

重庆医科大学附属第一医院核医学科病房
搬迁建及科教大楼放射诊疗建设项目（两
台 DSA）竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：重庆医科大学附属第一医院

编制单位：重庆市辐射技术服务中心有限公司

编制时间：2020 年 7 月

建设单位：重庆医科大学附属第一医院

法定代表人：任国胜

编制单位：重庆市辐射技术服务中心有限公司

法人代表：张海

项目负责人：谭双双

建设单位	重庆医科大学附属第一医院	编制单位	重庆市辐射技术服务中心有限公司
电话	023-89012364	电话	023-89136238
传真	/	传真	023-89136245
邮编	400016	邮编	401121
地址	重庆市渝中区袁家岗友谊路1号	地址	重庆市渝北区黄山大道中段66号中智联海王仓库

验收项目概况

表 1

建设项目名称	核医学科病房搬迁建及科教大楼放射诊疗建设项目				
建设单位	重庆医科大学附属第一医院				
建设项目性质	新建 √改扩建 技改 迁建				
建设地点	重庆市渝中区袁家岗友谊路 1 号重庆医科大学附属第一医院				
联系人	陈瑶		联系电话	023-89012364	
环评报告表审批部门	重庆市生态环境局	文号	渝（辐）环准 [2014]85 号	环评报告表审批时间	2014 年 12 月 18 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	2014 年 12 月		调试时间	2019 年 5 月	
环保设施设计单位	/		环保设施施工单位	中建五局第三建设有限公司	
环评批准建设规模	项目选址于重庆医科大学附属第一医院内，对医院医疗综合楼负一楼核医学进行改建，新增 5 间核医学科过度病房和一间 SPET/CT 机房，将 5 病区一楼的原核医学科住院病房场所实行退役；放射诊疗项目中，科教大楼将调整 1 台（原设计在 2 楼的 2#DR 机调整到 4 楼）及新增 4 台射线装置（1 楼新增 1 台 DSA、3 楼拟新增 2 台 DSA、6 楼拟新增 1 台移动床旁 DR）。				
本次验收范围	科教大楼 3 楼新增的 2 台 DSA（II 类射线装置）。				

项目基本情况：**一、项目背景**

近十年来，医院相继新建了外科大楼、医疗综合大楼、科教大楼等，使就医环境和教学、科研条件有了很大改善。为进一步改善医院就医条件，医院将对原 5 病区大楼进行拆除改建，对原有核医学科进行退役及核医学科过度病房改建，同时根据医院诊疗需求，拟在科教大楼 1 楼新增 1 台 DSA，将原设计在 2 楼的 2#DR 机调整到 4 楼，3 楼拟新增 2 台 DSA，6 楼拟新增 1 台移动床旁 DR。重庆宏伟环保工程有限公司受到重庆医科大学附属第一医院委托对该医院“核医学科病房搬迁及科

科教大楼放射诊疗建设项目”进行环境影响评价，并于 2014 年 12 月 18 日取得《重庆市建设项目环境保护批准书》（渝（辐）环准【2014】85 号）。

2020年6月，重庆市辐射技术服务中心受医院的委托，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）的要求对医院‘核医学科病房搬迁及科教大楼放射诊疗建设项目’部分工程进行竣工环境保护验收调查工作，本次验收调查工作仅是对该项目科教大楼3楼新增的2台DSA的辐射安全与防护措施进行检查。

二、项目位置及平面布局

(1) 项目位置

本次验收项目位于重庆市渝中区袁家岗友谊路 1 号重庆医科大学附属第一医院科教大楼（5 号楼），周围环境敏感点情况见表 1-1。

表 1-1 科技大楼环境敏感点

序号	敏感点名称	方向	位置关系	影响因素
1	3 号楼	南面	约 30m	X 射线
2	医疗综合大楼	西南	约 50m	
3	7 号楼	东南面	约 50m	
4	学术报告厅	北面	约 30m	
5	员工食堂	西北面	约 50m	
6	露天停车场	北面	约 40m	
7	职工宿舍	东北面	约 40m	

对比项目环评，项目选址未发生变化。项目地理位置图见附图 1，医院平面布置图见附图 2，医院周围环境卫星图见附图 3。

(2) 平面布局

本项目验收的 2 台 DSA 机房位于科教大楼 3 楼西北侧，3#DSA 的北侧为外墙，西侧为设备间 3，南侧为过道，东侧为控制室；4#DSA 的北侧为外墙，西侧为控制室，南侧为过道，东侧为设备间 4。

对比项目环评，机房位置和平面布置均未发生变化。本项目机房平面图见附图 4。

三、射线装置使用情况

本次验收射线装置清单见表1-2。

表1-2 本次验收射线装置清单

序号	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
1	DSA	飞利浦 UNIQ Clarity FD20 型	1	II	125kV, 1000mA	125kV、1000mA	介入手术	科教大楼3楼西北侧DSA室3	无变化
2	DSA	GE InnovaI GS520 型	1	II	125kV, 1000mA	125kV、1000mA	介入手术	科教大楼3楼西北侧DSA室4	无变化

四、机房建设情况

根据医院提供的竣工资料，机房建设情况见表 1-3。

表 1-3 DSA 机房的屏蔽情况一览表

机房位置	机房名称	本项目机房屏蔽防护情况
科教大楼 3 楼西北侧	DSA 室 (3) 和 DAS 室(4)	四面墙体均为 37cm 实心页岩砖 本楼层和顶棚: 20cm 混凝土+300mm 厚陶粒混凝土回填层 2 个观察窗: 3.5mmPb 当量铅玻璃 4 个防护门均为 3mmPb 当量

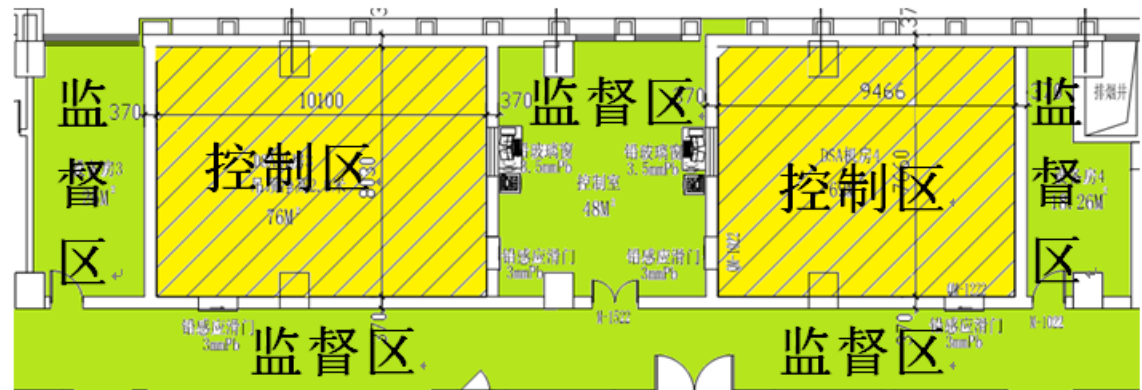
备注: 实心页岩砖密度 1.65g/cm³, 混凝土密度 2.35g/cm³, 钡水泥密度 3.5g/cm³, 铅 11.3g/cm³

根据医院提供竣工资料，机房屏蔽防护建设方案未发生变动。

五、工作场所分区

本项目介入室平面布局与环评阶段一致，并按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求对DSA工作场所划分为控制区和监督区，分区图见图1-1。

图1-1 本项目分区图



六、放射工作人员情况及工作负荷

(1) 放射工作人员情况

医院介入手术室现有主要放射工作人员情况见表1-4。

表 1-4 本次验收项目现有主要放射工作人员名单

编号	姓名	性别	年龄	工作岗位	学历及专业	参加辐射防护培训时间	辐射安全与防护培训合格证号
1	郁斌	男	39	技师	本科，医学影像学	2016.9	20161542
2	李越	男	55	技师	专科，医学专业	2016.9	20161521
3	覃数	男	62	医师	博士，心血管内科学	2016.9	20161689
4	聂志芬	女	54	护理	大专，护理学	2016.9	20161685
5	何泉	男	48	医师	博士，心血管内科学	2016.9	20161686
6	杨学玲	女	41	护理	本科，护理学	2016.9	20161684
7	罗素新	女	51	医师	博士，心血管内科学	2016.9	20161688
8	周晓莉	女	46	医师	博士，心血管内科学	2016.9	20161697
9	黄颖	男	46	医师	博士，心血管内科学	2016.9	20161687

现有DSA放射工作人员均取得初级辐射防护与安全培训合格证，并在铅防护衣内外佩戴个人剂量计，进行了健康体检，取得了相应从业资格，目前也正在报名辐射防护与安全培训考试，保证其合格证的顺利延续。

(2) 工作负荷

本项目3#DSA预计每周开展介入手术30台，较环评增长了50%，4#DSA预计每周开展介入手术20台，与环评一致。

七、防护设施配置情况

医院各放射工作人员均配置了个人剂量计，DSA配置防护设施见表1-5。

表1-5 已配备防护用品情况

项目	放射工作人员		患者
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品
DSA	铅橡胶衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子（各 4 套）、铅防护眼镜（1 套）	铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏（1 套）	铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具（1 套）
铅当量	均为 0.5mmPb 当量	0.5mmPb 当量	0.5mmPb 当量

表1-6 配套防护设施情况

配套防护设施	位置	备注
门灯连锁装置	病人出入口防护铅门	2 套
工作状态指示灯	医生工作位可视	2 套
电离辐射警示标识	所有防护门均有设置	4 套
地面警示	设控制区、监督区标识	1 套
急停按钮	机房内设备控制面板及控制室控制面板	2 套

根据表1-5、1-6可知，医院目前配置的防护设施可以满足使用DSA开展介入手术的需要。

八、机房通风情况

本医院机房内设置了中央空调，每个机房内有两个出风口，具有通风换气的功能，能保证机房内的空气质量良好。

九、工艺流程及产污环节分析

DSA 主要操作流程为：在 DSA 引导下进行介入手术，在手术过程中介入手术医生必须在床旁并在 X 射线导视下进行操作。

项目 DSA 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，通常电影模式下医生身着铅衣等防护用品采集，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操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况，透视。病人需进行介入手术治疗时，为更清楚的了解手术中导管位置时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时介入手术医生位于铅帘后身着铅衣、铅眼镜等防护用品在介入手术室内对病人进行直接的介入手术操作。项目工艺流程图见 1-1。

本项目污染因子主要为 DSA 工作时产生的 X 射线和臭氧。本项目 DSA 工作时产生的 X 射线主要是从床体下方的 C 臂头出束，床体上方的 C 臂头为接收器，主射方向为向机房顶棚。由 X 射线装置的工作原理可知，电子枪产生的电子经过加速后，高能电子束与靶物质相互作用时将产生韧致辐射，即 X 射线，其最大能量为电子束的最大能量。

对比环评阶段，项目工艺流程及产污环节与环评阶段一致。

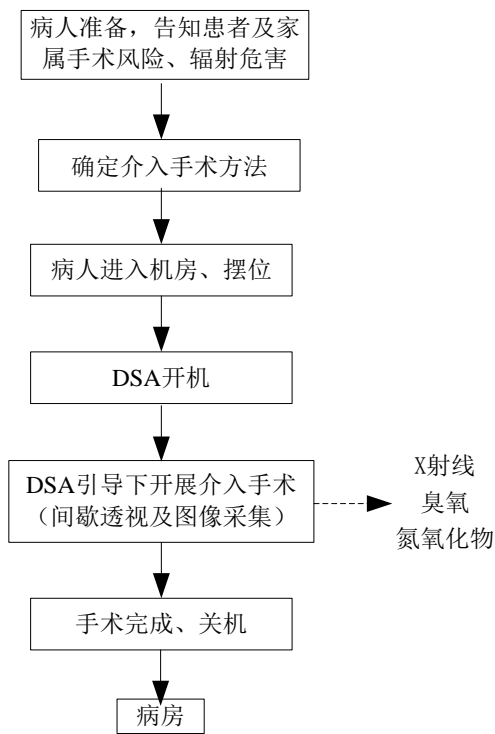


图1-1 工艺流程及产污环节图

八、项目变更情况

对比环评阶段，项目选址、设备功能、布局、机房建设屏蔽防护方案、采取的其他辐射安全与防护措施均未发生变化，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 日施行修订版；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日最新修订；
- (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日施行；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日施行）及《关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定》，生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日施行；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行修订版；
- (6) 《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 21 日施行；国务院令第 653 号，2014 年 7 月 29 日修订实施；国务院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日修订实施；
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第 31 号公布，2019 年 8 月 22 日生态环境部令第 7 号；
- (8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日施行；
- (9) 《重庆市环境保护条例》，2018 年 7 月 26 日施行修订版；
- (10) 《医疗废物管理条例》，中华人民共和国国务院令第 380 号；
- (11) 关于发布《射线装置分类》的公告，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；
- (12) 重庆市环境保护局关于印发《重庆市放射性同位素与射线装置辐射安全许可管理规定》的通知，渝环〔2017〕242号；
- (13) 《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；
- (14) 《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；
- (15) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境部公告，公告 2018 年第 9 号；
- (16) 《重庆市建设项目重大变动界定程序规定》（渝环发[2014]65 号）；
- (17) 《核医学科病房搬迁建及科教大楼放射诊疗建设项目环境影响评价报告

验收项目概况

表 1

表》，重庆宏伟环保工程有限公司，2014年12月；

(18) 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准[2014]85号），2014年12月18日。

二、验收标准

本次验收项目执行评价标准有：《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），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 项目剂量限值及污染物排放指标表

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 (mSv/a)	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准[2014]85号）确定
放射工作人员	20	6	
公众成员	1	0.1	
机房墙体表面控			执行依据
机房	(1) 机房外 30cm 处周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h; (2) DSA 机房在确保铅屏风和床侧挂帘等防护设施正常使用的情况下，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。		《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）
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)	《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）
DSA ^①	30	4.5	

注：①DSA 参照单管头确定机房控制面积

本次验收阶段采用标准与环评阶段一致。

一、环境影响报告表主要结论和要求

《核医学科病房搬迁建及科教大楼放射诊疗建设项目环境影响评价报告表》结论如下：

(1) 项目概况

重庆医科大学附属第一医院拟将位于位于5病区1楼的核医学科病房搬迁到医疗综合楼负1楼核医学科门诊，利用核医学科门诊部分房间改建为核医学科过渡病房，并对原核医学病房所在场所进行退役。并在科教大楼1楼新增1台DSA，三楼新增2台DSA，6楼新增1台床旁移动DR机，将原设计在2楼的1台DR机调整到4楼。项目总投资700万元，其中环保投资60万元，占总投资的8.6%。

(2) 实践正当性

医院放射性同位素的应用、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。

(3) 产业政策符合性分析

项目投入使用为疾病诊断、寻找病灶部位、制订治疗方案及治疗疾病提供了科学依据和手段。项目在加强管理后均满足相关国家法律、法规和标准的要求，不会给所在区域带来环境压力。同时，本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）》（修正）鼓励类中新型医用诊断医疗仪器设备、微创外科和介入治疗装备及器械、医疗急救及移动式医疗装备、康复工程技术装置、家用医疗器械、新型计划生育器具（第三代宫内节育器）、新型医用材料、人工器官及关键元器件的开发和生产，数字化医学影像产品及医疗信息技术的开发与应用；医院放射性同位素的应用不属于其中淘汰类和限制类，项目符合国家相关法律法规和政策的规定，符合国家产业政策。

(4) 选址可行性及布局合理性分析

项目所在区域无不良地质灾害现象，场地现状稳定性好，水文地质条件简单，项目所在位置交通方便。3#、4#DSA机房位于科教大楼三楼西北角，项目区域地表 γ 辐射剂量率在重庆市平均水平正常浮动范围内，有利于本项目建设，机房位置均位于本栋建筑物一角或一面，从布局上减少了公众到达的可能性。项目总体上选址合理。

各射线装置机房面积满足《X 射线计算机断层摄影放射卫生防护标准》（GBZ165-2012）、《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130—2002）及重庆市辐射环境监督管理站《电离辐射防护与辐射源安全基本知识》中关于不同机房面积的要求，机房与控制室之间设置铅观察窗及医护人员进出防护铅门，设病人进出防护铅门，墙体及铅防护满足屏蔽效果。总体来看，本项目布局较为合理。

（5）建议

- 1、医院应安排管理人员和操作人员定期参加重庆市环境保护局举办的辐射防护相关知识的培训学习和复训。
- 2、医院拆除或更改环境保护实施，必须到环境保护局相关部门备案。
- 3、该项目实施前，做好动员解释工作，对有关人员进行辐射防护安全等相关知识培训，进一步落实职责。
- 4、注意工作人员的辐射防护，工作人员必须配戴个人剂量计。

（6）综合结论

综上所述，重庆医科大学附属第一医院放射性同位素及射线装置应用、放射诊疗建设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；该项目的辐射防护安全措施可行；规章制度基本健全；该项目对环境的辐射影响是可接受的。重庆医科大学附属第一医院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，本环评认为该建设项目是可行的。

二、环评批复要求

渝（辐）环准[2014]85 号建设项目环境影响评价文件批准书内容：

一、该项目的环评影响评价文件经有关专家技术评审认为，项目评价结论可信。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，我局原则同意该项目环境影响报告表结论及其提出的辐射防护安全、污染防治等环境保护措施，批准该项目在重庆市渝中区袁家岗友谊路 1 号医院内建设。

二、该项目包括搬迁核医学科病房和新建 X 射线诊疗装置工作场所，项目内容详见附件 1。项目总投资 700 万元，其中环保投资 60 万元。

三、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，严格执行本批准书附件 2 规定的排放标准及辐射控制指标限值。

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，确保辐射环境安全。

（一）严格按照非密封放射性物质工作场所分区原则，对核医学科分区进行合理优化布局；在控制区的出口处应设置卫生通过间，工作人员须在卫生通过间清洁去污、更衣，进行污染检测，预防与控制放射性污染。

（二）按规定要求设置放射性废水衰变池，并采取防渗漏处理，在放射性废水进入医院总污水处理设施前设置专门的采样口，放射性废水需达到国家规定的排放标准（总 β 放射性不超过 10Bq/L）后方能进入医院总污水处理设施；按照有关标准要求设置通风装置；固体废物按国家有关规定分类收集、处理，控制和减少放射性废物的产生量。

（三）进一步合理优化放射诊疗机房的设置、布局，辐射屏蔽设计应按照辐射防护最优化原则进行，并满足辐射防护安全要求；合理设置通风系统，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。

（四）按有关规定对放射诊疗进行管理与控制，各辐射工作场所应设置明显的电离辐射标志和中文警示说明，落实防止误操作、避免工作人员和公众受到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。

（五）健全辐射安全责任制，落实辐射相关人员岗位职责，完善辐射安全操作规程和设备维护保养制度等辐射安全防护管理规章制度及辐射事故应急方案，使其具备针对性、可操作性。

（六）原核医学科病房场所退役处置要以安全、妥善处理放射性废物为重点，遵守废物最小化原则，采取有效措施控制放射性污染，减少项目实施中产生的放射性废物流量，做好辐射事故应急预案及安全保卫与应急准备工作，确保退役处置安全。项目实施完毕，放射性废液、固废全部运离退役处置现场后，应对原核医学科病房场址、放射性废物暂存场所及邻近环境进行终态验收监测。

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、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。你单位应按规定报告放射性废物处置情况，并及时办理原核医学科病房场所退役环保验收手续；新建核医学科病房和 X 射线诊疗装置工作场所项目竣工后，你单位应按照规定程序申请办理环境保护竣工验收，经验收

验收项目概况

表 1

合格并重新办理辐射安全许可证后方可正式投入运行。

六、该项目的性质、规模、地点、设计使用功能、辐射防护安全与污染防治措施发生重大变化时，你单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

七、请重庆市辐射环境监督管理站加强对该项目的日常监督管理。

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、监测本项目完成情况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 与环评验收内容要求对比表

序号	验收内容	验收要求	完成情况
1	环保文件	项目建设的环境影响评价文件、环评批复、有资质单位出具的验收监测报告	齐全，见附件 1 和 2
2	环境管理制度	有专人负责，制度上墙。	制度已上墙，有放射防护应急委员会专门负责辐射事故处理，详情见附件 3。
3	人员要求	持证上岗，4 年进行 1 次复训	放射工作人员均取得培训合格证，人员持证上岗，详情见附件 4
4	环保措施	对讲机、个人剂量计、铅衣、铅眼镜、铅手套等；辐射工作场所警示标识张贴正确	已配置上述辅助防护设施及个人防护用品均配置。防护用品铅当量和数量满足要求
4	剂量率控制	机房顶棚（1m）、下层地板 1.7m、墙外、防护门 0.3m 外周围剂量当量率 $<2.5\mu\text{Sv/h}$ 。	根据监测果可知，满足要求

二、辐射防护与安全设施建设及运行情况检查

本项目辐射防护与安全措施检查情况见表4-2。现场落实情况照片见附图5。

根据表4-2可知，通过检查建设单位提供的竣工验收资料、验收监测数据、现场验证等方式表明医院已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。

辐射防护与安全措施及辐射环境管理检查

表4

表4-2 辐射防护与安全措施现场检查记录表

分类	环评报告和环评批复要求	验收现场检查情况	是否符合
工作场所分区	控制区：DSA 机房 监督区：设备间、医生通道、DSA控制室、病人通道	建设单位已将机房划分为控制区，并在机房地面张贴了“控制区”的标识，在控制室及过道地面张贴“监督区”标识线	符合
辐射防护与安全措施	机房采取的辐射安全与防护措施 ①根据建设单位提供资料，DSA 机房四周墙体、顶棚、防护门、观察窗防护铅当量能满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）表 3 的要求。 ②DSA 机房的 4 个防护门均为铅门，观察窗四周配备防护窗套，窗套屏蔽能力与铅玻璃屏蔽能力相当，防护门、铅玻璃窗安装均由有资质的厂家负责。	机房防护方案同设计方案，经监测，DSA 机房外周围剂量当量率小于 2.5μSv/h。	符合
	通风：采用空调进行通风换气，确保机房内有良好的通风。	采用中央空调进行通风换气，确保机房内有良好的通风	符合
	连锁系统：DSA 机房的病人出入口防护铅门、污物出口防护门、医生通道进出口防护门设置有门灯连锁系统，即在开机时，门上方设置的“正在照射”指示灯亮，警示无关人员远离机房区域。	门灯连锁装置均可运行正常	符合
	警示标识：DSA 机房 4 个防护铅门上设置有电离辐射警告标志，在病人出入口防护门旁张贴有放射防护注意事项，提醒周围人员尽量远离该区域。	张贴标识符合规范要求。	符合
DSA 防护用品：放射工作人员 4 套防护用品，个人配 1 套防护用品，满足 GBZ130-2013 的要求。	配置铅橡胶衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜各 4 套，防护用品均为 0.5mmPb 当量。	符合	

三、辐射环境安全管理落实情况

(1) 辐射安全管理机构

医院成立了放射防护管理委员会，人员详情见附件 5。

放射防护管理委员会负责领导、监督医院各项辐射安全管理工作，包括监督医院辐射防护管理工作，后勤保障工作，保卫工作等。具体包括审核辐射安全与防护规章制度、操作规程及检查标准等，组织辐射工作人员参加辐射防护与安全培训、放射工作人员年度职业健康体检、个人剂量计送检并管理好辐射工作人员档案。安排放射工作人员进行健康体检，每四年进行辐射防护与安全复训。同时对医院辐射安全工作环境进行监测，对辐射防护与安全工作进行监督、检查，发现安全隐患及时处理，每年 1 月 31 日之前提交《医院放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告表》。配合重庆市生态环境局等相关监督管理部门对医院辐射环境管理工作进行监督管理。

(2) 管理制度落实情况

医院制定有健全的操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、人员培训计划、辐射工作场所监测方案、辐射事故应急预案等，并已张贴上墙，具体制度名录如下：《心导管室工作人员放射防护管理制度》、《心导管室工作人员消毒隔离制度》、《国家卫健委介入培训基地监督管理办法》、《DSA 影像质量保证方案》、《国家卫健委介入培训基地工作制度》、《放射科设备故障维修应急预案》、《辅助检查中患者心脏骤停抢救流程》、《药物过敏反应抢救流程》、《放射科医学影像设备日常保养的内容》、《放射科设备安全应急预案》、《心脏介入室工作制度》、《放射防护注意事项》、《心导管室工作人员岗位职责》、《DSA 护士职责》等。部分照片见附件 6。

四、放射工作人员及公众受照剂量

(1) 放射工作人员

本次验收以使用铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏实际监测第一手术位、第二手术位空气比释动能率监测数据为依据，考虑工作人员穿戴铅围裙减弱倍数（0.5mmPb当量，按照90kV常用电压可减弱39.8倍）。具体估算结果见表4-4。

表 4-4 介入手术工作人员年最大可完成手术数量

类别	监测最大值 ($\mu\text{Gy/h}$)	考虑防护用品 衰减倍数	单台手术最 大照射时间 (h)	人员预计 开展手术 台数	年剂量估算 (mSv)
第一术者位	152	39.8	0.35	800	1.07
第二术者位	201	39.8	0.35	800	1.41

根据表 4-4 可知，按照最不利手术照射时间考虑，医院计划每个医生每年开展手术 800 台（医院目前医生最大年手术量约为 600 台）。在实际工作中，医院应加强放射工作人员个人剂量管理，合理调配工作量、工作时间，工作人员规范穿戴个人防护用品，并定期对防护用品的防护性能进行检查，确保放射工作人员年有效剂量低于医院年有效剂量管理目标 5mSv/a 的要求。

此外，医院应该对个人剂量片及时送检，做好放射工作人员个人剂量监测及档案管理工作，发现个人剂量监测结果异常的，都应立即核实和调查，并将有关情况及时报告。

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周围停留所致，根据本次对监督区外周围剂量当量率监测结果可知，公众成员活动场所周围剂量当量率接近本底值，对公众成员年有效剂量小。

验收监测

表5

2020年6月24日和7月27日，重庆市辐射技术服务有限公司对重庆市医科大学附属第一医院2台DSA电离辐射工作环境进行了验收监测。

一、验收监测依据

《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）

《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准[2014]85号）

二、监测因子

监测因子：周围剂量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）、空气比释动能率（ $\mu\text{Gy/h}$ ）

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	仪器型号	仪器编号	计量检定证书编号	有效日期	校准因子
辐射防护用 X、 γ 辐射剂量当量率仪	451P	1875	2019090203051	20200905	80kV:1.09

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检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，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，本项目 DSA 可正常出束，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 GBZ130-2013、环评及环评批复要求，在机房屏蔽体四周人员可以到达处进行了布点。DSA 按照 GBZ130-2013 要求，在术位位工作人员到达处进行了监测。

(2) 监测布点合理性分析

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 DSA 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

DSA机房外监测结果见表5-2、5-3、5-4、5-5。

表5-2 3#DSA机房外周围剂量当量监测结果

点位编号	监测点描述	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
		仪器示值	修正值
△1-1	铅玻璃表面30cm	0.10	0.11
△1-2	线槽表面30cm	0.10	0.11
△2	工作人员操作位	0.10	0.11
△3-1	防护门左侧表面 30cm	0.10	0.11
△3-2	防护门中间表面 30cm	0.11	0.12
△3-3	防护门右侧表面 30cm	0.10	0.11
△4	墙表面 30cm	0.10	0.11
△5-1	防护大门左侧表面 30cm	0.10	0.11
△5-2	防护大门中间表面 30cm	0.11	0.12
△5-3	防护大门右侧表面 30cm	0.10	0.11
△6	墙表面 30cm	0.10	0.11
△7	墙表面 30cm	0.11	0.12
△8	楼上地面 1m 处	0.10	0.11
△9	楼下地面 1.7m 处	0.10	0.11
△1-1	铅玻璃表面30cm	0.10	0.11
△1-2	线槽表面30cm	0.10	0.11
△2	工作人员操作位	0.10	0.11
△3-1	防护门左侧表面 30cm	0.10	0.11
△3-2	防护门中间表面 30cm	0.11	0.12
△3-3	防护门右侧表面 30cm	0.10	0.11
△4	墙表面 30cm	0.10	0.11
△5-1	防护大门左侧表面 30cm	0.10	0.11
△5-2	防护大门中间表面 30cm	0.11	0.12
△5-3	防护大门右侧表面 30cm	0.10	0.11
△6	墙表面 30cm	0.10	0.11
△7	墙表面 30cm	0.11	0.12
△8	楼上地面 1m 处	0.10	0.11
△9	楼下地面 1.7m 处	0.10	0.11

备注：修正值=仪器示值×校准因子，以上监测数据均未扣除本底 $0.11\mu\text{Sv/h}$ 。

表 5-3 3#DSA 术者位空气比释动能率监测结果

点位编号	监测点描述	空气比释动能率 ($\mu\text{Gy/h}$)	
		仪器示值	修正值
$\Delta 10-1$	第一术者位头部	47	51
$\Delta 10-2$	第一术者位胸部	53	58
$\Delta 10-3$	第一术者位腹部	139	152
$\Delta 10-4$	第一术者位下肢	42	46
$\Delta 10-5$	第一术者位足部	26	28
$\Delta 11-1$	第二术者位头部	170	185
$\Delta 11-2$	第二术者位胸部	148	161
$\Delta 11-3$	第二术者位腹部	184	201
$\Delta 11-4$	第二术者位下肢	9.8	11
$\Delta 11-5$	第二术者位足部	9.2	10

备注：修正值=仪器示值×校准因子，以上监测数据均未扣除本底 $0.10\mu\text{Gy/h}$ 。

表5-4 4#DSA机房外周围剂量当量监测结果

点位编号	监测点描述	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
		仪器示值	修正值
$\Delta 1-1$	铅玻璃表面30cm	0.10	0.11
$\Delta 1-2$	线洞表面30cm	0.11	0.12
$\Delta 2$	工作人员操作位	0.10	0.11
$\Delta 3-1$	防护门左侧表面 30cm	0.10	0.11
$\Delta 3-2$	防护门中间表面 30cm	0.11	0.12
$\Delta 3-3$	防护门右侧表面 30cm	0.10	0.11
$\Delta 4$	墙表面 30cm	0.10	0.11
$\Delta 5-1$	防护大门左侧表面 30cm	0.10	0.11
$\Delta 5-2$	防护大门中间表面 30cm	0.10	0.11
$\Delta 5-3$	防护大门右侧表面 30cm	0.11	0.12
$\Delta 6$	墙表面 30cm	0.10	0.11
$\Delta 7$	墙表面 30cm	0.10	0.11
$\Delta 8$	墙表面 30cm	0.10	0.11
$\Delta 9$	楼上地面 1m 处	0.11	0.12
$\Delta 10$	楼下地面 1.7m 处	0.10	0.11
$\Delta 1-1$	铅玻璃表面30cm	0.10	0.11
$\Delta 1-2$	线洞表面30cm	0.11	0.12
$\Delta 2$	工作人员操作位	0.10	0.11
$\Delta 3-1$	防护门左侧表面 30cm	0.10	0.11
$\Delta 3-2$	防护门中间表面 30cm	0.11	0.12
$\Delta 3-3$	防护门右侧表面 30cm	0.10	0.11

验收监测

表5

△4	墙表面 30cm	0.10	0.11
△5-1	防护大门左侧表面 30cm	0.10	0.11
△5-2	防护大门中间表面 30cm	0.10	0.11
△5-3	防护大门右侧表面 30cm	0.11	0.12
△6	墙表面 30cm	0.10	0.11
△7	墙表面 30cm	0.10	0.11
△8	墙表面 30cm	0.10	0.11
△9	楼上地面 1m 处	0.11	0.12
△10	楼下地面 1.7m 处	0.10	0.11

备注：修正值=仪器示值×校准因子，以上监测数据均未扣除本底0.11μSv/h。

表 5-5 4#DSA 术者位空气比释动能率监测结果

点位编号	监测点描述	空气比释动能率 (μGy/h)	
		仪器示值	修正值
△11-1	第一术者位头部	84	92
△11-2	第一术者位胸部	78	85
△11-3	第一术者位腹部	27	29
△11-4	第一术者位下肢	20	22
△11-5	第一术者位足部	17	19
△12-1	第二术者位头部	47	51
△12-2	第二术者位胸部	45	49
△12-3	第二术者位腹部	90	98
△12-4	第二术者位下肢	17	19
△12-5	第二术者位足部	41	45

备注：修正值=仪器示值×校准因子，以上监测数据均未扣除本底 0.10μGy/h。

详情见附件 2，根据附件 2 监测结果可知，2 台 DSA 机房外周围剂量当量率满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中机房屏蔽体外周围剂量当量率控制目标不大于 2.5μSv/h 的要求。术者位的空气比释动能率满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中透视防护区（介入）工作人员位置空气比释动能率应不大于 400μGy/h 的要求。

通过对重庆医科大学附属第一医院核医学科病房搬迁建及科教大楼放射诊疗建设项目（两台 DSA）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

项目选址于重庆医科大学附属第一医院内，在放射诊疗项目中，科教大楼将调整 1 台(原设计在 2 楼的 2#DR 机调整到 4 楼)及新增 4 台射线装置(1 楼新增 1 台 DSA、3 楼拟新增 2 台 DSA、6 楼拟新增 1 台移动床旁 DR)。

本次验收范围为科教大楼 3 楼的 3#DSA 和 4#DSA。根据调查，项目选址、射线装置类别、功能、布局、机房建设屏蔽防护方案、采取的其他辐射安全与防护措施均未发生变化，本项目不存在重大变动。

（2）环保手续及“三同时”履行情况

本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。

（3）辐射防护与安全措施现场检查结论

通过检查建设单位提供的竣工验收资料、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

重庆医科大学附属第一医院成立了放射防护安全委员会，专门负责医院的辐射环境管理。制订了辐射管理制度、辐射事故应急处理预案等，现有放射工作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，基本具备从事该项核技术利用项目的辐射环境管理能力。

（5）验收监测结果

根据验收监测结果可知，本项目 DSA 在透视模式机房外周围剂量当量率满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中机房外周围剂量当量率控制目标不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求。术者位空气比释动能率监测结果满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中透视防护区（介入）工作人员位置空气比释动能率应不大于 $400\mu\text{Gy/h}$ 的要求。

（6）职业照射和公众照射

医院为各放射工作人员建立了个人剂量以及健康体检档案，根据估算，医院在

认真执行放射工作人员个人剂量管理目标的前提下，各放射工作人员年有效剂量满足《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，督促放射工作人员规范使用个人防护用品，定期对防护用品防护性能进行交叉，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告。

（7）综合结论

综上所述，重庆市医科大学附属第一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，重庆市医科大学附属第一医院核医学科病房搬迁建及科教大楼放射诊疗建设项目中（两台 DSA）对职业工作人员和公众成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。

附 录

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 医院平面布置图
- 附图 3 医院周围环境卫星图
- 附图 4 机房平面及剖面图
- 附图 5 辐射防护与安全措施检查照片

附件：

- 附件 1 环评批复文件
- 附件 2 验收监测报告
- 附件 3 放射工作人员辐射安全培训合格证
- 附件 4 放射防护委员会文件

重庆医科大学附属第一医院
核医学科病房搬迁建及科教大楼放射诊疗建设项目
(两台 DSA)

竣工环境保护验收专家组意见

时 间：2020 年 7 月 24 日

地 点：重庆医科大学附属第一医院 5 号楼 A 栋 901 会议室

主持单位：重庆医科大学附属第一医院

参加单位：重庆医科大学附属第一医院、重庆市辐射技术服务中心有限公司

验收监测单位：重庆市辐射技术服务中心有限公司

专家组：杜恒雁 赵杨 肖声

评审意见：

2020 年 7 月 24 日，验收专家组对重庆医科大学附属第一医院核医学科病房搬迁建及科教大楼放射诊疗建设项目（两台 DSA）进行了环境保护竣工验收现场检查，验收专家组听取了建设单位关于建设项目竣工验收调查情况及环保设施（措施）落实情况的汇报，审查了项目有关规章制度等资料，形成意见如下：

一、项目概况

项目位于重庆市渝中区袁家岗友谊路 1 号重庆医科大学附属第一医院内。本次验收包括位于院内科教大楼 3F 配置的 2 台 DSA，II 类射线装置，3 室 DSA 型号：飞利浦的 UNIQ Clarity FD20，额定电压 125kV，额定电流 1000mA；4 室 DSA 型号：GE 的 InnovaIGS520，额定电压 125kV，额定电流 1000mA。DSA 用于介入手术。

重庆宏伟环保工程有限公司 2014 年编制了《核医学科病房搬迁建及科教大楼放射诊疗建设项目环境影响报告表》，并于 2014 年 12 月 18 日取得了重庆市建设项目环境影响评价文件批准书（渝（辐）

环准[2014]85号)。

二、辐射防护与安全措施检查

该项目有关环境保护手续完备，技术资料齐全；配套的辐射防护和安全措施按批准的环境影响评价文件和相关批复的要求建成和落实，并与主体工程一起施工、建成，其防治污染能力适应主体工程的需要，运行有效。

三、辐射环境监测

根据重庆市辐射技术服务中心有限公司出具的验收监测报告表明：重庆医科大学附属第一医院在科教大楼 3F 介入手术室配套的辐射防护和安全设施等环境保护措施运行良好，介入手术室防护屏蔽墙体、防护门的辐射屏蔽建设和介入手术室外监测点在开机状态下的环境辐射监测结果均满足《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)的要求，满足了环评审批的要求。

四、辐射环境管理

建设单位成立了放射防护管理委员会，制订了射线装置有关规章制度和应急预案；放射工作人员取得了辐射安全与培训合格证，做到了持证上岗，其管理能满足设备的辐射管理需求。

五、综合结论

验收专家组认为，重庆医科大学附属第一医院核医学科病房搬迁建及科教大楼放射诊疗建设项目（两台 DSA）满足《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求，符合验收条件，建议通过环境保护验收。

验收组（签名）：



2020 年 7 月 24 日

