

编号：瑞迪森（验）字（2023）第 022 号

内江市第一人民医院
城南院区核医学科退役项目
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：内江市第一人民医院

编制单位：四川瑞迪森检测技术有限公司

2023 年 11 月

项 目 名 称： 内江市第一人民医院

城南院区核医学科退役项目竣工环境保护验收

建 设 单 位： 内江市第一人民医院

法 人 代 表：

编 制 单 位： 四川瑞迪森检测技术有限公司

法 人 代 表：

主要编制人员情况			
姓 名	职称/职务	职 责	签名
	/	编 写	
	高 工	校 核	
	高 工	审 核	
	法人代表	签 发	

建 设 单 位： 内江市第一人民医院

联 系 人：

联 系 方 式：

通 讯 地 址： 四川省内江市市中区沱中路 41 号

编 制 单 位： 四川瑞迪森检测技术有限公司

联 系 人：

联 系 方 式：

通 讯 地 址： 成都市武侯区星狮路 818 号 4 栋 3 单元 10 层 1010 号

目 录

表一 建设项目基本情况	1
表二 建设项目工程分析	6
表三 辐射安全与防护设施/措施	17
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	18
表五 验收监测质量保证及质量控制	24
表六 验收监测内容	26
表七 验收监测期间生产工况及验收监测结果	32
表八 验收监测结论	39
附件 1 委托书	40
附件 2 项目环境影响报告表主要内容	41
附件 3 项目环境影响报告表批复文件	49
附件 4 辐射安全许可证正、副本	51
附件 5 竣工环保验收检测报告	62
附表 退役项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	85

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	内江市第一人民医院城南院区核医学科退役项目				
建设单位名称	内江市第一人民医院 (统一社会信用代码: 125109004513657891)				
建设项目性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☒ 退役				
退 役 地 点	四川省内江市市中区沱中路 41 号医技楼二楼				
源 项	放射源 (类别)	非密封放射性物 质 (场所等级)	射线装置 (类别)	退役项目	
	/	/	/	乙级及丙级非密封放射性物质工 作场所退役	
建设项目环评 批 复 时 间	2023 年 9 月 7 日		开工建设时间	2023 年 9 月 10 日	
辐射安全许可 证 变 更 时 间	2022 年 7 月 4 日		项目投入运行时间	/	
退役污染治理 完 成 时 间	/		验收现场监测时间	2022 年 3 月 22 日 2023 年 1 月 12 日 2023 年 8 月 11 日 2023 年 9 月 12 日	
环评报告表 审 批 部 门	四川省生态环境厅		环评报告表 编制单位	南京瑞森辐射技术 有限公司	
辐 射 安 全 与 防 护 设 施 设 计 单 位	/		辐射安全与防护设 施施工单位	/	
投资总概算 (万 元)		辐射安全与防护设施投 资总概算 (万元)		比例	
实际总概算 (万 元)		辐射安全与防护设施实 际总概算 (万元)		比例	
验 收 依 据	1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度： (1)《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日实施，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施； (2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行； (3)《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常务委员会，2003 年 10 月 1 日起施行； (4)《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），国务院令第				

	682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行； (5)《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 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行； (6)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2021 年修改，生态环境部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行； (7)《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 5 月 1 日起施行； (8)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版)，生态环境部 第 16 号令，自 2021 年 1 月 1 日起施行； (9)《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》，国家环境保护总局文件，环发〔2006〕145 号文； (10)《放射性废物安全管理条例》，中华人民共和国国务院令 第 612 号，2012 年 3 月 1 日起施行； (11) 关于发布《放射性废物分类》的公告，环境保护部、工业和信息化部、国防科工局公告，公告 2017 年第 65 号，自 2018 年 1 月 1 日起施行； (12)《四川省辐射污染防治条例》，2016 年修改，2016 年 6 月 1 日起实施； (13)《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 22 日起施行； (14)《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》生态环保部公告〔2018〕第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发。 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范： (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)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)； (4)《表面污染测定 第一部分 β 发射体 ($E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$) 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)《水质总 α 放射性的测定厚源法》(HJ 898-2017); (7)《水质总 β 放射性的测定厚源法》(HJ 899-2017)。 3、建设项目环境影响报告书(表)及其审批部门审批文件: (1)《内江市第一人民医院城南院区核医学科退役项目环境影响报告表》,南京瑞森辐射技术有限公司,2023 年 8 月,见附件 2; (2)《四川省生态环境厅关于内江市第一人民医院城南院区核医学科退役项目环境影响报告表的批复》(川环审批〔2023〕84 号,四川省生态环境厅,2023 年 9 月 7 日),见附件 3。												
验收监测 执行标准	1、人员年受照剂量限值 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的规定,本项目辐射工作人员及公众的年剂量限值见表 1-1。 表 1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值 <table><tr><th>类别</th><th>要求</th></tr><tr><td>职业照射剂量限值</td><td>应对任何工作人员的职业照射水平进行控制,使之不超过下述限值: ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均),20mSv; ②任何一年中的有效剂量,50mSv。</td></tr><tr><td>公众照射剂量限值</td><td>实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值: ①年有效剂量,1mSv; ②特殊情况下,如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv,则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。</td></tr></table> 2、人员年受照剂量约束值 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)“剂量约束值通常应在公众照射剂量值 10%~30%(即 0.1mSv/a~0.3mSv/a)的范围之内”的规定,遵循辐射防护最优化原则,制定的本项目剂量约束值见表 1-2。 表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值 <table><tr><th>项目名称</th><th>适用范围</th><th>剂量约束值</th></tr><tr><td>城南院区核医学科退役项目</td><td>职业照射</td><td>5mSv/a</td></tr></table>	类别	要求	职业照射剂量限值	应对任何工作人员的职业照射水平进行控制,使之不超过下述限值: ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均),20mSv; ②任何一年中的有效剂量,50mSv。	公众照射剂量限值	实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值: ①年有效剂量,1mSv; ②特殊情况下,如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv,则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。	项目名称	适用范围	剂量约束值	城南院区核医学科退役项目	职业照射	5mSv/a
类别	要求												
职业照射剂量限值	应对任何工作人员的职业照射水平进行控制,使之不超过下述限值: ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均),20mSv; ②任何一年中的有效剂量,50mSv。												
公众照射剂量限值	实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值: ①年有效剂量,1mSv; ②特殊情况下,如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv,则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。												
项目名称	适用范围	剂量约束值											
城南院区核医学科退役项目	职业照射	5mSv/a											

	公众照射	0.1mSv/a
3、放射性表面污染清洁解控水平		
根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 B2 表面污染控制水平：“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 B11 中所列设备类的控制水平的五十分之一以下时，经审管部门或审管部门授权的部门确认同意后，可当作普通物品使用”。因此本项目退役的非密封放射性物质工作场所表面污染的控制水平为 0.8Bq/cm²。		
表 1-3 工作场所的放射性表面污染清洁解控水平		
表 面 类 型		β 放射性物质 (Bq/cm ²)
工作台、设备、墙壁、 地面	控制区	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		4×10 ⁻¹
综上所述，本项目的建筑物（如墙壁、地面等）、设备、材料表面污染水平低于 0.8Bq/cm² 时，即达到清洁解控水平，可作为普通物品使用。		
4、固体放射性废物处理限值		
根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）：		
7.2.3 固体放射性废物处理		
7.2.3.1 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，α 表面污染小于 0.08Bq/cm ² 、β 表面污染小于 0.8Bq/cm ² 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：		
a) 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；		
b) 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；		
c) 含碘-131 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天。		
5、废水排放限值		
7.3.3 放射性废液排放		

	7.3.3.1 对于槽式衰变池贮存方式： a)核半衰期小于 24 小时放射性废液暂存时间超过 30 天后可直接解控排放； b)核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期（含碘-131 核素的暂存超过 180 天），监测结果经审管部门认可后，按照 GB 18871 中 8.6.2 规定方式进行排放。放射性废液总排放口总 α 不大于 1Bq/L、总 β 不大于 10Bq/L、碘-131 的放射性活度浓度不大于 10Bq/L。 根据《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）中表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）中规定：总 α 排放标准为 1Bq/L；总 β 排放标准为 10Bq/L。
--	--

表二 建设项目工程分析

项目建设内容 一、建设单位基本情况 内江市第一人民医院（统一社会信用代码：125109004513657891，以下简称“医院”）始建于 1939 年，历经多年的建设和发展，已成为内江市最大的集医疗、教学、科研、急救、预防保健和康复为一体的综合性临床教学医院。 内江市第一人民医院持有四川省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》，其证书编号为：川环辐证〔00215〕（发证日期：2022 年 7 月 4 日），许可种类和范围为：使用 V 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置；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 2024 年 1 月 22 日。辐射安全许可证正副本见详见附件 3。 二、项目退役内容及规模 1、退役内容 内江市第一人民医院城南院区核医学科原有的非密封放射性物质工作场所位于医技楼二楼，涉及使用 1 枚 ^{90}Sr 放射源用于皮肤敷贴治疗，活度为 $3.70\times 10^7\text{Bq}$，属于 V 类放射源；同时使用非密封放射性物质 ^{131}I、^{89}Sr、^{125}I 及 $^{99\text{m}}\text{Tc}$，使用非密封放射性物质 ^{89}Sr 的场所为丙级非密封放射性物质工作场所，其余场所均为乙级非密封放射性物质工作场所。退役场所为城南院区非密封放射性物质工作场所及其配套的环保设施，包括 SPECT-CT 检查室、ECT 办公室（ECT 操作室）、配药室、核素多功能检测室、留观室、待检室、源库（含废物间）、衰变池、放射性废水管道及通排风系统。 本项目核医学科已于 2021 年 10 月停止运行，工作场所内的非密封放射性物质已使用完毕，2023 年 1 月 12 日现场踏勘时，城南院区核医学科内无非密封放射性物质贮存，1 台 SPECT/CT（SPECT-CT 检查室内，其型号为 Discovery NM/CT670）及 1 枚放射源 ^{90}Sr（V 类放射源，用于敷贴治疗）已于 2021 年 7 月搬迁至内江市第一人民医院新区核医学科使用。新区的核医学科已取得了四川省生态环境厅关于该项目的环评批复文件（川环审批〔2021〕52 号）。 2、环保手续履行情况 内江市第一人民医院已委托南京瑞森辐射技术有限公司于 2023 年 8 月编制完成

了《城南院区核医学科退役项目环境影响报告表》，并于 2023 年 9 月 7 日取得了四川省生态环境厅关于该项目的环评批复文件（川环审批〔2023〕84 号），详见附件 3。

3、退役实施情况

在退役活动实施之前，非密封放射性物质工作场所已于 2021 年 10 月停止运行并进行封闭管理，工作场所内的非密封放射性物质已使用完毕。核医学科内无非密封放射性物质贮存，无放射性废气产生，原有的钼铯发生器已由原厂家回收，废液贮存于衰变池内，仅少量的固体废物贮存于废物间内；场所内的通风橱、门、窗、吊顶及排风系统等设施大部分未拆除（SPECT-CT 检查室已拆除 1 扇铅门及部分吊顶），原有的办公桌椅、柜子及卫生洁具等物品均未处置；衰变池中仍有废水存在。

2023 年 9 月 7 日，内江市第一人民医院在取得《内江市第一人民医院城南院区核医学科退役项目》环评批复后，对非密封放射性物质工作场所内的物品及配套的环保设施进行了退役。截止 2023 年 9 月 12 日，工作场所内无放射性核素贮存，无放射性废气产生，无固体放射性废物贮存，无放射性废液贮存，洗手池、通风橱及废水管道等物品或设施均已得到妥善处置，退役场址已达到无限制开放使用的要求。衰变池中的废水监测达标后已排放，衰变池退役达到无限制开放要求后留给感染科使用。

根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，内江市第一人民医院已委托四川瑞迪森检测技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作（项目委托书见附件 1）。四川瑞迪森检测技术有限公司接受委托后，于 2023 年 9 月编制了《内江市第一人民医院城南院区核医学科退役项目竣工环境保护验收监测方案》，并于 2023 年 9 月 12 日开展了现场核查及监测，根据现场监测和核查情况，编制本项目验收监测报告。

三、环评审批及实际建设情况

1、建设地点及外环境关系

（1）内江市第一人民医院外环境关系

本项目位于四川省内江市市中区沱中路 41 号（原为 31 号）内江市第一人民医院城南院区（项目地理位置见图 2-1）。内江市第一人民医院城南院区东侧外依次为居民楼及沿江路，南侧外依次为居民楼及沱中路，西侧及北侧外均为居民楼。内江市第一人民医院城南院区周围环境示意图见图 2-2。

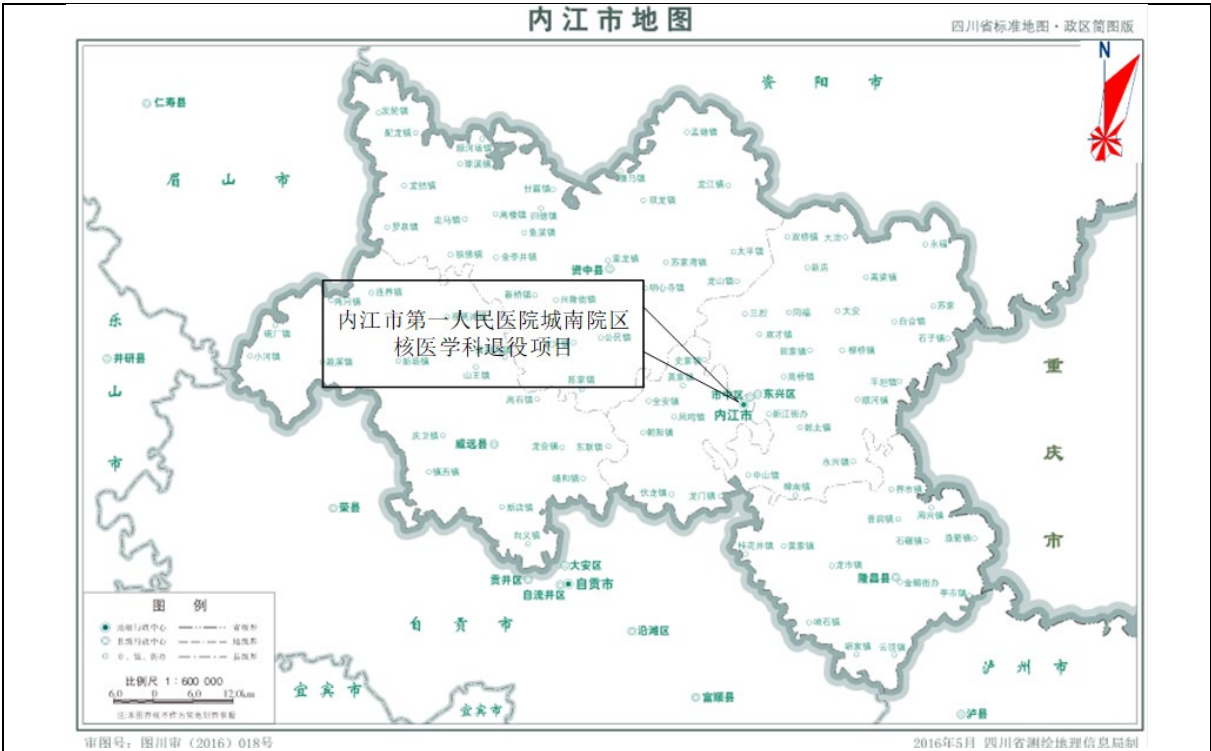


图 2-1 内江市第一人民医院地理位置示意图

(2) 城南院区核医学科外环境关系

本项目核医学科位于内江市第一人民医院医技楼二楼，其东侧为院外居民楼及沿江路，南侧为院外居民楼，西侧为医院住宿楼及院内道路，北侧依次为放射科/磁共振CT室、第二住院大楼及第三住院大楼，楼上为临床检验中心，楼下为食堂。内江市第一人民医院城南医院总平面图见图 2-2。



图 2-2 内江市第一人民医院外环境关系及总平面布局示意图

(4) 退役场所及现状

本项目为核医学科非密封放射性工作场所及配套的环保设施退役，遗留的物品及设施均保留场所内，衰变池废水监测达标后已排放，衰变池退役达到无限制开放要求后留给感染科使用。退役场所现状见图 2-3~2-10。本次验收退役地点及周围环境与环评一致，详见表 2-1。



表 2-1 城南院区核医学科退役项目环评审批及实际退役情况一览表

项目退役地点及其周围环境							
项目内容	环评规划情况			实际退役情况			备注
建设地点	四川省内江市市中区沱中路 31 号内江市第一人民医院			四川省内江市市中区沱中路 41 号(原为 31 号)内江市第一人民医院			与环评一致
周围环境	内江市第一人民 医院	东侧	居民楼及沿江路	居民楼及沿江路			与环评一致
		南侧	居民楼及沱中路	居民楼及沱中路			与环评一致
		西侧	居民楼	居民楼			与环评一致
		北侧	居民楼	居民楼			与环评一致
	城南院区核医 学科退役项目	东侧	院外居民楼及沿江路	院外居民楼及沿江路			与环评一致
		南侧	院外居民楼	院外居民楼			与环评一致
		西侧	医院住宿楼及院内道路	医院住宿楼及院内道路			与环评一致
		北侧	放射科/磁共振 CT 室、第二住院大楼 及第三住院大楼	放射科/磁共振 CT 室、第二住院大楼 及第三住院大楼			与环评一致
		楼上	临床检验中心	临床检验中心			与环评一致
		楼下	食堂	食堂			与环评一致

综上所述，本项目退役地点与环评一致未发生变动，本项目周围外环境无变化，与环评一致。

2、废物

本次验收项目废弃物情况见表 2-2。本项目废弃排放情况与环评一致。

表 2-2 本项目废弃物排放情况

废弃物								
名称	状态	核素 名称	排放口 浓度	环评情况		实际退役情况		备注
				暂存情况	最终去向	暂存情况	最终去向	
废水	液体	/	/	贮存于衰变池内	满足排放要求后排入医 院污水处理站	已排放	已排入医院污水处理 站	与环评一致
固体废物	固态	/	/	贮存于源库（含废	衰变满足清洁解控	已处理	已按普通医疗废物	与环评一致

				物间) 内	水平后按普通医疗 废物进行处理		进行处理	
综上所述，本项目废弃物排放情况与环评一致，未发生变动。								
四、辐射安全与防护设施实际总投资落实情况								
本项目辐射安全防护与环保设施及其投资落实情况见表 2-3。								
表 2-3 本项目辐射安全防护与环保设施及其投资落实情况一览表								
项目		设施（措施）	环评拟投资		落实情况		辐射安全防护与环保设施落实情况	
			拟配备数量	拟投资金额 （万元）	落实数量	实际投资金额 （万元）		
核医 学科 退役	工作 场所	相关设施的拆除及转运	/		/		已落实	
	验收 监测	终态验收监测 （包括衰变池底泥及通风 橱内表面等）	/		/		已进行终态验收监测	
	其他应急物资				/		已预留	
	合计				/		/	
本项目共计投资 万元，其中环保投资 万元，与实际投资金额相符。内江市第一人民医院已预留其他应急物资投资，满足相关辐射防护安全要求。由表 2-3 内容可知，本项目辐射安全与防护措施落实情况均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)及《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》等相关要求。								

源项情况

一、辐射污染源项

1、非密封放射性物质

本项目退役场所涉及的非密封放射性物质有 ^{131}I 、 ^{125}I 、 ^{89}Sr 及 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ，本项目退役场所使用的非密封放射性物质特性见表 2-4。

表 2-4 非密封放射性物质特性一览表

核素名称	半衰期	衰变方式（分支比，%）	α/β 最大能量（MeV）	光子能量（MeV）
^{131}I	8.02d	β^- （100%）	0.602	0.284, 0.365, 0.637
^{125}I	59.4d	EC（100%）	—	0.027,0.028,0.031,0.036
^{89}Sr	50.5 d	β^- （100%）	0.5846	—
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	6.02h	IT（100%）	—	0.140

注：表内数据来源于《辐射防护手册 第一分册 辐射源与屏蔽》及《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）。

本项目涉及的非密封放射性物质有 ^{131}I 、 ^{125}I 、 ^{89}Sr 及 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ，其中非密封放射性物质 ^{131}I 及 ^{89}Sr 主要的衰变模式为 β 衰变，非密封放射性物质 ^{125}I 主要的衰变模式为 EC 衰变（电子俘获衰变），非密封放射性物质 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 主要的衰变模式为 IT 衰变（同质异能跃迁），衰变过程中对周围环境产生影响的主要为 β 射线及 γ 射线。

本项目已于 2021 年 10 月停止运行，工作场所内所有非密封放射性物质已于 2021 年 10 月前使用完毕，场所内无剩余的非密封放射性物质贮存，1 台 SPECT-CT 及 1 枚 ^{90}Sr 放射源已于 2021 年 7 月搬运至内江市第一人民医院新区核医学科（已履行相关环保手续）。停止运行期间，该场所内未使用任何非密封放射性物质，故场所内未残留非密封放射性物质药品，未产生新的放射性废物。

根据辐射环境现状检测结果可知，本项目退役场址已达到清洁解控水平，场所内无非密封放射性物质遗留，退役过程中未接触非密封放射性物质。

2、固体废物

本项目主要放射性固废是病人服药使用过的口杯、擦拭纸巾和空药瓶等、放射性药物注射过程中产生的一次性注射器、手套和药瓶及豁免试管等。废物收集后，置于污物桶中，存放于二楼废物间，经衰变满足清洁解控水平后按普通医疗废物进行处理。

本项目已于 2021 年 10 月停止运行，2023 年 1 月 12 日现场踏勘时，场所内遗留

少量的固体放射性废物均贮存于废物间中进行自然衰变，废物间外设置防盗门。停止运行期间，该场所内未使用任何非密封放射性物质，故未产生新的固体放射性废物。根据监测结果可知，遗留固体废物已达到清洁解控水平，无需采取进一步的退役措施，已按普通医疗废物进行处理。

根据辐射环境现状检测结果可知，本项目退役场址已达到清洁解控水平，场所内无非密封放射性物质遗留，退役过程中未产生固体放射性废物。

3、废液

本项目非密封放射性物质工作场所工作时会产生少量废水，主要来自于病人服药后或注射后观察过程中产生的少量排泄、清洗废水以及操作台少量清洗废水。放射性废水全部集中排放至衰变池，经衰变满足排放要求后，再排入医院污水处理站进行统一处理。根据监测结果可知，衰变池已满足《医疗机构水污染物排放标准》要求，已排入医院污水处理站进行统一处理，退役后衰变池留给感染科使用。

根据辐射环境现状检测结果可知，本项目退役场址已达到清洁解控水平，无需采取进一步的去污措施，故本项目退役过程中未产生放射性废液。

4、废气

核医学科放射性废气主要来自药物分装操作时，挥发产生的气溶胶，产生的废气量很小。本项目已于 2021 年 10 月停止运行，停止运行后该场所内不再产生放射性废气。

二、场所设施及设备

本项目已于 2021 年 10 月停止运行，场所内的通风橱、门、窗、吊顶及排风系统等设施大部分未拆除（SPECT-CT 检查室已拆除 1 扇铅门及部分吊顶），该场所内所有物品及设备未处置，于工作场所内封存。根据项目环评报告表内提供的辐射环境现状检测结果及本次验收检测结果可知，本项目退役场址已达到清洁解控水平，无需采取进一步的退役措施。

综上所述，本项目退役场址已达到清洁解控水平，无需采取进一步的退役措施。内江市第一人民医院在取得环评批复后，2023 年 9 月场所内所有物品及设备未处置，仍保留在退役场所内。

工程设备与工艺分析

一、退役流程

本项目退役流程如下：

- 1、开展退役前的准备工作，包括源项调查及制定场所退役方案；
- 2、对拟退役场所开展源项调查和辐射环境现状检测；
- 3、委托环评单位对拟退役场所开展环境影响评价，出具环境影响评价报告表；
- 4、结合环境影响评价文件及批复文件的要求实施退役；
- 5、退役完成后依法组织开展退役验收相关工作，经审批同意后，场所可以无限制开放使用。

本项目退役流程如图 2-11 所示。

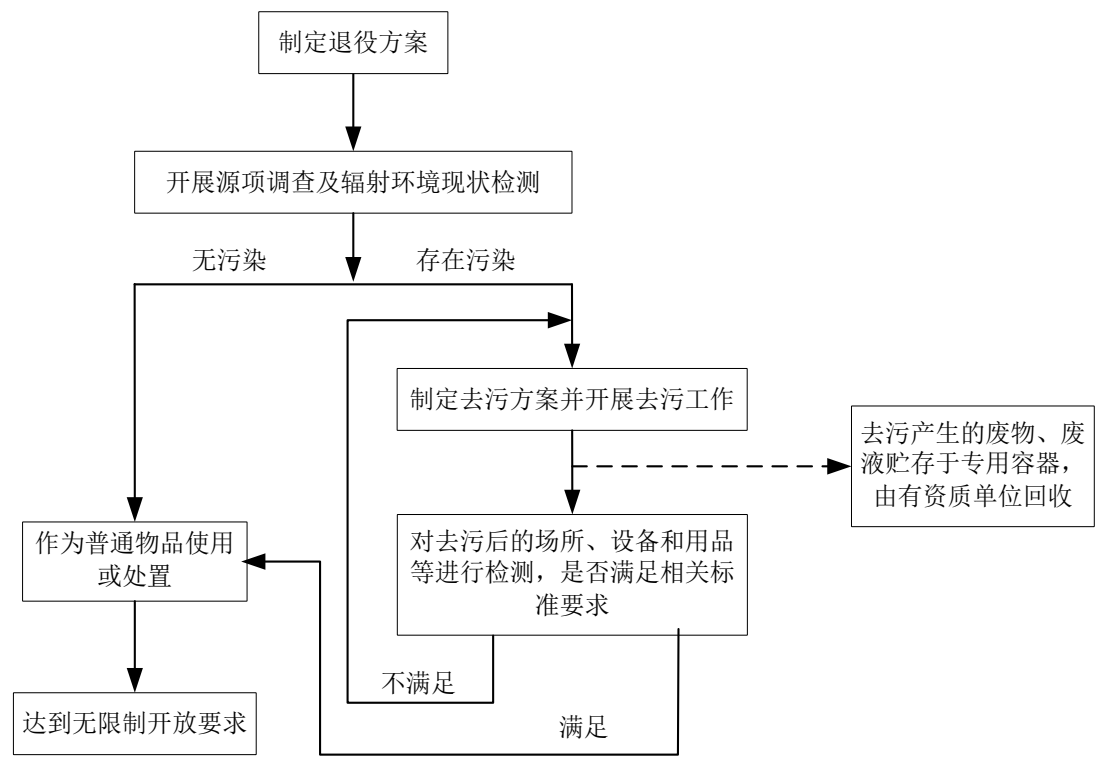


图 2-11 本项目退役流程示意图

二、退役方案

1、退役工作组织

本次退役工作在内江市第一人民医院“辐射安全管理领导小组”的领导下，指派专人负责退役工作的开展，其后由内江市第一人民医院核医学科组织实施，医院相关部门协助配合。

2、退役准备阶段

内江市第一人民医院已于 2021 年开始实施本项目核医学科工作场所的退役安排，计划于 2022 年 2 月~2023 年 11 月完成退役工作。退役各阶段工作安排及目前进度情况见表 2-5。

表 2-5 核医学科工作场所退役计划及进度情况一览表

工作阶段	工作内容	预计实施时间	目前进度
准备阶段	制定退役方案	2022 年 2 月底完成	已完成
	委托环评单位开展退役项目环境影响评价工作		
实施阶段	按照环评文件及其批复要求实施退役	2023 年 9 月底完成	已委托南京瑞森辐射技术有限公司开展退役项目环评工作，并已于 2023 年 9 月 7 日取得了四川省生态环境厅关于该项目的环评批复文件(川环审批〔2023〕84 号)
验收阶段	退役完成后组织开展竣工环境保护验收相关工作，并委托有资质单位开展退役后的终态监测（监测对象为衰变池底泥、通风橱内表面及废水管道）	2023 年 11 月完成	已完成退役工作，已委托四川瑞迪森检测技术有限公司开展竣工环境保护验收相关工作
	报原辐射安全许可证发证机关，申请办理许可证变更		进行中

3、退役实施阶段

根据项目环评报告表内辐射环境现状检测结果可知，退役场址已达到清洁解控水平，无需采取进一步的去污措施，场所内遗留的设备和用品等可作为普通物品继续使用或处置。根据退役计划，内江市第一人民医院在取得环评批复后，2023 年 9 月场所内遗留的设备和用品仍保留在退役场所内，不存在遗留环境问题。

4、退役验收阶段

本项目退役场址内无放射性药品贮存、无放射性废物和废液贮存、无放射性废气产生，场所内设备和用品等均已得到妥善处置，退役过程中未产生放射性废物，未发生辐射事故，场所已达到无限制开放的要求。

退役完成后，内江市第一人民医院已委托四川瑞迪森检测技术有限公司开展竣工环境保护验收相关工作。

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施 本项目核医学科所在医技楼为已有建筑，该退役场所内无放射性核素贮存，无放射性废气产生，无固体放射性废物贮存，无放射性废液贮存。根据辐射环境检测结果，退役场址已达到清洁解控水平，无需采取进一步的退役措施，场所内遗留的设备和用品等可作为普通物品继续使用或处置。 本次退役工作在内江市第一人民医院“辐射安全管理领导小组”的领导下，指派专人负责退役工作的开展，其后由内江市第一人民医院核医学科组织实施，医院相关部门协助配合。在取得环评批复文件后，2023 年 9 月场所内遗留的设备和用品仍保留在退役场所内。 截止 2023 年 9 月 12 日，场所内遗留的设备和用品仍保留在退役场所内，不存在遗留环境问题。 本项目退役过程中未产生放射性废物，未发生辐射事故。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定 一、环境影响报告书（表）主要结论与建议 “一、项目概况 项目名称：内江市第一人民医院城南院区核医学科退役项目 建设单位：内江市第一人民医院 建设性质：其他（退役） 退役地点：四川省内江市市中区沱中路 31 号内江市第一人民医院医技楼二楼 建设内容与规模： 本项目退役场所为内江市第一人民医院城南院区非密封放射性物质工作场所及其配套的环保设施，包括 SPECT-CT 检查室、ECT 办公室（ECT 操作室）、配药室、核素多功能检测室、留观室、待检室、源库（含废物间）、衰变池、放射性废水管道及通排风系统。 根据医院提供资料，核医学科位于医技楼二楼，科室按功能分为办公区和诊疗区，其中楼层北侧紧邻楼梯处为医生办公区，楼层南侧区域为放射性同位素诊疗区。放射性废水衰变池位于第二住院大楼北侧地下（2 个，每个容积为 50m³，靠近医院污水处理站）。为了防止放射性污染和意外事故的发生，确保退役过程不对周围环境、工作人员及公众产生不良影响，本项目对医技楼二楼核医学科原有工作场所全部房间及房间内物品进行退役处理，并将所有遗留的放射性废物妥善处置。 本项目核医学科已于 2021 年 10 月停止运行，工作场所内的非密封放射性物质已使用完毕，2023 年 01 月 12 日现场踏勘时，城南院区核医学科内无非密封放射性物质贮存，1 台 SPECT/CT（SPECT-CT 检查室内，其型号为 Discovery NM/CT670）及 1 枚放射源 ⁹⁰Sr（V 类放射源，用于敷贴治疗）已于 2021 年 7 月搬迁至内江市第一人民医院新区使用。新区的核医学科已取得了四川省生态环境厅关于该项目的环评批复文件（川环审批〔2021〕52 号）。 本次退役的对象及主要内容为： 本次退役的主要对象为：①核医学科非密封放射性物质工作场所及衰变池及放射性废水管道，其中涉及非密封放射性物质的场所主要在 SPECT-CT 检查室、ECT 办公
--

室（ECT 操作室）、配药室、核素多功能检测室、留观室、待检室、源库（含废物间）等房间，可能产生的放射性污染也主要集中在这几个房间；②各工作场所遗留的设备和用品：通风橱及通排风系统（位于 2 楼配药室内）、工作台、办公桌、洗手池及空调等。

本次退役的主要内容：

①拟退役场所内放射性药品、放射性废液、固体放射性废物等均得到妥善处置；

②拟退役场所内配套使用的通风橱、通排风系统、洗手池及办公桌等设备或物品均须达到清洁解控要求后进行妥善处置。

③工作场所达到无限制开放要求。

根据内江市第一人民医院提供资料，在退役活动实施之前，本项目已于 2021 年 10 月停止运行，非密封放射性物质已使用完毕，2023 年 01 月 12 日现场踏勘时，城南院区核医学科内无非密封放射性物质贮存，无放射性废气产生，原有的钼铯发生器已由原厂家回收，废水仍贮存于衰变池内，仅少量的固体废物贮存于源库中，包括沾有 ^{31}I 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{125}I 及 ^{89}Sr 核素的废物（约 30 升）；场所内的通风橱、门、窗、吊顶及排风系统等设施大部分未拆除（SPECT-CT 检查室已拆除 1 扇铅门及部分吊顶），场所内原有的办公桌椅、柜子及卫生洁具等物品均未处置。

二、实践正当性

本项目为乙级非密封放射性物质工作场所退役，本项目的实施是为了防止放射性污染物对周围环境及公众的危害，确保环境安全，本项目的实施所带来的社会效益远大于其处置过程中的危害。因此，本项目实施所带来的利益是大于所付出的代价的，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”原则与要求。

三、项目周边保护目标以及场址情况

本项目拟退役场址位于四川省内江市市中区沱中路 31 号内江市第一人民医院城南院区，从周边外环境关系可知，内江市第一人民医院城南院区周边主要为居民住宅和市政道路，周边无自然保护区等生态环境保护目标。

本项目位于内江市第一人民医院城南院区医技楼，其东侧为院外居民楼，南侧为院外居民楼，西侧为医院住宿楼，北侧为放射科/磁共振 CT 室。

根据本次辐射环境现状监测结果可知，本项目退役场所已满足清洁解控要求，不

涉及评价范围，本项目辐射环境保护目标为退役工作实施人员。

四、区域环境质量现状

为掌握项目所在地的辐射环境现状，南京瑞森辐射技术有限公司对本项目衰变池废水进行了监测，并委托四川瑞迪森检测技术有限公司对本项目拟退役场址进行辐射环境现状监测及表面污染水平监测。

根据监测结果显示，本项目拟退役场址及其周边环境的 γ 辐射剂量率为 (99~105) nGy/h，与生态环境部《2022 年全国辐射环境质量报告》中四川省环境 γ 辐射剂量率年均值范围 (61.9~151.8) nGy/h 基本一致，属于当地正常天然本底辐射水平；本项目拟退役场址 β 表面污染水平均小于 0.09Bq/cm² (本项目 LLD 为 0.09Bq/cm²)，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中清洁解控水平 ($\beta \leq 0.8\text{Bq/cm}^2$)；本项目衰变池废水总 α 、总 β 放射性活度浓度满足《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021) 中“7.3.3 放射性废液排放”要求，未超过《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005) 表 2 限值 (总 α 排放标准为 1Bq/L；总 β 排放标准为 10Bq/L)，满足排放标准，可排入医院污水处理站处理。

暂存于废物间内的固体废物由监测结果可知，遗留固体废物已达到清洁解控水平，满足《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021) 中“7.2.3 固体放射性废物处理”要求，废物间内遗留的废物可作为医疗废物进行处理。

五、环境影响分析结论

1、正常工况下辐射环境影响

根据检测结果可知，各项监测均已达到评价标准要求，本项目场址已达到清洁解控水平，能够满足本项目剂量约束值要求。

2、事故工况下环境影响

本项目已全面停止运行，通过其工作场所监测结果可知，各项监测均已达到评价标准要求，该退役场所已满足清洁解控要求，已达到无限制开放要求。

六、内江市第一人民医院辐射安全管理的综合能力分析结论

本项目退役工作在内江市第一人民医院“辐射安全管理领导小组”的领导下，指派专人负责退役工作的开展，其后由内江市第一人民医院核医学科组织实施，医院相关部门协助配合。内江市第一人民医院已建立了较完善的辐射安全管理制度、辐射事故应急措施，具备实施辐射工作场所及设备用品退役的能力，并承担退役完成前所有的

安全责任。

七、项目环境可行性结论

内江市第一人民医院对城南院区核医学科放射性工作场所进行退役，本项目开展所带来的利益是大于所付出的代价的，符合辐射防护“实践的正当性”原则。根据源项调查和现状监测结果，拟退役场所满足相关环境保护要求。在严格落实项目各项规章制度和本报告提出的环境保护措施和监测计划的前提下，消除辐射安全隐患，对环境和公众的辐射环境影响符合国家标准要求，场所可以达到无限制开放的退役标准，该场所内的设备和用品等可以作为普通物品继续使用或处置，因此本项目退役工作的开展从辐射安全和环境保护的角度是可行的。”

（二）建议和承诺

“建议和承诺

1、在拆除通排风管道时，应将活性炭滤芯视为放射性固体废物处置，经自然衰变达到清洁解控水平且经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平后，可作为一般固体废物处置。

2、退役完成后，委托有资质的单位进行辐射环境终态监测，以确保场所达到无限制开放使用的要求，确保场所内遗留的设备和用品等满足清洁解控的要求，该场所内的设备和用品等可以作为普通物品继续使用或处置。

3、本项目退役完成后，建设单位应严格按照原国家环境保护部（现国家生态环境部）“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告”（国环规环评〔2017〕4号）文件要求，开展终态验收工作。

4、退役终态验收工作完成后，及时报原辐射安全许可证发证机关，申请办理许可证变更手续。

5、接受生态环境行政主管部门的监督检查。”

二、审批部门审批决定

“内江市第一人民医院：你单位《城南院区核医学科退役项目环境影响报告表》（以下简称报告表）收悉。根据国家相关法律法规和四川省辐射环境管理监测中心站技术评估意见（川辐评〔2023〕68号），经研究，现批复如下：

一、你单位拟退役的核医学科位于内江市市中区沱中路 31 号内江市第一人民医院城南院区医技楼二楼，主要退役内容：拟退役的核医学科曾用于操作使用非密封放

放射性物质 ^{131}I 、 ^{125}I 、 ^{89}Sr 和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 等 4 种核素，等效最大操作量分别为 $7.40\times 10^7\text{Bq}$ 、 $1.85\times 10^5\text{Bq}$ 、 $1.85\times 10^7\text{Bq}$ 和 $2.22\times 10^6\text{Bq}$ ，属于乙级非密封放射性物质工作场所。该拟退役的核医学科已于 2021 年 10 月停止运行并封闭管理，原有 SPECT/CT 及 1 枚核素为 ^{90}Sr 的 V 类放射源已搬迁至内江市第一人民医院新区，场所内现无放射性核素贮存、无放射性废气产生，现存少量固体废物和废水分别贮存于废物间和衰变池内。

二、本退役项目在落实报告表提出的各项生态环境保护措施后，可以满足国家生态环境保护相关法规和标准的要求。因此，从生态环境保护及辐射安全角度分析，本项目实施退役是可行的，我厅同意报告表结论。

三、本退役项目实施过程中，应严格按照报告表要求，清除场所内放射性有关废物，并做好场所和遗留设施设备及用品等的辐射监测工作，确保场所达到无限制开放使用条件。场所内满足清洁解控要求的设施设备和用品，可按照普通物品进行处理。

四、本退役项目实施完毕后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关要求开展竣工环境保护验收。验收合格后，该退役场址方可无限制用于其他用途。

五、项目退役完成并满足相关规定后，你单位应向我厅申请变更《辐射安全许可证》，注销本退役场所有关许可内容。

内江市生态环境局要切实履行属地监管职责，按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70 号）要求,做好该退役项目实施过程中的监督检查工作。”

三、环评及批复落实情况

本项目环评及批复落实情况见表 4-1。

表 4-1 本项目环评及批复落实情况一览表

核查项目	“三同时”措施	执行情况	结论
辐射安全管理	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于 1 名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。	已建立辐射安全与环境保护管理机构（放射防护领导小组），并以文件形式下发	已落实
程序合法性	须取得相应的退役环评批复	已取得相应的退役环评批复，详见附件 3	已落实
退役后的验收工作	委托有资质单位开展终态验收监测，并进行竣工环境保护验收工作	已委托四川瑞迪森检测技术有限公司进行竣工环境保护验收工作，详见附件 1	已落实
其他	本项目退役完成后，建设单位应及时申请办理辐射安全许可证变更	本项目退役完成后，将及时申请办理辐射安全许可证变更手续	进行中

	更手续		
综上所述，本项目已按照环评“三同时措施”进行落实。			
2、批复落实情况			
本项目批复落实情况见表 4-2。			
表 4-2 本项目批复落实情况一览表			
批复要求		落实情况	结论
本退役项目实施过程中，应严格按照报告表要求，清除场所内放射性有关废物，并做好场所和遗留设施设备及用品等的辐射监测工作，确保场所达到无限制开放使用条件。场所内满足清洁解控要求的设施设备和用品，可按照普通物品进行处理。		本项目退役场址已做好场所和遗留设施设备及用品等的辐射监测工作，场址已达到清洁解控水平，无需采取进一步的退役措施，场所内遗留的设备和用品等已得到妥善处置。	已落实
本退役项目实施完毕后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关要求开展竣工环境保护验收。验收合格后，该退役场址方可无限制用于其他用途。		/	/
项目退役完成并满足相关规定后，你单位应向我厅申请变更《辐射安全许可证》，注销本退役场所有关许可内容。		验收完成后，承诺将及时申请办理辐射安全许可证变更手续	/
综上所述，本项目已按照环评及其批复进行落实，建设单位承诺将及时向四川省生态环境厅申请变更《辐射安全许可证》。			

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证和质量控制

一、监测单位资质

四川瑞迪森检测技术有限公司于 2023 年 9 月 12 日按照标准规范对本次核医学科退役项目现场及周边环境进行了 γ 辐射剂量率及 β 表面污染水平的布点监测，并委托南京瑞森辐射技术有限公司按照标准规范对本次核医学科衰变池底泥进行了总 α 、总 β 放射性活度浓度检测，同时，本次验收沿用环评监测报告（监测报告见附件 6）。

监测单位四川瑞迪森检测技术有限公司获得 CMA 资质认证（232303100007），见附件 8。监测单位南京瑞森辐射技术有限公司获得 CMA 资质认证（221020340350），

二、检测方法及监测仪器

本次监测使用仪器符合验收监测单位质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

本项目监测项目、分析方法及来源见表 5-1。

表 5-1 监测项目、方法及方法来源表

监测项目	监测方法及来源	探测限
γ 辐射剂量率	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）	10nSv/h
表面污染水平	《表面污染测定第一部分： β 发射体（ $E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$ ）和 α 发射体》（GB/T 14056.1-2008）	0.09Bq/cm ²
总 α 、总 β 放射性活度浓度	1.《水质总 α 放射性的测定厚源法》（HJ 898-2017） 2.《水质总 β 放射性的测定厚源法》（HJ 899-2017）	/

监测使用仪器及环境条件见表 5-2。

表 5-2 监测使用仪器表

监测项目	监测设备			
	仪器名称	仪器编号	校准因子	检定情况
γ 辐射剂量率	6150AD06/H+6150AD-b/H 型便携式环境 X- γ 剂量率仪	SCRDS-054	0.94	检定单位：中国测试技术研究院 能量范围：1nSv/h~99.9 μ Sv/h 检定有效期： 2022.04.01~2023.03.31 2023.02.27~2024.02.26
表面污染水平	COMO170 型表面污染仪	SCRDS-007	/	检定单位：中国测试技术研究院 能量范围：0cps~20000cps 检定有效期： 2022.11.18~2023.11.17

总 α 、总 β 放射性活度浓度	低本底 α/β 测量仪	NJRS-026 NJRS-938	/	检定有效期： 2021.10.11~2023.10.10 2023.06.21-2025.06.20
-------------------------------	------------------------	----------------------	---	--

三、质量保证措施

人员培训：监测人员经考核并持有合格证书上岗。

仪器刻度：监测仪器定期经计量部门检定，监测期间在有效期内。

自检：每次测量前、后均检查仪器的工作状态。

监测记录：现场监测过程，专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

数据记录及处理：开机预热，手持仪器。一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为 1m。 γ 辐射剂量率：仪器读数稳定后，每个点位读取 10 个数据，读取间隔不小于 10s。空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy。 β 表面污染水平：仪器读数稳定后，每个点位读取 6 个数据，读取间隔不小于 2s。数据记录按《表面污染测定第一部分： β 发射体（ $E_{\beta\text{max}} > 0.15\text{MeV}$ ）和 α 发射体》（GB/T 14056.1-2008）进行处理。

表六 验收监测内容

验收监测内容

一、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021) 《表面污染测定第一部分: β 发射体 ($E_{\beta\max} > 0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体》(GB/T 14056.1-2008) 《水质总 α 放射性的测定厚源法》(HJ 898-2017) 及《水质总 β 放射性的测定厚源法》(HJ 899-2017) 的标准要求进行监测、分析。

二、监测因子

本项目涉及使用的非密封放射性物质 ^{131}I 及 ^{89}Sr 主要的衰变模式为 β 衰变, 非密封放射性物质 ^{125}I 主要的衰变模式为 EC 衰变 (电子俘获衰变), 非密封放射性物质 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 主要的衰变模式为 IT 衰变 (同质异能跃迁), 衰变过程中对周围环境产生影响的主要为 β 射线及 γ 射线, 且停运时间已超过 7 个以上的半衰期, 其中 ^{131}I 的停运时间已有 468 天, 远超过 180 天, 因此本项目仅对退役场所及周边环境的 γ 辐射剂量率及 β 表面污染水平进行了布点监测。

本项目核医学科产生的废水经放射性废水管道排入衰变池, 因此对放射性管道的 γ 辐射剂量率及 β 表面污染水平、衰变池底泥总 α 、总 β 放射性活度浓度进行了检测, 并对通风橱内表面进行了检测。

综上所述, 根据项目污染源特征, 本次工作场所验收监测因子为 X- γ 辐射剂量率、表面污染水平及总 α 、总 β 放射性活度浓度。

三、监测工况

本项目退役的非密封放射性物质工作场所已于 2021 年 10 月停止运行, 场所内所有非密封放射性物质已于 2021 年 10 月前使用完毕, 停止运行后该场所内未使用任何非密封放射性物质, 故未产生新的非密封放射性物质药品或放射性废物。

现场监测时, 该退役场所内无非密封放射性物质贮存, 无放射性废气产生, 无固体放射性废物贮存, 无放射性废液贮存。

四、监测点位及内容

根据现场实际情况及环评要求, 2023 年 9 月 12 日对放射性废水管道及通风橱内表面进行 γ 辐射剂量率、 β 表面污染水平进行布点监测, 对衰变池底泥总 α 、总 β 放

射性活度浓度进行了检测，并沿用了环评时的监测报告。

环评监测点位包含非密封放射性物质工作场所的全部区域和四周墙体、部分设施设备用品等，验收监测点位包含放射性废水管道及通风橱内表面。根据电离辐射水平随着距离的增加而衰减的规律，以上监测布点能够科学的反映该非密封放射性物质工作场所周围的辐射水平及人员受照射情况，点位布设符合技术规范要求。监测布点示意图如下：

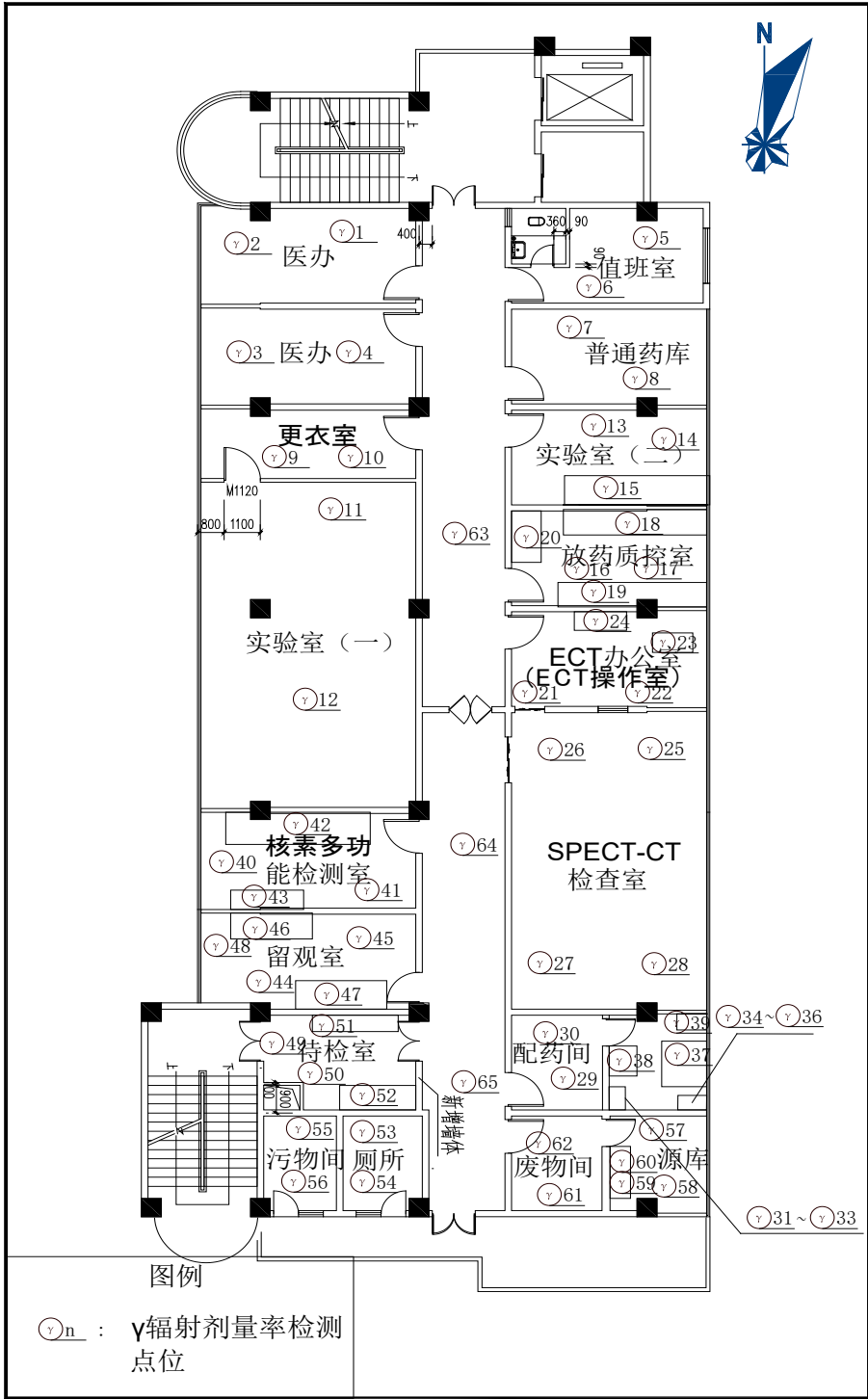


图 6-1 本项目退役场址 γ 辐射剂量率检测点位示意图

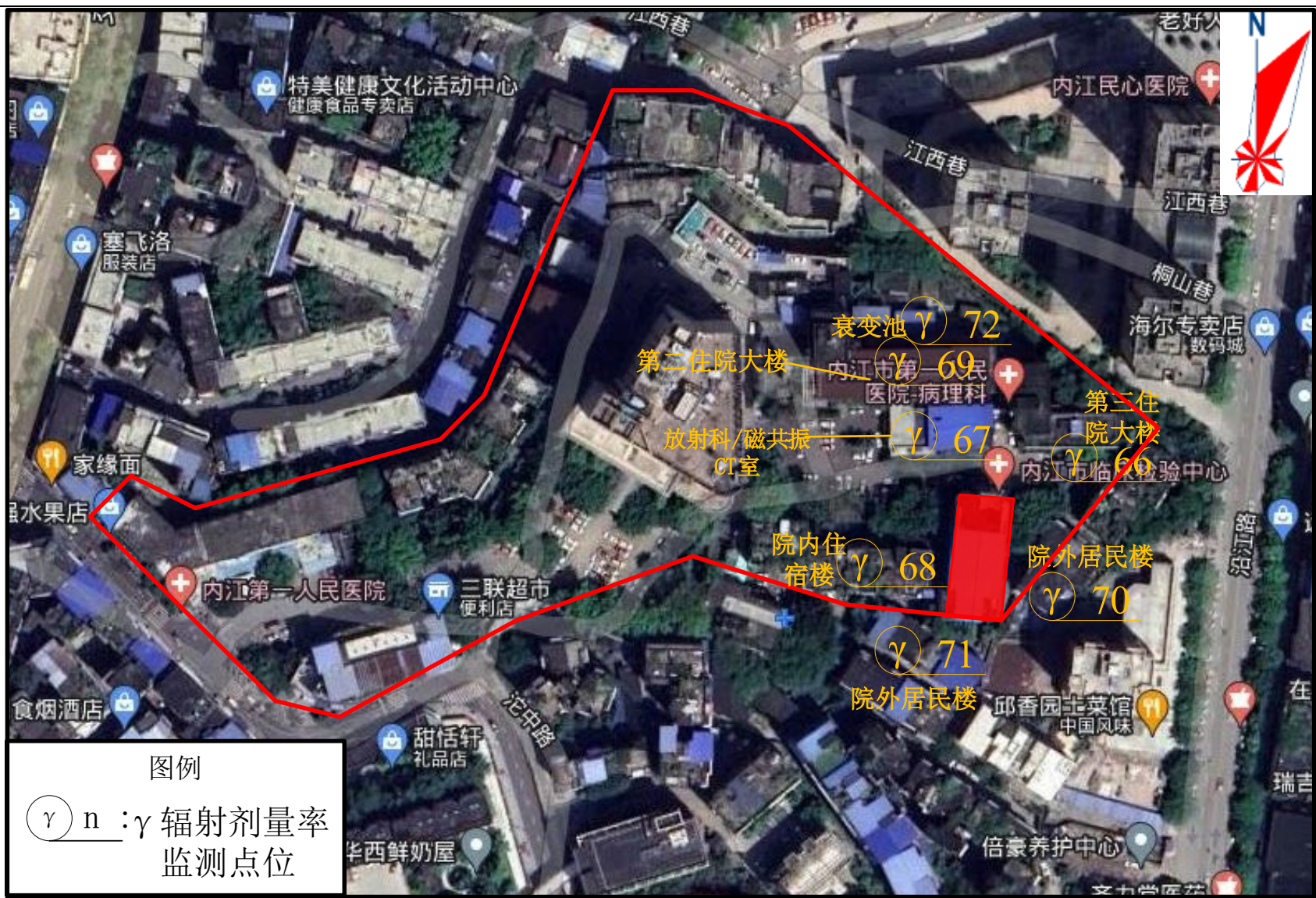


图 6-2 本项目退役场址 γ 辐射剂量率检测点位示意图

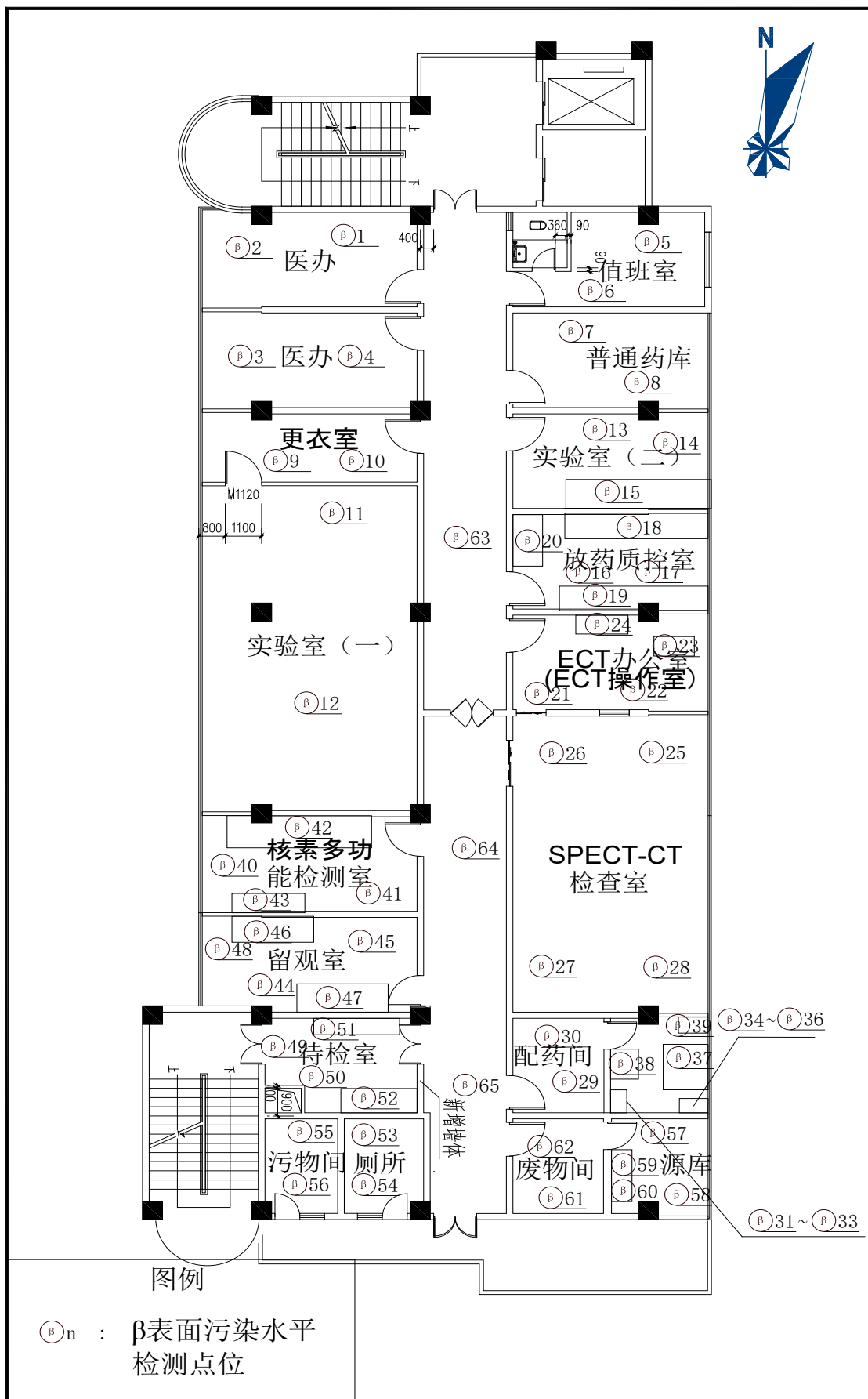


图 6-3 本项目退役场址 β 表面污染水平检测点位示意图



图 6-4 本项目退役场址 β 表面污染水平检测点位示意图

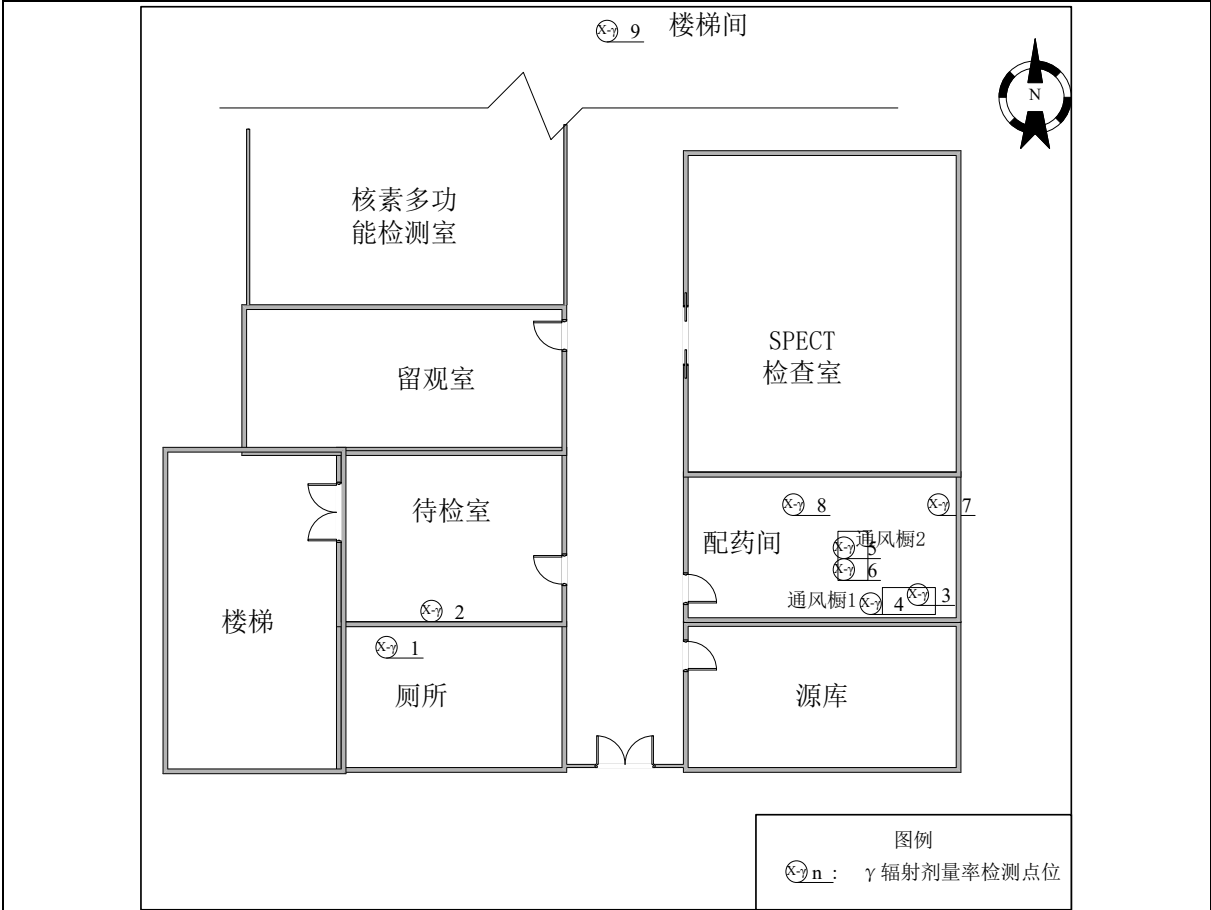


图 6-5 本项目放射性废水管道及通风橱 γ 辐射剂量率检测点位示意图

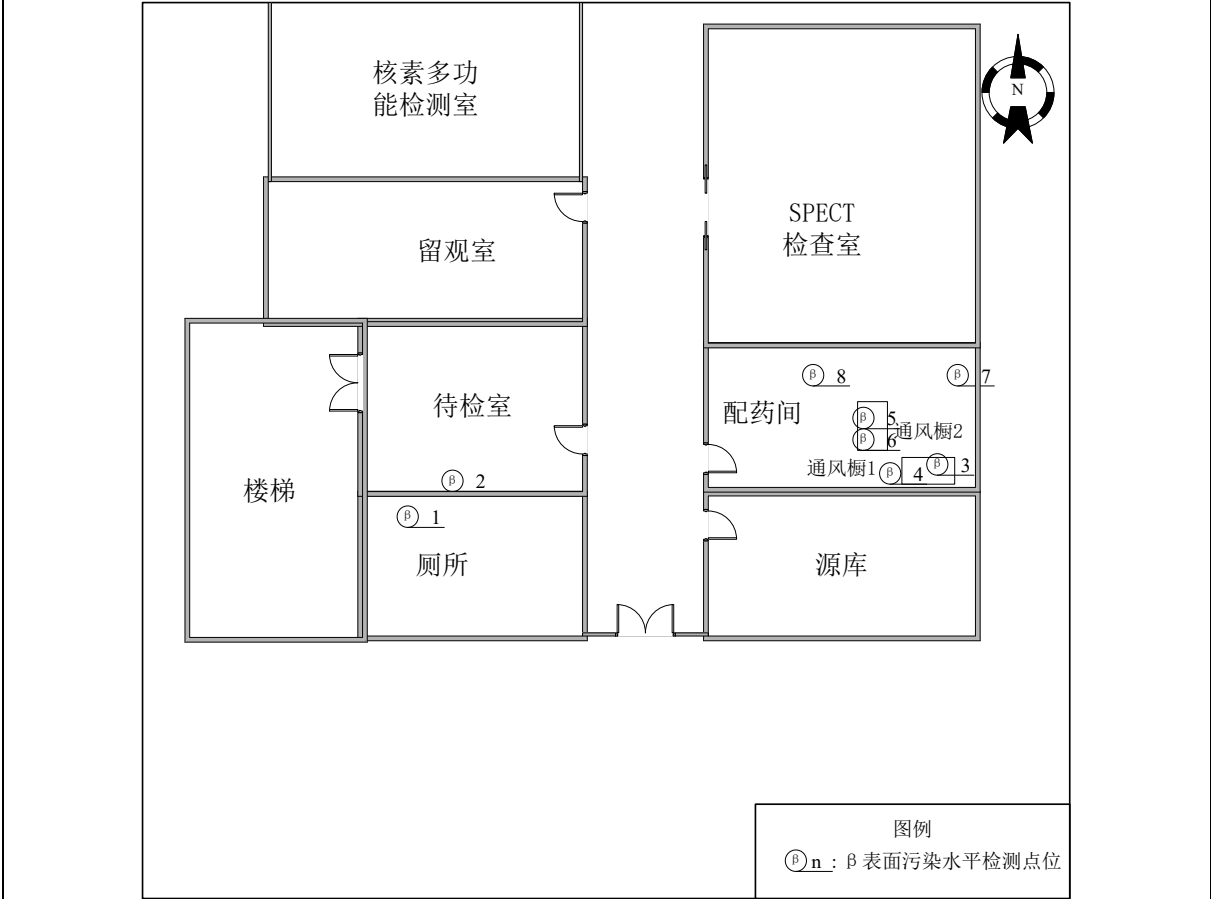


图 6-6 本项目放射性废水管道及通风橱 β 表面污染水平检测点位示意图

表七 验收监测期间生产工况及验收监测结果

验收监测期间生产工况			
本项目监测时间及环境条件见表 7-1。			
表 7-1 监测时间及环境条件			
监测项目	监测单位	监测日期	
γ 辐射剂量率	四川瑞迪森检测技术有限公司	2023 年 1 月 12 日	
表面污染水平		2023 年 9 月 12 日	
总 α、总 β 放射性活度浓度	南京瑞森辐射技术有限公司	2022 年 3 月 22 日 2023 年 8 月 11 日	
本项目退役的非密封放射性物质工作场所已于 2021 年 10 月停止运行，场所内所有非密封放射性物质已于 2021 年 10 月前使用完毕，停止运行后该场所内未使用任何非密封放射性物质，未产生新的非密封放射性物质药品或放射性废物。			
现场监测时，该退役场所内无非密封放射性物质贮存，无新的放射性废物产生。			
验收监测结果			
一、退役场所辐射防护监测结果			
本项目退役场所辐射防护监测报告详见附件 5。监测结果如下：			
1、γ 辐射空气吸收剂量率监测结果			
表 7-2 本项目退役场址 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果			
测点编号	检测点位描述	测量结果(nGy/h)	备注
1	医生办公室地面	101±2.1	室内
2	医生办公室墙面	102±3.4	室内
3	医生办公室地面	101±2.3	室内
4	医生办公室墙面	103±3.0	室内
5	值班室地面	103±2.9	室内
6	值班室墙面	102±2.5	室内
7	普通药库地面	102±3.3	室内
8	普通药库墙面	102±3.0	室内
9	更衣室地面	103±3.4	室内
10	更衣室墙面	101±2.8	室内
11	实验室（一）地面	100±2.8	室内
12	实验室（一）墙面	102±4.0	室内
13	实验室（二）地面	101±2.6	室内

14	实验室（二）墙面	102±2.7	室内
15	实验室（二）台面	101±2.4	室内
16	放药质控室地面	102±3.7	室内
17	放药质控室墙面	101±3.5	室内
18	放药质控室台面	101±3.0	室内
19	放药质控室台面	103±3.3	室内
20	放药质控室冰箱表面	101±3.3	室内
21	ECT 办公室地面	101±2.5	室内
22	ECT 办公室墙面	102±2.7	室内
23	ECT 办公室台面	103±2.8	室内
24	ECT 办公室台面	104±2.2	室内
25	SPECT-CT 检查室地面	101±2.6	室内
26	SPECT-CT 检查室墙面	103±2.8	室内
27	SPECT-CT 检查室地面	101±2.2	室内
28	SPECT-CT 检查室座椅表面	101±2.3	室内
29	配药间地面	101±1.5	室内
30	配药间墙面	102±2.8	室内
31	配药间通风橱表面	102±2.6	室内
32	配药间通风橱表面	101±3.0	室内
33	配药间通风橱表面	101±2.7	室内
34	配药间通风橱表面	101±2.9	室内
35	配药间通风橱表面	102±3.6	室内
36	配药间通风橱表面	103±2.6	室内
37	配药间台面	102±2.7	室内
38	配药间台面	103±1.4	室内
39	配药间洗手池表面	103±3.0	室内
40	核素多功能检测室地面	100±3.3	室内
41	核素多功能检测室墙面	101±3.1	室内
42	核素多功能检测室台面	99±3.0	室内
43	核素多功能检测室柜面	102±2.9	室内
44	留观室地面	101±2.9	室内
45	留观室墙面	103±3.3	室内
46	留观室病床表面	100±2.7	室内
47	留观室病床表面	102±3.0	室内
48	留观室治疗车表面	103±3.2	室内

49	待检室地面	102±3.8	室内
50	待检室墙面	102±3.3	室内
51	待检室座椅表面	102±3.7	室内
52	待检室座椅表面	100±3.3	室内
53	厕所地面	104±2.1	室内
54	厕所墙面	104±1.8	室内
55	污物间地面	105±1.6	室内
56	污物间墙面	105±1.6	室内
57	源库地面	104±1.8	室内
58	源库墙面	104±1.5	室内
59	源库柜面	104±1.5	室内
60	源库废物袋表面	105±1.8	室内
61	废物间地面	102±2.4	室内
62	废物间墙面	103±1.9	室内
63	走廊地面	104±2.7	室内
64	走廊地面	102±3.7	室内
65	走廊地面	101±3.1	室内
66	第三住院大楼	103±3.9	室外
67	放射科/磁共振 CT 室	104±2.4	室外
68	医院住宿楼	101±3.6	室外
69	第二住院大楼	101±2.7	室外
70	院外居民楼	103±3.8	室外
71	院外居民楼	100±3.3	室外
72	衰变池	105±5.8	室外

注：检测点位见图 6-1 及图 6-2。

2、β 表面污染水平监测结果

表 7-3 本项目退役场址 β 表面污染水平监测结果

测点 编号	检测点位描述	测量结果(Bq/cm ²)	备注
1	医生办公室地面	<LLD	室内
2	医生办公室墙面	<LLD	室内
3	医生办公室地面	<LLD	室内
4	医生办公室墙面	<LLD	室内
5	值班室地面	<LLD	室内
6	值班室墙面	<LLD	室内

7	普通药库地面	<LLD	室内
8	普通药库墙面	<LLD	室内
9	更衣室地面	<LLD	室内
10	更衣室墙面	<LLD	室内
11	实验室（一）地面	<LLD	室内
12	实验室（一）墙面	<LLD	室内
13	实验室（二）地面	<LLD	室内
14	实验室（二）墙面	<LLD	室内
15	实验室（二）台面	<LLD	室内
16	放药质控室地面	<LLD	室内
17	放药质控室墙面	<LLD	室内
18	放药质控室台面	<LLD	室内
19	放药质控室台面	<LLD	室内
20	放药质控室冰箱表面	<LLD	室内
21	ECT 办公室地面	<LLD	室内
22	ECT 办公室墙面	<LLD	室内
23	ECT 办公室台面	<LLD	室内
24	ECT 办公室台面	<LLD	室内
25	SPECT-CT 检查室地面	<LLD	室内
26	SPECT-CT 检查室墙面	<LLD	室内
27	SPECT-CT 检查室地面	<LLD	室内
28	SPECT-CT 检查室座椅表面	<LLD	室内
29	配药间地面	<LLD	室内
30	配药间墙面	<LLD	室内
31	配药间通风橱表面	<LLD	室内
32	配药间通风橱表面	<LLD	室内
33	配药间通风橱表面	<LLD	室内
34	配药间通风橱表面	<LLD	室内
35	配药间通风橱表面	<LLD	室内
36	配药间通风橱表面	<LLD	室内
37	配药间台面	<LLD	室内
38	配药间台面	<LLD	室内
39	配药间洗手池表面	<LLD	室内
40	核素多功能检测室地面	<LLD	室内
41	核素多功能检测室墙面	<LLD	室内

42	核素多功能检测室台面	<LLD	室内
43	核素多功能检测室柜面	<LLD	室内
44	留观室地面	<LLD	室内
45	留观室墙面	<LLD	室内
46	留观室病床表面	<LLD	室内
47	留观室病床表面	<LLD	室内
48	留观室治疗车表面	<LLD	室内
49	待检室地面	<LLD	室内
50	待检室墙面	<LLD	室内
51	待检室座椅表面	<LLD	室内
52	待检室座椅表面	<LLD	室内
53	厕所地面	<LLD	室内
54	厕所墙面	<LLD	室内
55	污物间地面	<LLD	室内
56	污物间墙面	<LLD	室内
57	源库地面	<LLD	室内
58	源库墙面	<LLD	室内
59	源库柜面	<LLD	室内
60	源库废物袋表面	<LLD	室内
61	废物间地面	<LLD	室内
62	废物间墙面	<LLD	室内
63	走廊地面	<LLD	室内
64	走廊地面	<LLD	室内
65	走廊地面	<LLD	室内
66	第三住院大楼	<LLD	室外
67	放射科/磁共振 CT 室	<LLD	室外
68	医院住宿楼	<LLD	室外
69	第二住院大楼	<LLD	室外
70	院外居民楼	<LLD	室外
71	院外居民楼	<LLD	室外
72	衰变池	<LLD	室外

注：1.β 表面污染水平探测下限（LLD）为 0.09Bq/cm²；

2.检测点位见图 6-3 及图 6-4。

3、衰变池废水总 α 、总 β 放射性活度浓度监测结果

表 7-4 本项目衰变池废水总 α 、总 β 放射性活度浓度监测结果

序号	检测项目	检测结果 (Bq/L)	结论
1	总 α	$(4.08 \pm 1.83) \times 10^{-2}$	合格
2	总 β	$< 7.43 \times 10^{-2}$	合格

4、放射性废水管道及通风橱 γ 辐射剂量率监测结果

表 7-5 本项目放射性废水管道及通风橱 γ 辐射剂量率监测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果(nSv/h)	备注
1	放射性废水管道	119 $\pm$ 2.1	室内
2	放射性废水管道	124 $\pm$ 2.0	室内
3	通风橱内表面	119 $\pm$ 1.4	室内
4	通风橱内表面	121 $\pm$ 2.9	室内
5	通风橱内表面	121 $\pm$ 2.3	室内
6	通风橱内表面	120 $\pm$ 3.9	室内
7	排气扇表面	119 $\pm$ 3.2	室内
8	铅门表面	119 $\pm$ 2.1	室内
9	楼梯间	124 $\pm$ 2.6	室内

注：检测点位见图 6-5。

5、放射性废水管道及通风橱 β 表面污染水平监测结果

表 7-6 本项目放射性废水管道及通风橱 β 表面污染水平监测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果(Bq/cm ²)	备注
1	放射性废水管道	<LLD	室内
2	放射性废水管道	<LLD	室内
3	通风橱内表面	<LLD	室内
4	通风橱内表面	<LLD	室内
5	通风橱内表面	<LLD	室内
6	通风橱内表面	<LLD	室内
7	排气扇表面	<LLD	室内
8	铅门表面	<LLD	室内

注：1. β 表面污染水平探测下限 (LLD) 为 0.09Bq/cm²；

2.检测点位见图 6-6。

6、衰变池底泥总 α 、总 β 放射性活度浓度监测结果

表 7-7 本项目衰变池底泥总 α 、总 β 放射性活度浓度监测结果

采样地点/样品编号	总 α (Bq/kg)	总 β (Bq/kg)
衰变池底部底泥/2301008	0.604±0.028	0.700±0.030

结论：

由表 7-2 可知，本项目退役场址及其周边环境的 γ 辐射空气吸收剂量率为(99~105) nGy/h，放射性废水管道及通风橱的 γ 辐射剂量率为 (119~124) nSv/h，与生态环境部《2022 年全国辐射环境质量报告》中四川省环境 γ 辐射空气吸收剂量率年均值范围 (61.9~151.8) nGy/h 基本一致，属于当地正常天然本底辐射水平。

由表 7-3 及表 7-6 可知，本项目退役场址、放射性废水管道及通风橱的 β 表面污染水平均小于 0.09Bq/cm²（本项目 LLD 为 0.09Bq/cm²），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中清洁解控水平（ $\beta \leq 0.8\text{Bq/cm}^2$ ）。

由表 7-4 可知，本项目衰变池废水总 α 、总 β 放射性活度浓度满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）中“7.3.3 放射性废液排放”要求，未超过《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 2 限值（总 α 排放标准为 1Bq/L；总 β 排放标准为 10Bq/L），满足排放标准，可排入医院污水处理站处理。

由表 7-5 可知，本项目放射性废水管道及通风橱的 γ 辐射剂量率为 (119~124) nSv/h，已满足清洁解控要求。

由表 7-7 可知，本项目衰变池底泥总 α 、总 β 放射性活度浓度未超过《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 2 限值。

二、保护目标年有效剂量分析

根据本项目的特点，本项目的验收范围确定为各辐射工作场所实体屏蔽物边界外 50m 区域。本项目涉及核医学科工作场所退役，由环境影响报告表内的辐射环境现状监测结果可知，本项目退役场所已满足清洁解控要求，无环境保护目标。

表八 验收监测结论

验收监测结论 内江市第一人民医院城南院区核医学科退役项目已按照环评及批复要求落实辐射安全管理措施，经现场监测和核查表明： 1) 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。 2) 内江市第一人民医院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。 3) 本项目退役过程中未产生放射性废物，未发生辐射事故。 4) 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，内江市第一人民医院城南院区核医学科退役项目满足环评及批复中有关辐射管理的要求，退役场所满足清洁解控要求，已达到无限制开放要求，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，验收合格。
后续要求 1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识。 2) 本项目终态验收完成后，应按规定公开验收信息（公示的期限不得少于 20 个工作日），并向四川省生态环境厅和地方生态环境部门报送相关信息。终态验收报告以及其它档案资料应存档备查。 3) 验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息系统，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，生态环境主管部门对上述信息予以公开。 4) 在终态验收合格之日起二十日内，及时登陆四川政务服务网（http://www.sczwfw.gov.cn）向四川省生态环境厅申请变更《辐射安全许可证》。