

报告编号: LBHJ-2025-DLYS002

南方医科大学第七附属医院
核技术利用扩建项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位:

南方医科大学第七附属医院(佛山市南海区第
三人民医院)(盖章)



编制单位:

广州乐邦环境科技有限公司(盖章)



2025年4月

建设单位法人代表: (签字)

编制单位法人代表: (签字)

项目负责人: 徐兆东

填表人: 陈云杰, 吴雅婷, 裴远

建设单位	南方医科大学第七附属医院 (佛山市南海区第三人民医院) (盖章)	编制单位	广州乐邦环境科技有限公司 (盖章)
电话		电话	
传真	/	传真	020-36298507
邮编	528200	邮编	510045
地址	佛山市南海区里水镇里官路得胜路段 28 号; 南海区里水镇和顺安康路 7 号	地址	广州市番禺区新造镇和平路 1 号 19 号仓 101

目录

表一	项目基本情况	1
表二	项目建设情况	5
表三	辐射安全与防护设施/措施	19
表四	建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	26
表五	验收监测质量保证及质量控制	30
表六	环境监测内容	32
表七	验收监测	34
表八	验收监测结论	40
附件 1	环评批复文件	42
附件 2	辐射安全许可证	44
附件 3	辐射安全与防护培训合格证	50
附件 4	辐射安全管理相关制度	56
附件 5	检测报告	57
附件 6	个人剂量检测报告统计	64
	建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表	65

表一 项目基本情况

建设项目名称		南方医科大学第七附属医院核技术利用扩建项目					
建设单位名称		南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）					
建设项目性质		□新建□改建☑扩建					
建设地点		佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼 1 楼介入科					
源项		放射源		/			
		非密封放射性物质		/			
		射线装置		使用 1 台Ⅱ类射线装置			
建设项目环评批复时间		2023 年 2 月 22 日		开工建设时间		2023 年 3 月	
取得辐射安全许可证时间		2024 年 9 月 26 日		项目投入运行时间		2024 年 10 月 8 日	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2024 年 10 月 8 日		验收现场监测时间		2025 年 2 月 27 日	
环评报告表审批部门		广东省生态环境厅		环评报告表编制单位		广州乐邦环境科技有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		广州市卫环医疗器械有限公司		辐射安全与防护设施施工单位		广州市卫环医疗器械有限公司	
投资总概算（万元）	1000	辐射安全与防护设施投资总概算			50	比例	5.0%
实际总概算（万元）	1000	辐射安全与防护设施实际总概算			52	比例	5.2%
验收依据	（1）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号 2011 年 5 月 1 日施行) （2）《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日施行） （3）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) (4)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号 2017 年 11 月 20 日施行) (5)《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部公告 2019 年第 57 号, 2020 年 1 月 1 日施行) (6)《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) (7)《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》(环办环评函〔2020〕688 号) (8) HJ1157-2021《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(2021-05-01 实施) (9) HJ61-2021《辐射环境监测技术规范》(2021-05-01 实施) (10) GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》(2020-10-01 实施) (11) GB18871—2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(2003-04-01 实施) (12) HJ1326-2023《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(2024-02-01 施行) (13)《南方医科大学第七附属医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》(报告编号: LBHJ-2022-HJSH008, 编制单位: 广州乐邦环境科技有限公司) (14)《广东省生态环境厅关于南方医科大学第七附属医院核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复》(粤环审[2023]31 号, 2023 年 2 月 22 日)
验收执行标准	(1) 剂量约束 本项目环境影响报告表(LBHJ-2022-HJSH008): 辐射工作人员的

职业年照射剂量约束值不超过 5mSv；公众的年照射剂量约束值不超过 0.25mSv。

本项目环评批复（粤环审[2023]31 号）：辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）：

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

- a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；
- b)任何一年中的有效剂量,50mSv。

B1.2.1 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

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

本次验收执行批复确定的评价标准：辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

(2) 屏蔽体外辐射水平

6.2 X 射线机房屏蔽

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下表的规定。

机房类型	有用线束方向铅当量/mmPb	非有用线束方向铅当量/mmPb
C 形臂 X 射线设备机房	2	

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 μSv/h。

(3) 辐射安全与防护设施

	根据环评文件和批复文件以及《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，对本次验收项目的各项辐射安全措施与防护设施进行验收。
--	---

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位概况

南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）（以下简称“医院”“建设单位”）创建于1956年，2018年纳入南方医科大学直属附属医院序列，是一所集医疗、公卫、科研、教学和健康管理等为一体的大型三级综合公立医院。医院位于佛山市南海区里水镇里官路得胜路段28号；南海区里水镇和顺安康路7号，占地9.3万m²，建筑面积18.5万m²，设有里水及和顺两个院区，下辖里水社区卫生服务中心和19个社区卫生服务站。

医院原有的1台DSA，随着医院业务的增长，已无法满足临床的使用需求及广大人民群众看病就医的需求，为进一步满足群众就医需求，医院将里水院区医技楼1楼介入科内东侧的刷手间、值班室改扩建1间DSA机房，安装使用1台数字减影血管造影装置（简称“DSA”），用于开展介入手术。本次验收项目的地理位置见图2-1。

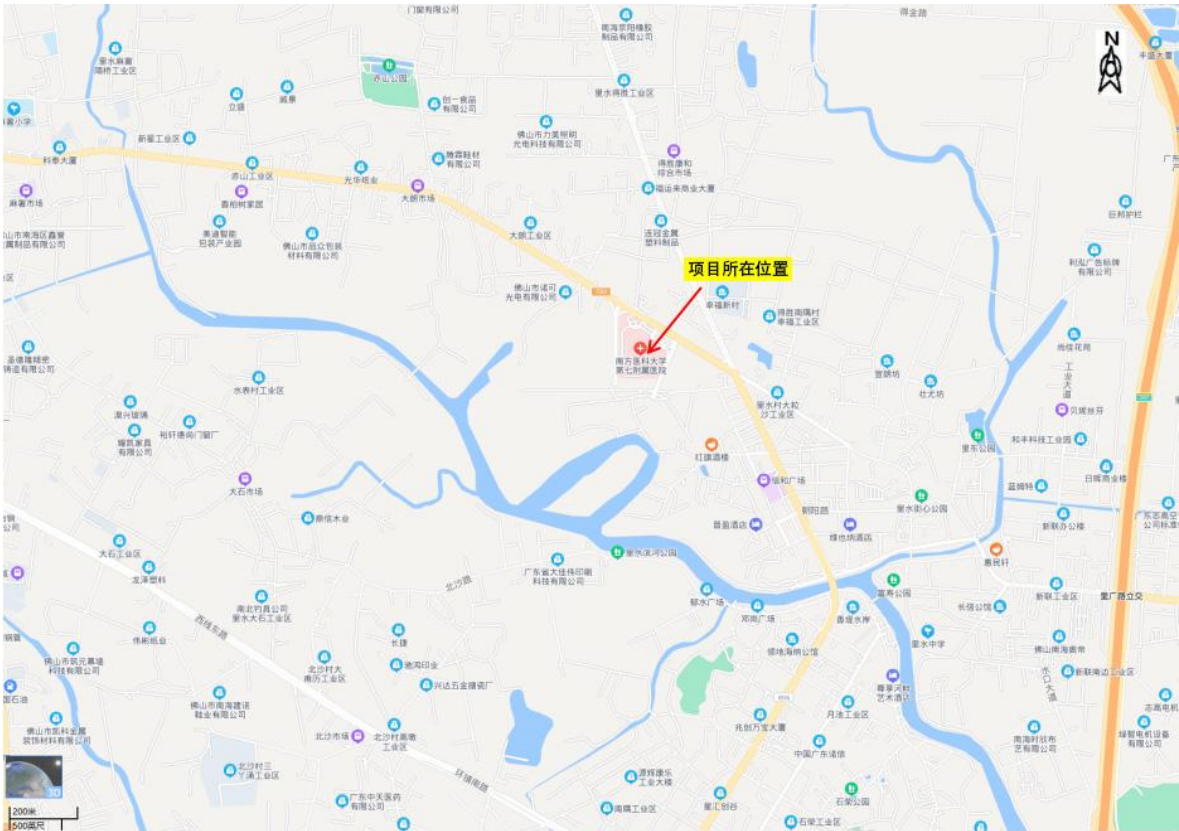


图 2-1 验收项目地理位置图

2.1.2 本次验收项目相关的环保手续概况

2022 年，医院委托广州乐邦环境科技有限公司编制了《南方医科大学第七附

属医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》（报告编号：LBHJ-2022-HJSHPO08），报告评价的主要内容为将医院医技楼一层介入科内的刷手间、值班室改扩建1间DSA机房，并在该机房内新增安装使用1台数字减影血管造影装置（最大管电压为125千伏，最大管电流为1000毫安，属Ⅱ类射线装置）用于介入手术中的放射诊疗。该报告于2023年2月22日经广东省生态环境厅审批，批复文号为粤环审[2023]31号（详见附件1）。随后建设单位完成了射线机房及其辐射防护工程的建设，并安装了DSA设备，建设单位向广东省生态环境厅重新申请了辐射安全许可证，于2024年9月26日取得辐射安全许可证，2025年2月24日辐射安全许可证延期续证，证书编号为粤环辐证[04718]，许可的种类和范围为使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置（详见附件2）

2025年2月，建设单位委托广州乐邦环境科技有限公司对该项目进行竣工环境保护验收监测。

2.1.3 工程建设情况

本次验收项目位于佛山市南海区里水镇里官路得胜路段28号医技楼1楼介入科。

该机房环评阶段拟建位置周围四至情况如下：机房南面为机房正门，门外为介入科走廊，走廊南侧墙外为放射科病人走廊，机房北侧为清洁间（污物走廊）、走廊外为医院消毒供应中心走廊，机房西侧为控制室（与原有DSA共用控制室）和设备间，机房东侧为介入科更衣室，机房所在区域为一楼，上一层为ICU及体检中心检查室，下一层为地下停车场。

通过现场调查并与环评文件对照，验收项目本身的实际建设地点与环评阶段一致。由于临床开展的需求，环评规划的位于机房西侧的设备间现调整至机房东侧，不再设置更衣室，其余保护目标情况与环评阶段一致，变动情况和《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》比较，不属于重大变动。详见表2-1，图2-2、图2-3、图2-4。

表 2-1 验收项目周边环境核查结果					
序号	保护目标	方位	距离	影响人群（人数）	评价与验收对比情况
室内					
1	DSA2 室	本项目 DSA 机房内		辐射工作人员 （约 15 人）	由于临床开 展的需求， 位于机房西 侧的设备间 调整至机房 东侧，其余 实际位置与 环评一致
2	控制室	西面	墙外相邻		
3	介入科走廊	南面	墙外相邻	公众（偶然居留）	
4	放射科	南面	5.5m	公众（约 2 人）	
5	设备间	东面	墙外相邻	公众（偶然居留）	
6	污物走廊	北面	墙外相邻	公众（偶然居留）	
7	消毒供应中心	北面	4m	公众（约 5 人）	
8	ICU 及体检中心检查室	机房楼上		公众（约 5 人）	
9	地下停车场	机房楼下		公众（偶然居留）	
10	急诊/医技楼（输液中心）	西面	40m	公众（约 30 人）	
室外					
11	门诊楼	北面	约 37m	公众（约 30 人）	实际位置与 环评一致， 未发生变化
12	行政办公区（全科楼）	东面	约 40 米	公众（约 20 人）	
13	室外公共场所	50m 范 围内	≤50m	公众（偶然居留）	

2.1.4 环评及其批复文件建设内容与实际建设内容

2022 年，医院委托广州乐邦环境科技有限公司编制了《南方医科大学第七附属医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》（报告编号：LBHJ-2022-HJSHPO08），该项目环评文件于 2023 年 2 月 11 日经广东省生态环境厅审批，批复文号为粤环审[2023]31 号。环评批复文件和实际建设内容具体执行情况如下：

环评批复建设内容	实际落实情况
将医院医技楼一层介入科内东侧的刷手间、值班室改扩建 1 间介入手术室，并在该介入手术室内新增安装使用 1 台数字减影血管造影装置（最大管电压为 125 千伏，最大管电流为 1000 毫安，属 II 类射线装置）用于介入手术中的放射诊疗）。	已落实。 将医院医技楼一层介入科内的刷手间、值班室改扩建 1 间 DSA 机房，并在该机房内新增安装使用 1 台数字减影血管造影装置（最大管电压为 125 千伏，最大管电流为 1000 毫安，属 II 类射线装置）用于介入手术中的放射诊疗。

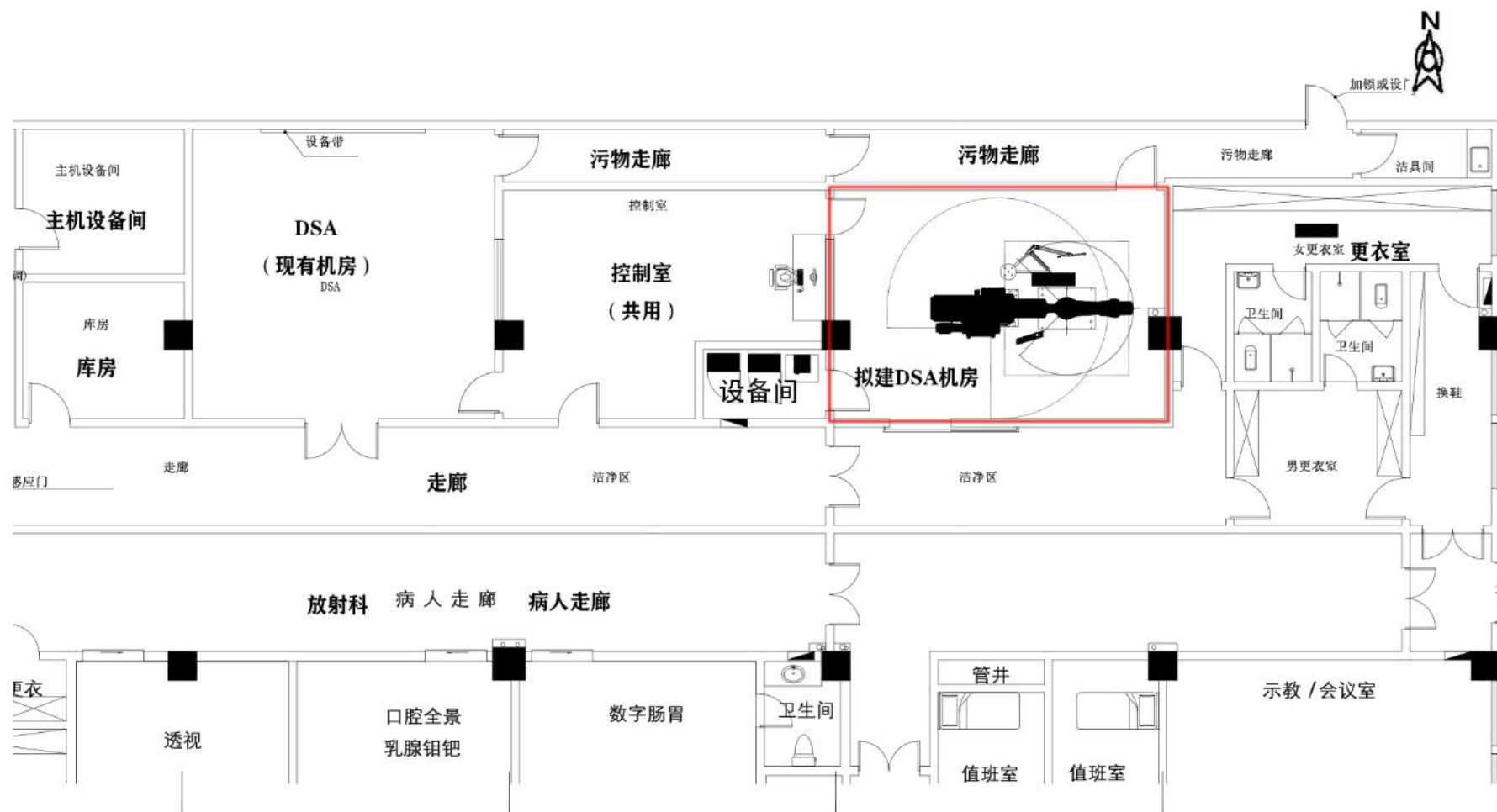


图 2-2 DSA2 室环评设计图

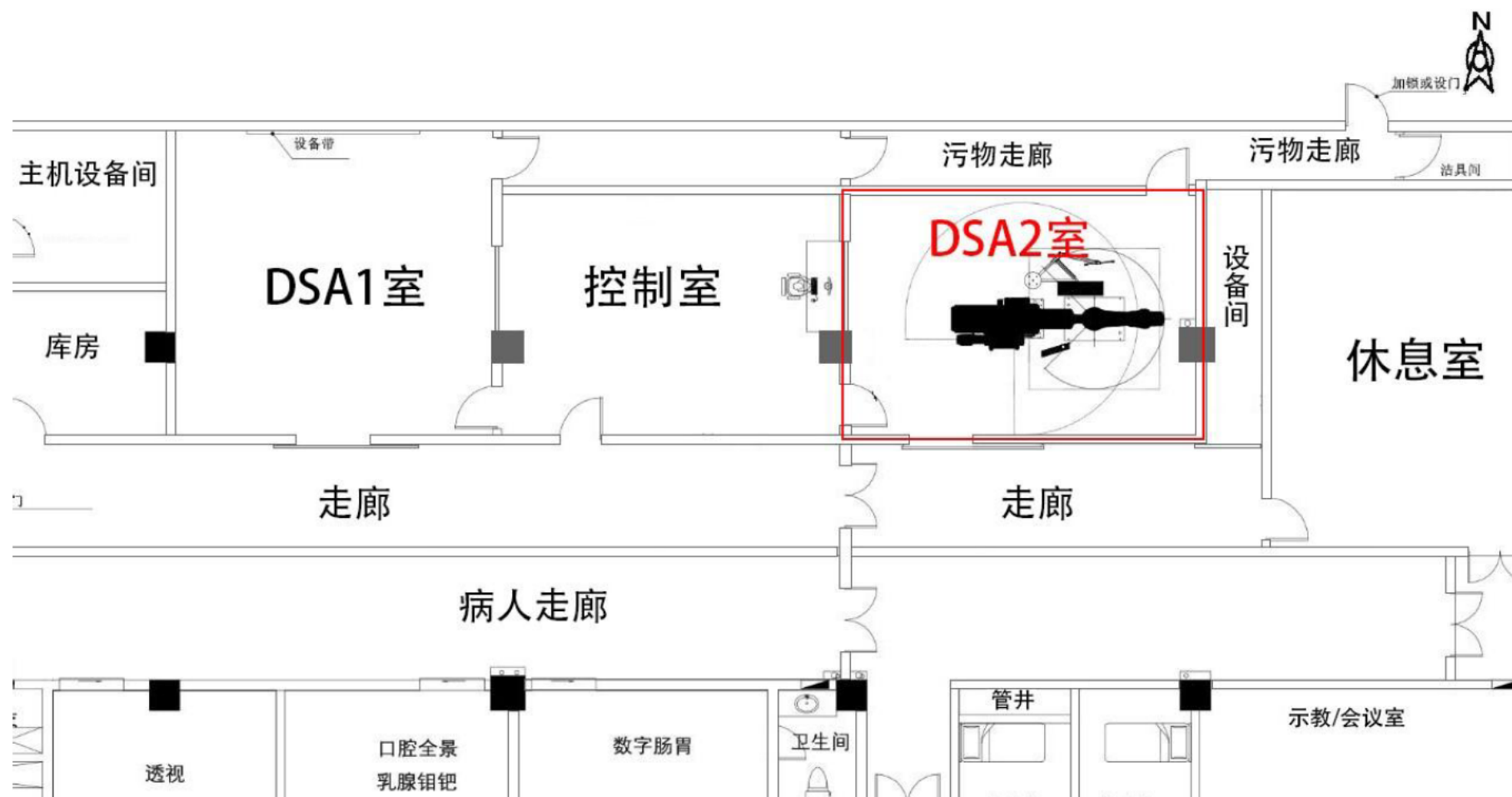


图 2-3 DSA2 室建成后平面布置图

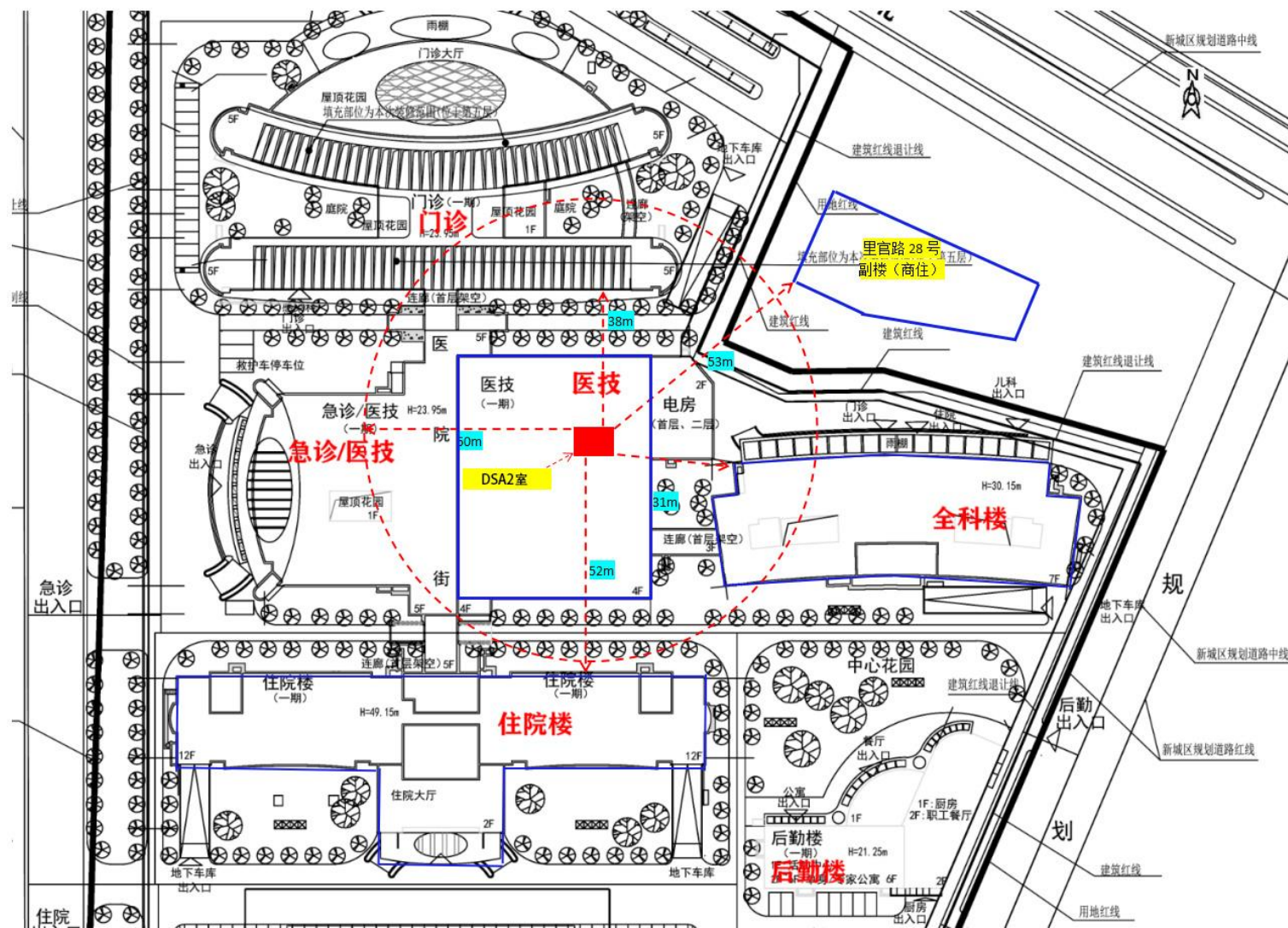


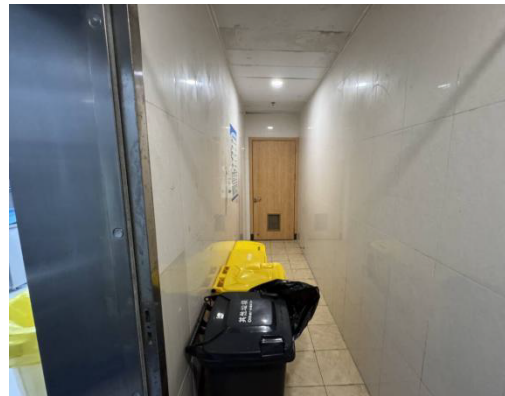
图 2-4 项目具体位置图



DSA2 室



东侧设备间



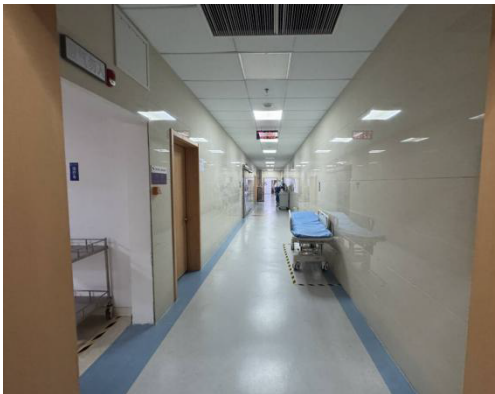
北侧污物走廊



北侧污物走廊



西侧控制室



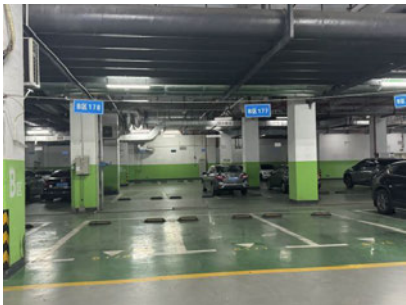
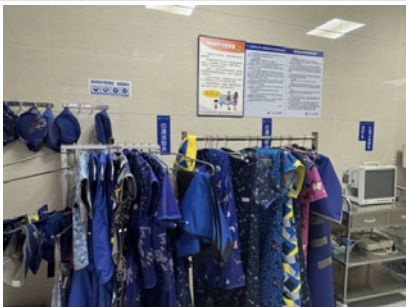
南侧介入医学科走廊	休息室
	
介入医学科	楼上 ICU
	
急诊/医技楼	门诊楼
	
室外通道	地下停车场
	
项目所在楼	防护用品

图 2-4 验收项目工作场所周边环境现状图

2.2 源项情况

本次验收项目使用的射线装置型号及主要技术参数均与环评一致，无变化，具体内容见表 2-3。

表 2-3 验收设备主要技术参数表

	环评阶段	验收阶段	变化情况
装置名称	数字减影血管造影装置	数字减影血管造影装置	与环评一致
类别	II类	II类	与环评一致
型号	东软 NeuAngio 43C 型	东软 NeuAngio 43C 型	与环评一致
最大管电压	125kV	125kV	与环评一致
最大管电流	1000mA	1000mA	与环评一致
工作场所	医技楼 1 楼介入医学科 DSA2 室	医技楼 1 楼介入医学科 DSA2 室	与环评一致

验收项目实际使用的射线装置型号及主要技术参数均与环评一致，射线装置类别及工作场所与环评阶段保持一致，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》，从辐射源项方面分析，本项目源项不涉及重大变动。

2.3 工程设备和工艺分析

2.3.1 工作原理

数字减影血管造影装置实质上是一个基于固定式 C 型臂 X 射线机的造影系统，是将受检部位注入造影剂前后的两幅血管造影 X 线荧光图像相减，除去了不变的骨骼和软组织等结构，浓度很低的造影剂充盈的血管被突出的显示出来，并可以动态显示出血液流动情况，因而能清楚的显示病灶，提高诊断的准确率，成像原理见图 2-5。

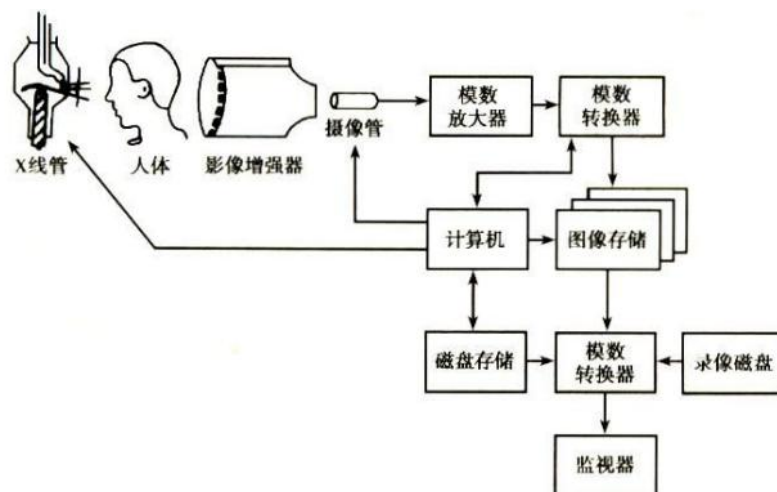


图 2-5 数字减影血管造影装置成像原理示意图

2.3.2 设备组成

设备主要由以下几个部分组成：

(1) X 线发生和显像系统

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

其中 X 射线发生装置包括 X 线管、高压发生装置和控制装置。X 射线管是整台射线装置的辐射源。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，高速电子轰击靶体产生 X 射线。

(2) 机械系统

机械系统主要包括机架和导管床。

(3) 图像数据采集和存储系统

(4) 计算机系统

在 DSA 系统中，计算机主要用于控制和图像后处理。

(5) 辐射屏蔽系统

X 线显像系统中的影像增强器本身就是一个有用线束的屏蔽设施，通常在影像增强器透射和摄影情况下，由于影像增强器对初始有用线束的屏蔽作用，介入手术机房的辐射屏蔽设计一般只需考虑次级屏蔽就足够了。本项目设备出厂了配备铅玻璃悬挂屏风和床侧防护铅帘等辅助防护设施。本项目使用的 DSA 的最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，根据《关于发布<射线装置分类>的公告》（环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年 第 66 号），**数字减影血管造影装置属于 II 类医用射线装置，与环评阶段一致。**

2.3.3 工作流程及工作方式

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

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

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

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

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

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

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

2.3.4 人员及剂量管理

(1) 人员配置

医院里水院区医技楼原有 1 台 DSA，位于 DSA1 室，与本项目 DSA（位于 DSA2 室）共用一个控制室。本项目 DSA 投入使用后，医院计划投入辐射工作人员 11 人参与使用这 2 台 DSA 装置，辐射工作人员将在两台设备之间轮班开展介入手术工作。投入本项目开展工作的辐射工作人员均为原有辐射工作人员，医院根据各机房工作量进行排班。详见附件 3。

表 2-4 介入手术室人员情况表

序号	姓名	职务/职位	辐射安全与防护培训合格证号	考核有效期
1	李健鸿	医生	FS23GD0103387	2023.09.22-2028.09.22
2	张福康	医生	FS23GD0103102	2023.09.10-2028.09.10
3	陈超凡	医生	FS23GD0103103	2023.09.10-2028.09.10
4	王骏鹏	医生	FS23GD0103395	2023.09.22-2028.09.22
5	王有成	医生	FS23GD0103088	2023.09.10-2028.09.10
6	黄佳丽	护士	FS23GD0103116	2023.09.10-2028.09.10
7	李友娟	护士	FS23GD0103110	2023.09.10-2028.09.10
8	朱江璐	护士	FS23GD0103082	2023.09.10-2028.09.10
9	徐达	技师	FS23GD0103397	2023.09.22-2028.09.22
10	龚育林	技师	FS23GD0103098	2023.09.10-2028.09.10
11	杨毅辉	技师	FS23GD0103118	2023.09.10-2028.09.10

环评阶段医院规划 7 名辐射工作人员数量负责轮班操作这 2 台 DSA，验收阶段实际配备了 11 名辐射工作人员，辐射工作人员数量与环评阶段的规划更多。

（2）剂量管理情况

①本项目辐射工作人员均佩戴双个人剂量计上岗，用于监测辐射剂量，佩戴的个人剂量计将每季度送往有资质单位进行检测。

②医院已为辐射工作人员建立了辐射工作人员个人剂量检测档案，由专人负责统一管理。



图 2-6 辐射工作人员配备个人剂量计

(3) 工作负荷

环评规划，预计本项目 DSA 投入使用后，每年约开展 800 例手术。验收阶段根据现场核查，介入科目前每月开展介入手术量约 30 例，短期内介入手术量不会增长过快，医院预计每年开展介入手术量 500 例，比环评规划的手术量减少了 300 例。透视工作状态下，平均每台手术 DSA 最长出束时间为 20min/台；摄影工作状态下，平均每台手术 DSA 最长出束时间为 2min/台。本项目 DSA 的最大工作负荷见表 2-5 及本项目 DSA 人员配置及工作量见表 2-6。

表 2-5 本项目 DSA 工作负荷

射线装置	工作状态	平均每台手术最长出束时间	年手术量	操作时间	合计
DSA	摄影	2min	500 例	16.67h	183.34h
	透视	20min		166.67h	

表 2-6 本项目 DSA 人员配置及工作量表

工作类型	岗位	本项目投入人数	操作方式	个人年最大手术量	出束时间	操作时间	合计
透视	医生	5	同室操作	100 台/年	20min/台	33.33h	36.66h
摄影			隔室操作		2min/台	3.33h	
透视	技师	3	隔室操作	500 台/年	2min/台	16.67h	16.67h
摄影			隔室操作		2min/台	16.67h	
透视	护士	3	同室操作	167 台/年	20min/台	55.67h	61.24h
摄影			隔室操作		2min/台	5.57h	

2.3.5 主要污染源

本项目使用的 DSA 属于 II 类射线装置，主要的辐射影响有：

1、正常工况

① DSA 运行时产生的 X 射线随机器的开、关而产生和消失。由于射线能量较低，不必考虑感生放射性问题，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。

② 介入手术中，医生需要在手术室内同室操作 DSA 机进行血管造影，其间工作人员可能会受到散射线和漏射线的影响，途径为外照射。

③ DSA 安装在独立的 X 射线机房内，操作人员可采用隔室或者同室操作的工作方式。射线装置运行时产生的 X 射线经过专用机房屏蔽墙、防护门和观察窗等相关

辐射防护的屏蔽后，大部分 X 射线被屏蔽于 X 射线诊断室内，但 X 射线可能仍有一定的泄漏，污染途径为外照射。

2、非正常工况

①设备故障、操作不当、没有穿戴防护用品等情况下，医生在同室操作 DSA 时可能受到超剂量的 X 射线照射，途径为外照射。

②射线装置故障检修，未注意做好防护，造成照射事故。

③射线装置工作人员在防护门关闭后尚未撤离手术室，DSA 运行可能产生误照射。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 治理措施

3.1.1 规章制度和辐射安全管理

1、医院制定了《南方医科大学第七附属医院辐射安全管理制度》、《辐射防护制度》、《辐射培训制度》、《辐射工作人员个人剂量监测制度》、《射线装置操作规程》、《射线装置检修维护保养制度》、《辐射工作岗位职责》、《辐射事故应急预案》等相关制度（详见附件4），在制度中规定了对射线装置进行日常维修和保养；定期对建设单位辐射工作人员及场所进行培训和监督检查；明确了辐射工作人员需要参加辐射安全培训及复训；制定了对辐射事故的应急处理措施等，均满足要求。确保核技术利用项目安全顺利的开展。

2、医院设立了辐射安全管理小组并配备兼职辐射防护管理人员及技术顾问。监督制度的落实及执行情况，每月由辐射安全与防护管理人员进行自查制度落实情况。符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部令2017年第47号2017年12月20日修订）等环保要求。

3.1.2 防护措施

（1）辐射防护措施

本次验收项目 DSA 机房各屏蔽体的实际参数（墙体、防护门、顶棚及观察窗等）、机房布局以及标志、指示灯的设置等均按照环评设计方案进行建设，实际建成情况无重大变动，均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中防护措施的有关要求，具体见表3-1以及图3-1。

表3-1 机房尺寸、辐射防护措施一览表

项目	设计方案	实际建成情况	标准要求	备注
机房大小	DSA 机房最小有效使用面积为 40.88m ² （7.3m×5.6m），机房内最小单边长为 5.6m。	DSA 机房面积为 38.48m ² （7.06m×5.45m），最小单边长度为 5.45m。	有单独的机房，机房最小有效使用面积不小于 20m ² ，最小单边长度应不小于 3.5m。	机房比环评规划的小了 2.40m ² ，最小单边长度减小了 0.15m，满足要求
四面墙体	240mm 水泥砖+3mmPb 硫酸钡防护涂料	240mm 水泥砖+3mmPb 硫酸钡防护涂料	对于 C 形臂 X 射线机房屏蔽防护应不低于有用	一致，满足要求

观察窗	4mmPb 当量铅玻璃	4.0mmPb 当量铅玻璃	线束方向铅当量 2mmPb, 非有用线束方向铅当量 2mmPb。	一致, 满足要求
顶棚	120mm 混凝土 +3mmPb 硫酸钡防护涂料	120mm 混凝土+3mmPb 硫酸钡防护涂料		一致, 满足要求
地面	120mm 混凝土 +3mmPb 硫酸钡防护涂料	120mm 混凝土+3mmPb 硫酸钡防护涂料		一致, 满足要求
防护门	4mmPb	4.0mmPb		一致, 满足要求
标志、指示灯	本项目在机房大门外设置电离辐射警告标志, 在手术室防护门外顶部设置工作状态指示灯。	本项目机房大门均张贴有电离辐射警告标志, 手术室大门顶部安装有工作状态指示灯, 显示“工作中 射线有害, 灯亮勿入”, 以警示人员注意安全; 并在在机房外墙面位置设置有公告栏, 张贴有放射防护注意事项。	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。	一致, 满足要求
通风设施	本项目机房设置有动力通风装置, 保持了良好的通风, 机房布局合理, 四周配套有不同的功能房间。	机房通风采用了上送下排的设置, 医院在 DSA 机房内西北侧和东侧中部靠近地面处设置了排风口, 在天花吊顶西南侧设置新风口, 风机风量为 180m ³ /h。	机房应设置动力排风装置, 并保持良好的通风。	一致, 满足要求
机房大门	本项目机房大门设置为电动推拉防护门, 控制室、污物暂存间、污物通道等设置为手动单扇平开。	本项目机房大门为电动推拉防护门, 机房内四周其余防护门为手动单扇平开, 防护门均设置自动闭门装置, 机房大门外工作状态指示灯与各自机房门设置有联动装置。	平开机房门应有自动闭门装置; 推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施; 工作状态指示灯能与机房门有效关联。	一致, 满足要求
防夹装置	本项目南侧的机房大门设置为电动推拉防护门, 设置有防夹装置。	本项目机房大门为电动推拉防护门, 设置有防夹装置。大门关闭过程中, 当人体经过将会自动停止闭门, 避免人员被夹。	电动推拉门宜设置防夹装置。	一致, 满足要求

(2) 防护用品

医院为本项目配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜以及铅

橡胶手套等个人防护用品，具体见表 3-2。

表 3-2 防护用品一览表

防护用品名称	铅当量 (mmPb)	医护人员配置数量 (件)	患者配置数量 (件)	备注
铅衣	0.5	5	1	环评情况
铅帽	0.5	5	1	
铅眼镜	0.5	5	—	
铅围裙	0.5	5	1	
铅围脖	0.5	5	1	
铅屏风	2.0	1	—	
介入防护手套	≥0.025	2	—	
铅衣	0.5	7	1	验收情况
铅帽	0.5	7	1	
铅眼镜	0.5	2	—	
铅围裙	0.5	7	1	
铅围脖	0.5	7	1	
铅屏风	2.0	1	—	
铅手套	0.025~0.030	2	—	

如表 3-2 所示，医院根据实际工作需求为医护人员配备的铅衣、铅帽、铅围裙、铅围脖数量均比环评规划增加 2 件，铅手套、铅屏风数量与环评规划一致，铅眼镜数量比环评规划减少 3 件，患者配置的防护用品种类、数量与环评规划一致，能满足辐射工作人员开展介入手术时的个人辐射防护要求，同时满足患者个人辐射防护要求，以及 GBZ130-2020 中介入放射学操作个人防护用品配置的要求。

3.2 辐射安全与防护措施的设置和功能情况

(1) 安全联动装置（门灯联动）：DSA 机房大门安装有闭门装置，机房大门外顶部安装有工作状态指示灯，以警示人员注意安全。工作状态指示灯与机房大门安装有联动，当机房大门打开时，指示灯灭。



图 3-1 门灯联动

(2) 对讲装置:在 DSA 机房与控制室之间安装有语音对讲装置，控制室的工作人员通过语音对讲装置可以与 DSA 机房内的手术人员联系。

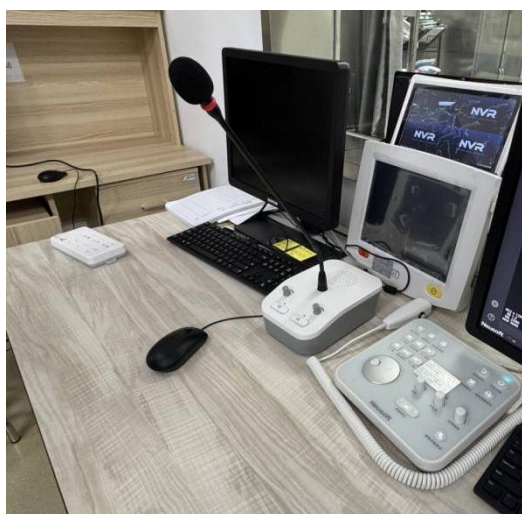


图 3-2 对讲装置

(3) 机房通风: 机房通风采用了上送下排的设置，医院在 DSA 机房内西北侧和东侧中部靠近地面处设置了排风口，在天花吊顶西南侧设置新风口，通风管道穿墙处采用 4.0mmPb 铅皮包裹进行辐射防护补偿。排风口为医技楼外过道，非人员密集场所。

根据医院提供资料显示，医院实际建成排风装置排放量为 180m³/h，DSA 机房容积约 38.48m³，每小时有效换气次数约 4 次，能保证每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求，使机房维持良好的通风。

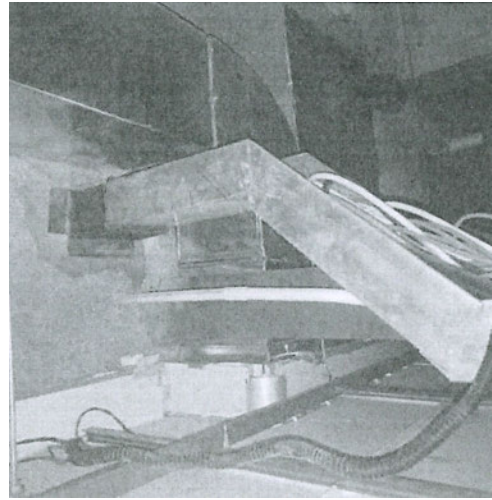


图 3-3 通风装置现状图

（4）辐射监测设施：医院原配有 1 台辐射监测仪（型号为 Dosimeter AT1123）以及 1 台个人剂量报警仪（型号为 FS9000），新增 2 台个人剂量报警仪（型号为 FS9000）。个人剂量报警仪用于辐射工作人员的日常工作，当达到预设的阈值会发生声光报警及时提醒工作人员注意安全。以上辐射监测设备不仅用于本项目的日常检测工作，也用于医院其他辐射项目的日常检测工作，能满足医院工作中的日常检测需求。



图 3-4 辐射监测设施

(5) 警示系统（包括警告标志）：控制室防护门外的醒目位置，张贴有醒目的电离辐射警告标志。



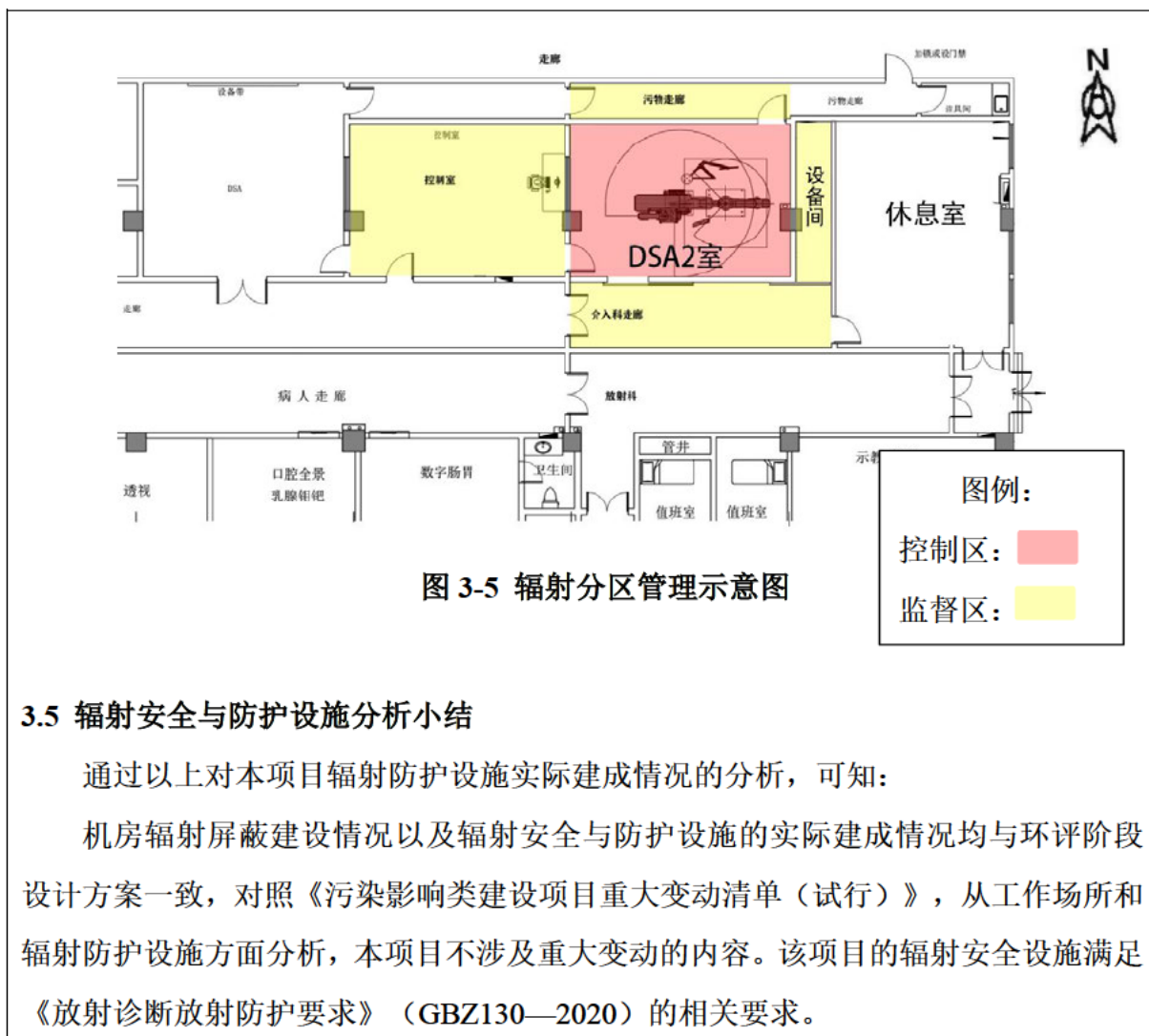
图 3-5 警示系统

3.3 DSA 室管线布设及屏蔽补偿

机房管道出墙处采用包裹 4.0mmPb 铅皮并与墙体或建筑物本体搭接进行辐射防护补偿。

3.4 辐射安全分区

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，将辐射工作场所分为控制区和监督区进行管理，以机房屏蔽墙、观察窗和防护门等屏蔽体为界，将 DSA2 室划定为控制区（红色填充区域），机房外围相邻区域，包括机房南侧墙外的走廊、东侧墙外的设备间，机房西侧的控制室，机房北侧的污物走廊等区域划定为监督区（黄色填充区域），本项目辐射工作场所的分区管理详见图 3-5。



3.5 辐射安全与防护设施分析小结

通过以上对本项目辐射防护设施实际建成情况的分析，可知：

机房辐射屏蔽建设情况以及辐射安全与防护设施的实际建成情况均与环评阶段设计方案一致，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》，从工作场所和辐射防护设施方面分析，本项目不涉及重大变动的内容。该项目的辐射安全设施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130—2020）的相关要求。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环评文件中辐射防护设施的落实情况

4.1.1 辐射屏蔽

环评要求：DSA 机房的尺寸、各屏蔽体的实际参数（墙体、防护门、顶棚及观察窗等）、机房布局以及标志、指示灯的设置等均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中防护措施的有关要求。

实际落实情况：根据上文表三对工作场所辐射屏蔽的分析，本项目 DSA 机房各屏蔽体的实际参数（墙体、防护门、顶棚及观察窗等）、机房布局以及标志、指示灯的设置等均按照环评设计方案进行建设，实际建成情况无重大变动，均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中防护措施的有关要求。

4.1.2 通风设施

环评要求：本项目机房设置有动力通风装置，保持了良好的通风，机房布局合理，四周配套有不同的功能房间。

实际落实情况：通过表三的分析，本项目通风设施与环评要求一致。

4.1.3 辐射安全分区管理

环评要求：本项目环评设计将辐射工作场所分为控制区和监督区进行管理，以机房屏蔽墙、观察窗和防护门等屏蔽体为界，将 DSA2 室划定为控制区，机房外围相邻区域，包括机房南侧墙外的走廊、东侧墙外的更衣室、机房西侧的控制室和设备室、机房北侧的污物走廊等区域划定为监督区。

实际落实情况：通过表三的分析，医院将辐射工作场所分为控制区和监督区进行管理，以机房屏蔽墙、观察窗和防护门等屏蔽体为界，将 DSA2 室划定为控制区，机房外围相邻区域，包括机房南侧墙外的走廊、东侧墙外的设备间、机房西侧的控制室和机房北侧的污物走廊等区域划定为监督区，严格按照环评的管理要求进行管理。

4.1.4 辐射安全警示设施

环评要求：在机房门口设有电离辐射警告标志，醒目指示灯，放射防护注意事项等，并且机房门有闭门装置，工作状态指示灯和机房屏蔽门能有效联动。

实际落实情况：通过表三的分析，医院在机房外已张贴辐射防护注意事项；控制室防护门外的醒目位置，张贴有醒目的电离辐射警告标志，以警示人员注意安全。

4.1.5 辐射监测设施

环评要求：配备相应的辐射监测设备，定期委托有相关资质的第三方辐射监测机构对辐射工作场所进行监测。

实际落实情况：医院配备了 1 台辐射监测仪（型号为 Dosimeter AT1123）以及 3 台个人剂量报警仪（型号为 FS9000），能够满足医院工作中的日常检测需求。并每年委托有资质的第三方辐射监测机构对本项目射线装置机房进行监测。

4.1.6 门灯联动设施

环评要求：DSA 机房大门安装有闭门装置，机房大门外顶部安装有工作状态指示灯。

实际落实情况：通过表三的分析，DSA 机房大门安装有闭门装置，机房大门外顶部安装有工作状态指示灯，以警示人员注意安全。工作状态指示灯与机房大门安装有联动，当机房大门打开时，指示灯灭，能确保在工作状态时显示出指示信号。

分析结论：通过以上对照分析，建设单位按照环评文件对辐射防护设施方面的要求，落实了相应的辐射防护与安全设施，且各项辐射安全与防护设施能够正常工作，满足环评文件和相关技术标准的要求。

4.2 环评文件中辐射安全管理的落实情况

4.2.1 辐射安全与环境管理机构的设置

环评要求：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。

实际落实情况：医院设置了辐射安全与环境管理机构，并明确了辐射安全与环境管理机构及职责。

4.2.2 辐射安全管理规章制度

环评要求：有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检维修维护制度、人员培训计划、监测计划等。

实际落实情况：医院针对该项目制定了《南方医科大学第七附属医院辐射安全管理制度》和《辐射事故应急预案》，其中《南方医科大学第七附属医院辐射安全管理制度》包含了辐射防护安全管理机构及职责、辐射防护和安全保卫管理制度、辐射工作人员培训计划和辐射工作场所监测计划等方面的内容；《辐射事故应急预案》明确

了其编制目的、原则和适用范围，说明了该项目可能发生的辐射事故及事故分级，规定了应急领导组织和应急技术组的成员和职责，提出了事故预防措施和事故报告、事故应急处理、监督管理的内容，并给出了应急联系电话。

相关辐射安全管理规章制度的制定和执行，为该项目的安全开展、辐射防护和环境保护提供有力保障。医院已将相关制度张贴在控制室的墙上，相关辐射安全管理规章制度上墙的现场照片见下图。



图 4-1 辐射安全管理规章制度现场照片

4.2.3 辐射工作人员的培训

环评要求：辐射工作人员应当在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名参加相应类别的辐射安全与防护培训，培训完成后，报名参加考试，取得合格证后方可上岗。

实际落实情况：根据上文表三中分析可知，本项目的辐射工作人员均通过考核，取得考核合格证书。相关辐射工作人员的辐射防护与安全培训证明详见附件 3。

4.2.4 辐射工作人员个人剂量监测

环评要求：严格按照国家关于个人剂量监测的规定，对直接从事介入手术室的工作人员进行个人剂量监测，建立个人剂量档案。

实际落实情况：医院为每名直接从事介入手术的辐射工作人员配置 TLD 热释光个人剂量计，并通过制定制度严格规范辐射工作人员必须佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计定期送检，建立个人剂量档案并长期保存。

分析结论：通过以上对照分析，医院按照环评文件对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了个人剂量监测制度等环评要求。

4.3 环评批复主要内容

该项目环评文件于 2023 年 2 月 11 日经广东省生态环境厅审批，批复文号为粤环审[2023]31 号。批复文件具体执行情况如下：

环评批复要求	实际落实情况
项目应确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众年有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。	已落实。 医院已严格落实了报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，根据表七中人员受照剂量计算结论，确保在今后操作使用过程中辐射工作人员年有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众年有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。
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，你单位应按规定重新程序申请辐射安全许可证。	已落实 本项目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。已按规定的程序重新申请并取得了辐射安全许可证。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测分析过程中的质量保证和质量控制

①监测前先进行现场踏勘，充分了解项目情况，制定了详细的监测方案及实施细则。

②合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和代表性。

③核实检测现场的操作环境满足所使用仪器的操作环境要求，监测工作在气候条件良好的条件下开展。

④选择合适的监测仪器，确认使用的仪器的检测因子、测量范围和能量相应等参数均满足验收对象的检测要求，以保证获得准确的测量结果。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。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监测人员均参加过相关的电离辐射监测培训。

⑥每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

⑦提前开启检测仪器预热至少 1 分钟，完成内部检测单元的自动检测，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。现场监测严格按照规定的监测点位、方法、记录内容等进行，所有检测点位，测量时仪器探头垂直于射线机房屏蔽体，读数稳定后再记录，按照科学方法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。

⑩监测过程处于受控状态。

5.2 监测仪器质量保证

现场监测使用的仪器主要技术参数见表 5-1。

表 5-1 现场监测使用的仪器主要技术参数

仪器名称	X- γ 辐射剂量率仪	仪器型号	AT1123
生产厂家	ATOMTEX	仪器编号	54928
测量范围	50 nSv/h~10 Sv/h	能量范围	25 keV~3 MeV
检定单位	深圳市计量质量检测研究院	证书编号	JL2408084641
检定日期	2024 年 06 月 04 日	有效期	1 年

5.3 人员能力

承担该项目竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，充分了解项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

表六 环境监测内容

6.1 监测依据及方法

GBZ130-2020 《放射诊断放射防护要求》

HJ1157-2021 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》

6.2 监测因子

为验证本项目正常运行时对周围环境的辐射影响，在 DSA 正常运行状态下和停机状态下分别对验收项目辐射屏蔽体外及周边环境进行周围剂量当量率监测，并通过现场监测结果与相关技术标准、环评文件及其批复文件的要求进行对比，评价该项目投入运行后，对周围环境和相关人员的辐射影响情况。

6.3 监测点位

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中布点规则，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。关注点包括：四面墙体、地板、顶棚、机房门、操作间门、观察窗、工作人员操作位等。结合现场实际情况，周围剂量当量率检测共布设了 37 个检测点位，具体监测点位的布置情况见图 6-1、图 6-2。

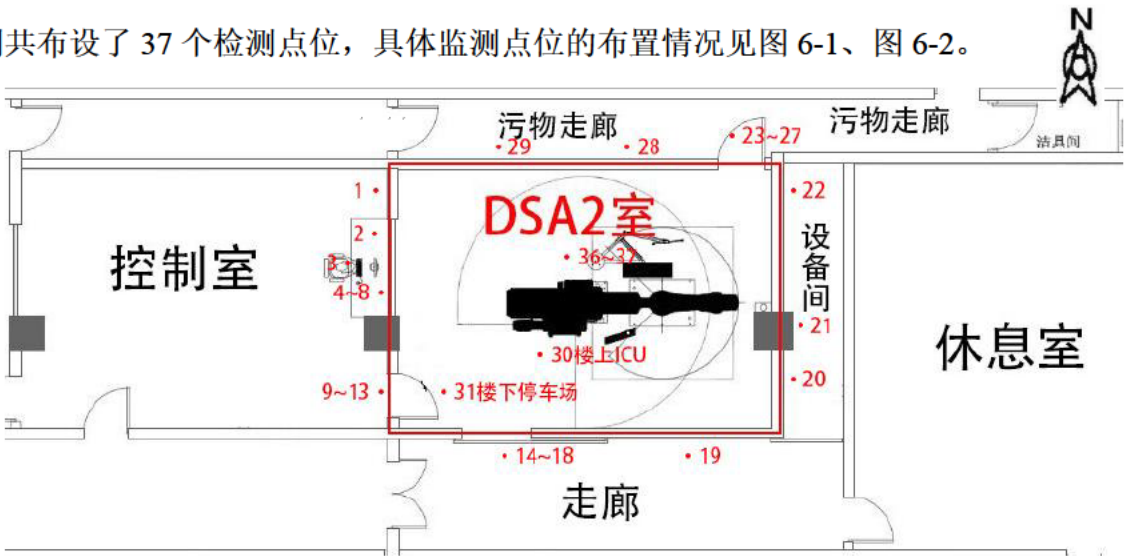


图 6-1 机房及相邻环境监测布点图

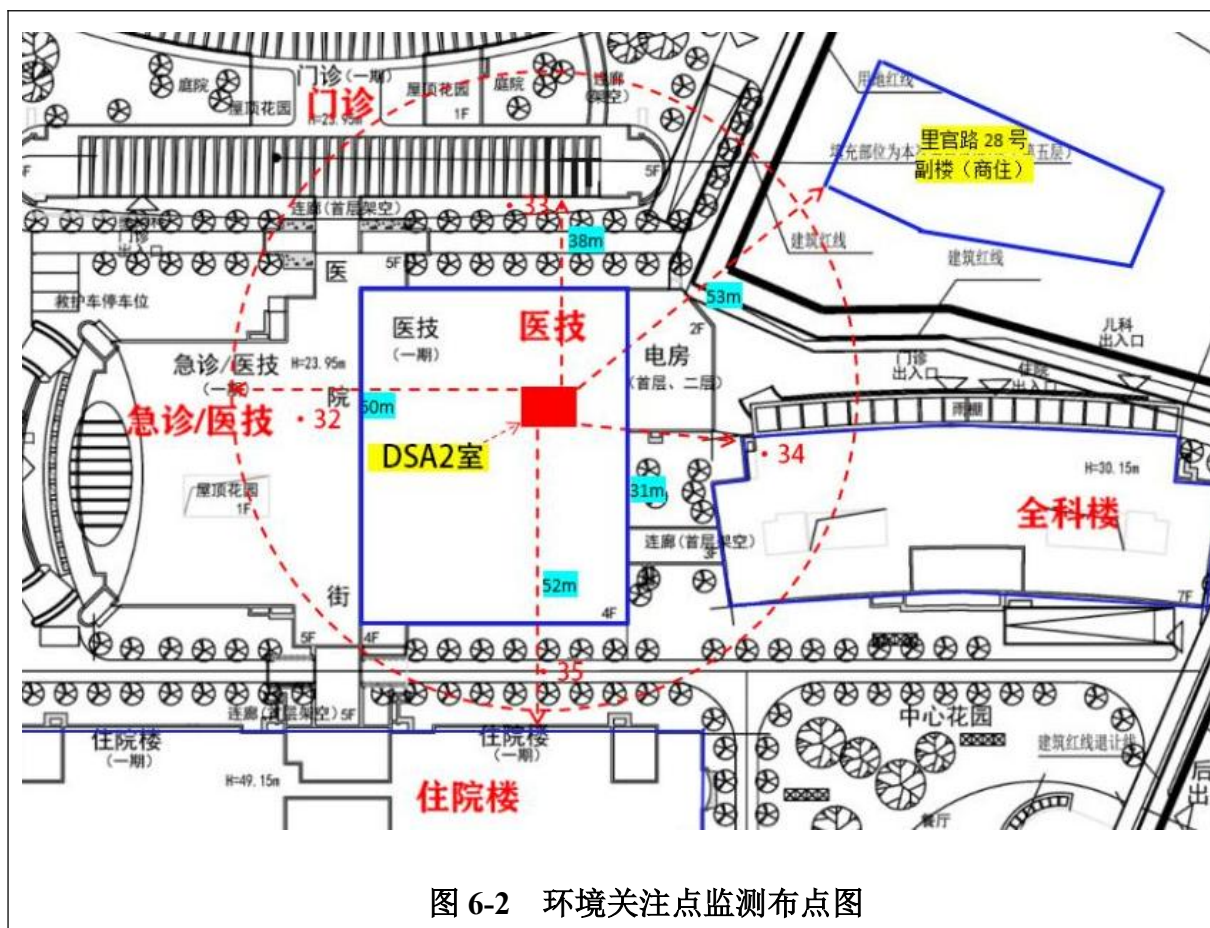


图 6-2 环境关注点监测布点图

表七 验收监测

7.1 验收监测期间生产工况

2025 年 2 月 27 日检测人员对验收项目进行了现场监测，本次检测使用仪器为 AT1123，响应时间为 0.03ms。透视模式（非普通荧光屏，有自动功能）监测工况为 79kV，15.7mA，标准水模体+1.5mm 铜板；摄影模式（有自动控制功能）监测工况为 92kV，104mA（连续曝光），标准水模体+1.5mm 铜板，现场检测过程在持续曝光的条件下进行验收监测。

7.2 验收监测结果和数据分析

现场验收监测结果具体见表 7-1，检测报告见附件 5。

表 7-1 DSA2 室周围剂量当量率检测结果

测点 编号	测量位置	检测结果（μSv/h）					
		装置未出束时		摄影模式下出束时		透视模式下出束时	
		平均值	标准值	平均值	标准值	平均值	标准值
1	西面墙体外（控制室）	0.128	0.002	0.141	0.003	0.140	0.003
2	电缆出线口	0.120	0.002	0.148	0.002	0.146	0.002
3	西面操作位	0.138	0.002	0.155	0.003	0.155	0.002
4	西面观察窗左	0.142	0.004	0.163	0.002	0.157	0.003
5	西面观察窗上	0.141	0.002	0.159	0.002	0.154	0.004
6	西面观察窗右	0.145	0.002	0.160	0.003	0.156	0.002
7	西面观察窗下	0.148	0.002	0.162	0.003	0.161	0.002
8	西面观察窗中	0.148	0.002	0.159	0.003	0.156	0.002
9	西面防护门左	0.139	0.002	0.144	0.002	0.139	0.002
10	西面防护门上	0.134	0.002	0.141	0.002	0.136	0.002
11	西面防护门右	0.137	0.002	0.138	0.002	0.140	0.003
12	西面防护门下	0.140	0.001	0.141	0.003	0.141	0.005
13	西面防护门中	0.136	0.002	0.136	0.003	0.137	0.003
14	南面机房大门左	0.135	0.002	0.141	0.002	0.142	0.001
15	南面机房大门上	0.129	0.002	0.141	0.003	0.143	0.004
16	南面机房大门右	0.134	0.002	0.140	0.002	0.145	0.003
17	南面机房大门下	0.129	0.001	0.146	0.004	0.144	0.003
18	南面机房大门中	0.132	0.003	0.144	0.004	0.142	0.002
19	南面墙体外（走廊）	0.136	0.002	0.143	0.003	0.140	0.003
20	东面墙体外（设备间）	0.127	0.003	0.144	0.002	0.141	0.003
21	东面墙体外（设备间）	0.132	0.001	0.141	0.003	0.143	0.002

22	东面墙体外（设备间）	0.130	0.003	0.139	0.002	0.139	0.003
23	北面污物通道门左	0.144	0.002	0.158	0.002	0.155	0.002
24	北面污物通道门上	0.148	0.002	0.156	0.003	0.156	0.002
25	北面污物通道门右	0.144	0.002	0.157	0.004	0.153	0.002
26	北面污物通道门下	0.141	0.001	0.156	0.002	0.151	0.002
27	北面污物通道门中	0.143	0.002	0.155	0.004	0.149	0.003
28	北面墙体外（污物走廊）	0.136	0.001	0.153	0.002	0.148	0.002
29	北面墙体外（污物走廊）	0.141	0.002	0.150	0.003	0.149	0.003
30	楼上 ICU	0.098	0.002	0.100	0.001	0.104	0.002
31	楼下停车场	0.130	0.002	0.131	0.002	0.132	0.002
32	西面约 40m 急诊/医技楼	0.113	0.003	0.116	0.001	0.117	0.001
33	北面约 38m 门诊楼	0.108	0.001	0.111	0.002	0.113	0.002
34	东面约 31m 全科楼	0.111	0.002	0.113	0.002	0.115	0.002
35	南面约 40m 室外通道	0.109	0.001	0.111	0.002	0.112	0.002
36	术者位（铅帘后）	0.117	0.001	/	/	390	/
37	术者位（铅帘后+铅围裙）					33	1

注：①DSA 在摄影模式下工况为 92kV，104mA（标准水模体+1.5mm 铜板）；DSA 在透视模式下工况为 79kV，15.7mA（标准水模体+1.5mm 铜板）。

②1~29 号测点测量时，仪器探头垂直于屏蔽体外表面 30cm 处，30~35 号仪器探头朝向机房，36、37 号仪器位于手术室内操作医生位置；除 2、4~18、23~27、31 号外其余测点测量时，仪器探头距离地面 100cm。

③除 36、37 号点外，其余测量点位记录 10 个数值：DSA 摄影状态下人员隔室操作，36、37 号点位不进行测量；DSA 透视状态下 36 号点位由于数据明显大于本底水平，根据 HJ1157-2021，读数稳定后记录 1 个稳定读数，因此，无标准差。

④开机状态下测量值均未扣除环境背景值；所有测量值均未扣除检测仪器对宇宙射线的响应。

从表 7-1 中的现场监测数据可见，DSA 机房外的周围剂量当量率环境背景水平为 0.098 μ Sv/h~0.148 μ Sv/h；DSA 在摄影模式下出束时，机房外周围剂量当量率为 0.100 μ Sv/h~0.163 μ Sv/h；DSA 在透视模式下出束时，机房外周围剂量当量率为 0.104 μ Sv/h~0.161 μ Sv/h，术者位（铅帘后）周围剂量当量率为 390 μ Sv/h，术者位（铅帘后+铅围裙）周围剂量当量率为 33 μ Sv/h。

从以上数据分析可看出，DSA 在摄影模式和透视模式下运行时，机房周围剂量率都远远低于 2.5 μ Sv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h 的辐射屏蔽设计要求。本项目的运行，并未引起周围环境关注点的周围剂量率明显变化，验收监测结果与环评结论相符，且满足相关的技术标准要求。

7.3 人员受照剂量分析

(1) 辐射工作人员年有效剂量计算公式:

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

$$E = \alpha H_u + \beta H_o \quad (\text{公式 1})$$

E——有效剂量中的外照射分量,单位为毫希沃特(mSv);

α ——系数,有甲状腺屏蔽时,取 0.79,无屏蔽时,取 0.84;

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

β ——系数,有甲状腺屏蔽时,取 0.051,无屏蔽时,取 0.100;

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

(2) 公众年有效剂量计算公式:

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871—2002)附录 J 的辐射权重因数,X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算:

$$H = D \times t \times T \times 10^{-3} (\text{mSv}) \quad (\text{公式 2})$$

H: X- γ 射线外照射人均年有效剂量, mSv;

D: X- γ 射线附加剂量率(不需要扣除本底值);

t: 射线装置年出束时间, h;

T: 人员居留因子。

7.3.1 DSA2 室工作人员有效剂量

本项目 DSA 正常开展后,全年透视模式下累计出束时间约为 166.67h;其中医生个人年最大出束时间约为 33.33h;技师个人年最大出束时间约为 16.67h;护士个人年最大出束时间约为 55.67h。

(1) 机房内的辐射工作人员

机房辐射工作人员的周围剂量当量率:机房内医生操作位(铅衣外)为 390 μ Sv/h、医生操作位(铅衣内)为 33 μ Sv/h,靶点到医生操作位距离为 0.8m,靶点到护士协助位距离为 1.5m,根据辐射剂量跟靶点到关注点的距离的平方成反比,预估护士协助

位（铅衣外）为 111 μ Sv/h、护士协助位（铅衣内）为 9.4 μ Sv/h。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）要求，本项目介入手术的辐射工作人员佩戴双剂量计，因此，本项目近台手术的辐射工作人员其受照剂量参照 GBZ 128-2019 中佩戴铅围裙内、外两个剂量计时的估算方法进行计算。

表 8-1 介入手术的辐射工作人员铅衣内外年剂量计算参数及结果

影响人员	工作模式	D* (μ Sv/h)	防护用 (mmPb)	T	t (h/a)	H (mSv)
医生（铅衣外）	透视	390	0.5	1	33.33	13.00
医生（铅衣内）		33	1	1	33.33	1.10
护士（铅衣外）		111	0.5	1	55.67	6.18
护士（铅衣内）		9.4	1	1	55.67	0.52

表 8-2 介入手术的辐射工作人员其受照剂量

影响人员	α	Hu (铅衣内)	β	Ho (铅衣外)	E (mSv)	剂量限制
医生	0.79	1.10	0.051	13.00	1.53	职业工作人员 5mSv/a
护士		0.52		6.18	0.73	

经上表计算可得，本项目机房内医生操作位的年有效剂量最大为 1.53mSv，护士协助位的年有效剂量最大为 0.73mSv，满足本次验收对辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a）。

（2）控制室的辐射工作人员

控制室内的技师的周围剂量当量率在摄影模式开机与关机测量值的最大差值为 28nSv/h，透视模式状态下开机与关机测量值的最大差值为 26nSv/h，取居留因子为 1，采用公式 2 可计算得出本项目操作技师的年有效剂量，计算结果见表 8-3。

表 8-3 操作技师年剂量计算参数及结果

影响 人员	工作 模式	D* μSv/h	T	t, h/a	H, mSv	合计, mSv/a	剂量约束值
操作	透视	2.6×10^{-2}	1	166.67	4.33×10^{-3}	4.80×10^{-3}	职业工作人员: 5mSv/a
技师	摄影	2.8×10^{-2}	1	16.67	4.67×10^{-4}		

由上表可知，本项目 DSA 在正常工作运行时所致操作技师的年有效剂量为： 4.80×10^{-3} mSv，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的受照剂量约束值的要求，也低于本评价项目设定的职业工作人员的年有效剂量管理目标值（即职业工作人员的有效剂量不超过 5mSv/a）

7.3.2 叠加剂量分析

本项目使用的控制室为原有控制室，与原有 DSA（位于 DSA1 室）共用一个控制室，因此，控制室内的操作技师所受剂量除考虑本次新增 DSA 设备对其的影响外，还应考虑原有 DSA 使用时对其的叠加影响；

根据医院提供的资料显示，原有介入科辐射工作人员的年个人剂量最大值如下：医生年个人剂量最大值为 0.12mSv/a，护士所受年剂量最大值为 0.09mSv/a，操作技师年个人剂量最大值为 0.08mSv/a；根据表 8-2、表 8-3 分析可知，本项目投入使用后，医生所受年剂量约为 1.53mSv/a，护士所受年剂量约为 0.73mSv/a，操作技师所受年剂量约为 4.80×10^{-3} mSv/a；根据各岗位原有 DSA 室受照剂量叠加本项目 DSA 运行后各岗位预计所受剂量可得，医生累积所受年剂量约为：1.65mSv/a，护士累积所受年剂量约为：0.82mSv/a，控制室内操作技师累积所受年剂量约为 0.08mSv/a。能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的受照剂量约束值的要求，也低于本评价项目设定的职业工作人员的年有效剂量约束值（即职业工作人员的有效剂量不超过 5mSv/a）。

7.3.3 公众受照剂量

机房外四周公众可达到处关注点位置周围剂量当量率在透视模式状态下开机与关机测量值的最大差值约为 15nSv/h，摄影模式状态下开机与关机测量值的最大差值约为 17nSv/h，保守取居留因子为 1，采用公式 2 可计算得出本项目公众的年有效剂量，计算结果见表 8-4。

表 8-4 公众年剂量计算参数及结果

影响人员	工作模式	D* μSv/h	T	t, h/a	H, mSv	合计, mSv/a	剂量约束 值
公众	透视	1.5×10^{-2}	1	166.67	2.50×10^{-3}	2.78×10^{-3}	公众: 0.25mSv/a
	摄影	1.7×10^{-2}	1	16.67	2.83×10^{-4}		

结果显示, 辐射工作人员和公众的年有效剂量在透视状态和摄影状态下均可以满足本次验收要求的“辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年, 公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年”。

表八 验收监测结论

验收监测结论：

8.1 验收内容

本次验收内容为南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）在佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼 1 楼介入科改扩建 1 间 DSA 机房，并新购 1 台数字减影血管造影装置（最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属Ⅱ类射线装置）用于开展介入手术的放射诊疗。

受建设单位委托，2025 年 2 月 27 日广州乐邦环境科技有限公司对本次验收项目进行验收监测。

8.2 辐射环境监测结果

从现场监测数据可见，DSA 机房外的周围剂量当量率环境背景水平为 0.098 μ Sv/h~0.148 μ Sv/h；DSA 在摄影模式下出束时，机房外周围剂量当量率为 0.100 μ Sv/h~0.163 μ Sv/h；DSA 在透视模式下出束时，机房外周围剂量当量率为 0.104 μ Sv/h~0.161 μ Sv/h，术者位（铅帘后）周围剂量当量率为 390 μ Sv/h，术者位（铅帘后+铅围裙）周围剂量当量率为 33 μ Sv/h。DSA 在摄影状态和透视状态下运行，机房周围剂量率都远远低于 2.5 μ Sv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中要求的周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h。

本项目的运行，并未引起周围环境关注点（监督区以外）的周围剂量率明显变化，验收监测结果与环评结论相符，且满足相关的技术标准要求。

通过进一步对验收项目周围环境中辐射工作人员和公众受照剂量的估算和对个人剂量检测结果的分析，辐射工作人员的年有效剂量最大值为 1.65mSv，低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a）；公众的年有效剂量最大值为 2.78 $\times 10^{-3}$ mSv，低于本次验收确定的公众的个人年有效剂量约束值（不超过 0.25mSv/a）。

8.3 辐射安全与防护设施落实情况

通过现场调查分析，本验收项目符合环评文件论证，该项目 DSA 机房均采取了辐射屏蔽，充分考虑周围场所的人员防护与安全，并落实了相应的各项辐射安全设施和个人防护措施，实际情况与环评阶段基本一致，不存在重大变动。该验收项目的实

际辐射防护设施满足环境影响报告表和《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。

建设单位按照环评文件和环评批复对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了辐射工作人员的培训和个人剂量监测制度等环评要求。

8.4 结论

本次验收的南方医科大学第七附属医院核技术利用扩建项目落实了工程设计、环境影响评价及批复文件对项目的环境保护要求，符合国家环保相关标准，建议该项目通过竣工环境保护验收。

承诺落实的辐射安全与防护措施

针对该项目实际情况，建设单位承诺将落实以下的辐射安全与防护措施：

1. 严格执行《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《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》的相关要求，落实辐射工作人员的辐射安全培训工作。培训有效期满前，或者有新辐射工作人员上岗前，做好重新培训及考核的工作安排。

2. 严格执行辐射监测计划，使用辐射监测仪做好辐射工作场所的常规辐射水平自行检测，确认其辐射水平处在合理的正常水平范围内，并将巡测应记录存档。

3. 每年委托有相关资质的第三方辐射监测机构对辐射工作场所进行监测。年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，定期按时上报生态环境部门。

4. 细化辐射工作人员个人剂量检测，严格落实涉及辐射工作人员的检测。

编号: 2023 724 (核)

广东省生态环境厅

粤环审〔2023〕31 号

广东省生态环境厅关于南方医科大学 第七附属医院核技术利用扩建项目 环境影响报告表的批复

南方医科大学第七附属医院:

你单位报批的《核技术利用扩建项目环境影响报告表》(以下简称报告表, 编号为 LBHJ-2022-HJSHPO08) 等材料收悉。经研究, 批复如下:

一、你单位核技术利用扩建项目位于广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号南方医科大学第七附属医院内。项目主要内容为: 将医院医技楼一层介入科内东侧的刷手间、值班室改扩建 1 间介入手术室, 并在该介入手术室内新增安装使用 1 台数字减影血管造影装置(最大管电压为 125 千伏, 最大管电流为 1000 毫安,

— 1 —

属 II 类射线装置) 用于介入手术中的放射诊疗。

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

三、本项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施, 确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年, 公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

四、本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, 你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。

五、项目环境保护日常监督管理工作由佛山市生态环境局负责。



广东省生态环境厅

2023 年 2 月 22 日

公开方式: 主动公开

抄送: 佛山市生态环境局, 广东省环境辐射监测中心, 广州乐邦环境科技有限公司。

广东省生态环境厅办公室

2023 年 2 月 22 日印发

附件 2 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：南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）

统一社会信用代码：124406054560805632

地址：佛山市南海区里水镇里官路得胜路段28号；南海区里水镇和顺安康路7号

法定代表人：余克强

证书编号：粤环辐证[04718]

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2030年02月23日



发证机关：广东省生态环境厅



发证日期：2025年02月24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	南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）		
统一社会信用代码	124406054560805632		
地 址	佛山市南海区里水镇里官路得胜路段 28 号；南海区里水镇和顺安康路 7 号		
法定代表人	姓 名	余克强	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	医技楼一楼医学影像科检查 2 室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /1 楼停车场专用车位	王伟
	医技楼一楼医学影像科检查室 1	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /全科楼一楼、二楼	王伟
	全科楼二楼健康管理科 CT 室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /全科楼一楼、二楼	王伟
	医技楼一楼医学影像科 DR2 室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /1 楼停车场专用车位	王伟
	1 楼停车场专用车位 X 光检查区	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /1 楼停车场专用车位	王伟
	医技楼一楼医学影像科 DR1 室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /1 楼停车场专用车位	王伟
证书编号	粤环辐证[04718]		
有效期至	2030 年 02 月 23 日		
发证机关	广东省生态环境厅（盖章）		
发证日期	2025 年 02 月 24 日		



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	南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）			
统一社会信用代码	124406054560805632			
地 址	佛山市南海区里水镇里官路得胜路段 28 号；南海区里水镇和顺安康路 7 号			
法定代表人	姓 名	余克强	联系方式	
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人	
	医技楼一楼医学影像科 5 号室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /1 楼停车场专用车位	王伟	
	全科楼一楼健康管理科 DR 室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /1 楼停车场专用车位	王伟	
	全科楼一楼健康管理科骨密度室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /全科楼一楼、二楼	王伟	
	医技楼一楼医学影像科 CT1 号室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /1 楼停车场专用车位	王伟	
	医技楼医学影像科检查室 3	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /1 楼停车场专用车位	王伟	
	医技楼一楼医学影像科	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /1 楼停车场专用车位	王伟	
	医技楼一楼医学影像科 CT2 号室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼、三楼/门诊楼三楼 /1 楼停车场专用车位	王伟	
	证书编号	粤环辐证[04718]		
	有效期至	2030 年 02 月 23 日		
发证机关	广东省生态环境厅		(盖章)	
发证日期	2025 年 02 月 24 日			



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	南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）		
统一社会信用代码	124406054560805632		
地 址	佛山市南海区里水镇里官路得胜路段 28 号；南海区里水镇和顺安康路 7 号		
法定代表人	姓 名	余克强	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	医技楼一楼介入医学科 DSA-2 室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼	张福康
	医技楼一楼医学介入室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼一楼	张福康
	口腔科	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号门诊楼三楼	王晓义
	麻醉科手术室	广东省佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼三楼	黄金平
证书编号	粤环辐证[04718]		
有效期至	2030 年 02 月 23 日		
发证机关	广东省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2025 年 02 月 24 日		



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[04718]

活动种类和范围						使用台账					备注	
序号	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	1 楼停车场专用车位 X 光检查区	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动车载 CT	东软 NeuViz Extra	N126E210028	管电压 140 kV 管电流 650 mA	东软医疗系统股份有限公司		
2		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	车载式 DR	AKHX-55H-RAD	17051002	管电压 150 kV 管电流 630 mA	深圳市艾克瑞电气有限公司		
3	口腔科	口腔(牙科) X 射线装置	III 类	使用	1	牙片机	FOCUS	F37667	管电压 220 kV 管电流 355 mA	卡瓦盛邦		
4		口腔(牙科) X 射线装置	III 类	使用	1	口腔 CT 机	Pan exam plus	KE1806899	管电压 120 kV 管电流 450 mA	卡瓦盛邦		
5	麻醉科手术室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 C 臂机	BV Endura	002567	管电压 120 kV 管电流 125 mA	飞利浦		
6		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 C 臂机	PHILIPS BV	003099	管电压 120 kV 管电流 125 mA	飞利浦		
7		医用诊断	III	使用	1	移动式 C 臂机	OEC One	BB8SS24003	管电压 110	北京通用电		

6/12



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[04718]

活动种类和范围						使用台账					备注	
序号	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				CFD	04HL	kV 管电流 25 mA	气华伦医疗设备有限公司		
8	全科楼二楼健康管理科 CT 室	医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III 类	使用	1	16 排螺旋 CT	Revolution ACT	E6SG2000027	管电压 140 kV 管电流 440 mA	航卫通用电气医疗系统有限公司		
9	全科楼一楼健康管理科 DR 室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	DR 机	Essenta DR	10000040	管电压 150 kV 管电流 650 mA	飞利浦		
10	全科楼一楼健康管理科骨密度室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	X 射线骨密度仪	UNIGAM MA X-RAY PLUS	UGP-02-237/21	管电压 100 kV 管电流 300 mA	艾斯纳器械公司		
11	医技楼一楼介入医学科 DSA-2 室	血管造影用 X 射线装置	II 类	使用	1	数字减影血管造影装置(DSA)	东软 NeuAngio 43C 型	N43C220005	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	东软医疗系统股份有限公司		
12	医技楼一	血管造影用	II 类	使用	1	数字减影血管	UNIQ	1745	管电压 125	Philips		

7/12



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04718]

活动种类和范围						使用台账				备注		
序号	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
	楼医学介入室	X 射线装置				造影机(DSA)	PD20		kV 管电流 1000 mA	Medical Systems Nederland B. V		
13	医技楼一楼医学影像科	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 DR 机	IVY-1800M 型	3012118010100002	管电压 150 kV 管电流 500 mA	广州七喜医疗设备有限公司		
14		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 DR 机	七喜 IVY-1800M	3012119030100004	管电压 150 kV 管电流 500 mA	广州七喜医疗设备有限公司		
15	医技楼一楼医学影像科 5 号室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	数字胃肠机	D-VISION PLUS 50	61Z567	管电压 150 kV 管电流 630 mA	岛津医疗器械		
16	医技楼一楼医学影像科 CT1 号室	医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III 类	使用	1	64 排螺旋 CT	Ingenuity CT	320477	管电压 140 kV 管电流 665 mA	Philips Medical Systems (Cleveland) Inc/美国		
17	医技楼一楼医学影像科	医用 X 射线计算机断层扫描	III 类	使用	1	16 排螺旋 CT	brightSpeed	BAOS12095	管电压 140 kV 管电流	GE 公司		

8 / 12



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04718]

证书编号: 粤不辐证[04718]

活动种类和范围						使用台账					备注	
序号	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
	像科 CT2 号室	层扫描(CT)装置							440 mA			
18	医技楼一楼医学影像科 DR2 室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	DR 机	Essenta DR	10000041	管电压 150 kV 管电流 650 mA	飞利浦医疗		
19	医技楼一楼医学影像科检查 2 室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	DR 机	DXR-580	3007817080100005	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	广州七喜医疗设备有限公司		
20	医技楼一楼医学影像科检查室 1	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	DR 机	DRX-Compass A	S0641G2	管电压 150 kV 管电流 500 mA	锐珂医疗		
21	医技楼医学影像科检查室 3	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	乳腺钼靶机	MXR-550	3001119030100006	管电压 40 kV 管电流 160 mA	广州七喜医疗设备有限公司		

9 / 12

附件 3 辐射安全与防护培训合格证

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
杨毅辉，女，2000年04月05日生，身份证：  ，于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS23GD0103118	有效期：2023年09月10日至 2028年09月10日	
报告单查询网址： fushe.mee.gov.cn		

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
王有成，男，1994年09月02日生，身份证：  ，于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS23GD0103088	有效期：2023年09月10日至 2028年09月10日	
报告单查询网址： fushe.mee.gov.cn		

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

徐达，男，2000年01月08日生，身份证：[REDACTED]，于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0103397

有效期：2023年09月22日至 2028年09月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

龚育林，男，1995年11月21日生，身份证：[REDACTED]，于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0103098

有效期：2023年09月10日至 2028年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

李友娟，女，1999年01月23日生，身份证：[REDACTED] 于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0103110 有效期：2023年09月10日至 2028年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

朱江璐，女，1996年05月31日生，身份证：[REDACTED] 于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0103082 有效期：2023年09月10日至 2028年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

王骏鹏，男，2000年01月17日生，身份证：[REDACTED]，于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0103395

有效期：2023年09月22日至 2028年09月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

黄佳丽，女，1992年03月22日生，身份证：[REDACTED]，于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0103116

有效期：2023年09月10日至 2028年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

李健鸿，女，1975年11月02日生，身份证：[REDACTED] 于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0103387 有效期：2023年09月22日至 2028年09月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

张福康，男，1976年12月29日生，身份证：[REDACTED] 于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0103102 有效期：2023年09月10日至 2028年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

陈超凡，男，1991年12月02日生，身份证：[REDACTED]，于2023年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0103103

有效期：2023年09月10日至 2028年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件 4 辐射安全管理相关制度

序号	制度
1	《南方医科大学第七附属医院辐射安全管理制度》
2	《辐射防护制度》
3	《辐射培训制度》
4	《辐射工作人员个人剂量监测制度》
5	《射线装置检修维护保养制度》
6	《射线装置操作规程》
7	《辐射工作岗位职责》
8	《辐射事故应急预案》



广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

报告编号：LBDL20250226001

项目名称：南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）DSA2 室周围剂量当量率检测

检测类别：委托检测

委托单位：南方医科大学第七附属医院
（佛山市南海区第三人民医院）

报告日期：2025 年 03 月 12 日

说 明

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

本机构通讯资料:

单位名称: 广州乐邦环境科技有限公司

地 址: 广州市番禺区新造镇和平路1号19号仓101

电 话: 020-36298507

邮 编: 511436

广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

项目概况:

项目单位名称: 南方医科大学第七附属医院 (佛山市南海区第三人民医院)

项目地址: 广东省佛山市南海区里水镇里官路段 28 号

检测因子: 周围剂量当量率

检测对象及设备参数:

名称	型号	最大管电压	最大管电流	工作场所
数字减影血管造影装置	东软 NeuAngio 43C 型	125kV	1000mA	医技楼 1 楼介入医学科 DSA2 室

检测方法和评价依据:

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

《放射诊疗放射防护要求》(GBZ130-2020)

检测仪器:

仪器名称: X- γ 辐射剂量率仪

仪器型号: AT1123

仪器编号: 54928

生产厂家: ATOMTEX

探头量程: 50 nSv/h~10 Sv/h

能量范围: 25 keV~3 MeV

检定单位: 深圳市计量质量检测研究院

证书编号: JL2408084641

检定日期: 2024 年 06 月 04 日

有效期: 1 年

检测时环境状况	天气: 晴 温度: 20℃ 相对湿度: 75%	
检测概况	检测人员	陈云杰、吴雅婷
	检测日期	2025 年 02 月 27 日

检 测 结 果:

南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）DSA2 室周围环境剂量当量率检测结果如下：

DSA 机房外的周围剂量当量率环境背景水平为 0.098 μ Sv/h~0.148 μ Sv/h；DSA 在摄影模式下出束时，机房外周围剂量当量率为 0.100 μ Sv/h~0.163 μ Sv/h；DSA 在透视模式下出束时，机房外周围剂量当量率为 0.104 μ Sv/h~0.161 μ Sv/h，术者位（铅帘后）周围剂量当量率为 390 μ Sv/h，术者位（铅帘后+铅围裙）周围剂量当量率为 33 μ Sv/h。

具体检测数据和检测点位见附件。

报告签署:

编制人		日期	2025.3.12
复核人		日期	2025.3.12
签发人		日期	2025.3.12

检测单位印章:

广州乐邦环境科技有限公司（检验检测专用章）



附表 检测结果

DSA2 室周围剂量当量率检测结果							
测点 编号	测量位置	检测结果 (μSv/h)					
		装置未出束时		摄影模式下出束时		透视模式下出束时	
		平均值	标准值	平均值	标准值	平均值	标准值
1	西面墙体外(控制室)	0.128	0.002	0.141	0.003	0.140	0.003
2	电缆出线口	0.120	0.002	0.148	0.002	0.146	0.002
3	西面操作位	0.138	0.002	0.155	0.003	0.155	0.002
4	西面观察窗左	0.142	0.004	0.163	0.002	0.157	0.003
5	西面观察窗上	0.141	0.002	0.159	0.002	0.154	0.004
6	西面观察窗右	0.145	0.002	0.160	0.003	0.156	0.002
7	西面观察窗下	0.148	0.002	0.162	0.003	0.161	0.002
8	西面观察窗中	0.148	0.002	0.159	0.003	0.156	0.002
9	西面防护门左	0.139	0.002	0.144	0.002	0.139	0.002
10	西面防护门上	0.134	0.002	0.141	0.002	0.136	0.002
11	西面防护门右	0.137	0.002	0.138	0.002	0.140	0.003
12	西面防护门下	0.140	0.001	0.141	0.003	0.141	0.005
13	西面防护门中	0.136	0.002	0.136	0.003	0.137	0.003
14	南面机房大门左	0.135	0.002	0.141	0.002	0.142	0.001
15	南面机房大门上	0.129	0.002	0.141	0.003	0.143	0.004
16	南面机房大门右	0.134	0.002	0.140	0.002	0.145	0.003
17	南面机房大门下	0.129	0.001	0.146	0.004	0.144	0.003
18	南面机房大门中	0.132	0.003	0.144	0.004	0.142	0.002
19	南面墙体外(走廊)	0.136	0.002	0.143	0.003	0.140	0.003
20	东面墙体外(设备间)	0.127	0.003	0.144	0.002	0.141	0.003
21	东面墙体外(设备间)	0.132	0.001	0.141	0.003	0.143	0.002
22	东面墙体外(设备间)	0.130	0.003	0.139	0.002	0.139	0.003
23	北面污物通道门左	0.144	0.002	0.158	0.002	0.155	0.002
24	北面污物通道门上	0.148	0.002	0.156	0.003	0.156	0.002
25	北面污物通道门右	0.144	0.002	0.157	0.004	0.153	0.002
26	北面污物通道门下	0.141	0.001	0.156	0.002	0.151	0.002
27	北面污物通道门中	0.143	0.002	0.155	0.004	0.149	0.003
28	北面墙体外(污物走廊)	0.136	0.001	0.153	0.002	0.148	0.002
29	北面墙体外(污物走廊)	0.141	0.002	0.150	0.003	0.149	0.003
30	楼上 ICU	0.098	0.002	0.100	0.001	0.104	0.002
31	楼下停车场	0.130	0.002	0.131	0.002	0.132	0.002
32	西面约 40m 急诊/医技楼	0.113	0.003	0.116	0.001	0.117	0.001
33	北面约 38m 门诊楼	0.108	0.001	0.111	0.002	0.113	0.002
34	东面约 31m 全科楼	0.111	0.002	0.113	0.002	0.115	0.002
35	南面约 40m 室外通道	0.109	0.001	0.111	0.002	0.112	0.002



36	术者位 (铅帘后)	0.117	0.001	/	/	390	/
37	术者位 (铅帘后+铅围裙)					33	1

注: ①DSA 在摄影模式下工况为 92kV, 104mA (标准水模体+1.5mm 铜板); DSA 在透视模式下工况为 79kV, 15.7mA (标准水模体+1.5mm 铜板)。

②1~29 号测点测量时, 仪器探头垂直于屏蔽体外表面 30cm 处, 30~35 号仪器探头朝向机房, 36、37 号仪器位于手术室内操作医生位置; 除 2、4~18、23~27、31 号外其余测点测量时, 仪器探头距离地面 100cm。

③除 36 号点外, 其余测量点位记录 10 个数值: DSA 摄影状态下人员隔室操作, 36 号点位不进行测量; DSA 透视状态下 36 号点位由于数据明显大于本底水平, 根据 HJ1157-2021, 读数稳定后记录 1 个稳定读数, 因此, 无标准差。

④开机状态下测量值均未扣除环境背景值; 所有测量值均未扣除检测仪器对宇宙射线的响应。
(本页以下空白)

附图 检测布点图

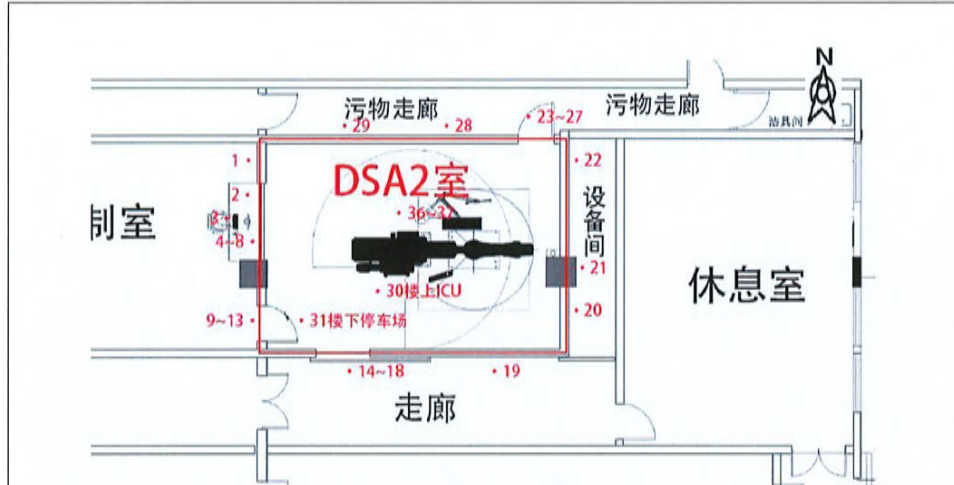


图1 机房及相邻环境监测布点图

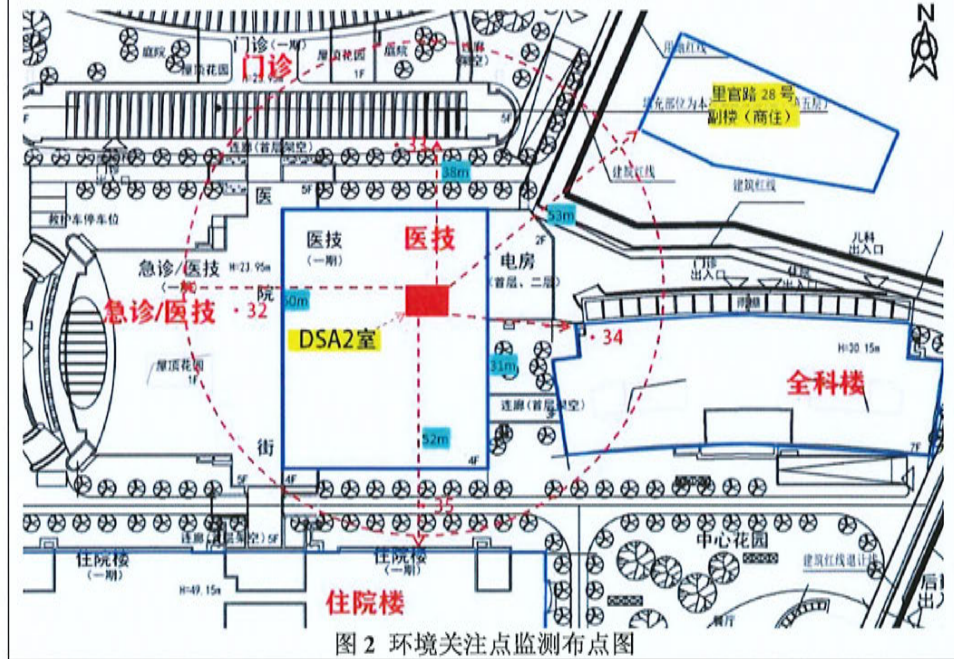


图2 环境关注点监测布点图

报告结束

附件 6 个人剂量检测报告统计

序号	姓名	2023.12.25- 2024.3.23 (mSv)	2024.3.24- 2024.6.21 (mSv)	2024.6.22- 2024.9.19 (mSv)	2024.9.20- 2024.12.18 (mSv)	计算 (mSv)	备注
1	李健鸿	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0.07	铅衣内
		<MDL	0.10	<MDL	<MDL		铅衣外
2	张福康	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0.07	铅衣内
		<MDL	<MDL	<MDL	<MDL		铅衣外
3	陈超凡	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0.07	铅衣内
		<MDL	<MDL	<MDL	<MDL		铅衣外
4	王骏鹏	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0.08	/
5	王有成	0.06	<MDL	<MDL	<MDL	0.12	/
6	黄佳丽	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0.08	/
7	李友娟	0.03	<MDL	<MDL	<MDL	0.09	/
8	朱江璐	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0.08	/
9	徐达	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0.08	/
10	龚育林	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0.08	/
11	杨毅辉	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0.08	/

注：个人剂量监测系统的最低探测水平（MDL）为 0.03mSv，低于此值的检测结果为<MDL，相应剂量档案中记录为 1/2MDL（取 0.02mSv）



建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表

填表单位（盖章）：南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）

填表人（签字）：陈云杰

项目经办人（签字）：陈云杰

建设项目	项目名称	南方医科大学第七附属医院核技术利用扩建项目					项目代码	/		建设地点	佛山市南海区里水镇里官路 28 号医技楼 1 楼介入科			
	行业类别（分类管理名录）	核技术利用扩建项目					建设性质	☐ 新建 ☒ 改扩建 ☐ 技术改造		项目厂区中心经度/纬度	113.13043/23.24806			
	设计规模	改扩建 1 间 DSA 机房，并新购一台数字减影血管造影装置，属 II 类射线装置					实际规模	改扩建 1 间 DSA 机房，并新购一台数字减影血管造影装置，属 II 类射线装置		环评单位	广州乐邦环境科技有限公司			
	环评文件审批机关	广东省生态环境厅					审批文号	粤环审[2023]31 号		环评文件类型	环境影响报告表			
	开工日期	/					竣工日期	/		排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	广州市卫环医疗器械有限公司					环保设施施工单位	广州市卫环医疗器械有限公司		本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）					环保设施监测单位	/		验收监测时工况	/			
	投资总概算（万元）	1000					环保投资总概算（万元）	50		所占比例（%）	5.0%			
	实际总投资	1000					实际环保投资（万元）	52		所占比例（%）	5.2%			
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其他	/		
	新增废水处理设施能力	/					新增废气处理设施能力	/		年平均工作时	/			
	运营单位		南方医科大学第七附属医院（佛山市南海区第三人民医院）				统一社会信用代码（或组织机构代码）		124406054560805632		验收时间		2025 年 2 月	
污染物排放达标与总控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）	
	废水													
	化学需氧量													
	氨氮													
	石油类													
	废气													
	二氧化硫													
	烟尘													
	工业粉尘													
	氮氧化物													
	工业固体废物													
	与项目有关的其他特征污染物													

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克