

核技术利用建设项目

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

建设/编制单位：仪陇弘立医院有限公司

2024年3月





营业执照

统一社会信用代码
91511324MA7E8EE03C



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 仪陇弘立医院有限公司
类型 其他有限责任公司
法定代表人 张礼常



注册资本 壹佰万元整
成立日期 2021年12月16日
住所 四川省南充市仪陇县马鞍镇兴安路88号

经营范围 许可项目：医疗服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：医院管理；养老服务；护理机构服务（不含医疗服务）；母婴生活护理（不含医疗服务）；健康咨询服务（不含诊疗服务）；远程健康管理服务；医学研究和试验发展；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

登记机关

2023年9月6日



建设/编制单位法人代表（签字）：张弘第
项目负责人（签字）：张弘第
填表人（签字）：张菁

建设\编制单位：仪陇弘立医院有限公司（盖章）

联系人：张菁

电话：0817-7556888

传真：/

邮编：637600

地址：四川省南充市仪陇县马鞍镇兴安路 88 号



目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设内容、源项情况、工程设备与工艺分析	5
表 3 辐射安全与防护设（措）施	22
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	33
表 5 验收监测质量保证及质量控制	37
表 6 验收监测内容	39
表 7 验收监测	43
表 8 验收监测结论	46

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 项目地理位置图；

附图 2 医院平面布置图及项目外环境关系图；

附图 3 本项目 DSA 机房平面布置图；

附图 4 本项目住院大楼负 1 层平面布置图；

附图 5 本项目两区划分示意图；

附图 6 本项目人流、污物路径示意图。

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 本项目 DSA 验收监测报告；

附件 4 关于成立辐射安全与环境保护管理领导小组的通知；

附件 5 本项目辐射工作人员《辐射安全与防护考核》合格证；

附件 6 辐射安全管理各项制度；

附件 7 验收组意见及验收组名单。

表 1 项目基本情况

建设项目名称	新增数字减影血管造影装置（DSA）项目				
建设单位名称	仪陇弘立医院有限公司				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	四川省南充市仪陇县马鞍镇兴安路 88 号 仪陇弘立医院住院大楼负 1 层				
源项	放射源（类别）	/			
	非密封放射性物质（场所等级）	/			
	射线装置（类别）	使用 II 类			
建设项目环评批复时间	2023 年 3 月 1 日	开工建设时间	2023 年 4 月 20 日		
取得辐射安全许可证时间	2023 年 12 月 27 日	项目投入运行时间	2024 年 1 月 2 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	/	验收现场监测时间	2024 年 1 月 10 日		
环评报告表审批部门	南充市生态环境局	环评报告表编制单位	四川省中栎环保科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	/	辐射安全与防护设施施工单位	/		
投资总概算	1000 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	27.2 万元	比例	2.72%
实际总概算	650 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	34.1 万元	比例	5.2%
验收依据	<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</p>				

	<p>[2017]4号)；</p> <p>(6)《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ 1326—2023)；</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)《仪陇宏济医院有限公司新增数字减影血管造影装置(DSA)项目环境影响报告表》(2023年1月)；</p> <p>(14)南充市生态环境局《关于仪陇宏济医院有限公司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》(南市环审[2023]14号)。</p>																
验收执行标准	<p>1、验收执行标准</p> <p>根据《仪陇宏济医院有限公司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：</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 环评执行标准与验收执行标准一览表</p> <table border="1" data-bbox="518 1541 1369 1966"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>环评执行标准</th> <th>验收执行标准</th> <th>是否一致</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。</td> <td>《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。</td> <td>《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。</td> <td>《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。</td> <td>是</td> </tr> </tbody> </table>	序号	环评执行标准	验收执行标准	是否一致	1	《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	2	《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	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
序号	环评执行标准	验收执行标准	是否一致														
1	《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														
2	《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														
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	《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
5	《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。	《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
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》(GB 18599-2020)、医疗废物执行《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》(GB 18599-2020)、医疗废物执行《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 $\leq 5\text{mSv/a}$, 公众 $\leq 0.1\text{mSv/a}$ 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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。	《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 $\leq 5\text{mSv/a}$, 公众 $\leq 0.1\text{mSv/a}$ 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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。	是
<p>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。</p> <p>2、其他限值要求</p> <p>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$2.5\mu\text{Sv/h}$。</p>			

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 2 项目建设内容、源项情况、工程设备与工艺分析

2.1 建设单位情况

仪陇弘立医院有限公司（社会信用代码：91511324MA7E8EE03C）（原名“仪陇宏济医院有限公司”于 2023 年 9 月 6 日更名为“仪陇弘立医院有限公司”），是一所集医疗、预防、保健为一体的国家二级乙等综合性医院，是仪陇县城乡医疗、城镇职工、交通事故和工伤救治定点医院，位于仪陇县马鞍镇兴安路 88 号，占地一万余平方米，业务用房面积二万余平方米。

医院编制病床 190 张，临床科室设置有内科（含呼吸、消化和心血管专业）、外科（含骨外科、普外科、泌尿外科、胸、脑外科）、妇产科、儿科、急诊科、康复理疗科、血透室、体检科等诊疗科室；医技科室设置有药剂科、医学影像科、医学检验科、功能检查科等科室。医院目前在岗人员 180 余人，其中主任医师（教授）6 人，副主任医（护）师（副教授）15 人，主治医师 22 人，执业护士 72 人。

医院拥有 1.5T 超导高强核磁共振、16 排螺旋 CT、四维彩超、电子胃镜、电子结肠镜、钬激光、体外振波碎石机、超声刀、等离子前列腺电切仪、腹腔镜、胆道镜、膀胱输尿管镜、椎体关节镜等大型先进设施设备。医院以骨科为龙头，常年开展各种复杂骨折内外固定手术，膝关节、髋关节置换手术和椎间盘微创手术；外科除常规开展了疝气、阑尾、结石、体表各种包块肿瘤手术外，还常年开展胆结石胆囊切除、输尿管镜下钬激光碎石、阑尾切除和小儿无痛疝修补、肝肾囊肿开窗等微创手术，肝癌、肺癌、食管癌、胃癌、结直肠癌、肾癌切除等大型手术。

2.2 建设内容及规模

本项目已在仪陇弘立医院住院大楼（已建，B1F/8F）负 1 层预留 DSA 机房内新增使用 1 台 DSA，用于医学影像科、内科、外科等等病症的放射诊断和介入治疗。DSA 型号为 CGO-2100Plus，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。医院年诊疗病例约 360 台，年曝光时间累计约 58.47h（拍片 2.47h、透视 56h）。

DSA 机房面积为 41.085m²，长 7.47m、宽 5.5m，其辅助用房包括操作室、设备室、医废暂存间、缓冲区、病人休息室、换鞋室、卫浴室、男/女更衣室、无菌室、器械室和医生办公室。目前机房主体工程已全部建成，四周墙体均为

370mm 实心砖墙（原有）+10mm 硫酸钡水泥砂浆（本次新增）（>4mmPb）；顶部为 150mm 混凝土（原有）+3mm 铅当量铅板（本次新增）（>4.5mmPb）；底部为 150mm 混凝土（原有）（>1.5mmPb）；观察窗（1 扇，本次新增）采用 4mm 铅当量铅玻璃；防护门（3 扇，本次新增）均采用 4mm 铅当量的防护铅门。

经验收现场核实，本次验收内容与环评建设内容一致。

2.3 项目地理位置、外环境关系及总平面布置

本项目位于南充市仪陇县马鞍镇兴安路 88 号仪陇弘立医院住院大楼负 1 层。（地理位置图见附图 1）。



图 2-1 本项目地理位置

根据现场踏勘，本项目外环境关系如下：以 DSA 机房四周墙体为边界，北部紧邻病人休息室，约 4~7m 为换鞋室，约 7~13m 为电梯间/楼梯间，约 13~26m 为北侧规划用房，约 26~50m 为北部土壤层；东北部紧邻操作室、设备室，约 3.3~6.9m 为男/女更衣室、无菌室和器械室，约 6.9~13m 为卫浴间、医生办公室，约 13~24m 为院内负压机房、值班房、消毒设备机房，约 24~36m 为院外无名街道，约 36~50m 为艾琳社区党群服务中心；东部紧邻检修通道，约 1~30m 为发热门诊，约 30~50m 为东部土壤层；东南部约 27~40m 为兴安路，约 40m~50m 为居民住宅 5；

西南部约6.5~41m为办公楼，约41~50m为医技楼、居民住宅1；西部紧邻医废暂存间，约35~50m为院内住宿楼（C幢）；西北部紧邻缓冲区，约4~29m为规划候诊大厅，约29~36m为西北部规划用房，约36~50m为西北部土壤层；机房正上方为住院大楼大厅，正下方无负2层。（医院总平面布置和外环境关系见附图2、本项目DSA机房平面布置见附图3、本项目住院大楼负1层平面布置图见附图4）。

经验收现场核实，本项目建设地点、外环境关系及项目平面布置均与环评报告中描述一致。

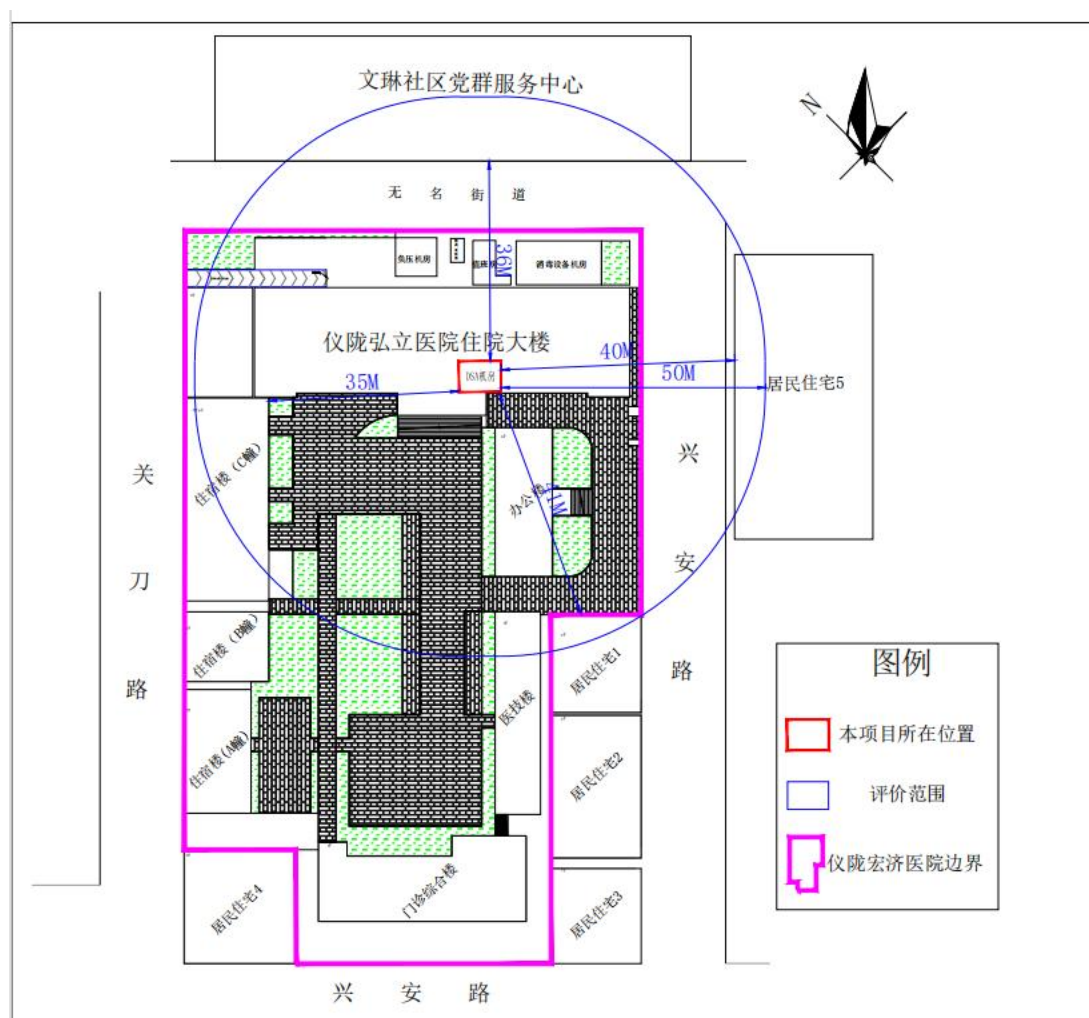


图 2-2 医院总平面布置和外环境关系图

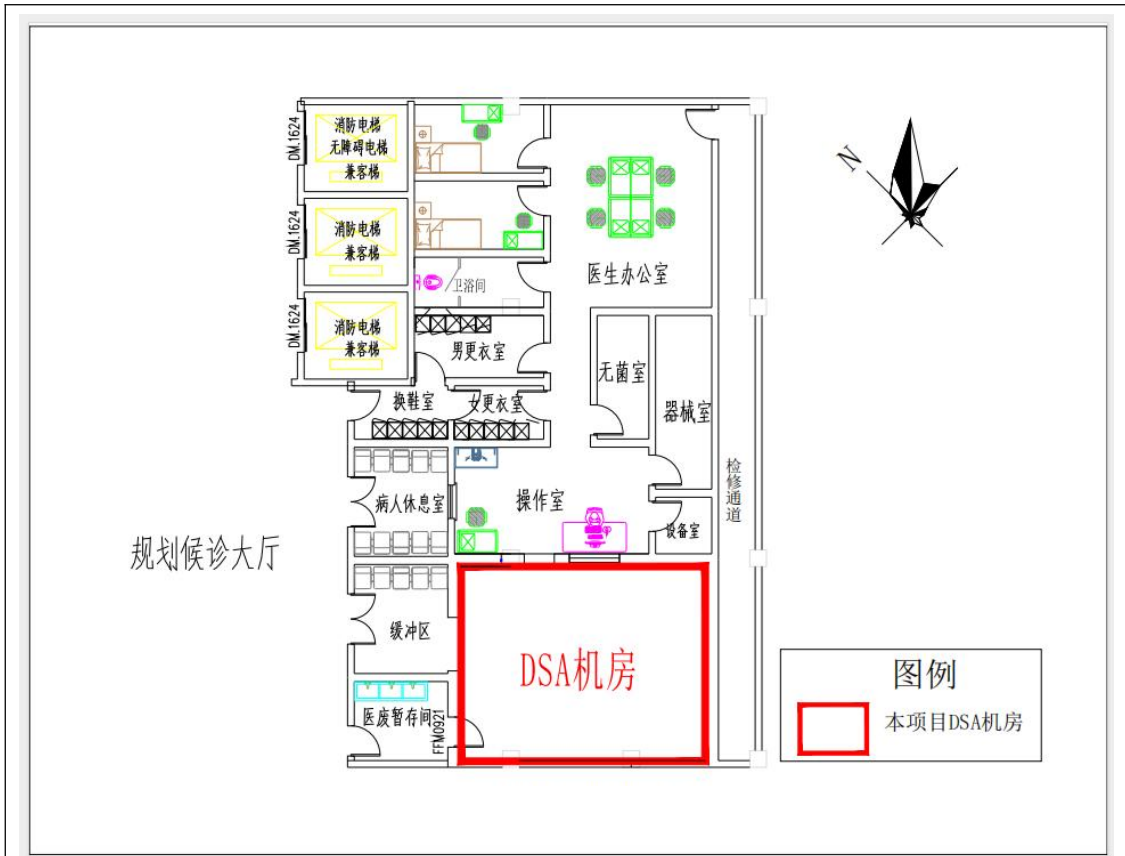


图 2-3 本项目平面布置图

2.4 环保设施依托情况

本项目产生的固体废物主要为办公生活垃圾及医疗废物，办公生活垃圾经袋装收集后暂存于生活垃圾暂存间，交由环卫部门清运处理；

本项目产生的医疗废物依托本项目医废暂存间及收集系统进行收集，统一交由南充市洁源环保服务有限公司收运处置；

本项目产生的废水主要为生活污水，产生量较少，通过依托医院既有污水管网进入医院污水处理站处理。

经验收现场核实，本次验收项目依托情况与环评一致。

2.5 项目组成及主要环境问题

本项目主要建设内容、规模及可能产生的环境问题见表 2-1。

表 2-1 本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	营运期
主体工程	DSA 机房面积为 41.085m ² ，长 7.47m、宽 5.5m，其辅助用房包括操作室、设备室、医废暂存间、缓冲区、病人休息室、换鞋室、卫浴室、男/女更衣室、无菌室、器械室和医生办公室。目前机房主体工程已全部建成，四周墙体均为 370mm 实心砖墙（原有）+10mm 硫酸钡水泥砂浆（本次新增）（>4mmPb）；顶部为 150mm 混凝土（原有）+3mm 铅当量铅板（本次新增）（>4.5mmPb）；底部为 150mm 混凝土（原有）（>1.5mmPb）；观察窗（1 扇，本次新增）采用 4mm 铅当量铅玻璃；防护门（3 扇，本次新增）均采用 4mm 铅当量的防护铅门。	—	X 射线、 臭氧、噪声、医疗废物
	拟新增 DSA 型号为 CGO-2100Plus，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 360 台，年曝光时间累计约 58.47h（拍片 2.47h、透视 56h）。		
辅助用房	操作室、设备室、医废暂存间、缓冲区、病人休息室、换鞋室、卫浴室、男/女更衣室、无菌室、器械室和医生办公室。	—	生活污水、 医疗废物、 办公及生活垃圾
公用工程	市政水网、市政电网、配电系统等	—	
办公及生活设施	医生办公室、卫浴间、男/女更衣室等		
环保工程	①项目产生的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 中预处理标准限值后，经场镇污水管网排放至马鞍镇污水处理场处理。②医疗废物依托本项目医废暂存间进行收集，统一交由南充市洁源环保服务有限公司收运处置；③办公、生活垃圾经袋装收集后暂存于生活垃圾暂存间，交由环卫部门清运处理；④本项目在 DSA 机房内新增设置了新风系统，在机房西北部安装排风管道接至东部检修通道，顺着检修通道连接至东北部排风井（排风量约 300m ³ /h，换气次数约 3 次/h），产生臭氧由排风井管道引至楼顶排放（排放口距地约 38m），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/m ³ ）的要求。		

经验收现场核实，本项目主体工程、辅助工程、公用工程、办公生活设施及环保工程等，可能产生的环境问题均与环评一致。

2.6 本项射线装置相关参数

本项目射线装置相关参数情况见表 2-2、2-3。

表 2-2 本项目射线装置相关参数

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	CGO-2100Plus	万东	125kV 1000mA	II类	年总曝光时间约 58.47h, 其中拍片约 2.47h、透视约 56h	由下 向上	负 1 层 DSA 机房	已购

表 2-3 各科室介入手术工作量分配

使用科室	单台手术最长曝光时间		年手术台数 (台)	年最大出束时间	
	拍片 (min)	透视 (min)		拍片 (h)	透视 (h)
医学影像科	0.3	6.0	160	0.8	16
内科	0.6	8.5	100	1	14.17
外科	0.4	15.5	100	0.67	25.83
合计			360	2.47+56=58.47	

经验收现场核实, 本项目使用射线装置参数及使用场所等均与环评中一致。

2.7 本项目人员配置情况及工作制度

本项目已配置 5 名辐射工作人员: 包括技师 (付国强) 1 名、内科手术医生 (饶力境) 1 名、外科手术医生 (王伟) 1 名、医学影像科医生 (张瀚丹) 1 名以及护士 (张凤) 1 名。本项目 5 名辐射工作人员均已参加了学习了《核技术利用辐射安全与防护考核》并取得了考试合格证书, 持证上岗。

工作制度: 医院实行每年工作 260 天, 每天 8 小时的工作制度。

经验收现场核实, 本项目人员配置情况及工作制度均与环评中一致。

2.8 环评项目建设与实际建设内容的差异

我院仔细阅读了本项目环境影响评价报告和环评批复, 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 2-4。

表 2-4 本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	DSA 机房面积为 41.085m ² ，长 7.47m、宽 5.5m，其辅助用房包括操作室、设备室、医废暂存间、缓冲区、病人休息室、换鞋室、卫浴室、男/女更衣室、无菌室、器械室和医生办公室。目前机房主体工程已全部建成，四周墙体均为 370mm 实心砖墙（原有）+10mm 硫酸钡水泥砂浆（本次新增）（>4mmPb）；顶部为 150mm 混凝土（原有）+3mm 铅当量铅板（本次新增）（>4.5mmPb）；底部为 150mm 混凝土（原有）（>1.5mmPb）；观察窗（1 扇，本次新增）采用 4mm 铅当量铅玻璃；防护门（3 扇，本次新增）均采用 4mm 铅当量的防护铅门。	DSA 机房面积为 41.085m ² ，长 7.47m、宽 5.5m，其辅助用房包括操作室、设备室、医废暂存间、缓冲区、病人休息室、换鞋室、卫浴室、男/女更衣室、无菌室、器械室和医生办公室。目前机房主体工程已全部建成，四周墙体均为 370mm 实心砖墙（原有）+10mm 硫酸钡水泥砂浆（本次新增）（>4mmPb）；顶部为 150mm 混凝土（原有）+3mm 铅当量铅板（本次新增）（>4.5mmPb）；底部为 150mm 混凝土（原有）（>1.5mmPb）；观察窗（1 扇，本次新增）采用 4mm 铅当量铅玻璃；防护门（3 扇，本次新增）均采用 4mm 铅当量的防护铅门。	是
	设备：拟新增 DSA 型号为 CGO-2100Plus，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 360 台，年曝光时间累计约 58.47h（拍片 2.47h、透视 56h）。	设备：已新增拟新增 DSA 型号为 CGO-2100Plus，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 360 台，年曝光时间累计约 58.47h（拍片 2.47h、透视 56h）。	是
辅助工程	操作室、设备室、医废暂存间、缓冲区、病人休息室、换鞋室、卫浴室、男/女更衣室、无菌室、器械室和医生办公室。	操作室、设备室、医废暂存间、缓冲区、病人休息室、换鞋室、卫浴室、男/女更衣室、无菌室、器械室和医生办公室。	是
公用工程	市政水网、市政电网、配电系统等	市政水网、市政电网、配电系统等	是
办公及生活设施	医生办公室、卫浴间、男/女更衣室等	医生办公室、卫浴间、男/女更衣室等	是
环保工程	废气处理：本项目在 DSA 机房内新增设置了新风系统，在机房西北部安装排风管道接至东部检修通道，顺着检修通道连接至东北部排风井（排风量约 300m ³ /h，换气次数约 3 次/h），产生臭氧由排风井管道引至楼顶排放（排放口距地约 38m）。	废气处理：本项目在 DSA 机房内新增设置了新风系统，在机房西北部安装排风管道接至东部检修通道，顺着检修通道连接至东北部排风井（排风量约 300m ³ /h，换气次数约 3 次/h），产生臭氧由排风井管道引至楼顶排放（排放口距地约 38m）。	是
	废水处理：本项目产生的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》	废水处理：本项目产生的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》	是

	(GB18466-2005)表2中预处理标准限值后,经场镇污水管网排放至马鞍镇污水处理场处理。	(GB18466-2005)表2中预处理标准限值后,经场镇污水管网排放至马鞍镇污水处理场处理。	
	固废处理:医疗废物依托本项目医废暂存间进行收集,统一交由南充市洁源环保服务有限公司收运处置;办公、生活垃圾经袋装收集后暂存于生活垃圾暂存间,交由环卫部门清运处理。	固废处理:医疗废物依托本项目医废暂存间进行收集,统一交由南充市洁源环保服务有限公司收运处置;办公、生活垃圾经袋装收集后暂存于生活垃圾暂存间,交由环卫部门清运处理。	是

由表 2-3 可知,本项目主体工程建设内容、辅助工程、公用工程、办公生活设施及环保工程等均与环评报告及批复中一致,本次验收无重大变更。

2.9 环保投资落实情况

本项目环评阶段拟总投资 1000 万元,实际总投 650 万元,实际环保投资 34.1 万元,实际投资占实际总投资的 5.2%,项目环评环保投资与实际投资情况见表 2-5。

表 2-5 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)/数量	环评阶段投资(万元)	实际投资(万元)
辐射屏蔽措施	铅防护门 3 扇(均为 4mm 铅当量)	4.5	5.5
	铅玻璃观察窗 1 扇(4mm 铅当量)	2.0	2.0
	四周墙体 370mm 实心砖墙+10mm 硫酸钡水泥砂浆	15.0	17.0
	屋顶 150mm 混凝土+3mm 铅当量铅板		
	地面 150mm 混凝土		
DSA 介入手术室	工作状态指示灯 3 个	0.2	0.5
	电离辐射警告标志 3 套		
	床下铅帘 1 副(0.5mm 铅当量)	设备自带	设备自带
	悬吊铅帘 1 副(0.5mm 铅当量)		
	门灯连锁装置 1 套	0.4	1.0
	有中文标识的紧急止动装置 1 套		
	对讲装置 1 套		
防夹装置与自动闭门装置 1 套			
监测仪器及个人防护用品	个人剂量计 5 套	1.0	1.0
	个人剂量报警仪 3 台	0.6	0.6
	便携式辐射剂量监测仪 1 台	1.5	1.5
	职业人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防	2.0	2.0

		护眼镜、介入防护手套各 2 套		
		患者配备铅橡胶颈套、铅橡胶性腺防护围裙 1 套		
	其他	通风设施：新风系统	/	3.0
合计			27.2	34.1

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，实际环保投资金额与环评阶段基本一致，不存在重大变更。

2.10 本项目保护目标变化情况

(1) 评价范围

根据本项目医用射线装置的特点并参照《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“核技术利用建设项目环境影响评价报告书的评价范围和保护目标得到选取原则：射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外50m范围”；确定本项目所在工作场所实体屏蔽墙体外周边50m范围内为评价范围。

(2) 环境保护目标

根据本项目环评确定的评价范围，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 2-6。

表2-6 本项目评价范围内主要环境保护目标情况一览表

项目	相对位置	距辐射源最近距离(m)	人流量(人次/d)	照射类型	剂量约束值(mSv/a)	
DSA	东北部	DSA 机房内主刀医生	0.5	≤3	职业	5.0
		DSA 机房内助手护士	1.0	1	职业	5.0
	东北部	操作室	2.5	1	职业	5.0
		设备室	2.8	约 3	公众	0.1
		男/女更衣室、无菌室和器械室	3.3	约 5	公众	0.1
		卫浴间、医生办公室	6.9	约 5	公众	0.1
		院内负压机房、值班房、消毒设备机房	13	约 10	公众	0.1
		院外无名街道	24	约 100	公众	0.1
	北部	艾琳社区党群服务中心	36	约 80	公众	0.1
		病人休息室	2.9	约 10	公众	0.1
	换鞋室	4	约 5	公众	0.1	

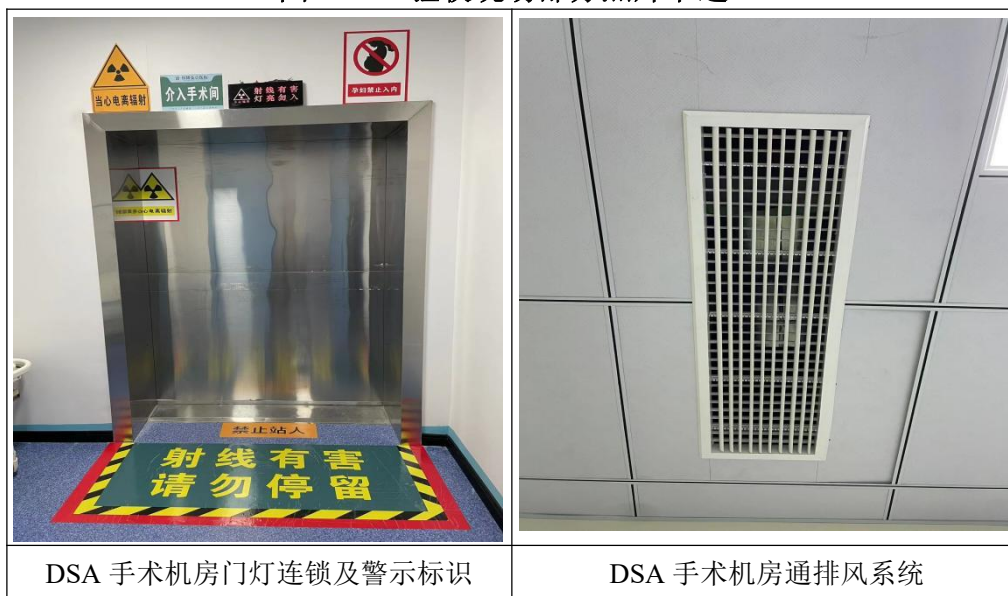
	电梯间/楼梯间	7	约 20	公众	0.1
	北部规划用房	13	约 10	公众	0.1
东部	检修通道	1	约 2	公众	0.1
	发热门诊	1	约 80	公众	0.1
东南部	兴安路	27	约 200	公众	0.1
	居民住宅 5	40	约 100	公众	0.1
西南部	办公楼	6.5	约 50	公众	0.1
	医技楼、居民住宅 1	41	约 200	公众	0.1
西部	医废暂存间	2	约 5	公众	0.1
	院内住宿楼 (C 幢)	35	约 50	公众	0.1
西北部	缓冲区	2.5	约 10	公众	0.1
	规划候诊大厅	4	约 20	公众	0.1
	西北部规划用房	29	约 10	公众	0.1
正上方	住院大楼大厅	3	约 200	公众	0.1

由表 2-6 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阶段的环境保护目标一致，无重大变更。

2.11 验收现场环保设施（措施）落实情况

根据验收现场检查，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 2-4：

图 2-4 验收现场部分照片节选





对讲装置



电离辐射标识铅门及连锁装置



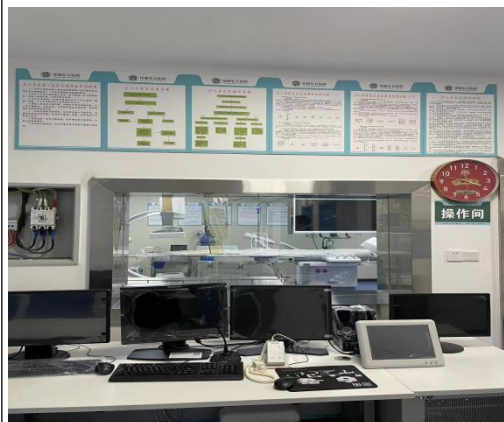
设备自带悬吊铅帘/床侧铅帘



个人剂量报警仪及辐射监测仪



中文标识紧急止动装置



规章制度上墙



医护人员个人剂量计



人员防护用品

2.12 工程设备与工艺分析

2.12.1 施工期污染源项

医院已在住院大楼（已建，B1F/8F）负1层预留 DSA 机房内新增使用 1 台 DSA，型号为 CGO-2100Plus，属于 II 类射线装置。目前，机房主体工程已全部建成，还需进行墙体装修，设备安装、管线敷设和铅防护门及其他辐射防护设施的安装，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。其工艺流程及污染物产生环节如下图 2-5 所示。

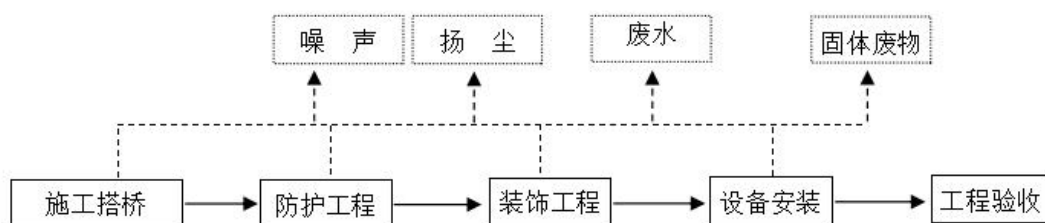


图 2-5 施工期工艺流程及产物环节图

经验收现场核实，本项目 DSA 机房及其配套用房施工已完成，现场无施工期遗留的环境问题。

2.12.2 营运期污染源项

(1) 设备组成及工作原理

DSA 是影像增强器技术、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 X 射线透视设备。DSA 主要由带有影像增强器电视系统的 X 射线诊断机、高压注射器、电子计算机图像处理系统、治疗床、操作台、磁盘或磁带机和多幅照相机组成。

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。两次数字相减，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 2-6 本项目 CGO-2100Plus 型 DSA 实景图

(2) 诊断及治疗流程简述

本项目放射介入诊疗流程如下所示：

(1) 病人候诊、准备、检查：由主管医生写介入诊疗申请单；介入接诊医师检查是否有介入诊疗的适应症，在排除禁忌症后完善术前检查和预约诊疗时间。

(2) 向病人告知可能受到的辐射危害：介入主管医生向病人或其家属详细介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症、可预期的效果、术中所用的介入材料及其费用等。对各种需放置支架的病人，由介入主管医生根据精确测量情况提前预定核实的支架。

(3) 设置参数，病人进入 DSA 机房、摆位：根据不同手术及检查方案，设置 DSA 系统的相关技术参数，以及其他监护仪器的设定；引导病人进入 DSA 机房并进行摆位。

(4) 根据不同的治疗方案，医师及护师密切配合，完成介入手术或检查；

(5) 治疗完毕关机：手术医师应及时书写手术记录，技师应及时处理图像、刻录光盘或照片，急症病人应尽快将胶片交给病人；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病历保管。

DSA 在进行曝光时分为介入治疗和检查两种情况，对应的治疗流程及产污图见图 2-7。

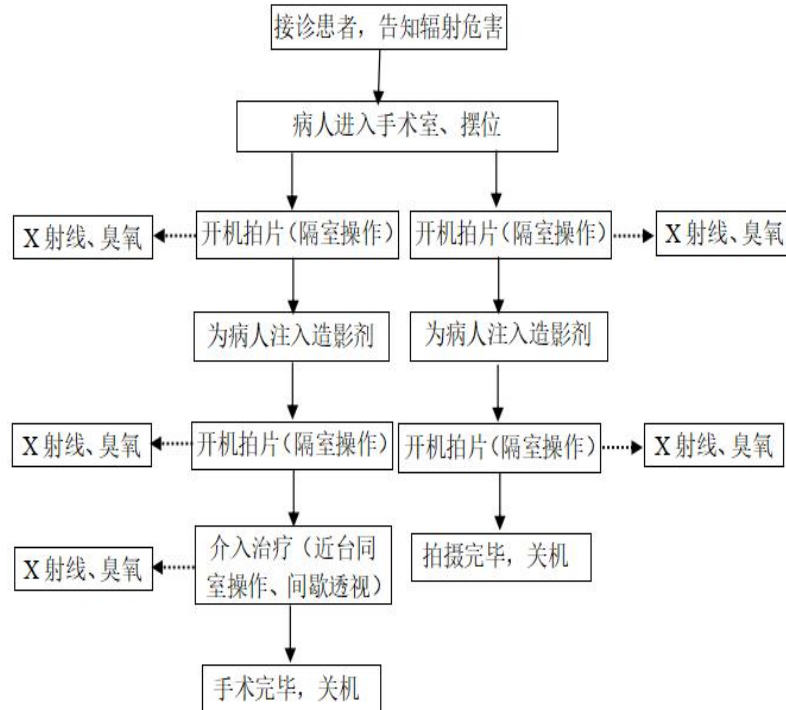


图 2-7 DSA 工作流程及产污环节示意图

其中 DSA 介入诊疗具体操作流程为：诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺，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动脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达目标部位，进行介入诊断，留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。在手术过程中，操作人员必须在床旁并在 X 线导视下进行。

DSA 在进行曝光时分为拍片和透视两种情况：

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。

② DSA 拍片检查

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，然后进入控制室，关好防护门。医师、操作人员通过控制室的计算机系统控制 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 用于介入治疗，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。

(4) 医护人员、患者、污物路径规划

医护人员路径：本项目医护人员从换鞋区进入更衣室更换衣服后穿过操作室进出辐射工作场所。

患者路径：患者在陪护人员陪同下穿过缓冲区进出 DSA 机房。

污物路径：手术过程中产生的医疗废物在医废暂存间打包后运出。

本项目 DSA 人流、物流图见图 2-8、附图 6。

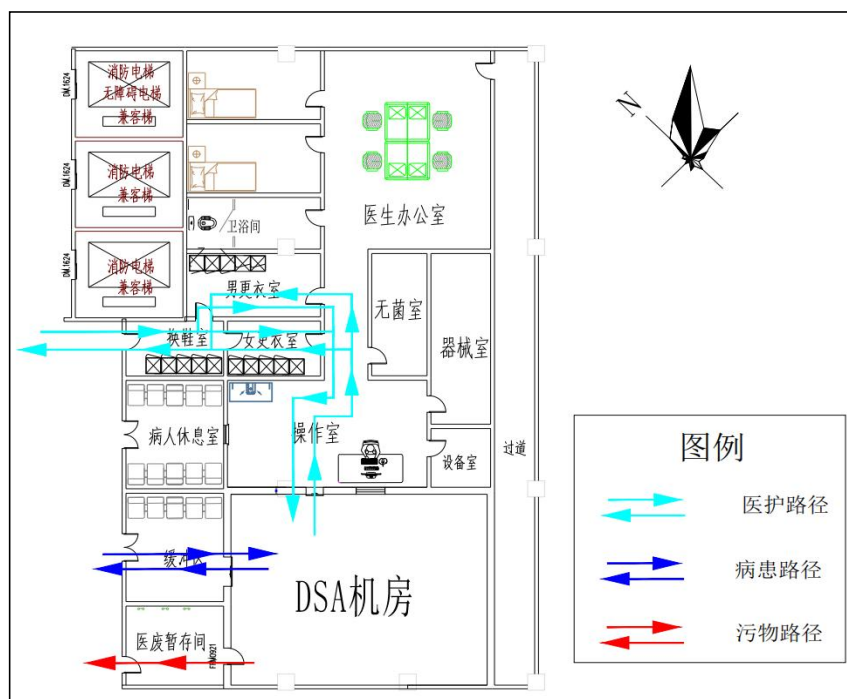


图2-8 本项目人流、物流路径示意图

经验收现场核实，本项目人流、物流路径均与环评一致。

2.13 运营期污染源项描述

(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，产生臭氧浓度很低，医院在机房内设置了新风系统，在 DSA 机房西北部安装排风管道接至东部检修通道，顺着检修通道连接至东北部排风井（排风量约 300m³/h，换气次数约 3 次/h），产生臭氧由排风井管道引至楼顶排放（排放口距地约 38m），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) 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 360 台，则每年固体废物产生量约为 720kg，依托本项目医废暂存间进行收集，最终交由南充市洁源环保服务有限公司收运处理。

③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，办公、生活垃圾经袋装收集后暂存于生活垃圾暂存间，为防止蚊蝇滋生，要求生活垃圾暂存间日产日清，交由环卫部门清运处理。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。

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。项目产生的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 中预处理标准限值后，经场镇污水管网排放至马鞍镇污水处理场处理。

(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 3 辐射安全与防护设（措）施

3.1 本项目 DSA 辐射安全与防护措施

（一）辐射屏蔽防护措施

根据该项目环评报告，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 DSA 机房实体防护设施铅当量折合对照表

DSA	实体结构	折合铅当量	总计
四周墙体	370mm实心砖墙（已有）+10mm硫酸钡水泥砂浆（新增）	>3mmPb+1mmPb	>4mmPb
防护门（3扇）	4mm铅当量铅防护门	4mmPb	4mmPb
观察窗（1扇）	4mm铅当量铅玻璃	4mmPb	4mmPb
地面	150mm混凝土（已有）	>1.5mmPb	>1.5mmPb
屋顶	150mm混凝土（已有）+3mm铅当量铅板（新增）	>1.5mmPb+3mmPb	>4.5mmPb

表 3-2 DSA 机房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 41.085m ² ，最小单边长度 5.5m	370mm实心砖墙+10mm硫酸钡水泥砂浆（合约4mmPb）	4mm铅当量铅门	4mm铅当量铅玻璃	150mm混凝土（机房正下方为土壤层，不考虑地面屏蔽厚度）	150mm混凝土+3mm铅当量铅板（合约4.5mmPb）
GBZ130-2020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

注：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4.81g/cm³。当屏蔽体结构由多种材料构成，各材料折合的铅当量之和即为总的铅当量。

（二）辐射防治措施

1、DSA 的固有安全性

本项目 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配备床下铅帘（0.5mmPb）和悬吊铅帘（0.5mmPb）、铅屏风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。

2、安全措施

①门灯联锁：DSA机房门外顶部拟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、介入手术床旁拟设置紧急止动按钮（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机房与操作室之间拟安装对讲装置，操作室的工作人员通过对讲机与DSA机房内的手术人员联系。

⑤警告标志：DSA机房防护门外的醒目位置，设置明显的电离辐射警告标志。

⑥防夹装置与自动闭门装置：DSA机房电动推拉门设置防夹装置；DSA机房其余平开门设置自动闭门装置。

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DSA机房人员通道门的醒目位置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，通过操作间与DSA机房之间的墙体、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：辐射工作人员配备个人防护用品（铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套、铅橡胶帽子（选配）），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；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于0.5mmPb。

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

医院配有三角巾、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) DSA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DSA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。

3.2 辐射安全防护设施对照分析

根据《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序（第三版）》和《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）对II类医用射线装置的要求，本次评价根据建设单位采取的辐射安全措施进行了对照分析，具体情况见表3-3：

表3-3 本项目辐射安全防护设施对照分析表

项目	规定的措施	应增加的措施	落实情况
场所设施	机房墙体、屋顶、地面、门窗实体防护	机房实体屏蔽为：四周墙体 370mm 实心砖墙+10mm 硫酸钡水泥砂浆；屋顶 150mm 混凝土+3mm 铅当量铅板；地面 150mm 混凝土；铅防护门 3 扇（均为 4mm 铅当量）；铅玻璃观察窗 1 扇（4mm 铅当量）	已落实
	操作位局部屏蔽防护设施	设备自带床侧铅帘/吊帘	已落实
	通风设施	需安装通排风系统 1 套	已落实
	紧急停机开关	设备自带紧急制动装置	已落实
	门灯连锁装置	需配备 1 套	已落实
	对讲系统	需配备 1 套	已落实
	电离辐射警告标志	需配备铅门处 3 套	已落实
	机器工作状态指示灯箱	需配备 3 个	已落实
监测设备	便携式辐射监测仪	需配备 1 台	已落实
	个人剂量计	需配备 5 台	已落实
	个人剂量报警仪	需配备 3 台	已落实
防护用品	医护人员防护	需配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套各 2 套	已落实
	患者防护	需配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 1 套	已落实

由表 3-3 可知及验收现场核实，本项目各项辐射安全防护设施均已落实到位。

3.3 辐射工作区域分区管理

(1) 两区划分

我院按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及环评报告要求，已将本项目辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

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，将本项目 DSA 机房实体范围内划为控制区，而操作室、设备室、缓冲区、医废暂存间等划为监督区。

本项目控制区和监督区划分情况见表 3-4，附图 5。

表 3-4 本项目控制区和监督区划分情况

项目名称	控制区	监督区
DSA	DSA 机房实体范围内	医废暂存间、缓冲区、操作室、设备室、器械室、无菌室、男/女更衣室、换鞋室、卫浴间和医生办公室
备注	控制区内禁止无关人员进入，职业工作人员在进行日常工作时尽量减少在控制区内的停留时间，以减少不必要的照射。	监督区范围内应限值无关人员进入。

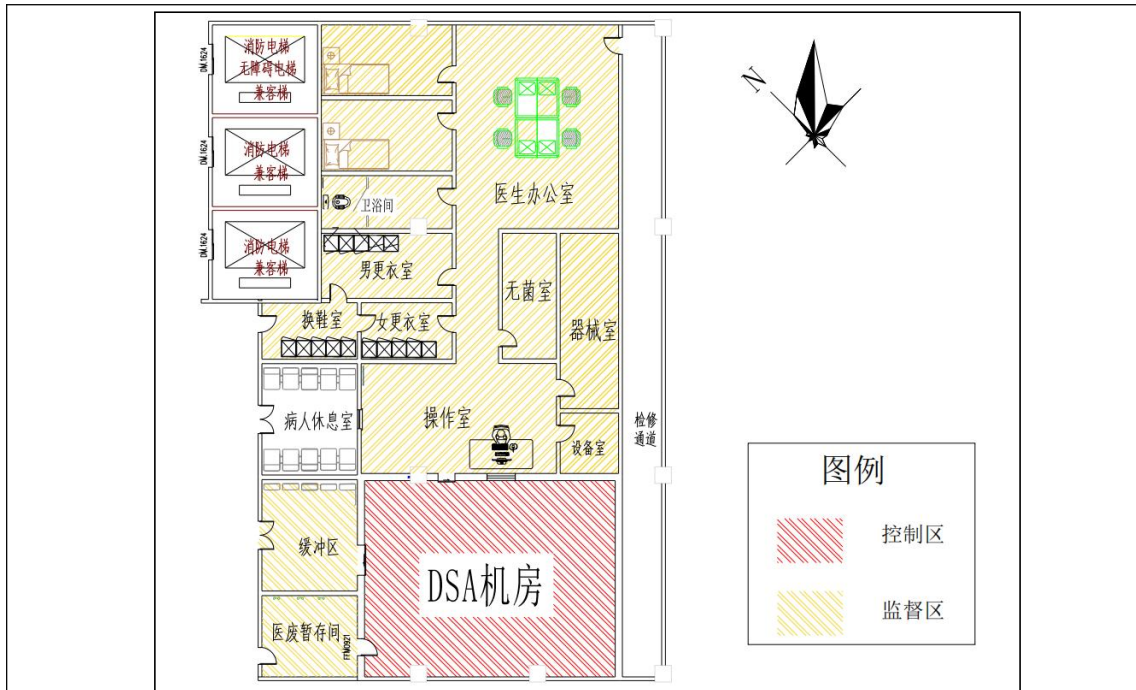


图 3-1 本项目 DSA 两区划分示意图

(2) 控制区防护手段与安全措施

①控制区进出口及其它适当位置处设立了醒目的警告标志，见图 3-2；

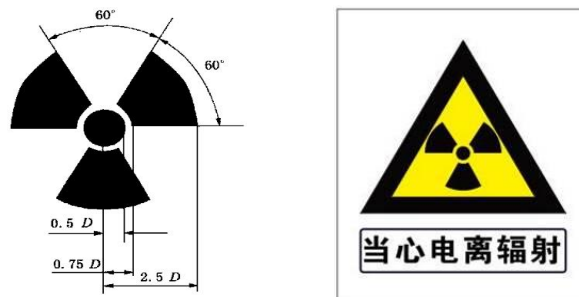


图 3-2 电离辐射标志和电离辐射警告标志

②制定了职业防护与安全管理措施，包括适用于控制区的规则和程序；

③运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可制度）和实体屏障（包括门禁）限制进出控制区；

④在更衣室区域配备个人防护用品、工作服、污染监测仪和被污染防护衣具的贮存柜等；

⑤定期审查控制区的实际状况，以确保是否有必要改变该区的防护手段、安全措施。

(3) 监督区防护手段与安全措施

①以黄线警示监督区为边界；

②在监督区的入口处的适当地点设立表明监督区的标牌标识；

③定期检查该区的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。

3.4 辐射安全与环境保护管理机构的设置

我院已成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，负责全院的辐射（放射）安全管理工作（附件4）。

一、辐射安全与放射防护管理领导小组成员

组长：张瀚丹

副组长：付国强

成员：王伟 王胜宏 饶力境 闫玉良 吕隆映

二、管理领导小组各级职责

领导小组总的职责:领导小组总的职责: 1.负责对本院射线装置安全防护工作和辐射环境保护工作（以下称辐射安全与环境管理工作）实施统一监督管理。2.负责本院的环境影响评价报告的申报和协助有关部门进行验收；负责本院辐射工作许可证的申报以及协助相关部门进行审核；负责对本院辐射项目“三同时”制度执行情况进行检查。3.监督本院辐射污染的防治工作；负责本院辐照设备的日常监督管理；负责本院辐射安全与环境管理的监察工作；负责本院辐射污染的治理整改以及辐射污染纠纷的处理。4.负责制定辐射环境污染事故应急预案；组织开展一般辐射事故的应急响应工作；配合有关部门对本院一般以上辐射事故的应急响应、调查处理和定级定性工作。5.负责本院辐射安全和环境管理队伍的建设。

3.5 辐射工作人员配置和能力现状

①人员配置：本项目 DSA 机房配置 5 名辐射工作人员，均已参加学习了辐射安全与防护相关知识，考核合格，持证上岗（附件5）。

②射线装置操作人员均需取得射线装置操作证书，熟悉专业技术。

③我院已定期委托有资质的单位对辐射工作人员个人剂量进行检测，且应建立辐射工作人员个人剂量档案管理。

④我院严格执行辐射工作人员培训制度，新增辐射工作人员及相关管理人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）上参加辐射安全与防护专业知识的学习、考核，考核通过后方可上岗。

⑤个人剂量档案管理人员应将每季度的检测结果告知辐射工作人员，如发现结果异常，将在第一时间通知相关人员，查明原因并解决发现的问题。

⑥正确佩戴个人剂量计，采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。铅衣外剂量计一般佩戴在左胸前或衣领前面，并将有标签的一面朝外，穿戴铅围裙时，应戴在铅围裙里面。

3.6 报废射线装置处理

我院承诺射线装置在报废前必须做去功能化处理，应采取去功能化的措施（如拆除电源或拆除高压零部件），确保装置无法再次通电使用，并上报到生态环境主管部门作备案登记。

3.7 辐射安全档案资料管理和规章制度

根据关于印发《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》的要求，我院已制定辐射安全规章制度，具体见表 3-5，附件 6。

表 3-5 本项目辐射安全管理制度

序号	辐射安全管理制度名称	落实情况
1	辐射防护安全责任制度	已制定
2	辐射工作人员岗位职责	已制定
3	辐射工作场所安全管理要求	已制定
4	辐射安全和防护设施维护维修制度	已制定
5	放射源与射线装置台账管理制度	已制定
6	定期剂量检测和剂量仪的校准制度	已制定
7	辐射工作人员培训计划	已制定
8	辐射工作设备操作规程	已制定
9	辐射工作人员个人剂量管理制度	已制定
10	辐射事故处理、应急处置规章制度	已制定
11	辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	已制定
12	质量保证大纲和质量控制检测计划	已制定

3.8 辐射监测

辐射监测是安全防护的一项必要措施，通过辐射剂量监测得到的数据，可以分析判断和估计电离辐射水平，防止人员受到过量的照射。根据实际情况，建立

辐射剂量监测制度，包括工作场所监测和个人剂量监测。

一、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《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：我院承诺定期自行监测（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自行监测制度，监测数据应存档备案，监测周期为1次/月。

二、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。

医院已按以下要求做好个人剂量档案的管理：

（1）我院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；若全年个人剂量检测数值超过5mSv，医院应当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）应当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（如放射科操作）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应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。医院应当将辐射工作人员的个人剂量档案终生保存。

我院加强个人剂量管理,加强人员的培训指导,并随时对个人剂量进行监控,对遗失个人剂量计的职业人员采取相应的处理措施。若医院未查找到个人剂量超过 1.25mSv 的原因,应将个人剂量计委托第三方进行校正检测。据调查,我院委托了有检测资质的公司开展个人剂量计的检测,符合管理要求。

三、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: 本项目监测布点应参考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 工作场所监测计划

场所名称	监测项目	监测周期	监测点位
DSA 机房	X-γ空气吸收剂量率	已委托有资质的单位监测, 频率为 1 次/年; 定期自行开展辐射监测	铅窗、操作室、设备室、缓冲区、医废暂存间等配套房间、机房四周屏蔽墙外、3 扇铅门门缝、机房正上方

(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落实好监测仪表使用、校验管理制度, 并利用监测部门的监测数据与医院监测仪器的监测数据进行比对, 建立监测仪器比对档案; 也可到有资质的单位对监测仪器进行校核;

②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制定辐射环境监测管理制度。

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。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。

3.9 三废处理设施

1、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，经场镇污水管网排放至马鞍镇污水处理场处理。

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，产生臭氧浓度很低，医院在机房内设置了新风系统，在 DSA 机房西北部安装排风管道接至东部检修通道，顺着检修通道连接至东北部排风井（排风量约 300m³/h，换气次数约 3 次/h），产生臭氧由排风井管道引至楼顶排放（排放口距地约 38m），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、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 360 台，则每年固体废物产生量约为 720kg，依托本项目医废暂存间进行收集，最终交由南充市洁源环保服务有限公司收运处理。

③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，办公、生活垃圾经袋装收集后暂存于生活垃圾暂存间，为防止蚊蝇滋生，要求生活垃圾暂存间日产日清，交由环卫部门清运处理。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。

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 环境影响报告表评价结论及落实情况

4.1.1 环境影响报告表评价结论：

《仪陇宏济医院有限公司新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》中本项目环境可行性结论如下：

在坚持“三同时”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，本评价认为项目在仪陇宏济医院住院大楼负 1 层预留 DSA 机房内建设，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

《仪陇宏济医院有限公司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	机房实体屏蔽为：四周墙体 370mm 实心砖墙+10mm 硫酸钡水泥砂浆；屋顶 150mm 混凝土+3mm 铅当量铅板；地面 150mm 混凝土；铅防护门 3 扇（均为 4mm 铅当量）；铅玻璃观察窗 1 扇（4mm 铅当量）	机房实体屏蔽为：四周墙体 370mm 实心砖墙+10mm 硫酸钡水泥砂浆；屋顶 150mm 混凝土+3mm 铅当量铅板；地面 150mm 混凝土；铅防护门 3 扇（均为 4mm 铅当量）；铅玻璃观察窗 1 扇（4mm 铅当量）	是
通排风系统	通风设施	已在机房内安装通排风系统	是
警示、安全装置	铅悬挂防护屏/铅防护帘 1 副	设备自带	是
	床侧防护帘/床侧防护屏 1 副	设备自带	是
	对讲装置 1 套	已安装对讲装置 1 套	是
	电离辐射警告标志若干	已张贴电离辐射警告标志铅门各 1 套	是
	工作状态指示灯箱 3 个	已安装工作状态指示灯箱 3 个	是
	门灯联锁装置 1 套	已安装门灯联锁装置 1 套	是
监测设备和防护用品	紧急止动装置 1 套	设备自带（已张贴有中文标识）	是
	个人剂量计 5 个	已配置个人剂量计 5 个	是
	个人剂量报警仪 3 台	已购买个人剂量报警仪 3 台	是
	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	是
	医护人员：铅橡胶围裙、铅橡胶颈	已配置医护人员铅橡胶围裙、铅橡胶	是

	套、铅防护眼镜、介入防护手套 2 套	颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 2 套	
	患者：铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 1 套	已配置铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 1 套	是
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	是
综合管理	辐射安全与防护培训	本项目 DSA 辐射工作人员均已通过考核，持证上岗。另外我院已明确“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	是
	个人剂量管理	个人剂量管理制度中，我院已建立了个人剂量档案，单季度个人剂量不得超过 1.25mSv。	是
	规章制度	辐射安全管理规定、辐射防护安全责任制、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。	是

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

南市环审〔2023〕14 号文批复：该项目系核技术在医疗领域内的具体应用，属《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的鼓励类，符合国家产业政策。

项目在严格落实报告表提出各项环境保护措施、环境风险管理措施及环境保护投资后，污染物可达标排放。因此从环境保护角度分析，该项目建设可行。

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

“南市环审（2023）14号”对本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
<p>(一) 严格执行《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条规定，该项目的性质、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，应依法重新报批环评文件。同时，自环评批复文件批准之日起，如工程超过 5 年未开工建设，其环境影响评价文件应当报我局重新审核。</p>	<p>环评批复文件批准之日起，我院就开工建设，目前 DSA 机房及配套用房已全部建设完成，项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺跟环评报告一致，无重大变动。</p>
<p>(二) 项目建设过程中，必须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，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，辐射工作场所射线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。</p>	<p>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，环保设施与主体工程同步建设，经委托第三方验收监测机房墙体、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。</p>
<p>(三) 落实项目施工期各项环境保护措施，做好射线装置在安装调试阶段的辐射安全与防护。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；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。</p>	<p>我院在施工期已严格按照报告中有关要求加强了环境保护工作，做好了安装调试阶段的辐射安全与防护，各项环保投资金额已落实到位，各项辐射环境安全防护及污染防治措施均到位，施工期间无扰民投诉事件及随意倾倒现象。</p>
<p>(四) 应完善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，将新增项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置台帐等各项档案资料。</p>	<p>我院已完善了全院核与辐射安全管理各项规章制度，已将新增项目内容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帐等各项档案资料。</p>
<p>(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的辐射环境监测计划。</p>	<p>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。</p>
<p>(六) 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.mee.gov.cn)，参加并通过辐射安全与防护考核。</p>	<p>我院承诺今后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。</p>

由表 4-2 可知，环评报告表批复中提出的项目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

“南市环审（2023）14号”对本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
(一) 项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。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0.1 mSv/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。辐射职业人员的个人剂量约束值应严格控制在 5mSv/年；公众个人剂量约束值在 0.1 mSv/年。
(二) 加强各辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。	我院承诺项目在运行中加强各辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，杜绝运行故障发生。
(三) 严格按照报告表要求，对各辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	我院严格按照报告表要求，对各辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。
(四) 按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。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。	我院严格按照已制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年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。
(五) 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相应措施，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，医院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相应措施，并将有关情况及时报告给生态环境主管部门。
(六) 应按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“全国核技术利用辐射安全申报系统”。	我院承诺会按照有关法律法规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”和生态环境主管部门。
(七) 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，确保信息准确完整。	我院承诺在项目运行期做好“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，确保信息准确完整。
(八) 你单位对射线装置实施报废处置时，应当将其拆解和去功能化。	我院承诺对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置去功能化，全过程回拍照摄像存档备查，并完成备案工作，不会对环境造成影响。

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。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测依据及方法来源

监测项目的监测依据、方法来源见表 5-1。

表 5-1 监测依据及方法来源

项目	监测依据	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
环境 X-γ辐射剂量率	X-γ剂量率仪 HD-2005 型 设备编号：SCKZ/YQ-0231	10 ⁻⁸ Gy/h~ 10 ⁻⁴ Gy/h	检定/校准单位： 中国测试技术研究院 校准证书编号： 校准字第202301007679号 校准有效期：2023年1月16日 ~2024年1月15日 校准因子：1.03

5.3 质量保证

本项目验收监测委托于四川科正检测技术有限公司，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。

四川科正检测技术有限公司质量管理体系：

5.3.1 计量认证

从事监测的单位四川科正检测技术有限公司于 2021 年 6 月 30 日通过了四川省市场监督管理局的计量认证，证书编号为：222312051543，有效期至 2028 年 12 月 21 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。

表 6 验收监测内容

6.1 监测内容及监测频次	
表 6-1 监测内容及监测频次	
监测内容	X-γ辐射空气吸收剂量率 (μSv/h)
监测频次	每个监测点在 DSA 机房屏蔽体四周及配套用房、机房正上方、敏感点及手术位共监测 30 个数据，同时监测环境本底值

6.2 监测时间及环境条件	
表 6-2 监测时间及环境条件	
监测时间	2024 年 1 月 10 日
环境条件	天气：阴、温度：16.8℃、相对湿度：50.4%RH

6.3 监测布点原则及监测点布置

本项目 DSA 在正常运行时，污染因子主要为曝光作业时产生的 X 射线，由此确定本项目监测因子为 X-γ辐射空气吸收剂量率。根据验收现场实际情况结合环评要求确定本次验收监测点位。X-γ辐射空气吸收剂量率监测点位主要包括：机房四周屏蔽墙外、工作人员操作位、配套房间、敏感点及机房正上方等。各个监测点位均为距离 DSA 机房最近的区域，根据电离辐射剂量率随着距离的增加而衰减的规律，以上监测布点能够科学的反映该射线装置工作场所周围的辐射水平及人员受照射情况，点位布设符合技术规范要求。监测布点示意图如下：

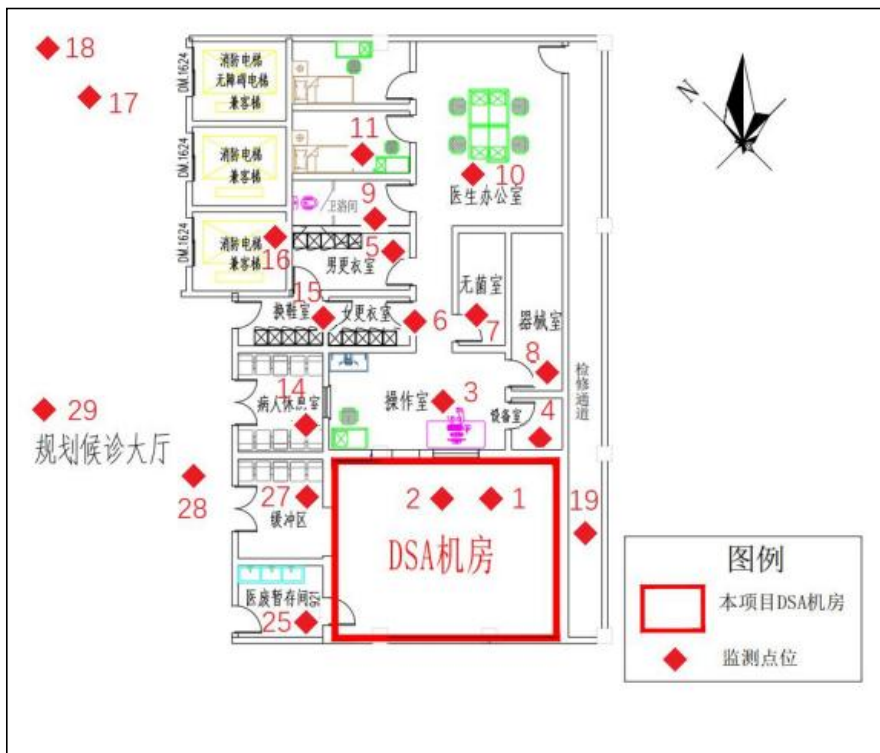


图 6-1 本项目 DSA 机房及其周边监测布点示意图

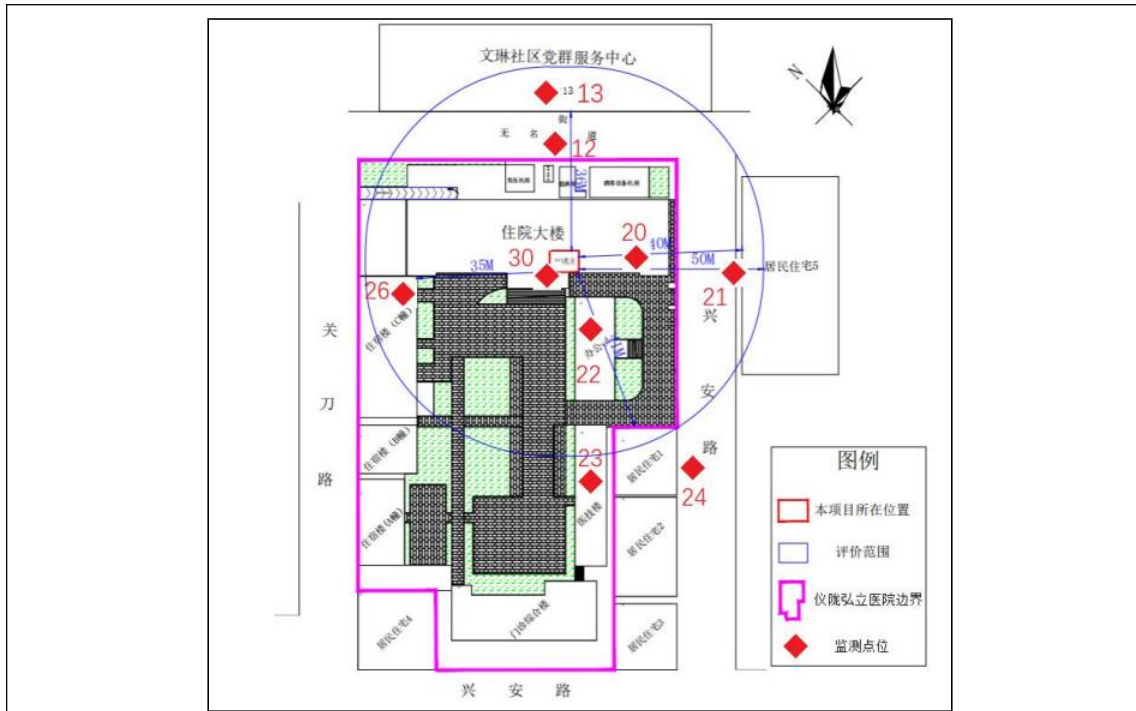


图 6-1 本项目 DSA 机房周边监测布点示意图

6.4 监测点位合理性分析

根据本项目 DSA 机房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 30 个监测点位，点位合理性分析见下表 6-3。

表 6-3 本项目 DSA 机房监测点位合理性分析

点位	相对位置/监测点位		环评要求监测范围	合理性分析	备注
1	机房内	DSA 机房内医生操作位	控制区内的医护人员	医生距离射线装置最近处	/
2		DSA 机房内护士操作位		护士距离射线装置最近处	
3	东北部	操作室	监督区操作间	操作室距离手术室屏蔽体外最近处	参照《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)有关规定，本项目医用射线装置使用场所
4		设备室	监督区设备间	设备室距离手术室屏蔽体外最近处	
5		男更衣室	监督区男更衣室	男更衣室距离手术室屏蔽体外最近处	
6		女更衣室	监督区女更衣室	女更衣室距离手术室屏蔽体外最近处	
7		无菌室	监督区无菌室	无菌室距离手术室屏蔽体外最近处	
8		器械室	监督区器械室	器械室距离手术室屏蔽体外最近处	
9		卫浴间	监督区卫浴间	卫浴间距离手术室屏蔽体外最近处	

10		医生办公室	监督区医生办公室	医生办公室距离手术室屏蔽体外最近处	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
11		值班房	监督区值班房	值班房距离手术室屏蔽体外最近处	
12		院外街道	评价范围环境保护目标	院外街道距离手术室屏蔽体外最近处	
13		文琳社区党群服务中心	评价范围环境保护目标	文琳社区党群服务中心距离手术室屏蔽体外最近处	
14	北部	病人休息室	评价范围内公众	病人休息室距离手术室屏蔽体外最近处	
15		换鞋室	监督区换鞋室	换鞋室距离手术室屏蔽体外最近处	
16		电梯间	评价范围内公众	电梯间距离手术室屏蔽体外最近处	
17		楼梯间	评价范围内公众	楼梯间距离手术室屏蔽体外最近处	
18		规划用房	评价范围环境保护目标	规划用房距离手术室屏蔽体外最近处	
19	东部	检修通道	评价范围内公众	检修通道距离手术室屏蔽体外最近处	
20		发热门诊	评价范围内公众	发热门诊距离手术室屏蔽体外最近处	
21		居民住宅 5	评价范围环境保护目标	居民住宅 5 距离手术室屏蔽体外最近处	
22	西南部	办公楼	评价范围环境保护目标	办公楼距离手术室屏蔽体外最近处	
23		医技楼	评价范围环境保护目标	医技楼距离手术室屏蔽体外最近处	
24		居民住宅 1	评价范围环境保护目标	居民住宅 1 距离手术室屏蔽体外最近处	
25	西部	医废暂存间	监督区医废暂存间	医废暂存间距离手术室屏蔽体外最近处	
26		院内住宿楼(C幢)	评价范围环境保护目标	院内住宿楼(C幢)距离手术室屏蔽体外最近处	
27	西北部	缓冲区	监督区缓冲区	缓冲区距离手术室屏蔽体外最近处	
28		规划候诊大厅	评价范围环境保护目标	规划候诊大厅距离手术室屏蔽体外最近处	
29		规划用房	评价范围环境保护目标	规划用房距离手术室屏蔽体外最近处	
30	机房正上方	住院大楼大厅	控制区正上方	地面一层住院大楼大厅距离手术室屏蔽体外最近处	

由表 6-3 可知，本项目 DSA 机房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 7 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。本项目已在仪陇弘立医院住院大楼（已建，B1F/8F）负 1 层预留 DSA 机房内新增使用 1 台 DSA，用于医学影像科、内科、外科等等病症的放射诊断和介入治疗。DSA 型号为 CGO-2100Plus，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。医院年诊疗病例约 360 台，年曝光时间累计约 58.47h（拍片 2.47h、透视 56h）。

DSA 机房面积为 41.085m²，四周墙体均为 370mm 实心砖墙（原有）+10mm 硫酸钡水泥砂浆（本次新增）（>4mmPb）；顶部为 150mm 混凝土（原有）+3mm 铅当量铅板（本次新增）（>4.5mmPb）；底部为 150mm 混凝土（原有）（>1.5mmPb）；观察窗（1 扇，本次新增）采用 4mm 铅当量铅玻璃；防护门（3 扇，本次新增）均采用 4mm 铅当量的防护铅门。

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（四川科正检测技术有限公司）对本项目 DSA 辐射工作场所进行了环境验收监测，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 本项目监测工况一览表

装置名称	生产厂家	规格型号	使用场所	类别	监测参数
数字减影血管造影机（DSA）	北京万东医疗科技股份有限公司	CGO-2100Plus	住院大楼负一层 DSA 机房	II类	拍片：90kV；34mA
					透视：70kV、19mA

7.2 验收监测结果：

7.2.1 本项目 DSA 验收监测结果

本次环境竣工验收监测单位（四川科正检测技术有限公司）技术人员对本项目使用 1 台 DSA（型号为 CGO-2100Plus）在常用最大工况下进行验收监测，验收监测报告（见附件 3），监测数据结果具体见下表 7-2：

表 7-2 本项目 DSA 机房内及其周围 X-γ辐射空气吸收剂量率监测结果

序号	监测点位	未曝光($\mu\text{Gy/h}$)	曝光($\mu\text{Gy/h}$)	备注
		测量值 \pm 标准差	测量值 \pm 标准差	
1	DSA 机房内医生操作位	0.107 \pm 0.007	0.668 \pm 0.015	透视模式：机房内；位于铅防护帘后，仪器用铅衣包裹
2	DSA 机房内护士操作位	0.101 \pm 0.009	2.256 \pm 0.037	
3	操作室	0.102 \pm 0.007	0.108 \pm 0.007	拍片模式： 机房屏蔽体外
4	设备室	0.096 \pm 0.006	0.102 \pm 0.007	
5	男更衣室	0.096 \pm 0.006	0.100 \pm 0.008	
6	女更衣室	0.097 \pm 0.005	0.101 \pm 0.006	
7	无菌室	0.098 \pm 0.005	0.102 \pm 0.007	
8	器械室	0.094 \pm 0.005	0.102 \pm 0.008	
9	卫浴间	0.097 \pm 0.007	0.104 \pm 0.008	
10	医生办公室	0.099 \pm 0.005	0.105 \pm 0.009	
11	值班房	0.097 \pm 0.008	0.101 \pm 0.007	
12	院外街道	0.127 \pm 0.006	0.136 \pm 0.010	
13	文琳社区党群服务中心	0.125 \pm 0.007	0.133 \pm 0.011	
14	病人休息室	0.095 \pm 0.007	0.103 \pm 0.009	
15	换鞋室	0.095 \pm 0.006	0.100 \pm 0.009	
16	电梯间	0.098 \pm 0.005	0.103 \pm 0.008	
17	楼梯间	0.098 \pm 0.007	0.104 \pm 0.005	
18	规划用房	0.099 \pm 0.007	0.106 \pm 0.009	
19	检修通道	0.101 \pm 0.006	0.104 \pm 0.007	
20	发热门诊	0.108 \pm 0.008	0.122 \pm 0.012	
21	居民住宅 5	0.110 \pm 0.008	0.129 \pm 0.007	
22	办公楼	0.116 \pm 0.008	0.126 \pm 0.011	
23	医技楼	0.116 \pm 0.006	0.124 \pm 0.008	
24	居民住宅 1	0.118 \pm 0.008	0.127 \pm 0.009	
25	医废暂存间	0.097 \pm 0.007	0.100 \pm 0.008	
26	院内住宿楼（C 幢）	0.128 \pm 0.007	0.135 \pm 0.009	
27	缓冲区	0.097 \pm 0.007	0.102 \pm 0.009	
28	规划候诊大厅	0.091 \pm 0.006	0.099 \pm 0.005	

29	规划用房	0.098±0.005	0.103±0.009	
30	住院大楼大厅	0.106±0.008	0.111±0.009	

注：以上测量值未扣除宇宙射线响应值

由表 7-2 可知，仪陇弘立医院本次使用 1 台数字减影血管造影装置（DSA）（型号为 CGO-2100Plus）在常用最大工况验收监测中，射线装置在正常运行时，机房周围的 X-γ 辐射空气吸收剂量率监测值为 0.099~0.136μSv/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 2.5μSv/h 的规定。

根据本项目环境影响报告表结合我院实际情况，射线装置按年累计最大曝光时间约 58.47h（拍片 2.47h、透视 56h）进行计算，对于职业人员居留因子取 1，公众人员居留因子取 1/4，则本项目运行时，所致职业人员年有效剂量最大值为 0.132mSv/a，公众（其他人员）年有效剂量最大值为 1.99×10^{-3} mSv/a，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 的剂量约束值。

表 8 验收监测结论

8.1 验收监测结论

项目验收内容为：本项目位于四川省南充市仪陇县马鞍镇兴安路 88 号仪陇弘立医院住院大楼负 1 层，已在医院住院大楼（已建，B1F/8F）负 1 层预留 DSA 机房内新增使用 1 台 DSA，用于医学影像科、内科、外科等等病症的放射诊断和介入治疗。DSA 型号为 CGO-2100Plus，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。医院年诊疗病例约 360 台，年曝光时间累计约 58.47h（拍片 2.47h、透视 56h）。

DSA 机房面积为 41.085m²，长 7.47m、宽 5.5m，其辅助用房包括操作室、设备室、医废暂存间、缓冲区、病人休息室、换鞋室、卫浴室、男/女更衣室、无菌室、器械室和医生办公室。目前机房主体工程已全部建成，四周墙体均为 370mm 实心砖墙（原有）+10mm 硫酸钡水泥砂浆（本次新增）（>4mmPb）；顶部为 150mm 混凝土（原有）+3mm 铅当量铅板（本次新增）（>4.5mmPb）；底部为 150mm 混凝土（原有）（>1.5mmPb）；观察窗（1 扇，本次新增）采用 4mm 铅当量铅玻璃；防护门（3 扇，本次新增）均采用 4mm 铅当量的防护铅门。

通过现场验收检查，本项目实际建设（验收）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）与管理限值和剂量约束值的要求，本次验收监测数据合格。

本项目符合《仪陇宏济医院有限公司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，考核通过后方能上岗；

②定期对射线装置机房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 日前按照相关法律法规的要求向生态环境主管部门上报上一年度安全评估报告。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位(盖章): 仪陇弘立医院有限公司

填表人(签字): 张著

项目经办人(签字): 张弘业

建设情况	项目名称	新增数字减影血管造影装置(DSA)项目				项目代码	/		建设地点	四川省南充市仪陇县马鞍山镇兴安路88号仪陇弘立医院住院大楼负1层			
	行业类别(分类管理名称)	172-核技术应用建设项目				建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目中心经度/纬度	/			
	设计生产能力					实际生产能力	/		环评单位	四川省中桥环保科技有限公司			
	环评文件审批机关	南充市生态环境局				审批文号	南市环审(2023)14号		环评文件类型	报告表			
	开工日期	2023年4月20日				竣工日期	2024年1月2日		辐射安全许可证申领时间	2023年12月27日			
	环保设施设计单位	/				环保设施施工单位	/		辐射安全许可证编号	川环辐证[01194]			
	自主验收单位	仪陇弘立医院有限公司				环保设施监测单位	四川科正检测技术有限公司		验收监测时工况	拍片: 90kV、34mA; 透视: 70kV、19mA			
	投资总概算(万元)	1000.00				环保投资总概算(万元)	27.2		所占比例(%)	2.72%			
	实际总投资(万元)	650.00				实际环保投资(万元)	34.1		所占比例(%)	5.2%			
	废水治理(万元)	/	废气治理(万元)	/	噪声治理(万元)	/	固体废物治理(万元)	/	绿化及生态(万元)	/	其他(万元)	/	
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/		年累计最大曝光时间	58.47h(拍片2.47h、透视56h)				
运营单位	仪陇弘立医院有限公司				运营单位社会统一信用代码(或组织机构代码)	91511324MA7E8EE03C		验收监测时间	2024年1月10日				
污染物排放达标与总量控制(工业建设项目详填)	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	化学需氧量	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	烟尘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业粉尘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
工业固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
与项目有关的其他特征污染物	本项目所致职业人员和公众年有效剂量均低于《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,且均低于职业人员5mSv/a,公众0.1mSv/a的剂量约束值。												

注: 1、排放增减量: (+)表示增加, (-)表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11), (9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位: 废水排放量——万吨/年; 废气排放量——万标立方米/年; 工业固体废物排放量——万吨/年; 水污染物排放浓度——毫克/升