

DSA 装置应用项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位/编制单位：枣庄市峄城区人民医院

建设单位/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： 枣庄市峄城区人民医院

电 话： 18866327855

传 真： ——

邮 编： 277399

地 址： 枣庄市峄城区宏学路 4 号

目 录

表 1 项目基本信息	1
表 2 项目建设情况	7
表 3 辐射安全与防护设施/措施	17
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批决定	22
表 5 验收监测质量保证及质量控制	26
表 6 验收监测内容	30
表 7 验收监测	34
表 8 验收监测结论	39

附 件

附件 1 本次验收项目环评批复.....	41
附件 2 辐射安全许可证.....	45
附件 3 竣工环境保护验收监测报告.....	50

附 图

附图一 项目地理位置示意图	
附图二 项目周边影像关系图	
附图三 医院总平面布置示意图	

表 1 项目基本情况

建设项目名称		DSA 装置应用项目				
建设单位名称		枣庄市峰城区人民医院				
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点		枣庄市峰城区宏学路 4 号，医院 7 号楼一楼东侧				
源 项		放射源			/	
		非密封放射性物质			/	
		射线装置			II 类射线装置	
建设项目环评批复时间		2024 年 5 月 9 日	开工建设时间		2024 年 5 月	
取得辐射安全许可证时间		2024 年 7 月 23 日	项目投入运行时间		2024 年 7 月 30 日	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2024 年 7 月 30 日	验收现场监测时间		2024 年 7 月 31 日	
环评报告表审批部门		枣庄市生态环境局	环评报告表编制单位		山东丹波尔环境科技有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		枣庄浩廷医疗器械有限公司	辐射安全与防护设施施工单位		枣庄浩廷医疗器械有限公司	
投资总概算（万元）	782	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）			21	比例 2.7%
实际总概算（万元）	782	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）			21	比例 2.7%
验收依据	一、法律、法规文件					
	1. 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号，2015.1.1 施行；					
	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 6 号，2003.10.1 施行；					
	3. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017.10.1 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，2019.3.2 第二次修订后施行；					
		5. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令第 20				

	号，2021.1.4 第四次修订后施行； 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，2011.5.1 施行； 7. 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环保总局环发[2006]145号，2006.9.26 发布； 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，2017.12.5 施行； 9. 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，2017.11.20 施行； 10. 《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，2014.5.1 施行； 11. 《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人大常委会第七次会议，2019.1.1 施行。 二、技术规范 1. 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 2. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 3. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 4. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 5. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020） 6. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019） 7. 《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） 三、环境影响报告表及其审批部门审批决定 1. 《枣庄市峰城区人民医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表》，山东丹波尔环境科技有限公司，2024 年 4 月； 2. 《枣庄市峰城区人民医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表》审批意见，枣庄市生态环境局，枣环许可字[2024]17 号，2024 年 5 月 9 日。 四、其他相关文件
--	---

	1. 医院辐射安全许可证； 2. 医院辐射安全管理规章制度等支持性资料。																						
验收执行标准	一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 1. 对于职业照射的剂量限值 附录 B, B1. 1. 1. 1 a) 款规定，由审管部门决定的连续 5 年平均有效剂量，20mSv； 附录 B, B1. 1. 1. 1 b) 款规定，工作人员，任何一年中的有效剂量，50mSv。 2. 对于公众照射的剂量限值 附录 B, B1. 2. 1 a) 款规定，年有效剂量，1mSv； 附录 B, B1. 2. 1 b) 款规定，特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。 工作人员的照射和公众照射的年剂量限值列入表 1-1。 表 1-1 工作人员职业照射和公众照射年剂量限值 <table><tr><th colspan="2">职业工作人员</th><th colspan="2">公 众</th></tr><tr><td>年有效剂量</td><td>20mSv</td><td>年有效剂量</td><td>1mSv</td></tr><tr><td>眼晶体年当量剂量</td><td>150mSv</td><td>眼晶体年当量剂量</td><td>15mSv</td></tr><tr><td>四肢或皮肤年当量剂量</td><td>500mSv</td><td>皮肤年当量剂量</td><td>50mSv</td></tr></table> 注：表中剂量限值不包括医疗照射和天然本底照射。 二、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020） 第 6. 1. 1 款：应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。 第 6. 1. 5 款：除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引用项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表 1-2 的规定。 表 1-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度 <table><tr><th>设备类型</th><th>机房内最小有效使用面积^d（m²）</th><th>机房内最小单边长度^e（m）</th></tr><tr><td>单管头 X 射线机^b（含 C 形臂，乳腺 CBCT）</td><td>20</td><td>3. 5</td></tr></table> ^b单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。 ^d机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。	职业工作人员		公 众		年有效剂量	20mSv	年有效剂量	1mSv	眼晶体年当量剂量	150mSv	眼晶体年当量剂量	15mSv	四肢或皮肤年当量剂量	500mSv	皮肤年当量剂量	50mSv	设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d （m ² ）	机房内最小单边长度 ^e （m）	单管头 X 射线机 ^b （含 C 形臂，乳腺 CBCT）	20	3. 5
职业工作人员		公 众																					
年有效剂量	20mSv	年有效剂量	1mSv																				
眼晶体年当量剂量	150mSv	眼晶体年当量剂量	15mSv																				
四肢或皮肤年当量剂量	500mSv	皮肤年当量剂量	50mSv																				
设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d （m ² ）	机房内最小单边长度 ^e （m）																					
单管头 X 射线机 ^b （含 C 形臂，乳腺 CBCT）	20	3. 5																					

° 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。

第 6.2.1 款：不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 1-3 的规定。

表 1-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

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

第 6.3.1 款：机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

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

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

第 6.4.3 款：机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

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

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

第 6.4.6 款：电动推拉门宜设置防夹装置。

第 6.5.1 款：每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 1-4 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

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

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

第 6.5.5 款：个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

表 1-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

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

注：“—”表示不要求。

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

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

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

第 7.8.3 款：除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

第 7.8.4 款：穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合 GBZ128 的规定。

第 7.8.5 款：移动式 C 形臂 X 射线设备垂直方向透视时，球管应位于病人身体下方；水平方向透视时，工作人员可位于影像增强器一侧，同时注意避免有用线束直接照射。

根据《枣庄市峰城区人民医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表》评价内容及批复要求，本次验收以 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 作为 DSA 手术室屏蔽层外关注点处剂量率目标控制值；以 5.0mSv 作为职业人员的年管理剂量约束值，以 125mSv 作为职业人员四肢的当量剂量约束值，以 37.5mSv 作为职业人员眼晶体的当量剂量约束值；以 0.1mSv 作为公众成员年管理剂量约束值。

三、环境天然放射性水平

根据山东省环境监测中心站对山东省环境天然放射性水平的调查，枣庄市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 1-5。

表 1-5 枣庄市环境天然辐射水平 ($\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)

监测内容	范 围	平均值	标准差
原 野	3.92~9.14	5.92	1.04
道 路	1.64~11.19	4.59	1.86
室 内	4.53~14.12	8.22	1.93

注：来源于《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》(山东省环境监测中心站，1989 年)。

表 2 项目建设情况

2.1项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

枣庄市峯城区人民医院始建于1950年，有着70余年的建院历史。医院占地面积50余亩，医院现有职工712人，其中卫生技术人员645人，拥有高级职称102人、中级职称224人。在科室设置方面，设有内科、外科、妇科、产科、儿科、急诊、手术、ICU、感染性疾病科、病理、检验、影像、血液透析、高压氧等临床医技科室50多个。心血管内科和骨科被评为市级重点专科医院是山东大学齐鲁医院、山东第一医科大学附属省立医院、山东第一医科大学第一附属医院（山东省千佛山医院）、山东省肿瘤医院、枣庄市立医院医疗集团成员单位。2022年度，荣获枣庄市“满意医院”称号。

医院已于2024年7月23日重新申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[04544]，许可种类和范围为使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，有效期至2027年6月27日。本次验收的DSA装置已进行辐射安全许可证许可登记。

2.1.2 建设内容和规模

2024年4月，医院委托编制了《枣庄市峯城区人民医院DSA装置应用项目环境影响报告表》，项目涉及1座DSA手术室，位于医院7号楼（共5层）一楼东侧，新购置1台Azurion 7 M20型DSA装置安装于手术室内。该项目环境影响报告表于2024年5月9日由枣庄市生态环境局以枣环许可字〔2024〕17号文件审批通过。

本次验收规模与环评规模一致。本次验收规模详见表2-1。

表 2-1 本次验收所涉及的 X 射线探伤机

名 称	型 号	数 量	厂 家	类别	最大管电压	最大管电流	场 所
DSA 装置	Azurion 7 M20 型	1 台	飞利浦	Ⅱ类	125kV	1000mA	医院 7 号楼一楼东侧，DSA 手术室内

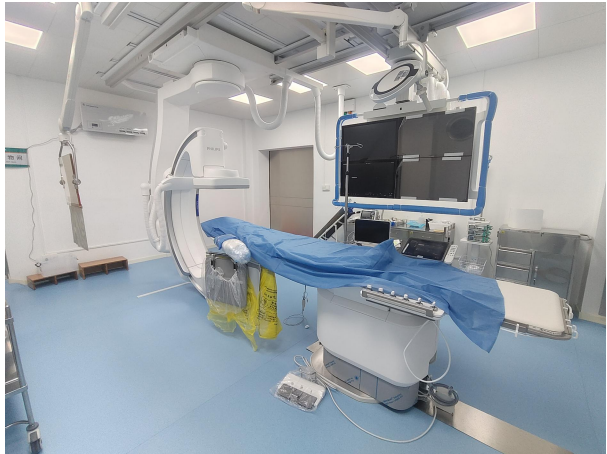
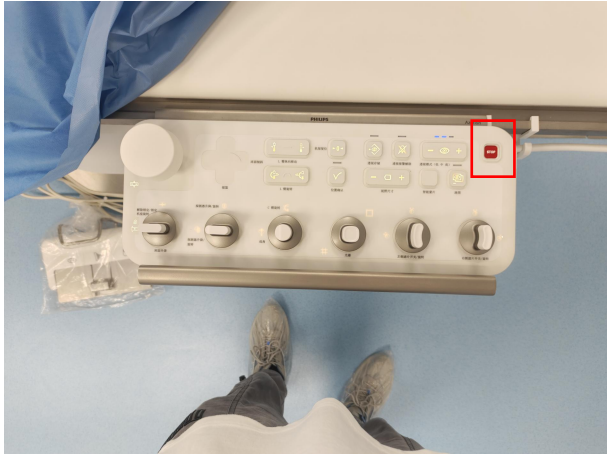
2.1.3 项目总平面图布置、建设地点和周围环境敏感目标

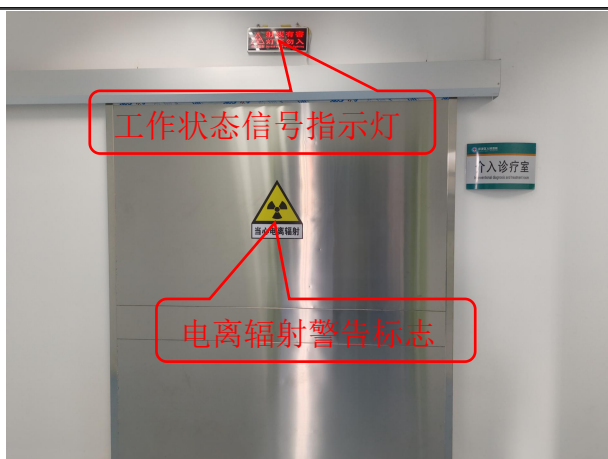
枣庄市峯城区人民医院位于枣庄市峯城区宏学路4号，本项目DSA手术室建于医院7号楼一楼东侧，DSA手术室北侧为患者通道、留观室、库房、室外空地、停车场，西侧为谈话间、污物间、大厅、值班室、技术室、诊断室、值班室，南侧为室外空地、停车场、仓库，东侧为控制室、机房、办公室、室外空地，楼上为闲置房间，楼下为土层。DSA手术室四周环境详见表2-2。

医院地理位置示意图见附图1，周边影像关系见附图2，医院总平面布置示意图见附图3，现状照片见图2-1。医院7号楼一楼平面布置图见图2-2，DSA工作场所平面布置图见图 2-3。

表 2-2 本项目 DSA 手术室周围环境一览表

名 称	方向	场 所 名 称	距场所距离
DSA 手术室	北侧	患者通道、留观室、库房、室外空地、停车场	0~50m
	西侧	谈话间、污物间、大厅、值班室、技术室、诊断室、值班室	0~50m
	南侧	室外空地、停车场、仓库	0~50m
	东侧	控制室、机房、办公室、室外空地	0~50m
	楼上	闲置房间	0~50m
	楼下	地下土层	--

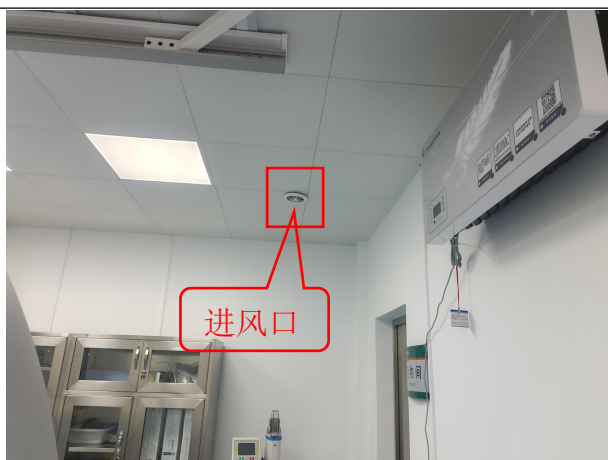
	
DSA装置外观	DSA扫描床急停按钮
	
观察窗	医护进出防护门



患者进出防护门



污物进出防护门



进风口



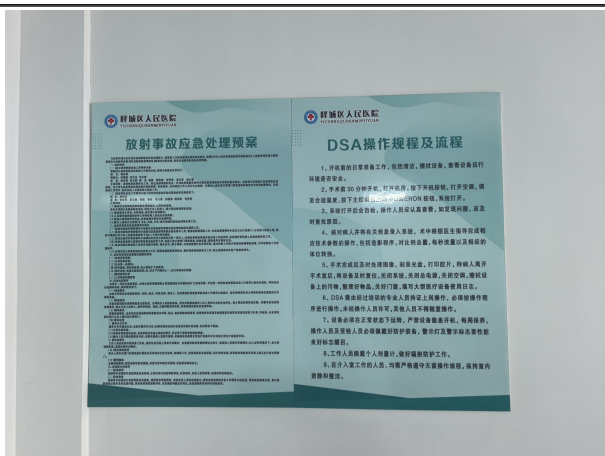
排风口



防护吊帘



床侧防护围帘



规章制度上墙



操作位



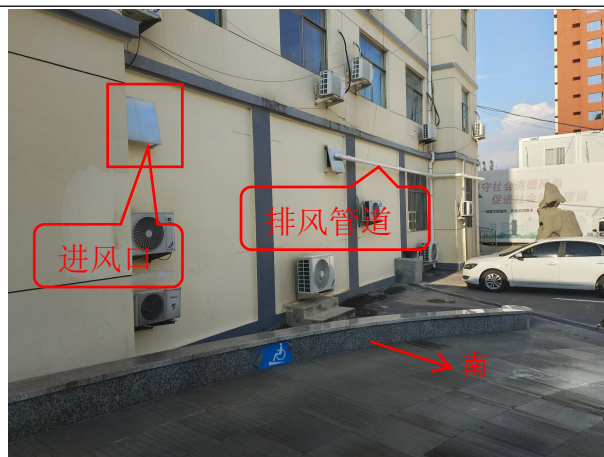
北侧患者通道



东侧控制室



东侧机房



南侧室外



西侧谈话间



西侧污物间



仓库



移动铅屏风



铅防护服



RJ38-3602 型巡检仪

图 2-1 DSA 手术室现状照片

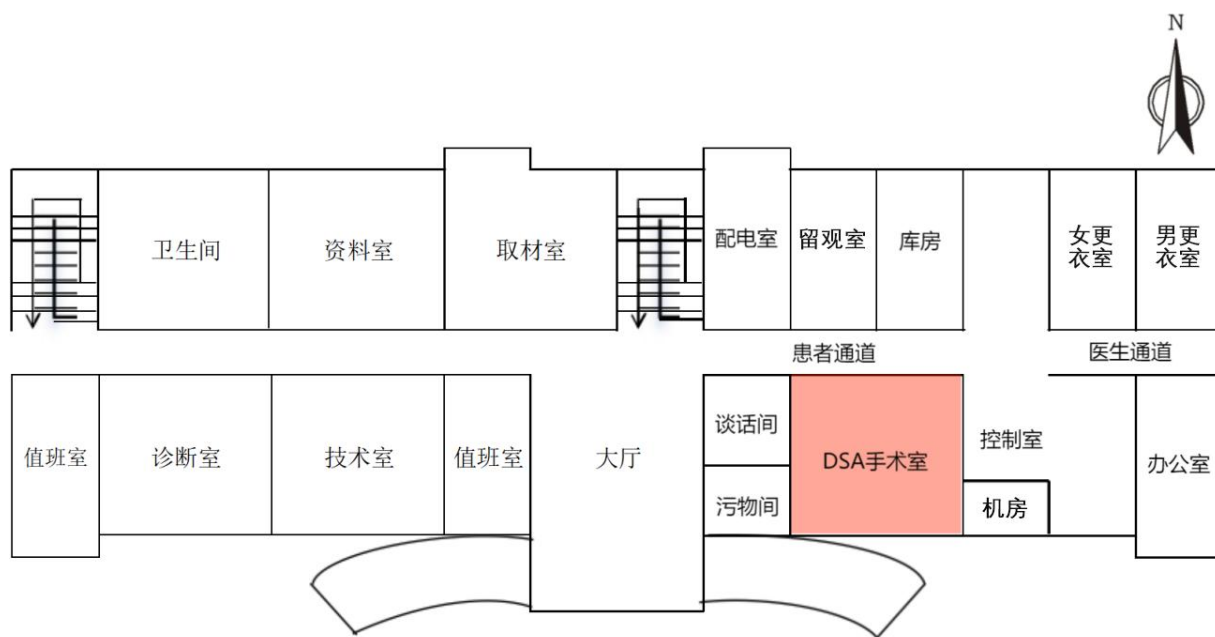


图 2-2 医院 7 号楼一楼平面布置图

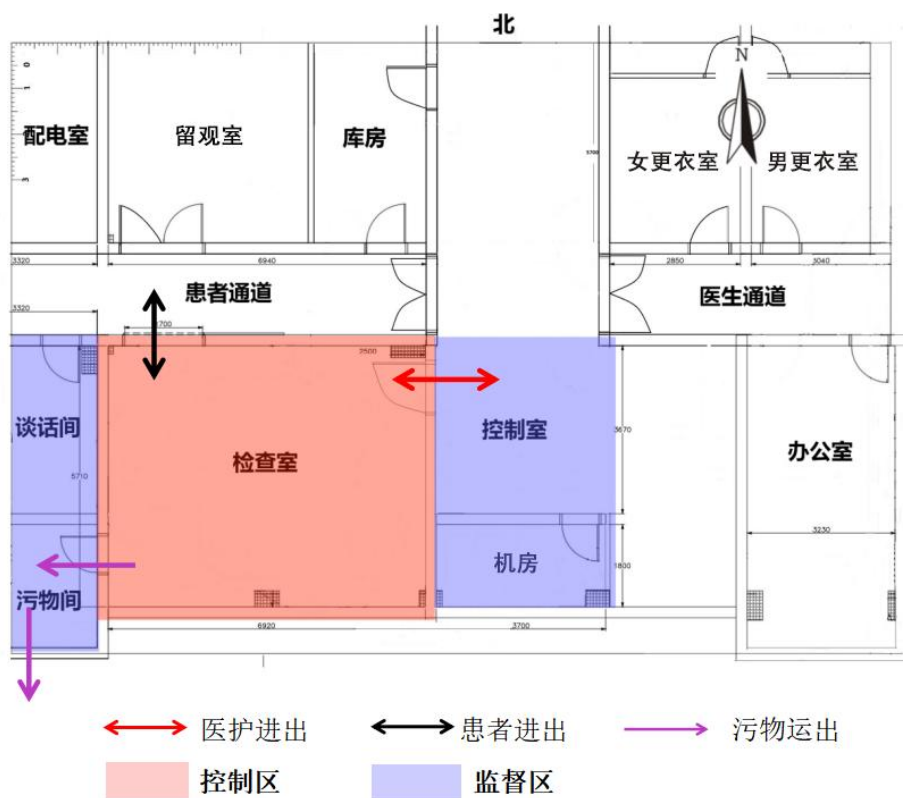


图 2-3 DSA 工作场所平面布置图

2.1.4 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

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 2-3，环境影响报告表批复建设内容与现场验收情况对比见表 2-4。

表 2-3 本项目环境影响报告表建设内容与验收情况对比表

名称	环评内容			现场状况			备注
DSA 手术室	1 座			1 座			与环评一致
DSA 装置数量	1 台			1 台			与环评一致
DSA 主要参数及型号	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	与环评一致
	Azurion 7 M20 型	125	1000	Azurion 7 M20 型	125	1000	

表 2-4 本项目环境影响报告表批复建设内容与验收情况对比表

环境影响报告表批复意见	验收时落实情况	备注
该项目属于新建项目,总投资 782 万元,环保投资 21 万元,环保投资占比 2.7%。为满足放射诊断需求,拟将 7 号楼一楼东侧房间改造为 DSA 工作场所(该场所为预留 CT 室,改造前处于闲置状态),主要包括 DSA 手术室、控制室、及设备间等,并于 DSA 手术室内安装 1 台 Azurion 7 M20 型 DSA 装置(该装置为 II 类射线装置)。	本项目 DSA 手术室建于医院 7 号楼一楼东侧,主要包括 DSA 手术室、控制室及机房等,手术室内安装 1 台 Azurion 7 M20 型 DSA 装置(该装置为 II 类射线装置)。本项目总投资 782 万元,环保投资 21 万元,环保投资占比 2.7%。	与批复意见一致

2.2 源项情况

本项目于医院 7 号楼一楼东侧建设一处 DSA 工作场所,使用 1 台 DSA 装置,属 II 类射线装置,主要技术参数见表 2-5。

表 2-5 本项目 X 射线探伤机主要技术参数表

名称	型号	数量	生产厂家	类别	最大管电压	最大管电流	工作场所
DSA 装置	Azurion 7 M20 型	1 台	飞利浦	II 类	125kV	1000mA	医院 7 号楼一楼东侧, DSA 手术室内

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工作原理

DSA 是采用 X 射线进行摄影或诊断的技术设备,因诊断目的不同有很大的差别。本工程使用 DSA 具备数字摄影功能,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。采用时间摄影法,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 2-4。

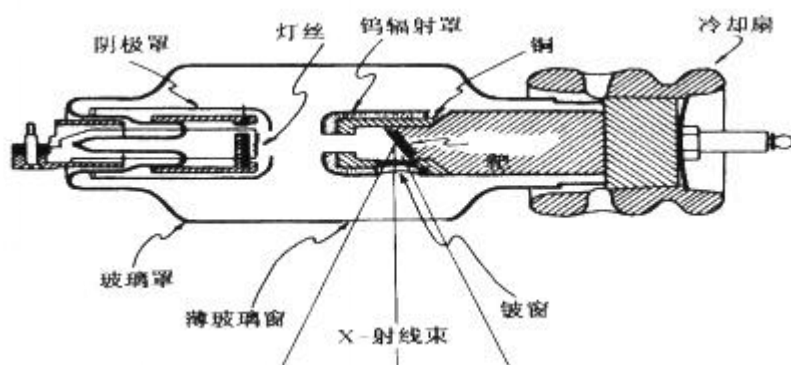


图 2-4 典型 X 射线管结构图

2.3.2 工作流程

(1) 由主管医生写介入诊疗申请单。

(2) 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。

(3) 介入主管医生向病人或其家属介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症等。

(4) 根据不同手术及检查方案,为患者建立医疗档案,开展术前准备。医护人员准备手术所需器械、材料及药品等,设置 DSA 系统的相关技术参数。

(5) 患者仰卧并进行无菌消毒,局部麻醉后,经皮穿刺血管,送入引导钢丝及扩张管与外鞘,退出钢丝及扩张管将外鞘保留于血管内,经鞘插入导管,在透视引导下将导管送至预定位置。

(6) 摄影模式下,辐射工作人员进入控制室通过观察窗观察机房内患者情况,在控制室内对患者进行图像采集,通过对讲系统与患者交流。透视模式下,辐射工作人员穿戴个人防护用品进入手术室内,在铅防护吊屏及床侧防护帘等辅助防护设施防护下近台操作,在注入造影剂的同时采取连续脉冲透视通过悬挂显示屏显示的连续画面,完成介入操作。

(7) 造影结束后,撤出导管。加压包扎穿刺点,患者离开。

(8) 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。

(9) 对单纯接受介入造影检查的病人，手术医师应在 24 小时内将诊断报告写出由病人家属取回交病房放病历保管。

介入诊断工艺流程及产污环节见下图。

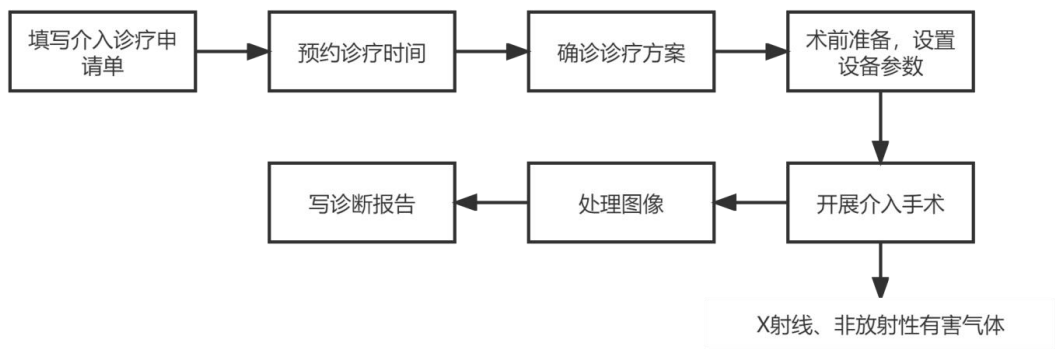


图 2-5 介入诊断工艺流程及产污环节示意图

2.3.2 人员配备及工作时间

1. 人员配备

本项目配置了 8 名辐射工作人员，其中技师 1 名、护师 1 名，另外从其他科室各调配 2 名医师负责各自科室的手术，辐射工作人员均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，均处于有效期内，持证上岗。

2. 工作时间

根据医院提供材料，本项目 DSA 装置用于开展外周血管介入手术、心血管介入手术、神经介入手术。各类型手术每年最大开展台数及单台手术最大曝光时间见表 2-6。

表2-6 各手术类型每年最大开展台数及单台手术曝光时间

手术类型	年手术台数	单台手术透视时间	单台手术摄影时间	年总曝光时间
外周血管介入手术	150	12min	2min	35h（透视 30h、摄影 5h）
心血管介入手术	150	10min	2min	30h（透视 25h、摄影 5h）
神经介入手术	100	8min	2min	16.66h（透视 13.33h、摄影 3.33h）
合计	400	/	/	81.66h（透视 68.33h、摄影 13.33h）

本项目医师只负责各自科室的手术，每名医师年受照时间保守按照年总曝光时间考虑，则每名医师年受照时间最大为 35h（透视 30h、摄影 5h）；技师各类型手术均有参与，则技师年受照时间为 81.66h；护师各类型手术均有参与，则护师年受照时间为 81.66h（透视 68.33h、摄影 13.33h）。

综上所述，本项目辐射工作人员年受照时间汇总见表 2-7。

表 2-7 本项目辐射工作人员年受照时间一览表

序号	人 员	年总曝光时间
1	介入科技师	81.66h，位于控制室内操作设备，为隔室操作
2	介入科护师	81.66h（透视 68.33h、摄影 13.33h）
3	外科医师	35h（透视 30h、摄影 5h）
4	心内科医师	30h（透视 25h、摄影 5h）
5	神经内科医师	16.66h（透视 13.33h、摄影 3.33h）

2.3.3 污染源分析及评价因子

1. 放射性污染因素

（1）X 射线

本项目 DSA 装置开机后产生 X 射线，对周围环境产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

（2）放射性废物

本项目 DSA 装置运行过程中不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

2. 非放射性污染因素分析

DSA 装置运行中产生的 X 射线与空气作用可能产生非放射性有害气体 NO_x 和 O_3 等，它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体，本项目 DSA 手术室设置有新风系统，有效通风换气量 $310\text{m}^3/\text{h}$ ，可明显降低有害气体浓度。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射防护设施/措施落实情况

本项目 DSA 工作场所采取实体屏蔽，将 DSA 手术室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、机房、谈话间、污物间等划为监督区。在控制区边界防护门处设置电离辐射警告标志，除需就诊的患者和穿戴各种防护用品进行介入诊疗的工作人员，其它任何人不得进入控制区。DSA 手术室设置有紧急停机按钮、对讲装置、工作状态指示灯。

本项目环境影响报告表防护设施/措施与现场验收情况对比见表 3-1，环评报告表批复与现场验收情况对比表见表 3-2。

表 3-1 本项目环境影响报告表建设内容与验收情况对比表

名称	环评内容	现场状况
手术室位置	手术室位于医院 7 号楼一楼东侧	与环评一致
尺寸、面积	约 6.9m×5.7m×2.9m（净长×净宽×净高），约 39.33m ²	与环评一致
屏蔽情况	四周墙体均采用 240mm 实心砖+2.0mmPb 硫酸钡板；室顶采用 200mm 混凝土+50mm 硫酸钡砂；观察窗采用 4.0mmPb 铅玻璃；防护门共 3 扇，均为铅钢复合结构，防护能力均为 4.0mmPb 当量。	与环评一致
分区管理	将 DSA 手术室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、设备间、谈话间、污物间等划为监督区。	将 DSA 手术室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、设备间、谈话间、污物间等划为监督区。
辐射安全与防护设施	①本项目手术室和控制室之间拟设计双向对讲装置和视频监控，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。 ②医护进出防护门、污物间防护门为手动平开门，拟设置自动闭门装置；患者进出防护门为电动推拉门，拟设置防夹装置，并加强管理，曝光时关闭防护门，防护门上方拟设计醒目的工作状态指示灯，门与灯等有效关联，同时拟在灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，并在候诊区设置放射防护注意事项告知栏；防护门外均设计张贴电离辐射警告标志。 ③控制台和扫描床处拟各设置一个紧急停机按钮，紧急状态时按下即可实现紧急停机，防止发生辐射安全事故。	①本项目手术室和控制室之间设置双向对讲装置。 ②污物间防护门为手动平开门，设置有自动闭门装置；医护进出防护门为电动平开门，设置有自动闭门装置；患者进出防护门为电动推拉门，设置有防夹装置，防护门上方设置有醒目的工作状态指示灯，门与灯等能够有效关联，同时在灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，并在候诊区设置有放射防护注意事项告知栏；各防护门外均张贴有电离辐射警告标志。 ③扫描床处设置有紧急停机按钮，紧急状态时按下即可实现紧急停机，防止发生辐射安全事故。
通风设施	本项目 DSA 手术室设计有新风系统，室顶东南角设计 1 处进风口，西南角设计 1	本项目 DSA 手术室设有新风系统，室顶东南角设有 1 处进风口，西南角设有 1

	处出风口，设置排风管道，将废气通过管道排至 DSA 手术室所在 7 号楼东墙外环境，穿墙位置处设有 4mmPb 铅板屏蔽补偿，确保墙外剂量率满足要求。	处出风口，设置排风管道，将废气通过管道排至 DSA 手术室所在 7 号楼东墙外环境，穿墙位置处设有 4mmPb 铅板屏蔽补偿。
个人防护用品及辅助防护设施	医院拟为本项目辐射工作人员新配备的个人防护用品有铅衣 5 件、铅橡胶围裙 5 件、铅防护眼镜 5 副、铅橡胶颈套 5 件、铅橡胶帽子 5 件及介入防护手套 5 副，拟为患者和受检者配备的个人防护用品有铅衣 2 件、铅橡胶围裙 2 件、铅橡胶颈套 2 件及铅橡胶帽子 2 件。DSA 装置自带 1 个 0.5mmPb 防护吊屏、1 个 0.5mmPb 床侧防护帘。	医院为本项目辐射工作人员配备有铅衣 5 件、铅橡胶围裙 5 件、铅防护眼镜 5 副、铅橡胶颈套 5 件、铅橡胶帽子 5 件及介入防护手套 5 副，为患者和受检者配备有铅衣 1 件、铅橡胶围裙 1 件、铅橡胶颈套 1 件及铅橡胶帽子 1 件。DSA 装置自带 1 个 0.5mmPb 防护吊屏、1 个 0.5mmPb 床侧防护帘。
其他	医院拟为本项目辐射工作人员配备个人剂量计，并委托有资质单位定期进行检测。医院配置有 1 台 RJ38-3602 型辐射巡检仪。	医院为本项目辐射工作人员配备个人剂量计，医师和护士每人配备 2 支个人剂量计，分别佩戴于铅围裙外锁骨对应的领口位置及铅围裙内左胸前，技师配备 1 支个人剂量计佩戴于左胸前。本项目个人剂量监测已委托有资质单位定期进行检测。医院配置有 1 台 RJ38-3602 型辐射巡检仪。

表 3-2 本项目环境影响报告表批复建设内容与验收情况对比表

环境影响报告表批复意见（综述）		验收时落实情况
（一）加强辐射安全管理	1. 建立辐射安全责任制，明确单位法人是辐射安全第一责任人，分管负责人为直接负责人，设立辐射工作岗位，明确岗位职责。建立健全辐射安全规章制度，应涵盖设备管理、操作规程、安全使用、质量控制、安全管理、应急管理、辐射防护等方面。	医院已签订了辐射工作安全责任书，法定代表人为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接负责人，已成立放射防护管理领导小组，明确了岗位职责。医院制定了《辐射防护和安全保卫制度》《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作人员培训制度》《射线装置操作规程》《DSA 操作规程及流程》《射线装置使用登记与台账管理制度》《射线装置检修维护制度》《辐射监测计划》等制度，建立了辐射安全管理档案。医院编制了《放射事故应急处理预案》。
	2. 加强辐射工作人员辐射安全教育培训，培育公司核安全文化。及时组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，经培训合格后方可从事辐射工作。	医院制定了《辐射工作人员培训制度》，本项目配备了 8 名辐射工作人员，均已通过辐射安全与防护考核，且均在有效期内。

	3. 配备必要的辐射监测仪器和场所及个人辐射防护器材。要加强辐射工作人员自身辐射防护,尽可能减少个人受照剂量。要建立辐射工作人员个人剂量档案,并长期保存。	医院为本项目辐射工作人员配备有铅衣 5 件、铅橡胶围裙 5 件、铅防护眼镜 5 副、铅橡胶颈套 5 件、铅橡胶帽子 5 件及介入防护手套 5 副,为患者和受检者配备有铅衣 1 件、铅橡胶围裙 1 件、铅橡胶颈套 1 件及铅橡胶帽子 1 件。DSA 装置自带 1 个 0.5mmPb 防护吊屏、1 个 0.5mmPb 床侧防护帘。医院为本项目辐射工作人员配备个人剂量计,已委托有资质单位定期进行检测。医院配置有 1 台 RJ38-3602 型辐射巡检仪。医院已为每位辐射工作人员建立个人剂量档案,做到了 1 人 1 档,并长期保存。
	4. 制定辐射监测计划,对辐射工作场所和周围环境定期进行辐射监测,并长期保存监测数据。	医院制定了《辐射监测计划》。配备了 1 台便携式辐射巡检仪,对辐射工作场所和周围环境定期进行辐射监测,并长期保存监测数据。
	5. 每年对单位从事辐射项目的安全和防护情况进行年度评估,于次年 1 月 31 日前向生态环境主管部门报送《辐射安全和防护状况年度评估报告》。	医院按规定每年开展自行检查及年度评估,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,2023 年年度评估报告已提报全国核技术利用辐射安全申报系统。
(二) 落实辐射防护措施	1. 按设计文件和该项目报告表要求建设辐射建设项目,实体防护(墙、门、迷宫、窗等的尺寸、结构、材料等)须满足辐射防护要求,项目对环境的辐射影响应控制在评价标准之下。	根据现场检测结果,手术室周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率范围为(59.4~154.7)nGy/h,即(71.28~185.64)nSv/h,满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中的相关要求。
	2. 落实各项安全联锁措施。控制台、防护门、指示灯应联锁。	扫描床处设置有紧急停机按钮,紧急状态时按下即可实现紧急停机。各防护门与指示灯能够有效联锁,患者进出防护门上方设置有醒目的工作状态指示灯,灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句;各防护门外均张贴有电离辐射警告标志。

	3. 按标准和环评报告表要求在机房内设置通风换气系统。	本项目 DSA 手术室设有新风系统，室顶东南角设有 1 处进风口，西南角设有 1 处出风口，设置排风管道，将废气通过管道排至 DSA 手术室所在 7 号楼东墙外环境，穿墙位置处设有 4mmPb 铅板屏蔽补偿。
	4. 在防护门上方设置“工作指示”灯箱，在工作场所醒目处设置“电离辐射”标识或“电离辐射警告”标识。	患者进出防护门上方设置有醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；各防护门外均张贴有电离辐射警告标志。
（三）强化环境风险防范和应急措施。结合项目实际情况修订突发环境事件应急预案，配备必要的事故防范应急设施、设备并定期演练，切实加强事故应急处理及防范能力。履行安全生产法定职责，对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，符合安全生产、事故防范的相关规定。		医院编制了《放射事故应急处理预案》，于 2024 年 3 月 15 日开展了应急演练。

3.2 项目变动情况分析

本项目实际建设过程中项目变动情况详见表 3-3。

表 3-3 本项目实际建设过程中项目变动情况表

环评情况	建设情况	变动情况分析
医护进出防护门、污物间防护门为手动平开门，拟设置自动闭门装置；患者进出防护门为电动推拉门，拟设置防夹装置。	污物间防护门为手动平开门，设置有自动闭门装置；医护进出防护门为电动平开门，设置有自动闭门装置；患者进出防护门为电动推拉门，设置有防夹装置。	为方便医生手术过程中进出手术室并保证手术过程中的无菌操作，将医护人员进出防护门更改为电动平开门。

3.3 辐射安全管理情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护许管理办法》及生态环境主管部门的要求，核技术利用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此本次对医院的辐射环境管理和安全防护措施等进行了现场核查。

1. 组织机构

医院签订了辐射工作安全责任书，成立了放射防护管理领导小组，指定该机构专职和专人负责射线装置的安全和防护工作，落实了岗位职责。

2. 辐射安全管理制度及落实情况

（1）工作制度

医院制定了《辐射防护和安全保卫制度》《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作人员培训制度》《射线装置操作规程》《DSA操作规程及流程》《射线装置使用登记与台账管理制度》《射线装置检修维护制度》《辐射监测计划》等制度，建立了辐射安全管理档案。

（2）操作规程

医院制定了《射线装置操作规程》《DSA操作规程及流程》，辐射工作人员严格按照操作规程进行操作。

（3）应急演练

医院编制了《放射事故应急预案》，于2024年3月15日开展了应急演练。

（4）人员培训

医院制定了《辐射工作人员培训制度》，本项目配备了8名辐射工作人员，均已通过辐射安全与防护考核，且均在有效期内。

（5）监测方案

医院制定了《辐射监测计划》。配备了1台便携式辐射巡检仪；为辐射工作人员配备了个人剂量计，委托有资质的单位进行个人剂量检测，建立了个人剂量档案，做到1人1档。

（6）年度评估

医院按规定每年开展自行检查及年度评估，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，2023年年度评估报告已提报全国核技术利用辐射安全申报系统。

3. 辐射安全防护设备

医院配备有1台RJ38-3602型便携式辐射巡检仪。

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

4.1 环境影响报告表结论

1、项目概况

枣庄市峰城区人民医院新院位于枣庄市峰城区宏学路 4 号，医院现持有辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[04544]，有效期至 2027 年 6 月 27 日，许可种类和范围为：使用 III 类射线装置。

本次评价项目涉及 1 台 Azurion 7 M20 型 DSA 装置，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，安装于 7 号楼一层东侧 DSA 手术室内。本项目 DSA 装置属于 II 类射线装置，主要用于医学诊断，有利于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，符合实践正当性原则。

根据《产业结构调整指导目录（2024 版）》，本项目属“第一类 鼓励类”“三十七 卫生健康 1、医疗服务设施建设”。本项目为医疗设施建设，属于鼓励类项目，符合国家产业政策要求。

2、选址合理性

本项目选址于医院内部，在主体建筑内组织实施，不存在新增土地问题。DSA 手术室位于 7 号楼一楼东侧，涉及区域周围人员相对流动较少。经上文分析，DSA 装置运行过程中对 DSA 手术室周围的辐射影响较小，满足相关标准要求。因此本项目选址基本合理。

3、现状检测

经现状检测，本项目 DSA 手术室及周围环境 γ 辐射剂量率为（37~109）nGy/h，处于枣庄市天然放射性水平范围内。

4、辐射安全与防护分析结论

本项目 DSA 手术室长×宽×高（净尺寸）为 6.9m×5.7m×2.9m，面积 39m²，四周墙体为 240mm 实心砖+2.0mmPb 硫酸钡板，室顶为 200mm 混凝土+50mm 硫酸钡砂，防护门及观察窗均为 4.0mmPb。

DSA 手术室拟设置双向对讲装置，便于与手术室内医护人员进行通话；患者进出防护门为电动推拉式，拟设置防夹装置、工作状态指示灯和电离辐射警告标志，且工作状态指示灯和防护门能够有效联动，同时拟设置曝光时关闭手术室门的管理措施；医护进出防护门、污物间防护门为手动平开门，拟设置自动闭门装置和电离辐射警告标志；控制台及扫描床处各设置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。

DSA 工作场所拟配备足够数量的铅衣、铅围脖、铅手套、铅帽、铅眼镜等各类防护器材，同时设备均自带铅防护屏及床侧防护帘等，可以满足防护要求及工作需求。DSA 工作人员在开展工作时应采取防护措施。

DSA 手术室设计有新风系统，能够保持手术室内良好通风，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）第 6.4.3 款要求。

5、环境影响评价分析结论

DSA 手术室设计符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），预计 DSA 手术室四周墙体、室顶、防护门及观察窗外的辐射剂量率可满足该标准中提出的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的限值要求。

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 1.52mSv 、 26.20mSv 、 0.43mSv ，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 $1.39 \times 10^{-3}\text{mSv}$ ，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、辐射安全管理结论

医院成立了辐射安全与环境保护管理机构，签订了辐射工作安全责任书，并将修订各项辐射安全管理制度。编制了《辐射事故应急预案》，在建立健全并落实各项规章制度条件下，可以确保职业人员和公众成员安全满足辐射安全管理要求。

本项目 DSA 拟配备 5 名辐射工作人员，主要包括 3 名医师、1 名技师，1 名护师，部分人员的辐射安全与防护培训合格证已过有效期，医院应尽快安排相关人员参加辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗。医院应加强辐射工作人员管理，严禁考核未合格的人员从事辐射工作。

医院配置有 1 台辐射巡检仪，用于对本项目辐射工作场所及医院其他射线装置周围环境进行定期监测。

综上所述，枣庄市峄城区人民医院 DSA 装置应用项目，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，该项目对辐射工作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。

4.2 审批部门审批决定（节选）

一、该项目属于新建项目，总投资 782 万元，环保投资 21 万元，环保投资占比 2.7%。为满足放射诊断需求，拟将 7 号楼一楼东侧房间改造为 DSA 工作场所（该场所为预留 CT 室，改造前处于闲置状态），主要包括 DSA 手术室、控制室、及设备间等，并于 DSA 手术室内安装 1 台 Azurion 7 M20 型 DSA 装置（该装置为 II 类射线装置）。

二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射安全管理、辐射防护要求和以下要求。

（一）加强辐射安全管理

1. 建立辐射安全责任制，明确单位法人是辐射安全第一责任人，分管负责人为直接负责人，设立辐射工作岗位，明确岗位职责。建立健全辐射安全规章制度，应涵盖设备管理、操作规程、安全使用、质量控制、安全管理、应急管理、辐射防护等方面。

2. 加强辐射工作人员辐射安全教育培训，培育公司核安全文化。及时组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，经培训合格后方可从事辐射工作。

3. 配备必要的辐射监测仪器和场所及个人辐射防护器材。要加强辐射工作人员自身辐射防护，尽可能减少个人受照剂量。要建立辐射工作人员个人剂量档案，并长期保存。

4. 制定辐射监测计划，对辐射工作场所和周围环境定期进行辐射监测，并长期保存监测数据。

5. 每年对单位从事辐射项目的安全和防护情况进行年度评估，于次年 1 月 31 日前向生态环境主管部门报送《辐射安全和防护状况年度评估报告》。

（二）落实辐射防护措施

1. 按设计文件和该项目报告表要求建设辐射建设项目，实体防护（墙、门、迷宫、窗等的尺寸、结构、材料等）须满足辐射防护要求，项目对环境的辐射影响应控制在评价标准之下。

2. 落实各项安全联锁措施。控制台、防护门、指示灯应联锁。

3. 按标准和环评报告表要求在机房内设置通风换气系统。

4. 在防护门上方设置“工作指示”灯箱，在工作场所醒目处设置“电离辐射”标识或“电离辐射警告”标识。

（三）强化环境风险防范和应急措施。结合项目实际情况修订突发环境事件应急预案，配备必要的事故防范应急设施、设备并定期演练，切实加强事故应急处理及防范能力。履

行安全生产法定职责，对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，符合安全生产、事故防范的相关规定。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证目的

质量保证分为内部质量保证和外部质量保证。内部质量保证主要向管理者提供信任；外部质量保证主要向客户或公众提供信任，使其确信结果是准确可靠的。对于辐射环境监测来说，质量保证的目的是把监测的误差降低到可接受的程度，保证监测结果真实反映采样和监测时的环境放射性水平。

5.2 质量保证内容

质量保证的基本内容包括严密的组织、文件化管理、规范化操作、有效的控制四个方面。

5.2.1 严密的组织

本次验收监测由山东丹波尔环境科技有限公司进行，山东丹波尔环境科技有限公司具有 CMA 监测资质，开展监测时，监测资质在有效期内。山东丹波尔环境科技有限公司组织机构分工明确，管理层、技术负责人、质量负责人、授权签字人、监测人员、质量监督人员、样品管理员、设备管理员等各层次人员配备齐全，公司已对各层次人员赋予相应的权力和资源。公司受市场监督主管部门的监督检查和管理，在历次检查中，均未出现重大问题。

5.2.2 文件化管理

山东丹波尔环境科技有限公司制定有质量要求文件和质量证明文件。

质量要求文件主要由管理体系文件组成，包括质量手册、程序文件、作业指导书、记录表格，以及外来文件等。它是辐射环境监测的质量立法，是将行之有效的质量管理手段和方法规范化，使各项质量活动有法可依，有章可循。

质量证明文件是依据质量要求文件内容完成的活动及其结果提供客观证据的文件，是辐射环境监测获得的质量水平和质量体系中各项活动结果的客观反映，分为质量记录和技术记录，包括人员培训考核记录、仪器设备检定/校准证书、监测过程质量控制记录、样品分析测量结果报告及原始记录等。

5.2.3 规范化操作

山东丹波尔环境科技有限公司全部监测活动都有程序文件加以规定，并严格遵照执行。所有用于辐射环境监测的方法均参照现行有效的相关标准，包括分析测量、数据处理与报告等，相关人员均熟练掌握，严格遵照执行。

5.2.4 有效的控制

有效的控制是使监测过程处于受控状态，以达到质量要求所采取的作业技术活动。在辐射环境监测中，其作用是识别从采样、制样，到分析测量、数据处理、结果报告的全过程中造成缺陷的一些操作，以便采取有效措施。在控制技术中，统计技术是识别、分析和控制异常变化的重要手段。山东丹波尔环境科技有限公司建立了质量控制项目登记表，对质量控制项目、质控技术（方法）、执行标准、执行人员、监督人员、判定方法、判定结果、实施日期等进行详细的记录。公司制定有质量监督计划，定期开展质量监督，填写质量监督检查记录、质量控制结果评定表、质量控制项目实施结果分析报告并存档。可有效进行质量控制。

5.3 质量保证计划

公司在制定辐射环境监测方案的同时，制定了相应的质量保证计划，并覆盖监测的全过程。一般来说，质量保证计划可满足以下要求：

- a) 明确单位的组织架构、职责、权力层次和对应管理接口，以及工作内容和能力；解决所有的管理措施，包括规划、调度和资源。
- b) 建立并宣贯工作流程和程序。
- c) 满足辐射环境监测的监管要求。
- d) 使用合适的采样和测量方法，选择合适的设备及其文件记录，包括对设备和仪器进行恰当的维护、测试和校准，保证其能正常运行。
- e) 选择合适的环境介质采样和测量的地点及采样频度。
- f) 使用的校准标准可追溯至国家标准或国际标准。
- g) 有审查和评估监测方案整体效能的质量控制机制和程序（任何偏离正常程序的行为均应记录），必要时进行不确定度分析。
- h) 参加能力验证或实验室间比对。
- i) 满足记录及存档的规定要求。
- j) 培训从事特定设备操作的人员，使其拥有相应的资格（根据管理需要）。

公司质量保证计划可满足监管部门为辐射环境监测质量保证所规定的作为最低限度的基本通用要求。

5.4 监测方案的质量保证

5.4.1 监测方案内容

本项目验收监测前，对监测任务制定有详细的监测方案，内容包括：监测目的和要求、监测点位、监测项目和频次、监测分析方法和依据、质量保证要求、监测结果评价标准、监

测计划安排、提交报告时间等。

5.4.2 质量保证要求

对监测方案实施质量保证的目的是为保证监测结果反映环境真实水平的可靠性提供客观依据。由于监测结果被各种条件和因素影响，使得某一地区、某一时间采集的样品获得的监测结果未必反映当地当时的环境真实水平。

本项目在制订辐射环境监测方案时，同时制订有质量保证计划（方案），具有涉及监测活动全过程的质量保证措施。

5.5 监测人员素质要求

a) 山东丹波尔环境科技有限公司各监测人员数量及其专业技术背景、工作经历、监测能力等均与所开展的监测活动相匹配，中级及以上专业技术职称或同等能力的人员数量不少于监测人员总数的 15%。

b) 公司监测人员均具备良好的敬业精神和职业操守，认真执行国家生态环境和其他有关法规标准。坚持实事求是、探索求真的科学态度和踏实诚信的工作作风。

c) 公司从事辐射环境监测人员均已接受相应的教育和培训，具备与其承担工作相适应的能力，掌握辐射防护基本知识，掌握辐射环境监测操作技术和质量控制程序，掌握数理统计方法。

d) 公司从事辐射环境监测人员均具备一定的专业技术水平，持证上岗。

5.6 监测设备的检定/校准和核查

5.6.1 监测设备的检定/校准

本项目所有监测仪器均在国家计量部门或其授权的校准机构检定/校准，开展验收监测时，均在有效期内。

5.6.2 监测设备的核查

为保证监测数据的准确可靠，山东丹波尔环境科技有限公司定期核查监测设备，通过实验室比对等方法，选取个别关键指标进行核查，核查结果可确定仪器是否适用，核查误差均在误差要求范围内。

5.7 监测数据的质量控制

5.7.1 数据记录

本项目分析测量到结果计算的全过程，均按规定的格式和内容，清楚、详细、准确地记

录，未随意涂改。

5.7.2 数据校核

公司进行分析数据之前，由专门的校核人员对原始数据进行必要的整理和校核。由校核人员逐一校核原始记录是否符合相关规范的要求，若有计算或记录错误，反复核算后予以订正。

5.7.3 数据审核

公司审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。审核由二人独立进行或由未参与分析测量的人员进行核算。

5.7.4 数据保存

本项目监测任务合同（委托书/任务单）、原始记录、报告审核记录、监测报告、质量保证计划及其核查等资料均已归档保存。电子介质存储的报告和记录与纸质文档均有留存。

表 6 验收监测内容

为掌握本项目正常运行情况下 DSA 手术室周围辐射环境水平，对本次验收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. 监测仪器

便携式 FH40G+FHZ672E-10 型 X-γ 剂量率仪。监测仪器主要技术参数见表 6-1。

表 6-1 监测仪器参数一览表

序号	项 目	参 数
1	仪器名称	便携式 X-γ 剂量率仪
2	仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
3	内部编号	JC01-09-2013
4	系统主机测量范围	10nGy/h~1Gy/h
5	探测器测量范围	1nGy/h~100 μ Gy/h
6	系统主机能量范围	33keV~3MeV
7	探测器能量范围	30keV~4.4MeV
8	相对固有误差	<7.6%(相对于 ¹³⁷ Cs 参考 γ 辐射源)
9	检定单位	山东省计量科学研究院
10	检定证书编号	Y16-20232972
11	检定有效期至	2024 年 12 月 19 日

3. 监测分析方法

由两名检测人员共同进行现场监测，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）等相关要求进行现场检测。将仪器接通电源预热 15min 以上，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算平均值和标准偏差，经校准计算后作为最终的检测结果。

4. 监测布点

本次验收监测对 DSA 手术室及周围环境进行了现场监测，非工作状态下于 DSA 手术室及周围共布设 13 个监测点位，即 1#~13#，工作状态下于 DSA 手术室及周围共布设 47 个点位，即 A1~A15。具体布点情况见表 6-2~6-3，监测布点情况见图 6-1。

表 6-2 非工作状态监测布点情况一览表

序号	检测点位
1#	操作位
2#	观察窗外30cm处
3#	医护进出防护门中间外30cm处
4#	东墙外30cm处（机房）
5#	北墙外30cm处（患者通道）
6#	患者进出防护门中间外30cm处
7#	西墙外30cm处（谈话间）
8#	污物进出防护门中间外30cm处
9#	南墙外30cm处
10#	进风口外30cm处
11#	排风口外30cm处
12#	楼上距地面1m处
13#	南侧21m仓库北墙外1m处

表 6-2 工作状态监测布点情况一览表

序号	检测点位
A1	操作位
A2	观察窗外30cm处
A3	管线口外30cm处
A4-1	医护进出防护门中间外30cm处
A4-2	医护进出防护门中间偏南外30cm处
A4-3	医护进出防护门中间偏北外30cm处
A4-4	医护进出防护门上门缝外30cm处
A4-5	医护进出防护门下门缝外30cm处
A4-6	医护进出防护门南门缝外30cm处
A4-7	医护进出防护门北门缝外30cm处
A5	东墙外30cm处（机房）
A6	北墙外30cm处（患者通道）
A7-1	患者进出防护门中间外30cm处

A7-2	患者进出防护门中间偏东外30cm处		
A7-3	患者进出防护门中间偏西外30cm处		
A7-4	患者进出防护门上门缝外30cm处		
A7-5	患者进出防护门下门缝外30cm处		
A7-6	患者进出防护门东门缝外30cm处		
A7-7	患者进出防护门西门缝外30cm处		
A8	西墙外30cm处（谈话间）		
A9-1	污物进出防护门中间外30cm处		
A9-2	污物进出防护门中间偏南外30cm处		
A9-3	污物进出防护门中间偏北外30cm处		
A9-4	污物进出防护门上门缝外30cm处		
A9-5	污物进出防护门下门缝外30cm处		
A9-6	污物进出防护门南门缝外30cm处		
A9-7	污物进出防护门北门缝外30cm处		
A10	南墙外30cm处		
A11	进风口外30cm处		
A12	排风口外30cm处		
A13	楼上距地面1m处		
A14	南侧21m仓库北墙外1m处		
A15	DSA透视状态	防护吊屏前	手部
		防护吊屏后床 侧术者位	头部
			胸部
			腹部
			下肢
	DSA摄影状态	防护吊屏前	手部
		防护吊屏后床 侧术者位	头部
			胸部
			腹部
			下肢

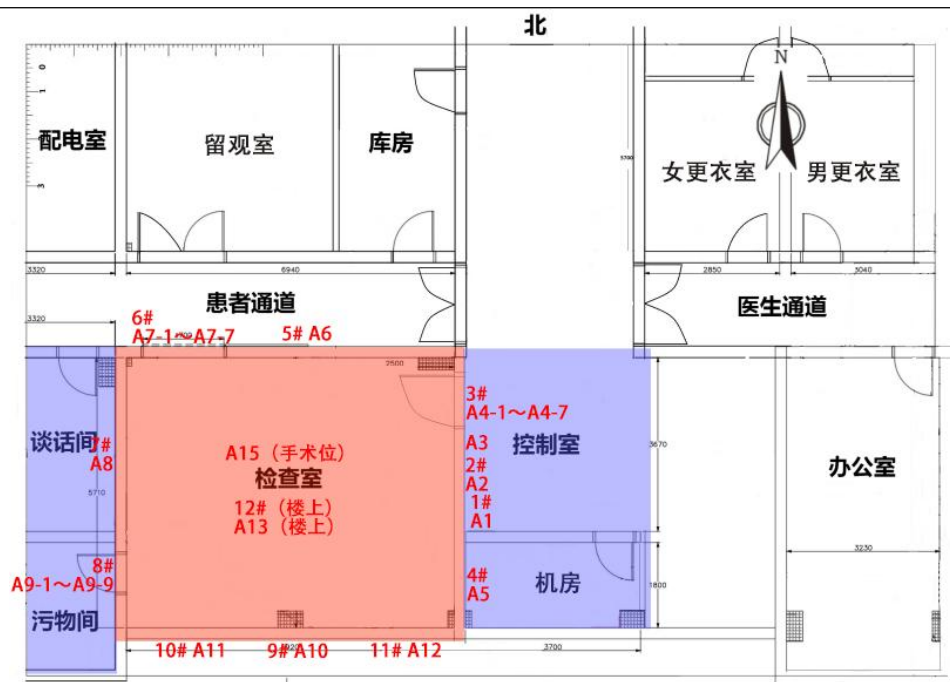


图 6-1 (a) 监测布点图



图 6-1 (b) 监测布点图

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本项目验收监测期间，各辐射安全与防护设施均正常，并能有效运行，验收监测期间，DSA 的运行工况见表 7-1。

监测时间：2024 年 7 月 31 日；监测条件：天气：晴，温度：35.4℃，相对湿度：58.2%RH。

表 7-1 监测工况表

型号	数量	额定参数		监测时工况			
				透视状态		摄影状态	
		管电压(kV)	管电流(mA)	电压 (kV)	电流 (mA)	电压 (kV)	电流 (mA)
Azurion 7 M20 型	1 台	125	1000	120	14.4	121	439

7.2 验收监测结果

本项目 DSA 手术室周围及保护目标处辐射剂量率检测结果见表 7-2，检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h。

表 7-2 DSA 关机状态手术室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

检测点位	点位描述	检测结果	
		剂量率	标准差
1#	操作位	105.8	1.2
2#	观察窗外30cm处	103.8	1.2
3#	医护进出防护门中间外30cm处	100.3	0.9
4#	东墙外30cm处（机房）	118.6	1.2
5#	北墙外30cm处（患者通道）	122.6	1.4
6#	患者进出防护门中间外30cm处	96.0	1.1
7#	西墙外30cm处（谈话间）	124.7	1.3
8#	污物进出防护门中间外30cm处	107.3	1.4
9#	南墙外30cm处	97.8	1.1
10#	进风口外30cm处	51.0	0.7
11#	排风口外30cm处	50.9	0.9
12#	楼上距地面1m处	105.9	1.1
13#	南侧21m仓库北墙外1m处	50.8	0.9

注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h；
2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑取 0.8。

表 7-3 DSA 工作状态手术室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

检测点位	点位描述	检测结果		备注
		剂量率	标准差	
A1	操作位	111.5	1.2	射束向上
A2	观察窗外30cm处	117.1	1.4	

A3	管线口外30cm处	121.1	1.4	
A4-1	医护进出防护门中间外30cm处	106.9	1.2	
A4-2	医护进出防护门中间偏南外30cm处	109.8	1.1	
A4-3	医护进出防护门中间偏北外30cm处	107.2	1.3	
A4-4	医护进出防护门上门缝外30cm处	111.3	1.5	
A4-5	医护进出防护门下门缝外30cm处	131.8	1.2	
A4-6	医护进出防护门南门缝外30cm处	116.6	1.3	
A4-7	医护进出防护门北门缝外30cm处	105.7	1.7	
A5	东墙外30cm处（机房）	122.9	1.6	射束向北
A6	北墙外30cm处（患者通道）	137.6	1.4	
A7-1	患者进出防护门中间外30cm处	104.8	1.2	
A7-2	患者进出防护门中间偏东外30cm处	104.1	1.3	
A7-3	患者进出防护门中间偏西外30cm处	107.5	1.2	
A7-4	患者进出防护门上门缝外30cm处	107.4	1.4	
A7-5	患者进出防护门下门缝外30cm处	109.8	1.3	
A7-6	患者进出防护门东门缝外30cm处	134.5	1.2	
A7-7	患者进出防护门西门缝外30cm处	132.5	1.2	射束向上
A8	西墙外30cm处（谈话间）	131.9	1.3	
A9-1	污物进出防护门中间外30cm处	113.9	1.3	
A9-2	污物进出防护门中间偏南外30cm处	115.8	1.5	
A9-3	污物进出防护门中间偏北外30cm处	117.8	1.3	
A9-4	污物进出防护门上门缝外30cm处	123.4	1.4	
A9-5	污物进出防护门下门缝外30cm处	121.5	1.2	
A9-6	污物进出防护门南门缝外30cm处	124.3	1.2	
A9-7	污物进出防护门北门缝外30cm处	127.5	1.3	射束向南
A10	南墙外30cm处	108.9	1.6	
A11	进风口外30cm处	154.7	1.4	
A12	排风口外30cm处	141.7	1.5	射束向上
A13	楼上距地面1m处	111.9	1.6	
A14	南侧21m仓库北墙外1m处	59.4	0.8	射束向南

注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h；

2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑取 0.8；

3. 检测时放置水模+1.5mmCu，为透视状态，管电压和管电流分别为 120kV、14.4mA。经核实，DSA 工作时会根据患者胖瘦自动调节电压及电流，并留有一定余量，一般不超过本次检测工况。

表 7-4 DSA 工作状态手术位处 γ 辐射剂量率检测结果（ $\mu\text{Gy/h}$ ）

检测 点位	点位描述		透视状态	摄影状态
			120kV, 14.4mA	121kV, 439mA
A15	防护屏前	手部	683.2	1.21mGy/h
	防护屏后床侧 术者位	头部	252.1	504.8
		胸部	44.3	71.7
		腹部	26.6	61.5
		下肢	18.9	46.4

- 注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h；
 2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑取 0.8；
 3. 检测时放置水模+1.5mmCu；
 4. 检测时距离 DSA 球管距离 0.5m~1.0m，除手部检测点位位于防护屏前，无防护用具外，其余检测点位均在 0.5mmPb 防护用具+0.5mmPA 防护屏防护的情况下检测；
 5. 主射束向上照射。

由表 7-2 可知，DSA 关机状态下，手术室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率为（50.8~124.7）nGy/h，处于枣庄市环境天然辐射水平范围内。

根据表 7-3 可知，DSA 工作状态下，手术室周围及保护目标处 X- γ 辐射剂量率范围为（59.4~154.7）nGy/h，即（71.28~185.64）nSv/h，满足本次验收采用的 2.5 μ Sv/h 剂量率目标控制值。

7.3 职业人员与公众成员受照剂量

1. 年有效剂量估算公式

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

式中：

H ——年有效剂量，Sv/a；

D_r ——X 剂量率，Sv/h；

T ——年受照时间，h。

2. 居留因子

居留因子选取参考《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198—2021）附录 A，具体见表 7-5。

表 7-5 居留因子的选取。

场所	居留因子		示例	本项目
	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、咨询台、有人护理的候诊室以及周边建筑物中的驻留区	1：控制室、楼上闲置房间
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	1/4：谈话间、院内空地 1/5：患者通道
偶然居留	1/16	1/8~1/40	1/8：各治疗室房门 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、门岗室	1/20：污物间、设备间

			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/卸客区域、楼梯、无人看管的电梯	
--	--	--	--	--

3. 照射时间确定

本项目职业人员包括医师、技师和护师, 人员受照时间详见前文表 2-7。

4. 职业工作人员受照剂量

医院已委托具有相关检测资质的检测单位为职业人员开展个人剂量监测, 由于本项目于 2024 年 7 月开始调试, 2024 年 11 月调试完成, 调试运行后尚未取得职业人员的个人剂量检测报告, 因此本次利用检测数据估算职业人员的年有效剂量。

(1) 手术室内职业人员(医师、护师)年有效剂量

根据表 7-4, DSA 介入手术时透视、摄影状态下铅衣内躯干(胸部、腹部)最大剂量率分别为 $44.3 \mu\text{Gy/h}$ 、 $71.7 \mu\text{Gy/h}$; 透视、摄影状态下四肢(手部、下肢)最大剂量率分别为 $683.2 \mu\text{Gy/h}$ 、 1.21mGy/h ; 透视、摄影状态下眼部剂量率分别为 $252.1 \mu\text{Gy/h}$ 、 $504.8 \mu\text{Gy/h}$ 。由于各科室辐射工作人员参与的手术类型及手术量不同, 因此根据前文表 2-7 及表 7-5 分别计算护师及各科室医师的年有效剂量, 详见表 7-6。

表 7-6 本项目医师及护师年有效剂量计算一览表

科室	年受照时间	年有效剂量/年当量剂量（mSv）
护师	81.66h（透视 68.33h、摄影 13.33h）	躯干：（44.3×68.33+71.7×13.33）×1.2≈4.78
		四肢：（683.2×68.33+1.21×13.33）×1.2≈75.37
		眼部：（252.1×68.33+504.8×13.33）×1.2≈28.75
外科医师	35h（透视 30h、摄 影 5h）	躯干：（44.3×30+71.7×5）×1.2≈2.03
		四肢：（683.2×30+1.21×5）×1.2≈31.86
		眼部：（252.1×30+504.8×5）×1.2≈12.10
心脏内科 医师	30h（透视 25h、摄 影 5h）	躯干：（44.3×25+71.7×5）×1.2≈1.76
		四肢：（683.2×25+1.21×5）×1.2≈27.76
		眼部：（252.1×25+504.8×5）×1.2≈10.59
神经内科 医师	16.66h（透视 13.33h、摄影 3.33h）	躯干：（44.3×13.33+71.7×3.33）×1.2≈1.00
		四肢：（683.2×13.33+1.21×3.33）×1.2≈15.76
		眼部：（252.1×13.33+504.8×3.33）×1.2≈6.05
注：根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）第 5.5 款中的解释“，使用 ¹³⁷ Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy”。		

根据上表可知, 本项目医师及护师躯干年有效剂量最大值约为 4.78mSv , 四肢年当量剂量最大值约为 75.37mSv , 眼部年当量剂量最大值约为 28.75mSv , 均低于环境影响报告表提出的年管理剂量约束值(职业人员年管理剂量约束值不超过 5.0mSv 、四肢不超过 125mSv 、

眼晶体不超过 37.5mSv)。

(2) 手术室外职业人员(技师)年有效剂量

根据现场检测结果可知, DSA 工作状态操作位处剂量率为 111.5nGy/h, 居留因子为 1, 则技师年有效剂量为 $111.5 \times 81.66 \times 1.2 \times 1 \approx 0.011\text{mSv}$, 低于 5.0mSv 的年管理剂量约束值。

5. 公众成员受照剂量

本项目手术室周围公众成员及保护目标处年有效剂量详见表 7-7。

表 7-7 DSA 手术室周围公众成员及保护目标处受照剂量

位置	对应场所名称	剂量率 (nGy/h)	受照时间 (h)	居留 因子	年有效剂量 (mSv)
手术室北侧	患者通道	137.6	81.66	1/5	2.70×10^{-3}
手术室西侧	谈话间	131.9		1/4	3.23×10^{-3}
手术室西侧	污物间	127.5		1/20	6.25×10^{-4}
手术室南侧	院内空地	154.7		1/4	3.79×10^{-3}
手术室东侧	机房	122.9		1/20	6.02×10^{-4}
手术室楼上	闲置房间	111.9		1	1.10×10^{-2}
手术室南侧 21m	仓库	59.4		1	5.82×10^{-3}

注:1. DSA 手术室楼上房间目前闲置, 未规划用途, 保守考虑, 居留因子取 1;

2. 根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 第 5.5 款中的解释“使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时, 换算系数取 1.20Sv/Gy”。

由以上计算可知, 公众成员最大年有效剂量约为 $1.10 \times 10^{-2}\text{mSv/a}$, 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, 也低于环评报告提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值, 在正常情况下对公众是安全的。

表 8 验收监测结论

按照国家有关环境保护的法律法规，枣庄市峰城区人民医院 DSA 装置应用项目进行了环境影响评价并履行了环境影响审批手续。项目需配套建设的环境保护设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

一、项目概况

枣庄市峰城区人民医院位于枣庄市峰城区宏学路 4 号，本项目 DSA 手术室位于医院 7 号楼一楼东侧。本项目购置并使用 1 台 Azurion7 M20 型 DSA 装置。本次验收规模与环评规模一致。

2024 年 4 月，医院委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《枣庄市峰城区人民医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表》；2024 年 5 月 9 日，枣庄市生态环境局以“枣环许可字（2024）17 号”文对该项目进行了审批。

医院于 2024 年 7 月 23 日重新申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[04544]，许可种类和范围和使用 II 类、III 类射线装置，有效期至 2027 年 6 月 27 日。本次验收的 DSA 装置已进行辐射安全许可证许可登记。

二、监测结果

DSA 关机状态下，手术室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率为（50.8~124.7）nGy/h，处于枣庄市环境天然辐射水平范围内。

DSA 工作状态下，手术室周围及保护目标处 X- γ 辐射剂量率范围为（59.4~154.7）nGy/h，即（71.28~185.64）nSv/h，满足本次验收采用的 2.5 μ Sv/h 剂量率目标控制值。

三、职业与公众受照剂量

根据估算结果，本项目医师及护师躯干年有效剂量最大值约为 4.78mSv，四肢年当量剂量最大值约为 75.37mSv，眼部年当量剂量最大值约为 28.75mSv，均低于环境影响报告表提出的年管理剂量约束值（职业人员年管理剂量约束值不超过 5.0mSv、四肢不超过 125mSv、眼晶体不超过 37.5mSv）。本项目技师年有效剂量为 0.011mSv，低于 5.0mSv 的年管理剂量约束值。

根据估算结果，公众成员最大年有效剂量约为 1.10×10^{-2} mSv/a，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，也低于环评报告提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值，在正常情况下对公众是安全的。

四、现场检查结果

1. 医院签订了辐射工作安全责任书，成立了放射防护管理领导小组，指定该机构专职和专人负责射线装置的安全和防护工作，落实了岗位职责。

2. 医院制定了《辐射防护和安全保卫制度》《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作人员培训制度》《射线装置操作规程》《DSA操作规程及流程》《射线装置使用登记与台账管理制度》《射线装置检修维护制度》《辐射监测计划》等制度，建立了辐射安全管理档案。医院编制了《放射事故应急处理预案》，于2024年3月15日开展了应急演练。医院按规定编制辐射安全和防护状况年度评估报告，2023年年度评估报告已在规定时间内提报全国核技术利用辐射安全申报系统。

五、辐射安全与防护设施措施

手术室和控制室之间设置有双向对讲装置以及观察窗，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。污物间防护门为手动平开门，设置有自动闭门装置；医护进出防护门为电动平开门，设置有自动闭门装置；患者进出防护门为电动推拉门，设置有防夹装置，防护门上方设置有醒目的工作状态指示灯，门与灯能够有效关联，同时在灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，并在候诊区设置有放射防护注意事项告知栏；各防护门外均张贴有电离辐射警告标志。扫描床处设置有紧急停机按钮，紧急状态时按下即可实现紧急停机，防止发生辐射安全事故。医院为医护人员配备了铅衣、铅橡胶围裙、铅防护眼镜、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子等个人防护用品，并为患者和受检者配备了铅衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子等个人防护用品。

本项目 DSA 手术室设有新风系统，室顶东南角设有 1 处进风口，西南角设有 1 处出风口，设置排风管道，将废气通过管道排至 DSA 手术室所在 7 号楼东墙外环境，穿墙位置处设有 4 mmPb 铅板屏蔽补偿。

综上所述，枣庄市峄城区人民医院 DSA 装置应用项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，监测结果满足环境影响报告表及其审批部门审批决定，项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响满足验收执行标准，该项目对辐射工作人员和公众成员是安全的，具备建设项目竣工环境保护验收条件。

要求与建议

1. 适时修订和完善各项辐射安全管理制度；
2. 根据医院实际情况，定期对辐射事故应急预案进行修订和完善。

枣庄市生态环境局文件

枣环许可字（2024）17 号

枣庄市生态环境局 关于枣庄市峰城区人民医院 DSA 装置应用 项目环境影响报告表的批复

枣庄市峰城区人民医院：

你单位《DSA 装置应用项目环境影响报告表》收悉。经研究，批复如下：

一、该项目属于新建项目，总投资 782 万元，环保投资 21 万元，环保投资占比 2.7%。为满足放射诊断需求，拟将 7 号楼一楼东侧房间改造为 DSA 工作场所（该场所为预留 CT 室，改造前处于闲置状态），主要包括 DSA 手术室、控制室、及设备间等，并于 DSA 手术室内安装 1 台 Azurion 7 M20 型 DSA 装置（该装置为 II 类射线装置）。

你单位在全面落实报告表提出的各项辐射安全管理、辐射

- 1 -

防护和环境风险防范措施，配合当地政府做好区域环境风险防范后，环境不利影响能够得到控制和缓解。从环境保护角度分析，项目建设总体可行。

二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射安全管理、辐射防护要求和以下要求。

（一）加强辐射安全管理

1.建立辐射安全责任制，明确单位法人是辐射安全第一责任人，分管负责人为直接责任人，设立辐射工作岗位，明确岗位职责。建立健全辐射安全规章制度，应涵盖设备管理、操作规程、安全使用、质量控制、安全管理、应急管理、辐射防护等方面。

2.加强辐射工作人员辐射安全教育培训，培育公司核安全文化。及时组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，经培训合格后方可从事辐射工作。

3.配备必要的辐射监测仪器和场所及个人辐射防护器材。要加强辐射工作人员自身辐射防护，尽可能减少个人受照剂量。要建立辐射工作人员个人剂量档案，并长期保存。

4.制定辐射监测计划，对辐射工作场所和周围环境定期进行辐射监测，并长期保存监测数据。

5.每年对单位从事辐射项目的安全和防护情况进行年度评估，于次年1月31日前向生态环境主管部门报送《辐射安全和防护状况年度评估报告》。

（二）落实辐射防护措施

1.按设计文件和该项目报告表要求建设辐射建设项目，实体防护（墙、门、迷宫、窗等的尺寸、结构、材料等）须满足

辐射防护要求，项目对环境的辐射影响应控制在评价标准以下。

2. 落实各项安全联锁措施。控制台、防护门、指示灯应联锁。

3. 按标准和环评报告表要求在机房内设置通风换气系统。

4. 在防护门上方设置“工作指示”灯箱，在工作场所醒目处设置“电离辐射”标识或“电离辐射警告”标识。

（三）强化环境风险防范和应急措施。结合项目实际情况修订突发环境事件应急预案，配备必要的事故防范应急设施、设备并定期演练，切实加强事故应急处理及防范能力。履行安全生产法定职责，对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，符合安全生产、事故防范的相关规定。

（四）强化环境信息公开与公众参与机制。在项目运营过程中，落实建设项目环评信息公开主体责任，针对项目建设的不同阶段，按规定发布企业环境保护信息，自觉接受社会监督。建立畅通的公众参与渠道，加强宣传与沟通工作，及时解决公众反映的环境问题，满足公众合理的环境保护要求。

三、你单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环境保护“三同时”制度，项目完成后按规定的程序进行环境保护竣工验收，验收合格后方可投入运行。

四、环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点、生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响评价文件。自环境影响报告表批复文件批准之日起，如超过5年项目才开工的，应当在开工

前将环境影响评价文件报批重新审核。如根据法律法规等相关规定需要进行更严格要求的，实行从严管理。

五、由项目所在地枣庄市生态环境局峰城分局和枣庄市生态环境保护综合执法支队负责该项目的“三同时”监督检查和日常管理工作。

六、请你单位接到此审批意见后 10 日内，将本审批意见及环境影响报告表送至枣庄市生态环境局峰城分局，并按规定接受各级生态环境部门的监督检查。

七、如有符合《中华人民共和国行政许可法》第七十八条“行政许可申请人隐瞒有关情况或者提供虚假材料申请行政许可，行政机关应不予受理或者不予行政许可情形”或不符合相关法律法规规定要求的，本批复自始自然作废。

枣庄市生态环境局

2024 年 5 月 9 日



公开属性：主动公开

抄 送：枣庄市应急管理局、枣庄市生态环境保护综合执法支队、枣庄市生态环境局峰城分局

附件二：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： 枣庄市峄城区人民医院
地 址： 山东省枣庄市峄城区宏学路4号
法定代表人： 褚庆明
种类和范围： 使用 II 类、III 类射线装置（具体范围详见副本）

证书编号： 鲁环辐证[04544]
有效期至： 2027 年 06 月 27 日



发证机关： 枣庄市生态环境局
发证日期： 2024 年 07 月 23 日

中华人民共和国生态环境部制



辐射安全许可证

(副本)



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	枣庄市峰城区人民医院			
统一社会信用代码	1237040449338040X1			
地 址	山东省枣庄市峰城区宏学路 4 号			
法定代表人	姓 名	褚庆明	联系方式	0632-7723636
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	2 号楼一 楼东首	山东省枣庄市峰城区宏学路 4 号		杨传海
	7 号楼一 楼东首	山东省枣庄市峰城区宏学路 4 号		陆竹
	门诊病房 楼二楼东 首放射科	山东省枣庄市峰城区宏学路 4 号		王瑞
证书编号	鲁环辐证[04544]			
有效期至	2027 年 06 月 27 日			
发证机关	枣庄市生态环境局			(盖章)
发证日期	2024 年 07 月 23 日			



(三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[04544]

活动种类和范围						使用台账					备注	
序号	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	2号楼一楼东首	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	Ⅲ类	使用	2	X线机CT影像诊断	Brilliant	60359399	管电压 150 kV 管电流 120 mA	飞利浦		
						螺旋CT(X射线计算机体层摄影设备)	Incisive CT Power	530492	管电压 140 kV 管电流 667 mA	飞利浦		
2	7号楼一楼东首	血管造影用X射线装置	Ⅱ类	使用	1	医用血管造影X射线系统(DSA)	Azurion7 M20	2942	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦		
3	门诊病房楼二楼东首放射科	医用诊断X射线装置	Ⅲ类	使用	6	口腔CBCT(口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备)	PLX3000 A	3000A21109	管电压 90 kV 管电流 14 mA	南京普爱医疗设备有限公司		
						移动式C型臂X线成像系统(C型臂)	BV Vectra	2400008	管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦		
						移动式摄影X射线机	M40-1A	111 Y19-075-5-5	管电压 125 kV 管电流 500 mA	北京万东医疗科技股份有限公司		

4 / 8



(三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[04544]

活动种类和范围					使用台账					备注		
序号	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
						医用诊断 X 射线机	DRF-1B	08601 Y19-118-2-2	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	北京万东医疗科技股份有限公司		
						数字化 X 射线摄影系统	CHORUS	35729	管电压 120 kV 管电流 630 mA	General Medical Merate S.P.A		
						乳腺 X 线摄影系统	GIOTTO IMAGE 3D	1903103345	管电压 35 kV 管电流 150 mA	意大利 IMS		

5 / 8



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：鲁环辐证[04544]				
序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2024-07-23	辐射安全许可证重新申领	鲁环辐证[04544]
2	重新申请	2022-06-28	重新申请，批准时间：2022-06-28	鲁环辐证[04544]
3	重新申请	2021-02-08	重新申请，批准时间：2021-02-08	鲁环辐证[04544]
4	延续	2019-12-23	延续，批准时间：2019-12-23	鲁环辐证[04544]
5	变更	2019-12-23	变更，批准时间：2019-12-23	鲁环辐证[04544]

附件三：检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2025]第 012 号

项目名称：枣庄市峄城区人民医院 DSA 装置应用
项目

委托单位：枣庄市峄城区人民医院

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司



报告日期：2025 年 1 月 9 日

说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司

地址: 济南市历下区燕子山西路 58 号 2 号楼 1-101

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

检测专用章

检 测 报 告

检测项目	X-γ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	枣庄市峰城区人民医院 赵大营 18866327855		
检测类别	委托检测	检测地点	DSA 手术室周围及保护目标处
委托日期	2024 年 7 月 29 日	检测日期	2024 年 7 月 31 日
检测依据	1. HJ61-2021 《辐射环境监测技术规范》 2. HJ1157-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》		
检测设备	检测仪器名称：便携式 X-γ 剂量率仪； 仪器型号：FH40G+PHZ672E-10； 内部编号：JC01-09-2013； 系统主机测量范围：10nGy/h~1Gy/h； 天然本底扣除探测器测量范围：1nGy/h~100 μGy/h； 能量范围：33keV~3MeV； 相对固有误差：-11.9%(相对于 ¹³⁷ Cs 参考 γ 辐射源)； 检定单位：山东省计量科学研究院； 检定证书编号：Y16-20232972； 检定有效期至：2024 年 12 月 19 日； 校准因子：1.14。		
环境条件	天气：晴 温度：35.4℃ 相对湿度：58.2%		
解释与说明	枣庄市峰城区人民医院购置并使用 1 台 DSA 装置，属使用 II 类射线装置。II 类射线装置的使用会对周围环境产生影响。现依据相关标准在 DSA 手术室周围及保护目标处进行布点检测。 检测结果见第 2~5 页； 检测布点示意图及现场检测照片见附图。		

检 测 报 告

表 1 DSA 关机状态手术室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点 位	点位描述	检测结果	
		剂量率	标准差
1#	操作位	105.8	1.2
2#	观察窗外30cm处	103.8	1.2
3#	医护进出防护门中间外30cm处	100.3	0.9
4#	东墙外30cm处（机房）	118.6	1.2
5#	北墙外30cm处（患者通道）	122.6	1.4
6#	患者进出防护门中间外30cm处	96.0	1.1
7#	西墙外30cm处（谈话间）	124.7	1.3
8#	污物进出防护门中间外30cm处	107.3	1.4
9#	南墙外30cm处	97.8	1.1
10#	进风口外30cm处	51.0	0.7
11#	排风口外30cm处	50.9	0.9
12#	楼上距地面1m处	105.9	1.1
13#	南侧21m仓库北墙外1m处	50.8	0.9
范 围		50.8~124.7	

注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h；
2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑取 0.8。

检测报告

表 2 DSA 工作状态手术室周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	检测结果		备注
		剂量率	标准 差	
A1	操作位	111.5	1.2	射束向上
A2	观察窗外30cm处	117.1	1.4	
A3	管线口外30cm处	121.1	1.4	
A4-1	医护进出防护门中间外30cm处	106.9	1.2	
A4-2	医护进出防护门中间偏南外30cm处	109.8	1.1	
A4-3	医护进出防护门中间偏北外30cm处	107.2	1.3	
A4-4	医护进出防护门上门缝外30cm处	111.3	1.5	
A4-5	医护进出防护门下门缝外30cm处	131.8	1.2	
A4-6	医护进出防护门南门缝外30cm处	116.6	1.3	
A4-7	医护进出防护门北门缝外30cm处	105.7	1.7	
A5	东墙外30cm处（机房）	122.9	1.6	
A6	北墙外30cm处（患者通道）	137.6	1.4	射束向北
A7-1	患者进出防护门中间外30cm处	104.8	1.2	
A7-2	患者进出防护门中间偏东外30cm处	104.1	1.3	
A7-3	患者进出防护门中间偏西外30cm处	107.5	1.2	
A7-4	患者进出防护门上门缝外30cm处	107.4	1.4	
A7-5	患者进出防护门下门缝外30cm处	109.8	1.3	
A7-6	患者进出防护门东门缝外30cm处	134.5	1.2	
A7-7	患者进出防护门西门缝外30cm处	132.5	1.2	

检 测 报 告

续表 2 DSA 工作状态手术室周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	检测结果		备注
		剂量率	标准 差	
A8	西墙外30cm处（谈话间）	131.9	1.3	射束向上
A9-1	污物进出防护门中间外30cm处	113.9	1.3	
A9-2	污物进出防护门中间偏南外30cm处	115.8	1.5	
A9-3	污物进出防护门中间偏北外30cm处	117.8	1.3	
A9-4	污物进出防护门上门缝外30cm处	123.4	1.4	
A9-5	污物进出防护门下门缝外30cm处	121.5	1.2	
A9-6	污物进出防护门南门缝外30cm处	124.3	1.2	
A9-7	污物进出防护门北门缝外30cm处	127.5	1.3	射束向南
A10	南墙外30cm处	108.9	1.6	
A11	进风口外30cm处	154.7	1.4	
A12	排风口外30cm处	141.7	1.5	射束向上
A13	楼上距地面1m处	111.9	1.6	
A14	南侧21m仓库北墙外1m处	59.4	0.8	射束向南
范 围		59.4~154.7		/

注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h；
2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑取 0.8；
3. 检测时放置水模+1.5mmCu，为透视状态，管电压和管电流分别为 120kV、14.4mA。经核实，DSA 工作时会根据患者胖瘦自动调节电压及电流，并留有一定余量，一般不超过本次检测工况。

检 测 报 告

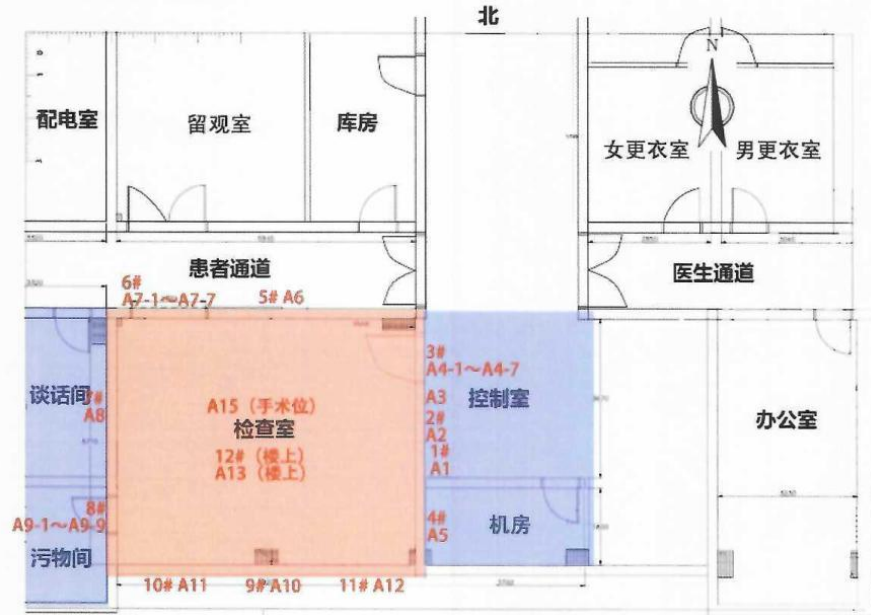
表 3 DSA 工作状态手术位处 X-γ 辐射剂量率检测结果（μGy/h）

检测 点位	点位描述		透视状态	摄影状态
			120kV，14.4mA	121kV，439mA
A15	防护屏前	手部	683.2	1.21mGy/h
	防护屏后 床侧术者 位	头部	252.1	504.8
		胸部	44.3	71.7
		腹部	26.6	61.5
		下肢	18.9	46.4

注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h；
2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑取 0.8；
3. 检测时放置水模+1.5mmCu；
4. 检测时距离 DSA 球管距离 0.5m~1.0m，除手部检测点位位于防护屏前，无防护用具外，其余检测点位均在 0.5mmPb 防护用具+0.5mmPA 防护屏防护的情况下检测；
5. 主射束向上照射。

检测报告

附图 1：检测布点示意图



检测报告

附图 2：现场检测照片



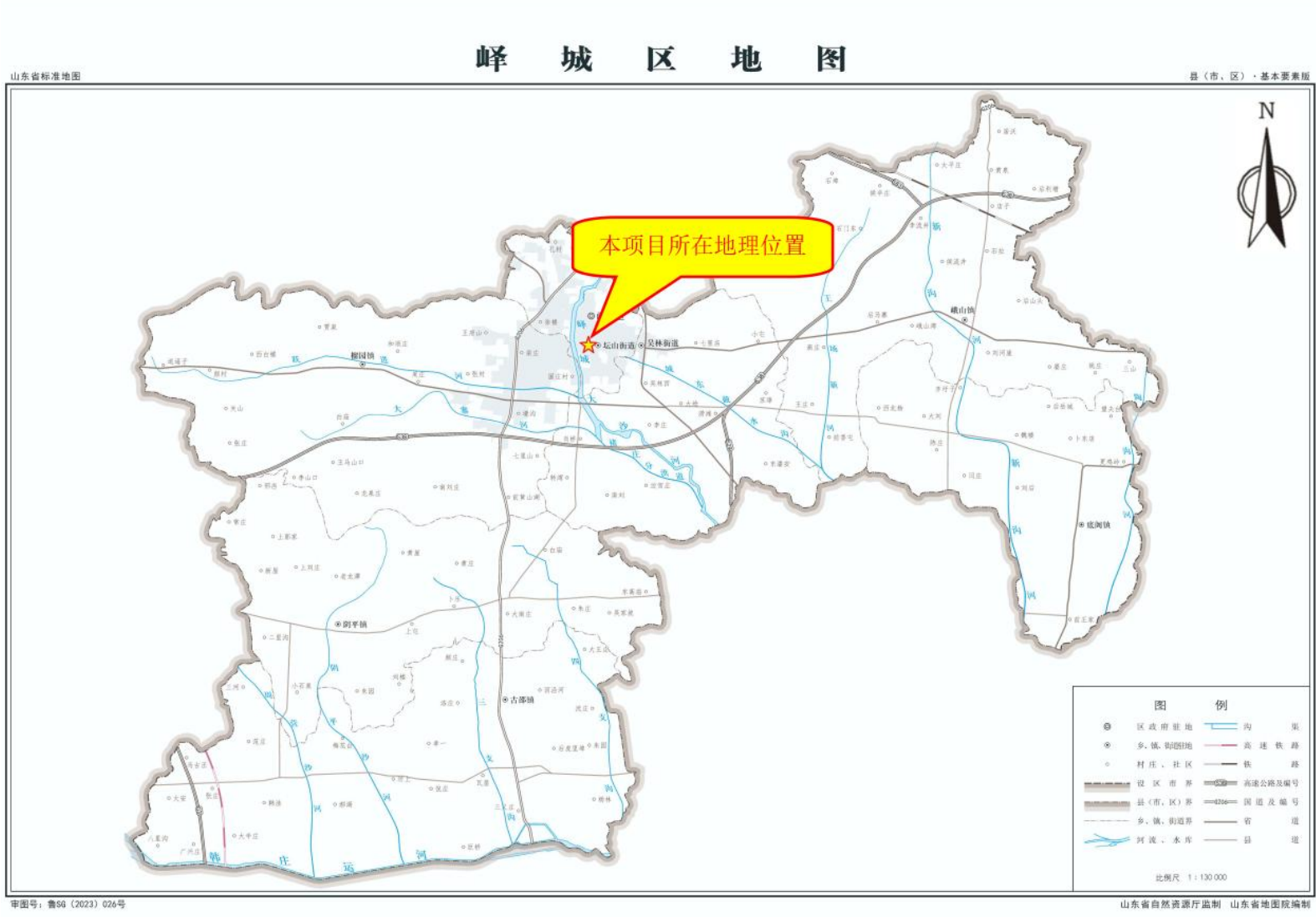
以 下 空 白



检测人员 耿立强 核验人员 李强 批准人 刘金维

编制日期 2025.1.9 核验日期 2025.1.9 批准日期 2025.1.9

附图一：项目地理位置示意图



附图二：项目周边影像关系图



附图三：医院总平面布置示意图

