秦洲核安 QZNRS

编号：QNYS-2026-0008-YS

# 三明市第一医院列东院区
# 核医学科工作场所退役项目
# 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：三明市第一医院

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

二〇二六年十一月

# 三明市第一医院列东院区
# 核医学科工作场所退役项目
# 竣工环境保护验收监测报告表

编号：QNYS-2026-0008-YS

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

（盖章）

**建设单位法人代表：** （签字/盖章）

**编制单位法人代表：** （签字/盖章）

**项目负责人：**

**报告编制人：**


| | | | |
|---|---|---|---|
| 建设单位： | 三明市第一医院（盖章） | 编制单位： | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司（盖章） |
| 电　　话： | 13559891657 | 电　　话： | 029-89586445 |
| 邮　　编： | 365000 | 邮　　编： | 712046 |
| 地　　址： | 福建省三明市三元区东新一路 15 号 | 地　　址： | 陕西省西咸新区沣西新城中国西部科技创新港创科大厦 12 层 |

# 目录

表 1 项目基本情况.....1

表 2 验收标准.....8

表 3 退役实施情况.....11

表 4 验收监测结果.....19

表 5 辐射影响分析.....26

表 6 验收监测结论.....28

附件 1：委托书

附件 2：环评批复

附件 3：辐射安全许可证

附件 4：报废医疗设备成交确认书

附件 5：检测报告

附件 6：医院自行监测记录

附件 7：校准证书

附件 8：放射性废物处置记录

附件 9：个人剂量检测报告（第三季度）

# 表 1 项目基本情况

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 退役项目名称 | 三明市第一医院列东院区核医学科工作场所退役项目 | | | | |
| 建设单位名称 | 三明市第一医院 | | | | |
| 退役项目地点 | 福建省三明市三元区东新一路 15 号三明市第一医院列东院区医技楼二层核医学科内 | | | | |
| 退役环评批复部门 | 福建省生态环境厅 | 批准文号 | 闽环辐评〔2026〕39 号 | | |
| 退役实施周期 | 3 个月 | 退役验收时间 | 2026 年 10 月 | | |
| 环评报告表编制单位 | 江西省地质局实验测试大队 | 验收监测单位 | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 | | |
| 投资总概算 | 60 万元 | 辐射安全与防护设施投资总概算 | 12 万元 | 比例 | 20% |

## 退役项目概况

## 1.退役单位及退役项目基本情况

### 1.1 退役单位概述

三明市第一医院始建于 1960 年，秉承“仁爱、求实、奉献、创新”院训，现已发展成为一家三级甲等综合性医院，福建医科大学非行政隶属附属医院、福建中医药大学临床教学医院、中山大学附属第一医院合作共建医院、上海交通大学医学院附属瑞金医院三明分院。

医院占地面积 257 亩，建筑面积 43.8 万平方米；现有编制床位 1160 张，开放床位 1692 张；设有 46 个临床科室、16 个医技科室；年门急诊服务 123.17 万人次，住院患者 7.97 万人次。医院现有职工 2478 人，其中专业技术人员 2311 人，高级职称人员 498 人，博士、硕士 214 人；拥有螺旋断层放射治疗系统（TOMO）、3.0T 磁共振、医用血管造影 X 射线系统（DSA）、PET/CT、超高端 CT、SPECT 等大批高端医疗设备。

三明市第一医院设有列东院区和生态新城分院 2 个院区，列东院区位于福建省三明市三元区东新一路 15 号（原命名为“福建省三明市列东街 29 号”），生态新城分院位于福建省三明市沙县区虬江金泉村 19 号。

### 1.2 退役核医学工作场所前期环保手续履行情况

三明市第一医院于 2009 年 6 月委托福建省辐射环境监督站编制了三明市第一医院核医学科环境影响报告表，并于 2010 年 6 月取得了原福建省环境保护局审批意见。该核医学科于 2013 年 7 月取得了原福建省环境保护厅竣工环境保护验收意见（闽环辐验〔2013〕11

号）。

三明市第一医院列东院区医技楼 2 楼核医学科环评批复主要内容为使用 $^{99m}$Tc 开展 ECT 显像诊断，$^{99m}$Tc 由钼锝发生器淋洗获得；使用 $^{131}$I 进行甲功测定、甲亢治疗、甲癌转移灶显像；使用 $^{89}$Sr 和 $^{153}$Sm 开展骨转移癌治疗；使用 $^{125}$I 进行放射免疫分析。

竣工环境保护验收监测时，三明市第一医院列东院区医技楼 2 楼核医学科只开展了使用 $^{99m}$Tc 进行 ECT 显像诊断，$^{99m}$Tc 由钼锝发生器淋洗获得；使用 $^{131}$I 进行甲功测定、甲亢治疗；使用 $^{125}$I 进行放射免疫分析。$^{131}$I 甲癌转移灶显像、$^{89}$Sr 和 $^{153}$Sm 骨转移癌治疗未开展。

2018 年 10 月，$^{99m}$Tc 药品直接向生产厂家购买，停止使用钼锝发生器淋洗。2024 年 3 月 18 日停止使用 $^{125}$I 进行放射免疫分析，2024 年 6 月 20 日停止使用 $^{131}$I 进行甲功测定、甲亢治疗，2024 年 7 月 23 日停止使用 $^{99m}$Tc、$^{131}$I 甲癌转移灶显像、$^{89}$Sr 和 $^{153}$Sm 骨转移癌治疗一直未开展。

综上可知，退役核医学工作场所的环保手续是齐全的。

### 1.3 退役核医学工作场所情况

本次退役的核医学科工作场所位于列东院区医技楼二层核医学科，退役前列东院区医技楼二层核医学科为乙级非密封放射性物质工作场所，退役后各用房转为普通工作场所并达到无限制开放使用要求，最终作为药剂科病区药房使用。

医院地理位置示意图见图 1-1，医院平面布置图见图 1-2，医院医技楼二层平面布置示意图见图 1-3。

## 2.退役项目的源项、内容、目标及退役活动实施情况

### 2.1 退役源项

本次退役的核医学科工作场所位于列东院区医技楼二层核医学科，涉及退役用房包括放免室、测定室、高活室、废物室，以及甲功测定区域、候诊区及卫生间、用药后患者走廊、ECT 机房及南侧卫生间、留观区及控制室等；场所内无放射性核素药品和放射性固废贮存，衰变池内无放射性废水和底泥。退役的核素为列东院区医技楼二层核医学科开展的核素 $^{131}$I、$^{125}$I、$^{99m}$Tc。

三明市第一医院列东院区医技楼 2 楼核医学科许可非密封放射性物质及使用情况见

表 1-1。

**表 1-1 列东院区医技楼 2 楼核医学科许可非密封放射性物质情况**

| 序号 | 核素名称 | 半衰期 | 年最大用量(Bq/a） | 日最大操作量（Bq） | 日等效最大操作量（Bq） | 活动种类和范围 | 最后一次用药时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $^{131}I$ | 8.04d | 6.77E+10 | 3.70E+9 | 3.70E+8 | 乙级非密封放射性物质工作场所 | 甲功测定、甲亢治疗停药时间 2024 年 6 月 20 日，甲癌转移灶显像未开展 |
| 2 | $^{125}I$ | 59.7d | 1.11E+8 | 9.25E+7 | 9.25E+5 | | 2024 年 3 月 18 日 |
| 3 | $^{153}Sm$ | 1.93d | 1.78E+11 | 7.42E+9 | 7.42E+8 | | 未开展 |
| 4 | $^{89}Sr$ | 50.53d | 1.78E+10 | 7.42E+8 | 7.42E+7 | | 未开展 |
| 5 | $^{99m}Tc$ | 6.02h | 2.11E+12 | 1.48E+10 | 1.48E+8 | | 2024 年 7 月 23 日 |

## 2.2 退役内容

（1）退役项目涉及场所、用房、核素

本次退役的核医学科工作场所位于列东院区医技楼 2 楼核医学科，涉及退役用房包括放免室、测定室、高活室、废物室，以及甲功测定区域、候诊区及卫生间、用药后患者走廊、ECT 机房及南侧卫生间、留观区及控制室等；场所内无放射性核素药品和放射性固废贮存，衰变池内无放射性废水和底泥。退役的核素为列东院区医技楼 2 楼核医学科开展的核素 $^{131}I$、$^{125}I$、$^{99m}Tc$。退役前列东院区医技楼 2 楼核医学科为乙级非密封放射性物质工作场所，退役后各用房转为普通工作场所并达到无限制开放使用要求，最终作为药剂科病区药房使用。

（2）退役项目涉及设备、设施及其他物品

本次退役项目场所内所有设备、设施以及其他物品；主要包括 1 台 SPECT 设备（不具备 CT 出束功能）、1 台通风橱、1 台注射车、3 个铅废物桶、1 台移动铅屏风、工作台、桌椅、洗水池、衰变池、放射性废水排放管道和排风系统等。

## 2.3 退役目标

本项目主要是对列东院区核医学科工作场所实施整体退役，目标为：原则上实现留存建（构）筑物和场址残留放射性达到无限制开放水平，最终作为药剂科病区药房使用。退役过程的辐射防护最优化和废物最小化，场所内的设备设施和物品等得到妥善处置。

## 2.4 退役活动实施情况

医院于 2026 年 6 月开始实施退役安排，于 2026 年 11 月完成全部退役工作。退役各阶段工作实施情况见表 1-2。

**表 1-3 本项目退役情况一览表**

| 阶段 | 工作安排 | 实施时间 | 进度情况 |
|---|---|---|---|
| 退役准备阶段 | 源项调查，编制退役方案 | 2026 年 6 月 | 已完成 |
| | 办理拟退役场所的生态环境影响评价工作 | 2026 年 7 月 | 已完成 |
| 退役实施阶段 | 开展退役工作 | 2026 年 8 月—10 月 | 已完成 |
| 退役验收阶段 | 退役终态验收监测，编制退役总结报告 | 2026 年 11 月 | 已完成 |




**图 1-1 医院地理位置示意图**


病案楼
外科楼
住院部 A 座
住院部 B 座
内部道路
连廊
医技楼
内部道路
内部道路
门诊、住院部
急诊
发热门诊
东新一路
梅岭路
红岩新村 7 幢
红岩新村 6 幢
梅岭路 16 号居民楼
图 例
医院边界

**图 1-2 医院平面布置图**

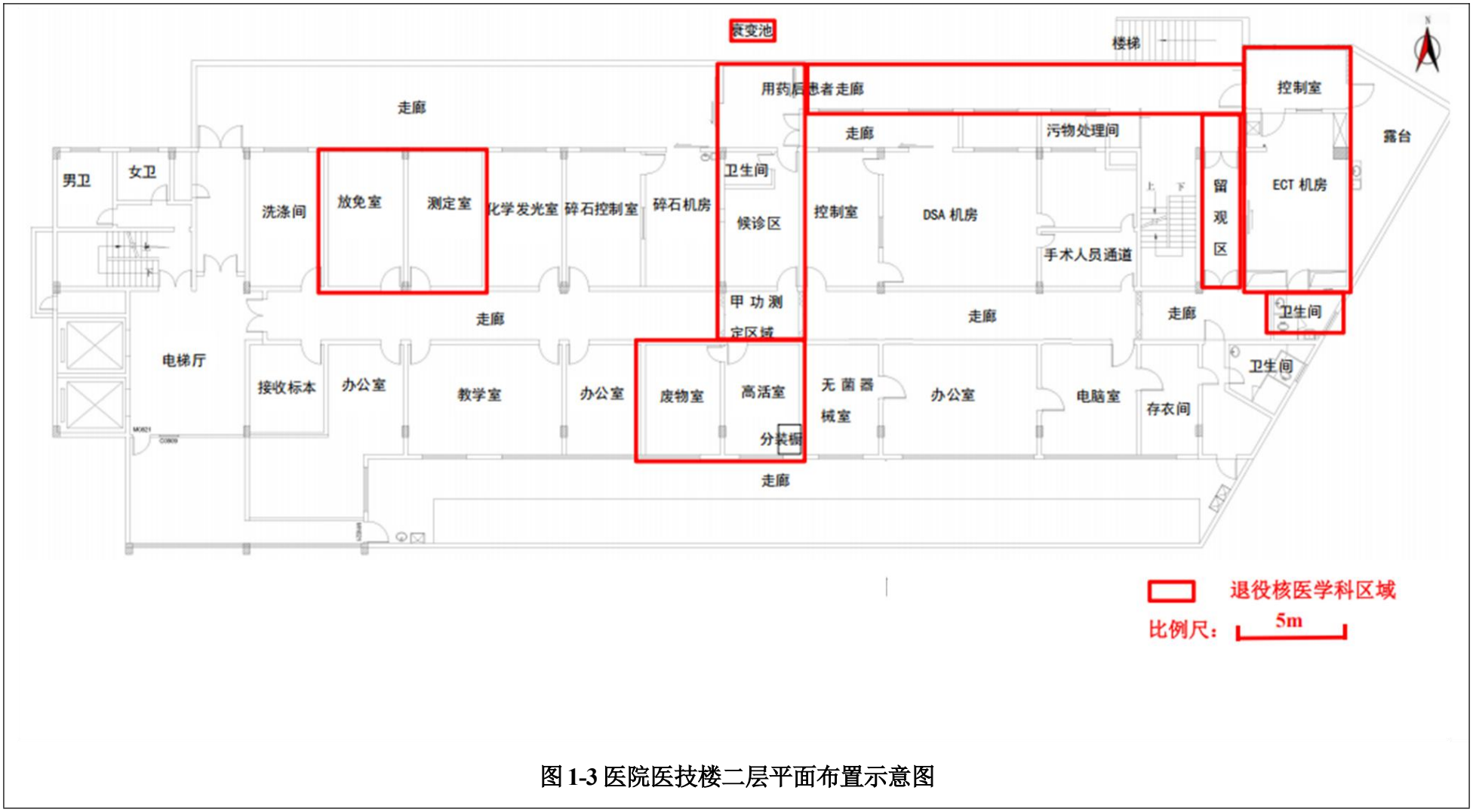



**图 1-3 医院医技楼二层平面布置示意图**

# 表 2 验收标准

## 1.项目环境保护相关法律法规

### 1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日施行；

（2）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号公布，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行；

（3）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行，2019 年 3 月 2 日第二次修订。

### 1.2 部门规章

（1）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令第 20 号，2006 年 3 月 1 日起施行，2021 年 1 月 4 日第四次修订；

（2）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011 年 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日施行；

（3）《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，环发〔2006〕145 号，2006 年 9 月 26 日发布；

（4）《关于发布〈射线装置分类办法〉的公告》，生态环境部、国家卫生健康委公告 2026 年第 44 号；

（5）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日施行；

（6）《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日发布；

（7）《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，2025 年 8 月 29 日印发；

（8）《生态环境影响评价技术导则 核技术利用项目退役》（HJ 1479-2026），2026 年 8 月 15 日实施。

### 1.3 福建省地方性法规、地方规范性文件

（1）《福建省生态环境保护条例》，福建省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，〔十三届〕第六十九号公告，2022 年 5 月 1 日施行；

（2）《福建省辐射事故应急预案》（闽政办〔2022〕44 号）

**1.4 技术标准**

（1）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

（2）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

（3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；

（4）《表面污染测定 第1部分：β发射体（$E_{\beta max}$＞0.15MeV和α发射体）》（GB/T 14056.1-2008）；

（5）《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）；

（6）《核技术利用设施退役》（核安全导则 HAD401/14-2021）；

（7）《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）；

（8）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）。

**1.5 技术文件依据**

（1）委托书；

（2）《三明市第一医院列东院区核医学科工作场所退役项目环境影响报告表》江西省地质局实验测试大队，2026年6月；

（3）《福建省生态环境厅关于三明市第一医院列东院区核医学科工作场所退役项目环境影响报告表的批复》福建省生态环境厅，闽环辐评〔2026〕39号，2026年7月15日；

（4）其他支持性文件。

## 2.验收标准

**2.1 职业照射、公众照射剂量限值与剂量约束值**

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）第4.3.2.1条，应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准6.2.2条规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录B（标准的附录）中规定的相应剂量限值。

**表2-1 剂量限值**

| 适用范围 | 剂量限值 |
|---|---|
| 职业照射有效剂量 | 20mSv/年 |
| 公众照射有效剂量 | 1mSv/年 |

根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）第4.4.2节关于个人剂量约束值的要求，职业照射、公众照射的剂量约束值不超过5mSv/a、0.1mSv/a。

**由于本项目退役工作人员均为核医学科职业工作人员，完成退役工作外仍需继续从事生态新城院区核医学科辐射工作，本项目职业工作人员取 5mSv 作为年剂量约束值，公众取 0.1mSv 作为年剂量约束值。退役终态的公众剂量约束值 0.1mSv/a。**

## 2.2 退役场所表面污染的清洁解控水平

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），非密封放射性物质工作场所的表面污染控制水平见表 2-2。

**表 2-2 工作场所的放射性表面污染控制水平**

| 表面类型 | | β放射性物质（Bq/cm²） |
|---|---|---|
| 工作台、设备、墙壁、地面 | 控制区 1) | 4×10 |
| | 监督区 | 4 |
| 工作服、手套、工作鞋 | 控制区、监督区 | 4 |
| 手、皮肤、内衣、工作袜 | | $4\times10^{-1}$ |

1）该区内的高污染子区除外。

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 B2.2 条款规定：工作场所中的某些设备与用品，经去污使其污染水平降低到表 2-2 中所列设备类的控制水平的五十分之一以下时，经审管部门或监管部门授权的部门确认同意后，可当作普通物品使用。

## 2.3 放射性固体废物清洁解控标准

根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的规定，固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，β表面污染小于 0.8Bq/cm² 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：

（一）所含核素半衰期小于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过 30 天；

（二）所含核素半衰期大于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的 10 倍；

（三）含碘-131 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天。

**综合 2.2 和 2.3 相关规定，并结合退役项目实践情况，本项目退役工作场所清洁解控水平为辐射剂量率满足所处环境本底水平，β表面污染小于 0.8Bq/cm²；本项目场所内残留的物品经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，β表面污染小于 0.8Bq/cm² 的，可对废物清洁解控并作为普通物品使用或处置。**

# 表 3 退役实施情况

## 1.退役实施情况

本次退役工作分三个阶段：1）退役准备阶段；2）退役实施阶段；3）退役验收阶段，委托有资质的监测机构进行工作场所监测，向生态环境主管部门提出场所退役申请，经审批同意后，场所可以无限制开放使用。

### 1.1 退役准备阶段回顾

退役核医学工作场所于 2024 年 7 月 23 全面停用，处于封闭空置状态。运行期间未发生过辐射安全事故。医院于 2026 年 6 月编制了退役方案，委托了江西省地质局实验测试大队对医院核医学科退役项目开展环境影响评价工作，江西省地质局实验测试大队接受委托后编制完成了《三明市第一医院列东院区核医学科工作场所退役项目环境影响报告表》，于 2026 年 7 月 15 日取得了福建省生态环境厅的批复（闽环辐评〔2026〕39 号）。

### 1.2 退役实施阶段回顾

#### 1.2.1 退役场所设备及物品处理情况

根据《三明市第一医院列东院区核医学科工作场所退役项目环境影响报告表》结论，核医学工作场所内无核素存留，运行期间产生的放射性固体废物暂存于废物室铅废物桶内，暂存衰变达到清洁解控水平后已按照医疗废物处置。医院最后一次放射性固体废物处置时间为 2025 年 12 月，根据辐射环境现状检测结果可知，本项目退役场所已达到清洁解控水平，无需采取进一步的退役措施，场所内遗留的工作台面等设施的辐射环境监测均已达到评价标准，无需进一步去污，场所内遗留的物品椅子、桌子作为普通物品使用或处置。

**表 3-1 本项目退役场所设备及物品处置去向一览表**

| 用房名称 | 用房主要功能 | 用房主要物品 | 退役处置方案 |
|---|---|---|---|
| ECT 机房 | 病人在此接受 ECT 扫描检查 | 1 台 SPECT 机 | 满足清洁解控要求，报废作为一般固废处置。 |
| 留观区 | $^{99m}$Tc 患者 ECT 扫描后留观区 | 3 张座椅 | 满足清洁解控要求，作为普通工作场所继续使用。 |
| 高活室 | 甲亢及甲功患者服药、注射 Tc-99m | 1 套通风橱、1 排座椅、2 排柜体 | 座椅和柜体满足清洁解控要求，作为普通工作场所继续使用；通风橱报废作为一般固废处置。 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 废物室 | 暂存放射性废物 | 1 台移动注射车、1 台移动铅屏风、1 个 Tc-99m 铅废物桶、2 个 I-131 铅废物桶及其他杂物 | 满足清洁解控要求，作为普通工作场所继续使用。1 台移动注射车、1 台移动铅屏风、1 个 Tc-99m 铅废物桶、2 个 I-131 铅废物桶满足清洁解控要求后转移至生态新城分院使用。 |
| 候诊区 | 注射 $^{99m}$Tc 后候诊区 | 一张桌子和椅子，卫生间马桶及洗手池 | 满足清洁解控要求，作为普通工作场所继续使用。 |
| 控制室 | 配套用房 | 桌、椅、柜子 | 满足清洁解控要求，作为普通工作场所继续使用。 |
| 辅助工程 | 通风管道、废水管道 | | 满足场所清洁解控要求，继续为普通工作场所使用。 |
| | 衰变池 | | 满足场所清洁解控要求，继续为普通工作场所使用。 |

**1.2.2 退役实施过程中采取的辐射安全及防护措施/设施**

（1）在实施退役前，组织对退役工作人员进行辐射安全培训，告知场所辐射水平、退役方案、防尘和降噪措施等。对于进入退役场所的工作人员，要求佩戴个人剂量计及个人计量报警仪，穿戴一次性防护服、帽子、口罩、手套、鞋套等个人防护用品。

（2）退役工作场所出入口张贴醒目的电离辐射警告标志，并设置警戒线。

（3）退役过程中每天下班时锁好门窗，切断电源，钥匙专人保管，杜绝无关人员进入。

（4）退役过程中建设单位利用医院现有的 1 台 X-γ辐射监测设备、1 台表面污染监测仪及 6 台个人剂量报警仪。在退役实施阶段，对退役的核医学科场所、各类物品及进行拆解的设施（如 SPECT 机、通风橱）进行全面的环境γ剂量率和β表面污染监测。

①退役前：根据环评阶段监测场所内数据可知，退役场所内的辐射剂量率已处于本底水平，退役场所及场所内遗留设备用品的监测结果均已满足清洁解控要求。

②退役过程：退役过程中实时进行监测，在拆除通风橱及 SPECT 机过程中，以检测满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）“辐射剂量率所处环境本

底水平，β表面污染小于 0.8Bq/cm$^2$ 的”清洁解控水平作为一般固体废物报废处置，在确保是本底水平且β表面污染小于 0.8Bq/cm$^2$ 后继续拆除并已详细记录自行检测数值和保存好记录。

③退役后：医院已委托有资质的单位对场所进行了终态监测，监测项目包括：γ辐射剂量率、β表面污染。检测结果显示场所达到无限制开放使用的要求。

**1.2.3 放射性“三废”处理情况**

（1）放射性废气：核医学科已停用两年左右，场所内无残留放射性药物及放射性废物，退役时无放射性废气产生。

（2）放射性废水：核医学科工作场所已于 2025 年 1 月最后一次处置放射性废水。环评阶段衰变池内已无放射性废水和底泥；退役实施过程中，未发现场所或物品存在污染，未产生新的放射性废水；退役核医学工作场所放射性废水已排空。

（3）放射性固体废物：自退役核医学工作场所停止运行之日起，核医学工作场所运行期间产生的放射性固体废物包括废活性炭暂存于废物衰变房铅废物桶内，经设定时间暂存衰变达到清洁解控水平后已按照医疗废物处置。医院最后一次放射性固体废物处置时间为 2025 年 12 月。核医学科场所内已无固体废物存放，退役过程中无放射性固体废物产生。

**1.3 退役验收阶段**

医院于 2026 年 10 月委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司开展三明市第一医院列东院区核医学工作场所退役项目竣工环境保护验收工作，验收完成后需尽快变更辐射安全许可证。

## 2.退役完成后场所最终状态

1 确认批复的退役活动全部完成，且未对环境和公众产生不利影响；

2 核查γ辐射剂量率及β表面污染水平终态监测结果，确认满足相关标准要求，达到退役终态验收标准；

3 核查放射性废物处理、贮存和移交记录，确认具有可追溯性；

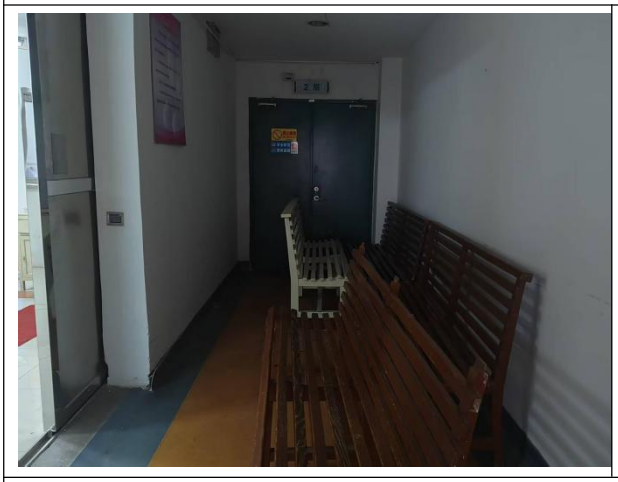
4 确认退役文件档案资料齐全，包括辐射环境终态监测文件、其他退役相关的技术文件和记录以及批复文件等。

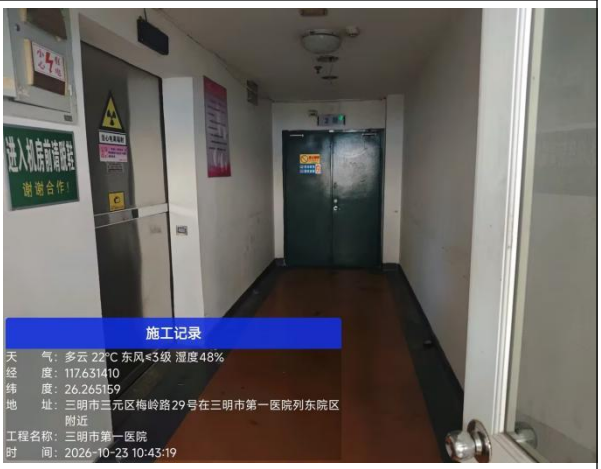
**图 3-1 本项目退役场所退役前后对比图**






ECT 机房



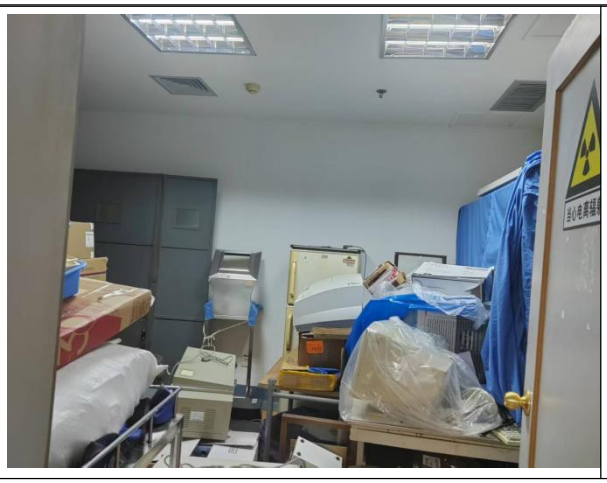



留观区






高活室




施工记录
天　　气：多云 22°C 东风≤3级 湿度48%
经　　度：117.631205
纬　　度：26.264744
地　　址：三明市三元区梅岭路29号在三明市第一医院列东院区附近
工程名称：三明市第一医院
时　　间：2026-10-23 10:41:47

废物室




施工记录
天　　气：多云 22°C 东风≤3级 湿度48%
经　　度：117.631205
纬　　度：26.264744
地　　址：三明市三元区梅岭路29号在三明市第一医院列东院区附近
工程名称：三明市第一医院
时　　间：2026-10-23 10:42:06

候诊区




施工记录
天　　气：多云 22°C 东风≤3级 湿度48%
经　　度：117.631469
纬　　度：26.265059
海　　拔：157.5米
地　　址：三明市三元区梅岭路17号在三明市第一医院列东院区附近
工程名称：三明市第一医院
时　　间：2026-10-23 10:49:06

控制室



衰变池照片

## 3.质量保证

### 3.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

医院成立了以林焕明为组长，以黄芳、杨炳林为副组长，以黄梓平、朱荔丰、黄利、廖尚范、吴联晖、江宇、连福明、朱桂姬、余磊、蒋友松、邓满红、唐璠、吴思仪、黄龙忠、吴立辉、林兴建为成员，以张文奖为秘书的辐射安全与环境保护管理小组，并明确了其职责，可以满足人员配置要求。

领导小组成员负责本院辐射安全与环境保护管理全面工作。设备科为本院辐射安全与环境保护管理机构，下设专（兼）职的辐射安全与环境保护管理人员，具体负责本院的辐射安全与环境保护工作，其主要职责如下：

（1）贯彻落实国家、省、市生态环境部门有关辐射安全与环境保护工作的方针、政策、法规及要求。

（2）负责组织制定并落实本院放射诊疗和放射防护管理工作的相关制度与管理规定。

（3）负责组织制定放射事故应急预案并组织放射工作人员进行突发事件的应急演练。

（4）负责协调和检查本院辐射安全与辐射环境保护工作情况，定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查。

（5）负责组织放射工作人员进行相关法律法规、规章、专业技术、辐射安全防护和应急响应等知识的培训教育工作，保证工作人员持证上岗。

（6）负责组织辐射突发事件的应急救援处理，参与辐射事故的调查和处理，记录发生的放射事件并及时报告卫生健康部门。

（7）负责组织本院放射工作人员定期进行个人剂量监测、职业健康体检和放射防护知识及有关法律法规的培训，并建立本院放射工作人员个人剂量、职业健康及教育培训等档案，及时完成资料的整理归档工作。

**3.2 退役过程中质量保证措施**

**3.2.1 退役实施过程中将采取的辐射防护措施**

（1）在实施退役前，组织对退役工作人员进行辐射安全培训，告知场所辐射水平、退役方案、防尘和降噪措施等。对于进入退役场所的工作人员，要求佩戴个人剂量计及个人计量报警仪，穿戴一次性防护服、帽子、口罩、手套、鞋套等个人防护用品。

（2）退役工作场所出入口张贴醒目的电离辐射警告标志，并设置警戒线。

（3）退役过程中每天下班时锁好门窗，切断电源，钥匙专人保管，杜绝无关人员进入。

（4）退役过程中建设单位利用医院现有的 1 台 X-γ辐射监测设备、1 台表面污染监测仪及 6 台个人剂量报警仪。在退役实施阶段，对退役的核医学科场所、各类物品及进行拆解的设施（如 SPECT 机、通风橱）进行全面的环境γ剂量率和β表面污染监测。

①退役前：由有资质单位对整个退役核医学科工作场所进行源项调查。

②退役过程：退役过程中实时进行监测，如拆除通风橱及 SPECT 机过程中，如果检测满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）“辐射剂量率所处环境本底水平，β表面污染小于 0.8Bq/cm$^2$ 的”清洁解控水平作为一般固体废物报废处置，如果异常立即停止拆除，继续暂存衰变，确保是本底水平且β表面污染小于 0.8Bq/cm$^2$ 后方可继续拆除并详细记录自行检测数值和保存好记录。

**3.2.2 人员培训与授权**

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十五条的规定：从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第二十二条规定：取得辐射安全培训合格证

书的人员，应当每五年接受一次再培训。根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（公告 2019 年第 57 号），辐射安全与防护培训需求的人员可通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（http://fushe.mee.gov.cn/）参加辐射安全与防护培训，参加相关考试并通过考核，做到持证上岗。

退役过程中本项目核医学科退役工作人员均通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（http://fushe.mee.gov.cn/）的辐射安全与防护培训，参加相关考试并通过考核。

**3.2.3 监测方法**

退役过程中医院退役工作人员监测方法选用《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）。

**3.2.4 仪器质量控制**

退役过程中医院退役工作人员使用使用监测仪器均在福建省计量科学研究院检定，并在检定有效期内。检定证书详见附件。

**3.3 验收过程质量保证措施**

验收过程质量保证措施详见表 4 验收监测结果。

# 表 4 验收监测结果

## 1.退役实施过程监测

### 1.1 环评阶段辐射环境现状监测

根据《三明市第一医院列东院区核医学工作场所退役项目环境影响报告表》，退役实施前，对退役场所及周围环境设置了γ辐射剂量率的监测点位，对可能涉及放射性核素操作的场所及场所内遗留设备用品等表面设置了β表面污染的监测点位，对衰变池进行现场查验，对退役场所所在医技楼下风向处的土壤进行了总β放射性活度检测。

（1）场所周围环境γ辐射剂量率检测结果

根据其监测结果，退役核医学科及周围环境室内环境γ辐射剂量率在（100~167）nGy/h 之间，室外环境γ辐射剂量率在（137~175）nGy/h 之间，均在三明市辐射环境本底范围值内（注：三明市原野及道路本底值为 57.0～225.3nGy/h，室内本底值为 78.0～311.5nGy/h，来源于《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年）；

（2）场所表面污染检测结果

根据其监测结果退役核医学科工作场所控制区和监督区各监测点位β表面污染值均低于探测下限值，仪器对β表面污染探测下限值（MDC）为 0.05Bq/cm$^2$，均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“工作场所中的某些设备与用品，经去污使其污染水平降低到表 2-2 中所列设备类的控制水平的五十分之一以下时，经审管部门或监管部门授权的部门确认同意后，可当作普通物品使用”的相关要求。

（3）放射性废水检测结果

由于放射性废水排放管道埋于地下，以及通风橱内的风管、通往楼顶的风管为预埋管线。现状无法全面辐射监测，根据场所停用时间及核素的半衰期估算，放射性废水排放管道、风管内表面也应满足清洁解控要求；

（4）土壤总β放射性检测结果

本项目退役核医学科工作场所下风向土壤的总α放射性为 872Bq/kg，总β放射性为 1170Bq/kg，$^{131}$I 的放射性活度＜0.571Bq/kg。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）表 A1，放射性核素 $^{131}$I 豁免浓度为 1×10$^5$Bq/kg，本项目周边土壤中下风向 $^{131}$I 的放射性活度远小于本退役项目外排涉及的 $^{131}$I 核素免管浓度。

（以上数据参考自本项目环境影响报告表）。

退役实施过程中，医院自行对场所及场所内的物品、设施的放射性水平和表面污染

水平进行了监测，并对自行监测数据进行了记录，确认场所剂量率水平处于三明市环境天然放射性水平范围内，β表面污染水平低于清洁解控水平，未发现场所或物品存在污染。

**1.2 退役过程中监测结果**

三明市第一医院于 2026 年 10 月 9 日对退役工作场所进行自行监测。于 2026 年 10 月 9 日、10 日、12 日对退役核医学科工作场所内物品、设施进行处置。

**表 4-1 γ辐射剂量率检测结果（医院自行监测）**

| 序号 | 点位描述 | 检测结果（μSv/h） | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 放免室 | 0.08 | / |
| 2 | 测定室 | 0.11 | / |
| 3 | 高活室 | 0.10 | / |
| 4 | 废物室 | 0.10 | / |
| 5 | 候诊区及卫生间 | 0.10 | / |
| 6 | ECT 机房 | 0.09 | / |

**表 4-2 β表面污染检测结果（医院自行监测）**

| 序号 | 点位描述 | | 检测结果（$Bq/cm^2$） | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 放免室 | 电热恒温水箱 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 2 | | 电热恒温水箱 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 3 | | 恒温水溶箱 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 4 | | 冰箱 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 5 | | 真空泵 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 6 | 测定室 | GC-1500r 放免计数器 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 7 | | GC-1200r 放免计数器 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 8 | 化学发光室 | 化学光液分析仪 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 9 | | 冰箱 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 10 | 高活室 | 活度计 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 11 | 废物室 | 座椅 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 12 | | 移动铅屏风 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 13 | | 不间断电源 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 14 | | 铅衣 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 15 | | 铅帽 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 16 | | 铅围脖 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 17 | ECT 机房 | 双探头计数机 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 18 | | 除湿机 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 19 | | 空调 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 20 | | 移动注射防护推车 | ＜$LLD_\beta$ | |
| 21 | | 铅废物桶 | ＜$LLD_\beta$ | |
| 22 | | 铅眼镜 | ＜$LLD_\beta$ | |
| 23 | 高活室 | 通风橱 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 24 | | 防渗漏台面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 25 | ECT 机机套 | 铅砖 | ＜$LLD_\beta$ | / |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 26 | | 光学玻璃 | ＜$LLD_{\beta}$ | / |
| 注：＜$LLD_{\beta}$未检出 | | | | |

## 2.终态监测

为掌握退役核医学工作场所辐射环境现状，对工作场所内部及周围辐射水平、表面污染水平进行了检测和验收核查。

### 2.1 监测和评价标准

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

（2）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）

（3）《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）

（4）《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）

（5）《表面污染测定 第 1 部分：β发射体（$E_{\beta max}$＞0.15MeV）和α发射体》（GB/T 14056.1-2008）

### 2.2 质量保证措施

本项目监测按照陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司编制的质量体系文件的相关要求，实施全过程质量控制。

（1）专人负责查清该项目辐射源项相关情况，保证验收期间工况符合核技术应用项目竣工环境保护验收要求；

（2）合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；

（3）监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗；

（4）所用监测仪器全部经过计量部门鉴定，并在有效期内，监测仪器由专业技术人员按操作规程操作仪器，并做好记录；

（5）监测数据严格实行三级审核制度。

### 2.3 验收监测内容

**表 4-3 监测内容**

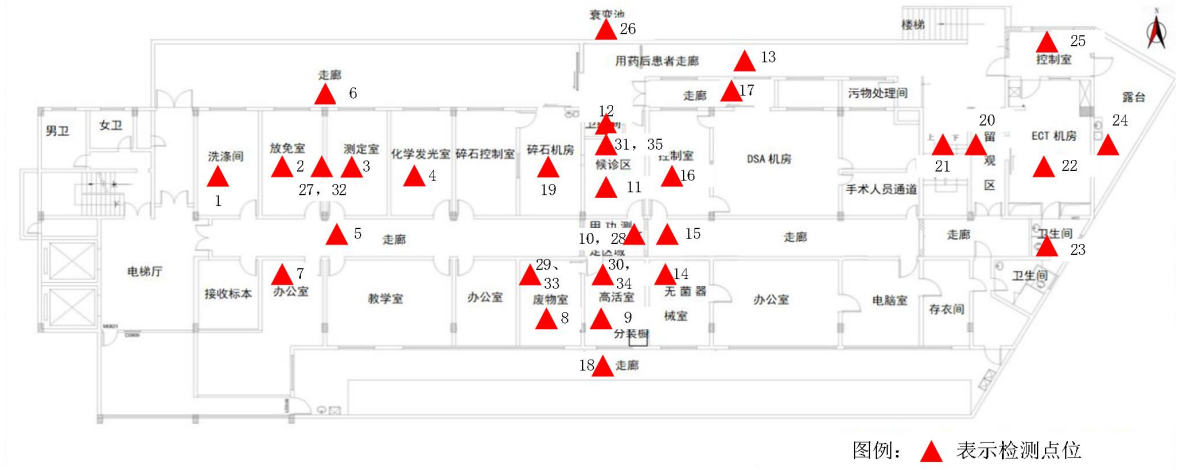
| 监测时间 | 监测地点 | 监测项目 | 监测点位布设 |
|---|---|---|---|
| 2026.10.23 | 三明市第一医院列东院区医技楼二层核医学科 | γ辐射剂量率、β表面污染 | 放免室、测定室、高活室、废物室，以及甲功测定区域、候诊区及卫生间、用药后患者走廊、ECT 机房及南侧卫生间、留观区及控制室等场所 |

## 2.4 验收监测仪器

表 4-4 监测仪器信息一览表

| 仪器名称 | 仪器型号 | 仪器编号 | 测量范围 | 溯源单位/证书编号 | 有效期至 |
|---|---|---|---|---|---|
| X、γ辐射剂量仪 | AT1121 | QNJC-YQ-152 | 1）连续测试 50nSv/h～10Sv/h 2)单次脉冲或一系列脉冲：5μSv/h～10Sv/h | 河南省计量测试科学研究院/证书编号 1026BY0501240 | 2027.07.22 |
| α、β表面污染检测仪 | HX-F1709 | QNJC-YQ-059 | 1cps~1000000cps | 中国辐射防护研究院放射性计量站/检字第[2026]-D0344 | 2027.06.14 |

## 2.5 监测点位（附监测布点图）



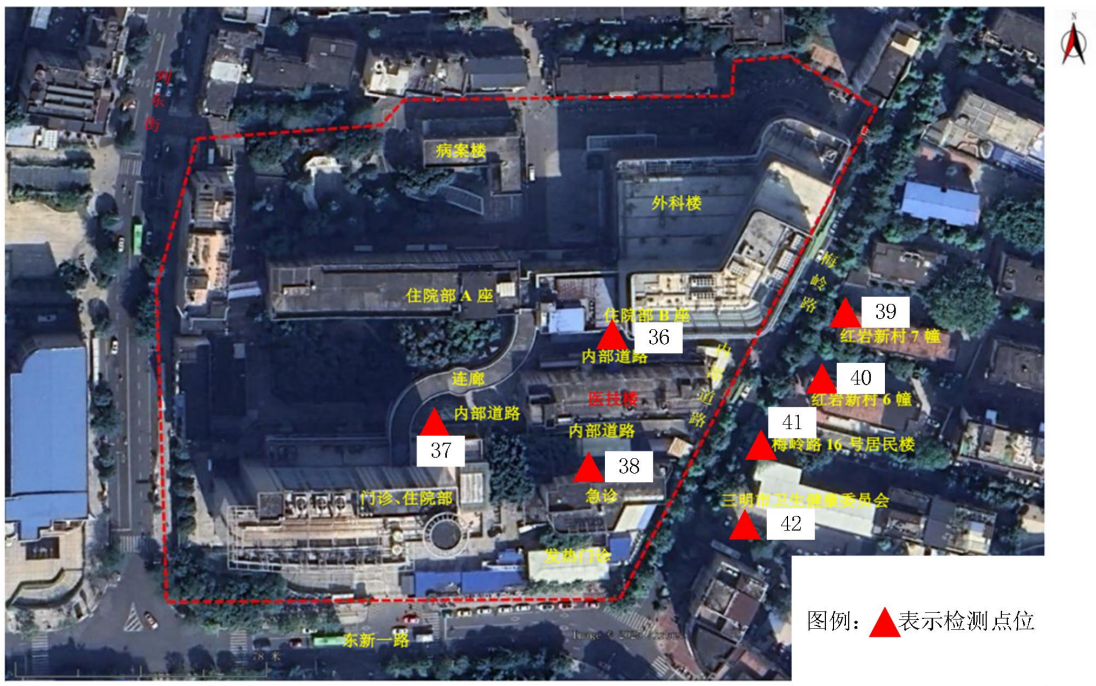




图 4-1 γ辐射剂量率检测结果点位示意图

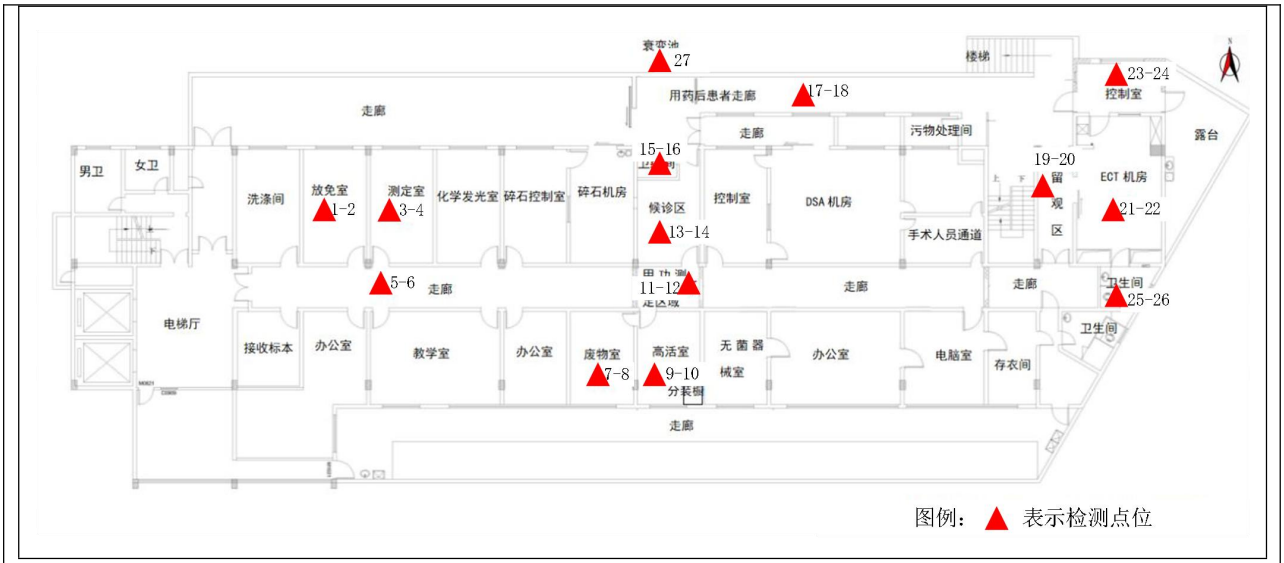



**图 4-2 β表面污染点位示意图**

## 2.6 检测结果

**表 4-5 γ辐射剂量率检测结果**

| 序号 | 点位描述 | 检测结果（μSv/h） | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 洗涤间 | 0.16 | / |
| 2 | 放免室 | 0.16 | / |
| 3 | 测定室 | 0.15 | / |
| 4 | 化学发光室 | 0.16 | / |
| 5 | 放免室和测定室南侧走廊 | 0.15 | / |
| 6 | 放免室和测定室北侧走廊 | 0.16 | / |
| 7 | 办公室 | 0.16 | / |
| 8 | 废物室 | 0.16 | / |
| 9 | 高活室 | 0.16 | / |
| 10 | 甲功测定区域 | 0.17 | / |
| 11 | 候诊区 | 0.16 | / |
| 12 | 卫生间 | 0.17 | / |
| 13 | 用药后患者走廊 | 0.17 | / |
| 14 | 无菌器械室 | 0.15 | / |
| 15 | 甲功测定区域东侧走廊 | 0.17 | / |
| 16 | 候诊区东侧控制室 | 0.16 | / |
| 17 | 走廊（用药后患者走廊南侧） | 0.18 | / |
| 18 | 高活室南侧走廊 | 0.16 | / |
| 19 | 碎石机房 | 0.16 | / |
| 20 | 留观区 | 0.16 | / |
| 21 | 楼梯 | 0.16 | / |
| 22 | ECT 机房 | 0.17 | / |
| 23 | ECT 机房南侧卫生间 | 0.15 | / |
| 24 | ECT 机房东侧露台 | 0.15 | / |
| 25 | ECT 机房北侧控制室 | 0.15 | / |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 26 | 衰变池上方 | 0.14 | / |
| 27 | 医技楼三楼临床检验室 | 0.16 | / |
| 28 | 医技楼三楼微生物实验室 | 0.16 | / |
| 29 | 医技楼三楼实验区 | 0.16 | / |
| 30 | 医技楼三楼血化室 | 0.16 | / |
| 31 | 医技楼三楼洗涤间 | 0.16 | / |
| 32 | 医技楼一楼走廊 | 0.17 | / |
| 33 | 医技楼一楼 CT 室（一） | 0.17 | / |
| 34 | 医技楼一楼 CT 室（二） | 0.16 | / |
| 35 | 医技楼一楼 CT 室（三） | 0.16 | / |
| 36 | 住院部 B 座门口 | 0.14 | / |
| 37 | 门诊、住院部门口 | 0.14 | / |
| 38 | 急诊旁 | 0.15 | / |
| 39 | 红岩新村 7 幢旁 | 0.15 | / |
| 40 | 红岩新村 6 幢旁 | 0.14 | / |
| 41 | 梅岭路 16 号居民楼旁 | 0.15 | / |
| 42 | 三明卫生健康委员会旁 | 0.14 | / |

**表 4-6 β表面污染检测结果**

| 序号 | 点位描述 | 检测结果（Bq/cm²） | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 放免室地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 2 | 放免室墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 3 | 测定室地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 4 | 测定室墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 5 | 走廊地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 6 | 走廊墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 7 | 废物室地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 8 | 废物室墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 9 | 高活室地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 10 | 高活室墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 11 | 甲功测定区域地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 12 | 甲功测定区域墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 13 | 候诊区地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 14 | 候诊区墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 15 | 卫生间地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 16 | 卫生间墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 17 | 用药后患者走廊地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 18 | 用药后患者走廊墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 19 | 留观区地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 20 | 留观区墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 21 | ECT 机房地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 22 | ECT 机房墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 23 | 控制室地面 | ＜$LLD_\beta$ | / |
| 24 | 控制室墙面 | ＜$LLD_\beta$ | / |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25 | 卫生间地面 | ＜$LLD_{\beta}$ | / |
| 26 | 卫生间墙面 | ＜$LLD_{\beta}$ | / |
| 27 | 衰变池表面 | ＜$LLD_{\beta}$ | / |
| 注：$LLD_{\beta}$为探测下限，$LLD_{\beta}$=0.12（Bq/cm$^2$），＜$LLD_{\beta}$未检出 | | | |

## 2.7 辐射环境现状评价

由表 4-5 中检测数据，退役核医学工作场所周围γ辐射剂量率为（0.14～0.18）μSv/h，其中室内检测点位γ辐射剂量率为（0.14～0.18）μSv/h，处于三明市室内本底值为 78.0～311.5nGy/h，室外检测点位γ辐射剂量率为（0.14～0.15）μSv/h，处于三明市原野及道路本底值为 57.0～225.3nGy/h（注：来源于《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年）。

由表 4-6 的检测数据可知，退役核医学工作场所内β表面污染检测结果为小于探测下限，即小于 0.123Bq/cm$^2$，低于场所表面污染解控水平（0.8Bq/cm$^2$）。

# 表 5 辐射影响分析

## 1. 辐射环境影响分析

### 1.1 退役场所及场所内设施用品辐射环境影响分析

退役实施过程中，医院自行对场所及场所内的物品、设施的放射性水平和表面污染水平进行了监测，并对自行监测数据进行了记录，确认场所剂量率水平均趋于环境本底水平，β表面污染水平低于清洁解控水平，未发现场所或物品存在污染。

根据表 4-3～表 4-4 终态监测结果可知：

①本项目退役核医学工作场所周围γ辐射剂量率为（0.14～0.18）μSv/h，其中室内检测点位γ辐射剂量率为（0.14～0.18）μSv/h，处于三明市室内本底值为 78.0～311.5nGy/h，室外检测点位γ辐射剂量率为（0.14～0.15）μSv/h，处于三明市原野及道路本底值为 57.0～225.3nGy/h（注：来源于《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年）。

②本项目退役核医学工作场所内β表面污染检测结果为小于探测下限，即小于 0.123Bq/cm$^2$，低于场所表面污染解控水平（0.8Bq/cm$^2$）。

因此，本项目核医学科退役场所内的设施已达到清洁解控水平，可直接按普通场所无限制开放使用。

### 1.2 人员受照剂量分析

（1）职业人员受照剂量

根据表 4-3~表 4-4 终态监测结果可知，退役核医学工作场所室内检测点位γ辐射剂量率为（0.14～0.18）μSv/h，处于三明市室内环境天然辐射水平内，因此不对职业人员产生附加年有效剂量，即附加年有效剂量小于本次采用的年有效剂量约束值 5mSv。（三明市第一医院核医学科辐射工作人员第三季度见附件 9）

（2）公众受照剂量

自 2024 年 7 月 23 日退役核医学工作场所全面停止使用以来，空置且实施封闭管理，公众不能进入退役场所。根据退役实施前的辐射环境现状监测、退役实施过程中的医院自行监测以及终态监测可知，该退役场所达到清洁解控水平，已达到无限制开放的使用要求，因此公众不会因为场所退役的实施、场所的无限制开放使用而受到附加辐射照射，能满足公众 0.1mSv/a 的剂量约束值。

（3）周围环境敏感目标处受照剂量

退役核医学工作场所周围环境敏感目标处的γ辐射剂量率为（0.14～0.15）μSv/h，

处于三明市环境天然辐射水平正常波动范围内，因此不对人员产生附加年有效剂量，即附加年有效剂量小于本次采用的年有效剂量约束值 0.1mSv/a。

## 2. 放射性“三废”影响分析

### 2.1 放射性废气

在核医学工作场所封存和退役过程中，无放射性药物使用，不涉及放射性废气排放。

### 2.2 放射性废水

①根据现场调查，退役核医学工作场所停用后产生的废水已排放，目前衰变池内无废水。

②退役实施过程中，未发现场所或物品存在污染，故未产生新的放射性废水。

### 2.3 放射性固体废物

①本项目核医学工作场所运行期间产生的放射性固体废物暂存于废物室铅废物桶内，暂存衰变达到清洁解控水平后已按照医疗废物处置。医院最后一次放射性固体废物处置时间为 2025 年 12 月。

②退役实施过程中，未发现场所或物品存在污染，故未产生新的放射性废物。

**综上，本项目退役场所的监测结果满足相应评价标准，已达到清洁解控水平，退役实施过程中未发现污染或异常情况，无放射性“三废”产生。因此本次退役核医学科可以达到无限制开放的目标，达到退役验收标准。**

# 表 6 验收监测结论

三明市第一医院列东院区核医学工作场所退役项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

⑴本项目退役地点及周围外环境与环评及其批复一致，本项目核医学科退役工作场所与环评及其批复一致，未发生变动。

⑵三明市第一医院列东院区核医学退役场所遗留的物品及设施均已满足清洁解控要求且均保留在退役场所内，可作为普通物品使用。

⑶本项目退役过程中未产生放射性废物，未发生辐射事故。

⑷本项目退役场所满足清洁解控要求，已达到无限制开放要求。

**综上所述，三明市第一医院列东院区核医学工作场所退役项目与环评报告内容及批复要求一致，监测结果符合国家标准，场所满足无限制开放使用的要求，达到最终退役目标，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过退役验收。**