

重庆市巴南区人民医院
DSA 介入放射诊疗建设项目
竣工环境保护验收监测报告表

渝联放环评字[2024]Y0005 号

公示版

建设单位：重庆市巴南区人民医院

编制单位：重庆联尔医学研究院有限公司

二〇二四年十二月

建设单位法人代表：(签字)

编制单位法人代表：(签字)

项 目 负 责 人：(签字)

报 告 编 写 人：(签字)

建设 单位 (盖章)	重庆市巴南区人民医院	编制 单位 (盖章)	重庆朕尔医学研究院有限公司
电话：	15608353635	电话：	68580167
传真：	/	传真：	68582240
邮编：	401320	邮编：	400042
地址：	重庆市巴南区渝南大道 659 号	地址：	重庆市渝中区大坪正街 129 号

项目基本情况

建设项目名称	重庆市巴南区人民医院 DSA 介入放射诊疗建设项目				
建设单位名称	重庆市巴南区人民医院				
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点	重庆市巴南区渝南大道 659 号 重庆市巴南区人民医院住院部 3 层介入中心				
源项	放射源	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
	非密封放射性物质	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☒ II类 ☐ III类			
建设项目环评批复时间	2020 年 5 月 9 日	本项目开工建设时间		2020 年 10 月	
取得辐射安全许可证时间	2024 年 1 月 24 日	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 7 月 20 日	验收现场监测时间		2024 年 7 月 25 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	四川大学工程设计研究院有限公司	辐射安全与防护设施施工单位		中国电子系统工程第二建设有限公司	
原环评批复项目投资总概算	2000 万元	原环评批复项目辐射安全与防护设施投资总概算	20 万元	比例	1%
本项目所涉投资总概算	700 万元	本项目所涉辐射安全与防护设施投资总概算	7 万元	比例	1%
本项目所涉实际总概算	700 万元	本项目所涉辐射安全与防护设施实际总概算	7 万元	比例	1%
验收依据	(1) 《中华人民共和国环境保护法》2015 年 1 月 1 日起施行（修订版）； (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》2003 年 10 月 1 日起施行； (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 日起施行； (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》国务院令 第 449 号，2005 年 12 月 1 日施行；国务院令 第 709 号，2019 年 3 月 2 日第二次修改施行；				

项目基本情况

	(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》环境保护总局令第31号, 2006年1月18日公布施行; 生态环境部令第20号, 自2021年1月4日第四次修正施行; (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》环境保护部第18号令, 2011年5月1日; (7)《射线装置分类》环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号, 2017年12月5日施行; (8) 《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》国环规环评[2017]4号, 2017年11月20日起施行; (9) 《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, 生态环境部发布, 2024年2月1日起实施; (10) 《重庆市环境保护条例》2022年11月1日修订发布; (11) 《重庆市辐射污染防治办法》, 重庆市人民政府令第338号, 自2021年1月1日起施行。 (12) 《核技术利用建设项目 重庆市巴南区三级甲等医院建设项目(介入手术室)环境影响报告表》重庆宏伟环保工程有限公司, 2020年4月; (13)《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》渝(辐)环准[2020]010号, 2020年5月9日; (14) 《重庆市巴南区人民医院 DSA 设备质量控制与介入放射诊疗工作场所放射防护检测》渝联放控检字[2024]0108-2号。
--	---

项目基本情况

验收执行标准	本次验收项目在执行评价标准方面与环评阶段提出的验收指标以及环评批准书的验收指标要求有所不同。原因在于环评阶段《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）标准尚未施行，当时提出的验收指标依据的是《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）。而根据 HJ1326-2023 标准中关于“验收执行标准”的规定，“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”。因此，实际验收项目执行时，验收指标采用《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）和《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）以及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。结合医院制定的年有效剂量管理目标，具体标准值详见表 1。			
	表 1 项目剂量限值及机房面积控制			
	年有效剂量控制			执行依据
	执行对象	标准限值 (mSv/a)	年有效剂量管理目标值 (mSv/a)	GB18871-2002 及医院管理目标值
	放射工作人员	20	5	
	公众人员	1	0.25	
	环境剂量控制			执行依据
	透视时 DSA 机房外 30cm 处	距离 DSA 机房四周墙体、门、窗外表面 30cm，顶棚上方（楼上）距地面 100cm，机房地面下方（楼下）距地面 170cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h。		GBZ 130-2020
	透视防护区检测平面上的周围剂量当量率	不大于 400μSv/h		WS 76-2020
	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 (m²)	机房内最小单边长度(m)	GBZ 130-2020	
DSA 机（单管头）	20	3.5		
注：住院部 3 层介入中心介入手术室 3 参考单管头 X 射线机房的控制要求。				

项目建设情况

项目建设内容	一、建设单位情况 重庆市巴南区人民医院坐落于重庆市巴南区龙洲湾街道渝南大道659号。该医院始建于1940年，2020年迁至现址。作为一所由政府主办的三级甲等综合医院，其由住院部、门诊部、急诊以及食堂等部分组成，总用地面积达92115平方米，总建筑面积为198539.68平方米。医院科室设置丰富多样，涵盖心血管内科、神经内科、呼吸与危重症医学科、消化内科、内分泌科、肾脏内科（血液透析中心）、血液内科、肿瘤科、中医（风湿）科/老年医学科、全科医学科、儿科、新生儿科、感染肝病科、精神心理科、普通外科（胃肠）、神经外科、泌尿外科、甲状腺乳腺血管外科、肝胆胰外科、妇科、产科、耳鼻咽喉科、急诊科、重症医学科、康复医学科、骨科、口腔科、麻醉科（手术室）、皮肤科、眼科、中医肛肠科、胸心外科、微创介入科、疼痛科、整形美容科、放射科、药剂科、检验科、超声科、病理科、输血科、营养科、消毒供应中心、健康体检科等众多临床和医技科室。 重庆市巴南区人民医院的三甲医院建设项目于2016年3月正式动工，2020年3月完工并投入使用，2020年5月10日正式完成整体搬迁。在重庆市巴南区渝南大道659号实施了“重庆市巴南区三级甲等医院建设项目”，其环评批复为渝（巴）环准〔2016〕48号。新建工程主要包括门急诊、医技、住院部大楼、传染部大楼、行政部及培训部大楼、会议中心大楼等。 建设单位目前配置有3台II类射线装置，包括1台医用电子直线加速器、两台DSA；22台III类射线装置，包括1台胃肠机、4台CT机、1台骨密度仪、6台DR机、1台乳腺机、1台全景机、两台口腔CT、两台牙片机、3台小C臂、1台碎石机。建设单位于2020年5月9日顺利取得涵盖本建设项目的环评批复（渝（辐）环准〔2020〕010号）。在此基础上，建设单位已完成两台DSA的环境竣工验收工作。本次验收工作将聚焦于新购置的1台DSA展开，旨在确保该设备在符合相关环保要求与标准的前提
--------	---

项目建设情况

下投入稳定运行，进一步完善整个建设项目的辐射防护与环境管理体系，为后续的安全运营奠定坚实基础。

本项目主要建设内容为医院住院部大楼3层的介入中心。当前，该中心尚余1间DSA机房有待完成环境竣工验收工作，与之相配套的，设有专门的控制室、设备间等一系列辅助用房，共同构建起完备的医疗设施体系。此次项目还涉及新购置1台DSA装置，该装置属于II类射线装置，由飞利浦医疗系统荷兰有限公司生产，型号为Azurion 5 M20（单管头），其最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA，用于开展血管造影介入手术工作。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）的要求，重庆市巴南区人民医院委托我公司对位于医院住院部大楼3层DSA机房（介入室3）内的1台DSA设备进行竣工环境保护验收监测工作，并编制其《重庆市巴南区人民医院DSA介入放射诊疗建设项目竣工环境保护验收监测报告表》。

二、项目建设内容和规模

（1）项目名称：重庆市巴南区人民医院 DSA 介入放射诊疗建设项目

（2）建设地点：重庆市巴南区渝南大道659号重庆市巴南区人民医院住院部大楼3层介入中心

（3）建设性质：新建

（4）建设单位：重庆市巴南区人民医院

（5）建设内容：在医院住院部大楼3层介入中心新建1间DSA机房（介入手术室3）及其配套的控制室、设备间等辅助用房。新增1台DSA设备（II类射线装置），型号为Azurion 5 M20（单管头），其最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA。

（6）项目总建筑面积：约500平方米。

（7）项目投资：总投资约2000万元，其中环保投资约20万元（主

项目建设情况

要包括铅防护门、铅窗、硫酸钡水泥、工作状态指示灯、屏蔽室门灯联动、铅板、防护用品、环评、验收、监测、办证等）。

DSA机房环评审批决定建设内容与实际建设内容一览表，见下表2。

表2 DSA机房环评审批决定建设内容与实际建设内容一览表

环评审批决定建设内容	实际建设内容	符合情况
新建1间DSA机房及其配套的控制室、污物处置等辅助用房	新建1间DSA机房及其配套的控制室、污物处置等辅助用房	符合
新增一台DSA设备(II类射线装置)，额定电压为125kV，额定电流为1000mA	新增一台DSA设备(II类射线装置)，型号为Azurion 5 M20(单管头)，厂家为飞利浦医疗系统荷兰有限公司，其最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA	符合
设置手术室专用新风系统。机房通过专用空气净化系统满足洁净度要求及机房换气要求。	机房内采取手术室专用新风系统。	符合
机房内设置排风系统，设置1个排风口；废气通过排风口收集后引至3F东侧室外排放，接防雨百叶。排风风量为3000m³/h。	机房内设置了排风系统，设置了1个排风口，排风量约为3000m³/h；废气通过排风口收集后引至3F东侧室外排放，接防雨百叶。	符合
DSA手术室3机房南墙采用120mm空心砖墙+3mmpb铅板，北西东三面墙体采用钢龙骨隔墙设3mmpb铅板，顶棚和地板采用120mm混凝土+3mmPb铅板，3mmPb铅门和铅窗	DSA手术室3机房南墙采用120mm空心砖墙+3mmPb铅板，北西东三面墙体采用钢龙骨隔墙设3mmPb铅板，顶棚和地板采用120mm混凝土+3mmPb铅板，3mmPb铅门和铅窗，工作状态指示灯、急停开关、电离辐射警告标志等	符合

三、项目总平面布置

住院部包括外科住院部（-3F~20F）、内科住院部（-3F~20F）、住院部连接楼（-3F~4F），整体位于医院所在地块东侧，本项目介入中心位于医院住院部3层中部连接楼（-3F~4F）。住院部裙楼与门急诊部（-3F~4F）连通。住院部北侧为市政道路，之外为在建住宅小区；西侧为门诊部，之外隔渝南大道（G210国道）为协信星澜汇小区；西南侧为医院传染部大楼；东侧为行政部及培训部大楼、会议中心大楼；东侧为市政道路，之外为空地。医院总平面布置图见附图3。

四、建设地点和周围环境敏感目标分布情况

项目建设情况

	重庆市巴南区人民医院位于重庆市巴南区渝南大道 659 号，所在地块北侧紧邻市政道路，约 34m 外为洺悦壹号住宅小区；西侧紧邻渝南大道（G210 国道），约 100 外为协信星澜汇小区；南侧紧邻市政道路，约 25m 外为商业区；东侧紧邻市政道路龙彩街，约 40m 外洺悦城公园里小区。项目地理位置图见附图 1，医院外环境关系图见附图 2。
源项情况	一、射线装置名称：医用血管造影 X 射线系统 二、型号：Azurion 5 M20 三、射线种类：X 射线 四、额定管电压：125kV 五、额定管电流：1000mA
工程设备与工艺分析	一、DSA 设备组成： 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。 二、工作方式 介入手术工作方式为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，在实际操作过程中采取透视和采集的方式。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。 三、工艺流程 DSA 主要工艺流程为：在 DSA 设备引导下进行一系列的介入检查与诊疗手术；在手术过程中，介入手术医生在床旁并在 X 射线导视下进

项目建设情况

行操作。

DSA 设备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 技师在控制室内对病人进行曝光），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，但在铅屏风后。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。

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、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。

DSA 工艺流程及产污环节示意图见图 1 所示。

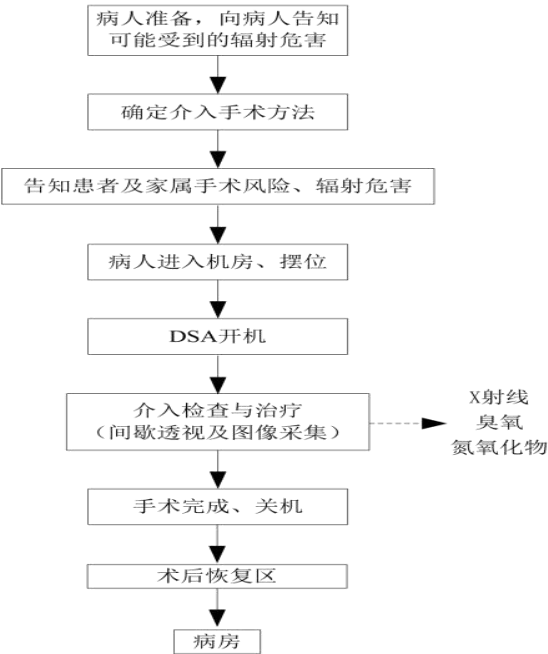


图1 DSA工艺流程及产污环节示意图

项目建设情况

四、辐射工作人员基本情况

根据建设单位提供的资料，本建设项目辐射工作人员基本情况见表3，详见附件5。

表3 辐射工作人员基本信息汇总表

序号	姓名	性别	岗位/执业范围或专业	职业健康体检时间/职检结论	辐射防护与安全培训证号及培训时间有效期		个人剂量
1	付炜晨	男	放射医师/医学影像和放射治疗	2023.9/体检合格	FS20CQ0100598	2025.8.28	双剂量计
2	杨弟春	男	放射技师/放射医学技术	2023.9/体检合格	FS22CQ0100893	2027.8.15	双剂量计
3	张颖	女	放射技师/放射医学技术	2023.9/体检合格	FS24CQ0100549	2027.5.22	双剂量计
4	封洪霞	女	介入护士/临床护理	2023.9/体检合格	FS22CQ0100750	2027.7.19	双剂量计
5	蒋周余	女	介入护士/临床护理	2023.9/体检合格	FS23CQ0100968	2028.7.22	双剂量计
6	陈莎莎	女	介入护士/临床护理	2023.9/体检合格	FS23CQ0100988	2028.7.22	双剂量计
7	李想	女	介入护士/临床护理	2024.9/体检合格	FS24CQ0300145	2029.9.20	双剂量计
8	陈剑飞	男	介入医生/心血管内科学	2023.8/体检合格	FS20CQ0101208	2025.10.23	双剂量计
9	赵汉如	男	介入医生/心血管内科学	2023.9/体检合格	FS20CQ0101209	2025.10.23	双剂量计
10	陈桐	男	介入医生/心血管内科学	2023.9/体检合格	FS21CQ0100418	2026.4.28	双剂量计
11	杨坤	男	介入医生/心血管内科学	2023.9/体检合格	FS22CQ0100489	2027.6.13	双剂量计
12	蒋益	女	介入护士/临床护理	2023.9/体检合格	FS23CQ0100955	2028.7.22	双剂量计
13	简刘流	女	介入护士/临床护理	2023.8/体检合格	FS22CQ0100945	2027.8.17	双剂量计
14	熊海兵	男	介入医生/神经外科学	2023.10/体检合格	FS20CQ0100413	2025.8.24	双剂量计
15	张伟	男	介入医生/神经外科学	2024.09/体检合格	FS24CQ0101332	2029.9.20	双剂量计
16	楚江云	男	介入医生/神经外科学	2024.9/体检合格	FS24CQ0100469	2029.4.18	双剂量计
17	曾实	男	介入医生/神经外科学	2023.2/体检合格	FS23CQ0100756	2028.6.18	双剂量计
18	文飞	男	介入医生/血管外科	2023.9/体检合格	FS21CQ0100527	2026.5.28	双剂量计
19	张承圣	男	介入医生/血管外科	2023.9/体检合格	FS20CQ0100367	2025.8.24	双剂量计
20	李仕涛	男	介入医生/血管外科	2023.9/体检合格	FS21CQ0100521	2026.5.28	双剂量计
21	龙刚	男	介入医生/血管外科	2023.9/体检合格	FS23CQ0100518	2028.4.21	双剂量计
22	谢锐	男	介入医生/血管外科	2023.9/体检合格	FS21CQ0100595	2026.6.25	双剂量计

项目建设情况

	续上表																												
	序号	姓名	性别	岗位/执业范围或专业	职业健康体检时间/职检结论	辐射防护与安全培训证号及培训时间有效期	个人剂量	序号																					
	23	潘成德	男	介入医生/神内介入	2023.9/体检合格	FS20CQ0101210	2025.10.23	双剂量计																					
	24	陈浩	男	介入护士/临床护理	2023.9/体检合格	FS22CQ0100519	2027.6.14	双剂量计																					
	25	陶明华	男	介入医生/神经内科学	2024.8/体检合格	FS22CQ0100507	2027.6.14	双剂量计																					
	26	王杰	男	介入医生/神经内科学	2023.9/体检合格	FS21CQ0100650	2026.7.22	双剂量计																					
	27	汤海	男	介入护士/临床护理	2023.9/体检合格	FS23CQ0101116	2028.8.18	双剂量计																					
	28	张文广	男	介入医生/消化内科学	2023.9/体检合格	FS23CQ0100216	2028.2.25	双剂量计																					
	29	杨均	男	介入医生/消化内科学	2024.8/体检合格	FS23CQ0100123	2028.2.24	双剂量计																					
	30	刘念洲	男	介入医生/临床医学	2023.9/体检合格	FS22CQ0100346	2027.6.9	双剂量计																					
	31	王平	女	介入护士/临床护理	2023.9/体检合格	FS21CQ0100594	2026.6.25	双剂量计																					
	32	周士淳	男	介入医生/肝胆外科	2023.9/体检合格	FS22CQ0100797	2027.7.20	双剂量计																					
	32	周军	男	介入医生/肝胆外科	2023.9/体检合格	FS21CQ0100691	2026.7.22	双剂量计																					
	34	傅展	男	介入医生/肝胆外科	2024.4/体检合格	FS24CQ0100834	2029.6.19	双剂量计																					
	35	毛青松	男	介入医生/肝胆外科	2024.8/体检合格	FS24CQ0100839	2029.6.19	双剂量计																					
	36	陈梦婷	女	介入护士/临床护理	2023.9/体检合格	FS22CQ0100596	2027.6.17	双剂量计																					
	根据现场核实和调查了解，本项目 DSA 介入放射诊疗为建设单位多个科室共用，建设单位配备了足够数量的介入放射工作人员，数量、能力、岗位满足本建设项目放射诊疗工作的相关规定要求，介入放射工作人员均佩戴了双个人剂量计；均已取得辐射防护与安全培训合格证。 五、工作负荷 本建设项目中建设单位的 DSA 设备于住院部 3 层介入中心介入手术室 3 使用，其预计工作负荷详见表 4。 表 4 DSA 设备预计工作负荷 <table><tr><td rowspan="2">工作内容</td><td colspan="2">每台手术曝光时间</td><td colspan="2">年诊断人次</td><td colspan="2">年有效开机时间</td></tr><tr><td>环评阶段</td><td>预计时间</td><td>环评阶段</td><td>预计工作负荷</td><td>环评阶段</td><td>预计工作负荷</td></tr><tr><td>介入手术</td><td>约 21min</td><td>20min</td><td>2530</td><td>2530</td><td>903.8h</td><td>903.8h</td></tr></table> 在本建设项目的验收过程中，经对比发现，射线装置工作负荷与环评阶段计划的工作负荷一致，满足要求。									工作内容	每台手术曝光时间		年诊断人次		年有效开机时间		环评阶段	预计时间	环评阶段	预计工作负荷	环评阶段	预计工作负荷	介入手术	约 21min	20min	2530	2530	903.8h	903.8h
	工作内容	每台手术曝光时间		年诊断人次		年有效开机时间																							
		环评阶段	预计时间	环评阶段	预计工作负荷	环评阶段	预计工作负荷																						
	介入手术	约 21min	20min	2530	2530	903.8h	903.8h																						

辐射安全与防护设施/措施

一、工作场所平面布局

本建设项目 DSA 机房位于医院住院部 3 层东北侧中部，配备了单独的控制室、设备间等辅助用房和区域，同时配套有手术室专用仪器和设备，配套设施齐全，机房周围公众较少，机房所在楼层内功能齐全。本项目 DSA 机房平面图见附图 9。

本项目 DSA 机房出入口远离人流聚集区域，其位置位于手术室区域靠东北侧，与其它科室相对独立，有利于辐射防护。区域内仅医护人员和病人活动，无其他公众成员停留。DSA 机房为单独的手术间，分别设置了医护通道、洁净通道、污物通道，用于医护人员和病人进出及污物运送；每台手术完成后，手术过程中产生废物及时打包整理后，暂存于本项目所在楼层靠南侧污物处置间。项目布局利于病患就医，其防护设施设置利于辐射防护安全控制，便于介入手术放射诊疗辐射防护管理与安全控制，符合有关法规标准与辐射防护安全要求。

二、分区管理

建设单位对本建设项目 DSA 介入放射诊疗工作场所进行了分区管理，具体分区情况见表 5。

表 5 DSA 介入放射诊疗工作场所分区表

分区	区域范围	放射防护设施及措施
控制区	DSA 机房内部区域	现浇混凝土、实心砖、硫酸钡水泥、铅板、铅防护门窗、设置有警告标志、安装有工作信号指示灯，设置了排风口，防护门上设有门灯联锁装置、工作指示灯和醒目的“当心电离辐射”标志
监督区	控制室、洁净走廊、介入室 2、污物处置间、过道、医护走廊、机房、新风机房，机房楼上手术室办公室、医护休息区；楼下检验科等相邻房间与区域	需要经常对职业照射条件进行监督和评价，并定期开展工作场所辐射防护监测等

DSA 介入放射诊疗工作场所分区，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 的相关规定要求。

三、屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

根据建设单位提供的资料与现场核实，本次验收 DSA 机房实际建设情况和屏蔽

辐射安全与防护措施/措施

效能与环评阶段设计施工方案对比情况见表 6，详见附件 3。

表 6 DSA 机房实际建设情况和屏蔽效能与环评阶段设计施工方案对比表

机房名称	屏蔽体	环评阶段 设计材料与厚度	实际建设 材料与厚度	GBZ130-2020 标准要求	结论
住院部 3 层 介入中心介 入室 3	北、西、东墙 体	钢龙骨隔墙设 3mmPb 铅板 (3.0mmPb)	两侧钢架结构 +3mmPb 铅板 (3.0mmPb)	2mmPb	符合要求
	南墙体	120mm 空心砖墙 +3mmPb 铅板 (3.0mmPb)	两侧钢架结构 +3mmPb 铅板 (3.0mmPb)	2mmPb	符合要求
	顶棚	120mm 混凝土 +3mmPb 铅板 (4.59mmPb)	120mm 混凝土 +3mmPb 铅板 (4.59mmPb)	2mmPb	符合要求
	地板	120mm 混凝土 +3mmPb 铅板 (4.59mmPb)	120mm 混凝土 +3mmPb 铅板 (4.59mmPb)	2mmPb	符合要求
	防护门	内嵌 3.0mmPb 铅板	内嵌 3.0mmPb 铅板	2mmPb	符合要求
	观察窗	3.0mmPb	3.0mmPb	2mmPb	符合要求
	房间内空尺 寸、面积	尺寸: 8.9m (长)×6.6m (宽) 面积: 58.7m ²	尺寸: 8.9 (长)×6.6m (宽) 面积: 58.7m ²	20m ²	符合要求

注: 1.DSA 机房参考单管头 X 射线机房的控制要求。

从表6可知，本建设项目DSA机房内空尺寸、面积环评阶段设计与验收阶段一致，满足单管头X射线机房的控制要求；DSA机房各屏蔽防护体环评阶段设计与验收阶段实际建设情况一致，均符合GBZ130-2020标准要求。

四、辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

(1) 防护用品及防护设施配置情况

建设单位 DSA 配置的防护用品及防护设施见表 7，详见附件 3。

表 7 DSA 机房配置的防护用品和防护设施一览表

工作场所	名称	铅当量	数量	结论
住院部 3 层 介入中心 介入手术 室 3	铅衣	0.5mmPb	30 件	满足要求
	铅围脖	0.5mmPb	31 个	满足要求
	铅围裙	0.5mmPb	10 个	满足要求
	铅帽	0.5mmPb	12 个	满足要求

辐射安全与防护设施/措施

		铅眼镜	0.5mmPb	24 副	满足要求
		介入防护手套	0.025mmPb	4 双	满足要求
	防护设施	铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏	0.5mmPb	1 套	满足要求
		移动铅防护屏风三联（含观察窗）	2mmPb	1 个	满足要求

从表 7 可知，建设单位配备了足量的个人防护用品，本建设项目 DSA 机房配置的防护用品和防护设施满足有关标准的规定要求。

（2）项目环评及环评批复要求落实情况

本次验收的项目已开展了环境影响评价（核技术利用建设项目重庆市巴南区三级甲等医院建设项目(介入手术室)环境影响报告表）并取得了环评批复（渝（辐）环准〔2020〕010号），履行了建设项目环境影响审批手续，并按环评批复要求进行落实。

根据现场调查及本次监测结果与环境影响评价中的环保设施竣工验收内容及管理要求比较情况见表8，落实了环评验收一览表的要求。

表8 本建设项目验收内容及要求落实情况对比表

序号	验收内容	本建设项目验收要求	落实情况
1	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。
2	剂量控制	放射工作人员年有效剂量 $\leq 5\text{mSv}$ 机房外公众成员年有效剂量 $\leq 0.25\text{mSv}$ 。	满足年有效剂量管理目标值。
3	人员要求	放射工作人员均应持证上岗，按要求定期组织复训。	均已取得核技术利用辐射安全与防护考核合格证。
4	剂量率控制	DSA 机房四周墙体外 30cm 处、楼上距顶棚地面 100cm 处、楼下距楼下地面 170cm 处、防护门外 30cm 处、观察窗外 30cm 处、其他穿墙管线、门缝等搭接薄弱位置，在透视条件下检测时，距离机房屏蔽体外表面 30cm 处周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。透视防护区检测平面上周围剂量当量率不大于 $400\mu\text{Sv/h}$ 。	根据验收监测结果可知，均满足要求。
5	建设内容	1 台 DSA 设备（最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，单管头设备），介入室及其配套	本项目建设性质、地点、规模、机房布局、屏蔽设施、设备配置、通风设置等，各方面均严格按照环评设计建

辐射安全与防护设施/措施

		的控制室、设备间等辅助用房。	设, 满足 DSA 设备运行及辐射防护需求。整体未发生重大变化。
6	防护用品及防护设施	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。 工作人员铅衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜各 4 套; 铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏各 1 套、移动铅屏风 (含观察窗) 1 个。	每名 DSA 介入手术医护人员均佩戴了双个人剂量计。 已配备 0.5mmPb 铅围脖 31 个、0.5mmPb 铅衣 30 件、0.5mmPb 铅眼镜 24 副、0.5mmPb 铅围裙 10 个、0.025mmPb 介入防护手套 4 副、0.5mmPb 铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏各 1 副、三联 2mmPb 移动铅防护屏风 1 个; 见附件, 已配备足量的放射防护用品, 满足要求。
7	辐射安全防护措施	①机房病人进出防护门上设置电离辐射警告标志, 醒目的工作状态指示灯, 设置门灯连锁装置, 在防护门关闭时, 指示灯亮; 其它铅防护门均设置电离辐射警告标志。警示无关人员远离该区域。 ②制度上墙 (操作规程、人员岗位职责、应急程序等)。 ③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。 ④设备上自带急停开关; 控制室与机房设对讲装置; 防护用品与辅助防护设施齐全 ⑤机房四周墙体、顶板、地板、防护门、观察窗有足够的屏蔽防护能力。 ⑥穿墙管线不得影响屏蔽防护效果。	①DSA 机房病人进出防护门已设置门灯连锁装置, 防护门外上方已设置醒目的工作状态指示灯, 灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”可视警示语句, 在防护门关闭时, 指示灯亮, 警示无关人员远离该区域。 ②DSA 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 DSA 机房通道墙上设置放射防护注意事项。 ③制度上墙 (放射防护注意事项、放射性事故应急预案、操作规程等)。 ④机房内设置有排风口, 保持良好通风, 机房内未堆放无关杂物。 ⑤机房与控制室防护门为电动滑门, 停电时转为手动, 并设有“射线有害, 灯亮勿入”工作状态指示灯; 机房与污物通道防护门为平开门, 由辐射工作人员控制其开闭。 ⑥设备上自带急停开关; 控制台设置了急停开关; 控制室与机房设置了对讲装置; 防护用品与辅助防护设施齐全。 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, 穿墙管线不影响屏蔽防护效果; 满足要求, 见附件。
8	管理	设置健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、年度评估制度等。	成立了放射诊疗安全防护管理领导小组和放射安全事件 (事故) 应急工作领导小组, 已制定相关制度, 满足要求, 见附件。

辐射安全与防护设施/措施

注：1.建议建设单位为儿童患者配备 1 套满足儿童尺寸要求和铅当量要求的铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套；2.建设单位本建设项目机房与污物通道防护门增设自动闭门装置；3.建设单位定期检查防护设施保证其有效运行，并严格要求辐射工作人员对各防护门进行有效管控；加强各房防护门开、关状态指示灯及其传感线路的日常检查及维护。

(3) 辐射防护与安全设施建设及运行情况

1) 采取的辐射防护安全措施

现场查阅医院竣工资料，并查看、验证DSA机房防护设施的运行状态。DSA 机房四面墙体、顶棚、地板按放射防护标准要求建造，且施工质量良好。机房与控制室间防护门为电动滑门，设置了自动闭门装置、脚踏开关和门机联锁装置，与工作指示灯能有效联动；机房与污物通道防护门为平开门，由辐射工作人员控制其开闭。DSA机房控制室和控制室防护门上设置有观察窗，观察窗位置可以观察到受检者状态和机房防护门开闭情况。

DSA机房控制室装有急停按钮，按下该按钮设备停止出束。DSA设备自身带有曝光出束提示灯，即灯亮代表正在出束。DSA机房内设置有新风系统空调，DSA 机房内设置了排风口，能有效保证机房内的通风换气。DSA设备自身配备铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏一套，且机房内配备了1个移动铅防护屏风（含观察窗）。

DSA机房防护门上张贴有电离辐射警示标志与中文警示说明，防护门上方设有工作状态指示灯。详见下图所示。

2) 项目辐射防护措施和安全设施

本建设项目采取的辐射防护与安全措施落实情况见表 9。

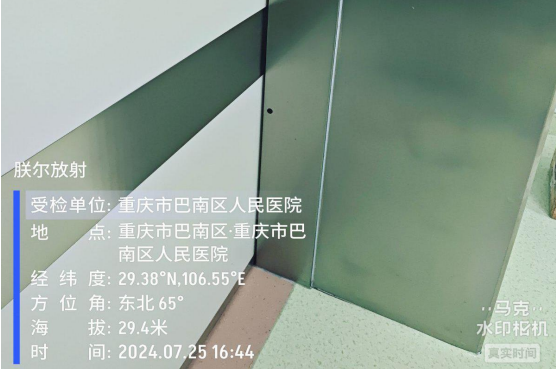
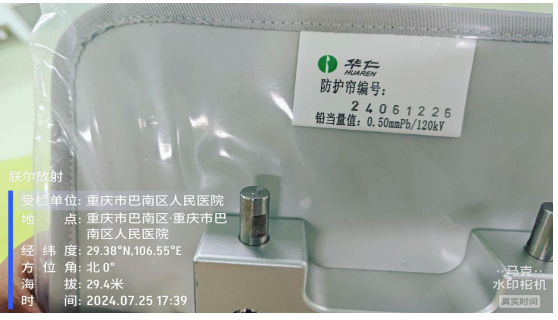
表9 辐射防护与安全设施落实情况

环评批复要求的环保措施	实际采取的环保措施	落实情况
机房的辐射防护屏蔽应满足辐射安全要求，并符合最优化原则	机房以适量厚实心砖、铅板、铅玻璃窗与铅门进行屏蔽，达辐射安全要求，符合最优化原则。	已落实
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、穿墙管道均应采取相应的防射线泄露措施	介入手术室采用新风系统，有进风口和排风口，均位于顶棚上错开布置，能保证机房内良好的通风。本项目穿墙进排风口处采用铅皮屏蔽防护包裹补偿墙体的屏蔽能力，铅皮厚度为2mm，墙外两侧包裹长度不少于20cm，以进行屏蔽补偿，射线需经过多次散射才能穿出，能保证机房	已落实

辐射安全与防护设施/措施

	的屏蔽能力，对环境影响很小	
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。	建设单位已建立放射防护相关制度，并成立了放射诊疗安全与防护管理领导小组，放射防护注意事项、放射性事故应急预案、操作规程等制度；防护门上均张贴有“当心电离辐射”警示标志，警示效果良好	已落实
	患者进出机房防护门、警示标识、工作状态指示灯等	
	患者进出机房防护门、警示标识、工作状态指示灯等	
	放射工作人员进出控制室防护门、警示标识、工作状态指示灯等	
	患者进出机房防护门外警示标语和警示线	

辐射安全与防护设施/措施

 联尔放射 受检单位: 重庆市巴南区人民医院 地 点: 重庆市巴南区·重庆市巴南区人民医院 经 纬 度: 29.38°N,106.55°E 方 位 角: 东北12° 海 拔: 29.4米 时 间: 2024.07.25 16:41 马克·水印相机	 联尔放射 受检单位: 重庆市巴南区人民医院 地 点: 重庆市巴南区·重庆市巴南区人民医院 经 纬 度: 29.38°N,106.55°E 方 位 角: 东南119° 海 拔: 29.4米 时 间: 2024.07.25 16:41 马克·水印相机
通风换气设施	
 联尔放射 受检单位: 重庆市巴南区人民医院 地 点: 重庆市巴南区·重庆市巴南区人民医院 经 纬 度: 29.38°N,106.55°E 方 位 角: 东北63° 海 拔: 29.4米 时 间: 2024.07.25 16:40 马克·水印相机	 联尔放射 受检单位: 重庆市巴南区人民医院 地 点: 重庆市巴南区·重庆市巴南区人民医院 经 纬 度: 29.38°N,106.55°E 方 位 角: 南183° 海 拔: 29.4米 时 间: 2024.07.25 16:43 马克·水印相机
控制室观察窗	操作台、对讲装置等
 联尔放射 受检单位: 重庆市巴南区人民医院 地 点: 重庆市巴南区·重庆市巴南区人民医院 经 纬 度: 29.38°N,106.55°E 方 位 角: 东北65° 海 拔: 29.4米 时 间: 2024.07.25 16:44 马克·水印相机	 联尔放射 受检单位: 重庆市巴南区人民医院 地 点: 重庆市巴南区·重庆市巴南区人民医院 经 纬 度: 29.38°N,106.55°E 方 位 角: 东南100° 海 拔: 29.4米 时 间: 2024.07.25 17:34 马克·水印相机
感应防夹装置	曝光状态指示灯
 联尔放射 受检单位: 重庆市巴南区人民医院 地 点: 重庆市巴南区·重庆市巴南区人民医院 经 纬 度: 29.38°N,106.55°E 方 位 角: 西南238° 海 拔: 29.4米 时 间: 2024.07.25 16:42 马克·水印相机	 联尔放射 受检单位: 重庆市巴南区人民医院 地 点: 重庆市巴南区·重庆市巴南区人民医院 经 纬 度: 29.38°N,106.55°E 方 位 角: 北0° 海 拔: 29.4米 时 间: 2024.07.25 17:39 马克·水印相机
双色剂量报警仪	床侧防护帘

辐射安全与防护设施/措施



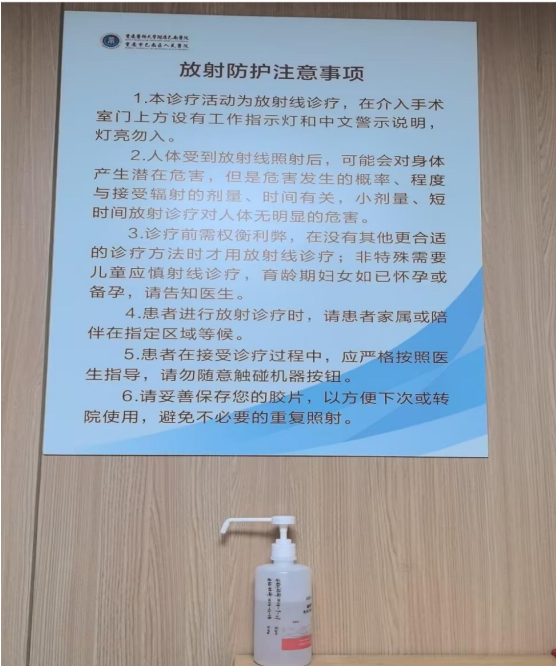
个人防护用品



控制室警示标识、工作状态指示灯等

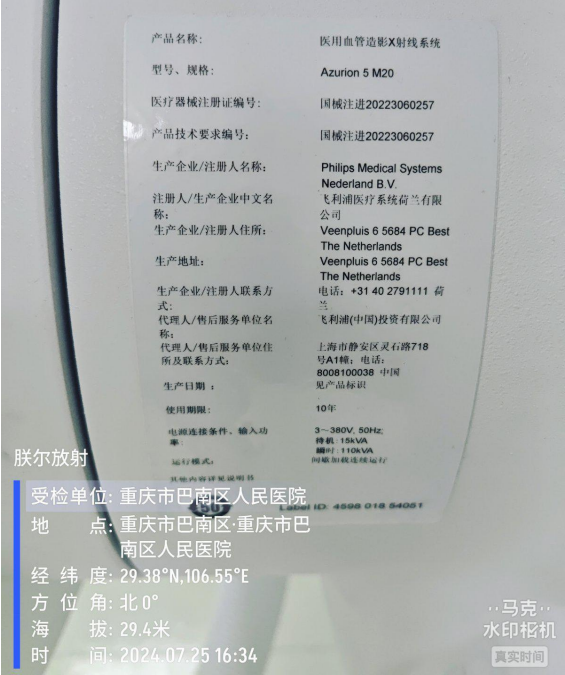


污物处置间防护门、工作状态指示灯、警示标识等



放射防护相关制度

辐射安全与防护设施/措施

	
移动铅屏风	设备铭牌

四、放射性三废处理设施的建设和处理能力

本项目X射线装置在工作过程中产生X射线，不产生放射性三废。非放射性三废产生情况如下：

(1) 废水

本项目医生、操作人员洗手废水及项目用房保洁废水等进入医院废水处理设施进行处理，达标后排入市政管网。

医院西北侧建设有医院医疗废水处理站，接纳整个医院医疗废水。DSA 手术室劳动定员在医院现有工作人员调配，DSA 手术室产生少量废水依托医院污水处理站处理是可行的。项目产生的废水能得到合理处置，不会对周围环境产生影响。

(2) 固废

项目人员生活垃圾依托医院生活垃圾收集桶收集后交环卫部门处理。DSA 手术室设置有专用的污物间，项目产生的医疗废物通过污物收集间暂存，并在每天工作结束后再外运至医院医疗废物暂存间，并与医院其他医疗垃圾一起交有资质单位处理。医院医疗垃圾暂存间内已设置感染性废物和损伤性废物收集桶，相应类别的塑料桶上贴有中文标签，医疗废物暂存间大门贴有警示标识；医疗废物暂存间为封闭空间，日常不使用时锁闭大门，设专人管理，防止非工作人员接触医

辐射安全与防护设施/措施

疗废物；面积足够，能够暂存2天内产生的医疗垃圾；设置紫外线消毒装置消毒，设置换气扇进行通风换气。医院现与重庆同兴医疗废物处理有限公司（具有医疗废物收集、贮存、处置资质）签订医疗废物处置协议，交该公司每天收集、处置。因此，本项目产生医疗垃圾及时运送至医疗垃圾暂存间，此种处理措施依托可行。

铅防护用品，在使用一定年限后屏蔽能力减弱，不能达到原有使用功能后成为报废铅防护用品，按有关规定由医院收集、暂存后综合利用。

项目产生的固体废物均能得到合理的处理，不会对环境产生影响。

（3）废气

X射线与空气作用，可以使气体分子或原子电离、激发，产生臭氧和氮氧化物。臭氧和氮氧化物是一种对人体健康有害的气体，消除有害气体对诊断室的影响，关键在于加强室内通风。本项目DSA手术室设计有进风口和出风口，且错开布置，能满足DSA手术室通风换气需要。DSA机房内少量废气通过排风口收集后引至住院部3F东侧室外排放，接防雨百叶。该区域人员活动较少，少量废气经空气扩散，将很快恢复到原来的空气浓度水平，不会对公众造成危害，不会对环境带来不利影响。

五、辐射安全管理情况

（1）辐射安全管理机构

建设单位成立了“放射诊疗安全防护管理领导小组”，明确了相应的管理职责。

“放射诊疗安全防护管理领导小组”成员如下：

小组成员及相应职责如下：

组 长：唐学文 院长，负责总的领导工作

副组长：朱 渝 党委专职副书记，负责总的放射安全防护工作安排、监督及协调管理

唐 杨 副院长，负责总的设备事故原因查找以及医疗救治应急协调处置管理

成 员：向 姝 公共卫生科科长，负责放射安全防护牵头及具体工作的管

辐射安全与防护设施/措施

理和落实

熊浩锋 医务科科长，负责放射科及临床医生放射、介入诊疗质量

安全管理

梁光红 护理部主任，负责放射、介入所涉及到的护理工作的组织

协调和管理

王光宪 放射科主任，负责放射安全防护督导及诊疗质量管理

熊良庚 肿瘤科主任，负责肿瘤放射治疗区放射安全防护督导及诊

疗质量管理

周小钢 设备科负责人，负责设备的安全防护及环境评估管理

杨成伟 总务科科长，负责安全防护管理中的后勤保障

石光平 保卫科科长，负责放射安全事故中的安全管理

李 晶 药剂科主任，负责放射安全事故救治中的药品保障

王艳春 急诊科副主任，负责放射安全事故救治中的紧急处理

程春梅 急诊科护士长，负责放射安全事故救治中的紧急救护

(2) 辐射管理相关制度

医院制定有健全的放射管理制度，具体包括

《放射防护与辐射安全管理制度》

《放射工作人员健康管理制度》

《放射工作人员个人剂量监测管理制度》

《放射工作人员培训制度》

《放射检查受检者防护制度及措施》

《放射工作档案管理专项制度》

《放射安全事件（事故）应急预案》

《辐射损伤处置流程》

《重庆市巴南区人民医院辐射防护监测制度》

《设备安全操作规程》

辐射安全与防护设施/措施

《X射线影像诊断质量保证方案》

《放射防护注意事项》等多项管理规章制度。详见附件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

一、建设项目环境影响报告表主要结论

《核技术利用建设项目重庆市巴南区三级甲等医院建设项目(介入手术室)环境影响报告表》**结论:**

(1) 项目概况

重庆市巴南区人民医院拟装修医院新址住院部3楼的介入中心配置3台DSA, 其中将医院旧址的1台DSA(单管头, 额定电压 125kV, 额定电流 1250mA)搬迁至DSA手术室1内, 新购置2台DSA(单管头, 额定电压 125kV, 额定电流 1000mA)分别安装在DSA手术室2和DSA手术室3内, 开展介入手术。

项目投资: 总投资约2000万元, 其中环保投资约20万元。

(2) 实践正当性

医院射线装置的配置和使用, 对受电离辐射照射的个人和社会所带来的利益远大于其引起的辐射危害, 项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002)中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

(3) 产业政策符合性

本项目主要使用DSA从事介入手术工作, 根据《产业结构调整指导目录》(2019年本), 本项目属于鼓励类中“数字化医学影像设备的应用”。因此, 本项目符合相关产业政策。

(4) 辐射环境现状

本项目建设位置的地表 γ 剂量率的监测值在65nGy/h~91nGy/h(未扣除宇宙射线), 与重庆市多个点位的2018年环境地表 γ 辐射空气吸收剂量率相比较处于本底涨落范围内。项目周围的辐射环境质量现状无异常。

(5) 选址合理性

项目拟建址的辐射环境质量状况无异常, 有利于项目的建设。选址于住院部3楼, 项目用房为DSA手术室用房, 该DSA用于介入手术, 不影响医院的整体布局; 另外, 项目出入口远离公众聚集区域, DSA手术室周围一般公众成员较少, 医院考虑了保守的防护方案, 对周围环境影响甚微。因此, 项目选址可行。

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

(6) 布局合理性

项目设置 DSA 手术室和各种辅助用房，功能齐全。项目出入口远离人流聚集区域；DSA 手术室 1 北侧为走廊、KCU 区，东侧为走廊、预留房间，人员活动较少，南侧紧邻控制室、污物处置，西侧紧邻洁净走廊，均紧邻本项目医护人员及病人活动区域，无其他公众成员停留；DSA 手术室 2 东侧为走廊、预留房间，人员活动较少，北侧紧邻控制室、污物处置，西侧紧邻洁净走廊、DSA 手术室 3，南侧紧邻机房、污物处置，均紧邻本项目医护人员及病人活动区域，无其他公众成员停留；DSA 手术室 3 南侧为走廊，ICU 区，人员活动较少，北侧紧邻控制室、洁净走廊，西侧紧邻医护走廊、机房、新风机房，东侧紧邻 DSA 手术室 2、污物处置，均紧邻本项目医护人员及病人活动区域，无其他公众成员停留。项目各 DSA 手术室均属于独立的手术间，放射工作人员、病人的通道独立，污物通道独立；各 DSA 手术室均设置 3 个防护门，分别用于工作人员、病人进出及污物运出。项目布局利于病患就医，人流、物流各通道相对独立，其设置布局利于 辐射防护安全控制。DSA 手术室配套设施一些手术室专用仪器和设备，配套设施齐全。从辐射防护与环境保护角度，项目的平面布局合理。

(7) 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，实行辐射安全分区管理，并采取相应的防护安全措施。

将项目 DSA 手术室内部分区设置为控制区；走廊、控制室、污物处置、机房、洁净走廊、新风机房、医护走廊；DSA 手术室楼上对应区域（手术室办公室）、楼下对应区域（检验科）设置为监督区。对控制区防护门设置工作状态指示灯及辐射警示标志等设施，限制无关人员随意进入，以便控制正常照射和防止（或限制）潜在照射；对监督区定期开展辐射环境监测和评价。

2) 机房屏蔽防护

DSA 手术室 1 有效使用面积为 57.34m²，最小单边长度为 6.1m；DSA 手术室 2 有效

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

使用面积为 56.73m^2 ，最小单边长度为 6.1m ；DSA 手术室 3 有效使用面积为 58.74m^2 ，最小单边长度为 6.6m ；均满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）要求。项目各 DSA 手术室的屏蔽防护设计满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的屏蔽防护铅当量厚度要求。

3) 安全联动装置及其他措施

使用具有多种固有安全防护措施并符合相关标准要求的 DSA，配置 3 套铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏等辅助防护设施；按有关标准要求配备介入手术工作人员防护用品 12 套，患者防护用品 3 套；采用空调通风、轴流风机排风方式，以保持机房内良好通风；机房病人进出防护门上设置电离辐射警告标志，醒目的工作状态指示灯，设置门灯联锁装置；其它铅防护门均设置电离辐射警告标志。DSA 手术室医护人员应在铅衣内外各佩戴 1 枚个人剂量计；根据监测报告结果，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《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ130-2013 及《医用 X 射线诊断受检者卫生防护标准》GB16348-2010 要求。

(8) 环境影响分析

1) 机房屏蔽能力：根据核算，各 DSA 介入手术室屏蔽体的厚度能满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的屏蔽厚度要求，屏蔽体外的周围剂量当量率均不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

2) 剂量估算：根据医院提供的计划手术量，通过核算，在项目在合理配置介入手术医生情况下，项目 DSA 介入手术相关医务人员人均所受到的年有效剂量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（ 0.25mSv/a ），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及相关标准的要求。

3) 环境保护目标影响：机房外 30cm 周围剂量当量率满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。根据射线装置衰减理论，则在距离机房更远的各环境保护目标处的周围剂量当量率将更小，项目运行，不会对环境保护目标带来不利影响。

4) “三废”影响：DSA 运行中 X 射线与空气电离，产生少量的臭氧和氮氧化物，

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

本项目采用空调通风、轴流风机排风，可保持介入手术室良好的通风。项目放射工作人员等产生的废水依托医院现有污水处理站处理，医疗废物依托医院危废暂存间暂存后与医院其他危废一起交有资质单位处理，生活垃圾交环卫部门处理，废铅防护用品按有关规定由医院收集、暂存后综合利用。项目各污染物均能得到有效处理。

（9）辐射与环境保护管理

医院成立了放射防护管理领导小组，负责医院的放射防护与安全管理，并明确了相应职责与分工；医院制订了辐射防护制度、介入室工作制度、受检者防护须知、放射人员培训计划、辐射监测方案及放射事故应急预案，具有满足从事辐射活动的能力。在DSA 项目建设中，根据要求配置介入手术相应的辐射工作医技人员，以满足开展项目放射介入工作需求，并组织新进辐射工作人员参加辐射安全与防护培训考核合格后上岗；进一步补充、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。

综上所述，重庆市巴南区人民医院投资建设的重庆市巴南区三级甲等医院建设项目（介入手术室）在运行中严格落实各项辐射安全与防护措施、辐射安全管理制度对环境影响及周围公众的影响产生的影响满足环境保护的要求。因此，从环境保护的角度来看，该项目的建设是可行的。

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

二、审批部门审批决定

渝（辐）环准〔2020〕010号环评批复内容：

你单位报送的重庆市巴南区三级甲等医院建设项目（介入手术室）（项目代码：2015-500113-83-01-025102）环境影响评价文件审批申请表及相关材料收悉。经研究，现审批如下：

（1）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。

（2）该项目在新建的巴南区三级甲等医院(位于巴南区龙洲湾独龙村)住院部三楼介入中心配置3台DSA(II类射线装置)开展介入手术。项目总建筑面积约500m²。项目总投资2000万元，其中环保投资约20万元。

（3）你单位应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、0.25mSv内；DSA机房屏蔽体外30cm处周围剂量当量率应不大于2.5μSv/h；透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于400μGy/h。

（4）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。

1）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。

2）按有关规定对放射诊断进行管理与控制，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。

3）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，

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

医疗废物等应交由有资质的单位处理。

（5）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。该项目的性质、规模、地点或防治污染的措施发生重大变动的，你单位应当重新报批该项目的环境影响评价文件。项目竣工后，你单位应按照规定标准和程序对环境保护设施进行验收，经验收合格并按规定重新办理辐射安全许可证后方可正式投入运行。

（6）建设项目按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查，你单位应在收到本批准书后，将批准后的环境影响报告表送巴南区生态环境局。

验收监测质量保证及质量控制

一、监测人员

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。

二、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的检定合格证书，并有良好的日常质量控制程序。

三、监测工况

验收监测期间，本次验收的 DSA 机处于调试运行阶段，各防护设施正常运行，监测条件选择实际操作中可能用到的较大输出剂量，因此，在此条件下的监测结果可以反映项目正式投运后的辐射环境影响。

四、监测布点

按照 GBZ130-2020、WS76-2020、环评报告及环评批复要求，在机房屏蔽体四周、顶棚、地板人员可以到达处进行了监测布点；在透视防护区检测平面工作人员位（第一、第二术者位）到达处进行了监测布点。

本次监测点位选点具有代表性，本次监测点位布置符合环评及验收批复要求，监测布点对本次验收射线装置正常使用所致周围辐射环境影响进行全面了解，本次验收监测布点全面，满足环境保护竣工验收要求，布点合理。

五、数据处理

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。因此，本次验收监测有良好的质量保证，监测结果真实可信。

验收监测

2024 年 7 月 25 日，重庆联尔医学研究院有限公司对重庆市巴南区人民医院的 DSA 介入放射诊疗工作场所辐射水平进行了监测。

一、验收监测依据

- 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002
- 《放射诊断放射防护要求》GBZ130-2020
- 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》，渝（辐）环准[2020]010 号
- 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》WS76-2020

二、验收设备基本情况

表 11 验收监测受检设备基本情况

名称	型号	编号	生产厂家	额定电压	额定电流
医用血管造影 X 射线系统	Azurion 5 M20	107947702	飞利浦医疗系统 荷兰有限公司	125kV	1000mA

三.验收监测条件

- ① 模体：采用外尺寸为 300mm×300mm×200mm 标准水模，铜板尺寸为 300mm×300mm×1.5mm；
- ②监测条件：
自动透视条件（ADRC）+标准水模+1.5mmCu，单球管；
- ③机房内配备有铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏。

四、验收监测结果

DSA 介入放射诊疗工作场所周围剂量当量率监测结果见表 12、13 所示，详见附件 6。

表 12 本项目 DSA 机房外工作场所周围剂量当量率监测结果

点位编号	检测点位描述	周围剂量当量率（μSv/h）
△1	控制室观察窗中间表面 30cm	0.13
△2	控制室观察窗上侧边框 30cm	0.13
△3	控制室观察窗下侧边框 30cm	0.13
△4	控制室观察窗左侧边框 30cm	0.13
△5	控制室观察窗右侧边框 30cm	0.13
△6	医生操作位	0.13
△7	①号控制室防护门上观察窗中间表面	0.13

验收监测

续上表		
点位编号	检测点位描述	周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)
△8	①号控制室防护门上观察窗上侧边框 30cm	0.14
△9	①号控制室防护门上观察窗下侧边框 30cm	0.14
△10	①号控制室防护门上观察窗左侧边框 30cm	0.13
△11	①号控制室防护门上观察窗右侧边框 30cm	0.13
△12	①号控制室防护门中间表面 30cm	0.13
△13	①号控制室防护门上侧边框 30cm	0.14
△14	①号控制室防护门下侧边框 30cm	0.31
△15	①号控制室防护门左侧边框 30cm	0.14
△16	①号控制室防护门右侧边框 30cm	0.13
△17	②号机房防护门上观察窗中间表面 30cm	0.13
△18	②号机房防护门上观察窗上侧边框 30cm	0.12
△19	②号机房防护门上观察窗下侧边框 30cm	0.13
△20	②号机房防护门上观察窗左侧边框 30cm	0.14
△21	②号机房防护门上观察窗右侧边框 30cm	0.13
△22	②号机房防护门中间表面 30cm	0.12
△23	②号机房防护门上侧边框 30cm	0.14
△24	②号机房防护门下侧边框 30cm	0.25
△25	②号机房防护门左侧边框 30cm	0.14
△26	②号机房防护门右侧边框 30cm	0.14
△27	③号机房防护门上观察窗中间表面 30cm	0.14
△28	③号机房防护门上观察窗上侧边框 30cm	0.14
△29	③号机房防护门上观察窗下侧边框 30cm	0.13
△30	③号机房防护门上观察窗左侧边框 30cm	0.13
△31	③号机房防护门上观察窗右侧边框 30cm	0.12
△32	③号机房防护门中间表面 30cm	0.13
△33	③号机房防护门上侧边框 30cm	0.12
△34	③号机房防护门下侧边框 30cm	0.78
△35	③号机房防护门左侧边框 30cm	0.25
△36	③号机房防护门右侧边框 30cm	0.13
△37	机房北墙外表面 30cm	0.13
△38	机房北墙外表面 30cm	0.13
△39	机房北墙外表面 30cm	0.13
△40	机房西墙外表面 30cm	0.13
△41	机房西墙外表面 30cm	0.13
△42	机房西墙外表面 30cm	0.14
△43	机房南墙外表面 30cm	0.14
△44	机房南墙外表面 30cm	0.14
△45	机房南墙外表面 30cm	0.13
△46	机房东墙外表面 30cm	0.13
△47	机房东墙外表面 30cm	0.13

验收监测

续上表

点位编号	检测点位描述	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
△48	机房东墙外表面 30cm	0.13
△49	机房楼上距离地板 100cm 处	0.13
△50	机房楼上距离地板 100cm 处	0.13
△51	机房楼上距离地板 100cm 处	0.14
△52	机房楼下距离地面 170cm 处	0.14
△53	机房楼下距离地面 170cm 处	0.13
△54	机房楼下距离地面 170cm 处	0.13

注：1.本次检测使用仪器 AT1123 最低检出限为 $0.050\mu\text{Sv/h}$ ；

2.本底检测结果： $0.136\mu\text{Sv/h}$ ；

3.以上周围剂量当量率的检测结果为通过 AT1123 辐射检测仪进行测量，并利用仪器校准因子对原始测量数据进行修正后获得，以此作为最终的周围剂量当量率检测结果。

4.检测结果均未扣除本底值，周围剂量当量率=测量值×检测仪器校准因子。

表 13 DSA 透视防护区检测平面上的周围剂量当量率监测结果

点位编号	监测点描述	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
△55	第一术者位头部（距地高 155cm）	34.88
△56	第一术者位胸部（距地高 125cm）	57.33
△57	第一术者位腹部（距地高 105cm）	78.56
△58	第一术者位下肢（距地高 80cm）	105.86
△59	第一术者位足部（距地高 20cm）	40.95
△60	第二术者位头部（距地高 155cm）	39.43
△61	第二术者位胸部（距地高 125cm）	36.10
△62	第二术者位腹部（距地高 105cm）	48.23
△63	第二术者位下肢（距地高 80cm）	25.48
△64	第二术者位足部（距地高 20cm）	35.79

注：1.本次检测使用仪器 AT1123 最低检出限为 $0.050\mu\text{Sv/h}$ ；

2.以上周围剂量当量率的检测结果为通过 AT1123 辐射检测仪进行测量，并利用仪器校准因子对原始测量数据进行修正后获得，以此作为最终的周围剂量当量率检测结果。

3.检测结果均未扣除本底值，周围剂量当量率=测量值×检测仪器校准因子。

根据表 12、表 13 的监测结果可得，本项目 DSA 介入放射诊疗工作场所环境辐射水平，在机房现有屏蔽防护与本次检测条件下，本建设项目所使用的 Azurion 5 M20 型医用血管造影 X 射线系统（DSA）机房外各检测点位处的周围剂量当量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，其 DSA 介入放射诊疗工作场所环境辐射水平符合 GBZ 130-2020 标准的相关规定要求；透视防护区检测平面上周围剂量当量率（第一术者位）和透视防护区检测平面上周围剂量当量率（第二术者位）均小于 $400\mu\text{Sv/h}$ ，其 DSA 透视防护区检测

验收监测

平面上周围剂量当量率符合 WS 76-2020 标准的相关规定要求。

七、放射工作人员及公众受照剂量

本次验收调查根据表12和表13的监测结果和年工作负荷，估算放射工作人员的年剂量。

X-γ射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{Er} = H^*_{(10)} \times T \times t \times 10^{-3}$$

其中： H_{Er} ：X 射线外照射人均年有效剂量，mSv；

$H^*_{(10)}$ ：X 射线周围剂量当量率，μSv/h；

T：居留因子；

t：X 射线照射时间，h。

①控制室工作人员

根据上述公式和表14周围剂量当量率检测结果，本建设项目控制室工作人员年有效剂量估算结果见表14。

表14 控制室工作人员年剂量估算结果

最大周围剂量当量率（μSv/h）	预计年累计曝光时间（h）	年有效剂量估算（mSv/a）
0.31	903.8h	0.28

注：1.本次检测结果均未扣除本底值，本次估算以检测结果保守估算；2.居留因子保守取1。

②手术室医护人员

本次验收监测通过辐射工作人员工作位监测结果及预计工作负荷估算 DSA 介入手术医生年有效剂量，在现有的介入专用防护设施（铅衣厚度为 0.50mmPb）条件下工作，根据表 13 DSA 透视防护区检测平面上的周围剂量当量率监测结果可知工作人员铅衣外的辐射剂量水平：第一术者位最大剂量率为 105.86μSv/h，第二术者位的最大剂量率为 48.23μSv/h。

根据 GBZ 130-2020 标准中附录 C.1“ $B=[(1+\beta/\alpha) e^{a\gamma X}-\beta/\alpha]^{-1/\gamma}$ ”公式可计算出铅衣的透射因子 B 为 1.20×10^{-2} ，可估算铅衣内的辐射剂量率：第一术者位约为 1.27μSv/h，第二术者位约为 0.58μSv/h。

医院 DSA 介入手术的预计工作负荷为：2530 台/年、约 20min/台，进行介入手术工作人员剂量估算，故第一术者位：手术医生未穿戴个人防护用品，年附加辐射有效

验收监测

剂量约为 95.67mSv ($105.86\times10^{-3}\text{mSv/h}\times903.8\text{h}$)，手术医生穿戴个人防护用品后铅衣内年附加辐射有效剂量约为 1.15mSv ($1.27\times10^{-3}\text{mSv/h}\times903.8\text{h}$)；同理，第二术者位：手术医生未穿戴个人防护用品，年附加辐射有效剂量约为 43.59mSv，手术医生穿戴个人防护用品后铅衣内年附加辐射有效剂量约为 0.52mSv。

综上所述，建设单位本建设项目放射工作人员正确穿戴个人防护用品后，其“附加年辐射剂量”低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）标准要求的 20mSv/年，同时也满足建设单位的管理目标值要求的 $\leq5\text{mSv/年}$ 。建设单位应做好放射工作人员个人剂量监测及档案管理工作，如发现个人剂量当量值累计值超过 5mSv/a，则应当立即核实和调查原因，并将有关情况及时向本单位“放射诊疗安全防护管理领导小组”报告。

③公众成员

根据验收监测结果，结合本项目实际情况，公众成员所受剂量主要为辐射工作场所候诊区周围停留所致，按照表 14 周围剂量当量率检测结果进行核算，核算结果见表 15。

表15 DSA机房外公众年剂量估算

机房外监测位置	监测位最大周围剂量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	预计年累计曝光时间（h）	居留因子	年有效剂量估算（mSv/a）
机房西墙外污物通道防护门	0.78	903.8h	1/4	0.18
机房北墙外过道	0.13	903.8h	1/5	0.02
机房南墙 机房防护门	0.25	903.8h	1/4	0.06
机房东墙机房	0.13	903.8h	1/20	0.01
机房楼上手术室办公室	0.14	903.8h	1	0.13
机房楼下检验科	0.14	903.8h	1	0.13

注：本次检测结果均未扣除本底值，本次估算以检测结果保守估算。

由表 15 可知，本建设项目 DSA 机房外的公众成员“年附加辐射有效剂量”均不超过 0.18mSv，“附加年辐射有效剂量”低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）标准的要求（1mSv/年），同时也满足重庆市建设项目环境影响评价文件批准书要求的公众年有效剂量控制值（ $\leq0.25\text{mSv/年}$ ）。

验收监测结论

一、结论

通过对重庆市巴南区人民医院 DSA 介入放射诊疗建设项目采取的辐射防护与安全措施调查和监测，得出以下结论：

（1）本次验收范围

医院住院部 3 楼介入中心介入室 3 及其医用血管造影 X 射线系统（DSA）1 台、本建设项目位置及平面布局、工作场所分区、机房屏蔽防护、辐射工作人员配置、辐射工作人员个人防护、辐射防护设施配置、辐射防护与安全设施建设及措施落实情况、辐射环境管理落实情况等。

（2）环保手续情况

本次验收范围内的射线装置已开展了环境影响评价并取得了环评批复，履行了建设项目环境影响审批手续，并按环评批复要求进行了整改落实。

（3）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医院采取的各项辐射防护与安全措施可以正常运行，符合环评报告及环评批复的要求。

（4）辐射环境管理

重庆市巴南区人民医院成立了“放射诊疗安全防护管理领导小组”，专门负责医院的辐射环境管理。制订了一系列辐射管理制度和工作制度，制定了“放射安全事件（事故）应急处置预案”和“辐射防护监测制度”，医院的辐射环境管理及制度体系完备，基本具备从事该项目的辐射环境管理能力。

重庆市巴南区人民医院 DSA 介入放射诊疗工作场所已张贴了放射相关制度及放射防护注意事项等。

（5）验收监测结果

根据验收监测结果可知，本项目 DSA 介入放射诊疗工作场所环境辐射水平，在机房现有屏蔽防护与本次检测条件下，本建设项目所使用的 Azurion 5 M20 型医用血管造影 X 射线系统（DSA）机房外各检测点位处的周围剂量当量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，其 DSA 介入放射诊疗工作场所环境辐射水平符合 GBZ 130-2020 标准的相关规定要

验收监测结论

求；透视防护区检测平面上周围剂量当量率（第一术者位）和透视防护区检测平面上周围剂量当量率（第二术者位）均小于 $400\mu\text{Sv/h}$ ，其 DSA 透视防护区检测平面上周围剂量当量率符合 WS 76-2020 标准的相关规定要求。

（6）职业照射和公众照射

重庆市巴南区人民医院为各辐射工作人员建立了个人剂量以及职业健康体检档案，根据医院提供的辐射工作人员个人剂量档案可知，各辐射工作人员年有效剂量均小于医院年有效剂量管理目标 5mSv/a ，也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的剂量限值要求。本建设项目 DSA 机房外的公众成员“年附加辐射有效剂量”均小于 0.05mSv ，“附加年辐射有效剂量”低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）标准的要求（ 1mSv/年 ），同时也满足重庆市建设项目环境影响评价文件批准书要求的公众年有效剂量控制值（ $\leq 0.25\text{mSv/年}$ ）。

（7）综合结论

综上所述，重庆市巴南区人民医院认真落实了环境影响评价报告及其批复文件的各项辐射安全防护措施和管理措施，其 DSA 机房各屏蔽防护体环评阶段设计与验收阶段实际建设情况一致，本建设项目对职业工作人员和公众人员及周围环境产生的影响很小，满足国家辐射安全相关标准要求。因此，从辐射环境保护角度分析，本建设项目具备建设项目竣工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

二、建议：

（1）建设单位须定期组织开展放射事故应急预案演练工作，结合演练情况细化完善应急预案；并根据其 X 射线影像诊断工作实际运行情况的经验总结，跟进法规的更替情况，修订完善有关放射防护管理组织、规章制度；加强有关规章制度的实施与执行，强化辐射防护设施的管理，定期检查、维护，保证其长期有效运行。

（2）放射工作人员须做到持证上岗；开展 DSA 介入诊疗中须正确佩戴使用个

验收监测结论

人剂量计，并定期进行个人剂量监测，并根据监测结果对介入手术工作人员手术数量进行控制，医院应做好放射工作人员个人剂量监测及档案管理工作，发现个人剂量当量值累计值超过5mSv/a，则应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告。介入手术医生除临床不可接受的情况外，图像采集时，工作人员应尽量不在机房内停留。

（3）建设单位应加强放射工作人员和患者的个体防护，个人防护用品使用完即挂起，不要折叠、堆放。

附 录

附图：

- 附图 1 拟建项目地理位置图
- 附图 2 医院外环境关系图
- 附图 3 医院总平面布置图
- 附图 4 医院住院部 3 楼平面图（本项目 DSA 装置所在楼层）
- 附图 5 医院住院部 2 楼平面图（DSA 机房正下方）
- 附图 6 医院住院部 4 楼平面图（DSA 机房正上方）
- 附图 7 本项目 DSA 机房通风图
- 附图 8 本项目 DSA 机房平面图

附件：

- 附件 1 重庆市巴南区人民医院 DSA 介入放射诊疗建设项目辐射环境保护竣工验收监测委托书
- 附件 2 重庆市建设项目环境影响评价文件批准书、医疗机构执业许可证、辐射安全许可证
- 附件 3 DSA 机房环评阶段设计值与实际建造情况对比表、DSA 射线装置一览表、个人防护用品配置情况
- 附件 4 建设单位辐射管理相关制度
- 附件 5 本建设项目 DSA 介入辐射工作人员相关资料
- 附件 6 本建设项目 DSA 设备验收监测报告
- 附件 7 建设单位排污许可证、医疗废物收运处置合同
- 附件 8 重庆市巴南区人民医院本项目竣工环境保护验收专家组意见、专家评审会议签到表