

云南省第一人民医院新增一台医用电子直线加速器核技术利用项目

竣工环境保护验收意见

2025年9月25日，云南省第一人民医院组织验收组对《云南省第一人民医院新增一台医用直线加速器核技术利用项目》进行竣工环境保护验收，验收组由云南省第一人民医院(建设单位)、云南晟蔚环保科技有限公司(验收单位)、广东粤烽建筑工程有限公司(施工单位)、云南昭朝工程咨询有限公司(监理单位)及特邀专家组成，根据《云南省第一人民医院新增一台医用直线加速器核技术利用项目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验收技术规范核技术利用》(HJ1326-2023)、项目环境影响评价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

本项目位于昆明市西山区金碧路157号云南省第一人民医院1号门诊楼负二楼放疗科。主要建设内容：直线加速器机房(二)新增一台医用电子直线加速器(最大X射线能量6MV，X射线等中心1m处剂量率最大为14Gy/min；最大电子线为15MeV)，属于II类射线装置。该直线加速器配置有调强功能及6MV射线能量下非均整(FFF)模式，配套有千伏级锥形束CT(简称“CBCT”)，CBCT与加速器为不同的射线源，CBCT功能与放射治疗功能不能同时使用。主射束方向朝南侧墙、北侧墙、顶棚、地面。

建设地点、内容及规模与环评报告及环评批复一致。

(二) 建设过程及环评审批情况

医院于2023年1月委托四川省核工业辐射测试防护院(四川省核应急技术支持中心)编制完成了《云南省第一人民医院新增一台医用电子直线加速器核技术利用项目》环境影响报告表，并于2024年11月11日取得《云南省生态环境厅关于云南省第一人民医院新增一台医用电子直线加速器核技术利用项目环境影响报告表的批复》(云环审〔2024〕2-21号)，同意该项目建设。建设单元于2025年4月4日开工建设，2025年8月建设完成，设备安装到位、辐射防护措施安

装到位。医院根据环评批复内容进行建设，根据现场调查，项目从立项到调试过程中无环境污染、环境投诉、违法或处罚记录等。

（三）投资情况

项目验收时实际总投资 2900 万元，实际环保投资 248.2 万元，环保投资占比 8.6%。

二、辐射安全与防护设施/措施落实情况

（一）辐射安全与防护设施建设情况

（1）屏蔽措施：加速器机房各墙体均为现浇混凝土，主射束方向朝向南侧墙、北侧墙、顶棚、地面。机房屏蔽如下：

机房墙体：

机房北侧墙主屏蔽区厚度为 1.5m 混凝土+14.2cm 铅砖+3mm 铅板，宽度为 3.4m；

机房北侧墙次屏蔽区厚度为 1.5m 混凝土

机房南侧墙主屏蔽区厚度为 2.40m 混凝土，宽度为 5m；机房南侧墙靠东侧次屏蔽区厚度为 1.50m 混凝土、靠西侧次屏蔽区为 1.95m 混凝土；为进一步优化防护性能，提升南侧主屏蔽区综合防护效果，以机器等中心点在南侧主屏蔽墙投影为中心长×宽：3950mm×1800mm 的区域增加 30mm 铅板防护。

机房西侧墙体厚度为 1.00m 混凝土+8.8cm 铅砖+3mm 铅板，机房东侧为迷路。

机房屋顶：

主屏蔽区厚度为 2.40m 混凝土，宽度为 4.765m；

次屏蔽区厚度为 1.80m 混凝土。

迷路：

迷路内墙长 4.55m，墙体为 0.6m~1.01m 厚混凝土+5cm 铅砖+5mm 铅板；迷路外墙长 7.75m，墙体为 0.9m~1.5m 厚混凝土。

防护门：

门洞宽 1500mm，高 2000mm，拟采用电动推拉门（宽 1800mm，高

2200mm，20mm 铅当量铅门+1.2mm 不锈钢）

加速器机房屏蔽体均按环评要求进行施工防护，同时为进一步优化防护性能，提升南侧主屏蔽区综合防护效果，在南侧主屏蔽区部分区域增设防护。

(2)加速器机房设置门机连锁、防夹人装置、急停装置、信号警示装置、监控系统、紧急开门开关、应急照明装置及其它安全辅助设备，控制台设置防止非工作人员操作的锁定开关，治疗室内迷道入口处、机房入口处设置固定式剂量报警仪等安全装置，可满足相应标准要求。

现场验收时，上述辐射安全措施及装置均能正常运行。

（二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

（1）废水

本项目医用直线加速器不涉及透视成像作业，不涉及成像废水等废物产生。项目加速器靶头冷却水封闭循环使用不外排，不会对周围环境产生影响。本项目医护人员生活污水均依托医院既有医疗废水处理站，处理达标后排入市政污水管网。

（2）废气

机房防护门下方设置地沟进行排风，上方设置送风管道，采用上送下排的方式进行，送风管道距地约 3.0m，送风口位于机房内南侧，排风口位于机房北侧，进风口和排风口对角设置。在满足环评报告及环评批复要求基础上，排风量略有增加。

（3）噪声

本项目噪声来源主要为通排风风机，通过设置减振降噪和隔声措施，可有效降低噪声。

（4）固体废物

一般固废统一收集至医院的垃圾转运站后交由环卫部门统一清运；医疗废物进入医疗废物暂存、管理系统。由具备医疗垃圾回收处理资质的专业单位回收集中处理。医用电子直线加速器更换的废靶等活化部件，应根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）进行 γ 辐射空气吸收剂量率监测，若满足《放射性废物分类》中豁免与解控要求，按固体废物处理；若监测异常，按《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）要求送交有资质单位回收贮存。

（5）辐射管理

项目射线装置机房采取了相应的电离辐射防护屏蔽，设置了电离辐射警示标志、工作状态指示灯、门机连锁、紧急停机装置。医院成立了辐射安全防护管理委员会，配备了便携式辐射监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计和铅衣等辐射监测仪器及辐射防护用品。制定了相应的辐射安全管理制度和辐射事故应急预案。项目辐射工作场所实行了监督区和控制区管理。

三、工程变动情况

为进一步优化防护性能，提升南侧主屏蔽区综合防护效果，在南侧主屏蔽墙部分区域铺设铅皮（以机器等中心点在南侧屏蔽墙投影为中心的矩形区域，长×宽：3950mm×1800mm），机房面积略有减少（最大矩形面积减少约 1 m²），对照《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射函〔2025〕313 号），本部分增加内容只是对辐射防护措施优化调整，调整后相关剂量约束值进一步降低，不属于重大变更。

与《云南省第一人民医院新增一台医用直线加速器核技术利用项目环境影响报告表》及云南省生态环境厅《云南省生态环境厅关于云南省第一人民医院新增一台医用直线加速器核技术利用项目的批复》（云环审〔2024〕2-21 号）对照，本项目射线装置型号、主要技术参数、主要曝光方向、年出束时间、使用场所，机房其余三面墙体和防护门铅当量厚度、屋顶和地面的屏蔽措施建设情况等，均与环评一致，无变动。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

（一）本项目医用电子直线加速器开机状态下，加速器机房周围距离屏蔽体外 30cm 处的 X-γ 辐射剂量率监测值为 0.114μGy/h~1.48μGy/h，即 0.114μSv/h~1.48μSv/h；验收范围内敏感目标处 X-γ 辐射剂量率监测值为 0.108μGy/h~0.125μGy/h，即 0.108μSv/h~0.125μSv/h，机房屏蔽效果良好，满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）6.1.4 条有关规定，治疗机房墙和入口门外关注点的剂量率满足《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011）4.2.1 所确定的周围剂量当量率参考控制水平，也满足环评报告及环评批复文件中对关注点处剂量率参考控制水平要求。

(二) 根据验收监测结果估算,本项目医用电子直线加速器在最大运行工况下,本项目直线加速器职业人员受照剂量最大 $1.32\times 10^{-1}\text{mSv/a}$, 满足职业人员年有效剂量 5mSv/a 的限值标准; 本项目直线加速器机房周围公众年受照剂量最大为 $8.38\times 10^{-2}\text{mSv/a}$, 满足公众年有效剂量 0.1mSv/a 的限值标准。

五、验收结论

云南省第一人民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,验收组一致同意云南省第一人民医院新增一台医用直线加速器核技术利用项目通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

- 1、取得辐射安全许可证后方可投入运行。
- 2、定期对辐射防护设施及监测设备检查;
- 3、按时编写辐射环境防护和安全状况年度评估报告,每年1月31日前报原发证机关并上传系统;
- 4、定期进行辐射事故应急演练,检验应急预案的可行性、可靠性、可操作性不断完善辐射事故应急预案;
- 5、如有新进辐射工作人员,及时安排参加辐射安全与防护考核,考核合格后方可上岗。

七、验收人员信息

见附件验收组名单。

云南省第一人民医院新增一台医用电子直线加速器核技术利用项目

竣工环境保护验收工作组签到表

日期: 2025 年 9 月 25 日

地址: 云南省第一人民医院 9 号楼 5 层会议室

	姓名	工作单位	职务/职称	身份证号码	联系电话
组长	姜永福	省-院总务处	处长		
副组长	尹武	省-院总务处环口科	科长		
特邀专家	周永林	省辐射站(退休)	正高		
特邀专家	罗富源	昆明医科大学第二附属医院	放射科/主治医师		
特邀专家	胡培	省疾控中心	主任技师		
组员	侯紫	云南省第一人民医院	高级工程师		
	杨青	省院基建科			
	陈茜	省-院设备科			

云南省第一人民医院新增一台医用电子直线加速器核技术利用项目

竣工环境保护验收工作组签到表（续）

组员	曹臣明	医科达		6	
	赵嘉标	云南昭阳工程咨询有限公司		8	
	顾今漫	环卫科		10	
	邵世威	云南晟蔚环保科技有限公司	高工	41	
	刘物超	云南晟蔚环保科技有限公司	工程师	51	