，其中卫生技术人员 467 人，中高级职称 225 人。目前，医院已成功开展肝癌切除术、胃肠癌根治术、白内障超声乳化加人工晶体植入术、喉癌根治术、经腹腔镜开展外科和妇科系统各类手术、经皮肾镜取石术、宫颈环扎术、阴式全子宫切除术、脊椎内窥镜术、颈椎骨折钢板内固定术、髋关节人工置换术、断指再植术、拇手指再造术、四肢大面积复合组织缺损显微外科修复和功能重建等手术。

医院本着尽心服务、呵护健康的办院宗旨，竭诚为广大患者提供优质的服务，以低廉的费用、良好的环境服务百姓，造福一方，已先后获得“广东省巾帼文明示范岗”、“东莞市青年文明号”、“东莞市卫生系统卫生工作先进单位”、“茶山镇先进单位”、“东莞市文化建设标兵医院”、“东莞市文明标兵单位”、“东莞市先进集体”、“东莞市园林式单位”等称号。

1.2 项目由来

根据医院发展需要，为进一步提高医院服务水平、满足患者就医需求，东莞市茶山医院拟将住院楼三楼手术室 8 和手术室 9 改建为 DSA 手术区（DSA 机房和辅助功能用房），拟购一台数字减影血管造影装置（DSA），用于影像诊断（血管性疾病、血管解剖、肿瘤、器官和非血管性疾病的诊断或介入手术的影像诊断）。DSA 手术区改造前平面布局见图 1-1.1，DSA 手术区改造后平面布局图见图 1-1.2。

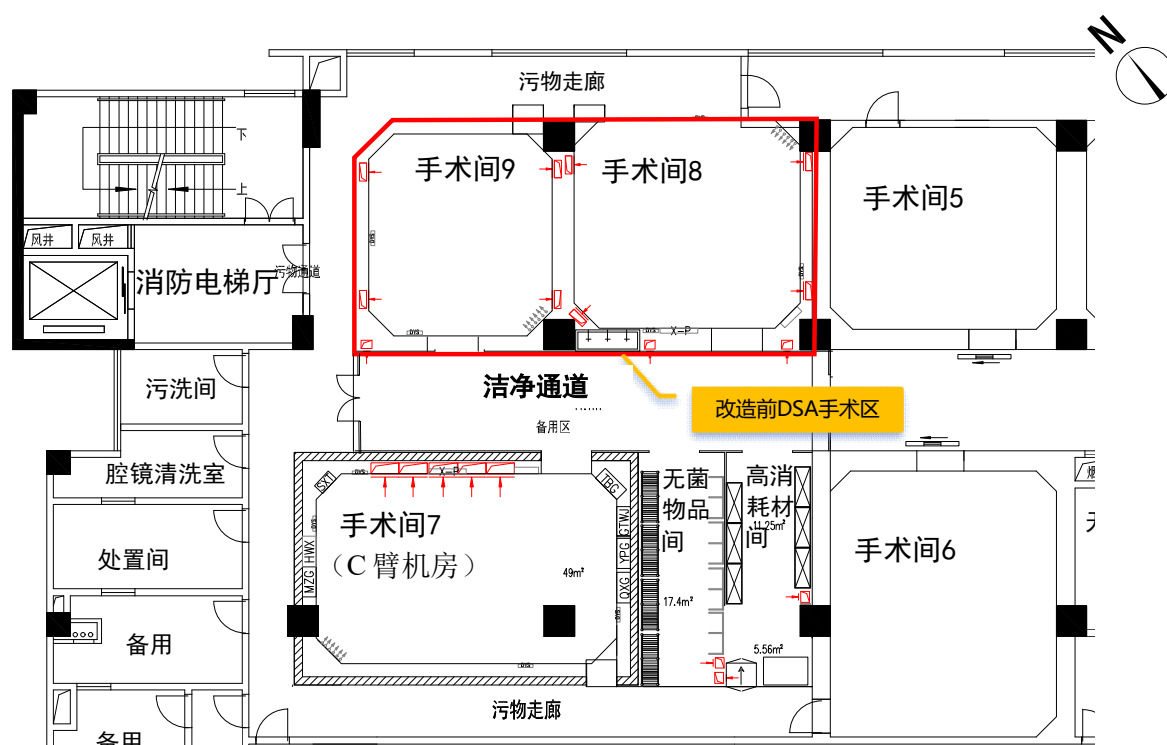


图 1-1.1 改造前拟建区域的平面布置图

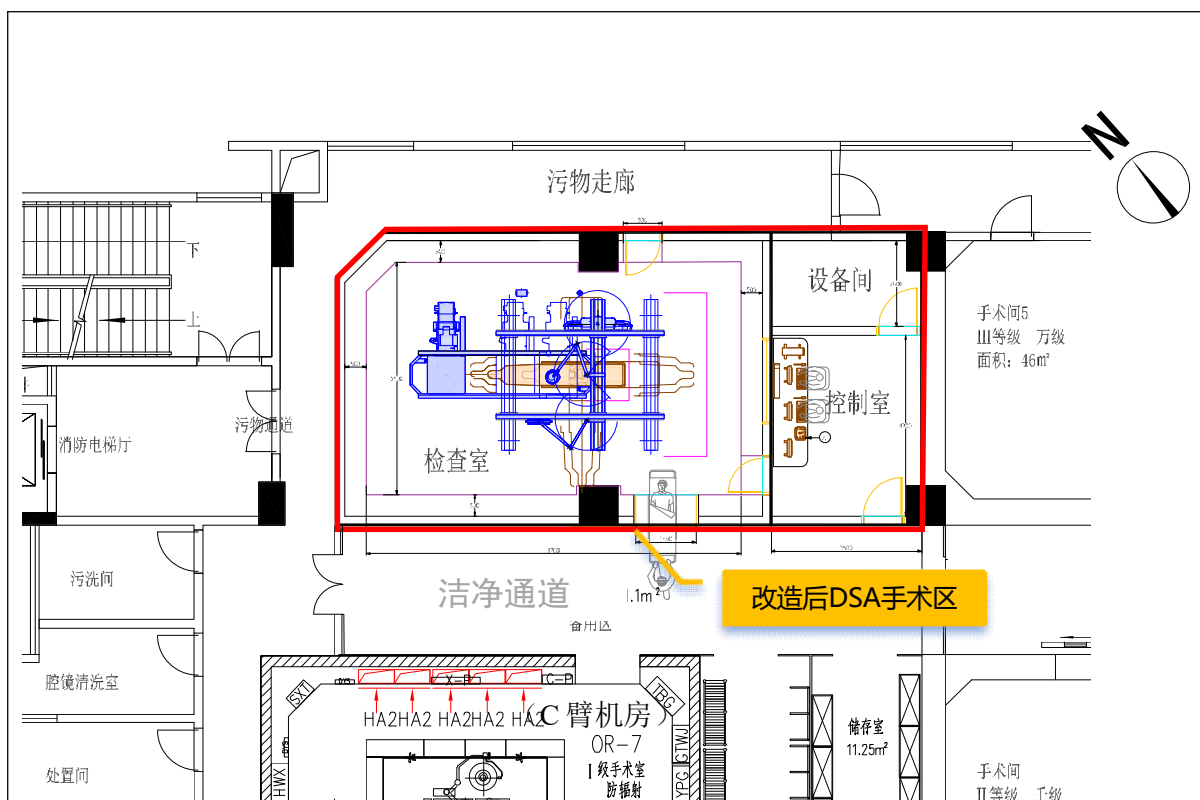


图 1-1.2 改造后拟建区域平面布局图

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年1月4日经生态环境部令第20号修改），项目建设单位在申请《辐射安全许可证》前，应组织编制或填报环境影响评价文件，并依照国家规定程序报环境保护主管部门审批。

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）对射线装置分类，本项目中的DSA属于血管造影用X射线装置的分类范围，为II类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）中“五十五、核与辐射”中“第172、核技术利用建设项目—使用II类射线装置”的规定，本项目应编制环境影响报告表，报生态环境主管部门审批。

为此，东莞市茶山医院委托工物研（广州）科技有限公司开展“东莞市茶山医院核技术利用扩建项目”的环境影响评价工作（委托书见附件1）。在接受委托后，我单位组织技术人员进行了实地勘察、资料收集等工作，并结合项目特点，根据建设单位提供的资料和国家环保法律法规的有关规定，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》（HJ 10.1-2016）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 项目建设内容及规模

东莞市茶山医院位于东莞市茶山镇彩虹路 92 号。医院拟将住院楼三楼原手术室 8 和手术室 9 改建为 DSA 手术区（DSA 机房和辅助功能用房），拟新增一台数字减影血管造影装置（DSA）用于影像诊断。

改造内容：医院住院楼三楼手术室 9 和手术室 8 改造为 DSA 机房，将手术室 8 东侧区域改造成辅助功能用房。本项目拟建 DSA 机房区域西侧、南侧及北侧墙体保留，其余墙体全部拆除重建。拟建 DSA 辅助功能用房的改造主要为：将手术室 8 东侧区域改造为设备间、控制室。本项目拟建 DSA 手术区改造前后对照图见图 1-2。

表 1-1 本项目拟建 DSA 机房改造前后主要屏蔽措施情况

位置	改造前	改造后
四周墙体	西侧、南侧和北侧原有 200mm 实心砖墙（利旧）	西侧、南侧和北侧主体为利旧的 200mm 实心砖，东侧新砌 200mm 实心砖墙，四周墙体新批荡 45mm 硫酸钡水泥（3mmPb）。
顶棚	120mm 混凝土	原有 120mm 混凝土+新增 2mmPb 铅板
地板	120mm 混凝土	原有 120mm 混凝土+新批荡 30mm 硫酸钡水泥（2mmPb）
观察窗	—	DSA 机房东侧新增一扇 3mmPb 铅玻璃的观察窗
防护门	—	1、DSA 机房北侧与污物走廊连接处和东侧控制室连接处各设置一扇手动平开门； 2、DSA 机房南侧与洁净通道连接处设置一扇电动推拉门； 3、所有防护门设 3.0mmPb 铅板防护。

注：铅板密度不小于 11.3t/m³；混凝土不小于 2.35t/m³；实心砖密度不小于 1.65t/m³；硫酸钡水泥密度不小于 2.79g/cm³。

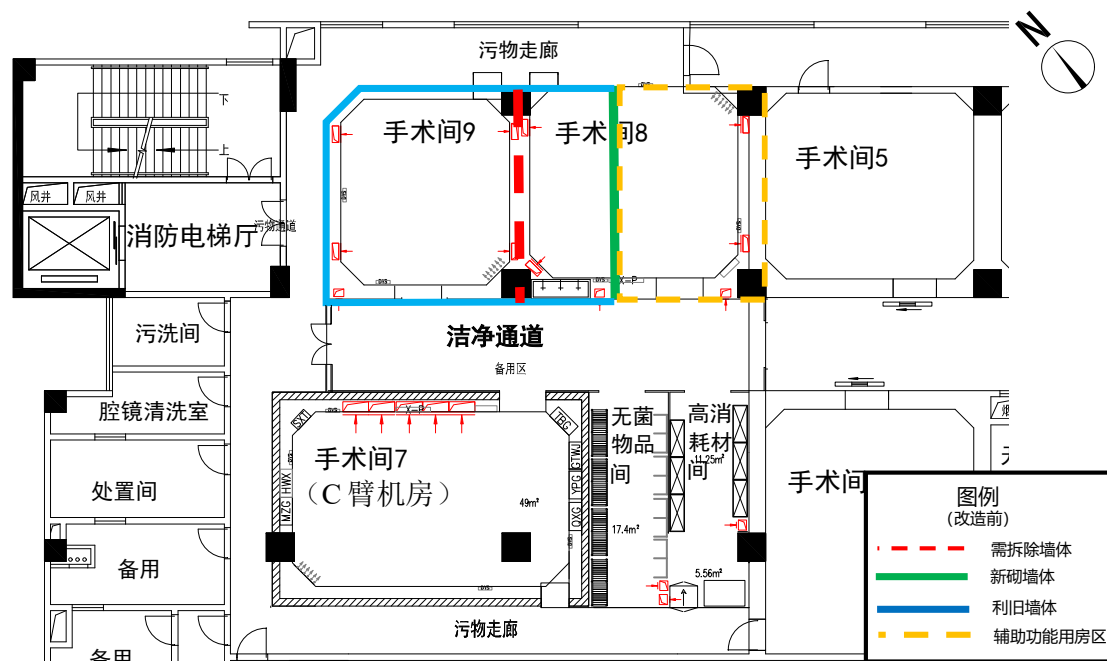


图 1-2.1 DSA 手术区改造前对照图

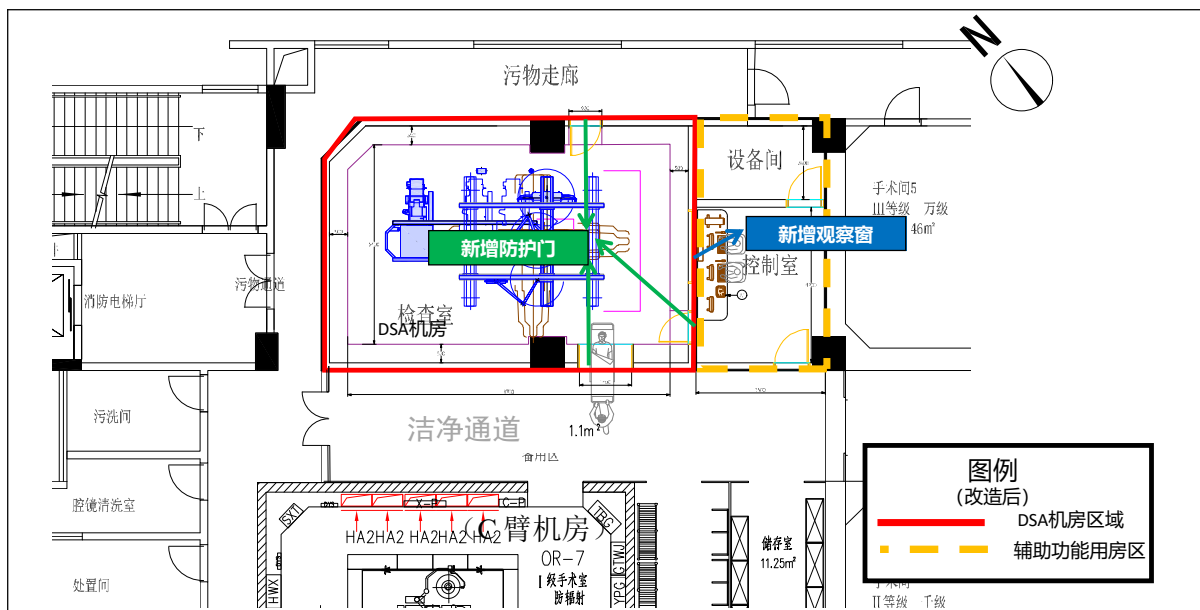


图 1-2.2 DSA 手术区改造后对照图

本项目涉及的射线装置相关参数见表 1-2。

表 1-2 本项目设备的型号及参数等具体情况一览表

名称	型号及生产厂家	数量 (台)	主要参数	射线 装置 类别	拟安装位置	球管数 量 (个)	备注
DSA	待定	1	125kV, 1000mA	II类	住院楼三楼拟建 DSA 机房（原手术室 8 和手 术室 9）	1	新增 使用

1.4 项目场所位置及周围环境

1.4.1 医院地理位置

医院位于东莞市茶山镇彩虹路 92 号。项目地理位置见图 1-3。

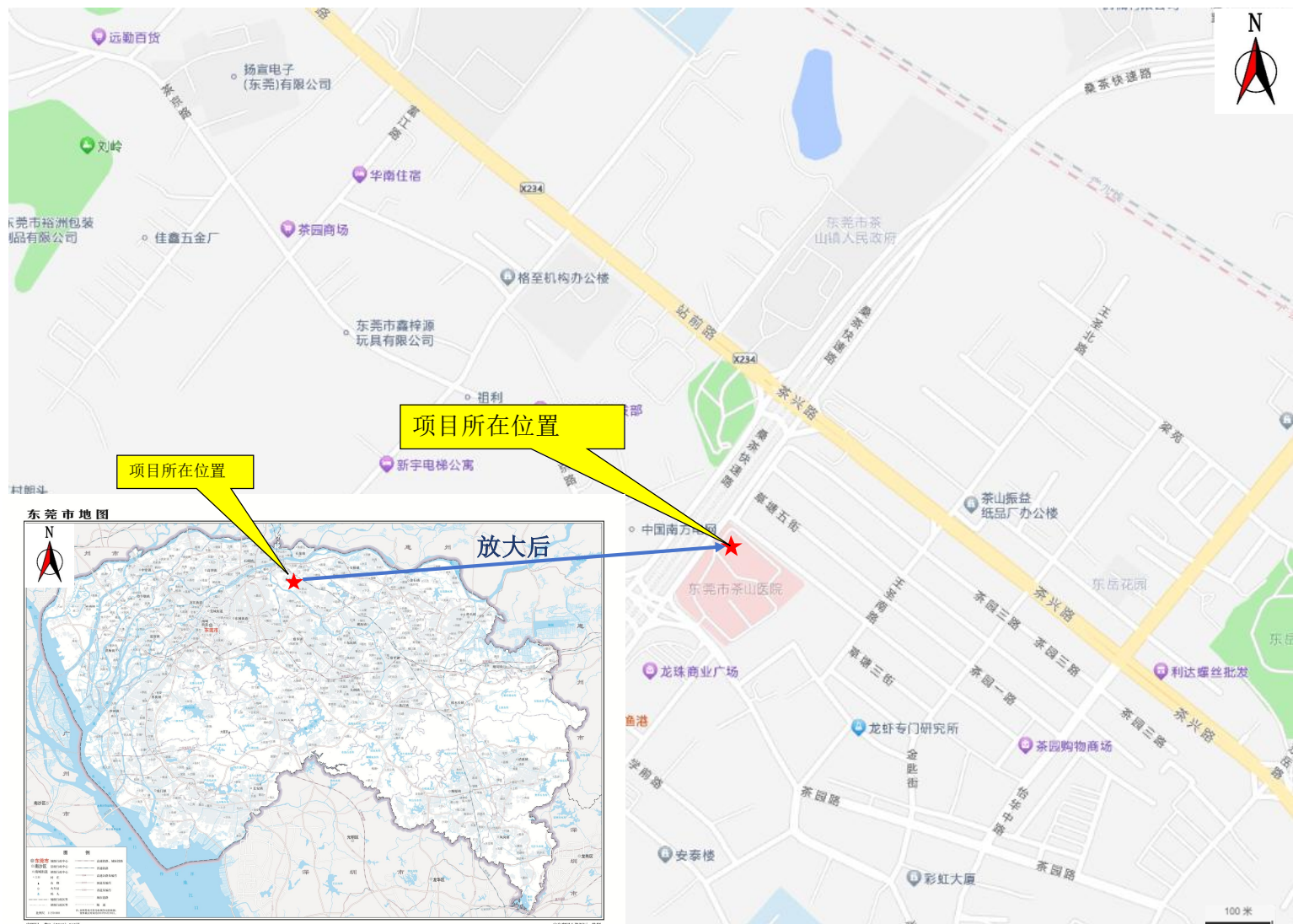


图 1-3 项目地理位置图

1.4.2 项目周围环境概况

拟建 DSA 机房位于住院楼三楼，北侧约 2.1m 为院区北侧道路，约 6.2m 为草塘四街；约 21.5m 为居民住宅区，东南侧约 41.5m 为培训楼，约 38.4m 为门诊楼 2，约 38.8m 为超市，约 31.6m 为综合楼；西南侧约 26.2m 为停车区，约 42.8m 为体检楼，约 28.2m 为值班室，约 31.2m 为污水处理站；西侧约 7.2m 为院区内道路，约 31.1m 为安泰路。

评价项目 50m 评价范围内为住院楼、体检楼、居民住宅区、综合楼、门诊楼 2、培训楼、超市、值班室、污水处理站、院内及院外道路，见图 1-4，200m 范围示意图见图 1-5。

拟建 DSA 机房位于住院楼三楼。DSA 机房北侧和西侧均相邻污物走廊；东侧相邻为控制室、设备间；南侧相邻为洁净通道；正上方为净化空调机房（平时无人居留）；正下方为污洗间、阴性病人透析室、阳性病人透析室和过道。拟建 DSA 机房所在层（三层）平面布局图见图 1-6。本项目正下方和正上方平面布局图分别见图 1-7 和图 1-8。DSA 机房周围功能用房情况见表 1-3。

表 1-3 DSA 机房周围功能用房一览表

项目	方位	场所	场所用途
拟建 DSA 机房	北侧和西侧	污物走廊	/
	东侧	控制室	操作 DSA 设备、观察机房内是否有无关人员居留
		设备间	存放设备主控制柜、辅助控制柜、高压发生器柜、电缆柜及现场配电箱等
	南侧	洁净通道	医护通道和患者进入 DSA 机房通道
	正上方	净化空调机房	/
	正下方	污洗间、阴性病人透析室、阳性病人透析室和过道	/

1.4.3 项目周边环境保护目标及选址合理性

本项目拟建 DSA 机房位于医院住院楼三楼，DSA 机房周围 50m 评价范围内主要为住院楼、体检楼、居民住宅区、综合楼、门诊楼 2、培训楼、超市、值班室、污水处理站、院内及院外道路。本项目四周 50m 范围无学校等环境敏感目标。评价范围内环境保护目标包括项目辐射工作场所内辐射工作人员、医院内其他医患人员、居民住宅区的公众及评价范围内道路经过的人员。

DSA 机房相邻区域没有产科、儿科等敏感科室，拟建 DSA 机房建设时拟采取满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求的屏蔽措施和安全防护措施，充分考虑了对周围环境和人员的安全防护。因此，本项目的选址合理。

1.5 产业政策符合性

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

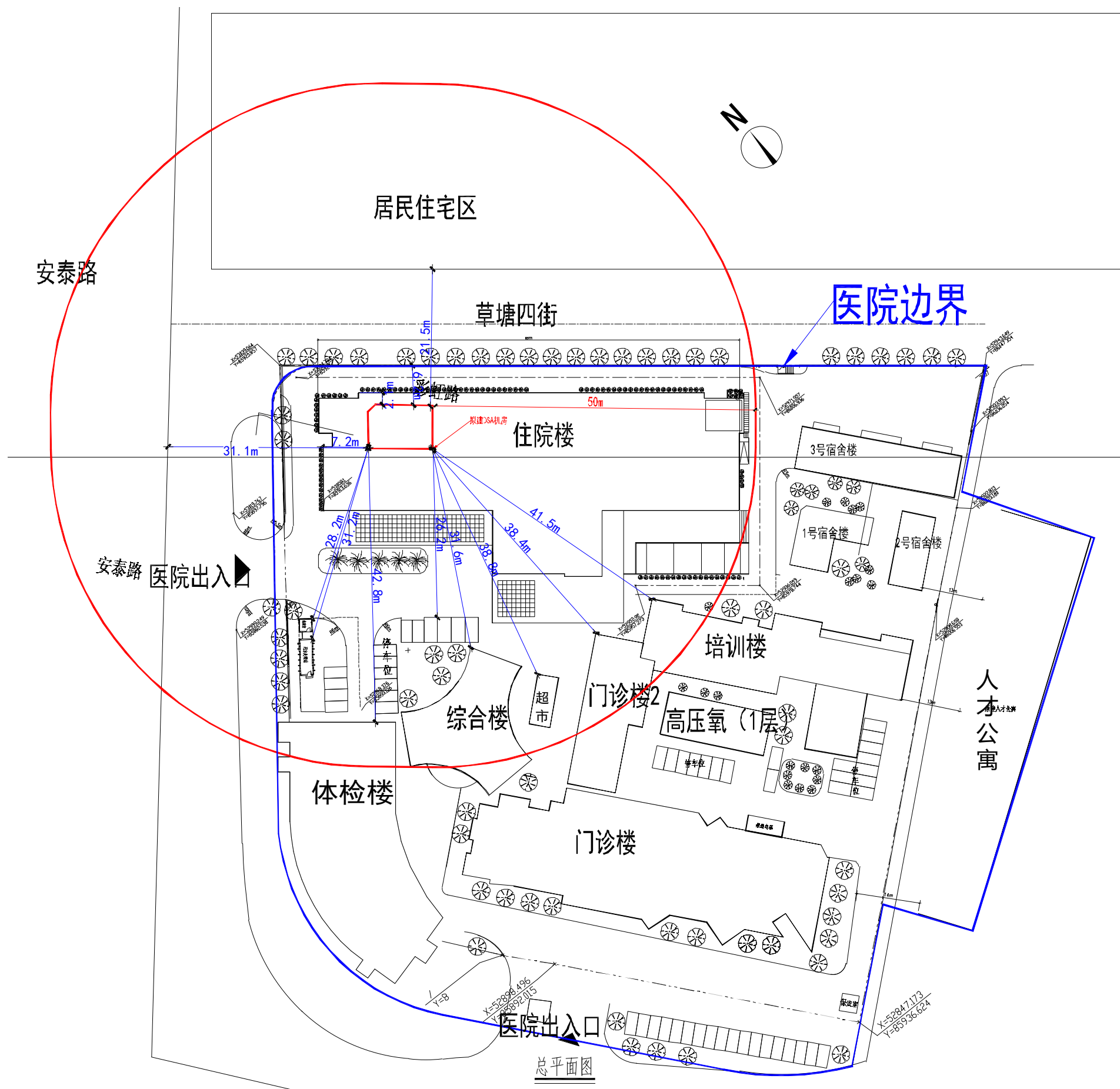


图 1-4 医院总平面布局和 50m 评价范围

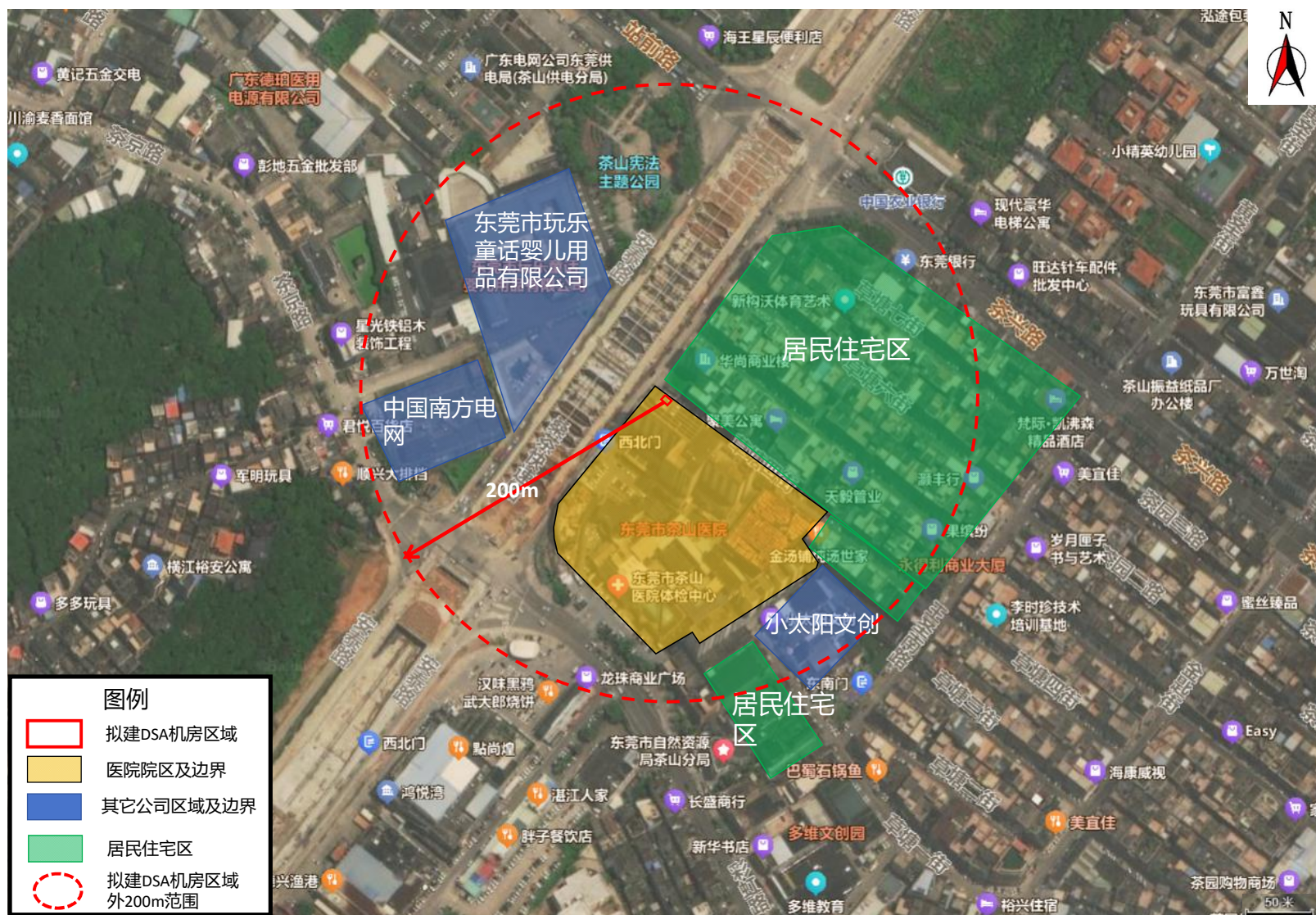


图 1-5 拟建 DSA 机房周围 200m 范围示意图

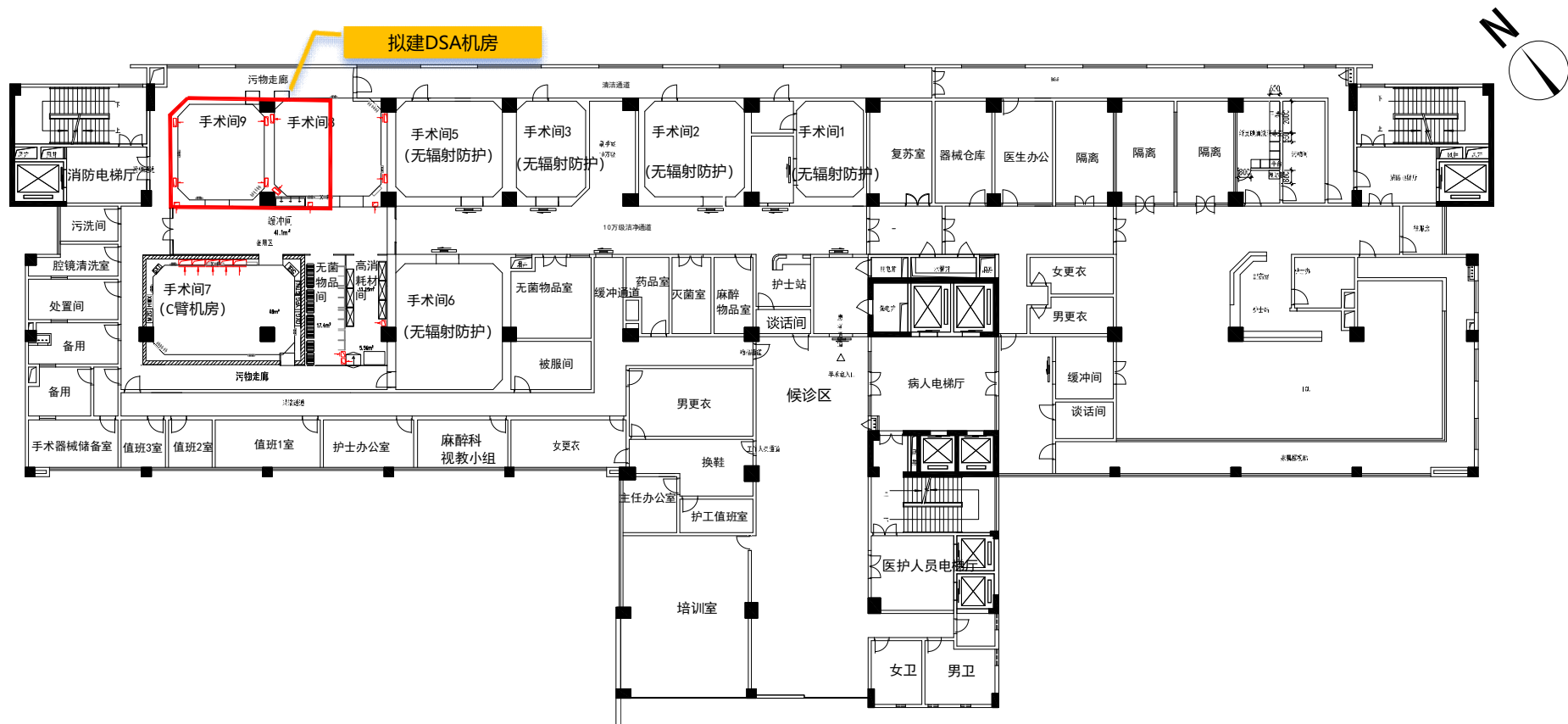


图 1-6 医院住院楼三层（现状）平面布局图

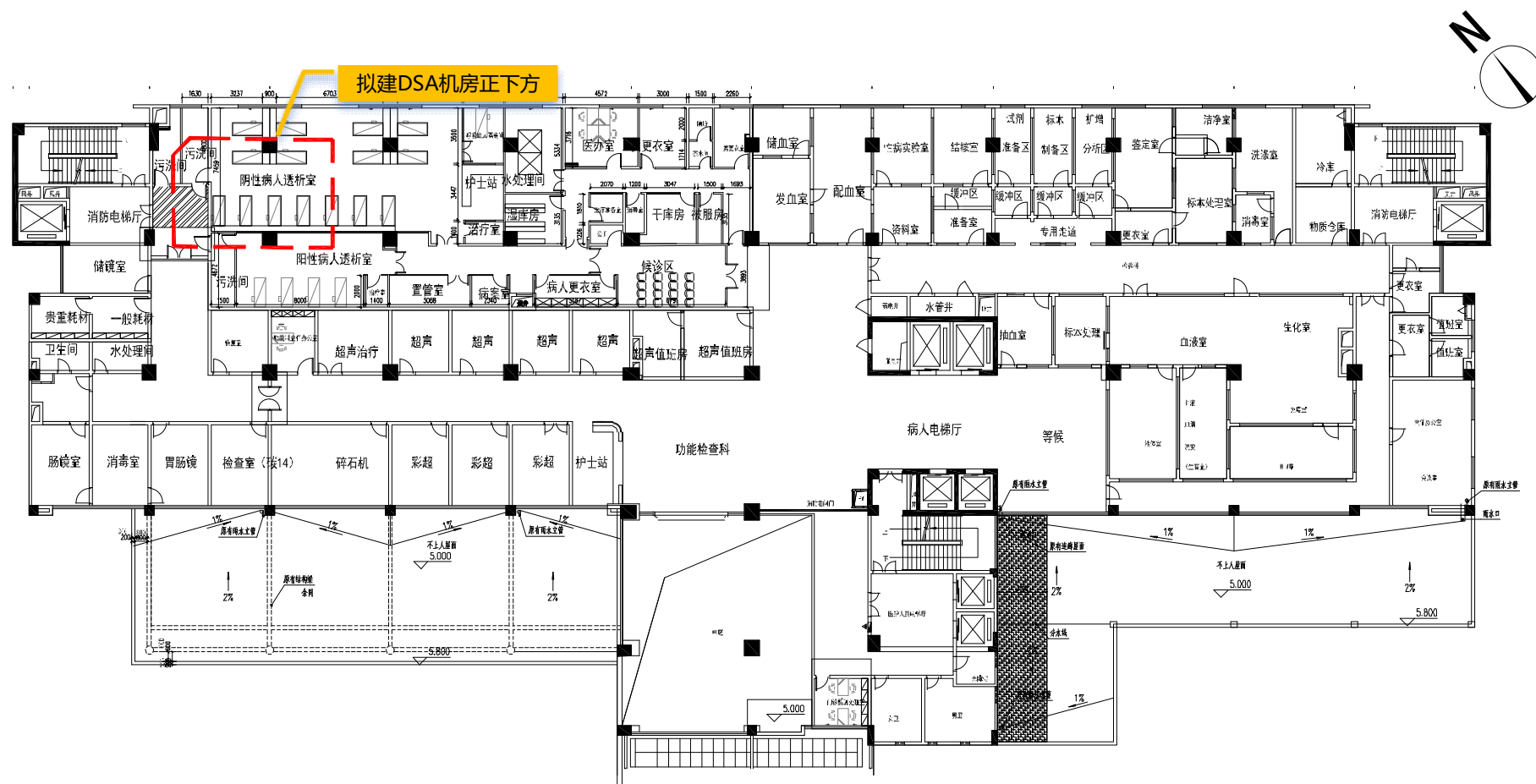


图 1-7 医院住院楼二层平面布局图

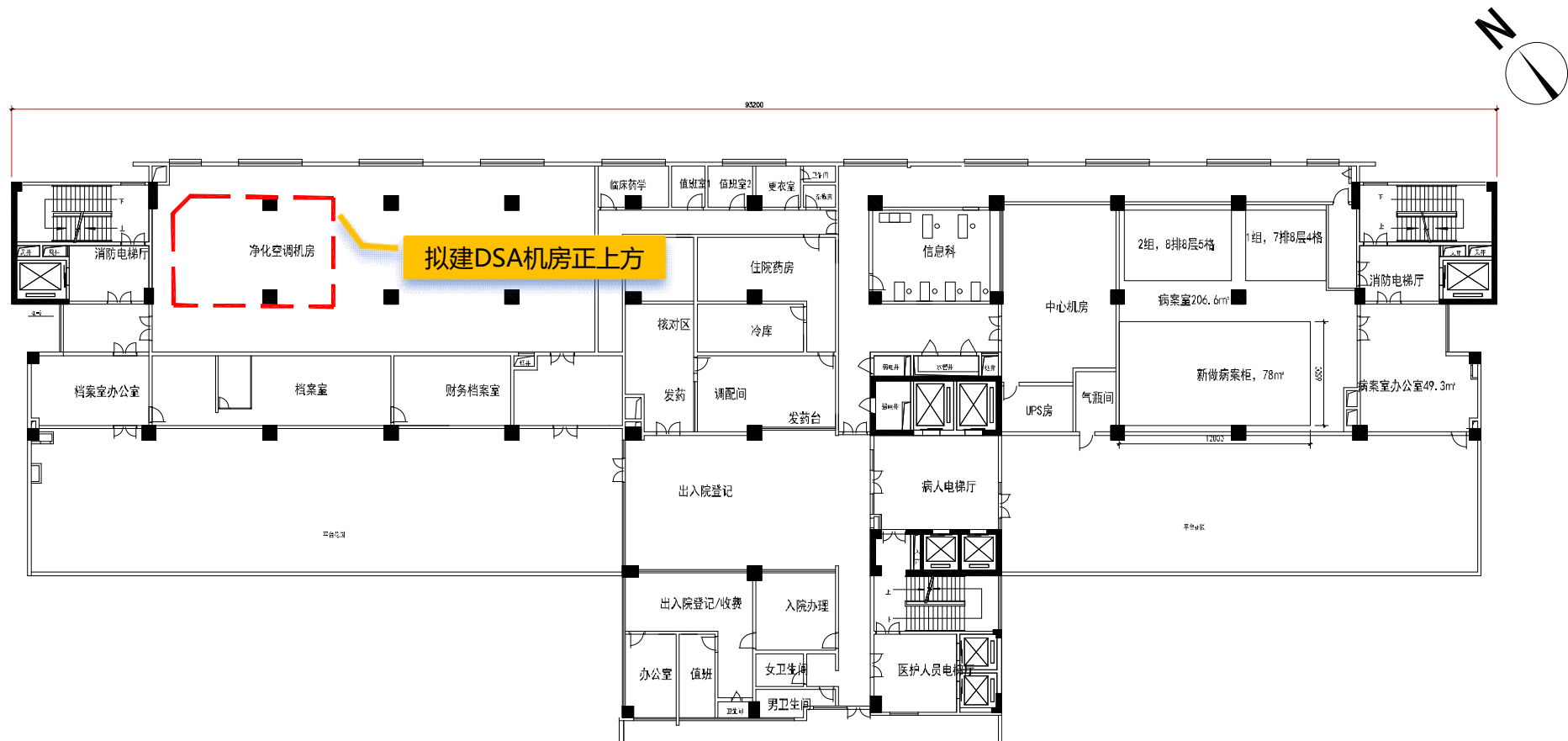


图 1-8 医院住院楼四层平面布局图

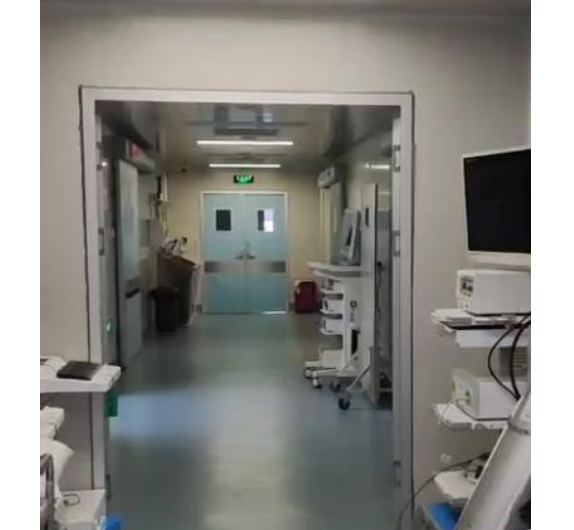
	
手术室 9 现状（拟建 DSA 机房）	手术室 8 现状（拟建 DSA 机房、设备间、控制室）
	
高消耗材间现状	洁净走廊现状
	
污物间现状	污物走廊现状



图 1-9 项目周围环境现状图

1.6 原有核技术利用项目许可情况

1.6.1 核技术利用项目许可情况

医院现持有辐射安全许可证，证书编号：粤环辐证[S0050]（见附件5），发证日期：2025年03月04日，有效期至：2029年01月14日，许可种类和范围：使用Ⅲ类射线装置，辐射安全许可证登记许可使用的共有13台Ⅲ类射线装置。

1.6.2 原有核技术利用项目环保手续履行情况

原有核技术利用项目许可及环保手续履行情况统计见表1-4，环保手续文件见附件6，医院现持有辐射安全许可证见附件5。

表 1-4 医院现有射线装置一览表

序号	设备名称	型号	类别	数量(台)	活动种类	装置状态	环评情况	验收情况	辐射安全许可情况
1	CT	Optima CT540	Ⅲ	1	使用	在用	备案号：202544190010300000006		粤环辐证[S0050]
2	DR	西门子 VX PLUS	Ⅲ	1	使用	在用	备案号：202544190010300000006		
3	X光机	岛津 D-VISION PLUS 50	Ⅲ	1	使用	在用	备案号：202544190010300000006		
4	X光机	岛津 MUX-10J（移动式）	Ⅲ	1	使用	非在用	备案号：202544190010300000006		
5	X射线机	艾瑞克 AKHX-50/200A	Ⅲ	1	使用	非在用	备案号：202544190010300000006		
6	口腔 CT 机	PL anmeca Oy Planmeca	Ⅲ	1	使用	在用	备案号：202544190010300000006		
7	移动式 C 形臂 X 射线机	南京卡普 Brivo OEC	Ⅲ	1	使用	在用	备案号：201944190100019310		
8	牙科 X 射线机	FONA SRL Vario DG	Ⅲ	1	使用	在用	备案号：202344190010300000006		
9	数字化医用 X 射线摄影系统	飞利浦 Digital Diagnost	Ⅲ	1	使用	在用	备案号：202344190010300000006		
10	口腔颌面锥形束计算机体层摄影系统	西诺德 ORTHO PHOS XG	Ⅲ	1	使用	在用	备案号：202344190010300000006		
11	CT	西门子 SOMATOM	Ⅲ	1	使用	在用	备案号：202344190010300000		

		go fit					0049	
1 2	移动式 X 射线机	Mobieye 750P	III	1	使用	在用	备案号： 20254419001030000 0001	
1 3	车载数字 X 射线机	akhx-19 Z-L	III	1	使用	在用	备案号： 20254419001030000 0001	

1.6.3 原有核技术利用项目回顾性评价

医院积极配合各级生态环境主管部门监督和指导，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、落实及档案管理等方面运行良好，医院运行过程中未曾发生辐射事故。

（1）医院针对原有的核技术利用项目，已制定《辐射安全与环境保护管理责任制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员辐射防护培训制度》、《辐射工作场所监测制度》、《辐射事故应急处理预案》（见附件 8）。现有制度基本满足目前核技术利用项目开展的需要，在日常工作中严格落实相关制度，至今未出现辐射事故。实践过程中若发现与工作实践不符或采取的防护技术有变化的情况出现，医院会立即组织相关人员进行修订，以保持制度的适用性和规范性，最大限度的保护环境和人员免受辐射影响。

（2）医院现有 20 名辐射工作人员，均为从事Ⅲ类射线装置的工作人员，根据生态环境部《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告 2021 年第 9 号）的相关要求，仅从事Ⅲ类射线装置使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核，所有辐射工作人员均通过医院内部考核，合格后上岗，成绩均已记录存档（见附件 7）。

（3）辐射工作期间，医院要求辐射工作人员佩戴个人剂量计，所有辐射工作人员接受剂量监测，建立剂量健康档案并存档，个人剂量计每三个月送检一次，严格按照辐射监测计划对原有核技术利用项目场所进行常规检查，以保护工作人员和控制对周围环境的影响。医院已按要求对辐射工作人员开展了个人剂量监测，2024 年 1 月至 2024 年 12 月共四个季度的个人剂量检测结果（详见附件 9），个人剂量检测结果统计见下表。医院辐射工作人员年累积受照剂量最大值为 1.21mSv，不超过职业照射年剂量约束值 5mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对辐射工作人员要求的剂量限值。

表 1-5 建设单位辐射工作人员现有个人剂量检测结果统计表					
姓名 \ 时间	2024 年第一季度： 2024.1.1- 2024.3.27 (mSv)	2024 年第二季度： 2024.4.1- 2024.6.29 (mSv)	2024 年第三季度： 2024.7.1- 2024.10.28 (mSv)	2024 年第四季度 (mSv)	汇总 (mSv)
游炳光	0.05	0.03	0.01*	0.01	0.10
陈彩萍	0.01*	0.08	0.01*	0.01	0.11
洪春鹏	0.01*	0.02	0.01*	0.01	0.05
吴永华	0.07	0.07	0.01*	0.01	0.16
李伟冰	0.01*	0.09	0.03	0.67	0.80
陈惠贤	0.04	0.34	0.05	0.01	0.44
黄永生	1.17	0.01*	0.02	0.01	1.21
姚平竺	0.01*	0.06	0.01*	0.01	0.09
陈均	0.01*	0.03	0.07	0.04	0.15
戴康贤	0.02	0.09	0.28	0.01	0.40
夏炎	0.01*	0.01*	0.01*	0.01	0.04
洪春潮	0.01*	0.18	0.04	0.01	0.24
刘爱娟	0.01*	0.04	0.01*	0.01	0.07
卢炯文	0.01*	0.20	0.01*	0.01	0.23
刘海新	0.01*	0.05	0.10	0.01	0.17
陆礼波	0.09	0.29	0.01*	0.01	0.40
蔡涛	0.01*	0.02	0.01*	0.01	0.05
张宇涛	0.01*	0.16	0.09	0.01	0.27
袁秀兰	0	0.01*	0.01*	0.01	0.03
赖静怡	0	0.56	0.10	0.01	0.67

注：1、*标注的结果<MDL。

（4）年度评估报告情况

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上一年度评估报告（2024 年年度评估报告见附件 11）。

1.7 本项目与原有核技术利用项目依托关系

（1）辐射监测设备依托关系说明

建设单位计划为本次项目新配备 1 台便携式辐射剂量率仪和 1 个个人剂量报警

仪，并为每名辐射工作人员配备个人剂量计。

（2）辐射工作人员依托关系说明

本项目拟新增和调配至 8 名辐射工作人员参与本项目 DSA 相关工作，调配的工作人员不再从事原有工作，不存在兼岗。医院计划在本项目辐射工作人员调配前，通过招聘、院内自主培训考核等方式新增一批辐射工作人员以满足原有项目的工作需求。

（3）辐射安全管理制度依托关系说明

建设单位已成立辐射环境保护管理小组并制定了一系列辐射安全管理制度和辐射事故应急预案。本项目辐射安全管理工作统一由辐射环境保护管理小组负责，由于新增了使用 DSA，因此，本项目根据最新的法律法规及标准，进一步完善辐射安全管理制度：《辐射安全与环境保护管理责任制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员辐射防护培训制度》、《辐射工作场所监测制度》、《辐射事故应急处理预案》，补充了《DSA 设备操作规程》。详见附件 8。

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)	年最大使用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（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	DSA	II类	1	待定	125	1000	介入手术中的影像诊断	住院楼三楼拟建 DSA 机房 (原手术室 8 和手术室 9)	新增使用
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（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)	最大管电流 (mA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	经 DSA 机房北侧墙体穿出，汇入现有主排风管，通向住院楼顶楼排放
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

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

表 6 评价依据

法规文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改<中华人民共和国劳动法>等七部法律的决定》修正）； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日实施）； (4) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005 年 9 月 14 日经国务院令第 449 号公布，2014 年 7 月 29 日经国务院令第 653 号修改，2019 年 3 月 2 日经国务院令第 709 号修改）； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日，国家环境保护总局令第 31 号公布，2008 年 12 月 6 日经环境保护部令第 3 号修改，2017 年 12 月 20 日经环境保护部令第 47 号修改，2019 年 8 月 22 日经生态环境部令第 7 号修改，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》（环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起实施）； (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）自 2017 年 12 月 5 日起施行； (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号），自 2021 年 1 月 1 日起施行； (10) 《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），自 2019 年 11 月 1 日施行； (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》（国家环保总局，环发[2006]145 号）； (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），2020 年 1 月 1 日起施行； (13) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告 2021 年第 9 号），自 2021 年 3 月 15 日起施行；
------	---

	(14) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）。
技术标准	(1) 《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）； (2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； (3) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； (4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）； (5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）； (6) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； (7) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）； (8) 《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）。
其他	(1) 《Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities》（NCRP147 号出版物）； (2) 《辐射防护导论》（方杰）； (3) 《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年）； (4) 《辐射防护手册》（第三分册）(李德平、潘自强主编，原子能出版社，1990年）； (5) 《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）； (6) 辐射安全许可证； (7) 医院原有核技术利用项目环保相关手续文件； (8) 医院提供的其它相关技术资料。

表 7 保护目标及评价标准

7.1 评价范围

本项目是在固定有实体边界的机房内使用II类射线装置，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项目评价范围的相关规定，考虑到本项目实际情况，确定以拟建 DSA 机房实体屏蔽外 50m 范围作为本项目的的评价范围，评价范围示意图见图 7-1。

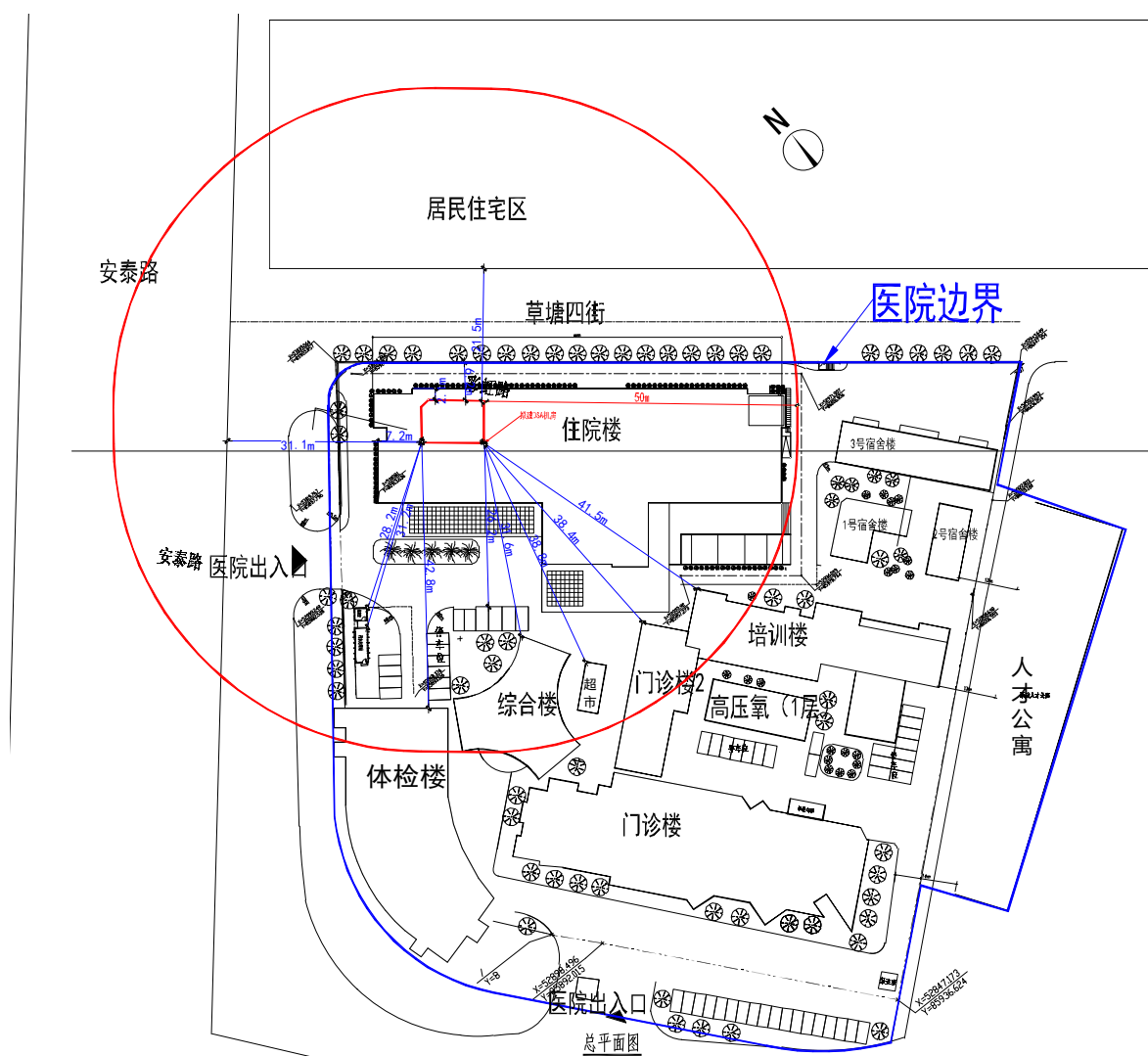


图 7-1 50m 评价范围图

7.2 保护目标

根据本项目周边环境情况调查，本项目拟建的 DSA 机房位于医院住院楼三楼，DSA 机房周围 50m 评价范围主要为住院楼、体检楼、居民住宅区、综合楼、门诊楼

2、培训楼、超市、值班室、污水处理站、院内及院外道路。本项目四周 50m 范围无学校等环境敏感目标。评价范围内环境保护目标包括项目辐射工作场所内辐射工作人员、医院内其他医患人员、居民住宅区的公众及评价范围内道路经过的人员。具体情况见表 7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

项目	场所名称	方位	最近距离 (m)	保护目标	人员规模 (人)	年受照剂量 约束值
拟建 DSA 机房	拟建 DSA 机房	/	/	职业	1~8	5mSv/a
	控制室	东侧	紧邻	职业	1~8	5mSv/a
	设备间	东侧	紧邻	公众	1~2	0.25mSv/a
	手术间 5	东南侧	4.1	公众	3~8	0.25mSv/a
	手术间 3	东南侧	11.7	公众	3~8	0.25mSv/a
	手术间 2	东南侧	19.3	公众	3~8	0.25mSv/a
	手术间 1	东南侧	29	公众	3~8	0.25mSv/a
	医生办公间	东南侧	41.5	公众	2~4	0.25mSv/a
	护士站	东南侧	26.7	公众	1~2	0.25mSv/a
	主任办公室和护 工值班室	东南侧	24.9	公众	6~10	0.25mSv/a
	办公区 (值班室 1~3、 护士办公室、麻 醉科视教小组)	南侧	13.2	公众	15~20	0.25mSv/a
	无菌物品间和高 耗材间	南侧	3	公众	1~2	0.25mSv/a
	手术间 7	南侧	3	公众	3~8	0.25mSv/a
	污洗间	西侧	3.3	公众	1~3	0.25mSv/a
	消防电梯间及楼 梯间	西侧	1.5	公众	流动人员	0.25mSv/a
	处置间	西南侧	5.8	公众	1~3	0.25mSv/a
	停车位	西南侧	26.2	公众	1~16	0.25mSv/a
	体检楼	西南侧	42.8	公众	20~40	0.25mSv/a
	值班室	西南侧	28.2	公众	1~2	0.25mSv/a
	门诊楼 2	东南侧	38.4	公众	20~50	0.25mSv/a
	超市	东南侧	38.8	公众	5~20	0.25mSv/a
	综合楼	东南侧	31.6	公众	30~80	0.25mSv/a
	培训楼	东南侧	41.5	公众	20~40	0.25mSv/a
	居民住宅区	北侧	21.5	公众	60~80	0.25mSv/a

净化空调机房	正上方	/	公众	0~2	0.25mSv/a
阴性病人透析室、阳性病人透析室	正下方	/	公众	5~20	0.25mSv/a
污洗间	正下方	/	公众	0~2	0.25mSv/a
过道	正下方	/	公众	流动人员	0.25mSv/a
50m 评价范围 (院内、院外道路)	四周	≤50m	公众	流动人员	0.25mSv/a

7.3 评价标准

7.3.1 剂量约束值及剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）第 4.3.2.1 款应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

附录 B

B1.1 职业照射

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

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。

本项目取该值的四分之一即 **5mSv** 作为辐射工作人员的年照射剂量约束值。

B1.2 公众照射

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下述限值：a) 年有效剂量，1mSv。

本项目取该值的四分之一即 **0.25mSv** 作为公众的年照射剂量约束值。

综上所述，本项目剂量约束值按防护与安全的最优化要求，结合本项目实际情况，本项目对辐射工作人员取 5mSv/a 作为剂量约束值；对公众取 0.25mSv/a 作为剂量约束值。

7.3.2 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

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 μ Sv/h;

c)具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25 μ 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。

7.3.3 本次核技术利用项目限值要求汇总

表 7-2 核技术利用项目相关限值要求汇总

人员年受照剂量约束值	辐射工作人员不大于 5mSv/a； 公众受照剂量不大于 0.25mSv/a。	依据：《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002)
工作场所剂量率限值	机房外周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h，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 μ Sv/h。	依据：《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置和场所位置

东莞市茶山医院位于东莞市茶山镇彩虹路 92 号，具体地理位置见图 1-3。

拟建 DSA 机房位于住院楼三楼。DSA 机房北侧和西侧均相邻污物走廊；东侧相邻为控制室、设备间；南侧相邻为洁净通道；正上方为净化空调机房（平时无人居住）；正下方为污洗间、阴性病人透析室、阳性病人透析室和过道。拟建 DSA 机房所在层（三层）平面布局图见图 1-6。本项目正下方和正上方平面布局图分别见图 1-7 和图 1-8。

8.2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

8.2.1 环境现状评价对象

拟建 DSA 机房及周围环境

8.2.2 监测因子

根据本项目主要辐射污染因子的类别和特征，本次辐射环境现状监测选取的监测对象为环境 γ 辐射空气吸收剂量率。

8.2.3 监测点位

根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中 5.1.1“测量点位应依据测量目的布设，并结合源和照射途径以及人群分布和人为活动情况仔细选择”，本次监测目的主要是了解项目拟建场所环境辐射现状水平，并考虑项目建成后对关注点的影响情况。本次共布点 35 个，分别布设在拟建 DSA 机房内、DSA 机房楼上和楼下、四周相邻场所、评价范围内人员停留时间较长及周边人员流动较大的室内外区域。监测点位见图 8-1。



图 8-1 (1) γ 辐射剂量监测点位图 (住院楼内)

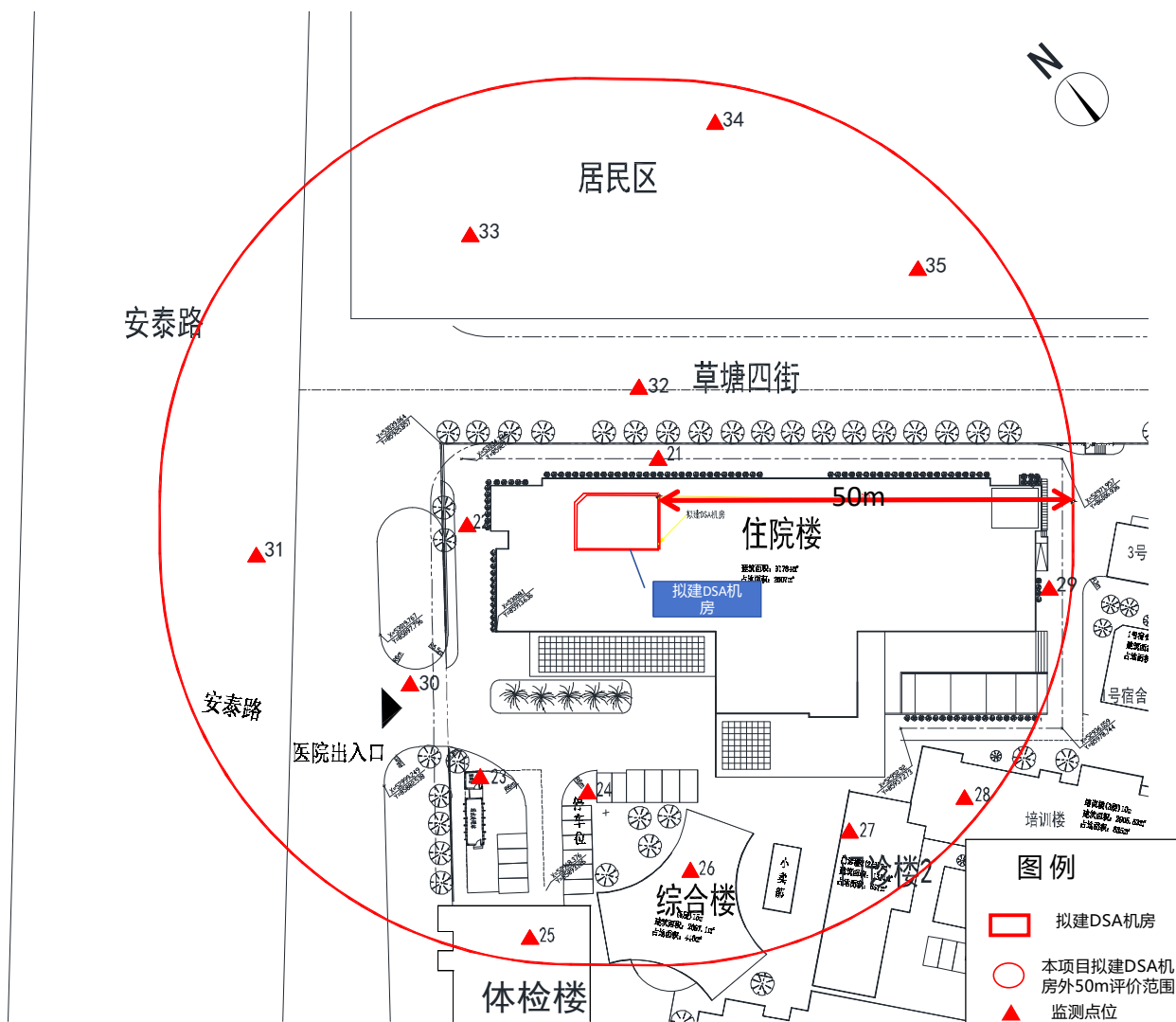


图 8-1 (2) γ 辐射剂量监测点位图 (住院楼外)

8.3 监测设备

本项目监测使用监测仪器具体参数等信息见下表。

表 8-1 NT6101(N50)环境监测用 X- γ 辐射空气比释动能率仪

仪器型号	NT6101(N50)
仪器编号	5023102
能量范围	48keV-3MeV
测量范围	1nGy/h-150Gy/h
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
计量有效期	2024 年 08 月 06 日-2025 年 08 月 05 日
检定证书报告编号	2024H21-20-5423016001

8.4 监测方案、质量保证措施和监测结果

8.4.1 监测方案

- (1) 监测单位：深圳市赛辐环保科技有限公司
- (2) 监测日期：2024 年 12 月 18 日
- (3) 监测方式：现场监测
- (4) 监测依据：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）
- (5) 监测工况：辐射环境背景监测
- (6) 监测条件：温度：20-22℃；相对湿度：43-46%
- (7) 报告编号：SF-202412R-13416
- (8) CMA 证书编号：202119115732

8.4.2 质量保证措施

①结合现场实际情况及监测点的可到达性，在项目拟建场址内和项目周围工作人员活动区域、人流量相对较大的区域布设监测点位，充分考虑监测点位的代表性和可重复性，以保证监测结果的科学性和可比性。

②监测机构分工明确，有管理人员、技术人员，并赋予各人员相应的权利，确保其行使权力时必须的资源，并对监测人员有充分的监督。监测报告由技术人员编制、经校核、审核，最后由授权签字人批准，以保证报告质量。

③监测仪器每年经有资质的计量部门校准，校准合格后方可使用。

④每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

⑤本次监测实行全过程的质量控制，监测单位对全过程制定了相应的质量保证计划，质量保证计划的内容包括：

a.明确单位的组织架构、职责、权力层次和对应管理接口，以及工作内容和能力；解决所有的管理措施，包括规划、调度和资源。

b.建立并宣贯工作流程和程序。

c.满足辐射环境监测的监管要求。

d.使用合适的采样和测量方法，选择合适的设备及其文件记录，包括对设备和仪器进行恰当的维护、测试和校准，保证其能正常运行。

e.选择合适的环境介质采样和测量的地点及采样频度。

f.使用的校准标准可追溯至国家标准或国际标准。

g.有审查和评估监测方案整体效能的质量控制机制和程序（任何偏离正常程序的行为均应记录），必要时进行不确定度分析。

h.参加能力验证或实验室间比对。

i.满足记录及存档的规定要求。

j.培训从事特定设备操作的人员，使其拥有相应的资格（根据管理需要）。

⑥监测报告严格实行三级审核制度，经校核、审核，最后由授权签字人批准。

8.4.3 监测结果

本项目辐射环境现状各监测点位的监测结果见表 8-2。

表 8-2 辐射环境现状监测布点及结果一览表

测点编号	测量场所	测量点位	测量结果 (nGy/h)		地面介质	场所性质
			检测结果	标准差		
1	拟建核技术利用工作场所及周边环境	手术间 9（拟建 DSA 机房）	103	2	地胶	楼房
2		手术间 8（拟建 DSA 机房）	105	2	地胶	楼房
3		拟建 DSA 机房北侧墙外 30cm	112	2	地胶	楼房
4		拟建 DSA 机房西侧墙外 30cm	114	1	地胶	楼房
5		拟建 DSA 机房南侧墙外 30cm	108	2	地胶	楼房
6		处置间（距拟建 DSA 机房西南侧边界约 8m）	118	2	瓷砖	楼房
7		手术间 7（距拟建 DSA 机房南侧边界约 7m）	95	2	地胶	楼房

8	无菌物品间（距拟建 DSA 机房南侧边界约 7 m）	102	2	地胶	楼房
9	手术间 5（距拟建 DSA 机房东侧边界约 6.7m）	105	3	地胶	楼房
10	手术间 2（距拟建 DSA 机房东侧边界约 2.4m）	103	2	地胶	楼房
11	手术间 1（距拟建 DSA 机房东侧边界约 31m）	101	2	地胶	楼房
12	医生办公室（距拟建 DSA 机房东侧边界约 44m）	117	3	地胶	楼房
13	护士站（距拟建 DSA 机房东南侧边界约 30.3m）	104	1	地胶	楼房
14	值班室 1（距拟建 DSA 机房南侧边界约 14.8m）	117	2	地胶	楼房
15	护士办公室（距拟建 DSA 机房东南侧边界约 15.4m）	113	2	地胶	楼房
16	主任办公室（距拟建 DSA 机房东南侧边界约 28m）	121	2	地胶	楼房
17	谈话间（距拟建 DSA 机房东南侧边界约 49m）	130	2	瓷砖	楼房
18	培训室（距拟建 DSA 机房东南侧边界约 36m）	108	2	地胶	楼房
19	净化空调机房（拟建 DSA 机房正上方）	123	2	水泥	楼房
20	阴性病人透析室（拟建 DSA 机房正下方）	128	3	地胶	楼房
21	医院北侧道路（距拟建 DSA 机房北侧边界约	150	2	水泥	道路
22	医院西侧道路（距拟建 DSA 机房西侧边界约 12m）	127	2	水泥	道路
23	值班室（距拟建 DSA 机房西南侧边界约 30m）	134	2	瓷砖	平房
24	停车场（距拟建 DSA 机房南侧边界约 29 m）	113	2	地砖	道路
25	体检楼（距拟建 DSA 机房西南侧边界约 46m）	102	2	瓷砖	楼房
26	综合楼（距拟建 DSA 机房东南侧边界约 39m）	137	3	瓷砖	楼房
27	门诊楼 2（距拟建 DSA 机房东南侧边界约 41m）	153	2	瓷砖	楼房
28	培训楼（距拟建 DSA 机房东南侧边界约 47.6m）	157	2	瓷砖	楼房
29	医院东侧道路（距拟建 DSA 机房东南侧边界约 47m）	157	2	水泥	道路
30	医院西侧入口（距拟建 DSA 机房西南侧边界约 25m）	108	2	地砖	道路
31	安泰路（距拟建 DSA 机房西南侧边界约 37.7m）	111	1	沥青	道路

32		草堂四街（距拟建 DSA 机房北侧边界约 12.4m）	114	2	水泥	道路
33		居民区 1（距拟建 DSA 机房西北侧边界约 33.8m）	137	2	水泥	道路
34		居民区 2（距拟建 DSA 机房东北侧边界约 45.7m）	131	1	水泥	道路
35		居民区 3（距拟建 DSA 机房东北侧边界约 42m）	130	1	水泥	道路

备注：1、测量时仪器探头朝向地面，距离地面高度为 1m；

2、表中计算结果已扣除了仪器对宇宙射线的响应值；

3、在检测当天，建设单位其他射线装置均正常使用；

4、环境 γ 辐射空气吸收剂量率=校准因子 $C_f \times$ （仪器检验源效率因子 $E_f \times$ 读数平均值 X - 屏蔽因子 $\mu_c \times$ 测点处仪器对宇宙射线的响应值），校准因子为 0.94，仪器检验源效率因子取 1（仪器无检验源），屏蔽因子楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1。

注 1：监测单位在河源万绿湖进行了仪器的宇宙射线响应及其自身本底测量，读取了 60 个数据进行计算，结果为 32nGy/h，保留两位有效数字。

注 2：a、项目所在地经纬度：东经 113.52.7 北纬 23.4.24 海拔 16.39m。

b、万绿湖的经纬度：东经 114.35.17 北纬 23.47.13 海拔 94.9m。

依据 HJ61-2021 海拔高度 $\leq 200\text{m}$ ，经度差别 $\leq 5^\circ$ ，纬度 $\leq 2^\circ$ ，可以不进行测量点的仪器对宇宙射线的响应值修正。

8.5 环境现状调查结果的评价

由监测结果可知，本项目拟建 DSA 机房及周围环境 X- γ 辐射剂量率室内为 95nGy/h~157nGy/h，室外为 108nGy/h~157nGy/h，均已扣除宇宙射线。根据《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）中惠州地区 γ 辐射空气吸收剂量率调查数据（调查时间为 1984 至 1986 年，东莞市当时隶属惠州市管辖）：室内 γ 剂量率调查水平为（77.4~264.1）nGy/h，已扣除宇宙射线，室外道路 γ 剂量率调查水平为（50~176.8）nGy/h，已扣除宇宙射线。对比可知本项目拟建 DSA 机房及周围环境 γ 辐射剂量率检测值与调查水平相当。

表 9 项目工程分析和源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 设备组成

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

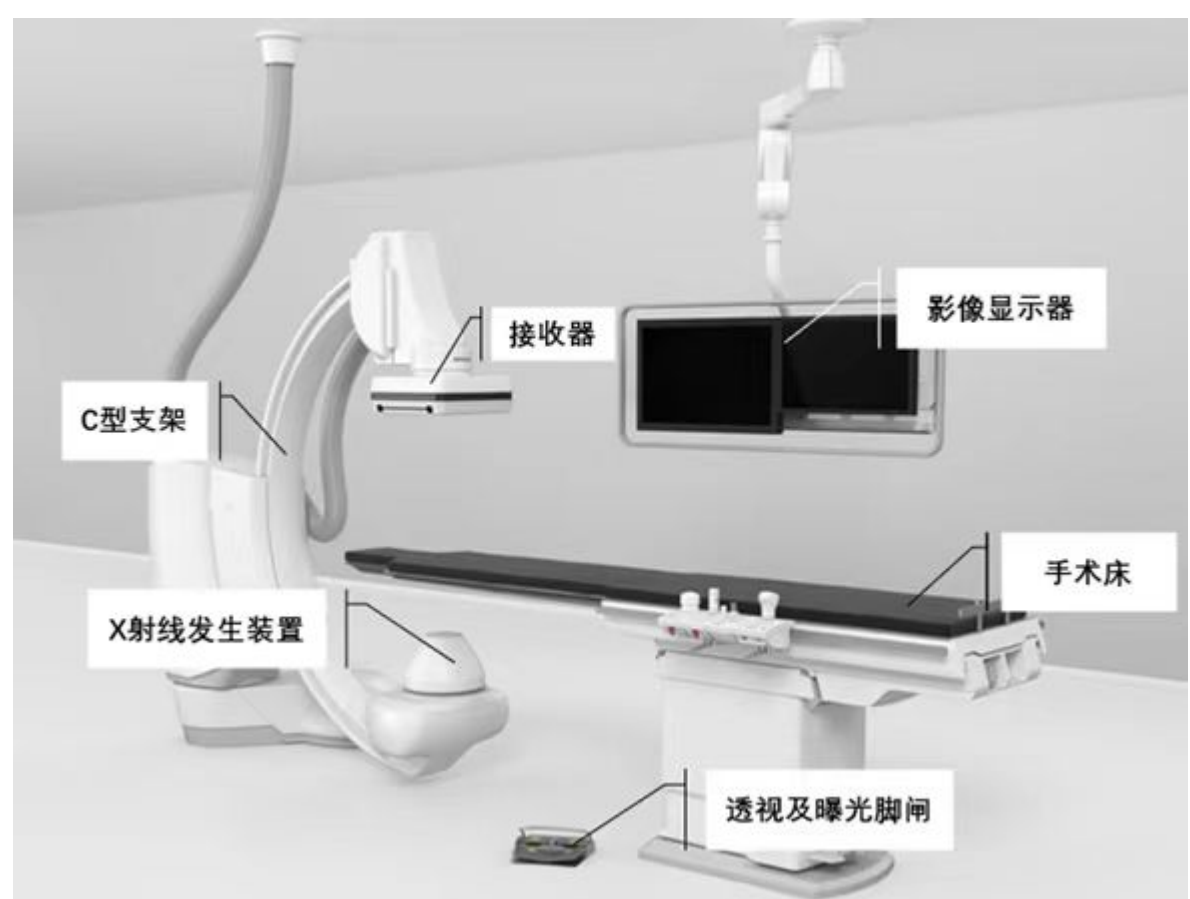


图 9-1 DSA 射线装置整体外观示意图

9.1.2 工作原理

产生X射线的装置主要由X射线管和高压电源组成，X射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体

射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在X射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生X射线。典型X射线管结构详见图9-2。

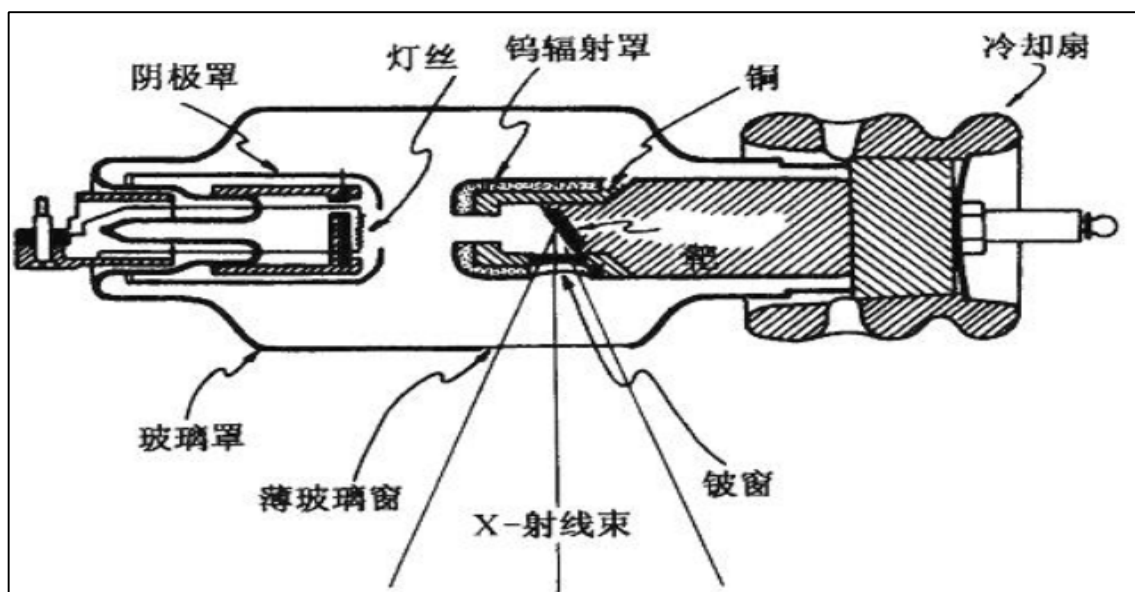


图 9-2 典型 X 射线管结构图

虽然不同用途的 X 射线机因诊疗目的的不同有较大的差别，但其基本结构都是由产生 X 射线的 X 射线管、供给 X 射线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制 X 射线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置，以及为满足诊疗需要而装配的各种机械装置和辅助装置组成。

9.1.3 操作流程及产污环境

DSA 具体操作流程为：诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经外鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。在手术过程中，操作人员必须在床旁并在 X 线导视下进行操作。

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况，摄影模式，操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内操作设备对病人进行曝光），医生、护士通过铅玻璃观察窗和操作台观察手术室内病人情况，并通过对讲系统与病人交流，技师隔室在控制室操作设备。隔室操作时工作人员（医师、护士、技师）受到的剂量较小。

第二种情况，透视模式，操作人员同室操作，医生在进行手术治疗时，为更清

楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视。此时操作医师和护士位于铅屏/铅帘后，身着铅服、戴铅眼镜在 DSA 机房内对病人进行直接的手术操作，技师通常隔室在控制室操作设备。同室操作时对进入机房内的医师、护士剂量影响相较于隔室操作大，且医师在进行手术时手部会受到 X 射线的辐射。

(1) 操作流程

①病人候诊、准备、检查：由主管医生写介入诊疗申请单；介入接诊医师检查是否有介入诊疗的适应症，在排除禁忌症后完善术前检查和预约诊疗时间。根据患者病情，介入手术前做好充足准备，提高手术效率，减少受照时间。应尽可能使用与计划照射相关的受检者先前已有的诊断信息和医学记录，避免不必要的重复照射；

②向病人告知可能受到的辐射危害：介入主管医生向病人或其家属详细介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症、预期的效果、术中所用介入材料及费用等；

③医护人员佩戴防护用品（应按需使用表 10-6 中配备的防护用品及辅助防护设施，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。）并提醒病人佩戴防护用品（防护用品的铅当量应不小于 0.25 mmPb，儿童的防护用品铅当量应不小于 0.5mmPb）；

④在开机进行拍片前，应观察 DSA 机房及监控，确保除受检者以外无其他无关人员滞留在机房内。当受检者需要人员协助时，应对陪检者采取必要的防护措施；

⑤设置参数，病人进入机房、摆位：根据不同手术及检查方案，设置适当的 DSA 系统的相关技术参数，以便对受检者实施达到该放射程序的临床目的所需的最低限度的医疗照射，以及其他监护仪器的设定，引导病人进入机房并进行摆位，根据不同的治疗方案，医师、护士和技师密切配合，完成介入手术或检查，主要分为上述两种情况；

⑥开机进行拍片；

⑦为病人注入造影剂；

⑧再次开机进行拍片；

⑨根据不同的治疗方案，医师及护士密切配合，完成介入手术或检查；

⑩治疗完毕关机：手术医师应及时书写手术记录，技师应及时处理图像、刻录光盘或照片；对单纯接受介入造影检查的病人，手术医师应在 24 小时内将诊断报告写出由病人家属取回。

(2) 产污环节分析

DSA 在开机出束状态下产生的主要污染因子为 X 射线、臭氧和氮氧化物。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成像技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。DSA 诊疗流程及产污环节见下图。

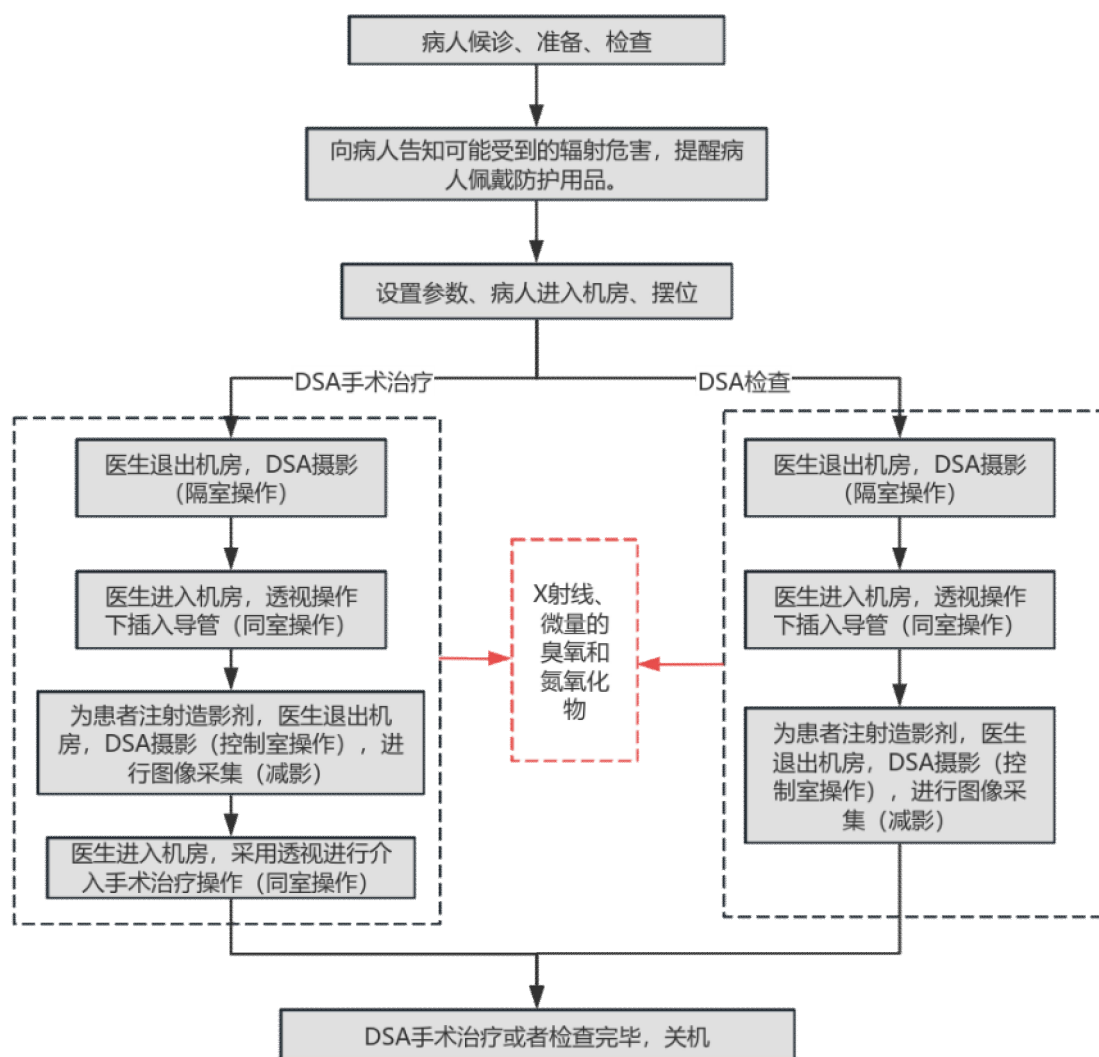


图 9-3 DSA 工作流程及产污环节示意图

9.1.4 工作负荷

项目正常开展时，本项目预计单台 DSA 全年开展介入手术 300 台，摄影工作状态下，平均每台手术 DSA 最长出束时间为 1 分钟；透视工作状态下，平均每台手术

DSA 最长出束时间为 20 分钟。本项目 DSA 最大工作负荷见表 9-1。

表 9-1 本项目拟建 DSA 最大工作负荷

射线装置	工作状态	平均每台手术最长出束时间 (min)	年手术量 (台)	年累计出束 时间 (h)
DSA	摄影	1	300	5
	透视	20		100

9.1.5 人员配置

医院拟新增和调配至 4 名医生、2 名护士和 2 名技师，共 8 名辐射工作人员参与本项目 DSA 相关工作。医院计划在本项目辐射工作人员调配前，通过招聘、院内自主培训考核等方式新增一批辐射工作人员以满足原有项目的工作需求，调配的工作人员不再从事原有工作，不存在兼岗。本项目劳动定员情况见表 9-2。

表 9-2 本项目拟设置的劳动定员及工作制度计划表

工作场所	岗位	人员数量 (人)	单人年最大 手术台数不 超过 (台)	出束模式	操作方式	单名工作 人员年受 照时间 (h)	人员 来源
DSA 机房	医生	4	75	摄影	隔室操作	1.25	调配 和 新 增
				透视	同室操作	25	
	护士	2	150	摄影	隔室操作	2.5	
				透视	同室操作	50	
	技师	2	150	摄影	隔室操作	2.5	
				透视	隔室操作	50	

9.2 污染源项描述

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 射线管出束口发出，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。

本项目 DSA 设备型号待定，参考《辐射防护手册》（第三分册）估算设备距靶 1m 处辐射剂量率。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），介入设备等总滤过不小于 2.5mmAl，本项目购置正规生产厂家生产的设备，滤过参数满足标准要求，因此本项目 DSA 的滤过材料保守取 2.5mmAl。DSA 主要的技术参数见下表。

表 9-3 DSA 设备主要技术参数一览表

设备名称	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	球管数量	滤过材料及厚度	距靶 1m 处辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	泄漏率
DSA	待定	125	1000	1 个	2.5mmAl	摄影模式: 1.30×10^8 透视模式: 4.05×10^6	0.1%

9.2.1 正常工况

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。在采取隔室操作的情况下，并且在设备安全和防护硬件及措施到位的正常情况下，DSA 机房外的工作人员及公众基本上不会受到 X 射线的照射。X 射线防护所要考虑的是 X 射线的直射、散射和泄漏辐射。无常规的放射性“三废”产生。

本项目 DSA 运行时诊断结果在显示屏上观察或采用数字技术打印，不使用胶片摄影，不会产生废显（定）影液、废胶片和报废感光材料。主要污染为 DSA 运行过程中产生的 X 射线的外照射影响。X 射线装置运行时，DSA 机房内会有微量臭氧、氮氧化物等有害气体产生。

9.2.2 事故工况

本项目使用 DSA 射线装置主要发生的辐射事故有以下几点：

（1）DSA 安装调试阶段，可能由于设备参数设置不当、误操作、设备尚未具备正常运行的条件，或者人员未进行恰当的防护造成在场辐射工作人员受到过量照射。

（2）DSA 投入运行后，由于 DSA 设备故障、操作不当、辐射工作人员没有穿戴防护用品等情况下，医生在同室操作时可能受到超剂量的 X 射线照射。

（3）门灯联锁装置和闭门装置出现故障，在屏蔽门没有关闭的情况下出束，或射线装置工作时无关人员打开屏蔽门并误入，对门外人员及误入人员造成误照射。

（4）DSA 机房内无关人员未全部撤出机房，控制室人员操作失误启动射线装置，造成人员误照射。

（5）检查或维修时，设备维修人员违反操作规程或误操作，造成人员误照射。

（6）操作介入手术的医生或护士未穿戴铅衣等防护用具而受到的超剂量照射。

（7）因防护屏、防护服等防护用品老化，达不到防护要求，造成人员超剂量照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 工作场所布局合理性分析

本项目拟建 DSA 机房位于住院楼三楼，建成后 DSA 机房相邻区域设备间和控制室，工作人员路线、患者路线及污物路线相对独立。本项目新增设备有用线束不会直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。DSA 机房的观察窗设置于机房东侧墙体，能有效观察机房内患者情况，在机房内设置有高清摄像头，显示器设置在控制室操作台处，能够有效观察机房北侧和南侧防护门的开闭情况。通过观察窗及监控装置能直接观察到受检者状态及防护门的开闭情况。

DSA 机房与控制室连接处醒目位置设有急停按钮，机房内和控制室各一个，另外设备本身自带一枚急停按钮，位于设备上。

本项目 DSA 机房布局相对合理。拟建 DSA 机房人员路线示意图见图 10-1。

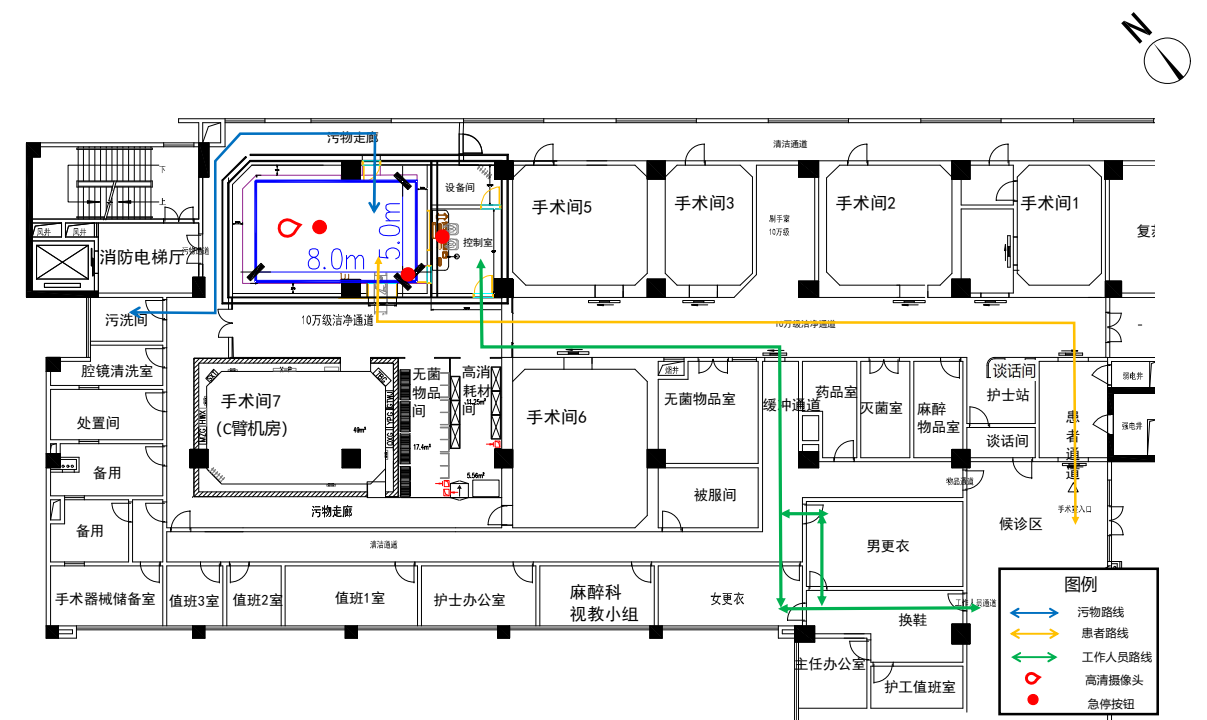


图 10-1 拟建 DSA 机房人员路线示意图

拟建 DSA 机房布局及尺寸与《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）对照分析情况见表 10-1。

表 10-1 拟建 DSA 机房布局设置于标准对照分析

项目	《放射诊断放射防护要求》 （GBZ130-2020）要求	医院设置情况	是否满足 要求
----	---------------------------------	--------	------------

机房布局	6.1.1 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。	本项目新增 DSA 设备有用线束直接照射向患者，并被 DSA 设备的影像接收器及其支撑结构所阻挡，不会直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。	满足
	6.1.2 X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	DSA 手术室位于住院楼三层，相邻区域没有产科、儿科等敏感科室，采取了相应的屏蔽防护措施，考虑了邻室、楼上、楼下及周围场所的人员防护与安全。	满足
	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。	本项目拟新增使用的 DSA 设有单独的机房，机房最小使用面积及最小单边长均满足设备的布局要求。	满足
受检者候诊区	6.4.7 受检者不应在机房内候诊。	受检者在手术区入口处候诊，不在 DSA 机房内候诊。	满足
机房尺寸	最小有效使用面积不小于 20m ² ，最小单边长不小于 3.5m。	DSA 机房最小单边长 5m，最小有效使用面积 5m×8m=40m ² 。	满足

经对照分析可知，本项目拟建 DSA 机房的设置满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）平面布局的要求，采取了防辐射的屏蔽措施，能够满足放射诊疗需求，并且充分考虑了相邻场所的防护安全，因此，本项目工作场所布局合理。

10.1.2 辐射安全分区

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

（1）分区原则

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标明监督区的标志；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

（2）本项目分区管理情况

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关标准对

控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护情况，将拟建 DSA 机房内部划为控制区，将 DSA 机房的北侧、西侧和南侧墙外 30cm，东侧相邻设备间、控制室的区域划分为监督区，本项目 DSA 辐射工作场所分区管理情况见图 10-2。

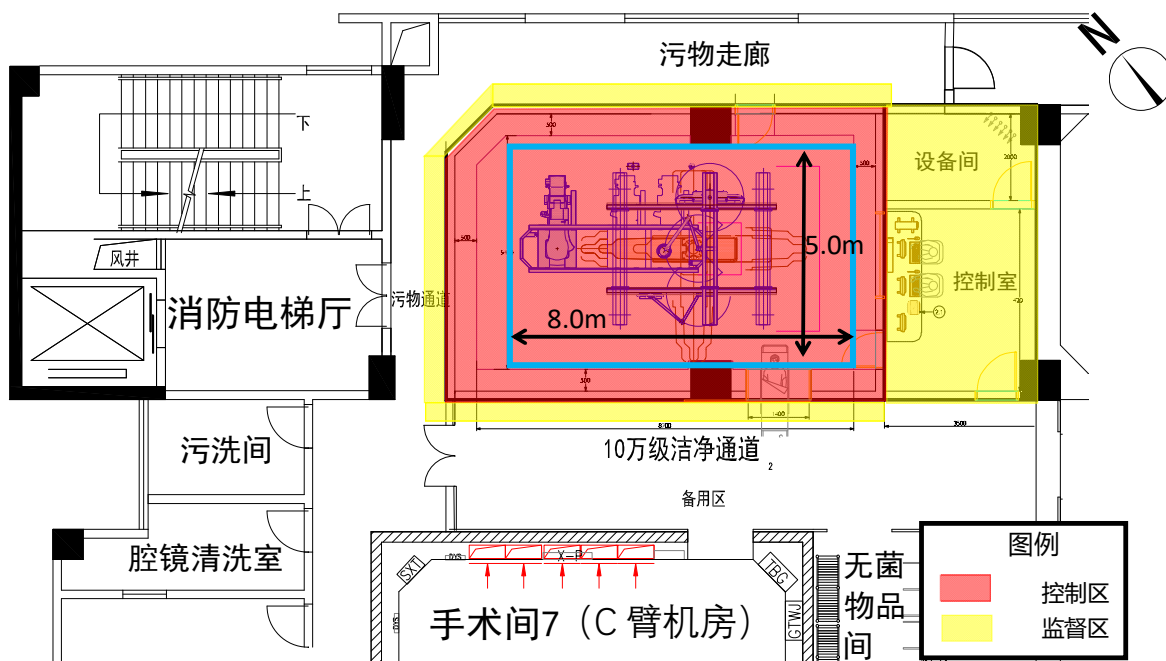


图 10-2 DSA 机房分区示意图

控制区通过实体屏蔽措施、警示标志等进行控制管理，在射线装置使用时，除介入诊断的医护人员和患者进入 DSA 机房的情况外，禁止其他人员进入；监督区通过地上贴上辐射危险警示警戒线划出位置和警示语提醒人员尽量避开该区域，建设单位需定期对监督区进行监测、检查，如果发现异常应立即进行整改，整改完成后方可继续使用射线装置。

10.1.3 DSA 机房辐射屏蔽设计

对照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中对 X 射线机房屏蔽、防护设计的技术要求，本项目拟建的 DSA 机房四面墙体、顶棚、地板、防护门（DSA 机房北侧与污物走廊连接处和东侧控制室连接处各设置一扇手动平开门；DSA 机房南侧与洁净通道连接处设置一扇电动推拉门）及观察窗均采取了辐射防护措施，充分考虑了邻室及周围场所人员的防护与安全。对照分析结果见表 10-3。

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录 C 的 C.1.2 中式 C.1 及式 C.2 进行等效铅当量厚度的计算。

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

式中：

B——屏蔽透射因子；

X——铅屏蔽厚度；

α 、 β 、 γ ——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数，取值于《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)中表 C.2、C.3，选取数值见表 10-2。

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

式中：

X——不同屏蔽物质的铅当量厚度；

B——屏蔽透射因子；

α ——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

β ——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ ——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数。

表 10-2 铅、混凝土、砖对射线装置管电压的 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数

管电压 (kV)	铅			混凝土			砖		
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ
125（主束）	2.219	7.923	0.5386	0.03502	0.07113	0.6974	0.02870	0.06700	1.346
100（主束）	2.500	15.28	0.7557	0.03925	0.08567	0.4273	0.03520	0.0880	1.149
90	3.067	18.83	0.7726	0.04228	0.1137	0.4690	0.03570	0.0820	0.8920

注：铅的密度为 11.3g/m³，混凝土的密度为 2.35g/m³，砖的密度为 1.65g/m³。

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)表 C2 和表 C3，不同管电压条件下铅、实心砖、混凝土的拟合参数及铅当量折算情况如下。

表 10-3 实心砖、混凝土的铅当量折算

屏蔽防护材料 及厚度	90kV 工况下总铅当量	100kV 工况下总铅当量	125kV 工况下总铅当量
200mm 实心砖	2.0mmPb	2.2mmPb	1.8mmPb
120mm 混凝土	1.7mmPb	1.9mmPb	1.4mmPb

表 10-4 本项目辐射工作场所拟采用的辐射屏蔽防护措施分析

屏蔽体	屏蔽防护材料 及厚度	90kV 工况下总 铅当量	100kV 工况下总 铅当量	125kV 工况下总 铅当量	标准 要求	是否 符合 要求
-----	---------------	------------------	-------------------	-------------------	----------	----------------

四周墙体	200mm 实心砖 +45mm 硫酸钡 水泥 (3mmPb)	5mmPb	5.2mmPb	4.8mmPb	≥2.0m mPb	符合
顶棚	120mm 混凝土 +2mmPb 铅板	3.7mmPb	3.9mmPb	3.4mmPb		符合
地板	120mm 混凝土 +30mm 硫酸钡 水泥 (2mmPb)	3.7mmPb	3.9mmPb	3.4mmPb		符合
防护门	3mmPb	3mmPb	3mmPb	3mmPb		符合
观察窗	3mmPb	3mmPb	3mmPb	3mmPb		符合

注：1、铅板密度不小于 11.3t/m³；混凝土不小于 2.35t/m³；实心砖密度不小于 1.65t/m³。
2、硫酸钡水泥防护性能检测报告见附件 12。

由表 10-4 可知，本项目拟建的 DSA 机房四面墙体、顶棚、地板、防护门及观察窗均采取了辐射防护措施，充分考虑了邻室及周围场所人员的防护与安全，且屏蔽厚度符合标准要求，从屏蔽方面考虑，本项目拟建 DSA 机房的屏蔽措施设计满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）相关屏蔽措施的要求。

10.1.4 机房剖面图

为了更直观的了解本项目机房结构及上下方关系，环评给出了以东-西方向为轴线的 DSA 机房剖面图，见图 10-3，由于机房四周墙体辐射屏蔽防护相同，故不再给出另一轴线的剖面示意图。

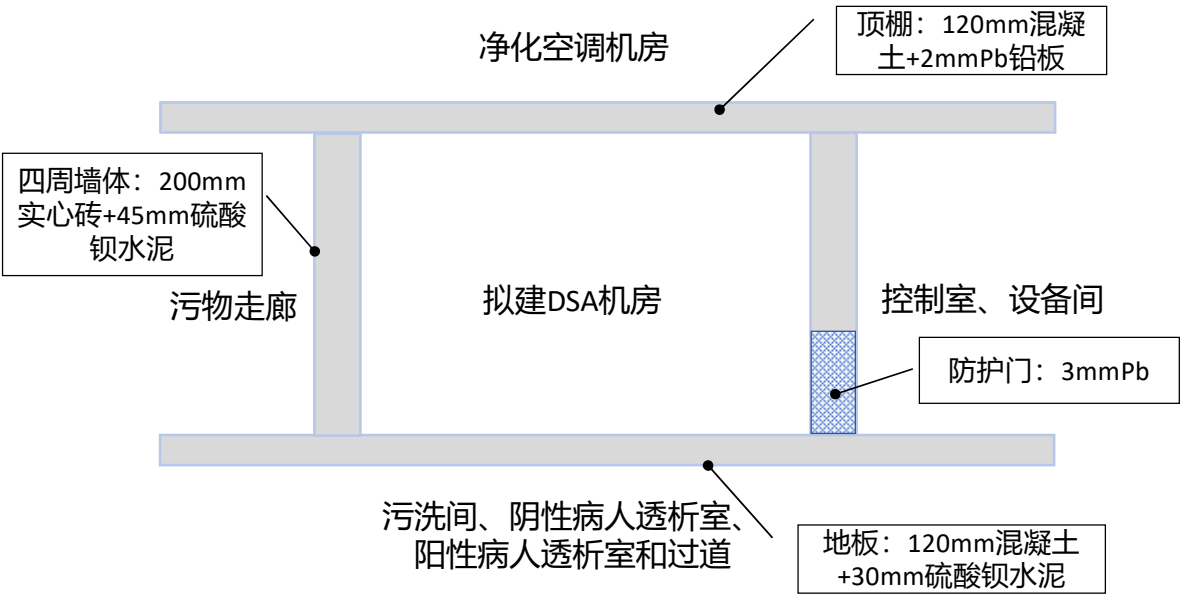


图 10-3.1 拟建 DSA 机房东西向剖面示意图

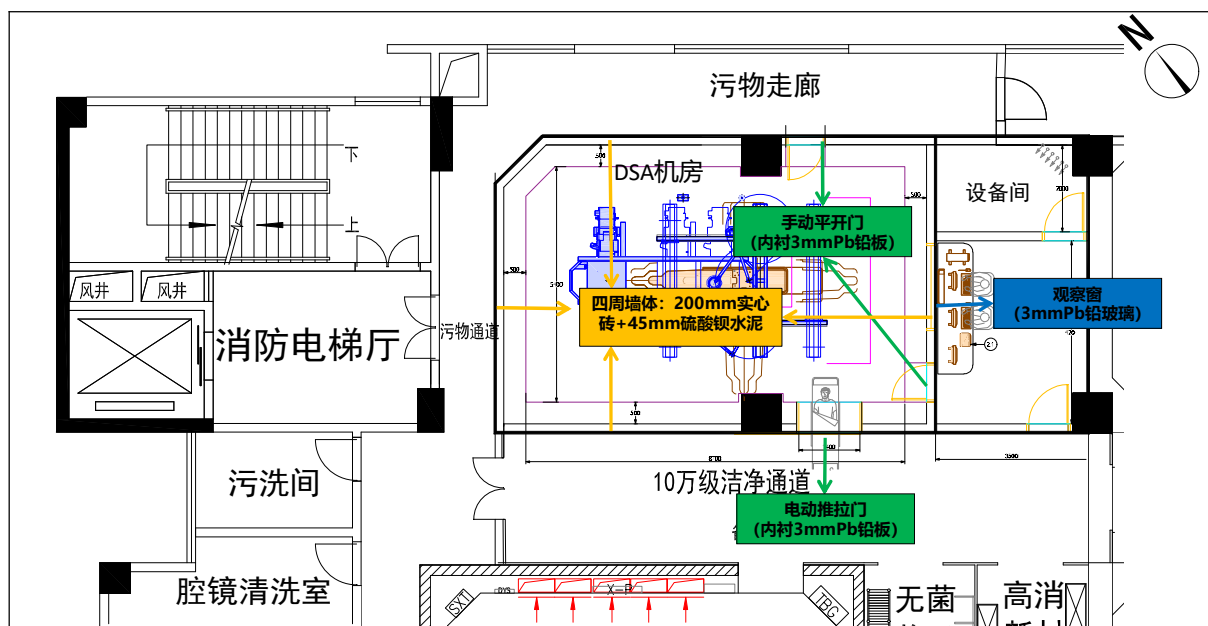


图 10-3.2 拟建 DSA 机房平面屏蔽设计图

墙体为 200mm 实心砖，顶棚、地面均为 120mm 钢筋混凝土楼板。

四周墙体：墙面挂镀锌网，采用高密度硫酸钡防护涂料配水泥在四周墙壁上批荡 45mm 厚，最后用水泥砂浆找平，保护防护涂料的衰减性不被破坏。

顶棚：顶棚根据设计要求确认龙骨间距，安装龙骨，将铅板安装在龙骨上，如果使用螺丝或铆钉固定，需用铅盖帽包裹钉头。

地面：地面挂镀锌网，采用高密度硫酸钡防护涂料配水泥在地板上批荡 30mm 厚，最后用水泥砂浆找平，保护防护涂料的衰减性不被破坏。

DSA 机房的屏蔽设计详见下图。

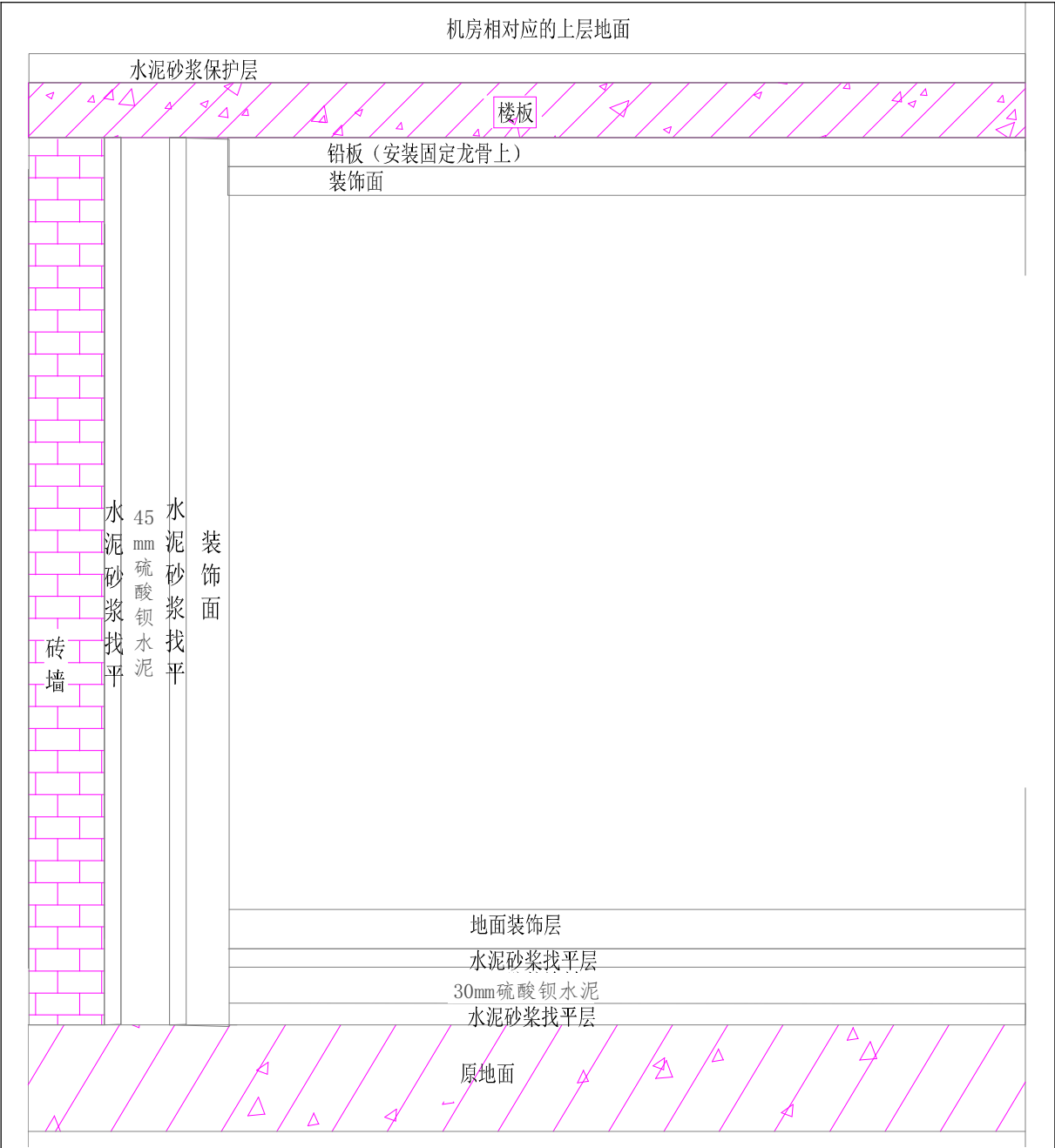


图 10-4 屏蔽墙体和顶棚、地面施工示意图

10.1.5 辐射安全防护措施

本项目拟建 DSA 机房按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求设置相应的辐射防护措施，对照结果见表 10-5。

表 10-5 拟建 DSA 机房的防护措施与标准对照表

项目	《放射诊断放射防护要求》 （GBZ 130-2020）	本项目设置情况	是否 满足 要求
防护措 施	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	拟建 DSA 机房设有观察窗，观察窗设置 于手术室和控制室之间，观察窗的位	满足

	受检者状态及防护门开闭情况。	置能够方便的观察到受检者状态，在机房内设置有高清摄像头，显示器设置在控制室操作台处，能够有效观察机房北侧和南侧防护门的开闭情况。通过观察窗及监控装置能直接观察到受检者状态及防护门的开闭情况。	
	机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	拟建 DSA 机房周围设有辅助功能房间如：设备间，放置所需用品。机房内不堆放无关的杂物。	满足
机房通风	机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。	拟设有机械排风系统，排风次数不小于 4.5 次，使 DSA 机房保持良好的通风。	满足
标志、指示灯	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。	DSA 机房南侧与洁净通道连接处设置一扇电动推拉门；DSA 机房东侧与控制室、DSA 机房北侧与污物走廊连接处各设置一扇手动平开门，并设置自动闭门装置。设备运行前，辐射工作人员通过电动门控制系统关闭电动推拉门，并通过管理措施和监控确认设备曝光时 DSA 机房门是关闭的。	满足
	工作状态指示灯能与机房门有效关联。	拟建 DSA 机房北侧、东侧和南侧防护门均拟设置门灯联锁装置，将工作状态指示灯与机房门有效关联。	满足
	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。	拟建 DSA 机房北侧、东侧和南侧防护门拟设置电离辐射警告标志，机房门上方设置醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句。	满足
	候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。	候诊区拟设置辐射防护注意事项告知栏。	满足
	电动推拉门宜设置防夹装置	拟设置的电动推拉门设有防夹装置。	满足
受检者候诊区	受检者不应在机房内候诊	受检者候诊区设置在手术区入口处，不在机房内候诊。	满足
检测设备	配置与 X 射线检查工作相适应的检测仪器及防护设施，采取一切合理措施以预防设备故障和人为失误。	本项目拟配置与 X 射线检查工作相适应的辐射剂量率检测仪及防护设施，采取一切合理措施以预防设备故障和人为失误。	满足
	使用的剂量测量仪器应具有连续、有效的检定证书、校准证书或符合要求的其他溯源性证明文件。	本项目拟使用的剂量测量仪器具有连续、有效的检定证书、校准证书或符合要求的其他溯源性证明文件。	满足

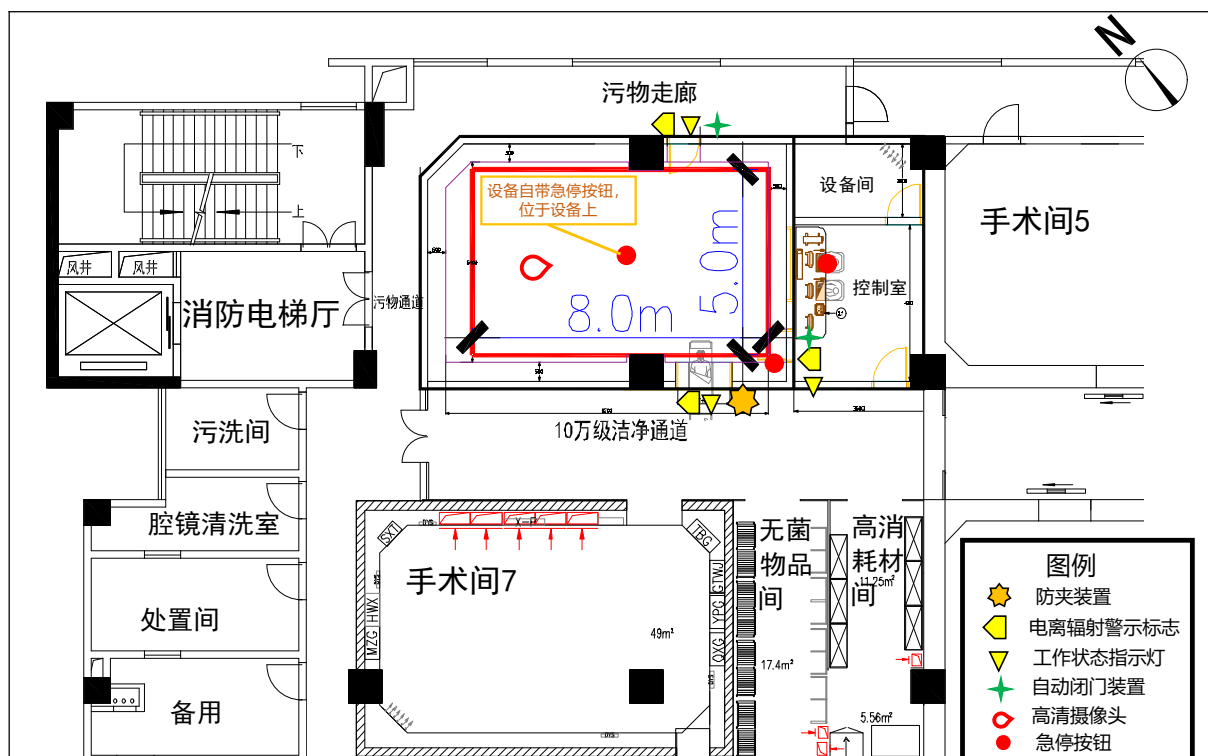


图 10-5 辐射安全防护措施布置示意图

10.1.6 管线设计及穿墙位置屏蔽补偿

(1) 电缆线穿墙屏蔽设计

针对本项目拟建机房的实际情况，设计单位将在合理布置管线穿墙位置，采用电缆线沟穿墙的方式，将电缆管线在地面下布设，避免主射线直接照射管线口，电缆线连接设备与控制室和设备间如图 10-6，电缆线槽位置拟采用所在墙体相同铅当量的铅盖板进行覆盖，确保管线穿地位置的屏蔽厚度满足整个 DSA 机房屏蔽防护要求。电缆管线穿墙防护示意图见图 10-7。

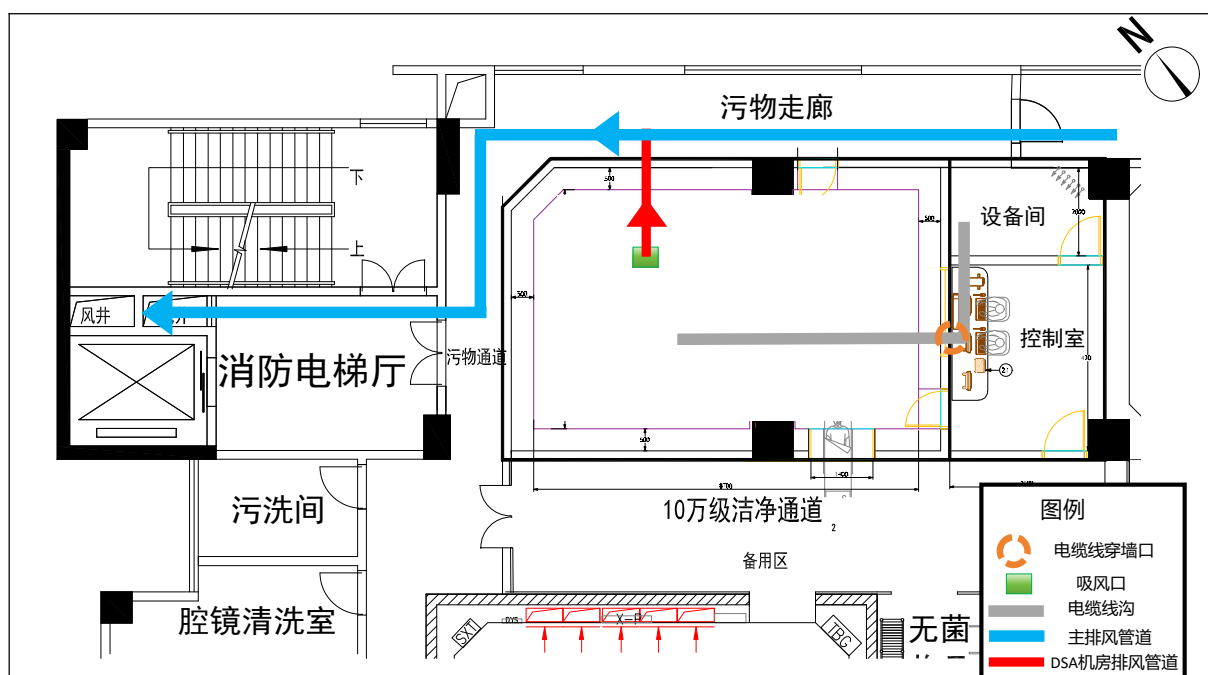


图 10-6 排风管道走向及电缆线穿墙位置图

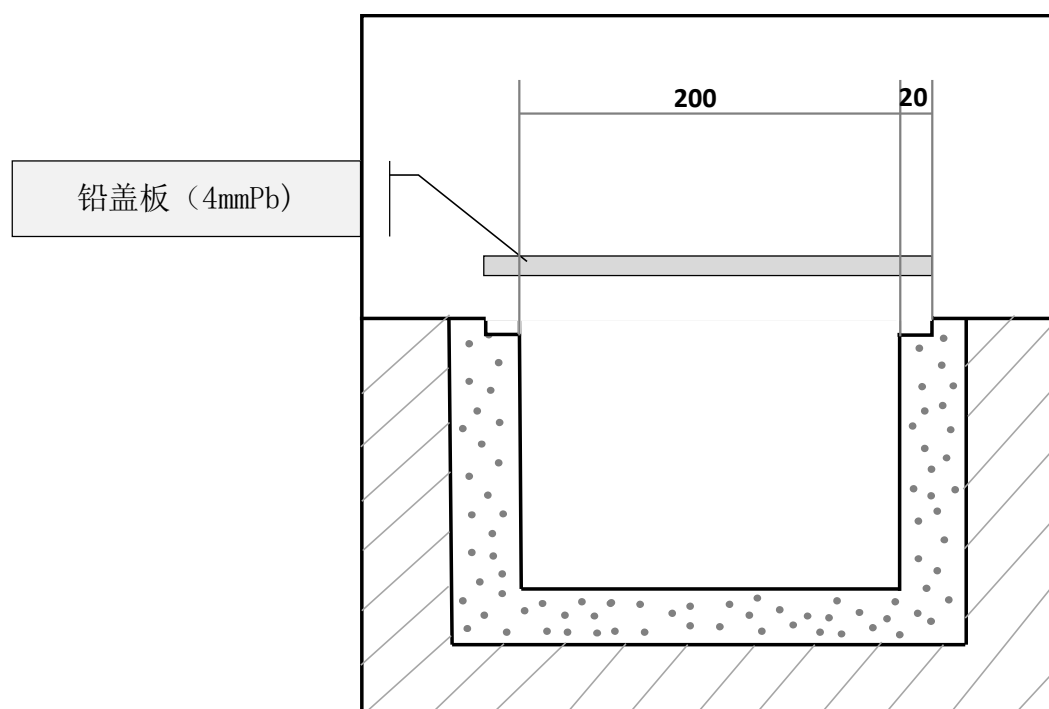


图 10-7 电缆管线穿地防护示意图

(2) 通风管穿墙屏蔽设计

本项目拟在 DSA 机房内设置动力排风装置。在机房内吊顶安装一个吸顶式排风口，吸风口朝向地板，垂直往上吸风，废气经吊顶上方排风管道“L”型的引出，排风管道在机房北侧墙体穿出，为防止射线从排风管线穿墙处泄漏，设计排风管线穿墙处采用 3mmPb 铅板包裹排风管道并延伸上墙 10cm，满足机房屏蔽要求。本项目拟

设置的动力排风装置排风量大于 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，DSA 机房体积为 $8\text{m}\times 5\text{m}\times 4.45\text{m}\approx 178\text{m}^3$ ，则 DSA 机房每小时与室外换气 $800\div 178\approx 4.5$ 次，可以确保 DSA 机房室内通风良好。

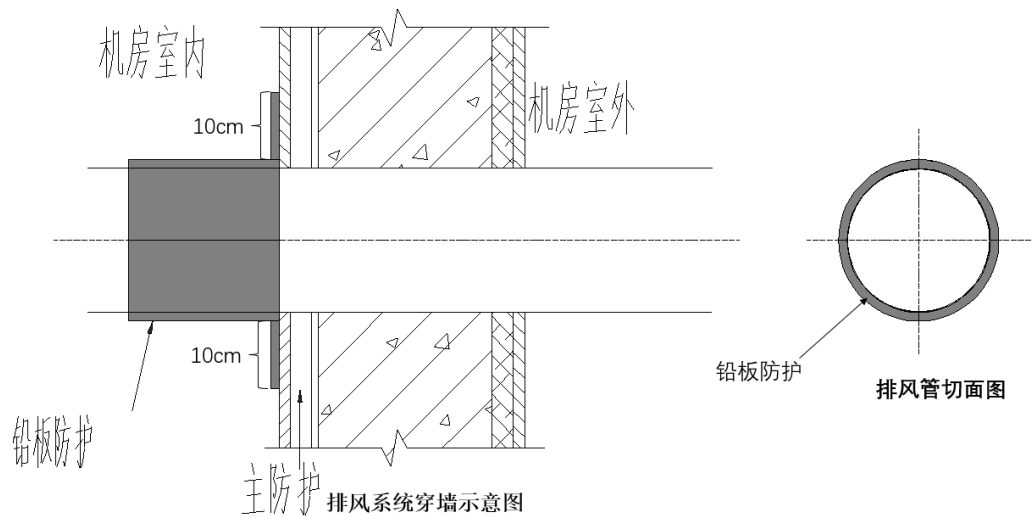


图 10-8 排风管道穿墙示意图

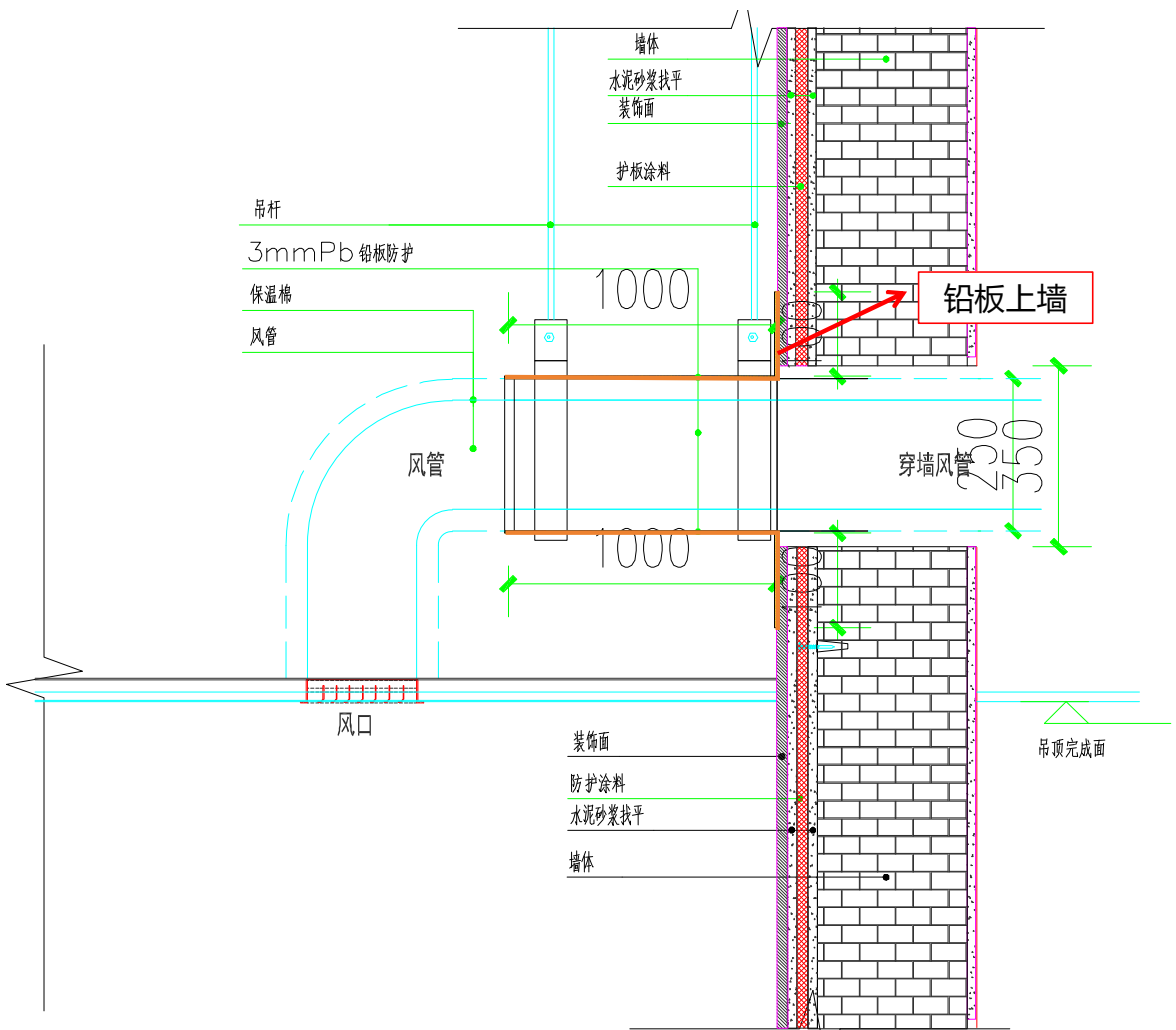


图 10-9 排风管道穿墙吸风切面图

10.1.7 辐射防护用品配备

拟配备满足标准和使用要求的个人防护用品，供工作人员、受检者使用，具体个人防护用品拟配备情况见下表。

表 10-6 本项目拟配备防护用品与标准对照表

机房名称	使用对象	拟配备的防护用品 (mmPb)	《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 要求 (mmPb)	评价
拟建 DSA 机房	成人患者	铅橡胶方巾 (0.5)、铅橡胶颈套 (0.5)、铅橡胶帽子 (0.5) 各 1 件	铅橡胶方巾 (≥ 0.25)、铅橡胶颈套 (≥ 0.25) 选配：铅橡胶帽子 (≥ 0.25)	符合要求
	儿童患者	儿童铅橡胶方巾 (0.5)、铅橡胶颈套 (0.5)、铅橡胶帽子 (0.5) 各 1 件	儿童铅橡胶方巾 (≥ 0.5)、铅橡胶颈套 (≥ 0.5) 选配：铅橡胶帽子 (≥ 0.5)	符合要求
	工作人员个人防护	铅橡胶围裙 4 件 (0.5)、铅橡胶颈套 4 件 (0.5)、铅橡胶帽子 4 顶 (0.5)、铅防护眼镜 4 副 (0.5)、介入防护手套 4 件 (0.025)	铅橡胶围裙 (≥ 0.5)、铅橡胶颈套 (≥ 0.25)、铅防护眼镜 (≥ 0.25)、介入防护手套 (≥ 0.025) 选配：铅橡胶帽子 (≥ 0.25)	符合要求
	工作人员辅助防护	铅悬挂防护屏 1 件 (0.5)、铅防护帘 1 件 (0.5)、床侧防护帘 1 件 (0.5)、移动铅防护屏风 1 件 (2)	铅悬挂防护屏/铅防护帘 (≥ 0.25)、床侧防护帘/床侧防护屏 (≥ 0.25) 选配：移动铅防护屏风 (≥ 2)	符合要求

本项目拟配的个人防护用品与防护设施配置类型、数量以及防护用品铅当量均满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 要求。

10.2 三废的治理

本项目为医用 X 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。在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，但辐射工作中因 X 射线对空气的电离产生微量非放射性的臭氧和氮氧化物，本项目机房均拟在天花板吊顶处安装吸顶式动力排风系统，排风系统含有 1 个排风口，排风管道在机房北侧墙体穿出，汇入现有主排风管，通向住院楼顶楼排放，设置情况满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 中第 6.4.3 款“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目对住院楼三楼手术室 8 和手术室 9 进行重新布局施工建设，在项目的建设过程中，应采取污染防治措施，减轻对周边地区的环境影响。

本项目施工建设阶段的噪声主要来自场地拆除施工、建筑装饰、设备安装等阶段，但项目的建设期短暂，对周围环境影响随着施工结束而消除。应加强环保措施，采取合理安排施工时间、合理安排施工机械设备组合、尽量选择低噪声的车辆进行运输等措施，采取以上措施后，对周围环境的影响不大。

本工程施工污水主要来自少量施工废水。施工废水主要包括砂石料加工水。施工废水含泥沙和悬浮物，直接排出会阻塞排水沟和对附近水体造成污染。对此，施工单位应对施工废水进行妥善处理，对施工废水进行澄清处理，清水外排，淤泥妥善堆放。

施工期间固体废物主要为建筑垃圾。施工过程中的建筑垃圾必须集中处理，严禁随意堆放和倾倒。施工建筑垃圾委托有资质的渣土运输公司处置，运垃圾的专用车每次装完垃圾后，用苫布盖好，避免途中遗洒和运输过程中造成扬尘。可以使工程建设产生的垃圾处于可控制状态。

本项目施工区域较小且均在室内施工，施工期较短，在采取一定的施工防护措施情况下，建设阶段环境影响范围较小，并且随施工期的结束而消失。本次医院核技术利用项目在建设期间对周围环境无辐射影响，亦无放射性废气、废水及固体废弃物产生。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 辐射环境影响分析

DSA 设备在手术中分透视和摄影两种模式。DSA 摄影模式是指 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，医护人员近台同室进行介入操作。本次对摄影、透视两种工况下机房周围的辐射水平均进行预测。

(1) 辐射源强

在介入手术过程中，机头有用线束直接照向患者，根据《Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities》（NCRP147 号出版物）第 4.1.6 节指出，

在血管造影术中将使用图像增强器，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，因此屏蔽估算时可不考虑主束照射，本次评价重点考虑泄漏辐射和散射辐射对周围环境的辐射影响。

本项目 DSA 的出束方式为脉冲出束，根据射线装置的工作原理，设备在正常工况时，DSA 设备的运行参数无法达到最大管电压和最大管电流。

介入手术正常工况时，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。根据建设单位提供的资料，DSA 设备参数最大值为：摄影工况下的设备参数：管电压 100kV，管电流 400mA；透视工况下的设备参数：管电压 90kV，管电流 15mA，本项目设备辐射源项参数见下表。

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），介入设备等效总滤过不小于 2.5mmAl。本项目 DSA 设备的滤过条件保守按 2.5mmAl 取值。根据《辐射防护手册》（第三分册）P58 图 3.1 对离靶 1m 处的空气比释动能取值（见图 11-1）：①当射线装置在 2.5mmAl 的滤过条件，电压 100kV 条件下，距靶 1m 处的空气比释动能为 0.09mGy/mAs；②当射线装置在 2.5mmAl 的滤过条件，电压 90kV 条件下，距靶 1m 处的空气比释动能为 0.075mGy/mAs。

表 11-1 DSA 不同管电压下辐射源项参数

设备	型号	运行模式	滤过材料及厚度 (mm)	离靶 1m 处空气比释动能 (mGy/mAs)	运行管电压 (kV)	运行管电流 (mA)	离靶 1m 处输出剂量率 (μSv/h)
DSA	待定	摄影	2.5mmAl	0.090	100	400	1.30×10 ⁸
		透视	2.5mmAl	0.075	90	15	4.05×10 ⁶

注：依据《辐射防护导论》第 70 页，在 X 射线辐射场中，同一点处以 Gy 为单位的比释动能与以 Sv 为单位的剂量当量，数值上几乎相等，因此，报告在屏蔽计算章节，将 Gy 等同于 Sv。

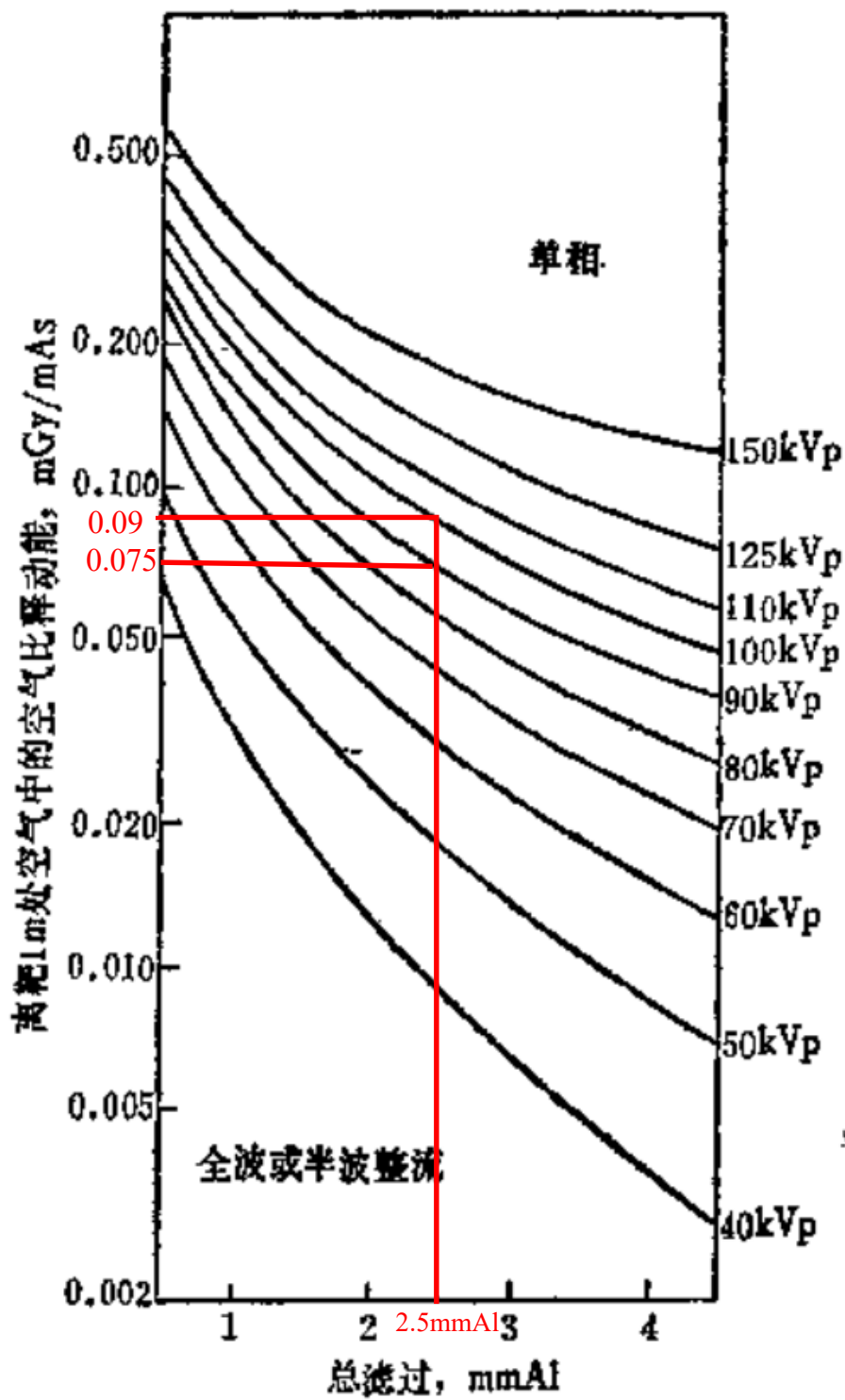


图 11-1 距 X 射线源 1m 处的照射量率随管电压及总滤过厚度变化的情况

(2) 关注点选取

医院拟在住院楼三楼建设一间 DSA 机房，住院楼二层、三层和四层高度分别为 4.45m、4.45m、3.9m。由于本项目 DSA 未确定设备厂家及型号，经与建设单位确认 DSA 设备的患者扫描床固定，拟安装于 DSA 机房中间，故本次以常规格为 2.5m×0.8m

的病床位于机房中心，分别以 X 射线球管位于床西侧和东侧边界处保守取值，球管距地面 0.4m、距患者 0.7m。

同侧屏蔽体相同铅当量情况下选取距离射线源最近的关注点进行估算，不同铅当量情况下选取距离较近且屏蔽较弱的关注点进行估算。

关注点选取机房各防护门、观察窗、四周屏蔽墙外 30cm 处、顶棚上方距地 1m 处，地板正下方距楼下地面 1.7m，关注点分布见图 11-2，关注点至病床和球管的距离详见下表。

表 11-2 关注点至病床和球管的距离统计

关注点	关注点至病床的距离 (m)	关注点至球管的距离 (m)
A: DSA 机房北侧墙外 30cm 处 (污物走廊)	3.3	3.3
B: DSA 机房北侧防护门外 30cm 处 (污物走廊)	3.4	3.4
C: DSA 机房东侧墙外 30cm 处 (设备间)	4.2	4.2
D: DSA 机房东侧观察窗外 30cm (控制室)	4.1	4.1
E: DSA 机房东侧防护门外 30cm 处 (控制室)	4.5	4.5
F: DSA 机房南侧防护门外 30cm 处 (洁净通道)	3.5	3.5
G: DSA 机房南侧墙外 30cm 处 (洁净通道)	3.3	3.3
H: DSA 机房西侧墙外 30cm 处 (污物走廊)	4.1	4.1
I: DSA 机房顶棚正上方距顶棚地面 1m 处 (净化空调机房)	3.65	4.35
J: DSA 机房地面正下方距楼下地面 1.7m 处 (污洗间、阴性病人透析室、阳性病人透析室和过道)	3.85	3.15

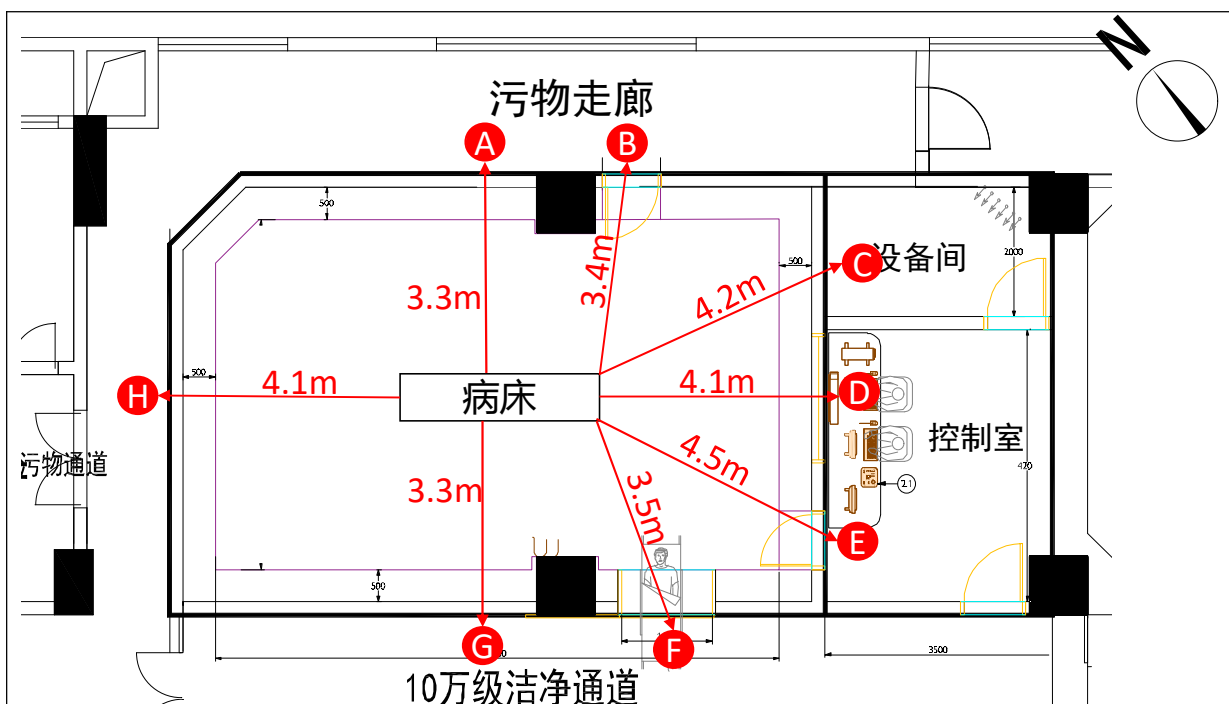


图 11-2.1 DSA 机房关注点示意图

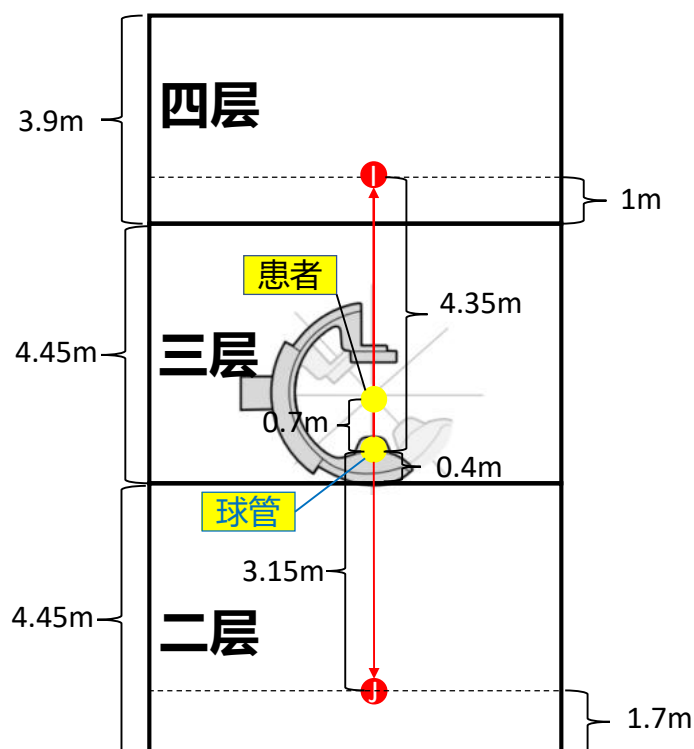


图 11-2.2 DSA 机房正上方和正下方关注点示意图

(3) 关注点辐射剂量率

①病人体表散射屏蔽估算

以下公式根据李德平、潘自强主编《辐射防护手册》（第一分册）中公式（10.8）、（10.9）、（10.10）等公式演化而来。

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

式中：

H_s ——预测点处的散射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_0 ——距靶 1m 处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

α ——X 射线的散射比，定义为入射辐射被面积为 400cm^2 水模体散射至 1m 处的相对份额；查《辐射防护手册》（第一分册）表 10.1 中散射与入射 X、 γ 射线照射量之比，90 千伏 X 射线散射因子均取值 1.3×10^{-3} ，100 千伏 X 射线散射因子均取值 1.3×10^{-3} ，；

s ——散射面积， cm^2 ，取 100cm^2 ；

d_0 ——源与病人的距离，m，取 0.7m；

d_s ——病人与预测点的距离，m；

B ——屏蔽透射因子，按照 GB130-2020 附录 C 计算，见公式（11-2）。

表 11-3 散射剂量率参数取值

相关参数	摄影模式	透视模式
H_0	$1.3 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$	$4.05 \times 10^6 \mu\text{Sv/h}$
α	1.3×10^{-3}	1.3×10^{-3}
s	100cm^2	100cm^2
d_0	0.7m	0.7m

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

式中：

B ——屏蔽透射因子；

X ——铅屏蔽厚度；

α 、 β 、 γ ——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数，取值于 GBZ 130—2020 中表 C.2、C.3，选取数值见下图。

管电压 kV	铅			混凝土			铁		
	a	β	γ	a	β	γ	a	β	γ
30	38.80	178.0	0.3473	0.3173	1.698	0.3593	7.406	41.93	0.3959
70	5.369	23.49	0.5881	0.05087	0.1696	0.3847	0.7149	3.798	0.5378
90	3.067	18.83	0.7726	0.04228	0.1137	0.4690	0.3971	2.913	0.7204
100 (主束)	2.500	15.28	0.7557	0.03925	0.08567	0.4273	0.3415	2.420	0.7645
100 (散射)	2.507	15.33	0.9124	0.03950	0.08440	0.5191	0.3424	2.456	0.9388
125 (主束)	2.219	7.923	0.5386	0.03502	0.07113	0.6974	0.2130	1.677	0.8217
125 (散射)	2.233	7.888	0.7295	0.03510	0.06600	0.7832	0.2138	1.690	1.086
120 (CT)	2.246	5.730	0.5470	0.03830	0.01420	0.6580	0.2796	1.519	1.236
140 (CT)	2.009	3.990	0.3420	0.03360	0.01220	0.5190	0.1922	0.9519	0.9649
150 (主束)	1.757	5.177	0.3156	0.03243	0.08599	1.467	0.1501	1.132	0.8566
150 (散射)	1.791	5.478	0.5678	0.03240	0.07750	1.566	0.1511	1.124	1.151

注：引自NCRP147和BIR/IPEM Radiation Shielding for Diagnostic X-rays。

管电压 kV	石膏板			砖		
	a	β	γ	a	β	γ
30	0.1208	0.7043	0.3613	—	—	—
70	0.02302	0.07163	0.7299	0.05060	0.1370	0.7150
90	0.01633	0.05039	0.8585	0.03750	0.08200	0.8920
100 (有用线束)	0.01466	0.04171	0.8939	0.03520	0.0880	1.149
100 (90° 非有用线束)	0.01470	0.04000	0.9752	—	—	—
125 (有用线束)	0.01192	0.02863	0.9684	0.02870	0.06700	1.346
125 (90° 非有用线束)	0.01200	0.02670	1.079	—	—	—
120 (CT)	—	—	—	—	—	—
140 (CT)	—	—	—	—	—	—
150 (有用线束)	0.01030	0.02198	1.013	—	—	—
150 (90° 非有用线束)	0.01040	0.02020	1.135	—	—	—

注1：引自NCRP147和BIR/IPEM Radiation Shielding for Diagnostic X-rays。
注2：“—”文献中未给出值。

图 11-3 不同管电压 X 射线衰减的有关的三个拟合参数

由图 11-3 可知，三个拟合参数的取值见表 11-4。

表 11-4 不同管电压 X 射线衰减的有关的三个拟合参数

管电压 (kV)	铅			混凝土			砖		
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ
100 (主束)	2.500	15.28	0.7557	0.03925	0.08567	0.4273	0.03520	0.0880	1.149
100 (散射)	2.507	15.33	0.9124	0.03950	0.08440	0.5191	/	/	/
90	3.067	18.83	0.7726	0.04228	0.1137	0.4690	0.03570	0.0820	0.8920

表 11-5 不同工况下屏蔽防护的拟合铅当量厚度和屏蔽透射因子

屏蔽体	屏蔽材料及厚度	摄影模式（100kV）				透视模式（90kV）			
		散射辐射时 总铅当量 (mmPb)	漏射辐射时 总铅当量 (mmPb)	散射辐射时总 屏蔽透射因子	漏射辐射时总 屏蔽透射因子	散射辐射时 下总铅当量 (mmPb)	漏射辐射时 总铅当量 (mmPb)	散射辐射时总 屏蔽透射因子	漏射辐射时总 屏蔽透射因子
四周墙体	200mm 实心砖 +45mm 硫酸钡水泥 (约 3mmPb)	5.4	5.2	1.54E-07	1.69E-07	5.0	5.0	1.72E-08	1.72E-08
顶棚	120mm 混凝土 +2mmPb 铅板	3.9	3.9	6.60E-06	4.35E-06	3.7	3.7	9.26E-07	9.26E-07
地板	120mm 混凝土 +30mm 硫酸钡水泥 (约 2mmPb)	3.9	3.9	6.60E-06	4.35E-06	3.7	3.7	9.26E-07	9.26E-07
防护门	3mmPb	3	3	6.31E-05	4.14E-05	3	3	7.93E-06	7.93E-06
观察窗	3mmPb	3	3	6.31E-05	4.14E-05	3	3	7.93E-06	7.93E-06

表 11-6 各关注点散射剂量率计算参数取值一览表

关注点位置描述	屏蔽材料及厚度	H ₀		透射因子 B		散射因子 α	散射面积 s, cm ²	源点距散射 点距离 d ₀ (m)	散射点距关 注点距离 ds (m)
		摄影模式 (μ Sv/h)	透视模式 (μ Sv/h)	摄影模式	透视模式				
A: DSA 机房北 侧墙外 30cm 处 (污物走廊)	200mm 实心 砖+45mm 硫 酸钡水泥(约 3mmPb)	1.30E+08	4.05E+06	1.54E-07	1.72E-08	1.30E-03	100	0.7	3.3
B: DSA 机房北 侧防护门外 30cm 处(污物 走廊)	内衬 3mmPb 铅板	1.30E+08	4.05E+06	6.31E-05	7.93E-06	1.30E-03	100	0.7	3.4
C: DSA 机房东 侧墙外 30cm 处 (设备间)	200mm 实心 砖+45mm 硫 酸钡水泥(约 3mmPb)	1.30E+08	4.05E+06	1.54E-07	1.72E-08	1.30E-03	100	0.7	4.2
D: DSA 机房东 侧观察窗外 30cm (控制室)	3mmPb 铅玻 璃	1.30E+08	4.05E+06	6.31E-05	7.93E-06	1.30E-03	100	0.7	4.1
E: DSA 机房东 侧防护门外 30cm 处(控制 室)	内衬 3mmPb 铅板	1.30E+08	4.05E+06	6.31E-05	7.93E-06	1.30E-03	100	0.7	4.5
F: DSA 机房南 侧防护门外 30cm 处(洁净 通道)	内衬 3mmPb 铅板	1.30E+08	4.05E+06	6.31E-05	7.93E-06	1.30E-03	100	0.7	3.5
G: DSA 机房南 侧墙外 30cm 处 (洁净通道)	200mm 实心 砖+45mm 硫 酸钡水泥(约 3mmPb)	1.30E+08	4.05E+06	1.54E-07	1.72E-08	1.30E-03	100	0.7	3.3

H: DSA 机房西侧墙外 30cm 处 (污物走廊)	200mm 实心 砖+45mm 硫酸 钡水泥(约 3mmPb)	1.30E+08	4.05E+06	1.54E-07	1.72E-08	1.30E-03	100	0.7	4.1
I: DSA 机房顶棚正上方距顶棚地面 1m 处(净化空调机房)	120mm 混凝土+2mmPb 铅板	1.30E+08	4.05E+06	6.60E-06	9.26E-07	1.30E-03	100	0.7	3.65
J: DSA 机房地面正下方距楼下地面 1.7m 处 (污洗间、阴性病人透析室、阳性病人透析室和过道)	120mm 混凝土+30mm 硫酸钡水泥(约 2mmPb)	1.30E+08	4.05E+06	6.60E-06	9.26E-07	1.30E-03	100	0.7	3.85

表 11-7 各关注点散射辐射剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点位置描述	H_0 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射因子 α	源点距 散射点 距离 d_0 (m)	散射点距 关注点距 离 d_s (m)	透射因子 B	散射辐射 关注点剂 量率 H ($\mu\text{Sv/h}$)
摄影	A: DSA 机房 北侧墙外 30cm 处 (污物走 廊)	1.30E+08	1.30E-03	0.7	3.3	1.54E-07	1.22E-03
	B: DSA 机房 北侧防护门外 30cm 处 (污物 走廊)	1.30E+08	1.30E-03	0.7	3.4	6.31E-05	4.71E-01
	C: DSA 机房 东侧墙外 30cm 处 (设备间)	1.30E+08	1.30E-03	0.7	4.2	1.54E-07	7.51E-04
	D: DSA 机房 东侧观察窗外 30cm (控制 室)	1.30E+08	1.30E-03	0.7	4.1	6.31E-05	3.24E-01
	E: DSA 机房 东侧防护门外 30cm 处 (控制 室)	1.30E+08	1.30E-03	0.7	4.5	6.31E-05	2.69E-01
	F: DSA 机房 南侧防护门外 30cm 处 (洁净 通道)	1.30E+08	1.30E-03	0.7	3.5	6.31E-05	4.44E-01
	G: DSA 机房 南侧墙外 30cm 处 (洁净通 道)	1.30E+08	1.30E-03	0.7	3.3	1.54E-07	1.22E-03
	H: DSA 机房 西侧墙外 30cm 处 (污物走 廊)	1.30E+08	1.30E-03	0.7	4.1	1.54E-07	7.88E-04
	I: DSA 机房顶 棚正上方距顶 棚地面 1m 处 (净化空调机 房)	1.30E+08	1.30E-03	0.7	3.65	6.60E-06	4.27E-02
	J: DSA 机房地 面正下方距楼 下地面 1.7m 处 (污洗间、阴 性病人透析 室、阳性病人 透析室和过 道)	1.30E+08	1.30E-03	0.7	3.85	6.60E-06	3.84E-02

透 视	A: DSA 机房 北侧墙外 30cm 处（污物走 廊）	4.05E+06	1.30E-03	0.7	3.3	1.74E-08	4.24E-06
	B: DSA 机房 北侧防护门外 30cm 处（污物 走廊）	4.05E+06	1.30E-03	0.7	3.4	8.03E-06	1.84E-03
	C: DSA 机房 东侧墙外 30cm 处（设备间）	4.05E+06	1.30E-03	0.7	4.2	1.74E-08	2.62E-06
	D: DSA 机房 东侧观察窗外 30cm（控制 室）	4.05E+06	1.30E-03	0.7	4.1	8.03E-06	1.27E-03
	E: DSA 机房 东侧防护门外 30cm 处（控制 室）	4.05E+06	1.30E-03	0.7	4.5	8.03E-06	1.05E-03
	F: DSA 机房 南侧防护门外 30cm 处（洁净 通道）	4.05E+06	1.30E-03	0.7	3.5	8.03E-06	1.74E-03
	G: DSA 机房 南侧墙外 30cm 处（洁净通 道）	4.05E+06	1.30E-03	0.7	3.3	1.74E-08	4.24E-06
	H: DSA 机房 西侧墙外 30cm 处（污物走 廊）	4.05E+06	1.30E-03	0.7	4.1	1.74E-08	2.75E-06
	I: DSA 机房顶 棚正上方距顶 棚地面 1m 处 （净化空调机 房）	4.05E+06	1.30E-03	0.7	3.65	9.38E-07	1.87E-04
	J: DSA 机房地 面正下方距楼 下地面 1.7m 处 （污洗间、阴 性病人透析 室、阳性病人 透析室和过 道）	4.05E+06	1.30E-03	0.7	3.85	9.38E-07	1.68E-04

②泄漏辐射屏蔽估算

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

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

式中：

H——预测点处的泄漏辐射剂量率，μGy/h；

f——泄漏射线比率，0.1%；

H₀——距靶点 1m 处的最大剂量率，μGy/h；

R——靶点距关注点的距离，m；

B——屏蔽透射因子。

各预测点泄漏辐射剂量率计算参数及结果见下表。

表 11-8 各关注点泄漏辐射剂量率计算参数取值一览表

关注点位置描述	屏蔽材料及厚度	H ₀		透射因子 B		f	R (m)
		摄影模式 (μSv/h)	透视模式 (μSv/h)	摄影模式	透视模式		
A: DSA 机房北侧 墙外 30cm 处（污物 走廊）	200mm 实 心砖+45mm 硫酸钡水泥 (约 3mmPb)	1.30E+08	4.05E+06	1.69E-07	1.72E-08	0.001	3.3
B: DSA 机房北侧 防护门外 30cm 处 (污物走 廊)	内衬 3mmPb 铅 板	1.30E+08	4.05E+06	4.14E-05	7.93E-06	0.001	3.4
C: DSA 机房东侧 墙外 30cm 处（设备 间）	200mm 实 心砖+45mm 硫酸钡水泥 (约 3mmPb)	1.30E+08	4.05E+06	1.69E-07	1.72E-08	0.001	4.2
D: DSA 机房东侧 观察窗外 30cm（控 制室）	3mmPb 铅 玻璃	1.30E+08	4.05E+06	4.14E-05	7.93E-06	0.001	4.1
E: DSA 机房东侧 防护门外 30cm 处 (控制 室)	内衬 3mmPb 铅 板	1.30E+08	4.05E+06	4.14E-05	7.93E-06	0.001	4.5
F: DSA 机房南侧 防护门外 30cm 处	内衬 3mmPb 铅 板	1.30E+08	4.05E+06	4.14E-05	7.93E-06	0.001	3.5

(洁净通道)							
G: DSA 机房南侧墙外 30cm 处 (洁净通道)	200mm 实心砖+45mm 硫酸钡水泥 (约 3mmPb)	1.30E+08	4.05E+06	1.69E-07	1.72E-08	0.001	3.3
H: DSA 机房西侧墙外 30cm 处 (污物走廊)	200mm 实心砖+45mm 硫酸钡水泥 (约 3mmPb)	1.30E+08	4.05E+06	1.69E-07	1.72E-08	0.001	4.1
I: DSA 机房顶棚正上方距顶棚地面 1m 处 (净化空调机房)	120mm 混凝土 +2mmPb 铅板	1.30E+08	4.05E+06	4.35E-06	9.26E-07	0.001	4.35
J: DSA 机房地面正下方距楼下地面 1.7m 处 (污洗间、阴性病人透析室、阳性病人透析室和过道)	120mm 混凝土+30mm 硫酸钡水泥 (约 2mmPb)	1.30E+08	4.05E+06	4.35E-06	9.26E-07	0.001	3.15

表 11-9 各预测点的泄漏辐射剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点位置描述	H ₀ (μSv/h)	距离 R (m)	透射因子 B	泄漏辐射关注点剂量率 H (μSv/h)
摄影	A 前室防护门外 30cm	1.30E+08	3.3	1.69E-07	2.01E-03
	B 北侧墙体外 30cm	1.30E+08	3.4	4.14E-05	4.66E-01
	C 距东侧防护门外 30cm	1.30E+08	4.2	1.69E-07	1.24E-03
	D 观察窗外 30cm	1.30E+08	4.1	4.14E-05	3.20E-01
	E 东侧墙体外 30cm	1.30E+08	4.5	4.14E-05	2.66E-01
	F 南侧墙体外 30cm	1.30E+08	3.5	4.14E-05	4.39E-01
	G 缓冲间防护门外 30cm	1.30E+08	3.3	1.69E-07	2.01E-03
	H 西侧墙体外 30cm	1.30E+08	4.1	1.69E-07	1.30E-03
	I 顶棚上方距顶棚地面 1m 处	1.30E+08	4.35	4.35E-06	2.99E-02

	J: DSA 机房地面正下方距楼下地面 1.7m 处（污洗间、阴性病人透析室、阳性病人透析室和过道）	1.30E+08	3.15	4.35E-06	5.70E-02
透视	A 前室防护门外 30cm	4.05E+06	3.3	1.72E-08	6.39E-06
	B 北侧墙体外 30cm	4.05E+06	3.4	7.93E-06	2.78E-03
	C 距东侧防护门外 30cm	4.05E+06	4.2	1.72E-08	3.95E-06
	D 观察窗外 30cm	4.05E+06	4.1	7.93E-06	1.91E-03
	E 东侧墙体外 30cm	4.05E+06	4.5	7.93E-06	1.59E-03
	F 南侧墙体外 30cm	4.05E+06	3.5	7.93E-06	2.62E-03
	G 缓冲间防护门外 30cm	4.05E+06	3.3	1.72E-08	6.39E-06
	H 西侧墙体外 30cm	4.05E+06	4.1	1.72E-08	4.14E-06
	I 顶棚上方距顶棚地面 1m 处	4.05E+06	4.35	9.26E-07	1.98E-04
	J: DSA 机房地面正下方距楼下地面 1.7m 处（污洗间、阴性病人透析室、阳性病人透析室和过道）	4.05E+06	3.15	9.26E-07	3.78E-04

②关注点剂量率之和

表 11-10 DSA 机房关注点剂量率之和一览表

工作模式	关注点位置描述	泄漏辐射关注点剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射辐射关注点剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率之和 ($\mu\text{Sv/h}$)
摄影	A: DSA 机房北侧墙外 30cm 处（污物走廊）	2.01E-03	1.22E-03	3.23E-03
	B: DSA 机房北侧防护门外 30cm 处（污物走廊）	4.66E-01	4.71E-01	9.36E-01
	C: DSA 机房东侧墙外 30cm 处（设备间）	1.24E-03	7.51E-04	1.99E-03
	D: DSA 机房东侧观察窗外 30cm（控制室）	3.20E-01	3.24E-01	6.44E-01
	E: DSA 机房东侧防护门外 30cm 处（控制室）	2.66E-01	2.69E-01	5.35E-01
	F: DSA 机房南侧防护门外 30cm 处（洁净通道）	4.39E-01	4.44E-01	8.84E-01
	G: DSA 机房南侧墙外 30cm 处（洁净通道）	2.01E-03	1.22E-03	3.23E-03
	H: DSA 机房西侧墙外 30cm 处（污物走廊）	1.30E-03	7.88E-04	2.09E-03
	I: DSA 机房顶棚正上方距顶棚地面 1m 处（净化空调机房）	2.99E-02	4.27E-02	7.26E-02
	J: DSA 机房地面正下方距楼下地面 1.7m 处（污洗间、阴性病人透析室、阳	5.70E-02	3.84E-02	9.54E-02

	性病人透析室和过道)			
透视	A: DSA 机房北侧墙外 30cm 处 (污物走廊)	6.39E-06	4.24E-06	1.06E-05
	B: DSA 机房北侧防护门外 30cm 处 (污物走廊)	2.78E-03	1.84E-03	4.62E-03
	C: DSA 机房东侧墙外 30cm 处 (设备间)	3.95E-06	2.62E-06	6.56E-06
	D: DSA 机房东侧观察窗外 30cm (控制室)	1.91E-03	1.27E-03	3.18E-03
	E: DSA 机房东侧防护门外 30cm 处 (控制室)	1.59E-03	1.05E-03	2.64E-03
	F: DSA 机房南侧防护门外 30cm 处 (洁净通道)	2.62E-03	1.74E-03	4.36E-03
	G: DSA 机房南侧墙外 30cm 处 (洁净通道)	6.39E-06	4.24E-06	1.06E-05
	H: DSA 机房西侧墙外 30cm 处 (污物走廊)	4.14E-06	2.75E-06	6.89E-06
	I: DSA 机房顶棚正上方距顶棚地面 1m 处 (净化空调机房)	1.98E-04	1.87E-04	3.85E-04
	J: DSA 机房地面正下方距楼下地面 1.7m 处 (污洗间、阴性病人透析室、阳性病人透析室和过道)	3.78E-04	1.68E-04	5.46E-04

由上表计算结果可知：本项目 DSA 射线装置在透视模式下，机房外周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $4.62\text{E-}03\mu\text{Sv/h}$ （透射模式）；在摄影模式下，机房外周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $9.36\text{E-}01\mu\text{Sv/h}$ （摄影模式）。DSA 机房外周围各关注点处的辐射剂量率能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；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 $25\mu\text{Sv/h}$ 。”的要求。

（4）DSA 机房内工作人员辐射剂量率

本项目 DSA 机房拟按照要求配备防护用品，防护用品配备情况见表 10-6。正常介入手术时，DSA 处于透视模式，DSA 机房透视防护区工作人员穿戴 0.5mmPb 的防护用品+ 0.5mmPb 床侧防护帘进行屏蔽防护，屏蔽透射因子按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录 C 计算，辐射剂量率估算见下表。

计算 DSA 机房内第一术者位和第二术者位时，以患者所在位置作为原点，垂直方向为 Z 轴，头至脚的方向为 X 轴，身体左肩至右肩方向为 Y 轴建立坐标系。参考 WS76-2020 附录 I 中距离参数，设备球管位于 Z 轴正下方，距患者 0.7m；X 轴方向，

第一术者位距离为 0.3m，第二术者位距离为 0.9m；Y 轴上，第一、二术者位距离均为 0.5m。R 为球管到术者位的斜边距离，运用勾股定理可算得第一术者位 $R = (0.7^2 + 0.3^2 + 0.5^2)^{0.5} = 0.9\text{m}$ ，同理，第二术者位 $R = 1.2\text{m}$ 。d 为球管到患者的距离，均为 0.7m。ds 为患者到术者位的距离，运用勾股定理可算得第一术者位 $ds = (0.3^2 + 0.5^2)^{0.5} = 0.6\text{m}$ ，同理，第二术者位 $ds = 1.0\text{m}$ 。

表 11-11.1 DSA 机房内透视防护区工作人员散射辐射剂量率估算

关注点位置	防护用品	H_0 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射因子 α	源点 距散 射点 距离 d_0 (m)	散射点 距关注 点距离 ds (m)	透射因子 B	散射辐射 关注点剂 量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
第一术者位（铅衣内）	0.5mmPb 铅衣+0.5mmPb 床侧防护帘	4.05E+06	1.30E-03	0.7	0.6	4.08E-03	3.04E+01
第一术者位（铅衣外）	0.5mmPb 床侧防护帘	4.05E+06	1.30E-03	0.7	0.6	2.52E-02	1.88E+02
第二术者位（铅衣内）	0.5mmPb 铅衣+0.5mmPb 床侧防护帘	4.05E+06	1.30E-03	0.7	1.0	4.08E-03	1.09E+01
第二术者位（铅衣外）	0.5mmPb 床侧防护帘	4.05E+06	1.30E-03	0.7	1.0	2.52E-02	6.76E+01

表 11-11.2 DSA 机房内透视防护区工作人员泄漏辐射剂量率估算

关注点位置	防护用品	H_0 ($\mu\text{Sv/h}$)	距离 R (m)	屏蔽透射 因子 B	f	泄漏辐射 剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
第一术者位（铅衣内）	0.5mmPb 铅衣+0.5mmPb 床侧防护帘	4.05E+06	0.9	4.08E-03	0.001	2.04E+01
第一术者位（铅衣外）	0.5mmPb 床侧防护帘	4.05E+06	0.9	2.52E-02	0.001	1.26E+02
第二术者位（铅衣内）	0.5mmPb 铅衣+0.5mmPb 床侧防护帘	4.05E+06	1.2	4.08E-03	0.001	1.15E+01
第二术者位（铅衣外）	0.5mmPb 床侧防护帘	4.05E+06	1.2	2.52E-02	0.001	7.07E+01

表 11-11.3 DSA 机房内透视防护区辐射工作人员总辐射剂量率

关注点位置	泄漏辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射辐射关注点剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	总辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
第一术者位（铅衣内）	2.04E+01	3.04E+01	5.08E+01
第一术者位（铅衣外）	1.26E+02	1.88E+02	3.13E+02
第二术者位（铅衣内）	1.15E+01	1.09E+01	2.24E+01
第二术者位（铅衣外）	7.07E+01	6.76E+01	1.38E+02

11.2.2 辐射工作人员及公众年有效剂量估算

(1) 辐射工作人员剂量估算

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）6.2.4 款，佩戴铅围裙内、外两个剂量计时，宜采用式（11-4）估算有效剂量。

$$E = \alpha H_u + \beta H_0 \dots\dots\dots (11-4)$$

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；本项目拟为辐射工作人员配置铅围脖，故取 0.79；

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；本项目拟为辐射工作人员配置铅围脖，故取 0.051。

H_0 ——铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_P(10)$ ，单位为毫希沃特（mSv）。

根据辐射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：

$$H = H_r \times T \times t \times 10^{-3} \dots\dots\dots (11-5)$$

式中：

H——X 射线外照射人均有效剂量当量，mSv；

H_r ——关注点辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T——年受照时间，h；

T——居留因子，选取参考《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）附录 A 中表 A.1。

医生、护士：透视工况下，医生护士手术时以同室考虑，本项目 DSA 年单台手术最多 300 台，每台透视时长为 20min，四人轮岗，保守考虑医生每人一年 75 台手术，护士每人一年 150 台手术，则医生同室操作时间为 25h，护士同室操作时间为 50h。在摄影工况下，介入手术医生和护士不在机房内停留，摄影工况下医生和护士取 DSA 机房外最大辐射剂量率进行估算，单次摄影时长为 1min，医生年受照射时间为 1.25h，护士年受照射时间为 2.5h。

技师每年最多 150 次摄影和透视隔室操作，每次摄影时长为 1min，每次透视时长为 20min，技师隔室操作时间为 52.5h，技师操作位剂量率取控制室观察窗外剂量率进行估算。

本项目辐射工作人员年有效剂量估算结果见下表。

表 11-12 辐射工作人员年有效剂量估算

工作人员	岗位	设备工况	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	单人年 最大手 术手术 台数 (台)	年工 作时 间 (h)	年有效剂量 (mSv)	总年有效剂 量 (mSv)
医生	同室操作（第一术者位铅衣内）	透视	5.08E+01	75	25	1.40	1.40
	同室操作（第一术者位铅衣外）		3.13E+02				
	隔室操作（观察窗外）	摄影	6.44E-01		1.25	8.05E-04	
护士	同室操作（第二术者位铅衣内）	透视	2.24E+01	150	50	1.24	1.24
	同室操作（第二术者位铅衣内铅衣外）		1.38E+02				
	隔室操作（观察窗外）	摄影	6.44E-01		2.5	1.61E-03	
技师	隔室操作（观察窗外）	摄影	6.44E-01	150	2.5	1.61E-03	1.77E-03
		透视	3.18E-03		50	1.59E-04	

注：1、医生和护士隔室操作时，保守取 DSA 机房外最大辐射剂量率进行估算；

2、技师操作位应取控制室观察窗外剂量率进行估算；

3、医生、护士和技师的居留因子取 1。

由表 11-12 可知，本项目辐射工作人员年有效剂量最大为 1.40mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射工作人员职业照射剂量应不超过“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”的限值要求，同时满足本项目辐射工作人员年有效剂量不大于 5mSv 的剂量约束值要求。

（2）公众年受照剂量

取透视模式下机房外最大值和摄影模式下机房外最大值进行分析，DSA 机房透视年出束时间为 100h，摄影年出束时间 5h。对评价范围内的公众年受照剂量进行估算，根据表 11-5 的各关注点辐射剂量率水平估算结果，其他环境保护目标（公众）分布场所的人员受照剂量率按照“辐射水平与距离平方成反比”来估算。结合工作负荷介绍可

进一步估算出各保护目标的年有效受照剂量，估算结果见下表。

公众年有效剂量计算结果见下表。

$$H = \frac{(D_1 \cdot t_1 \cdot T) + (D_2 \cdot t_2 \cdot T)}{1000} \dots\dots\dots (11-6)$$

式中：

H——年有效剂量，mSv/a；

D₁——关注点处摄影模式辐射剂量率；

t₁——摄影模式照射时间，h；

D₂——关注点处透视模式辐射剂量率；

T₂——透视模式照射时间，h；

T——居留因子，选取参考《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）附录 A 中表 A.1。

表 11-13 公众年有效剂量估算

序号	计算点位置描述	相对于 DSA 机房方位	关注点至机房距离 R ₀ (m)	计算点至机房距离 R(m)	关注点		计算点					
					摄影模式辐射剂量率 (μSv/h)	透视模式辐射剂量率 (μSv/h)	摄影模式辐射剂量率 (μSv/h)	摄影模式年出束时间 (h)	透视模式辐射剂量率 (μSv/h)	透视模式年出束时间 (h)	居留因子	年有效剂量 (mSv)
1	设备间	东侧	0.3	0.3	6.44E-01	3.18E-03	6.44E-01	5	3.18E-03	100	1/16	2.21E-04
2	手术间 5	东南侧	0.3	4.1	8.84E-01	4.36E-03	4.73E-03	5	2.34E-05	100	1	2.60E-05
3	手术间 3	东南侧	0.3	11.7	8.84E-01	4.36E-03	5.81E-04	5	2.87E-06	100	1	3.19E-06
4	手术间 2	东南侧	0.3	19.3	8.84E-01	4.36E-03	2.14E-04	5	1.05E-06	100	1	1.17E-06
5	手术间 1	东南侧	0.3	29	8.84E-01	4.36E-03	9.46E-05	5	4.67E-07	100	1	5.20E-07
6	医生办公间	东南侧	0.3	41.5	8.84E-01	4.36E-03	4.62E-05	5	2.28E-07	100	1	2.54E-07
7	护士站	东南侧	0.3	26.7	8.84E-01	4.36E-03	1.12E-04	5	5.51E-07	100	1	6.13E-07
8	主任办公室和护工值班室	东南侧	0.3	24.9	8.84E-01	4.36E-03	1.28E-04	5	6.33E-07	100	1	7.05E-07
9	办公室区 (值班室 1~3、护士办公室、麻醉科视教小组)	南侧	0.3	13.2	8.84E-01	4.36E-03	4.56E-04	5	2.25E-06	100	1	2.51E-06
10	无菌物品间和高耗材间	南侧	0.3	3	8.84E-01	4.36E-03	8.84E-03	5	4.36E-05	100	1/20	2.43E-06
11	手术间 7	南侧	0.3	3	8.84E-01	4.36E-03	8.84E-03	5	4.36E-05	100	1	4.85E-05
12	污洗间	西侧	0.3	3.3	2.09E-03	6.89E-06	1.73E-05	5	5.69E-08	100	1/16	5.76E-09

13	消防电梯间及楼梯间	西侧	0.3	1.5	2.09E-03	6.89E-06	8.37E-05	5	2.75E-07	100	1/40	1.11E-08
14	处置间	西南侧	0.3	5.8	8.84E-01	4.36E-03	2.36E-03	5	1.17E-05	100	1/16	8.12E-07
15	停车位	西南侧	0.3	26.2	8.84E-01	4.36E-03	1.16E-04	5	5.72E-07	100	1/40	1.59E-08
16	综合楼	东南侧	0.3	31.6	8.84E-01	4.36E-03	7.96E-05	5	3.93E-07	100	1	4.38E-07
17	体检楼	西南侧	0.3	42.8	8.84E-01	4.36E-03	4.34E-05	5	2.14E-07	100	1	2.39E-07
18	值班室	西南侧	0.3	28.2	8.84E-01	4.36E-03	1.00E-04	5	4.94E-07	100	1	5.49E-07
19	门诊楼 2	东南侧	0.3	38.4	8.84E-01	4.36E-03	5.39E-05	5	2.66E-07	100	1	2.96E-07
20	培训楼	东南侧	0.3	41.5	8.84E-01	4.36E-03	4.62E-05	5	2.28E-07	100	1	2.54E-07
21	居民住宅区	北侧	0.3	21.5	9.36E-01	4.62E-03	1.82E-04	5	9.00E-07	100	1	1.00E-06
22	净化空调机房	正上方	1	1	7.26E-02	3.85E-04	7.26E-02	5	3.85E-04	100	1/16	2.51E-05
23	阴性病人透析室、阳性病人透析室	正下方	2.75	2.75	9.54E-02	5.46E-04	9.54E-02	5	5.46E-04	100	1	5.32E-04
24	污洗间	正下方	2.75	2.75	9.54E-02	5.46E-04	9.54E-02	5	5.46E-04	100	1/16	3.32E-05
25	过道	正下方	2.75	2.75	9.54E-02	5.46E-04	9.54E-02	5	5.46E-04	100	1/5	1.06E-04
26	院区北侧道路	北侧	0.3	2.1	9.36E-01	4.62E-03	2.33E-02	5	1.91E-04	100	1/4	2.62E-05

由上表可知，本项目 DSA 机房外 50m 保护范围内公众受照剂量在阴性病人透析室、阳性病人透析室最大，最大值为 $5.32 \times 10^{-4} \text{mSv/a}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“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 1mSv ”的要求，同时满足本项目提出的公众剂量约束值不超过 0.25mSv/a 的要求。由此可见，本项目 DSA 运行时，对周围敏感点的影响是可以接受。

根据本项目设备机房的设置情况，本项目 DSA 机房南侧约 3m 为手术室 7（C 臂机房），医院在手术室 7（C 臂机房）内使用 1 台移动式 C 形臂 X 射线机（最大管电压为 110kV）。因此，在本次评价中公众受照剂量叠加影响选取住院楼三楼进行计算，叠加场所考虑医护通道（洁净走廊）故居留因子取 1/5。DSA 机房外取靠近手术室 7 一端屏蔽后辐射剂量率的最大值计算公众受照剂量率叠加。

根据建设单位年度评估的辐射工作场所检测报告，附件 13。移动式 C 形臂 X 射线机在工况：电压 110kV，电流 3.0mA，和标准水模+1.5mm 铜板条件下进行监测，手术室 7（C 臂机房）外的辐射剂量率如下：

表 11-14 手术室 7（C 臂机房）四周检测点位的检测结果

检测点位置		监测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）
北侧	防护墙 1 外 30cm	0.13
	防护门 1 外 30cm	0.19
	观察窗 1 外 30cm	0.12
西侧	防护墙 2 外 30cm	0.13
南侧	防护墙 3 外 30cm	0.11
东侧	防护墙 4 外 30cm	0.11
正上方	机房上方 天台	0.17
	机房上方 机房	0.18
正下方	机房下方 走廊	0.19
	机房下方 观察室	0.19

注：机房上方监测点距楼上地面 100cm，机房下方检测点距楼下地面 170cm。

表 11-15 移动式 C 形臂 X 射线机年最大工作量估算

设备名称	曝光时间（s）	年最大接诊人数（人）	年工作天数（d）	设备年总出束时间（h）
移动式 C 形臂 X 射线机	≤600	1000	250	167

住院楼三楼公众受照剂量叠加为：一间 DSA 机房+一间手术室 7（C 臂机房）= $(8.84\text{E-}01 \times 5 + 4.36\text{E-}03 \times 100 + 0.19 \times 167) \times 1/5 \times 10^{-3} \approx 7.32\text{E-}03\text{mSv/a}$ 。

综上所述，公众受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“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 1mSv”的要求，同时满足本项目提出的公众剂量约束值不超过 0.25mSv/a 的要求。根据辐射剂量率与距离成反比的关系，距机房越远，辐射剂量率越低，在项目机房周围环境保护目标的辐射剂量率会更低，故可预测项目周围更远距离的环境保护目标的受照剂量均能满足公众照射剂量的控制要求。

11.2.3 废气环境影响分析

本项目运行时，DSA 在开机过程中发射的 X 射线接触空气，会产生微量臭氧及氮氧化物等有害气体（主要为臭氧），本项目拟在 DSA 机房设置机械排风系统，排风系统含有 1 个排风口，排风管道在机房北侧墙体穿出，汇入现有主排风管，通向住院楼顶楼排放，可保证机房内良好的通风效果，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）关于通风的要求。

11.2.4 介入诊断过程的防护要求

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

手术医生的防护要求

- ①提高辐射防护和影像诊断技术水平，全面掌握辐射防护法规与技术知识；
- ②结合影像诊断项目实际情况，综合运用时间、距离与屏蔽防护措施，以减少受照剂量；
- ③缩小照射野：在满足影像采集质量和诊疗需求的情况下，尽量缩小照射野、调节透视脉冲频率至最低状态；
- ④缩短物片距：尽量让影像增强器或平板靠近患者，减少散射线；
- ⑤充分利用各种防护器材：操作者穿戴铅衣、铅颈套、铅帽和铅眼镜或铅面罩；使用床下铅帘及悬吊铅帘；处于生育年龄者还可加穿铅橡胶性腺防护方巾；使用床下铅帘及悬吊铅帘；重大手术需要护士在 DSA 机房内时，除佩戴上述物品，应配有铅屏风，让上述人员在铅屏风后待命，并做好其他个人防护；

⑥必须佩带 2 枚个人剂量计，1 枚佩戴于防护用品内，置于铅围裙内腰部附近，1 枚佩带于防护用品外，置于铅围裙外颈部附近，并且将内、外剂量计做明显标记（如以对比鲜明的颜色进行区分等），防止内、外剂量计反戴的情况发生；

⑦严格开展介入手术医生的个人剂量监测，发现问题及时调查、整改。

另外，由于介入手术的特殊性，特殊情况时，可能会因手术时间较长而使其受照剂量超过 5mSv/a 的情况，若发生此种情况，建设单位应根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“6.2.2 特殊情况的剂量控制”的相关要求，向审管部门提出正式申请，经审查认可后，方可进行例外的临时改变；未经审管部门认可，不得进行临时改变。

11.3 事故影响分析

11.3.1 辐射事故类型

根据污染源分析，射线装置主要环境风险因子为 X 射线，危害因素为 X 射线超剂量照射，射线装置只有在开机状态下才会产生 X 射线，一旦切断电源便不会再有射线产生。DSA 为 II 类射线装置，事故时可使受照人员产生一定的放射损伤。

故本项目可能发生的辐射事故情况如下：

①由于 DSA 设备故障、操作不当等情况下，医生在同室操作时可能受到超剂量的 X 射线照射。

②病人家属进入机房后，还未全部撤出机房，外面人员启动射线装置，造成滞留人员被误照。

③开机时，门灯联锁装置出现故障、安全联锁装置出现故障、指示灯失效或管理失误，在屏蔽门没有关闭的情况下出束、人员误入或射线装置工作时无关人员打开屏蔽门并误入，对门外人员及误入人员造成误照射。

④DSA 机房内无关人员未全部撤出机房，控制室人员操作失误启动射线装置，造成人员误照射。

⑤辐射工作人员由于意识不强，在进入 DSA 机房后不注意自身的防护，未穿戴围脖、铅围裙、防护帽和防护眼镜等防护用具，在非必要的情况下长时间的停留在机房内，受到不必要的照射。

⑥检查或维修状态下，设备维修人员违反操作规程或误操作，造成人员误照射。

⑦因防护屏、防护服等防护用品老化，达不到防护要求，造成人员超剂量照射。

11.3.2 辐射事故剂量估算

根据 11.3.1 中可能发生的辐射事故类型进行剂量估算，上述事故主要分为职业人员无防护受照、公众无防护受照和检修人员无防护受照三种情况。DSA 机房醒目位置设有急停按钮，机房长宽分别为 8m、5m，病床长宽分别为 2.5m、0.8m，假设人员在无个人防护及其他屏蔽的情况下在 DSA 机房内，急停按钮一般设在操作人员易接触的平面，按下按钮即可停止出束，故受照时间按 30s（1/120h）。职业人员和检修人员受照时距离约为 0.5~1m，保守按职业人员 0.7m，检修人员按 0.5m 考虑，公众误入或未及时撤出的情况下，受照距离约 3~4m，保守按 3m 考虑。初始源强保守取摄影模式下距靶 1m 处输出剂量率进行计算，事故剂量估算结果见下表。

表 11-16 事故情况下剂量估算结果表

事故类型	人员类型	事故情况	受照时间(h)	距离(m)	离靶 1m 处输出剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	受照剂量(mSv/次)
②③⑦	公众	公众无防护受照	1/120	3	1.3×10^8	1.20E+02
①④⑤⑦	职业	职业无防护受照	1/120	0.7	1.3×10^8	2.21E+03
⑥	公众	检修人员无防护受照	1/120	0.5	1.3×10^8	4.33E+03

由上表可知，DSA 设备在事故状态下，可短时间内造成人员受照剂量超过标准限值。可导致公众受照剂量超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中公众年受照射剂量 1mSv/a 的限值；可导致职业人员受照射剂量超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中职业人员年受照射剂量 20mSv/a 的限值，构成一般辐射事故。

11.3.3 辐射事故应急处理与报告

X 射线诊疗项目可能发生的辐射事故主要是存在管理问题，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，并定期检查机房的性能，及有关的安全警示标志是否正常工作，避免无关人员误入正在使用 X 射线装置的 DSA 机房。

发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取应急措施，并在两小时内填写初始报告，向生态环境主管部门报告。若造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

一旦发生辐射事故，应按以下基本原则进行处理：

①发生超剂量照射放射事故后，立即终止原放射诊疗操作，第一时间关闭设备电

源；当事人应立即通知同工作场所的工作人员和受检者离开辐射区，同时报告应急救援领导小组，启动应急预案。

②应急处理领导小组启动应急处理预案，小组人员到达现场后组织采取必要的防范措施，撤离事故现场所有人员，使之到达安全地带，保护好现场，无关人员不得入内，防止事故继续发生和扩大。

③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。

④根据事故的严重程度报告上级有关部门。

⑤配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全技术处理，检测等工作，查找事故发生原因，进行调查处理和责任追究等。

⑥当发生故障的射线装置修复后，必须经有资质的技术服务机构进行检测合格并报生态环境部门、卫生等行政主管部门批准后方可解除应急状态。

⑦事故处理后应整理资料，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、医学检查及结果、采取的纠正措施、事故的可能原因、为防止类似事件再次发生所采取的措施。

11.3.4 辐射事故预防措施

1、建设单位认真组织辐射工作人员参加辐射防护培训及专业技术的知识学习，根据生态环境部《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（2019年，第57号）的相关要求，自2020年1月1日起，新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核。医院应及时组织本项目辐射工作人员参加辐射防护培训及专业技术的学习，并通过生态环境部培训平台报名并参加考核；

2、严格执行各项管理制度，严格遵守设备操作规程；

3、辐射工作人员配备符合标准要求的个人防护用品，并正确指导受检者穿戴；

4、定期组织对放射诊疗工作场所及设备的辐射防护检测和检查，如有异常，及时整改；

5、在辐射工作场所醒目位置设置电离辐射警示标志，防护门上方设置工作状态指示灯，确保门灯连锁有效；

6、定期组织辐射工作人员进行职业健康检查，工作人员职业照射个人剂量监测档案应终生保存；

7、辐射安全防护管理领导小组应对辐射工作人员的辐射安全管理制度执行情况进行监督、检查。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第一款：使用I类、II类、III类放射源，使用I类、II类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作；其他辐射工作单位应当有1名具有大专以上学历的技术人员专职或者兼职负责辐射安全与环境保护管理工作。

医院成立了辐射安全防护管理领导小组，并明确了相关成员名单及职责（见附件8），小组成员人员如下：

组长：潘小划

副组长：宋洁茹、李洁喜、杨守东

成员：林进波、王海文、王泽民、陈小青、高颂欣、吴永华、钟昌振、袁杰威、李伟乐

成立文件中明确了管理组织成员组成及相关职责，建设单位成立的辐射安全与环境保护管理机构能够满足辐射安全与环保管理工作的要求，在日后运行过程中，建设单位应根据人员变动情况及时调整机构组成。

12.2 辐射安全管理制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，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、设备维修制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。

医院已制定《辐射安全与环境保护管理责任制度》、《DSA设备操作规程》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员辐射防护培训制度》、《辐射工作场所监测制度》、《辐射事故应急处理预案》等规章制度（见附件8）并且严格按照规章制度执行，至今未出现辐射事故。

医院制定的辐射安全管理制度较全面，易实行，可操作性强，如能做到严格管理本医院的核技术利用项目，可以实现安全和规范管理，一旦发生辐射事故实现迅速和有效的应对，基本满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的要求。

12.3 人员培训

根据生态环境部《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（2019年，第57号）的相关要求，自2020年1月1日起，新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核。2020年1月1日前已取得的原培训合格证书在有效期内继续有效。

本次DSA介入手术项目计划共调配8名辐射工作人员。在本项目建成投入使用前，医院应安排人员在生态环境部辐射安全与防护培训平台参加培训，并报名参加“医用X射线诊断与介入放射学”类别的考核，考核合格后方可上岗（考核成绩合格有效期五年）。

根据生态环境部《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告2021年第9号）的相关要求，仅从事III类射线装置使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核。已参加集中考核并取得成绩报告单的，原成绩报告单继续有效。自行考核结果有效期五年，有效期届满的，应当由核技术利用单位组织再培训和考核。

12.4 年度评估情况

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上一年度评估报告。

12.5 辐射监测

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求，医院须对使用射线装置、辐射工作场所及辐射从业人员开展辐射监测工作，以确保辐射从业人员的职业健康，保障环境安全，规范辐射工作防护管理。

12.5.1 环保措施竣工验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），建设单位是建设项目环境保护验收的责任主体，本项目竣工后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，验收报告分为验收监测（调查）报告、验收意见和

其他需要说明的事项等三项内容。

应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产使用，并对验收内容、结论和所公开的信息真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

本次评价项目竣工后，医院应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

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、工作人员操作位等。

本项目竣工环境保护验收“三同时”清单见下表。

表 12-1 竣工环境保护验收“三同时”验收清单

验收内容	验收要求	参考标准
辐射安全与防护措施	本项目 DSA 机房布局设计中，有用线束避开了直接照射门、窗、管线口及工作人员操作位等位置。	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）
	DSA 机房的四面墙体、顶棚以及观察窗、防护门等均进行了辐射屏蔽设计，项目选址充分考虑了邻室及周围场所的人员防护与安全，布局合理。	
	设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。	
	DSA 机房的有效尺寸为 5m×8m，有效面积是 40m ² ，最小单边长度为 5m，满足标准要求。	
	DSA 机房辐射屏蔽设计见表 10，均满足标准要求。	
	本项目 DSA 机房设有观察窗和高清摄像头，易于工作人员实时观察受检者状态和门机闭合等情况。	
	DSA 机房内不堆放与手术无关的杂物。	
	DSA 机房内设有动力排风装置，工作期间将保持开启状态，并保持良好的通风。	
	将按照标准的要求，各机房的病人出入防护门上设置醒目的电离辐射标志和工作指示灯，指示灯上显示“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区设置辐射防护注意事项告知栏。	
	病人出入防护门设有曝光时关闭机房防护门的管理措施：工作人员进出防护门有自动闭门装置；工作状态指示灯均能与机房防护门有效关联。	
	受检者不在机房内候诊，检查过程中，陪检者在候诊区等待。	

	建设单位拟为本项目配备的防护用品清单见表 10-6，配置的防护用品及防护铅当量满足要求。	
“三废”的治理	本项目 DSA 机房均拟在天花板吊顶处安装吸顶式动力排风系统，排风系统含有 1 个排风口，排风管道在 DSA 机房北侧墙体穿出汇入主排风管，排往外环境。	
辐射安全管理措施	成立辐射安全管理机构，明确成员职责。	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号）； 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）； 《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）
	制定相应的辐射规章制度和应急预案，规章制度应张贴在墙面显眼位置。	
	辐射工作人员通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加辐射安全与防护知识培训和考核，持证上岗。	
	每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射环境监测，并按时报送辐射安全年度评估报告。	
	成立辐射事故应急小组，明确小组成员分工与职责，并定期进行应急培训与演练。	
	项目取得环评批复后，建设单位应向生态环境主管部门办理辐射安全许可证。	
周围剂量当量率监测情况	本项目 DSA 机房的屏蔽墙、防护门和观察窗等实体屏蔽外 0.3m 处，在透视状态时，周围剂量当量率均应不大于 2.5 μ Sv/h；在摄影状态时，周围剂量当量率应不大于 25 μ Sv/h。	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）
个人剂量监测情况	DSA 机房辐射工作人员每人配备 2 个人剂量计，1 枚佩戴在铅围裙内躯干上，1 枚佩戴在铅围裙外锁骨对应的领口位置，并规定其必须佩戴个人剂量计上岗。定期（最长不得超过 3 个月）送检，建立个人剂量监测档案。	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

12.5.2 辐射工作人员个人剂量监测

医院已要求从事辐射工作的工作人员均佩戴个人剂量计上岗，并定期送到相应资质单位检测。根据建设单位提供的个人剂量检测结果，2024 年 1 月至 2024 年 12 月共四个季度，医院辐射工作人员年累积受照剂量最大值为 1.21mSv（< 1.25mSv），不超过职业照射年剂量约束值 5mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对辐射工作人员要求的剂量限值。

本项目将为全部辐射工作人员配备个人剂量计，本项目投入运营后，要求参与介入诊断的医生配备双剂量计，1 枚佩戴在铅围裙内躯干上，1 枚佩戴在铅围裙外锁骨对应的领口位置，并规定其必须佩戴个人剂量计上岗，同时医院将在院内组织所有辐射工作人员加强相关辐射安全与防护方面的学习，加强辐射工作人员的安全意

识，保证所有辐射工作人员均能够严格执行个人剂量监测的相关规定和方法，正确使用个人剂量计。定期（最长不得超过 3 个月）送检，建立个人剂量监测档案。个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量监测档案应终生保存，辐射工作人员可查看和复制本人个人剂量监测档案。

12.5.3 辐射工作场所监测

（1）日常监测

医院拟配备日常自行检测用的 X-γ 辐射剂量率检测仪，已制定日常自行检测计划，定期对辐射工作场所进行检测，并将每次检测结果记录存档备查。检测频率为每季度 1 次；辐射防护设施日常检查包括安全联锁、门灯联动装置、辐射警示标识等，频率每天一次。拟配备 X-γ 辐射剂量率检测仪参数见下表。

表 12-2 医院拟配备 X-γ 辐射剂量率检测仪参数一览表

监测仪器名称	主要参数	型号
X-γ 辐射剂量率检测仪	（a）量程：量程下限应不高于 $1 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$；量程上限按照辐射源的类型和活度进行选择，应急测量情况下，应确保量程上限符合要求，一般不低于 $1 \times 10^{-2} \text{Gy/h}$。 （b）相对固有误差：$< \pm 15\%$。 （c）能量响应：30keV~3 MeV，相对响应之差$< \pm 30\%$（相对 ^{137}Cs 参考γ辐射源）。 （d）角响应：0~180°角响应平均值(R 与刻度方向上的响应值(R)的比值应大于等于 0.8(对 ^{137}Cs γ 辐射源)。 （e）使用温度：-10~40℃(即时测量)，-25~50℃(连续测量)。 （f）使用相对湿度：$< 95\%$ (35 摄氏度)。	待定

医院每次检测后需保持监测记录并存档，设专人管理辐射设备监测档案，发现监测结果超过参考水平时需停止开展射线装置工作，展开相关调查并委托有相关资质单位的监测机构对 DSA 机房的防护性能进行监测，如监测结果仍然超过参考水平，需及时进行防护整改，直到整改满足要求后，方可重新开展工作。

（2）年度常规监测

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

针对本项目运行后的监测，建设单位制定了辐射监测计划（表 12-2），并将每

次监测结果记录存档备查。

表 12-3 工作场所监测计划一览表

监测类别	工作场所	监测因子	检测频率	监测设备	监测范围	周围剂量当量率水平	超标后处理方案
年度监测	DSA 机房	周围剂量当量率	1 次/年	委托有资质单位监测	防护门外 30cm 处、门缝、各侧屏蔽墙外 30cm 处、控制室、观察窗、管线洞口、机房正上方、正下方及周围需要关注的区域	DSA 机房外 30cm 处，在透视状态时，周围剂量当量率均应不大于 2.5μSv/h；在摄影状态时，周围剂量当量率应不大于 25μSv/h。	及时查找原因，检查可能超标的情况，进行整改直至监测符合要求
日常监测			1 次/季度	X-γ辐射剂量率仪，按照国家规定定期进行计量检定/校准			
验收监测			竣工验收	委托有资质单位监测			
个人剂量监测		个人剂量当量	定期送检（最长不得超过 3 个月）	个人剂量计，委托有资质单位监测	所有辐射工作人员	≤5mSv/a	调查原因，规范管理

医院制定的辐射监测计划符合医院实际情况，包含了竣工环境保护验收监测与定期监测、辐射工作人员个人剂量监测以及日常自行监测，内容全面，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）等的要求。

综上所述，医院辐射监测计划较为全面，能够涵盖核技术利用项目的各个环节，且监测频率较为合理，辐射监测计划整体可行。

12.6 辐射事故应急预案

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条对辐射事故应急预案内容的要求，辐射事故应急预案应当包括下列内容：

- （1）应急机构和职责分工；
- （2）应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；
- （3）辐射事故分级与应急响应措施；
- （4）辐射事故的调查、报告和处理程序。

根据建设单位提供的资料，建设单位已经制定了《辐射事故应急处理预案》（见附件 8）。对照上述要求，现有《辐射事故应急处理预案》符合辐射事故应急预案内容的要求，可满足本项目建成后辐射事故突发时的应急需求。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

东莞市茶山医院位于东莞市茶山镇彩虹路 92 号，本项目建设内容为：将住院楼三楼原手术室 8 和手术室 9 改建为 DSA 手术区（DSA 机房室和辅助功能用房），拟新增一台数字减影血管造影装置（DSA），设备属Ⅱ类射线装置，用于开展影像诊断。

13.1.2 辐射安全与防护分析结论

本项目拟建 DSA 手术室的屏蔽防护设计方案使用实心砖或混凝土+防护涂料、铅板、铅防护门窗，具体见表 10-3，屏蔽效果能达到《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）等标准的要求。DSA 机房充分考虑了邻室（含楼上、楼下）及周围场所的人员防护与安全。

DSA 机房的控制室拟张贴相应的各项规章制度、操作规程。DSA 机房门外拟设电离辐射警告标志、灯箱处拟设警示语句，并拟设置醒目的工作状态指示灯；机房平开门设置闭门装置，设置工作状态指示灯与机房门联锁等安全设施。

DSA 机房应配备相应的防护用品与辅助防护设施，医院拟按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求进行配备。

13.1.3 辐射安全管理分析结论

管理机构：医院成立了辐射安全防护管理领导小组、辐射事故应急领导小组，明确各成员的职责，并将加强监督管理。

规章制度：医院已制定了包括《辐射事故应急处理预案》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。

本项目Ⅱ类射线装置：医院拟安排辐射工作人员在生态环境部辐射安全与防护培训平台上参加培训，考核合格后方可上岗；辐射工作人员将按要求佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计按要求定期送检。

原有Ⅲ类射线装置：医院自行组织安排医院原仅从事Ⅲ类射线装置的辐射工作人员进行医院内部考核，并记录考核成绩。

综上所述，医院管理机构、规章制度及辐射工作人员的管理均可满足本项目对

辐射安全管理的要求。

13.1.4 环境影响分析结论

根据本报告表 11 环境影响分析对本次核技术利用项目对周边环境及人员的辐射影响分析可知，在正常情况下，项目对周围环境中的工作人员和公众的辐射影响均能满足本报告提出的剂量约束值和限值要求：辐射工作人员有效剂量约束值不超过 5mSv/a，公众有效剂量约束值不超过 0.25mSv/a。同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求。

13.1.5 可行性分析结论

（1）产业政策符合性

医院本次核技术利用项目旨在提高诊断治疗水平，更好的解除病人痛苦、挽救病人生命，提高医疗质量、改善患者就医环境，项目建成后具有良好的社会效益，有利于快速提升医院医疗服务能力和服务水平，符合国家卫生事业发展的产业政策。

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

（2）实践的正当性

本项目实践过程中采取了辐射防护措施，在患者得到诊疗预期效果的同时，对周围环境、辐射工作人员、公众的辐射影响满足国家辐射防护安全标准的要求。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》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

（3）项目可行性

综上所述，东莞市茶山医院核技术利用扩建项目的建设及使用过程中严格执行相关法律法规、标准规范等文件，切实落实本报告中提出的各项辐射管理、辐射防

护措施后，其运行时对周围环境和人员的影响能够满足辐射环境保护相关标准的要求，因此从环境保护和辐射安全角度分析，该项目的建设是可行的。

13.2 建议和承诺

13.2.1 建议

认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规，加强核与辐射安全知识宣传，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。

13.2.2 承诺

为保护环境，保障人员健康，医院承诺：

（1）按照国家相关法律法规、标准及本报告提出的要求，落实相关屏蔽设计、辐射安全设施及措施、辐射监测设施、辐射防护用具等。加强对相关辐射防护法规的学习，提高辐射安全防护观念和水平。

（2）按《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起实施）要求开展个人剂量监测、工作场所监测和环境监测工作。

（3）落实本项目辐射工作人员参加相关培训，保证辐射工作人员持证上岗，并佩戴个人剂量计上岗，定期送检，建立个人剂量档案。

（4）本项目竣工后，建设单位将按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，3 个月内对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，方可投入运营。

（5）严格按照相关法律法规对环保档案资料的管理要求，对原有核技术利用项目和本项目的环保资料、档案进行管理和存档。

（6）按要求每年向发证机关提交本单位辐射安全和年度评估报告。

（7）在项目建设、运行等过程中不违规操作、不弄虚作假。

（8）落实辐射安全防护管理领导小组负责人参加相关培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见:		
经办人	年 月 日	公章

审批意见:		
经办人	年 月 日	公章

附件 1：环评委托

委 托 书

工物研（广州）科技有限公司：

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理目录》等法律法规的有关规定，我单位东莞市茶山医院核技术利用扩建项目需办理环境影响审批手续，现委托工物研（广州）科技有限公司对该项目进行环境影响评价。

特此委托！

委托单位：东莞市茶山医院

2024 年 12 月 25 日



附件 2：法人身份证件



医疗机构执业许可证

主要负责人 黄平

[illegible]

文
号
登 记 号 45722632544190011A1001

该医疗机构经核准登记，准予执业

发证机关 东莞卫生健康局

发证日期 2024 年 05 月 06 日



附件 4：事业单位法人证书



事业单位法人证书

统一社会信用代码 12441900457226325L

名 称	东莞市茶山医院	法定代表人	黄平
宗 旨 和 业务范围	提供医疗、教学、科研、康复、预防、保健综合性医疗服务；承担本地区突发事件、重症救治工作；承担灾害事故紧急救援任务；协助开展区内卫生监督、疾病预防控制、卫生宣传、健康教育咨询、公共卫生信息收集与报告等工作。	经费来源	财政补助二类
住 所	东莞市茶山镇彩虹路92号	开办资金	¥2687万元
		举办单位	东莞市茶山镇人民政府
		登记管理机关	

有效期 自 2021年04月26日 至 2026年04月25日



12441900457226325L-03

国家事业单位登记管理局监制

附件 5：辐射安全许可证



辐射安全许可证

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

单位名称： 东莞市茶山医院

地 址： 广东省东莞市茶山镇彩虹路 92 号

法定代表人： 黄平

种类和范围： 使用Ⅲ类射线装置***

证书编号： 粤环辐证（S0050）

有效期至： 2029 年 01 月 14 日

发证机关： 

发证日期： 2025 年 03 月 04 日

中华人民共和国生态环境部监制

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

单位名称	东莞市茶山医院		
地址	广东省东莞市茶山镇彩虹路92号		
法定代表人	黄平	电话	李洁喜 [REDACTED]
证件类型	身份证	号码	[REDACTED]
涉源 部门	名称	地址	负责人
	CT	放射科3号房	吴永华
	DR	放射科2号房	吴永华
	X光机	放射科1号房	吴永华
	口腔全景机	放射科4号房	吴永华
	X射线机	放射科	吴永华
	移动式C形臂X射线机	手术室	吴永华
种类和范围	使用III类射线装置***		
许可证条件			
证书编号	粤环辐证(S0050)		
有效期至	2029	年 ⁰¹	月 ⁰⁴ 日
发证日期	2024	年 ⁰³	月 日 (发证机关章)

辐射工作单位须知

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。

三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证（S0050）

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	CT	III	1	使用
2	DR	III	1	使用
3	X光机	III	2	使用
4	口腔全景机	III	1	使用
5	X射线机	III	1	使用
6	移动式C形臂X射线机	III	1	使用
7	牙科X射线机	III	1	使用
8	数字化医用X射线摄影系统	III	1	使用
9	口腔颌面锥形束计算机体层摄影系统	III	1	使用
10	CT	III	1	使用
11	移动式X射线机	III	1	使用
12	车载数字X射线机	III	1	使用

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证 (S0050)

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源 / 去向	审核人	审核日期
1	CT	Optima CT540	III	诊断、拍片	放射科 3 号房	来源		
						去向		
2	DR	西门子 VX PLUS	III	诊断、拍片	放射科 2 号房	来源		
						去向		
3	X 光机	岛津 D-VISION PLUS 50	III	诊断、拍片	放射科 1 号房	来源		
						去向		
4	X 光机	岛津 MUX-10J (移动式)	III	诊断、拍片	放射科 4 号房	来源		
						去向		
5	X 射线机	艾克瑞 AKHX 50/200A	III	诊断、拍片	放射科	来源		
						去向		
6	口腔 CT 机	PLANmeca Oy Planmeca	III	诊断、拍片	口腔科牙科全景机房	来源		
						去向		
7	移动式 C 形臂 X 射线机	南京卡普 Brivo-OEC	III	诊断、拍片	手术室	来源		
						去向		
8	牙科 X 射线机	FONA SRL Vario DG	III	诊断、拍片	口腔科牙片室	来源		
						去向		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:

粤环辐证(S0050)

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源 / 去向	审核人	审核日期
9	数字化医用X射线摄影系统	飞利浦 Digital Diagnost	III	诊断、拍片	放射科4号房	来源		
						去向		
10	口腔颌面锥形束计算机体层摄影系统	西诺德 ORTHO PHOS XG	III	诊断、拍片	口腔科CBCT室	来源		
						去向		
11	CT	西门子公司 SOMATOM go fit	III	诊断、拍片	发热门诊	来源		
						去向		
12	移动式X射线机	MobiEye 750P	III	诊断、拍片	放射科4号房	来源		
						去向		
13	车载数字X射线机	akhx-19 Z-L	III	诊断、拍片	放射科	来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		

附件 6：原有项目环境影响登记表

建设项目环境影响登记表

填报日期：2025-03-18

项目名称	东莞市茶山医院扩建医用射线装置应用项目		
建设地点	广东省东莞市茶山镇住院部一楼放射科	占地面积(m²)	150
建设单位	东莞市茶山医院	法定代表人或者主要负责人	黄平
联系人	袁志辉	联系电话	
项目投资(万元)	1600	环保投资(万元)	200
拟投入生产运营日期	2016-09-01		
建设性质	扩建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第172 核技术利用建设项目项中销售Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；使用Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售Ⅱ类射线装置的；生产、销售、使用Ⅲ类射线装置的。		
建设内容及规模	1、X射线机，厂家：深圳市艾瑞瑞电气有限公司，型号：艾瑞克 AKHX-50/200A，参数：120kV、200mA，设备序列号：1506006，放置于住院部一层放射科 2.X光机（胃肠机），厂家：北京岛津医疗器械有限公司，型号：岛津D-VISION PLUS 50，参数：150kV、500mA，设备序列号：61Z448，放置于住院部一层放射科1号室。 3.DR机，厂家：上海西门子医疗器械有限公司，型号：西门子VX-Plus，参数：150kV、500mA，设备序列号：10535，放置于住院部一层放射科2号室。 4.CT机，厂家：航卫通用电气医疗系统有限公司，型号：Optima CT 540，参数：140kV、440mA，设备序列号：CBAQG1600081HM，放置于放射科3号室 5.移动式X光机，厂家：北京岛津医疗器械有限公司，型号：岛津MUX-10J，参数：150kV、200mA，设备序列号：61P252，放置于住院部一层放射科4号室 6.口腔CT机，厂家：Planmeca Oy，型号：Planmeca Oy Planmeca，参数：84kV、16mA，设备序列号：RPX244360，放置于口腔全景机室		

主要环境影响	辐射环境影响	采取的环保措施及排放去向 环保措施： 环保措施：环保措施：污染防治措施1、警示标识：X射线装置工作场所设置电离辐射警示标志及中文警示说明，并安装工作警示灯，设备工作时开启警示灯，告诫无关人员勿靠近照射场地2、屏蔽防护措施：X射线装置工作场所具有符合要求的机房屏蔽；3、防护用品：单位为工作人员配备了个人剂量计，并为检查人员配备了必要的防护用品。二、安全管理措施1、加强辐射安全管理，设立辐射安全机构，对工作人员进行有关辐射安全方面的教育和培训；2、工作人员持证上岗，并严格遵守操作规程；3、制订并执行辐射防护措施；4、工作人员使用放射性个人防护用品并进行个人剂量监测；5、制定辐射事故应急方案，防治辐射污染；6、机房门口安装出来警示灯，门口贴电离辐射标识。
承诺：东莞市茶山医院黄平承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由东莞市茶山医院黄平承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：黄平		
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202544190010300000006。		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2023-07-05

项目名称	东莞市茶山医院扩建医用射线装置应用项目		
建设地点	广东省东莞市茶山镇彩虹路92号	占地面积(m²)	44.4
建设单位	东莞市茶山医院	法定代表人或者主要负责人	黄平
联系人	徐建国	联系电话	[REDACTED]
项目投资(万元)	446.36	环保投资(万元)	40.5
拟投入生产运营日期	2023-09-20		
建设性质	扩建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第172 核技术利用建设项目项中销售Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；使用Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售Ⅱ类射线装置的；生产、销售、使用Ⅲ类射线装置的。		
建设内容及规模	新增建设内容：放射科及口腔科射线装置应用。建设规模：牙科X射线机，最大管电压70kV，最大管电流3.5mA，使用位置门诊楼（2）二楼口腔科牙片室；口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备，最大管电压90kV，最大管电流16mA，使用位置门诊楼（2）二楼口腔科CBCT室；数字化医用X射线摄影系统，最大管电压150kV，最大管电流1000mA，使用位置住院楼一楼放射科4号机房。		
主要环境影响	辐射环境影响	采取的环保措施及排放去向	环保措施： 环保措施：1. 机房防护设计。2. 警示标识。3. 防护用品和监测仪器。排放去向：无放射性物质。
承诺：东莞市茶山医院黄平承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由东莞市茶山医院黄平承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字： 			
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202344190019300000006。			

建设项目环境影响登记表

填报日期：2023-12-29

项目名称	东莞市茶山医院使用三类射线装置		
建设地点	广东省东莞市茶山镇彩虹路92号	占地面积(m²)	36.9
建设单位	东莞市茶山医院	法定代表人或者主要负责人	黄平
联系人	李工	联系电话	[REDACTED]
项目投资(万元)	569	环保投资(万元)	20
拟投入生产运营日期	2023-12-30		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第172 核技术利用建设项目项中销售Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；使用Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售Ⅱ类射线装置的；生产、销售、使用Ⅲ类射线装置的。		
建设内容及规模	一、建设内容 使用1台Ⅲ类医用射线装置：CT。 二、建设规模 1、X射线计算机体层摄影设备（CT），厂家：上海西门子医疗器械有限公司，型号：SOMATOM go.Fit，参数：140kV、825mA，设备序列号：154431，放置于发热门诊一楼CT检查室。		

主要环境影响	辐射环境影响	采取的环保措施及排放去向	环保措施： 污染防治措施1、警示标识：X射线装置工作场所设置电离辐射警示标志及中文警示说明，并安装工作警示灯，设备工作时开启警示灯，告诫无关人员勿靠近照射场地。2、屏蔽防护措施：X射线装置工作场所具有符合要求的机房屏蔽；3、防护用品：单位为工作人员配备了个人剂量计，并为检查人员配备了必要的防护用品。二、安全管理措施1、加强辐射安全管理，设立辐射安全机构，对工作人员进行有关辐射安全方面的教育和培训；2、工作人员持证上岗，并严格遵守操作规程；3、制订并执行辐射防护措施；4、工作人员使用放射性个人防护用品并进行个人剂量监测；5、制定辐射事故应急方案，防治辐射污染；6、机房门口安装出束警示灯，门口贴电离辐射标识。
承诺：东莞市茶山医院黄平承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由东莞市茶山医院黄平承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字： 			
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202344190010300000049。			

建设项目环境影响登记表

填报日期：2025-01-06

项目名称	东莞市茶山医院扩建医用射线装置应用项目		
建设地点	广东省东莞市茶山镇彩虹路92号放射科	占地面积(m²)	36.9
建设单位	东莞市茶山医院	法定代表人或者主要负责人	黄平
联系人	李洁喜	联系电话	[REDACTED]
项目投资(万元)	200	环保投资(万元)	20
拟投入生产运营日期	2025-03-03		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第172 核技术利用建设项目项中销售Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；使用Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售Ⅱ类射线装置的；生产、销售、使用Ⅲ类射线装置的。		
建设内容及规模	一、建设内容 使用2台Ⅲ类医用射线装置：移动式X射线机和车载数字X射线机各一台。 二、建设规模 1、移动式X射线机，厂家：深圳迈锐生物医疗器械有限公司，型号：MobiEye 750P，参数：150kV、500mA，设备序列号：EC7-49000002，放置于放射科4号房。 2. 车载数字X射线机，厂家：深圳市艾克瑞电气有限公司，型号：AKHX-19Z-1，参数：150kV、630mA，设备序列号：24081103，放置于放射科。		

主要环境影响	辐射环境影响	采取的环保措施及排放去向 环保措施： 环保措施：污染防治措施 1、警示标识：X射线装置 工作场所设置电离辐射警 示标志及中文警示说明 ，并安装工作警示灯，设 备工作时开启警示灯，告 诫无关人员勿靠近照射场 地2、屏蔽防护措施：X射 线装置工作场所具有符合 要求的机房屏蔽；3、防护 用品：单位为工作人员配 备了个人剂量计，并为检 查人员配备了必要的防护 用品。二、安全管理措施 1、加强辐射安全管理，设 立辐射安全机构，对工作 人员进行有关辐射安全方 面的教育和培训；2、工作 人员持证上岗，并严格遵 守操作规程；3、制订并执 行辐射防护措施；4、工作 人员使用放射性个人防护 用品并进行个人剂量监测 ；5、制定辐射事故应急方 案，防治辐射污染；6、机 房门口安装出来警示灯 ，门口贴电离辐射标识。
承诺：东莞市茶山医院黄平承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由东莞市茶山医院黄平承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字： 		
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202544190010300000001。		

附件 7：辐射安全与防护考核结果



《根据中华人民共和国生态环境部公告》（生态环境部办公厅 2021 年第 9 号令），仅从事Ⅲ类射线使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核，自行考核结果有效期五年，有效期届满的，应当由核技术利用单位组织再培训和考核。我院于 24 年 10 月举办了辐射安全与防护知识培训班，我院从事Ⅲ类射线装置相关人员共 20 人详见附表，全部参加本次培训，完成全部课程学习并进行考试，现将考试结果公布如下：

序号	工作岗位	姓名	考核结果
1	放射科	游炳光	合格
2	放射科	陈彩萍	合格
3	放射科	洪春鹏	合格
4	放射科	吴永华	合格
5	放射科	李伟冰	合格
6	放射科	陈惠贤	合格
7	放射科	黄永生	合格
8	放射科	姚平竺	合格
9	放射科	陈均	合格
10	放射科	戴康贤	合格
11	放射科	夏炎	合格
12	放射科	洪春潮	合格
13	放射科	刘爱娟	合格

14	放射科	卢炯文	合格
15	放射科	刘海新	合格
16	放射科	陆礼波	合格
17	牙科	蔡涛	合格
18	牙科	张宇涛	合格
19	放射科	袁秀兰	合格
20	放射科	赖静怡	合格



附件 8：规章制度

辐射安全与环境保护管理责任制度

为贯彻执行国家有关职业病危害防治的法律、法规、规章和标准，加强放射诊疗工作的管理，保证医疗质量和医疗安全，保障辐射工作人员、患者和公众的健康权益，根据《中华人民共和国职业病防治法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射诊疗管理规定》等法律、法规的规定，结合本单位实际特制定本制度。

成立辐射安全防护管理领导小组

一、领导小组成员

组长：潘小划 [REDACTED]

副组长：宋洁茹 [REDACTED] 李洁喜 [REDACTED]

杨守东 [REDACTED]

成员：林进波、王海文、王泽民、陈小青、高颂欣、吴永华、钟昌振、袁杰威、李伟乐

二、领导小组主要职责

（一）小组职责：

- 1、全面负责本单位辐射安全与防护的管理工作；
- 2、在组长的领导下，根据国家相关法律法规政策，制定本单位辐射安全管理相关制度，指导和监督医院加强辐射安全与防护工作的管理，并组织实施；
- 3、将辐射防护纳入医疗质量检查的内容，定期组织对辐射工作场所和设备进行辐射防护检查；
- 4、定期对辐射安全与防护工作进行督查，检查本院辐射工作人员的技术操作情况，指导做好个人及患者的辐射防护，确保不发生辐射安全事故；
- 5、负责辐射防护设施与个人防护用品的配备、使用与维护管理工作；
- 6、对辐射工作人员职业健康管理工作进行监督检查；
- 7、制定辐射事故应急处理预案，并定期（至少每年一次）组织应急演练；
- 8、接受辐射监督管理部门的监督、检查和指导。

(二) 成员职责：

- 1、为本科室放射诊疗管理质量第一责任人，按照分工认真履行在放射诊疗管理中的职责；
- 2、负责辐射安全防护管理领导小组日常事务；
- 3、加强与其他科室的沟通，确保工作的顺利开展；
- 4、协助做好射线装置的稳定性检测、个人剂量监测、辐射防护知识培训、职业健康体检等相关的档案管理工作；
- 5、发现问题及时汇报。

DSA 设备操作规程

一、开机前的日常准备工作，包括清洁，擦拭设备，查看设备运行环境是否安全。

二、手术前 30 分钟开机，打开机房，按下开机按钮，打开空调，调至合适温度，按下主控制台上的 POWER ON 按钮，系统打开后会自检，操作人员应认真查看，如发现问题，应及时查找原因。

三、核对病人并将有关信息录入系统，术中根据医生指导完成相应技术参数的操作，包括造影程序，对比剂总量，每秒流量以及相应的体位转换。

四、手术完成后及时处理图像，刻录光盘，诊断结果在显示屏上观察或采用数字技术打印，待病人离开手术室后，将设备及时复位，关闭系统，关闭总电源，关闭空调，擦拭设备上的污物，整理好物品，关好门窗，填写大型医疗设备使用日志。

五、DSA 需由经过培训的专业人员持证上岗操作，必须按操作程序进行操作。未经操作人员许可，其他人员不得随意操作。

六、DSA 设备必须在正常状态下运转，严禁设备隐患开机，每周保养，操作人员及受检人员必须佩戴好防护装备，警示灯及警示标志要性能良好标志醒目。

七、工作人员佩戴个人剂量计，做好辐射防护工作。

八、在介入室工作的人员，均需严格遵守无菌操作规程，保持室内肃静和整洁。

辐射工作人员岗位职责

一、认真贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定；严格遵循《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）及其他相关标准。主动接受并积极配合生态环境、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、按时接受个人剂量监测和辐射防护知识培训。

（一）科主任职责

- 1.主持科室全面工作。
- 2.拟写科室年度相关工作计划。
- 3.制定完善科室相关规章制度。
- 4.制定完善放射诊疗操作规程。
- 5.检查、督促执行相关法律法规和规章制度。
- 6.安排部署放射诊疗工作。
- 7.监督检查放射诊疗安全防护，制定放射诊疗意外事件应急预案，参与组织开展应急救援。
- 8.协调开展辐射工作人员执业健康检查和辐射防护培训。
- 9.负责科内专业科研课题，组织本科新业务、新技术项目开展。

（二）医师职责

- 1.协助领导开展放射诊疗相关工作。
- 2.贯彻执行放射诊疗相关法律法规和本科室规章制度。
- 3.完成职责范围内读片工作和放射诊疗报告审核、发放工作。
- 4.指导下级医务人员医疗工作。
- 5.参与辐射工作人员健康监护和安全防护工作。

- 6.参与辐射意外事件应急救援。
- 7.严格遵守操作规程。
- 8.负责设备保养和维护。
- 9.参与科内专业科研课题、新业务、新技术项目开展。

（三）技师职责

- 1、协助科主任开展放射诊疗相关工作。
- 2、贯彻执行放射诊疗相关法律法规和本科室规章制度。
- 3、完成职责范围内投照技术工作。
- 4、指导下级医技人员、进修人员投照技术工作。
- 5、参与辐射工作人员健康监护和安全防护工作。
- 6、负责设备保养和维护。
- 7、参与辐射意外事件应急救援。
- 8、严格遵守操作规程和安定规则。
- 9、负责设备保养和维护。
- 10、参与科内专业科研课题、新业务、新技术项目开展。

辐射防护和安全保卫制度

为加强放射诊疗工作的管理，保证医疗质量和医疗安全，保障辐射工作人员、患者和公众的健康权益，保护环境，促进放射性同位素与射线技术的应用与发展，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条例》等相关法律法规、规章制度制定本制度。

1、按相关规定履行辐射环境影响评价文件审批、《辐射安全许可证》申领以及环境保护竣工验收手续。领取许可证后，方可从事许可范围内的辐射工作。改变辐射工作内容或终止辐射工作时，必须办理变更或注销手续。

2、成立辐射安全管理小组，配备辐射防护管理人员，加强对辐射管理工作监督和管理。配备必要的防护用品和监测仪器；具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。

3、放射性同位素、射线装置的使用、储存场所必须设置防护措施和安全规章制度。入口处必须设置放射性标志和必要的防护安全连锁、报警装置。制定完善的安全规章制度并落实到位，严格按照操作规程操作。

4、对受检者和患者使用放射性同位素或者射线进行诊断、治疗、检查时，必须严格控制受照剂量，避免一切不必要的照射。

5、辐射工作场所不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品；储存场所应当采取有效的防泄漏等相关措施，并安装必要的报警装置。

6、从事辐射工作的人员要参加生态环境部组织的辐射防护安全知识和法律法规培训，培训合格方可持证上岗，并每5年组织复训。

7、从事辐射工作的人员在工作期间佩带个人剂量仪，每季度接受个人剂量监测，并将监测记录存档。

8、加强辐射工作人员的健康管理，发放相关津贴，组织从事辐射工作的人员每两年做一次身体检查，并将健康档案存档。一旦发现任何健康问题，立即送有资质单位救治。

9、定期对射线装置和检测仪表进行稳定性检测、校正和维护保养。确保安全、防护性能等符合相关标准与要求。

10、委托有资质的单位，每年由该单位对我院的辐射工作场所进行监测，保证辐射水平符合相关规定和标准，并将监测结果上报当地生态环境主管部门。

11、每年进行一次辐射安全和防护状况评估，内容包括：放射性同位素与射线装置台帐，辐射安全和防护设施的运行和维护，辐射安全和防护制度及措施的建立和落实，事故和应急以及档案管理等方面的内容，并于次年年初 1 月 31 日前上报地方生态环境主管部门。

12、如发生辐射事故，立即启动事故应急预案，采取防护措施，控制事故影响，保护事故现场，并及时向生态环境、公安、和卫生部门报告。

设备检修维护制度

为确保设备保持良好工作状态，保证放射诊疗工作安全进行和保障辐射工作人员、患者及公众的身体的健康，根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》等法律、法规、规章的要求，制定本制度。

一、设备的定期维护（每一个月进行一次）：

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

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

3、设备电器性能维护：各应急开关有效性的检查，设备参数的检查等。

二、设备的性能、防护检测：每年进行一次，由医院委托具有相应资质的第三方检测公司完成，医院派人随同，并做好相关记录，检测报告原件应由放射科备案保存，同时复印给到相关科室查看，相应机房门口设置公告栏放置检测报告便于公众查看。

三、日常维护：

1、每日设备开机后应检查机器是否正常，有无错误提示，记录并排除问题。

2、做好设备损伤系统的重启，恢复设置工作，应做到每日一次。

3、严格执行正确开关机程序，设备不工作期间应调至待机状态。

4、每日工作完成后，做好设备的清洁、维护工作，避免污染及粉尘等造成设备故障。

四、专人负责：

每台设备的维护保养由专人负责，日常工作做好工作记录，出现故障及时上报相关科室领导，如故障不能及时排除应通知设备科及相关部门，及时进行排障和维修，并作好记录。

辐射工作人员辐射防护培训制度

为加强和规范我院安全培训工作，提高从业人员安全素质、防范事故、减轻职业危害，根据有关法律、行政法规、制度本制度。

一、根据生态环境部《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告2021年第9号）的相关要求，仅从事Ⅲ类射线装置使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核。对于医院现有从事Ⅲ类射线装置操作的工作人员，应参与医院组织的内部考核。

二、使用Ⅱ类射线装置、Ⅲ类放射源的辐射工作人员上岗前，医院相关部门负责安排新增或调配人员（原未持有辐射安全培训证书/考核合格单）在生态环境部辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）上参加培训，考核合格后方可上岗；2020年前取得辐射安全培训合格证书，合格证书有效期为4年；2020年后，取得考核合格单，培训考核合格单有效期为5年，应根据合格证书颁发日期/考核合格单，组织人员进行再培训，确保所有工作人员持证上岗。

三、参与辐射工作的辐射工作人员应当具备下列基本条件：

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

四、医院辐射安全管理小组负责监督辐射工作人员及辐射管理人员的安全防护专业知识以及相关的法律法规培训的落实，每年进行内部培训，培训内容如下：

- 1、学习辐射防护安全法律法规常识和基本防护知识。
- 2、学习辐射事故应急措施和救援演练。
- 3、学习与本岗位有关的辐射防护安全规程。
- 4、学习掌握减少照射剂量的原理和方法，以及有关防护器具的使用。

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

辐射工作场所监测制度

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

一、自主监测

指定监测负责人负责监测仪器的检定、保管、维修，监测工作的实施及记录等内容，掌握国家相关标准要求及医院剂量率控制水平，在监测中发现辐射工作场所及相邻场所辐射水平或表面污染水平超过医院管理目标值时，应及时整改和处理，以保障周围公众的健康与安全。

① X 射线影像诊断工作场所

外照射监测：各防辐射手术室和机房操作位、防护门、观察窗、控制室、四周墙体及楼上和楼下区域；采用巡测的方式，对于异常数据，应进行定点测量。

监测周期：每 3 个月进行一次。

监测结果及处理：建立登记备案制度，以保障周围公众的健康与安全，监测记录应包括监测日期、监测人员、使用仪器名称、监测点位置、监测结果及监测单位等。遇到辐射事故或异常情况，应立即报告有关辐射防护主管部门并进行检查。

② 介入放射学工作场所

外照射监测：防护门外、门缝、各侧屏蔽墙外 30cm 处、控制室、观察窗、管线洞口、机房正上方及周围需要关注的区域采用巡测的方式，对于异常数据，应进行定点测量。

监测周期：每 3 个月进行一次。

监测结果及处理：建立记录备案制度，以保障周围公众的健康与安全，监测记录应包括监测日期、监测人员、使用仪器名称、监测点位置、监测结果及单位等信息。遇有辐射事故或异常情况，应立即报告有关辐射防护主管部门并进行检查。

二、委托监测

(1) 新安装、维修或更换重要部件后的医学影像设备，应当由有资质的技术服务机构对其工作场所进行验收检测，合格后方可启用。

(2) 委托有资质的技术服务机构每年对放射诊疗工作场所进行辐射防护检测，由检测机构出具检测报告，合格后可继续使用。

(3) 对工作场所监测不合格的情况，应上报领导，加强防护。

工作场所监测计划如下：

工作场所监测计划一览表

监测类别	工作场所	监测因子	检测频率	监测设备	监测范围	周围剂量当量率水平	超标后处理方案
年度监测	DSA 机房	周围剂量当量率	1 次/年	委托有资质单位监测	防护门外、门缝、各侧屏蔽墙外 30cm 处、控制室、观察窗、管线洞口、机房正上方、正下方及周围需要关注的区域。	DSA 机房外 30cm 处，在透视状态时，周围剂量当量率均应不大于 2.5μSv/h；在摄影状态时，周围剂量当量率应不大于 25μSv/h。	及时查找原因，进行整改直至监测符合要求
日常监测			1 次/季度	X-γ 辐射剂量率仪，按照国家规定定期进行计量检定/校准			
验收监测			安装调试正常后	委托有资质单位监测			
个人剂量监测		个人剂量当量	定期送检（最长不得超过 3 个月）	个人剂量计，委托有资质单位监测	所有辐射工作人员	每年不超过 5mSv	调查原因，规范管理

辐射事故应急处理预案

为了尽量避免辐射事故，在发生辐射事故后能快速做出反应、减少危害程度、保护辐射工作人员和公众人员的身心健康，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的要求，特制定本应急预案。

一、应急机构与职责分工

（一）医院成立辐射事故应急处理领导小组，指挥、组织和开展辐射事故的应急处理救援等工作。

组 长：潘小划 [REDACTED]

副组长：宋洁茹 [REDACTED] 李洁喜 [REDACTED]

杨守东 [REDACTED]

成 员：林进波、王海文、王泽民、陈小青、高颂欣、吴永华、钟昌振、袁杰威、李伟乐

（二）应急领导小组职责

- 1、负责编制和修订辐射事故应急处理预案；
- 2、建立辐射应急队伍，购置必要的辐射应急装备器材；
- 3、负责辐射事故的紧急处置和信息报告；
- 4、积极配合行政主管部门的调查处理和定性定级工作；
- 5、负责组织辐射事故相关应急知识和应急预案的培训，在生态环境主管部门的指导下或自行组织演练。

（三）小组职责分工

组长：全面负责小组管理和辐射事故现场指挥工作。

副组长：具体负责小组工作，收集有关工作信息、各科室之间的协调以及辐射事故应急处理期间的后勤保障工作、辐射事故后的相关工作。

成员：

- 1、定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报组长或副组长，并落实整改措施；

- 2、发生辐射事故时，各个科室根据应急指挥命令，协同开展应急处置工作，事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理；
- 3、根据事故情况，配合进行人员急救、护理等工作；
- 4、应急领导小组组长及副组长负责辐射性事故应急处理具体方案的研究确定及组织实施工作；
- 5、辐射事故中人员受到误照射时，放射科、医务科要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量；
- 6、负责安排相关人员参加辐射安全防护和应急培训，配合领导小组定期组织辐射事故应急演练。

二、应急人员的组织、培训和应急救助的装备、资金、物资准备。

- 1、辐射事故应急处理领导小组每年至少组织 1 次辐射事故应急预案的培训，培训的主要内容：法律法规、辐射防护、应急处理和应急响应程序等。针对射线装置的特点，还应包括熟悉各个设备/机房的急停按钮/电源总开关所在位置，提高急停操作熟练度。
- 2、辐射事故应急处理领导小组每年至少组织 1 次辐射事故应急演练，做好应急演练的前期宣传、演练记录等工作。演练结束后，及时进行总结，以评估和验证辐射事故应急预案的可行性和有效性，提高辐射事故应急处理能力，并通过演练逐步完善应急预案，及时修订应急管理办法和相关程序。
- 3、医院后勤保障部门应做好应急物资、器材及防护用品的储备，保管好所需的救援设施及器材。
- 4、医院后勤保障部门负责后勤保障工作；医务科协调后勤科调配应急所需装备、物资、资金。

三、辐射事故分级与应急响应措施

（一）辐射事故分级

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

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

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

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

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

（二）应急响应措施

1、辐射事故或意外事件发生后，发生或者发现辐射事故的科室或个人应立即切断设备电源，阻止一切可能扩大辐射危害及污染范围，撤离有关工作人员，封锁保护现场；

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

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

4、应急处理领导小组根据具体情况迅速确定事故处理方案；

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

6、事故科室做好相关记录，在二十四小时内报告医院放射科；

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

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

9、应急程序的终止

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

四、辐射事故的调查、报告和处理程序

（一）辐射事故的调查

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

（二）辐射事故的报告

发生辐射事故时，当事人员应第一时间上报辐射事故应急处理小组，应急处理小组成员接到报告应在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管部门和公安部门报告，启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施。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。

（三）辐射事故的处理程序

（1）各类突发辐射事件的应急处理程序：

1) 人员误照射的应急处理程序：发生人员误照射时，应按照以下程序进行处理：

①当事人员应立即终止检查或治疗，向科室负责人报告。

②科室负责人立即组织处理，进行初步评价，迅速估算误照人员的照射剂量，及时按照程序进行上报。

③召开辐射事故应急领导小组会议，现场调查事故原因，对意外照射人员实施救治，并按规定上报生态环境主管部门、卫生主管部门和公安部门，积极配合相关工作。

2) 设备故障意外受照的应急处理程序

诊疗过程中，设备突发故障，应按照以下程序进行处理：

①操作人员立即关停设备，迅速撤离病人，以保证病人安全为首要任务。

②报告设备科，必要时联系设备厂家工程师，以便及时排除障碍。

③科室负责人组织进行初步评估，迅速估算受照人员的照射剂量，及时按程序上报相关部门。

④召开辐射事故应急领导小组会议，调查事故原因，对意外照射人员实施救治，并按规定上报生态环境主管部门、卫生主管部门和公安部门，积极配合相关工作。

(2) 应急程序的终止

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

应急联系电话：

医院应急联系电话：

组 长：潘小划 [REDACTED]

副组长：宋洁茹 [REDACTED]、李洁喜 [REDACTED]

杨守东 [REDACTED]

广东省生态环境厅：12345；

东莞市生态环境局：0769-23391002；

东莞市职业病防治院：0769-22011966；

公安机关：110。

东莞市卫生部门应急联系电话：0769-23281111

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参数。

附件 9：个人剂量监测报告

(1) 佩戴日期：2024 年第一季度（2024-01-01~2024-03-27）

2024 第 2 季度

东莞市职业病防治中心

检测 报 告

莞职卫检字第 JL[2024]026-1 号



送检单位：	东莞市茶山医院
样品名称：	TLD 元件
检测项目：	外照射个人剂量
检测类别：	常规检测

说 明

1. 东莞市职业病防治中心是东莞市人民政府卫生行政部门依法设置的职业病防治机构，本中心是广东省卫生健康委员会批准的职业卫生技术服务机构资质单位[证书编号：（粤）卫职技字（2021）第 039 号]，广东省卫生健康委员会批准的放射卫生技术服务机构（甲级）资质单位[证书编号：粤放卫技字（2020）11 第 001 号]。
2. 本中心保证检测的科学性、公正性和准确性，对检测数据负责，并对检测数据和委托单位所提供的样品的技术资料保密。
3. 采样程序按照有关卫生标准和本中心的程序文件及作业指导书执行。
4. 报告无编制人、审核人和批准人签名，或涂改、或未盖本中心印章无效。
5. 委托检验，本报告结果仅适用于收到的样品。
6. 未经本中心书面批准，不得部分复制本检测报告（全文复制除外）。
7. 对检测报告若有异议，应于检测报告发出之日起十日内向我中心提出。

中心地址：广东省东莞市东城西路 216 号
邮政编码：523008
电话：0769-22107836、0769-22107833
质量投诉电话：0769-22107830

东莞市职业病防治中心

检测报告

样品受理编号: JL24026-1

共 2 页 第 1 页

检测项目

个人剂量监测

检测方法

热释光监测方法

用人单位

东莞市茶山医院

委托单位

东莞市茶山医院

检测/评价依据

GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》

检测室名称

放射卫生科

检测类别/目的

委托/常规监测

检测仪器名称/型号/编号

热释光剂量仪/RE2000/GZ/PS23

探测器

热释光剂量计(TLD)-片状(圆片)
-LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
02601	游炳光	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.05
02603	陈彩萍	女	其它(2F)	2024-01-01	88	0.01*
02604	洪春明	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.01*
02605	吴永华	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.07
02606	李伟冰	女	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.01*
02607	陈惠贤	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.04
02608	黄永生	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	1.17
02609	姚平兰	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.01*
02610	陈特	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.01*
02612	戴康贤	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.02
02613	夏炎	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.01*
02615	洪春耀	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.01*
02620	刘爱娟	女	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.01*
02621	卢明文	女	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.01*
02622	刘海新	女	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.01*
02623	陆礼波	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	88	0.09
02624	蔡涛	男	牙科放射学(2B)	2024-01-01	88	0.01*

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
02625	张宇涛	男	牙科放射学(2B)	2024-01-01	88	0.01*

(以下空白)

备注:
本周期的调查水平的参考值为: 1.25mSv * 标注的结果≤0.01 ≠ 标注的结果为名义测量

检测人: 陈佩珊 校核人: 张川 审核人: 黄芳 签发人: 张川
2024 年 4 月 20 日 2024 年 4 月 22 日 2024 年 4 月 23 日 2024 年 4 月 24 日

(2) 佩戴日期: 2024 年第二季度 (2024-04-01~2024-06-29)

2024 第 3 季度

东莞市职业病防治中心

检测报告

莞职卫检字第 JL[2024]026-2 号



送检单位: 东莞市茶山医院

样品名称: TLD 元件

检测项目: 外照射个人剂量

检测类别: 常规检测

说明

1. 东莞市职业病防治中心是东莞市人民政府卫生行政部门依法设置的职业病防治机构,本中心是广东省卫生健康委员会批准的职业卫生技术服务机构资质单位[证书编号:(粤)卫职技字(2021)第 039 号],广东省卫生健康委员会批准的放射卫生技术服务机构(甲级)资质单位[证书编号:粤放卫技字(2020)11 第 001 号]。
2. 本中心保证检测的科学性、公正性和准确性,对检测数据负责,并对检测数据和委托单位所提供的样品的技术资料保密。
3. 采样程序按照有关卫生标准和本中心的程序文件及作业指导书执行。
4. 报告无编制人、审核人和批准人签名,或涂改、或未盖本中心印章无效。
5. 委托检验,本报告结果仅适用于收到的样品。
6. 未经本中心书面批准,不得部分复制本检测报告(全文复制除外)。
7. 对检测报告若有异议,应于检测报告发出之日起十日内向我中心提出。

中心地址: 广东省东莞市东城西路 216 号

邮政编码: 523008

电话: 0769-22107836、0769-22107833

质量投诉电话: 0769-22107830

检测报告

样品受理编号: JL24026-2

共 2 页 第 1 页

检测项目

个人剂量监测

检测方法

热释光监测方法

用人单位

东莞市茶山医院

委托单位

东莞市茶山医院

检测/评价依据

GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》

检测室名称

放射卫生科

检测类别/目的

委托/常规监测

检测仪器名称/型号/编号

热释光剂量仪/RE2000/GZFS23

探测器

热释光剂量计(TLD)-片状(圆片)-LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
02601	雷炳光	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.03
02603	陈彩萍	女	其它(2F)	2024-04-01	89	0.08
02604	洪春鹏	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.02
02605	吴永华	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.07
02606	李伟冰	女	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.09
02607	陈惠贤	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.34
02608	黄永生	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.01*
02609	姚平兰	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.06
02610	陈钧	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.03
02612	戴康贤	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.09
02613	夏炎	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.01*
02615	洪春翔	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.18
02620	刘爱娟	女	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.04
02621	卢炯文	女	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.20
02622	刘海新	女	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.05
02623	陆礼波	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.29
02624	蔡涛	男	牙科放射学(2B)	2024-04-01	89	0.02

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
02625	张宇涛	男	牙科放射学(2B)	2024-04-01	89	0.16
02626	袁秀兰	女	其它(2F)	2024-04-01	89	0.01*
02627	赖静怡	女	诊断放射学(2A)	2024-04-01	89	0.56

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.25mSv * 标注的结果<MDL = 标注的结果为名义剂量

检测人: 陈佩珊 校核人: 张明 审核人: 黄子 签发人: 陈佩珊

2024年7月5日 2024年7月6日 2024年7月8日 2024年7月9日



(3) 佩戴日期: 2024 年第三季度 (2024-07-01~2024-10-28)

东莞市职业病防治中心

检测报告

莞职卫检字第 JL[2024]026-3 号



送检单位:	东莞市茶山医院
样品名称:	TLD 元件
检测项目:	外照射个人剂量
检测类别:	常规检测

说明

1. 东莞市职业病防治中心是东莞市人民政府卫生行政部门依法设置的职业病防治机构,本中心是广东省卫生健康委员会批准的医疗卫生技术服务机构资质单位[证书编号:(粤)卫职技字(2021)第 039 号],广东省卫生健康委员会批准的放射卫生技术服务机构(甲级)资质单位[证书编号:粤放卫技字(2020)11 第 001 号]。
2. 本中心保证检测的科学性、公正性和准确性,对检测数据负责,并对检测数据和委托单位所提供的样品的技术资料保密。
3. 采样程序按照有关卫生标准和本中心的程序文件及作业指导书执行。
4. 报告无编制人、审核人和批准人签名,或涂改、或未盖本中心印章无效。
5. 委托检验,本报告结果仅适用于收到的样品。
6. 未经本中心书面批准,不得部分复制本检测报告(全文复制除外)。
7. 对检测报告若有异议,应于检测报告发出之日起十日内向我中心提出。

中心地址: 广东省东莞市东城西路 216 号
邮政编码: 523008
电话: 0769-22107836、0769-22107833
质量投诉电话: 0769-22107830

检测报告

样品受理编号: JL24026-3 共 2 页 第 1 页

检测项目	个人剂量监测	检测方法	热释光监测方法
用人单位	东莞市茶山医院	委托单位	东莞市茶山医院
检测/评价依据	GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》		
检测室名称	放射卫生科	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RE2000/GZFS23	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
02601	游炳光	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.01*
02603	陈彩萍	女	其它(2F)	2024-07-01	90	0.01*
02604	洪春鹏	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.01*
02605	吴永华	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.01*
02606	李伟冰	女	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.03
02607	陈惠贤	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.05
02608	黄永生	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.02
02609	姚平竺	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.01*
02610	陈钧	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.07
02612	戴康贤	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.28
02613	夏炎	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.01*
02615	洪春潮	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.04
02620	刘爱娟	女	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.01*
02621	卢炯文	女	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.01*
02622	刘海新	女	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.10
02623	陆礼波	男	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.01*
02624	蔡涛	男	牙科放射学(2B)	2024-07-01	90	0.01*

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
02625	张宇涛	男	牙科放射学(2B)	2024-07-01	90	0.09
02626	袁秀兰	女	其它(2F)	2024-07-01	90	0.01*
02627	赖静怡	女	诊断放射学(2A)	2024-07-01	90	0.10

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.25mSv * 标注的结果<MDL = 标注的结果为名义剂量

检测人: 陈何珊 校核人: 张明 审核人: 黄子 签发人: 杨少明
2024 年 10 月 11 日 2024 年 10 月 12 日 2024 年 10 月 14 日 2024 年 10 月 15 日

(4) 监测日期：2024 年第四季度

东莞市职业病防治院

检 测 报 告

莞职卫检字第 JL[2024]026 年度

送检单位：东莞市茶山医院

样品名称：TLD 元件

检测项目：外照射个人剂量

检测类别：常规检测



说 明

1. 东莞市职业病防治院是东莞市人民政府卫生行政部门依法设置的职业病防治机构,本院是广东省卫生健康委员会批准的职业卫生技术服务机构资质单位[证书编号:(粤)卫职技字(2021)第039号],广东省卫生健康委员会批准的放射卫生技术服务机构(甲级)资质单位[证书编号:粤放卫技字(2020)11第001号]。
2. 本院保证检测的科学性、公正性和准确性,对检测数据负责,并对检测数据和委托单位所提供的样品的技术资料保密。
3. 采样程序按照有关卫生标准和本院的程序文件及作业指导书执行。
4. 报告无编制人、审核人和批准人签名,或涂改、或未盖本院印章无效。
5. 委托检验,本报告结果仅适用于收到的样品。
6. 未经本院书面批准,不得部分复制本检测报告(全文复制除外)。
7. 对检测报告若有异议,应于检测报告发出之日起十日内向我院提出。

中心地址: 广东省东莞市东城西路 216 号
邮政编码: 523008
电话: 0769-22107836、0769-22107833
质量投诉电话: 0769-22107830

东莞市职业病防治院

年剂量检测评价报告

报告编号: JL[2024]026

第 1 页 共 2 页

检测项目 个人剂量监测 检测方法 热释光监测方法
用人单位 东莞市茶山医院 委托单位 东莞市茶山医院
检测/评价依据 GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》
检测室名称 放射卫生科 检测类别/目的 委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号 热释光剂量仪 /RE2000/GZFS23 探测器 热释光剂量计(TLD)-片状(圆片)-LiF(Mg,Cu,P)
监测日期: 2024 年 1、2、3、4 季度

评价结论:

本年度放射工作人员的年受照剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的职业照射剂量限制要求。

注: 非全年度(监测次数不足 4 次)个人剂量监测结果仅供参考。

检测报告专用章
2025 年 1 月 10 日

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
02601	游炳光	男	诊断放射学(2A)	4	0.10
02603	陈彩萍	女	诊断放射学(2A)	4	0.11
02604	洪春鹏	男	诊断放射学(2A)	4	0.05
02605	吴永华	男	诊断放射学(2A)	4	0.16
02606	李伟冰	女	诊断放射学(2A)	4	0.80
02607	陈惠贤	男	诊断放射学(2A)	4	0.44
02608	黄永生	男	诊断放射学(2A)	4	1.21
02609	姚平竺	男	诊断放射学(2A)	4	0.09
02610	陈钧	男	诊断放射学(2A)	4	0.15
02612	戴康贤	男	诊断放射学(2A)	4	0.40
02613	夏炎	男	诊断放射学(2A)	4	0.04
02615	洪春潮	男	诊断放射学(2A)	4	0.24

检测结果:

第 2 页 共 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
02620	刘爱娟	女	诊断放射学(2A)	4	0.07
02621	卢炯文	女	诊断放射学(2A)	4	0.23
02622	刘海新	女	诊断放射学(2A)	4	0.17
02623	陆礼波	男	诊断放射学(2A)	4	0.40
02624	蔡涛	男	牙科放射学(2B)	4	0.05
02625	张宇涛	男	牙科放射学(2B)	4	0.27
02626	袁秀兰	女	诊断放射学(2A)	3	0.03
02627	赖静怡	女	诊断放射学(2A)	3	0.67

(以下空白)

检测人: 陈佩珊 校核人: 张川盈 审核人: 黄子 签发人: 陈佩珊
2025 年 1 月 7 日 2025 年 1 月 8 日 2025 年 1 月 9 日 2025 年 1 月 10 日

附件 10：监测报告


202119115732
深圳市赛辐环保科技有限公司

检 测 报 告

报 告 编 号:	SF-202412R-13416
项 目 名 称:	环境 γ 辐射空气吸收剂量率
委 托 单 位:	东莞市茶山医院
委 托 单 位 地 址:	东莞市茶山镇彩虹路 92 号
报 告 日 期:	2025 年 01 月 02 日

深圳市赛辐环保科技有限公司



检测报告

报告编号: SF-202412R-13416

第 3 页 共 9 页

项目概况:			
受东莞市茶山医院的委托, 我司对其核技术利用场所及其周围进行环境 γ 辐射空气吸收剂量率检测。			
检测项目	环境 γ 辐射空气吸收剂量率	检测地点	核技术利用场所及周围
检测人员	盛能辉、吴铭笙	检测日期	2024 年 12 月 18 日
环境条件	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度 (%)	
	20-22 $^{\circ}\text{C}$	43-46%	
检测时间	14 时 12 分~15 时 27 分		
检测依据:			
《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 (HJ 1157-2021)			
检测仪器:			
NT6101 (N50) 环境监测用 α - γ 辐射空气比释动能率仪 (仪器出厂编号: 5023102)			
测量范围: 1nGy/h-150Gy/h 能量范围: 48keV-3MeV			
检定单位: 上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心			
计量有效期: 2024 年 08 月 06 日-2025 年 08 月 05 日			
检定证书编号: 2024H21-20-5423016001			
检测过程:			
1、测量时仪器探头朝向地面, 距离地面高度为 1m, 仪器读数稳定后, 以 10s 为间隔读取 10 个数据;			
2、由法定计量部门给出的仪器校准因子为 0.94;			
3、根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 (HJ 1157-2021), 建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子, 楼房取 0.8, 平房取 0.9, 原野、道路取 1。			

检测报告

报告编号: SF-202412R-13416

第 4 页 共 9 页

检测结果:

检测结果见表 1。测量点见检测布点图一至图二。

检测结果显示: 东莞市茶山医院核技术利用场所及周围环境各测量点的环境 γ 辐射空气吸收剂量率在 $95\text{nGy/h} \sim 157\text{nGy/h}$ 之间。

编制: 吴昭强

审核: 李江

签发: 徐培

签发日期: 2025.01.02

检测报告

报告编号: SF-202412R-13416 第 5 页 共 9 页

表 1: 检测结果 (测量点见检测布点图一至图二)

测点 编号	测量 场所	测量点位	测量结果 (nGy/h)		地面 介质	场所 性质
			检测结果	标准差		
1	拟建核 技术利 用工作 场所及 周边环 境	手术间 9 (拟建 DSA 机房)	103	2	地胶	楼房
2		手术间 8 (拟建 DSA 机房)	105	2	地胶	楼房
3		拟建 DSA 机房北侧墙外 30cm	112	2	地胶	楼房
4		拟建 DSA 机房西侧墙外 30cm	114	1	地胶	楼房
5		拟建 DSA 机房南侧墙外 30cm	108	2	地胶	楼房
6		处置间 (距拟建 DSA 机房西南侧边界 约 8m)	118	2	瓷砖	楼房
7		手术间 7 (距拟建 DSA 机房南侧边界 约 7 m)	95	2	地胶	楼房
8		无菌物品间 (距拟建 DSA 机房南侧边 界约 7 m)	102	2	地胶	楼房
9		手术间 5 (距拟建 DSA 机房东侧边界 约 6.7m)	105	3	地胶	楼房
10		手术间 2 (距拟建 DSA 机房东侧边界 约 2.4 m)	103	2	地胶	楼房
11		手术间 1 (距拟建 DSA 机房东侧边界 约 31 m)	101	2	地胶	楼房
12		医生办公室 (距拟建 DSA 机房东侧边 界约 44m)	117	3	地胶	楼房
13		护士站 (距拟建 DSA 机房东南侧边界 约 30.3 m)	104	1	地胶	楼房
14		值班室 1 (距拟建 DSA 机房南侧边界 约 14.8 m)	117	2	地胶	楼房
15		护士办公室 (距拟建 DSA 机房东南侧 边界约 15.4 m)	113	2	地胶	楼房
16		主任办公室 (距拟建 DSA 机房东南侧 边界约 28 m)	121	2	地胶	楼房
17		谈话间 (距拟建 DSA 机房东南侧边界 约 49m)	130	2	瓷砖	楼房
18		培训室 (距拟建 DSA 机房东南侧边界 约 36m)	108	2	地胶	楼房
19		净化空调机房(拟建 DSA 机房正上方)	123	2	水泥	楼房
20		阴性病人透析室 (拟建 DSA 机房正下 方)	128	3	地胶	楼房
21		医院北侧道路 (距拟建 DSA 机房北侧边界约 3.9m)	150	2	水泥	道路

检测报告

报告编号: SF-202412R-13416 第 6 页 共 9 页

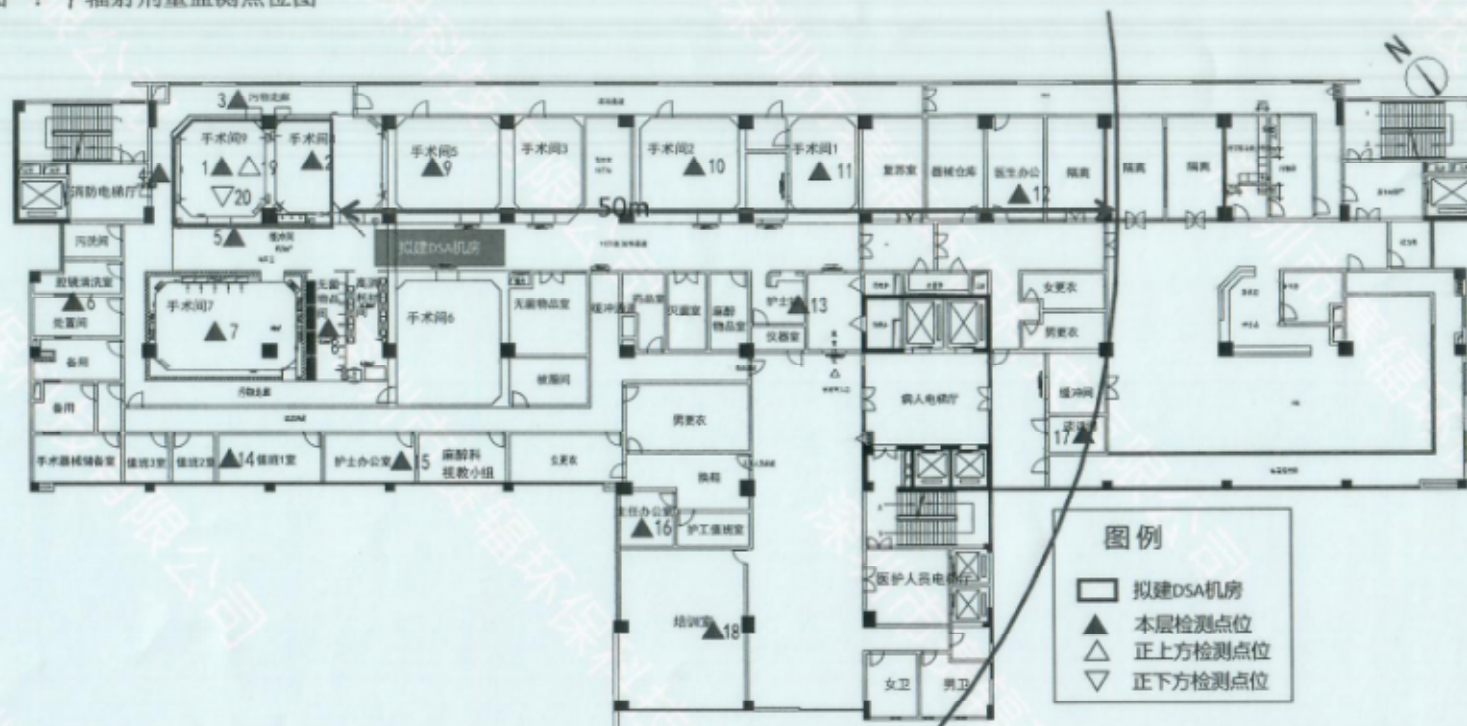
续表 1: 检测结果 (测量点见检测布点图一至图二)

测点 编号	测量 场所	测量点位	测量结果 (nGy/h)		地面 介质	场所 性质
			检测结果	标准差		
22	拟建核 技术利 用工作 场所及 周边环 境	医院西侧道路 (距拟建 DSA 机房西侧 边界约 12 m)	127	2	水泥	道路
23		值班室 (距拟建 DSA 机房西南侧边界 约 30 m)	134	2	瓷砖	平房
24		停车场 (距拟建 DSA 机房南侧边界约 29 m)	113	2	地砖	道路
25		体检楼 (距拟建 DSA 机房西南侧边界 约 46 m)	102	2	瓷砖	楼房
26		综合楼 (距拟建 DSA 机房东南侧边界 约 39 m)	137	3	瓷砖	楼房
27		门诊楼 2 (距拟建 DSA 机房东南侧边 界约 41 m)	153	2	瓷砖	楼房
28		培训楼 (距拟建 DSA 机房东南侧边界 约 47.6 m)	157	2	瓷砖	楼房
29		医院东侧道路 (距拟建 DSA 机房东南 侧边界约 47 m)	157	2	水泥	道路
30		医院西侧入口 (距拟建 DSA 机房西南 侧边界约 25 m)	108	2	地砖	道路
31		安泰路 (距拟建 DSA 机房西南侧边界 约 37.7m)	111	1	沥青	道路
32		草堂四街 (距拟建 DSA 机房北侧边界 约 12.4 m)	114	2	水泥	道路
33		居民区 1 (距拟建 DSA 机房西北侧边 界约 33.8 m)	137	2	水泥	道路
34		居民区 2 (距拟建 DSA 机房东北侧边 界约 45.7 m)	131	1	水泥	道路
35		居民区 3 (距拟建 DSA 机房东北侧边 界约 42 m)	130	1	水泥	道路

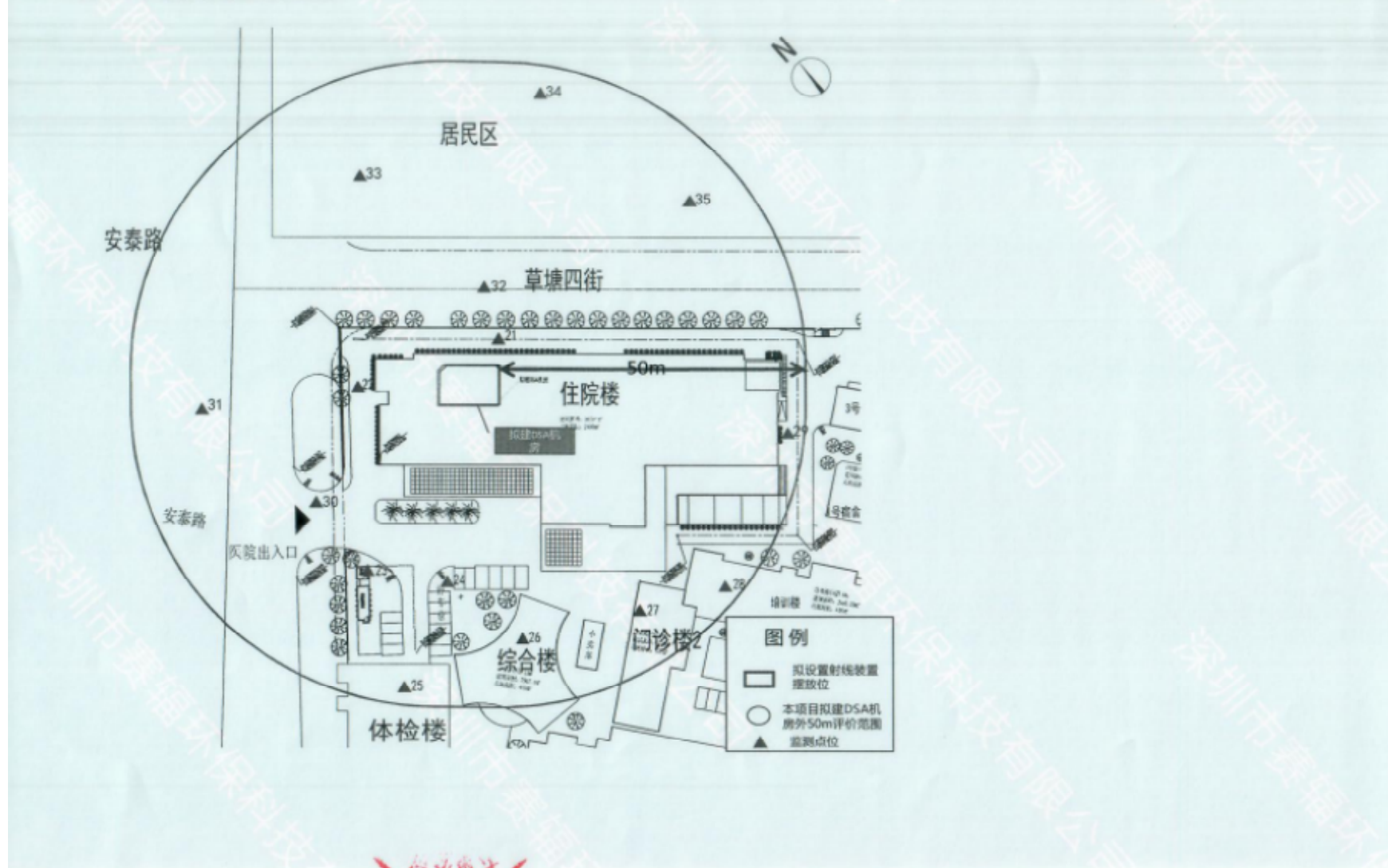
备注: 1、测量时仪器探头朝向地面, 距离地面高度为 1m;
2、表中计算结果已扣除了仪器对宇宙射线的响应值;
3、在检测当天, 建设单位其他射线装置均正常使用;
4、环境 γ 辐射空气吸收剂量率=校准因子 C₁× (仪器检验源效率因子 E₁×读数平均值 $\bar{R}$ -屏
蔽因子 μ_1 ×测点处仪器对宇宙射线的响应值), 校准因子为 0.94, 仪器检验源效率因子取 1 (仪
器无检验源), 屏蔽因子楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1。
注 1: 我公司在河源万绿湖进行了仪器的宇宙射线响应及其自身本底测量, 读取了 60 个数据
进行计算, 结果为 32nGy/h, 保留两位有效数字。
注 2: a、项目所在地经纬度: 东经 113.52.7 北纬 23.4.24 海拔 16.39m。
b、万绿湖的经纬度: 东经 114.35.17 北纬 23.47.13 海拔 94.9m。
依据 HJ61-2021 海拔高度≤200m, 经度差别≤5°, 纬度≤2°, 可以不进行测量点的仪器对宇宙
射线的响应值修正。

检测布点图:

图一: γ 辐射剂量监测点位图



图二: γ 辐射剂量监测点位图



现场检测图片:



医院西侧道路检测照片



医院北侧道路检测照片



处置间检测照片



医院西侧入口检测照片

(以下空白)

附件 11：2024 年年度评估报告

放射源与射线装置安全和防护年度评估报告表

(2024 年度)

一、辐射工作单位基本信息

单位名称:	东莞市茶山医院		
法定代表人(或负责人):	黄 平	电话:	
单位地址:	东莞市茶山镇彩虹路 92 号		
联系人:	袁志辉	电话:	
传真:	0769-86417066	E-mail:	41471198@qq.com
辐射安全许可证号:	粤环辐证【S0050】		
许可种类与范围:	使用 III 类射线装置	有效期至:	2029 年 01 月 14 日

二、辐射安全与防护

辐射安全与防护管理机构名称:		辐射安全与环境保护管理领导小组		负责人:	潘小划
学历:	本科	专业:	检验医学	电话(手机):	
辐射工作人员数量:	22	取得相应环保培训合格证人数:	22	个人剂量监测人数:	20

三、放射源及射线装置

在用放射源:		总数:	(枚)		
其中	I 类源: 枚	II 类源: 枚	III 类源: 枚	IV 类源: 枚	V 类源: 枚
废旧放射源:	I 类、II 类、III 类源: 枚		处理情况:		
废旧放射源:	IV 类、V 类源: 枚		处理情况:		
在用射线装置:		总数: 11 台	I 类: 0 台	II 类: 0 台	III 类: 11 台
销售放射源或射线装置情况:		2013 年共销售 ☐ 放射源/ ☐ 射线装置 枚/台 (☐ 内打√)			



四、年度评估自查

自查项目：(在“是”“否”栏打√)	是	否
(一) 辐射防护管理机构与辐射工作人员情况		
1、辐射防护机构是否设立，并指定专人负责	✓	
2、辐射工作人员及培训证过期的人员是否参加辐射工作人员培训	✓	
3、操作人员是否落实个人剂量检测与职业健康体检	✓	
(二) 档案与台账情况	是	否
1、单位名称、地址、法人是否变更		✓
变更后是否办理许可证变更手续		
2、是否有新建、改建、扩建核技术应用项目未办理环评手续		✓
3、是否有改建、扩建项目未变更《辐射安全许可证》		✓
4、是否有新建、改建、扩建核技术应用项目未申请环保“三同时”验收		✓
5、管理所需的台账有否正常记录(维修记录、计量检测等)	✓	
(三) 规章制度执行情况	是	否
1、辐射安全管理规定	✓	
2、操作规程	✓	
3、设备维护与维修制度	✓	
4、监测方案	✓	
5、辐射工作人员健康管理制度	✓	
6、辐射工作人员个人剂量管理制度	✓	
7、辐射工作人员培训/再培训管理制度	✓	
8、辐射事故应急预案	✓	
(四) 辐射应急预案的执行情况	是	否
1、有否发生过辐射事故和误照射事故		✓
2、辐射工作人员是否熟悉环保部门应急电话 12369、公安部门应急电话 110，卫生部门应急电话 120	✓	



3、是否配备并能正常使用辐射监测仪器和防护器材（无须配备的选否）		✓		
4、有否发现辐射污染与辐射异常情况		✓		
5、是否进行过应急演练	✓			
6、最近一次辐射监测是何时：2024年3月20日				
（五）警示标志与安全防护装置的情况	是	否		
1、是否正确悬挂规范、醒目的电离辐射警示标志	✓			
2、屏蔽设施、安全连锁、工作指示灯等安全防护装置是否正常	✓			
3、移动、使用放射源与射线装置时是否设置控制区与监督区	✓			
（六）放射源的安全与防护	是	否		
1、放射源的保管是否有专人负责				
2、是否建立放射源使用台账				
3、不在用的放射源是否有安全暂存设施				
4、放射源库是否设置双人双锁				
5、是否曾有或现有退役的放射源				
6、退役的放射源是否安全送贮（上一项选“否”的该项也选“否”）				
7、是否安装使用放射源在线监控系统				
8、放射源清单：（表格不够可增生）				
装置名称（测厚仪/料位计/核子秤等）	放射源核素名称	活度	放射源编码	使用场所



(七) 开放性放射源工作场所的安全与防护情况		是	否	
1、放射性废物是否使用标准的废物桶妥善盛放				
2、是否将废物分类存放				
3、存放时间是否达到十个半衰期				
4、是否配备监测仪器				
5、是否定期自行监测或委托环境监测机构监测				
6、是否建立放射性废物存放与排放台账				
7、开放性放射性同位素清单：（表格不够可增生）				
放射源核素名称	操作场所级别	物理/化学形态	简要使用流程	计划处理方案
(八) 射线装置的安全与防护情况.		是	否	
1、射线装置的变更是否报环保部门批准或备案		✓		
2、防护设施、警示设备（声光报警）、联锁设施、紧急停机设施是否满足要求		✓		
3、医用 X 射线机房通风是否良好		✓		
机房内是否留存不相关的杂物			✓	
4、生产、销售射线装置是否建立销售台账		✓		
5、销售射线装置的对象是否持证、是否在许可范围内		✓		
如无相应许可证，是否已取得环评批文		✓		



6、射线装置清单：（表格不够可增生）

序号	射线装置名称	型号	装置类别	数量	用途
1	移动式 C 形 X 射线机	Brivo OEC 715	Ⅲ类	1	诊断
2	厢式 X 射线机	AKHX-50/200A	Ⅲ类	1	诊断
3	数字医用诊断 X 射线透视摄影系统（胃肠机）	D-VISON PLUS 50	Ⅲ类	1	诊断
4	医用 X 射线摄影系统	AXIOM Aristos VX PIUS	Ⅲ类	1	诊断
5	计算机 X 射线成像系统	Optima CT 540	Ⅲ类	1	诊断
6	移动式 X 射线诊断机	MUX-10J	Ⅲ类	1	诊断
7	数字化医用 X 射线摄影系统	Digital Diagnost	Ⅲ类	1	诊断
8	牙科全景机	Planmeca ProMax	Ⅲ类	1	诊断
9	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	ORTHO PHOS XG 3D Coph	Ⅲ类	1	诊断
10	牙科 X 射线机	Vario DG	Ⅲ类	1	诊断
11	方舱 CT	SOMATOM go.Fit	Ⅲ类	1	诊断

（九）报告单位还须提交以下材料：

附件 12：硫酸钡水泥监测报告



中国疾病预防控制中心
辐射防护与核安全医学所



检 测 报 告

辐安检字 2020-212 号



样品名称：硫酸钡防护涂料板
委托单位：聊城市龙轩射线防护工程有限公司
检测类型：委托检测
发出日期：2020年11月13日



检测报告

样品编号: 2020-212

第 1 页, 共 1 页

样品名称: 硫酸钡防护涂料板

型号规格: 150mm×150mm×14mm

样品数量: 一块

样品性状: 灰色固体板状

检测项目: X 射线防护材料屏蔽性能检测

检测依据: X 射线防护材料衰减性能的测定 (GBZ/T147-2002)

主要仪器设备及其编号: PTW 二级标准剂量仪 J-409

DCI8500 精密电流积分仪 TK30 电离室 J-102

检测日期: 2020 年 10 月 23 日 委托日期: 2020 年 10 月 22 日

检测地点: 北京市西城区新康街 2 号

委托单位名称: 聊城市龙轩射线防护工程有限公司

委托单位地址: 山东聊城市东昌府区新区办事处柳河北路与财干路交叉
口西南角 150 米

委托单位邮编: 252000

联系电话: 15998711818

检测结果:

铅当量: 1.02mmPb (120 kV 2.50 mmAl)

扩展不确定度: 6.0% ($k=2$)

以下空白

授权签字人: 侯松

签发日期: 2020.11.13

附件 13：移动式 C 形臂 X 射线机工作场辐射防护检测报告



广东万方检测技术服务有限公司

检 测 报 告

报告编号:	GDWF/FC2024-0206-07F
受检单位:	东莞市茶山医院
受检设备:	移动式 C 形臂 X 射线机
检测项目:	工作场所放射防护检测
检测类别:	状态检测
报告日期:	2024-03-28



说明

1. 本机构保证检测与评价工作的公正性、独立性和准确性，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权；如有违反公正性、保密性的行为，给客户造成损失的，本机构愿意承担相应法律责任。
2. 本报告只适用于检测目的范围，本检测结果仅代表检测时委托方提供的工况条件下项目测值。
3. 本报告无签发人签名无效，报告无本公司检测报告专用章、骑缝章无效，无计量认证  章无效。报告中有涂改、增删或复印件未加盖印章者视为无效。
4. 对本报告有异议者，请于收到报告书之日起十五日内向本单位提出，逾期不予受理。
5. 未经本机构书面批准，不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分，使用者单独抽出某页而导致误解或用于其它用途及由此造成的后果，本机构不负相应的法律责任。
6. 本报告一式贰份，委托方壹份，本机构留存壹份。

联系方式

联系地址：广东省东莞市东城街道东城振兴路 798 号 3 栋 303 室

邮政编码：523000

联系电话：0769-22882994

邮箱：vanfan@dgvanfan.com

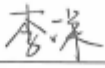
广东万方检测技术服务有限公司检测报告

报告编号: GDWF/FC2024-0206-07F

一、检测信息:

项 目 名 称 :	移动式 C 形臂 X 射线机工作场所放射防护检测		
受检单位名称:	东莞市茶山医院		
受检单位地址:	东莞市茶山镇彩虹路 92 号		
受 检 设 备 :	移动式 C 形臂 X 射线机	出 厂 编 号 :	B2SS1600077
设 备 型 号 :	Brivo OEC 715	设 备 参 数 :	110kV, 10mA
生 产 厂 家 :	航卫通用电气华伦医疗装备有限公司	检 测 方 式 :	现场检测
检 测 地 点 :	手术间 7	检 测 日 期 :	2024-03-20
检 测 依 据 :	《放射诊断放射防护要求》GBZ 130-2020		
主要检测仪器:	AT 1121 型 X、 γ 辐射剂量当量率仪		
	(设备编号: GDWF/SB-06; 校准证书编号: 校准字第 202401008609 号、校准字第 202402002035 号)		
	标准水模体 (设备编号: GDWF/SB-17)		

本页以下空白

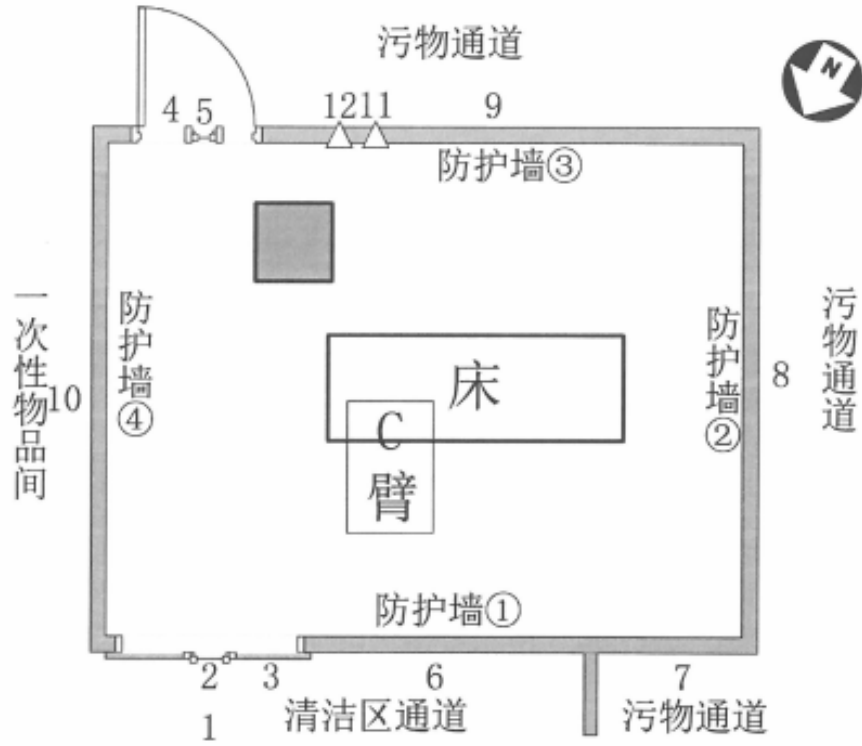
编制人:		审核人:	
签发人:		签发日期:	2024-03-28

二、工作场所放射防护检测结果:

检测点 编号	检测点位置		周围剂量当量率 检测结果（μSv/h）	限值要求	结论
1	操作位		0.12	≤2.5μSv/h；	合格
2	观察窗 1		0.12		合格
3	防护门 1		0.19		合格
4	防护门 2		0.13		合格
5	观察窗 2		0.13		合格
6	防护墙 1	清洁区通道	0.13		合格
7		污物通道	0.13		合格
8	防护墙 2		0.13		合格
9	防护墙 3		0.11		合格
10	防护墙 4		0.11		合格
11	配电箱		0.13		合格
12	等电位箱		0.12		合格
13	机房上方	天台	0.17		合格
14		机房	0.18		合格
15	机房下方	走廊	0.19		合格
16		观察室	0.19		合格
备注： （1）检测条件：110kV、3.0mA，散射模体为标准水模+1.5mm 铜板； （2）上述检测结果均未扣除本底（0.09~0.18μSv/h），上述检测数值已进行校准； （3）使用检测仪器对上述检测点进行巡测，巡测结果以最大值报出：检测点位置距离机房四周屏蔽体外表面 30cm，机房上方检测点距楼地面上面 100cm，机房下方检测点距楼下地面 170cm。					

本页以下空白

三、检测布点示意图:



13 14
机房上方: 天台、机房
15 16
机房下方: 走廊、观察室

本页以下空白

四、检测结论及评价:

依据检测结果,本次所检移动式C形臂X射线机机房(手术间7)屏蔽体外的周围剂量当量率符合国家标准《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)规定的要求。

报告结束

