

核技术利用退役项目
乙级非密封工作场所退役项目
环境影响报告表
(公示本)

成都普尔伟业医疗科技有限公司
2026 年 1 月
生态环境部监制

核技术利用退役项目
乙级非密封工作场所退役项目
环境影响报告表

退役项目单位名称：成都普尔伟业医疗科技有限公司
退役项目单位法人代表（签名或签章）：
通讯地址：成都市温江区海科路西段 381 号 2 栋 1 层 1 号
邮政编码：611100 联系人：张*
电子邮箱：zhan****g01@grandpharma.cn 联系电话：159****0861

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 拟退役场所使用放射源基本情况	15
表 3 拟退役场所非密封放射性物质基本情况	15
表 4 拟退役场所射线装置基本情况	17
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	17
表 6 评价依据	18
表 7 保护目标及评价标准	20
表 8 退役源项调查	23
表 9 退役治理	34
表 10 退役环境影响预测与评价	43
表 11 退役治理能力	46
表 12 结论与建议	53

表1 项目基本情况

项目名称	乙级非密封工作场所退役项目				
项目单位	成都普尔伟业医疗科技有限公司				
法人代表	刘*	联系人	张*	联系电话	159****0861
注册地址	成都市温江区海科路西段 381 号 2 栋 1 层 1 号				
项目地点	成都市温江区海科路西段 381 号 2 栋 1 层 1 号—成都普尔伟业医疗科技有限公司内				
立项部门	/		批准文号	/	
退役项目总投资（万元）	**	项目环保投资（万元）	**	投资比例(环保投资/总投资)	**

项目概述

一、概况

1、项目单位简介

成都普尔伟业医疗科技有限公司（以下简称“普尔伟业”，统一社会信用代码 91510115MAC42YUE8R）系远大医药（中国）有限公司的全资子公司，是一家从事医学研究、试验发展和医疗器械销售等业务的公司。

普尔伟业已取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[29472]），许可种类和范围为：销售II类，III类，IV类、V类放射源；销售、使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所，有效期到 2028 年 04 月 12 日。

2、项目由来

普尔伟业现有两个乙级非密封放射性物质工作场所，均用于代理销售放射性药物和发生器的临时暂存，包括位于成都市温江工业集中发展区金马片区（金马街道海旺路东侧）远大医药核药研发生产基地核药车间 1 层东北侧的工作场所，以及位于成都市温江区海科路西段 381 号 2 栋 1 层 1 号的工作场所。

为更好地统筹管理，普尔伟业按照内部规划拟对位于成都市温江区海科路西段 381 号 2 栋 1 层 1 号的乙级非密封放射性物质工作场所实施退役。

拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所已履行环保手续，包括：普尔伟业委托四川久远环保安全咨询有限公司编制了《乙级非密封工作场所建设项目环境影响报告表》，于 2023 年 3 月 16 日取得四川省生态环境厅的批复文件（川环审批[2023]18 号），于 2023 年 4 月 13 日取得《辐射安全许可证》并投运，于 2023 年 8 月 23 日完成竣工环境保护验

收工作，后续根据临时暂存需求，普尔伟业编制了辐射安全分析报告并重新申领了《辐射安全许可证》。

根据《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）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。

因此，本项目乙级非密封放射性物质工作场所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（即四川省生态环境厅）审查批准。

为加强非密封放射性物质工作场所的辐射环境管理，防止放射性污染和意外事故的发生，确保非密封放射性物质工作场所退役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管理办法》等相关法律法规要求，普尔伟业须对该项目进行环境影响评价。

根据中华人民共和国生态环境部第16号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“173 核技术利用项目退役”中乙级非密封放射性物质工作场所的退役，应编制环境影响报告表。因此，成都普尔伟业医疗科技有限公司委托四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）对其乙级非密封工作场所退役项目开展环境影响评价工作。评价单位接受委托后，通过现场勘察、收集资料等工作，结合本项目的特点，按照国家有关技术规范要求，编制完成了《乙级非密封工作场所退役项目环境影响报告表》。

二、项目概况

1、项目名称、地点

项目名称：乙级非密封工作场所退役项目

退役地点：成都市温江区海科路西段381号2栋1层1号—成都普尔伟业医疗科技有限公司

具体退役内容：对乙级非密封放射性物质工作场所进行退役，使其工作场所及场内设备设施用品等达到清洁解控水平，实现场址和设施的无限制开放或使用。

2、退役前运行期场所非密封放射性物质使用情况

拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所包括：放射性药物临时库房及配套房间缓

冲间、库房管理室（监控室），面积共计约 78m²，用于 ¹⁴C、¹⁸F、⁶⁴Cu、⁶⁸Ga、⁸⁹Zr、⁸⁹Sr、⁹⁰Y、⁹⁰Y 微球注射液（抗癌药）、^{99m}Tc、¹²³I、¹²⁴I、¹²⁵I、¹²⁵I（粒子源）、¹³¹I、¹⁵³Sm、¹⁷⁷Lu、¹⁸⁸Re、²¹¹At、²¹³Bi、²²³Ra、²²⁴Ra、²²⁵Ac、²²⁷Th 等 23 种放射性药物及 ⁶⁸Ge（⁶⁸Ga）、⁹⁰Sr（⁹⁰Y）、⁹⁹Mo（^{99m}Tc）、¹⁸⁸W（¹⁸⁸Re）等 4 种发生器代理销售的临时暂存（暂存期间不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气和放射性固废），活动种类为销售、使用。

代理销售及暂存的非密封放射性物质情况见表 1-1。根据表 1-1，该工作场所日等效最大操作量为 2.76×10^8 Bq（所有核素药物同时临时暂存），属于乙级非密封放射性物质工作场所，已上证。

表 1-1 代理销售及暂存的非密封放射性物质情况表

核素名称	日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大操作量 (Bq)	涉及环评材料
¹⁴ C	3.70E+08	3.70E+04	3.70E+10	辐射安全分析报告
¹⁸ F	7.40E+08	7.40E+04	7.40E+10	报告表
⁶⁴ Cu	7.40E+08	7.40E+04	7.40E+10	报告表+辐射安全分析报告
⁶⁸ Ga	3.70E+08	3.70E+04	3.70E+10	报告表+辐射安全分析报告
⁸⁹ Zr	3.70E+08	3.70E+05	3.70E+10	报告表
⁸⁹ Sr	7.40E+09	7.40E+06	7.40E+11	辐射安全分析报告
⁹⁰ Y	1.40E+10	1.40E+07	1.40E+12	报告表+辐射安全分析报告
⁹⁰ Y 微球注射液（抗癌药）	6.00E+10	6.00E+07	6.00E+12	辐射安全分析报告
^{99m} Tc	1.85E+09	1.85E+05	1.85E+11	报告表
¹²³ I	1.85E+09	1.85E+05	1.85E+11	报告表
¹²⁴ I	7.40E+08	7.40E+05	7.40E+10	报告表
¹²⁵ I	1.85E+09	1.85E+06	1.85E+11	报告表
¹²⁵ I（粒子源）	1.85E+09	1.85E+05	1.85E+11	辐射安全分析报告
¹³¹ I	7.40E+09	7.40E+06	7.40E+11	报告表
¹⁵³ Sm	1.11E+10	1.11E+07	1.11E+12	辐射安全分析报告
¹⁷⁷ Lu	7.40E+09	7.40E+06	7.40E+11	报告表
¹⁸⁸ Re	7.40E+09	7.40E+06	7.40E+11	报告表
²¹¹ At	3.70E+08	3.70E+06	3.70E+10	报告表
²¹³ Bi	3.70E+08	3.70E+06	3.70E+10	报告表
²²³ Ra	3.70E+08	3.70E+07	3.70E+10	报告表
²²⁴ Ra	3.70E+08	3.70E+07	3.70E+10	报告表
²²⁵ Ac	3.70E+08	3.70E+07	3.70E+10	报告表
²²⁷ Th	3.70E+08	3.70E+07	3.70E+10	报告表
⁶⁸ Ge（ ⁶⁸ Ga）	1.85E+09	1.85E+05	1.85E+11	报告表
⁹⁰ Sr（ ⁹⁰ Y）	1.85E+09	1.85E+06	1.85E+11	报告表
⁹⁹ Mo（ ^{99m} Tc）	3.70E+09	3.70E+05	3.70E+11	报告表

¹⁸⁸ W (¹⁸⁸ Re)	1.85E+09	1.85E+05	1.85E+11	报告表
合计	2.76E+08	/	/	/

根据普尔伟业提供资料，该乙级非密封放射性物质工作场所于2023年4月13日取得《辐射安全许可证》并投运后，只临时暂存过3个货包，包括1个¹⁸F放射性药物货包（活度为 7.40×10^8 Bq）和2个⁹⁰Y微球注射液（抗癌药）放射性药物货包（活度均为 3.00×10^9 Bq）。自2025年4月22日之后，场所内未临时暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态，无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物。该场所退役后，普尔伟业拟退租给出租方四川春秋永正健康产业发展有限公司（原名为四川春秋开发建设集团有限公司），场所内设备设施用品拟报废，作为一般固体废物进行处置。

3、项目退役范围及内容

(1) 退役范围

本次退役场所范围为位于成都市温江区海科路西段381号2栋1层1号—成都普尔伟业医疗科技有限公司内的乙级非密封放射性物质工作场所，包括放射性药物临时库房及配套房间缓冲间、库房管理室（监控室），面积共计约78m²。

(2) 退役内容

拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所及场所内的设备设施用品，其中包括：放射性药物临时库房、缓冲间、库房管理室（监控室）、排风管道、托盘、除湿机、空调、蚊蝇诱灭器、挡鼠板、工作桌椅、上墙制度、灭火器箱和高效过滤装置等。

4、项目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1-2。

表1-2 项目组成及主要的环境问题表

名称	项目内容及规模	可能产生的环境问题	
		退役中	退役后
主体工程	拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所及场所内的设备设施用品，其中包括：放射性药物临时库房、缓冲间、库房管理室（监控室）、排风管道、托盘、除湿机、空调、蚊蝇诱灭器、挡鼠板、工作桌椅、上墙制度、灭火器箱和高效过滤装置等。	放射性废物	达到无限制开放或使用水平
辅助工程	排风管道		

三、退役组织机构及工作人员

本项目乙级非密封放射性物质工作场所退役工作领导小组由成都普尔伟业医疗科技有限公司辐射安全与环境保护领导小组承担，由专职辐射安全负责人组织实施。本项目

退役工作拟由 3 名辐射工作人员承担，均为原有辐射工作人员，均已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识并报名参加考核，已取得成绩合格报告单。

四、评价目的

1、在乙级非密封放射性物质工作场所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、评价乙级非密封放射性物质工作场所的退役方案，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、评价乙级非密封放射性物质工作场所退役过程中项目单位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、评价乙级非密封放射性物质工作场所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、评价乙级非密封放射性物质工作场所退役后，该场所有否达到无限制开放或利用的要求。

6、为普尔伟业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。

五、产业政策符合性

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为核技术利用退役项目，非建设性项目，目标是该场所达到无限制开放或使用水平，符合国家产业政策。

六、项目外环境关系及实践正当性分析

1、外环境关系

（1）项目所在 2#楼的外环境情况

项目所在 2#楼位于春秋现代产业园东部，2#楼东侧 14m 为蓉台大道南段，南侧 14m 为廖记食品有限责任公司，西侧 24m 为园区宿舍楼、西侧 18m 为 1#楼（在建），北侧 38m 为海科路西段。

（2）项目外环境情况

项目北侧 50m 评价范围为本项目工作人员办公场所及 2#楼内其他用房，东侧 50m 评价范围为园区道路、蓉台大道南段，南侧 50m 评价范围为园区道路、廖记食品有限责任公司办公楼及厂房，西侧 50m 评价范围为电梯、走廊、园区道路、园区宿舍楼，楼上为成都儿童专科医院制剂中心成品阴凉库，楼下为发电机房。

本项目 50m 评价范围内主要为园区内部、园区外企业道路。

2、实践正当性分析

根据《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，所以符合《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。

七、原有核技术利用项目许可及与本项目有关的原有污染情况

1、原有项目辐射安全许可证情况

普尔伟业已取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[29472]），许可种类和范围为：销售II类，III类，IV类、V类放射源；销售、使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所，有效期到 2028 年 04 月 12 日。

普尔伟业现有核技术利用项目包括：（1）仅销售（无临时暂存场所）II类，III类，IV类、V类放射源；（2）仅销售（无临时暂存场所）非密封放射性物质；（3）销售、使用非密封放射性物质，包括两个乙级非密封放射性物质工作场所（均用于代理销售放射性药物的临时暂存），以上核技术利用项目均已上证，具体情况见表 1-3。

环评要求：本项目乙级非密封放射性物质工作场所退役完成后，普尔伟业应尽快根据放射性核素许可情况重新申领辐射安全许可证，并定期检查《辐射安全许可证》台账明细，确保非密封放射性物质、放射源的台账明细与实际使用情况一致。

表 1-3 普尔伟业现有核技术利用项目一览表（表中加粗字体为本项目拟退役场所）

序号	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/活度(贝可)×枚数				
1	无(仅销售)	²³² Th	V类	销售	1.00E+6*100				
2		⁹⁰ Sr (⁹⁰ Y)	V类	销售	1.85E+9*100				
3		⁹⁰ Sr	V类	销售	1.85E+9*100				
4		⁷⁵ Se	IV类	销售	1.85E+11*100				
5		⁷⁵ Se	V类	销售	1.85E+9*100				
6		⁷⁵ Se	II类	销售	1.99E+14*2				
7		²³⁸ Pu	IV类	销售	3.7E+10*160				
8		²² Na	V类	销售	7.4E+6*50000				
9		⁸⁵ Kr	V类	销售	2.96E+11*480				
10		¹⁹² Ir	II类	销售	3.7E+12*300				
11		⁶⁸ Ge	IV类	销售	6.99E+11*500				
12		⁶⁸ Ge	V类	销售	5.55E+9*500				
13		⁵⁵ Fe	V类	销售	1.85E+9*100				
14		¹³⁷ Cs	V类	销售	9.25E+8*400				
15		¹³⁷ Cs	IV类	销售	9.25E+10*350				
16		⁶⁰ Co	IV类	销售	2.96E+10*100				
17		⁶⁰ Co	V类	销售	2.50E+8*100				
18		⁵⁷ Co	V类	销售	6.66E+9*105				
19		²⁵² Cf	III类	销售	3.7E+10*64				
20		¹³³ Ba	V类	销售	1.99E+9*300				
21		²⁴¹ Am	V类	销售	5.96E+8*100				
序号	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量(贝可)	日等效最大操作量(贝可)	年最大操作量(贝可)
1	放射性药品暂存库	乙级	²²⁵ Ac	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+8	3.70E+7	3.70E+10
2			²¹¹ At	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+8	3.70E+6	3.70E+10

3		^{213}Bi	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+8	3.70E+6	3.70E+10
4		^{14}C	固态	销售、使用	放射性药物诊断	3.70E+8	3.70E+4	3.70E+10
5		^{64}Gu	液态	销售、使用	放射性药物诊断	7.40E+8	7.40E+4	7.40E+10
6		^{18}F	液态	销售、使用	放射性药物诊断	7.40E+8	7.40E+4	7.40E+10
7		^{68}Ga	液态	销售、使用	放射性药物诊断	3.70E+8	3.70E+4	3.70E+10
8		^{68}Ge	液态	销售、使用	放射性药物生产	1.85E+9	1.85E+6	1.85E+11
9		^{68}Ge (^{68}Ga)	固态	销售、使用	放射性药物生产	1.85E+9	1.85E+6	1.85E+11
10		^{123}I	液态	销售、使用	放射性药物治疗	1.85E+9	1.85E+5	1.85E+11
11		^{124}I	液态	销售、使用	放射性药物诊断	7.40E+8	7.40E+5	7.40E+10
12		^{125}I	液态	销售、使用	放射性药物治疗	1.85E+9	1.85E+6	1.85E+11
13		^{125}I (粒子源)	液态	销售、使用	放射性药物治疗	1.85E+9	1.85E+6	1.85E+11
14		^{131}I	液态	销售、使用	放射性药物治疗	7.40E+9	7.40E+6	7.40E+11
15		^{177}Lu	液态	销售、使用	放射性药物治疗	1.50E+10	1.50E+7	1.50E+12
16		^{99}Mo ($^{99\text{m}}\text{Tc}$)	固态	销售、使用	放射性药物生产	3.70E+9	3.70E+6	3.70E+11
17		^{32}P	液态	销售、使用	放射性药物治疗	7.40E+9	7.40E+6	7.40E+11
18		^{223}Ra	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+8	3.70E+7	3.70E+10
19		^{224}Ra	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+8	3.70E+7	3.70E+10
20		^{188}Re	液态	销售、使用	放射性药物治疗	7.40E+9	7.40E+6	7.40E+11
21		^{188}Re	液态	销售、使用	放射性药物治疗	1.11E+10	1.11E+7	1.11E+12
22		Sr-89	液态	销售、使用	放射性药物治疗	7.40E+9	7.40E+6	7.40E+11
23		^{90}Sr (^{90}Y)	固态	销售、使用	放射性药物生产	1.85E+9	1.85E+7	1.85E+11
24		$^{99\text{m}}\text{Tc}$	液态	销售、使用	放射性药物诊断	1.85E+9	1.85E+5	1.85E+11
25		^{277}Th	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+8	3.70E+7	3.70E+10
26		^{188}W	液态	销售、使用	放射性药物生产	1.85E+9	1.85E+6	1.85E+11
27		^{188}W (^{188}Re)	固态	销售、使用	放射性药物生产	1.85E+9	1.85E+6	1.85E+11
28		^{90}Y	液态	销售、使用	放射性药物治疗	1.40E+10	1.40E+7	1.40E+12
29		^{90}Y 微球注射液 (抗癌药)	液态	销售、使用	放射性药物治疗	6.00E+10	6.00E+7	6.00E+12

30			⁸⁹ Zr	液态	销售、使用	放射性药物诊断	3.70E+8	3.70E+5	3.70E+10
1	放射性药物临时库房 乙级		¹⁴ C	固态	销售、使用	放射性药物诊断	3.70E+08	3.70E+04	3.70E+10
2			¹⁸ F	液态	销售、使用	放射性药物诊断	7.40E+08	7.40E+04	7.40E+10
3			⁶⁴ Cu	液态	销售、使用	放射性药物诊断	7.40E+08	7.40E+04	7.40E+10
4			⁶⁸ Ga	液态	销售、使用	放射性药物诊断	3.70E+08	3.70E+04	3.70E+10
5			⁸⁹ Zr	液态	销售、使用	放射性药物诊断	3.70E+08	3.70E+05	3.70E+10
6			⁸⁹ Sr	液态	销售、使用	放射性药物治疗	7.40E+09	7.40E+06	7.40E+11
7			⁹⁰ Y	液态	销售、使用	放射性药物治疗	1.40E+10	1.40E+07	1.40E+12
8			⁹⁰ Y 微球注射液(抗癌药)	液态	销售、使用	放射性药物治疗	6.00E+10	6.00E+07	6.00E+12
9			^{99m} Tc	液态	销售、使用	放射性药物诊断	1.85E+09	1.85E+05	1.85E+11
10			¹²³ I	液态	销售、使用	放射性药物治疗	1.85E+09	1.85E+05	1.85E+11
11			¹²⁴ I	液态	销售、使用	放射性药物诊断	7.40E+08	7.40E+05	7.40E+10
12			¹²⁵ I	液态	销售、使用	放射性药物治疗	1.85E+09	1.85E+06	1.85E+11
13			¹²⁵ I (粒子源)	固态	销售、使用	放射性药物治疗	1.85E+09	1.85E+05	1.85E+11
14			¹³¹ I	液态	销售、使用	放射性药物治疗	7.40E+09	7.40E+06	7.40E+11
15			¹⁵³ Sm	液态	销售、使用	放射性药物治疗	1.11E+10	1.11E+07	1.11E+12
16			¹⁷⁷ Lu	液态	销售、使用	放射性药物治疗	7.40E+09	7.40E+06	7.40E+11
17			¹⁸⁸ Re	液态	销售、使用	放射性药物治疗	7.40E+09	7.40E+06	7.40E+11
18			²¹¹ At	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+08	3.70E+06	3.70E+10
19			²¹³ Bi	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+08	3.70E+06	3.70E+10
20			²²³ Ra	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+08	3.70E+07	3.70E+10
21			²²⁴ Ra	液态	销售、使用	放射性药物生产	3.70E+08	3.70E+07	3.70E+10
22			²²⁵ Ac	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+08	3.70E+07	3.70E+10
23			²²⁷ Th	液态	销售、使用	放射性药物治疗	3.70E+08	3.70E+07	3.70E+10
24			⁶⁸ Ge (⁶⁸ Ga)	液态	销售、使用	放射性药物生产	1.85E+09	1.85E+05	1.85E+11
25			⁹⁰ Sr (⁹⁰ Y)	液态	销售、使用	放射性药物生产	1.85E+09	1.85E+06	1.85E+11
26			⁹⁹ Mo (^{99m} Tc)	液态	销售、使用	放射性药物生产	3.70E+09	3.70E+05	3.70E+11

27			¹⁸⁸ W (¹⁸⁸ Re)	液态	销售、使用	放射性药物生产	1.85E+09	1.85E+05	1.85E+11
1	无(仅销售)		²²⁵ Ac	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
2			²¹¹ At	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
3			²¹³ Bi	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
4			¹⁴ C	固态	销售(不贮存)	放射性药物诊断	-	-	3.70E+13
5			⁶⁴ Cu	液态	销售(不贮存)	放射性药物诊断	-	-	3.70E+13
6			¹⁸ F	液态	销售(不贮存)	放射性药物诊断	-	-	3.70E+13
7			⁶⁸ Ga	液态	销售(不贮存)	放射性药物诊断	-	-	3.70E+13
8			⁶⁸ Ge	液态	销售(不贮存)	放射性药物诊断	-	-	3.70E+13
9			⁶⁸ Ge (⁶⁸ Ga)	液态	销售(不贮存)	放射性药物生产	-	-	3.70E+13
10			¹²³ I	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
11			¹²⁴ I	液态	销售(不贮存)	放射性药物诊断	-	-	3.70E+13
12			¹²⁵ I	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
13			¹²⁵ I (粒子源)	固态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.7E+13
14			¹³¹ I	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
15			¹⁷⁷ Lu	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
16			⁹⁹ Mo (^{99m} Tc)	液态	销售(不贮存)	放射性药物生产	-	-	3.70E+13
17			³² P	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
18			²²³ Ra	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
19			²²⁴ Ra	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
20			¹⁸⁸ Re	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
21			¹⁵³ Sm	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.7E+13
22			⁸⁹ Sr	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
23			⁹⁰ Sr (⁹⁰ Y)	液态	销售(不贮存)	放射性药物生产	-	-	3.70E+13
24			^{99m} Tc	液态	销售(不贮存)	放射性药物诊断	-	-	3.70E+13
25			²²⁷ Th	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
26			¹⁸⁸ W (¹⁸⁸ Re)	液态	销售(不贮存)	放射性药物生产	-	-	3.70E+13

27			⁹⁰ Y	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
28			⁹⁰ Y 微球注射液(抗癌药)	液态	销售(不贮存)	放射性药物治疗	-	-	3.70E+13
29			⁸⁹ Zr	液态	销售(不贮存)	放射性药物诊断	-	-	3.70E+13

2、本项目拟退役场所——乙级非密封放射性物质工作场所的环保手续履行情况

2023年，成都普尔伟业医疗科技有限公司租赁成都市温江区海科路西段381号2栋1层1号约628m²作为过渡性用房，用于放射性药物、发生器临时暂存和工作人员办公，委托四川久远环保安全咨询有限公司对该项目进行评价，编制了《乙级非密封工作场所建设项目环境影响报告表》，涉及⁸⁵Kr、⁶⁸Ge、¹³⁷Cs、¹⁹²Ir、²³⁸Pu、²⁵²Cf的代理销售（不暂存），涉及¹⁸F、⁶⁴Cu、⁶⁸Ga、⁸⁹Zr、⁹⁰Y、^{99m}Tc、¹²³I、¹²⁴I、¹²⁵I、¹³¹I、¹⁷⁷Lu、¹⁸⁸Re、²¹¹At、²¹³Bi、²²³Ra、²²⁴Ra、²²⁵Ac、²²⁷Th等18种放射性药物及⁶⁸Ge（⁶⁸Ga）、⁹⁰Sr（⁹⁰Y）、⁹⁹Mo（^{99m}Tc）、¹⁸⁸W（¹⁸⁸Re）等4种发生器代理销售的临时暂存，建设1个乙级非密封工作场所，包括放射性药物临时库房及配套房间缓冲间、库房管理室（监控室），共计约78m²。此外建设工作人员办公场所，面积约550m²。该项目环境影响报告表于2023年3月16日取得四川省生态环境厅的批复文件（川环审批[2023]18号），于2023年4月13日取得《辐射安全许可证》并投运，于2023年8月23日完成竣工环境保护验收工作。后续根据临时暂存需求，普尔伟业编制了辐射安全分析报告，包括¹⁴C、⁶⁴Cu、⁶⁸Ga、⁸⁹Sr、⁹⁰Y、⁹⁰Y微球注射液（抗癌药）、¹²⁵I（粒子源）、¹⁵³Sm等8种放射性药物，并重新申领了《辐射安全许可证》。

综上，该乙级非密封放射性物质工作场所用于¹⁴C、¹⁸F、⁶⁴Cu、⁶⁸Ga、⁸⁹Zr、⁸⁹Sr、⁹⁰Y、⁹⁰Y微球注射液（抗癌药）、^{99m}Tc、¹²³I、¹²⁴I、¹²⁵I、¹²⁵I（粒子源）、¹³¹I、¹⁵³Sm、¹⁷⁷Lu、¹⁸⁸Re、²¹¹At、²¹³Bi、²²³Ra、²²⁴Ra、²²⁵Ac、²²⁷Th等23种放射性药物及⁶⁸Ge（⁶⁸Ga）、⁹⁰Sr（⁹⁰Y）、⁹⁹Mo（^{99m}Tc）、¹⁸⁸W（¹⁸⁸Re）等4种发生器代理销售的临时暂存（暂存期间不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气和放射性固废），活动种类为销售、使用，日等效最大操作量为2.76×10⁸Bq（所有核素药物同时临时暂存）。

3、本项目拟退役场所——乙级非密封放射性物质工作场所的原有放射性废物处置情况

根据普尔伟业提供资料，放射性药物、发生器在该乙级非密封放射性物质工作场所内暂存期间，不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气，该乙级非密封放射性物质工作场所未发生过辐射安全事故，因此也未产生事故情况下的去污放射性固体废物。

4、普尔伟业辐射管理情况

（1）普尔伟业自开展辐射工作至今，未发生过辐射安全事故，也无公众投诉。

(2) 普尔伟业为所有辐射工作人员配备了个人剂量计，每三个月送有资质的单位检测一次，并建立了个人剂量档案。目前普尔伟业共 10 名辐射工作人员（包含本项目退役工作 3 名人员），根据普尔伟业提供的最近四个季度个人剂量检测报告，未发现个人剂量超标情况。统计结果见表 1-4。

表 1-4 本项目辐射工作人员个人剂量统计表（单位：mSv）

姓名	性别	2024.4 季度	2025.1 季度	2025.2 季度	2025.3 季度	合计
张洋	男	0.02	<MDL	<MDL	0.06	0.12
马凯杰	男	<MDL	0.03	<MDL	0.07	0.14
肖秀文	男	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0.08
王红艳	女	<MDL	0.02	0.03	0.10	0.17
戢明	男	0.04	<MDL	0.07	0.09	0.22
刘阳	男	0.04	<MDL	0.10	0.07	0.23
孙世祖	男	0.03	0.05	<MDL	0.07	0.17
李季龙	男	0.04	<MDL	0.04	<MDL	0.12
王熙莹	女	/	/	/	0.07	0.07
王成	男	/	/	/	<MDL	0.02

注：“/”表示未参加辐射工作，“<MDL”表示低于检测下限。MDL 为 0.02mSv，保守取该值进行辐射工作人员年受照剂量统计。表中加粗字体为本项目退役工作人员。

(3) 普尔伟业所有辐射工作人员均已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识并报名参加考核，已取得成绩合格报告单。

(4) 普尔伟业编制了《放射性同位素与射线装置安全和防护状况 2024 年度评估报告》，包括基本信息、辐射安全许可证符合性检查及变更情况、本年度放射性同位素与射线装置使用台账及变更情况、辐射防护设施设备及废物处置、辐射安全与防护制度的修订和落实情况、辐射工作人员和个人剂量情况、场所辐射环境监测及监测数据、辐射事故及应急响应和辐射安全隐患及整改等。根据普尔伟业《放射性同位素与射线装置安全和防护状况 2024 年度评估报告》可知：

- ①单位名称、地址和法人代表未变动；
- ②辐射安全许可证所规定的活动种类和范围未发生改变；
- ③现有放射性同位素与射线装置与台账明细一致，辐射安全和防护设施的运行与维护情况良好，辐射安全和防护制度及措施的制定与落实、辐射应急处理措施满足相应规定要求；
- ④普尔伟业按要求委托了有资质单位进行辐射工作场所年度监测和辐射工作人员个人剂量监测，辐射工作场所屏蔽体外 30cm 处 X-γ 辐射剂量率均低于 2.5μSv/h，控制

区监督区表面污染监测值满足相应要求（控制区 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、监督区 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ ），辐射工作人员年剂量值未超过管理限值（ 5mSv/a ）。

⑤普尔伟业 2024 年度未发生辐射安全事故。

表 2 拟退役场所使用放射源基本情况

序号	核素名称	活度 (Bq)	类别	用途	放射源编码	送贮时间	收贮单位
	本项目不涉及						

注：放射源包括场所使用过的I、II、III、IV、V类放射源。

表 3 拟退役场所非密封放射性物质基本情况

序号	核素名称	物理状态	活动种类	场所等级	许可的日最大操作量 (Bq)	实际日最大操作量 (Bq)	停用时间
1	¹⁴ C	固态	销售、使用	乙级	3.70E+08	/	场内实际只暂存过 ¹⁸ F和 ⁹⁰ Y微球注射液（抗癌药）货包，且自2025年4月22日之后，场内未暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态，无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物。
2	¹⁸ F	液态	销售、使用		7.40E+08	7.40E+08	
3	⁶⁴ Cu	液态	销售、使用		7.40E+08	/	
4	⁶⁸ Ga	液态	销售、使用		3.70E+08	/	
5	⁸⁹ Zr	液态	销售、使用		3.70E+08	/	
6	⁸⁹ Sr	液态	销售、使用		7.40E+09	/	
7	⁹⁰ Y	液态	销售、使用		1.40E+10	/	
8	⁹⁰ Y 微球注射液（抗癌药）	液态	销售、使用		6.00E+10	3.00E+09	
9	^{99m} Tc	液态	销售、使用		1.85E+09	/	
10	¹²³ I	液态	销售、使用		1.85E+09	/	
11	¹²⁴ I	液态	销售、使用		7.40E+08	/	
12	¹²⁵ I	液态	销售、使用		1.85E+09	/	
13	¹²⁵ I (粒子源)	固态	销售、使用		1.85E+09	/	

14	^{131}I	液态	销售、使用		7.40E+09	/	
15	^{153}Sm	液态	销售、使用		1.11E+10	/	
16	^{177}Lu	液态	销售、使用		7.40E+09	/	
17	^{188}Re	液态	销售、使用		7.40E+09	/	
18	^{211}At	液态	销售、使用		3.70E+08	/	
19	^{213}Bi	液态	销售、使用		3.70E+08	/	
20	^{223}Ra	液态	销售、使用		3.70E+08	/	
21	^{224}Ra	液态	销售、使用		3.70E+08	/	
22	^{225}Ac	液态	销售、使用		3.70E+08	/	
23	^{227}Th	液态	销售、使用		3.70E+08	/	
24	^{68}Ge (^{68}Ga)	液态	销售、使用		1.85E+09	/	
25	^{90}Sr (^{90}Y)	液态	销售、使用		1.85E+09	/	
26	^{99}Mo ($^{99\text{m}}\text{Tc}$)	液态	销售、使用		3.70E+09	/	
27	^{188}W (^{188}Re)	液态	销售、使用		1.85E+09	/	

注：非密封放射性物质包括场所已许可或使用过的所有放射性核素。

表 4 拟退役场所射线装置基本情况

序号	名称	类别	加速粒子	射线类型	额定电流(mA)	最大能量(MeV)	装置退役情况
	本项目不涉及						

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	产生量	暂存情况	最终去向
高效过滤装置 (退役前)	固态	/	/	/	/	放射性货包在该乙级非密封放射性物质工作场所内暂存期间不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气和放射性固废。高效过滤装置经有资质单位监测，已满足清洁解控水平，项目单位拟报废，作为一般固体废物进行处置。
场所内设备设施用品 (退役前)	固态	/	/	/	/	经有资质单位监测，已满足清洁解控水平，项目单位拟报废，作为一般固体废物进行处置。
退役过程中的废手套、废鞋套、废抹布、废建筑剥离物、拆卸出的排风管道等	固态	¹⁸ F、 ⁹⁰ Y	/	/	放射性药物临时库房	该乙级非密封放射性物质工作场所实际只暂存过 ¹⁸ F 和 ⁹⁰ Y 微球注射液（抗癌药）货包。若退役实施过程中，发现场所或物品有污染应先进行去污，去污废物或物品贮存衰变超过 30 天后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，β表面污染小于 0.8Bq/cm ² 的，将作为一般固体废物进行处置。

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/m²) 和活度(Bq)。

表6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018年修订）》（2018年12月29日实施）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003年10月1日实施）；</p> <p>(4) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院682号令）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005年9月14日国务院第449号令发布，2019年3月2日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第709号）对其进行了修改）；</p> <p>(6) 《放射性废物安全管理条例》（国务院令第612号）；</p> <p>(7) 《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日实施）；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011年4月18日环境保护部第18号令公布）；</p> <p>(9) 《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家国防科技工业局公告2017年第65号）；</p> <p>(10) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006年1月18日国家环境保护总局令第31号公布，2017年12月12日《环境保护部关于修改部分规章的决定》（部令第47号）对其进行了修改，2019年8月22日《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》（生态环境部令第7号）对其进行了修改，2021年1月4日经生态环境部令第20号修改）；</p> <p>(11) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021版）（中华人民共和国生态环境部第16号令）；</p> <p>(12) 《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号文）；</p> <p>(13) 《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日施行）；</p> <p>(14) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告2021年</p>
------	---

	<p>第 9 号) ;</p> <p>(15)《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号) ;</p> <p>(16)《四川省生态环境厅关于进一步做好核技术利用单位辐射安全与防护考核的通知》(2021 年 3 月 29 日) ;</p> <p>(17)《四川省生态环境厅(四川省核安全管理局)辐射事故应急预案(2024 年版)》;</p> <p>(18)《关于印发<四川省核技术利用单位辐射安全工作指引(2025 年版)>的通知》(川环函[2025]616 号)。</p>
技术标准	<p>(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) ;</p> <p>(2)《表面污染测定 第 1 部分: β发射体($E_{\beta\max} > 0.15\text{MeV}$) 和α发射体》(GB/T 14056.1-2008) ;</p> <p>(3)《放射性废物管理规定》(GB14500-2002) ;</p> <p>(4)《操作非密封源的辐射防护规定》(GB11930-2010) ;</p> <p>(5)《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) ;</p> <p>(6)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019) ;</p> <p>(7)《核安全导则 核技术利用放射性废物最小化》(HAD401/11-2020) ;</p> <p>(8)《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020) ;</p> <p>(9)《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) ;</p> <p>(10)《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021) ;</p> <p>(11)《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021) ;</p> <p>(12)《核技术利用设施退役》(HAD401/14-2021)。</p>
其他	<p>(1)生态环境部(国家核安全局)《核技术利用监督检查技术程序》(2020 年发布版) ;</p> <p>(2)项目委托书及项目单位提供的其他资料。</p>

表 7 保护目标及评价标准

评价范围										
本项目为乙级非密封放射性物质工作场所退役项目，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》（HJ 10.1-2016）的有关规定，本项目评价范围为：乙级非密封放射性物质工作场所四周墙体外 50m 的区域。										
保护目标										
本项目主要环境影响因素为电离辐射。根据场所布局、总平面布置及外环境特征，本项目环境保护目标主要为退役过程中负责退役的职业人员、退役期间场所评价范围内的其他工作人员及公众。本项目环境保护目标见表 7-1。										
表 7-1 主要环境保护目标										
项目位置	保护目标	相对方位	位置	人数	距离场所最近距离	照射类型	退役期间剂量约束值			
乙级非密封放射性物质工作场所	退役工作实施人员	东侧、北侧、西侧	放射性药物临时库房、缓冲间、办公室和库房管理室等	3人	/	职业照射	1mSv/a			
	周围公众	北侧	2#楼内其他用房	约 20 人	17m	公众照射	0.1mSv/a			
		东侧	园区道路、烟台大道南段	流动人群	2m					
		南侧	园区道路	流动人群	2m					
			廖记食品有限责任公司办公楼	约 100 人	27m					
		西侧	廖记食品有限责任公司厂房	约 30 人	28m					
			园区道路	流动人群	16m					
		楼上	园区宿舍楼	约 50 人	44m					
			成都儿童专科医院制剂中心成品阴凉库	流动人群	6.6m					
		楼下	发电机房	流动人群	4.5m					
评价标准/解控水平										
1、个人剂量约束值										
(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）										
根据第 B1.1.1 条的规定，应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv。										
根据第 B1.2.1 条的规定，实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量										

估计值不应超过年有效剂量 1mSv 。

(2) 《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)

一般情况下，职业照射的剂量约束值不超过 5mSv/a ；公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a 。

本项目退役为单次辐射活动，退役的实施为短时间实践，本次评价从辐射防护最优化原则出发，使职业人员尽量避免不必要的附加剂量照射，项目按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的职业照射年有效剂量的 $1/20$ 执行，即 1mSv/a ，作为本项目职业照射年有效剂量约束限值。项目按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的公众照射年有效剂量的 $1/10$ 执行，即 0.1mSv/a ，作为本项目公众照射年有效剂量约束限值。

根据本项目特点并遵循辐射防护最优化原则，本项目确定的剂量约束限值见表 7-2，且针对本次退役项目。

表 7-2 本项目剂量约束限值

项目	剂量约束限值
职业照射	2mSv (针对本次退役项目)
公众照射	0.1mSv (针对本次退役项目)

2、辐射剂量率控制值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 4.2.5 条解控的要求，结合《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)，确定退役的非密封放射性物质工作场所的周围剂量当量率达到所处环境本底水平，即达到清洁解控水平。

3、表面污染水平控制值

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”。

本项目乙级非密封放射性物质工作场所许可暂存核素包括 α 放射性物质、 β 放射性物质，实际只暂存过 ^{18}F 和 ^{90}Y 微球注射液（抗癌药）货包，为 β 放射性物质。

为全面评价该场所及场所内的设备设施用品的表面污染水平，该场所是否达到无限制开放或使用水平，该场所内的设备设施用品是否可作为普通物品使用，因此本次对 α 表面污染水平和 β 表面污染水平均进行控制。

本项目非密封放射性物质工作场所及其内的设备设施用品的 α 表面污染水平低于0.08Bq/cm²、 β 表面污染水平低于0.8Bq/cm²时，即达到清洁解控水平。

4、放射性固体废物

根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）“7.2.3 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/cm²， β 表面污染小于0.8Bq/cm²的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：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24h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。”

本项目乙级非密封放射性物质工作场所实际只暂存过¹⁸F和⁹⁰Y微球注射液（抗癌药）货包，¹⁸F半衰期为109.8min，⁹⁰Y半衰期为2.67d，因此确定本项目放射性固废解控标准为：暂存衰变时间超过核素最长半衰期的10倍（保守按30天）后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平， β 表面污染小于0.8Bq/cm²。

表8 退役源项调查

环境质量和辐射现状

一、退役场所回顾性分析

(一) 项目位置、平面布置

本项目位于成都市温江区海科路西段381号2栋1层1号—成都普尔伟业医疗科技有限公司内。

本项目乙级非密封放射性物质工作场所位于2#楼1层东南侧，该乙级非密封放射性物质工作场所包括：放射性药物临时库房及配套房间缓冲间、库房管理室（监控室）。场所东侧为园区道路、蓉台大道南段，南侧为园区道路、廖记食品有限责任公司办公楼及厂房，西侧为电梯、走廊、园区道路、园区宿舍楼，北侧为本项目工作人员办公场所及2#楼内其他用房，楼上为成都儿童专科医院制剂中心成品阴凉库，楼下为发电机房。

(二) 运行期核素使用情况及场所分级

该乙级非密封放射性物质工作场所用于¹⁴C、¹⁸F、⁶⁴Cu、⁶⁸Ga、⁸⁹Zr、⁸⁹Sr、⁹⁰Y、⁹⁰Y微球注射液（抗癌药）、^{99m}Tc、¹²³I、¹²⁴I、¹²⁵I、¹²⁵I（粒子源）、¹³¹I、¹⁵³Sm、¹⁷⁷Lu、¹⁸⁸Re、²¹¹At、²¹³Bi、²²³Ra、²²⁴Ra、²²⁵Ac、²²⁷Th等23种放射性药物及⁶⁸Ge（⁶⁸Ga）、⁹⁰Sr（⁹⁰Y）、⁹⁹Mo（^{99m}Tc）、¹⁸⁸W（¹⁸⁸Re）等4种发生器代理销售的临时暂存（暂存期间不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气和放射性固废），活动种类为销售、使用，日等效最大操作量为 2.76×10^8 Bq。

本项目非密封放射性物质主要技术参数见表8-1。

表8-1 本项目非密封放射性物质主要技术参数表

序号	核素	物理状态	毒性	半衰期	衰变方式	主要粒子能量(MeV)	主要γ射线能量(MeV)
1	¹⁴ C	固态	中毒	5700a	β ⁻	0.156	/
2	¹⁸ F	液态	低毒	109.8min	β ⁺ , EC	0.63	0.511
3	⁶⁴ Cu	液态	低毒	12.7h	β ⁻ , β ⁺ , EC	0.65	0.511, 1.346
4	⁶⁸ Ge	液态	中毒	288d	EC	/	0.0092
5	⁶⁸ Ga	液态	低毒	68.3min	β ⁺ , EC	1.90	0.511
6	⁸⁹ Zr	液态	中毒	3.27d	β ⁺ , EC	0.902	0.915
7	⁸⁹ Sr	液态	中毒	50.53d	β ⁻	1.492	/
8	⁹⁰ Sr	液态	高毒	29.1a	β ⁻	0.546	/
9	⁹⁰ Y	液态	中毒	2.67d	β ⁻	2.284	/
10	⁹⁹ Mo	液态	中毒	2.75d	β ⁻	1.215	0.740

11	^{99m} Tc	液态	低毒	6.02h	IT	/	0.140
12	¹²³ I	液态	低毒	13.2h	EC	/	0.159
13	¹²⁴ I	液态	中毒	4.18d	β^+ , EC	0.9736	0.511, 0.603, 1.691
14	¹²⁵ I	液态/固态	中毒	59.4d	EC	/	0.027, 0.028, 0.031, 0.036
15	¹³¹ I	液态	中毒	8.02d	β^-	0.602	0.284, 0.365, 0.637
16	¹⁵³ Sm	液态	中毒	1.95d	β^-	0.265	0.103
17	¹⁷⁷ Lu	液态	中毒	6.73d	β^-	0.497	0.497
18	¹⁸⁸ W	液态	中毒	69.4d	β^-	0.09973	0.2901
19	¹⁸⁸ Re	液态	中毒	17.0h	β^-	2.120	0.155
20	²¹¹ At	液态	高毒	7.21h	α 、EC	/	0.669
21	²¹³ Bi	液态	高毒	45.59min	α 、 β^-	1.42	4.41E-01
22	²²³ Ra	液态	极毒	11.43d	α	5.8713 (α) , 0.4270 (β)	0.0117, 0.0838, 0.2695
23	²²⁴ Ra	液态	极毒	3.66d	α	5.67	0.241
24	²²⁵ Ac	液态	极毒	10.0d	α	5.83	0.0998
25	²²⁷ Th	液态	极毒	18.72d	α	/	0.236

(三) 运行期放射性“三废”产生情况及处理措施

本项目乙级非密封放射性物质工作场所用于放射性药物及发生器代理销售的临时暂存，暂存期间不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气和放射性固废，暂存期间未发生辐射事故，未产生事故去污固废、废液和含放射性核素气溶胶。

乙级非密封放射性物质工作场所已设置1套排风系统，风量为1200m³/h，排风系统收集废气经专用管道引至楼顶经高效过滤装置净化处理后由排气筒排放。

(四) 退役场所现状

本次拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所包括：放射性药物临时库房及配套房间缓冲间、库房管理室（监控室）。

根据普尔伟业提供资料，该乙级非密封放射性物质工作场所于2023年4月13日取得《辐射安全许可证》并投运，只临时暂存过3个货包，包括1个¹⁸F放射性药物货包（活度为7.40×10⁸Bq）和2个⁹⁰Y微球注射液（抗癌药）放射性药物货包（活度均为3.00×10⁹Bq）。自2025年4月22日之后，场所内未临时暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态。

根据现场踏勘，场所内目前无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物。

目前，放射性药物临时库房内剩余排风管道、托盘、除湿机、空调、蚊蝇诱灭器、挡鼠板，缓冲间内剩余灭火器箱，库房管理室（监控室）内剩余工作桌椅、上墙制度，楼顶高效过滤装置等设备设施用品。

表 8-2 退役场所组成

名称	退役内容及规模
主体工程	放射性药物临时库房、缓冲间、库房管理室（监控室）
辅助工程	排风管道及高效过滤装置

表 8-3 退役场所内设备设施用品情况一览表

房间名称	设备设施用品
放射性药物临时库房	托盘×1、除湿机×1、空调×1、蚊蝇诱灭器×1、挡鼠板×1
缓冲间	灭火器箱×1
库房管理室（监控室）	工作桌椅×2、上墙制度×2

二、环境质量和辐射现状

本项目为乙级非密封放射性物质工作场所退役项目，不涉及建构筑物拆除，在退役工程中，对环境空气、地表水和声环境影响均较小，主要环境影响为退役过程中的辐射影响。因此本次主要对退役场所及周围的辐射环境（包括相邻的本项目工作人员办公场所、评价范围内周围环境保护目标）进行现状监测评价。

1、监测方案

本次环评在进行现场调查期间，评价人员首先根据普尔伟业人员介绍，了解了本项目情况、场所的平面布置以及周围环境保护目标的分布情况，确立了本项目的监测方案。

①监测环境：现场监测时，收集环境温度、环境湿度、天气状况等信息。

②监测对象：本项目退役场所及周围辐射环境。

③监测项目： γ 辐射空气吸收剂量率； α 、 β 表面污染。

本项目乙级非密封放射性物质工作场所许可暂存核素包括 α 放射性物质、 β 放射性物质，实际只暂存过¹⁸F 和⁹⁰Y 微球注射液（抗癌药）货包，为 β 放射性物质。为全面反映该场所及场所内的设备设施用品的表面污染水平，考虑均监测 α 、 β 表面污染。

④监测点位及布设合理性：本次监测对退役场所及周围环境均设置了X- γ 辐射剂量率的监测点位，对退役场所内墙壁、地面、门、设备、设施和用品等以及退役场所周围环境均设置了 α 、 β 表面污染的监测点位，这些点位能够反映项目所在地的辐射环境现状水平，监测点位布设合理。

表 8-4 X- γ 辐射剂量率监测布点方案一览表

序号	监测点位	监测因子	备注
1	放射性药物临时库房内	X- γ 辐射剂量率	本项目退役场所

2	库房东侧缓冲间	
3	库房东侧库房管理室（监控室）	
4	库房东北侧门厅	/
5	库房北侧办公用品库房	/
6	库房北侧办公区走廊	/
7	库房西侧走廊	/
8	库房南侧园区道路	/
9	库房东侧园区道路	/
10	库房南侧廖记食品有限责任公司办公楼旁	/
11	库房西南侧廖记食品有限责任公司厂房旁	/
12	库房西侧园区宿舍楼旁	/
13	库房楼上成都儿童专科医院制剂中心成品阴凉库	/
14	库房楼下发电机房	/
15	库房楼顶排风系统旁	/

表 8-5 α 、 β 表面污染监测布点方案一览表

序号	监测点位	监测因子	备注
1	放射性药物临时库房北侧墙面	α 、 β 表面污染	本项目退役场所
2	放射性药物临时库房东侧墙面		
3	放射性药物临时库房南侧墙面		
4	放射性药物临时库房西侧墙面		
5	放射性药物临时库房地面		
6	放射性药物临时库房门表面		
7	放射性药物临时库房排风管道 1 表面		
8	放射性药物临时库房排风管道 2 表面		
9	放射性药物临时库房托盘表面		
10	放射性药物临时库房除湿机表面		
11	放射性药物临时库房空调表面		
12	放射性药物临时库房蚊蝇诱灭器表面		
13	放射性药物临时库房挡鼠板表面		
14	缓冲间西侧墙面		
15	缓冲间地面		
16	缓冲间东侧门表面		
17	缓冲间灭火器箱表面		
18	库房管理室（监控室）北侧墙面		
19	库房管理室（监控室）地面		
20	库房管理室（监控室）门表面 1		
21	库房管理室（监控室）门表面 2		
22	库房管理室（监控室）工作桌表面		
23	库房管理室（监控室）工作椅表面		

24	库房管理室（监控室）上墙制度 1		
25	库房管理室（监控室）上墙制度 2		
26	库房东北侧门厅西侧墙面	/	
27	库房东北侧门厅地面	/	
28	库房东北侧门厅门表面 1	/	
29	库房东北侧门厅门表面 2	/	
30	库房北侧办公用品库房南侧墙面	/	
31	库房北侧办公用品库房地面	/	
32	库房北侧办公用品库房门表面	/	
33	库房北侧办公区走廊南侧墙面	/	
34	库房北侧办公区走廊地面	/	
35	库房西侧走廊东侧墙面	/	
36	库房西侧走廊地面	/	
37	库房南侧园区道路地面	/	
38	库房东侧园区道路地面	/	
39	库房南侧廖记食品有限责任公司办公楼旁地面	/	
40	库房西南侧廖记食品有限责任公司厂房旁地面	/	
41	库房西侧园区宿舍楼旁地面	/	
42	库房楼上成都儿童专科医院制剂中心成品阴凉 库地面	/	
43	库房楼下发电机房地面	/	
44	库房楼顶排风系统高效过滤装置表面	/	

2、监测方法与监测仪器

本项目监测方法及监测仪器见表 8-6，辅助仪器见表 8-7。

表 8-6 本项目监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	测量范围
X-γ辐射剂量率	《环境γ辐射剂量率 测量技术规范》(HJ 1157-2021)	仪器名称：便携式 X-γ剂量率仪 仪器型号：BH3103B 仪器编号：CF0356 能量响应范围：25keV~3MeV 校准单位：四川省自然资源实验测试研究 中心（四川省核应急技术支持中心） 证书编号：校准字第 J20250206008 号 校准日期：2025-03-05 有效日期：2026-03-04	1~10000 (×10 ⁻⁸ Gy/h)

α 表面污染活度 β 表面污染活度	《表面污染测定 第1部分 β 发射体($E_{\beta\max} > 0.15\text{MeV}$)和 α 发射体》(GB/T 14056.1-2008)	仪器名称: α 、 β 表面沾污仪 仪器型号: LB124 仪器编号: CF0137 能量响应范围: 50keV~1.3MeV 校准单位: 中国测试技术研究院 证书编号: 校准字第 202506100001 号 校准日期: 2025-06-03 有效日期: 2026-06-02	α 道: 0~5000cps; β 道: 0~50000cps
-----------------------------------	--	---	--

表8-7 辅助仪器

序号	监测对象	监测仪器
1	环境温度、环境湿度	仪器名称: 手持气象站 仪器型号: NK 5500 仪器编号: CF0088 环境温度分辨率: 0.1°C 环境湿度分辨率: 0.1% 校准单位: 四川中衡计量检测技术有限公司 证书编号: 20250224620079 号 校准日期: 2025-02-24 有效日期: 2026-02-23

3、监测条件

监测日期: 2025 年 12 月 11 日。

环境温度: 15.6°C~16.1°C; 环境湿度: 57.5%~58.8%; 天气状况: 晴。

4、监测质量保证措施

本次监测单位为四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心），具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定证书（编号 220020341133），并在许可范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下:

①根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)、《表面污染测定 第1部分: β 发射体($E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$)和 α 发射体》(GB/T 14056.1-2008)、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)和项目实际情况制定监测方案及实施细则。

②严格按照监测单位《质保手册》、《作业指导书》开展现场工作。

③监测仪器每年经过计量部门检定后使用；每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

④监测人员经考核并持有合格证书上岗。

⑤根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)，布设监测点位置和高度，兼顾监测技术规定和实际情况，监测结果具有代表性和针对性。

⑥监测时获取足够的数据量，以保证监测结果的统计学精度。监测中异常数据以及监测结果的数据处理按照统计学原则处理。

⑦建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查。

⑧检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

5、辐射环境现状监测与评价

(1) X- γ 辐射剂量率

表 8-8 本项目乙级非密封放射性物质工作场所及周围 X- γ 辐射剂量率监测结果

编号	测量点位置	监测日期	X- γ 辐射剂量率 ($\times 10^{-8}$ Gy/h)	标准差 ($\times 10^{-8}$ Gy/h)	备注
1	放射性药物临时库房内	2025-12-11	11.4	0.21	拟退役乙级场所
2	库房东侧缓冲间	2025-12-11	10.4	0.20	
3	库房东侧库房管理室（监控室）	2025-12-11	10.6	0.15	
4	库房东北侧门厅	2025-12-11	10.3	0.23	
5	库房北侧办公用品库房	2025-12-11	10.4	0.20	
6	库房北侧办公区走廊	2025-12-11	10.2	0.15	
7	库房西侧走廊	2025-12-11	10.7	0.22	
8	库房南侧园区道路	2025-12-11	9.5	0.13	
9	库房东侧园区道路	2025-12-11	9.3	0.15	
10	库房南侧廖记食品有限责任公司办公楼旁	2025-12-11	9.5	0.23	
11	库房西南侧廖记食品有限责任公司厂房旁	2025-12-11	9.7	0.21	
12	库房西侧园区宿舍楼旁	2025-12-11	9.4	0.18	
13	库房楼上成都儿童专科医院制剂中心成品阴凉库	2025-12-11	10.1	0.23	
14	库房楼下发电机房	2025-12-11	9.6	0.18	
15	库房楼顶排风系统旁	2025-12-11	10.5	0.26	

注：X- γ 辐射剂量率监测结果均未扣除宇宙射线响应值。

由上表可知，本项目乙级非密封放射性物质工作场所及周围 X- γ 辐射剂量率范围为 9.3×10^{-8} Gy/h~ 11.4×10^{-8} Gy/h，即 $93nGy/h$ ~ $114nGy/h$ ，与《2024 年成都生态环境质量公报》中环境 γ 辐射剂量率连续自动监测结果 ($66.7nGy/h$ ~ $117nGy/h$) 水平相当，处于天

然本底涨落范围内。

(2) α 表面污染

表 8-9 本项目乙级非密封放射性物质工作场所及周围 α 表面污染活度监测结果

序号	点位名称	监测日期	α 表面污染活度 (Bq/cm ²)	标准差 (Bq/cm ²)	备注
1	放射性药物临时库房北侧墙面	2025-12-11	<0.01	/	拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所
2	放射性药物临时库房东侧墙面	2025-12-11	<0.01	/	
3	放射性药物临时库房南侧墙面	2025-12-11	<0.01	/	
4	放射性药物临时库房西侧墙面	2025-12-11	<0.01	/	
5	放射性药物临时库房地面	2025-12-11	<0.01	/	
6	放射性药物临时库房门表面	2025-12-11	<0.01	/	
7	放射性药物临时库房排风管道 1 表面	2025-12-11	<0.01	/	
8	放射性药物临时库房排风管道 2 表面	2025-12-11	<0.01	/	
9	放射性药物临时库房托盘表面	2025-12-11	<0.01	/	
10	放射性药物临时库房除湿机表面	2025-12-11	<0.01	/	
11	放射性药物临时库房空调表面	2025-12-11	<0.01	/	
12	放射性药物临时库房蚊蝇诱灭器表面	2025-12-11	<0.01	/	
13	放射性药物临时库房挡鼠板表面	2025-12-11	<0.01	/	
14	缓冲间西侧墙面	2025-12-11	<0.01	/	
15	缓冲间地面	2025-12-11	<0.01	/	
16	缓冲间东侧门表面	2025-12-11	<0.01	/	
17	缓冲间灭火器箱表面	2025-12-11	<0.01	/	
18	库房管理室（监控室）北侧墙面	2025-12-11	<0.01	/	
19	库房管理室（监控室）地面	2025-12-11	<0.01	/	
20	库房管理室（监控室）门表面 1	2025-12-11	<0.01	/	
21	库房管理室（监控室）门表面 2	2025-12-11	<0.01	/	
22	库房管理室（监控室）工作桌表面	2025-12-11	<0.01	/	
23	库房管理室（监控室）工作椅表面	2025-12-11	<0.01	/	
24	库房管理室（监控室）上墙制度 1	2025-12-11	<0.01	/	
25	库房管理室（监控室）上墙制度 2	2025-12-11	<0.01	/	
26	库房东北侧门厅西侧墙面	2025-12-11	<0.01	/	/
27	库房东北侧门厅地面	2025-12-11	<0.01	/	/
28	库房东北侧门厅门表面 1	2025-12-11	<0.01	/	/
29	库房东北侧门厅门表面 2	2025-12-11	<0.01	/	/

30	库房北侧办公用品库房南侧墙面	2025-12-11	<0.01	/	/
31	库房北侧办公用品库房地面	2025-12-11	<0.01	/	/
32	库房北侧办公用品库房门表面	2025-12-11	<0.01	/	/
33	库房北侧办公区走廊南侧墙面	2025-12-11	<0.01	/	/
34	库房北侧办公区走廊地面	2025-12-11	<0.01	/	/
35	库房西侧走廊东侧墙面	2025-12-11	<0.01	/	/
36	库房西侧走廊地面	2025-12-11	<0.01	/	/
37	库房南侧园区道路地面	2025-12-11	<0.01	/	/
38	库房东侧园区道路地面	2025-12-11	<0.01	/	/
39	库房南侧廖记食品有限责任公司办公楼旁地面	2025-12-11	<0.01	/	/
40	库房西南侧廖记食品有限责任公司厂房旁地面	2025-12-11	<0.01	/	/
41	库房西侧园区宿舍楼旁地面	2025-12-11	<0.01	/	/
42	库房楼上成都儿童专科医院制剂中心成品阴凉库地面	2025-12-11	<0.01	/	/
43	库房楼下发电机房地面	2025-12-11	<0.01	/	/
44	库房楼顶排风系统高效过滤装置表面	2025-12-11	<0.01	/	/

注：“<0.01”表示低于仪器测定下限。

由上表可知，本项目乙级非密封放射性物质工作场所及周围 α 表面污染活度均低于仪器测定下限（<0.01Bq/cm²）。

(3) β 表面污染

表8-10 本项目乙级非密封放射性物质工作场所及周围 β 表面污染活度监测结果

序号	点位名称	监测日期	β 表面污染活度(Bq/cm ²)	标准差(Bq/cm ²)	备注
1	放射性药物临时库房北侧墙面	2025-12-11	0.08	0.001	拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所
2	放射性药物临时库房东侧墙面	2025-12-11	0.07	0.002	
3	放射性药物临时库房南侧墙面	2025-12-11	0.08	0.005	
4	放射性药物临时库房西侧墙面	2025-12-11	0.10	0.007	
5	放射性药物临时库房地面	2025-12-11	0.13	0.006	
6	放射性药物临时库房门表面	2025-12-11	0.08	0.006	
7	放射性药物临时库房排风管道 1 表面	2025-12-11	0.13	0.004	
8	放射性药物临时库房排风管道 2 表面	2025-12-11	0.12	0.005	
9	放射性药物临时库房托盘表面	2025-12-11	0.15	0.008	
10	放射性药物临时库房除湿机表面	2025-12-11	0.15	0.006	

11	放射性药物临时库房空调表面	2025-12-11	0.18	0.003	
12	放射性药物临时库房蚊蝇诱灭器表面	2025-12-11	0.13	0.006	
13	放射性药物临时库房挡鼠板表面	2025-12-11	0.08	0.006	
14	缓冲间西侧墙面	2025-12-11	0.06	0.003	
15	缓冲间地面	2025-12-11	0.03	0.006	
16	缓冲间东侧门表面	2025-12-11	0.05	0.007	
17	缓冲间灭火器箱表面	2025-12-11	0.04	0.005	
18	库房管理室（监控室）北侧墙面	2025-12-11	0.02	0.005	
19	库房管理室（监控室）地面	2025-12-11	0.02	0.002	
20	库房管理室（监控室）门表面 1	2025-12-11	0.02	0.006	
21	库房管理室（监控室）门表面 2	2025-12-11	0.02	0.004	
22	库房管理室（监控室）工作桌表面	2025-12-11	0.02	0.003	
23	库房管理室（监控室）工作椅表面	2025-12-11	0.01	0.005	
24	库房管理室（监控室）上墙制度 1	2025-12-11	0.01	0.004	
25	库房管理室（监控室）上墙制度 2	2025-12-11	0.03	0.003	
26	库房东北侧门厅西侧墙面	2025-12-11	0.01	0.003	/
27	库房东北侧门厅地面	2025-12-11	0.01	0.003	/
28	库房东北侧门厅门表面 1	2025-12-11	0.01	0.004	/
29	库房东北侧门厅门表面 2	2025-12-11	0.02	0.002	/
30	库房北侧办公用品库房南侧墙面	2025-12-11	0.02	0.005	/
31	库房北侧办公用品库房地面	2025-12-11	0.01	0.004	/
32	库房北侧办公用品库房门表面	2025-12-11	0.01	0.002	/
33	库房北侧办公区走廊南侧墙面	2025-12-11	0.02	0.006	/
34	库房北侧办公区走廊地面	2025-12-11	0.01	0.002	/
35	库房西侧走廊东侧墙面	2025-12-11	0.01	0.001	/
36	库房西侧走廊地面	2025-12-11	0.01	0.005	/
37	库房南侧园区道路地面	2025-12-11	0.02	0.002	/
38	库房东侧园区道路地面	2025-12-11	0.01	0.004	/
39	库房南侧廖记食品有限责任公司办公楼旁地面	2025-12-11	<0.01	/	/
40	库房西南侧廖记食品有限责任公司厂房旁地面	2025-12-11	<0.01	/	/
41	库房西侧园区宿舍楼旁地面	2025-12-11	<0.01	/	/
42	库房楼上成都儿童专科医院制剂中心成品阴凉库地面	2025-12-11	<0.01	/	/

43	库房楼下发电机房地面	2025-12-11	<0.01	/	/
44	库房楼顶排风系统高效过滤装置表面	2025-12-11	0.05	0.005	/

注：“<0.01”表示低于仪器测定下限。

由上表可知，本项目乙级非密封放射性物质工作场所及周围β表面污染活度范围在低于仪器测定下限 ($<0.01\text{Bq}/\text{cm}^2$) 至 $0.18\text{Bq}/\text{cm}^2$ 之间。

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”。

由表 8-8~表 8-10 可知，本项目乙级非密封放射性物质工作场所的辐射剂量率 ($104\text{nGy}/\text{h} \sim 114\text{nGy}/\text{h}$) 满足所处环境本底水平 ($66.7\text{nGy}/\text{h} \sim 117\text{nGy}/\text{h}$)；本项目乙级非密封放射性物质工作场所内墙壁、地面、门、设备、设施和用品等的α表面污染活度均低于仪器测定下限 ($<0.01\text{Bq}/\text{cm}^2$)，β表面污染活度范围在 $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ 至 $0.18\text{Bq}/\text{cm}^2$ 之间，低于α表面污染清洁解控水平 ($0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$)、β表面污染清洁解控水平 ($0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$)。

表9 退役治理

退役治理实施
一、退役目标、范围、内容及原则
1、退役目标
本项目主要是对乙级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，达到无限制开放或使用的目标，该场所内的设备设施用品等可以作为普通物品进行处置。
2、退役范围
本次退役场所范围为位于成都市温江区海科路西段381号2栋1层1号—成都普尔伟业医疗科技有限公司内的乙级非密封放射性物质工作场所，包括放射性药物临时库房及配套房间缓冲间、库房管理室（监控室），面积共计约78m ² 。
3、退役内容
拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所及场所内的设备设施用品，其中包括：放射性药物临时库房、缓冲间、库房管理室（监控室）、排风管道、托盘、除湿机、空调、蚊蝇诱灭器、挡鼠板、工作桌椅、上墙制度、灭火器箱和高效过滤装置等。
4、退役原则
根据本项目工作场所的运行情况和项目特点，为安全实施该工作场所退役工作，普尔伟业制定的退役总体原则如下：
①退役场所达到无限制开放或使用要求。
②合理安排工作，严格控制个人受照剂量，确保操作人员所受辐射水平控制在合理可行的尽量低的水平。
③放射性废物尽可能做到最小化、减量化、无害化。
④退役场所内的放射性污染物全部妥善处理，避免对人员造成影响。
⑤退役场所内其他相关设备设施用品严格执行相关的清洁解控标准。
4、退役组织机构及工作人员
本项目乙级非密封放射性物质工作场所退役工作领导小组由成都普尔伟业医疗科技有限公司辐射安全与环境保护领导小组承担，由专职辐射安全负责人组织实施。
退役工作小组具体成员及职责如下：
(1) 人员组成

组长：张洋

成员：马凯杰、王熙莹

(2) 职责分工

组长职责：

- ①全面负责退役实施工作，执行国家有关法规、标准；
- ②制定并控制项目实施进度计划，确定人员工作安排、分工、岗位职责等；
- ③控制退役等作业质量，联络放射性废物委托处置、转让、检测等相关事宜；
- ④负责退役辐射工作人员的综合管理；
- ⑤负责辐射防护与劳保用品的采购、领取、保管、分发与管理；
- ⑥个人剂量计和辐射监测仪器管理。

成员职责：

- ①负责场所清洁去污操作；
- ②负责去污后场所内自行监测等工作；
- ③按照法律法规要求妥善处理放射性废物；
- ④相关监测记录、报告文件存档等。

退役过程中将提供必要的个人防护用品（铅帽、铅围脖、铅衣、铅眼镜、铅手套、工作服、一次性帽子、口罩、鞋套、手套等）、工器具（刮磨工具、废物包装容器等）、材料（清洁抹布、去污剂等）等，做好相应保障工作。

二、退役工作流程

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

(一) 退役准备

1、源项调查

(1) 核素使用情况

该乙级非密封放射性物质工作场所于 2023 年 4 月 13 日取得《辐射安全许可证》并投运后，只临时暂存过 3 个货包，包括 1 个 ¹⁸F 放射性药物货包（活度为 7.40×10^8 Bq）和 2 个 ⁹⁰Y 微球注射液（抗癌药）放射性药物货包（活度均为 3.00×10^9 Bq）。自 2025 年 4 月 22 日之后，场所内未临时暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态，

无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物。

（2）退役前放射性三废情况

本项目乙级非密封放射性物质工作场所用于放射性药物及发生器代理销售的临时暂存，暂存期间不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气和放射性固废，暂存期间未发生辐射事故，未产生事故去污固废、废液和含放射性核素气溶胶。

该乙级非密封放射性物质工作场所于 2023 年 4 月 13 日取得《辐射安全许可证》并投运，至 2025 年 4 月底停运。退役后，普尔伟业拟将场所退租给出租方四川春秋永正健康产业发展有限公司（原名为四川春秋开发建设集团有限公司），同时将场内设备设施用品报废，作为一般固体废物进行处置。

退役场所及设备设施用品现状及后续处置方案具体见下表。

表 9-1 退役场所组成及处置去向

名称	退役内容及规模	退役后去向
主体工程	放射性药物临时库房、缓冲间、库房管理室（监控室）。	退租给出租方四川春秋永正健康产业发展有限公司（原名为四川春秋开发建设集团有限公司）。
辅助工程	排风管道及高效过滤装置	报废，作为一般固体废物进行处置。

表 9-2 退役场所内设备设施用品情况及处置去向一览表

房间名称	设备设施用品	退役后去向
放射性药物临时库房	托盘×1、除湿机×1、空调×1、蚊蝇诱灭器×1、挡鼠板×1	报废，作为一般固体废物进
缓冲间	灭火器箱×1	行处置。
库房管理室(监控室)	工作桌椅×2、上墙制度×2	

2、环境影响评价编制

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》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，本项目属于乙级非密封放射性物质工作场所退役，需编制环境影响报告表。

（二）退役实施

1、工艺方案

退役过程中，应对场所各个角落的辐射水平进行巡测，确认场所剂量率水平均趋于环境本底水平，表面污染水平均低于清洁解控水平。监测过程中，应对监测结果进行分析，如发现存在表面污染水平高于清洁解控水平的工作场所墙壁、地面及场所内设备等，应进行表面去污，并对去污后的表面污染水平进行记录。

2、去污方案

(1) 去污方式。遵循“废物最小化”的原则，采用一次性清洁用品进行清洁去污，优先采用棉纱或抹布擦拭的方式进行去污，不用水进行冲洗，抹布不进行清洗，无放射性废水产生；对于无法擦拭去污或擦拭后仍无法满足解控要求的场所、设备，可进一步采取刮、磨、削等措施。

(2) 去污方法。①非固定污染—用棉纱沾取去污剂擦拭，每次擦拭测量污染是否去除，如未彻底去除，则重复擦拭污染点，直至达到清洁解控水平以下。②固定污染—主要采用机械方法去除。对于表面抹灰土层的墙面，采用刮、铲除表面层的污染去污；对于混凝土、瓷砖等，采取粗琢、钻凿、打磨、铲除、剥离、清扫等方法；对于无法去污的物项则直接包装后送贮。

(3) 去污顺序。按照先室内污染设备和物项，后建筑物表面；先高污染区，后低污染区；先屋顶、墙面，后地面的顺序进行去污。

(4) 去污废物处置。去污过程中产生的棉纱、废抹布、拖布、手套以及可能需采用刮、磨、削等去污操作过程中产生的废材料、废剥离物等均作为放射性固废进行处置。

(5) 对隐蔽工程的去污。待排风管道拆除时，应对管道内表面的表面污染进行检测。如检测后发现高于解控标准，应采取擦拭去污等措施进行去污，待其表面污染水平符合解控要求，最后将其拆除，作为普通物品继续使用或处置。如果管道内壁污染严重，进行部分切割后作为放射性固废贮存衰变解控。

3、废物管理及处置

遵循“时间、距离、屏蔽”防护三原则，以及废物最小化的原则。工作人员采用一次性清洁用品对辐射工作场所进行清洁去污，采用湿抹布擦拭的方式进行清理，不用水进行冲洗，抹布不进行清洗，无放射性废水产生，清洁产生的放射性固废置于放射性固废暂存箱内，经衰变达到解控水平后按医疗废物处置。

4、辐射防护与监测

(1) 辐射防护

本项目退役工作拟由3名辐射工作人员承担，均为原有辐射工作人员，均已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识并报名参加考核，已取得成绩合格报告单。

退役工作实施前，本项目退役实施人员应经过专业培训，熟悉退役工作的操作流

程，并具备相应的技能与防护知识，包括了解退役过程中的风险、能够正确使用个人防护用品和熟悉退役工作中的各项操作等，管理人员需定期进行检查，严禁人员违规操作。

退役实施工作人员进入退役场所前，必须做好个人防护，正确佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，穿戴个人防护用品。离开场所必须进行表面污染监测。

（2）辐射监测

①人员监测

退役过程中，职业人员进入退役场所应佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪（个人剂量报警仪具备记录受照剂量功能，可用于记录该次退役项目实施过程个人受照剂量），退役工作完成后，将个人剂量计送到有资质单位进行检测，并建立个人剂量健康档案。

②场所监测

退役过程中，应对场所各个角落的辐射水平进行巡测，确认场所剂量率水平均趋于环境本底水平，表面污染水平均低于清洁解控水平。监测过程中，应对监测结果进行分析，如发现存在表面污染水平高于清洁解控水平的工作场所墙壁、地面及场所内设备等，应进行表面去污，并对去污后的表面污染水平进行记录。

（三）终态监测及退役验收

退役实施完成（场所去污完成、固废均妥善处理）后，需委托有资质的单位对退役场所开展终态监测，并办理退役验收手续，最后重新申领辐射安全许可证。

（四）退役工作进度计划

退役工作分三个阶段，1) 退役准备阶段，时间约3个月；2) 退役实施阶段，时间约半个月；3) 退役验收阶段，约2个半月，委托有资质的监测机构进行工作场所监测，并办理竣工环保验收手续。

普尔伟业计划于2025年12月进行退役准备，计划于2026年5月完成退役工作。退役各阶段工作安排及目前进度情况汇总列于表9-3。

表9-3 退役工作安排及进度情况

阶段划分	工作安排	实施时间计划	进度情况
退役准备 阶段	源项调查，编制退役方案	2025年12月	已完成
	办理拟退役场所的环境影响评价工作	~2026年2月	正在编制环评报告
退役实施 阶段	按照环评结论以及环评审批要求完善退役 实施方案	2026年3月初 ~中旬	计划完成

	开展退役工作		计划完成
退役验收 阶段	由普尔伟业组织实施退役验收监测	2026年3月中 旬~2026年5月	计划完成
	重新申领辐射安全许可证		计划完成

三、退役方案可行性分析

普尔伟业于 2025 年 12 月制订了退役方案，对其简要分析如下：

1、退役方案中明确了领导组织和具体实施人员，内容全面、针对性强、便于操作，对本项目退役工程来说可行。

2、退役方案中明确了退役期间的环境监测，根据监测结果明确工作场所是否需要进行去污工作，如需去污，应妥善收集去污过程中产生的放射性废物，确保场地到无限制开放或使用水平。

3、针对场所及场所内设备设施和用品等的放射性污染，退役方案中分别提出了各种去污方法，处理方法针对性强，方法可行。

综上所述，退役方案中提出的去污方法、监测计划和废物处置等方法规范且具有可操作性，满足相关环保要求，因此本项目的退役方案是可行的。

退役治理的辐射安全与防护

一、两区划分

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安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域”。

本项目拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所包括放射性药物临时库房及配套房间缓冲间、库房管理室（监控室），自 2025 年 4 月 22 日之后，该场内未临时暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态，无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物。

根据现场踏勘，放射性药物临时库房、缓冲间和库房管理室（监控室）设置有视频摄像头监控，放射性药物临时库房设置有双人双锁，缓冲间、库房管理室（监控室）设置有门禁系统，普尔伟业对放射性药物临时库房及配套房间采取了门锁常闭和视频监控的方式对非密封放射性物质工作场所进行封存、管控。

为加强拟退役场所在区域的管理，确保环境辐射安全，实行分区管理制度。根

据控制区和监督区的定义，结合本项目辐射防护和环境情况特点，本项目放射性药物临时库房划为控制区，缓冲间和库房管理室（监控室）划为监督区，设置警戒线，严禁闲杂和无关人员进入。本项目辐射工作人员需进入退役场所时，应佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，穿戴个人防护用品。

表 9-4 控制区和监督区划分

工作场所	控制区	监督区
乙级非密封放射性物质工作场所	放射性药物临时库房	缓冲间、库房管理室（监控室）

二、实体屏蔽

放射性药物临时库房各侧墙体均为24cm实心砖墙、顶板和底板均为12cm厚混凝土，进出门为2cmPb防护门。

三、退役过程中的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，本次退役工作在普尔伟业辐射安全与环境保护领导小组的领导下，由专职辐射安全负责人组织实施。

2、乙级非密封放射性物质工作场所停止使用后，处于封闭空置状态。

3、退役活动实施前的现状监测及退役场所的终态监测均委托有资质单位进行。

4、编制退役项目应急预案，做好相关应急准备。

5、参与本项目退役工作的人员均已取得辐射安全培训成绩合格报告单，并进行退役前辐射安全培训教育，告知辐射危害、可能的污染区域及污染水平、防护办法等；禁止无关人员进入现场。

6、进入退役场所需穿戴个人防护用品，并佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪，对场所的辐射水平和表面污染水平进行巡测，一旦发现异常，立即停止退役工作，直至问题解除；

7、对退役场所严格实行管理，退役场所与非放场所之间实体隔离屏蔽，退役场所未经终态监测达标不得解控开放，禁止无关人员进入，禁止任何人在现场进食。

本项目退役过程的个人防护措施见表9-5。

表 9-5 退役过程的个人防护措施一览表

名称	数量	备注
铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜等个人防护用品 (均为 0.5mmPb)	2 套	利旧
工作服、一次性帽子、口罩、鞋套、手套等	若干	新增
个人剂量计	3个	利旧

个人剂量报警仪	3 台	利旧
---------	-----	----

放射性三废的治理

一、放射性三废处理措施

本项目乙级非密封放射性物质工作场所用于放射性药物及发生器代理销售的临时暂存，暂存期间不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气和放射性固废，暂存期间未发生辐射事故，未产生事故去污固废、废液和含放射性核素气溶胶。

根据源项调查，本项目乙级非密封放射性物质工作场所自 2025 年 4 月 22 日之后，场所内未临时暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态，无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物。

根据现状监测，退役场所及遗留设备设施用品的辐射环境监测数据均已达到清洁解控水平，无需采取进一步的去污处理，不产生去污废物。

退役实施过程中，如发现有污染应进行去污时，遵循“废物最小化”的原则，采用一次性清洁用品进行清洁去污，优先采用棉纱或抹布擦拭的方式进行去污，不用水进行冲洗，抹布不进行清洗，不会产生清洗废水，去污过程会产生少量的废抹布、拖布、手套，以及可能需采用刮、磨、削等去污操作过程中产生的少量废材料、废剥离物等，使用废物收集袋、放射性铅废物桶收集，作为放射性固体废物贮存于放射性药物临时库房内，衰变超过30天后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平， β 表面污染小于0.8Bq/cm²的，项目单位拟报废，将作为一般固体废物进行处置。

二、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，拟采取的辐射防护的相关设施（措施）见表 9-6。本项目总投资**万元，环保投资约**万元，占总投资的**。

表 9-6 辐射防护设施（措施）及投资一览表

项目	环保设施（措施）	数量	金额（万元）	备注
个人防护用品	铅帽、铅围脖、铅衣、铅眼镜、铅手套等 (均为0.5mmPb)	2套	/	利旧
	工作服、一次性帽子、口罩、鞋套、手套等	若干	**	新增
	个人剂量计	3个	/	利旧
	个人剂量报警仪	3台	/	利旧
安全装置	警戒线	若干	**	新增
	电离辐射警告标志	3个	/	利旧
监测	便携式X- γ 辐射监测仪	1台	/	利旧
	表面污染监测仪	1台	/	利旧

	退役环评及验收监测费用	/	**	新增
废物收集	废物收集袋	若干	**	新增
	放射性铅废物桶2个(2mmPb)	2个	/	利旧
	辐射工作人员岗前培训教育	/	**	新增
去污用品、应急救助物资(应急通信设备、应急演练等)		/	**	新增
合 计			**	/

表 10 退役环境影响预测与评价

建设阶段对环境的影响 本项目为乙级非密封放射性物质工作场所退役项目，无建设阶段对环境的影响。
退役阶段对环境的影响 一、辐射环境影响分析 1、退役场所及场所内设备设施用品辐射环境影响分析 该乙级非密封放射性物质工作场所于 2023 年 4 月 13 日取得《辐射安全许可证》并投运后，只临时暂存过 3 个货包，包括 1 个 ^{18}F 放射性药物货包（活度为 $7.40 \times 10^8 \text{Bq}$ ）和 2 个 ^{90}Y 微球注射液（抗癌药）放射性药物货包（活度均为 $3.00 \times 10^9 \text{Bq}$ ）。自 2025 年 4 月 22 日之后，场所内未临时暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态，无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物。 根据“表 8 退役源项调查”可知：本项目乙级非密封放射性物质工作场所的辐射剂量率（ $104\text{nGy/h} \sim 114\text{nGy/h}$ ）满足所处环境本底水平（ $66.7\text{nGy/h} \sim 117\text{nGy/h}$ ）；本项目乙级非密封放射性物质工作场所内墙壁、地面、门、设备、设施和用品等的 α 表面污染活度均低于仪器测定下限（ $<0.01\text{Bq/cm}^2$ ）， β 表面污染活度范围在 0.08Bq/cm^2 至 0.18Bq/cm^2 之间，低于 α 表面污染清洁解控水平（ 0.08Bq/cm^2 ）、 β 表面污染清洁解控水平（ 0.8Bq/cm^2 ）。 综上所述，本项目退役场所及场所内的设施用品无需采取进一步的清洗去污措施，已满足清洁解控要求，可直接按普通场所无限制开放或使用，该场所内的所有设备设施用品等可以作为普通物品继续使用或处置。 2、退役过程中人员受照剂量分析 (1) 职业人员受照剂量分析 本项目退役具体实施人员均为原有辐射工作人员，退役时，场所内已无放射性核素，根据现状监测结果可知，本项目工作场所及场所内遗留设备设施用品监测结果均达到评价标准，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采取进一步的清洗去污处理，就已能够满足无限制开放或使用的要求，故本项目职业人员在退役过程中不会受到额外照射，因此本项目实施后，本项目辐射工作人员所受剂量能满足职业人员 1mSv/a 的剂量约束限值。 (2) 公众受照剂量分析

自 2025 年 4 月 22 日之后，乙级非密封放射性物质工作场所未临时暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态，无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物，且一直实施封闭管理，公众不能进入退役场所。

根据现状监测结果可知，该退役场所已达到无限制开放或使用要求，场所内的设备设施用品等可以作为普通物品进行处置，因此公众不会因为场所退役的实施、场所的无限制开放或使用而受到辐射照射，能满足公众 0.1mSv/a 的剂量约束限值。

二、其他环境影响分析

本项目乙级非密封放射性物质工作场所用于放射性药物及发生器代理销售的临时暂存，暂存期间不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气和放射性固废，暂存期间未发生辐射事故，未产生事故去污固废、废液和含放射性核素气溶胶。

根据源项调查，本项目乙级非密封放射性物质工作场所自 2025 年 4 月 22 日之后，场所内未临时暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态，无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物。根据现状监测，退役场所及遗留设备设施用品的辐射环境监测数据均已达到清洁解控水平，无需采取进一步的去污处理，不产生去污废物。

退役实施过程中，如发现有污染，去污过程会产生少量的棉纱、废抹布、拖布、手套以及可能需采用刮、磨、削等去污操作过程中产生的废材料、废剥离物等，使用废物收集袋、放射性铅废物桶收集，作为放射性固体废物贮存于放射性药物临时库房内，衰变超过 30 天后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平， β 表面污染小于 0.8Bq/cm^2 的，项目单位拟报废，将作为一般固体废物进行处置。

本项目退役时，噪声值较小，且在场所内，经距离衰减、墙体阻挡及吸声后，对周围声环境影响很小。

综上，乙级非密封放射性物质工作场所运行期间未产生放射性废气、废水和固废，在其退役过程中如产生放射性废物将贮存衰变至达到解控水平，对周围环境影响较小。

三、小结

综上，本项目退役方案设计合理、可操作性强。本项目退役实施过程严格按照退役方案实施，加强退役现场及人员管理，退役过程对退役工作人员及周边环境影响很小；乙级非密封放射性物质工作场所经表面去污、放射性废物妥善处理，场所地面、墙面表面污染控制水平满足清洁解控水平后，本项目对周边辐射环境影响很小。

退役后场址环境影响分析

根据监测结果，以及随着乙级非密封放射性物质工作场所通风换气和时间衰变，退役后乙级非密封放射性物质工作场所的辐射剂量率满足所处环境本底水平，表面污染水平低于清洁解控水平，该场所内的设备设施用品等可以作为普通物品继续使用或处置。本项目退役后，对周围公众及环境产生影响较小。

事故影响分析

本项目乙级非密封放射性物质工作场所已全面停止运行，场所内无放射性核素存留，且自停运后一直实施封闭管理。通过对该场所的现状监测可知，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或使用。本项目退役实施过程中如发现存在污染，由退役实施工作人员对场所或场所内设备设施用品进行去污，去污时，如受到微量沾污，主要沾染在衣服表面，本项目配置有专用的表面污染监测仪，对于清洁去污时穿戴的衣物进行监测，当出现表面污染活度超标时，则立即脱去衣物，并对可能沾污的身体部位进行擦拭，同时人员佩戴个人剂量计，退役完成后将个人剂量计委托有资质的单位进行检测，确保人员的安全。

因此，在普尔伟业（项目单位）严格落实相应的防护措施及应急预案的前提下，本项目环境风险水平较低且可控。

表 11 退役治理能力

管理机构及人员

普尔伟业已成立了“辐射安全与环境保护领导小组”（文号“成都普尔伟业〔2023〕8号”），并设立了专职辐射安全负责人。

辐射安全与环境保护领导小组职责包括：①贯彻落实国家放射性同位素和射线装置的法律法规，接受国家和地方生态环境主管部门、公安部门和卫生主管部门的监督与检查；②对公司的辐射安全工作负总责，保证工作场所的环境辐射剂量符合国家标准，确保不发生辐射安全事故，对环境进行有效的保护；③组织实施本公司放射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查，建立个人健康监护档案，做到一人一档；④制定公司的《辐射防护和安全保卫管理制度》、《辐射事故应急处理预案》等制度，总结经验并组织交流推广；⑤每年定期召开环保专题工作会议，研究部署解决辐射安全工作中存在的重大问题；⑥定期安排辐射安全专项检查，消除各种引起辐射安全的隐患；⑦若发生辐射事故，按职能进行指挥、协调、处理，防止事故蔓延扩大，将放射伤害和损失降低到最低限度。

专职辐射安全负责人职责包括：①起草和修订辐射防护工作计划和实施方案，制定相关工作制度并组织实施；②负责放射工作人员的辐射防护与安全培训、防护设施的供应与管理以及辐射防护档案的建立与管理等工作；③负责放射工作人员的辐射防护与安全培训、防护设施的供应与管理以及辐射防护档案的建立与管理等工作；④定期对公司同位素进口、转让审批台账情况进行检查，确保对每个客户的药品销售均有同位素转让审批并在有效期内，否则不得销售；⑤负责进行辐射安全年度评估的申请工作并协助相关部门进行年度评估，负责对评估报告按要求进行备案；⑥负责进行辐射安全年度评估的申请工作并协助相关部门进行年度评估，负责对评估报告按要求进行备案；⑦定期对辐射安全与防护工作进行督查，检查本公司放射工作人员的技术操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。

辐射安全与环境保护领导小组人员如下：

表 11-1 辐射安全与环境保护领导小组设置表

职务	人员
辐射安全主要责任人	袁*
专职辐射安全负责人	张*
辐射安全小组成员	马**、肖**、王**

本项目退役工作领导小组由成都普尔伟业医疗科技有限公司辐射安全与环境保护领导小组承担，由专职辐射安全负责人组织实施。

辐射安全管理规章制度

一、辐射安全管理规章制度

经现场调查，普尔伟业已制定的辐射安全管理制度较全面且执行情况较好，包括：放射性物品销售操作规程、放射性物品发运操作规程、辐射工作人员岗位职责、辐射安全员岗位职责、质检员岗位职责、库管员岗位职责、销售人员岗位职责、辐射防护和安全保卫管理制度、辐射工作场所安全管理要求、辐射工作人员个人剂量监测管理制度、辐射工作场所剂量监测管理制度、辐射工作人员健康管理制度、放射性货包监测制度、辐射监测仪器使用与校验管理制度、安全防护设施的维护与维修制度、辐射工作人员培训管理制度、放射性同位素台账管理制度、辐射工作场所分区管理制度、放射性废物管理制度、运输管理制度、放射性物品库安全管理规定、放射性物品库治安防范管理规定、辐射事故应急处理预案和辐射事故应急响应程序等。普尔伟业自开展辐射工作以来，严格按照规章制度执行各项操作，未发生过任何辐射安全事故。

本项目为乙级非密封工作场所退役项目，在严格执行相关规定、认真落实各项规章制度、加强辐射安全管理的情况下，普尔伟业现有的一系列辐射安全规章制度能满足本项目的需求，确保退役工作安全进行。

二、退役项目管理要求

本项目为乙级非密封工作场所退役项目，根据辐射现状监测结果，本项目乙级非密封放射性物质工作场所及场所内设备设施用品等均已达到解控标准要求，无需采取进一步的退役措施。但由于目前乙级非密封放射性物质工作场所尚未完成退役工作，为加强拟退役场址所在区域的管理，确保环境辐射安全，针对本项目特点，普尔伟业应实行监督管理，严禁闲杂和无关人员进入，退役实施工作人员进入退役现场时，应佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。在退役评价工作完成前，禁止将现有设备设施用品移出。

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）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局第31号令）、《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）和《关于印发<四川省核技术利用单位辐射安全工作指引（2025年版）>的通知》（川环函[2025]616

号) 等相关文件要求, 拟实施退役的单位应具备的条件与相关法律法规文件的符合情况见表 11-2。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 11-2 项目执行相关法律法规文件的要求对照表

序号	法律法规文件	要求	项目单位落实情况	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》(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。	计划符合
2	国家环境保护总局第31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, 普尔伟业将及时申请办理辐射安全许可证变更手续。	计划符合
3		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生态环境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	环境保护部第18号令	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。	已委托四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)编制环境影响评价文件, 并将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。	普尔伟业将委托有资质的单位对本项目进行辐射环境终态监测, 并组织对本项目进行终态验收, 编制验收报告, 并依法向社会公开验收监测表。	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。	普尔伟业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
8	川环函 [2025]616 号	核技术利用单位确定要对场所开展退役的，应建立由具备相应专业知识和技能人员组成的退役组织机构，明确构成和职责分工。	本项目乙级非密封放射性物质工作场所退役工作领导小组由普尔伟业辐射安全与环境保护领导小组承担，由专职辐射安全负责人组织实施，3名辐射工作人员均已经过辐射安全与防护培训并考核合格，已明确职责，详见表11-1。	符合
9		收集项目建设和运行史、发生的事故或事件相关记录等资料，开展源项调查，确定放射性物质和有毒有害物质的存量和分布。	本项目乙级非密封放射性物质工作场所已履行环保手续并取得辐射安全许可证，运行期间未发生过辐射安全事故，正在开展源项调查，货包暂存期间不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气和放射性固废，自2025年4月22日之后，场内未临时暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态，无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物。	计划符合
10		在退役实施前，应清查清理场所内物项；清查清理工作应结合运行期间的台账和相关记录开展，确保账物相符。	正在执行	计划符合
11		开展退役环境影响评价，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定分类编制环境影响评价文件，并在文件中体现退役方案及辐射安全分析结论。核技术利用单位应在实施退役前委托第三方机构或自行编制退役项目环评文件，报原辐射安全许可证发证机关审查批准或登记备案；未完成退役环评手续，不得实施退役。	正在执行	计划符合
12		根据退役方案和退役环评报告，做好去污、拆除、辐射防护、废物处理、辐射应急、质量保证、安全保卫和退役过程监测，有序做好项目退役，直至达到批准的退役终态目标。	普尔伟业将严格按照退役方案和退役环评报告，做好去污、拆除、辐射防护、废物处理、辐射应急、质量保证、安全保卫和退役过程监测，有序做好项目退役，直至达到批准的退役终态目标。	计划符合

13	退役活动实施完成后，核技术利用单位应委托有相应资质的辐射环境监测机构开展终态监测，确认场所满足相关标准要求，达到退役终态验收标准，并出具辐射环境终态监测文件。	普尔伟业将委托有相应资质的辐射环境监测机构开展终态监测，确认场所满足相关标准要求，达到退役终态验收标准，并出具辐射环境终态监测文件。	计划符合
14	退役工作完成后60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，提交退役项目辐射环境终态监测报告或者监测表，并公示验收信息。	普尔伟业将委托有资质的单位对本项目进行辐射环境终态监测，并组织对本项目进行终态验收，编制验收报告，并依法向社会公开验收监测表。	计划符合
15	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20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。	普尔伟业将自终态验收合格之日起20日内，到原发证机关办理辐射安全许可证变更手续。	计划符合
16	核技术利用单位部分终止或者全部终止核技术利用项目的，应及时向发证机关申请部分变更或者注销辐射安全许可证；核技术利用单位破产或解散的，原则上应在破产或解散之前向发证机关申请注销辐射安全许可证。	普尔伟业部分终止核技术利用项目的，将及时向发证机关申请部分变更辐射安全许可证。	计划符合

辐射监测

针对本项目的特点，本次辐射监测如下：

1、退役实施过程中的监测

(1) 个人剂量监测

根据本项目退役场所的辐射环境现状监测结果可知，本项目乙级非密封放射性物质工作场所及场所内遗留设备用品的监测结果均已满足清洁解控要求，可直接按普通场所无限制开放或使用。

为确认退役实施过程中工作人员的受照剂量，进入退役场所的辐射工作人员应佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪（个人剂量报警仪具备记录受照剂量功能，可用于记录该次退役项目实施过程个人受照剂量），退役工作完成后，将个人剂量计送到有资质单位进行检测，并建立个人剂量健康档案。

(2) 场所监测

退役实施过程中，普尔伟业应对场所各个角落的放射性水平进行巡测，确认场所辐射剂量率水平均趋于环境本底水平，表面污染水平低于清洁解控水平。在自行监测

过程中，如发现场所内墙壁、地面或设备等表面污染水平高于清洁解控标准，应及时对其进行表面去污直至符合解控要求，并对去污前后的表面污染水平进行记录。

2、退役后的终态验收监测

整个工作场所退役工作完成后，普尔伟业委托有资质的单位对该场所进行终态监测。监测范围包括：放射性药物临时库房及配套房间缓冲间、库房管理室（监控室）内所有遗留设备设施用品，包括对隐蔽工程（排风管道）的监测。监测项目包括： γ 辐射空气吸收剂量率、 α 表面污染、 β 表面污染。

本项目终态验收监测计划见表 11-3。

表 11-3 项目监测计划

验收项目	监测项目	监测频次	监测范围	解控标准
乙级非密封放射性物质工作场所	α 表面污染、 β 表面污染	退役后终态监测	放射性药物临时库房及配套房间缓冲间、库房管理室（监控室）墙体、地面、门表面区域及房间内遗留设备设施用品等；排风管道	β 表面污染水平<0.8Bq/cm ² , α 表面污染水平<0.08Bq/cm ² 。
	γ 辐射空气吸收剂量率	退役后终态监测	放射性药物临时库房及配套房间缓冲间、库房管理室（监控室）	γ 辐射空气吸收剂量率趋于本底。
	个人剂量	退役实施中	本项目退役实施辐射工作人员	职业照射剂量约束值1mSv（本次退役）；公众照射剂量约束值0.1mSv（本次退役）。

辐射事故应急

1、辐射事故应急响应机构

普尔伟业成立了辐射安全与环境保护领导小组，参与辐射事故应急响应处置工作。

2、事故防范与应急措施

本项目辐射事故主要为退役过程中的放辐射工作人员由于操作不慎，在进行场所去污时，可能受到微量沾污。

（1）事故防范措施

普尔伟业制定了辐射事故应急处理预案和辐射事故应急响应程序，本次退役项目将依托现有辐射事故应急管理制度，并适当完善。为了防范辐射事故的发生，普尔伟业应严格执行以下事故防范措施：

①严格按照退役方案实施退役，对参与本项目退役工作的人员进行辐射安全教育，告知辐射危害、可能的污染区域及污染水平、防护办法等，禁止无关人员进入现场。

②进入退役场所的工作人员需穿戴个人防护用品，并佩戴个人剂量计、个人剂量

报警仪。

③本项目所有辐射工作人员均已参加辐射安全与防护学习，考核合格后持证上岗。

（2）事故应急措施

本项目配置有专用的表面污染监测仪，对人员穿戴的衣物进行监测，当出现表面污染活度超标时，则立即脱去污染衣物，并对人员通过擦拭方式进行去污，再次监测合格，确保人员的安全。

表 12 结论与建议

结论

一、项目概况

项目名称：乙级非密封工作场所退役项目

退役地点：成都市温江区海科路西段 381 号 2 栋 1 层 1 号—成都普尔伟业医疗科技有限公司

具体退役内容：对乙级非密封放射性物质工作场所进行退役，使其工作场所及场内设备设施用品等达到清洁解控水平，实现场址和设施的无限制开放或使用。

拟退役的乙级非密封放射性物质工作场所包括：放射性药物临时库房及配套房间缓冲间、库房管理室（监控室），面积共计约 78m²，用于 ¹⁴C、¹⁸F、⁶⁴Cu、⁶⁸Ga、⁸⁹Zr、⁸⁹Sr、⁹⁰Y、⁹⁰Y 微球注射液（抗癌药）、^{99m}Tc、¹²³I、¹²⁴I、¹²⁵I、¹²⁵I（粒子源）、¹³¹I、¹⁵³Sm、¹⁷⁷Lu、¹⁸⁸Re、²¹¹At、²¹³Bi、²²³Ra、²²⁴Ra、²²⁵Ac、²²⁷Th 等 23 种放射性药物及 ⁶⁸Ge（⁶⁸Ga）、⁹⁰Sr（⁹⁰Y）、⁹⁹Mo（^{99m}Tc）、¹⁸⁸W（¹⁸⁸Re）等 4 种发生器代理销售的临时暂存（暂存期间不涉及拆包、分装等操作，不产生放射性废水、放射性废气和放射性固废），活动种类为销售、使用。该工作场所日等效最大操作量为 2.76×10^8 Bq（所有核素药物同时临时暂存），属于乙级非密封放射性物质工作场所，已上证。

该乙级非密封放射性物质工作场所于 2023 年 4 月 13 日取得《辐射安全许可证》并投运后，只临时暂存过 3 个货包，包括 1 个 ¹⁸F 放射性药物货包（活度为 7.40×10^8 Bq）和 2 个 ⁹⁰Y 微球注射液（抗癌药）放射性药物货包（活度均为 3.00×10^9 Bq）。自 2025 年 4 月 22 日之后，场所内未临时暂存放射性药物货包，停止使用，处于封闭空置状态，无剩余存放的放射性药物货包，也无放射性废物。该场所退役后，普尔伟业拟退租给出租方四川春秋永正健康产业发展有限公司（原名为四川春秋开发建设集团有限公司），场所内设备设施用品拟报废，作为一般固体废物进行处置。

二、产业政策符合性

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为核技术利用退役项目，非建设性项目，目标是该场所达到无限制开放水平，符合国家产业政策。

三、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，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，所以符合《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。

四、环境质量现状

1、本项目乙级非密封放射性物质工作场所及周围 X- γ 辐射剂量率范围为 9.3×10^{-8} Gy/h~ 11.4×10^{-8} Gy/h，即 93nGy/h ~ 114nGy/h ，与《2024 年成都生态环境质量公报》中环境 γ 辐射剂量率连续自动监测结果 (66.7nGy/h ~ 117nGy/h) 水平相当，处于天然本底涨落范围内。

2、本项目乙级非密封放射性物质工作场所及周围 α 表面污染活度均低于仪器测定下限 ($<0.01\text{Bq/cm}^2$)；本项目乙级非密封放射性物质工作场所及周围 β 表面污染活度范围在低于仪器测定下限 ($<0.01\text{Bq/cm}^2$) 至 0.18Bq/cm^2 之间。

4、本项目乙级非密封放射性物质工作场所的辐射剂量率 (104nGy/h ~ 114nGy/h) 满足所处环境本底水平 (66.7nGy/h ~ 117nGy/h)；本项目乙级非密封放射性物质工作场所内墙壁、地面、门、设备、设施和用品等的 α 表面污染活度均低于仪器测定下限 ($<0.01\text{Bq/cm}^2$)， β 表面污染活度范围在 0.08Bq/cm^2 至 0.18Bq/cm^2 之间，低于 α 表面污染清洁解控水平 (0.08Bq/cm^2)、 β 表面污染清洁解控水平 (0.8Bq/cm^2)。

综上所述，本项目退役场所及场所内遗留的设备、设施和用品的监测均满足相应评价标准，已达到清洁解控水平，无需采取进一步的退役措施，场所可以达到无限制开放或使用的要求，场所内遗留的设备设施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、环境影响评价分析结论

1、退役阶段对环境的影响

本项目工作场所及场所内遗留的设备设施用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或使用的目标，场所内遗留的设备设施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。本项目职业人员和公众在退役过程中不会受到额外照射，能满足职业人员 1mSv/a 、公众 0.1mSv/a 的剂量管理限值。

2、退役后场址对环境的影响

根据监测结果，以及随着乙级非密封放射性物质工作场所通风换气和时间衰变，退役后乙级非密封放射性物质工作场所的辐射剂量率满足所处环境本底水平，表面污染水平低于清洁解控水平，该场所内的设备设施用品等可以作为普通物品继续使用或处置。本项目退役后，对周围公众及环境产生影响较小。

六、事故风险与防范

普尔伟业制定了射事故应急处理预案和辐射事故应急响应程序，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，普尔伟业制定的各种辐射安全管理制度较全面，在发生辐射事故情况下，启动应急预案并严格落实相应的防护和应急措施，可以有效控制辐射事故对环境的影响，本项目环境风险水平较低且可控。

七、项目单位辐射安全管理的综合能力分析

本项目退役工作领导小组由成都普尔伟业医疗科技有限公司辐射安全与环境保护领导小组承担，由专职辐射安全负责人组织实施。普尔伟业采取场所管理制度和辐射安全防护措施能够有效防止人员误入。普尔伟业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设施用品退役的能力，并承担退役完成前所有的安全责任。

八、项目退役的环保可行性总结论

成都普尔伟业医疗科技有限公司对乙级非密封放射性物质工作场所进行退役，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。普尔伟业已编制退役方案，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。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或使用的退役标准，该场所内的设备设施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

1、退役完成后，委托有资质的单位进行辐射环境终态监测，以确保乙级非密封放射性物质工作场所达到无限制开放或使用的要求，确保场所内遗留的设备设施和用品等满足清洁解控的要求。

2、退役完成后，由普尔伟业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，重新申领辐射安全许可证。

4、接受生态环境主管部门的监督检查。

项目竣工验收检查内容

根据《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院682号令），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。项目完成退役后，普尔伟业应当按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序，自行委托有资质的单位对退役场所进行辐射环境终态监测，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告。本项目竣工环境保护验收一览表见表12-1。

表 12-1 项目竣工环境保护验收一览表

项目	验收内容
程序合法性	项目环评批复
退役监测报告	乙级非密封放射性物质工作场所辐射环境监测报告
其他	退役方案、辐射工作人员的个人剂量检测报告和个人防护用品等