

重庆市急救医疗中心
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[2021]Y0002 号

建设单位：重庆市急救医疗中心

编制单位：重庆联尔医学研究院有限公司

二〇二一年五月

建设单位（签章）：重庆市急救医疗中心

法人代表：

项目联系人及联系电话：胡丹 13983950267

编制单位（签章）：重庆朕尔医学研究院有限公司

法人代表：

编制负责人及联系电话：刘涛 13308352478

建设单位	重庆市急救医疗中心	编制单位	重庆朕尔医学研究院有限公司
电话	13983950267	电话	68580167
传真	/	传真	68582240
邮编	400014	邮编	400042
地址	重庆市渝中区健康路 1 号	地址	重庆市渝中区大坪正街 129 号

验收项目概况

表 1

建设项目名称	重庆市急救医疗中心 DSA 介入放射诊疗建设项目				
建设单位	重庆市急救医疗中心				
建设地点	重庆市渝中区健康路 1 号 (门诊住院综合楼负二层)				
联系人	胡丹		联系电话	13983950267	
环评报告表审批部门	重庆市环境保护局	文号	渝（辐）环准（2016）049 号	环评报告表审批时间	2016 年 8 月
环评报告表编制单位	重庆宏伟环保工程有限公司			环境监理单位	/
开工建设时间	2016 年 1 月		投入试运营时间	2020 年 12 月	
设计单位	重庆大学建筑设计研究院		施工单位	重庆建工集团	
环评批准建设规模	该项目拟在门诊住院综合楼配置放射设备开展介入放射诊疗及 X 射线影像诊断工作，其中，在门诊住院综合楼负二层配置 2 台 DSA（Ⅱ类射线装置），在 LG 层放射科配置 CT 机（Ⅲ类射线装置）、DR 机（Ⅲ类射线装置）和移动 DR 机（Ⅲ类射线装置）各两台，在二层牙科配置 1 台牙片机（Ⅲ类射线装置）；在十层手术室配置术中 2 台小 C 臂（Ⅲ类射线装置）。项目总投资 2000 万元，其中环保投资 100 万元。				
本次验收内容	医院门诊住院综合楼负二层 2 号 DSA 机房内医用血管造影 X 射线机（DSA）1 台、本项目位置及平面布局、工作场所分区、机房屏蔽防护、放射工作人员配置、放射工作人员个人防护、放射防护设施配置、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。				
项目基本情况： 一、项目背景 本项目位于重庆市急救医疗中心（以下简称“急救中心”）门诊住院综合楼，该大楼已于2006年进行了环境影响评价，并取得建设项目环境影响评价批准书。由于急					

验收项目概况

表 1

急救中心周边地区人民群众日益增长的医疗需求和医院自身发展的需要，急救中心在门诊住院综合楼建成后，对医用X射线装置布局进行调整，拟将原布置于LG层的心血管造影系统（简称DSA）搬迁至-2F，淘汰原有设备，新增两台DSA；术中小C臂搬迁至10F，并新增一台；牙片机搬迁至2F；淘汰原16排螺旋CT，新增两台CT；淘汰原有拍片机，新增两台DR机；淘汰原有床旁拍片机（移动DR机），新增两台移动DR机。根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号）以及《中华人民共和国环境影响评价法》，项目新增及调整部分应重新进行环境影响评价。

2016年8月，急救中心委托重庆宏伟环保工程有限公司编制了《核技术利用建设项目新增及其他医用X射线装置项目环境影响报告表》，于2016年10月12日，取得了重庆市环境保护局关于该项目的批复文件，渝（辐）环准〔2016〕049号。

急救中心目前配置有III类射线装置15台（CT机2台、DR机2台、移动C臂机4台、移动DR机2台、乳腺机1台、骨密度仪1台、牙片机1台、胃肠机1台、SPECT/CT 1台）、伽马刀1台（I类放射源）、核医学乙级工作场所1个（使用Tc-99m、Sr-89、I-125、I-131四种核素）、II类射线装置1台（DSA 1台），1台DSA为本项目新增设备（额定电压125kV、额定电流1250mA），本次完善相关环保手续，其余16台射线装置、I类放射源、核医学乙级工作场所于2021年4月13日取得了重庆市生态环境局核发的《辐射安全许可证》渝环辐证[00107号]，有效期至2023年1月18日，详见附件7。重庆市急救医疗中心按照辐射安全管理要求从事核技术利用，至今未发生辐射环境事故及环保投诉。

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，急救中心委托我公司对项目位于门诊住院综合楼负二层2号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《重庆市急救医疗中心DSA介入放射诊疗建设项目竣工环境保护验收监测报告表》。急救中心位于门诊住院综合楼负二层1号DSA机房内的1台DSA设备已完成竣工环境保护验收监测工作。

二、项目位置及平面布局

1. 项目位置

本次验收的 DSA 机房位于医院门诊住院综合楼负二层 2 号 DSA 机房，根据医院总体布局，门诊住院综合楼位于医院西侧，门诊住院综合楼东侧约 8m 为急救中心主大楼，西北侧约 15m 为长办水文总站，西侧约 20m 为国信大楼，西北侧约 8m 为美国大使馆旧址。外科大楼周围环境概况见附图 2。

2. 平面布局

（1）本建设项目 2 号 DSA 机房位于医院门诊住院综合楼负二层，机房北侧为核医学科房间，西侧为 DSA 更衣室、洗手池和防护品间，南侧为 DSA 操作间和过道，东侧为其他功能性区域过道，楼上为车库，楼下无建筑。

（2）通道

放射工作人员通道：放射工作人员均依托导管室原放射工作人员通道进入控制室，手术医生和护士经控制室防护门进入 2 号 DSA 机房。工作完成后，放射工作人员原路返回。

病人通道：病人通过其他功能性区域过道进入南侧病人缓冲间，由南侧机房防护门进入 2 号 DSA 机房，手术完成后原路返回。

污物通道：将医疗废物折断销毁后，放在操作台旁边黄色垃圾桶，再用黄色垃圾袋封闭，然后从病人通道移出，放置在医院暂存医疗废物间（位置在新大楼 1 楼与旧大楼之间）存放，由重庆同兴医疗废物处理有限公司统一回收、处置。

（3）合理性分析

本项目 2 号 DSA 机房与 1 号 DSA 机房控制室相连通，利于介入手术集中管理，同时也能充分利用原有医生通道、无菌物品间、洗手间、更衣间等辅助功能用房。另外项目所在区域公众活动较少，远离人流聚集区域，有利于辐射防护。本建设项目 2 号 DSA 机房属于独立的手术间，设置了 2 个防护门，分别用于工作人员进出、病人进出。放射工作人员通道、病人通道独立。DSA 机房所在楼层平面图见附图 2。

3. 工作场所分区

验收项目概况

表 1

医院对本建设项目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1-1。

表1-1 DSA介入放射诊疗工作场所分区表

区域范围	范围	备注
控制区	2号DSA机房内部区域	DSA工作时该区域无关人员不得滞留，该区域入口设有门灯联锁装置、工作指示灯和醒目的“当心电离辐射”标志
监督区	操作间、更衣间、洗手间、防护用品间、过道、核医学科房间、楼上车库等相邻房间与区域	需要经常对职业照射条件进行监督和评价

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）的要求。

三、射线装置使用情况

本次验收射线装置见表1-2，详见附表1。

表1-2 本次验收射线装置情况一览表

装置名称	型号	数量（台）	类别	验收阶段设备参数	环评阶段设备参数	用途	工作场所	与环评阶段对比
医用血管造影X射线机（DSA）	Innova IGS 5	1	II类	125kV、1250mA	150kV、1250mA	介入手术	医院门诊住院综合楼负二层2号DSA机房	装置数量、类别、场所均与环评阶段一致，设备参数不超过环评阶段

四、机房建设情况

根据建设单位提供的资料与现场核实，本次验收DSA机房建设与环评阶段设计情况对比见表1-3，详见附表2。

表1-3 DSA机房建设与环评阶段对比

屏蔽体名称	环评阶段设计材料与厚度	现场核实材料与厚度	GBZ130-2020标准要求（mmPb）	结论
四面墙体	500mm 实心红砖（约 4.61mmPb）	370mm 实心红砖（约 3.41mmPb）	2	符合要求
顶棚	250mm 混凝土（约 3.16mmPb）	150mm 混凝土+10mm 硫酸钡防护涂层（约 4.04mmPb）	2	符合要求
防护门	内嵌 4mmPb 铅板	内嵌 3mmPb 铅板	2	符合要求
观察窗	4mmPb	3mmPb	2	符合要求

从表1-3可知，本建设项目2号DSA机房四面墙体、防护门、观察窗、顶棚屏蔽防护环评阶段设计与验收阶段实际建造略有偏差，但符合相关标准要求；环评阶段设计内空尺寸为7.9m（长）×4.7m（宽）×3.5m（高），设计机房使用面积37.13m²；验收阶段实际内空尺寸为8.2m（长）×5.06m（宽）×4.2m（高），机房实际使用面积为41.49m²，符合GBZ130-2020标准要求。

五、放射工作人员基本情况及工作负荷

（1）放射工作人员基本情况

根据建设单位提供的资料，本建设项目放射工作人员基本情况见表 1-4，详见附件 3。

表 1-4 本项目放射工作人员基本信息

序号	姓名	性别	岗位/专业	职业健康体检时间/职检结论	辐射防护与安全培训时间/培训证号
1	余江	男	放射科/医学影像	2020 年 9 月 1 日 本次体检正常	2018-11-29 20182056
2	胡艳玲	女	放射科/护理	2020 年 9 月 1 日 所查项目正常	2018-9-18 20181717
3	赵宇	男	放射科/医学影像	2020 年 10 月 13 日 本次体检正常	2018-9-18 20181718
4	吴淑兰	女	放射科/护理	2020 年 9 月 1 日 本次体检正常	2021-3-19 FS21CQ0100093
5	考国营	男	心内科/临床医学	2020 年 4 月 14 日 所查项目正常	2018-11-29 20182507
6	邓志龙	男	骨科/临床医学	2020 年 5 月 19 日 本次体检正常	2020-9-18 FS20CQ0100886
7	周润芳	男	麻醉科/麻醉学	2020 年 7 月 28 日 本次体检正常	2020-8-28 FS20CQ0100543

从目前调试运行情况来看，现上岗人员 7 人均取得辐射防护与安全培训合格证，均佩戴个人剂量计，均进行了职业健康体检，取得相应从业资格。

（2）工作负荷

建设单位本建设项目参照 1 号 DSA 机房运行情况，预计 2 号机房内 DSA 设备工作负荷，详见表 1-5。

表 1-5 射线装置预计工作负荷

设备名称	工作场所	工作内容	每人每次平均 开机时间		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
DSA 设备	医院门诊住院综合楼负 二层 2 号 DSA 机房	介入 手术	15min	15min	2000	2000	500h	500h

对比环评阶段，本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。

六、防护设施配置情况

建设单位配置的防护设施见表 1-6，详见附表 4。

表 1-6 本项目配置的个人防护用品一览表

配置防护用品机房	防护用品名称	铅当量	数量（套）	结论
2 号 DSA 机房	铅橡胶围裙	0.5mmPb	4	满足要求
	铅橡胶颈套	0.5mmPb	4	满足要求
	铅橡胶帽子	0.5mmPb	4	满足要求
	铅上衣	0.5mmPb	3	满足要求
	铅防护眼镜	0.5mmPb	4	满足要求
	铅防护手套	0.025mmPb	3	满足要求
	铅悬挂防护屏	0.5mmPb	1	满足要求
	铅防护吊帘	0.5mmPb	1	满足要求
	床侧防护帘	0.5mmPb	1	满足要求
	床侧防护屏	0.5mmPb	1	满足要求
	移动铅屏风	2mmPb	1	满足要求

从表 1-6 可知，本项目配置的个人防护用品满足有关标准要求。

七、项目变更情况

急救中心门诊住院综合楼建成后，楼层标识由原负三层、负二层、负一层相应变更为负二层、负一层、LG 层，大楼地下物理楼层数未发生变化。

本建设项目依托急救中心原有主体工程、公用工程、环保工程，将启用医院门诊住院综合楼负二层 2 号 DSA 机房及其辅助配套用房，项目验收阶段实际建设情况与

验收项目概况

表 1

环评阶段设计对比，见表 1-7 所示。

表 1-7 项目验收阶段实际建设情况与环评阶段设计对比表

依托工程	环评阶段		验收阶段
	项目	建设情况	
主体工程	介入放射诊疗	项目位于门诊住院综合楼负二层，包括 2 台 DSA，机房面积约 78.21 m ² 。 1 号 DSA 机房使用面积 41.08m ² ，内空尺寸为 7.9m（长）×5.2m（宽）×3.5m（高），2 号 DSA 机房使用面积 37.13m ² ，内空尺寸为 7.9m（长）×4.7m（宽）×3.5m（高）。设置辅助用房包括 DSA 操作间、设备资料室、医生通道、更衣间、洗手间、防护用品间等。	机房平面布局、功能等与环评阶段一致，机房实际使用面积比环评阶段设计面积略大，但均符合标准要求
公用工程	给水	由市政自来水管网供水，依托医院供水管网	与环评阶段一致
	排水	院区室内外排水系统采用雨、污分流制。雨水排入市政雨水管网系统；医疗废水经医院污水处理站处理达标后排入市政污水管网。	与环评阶段一致
	供电	由市政电网供电，依托医院供配电系统。	与环评阶段一致
环保工程	废水	本项目 2 台 DSA 在运行时均采用实时成像系统，不洗片，无其它废气、废水产生。	与环评阶段一致
	固废	医院产生的医疗废物交由同兴医疗废物处理有限公司处理；生活垃圾分袋袋装集中收集后送城市垃圾处理场统一处理；污水处理站产生污泥采用漂白粉消毒和机械脱水后送同兴医疗废物处理有限公司处理。	与环评阶段一致
	通风	本项目 DSA 机房均装有空调，能有效保证机房内的通风换气，将室内空气中的有害气体臭氧和氮氧化物浓度降低到国家规定的浓度限值以下。	与环评阶段一致

由表1-7可知，本次验收项目建设情况、环境保护措施等内容建设与环评阶段一致，本项目不存在重大变动。

一、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；
- (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》环保部令第 3 号，2017 年 12 月 20 日起施行修订版；
- (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》原环境保护部 国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 6 日发；
- (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) 《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430 号）；
- (10) 《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序（第三版）》2012 年；
- (11) 《重庆市环境保护条例》2017 年 6 月 1 日施行（修订版）；
- (12) 《重庆市放射性同位素与射线装置辐射安全许可管理规定》渝环[2017]242 号，2017 年 12 月 14 日；
- (13) 《核技术利用建设项目新增及其他医用 X 射线装置项目环境影响报告表》重庆宏伟环保工程有限公司，2016 年 8 月；
- (14) 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》渝（辐）环准（2016）049 号，2016 年 10 月 12 日；
- (15) 《重庆市环境工程评估中心文件》渝环评估书（2007）73 号；

(16) 《重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼建设项目职业病危害放射防护预评价报告书》渝疾控职放评字(2013)015号。

二、验收标准

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执行标准略有变化,有《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002)、《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)、《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)、《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》WS76-2020,结合医院制定的年有效剂量管理目标,具体标准值详见表 2-1。

表 2-1 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	0.1	
环境剂量控制			执行依据
机房外 30cm 处	机房外周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h。		GBZ130-2020
透视防护区 检测平面	在透视防护区（介入）检测平面上的周围剂量当量率应不大于 400μSv/h。		WS76-2020
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）	GBZ130-2020
DSA 机（单管头）	20	3.5	

注: 1.DSA 机房参考单管头 X 射线机房的控制要求。

表2-2 GBZ130-2013标准和GBZ130-2020标准主要变化对照表

对比项目	GBZ130-2013 标准要求			GBZ130-2020 标准要求		
个人防护用品	工作人员		受检者	工作人员		受检者
	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜 选配: 铅橡胶手套	铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏 选配: 移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配: 铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配: 移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套 选配: 铅橡胶帽子

验收依据及标准

表 2

续上表

对比项目	GBZ130-2013 标准要求		GBZ130-2020 标准要求	
	工作人员	受检者	工作人员	受检者
介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备防护性能的专用要求	1.透视曝光开关应为常断式开关，并配有透视限时装置。 2.在机房内应具备工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能的控制键。 3.X 射线设备应配备能阻止使用焦皮距小于 20 cm 的装置。 4.X 射线设备的受检者入射体表空气比释动能率应符合 WS 76 的规定。 5.X 射线设备在确保铅屏风和床侧铅挂帘等防护设施正常使用的情况下，按附录 B 中 B.1.2 的要求，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400μGy/h(按附录 C 图 C.3 的要求)。		1.介入放射学、近台同室操作(非普通荧光屏透视)用 X 射线设备应满足其相应设备类型的防护性能专用要求。 2.在机房内应具备工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能的控制键。 3.X 射线设备应配备能阻止使用焦皮距小于 20cm 的装置。 4.介入操作中，设备控制台和机房内显示器上应能显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录。	
X 射线工作场所防护	机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。		机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。	
	--		电动推拉门宜设置防夹装置。	

建议：建设单位根据 GBZ130-2013 标准和 GBZ130-2020 标准的相关要求，做好机房的屏蔽防护及放射工作人员和患者非必要照射部位的个体防护。

一、环境影响报告表主要结论和要求

《核技术利用建设项目新增及其他医用 X 射线装置项目环境影响报告表》结论:

重庆市急救医疗中心在门诊住院综合楼开展介入放射诊疗及X射线影像诊断，在门诊住院综合楼负二层设置介入放射诊疗，包括2台DSA；在LG层设置X线影像诊断，包括CT机2台、DR机2台、移动DR机2台；在二层牙科设置牙片机1台；在十层手术室设置术中小C臂2台。

1.实践正当性

医院射线装置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。

2.产业政策符合性

项目属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令第9号《产业结构调整指导目录》（2011年本）（2013修正）中第一类——鼓励类，符合国家产业政策。

3.辐射环境现状

本项目所在地的地表 γ 剂量率的监测值为 100~152nGy/h（未扣除宇宙射线），与重庆市 2015 年环境地表 γ 辐射剂量率平均测量值 89.3nGy/h（未扣除宇宙射线）相比较在正常波动范围内。项目周围环境的辐射环境质量现状无异常。

4.选址合理性

从辐射环境影响分析来看，本项目机房与其他功能科室相对独立，有利于辐射防护。总体来看，本项目选址较为合理。

5.环境影响分析

DSA 机房顶棚厚度为 25cm 砼，四周墙体为 50cm 页岩实心砖，防护铅门和观察窗防护厚度为 4mmPb。CT 机和 DR 机机房顶棚、地板和四周墙体为 40cm 砼，防护铅门和观察窗防护厚度为 4mmPb。其它设备房间顶棚和地板厚度为 12cm 砼，四周墙体为 24cm 页岩实心砖，防护铅门和观察窗防护厚度为 2mmPb。手术室四周墙体为 20cm 合体板（包含 4mmPb），防护门厚度为 4mmPb。

经过计算，DSA 机房四周墙体及顶棚建设厚度均能满足辐射屏蔽的要求，在现有建设条件下墙体外的瞬时剂量小于 2.5 μ Sv/h，满足辐射防护的要求。其它机房的屏蔽能力经核算也能满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求，对环境的影响可接受。

医用 X 射线装置运行过程中，机房屏蔽体外 0.3m 处的周围剂量当量率满足国家相关标准要求，故 X 射线装置对距机房距离更远的各环境敏感点的辐射影响也满足相应标准和要求。

通过核算，本项目辐射工作人员、非辐射工作人员和公众人员的年附加有效剂量均满足本环评的剂量管理目标的要求（辐射工作人员 5mSv/a，非辐射工作人员和公众人员 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。此外，单台 DR 机辐射工作人员和公众人员年受照剂量也满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于 0.25mSv 的要求。

6.辐射环境管理

在项目投运前，应保证辐射工作人员持证上岗，工作时必须佩戴个人剂量计，定期进行检查并安排健康体检。制定相关就医流程、操作、管理及辐射防护制度、人员培训、工作场所监测等制度。制定详实、可操作性强的应急预案，配备相关应急物资并定期开展应急演练。医院还应在今后的工作中，不断完善相关管理制度，加强管理，杜绝辐射事故的发生。

综上所述，重庆市急救医疗中心《新增 DSA 及其他医用 X 射线装置项目》运行时对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求，对环境的辐射影响是可接受的。在落实了本环评提出的各项环境保护及污染防治措施的前提下，从环境保护的角度来看，该项目的建设是可行的。

二、环评批复要求

渝（辐）环准〔2016〕049号环评批复内容：

你单位报送的新增 DSA 及其他医用 X 射线装置项目环境影响评价文件审批申请

表等相关资料收悉，根据《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规的规定，现审批如下：

一、该项目的环评文件经有关专家技术评审认为，项目评价结论可信。经审查。我局原则同意重庆宏伟环保工程有限公司编制的该项目环境影响报告表结论及提出的辐射防护安全、污染防治等环境保护措施，从环境保护角度，该项目在渝中区健康路1号医院内建设可行。

二、该项目拟在门诊住院综合楼配置放射设备开展介入放射诊疗及X射线影像诊断工作。其中，在门诊住院综合楼负二层配置2台DSA（Ⅱ类射线装置），在LG层放射科配置CT机（Ⅲ类射线装置）、DR机（Ⅲ类射线装置）和移动DR机（Ⅲ类射线装置）各2台，在二层牙科配置1台牙片机（Ⅲ类射线装置）；在十层手术室配置术中2台小C臂（Ⅲ类射线装置）项目总投资2000万元，其中环保投资100万元。

三、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、0.1mSv内；放射诊断场所墙体外30cm处周围剂量当量率 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

四、在项目设计、建设和运营过程中，应认真落实环评文件提出的辐射防护安全、放射性污染防治等环境保护措施，重点做好以下工作，以确保辐射环境安全。

（一）进一步合理优化放射诊断机房的设置、布局，机房防护和门、观察窗等辐射防护屏蔽应符合最优化原则，并满足辐射防护与安全要求；合理设置通风装置，保证机房内良好的空气，医院有进出风口、穿墙管道 等处均应采取相应的防射线泄露措施。

（二）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。

（三）加强建筑施工管理，保证放射诊断场所辐射防护安全和污染防治设施施工质量，采取有效措施控制扬尘污染和施工噪声影响。

（四）项目建设、运营中产生的废水、固体废物按有关规定处理，废水达标排放，

医疗废物等应交由有资质的单位处理。

五、建设项目应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，你单位应申请办理环境保护竣工验收，经验收合格并重新办理辐射安全许可证后方可正式投入运行。

六、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报送渝中区环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

一、项目环保三同时执行情况、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。

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 4-1，落实了环评验收一览表的要求。

表4-1 DSA介入放射诊疗建设项目验收内容及要求完成情况对比表

序号	验收内容	本项目验收要求	完成情况
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 $<5\text{mSv}$ 机房外公众成员年有效剂量 $<0.1\text{mSv}$	满足年有效剂量管理目标值
3	人员要求	放射工作人员均持证上岗	已有 7 人取得辐射防护与安全培训合格证，须加强培训
4	剂量率控制	介入手术室四周墙体外 30cm 处、防护门外 30cm 处、观察窗外 30cm 处、操作台、顶棚等，周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。	根据验收监测结果可知，满足要求
5	建设内容	1 台 DSA（II 类射线装置）	未发生重大的改动
6	防护用品	每名放射工作人员在铅防护衣内外各佩戴 1 枚个人剂量计	均已配备个人剂量计
		配备与所开展手术相适宜的辅助防护设施及个人防护用品：铅橡胶围裙 4 套、铅橡胶颈套 4 套、铅橡胶帽子 4 套、铅上衣 3 套、铅防护眼镜 4 套、防护手套 3 双；铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏、移动铅防护屏风各 1 套。	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机房防护门设置电离辐射警告标志、工作状态指示灯，设置门灯连锁装置。病人进出防护门张贴放射防护注意事项和温馨提示语。 ②制度上墙。 ③机房设置新风和机械排风系统，机房内不得堆放无关杂物。 ④设备上及控制台上设置有红色急停开关；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、顶棚、防护门、观察窗等有足够的屏蔽防护能力。 ⑦穿墙管线不影响屏蔽防护效果。	满足要求
8	管理	有健全的操作制度、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、辐射事故应急处理制度等。	满足要求

二、辐射防护与安全设施建设及运行情况

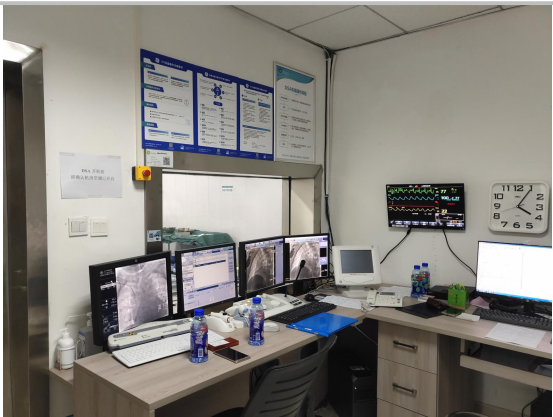
1.采取的辐射防护安全措施

现场查阅医院竣工资料，并查看、验证机房各防护设施的运行状态。机房四面墙体按预评价屏蔽防护设计方案实际建造，且施工质量良好。机房防护门双开平推式防护门，设置了自动闭门装置和门机联锁装置，机房防护门与工作指示灯能有效联动；控制室防护门为单开平推式防护门，设置了自动闭门装置和脚踏开关。机房控制室设置了观察窗，观察窗位置可以观察到受检者状态，在机房内设置了摄像监控系统，控制室可以观察窗机房防护门开闭情况。

控制室装有红色急停按钮，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，即黄灯亮代表正在出束。DSA机房内设置有新风和机械排风系统进行通风换气，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、床侧防护屏各一件，且机房内配备了移动铅防护屏风。

控制室墙上张贴了DSA机器操作规程等相关制度，机房防护门上张贴有电离辐射警示标志与中文警示说明，防护门上方设有指示灯。详见图4-1所示。

	
机房防护门、警告标志、工作指示灯、温馨提示	自动闭门器



观察窗、控制台、对讲装置、紧急按钮



控制室防护门脚踏开关处



通风设施



放射防护注意事项



图4-1 辐射防护与安全措施

2. “三废” 处置情况

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、操作人员洗手用水依托 DSA 介入用房的洗手池，洗手废水、保洁废水依托医院的污水管网进入医院污水处理站处理达标后接入市政污水管网，并进入鸡冠石污水处理厂，处理达标后排入长江。项目产生的废水能得到合理处置，不会对周围环境产生不利影响。

(2) 固废

本项目依托原有放射工作人员，不新增生活垃圾产生量，原生活垃圾分类袋装集中收集后送城市垃圾处理场统一处理。

本项目产生的医疗废物通过折断销毁后，放在操作台旁边黄色垃圾桶，再用黄色垃圾袋封闭，然后从病人通道移出，放置在医院暂存医疗废物间（位置在新大楼1楼与旧大楼之间）存放，由重庆同兴医疗废物处理有限公司统一回收、处置。

急救中心污水处理站产生污泥采用漂白粉消毒和机械脱水后送同兴医疗废物处理有限公司处理。

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，由医院收集、暂存后妥善处置。

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射线装置产生的X射线可使气体分子或原子电离，从而产生有害气体对周围环境造成影响，主要为臭氧和氮氧化物。本项目DSA机房内设置有新风和机械排风系统进行通风换气，能有效保证机房内的通风换气，将机房内空气中的有害气体臭氧和氮氧化物浓度降低到国家规定的浓度限值以下。

医院污水处理站产生废气采用过滤吸附和消毒处理后达标排放，锅炉烟气经15m高烟囱达标排放，食堂油烟经油烟净化装置达标后引入屋顶排放。

3. 项目综合辐射防护措施

本项目采取的辐射防护与安全措施落实情况见表 4-2。

表4-2 本项目辐射防护与安全设施落实情况

环评报告和批复要求的环保措施	实际采取的环保措施	落实情况
DSA机房屏蔽防护墙体和防护门的辐射屏蔽设计应按照辐射最优化原则进行	已按要求进行建设	已落实
观察窗、穿墙管道等处均应采取相应的防射线泄漏措施	观察窗处采用内嵌方式安置，并在四边缝隙用混凝土填充。穿墙管道采用“U”型结构穿墙，电缆采取走地式，并进行相应屏蔽防护	已落实
按关规定对放射诊疗进行管理与控制，设置电离辐射警示标志，并采取等有效的防护安全措施	机房防护门、控制室防护门均张贴有“当心电离辐射”警示标志，警示效果良好	已落实

三、辐射环境管理制度情况

1.辐射安全管理机构

医院成立了放（辐）射工作安全防护领导小组（以下简称领导小组），并以郭进军为组长，都定元、朱德华为副组长，相关科室人员为组员的放（辐）射工作安全防护领导小组。

放（辐）射工作安全防护领导小组成员：

组 长：郭进军（副院长）

副组长：都定元（副院长）、朱德华（副院长）

组 员：马珍、许毅、姜婷、黄志刚、曾平、应红、付国祥、任伟、雷建、傅伟
任命胡丹为放（辐）射工作安全防护专职管理人员。

小组职责：制定、发布医院“放（辐）射工作安全防护管理制度”、“放（辐）射事故应急预案”。监督国家相关法律法规、医院相关制度在医院的落实执行、确保医院放（辐）射工作安全。协调配合环保、卫生等国家行政部门的工作督查、环境和设备监测、人员体检和剂量检测。

2.辐射管理制度

医院制定有健全的操作规程，包括《放射工作人员档案管理制度》《放射工作人员个人剂量监测制度》《放射工作人员辐射安全与放射防护培训计划》《放（辐）射事故应急预案》《放（辐）射台账管理制度》《放（辐）射工作安全防护管理制度》《放辐射安全和防护监测方案》《导管室防护制度》《呼吸心跳骤停抢救流程》《DSA操作规程》《导管室工作制度》《院内紧急意外事件应急预案》《介入急危重患者处理应急预案》《导管鞘脱出的风险预案》《患者大出血的抢救预案》《导管室术中病人休克应急预案》等多项管理制度。详见附件 5。

建议：建设单位根据其 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，依托医院现有制度进一步修订完善有关管理组织和规章制度。

2021 年 3 月 18 日,重庆联尔医学研究院有限公司对重庆市急救医疗中心的 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〔2016〕049 号

《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》WS76-2020

二、监测因子

监测因子：周围剂量当量率

三、监测仪器

验收监测使用监测仪器见表 5-1 所示。

表 5-1 验收监测所使用的仪器情况表

仪器名称	型号	编号	计量检定证书编号	有效期至	校准因子	
辐射检测仪	AT1123	55535	DLjl2020-02957	2021.5.14	80kV	0.86
					100kV	0.92

四、验收监测质量控制和质量保证

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。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。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。

五、监测工况及监测布点

1.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,监测条件选择通过咨询现场操作技师,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。

2.监测布点

(1) 监测布点

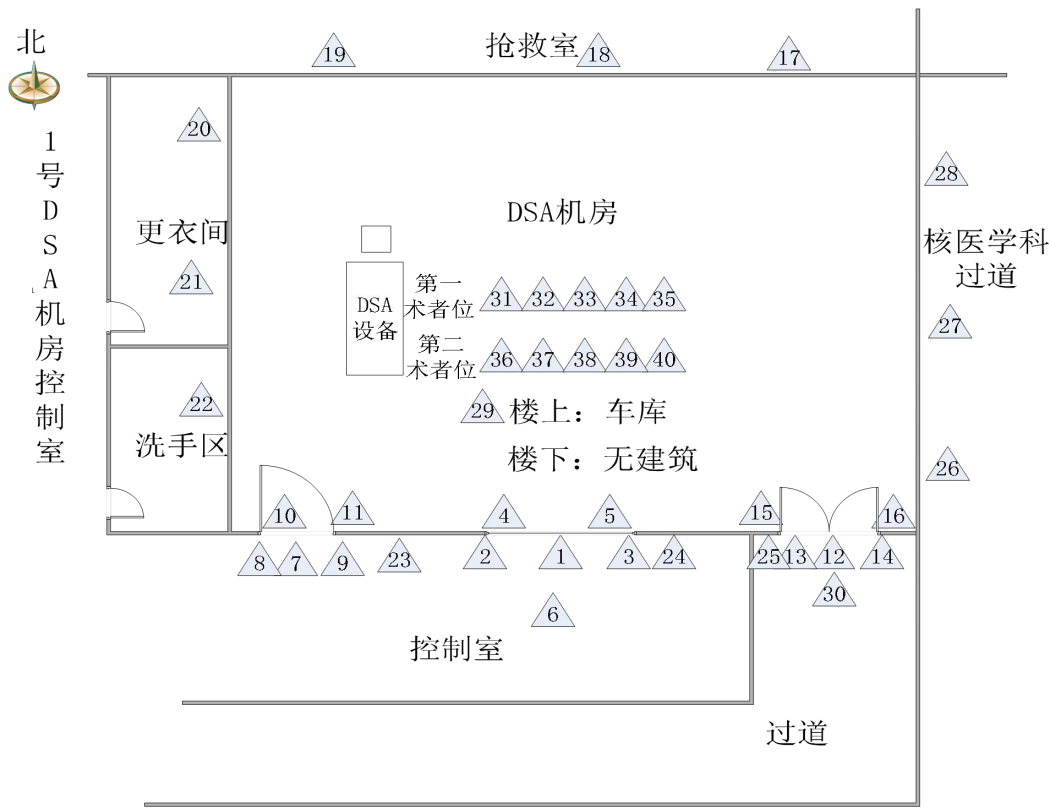
按照 GBZ130-2020、WS76-2020、环评及环评批复要求，在机房屏蔽体四周、顶棚人员可以到处进行了监测布点。在透视防护区（介入）工作人员位（第一、第二术者位）到达处进行了监测布点。

(2) 监测布点合理性分析

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。

六、监测结果

(1) 监测布点示意图



(2) 基本情况

表 5-2 验收监测受检设备基本情况

型号	编号	名称	生产厂家	额定电压	额定电流
Innova IGS 5	M3-20-069	医用血管造影 X 射线机	通用电气医疗系 统两合公司	125kV	1250mA

(3) 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：

减影模式：（81kV、88.2mA）自动条件+标准水模+1.5mmCu、床下管；

透视条件：（87kV，27.2mA）自动条件+水模+1.5mmCu、床下管。

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。

(4) 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 5-3、5-4 所示，详见附件 4。

表 5-3 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		周围剂量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）
△1	控制室观察窗	中间表面	<0.05
△2		上侧边框	<0.05
△3		下侧边框	<0.05
△4		左侧边框	<0.05
△5		右侧边框	<0.05
△6	医生操作位		<0.05
△7	控制室防护门	中间表面	<0.05
△8		上侧边框	<0.05
△9		下侧边框	<0.05
△10		左侧边框	<0.05
△11		右侧边框	<0.05

续上表

点位编号	检测点描述		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
$\triangle 12$	机房防护门	中间表面	<0.05
$\triangle 13$		上侧边框	<0.05
$\triangle 14$		下侧边框	<0.05
$\triangle 15$		左侧边框	<0.05
$\triangle 16$		右侧边框	<0.05
$\triangle 17$	机房北墙外		<0.05
$\triangle 18$	机房北墙外		<0.05
$\triangle 19$	机房北墙外		<0.05
$\triangle 20$	机房西墙外		<0.05
$\triangle 21$	机房西墙外		<0.05
$\triangle 22$	机房西墙外		<0.05
$\triangle 23$	机房南墙外		<0.05
$\triangle 24$	机房南墙外		<0.05
$\triangle 25$	机房南墙外		<0.05
$\triangle 26$	机房东墙外		<0.05
$\triangle 27$	机房东墙外		<0.05
$\triangle 28$	机房东墙外		<0.05
$\triangle 29$	机房楼上距地面 1m 处		<0.05
$\triangle 30$	机房防护门中间缝隙		<0.05

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

2.检测结果均已扣除本底值，周围剂量当量率=（检测值（三次测量的平均值）-本底值） $\times$ 检测仪器校准因子 $\times$ 时间响应修正系数；

3.本次检测仪器的有效探测点位距探测位置表面 0.3m 处，特殊点除外。

表 5-4 DSA 透视防护区测试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 ($\mu\text{Sv/h}$)
$\triangle 31$	第一术者位头部（距地高 155cm）	92.81
$\triangle 32$	第一术者位腹部（距地高 125cm）	163.65
$\triangle 33$	第一术者位胸部（距地高 105cm）	78.09
$\triangle 34$	第一术者位下肢（距地高 80cm）	115.81
$\triangle 35$	第一术者位足部（距地高 20cm）	67.05

续上表

点位编号	监测点描述	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
△36	第二术者位头部（距地高 155cm）	275.89
△37	第二术者位腹部（距地高 125cm）	199.53
△38	第二术者位胸部（距地高 105cm）	108.45
△39	第二术者位下肢（距地高 80cm）	68.89
△40	第二术者位足部（距地高 20cm）	32.09

注：1.此项指标参考 WS76-2020 进行评价；

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

3.以上数据均未扣除本底值，修正值=仪器示值（检测平均值）×检测仪器校准因子。

根据表 5-3 和 5-4 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 Innova IGS 5 型医用血管造影 X 射线机（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辐射剂量水平符合 GBZ130-2020 标准的要求；透视防护区（介入）工作人员位置周围剂量当量率（第一术者位）和透视防护区（介入）工作人员位置周围剂量当量率（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 标准的要求。

七、放射工作人员及公众受照剂量

1.放射工作人员

本次验收调查根据表5-3和5-4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， $\mu\text{Sv/h}$ ；

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5-5。

表5-5 放射工作人员年剂量估算结果

照射模式	操作位最大周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	预计年累计操作时间 (h)	年有效剂量估算 (mSv/a)
透视	<0.05	900	<0.045
减影	<0.05	30	<0.0015

注：1.透视和摄影一共用时20min，减影约1min；2.本次检测结果均已扣除本底值，本次估算以检测结果保守估算；3.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 $163.65\mu\text{Sv/h}$ ，第二术者位的最大剂量率为 $275.89\mu\text{Sv/h}$ 。

根据 GBZ 130-2020 标准中附录 C.1“ $B=[(1+\beta/\alpha)e^{\alpha\gamma X}-\beta/\alpha]^{-1/\gamma}$ ”公式可计算出铅衣的透射因子 B 为 7.37×10^{-2} ，可估算铅衣内的辐射剂量率：第一术者位约为 $12.06\mu\text{Sv/h}$ ，第二术者位约为 $20.33\mu\text{Sv/h}$ 。

医院 DSA 介入手术的预计工作负荷为：1800 台/年、31min/台，进行介入手术工作人员剂量估算，故第一术者位：每台手术一名手术医生铅衣内剂量约为 $6.23\times 10^{-3}\text{mSv}$ （ $(12.06\times 31)/(60\times 1000)$ ），每台手术一名手术医生第一术者位年附加辐射有效剂量约为 $6.23\times 10^{-3}\text{mSv}$ 。同理，每台手术一名手术医生第二术者位“年附加辐射有效剂量”约为 $1.05\times 10^{-2}\text{mSv}$ 。

综上所述，根据“附加年辐射剂量”须低于《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 $\leq 5\text{mSv/年}$ ，急救中心须至少配备 4 名手术医生（ $1800\text{台/年}\times(1.05\times 10^{-2}\text{mSv/人}\cdot\text{台})\div(5\text{mSv/年})$ ），并严格限制每名手术医生手术台数 477 台/年（ $5\text{mSv/年}\div(1.05\times 10^{-2}\text{mSv/人}\cdot\text{台})$ ）；同时急救中心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 ，或单个周期个人剂量当量值超过规定值（约 1.25mSv ），则应当立即核实和调查原因，并将有关情况及时向急救中心放（辐）射工作安全防护领导小组报告。

2.公众成员

根据验收监测结果，结合项目实际情况，公众成员所受剂量主要为辐射工作场所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 5-6。

表5-6 公众成员年剂量估算

照射模式	监测位最大周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	预计年累计操作时间 (h)	年有效剂量估算 (mSv/a)
透视	<0.05	900	<0.0112
减影	<0.05	30	<0.0004

注：1.本次检测结果均已扣除本底值，本次估算以检测结果保守估算；2.候诊区公众居留因子取 1/4。

由表 5-6 可知，本项目 DSA 机房外的候诊区公众成员“年附加辐射有效剂量”约小于 0.1mSv，“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（ $\leq 0.1\text{mSv/年}$ ）。

一、结论

通过对重庆市急救医疗中心 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

急救中心门诊住院综合楼负二层 2 号 DSA 机房内医用血管造影 X 射线机(DSA) 1 台、本项目位置及平面布局、工作场所分区、机房屏蔽防护、放射工作人员配置、放射工作人员个人防护、放射防护设施配置、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）环保手续及“三同时”履行情况

本次验收范围内的射线装置均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，符合环评及批复的要求。

（4）辐射环境管理

急救中心成立了放（辐）射工作安全防护领导小组，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，制定了放射事故应急预案和辐射防护监测方案，现有职业人员参加了辐射安全与防护培训并取得合格证书，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。

急救中心放（辐）射工作安全防护领导小组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。急救中心放射工作场所均张贴了放射相关制度及放射防护注意事项，并为放射工作人员及时开展个人剂量监测、职业健康体检、放射防护知识培（复）训等。

（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，根据以上检测数据，重庆市急救医疗中心所使用的 Innova IGS 5 型医用血管造影 X 射线机（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辐射剂量水平符合 GBZ130-2020 标准的要求。

透视防护区（介入）工作人员位置周围剂量当量率（第一术者位）和透视防护区（介入）工作人员位置周围剂量当量率（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 标准的要求。

（6）职业照射和公众照射

重庆市急救医疗中心为各放射工作人员建立了个人剂量以及职业健康体检档案，根据急救中心提供的放射工作人员个人剂量档案中 1 号 DSA 机房放射工作人员年有效剂量可知，各放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 ，公众年有效剂量均小于重庆市建设项目环境影响评价文件批准书要求的 0.1mSv/年 ，均满足《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。

（7）综合结论

综上所述，重庆市急救医疗中心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，DSA 介入放射诊疗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）建设单位应加强放射工作人员和患者的个体防护。

（2）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）放射工作人员须做到持证上岗；开展 DSA 介入诊疗中（须佩戴双个人剂量

计），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）结合项目特点，进一步优化完善放射事故应急预案。

（5）个人防护用品使用完即挂起，不要折叠、堆放，达到规定使用年限后应及时更换。

附 录

附图：

- | | |
|------|----------------------------|
| 附图 1 | 鸟瞰图 |
| 附图 2 | 沿健康路透视图 |
| 附图 3 | 总平面图 |
| 附图 4 | 项目所在门诊住院综合楼负三层（实为负二层）平面布置图 |
| 附图 5 | 介入诊疗科平面布置图 |
| 附图 6 | 项目相关照片 |

附件：

- | | |
|-------|---|
| 附件 1 | 重庆市建设项目环境影响评价文件批准书 |
| 附件 2 | 重庆市环境工程评估中心文件 |
| 附件 3 | 重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼项目环保竣工验收组意见 |
| 附件 4 | 本建设项目 DSA 设备验收监测报告 |
| 附件 5 | 重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼建设项目辐射剂量控制、污染物排放标准及总量指标 |
| 附件 6 | 环境保护现场检查记录单 |
| 附件 7 | 辐射安全许可证 |
| 附件 8 | 危险废物经营许可证 |
| 附件 9 | 排污许可证 |
| 附件 10 | 医疗废物处置服务合同 |

附表：

- | | |
|------|--------------------|
| 附表 1 | 本项目 DSA 介入辐射工作人员信息 |
| 附表 2 | 本项目 2 号 DSA 机房屏蔽防护 |
| 附表 3 | 本项目个人防护用品配置情况 |
| 附表 4 | 本项目 DSA 射线装置一览表 |