四川大学华西医院第一住院楼
二三层改造核技术利用项目（术中放射治疗装置-手术间20）
竣工环境保护设施验收意见

2026年11月5日，四川大学华西医院根据第一住院楼二三层改造核技术利用项目（术中放射治疗装置-手术间20）竣工环境保护验收监测报告表并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《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）、本项目环境影响报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目在国学巷本部院区第一住院楼裙楼三楼建有1间术中放射治疗室（OR-20，也称“手术室/手术间20”）及相应配套房间，在手术间20内安装使用1台德国蔡司的INTRABEAM600型放射外科手术系统（术中放射治疗系统），其额定管电压为50kV、额定管电流为0.04mA，用于开展肿瘤切除术中放射治疗活动，出束方向为周向，属于Ⅱ类射线装置，年曝光时间最大约500h。

（二）建设过程及环保审批情况

本项目于2022年12月取得了四川省生态环境厅的批复【川环审批〔2022〕148号】，于2026年5月全部建设完成，于2026年6月纳入了《辐射安全许可证》（川环辐证[00151]）。

本项目从纳入辐射安全许可证至投入试运行过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

（三）投资情况

本项目实际总投资650万元，其中环保投资52.9万元。

二、辐射安全与防护设施建设情况

（一）辐射安全与防护设施建设情况

1、屏蔽体建设情况

本项目术中放射治疗室（OR-20）四周墙体均采用方管隔墙+2mm铅当量的

铅板+1mm 铅当量的硫酸钡板；底板均采用 120mm 混凝土楼板+1mm 铅当量的硫酸钡水泥防护；顶棚均采用 120mm 混凝土楼板+1.5mm 铅当量的铅板防护；观察窗为 3mm 铅当量的铅玻璃；治疗室有 3 扇防护铅门，均为 3mm 铅当量。

2、通排风孔洞及线缆穿墙设置情况

本项目术中放射治疗室（OR-20）设置送风口、排风口各 1 个，采用直穿墙体，送风管道和排风管道穿越墙体处采用 3mm 厚铅当量的铅板将室内外管道包覆 20~30cm，管道与墙体的缝隙处采用 10cm 宽的铅板进行封堵，避免射线泄露。

控制电缆布设于电缆沟内，电缆沟采取 U 型穿墙，电缆沟下穿高度低于地面，电缆沟的布设方式不影响屏蔽墙体的屏蔽效果。

（二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

1、辐射安全与防护措施落实情况

①密码保护：设备接通电源，系统应用程序启动时，在登录屏幕的文本框中输入用户名和密码初始化系统，之后设备才能正常操作。

②门机联锁：放射外科手术系统（术中放射治疗系统）与患者通道门之间设置联锁装置，屏蔽门关闭后设备才能正常开机，门被打开时设备会自动停止运行。

③门灯联锁：患者通道门关闭时，工作状态指示灯亮，显示“射线有害，灯亮勿入”；患者通道门开启时，指示灯灭。

④急停按钮：在操作台上设置 1 个急停按钮，在治疗机架上设置 2 个急停按钮，在治疗室内墙上设置 1 个急停按钮，一旦发现异常情况，相关人员可立即按下急停按钮来停止照射。

⑤观察窗和视频监控：在控制室安装观察窗，中部正对治疗床的位置安装 1 个可旋转的高清摄像头，控制室工作人员可通过摄像头和观察窗观察治疗室内病患的状态，保证监控不存在死角。

⑥对讲装置：在治疗床床头安装对讲装置，治疗室内人员可通过对讲装置与控制台工作人员进行沟通。

⑦警告标志：在患者通道门、医生通道门和设备外表面均设置“当心电离辐射”警告标志。

⑧紧急开门按钮：本项目患者通道门和医生通道门由于手术洁净要求均为

脚踩式，通过脚踩感应开门，可实现紧急逃逸。

2、其他管理要求落实情况

本项目环评批复要求及落实情况见下表。

表 1　本项目环评批复要求及落实情况一览表

环评批复要求		落实情况
项目建设中应重点做好以下工作	（1）严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准，不得擅自更改项目建设内容及规模。该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向生态环境主管部门报告。	（1）本次验收包含的建设内容及规模、建设地点、产污情况与环评报告表一致。
	（2）项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，各辐射工作场所射线屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。	（2）本项目各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求、环保措施及投资与环评报告表一致，环保设施与主体工程同步建设完成；经现场监测，术中放射治疗室（OR-20）射线屏蔽能力能满足防护要求，各项辐射防护与安全措施能满足相关规定。
	（3）落实项目施工期各项环境保护措施，做好射线装置在安装调试阶段的辐射安全与防护。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求，控制和减小施工扬尘污染；合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。	（3）经现场调查，项目落实了施工期各项环境保护措施，做好了术中放射治疗系统在安装调试阶段的辐射安全与防护。做到了控制和减小施工扬尘污染、噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存。经现场调查，未发现施工期遗留环境问题。
	（4）应完善辐射事故应急预案，将本项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置台帐等各项档案资料。	（4）建设单位已经建立了较完善的辐射安全管理制度，制订了有针对性和可操作性的辐射事故应急预案和应急响应程序。更新了射线装置台帐等各项档案资料和辐射安全许可证。
	（5）应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定辐射工作场所的环境辐射监测计划。	（5）建设单位已配备便携式辐射监测仪、个人剂量计等辐射监测设备，制定了《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》，并将定期开展自我监测，记录备查。
	（6）新增辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台(http://fushe.mee.gov.cn)，参加并通过辐射安全与防护考核。	（6）本项目所涉及辐射工作人员已参加辐射安全和防护知识培训，并通过考试取得了合格证书，做到持证上岗。

申请许可证工作	项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申报条件后，你单位应在项目投入运行前登陆四川政务服务网（http://www.sczwfw.gov.cn）向我厅重新申请领取《辐射安全许可证》。	本次验收射线装置已上证。
项目竣工环境保护验收工作	项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收，并向我厅报送相关信息。	建设单位已委托四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）开展竣工环保验收工作，验收工作正在进行中。
项目运行中应重点做好以下工作	（1）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制在5mSv/年以内。公众个人剂量约束值为0.1mSv/年。	（1）本次验收各项辐射安全防护措施安装到位并有效运行，监测结果表明治疗室屏蔽设施对射线屏蔽防护效果良好，辐射工作人员及公众所受剂量均低于环评批复要求的约束限值。
	（2）加强辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。	（2）建设单位制定了《辐射安全和防护设施维护维修制度》并严格执行，定期巡视检查（检验）各项安全装置和辐射防护措施。每次设施维护维修均会记录。
	（3）严格按照报告表要求，对辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄漏、公众及操作人员被误照射等事故发生。	（3）本项目治疗室按照报告表的要求进行了两区划分，并严格进行分区管理。“两区”边界已按报告表进行划线标识。
	（4）按照制定的辐射环境监测计划，定期自行开展环境辐射监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	（4）建设单位已配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，制定了《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》，将定期开展自我监测和外委年度监测，记录备查，并将结果纳入辐射安全和防护状况年度评估报告。
	（5）依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立辐射工作人员的个人剂量档案，特别应加强对从事术中放射治疗和介入治疗医护人员的辐射防护和剂量管理。个人剂量监测结果超过1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常(>5mSv/年)应当立即组织调查并采取措施，有关情况及时报告我厅。	（5）建设单位已经制定了《辐射工作人员培训制度》《辐射工作人员剂量管理制度》，所有辐射工作人员均已佩戴了个人剂量计，建设单位将按照法规规定定期送检，已为辐射工作人员建立个人剂量档案和个人健康档案。建设单位承诺及时调查个人剂量异常情况，并按要求进行上报。
	（6）应按有关要求编写辐射安全和	（6）建设单位承诺按要求执行。

项目运行中应重点做好以下工作	防护状况年度自查评估报告，并于次年1月31日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报我厅。	
	（7）做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准确完整。	（7）建设单位承诺按要求执行。
	（8）项目DSA复合手术室、介入手术室和术中放射治疗室内射线装置运行产生的臭氧由机械排风系统通过专用排风管道引至同层楼室外排放；生活污水依托医院原有污水处理设施处理；选用低噪声设备，采用隔声、减振等方式减少噪声；医疗废物由医疗废物处理机构定期统一处理，生活垃圾由医院分类收集后交市政环卫部门统一清运。	（8）本次验收治疗室单独配置了1台低噪声风机，排风量500m³/h，排风机位于同层走廊吊顶层中，臭氧经管道引至同层楼室外排放；风机采用低噪声风机，并经建筑物隔声、石棉板垫片减振等措施后，对周围声环境没有明显影响；生活污水依托医院原有污水处理设施处理；医疗废物统一收集后暂存于医疗废物间，并定期交由有医疗废物处理资质的单位处置；生活垃圾由医院分类收集后交市政环卫部门统一清运。
	（9）对射线装置实施报废处置时，应当将其拆解和去功能化。	（9）建设单位承诺按要求执行。

三、工程变动情况

通过现场检查，本次验收内容与环评及批复对照，实际建设中，存在以下变动：

①环评要求在治疗室内墙上安装4个紧急停机按钮（每面墙1个），实际情况为在治疗室内墙上安装有1个紧急停机按钮（位于人员易接触的位置）。本项目术中放射治疗室（OR-20）为复合手术室，平时主要进行普通手术（非放射性手术），该治疗室已经建成投运，由于手术安全原因无法在墙体一周范围内布线，所以仅在医生通道门附近安装一个紧急停机按钮。本项目在操作台上设置1个、在治疗机架上设置2个、在治疗室内墙上设置1个紧急停机按钮，一旦出现异常情况，相关人员按下紧急停机按钮就能令术中放疗系统停止出束，没有造成“辐射防护措施改变导致不利影响加重”。

②环评要求在患者通道门附近安装紧急开门按钮，实际情况为患者通道门和医生通道门由于手术洁净要求均为脚踩式，通过脚踩感应开门，可实现紧急逃逸，没有造成“辐射防护措施改变导致不利影响加重”。

③在医生通道门增设“当心电离辐射”警告标志。

对照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函[2025]313号），本项目性质、建设地点、规模、工艺、辐射安全与防护措施等均未发生

重大变动。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

（1）术中放射治疗系统出束时和未出束时的 X-γ辐射剂量率监测值基本相当，说明本项目屏蔽体防护效果良好，不存在射线泄漏。

（2）术中放射治疗系统出束时，手术间 20 外周围 X-γ辐射剂量率均满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）中规定的治疗室外最高剂量率参考控制水平$\dot{H}_{c,max}$≤2.5μSv/h 的要求。

（3）本项目术中放射治疗系统在正常工况下，辐射工作人员所受年附加有效剂量均满足职业照射年有效剂量 5mSv 的约束限值要求；公众所受年附加有效剂量均满足公众照射年有效剂量 0.1mSv 的约束限值要求。

综上说明，本项目所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，在射线装置正常开展放射治疗工作时对周围的辐射环境影响满足环境影响报告表及其批复文件的要求。

五、验收结论

四川大学华西医院认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意四川大学华西医院第一住院楼二三层改造核技术利用项目（术中放射治疗装置-手术间 20）【川环审批〔2022〕148 号】通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

（1）按照《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告 2019 年第 57 号）和《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告 2021 年第 9 号）的要求，对辐射工作人员进行再培训教育。

（2）按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第四十二条之规定编写放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前将上年度的评估报告通过全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：

http://rr.mee.gov.cn）报发证机关。

（3）进一步加强辐射场所的安全管理工作，定期进行场所辐射安全监测，做好辐射工作人员的个人剂量监测工作，加强个人剂量档案管理工作。

七、验收人员信息

验收人员信息见附表。

四川大学华西医院（盖章）

2026 年 11 月 5 日

四川大学华西医院第一住院楼二三层改造核技术利用项目（术中放射治疗装置-手术间 20）

竣工环境保护验收工作组成员签字表

姓名		工作单位	职务/职称	身份证号码	电话	签字	备注
组长	钟仁明	四川大学华西医院	副主任/主任技师				建设单位
副组长	杜鑫	四川大学华西医院	副代/助理研究				建设单位
成员	胡果	四川大学华西医院	助理研究员			胡果	建设单位
	陈明明	四川省辐射环境	高工			陈明明	特邀专家
	黄英	绵阳市辐射环境	高工			黄英	
	叶飞	四川省自然资源经济调查监测中心	高工			叶飞	环评单位
	王庆春	四川省自然资源实验测试研究中心	高工			王庆春	验收监测表编制单位
	徐进	四川省自然资源实验测试研究中心	工程师			徐进	验收监测单位