

核技术利用建设项目

泸州市人民医院 新增数字减影血管造影装置（DSA）项目

竣工环境保护验收监测报告表

泸州市人民医院

2022年11月

单位法人代表： (签字)

项目负责人：

填表人：

建设单位：泸州市人民医院（盖章）

电话：18090169700

传真：/

邮编：646000

地址：泸州市江阳区酒谷大道二段 316 号

目 录

表一	项目概况	1
表二	建设内容及污染环节	5
表三	主要污染源、污染物处理和排放	19
表四	环评报告表及批复落实情况	31
表五	质量保证和质量控制	36
表六	验收监测内容	38
表七	验收监测	40
表八	验收监测结论与建议	42

附表：

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表。

附图：

附图 1 本项目地理位置图；

附图 2 医院总平面布置及外环境关系图；

附图 3 本项目平面布置图；

附图 4 医技大楼 2 楼（介入室 2 所在楼层）平面布置图；

附图 5 本项目控制区、监督区划分示意图。

附件：

附件 1 环评批复文件；

附件 2 辐射安全许可证正、副本；

附件 3 验收监测报告；

附件 4 辐射安全与防护领导小组文件；

附件 5 规章制度；

附件 6 验收意见及验收签到表。

表一 项目概况

建设项目名称	泸州市人民医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目
建设单位名称	泸州市人民医院
建设项目性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>
建设地点	泸州市江阳区酒谷大道二段 316 号 泸州市人民医院沙茜院区医技大楼 2 楼
环评工程建设内容及规模	<p>医院拟在医技大楼（已建，-1F/9F）2 楼西侧预留用房新建 1 间介入室 2，介入室 2 与介入室 1 共用无菌室、设备间等相关配套用房，用于神经疾病、心血管内科、血管外科、消化内科等病症的放射诊断和介入治疗。拟新增 DSA 型号为 Azurion 7M20，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，出束方向由下而上，属于 II 类射线装置。年诊疗病例约 500 台，年曝光时间累计约 148.7h（透视 145.9h、拍片 2.8h）。</p> <p>预留介入室 2 面积为 58.48m²，净空尺寸为 8.6m（长）×6.8m（宽）×3.7m（高）。不改变预留机房布局，仅调整门洞位置（操作室进入机房的门洞调整为从左侧进入，封堵右侧门洞），利用预留机房的墙体及楼板，新增南侧墙体（靠近操作室一侧）240mm 实心砖+1mmPb 辐射成品防护板，其余三面墙体新增 25mm 厚硫酸钡砂浆的防护+1mmPb 辐射成品防护板，顶部新增 10mm 厚硫酸钡砂浆的防护；地面新增 10mm 厚硫酸钡砂浆的防护；新增观察窗（1 扇）采用 3.5mm 铅当量铅玻璃，新增防护门（5 扇）均采用 3.5mm 铅当量的防护铅门。</p>
验收工程建设内容及规模	<p>医院已在医技大楼（已建，-1F/9F）2 楼介入室 2 内新增使用 1 台 DSA，用于神经疾病、心血管内科、血管外科、消化内科等病症的放射诊断和介入治疗。新增 DSA 型号为 Azurion 7M20，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，出束方向由下而上，属于 II 类射线装置。年诊疗病例约 500 台，年曝光时间累计约 148.7h（透视 145.9h、拍片 2.8h）。</p> <p>介入室 2 面积为 58.48m²，长 8.6m、宽 6.8m，机房实体屏蔽已全部建成，机房南侧墙体为 200mm 混凝土+240mm 实心砖+1mmPb 辐射</p>

	成品防护板；其余三面墙体均为 200mm 混凝土+25mm 硫酸钡砂浆+1mm 辐射成品防护板 Pb；顶部为 250mm 混凝土+10mm 硫酸钡砂浆；地面为 250mm 混凝土+10mm 硫酸钡砂浆；观察窗 1 扇，为 3.5mm 铅当量的铅玻璃；防护门 5 扇，均为内衬 3.5mm 厚铅板的防护门。				
建设项目环评时间	2022.6.22	开工建设时间	2022.6.30		
调试时间	2022.10.15	验收现场监测时间	2022.10.26		
环评报告表审批部门	泸州市生态环境局	环评报告表编制单位	四川省中栎环保科技有限公司		
环保设施设计单位	重庆信远射线防护设备有限公司	环保设施施工单位	泸州市人民医院		
投资总概算	**** 万元	环保投资总概算	** 万元	比例	**%
实际总投资	**** 万元	实际环保投资	**** 万元	比例	**%
验收监测依据	<p>(1)《中华人民共和国环境保护法》（修订）（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日）；</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）；</p> <p>(3)《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年修订）；</p> <p>(4)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令，2019 年 3 月 2 日修订）；</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）；</p> <p>(6)《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 号公告）；</p> <p>(7)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，（国家环保总局第 31 号令，2021 年 1 月 4 日修订）；</p> <p>(8)《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2021）；</p> <p>(9)《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157—2021）；</p> <p>(10)《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(11)《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>(12)《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函[2016]1400 号）；</p> <p>(13)《泸州市人民医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报</p>				

	告表》（2022年6月）； (14)泸州市生态环境局关于《泸州市人民医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表的批复》（泸市环建函〔2022〕56号）；			
验收监测评价 标准、标号、 级别、限值	1、验收执行标准 根据《泸州市人民医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》中确定的执行标准，结合最新的法律法规的要求，确定本次验收执行标准。环评和验收执行标准变化见下表 1-1：			
	表 1-1 环评执行标准与验收执行标准一览表			
	序号	环评执行标准	验收执行标准	是否一致
	1	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准；	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准；	是
	2	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准；	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准	是
	3	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准；	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准；	是
	4	废水：《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表2中的预处理排放标准；	废水：《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表2中的预处理排放标准；	是
	5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准；	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准；	是
	6	噪声执行①施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准；②运营期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。	噪声执行①施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准；②运营期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。	是
7	固废：《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，《医疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020)。	固废：《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，《医疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020)。	是	
8	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中剂量限值和环评确定的职业人员≤5mSv/a，公众≤0.1mSv/a的剂量约束值。医用射线装置使用场所在距离机房屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中剂量限值和环评确定的职业人员≤5mSv/a，公众≤0.1mSv/a的剂量约束值。医用射线装置使用场所在距离机房屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。	是	

验收监测评价
标准、标号、
级别、限值

由表 1-1 可知，本次验收执行标准与环评执行标准和验收执行标准一致，无变化。

2、其他限值要求

2.1、参照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，本项目医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5 μ Sv/h。

2.2、根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），X 射线设备手术室使用面积、单边长度及屏蔽防护强当量厚度应满足 1-2 所列要求。

表 1-2 射线装置手术室基本要求

设备类型	手术室类型	机房内最小有效使用面积 (m ²)	机房内最小单边长度(m)	有用线束方向铅当量 (mm)	非有用线束方向铅当量(mm)
单管头 X 射线设备	C 形臂 X 射线设备机房	20	3.5	2.0	2.0

2.3、手术室应设有观察窗，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。

2.4、手术室内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；手术室应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

2.5、手术室门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示说明；手术室门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与手术室相通的门能有效联动。

2.6、“三同时”执行要求

根据《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，2015 年 1 月 1 日），环保设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

表二 建设内容及污染环节

2.1 项目背景

泸州市人民医院（社会信用代码：12510400450992916W）始建于1917年，是一所集医疗、教学、科研、预防、康养为一体的国家三级甲等综合医院。医院先后荣获“全国综合医院中医药工作示范单位”、“全省卫生系统先进集体”、“全省对口帮扶藏区彝区贫困县先进集体”等殊荣。

医院现为一院两区，开放床位1256张。沙茜院区以综合发展医疗、教学、科研、预防、康养为主要功能；市府路院区以老年病、慢性病等特色专科为主要功能；托管的泸州市传染病医院以突发公共卫生事件救治为主要功能。

2.2 项目由来

目前，沙茜院区在医技大楼2楼介入室1内使用1台Arits zee III Ceiling型全数字化平板数字减影血管造影机（DSA），该台DSA已经履行了相关的环保手续。根据医院预估门诊及手术数量，现有的1台DSA并不能满足病人的就诊需求，为了满足群众不断增长的医疗需求和医院未来长远发展，泸州市人民医院沙茜院区拟在医技大楼2楼已建介入室1西侧预留用房新建1间介入室2，介入室2和介入室1共用无菌室、设备间等相关配套用房，在介入室2内新增1台数字减影血管造影装置（digital subtraction angiography，简称DSA），属于II类射线装置。

2.3 “三同时”建设情况

我院于2021年11月7日委托了四川省中栎环保科技有限公司开展环境影响评价工作；于2022年6月22日取得了泸州市生态环境局关于《泸州市人民医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表的批复》（泸市环建函〔2022〕56号）（见附件1），同意本项目的建设；本项目于2022年7月20日完成了安装调试和环评报告表及批复提出环保措施均已落实到位，与主体工程同时投入使用，具备了《辐射安全许可证》的申领增项条件，我院于2022年8月向四川省生态环境厅递交了本项目相关申请资料，于2022年8月22日取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[00588]），许可种类和范围为：使用II类、III类射线装置（见附件2）。

2.4 项目地理位置、外环境及平面布置

本项目位于泸州市人民医院沙茜院区医技大楼（已建，-1F/9F）预留介入室

2 内，根据现场踏勘，本项目外环境关系如下：以介入室 2 四周墙体为边界，北侧依次过道兼等候区（距机房约 0.5~8m）、医院内北侧道路（距机房约 27.6m）、门诊大楼（30~50m）；南侧为医院内南侧道路（距机房约 32.7~38.4m）、住院大楼（距机房约 50m）；东侧 50m 范围均在医技大楼内，包括无菌室、设备间、复苏室、介入室 1 等医技大楼其他治疗室；西侧为碎石机房等医技大楼其他治疗室（距机房约 6.5m~12.6m）、医疗街（距机房约 14.6~27.7m）、综合大楼（距机房约 28~50m）；上方为 3 楼超声科（机房拟建位置正上方为 3 楼心脏彩超诊断室）、4 楼病理输血科、5 楼内镜科、6 楼心电科、7 楼检验科、8 楼预留层、9 楼档案科；下方为 1 楼放射科（机房拟建位置正下方为 1 楼 CT 室）。

本项目地理位置图见附图 1，医院外环境关系及总平面布置图见附图 2，本项目 DSA 平面布置图见附图 3、所在医技大楼 2 楼平面布置图见附图 4。

经现场核实，本项目外环境、项目所在的楼层平面布局、本项目平面布置均与环评报告中描述一致。

2.5 验收建设内容及规模

医院已在医技大楼（已建，-1F/9F）2 楼介入室 2 内使用 1 台 DSA，用于神经疾病、心血管内科、血管外科、消化内科等病症的放射诊断和介入治疗。新增 DSA 型号为 Azurion 7M20，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，出束方向由下而上，属于 II 类射线装置。年诊疗病例约 500 台，年曝光时间累计约 148.7h（透视 145.9h、拍片 2.8h）。

介入室 2 面积为 58.48m²，长 8.6m、宽 6.8m，机房实体屏蔽已全部建成，机房南侧墙体为 200mm 混凝土+240mm 实心砖+1mmPb 辐射成品防护板；其余三面墙体均为 200mm 混凝土+25mm 硫酸钡砂浆+1mm 辐射成品防护板 Pb；顶部为 250mm 混凝土+10mm 硫酸钡砂浆；地面为 250mm 混凝土+10mm 硫酸钡砂浆；观察窗 1 扇，为 3.5mm 铅当量的铅玻璃；防护门 5 扇，均为内衬 3.5mm 厚铅板的防护门。

经核实，本次验收内容与环评建设内容一致。

2.6 项目组成及主要环境问题

项目主要建设内容、规模及可能产生的环境问题见表 2-1。

表 2-1 项目环评组成及主要的环境问题表

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题
----	---------	-----------

		施工期	运营期
主体工程	介入室2面积为58.48m ² ，净空尺寸为8.6m（长）×6.8m（宽）×3.7m（高）。机房屏蔽结构：机房南侧墙体200mm混凝土+240mm实心砖+1mmPb辐射成品防护板；其余三面墙体均为200mm混凝土+25mm硫酸钡砂浆+1mmPb辐射成品防护板；顶部和地面为250mm混凝土+10mm硫酸钡砂浆，观察窗1扇，为3.5mm铅当量的铅玻璃；防护门5扇，为内衬3.5mm铅板的防护门。	噪声、扬尘、施工废水、生活污水、固体废物、建筑垃圾	X射线、臭氧、噪声、医疗废物
	在介入室2内新增1台 DSA，最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA，型号为 Azurion 7M20，年最大曝光时间约148.7h，其中透视145.9h，拍片2.8h。		
辅助用房	无菌室、复苏室、洗手间、更衣室、库房等	—	生活污水、医疗废物、办公及生活垃圾
公用工程	过道	—	
办公及生活设施	市政水网、市政电网、配电系统 办公室、卫生间等		
环保工程	①项目产生的废水依托医院已建的污水管道和污水处理站；②医疗废物依托医院原有的医疗废物暂存间及收集系统进行收集，交由具有危险废物经营许可资质的单位收集、处置；③生活垃圾经医院设置的垃圾桶统一收集后由环卫部门定期清运；④本项目通排风系统利旧，采用新风系统进风、加压送风；介入室2从北侧百叶风口进风；在机房南侧百叶风口排风（排风量为500m ³ /h，换气次数≥8次/h，百叶风口尺寸250mm×250mm），新增3mmPb铅罩防护，通过排风管道从 DSA 机房内引出，汇入楼层排风管，排放口位于库房南侧墙体，距地面约5.7m，最终排向室外大气中。		

经现场核实，本项目 DSA 手术室的主体工程、辅助工程、及依托的公用工程、办公及生活设施、环保工程等，可能产生的环境问题均与环评一致。

2.7 本项目主要原辅材料及能耗情况

本项目主要原辅材料及能耗情况见表 2-2。

表 2-2 主要原辅材料及能耗情况表

类别	名称	年耗量	来源	主要化学成分
主要原辅材料	造影剂	100L	外购	碘帕醇
能源	煤(T)	—	—	—
	电(kW·h)	2500kW·h	市政电网	—
	气(nM ³)	—	—	—
水量	地表水	1000m ³	市政水网	—
	地下水	—	—	—

经现场核实，本项目主要原辅材料、原辅材料及用途均与环评一致。

2.8 使用射线装置

本项目 DSA 相关参数等情况见表 2-3、2-4 所示。

表 2-3 主要设备配置及主要技术参数

装置名称	型号	生产厂家	设备参数	管理类别	年总出束时间	出束方向	使用场所	备注
DSA	Azurion 7M20	飞利浦	125kV 1000mA	II类	年总曝光时间约 148.7h, 其中透视 约 145.9h、拍片 约 2.8h	由下 向上	DSA 机房	已购

表 2-4 各科室介入手术工作量分配

科室名称	年手术数量	平均每人手术曝光时间		年曝光时间		
		拍片(s)	透视(min)	拍片(h)	透视(h)	小计(h)
心血管内科	200	22	20	1.2	66.7	67.9
血管外科	150	20	16	0.8	40	40.8
神经疾病中心	100	20	16	0.6	26.7	27.3
消化内科	50	15	15	0.2	12.5	12.7
合计	500	/	/	2.8	145.9	148.7

根据现场核实，本项目使用 DSA 型号、额定管电压、额定管电流、出束方向、年最大出束时间均及使用场所与环评中一致。

2.9 环评项目建设与实际建设内容的差异

我院仔细研读了本项目环境影响评价报告表和环评批复，根据环评报告和批复的要求，仔细对项目现场进行了核对，对项目环评和批复情况与实际建设内容进行了比对，项目环评建设与实际建设内容的差异见表 2-5。

表 2-5 项目环评建设与实际建设内容比对一览表

建设项目	环评建设内容	实际建设内容	是否一致
主体工程	预留介入室2面积为58.48m ² ，长8.6m、宽6.8m。机房屏蔽结构：机房南侧墙体200mm混凝土+240mm实心砖+1mmPb辐射成品防护板；其余三面墙体均为200mm混凝土+25mm硫酸钡砂浆+1mmPb辐射成品防护板；顶部和地面为250mm混凝土+10mm硫酸钡砂浆，观察窗1扇，为3.5mm铅当量的铅玻璃；防护门5扇，为内衬3.5mm铅板的防护门。	已建成介入室2面积为58.48m ² ，长8.6m、宽6.8m，机房实体屏蔽已全部建成，机房南侧墙体200mm混凝土+240mm实心砖+1mmPb辐射成品防护板；其余三面墙体均为200mm混凝土+25mm硫酸钡砂浆+1mmPb辐射成品防护板；顶部和地面为250mm混凝土+10mm硫酸钡砂浆，观察窗1扇，为3.5mm铅当量的铅玻璃；防护门5扇，为内衬3.5mm铅板的防护门。	是
辅助工程	无菌室、复苏室、洗手间、更衣室、库房等	已建成无菌室、复苏室、洗手间、更衣室、库房等	是

射线装置	在预留介入室2内新增使用1台DSA，型号为Azurion 7M20，额定管电压为125kV，额定管电流为1000mA，出束方向由下而上，属于II类射线装置。年诊疗病例约500台，年曝光时间累计约148.7h（透视145.9h、拍片2.8h）。	医院已在DSA机房内安装使用1台DSA，型号为Azurion 7M20，额定管电压为125kV，额定管电流为1000mA，出束方向由下而上，属于II类射线装置。年诊疗病例约500台，年曝光时间累计约148.7h（透视145.9h、拍片2.8h）。	是
办公及生活设施	市政水网、市政电网、配电系统	市政水网、市政电网、配电系统	是
环保工程	医疗废物暂存间、污水处理站、新风系统等	医疗废物暂存间、污水处理站、新风系统等	是

由表 2-4 可知，本项目主体工程建设内容、辅助工程、使用射线装置、公用工程、办公及生活设施及环保工程及等均与环评报告及批复中一致，本次验收不存在重大变更。

2.10 环保投资落实情况

本项目环评阶段拟总投资 * * * 万元，实际总投 * * * * 万元，实际环保投资 * * * 万元，实际投资占实际总投资的 **%，项目环评环保投资与实际投资情况见表 2-6。

表 2-6 辐射安全防护和环保设施(措施)投资落实一览表

项目	环保设施（措施）	环评配置需求		实际配置		备注
		数量	金额（万元）	数量	金额（万元）	
DSA 机房（介入室 2）	铅防护门（均为3.5mm铅当量）	5扇	*	5扇	*	新增
	铅玻璃观察窗（3.5mm铅当量）	1扇	*	1扇	*	
	四周墙体：南侧墙体（靠近操作室一侧）200mm混凝土+240mm实心砖+1mmPb辐射成品防护板；其余三面墙体均为200mm混凝土+25mm硫酸钡砂浆+1mm辐射成品防护板Pb	/	*	/	*	
	屋顶250mm混凝土+10mm硫酸钡砂浆					
	地面250mm混凝土+10mm硫酸钡砂浆					
	安全装置	工作状态指示灯	5个	*	5个	*
电离辐射警告标志		5个		5个		
床下铅帘（0.5mm铅当量）		1副	/	1副	/	设备自带
悬吊铅帘（0.5mm铅当量）		1副		1副		

		对讲装置	1套		1套		
		有中文标识的紧急制动装置	1套	*	1套	*	新增
		门灯联锁装置	1套		1套		
	监测仪器及个人防护用品	个人剂量计	28套	/	28套	/	利旧
		个人剂量报警仪	2台	*	3台	*	新增
		便携式辐射剂量监测仪	1台	/	1台	/	利旧
		职业人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套	各5套	*	各5套	*	新增
患者配备铅橡胶颈套、铅橡胶性腺防护围裙	1套		1套				
合计		/	*	/	***	/	

由 2-5 可知，本项目环评要求的各项环保投资均已落实到位，实际环保投资金额存在微小变化，不存在重大变更。

2.11 项目保护目标变化情况

(1) 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中的相关要求，结合项目特点和现场监测的实际情况，确定辐射环境影响评价的范围：以DSA手术室建筑实体外边界50m区域作为评价范围。

(2) 环境保护目标

根据本项目确定的评价范围，环境保护目标主要是医院辐射工作人员和周围停留的公众，由于电离辐射水平随着距离的增加而衰减，因此选取离辐射工作场所较近、有代表性的环境保护目标进行分析，具体环境保护目标见表2-7。

表2-7 主要环境保护目标一览表

项目位置	保护目标	相对方位	距辐射源最近距离(m)	人流量(人次/d)	保护目标	照射类型	剂量约束值(mSv/a)
介入室2内	手术室内主刀医生	—	0.5	约 18	职业人员	职业	5.0
	手术室内护士	—	1	约 4	职业人员	职业	5.0
介入室2四周(均在院内)	操作室内的技师	南侧	5.0	约 2	职业人员	职业	5.0
	办公室、库房、更衣区的医护人员	南侧	9.0	约 6	公众人员	公众	0.1
	等候区兼过道的人员	北侧、西侧	7.0	约 50	公众人员	公众	0.1
	污物通道内的工作人员	西侧	4.7	约 5	公众人员	公众	0.1

介入室 2 正上方的医护人员、患者、陪护人员	正上方	4.2	约 100	公众人员	公众	0.1
介入室 2 正下方的医护人员、患者、陪护人员	正下方	3.4	约 100	公众人员	公众	0.1
2 楼放射科其他治疗室的医护人员、患者、陪护人员	东侧、西侧	4.8	约 50	公众人员	公众	0.1
医技大楼其他医护人员、患者、陪护人员	四周	27.6	约 100	公众人员	公众	0.1
医疗街、综合大楼的医护人员、患者、陪护人员	西侧	25.7	约 100	公众人员	公众	0.1
门诊大楼的医护人员、患者、陪护人员	北侧	23	约 200	公众人员	公众	0.1
住院大楼的人员	南侧	50	约 200	公众人员	公众	0.1

由表 2-7 可知，本项目环评阶段调查确定的主要保护目标与验收调查的保护目标一致，不存在重大变更。

2.12 验收现场环保设施（措施）落实情况

根据现场验收检查，环评报告表和批复提出的环保设施及措施已经落实到位，具体情况见下图 2-3：

图 2-3 验收现场部分照片





对讲系统



床下铅帘



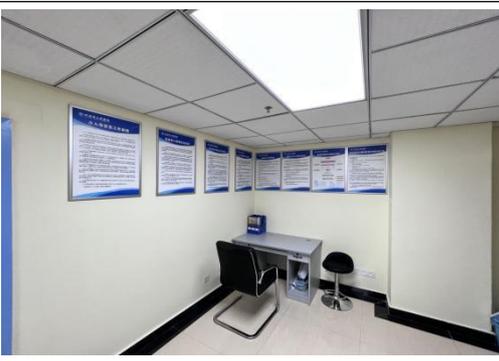
悬吊铅帘



防护用品



个人剂量计（内、外）



规章制度上墙



个人剂量报警仪



便携式 X-y 辐射监测仪

2.13 主要工艺流程及产污环节

2.13.1 施工期工艺分析

医院拟在医技大楼（已建，-1F/9F）2楼预留介入室2内新增使用1台DSA，型号为Azurion 7M20，属于II类射线装置。目前本项目机房还需要门洞的改造、新建南侧实心砖墙体、简单装修、管线布置、设备安装等内容，故施工期将会产生一定扬尘、噪声、固体废物、装修中产生的废气以及施工人员的生活垃圾和生活污水。项目工序及产污环节见图2-4。

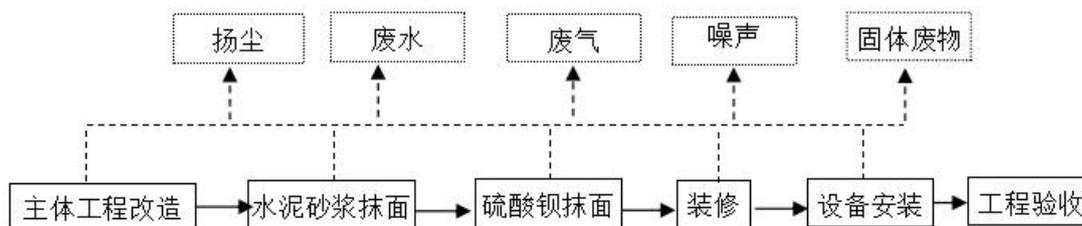


图 2-4 施工期工艺流程及产污环节

经现场核实，本项目现场无施工期遗留的环境问题。

2.13.2 营运期工艺分析

(1) 设备组成及工作原理

DSA 是平板探测器技术、电视技术和计算机科学技术相结合的产物，是应用最多的数字化血管减影设备。DSA 主要由带有 X 线球管、平板探测器、高压发生器、高压注射器、三维图像后处理工作站、治疗床、控制系统、C 形臂、测量分析系统、图文报告工作站组成。

DSA（数字减影血管造影装置）是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数相减，消除相同的信号，得到一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。且对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示；由于造影剂用量少，浓度低，损伤小、较安全。通过医用血管造影 X 射线机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。



图2-5 本项目DSA（飞利浦 Azurion 7 M20型）实景图

(2) 治疗流程

DSA 在进行曝光时分为介入治疗和 DSA 检查两种情况，对应的治疗流程及产污图见图 2-6。

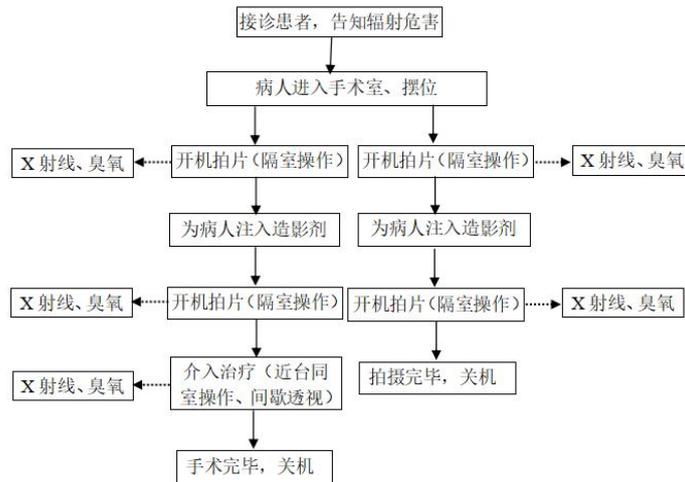


图2-6 DSA工作流程及产污环节示意图

① DSA 介入治疗

DSA 介入治疗采用近台同室操作方式。通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间歇式透视。具体方式是受检者位于手术床上，介入手术医师位于手术床一旁，距 DSA 的 X 线管 0.5~1.0m 处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅衣、铅围脖、铅眼镜、铅手套等）。同时手术床旁设有屏蔽挂帘和移动式防护帘。介入治疗中，医师根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关启动 DSA 的 X 线系统进行透视（DSA 的 X 线系统连续发射 X 射线），通过悬挂显示屏上显示的连续画面，完成介入操作。医生、护士佩戴防护用品。每台手术 DSA

系统的 X 线系统进行透视的次数及每次透视时间因患者的部位、手术的复杂程度而不同。介入手术完后关机，病人离开 DSA 机房。

②DSA 检查

DSA 检查采用隔室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，采集造影部位图像。具体方式是受检者位于检查床上，医护人员调整 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后进入操作间，关好防护门。医师、操作人员通过操作间的电子计算机系统控制 DSA 的 X 系统曝光，采集造影部位图像。医师根据该图像确诊患者病变的范围、程度，选择治疗方案。

(3) 产污环节

本项目使用 1 台 DSA，属于 II 类射线装置。产污环节为：在注入造影剂之前拍片产生的 X 射线和臭氧，注入造影剂之后产生的 X 射线和臭氧，介入治疗过程中间歇透视产生的 X 射线和臭氧。在手术时，产生医疗包装物和容器和药棉、纱布、手套等医疗废物。注入的造影剂不含放射性，同时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。

2.13.3 运营期污染源项描述

根据环评报告表所示，本项目在 DSA 手术室内使用 1 台 DSA，型号为 Azurion 7M20，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，出束方向由下而上，属于 II 类射线装置。年诊疗病例约 500 台，年曝光时间累计约 148.7h（透视 145.9h、拍片 2.8h）。

根据图 2-5 可知，DSA 工作流程和产污环节可知，本项目在运营期的污染源项如下：

(1) 电离辐射

DSA 在开机状态下产生的 X 射线，不开机状态下不产生 X 射线。

(2) 废气

本项目在运行过程中，主要大气污染因子为 DSA 机房内空气中氧受 X 射线电离而产生的臭氧，本项目机房内采用新风系统进风、加压送风；介入室 2 从北侧百叶风口进风；在机房南侧百叶风口排风（排风量为 500m³/h，换气次数≥8 次/h，百叶风口尺寸 250mm×250mm），新增 3mmPb 铅罩防护，通过排风管道从 DSA 机房内引出，汇入楼层排风管，排放口位于库房南侧墙体，距地面约 5.7m，

最终排向室外大气中，经自然分解和稀释，对机房周围的环境影响远低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准（ $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求。

（3）固体废物

①本项目采用数字成像，不打印胶片，因此不会有废胶片产生。

②手术时产生一定量的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂、废造影剂瓶等医用辅料及手术垃圾，按每台手术产生约 2kg 的医疗废物，每年 DSA 预计手术量为 500 台，则每年固体废物产生量约为 1000kg，依托医院既有医废暂存间暂存，最终交由泸州市保康医疗废物处理有限公司收运处置。

③本项目配置辐射工作人员 28 名，每人每天产生办公垃圾和生活垃圾约 0.5kg，则每年产生办公垃圾和生活垃圾约 3.5t。工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院按照当地管理部门要求，进行统一收集后由环卫部门统一定期清运。

项目产生固废均得到合理处置，不会对周围环境产生明显影响。

（4）废水

本项目运行后，废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水和医疗废水，依托医院既有污水处理站处理，达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中预处理排放标准后排入市政污水管网处理。

（5）噪声

本项目所有设备选用低噪声设备，噪声主要为空调噪声，最大源强不超过 65dB（A），且均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

（6）造影剂的存储、泄露风险

造影剂（碘帕醇）是介入放射学操作中常使用的药物之一，医院将外购造影剂采用不锈钢药品柜作为普通药品单独密封保存；未使用完和过期的造影剂均作为医疗废物处理；在进行介入手术时，使用带托盘的不锈钢推车进行运送。在使用造影剂前由药剂师进行剂量核算后护士取药，医生用高压注射器按照血液流速注入病人血管内，在 X 射线的照射下达到血管造影的目的，最后由泌尿系统排出体外。医院未使用完和过期的造影剂作为医疗废物进行处理。造影剂不属于重金属和其他持久性有机物，不存在泄露风险。

表三 主要污染源、污染物处理和排放

3.1 主要污染源

医院已在医技大楼（已建，-1F/9F）2楼介入室2内使用1台DSA，进行介入手术治疗的工作，手术量约500台次/年，单次手术累计出束时间最大为17.5min。拍片时DSA的常用管电压60~100kV，常用管电流为100~300mA；透视时DSA的常用管电压为70~90kV，常用管电流为6~20mA，主要用于血管造影，介入手术等，DSA主要用于透视和拍片。

根据原环境保护部和国家卫生计生委联合发布公告2017年第66号《射线装置分类办法》，DSA属于II类射线装置，工作时不产生放射性废气、废水和固体废物。本机为数字成像设备，不使用显、定影液，其主要环境影响因素为工作时产生的X射线，出束方向向上。

DSA在进行曝光时分为两种情况：

①造影拍片过程：操作人员采取隔室操作的方式，医生通过开放式操作间铅玻璃观察窗机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。在拍片过程中，医生位于开放式操作间内，经机房各屏蔽体屏蔽后，对机房外（包括机房楼上）的公众和工作人员基本没有影响。

②脉冲透视过程

为更清楚的了解病人情况，医生需进入DSA机房，进行治疗时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时手术医生身着铅衣、戴铅防护眼镜等在机房内对病人进行直接的手术操作。

3.2 污染途径分析

3.2.1 正常工况

介入治疗时，注入的造影剂不含放射性。数字减影血管造影装置在工作过程中不产生气、液态污染物和废胶片，X射线是随机器的开、关而产生和消失，其在非诊断状态下不产生射线，因此主要污染因子为开机诊断和治疗时产生的X射线对局部环境的影响。

3.2.2 事故工况

介入治疗时，注入的造影剂不含放射性。数字减影血管造影装置在工作过程中不产生气、液污染物和废胶片，X射线是随机器的开、关而产生和消失，其在非诊断状态下不产生射线，因此主要污染因子为开机诊断和治疗时产生的X射

线对局部环境的影响。

①当射线装置处于开机运行状态时，无关人员误入 DSA 手术室内所受到的意外照射事故。为防止无关人员在射线装置处于开机运行状态时进入 DSA 手术室，在 DSA 手术室的工作人员出入口和患者出入口安装灯光报警装置，提醒人员射线装置处于工作状态，不要靠近 DSA 手术室和控制区，并经常检查报警装置处于良好的工作状态，防止由于报警装置出现故障，人员误入 DSA 手术室受到照射的事故。

②当 DSA 手术室的防护门未关闭即开机，导致大量射线进入周围环境，使周围的人员产生照射事故。为防止此类事故的发生，保证射线装置的门机连锁装置处于良好的工作状态。

③射线装置意外开机事故，当操作人员或病人处于 DSA 手术室内时，由于信号误传，导致血管造影装置启动，进行介入治疗，使 DSA 手术室内人员受到意外照射事故。要求当人员进入 DSA 手术室时，控制台必须有操作人员值班，当人员进入 DSA 手术室时，立即切断电源，防止发生意外事故。

3.3 主要污染物防护措施

3.3.1 屏蔽体措施

根据本项目环评所示，对照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录C查询，机房实体防护设施铅当量折合估算见表3-1，根据机器特性，在实际使用中不会使用到最大管电压125kV，但保守估计，在折合屏蔽体铅当量时，仍按照125kV下辐射衰减拟合参数进行铅当量折算。参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），根据最大工况下管电压和不同屏蔽体材料铅当量厚度，本项目机房与标准屏蔽措施对照，具体见表3-2。

表 3-1 本项目 DSA 机房的实体防护设施铅当量折合对照表

DSA	实体结构	折合铅当量
四周墙体	机房南侧墙体（靠近操作室一侧）200mm 混凝土+240mm 实心砖+1mmPb 成品辐射防护板	约合 6mmPb
	其余三面墙体均为 200mm 混凝土+25mm 硫酸钡砂浆+1mmPb 成品辐射防护板	约合 5.3mmPb
防护门	3.5mm 铅当量铅防护门	3.5mmPb
观察窗	3.5mm 铅当量铅玻璃	3.5mmPb

地面	250mm 混凝土+10mm 硫酸钡砂浆	约合 4mmPb
屋顶	250mm 混凝土+10mm 硫酸钡砂浆	约合 4mmPb

表 3-2 手术室的实体防护设施对照表

机房	机房规格	四周墙体	防护门	观察窗	地面	顶部
		结构及厚度	结构及厚度	结构及厚度	结构及厚度	结构及厚度
DSA 机房	机房面积 58.48m ² , 最小单边长度 6.8m	南侧墙体 200mm 混凝土 +240mm 实心砖 +1mmPb 成品辐射防护板 (约合 6mmPb); 其余三面墙体均为 200mm 混凝土 +25mm 硫酸钡砂浆 +1mmPb 成品辐射防护板 (约合 5.3mmPb)	3.5mm 铅当量铅门	3.5mm 铅当量铅玻璃	250mm 混凝土 +10mm 硫酸钡砂浆 (约合 4mmPb)	250mm 混凝土 (楼上地面) +10mm 硫酸钡砂浆 (约合 4mmPb)
GBZ13 0-2020 要求	最小有效使用面积 20m ² , 最小单边长度 3.5m	非有用线束 2mm 铅当量	非有用线束 2mm 铅当量	非有用线束 2mm 铅当量	非有用线束 2mm 铅当量	有用线束 2mm 铅当量
备注	满足要求	满足要求	满足要求	满足要求	满足要求	满足要求

上表中混凝土密度为 2.35g/cm³, 铅玻璃密度为 3.1g/cm³, 实心砖密度为 1.8g/cm³, 硫酸钡密度为 3.2g/cm³。

3.3.2 辐射工作区域分区管理

我院为了便于加强管理, 切实做好辐射安全防范工作, 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划出控制区和监督区。

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

监督区: 未被确定为控制区, 正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施, 但要不断检查其职业照射状况的制定区域。在监督区入口处的合适位置张贴

电离辐射警示标识；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

结合项目诊治、辐射防护和环境情况特点，将介入室 2 划为控制区，操作室、设备间、复苏室、无菌室、介入室 2 外 1m 范围内的病员通道划为监督区。本项目控制区和监督区的划分情况见表 3-3、监督区、控制区划分示意图见下图 3-3 所示：

表 3-3 本项目控制区和监督区划分情况

设备名称及位置	控制区	监督区
DSA（介入室 2）	介入室 2 实体防护范围内	操作室、设备间、复苏室、无菌室、介入机房外 1m 范围内的病员通道

备注：控制区内禁止外来人员进入，职业工作人员在进行日常工作时尽量不要在控制区内停留，以减少不必要的照射。监督区范围内应限制无关人员进入。

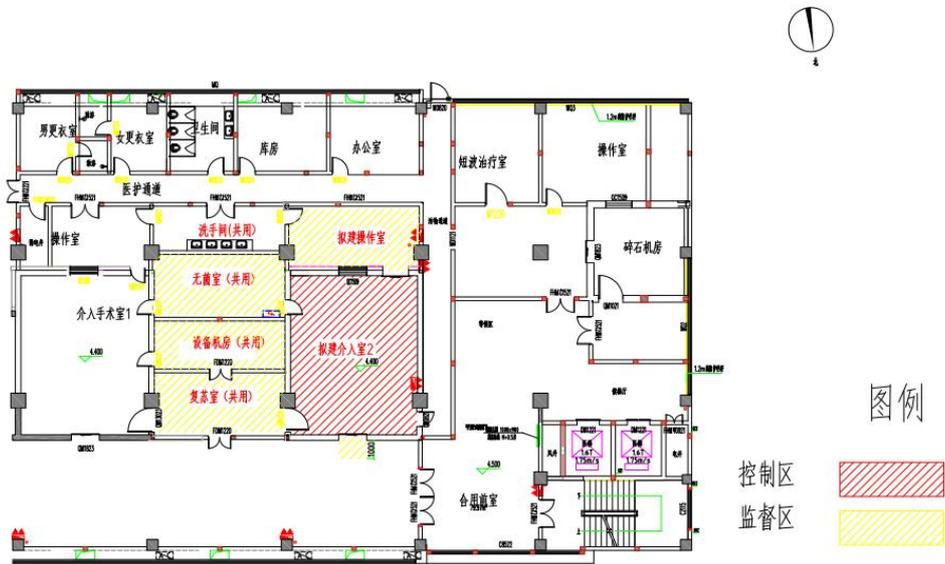


图 3-3 本项目 DSA “两区” 划分示意图

3.3.3 辐射安全及防护措施

本项目射线装置主要辐射为 X 射线，在利用 X 射线进行放射检查和介入治疗的同时，在无任何屏蔽设施的情况下，会对辐射源的周围环境及人员造成不应有的危害。为了减少这种辐射危害，以及避免辐射事故的发生，医院针对 DSA 的特点，采取了以下辐射安全防护措施。

(1) DSA 固有安全性

医院 DSA 已采取如下技术措施：

①采用栅控技术：在每次脉冲曝光间隔向旋转阳极加一负电压，抵消曝光脉

冲的启辉与余辉，起到消除软X射线、提高有用射线品质并减小脉冲宽度作用。

②采用光谱过滤技术：在X射线管头或影像增强器的窗口处放置合适铝过滤板，以多消除软X射线以及减少二次散射，优化有用X射线谱。设备提供适应不同应用时所可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。

③采用脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视（如每秒25帧、12.5帧、6帧等可供选择），改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

④采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留于监视器上显示，即称之为图像冻结（last image hold, LiH）。充分利用此方法可以明显缩短总透视时间，达到减少不必要的照射。

⑤配备相应的表征剂量的指示装置：配备能在线监测表征输出剂量的指示装置，例如剂量面积乘积（DAP）仪等。

⑥配备辅助防护设施：DSA配备床侧防护屏（0.5mmPb）和铅悬挂防护屏（0.5mmPb）等辅助防护用品与设施，则在设备运行中可用于加强对有关人员采取放射防护与安全措施。

⑦正常情况下，必须按规定程序并经控制台确认验证设置无误时，才能由“启动”键启动照射；同时在操作台和介入手术床体旁上均设置“紧急止动”按钮，一旦发生异常情况，工作人员可立即按下此按钮来停止照射。

⑧配备零剂量定位技术，床面平移及升降，改变SID均不需要射线。

（2）安全措施

①门灯联锁：DSA机房门外顶部设置了工作状态指示灯箱。防护门关闭时，指示灯为红色，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯灭。

②紧急止动装置：控制台上、介入手术床旁设置了紧急止动按钮（各按钮分别与X线系统连接）。DSA系统的X线系统出束过程中，一旦出现异常，按动任何一个紧急止动按钮，均可停止X线系统出束。

③操作警示装置：DSA系统的X线系统出束时，控制台上的指示灯变色，同时蜂鸣器发出声音。

④对讲装置：在DSA机房与开放式操作间之间安装了对讲装置，开放式操作间的工作人员通过对讲机与DSA机房或手术室内的手术人员联系。

⑤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。

⑥防夹措施:电动推拉门应设置防夹装置。

(3) 人员的安全与防护

人员主要指本项目辐射工作人员、受检者或患者、本次评价范围内公众。

1、辐射工作人员

为减少辐射工作人员的照射剂量，采取防护X射线的主要方法有屏蔽防护、时间防护和距离防护，三种防护联合运用、合理调节。

①距离防护

DSA机房严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在机房的人员通道门的醒目位置将张贴固定的电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯箱。限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。

②时间防护

在满足诊断要求的前提下，在每次使用射线装置进行诊断之前，根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的诊断方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数，以及尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照射时间，也避免病人受到额外剂量的照射。根据医院的实际情况，医院的DSA主要用于介入手术、血管造影等。

③屏蔽防护

隔室操作：辐射工作人员采取隔室操作方式，通过控制室与手术室之间的墙体、铅门和铅玻璃窗屏蔽X射线，以减弱或消除射线对人体的危害。

个人防护用品和辅助防护设施：介入手术中手术室内操作者需配有铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等防护措施；使用铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘（防护厚度均为0.5mm铅当量）。

④个人剂量监测

辐射工作人员均应配备有个人剂量计，并要求上班期间必须佩带。医院定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检测，检测结果存入个人剂量档案。

2、受检者或患者的安全防护

医院应配有铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套，用于患者非

照射部位进行防护，以避免病人受到不必要的照射。另外，在不影响工作质量的前提下，保持与射线装置尽可能大的距离。

3、机房周边公众的安全防护

周边公众主要依托辐射工作场所的屏蔽墙体、防护门窗和地板楼板屏蔽射线。同时，辐射工作场所严格实行辐射防护“两区”管理，在机房门外张贴电离辐射警告标志和工作状态指示灯箱，禁止无关人员进入，以增加公众与射线装置之间的防护距离，避免受到不必要的照射，定期对辐射安全设施的进行维护，确保实时有效。

(4) 事故情况下的环境影响分析与防范应对措施

DSA属于II类射线装置，为中危险射线装置，事故时可使受照人员产生较严重的辐射照射损伤，但由于DSA的特殊性，事故时使受照人员受大剂量照射甚至导致死亡的几率很小。DSA开机时，医生与病人同处一室，且距X射线机的管头组装体约1m左右，距病人很近，介入射线装置主要事故是因曝光时间较长，防护条件欠佳对医生和病人引起的超剂量照射，其级别最高为一般辐射事故。

1、医院现有的防范应对措施

为防范项目运营过程中发生辐射安全事故，我院已采取以下措施：

①门灯联锁：DSA机房门外顶部设置工作状态指示灯箱。防护门关闭时，指示灯为红色，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯灭。

②有中文标识的紧急止动装置：控制台上、介入手术床旁设置紧急止动按钮（各按钮分别与X线系统连接）。DSA系统的X线系统出束过程中，一旦出现异常，按动任一个紧急止动按钮，均可停止X线系统出束。

③操作警示装置：DSA系统的X线系统出束时，控制台上的指示灯变色，同时蜂鸣器发出声音。

④对讲装置：在DSA机房与操作间之间安装对讲装置，操作间的工作人员通过对讲机与DSA机房或手术室内的手术人员联系。

⑤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。

⑥造影剂的管理：医院将外购造影剂采用带锁的不锈钢药品柜密封保存；未使用完和过期的造影剂均作为医疗废物处理；在进行介入手术时，使用带托盘的

不锈钢推车进行运送。

2、为了防止事故的发生，我院在辐射防护设施方面做好以下工作：

①购置工作性能和防护条件均较好的介入诊疗设备；

②实施介入诊疗的质量保证；

③做好医生的个人防护；

④做好病人非投照部位的防护工作；

⑤按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，当发生辐射事故时，工作人员应立即切断电源，将病人撤出机房，关闭机房门，及时向我院主管领导和当地生态环境主管部门报告。

3、对于上述可能发生的各种事故，我院方面除在硬件上配齐、完善各种防范措施外，在软件设施上也注意了建设、补充和完善，使之在安全工作中发挥约束和规范作用，其主要内容有：

①建立了全院辐射安全管理领导小组，组织管理医院的安全工作。

②加强人员的辐射安全专业知识的学习，考试（核）合格、持证上岗。

③完善了岗位的安全操作规程和安全规章制度，注意检查考核，认真贯彻实施。

④修订完善了全院重大事故应急处理预案、完善组织、落实经费、准备物资、加强演练、时刻准备应对可能发生的各种事故和突发事件。

⑤定期对辐射安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或检查，发现安全隐患立即整改。

以上各种事故的防范与对策措施，可减少或避免辐射事故的发生率，从而保证项目正常运营，也保障工作人员、公众的健康与安全。

（5）辐射工作场所安防措施

为确保本项目所使用的 II 类射线装置的安全，我院采取的安全保卫措施见表 3-4。

表 3-4 射线装置工作场所安防措施一览表

工作场所	措施类别	对应措施
DSA	防盗和防破坏	①本项目 DSA 机房及附属设施纳入医院日常安保巡逻工作范围，并划为重点区域，加强巡视管理，以防遭到破坏； ②安排有专人进行管理和维护，并进行台账记录，一旦发生盗抢事件，立即关闭设备和防护门，并立即向公安机关报案； ③DSA 机房和邻近房间不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品等物品。

工作场所		④DSA 机房内配置了火灾报警系统及灭火器等。
	防泄漏	①本项目所使用的射线装置购置于正规厂家，泄漏辐射不会超过《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的约束值； ②本项目 DSA 手术室均已按照有关规范要求进行了辐射防护设计，只要按照设计和根据相关规定要求进行落实，机房是不存在辐射泄漏的情况。

3.3.4 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求符合性分析

本项目 DSA 涉及医用射线装置的个人防护用品和辅助防护设施配置符合性分析见下表 3-5:

表 3-5 本项目涉及个人防护用品和辅助防护设施配置符合性

设备名称	分项		《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求	本项目验收检查情况
DSA	工作人员	个人防护用品	铅衣、铅帽、铅围脖、铅围裙、铅手套、铅防护眼镜等	现场检查已配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套各 5 套
		辅助防护设施	床下铅帘、悬吊铅帘、铅悬挂防护屏、床侧防护帘、床侧防护屏等	现场检查有床下铅帘、悬吊铅帘、铅悬挂防护屏、床侧防护帘、床侧防护屏各 1 副
	患者和受检者	个人防护用品	铅围裙、铅围脖、铅帽、三角巾等	现场检查已配备配备铅橡胶颈套、铅橡胶性腺防护围裙 1 套

由表 3-4 可知，我院个人防护用品和辅助防护设施配置情况满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关要求。

3.4 污染物排放控制

本项目产生的污染物主要有 DSA 曝光诊疗过程中产生的 X 射线、X 射线电离空气产生的臭氧，我院已按照环评批复的要求进行采取以下措施进行污染物排放的控制：

3.4.1 辐射监测

根据《四川省辐射污染防治条例》“使用射线装置的单位已建立辐射监测制度，组织对从业人员个人辐射剂量、工作场所及周围环境进行监测，并建立相应档案”。为了保证本项目运行过程的安全，为控制和评价辐射危害，我院设置了辐射剂量监测手段，使工作人员和公众所受照射尽可能低。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》

（HJ/T61-2021）中的相关规定，本项目个人辐射剂量、工作场所及周围环境监测情况如下：

3.4.1.1 工作场所监测

(1) 年度监测：我院已委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为1次/年；年度监测报告应作为《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

(2) 日常自我监测：我院定期自行开展辐射监测（也可委托有资质的单位进行自行监测），制定各工作场所的定期监测制度，监测数据应存档备案。

(3) 工作场所监测内容和要求

1) 监测内容：X- γ 空气吸收剂量率。

2) 监测布点及数据管理：本项目监测布点参考了环评提出的监测计划（表3-6）或验收监测布点方案。监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查。

表3-6 工作场所监测

设备名称	监测项目	监测周期	监测点位
DSA	X- γ 空气吸收剂量率	委托有资质的单位监测，频率为1次/年；建议自行开展辐射监测1次/月。	铅窗外、操作位、铅门外、医护人员缓冲区、污物通道、无菌室、患者通道、心脏彩超诊断室（DSA 机房正上方）、CT室（DSA 机房正下方）等

3) 监测范围：控制区和监督区域及周围环境。

4) 监测质量保证：

①我院已落实监测仪表使用、校验管理制度，并利用监测单位的监测数据与我院监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案；或到有资质的单位对监测仪器进行检定/校核；

②我院采用国家颁布的标准方法或推荐方法，其中自我监测可参照有资质的监测机构出具的监测报告中的方法；

③我院已完善辐射工作场所环境监测管理制度。

此外，我院定期和不定期对辐射工作场所进行监测，随时掌握辐射工作场所剂量变化情况，发现问题及时维护、整改。并做好监测数据的审核，制定相应的报送程序，监测数据及报送情况存档备查。

3.4.1.2 个人剂量检测

个人监测主要是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，每名辐射工作人员需佩戴个人剂量计，个人剂量检测频率为1次/季度。

我院已按以下要求做好个人剂量档案的管理：

(1) 我院应于每季度将个人剂量计交由有资质的检测部门进行检测。对于每季度检测数值超过 1.25mSv 的，医院要及时进行干预，查明原因，撰写调查报告并由当事人在调查报告上签字确认，采取防护措施减少或者避免过量照射；若全年个人积剂量检测数值超过 5mSv，医院会立即暂停该辐射工作人员继续从事放射诊疗作业，同时进行原因调查，撰写正式调查报告，经本人签字确认后上报《辐射安全许可证》发证机关；当单年个人累积剂量检测数值超过 50mSv，应立即采取措施，开展调查处理并报告辐射安全许可证发证机关。检测报告及有关调查报告应存档备查。

(2) 个人剂量检测报告（连续四个季度）连同年度监测报告一起作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并在每年 1 月 31 日前提交给发证机关。

(3) 根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019），就本项目而言，辐射主要来自前方，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般左胸前；对于工作中穿戴铅衣（如医学影像科操作）的情况，通常应根据佩带在铅衣里面躯干上的剂量计估算工作人员的实际有效剂量，当受照剂量可能超过调查水平时（如介入操作），则还需要在铅衣外面另外佩带一个剂量计，以估算人体未被屏蔽部分的剂量；

(4) 辐射工作人员个人剂量档案内容包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。医院将辐射工作人员的个人剂量档案终生保存。

3.4.2 臭氧的排放控制

本项目在运行过程中，主要大气污染因子为 DSA 机房内空气中氧受 X 射线电离而产生的臭氧，产生臭氧浓度很低，机房内采用新风系统进风、加压送风；介入室 2 从北侧百叶风口进风；在机房南侧百叶风口排风（排风量为 500m³/h，换气次数≥8 次/h，百叶风口尺寸 250mm×250mm），新增 3mmPb 铅罩防护，通过排风管道从 DSA 机房内引出，汇入楼层排风管，排放口位于库房南侧墙体，距地面约 5.7m，最终排向室外大气中，经自然分解和稀释，对机房周围的环境影响远低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准（0.2mg/m³）的要求。

3.4.3 固体废物的排放控制

固体废物主要为辐射工作人员产生的生活垃圾和介入手术时产生的医疗废弃物，如医疗包装物和容器和药棉、纱布、手套、废造影剂等。生活垃圾每天由保洁人员收集至垃圾收集点，然后由环卫部门定期清运；医疗废弃物由收集后暂存于医疗废物暂存间，定期统一交由有资质的单位回收处理。

①本项目配置辐射工作人员 28 名，每人每天产生办公垃圾和生活垃圾约 0.5kg，则每年产生办公垃圾和生活垃圾约 3.5t。工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院按照当地管理部门要求，进行统一收集后由环卫部门统一定期清运。

②手术时产生一定量的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂、废造影剂瓶等医用辅料及手术垃圾，经专用容器统一收集，打包后与医院其他医疗废物一起交由泸州市保康医疗废物处理有限公司收运处理。

本项目产生的固体废物经妥善处理对周围环境影响较小。

3.4.4 废水的排放控制

本项目运行后，废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水和医疗废水，依托医院既有污水处理站处理，达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中预处理排放标准后排入市政污水管网处理。

3.4.5 噪声的排放控制

本项目所有设备选用低噪声设备，噪声主要为空调噪声，最大源强不超过 65dB（A），且均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

表四 环评报告表及批复落实情况

4.1 环境影响报告表评价结论及落实情况

4.1.1 环境影响报告表评价结论：

《泸州市人民医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目环境影响报告表》中结论如下：在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施，本评价认为项目在泸州市人民医院沙茜院区医技大楼2楼建设，从环境保护和辐射防护角度看项目建设是可行的。

4.1.2 环评报告表中环境保护措施落实情况

《泸州市人民医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目环境影响报告表》中提出的环保措施采取的环境保护措施落实情况见表 4-1：

表 4-1 环评报告表中环境保护措施落实情况一览表

项目	环评和设计环保措施	实际建设环保措施	是否落实
主体工程辐射屏蔽措施	预留介入室 2 面积为 58.48m ² ，长 8.6m、宽 6.8m。机房屏蔽结构：机房南侧墙体 200mm 混凝土+240mm 实心砖+1mmPb 辐射成品防护板；其余三面墙体均为 200mm 混凝土+25mm 硫酸钡砂浆+1mmPb 辐射成品防护板；顶部和地面为 250mm 混凝土+10mm 硫酸钡砂浆，观察窗 1 扇，为 3.5mm 铅当量的铅玻璃；防护门 5 扇，为内衬 3.5mm 铅板的防护门。	已建成介入室 2 面积为 58.48m ² ，长 8.6m、宽 6.8m，机房实体屏蔽已全部建成，机房南侧墙体 200mm 混凝土+240mm 实心砖+1mmPb 辐射成品防护板；其余三面墙体均为 200mm 混凝土+25mm 硫酸钡砂浆+1mmPb 辐射成品防护板；顶部和地面为 250mm 混凝土+10mm 硫酸钡砂浆，观察窗 1 扇，为 3.5mm 铅当量的铅玻璃；防护门 5 扇，为内衬 3.5mm 铅板的防护门。	已落实
通排风系统	排风系统	已在机房内安装排风系统。	已落实
安全装置	工作状态指示灯 5 个	已安装工作状态指示灯 5 个	已落实
	电离辐射警告标志 5 个	已张贴电离辐射警告标志 5 个	已落实
	床下铅帘（0.5mm 铅当量）1 副	设备自带	已落实
	悬吊铅帘（0.5mm 铅当量）1 副	设备自带	已落实
	门灯联锁装置 1 套	已安装门灯联锁装置 1 套	已落实
	有中文标识的紧急制动装置 1 套	已安装有中文标识的紧急制动装置 1 套	已落实
监测仪器及个人防护用品	对讲装置 1 套	已安装对讲装置 1 套	已落实
	个人剂量计 28 套	已配置个人剂量计 28 套	已落实
	个人剂量报警仪 2 台	已购买个人剂量报警仪 3 个	已落实
	便携式辐射剂量监测仪 1 台	已配置便携式 X-γ辐射监测仪 1 台	已落实

	职业人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套各 5 套	已配置职业人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套各 5 套	已落实	
	患者配备铅橡胶颈套、铅橡胶性腺防护围裙 1 套	已配置患者配备铅橡胶颈套、铅橡胶性腺防护围裙 1 套	已落实	
其他	“四个规章制度”上墙	“四个规章制度”（辐射安全管理规定、辐射工作设备操作规程、辐射工作人员岗位职责、辐射事故应急预案）已上墙	已落实	
综合管理	辐射安全与防护培训	医院从事辐射活动的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核，均需持证上岗。	我院已明确“所有从事放射诊疗类的工作人员和管理人员，自觉进行辐射安全与防护专业知识的学习。培训合格证书超过 5 年的辐射工作人员，需到 fushe.mee.gov.cn 培训平台再学习和考核”的相关内容	已落实
	个人剂量管理	个人剂量档案，单季度个人剂量不得超过 1.25mSv。	个人剂量管理制度中，我院建立了个人剂量档案，单季度个人剂量不得超过 1.25mSv 的相关规定，如果超过医院立即启动调查程序，须由当事人签字确认。	已落实
	规章制度	辐射安全管理规定、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射工作设备操作规程、辐射工作人员岗位职责、监测仪表使用与校验管理制度、射线装置台帐管理制度、质量保证大纲和质量控制检测计划、辐射安全防护设施维护与维修制度、辐射工作人员培训制度、辐射工作场所和环境辐射水平监测方案、辐射事故应急预案。	我院已经制定了辐射安全管理规定、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射工作设备操作规程、辐射工作人员岗位职责、监测仪表使用与校验管理制度、射线装置台帐管理制度、质量保证大纲和质量控制检测计划、辐射安全防护设施维护与维修制度、辐射工作人员培训制度、辐射工作场所和环境辐射水平监测方案、辐射事故应急预案。	已落实

由表 4-1 可知，在环评报告表中提出的各项环保措施均已落实到位。

4.2 环境影响报告表批复及落实情况

4.2.1 环境影响评价报告表批复结论

批复如下：

一、项目建设内容和总体要求

项目位于泸州市江阳区酒谷大道二段 316 号，拟在沙茜院区医技大楼 2 楼预留介入室 2 新增 1 台数字减影血管造影装置（DSA），主要用于介入治疗、血管造影等。DSA 额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置。

介入室南侧墙体结构为 200mm 混凝土+240mm 实心砖+1mm 铅当量辐射成品防护板，其余三面墙体为 200mm 混凝土+25mm 硫酸钡砂浆+1mm 铅当量辐射

成品防护板；顶部为 250mm 混凝土+10mm 硫酸钡砂；地面为 250mm 混凝土+10mm 硫酸钡砂浆；观察窗为 3.5mm 铅当量铅玻璃；防护门内衬 3.5mm 铅板。配套有更衣室、无菌室等辅助用房。

二、项目建设中应重点做好以下工作

（一）严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准。不得擅自变更项目内容及规模。

（二）项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，个辐射工作场所墙体、门窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。

（三）落实项目施工期各项环境保护措施。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求，控制和减小施工扬尘污染；合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣技师清运到制定场地堆存，严禁随意倾倒。

（四）应完善医院核与辐射安全管理制度，及时更新射线装置台账等各项档案资料。

（五）应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定辐射工作场所监测计划。

（六）辐射从业人员应参加辐射安全和防护知识的培训，确保持证上岗。

三、申请许可证工作

项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申报条件后，你单位应向省生态环境厅申请增加《辐射安全许可证》项目。

四、项目竣工环境保护验收工作

项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应依法依规在规定限期内对项目配套建设的环境保护设施进行验收，公开验收信息，落实信息报送，并登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台填报相关信息，验收报告以及其它档案资料应存档备查。验收合格后，项目方可投入生产或使用。

五、项目运行中应重点做好以下工作

（一）项目运行必须严格按照国家和四川省有关标准和规定实施。辐射工作

人员的个人剂量约束值为 5mSv/年，公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年。

(二) 加强辐射工作场所的管理，定期检查各辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。

(三) 按照制定的监测计划，委托有资质单位每年至少开展一次辐射环境监测，同时定期开展自我监测，并记录备查。

(四) 依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，特别应加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常 (>5mSv/年) 应当立即组织调查并采取措​​施，有关情况及时报告我局。

(五) 严格落实《原四川省环境保护厅关于印发<核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)>的通知》(川环函[2016]1400 号)中的各项规定。

(六) 你单位应当按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环保部令第 18 号)和《四川省环境保护厅办公室关于印发<放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式(试行)>的通知》(川环办发[2016]152 号)的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前上传至全国核技术利用辐射安全申报系统 (<http://rr.mee.gov.cn>)。

(七) 你单位对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。

六、请泸州市江阳生态环境局负责该项目环境保护“三同时”落实情况的监督检查和日常环境监督管理，市生态环境保护综合行政执法支队负责该项目环境保护“三同时”落实情况的监督抽查。你单位应在收到本批复后 15 个工作日内，将批准后的报告表送泸州市江阳生态环境局，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。

七、项目应依法完备其他行政许可手续。

此复。

4.2.2 项目建设中环评报告表批复要求落实情况

表 4-2 项目建设中环评报告表批复要求落实情况一览表

项目建设中环评批复要求	项目建设中环评批复要求执行情况
项目建设过程中，必须认真落实报告中提出的各项辐射安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，辐射工作场所墙体、防护门、观察窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全联锁措施满足相关规定	在项目建设过程中，我院已认真落实报告中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，已落实环保措施及投资，已确保环保设施与主体工程同步建设，辐射工作场所射线屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施均满足相关规定。
建立和健全单位核与辐射安全管理各项规章制度，制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案，明确管理机构和责任人，将新增项目内容纳入全院辐射环境安全管理中，及时更新射线装置台账等各项档案资料。	我院已完善了全院核与辐射安全管理各项规章制度，制订了有针对性和可操作性的辐射事故应急预案，明确了管理机构和责任人，将新增项目内容已纳入全院辐射环境安全管理中，并承诺及时更新射线装置台账等各项档案资料。
配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定辐射工作场所的监测计划。	我院已配备了相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定了新增辐射工作场所的监测计划。
新增辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台 (http://fushe.mec.gov.cn),参加并通过辐射安全与防护考核。	我院承诺将新增辐射从业人员积极参加辐射安全和防护知识的培训，通过考核后持证上岗。
项目环境影响评价文件经批准后，如工程的性质、规模、地点、采用的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，建设单位应当重新报批环境影响评价文件，否则不得实施。自环评文件批复之日起，如工程超过5年未开工建设，环境影响评价文件应当报我局重新审核。	我院自取得批复后，项目已完成了全部的建设。性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动，与环评内容均一致。

由表 4-2 可知，环评报告表批复中提出的建设中的各项工作要求，我院均已严格落实，无遗留问题。

4.2.3 项目运行中环评报告表批复要求落实情况

表 4-3 项目运行中环评报告表批复要求落实情况一览表

项目运行中环评批复要求	项目运行中环评批复要求执行情况
项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。单位辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年。	我院承诺项目运行时严格按照国家和省有关标准和规定实施。全院辐射职业人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年；公众个人剂量约束值为 0.1 mSv/年。
加强各辐射工作场所的管理，定期检查辐射工作场所得到各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效，严格对各辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝公众及操作人员被误照射等事故发生。	我院已加强各辐射工作场所的管理，定期会检查辐射工作场所得到各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效，已对对各辐射工作场所实行分区管理，杜绝公众及操作人员被误照射等事故发生。
按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备案。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	我院已按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备案。每年已委托了有资质单位开展辐射环境年度监测，会将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评

	估报告。
依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常 (>5mSv/年) 应当立即组织调查并采取措​​施，有关情况及时报告我局。	我院承诺依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，已建立辐射工作人员的个人剂量档案。若个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的时，采取措施，确保个人剂量安全；若发现个人剂量监测结果异常 (>5mSv/年) 立即组织调查并采取措​​施，并将有关情况及时报告给泸州市生态环境局。
严格落实原四川省环境保护厅《关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400号）中的各项规定。	我院已严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400号）中的各项规定。
做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准备完整。	我院承诺保证做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准备完整。
你单位应当按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152 号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前经由国家核技术利用辐射安全监管系统上报我局。	我院承诺会按照有关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前上传到“全国核技术利用辐射安全申报系统”。
你单位对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。	我院承诺对射线装置实施报废处置时，会将设备拆解并去功能化，不会对环境造成影响。
<p>由表 4-3 可知，环评报告表批复中提出的项目运行中的各项工作要求，我院均严格按照要求执行，各项措施均已落实到位。</p>	

表五 质量保证和质量控制

5.1 监测分析方法

监测项目的监测方法、方法来源见表 5-1。

表 5-1 监测方法及方法来源

项目	监测方法	方法来源
环境 X-γ辐射剂量率	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》	HJ 1157-2021
	《辐射环境监测技术规范》	HJ 61-2021

5.2 监测仪器

本次测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门校准证书，并有良好的日常质量控制程序。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法。本次验收监测所使用的仪器情况见表 5-2。

表 5-2 监测所使用的仪器情况

监测项目	设备型号/编号	测量范围	检定/校准情况	使用环境
环境 X-γ辐射剂量率	AT1123 型 X-γ剂量率仪 编号: YKJC/YQ-36	50nSv/h~10Sv/h 15keV~10MeV 响应时间: ≥ 30ms	检定/校准单位: 中国计量科学研究院 检定/校准有效期: 2022.03.09~2023.03.08 校准因子: 0.93	天气: 晴 温度: 20℃ 湿度: 58.5%

5.3 质量保证

本项目验收监测委托于四川省永坤环境监测有限公司，该公司通过了计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。本次监测所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门的检定/校准合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的单位培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

四川省永坤环境监测有限公司质量管理体系：

5.3.1 计量认证

从事监测单位的四川省永坤环境监测有限公司于 2018 年 1 月通过了四川省质量技术监督局的计量认证，证书编号为：182312050067，有效期至 2024 年 1 月 28 日。

5.3.2 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定/校

准。

5.3.3 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。

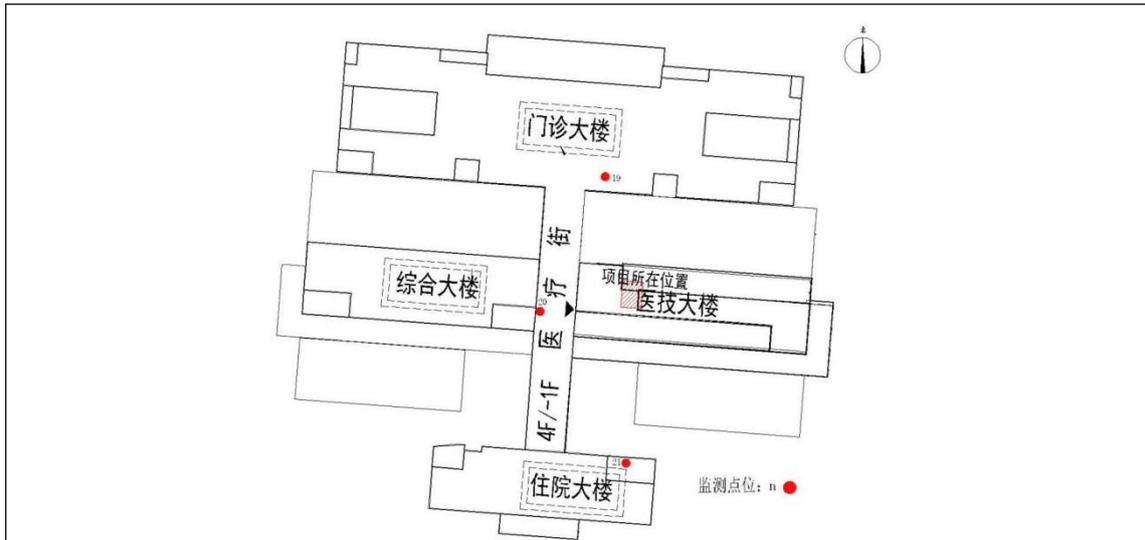


图 6-2 本项目辐射环境监测布点示意图（19~21 点位）

6.4 监测点位合理性分析

根据本项目监测布点原则和环评报告监测要求，本项目本次验收共布置 21 个监测点位，点位合理性分析见下表 6-3。

表 6-3 监测点位合理性分析

点位	监测点位描述	环评要求 监测范围	合理性分析	备注
1	第一手术位（距离机头 50cm）	控制区手术室内	射线装置距离医护人员 最近处	参照《放射诊断放射防护 要求》 （GBZ130-2 020）有关规 定，本项目医 用射线装置 使用场所在 距离手术室 屏蔽体外表 面 30cm 外， 周围辐射剂 量率应满足： 控制目标值 不大于 2.5 μ Sv/h。
2	第二手术位（距离机头 100cm）			
3	铅窗	监督区控制室铅窗	观察窗距离手术室屏蔽 体外 30cm 处	
4	操作位	监督区控制室操作 位	操作位距离手术室屏蔽 体最近处	
5	操作室铅门东侧门缝	监督区操作室铅门	控制室铅门距离手术室 屏蔽体外 30cm 处	
6	操作室铅门西侧门缝			
7	无菌室铅门南侧门缝	监督区无菌室铅门	无菌室铅门距离手术室 屏蔽体外 30cm 处	
8	无菌室铅门北侧门缝			
9	复苏室铅门南侧门缝	监督区复苏室铅门	复苏室铅门距离手术室 屏蔽体外 30cm 处	
10	复苏室铅门北侧门缝			
11	病人进出铅门东侧门缝	监督区病人进出铅 门	病人进出铅门距离手术 室屏蔽体外 30cm 处	
12	病人进出铅门西侧门缝			
13	污物通道铅门南侧门缝	监督区污物通道	污物通道铅门距离手术 室屏蔽体外 30cm 处	
14	污物通道铅门北侧门缝			

15	介入室 2 东侧墙外（设备机房）	监督区设备机房	设备机房距离手术室屏蔽体外最近处
16	介入室 2 正上方（心脏彩超诊断室）	控制区上层	距离射线装置正上方最近处
17	介入室 2 正下方（CT 室）	控制区下层	距离射线装置正上方最近处
18	介入室 1	评价范围内保护目标	/
19	门诊大楼	评价范围内保护目标	/
20	医疗街（综合大楼）	评价范围内保护目标	/
21	住院大楼	评价范围内保护目标	/

由表 6-3 可知，本项目监测布点涵盖了环评要求的监测范围，且各监测点位能够体现出敏感点的代表性，故本次监测布点合理。

表七 验收监测

7.1 监测工况

本项目 DSA 手术室的各项辐射防护措施均已按环评要求落实到位，工作条件达到设计预期要求，符合竣工环境保护验收监测的条件。本项目在 DSA 手术室内使用 1 台 DSA 型号为 Azurion7 M20，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，出束方向由下而上，属于 II 类射线装置。年诊疗病例约 500 台，年曝光时间累计约 148.7h（透视 145.9h、拍片 2.8h）。主要用于介入治疗、血管造影等。

我院为验证 DSA 在手术过程中的屏蔽效果，邀请了第三方具有资质的辐射环境监测单位，对辐射工作场所进行了监测，监测条件为常用最大管电压和最大管电流，监测工况见表 7-1：

表 7-1 监测工况一览表

装置名称	规格型号	类别	场所	监测参数
医用血管造影 X 射线机	Azurion 7 M20	II	DSA 手术室	拍片：75kV；690mA； 100ms
				透视：61kV；0.7mA

7.2 验收监测结果：

监测单位技术人员对本项目 1 台 Azurion7 M20 型 DSA 在常用最大工况下进行验收监测，验收监测报告（见附件 3），监测数据见下表 7-2：

表 7-2 X-γ辐射空气吸收剂量率监测结果

点位	监测位置	环境 X-γ辐射剂量率（单位：μSv/h）				备注
		未曝光时		开机曝光时		
		测量值	标准差	测量值	标准差	
1	第一手术位（距离机头 50cm）	0.083	0.003	1.239	0.010	仪器用铅衣包裹置于铅帘后
2	第二手术位（距离机头 100cm）	0.081	0.003	0.612	0.009	
3	铅窗	0.086	0.003	0.090	0.003	室内
4	操作位	0.085	0.002	0.089	0.005	
5	操作室铅门东侧门缝	0.085	0.003	0.087	0.002	
6	操作室铅门西侧门缝	0.086	0.002	0.087	0.001	
7	无菌室铅门南侧门缝	0.085	0.003	0.087	0.002	
8	无菌室铅门北侧门缝	0.086	0.003	0.088	0.003	室内

9	复苏室铅门南侧门缝	0.080	0.002	0.091	0.002	
10	复苏室铅门北侧门缝	0.081	0.004	0.091	0.001	
11	病人进出铅门东侧门缝	0.080	0.004	0.090	0.001	
12	病人进出铅门西侧门缝	0.086	0.004	0.089	0.003	
13	污物通道铅门南侧门缝	0.085	0.002	0.088	0.003	
14	污物通道铅门北侧门缝	0.086	0.003	0.087	0.002	
15	介入室 2 东侧墙外（设备机房）	0.081	0.003	0.097	0.003	
16	介入室 2 正上方 （心脏彩超诊断室）	0.080	0.002	0.097	0.001	
17	介入室 2 正下方（CT 室）	0.081	0.005	0.089	0.002	
18	介入室 1	0.083	0.005	0.090	0.003	
19	门诊大楼	0.080	0.003	0.087	0.003	
20	医疗街（综合大楼）	0.082	0.003	0.089	0.002	
21	住院大楼	0.081	0.002	0.088	0.003	室外

注：以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

由表 7-2 可知，本次验收监测中，泸州市人民医院（沙茜院区）介入手术室 2 现场的射线装置作业时，工作人员区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.087~1.239 μ Sv/h，其他公众区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.087~0.097 μ Sv/h。射线装置未作业时，工作人员区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.081~0.086 μ Sv/h，其他公众区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.080~0.086 μ Sv/h。

满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率不大于 2.5 μ Sv/h 的规定。

根据本项目环境影响报告表结合我院实际情况，射线装置年工作时间按 148.7 小时，对于职业人员居留因子取 1，公众人员居留因子取 1/4，则射线装置透视时，所致职业人员年有效剂量最大值为 0.184mSv，公众（其他人员）年有效剂量最大值为 0.004mSv，均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限值，且满足职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。

表八 验收监测结论与建议

8.1 验收监测结论

项目验收内容为：医院已在医技大楼（已建，-1F/9F）2楼介入室2内新增使用1台DSA，用于神经疾病、心血管内科、血管外科、消化内科等病症的放射诊断和介入治疗。新增DSA型号为Azurion7 M20，额定管电压为125kV，额定管电流为1000mA，出束方向由下而上，属于II类射线装置。年诊疗病例约500台，年曝光时间累计约148.7h（透视145.9h、拍片2.8h）。

介入室2面积为58.48m²，长8.6m、宽6.8m，机房实体屏蔽已全部建成，机房南侧墙体为200mm混凝土+240mm实心砖+1mmPb辐射成品防护板；其余三面墙体均为200mm混凝土+25mm硫酸钡砂浆+1mm辐射成品防护板Pb；顶部为250mm混凝土+10mm硫酸钡砂浆；地面为250mm混凝土+10mm硫酸钡砂浆；观察窗1扇，为3.5mm铅当量的铅玻璃；防护门5扇，均为内衬3.5mm厚铅板的防护门。

通过现场验收检查，本项目实际建设内容、建设地点、使用的射线装置工作方式、使用的地点以及生产工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施均与环评及批复中一致。

根据现场监测结果，本项目所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，目前使用的射线装置在正常工况情况下时对周围环境的影响符合环评批复文件要求。满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率不大于2.5μSv/h的规定。对职业人员和公众的辐射照射满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）与管理限值的要求，本次验收监测数据合格。

本项目符合《泸州市人民医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》和环评批复的要求，完成了辐射防护及环保设施的建设，制定了相应的辐射安全管理制度及事故应急预案，满足自主验收的条件。

8.2 建议

- ①自觉参加生态环境部网上免费学习考核平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）中辐射安全与防护专业知识的学习，考核通过后方可上岗；
- ②定期对DSA手术室的各项辐射防护设施进行检查，确保其正常运行；
- ③落实辐射环境监测制度，定期进行自我监测，并保存监测记录；

④每年 1 月 31 日前按照要求向四川省生态环境厅和泸州市生态环境局上报上一年度评估报告。