

重庆市急救医疗中心
门诊住院综合楼架空层改造（DSA 部分）
竣工环境保护验收监测报告表

渝联放环评字[2023]Y0009 号

公示版

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

二〇二四年一月

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：林强 18060381702

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	18060381702	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

建设项目名称	重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼架空层改造（DSA 部分）				
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 号医院门诊住院综合楼架空层（1F）				
联系人	林强		联系电话	18060381702	
环评报告表 审批部门	重庆市生 态环境局	文号	渝（辐）环准 （2022）038 号	环评报告表 审批时间	2022 年 7 月 12 日
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	2022 年 8 月		投入试运营时间	2024 年 1 月	
设计单位	重庆鼎石建筑规划 设计有限公司		施工单位	重庆锦庆建筑工程有限 公司	
环评批准 建设规模	<p>本建设项目选址于重庆市渝中区健康路 1 号重庆市急救医疗中心，拟在医院门诊住院综合楼架空层(1F)中部建设 DSA 机房及其配套用房，配置 1 台 DSA(II类射线装置，最大管电压为 150kV，最大管电流为 1500mA)，开展血管造影介入手术工作。项目总建筑面积约 200m²。项目总投资约 1000 万元，其中环保投资约 50 万元。</p>				
本次验收内容	<p>重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼架空层（1F）DSA 机房及其医用血管造影 X 射线系统（DSA 设备）1 台、本建设项目位置及平面布局、工作场所分区、房屏蔽防护、放射工作人员配备、放射工作人员个人防护、放射防护设施设置、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。</p>				
<p>项目基本情况：</p> <p>一、项目背景</p> <p>重庆市急救医疗中心（重庆市第四人民医院、重庆大学附属中心医院）（以下简称：急救中心）始建于1939年，前身为“中正医院”，1950年更名为西南工业部第一工人医院，1954年更名为重庆市第一工人医院，1984年更名为重庆市第四人民医院，1988年3月依托重庆市第四人民医院合并原重庆市急救站，组建了重庆市急救医疗中心、重庆市第四人民医院，1995年获批国家三级甲等综合医院，2003</p>					

验收项目概况

年成立重庆市急救医学研究所，2017年10月成为重庆大学附属中心医院，是一个集急救、医疗、科研、教学、预防为一体的国家三级甲等综合医院。

急救中心根据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，拟对医院门诊住院综合楼架空层进行改造，拆除现有部分墙体，在该层建设体检中心相关诊室、放射相关机房（DSA机房及其他III类射线装置机房）、急诊相关诊室等。

2022年6月，急救中心委托重庆宏伟环保工程有限公司编制了《重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼架空层改造（DSA部分）环境影响报告表》，于2022年7月12日，取得了重庆市生态环境局关于该项目的批复文件，渝（辐）环准（2022）038号。

急救中心目前配置有III类射线装置18台（CT机4台、DR机3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、四合一口腔CBCT1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2台（DSA2台）；均于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2027年12月18日，详见附件3。急救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位于医院门诊住院综合楼架空层（1F）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门诊住院综合楼架空层改造（DSA部分）竣工环境保护验收监测报告表》。

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架空层（1F）中部。门诊住院综合楼东北侧约5m为原综合楼；东南侧紧邻医院-1F外空坝、医院停车场，之外约30m为城市主干道（长江一路）；西南侧约16m为国信大厦、居民楼，西北侧紧邻医院1F空坝、绿化等，之外约32m为城市次干道（健康路）；西北侧约15m为医疗博物馆（原美国大使馆旧址），西北侧约25m为水文宾馆、居民楼。医院总平面布置图见附图2。

验收项目概况

2. 平面布局

(1) 本建设项目 DSA 机房位于医院门诊住院综合楼架空层（1F）中部，本建设项目机房配备了单独的控制室、设备间、更衣室、卫生间、无菌库房、污物打包间、病人缓冲区等，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 机房平面布置图见附图 8。

(2) 通道

1) 放射工作人员通道（医生通道）：放射工作人员（医护人员）经放射科控制室进入前室、更衣室后沿过道进入介入控制室及 DSA 机房内；放射工作人员在操作 DSA 设备之前，穿戴铅衣及佩戴其他防护用品。手术完成后，放射工作人员（医护人员）原路返回。

2) 患者通道：患者经病人缓冲区机房防护门进入 DSA 机房内接受手术，手术完成后原路返回。

3) 污物通道：手术结束后由专人从 DSA 机房内将手术污物分类收集，经污物打包室打包后，转运至医院医疗废物暂存间，再统一交有资质单位处理。

(3) 合理性分析

本建设项目 DSA 机房周围人员活动相对较少，DSA 工作时基本位于 DSA 机房中心位置，与周围均有一定的距离。区域内仅医护人员和患者活动，无其他公众停留。本项目 DSA 机房相对独立，配有单独的控制室和其它辅助配套用房，设置了 3 个防护门，分别用于放射工作人员进出、病人进出、污物运出，各通道相对独立。项目布局利于病患就医，人流、物流相对独立，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。从辐射防护与环境保护角度，项目的平面布局合理。

3. 工作场所分区

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 1。

验收项目概况

表1 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	现浇钢筋混凝土、硫酸钡水泥轻钢龙骨+铅板、铅防护门窗、设置有警告标志、安装有工作信号指示灯，设置空调等动力排风装置，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、病人缓冲区、设备机房、污物通道、污物打包室、就餐室、检查室、体检中心 VIP、楼上检验科、楼下国医馆（建设中）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，并每年进行一次防护监测等

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、射线装置使用情况

本次验收射线装置见表2，详见附件3。

表2 本次验收射线装置情况一览表

装置名称	型号	数量	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 射线系统 (DSA)	Azurion 5 M20	1 台	II 类	125kV、1000mA	150kV、1500mA	介入手术	门诊住院综合楼架空层 (1F)	装置数量、类别、场所均与环评阶段一致，设备参数小于环评阶段

注：该 DSA 设备实际功率小于“环评阶段”拟设设备功率，机房屏蔽防护等要求更低，其工作场所能满足其设备的使用及防护要求。

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 机房实际建设情况与环评阶段设计施工方案对比情况见表 3，详见附件 3。

验收项目概况

表3 DSA 机房实际建设情况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
门诊住院综合楼架空层（1F）DSA 机房	四面墙体	轻钢龙骨+3mmPb 铅板（3.0mmPb）	200mm 石膏板+4mmPb 铅板+50mm 彩钢板（约 4mmPb）	2mmPb	符合要求
	顶棚	120mm 混凝土+2mmPb 铅板（3.5mmPb）	120mm 混凝土+4mmPb 铅板（5.5mmPb）	2mmPb	符合要求
	地板	120mm 混凝土+2mmPb 硫酸钡水泥（3.5mmPb）	120mm 混凝土+45mm 硫酸钡水泥（5.1mmPb）	2mmPb	符合要求
	防护门	内嵌 3.0mmPb 铅板	内嵌 4.0mmPb 铅板	2mmPb	符合要求
	观察窗	3mmPb	4.0mmPb	2mmPb	符合要求
	房间内空尺寸、面积	尺寸：9.5m（长）×6.9m（宽） 面积：65.55m ²	尺寸：9.16（长）×5.56m（宽） 面积：50.93m ²	20m ²	符合要求
	注：门诊住院综合楼架空层（1F）DSA 机房参考单管头 X 射线机房的控制要求。				

从表3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存在一定差异，但仍满足单管头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存在一定差异，但实际建造各屏蔽防护体转化铅当量均优于环评阶段设计值，对机房周围环境和公众、放射工作人员造成影响更低，且符合相关标准要求。

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4，详见附件5。

验收项目概况

表4 放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	个人剂量
1	赵宇	男	DSA 设备操作医师/医学影像和放射治疗	2022 年 10 月 体检合格	FS22CQ0100276 2022.05	双计量牌
2	余江	男	DSA 设备操作医师/医学影像和放射治疗	2022 年 07 月 体检合格	FS22CQ0100274 2022.05	双计量牌
3	陈鹏	男	手术医生/神外科	2022 年 10 月 体检合格	FS23CQ0100429 2023.04	双计量牌
4	张清涛	男	手术医生/神外科	2022 年 03 月 体检合格	FS22CQ0100277 2022.05	双计量牌
5	周维多	男	手术医生/神外科	2022 年 03 月 体检合格	FS22CQ0100281 2022.05	双计量牌
6	冯江毅	男	手术医生/普外科	2022 年 03 月 体检合格	FS20CQ0100597 2020.08	双计量牌
7	李均	男	手术医生/心内科	2022 年 10 月 体检合格	FS23CQ0100392 2023.04	双计量牌
8	王均生	男	手术医生/心内科	2022 年 07 月 体检合格	FS22CQ0100285 2022.05	双计量牌
9	考国营	男	手术医生/心内科	2022 年 03 月 体检合格	FS22CQ0100284 2022.05	双计量牌
10	徐刚	男	手术医生/心内科	2022 年 03 月 体检合格	FS22CQ0100286 2022.05	双计量牌
11	周柯	男	手术医生/心内科	2022 年 03 月 体检合格	FS22CQ0100287 2022.05	双计量牌
12	汪浩	男	手术医生/心内科	2022 年 03 月 体检合格	FS22CQ0100298 2022.05	双计量牌
13	孔令文	男	手术医生/胸外科	2022 年 10 月 体检合格	FS22CQ0100294 2022.05	双计量牌
14	赵伯英	男	手术医生/胸外科	2022 年 10 月 体检合格	FS22CQ0100296 2022.05	双计量牌
15	彭鹏	男	手术医生/消化科	2023 年 04 月 体检合格	FS23CQ0100716 2023.05	双计量牌
16	陈兴情	女	手术医生/肾内科	2023 年 04 月 体检合格	FS23CQ0100066 2023.01	双计量牌
17	杨柳	女	手术医生/神内科	2022 年 10 月 体检合格	FS22CQ0100282 2022.05	双计量牌
18	王进平	男	手术医生/神内科	2022 年 09 月 体检合格	FS23CQ0100313 2022.03	双计量牌

验收项目概况

19	孟涛	男	手术医生/神内科	2022年10月 体检合格	FS23CQ0100010 2023.01	双计 量牌
20	胡艳玲	女	DSA 护士/护理学	2022年09月 体检合格	FS22CQ0100275 2022.05	双计 量牌
21	李扬	女	DSA 护士/护理学	2022年03月 体检合格	FS22CQ0100288 2022.05	双计 量牌
22	梁娟	女	DSA 护士/护理学	2022年10月 体检合格	FS22CQ0100283 2022.05	双计 量牌
23	周润芳	女	麻醉医生/麻醉学	2022年06月 体检合格	FS20CQ0100543 2020.08	双计 量牌
24	王文静	女	放射科医师/医学 影像与放射治疗	2022年09月 体检合格	FS20CQ0100857 2020.09	单计 量牌
25	罗晨	男	放射科技师/放射 医学技术	2023年07月 体检合格	FS20CQ0101523 2020.11	单计 量牌

根据现场核实和调查了解，本建设项目配备放射工作人员数量、能力、岗位满足其放射诊疗工作的相关规定要求，均佩戴了个人剂量计，均进行了职业健康体检，均取得取得辐射防护与安全培训合格证。

(2) 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 5。

表 5 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		年诊断人次数		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
门诊住院综 合楼架空层 (1F) DSA 机房	介入 手术	22.2min	22.2min	2500	2500	924.1h	924.1h

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。

六、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 6，详见附件 3。

从表 6 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。

验收项目概况

表 6 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
门诊住院综合楼架空层（1F）DSA 机房	防护用品	防护套裙（含上衣及围裙）	0.5mmPb	7 套	满足要求
		防护围领（异型）	0.5mmPb	7 个	满足要求
		铅胶帽	0.5mmPb	7 个	满足要求
		铅防护眼镜	0.5mmPb	3 副	满足要求
		介入防护手套	0.042mmPb	2 双	满足要求
	防护设施	铅悬挂防护屏	0.5mmPb	1 个	满足要求
		铅防护吊帘	0.5mmPb	1 个	满足要求
		床侧防护帘	0.5mmPb	1 个	满足要求
		床侧防护屏	0.5mmPb	1 个	满足要求
		单联移动铅屏风（含观察窗）	2mmPb	1 个	满足要求

七、本建设项目与医院的依托关系

本建设项目主要依托医院门诊住院综合楼主体结构、给排水及供配电工程、污水处理站、医疗废物及生活垃圾收运系统和辐射环境管理机构及人员。在门诊住院综合楼架空层（1F）新建 DSA 机房及其辅助配套用房，项目验收阶段实际建设情况与环评阶段设计对比，见表 7 所示。

表 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	环评要求	实际情况	结论
主体工程	介入放射诊疗	工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。	本项目 DSA 机房污染治理设施与 DSA 机房建设同时设计、同时施工、同时投入运营，本项目使用该区域后，不影响医院整体的布局与运营。	与环评阶段一致
公用工程	给水	由市政供水管网提供，依托医院供水管网供水。	由市政供水管网提供，依托医院供水管网供水。	与环评阶段一致
	排水	实行雨污分流。雨水排入市政雨水管网；医疗废水经医院污水处理站	实行雨污分流。雨水排入市政雨水管网；医疗废水经医院污水处	与环评阶段一致

验收项目概况

		处理后排入市政污水管网。	理站处理后排入市政污水管网。	
	供配电	依托院内供配电系统	依托院内供配电系统	与环评阶段一致
	通风	设计有独立的通排风系统，采用机械排风、中央空调。	DSA 机房内设置了机械通排风系统，并设有进风口和排风口；设置了中央空调。	与环评阶段一致
环保工程	废水	依托医院的污水管网收集至医院西南侧污水处理站（处理能力为460m ³ /d），处理达GB18466-2005预处理排放标准后接入市政污水管网。	依托医院污水处理站处理达标后，排入市政污水管网。污水处理站位于医院西南侧，处理能力460m ³ /d。 本项目 DSA 机房产少量废水依托医院污水处理站处理是可行的。	与环评阶段一致
	固废	放射工作人员产生的生活垃圾依托医院的生活垃圾收集系统收集，统一交环卫部门处理。 介入手术过程中产生的医疗废物依托医院的医疗废物收集系统收集，暂存于医院东北侧医疗废物暂存间（约120m ² ），交由有资质单位处理。 废铅防护用品由医院收集妥善暂存，并做好相应记录，交由有资质单位处理。	生活垃圾收集后交环卫部门处理。 介入手术过程中产生的医疗废物在每天手术结束，由专人收集、整理、打包后，运至医院东北侧的医疗废物暂存间（约120m ² ），交由有资质的单位处置。 废铅防护用品由医院收集妥善暂存，并做好相应记录，交由有资质单位处理。	与环评阶段一致
	废气	本项目机房内设置两个排风口，布置在顶棚上，废气引至所在楼层东南侧室外排放，排风风量约为1000m ³ /h，通风换气次数不低于4次/h。	DSA 机房内顶棚设置了两个排风口，整个手术区域的废气收集后引至所在楼层东南侧室外排放。	与环评阶段一致
	辐射防护	采用足够厚度的铅板、铅玻璃、防护铅门、硫酸钡、混凝土等作为DSA 机房屏蔽防护体；并	采用了铅板、混凝土、硫酸钡水泥、铅玻璃、铅防护门等屏蔽材料进行屏蔽。设置了对	优于环评阶段设计，且符合相

验收项目概况

		安装门灯联锁、辐射警示标志等。	讲装置、门灯联锁、电离辐射警示标志、工作状态指示灯、急停开关。	关标准要求
--	--	-----------------	---------------------------------	-------

由表7可知，本项目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存在一定差异，但实际建造各屏蔽防护体转化铅当量均优于环评阶段设计值，对机房周围环境和公众、放射工作人员造成影响更低，且符合相关标准要求；本次验收项目主体工程、公用工程、废水、固废、废气等环保工程建设情况与环评阶段一致，本建设项目不存在重大变动。

验收依据及标准

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》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) 《重庆市环境保护条例》2022年11月1日修订发布；
- (10) 《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；
- (11) 《核技术利用建设项目重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼架空层改造（DSA部分）环境影响报告表》重庆宏伟环保工程有限公司，2022年6月；
- (12) 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》渝（辐）环准〔2022〕038号，2022年7月12日；
- (13) 《重庆市急救医疗中心DSA介入放射诊疗和X射线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》渝联放控评字[2023]0116号。
- (14) 《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。

验收依据及标准

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）《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 8。

表 8 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
透视时 DSA 机房外 30cm 处	距离 DSA 机房四周墙体、门、窗表面 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。		GBZ130-2020
摄影时 DSA 机房外 30cm 处	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)	GBZ130-2020
DSA 机（单管头）	20	3.5	

注：门诊住院综合楼架空层（1F）DSA 机房参考单管头 X 射线机房的控制要求。

环评文件及批复情况回顾

一、环境影响报告表主要结论和要求

《核技术利用建设项目重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼架空层改造（DSA 部分）环境影响报告表》**结论：**

1.项目概况

重庆市急救医疗中心拟在重庆市渝中区健康路1号医院门诊住院综合楼架空层（1F）中部建设DSA机房及其配套用房，并在DSA机房内购置并安装1台数字减影血管造影X射线装置，开展血管造影介入手术工作。项目总投资约1000万元，其中环保投资约50万元。

2.实践正当性

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

项目主要使用DSA从事介入手术工作，属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）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

为了解本项目拟建地的辐射环境质量现状，重庆泓天环境监测有限公司对项目所在地辐射水平现状进行了监测，监测结果表明项目所在地环境 γ 辐射剂量率在正常涨落范围内。

5.选址合理性

DSA 机房选址于门诊住院综合楼架空层（1F）中部，周围主要布置的为预留 III 类射线装置机房。机房选址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，周围一般公众成员较少，同时医院考虑了保守的防护方案，对周围环境影响甚微。项目选址可行。

6.布局合理性

项目区域拟配套包括污物打包间、缓冲区、更衣室、无菌库房等辅助配套用房，

环评文件及批复情况回顾

辅助配套用房紧邻 DSA 机房布置，配套设施齐全。项目周围一般公众活动较少，远离人流聚集区域，有利于辐射防护。DSA 机房属于独立的手术间，设置 3 个防护门，分别用于工作人员、病人进出、污物运出。项目布局便于项目的辐射安全管理，符合有关法规标准与辐射防护安全要求。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

(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，将 DSA 机房划分为控制区，控制室、设备间等机房相邻区域及楼上楼下相邻区域划分为监督区。

(2) 机房屏蔽防护

本项目 DSA 机房有效使用面积约为 65.55m²，最小单边长度约为 6.90m，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。项目机房四周墙体、顶棚及地板屏蔽防护设计折合铅当量大于等于 3mmPb，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) 安全联锁装置及其他措施

项目拟配置具有多种固有安全防护措施并符合相关标准要求的 DSA，DSA 设备上及控制台上均设置急停开关，拟配置 1 套铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏、移动铅屏风等辅助防护设施；并拟按有关标准要求配备介入手术人员及患者防护用品。项目 DSA 机房拟设置 3 个通道防护门（介入手术医护人员、患者进出防护门、污物运输防护门）；所有防护门均拟设置门灯联锁系统，拟在防护门外上方设置醒目的工作状态指示灯，铅防护门均设置电离辐射警告标志。病人进出机房门为电动推拉门，拟设置防夹装置。其余机房门为平开门，拟设置自动闭门装置。项目 DSA 机房拟采取机械排风系统进行通风换气，废气引至所在楼层东南侧室外排放；DSA 机房医护人员拟在铅衣内外各佩戴 1 枚个人剂量计，合理分配工作量。

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》

环评文件及批复情况回顾

（GBZ130-2020）要求。

8.环境影响分析结论

（1）机房屏蔽能力：根据核算，在常用透视和采集条件下时，DSA 机房设计屏蔽厚度能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

（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，项目 DSA 介入手术相关医务人员所受到的年有效剂量均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年有效剂量亦低于剂量管理目标（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 DSA 机房外 50m 范围内环境保护目标位置周围剂量当量率远低于 2.5 μ Sv/h。因此，项目所致周围 50m 范围内环境保护目标的影响甚微，本项目对周围各环境保护目标不会带来不利影响，对环境的影响可以接受。

（4）“三废”影响：项目 DSA 运行时产生臭氧和氮氧化物量极少，DSA 机房拟安装专门的排风系统，所产生废气经废气管道收集引至所在楼层东南侧室外排放，排放后废气经大气扩散和分解后，浓度将进一步降低。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，废铅防护用品由医院收集妥善暂存，并做好相应记录，交由有资质单位处理。项目各污染物均能得到有效处理。

（5）事故风险：通过落实撤离 DSA 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、放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，放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，本项目风险可控。

9.辐射与环境保护管理

环评文件及批复情况回顾

医院成立了放（辐）射工作安全防护领导小组，制定了相应辐射环境管理相关制度，医院还应针对本项目工作场所的特点，修订现有辐射安全管理制度，制定详实、可操作性强的介入手术人员岗位职责等。加强日常应急响应的准备工作及应急演练，医院在今后的工作中，加强管理，能满足辐射环境管理要求。

医院其他 III 类射线装置设备类型及型号等确定后，应及时完善相关环评手续。

综上所述，重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼架空层改造（DSA 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。

二、批复要求

渝（辐）环准〔2022〕038号环评批复内容：

重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼架空层改造（DSA 部分）（项目代码：2020-500103-84-01-151798）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：

一、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(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。

二、该项目选址于重庆市渝中区健康路 1 号重庆市急救医疗中心，拟在医院门诊住院综合楼架空层(1F)中部建设 DSA 机房及其配套用房，配置 1 台 DSA(II 类射线装置，最大管电压为 150kV，最大管电流为 1500mA)，开展血管造影介入手术工作。项目总建筑面积约 200m²。项目总投资约 1000 万元，其中环保投资约 50 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；DSA 机房屏蔽体外 30cm 处，在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h。

环评文件及批复情况回顾

四、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。

（一）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。

（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）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。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，应依据有关规定向我局重新申请辐射安全许可证，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，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，填报验收等相关信息。

六、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中区生态环境局的环保日常监管。按照属地负责的原则，渝中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中区生态环境局。

辐射安全与防护设施及辐射环境管理检查

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9，落实了环评验收一览表的要求。

表9 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	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 ≤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	按照要求组织放射工作人员均经考核合格后上岗，按要求定期复训	所有辐射工作人员均取得辐射防护与安全培训合格证
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，周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h。	根据验收监测结果可知，均满足要求
5	建设内容	1 台 DSA（单管头，II类射线装置）	未发生重大变更
6	防护用品及防护设施	每名介入手术医护人员在铅防护服内外各佩戴 1 枚个人剂量计	均已配备双个人剂量计
		铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、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、移动铅屏风各 1 套；铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈	已配备 0.5mmPb 防护套裙 7 套（含上衣及围裙）、0.5mmPb 防护围领（异型）7 个、铅胶帽 7 个、0.5mmPb 铅防护眼镜 3 副、0.042mmPb 介入防护手套 2 副、0.5mmPb 铅悬挂防护

辐射安全与防护设施及辐射环境管理检查

		套各 1 套（含一套儿童专用）	屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏各 1 副、单联 2mmPb 移动铅防护屏风（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 DSA 机房防护门均设置门灯联锁系统，防护门外上方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 DSA 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，同时在缓冲区适当位置设置放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 机房设置机械通风系统，保持良好通风，机房内不得堆放无关杂物。</p> <p>⑤ 平开机房门有自动闭门装置；电动推拉门宜设置防夹装置。</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；防护用品与辅助防护设施齐全。</p> <p>⑦ 机房四周墙体、顶棚、防护门、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。</p>	<p>① DSA 机房进出防护门均设置门灯联锁系统，各防护门外上方均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>② DSA 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 机房患者进出通道墙上设置放射防护注意事项。</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 机房设置机械通风系统，设置有进风口和排风口，保持良好通风，机房内未堆放无关杂物。</p> <p>⑤ 机房各开机房门均设有自动闭门装置；电动推拉门设有防夹装置。</p> <p>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。</p> <p>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</p>
8	管理	有健全的操作规程、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：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。			

辐射安全与防护设施及辐射环境管理检查

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；机房控制室防护门和污物通道防护门为单开平推式防护门，均设置了自动闭门装置。DSA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机房内设置有机械通风系统，DSA机房内设置了排风口和送风口，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、床侧防护屏一件，且机房内配备了1个移动铅防护屏风（含观察窗）。

DSA机房控制室墙上张贴了岗位职责、DSA机操作规程等相关制度，各防护门上均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。



辐射安全与防护设施及辐射环境管理检查



污物通道防护门、警示标识、工作状态指示灯等



自动闭门装置



控制室观察窗、操作台、对讲装置等



通风设施一

辐射安全与防护设施及辐射环境管理检查



通风设施二



DSA 设备

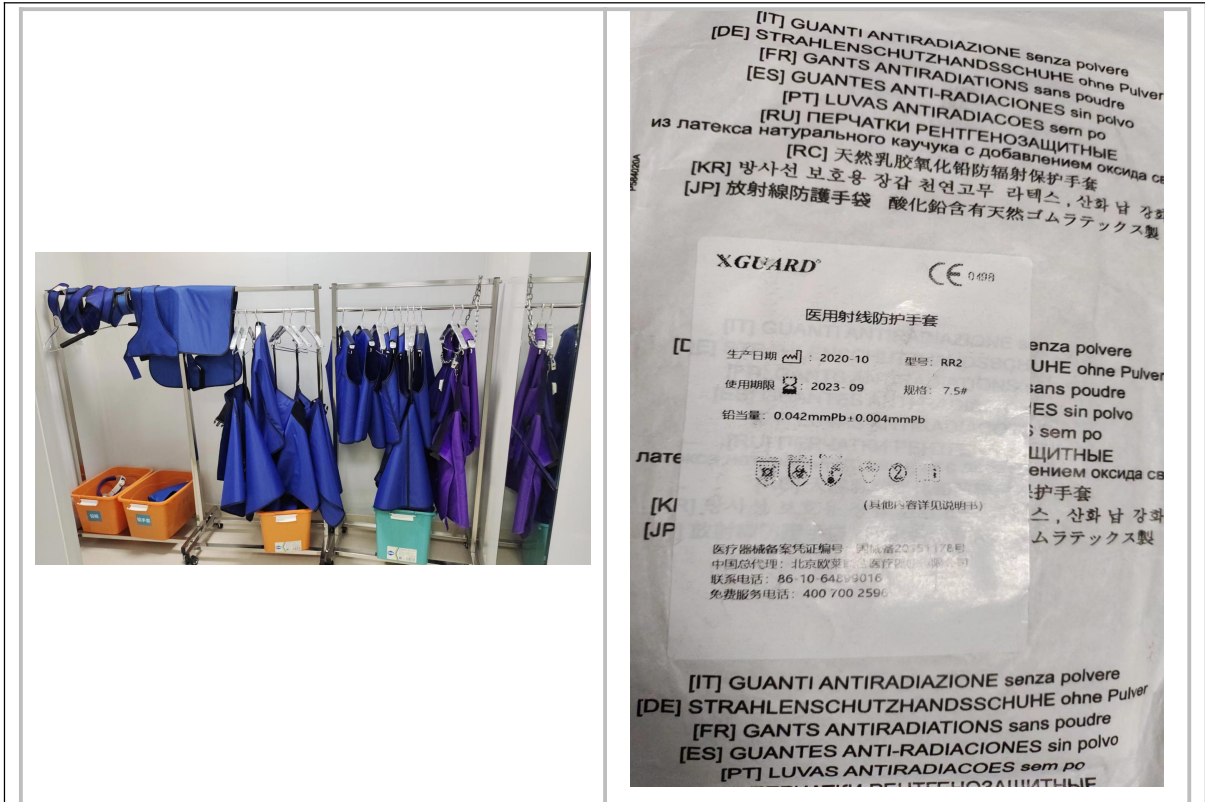


防护屏、防护吊帘等

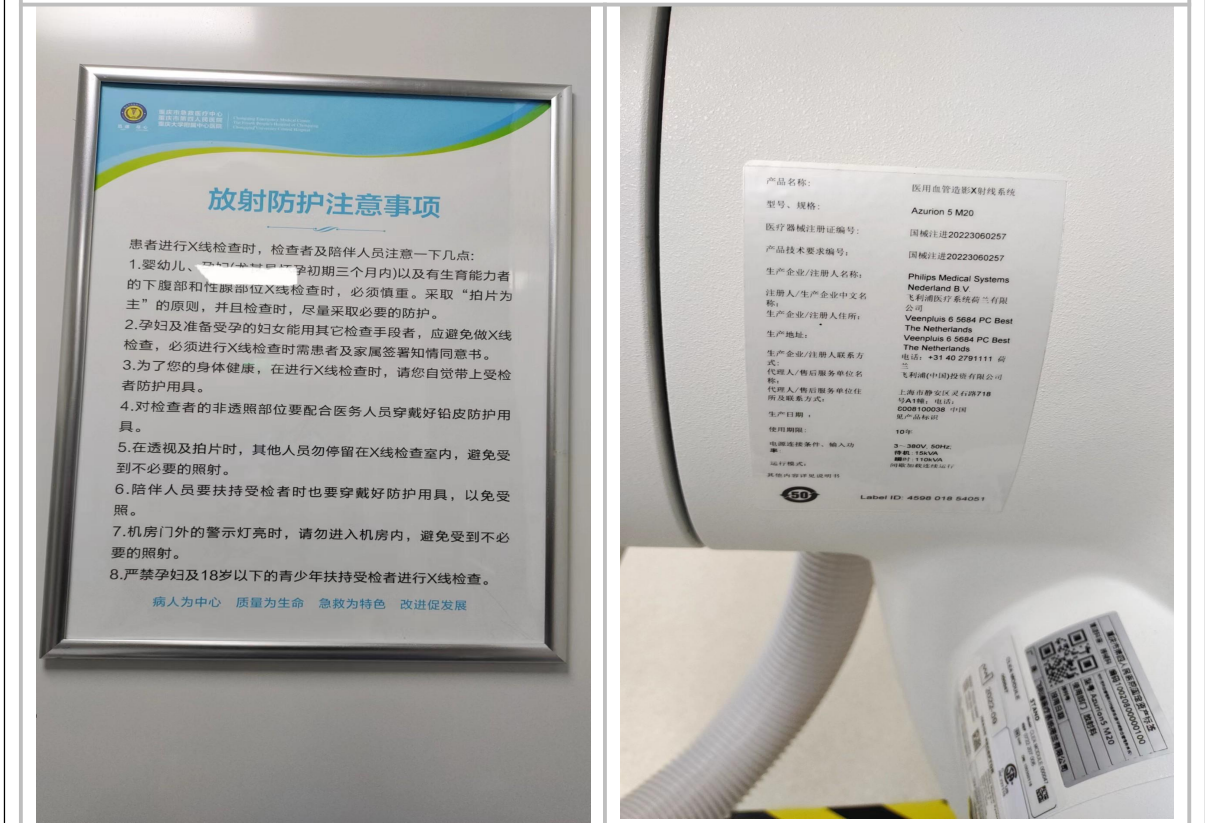


洗手池

辐射安全与防护设施及辐射环境管理检查



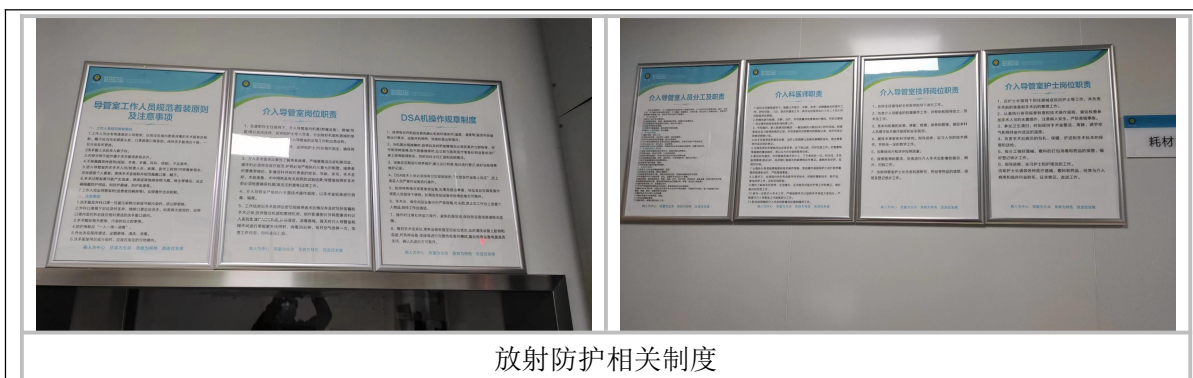
个人防护用品



放射防护注意事项

设备铭牌

辐射安全与防护设施及辐射环境管理检查



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、操作人员洗手废水，医疗废水及项目用房保洁废水等进入医院污水处理站进行处理，达标后排入市政污水管网。

医院西南侧污水处理站处理能力为 460m³/d，接纳整个医院医疗废水。本项目放射工作人员在医院现有工作人员中调配，介入手术过程中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有效处置，不会对周围环境产生影响。

(2) 固废

项目工作人员在医院劳动定员内，生活垃圾收集后交环卫部门处理。

项目介入手术产生的医疗废物分类收集，在手术室整理后暂存在污物打包间，每天由专人运至医院1F外医疗废物暂存间，并由资质单位转运、处置。医院医疗废物暂存间建筑面积约120m²，暂存医院产生的医疗废物。医院医疗废物暂存间内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拟粘贴中文标签，医疗废物暂存间大门张贴危险废物标识；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疗废物；面积足够暂存医院2天内产生的医疗废物；暂存间内设置紫外线消毒装置消毒，空调通风换气装置。

铅防护用品在使用一定年限后屏蔽能力减弱，不再使用的铅防护用品按有关规定由医院收集、暂存，交由有资质单位处置，并做好相应记录。

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。

辐射安全与防护设施及辐射环境管理检查

(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。项目DSA运行时产生臭氧和氮氧化物量极少，DSA机房设计有排风系统，在DSA机房吊顶上方设置两个排风口，能够满足DSA机房通风换气需要。机房少量废气引至所在楼层东南侧室外排放，排放口朝向长江一路，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。

3. 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检查情况见表 10。

表10 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露措施	本项目DSA机房内内设置了送风口和排风口，DSA运行产生的废气引至所在楼层东南侧室外排放。本项目机房穿墙管道采用地下穿墙设置，电缆采取走地式，并进行相应屏蔽防护	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。	建设单位已制度放射防护相关制度，并成立了放（辐）射工作安全防护领导小组，操作规程、人员岗位职责、应急程序等制度上墙；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

三、辐射环境管理制度情况

1. 辐射安全管理机构

建设单位成立了以周月琴为组长，都定元、肖骏为副组长，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：

辐射安全与防护设施及辐射环境管理检查

组 长：周月琴（副院长）

副组长：肖骏（副院长）、都定元（副院长）、郭万莉（副院长）

组 员：方清永、黄志刚、吴雪梅、雷建、付国祥、张颖、万晓强、李中福、曹治东

领导小组下设办公室于其感染与疾病预防控制科，方清永副科长兼任办公室主任，林强任放（辐）射工作安全防护专职管理人员。

放（辐）射工作安全防护领导小组成员制定、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.辐射管理相关制度

医院制定有健全的放射管理制度，具体包括《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》《放射科受检者告知制度》《放射防护注意事项》《影像科诊断报告管理制度》《医院放射科受检者防护制度》《放辐射安全和防护监测方案》《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》等多项管理规章制度。详见附件 4。

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。

验收监测

2024年1月2日，重庆朕尔医学研究院有限公司对急救中心的 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〔2022〕038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 11 所示。

表 11 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	DLjl2023-07478	2024.6.6	0.87

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。

验收监测

2.监测布点

(1) 监测布点

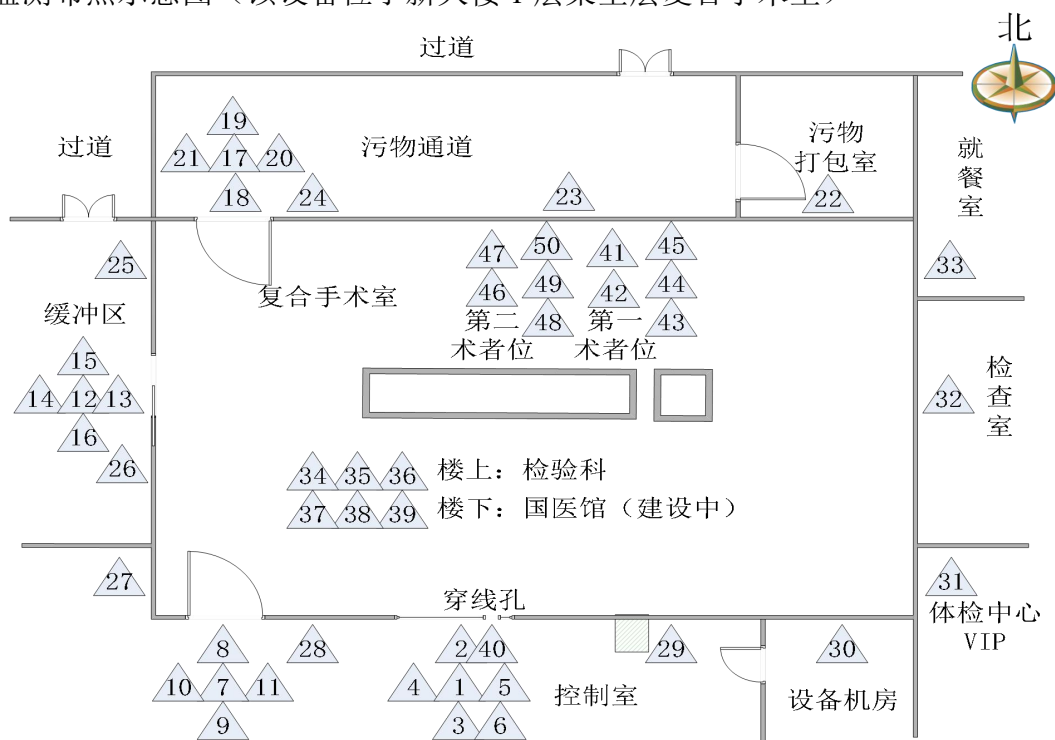
按照 GBZ130-2020、WS76-2020、环评报告及环评批复要求，在机房屏蔽体四周、顶棚、地板人员可以到达处进行了监测布点。在透视防护区检测平面工作人员位（第一、第二术者位）到达处进行了监测布点。

(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（该设备位于新大楼 1 层架空层复合手术室）



2.基本情况

表 12 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	100322152	飞利浦医疗系统荷兰有限公司	125kV	1000mA

验收监测

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：

摄影：自动条件（95kV、36mAs）+标准水模+1.5mmCu、单球管；

透视：自动条件（90kV、16.4mA）+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。

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 13、14 所示，详见附件 6。

表 13 综合楼四楼 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（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	
			透视	摄影
△1	控制室 观察窗	中间表面	0.12	0.12
△2		上侧边框	0.12	0.13
△3		下侧边框	0.12	0.13
△4		左侧边框	0.12	0.12
△5		右侧边框	0.13	0.13
△6	医生操作位		0.12	0.12
△7	控制室 防护门	中间表面	0.12	0.36
△8		上侧边框	0.12	0.13
△9		下侧边框	0.12	0.16
△10		左侧边框	0.13	0.13
△11		右侧边框	0.14	0.37

验收监测

续上表				
点位编号	检测点描述		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
			透视	摄影
△12	机房 防护门	中间表面	0.13	0.13
△13		上侧边框	0.13	0.13
△14		下侧边框	0.13	0.12
△15		左侧边框	0.12	0.13
△16		右侧边框	0.13	0.12
△17	污物通道 防护门	表面	0.12	0.13
△18		上边框	0.13	0.13
△19		下边框	0.13	0.12
△20		左边框	0.12	0.13
△21		右边框	0.12	0.12
△22	机房北墙外		0.12	0.13
△23	机房北墙外		0.12	0.13
△24	机房北墙外		0.13	0.12
△25	机房西墙外		0.13	0.13
△26	机房西墙外		0.12	0.13
△27	机房西墙外		0.12	0.12
△28	机房南墙外		0.13	0.13
△29	机房南墙外		0.13	0.13
△30	机房南墙外		0.12	0.13
△31	机房东墙外		0.13	0.13
△32	机房东墙外		0.13	0.13
△33	机房东墙外		0.12	0.13
△34	楼上距离地面 100cm 处		0.12	0.13
△35	楼上距离地面 100cm 处		0.13	0.13
△36	楼上距离地面 100cm 处		0.12	0.12
△37	楼下距离地面 170cm 处		0.12	0.13
△38	楼下距离地面 170cm 处		0.12	0.13
△39	楼下距离地面 170cm 处		0.13	0.12
△40	机房南墙外穿线孔处		0.13	0.13

注：1.本次检测使用仪器 AT1123 最低检出限为 $0.050\mu\text{Sv/h}$ ；
 2.检测结果均未扣除本底值，周围剂量当量率=（检测值（三次测量的平均值））×检测仪器校准因子；
 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。

验收监测

表 14 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 ($\mu\text{Sv/h}$)
△41	第一术者位头部 (距地高 155cm)	240.01
△42	第二术者位胸部 (距地高 125cm)	88.63
△43	第二术者位腹部 (距地高 105cm)	66.88
△44	第一术者位下肢 (距地高 80cm)	76.45
△45	第一术者位足部 (距地高 20cm)	32.08
△46	第二术者位头部 (距地高 155cm)	163.45
△47	第二术者位胸部 (距地高 125cm)	59.92
△48	第二术者位腹部 (距地高 105cm)	33.82
△49	第二术者位下肢 (距地高 80cm)	40.78
△50	第二术者位足部 (距地高 20cm)	27.73

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

2.以上数据均已扣除本底值，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。

根据表 13、表 14 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辐射剂量水平符合 GBZ130-2020 标准的要求；透视防护区检测平面上工作人员位置周围剂量当量率 (第一术者位) 和透视防护区检测平面上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

本次验收调查根据表13和表14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：

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

验收监测

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15。

表15 放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	0.13	861.7h	<0.11
摄影	0.37	62.4h	<0.02

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 240.01 $\mu\text{Sv/h}$ ，第二术者位的最大剂量率为 169.64 $\mu\text{Sv/h}$ 。

根据 GBZ 130-2020 标准中附录 C.1“ $B=[(1+\beta/\alpha)e^{\alpha r X}-\beta/\alpha]^{-1/\gamma}$ ”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 17.69 $\mu\text{Sv/h}$ ，第二术者位约为 12.50 $\mu\text{Sv/h}$ 。

医院 DSA 介入手术的预计工作负荷为：2500 台/年、约 22.2min/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，年附加辐射有效剂量约为 221.79mSv（240.01 $\times 10^{-3}$ mSv/h*924.1h），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 16.35mSv（17.69 $\times 10^{-3}$ mSv/h*924.1）；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 156.76mSv，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 11.55mSv。

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

验收监测

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 组（每组 2 名）手术医生（ $16.35\text{mSv/人}^*\text{年} \div (5\text{mSv/年})$ ），并严格限制每名手术医生手术台数 763 台/年（ $5\text{mSv/年} \div (6.55 \times 10^{-3}\text{mSv/人}^*\text{台})$ ）；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。

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 16。

表16 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	0.13	861.7h	<0.03
摄影	0.13	62.4h	<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.候诊区公众居留因子取1/4。

由表 16 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（ $\leq 0.1\text{mSv/年}$ ）。

结论及建议

一、结论

通过对重庆市急救医疗中心门诊住院综合楼架空层改造（DSA 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

门诊住院综合楼架空层（1F）DSA 机房及其医用血管造影 X 射线系统（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、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

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（辐）射事故应急预案和放辐射安全和防护监测方案，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 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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，

结论及建议

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；透视防护区检测平面上工作人员位置周围剂量当量率（第一术者位）和透视防护区检测平面上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

急救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，根据医院提供的放射工作人员个人剂量档案可知，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 ，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；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（ $\leq 0.1\text{mSv/年}$ ）。

（7）综合结论

综上所述，急救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，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存在一定差异，但实际建造各屏蔽防护体转化铅当量均优于环评阶段设计值，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

结论及建议

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双个人剂量计，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。

(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 项目地理位置图
- 附图 2 医院总平面布置图
- 附图 3 DSA 所在楼层（1F）平面布置图
- 附图 4 DSA 所在楼楼下（-1F）平面布置图
- 附图 5 DSA 所在楼楼上（2F）平面布置图
- 附图 6 本项目平面布置及排风图
- 附图 7 本项目 DSA 机房平、立面图
- 附图 8 本项目 DSA 平面布置图

附件：

- 附件 1 门诊住院综合楼架空层改造（DSA 部分）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
- 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、本建设项目预计工作负荷、辐射安全许可证、竣工环境保护验收监测结果公示
- 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 排污许可证、危险废物安全处置服务合同、医疗废物处置服务合同
- 附件 8 重庆市急救医疗中心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、专家签名册