

广州市胸科医院核技术利用扩建项目 竣工环境保护验收监测报告表

报告编号：GZDS 环验 2025010



建设单位：广州市胸科医院

编制单位：广州达盛检测技术服务有限公司



2025 年 11 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:

董忠宏

(签字)

填 表 人:

阿峰

(签字)

建设单位



广州市胸科医院
(盖章)

电话: 13726801505

传真: /

邮编: 510095

地址: 广州市越秀区横枝岗路 62 号

编制单位

广州达盛检测技术服务有限公司
(盖章)

电话: 020-82525688

传真: /

邮编: 510665

地址: 广州市天河区灵山东路 5 号 8 层
8019、801-10 房



王重



目录

表一 项目基本情况	1
表二 项目建设情况	4
表三 辐射安全与防护设施/措施	17
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	28
表六 验收监测内容	29
表七 验收监测	31
表八 验收监测结论	36
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	38
附件 1 本次验收项目的环评批复	39
附件 2 环境监测报告	41

表一 项目基本情况

建设项目名称		广州市胸科医院核技术利用扩建项目			
建设单位名称		广州市胸科医院			
项目性质		☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建			
建设地点		广州市越秀区横枝岗路 62 号			
源项		放射源		/	
		非密封放射性物质		/	
		射线装置		1 台 DSA	
建设项目环评批复时间		2024 年 10 月 29 日	开工建设时间	2024 年 11 月	
取得辐射安全许可证时间		2025 年 8 月 7 日	项目投入运行时间	2025 年 9 月	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2025 年 8 月	现场验收监测时间	2025 年 8 月	
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	广州达盛检测技术服务有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		广州核安工程有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	广州核安工程有限公司	
投资总概算	500 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	30 万元	比例%	6%
实际总概算	500 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	50 万元	比例%	10%
验收监依据	1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度： （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行） （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日施行） （3）《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日施行） （4）《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日施行） （5）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）				

验收依据	(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日生态环境部令第 20 号修订） (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令第 18 号 2011 年 5 月 1 日施行) (8) 关于发布《射线装置分类》的公告（环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号） (9) 《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） (10) 《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） 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范： (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； (3) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)； (4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）； (5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (6) 《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）。 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 (1) 《广州市胸科医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》（报告编号：GZDS 环评 2024021，编制单位：广州达盛检测技术服务有限公司）； (2) 《广东省生态环境厅关于广州市胸科医院核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环穗审〔2025〕3 号）。 4、其他相关文件 (1) 建设项目竣工环境保护验收监测报告； (2) 项目竣工图纸等相关基础资料。

验收执行
标准

1.剂量限值与剂量约束值

《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照的防护和实践中源的安全。

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

表 1-1 剂量限值相关要求

相关条款	条款内容
B1.1 职业照射	B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，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 公众照射	实践使公众中有关关键人群组成的成员所受到的平均剂量估算值不应超过下述限值：a) 年有效剂量，1mSv；

按防护与安全的最优化要求，结合本项目环评报告及其批复，对辐射工作人员取年有效剂量限值的 1/4 作为年有效剂量约束值，即不超过 5mSv；对公众取年有效剂量限值的 1/4 作为年有效剂量约束值，即不超过 0.25mSv。

2.机房辐射剂量率控制水平

《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）：

a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，DSA 机房外周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；
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 25μSv/h，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv。

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况、项目建设内容和规模

2.1.1.1 建设单位情况

广州市胸科医院（以下简称“医院”）位于广州市越秀区横枝岗路 62 号，创建于 1953 年，是广州市卫生健康委员会下属公益二类事业单位，兼挂“广州医科大学附属结核病防治研究院”“广州市结核病防治所”牌子，是一所既有胸肺疾病及结核病专科特色，又具有综合医疗服务功能，集医、教、研、防为一体的公立三级医院。

医院现已重新申领了《辐射安全许可证》，许可种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置，证书编号：粤环辐证[A8454]，有效期至：2029 年 5 月 13 日。

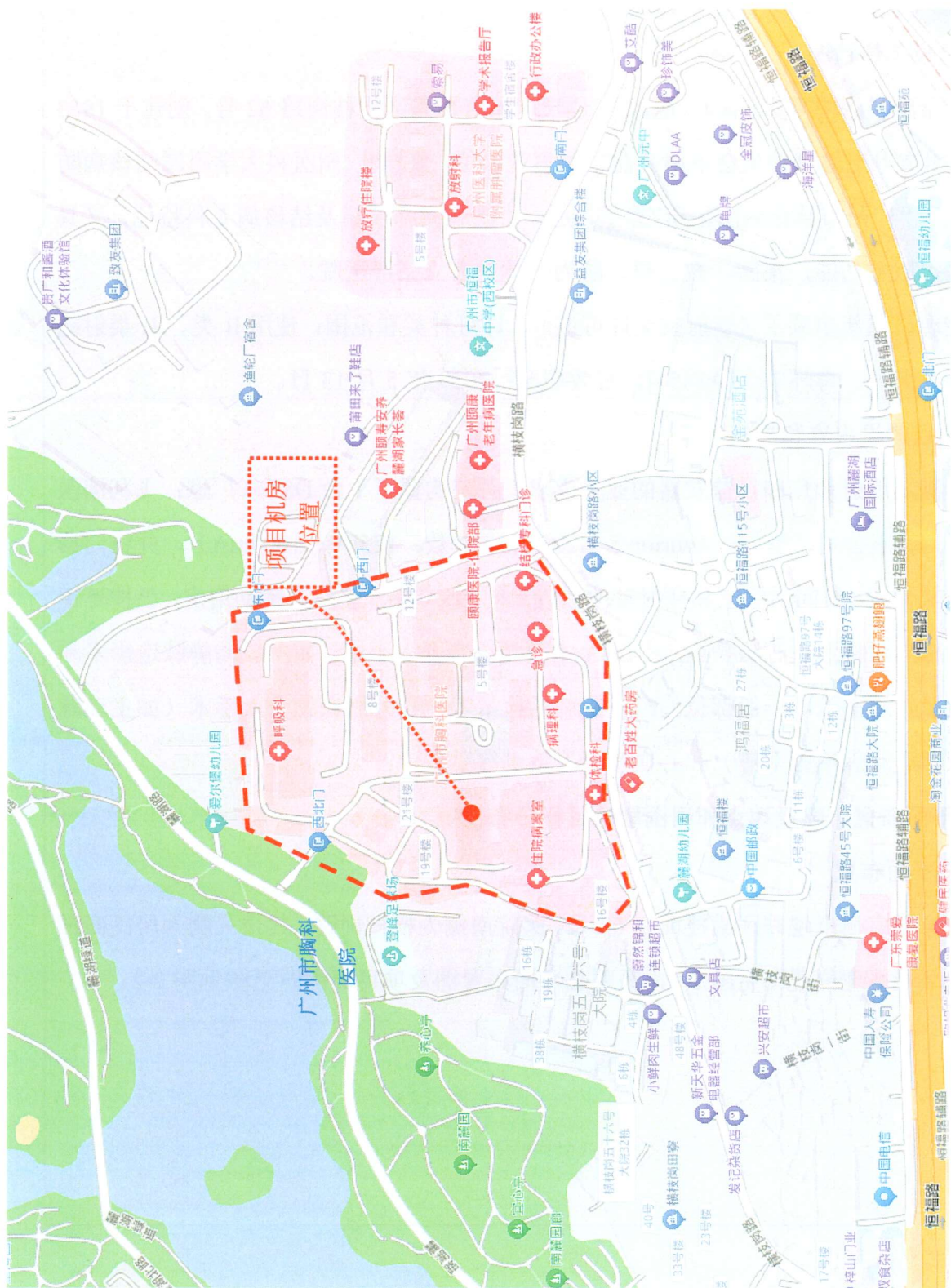
2.1.1.2 项目建设内容和规模

为了满足放射诊疗和日益发展的业务需求，医院购置了 1 台 DSA（厂家：飞利浦医疗（苏州）有限公司，型号：Azurion 5 M20，主要参数：125kV、1000mA），并将门诊楼一楼的雾化室、日间治疗室和注射室改造成 1 间 DSA 手术室及其辅助用房，已按环评防护相关标准对机房进行防护施工。DSA 主要做综合介入手术（如一般动静脉造影术和其他部位插管造影术、一般部位的经皮穿刺活检术等）、外周血管介入手术（如主动脉造影术、四肢动脉造影术等）和心血管介入手术等手术。

2.1.2 总平面布置、建设地点和周围敏感目标分布情况

2.1.1.1 总平面布置

医院位于广州市越秀区横枝岗路 62 号。医院南侧为横枝岗路、其余三侧为居民商铺混合区。医院地理位置图见图 2-1，医院总平面布置图及项目周围四至图见图 2-2。



50米

第 5 页



注：■表示机房所在位置，○标注为项目 50m 评价范围。

图 2-2 医院四至图

2.1.1.2 建设地点位置情况

(1) 项目机房与外部建筑环境关系

本项目机房位于门诊楼内，项目机房北面约 14m 为医院医疗保障楼，西面约 45m 为医院病案室，东面约 48m 为医院检验大楼，其余周围 50m 范围内为院内道路和院内建筑。

(2) 项目机房四至环境关系

本项目 DSA 手术室位于门诊楼一楼北侧，机房东侧为污物通道、设备间和缓冲间，西侧为操作室和谈话间，北侧为室外过道，南侧为室内过道，楼上为康复治疗室和过道，楼下为停车场和排风机房。DSA 手术室及相邻区域情况见表 2-1，一楼平面布局见图 2-3，二楼平面布局见图 2-4。

表 2-1 机房相邻区域情况与环评对比一览表

机房		东侧	南侧	西侧	北侧	楼上	楼下
DSA 手术室	环评	污物通道、设备间和缓冲间	室内过道	操作室和谈话间	室外过道	康复治疗室和过道	停车场和排风机房
	验收	污物通道、设备间和缓冲间	室内过道	操作室和谈话间	室外过道	康复理疗室和过道	停车场和排风机房

综上所述，本项目实际周围环境与环评阶段一致，本项目 DSA 手术室辐射工作场所实体边界外 50m 评价范围内主要为医院内部建筑以及医院内部道路。本项目机房充分考虑了四周及楼上楼下情况，本项目机房周围未毗邻妇产科、儿科等辐射敏感场所，同时避开了门诊、食堂等人群聚集点，选址周围无限制性因素，项目平面布置合理，基本符合防护最优化原则和工艺流程的要求。因此，本项目建设地址合理。

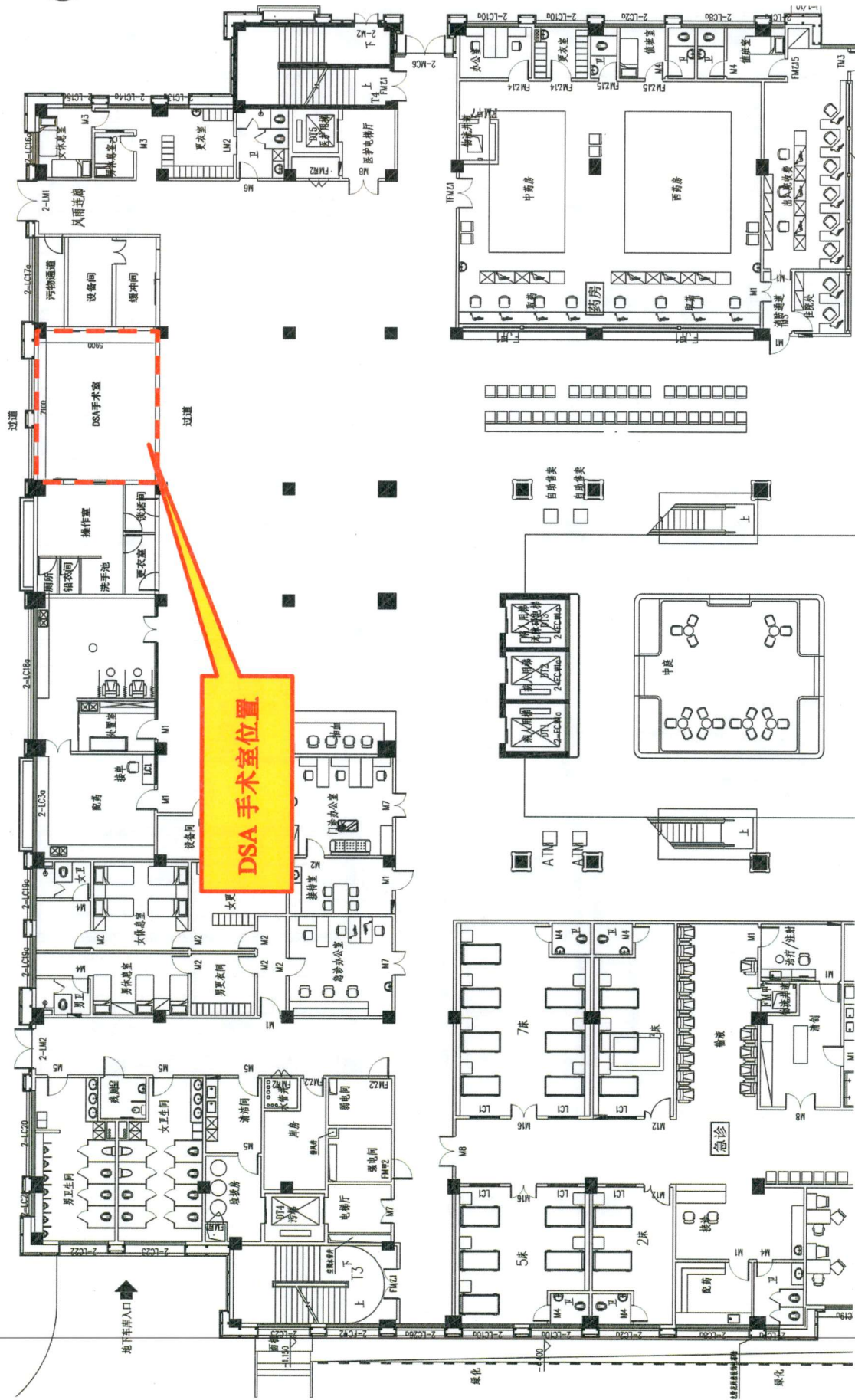
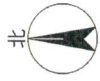


图 2-3 一层 DSA 手术室平面布局图

2.1.1.3 建设项目周围敏感目标分布情况

该建设项目的评价范围内的环境保护目标主要是医院内部医护人员、患者及其家属和周边区域的其他人员，与环评对比见表 2-2。

表 2-2 环境保护目标与环评对比一览表

评价项目		方位	距离	场所	保护人员类别及性质	人数	年剂量约束值	与环评对比
门诊楼一楼	DSA 手术室	/	/	手术室内	辐射工作人员	约 3 人	5mSv/a	一致
		东面	墙外相邻	污物通道、设备间、缓冲间	公众	约 4 人	0.25mSv/a	
		西面		操作室	辐射工作人员	约 2 人	5mSv/a	
				谈话间	公众	约 2 人	0.25mSv/a	
					辐射工作人员	约 2 人	5mSv/a	
		北面		室外过道	公众	流动人员	0.25mSv/a	
		南面		室内过道	公众	流动人员	0.25mSv/a	
		楼上		康复理疗室、过道	公众	流动人员	0.25mSv/a	
		楼下		停车场、排风机房	公众	流动人员	0.25mSv/a	
项目 50m 评价范围		门诊楼其他区域的医用办公区			公众	约 500 人	0.25mSv/a	
		院内道路			公众	流动人员	0.25mSv/a	
		北面	约 14m	医疗保障楼	公众	约 400 人	0.25mSv/a	
		西面	约 45m	病案室	公众	约 10 人	0.25mSv/a	
		东面	约 48m	检验大楼	公众	约 400 人	0.25mSv/a	

由表 2-2 可知，本次验收项目的建设项目周围敏感目标分布情况和环境保护目标与环评一致。

2.1.3 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际内容变化情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《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）有关规定，本次阶段性验收对比环评及批复文件，根据现场核查，从项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施方面，对本项目

变动情况进行分析识别，对比结果详见表 2-3。

表 2-3 阶段性验收项目工程变动情况一览表

类别		环评阶段	验收阶段	与环评对比情况
项目性质		扩建	扩建	一致
地点	医院	广州市胸科医院	广州市胸科医院	一致
	地址	广州市越秀区横枝岗路 62 号	广州市越秀区横枝岗路 62 号	
	机房	门诊楼一楼 DSA 手术室	门诊楼一楼 DSA 手术室	
源项	设备	1 台 DSA	1 台 DSA	一致
	厂家	待定	飞利浦医疗（苏州）有限公司	
	型号	待定	Azurion 5 M20	
	额定参数	125kV/1000mA	125kV/1000mA	
环境保护措施		机房辐射防护设施、个人防护用品、辐射安全控制措施、三废管理及处置等	机房辐射防护设施、个人防护用品、辐射安全控制措施、三废管理及处置等	一致

综上，本阶段性验收项目的性质、地点、源项、生产工艺和环境保护措施与环评一致，不涉及重大变动，满足验收要求。

2.2 源项情况

本次验收 1 台 DSA，基本情况见表 2-4，设备及铭牌照片见图 2-5。

表 2-4 DSA 基本情况一览表

射线装置名称	厂家	型号	序列号	技术参数	数量(台)	工作场所名称	射线装置类别
医用血管造影 X 射线系统	飞利浦医疗（苏州）有限公司	Azurion 5 M20	155	125kV、1000mA	1	门诊楼一楼 DSA 手术室	II 类



产品名称:	医用血管造影X射线系统
型号、规格:	Azurion 5 M20
医疗器械注册证编号:	国械注准20233061063
产品技术要求编号:	国械注准20233061063
注册人/生产企业名称:	飞利浦医疗(苏州)有限公司
注册人/生产企业住所:	苏州工业园区钟园路258号
生产地址:	苏州工业园区钟园路258号, 苏州工业园区兴浦路108号
	邮编: 215024
注册人/生产企业联系方式:	电话: 800 810 0038(座机拨打) 或 400 810 0038(手机拨打)
生产许可证编号:	苏药监械生产许20100084号
生产日期:	2025 年 03月
序列号:	155
使用期限:	10 年
电源连接条件、输入功率:	3~ 380V, 50Hz
	待机: 15kVA
	瞬时: 110kVA
运行模式:	间歇加载连续运行
其他内容详见说明书	
	
	

图 2-5 设备及铭牌照片

经现场确认，本次验收的 DSA 辐射源项参数与预评一致，安装位置与环境影响报告表地点一致，位于门诊楼一楼 DSA 手术室。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工程设备组成、工作方式和工艺流程

2.3.1.1 工程设备组成

DSA 主要由 C-arm 支持系统、导管床、显示器、显示器支架、控制开关、高压发生器、X 线球管、影像增强器、影像数字处理系统和外部数据存储等部分组成。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焦成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击（靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成），高电压加在 X 射线球管的两极之间，供电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。

2.3.1.2 工作原理

DSA 装置主要是利用影像增强器将透过已衰减的未造影图像的 X 线信号增强，再用高分辨率的摄像机对增强后的图像作一系列扫描，所得到的各种不同的信息经模拟/数字转换器转换成不同值的数字储存于记忆盘中，称作蒙片。然后将注入造影剂后的造影区的透视影像也转换成数字，并减去蒙片的数字，将剩余的数字经数/模转换成各种不同的灰度级，在显示器上构成图像，即成为除去了注射造影剂前透视图像上所见的骨骼和软组织影像，剩下的只是清晰的含有造影剂的纯血管影像。主要应用于心脏和大血管检查，对全身各部位血管畸形、血管瘤、血管狭窄、闭塞或发育异常以及肿瘤的血供和染色情况的诊断有独特的作用，另外还被广泛应用于介入放射领域，并为介入放射学的飞快发展提供了广阔的前景。

2.3.1.3 工作流程及产污环节

项目 DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况：透视。患者需要进行介入手术治疗时，为更清楚的了解患者情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时介入医师穿戴铅服、铅眼镜、铅围脖等防护用品以及使用床侧防护帘、铅悬挂帘等辅助防护措施在机房内对患者进行介入手术（同

室操作)。

第二种情况：摄影。医技人员在控制室内对患者进行曝光（隔室操作），通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内患者情况。一般用于介入手术期间的图像保存及单独的血管造影拍片，占 DSA 实际工作中的时间比例较小。

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.接引患者进入机房、摆位、设置参数：由护士接引患者进入机房，摆位完成后，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。

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，并通知病人家属接引术后患者前往苏醒间或住院留观。

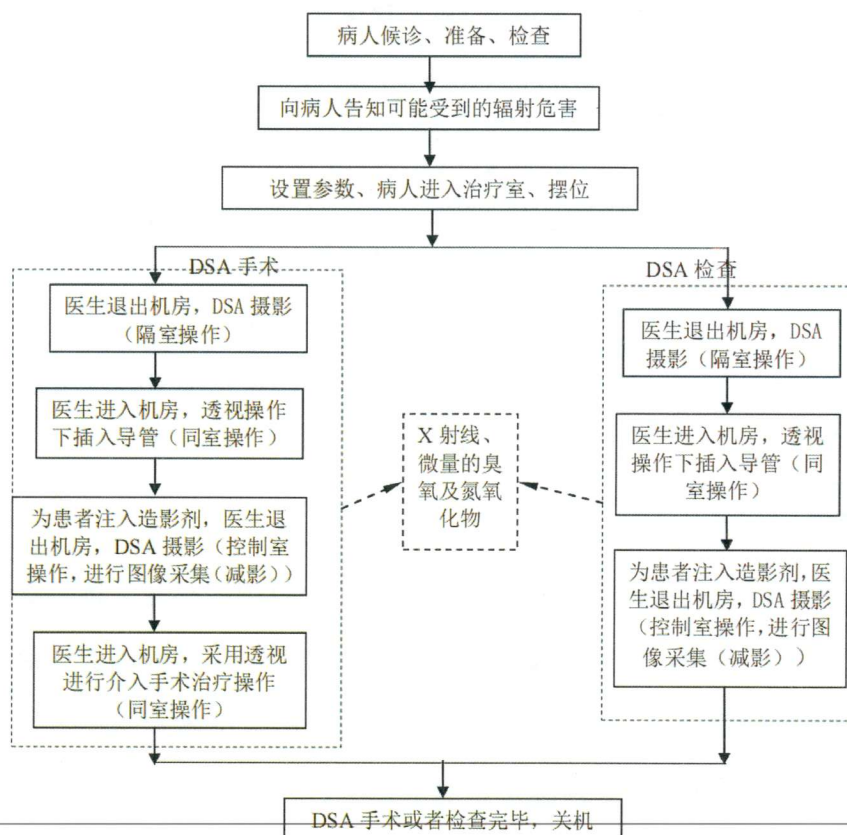


图 2-6 DSA 介入手术工作流程及产污环节示意图

综上所述，本次验收项目涉及的 DSA 设备工作原理与原环评文件一致。

2.3.2 人员配备

根据《放射诊疗管理规定》的要求，医院依托现有辐射工作人员，本项目配置 4 名介入医师，2 名介入护士，2 名操作技师，涉及的辐射工作人员仅从事本项目辐射工作，不存在兼岗以及剂量叠加，涉及的所有辐射工作人员均已统一在生态环境部培训平台报名进行辐射安全与防护培训学习并参加考核，并已持有培训合格证。辐射工作人员均佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计按季度送检，并建立健全辐射工作人员个人剂量监测档案，由专人负责，统一管理。

2.3.3 工作负荷

根据医院沟通确认，本项目 DSA 摄影工作状态下，平均每台手术最长出束时间为 1 分钟；透视工作状态下，平均每台手术最长出束时间为 15 分钟。预计本项目 DSA 全年开展介入手术 600 台，根据工作计划安排，进行同室操作的单名介入医师和护士最大年工作量保守不会超过 400 台，进行隔室操作的单名技师最大年工作量保守不会超过 400 台。本项目 DSA 最大手术量见表 2-5。

表 2-5 本项目 DSA 最大手术量

项目	岗位	操作方式	工作模式	单人年手术最大量（台/年）	年受照时间（h/a）
DSA 介入诊疗	介入医师	隔室操作	摄影（1min/台）	400	6.67
		同室操作	透视（15min/台）		100
	介入护士	隔室操作	摄影（1min/台）	400	6.67
		同室操作	透视（15min/台）		100
	操作技师	隔室操作	摄影（1min/台）	400	6.67
			透视（15min/台）		100

2.3.4 主要污染源项

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

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：

（1）正常工况

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类：第一类由 X 射线管窗口出射的用于诊疗检查的有用射线；第二类是由 X 射线管防护套泄漏出来的漏射射线；第三类是由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，“普通透视、心脏和外周血管造影术中的影像增强器以及乳腺 X 射线摄影中的乳房托盘充当初级辐射束挡板（FDA，2003c），这些房间通常不含初级辐射束。”因此，本次评价 DSA 屏蔽估算时不考虑主束照射，重点考虑漏射辐射和散射辐射对周围环境的影响。

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，机房设置排风装置，可以最大限度降低有害气体的浓度。

（2）事故工况

①在防护门未关闭情况下，DSA 曝光，导致防护门一侧人员受到误照射。

②无关工作人员或患者家属在防护门关闭后尚未撤离机房，DSA 曝光造成误照射。

③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。

④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。

⑤室内操作设备过程中，室内的工作人员未使用防护用品和辅助防护设施，受到超剂量照射。

⑥DSA 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。

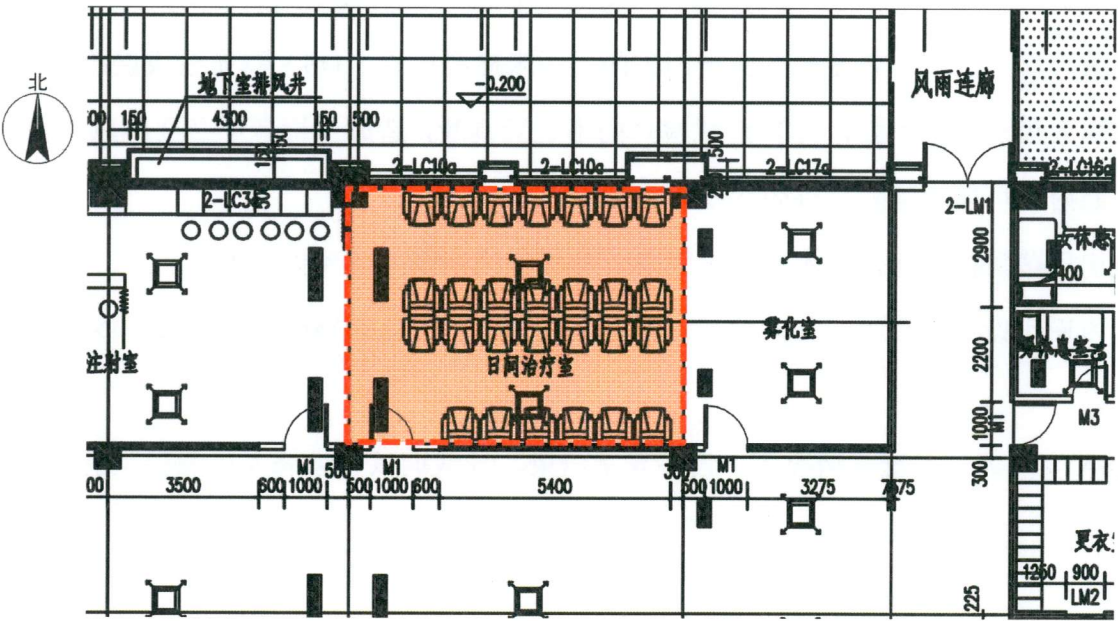
表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所的布局和分区管理

3.1.1 工作场所的布局

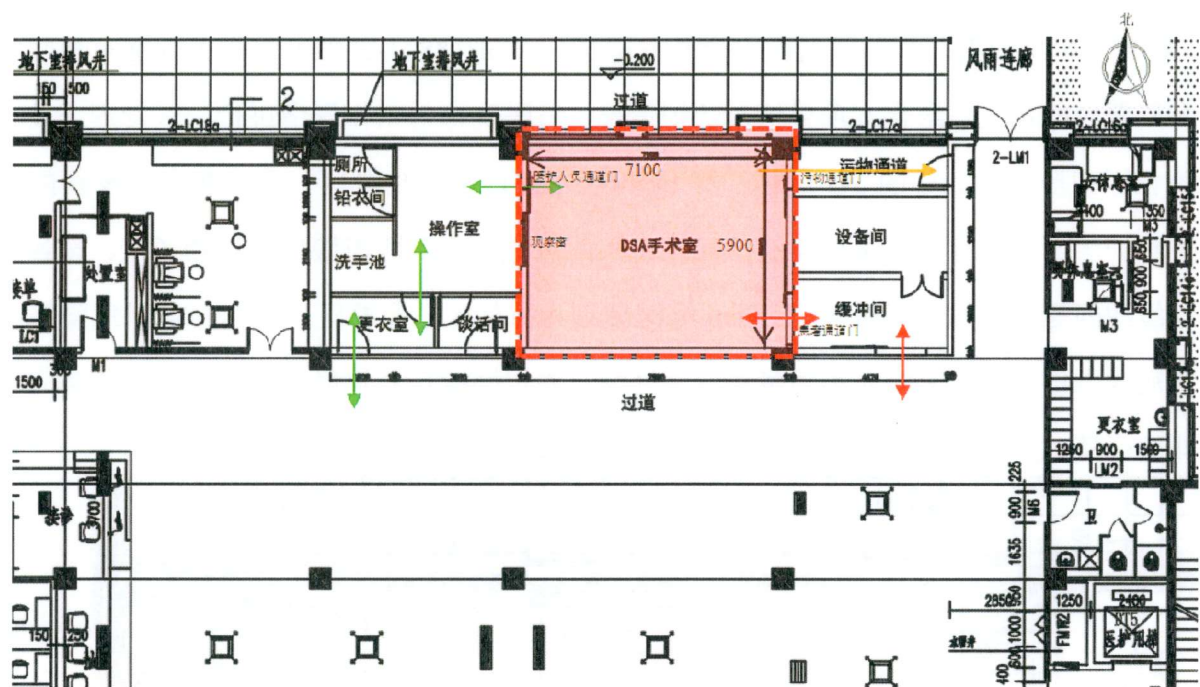
本项目机房位于门诊楼一楼北侧，该区域原为注射室、雾化室和日间治疗室。医院保留改造区域内的原有承重外墙，铲除原楼板及地面装饰层，将注射室、雾化室和日间治疗室改造为 DSA 手术室及其辅助用房。改造前该区域平面布局图见图 3-1，改造后本项目平面布局见图 3-2。DSA 手术室周围功能用房情况见表 2-1。

本项目 DSA 手术室东侧为污物通道、设备间和缓冲间，西侧为操作室和谈话间，北侧为室外过道，南侧为室内过道，楼上为康复理疗室和过道，楼下为停车场和排风机房；机房内设置医、患、污物三通道，患者通道门和污物通道门设置在机房东墙，医护通道门设置在机房西墙；观察窗设置在机房西墙，设置位置便于观察到受检者状态以及各防护门开闭情况，本项目机房平面布局与环评一致，周围未设置儿科、妇产科相关敏感人群接诊科室。DSA 设备主束一般朝下或朝上照射，可避免有用线束方向直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。本项目工作场所布局符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）。



图注：： DSA 手术室区域。

图 3-1 改造前该区域平面布局图



图注： ： DSA 手术室区域， ↔： 医护人员路线， ↔： 患者路线， ↔： 污物路线。

图 3-2 改造后本项目平面布局

3.1.2 工作场所分区管理

(1) 分区依据和原则

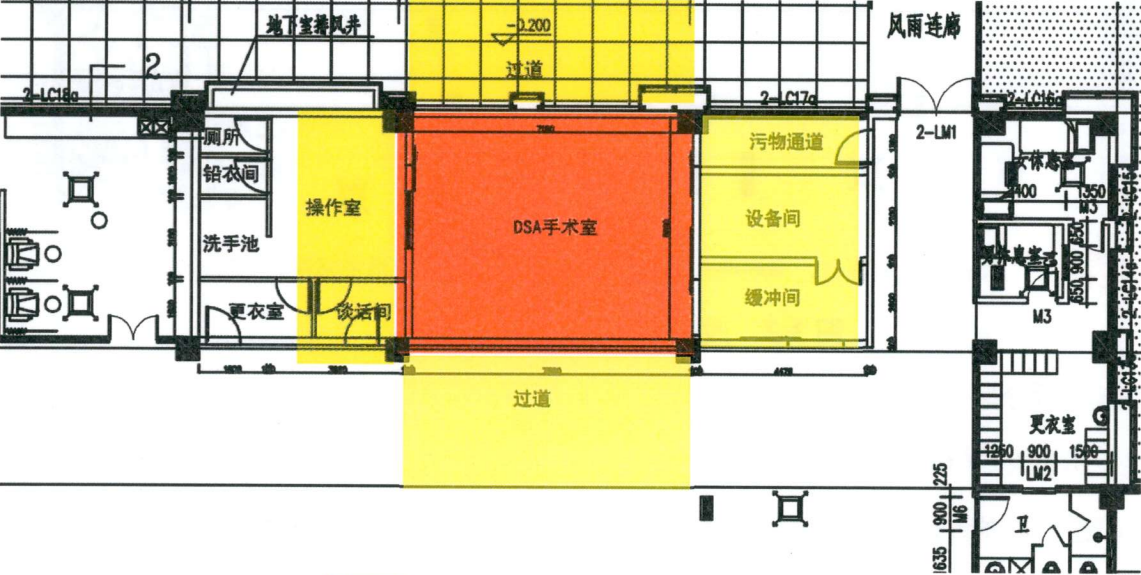
为了便于加强管理，切实做好辐射安全防护工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，在辐射工作场所内划出控制区和监督区，在项目运营期间采取分区管理措施。

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

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

(2) 本项目分区管理情况

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关标准对控制区和监督区的定义，结合本项目辐射防护情况，将医院辐射工作场所进行分区管理，设立监督区和控制区。如图 3-3 所示，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任何人进入此区域；机房四周墙外如污物通道、设备间、缓冲间等相邻用房和过道外 30cm 等区域划为监督区，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，整改完成且经检测合格后方可继续使用射线装置。



图注： ：控制区 ：监督区。

图 3-3 本项目分区布置图

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本项目辐射工作场所的屏蔽防护情况见表 3-1，机房最小有效使用面积和最小单边长度见表 3-2。

表 3-1 机房辐射屏蔽防护与环评对照表

机房	屏蔽体	环评防护设计	防护工程现状	标准要求	对比
DSA 手术 室	四周墙	24cm 实心砖+2mmPb 硫 酸钡防护涂料	24cm 实心砖+2mmPb 硫 酸钡防护涂料	≥2mmPb	一致
	顶棚	15cm 混凝土+2mmPb 铅 板	15cm 混凝土+2mmPb 铅 板		一致
	地面	15cm 混凝土+2mmPb 硫 酸钡防护涂料	15cm 混凝土+2mmPb 硫 酸钡防护涂料		一致

	患者通道 门、医护人员通道门、 污物通道门	3mmPb 电动推拉铅板防 护门	3mmPb 电动推拉铅板防 护门		一致
	观察窗	3mmPb 铅玻璃	3mmPb 铅玻璃		一致

注：实心砖密度： $\geq 1.65\text{t/m}^3$ ，铅板密度： $\geq 11.34\text{t/m}^3$ ，混凝土密度： $\geq 2.35\text{t/m}^3$ ，防护涂料密度： $\geq 2.79\text{t/m}^3$ 。

表 3-2 机房最小有效使用面积和最小单边长度与环评对照表

机房	设计项目	环评设计	验收现状	标准要求	对比
DSA 手术室	最小有效使用面积 (m^2)	41.89 (7.1m×5.9m)	41.89 (7.1m×5.9m)	≥ 20	一致
	最小单边长度 (m)	5.9	5.9	≥ 3.5	

由表 3-1 和表 3-2 可知，本项目 DSA 手术室环评阶段设计与防护工程现状屏蔽厚度一致，建成后的 DSA 手术室最小有效使用面积及最小单边长度与环评设计一致，且均满足标准要求。

3.3 辐射安全与防护措施的设置

本项目辐射安全与防护措施设置与环评对照情况见表 3-3，部分安全防护措施照片见图 3-4。

表 3-3 本项目辐射安全与防护措施设置与标准要求和环评对照表

项目	环评设计设置情况	验收现状情况	对比
机房设置 和布局	本项目 DSA 设备摆位避免了有用线束方向直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。	本项目 DSA 设备摆位避免了有用线束方向直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。	一致
	本项目 DSA 手术室设置在门诊综合楼北侧位置，不毗邻儿科、产科等辐射敏感人群及人员密集区域，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。	本项目 DSA 手术室设置在门诊楼一楼位置，不毗邻儿科、产科等辐射敏感人群及人员密集区域，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。	

	本项目设置单独的 DSA 手术室，手术室满足使用设备的布局要求。 本项目 DSA 手术室最小单边长度为 5.70m，最小有效使用面积为 35.91m²。	本项目设置单独的 DSA 手术室，手术室满足使用设备的布局要求。 本项目 DSA 手术室最小单边长度为 5.9m，最小有效使用面积为 41.89m²。	
机房屏蔽	本项目 DSA 手术室各屏蔽体防护厚度均不小于 2mmpb，根据表 10-2 对照满足标准要求。	本项目 DSA 手术室各屏蔽体防护厚度与环评设计一致，均不小于 2mmpb，满足标准要求。	一致
监控	本项目 DSA 手术室拟设置观察窗和影像监控装置，设置位置便于观察机房内患者情况及防护门开闭情况。	本项目 DSA 手术室西墙上设有观察窗，影像监控装置设置在机房内东南角吊顶处和换床间吊顶处，监控显示屏设置在控制室内，设置的位置便于观察到受检者状态以及各防护门开闭情况。	一致
机房内洁净	本项目 DSA 手术室内不堆放与手术无关的杂物。	本项目 DSA 手术室内不堆放与手术无关的杂物。	一致
机房通风	DSA 手术室内设置动力通风装置，设置的通风装置可确保手术室内通风效果良好，符合国家标准要求。	DSA 手术室内设置动力通风装置，设置的通风装置可确保手术室内通风效果良好，符合国家标准要求。	一致
标志 警示灯	DSA 手术室各防护门上设置电离辐射警示标识；患者通道门上方设置工作状态指示灯，灯箱设置“射线有害、灯亮勿入”的警示语句，防护门与灯箱设置门灯联动装置，闭门灯亮，开门灯灭；操作室和 DSA 手术室内设置急停按钮；DSA 手术室外候诊区张贴放射防护注意事项告知栏。	DSA 手术室各防护门上设置电离辐射警示标识；患者通道门上方设置工作状态指示灯，灯箱设置“射线有害、灯亮勿入”的警示语句，防护门与灯箱设置门灯联动装置，闭门灯亮，开门灯灭；操作室和 DSA 手术室内设置急停按钮；DSA 手术室外候诊区张贴放射防护注意事项告知栏。	一致
屏蔽门	污物通道门和医护通道门设计为手动平开门，设置自动闭门装置；患者通道门设计为铅防护气密电动推拉门，设置电动闭门装置；操作规程要求设备曝光前，关闭防护门；工作状态指示灯与患者出入防护门设置联动装置。	污物通道门和医护通道门设计为手动平开门，设置自动闭门装置；患者通道门设计为铅防护气密电动推拉门，设置电动闭门装置；操作规程要求设备曝光前，关闭防护门；工作状态指示灯与防护门设置联动装置。	一致

个人防护措施	医院为 DSA 辐射工作人员配备铅橡胶帽子（0.5mmPb）、铅橡胶颈套、铅橡胶围裙（0.5mmPb）、铅防护眼镜（0.25mmPb）、介入防护手套（0.025mmPb）各 4 件，数量满足开展工作的需求。	医院为 DSA 辐射工作人员配备铅橡胶帽子（0.5mmPb）、铅橡胶颈套、铅橡胶围裙（0.5mmPb）、铅防护眼镜（0.25mmPb）、介入防护手套（0.025mmPb）各 4 件，数量满足开展工作的需求。	一致
	配备铅防护吊帘（0.5mmPb）、床侧防护帘（0.5mmPb），移动铅防护屏风（2mmPb）各 1 件，数量满足开展工作的需求。	配备铅防护吊帘（0.5mmPb）、床侧防护帘（0.5mmPb），移动铅防护屏风（2mmPb）各 1 件，数量满足开展工作的需求。	
	为受检者配备铅橡胶性腺防护围裙（0.5mmPb）、铅橡胶帽子（0.5mmPb）、铅橡胶颈套（0.5mmPb）各 1 件，数量满足开展工作的需求。	为受检者配备铅橡胶性腺防护围裙（0.5mmPb）、铅橡胶帽子（0.5mmPb）、铅橡胶颈套（0.5mmPb）各 1 件，数量满足开展工作的需求。	
	配备儿童铅橡胶围裙（0.5mmPb）、铅橡胶帽子（0.5mmPb）、儿童铅橡胶颈套（0.5mmPb）各 1 件，数量满足开展工作的需求。	配备儿童铅橡胶围裙（0.5mmPb）、铅橡胶帽子（0.5mmPb）、儿童铅橡胶颈套（0.5mmPb）各 1 件，数量满足开展工作的需求。	



患者通道门



控制室门



污物通道门

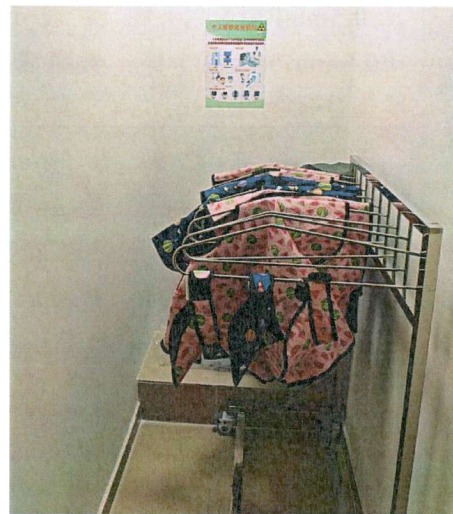


图 3-4 安全防护措施现场照片

由表 3-3 可知，本项目 DSA 手术室工作场所辐射安全与防护措施设置符合国家标准 GBZ 130-2020 的要求，与环评设计一致。

3.4 放射性三废物处理设施

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，根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求，医院在 DSA 室内设置动力通风装置，吊顶处设置有 1 个排风扇口，排风管道穿机

房西墙后接入原排风管，由排风井上屋面排放，通风管道穿墙处均采用 4mmPb 铅板包裹防护。DSA 手术室内设置的通风装置可确保机房内通风效果良好，能最大限度降低室内有害气体的浓度，符合国家相关标准的要求，与环评设计一致。

3.5 辐射安全管理情况

3.5.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》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小组，落实了小组的成员及其职责（详见附件 7）。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。领导小组成员由医院相关科室领导人员担任。

（1）人员组成

组长：胡锦兴

副组长：邬丽娟 梁国飞 方伟军 吴宗春

组 员：崔 凯 袁光峰 温伟锋 陈家劲 谢玮 龙慧妍 许东生 刘育标

余燕华 任婉莹 张 晖

放射防护兼职管理人员：龙慧妍

（2）工作职责

①负责组织执行国家关于辐射安全与诊疗管理的法律法规。

②负责领导医院辐射环境安全和防护管理工作。

③负责组织研究制定和修订医院辐射安全和防护管理相关制度。

④负责研究制定医院辐射环境安全和放射诊疗防护方案。

⑤负责医院辐射环境安全和防护事故应急处理总协调，与上级行政管理部门、生态环境、公安、卫生等相关部门的联络、报告应急处理工作。

⑥负责定期组织专家对辐射工作场所和放射诊疗设备进行安全检查、评估和通报，督导有关放射诊疗科室的安全防护工作。

⑦负责辐射环境安全和放射诊疗防护基础设施建设达标。

⑧负责对辐射工作人员的资格进行审核，定期公布获得或取消辐射工作人员资格名单。

⑨负责辐射工作人员的管理，定期组织专家对辐射工作人员个人剂量和健康情况进行分析、评估和通报。

医院成立文件中明确了辐射安全和防护管理领导小组组成架构及相关职责，设置的辐射安全与环境保护管理机构能够满足医院开展辐射安全与环保管理工作的要求。

3.5.2 辐射安全管理规章制度

医院针对原有的核技术应用项目，已制定了《辐射安全管理制度》《辐射事故应急处理预案》《辐射安全防护和保卫制度》《个人剂量、辐射场所监测计划》《人员培训计划》《设备检修维护制度》《辐射工作岗位职责》《DSA 操作规程》等规章制度；医院的辐射安全相关制度是依据相关法律法规的要求并结合了单位本身实际情况制定的，内容上明确了辐射安全管理小组及人员的工作职责，分工明确；辐射监测计划符合实际情况内容全面，辐射安全应急措施针对性强，可行性强，并已将《辐射安全管理制度》《辐射事故应急处理预案》《DSA 操作规程》相关规章制度上墙。

3.5.3 辐射工作人员管理情况

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

本项目 8 名辐射工作人员均已参加了辐射安全与防护培训，并取得培训合格证书，其余仅涉及 III 类射线装置操作的辐射工作人员均已参加并通过了由医院自行组织的辐射安全培训考核，并已妥善留存考核记录。

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 环评批复文件要求的落实情况

表 4-1 环评批复文件要求的落实情况一览表

批复文件号	广东省生态环境厅批复要求	落实情况
粤环穗审 [2025]3 号	广州市胸科医院核技术利用扩建项目的建设地点位于广州市越秀区横枝岗路 62 号，建设主要内容为将医院院本门诊楼一楼东侧社会康复室、辅导室、办公室和更衣室等区域改造为 1 间医用血管造影用 X 射线装置(以下简称 DSA)手术室及其辅助用房，并拟新增 1 台 DSA(最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置)用于介入手术中的放射诊疗。	已落实，本项目实际建设内容为：将院本门诊楼一楼东侧社会康复室、辅导室、办公室和更衣室等区域改造为 1 间 DSA 手术室及其辅助用房，并新增 1 台医用血管造影 X 射线机（简称“DSA”，厂家：飞利浦医疗（苏州）有限公司，型号：Azurion 5 M20，出厂编号：155，技术参数：125kV、1000mA，属 II 类射线装置）用于介入手术中的放射诊疗。
	广州市环境技术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。	已落实，本项目建设阶段已严格按照报告表内容组织实施，与环评报告表设计一致。
	项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特 1 年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特 1 年。	已落实，本项目在建设和运行中严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施，由表 7 验收监测可知，本项目涉及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 1 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，你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。	已落实，本项目建设期间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。本项目建成后，已按规定程序重新申请辐射安全许可证。

4.2 环评报告中辐射防护措施的落实情况

表 4-2 环评报告中辐射防护措施的落实情况一览表

报告编号	环评报告结论建议	落实情况
广州市胸科医院核技术利用扩建项目环境影响报告表（GZDS 环评 2024021）	根据《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院 682 号令），工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。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》和《建设项目竣工环境保护设施验收	已落实，医院已组织进行竣工环境保护验收。

	技术规范 核技术利用》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。	
	本评价报告在建设单位所提资料的基础上编制而成，若建设单位在后期建设和经营活动中，发生内容变更，则必须向生态环境部门申报，并按要求做变更环评。	建设单位未发生内容变更。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 实施质量保证

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 监测仪器每年按规定定期经计量部门检定。检定合格后方可使用。
- (4) 对监测仪器进行各种比对。
- (5) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (6) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (7) 监测报告严格实行三级审核制度。

5.2 控制质量方案

(1) 监测仪器

监测使用的仪器经国家法定计量检定部门检定合格、并在有效使用期内；每次测量前、后均对仪器的工作状态进行检查，确认仪器是否正常。

(2) 监测方法

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

(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，充分了解核技术利用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。

(4) 审核制度

验收监测报告严格按照相关技术规范编制，数据处理及汇总实行三级审核制度。

(5) 认证制度

本项目的监测机构已通过了计量认证。

表六 验收监测内容

6.1 监测项目

本次验收项目为放射工作场所周围环境现状监测，监测因子为 X、 γ 辐射剂量率。

6.2 监测点位

依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）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监测布点，监测布点图见图 6-1 所示。

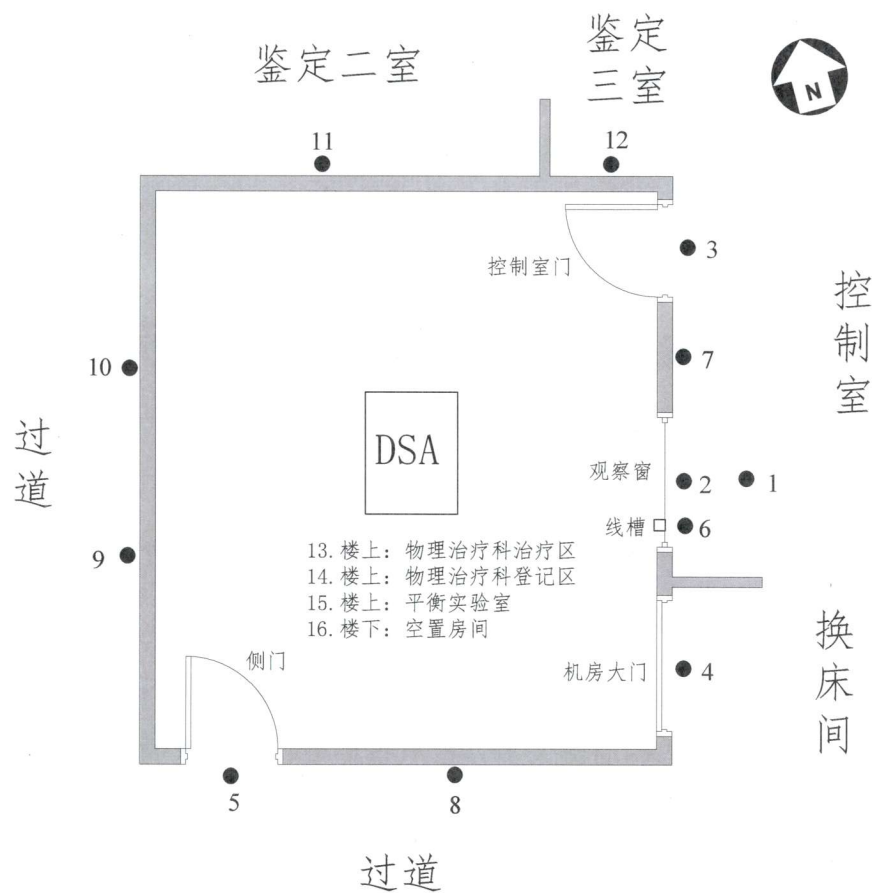


图 6-1 监测点位示意图

6.3 监测仪器

现场监测使用的仪器相关信息见表 6-1。

表 6-1 环境 X、 γ 辐射剂量率检测仪器相关信息

仪器名称	辐射检测仪
仪器型号	AT1123
仪器编号	54411

生产厂家	ATOMTEX
能量响应	15kV-3MeV
时间响应	30ms
测量范围	50nSv/h~10Sv/h
X 辐射剂量率校准信息	
校准定单位	中国测试技术研究院
校准证书编号	校准字第 202506107451 号
校准日期	2025 年 06 月 25 日
证书有效期	2025 年 06 月 25 日-2026 年 06 月 24 日
γ辐射剂量率校准信息	
校准定单位	中国测试技术研究院
校准证书编号	校准字第 202506106534 号
校准日期	2025 年 06 月 24 日
证书有效期	2025 年 06 月 24 日-2026 年 06 月 23 日
6.4 监测分析方法 医院委托广州达盛检测技术服务有限公司对本项目相关辐射工作场所进行辐射监测，监测布点按照《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）执行；采用辐射巡测仪现场对监测布点进行实时监测，监测完以后，对原始数据进行修正处理，得出最终结果。辐射监测时，辐射源照射时间均大于 AT1123 辐射检测仪的响应时间，理论计算不用进行时间修正。	

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

受建设单位委托，广州达盛检测技术有限公司对本次验收项目的辐射工作场所进行验收监测，监测日期及监测的环境条件为 2025 年 8 月 22 日，监测环境条件：22℃/68%RH；监测时辐射安全防护措施、射线装置正常运行。

7.2 验收监测结果

本次验收监测结果详见表 7-1~表 7-3，监测布点图详见图 6-1。

表 7-1 X-γ辐射剂量率监测结果（透视模式）

开机条件：医用血管造影 X 射线系统（飞利浦医疗（苏州）有限公司/Azurion 5 M20/155）、78kV/9.4mA/10s、标准水模+1.5mm 铜板、照射野尺寸 300mm×400mm

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	207 ± 3	nSv/h	226 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	205 ± 3		227 ± 2	
	观察窗中部	212 ± 1		227 ± 2	
	观察窗右侧	211 ± 2		218 ± 4	
3	控制室门左侧	197 ± 1		213 ± 2	
	控制室门中部	198 ± 2		219 ± 2	
	控制室门右侧	202 ± 2		213 ± 2	
4	机房大门左侧	205 ± 1		220 ± 2	
	机房大门中部	201 ± 4		216 ± 4	
	机房大门右侧	202 ± 2		217 ± 3	
5	侧门左侧	200 ± 2		216 ± 4	
	侧门中部	199 ± 4		214 ± 3	
	侧门右侧	199 ± 3		218 ± 4	
6	机房东墙	205 ± 4		225 ± 1	
7		203 ± 2		216 ± 4	
8	机房南墙	202 ± 3		217 ± 2	
9		207 ± 1		218 ± 3	
10		205 ± 2		219 ± 2	
11	机房西墙	202 ± 2		220 ± 3	
12		209 ± 2		224 ± 2	

13	机房北墙	199 ± 3		221 ± 3	
14		200 ± 1		218 ± 1	
15		196 ± 2		213 ± 3	
16	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	205 ± 3		212 ± 3	
17		194 ± 3		214 ± 2	
18	机房楼下距楼下地面 170cm 处	203 ± 4		227 ± 3	
19		200 ± 3		215 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 7-2 X-γ辐射剂量率监测结果（摄影模式）

开机条件：医用血管造影 X 射线系统（飞利浦医疗（苏州）有限公司/Azurion 5 M20/155）、71kV/659mA/10s、标准水模+1.5mm 铜板、照射野尺寸 300mm×400mm

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	207 ± 3	nSv/h	223 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	205 ± 3		222 ± 4	
	观察窗中部	212 ± 1		222 ± 4	
	观察窗右侧	211 ± 2		229 ± 2	
3	控制室门左侧	197 ± 1		214 ± 2	
	控制室门中部	198 ± 2		221 ± 2	
	控制室门右侧	202 ± 2		220 ± 2	
4	机房大门左侧	205 ± 1		219 ± 2	
	机房大门中部	201 ± 4		220 ± 4	
	机房大门右侧	202 ± 2		224 ± 2	
5	侧门左侧	200 ± 2		222 ± 3	
	侧门中部	199 ± 4		229 ± 3	
	侧门右侧	199 ± 3		221 ± 4	
6	机房东墙	205 ± 4		219 ± 4	
7		203 ± 2		218 ± 4	
8	机房南墙	202 ± 3		227 ± 2	
9		207 ± 1		225 ± 2	
10		205 ± 2		224 ± 2	

11	机房西墙	202 ± 2		221 ± 1	
12		209 ± 2		218 ± 4	
13	机房北墙	199 ± 3		215 ± 2	
14		200 ± 1		217 ± 1	
15		196 ± 2		214 ± 3	
16	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	205 ± 3		213 ± 4	
17		194 ± 3		214 ± 2	
18	机房楼下距楼下地面 170cm 处	203 ± 4		226 ± 2	
19		200 ± 3		222 ± 3	
编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

附：监测点位图

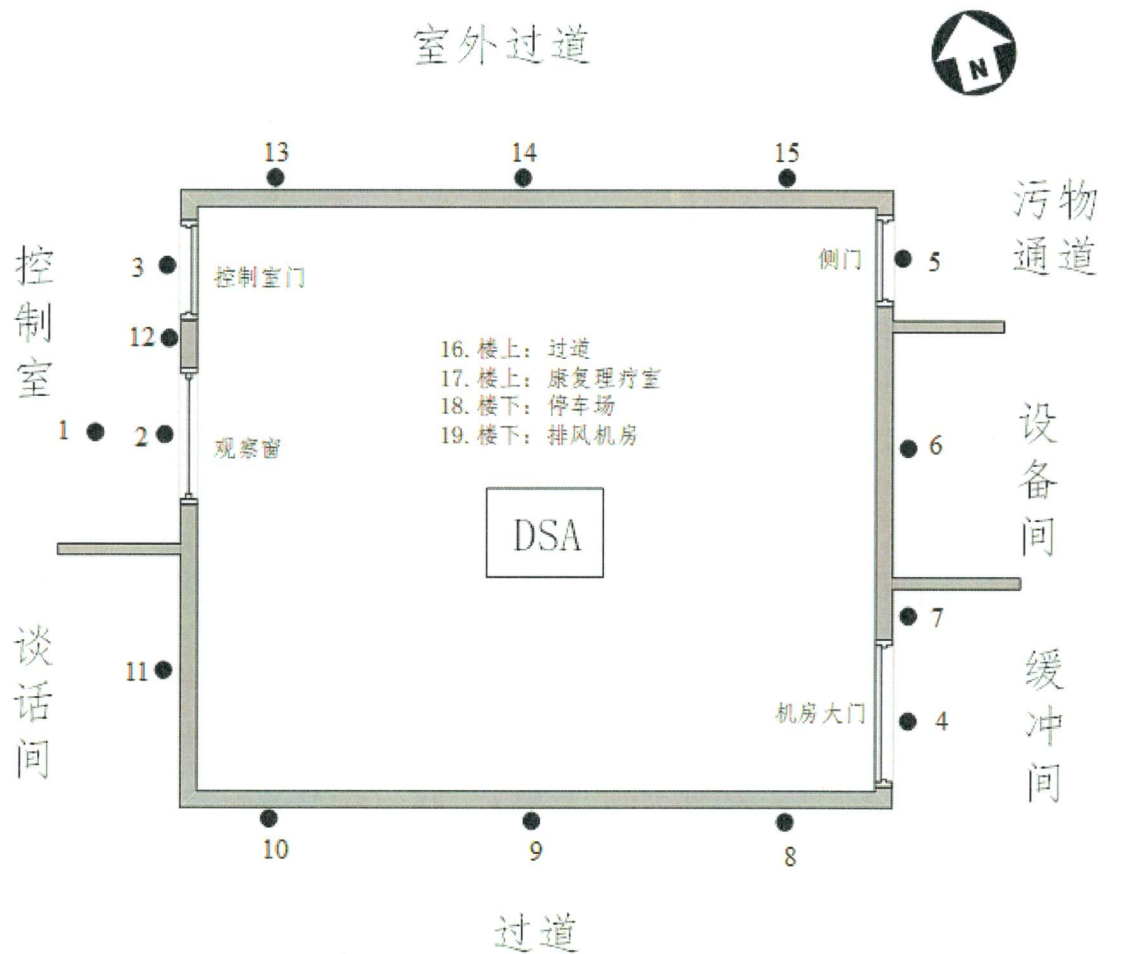


表 7-3 X-γ辐射剂量率监测结果（透视防护区）

开机条件:医用血管造影 X 射线系统(飞利浦医疗(苏州)有限公司/Azurion 5 M20/155)、60kV/5.3mA、标准水模、照射野尺寸 300mm×400mm

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	第一术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	222 ± 2	nSv/h	16.5 ± 0.6	μSv/h
2	第一术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	228 ± 3		12.4 ± 0.8	
3	第一术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	226 ± 4		18.8 ± 0.6	
4	第一术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	228 ± 3		33.5 ± 2.5	
5	第一术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	227 ± 3		22.3 ± 1.0	
6	第二术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	226 ± 3		19.7 ± 0.6	
7	第二术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	228 ± 3		18.4 ± 0.7	
8	第二术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	230 ± 4		87.1 ± 3.0	
9	第二术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	228 ± 2		157.7 ± 4.6	
10	第二术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	227 ± 2		14.1 ± 0.8	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、X 射线设备和设备配置的防护设施呈正常使用摆放状态，采用透视照射模式。

从表 7-1~表 7-3 的监测数据可见，在正常运行工况下，DSA 手术室在透视条件下机房周围剂量当量率 0.212~0.227μSv/h，小于 2.5μSv/h；DSA 手术室在摄影条件下机房的周围剂量当量率为 0.213~0.229μSv/h，小于 25μSv/h，均满足环评文件要求的辐射剂量率控制水平，同时也满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）的要求。

7.3 公众人员与辐射工作人员年有效剂量估算

参照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000 年报告附录 A 公式，机房外人员辐射剂量按照估算：

$$H=\dot{H} \cdot T \cdot t \cdot 10^{-3}$$

式中：

H —X 射线外照射人均有效剂量当量，mSv；

$\dot{H}$ —X 射线辐射剂量率，μSv/h；

T—居留因子，参考《辐射防护手册第三分册辐射安全》居留因子 T 按三种情况取值：1) 全居留因子 T=1；2) 部分居留 T=1/4；3) 偶然居留 T=1/16；

t—X 射线年照射时间，h/a。

(1) 辐射工作人员年有效剂量估算

根据医院提供的相关资料，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 15 分钟，单人 DSA 年手术量约 400 台。DSA 手术室内手术医生和护士穿戴 0.5mmPb 铅防护用品，按照 GBZ 130-2020 附录 C，90kV 透视条件下 0.5mmPb 的屏蔽透射因子 B 约为 0.025，据此对本项目机房内工作人员年有效剂量进行估算，估算结果见表 7-2。

表 7-2 DSA 手术室辐射工作人员年有效剂量估算

机房	保护目标		年受照时间 (h/a)	周围剂量当量 率 ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量估算 (mSv/a)
DSA 手术室	控制室技师	摄影	6.67	0.223	0.02
		透视	100	0.226	
	手术医生、护士	摄影	6.67	0.226	0.39
		透视	100	157.7	

(2) 公众成员年有效剂量估算

根据表 7-1 监测数据可知，DSA 手术室在设备正常运行时的 X- γ 辐射剂量率监测结果最大值为 $0.173\mu\text{Sv/h}$ （顶棚上方），保守估算公众成员年照射剂量为 0.03mSv (T=1)。

从表 7-2 可以看出，本次验收使用 DSA 项目，在正常运行时所导致辐射工作人员的年有效剂量最大值为 0.39mSv ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和本项目提出的辐射工作人员剂量约束值不超过 5mSv/a 的要求；所致公众的年有效剂量最大值为 0.02mSv ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和本项目提出的公众剂量约束值不超过 0.25mSv/a 的要求。

同时，根据剂量率与距离平方反比定律，距离越远，剂量率越低，可知 50m 范围内环境保护目标的年受照剂量均低于年有效剂量约束值 (0.25mSv/a)。

表八 验收监测结论

8.1 验收内容

本次验收项目为广州市胸科医院将院本门诊楼一楼雾化室、日间治疗室和注射室等区域改造为1间DSA手术室及其辅助用房,并新增1台医用血管造影X射线机(简称“DSA”,厂家:飞利浦医疗(苏州)有限公司,型号:Azurion 5 M20,出厂编号:155,技术参数:125kV、1000mA,属II类射线装置)用于介入手术中的放射诊疗。

8.2 监测工况

受医院委托,广州达盛检测技术有限公司于2025年8月22日对本次验收项目的辐射工作场所进行验收监测,监测时射线装置正常运行。

8.3 辐射环境监测结果分析

根据现场监测可知,广州市胸科医院门诊楼一楼DSA手术室周围剂量当量率监测结果满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)。

8.4 辐射安全与防护设施结果分析

本验收项目的辐射工作场所采取了相应辐射屏蔽措施,充分考虑周围场所的人员防护与安全,落实了相应的各项辐射安全措施和个人防护措施。该验收项目的实际防护设施满足环境影响报告表、《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。

8.5 对辐射工作人员和公众的影响分析

本次验收项目的辐射工作人员的受照剂量和公众的年估算受照剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中对辐射工作人员年有效剂量限值 and 公众人员年有效剂量限值的要求,同时低于本项目职业人员和公众年有效剂量约束值。

8.6 结论

本次验收的广州市胸科医院核技术利用扩建项目满足辐射防护的要求,严格执行了各项规章制度,各种辐射安全防护措施达到了环评报告及批复文件提出的要求,辐

射环境监测结果满足相关标准要求。因此，该项目符合环境保护验收条件。

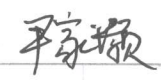
8.7 承诺落实的辐射安全与防护措施

(1) 持续加强环境管理和做好环境保护设施的巡查和维护，确保环保设施长期稳定、正常发挥效能。

(2) 如辐射设备工作负荷增加，须结合辐射工作人员个人剂量检测结果，制定必要的轮岗制度，避免工作人员个人剂量超出剂量约束值。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		广州市胸科医院核技术利用扩建项目				项目代码						建设地点		广州市越秀区横枝岗路 62 号						
	行业类别（分类管理名录）		55-172 核技术利用建设项目				建设性质		☐ 新建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造				项目厂区中心经度/纬度		113.3368° 23.1301°						
	设计生产能力		扩建使用 1 台 DSA				实际生产能力		扩建使用 1 台 DSA				环评单位		广州达盛检测技术服务有限公司						
	环评文件审批机关		广东省生态环境厅				审批文号		粤环穗审〔2025〕3 号				环评文件类型		报告表						
	开工日期		2025 年 2 月				竣工日期		2025 年 8 月				排污许可证申领时间								
	环保设施设计单位		广州核安工程有限公司				环保设施施工单位		广州核安工程有限公司				本工程排污许可证编号								
	验收单位		广州市胸科医院				环保设施监测单位		广州达盛检测技术服务有限公司				验收监测时工况		正常工况						
	投资总概算（万元）		500				环保投资总概算（万元）		30				所占比例（%）		6%						
	实际总投资		500				实际环保投资（万元）		60				所占比例（%）		10%						
	废水治理（万元）				废气治理（万元）		10		噪声治理（万元）				固体废物治理（万元）				绿化及生态（万元）		其他（万元）		
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		广州市胸科医院				运营单位统一社会信用代码（或组织机构代码）		12440100455350699M				验收时间		2025 年 11 月							
污染物排放达标与总量控制（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		工作人员辐射剂量 mSv/a									不超过 5mSv/a									
		公众个人辐射剂量 mSv/a									不超过 0.25mSv/a										

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/升

广东省生态环境厅

粤环穗审〔2024〕109 号

广东省生态环境厅关于广州市胸科医院核技术 利用扩建项目环境影响报告表的批复

广州市胸科医院：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 GZDS 环评 2024017）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、广州市胸科医院核技术利用扩建项目建设地点位于广州市越秀区横枝岗路 62 号，建设主要内容为将门诊楼一楼的雾化室、日间治疗室和注射室改造成 1 间数字减影血管造影装置（以下简称“DSA”）手术室及其辅助用房，并配套新增 1 台 DSA 用于介入放射诊疗手术，其最大管电压为 125kV、管电流为 1000mA，

— 1 —

属于Ⅱ类射线装置。

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

三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员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、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定的程序重新申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由广州市生态环境局越秀分局负责。

广东省生态环境厅

2024年10月29日

公开方式：主动公开

抄送：广州市生态环境局（固辐处、越秀分局），广州市环境技术中心，广州达盛检测技术服务有限公司。

广东省生态环境厅办公室

2024年10月30日印发



监 测 报 告

报告编号: HJ20250045

受 检 单 位: Client	广州市胸科医院
监 测 因 子: Monitoring factors	X/γ 辐射剂量率
监 测 类 别: Monitoring Type	委托监测
报 告 日 期: Report Date	2025 年 8 月 27 日



说 明

1. 本公司保证检测的科学性、公正性和准确性，对检测数据负责，并对检测数据和受检单位所提供的样品的技术资料保密。
2. 未得到本公司书面批准，本检测报告不得以任何方式部分复制（全部复制除外）。
3. 检测结果及本公司名称等未经同意不得用于广告及商品宣传。
4. 本报告无编制人、审核人和签发人签名无效；未加盖本公司检测专用章（含骑缝章）无效。
5. 本报告仅对本次受检设备（样品）负责。
6. 受检单位对本公司出具的检测报告持有异议，请于收到报告之日起 15 个工作日内，以书面形式向本公司提出复核申请。

检测单位：广州达盛检测技术服务有限公司

地 址：广州市天河区灵山东路 5 号 8 层 801-9、801-10 房

邮 编：510665

电 话：020-82525688

电子信箱：gzdsjc@163.com

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号（样品受理编号）：HJ20250045

第 1 页 共 6 页

监测项目	射线装置机房 X/γ辐射剂量率		
委托单位	广州市胸科医院		
委托单位地址	广州市横枝岗路 62 号、广州市海珠区康盛路 33 号		
受检单位	广州市胸科医院		
项目地址	广州市横枝岗路 62 号		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
监测日期	2025 年 8 月 22 日		
监测的环境条件	环境温度：22℃；相对湿度：68%		
监测所依据的技术文件及代号	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157—2021）		
监测因子	X/γ 辐射剂量率		
使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号及有效期限	仪器设备名称：辐射检测仪 型号：AT1123；编号：54411 校准单位：中国测试技术研究院 校准日期：2025 年 06 月 25 日 X 射线校准证书编号：校准字第 202506107451 号 证书有效期：2025 年 06 月 25 日-2026 年 06 月 24 日 校准单位：中国测试技术研究院 校准日期：2025 年 06 月 24 日 γ射线校准证书编号：校准字第 202506106534 号 证书有效期：2025 年 06 月 24 日-2026 年 06 月 23 日		
监测结果	监测结果见表 1~表 3		

编制：[Signature] 审核：[Signature] 签发：[Signature] 日期：2025 年 8 月 27 日



广州达盛检测技术服务有限公司

监测报告

报告编号（样品受理编号）：HJ20250045

第 2 页 共 6 页

射线装置：

序号	设备名称	设备型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	工作场所名称
1	医用血管造影 X 射线系统	Azurion 5 M20	125	1000	门诊楼一楼 DSA 手术室

（以下空白）

编制：何世

广州达盛检测技术服务有限公司

监测报告

报告编号（样品受理编号）：HJ20250045

第 3 页 共 6 页

表 1 X-γ辐射剂量率监测结果（透视模式）

开机条件：医用血管造影 X 射线系统（飞利浦医疗（苏州）有限公司/Azurion 5 M20/155）、78kV/9.4mA/10s、标准水模+1.5mm 铜板、照射野尺寸 300mm×400mm

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	207 ± 3	nSv/h	226 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	205 ± 3		227 ± 2	
	观察窗中部	212 ± 1		227 ± 2	
	观察窗右侧	211 ± 2		218 ± 4	
3	控制室门左侧	197 ± 1		213 ± 2	
	控制室门中部	198 ± 2		219 ± 2	
	控制室门右侧	202 ± 2		213 ± 2	
4	机房大门左侧	205 ± 1		220 ± 2	
	机房大门中部	201 ± 4		216 ± 4	
	机房大门右侧	202 ± 2		217 ± 3	
5	侧门左侧	200 ± 2		216 ± 4	
	侧门中部	199 ± 4		214 ± 3	
	侧门右侧	199 ± 3		218 ± 4	
6	机房东墙	205 ± 4		225 ± 1	
7		203 ± 2		216 ± 4	
8	机房南墙	202 ± 3		217 ± 2	
9		207 ± 1		218 ± 3	
10		205 ± 2		219 ± 2	
11	机房西墙	202 ± 2		220 ± 3	
12		209 ± 2		224 ± 2	
13	机房北墙	199 ± 3		221 ± 3	
14		200 ± 1		218 ± 1	
15		196 ± 2		213 ± 3	
16	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	205 ± 3		212 ± 3	
17		194 ± 3		214 ± 2	
18	机房楼下距楼下地面 170cm 处	203 ± 4		227 ± 3	
19		200 ± 3		215 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：李 强

广州达盛检测技术服务有限公司

监测报告

报告编号（样品受理编号）：HJ20250045

第 4 页 共 6 页

表 2 X-γ辐射剂量率监测结果（摄影模式）

开机条件：医用血管造影 X 射线系统（飞利浦医疗（苏州）有限公司/Azurion 5 M20/155）、71kV/659mA/10s、标准水模+1.5mm 铜板、照射野尺寸 300mm×400mm

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	207 ± 3	nSv/h	223 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	205 ± 3		222 ± 4	
	观察窗中部	212 ± 1		222 ± 4	
	观察窗右侧	211 ± 2		229 ± 2	
3	控制室门左侧	197 ± 1		214 ± 2	
	控制室门中部	198 ± 2		221 ± 2	
	控制室门右侧	202 ± 2		220 ± 2	
4	机房大门左侧	205 ± 1		219 ± 2	
	机房大门中部	201 ± 4		220 ± 4	
	机房大门右侧	202 ± 2		224 ± 2	
5	侧门左侧	200 ± 2		222 ± 3	
	侧门中部	199 ± 4		229 ± 3	
	侧门右侧	199 ± 3		221 ± 4	
6	机房东墙	205 ± 4		219 ± 4	
7		203 ± 2		218 ± 4	
8	机房南墙	202 ± 3		227 ± 2	
9		207 ± 1		225 ± 2	
10		205 ± 2		224 ± 2	
11	机房西墙	202 ± 2		221 ± 1	
12		209 ± 2		218 ± 4	
13	机房北墙	199 ± 3		215 ± 2	
14		200 ± 1		217 ± 1	
15		196 ± 2		214 ± 3	
16	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	205 ± 3		213 ± 4	
17		194 ± 3		214 ± 2	
18	机房楼下距楼下地面 170cm 处	203 ± 4		226 ± 2	
19		200 ± 3		222 ± 3	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：金 杞

广州达盛检测技术服务有限公司

监测报告

报告编号（样品受理编号）：HJ20250045

第 5 页 共 6 页

表 3 X-γ辐射剂量率监测结果（透视防护区）

开机条件:医用血管造影 X 射线系统（飞利浦医疗（苏州）有限公司/Azurion 5 M20/155）、60kV/5.3mA、标准水模、照射野尺寸 300mm×400mm

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	第一术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	222 ± 2	nSv/h	16.5 ± 0.6	μSv/h
2	第一术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	228 ± 3		12.4 ± 0.8	
3	第一术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	226 ± 4		18.8 ± 0.6	
4	第一术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	228 ± 3		33.5 ± 2.5	
5	第一术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	227 ± 3		22.3 ± 1.0	
6	第二术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	226 ± 3		19.7 ± 0.6	
7	第二术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	228 ± 3		18.4 ± 0.7	
8	第二术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	230 ± 4		87.1 ± 3.0	
9	第二术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	228 ± 2		157.7 ± 4.6	
10	第二术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	227 ± 2		14.1 ± 0.8	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、X 射线设备和设备配置的防护设施呈正常使用摆放状态，采用透视照射模式。

（以下空白）

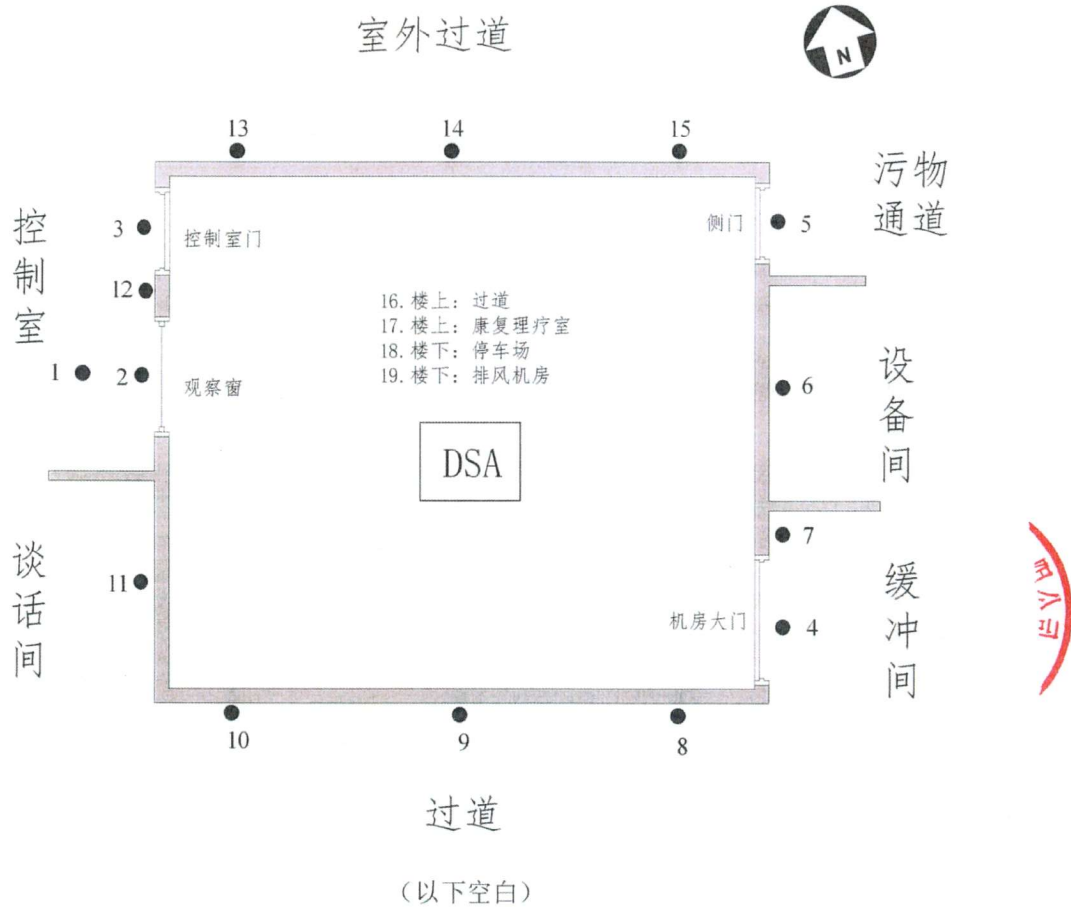
编制：李锐

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号（样品受理编号）：HJ20250045

第 6 页 共 6 页

图 1：监测布点示意图



编制：李锐