编号：RSHP-SC-2023062501

核技术利用退役项目

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

（公示本）

内江市第一人民医院

2023 年 07 月

生态环境部监制

核技术利用退役项目

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

建设单位名称：内江市第一人民医院

建设单位法人代表（签名或盖章）：

通讯地址：四川省内江市市中区沱中路 31 号

邮政编码：　　联系人：

电子邮箱：　　联系电话：

表 1 项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">退役项目名称</td><td colspan="5">内江市第一人民医院城南院区核医学科退役项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="5">内江市第一人民医院</td></tr>
<tr><td colspan="2">法人代表</td><td></td><td>联系人</td><td></td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">注册地址</td><td colspan="5">四川省内江市市中区沱中路 31 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目退役地点</td><td colspan="5">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</td></tr>
<tr><td colspan="2">立项审批部门</td><td colspan="2">/</td><td>批准文号</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">退役项目总投资（万元）</td><td></td><td>项目环保总投资（万元）</td><td></td><td>投资比例（环保投资/总投资）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="3">☐新建 ☐改建 ☐扩建 ☑其他</td><td>占地面积（m^2）</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="9">应用类型</td><td rowspan="2">放射源</td><td>☐销售</td><td colspan="4">☐I类☐II类☐III类☐IV类☐V类</td></tr>
<tr><td>☐使用</td><td colspan="4">☐I类（医疗使用）☐II类☐III类☐IV类☐V类</td></tr>
<tr><td rowspan="3">非密封放射性物质</td><td>☐生产</td><td colspan="4">☐制备 PET 用放射性药物</td></tr>
<tr><td>☐销售</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>☐使用</td><td colspan="4">☐乙 ☐丙</td></tr>
<tr><td rowspan="3">射线装置</td><td>☐生产</td><td colspan="4">☐II类 ☐III类</td></tr>
<tr><td>☐销售</td><td colspan="4">☐II类 ☐III类</td></tr>
<tr><td>☐使用</td><td colspan="4">☐II类 ☐III类</td></tr>
<tr><td colspan="2">其他</td><td colspan="5">☑乙级非密封放射性物质工作场所退役</td></tr>
</table>

项目概述

一、建设单位简介

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。医院总占地面积 306 亩，建筑面积 15.6 万平方米，设有两个院区，业务用房 15.1 万平方米，开放床位 1800 张。年门急诊量突破 100 万人次，出院人数 6 万余人次，手术台次 2.1 万余次。

医院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，是国家三级甲等综合医院、国家爱婴医院、国际紧急救援中心网络医院、国家标准版胸痛中心、国家高级卒中中心、内江

市危重孕产妇救治中心、危重新生儿救治中心、一星智慧医院、全国综合医院示范中医药单位、国家药物和医疗器/械临床试验机构、国家第一批住院医师规范化培训基地、四川省最佳文明单位、四川省专科医师规范化培训基地和四川省护士规范化培训基地、四川省儿童早期综合发展基地、四川省第一批老年友善医疗机构。

二、任务由来

内江市第一人民医院城南院区原有 1 处核医学科放射性物质工作场所，涉及使用 1 枚 ^{90}Sr 放射源用于皮肤敷贴治疗，活度为 $3.70\times10^{7}Bq$，属于V类放射源；且使用放射性同位素 ^{131}I、^{89}Sr、^{125}I、及 ^{99m}Tc 进行核素治疗、体外放免分析及 SPECT-CT 扫描检查，放射性同位素总的日等效最大操作量为 $9.49\times10^{7}Bq$，属于乙级非密封放射性物质工作场所。

内江市第一人民医院年均门诊病人逐渐增加，位于城南院区的核医学科所使用的设备及科室使用面积已经严重制约了科室的发展。故内江市第一人民医院在新区建设核医学科用于开展核素诊断与治疗项目，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 2021 年 4 月编制完成了《内江市第一人民医院改扩建非密封放射性物质工作场所及医用射线装置使用项目环境影响报告表》，并于 2021 年 5 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〔2021〕52 号），目前新区核医学科已建成，因此对城南院区的核医学科非密封放射性物质工作场所实施退役，城南院区不再开展核素诊断与治疗。

三、编制目的

为加强核技术退役项目的辐射环境管理，防止放射性污染和意外事故的发生，确保其退役过程不对周围环境和工作人员及公众产生不良影响，根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规要求，内江市第一人民医院须对本项目进行环境影响评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）的规定，本项目属于“第 173 条 核技术利用项目退役”中“**乙级非密封放射性物质工作场所**”应编制环境影响报告表。并根据四川省生态环境厅《关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的公告》（2019 年第 2 号文），本项目应报四川省生态环境厅审查批准，并在取得环评批复后及时变更辐射安

全许可证。

为此，内江市第一人民医院委托南京瑞森辐射技术有限公司对该项目开展环境影响评价工作（委托书详见附件 1）。南京瑞森辐射技术有限公司接受委托后，通过现场勘察、收集资料并结合四川瑞迪森检测技术有限公司现场监测等工作的基础上，结合本项目的特点，按照国家有关技术规范要求，编制了该项目环境影响报告表。为进一步保障公众对环境保护的参与权、知情权和监督权，加强环境影响评价工作的公开、透明，建设单位已在向生态环境主管部门提交建设项目环境影响报告表前，依法主动公开建设项目环境影响报告表全本信息（详见附件 6）。

四、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

1、退役内容与规模

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及放射源工作场所，主要设有 SPECT-CT 检查室、配药室、核素多功能检测室及源库等。

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 座，每座容积为 $50m^3$，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，工作场所内的放射性同位素已使用完毕，2023 年 01 月 12 日现场踏勘时，城南院区核医学科内无放射性同位素贮存，1 枚 ^{90}Sr 放射源（用于皮肤敷贴治疗，活度 3.70×10^7Bq，属于V类放射源）与 1 台 SPECT/CT（SPECT-CT 检查室内，其型号为 Discovery NM/CT670）已搬迁至医院新区。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）。

根据内江市第一人民医院现持有的辐射安全许可证（证书编号：川环辐证

〔00215〕）可知，本项目核医学科位于城南院区医技楼二楼，拟退役的放射性同位素包括 ^{131}I、^{89}Sr、^{125}I 及 ^{99m}Tc，拟退役非密封放射性同位素及放射源工作场所详见表 1-1。

表 1-1 本项目拟退役放射性同位素工作场所一览表

序号	核素名称	日等效最大操作量（Bq）	年最大使用量（Bq）	场所等级	工作场所
1	^{131}I	7.40×10^{7}	9.25×10^{10}	乙级	配药室
2	^{125}I	1.85×10^{5}	1.36×10^{9}	乙级	核素多功能检测室、配药室
3	^{89}Sr	1.85×10^{7}	6.11×10^{9}	丙级	配药室
4	^{99m}Tc	2.22×10^{6}	1.02×10^{12}	乙级	SPECT-CT 检查室、配药室

续表 1-1 本项目拟退役放射源工作场所一览表

序号	放射源名称	源活度（Bq）×枚数	种类	用途	工作场所
1	^{90}Sr	$3.70\times10^{7}\times1$	V	敷贴治疗	核素多功能检测室

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及放射源工作场所：退役工程范围包括各工作场所、衰变池及放射性废水管道，其中涉及放射性物质操作的场所主要集中在配药室、核素多功能检测室、留观室、SPECT-CT 检查室及源库等房间，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，放射性同位素已使用完毕，2023 年 01 月 12 日现场踏勘时，城南院区核医学科内无放射性同位素贮存，无放射性废气产生，少量固体放射性废物贮存于源库中，无放射性废液贮存；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 检查室除外），场所内原有的办公桌椅、柜子及卫生洁具等物品均未处置。

2、项目组成内容及环境问题

本项目主要组成内容及可能产生的环境问题见表 1-2。

表 1-2 本项目组成内容及环境问题

名称	退役内容及规模	可能产生的环境问题	
		退役中	退役后
主体工程	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：配药室、核素多功能检测室、留观室、SPECT-CT 检查室、ECT 办公室、源库及待检室等	放射性废物	达到无限制开放水平
辅助工程	衰变池、放射性废水管道及通排风系统	放射性废物、放射性废液	
公用工程	依托已有给水、供电和通讯等配套设施。	/	
办公生活设施	工作人员办公室及设施	/	

注：拟退役场所内现无放射性同位素贮存，无放射性废气产生。

3、主要工作内容

针对本项目退役对象，本次退役工作的主要内容为：

①退役前的准备工作，包括源项调查，编制退役方案等。

②对拟退役场所进行辐射环境现状监测，如该场所已达到国家相关标准，无须进一步去污，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；如有污染，应做有效去污处理直至达到污染解控水平。

③如需去污，在去污完成后，应妥善收集去污过程中产生的放射性废物、废液，由专人置于容器（容器材质为铅罐）中送有相关资质的单位进行处理。

④环评编制单位对拟退役场所进行辐射环境影响评价，出具环境影响评价报告表。

⑤向审管部门申请该场所为“达到无限制开放的要求”的场所，完成退役。

4、本项目评价目的

（1）对内江市第一人民医院城南院区核医学科退役项目进行环境影响评价分析。

（2）对项目拟退役场址进行辐射环境现状监测，以掌握场所及周围的环境现状水平，并对项目进行环境影响预测评价。

（3）提出污染防治措施，使辐射影响降低到“可合理达到的尽可能低水平”，确保本项目辐射工作场所退役后能够达到无限制开放使用的要求，彻底消除安全隐患，

确保公众和环境的安全。

（4）满足国家和地方生态环境部门对建设项目环境管理规定的要求，为项目退役的环境管理提供科学依据。

5、退役目标

本项目主要是对医技楼二楼核医学科原非密封放射性物质工作场所实施整体退役，目标为：整个场所退役完成后，达到无限制开放的目标，该场所内的设备和用品等可以作为普通物品进行处置。

6、退役工作计划

内江市第一人民医院已于 2021 年开始实施本项目核医学科的退役安排，计划于 2022 年 02 月~2023 年 07 月底完成退役工作。退役各阶段工作安排见表 1-3。

表 1-3 核医学科退役计划

退役阶段	工作内容	预计实施时间
准备阶段	制定退役方案	2022 年 02 月底完成
	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 06 月底完成
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	2023 年 07 月底完成

五、实践正当性

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”要求，对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。

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。

六、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（项目地理位置见附图 1），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。

本项目核医学科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。

本项目核医学科 50m 评价范围内除东侧及南侧部分位于内江市第一人民医院场址外，其余方向均位于内江市第一人民医院场址内。根据本项目确定的评价范围，本项目辐射环境保护目标为参加退役活动的辐射工作人员及周围公众。

七、项目原有核技术应用情况

1、医院原有项目辐射安全许可证情况

内江市第一人民医院现持有四川省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》（发证日期：2019 年 11 月 18 日），其证书编号：川环辐证〔00215〕，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 01 月 22 日。辐射安全许可证正副本见附件 3。

2、已许可放射性同位素使用情况

医院原非密封放射性物质工作场所位于城南院区医技楼二楼，涉及使用四种放射性同位素，分别为 ^{131}I、^{99m}Tc、^{125}I、^{89}Sr，放射性同位素总的日等效最大操作量为 9.49×10^7Bq，属于乙级非密封放射性物质工作场所，已获许可使用，具体情况见表 1-4。

表 1-4 城南院区非密封放射性物质使用情况一览表

序号	核素名称	日等效最大操作量（Bq）	年最大使用量（Bq）	场所等级	停用时间	工作场所
1	^{131}I	7.40×10^{7}	9.25×10^{10}	乙级	2021 年 10 月	核医学科
2	^{125}I	1.85×10^{5}	1.36×10^{9}	乙级		
3	^{89}Sr	1.85×10^{7}	6.11×10^{9}	丙级		
4	^{99m}Tc	2.22×10^{6}	1.02×10^{12}	乙级		

3、已许可放射源使用情况

城南院区核医学科原使用 1 枚放射源，已获许可使用，具体情况见表 1-5。

表 1-5 城南院区放射源使用情况一览表

序号	放射源名称	源活度（Bq）×枚数	种类	停用时间	工作场所
1	^{90}Sr	$3.70\times10^{7}\times1$	V	敷贴治疗	核医学科

4、项目核医学科环评手续履行情况

城南院区原有放射性物质工作场所使用核素环评手续履行情况见表 1-5。

表 1-6 城南院区非密封放射性物质环保手续履行一览表

涉及使用核素	项目名称	包含本项目退役评价内容	批复情况
^{131}I、^{99m}Tc、^{125}I、^{89}Sr 及 ^{90}Sr	放射性同位素与射线装置项目	核医学科位于城南院区医技楼二楼，主要为核医学科的 ^{131}I、^{99m}Tc、^{125}I、^{89}Sr 医用同位素治疗及 ^{90}Sr 敷贴治疗	川环审批〔2010〕691 号
^{99m}Tc、^{125}I	辐射安全分析报告	将 ^{99m}Tc、^{125}I 最大等效年用量增大，^{131}I、^{89}Sr 及 ^{90}Sr 最大年用量不变	/

由表 1-4~表 1-6 可知，本项目使用的 ^{131}I、^{99m}Tc、^{125}I 及 ^{89}Sr 四种放射性同位素及 1 枚放射源 ^{90}Sr 均履行了环境影响评价手续，原有环保手续详见附件 2。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度（Bq）/活度（Bq）×枚数	类别	活度种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量（Bq）	日等效最大操作量（Bq）	年最大用量（Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量（MeV）	额定电流（mA）/剂量率（Gy/min）	用途	工作场所	备注
/	/	/		/	/	/	/	/	/	

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（三）中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大靶电流（μA）	中子强度（n/s）	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度（Bq）	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m^3；年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m^3）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	（1）《中华人民共和国环境保护法》，1989年12月26日发布施行；2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行； （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日发布施行； （3）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日起实施； （4）《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年修正，国务院令709号，2019年3月2日施行； （5）《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； （6）《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； （7）《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； （8）《四川省辐射污染防治条例》，2016年6月1日起实施。
技术标准	（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； （2）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）； （3）《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ 2.1-2016）； （4）《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）； （5）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； （6）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； （7）《表面污染测定第一部分：β发射体（$E_{\beta max}$＞0.15MeV）和α发射体》（GB/T 14056.1-2008）； （8）《水质总α放射性的测定厚源法》（HJ 898-2017）； （9）《水质总β放射性的测定厚源法》（HJ 899-2017）。
其他	（1）《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； （2）四川省生态环境厅关于印发《四川省核技术利用辐射安全监督检查大

	纲（2016）》的通知，川环函[2016]1400 号； （3）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行； （4）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部，2019 年部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行； （5）《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部，公告2019年第38号，2019年11月1日起施行； （6）《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部，公告 2019 年第 39 号，2019 年 11 月 1 日起启用； （7）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； （8）《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理报告制度的通知》国家环保总局，环发[2006]145号，2006年9月26日起施行； （9）《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430号），2016年3月7日起施行； （10）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》生态环境部公告2019年第9号，2019年11月1日起施行； （11）《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》，生态环境部，公告2019年第57号，2020年1月1日起施行； （12）2020年全国辐射环境质量报告； （13）工程设计图纸及相关技术资料； （14）建设单位提供的相关资料。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

根据本项目的特点并参照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）中“核技术利用建设项目环境影响评价报告书的评价范围和保护目标的选取原则：“放射性药物生产及其他非密封放射性物质工作场所项目评价范围，甲级取半径 500m 的范围，**乙、丙级取半径 50m 的范围**”，确定本项目评价范围为核医学科所在医技楼的实体墙体外周边 50m 范围内，详见附图 2。

保护目标

本项目涉及核医学科退役，根据本项目确定的评价范围，环境保护目标主要是核医学科辐射工作人员、退役工作实施人员及周围停留的公众，具体环境保护目标见表 7-1。

表 7-1 本项目评价范围内保护目标情况一览表

保护目标			位置	与场所最近距离	规模	照射类型	剂量约束值
核医学科	院内	辐射工作人员	核医学科内	/	7 人	职业	5mSv/a
		退役工作实施人员	核医学科内	/	10 人	公众	0.1mSv/a
		周围公众	核医学科西侧院内住宿楼	/	约 80 人		
			核医学科北侧道路及 CT 室等	11.5m	约 20 人		
	院外		核医学科东侧院外居民楼	3.5m	约 80 人		
			核医学科南侧院外居民楼	9.2m	约 80 人		

评价标准

一、剂量限制

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）：

工作人员职业照射和公众照射剂量限值（引用部分）

对象	要求
职业照射剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv；

	②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。
公众照射剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，lmSv； ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 lmSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

辐射工作场所的分区

应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

控制区：

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

监督区：

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

11.4.3 放射性残存物持续照射的剂量约束

11.4.3.1 对于获准的实践或源退役所造成的持续照射，其剂量约束应不高于该实践或源运行期间的剂量约束。使用这类剂量约束的典型情况有：

a) 核设施退役后厂址的开放；

b) 以往实践所污染的场区或土地的重新开发或利用，并且这种重新开发或利用可能导致公众照射的增加。

11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30% (即 0.1mSv/a~0.3mSv/a)的范围之内。但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。

二、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限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3 mSv/a）的范围之内。”的规定，遵循辐射防护最优化原则，确定本项目剂量约束值为：退役辐射工作人员 2021 年累积的有效剂量不超过 5mSv，公众累积的有效剂量不超过 0.1mSv。

三、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/cm^2。

表 7-1 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/cm^2 时，即达到清洁解控水平，可作为普通物品使用。

四、豁免活度浓度及豁免活度

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 A 及表 A1 内容，放射性同位素 ^{131}I 的豁免活度浓度为 10^2Bq/g，豁免活度为 10^6Bq；放射性同位素 ^{125}I 的豁免活度浓度为 10^3Bq/g，豁免活度为 10^6Bq；放射性同位素 ^{89}Sr 的豁免活度浓度为 10^3Bq/g，豁免活度为 10^6Bq；放射性同位素 ^{99m}Tc 的豁免活度浓度为 10^2Bq/g，豁免活度为 10^7Bq。

五、废水排放限值

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 lBq/L；总 β 排放标准为 10Bq/L。

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

一、项目地理和场所位置

1、内江市第一人民医院城南院区外环境关系

本项目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（项目地理位置见附图 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，西侧外为居民楼，北侧外为居民楼。内江市第一人民医院城南院区周围环境示意图见附图 3。

2、医院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。内江市第一人民医院城南医院总平面图见附图 4。

该退役场所已于 2021 年 10 月停止工作，核医学科平面布局图见附图 5。核医学科现状如表 8-1 所示，其周边环境现状见图 8-1~图 8-8 所示,。

表 8-1 本项目工作场所现状一览表

工作场所名称	现状描述
ECT 办公室	房间内物品等未处置，门、窗及空调等未拆除
SPECT-CT 检查室	门口设置有“当心电离辐射”警告标志，房间内物品等未处置，门、窗及通风橱等未拆除
配药室	门口设置有“当心电离辐射”警告标志，房间内物品等未处置，门、窗及空调等未拆除
源库	门口设置有“当心电离辐射”警告标志，房间内物品等未处置，门、窗未拆除
待检室	房间内物品等未处置，门、窗及空调等未拆除
核素多功能检测室	门口设置有“当心电离辐射”警告标志，房间内物品等未处置，门、窗及空调等未拆除
留观室	门口设置有“当心电离辐射”警告标志，房间内物品等未处置，门、窗及空调等未拆除
衰变池	池中废水未排放

图 8-1　ECT 办公室现状

图 8-2　SPECT-CT 检查室现状

图 8-3　配药室现状

图 8-4　配药室现状

图 8-5　源库现状

图 8-6　待检室现状

图 8-7　核素多功能检测室现状

图 8-8　留观室现状

二、辐射环境现状分析与评价

本项目拟退役的核医学科由于年均门诊病人逐渐增加，位于城南院区的核医学科所使用的设备及科室使用面积已经严重制约了科室的发展。故内江市第一人民医院在新区建设核医学科用于开展核素诊断与治疗项目，目前新区核医学科已建成，核医学科已搬迁至新区，城南院区核医学科已于 2021 年 10 月停止运行，所有放射性同位素已于 2021 年 10 月前使用完毕，1 枚 ^{90}Sr 放射源（用于敷贴治疗，活度 3.70×10^{7}Bq，属于V类放射源）与 1 台 SPECT/CT（SPECT-CT 检查室内，其型号为 Discovery NM/CT670）已搬迁至医院新区。停止运行后该场所内未使用任何放射性同位素，故未产生新的放射性同位素药品或放射性废物。

现场踏勘时，该核医学科内无放射性同位素贮存，无放射性废气产生，有少量固体放射性废物贮存（源库内），无放射性废液贮存；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 检查室除外），原有的办公桌椅、柜子及卫生洁具等物品均未处置；衰变池中仍有放射性废水存在。

（一）监测项目和监测方法

1、监测项目与方法

截止 2023 年 01 月 12 日，核医学科已停止运行近 15 个月，停运时间（保守考虑计时：2021 年 10 月 1 日~2023 年 01 月 12 日，共计 467 天）约为放射性同位素 ^{131}I 的 58.2 个半衰期（^{131}I 半衰期为 8.02d），约为放射性同位素 ^{125}I 的 7.9 个半衰期（^{125}I 半衰期为 59.4d），约为放射性同位素 ^{89}Sr 的 9.2 个半衰期（^{89}Sr 半衰期为 50.5d），约为放射性同位素 ^{99m}Tc 的 1861.8 个半衰期（^{99m}Tc 半衰期为 6.02h）。本项目涉及使用的放射性同位素 ^{131}I 及 ^{89}Sr 主要的衰变模式为 β 衰变，放射性同位素 ^{125}I 主要的衰变模式为 EC 衰变（电子俘获衰变），放射性同位素 ^{99m}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，因此本项目对拟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放射性废水排入衰变池，因此对衰变池废水总 α、总 β 放射性活度浓度进行了检测。

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于 2022 年 3 月按照标准规范对本项目衰变池废水进行了监测（监测报告见附件 4），并委托四川瑞

迪森检测技术有限公司于 2023 年 01 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 辐射剂量率及表面污染水平的布点监测（监测报告见附件 4）。

本项目监测项目、分析方法及来源见表 8-2。

表 8-2 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（$E_{\beta max}$＞0.15MeV）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 8-3。

表 8-3 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	0.95	检定单位：中国测试技术研究院 检定有效期： 2022.04.01~2023.03.31
表面污染水平	COMO170 型表面污染仪	SCRDS-007	0.45	检定单位：中国测试技术研究院 检定有效期： 2022.11.18~2023.11.17
总 α、总 β 放射性活度浓度	PAB-6000 型低本底 α/β 测量仪	NJRS-026	/	检定有效期： 2021.10.11~2023.10.10

2、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，每次监测必须在有效期内。

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。

质量保证：本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）等的要求，实施全过程质量控制。监测人员均经过考核并持有合格证书，监测仪器经过计量部门检定，并在有效期内，监测仪器使用前经过核查，监测报告实行三级审核。

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。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。

3、参考标准

项目所在地环境天然贯穿辐射水平参考生态环境部《2021 年全国辐射环境质量报告》中四川省环境 γ 辐射剂量率自动监测结果。

表 8-4 四川省环境 γ 辐射剂量率自动监测结果

地点	环境 γ 辐射剂量率年均值范围（nGy/h）
四川省	67.0~120.2

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 A 及表 A1 内容，放射性同位素 ^{131}I 的豁免活度浓度为 10^2Bq/g，豁免活度为 10^6Bq；放射性同位素 ^{125}I 的豁免活度浓度为 10^3Bq/g，豁免活度为 10^6Bq；放射性同位素 ^{89}Sr 的豁免活度浓度为 10^3Bq/g，豁免活度为 10^6Bq；放射性同位素 ^{99m}Tc 的豁免活度浓度为 10^2Bq/g，豁免活度为 10^7Bq。

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 lBq/L；总 β 排放标准为 10Bq/L。

（二）监测结果

监测所用仪器已由计量部门年检，且在有效期内；测量方法按国家标准方法实施；测量数据符合统计学要求；布点合理，结果可信，能够反映出辐射工作场所的客观辐射水平，可以作为本次评价的科学依据。

1、γ 辐射剂量率监测结果

表 8-5 本项目退役场址 γ 辐射剂量率监测结果

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 8-9 及图 8-10。

图 8-9 本项目拟退役场址现场检测点位示意图

图 8-10 本项目拟退役场址现场检测点位示意图

2、β 放射性污染水平监测结果

表 8-6 本项目退役场址表面 β 放射性污染水平监测结果

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 表面 β 放射性污染水平探测下限（LLD）为 0.09Bq/cm^2；

2.检测点位见图 8-11 及图 8-12。

图 8-11 本项目拟退役场址现场检测点位示意图

图 8-12 本项目拟退役场址现场检测点位示意图

3、衰变池废水总 α、总 β 放射性活度浓度监测结果

表 8-7 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±1.83）×10^{-2}	合格
2	总 β	＜7.43×10^{-2}	合格

由表 8-5 可知，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《2021 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（67.0~120.2）nGy/h 基本一致，属于当地正常天然本底辐射水平。

由表 8-6 可知，本项目拟退役场址 β 表面污染水平均小于 0.09Bq/cm^2（本项目 LLD 为 0.09Bq/cm^2），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（β≤0.8Bq/cm^2）。

由表 8-7 可知，本项目衰变池废水总 α、总 β 放射性活度浓度均未超过《医疗机构水污染排放标准》（GB 18466-2005）表 2 限值（总 α 排放标准为 lBq/L；总 β 排放标准为 10Bq/L），满足排放标准，可以排入医院污水处理站处理。

综上所述，本项目拟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。

表 9 项目工程分析与源项

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 9-1 所示。

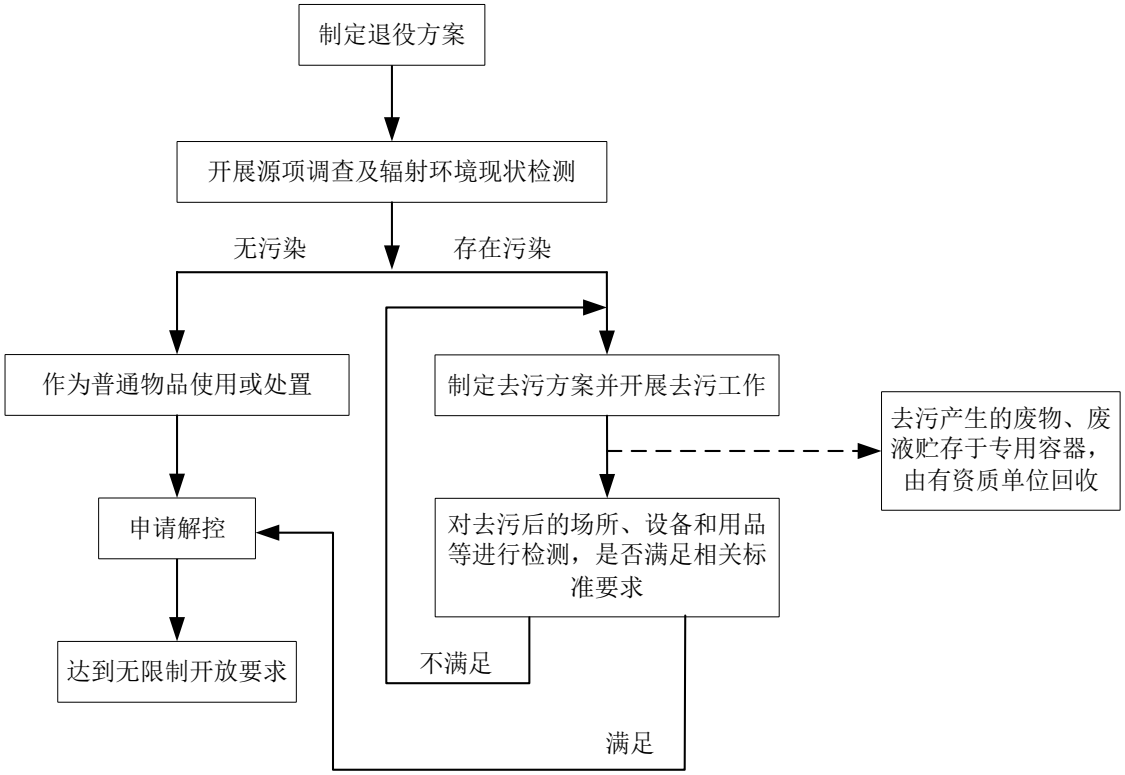

图 9-1 本项目退役流程示意图

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

制定退役计划和方案，分类规划整理退役设施和物品，封存放射性废物，委托有资质的单位开展退役环境影响评价工作。

3、退役实施阶段

按照退役计划，制定详细的搬运计划，拆除需要搬运的设施、设备，记录待搬运物品的数量，重点是污物容器，搬运完毕后，将核医学科及内部拟处理的遗留物品全部封存。

4、退役验收阶段

委托有资质的单位进行退役工作场所及遗留物品解控验收检测，满足无限制开放使用的标准要求后，向主管部门提出场所退役验收申请，经审批后，清理遗留物品。退役完成后组织开展竣工环境保护验收相关工作。

三、源项调查

内江市第一人民医院原有 1 处核医学科，该工作场所内涉及使用放射性同位素 ^{131}I、^{125}I、^{89}Sr 及 ^{99m}Tc 以开展核素诊断与治疗项目，使用放射性同位素的场所为乙级非密封放射性物质工作场所。

内江市第一人民医院城南院区核医学科建于 2010 年，主要开展核素诊断与治疗项目，运行期间未发生辐射事故，后期城南院区的核医学科所使用的设备及科室使用面积已经严重制约了科室的发展，故内江市第一人民医院在新区建设核医学科用于开展核素诊断与治疗项目，城南院区核医学科已于 2021 年 10 月停止运行。现根据内江市第一人民医院建设总体规划需要，拟对城南院区核医学科非密封放射性物质工作场所实施整体退役，在达到无限制开放使用的要求后，对退役的非密封放射性物质使用场所另做规划。

2023 年 01 月 12 日，南京瑞森辐射技术有限公司对内江市第一人民医院拟退役的核医学科进行现场踏勘，并进行入如下调查：

1、污染源项调查

（1）非密封放射性物质

本项目使用放射性同位素 ^{131}I、^{125}I、^{89}Sr 及 ^{99m}Tc 开展核素诊断与治疗项目，根据医院提供信息，核医学科使用的放射性本项目退役场所使用的放射性同位素特性见表

9-1。

表 9-1 放射性同位素特性一览表

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	—
^{99m}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）。

本项目涉及使用放射性同位素 ^{131}I、^{125}I、^{89}Sr 及 ^{99m}Tc 开展核素诊断与治疗项目，其中放射性同位素 ^{131}I 及 ^{89}Sr 主要的衰变模式为 β 衰变，放射性同位素 ^{125}I 主要的衰变模式为 EC 衰变（电子俘获衰变），放射性同位素 ^{99m}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，工作场所内所有放射性同位素已于 2021 年 10 月前使用完毕，场所内无剩余的放射性同位素贮存，1 枚 ^{90}Sr 放射源及 SPECT-CT 设备已搬运至新区核医学科。停止运行期间，该场所内未使用任何放射性同位素，故场所内未残留放射性同位素药品，未产生新的放射性废物。

（2）固体放射性废物

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、手套和药瓶及放免试管等。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，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放射性同位素，故未产生新的固体放射性废物。

核医学科设有的放射性废水管道及通排风系统，因目前医院未对拟退役场所进行具体规划，其处置方式也未做规划。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。

（3）放射性废液

本项目非密封放射性物质工作场所的废水产生量很少，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于衰变池，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。

现场踏勘时，2 座衰变池中的放射性废水均未排放，池中的废水量总共约 90m^3。

（4）放射性废气

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。

2、辐射环境现状监测

根据辐射环境现状检测结果可知，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《2021 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（67.0~120.2）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/cm^2（本项目 LLD 为 0.09Bq/cm^2），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（β≤0.8Bq/cm^2）；本项目衰变池废水总 α、总 β 放射性活度浓度均未超过《医疗机构水污染排放标准》（GB 18466-2005）表 2 限值（总 α 排放标准为 lBq/L；总 β 排放标准为 10Bq/L），满足排放标准，可以排入医院污水处理站处理。

综上所述，本项目拟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。

3、场所设施及设备

本项目已于 2021 年 10 月停止运行，停止运行后场所内通风橱、门、窗、桌椅等设备及设施大部分未处置（SPECT-CT 检查室除外），于工作场所内封存。

截止 2023 年 01 月 12 日现场踏勘时，该场所内所有物品及设备大部分未拆除（SPECT-CT 检查室除外），根据辐射环境现状检测结果可知，本项目拟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，不存在遗留环境问题。

四、辐射安全事故

本项目已全面停止运行。根据非密封放射性物质工作场所的辐射环境现状检测结果可知，该退役场所已满足清洁解控要求，可直接作为非放射性工作场所无限制开放使用，因此，本项目在退役过程中不会发生辐射安全事故。

表 10 辐射安全与防护

项目安全措施

本项目所在的医技楼为已有建筑，该源库及废物间内无放射性同位素贮存，无放射性废气产生，仅有少量固体放射性废物贮存（源库内），无放射性废液贮存。

根据辐射环境现状检测结果可知，本项目拟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，场所内遗留设施的辐射环境监测均已达到评价标准，无需进一步去污，退役过程中对辐射工作人员及周围公众影响较小。

根据本项目辐射监测结果，拟退役场址已达到清洁解控水平，但由于目前核医学科尚未完成退役环境影响评价工作，为确保环境辐射安全，内江市第一人民医院应加强拟退役场所所在区域的监督管理工作，在退役评价工作完成前，禁止将现有设施及物品移出核医学科区域，并应在其周围布置警戒线及警示标牌，严禁闲杂和无关人员进入。

一、辐射安全与防护措施

1、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，并拟在取得环评批复文件后开展拆除及转运工作。

2、合理安排搬运时间，选择在人员相对较少的时间段进行搬运。在搬运时对污物桶严格控制，使用带滑轮的推车，将污物桶集中一次性搬完，减少人员接触时间。

3、为确保环境辐射安全，全体搬运人员穿戴个人防护用具（工作服、一次性帽子、口罩、鞋套、手套等），在搬运污物桶时，还需穿戴防护服、防护手套，佩戴个人剂量报警仪，一旦发现异常，立即停止搬运，直至问题解除。

4、设施或物品搬运过程中，指定人员认真记录工作人员的个人累计剂量情况。

5、在对可能存在污染位置和设施进行拆除时，工作人员佩戴个人剂量报警仪，同时使用剂量仪进行实时检测，发现异常立即停止拆除。

6、搬运完毕后，为确保环境辐射安全，对退役场所进行封锁，设置警示标识，提醒无关人员勿入。

二、环保措施及投资估算

为了保证本项目安全持续开展，根据相关要求，内江市第一人民医院将投入一定资金并配备相应的警示设施，本项目环保投资估算见表 10-1。

表 10-1 本项目辐射安全防护与环保设施（措施）投资一览表

项目		辐射安全防护设施	数量	投资（万元）
核医学科退役项目	警示措施	“当心电离辐射警告”标志、警戒线	若干	
其他	其他环保投资（相关设施的拆除及转运、应急物资及终态验收监测等）			已预留
/	合计			

三废的治理

本项目已于 2021 年 10 月停止运行，停止运行后，场所内遗留的少量放射性废物贮存于源库内。停止运行期间，该场所内未使用任何放射性同位素，故未新增残留放射性同位素药品，未产生新的放射性废物。

根据辐射环境现状检测结果可知，本项目拟退役场所已达到清洁解控水平，已达到无限制开放的要求，无需采取进一步的退役措施，场所内遗留设施（办公桌及洗手池等）的辐射环境监测均已达到评价标准，无需进一步去污，该场所在退役过程中不再产生放射性废物。

本项目衰变池废水总 α、总 β 放射性活度浓度均未超过《医疗机构水污染排放标准》（GB 18466-2005）表 2 限值（总 α 排放标准为 lBq/L；总 β 排放标准为 10Bq/L），满足排放标准，可以排入医院污水处理站处理。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目属于退役项目，无建设阶段的环境影响。

退役阶段对环境的影响

一、辐射环境影响分析

（一）核医学科退役项目环境影响分析

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总 α、总 β 放射性活度浓度进行了监测，并委托四川瑞迪森检测技术有限公司对本次核医学科退役项目现场及周边环境进行了 γ 辐射剂量率及表面污染水平的布点监测。

根据检测结果，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《2021 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（67.0~120.2）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/cm^2（本项目 LLD 为 0.09Bq/cm^2），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（β≤0.8Bq/cm^2）。本项目衰变池废水总 α、总 β 放射性活度浓度均未超过《医疗机构水污染排放标准》（GB 18466-2005）表 2 限值（总 α 排放标准为 lBq/L；总 β 排放标准为 10Bq/L），满足排放标准，可以排入医院污水处理站处理。

综上所述，本项目场址已达到清洁解控水平，由退役工作场所放射性同位素引起的工作人员所受的附加年有效剂量将湮没于环境本底辐射中，将低于辐射工作人员年有效剂量 5mSv 的剂量约束值要求，造成工作人员受到放射性污染可能极低。退役完成后由放射性同位素引起的周围公众所受的附加年有效剂量也将低于 0.1mSv 的剂量约束值要求。

（二）射线装置搬迁分析

SPECT/CT 装置搬迁至新核医学科继续使用，其中 SPECT/CT 是射线装置，只有在通电并启动高压产生 X 射线，因此在搬迁过程不涉及 X 射线的辐射问题，只有在机器部件受到放射性污染时，才会在某一定时间内具有较低的放射性污染问题。

在搬离旧工作场所和到达新工作场所以及搬迁过程中通过核查、登记，确保

SPECT/CT 装置的转移安全。

二、放射性废物影响分析

本项目已于 2021 年 10 月停止运行，停止运行后该场所内无剩余的放射性同位素贮存，不再产生放射性废气，少量放射性废物贮存于源库中进行自然衰变。停止运行期间，该场所内未使用任何放射性同位素，故未新增残留放射性同位素药品，未产生新的放射性废物。

（一）固体放射性废物处理

本项目核医学科已于 2021 年 10 月停止运行，停止运行后，场所内遗留少量的放射性废物贮存于源库内，通过采取自然衰变的方法达到解控水平后作为普通医疗废物进行处理。

根据辐射现状监测结果可知，本项目拟退役场所已达到清洁解控水平，已达到无限制开放的要求，无需采取进一步的退役措施。场所内遗留设施的辐射环境监测均已达到评价标准，无需进一步去污，该场所在退役过程中不再产生固体放射性废物，对周围环境无影响。

（二）放射性废水处理

本项目已于 2021 年 10 月停止运行，停止运行后，场所内放射性废液均排放至衰变池内。现场踏勘时，衰变池内仍存在废水，在衰变池内进行自然衰变满足排放要求后排入医院的污水处理站。衰变池内沉积物可以通过贮存衰变的方式进行处理，当衰变池内沉积物中的放射性同位素活度浓度达到解控水平，即可实施解控。截止 2023 年 01 月 12 日，核医学科场所内无放射性废液贮存，对周围环境无影响。

根据辐射现状监测结果可知，本项目拟退役场所已达到清洁解控水平，已达到无限制开放的要求，无需采取进一步的退役措施，场所内遗留设施的辐射环境监测均已达到评价标准，无需进一步去污，该场所在退役过程中不再产生放射性废液，对周围环境无影响。

（三）放射性废气处理

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，对周围环境无影响。

三、小结

本项目已于 2021 年 10 月停止运行，拟退役场址及其周边环境的 γ 辐射剂量率属

于当地正常天然本底辐射水平；β 表面污染水平满足《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；衰变池废水总 α、总 β 放射性活度浓度未超过《医疗机构水污染排放标准》（GB 18466-2005）表 2 限值（总 α 排放标准为 lBq/L；总 β 排放标准为 10Bq/L）。

根据辐射现状监测结果可知，本项目拟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，场所内遗留设施的辐射环境监测均已达到评价标准，无需进一步去污，该场所在退役过程中不再产生放射性废物，对周围环境无影响。

综上所述，本项目核医学科已达到无限制开放要求。

事故影响分析

本项目非密封放射性工作场所已全面停止运行，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。因此，本项目在退役过程中不会发生辐射事故。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

内江市第一人民医院已根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等要求，成立了“辐射安全管理领导小组”，并以文件形式明确管理人员职责，其中组长为

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。

辐射安全管理规章制度

内江市第一人民医院已制定较全面的辐射安全管理制度，在现有辐射安全管理制度加强管理的情况下，能够满足本项目的需求。

本项目为核医学科退役项目，且根据本项目辐射监测结果和检测结果，均已达到评价标准要求，无需采取进一步的退役措施。但由于目前城南院区核医学科尚未完成退役环境影响评价工作，为加强拟退役场所所在区域的管理，确保环境辐射安全，在退役评价工作完成前，禁止将现有物品、设备移出监督区域。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）、《关于修改<放射性同位素与射线装置安全许可管理办法>的决定》（原环境保部第 3 号令）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环境保护部第 18 号令）等相关法规文件，拟实施退役的单位应具备的条件与法规的符合情况见表 12-1。对照结果表明，该项目承诺采取的安全措施和辐射安全管理能够满足相关法律法规的要求。

表 12-1 项目执行相关法律法规的要求对照表

序号	相关法律法规文件	要求	本项目执行情况	是否满足
1	《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》	第三十三条 使用Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类放射源的场所和生产放射性同位素的场所，以及终结运行后产生放射性污染的射线装置，应当依法实施退役。	根据《关于发布放射源分类办法的公告》（原国家环境保护总局公告 2005 年 62 号），乙级非密封放射性物质工作场所的安全管理参照Ⅱ类放射源，本项目为乙级非密封放射性物质工作场所，其退役工作正在执行。	计划满足

2	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》	第四十条 生产放射性同位素的场所、产生放射性污染的放射性同位素销售和使用场所、产生放射性污染的射线装置及其场所，终结运行后应当依法实施退役。退役完成后，有关辐射工作单位方可申请办理许可证变更或注销续。	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手续	计划满足
3	《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》	第十条 建设项目竣工环境保护验收涉及的辐射监测和退役核技术利用项目的终态辐射监测，由生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位委托经省级以上人民政府环境保护主管部门批准的有相应资质的辐射环境监测机构进行。	建设单位拟委托有资质单位进行终态验收监测	计划满足
4		第十三条 使用Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类放射源的场所，生产放射性同位素的场所，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（以下简称《基本标准》）确定的甲级、乙级非密封放射性物质使用场所，以及终结运行后产生放射性污染的射线装置，应当依法实施退役。	本项目退役工作正在执行	计划满足
5		第十四条 依法实施退役的生产、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当在实施退役前编制环境影响评价文件，报原辐射安全许可证发证机关审查批准；未经批准的，不得实施退役。	已委托环评单位编制环境影响评价文件，并报原辐射安全许可证发证机关审查批准。	计划满足
6		第十五条 退役工作完成后六十日内，依法实施退役的生产、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当向原辐射安全许可证发证机关申请退役核技术利用项目终态验收，并提交退役项目辐射环境终态监测报告或者监测表。依法实施退役的生产、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当自终态验收合格之日起二十日内，到原发证机关办理辐射安全许可证变更或者注销手续。	拟委托有资质的单位进行验收监测，并依法进行竣工环境保护验收，在终态验收合格之日起二十日内，到原发证机关办理辐射安全许可证变更。	计划满足
7		第十六条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，在依法被撤销、依法解散、依法破产或者因其他原因终止前，应当确保环境辐射安全，妥善实施辐射工作场所或者设备的退役，并承担退役完成前所有的安全责任。	建设单位已制定较全面的辐射安全管理制度，在现有辐射安全管理制度加强管理的情况下，能够确保环境辐射安全，建设单位应妥善实施辐射工作场所或者设备的退役，并承担退役完成前所有的安全责任。	计划满足

辐射监测

一、辐射环境现状监测

本项目已对工作场所及周边环境进行了γ辐射剂量率、表面污染水平及总α、总β放射性活度浓度监测。

根据本项目现状监测结果，该场所已达到清洁解控水平，已达到无限制开放的要求。

二、退役后的监测

本项目退役实施完成之后，内江市第一人民医院应委托有资质单位进行终态验收监测。检测内容包括：场所内的γ辐射剂量率，场所内墙面和地面的表面污染水平、其他遗留设施或物品的表面污染水平及衰变池废水的总α、总β放射性活度浓度。

1、监测目的

终态监测目的：本项目终态检测时，各项技术指标是否满足退役目标值的要求。

2、监测项目

在该核医学科退役后，按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）及《医疗机构水污染排放标准》（GB 18466-2005）等相关要求，退役作业完成后建设单位应委托有资质单位进行终态监测，主要监测方案如下：

3、监测方法

按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）及《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）的要求，监测方法原则上采用国家标准分析方法，无标准分析方法的，选用经过验证可行的方法。各监测项目采用的标准分析方法见表 12-2。

表 12-2 各监测项目采用的标准分析方法

序号	监测项目	监测方法
1	γ辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021） 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）
2	β表面污染水平	《表面污染测定第一部分：β发射体（$E_{\beta max}$>0.15MeV）和α发射体》（GB/T 14056.1-2008）
3	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）

辐射事故应急

本项目非密封放射性物质工作场所已全面停止运行，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。因此，本项目在退役过程中不会发生辐射事故。

表 13 结论与建议

结论

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

1、退役内容与规模：

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及放射源工作场所，主要设有 SPECT-CT 检查室、配药室、核素多功能检测室及源库等。

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 座，每座容积为 $50m^3$，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，工作场所内的放射性同位素已使用完毕，2023 年 01 月 12 日现场踏勘时，该核医学科内无放射性同位素贮存，1 枚 ^{90}Sr 放射源（用于敷贴治疗，活度 3.70×10^7Bq，属于V类放射源）与 1 台 SPECT/CT（SPECT-CT 检查室内，其型号为 Discovery NM/CT670）已搬迁至医院新区。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）。

本项目位于城南院区医技楼二楼，涉及使用放射性同位素 ^{131}I、^{89}Sr、^{125}I 及 ^{99m}Tc，放射性同位素总的日等效最大操作量为 9.49×10^7Bq，属于乙级非密封放射性物质工作场所。放射性同位素 ^{131}I 日等效最大操作量 7.40×10^7Bq，年最大使用量 $9.25\times10^{10}Bq$；放射性同位素 ^{89}Sr 日等效最大操作量 1.85×10^7Bq，年最大使用量 6.11×10^9Bq；放射性同位素 ^{125}I 日等效最大操作量 1.85×10^5Bq，年最大使用量 1.36×10^9Bq；放射性同位素 ^{99m}Tc 日等效最大操作量 2.22×10^6Bq，年最大使用量 $1.02\times10^{12}Bq$。

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及放射源工作场所：退役

工程范围包括的工作场所，其中涉及非密封放射性物质操作的工作主要集中在配药室、核功能检测室、留观室、SPECT-CT 检查室及源库等房间，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。

在退役活动实施之前，本项目已于 2021 年 10 月停止运行，放射性同位素已使用完毕，2023 年 01 月 12 日现场踏勘时，城南院区核医学科内无放射性同位素贮存，无放射性废气产生，少量固体放射性废物贮存于源库中，无放射性废液贮存；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 检查室除外），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。

本项目 50m 评价范围内除东侧及南侧部分位于内江市第一人民医院场址外，其余方向均位于内江市第一人民医院场址内。根据本项目确定的评价范围，本项目辐射环境保护目标为参加退役活动的辐射工作人员及周围公众。

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。

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《2021 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（67.0~120.2）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/cm^2（本项目 LLD 为 0.09Bq/cm^2），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（β≤0.8Bq/cm^2）；本项目衰变池废水总α、总β放射性活度浓度均未超过《医疗机构水污染排放标准》（GB 18466-2005）表 2 限值（总α排放标准为 lBq/L；总β排放标准为 10Bq/L），满足排放标准，可以排入医院污水处理站处理。

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，本项目场址已达到清洁解控水平，由退役工作场所放射性同位素引起的工作人员所受的附加年有效剂量将湮没于环境本底辐射中，将低于辐射工作人员年有效剂量 5mSv 的剂量限值要求，造成工作人员受到放射性污染可能极低，退役完成后由放射性同位素引起的周围公众所受的附加年有效剂量也将低于 0.1mSv 的剂量限值要求，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。因此，本项目在退役过程中不会发生辐射事故。

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。

建议和承诺

一、建议与要求

1、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。

2、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。

3、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。

4、接受生态环境行政主管部门的监督检查。

“三同时”验收一览表

“三同时”验收一览表

项目	设施（措施）	验收要求
辐射安全管理机构	已建立辐射安全与环境保护管理机构（辐射安全管理领导小组），并以文件形式下发	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等相关法规文件
程序合法性	须取得相应的退役环评批复	
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	
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手续	