

云南省第一人民医院后装治疗机核技术利用项目 竣工环境保护验收意见

2024年3月8日，云南省第一人民医院根据云南省第一人民医院后装治疗机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设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）、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

项目位于云南省昆明市西山区金碧路157号云南省第一人民医院一号门诊楼负二层放疗科，在后装治疗机治疗室内安装1台后装治疗机，使用1枚¹⁹²Ir放射源，出厂活度为 370GBq（10Ci），属于III类放射源，工程组成与建设内容见表1。

表 1 项目组成一览表

| 名称 | 验收内容及规模 | 备注 |
|---------|---|---|
| 主体工程 | ①新增后装治疗机 1 台（型号为 MicroSelectron V3，生产厂家为医科达医疗器械有限公司），使用 1 枚 ¹⁹² Ir 放射源（生产厂家为荷兰 Nucletron B.V），初始活度为 3.7×10^{11} Bq，属于III类放射源；②后装治疗室 1 间，长 4.9m×宽 3.8m×高 5m（不含迷路），使用面积 18.62m ² ，治疗室迷路长 4m，宽 1.3m，迷路类型为“L”型迷路。北墙：500mm 混凝土+ 10mm 铅板，相当于 595mm 混凝土；东墙：迷路内墙 500mm 混凝土+迷路外墙 500mm 混凝土+10mm 铅板，相当于迷路内墙 500mm 混凝土+迷路外墙 595mm 混凝土；南墙：500mm 混凝土+10mm 铅板，相当于 595mm 混凝土；西墙：500mm 混凝土+10mm 铅板，相当于 595mm 混凝土；顶面：700mm 混凝土。1 道 10mmPb 铅防护门。 | 由于机房南、东、西墙体铅板安装于墙体外变更为安装于墙体内，导致治疗室面积由 19.5m ² 减小为 18.62m ² ，迷路宽度由 1.4m 减小为 1.3m，辐射屏蔽效能无变化，其余与环评一致 |
| 辅助工程 | 物理计划室 1 间、模拟定位室 1 间、准备间 1 间、控制室 1 间 | 控制室与准备间位置互调，其余与环评一致 |
| 办公及生活设施 | 医生办公室、卫生间 | 与环评一致 |
| 公用工程 | 供电、配电和通讯系统等 | 与环评一致 |

（二）建设过程及环保审批情况

项目于2021年6月委托核工业二〇三研究所进行环境影响评价，编制完成了《云南省第一人民医院后装治疗机核技术利用项目环境影响报告表》，并于2022年1月24日取得了云南省生态环境厅的批复（批复文号为云环审〔2022〕2-2号），同意该项目建设，建设单位于2022年7月开工建设，2023年8月建设完成，2023年8月在云南省生态环境厅重新办理了辐射安全许可证，2023年10月完成放射源转让审批手续，2023年11月完成放射源安装并投入试运行。

本项目从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

（三）投资情况

本期项目实际总投资为426.5万元，其中环保投资112.5万元，占总投资的26.38%。

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

本项目治疗工作场所醒目位置设电离辐射警示标志和工作状态指示灯，设置急停开关；治疗室内安装固定式剂量监测报警装置，设置从室内开启机房门的装置。后装治疗机设置施源器联锁、门机联锁、电源联锁、治疗时间联锁、急停开关联锁、掉电联锁及其他辐射防护设施、防护用品。配备相应的辐射防护用品、个人剂量报警仪和辐射监测仪，职业人员工作时应佩戴个人剂量报警仪和个人剂量计，并定期（不超过90天）送具备资质的个人剂量监测技术服务机构开展监测。

（二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

本项目辐射工作场所按“监督区、控制区”管理，并在显著位置处设置标识。将治疗室、迷道等划为控制区，将控制室等与控制区相连的其他场所或区域划为监督区。医院成立了辐射安全与环境保护管理委员会，明确了成员组成和工作职责，制定了辐射事故应急预案、辐射监测方案、辐射工作人员健康管理、放射源管理、放射性废物处理等规章制度。辐射工作人员进行职业健康体检和个人剂量管理，参加辐射安全与防护培训并通过考核，正确佩戴个人剂量

计，并携带个人剂量报警仪，配备辐射环境监测设备和个人防护用品。对储源场所实行双人双锁管理，建立放射源使用台账。加强辐射安全联锁和防护设施的运行维护，确保其处于正常状态，严格落实辐射环境监测方案和计划，确保辐射工作场所及周围环境辐射水平无异常。

三、工程变动情况

为不影响对面直线加速器机房病人正常就医、减少资源和资金浪费、尽快满足后装治疗患者诊疗需要，经建设单位、监理单位、造价公司现场踏勘后，决定将原环评机房改造的南、东、西墙体铅板安装于墙体外变更为安装于墙体内，导致治疗室面积由 19.5m² 减小为 18.62m²，迷路宽度由 1.4m 减小为 1.3m，防护情况不变，其余与环评一致，本项目工程变得情况见表 2。

表 2 本项目工程变动情况一览表

| 工程内容 | 环评文件及批复要求 | | 实际建设情况 | 变动情况及原因 | 是否属于重大变动 |
|-----------|---|---|--|---|----------|
| 项目性质 | 扩建 | | 扩建 | 无 | 否 |
| 规模 | ①新增后装治疗机1台（型号为 MicroSelectron V3，生产厂家为医科达医疗器械有限公司），使用1枚 ¹⁹² Ir放射源（生产厂家为荷兰 Nucletron B.V），初始活度为3.7×10 ¹¹ Bq，属于III类放射源；②后装治疗室1间，长5m×宽3.9m×高5m（不含迷路），使用面积19.5m ² ，治疗室迷路长4m，宽1.4m，迷路类型为“L”型迷路。 | | ①新增后装治疗机1台（型号为 MicroSelectron V3，生产厂家为医科达医疗器械有限公司），使用1枚 ¹⁹² Ir放射源（生产厂家为荷兰 Nucletron B.V），初始活度为 3.7×10 ¹¹ Bq，属于III类放射源；②后装治疗室1间，长4.9m×宽3.8m×高5m（不含迷路），使用面积 18.62m ² ，治疗室迷路长4m，宽1.3m，迷路类型为“L”型迷路。 | 由于机房南、东、西墙体铅板安装于墙体外变更为安装于墙体内，导致治疗室面积由 19.5m ² 减小为 18.62m ² ，迷路宽度由 1.4m 减小为 1.3m，辐射屏蔽效能无变化，其余与环评一致 | 否 |
| 环保设施或环保措施 | 场所设计屏蔽措施 | 北墙：500mm 混凝土+10mm 铅板，相当于 595mm 混凝土；东墙：500mm 混凝土；东墙： | 北墙：500mm 混凝土 + 10mm 铅板，相当于 595mm 混凝土；东墙：迷路内墙 500mm 混凝土+迷路外墙 500mm 混凝土 | 为不影响对面直线加速器机房病人正常就医、减少资源和资金浪费、尽快满足后装 | 否 |

| | | | | | |
|--|-----------------|---|--|---|---|
| | | 迷路内墙 500mm 混凝土+迷路外墙 500mm 混凝土+10mm 铅板, 相当于迷路内墙 500mm 混凝土+迷路外墙 595mm 混凝土; 南墙: 500mm 混凝土+10mm 铅板, 相当于 595mm 混凝土; 西墙: 500mm 混凝土+10mm 铅板, 相当于 595mm 混凝土; 顶面: 700mm 混凝土。1 道 10mmPb 铅防护门。 | +10mm 铅板, 相当于迷路内墙 500mm 混凝土+迷路外墙 595mm 混凝土; 南墙: 500mm 混凝土+10mm 铅板, 相当于 595mm 混凝土; 西墙: 500mm 混凝土+10mm 铅板, 相当于 595mm 混凝土; 顶面: 700mm 混凝土。1 道 10mmPb 铅防护门。 | 治疗患者诊疗需要, 经建设单位、监理单位、造价公司现场踏勘后, 决定将原环评机房改造的南、东、西墙体铅板安装于墙体外变更为安装于墙体内 | |
| | 电缆 布设 | 治疗室的控制电缆布设于地下电缆沟内, 以“U”型方式通过迷路内墙下方和铅门下方至控制室, 电缆沟上覆盖 1cm 厚的铅板 | 治疗室的控制电缆布设于地下电缆沟内, 以“U”型方式通过迷路内墙下方和铅门下方至控制室, 电缆沟上覆盖 1cm 厚的铅板 | 无 | 否 |
| | 通排 风管道 布设 | 本项目通风系统已布设完成, 与在用的加速器使用一套风机系统。后装治疗室新风口位于门诊楼楼顶, 送风管道由管井接至负二层, 再 | 通风系统与在用的加速器使用一套风机系统。后装治疗室新风口位于门诊楼楼顶, 送风管道由管井接至负二层, 再由铅门上方斜向上 45° 穿过后装治疗室东侧墙体进入治疗室, 送风口位于后装机治疗室上方 | 无 | 否 |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| | <p>由铅门上方斜向上45°穿过</p> <p>后装机治疗室东侧墙体进入治疗室，送风口位于后装机治疗室上方吊顶处；排风口位于治疗室地面，排风管采用地下布管方式，风管经迷路由防护门下方出后装机治疗室，然后接入负二层管井，最终由楼顶排风口排出，排风口朝北。排风量和进风量均为1200m³/h,换气次数9次/h</p> | <p>吊顶处；排风口位于治疗室地面，排风管采用地下布管方式，风管经迷路由防护门下方出后装机治疗室，然后接入负二层管井，最终由楼顶排风口排出，排风口朝北。排风量和进风量均为1200m³/h,换气次数9次/h</p> | | |
| 其他 | <p>工作场所实行监督区和控制区管理；机房内安装3个固定式剂量监测报警装置探头，显示单元位于控制室；安装门灯、门机连锁、室内开启治疗室门装置及防护门防挤压功能，设置电离辐射警示标志、工作状态指示灯；在控制台、治疗室迷道出入口、防护门、后装机设备表面人员易触及位置以及治疗机房内墙面各设置一个急停开关，并用醒目文字标识清楚。安装视频监控及对讲交流系统，配备应急储源容器。制定质量保证大</p> | <p>工作场所实行监督区和控制区管理，将后装治疗机治疗室、迷路划为控制区，将进入后装治疗室的通道、进入控制室通道、准备间、后装机控制室、设备室、闲置直线加速器控制室、后装机房南侧墙外1m内划为监督区；在治疗室内安装固定式剂量监测报警装置探头，显示单元位于控制室；安装一套门灯、门机连锁、室内开启治疗室门装置及防护门防挤压功能，在治疗室门外设置一套电离辐射警示标志和工作状</p> | 无 | 否 |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | <p>纲，完善落实辐射防护和安全管理制 度和辐射事故应急预案， 配备辐射防护用品、 个人剂量报警仪和辐 射监测仪，工作人员 佩戴个人剂量计、参 加辐射安全培训</p> | <p>态指示灯；在控制 台、治疗室迷道出入 口、防护门、后装机 设备表面人员易触及 位置以及治疗机房内 墙面各设置一个急停 开关，并用醒目文字 标识清楚。在治疗室 内安装视频监控及对 讲交流系统；配备 1 个应急储源容器；制 定了质量保证大纲， 完善落实辐射防护和 安全管理制、辐射 事故应急预案，配备 4 套铅衣、铅手套等 辐射防护用品，配备 1 台便携式辐射监测 仪，2 个人剂量报 警仪，5 名辐射工作 人员佩戴个人剂量 计，5 名辐射工作人 员参加辐射安全与防 护培训并考核合格</p> | | |
|--|---|---|--|--|

根据表2所列，本项目机房防护改造进行了局部优化，导致机房有效面积较环评减小0.88m²，不影响项目使用，机房外剂量率监测达标，机房外公众年有效剂量达标，辐射屏蔽效能无变化，主要保护目标和保护目标距辐射源的距离未发生变化，且建设单位的活动种类、活动范围、建设地点、工作场所、放射源活度和数量、工艺流程、辐射屏蔽措施、辐射安全防护措施等均未发生变化，故本项目变动不属于重大变动。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

(一) 源容器外表面5cmX-γ辐射剂量率在8.3×10⁻⁸Gy/h~97.2×10⁻⁸Gy/h之间，源容器外表面1mX-γ辐射剂量率在3.6×10⁻⁸Gy/h~7.4×10⁻⁸Gy/h之间，后装治疗机治疗状态(源闸开启)机房外围X-γ辐射剂量率在4.4×10⁻⁸Gy/h~9.5×10⁻⁸Gy/h之间，非治疗状态(源闸关闭)机房外围X-γ辐射剂量率在4.4×10⁻⁸Gy/h~8.5×10⁻⁸Gy/h之间，满足标准要求。

(二) 根据验收监测结果估算, 本项目所致辐射工作人员年有效剂量最大为0.83mSv/a, 致公众的年有效剂量最大为 9.0×10^{-4} mSv/a, 分别满足环评批复的5mSv和0.1mSv 的剂量约束值要求。

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后装治疗机核技术利用项目(批准文号: 云环审〔2022〕2-2号)通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

- 1、定期对辐射防护设施及监测设备检查。
- 2、根据医院自身发展, 在运营过程中不断完善辐射安全管理制度。

七、验收人员信息

见附件验收组名单

验收组

2024年3月8日

云南省第一人民医院后装治疗机核技术利用项目 竣工环境保护验收工作组名单

| 姓名 | | 所属单位 | 职称/职务 | 联系电话 | 身份证号码 |
|--------|-----|-------------------|--------|------|-------|
| 验收组组长 | 张恒斌 | 云南省第一人民医院 | 总工程师 | | |
| 验收组副组长 | 邓斌 | 云南省第一人民医院 | 环保科长 | | |
| 特邀专家 | 金坤 | 云南省辐射环境监督站 | 正高级工程师 | | |
| 特邀专家 | 沈高 | 云南省疾病预防控制中心 | 主任技师 | | |
| 特邀专家 | 王金凤 | 云南省生态环境工程 评估中心 | 高级工程师 | | |
| 验收组成员 | 以字明 | 四川省核工业辐射测试防护院 | 工程师 | | |
| | 梅华 | 四川省核工业辐射测试防护院 | 项目主管 | | |
| | 黄继 | 云南省第一人民医院 | 放射科 | | |
| | 杨高林 | 昆明居装饰工程有限公司 | / | | |
| | 谢兵华 | 云南省第一人民医院 | / | | |
| | | | | | |
| | | | | | |