

编号：2410182-HP25001

核技术利用建设项目

广东药科大学附属第一医院

核技术利用扩建项目

环境影响报告表

(送审稿)

广东药科大学附属第一医院

二〇二五年一月



生态环境部监制

核技术利用建设项目

广东药科大学附属第一医院

核技术利用扩建项目

环境影响报告表

建设单位名称：广东药科大学附属第一医院

建设单位法人代表（签名或签章）：



通讯地址：广东省广州市越秀区广州农林下路 19 号

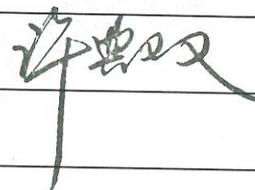
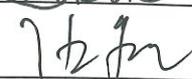
邮政编码：510000

联系人：郑金虎

电子邮箱： /

联系电话： 

编制单位和编制人员情况表

项目编号	jnu4am		
建设项目名称	广东药科大学附属第一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)	广东药科大学附属第一医院		
统一社会信用代码	124400004573267569		
法定代表人 (签章)	许典双	  	
主要负责人 (签字)	许典双		
直接负责的主管人员 (签字)	郑金虎		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广州南方医大医疗设备综合检测有限责任公司		
统一社会信用代码	91440101681332958U		
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
赵琰琰	[REDACTED]	BH015175	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵琰琰	表1~表6	BH015175	
伍虎	表7~表13	BH070753	



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

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



姓名：赵臻臻

证件编号：[Redacted]

性别：女

出生年月：1987年07月

批准日期：2017年05月21日

管理号：[Redacted]



目 录

表 1 项目基本情况	- 1 -
表 2 放射源	- 14 -
表 3 非密封放射性物质	- 14 -
表 4 射线装置	- 15 -
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	- 16 -
表 6 评价依据	- 17 -
表 7 保护目标与评价标准	- 19 -
表 8 环境质量和辐射现状	- 26 -
表 9 工程分析与源项	- 33 -
表 10 辐射安全与防护	- 42 -
表 11 环境影响分析	- 52 -
表 12 辐射安全管理	- 66 -
表 13 结论与建议	- 73 -
表 14 审批	- 76 -
附件 1 辐射安全许可证	- 77 -
附件 2 辐射安全管理机构及辐射安全管理制度汇编	- 87 -
附件 3 辐射事故演练记录	- 101 -
附件 4 建设单位辐射工作人员培训和个人剂量监测结果	- 105 -
附件 5 本项目工作场所周围环境辐射现状监测	- 113 -
附件 6 原有核技术利用项目环保手续履行文件	- 118 -

表 1 项目基本情况

建设项目名称	广东药科大学附属第一医院核技术利用扩建项目				
建设单位	广东药科大学附属第一医院				
法人代表	许典双	联系人	郑金虎	联系电话	
注册地址	广东省广州市越秀区广州农林下路 19 号				
项目建设地点	广东省广州市越秀区广州农林下路 19 号 广东药科大学附属第一医院农林院区 3 号楼 1 层				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）	978	项目环保投资（万元）	55	投资比例（环保投资/总投资）	5.6%
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他			占地面积（m ² ）	33
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			

1.1 建设单位情况、项目建设规模、目的和任务

1.1.1 单位概况

广东药科大学附属第一医院创建于 1950 年，前身为广州铁路中心医院，2004 年转制成为广东药学院直属附属医院，是广东省首批三级甲等医院。2016 年更名为广东药科大学附属第一医院。目前有农林、共和两个院区以及健康管理中心、宝岗两个分门诊部，建筑面积近 10 万平方米，开放床位 1000 余张。现有员工 1800 余

人，其中卫生专业技术人员 1600 余人，高级职称 180 余人。

目前医院已获得辐射安全许可证，证书编号：粤环辐证 [02313]，有效期至 2029 年 9 月 5 日，活动种类和范围为：使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。

1.1.2 项目目的和任务

为提升医院服务水平，满足群众日益提高的就医需求和医院进一步发展的需要，广东药科大学附属第一医院将农林院区 3 号楼 1 层介入科现有的 2 间仓库改造为一间 DSA 手术室，并新增数字减影血管造影机（以下简称 DSA，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA）装置 1 台，用于介入手术中的放射诊疗。该设备属于 II 类射线装置。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》：（一）改变许可证规定的活动的种类或者范围的；（二）新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，应重新申请领取许可证。在申请领取许可证前，应当组织编制或者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），该设备属于血管造影用 X 射线装置的分类范围，应为 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 年版），本项目属于“五十五、核与辐射”中“172、核技术利用建设项目—使用 II 类射线装置”，环境影响评价文件形式应为编制环境影响报告表。因此，建设单位委托广州南方医大医疗设备综合检测有限责任公司开展广东药科大学附属第一医院农林院区核技术利用扩建项目环境影响报告表的编制工作，在接受委托后，评价单位对本项目进行了实地踏勘、资料收集，并根据医院提供的资料和国家环保法律法规的有关规定，编制完成了《广东药科大学附属第一医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》。

1.1.3 项目建设规模

本项目建设内容包括：广东药科大学附属第一医院农林院区 3 号楼 1 层介入科现有的 2 间仓库改造为为一间 DSA 手术室，并新增数字减影血管造影机（以下简称 DSA，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA）装置 1 台，用于介入手术中的放射诊疗。

该设备属于 II 类射线装置。

本项目主要设备配置及主要技术参数见表1-1。

表 1-1 本项目主要设备配置及主要技术参数

设备名称	型号 厂家	数量	主要参数	工作场所名称	射线装置类别
DSA	待定	1 台	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	农林院区 3 号楼 1 层介入手术室 2	II 类

1.2 项目周边环境概述及选址合理性分析

1.2.1 项目地理位置及周边环境

广东药科大学附属第一医院农林院区位于广东省广州市越秀区广州农林下路 19 号。医院东北侧为商业区，东南侧为农林下路，隔路为居民商业区，西南和西北侧均为居民区。建设单位地理位置图详见图1-1。

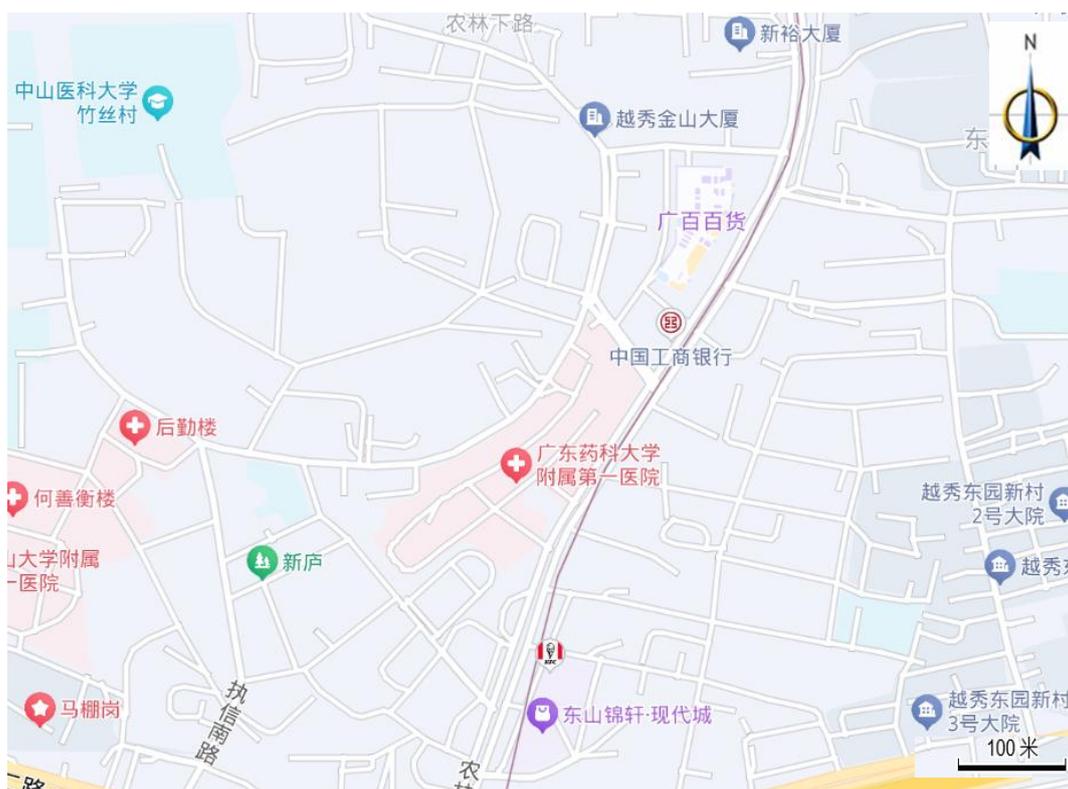


图 1-1 建设单位农林院区地理位置图

1.2.2 项目选址及合理性分析

根据医院总平面图，医院农林院区现有1号楼、2号楼、3号楼、4号楼、5号楼、6号楼、7号楼、8号楼、9号楼、10号楼、11号楼、12号楼、13号楼等主要建筑。

(1) 项目机房与外部建筑环境关系

本项目DSA手术室位于3号楼（地上4层，无地下层）1层，DSA手术室与外部

环境关系为：DSA手术室东北侧22m为9号楼，东北侧60m为12号楼，东北侧72m为8号楼，东南侧54m为13号楼，东南侧17m为2号楼，东南侧57m为6号楼，西南侧47m为1号楼，西南侧56m为历史建筑和5号楼，西北侧10m为居民区。医院总体布置及项目50m周围环境情况见图1-2。

（2）本项目DSA手术室四周环境关系

本项目DSA手术室位于3号楼1层，将介入科原仓库扩建为DSA介入手术室2，将仓库西侧原介入手术室1控制室作为共用控制室，仓库北侧休息室改为设备间，东侧原有办公室改为护理室。建成后DSA手术室东侧为护理室，南侧为走廊，西侧为控制室，北侧为室外水渠、窄道和设备间，正上方为供应室，正下方为土层，周围无人员聚集区域。

拟建DSA手术室距3号楼东北侧边界20m，东侧边界16m，南侧边界6m，西南侧边界50m，西侧介入科入口8m。

本项目拟建DSA手术室所在楼层（一层）平面布局图见图1-3，改造后局部平面布局图见图1-6。

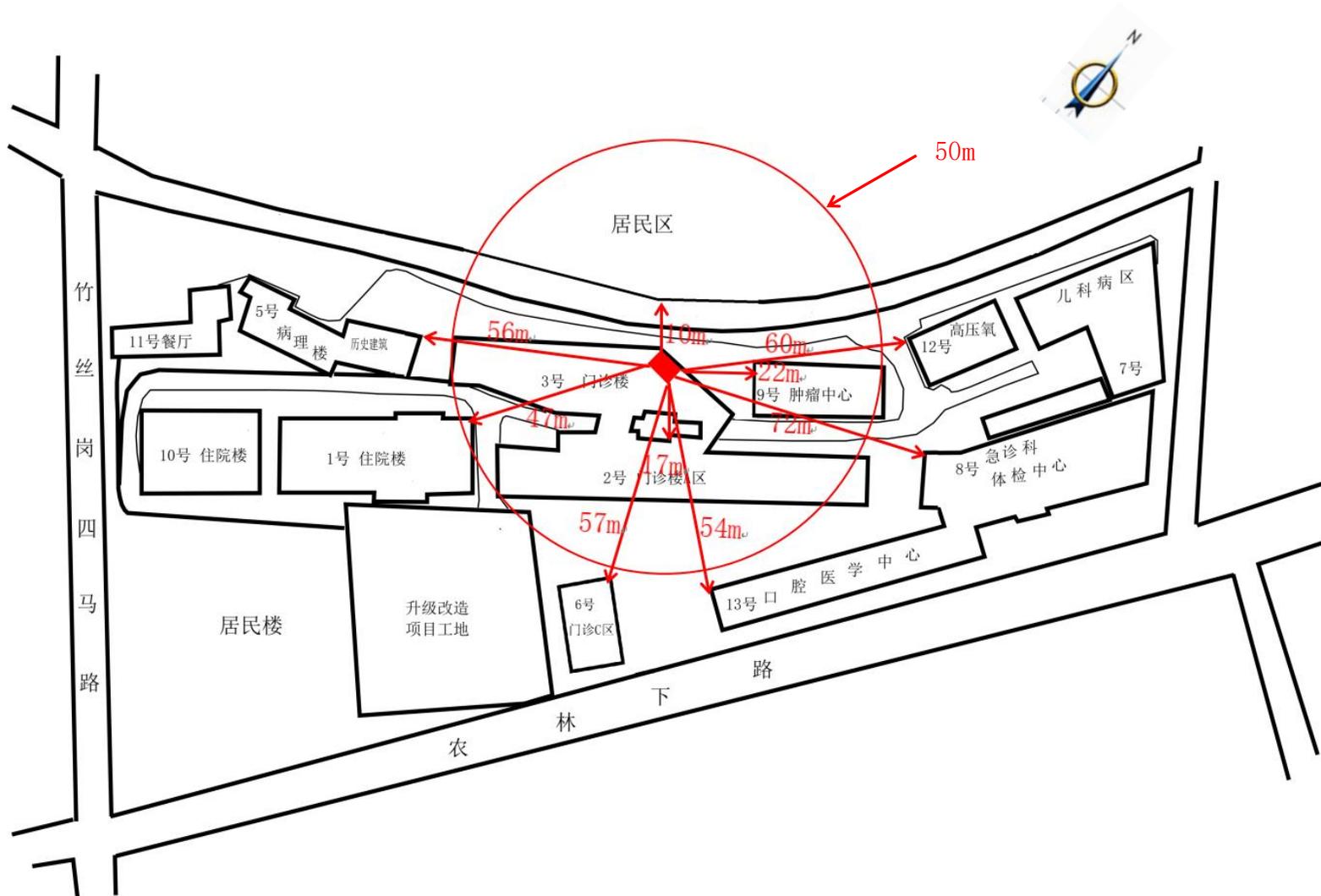
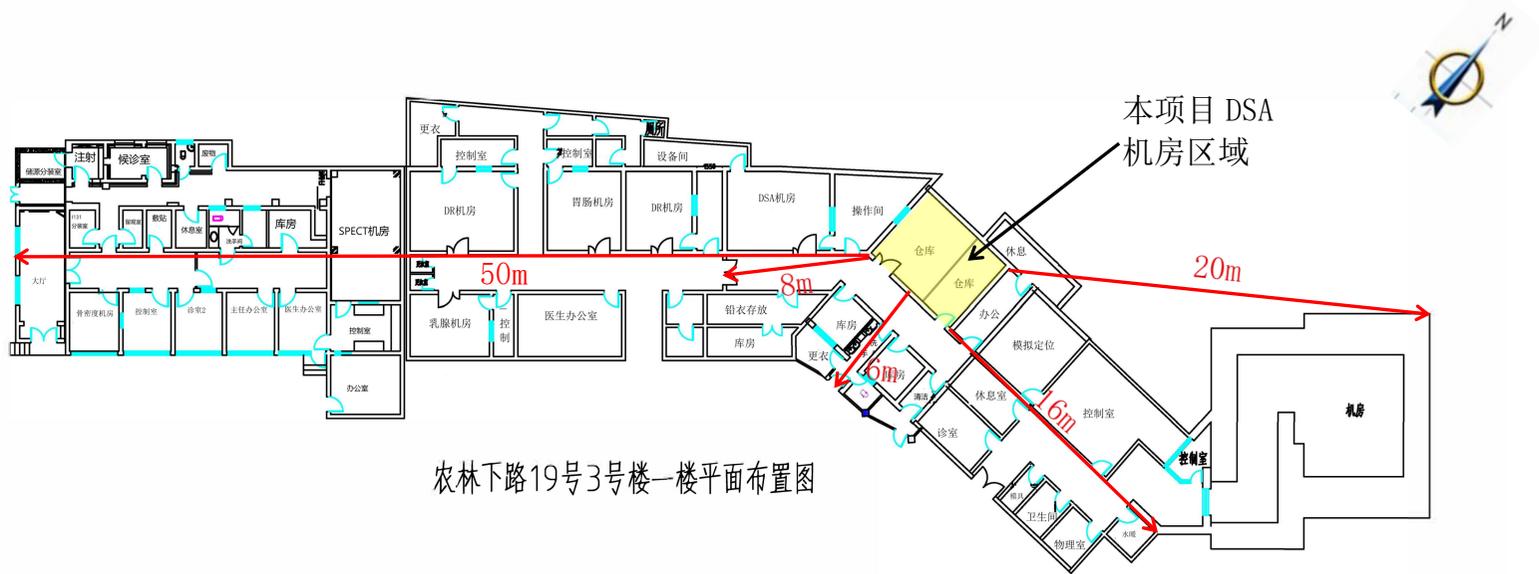


图 1-2 农林院区总平面布局及 50m 评价范围示意图



• •

图 1-3 3 号楼 1 层平面布局图

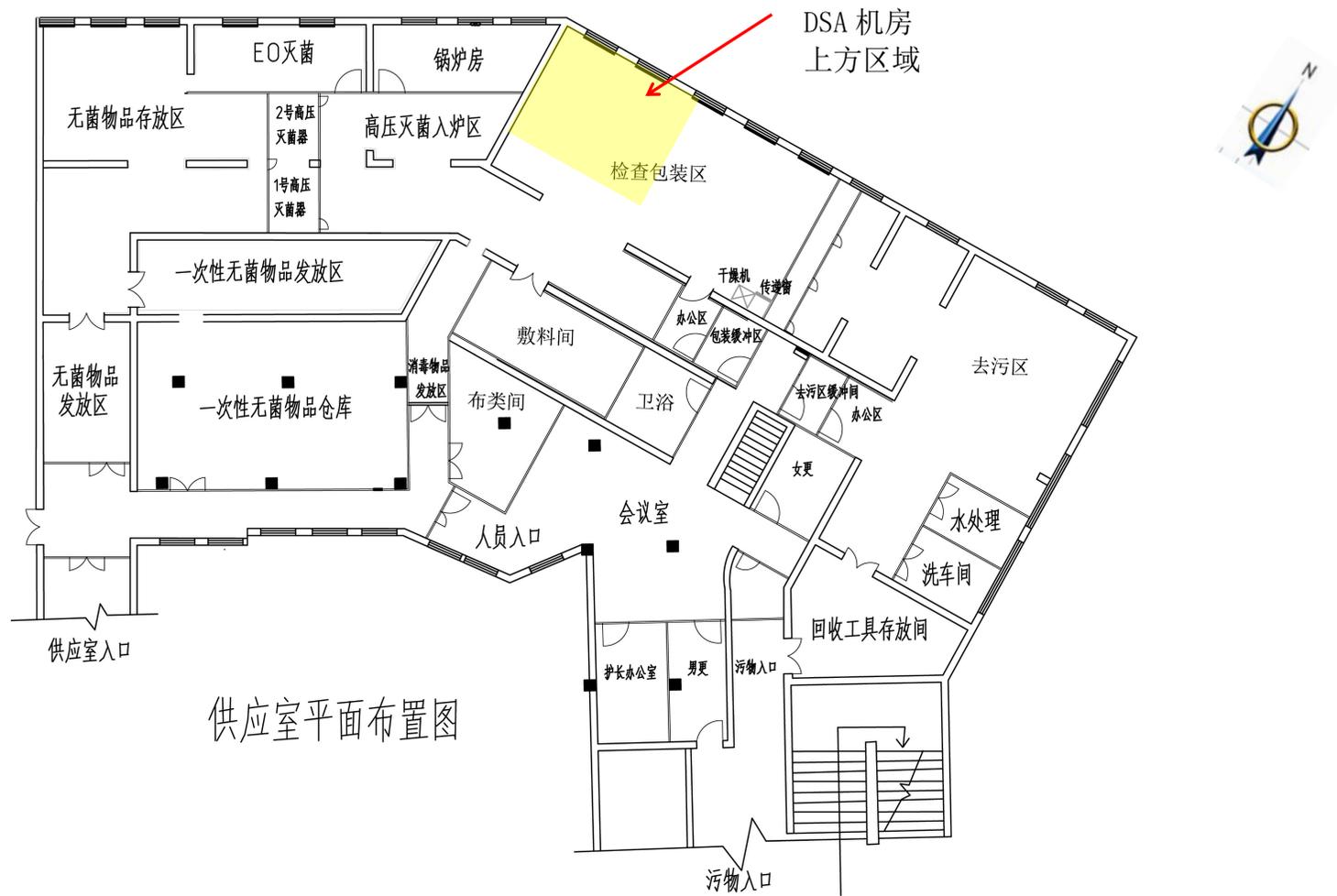


图 1-43 号楼 2 层供应室平面布局图

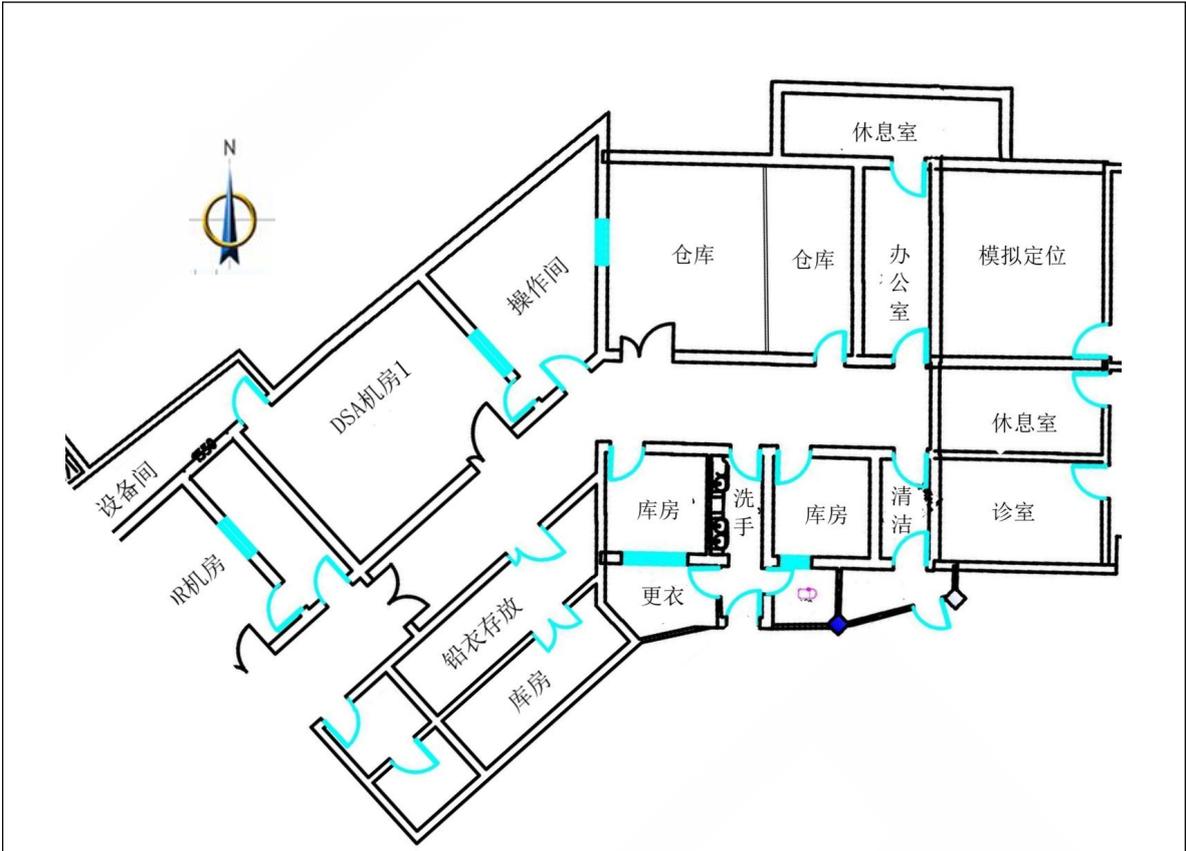


图 1-5 介入科原有平面布局图

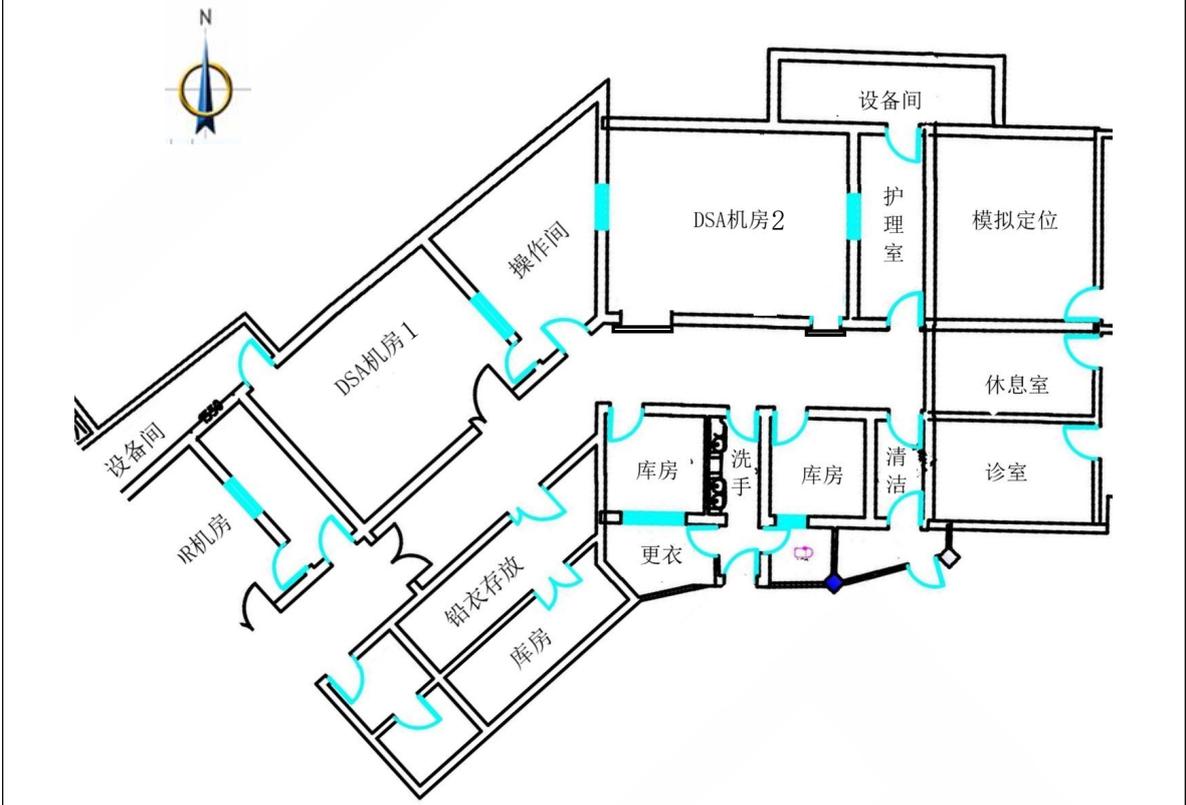


图1-6 介入科改建后平面布局图

综上所述，本项目DSA手术室辐射工作场所50m评价范围内主要为医院1号楼、2号楼、3号楼、9号楼、院内道路以及院外道路、居民区。项目场所四周和楼上无产科、儿科等敏感目标，DSA工作场所相对较独立，避开了人员密集区。根据后文对本项目机房屏蔽措施和辐射安全设施的分析，本项目充分考虑了机房四周及楼上楼下场所的人员防护与安全，本项目选址合理。

1.3 产业政策相符性分析

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，符合国家卫生事业发展的产业政策。本项目的建设不在《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类和限制类范围内，因此，本项目符合国家产业政策。

1.4 原有核技术应用项目许可情况

1.4.1 原有核技术利用项目环保手续情况

广东药科大学附属第一医院已取得《辐射安全许可证》，粤环辐证[02313]，有效期至2029年9月5日，活动种类和范围为：使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。医院现有核技术利用项目均按要求履行了环保手续，医院现有核技术利用项目的环保手续文件见附件6。医院现有核技术利用项目许可情况详见表1-2、表1-3。

表 1-2 医院现有射线装置许可情况

场所	装置名称	规格型号	生产厂家	环评批复文号	竣工验收意见文号
本院 2、3、10 号楼 1 楼及共和院区一楼、住院大楼 8 楼	移动 DR 机	MUX-200D	岛津	备案号：201844010400001315	
	DR	Digital	飞利浦	2008 年 11 月 28 日同意	粤环审（2013）123 号
	移动式 G 臂机	DigiArc 100AC	北京东尔方惠	备案号：201844010400001315	
	DR	EX 5000C-DDR	尹士通	备案号：201944010400000905	
	数字胃肠机	Uni-Vision 型	岛津	粤环审（2016）231 号	粤环审（2017）517 号
	DR	NSX500R	东软	穗环核管（2013）79 号	粤环审（2015）6 号
	乳腺机	Melatronica FLATE	Melatronica	穗环核管（2012）83 号	粤环审（2013）123 号
	DR	Digital	飞利浦	穗环核管	粤环审【2015】

		Diagnost3 型		(2013) 79 号	6 号
	移动 X 射线机	MUX-10J	岛津	粤环审(2016) 231 号	粤环审【2017】 517 号
	CT	Optima CT660	GE	穗环核管 (2014) 22 号	粤环审 (2015) 6 号
	DSA	Artis zee III Ceiling	西门子	粤环审(2016) 231 号	粤环审 (2017) 517 号
	全景机	CS8000C	Carestream Health	备案号: 202344010400000307	
	C 臂机	OEC One CFD	北京通用	备案号: 202444010400000153	
	DR	DRX-Comoass FS	锐珂	备案号: 202444010400000154	
	DR	DRX-Comoass FS	锐珂	备案号: 202444010400000154	
	CT	SOMATOM Drive	上海西门子	本案号: 202344010400000355	
	牙片机	SIRAY PLUS	珠海西格医疗设备有限公司	备案号: 202344010400000307	
	CT	NeuViz 128	东软	备案号: 202444010400000152	
本院 2、3 号楼一楼	模拟定位机	light Speed RT 16	GE	穗环核管 (2012) 83 号	粤环审 (2013) 123 号
	模拟定位机	LX 40A	东芝	2006 年 1 月 24 日同意	粤环审【2015】 6 号
	直线加速器	PRECISE	医科达	2006 年 1 月 24 日同意	粤环审 (2013) 123 号
本院 2 号楼一楼及共和院区一楼	牙片机	RAY68 (M)	宁波蓝野	备案号: 201944010400000905	
	口腔 CT	ORTHOPHOS XG3D Ceph	德国西诺德	粤环审(2016) 231 号	粤环审 (2017) 517 号
	口腔 CBCT	PAPAYA 3D Plus	韩国杰耐瑞	备案号: 202444010400000152	
本院 3 号楼一楼核医学科	骨密度仪	Lunar Prodigy	GE	穗环核管 (2012) 83 号	粤环审 (2013) 123 号
	SPECT/CT	Infinia	GE	粤环审(2013) 295 号	粤环审 (2015) 6 号
本院 8 号楼 6、7 楼	DR	MIS MXHF-1500R 型	韩国 MIS	粤环审(2016) 231 号	粤环审 (2017) 517 号

表 1-3 医院现有非密封放射性物质清单及环保手续落实情况

序号	名称	日等效操作量	级别	使用地点	环评批复文号	竣工验收文号	使用状态
1	P-32	1.11E+08	乙级	本院 3 号楼一楼核医学科	粤(2013) 295 号	粤环审 (2015) 6 号	在用
2	F-18	1.85E+07	乙级				在用
3	Tc-99m	2.22E+08	乙级				在用

4	I-131	3.70E+08	乙级				在用
5	Sr-89	7.40E+07	乙级				在用
6	I-125	1.00E+05	乙级				在用

1.4.2 原有核技术利用项目管理情况

(1) 辐射安全管理制度执行情况

医院原已开展核技术利用项目，已成立辐射安全与环境保护管理机构，并制定有：《辐射防护和安全保卫制度》、《使用台账及设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训制度》、《质量保证大纲和质量控制检测计划》、《辐射监测方案》、《辐射事故应急处理预案》、《介入室医师职责》、《介入护士职责》、《介入室技师职责》、《DSA 操作规程》等规章制度（见附件 2）。各项制度较完善，能够满足目前医院核技术利用项目开展的需要。

(2) 个人剂量监测及健康管理情况

医院辐射工作人员均已配置有个人剂量计，所有辐射工作人员接受剂量监测，个人剂量计每三个月送检一次，并建立了个人剂量管理档案。医院现委托广东省职业病防治院对医院所有辐射工作人员进行个人剂量监测，根据医院提供的 2023 年第 3、4 季度和 2024 年第 1、2 季度（2023 年 7 月至 2024 年 6 月）的个人剂量监测报告，所有辐射工作人员个人剂量监测结果年有效剂量最大为 3.42mSv，工作人员年有效剂量小于年剂量约束值（5mSv），同时符合《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（20mSv）。

(3) 辐射工作人员培训情况

医院配备有辐射防护管理人员，定期组织工作人员接受辐射防护法律法规、专业技术知识培训。医院现有 129 名辐射工作人员，其中 33 人参加了生态环境部网站培训取得合格证，43 名辐射工作人员于 2024 年 5 月参加了医院组织的自主培训考核，并考核合格，其余人员尚未参加辐射防护法律法规、专业技术知识培训。医院辐射工作人员培训清单详见附件 4。

(4) 年度监测与年度评估情况

医院定期对辐射工作场所进行辐射防护监测和工作场所环境辐射水平检测，每年委托有资质单位对其辐射工作场所进行监测。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，每年对本单位的射线装置安全和防护状况进行

评估，并于每年 1 月 31 日前向管理部门提交上一年度的评估报告。医院于 2024 年 1 月向广东省生态环境厅提交了 2023 年度评估报告，医院辐射安全和防护设施维护与运行良好，安全与防护管理制度和措施有效，台账管理完善，未发生辐射事故。医院许可使用的各射线装置及防护场所经第三方检测机构检测，防护性能均符合标准要求，医院辐射工作场所防护状况良好，符合标准要求。医院所有辐射工作人员已进行个人剂量监测，部分人员已参加辐射安全与防护培训。

(5) 现有的核技术应用项目回顾评价

根据对医院原有核技术利用建设项目的回顾可知，医院制定的辐射安全管理规章制度基本满足目前核技术利用项目开展的需要，未出现辐射安全事故。医院于 2024 年 4 月组织了辐射事故应急演练，演练记录见附件 3。医院定期对辐射工作场所进行环境辐射水平检测，每年委托有资质单位对其辐射工作场所进行监测，医院辐射监测计划已落实；医院已按要求为辐射工作人员进行个人剂量监测，为辐射工作人员建立了个人健康档案。医院部分辐射工作人员参加辐射安全与防护培训并考核合格，培训合格证和培训考核均在有效期内。医院辐射安全与环境保护管理相关资料及档案保存工作较为完善。

医院应进一步加强辐射工作人员管理，及时安排辐射工作人员参加辐射安全与防护培训。

1.4 原有项目与本项目的依托关系

医院原已开展核技术利用项目，包括放射治疗、核医学、介入放射学和 X 射线影像诊断等项目，均处于正常运行中，本次项目为医院扩建核技术利用项目，医院已开展 DSA 诊断项目。

(1) 辐射工作人员：本项目辐射工作人员主要开展的工作为进行介入手术和设备操作，计划配备 5 名医师，5 名护士，2 名技师，人员计划从现有非介入辐射工作人员中调配或新聘，仅从事本项目辐射工作，不兼职其他辐射工作。

(2) 辐射工作场所：本项目为医院核技术利用建设项目，医院将 3 号楼 1 层原仓库改造为一间 DSA 手术室，沿用机房原有墙体和门洞，新安装防护门。

(3) 辐射监测设备：医院现已配备 1 台多功能辐射巡测仪(型号 INSPECTOR)，医院拟沿用原辐射巡测仪，用于开展本项目的辐射日常监测。

(4) 辐射安全装置和防护用品：项目所需的个人防护用品、电离辐射警告标志、工作状态指示灯等辐射安全装置均为新配置。

(5) 管理制度：医院已制定有一系列较为完善的辐射管理制度，并将本项目的相关内容纳入原有管理制度体系中。只要在日常工作中严格执行落实，能够满足核技术利用项目的管理。

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	储存方式与地点	备注
	本次环评 不涉及							

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

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性 质	活动种 类	实际日最大 操作量(Bq)	日等效最大 操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场 所	储存方式 与地点
	本次环评 不涉及									

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
	本次环评不涉及									

(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	医用血管造影 X 射线机 (DSA)	II	1	待定	125	1000	介入手术中的放射诊疗	农林院区 3 号楼 1 层介入手术室 2	新购

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			储存方式与地点
										活度 (Bq)	储存方式	数量	
	本次环评不涉及												

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过排风系统排入外环境

注：1、常见废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/m³，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg；
 2、含有放射性的废弃物要标明其排放浓度、年排放总量，单位分别为 Bq/L（kg、m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法 规 文 件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日起施行）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第六号，2003 年，2003 年 10 月 1 日起施行）；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 682 号，2017 年修改，2017 年 10 月 1 日起施行）；</p> <p>(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版，2021 年 1 月 1 日起施行）；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005 年，国务院令 第 449 号，2019 年 3 月 2 日国务院令 第 709 号修改）；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（生态环境部令 第 20 号）第四次修订，自 2021 年 1 月 4 日起施行）；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行）</p> <p>(9) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（2019 年 11 月 1 日起施行）；</p> <p>(10) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部，公告 2019 年第 57 号，2019 年 12 月 23 日，2020 年 1 月 1 日起施行）；</p> <p>(11) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（国家生态环境部 2021 年第 9 号公告）；</p> <p>(12) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告（生态环境部公告 2018 年第 9 号）；</p> <p>(13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4</p>
------------------	---

	<p>号)；</p> <p>(14) 《关于发布《射线装置分类》的公告》(环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日公布实施)；</p> <p>(15) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(2024 年 2 月 1 日施行)。</p>
<p>技术标准</p>	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016)；</p> <p>(2) 《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)；</p> <p>(3) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)；</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)；</p> <p>(6) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>(7) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)；</p> <p>(8) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021)；</p> <p>(9) 《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)。</p>
<p>其他技术资料</p>	<p>(1) 《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)；</p> <p>(2) 联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR)--2000 年报告；</p> <p>(3) 《Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities》(NCRP147 号出版物)；</p> <p>(4) 《辐射防护手册第一分册》、《辐射防护手册第三分册》(李德平、潘自强主编，原子能出版社，1987)；</p> <p>(5) 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》WS76-2020；</p> <p>(6) 建设单位提供的其他相关技术资料。</p>

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

DSA装置应用项目属于II类射线装置使用项目，根据《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中“1.5评价范围和保护目标：放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物质边界外50m的范围”，确定本项目评价范围为DSA手术室实体屏蔽边界外50m区域内的周围环境（评价范围示意图见图1-2）。本项目DSA机房辐射工作场所50m评价范围内包括医院1号楼、2号楼、3号楼、9号楼、院内道路、院外道路、居民区。

7.2 保护目标

根据前述项目周边环境关系情况可见，本项目DSA手术室辐射工作场所50m评价范围内包括医院内部建筑、道路、居民区。本项目评价范围内的环境保护目标主要是从事该项目辐射工作的医务人员及辐射工作场所周围活动的非本项目工作人员和公众人员。

本项目环境保护目标详见表7-1。

表7-1 本项目环境保护目标

	位置	场所名称	人员类别	距离	人数	剂量约束值
DSA 手 术 室	/	DSA 手术室	辐射工作	/	约 2 人	5 mSv/a
	机房西侧	控制室	人员	紧邻	约 2 人	
	机房东侧	护理室	公众	紧邻	约 1 人	0.25 mSv/a
	机房南侧	走廊	公众	紧邻	约 2 人	
	机房北侧	设备间	公众	紧邻	约 2 人	
	机房北侧	室外窄道	公众	1m-2m	约 1 人	
	机房上方	供应室	公众	紧邻	约 4 人	
	机房东侧	放疗科	公众	2-20m 内	约 10 人	
	机房南侧	库房、洗手间、清洁间、更衣室走廊	公众	2-6m 内	约 4 人	
	机房西侧	介入手术室 1、影像科、核医学科	公众	2-50m 内	约 30 人	
	机房上方	检验科、胃镜室、血透室、供应室（3 号楼 2-4 层）	公众	50m 内	约 30 人	
9 号楼（DSA 手术室东北侧）			公众	22m-50m 内	约 50 人	

2号楼（DSA 手术室南侧）	公众	17m-50m 内	约 50 人
1号楼（DSA 手术室西南侧）	公众	47-50m 内	约 10 人
居民区（DSA 手术室北侧）	公众	10-50m 内	约 100 人
道路、空地	公众	50m	流动 人员

7.3 评价标准

7.3.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

剂量限值

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当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

第B1.1.1.1款 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；

第B1.2款公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量，1mSv；

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，本项目辐射工作人员的职业年照射剂量约束值不大于5mSv，公众的年照射剂量约束值不大于0.25mSv。

6.4 辐射工作场所的分区

应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控

制。

6.4.1 控制区

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

6.4.2 监督区

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

7.3.2 放射诊断放射防护要求（GBZ 130-2020）

本标准规定了放射诊断的防护要求，包括X射线影像诊断和介入放射学用设备防护性能、机房防护设施、防护安全操作要求及其相关防护检测要求。

6.1 X射线设备机房布局

6.1.1 应合理设置X射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

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

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

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

表 7-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 m ²	机房内最小单边长度 m
单管头 X 射线设备（含 C 形臂）	20	3.5

6.2 X射线设备机房屏蔽

6.2.1 不同类型X射线设备（不含床旁摄影设备和便携式X射线设备）机房的

屏蔽防护应不低于表7-3的规定。

6.2.2 医用诊断X射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录C中表C.4~表C.7。

表7-3 不同类型X射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

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

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表7-3的要求。

6.2.4 距X射线设备表面100 cm处的周围剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 且X射线设备表面与机房墙体距离不小于100 cm时，机房可不作专门屏蔽防护。

6.3 X射线设备机房屏蔽体外剂量水平

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

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

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

6.4 X射线设备工作场所防护

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

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

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

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.10 机房出入口宜处于散射辐射相对低的位置。

6.5 X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台X射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表7-4基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

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

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

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

表 7-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

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

注：“——”表示不要求。

7 X射线设备操作的防护安全要求

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

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

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

7.8.3 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房

内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

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

7.3.3 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）

4.3.1 常规监测的周期应综合考虑放射工作人员的工作性质、所受剂量的大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素。常规监测周期一般为1个月，最长不得超过3个月。

5.2.3 对于强贯穿辐射和弱贯穿辐射的混合辐射场，弱贯穿辐射的剂量贡献 $\leq 10\%$ 时，一般可只监测Hp(10)；弱贯穿辐射的剂量贡献 $> 10\%$ 时，宜使用能识别两者的鉴别式个人剂量计，或用躯体剂量计和局部剂量计分别测量Hp(10)和Hp(0.07)。

5.3.1 对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部中间。

5.3.2 对于如介入放射学、核医学放射药物分装与注射等全身受照不均匀的工作情况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计。

5.3.3 对于5.3.2所述工作情况，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

7.3.4 本次核技术利用项目限值要求汇总

表7-5 DSA手术室项目限值要求汇总

标准依据		《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）
项 目	人员受照剂量约束值	辐射工作人员5mSv/a； 公众人员0.25mSv/a
	标准依据	
项 目	机房要求	最小有效使用面积不小于20m ² ，最小单边长度不小于3.5m
	防护要求	机房屏蔽防护铅当量不小于2.0mmPb

	<p style="text-align: center;">周围剂量当量率 限值</p>	<p style="text-align: center;">具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于2.5μSv/h；</p> <p style="text-align: center;">具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于25μSv/h</p>
	<p style="text-align: center;">排风要求</p>	<p style="text-align: center;">设置动力通风装置</p>

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置

8.1.1 地理位置

本项目位于广东药科大学附属第一医院农林院区3号楼1层,医院地理位置详见图1-1,医院总平面布局图和周边环境情况详见图1-2,本项目DSA手术室平面布置图详见图1-6,项目周边现状环境见图8-1。本项目DSA机房拟由介入科现有的2间仓库改造,拆除2间库房中原有的玻璃隔墙和2间仓库原有门,在2个门洞处新安装电动防护门,机房与东侧护理室之间隔墙新开观察窗,机房建设区域环境现状照片见图8-1。



拟建DSA机房西侧控制室



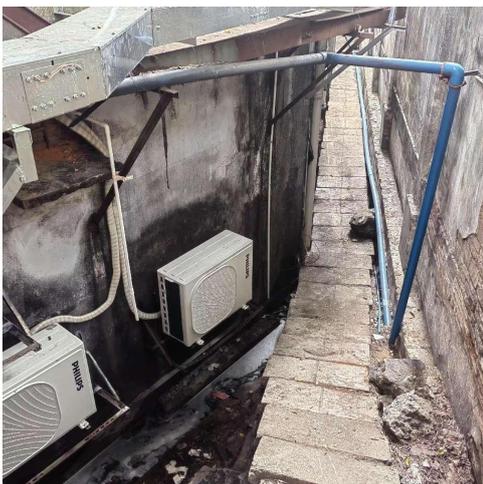
拟建DSA机房南侧走廊



拟建 DSA 机房东侧办公室



拟建 DSA 手术室北侧休息室



拟建 DSA 机房北侧室外窄道、水渠



拟建 DSA 机房上方供应室包装检查区



3 号楼南侧 2 号楼（门诊楼）



3 号楼东北侧 9 号楼（肿瘤中心）



3号楼西侧5号楼、历史建筑

3号楼北侧居民区

图8-1 项目以及项目周边现状环境图

8.2 环境质量和辐射现状

为掌握项目周围辐射环境现状，2024年11月21日广州南方医大医疗设备综合检测有限责任公司有关监测人员对该项目选址及周围环境进行了监测，监测报告见附件5。

8.2.1 监测因子

本项目环境现状监测因子为环境 γ 辐射空气吸收剂量率。

8.2.2 监测内容

对项目场所及周围辐射水平进行现状调查。

8.2.3 监测使用仪器及测量方法

本项目环境现状监测使用的辐射环境测量仪器主要技术参数见表8-1。

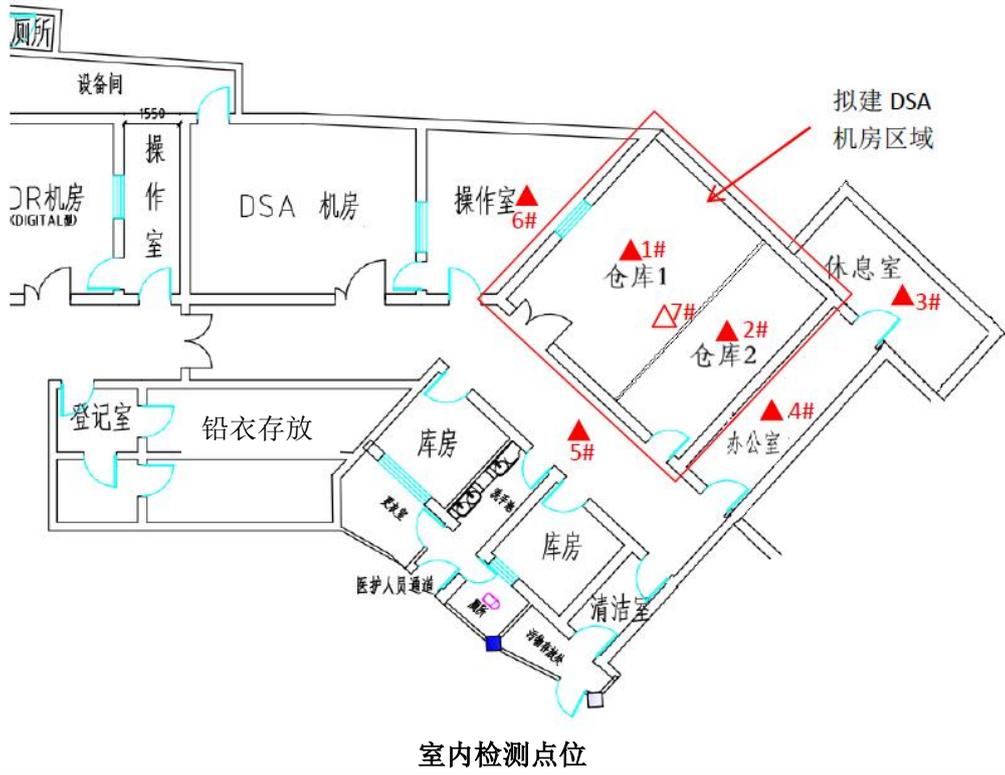
表8-1 辐射环境测量仪器主要技术参数一览表

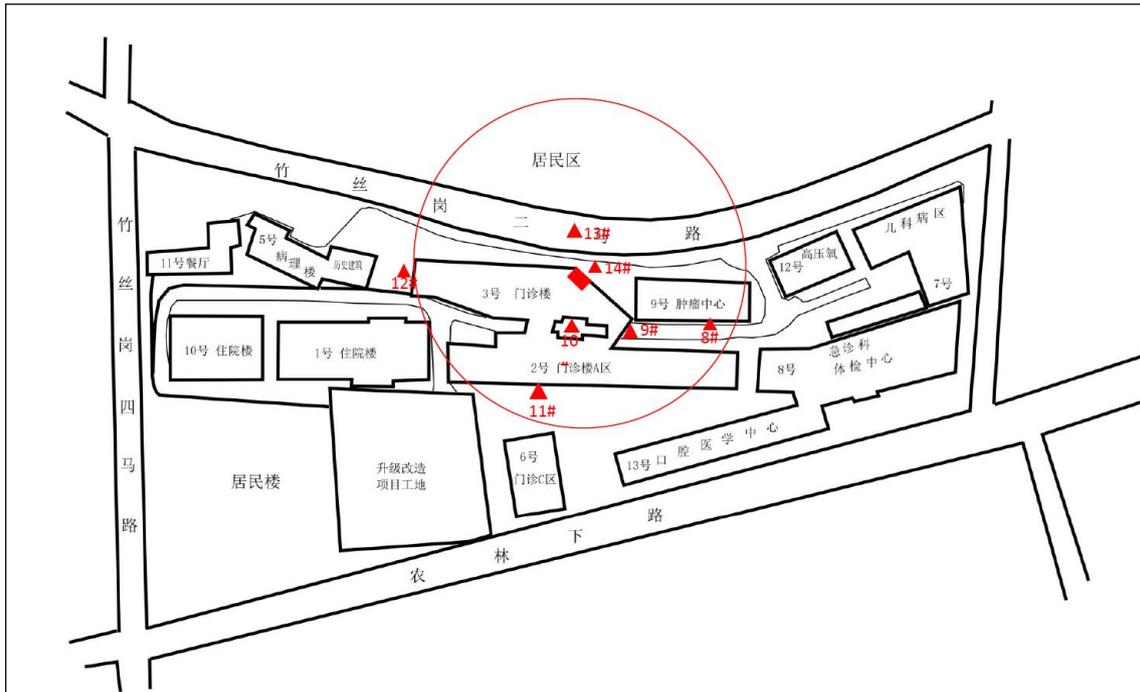
仪器名称	环境级 X、 γ 辐射剂量率仪
仪器型号	JC-6000
出厂编号	44000493
能量响应	48keV~3MeV
测量时间	10s
测量范围	剂量率：1nGy/h~500 μ Gy/h
检定/校准机构	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

检定/校准证书编号	2024H21-20-5174204001
有效期	2024年04月10日~2025年03月31日

8.2.4 监测布点

依据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）中的方法布设监测点，结合本评价项目的评价范围确定本次环境现状监测布点，尽可能的覆盖DSA手术室及周围工作场所和50m范围内人员可停留处，对屏蔽墙或自屏蔽体外30cm处和关注点位开展X-γ辐射空气吸收剂量率监测，对于道路点位设置在道路中心线，室内点位设置在人员停留时间最长的位置或者室内中心位置，监测仪器探头距离地面1m。详细监测点位描述见表8-2，监测布点图见图8-2。





室外检测点位
图 8-2 现场检测布点示意图

8.2.5 监测质量保证措施

根据《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）中有关辐射环境监测质量保证一般程序和实验室的质量体系文件（包括质量手册、程序文件、作业指导书）实行全过程质量控制，保证此次监测结果科学、有效。辐射环境监测质量保证主要内容有：

- ①监测机构通过了计量认证；
- ②监测前制定了详细的监测方案及实施细则；
- ③合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；

④监测所用仪器已通过计量部门校准、检定合格，且在校准、检定有效使用期内使用。监测仪器与所测对象在量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。测量实行全过程质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行；

⑤监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗；

⑥每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

⑦现场监测严格按照规定的监测点位、方法、记录内容等进行，按照统计学原则处理异常数据和监测数据；

⑧建立完整的文件资料。仪器校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

⑨监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

8.2.6 监测结果与评价

本项目X-γ辐射剂量率现状监测数据见表8-2。

表 8-2 本项目 X-γ辐射剂量率现状监测结果

检测点位	检测位置	检测结果		点位环境
		测量值 (nGy/h)	标准差 (±nGy/h)	
1#	拟建 DSA 机房内仓库 1	106	2	楼房室内（瓷砖）
2#	拟建 DSA 机房内仓库 2	107	2	楼房室内（瓷砖）
3#	拟建 DSA 机房北侧休息室	105	2	楼房室内（瓷砖）
4#	拟建 DSA 机房东侧办公室	116	2	楼房室内（瓷砖）
5#	拟建 DSA 机房南侧走廊	107	1	楼房室内（瓷砖）
6#	拟建 DSA 机房西侧操作室	108	1	楼房室内（瓷砖）
7#	拟建 DSA 机房上方供应室	105	2	楼房室内（瓷砖）
8#	9 号楼入口 (DSA 手术室东北侧 48m)	141	1	室外（混凝土）
9#	3 号楼东侧道路中心 (DSA 手术室东侧 18m)	146	2	室外（混凝土）
10#	3 号楼南侧空地中心 (DSA 手术室南侧 14m)	149	2	室外（混凝土）
11#	2 号楼入口 (DSA 手术室南侧 38m)	137	2	室外（混凝土）
12#	3 号楼西侧 (DSA 手术室西南侧 50m)	133	2	室外（混凝土）
13#	院外道路中心 (DSA 手术室西北侧 7m)	143	2	室外（混凝土）
14#	院内窄道 (DSA 手术室北侧 1m)	141	2	室外（混凝土）

注：1、以上检测结果均已对宇宙射线的响应值进行修正。

2、以上检测点位距离地面约 1m。

3、数据处理公式： $D_{\gamma} = k_1 * k_2 * R_{\gamma} - k_3 * D_c$ 。

4、仪器测量读数数值均值 R_{γ} 按 10 次测量读数数值取平均值。

5、仪器校准因子 k_1 ：取 1.01；仪器检验源效率因子 k_2 ：无仪器检验源，取 1。

6、建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子 k3：楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1。

7、宇宙射线响应测量所在淡水水面位于广东省河源市东源县万绿湖，测量日期为 2024 年 04 月 14 日。测点的海拔高度、经纬度与湖水面相差不大，不进行 Xc 修正，测点处宇宙射线响应值 Dc：37nGy/h。

由监测结果表明，本项目机房及周围位置的室内环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 105~116nGy/h，室外环境 γ 辐射剂量率为 133~149nGy/h。对照《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）中广州地区：广州市室外道路 γ 辐射剂量率为 52.5~165.7nGy/h、室内 γ 辐射剂量率为 104.6~264.1nGy/h，本项目周围的环境 γ 辐射剂量率处于正常环境本底水平。

表 9 工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 工作原理

介入治疗是利用现代高科技手段进行的一种微创性治疗，其应用数字技术，扩大医生视野，借助导管、导丝延长了医生的双手，它的切口（穿刺点）仅有米粒大小，不用切开人体组织，就可治疗许多过去无法治疗、必须手术治疗或内科疗效欠佳的疾病，如肿瘤、血管瘤、各种出血等。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。DSA常应用于介入治疗，其能指导介入手术时医生快速、精确地操作；医生在DSA医学影像学设备的引导下，利用特殊的穿刺针、导管、导丝、支架和栓塞剂等器械代替传统的手术刀，对疾病进行诊断和局部治疗。

血管造影用X射线装置技术是计算机与常规X射线血管造影相结合的一种新的检查方法，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主要采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。

DSA装置中产生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。

虽然不同用途的X射线机因诊疗目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，以及为满足诊断需要而装配的各种机械装置和辅助装置组成。

DSA成像的基本原理是将受检部位注入造影剂之前和注入造影剂后的血管

造影X射线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别储存起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换为普通的模拟信号，获得去除骨骼、肌肉和其它软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。

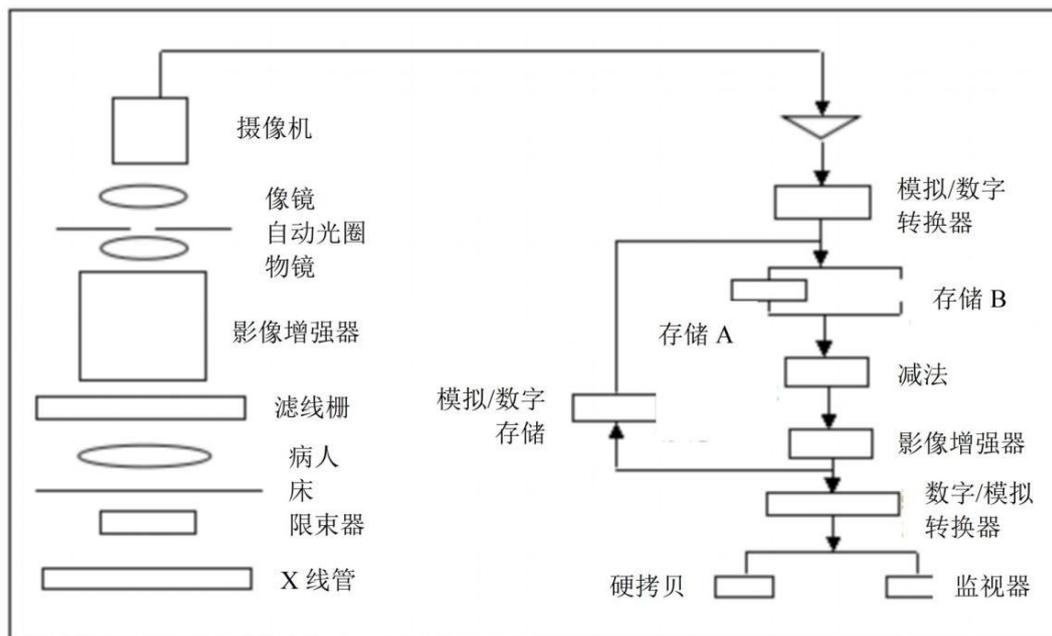


图 9-1 DSA 工作原理示意图

9.1.2 设备组成

DSA射线装置主要由影像探测器、X线管头、显示器、导管床、介入床、高压注射器、操作台、控制装置及工作站系统组成，其整体外观示意图如图9-2所示。其整体外观示意图如图9-2所示。



图 9-2 DSA 射线装置整体外观示意图

9.1.3 操作流程及产污环节分析

诊疗时，受检者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，导管进入目标血管后，注射造影剂，使用X射线进行连续采集。探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

DSA在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况，操作人员采取隔室操作的方式（即操作技师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况，医生需进行介入手术时，为更清楚的了解病人情况时采用连续脉冲透视，此时操作医师身着铅防护服、戴铅防护眼镜、铅介入手套等在曝光室内对病人进行直接的手术操作。

介入放射手术的工作流程如下：

1 患者候诊、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。

2 向患者告知可能受到的辐射危害：介入主管医生向患者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、可预期的效果、术中所用的介入材

料及其费用等。

3 设置参数，患者进入机房、摆位：根据不同手术及检查方案，设置DSA系统的相关技术参数，以及其他监护仪器的设定；引导患者进入机房并进行摆位。

4 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。

5 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患者，手术医师应在24小时内将诊断报告写出由患者家属取回保管。

DSA操作流程及产污环节如图9-3所示。

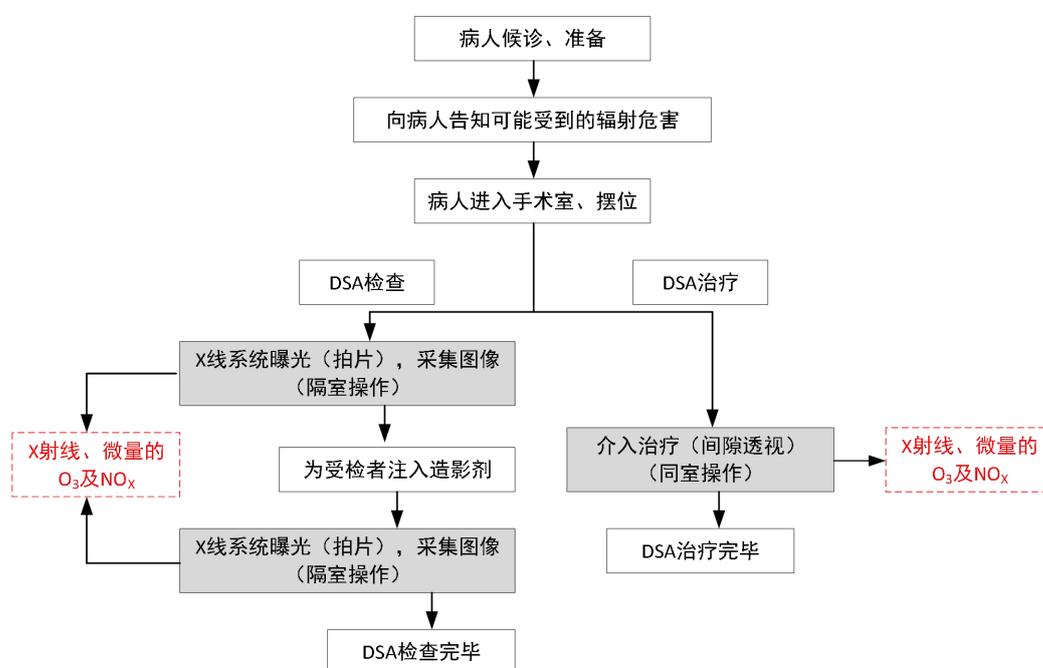


图 9-3 DSA 操作流程及产污环节示意图

综上所述，DSA在开机状态下，产生的污染因子主要为X射线、少量臭氧和氮氧化物，无其他放射性废气、废水及固体废物产生。

9.1.4 人员配置

医院拟为本项目配置5名医师、2名放射影像技师和5名护士，共12名辐射工作人员参与本项目DSA诊疗工作，人员均拟新增，拟从工作人员中调配（非介入辐射工作人员）或新聘，新增介入辐射工作人员仅从事本项目辐射工作，不兼职其他辐射工作。本项目劳动定员情况见表9-1。

表 9-1 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	工作制度	来源
DSA 手术室	医师	5	每周 5 天, 每天 8 小时	现有工作人员(非介入辐射工作人员)调配或新聘
	技师	2		
	护士	5		

9.1.5 工作负荷

本项目DSA运行后, 预计每年开展的1500台介入手术, 计划调配5名医师和5名护士负责本项目DSA的介入手术, 每名医师和护士年最大开展手术台数不超过400台。本项目设备操作计划由2名技师承担, 单名技师操作量约750台/年。本项目DSA根据手术类型, 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各岗位辐射工作人员工作负荷见表9-2。

表 9-2 本项目 DSA 辐射工作人员工作负荷

射线装置	岗位	出束模式	操作方式	平均每台手术曝光时间(min)	每名人员年手术最大量(台)	年受照时间(h)
DSA	医师	摄影	隔室操作	1	400	6.67
		透视	同室操作	20		133.3
	护士	摄影	隔室操作	1	400	6.67
		透视	同室操作	20		133.3
	技师	摄影	隔室操作	1	750	12.5
		透视		20		150

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二类: 一类为有用线束(又称初级辐射), 是直接由X射线管出射口发出, 经限束装置准直能使受检部位成像的辐射线束; 另一类为次级辐射, 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。有用线束能量相对较高, 剂量较大, 而散射线和漏射线的辐射剂量相对较小。X射线装置在使用过程中产生的主要辐射影响及影响途径如下:

9.2.1 正常工况

(1) 采取隔室操作, 并且在设备安全和防护硬件及措施到位的正常情况下, 射线装置机房外的工作人员及公众基本上不会受到X射线的照射。

(2) 进行介入手术治疗时, 机房内进行手术操作的医生和医护人员会受到

一定程度的X射线外照射。

本项目配备的DSA设备技术参数为125kV、1000mA，本项目DSA参数见表9-3。DSA装置正常运行时产生的主要污染源项为X射线，X射线随着射线装置的开关而产生和消失。X射线在辐射场中可分为三种射线：由X射线管窗口出射的用于诊疗检查的有用射线；由X射线管防护套泄漏出来的漏射射线；有用射线和漏射线经散射体散射的散射线。按照NCRP147报告4.1.6章节指出，DSA屏蔽估算时不需要考虑主束照射，因此，本次评价不考虑主束照射，重点考虑漏射辐射和散射辐射对周围环境的影响。

表 9-3 辐射源项参数一览表

技术参数	数值
最大管电压	125kV
最大管电流	1000mA
总滤过	2.5mmAl
距靶 1m 处输出剂量率	摄影：1.56E+08 μ Sv/h
	透视：4.86E+06 μ Sv/h
泄露剂量率	1.2E+03 μ Sv/h

根据DSA设备的工作原理，设备在正常工况时，本项目DSA设备参数无法同时达到最大管电压125kV，最大管电流1000mA，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，实际使用时管电压通常在90kV以下，透视管电流通常为十几毫安，摄影时功率较大，管电流通常为几百毫安。根据目前一些医院的实际值统计，摄影模式下，普遍情况下DSA设备的管电压和管电流为60~100kV/100~400mA；透视模式下管电压和管电流为60~90kV/5~15mA，为保守起见，本环评采用设备摄影工况下的设备参数为：管电压100kV，管电流400mA；透视工况下的设备参数为：管电压90kV，管电流15mA。

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，本次计算总滤过取2.5mmAl保守读数，采用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。根据《辐射防护手册》（第三分册）P58图3.1（见图9-4）可得到不同总滤过情况下不同

电压下距靶1m处的空气比释动能，根据公式9-1计算可得到射线装置距靶1m处的最大剂量率。

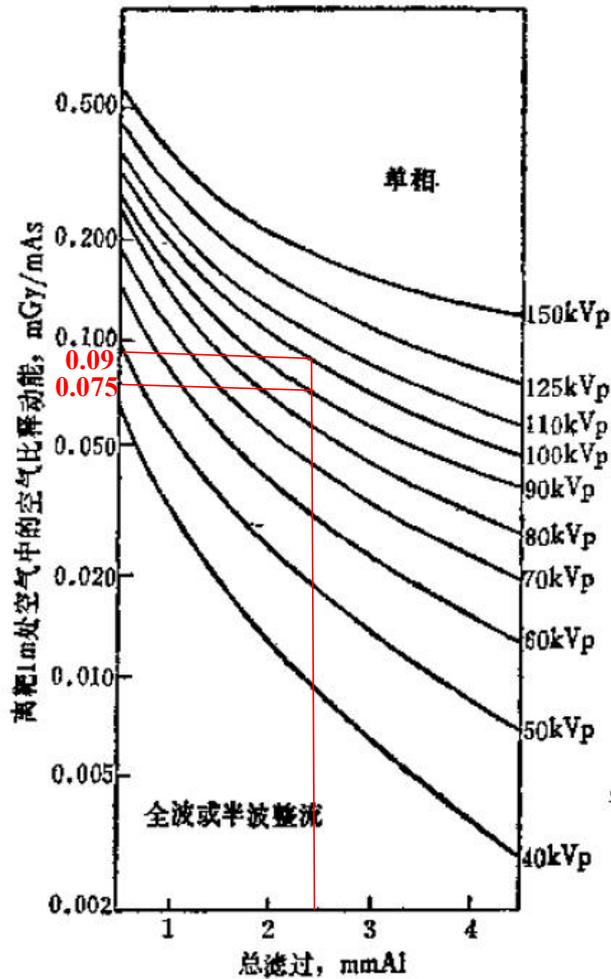


图9-4 距靶1m处的空气比释动能随管电压及总滤过厚度变化的情况

根据《辐射防护导论》射线装置距靶1m处的空气比释动能率，按以下公式计算：

$$\dot{K} = I \cdot \delta_x \frac{r_0^2}{r^2} \quad (\text{式 9-1})$$

式中：

\dot{K} —离靶 r (m) 处由X射线机产生的初级X射线束造成的空气比释动能率，mGy/min；

I —管电流 (mA) ；

δ_x —管电流为1mA，距靶1m处的发射率常数，mGy/(mA · min)；

$r_0=1\text{m}$ ；

r—源至关注点的距离，m。

本项目空气比释动能率和周围剂量当量率换算系数取1.2Sv/Gy。

根据以上公式计算得出本项目DSA设备摄影模式和透视模式时距靶1m处输出剂量率分别为 $1.56 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ 、 $4.86 \times 10^6 \mu\text{Sv/h}$ 。

根据《医用外照射源的辐射防护》（ICRP第33号出版物中文版）第77段要求：“用于诊断目的的每一个X线管必须密封在管套内，以使得位于该套内的X线管在制造厂规定的每个额定值时，离焦点1米处所测得的泄漏辐射在空气中的比释动能不超过1毫戈瑞/小时。Sv/Gy转换系数取1.2，本项目DSA设备摄影模式和透视模式时距靶1m处泄露输出剂量率均取 $1.2 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

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机打印，不使用胶片摄影，不会产生废显（定）影液、废胶片和报废感光原料。

除此之外，DSA装置运行中，在X射线辐射源的照射下，空气吸收辐射能量并通过电离离子的作用可产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）等非辐射有害因素。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体，DSA手术室拟设置排风装置，可以最大限度降低有害气体的浓度。

9.2.2事故工况

（1）工作人员尚未撤离DSA手术室时误开机，会对工作人员产生不必要的X射线照射；

（2）在射线装置出束时有人员误入机房，引起误照射；

（3）在屏蔽门没有关闭的情况下操作人员开机出束，对门外人员造成的误照射；

（4）医护人员开展介入手术时，未穿防护服或防护用品使用不当时进行手术操作所致收到的射线照射；

（5）操作人员责任心不强，对X射线检查的不正当判断，造成受检者不必要的额外检查及重复照射，可能增加随机性效应发生概率。

（6）机房屏蔽防护老化，达不到防护要求，造成射线泄漏，受到误照射；

（7）DSA安装调试及维修情况下，设备异常出束，导致调试和维修人员的

误照射。

事故工况下的污染因子和污染途径与正常工况下相同，主要为X射线对辐射工作人员及周围公众造成外照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全措施

10.1.1 工作场所布局合理性分析

本项目位于医院农林院区3号楼1层，将现有的2间库房改造为DSA机房2，拆除2间库房的玻璃隔墙，将库房东侧的办公室改为护理室，北侧的休息室改为设备间，沿用西侧的介入科DSA机房1的控制室作为共用控制室，改建后DSA手术室东侧为护理室，南侧为走廊，西侧为控制室，北侧为室外水渠、窄道和设备间，正上方为供应室检查包装区。DSA手术室患者和医护出入门设在机房南墙西侧（电动推拉式），污物出入门设置在南侧东侧（电动推拉式）。机房与控制室隔墙、与护理室隔墙分别设置铅玻璃观察窗，便于观察机房内患者情况及各防护门开闭情况，根据建设单位提供的设计图纸，建设单位拟将新购DSA安装于手术室中部区域，手术床拟按照东、西走向布置，本项目DSAC形臂位于手术床的西侧。DSA手术室、控制室与设备间分开单独布置，区域划分明确，项目布局合理。

10.1.2 辐射工作场所分区管理

10.1.2.1 分区依据和原则

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防护工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，在辐射工作场所内划出控制区和监督区，在项目运营期间采取分区管理措施。

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

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

10.1.2.2 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，结合项目诊治、辐射防护和环境情况特点，将DSA手术室内划为控制区，除了患者、操作的医生和护士，设备运行时禁止其他的任何人进入此区域；DSA手术室周边场所控制室、设备间、护理室、设备间、南墙外30cm区域划为监督区，监督区区域需用辐射危险警示警戒线画出，提醒无关人员尽量避开该区域，并定期检查其辐射水平，如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。DSA手术室控制区和监督区划分情况见图10-1。

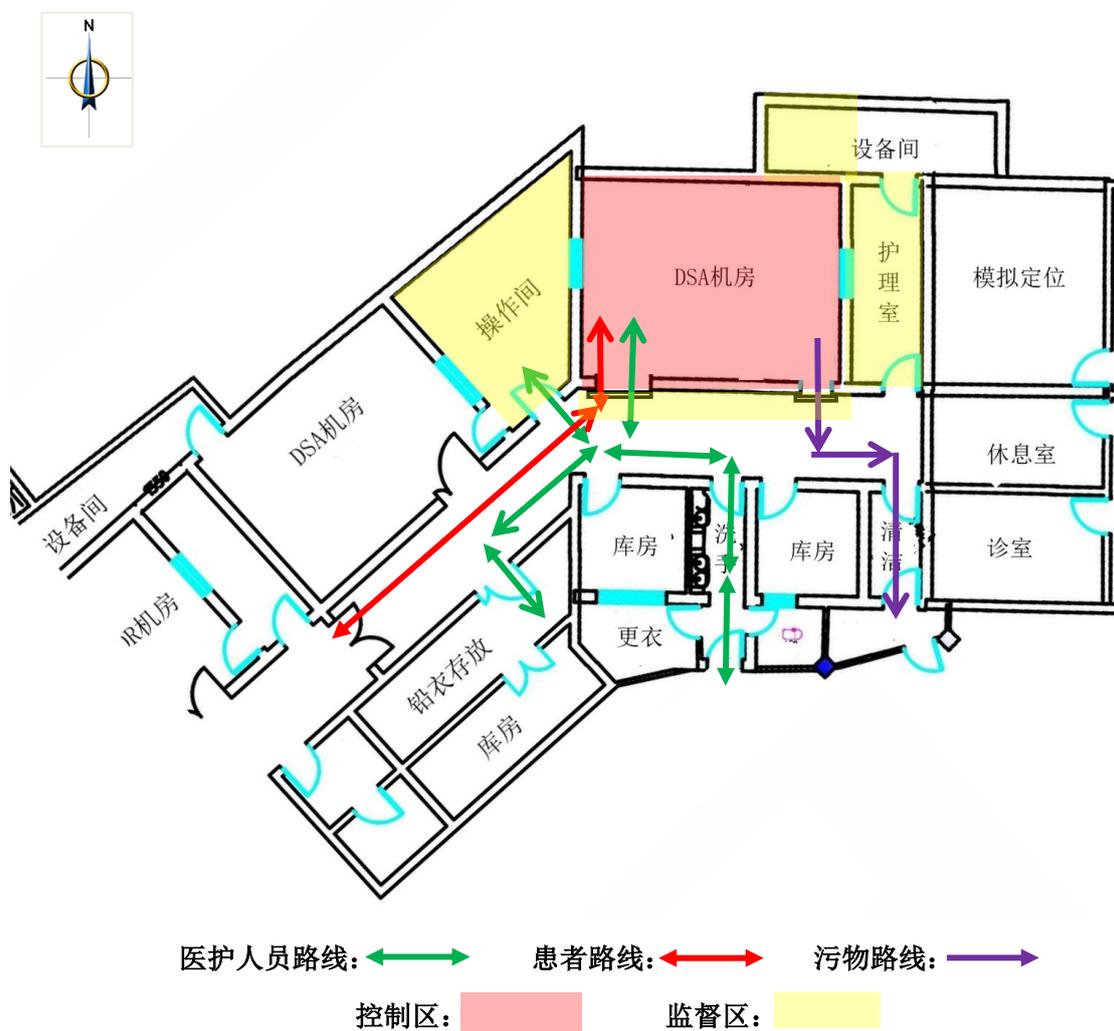


图10-1 DSA手术室平面布局及分区示意图

10.1.3 机房辐射屏蔽设计

依据建设单位提供的DSA手术室防护设计方案，沿用机房原有墙体，墙体表

面涂抹硫酸钡防护涂料，将机房各屏蔽体的主要技术参数列表分析，DSA手术室屏蔽防护情况见表10-1。

表10-1 本项目DSA手术室屏蔽防护情况一览表

屏蔽体	屏蔽设计
四侧墙体	24cm 实心砖+3cm 硫酸钡防护涂料
顶棚屏蔽	12cm 混凝土板+2cm 硫酸钡防护涂料
防护门	医护、患者防护门：不锈钢内衬 4mm 铅板 污物防护门：不锈钢内衬 4mm 铅板
观察窗	4mmPb 铅防护玻璃
排风管道穿墙处	4mm 铅皮包裹
各管线口	4mm 铅皮包裹

注：1、实心砖密度不低于 1.65t/m³，硫酸钡防护涂料密度不低于 2.79t/m³，铅板密度不小于 11.3t/m³，混凝土密度不小于 2.35t/m³。

由表10-1，本项目DSA手术室使用的屏蔽材料包括铅板、及顶棚的混凝土。本项目按额定管电压125kV（主束）的极端条件核算DSA手术室各屏蔽部位屏蔽材料的等效铅当量厚度。

1) 等效铅当量厚度核算：

按照GBZ 130-2020中C.1.2 b) 给出的计算公式进行计算：

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

式中：X—不同屏蔽物质的铅当量厚度；

α 、 β 、 γ —相应屏蔽物质对相应管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

B—给定铅厚度的屏蔽透射因子；给定铅厚度的屏蔽透射因子B值对照GBZ 130-2020中C.1.2a) 相应要求采用给出的计算公式进行计算：

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha\gamma X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \quad (10-2)$$

式中：B—给定铅厚度的屏蔽透射因子；

α 、 β 、 γ —铅对对相应管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

X—铅厚度。

由GBZ 130-2020中表C.2查取125kV（主束）管电压工况下X射线辐射衰减的有关的拟合参数，列于表10-2：

表10-2 125kV管电压工况下X射线辐射衰减的有关的拟合参数

管电压	屏蔽材料	α	β	γ
125kV (主束)	实心砖	0.02870	0.06700	1.346
	铅	2.219	7.923	0.5386
	混凝土	0.03502	0.07113	0.6974

本项目机房屏蔽部位涉及的120mm混凝土和24cm实心砖按公式10-2、公式10-1计算其屏蔽透射因子B、铅当量厚度，计算结果列于表10-3。

表10-3 混凝土屏蔽透射因子B、铅当量厚度计算结果

屏蔽材料	屏蔽透射因子B	铅当量厚度X (mm)
12cm混凝土	3.21E-03	1.4
24cm实心砖	4.17E-04	2.2

根据前述各屏蔽材料的等效铅当量厚度核算情况，可对本项目DSA手术室屏蔽体等效铅当量进行汇总，结果见下表：

表10-4 本项目DSA手术室辐射防护设计一览表

防护设计	设计参数		等效铅当量 (最大管电压 125kV)	标准要求 (GBZ 130-2020)	符合性分析
DSA 手术室屏蔽防护设计	四周墙体	24cm 实心砖+3cm 硫酸钡防护涂料	5.1mmPb	有用线束方向铅当量和非有用线束方向铅当量均应 $\geq 2\text{mm}$ 铅当量	符合
	顶棚	12cm 混凝土板+2cm 硫酸钡防护涂料	3.4mmPb		符合
	防护门	嵌 4mm 铅板	4.0mmPb		符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4.0mmPb		符合
	机房面积	6.3m \times 5.3m=33.39m ² ，单边最短长度 5.3m			单管头 X 射线机房内最小有效新建面积不小于 20m ² ，单边长度不小于 3.5m。

注：根据《放射防护实用手册》（赵兰才，张丹枫主编）表 6.14，管电压 120kV 时，密度为 2.79g/cm³ 的钡水泥 19mm 等效铅当量为 2mmPb，31mm 等效铅当量为 3mmPb。本项目 2cm 和 3cm 硫酸钡水泥等效铅当量分别约为 2mmPb 和 2.9mmPb。

通过表10-4可知，本项目的DSA手术室面积、最小单边长度均大于标准要求，其四面墙体、顶棚、防护门以及观察窗均采取了辐射屏蔽措施，充分考虑了邻室及周围场所的人员防护与安全，且屏蔽厚度均高于有用线束和非有用线束铅当量防护厚度标准规定值。从X射线放射诊断场所的屏蔽方面考虑，本评价机房的防护设施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关防护设施的技术要求。

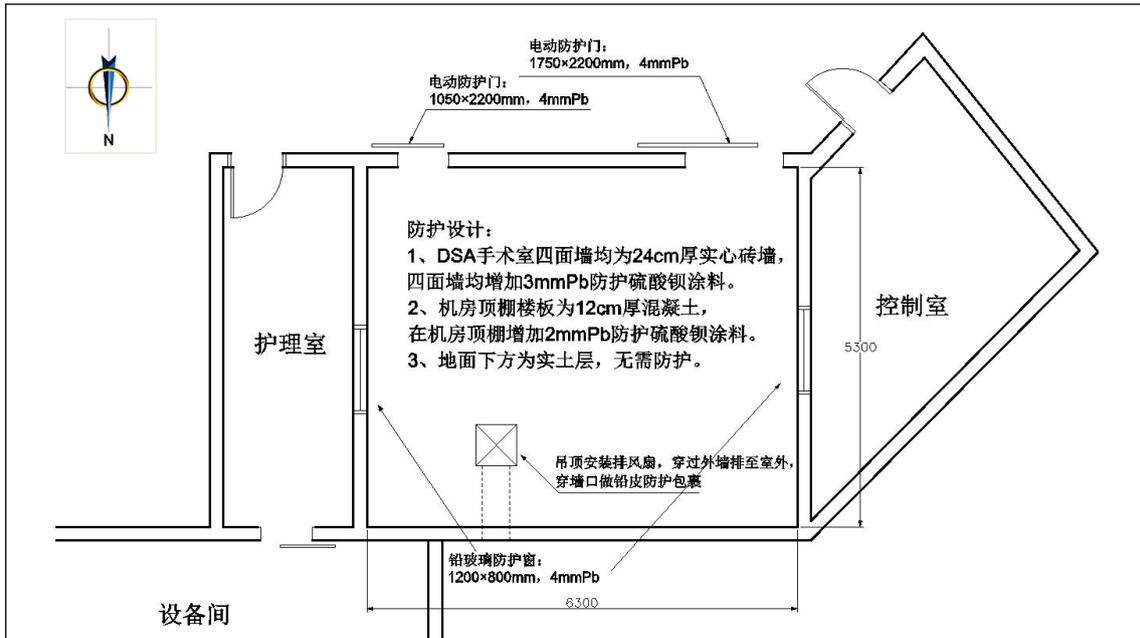


图10-2 DSA手术室防护示意图

10.1.4 工作场所辐射安全防护措施

本项目DSA手术室拟按照标准要求设置相应的辐射安全防护措施，详见表10-5和图10-7。

表 10-5 DSA 手术室拟设置的辐射安全防护措施分析一览表

机房名称	项目	数量	拟设置情况	标准 GBZ130-2020	评价
DSA 手术室	电离辐射警告标志	2	拟在患者、医护防护门、污物防护门上各设置1个。	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；	符合要求
	警示语句	2	拟在患者、医护防护门、污物防护门分别设置“射线有害，灯亮勿入”警示语句。		
	工作状态指示灯	2	拟在患者、医护防护门、污物防护门上方分别设置醒目的工作状态指示灯，防护门与指示灯有效关联。		
	放射防护注意事项告知栏	1	沿用介入科外候诊区处张贴的放射防护注意事项告知	候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。	
	门灯联动	2	拟在患者、医护防护门、污物防护门上方分别设置门灯联动装置，门开灯灭、门关灯亮。	工作状态指示灯能与机房门有效关联。	
	闭门装置	2	患者、医护防护门、污物防护门均拟设置电动推拉门，并拟设置电动锁止装置和防夹装置，在防护门内设置紧急开门按钮。	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； 电动推拉门宜设置防夹装置。	

监控和对讲系统	1	DSA手术室内安装1套监控和对讲系统,摄像头吊顶北侧中部,可实时监控室内情况;机房墙上设置有观察窗,通过观察窗可有效观察到患者状态,通过视频监控可观察到防护门开闭情况	机房应设有观察窗或摄像监控装置,其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。
急停装置	2	机房内操作面板部位、控制室控制台各设置急停按钮并有明显标志,供紧急停止使用	/
操作规程	1	在操作台旁的墙上张贴操作规程	/

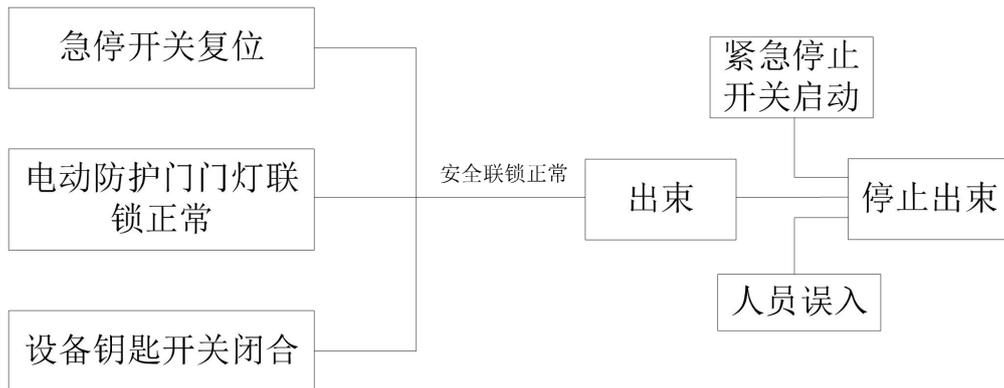


图 10-3 机房安全连锁关系图

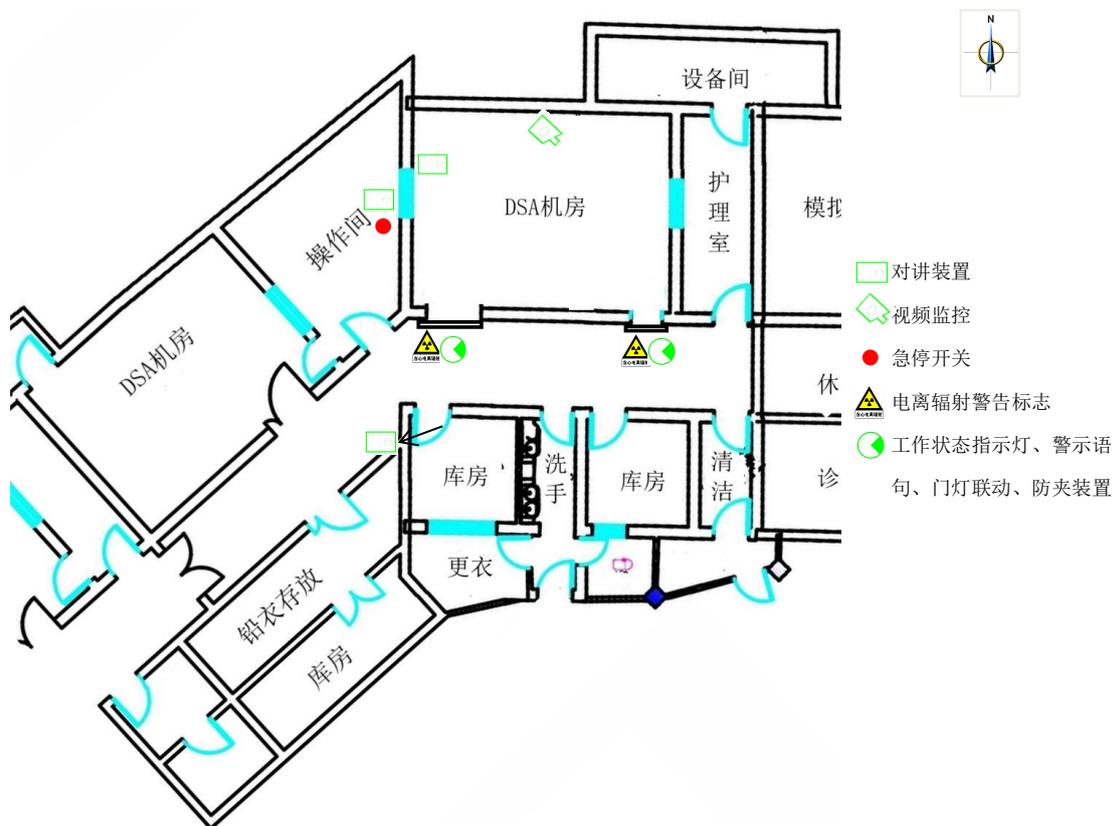


图 10-4 DSA 手术室辐射安全防护设施平面布局示意图

经对照分析可知，DSA手术室设置的防辐射的屏蔽措施能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关技术要求。

10.1.5 机房电缆布设

针对本项目拟建机房的实际情况，DSA手术室电缆设计通过电缆沟的形式，不破坏地板上方墙体屏蔽设施，避免主射线直接照射管线口，电缆沟盖板采用6mm不锈钢板夹4mm铅盖板覆盖，穿墙部分用4mm铅皮搭接，铅皮搭接尺寸不小于缝隙宽度10倍以上，能够有效防止射线泄漏。在采取上述穿墙部位屏蔽补偿措施后，穿墙部分不会影响墙体整体的防护性能。

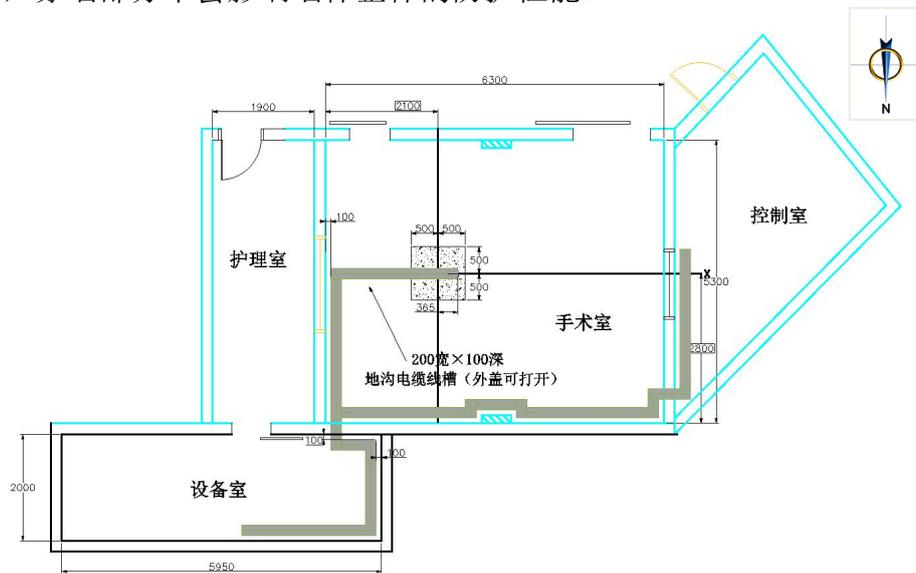


图 10-5 DSA 手术室管线布设示意图

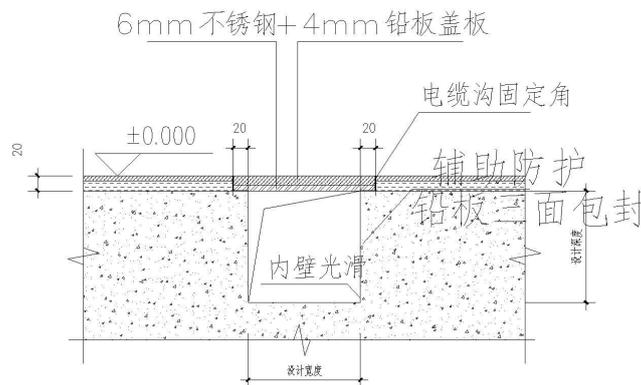


图10-6 电缆沟示意图

10.1.6 通排风系统的设置

因X射线对空气的电离产生的臭氧和氮氧化物，医院根据《放射诊断放射防

护要求》（GBZ130-2020）标准要求设置排风系统。在机房吊顶西南侧安装排风扇，排风管道穿过机房南墙穿出室外，排风管采用直穿屏蔽墙，穿墙处采用4mm铅板包裹进行屏蔽。排风口设置于南墙室外排风管道穿墙处，离地高度约3.5m，排风口外为水渠以及3号楼与北侧医院院墙间夹道，非人员聚集区，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中关于“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。本项目DSA手术室排风示意图如图10-7，排风管道剖面及穿墙防护示意图见图10-8。

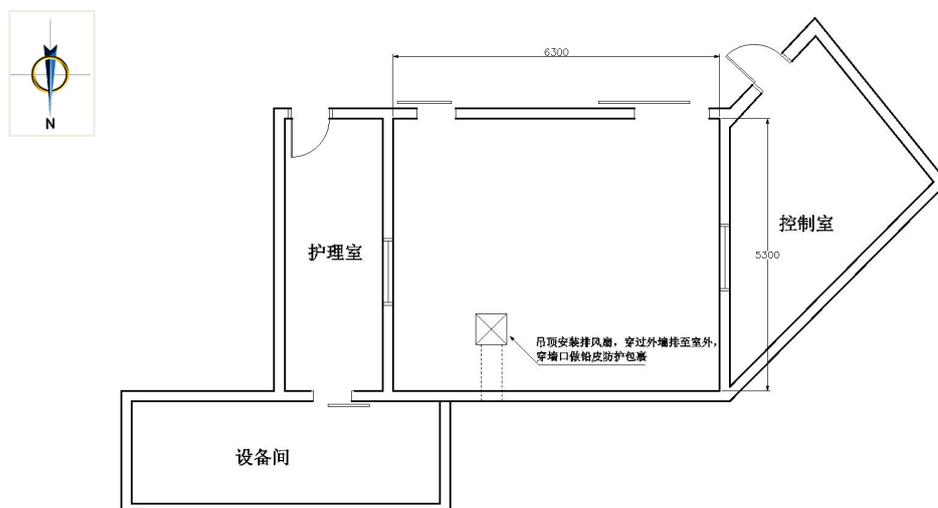


图 10-7 DSA 手术室排风示意图

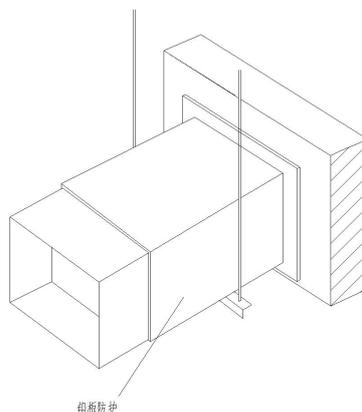


图 10-8 排风管道剖面及穿墙防护示意图

建设单位拟委托专业的施工单位进行机房防护施工，严格施工管理，施工时需要特别注意机房墙体的缝隙、孔洞、管道、通风口、电缆地沟等可能产生局部泄露的部位，在两种不同密度材料的搭接处，须确保任何方向均有足够的屏蔽厚度。使用的屏蔽防护材料应向专业厂家购置，保证防护材料的质量，施工过程中保证厚度达到墙面防护材料达到要求的铅当量。

10.1.7 个人防护用品

建设单位拟为DSA手术室的辐射工作人员和受检者分别配备相应的个人防护用品，包括铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜以及铅橡胶手套等，拟使用数字减影血管造影装置出厂配备的铅玻璃悬挂屏风和床侧防护铅帘等辅助防护设施。拟配备的个人防护用品详见表10-6。在辐射工作中应做好个人的放射防护，以达到辐射防护的目的。

建设单位已为每名辐射工作人员配备双个人剂量计，本项目沿用现有手持式X-γ剂量率仪。工作期间，工作人员佩戴个人剂量计上岗。

表10-6 本项目配备个人防护用品与标准对照表

机房名称	人员类型		标准要求 (mmPb)	拟配备的防护用品 (mmPb)	评价
DSA 手术室	工作人员	个人防护用品	铅橡胶围裙 (≥0.5) 铅橡胶颈套 (≥0.5) 铅防护眼镜 (≥0.25) 介入防护手套 (≥0.025) 选配: 铅橡胶帽子 (≥0.25)	铅橡胶围裙 (≥0.5)、铅橡胶颈套 (≥0.5)、铅防护眼镜 (≥0.5)、介入防护手套 (≥0.025)、铅橡胶帽子 (≥0.5) 各 4 件	符合要求
		辅助防护设施	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘 (≥0.25) 床侧防护帘/床侧防护屏 (≥0.25) 选配: 移动铅防护屏风 (≥2)	铅悬挂防护屏 (≥0.5) 1 件、铅防护吊帘 (≥0.5) 1 件、床侧防护帘 (≥0.5) 1 件、移动铅防护屏风 (≥2) 1 扇	
	患者和受检者	成人	铅橡胶性腺防护围裙 (方形) 或方巾 (≥0.5) 铅橡胶颈套 (≥0.5) 选配: 铅橡胶帽子 (≥0.25)	铅橡胶性腺防护围裙 (≥0.5)、铅橡胶颈套 (≥0.5)、铅橡胶帽子 (≥0.5) 各 1 件	
		儿童	铅橡胶性腺防护围裙 (方形) 或方巾 (≥0.5) 铅橡胶颈套 (≥0.5) 选配: 铅橡胶帽子 (≥0.5)	铅橡胶性腺防护围裙 (≥0.5)、铅橡胶颈套 (≥0.5)、铅橡胶帽子 (≥0.5) 各 1 件	
		辅助防护设施	—	—	

10.2 三废的治理

本项目的辐射源为 X 射线发生装置，接通电源时，X 射线发生装置产生 X 射线；断开电源时，X 射线消失。DSA 运行时无其它放射性废气、废液和固体废弃物产生。DSA 是在显示屏上观察显像结果或采用数字化打印显像诊断结果，不会产生含有重金属银的废显影水、废定影水。

本项目 DSA 球管的管电压最大为 125kV，能量较低，电离空气能力弱，臭

氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）产生量极低，建设单位在 DSA 手术室内设置有通风设施可以确保机房内通风效果良好，可以最大限度降低室内有害气体的浓度，确保机房达到洁净要求，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的通风要求。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目涉及建筑装饰、设备安装等，在项目的建设过程中，拟采取污染防治措施，减轻对医院及周边地区的环境影响。项目建设阶段主要的污染因子有：噪声、废水、固体废弃物和扬尘。

11.1.1 声环境影响分析

本项目施工期间，各种机械产生较大的噪声，而是施工场地紧邻周围建筑物，会造成周围一定范围内的噪声影响。由于本项目工程量小，且施工期间产生的噪声具有阶段性、临时性和声源不固定性，因此，施工单位应采取有效的噪声污染防治措施，降低本项目施工期间对周围声环境产生的影响。

为减小施工期间对周围环境的噪声影响，施工单位应做到以下几点：

(1) 合理安排施工时间，场外运输作业尽量安排在白天进行，建筑施工过程中场界昼间环境噪声不得超过70dB，夜间禁止高噪声机械作业，夜间不环境得超过55dB；

(2) 尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备；保持设备处于正常工况，减小噪声的排放；

11.1.2 环境空气影响分析

本项目施工期间因建筑材料搬运、装卸和涂料浇筑等施工活动等施工活动会产生二次扬尘。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性大，但土建工程结束后即可恢复。

为减小施工期间扬尘对周围环境的影响，施工单位应做到以下几点：

(1) 项目施工现场需设置围挡，易产生扬尘的细颗粒建筑材料（水泥、粉煤灰、灰土、细砂石等）密闭存放或进行覆盖；

(2) 建筑物内的施工垃圾清运采用密闭式容器调运、装袋扎口清运、小车推运等方式及时清运；

(3) 加强施工现场运输车辆管理，经常进行冲洗。

11.1.3 水环境影响分析

本项目施工期间产生的废水主要为施工人员产生的少量生活污水及养护废水。少量养护废水经沉降后回用于抑尘，施工人员生活污水依托主体工程的排水系统和污水处理设施，处理达标后进入市政污水管网。采取以上措施后，在施工中可大量减少地表水污染，对环境的影响是可以接受的。

11.1.4 固体废物影响分析

施工期产生的固体废弃物主要为建筑垃圾、装修垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。施工期产生的固体废弃物应妥善处理，无回收价值的建筑废料统一收集后，运输至合法堆场堆放。生活垃圾经统一收集后交由市政环卫部门处理。对固体废弃物从收集、清运到弃置应实现严格的全过程管理；设垃圾筒收集生活垃圾。施工单位认真落实上述措施后，可降低对施工期间对环境的影响。

综上所述，建设工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着本项目DSA手术室于改造完成，建设项目施工期的影响也随之消失。

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（拍片）模式是指DSA的X射线系统曝光时，工作人员位于控制室，即为隔室操作方式。DSA透视模式是指在透视条件下，医护人员近台同室进行介入操作。本次评价分别对摄影、透视两种工况下介入手术室周围的辐射水平进行预测。

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DSA屏蔽估算时可不考虑主束照射。因此，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。

根据DSA设备的工作原理，设备在正常工况时，本项目DSA设备参数无法同时达到最大管电压125kV，最大管电流1000mA，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，实际使用时管电压通常

在90kV以下，透视管电流通常为十几毫安，摄影时功率较大，管电流通常为几百毫安。本环评采用较大摄影工况下的设备参数为：管电压100kV，管电流400mA；透视工况下的设备参数为：管电压90kV，管电流15mA。

根据本报告9.2.1章节，本项目DSA不同管电压下距靶1m处最大剂量率如表11-1所示。

表11-1 本项目DSA不同管电压下距靶1m处最大剂量率一览表

设备	运行模式	滤过材料及厚度 (mm)	运行管电压 (kV)	运行管电流 (mA)	距靶 1m 处的空气比释动能 (m Gy/ mAs)	距靶 1m 处最大剂量率 (μSv/h)
DSA	摄影	Al, 2.5	100	400	0.13	1.56E+08
	透视	Al, 2.5	90	15	0.075	4.86E+06

根据医院提供的相关参数和屏蔽防护方案，对射线装置运行后周边的辐射环境影响进行理论计算。理论计算时，控制室操作位、各防护墙外30cm、铅防护门外30cm处、楼上离地100cm处作为关注点。本项目DSA取机房内1.8m×0.6m作为散射辐射面。靶点、散射点到机房外参考点的距离保守取辐射散射面边界到各参考点的距离。预测点位分布示意图详见图11-1、图11-2。

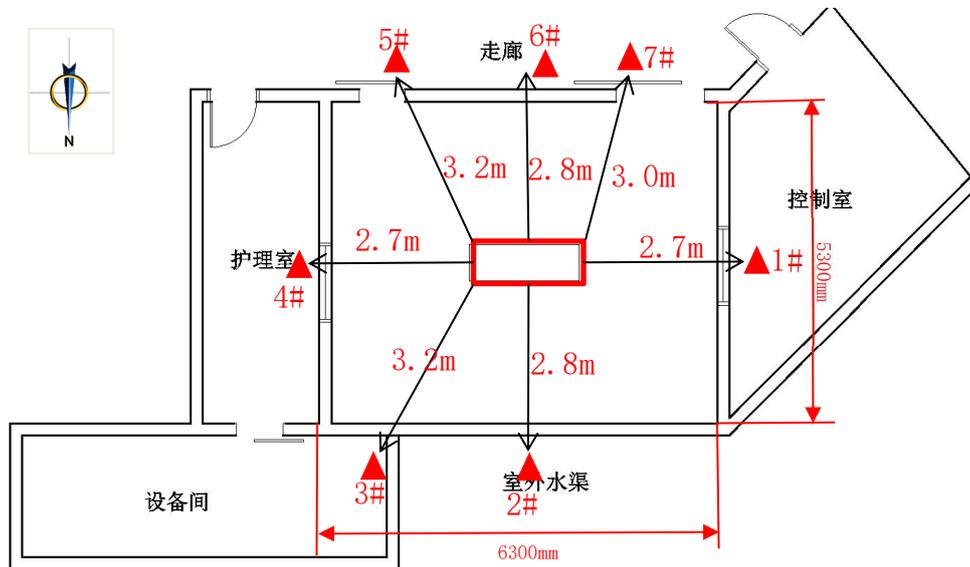


图11-1 本项目DSA手术室四周预测点示意图

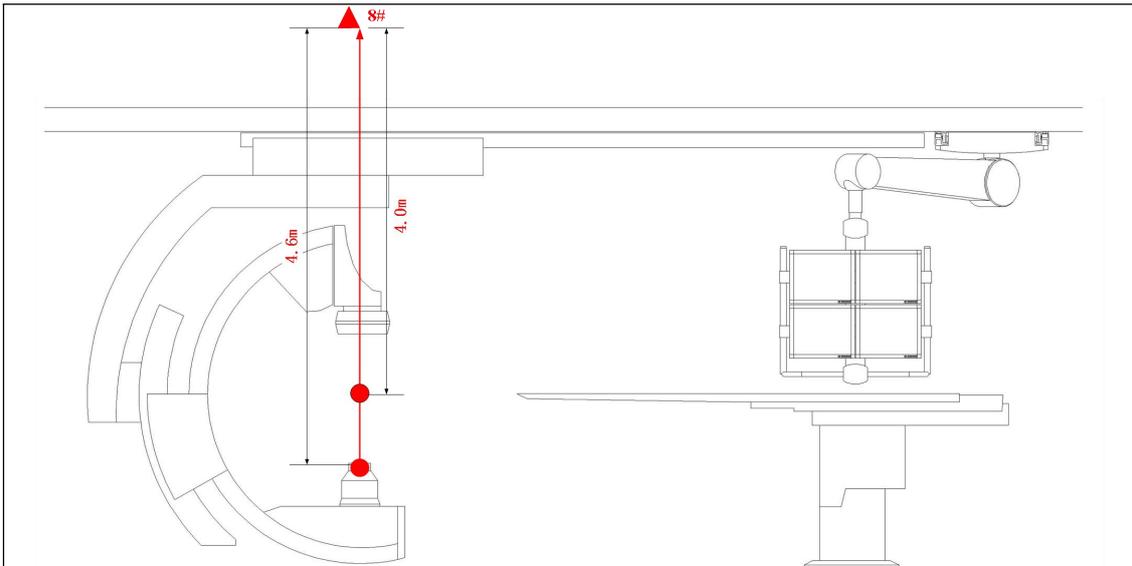


图11-2 本项目DSA手术室楼上预测点示意图

① 泄漏辐射环境影响分析

根据《医用外照射源的辐射防护》（ICRP 第 33 号出版物中文版）第 77 段要求：“用于诊断目的的每一个 X 线管必须密封在管套内，以使得位于该套内的 X 线管在制造厂规定的每个额定值时，离焦点 1 米处所测得的泄漏辐射在空气中的比释动能不超过 1 毫戈瑞/小时。Sv/Gy 转换系数取 1.2，离焦点 1 米处所测得的泄漏辐射剂量率为 $1.2 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。根据《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），计算公式如公式 11-1 所示：

$$H = \frac{H_0 \cdot B}{R^2} \quad (11-1)$$

式中：

H —预测点处的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_0 —距靶点 1m 处 X 射线的漏射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

R —靶点距关注点的距离，m；

B —屏蔽透射因子，按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录 C 中公式和参数计算，公式计算如下式：

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

式中：

B —屏蔽透射因子；

X —屏蔽材料厚度，本项目为等效铅当量，mmPb；

α 、 β 、 γ —屏蔽材料对不同管电压X射线散射辐射衰减的有关的三个拟合参数

根据 GBZ 130-2020 附录 C 表 C.2 中给出的不同管电压 X 射线辐射在铅中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值，取 100kV 对应值 α 、 β 、 γ 值见表 11-2。

表 11-2 X 射线辐射衰减拟合参数

管电压 (kV)	材料	α	β	γ
100 (主束)	铅	2.500	15.28	0.7557
100 (散射)	铅	2.507	15.33	0.03950
90	铅	3.067	18.83	0.7726

各预测点位泄漏辐射剂量率计算结果见表11-3。

表 11-3 各预测点泄露辐射剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点	关注点位置描述	X	R	B	H
			mm	m	/	$\mu\text{Sv/h}$
摄影	1#	西墙外 30cm (控制室)	4.0	2.7	3.39E-06	5.58E-07
	2#	北墙外 30cm 处 (室外水渠)	5.1	2.8	2.16E-07	3.31E-08
	3#	北墙外 30cm 处 (设备间)	5.1	3.2	2.16E-07	2.53E-08
	4#	东墙外 30cm (护理室)	4.0	2.7	3.39E-06	5.58E-07
	5#	污物防护门外 30cm	4.0	3.2	3.39E-06	3.97E-07
	6#	南墙外 30cm (走廊)	5.1	2.8	2.16E-07	3.31E-08
	7#	人员防护门 30cm	4.0	3.0	3.39E-06	4.52E-07
	8#	楼上距地面 100cm 处(供应室)	3.4	4.6	1.52E-05	8.62E-07
透视	1#	西墙外 30cm (控制室)	4.0	2.7	3.69E-07	6.07E-08
	2#	北墙外 30cm 处 (室外水渠)	5.1	2.8	1.26E-08	1.93E-09
	3#	北墙外 30cm 处 (设备间)	5.1	3.2	1.26E-08	1.48E-09
	4#	东墙外 30cm (护理室)	4.0	2.7	3.69E-07	6.07E-08
	5#	污物防护门外 30cm	4.0	3.2	3.69E-07	4.32E-08
	6#	南墙外 30cm (走廊)	5.1	2.8	1.26E-08	1.93E-09
	7#	人员防护门 30cm	4.0	3.0	3.69E-07	4.92E-08
	8#	楼上距地面 100cm 处(供应室)	4.3	4.6	2.33E-06	1.32E-07

②散射辐射环境影响分析

对于病人体表的散射的X射线可以采用反照射率法估算，引用李德平、潘自强主编的《辐射防护手册》第一分册——《辐射源与屏蔽》（[M]北京：原子能出版社，1987）。

$$H_s = \frac{H_0 \cdot a \cdot B \cdot (s/400)}{(d_0 \cdot d_s)^2} \quad (11-3)$$

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， $\mu\text{Sv/h}$ ；

a ——患者对 X 射线的散射比；散射角按照 90° 考虑，根据《辐射防护手册》（第一分册）表 10.1，90kV 和 100kV 均取 0.0013（ 90° 散射）；

s ——散射面积， cm^2 ，取 100 cm^2 ；

d_0 ——源与患者的距离，m，取 0.6m；

d_s ——患者与预测点的距离，m；

B ——屏蔽透射因子。

散射辐射各预测点散射辐射剂量率计算结果列表见表 11-4。

表 11-4 散射辐射各预测点散射辐射剂量率计算结果

工作模式	关注点	关注点位置描述	X	d_s	B	H
			mm	m	/	$\mu\text{Sv/h}$
摄影	1#	西墙外 30cm（控制室）	4.0	2.7	5.14E-06	9.93E-02
	2#	北墙外 30cm 处（室外水渠）	5.1	2.8	3.26E-07	5.86E-03
	3#	北墙外 30cm 处（设备间）	5.1	3.2	3.26E-07	4.48E-03
	4#	东墙外 30cm（护理室）	4.0	2.7	5.14E-06	9.93E-02
	5#	污物防护门外 30cm	4.0	3.2	5.14E-06	7.07E-02
	6#	南墙外 30cm（走廊）	5.1	2.8	3.26E-07	5.86E-03
	7#	人员防护门 30cm	4.0	3.0	5.14E-06	8.04E-02
	8#	楼上距地面 100cm 处（供应室）	4.3	4.0	2.31E-05	2.03E-01
透视	1#	西墙外 30cm（控制室）	4.0	2.7	3.69E-07	2.22E-04
	2#	北墙外 30cm 处（室外水渠）	5.1	2.8	1.26E-08	7.05E-06
	3#	北墙外 30cm 处（设备间）	5.1	3.2	1.26E-08	5.40E-06
	4#	东墙外 30cm（护理室）	4.0	2.7	3.69E-07	2.22E-04
	5#	污物防护门外 30cm	4.0	3.2	3.69E-07	1.58E-04

	6#	南墙外 30cm (走廊)	5.1	2.8	1.26E-08	7.05E-06
	7#	人员防护门 30cm	4.0	3.0	3.69E-07	1.80E-04
	8#	楼上距地面 100cm 处 (供应室 检查包装区)	4.3	4.0	2.33E-06	6.39E-04

根据表11-3和表11-4的计算结果,将各个预测点的散射辐射和泄露辐射的总辐射剂量率统计于表11-5。

表11-5 各预测点的总辐射剂量率

工作模式	关注点	关注点位置描述	泄漏辐射剂量率	散射辐射剂量率	总辐射剂量率
			$\mu\text{Sv/h}$	$\mu\text{Sv/h}$	$\mu\text{Sv/h}$
摄影	1#	西墙外 30cm (控制室)	5.58E-07	9.93E-02	9.93E-02
	2#	北墙外 30cm 处 (室外水渠)	3.31E-08	5.86E-03	5.86E-03
	3#	北墙外 30cm 处 (设备间)	2.53E-08	4.48E-03	4.48E-03
	4#	东墙外 30cm (护理室)	5.58E-07	9.93E-02	9.93E-02
	5#	污物防护门外 30cm	3.97E-07	7.07E-02	7.07E-02
	6#	南墙外 30cm (走廊)	3.31E-08	5.86E-03	5.86E-03
	7#	人员防护门 30cm	4.52E-07	8.04E-02	8.04E-02
	8#	楼上距地面 100cm 处 (供应室)	8.62E-07	2.03E-01	2.03E-01
透视	1#	西墙外 30cm (控制室)	6.07E-08	2.22E-04	2.22E-04
	2#	北墙外 30cm 处 (室外水渠)	1.93E-09	7.05E-06	7.05E-06
	3#	北墙外 30cm 处 (设备间)	1.48E-09	5.40E-06	5.40E-06
	4#	东墙外 30cm (护理室)	6.07E-08	2.22E-04	2.22E-04
	5#	污物防护门外 30cm	4.32E-08	1.58E-04	1.58E-04
	6#	南墙外 30cm (走廊)	1.93E-09	7.05E-06	7.05E-06
	7#	人员防护门 30cm	4.92E-08	1.80E-04	1.80E-04
	8#	楼上距地面 100cm 处 (供应室)	1.32E-07	6.39E-04	6.39E-04

由上表计算结果可知:本项目DSA射线装置在摄影模式下,机房外周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $2.03 \times 10^{-1} \mu\text{Sv/h}$;透视模式下,机房周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $6.39 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ 。根据辐射剂量率随距离衰减的原则,本项目50m内范围其他关注点受到本项目的辐射环境影响更低。

综上,该项目DSA在正常运行情况下,机房外控制室、四周防护墙外及防

护门外的辐射剂量率均能够满足《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 μ 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 μ Sv/h。”的要求。

11.2.2 工作人员及公众个人剂量估算

根据表 9-1,医院拟配置 5 名医师、5 名护士和 2 名放射影像技师,共 12 名辐射工作人员参与本项目 DSA 诊疗工作。本项目 DSA 年总手术台数预计为 1500 台(保守均按照需要透视手术工作),平均每台手术曝光时间摄影约为 1min,透视约为 20min,则年摄影时长为 25h,年透视时长为 500h。单名医生和护士在年开展的年手术台数最大不超过 400 台。技师一般隔室操作。本项目辐射工作人员工作负荷见表 9-2。

(1) DSA手术室外公众、操作室辐射工作人员年有效剂量计算

DSA手术室外公众、操作室辐射工作人员年有效剂量计算根据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:

$$H = \dot{H} \cdot T \cdot t \cdot 10^{-3} \quad (11-4)$$

式中:

H —X射线外照射年有效剂量当量, mSv/a;

\dot{H} —关注点处X射线空气吸收剂量率, μ Sv/h;

T —居留因子;

t —X射线年照射时间, h;

计算结果详见表11-6和表11-7。

表11-6 DSA手术室外公众及操作室辐射工作人员年有效剂量估算结果

工作模式	关注点	关注点位置描述	总辐射剂量率 H_0	年工作时间 t	居留因子 T	年有效剂量
			μ Gy/h	h/a	/	mSv/a
摄影	1#	西墙外 30cm (控制室)	9.93E-02	25	1	2.48E-03
	2#	北墙外 30cm 处(室外水渠)	5.86E-03	25	1/16	9.16E-06

	3#	北墙外 30cm 处（设备间）	4.48E-03	25	1/4	2.80E-05
	4#	东墙外 30cm（护理室）	9.93E-02	25	1	2.48E-03
	5#	污物防护门外 30cm	7.07E-02	25	1/4	4.42E-04
	6#	南墙外 30cm（走廊）	5.86E-03	25	1/4	3.66E-05
	7#	人员防护门 30cm	8.04E-02	25	1/4	5.03E-04
	8#	楼上距地面 100cm 处（供应室）	2.03E-01	25	1	5.08E-03
透视	1#	西墙外 30cm（控制室）	2.22E-04	500	1	1.11E-04
	2#	北墙外 30cm 处（室外水渠）	7.05E-06	500	1/16	2.20E-07
	3#	北墙外 30cm 处（设备间）	5.40E-06	500	1/4	6.75E-07
	4#	东墙外 30cm（护理室）	2.22E-04	500	1	1.11E-04
	5#	污物防护门外 30cm	1.58E-04	500	1/4	1.98E-05
	6#	南墙外 30cm（走廊）	7.05E-06	500	1/4	8.81E-07
	7#	人员防护门 30cm	1.80E-04	500	1/4	2.25E-05
	8#	楼上距地面 100cm 处（供应室）	6.39E-04	500	1	3.20E-04

各预测点位年有效剂量估算结果汇总于表11-7。

表11-7 DSA手术室外职业人员及公众年有效剂量估算结果

关注点	关注点位置描述	不同模式下年有效剂量 (mSv/a)		叠加年有效剂量 (mSv/a)	人员类型
		摄影	透视		
1#	西墙外 30cm (控制室)	2.48E-03	1.11E-04	2.59E-03	职业人员
2#	北墙外 30cm 处 (室外水渠)	9.16E-06	2.20E-07	9.38E-06	公众人员
3#	北墙外 30cm 处 (设备间)	2.80E-05	6.75E-07	2.87E-05	职业人员
4#	东墙外 30cm (护理室)	2.48E-03	1.11E-04	2.59E-03	职业人员
5#	污物防护门外 30cm	4.42E-04	1.98E-05	4.62E-04	公众人员
6#	南墙外 30cm（走廊）	3.66E-05	8.81E-07	3.75E-05	公众人员
7#	人员防护门 30cm	5.03E-04	2.25E-05	5.26E-04	公众人员

8#	楼上距地面 100cm 处 (供应室)	5.08E-03	3.20E-04	5.40E-03	公众 人员
----	------------------------	----------	----------	----------	----------

由表11-7可知，DSA手术室外辐射工作人员的年有效剂量最大为 2.59×10^{-3} mSv，满足工作人员剂量约束值5mSv的要求；公众的年有效剂量最大为 5.40×10^{-3} mSv，满足公众剂量约束值0.25mSv的要求；根据剂量率与距离成反比的关系，距离机房越远，辐射剂量率越低，本项目50m评价范围内公众受到本项目的辐射影响更低，满足国家标准要求和本项目公众人员年有效剂量约束值。由此说明，本项目DSA手术室的防护设计满足要求，其正常运行时产生的辐射影响在国家允许的范围以内。由于剂量估算存在不确定性，应以实际个人剂量监测结果为准。

(2) DSA手术室内介入操作人员的外照射辐射年有效剂量计算

根据DSA手术的操作流程和特点，摄影时所有工作人员（包括医师、护士）均撤离手术室，手术期间需边进行手术操作、边透视，透视时间长、且同室近台操作，透视模式下的工作人员受照剂量率和受照时长远大于摄影模式，因此手术室内辐射工作人员受照剂量估算主要考虑透视的工作状态。

参加DSA手术的工作人员应按要求佩戴个人防护用品，正确使用移动铅帘。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的规定，严格按照要求在铅围裙外领口锁骨对应领口位置和围裙内左胸口位置各佩戴一个剂量计。个人有效剂量可按照以下公式进行估算：

$$E = \alpha H_U + \beta H_0 \quad (11 - 5)$$

式中：

α —系数，有甲状腺屏蔽时，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；

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《医用X射线诊断设备质量控制检测规范》WS 76-2020 附录B表B.1的要求，透视设备透视防护区周围剂量当量率应 $\leq 400 \mu\text{Sv/h}$ ，辐射工作人员在透

视模式下进入DSA手术室进行操作，铅衣外的周围剂量当量率保守按照400 μ Sv/h考虑，铅衣后的周围剂量当量率经铅衣屏蔽后的结果如表11-8所示。

表11-8 介入操作人员铅衣内剂量率估算结果

铅衣外剂量率 (μ Sv/h)	铅衣铅当量 (mmPb)	屏蔽透射因子	屏蔽后剂量率(μ Sv/h)
400	0.5	2.52E-02	10.1

将有关参数代入公式11-5，计算术者位有效剂量结果列于表11-9。

表11-9 介入操作人员年有效剂量估算结果

保护目标	α	β	部位	辐射剂量率	年照射时间	年有效剂量E
				μ Sv/h	h	mSv
术者位	0.79	0.051	铅衣内	10.1	133.3	3.78
			铅衣外	400		

由表11-9可知，本项目DSA手术室内的术者位的年有效剂量最大为3.78mSv mSv，能满足工作人员项目管理目标5mSv的要求。

11.2.3 手术医生的防护要求

- (1) 提高辐射防护和诊疗技术水平，全面掌握辐射防护法规与技术知识；
- (2) 结合诊疗项目实际情况，综合运用时间、距离与屏蔽防护措施，以减少受照剂量；
- (3) 建议佩戴2枚个人剂量计，1枚佩戴于铅围裙内胸部附近，1枚佩戴于铅围裙外锁骨对应的领口位置，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、外剂量计混戴的情况发生；
- (4) 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；
- (5) 时间防护：熟悉机器性能和介入操作技术，尽量减少照射和采集时间。避免与诊疗无关的曝光情况；
- (6) 缩小照射野：在满足影像采集质量和诊疗需要的前提下，尽量缩小照射野、调节透视脉冲频率至最低状态；
- (7) 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；
- (8) 充分利用各种防护器材：操作者穿戴铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜或铅面罩；处于生育年龄者还可加穿铅三角裤；使用床侧防护帘及铅悬挂防护吊帘；重大手术需要技师、护师或其他人员在机房内时，除佩戴上述物品，最好

配有铅屏风，让上述人员在屏风后待命，并做好其他个人防护。

另外，由于介入手术的特殊性，DSA介入手术操作人员在为挽救他人生命的条件下，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，项目单位应根据《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；未经审管部门认可，不得进行临时改变。

11.2.4其它影响因素

本项目运行时，DSA手术室内会产生少量的臭氧和氮氧化物，本项目在DSA手术室设置了通排风系统，能够保证机房内有良好的通风，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）关于通风的要求。

11.3事故影响分析

11.3.1风险识别

本项目为“使用II类射线装置”核技术应用项目，营运中存在着风险和潜在危害及事故隐患。可能发生的辐射事故如下：

- （1）人员误入正在运行的射线装置机房；
- （2）其它医护人员还未全部撤离机房，即进行曝光，人员受到不必要的照射。所受到的照射剂量与其所在位置有关，距离射线装置越近，受照剂量越大。
- （3）在防护门未关闭的情况下即进行曝光操作，可能给工作人员和周围活动的人员造成不必要的照射。
- （4）医护人员开展介入治疗时，未穿防护服进行手术操作受到超剂量照射。

11.3.2事故工况下辐射影响分析

DSA 关机时不会产生 X 射线，不存在影响辐射环境质量事故，只有当设备开机时才会产生 X 射线等危害因素，一旦切断电源边不会再产生射线。本项目最大潜在事故状态为设备运行时，人员误照射。假设人员在无其他屏蔽的情况下处于射线装置机房内，由于机房内人员易接触位置设置有急停按钮，人员按下急停按钮即可停止出束，人员发现异常情况到按下急停按钮按照 30s 考虑，源强保守取摄影条件下距靶 1m 处输出剂量率，机房内工作人员按照离源 1m 处

考虑，误入机房的公众按照离源 2m 考虑，机房外的工作人员和公众按照离源 3m 考虑，在事故状况下影响分析见下表。

表 11-10 事故状况下人员受照剂量率计算结果表

设备	事故类型	人员	事故状况下源强	距离	受照时间	受照剂量
DSA	(1)	公众	$1.56 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$	2m	30s	0.33Sv
	(2)、(4)	工作人员	$1.56 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$	1m	30s	1.3Sv
	(3)	公众、工作人员	$1.56 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$	3.0m	30s	0.14Sv

根据上表可知，射线装置在事故状态下短时间可导致工作人员和公众的受照剂量超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中受照剂量 20mSv/a 和 1mSv/a 限值，构成一般辐射事故。

11.3.3 事故处理及应急预案

医院已成立辐射事故应急处理工作组，已制定《辐射事故应急处理预案》，其中包括了组织机构及职责范围、辐射事故等级、应急处置原则、风险事故防范措施、应急响应程序、应急电话等内容。应急预案规定了辐射事故应急处理机构、辐射性事故应急救援遵循原则、应急处理程序，内容较全，在应对放射性事故和突发性事件时可行。

一旦发生辐射事故，应当立即启动本医院的辐射事故应急方案，采取必要应急措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告。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。

通过制定和完善上述措施能有效防范和处置突发事故，将事故发生的概率和事故危害控制到最低限度。

11.3.4 事故预防措施

(1) 加强辐射安全管理

医院成立了“辐射安全管理委员会”，统一管理医院内的辐射安全防护工作，负责有关正常工作条件的保障及解决放射实践中出现的各种防护问题。

(2) 制定了各辐射工作场所严格的工作制度

医院制定了各科室的工作制度，包括辐射安全管理制度、工作人员培训制度和放射防护等规章制度。各辐射工作场所日常工作中应严格按照工作制度执

行，防止辐射事故的发生。

(3) 制定了辐射工作场所安全操作规程

本项目射线装置工作场所制定了详细的安全操作规程，医护人员在日常工作中严格按照操作规程进行操作，避免因误操作发生的辐射事故。

(4) 加强人员的培训，考试（核）合格、持证上岗。

(5) 通过正确操作和认真执行各项规定，减少或避免人员误照射和超剂量辐射事故发生；

(6) 一旦发生误照射并导致人员受到超过年有效剂量限值，医院立即启动放射事故应急预案，并采取应急措施。

以上的各种安全制度，体现了《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定要求。有了以上安全防范设施、加上人员的正确操作和认真执行各种安全规章制度，可减少或避免辐射事故的发生率，从而保证项目的正常运营，也保障了工作人员、公众的健康与安全。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，使用Ⅱ类和Ⅲ类射线装置、放射源、非密封放射性物质工作场所的工作单位，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

医院成立了辐射安全管理委员会，落实了机构成员及其职责（详见附件2）。并通过此机构进一步建立辐射安全防护责任制度，落实安全责任，制订辐射防护措施等。加强辐射安全管理，制定放射诊疗设备和放射性物质的相关操作规程、辐射事故应急处理预案等，并负责组织开展放射事件的应急处理救援工作。辐射安全管理委员会领导小组由医院领导及相关科室人员担任。

一、成员组成：

主任：许典双（院长）

副主任：曾智桓（副院长）】

成员：胡伶平（医务科负责人）

向海卿（设备科负责人）

李张维（口腔科负责人）

马立恒（医学影像科负责人）

袁建伟（核医学科负责人）

王希成（放疗科负责人）

陈计清（总务基建科负责人）

张彩云（公共卫生科负责人）

秘书：张政（医务科）

二、辐射安全与环境保护管理机构职责：

1. 贯彻执行国家辐射应急的方针政策、辐射应急的各种工作要求和报告制度。
2. 制订医院应急响应方案，做好应急准备工作；组织人员参加辐射应急人员培训和应急演练。
3. 应急期间实施统一指挥，采取各种有效快速的救援措施，最大限度地减少污染危害，避免人身伤亡和财产损失。

三、辐射安全与环境保护管理机构分工：

许典双全面负责本小组工作，曾智桓负责管理各科室间的协调工作，张政负责日常工作的安排和管理，设备科负责对放射设备和场所实施日常监督管理，医务部及公共卫生科负责人员培训、制度订立及协调日常管理、剂量监测和健康管理。其它成员等待调配。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，使用放射源、射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、放射防护和安全保卫制度、设备维修制度、人员培训计划、检测方案等；有完善的辐射事故应急措施。

根据上述要求，医院制定了相关辐射管理规章制度，包括《辐射防护和安全保卫制度》、《使用台账及设备检修维护制度》、《新人员安全培训计划》、《质量保证大纲和质量控制检测计划》、《辐射监测方案》、《放射事件应急处理预案》、《介入室医师职责》、《介入护士职责》、《介入室技师职责》、《DSA操作规程》等，医院已制定的辐射安全管理制度具有一定的针对性和可操作性，可以满足项目运行的管理需求。

医院制定的相关辐射管理规章制度较为全面，可操作性强，医院应严格按照所制定制度进行辐射安全管理工作，放射事故应急预案应根据本次核技术利用项目实际运行需要和国家、省市新要求，及时进行修订和完善，同时加强演习。其他制度也应根据实际情况和有关新要求及时修订和调整。

12.3 辐射工作人员的培训

根据《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（国家生态环境部2021年第9号公告）和《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考试有关事项的公告》（国家生态环境部2019年第57号公告）的有关要求，对于仅从事III类射线装置使用的辐射工作人员，医院可自行组织培训与考核，并妥善留存相关辐射工作人员考核记录；对于从事II类射线装置使用的辐射工作人员，应及时在生态环境部辐射安全与防护培训平台进行网络培训学习，并报名辐射安全与防护现场考试，确保辐射工作人员持证上岗。

本项目拟配备12名辐射工作人员，人员到岗后拟安排参加辐射安全与防护培

训学习，考核合格后方可从事辐射工作。在项目运行过程中，加强操作人员的辐射安全教育，增强操作人员在辐射工作岗位的可调节性，做到人员轮流上岗，尽可能减少工作人员受照剂量。

12.4 辐射监测

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及相关管理要求，医院应为辐射工作人员配备个人防护用品和个人剂量监测仪器，同时配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括X- γ 辐射监测仪等。

医院应建立放射性诊疗项目的日常辐射监测方案，定期或不定期对项目中涉及的设备四周屏蔽措施进行检查；同时接受生态环境保护部门开展的辐射环境监督（监测）检查。项目运行过程中，每年应委托具有资质的监测单位对工作场所辐射情况进行监测，判断辐射影响是否处于有效屏蔽状态，防止意外发生。监测数据编入《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》，上报发证机关。

12.4.1 辐射工作人员个人剂量监测

医院为本项目的辐射工作人员配备个人剂量计，为参与介入治疗的医生配备双剂量计，并严格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。个人剂量档案应终身保存。

根据医院提供资料，医院现有辐射工作人员已配置个人剂量计，并建立个人剂量档案，并安排专人保管。本项目新增人员到岗后落实个人剂量监测。

12.4.2 日常自主监测

建设单位已配备1台多功能辐射巡测仪，其能量响应范围25keV~3MeV，测量范围0.01 μ Sv/h~1mSv/h，符合X射线机房防护检测要求，用于辐射工作场所

的常规辐射水平自行检测。日常监测结果参考控制水平依据 GBZ-130-2020 设定为：周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，当测量值高于参考控制水平时，建设单位将立即终止相关辐射工作并向辐射防护负责人报告，及时查找原因、整改到位后方可运行。

12.4.3 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）的相关规定，使用放射性同位素与射线装置的单位应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府生态环境主管部门认定的环境监测机构进行监测。

建设单位原有核技术利用项目均委托有资质的监测机构，每年进行一次辐射防护性能监测，并记录存档。

本项目运行后，建设单位将及时将本项目 DSA 手术室纳入监测范围内，严格执行年度监测计划。年度监测数据将作为本单位辐射安全和防护状况年度评估报告的一部分，定期上报生态环境行政主管部门。

12.4.4 竣工环境保护验收

医院应根据核技术利用项目的开展情况，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）、《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）的相关要求，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，自行或委托有能力的技术机构开展竣工验收监测，编制验收报告，并组织专家采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作，建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

本次评价项目竣工后，建设单位应当按照《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。环保设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对环境保护设施进行调试或整改的，验收期限最长不超过 12 个月。验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得

少于 20 个工作日。验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，生态环境主管部门对上述信息予以公开。

本项目竣工验收监测对象为 DSA 机房 2，监测因子为 X- γ 空气吸收剂量率。

本工程竣工环境保护验收的内容见表 12-1。

表 12-1 环境保护设施验收一览表

项目	“三同时”措施	预期效果
辐射安全管理机构	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；辐射工作人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》相关要求。
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：本项目 DSA 手术室四侧墙体：24cm 实心砖+3cm 硫酸钡防护涂料，顶棚：120mm 混凝土+2cm 硫酸钡防护涂料；观察窗：4.0mmPb 铅玻璃，防护门：嵌 4mm 铅板。	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以及本项目确定的剂量约束值要求。
	安全措施：机房各防护门上方设置有工作状态指示灯，且门灯连锁；设置电离辐射警告标识和文字说明；控制室设对讲系统；DSA 手术室防护门设有闭门装置、红外防夹装置，机房内外均设置紧急停机按钮。	满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关要求。
人员配备	配置 12 名辐射工作人员。	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求。
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过 3 个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。辐射工作人员定期进行培训，在生态环境部辐射安全与防护培训平台进行网络培训学习，并报名考试，确保持证上岗。	
监测仪器和防护用品	已配备便携式 X- γ 辐射检测仪。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》有关要求。
	按表 10-6 要求配置个人防护用品。	满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关要求
辐射安全管理制度	操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度，根据本环评要求，按照项目的实际情况，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》相关要求。

12.4.5 本项目监测计划

针对本项目，医院制定了如下辐射监测计划（表 12-2），并计划将每次监测结果记录存档备查。

表12-2 辐射监测计划一览表

监测类别		监测因子	监测频度	监测设备	监测范围	监测类型
工作场所检测	年度监测	X-γ射线空气吸收剂量率	1次/年	便携式 X-γ 辐射检测仪	距墙体、门、窗表面 30cm。在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应包括：四面墙体、机房门、操作室门、观察窗、采光窗/窗体、传片箱、管线洞口、工作人员操作位等，点位选取应具有代表性；验收检测还应包括 50m 评价范围内所有保护目标监测点位。	委托有资质单位监测
	日常监测		1次/月			自行监测
	验收监测		竣工验收			委托有资质单位监测
个人剂量监测			每季度送检	个人剂量计	本项目辐射工作人员每人配备2枚个人剂量计，铅围裙外面衣领上和铅衣内侧各佩带一枚	委托有资质单位监测

建设单位日常自行监测点位根据 GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》确定，监测点位在机房的四面墙体、门、窗外表面 30cm，顶棚上方（楼上）距顶棚地面 100cm。外照射周围剂量当量率检测首先应进行巡测，以发现可能出现的高辐射水平区域，在巡测的基础上对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。通过监测机房屏蔽体外的辐射剂量率水平，确定满足各相应点位的辐射剂量率控制水平。日常监测结果参考水平设定为 2.5μSv/h，当测量值高于参考控制水平时，建设单位将立即终止相关辐射工作并向辐射防护负责人报告，及时查找原因、整改到位后方可运行。

委托有资质监测单位进行监测时，其仪器必须在检定有效期内，监测工作人员必须持证上岗；对监测中出现辐射超标问题，应及时向院方提出，并提出整改意见，在院方整改完成后，进行复测，直至符合要求，提供满足要求的监测报告。医院自主监测时，所用仪器须按国家规定进行剂量检定，检测时须按《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）制定检测方案及实施细则执行。

12.4.6 辐射事故应急

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等相关规定，放射事故应急预案应明确以下几个方面：

- ①应急机构和职责分工；
- ②应急的具体人员和联系电话；
- ③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；
- ④辐射事故发生的可能、分级及应急响应措施；
- ⑤辐射事故调查、报告和处理程序。

为有效预防、及时控制和消除辐射事故所致的危害，加强医院射线装置安全监测和控制等管理工作，保障辐射工作人员、受检者以及周围人员的健康安全，避免环境辐射污染，医院已制定《辐射事故应急处理预案》，该方案明确了以下内容：明确了应急领导小组的组织机构、组成人员和职责；明确了辐射事故应急处理程序、事故报告制度、事故处理及预防措施、24小时辐射事故应急联系电话等内容，医院应在今后工作中严格落实《辐射事故应急处理预案》制度，并根据实际工作情况进行修订完善。

对于在医院定期监测或委托监测时发现异常情况的，医院应根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求，发生辐射事故的，应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，在1小时内向所在地生态环境部门报告，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或者可能造成人员超剂量照射的，同时向卫生健康部门报告。事故发生后医院应积极配合生态环境部门及卫生健康部门调查事故原因，并做好后续的工作。

12.5 从事辐射活动能力评价

综上所述，本项目在严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，其从事辐射活动的技术能力符合相应法律法规的要求，具备从事辐射活动的的能力。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 工程项目概况

广东药科大学附属第一医院将农林院区 3 号楼 1 层介入科 2 间仓库改造为 1 间 DSA 手术室，并新增 DSA 装置 1 台，用于介入放射诊疗手术。该设备属于 II 类射线装置。本项目污染因子主要为 X 射线、少量臭氧和氮氧化物。

13.1.2 环境质量与辐射现状评价

本项目位于广东药科大学附属第一医院农林院区 3 号楼 1 层，根据项目建址周围环境辐射水平现状调查结果，项目建址周围环境辐射剂量率在 105~149nGy/h 之间，属于正常环境本底辐射水平。

13.1.3 辐射安全与防护分析评价

本项目射线装置设有独立机房，并对辐射工作场所进行分区管理，设立监督区和控制区，分区、布局合理。

本项目机房四面墙体、顶棚、防护门以及观察窗的屏蔽防护设施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）标准要求；机房设置的电离辐射警告标志、工作状态指示灯、警示语句、放射防护注意事项告知栏、门灯联动、闭门装置、监控和对讲装置等辐射安全设置符合标准要求；机房动力通风装置和辐射防护用品配置等符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求。

13.1.4 环境影响分析评价

本项目运营期主要为电离辐射的环境影响，项目建设均已采取了针对电离辐射有效的防护措施。经预测，本项目 DSA 运行时机房周围的辐射剂量率满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的标准要求；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《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求，同时满足本报告提出的剂量约束值：辐射工作人员有效剂量约束值不超过 5mSv/a，公众有效剂量约束值不超过 0.25mSv/a。

13.1.5 辐射安全管理分析评价

管理机构：医院成立了辐射安全与环境保护管理机构，明确了相关职责，并将加强监督管理。

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，并适时进行修订、完善，并在以后的实际工作中严格落实执行。

13.1.6 可行性分析结论

(1) 项目实践正当性分析

本项目建成后具有良好的社会效益，其建设有利于快速提升医疗服务能力和服务水平，可满足日益增长的医疗保障需求，促进医疗卫生事业发展，同时完善城市功能，为社会经济快速发展提供有力的民生保障。落实本项目各项污染防治措施，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

(2) 项目选址合理性分析

项目地址位于广东药科大学附属第一医院农林院区3号楼1层，目标选址辐射工作场所50m评价范围内主要为医院内部建筑和道路、院外道路、居民区。本项目选址考虑了机房四周情况，避开了人群聚集点，DSA工作场所建设时采取满足GBZ 130-2020要求的屏蔽防护措施及安全防护措施，充分考虑了对周围环境和人员的安全防护。因此，本项目选址合理。

(3) 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，符合国家卫生事业发展的产业政策。另外，本项目的建设不在《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类和限制类范围内，因此，本项目符合国家产业政策。

综上所述，广东药科大学附属第一医院核技术利用项目在落实本报告提出的各项污染防治、辐射安全防护措施和辐射安全管理制度后，运营期对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求，对辐射工作人员及周围公众造成的影响满足国家辐射防护标准的要求。因此，从辐射安全和环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

13.2 建议和承诺

(1) 加强辐射工作人员管理，及时组织和安排辐射工作人员参加辐射防护培训。

(2) 根据相关法律法规，落实“三同时”制度，委托专业单位进行本项目的防护设施设计及施工改造，保证使用合格的防护材料、通风管道设计和防护厚度及施工质量达到屏蔽设计的要求同时要求施工单位按照环评相关要求保质保量的落实相关屏蔽防护措施。

(3) 落实环评报告中提出的各项管理措施和辐射防护措施要求，落实监测制度。

(4) 本项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的相关要求对本项目进行验收。本项目经验收合格后，方可投入运营。

(5) 医院应于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告，年度评估报告中应反应医院辐射工作中存在的问题。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

经办人

公章

年月日

审批意见：

经办人

公章

年月日

附件 1 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：广东药科大学附属第一医院
统一社会信用代码：124400004573267569
地 址：广东省广州市越秀区广州农林下路19号
法定代表人：许典双
证书编号：粤环辐证[02313]
种类和范围：使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所（具体范围详见副本）。
有效期至：2029年09月05日

发证机关：广东省生态环境厅
发证日期：2024年12月06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	广东药科大学附属第一医院		
统一社会信用代码	124400004573267569		
地 址	广东省广州市越秀区广州农林下路 19 号		
法定代表人	姓 名	许典双	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	本院 3 号楼一楼	广东省广州市越秀区农林下路 19 号	马立恒
	本院 2、3 号楼一楼	广东省广州市越秀区农林下路 19 号	王希成
	本院 3 号楼一楼核医学科	广东省广州市越秀区农林下路 19 号	袁建伟
	本院 2 号楼一楼及共和院区一楼，农林下路 40 号	广东省广州市越秀区农林下路 19 号、农林下路 40 号、共和西横街 1 号	李张维
	本院 2、3、10 号楼一楼及共和院区一楼、住院大楼 8 楼，农林下路 19 号，农林下路 40 号	广东省广州市越秀区农林下路 19 号、农林下路 40 号、共和西横街 1 号	马立恒
	本院 8 号楼 6 楼	广东省广州市越秀区农林下路 19 号	陆崇
证书编号	粤环辐证[02313]		
有效期至	2029 年 09 月 05 日		
发证机关	广东省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2024 年 12 月 06 日		



(一) 放射源

证书编号: 粤环辐证[02313]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/活度(贝可) × 枚数	编码	出厂活度(贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请单位
此页无内容												



(二) 非密封放射性物质

证书编号：粤环辐证[02313]

序号	辐射活动场所名称	场所等级	活动种类和范围							备注	
			核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	申请单位	监管部门
1	本院3号楼一楼核医学科	乙级	P-32	液态	使用	放射性药物治疗	1.11E+9	1.11E+8	2.22E+11		
2			F-18	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+9	1.85E+7	3.7E+11		
3			Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	2.22E+10	2.22E+8	4.44E+12		
4			I-125	液态	使用	放射性药物诊断	1.0E+6	1.0E+5	3.9E+8		
5			I-131	液态	使用	放射性药物治疗	3.7E+9	3.7E+8	7.4E+11		
6			Sr-89	液态	使用	放射性药物治疗	7.4E+8	7.4E+7	1.48E+11		



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[02313]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	本院 2、3、10 号楼一楼 及共和院 区一楼、 住院大楼 8楼,农 林下路19 号,农林 下路40 号	医用诊断 X射线装置	III类	使用	1	移动DR机	MUX- 200D	62E110	管电压 133 kV 管电流 400 mA	岛津		
2		医用诊断 X射线装置	III类	使用	1	DR机	DIGITAL	SN05000444	管电压 150 kV 管电流 800 mA	飞利浦		
3		医用诊断 X射线装置	III类	使用	1	移动式G臂机	DigiArc 100AC	XG1089BK1 4J	管电压 110 kV 管电流 15 mA	北京东方惠 尔		
4		医用诊断 X射线装置	III类	使用	1	DR机	EX5000C- DDR	2019676	管电压 100 kV 管电流 60 mA	尹士通(上 海)		
5		医用诊断 X射线装置	III类	使用	1	数字胃肠机	Uni- Vision	61Z658	管电压 150 kV 管电流 500 mA	岛津		
6		医用诊断 X射线装置	III类	使用	1	DR机	NSX500R	NSX500R074	管电压 150 kV 管电流 630 mA	东软		
7		医用诊断	III类	使用	1	乳腺机	Metaltroni	1FLHF2/596/	管电压 35	意大利		



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[02313]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		X射线装置	类				ca FLATE	C3	kV 管电流 100 mA	Metaltronic a		
8		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR机	Digital Diagnost3	SN13010049	管电压 150 kV 管电流 800 mA	飞利浦		
9		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动DR机	MUX-10J	61P283	管电压 125 kV 管电流 160 mA	岛津		
10		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	64排CT机	Optima CT660	08242116031 6	管电压 140 kV 管电流 560 mA	GE		
11		血管造影用X射线装置	II类	使用	1	DSA机	Artis zee III Ceiling	106038	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	西门子		
12		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	口腔全景机	CS8000C	FCAM502	管电压 90 kV 管电流 15 mA	Carestream Health, Inc.		
13		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	C臂机	OEC One CFD	BB8SS24002 87HL	管电压 110 kV 管电流	北京通用电气华伦医疗		

6/12



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[02313]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
14		医用诊断X射线装置	III类	使用	2	DR	DRX-Compass FS	FS1155G2	管电压 150 kV 管电流 800 mA	锐珂(上海)医疗器械有限公司		
15		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	CT机	SOMATOM Drive	166058	管电压 140 kV 管电流 800 mA	上海西门子医疗器械有限公司		
16		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙片机	SIRAY PLUS	P22110147	管电压 70 kV 管电流 7 mA	珠海西格医疗设备有限公司		
17		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	CT	NeuViz 128	N1281240005 EE	管电压 140 kV 管电流 667 mA	东软医疗系统股份有限公司		



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[02313]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
18		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	模拟定位机	Light Speed RT16	B95S11002	管电压 140 kV 管电流 800 mA	GE		
19	本院2、3号楼一楼	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	模拟定位机	LX40A	ACA0862051	管电压 150 kV 管电流 800 mA	东芝		
20		粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用电子直线加速器	PRECISE	I51057	粒子能量 18 MeV	医科达		
21	本院2号楼一楼及共和院区	口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	口腔CT机	ORTHOP HOS XG3D Ceph	650321	管电压 90 kV 管电流 16 mA	德国西诺德		
22	本院2号楼一楼, 农林下路40号	口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙片机	RAY68(M)	MI1809025	管电压 70 kV 管电流 7 mA	宁波蓝野		

8/12



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[02313]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
23		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	口腔CBCT	PAPAYA 3D Plus	GCT-A08253-70423	管电压 90 kV 管电流 12 mA	韩国杰耐瑞株式会社		
24		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙片机	SIRAY PLUS	P24100066	管电压 70 kV 管电流 7 mA	珠海西格医疗设备有限公司		
25		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	骨密度仪	Lunar Prodigy	75286	管电压 70 kV 管电流 3 mA	GE		
26	本院3号楼一楼核医学科	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	SPECT/CT机	Infinia	18535	管电压 150 kV 管电流 800 mA	GE		
27	本院8号楼6楼	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR机	MXHF-1500R	1008097	管电压 120 kV 管电流 600 mA	韩国 MIS		



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：粤环辐证[02313]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2024-12-06	新增设备及法人变更	粤环辐证[02313]
2	延续	2024-09-06	本单位辐安证有效期至2024年09月29日到期，特向贵厅申请延续。	粤环辐证[02313]
3	重新申请	2024-07-23	辐射安全许可证重新申领	粤环辐证[02313]
4	重新申请	2024-01-10	辐射安全许可证重新申领	粤环辐证[02313]
5	重新申请	2023-10-27	辐射安全许可证重新申领	粤环辐证[02313]
6	重新申请	2019-09-30	重新申请，批准时间：2019-09-30	粤环辐证[02313]
7	重新申请	2019-05-16	重新申请，批准时间：2019-05-16	粤环辐证[02313]
8	变更	2017-07-31	变更，批准时间：2017-07-31	粤环辐证[02313]

附件 2 辐射安全管理机构及辐射安全管理制

辐射安全与环境保护管理机构

为加强我院对射线装置的安全使用和防护工作的监督管理,保障放射工作人员和公众的健康与安全,根据《中华人民共和国职业病防治法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》等有关规定,制定本制度。

1、医院设立辐射安全管理委员会

医院辐射安全管理委员会领导小组组成:

主任:许典双(院长)

副主任:曾智桓(副院长)

成员:胡伶平(医务科负责人) 向海卿(设备科负责人)
李张维(口腔科负责人) 马立恒(医学影像科负责人)
袁建伟(核医学科负责人) 王希成(放疗科负责人)
陈计清(总务基建科负责人) 张彩云(公共卫生科负责人)

秘书:张政(医务科)

2、医院辐射安全管理委员会主要职责是:

- 1) 贯彻执行国家辐射应急的方针政策、辐射应急的各种工作要求和报告制度;
- 2) 制订医院应急响应方案,做好应急准备工作;组织人员参加辐射应急人员培训和应急演练;
- 3) 应急期间实施统一指挥,采取各种有效快速的救援措施,最大限度地减少污染危害,避免人身伤亡和财产损失;

3、医院辐射安全管理委员会小组职责分工:许典双全面负责本小组工作,曾智桓负责管理各科室间的协调工作,张政负责日常工作的安排和管理,设备科负责对放射设备和场所实施日常监督管理,医务部及公共卫生科负责人员培训、制度订立及协调日常管理、剂量监测和健康管理。其它成员等待调配。

广东药科大学附属第一医院

度汇

编

辐射防护和安全保卫制度

为了做好放射场所的安全保卫工作，特制定本制度。

一、普通放射场所安全保卫制度

(1)、科室人员熟知灭火器安放位置；熟悉灭火器性能；熟练使用消防器材；尽快表达清楚地报告火警；熟悉疏散通道。

(2)、值班人员每日下班前及睡前对机房进行检查，做好“三查”：即做好电源、水源、和门窗等检查。

(3)、遇到有火警：发现失火者及时报告，当天值班人员必要时立即报警（119），其它在岗人员就近关闭电源，服从上级安排；部分放射场所工人及时引导疏散在放射场所内的所有人员（疏散途径如本制度第一款所述）；部分放射工作人员协助灭火、在能灭火的情况下，用灭火器进行灭火，并注意尽可能保全设备，不能灭火时及时撤离，保证人员生命安全。

(4)、日常做好防盗工作：注意提醒来科检查人员将贵重物品放好，科室工作人员保管好自己的财物，爱护好设备，严守操作规程，遇有形迹可疑人员进入科室，严密观察、了解真相、分析性质，防止设备被盗或被破坏战情况发生；重要机房，非工作人员未经允许不可进入，平时无病人检查时及时关好门窗，发现小偷，迅速报告职能部门及保安；并协助将其抓获，扭送公安机关。

(5)、对妨碍医院正常工作的外来人员，进行劝说，必要时报告职能部门或报警（110）。

(6)、每位新来科室工作的人员，必须首先熟知此预案，作为岗前培

训的一部分，并签名以示负相应责任，违反规定造成损失的，按医院相关规定处理。

二、放射源场所安全保卫制度

在普通放射场所安全保卫制度下，对放射源场所增加如下措施：

(1)、建立放射源放射源台帐。放射源从订货、接收、运输、安装、存放必须要有专人负责，并做好放射源档案，做好记录。

(2)、在检修期间、停工期间、放射源购回未安装前和报废后，应把放射源放射源放在符合辐射防护要求的场所暂存，并在周围设立明显的电离辐射防护标志牌，安装防盗门，实行双人双锁，做好放射源出入库记录。

(3)、放射源安装现场、暂存场所及放射源工作的场所必须安装视频监控、报警系统（包括火灾报警系统），采取安全防盗措施，并有人24小时值守，做好交接记录。

(4)、放射源放射源一旦发生丢失，要保护好现场，立即上报上级领导，并立即上报公安及环保部门，启动辐射事故应急预案。

设备检修维护及台帐管理制度

- 1、在科主任领导下，各室工作人员对设备进行日常维护和保养；并进行人员责任制。设备主机及其配套电气设备，以及各种安全防护设施和用具需要进行日常检查和定期检修维护。
- 2、每日工作前，对机房进行一次清洁工作；对因病人呕吐等造成床体及负压袋的污染情况，应及时用消毒液对受污染的物件进行彻底地消毒、清洗处理，以免对操作人员和其他病人造成不必要的危害。
- 3、每日开机前必须仔细巡视设备及门一灯联锁、放射性警示标识等配套设施有无异常情况，发现异常及时检修，在问题没有得到解决之前不得开机使用。
- 4、操作人员每天必须做好设备的使用情况记录。
- 5、在设备使用过程中，随时注意设备的工作状态是否稳定，尤其是球管的温度是否过高，发现异常及时关机检修。
- 6、经常检查机器各部件间固定螺丝、螺母、销钉有无松动现象，发现问题应及时处理。经常检查电机和手动装置的联轴节是否有松动。对各加油点（导轨、丝杆等）根据情况注入润滑剂。
- 7、机房要保持清洁，温度和湿度保持在一定的范围内（温度：25℃，湿度：40%—60%）每日下班前打扫室内卫生，关闭机器电源，关好控制室门窗。
- 8、发现机器故障要及时向上级技师及科主任汇报，并请专业人员到现场处理。
- 9、放射防护检测仪器每年送有关部门检测如有故障立刻检修或更换。
- 10、日常检查的内容以及设备生产厂家规定的检查维护项目外，还应包括诸如管球老化影响影像质量，可能导致人员超剂量照射等问题。每年请专业人员对设备性能指标进行一次全面的检测和检修。对于管理部门在检查、检测中发现的问题进行及时整改，问题得到解决之前不得开机使用。
- 11、建立设备档案，对各种设备的原始资料(包括说明书、线路图、数据等)必须妥善保管。做好检修维护保养记录，定期总结经验教训，提高设备管理水平。

辐射工作人员培训制度

(1) 辐射工作人员培训的目标是使工作人员了解辐射的基本知识、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法规文件，以及辐射安全知识和辐射事故应急知识。

根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》的规定：自 2020 年 1 月 1 日起，辐射安全上岗培训应通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址 <http://fushe.mee.gov.cn>）学习相关知识、报名并参加考核。

(2) 辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识。考核通过后方可从事辐射工作。

(3) 对于新增辐射工作人员，应进行岗前职业健康体检，体检合格后方可参加辐射安全与防护培训。

(4) 辐射防护培训考核合格后每 5 年进行一次复训，并考核合格。

(5) 建立辐射安全与防护培训档案，妥善保存档案，培训档案应包括每次培训的内容、培训时间、考核成绩等资料。

质量保证大纲和质量控制检测计划

一、质量保证大纲

(1) 放射诊疗工作场所的选址、布局和防护设施等应严格按照国家有关标准和规范要求。

(2) 医院成立放射诊疗质量管理部门，全面负责放射诊疗质量管理工作。定期组织对各放射诊疗工作部门的检查，及时发现隐患。制定执业医师、专业物理人员及其他医技人员的培训准则和计划，并对他们的医疗照射正当性判断水平进行考核和档案记录。

(3) 各放射诊疗工作科室成立质量管理小组，负责制定相应的放射诊断和治疗质量保证管理方案和实施细则，实施科室质量控制和日常的质量管理工作。开展放射诊疗工作人员日常培训教育工作，检查质量保证方案执行情况。

(4) 放射诊疗工作人员应严格执行质量保证方案、实施细则和放射诊疗操作规程，减少差错，提高影像诊断和治疗质量。

(5) 医疗照射的检查申请单和治疗处方需由具备相应资格的执业医师开具；并需严格按照检查申请单和治疗处方对受检者与患者实施诊断性或治疗性医疗照射。

(6) 执业医师在开具医疗照射诊治处方时，应与其他医技人员进行临床评价；从其他专家或工作人员获取与该医疗照射实践有关的信息（例如先前检查的，特别是放射学的信息或记录）；还应为受检者与患者提供电离辐射的风险信息。

(7) 相关的核医学医师、放射学家或肿瘤学家应对执业医师诊疗处方进行复核，对执行诊疗处方中涉及电离辐射的诊断或治疗过程负有责任。

(8) 在儿童检查、群体检查、CT 诊断、介入诊疗或放射治疗等可能引起患者高剂量的医疗照射，应确保有适当的设备、技术和辅助设备；还应重视包括质量控制措施、患者剂量或放射性核素施用量估计在内的质量保证。

(9) 对于新型医疗照射的技术和方法，使用前都应通过正当性判断，已判断为正当的医疗照射类型，当取得新的或重要的证据并需要重新判断时，应当重新进行正当性判断。

(10) 通过正当性判断的所有新型的医疗照射技术和方法，使用时应严格控制在其适应证范围内。

二、质量控制检测计划

(1) 放射诊疗设备投入使用前应委托技术服务机构对工作场所的辐射防护以及设备质量控制进行验收检测，检测合格后方可投入使用。

(2) 放射诊疗设备使用过程中按照相关标准、规范要求定期对设备质量控制定期进行稳定性检测。

(3) 设备使用科室定期对设备的防护措施以及工作场所辐射防护进行检查，确保防护措施安全有效的运行，工作场所的防护符合要求，发现问题立即终止相关辐射工作并向辐射防护负责人报告，及时查找原因、整改到位后方可运行。。

(4) 每年委托技术服务机构对设备的质量控制和工作场所的辐射防护进行年度检测。

辐射防护监测方案

一、 个人剂量监测

- 1、所有从事或涉及放射工作的个人，必须接受外照射个人剂量监测，建立个人剂量档案，放射工作人员受全身均匀照射的年剂量当量不超过20mSv。
- 2、放射工作人员调动时，个人剂量档案应随其转给调入单位，个人剂量监测档案应终生保存。
- 3、接受个人剂量监测的放射工作人员工作期间必须佩戴个人剂量计，个人剂量计的测读周期一般为每个季度一次。DSA介入手术人员应佩戴2个人剂量计上岗，在铅衣内和铅衣外各佩戴1个。
- 4、放射工作人员个人剂量监测工作的实施由省级以上卫生行政部认可的技术单位负责。负责监测工作的单位应将监测结果及时通知被监测者所在单位。所在单位应将个人剂量监测结果抄录在各自的《放射工作人员证》中。
- 5、进入放射工作控制区以及参加应急处置的放射工作人员，除须佩戴个人剂量计外，还须佩戴报警式剂量仪。
- 6、对操作开放型放射源的工作人员，摄入量可能超过年限值的1/10时，应开展内照射个人剂量监测。
- 7、放射工作人的单嫉妒受照剂量高于1.25mSv时，个人剂量监测单位应督促放射工作人员所在单位查明原因，并采取改进措施。
- 8、当放射工作人员的受照剂量高于年剂量限值时，除执行第7条规定外，还应对受照人员的器官剂量和全身剂量进行估算。

二、 场所监测

- 1、在设备安装后，请放射卫生检测机构对工作场所及周围进行全面的辐射剂量水平监测。
- 2、设备验收时请放射卫生检测机构对射线装置进行检测，合格后方可进行工作。
- 3、设备交付使用后每年委托有资质的检测机构进行环境监测。
- 4、在日常设备运行期间，为了鉴别是否有异常或紧急情况发生，应定期对辐射水平进行日常场所监测。
- 5、日常监测设备：配备的便携式辐射巡测仪器。
- 6、日常监测程序：在设备正常运行工况下，对机房的屏蔽防护进行监测，监测范围包括各放射机房距墙体、门、窗表面30cm；顶棚上方（楼上）距顶棚地面100cm，机房地面下方（楼下）距楼下地面170cm。

介入室医师职责

- 一、在科主任领导下进行工作。
- 二、负责审核受检查者适应症是否恰当，有无禁忌症，决定检查和治疗日期。根据患者病情安排术者和助手。
- 三、负责制定患者的检查或治疗方案及时解决有关的各种医疗技术问题，审核造影检查报告和介入治疗报告。
- 四、全面负责治疗工作，在安全第一的前提下，努力完成诊断与治疗必需的各种操作与投照。遵守操作规程，做好防护工作，严防差错事故。
- 五、随同上级医师参加会诊和临床病历讨论会。
- 六、下级医师必须服从上级医师的安排，确保各项检查治疗工作及教学、科研工作的顺利进行。严格遵守各项操作规程和无菌技术要求。

介入手术室护士岗位职责

1. 仪表端庄，佩戴工牌及剂量章，轻言细语勿大声喧哗。
2. 在教学秘书的安排下，承担实习同学的护理带教工作。
3. 每日检查介入手术间温湿度并做好记录。检查仪器、机器运行情况如心电监护仪、除颤仪、空气消毒机，如有故障及时报修。
4. 每周一检查抢救车内物品并做好记录，检查介入手术室内药品、用物是否齐全并及时补充。
5. 按照当日手术安排准备所需手术包、手术器械。检查无菌物品的有效期并及时清理过期物品。
6. 认真执行各项护理制度和技术操作规程，正确执行医嘱。严格执行查对制度，严防差错、事故的发生。
7. 进入介入手术室前，更换洗手衣、戴口罩、帽子，严格执行手卫生。
8. 为患者建立静脉通道、观察生命体征，记录患者术中情况，有异常及时报告医生，并积极配合做好抢救工作。
9. 准确递送手术医生准备的介入耗材，植入性及高值耗材条码按医院要求贴在相应表单上。
10. 术后协助手术医生包扎伤口，及时完成护理记录的书写。
11. 指导保洁员做好手术间的清洁、消毒。
12. 每季度执行院感监测（空气、物体表面、使用中的消毒液及医务人员手培养）。

介入手术室技师岗位职责

- 1、仪表端庄，佩戴工牌及剂量章，轻言细语勿大声喧哗。
- 2、在教学秘书的安排下，承担实习同学的 DSA 技术操作带教工作。
- 3、早上上班前检查各个机房的温湿度情况，开启机器及工作站，并检查设备运行是否正常；待设备和环境正常后通知相关科室进行手术。
- 4、进入介入手术室前，更换洗手衣、戴口罩、帽子，严格执行手卫生。
- 5、与手术医生或护士一起核对患者相关信息后，登记录入患者信息。
- 6、与手术医生或护士再次核对患者信息后，在控制台选择待诊疗的患者信息，选择好相关参数，配合医生工作。
- 7、检查或治疗结束后，贮存好患者的影像资料；进入 HIS 系统核实、收取手术中产生的相关费用。
- 8、下班前关掉所有机器电源，清除除湿机水箱，保持除湿机和空调 24 小时运转。
- 9、设备发生故障时，通知科主任并立即报告有关工程师，做好维修与保养台账记录。

DSA 操作规程

- 1、开机前的日常准备工作，包括清洁，擦拭设备，查看设备运行环境是否安全。
- 2、手术前 30 分钟开机，打开机房，按下开机按钮，打开空调，调至合适温度，按下主控制台上的 POWER ON 按钮，系统打开
- 3、系统打开后会自检，操作人员应认真查看，如发现问题，应及时查找原因。
- 4、核对病人并将有关信息录入系统，术中根据医生指导完成相应技术参数的操作，包括造影程序，对比剂总量，每秒流量以及相应的体位转换。
- 5、手术完成后及时处理图像，刻录光盘，打印胶片，待病人离开手术室后，将设备及时复位，关闭系统，关闭总电源，关闭空调，擦拭设备上的污物，整理好物品，关好门窗，填写大型医疗设备使用日志。
- 6、DSA 需由经过培训的专业人员持证上岗操作，必须按操作程序进行操作。未经操作人员许可，其他人员不得随意操作。
- 7、设备必须在正常状态下运转，严禁设备隐患开机，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。
- 8、工作人员佩戴个人剂量计，做好辐射防护工作。
- 9、在介入室工作的人员，均需严格遵守无菌操作规程，保持室内肃静和整洁。

辐射事故应急处理预案

一、总则

为及时有效的调查处理辐射事故，减轻事故造成的后果，根据《放射性同位素与射线装置放射防护条例》、《放射诊疗管理规定》及其他有关要求，制定本预案。

二、组织机构

（一）应急领导小组

主 任：许典双

副主任：曾智桓

成 员：

医务科负责人 胡伶平 设备科负责人 向海卿

总务科负责人 陈计清 医学影像科负责人 马立恒

核医学科负责人 袁建伟 放疗科负责人 王希成

公共卫生科 张彩云 口腔科负责人 李张维

医务科 张政

（二）应急领导小组职责

1、定期组织对放射诊疗场所、设备和人员放射防护情况进行自查和检测，发现事件隐患及时上报至应急小组，并由应急小组相关责任人督促落实整改措施；

2、负责辐射事故应急处理可行性方案研究定制和组织实施工作；

3、发生人员误入或误留机房导致误照射事故或者设备出现故障时，立即启动本预案；

4、事故发生后立即组织有关部门人员进行辐射事故应急处理；

5、发生辐射安全事故2小时内报告当地生行政部门、环保部门；

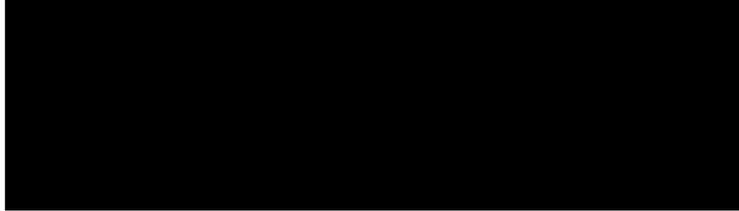
6、迅速组织误照射人员就医，撤离控制区内相关人员，控制事故的影响，防止事故的扩大蔓延，并及时对故障射线设备进行维护检修，合格后方可使用。

三、辐射事故应急处置

当发生人为失误或放射诊疗设备故障等原因导致人员受到超过年剂量限值的照射时，当事人应立即报告负责人，负责人接到报告后应立即报告应急领导小

组组长，由组长决定是否启动应急预案并通知相关人员参与应急处置。

应急联系电话：



1、当发生人员误入或误留机房内，以及放射诊疗设备故障等原因导致人员受到异常照射时，应立即切断电源，并通知设备生产厂家对设备故障进行维修处理；

2、当射线装置发生人员超剂量照射时，应立即切断电源，封锁事故现场，禁止无关人员进入机房，立即报告应急负责人和通知设备生产厂家，并在 2 小时内报告当地卫生行政部门、环保部门，配合上述部门进行应急调查处理；

3、对受到意外照射而引起射线损伤的，应对受照人员进行及时正确的医学处理，最大限度的减少影响；

4、配合行政部门查明原因，对设备故障进行检查维修。

5、当发生辐射事故的射线装置修复后，必须经有资质的放射技术服务机构进行检测合格，并报卫生行政部门批准方可解除应急预案。对事故有关资料及时收集，认真分析事件原因，并采取妥善的预防类似事件的措施，对有关责任人作出处理。

广东药科大学附属第一医院

2024 年 11 月 26 日

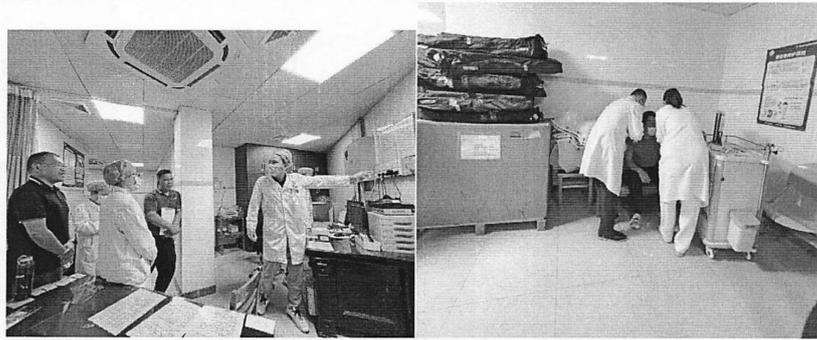
附件 3 辐射事故演练记录

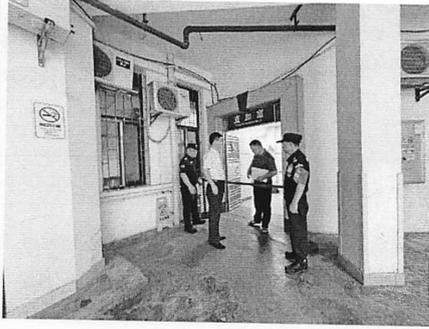
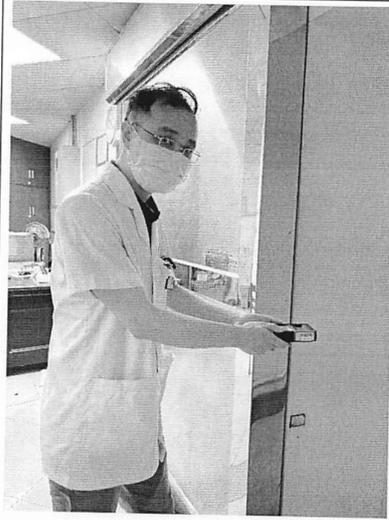
演练记录总结表

演练项目	辐射事件	时 间	2024 年 4 月 12 日	地 点	直加室
组织部门	直加室	总指挥	张飞燕	记录人	王建好
参加科室和人员	医务部（张政）、保卫科（陈志坚）、设备科（郑金虎）、杨帆、张飞燕、王建好、王凯琳、刘晓兰、罗晓丽、杜月群、李燕红、王小明、朱文辉、郑嘉伟、高超文				
演练内容	辐射事件应急处理				
演练目标	发现辐射事件应急处置中存在的薄弱点，优化应急处置流程				
演 练 场 景 及 记 录	序号	时间	内容		
	1	3:00	<p>正为病人（A 演）做放射治疗，控制台突然不受控制，X 线持续照射不能停止。操作员 B 立即按压红色紧急按钮（STOP 或▼），关闭机器电源。操作员（B 和 C）佩带带有记录功能的个人剂量报警仪和个人剂量计，做好个人防护，进入机房内疏散病人离开，在休息区等候。接着操作员 C 打辐射应急电话（正常上班时间 ██████████ 非正常上班时间），医院辐射应急小组接到电话后立即启动应急预案，派遣现场处置组各相关人员到现场。同时操作员 B 上报上级分管领导王希成（电话：██████████）。</p> <p>现场处置组工作人员组织撤离事故现场人员，使之达到安全地带，并开展应急剂量监测，防止在现场处理事故的人员发生超剂量照射事件。</p>		
	2	3:10	<p>现场处置组人员展开调查，初步判断为放射事故等级后，上报分管院领导。分管院领导接到报告后迅速赶赴现场，对射线泄漏事故的现场进行组织协调、安排救助、指挥救援行动。</p>		
	3	3:15	<p>后勤保卫科人员迅速赶到事故现场，协助现场警戒，划定紧急隔离区，保护现场，疏散无关人员，迅速控制事态发展，保护好现场。</p>		

4	3: 20	<p>医疗救护组赶到现场,对受超剂量照射人员进行初步检查,记录其姓名、联系方式以及现住址等基本信息,建立随访登记表并定期随访。由于长时间的X线照射,受检病人被超剂量照射,出现恶心呕吐,头晕目眩,四肢瘫软现象。救护组立即对其救治,并送入急诊科观察室留观。</p> <p>救护组同时联系省职业病防治院,将受超剂量人员及时转运到省职业病防治院接受进一步检查及治疗。</p>
5	3: 30	<p>现场处置组佩带有记录功能的个人剂量报警仪和个人剂量计,做好个人防护,进入现场测量,检测并记录有关数据。</p> <p>设备科联系设备厂家,对问题的机器进行检修。</p>
6	3: 45	<p>现场处置组初步查明事故原因,详细记录意外事故的经过和处理情况,形成报告稿递交分管院领导。医院根据事故情况上报卫生和环保部门。厂家把机器修复后,邀请有资质的职业卫生技术服务机构进行机器和防护状态检测,检测合格后,解除应急预案。</p>

演练
图片





演
练
效
果
评
价

人员到位情况	<input type="checkbox"/> 迅速准确 <input type="checkbox"/> 基本按时到位 <input type="checkbox"/> 个别人员不到位 <input type="checkbox"/> 重点岗位人员不到位
分工情况	<input type="checkbox"/> 职责明确，操作熟练 <input type="checkbox"/> 职责明确，操作不够熟练 <input type="checkbox"/> 职责不明，操作不熟练
物资情况	<input type="checkbox"/> 物资充分，全部有效 <input type="checkbox"/> 现场准备不充分 <input type="checkbox"/> 现场物资严重缺乏
协调组织情况	<input type="checkbox"/> 准确、高效 <input type="checkbox"/> 协调基本顺利，能满足需求 <input type="checkbox"/> 效率低，有待改进
实战效果评价	<input type="checkbox"/> 达到预期目标 <input type="checkbox"/> 基本达到目的，部分环节有待改进 <input type="checkbox"/> 没有达到目标，需重新演练

配合协作情况	报告上级: <input type="checkbox"/> 报告及时 <input type="checkbox"/> 报告不及时 <input type="checkbox"/> 联系不上 配合部门: <input type="checkbox"/> 配合、协作好,能及时到达 <input type="checkbox"/> 配合、协作差,未及时发现
处理结果	<input type="checkbox"/> 处理到位 <input type="checkbox"/> 部分处理不到位 <input type="checkbox"/> 大部分处理不到位
存在问题	1、演练中,技术员操作分工不够细致,需再落实各种细节操作的分工。 2、医疗小组没设固定岗,需落实医疗救助小组。
下一步改进措施	1、详细落细辐射应急事件时,岗位分工操作明细。 2、医务部组建医疗小组,以及时应对辐射应急事件。
整体效果评价	应急预案有效,流程无不畅,部门间协作顺畅,部分细节有待改善,整体执行良好。
主管部门意见	基本达标。 签名: 郑帆 张
落实整改情况	整改日期: 2024.5.30

附件 4 建设单位辐射工作人员培训和个人剂量监测结果

医院现有放射工作人员和个人辐射防护培训情况一览表

序号	姓名	科室	培训证号	有效日期	2023 年 第三季度	2023 年 第四季度	2024 年 第一季度	2024 年 第二季度	年有效 剂量
1	王希成	放疗科	FS21GD0200507	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	/	0.10	0.16
2	罗晓丽		FS21GD0200517	2021-10-16 2026-10-16	0.18	0.17	0.27	0.18	0.8
3	张飞燕		FS21GD0200505	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.12
4	李燕红		FS21GD0200518	2021-10-16 2026-10-16	0.12	0.18	0.24	0.28	0.82
5	杨曙		FS21GD0200515	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.12
6	杜月群		FS21GD0200511	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.12
7	杨帆		FS21GD0200509	2021-10-16 2026-10-16	0.06	0.03	0.15	0.17	0.41
8	刘晓兰		FS21GD0200516	2021-10-16 2026-10-16	0.12	0.09	0.11	0.12	0.44
9	王小明		FS21GD0200519	2021-10-16 2026-10-16	0.14	0.13	0.03	0.20	0.5
10	王建好		FS21GD0200512	2021-10-16 2026-10-16	0.11	0.12	0.12	0.09	0.44
11	朱文辉		/	/	0.17	0.10	0.12	0.19	0.58
12	曹燕青		FS21GD0200510	2021-10-16 2026-10-16	0.08	0.03	0.03	0.03	0.17
13	苏琼菲		/	/	0.06	0.03	0.03	0.10	0.22
14	郑嘉炜		/	/	0.16	0.10	0.20	0.03	0.49
15	高超文		/	/	0.12	0.09	0.06	0.14	0.41
16	李贻阳		FS21GD0200508	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.12
17	王凯琳		FS21GD0200506	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.13	0.22	0.11	0.49
18	肖婉莹		/	/	/	0.10	0.03	0.03	0.16
19	周万兴-外		FS21GD0102936	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101

	周万兴-内	心血管一科			0.03	0.03	0.03	0.03	
20	雷达-外		FS21GD0102932	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	雷达-内				0.03	0.03	0.03	0.03	
21	朱桂平-外		FS21GD0102935	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	朱桂平-内				0.03	0.03	0.03	0.03	
22	林忠伟-外		/	/	0.03	0.38	0.38	5.75	0.428
	林忠伟-内				0.03	0.03	0.03	0.03	
23	李博维-外		FS21GD0102934	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	李博维-内				0.03	0.03	0.03	0.03	
24	赵宇-外		FS21GD0102956	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	赵宇-内				0.03	0.03	0.03	0.03	
25	彭书倩-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.077
	彭书倩-内				0.03	0.03	/	0.03	
26	陈嘉环-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.077
	陈嘉环-内				<MDI	0.03	0.03	0.03	
27	何川-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	何川-内				0.03	0.03	0.03	0.03	
28	何智健-外		/	/	0.03	0.12	0.03	0.03	0.082
	何智健-内				0.03	0.03	0.03	/	
29	米娟-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	米娟-内	0.03			0.03	0.03	0.03		
30	张炽明-外	/	/	0.03	0.03	0.03	0.42	0.121	
	张炽明-内			0.03	0.03	0.03	0.03		
31	陈伟涛-外	/	/	0.03	0.23	0.17	0.28	0.131	

	陈伟涛-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
32	张传寿-外		/	/	/	0.55	2.05	1.04	0.257
	张传寿-内		/	/	/	0.03	0.03	0.03	
33	朱瑶瑶-外		/	/	/	/	/	0.03	0.025
	朱瑶瑶-内		/	/	/	/	/	0.03	
34	张卫-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	张卫-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
35	曾智桓-外	FS21GD0102959	2021-10-16	2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.09	0.104
	曾智桓-内				0.03	0.03	0.03	0.03	
36	翁秀红-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	翁秀红-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
37	谭颖-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	谭颖-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
38	江炯华-外	心血管二科	/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	江炯华-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
39	郑坚奕-外		/	/	2.12	3.68	1.46	1.02	0.517
	郑坚奕-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
40	王宗涛-外		/	/	1.92	1.61	1.85	1.05	0.423
	王宗涛-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
41	黎土娣-外	FS21GD0102958	2021-10-16	2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	黎土娣-内				0.03	0.03	0.03	0.03	
42	陈荣-外		/	/	0.03	0.94	0.03	0.03	0.147
	陈荣-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
43	刘炜红-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101

	刘炜红-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
44	陈恺瞳-外		/	/	0.03	0.24	0.09	0.12	0.119
	陈恺瞳-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
45	谢志鑫-外		/	/	/	/	0.03	0.03	0.050
	谢志鑫-内		/	/	/	/	0.03	0.03	
46	林东-外		/	/	/	/	0.03	0.09	0.054
	林东-内		/	/	/	/	0.03	0.03	
47	陈桐生	核医学科	FS21GD0300272	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.12
48	陈瑞娥		FS21GD0300270	2021-10-16 2026-10-16	0.10	0.03	0.03	0.03	0.19
49	刘雄鹰		FS21GD0300266	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.12
50	李健		FS21GD0300277	2021-10-16 2026-10-16	0.07	0.03	0.03	0.06	0.19
51	何伟波		FS21GD0300273	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.06	0.03	0.15
52	梁永南		FS21GD0300268	2021-10-16 2026-10-16	0.06	0.03	0.11	0.03	0.23
53	刘一鸣		FS21GD0300265	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.12
54	彭海红		/	/	0.17	0.03	0.03	0.03	0.26
55	黄敏敏		/	/	0.11	/	0.03	0.03	0.17
56	袁建伟		FS21GD0300267	2021-10-16 2026-10-16	0.08	0.03	0.06	0.03	0.2
57	刘文涓		FS21GD0300271	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.12
58	蒋宁一		/	/	0.03	0.03	0.03	/	0.09
59	罗君玲		/	/	0.03	0.03	0.10	0.03	0.19
60	杜娟		FS21GD0300276	2021-10-16 2026-10-16	0.03	0.03	0.03	MDI	0.09
61	朱柯柯		FS21GD0300274	2021-10-16 2026-10-16	0.11	0.03	0.08	0.03	0.25
62	萧泽薇		FS21GD0300275	2021-10-16 2026-10-16	0.14	0.03	0.47	0.03	0.67
63	李琳	口腔科	2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.12

64	朱中文		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.12
65	李军-外	导管室	2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	李军-内				0.03	0.03	0.03	0.03	
66	高文-外		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	高文-内				/	/	0.03	0.03	
67	董春婷-外		/	/	/	/	/	0.03	0.025
	董春婷-内		/	/	/	/	/	0.03	
68	黄树圭-外	普外一科	/	/	0.03	2.60	4.13	4.39	1.999
	黄树圭-内		/	/	0.03	0.03	0.03	1.72	
69	林伯辉-外		/	/	0.03	2.99	4.62	5.59	0.770
	林伯辉-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
70	曾琳源-外		/	/	/	0.03	0.03	0.03	0.076
	曾琳源-内		/	/	/	0.03	0.03	0.03	
71	王华-外	骨外科	/	/	0.03	0.03	0.03	0.07	0.253
	王华-内		2024/5/29 自主培训		0.09	0.03	0.09	0.1	
72	吴丽珍	手术室	2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.21
73	赖艳鸿		2024/5/29 自主培训		/	0.03	0.03	0.03	0.18
74	唐彦	体检中心	2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.07	3.29	6.81
75	吴礼浩-外	胃镜室	/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	吴礼浩-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
76	何君连-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	何君连-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
77	叶芬华-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	叶苏华-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	

78	谢文瑞-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101	
	谢文瑞-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03		
79	泰妍-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101	
	泰妍-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03		
80	河健龙-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101	
	河健龙-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03		
81	泰治初-外		2024/5/29 自主培训			0.03	0.03	0.03	0.03	0.148
	泰治初-内		/	/	0.03	0.09	0.03	0.03		
82	翁润钿-外		/	/	/	/	0.03	0.03	0.050	
	翁润钿-内		/	/	/	/	0.03	0.03		
83	刁胜朋-外		/	/	1.86	/	1.60	0.28	0.341	
	刁胜朋-内				0.13	/	0.03	0.03		
84	吴伟烽-外	FS21GD0102933	2021-10-16 2026-10-16	0.35	0.45	0.19	0.84	0.188		
	吴伟烽-内			0.03	0.03	0.03	0.03			
85	赵展-外	/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101		
	赵展-内	/	/	0.03	0.03	0.03	0.03			
86	王文涛-外	/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101		
	王文涛-内	/	/	0.03	0.03	0.03	0.03			
87	贺龙双-外	/	/	0.03	0.03	0.17	0.03	0.108		
	贺龙双-内	/	/	0.03	0.03	0.03	0.03			
88	周辉-外	/	/	0.03	0.17	1.43	1.93	0.253		
	周辉-内	/	/	0.03	/	0.03	0.03			
89	颜大钧-外	/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101		
	颜大钧-内			0.03	0.03	0.03	0.03			

90	吴文佼-外		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	0.101
	吴文佼-内		/	/	0.03	0.03	0.03	0.03	
91	蔡东鹏-外		/	/	/	/	/	0.03	0.025
	蔡东鹏-内		/	/	/	/	/	0.03	
92	曾文彦	医学影像 科	2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.21
93	庄娘妥		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.21
94	赖国朝		2024/5/29 自主培训		NDL	0.03	0.03	0.03	0.18
95	张鑫颖		2024/5/29 自主培训		NDL	0.03	0.03	0.03	0.18
96	罗武		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.21
97	杨清华		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.21
98	刘卫军		2024/5/29 自主培训		0.15	0.10	0.03	0.03	0.47
99	刘洪芳		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	/	0.03	0.15
100	杨文娟		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.18
101	吴帧		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.18
102	莫陵江		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.18
103	李琼华		2024/1/2 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.18
104	马立恒		2024/5/29 自主培训		0.06	0.03	0.10	0.10	0.52
105	林少环		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.08	0.28
106	刘春杏		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.18
107	刘佩凡		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.18
108	黎杏桃		2024/5/29 自主培训		0.15	0.03	0.03	0.06	0.39
109	王春艳		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.18
110	赵曼		2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	/	0.03	0.12
111	王莹	2024/5/29 自主培训		0.03	0.03	0.03	0.03	0.18	

112	王涛		2024/5/29 自主培训	0.11	0.03	0.03	0.03	0.29	
113	王天云		2024/5/29 自主培训	0.03	0.03	0.03	0.03	0.18	
114	刘谋源		2024/5/29 自主培训	0.03	0.03	0.03	0.03	0.18	
115	蔡欢丽		2024/5/29 自主培训	0.03	0.03	0.03	0.03	0.18	
116	曾辉		2024/5/29 自主培训	0.03	0.03	0.03	0.03	0.18	
117	林佳特		2024/5/29 自主培训	0.10	0.03	0.03	0.03	0.28	
118	廖贵权		2024/5/29 自主培训	0.03	0.03	0.03	0.03	0.18	
119	黄苑玲		2024/5/29 自主培训	0.03	/	0.03	0.03	0.12	
120	张海明		2024/5/29 自主培训	0.03	0.03	0.03	0.03	0.18	
121	邓永艳		2024/5/29 自主培训	0.03	0.03	0.03	0.03	0.18	
122	何庚翰		2024/5/29 自主培训	/	0.03	0.03	0.03	0.18	
123	李林珍		2024/5/29 自主培训	/	0.03	0.03	0.03	0.18	
124	厉兵		2024/5/29 自主培训	/	/	0.09	0.03	0.24	
125	江佳乐		2024/5/29 自主培训	/	0.03	0.03	/	0.12	
126	胡佳萍		2024/5/29 自主培训	/	0.03	0.03	0.03	0.18	
127	陈亿		2024/5/29 自主培训	/	0.03	0.03	0.08	0.28	
128	昌宏-外	骨二科	/	2024/5/29 自主培训	0.03	0.12	0.03	0.03	0.080
	昌宏-内		/		0.03	0.03	0.03	0.03	
129	戴奇刚-内	肿瘤二科	/	/	/	/	0.47	0.03	0.073
	戴奇刚-外		/	/	/	0.03	0.03		



编号: 2410182-BGQTH24021

环境 γ 辐射剂量率检测报告

Environmental γ Radiation Dose Rate Test Report

受检单位: 广东药科大学附属第一医院
Client _____

项目名称: DSA 项目辐射环境现状监测
Project _____

检测类别: 委托检测
Test Type _____

检测日期: 2024 年 11 月 21 日
Test Date _____

广州南方医大医疗设备综合检测有限责任公司

S.M.U. Medical Equipment Test Co., Ltd



说 明

- 1、本报告涂改、增删无效，未经本实验室书面同意，不得部分复制或引用本报告。本报告不得作广告宣传用，因此引起的法律责任，本实验室概不承担。
- 2、本报告无审核人、批准人签字，未加盖本实验室检测专用章无效。
- 3、本报告只对受检的样品负责。
- 4、对本报告有异议者，请于收到报告之日起十五日内向本实验室提出，逾期不予受理。



本实验室联系方式：

地址：广州市白云区沙太南路1023号南方医科大学科技园一楼、三楼

邮编：510515

电话：020-38984129

邮箱：smet@gzsmet.com

一、样品概况及检测结果:

受检样品见下表:

序号	样品编号	样品名称	监测场所
1	2410182 -YPHJ24056	/	DSA 项目周围环境

附表 1: DSA 项目辐射环境现状监测检测结果

检测点位	检测位置	检测结果		点位环境
		测量值 (nGy/h)	标准差 (±nGy/h)	
1#	拟建 DSA 机房内仓库 1	106	2	楼房室内 (瓷砖)
2#	拟建 DSA 机房内仓库 2	107	2	楼房室内 (瓷砖)
3#	拟建 DSA 机房北侧休息室	105	2	楼房室内 (瓷砖)
4#	拟建 DSA 机房东侧办公室	116	2	楼房室内 (瓷砖)
5#	拟建 DSA 机房南侧走廊	107	1	楼房室内 (瓷砖)
6#	拟建 DSA 机房西侧操作室	108	1	楼房室内 (瓷砖)
7#	拟建 DSA 机房上方供应室	105	2	楼房室内 (瓷砖)
8#	9 号楼入口 (DSA 手术室东北侧 48m)	141	1	室外 (混凝土)
9#	3 号楼东侧道路中心 (DSA 手术室东侧 18m)	146	2	室外 (混凝土)
10#	3 号楼南侧空地中心 (DSA 手术室南侧 14m)	149	2	室外 (混凝土)
11#	2 号楼入口 (DSA 手术室南侧 38m)	137	2	室外 (混凝土)
12#	3 号楼西侧 (DSA 手术室西南侧 50m)	133	2	室外 (混凝土)
13#	院外道路中心 (DSA 手术室西北侧 7m)	143	2	室外 (混凝土)
14#	院内窄道 (DSA 手术室北侧 1m)	141	2	室外 (混凝土)

注: 1、以上检测结果均已对宇宙射线的响应值进行修正。

2、以上检测点位距离地面约 1m。

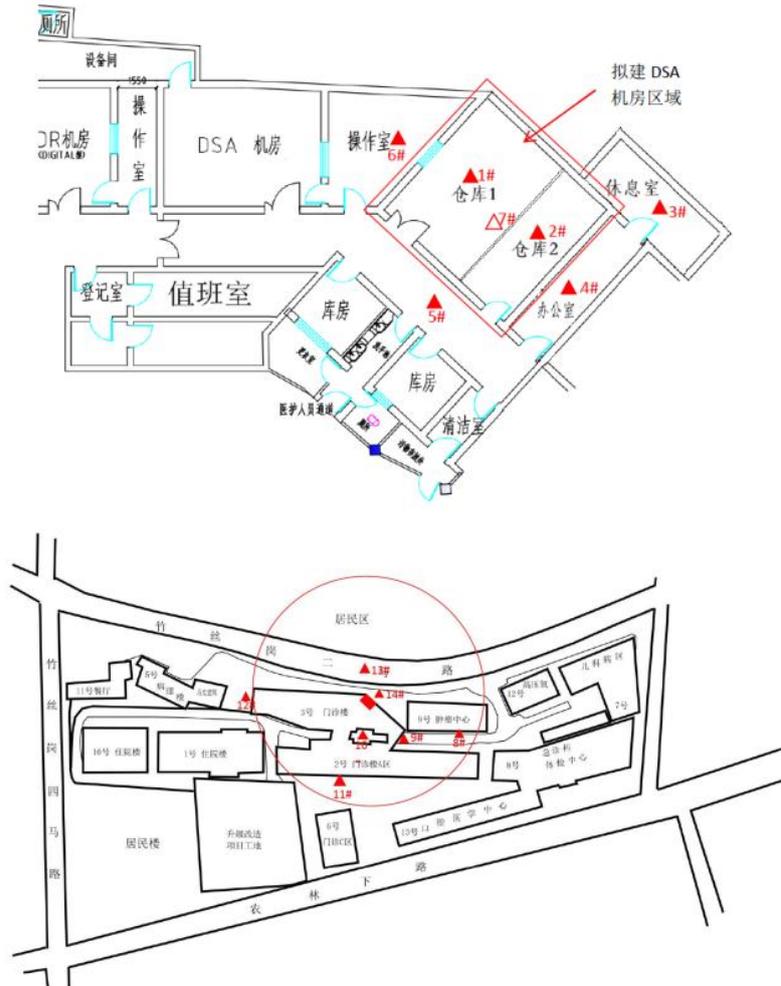
3、数据处理公式: $\dot{D}_r = k_1 * k_2 * R_r * k_3 * \dot{D}_c$ 。

4、仪器测量读数均值 R_r 按 10 次测量读数取平均值。



- 5、仪器校准因子 k_1 : 取 1.01; 仪器检验源效率因子 k_2 : 无仪器检验源, 取 1。
- 6、建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子 k_3 : 楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1。
- 7、宇宙射线响应测量所在淡水水面位于广东省河源市东源县万绿湖, 测量日期为 2024 年 04 月 14 日。测点的海拔高度、经纬度与湖水面相差不大, 不进行 X_c 修正, 测点处宇宙射线响应值 \dot{D}_c : 37nGy/h。

附图:



(以下空白)

附件 6 原有核技术利用项目环保手续履行文件

千.定位.加速.后装

审 批

省级环保部门审批意见：

关于广东药学院附属第一医院核技术应用项目环境影响报告表审批意见：

原则同意该项目的建设。项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度（防治污染的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用）并落实环境影响报告文件中建议的辐射防护与辐射安全管理的各项措施。制订完善的操作规程和管理制度，杜绝可能发生的人员受误照事件。项目建成后，你单位应按规定的程序向我局申请项目竣工环境保护验收，并按规定向我局申领《辐射工作安全许可证》。

经办人签字

WJH

2006年1月24日



年 月 日

广州市环境保护局

穗环核〔2008〕70号

关于广东药学院第一附属医院核技术应用项目环境影响评价的初审意见

省环保局：

广东药学院第一附属医院位于广州市农林下路 19 号。已经领取《辐射安全许可证》，种类和范围为使用 I、III 类放射源；使用 II、III 类射线装置；乙级非密封放射性物质工作场所。现申报的核技术应用项目为使用 10 台射线装置，其中 1 台 V5000 型心血管造影机属 II 类射线装置，其余 9 台属 III 类射线装置（详见附表）。

广东省环境辐射研究监测中心对该建设项目进行环境影响评价并编制了《核技术应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》，编号：08HP142）。经研究，我局初审意见如下：

一、拟同意该项目的建设。该单位基本具备使用 II 类和 III 类射线装置的安全条件，正常使用情况下，辐射剂量率符合《电离辐射防护与辐射安全基本标准》（GB18871-2002）和《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）要求。

二、要求建设单位采取如下的放射性污染防治措施：

（一）做好事故应急处理和安全防护措施，建立健全辐射安

全防护管理制度，并按要求上墙；

(二) 操作人员和管理人员须定期接受辐射安全专业知识培训；

(三) 操作人员应佩戴个人剂量仪，定期进行医学检查，并建立个人健康档案；

(四) 在射线装置使用场所设立电离辐射警示标志及工作指示灯，定期监测辐射污染并报环保部门备案；

(五) 对农林门诊部的 MSD-3 型牙片机机房的防护门窗进行整改，使辐射剂量率达到正常水平；

(六) 项目建成后，应及时向环保部门办理申报登记。

现将本初审意见连同《报告表》一并呈报你局审批。

附表：广州药学院附属第一医院射线装置



(联系人：葛楹，联系电话：83180973)

附表

广州药学院附属第一医院射线装置

名称	数量	类别	工作场所
V5000 型心血管造影机	1	II 类	住院部放射科
HISPEED 型 CT 机	1	III 类	住院部放射科
DIGITAL 型 X 射线机	1	III 类	住院部放射科
KXO-50XM 型胃肠机	1	III 类	住院部放射科
DHS-02 型透视机	1	III 类	农林门诊部
MSD-3 型牙片机	1	III 类	农林门诊部
DHX-01 型透视机	1	III 类	共和门诊部
OC100 型全景机	1	III 类	共和门诊部
FY51-3 型拍片机	1	III 类	共和门诊部
MSD-3 型牙片机	1	III 类	共和门诊部

审 批

省级环保部门审批意见：
关于广东药学院附属第一医院核技术应用项目环境影响报告表
(08HP142) 审批意见：

原则同意广州市环保局的初审意见，同意该项目的建设。项目为使用 10 台医用 X 射线装置，其中使用 1 台 DSA 介入机，属 II 类医用 X 射线装置，使用 9 台 III 类医用 X 射线装置（详见附表）。建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，防治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产（使用），并落实环境影响报告文件中建议的辐射防护与辐射安全管理的各项措施，X 射线装置的机房及其防护设施必须严格按照有关的标准设计和施工。要强化安全意识，明确安全责任，完善安全管理制度，切实落实各项安全保卫措施和个人防护措施；切实加强辐射监测和人员剂量管理，特别要加强介入诊疗的辐射防护，建立监测计划和人员剂量档案。项目建成后，你单位应按规定的程序向环境保护主管部门申请项目竣工环境保护验收，防治污染的设施须经我局验收合格后，该建设项目方可投入生产或者使用。

经办人签字



2008 年 11 月 28 日



广州市环境保护局

穗环核管〔2012〕83号

关于广东药学院附属第一医院核技术应用项目 环境影响登记表的批复

广东药学院附属第一医院：

你单位报送的《核技术应用项目环境影响登记表》（编号：11FSHP071，编写时间：2011年7月，以下简称《登记表》）等相关资料收悉。经研究，批复如下：

一、根据《登记表》内容，你单位本次新增的核技术应用项目位于广州市越秀区农林下路19号，项目为新增1台Lunar Prodigy型X射线骨密度仪，1台FLATE型乳腺机，1台Orthophos XG 5 DS Ceph型牙科全景X射线机，1台XG 513-C型X射线透视拍片机，1台Light Speed RT 16型CT模拟定位机，均属使用Ⅲ类射线装置项目。

二、根据越秀区环保局的初审意见（越环影初〔2011〕015号）和《登记表》的评价结论，我局同意你单位按照登记表中所列项目的性质、地点、规模及环境保护措施要求建设该工程。

（一）建立健全辐射防护安全管理制度和制定可行的事故应急预案。

(二) 明确辐射安全管理机构，配备辐射管理人员，并须经省级以上环保部门培训合格后方可上岗操作。

(三) 辐射工作人员须佩带个人剂量计，定期监测受照剂量，并须配备齐全必要的防护用品。

(四) 在射线装置使用场所设立电离辐射警示标志和工作警示灯，每年不少于一次委托环保部门环境监测机构进行辐射水平监测并报环保部门备案。

三、该项目建成后须按规定向我局申请项目竣工环境保护验收，经验收合格后方可投入使用。

四、该项目的日常环境保护监督管理工作由越秀区环保局负责。



二〇一二年九月二日

主题词：环保 核技术△ 环评△ 批复

抄送：省环境保护厅、局执法监察支队、越秀区环保局。

广州市环境保护局办公室

2012年9月10日印发

广州市环境保护局

穗环核管〔2013〕79号

广州市环境保护局关于广东药学院附属 第一医院核技术利用项目环境影响 登记表的批复

广东药学院附属第一医院：

你单位报送的《核技术应用项目环境影响登记表》（编号：13FSHP025，编写时间：2013年4月，以下简称《登记表》）等相关资料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于广州市越秀区农林下路19号和越秀区共和西横街1号，内容为使用DR机2台，型号分别为：MXHF-1500R和NSX500R型，均属使用III类射线装置项目。

二、根据《登记表》的评价结论和越秀区环保局的初审意见（越环影初〔2013〕20号），我局同意你单位按照登记表中所列项目的性质、地点、规模及环境保护措施要求建设该工程。

三、本项目建设应严格执行环境保护“三同时”制度，防治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，落实《登记表》中有关污染防治事项及以下辐射安全与防护管理措施：

(一) 指定辐射管理人员，并定期接受辐射安全培训，未取得省环保部门颁发的辐射工作培训合格证的人员，不得上岗；

(二) 辐射操作人员须配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和佩带个人剂量计，定期检测个人剂量；

(三) 在辐射工作场所设立电离辐射警示标志和工作警示灯。

四、项目建成后，请按规定向我局申请项目竣工环境保护验收，经验收合格后，该建设项目方可投入使用。



【公开属性：主动公开】

抄送：省环境保护厅，局执法监察支队，越秀区环保局。

— 2 —

广东省环境保护厅文件

粤环审〔2013〕295号

广东省环境保护厅关于广东药学院附属第一医院 核技术应用改扩建项目环境影响 报告表的批复

广东药学院附属第一医院：

你单位报批的《核技术应用项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号 GDHL-HP-12-A158）、广州市环保局的初审意见和省辐射防护协会的评估意见收悉。经研究，现批复如下：

一、广东药学院附属第一医院位于广州市越秀区农林下路 19 号。本次核技术应用改扩建项目内容为：对核医学科非密封源工作场所进行改造，更新 1 台 SPECT/CT 机，使用放射性核素锝-99

— 1 —

(日等效最大操作量为 $2.22E+8$ 贝可)及氟-18(日等效最大操作量为 $1.85E+7$ 贝可)开展单光子发射型计算机断层扫描显像诊断,使用放射性核素碘-131(日等效最大操作量为 $3.7E+8$ 贝可)进行甲状腺疾病诊疗,使用镅-89(日等效最大操作量为 $7.4E+7$ 贝可)进行多发转移性骨肿瘤治疗。该场所属于乙级非密封源工作场所;SPECT/CT 机属Ⅲ类 X 射线装置。

二、根据报告表的评价结论,我厅同意你单位按照报告表中所列项目的性质、地点、规模、核素种类活度及环境保护措施要求建设该工程。

三、项目应认真落实报告表提出的各项污染防治和辐射防护措施,并重点做好以下工作:

(一)健全辐射安全管理机构,完善辐射安全各项管理制度和操作规程;加强放射性物质的安全保卫工作,完善防盗设施与措施,确保放射性物质的安全;辐射安全管理人员和辐射工作人员定期接受安全培训并持证上岗;完善事故应急预案。

(二)严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)等的要求建设各机房,落实各项辐射安全与防护措施,严格辐射工作场所的分区管理,工作场所须设立电离辐射警示标志,配备辐射防护用品。

(三)按照《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120-2006)要求进一步加强核医学科的辐射防护、安全、监测等管理;按照要求建立放射性同位素使用台账。

(四) 按照《医用放射性废物的卫生防护管理》(GBZ133-2009)要求落实放射性“三废”处理措施。

(五) 落实监测计划, 配备 X- γ 辐射和表面沾污测量仪器, 定期监测并建立监测档案; 非密封源工作场所每次操作放射性同位素后须对工作台、地面及工作人员的工作服、手套、工作鞋等进行表面沾污监测, 发现污染及时去污; 定期委托有资质的环境辐射监测机构对周围环境和工作场所进行环境辐射监测; 工作人员须佩戴个人剂量计, 剂量计监测每季度进行 1 次, 建立个人剂量档案。

(六) 你单位核技术利用项目的剂量管理目标值: 工作人员剂量控制值低于 5 毫希沃特/年, 公众剂量控制值低于 0.25 毫希沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后, 你单位应按规定的程序向我厅申请项目竣工环境保护验收, 污染防治的设施须经验收合格后, 该建设项目方可投入使用。

五、项目的日常环境保护监督管理工作由广州市环保局负责。


广东省环境保护厅
2013年9月13日

— 3 —

广州市环境保护局

穗环核管〔2014〕22号

广州市环境保护局关于广东药学院 附属第一医院核技术利用项目 环境影响登记表的批复

广东药学院附属第一医院：

你单位报送的《核技术利用项目环境影响登记表》（编写时间：2013年8月，以下简称《登记表》）等相关资料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于广州市越秀区农林下路19号，内容为使用1台医用诊断X射线CT机（型号为：Optima CT660型），属Ⅲ类射线装置项目。

二、根据《登记表》的评价结论，我局同意你单位按照登记表中所列项目的性质、地点、规模及环境保护措施要求建设该工程。

三、本项目建设应严格执行环境保护“三同时”制度，防治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，落实《登记表》中有关污染防治事项及以下辐射安全与防护管理措施：

(一) 指定辐射管理人员，并定期接受辐射安全培训，未取得省环保部门颁发的辐射工作培训合格证的人员，不得上岗。

(二) 辐射操作人员须配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和佩带个人剂量计，定期检测个人所受辐射剂量。

(三) 在辐射工作场所设立电离辐射警示标志和工作警示灯。

四、项目建成后，请按规定向我局申请项目的辐射安全许可证和竣工环境保护验收，经验收合格后，该建设项目方可投入使用。


广州市环境保护局
2014年2月18日

公开方式：主动公开

抄送：省环境保护厅，局执法监察支队，越秀区环保局。

— 2 —

广东省环境保护厅

粤环审〔2016〕231号

广东省环境保护厅关于广东药学院附属第一医院 核技术应用改扩建项目环境影响报告表的批复

广东药学院附属第一医院：

你单位报批的《核技术应用项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号 14FSHP109）、广州市环境保护局的初审意见和省环境辐射监测中心的评估意见收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术应用改扩建项目位于广州市越秀区农林下路 19 号广东药学院附属第一医院。项目内容为：在医技楼 1 层介入科新购使用 1 台数字减影血管造影装置替换原有旧机，用于介入手术中的放射诊疗，属 II 类射线装置；在放射科、门诊大楼、

— 1 —

体检中心、共和院区新增使用床边机、数字胃肠机、牙片机医用 III 类射线装置共 6 台用于放射诊断。

二、根据报告表的评价结论，我厅同意你单位按照报告表中
所列项目的性质、地点、规模、设备类型以及环境保护措施要求
建设该工程。

三、项目应认真落实报告表提出的各项污染防治和辐射防护
措施，并重点做好以下工作：

（一）健全辐射安全管理机构，完善辐射安全各项管理制度。
辐射安全管理人员和辐射工作人员定期接受辐射安全培训并持证
上岗。

（二）严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》
（GB18871-2002）等标准要求建设机房，落实各项辐射安全与
防护措施，严格辐射工作场所的分区管理，工作场所须设立电离
辐射警示标志，配备辐射防护用品。

（三）落实监测计划，配备辐射监测仪器，定期对周围环境
和工作场所进行环境辐射监测并建立监测档案。工作人员佩戴个
人剂量计，剂量计监测每季度进行 1 次，建立个人剂量档案。

（四）你单位核技术利用项目的剂量管理目标值：工作人员
剂量控制值低于 5 毫希沃特/年，公众剂量控制值低于 0.25 毫希
沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工
程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制

度。项目建成后，你单位应办理辐射安全许可，并应按规定的程序向我厅申请项目竣工环境保护验收。

五、项目的日常环境保护监督管理工作由广州市环境保护局负责。



建设项目环境影响登记表

填报日期：2018-12-14

项目名称	广东药科大学附属第一医院使用三类医用射线装置		
建设地点	广东省广州市越秀区农林下路19号	占地面积(m ²)	32
建设单位	广东药科大学附属第一医院	法定代表人或者主要负责人	张威
联系人	郑金虎	联系电话	[REDACTED]
项目投资(万元)	225	环保投资(万元)	20
拟投入生产运营日期	2018-12-19		
建设性质	改建		
备案依据	<p>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191 核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）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。</p>		
建设内容及规模	<p>一、建设内容 1、改建使用两台 III 类医用射线装置；</p> <p>二、建设规模 1、移动 DR，厂家：岛津，型号：MUX-200D，参数：133kV/400mA，放置于医学影像科。 2、移动式 G 型臂 X 射线成像系统，厂家：北京东方惠尔，型号：DigiArc 100AC，参数：110kV/15mA，放置于住院楼 8 层第 7 手术室</p>		

<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p> <p>环保措施： 一、污染防治措施1、机房防护设计：射线装置设有单独的机房，机房满足使用设备的空间要求和辐射防护要求。机房内布局合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；2、警示标识：辐射工作场所设置了工作指示灯和电离辐射标志，注明工作时严禁人员入内；3、通风装置：射线装置机房设置动力的排风装置，并保持良好的通风；4、防护用品和监测仪器：已为相关工作人员配备个人剂量计，及按标准要求配置齐全防护用品。二、安全管理措施 1、有专职管理人员负责辐射安全管理；2、规章制度：操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案；3、辐射事故应急措施；4、个人剂量检定、个人剂量档案、职业健康、体检、个人健康档案；5、相关工作人员已参加辐射安全和防护知识培训，并取得培训证。</p>
<p>承诺：广东药科大学附属第一医院张威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广东药科大学附属第一医院张威承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：</p>		
<p>备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：201844010400001315。</p>		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2019-07-25

项目名称	广东药科大学附属第一医院使用三类医用射线装置		
建设地点	广东省广州市越秀区农林下路19号	占地面积(m ²)	3
建设单位	广东药科大学附属第一医院	法定代表人或者主要负责人	张威
联系人	郑金虎	联系电话	[REDACTED]
项目投资(万元)	36	环保投资(万元)	12
拟投入生产运营日期	2019-07-25		
建设性质	改建		
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191 核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）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 1、改建使用两台 III 类医用射线装置； 二、建设规模 1、口内牙片机，厂家：宁波蓝野医疗器械有限公司，型号：RAY68(M)，参数：70kV/7mA，放置于门诊楼一层口腔科口腔 X 光室。 2、体检车 DR，厂家：尹士通（上海）医疗器械有限公司，车牌号：粤 AF2261。		

<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p> <p>环保措施： 一、污染防治措施1、机房防护设计：射线装置设有单独的机房，机房满足使用设备的空间要求和辐射防护要求。机房内布局合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置； 2、警示标识：辐射工作场所设置了工作指示灯和电离辐射标志，注明工作时严禁人员入内； 3、通风装置：射线装置机房设置动力的排风装置，并保持良好的通风； 4、防护用品和监测仪器：已为相关工作人员配备个人剂量计，及按标准要求配置齐全防护用品。 二、安全管理措施 1、有专职管理人员负责辐射安全管理； 2、规章制度：操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案； 3、辐射事故应急措施； 4、个人剂量检定、个人剂量档案、职业健康、体检、个人健康档案； 5、相关工作人员已参加辐射安全和防护知识培训，并取得培训证。</p>
<p>承诺：广东药科大学附属第一医院张威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广东药科大学附属第一医院张威承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：</p>		
<p>备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：201944010400000905。</p>		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2023-09-22

项目名称	广东药科大学附属第一医院使用三类医用射线装置		
建设地点	广东省广州市越秀区共和西横街1号	占地面积(m²)	10
建设单位	广东药科大学附属第一医院	法定代表人或者主要负责人	张威
联系人	郑金虎	联系电话	[REDACTED]
项目投资(万元)	30	环保投资(万元)	8
拟投入生产运营日期	2023-09-19		
建设性质	改建		
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	<p>一、建设内容 使用2台III类医用射线装置：牙片机、全景机。</p> <p>二、建设规模</p> <p>1、牙科X射线机（牙片机），厂家：珠海西格医疗设备有限公司，型号：SIRAY PLUS，参数：60-70kV/7mA，出厂编号：P22110147，放置于共和院区一层牙片室；</p> <p>2、口腔曲面体层X射线机(全景机)，厂家：Carestream Health, Inc.，型号：CS8000C，参数：60-90kV/15mA，出厂编号：FCAM502，放置于共和院区一层全景室。</p>		

主要环境影响	辐射环境影响	<p>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、制定辐射事故应急预案，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。</p>
<p>承诺：广东药科大学附属第一医院张威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广东药科大学附属第一医院张威承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：</p>		
<p>备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202344010400000307。</p>		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2023-12-07

项目名称	广东药科大学附属第一医院使用三类医用射线装置项目		
建设地点	广东省广州市越秀区农林下路19号	占地面积(m²)	41
建设单位	广东药科大学附属第一医院	法定代表人或者主要负责人	张威
联系人	郑金虎	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	2023-12-31		
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	一、建设内容 使用1台III类医用射线装置：CT。二、建设规模 一、建设内容 使用1台III类医用射线装置。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 Drive，参数：140kV，800mA，出厂编号：166058，放置于药学楼一楼CT室；		

主要环境影响	辐射环境影响	<p>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、机房门口安装出束警 示灯，门口贴电离辐射标 识。</p>
<p>承诺：广东药科大学附属第一医院张威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广东药科大学附属第一医院张威承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：</p>		
<p>备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202344010400000355。</p>		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2024-11-15

项目名称	广东药科大学附属第一医院使用三类医用射线装置		
建设地点	广东省广州市越秀区农林 下路19号1号楼	占地面积(m ²)	34.5
建设单位	广东药科大学附属第一医院	法定代表人或者 主要负责人	许典双
联系人	郑金虎	联系电话	[REDACTED]
项目投资(万元)	50	环保投资(万元)	12
拟投入生产运营 日期	2024-11-15		
建设性质	改建		
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：C臂机 二、建设规模 1、移动式C形臂X射线机（C臂机），厂家：北京通用电气华伦医疗设备有限公司，型号：OEC One CFD，参数：110KV/25mA，序列号：BB8SS2400287HL，放置于农林下路19号1号楼八层第11手术室。		

主要环境影响	辐射环境影响	<p>环保措施： 一、污染防治措施 1、机房防护设计：射线装置设有单独的机房，机房满足使用设备的空间要求和辐射防护要求。机房内布局合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置； 2、警示标识：辐射工作场所须设置工作指示灯和电离辐射标志，注明工作时严禁人员入内； 3、通风装置：射线装置机房设置动力排风装置，并保持良好的通风； 4、防护用品和监测仪器：已为相关工作人员按标准配备齐全防护用品。 二、安全管理措施 1、有专职管理人员负责辐射安全管理； 2、规章制度：操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案； 3、辐射事故应急措施； 4、个人剂量检定、个人剂量档案、职业健康体检、个人健康档案； 5、相关工作人员均已参加辐射安全知识和防护培训。</p>
<p>承诺：广东药科大学附属第一医院许典双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广东药科大学附属第一医院许典双承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：许典双</p>		
<p>备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202444010400000153。</p>		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2024-11-15

项目名称	广东药科大学附属第一医院核技术利用项目		
建设地点	广东省广州市越秀区农林下路40号	建筑面积(m ²)	61
建设单位	广东药科大学附属第一医院	法定代表人或者主要负责人	许典双
联系人	郑金虎	联系电话	██████████
项目投资(万元)	230	环保投资(万元)	30
拟投入生产运营日期	2025-01-01		
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	<p>一、建设内容：广东药科大学附属第一医院在五楼健康体检中心新建一间DR1及DR2机房，两个机房各配置一台数字化医用X射线摄影系统。</p> <p>二、建设规模：</p> <p>1、数字化医用X射线摄影系统，数量1台，型号：DRX-Compass FS，序列号：FS1154G2，生产厂家：锐珂（上海）医疗器材有限公司；额定参数：150kV，800mA，用于开展X射线影像诊断工作，场所：五楼健康体检中心DR机房1，面积为28平方米。</p> <p>2、数字化医用X射线摄影系统，数量1台，型号：DRX-Compass FS，序列号：FS1155G2，生产厂家：锐珂（上海）医疗器材有限公司，额定参数：150kV，800mA，用于开展X射线影像诊断工作，场所：五楼健康体检中心DR机房2，面积为33平方米。</p>		

	辐射环境影响	<p>环保措施： 一、项目所在位置：广州市越秀区农林下路40号广东药科大学附属第一医院五楼健康体检中心。二、屏蔽防护措施：1、DR1、DR2机房设计为独立的机房，机房的最小有效使用面积和机房内最小单边长度，均满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的要求。机房的安全与防护设施完全按照国家的标准进行设计、施工和配置： ①四面墙体：新建水泥砖墙 4mmPb硫酸钡涂料；②顶棚：10cm混凝土 2mmPb硫酸钡涂料；③机房防护门：不锈钢内嵌 4mmPb铅板；④地板：10cm混凝土 3mmPb硫酸钡涂料；⑤观察窗：4mmPb铅玻璃；⑥排风管道穿墙处：3mmPb铅板。 2、拟配置辐射防护用品：铅防护服2件，铅橡胶帽子4件，铅橡胶颈套4件，铅方巾4件，辐射工作人员配置个人剂量卡。3、工作场所划分为控制区和监督区。控制区以机房六面以内区域为界设置电离辐射警告标志，门灯联锁装置，进入穿戴防护服，禁止无关人员进入。监督区不采取专门的防护手段和安措施，定期对该区的辐射剂量进行监测和评价。 三、安全管理措施1、成立了辐射防护管理领导小组，设有本科及以上学历专职人员负责辐射安全管理工作；2、警示标识：机房门口设辐射警示标识、门灯联锁装置、电离辐射危害告知注意事项；3、落实辐射工作场所分区管理制度，制订、执行和落实辐射安全防护管理制度和各项环境保护措施，制订、执行和落实辐射工作人员岗位职责，落实辐射安全责任；4、制定辐射事故应急措施；5、辐射工作人员持有辐射培训合格证或通过单位自行组织的辐射安全</p>
--	--------	---



		 <p>与防护考核；单位定期组 织员工培训相关法律法规 和辐射安全管理知识；6、 不断加强对射线装置使用 的安全防护监督和管理，每 年将委托有资质的监测机 构对机房及周围环境进行 辐射安全监测，每季度 对辐射工作人员进行个人 剂量监测。</p>
<p>承诺：广东药科大学附属第一医院许典双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广东药科大学附属第一医院许典双承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：许典双</p>		
<p>备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202444010400000154。</p>		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2024-11-15

项目名称	广东药科大学附属第一医院使用三类医用射线装置		
建设地点	广东省广州市越秀区农林下路40号	占地面积(m ²)	55
建设单位	广东药科大学附属第一医院	法定代表人或者主要负责人	许典双
联系人	郑金虎	联系电话	[REDACTED]
项目投资(万元)	600	环保投资(万元)	50
拟投入生产运营日期	2024-11-15		
建设性质	改建		
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3台III类医用射线装置 二、建设规模 1、X射线计算机体层摄影设备(CT),厂家:东软医疗系统股份有限公司,型号:NeuViz 128,参数:140kV/667mA,序列号:N128I240005EE,放置于农林下路40号六层CT室; 2、口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备(口腔CBCT),厂家:韩国杰耐瑞株式会社,型号:PAPAYA 3D Plus,参数:90KV/12mA,序列号:GCT-A08253-70423,放置于农林下路40号四层口腔CBCT室; 3、牙科X射线机(牙片机),厂家:珠海西格医疗设备有限公司,型号:SIRAY PLUS,参数:70KV/7mA,序列号:P24100066,放置于农林下路40号四层口腔牙片室。		

主要环境影响	辐射环境影响	<p>环保措施： 一、污染防治措施1、机房防护设计：射线装置设有单独的机房，机房满足使用设备的空间要求和辐射防护要求。机房内布局合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；2、警示标识：辐射工作场所须设置工作指示灯和电离辐射标志，注明工作时严禁人员入内；3、通风装置：射线装置机房设置动力排风装置，并保持良好的通风；4、防护用品和监测仪器已为相关工作人员按标准配备齐全防护用品。二、安全管理措施1、有专管人员负责辐射安全管理；2、规章制度：操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案；3、辐射事故应急措施；4、个人剂量检定、个人剂量档案、职业健康体检、个人健康档案；5、相关工作人员均已参加辐射安全和防护知识培训。</p> <p>采取的环保措施及排放去向</p>
<p>承诺：广东药科大学附属第一医院许典双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广东药科大学附属第一医院许典双承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：许典双</p>		
<p>备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202444010400000152。</p>		

广东省环境保护厅文件

粤环审〔2013〕123号

广东省环境保护厅关于广东药学院附属第一医院 核技术应用项目竣工环境保护验收意见的函

广东药学院附属第一医院:

你单位核技术应用项目竣工环境保护验收申请及有关材料收悉。我厅对该项目进行了竣工环境保护验收现场检查,并将该项目环境保护执行情况在广东省环境保护厅公众网(<http://www.gdep.gov.cn>)进行了公示。公示期间未收到群众的投诉和反对意见。经研究,现提出验收意见如下:

一、广东药学院附属第一医院本次核技术应用项目内容为:在位于广州市越秀区农林下路19号院区使用1台伽马刀(含I类钴-60放射源),使用1台医用电子直线加速器、1台数字血管造影机(属II类医用射线装置),使用CT等9台III类医用射线装置;

- 1 -

位于越秀区共和西一横路1号共和门诊使用牙片机等4台Ⅲ类医用射线装置。

二、广东省环境辐射监测中心编制的《广东药学院附属第一医院核技术应用建设项目竣工环境保护验收监测报告表》表明：

项目满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等标准的要求。

三、该项目执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，基本落实了各项防护措施和辐射安全措施，竣工环境保护验收合格。

四、项目应进一步做好以下工作：

（一）进一步完善辐射安全管理机构，强化安全意识；及时组织辐射工作人员参加辐射安全培训，做到持证上岗。

（二）进一步落实辐射防护安全措施，严格落实辐射安全管理制度、辐射监测制度、同位素台账制度，完善辐射应急预案；加强伽马刀机房和加速器机房安全联锁装置和辐射监测装置的运行维护，确保安全可靠；辐射工作人员配备个人剂量计，伽马刀和加速器工作人员配备个人剂量报警仪，个人剂量计每3个月监测1次并建立个人剂量档案。

（三）落实监测制度，定期对工作场所进行辐射监测并做好记录，委托有辐射环境监测资质的监测机构定期进行监测；对核技术应用项目的安全和防护状况进行年度评估，每年1月31日前向我厅报送上一年度的安全与防护年度评估报告并抄送广州市环

保局。

五、该项目日常的环境保护监管工作由广州市环保局负责。



抄送：广州市环保局，广东省环境辐射监测中心。

广东省环境保护厅办公室

2013年5月7日印发

— 4 —

广东省环境保护厅

粤环审〔2015〕6号

广东省环境保护厅关于广东药学院附属第一医院 核技术应用项目竣工环境保护验收意见的函

广东药学院附属第一医院：

你医院核技术应用项目竣工环境保护验收申请及有关材料收悉。我厅对该项目进行了竣工环境保护验收现场检查，并将该项目环境保护执行情况在广东省环境保护厅公众网（<http://www.gdep.gov.cn>）进行了公示。公示期间未收到群众的投诉和反对意见。经研究，现提出验收意见如下：

一、广东药学院附属第一医院核技术应用项目位于分别位于广州市越秀区农林下路19号和越秀区共和西横街1号（共和门

— 1 —

诊)。在农林下路院区核医学科使用的核素主要有 ^{99m}Tc 、 ^{18}F 、 ^{131}I 、 ^{32}P 和 ^{89}Sr ，属乙级非密封源工作场所，使用 SPECT-CT 1 台，属 III 类射线装置；使用 CT 机、DR 机等射线装置 3 台，属 III 类射线装置；共和门诊使用 DR 机 1 台，属 III 类射线装置。

二、广东省环境辐射监测中心编制的《建设项目竣工环境保护验收监测报告表》（粤环辐验监字[2014]第 B058 号）表明：

广东药学院附属第一医院使用乙级非密封源工作场所（核医学科）辐射剂量率、 β 表面污染水平监测结果满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求；该院排放的放射性废水的总放射性活度监测结果满足《水污染排放限值》（DB44/26-2001）（第一类污染物最高允许排放浓度：总 α ，1.0Bq/L；总 β ，10Bq/L）的要求；该院 DR 机等射线装置机房周围辐射剂量率监测结果满足《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）的要求；该医院工作人员的受照剂量和公众估算受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源防护基本标准》（GB18871-2002）的要求。

三、该项目执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，申领了辐射安全许可证，设置了辐射安全管理机构，制定了辐射防护和环境保护规章制度，建立了辐射事故应急预案，配备了个人防护用品，落实了各项防护措施和辐射安全措施，竣工环境保护验收合格。

四、项目投入运行后应做好以下工作：

(一) 进一步完善辐射安全管理机构, 强化安全意识; 及时组织辐射工作人员参加辐射安全工作人员培训, 做到持证上岗; 进一步加强工作人员个人剂量管理, 每 3 个月监测 1 次并建立剂量档案。

(二) 完善并严格执行辐射安全管理制度和辐射应急预案, 每年对环境辐射水平进行监测, 对核技术应用项目的使用安全和防护状况进行年度评估, 每年 1 月 31 日前向我厅报送上一年度的安全与防护年度评估报告。

五、该项目日常的环境保护监管工作由广州市环保局负责。



抄送：广州市环保局，广东省环境辐射监测中心。

抄送：广州市环保局，广东省环境辐射监测中心。

广东省环境保护厅办公室

2015年1月8日印发

广东省环境保护厅

粤环审〔2017〕517号

广东省环境保护厅关于广东药科大学附属 第一医院核技术利用扩建项目竣工 环境保护验收意见的函

广东药科大学附属第一医院：

你医院核技术利用扩建项目竣工环境保护验收申请及有关材料收悉。我厅对该项目进行了竣工环境保护验收现场检查，并将该项目环境保护执行情况在广东省环境保护公众网（<http://www.gdep.gov.cn>）进行了公示。公示期间未收到群众的投诉和反对意见。经研究，现提出验收意见如下：

一、广东药科大学附属第一医院核技术利用扩建项目位于广

— 1 —

州市越秀区农林下路 19 号和越秀区共和西横路 1 号。该院本次核技术利用扩建项目内容为：

使用 1 台数字减影血管造影机用于介入手术中的放射诊疗（属 II 类射线装置），同时使用小 C 臂机、胃肠机、口腔 CT 机、DR 机等 X 射线装置共 7 台用于放射影像诊断（属 III 类射线装置）。

二、广东省环境辐射监测中心编制的《建设项目竣工环境保护验收监测报告表》（粤环辐验监字[2017]第 B040 号）表明：

广东药科大学附属第一医院本次验收的射线装置机房周围辐射剂量率监测结果满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）和《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）等标准要求。医院辐射工作人员的受照剂量和公众的受照剂量估算结果满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

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

四、项目投入运行后应做好以下工作：

（一）进一步完善辐射安全管理机构，强化安全意识；及时组织辐射工作人员参加辐射安全工作人员培训，做到持证上岗；进一步加强工作人员个人剂量管理，每 3 个月监测 1 次并建立剂量档案；

(二) 完善并严格执行辐射安全管理制度和辐射应急预案，每年1月31日前向我厅报送上一年度的安全与防护年度评估报告。

五、该项目日常的环境保护监管工作由广州市环境保护局负责。

广东省环境保护厅
2017年9月29日

