

表一 项目基本情况

建设项目名称	巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）项目				
建设单位名称	巫山红叶医院有限公司				
建设项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/>				
建设地点	重庆市巫山县巫峡镇平湖西路 239 号巫山红叶医院原发热门诊 1F				
源项	放射源		无		
	非密封放射源		无		
	射线装置		II 类射线装置		
建设项目环评批复时间	2024 年 2 月 26 日	开工建设时间	2024 年 3 月 1 日		
取得辐射安全许可证时间	/	项目投入运行时间	/		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 4 月	验收现场监测时间	2024 年 4 月 2 日		
环评报告表审批部门	重庆市生态环境局	环评报告表编制单位	重庆宏伟环保工程有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	北京唯迈医疗设备有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	成都佳亿木结构工程有限公司		
投资总概算	400 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	55 万元	比例	13.75 %
实际总概算	400 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	55 万元	比例	13.75 %

续表一

验收依据	<p>1、建设项目环境保护相关法律法规和规章制度</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行修订版；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日施行；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日施行修订版；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019年3月2日修订实施；</p> <p>(5) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），2017年11月20日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2021年1月4日修订实施；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环境保护部令第18号），2011年5月1日施行；</p> <p>(8) 《射线装置分类》（环境保护部、国家卫生计生委公告2017年第66号）；</p> <p>(9) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办环评函〔2020〕688号，2020年12月13日；</p> <p>(10) 《重庆市环境保护条例》，2022年9月28日修正，2022年11月1日实行；</p> <p>(11) 《重庆市辐射污染防治办法》（渝府令〔2020〕338号），自2021年1月1日起施行；</p> <p>2、建设项目竣工环境保护验收技术规范</p> <p>(1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告，2018年第9号），2018年5月15日实施；</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p>
------	--

- (5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。
 - (6) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）
- 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定
- (1) 《巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）项目环境影响报告表》，重庆宏伟环保工程有限公司，2024年2月；
 - (2) 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》，渝（辐）环准〔2024〕13号，2024年2月26日。
- 4、其他相关文件

续表一

验收执行 标准	<p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》和《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）规定，建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定所规定的标准。在环境影响报告书（表）审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。</p> <p>本项目环境影响报告表及其审批部门审批决定所规定的标准与现行标准一致，因此，根据《巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）项目环境影响报告表》、《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准[2024]13号）及《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》确定本项目验收标准按表 1-1 执行。</p>			
	表 1-1 本项目辐射剂量控制限值及污染物排放指标表			
	年剂量限值要求			
	分类	年有效剂量限值	年有效剂量管理目标值	执行依据
	放射工作人员	20mSv/a	5mSv/a	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及医院管理要求
	公众成员	1mSv/a	0.1mSv/a	
	环境剂量控制			执行依据
	透视图时	DSA 机房外 30cm 处，楼上距顶棚地面 100cm 处、地板下方（楼下）距离下层地面 1.7m 处的周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h。		《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）
	摄影时	DSA 机房外 30cm 处，楼上距顶棚地面 100cm 处、地板下方（楼下）距离下层地面 1.7m 处的周围剂量当量率应不大于 25 μ Sv/h，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv。		
	机房面积控制			执行依据
	设备名称	机房内最小有效使用面积（m ² ）	机房内最小单边长度（m）	《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）
	DSA	20	3.5	
<p>注：本项目 DSA 为单管头，按照单管头 X 射线设备（含 C 形臂，乳腺 CBCT）确定机房控制面积和单边长度。</p>				

表二 项目建设情况

项目建设内容

2.1 建设单位概况

巫山红叶医院（曾用名：巫山同济医院）创建于2014年，是一所营利性综合型医院，位于重庆市巫山县巫峡镇平湖西路239号，医院占地4600 m²，医院科室设置：预防保健科（含体检科）、内科、外科、妇产科、妇女保健科、儿科、儿童保健科、眼科、耳鼻喉科、急诊医学科、麻醉科、医学检验科、医学影像科、中医科等诊疗科目，不设传染科。医院现有病床200张，门诊量约400人/天，医院现有在岗职工约400人。医院主要建筑有：1栋医院主楼（-1F/13F）、1#辅楼（吊3F/1F）、2#辅楼（-3F，-1F上方设有停车场和发热门诊）、1栋发热门诊（发热门诊是在疫情期间建设的独栋建筑，位于主楼东侧，占地面积约220m²，地面上共2层，目前1~2层所有房间为空置状态）。

巫山红叶医院有限公司在重庆市巫山县巫峡镇平湖西路239号巫山红叶医院原发热门诊1F建设了“巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）项目”，建设内容：将原发热门诊1F的北侧空置房间改造为DSA机房及其配套用房，并配置1台数字减影血管造影X射线装置，开展血管造影介入手术工作。

2.2 验收项目背景

2024年1月，医院委托重庆宏伟环保工程有限公司开展环境影响评价工作，重庆宏伟环保工程有限公司于2024年2月编制了《巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）项目环境影响报告表》，2024年2月26日，重庆市生态环境局以渝（辐）环准[2024]13号批复该项目，2024年3月本项目开工建设，2024年4月建成，同月设备安装到位进行调试。建成后医院委托重庆泓天环境监测有限公司于2024年4月2日对本项目进行了验收监测，并委托重庆宏伟环保工程有限公司编制完成了《巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）项目竣工环境保护验收监测报告表》。

2.3 项目建设内容和规模

环评阶段：将原发热门诊1F的北侧空置房间改造为DSA机房及其配套用房，并配置1台数字减影血管造影X射线装置（以下简称“DSA”，II类射线装置，最大管电压为125kV，最大管电流为800mA，单管头设备），开展血管造影介

入手术工作。本项目总建筑面积约 150m²。

验收阶段:将原发热门诊 1F 的北侧空置房间改造为 DSA 机房及其配套用房,配置了 1 台数字减影血管造影 X 射线装置(以下简称“DSA”, II 类射线装置,最大管电压为 125kV,最大管电流为 800mA,单管头设备),开展血管造影介入手术工作。本项目总建筑面积约 150m²。建设地点与环评一致。

项目实际建设内容与环境影响报告表建设内容对比见表 2-1。

表 2-1 实际建设内与环境影响报告表建设内容一览表

分类	项目	环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容	本次验收建设内容	本次验收变化情况
主体工程	DSA 机房	拟建机房位于原发热门诊 1F 的北侧空置房间,机房内空高约 3.0m,装修后有效内空尺寸为长×宽×高(吊顶后)=7.0m×6.5m×2.8m,有效使用面积约 45.5m ² 。	机房位于原发热门诊 1F 的北侧空置房间,机房内空高约 3.0m,装修后有效内空尺寸为长×宽×高(吊顶后)=7.0m×6.5m×2.8m,有效使用面积约 45.5m ² 。	无变化
	设备	机房内拟安装 1 台 Pilot3000 型 DSA (II 类射线装置,单管头),最大管电压 125kV,最大管电流 800mA。	机房内安装 1 台 Pilot3000 型 DSA (II 类射线装置,单管头),最大管电压 125kV,最大管电流 800mA。	无变化
辅助工程	辅助用房	病人缓冲间、控制室、设备间、女/男更衣间、耗材间、污物间。	病人缓冲间、控制室、设备间、女/男更衣间、耗材间、污物间。	无变化
公用工程	给水	由城市供水管网提供。	由城市供水管网提供。	无变化
	排水	实行雨污分流。依托医院雨水管网及污水管网;雨水排入市政雨水管网;医疗废水经医院污水处理站处理后排入市政污水管网。	实行雨污分流。依托医院雨水管网及污水管网;雨水排入市政雨水管网;医疗废水经医院污水处理站处理后排入市政污水管网。	无变化
	供配电	依托院内供配电系统。	依托院内供配电系统。	无变化
	通风	机房采用自然进风、机械排风。机房拟设置 1 个排风口,布置在室内天棚吊顶面,排风管引至 1F 东墙外排放。	机房采用自然进风、机械排风。机房设置 1 个排风口,布置在室内天棚吊顶面,排风管引至 1F 东墙外排放。	无变化
环保工程	废水处理措施	项目产生的废水依托医院的污水管网收集至位于医院东南侧污水处理站(处理能力为 200m ³ /d)处理后接入市政污水管网。	项目产生的废水依托医院的污水管网收集至位于医院东南侧污水处理站(处理能力为 200m ³ /d)处理后接入市政污水管网。	无变化
	废气处理措施	本项目 DSA 运行产生的废气经新建排风管引至 1F 东墙外排放,离地高约 2.9m。	本项目 DSA 运行产生的废气经新建排风管引至 1F 东墙外排放,离地高约 2.9m。	无变化

固废 处置 措施	<p>生活垃圾经收集后交市政环卫部门处置。</p> <p>介入手术过程中产生的医疗废物在每天手术结束后在污物间打包整理，然后运至医院主楼1F东北角架空车道下方的独立医疗废物暂存间（约20m²），再统一交由有资质的单位处置。</p> <p>不再使用的铅防护用品医院收集后妥善保存，做好记录，交由有资质单位处置。去功能化后的报废射线装置交由物资回收单位处置，报废的阴极射线管属于危险废物，交有资质的单位处置。</p>	<p>生活垃圾经收集后交市政环卫部门处置。</p> <p>介入手术过程中产生的医疗废物在每天手术结束后在污物间打包整理，然后运至医院主楼1F东北角架空车道下方的独立医疗废物暂存间（约20m²），再统一交重庆高环医疗废物处理有限公司、重庆睿林环保工程有限公司处置。</p> <p>不再使用的铅防护用品医院收集后妥善保存，做好记录，交由有资质单位处置。去功能化后的报废射线装置交由物资回收单位处置，报废的阴极射线管属于危险废物，交有资质的单位处置。</p>	无变化
辐射 防护	<p>拟采用足够铅当量厚度的铅玻璃、铅防护门、实心页岩砖、混凝土、硫酸钡水泥等作为机房屏蔽体防护材料。</p> <p>机房按相关标准要求设置状态指示灯、门灯连锁、对讲系统、自动闭门装置、防夹装置等，保证DSA运行安全。</p>	<p>采用铅玻璃、铅防护门、实心页岩砖、混凝土、硫酸钡水泥等作为机房屏蔽体防护材料。</p> <p>机房按相关标准要求设置了状态指示灯、门灯连锁、对讲系统、自动闭门装置、防夹装置等，保证DSA运行安全。</p>	无变化

工程内容与环境影响报告表及其审批部门审批决定一致，故本项目建设内容未发生重大变动。

2.4 项目平面布局

根据现场调查，本项目位于巫山红叶医院原发热门诊，其为独栋建筑，北侧紧邻污物间、病人缓冲间（均为一层结构）。

DSA 机房位于原发热门诊 1F 的北侧。DSA 机房东侧紧邻陡坎，之后约 45m 为圣泉街及沿街居民房等；南侧紧邻控制室、过道（设备间、男女更衣室、耗材间）以及 1F 南侧的其他空置房间，之后约 37m 为神女尚熙台居民楼；西侧紧邻停车场，之后约 24m 为医院主楼、1#辅楼；北侧紧邻污物间、病人缓冲间，之后约 40m 为江临天下居民楼，机房上层为储藏室，下层为车库（-1F）、PCR 实验室（-1F）、办公用房及管理用房（-2/-3F）。与环评阶段相比，项目用房和布局未发生变化。

2.5 周围环境及保护目标

(1) 项目周围环境概况

医院位于巫峡镇平湖西路 239 号，北侧紧邻江临天下小区；西侧紧邻平湖西路；南侧紧邻神女尚熙台小区；东侧紧邻陡坎及绿化，之后约 25m 为圣泉街及沿街居民楼。

原发热门诊（机房所在楼）位于院区最东侧，北侧紧邻院内道路，之后约 40m 为江临天下居民楼；西侧紧邻院内停车场，之后约 24m 为医院主楼，1#辅楼；南侧紧邻院内道路，约 20m 为神女尚熙台居民楼；东侧紧邻陡坎、绿化，之后约 45m 为圣泉街及沿街居民房。

(2) 环境保护目标

根据现场调查，本次验收的 DSA 机房的周围主要环境保护目标见表 2-2。

表 2-2 主要环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	方位	与 DSA 机房的水平距离	高差	敏感目标特性	影响人群类型	影响因素
1	圣泉街居民房	东	45m~50m	-7m	居民楼，约 50 人	公众成员	电离辐射
2	控制室、过道	南	紧邻	0m	本项目放射工作人员，约 2 人	放射工作人员	
	设备间、男女更衣室、耗材间		约 2m~10m	0m	公众成员，约 2 人	公众成员	
	发热门诊 1F 南侧的其他空置房间		约 10m~23m	0m	院内工作人员及就诊人员，约 5 人	公众成员	
	污水处理站		约 35m	-12m	检修人员，约 1 人	公众成员	
	神女尚熙台居民楼		约 37m~50m	-12m	居民楼，约 300 人	公众成员	
3	停车场	西	紧邻	0m	院内工作人员及就诊人员，约 20 人	公众成员	
	医院主楼 (-1/13F)		约 24m~50m	-5m	院内工作人员及就诊人员，约 200 人	公众成员	
4	1#辅楼（吊 3F/1F）	西南	约 28m~50m	-12m	院内工作人员及就诊人员，约 20 人	公众成员	
5	污物间、病人缓冲间	北	紧邻	0m	院内工作人员及就诊人员，约 1 人	公众成员	
	江临天下居民楼		约 40m~50m	-7m	居民楼，约 200 人	公众成员	
6	发热门诊 2F 储藏室、空置房间	楼上	/	+5m	院内工作人员，约 5 人	公众成员	

7	2#辅楼	车库、PCR实验室等(-1F)	楼下	/	-5m	公众成员, 约 10 人	公众成员
		办公用房、管理用房等(-2/-3F)		/	-12m	院内工作人员, 约 30 人	公众成员

由上表可知, 周围环境及保护目标与环评阶段一致。

源项情况

根据现场调查及建设单位提供的设备说明等资料可知, 本次验收的 1 台 DSA 源项相关参数见表 2-3。

表 2-3 本项目 DSA 相关参数

名称	位置	型号/厂家	类别	射线种类	额定电压	额定电流	最大输出功率	额定辐射输出剂量率
数字减影血管造影 X 射线机 (DSA)	DSA 机房内	Pilot3000 (北京唯迈医疗设备有限公司)	II 类	X 射线	125kV	800mA	100kW	9.8mGy·m ² /mA·min

根据调查可知, 本项目建设性质、规模、地点、采用的设备及工艺、防治污染、辐射安全与防护措施等内容建设与环评阶段一致, 根据《重庆市建设项目重大变动界定程序规定》(渝环发[2014]65号)、《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》, 本项目不存在重大变动。

续表二

工程设备与工艺分析

2.6 设备组成

本项目为数字减影血管造影机,其系统组成:Gantry,俗称“机架”或“C形臂”,由“L”臂、PIVOT、“C”臂组成,同时还包括了数字平板探测器、球管、束光器等部件;专业手术床;Atlas 机柜,该机柜由 DL、RTAC、JEDI 构成;球管和数字平板探测器分别通过各自的水冷机控制温度;图像处理系统。该项目设备采用平板探测器(FD)技术成像:FD 技术可以即时采集到患者图像,对图像进行后期处理,轻松保存和传送图像。

2.7 工作方式和工艺流程

(1) 工作方式:

在医学影像系统监视引导下,经皮针穿刺或引入导管做抽吸注射、引流或对管腔、血管等做成型、灌注、栓塞等。本项目 DSA 机架、X 射线管组合体可在水平和垂直两个方向上转动。介入手术过程中,介入手术医生须在手术床旁并在 X 射线导视下进行操作 DSA。

(2) 操作流程:

医护人员将患者送入 DSA 机房,引导其躺在手术床上,工作人员选择病人所需照射部位,调整 DSA 机架和照射野,手术医生和助手穿戴好防护用品后,按手术要求,在 DSA 的引导下,经皮针穿刺或引入导管做抽吸注射,引流或对管腔、血管等做成型、灌注、栓塞等操作完成相应的手术。在手术过程中,介入手术医生通常需要在床旁并在 X 射线导视下进行操作。

DSA 在进行曝光时分为两种情况:

第一种情况,采集。采集包括电影和减影两种模式,根据手术方案,采集次数不同。一般情况下,电影模式下是医生在 DSA 机房内由手术医生直接采集。在减影模式下则采取隔室操作的方式(即 DSA 技师在控制位内对病人进行曝光),医生通过铅玻璃观察窗和视频监控系统了解 DSA 机房内病人情况。实际操作过程中,根据手术情况,减影模式下手术医生也可能在 DSA 机房内,曝光时医护人员位于移动铅屏风后。无论哪种工作模式,医生在 DSA 机房内身着铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等个人防护用品。

续表二

第二种情况，透视。病人需进行介入手术治疗时，为更清楚地了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时介入手术医生位于铅悬挂防护屏（或铅防护吊帘）、床侧防护帘（或床侧防护屏）等辅助防护设施后，并身着铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、配戴铅防护眼镜、介入防护手套等个人防护用品在 DSA 机房内对病人进行直接的介入手术操作。

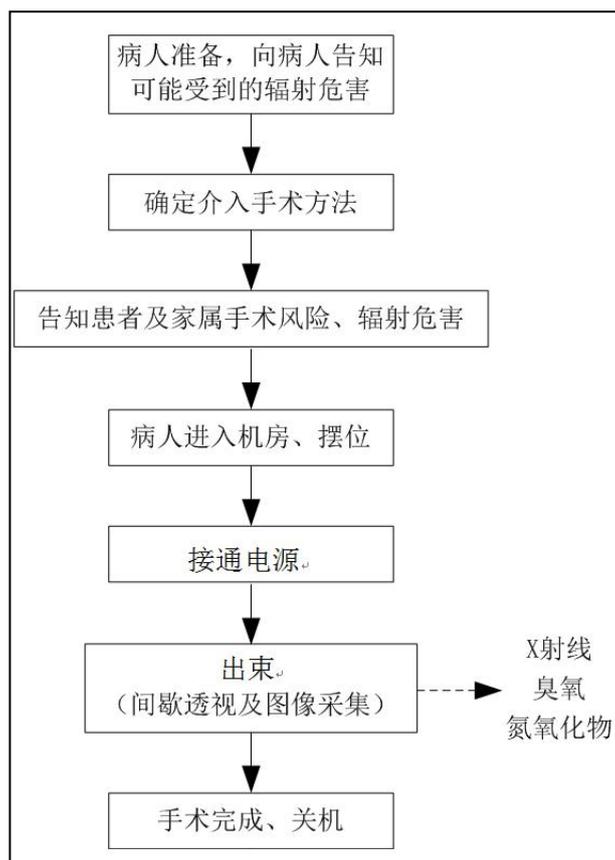


图 2-1 DSA 工艺流程及产污环节示意图

2.8 主要污染源

本次验收的 DSA 主要污染源为开机并处于出束状态的 DSA 球管，主要污染物为 DSA 开机并处于出束状态时发出的 X 射线。产生的 X 射线能量在零和曝光电压之间，为连续能谱分布，其穿透能力与 X 射线管的管电压和出口滤过有关。辐射场中的 X 射线包括有用线束、漏射线和散射线。另外，X 射线与空气作用，产生少量的臭氧、氮氧化物。本项目射线装置采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。本项目运行后废水主要为辐射工作人员和患者产生的少量生活污水及医疗废水。固体废物主要为辐射工作人员和患者产生的生

续表二

活垃圾，以及介入手术过程中的医疗废物。

DSA 报废后高压球管去功能化后交由物资回收单位处置，报废的阴极射线管作为危险废物，交有资质的单位处置。

2.9 劳动定员

本项目环评阶段拟依托现有 DSA 放射工作人员 12 名（主要包括 DSA 手术医师 8 人、技师 2 人、护士 2 人）。项目验收阶段根据目前手术需求只依托现有 8 名放射工作人员（介入手术医师 3 人、技师 3 人、护士 2 人），后续根据手术增加情况增配。目前有 5 名人员均取得了辐射安全与防护合格成绩单且在有效期内，3 名尚未取得辐射安全与防护合格成绩单，医院尚未开展介入手术工作，工作人员目前均在积极培训当中，待考核及格后方可上岗。放射工作人员均配置有个人剂量计，进行了上岗前放射工作人员职业健康检查，结论表明可从事放射工作。放射工作人员辐射安全与防护培训及个人剂量开展情况见表 2-4。

表 2-4 放射工作人员情况一览表

序号	姓名	性别	职务/岗位	培训合格证书编号	个人剂量计编号
1	李德燕	女	主任/医生	FS24CQ0100208	20019001
2	欧宗华	男	医生	待考核	20019005
3	杨勇	男	技师	FS24CQ0100222	20019007
4	冉康林	男	技师	FS24CQ0100192	20019009
5	付月	女	技师	FS24CQ0100180	20019011
6	程凯	男	医生	FS24CQ0100214	20019014
7	涂康	男	护士	待考核	20019016
8	涂小红	女	护士	待考核	20019017

2.10 工作负荷

根据建设单位提供资料，本次验收的 DSA 近期工作负荷单台约 300 台（主要为心脏介入手术），预计远期开展手术量为 1050 台/年，与环评阶段的工作负荷一致。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所的布局和分区管理

(1) 工作场所的布局 and 人流、物流通道设置情况

医务人员通道：介入医护人员经过道，进入更衣室、控制室和 DSA 机房内，工作完成后原路返回。

病人通道：病人经病人缓冲区进入 DSA 机房，介入手术完成后原路返回。

污物通道：手术后 DSA 机房产生医疗废物存放在北侧污物间内暂存，在每天工作结束后再由北侧运出，运至医院医疗废物暂存间。

项目布局做到了人流、物流通道相对独立。人流物流路径走向示意图如下。

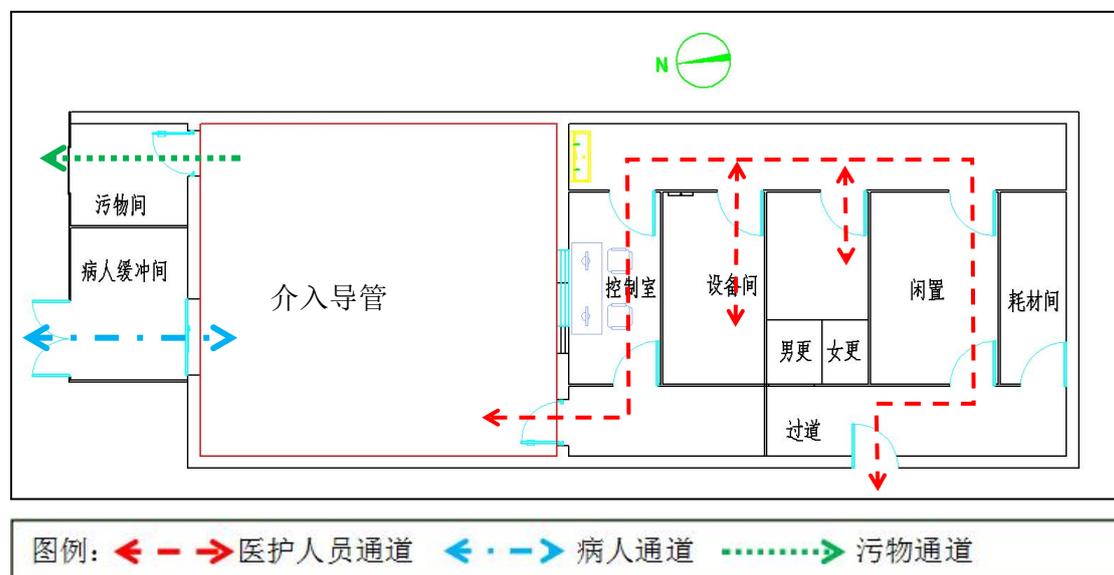


图 3-1 人流物流路径走向示意图

(2) 辐射工作场所分区管理

为了便于加强管理，医院按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 要求在辐射工作场所内采用实体边界（墙体和门）划出了控制区和监督区。划分情况见图 3-1 和表 3-1。

表 3-1 本项目控制区和监督区划分情况

控制区范围	监督区范围
控制区范围	DSA 机房
监督区范围	污物间、病人缓冲间、停车场道路、控制室和相邻过道、2F 空置房间 1 和相邻过道、楼上储藏室对应区域、楼下车库对应区域

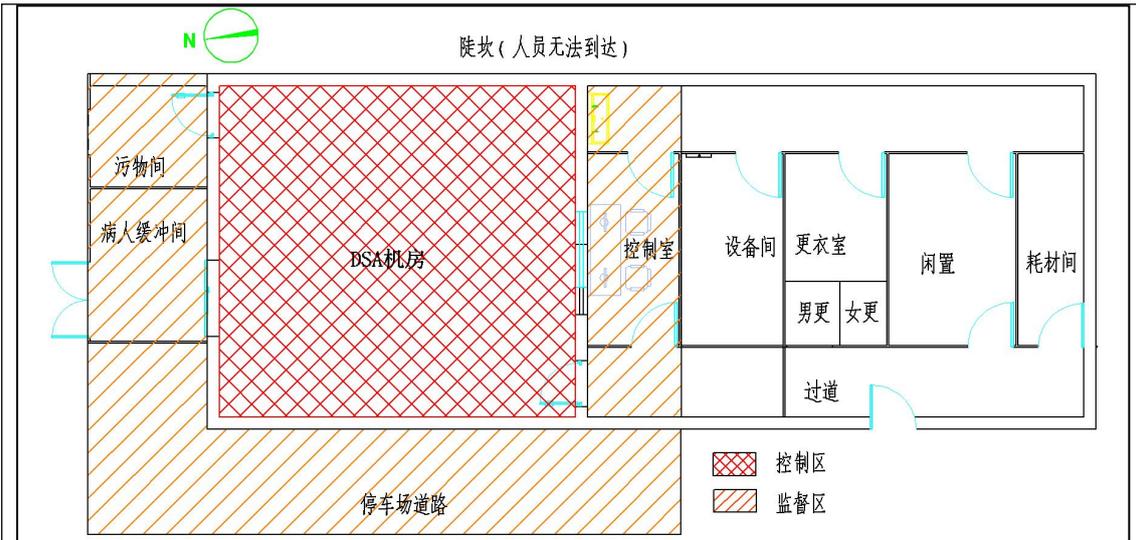


图 3-2 本项目分区图（介入中心 1F 局部）

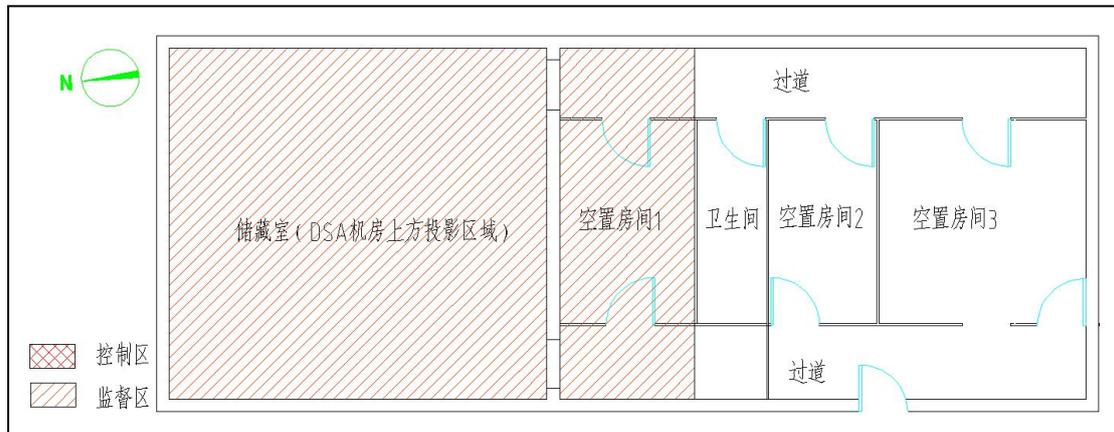


图 3-3 本项目分区图（用房区域 2F 局部）

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

(1) 机房屏蔽

介入导管室相关屏蔽防护情况见表 3-2。

续表三

房间	面积	项目	环评阶段	验收阶段	标准要求	与标准对比
介入导管室	长×宽×高(吊顶后)=7.0m×6.5m×2.8m,有效使用面积约45.5m ² 。	东、南、西、北侧墙体	370mm 实心页岩砖	370mm 实心页岩砖	GBZ130-2020: 四周墙体、顶棚、地板、防护门、观察窗不低于2mmPb, 机房内最小单边长度不小于3.5m, 面积不小于20m ² 。	机房面积, 防护方案及屏蔽材质、厚度均满足标准要求。
		顶棚	2mm 钢板+50mm 混凝土+90mm 硫酸钡水泥	250mm 混凝土		
		地板	400mm 混凝土	3mmPb		
		3 个防护门、1 个观察窗	3mmPb	3mmPb		
管线穿墙处			2mmPb 铅皮包裹	2mmPb 铅皮包裹	不低于2mmPb	

根据表 3-2 可知, 机房实际建设与环评一致, 满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 要求, 未发生重大变动。

3.3 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

(1) 安全防护措施

本项目的安全防护措施主要包括门灯联锁、警告标志、急停装置、对讲装置等, 与环境影响报告表及其审批部门审批决定对比情况见表 3-3。通过现场查看及检验, 本项目落实了环评报告及其批复中的安全防护措施, 安全防护措施照片见附图四。

表 3-3 DSA 安全防护措施落实情况表

序号	环评报告表及其批复中的安全防护措施	实际采取的安全防护措施	检验方式	检验结果
1	门灯联锁	DSA 机房防护门外顶部设置“射线有害、灯亮勿入”工作状态指示灯, 以警示人员注意安全; 设置门灯联锁, 防护门关闭时亮灯, 防护门打开时灭灯。病人入口—DSA 机房、操作间—DSA 机房的铅门为手动平开门, 设有自动闭门装置; 病人缓冲间—DSA 机房的铅门为电动推拉式门, 设置有防夹装置。	打开和关闭各防护门, 查看工作状态指示灯情况。	已达到门灯联锁效果。

续表三

2	急停装置	DSA 设备上、控制台墙上设置有急停开关，分别与 X 射线系统连接	X 射线系统出束过程中，按动任一个急停按钮。	可停止 X 射线系统出束，达到急停效果。
3	对讲装置	在机房与操作间之间安装对讲装置，控制室的工作人员通过对讲机与机房内的手术人员联系。	打开对讲装置进行试音。	DSA 机房与 DSA 操作间之间可对讲联系。
4	警告标志	DSA 机房的防护门外的醒目位置，设置明显的电离辐射警告标志。	现场查看	已设置明显的电离辐射警告标志。
5	通风	DSA 机房内设置 1 套机械排风装置排风，自然进风。机房内设置了 1 个排风口，废气由废气管道引至 1F 东侧墙外排放。	现场查看	已设置机械排风系统，废气引至 1F 东墙外排放。
6	管线进出口防护	DSA 机房与控制室之间拟设 1 个穿墙管沟，穿墙管沟在垫层内，穿墙采取水平直穿方式穿墙，穿越处尺寸为：100×100mm（高×宽）；机房内电缆管线穿越处敷设长度约 20cm 的铅皮（2mmPb），电缆沟顶部加盖钢板。	现场查看及监测	根据监测结果可知，屏蔽体外周围剂量当量率满足要求。

(2) 个人防护用品与辅助防护设施

本项目按照环评及其批复要求配备了个人防护用品与辅助防护设施，配备情况见表 3-4，根据现场调查，各防护用品均在使用有效期内。防护用品与辅助防护设施照片见附图 5。

表 3-4 个人防护用品与辅助防护设施配备情况表

序号	防护用品名称及使用位置		环评阶段		验收阶段		与环评阶段对比
			铅当量	数量	铅当量	数量	
工作人员	个人防护用品	铅橡胶围裙	≥0.5mmPb	4 套	前 0.50 mmPb 后 0.25mmPb	5 套	与环评阶段一致
		铅橡胶颈套	≥0.5mmPb	4 套	0.50 mmPb	5 套	
		铅防护眼镜	≥0.25mmPb	4 套	0.25 mmPb	5 套	
		铅橡胶帽子	≥0.25mmPb	按需配置	0.5mmPb	5 套	
		铅手套	≥0.025mmPb	若干	0.025mmPb	5 套	/
辅助防护设施	铅悬挂防护屏/ 铅防护帘	床侧防护帘/床侧防护屏	不低于 0.5mmPb	1 套	0.5 mmPb	1 套	与环评阶段一致
					0.5 mmPb		与环评阶段一致

续表三

		移动铅屏风	不小于 2mmPb	1 套	2 mmPb	1 套	与环评阶段一致
患者	个人防护用品	铅橡胶性腺防护围裙（方形）、铅橡胶颈套	不低于 0.5mmPb	1 套	0.5 mmPb	1 套成人	与环评阶段相比，减少 1 套儿童防护用品。

与环评阶段相比，放射工作人员配置的铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、铅橡胶帽子等防护用品由 4 套增加至 5 套，主要是为后期保守考虑；患者个人防护用品减少 1 套儿童防护用品，医院暂不开暂儿童患者的手术，后期如开展儿童患者手术应及时增配。

（3）监测设施

建设单位按照环境影响报告表及其审批部门审批决定的要求为 DSA 放射工作人员配备了个人剂量计。监测设施基本情况见表 3-5。

表 3-5 本项目监测设施配置情况

设备名称	监测对象/用途	使用位置	备注
个人剂量计	个人剂量	DSA 放射工作人员	技师配置 1 枚个人剂量计，手术室内的放射工作人员在铅防护衣内外各配置 1 枚。

3.4 放射性三废处理设施的建设和处理能力

项目 DSA 运行时产生臭氧和氮氧化物量极少，所产生废气由废气管道引至 1F 东侧墙外排放，排放后废气经大气扩散和分解后，对周围环境影响小。项目放射工作人员等产生的废水依托医院已建污水处理站处理，医疗废物依托医院医疗废物暂存间暂存后与医院其他危废一起交重庆高环医疗废物处理有限公司、重庆睿林环保工程有限公司处理，生活垃圾交环卫部门处理，废铅防护用品由医院收集后妥善保存，做好记录，交有资质单位处理，DSA 报废后高压球管去功能化后交由物资回收单位处置，报废的阴极射线管作为危险废物交有资质的单位处置。

3.5 辐射安全管理情况

（1）辐射安全管理机构

医院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，明确了领导小组的职责，专职负责辐射安全与环境保护管理工作的成员学历为本科学历。医院的辐射安全与环境保护管理机构满足相关要求。

续表三

(2) 管理制度落实情况

目前，医院辐射环境管理制度有：《辐射工作安全防护管理制度》、《辐射监测制度》、《设备维修保养制度》、《人员培训计划》、《放射工作人员健康及个人剂量管理制度》、《射线装置台账管理制度》、《放射事故应急预案》、《DSA 操作规程》、《DSA 岗位职责》等。现有制度健全，现已张贴上墙。

(3) 其他

医院建立了放射工作人员个人剂量档案及健康体检档案。定期安排放射工作人员进行职业健康体检、辐射防护与安全培训与复训。

建设单位按照环境影响报告表及其审批部门审批决定的要求进行辐射环境管理，对建设单位的辐射环境安全管理检查结果见表 3-6。

表 3-6 辐射环境安全管理检查结果一览表

序号	类别	项目	本项目是否具备
1	安全防护	辐射工作场所满足使用设备的空间要求	是
2		辐射工作场所控制区、监督区分区合理	是
3		设置电离辐射警示标志、醒目的工作状态指示灯	是
4		配备与辐射工作相适应的监测仪器（个人剂量计等）	是
5		配置必要的防护用品（铅衣、铅围脖等）	是
6		设置必要的联锁装置、急停装置、监视装置（如监控视频或观察窗）和对讲装置	是
7		其它放射性物品安全与防护措施（如放射源运输、暂存环节的措施）	不涉及
8	管理制度	建立射线装置台账；建立辐射工作人员台账（培训、体检、个人剂量）；建立防护用品台账	是
9		有健全的操作规程、岗位职责	是
10		建立非密封放射性物质使用管理制度（选填）	/
11		建立放射性“三废”管理制度和处置管理制度（选填）	/
12		建立销售台账管理制度（选填）	/
13	建立放射源暂存场所出入库、定期盘存管理制度（选填）	/	
14	应急管理	应急措施与源项匹配	是
15		应急报告流程清晰、通讯联络方式有效	是

3.6 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目验收阶段实际总投资 400 万元，本项目验收阶段实际环保投资为 55 万元，相较环评阶段无变化。

表 3-7 项目环保设施及投资一览表

内容	措施	投资（万元）
管理制度、应急措施	制作图框、上墙，人员培训考核等	2

续表三

电离辐射警示标志	张贴正确，有中文说明	
辐射防护与安全措施	急停开关、对讲系统、门灯连锁等	3
防护用品	铅衣、铅屏风等	10
墙体屏蔽	屏蔽室墙体、防护门窗等	30
环保手续	环评、验收、监测、办证等	10
合计		55

验收监测时项目已建成，通过现场检查，本项目环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”要求。

环境影响报告表及审批部门审批决定落实情况见表 3-8，建设单位落实了影响报告表及其审批部门审批决定要求，满足竣工环境保护验收要求。

表 3-8 环境影响报告表审批部门审批决定落实情况一览表

序号	环境影响报告表审批部门审批决定情况	实际执行情况	是否满足
1	你单位应严格遵守国家有关法规标准要求，有效控制项目对环境的电离辐射影响，确保附加给工作人员、公众的年有效剂量分别控制在 5mSv、0.1mSv 内。DSA 机房四周墙体、门、观察窗外 30cm 处，顶棚上方（楼上）距离顶棚地面 100cm，机房地面下方（楼下）距楼下地面 170cm，其他穿墙管线（电缆穿墙和风管穿墙等位置）、门缝等搭接薄弱位置，在透视条件下检测时，周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h。	已严格遵守国家有关标准要求，有效控制项目对环境的电离辐射影响，确保附加给工作人员、公众的年有效剂量分别控制在 5mSv、0.1mSv 内；根据监测数据，屏蔽体外周围剂量当量率在 0.05~0.16 μ Sv/h 范围内，不大于 2.5 μ Sv/h。	是
2	在项目设计、建设和运行过程中，应认真落实环境影响评价文件提出的各项辐射防护安全、放射性污染防治等环境保护措施，重点做好以下工作，以确保辐射环境安全。	北京唯迈医疗设备有限公司对本项目机房防护进行了设计，成都佳亿木结构工程有限公司对本工程进行了施工，认真落实了环境影响评价文件提出的各项辐射防护安全、放射性污染防治等环境保护措施。	是
3	（一）机房的辐射防护屏蔽应满足辐射防护安全要求，并符合最优化原则；合理设置通风装置，保证机房内良好的空气，且所有进出风口、穿墙管道等处均应采取相应的防射线泄漏措施。	根据监测结果可知，屏蔽体外周围剂量当量率在 0.05~0.16 μ Sv/h 范围内，满足要求。	是
4	（二）按有关规定对放射工作进行管理与控制，设置明显的电离辐射标志、中文警示说明和工作信号指示器，落实防止误操作、避免工作人员和公众受意外照射的安全措施，采取有效措施，防止设施设备运行故障，强化风险防范管理。	已按有关规定对放射诊疗进行管理与控制，各铅门均设置有明显的电离辐射标志、中文警示说明、工作信号指示器以及门灯连锁系统，在病人缓冲间张贴有放射防护注意事项，设备上自带急停开关；DSA 设备上、控制室墙上设置急停开关；控制室与介入室设对讲装置，已落实防止误操作（急停按钮）、避免工作人员和公众受到意外照射的安全措施，采取了有	是

续表三

		效措施防止设施设备运行故障，强化了风险防范管理，制定有应急预案。电动推拉门设置防夹装置；平开机房门设置自动闭门装置。	
5	(三) 项目建设、运营中产生的废水、固体废物按有关规定处理，废水达标排放，医疗废物等交由有资质的单位处理。	项目建设、运营中产生的废水、固体废物已按有关规定处理，废水达标排放，医疗废物等现交由有重庆高环医疗废物处理有限公司、重庆睿林环保工程有限公司处理。	是
6	建设项目应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染措施发生重大变动的，应依法重新报批项目环境影响评价文件。	项目严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目未发生重大变动的。项目正在积极开展办证、验收程序。	是

由上表可知，建设单位落实了审批部门审批决定要求，满足竣工环境保护验收要求。

项目与环境影响报告表竣工验收要求一览表对比情况见表3-9。

表 3-9 项目采取的安全防护措施与环境影响报告表验收一览表对比情况

序号	验收内容	验收要求	完成情况
1	建设内容	1 台 DSA（单管头，II 类射线装置），验收时不发生重大变更。	1 台 DSA（单管头，II 类射线装置，其中 1 台最大管电压 125kV、最大管电流 800mA）
2	环保文件	环评报告、环评批复、验收监测报告等齐全	齐全，见附件
3	剂量控制	放射工作人员年有效剂量<5mSv 介入室外公众成员年有效剂量<0.1mSv	根据表 7 中剂量估算结果，满足年有效剂量管理目标。
4	人员要求	配置符合要求的辐射工作人员，按照要求组织放射工作人员均经考核合格后上岗，按要求定期复训	医院介入中心配置放射工作人员 8 人，其中，5 人已取得核技术利用辐射安全与防护考核的合格成绩报告单；尚有 3 人正在积极学习准备下次报名考试。 目前医院尚未开展介入手术工作，工作人员正在积极培训当中，待考核及格后方可开展工作。后期按要求定期复训。
5	剂量率控制	机房四周墙体、门、观察窗外 30cm 处；顶棚上方（楼上）距离顶棚地面 100cm，机房地面下方（楼下）距楼下地面 170cm、其他穿墙管线（电缆穿墙和风管穿墙等位置）、门缝等搭接薄弱位置，在透视条件下检测时，周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h。	本次在各关注点布有点位，根据监测结果可知，本次验收的 DSA 辐射工作场所机房外各监测点基本都低于本底值，DSA 机房外周围剂量当量率监测结果最大为 0.16μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中“具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h”要求，也满足环境影响报告表及其审批部门审批决定要求。

续表三

6	辐射安全防护措施	<p>①机房所有防护门上方均拟设置工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”指示灯。并将门与灯形成连锁，门关，灯亮，警示无关人员远离机房区域，门开，灯熄灭。</p> <p>②机房各防护门外均设置电离辐射警告标志，提醒周围人员尽量远离该区域，同时在病人缓冲间设置放射防护注意事项告知栏。</p> <p>③制度上墙（操作规程、人员岗位职责、应急程序等）。</p> <p>④机房设置机械通风系统，保持良好通风，机房内不得堆放无关杂物。</p> <p>⑤平开机房门有自动闭门装置，电动推拉门有防夹装置。</p> <p>⑥设备上自带急停开关；控制台设置急停开关；控制室与机房设对讲装置；防护用品与辅助防护设施齐全。</p> <p>⑦机房四周墙体、顶棚、地板、防护门、观察窗有足够的屏蔽防护能力，穿墙管线不得影响屏蔽防护效果。</p>	<p>根据监测结果可知，屏蔽体满足屏蔽要求；</p> <p>①3个防护门均设有门灯连锁、张贴辐射警告标志、工作状态指示灯。</p> <p>②各防护门外均设置电离辐射警告标志，在病人缓冲间张贴有《受检者放射防护注意事项》。</p> <p>③操作规程、人员岗位职责、应急程序等制度均已上墙。</p> <p>④机房内设置有机进、排风系统，机房内未堆放无关杂物。</p> <p>⑤操作间—DSA 机房、污物间—DSA 机房的铅门为手动平开门，设有自动闭门装置；病人入口—DSA 机房的铅门为电动推拉式门，设置有防夹装置。</p> <p>⑥DSA 设备上、操作间墙上均设置了急停开关；DSA 手术室与操作间设置了对讲装置；防护用品与辅助防护设施齐全。</p> <p>⑦本次在各关注点布有点位，根据监测结果可知，屏蔽体外周围剂量当量率满足要求。</p>
7	防护用品	<p>每名介入手术医护人员在铅防护衣内外各佩戴1枚个人剂量计，技师佩戴1枚个人剂量计</p> <p>工作人员用铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜各4套，介入防护手套若干；铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏1套；患者用铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套2套（成人1套、儿童1套）。防护用品的铅当量满足标准要求。</p>	<p>每名介入手术医护人员在铅防护衣内外各佩戴了1枚个人剂量计，技师配置了1枚个人剂量计。</p> <p>根据现场检查，本项目配置的防护用品的种类和数量如下：工作人员用铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜各5套，介入防护手套若干；铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏1套；成人患者用铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套1套（本项目不做儿童手术，未配置儿童防护用品），移动铅防护屏风1套，数量和铅当量均满足标准要求。</p>
8	管理	<p>有健全的操作规程、岗位职责、放射工作安全防护管理制度、设备维修保养制度、人员培训计划、辐射监测制度、年度评估制度等。</p>	<p>已设置健全制度，如《放射工作安全防护管理制度》、《辐射监测制度》、《设备维修保养制度》、《人员培训计划》、《放射工作人员健康及个人剂量管理制度》、《射线装置台账管理制度》、《放射事故应急预案》、《DSA 操作规程》、《DSA 岗位职责》、年度评估制度等。</p>
<p>由上表可知，建设单位落实了环境影响报告表竣工验收要求，满足验收要求。</p>			

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表主要结论

4.1.1 辐射防护与安全措施结论

(1) 辐射安全与防护分析结论

①辐射工作场所分区管理

医院根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，将辐射工作场所划分为控制区和监督区，将 DSA 机房划设为控制区，将污物间、病人缓冲间、停车场道路、控制室和相邻过道、2F 空置房间 1 和相邻过道、楼下车库对应区域、楼上储藏室对应区域等划为监督区。医院严格限制无关人员进出控制区，控制区边界铅门拟设置电离辐射警告标识、设置门灯联锁装置。监督区进行日常的监测和评估。

②机房屏蔽防护

本项目机房的有效使用面积分别为 45.5m²，最小单边长度分别为 6.5m，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中单管头 X 射线设备（含 C 形臂，乳腺 CBCT）机房有效使用面积和最小单边长度的要求。本项目机房四面墙体拟使用 240mm 实心页岩砖+40mm 硫酸钡水泥，顶棚拟使用 2mm 钢板+50mm 混凝土+90mm 硫酸钡水泥，地板使用 400mm 混凝土，所有防护门及观察窗均为 3mmPb，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

③安全联锁装置及其他措施

项目拟配置具有多种固有安全防护措施并符合相关标准要求的 DSA，DSA 设备上及控制台上均拟设置急停开关，拟配置 1 套铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏、移动铅屏风等辅助防护设施；并拟按有关标准要求配备介入手术人员及患者防护用品。项目机房拟设置 3 个通道防护门（介入手术医护人员、患者进出防护门及污物运出防护门）；机房所有防护门上方均拟设置工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”指示灯。并将门与灯形成联锁，门关，灯亮，警示无关人员远离机房区域，门开，灯熄灭。平开机房门拟设置自动闭门装置，电动推拉门拟设置防夹装置。项目机房拟采取机械排风进行通风换气，机房内拟设置 1 个排风口，废气经新建排风管引至 1F 东墙外排放；机房医护人员拟在铅衣内外各佩戴 1 枚个人剂量计，技师佩戴 1 枚个人剂量计，合理分

配工作量。

经分析,本项目已采取的辐射安全与防护措施满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)要求。

(2) 环境影响分析结论

①机房屏蔽能力:根据核算,在常用工况条件下,DSA 机房设计屏蔽能力能满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的要求。

②剂量估算:项目在合理配置介入手术医生情况下,DSA 介入手术辐射工作人员人所受到的年有效剂量均低于放射工作人员剂量管理目标(5mSv/a),项目所致公众成员的附加年有效剂量亦低于剂量管理目标(0.1mSv/a),介入医护人员正确佩戴和按时监测个人剂量计,保证医护人员的年剂量低于放射工作人员剂量管理目标(5mSv/a),满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002)的要求。

③环境保护目标影响:通过核算可知,DSA 机房外公众成员的年有效剂量低于 0.1mSv/a。因此,项目所致周围 50m 范围内环境保护目标的辐射影响满足相应标准和要求,项目的辐射环境影响是可以接受的。

④“三废”影响:项目 DSA 运行时产生臭氧和氮氧化物量极少,机房拟安装专门的排风系统,所产生废气经废气管道收集引至 1F 东墙排放,排放后废气经大气扩散和分解后,对周围环境影响小。项目放射工作人员等产生的废水依托医院已建污水处理站处理,医疗废物依托医院医疗废物暂存间定期交有资质单位处理,生活垃圾交环卫部门处理,废铅防护用品由医院收集后妥善保存,做好记录,交有资质单位处理。去功能化后的报废射线装置交由物资回收单位处置,报废的阴极射线管交有资质的单位处置。

⑤事故风险:通过落实撤离 DSA 机房时应清点人数、在设备上及控制台设置紧急停机按钮、加强医院管理、放射工作人员加强专业知识学习、加强防护知识培训、加强职业道德修养、严格遵守操作规程和规章制度、定期做好设备稳定性检测和质控检测、加强设备维护、正确使用防护用品、正确佩戴个人剂量计,放射工作人员定期参加辐射安全与防护知识的培训等措施后,本项目风险可控。

(3) 辐射与环境保护管理

医院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组,制定了相应辐射环境管理相

关制度，后续还应针对本项目工作场所的特点，修订并补充现有辐射安全管理制度。在项目建设中，根据项目开展配置符合要求的辐射工作人员，并组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训考核合格后上岗；待本项目建成后，后续应针对本项目设备情况更新、完善相关操作规程等制度；项目营运中应加强核安全文化建设，进一步完善环境影响评价提出的防护措施和管理制度后，能满足辐射环境管理要求。在严格执行规定的辐射安全和环境管理制度前提下，项目的运行安全是有保障的，项目环境风险可防可控。

续表四

4.2 审批部门审批决定

《巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）项目环境影响报告表》已于2024年2月26日取得重庆市生态环境局的批复文件，渝（辐）环准[2024]13号。批复主要内容有：

你公司报送的巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）环评文件及相关报批申请材料收悉。经研究，现审批如下：

一、根据《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规的有关规定，我局原则同意重庆宏伟环保工程有限公司（统一社会信用代码：915001126912004062）编制的该项目环境影响报告表结论及其提出的辐射安全防护、污染防治等环境保护措施，从辐射防护与环境保护角度，该项目建设可行。

二、该项目选址于重庆市巫山县巫峡镇平湖西路239号，拟将巫山红叶医院原发热门诊1F的北侧空置房间改造为DSA机房及其配套用房，并配置1台DSA（II类射线装置，最大管电压为125kV，最大管电流为800mA，单管头设备），开展血管造影介入手术工作。本项目总建筑面积约150m²，总投资约400万元，其中环保投资约55万元。

三、你单位应严格遵守国家有关法规标准要求，有效控制项目对环境的电离辐射影响，确保附加给工作人员、公众的年有效剂量分别控制在5mSv、0.1mSv内。DSA机房四周墙体、门、观察窗外30cm处，顶棚上方（楼上）距离顶棚地面100cm，机房地面下方（楼下）距楼下地面170cm，其他穿墙管线（电缆穿墙和风管穿墙等位置）、门缝等搭接薄弱位置，在透视条件下检测时，周围剂量当量率不大于2.5 μSv/h。

四、在项目设计、建设和运行过程中，应认真落实环境影响评价文件提出的各项辐射防护安全、放射性污染防治等环境保护措施，重点做好以下工作，以确保辐射环境安全。

（一）机房的辐射防护屏蔽应满足辐射防护安全要求，并符合最优化原则；合理设置通风装置，保证机房内良好的空气，且所有进出风口、穿墙管道等处均应采取相应的防射线泄漏措施。

（二）按有关规定对放射工作进行管理与控制，设置明显的电离辐射标志、

续表四

中文警示说明和工作信号指示器，落实防止误操作、避免工作人员和公众受意外照射的安全措施，采取有效措施，防止设施设备运行故障，强化风险防范管理。

（三）项目建设、运营中产生的废水、固体废物按有关规定处理，废水达标排放，医疗废物等应交由有资质的单位处理。

五、建设项目应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染措施发生重大变动的，应依法重新报批项目环境影响评价文件。自批准之日起超过 5 年该项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报我局重新审核。项目投入运行前，应依据有关规定重新办理辐射安全许可证，不得无证运行或不按证运行。项目竣工后，应按照有关规定对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告并依法向社会公开，公示期满 5 个工作日内，应登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报验收相关信息。

六、建设项目按规定接受市生态环境保护综合行政执法总队和巫山县生态环境局的环保日常监管。按照属地负责的原则，巫山县生态环境局作为建设项目事中事后监管的主要责任部门。你单位应在收到本批准书后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告表送巫山县生态环境局。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测单位资质

本次验收监测单位为重庆泓天环境监测有限公司,该公司具有重庆市质量技术监督局颁发的在中华人民共和国境内有效的检验检测机构资质认定证书,保证了监测工作的合法性和有效性。

5.2 人员能力

本次参加验收监测人员全部具有出具数据的合法资格,监测数据实行了审核制度,最后由受权签字人签发。

5.3 验收监测过程中的质量保证和质量控制

验收监测过程中的质量保证和质量控制措施如下:

- (1) 合理布设监测点位,保证各监测点位布设的科学性。
- (2) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (3) 由专业人员按操作规程操作仪器,并做好记录。

表六 验收监测内容

6.1 验收监测方法

本次验收监测使用的监测方法见表 6-1。

表 6-1 本项目监测方法一览表

监测因子	监测方法	监测、评价依据
周围剂量当量率	仪器法	《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

6.2 监测仪器

本项目验收监测使用监测仪器见表 6-2 所示。

表 6-2 验收监测仪器情况表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	计量检定证书编号	有效期至	校准因子
辐射防护用 X、 γ 辐射剂量当量率仪	451P	0000006490	2023102703155	2024.11.9	1.11

测量范围：0.01 μ Sv/h~50mSv/h。

6.3 监测布点

2024 年 4 月 2 日，重庆泓天环境监测有限公司对本次验收的新建 DSA 机房的 1 台 DSA 辐射工作场所进行了辐射环境监测，监测点位布置见图 6-1。

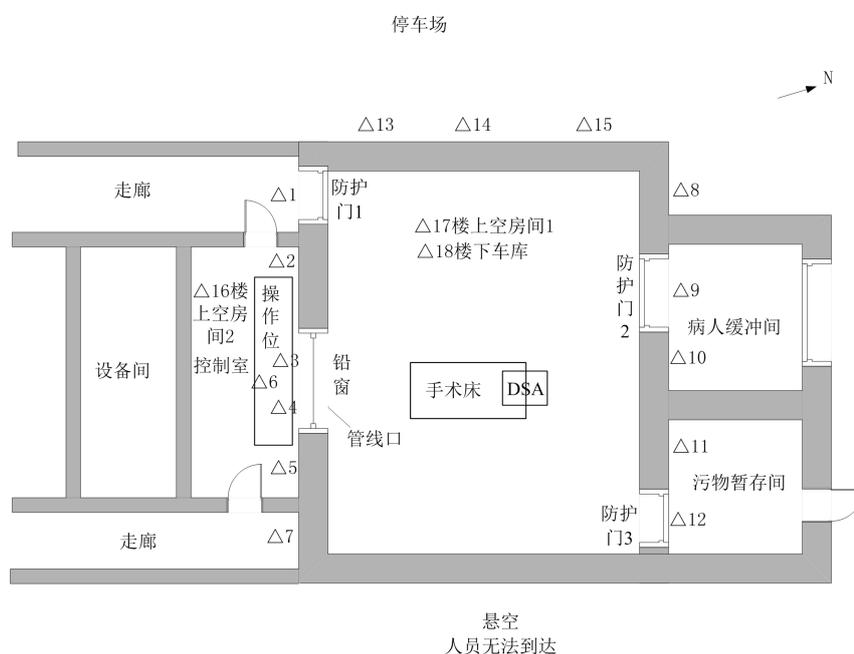


图6-1 新建DSA机房监测点位布置图

由监测报告可知，本次验收监测共布设 34 个周围剂量当量率监测点位，对机房四周墙体、防护门、铅窗、穿墙管线口、楼上、楼下以及因机房改造后南墙形成的错层结构（操作间楼上）均布设了监测点，具有代表，监测布点能对本次

验收的 DSA 正常使用所致周围辐射环境影响进行全面了解。因此，本次验收监测布点全面，符合环境影响报告表及其审批部门审批决定要求，满足环境保护竣工验收要求，布点合理。

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况记录

验收监测单位接受委托后，于2024年4月2日派出监测人员，并在建设单位相关人员的陪同下，对本次验收的DSA机房辐射工作场所周围进行了监测。监测时选择自动条件进行监测，模体采用外尺寸为300mm×300mm×200mm标准水模，铜板尺寸为300mm×300mm×1.5mm。DSA运行参数详见表7-1。

表 7-1 DSA 运行参数一览表

射线装置名称	位置	型号	监测时管电压	监测时管电流	出束时间(s)
数字减影血管造影 X 射线机 (DSA)	DSA 机房	Pilot3000	96kV	70mA	15

7.2 验收监测结果

根据重庆泓天环境监测有限公司出具的验收监测报告可知，DSA辐射工作场所机房外周围剂量当量率监测结果见表7-2。根据监测结果得出结论：本次验收的DSA辐射工作场所机房外各监测点基本都低于本底值，DSA机房外周围剂量当量率监测结果最大为0.16μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于2.5μSv/h”要求，也满足环境影响报告表及其审批部门审批决定要求。

表 7-2 DSA 机房外周围剂量当量率监测结果

监测点位	监测点描述	周围剂量当量率(μSv/h)
△1-1	防护门1左门缝30cm	<MDL
△1-2	防护门1下门缝30cm	<MDL
△1-3	防护门1右门缝30cm	<MDL
△1-4	防护门1上门缝30cm	<MDL
△1-5	防护门1中间表面30cm	<MDL
△2	墙表面30cm	<MDL
△3-1	铅窗左侧表面30cm	<MDL
△3-2	铅窗下侧表面30cm	<MDL
△3-3	铅窗右侧表面30cm	<MDL
△3-4	铅窗上侧表面30cm	<MDL
△3-5	铅窗中间表面30cm	<MDL
△4	管线口表面30cm	<MDL
△5	墙表面30cm	<MDL
△6	工作人员操作位	<MDL
△7	墙表面30cm	0.07
△8	墙表面30cm	<MDL
△9-1	防护门2左门缝30cm	<MDL

△9-2	防护门 2 下门缝 30cm	0.07
△9-3	防护门 2 右门缝 30cm	<MDL
△9-4	防护门 2 上门缝 30cm	<MDL
△9-5	防护门 2 中间表面 30cm	<MDL
△10	墙表面 30cm	<MDL
△11	墙表面 30cm	<MDL
△12-1	防护门 3 左门缝 30cm	<MDL
△12-2	防护门 3 下门缝 30cm	0.08
△12-3	防护门 3 右门缝 30cm	<MDL
△12-4	防护门 3 上门缝 30cm	<MDL
△12-5	防护门 3 中间表面 30cm	<MDL
△13	墙表面 30cm	<MDL
△14	墙表面 30cm	0.08
△15	墙表面 30cm	<MDL
△16	楼上空房间 2（距地面 100cm）	<MDL
△17	楼上空房间 1（距地面 100cm）	0.16
△18	楼下车库（距地面 170cm）	<MDL
备注：以上监测结果均已扣除本底值。MDL 为最低探测水平，为 0.05μSv/h。		

7.3 辐射安全与防护设施的防护效果

7.3.1 年受照射有效剂量估算

由于项目建成投用时间较短，故本次调查采用剂量估算方式来分析评价人员受到的照射剂量。人员受到的 X-γ射线产生的外照射所致的年有效剂量用下式进行估算：

$$H_{Er}=H^*_{(10)} \times t \times 10^{-3} \dots\dots \text{（式 7-1）}$$

式中： H_{Er} ：X 或γ射线外照射人均年有效剂量，mSv；

$H^*_{(10)}$ ：X 或γ射线周围剂量当量率，μSv/h；

t：X 或γ射线照射时间，小时。

（1）放射工作人员

①操作间放射技师

根据医院提供资料，本次验收的 DSA 远期年工作负荷约 1050 台手术，年有效出束时间约为 378h，按上述模式，并根据 DSA 监测结果计算得到本项目操作间放射技师的年有效剂量见表 7-3。

表 7-3 操作间放射技师年受照射有效剂量估算结果

场所环境条件	受照射类型	居留因子	位置	周围剂量当量率（μSv/h）	年附加有效剂量(mSv/a)	剂量约束值(mSv/a)	是否达标
■	■	■	■	■	■	■	是

根据表 7-3 可知，本项目放射技师的年附加有效剂量满足医院年有效剂量管理目标 5mSv/a 的要求。

②DSA 机房内医生

本次验收的介入导管室为介入手术医护人员配备有齐备的个人防护用品及辅助防护设施，配置个人剂量计，并制定有严格的制度要求手术过程中手术医护人员严格穿戴个人防护用品。医院每季度都会将放射工作人员个人剂量计送检，若发现读数异常（单个季度超过 1.25mSv），立即核实和调查，将有关情况及时报告，并将暂时将该名人员调离放射岗位，以确保放射工作人员年有效剂量低于医院年有效剂量管理目标 5mSv/a 的要求。

(2) 公众成员

根据验收监测结果结合项目实际情况，公众成员所受剂量主要为辐射工作场所周围停留所致，根据本次验收监测结果，本次对机房紧邻区域、新建墙体及楼上、楼下对应区域进行核算。

表 7-7 机房外公众成员年有效剂量估算表

设备名称	公众成员活动区域监测结果最大值($\mu\text{Sv/h}$)	年有效开机时间(h)	居留因子	年有效剂量(mSv/a)	备注
DSA					

备注：经调查，院方暂未对楼上空置房间（最大值）有具体的规划，将根据后期经营使用，本次保守估算空置房间取 1。

根据估算结果可知，机房外的环境保护目标受到的附加有效剂量很小，经过距离衰减会更小，能满足本项目的年剂量管理目标值 0.1mSv/a，同时也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

公众成员所受剂量主要为辐射工作场所周围停留所致，根据本次验收监测结果可知，公众成员活动场所周围剂量当量率接近本底值，DSA 对公众成员的年附加有效剂量很小，能满足医院的管理目标值 0.1mSv/a 要求。

表八 验收监测结论

8.1 结论

本项目根据验收监测及现场核查得出如下结论：

(1) 辐射环境监测结果及达标情况

①根据重庆泓天环境监测有限公司的监测结果可知，巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）项目中 DSA 辐射工作场所外各监测点在 DSA 透视曝光时机房外周围剂量当量率 $\leq 0.16\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”要求，也满足环境影响报告表及其审批部门审批决定要求。

②根据重庆泓天环境监测有限公司的监测结果结合本验收监测报告表估算、环评报告表估算可知，巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）项目中配置的 2 组手术人员在透视和采集工作状态下的年附加有效剂量均满足剂量约束值 5mSv/a 要求。医院应为各放射工作人员建立个人剂量以及健康体检档案，做好放射工作人员个人剂量监测及档案管理工作，若发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告。

③根据重庆泓天环境监测有限公司的监测结果结合项目实际情况，在现有监测条件下，计算出公众成员受照剂量最大值约 0.06mSv/a ，项目 DSA 对公众成员的年附加有效剂量很小，能满足医院的管理目标值 0.1mSv/a 要求。

(2) 辐射防护与安全措施现场检查结论

通过检查竣工验收资料、验收监测数据、现场验证等方式表明建设单位采取的各项辐射防护与安全措施可以正常运行，符合环境影响报告表及其审批部门审批决定要求。

(3) 辐射环境管理

建设单位成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，专门负责辐射环境管理。制订了一系列辐射环境管理制度和工作制度，制订了放射事件应急处置预案及应急流程，辐射环境管理及制度体系完备，具备从事该项目的辐射环境管理能力。

(4) “三同时”执行情况

本项目已开展了环境影响评价并取得了审批部门的审批决定，履行了建设项目环境影响审批手续。通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时

施工，同时投入运营，满足“三同时”要求。

(5) 综合结论

根据现场核查和验收监测可知，巫山红叶医院数字减影血管造影系统（DSA）项目落实了环境影响报告表及审批部门审批决定的要求，配套建设了相应的辐射安全防护设施，落实了相应的辐射安全与环境保护管理措施，满足竣工环保验收条件，验收合格。

附 录

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 医院总平面布置图及周围外环境示意图
- 附图 3 项目平面布置及排风管道走向图
- 附图 4 医院-1F 平面布置图
- 附图 5 机房辐射安全防护措施
- 附图 6 现场照片

附件：

- 附件 1 环评批复文件
- 附件 2 监测报告
- 附件 3 医院现有辐射管理制度
- 附件 4 辐射安全与防护考核成绩单
- 附件 5 年的剂量检测报告
- 附件 6 培训承诺的说明