

核技术利用建设项目

核医学科原有非密封放射性物质工作场所

退役项目环境影响报告表

（公示本）

达州市中心医院

二〇二〇年十一月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

核医学科原有非密封放射性物质工作场所

退役项目环境影响报告表

建设单位:达州市中心医院

建设单位法人代表（签名或签章）:曾 XX

通讯地址：达州市通川区南岳庙街 56 号

邮政编码：635099

联系人：吴 XX

电子邮件：3XXXX@qq.com

联系电话：13XXXX

目录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	12
表 3 非密封放射性物质.....	12
表 4 射线装置.....	13
表 5 废弃物.....	14
表 6 评价依据.....	15
表 7 保护目标与评价标准.....	17
表 8 环境质量和辐射现状.....	19
表 9 项目工程分析与源项.....	23
表 10 辐射安全与防护.....	30
表 11 环境影响分析.....	34
表 12 辐射安全管理.....	38
表 13 结论与建议.....	41

表 1 项目基本情况

建设项目名称		核医学科原非密封放射性物质工作场所退役项目			
建设单位		达州市中心医院			
法人代表	曾 XX	联系人	吴 XX	联系电话	135XXXX
注册地址		四川省达州市通川区南岳庙街 56 号			
项目建设地点		达州市通川区南岳庙街 56 号达州市中心医院原核医学科楼			
立项审批部门		—		批准文号	—
建设项目总投资 (万元)		XX	项目环保投资 (万元)	XX	投资比例 XX%
项目性质		☐ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☒ 其它			占地面积 m ² 360
应用 类 型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类		
		☐ 使用	☐ I类 (医疗使用) ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类		
	非密封放 射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类		
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类		
		☐ 使用	☐ II类 ☐ III类		
	其他	☒ 乙级非密封放射性物质工作场所退役			

项目概述

一、建设单位情况

达州市中心医院（统一社会信用代码：125XX）始建于 1921 年，是国家“三级甲等”综合医院、是集医疗、教学、科研、预防、保健为一体的川东北地区大型综合性医院，全院占地面积 166 余亩，建筑面积 11 万平方米。医院总资产 15.55 亿元，编制病床 1745 张，在职职工 2243 人，技术人员 2105 人，医院拥有德国西门子 128 层螺旋 CT 机、西门子 3.0T 核磁共振仪、经济型 SPECT/CT 机、数字减影血管造影机、医用直线加速器等大型医疗设备。

达州市中心医院（后文简称“医院”）分设院本部（住院部、门诊部）、西外分院

(市传染病医院)、南区分院（原纺织厂医院）。全院设有 37 个住院病区（其中住院部 28 个、门诊部 8 个、西外分院 1 个），共 40 个专业：设有内科、外科、儿科、产科、妇科、眼科、医疗美容、康复、疼痛、乳腺等 30 多个专业专科门诊；设有功能、影像、高压氧、血透、放疗、介入、检验、病理、核医学、输血科等 20 多个检查治疗科室和体检中心。医院技术力量雄厚、拥有先进的医疗设备，能够满足川东北地区各类患者就诊、就医和康复的需求。

（一）任务由来

医院核医学科原非密封放射性物质工作场所位于医院东南侧原核医学科楼一层，涉及使用的非密封放射性物质有 ^{131}I 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{18}F 、 ^{125}I 、 ^{89}Sr 五种，属于乙级非密封放射性物质工作场所，已投用十余年。

根据医院建设总体规划需要，医院拟对原核医学科整体搬迁至风湿免疫楼一层（已取得环评批复（川环审批〔2020〕122 号）），需对核医学科原非密封放射性物质工作场所（后文简称“原核医学科”）实施整体退役，退役后将原核医学科楼拆除。医院根据自身实际情况，在实施退役前需制定妥善的退役、处置方案，开展环境影响评价，并对原工作场所的用房及相关设备、设施进行全面清理，最终使其达到清洁解控水平，满足无限制重新开发利用的条件后，顺利完成退役，彻底消除安全隐患，确保公众和环境的安全。

为此，医院委托了四川省中栎环保科技有限公司进行环境影响评价，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，加大环境影响评价公众参与公开力度，建设单位在医院官网上对《达州市中心医院核医学科原非密封放射性物质工作场所退役项目》的环境影响报告表进行了全文公示。公示网址为：https://www.dzcch.com/show_news.php?ID=3707



公示后，未收到单位和个人有关项目情况的反馈意见。

（二）编制目的

根据《中华人民共和国环境保护法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《中华人民共和国放射性污染防治法》等相关法律法规要求，非密封放射性物质工作场所退役应进行辐射环境影响评价。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令第18号）及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部 部令第16号，2021年1月1日起施行）的规定，本项目属于“第五十五项—173条核技术利用项目退役—乙级非密封放射性物质工作场所使用Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类放射源场所存在污染的”，应编制环境影响报告表，同时向四川省生态环境厅申请审批。因此，达州市中心医院委托四川省中栎环保科技有限公司编制本项目的环境影响报告表（见附件1）。

四川省中栎环保科技有限公司接受本项目环境报告表编制工作的委托后，在进行实地踏勘、辐射环境现状检测和相关资料收集整理的基础上，按照辐射环境影响评价技术规范的要求，编制完成环境影响报告表。

二、本项目概况

项目名称：达州市中心医院核医学科原非密封放射性物质工作场所退役项目

建设单位：达州市中心医院

建设性质：其他

建设地点：达州市中心医院原核医学科楼

本次具体建设内容及规模为：达州市中心医院原核医学科内共使用五种放射性核素，分别为 ^{131}I 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{18}F 、 ^{125}I 、 ^{89}Sr ，放射性核素总的日等效最大操作量为 $1.33 \times 10^9 \text{Bq}$ ，属于乙级非密封放射性物质工作场所，在该场所内，非密封放射性物质已于 2020 年 8 月末停止使用，无剩余存放的放射性物质。根据达州市中心医院的发展规划需要，医院拟将核医学科原非密封放射性物质工作场所进行整体退役。

1、本次主要退役内容

1) 现有的放射性废水、放射性固体废物均得到妥善处置；

2) 本次退役拟将原核医学科内的墙面、地面、工作台、排水管道等设施，使其达到清洁解控水平；

3) 配套使用的ECT机、通风橱、废物桶、注射台、冰箱、铅屏风、防护门、计算机等设备或物品均得到妥善处置；

4) 原核医学科衰变池位于地下，衰变池废水达到解控水平后，先排入医院污水处理站处理，再将衰变池内底泥铲出并妥善处理；

5) 原有的办公桌椅、柜子、卫生洁具等用品达到清洁解控要求后妥善处置。

2、本项目主要环境组成及环境影响问题

本项目退役工程组成及主要环境问题见表 1-1。

表1-1 项目组成及主要的环境问题表

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	①核医学科原非密封放射性物质工作场所：采血室、肾功能检查室、甲功能检查室、观察室、粒子植入室、给药室、分源室、放免测定室、贮源室、注射室、标记分装室、ECT机房等； ②各工作场所遗留的设备和用品：工作台、通风橱、废物桶、注射台、冰箱、铅屏风、防护门、排水管道、衰变池、办公桌椅、柜子、卫生洁具等。	放射性废物、放射性废水	达到无限制开放水平

辅助工程	衰变池、污物间、放射性废物贮藏室、控制室、排风管道等	放射性废物、放射性废水
公用工程	配电、供电和通讯系统等	固体废物、噪声
办公及生活设施	诊断室、计算机等	固体废物、噪声

3、主要工作内容

针对本项目退役对象，因此本项目退役工作的主要内容是：

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和样品检测，如本项目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）在原核医学科退役前对该工作场所的辐射环境进行监测，掌握其现状水平；

（2）评价原核医学科的退役方案，判断拟采取的各项辐射防护措施是否得当，针对发现的不合理项或存在的问题提出完善意见；

（3）评价原核医学科退役过程中医院采取的辐射应急措施是否得当，能否有效防止辐射事故的发生；

（4）评价原核医学科退役过程对职业人员、公众人员及对周围环境带来的影响；

（5）评价原核医学科退役后，该场所能否达到无限制开发利用的要求；

（6）为建设单位的退役实施提供技术支持，为生态环境主管部门的管理提供依据。

5、退役目标

本项目主要是对核医学科原非密封放射性物质工作场所实施整体退役，本项目退役目标为：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。原核医学科工作场所“控制区”的地面为瓷砖，并经过防

渗漏处理，工作台面为光滑瓷砖，注射台及防护门均为光滑不锈钢外表面，洗手水池为光滑陶瓷面，因此，原核医学科的地面、墙面、工作台、注射台、防护门及水池表面均易于清洗，有利于表面污染的控制。

（2）退役工作计划

表1-2 原核医学科的退役计划

阶段划分	工作内容
准备阶段	制定退役方案
	委托有资质的单位开展退役环境影响评价
实施阶段	按照环评文件及批复要求实施退役
验收阶段	委托有资质的单位开展退役验收检测
	更新辐射安全许可证台帐

6、实践正当性分析

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，按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第三十三条要求，使用I、II、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。按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）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，该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》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”原则与要求。

综上，本项目是有必要且具有实践的正当性。

三、原有核技术利用情况

1、医院原核医学科情况

（1）核素使用情况

医院原核医学科工作场所位于医院东南侧，原核医学科使用五种放射性核素，分

别为¹³¹I、^{99m}Tc、¹⁸F、¹²⁵I、⁸⁹Sr，根据非密封源工作场所的分级的规定，属于乙级非密封放射性物质工作场所，医院非密封放射性物质使用情况见表1-3。

表 1-3 医院非密封放射性物质工作场所核素使用情况一览表

序号	核素名称	理化性质	活动种类	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	停用时间
1	^{99m} Tc	液态、半衰期 6.02h	使用	3.75×10^7	1.12×10^{12}	器官显影示踪	2020 年 8 月
2	¹³¹ I	液态、半衰期 8.04d	使用	1.14×10^9	4.08×10^{11}	治疗检查	2020 年 8 月
3	¹⁸ F	液态、半衰期 109.7min	使用	7.50×10^7	2.25×10^{11}	器官显影示踪	2017 年 6 月
4	¹²⁵ I	液态、半衰期 59.6d	使用	4.44×10^6	4.44×10^{11}	放免分析	2015 年 5 月
5	⁸⁹ Sr	液态、半衰期 50.5d	使用	7.40×10^7	7.40×10^9	骨癌治疗	2020 年 8 月

(2) 原核医学科环保手续履行情况

医院原有放射性物质工作场所内共计使用5种放射性核素，各种核素环保手续履行情况见表1-4。

表1-4 医院使用非密封放射性物质环保手续履行情况

涉及使用核素	项目名称	包含放射性核素评价内容	批复情况	验收情况
¹²⁵ I、 ¹³¹ I	医院核技术应用建设项目	原核医学科使用 ¹³¹ I、 ¹²⁵ I 非密封放射源，属于乙级非密封源开放性工作场所	川环审批【2009】508 号	川环核验【2010】31 号
	开放性工作场所改扩建建设项目	对原核医学科进行扩建，增加“肾图”、“甲吸”、“放免”、“甲亢治疗”项目，增加 ¹³¹ I、 ¹²⁵ I 的日等效最大操作量和最大年使用量	川环审批【2011】129 号	川环核验【2012】57 号
¹⁸ F、 ^{99m} Tc、 ¹²⁵ I	放射性同位素及射线装置使用建设项目	新增使用 ¹⁸ F、 ^{99m} Tc 进行器官显影；在外科大楼三楼新增 ¹²⁵ I 粒子植入专用病房，并开展 ¹²⁵ I 粒子植入治疗服务；降低原核医学科 ¹³¹ I 日等效最大操作量和最大年使用量	川环审批【2013】330 号	川环核验【2016】28 号
⁸⁹ Sr	新增放射性核素及 II 类、III 类射线装置项目	在已有乙级非密封放射性物质工作场所新增放射性 ⁸⁹ Sr 用于骨癌治疗	川环审批【2014】665 号	川环核验【2016】28 号

由表1-3和表1-4可知，本项目使用的¹³¹I、^{99m}Tc、¹⁸F、¹²⁵I、⁸⁹Sr五种放射性核素均履行了环境影响评价和竣工环保验收手续，环保手续齐备。

2、医院原有项目辐射安全许可证情况

在接到建设单位关于本项目的环评评价委托后，四川省中栎环保科技有限公司对建设单位原有核技术核技术利用情况进行了调查，调查结果如下：

(1) 达州市中心医院已取得原四川省环境保护厅核发的《辐射安全许可证》(川环辐证[00250])，许可的种类和范围为：使用I类、III类放射源；乙级非密封放射性物质工作场所；使用II类、III类射线装置；发证日期：2018年5月18日，有效期至2023年5月17日(附件3)，在有效期内。达州市中心医院已获许可使用的III类医用X射线装置26台，II类医用X射线装置4台，III类放射源3枚，非密封放射性物质工作场所1个，具体情况见表1-5。

已获许可的活动种类和范围具体情况见下表1-5、1-6、1-7。

表 1-5 医院目前涉及射线装置汇总表

序号	射线装置名称	类别	型号	数量	活动种类	工作场所名称	备注
1	医用 X 线机	III	LDRD	1	使用	大东街 151 号医学健康科 DR 检查室 1	已上证(已停用)
2	数字化 X 射线摄影装置	III	Digital Diagnoat	1	使用	南岳庙街 56 号放射科机房 1	已上证
3	骨密度测量仪	III	Metriscan	1	使用	大东街 151 号医学健康科骨密度检查室	已上证
4	SPECT/CT	III	Infinia_vc Hawkeye 4	1	使用	南岳庙街 56 号原核医学科 SPECT/CT 室	已上证
5	数字化 X 射线摄影装置	III	GE Definium 6000	1	使用	南岳庙街 56 号放射科机房 2	已上证
6	数字化 X 射线摄影装置	III	GE Definium6000	1	使用	大东街 151 号 DR 摄片室	已上证
7	移动 X 射线机	III	JZ06-1	1	使用	南岳庙街 56 号手术室	已上证
8	移动式 C 臂机	III	BVlibra	1	使用	南岳庙街 56 号百级手术间	已上证(已停用)
9	螺旋 CT	III	Somatom Emotion	1	使用	南岳庙街 56 号 CT 机房 1	已上证
10	128 层螺旋 CT	III	Definition AS	1	使用	南岳庙街 56 号 CT 机房 2	已上证
11	模拟定位机	III	HMD-I A	1	使用	南岳庙街 56 号模拟定位机室	已上证(已停用)
12	钼靶机	III	GIOTTOI MAGE3D	1	使用	南岳庙街 56 号放射科机房 5	已上证
13	口腔全景摄影机	III	OP100/OC100	1	使用	大东街 151 号放射科机房 3	已上证
14	乳腺钼靶 X 射线机	III	MAMMOMA T Inspiration	1	使用	大东街 151 号放射科乳腺机房	已上证
	医用 CT 机	III	Brilliance	1	使用	大东街 151 号放射科 CT	已上证

15						机房 1	
16	40 层螺旋 CT	III	Definition AS	1	使用	大东街 151 号放射科 CT 机房 2	已上证
17	移动式床旁 X 光机	III	PRACTIX PLUS33	1	使用	南岳庙街 56 号放射科	已上证(已停用)
18	医用诊断 X 射线机	III	NAX500RF	1	使用	大东街 151 号放射科机房 1	已上证
19	数字多用途碎石诊断治疗机	III	HK.ESWL-V	1	使用	南岳庙街 56 号碎石中心	已上证
20	数字化 X 射线摄影装置	III	DigitalDiagnosat	1	使用	南岳庙街 56 号放射科机房 1	已上证
21	全身骨密度仪	III	prodigy primo	1	使用	南岳庙街 56 号放射科机房 6	已上证
22	牙片机	III	SMX-1	1	使用	大东街 151 号牙片室	已上证
23	术中 CT 机	III	ARCADIS Orbic 3D	1	使用	南岳庙街 56 号手术室	已上证
24	高频移动式手术 X 射线机	III	PLX112C	1	使用	南岳庙街 56 号手术室	已上证(已停用)
25	DR 机	III	iDR3600B	1	使用	南岳庙街 56 号放射科	已上证
26	DR 机	III	Digital IDiagnosat 65EN	1	使用	南岳庙街 56 号放射科	已上证
27	数字减影血管造影机	II	Angiostar plus	1	使用	南岳庙街 56 号导管室 1	已上证(已停用)
28	直线加速器	II	PRIMUS M	1	使用	南岳庙街 56 号加速器机房	已环评、已上证、已验收
29	数字减影血管造影机	II	Innova 3100-IQ	1	使用	南岳庙街 56 号导管室 2	
30	数字减影血管造影机	II	uniq fd 20f	1	使用	南岳庙街 56 号导管室 1	已上证

表 1-6 医院已获许可使用的放射源

工作场所	核素	类别	总活度(贝可)/活度(贝可)×枚数	是否环评	是否验收	是否登记上证
后装治疗机	⁶⁰ Co	III	1.851×10 ¹¹ Bq/6.17×10 ¹⁰ Bq×3	是	是	已退役

表 1-7 医院已获许可的现有非密封放射性物质

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(Bq)	年最大使用量	是否环评	是否验收	是否登记上证
1	原核医学科	乙级	^{99m} Tc	3.75×10 ⁷	1.12×10 ¹²	是	是	是

2	原核医学科	乙级	^{131}I	1.14×10^9	4.08×10^{11}	是	是	是
3	原核医学科	乙级	^{18}F	7.50×10^7	2.25×10^{11}	是	是	是
4	原核医学科	丙级	^{125}I	4.44×10^6	4.44×10^{11}	是	是	是
5	原核医学科	乙级	^{89}Sr	7.40×10^7	7.40×10^9	是	是	是

经调查，医院目前在用 III 类射线装置共计 21 台；在用 II 类医用 X 射线装置 2 台，其中 1 台 15MV 直线加速器，1 台数字减影血管造影机（DSA），III 类放射源 3 枚；非密封放射性物质工作场所 1 个，在用核素五种。

达州市中心医院医用射线装置中，1 台 II 类射线装置（数字减影血管造影机）、5 台 III 类医用射线装置已经停用。原使用 1 枚 I 类放射源和后装机内 3 枚 ^{60}Co 放射源均已停用，放射源已由成都中核高通同位素股份有限公司进行回收（川环辐备[2015]5056 号）和川环辐备[2020]5100 号）（附件 6）。

医院应定期检查《辐射安全许可证》台账明细，确保射线装置台账明细和实际使用射线装置一致，按照相关要求，对原有待报废射线装置进行去功能化，及时到四川省生态环境厅办理相关手续。

3、医院其他核技术利用情况

（1）医院向四川省生态环境厅提交了“2019 年度四川省核技术利用单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告”，对医院 2019 年度的辐射场所的安全和防护状况以及辐射管理情况进行了说明。

（2）据了解，达州市中心医院自取得《辐射安全许可证》以来，未发生过辐射安全事故，具体情况见（附件 2）。

（3）医院有专人负责个人剂量档案管理工作。达州市中心医院全院共有 293 名辐射工作人员，医院为每一名辐射工作人员配备了个人剂量计，委托了成都同洲科技有限责任公司进行个人剂量检测工作，医院提供了全院 2019 年 4 月 1 日至 2020 年 3 月 31 日连续四个季度个人剂量检测报告，未发现个每季度人剂量数据超标情况。

（4）根据原环保部 18 号令和《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)》的要求，达州市中心医院委托了成都同洲科技有限责任公司分别对医院在用 21 台 III 类医用 X 射线装置工作场所和 2 台在用 II 类医用 X 射线装置工作场所、使用 III 类放射源和乙级非密封放射性物质工作场所开展了 2019 年年度辐射环境现状监测。在监测结果中，未发现屏蔽体外 0.3m 处 X- γ 辐射剂量当量率超过 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 的情况；在辐射

工作场所表面污染监测中，未发现工作场所 α 表面污染水平超过国家标准限值（控制区 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区 $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$ ），未发现工作场所 β 表面污染水平超过国家标准限值（控制区 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）的情况。

（5）达州市中心医院现有辐射工作人员293人，目前医院已有155人已取得了辐射安全与防护培训合格证（附件9），医院核医学科的7名辐射工作人员均已参加培训。

（6）医院具有污水处理站、指定的垃圾集中收集点和衰变池等环境设施。医院医疗废水和生活污水经过医院现有污水处理站预处理（处理能力 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ）后，达标排放到市政污水管网，进入达州市污水处理站处理；生活垃圾通过集中收集后，统一由环卫拖运到指定的地方进行集中处理，医疗废弃物由达州佳境医疗废物处理有限公司进行回收处理（附件10）；衰变池废水经过衰变处理后，排入医院现有的污水处理站进行处理。

综上所述，本项目所在医院无环境遗留问题。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) /活度 (Bq) ×枚数	类别	活动种类	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
1	^{99m} Tc	液态、半衰期 6.02h、低毒	使用	3.75×10 ⁹	3.75×10 ⁷	1.12×10 ¹²	器官显影示踪	简单操作	原核医学科	已于 2020 年 8 月使用完毕，无暂存
2	¹³¹ I	液态、半衰期 8.04d	使用	1.14×10 ⁹	1.14×10 ⁹	4.08×10 ¹¹	治疗检查	简单操作	原核医学科	已于 2020 年 8 月使用完毕，无暂存
3	¹⁸ F	液态、半衰期 109.7min	使用	7.50×10 ⁸	7.50×10 ⁷	2.25×10 ¹¹	器官显影示踪	简单操作	原核医学科	已于 2017 年 6 月使用完毕，无暂存
4	¹²⁵ I	液态、半衰期 59.6d	使用	4.44×10 ⁹	4.44×10 ⁶	4.44×10 ¹¹	放免分析	简单操作	原核医学科	已于 2015 年 5 月使用完毕，无暂存
5	⁸⁹ Sr	液态、半衰期 50.5d	使用	7.40×10 ⁷	7.40×10 ⁷	7.40×10 ⁹	骨癌治疗	简单操作	原核医学科	已于 2020 年 8 月使用完毕，无暂存

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 (MeV)	额定电流 (mA)/剂量 (Gy/h)	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
臭氧	气态	—	—	少量	少量	少量	不暂存	直接排向大气环境
针筒、棉签、服药杯、纸巾、手套、滤芯、衰变池底泥等	固态	^{131}I 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{18}F 、 ^{125}I 、 ^{89}Sr	—	<3kg	<40kg	—	在废物桶中暂存 10 个半衰期	按普通医疗废物处理
患者废水、清洗废水	液态	^{131}I 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{18}F 、 ^{125}I 、 ^{89}Sr	—	<1m ³	<20m ³	—	在衰变池中暂存 10 个半衰期	排入医院污水处理站
放射性废气	气态	^{131}I 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{18}F 、 ^{125}I 、 ^{89}Sr	—	少量	少量	—	不暂存	经排风管道排入大气
—	—	—	—	—	—	—	—	—

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/m³，年排放总量为 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/m³）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》，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12月29日修正； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日起施行； (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2005年12月1日起施行； (6) 《四川省辐射污染防治条例》（四川省十二届人大常委会第24次会议通过，2016年6月1日起施行） (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2008年12月6日起施行； (8) 《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，2019年3月修订； (9) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日实施； (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，原环境保护部令第44号，2017年9月1日实施，2018年4月28日修正版施行（生态环境部令第1号）。
技术标准	(1) 《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》（HJ10.1-2016）； (2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）； (4) 《环境地表γ辐射剂量率测量规范》（GB/T14583-93）； (5) 《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ120-2006）； (6) 《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）； (7) 《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2006）； (8) 《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/T14056.1-2008)； (9) 《低、中水平放射性固体废物暂时贮存规定》（GB11928-1989）；

	(10) 《关于发布<放射性废物分类>的公告》（原环境保护部、工业和信息化部、国家国防科技工业局公告2017年第65号）； (11) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (12) 《放射工作人员健康要求》（GBZ 98—2017）。
其他	(1) 《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序（第三版）》（2012年3月）； (2) 《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函[2016]1400号）； (3) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）； (4) 医院原有环评及验收批复； (5) 本项目辐射环境现状检测报告； (6) 本项目环境影响评价的委托书； (7) 建设单位提供的与本项目相关的其他技术资料。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

根据《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》（HJ10.1-2006）中的相关要求，本项目主要环境影响因素为电离辐射，结合项目特点和现场监测的实际情况，确定辐射环境影响评价的范围：以原核医学科辐射工作场所建筑实体为边界，50m 范围内区域作为评价范围。

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 本项目环境保护目标一览表

项目位置	保护目标	相对方位	位置	人数/天	距离场所最近距离	照射类型
原核医学科	核医学科辐射工作人员	原核医学科内	/	7	/	职业照射
	退役工作实施人员	原核医学科内	/	约 20	/	公众照射
	配送中心的工作人员	西北侧	/	约 20	27m	公众照射
	供应、制剂楼内的工作人员	北侧	/	约 50	17m	公众照射
	污水处理站内的工作人员	东北侧	污水处理站	约 5	46m	公众照射
	医院内的流动人员	东北、北、西北、西侧	医院内道路、停车场	约 100	3m	公众照射
	医院外的流动人员	东北、东、东南、南、西南侧	医院外道路	流动 150	3m	公众照射

评价标准

1、年剂量约束值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）11.4条的要求，确定退役过程中的核医学科原非密封放射性物质工作场所无限制开放后，公众照射的年受照剂量约束值取0.1mSv/a。

2、表面污染控制值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）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分之一以下时，经审管部门或审管部门授权的部门确认后，可当作普通物品使用”。因此本项目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7-1 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/cm ²)
工作台、设备、墙壁、地面	控制区	4×10
	监督区	
工作服、手套、工作鞋	控制区	4
	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，可作为普通物品使用。

3、放射性废水排放标准

废水执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2限值，标准值见表7-2。

表7-2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）

控制项目	排放标准(Bq/L)	预处理标准(Bq/L)	依据
总α	1.0	1.0	(GB18466-2005)表2限值
总β	10	10	

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

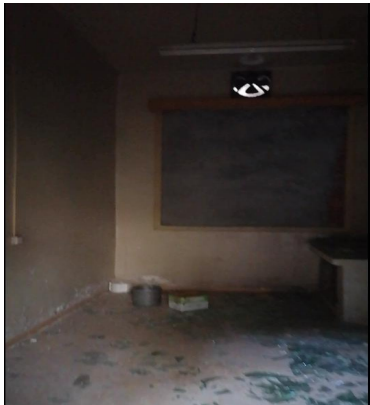
一、项目地理和场所位置

达州市中心医院位于四川省达州市通川区南岳庙街 56 号，本项目（医院原核医学科）位于医院东南侧。在本项目 50m 范围内，原核医学科西侧紧邻放疗中心（废弃）；西北侧约 27m 为配送中心；北侧约 17m 为供应和制剂楼；东北侧约 45m 为医院污水处理站；东南侧紧邻滨江东路。原核医学科所在楼为 2 层楼，原核医学科位于 1 层，二层闲置，无地下室。本项目地理位置见附图 1，医院平面布局及外环境关系见附图 2。

经现场勘查，本项目所所在原核医学科现状见图 8-1。

图8-1 本项目现状情况照片

		
原核医学科楼	原核医学科大门	¹³¹ I分源室
		
原放免测定室	原放射性贮源室	原放射性废物贮存室外

		
原放射性废物贮存室内	衰变池及患者厕所	放射性废物桶

二、辐射环境现状监测及评价

1、现状评价对象及监测因子

本项目涉及的场所为达州市中心医院核医学科原乙级非密封放射性物质工作场所，在退役工程中，对环境空气、地表水质量、声环境影响均较小，主要环境影响为原核医学科的辐射环境问题。为掌握本项目原核医学科在退役前的辐射环境现状水平，委托了四川省永坤环境监测有限公司对原核医学科辐射工作场所和原核医学科原有的设备用品表面的 X- γ 辐射剂量率、 β 表面污染，以及衰变池内放射性废水中总 α 、总 β 进行了监测。

2、本项目所在地 X- γ 辐射空气吸收剂量现状监测

四川省永坤环境监测有限公司于 2020 年 09 月 15 日按照委托单位要求对达州市中心医院核医学科原非密封放射性物质工作场所退役项目进行了本底监测，其监测项目、分析及来源见表 8-1。

表 8-1 监测项目、方法及方法来源表

监测项目	监测方法	方法来源
γ 辐射剂量率	环境地表 γ 辐射剂量率测定规范	GB/T14583-93
	《辐射环境监测技术规范	HJ/T61-2001
β 表面污染	表面污染测定第一部分 β 发射体（最大 β 能量大于 0.15MeV）和 α 发射体	GB/T14056.1-2008
水中总 α 与废水中总 α	水中总 α 放射性浓度测定厚源法	EJ/T1075-1998
水中总 β 与废水中总 β	水中总 β 放射性浓度测定蒸发法	EJ/T900-1994

监测使用仪器及环境条件见表 8-2。

表 8-2 监测使用仪器表				
监测项目	监测设备			使用环境
	名称及编号	技术指标	检定/校准情况	
γ 辐射剂量率	451P 型加压电离室巡检仪 编号： YKJC/YQ-34	$0\mu\text{Sv/h}\sim 50\text{mSv/h}$ $20\text{keV}\sim 2.0\text{MeV}$	检定/校准单位： 中国测试技术研究院 检定/校准有效期： 2020.07.21~2021.07.20	符合仪器使用条件
β 表面污染	CoMo170 表面污染监测仪 编号： YKJC/YQ-06	表面发射率响应 $R_{\beta}=0.46$	检定/校准单位： 中国测试技术研究院 检定/校准有效期至： 2020.07.20~2021.07.19	符合仪器使用条件
水中总 α 与废水中总 α	HY3322 二路低本底 α 、 β 测量仪 编号： YKJC/YQ-07	α 本底（计数 $\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ ） ≤ 0.3 β 本底（计数 $\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ ） ≤ 9 α 电镀源效率 $\geq 85\%$ β 电镀源效率 $\geq 53\%$	检定/校准单位： 中国测试技术研究院 检定/校准有效期至： 2019.10.14~2021.10.13	符合仪器使用条件
水中总 β 与废水中总 β				

3、质量保证

该公司通过了计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。本次监测所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门的校准合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的单位培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

四川省永坤环境监测有限公司质量管理体系：

（1）计量认证

从事监测的四川省永坤环境监测有限公司，于 2018 年 1 月通过了原四川省质量技术监督局的计量认证，证书编号为：182312050067，有效期至 2024 年 1 月 28 日。

（2）仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的校准。

（3）记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。

三、环境现状监测与评价

为掌握本项目原核医学科在退役前的辐射环境现状水平，本次对原核医学科辐射

工作场所和设备、用品表面的 X- γ 辐射剂量率共计布设了 34 个监测点位，布设了 81 个 β 表面污染监测点。

(1) X- γ 辐射剂量率

达州市中心医院核医学科原有非密封放射性物质工作场所 X- γ 辐射剂量率（未扣除环境本底）为 0.06 μ Sv/h ~0.10 μ Sv/h。在普通生活环境状态下，辐射环境权重因子按 1 进行考虑，则拟建场所内 X- γ 辐射剂量率背景值为 60~180nGy/h，根据四川省生态环境厅发布《2019 年四川省生态环境状况公报》（2020 年 6 月），本项目拟建区域内空气吸收剂量率水平与全省 29 个电离辐射环境监测自动站测得的 γ 辐射空气吸收剂量率（小时平均值）范围（76.8~163nGy）基本一致，属于正常天然本底辐射水平。

(2) 表面污染

达州市中心医院原有非密封放射性物质工作场所 β 表面污染水平监测数据均低于探测下限，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“表面污染控制水平”的规定，即“控制区 β 表面污染水平不大于 40Bq/cm²，监督区 β 表面污染水平不大于 4Bq/cm²”，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）表 B11 中规定的污染水平降低到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，即满足“ β 表面污染解控水平为 0.8Bq/cm²”的要求，说明本项目拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所无需再进行进一步的清洗去污处理，即已能够满足无限制开发使用的要求。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

一、退役过程概述

本项目辐射工作场所的整个退役过程概述如下：

- ①开展退役前的准备工作，制定场所退役方案；
- ②委托环评单位对拟退役场所开展环境影响评价；
- ③对拟退役场所开展源项调查和辐射环境现状检测；
- ④根据源项调查和现状检测结果，制定场所退役方案；
- ⑤结合环境影响评价文件及批复文件的要求实施退役；
- ⑥委托有资质的机构对拟退役场所开展终态验收检测。

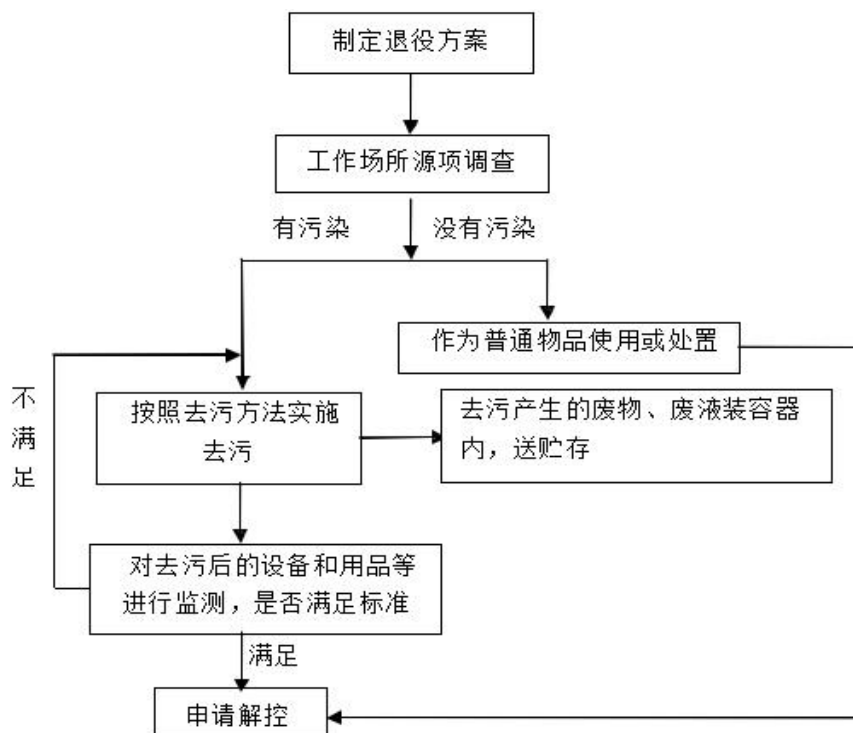


图 9-1 本项目原核医学科退役工艺流程图

二、退役深度要求

- 1、退役辐射工作场所的放射性污染物全部进行妥善处理；
- 2、退役辐射工作场所内相关设施、材料再利用满足相关的控制标准（工作场所中的设备与用品等的表面污染解控水平为 0.8Bq/cm^2 ）；

3、退役辐射工作场所恢复正常的环境本底水平，达到无限制开放使用的程度。

三、退役总体原则

根据本项目实际情况，由于原核医学科使用的放射性核素的半衰期均较短，如果存在放射性污染，采取封存、放置衰变的方法，使退役场所用房、设备和用品等残留的放射性自然衰变殆尽，最终达到无限制开放使用的要求。

四、退役方案概述

1、退役工作组织

本次退役工作在医院“辐射（放射）安全管理委员会”的领导下，指派专人负责退役工作的开展，由原核医学科和医务科共同组织实施，后勤保障部和保卫科协助配合。

2、退役时间阶段安排

①退役准备阶段，时间1个月。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，开展原核医学科整体表面污染清洁工作，委托有资质的单位开展退役环境影响评价工作。

②退役实施阶段，时间半个月。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，重点是废物桶，搬运完毕后，将原核医学科及内部拟处理的遗留物品全部封存。

③退役验收阶段，时间半个月。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。

3、设施或物品处置

本次退役拟将原核医学科内的墙体、地面、工作台、水池和排水管道等设施；配套使用的ECT、通风橱、废物桶、注射台、冰箱、铅屏风、防护门、计算机等设备搬运至风湿免疫楼一层继续使用；部分原有的办公桌椅、柜子、卫生洁具等用品妥善处理。上述设备或物品如果存在放射性污染，采取冲洗、擦拭去污措施，待其表面污染水平符合解控要求后，再分别执行下一步的处置。

4、放射性废物处置

（1）放射性固体废物



原核医学科产生的放射性固体废物主要有：注射针筒、棉签、服药杯、纸巾、手套、衰变池内淤泥、活性炭滤芯等。放射性固体废物分类收集在废物桶内，该原核医学科共配置废物桶11个。当废物桶存满后，进行密封处理，标注封存时间和核素类别后，放置于新搬迁的核医学科放射性废物贮藏室内暂存，待暂存超过10个半衰期后，按普通医疗废物处理。

现场踏勘发现，目前原核医学科放射性固体废物桶内有少量固体废物暂存。

(2) 放射性废水

原核医学科产生的放射性废水主要包括：辐射工作场所清洗水和给药后患者上卫生间产生的冲洗水。该原核医学科设有独立专用的排水管道，设有患者专用卫生间，放射性废水统一排放入衰变池内，该衰变池位于原核医学科，采用二级衰变，由2个水池组成，单个容量 10m^3 ，总容量 20m^3 ，放射性废水在衰变池内存放超过10个半衰期后，按普通废水排入医院污水处理站。

根据医院反馈，原核医学科于2020年8月初全面停用，停止放射性核素的采购和使用。根据现场勘查，1号衰变池内有少量放射性废水；2号衰变池内，无放射性废水残留。

(3) 放射性废气

该原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。该原核医学科设有一个通风橱，通风橱排风管道引至楼顶排放。排风管道内安装有活性炭滤芯，因该原核医学科放射性药物仅为简单的分装操作，产生的放射性废气量很小，经活性炭滤芯过滤后，极少量的废气排入大气，对外环境的影响很小。原核医学科停止运行后，不再有放射性废气产生。

在拆除通风橱时，应将活性炭滤芯视为放射性固体废物，密封于放射性废物桶内。

5、搬运工作实施

(1) 搬运前准备

①制定详细的搬运计划，原核医学科负责组织对搬运物品进行整理、归类，指定人员清点并记录需搬运的物品名称和数量。

②提前设定好搬运线路，并在搬运实施前提前划出警戒线进行隔离，安排保卫人员沿途站岗监督，避免公众人员误入，保障搬运工作顺利进行，选择在人员较少的时间段进行，例如：晚上10点~12点之间或凌晨3点~5点之间。

③合理分配搬运工作，将搬运物品与搬运人员一一对应，确保搬运时有序行动，迅速实施完成。

④提前设计好每个需搬运物品的新放置位置，按照“点对点”的原则，尽量一次性搬到位，避免后期再次重新调整位置，减少人员接触时间。

(2) 搬运过程中

①由医院辐射（放射）安全管理委员会主任负责指挥，原核医学科和医学装备部组织人员实施搬运，后勤保障部和保卫科协调、配合，确保整个过程顺利、高效完成。

②废物桶为主要污染源，在搬运时需严格控制，并尽可能提高搬运效率，减少人员接触时间，可使用带滑轮的推车，将废物桶集中一次性搬完。

③医保科指定人员认真记录每次的搬运时间，记录个人累计剂量情况。

④保卫科负责对搬运路线进行严格控制，沿途安排保卫人员站岗监督。

⑤搬运人员必须穿戴个人防护用具（工作服，一次性帽子、口罩、鞋套、手套等），在搬运废物桶时，指定人员还需穿戴防护服、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。

(3) 搬运结束后

①原核医学科指定负责人对搬运物品和数量进行一一核对。

②对原核医学科进行密封，设置警示标识，提醒无关人员勿入，待委托有资质的单位完成验收检测，确认满足清洁解控要求，并经主管部门批准该场所可无限制开发利用后，对原核医学科用房及相应设施拆除，遗留物品妥善处置。

6、退役验收检测

退役实施完成之后，委托有资质的单位对退役场所用房及遗留物品进行表面污染和空气吸收剂量率水平检测，检测标准为表面污染小于 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 的清洁解控限值，空

气吸收剂量率达到周围环境本底水平。

五、主要污染物和污染途径

本项目原核医学科使用五种放射性核素，分别为 ^{131}I 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{18}F 、 ^{125}I 、 ^{89}Sr ，主要污染物为放射性废水、放射性固体废物、放射性废气。

1、放射性废水

本项目放射性废水包括：工作场所退役时去污产生的清洗水和退役前遗留的放射性废水，全部暂存在衰变池内。该衰变池位于原核医学科南侧地下，采用二级衰变，总容量 20m^3 。根据医院反馈，该原核医学科于2020年8月开始停用，并停止放射性药品的采购和使用。根据现场勘查，1号衰变池内有少量放射性废水。

2、放射性固体废物

本项目的放射性固体废物包括：根据现场勘查，放射性固体废物桶内有少量固体废物暂存。

3、放射性废气

原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。药物分装操作属于简单操作，放射性废气产生量很小，且全部在通风橱内完成，通风橱排风管道沿原核医学科楼外墙直至楼顶，放射性废气经活性炭滤芯过滤后，极少量排入大气，对外环境的影响很小。原核医学科停止运行后，不再有放射性废气产生，无需再另行处理。

六、污染源项描述

1、核素特性

根据医院提供的信息，原核医学科使用放射性药品日常密封暂存于放免室冰箱或保险柜中，使用时从中取出，直接对患者进行操作，患者服药或者注射后，在观察室内等候，最后从患者通道离开。

表9-1 本项目放射性核素主要特性一览表

序号	核素名称	性状、毒性	用途	半衰期	衰变方式	主要射线能量 (MeV)	
						E_{β}	E_{γ}
1	^{125}I	液态中毒	放免分析	59.4d	β^- (100%)	/	0.027
2	^{131}I	液态中毒	甲吸检查 甲亢治疗	8.04d	β^- (100%)	0.6065	0.364

3	^{89}Sr	液态中毒	骨癌治疗	50.55d	β^- (100%)	1.495	/
4	$^{99\text{m}}\text{Tc}$	液态低毒	器官显影示踪	6.02h	IT (100%)	/	0.14051
5	^{18}F	液态低毒	器官显影示踪	109.8min	β^+ (97%) EC(3%)	0.64	0.511

注： E_β —最大分支比能量， E_γ —主要射线能量。

2、核素用量

根据辐射安全许可证的相关信息，医院各种核素使用情况见表9-2。

表9-2 本项目放射性核素用量一览表

序号	核素名称	日等效操作量	年最大用量	毒性组别 修正因子	操作方式与放射源状态 修正因子
1	$^{99\text{m}}\text{Tc}$	$3.75 \times 10^7 \text{Bq}$	$1.12 \times 10^{12} \text{Bq}$	0.01	1
2	^{131}I	$1.14 \times 10^9 \text{Bq}$	$4.08 \times 10^{11} \text{Bq}$	0.1	1
3	^{18}F	$7.50 \times 10^7 \text{Bq}$	$2.25 \times 10^{11} \text{Bq}$	0.01	1
4	^{125}I	$4.44 \times 10^6 \text{Bq}$	$4.44 \times 10^{11} \text{Bq}$	0.1	1
5	^{89}Sr	$7.40 \times 10^7 \text{Bq}$	$7.40 \times 10^9 \text{Bq}$	0.1	1

3、放射性废物

该原核医学科配置有废物桶，放射性固体废物分类收集在放射性废物桶内，当废物桶存满后，进行密封处理，标注封存时间和核素类别后，放置于放射性废物贮藏室内暂存，待暂存超过10个半衰期后，按普通医疗废物处理。

原核医学科设有独立专用的排水管道，设有患者专用卫生间，放射性废水统一排放入衰变池内，该衰变池位于原核医学科南侧，采用二级衰变，由2个水池组成，单个容量 10m^3 ，总容量 20m^3 ，现场勘查发现，目前1号衰变池暂存的放射性废水约 1m^3 ，2号衰变池无放射性废水残留。

该原核医学科设有一个通风橱，设置在分源室，通风橱排风管道沿门诊楼外墙直至楼顶，排风管道安装有活性炭滤芯，由于该原核医学科放射性药物仅为简单的分装操作，产生的放射性废气经活性炭滤芯过滤后，极少量的废气排入大气。原核医学科停止运行后，不再有放射性废气产生。

七、辐射安全事故

本项目原核医学科已全面停止运行。通过对原核医学科进行检测，由检测结果可知，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，本项目原核医学科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

项目安全设施

本项目为核医学科原非密封放射性物质工作场所退役项目，根据本项目特点，对本项目工作场所辐射防护措施及退役工作辐射防护措施和分区管理进行概述。

一、原核医学科辐射防护及平面布局

原核医学科为已有建筑，已经运行十余年，具有良好的屏蔽，在退役过程中，原核医学科内已无放射性药品和放射源，因此对周围公众影响较小。本项目平面布局见附图3。

二、退役工程的工作区域管理

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）控制区和监督区的定义划定控制区和监督区。其定义为“控制区：在辐射工作场所划分的一种区域，在这种区域内要求或可能要求采取专门的防护手段和安全措施；监督区：未被确定为控制区、通常不需要采取专门防护手段和措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域”。

目前，原核医学科尚未完成退役工作，目前原核医学科工作场所内已无放射性药品暂存，为加强拟退役场所所在区域的管理，确保辐射环境安全，划定了监督区。退役现场周围应布置警戒线，严禁闲杂和无关人员进入，避免受到不必要的照射。

表10-1 退役工程工作区域划分

工作场所	监督区
原核医学科	原核医学科内的所有区域

本项目监督区域划分见附图4。

三、工作过程辐射防护措施

1、退役过程的防护措施

原核医学科工作人员进行非密封放射性物质操作的工作场所主要为放射性废物暂存间、贮源室、分源室、给药室、粒子植入室、服药室等，操作过程的防护措施见表10-2。

表10-2 退役操作过程的防护措施一览表

序号	工作场所	防护措施
1	原核医学科	佩戴个人防护用品和防护口罩，搬运过程中戴乳胶手套/普通手套，佩戴个人剂量报警仪，在核医学科边界拉警戒线进行隔离

放射性废物、废水和废气的治理措施详见“表9项目工程分析与源项”中的“4、放射性废物处置”。

四、退役工程的辐射防护措施

1、本项目原核医学科辐射7名辐射工作人员均参加了辐射安全与防护培训，并取得了培训合格证，均在有效期内；

2、根据监测数据可知，本项目工作场所及场所内遗留设备及用品、衰变池废水样品的监测结果均达到评价标准，无需采取进一步的退役措施，本项目工作场所可达到无限制开放的目标，场所内的设备及用品等均可作为普通物品继续使用或处置；

3、本项目原核医学科尚未完成退役工作，为确保环境辐射安全，因此原核医学科实行分区管理制度，严禁闲杂和无关人员进入。

五、辐射安全与防护措施

1. 制定详细的退役方案，成立退役工作组织，本次退役工作在医院“辐射（放射）安全管理委员会”的领导下，由原核医学科和医务科共同组织实施，后勤保障部和保卫科协助配合。

2. 原核医学科停止使用后，自觉组织人员对该工作场所开展一次全面的清洁去污处理工作。

3. 放射性固体废物密封存放在废物桶内，采取密封自然衰变的方法，最终使其清洁解控，作为医疗废物进行处理。

4. 放射性废水全部封存于衰变池中，采取放置衰变的方法使其自然衰变，待存放超过10个半衰期后，按普通废水排入医院污水处理站处理。

5. 原核医学科内的设备或物品如果存在放射性污染，采取擦拭去污措施，待其表面污染水平符合解控要求后，再分别执行下一步的处置。

6. 制定详细、完整的搬运计划，提前设定好搬运线路，并在搬运实施前提前划出警戒线进行隔离，安排保卫人员沿途站岗监督。

7. 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。

8. 在搬运时对废物桶严格控制，使用带滑轮的推车，将废物桶集中一次性搬完，减少人员接触时间。

9. 合理分配搬运工作，将搬运物品与搬运人员一一对应，并提前设计好各物品的新放置位置，按照“点对点”的原则一次性搬运到位。

10. 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）在搬运废物桶时，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，直至问题解决。

11. 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。

12. 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，同时使用便携式辐射监测仪进行实时检测，发现异常立即停止拆除。

13. 搬运完毕后，对原核医学科进行封锁，设置警示标识，提醒无关人员勿入。

六、环保措施及其投资估算

为保障本项目退役工程安全有序的进行，医院采取的辐射防护的相关设施（措施）见表10-4。本项目总投资约XX万元，环保投资约XX万元，占总投资的XX%。

表10-4 辐射防护设施（措施）及投资一览表

设施与器材	数量	投资金额 (万元)	备 注
个人防护用品（铅衣4件、铅围裙4件、铅围脖4条、铅眼镜4副）	/	/	利旧
防护口罩	40只	XX	新购
乳胶手套	40双	XX	新购
普通手套	40双	XX	新购
监督区警戒线	/	XX	新购
个人剂量报警仪	4个	XX	利旧
退役监测费用		XX	/
合 计		XX	/

放射性三废的治理

1. 放射性废水存放在原核医学科衰变池内自然衰变，现场踏勘发现，该原核医学科1号衰变池有少量放射性废水，2号衰变池内无放射性废水存留。经过监测满足排放条件后，排入医院污水处理站进行处理。

2. 医院现有少量放射性固体废物，已密封存放在废物桶内。此外，通风管道活性炭滤芯和衰变池内的少量底泥一起，采取密封措施后存放至搬迁后的核医学科废物暂存室内，经自然衰变 10 个半衰期经检测达标后，作为普通医疗废物交由达州佳境医疗废物处理有限公司收运处理。

3. 原核医学科运行时放射性废气的产生量很小，且废气主要沿通风橱排风管道直至原核医学科楼楼顶，并经活性炭滤芯过滤后，极少量排入大气，对外环境的影响很小。原核医学科停止运行后，不再产生放射性废气，无需再另行处理。

表 11 环境影响分析

拟退役场所对环境的影响

一、大气环境影响分析

本项目位于原核医学科内，且退役过程中不会产生废气和粉尘，对周围大气环境无影响。

二、水环境影响分析

本项目不产生去污废水。针对衰变池废水，其总 α 、总 β 未超过《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2限值（总 α 排放标准1.0Bq/L、预处理标准1.0Bq/L；总 β 排放标准10Bq/L、预处理标准10Bq/L），衰变池废水可排入医院污水处理站进行统一处理，最终排入市政污水管网，因此对周围水环境影响不大。

三、固体废物影响分析

本项目产生不产生去污固废，1号衰变池内有少量底泥，建设单位将衰变池内的放射性废水排尽后，将底泥铲出，经过自然衰变10个半衰期后作为医疗废物一起交由达州佳境医疗废物处理有限公司处理。

四、声环境影响分析

本项目退役时，噪声值较小，且在原核医学科内，经距离衰减、物体阻挡及吸声后，对周围声环境影响很小。

五、辐射环境影响分析

原核医学科已停止诊疗，医院已组织人员对其拟搬运的设施、设备、用品开展了一次全面的表面清洁去污处理工作，委托了第三方环境监测公司对该场所进行辐射环境现状监测，并对该场所进行了封闭停用。

由监测报告可知：

①达州市中心医院核医学科原有非密封放射性物质工作场所 X- γ 辐射剂量率（未扣除环境本底）为 0.06 μ Sv/h~0.10 μ Sv/h。在普通生活环境状态下，辐射环境权重因子按 1 进行考虑，则拟建场所内 X- γ 辐射剂量率背景值为 60~100nGy/h，根据四川省生态环境厅发布《2019 年四川省生态环境状况公报》（2020 年 6 月），本项目拟建区域内空气吸收剂量率水平与全省 29 个电离辐射环境监测自动站测

得的 γ 辐射空气吸收剂量率（小时平均值）范围（76.8~163nGy）基本一致，属于正常天然本底辐射水平。

②退役场所各监测点 β 表面污染现状水平均低于 β 表面污染探测下限 $LLD_{\beta}=1.03\times 10^{-1} \text{ Bq/cm}^2$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“表面污染控制水平”的规定，即“控制区 β 表面污染水平不大于 40Bq/cm^2 ，监督区 β 表面污染水平不大于 4Bq/cm^2 ”，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）表B11中规定的污染水平降低到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，即满足“ β 表面污染解控水平为 0.8Bq/cm^2 ”的要求，说明本项目拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所无需再进行进一步的清洗去污处理，即已能够满足无限制开发使用的要求。

③本项目1号衰变池内的放射性废水总 α 检测浓度为 0.015Bq/L ，总 β 检测浓度为 1.266Bq/L ，均未超过《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2限值（总 α 排放标准 1Bq/L 、预处理标准 1Bq/L ；总 β 排放标准 10Bq/L 、预处理标准 10Bq/L ）。衰变池废水可排入医院污水处理站进行统一处理，最终排入市政污水管网，因此对周围水环境影响不大。

小结：原核医学科工作场所及场所内遗留和搬出的设备用品、衰变池废水样品的监测结果均达到评价标准，无需采取进一步的退役措施。因此本项目工作场所可达到无限制开放的目标，场所内的设备用品等可以作为普通物品继续使用或处置。本项目退役对周围公众及环境产生影响较小。

退役后场所环境影响分析

根据监测数据，达州市中心医院核医学科原有非密封放射性物质工作场所 X- γ 辐射剂量率 $0.06\mu\text{Sv/h} \sim 0.10\mu\text{Sv/h}$ ，已达到正常天然本底辐射水平。

β 表面污染单位面积计数率低于检测仪器探测下限 $\text{LLD}_{\beta}=1.03 \times 10^{-1} \text{ Bq/cm}^2$ ，因此，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“表面污染控制水平”的规定，即“控制区 β 表面污染水平不大于 40Bq/cm^2 ，监督区 β 表面污染水平不大于 4Bq/cm^2 ”，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的污染水平降低到表 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，即满足“ β 表面污染解控水平为 0.8Bq/cm^2 ”的要求。

综上所述，本次拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所无需再进行进一步的清洗去污处理，即已能够满足无限制开发使用的要求，该场所内的所有设备和用品等可以作为普通物品继续使用或处置，本项目退役对周围公众及环境产生影响较小。

环境影响风险分析

事故影响分析

本项目原核医学科已全面停止运行，通过原核医学科辐射工作场所监测结果可知，各项监测均已达到评价标准要求，无需采取进一步的退役措施，该退役场所已满足清洁解控要求，可直接按普通场所无限制开放使用。因此，本项目原核医学科在退役过程中不会发生与放射性有关的事故。

放射性废物影响

1、放射性废水

本项目放射性废水全部暂存在衰变池内，采取放置衰变的方法使其自然衰变，待其存放超过核素的10个半衰期后，经检测达标排入医院污水处理站，最终排入市政污水管网。

现场踏勘发现，该原核医学科1号衰变池内有少量放射性废水，2号衰变池内无放射性废水存留，由于长时间停用，衰变池内无放射性废水存留，经监测，1号衰变池内的废水其总 α 、总 β 未超过《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2限值（总 α 排放标准1.0Bq/L、预处理标准1.0Bq/L；总 β 排放标准10Bq/L、预处理标准10Bq/L），衰变池废水可排入医院污水处理站进行统一处理，最终排入市政污水管网，因此对周围水环境影响不大。

2、放射性固废

现场勘察得知，本项目放射性固体废物主要有三个方面：①原放射性固体废物桶内含有少量放射性固体废物；②通风管道活性炭滤芯；③1号衰变池内的少量底泥。这些放射性固体废物搬移至医院新核医学科废物暂存室后，经过自然衰变10个半衰期，监测达标后作为普通医疗废物，交由达州佳境医疗废物处理有限公司收运处置。

3、放射性废气

原核医学科已停止运行，不再有放射性废气产生。

综上所述，本项目原核医学科退役时，放射性废物均能够得到妥善处置。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理

一、辐射安全与环境保护管理机构的设置

达州市中心医院已成立了辐射（放射）安全管理委员会，对全院的辐射安全管理工作进行管理，并于 2017 年 8 月调整了辐射（放射）安全管理委员会（达市医[2017]182 号）（见附件 7），由分管院长担任主任，办公地点设在医学装备部。文件明确了委员会的职责要求。

本项目退役工作领导小组由辐射（放射）安全管理委员会承担，实施主体为原核医学科和医务科。

二、退役项目管理要求

经分析，医院制定的各种辐射安全管理制度较全面，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。

本项目为原核医学科退役项目，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。但由于目前原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，针对本项目特点，原核医学科应实行监督管理。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》（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》（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	法律法规文件	要求	项目单位情况	结论
1	国务院第449号令	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	计划符合

			封放射性物质工作场所，其退役工作正在执行。	
2	环境保护部第3号令	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手续。	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。	计划符合
3	环境保护部第18号令	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。	正在执行	计划符合
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。	正在执行	计划符合
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。	已委托有资质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。	计划符合
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。	委托有资质的单位进行辐射环境终态监测，在核技术利用项目终态验收，并在退役验收六十日内，向原辐射安全许可证发证机关申请退役。	计划符合
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。	已制定项目的辐射防护措施，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。	计划符合

三、辐射监测

1、辐射环境现状检测

已委托第三方环境监测单位对本项目退役前，进行了表面污染水平和空气吸收剂量率水平监测。

2、搬迁过程中实时检测

由于本项目是乙级非密封放射性工作场所退役项目，需在对原核医学科设备进行搬迁时，对搬迁现场及沿途的 γ 辐射空气吸收剂量率及待搬迁物品的表面污染水平进行全程实时监测，并进行详细记录，一旦发现异常，立即停止搬运，直到问题解决，辐射隐患消除后，继续实施搬运工作。

3、退役后的验收检测

（1）辐射工作场所监测

需委托有资质的单位对退役场所开展终态验收检测，检测内容包括：工作场所内的空气吸收剂量率、原核医学科墙面和地面的表面污染、其他遗留设施或物品的表面污染。

（2）个人剂量监测

①本项目原核医学科放射工作人员均佩戴有个人剂量计，个人剂量日常检测委托成都同洲科技有限责任公司开展，根据医院提供的连续四个季度的个人剂量检测报告，本项目的辐射工作人员均未超过1.25mSv/季；

②参加退役的工作人员在搬运放射性设施或物品时，应佩戴个人剂量计，搬迁结束后，立即送第三方有资质的单位对个人剂量进行检测。

4、辐射事故应急

本项目原核医学科已全面停止运行，原放射性固体废物经检测达标后，可做普通医疗废物处理。通过对原核医学科进行检测，由检测结果可知，该退役场所已满足清洁解控要求，无需采取进一步的退役措施，因此不会发生辐射事故。

四、辐射安全许可证变更

根据原环保部3号令第四十条“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，方可申请办理许可证变更或注销手续”。

医院在退役实施完毕，依法依规完成本退役项目验收后，及时到四川省生态环境厅办理辐射安全许可证变更相关工作。

表 13 结论与建议

结论

一、项目概况

项目名称：达州市中心医院核医学科原非密封放射性物质工作场所退役项目

建设单位：达州市中心医院

建设性质：其他

建设地点：达州市中心医院原核医学科楼

本次具体建设内容及规模为：达州市中心医院原核医学科内共使用五种放射性核素，分别为 ^{131}I 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{18}F 、 ^{125}I 、 ^{89}Sr ，放射性核素总的日等效最大操作量为 $1.33 \times 10^9 \text{Bq}$ ，属于乙级非密封放射性物质工作场所，在该场所内，非密封放射性物质已于 2020 年 8 月末停止使用，无剩余存放的放射性物质。根据达州市中心医院的发展规划需要，医院拟将核医学科原非密封放射性物质工作场所进行整体退役。

二、本次退役内容

- 1、现有的放射性废水、放射性固体废物均得到妥善处置；
- 2、本次退役拟将原核医学科内的墙面、地面、工作台、排水管道等设施，使其达到清洁解控水平；
- 3、配套使用的ECT机、通风橱、废物桶、注射台、冰箱、铅屏风、防护门、计算机等设备或物品均得到妥善处置；
- 4、原核医学科衰变池位于地下，衰变池废水达到解控水平后，先排入医院污水处理站处理，将底泥铲出经过10个半衰后，作为医疗废物交由达州佳境医疗废物处理有限公司处理；
- 5、部分原有的办公桌椅、柜子、卫生洁具等用品达到清洁解控要求后妥善处置。

三、工程所在地区环境质量现状

1、本项目各监测点环境X- γ 监测剂量率范围为 $0.06 \mu\text{Gy/h} \sim 0.10 \mu\text{Gy/h}$ (未扣除本底)，属于正常天然本底辐射水平。因此，本项目原核医学科原非密封放射性物质工作场所可开放。

2、本项目所有场所、相关设备及用品表面 β 表面污染水平监测值均低于仪器监测

下限，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“表面污染控制水平”的规定，满足“ β 表面污染解控水平为 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ”的要求，本项目所有场所、设备及用品均能够满足 β 表面污染解控水平的要求。

3、本项目衰变池内的放射性废水总 α 检测浓度为 $0.015\text{Bq}/\text{L}$ ，总 β 检测浓度为 $1.266\text{Bq}/\text{L}$ ，均未超过《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中“废水总 α 排放浓度不超过 $1\text{Bq}/\text{L}$ ，总 β 排放浓度不超过 $10\text{Bq}/\text{L}$ ”的相关规定。衰变池废水可排入医院污水处理站进行统一处理，最终排入市政污水管网，因此对周围水环境影响不大。

综上所述，本项目原核医学科所有工作场所、场所内遗留和搬出的设备用品、衰变池废水样品的监测结果均达到评价标准，无需采取进一步的退役措施。因此本项目工作场所可达到无限制开放的目标，场所内的其他设备用品等可以作为普通物品继续使用或处置。本项目退役对周围公众及环境产生影响较小。

五、辐射安全与防护分析结论

本项目原核医学科辐射7名工作人员均取得了辐射安全与防护培训合格证，原核医学科实行分区管理，在退役评价工作完成前，禁止将相关物品、设备移出监督区。通过以上各项防护措施的，可有效的防止退役工程产生的辐射影响。

六、辐射项目的环境影响分析结论

1) 拟退役场所的辐射环境影响

本项目工作场所、场所内遗留和搬出的设备用品、衰变池废水样品的监测结果均达到评价标准，无需采取进一步的退役措施。因此，本项目工作场所和设备用品均已达到解控水平，场所内的设备用品等可以作为普通物品继续使用或处置，对周围环境影响较小。

2) 退役后场所的辐射环境影响

根据监测数据，以及随着原核医学科工作场所通风换气和时间衰变，退役后原核医学科工作场所的X- γ 辐射剂量率水平与本底水平相当， β 表面污染水平低于表面污染的清洁解控水平 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。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。

七、事故情况下辐射环境影响评价结论

建设单位制定了辐射事故应急预案，各种辐射防护设施（措施）较齐全，效能基

本可满足辐射防护要求，医院制定的各种安全管理制度较全面，按评价要求完善各操作规程和制度后，在发生辐射事故情况下，启动应急预案并采取防护措施，可以有效控制辐射事故对环境的影响。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，因此，本项目无辐射事故发生。

八、医院辐射安全管理的综合能力分析结论

本项目退役工作领导小组由达州市中心医院辐射（放射）安全管理委员会承担，实施主体为核医学科原非密封放射性物质工作场所。建设单位采取分区管理制度和安全防护措施能够有效防止人员误入而受到照射；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，确保环境辐射安全。因此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。

九、项目退役的环保可行性总结论

达州市中心医院按规划对核医学科原非密封放射性物质工作场所进行退役，符合辐射防护“实践的正当性”原则。医院已编制退役方案，方案可行，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。医院在严格落实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，可妥善、安全处理放射性物质，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，场所可以达到清洁解控水平的要求，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，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、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，以确保原核医学科场所达到无限制开放使用的要求，以确保原核医学科场所内遗留的设备和用品等满足清洁解控的要求。

2、退役完成后，由医院尽快组织实施退役核技术利用项目终态验收。

3、退役竣工验收工作完成后，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。

二、项目竣工验收检查内容

根据《建设项目环境保护管理条例》，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，建设单位应组织专家完成自主环保验收。本工程竣工环境保护验收一览表见下表13-1。

表13-1 项目竣工环境保护验收一览表

项目	验收内容	备注
程序合法性	项目环评批复	/
退役监测报告	原核医学科工作场所辐射环境监测报告、衰变池废水检测报告、原核医学科周围的辐射环境监测报告	/
其他	原核医学科退役方案、原核医学科辐射工作人员的个人剂量检测报告和个人防护用品等	/

验收时依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）、《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》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等法律和标准，对照本项目环境影响报告表验收。

1、根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）文件第十七条规定：

（1）编制环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

(2) 建设单位在环境保护设施验收过程中,应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况,不得弄虚作假。

(3)除按照国家规定需要保密的情形外,建设单位应当依法向社会公开验收报告。

2、根据环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评(2017)4号)规定:

(1)建设单位可登陆环境保护部网站查询建设项目竣工环境保护验收相关技术规范(<http://kjs.mee.gov.cn/hjbhbz/bzwb/other>)。

(2)项目竣工后,建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况,编制验收监测(调查)报告。

(3)本项目配套建设的环境保护设施经验收合格后,方可投入使用,未经验收或者验收不合格的,不得投入生产或者使用。

(4)除按照国家需要保密的情形外,建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式,向社会公开下列信息:①本项目配套建设的环境保护设施竣工后,及时办理《辐射安全许可证》,并在取得《辐射安全许可证》3个月内完成本项目自主验收;②对项目配套建设的环境保护设施进行调试前,公开和项目竣工时间和调试的起止日期;③验收报告编制完成后5个工作日内,公开验收报告,公示的期限不得少于20个工作日。建设单位公开上述信息的同时,应当在建设项目环境影响评价信息平台(<http://114.251.10.205/#/pub-message>)中备案,且向项目所在地生态环境主管部门报送相关信息,并接受监督检查。