

核医学工作场所改扩建和核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 项目竣工环境保护验收工作总结

2023年5月5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和核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 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/指南、本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

本项目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，项目性质为改、扩建。核医学工作场所改扩建西侧核医学诊断治疗工作场所验收建设规模涉及射线装置为2台SPECT-CT、1台乳腺伽马相机，涉及核素为 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ （日等效最大操作量 $7.4\times 10^7\text{Bq}$ ）、 ^{89}Sr （日等效最大操作量 $2.96\times 10^7\text{Bq}$ ）、 ^{223}Ra （日等效最大操作量 $6.6\times 10^8\text{Bq}$ ）、 ^{99}Mo （日等效最大操作量 $8.88\times 10^7\text{Bq}$ ）、 ^{125}I （日等效最大操作量 $7.992\times 10^6\text{Bq}$ ）。核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 改建阶段验收建设规模涉及核素为 ^{177}Lu （日等效最大操作量 $7.4\times 10^8\text{Bq}$ ）、 ^{225}Ac （日等效最大操作量 $7.4\times 10^7\text{Bq}$ ）、 ^{227}Th （日等效最大操作量 $7.4\times 10^7\text{Bq}$ ）。

2021年11月由山东博瑞达环保科技有限公司编制《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》，2021年11月17日，济南市生态环境局以济环辐表审[2021]20号文件批复；2022年9月由山东博瑞达环保科技有限公司编制《核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 项目环境影响报告表》，2022年10月18日，济南市生态环境局以济环辐表审[2022]14号文件批复。医院现持有生态环境部于2023年2月27日颁发的辐射安全许可证，国环辐证（00520），种类和范围为“使用I类、III类、V类放射源，使用I类、II类、III类射线装置，生产、使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所”，有效期至2023年11月15日。本次验收内容于2021年11月开工建设，于2023年2月竣工，现已安装调试完成，处于试运营阶段。

本项目实际总投资金额为3100万元，环保投资140万元，所占比例为4.5%。

本次验收范围为核医学工作场所改扩建一期西侧核医学诊断治疗工作场所和核医学工作场所使用核素¹⁷⁷Lu、²²⁵Ac、²²⁷Th一期改建阶段，内容为：核医学科西侧医生办公室、诊室、档案室及闲置房间等区域进行改造，改造成核医学诊断治疗工作场所，依托核医学科原有核素，并新增¹⁷⁷Lu、²²⁵Ac、²²⁷Th开展放射诊断治疗。改建后诊断治疗场所包含登记室、注射前候诊区、储源室、分装注射室、注射后卫生间、注射后候诊厅、2间SPECT-CT机房及乳腺伽玛相机机房、诊室等。对场所内通风、排水等系统进行改造，衰变池仍利用医院现有2套放射性废水衰变系统。将核医学东部改为放射性核素诊断治疗工作场所，将原1间甲癌治疗病房改造为¹⁷⁷Lu病房，¹³¹I项目维持不变。

待西侧核医学诊断治疗工作场所另一间SPECT-CT机房及东侧甲癌治疗工作场所等核医学科施工改建全部完成后，对核医学工作场所改扩建和核医学工作场所使用核素¹⁷⁷Lu、²²⁵Ac、²²⁷Th项目，进行二期及改建后阶段竣工验收工作。

二、工程变动情况

经查阅环评报告与批复要求及现场核实，本次验收项目的建设位置、项目性质、建设规模与环评报告表及批复内容要求一致。

三、环境保护设施建设情况

1、辐射屏蔽情况

本项目工作场所包括SPECT-CT诊断区、乳腺伽马相机诊断区、分装注射室、储源间、¹⁷⁷Lu治疗病房等。

卫生通过间北墙120mm实心砖，其他240mm实心砖，防护门5mmPb当量；储源室西墙、北墙370mm实心砖，南墙240mm实心砖，东墙120mm实心砖，防护门5mmPb当量；分装注射室东墙、西墙370mm实心砖，北墙240mm实心砖，南墙120mm实心砖，防护门5mmPb当量；注射后候诊区北墙370mm实心砖+40mm硫酸钡砂，其他370mm实心砖，防护门5mmPb当量；注射后患者专用卫生间西墙、北墙240mm实心砖，南墙370mm实心砖，其他墙体120mm实心砖，防护门5mmPb当量；SPECT机房治疗三室四周墙体370mm实心砖，机房门6mmPb当量、控制室门5mmPb当量，观察窗12mmPb当量；SPECT机房治疗一室四周墙体370mm实心砖，机房门6mmPb当量、控制室门5mmPb当量，观察窗12mmPb当量；乳腺伽玛相机机房治疗四室四周墙体370mm实心砖，防

护门 5mmPb 当量；清洁用品存放间北墙、东墙 370mm 实心砖，西墙、南墙 240mm 实心砖，防护门 10mmPb 当量；上述房间室顶均为 120mm 混凝土+40mm 硫酸钡砂。 ^{177}Lu 治疗病房西墙 500mm 混凝土，其他 400mm 混凝土，防护门 15mmPb 当量，室顶 300mm 混凝土。核医学科诊断治疗工作场所进出防护门 6mmPb 当量，病房区域进、出口门 25mmPb 当量。均设有单向门禁，受检者走廊 370mm 实心砖

2、辐射分区

核医学工作场所均按要求划分了控制区和监督区，控制区入口处设置电离辐射警示标志，禁止非有关工作人员入内；监督区入口处张贴监督区标牌，禁止无关公众人员进入。

3、辐射安全措施

SPECT-CT 机房设计有急停按钮和对讲设备，并设有工作状态指示灯，机房防护门设有闭门装置及电离辐射警示标志。放射药物储存场所设有监控装置。

医院配备了 β 、 γ 射线检测仪、表面污染仪、剂量报警仪等检测设备，配备了铅当量为 0.5mmPb 当量当量的铅衣、铅眼镜等防护用品，不同防护级别的放射固体废物衰变桶，储存满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）标准。项目设置放射性废气收集及处理系统，医院于放射性药物分装注射室内设置手套箱。手套箱设有独立通风管道，管道出口设置活性炭过滤装置，排气筒最终通至楼顶。

医院现有 2 套放射性废水衰变系统，用于处理核医学工作场所放射性废水。该项目改建后仍使用此 2 套放射性废水衰变系统，本项目西侧核医学诊断治疗工作场所产生的放射性废水与医院 PET-CT 中心排入短半衰期放射性废水衰变系统，东侧 ^{177}Lu 治疗工作场所产生的废水排入原 ^{131}I 专用放射性废水衰变系统即长半衰期放射性废水衰变系统，裸露部分外加 10mmPb 当量当量板进行防护。2 套放射性废水衰变系统总有效容积为 170.2m³，满足本项目使用要求。衰变池池底和池壁采用防渗透和耐酸碱腐蚀的不锈钢材料，池顶盖为不锈钢内衬铅板结构，衰变间四周墙壁采用 200mm 厚的混凝土，衰变间防护门为辐射屏蔽门。医院放射性衰变系统采用智能控制系统进行控制。

4、辐射安全管理情况

成立了放射防护办公室，签订了《辐射工作安全责任书》；制定了《辐射(放射)防护管理制度》、《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》、《辐射（放射）防护监测制度》、《放射源等放射性物质储存场所安全保卫制度》、《放射源及放射性同位素使用登记管理制度》、《射线装置安全使用管理制度》、《射线装置使用登记管理制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《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》、《医用射线受检者防护管理制度》、《更换放射源管理制度》、《核素泄漏去污操作规程》、《三废处理措施》、《乙级工作场所操作规程》等辐射防护管理制度，建立了辐射安全管理档案；编制了《山东省肿瘤防治研究院放射性事故应急预案》并进行了应急演练；已提交 2022 年年度评估报告。

本项目配备 14 名辐射工作人员，均取得了辐射防护与安全培训合格证书；所有辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，已委托山东省医学科学院放射医学研究所进行了个人剂量监测，并建立了个人剂量档案。

四、环境保护设施调试效果

本项目验收监测期间，非工作状态下，核医学工作场所周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 $(79.6\sim134)$ nSv/h，即 $(6.63\sim11.17)\times10^{-8}$ Gy/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，工作场所周围 X- γ 空气剂量率监测结果最大值为 274nSv/h，低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）规定的标准限值。

控制区表面污染监测结果最大值为 $3.75\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区表面污染监测结果最大值为 $0.34\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，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。

衰变池出口废水总 α 日均最大值为 $0.069\text{Bq}/\text{L}$ ，总 β 日均值为 $0.894\text{Bq}/\text{L}$ ，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）限值要求。

土壤放射性总 α 放射性为 $247\text{Bq}/\text{kg}$ ，总 β 放射性为 $362\text{Bq}/\text{kg}$ ，参考《南水北调山东段沿线土壤的放射性水平》（邓大平等，中国辐射卫生 Dec2006, Vol15, No4），处于本底水平范围内。

五、工程建设对环境的影响

根据个人剂量检测报告和验收监测结果估算得知：本项目辐射工作人员年有效剂量最大值为 0.80mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a ，也均低于《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)中要求的一般情况下职业照射的剂量约束值不超过 5mSv/a 和环评中提出的 5.0mSv/a 的管理约束限值。手部所受年有效剂量最大值为 3.38mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中规定的工作人员手部 500mSv/a 限值，也低于本次验收的提出的 125mSv 的年管理剂量约束限值。

根据本次验收监测结果估算得知，本项目公众人员年有效剂量最大值为 $8.93 \times 10^{-2}\text{mSv/a}$ ，项目环境敏感目标处公众人员年辐射剂量最大值为 $9.48 \times 10^{-2}\text{mSv/a}$ ，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)中公众照射剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求和本次验收采用的公众年剂量管理目标值不超过 0.1mSv/a 的管理要求。

六、验收结论

项目环保手续齐全，基本落实了环境影响报告表及批复中的各项要求，辐射安全与防护措施有效，辐射安全管理制度齐全，验收监测结果满足要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。



核医学工作场所改扩建和核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 项目竣工环境保护验收意见

2023年5月5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和核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 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/指南、本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

本项目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，项目性质为改、扩建。核医学工作场所改扩建西侧核医学诊断治疗工作场所验收建设规模涉及射线装置为2台SPECT-CT、1台乳腺伽马相机，涉及核素为 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ （日等效最大操作量 $7.4\times 10^7\text{Bq}$ ）、 ^{89}Sr （日等效最大操作量 $2.96\times 10^7\text{Bq}$ ）、 ^{223}Ra （日等效最大操作量 $6.6\times 10^8\text{Bq}$ ）、 ^{99}Mo （日等效最大操作量 $8.88\times 10^7\text{Bq}$ ）、 ^{125}I （日等效最大操作量 $7.992\times 10^6\text{Bq}$ ）。核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 改建阶段验收建设规模涉及核素为 ^{177}Lu （日等效最大操作量 $7.4\times 10^8\text{Bq}$ ）、 ^{225}Ac （日等效最大操作量 $7.4\times 10^7\text{Bq}$ ）、 ^{227}Th （日等效最大操作量 $7.4\times 10^7\text{Bq}$ ）。

2021年11月由山东博瑞达环保科技有限公司编制《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》，2021年11月17日，济南市生态环境局以济环辐表审[2021]20号文件批复；2022年9月由山东博瑞达环保科技有限公司编制《核医学工作场所使用核素 ^{177}Lu 、 ^{225}Ac 、 ^{227}Th 项目环境影响报告表》，2022年10月18日，济南市生态环境局以济环辐表审[2022]14号文件批复。医院现持有生态环境部于2023年2月27日颁发的辐射安全许可证，国环辐证（00520），种类和范围为“使用I类、III类、V类放射源，使用I类、II类、III类射线装置，生产、使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所”，有效期至2023年11月15日。本次验收内容于2021年11月开工建设，于2023年2月竣工，现已安装调试完成，处于试运营阶段。

本项目实际总投资金额为3100万元，环保投资140万元，所占比例为4.5%。

本次验收范围为核医学工作场所改扩建一期西侧核医学诊断治疗工作场所和核医学工作场所使用核素¹⁷⁷Lu、²²⁵Ac、²²⁷Th一期改建阶段，内容为：核医学科西侧医生办公室、诊室、档案室及闲置房间等区域进行改造，改造成核医学诊断治疗工作场所，依托核医学科原有核素，并新增¹⁷⁷Lu、²²⁵Ac、²²⁷Th开展放射诊断治疗。改建后诊断治疗场所包含登记室、注射前候诊区、储源室、分装注射室、注射后卫生间、注射后候诊厅、2间SPECT-CT机房及乳腺伽玛相机机房、诊室等。对场所内通风、排水等系统进行改造，衰变池仍利用医院现有2套放射性废水衰变系统。将核医学东部改为放射性核素诊断治疗工作场所，将原1间甲癌治疗病房改造为¹⁷⁷Lu病房，¹³¹I项目维持不变。

待西侧核医学诊断治疗工作场所另一间SPECT-CT机房及东侧甲癌治疗工作场所等核医学科施工改建全部完成后，对核医学工作场所改扩建和核医学工作场所使用核素¹⁷⁷Lu、²²⁵Ac、²²⁷Th项目，进行二期及改建后阶段竣工验收工作。

二、工程变动情况

经查阅环评报告与批复要求及现场核实，本次验收项目的建设位置、项目性质、建设规模与环评报告表及批复内容要求一致。

三、环境保护设施建设情况

1、辐射屏蔽情况

本项目工作场所包括SPECT-CT诊断区、乳腺伽马相机诊断区、分装注射室、储源间、¹⁷⁷Lu治疗病房等。

卫生通过间北墙120mm实心砖，其他240mm实心砖，防护门5mmPb当量；储源室西墙、北墙370mm实心砖，南墙^{240mm实心砖}，东墙120mm实心砖，防护门5mmPb当量；分装注射室东墙、西墙370mm实心砖，北墙^{240mm实心砖}，南墙120mm实心砖，防护门5mmPb当量；注射后候诊区北墙370mm实心砖+40mm硫酸钡砂，其他370mm实心砖，防护门5mmPb当量；注射后患者专用卫生间西墙、北墙240mm实心砖，南墙370mm实心砖，其他墙体120mm实心砖，防护门5mmPb当量；SPECT机房治疗三室四周墙体370mm实心砖，机房门6mmPb当量、控制室门5mmPb当量，观察窗12mmPb当量；SPECT机房治疗一室四周墙体370mm实心砖，机房门6mmPb当量、控制室门5mmPb当量，观察窗12mmPb当量；乳腺伽玛相机机房治疗四室四周墙体370mm实心砖，防

护门 5mmPb 当量；清洁用品存放间北墙、东墙 370mm 实心砖，西墙、南墙 240mm 实心砖，防护门 10mmPb 当量；上述房间室顶均为 120mm 混凝土+40mm 硫酸钡砂。 ^{177}Lu 治疗病房西墙 500mm 混凝土，其他 400mm 混凝土，防护门 15mmPb 当量，室顶 300mm 混凝土。核医学科诊断治疗工作场所进出防护门 6mmPb 当量，病房区域进、出口门 25mmPb 当量。均设有单向门禁，受检者走廊 370mm 实心砖

2、辐射分区

核医学工作场所均按要求划分了控制区和监督区，控制区入口处设置电离辐射警示标志，禁止非有关工作人员入内；监督区入口处张贴监督区标牌，禁止无关公众人员进入。

3、辐射安全措施

SPECT-CT 机房设计有急停按钮和对讲设备，并设有工作状态指示灯，机房防护门设有闭门装置及电离辐射警示标志。放射药物储存场所设有监控装置。

医院配备了 β 、 γ 射线检测仪、表面污染仪、剂量报警仪等检测设备，配备了铅当量为 0.5mmPb 当量当量的铅衣、铅眼镜等防护用品，不同防护级别的放射固体废物衰变桶，储存满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）标准。项目设置放射性废气收集及处理系统，医院于放射性药物分装注射室内设置手套箱。手套箱设有独立通风管道，管道出口设置活性炭过滤装置，排气筒最终通至楼顶。

医院现有 2 套放射性废水衰变系统，用于处理核医学工作场所放射性废水。该项目改建后仍使用此 2 套放射性废水衰变系统，本项目西侧核医学诊断治疗工作场所产生的放射性废水与医院 PET-CT 中心排入短半衰期放射性废水衰变系统，东侧 ^{177}Lu 治疗工作场所产生的废水排入原 ^{131}I 专用放射性废水衰变系统即长半衰期放射性废水衰变系统，裸露部分外加 10mmPb 当量当量板进行防护。2 套放射性废水衰变系统总有效容积为 170.2m³，满足本项目使用要求。衰变池池底和池壁采用防渗透和耐酸碱腐蚀的不锈钢材料，池顶盖为不锈钢内衬铅板结构，衰变间四周墙壁采用 200mm 厚的混凝土，衰变间防护门为辐射屏蔽门。医院放射性衰变系统采用智能控制系统进行控制。

4、辐射安全管理情况

成立了放射防护办公室，签订了《辐射工作安全责任书》；制定了《辐射(放射)防护管理制度》、《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》、《辐射（放射）防护监测制度》、《放射源等放射性物质储存场所安全保卫制度》、《放射源及放射性同位素使用登记管理制度》、《射线装置安全使用管理制度》、《射线装置使用登记管理制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《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》、《医用射线受检者防护管理制度》、《更换放射源管理制度》、《核素泄漏去污操作规程》、《三废处理措施》、《乙级工作场所操作规程》等辐射防护管理制度，建立了辐射安全管理档案；编制了《山东省肿瘤防治研究院放射性事故应急预案》并进行了应急演练；已提交 2022 年年度评估报告。

本项目配备 14 名辐射工作人员，均取得了辐射防护与安全培训合格证书；所有辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，已委托山东省医学科学院放射医学研究所进行了个人剂量监测，并建立了个人剂量档案。

四、环境保护设施调试效果

本项目验收监测期间，非工作状态下，核医学工作场所周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 $(79.6\sim134)$ nSv/h，即 $(6.63\sim11.17)\times10^{-8}$ Gy/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，工作场所周围 X- γ 空气剂量率监测结果最大值为 274nSv/h，低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）规定的标准限值。

控制区表面污染监测结果最大值为 $3.75\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区表面污染监测结果最大值为 $0.34\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，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。

衰变池出口废水总 α 日均最大值为 $0.069\text{Bq}/\text{L}$ ，总 β 日均值为 $0.894\text{Bq}/\text{L}$ ，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）限值要求。

土壤放射性总 α 放射性为 $247\text{Bq}/\text{kg}$ ，总 β 放射性为 $362\text{Bq}/\text{kg}$ ，参考《南水北调山东段沿线土壤的放射性水平》（邓大平等，中国辐射卫生 Dec2006, Vol15, No4），处于本底水平范围内。

五、工程建设对环境的影响

根据个人剂量检测报告和验收监测结果估算得知：本项目辐射工作人员年有效剂量最大值为 0.80mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a ，也均低于《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)中要求的一般情况下职业照射的剂量约束值不超过 5mSv/a 和环评中提出的 5.0mSv/a 的管理约束限值。手部所受年有效剂量最大值为 3.38mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中规定的工作人员手部 500mSv/a 限值，也低于本次验收的提出的 125mSv 的年管理剂量约束限值。

根据本次验收监测结果估算得知，本项目公众人员年有效剂量最大值为 $8.93 \times 10^{-2}\text{mSv/a}$ ，项目环境敏感目标处公众人员年辐射剂量最大值为 $9.48 \times 10^{-2}\text{mSv/a}$ ，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)中公众照射剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求和本次验收采用的公众年剂量管理目标值不超过 0.1mSv/a 的管理要求。

六、验收结论

项目环保手续齐全，基本落实了环境影响报告表及批复中的各项要求，辐射安全与防护措施有效，辐射安全管理制度齐全，验收监测结果满足要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。

七、后续要求

1. 加强辐射工作人员的辐射安全与防护培训，加强核安全文化宣贯，提高安全意识；
2. 放射性废物严格按照《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021) 进行分类收集，分别处理；
3. 加强开展核医学工作场所相关监测。

八、验收人员信息

见附表

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)

2023年5月5日

附表：

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和核医学工作场所使用核素¹⁷⁷Lu、²²⁵Ac、²²⁷Th项目竣工环境保护验收工作组名单

机构		姓名	单位	职务/职称	签名
组长		高峰	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）	高工	高峰
建设单位	刘娟娟	孙晓蓉	山东省核辐射安全监测中心	放射防护办公室正教授	刘娟娟 孙晓蓉
	程丰民	邱云殿	山东省青岛生态环境监测中心	正高	程丰民 邱云殿
专业技术人员	张爱真	张爱真	山东第一医科大学附属省立医院 (山东省立医院)	副主任技师	张爱真 张爱真
	孙希文	孙希文	山东博瑞达环保科技有限公司	工程师	孙希文 孙希文

