

潍坊市人民医院

钇-90 树脂微球治疗项目竣工环境保护验收意见

2023 年 5 月 20 日，潍坊市人民医院组织召开了钇-90 树脂微球治疗项目竣工环境保护验收会议。验收工作组由建设单位潍坊市人民医院、2 位受邀专家组成(名单附后)。会议期间，建设单位介绍了项目环境保护执行情况 and 项目竣工环境保护验收监测及辐射环境管理情况，与会代表对现场进行了核查。经现场核查、审阅资料和认真讨论，形成验收意见如下：

一、项目基本情况

项目位于山东省潍坊市奎文区广文街 151 号。

项目建设内容：使用 ^{99m}Tc 、 ^{90}Y 两种核素，使用 ^{99m}Tc 进行模拟治疗，使用 ^{90}Y 进行治疗。依托核医学科进行核素分装、活度测定、患者用药后 SPECT-CT 扫描等工作，依托 DSA3 室开展注射，并设置 2 间专用病房，均依托现有场所。DSA3 室使用 ^{99m}Tc 、 ^{90}Y ，其中 ^{99m}Tc 日等效最大操作量 $5.92 \times 10^5 \text{Bq}$ ， ^{90}Y 日等效最大操作量 $8.0 \times 10^7 \text{Bq}$ ，DSA3 室日等效最大操作量 $8.0592 \times 10^7 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所；2 个病房 ^{90}Y 日等效最大操作量为 $8 \times 10^7 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所；核医学科新增 ^{90}Y 日等效最大操作量 $1.2 \times 10^8 \text{Bq}$ ，无需申请增加 ^{99m}Tc 用量，核医学科日等效最大操作量约为 $1.4684 \times 10^9 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所。

2022 年 3 月，医院委托山东海美依项目咨询有限公司编制了《潍坊市人民医院钇-90 树脂微球治疗项目环境影响报告表》，2022 年 6 月 21 日由潍坊市生态环境局以潍环辐表审[2022]007 号文件予以批复。该项目于 2022 年 6 月开始建设，于 2022 年 9 月建成调试运行。项目总投资 40 万元，环保投资 20 万元。

二、辐射安全与防护设施落实情况

(1) 核医学工作场所

本项目依托核医学工作场所，辐射安全与环保设施无变化。

(2) DSA3 室及其辅助房间

DSA3 室及其辅助房间采取实体屏蔽，划分为监督区和控制区进行管理，在控制区出入口处张贴有电离辐射警告标志，医护人员和患者通道分

开。配置有多功能辐射检测仪、放射性固体废物桶、衰变箱、移动铅屏风、应急去污用品若干、放射性药物防护盒、注射器防护套等，辐射工作人员每人配置个人剂量计。

（3）病房

2 个病房均采取了实体屏蔽，患者入住期间划为临时控制区管理，门外张贴电离辐射警告标志，每个病房内均配置铅屏风、放射性固体废物桶、铅衣、患者尿液收集和暂存容器、应急去污用品，利用 DSA3 室多功能辐射检测仪开展检测，辐射工作人员每人配置个人剂量计。

三、辐射安全管理落实情况

（一）医院成立了辐射安全与环境保护管理委员会，签订了辐射工作安全责任书，明确法人代表为辐射工作安全第一责任人，指定专人职负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作，落实了岗位职责。

（二）医院制定了《辐射工作安全责任书》《辐射防护和安全保卫制度》《SPECT/CT 操作规程》《介入导管室操作规程》《放射性药物（核素）定购、领取、保管、使用制度》《体内放射性药品使用、观察制度》《放射性药物操作规程》《放射性核素使用登记制度》《辐射岗位工作职责》《放射（辐射）防护监测方案》《放射人员培训制度》《医学设备维护保养制度》《射线装置使用登记制度》《辐射安全防护自行检查和年度评估制度》《辐射工作人员个人剂量监测制度》《辐射事故应急预案》等规章制度，每年开展了辐射事故应急演练；编制了 2022 年度辐射安全与防护状况年度评估报告。

（三）本项目辐射工作人员，均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格。

（四）辐射工作人员个人剂量已委托有资质单位监测，安排专人负责个人剂量监测管理，建立了个人剂量档案。

四、验收监测结果

（一）监测结果

（1）剂量率

核医学科相关场所周围剂量率最大为 339.0nGy/h（即 $1.2 \times 339.0 \times 10^{-3} \approx 0.407 \mu\text{Sv/h}$ ，其中 1.2 为采用 ^{137}Cs 作为检定参考辐射源时的换算系数，单位 Sv/Gy），低于环评报告表提出的控制区内各房间外、控制区边

界外剂量率低于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的要求。核医学科周围环境保护目标剂量率为 $(97.2\sim 107.5) \text{ nGy/h}$ ，即 $(9.72\sim 10.75) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$ ，处于潍坊市环境天然辐射水平范围内。关闭手套箱时，手套箱外剂量率为 $(91.1\sim 108.9) \text{ nGy/h}$ ，其中最大值为 108.9 nGy/h （即 $1.2 \times 108.9 \times 10^{-3} \approx 0.131 \mu\text{Sv/h}$ ，其中1.2为采用 ^{137}Cs 作为检定参考辐射源时的换算系数，单位 Sv/Gy ），低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）第6.1.6款规定的放射性药物合成分装的通风柜、注射窗等设备外表面30cm处人员操作位剂量率目标控制值 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 及非正对人员操作位表面剂量率目标控制值 $25 \mu\text{Sv/h}$ 。核医学科衰变箱及污物桶外表面30cm处的剂量率最大为 526.0 nGy/h （即 $1.2 \times 526.0 \times 10^{-3} \approx 0.631 \mu\text{Sv/h}$ ，其中1.2为采用 ^{137}Cs 作为检定参考辐射源时的换算系数，单位 Sv/Gy ），低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）第6.1.7款规定的剂量率目标控制值 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，也满足环评要求。

介入科相关场所（DSA3室、放射性废物暂存间、病房等）及周围剂量率最大为 223.7 nGy/h （即 $1.2 \times 223.7 \times 10^{-3} \approx 0.268 \mu\text{Sv/h}$ ，其中1.2为采用 ^{137}Cs 作为检定参考辐射源时的换算系数，单位 Sv/Gy ），低于环评报告表提出的控制区内各房间外、控制区边界外剂量率低于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的要求。介入科放射性废物桶表面、衰变箱表面、病房患者尿液收集桶表面剂量率最大为 341.7 nGy/h （即 $1.2 \times 341.7 \times 10^{-3} \approx 0.410 \mu\text{Sv/h}$ ，其中1.2为采用 ^{137}Cs 作为检定参考辐射源时的换算系数，单位 Sv/Gy ），低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）第6.1.7款规定的剂量率目标控制值 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，也满足环评要求。

（2）表面污染

控制区内 β 表面污染水平为 $(0.02\sim 1.45) \text{ Bq/cm}^2$ ，监督区内 β 表面污染水平为 $(0.02\sim 0.38) \text{ Bq/cm}^2$ ，分别低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）控制区（ 40 Bq/cm^2 ）和监督区（ 4 Bq/cm^2 ）的表面污染控制水平；工作人员手部 β 表面污染水平为 $(0.02\sim 0.23) \text{ Bq/cm}^2$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的手部 0.4 Bq/cm^2 的表面污染控制水平；医护人员工作服表面、鞋子等 β 表面污染水平为 $(0.04\sim 0.27) \text{ Bq/cm}^2$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的工作服、手套、工作鞋 β 表面污染

控制水平 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。DSA3 室完成注射手术并清理后，DSA3 室内及周围场所 β 表面污染水平为 $(0.06\sim0.38)\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，控制区内设备及物品 β 表面污染水平为 $0.03\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 表 B11 中的五十分之一以下（控制区内设备和物品 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、监督区内设备和物品 $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，场所表面污染 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）。

(4) 废水中总 β 放射性

衰变池排放口废水中总 β 放射性为 $0.145\text{Bq}/\text{L}$ ，满足《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021) 规定的放射性废液总排放口总 β 不大于 $10\text{Bq}/\text{L}$ 的要求。

(4) 土壤中总 β

场所附近土壤中总 β 为 $0.609\text{Bq}/\text{g}$ ，与环评阶段核医学科周围土壤中总 β ($0.659\text{Bq}/\text{g}$) 处于同一水平。

(二) 职业人员与公众成员受照剂量结果

①职业人员。职业人员年有效剂量最大为 4.180mSv ，分别低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定的职业人员的 $20\text{mSv}/\text{a}$ 的剂量限值，也低于环评报告表提出的职业人员年有效剂量约束值 5mSv 。

②公众成员。公众成员年有效剂量最大值为 0.019mSv ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定 $1\text{mSv}/\text{a}$ 的剂量限值，也低于环境影响报告表提出的公众成员 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

五、验收结论

潍坊市人民医院钇-90 树脂微球治疗项目落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，监测结果满足相关要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格，可以通过验收。

六、进一步完善工作

(一) 适时修订辐射安全管理制度。

(二) 进一步做好自行监测和档案管理工作。

潍坊市人民医院

2023 年 5 月 20 日