

山东大学齐鲁医院德州医院 7 台 DSA 应用项目
(一期) 竣工环境保护
验收监测报告表

建设单位:山东大学齐鲁医院德州医院
(德州市人民医院)

编制单位: 山东省环科院环境检测有限公司

二〇二五年十月

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： (签字)

填表人： (签字)

建设单位：山东大学齐鲁医院德州医院(德州市人民医院) (盖章)

电话：0534-2637606

传真：/

邮编：253000

地址：德州市德城区东方红西路1166号

编制单位：山东省环科院环境检测有限公司(盖章)

电话：0531-66573356

传真：/

邮编：250109

地址：济南市历城区唐冶街道唐冶中路2420号悦唐商务中心8号楼

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设概况	4
表 3 辐射安全与防护设施/措施	16
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	28
表 5 验收监测质量保证及质量控制	32
表 6 验收监测内容	34
表 7 验收监测	40
表 8 验收监测结论	51
附件:	
附件 1 委托书	53
附件 2 环评批复	54
附件 3 辐射安全许可证	57
附件 4 检测报告	69

表 1 项目基本情况

建设项目名称	山东大学齐鲁医院德州医院 7 台 DSA 应用项目（一期）				
建设单位名称	山东大学齐鲁医院德州医院（德州市人民医院）				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	德州市德城区东方红西路 1166 号、德州市德城区尚德六路 1 号				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	DSA 装置（5 台，额定工况为 125kV，1000mA）			
建设项目环评批复时间	2024 年 1 月 15 日	开工建设时间	2024 年 1 月 18 日、2024 年 3 月 28 日		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 6 月 20 日、2025 年 9 月 8 日（本项目）	项目投入运行时间	2024 年 6 月 26 日、2024 年 7 月 7 日、2024 年 7 月 9 日、2025 年 1 月 16 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 6 月 26 日、2024 年 7 月 7 日、2024 年 7 月 9 日、2025 年 1 月 16 日	验收现场监测时间	2025 年 6 月 18 日		
环评报告表审批部门	德州市生态环境局	环评报告表编制单位	山东省环科院环境检测有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	中国中元国际工程有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	四川港通医疗工程有限公司		
投资总概算	4800 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	70 万元	比例	1.5%
实际总概算	4800 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	70 万元	比例	1.5%
验收依据	<p>1、法律法规及行政文件</p> <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公布，2015 年 1 月 1 日施行；</p> <p>(2)《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公布，2003 年 10 月 1 日施行；</p>				

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号公布，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日施行；

(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005 年 12 月 1 日施行，2019 年 3 月 2 日第二次修订。

(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日施行，2021 年 1 月 4 日第四次修订；

(6) 《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 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日施行；

(7) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日施行；

(8) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，环境保护部，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日施行；

(9) 《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，2018 年 5 月 16 日；

(10) 《关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的通知》，环办辐射函（2025）313 号，2025 年 8 月 29 日。

(11) 《山东省环境保护条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第 41 号，2019 年 1 月 1 日起施行；

(12) 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014 年 5 月 1 日起施行；

(13) 《山东省辐射事故应急预案》，鲁环发[2021]11 号，2021 年 12 月 29 日。

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》（GB18871-2002）；

(2) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；

(3) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；

(4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

(5) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。

	<p>(6)《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》(HJ1326-2023)；</p> <p>3、其他文件</p> <p>(1)《山东大学齐鲁医院德州医院 7 台 DSA 应用项目环境影响报告表》，山东省环科院环境检测有限公司，2023 年 12 月；</p> <p>(2)《山东大学齐鲁医院德州医院 7 台 DSA 应用项目环境影响报告表审批意见》，德环辐审[2024]2 号，2025 年 1 月 15 日。</p> <p>(3)山东大学齐鲁医院德州医院 7 台 DSA 应用项目（一期）竣工环境保护验收监测委托书。</p>																
验收执行标准	<p>本次验收执行环评阶段的有关标准进行验收。</p> <p>1、职业人员及公众年有效剂量限值</p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、环境影响报告表及批复要求，以 20mSv 作为职业人员的年有效剂量限值，以 150mSv 作为职业人员眼晶体的年当量剂量限值，以 500mSv 作为职业人员四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量限值，以 1mSv 作为公众人员的年有效剂量限值；</p> <p>以 5.0mSv 作为职业人员的年管理剂量约束值，以 125mSv 作为职业人员四肢年剂量当量约束值，以 20mSv 作为职业人员眼晶体的年当量剂量约束值；以 0.1mSv 作为公众成员的年管理剂量约束值。</p> <p>2、辐射工作场所剂量率</p> <p>根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）、环境影响报告表及批复要求，本次以 2.5μSv/h 作为 DSA 机房外剂量率控制目标值。</p> <p>3、环境天然放射性水平</p> <p>德州地区环境天然γ空气吸收剂量率，摘自山东省环境监测中心站编制的《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》1989 年，见表 1-1。</p> <p>表 1-1 德州地区环境天然γ空气吸收剂量率（×10⁻⁸Gy/h）</p> <table border="1" data-bbox="443 1832 1393 2027"> <thead> <tr> <th>监测内容</th> <th>范围</th> <th>平均值</th> <th>标准差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原野</td> <td>3.54~5.94</td> <td>4.51</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>道路</td> <td>1.84~5.58</td> <td>3.70</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>室内</td> <td>6.24~10.82</td> <td>8.20</td> <td>0.77</td> </tr> </tbody> </table>	监测内容	范围	平均值	标准差	原野	3.54~5.94	4.51	0.50	道路	1.84~5.58	3.70	0.75	室内	6.24~10.82	8.20	0.77
监测内容	范围	平均值	标准差														
原野	3.54~5.94	4.51	0.50														
道路	1.84~5.58	3.70	0.75														
室内	6.24~10.82	8.20	0.77														

表 2 项目建设概况

项目建设内容

1、建设单位情况

山东大学齐鲁医院德州医院（德州市人民医院），始建于 1948 年，是德州市唯一的集医疗、教学、科研、预防、保健、急救、康复为一体的三级甲等综合医院。2022 年 1 月，与山东大学齐鲁医院托管共建，更名为山东大学齐鲁医院德州医院。现有中心院区、新湖院区、柳湖院区 3 个院区，其中新湖及柳湖院区占地 115 亩，建筑面积 17.2 万平方米，开放床位 1725 张，年门诊量 150 余万人次，住院患者 9 万余人次；中心院区按照国内先进水平规划设计，占地 299.8 亩、总建筑面积 41.2 万平方米，设计床位 1840 张，是省内单体规模最大的医疗综合体。2022 年 10 月，医院以中心院区为载体，成功获批全国第四批、全省首个综合类国家区域医疗中心项目，开启了超常规跨越式发展的新阶段。

现设临床医技科室 150 余个，职工 3100 余人，其中博士、硕士研究生 800 余人，高级职称 650 余人。配置有最新一代达芬奇内窥镜机器人手术系统、业界顶级科研型西门子高端 3.0T 核磁等国内领先设备，引进了国内首台 GE 大型 DSA-CT 平板一体机、山东省首条双轨道 PE 流水线，拥有 CT、PET-CT 等医疗设备近 6100 台套。

医院目前持有辐射安全许可证，编号为鲁环辐证[14041]，有效期至 2029 年 7 月 30 日；许可种类和范围：使用 V 类放射源；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。

2、项目建设内容和规模

医院于 2023 年 12 月委托山东省环科院环境检测有限公司编制完成了《山东大学齐鲁医院德州医院 7 台 DSA 应用项目环境影响报告表》，主要内容为在中心院区门诊医技楼四层的北侧区域新建 6 处 DSA 工作场所（包括 2 处复合手术室及 4 处 DSA 手术室），在主院区（亦称新湖院区）住院二部十九层西南侧改建 1 处 DSA 工作场所，共涉及 7 台 DSA 装置，于 2024 年 1 月 15 日取得了德州市生态环境局对该项目辐射环境影响报告表的批复（批复文号为：德环辐审[2024]2 号）。

经现场勘察，医院建设了 7 处 DSA 工作场所，仅安装了 5 台 DSA 装置。根据分期建设分期验收的原则，本期验收(即本期项目一期)包括已建 5 处 DSA 工作场所及已购置的 5 台 DSA。后期另购置并验收 2 台 DSA。本期验收规模见表 2-1。

表 2-1 本期验收规模

序号	装置名称	型号	厂家	最大管电压	最大管电流	数量	分类	装置位置
1	DSA	Azurion7M20 (单管头 C 形臂)	飞利浦	125kV	1000mA	1 台	II类	新湖院区住院二部十九层介入手术室
2	DSA	Azurion7M20 (单管头 C 形臂)	飞利浦	125kV	1000mA	1 台	II类	中心院区门诊医技楼四层介入三室
3	DSA	ARTISicono biplane (双管头 C 形臂)	西门子	125kV	1000mA	1 台	II类	中心院区门诊医技楼四层介入五室
4	DSA	ARTISpheno (单管头 C 形臂)	西门子	125kV	1000mA	1 台	II类	中心院区门诊医技楼四层复合手术 1 室
5	DSA	Azurion7M20 (单管头 C 形臂)	飞利浦	125kV	1000mA	1 台	II类	中心院区门诊医技楼四层复合手术 2 室

3、地理位置及平面布置

山东大学齐鲁医院德州医院新湖院区位于德城区东方红西路 1166 号,中心院区位于德州市德城区尚德六路 1 号。医院地理位置见图 2-1,新湖院区周围环境影像关系图见图 2-2,新湖院区平面布置示意图见图 2-3,新湖院区住院二部楼十九层平面布置示意图(局部)见图 2-4;中心院区周围环境影像关系图见图 2-5,中心院区平面布置示意图见图 2-6,中心院区门诊医技楼四层平面布置示意图(局部)见图 2-7。

源项情况

本项目环境影响报告表建设内容与现场验收情况对比见表 2-2。

表 2-2 环评规模与本期验收规模射线装置一览表

序号	装置名称	型号	厂家	最大管电压	最大管电流	分类	装置位置	批复时间	开工时间	投入运行时间	备注
1	DSA	Azurion7M20 (单管头 C 形臂)	飞利浦	125kV	1000mA	II类	新湖院区住院二部十九层 DSA 手术室	2024.01.15	2024.01.18	2024.06.26	本次验收
2	DSA	Azurion7M20	飞利浦	125kV	1000mA	II类	中心院区门诊医技楼四层介入三室	2024.01.15	2024.03.28	2025.01.16	本次验收
3	DSA	ARTISicono Biplane(双管头 C 形臂)	西门子	125kV	1000mA	II类	中心院区门诊医技楼四层介入五室	2024.01.15	2024.03.28	2024.07.07	本次验收
4	DSA	ARTISpheno (单管头 C 形臂)	西门子	125kV	1000mA	II类	中心院区门诊医技楼四层复合手术 1 室	2024.01.15	2024.03.28	2024.07.09	本次验收
5	DSA	Azurion7M20 (单管头 C 形臂)	飞利浦	125kV	1000mA	II类	中心院区门诊医技楼四层复合手术 2 室	2024.01.15	2024.03.28	2024.07.09	本次验收
6	DSA	/	飞利浦	125kV	1000mA	II类	中心院区门诊医技楼四层 2#介入手术室	2024.01.15	/	/	未安装, 本次不验收
7	DSA	/	西门子	125kV	1000mA	II类	中心院区门诊医技楼四层 4#介入手术室	2024.01.15	/	/	未安装, 本次不验收

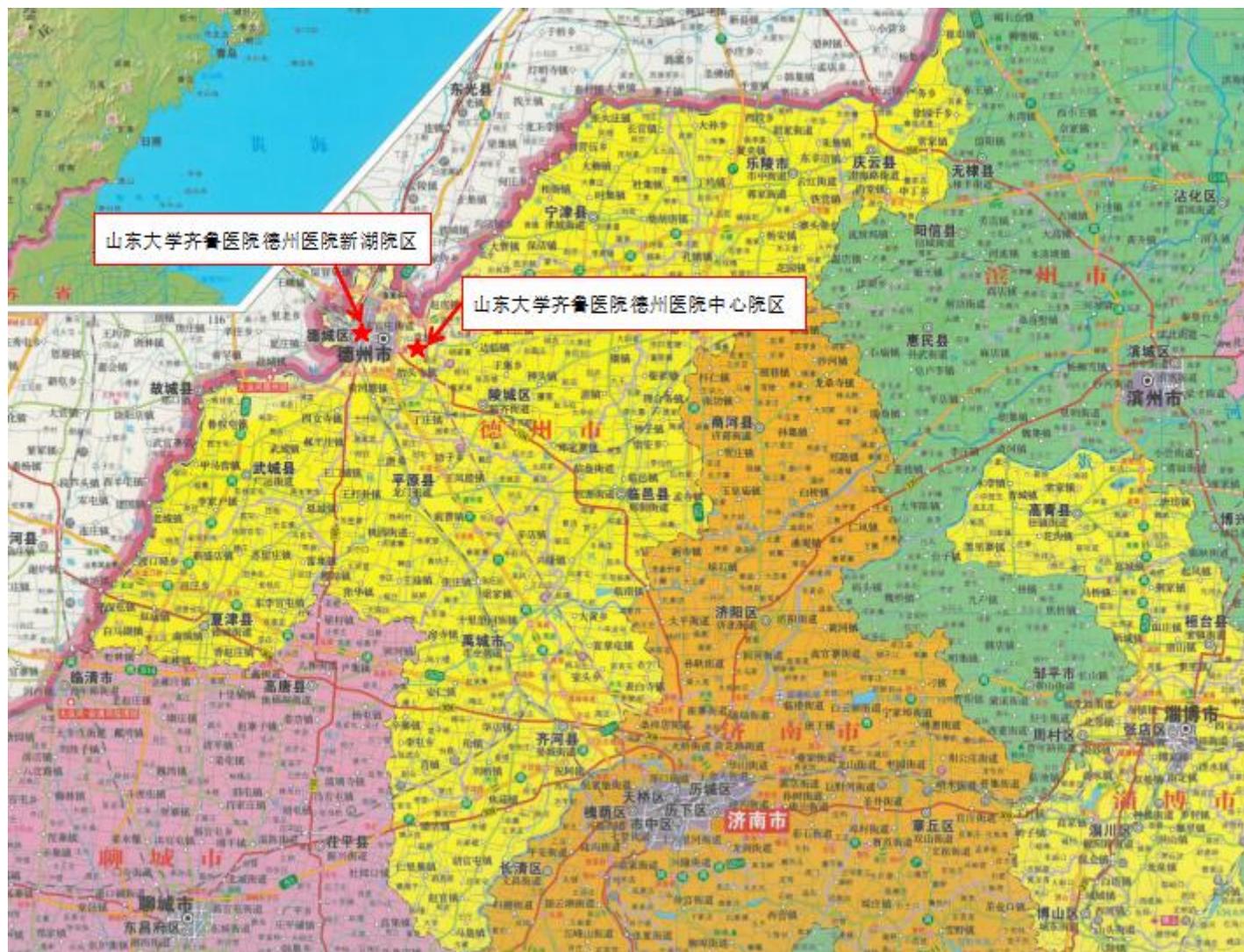


图 2-1 医院地理位置示意图



图 2-2 新湖院区周围环境影像关系图



图 2-3 新湖院区平面布置示意图

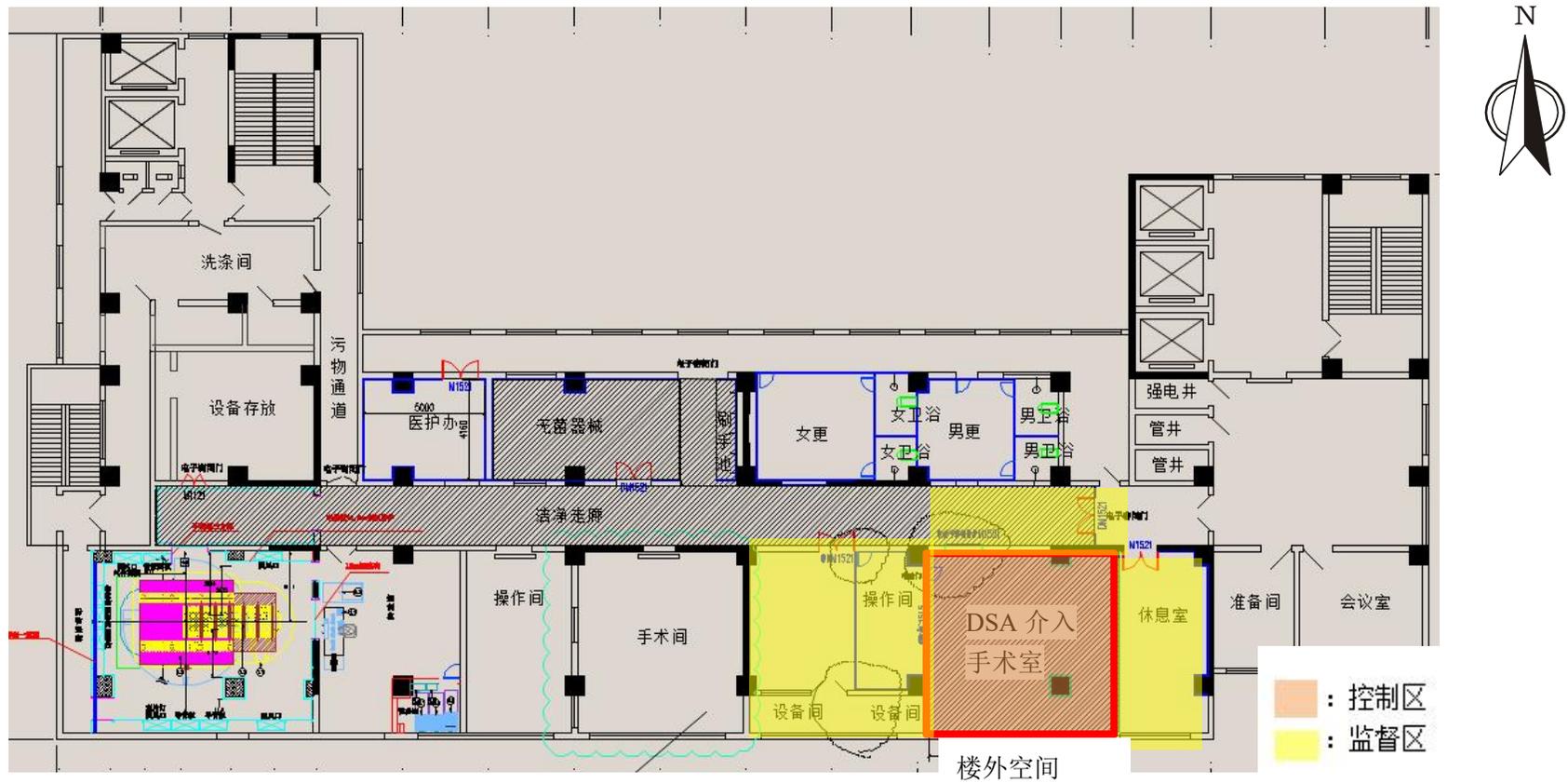


图 2-4 新湖院区住院二部十九层平面布置示意图（局部）及分区图



图 2-5 中心院区周围环境影像关系图



图 2-6 中心院区平面布置示意图

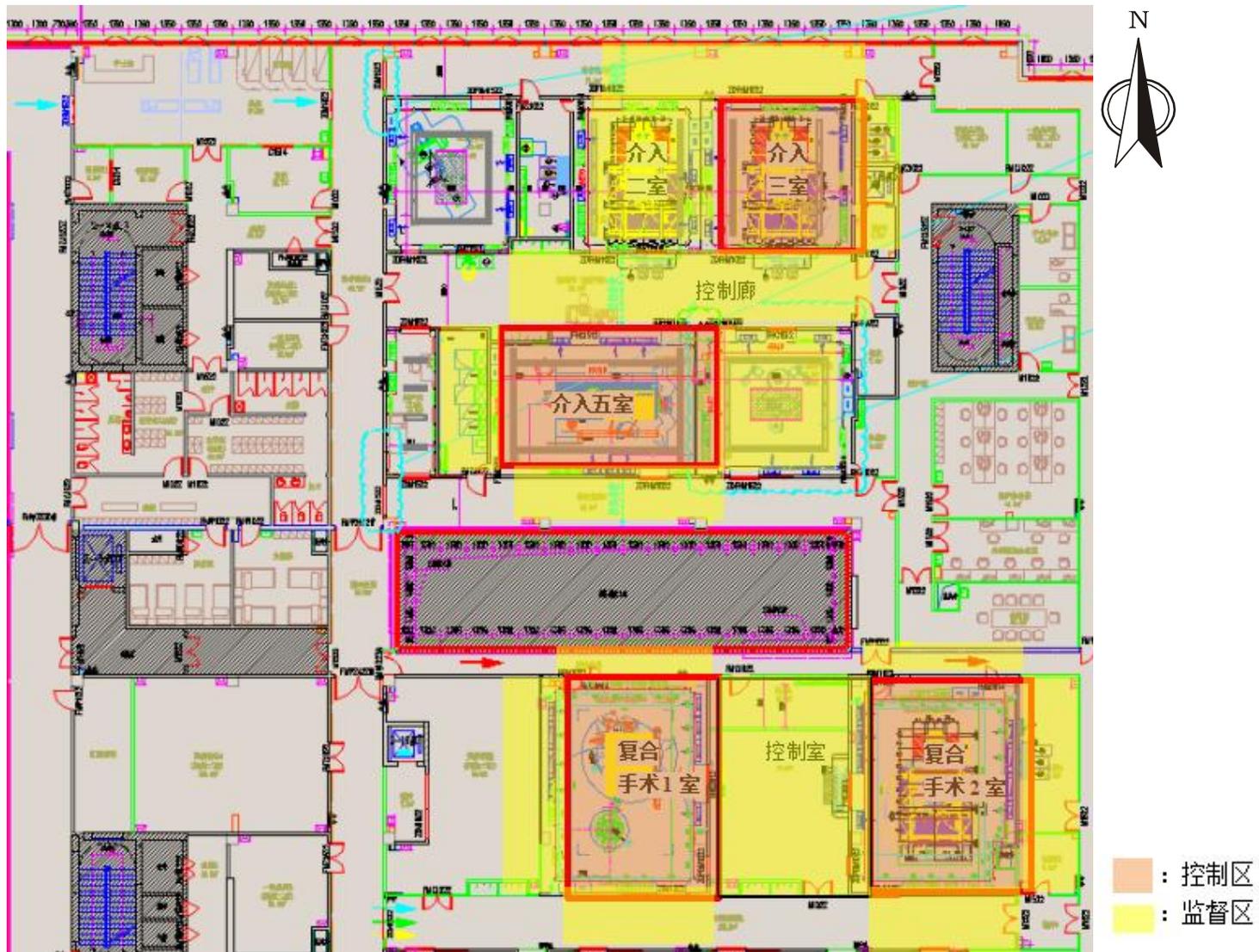


图 2-7 中心院区门诊医技楼四层平面布置示意图（局部）及分区图

工程设备与工艺分析

1、工作原理

DSA 是采用 X 射线进行摄影或诊断的技术设备，因诊断目的的不同有很大的差别。本工程使用 DSA 具备数字减影功能，该功能是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、数字平板探测器、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。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 采用 X 射线进行成像的技术设备，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，阴极主要是钨制灯丝，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 射线管的两级之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子达到靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。其典型 X 射线管的结构详见图 2-8。

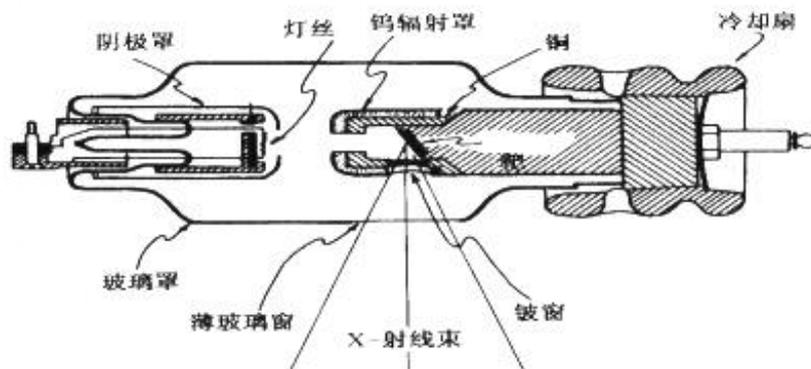


图 2-8 典型 X 射线管结构图

2、治疗流程及产污环节

患者在进行 DSA 诊断和在 DSA 引导下进行介入治疗时，先仰卧进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺动脉，送入引导钢丝及扩张血管与外鞘，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，在 X 线透视下将导管送达静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

本项目 DSA 在进行常规介入诊疗手术时曝光时分为两种情况：

第一种情况：血管减影检查。操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内

对患者进行曝光)，医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内患者情况，并通过对讲系统与患者交流。

第二种情况：引导介入治疗。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，此时操作医师位于铅帘后身着铅服、铅眼镜在机房内对患者进行直接的介入手术操作。

介入诊疗操作流程及产污环节见图 2-9。

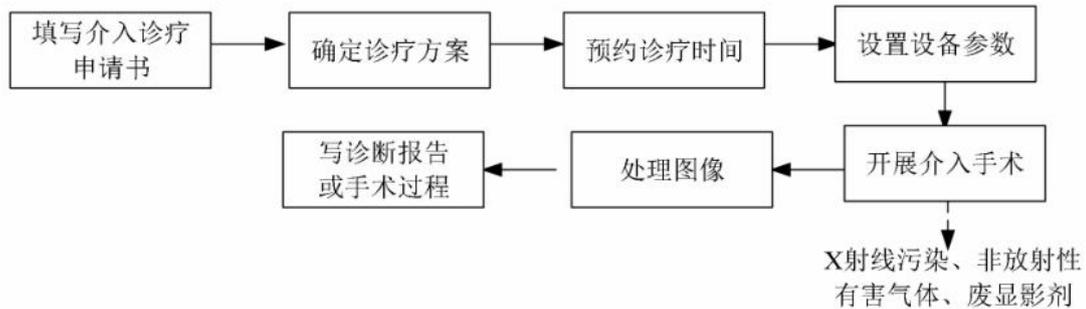


图 2-9 介入诊疗操作流程及产污环节图

3、辐射工作人员情况及工作负荷

根据建设单位提供材料，本项目涉及科室的辐射工作人员较多，约 66 名辐射工作人员，且配备人员均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，考核证书均处于有效期内。

根据医院提供的资料，每台 DSA 装置每年开展介入手术量最大约 1000 例，每台仪器开机时间共 200h/a，同时每名辐射工作人员参与 DSA 手术最大为 1000 例/年，保守按完成 1 例总出束时间约 12min 计算，其中透视和减影时间分别为 10min 和 2min，故每名辐射工作人员参与 DSA 时透视和减影年总时间分别约 166.7h 和 33.3h，共 200h/a。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

1、机房平面布局

(1)新湖院区介入手术室

新湖院区介入手术室包括 DSA 介入室、操作间及设备间，其中操作间和设备间位于介入手术室西侧，共设有 2 个防护门，分别为医护人员进出防护门、患者进出防护门，其中医护人员进出防护门位于西墙北侧，连接操作间，用于医护人员进出，患者进出防护门位于北墙西侧，连接走廊，用于患者进出，手术过程中产生的污物在手术结束后经患者进出防护门运送至所在楼层的污物间内。介入室与操作间之间设有 1 个铅玻璃观察窗。

(2)中心院区介入三室

中心院区介入三室包括 DSA 介入室、操作位（控制廊）、设备间，其中控制廊位于手术室南侧，设备间位于介入室东侧，共设有 2 个防护门，分别为医护人员进出防护门、患者进出防护门，其中医护人员进出防护门位于南墙西侧，连接控制廊，用于医护人员进出，患者进出防护门位于北墙西侧，连接走廊，用于患者进出，手术过程中产生的污物在手术结束后经患者进出防护门运送至所在楼层的污物间内。介入三室与操作位之间设有 1 个铅玻璃观察窗。

(3)中心院区介入五室

中心院区介入五室使用双管头介入装置，包括 DSA 介入室、操作位（控制廊）、设备间，其中控制廊位于手术室北侧，设备间位于介入室西侧，共设有 2 个防护门，分别为医护人员进出防护门、患者进出防护门，其中医护人员进出防护门位于北墙东侧，连接控制廊，用于医护人员进出，患者进出防护门位于南墙东侧，连接走廊，用于患者进出，手术过程中产生的污物在手术结束后经患者进出防护门运送至所在楼层的污物间内。介入五室与操作位之间设有 1 个铅玻璃观察窗。

(4)中心院区复合手术 1 室

复合手术 1 室包括 DSA 介入室、控制室及设备间，其中控制室位于介入室东侧，设备间位于介入室西侧，共设有 3 个防护门，分别为医护人员进出防护门、患者进出防护门及污物通道防护门，其中医护人员进出防护门位于东墙南侧，连接控制室，用于医护人员进出，患者进出防护门位于南墙东侧，连接走廊，用于患者进出，污物通道防护门位于北墙西侧，

连接走廊，用于污物的传递。介入室与控制室之间设有 1 个铅玻璃观察窗。

(5)中心院区复合手术 2 室

复合手术 2 室包括 DSA 介入室、控制室及设备间，其中控制室位于介入室西侧，设备间位于介入室东侧，共设有 3 个防护门，分别为医护人员进出防护门、患者进出防护门及污物通道防护门，其中医护人员进出防护门位于西墙南侧，连接控制室，用于医护人员进出，患者进出防护门位于南墙西侧，连接走廊，用于患者进出，污物通道防护门位于北墙西侧，连接走廊，用于污物的传递。介入室与控制室之间设有 1 个铅玻璃观察窗。

由于污物运输一般为手术结束后，因此本项目医护人员通道和患者通道互不干扰，手术过程中产生的污物均得到合理处置，且各介入室及手术室周围均设有洗手池等，综上所述，本项目 DSA 手术室布局合理。

2、分区管理

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 6.4 款要求，医院对 DSA 工作场所进行分区管理，将 DSA 机房四周墙壁围成的区域划为控制区，与墙壁外部相邻的控制室（控制廊）、患者通道及走廊等划为监督区，并在控制区边界张贴电离辐射警告标志和分区标志。分区图见图 2-4 和图 2-7。

(1)控制区

在各手术室防护门上设置了电离辐射警告标志，在防护门上方墙壁设置了工作状态指示灯，并设置了门灯联锁装置。除需诊疗的患者和穿、戴各种防护用品进行介入诊疗的职业人员，其它任何人不得进入控制区。

(2)监督区

对监督区不采用专门的防护手段安全措施，但是要定期检查其辐射剂量。

以上控制区和监督区划分布局合理。

3、机房长度、面积

根据医院提供的防护方案，本项目 DSA 手术室主要设计参数如下：

表 3-1 DSA 手术室长度、面积

场所 名称	标准要求		机房情况		符合情况
	最小有效使用面积 (m ²)	最小单边长度 (m)	最小有效使用面积(m ²)	最小单边长度 (m)	
新湖院区住院二部十九层 DSA 手术室	20	3.5	46.05	6.45	符合

中心院区门诊医技楼四层介入三室	20	3.5	37.8	5.4	符合
中心院区门诊医技楼四层介入五室	30	4.5	62.0	6.2	符合
中心院区门诊医技楼四层复合手术1室	20	3.5	70.29	7.1	符合
中心院区门诊医技楼四层复合手术2室	20	3.5	70.29	7.1	符合
注：介入五室使用的是双管头C形臂。					

由表 3-1 可知，本项目 DSA 手术室面积和最小单边长度均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的单管头 X 射线设备机房最小使用面积 20m²、最小单边长度 3.5m 以及双管头 X 射线设备机房最小使用面积 30m²、最小单边长度 4.5m 的要求。

4、屏蔽防护设施

本项目工作场所主要通过混凝土、含铅防护门等措施屏蔽辐射，其采取的是实体屏蔽方式。根据下表可知，屏蔽厚度与环评一致，可以满足相关防护要求，验收检测结果能够达到防护要求，详见下表。

表 3-2 DSA 手术室屏蔽情况

机房	屏蔽体	屏蔽参数情况	折合铅当量	与环评是否一致
新湖院区住院二部十九层 DSA 手术室	东墙、西墙	15mm 钡板（3 层）+1mm 铅板	4mmPb	一致
	南墙	15mm 钡板（2 层）	2mmPb	一致
	北墙	东段：300mm 混凝土（密度为 2.4g/cm ³ ）；西段：15mm 厚钡板（3 层）+1mm 铅板	东段：4.2mmPb 西段：4mmPb	一致
	室顶	110mm 混凝土+15mm 厚钡板（2 层）	3.3mmPb	一致
	地板	110mm 混凝土+1mm 铅板+15mm 钡板（2 层）	4.3mmPb	一致
	观察窗	铅玻璃结构	3mmPb	一致
	防护门	铅钢结构	3mmPb	一致
中心院区	四周墙体	轻钢龙骨+4mm 铅板	4mmPb	一致

门诊医技楼四层介入三室	室顶、地板	25cm 混凝土	3.36mmPb	一致
	观察窗	铅玻璃结构	3mmPb	一致
	防护门	铅钢结构	3mmPb	一致
中心院区门诊医技楼四层介入五室	四周墙体	轻钢龙骨+4mm 铅板	4mmPb	一致
	室顶、地板	25cm 混凝土	3.36mmPb	一致
	观察窗	铅玻璃结构	3mmPb	一致
	防护门	铅钢结构	3mmPb	一致
中心院区门诊医技楼四层复合手术 1 室	四周墙体	轻钢龙骨+4mm 铅板	4mmPb	一致
	室顶、地板	25cm 混凝土	3.36mmPb	一致
	观察窗	铅玻璃结构	3mmPb	一致
	防护门	铅钢结构	3mmPb	一致
中心院区门诊医技楼四层复合手术 2 室	四周墙体	轻钢龙骨+4mm 铅板	4mmPb	一致
	室顶、地板	25cm 混凝土	3.36mmPb	一致
	观察窗	铅玻璃结构	3mmPb	一致
	防护门	铅钢结构	3mmPb	一致
注：医院使用的混凝土密度为 2.35g/cm ³				

本项目 DSA 手术室四周墙体、室顶、地板、防护门及观察窗的折后铅当量均大于 2mmPb，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的“C 形臂 X 射线设备机房有用线束方向和非有用线束方向铅当量不小于 2.0mmPb”的要求。

5、辐射安全与防护措施

除工作场所屏蔽设计的安全防范措施外，医院还从以下几个方面加强 DSA 手术室的防护措施。

(1)防护安全配备

①DSA 手术室管线口均位于介入室/手术室与控制室/控制廊之间的墙体下方，斜穿 45°，并避开控制台区域，管线口两侧设有铅板屏蔽补偿，能保证管线口外剂量率满足标准限值要求。工作人员操作位、管线口、防护门及观察窗尽量避开了主射束照射，满足 GBZ130-2020 第 6.1.1 款要求。

②本项目 DSA 手术室所在区域相对独立，周围无关人员流动较少，充分考虑了周围（含楼上和楼下）的人员防护和安全，满足 GBZ130-2020 第 6.1.2 款要求。

③本项目 DSA 手术室设有观察窗、双向对讲装置和视频监控，便于监视观察和通话。

其中观察窗位置便于医护人员观察到受检者状态及防护门开闭情况，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中第 6.4.1 款要求。

④电动推拉式门设置了防夹装置，并设有关闭防护门的管理措施，DSA 装置曝光期间，防护门呈关闭状态，人员无法从手术室外打开防护门。手动平开式设置了自动闭门装置。各防护门外均张贴了电离辐射警告标志，设置了工作状态指示灯，灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，门与灯能够有效联动，医院在候诊区设置放射防护注意事项告知栏，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中第 6.4.4 款要求、第 6.4.5 款、第 6.4.6 款要求。

⑤DSA 装置扫描床处安装有一个紧急停机按钮，各控制台均设有一个紧急停机按钮，紧急状态下按下紧急停机按钮即可实现紧急停机，防止发生辐射安全事故。

(2)个人防护用品和辅助防护设备

本项目配备防护器材详见表 3-3。

表 3-3 DSA 手术室配备的防护器材一览表

防护器材	名称	工作人员(件)	患者(件)和受检者
中心院区介入 中心介入三室、 介入五室	铅橡胶围裙(0.5mmPb)	10	4
	铅橡胶帽子(0.5mmPb)	10	4
	铅橡胶颈套(0.5mmPb)	10	4
	铅防护眼镜(0.3mmPb)	8	-
	铅防护手套(>0.025mPb)	8	-
	铅橡胶性腺防护围裙(0.5mmPb)	-	-
中心院区手术 中心复合手术 1 室、复合手术 2 室	铅橡胶围裙(0.5mmPb)	10	4
	铅橡胶帽子(0.5mmPb)	10	4
	铅橡胶颈套(0.5mmPb)	10	4
	铅防护眼镜(0.3mmPb)	8	-
	铅防护手套(>0.025mPb)	8	-
	铅橡胶性腺防护围裙(0.5mmPb)	-	-
新湖院区 DSA 手术室	铅橡胶围裙(0.5mmPb)	5	—
	铅橡胶帽子(0.5mmPb)	5	2
	铅橡胶颈套(0.5mmPb)	5	2
	铅防护眼镜(0.3mmPb)	5	—
	铅防护手套(>0.025mPb)	5	—

	铅橡胶性腺防护围裙(0.5mmPb)	-	2
辐射防护用品	DSA 装置自带 1 件铅悬挂防护屏和 1 件床侧防护帘 (0.5mmPb)。		

DSA 手术室配备的防护用品种类和数量满足日常开展手术工作需要，满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)第 6.5.1 款的要求。

(3)通风系统

本项目 DSA 手术室内安装的新风系统，排风采用机械排风，排风口与楼内排风管道相连，最终经机房所在建筑物楼顶排放至外部环境，通风系统能使 DSA 手术室能够保持良好通风，可明显降低室内有害气体浓度，不会对周围环境和周围人员造成影响，通风设计符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)第 6.4.3 款要求。

(4)其他防护装置

医院为本项目工作人员配备了双个人剂量计，1 枚在铅围裙内躯干位置，1 枚在铅围裙外锁骨对应的领口位置。目前医院已定期委托有资质的单位对工作人员的个人剂量进行检测，建立了个人剂量健康档案。同时医院为本项目配备了个人剂量报警仪，且医院已配备数台辐射巡检仪，可满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第五款的辐射防护要求。

6、辐射安全管理措施

(1)辐射安全管理机构及管理制度

该院已签订《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表为辐射工作安全责任人，设置了辐射安全管理小组，指定专人专职负责医院的辐射安全管理工作，各辐射工作场所均安排了相应的技术人员负责辐射安全管理，明确了辐射工作岗位，落实了岗位职责。

医院制定了《射线装置台账管理制度》、《DSA 操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射监测方案及管理制度》、等制度，同时修订了《辐射事故应急预案》，每年均有计划开展了辐射事故应急演练，近期应急演练记录见附件。

(2)辐射工作人员辐射安全培训、健康管理及剂量监测

本项目配备了 66 名辐射工作人员，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，且均处于有效期内。66 名工作人员均配备了双个人剂量计，并先后委托了山东中测校准质控技术有限公司进行了个人剂量检测，同时医院建立了个人剂量档案，做到了一人一档。

7、放射性三废处理设施

(1)X 射线

DSA 运行时会产生 X 射线，X 射线辐射污染途径主要包括有用线束辐射、泄漏辐射和散射辐射。上述 X 射线随着射线装置的开关而产生和消失。

(2)放射性废物

本项目 DSA 运行过程不产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废物。

(3)非放射性污染因素分析

DSA 装置运行中，产生的 X 射线与空气作用产生氮氧化物（NO_x）和臭氧（O₃）等非放射性有害气体，但产生量较小，通过动力排风装置，可明显降低其浓度。医院在 DSA 机房内设置层流净化系统，可保持机房内良好通风。

综上所述，根据环评报告和现场查验，DSA 手术室屏蔽情况与环评基本一致。DSA 手术室防护情况符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关要求。

	
介入三室内 DSA 铅悬挂防护屏床侧防护帘	介入三室医护人员进出防护门
	
介入三室内通风设施	介入三室患者进出防护门



介入中心配置防护用品-铅衣、铅围裙



介入中心配置防护用品-铅围脖、铅帽



介入中心配置防护用品-铅眼镜



介入五室内铅悬挂防护屏床侧防护帘



介入五室医护人员进出防护门



介入中心控制廊



介入五室患者走廊



控制廊内急停按钮



DSA 仪器上急停按钮



复合手术 2 室内铅悬挂防护屏床侧防护帘



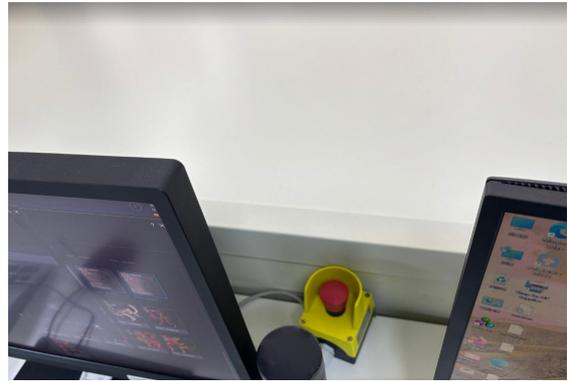
复合手术 1 室内铅悬挂防护屏床侧防护帘



手术中心复合手术室患者走廊



复合手术 1 室医护人员进出防护门



复合手术 1 室操作台上紧急停机按钮



手术中心防护用品



新湖院区十九层 DSA 机房内铅悬挂防护屏床侧防护帘

图 3-1 现场图片

8、项目变动情况分析

根据核技术利用项目重大变动清单（试行），本项目在性质、地点、规模、工艺流程、辐射安全防护措施等方面均未发生变动。

经现场勘察，医院建设了7处DSA工作场所，仅安装了5台DSA装置。根据分期建设分期验收的原则，本期验收(即本期项目一期)包括已建5处DSA工作场所及已购置的5台DSA。后期另购置并验收2台DSA。

9、环境影响报告表及批复与验收情况的对比

本项目环境影响报告表批复与验收情况的对比见表3-4。

表3-4 山东大学齐鲁医院德州医院7台DSA应用项目环境影响报告表

批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复意见	验收时落实情况
<p>山东大学齐鲁医院德州医院位于德州市德城区东方红西路1166号，随着医院发展，为满足医疗诊断需求，医院将在中心院区门诊医技楼四层的北侧区域新建6处DSA工作场所，包括2处复合手术室及4处DSA手术室，在主院区住院二部十九层西南侧改建1处DSA工作场所，经现场勘查，本项目7处DSA工作场所区域辐射防护工程尚未建设，DSA装置尚未购置。综上所述，本项目涉及7台DSA装置，最大管电压均为125kV，最大管电流均为1000mA，核技术利用类型为使用II类射线装置。</p>	<p>本次验收涉及德环辐审[2024]2号中的5台DSA，包括中心院区的2处复合手术室及2处DSA手术室、新湖院区（在环评批复中名为主院区）的1处DSA工作场所。</p> <p>DSA装置最大管电压125kV，最大管电流1000mA。核技术利用类型为使用II类射线装置。</p>
<p>二、该项目应严格按照环境影响报告表和以下要求，完善辐射安全防护措施，开展辐射工作。</p>	<p>(一)严格执行辐射安全管理制度。落实辐射安全管理责任制。医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设置辐射安全与环境保护管理机构明确工作岗位，落实岗位职责。指定1名本科以上学历的专职技术人员负责辐射安全管理工作。</p> <p>医院严格落实了辐射安全管理责任制，签订了辐射工作安全责任书，明确了法人代表为医院辐射工作安全责任人，分管负责人为直接责任人。医院成立了辐射安全管理领导小组，指定许万博（本科以上）专职负责医院的辐射安全管理工作，明确了辐射工作岗位，落实了岗位职责。</p>

	<p>制定和完善落实 DSA 操作规程、辐射防安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立完善辐射安全管理档案。</p>	<p>医院制定了《DSA 操作规程》《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射岗位职责》、《射线设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射监测方案》、《辐射事故应急预案》、《自行检查和年度评估制度》、《台账管理制度》等规章制度，同时医院严格落实了以上制度，并建立了辐射安全管理档案。</p>
	<p>(二)加强辐射工作人员的安全和防护工作。制定培训计划，组织辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习，经省厅考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。按照《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)的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计(每人两支剂量计)，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。</p>	<p>医院制定了《辐射工作人员培训管理制度》，医院 DSA 项目工作人员均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，且均处于有效期内。</p> <p>医院已委托有资质单位为本项目辐射工作人员佩戴了双个人剂量计，并不超过 90 天进行一次个人剂量监测。建立了辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档，并安排专人负责个人剂量监测管理，项目运行期间，未发现个人剂量监测结果异常情况。</p>
	<p>(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作</p>	<p>1.落实 DSA 机房实体屏蔽，机房外周围剂量当量率应不大于 2.5μGy/h。</p> <p>2.DSA 机房醒目位置上设置符合《放射诊断放射防护要求》(GB130-2020)的电离辐射警告标志。</p> <p>3.落实 DSA 机房门机联</p>
		<p>医院落实了 DSA 机房的实体屏蔽措施，由本次验收监测数据可知，DSA 机房、墙体及防护门外 30cm 处周围剂量当量率均小于 2.5μSv/h。</p>
		<p>医院在 DSA 机房防护门等处醒目位置设置了符合要求的电离辐射警告标志。</p>
		<p>医院严格落实了辐射安全与防护措施，</p>

	<p>锁装置、工作状态指示灯、急停按钮、视频监控等辐射安全与防护措施，设置通风系统。做好辐射安全与防护设施的维护维修，建立维修、维护档案，确保辐射安全与防护措施安全有效。建立 DSA 使用台账，做好安全保卫工作。</p>	<p>DSA 机房防护门设置了门灯联锁、工作状态指示灯，DSA 控制台及 DSA 机架上设置有急停按钮等辐射安全与防护设施；同时，DSA 机房设置了排风装置，能保持良好的通风。医院严格落实射线装置辐射安全与防护设施的维修工作，并建立了维护、维修档案，确保各项辐射安全与防护设施安全有效。建立了 DSA 台账，能做好安全保卫工作。</p>
	<p>4.制定并严格执行辐射环境监测计划。配备至少 1 台 X-γ辐射巡检仪，定期对辐射工作场所进行自主检测并做好记录，同时委托有资质单位每年对辐射环境进行检测并出具报告，检测报告应上报生态环境部门。</p>	<p>医院制定了《辐射监测方案》，在新湖院区十九层、中心院区介入手术中心、中心院区复合手术室各配备了 1 台辐射监测仪，定期对辐射工作场所进行自主检测并做好记录，同时委托有资质单位每年对 DSA 机房进行检测并出具报告，检测报告通过系统上报生态环境部门。</p>
	<p>(四)开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向我局提交年度评估报告，并同时报德城分局、天衢新区分局。</p>	<p>医院按时开展辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前通过系统向德州市生态环境局提交年度评估报告，并同时报德城分局、天衢新区分局。</p>
	<p>(五)制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生健康委等部门报告。</p>	<p>医院制定了本单位的《辐射事故应急预案》，医院于 2025 年 5 月 3 日在介入中心组织开展了 2025 年辐射事故应急演练，截止目前，未发生辐射事故。</p>

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

环境影响报告表结论主要内容

1、山东大学齐鲁医院德州医院目前持有辐射安全许可证，编号为鲁环辐证[14041]，有效期至 2024 年 11 月 13 日；许可种类和范围：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。随着医院发展，为满足医疗诊断需求，医院将在中心院区门诊医技楼四层的北侧区域新建 6 处 DSA 工作场所，包括 2 处复合手术室及 4 处 DSA 手术室，在主院区住院二部十九层西南侧改建 1 处 DSA 工作场所，经现场勘查，本项目 7 处 DSA 工作场所区域辐射防护工程尚未建设，DSA 装置尚未购置。综上所述，本项目涉及 7 台 DSA 装置，最大管电压均为 125kV，最大管电流均为 1000mA，核技术利用类型为使用 II 类射线装置。本项目 DSA 装置用于介入诊疗，可提高医院的放射诊断水平，具有良好的社会效益和经济效益，符合实践正当性要求；从代价利益分析，本项目同样是正当可行的。

2、本项目 DSA 装置用于医学诊疗，有利于提高医院的介入诊断水平，为《产业结构调整指导目录（2021 年修订版）》国家发展和改革委员会令第 29 号）中的鼓励类项目“三十七卫生健康、5、医疗卫生服务设施建设”，符合国家当前产业政策。

3、医院建设项目环保手续齐全，本项目建设于医院中心院区及主院区内部，不新增用地，因此本项目用地性质符合规划要求。手术室位置相对独立，周围无关人员相对流动较少，评价范围内除所在急救中心外，无居民区、学校等环境保护目标，因此本项目选址合理可行。

4、根据现状检测表明，拟建 DSA 手术室及周围环境 γ 辐射剂量率室内检测结果范围为（49.9~110.0）nGy/h，即（4.99~11.00） $\times 10^{-8}$ Gy/h，略高于德州市环境天然放射性水平正常波动范围[室内（6.24~10.82） $\times 10^{-8}$ Gy/h]；拟建 DSA 介入手术室周围环境 γ 辐射剂量率室外检测结果为（90.9~105.9）nGy/h，即（9.09~10.59） $\times 10^{-8}$ Gy/h，略高于德州市环境天然放射性水平正常波动范围[道路（1.84~5.58） $\times 10^{-8}$ Gy/h]。

5、DSA 辐射环境影响评价结论

(1)各 DSA 介入室和手术室最小单边长度和最小有效使用面积满足 GBZ130-130 要求，各介入室和手术室墙体、防护门及观察窗的防护能力均大于 2.0mmPb，电动推拉式防护门均设有防夹装置，并设有关闭防护门的管理措施，手动平开式均设有自动闭门装置，各防护门外张贴有电离辐射警告标志，设有工作状态指示灯，灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视

警示语句，且门与灯能够有效联动。DSA 介入室/手术室设计观察窗及双向对讲装置，各控制台及扫描床处各设一个紧急停机按钮。拟在候诊区设置放射防护注意事项告知栏。

医院拟配备铅衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、介入防护手套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等个人防护用品，同时 DSA 装置自带防护吊屏、床侧防护帘各 1 个，可以满足防护要求及工作需求。

(2)通过对 DSA 介入室/手术室设计与《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)进行对照分析，DSA 介入室/手术室屏蔽设计满足该标准要求，介入室/手术室墙体、防护门及观察窗外辐射剂量率可满足本次评价采用的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的剂量率目标控制值。

(3)本项目每台 DSA 装置每年开展介入手术量最大不超过 1000 例，在根据工作需要轮流开展手术，且同时负责现有 DSA 装置的情况下，本项目职业人员躯干、眼晶体、四肢年有效剂量最大值分别为 4.09mSv 、 1.08mSv 、 65.16mSv ，分别满足本次评价提出的职业人员躯干、眼晶体、四肢年管理剂量约束值分别不超过 5.0mSv 、 37.5mSv 、 125mSv 的要求；公众成员最大年有效剂量为 0.0260mSv ，满足本次评价采用的公众成员年管理剂量约束值不超过 0.1mSv 的要求。说明本项目的运行对职业人员及公众成员是安全的。

6、本项目 DSA 装置主要用于开展心脏介入、神经介入、血管介入、综合介入等手术，医院现有 87 名介入工作人员(医师 69 名、护士 13 名、技师 5 名)，目前有 27 人为介入中心固定人员，包含医师 9 名、护士 13 名、技师 5 名，其余医师来自心内科、神经内科、血管外科、神经外科等科室，87 名辐射工作人员均持有辐射安全与防护培训合格证书，且均在有效期内。医院后期会根据手术量相应增加介入人员的数量，并参加辐射安全与防护培训考核，做到持证上岗。

7、现有辐射工作人员均佩戴有个人剂量计，拟为中心院区配备 1 台辐射巡检仪，能够满足防护要求及工作需求。

8、医院已成立了辐射安全管理领导小组，签订了辐射工作安全责任书，并制定了《辐射工作人员培训管理制度》等规章制度，拟补充制定《DSA 复合手术室操作规程》，以满足日常工作需要。

9、在已有的风险防范措施和相应的事故应急救援预案条件下，通过进一步完善安全措施，其环境风险是可控的。

综上所述，山东大学齐鲁医院德州医院 7 台 DSA 应用项目，在切实落实报告中提出的辐射管理、辐射防护等各项措施，严格执行相关法律法规、标准规范等文件的前提下，该

项目对职业人员和公众成员是安全的，对周围环境产生的辐射影响较小，不会引起周围辐射水平的明显变化。因此，从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

审批部门审批决定

经研究，对《山东大学齐鲁医院德州医院 7 台 DSA 应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、山东大学齐鲁医院德州医院位于德州市德城区东方红西路 1166 号，随着医院发展，为满足医疗诊断需求，医院将在中心院区门诊医技楼四层的北侧区域新建 6 处 DSA 工作场所，包括 2 处复合手术室及 4 处 DSA 手术室，在主院区住院二部十九层西南侧改建 1 处 DSA 工作场所，经现场勘查，本项目 7 处 DSA 工作场所区域辐射防护工程尚未建设，DSA 装置尚未购置。综上所述，本项目涉及 7 台 DSA 装置，最大管电压均为 125kV，最大管电流均为 1000mA，核技术利用类型为使用类射线装置。上述项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准。我局同意按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。

二、该项目应严格落实环境影响报告表及以下要求，完善辐射安全与防护措施，开展辐射工作：

(一)严格执行辐射安全管理制度。落实辐射安全管理责任制，公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设置辐射安全与环境保护管理机构，明确工作岗位，落实岗位职责。指定 1 名本科以上学历的专业技术人员负责辐射安全管理工作，辐射工作场所应安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。制定和完善落实 DSA 操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立完善辐射安全管理档案。

(二)加强辐射工作人员的安全和防护工作。制定培训计划，组织辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习，经省厅考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。按照《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)的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计(每人两支剂量计)，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。

(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作。

1、落实 DSA 机房实体屏蔽，机房外周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Gy/h。

2、DSA 机房醒目位置上设置符合《放射诊断放射防护要求》(GB130-2020)的电离辐射警告标志。

3、落实 DSA 机房门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮、视频监控等辐射安全与防护措施，设置通风系统。做好辐射安全与防护设施的维护维修，建立维修、维护档案，确保辐射安全与防护措施安全有效。建立 DSA 使用台账，做好安全保卫工作。

4、制定并严格执行辐射环境监测计划。配备至少 1 台 X- γ 辐射巡检仪，定期对辐射工作场所进行自主检测并做好记录，同时委托有资质单位每年对辐射环境进行检测并出具报告，检测报告应上报生态环境部门。

(四)开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向我局提交年度评估报告，并同时报德城分局。

(五)制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生健康委等部门报告。

三、该项目实施后，由建设单位自行组织项目竣工环境保护验收，并将验收意见报德州市生态环境局和德城分局备案。

四、本审批意见有效期为五年，若该项目的性质、规模、地点、采用辐射安全与防护设施等发生重大变动，须重新向我局报批环境影响评价文件。

五、接到本审批意见后 10 日内，将本审批意见及报告表送德城分局备案并接受各级生态环境部门的监督管理。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测单位

本项目检测单位为山东省环科院环境检测有限公司，单位具有相关 CMA 检测资质。

5.2 人员能力

监测人员均已通过相关辐射环境检测机构技术人员上岗考核，持证上岗。监测人员按操作规程操作仪器，检测仪器在使用前、后进行性能检查，确保工作状态正常，并做好现场记录。

5.3 质量保证及质量控制

5.3.1 质量保证

1、公司资质

本项目检测单位为山东省环科院环境检测有限公司，是一家专业的环境检测机构，有完整的组织管理机构体系和检测工作体系，包括评价标准规范、规程标准体系以及国家计量认证的质量检验机构体系。公司装备有一批精良的仪器设备。核与辐射监测检验范围包括环境监测、放射性及放射性核素检测、土壤、水和废水、空气和废气检测。拥有便携式中子剂量当量仪、便携式 X- γ 剂量率仪、表面污染测量仪、低本底 $\alpha\beta$ 测量仪等大中型核与辐射监测与其它仪器及辅助设备。

2、监测人员素质

从事检测的工作人员均具有承担该项任务的知识水平和业务水平，经过上岗培训，并考核合格后上岗操作。

3、计量、监测仪器的检定和监测方法的选用

计量、监测仪器都有合格证书并按国家质量管理体系的规定进行刻度或检定，并经常参加国家有关部门组织的比对，并在使用前均认真地进行了仪器的自检；采用国家标准推荐的监测方法，以保证监测结果的准确与可靠。

5.3.2 质量控制

1、计划阶段质量控制

根据项目建设内容、环境特征、流出物特性和环境影响报告表中的相关要求，检测单位成立项目组，编制了《山东大学齐鲁医院德州医院 7 台 DSA 应用项目（一期）竣工环境保

护验收检测方案》，确保满足项目实施要求。

2、成果质量控制

严格按照规定的程序进行数据的记录、检查、复审、保存。内部成果审查采用三级质量检查制度，即项目负责人、审核人、授权签字人三级审核。

表 6 验收监测内容

为掌握该医院本项目正常运行工况下周围辐射环境水平，对 DSA 应用项目的相关场所及周围环境进行了现场监测。

1、监测项目

X- γ 辐射剂量率。

2、监测点位

依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等相关要求，进行 DSA 应用项目现场布点，布点示意图见图 6-1-图 6-5。

3、监测仪器

本项目检测仪器的技术参数见表 6-1。

表 6-1 X- γ 辐射剂量率仪相关信息

仪器名称	型号	编号	仪器校准/检定	技术指标
便携式 X- γ 剂量率仪	FH40G+F HZ672E- 10	YQ0775	校准单位：山东省计量科学研究院；证书编号：Y16-20250724 有效期至：2026 年 4 月 1 日	主机测量范围：10nSv/h~100mSv/h； 主机能量范围：36keV~1.3MeV； 探头测量范围：1nSv/h~100 μ Sv/h； 探头能量范围：40keV~4.4MeV；

4、监测方法

根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)的要求和方法进行现场测量。将仪器接通电源预热 15min 以上，每个监测点读取 10 个测量值为一组，取其平均值，经过仪器效率校准并扣除宇宙射线响应值后作为最终测量结果。

5、监测技术规范

- (1)《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
- (2)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。

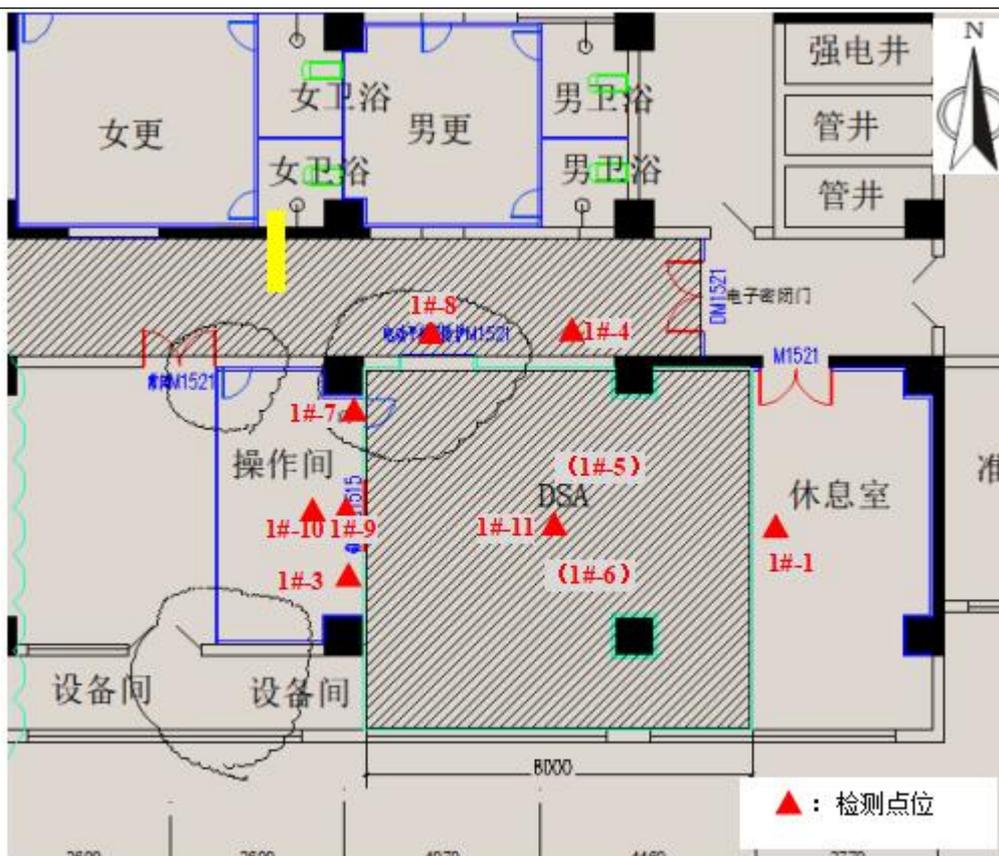


图 6-1 (1) 新湖院区十九层 DSA 机房周围及室内检测点位示意图



图 6-1 (2) 新湖院区十九层 DSA 机房周内 DSA 现场照片

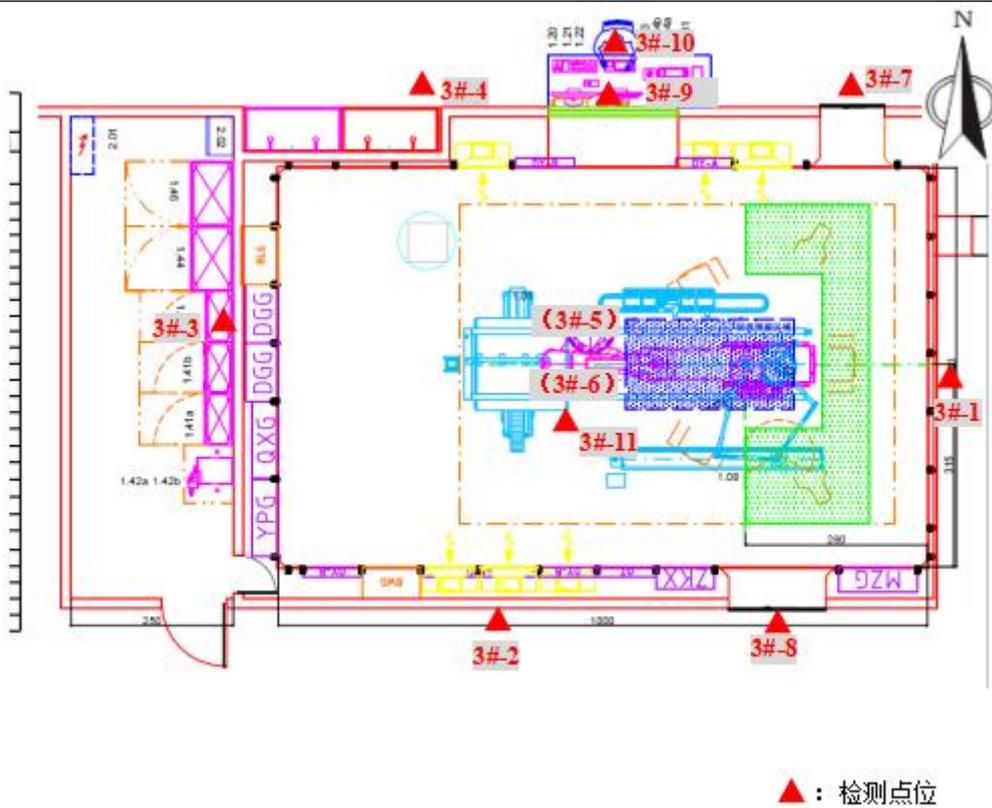


图 6-3 (1) 中心院区手术中心介入五室周围及室内检测点位示意图



图 6-3 (2) 中心院区手术中心介入五室内 DSA 现场照片

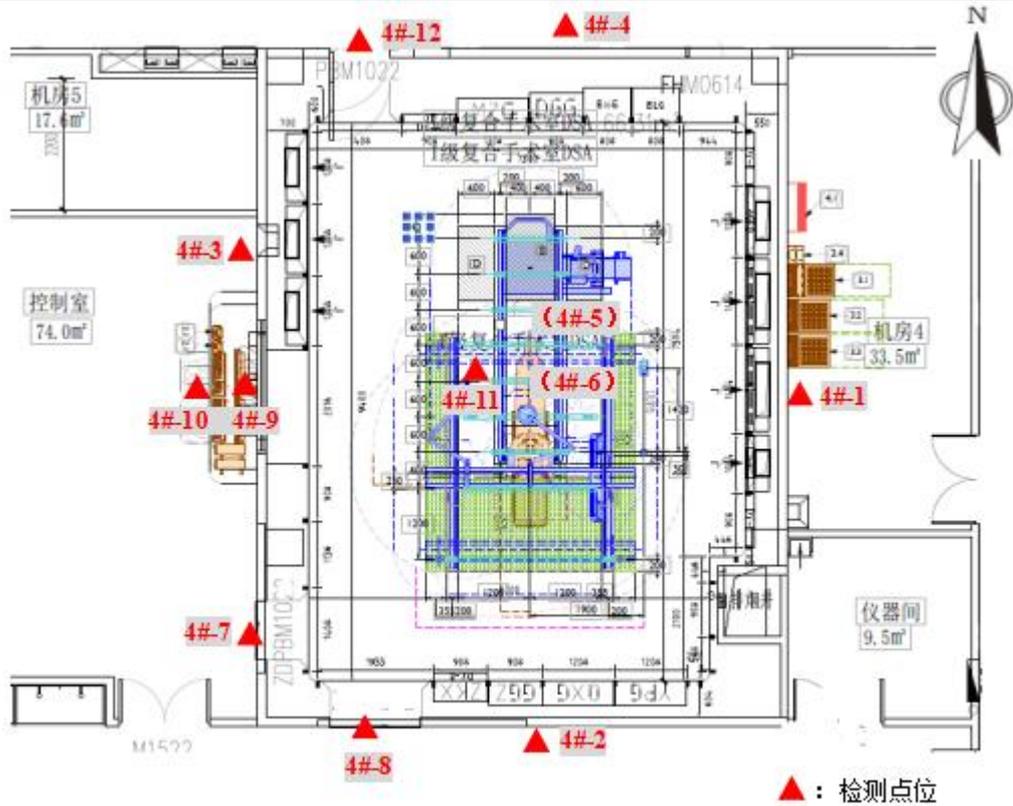


图 6-4 (1) 中心院区复合手术 2 室周围及室内检测点位示意图



图 6-4 (2) 中心院区复合手术 2 室内 DSA 现场照片

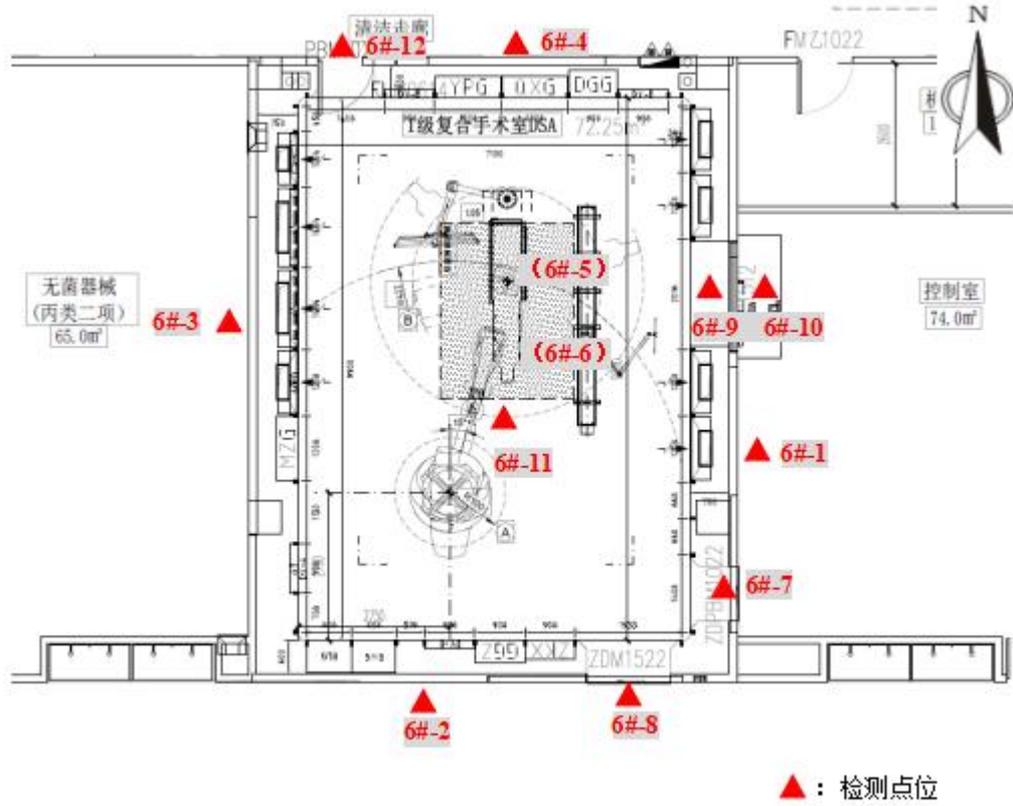


图 6-5 (1) 中心院区复合手术 1 室周围及室内检测点位示意图



图 6-5 (2) 中心院区复合手术 1 室内 DSA 现场照片

表 7 验收监测

验收监测期间生产工况记录

本次竣工环保验收工况见下表。

表 7-1 DSA 验收监测工况一览表

序号	验收内容	工作场所	额定工况		验收工况（常用工况）
1	DSA	新湖院区住院二部十九层介入手术室	125kV	1000mA	70kV、621mA
2	DSA	中心院区门诊医技楼四层介入三室	125kV	1000mA	70kV、490mA
3	DSA	中心院区门诊医技楼四层介入五室	125kV	1000mA	73kV、233.6mA/84kV、236.7mA
4	DSA	中心院区门诊医技楼四层复合手术 1 室	125kV	1000mA	89kV、209.4mA
5	DSA	中心院区门诊医技楼四层复合手术 2 室	125kV	1000mA	75kV、688mA

注：验收工况满足《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》中“验收监测应当在确保主体工程工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行”要求。

验收监测结果

1、监测时间与环境条件

时间：2025 年 6 月 18 日

天气：晴；环境温度（℃）：33~38；相对湿度（%RH）：48~52。

2、监测结果

山东大学齐鲁医院德州医院 DSA 机房及 ERCP 机房周围及室内 X-γ辐射剂量率检测结果见表 7-2-表 7-6，检测点位示意图见图 6-1-图 6-5。

表 7-2 新湖院区十九层 DSA 机房周围及室内 X-γ辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
1#-1	新湖院区 DSA 机房东墙外 30cm 处	54.5	0.3	62.5	0.3	nSv/h
1#-3	新湖院区 DSA 机房西墙外 30cm 处	57.4	0.3	66.4	0.3	nSv/h
1#-4	新湖院区 DSA 机房北墙外 30cm 处	59.5	0.3	67.3	0.3	nSv/h
1#-5	新湖院区 DSA 机房楼上	93.4	1.2	101.6	1.0	nSv/h
1#-6	新湖院区 DSA 机房楼下	50.8	0.3	59.5	0.3	nSv/h
1#-7 (1)	手术人员进出防护门左门缝外 30cm 处	43.7	0.3	54.9	0.2	nSv/h
1#-7 (2)	手术人员进出防护门右门缝外 30cm 处			47.6	0.3	nSv/h
1#-7 (3)	手术人员进出防护门外 30cm 处			48.6	0.3	nSv/h
1#-7 (4)	手术人员进出防护门上门缝外 30cm 处			57.9	0.2	nSv/h
1#-7 (5)	手术人员进出防护门下门缝外 30cm 处			48.6	0.3	nSv/h
1#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处	50.6	0.3	73.2	0.3	nSv/h
1#-8 (2)	患者进出防护门右门缝外 30cm 处			79.7	0.2	nSv/h
1#-8 (3)	患者进出防护门外 30cm 处			68.3	0.3	nSv/h
1#-8 (4)	患者进出防护门上门缝外 30cm 处			66.8	0.2	nSv/h
1#-8 (5)	患者进出防护门下门缝外 30cm 处			73.3	0.3	nSv/h
1#-9	观察窗外 30cm 处	55.5	0.3	63.5	0.3	nSv/h
1#-10	操作位	48.6	0.3	64.5	0.3	nSv/h

1#-11	手部（防护屏前手术位）	/	/	111.7	0.4	μSv/h
	头部（距地面155cm）屏后			15.63	0.07	μSv/h
	胸部（距地面125cm）屏后			9.41	0.06	μSv/h
	腹部（距地面105cm）屏后			12.03	0.05	μSv/h
	下肢（距地面80cm）屏后			13.40	0.07	μSv/h
	足部（距地面20cm）屏后			16.37	0.07	μSv/h
注：检测时机电压 70kV，电流 621mA；主射束方向为向上。						

表 7-3 中心院区手术中心介入三室周围及室内 X-γ辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
2#-1	中心院区介入三室东墙外 30cm 处	49.5	0.3	51.7	0.3	nSv/h
2#-2	中心院区介入三室南墙外 30cm 处	71.7	0.3	65.4	1.2	nSv/h
2#-3	中心院区介入三室西墙外 30cm 处	66.3	0.3	67.5	0.3	nSv/h
2#-4	中心院区介入三室北墙外 30cm 处	70.3	1.2	92.2	0.3	nSv/h
2#-5	中心院区介入三室楼上	55.4	0.3	59.5	0.3	nSv/h
2#-6	中心院区介入三室楼下	52.6	/	58.6	0.3	nSv/h
2#-7 (1)	手术人员进出防护门左门缝外 30cm 处	51.5	0.3	72.4	0.3	nSv/h
2#-7 (2)	手术人员进出防护门右门缝外 30cm 处			51.7	0.3	nSv/h
2#-7 (3)	手术人员进出防护门外 30cm 处			55.5	0.3	nSv/h
2#-7 (4)	手术人员进出防护门上门缝外 30cm 处			49.5	0.3	nSv/h

2#-7 (5)	手术人员进出防护门下门缝外 30cm 处			70.4	0.3	nSv/h
2#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处	60.4	0.3	63.5	0.3	nSv/h
2#-8 (2)	患者进出防护门右门缝外 30cm 处			62.5	1.2	nSv/h
2#-8 (3)	患者进出防护门外 30cm 处			69.5	0.3	nSv/h
2#-8 (4)	患者进出防护门上门缝外 30cm 处			70.4	0.4	nSv/h
2#-8 (5)	患者进出防护门下门缝外 30cm 处			92.0	2.0	nSv/h
2#-9	观察窗外 30cm 处	49.6	0.3	50.5	0.3	nSv/h
2#-10	操作位	52.5	0.3	54.6	0.3	nSv/h
2#-11	手部(防护屏前手术位)	/	/	23.60	0.05	μSv/h
	头部(距地面 155cm)屏后			0.842	0.008	μSv/h
	胸部(距地面 125cm)屏后			1.377	0.005	μSv/h
	腹部(距地面 105cm)屏后			0.987	0.008	μSv/h
	下肢(距地面 80cm)屏后			1.269	0.004	μSv/h
	足部(距地面 20cm)屏后			2.667	0.008	μSv/h
注：检测时开机电压 70kV，电流 490mA；主射束方向为向上。						

表 7-4 中心院区手术中心介入五室周围及室内 X-γ辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
3#-1	中心院区介入五室东墙外 30cm 处	53.4	0.3	55.6	0.3	nSv/h
3#-2	中心院区介入五室南墙外 30cm 处	62.4	0.3	63.6	0.3	nSv/h
3#-3	中心院区介入五室西墙外 30cm 处	57.5	0.3	64.4	0.3	nSv/h
3#-4	中心院区介入五	50.6	0.3	55.4	0.3	nSv/h

	室北墙外 30cm 处					
3#-5	中心院区介入五 室楼上	95.6	1.3	103.3	1.5	nSv/h
3#-6	中心院区介入五 室楼下	54.6	0.3	60.5	0.3	nSv/h
3#-7 (1)	手术人员进出防 护门左门缝外 30cm 处	56.4	0.3	57.6	0.3	nSv/h
3#-7 (2)	手术人员进出防 护门右门缝外 30cm 处			58.5	0.3	nSv/h
3#-7 (3)	手术人员进出防 护门外 30cm 处			63.3	0.3	nSv/h
3#-7 (4)	手术人员进出防 护门上门缝外 30cm 处			52.5	0.4	nSv/h
3#-7 (5)	手术人员进出防 护门下门缝外 30cm 处			59.6	0.3	nSv/h
3#-8 (1)	患者进出防护门 左门缝外 30cm 处	55.6	0.3	61.3	0.3	nSv/h
3#-8 (2)	患者进出防护门 右门缝外 30cm 处			56.7	0.3	nSv/h
3#-8 (3)	患者进出防护门 外 30cm 处			62.6	0.3	nSv/h
3#-8 (4)	患者进出防护门 上门缝外 30cm 处			57.5	0.3	nSv/h
3#-8 (5)	患者进出防护门 下门缝外 30cm 处			69.5	0.3	nSv/h
3#-9	观察窗外 30cm 处	52.4	0.3	54.5	0.3	nSv/h
3#-10	操作位	49.6	0.3	56.6	0.3	nSv/h
3#-11	手部(防护屏前手 术位)	/	/	61.07	0.08	μSv/h
	头部(距地面 155cm)屏后			5.892	0.005	μSv/h
	胸部(距地面 125cm)屏后			6.131	0.006	μSv/h
	腹部(距地面 105cm)屏后			6.564	0.006	μSv/h
	下肢(距地面 80cm)屏后			9.010	0.070	μSv/h

	足部（距地面 20cm）屏后			8.227	0.008	μSv/h
注：检测时开机电压 73kV，电流 233.6mA；开机电压 84kV，电流 236.7mA 主射束方向为向上、向北。						

表 7-5 中心院区复合手术 2 室周围及室内 X-γ辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
4#-1	中心院区复合手术 2 室东墙外 30cm 处	73.4	0.3	80.4	0.3	nSv/h
4#-2	中心院区复合手术 2 室南墙外 30cm 处	66.4	0.3	68.4	0.3	nSv/h
4#-3	中心院区复合手术 2 室西墙外 30cm 处	53.4	0.3	58.5	0.3	nSv/h
4#-4	中心院区复合手术 2 室北墙外 30cm 处	85.3	0.3	92.8	1.3	nSv/h
4#-5	中心院区复合手术 2 室楼上	105.7	1.4	111.1	1.1	nSv/h
4#-6	中心院区复合手术 2 室楼下	56.4	0.3	58.5	0.3	nSv/h
4#-7 (1)	手术人员进出防护门左门缝外 30cm 处	49.5	0.3	50.7	0.3	nSv/h
4#-7 (2)	手术人员进出防护门右门缝外 30cm 处			53.5	0.3	nSv/h
4#-7 (3)	手术人员进出防护门外 30cm 处			63.4	0.3	nSv/h
4#-7 (4)	手术人员进出防护门上门缝外 30cm 处			51.7	0.3	nSv/h
4#-7 (5)	手术人员进出防护门下门缝外 30cm 处			92.1	1.2	nSv/h
4#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处					62.5

4#-8 (2)	患者进出防护门 右门缝外 30cm 处	56.5	0.3	59.5	0.3	nSv/h
4#-8 (3)	患者进出防护门 外 30cm 处			58.5	0.3	nSv/h
4#-8 (4)	患者进出防护门 上门缝外 30cm 处			57.5	0.3	nSv/h
4#-8 (5)	患者进出防护门 下门缝外 30cm 处			84.2	0.3	nSv/h
4#-9	观察窗外 30cm 处	53.6	0.3	54.6	0.3	nSv/h
4#-10	操作位	54.4	0.3	58.5	0.3	nSv/h
4#-11	手部（防护屏前手 术位）	/	/	93.53	0.70	μSv/h
	头部（距地面 155cm）屏后			9.397	0.062	μSv/h
	胸部（距地面 125cm）屏后			8.233	0.005	μSv/h
	腹部（距地面 105cm）屏后			10.00	0.05	μSv/h
	下肢（距地面 80cm）屏后			16.38	0.06	μSv/h
	足部（距地面 20cm）屏后			17.32	0.06	μSv/h
4#-12	污物门	59.6	0.3	63.5	0.3	nSv/h

注：检测时开机电压 75kV，电流 688mA；主射束方向为向上。

表 7-6 中心院区复合手术 1 室周围及室内 X-γ辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
6#-1	中心院区复合手 术 1 室东墙外 30cm 处	50.5	0.3	84.2	0.3	nSv/h
6#-2	中心院区复合手 术 1 室南墙外 30cm 处	55.3	0.3	58.4	0.3	nSv/h
6#-3	中心院区复合手 术 1 室西墙外 30cm 处	52.4	0.3	68.3	0.3	nSv/h
6#-4	中心院区复合手 术 1 室北墙外	54.5	0.3	58.5	0.3	nSv/h

	30cm 处					
6#-5	中心院区复合手术 1 室楼上	102.2	1.7	110.2	1.4	nSv/h
6#-6	中心院区复合手术 1 室楼下	57.5	0.3	59.4	0.3	nSv/h
6#-7 (1)	手术人员进出防护门左门缝外 30cm 处	51.6	0.3	59.4	0.3	nSv/h
6#-7 (2)	手术人员进出防护门右门缝外 30cm 处			57.4	0.3	nSv/h
6#-7 (3)	手术人员进出防护门外 30cm 处			56.4	0.3	nSv/h
6#-7 (4)	手术人员进出防护门上门缝外 30cm 处			55.4	0.3	nSv/h
6#-7 (5)	手术人员进出防护门下门缝外 30cm 处			60.4	0.3	nSv/h
6#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处	54.4	0.3	56.4	0.3	nSv/h
6#-8 (2)	患者进出防护门右门缝外 30cm 处			62.4	0.3	nSv/h
6#-8 (3)	患者进出防护门外 30cm 处			63.3	0.3	nSv/h
6#-8 (4)	患者进出防护门上门缝外 30cm 处			57.5	0.3	nSv/h
6#-8 (5)	患者进出防护门下门缝外 30cm 处			111.8	1.5	nSv/h
6#-9	观察窗外 30cm 处	51.7	0.3	55.4	0.3	nSv/h
6#-10	操作位	53.5	0.3	64.5	0.3	nSv/h
6#-11	手部(防护屏前手术位)	/	/	95.7	0.9	μSv/h
	头部(距地面 155cm)屏后			6.912	0.008	μSv/h
	胸部(距地面 125cm)屏后			7.683	0.014	μSv/h
	腹部(距地面 105cm)屏后			5.512	0.006	μSv/h
	下肢(距地面 80cm)屏后			5.152	0.006	μSv/h

	足部（距地面 20cm）屏后			5.762	0.008	μSv/h
6#-12	污物门	52.5	0.3	58.4	0.3	nSv/h
注：检测时开机电压 89kV，电流 209.4mA；主射束方向为向上。						

3、监测结果分析

根据以上表格可知，关机状态，DSA 手术室周围γ辐射剂量率为 43.7nSv/h～105.7nSv/h[(4.37～10.57)×10⁻⁸Gy/h]，处于德州市环境天然辐射水平正常波动本底范围[室内(6.24～10.82)×10⁻⁸Gy/h]内；

根据以上表格可知，开机状态，DSA 手术室周围开机状态 X-γ辐射剂量率 47.6nSv/h～111.8nSv/h，低于本报告表提出的 2.5μSv/h 剂量率目标控制值。

职业人员与公众受照剂量

1、估算公式

$$H = D_r \times t \times T \quad (\text{式 7-1})$$

式中：

H 一年有效剂量， Sv/a；

t 年受照时间， h；

D_r 剂量率， Gy/h

T 居留因子。

2、居留因子

参考《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）附录 A，如下表所示。

表 7-7 居留因子的选取

标准			示例	本项目
场所	居留因子 (T)			
	典型值	范围		
全居留	1	1	管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制室、护士站、有人护理的候诊室以及周边建筑中的驻留区	操作间、控制室、 (取值 1)
部分居留	1/4	1/2-1/5	1/2: 相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室 1/5: 走廊、雇员休息室、职员休息室	手术室周围、楼上； (取值 1/5)
偶然居留	1/16	1/8-1/4 0	1/8: 各治疗室门 1/20: 公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、	治疗室门 (取值 1/8)

			<p style="text-align: center;">门岗室</p> <p>1/40: 仅有来往行人车辆的户外区域、无人看管的停车场、车辆自动卸货区域、楼梯、无人看管的电梯</p>	
--	--	--	--	--

3、职业人员个年有效剂量估算

根据医院提供资料可知，本次验收的 DSA 投运时间在 10 月 27 日之前，根据医院提供的 2024 年 10 月 17 日~2025 年 7 月 13 日 3 个季度的个人剂量检测数据换算本项目所有 DSA 运行时工作人员的年有效剂量，个人剂量检测报告由山东中测校准质控技术有限公司出具。

根据建设单位提供个人剂量检测报告可知，从事本项目 DSA 手术的辐射工作人员的年有效剂量最大值为 0.27mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a，同时满足工作人员年管理剂量约束值不超过 5mSv 的要求。

DSA 辐射工作人员仅在透视状态在机房内工作，根据表 7-2 至表 7-6 中数据，辐射工作人员参与 DSA 手术时手部剂量率保守取最大值为 111.7 μ Sv/h，眼晶体剂量率保守取最大值为 15.63 μ Sv/h，则手部、眼晶体年有效剂量为：

$$H_{\text{手部}}=111.7\times 10^{-3}\times 166.7\times 1\approx 18.62\text{mSv/a}$$

$$H_{\text{眼晶体}}=15.63\times 10^{-3}\times 166.7\times 1\approx 2.61\text{mSv/a}$$

由以上数据可知，从事本项目 DSA 操作的职业人员四肢年当量剂量最大为 18.62mSv，眼晶体年当量剂量最大为 2.61mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的职业人员四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量限值不超过 500mSv，职业人员眼晶体的年当量剂量限值不超过 150mSv 的要求，同时满足工作人员四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量管理剂量约束值不超过 125mSv，眼晶体的年当量剂量管理剂量约束值不超过 20mSv 的要求。

3、公众成员年有效剂量估算

本项目 DSA 对公众的影响主要集中在 DSA 手术室的四周、楼上、和楼下。本项目 DSA 手术室周围公众成员年有效剂量按公众你能到达区域的最大剂量率进行计算，计算结果详见表 7-8。

表 7-8 DSA 手术室周围公众成员年有效剂量计算结果

位置	对应区域场所名称	剂量率最大值 (nSv/h)	剂量率本底值 (nSv/h)	居留因子 (T)	时间 (h/a)	年有效剂量 (mSv/a)
新湖院区住院二部十九层 DSA 手术室	DSA 机房楼上	101.6	93.4	1/5	200	0.0003
中心院区门诊医技楼四层介入三室	介入三室北墙外 30cm 处	92.2	70.3	1/5	200	0.0009
中心院区门诊医技楼四层介入五室	介入五室楼上	103.3	95.6	1/5	200	0.0003
中心院区门诊医技楼四层复合手术 1 室	患者进出防护门下门缝外 30cm 处	111.8	54.4	1/8	200	0.0014
中心院区门诊医技楼四层复合手术 2 室	复合手术 2 室楼上	111.1	105.7	1/5	200	0.0002

综上所述，本项目 DSA 手术室周围的公众成员最大年有效剂量为 0.0014mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于报告表提出的 0.1mSv/a 剂量约束值。

表 8 验收监测结论

一、项目概况

山东大学齐鲁医院德州医院新湖院区位于德州市德城区东方红西路 1166 号，中心院区位于德州市德城区尚德六路 1 号。该院已重新取得辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[14041]，有效期至 2029 年 7 月 30 日；许可种类和范围：使用 V 类放射源；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。本次验收项目为在新湖院区住院二部十九层 DSA 手术室，中心院区门诊医技楼四层介入三室、介入五室、复合手术 1 室、复合手术 2 室，均属于 II 类射线装置。

二、现场监测结果

关机状态，DSA 手术室周围 γ 辐射剂量率为 43.7nSv/h ~ 105.7nSv/h[(4.37 ~ 10.57)×10⁻⁸Gy/h]，处于德州市环境天然辐射水平正常波动本底范围[室内（6.24~10.82）×10⁻⁸Gy/h]内；

根据以上表格可知，开机状态，DSA 手术室周围开机状态 X- γ 辐射剂量率 47.6nSv/h~111.8nSv/h，低于本报告表提出的 2.5 μ Sv/h 剂量率目标控制值。

三、职业人员与公众受照剂量结果

经估算，本项目 DSA 辐射工作人员全身的年有效剂量、手部的年剂量当量、眼晶体的年剂量当量低于《电离辐射防护与辐射源基本安全标准》（GB18871-2002）规定的 20mSv、500mSv 和 150mSv 的年剂量限值，同时也满足工作人员年管理剂量约束值不超过 5mSv，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量管理剂量约束值不超过 125mSv，眼晶体的年当量剂量管理剂量约束值不超过 20mSv 的要求。

经估算，本项目所致周围公众成员年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告表提出的 0.1mSv/a 的剂量约束值。

四、现场检查结果

(1)辐射安全与防护情况检查结果

DSA 手术室均配置了对讲系统，设置有动力排风装置。控制室（廊）内设有观察窗，防护门为电动推拉门，设有闭门装置和防夹装置，防护门外张贴有电离辐射警告标志，机房门上方设有醒目的工作状态指示灯，灯箱有设置有“射线有害、灯亮误入”的可视警示语句。大

防护门安装有工作状态指示灯，能够实现工作状态指示灯与机房门有效联动，并在控制室操作位处配置有紧急停止按钮，符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中的相关要求。

(2)辐射安全管理制度及落实情况检查

1.该院已签订《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表为辐射工作安全责任人，设置了辐射安全管理领导小组，指定许万博（本科以上）专职负责医院的辐射安全管理工作，各辐射工作场所均安排了相应的技术人员负责辐射安全管理，明确了辐射工作岗位，落实了岗位职责。

2.医院制定了《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射岗位职责》、《射线设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射监测方案》、《自行检查和年度评估制度》、《台账管理制度》等制度。

3.医院制定了《DSA 操作规程》。

4.医院修订了《辐射事故应急预案》，每年均有计划开展了辐射事故应急演练，医院于2025年5月3日在介入中心组织开展了2025年辐射事故应急演练。

5.医院制定了《辐射工作人员培训管理制度》，本项目66名工作人员均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，且均处于有效期内。

6.该院建立了较为健全的辐射安全管理档案。

7.制定了《辐射监测方案》，医院在新湖院区十九层、中心院区介入手术中心、中心院区复合手术室各配备了1台辐射监测仪用于自行监测。医院委托有资质的单位每年对辐射工作场所周围进行年度监测，出具监测报告；医院辐射工作人员均佩戴个人剂量计，个人剂量委托山东中测校准质控技术有限公司进行个人剂量检测，并出具个人剂量检测报告，建立有个人剂量档案。

8.医院 DSA 手术室设置有明显的电离辐射警告标志。

9.医院制定了《自行检查和年度评估制度》，每年开展自行检查及年度评估，医院每年对现有辐射项目编写辐射安全与防护状况年度评估报告，2024年度评估报告已提交至生态环境部门。

综上所述，山东大学齐鲁医院德州医院7台DSA应用项目（一期）基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，该项目对职业人员和公众成员是安全的，对周围环境产生的影响较小，建议通过建设项目竣工环境保护验收。

附件 1 委托书

委托书

山东省环科院环境检测有限公司：

根据《国务院关于修改〈建设项目竣工环境保护管理条例〉的决定》(国务院令 第 682 号)，以及环保部《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》(国环规环评[2017]4 号)有关规定的要求，我医院 7 台 DSA 应用项目(一期) 需进行竣工环保验收，现在委托贵单位对本项目进行竣工环保验收监测。

特此委托

山东大学齐鲁医院德州医院（德州市人民医院）

2025 年 6 月

附件 2 环评批复

市级生态环境部门审批意见：

德环辐审〔2024〕2号

经研究，对《山东大学齐鲁医院德州医院7台DSA应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、山东大学齐鲁医院德州医院位于德州市德城区东方红西路1166号，随着医院发展，为满足医疗诊断需求，医院将在中心院区门诊医技楼四层的北侧区域新建6处DSA工作场所，包括2处复合手术室及4处DSA手术室，在主院区住院二部十九层西南侧改建1处DSA工作场所，经现场勘查，本项目7处DSA工作场所区域辐射防护工程尚未建设，DSA装置尚未购置。综上所述，本项目涉及7台DSA装置，最大管电压均为125kV，最大管电流均为1000mA，核技术利用类型为使用II类射线装置。上述项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准。我局同意按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。

二、该项目应严格落实环境影响报告表及以下要求，完善辐射安全与防护措施，开展辐射工作：

（一）严格执行辐射安全管理制度。落实辐射安全管理责任制，公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设置辐射安全与环境保护管理机构，明确工作岗位，落实岗位职责。指定1名本科以上学历的专业技术人员负责辐射安全管理工作，辐射工作场所应安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。制定和完善落实DSA操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立完善辐射安全管理档案。

（二）加强辐射工作人员的安全和防护工作。制定培训计划，组织辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习，经省厅考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。按照《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）的要求建立

辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计（每人两支剂量计），每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。

（三）做好辐射工作场所的安全和防护工作。

1. 落实 DSA 机房实体屏蔽，机房外周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。

2. DSA 机房醒目位置上设置符合《放射诊断放射防护要求》（GB130-2020）的电离辐射警告标志。

3. 落实 DSA 机房门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮、视频监控等辐射安全与防护措施，设置通风系统。做好辐射安全与防护设施的维护、维修，建立维修、维护档案，确保辐射安全与防护措施安全有效。建立 DSA 使用台账，做好安全保卫工作。

4. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备至少1台 X- γ 辐射巡检仪，定期对辐射工作场所进行自主检测并做好记录，同时委托有资质单位每年对辐射环境进行检测并出具报告，检测报告应上报生态环境部门。

（四）开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年1月31日前向我局提交年度评估报告，并同时报德城分局。

（五）制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生健康委等部门报告。

三、该项目实施后，由建设单位自行组织项目竣工环境保护验收，并将验收意见报德州市生态环境局和德城分局备案。

四、本审批意见有效期为五年，若该项目的性质、规模、地点、采用辐射安全与防护设施等发生重大变动，须重新向我局报批环境影响评价文件。

五、接到本审批意见后10日内，将本审批意见及报告表送德城分局备案，并接受各级生态环境部门的监督管理。

经办人：吴凤

德州市生态环境局

2024年1月15日



附件 3 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：山东大学齐鲁医院德州医院（德州市人民医院）

统一社会信用代码：123714004947507595

地 址：山东省德州市德城区东方红西路1166号

法定代表人：王东海

证书编号：鲁环辐证[14041]

种类和范围：使用Ⅴ类放射源；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07月30日

发证机关：山东省生态环境厅

发证日期：2025年09月08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	山东大学齐鲁医院德州医院（德州市人民医院）		
统一社会信用代码	123714004947507595		
地 址	山东省德州市德城区东方红西路 1166 号		
法定代表人	姓 名	王东海	联系方式 0534-2637018
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	新湖院区核医学科	山东省德州市德城区东方红西路 1166 号门诊负二楼	刘宏伟
	新湖院区影像楼放射科	山东省德州市德城区东方红西路 1166 号影像楼一楼	刘振河
	新湖院区微创介入中心	山东省德州市德城区东方红西路 1166 号影像楼三楼	刘振河
	新湖院区门诊楼放射科	山东省德州市德城区东方红西路 1166 号门诊负一楼	刘振河
	新湖院区介入诊疗室	山东省德州市德城区东方红西路 1166 号住院二部十九楼	刘振河
	新湖院区发热门诊 CT 室	山东省德州市德城区东方红西路 1166 号发热门诊 CT 室	刘振河
	新湖院区查体 CT 室	山东省德州市德城区东方红西路 1166 号住院三部查体 CT 室	刘振河
	新湖院区外系重症医学科	山东省德州市德城区东方红西路 1166 号住院一部五层	夏建光
	新湖院区日间手术室	山东省德州市德城区东方红西路 1166 号门诊楼四楼	邵晓雨
证书编号	鲁环辐社 139411		
有效期至	2029 年 07 月 30 日		
发证机关	山东省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2025 年 04 月 08 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	山东大学齐鲁医院德州医院（德州市人民医院）		
统一社会信用代码	123714004947507595		
地 址	山东省德州市德城区东方红西路1166号		
法定代表人	姓 名	王东海	联系方式 0534-2637018
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	新湖院区 健康管理科	山东省德州市德城区东方红西路 1166号培训楼二楼	刘志勇
	新湖院区 门诊放射 治疗科	山东省德州市德城区东方红西路 1166号门诊负二楼	孟令军
	新湖院区 放射治疗 科	山东省德州市德城区东方红西路 1166号8号楼放射治疗科	孟令军
	新湖院区 手术室	山东省德州市德城区东方红西路 1166号住院一部四层	玉尔民
	中心院区 健康管理 中心	山东省德州市德城区尚德六路1号 健康管理中心1楼	章立
	中心院区 碎石中心	山东省德州市德城区尚德六路1号 门诊1楼	高立健
	中心院区 大手术室	山东省德州市德城区尚德六路1号 门诊4楼	曹建民
	中心院区 复合手术 室	山东省德州市德城区尚德六路1号 门诊4楼	曹建民
	中心院区 急诊科	山东省德州市德城区尚德六路1号 急诊中心1楼	刘振河
	中心院区 内镜室	山东省德州市德城区尚德六路1号 门诊2楼	王洪斌
	证书编号	鲁环辐证[14011]	
有效期至	2025年07月30日		
发证机关	山东省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2025年07月08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	山东大学齐鲁医院德州医院（德州市人民医院）		
统一社会信用代码	123714004947507595		
地 址	山东省德州市德城区东方红西路1166号		
法定代表人	姓 名	王东海	联系方式 0534-2637018
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	新湖院区 内分泌科 骨密度仪 机房	山东省德州市德城区东方红西路 1166号门诊楼三楼	石海燕
	新湖院区 新生儿监 护室	山东省德州市德城区东方红西路 1166号住院二部三楼	王昭碧
	开发区分 院健康管 理科	山东省德州市德城区晶华路888号 门诊楼二楼健康管理科	魏莹
	开发区分 院放射科	山东省德州市德城区晶华路888号 门诊楼一楼放射科	魏莹
	新湖院区 口腔科门 诊	山东省德州市德城区东方红西路 1166号门诊楼五层	矫国田
	新湖院区 消化内镜 室	山东省德州市德城区东方红西路 1166号门诊楼三楼	王洪斌
	中心院区 微创介入 中心	山东省德州市德城区尚德六路1号 门诊4楼	刘振河
	中心院区 放射科	山东省德州市德城区尚德六路1号 门诊1楼	刘振河
证书编号	鲁环辐证[140311]		
有效期至	2029年07月30日		
发证机关	山东省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2023年08月08日		



(一) 放射源

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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	监管部门
1	新湖院区核医学科	Sr-90	V类	使用	1.48E+9*	RU24SR00025	1.48E+9	2024-01-25	Sr.90.70.23	敷贴器	山东核奥医疗科技有限公司		

4 / 20



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 鲁环辐证[14041]

序号	活动种类和范围						使用台账			备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量(贝可)	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	申请单位	监管部门
1	新湖院区核医学科	乙级	I-131	液态	使用	放射性药物治疗	3.33037E+10	3.33037E+9	3.88592E+12		
2			F-18	液态	使用	放射性药物诊断	5.55E+9	5.55E+6	1.387E+12		
3			Sr-89	固态	使用	放射性药物治疗	1.85E+9	1.85E+8	1.85E+11		
4			I-125(粒子源)	固态	使用	放射性药物治疗	8.88E+9	8.88E+6	8.88E+11		
5			Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+10	1.85E+7	4.625E+12		

5 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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	开发区分院放射科	医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III 类	使用	2	CT	Revolution	EV0CN1900005YC	管电压 140 kV 管电流 835 mA	通用电气医疗日本公司		
						CT	Light-speed	DZCT002G	管电压 140 kV 管电流 440 mA	美国 GE		
医用诊断 X 射线装置		III 类	使用	1	移动 X 射线机	MUX-100J	不详	管电压 125 kV 管电流 100 mA	北京岛津公司			
医用诊断 X 射线装置		III 类	使用	1	移动 C 型臂	WH1A-200	3ZD6D8623001	管电压 110 kV 管电流 5 mA	日本高津			
口腔(牙科) X 射线装置		III 类	使用	2	全景牙科 X 射线机	X550	UH104	管电压 80 kV 管电流 100 mA	日本森田公司			
	牙科 X 射线机				JYF-10D	1307032	管电压 80 kV 管电流 8 mA	青岛中联海诺				
5		血管造影用	II 类	使用	1	DSA	INNOVA	不详	管电压 140	美国 GE		

6 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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
6		X 射线装置					2100		kV 管电流 1000 mA			
		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	医用诊断 X 射线机	PLD8600	8614002	管电压 140 kV 管电流 500 mA	珠海普利德医疗设备有限公司		
7		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	2	DR	DigitalDiagnost	DZX002	管电压 150 kV 管电流 850 mA	飞利浦公司		
						X 射线机	F113-2E	不详	管电压 130 kV 管电流 800 mA	北京万东医疗公司		
8	开发区分院健康管理科	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	X 线骨密度仪	Horizon-Ci	304217M	管电压 140 kV 管电流 10 mA	Hologic, Inc 豪洛捷公司		
9	新湖院区查体 CT 室	医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III 类	使用	1	CT	uCT550	350036	管电压 140 kV 管电流 420 mA	上海联影		
10	新湖院区发热 CT	医用 X 射线计算机断层扫描	III 类	使用	1	CT	Optima CT520	CBCRG3000051HM	管电压 140 kV 管电流	美国 GE		

7 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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
	室	层扫描(CT)装置							350 mA			
11	新湖院区放射治疗科	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	PRECISE	E1776	粒子能量 15 MeV	瑞典医科达公司		
12		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	模拟定位机	SL-IE	S340	管电压 150 kV 管电流 500 mA	山东新华		
13		放射治疗模拟定位装置	III类	使用	1	模拟定位CT	Light-speedRT	2335179-2	管电压 140 kV 管电流 440 mA	美国 GE		
14	新湖院区核医学科	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	2	SPECT	Infinia	18641	管电压 140 kV 管电流 4 mA	美国 GE 公司		
						PET/CT	UMI510	100058	管电压 140 kV 管电流 420 mA	上海联影		
15	新湖院区健康管理	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字胃肠机	VX3733-SYSLami	10082	管电压 150 kV 管电流	上海西门子公司		

8 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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
	科								800 mA			
16		医用诊断X射线装置	III类	使用	2	X线骨密度仪	Horizon-Ci	304377M	管电压 140 kV 管电流 10 mA	豪洛捷公司		
17		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	DRX-Evolution	Qw420D-15R-0213	管电压 150 kV 管电流 800 mA	美国钼柯公司		
18		医用诊断X射线装置	III类	使用	2	X线骨密度仪	EXA-3000	AB1EB1110120	管电压 80 kV 管电流 0.25 mA	韩国 ostao sysco,Ltd		
19	新湖院区介入诊疗室	血管造影用X射线装置	II类	使用	3	DSA	Azurion	7222242550	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦公司		
						DSA	AlluraXperFD20	002764	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦公司		
						DSA	AlluraXperFD20	1289	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦公司		
20	新湖院区	口腔(牙)	III类	使用	2	牙科机	Planmeca	IPX037654	管电压 70	荷兰梅卡公		

9 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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
21	口腔科门诊	科) X 射线装置	类		1	牙科机	ProX		kV 管电流 8 mA	同		
							Planmeca ProMax	RPX243410	管电压 84 kV 管电流 16 mA	芬兰普兰梅卡		
	口腔(牙科) X 射线装置	III 类	使用	1	口腔 CT	Planmeca Promax3D Mid	NTP670827	管电压 90 kV 管电流 16 mA	芬兰普兰梅卡			
22	新湖院区门诊放射治疗科	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II 类	使用	1	医用直线加速器	Infinity	338347	粒子能量 15 MeV	Elekta		
23		放射治疗模拟定位装置	III 类	使用	1	模拟定位 CT	Brilliance CT Big Bore	766070	管电压 140 kV 管电流 664 mA	飞利浦公司		
24	新湖院区门诊楼放射科	医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III 类	使用	4	CT	Optima CT660	13-1QCTA2	管电压 140 kV 管电流 440 mA	美国 GE 公司		
						CT	UCT760	600222	管电压 140 kV 管电流 667 mA	上海联影		

10 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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
						CT	uCT820	800016	管电压 140 kV 管电流 893 mA	上海联影		
						CT	Revolution Power	RPGCN2300005YC	管电压 140 kV 管电流 1200 mA	GE 公司		
25		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	数字胃肠机	Ax2om l cooms R200	6151	管电压 104 kV 管电流 0.8 mA	德国西门子公司		
26		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	2	DR	UDR 780i	152147	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影		
						DR	uDR780i Pro	162184	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影		
27		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	碎石机	Delta II	1754	管电压 110 kV 管电流 6.5 mA	德国多尼尔公司		
28		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	乳腺 X 射线机	HAWK-2M	H14130961801	管电压 40 kV 管电流	北京海恩康科技有限公司		

11 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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
29	新湖院区内分泌科骨密度仪机房	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	X 线骨密度仪	Prodigy Pro	511581MA	管电压 140 kV 管电流 25 mA	美国 GE		
30	新湖院区日间手术室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动 C 型臂	Cisa Select S1	13151	管电压 110 kV 管电流 24 mA	西门子		
31	新湖院区手术室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	4	移动 C 型臂	Ziehm8000	82237	管电压 110 kV 管电流 5 mA	奇目公司		
						移动 C 型臂	Ziehm 8000	82238	管电压 110 kV 管电流 5 mA	奇目公司		
						移动 C 型臂	WHA-200	0261B28701	管电压 110 kV 管电流 5 mA	日本岛津公司		
						移动 C 型臂	Ziehm 8000	82239	管电压 110 kV 管电流 5 mA	奇目公司		

12 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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
32	新湖院区外系重症医学科	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	2	移动 CR	IME-100L	C1D1072061	管电压 125 kV 管电流 100 mA	日本东芝公司		
						移动 DR	UDR780i	402367	管电压 125 kV 管电流 100 mA	上海联影		
33	新湖院区微创介入中心	血管造影用 X 射线装置	II 类	使用	1	DSA	Innovu IGS5/Discovery RT 型 DSA-CT	M4-19-045	管电压 125 kV 管电流 800 mA	美国 GE		
34	新湖院区消化内镜室	血管造影用 X 射线装置	II 类	使用	1	ERCP	Cios Alpha	东洋	管电压 150 kV 管电流 250 mA	西门子		
35	新湖院区新生儿监护室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	2	移动 DR	DRX-Revolution	2017A34115	管电压 125 kV 管电流 80 mA	美国锐柯		
						移动 CR	MUX-10T	61P290	管电压 125 kV 管电流 100 mA	北京岛津公司		

13 / 20



(三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[14041]

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
36	新湖院区影像楼放射科	医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III 类	使用	2	CT	AquilionONEtsx-301A	2EC1262413	管电压 135 kV 管电流 580 mA	日本东芝公司		
						CT	Optima CT600	73884YC9	管电压 140 kV 管电流 440 mA	美国 GE 公司		
37		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	DR	DXR-Evolutivn	000209 (5214)	管电压 150 kV 管电流 800 mA	美国锐珂公司		
38	中心院区大手术室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	2	移动 C 型臂	uMC 560i	612266	管电压 110 kV 管电流 35 mA	联影		
						移动 C 型臂	uMC560i	612360	管电压 110 kV 管电流 35 mA	联影		
39	中心院区放射科	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	4	铅靴	uMammo 890i	322160	管电压 49 kV 管电流 160 mA	联影		
						移动 DR	uDR 380i Pro	432094	管电压 150 kV 管电流	联影		

14 / 20



(三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[14041]

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
40		医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III 类	使用	2	DR	DX781B	DX03924030 12539	560 mA 管电压 150 kV 管电流 1000 mA	安捷		
						数字胃肠机	LUMINO S Impulse 虎魄	61050	管电压 150 kV 管电流 800 mA	上海西门子		
						CT	SOMATO M Force	246638	管电压 150 kV 管电流 2600 mA	西门子		
						CT	uCT 560	850115	管电压 140 kV 管电流 833 mA	联影		
41	中心院区复合手术室	血管造影用 X 射线装置	II 类	使用	2	DSA	Azurion 7 M20	2357	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦		
						DSA	ARFIS pheno	164905	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	西门子		
42	中心院区	医用诊断	III 类	使用	1	DR	uDR780i	162232	管电压 150	联影		

15 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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
43	急诊科	X射线装置	类				Pro		kV 管电流 1000 mA			
		血管造影用X射线装置	II类	使用	1	DSA	(DSA) NeuAngio 33C (CT)NeuV ipExtra	DSA: N33C23006 CT: N126EGE230 004	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	东软		
44	中心院区 健康管理 中心	医用诊断 X射线装置	III类	使用	3	X线骨密度仪	ALPHYS A	7M10002123	管电压 70 kV 管电流 0.8 mA	富士胶片医 疗健康株式 会社		
						DR	uDR780i Pro	162231	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	联影		
						X线骨密度仪	ALPHYS LF	GT009205	管电压 120 kV 管电流 2.5 mA	富士胶片医 疗健康株式 会社		
45		医用X射 线计算机断 层扫描 (CT)装 置	III类	使用	1	CT	Revolutio n Victor	CBFFHG240 0015HM	管电压 140 kV 管电流 740 mA	GE 公司		

16 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14041]

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
46	中心院区 内镜室	血管造影用 X射线装置	II类	使用	1	ERCP	Cios Alpha	43730	管电压 125 kV 管电流 250 mA	西门子		
47	中心院区 碎石中心	医用诊断 X射线装置	III类	使用	1	碎石机	EIfmbot10 0	SG0124001	管电压 40 kV 管电流 120 mA	北京唯迈		
48	中心院区	医用X射 线计算机断 层扫描 (CT)装 置	III类	使用	1	CT	uCT 503e	215595	管电压 140 kV 管电流 350 mA	联影		
49	中心院区 微创介入 中心	血管造影用 X射线装置	II类	使用	2	DSA	ARTIS icono biplane	180634	管电压 128 kV 管电流 1000 mA	西门子		
						DSA	Azurion 7 M20	2256	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦		

17 / 20



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：鲁环辐证[14041]

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	2025-09-08	中心院区新增DSA一台。	鲁环辐证[14041]
2	重新申请	2025-06-06	中心院区新增胃肠机、碎石机、ERCP各一台，新湖院区手术室一台移动C型臂挪机至中心院区手术室。	鲁环辐证[14041]
3	重新申请	2024-07-31	医院新湖院区新增1台移动C型臂及1枚敷贴，中心院区新增移动DR、移动C型臂及骨密度仪各1台。	鲁环辐证[14041]
4	重新申请	2024-06-20	医院新湖院区业务需求，同时新建院区，新增辐射工作场所14处。	鲁环辐证[14041]
5	重新申请	2023-11-03	医院因业务需求，新增射线装置及辐射工作场所。	鲁环辐证[14041]
6	变更	2023-09-07	单位法人变更	鲁环辐证[14041]
7	重新申请	2023-05-04	重新申请，批准时间：2023-05-04	鲁环辐证[14041]
8	重新申请	2022-08-15	重新申请，批准时间：2022-08-15	鲁环辐证[14041]
9	变更	2022-04-01	变更，批准时间：2022-04-01	鲁环辐证[14041]
10	重新申请	2020-06-16	重新申请，批准时间：2020-06-16	鲁环辐证[14041]
11	重新申请	2019-11-14	重新申请，批准时间：2019-11-14	鲁环辐证[14041]
12	重新申请	2019-07-05	重新申请，批准时间：2019-07-05	鲁环辐证[14041]
13	申请	2011-08-23	申请，批准时间：2011-08-23	鲁环辐证[14041]



(六) 附件和附图

证书编号：鲁环辐证[14041]



附件 4 检测报告



G20250545

检测报告

Test Report

鲁环科检字 G20250545 号

项目名称	山东大学齐鲁医院德州医院
Name of Sample:	DSA 及 ERCP 应用项目验收检测
委托单位	山东大学齐鲁医院德州医院
Name of Clients:	(德州市人民医院)
检验类别	
Type of Inspection:	委托检测
报告日期	
Date of Issue:	2025 年 06 月 30 日



山东省环科院环境检测有限公司
检验检测专用章

检测报告说明

- 1、报告无本公司检验检测专用章、骑缝章标记无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无审批签发者签字或等效标识无效。
- 3、报告需填写清楚，涂改无效。
- 4、检测委托方若对检测报告有异议，须于收到本检测报告之日（以邮戳或领取报告签字为准）起十五个自然日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 5、由委托方自行采集的样品，本公司只对送检样品的检测数据负责，不对样品来源负责。
- 6、本报告未经同意不得用于广告宣传。
- 7、未经检验检测机构书面批准，不得复制（全文复制除外）检验检测报告。
- 8、加盖 CMA 章的检验检测报告中的数据、结果具有证明作用的效力；不加盖 CMA 章的检验检测报告中的数据、结果，仅供科研、教学、内部质量控制等活动所用，不具有社会证明作用。

公司名称：山东省环科院环境检测有限公司

地址：山东省济南市历山路 50 号

邮编：250013

电话：400-600-3890

传真：0531-66573313

检测报告

检测项目	电离辐射 (X-γ辐射剂量率)		
委托单位	山东大学齐鲁医院 德州医院 (德州市人 民医院)	委托单位地址	德州市德城区东方红西 路 1166 号
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
委托日期	2025 年 6 月 8 日		
检测日期	2025 年 6 月 18 日		
检测结果	见第 3-4,6-7,9-10,12-13,15-16,18-19,21-22 页		
检测所依据 的技术文件 名称及代号	1.《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021) 2.《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)		
检测结论	不予判定		
备注	表中数据均已扣除宇宙射线响应值 (12.9±0.3) nSv/h		

检测报告

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号	仪器名称：便携式 X-γ剂量率仪 仪器型号：FH40G+FHZ672E-10 仪器编号：YQ0775； 仪器校准单位：山东省计量科学研究院； 校准证书编号：Y16-20250724； 校准有效期至：2026 年 4 月 1 日				
技术指标	主机测量范围：10nSv/h~100mSv/h； 主机能量范围：36keV~1.3MeV； 探头测量范围：1nSv/h~100μSv/h； 探头能量范围：40keV~4.4MeV。				
环境条件	检测时段	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%RH)	风速
	8:00~15:00	晴	33-38	48-52	/
检测地点	新湖院区：德州市德城区东方红西路 1166 号； 中心院区：德州市德城区尚德六路 1 号。				

检测报告

山东大学齐鲁医院德州医院 DSA 机房及 ERCP 机房周围及室内 X-γ 辐射剂量率检测结果见表 1-表 7，检测点位示意图见图 1-图 7，现场检测照片见图 8。

表 1 新湖院区十九层 DSA 机房周围及室内 X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
1#-1	新湖院区 DSA 机房东墙外 30cm 处	54.5	0.3	62.5	0.3	nSv/h
1#-3	新湖院区 DSA 机房西墙外 30cm 处	57.4	0.3	66.4	0.3	nSv/h
1#-4	新湖院区 DSA 机房北墙外 30cm 处	59.5	0.3	67.3	0.3	nSv/h
1#-5	新湖院区 DSA 机房楼上	93.4	1.2	101.4	1.2	nSv/h
1#-6	新湖院区 DSA 机房楼下	58.5	0.3	59.5	0.3	nSv/h
1#-7 (1)	手术人员进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	54.9	0.2	nSv/h
1#-7 (2)	手术人员进出防护门右门缝外 30cm 处	/	/	47.6	0.3	nSv/h
1#-7 (3)	手术人员进出防护门外 30cm 处	43.7	0.3	48.6	0.3	nSv/h
1#-7 (4)	手术人员进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	57.9	0.2	nSv/h
1#-7 (5)	手术人员进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	48.6	0.3	nSv/h
1#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	73.2	0.3	nSv/h
1#-8 (2)	患者进出防护门右门缝外 30cm 处	/	/	69.4	0.2	nSv/h

检测 报 告

续表 1

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
1#-8 (3)	患者进出防护门外 30cm 处	50.6	0.3	68.3	0.3	nSv/h
1#-8 (4)	患者进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	56.5	0.3	nSv/h
1#-8 (5)	患者进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	73.3	0.3	nSv/h
1#-9	观察窗外 30cm 处	55.5	0.3	63.5	0.3	nSv/h
1#-10	操作位	48.6	0.3	64.5	0.3	nSv/h
1#-11	手部 (防护屏前手术位)	/	/	111.7	0.4	μ Sv/h
	头部 (距地面 155cm) 屏后	/	/	15.63	0.07	μ Sv/h
	胸部 (距地面 125cm) 屏后	/	/	9.414	0.062	μ Sv/h
	腹部 (距地面 105cm) 屏后	/	/	12.03	0.05	μ Sv/h
	下肢 (距地面 80cm) 屏后	/	/	13.40	0.07	μ Sv/h
	足部 (距地面 20cm) 屏后	/	/	16.37	0.07	μ Sv/h

注: 检测时开机电压 70kV, 电流 621mA; 主射束方向为向上。

检测报告

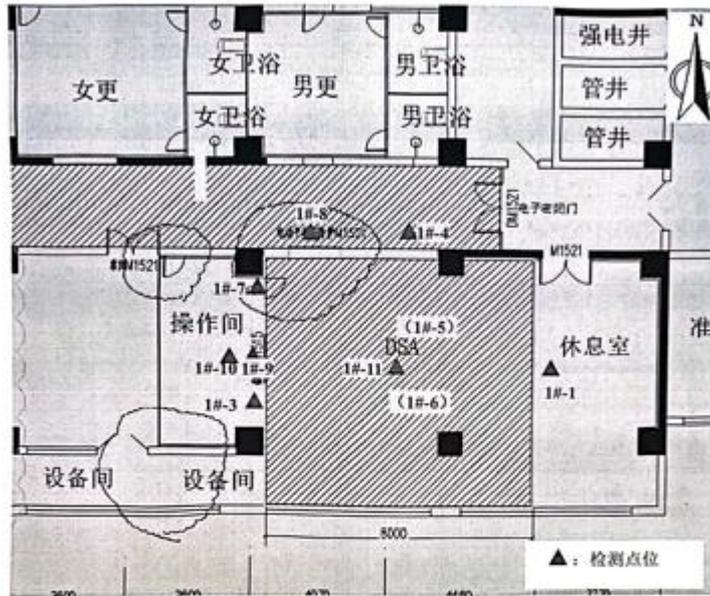


图 1 新湖院区十九层 DSA 机房周围及室内检测点位示意图

以下空白

检测 报 告

表 2 中心院区手术中心介入三室周围及室内 X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
2#-1	中心院区介入三室东墙外 30cm 处	49.5	0.3	51.7	0.3	nSv/h
2#-2	中心院区介入三室南墙外 30cm 处	61.4	0.3	65.4	0.3	nSv/h
2#-3	中心院区介入三室西墙外 30cm 处	66.3	0.3	67.5	0.3	nSv/h
2#-4	中心院区介入三室北墙外 30cm 处	70.3	1.2	92.2	1.2	nSv/h
2#-5	中心院区介入三室楼上	55.4	0.3	59.5	0.3	nSv/h
2#-6	中心院区介入三室楼下	52.6	/	58.6	0.3	nSv/h
2#-7 (1)	手术人员进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	72.4	0.3	nSv/h
2#-7 (2)	手术人员进出防护门右门缝外 30cm 处	51.5	0.3	51.7	0.3	nSv/h
2#-7 (3)	手术人员进出防护门外 30cm 处	/	/	55.5	0.3	nSv/h
2#-7 (4)	手术人员进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	49.5	0.3	nSv/h
2#-7 (5)	手术人员进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	70.4	0.3	nSv/h
2#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	63.5	0.3	nSv/h
2#-8 (2)	患者进出防护门右门缝外 30cm 处	/	/	62.5	0.3	

检测报告

续表 2

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
2#-8 (3)	患者进出防护门外 30cm 处	60.4	0.3	69.5	0.3	nSv/h
2#-8 (4)	患者进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	70.4	0.4	nSv/h
2#-8 (5)	患者进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	92.0	2.0	nSv/h
2#-9	观察窗外 30cm 处	49.6	0.3	50.5	0.3	nSv/h
2#-10	操作位	52.5	0.3	54.6	0.3	nSv/h
2#-11	手部 (防护屏前手术位)	/	/	23.60	0.05	μSv/h
	头部 (距地面 155cm) 屏后	/	/	0.842	0.008	μSv/h
	胸部 (距地面 125cm) 屏后	/	/	1.377	0.005	μSv/h
	腹部 (距地面 105cm) 屏后	/	/	0.987	0.008	μSv/h
	下肢 (距地面 80cm) 屏后	/	/	1.269	0.004	μSv/h
	足部 (距地面 20cm) 屏后	/	/	2.667	0.008	μSv/h
注: 检测时开机电压 70kV, 电流 490mA; 主射束方向为向上。						

检测报告

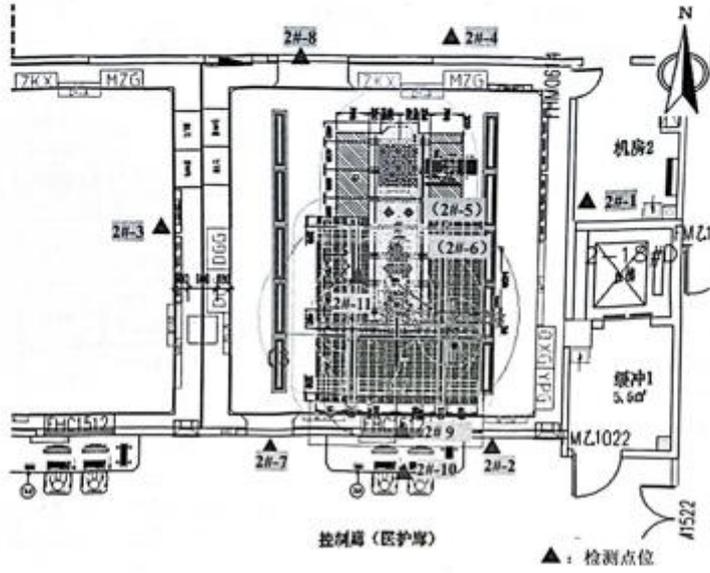


图 2 中心院区手术中心介入三室周围及室内检测点位示意图

以下空白

检测报告

表 3 中心院区手术中心介入五室周围及室内 X-γ辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
3#-1	中心院区介入五室东墙外 30cm 处	53.4	0.3	55.6	0.3	nSv/h
3#-2	中心院区介入五室南墙外 30cm 处	62.4	0.3	63.6	0.3	nSv/h
3#-3	中心院区介入五室西墙外 30cm 处	57.5	0.3	64.4	0.3	nSv/h
3#-4	中心院区介入五室北墙外 30cm 处	50.6	0.3	55.4	0.3	nSv/h
3#-5	中心院区介入五室楼上	95.6	1.3	103.3	1.5	nSv/h
3#-6	中心院区介入五室楼下	54.6	0.3	60.5	0.3	nSv/h
3#-7 (1)	手术人员进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	57.6	0.3	nSv/h
3#-7 (2)	手术人员进出防护门右门缝外 30cm 处	56.4	0.3	58.5	0.3	nSv/h
3#-7 (3)	手术人员进出防护门外 30cm 处	/	/	63.3	0.3	nSv/h
3#-7 (4)	手术人员进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	52.5	0.4	nSv/h
3#-7 (5)	手术人员进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	59.6	0.3	nSv/h
3#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	61.3	0.3	nSv/h
3#-8 (2)	患者进出防护门右门缝外 30cm 处	/	/	56.7	0.3	nSv/h

检测报告

续表 3

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
3#-8 (3)	患者进出防护门外 30cm 处	55.6	0.3	62.6	0.3	nSv/h
3#-8 (4)	患者进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	57.5	0.3	nSv/h
3#-8 (5)	患者进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	69.5	0.3	nSv/h
3#-9	观察窗外 30cm 处	52.4	0.3	54.5	0.3	nSv/h
3#-10	操作位	49.6	0.3	56.6	0.3	nSv/h
3#-11	手部 (防护屏前手术位)	/	/	61.07	0.08	μSv/h
	头部 (距地面 155cm) 屏后	/	/	5.892	0.005	μSv/h
	胸部 (距地面 125cm) 屏后	/	/	6.131	0.006	μSv/h
	腹部 (距地面 105cm) 屏后	/	/	6.564	0.006	μSv/h
	下肢 (距地面 80cm) 屏后	/	/	9.010	0.070	μSv/h
	足部 (距地面 20cm) 屏后	/	/	8.227	0.008	μSv/h
注: 检测时开机电压 73kV, 电流 233.6mA; 开机电压 84kV, 电流 236.7mA 主射束方向为向上、向北。						

检测 报 告

表 4 中心院区复合手术 2 室周围及室内 X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
4#-1	中心院区复合手术 2 室东墙外 30cm 处	73.4	0.3	80.4	0.3	nSv/h
4#-2	中心院区复合手术 2 室南墙外 30cm 处	66.4	0.3	68.4	0.3	nSv/h
4#-3	中心院区复合手术 2 室西墙外 30cm 处	53.4	0.3	58.5	0.3	nSv/h
4#-4	中心院区复合手术 2 室北墙外 30cm 处	85.3	0.3	92.8	1.3	nSv/h
4#-5	中心院区复合手术 2 室楼上	105.7	1.4	111.1	1.1	nSv/h
4#-6	中心院区复合手术 2 室楼下	56.4	0.3	58.5	0.3	nSv/h
4#-7 (1)	手术人员进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	50.7	0.3	nSv/h
4#-7 (2)	手术人员进出防护门右门缝外 30cm 处	49.5	0.3	53.5	0.3	nSv/h
4#-7 (3)	手术人员进出防护门外 30cm 处	/	/	63.4	0.3	nSv/h
4#-7 (4)	手术人员进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	51.7	0.3	nSv/h
4#-7 (5)	手术人员进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	92.1	1.2	nSv/h
4#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	62.5	0.3	nSv/h
4#-8 (2)	患者进出防护门右门缝外 30cm 处	/	/	59.5	0.3	nSv/h

检测报告

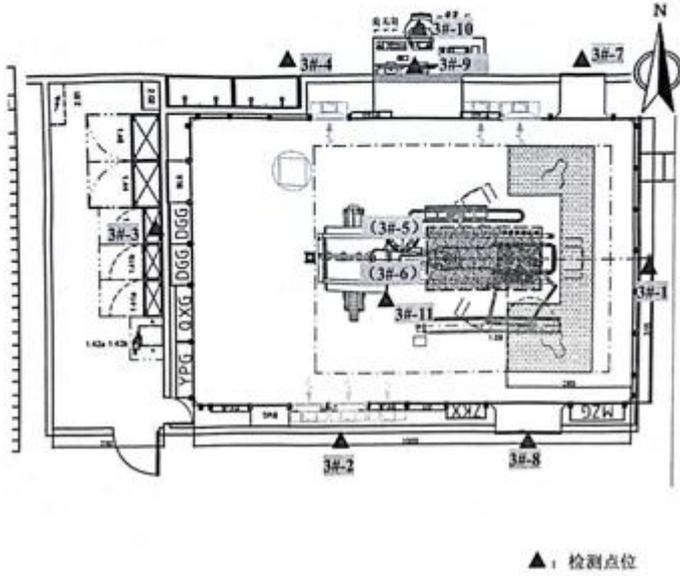


图 3 中心院区手术中心介入五室周围及室内检测点位示意图

以下空白

检测报告

续表 4

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
4#-8 (3)	患者进出防护门外 30cm 处	56.5	0.3	58.5	0.3	nSv/h
4#-8 (4)	患者进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	57.5	0.3	nSv/h
4#-8 (5)	患者进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	84.2	0.3	nSv/h
4#-9	观察窗外 30cm 处	53.6	0.3	54.6	0.3	nSv/h
4#-10	操作位	54.4	0.3	58.5	0.3	nSv/h
4#-11	手部 (防护屏前手术位)	/	/	93.53	0.70	μSv/h
	头部 (距地面 155cm) 屏后	/	/	9.397	0.062	μSv/h
	胸部 (距地面 125cm) 屏后	/	/	8.233	0.005	μSv/h
	腹部 (距地面 105cm) 屏后	/	/	10.00	0.05	μSv/h
	下肢 (距地面 80cm) 屏后	/	/	16.38	0.06	μSv/h
	足部 (距地面 20cm) 屏后	/	/	17.32	0.06	μSv/h
4#-12	污物门	59.6	0.3	63.5	0.3	nSv/h
注: 检测时开机电压 75kV, 电流 688mA; 主射束方向为向上。						

检测报告

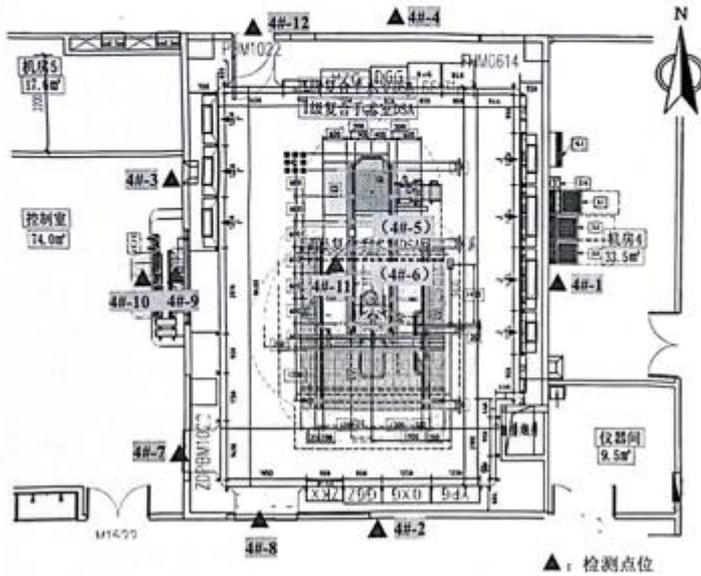


图 4 中心院区复合手术 2 室周围及室内检测点位示意图

以下空白

检测报告

表 5 中心院区急诊手术室周围及室内 X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
S#-1	中心院区急诊手术室东墙外 30cm 处	49.5	0.3	51.7	0.3	nSv/h
S#-2	中心院区急诊手术室南墙外 30cm 处	110.3	0.3	113.6	1.7	nSv/h
S#-3	中心院区急诊手术室西墙外 30cm 处	56.3	0.3	64.5	0.3	nSv/h
S#-4	中心院区急诊手术室北墙外 30cm 处	45.6	0.3	57.4	0.3	nSv/h
S#-5	中心院区急诊手术室楼上	56.4	1.4	58.4	0.3	nSv/h
S#-6	中心院区急诊手术室楼下	68.4	0.3	70.4	0.3	nSv/h
S#-7 (1)	东侧防护门左门缝外 30cm 处	/	/	49.6	0.3	nSv/h
S#-7 (2)	东侧防护门右门缝外 30cm 处	/	/	49.6	0.3	nSv/h
S#-7 (3)	东侧防护门外 30cm 处	48.4	0.3	73.3	0.3	nSv/h
S#-7 (5)	东侧防护门下门缝外 30cm 处	/	/	67.4	0.3	nSv/h
S#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	53.4	0.3	nSv/h
S#-8 (2)	患者进出防护门右门缝外 30cm 处	/	/	78.2	0.3	

检测报告

续表 5

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
5#-8 (3)	患者进出防护门外 30cm 处	51.8	0.3	54.5	0.3	nSv/h
5#-8 (4)	患者进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	58.4	0.3	nSv/h
5#-8 (5)	患者进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	62.4	0.3	nSv/h
5#-9	观察窗外 30cm 处	53.5	0.3	56.5	0.3	nSv/h
5#-10	操作位	53.6	0.3	56.5	0.3	nSv/h
5#-11	手部 (防护屏前手术位)	/	/	86.76	0.18	μSv/h
	头部 (距地面 155cm) 屏后	/	/	9.142	0.088	μSv/h
	胸部 (距地面 125cm) 屏后	/	/	8.322	0.006	μSv/h
	腹部 (距地面 105cm) 屏后	/	/	7.670	0.006	μSv/h
	下肢 (距地面 80cm) 屏后	/	/	7.405	0.010	μSv/h
	足部 (距地面 20cm) 屏后	/	/	5.513	0.006	μSv/h
5#-12	污物门	70.2	0.3	83.1	0.3	nSv/h

注：检测时开机电压 80kV，电流 35.8mA；主射束方向为向上。

检测报告

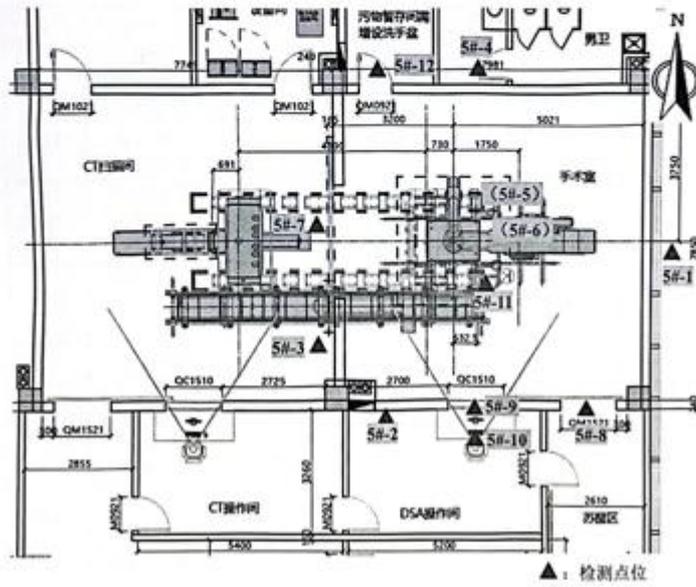


图 5 中心院区急诊手术室周围及室内检测点位示意图

以下空白

检测报告

表 6 中心院区复合手术 1 室周围及室内 X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
6#-1	中心院区复合手术 1 室东墙外 30cm 处	50.5	0.3	84.2	0.3	nSv/h
6#-2	中心院区复合手术 1 室南墙外 30cm 处	55.3	0.3	58.4	0.3	nSv/h
6#-3	中心院区复合手术 1 室西墙外 30cm 处	52.4	0.3	68.3	0.3	nSv/h
6#-4	中心院区复合手术 1 室北墙外 30cm 处	54.5	0.3	58.5	0.3	nSv/h
6#-5	中心院区复合手术 1 室楼上	102.2	1.7	110.2	1.4	nSv/h
6#-6	中心院区复合手术 1 室楼下	57.5	0.3	59.4	0.3	nSv/h
6#-7 (1)	手术人员进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	59.4	0.3	nSv/h
6#-7 (2)	手术人员进出防护门右门缝外 30cm 处	/	/	57.4	0.3	nSv/h
6#-7 (3)	手术人员进出防护门外 30cm 处	51.6	0.3	56.4	0.3	nSv/h
6#-7 (4)	手术人员进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	55.4	0.3	nSv/h
6#-7 (5)	手术人员进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	60.4	0.3	nSv/h
6#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	56.4	0.3	nSv/h
6#-8 (2)	患者进出防护门右门缝外 30cm 处	/	/	62.4	0.3	nSv/h

检测报告

续表 6

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
6#-8 (3)	患者进出防护门外 30cm 处	54.4	0.3	63.3	0.3	nSv/h
6#-8 (4)	患者进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	57.5	0.3	nSv/h
6#-8 (5)	患者进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	111.8	1.5	nSv/h
6#-9	观察窗外 30cm 处	51.7	0.3	55.4	0.3	nSv/h
6#-10	操作位	53.5	0.3	64.5	0.3	nSv/h
6#-11	手部 (防护屏前手术位)	/	/	94.24	0.79	μSv/h
	头部 (距地面 155cm) 屏后	/	/	6.912	0.008	μSv/h
	胸部 (距地面 125cm) 屏后	/	/	7.683	0.014	μSv/h
	腹部 (距地面 105cm) 屏后	/	/	5.512	0.006	μSv/h
	下肢 (距地面 80cm) 屏后	/	/	5.152	0.006	μSv/h
	足部 (距地面 20cm) 屏后	/	/	5.762	0.008	μSv/h
6#-12	污物门	52.5	0.3	58.4	0.3	nSv/h

注：检测时开机电压 89kV，电流 209.4mA；主射束方向为向上。

检测报告

表 7 中心院区 ERCP 机房室周围及室内 X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
7#-1	中心院区 ERCP 机房东墙外 30cm 处	50.6	0.3	58.4	0.3	nSv/h
7#-2	中心院区 ERCP 机房南墙外 30cm 处	51.4	0.3	52.7	0.3	nSv/h
7#-3	中心院区 ERCP 机房西墙外 30cm 处	60.5	0.3	69.4	0.3	nSv/h
7#-4	中心院区 ERCP 机房北墙外 30cm 处	44.7	0.3	58.5	0.3	nSv/h
7#-5	中心院区 ERCP 机房楼上	52.4	0.3	56.6	0.3	nSv/h
7#-6	中心院区 ERCP 机房楼下	51.6	0.3	55.5	0.3	nSv/h
7#-7 (1)	手术人员进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	56.4	0.3	nSv/h
7#-7 (2)	手术人员进出防护门右门缝外 30cm 处	/	/	54.5	0.3	nSv/h
7#-7 (3)	手术人员进出防护门外 30cm 处	49.6	0.3	57.6	0.3	nSv/h
7#-7 (4)	手术人员进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	51.6	0.3	nSv/h
7#-7 (5)	手术人员进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	62.5	0.3	nSv/h
7#-8 (1)	患者进出防护门左门缝外 30cm 处	/	/	47.6	0.3	nSv/h
7#-8 (2)	患者进出防护门右门缝外 30cm 处	/	/	49.7	0.3	nSv/h

检测报告

续表 7

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		备注
		检测结果	标准偏差	检测结果	标准偏差	
7#-8 (3)	患者进出防护门外 30cm 处	44.6	0.3	48.6	0.3	nSv/h
7#-8 (4)	患者进出防护门上门缝外 30cm 处	/	/	46.6	0.3	nSv/h
7#-8 (5)	患者进出防护门下门缝外 30cm 处	/	/	56.5	0.4	nSv/h
7#-9	观察窗外 30cm 处	46.5	0.3	51.6	0.3	nSv/h
7#-10	操作位	47.7	0.3	57.5	0.3	nSv/h
7#-11	手部 (防护屏前手术位)	/	/	7.361	0.007	μSv/h
	头部 (距地面 155cm) 屏后	/	/	2.115	0.007	μSv/h
	胸部 (距地面 125cm) 屏后	/	/	0.998	0.006	μSv/h
	腹部 (距地面 105cm) 屏后	/	/	1.024	0.004	μSv/h
	下肢 (距地面 80cm) 屏后	/	/	1.065	0.005	μSv/h
	足部 (距地面 20cm) 屏后	/	/	1.031	0.005	μSv/h
注: 检测时开机电压 67kV, 电流 60mA; 主射束方向为向上。						

检测报告

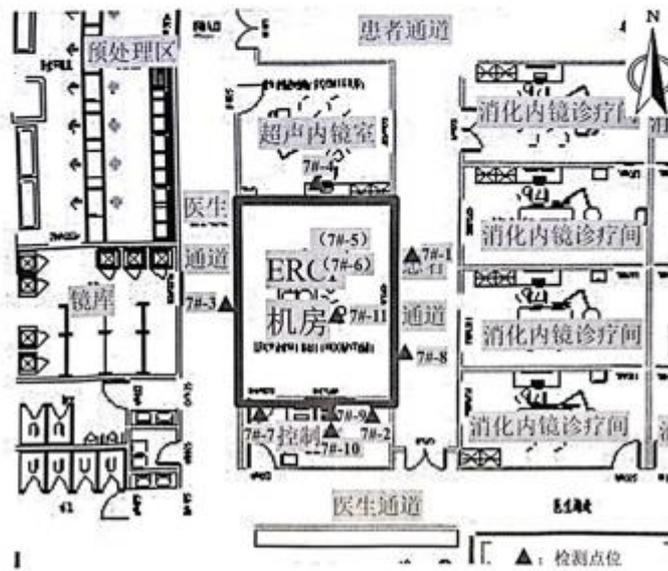


图 7 中心院区 ERCP 机房周围及室内检测点位示意图

以下空白

检测报告



图 8 现场检测照片

以下空白

编制人：刘周周 审核：方舟 授权签字人：徐志燕 签发日期：2025年1月30日