

山东第一医科大学附属肿瘤医院
（山东省肿瘤防治研究院、山东省肿瘤医院）
核医学工作场所改扩建项目（二期）、
核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 项目（二期）
竣工环境保护验收意见

2024年3月28日，山东第一医科大学附属肿瘤医院（山东省肿瘤防治研究院、山东省肿瘤医院）根据核医学工作场所改扩建项目（二期）、核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 项目（二期）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 核技术利用项目》（HJ1326-2023）、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

核医学工作场所改扩建项目（二期）、核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 项目（二期）位于山东省济南市槐荫区济兗路440号医院东南部核医学科。

建设规模为1台SPECT-CT、甲癌及 ^{177}Lu 治疗工作场所（ ^{177}Lu 、 ^{131}I ）。

主要建设内容：①改造1间SPECT-CT机房2；②核医学科治疗区8间病房划分为4间甲癌病房、4间 ^{177}Lu 治疗病房，将走廊北侧5间甲癌病房中最西侧2间调整为 ^{177}Lu 治疗病房，将走廊南侧3间甲癌病房中西侧2间调整为 ^{177}Lu 治疗病房，抢救室按照“核医学工作场所改扩建项目”布局设置于走廊北侧西头；改造后 ^{177}Lu 治疗区及甲癌治疗区之间设置门禁，在甲癌病房3和4之间设置门禁， ^{177}Lu 治疗位于场所西部，甲癌治疗区位于场所东部。同时对应调整核医学治疗区患者路径。③降低核素用量： ^{131}I 日等效最大操作量 $2.775 \times 10^9 \text{Bq}$ ，年最大操作量 $2.22 \times 10^{12} \text{Bq}$ （60Ci）；核素 ^{177}Lu 用量与原环评保持一致；④对甲癌及 ^{177}Lu 治疗工作

场所的放射性废气收集及吸附装置进行改造，将甲癌治疗区与¹⁷⁷Lu治疗区放射性废气收集及处理系统分开，两区域单独收集并处理；⑤核医学科治疗区所设4间甲癌病房，4间¹⁷⁷Lu病房，均带有病人专用卫生间，同时在卫生通过间、抢救室、清洁用品存放间设置地漏或洗手池，以上区域产生废水通过专用收集管道收集至核医学科治疗区所专用放射性废水衰变系统，衰变池仍利用医院现有2套放射性废水衰变系统。

（二）建设过程及环保审批情况

《山东第一医科大学附属肿瘤医院（山东省肿瘤防治研究院、山东省肿瘤医院）核医学工作场所改扩建项目环境影响报告表》于2021年11月17日取得济南市生态环境局批复，批复文号为济环辐表审[2021]20号。

《核医学工作场所使用核素¹⁷⁷Lu、²²⁵Ac、²²⁷Th项目环境影响报告表》于2022年10月18日取得济南市生态环境局批复，批复文号为济环辐表审[2022]14号。

由于核医学工作场所布局、核素用量、患者路径发生变化，医院于2024年1月编制了《核医学工作场所环境影响后评价报告》，并于2024年1月12日取得济南市生态环境局《关于山东第一医科大学附属肿瘤医院核医学科治疗区场所部分变更请示的复函》。

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

本次验收项目实际总投资2000万元，其中辐射安全与防护设施投资实际总投资200万元，环保投资占比为占比10%。

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

SPECT-CT机房2四周墙体为370mm实心砖，室顶为120mm混凝土

+40mm 硫酸钡砂，防护门铅当量为 5mmPb，SPECT-CT 机房及控制室之间设观察窗 1 个，防护当量为 5mmPb。SPECT-CT 机房防护门设有电离辐射警告标志、工作状态指示灯，SPECT-CT 机房设置对讲装置。设置放射性废气收集及处理系统。

甲癌及 ^{177}Lu 治疗工作场所各房间四周墙体为实心砖或混凝土，室顶为 400mm 混凝土，控制区各房间防护门防护当量为 5mmPb，场所进出防护门防护当量为 15mmPb，并设有门禁。甲癌及 ^{177}Lu 治疗工作场所在控制区入口、出口、各房间防护门上均张贴电离辐射警告标志，场所地面、墙面醒目位置设置受检者导向标志，在 ^{177}Lu 治疗病房内、甲癌病房内、服碘区设置监控装置及对讲装置。 ^{131}I 采用自动分装的方式。 ^{177}Lu 、 ^{131}I 放射性药物在科内转运均配备 10mmPb 转运提盒。 ^{177}Lu 治疗病房和甲癌病房内均配备铅屏风。设置 2 套放射性废气收集及处理系统。放射性废水依托场所现有 2 套放射性废水衰变池进行处理。场所内设有专用放射性污物桶、衰变箱。配备了个人防护用品。

核医学工作场所验收区域控制区包括 SPECT-CT 检查室 2、甲癌及 ^{177}Lu 治疗工作场所的储源室、碘分装室、4 间甲癌病房、4 间 ^{177}Lu 治疗病房、工具间（清洁用品存放间）、被服间、抢救室、服药后患者走廊、衰变池，监督区包括 SPECT-CT 检查室 2 控制室、甲癌及 ^{177}Lu 治疗工作场所的住院前候诊室、护士站、治疗室、护士值班室、多功能室、医生值班室、盥洗室、耗材库房、卫生通过间等，并在控制区边界设置电离辐射警告标志。

场所内配有 β 、 γ 射线检测仪， α 、 β 表面污染仪，环境级 β 、 γ 剂量率仪，网络式射线监测系统，固定式剂量率仪，每人配备个人剂量计。

（二）辐射安全与防护设施和其他管理要求落实情况

签订了《辐射工作安全责任书》，法人代表为辐射工作安全责任人，

设置专职机构放射防护办公室并指定专人负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作，指定专人负责放射性同位素的保管工作。

制定了《辐射(放射)防护管理制度》、《射线装置安全使用管理制度》、《辐射工作人员个人剂量监测和职业健康管理制度》、《辐射工作人员培训和考核管理制度》、《放射源及放射性同位素使用登记管理制度》、《放射源等放射性物质储存场所安全保卫制度》、《辐射(放射)防护监测制度》、《射线装置使用登记管理制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《辐射工作场所分区规范》等工作制度及辐射安全管理制度。

编制并修订了《辐射事故(放射事件)应急预案》，并于2024年10月10日组织开展了核医学科2024年核素洒漏应急演练。已提交2024年年度评估报告。

核医学科验收区域工作由医院核医学科现有工作人员负责。本项目辐射工作人员均已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习，参加核技术利用辐射安全与防护考核并取得合格成绩报告单，均在有效期内。辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，已委托有资质机构进行个人剂量检测，并建立了个人剂量档案，做到一人一档。

三、工程变动情况

经查阅环评报告及批复、后评价报告及复函并现场核实，建设内容与环评批复及复函一致。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

(一) 辐射工作场所环境辐射水平

验收监测期间，非工作状态下，济兗路院区核医学科 SPECT-CT 诊断区及周边敏感目标环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 (58.6~233) nSv/h，处于济南市环境天然辐射水平的正常波动范围内。工作状态下，济兗路院区核医学科 SPECT-CT 诊断区环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果最大值为 382nSv/h，低于环评批复、《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)

周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的要求。

验收监测期间，甲癌及 ^{177}Lu 治疗工作场所环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果最大值为 $2.20 \mu\text{Sv/h}$ ，低于环评批复、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的要求。

验收监测期间，济兗路院区核医学科验收区域控制区表面污染监测结果最大值为 25.1Bq/cm^2 ，监督区表面污染监测结果最大值为 1.33Bq/cm^2 ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的放射性表面污染控制水平要求。

（二）环境介质中辐射水平

验收监测期间，衰变池废水排放口总 α 放射性最大为 0.05Bq/L ，总 β 放射性最大为 0.23Bq/L ，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）和《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/596-2020）中放射性废液总 α 不大于 1Bq/L ，总 β 不大于 10Bq/L 的限值要求。

验收监测期间，土壤放射性总 α 放射性为 195Bq/kg ，总 β 放射性为 308Bq/kg ，处于本底水平范围内。

（三）个人剂量

根据验收监测结果估算，本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足 5.0mSv/a 和 0.1mSv/a 的剂量约束值要求。

五、验收结论

核医学工作场所改扩建项目（二期）、核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 项目（二期）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，验收组一致同意核医学工作场所改扩建项目（二期）（济

环辐表审[2021]20号)、核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 项目
(二期)(济环辐表审[2022]14号)通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

定期检查辐射安全防护设施及污染防治设施并确保有效运行,加强
人员培训和应急演练。

山东第一医科大学附属肿瘤医院
(山东省肿瘤防治研究院、山东省肿瘤医院)

2025年3月28日