

重庆龙湖医院
建设工程（DSA 装置部分）
竣工环境保护验收监测报告表

渝联放环评字[2024]Y0017 号

公示版

建设单位：重庆龙湖医院

编制单位：重庆联尔医学研究院有限公司

二〇二四年十一月

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)	重庆龙湖医院	编制 单位 (盖章)	重庆朕尔医学研究院有限公司
电话：	13320213980	电话：	68580167
传真：	/	传真：	68582240
邮编：	401147	邮编：	400042
地址：	重庆市渝北区龙华大道 8 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	重庆龙湖医院建设工程（DSA 装置部分）				
建设单位名称	重庆龙湖医院				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	重庆市渝北区龙华大道 8 号龙湖医院 A 栋外科楼 6 层靠东侧				
源项	放射源	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类			
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙			
	射线装置	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
建设项目环评批复时间	2024 年 1 月 15 日	开工建设时间		2024 年 2 月	
取得辐射安全许可证时间	--	项目投入运行时间		--	
辐射安全与放射设施投入运行时间	--	验收现场监测时间		2024 年 9 月 3 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		重庆朕尔医学研究院有限公司	
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		重庆瑞风空气净化设备有限公司	
投资总概算	500 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	20 万元	比例	4.0%
实际总概算	500 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	20 万元	比例	4.0%
验收依据	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》2015 年 1 月 1 日施行修订版；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日施行修订版；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019 年 3 月 2 日施行修订版；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2021 年 1 月 4 日施行修改版；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，自 2011 年 5</p>				

项目基本情况

	<p>月 1 日起施行；</p> <p>(7) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，自 2017 年 12 月 5 日起施行；</p> <p>(8) 《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》，自 2017 年 11 月 20 日起施行；</p> <p>(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；</p> <p>(10) 《重庆市环境保护条例》2022 年 11 月 1 日修订发布；</p> <p>(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。</p> <p>(12) 《核技术利用建设项目 重庆龙湖医院建设工程（DSA 装置部分）环境影响报告表》重庆朕尔医学研究院有限公司，2023 年 12 月；</p> <p>(13) 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》渝（辐）环准〔2024〕3 号，2024 年 1 月 15 日；</p> <p>(14) 《重庆龙湖医院 DSA 介入放射诊疗和普通 X 射线机影像诊断建设项目职业病危害控制效果放射防护评价报告表》渝朕放控评字[2024]0196 号。</p>
--	--

项目基本情况

验收执行标准	<p>本次验收项目执行评价标准与环评阶段提出的验收指标和环评批准书验收指标要求一样，有《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），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。</p>		
	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)
	辐射工作人员	20	5
	公众人员	1	0.1
	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 2.5 μ Sv/h。	
	摄影时 DSA 机房外 30cm 处	具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25 μ Sv/h，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv。	
	机房面积控制		执行依据
	设备名称	机房内最小有效使用面积 (m ²)	机房内最小单边长度 (m)
	DSA 设备（单管头）	20	3.5
	通风要求		执行依据
	机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风		（GBZ130-2020）、 渝（辐）环准（2024） 3 号
	注：本项目 DSA 机房参考单管头 X 射线机房的控制要求。		

项目建设情况

项目建设内容	<p>一、建设单位情况</p> <p>2003年，重庆市渝北区卫生局批准修建重庆龙湖医院，医院占地面积35亩，规划业务用房3万多平方米，于2006年完成一期建设：B栋医技楼，并于2006年投入使用。</p> <p>2015年，重庆龙湖医院启动二期项目，在预留建设用地范围内新建A栋外科楼、C栋（内科楼），总建筑面积37685.36m²，其中：A栋（9F/-3F）建筑面积19673.45m²，C栋（12F/-2F）建筑面积18011.91m²。二期项目主体工程已完工，配套工程正在装饰装修中，尚未完工。</p> <p>重庆龙湖医院（以下简称：医院）已设置内科、外科、妇产科、儿科、口腔科、急诊医学科、皮肤科、耳鼻喉科、麻醉科、病理科、医学检验科、医学影像科、中医科等诊疗科室，不设传染病科室。医院现批准床位160张，C栋内科楼启用后可开放床位500张，门诊接待能力12万人次/年以上，医院现有医务人员210人。</p> <p>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，重庆龙湖医院委托我公司对位于其A栋外科楼6层靠东侧DSA机房内的1台DSA设备进行竣工环境保护验收监测工作，并编制其《重庆龙湖医院建设工程（DSA装置部分）竣工环境保护验收监测报告表》。</p> <p>二、项目建设内容和规模</p> <p>（1）项目名称：重庆龙湖医院建设工程（DSA装置部分）</p> <p>（2）建设地点：重庆市渝北区龙华大道8号A栋外科楼6层靠东侧</p> <p>（3）建设性质：新建</p> <p>（4）建设单位：重庆龙湖医院</p> <p>（5）建设内容：在医院A栋外科楼6层靠东侧新建1间DSA机房及其配套的控制室、设备间等辅助用房。新增一台DSA设备（II类射线装置），厂家：佳能医疗系统株式会社，型号为INFX-9000C（单管头），其最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA。</p>
--------	--

项目建设情况

(6) 项目总建筑面积：约230平方米。

(7) 项目投资：总投资约500万元，其中环保投资约20万元（主要包括铅防护门、铅窗、硫酸钡水泥、工作状态指示灯、屏蔽体门灯联动、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、设备间等辅助用房	新建1间DSA机房及其配套的控制室、设备间等辅助用房	符合
拟新增一台DSA设备（II类射线装置，单管头），型号：INFX-9000C，最大管电压125kV，最大管电流1000mA	新增一台DSA设备（II类射线装置，单管头），型号：INFX-9000C，最大管电压125kV，最大管电流1000mA	符合
DSA机房内拟设置动力通风系统	DSA机房内已设置动力通风系统	符合
DSA机房拟设置排风系统，拟设置1个排风口，拟位于机房吊顶上方北侧，废气经排风管道引至DSA机房设备间北侧外墙排放	DSA机房已设置排风系统，设置1个排风口，排风口布置在吊顶上方北侧，废气经排风管道引至DSA机房设备间北侧外墙排放	符合
DSA机房四面墙体拟采用轻钢龙骨+3mmPb铅板，顶棚拟采用120mm现浇混凝土+40mm硫酸钡水泥，地板拟采用120mm现浇混凝土+40mm硫酸钡水泥，并安装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	DSA机房四面墙体均采用轻钢龙骨+3mmPb铅板，顶棚采用120mm现浇混凝土+2mmPb铅板，地板采用120mm现浇混凝土+40mm硫酸钡水泥，并安装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

龙湖医院所在地块位于重庆市渝北区龙华大道8号，医院占地范围外四周紧邻主要为市政道路、重庆市林业局及盘溪河滨公园。

本项目位于医院A栋外科楼（9F/-3F）6层靠东侧，配套辅助房间包括控制室、设备间、男女更衣室、换鞋间、缓冲区、缓冲换车间等，依托手术室区域污物走廊，项目布局便于介入手术放射诊疗的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。医院总平面布置图见附图3、本项目DSA机房平面图见附图9。

四、建设地点和周围环境敏感目标分布情况

项目建设情况

	<p>龙湖医院所在地块位于重庆市渝北区龙华大道 8 号，龙湖医院所在地块北侧紧邻市政道路，约 12m 外为北城清迈阳光小区前广场，约 32m 外为北城清迈阳光小区底商；西北侧紧邻市政道路，约 35m 外为荣锦龙汇苑小区；西侧紧邻盘溪河滨公园；南侧紧邻重庆市林业局；距离西南侧森馨花园小区最近约 22m，中间为小区人行过道、绿化带及休闲娱乐区；距离东侧路华苑小区和香山花园小区 A 区最近约 78m，中间为龙华大道。</p> <p>本项目建于龙湖医院 A 栋外科楼 6 层靠东侧，A 栋外科楼位于医院所在地块南侧；A 栋外科楼距离北侧 B 栋医技楼最近约 29m，中间为 A、B 栋连廊、现有污水处理站、人行车道及绿化带；A 栋外科楼距离西北侧 C 内科楼最近约 40m，中间为院内人行车道及绿化带；距离南侧医院食堂最近约 20m，中间为院内人行车道及绿化带。</p> <p>本项目地理位置图见附图 1，医院外环境关系图及本项目评价范围及环境保护目标分布图见附图 2-1、附图 2-2。</p>
源项情况	<p>一、射线装置名称：医用血管造影 X 射线机</p> <p>二、型号：INFX-9000C</p> <p>三、射线种类：X 射线</p> <p>四、额定管电压：125kV</p> <p>五、额定管电流：1000mA</p>
工程设备与工艺分析	<p>一、DSA 设备组成：</p> <p>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。</p> <p>二、工作方式</p>

项目建设情况

介入手术工作方式是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。

项目建设情况

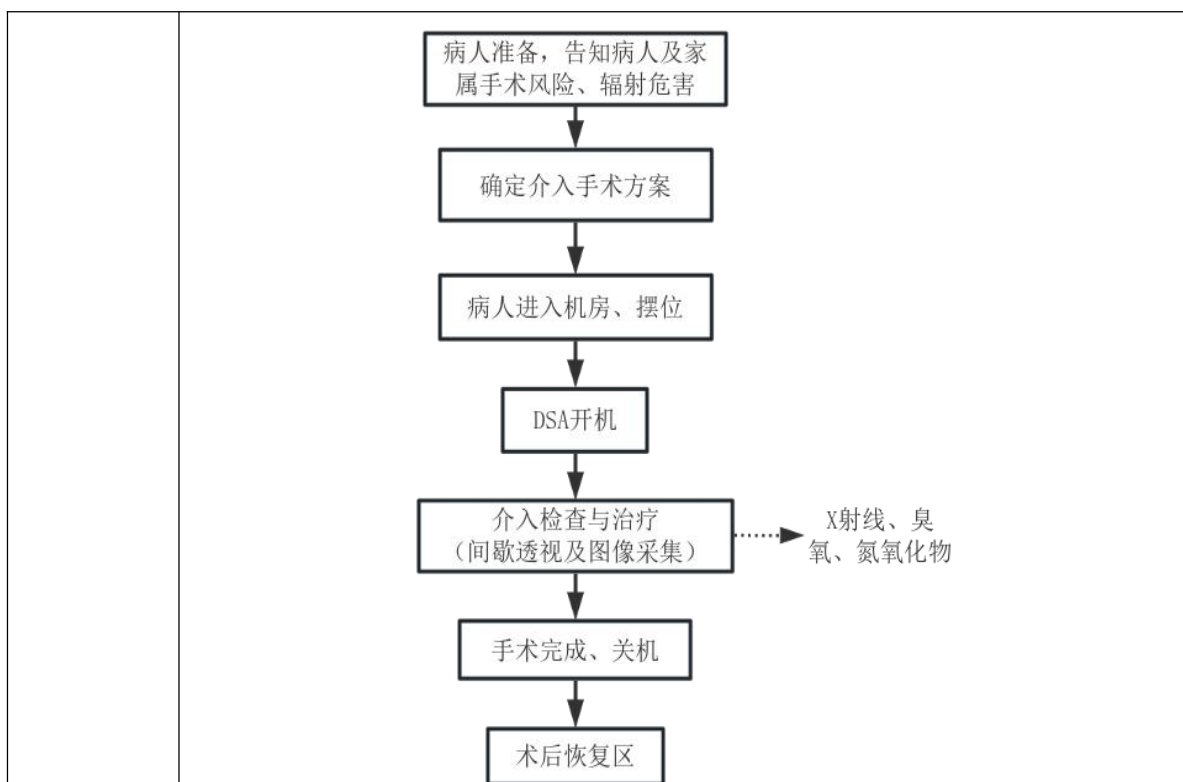


图1 DSA工艺流程及产污环节示意图

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	尹书培	男	手术医生/外科	2024年4月20日 体检合格	FS24CQ0100082 2029.1.18	双剂量计
2	徐发明	男	手术医生/医学影像科	2024年9月28日 体检合格	FS21SC0102022 2026.7.22	双剂量计
3	胡丽	女	护士/护理学	2023年06月28日 体检合格	FS24CQ0100020 2029.1.18	双剂量计
4	向春娟	女	DSA设备操作医师/医学影像和放射治疗	2023年06月28日 体检合格	FS24CQ0100805 2029.5.28	单剂量计
5	刘水媛	男	DSA设备操作技师/放射医学技术	2024年02月29日 体检合格	FS24CQ0100900 2029.6.19	单剂量计

根据现场核实和调查了解，本项目放射影像医师及放射技师由医院

项目建设情况

放射科现有辐射工作人员中调配培养，同时从事放射科及介入手术相关工作，其余辐射工作人员仅从事介入手术相关工作。

医院本项目运营初期仅开展一种类型的介入手术工作，建设单位根据前期工作负荷，为本项目运营初期配备的辐射工作人员数量、能力、岗位满足其放射诊疗工作的相关规定要求，均进行了职业健康体检且体检合格，手术医生及护士均佩戴了双个人剂量计，DSA 设备操作医师和技师（隔室操作）佩戴了单个人剂量计；均已取得辐射防护与安全培训合格证。

医院本项目运营中后期随着介入诊疗类型和介入诊疗工作量的增加，须根据实际情况增加符合要求的介入放射诊疗人员，并对其开展个人剂量监测及职业健康监测等。

五、工作负荷

建设单位本建设项目 DSA 设备预计工作负荷，详见表 4。

表 4 DSA 设备预计工作负荷

工作场所	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
A 栋外科楼 6 层 DSA 机房	介入手术	约 22min	约 22min	400 台/年	400 台/年	145.16h	145.16h

对比环评阶段，本建设项目验收阶段射线装置工作负荷与环评阶段计划工作负荷一致，满足要求。

辐射安全与防护设施/措施

一、工作场所平面布局

本项目 DSA 机房建于 A 栋外科楼 6 层靠东侧，本项目 DSA 机房配备控制室、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 机房所在楼层平面图见附图 5。

本项目 DSA 机房出入口远离人流聚集区域，其位置位于 A 栋外科楼 6 层靠东侧一角，两面临空，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，依托手术室区域污物走廊；DSA 机房分别设置用于医护人员、病人进出的防护门和污物通道防护门，依托手术室区域污物走廊，每台手术完成后，手术过程中产生废物及时打包整理，转运至医院西南侧新建医疗废物暂存间暂存，统一由具备相应类别危险废物处置资质的单位处置。项目布局利于病患就医，人流、物流通道相对独立，其设置布局利于辐射防护安全控制，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、铅板、硫酸钡水泥、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，各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、设备间、缓冲换车间、污物走廊；机房楼上空房、楼下空房等相邻房间与区域	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

辐射安全与防护设施/措施

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
A 栋外科楼 6 层 DSA 机 房	四面墙体	轻钢龙骨+3mmpb 铅板 (3.0mmPb)	轻钢龙骨+3mmpb 铅板 (3.0mmPb)	2mmPb	符合要求
	顶棚	120mm 现浇混凝土 +40mm 硫酸钡水泥 (4.79mmPb)	120mm 现浇混凝土 +2mmPb 铅板 (3.59mmPb)	2mmPb	符合要求
	地板	120mm 现浇混凝土 +40mm 硫酸钡水泥 (4.79mmPb)	120mm 现浇混凝土 +40mm 硫酸钡水泥 (4.79mmPb)	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	3mmPb	3mmPb	2mmPb	符合要求
	房间 内空尺寸	尺寸：9.2m（长）×6.0m （宽）	尺寸：9.15m（长） ×5.85m（宽）	3.5m	符合要求
	房间 内空面积	面积：55.2m ²	面积：53.5m ²	20m ²	符合要求

注：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基本一致，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有一定变化，但实际建造各屏蔽防护体转化铅当量满足标准要求，对机房周围环境和公众、放射工作人员造成影响低，并符合相关标准要求。

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

建设单位本建设项目配置的防护用品及防护设施见表 7，详见附件 3。

从表 7 可知，本建设项目项目 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。

辐射安全与防护设施/措施

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
A 栋外科楼 6层DSA机 房	防护 用品	铅背心	0.5mmPb	4 件	满足要求
		铅防护裤头	0.5mmPb	4 件	满足要求
		铅橡胶颈套	0.5mmPb	5 个	满足要求
		防护巾	0.5mmPb	1 件	满足要求
		铅胶帽	0.5mmPb	5 个	满足要求
		铅防护眼镜	0.5mmPb	3 副	满足要求
		介入防护手套	0.05mmPb	4 双	满足要求
	防护 设施	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、 床侧防护帘/床侧防护屏	0.5mmPb	1 套	满足要求
		移动铅屏风（含观察窗）	2mmPb	1 个	满足要求

(2) 项目环保三同时执行情况、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并取得了环评批复，履行了建设项目环境影响审批手续。验收监测时项目已建成，通过现场核实，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”要求。

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完成情况对比表

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	辐射工作人员年有效剂量<5mSv； 机房外公众成员年有效剂量<0.1mSv。	满足年有效剂量管理目标值
3	人员要求	配备相应数量和职责的满足介入诊疗工作需求的辐射工作人员，按照要求组织辐射工作人员均经考核合格后上岗，按要求定期复训。	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、楼上距顶板地面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2.5μSv/h；在摄影条件下检测时，机	根据验收监测结果可知，均满足要求

辐射安全与防护设施/措施

		房外的周围剂量当量率应不大于25 μ Sv/h, 当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估, 应不大于0.25 mSv。	
5	建设内容	1台 DSA 装置 (最大管电压为125kV, 最大管电流为1000mA, 单管头设备)。	未发生重大变更
6	防护用品及防护设施	DSA技师配备1枚个人剂量计, 每名介入手术医生和护士在铅防护衣内外各佩戴1枚个人剂量计, 根据工作场所配置适宜数量的个人剂量报警仪。	向春娟、刘水媛佩戴单个人剂量计, 其余辐射工作人员均佩戴了双个人剂量计。
		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、介入防护手套若干; 铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏各1套、移动铅屏风 (含观察窗) 1个。	已配备 0.5mmPb 铅背心 4 件、0.5mmPb 铅防护裤头 4 件、0.5mmPb 铅橡胶颈套 5 副、0.5mmPb 铅胶帽 5 个、0.5mmPb 铅防护眼镜 3 副、0.05mmPb 介入防护手套 4 副、防护巾 1 件、0.5mmPb 铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏 1 套、2mmPb 移动铅屏风 (含观察窗) 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	<p>①机房防护门拟设置门灯联动装置, 各防护门外上方拟设置醒目的工作状态指示灯, 灯箱上设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句, 在防护门关闭时, 指示灯亮, 警示无关人员远离该区域。</p> <p>②各防护门外拟设置电离辐射警告标志, 提醒周围人员尽量远离该区域, 同时在机房外家属等候区墙上设置辐射防护注意事项告知栏。</p> <p>③制度上墙 (操作规程、人员岗位职责、应急程序等)。</p> <p>④机房设置动力通风系统, 保持良好通风, 机房内不得堆放无关杂物。</p> <p>⑤DSA 机房的 4 个防护门中, 机房与缓冲换车间的防护门为电动推拉门, 设置门灯联动装置和防夹装置, 并设置曝光时关闭机房门的管理措施; 机房与控制室、机房与设备间、机房与污物走廊防护门均为平开门, 设置自动闭门装置。</p> <p>⑥设备上自带急停开关; 控制台设置急停开关; 控制室与机房设对讲装置; 配备防护用品与辅助防护设施。</p> <p>⑦机房四周墙体、顶板、地板、防</p>	<p>①DSA 机房各防护门已设置门灯连锁系统, 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。</p> <p>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 机房缓冲区患者进出防护门旁边墙上张贴了放射防护注意事项。</p> <p>③制度上墙 (放射防护监测大纲、放射性事故应急处理预案、C 臂机操作规程等)。</p> <p>④DSA 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。</p> <p>⑤DSA 机房实际设置了 3 个防护门, 其中 DSA 机房与缓冲换车间的防护门为电动推拉门, 设置门灯联动装置和防夹装置, 并设置曝光时关闭机房门的管理措施; DSA 机房与控制室、DSA 机房与污物走廊防护门均为平开门, 设置有门灯联动装置和自动闭门装置。</p> <p>⑥设备上自带急停开关; 控制室与 DSA 机房内设置了对讲装置; 防护</p>

辐射安全与防护设施/措施

		护门、观察窗有足够的屏蔽防护能力，穿墙管线不得影响屏蔽防护效果。	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	成立放射安全与防护管理小组和应急救援领导小组，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。	已制定相关制度，满足要求，见附件

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。DSA机房与缓冲换车间的防护门为电动滑门，设置了防夹装置、脚踏开关和门机联锁装置，与工作指示灯能有效联动；DSA机房与控制室、DSA机房与污物走廊防护门均为平开门，设置了自动闭门装置和门机联锁装置，与工作指示灯能有效联动。DSA机房控制室设置了观察窗和显示器，DSA机房内设置了摄像头，在控制室可以观察到受检者状态和DSA机房各防护门开闭情况。

DSA设备自身带有曝光出束提示灯，即灯亮代表正在出束。DSA机房内设置有机排风系统，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/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏1套，且DSA机房内配备了1个移动铅屏风（含观察窗）。

DSA机房缓冲区患者进出防护门旁边墙上张贴了放射防护注意事项，DSA机房控制室墙上张贴了放射防护监测大纲、放射性事故应急处理预案、C臂机操作规程等相关制度，各防护门上张贴有电离辐射警示标志与中文警示说明，各防护门上方设有工作状态指示灯。详见下图所示。

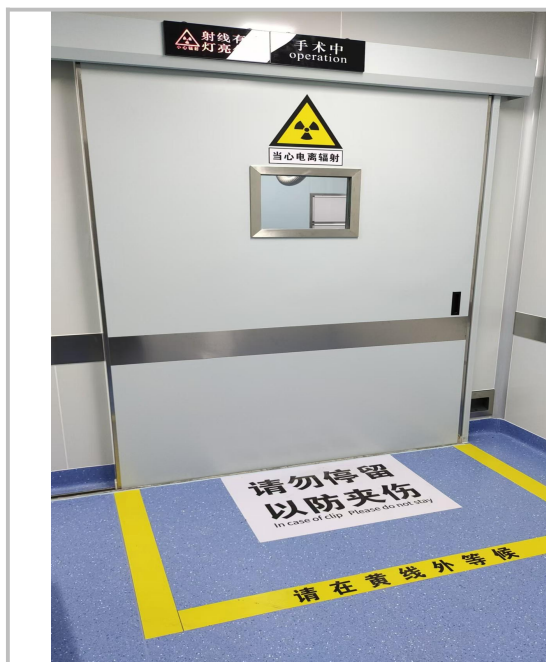
2) .项目辐射防护措施和安全设施

本建设项目采取的辐射防护与安全措施落实情况见表9。

辐射安全与防护设施/措施

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	已按要求进行建设	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方射线泄漏措施	本项目 DSA 机房内设置了排风口，DSA 运行产生的废气经废气管道引至 DSA 机房设备间北侧外墙排放。本项目机房风管以直穿墙体方式穿越，在机房内侧包裹长度不低于 2 倍管径宽度的 2mmPb 铅皮，以进行屏蔽补偿，射线需经过多次散射才能穿出，能保证机房的屏蔽能力，对环境影响很小	已落实
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。	建设单位成立了放射安全与防护管理小组和应急救护领导小组，已建立放射防护相关制度，具体包括放射防护注意事项、放射性事故应急处理预案、C 臂机操作规程等制度已上墙；各防护门上均张贴有“当心电离辐射”警示标志，警示效果良好	已落实



DSA 机房防护门、观察窗、电离辐射标志、门灯联动装置、警示线、警示语等



DSA 机房控制室防护门、电离辐射标志、门灯联动装置、警示线、警示语等

辐射安全与防护设施/措施

	
<p>DSA 机房污物通道防护门、电离辐射标志、门灯联动装置、警示线、警示语等</p>	<p>DSA 设备、防护屏/防护帘等</p>
	
<p>DSA 机房铅玻璃观察窗、操作台、对讲装置、视频监控显示器</p>	<p>DSA 机房制度上墙</p>
	
<p>DSA 机房内摄像头</p>	<p>DSA 机房内移动铅屏风</p>

辐射安全与防护设施/措施

 <p>重庆龙湖医院</p> <h3>放射防护注意事项</h3> <ol style="list-style-type: none">1、患者和陪检人员应在规定区域候诊, 远离贴有黄色辐射标识的区域。2、未经工作人员允许, 严禁随意开启射线防护铅门。3、铅门上方的红色辐射指示灯闪亮时, 严禁进出机房。4、尽量减少陪检人员, 处于孕期的家属、携带婴幼儿的家属禁止陪同检查。5、患者及其陪检者进入各类射线机房时, 应主动要求工作人员提供防护用具, 或执行工作人员安排的防护措施。6、放射诊疗完毕, 请尽快离开机房, 以减少散射线危害。7、患者应遵从执业医师制定的放射治疗方案, 切勿盲目要求不必要的射线检查项目, 避免无效照射。	 <p>注册人名称: 佳能医疗系统株式会社 地址: 日本国栃木县大田原市下石上1385号 邮编: 324-8550 电话: 0081-287-26-6304 传真: 0081-287-26-6747</p> <p>生产企业名称: 佳能医疗系统株式会社 地址: 日本国栃木县大田原市下石上1385号 邮编: 324-8550 电话: 0081-287-26-6304 传真: 0081-287-26-6747</p> <p>代理人名称: 佳能医疗系统(中国)有限公司 地址: 北京市朝阳区新源南路3号-3至24层101内 A座2301-02单元及B座23层 邮编: 100027 电话: 010-56736366 传真: 010-56736399</p> <p>运行模式: 间歇加载连续运行</p> <p>Canon 型号: INF-99000 INPUT 3ϕ 380V 50Hz OUTPUT 50kV DIGITAL MAX INPUT POWER 1700VA OUTPUT 100kV 100mA DIGITAL 100kV And CONTINUE</p>
<p>放射防护注意事项</p>	<p>DSA 设备铭牌</p>
 <p>DSA 机房内排风口</p>	 <p>DSA 机房个人防护用品</p>
<p>DSA 机房内排风口</p>	<p>DSA 机房个人防护用品</p>

辐射安全与防护设施/措施



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

本项目手术时产生的少量医疗废水和生活污水依托医院污水处理站处理，达标后排入市政管网。

医院东侧中部现有污水处理站（处理能力 500m³/d），接纳整个包括本项目在内的 A 栋外科楼医疗废水，项目产生少量医疗废水和生活污水依托该污水处理站处理是可行的；项目产生的少量废水能得到有效处置，不会对周围环境产生影响。

(2) 固废

本项目工作人员在医院劳动定员内，生活垃圾分类收集后，暂存于医院西北角生活垃圾收集点，由环卫部门收集处理。

医务人员、病人诊疗过程中产生医疗废物经打包整理后，转运至医院西南侧新建医疗废物暂存间，再统一交有资质单位处理。

本项目配备的铅背心、铅防护裤头、铅橡胶颈套、铅橡胶颈套、铅胶帽、铅防护眼镜、介入防护手套等含铅防护用品在使用一定年限后屏蔽能力减弱，废弃铅防护用品由医院交由有资质的单位处置，并做好相应记录。

辐射安全与防护设施/措施

报废的DSA按照要求对其装置内的X射线管进行拆解和去功能化后，交由有资质单位回收，保留回收手续并做好相关记录存档。

本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设备运行时产生臭氧和氮氧化物量极少，DSA机房内设计有排风系统。DSA机房内少量废气经废气管道引至DSA机房设备间北侧外墙排放。该区域无人员活动，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

建设单位成立了以陈川为组长，谭承富为副组长，相关科室人员为组员的放射安全与防护管理小组。

管理小组成员：

组 长：陈川

副组长：谭承富

组 员：明道勇、张俊林、谢胜、尹书培

主要职责：组长负责组织学习有关放射防护法律法规，严格执行国家规定，切实做好放射防护工作，杜绝放射事故的发生，对放射防护方面事宜总负责；相应成员负责日常工作防护，文件归档保管，协调等相关工作

(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《关于成立放射安全防护管理领导小组的通知》《放射性事故应急处理预案》《放射科工作场所放射防护管理制度》《放射科工作制度》《放射工作人员健康管理规定》《个人剂量管理制度》《放射防护台账管理制度》《C臂机操作规程》《放射影像诊断质量保证方案》《放射防护注意事项》《放射安全防护规章制度》《设备使用制度和维修保养制度》《介入诊疗护理工作制度》《放射工作人员培训计划》《放射防护注意事项》等多项管理规章制度。

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龙湖医院建设工程（DSA 装置部分）环境影响报告表》结论：

（1）项目概况

重庆龙湖医院拟在医院A栋外科楼6层靠东侧新建1间DSA机房及其配套的控制室、设备间、男女更衣室、换鞋间、缓冲区、缓冲换车间和污物走廊等辅助用房。拟新增一台DSA装置（II类射线装置），型号为INFX-9000C（单管头），其最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA。

项目投资：总投资约500万元，其中环保投资约20万元。

（2）实践正当性

本项目的建设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）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）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装置从事介入手术工作，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）鼓励类中的“数字化医学影像设备”的应用，符合相关产业政策。

（4）辐射环境现状

为了解本项目拟建址及周边环境辐射环境质量现状，重庆朕尔医学研究院有限公司对本项目拟建址及周边环境进行了辐射水平现状监测，监测结果表明，本项目拟建址及周边环境 γ 辐射剂量率的监测值在88nGy/h~91nGy/h之间（未扣除宇宙射线响应值），根据《2022年重庆市辐射环境质量报告书》中辐射环境质量状况数据，重庆市累积剂量法测得的 γ 空气吸收剂量率全市点位年均值范围为78.0nGy/h~119nGy/h，全市点位年均值为94.5nGy/h（未扣除宇宙射线响应值），因此本项目拟建址及周边环境的辐射水平在重庆市天然本底辐射水平正常涨落范围内，未见辐射异常。

（5）选址合理性

辐射安全与防护设施/措施

本项目拟建 DSA 机房选址于医院 A 栋外科楼 6 层靠东侧，项目外围区域为手术室区域、电梯间、楼梯间、家属等候区和卫生间等，机房楼上紧邻为骨科康复室 1、2、3，器械室，过道和内部通道；楼下紧邻为家属休息平台和普通病房；项目所在区域独立，本项目周围人员活动相对较少，不对临近场所功能实现产生影响，选址符合医院整体布局；DSA 装置机房采取实体屏蔽，考虑到了周围场所的辐射安全，根据医院提供的机房屏蔽防护设计方案，经环境影响预测，机房外辐射剂量率满足标准要求，人员受照剂量满足管理要求，对周围环境影响甚微。根据现状监测结果，场址的辐射环境质量状况良好，有利于项目的建设。

因此，从辐射防护与环境保护角度，项目选址可行。

(6) 布局合理性

本项目 DSA 机房拟建于 A 栋外科楼 6 层靠东侧一角，两面临空，DSA 装置配套辅助用房位于机房外紧邻区域，DSA 机房北侧紧邻为 DSA 设备间；西侧紧邻为缓冲换车间，控制室、污物走廊；南侧紧外临空；东侧外临空；本项目周围人员活动相对较少；DSA 装置工作时基本位于 DSA 机房中心位置，与周围均有一定的距离。机房和设备的布局考虑到了周围场所的安全。

DSA 机房拟设置专用控制室，紧邻 DSA 机房布置，并在控制室与 DSA 机房之间设置控制室防护门和观察窗，防护门便于介入手术时医务人员进出介入手术室，观察窗便于技师观察介入手术情况及 DSA 装置移动情况；DSA 机房西侧靠北侧和南侧位置，拟分别设置患者进出防护门和污物通道防护门，以方便病人进出和污物运出。DSA 机房拟设置的多个防护门，保证了医护人员通道、病人通道、废物通道独立，互不交叉，利于开展介入手术工作。

DSA 机房拟合理设置 DSA 装置、机房的门、窗和管线口位置，尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

综上，本项目布局便于开展介入手术放射诊疗工作和辐射安全管理，符合有关法规标准与辐射防护安全要求。因此，从辐射防护与环境保护角度，平面布局合理。

(7) 辐射安全与防护分析结论

辐射安全与防护设施/措施

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 DSA 机房内划为控制区；将设备间、控制室、缓冲换车间、污物走廊，机房楼上骨科康复室 1、2、3，器械室，过道及内部通道，机房楼下普通病房及家属休息平台划为监督区，实行辐射安全分区管理，并采取相应的防护安全措施。

2) .机房屏蔽防护

本项目机房内有效使用面积、最小单边长度均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中单管头 X 射线设备（含 C 形臂，乳腺 CBCT）机房有效使用面积和最小单边长度的要求。本项目机房四周墙体、顶板、地板以及铅门、铅窗屏蔽防护设计折合铅当量均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的屏蔽防护铅当量厚度要求。

3) .安全联动装置及其他措施

本项目 DSA 装置拟配置可调限束装置、光谱过滤技术等多种固有安全防护措施的射线装置，射线装置上及控制台上拟设置急停开关，机房拟设置门灯联动装置、防夹装置、工作信号指示灯、警示标识、曝光时关闭机房门的管理措施，拟设置对讲系统，机房外适当位置拟张贴放射防护注意事项。

机房拟设置动力通风系统并保持良好的通风，穿墙风管和穿墙电缆线均拟采取屏蔽防护措施，不影响墙体的屏蔽防护效果。拟为辐射工作人员和患者配备个人防护用品和辅助防护设施，数量和铅当量满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中相关要求。

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

（8）环境影响分析

1).机房屏蔽能力：根据计算可知，在透视和采集条件下 DSA 机房屏蔽体外 30cm 的周围剂量当量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，机房屏蔽能力满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关要求。

辐射安全与防护设施/措施

2) .剂量估算：根据医院提供的计划手术量，通过核算，项目在合理配置介入手术医生情况下，本项目介入手术医生、护士和医师等相关职业人员所受职业照射年有效剂量低于辐射工作人员年有效剂量管理目标（5mSv/a），项目所致公众成员的年有效剂量亦低于年有效剂量管理目标（0.1mSv/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：通过核算可知 50m 范围内各环境保护目标位置的年有效剂量均远低于年有效剂量管理目标值。因此，项目所致周围 50m 范围内环境保护目标的影响甚微，对环境的影响可以接受。

4) .“三废”影响：本项目运行过程中不产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废弃物。DSA 装置运行时产生臭氧和氮氧化物量极少，机房设置动力通风系统，废气通过废气管道引至 DSA 机房设备间北侧外墙排放。项目辐射工作人员等产生的少量生活污水和医疗废水依托医院现有的污水处理系统处理后纳入市政污水管道，医疗废物及时运送至医院西南侧新建医疗废物暂存间，统一交有资质单位处理，生活垃圾交环卫部门处理，废铅防护用品由医院交有资质单位处理，并做好相应记录。DSA 装置报废后高压球管去功能化后交物资回收单位处置，报废的阴极射线管作为危险废物，交有资质的单位处置。项目各污染物均能得到有效处理。

5) .事故风险：通过事故风险分析，本项目可能发生超年有效剂量限值照射的事故，造成一般辐射事故。事故状态可能导致人员在机房内或机房外单次误照射所受到辐射剂量可能会发生不明显和不易察觉的病变等情况。事故后果不会造成严重的辐射损伤，但可能会增加随机性效应的概率。通过落实撤离机房时应清点人数、在设备上及控制台设置有紧急停机按钮、加强医院管理、辐射工作人员须加强专业知识学习、加强防护知识培训、加强职业道德修养、严格遵守操作规程和规章制度、定期做好设备稳定性检测和质控检测、加强设备维护、使设备始终保持在最佳状态下工作、正确使用防护用品，佩戴个人剂量计，辐射工作人员定期参加辐射安全与防护知识的培训等措施后，本项目事故风险可防可控。

（9）辐射与环境保护管理

辐射安全与防护设施/措施

医院已成立放射安全与防护管理机构和小组，负责医院的辐射安全与环境保护管理工作，并明确了相应职责与分工，医院制定了辐射环境管理相关规章制度及放射性事故应急处理预案，有满足从事辐射活动的的能力。待本项目建成后，后续应针对本项目设备情况更新、完善相关辐射管理制度；项目营运中应加强核安全文化建设，进一步完善环境影响评价提出的防护措施和管理制度后，能满足辐射环境管理要求。在严格执行规定的辐射安全和环境管理制度前提下，项目的运行安全是有保障的，能满足辐射环境管理要求。

综上所述，重庆龙湖医院建设工程（DSA 装置部分）符合国家产业政策，符合辐射防护“实践的正当性”要求，项目选址可行，平面布局合理。在完善相应的辐射安全防护措施和管理措施后，项目环境风险可防可控，能实现辐射防护安全目标及污染物的达标排放。因此，从环境保护的角度来看，该项目的建设是可行的。

辐射安全与防护设施/措施

二、审批部门审批决定

渝（辐）环准〔2024〕3号环评批复内容：

你单位报送的重庆龙湖医院建设工程（DSA 装置部分）（项目代码：2311-500112-04-01-441823）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，我局原则同意重庆朕尔医学研究院有限公司（统一社会信用代码：91500103MA5U53FM41）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）该项目选址于重庆市渝北区龙华大道8号，拟在医院A栋外科楼6层靠东侧新建1间DSA机房及其辅助用房，配置1台DSA（II类射线装置，最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA，单管头），开展血管造影介入手术工作。项目建筑面积约230m²，总投资约500万元，其中环保投资约20万元。

（3）你单位应严格遵守国家有关法规标准要求，有效控制项目对环境的电离辐射影响，确保附加给工作人员、公众的年有效剂量分别控制在5mSv、0.1mSv内；DSA机房屏蔽体外30cm处，在透视条件下检测时，周围剂量当量率不大于2.5μSv/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。

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，

辐射安全与防护设施/措施

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

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

验收监测质量保证及质量控制

一、监测人员

监测人员均具有相应的专业能力，经过考核合格且持证上岗。

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。

验收监测内容

一、监测项目

监测项目：周围剂量当量率

二、监测仪器

验收监测使用监测仪器见表 10 所示。

表 10 验收监测所使用的仪器情况表

仪器名称	型号	公司资产编号	计量检定证书编号	有效期至	校准因子	
辐射检测仪	AT1123	ZRSB-FS-92	校准字第 202406000467	2025.6.4	80kV	0.91
					100kV	0.92

三、监测分析方法

检测方法	检测依据
仪器法	《放射诊断放射防护要求》GBZ 130-2020 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》WS76-2020

四、监测布点示意图

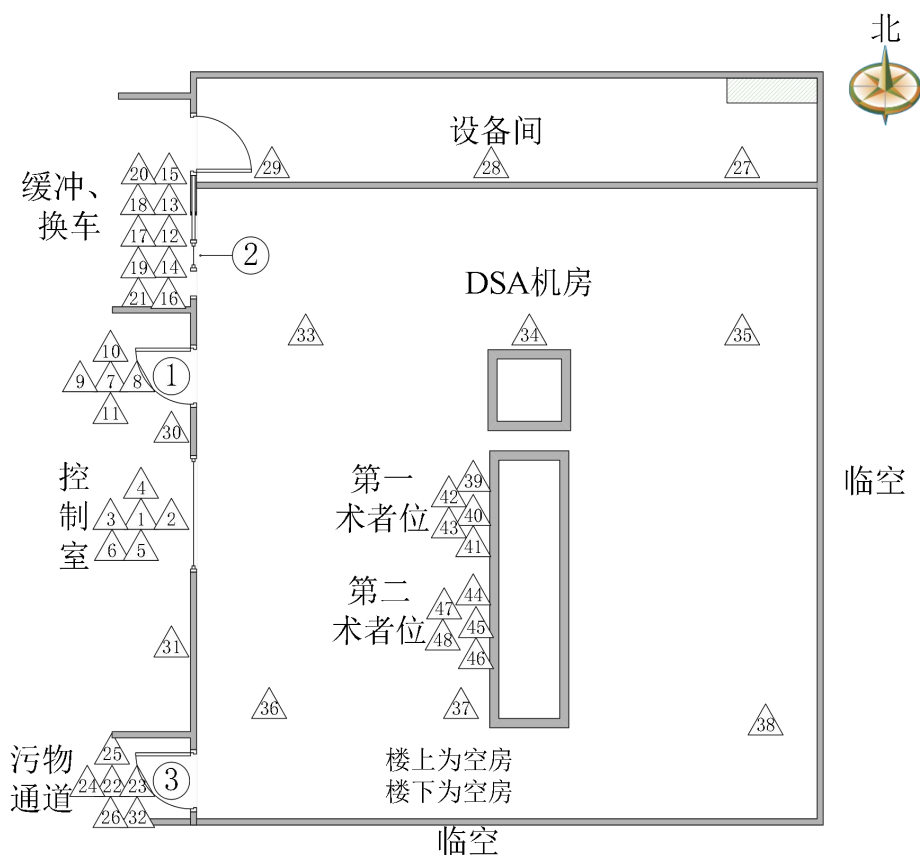


图 3 本项目工作场所检测布点图

验收监测

2024年9月3日，重庆朕尔医学研究院有限公司对重庆龙湖医院所使用的 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〔2024〕3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

设备名称	型号	出厂编号	生产厂家	使用场所
医用血管造影 X 射线机	INFX-9000C	C5C2422063	佳能医疗系统株式会社	A 栋外科楼 6F DSA 机房

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：

摄影：自动条件（88kV、630mA）+标准水模+1.5mmCu、单球管；

透视：自动条件（79kV、200mA）+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。

验收监测

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	检测点描述	检测结果	
		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
		透视	摄影
△1	控制室观察窗中间表面 30cm	0.13	0.13
△2	控制室观察窗上侧边框 30cm	0.12	0.24
△3	控制室观察窗下侧边框 30cm	0.13	0.34
△4	控制室观察窗左侧边框 30cm	0.13	0.28
△5	控制室观察窗右侧边框 30cm	0.13	0.13
△6	医生操作位	0.13	0.13
△7	①控制室防护门中间表面 30cm	0.13	0.13
△8	①控制室防护门上侧边框 30cm	0.13	0.13
△9	①控制室防护门下侧边框 30cm	0.14	0.13
△10	①控制室防护门左侧边框 30cm	0.14	0.13
△11	①控制室防护门右侧边框 30cm	0.13	0.13
△12	②机房防护门中间表面 30cm	0.13	0.13
△13	②机房防护门上侧边框 30cm	0.14	0.13
△14	②机房防护门下侧边框 30cm	0.12	0.14
△15	②机房防护门左侧边框 30cm	0.59	12.02
△16	②机房防护门右侧边框 30cm	0.14	0.13
△17	②机房防护门上观察窗中间表面 30cm	0.13	0.13
△18	②机房防护门上观察窗上边框 30cm	0.12	0.14
△19	②机房防护门上观察窗下边框 30cm	0.13	0.13
△20	②机房防护门上观察窗左边框 30cm	0.13	0.13
△21	②机房防护门上观察窗右边框 30cm	0.13	0.13
△22	③污物通道防护门中间表面 30cm	0.13	0.14
△23	③污物通道防护门上边框 30cm	0.13	0.13
△24	③污物通道防护门下边框 30cm	0.14	0.13

验收监测

续上表			
点位编号	检测点描述	检测结果	
		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
		透视	摄影
△25	③污物通道防护门左边框 30cm	0.13	0.13
△26	③污物通道防护门右边框 30cm	0.13	0.13
△27	机房北墙外表面 30cm	0.14	0.14
△28	机房北墙外表面 30cm	0.14	0.13
△29	机房北墙外表面 30cm	0.13	0.14
△30	机房西墙外表面 30cm	0.14	0.14
△31	机房西墙外表面 30cm	0.13	0.13
△32	机房西墙外表面 30cm	0.13	0.13
△33	机房楼上距地面 100cm	0.13	0.13
△34	机房楼上距地面 100cm	0.13	0.13
△35	机房楼上距地面 100cm	0.13	0.13
△36	机房楼下距地面 170cm	0.13	0.13
△37	机房楼下距地面 170cm	0.13	0.13
△38	机房楼下距地面 170cm	0.13	0.13

注：1.本次检测使用仪器 AT1123 最低检出限为 $0.050\mu\text{Sv/h}$ ，保守估计透视条件下取 80kV 校准因子为 0.91，摄影条件下取 100kV 校准因子为 0.92；

2.本底检测结果： $0.126\mu\text{Sv/h}$ ；

3.检测结果均未扣除本底值，周围剂量当量率=（三次测量平均值）×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
		仪器示值 ($\mu\text{Sv/h}$)
△39	第一术者位头部（距地高 155cm）	24.99
△40	第一术者位胸部（距地高 125cm）	35.36
△41	第一术者位腹部（距地高 105cm）	44.46
△42	第一术者位下肢（距地高 80cm）	48.10

验收监测

续上表

点位编号	监测点描述	周围剂量当量率
		仪器示值 ($\mu\text{Sv/h}$)
△43	第一术者位足部 (距地高 20cm)	14.43
△44	第二术者位头部 (距地高 155cm)	144.56
△45	第二术者位胸部 (距地高 125cm)	12.89
△46	第二术者位腹部 (距地高 105cm)	14.62
△47	第二术者位下肢 (距地高 80cm)	10.61
△48	第二术者位足部 (距地高 20cm)	11.43

注: 1.本次检测使用仪器 AT1123 最低检出限为 $0.050\mu\text{Sv/h}$, 保守估计透视条件下取 80kV 校准因子为 0.91;

2.本底检测结果: $0.126\mu\text{Sv/h}$;

3.检测结果均已扣除本底值, 周围剂量当量率= (三次测量的平均值- 本底测量平均值) \times 校准因子。

根据表 12、表 13 的监测结果可得, 重庆龙湖医院所使用的 INFX-9000C 型医用血管造影 X 射线机 (DSA) 机房外透视条件下各检测点位的周围剂量当量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$, 摄影条件下各检测点位的周围剂量当量率均小于 $25\mu\text{Sv/h}$, 故其 DSA 介入放射诊疗工作场所辐射剂量水平检测结果符合 GBZ130-2020 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 介入放射诊疗工作场所辐射剂量水平符合 WS76-2020 标准的相关规定要求。

根据表 12 的监测结果及结合现场实际情况进行分析, ②机房防护门左侧边框区域铅板搭接处不严密, 导致本项目摄影条件下机房②机房防护门左侧边框 30cm 周围剂量当量率偏大, 存在数据异常现象; ②机房防护门所在区域为患者缓冲、换车区, 医院对区域实行了严格管理, 该区域平时无人员逗留, 故对公众成员造成误照射的概率较低。

七、辐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, 估算辐射工作人员的年剂量。

验收监测

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， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T：居留因子；

t：X射线照射时间，h。

控制室工作人员：

根据上述公式，项目控制室工作人员年有效剂量估算结果见表14。

表14 辐射工作人员年剂量估算结果

照射模式	最大周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	预计年累计曝光时间 (h)	年有效剂量估算 (mSv/a)
透视	0.14	136.67h	<0.02
摄影	0.34	8.49h	<0.01

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。

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，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 48.10 $\mu\text{Sv/h}$ ，第二术者位的最大剂量率为 144.56 $\mu\text{Sv/h}$ 。

根据 GBZ 130-2020 标准中附录 C.1“ $B=[(1+\beta/\alpha) e^{\alpha X}-\beta/\alpha]^{-1/\gamma}$ ”公式可计算出铅衣的透射因子 B 为 7.37 $\times 10^{-2}$ ，可估算铅衣内的辐射剂量率：第一术者位约为 3.54 $\mu\text{Sv/h}$ ，第二术者位约为 10.65 $\mu\text{Sv/h}$ 。

医院 DSA 介入手术的预计工作负荷为：400 台/年，预计年累计曝光时间为 145.16h，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，年附加辐射有效剂量约为 6.98mSv（48.1 $\times 10^{-3}\text{mSv/h} \times 145.16\text{h}$ ），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 0.51mSv（3.54 $\times 10^{-3}\text{mSv/h} \times 145.16\text{h}$ ）；同理，第二术者位：手术医生未穿戴个人防护用品，

验收监测

年附加辐射有效剂量约为 20.98mSv，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 1.55mSv。

综上所述，建设单位本建设项目辐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 $\leq 5\text{mSv/年}$ 。建设单位应做好辐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安全与防护管理小组报告。

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，本次按照监测结果进行核算，核算结果见表 15。

表15 DSA机房外公众年剂量估算

照射模式	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)	年有效剂量估算 (mSv/a)
透视	0.59	136.67h	<0.02
摄影	12.02	8.49h	<0.03

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.公众居留因子取 1/4。

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”均小于 0.03mSv，“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（ $\leq 0.1\text{mSv/年}$ ）。

验收监测结论

一、结论

通过对重庆龙湖医院建设工程（DSA 装置部分）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 A 栋外科楼 6 层靠东侧 DSA 机房及其医用血管造影 X 射线机(DSA 设备) 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）环保手续情况及“三同时”履行情况

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

（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

重庆龙湖医院成立了放射安全与防护管理小组，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，制定了放射性事故应急处理预案、放射防护注意事项、C 臂机操作规程等，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。

重庆龙湖医院 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，重庆龙湖医院所使用的 INFX-9000C 型医用血管造影 X 射线机（DSA 设备）机房外透视条件下各检测点位的周围剂量当量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，摄影条件下各检测点位的周围剂量当量率均小于 $25\mu\text{Sv/h}$ ，故其 DSA 介入放射诊疗工作场

验收监测结论

所辐射剂量水平检测结果符合 GBZ130-2020 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 μ Sv/h，其 DSA 介入放射诊疗工作场所辐射剂量水平符合 WS76-2020 标准的相关规定要求。

（6）职业照射和公众照射

重庆龙湖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。医院应做好辐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；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 0.03mSv，“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（ ≤ 0.1 mSv/年）。

（7）综合结论

综上所述，重庆龙湖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有一定变化，但实际建造各屏蔽防护体转化铅当量满足标准要求，对机房周围环境和公众、辐射工作人员造成影响低，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）建设单位本项目 DSA 机房楼上、楼下目前为空房，建议建设单位合理规划设计 DSA 机房楼上、楼下用房使用功能及布局，避免敏感人群接受误照射。

（2）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

验收监测结论

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。

(3) 辐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；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。

(4) 建设单位应加强辐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。