

核技术利用建设项目

钴源辐照装置退役项目
环境影响报告表

上海长沪新材料有限公司

2019年9月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

钴源辐照装置退役项目 环境影响报告表

建设单位名称：上海长沪新材料有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：黄卫兵

通讯地址：上海市普陀区曹杨路 1467 号

邮政编码：200333

联系人：黄卫兵

电子邮箱：oursic@163.com

联系电话：13501631679

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	钴源辐照装置退役项目		
环境影响评价文件类型	环境影响报告表		
一、建设单位情况			
建设单位（签章）	上海长沪新材料有限公司		
法定代表人或主要负责人（签字）	黄卫兵		
主管人员及联系电话	贾广金 13701644780		
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）	中国原子能科学研究院		
社会信用代码	12100000400000309R		
法定代表人（签字）	万钢		
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话	孟庆森 010-69359908		
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
孟庆森	HP0005271		
2. 主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
孟庆森	HP0005271	表 1、6、7、9、10、11、13	
伏亚萍	HP00011567	表 2、3、4、5、8、12	
陈 超	/	参与表 1、6、7、9、10、11、13 编写	
韩春彩	/	审核	
严 源	/	审定	
四、参与编制单位和人员情况			

目录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	10
表 3 非密封放射性物质.....	10
表 4 射线装置.....	11
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	12
表 6 评价依据.....	13
表 7 保护目标与评价标准.....	15
表 8 环境质量和辐射现状.....	19
表 9 项目工程分析与源项.....	37
表 10 辐射安全与防护.....	40
表 11 环境影响分析.....	45
表 12 辐射安全管理.....	47
表 13 结论与建议.....	50
表 14 审批.....	51
附图 1 项目地理位置图.....	52
附图 2 项目位置及周围环境示意图.....	53
附图 3 项目一层平面图.....	54
附图 4 项目二层平面图.....	55
附图 5 辐照室剖面图.....	56
附件 1 辐射安全许可证.....	57
附件 2 政府回收土地使用权通知.....	66
附件 3 钴源（44 根）购源合同.....	68
附件 4 辐射工作人员登记表.....	87
附件 5 公司 2018 年度个人累积剂量监测.....	88
附件 6 2018 年场所辐射检测报告.....	96
附件 7 环评合同.....	100

附件 8 退役实施方案.....	109
附件 9 上海应物所辐射安全许可证（部分）	140
附件 10 倒源前井水的检测报告.....	151
附件 11 放射源运输批准证明.....	153
附件 12 放射源交接单（36 根钴源）	154
附件 13 启运前货包监测报告.....	157
附件 14 井水排放前检测报告.....	158
附件 15 井水排放申请报告.....	160
附件 16 井水排放工作备忘录.....	162
附件 17 Cs-137 校准源转让审批表.....	163
附件 18 源项调查报告.....	164

表 1 项目基本情况

建设项目名称		钴源辐照装置退役项目			
建设单位		上海长沪新材料有限公司			
法人代表	黄卫兵	联系人	贾广金	联系电话	13701644780
注册地址		上海市普陀区曹杨路 1467 号			
项目建设地点		上海市普陀区曹杨路 1605 号			
立项审批部门		无		批准文号	无
建设项目总投资(万元)	368	项目环保投资(万元)	368	投资比例(环保投资/总投资)	100%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 其它		占地面积(m ²)	1848
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
其他	<input checked="" type="checkbox"/> 退役				
<p>1.1 单位概况</p> <p>上海长沪新材料有限公司于 1994 年 3 月注册成立，注册地址上海市普陀区曹杨路 1467 号，主要经营与辐射技术有关的新材料、新设备、新工艺、新仪器的中试开发生产。在公司发展壮大的 25 年里，始终为客户提供好的产品和技术支持、健全的售后服务。公司拥有一座湿法贮源式辐照装置，位于上海市普陀区曹杨路 1605 号，该装置主要为材料改性、食品辐照、化妆品、中成药、医疗用品的灭菌以及为核电航天飞船工程等科</p>					

学试验提供 γ 射线辐照。

该辐照装置的单位原称“上海原子核研究所辐射技术中试研究基地”，隶属于中国科学院上海应用物理研究所（以下简称“上海应物所”），始建于1984年，于1986年投入运行，设计装源量为 $1.11\text{E}+16\text{Bq}$ （30万Ci）Co-60。2018年12月，该辐照装置许可证单位名称申请变更为“上海长沪新材料有限公司”，法定代表人变更为“黄卫兵”，并新领取了辐射安全许可证（国环辐证[00294]），有效期至2023年12月（见附件1）。

根据2018年8月13日上海市普陀区人民政府下发的《关于批准收回普陀区曹杨路1467号（中国科学院上海应用物理研究所）地块土地使用权由区土地发展中心实施储备的通知》（附件2），普陀区人民政府拟收回公司所在的曹杨路1467号土地使用权，因此上海长沪新材料有限公司决定关停现有钴源辐照装置，并启动辐照装置退役程序。

根据公司的历年年度评估报告，本项目自投入运行以来，没有发生过放射性泄漏事故和放射源丢失事故，贮源井水也没有被污染过。

1.2 核技术利用及辐射安全管理现状

1.2.1 核技术利用现状

上海长沪新材料有限公司于2018年12月24日取得生态环境部颁发的辐射安全许可证（国环辐证[00294]，见附件1），有效期至2023年12月31日。许可使用I类、II类、III类、IV类、V类放射源。

（1）放射源

2018年12月，辐照装置共贮存有44根Co-60源棒，总活度约17万居里。历次购买钴源棒的证明材料见附件3。包括：①8根英国2002年生产的钴源，由中国同位素公司代理进口购入；②8根加拿大2004年生产的钴源，由北京三强核力辐射工程技术有限公司代理进口购入；③12根加拿大2009年生产的钴源，由北京三强核力辐射工程技术有限公司代理进口购入，经上海应物所转入；④8根加拿大2011年生产的钴源，由北京三强核力辐射工程技术有限公司代理进口购入，经上海应物所转入；⑤8根原子能院2015年生产的钴源，由中核同兴（北京）核技术有限公司代理购入。

另有1枚V类Cs-137校准源，出厂活度为 $4.44\text{E}+07\text{Bq}$ 。放射源明细见表1-1。

表 1-1 上海长沪新材料有限公司放射源明细表

序号	核素	编 码	出厂日期	出厂活度; Bq	类别	来源 (进口)	代理商	备注
1	Co-60	GB02CO290091	2002 年 10 月 23 日	4.22E+14	I	英国	中国同位素公司	36 根钴源棒退役, 已由中核同兴(北京)核技术有限公司 2019 年 8 月返回至原产国。
2	Co-60	GB02CO290101	2002 年 10 月 23 日	4.18E+14	I	英国		
3	Co-60	GB02CO290111	2002 年 10 月 23 日	4.22E+14	I	英国		
4	Co-60	GB02CO290121	2002 年 10 月 23 日	4.14E+14	I	英国		
5	Co-60	GB02CO290131	2002 年 10 月 23 日	4.18E+14	I	英国		
6	Co-60	GB02CO290141	2002 年 10 月 23 日	4.22E+14	I	英国		
7	Co-60	GB02CO290151	2002 年 10 月 23 日	4.18E+14	I	英国		
8	Co-60	GB02CO290161	2002 年 10 月 23 日	4.22E+14	I	英国		
9	Co-60	CA04CO290011	2004 年 10 月 25 日	4.12E+14	I	加拿大	北京三强核力辐射技术有限公司	
10	Co-60	CA04CO290021	2004 年 10 月 25 日	4.14E+14	I	加拿大		
11	Co-60	CA04CO290031	2004 年 10 月 25 日	4.25E+14	I	加拿大		
12	Co-60	CA04CO290041	2004 年 10 月 25 日	4.58E+14	I	加拿大		
13	Co-60	CA04CO290051	2004 年 10 月 25 日	4.56E+14	I	加拿大		
14	Co-60	CA04CO290061	2004 年 10 月 25 日	4.41E+14	I	加拿大		
15	Co-60	CA04CO290071	2004 年 10 月 25 日	4.46E+14	I	加拿大		
16	Co-60	CA04CO290081	2004 年 10 月 25 日	4.57E+14	I	加拿大		
17	Co-60	CA09CO004241	2009 年 06 月 15 日	3.20E+14	I	加拿大	北京三强核力辐射技术有限公司	
18	Co-60	CA09CO004251	2009 年 06 月 15 日	3.18E+14	I	加拿大		
19	Co-60	CA09CO004261	2009 年 06 月 15 日	3.18E+14	I	加拿大		
20	Co-60	CA09CO004271	2009 年 06 月 15 日	3.18E+14	I	加拿大		
21	Co-60	CA09CO004281	2009 年 06 月 15 日	3.18E+14	I	加拿大		
22	Co-60	CA09CO004291	2009 年 06 月 15 日	3.16E+14	I	加拿大		
23	Co-60	CA09CO004301	2009 年 06 月 15 日	3.13E+14	I	加拿大		
24	Co-60	CA09CO004311	2009 年 06 月 15 日	3.12E+14	I	加拿大		

25	Co-60	CA09CO004321	2009年06月15日	3.11E+14	I	加拿大	北京三强核力辐射工程技术有限公司	
26	Co-60	CA09CO004331	2009年06月15日	3.11E+14	I	加拿大		
27	Co-60	CA09CO004341	2009年06月15日	3.01E+14	I	加拿大		
28	Co-60	CA09CO004351	2009年06月15日	2.47E+14	I	加拿大		
29	Co-60	AR11CO010271	2011年12月27日	4.81E+14	I	加拿大		
30	Co-60	AR11CO010261	2011年12月27日	4.81E+14	I	加拿大		
31	Co-60	AR11CO010251	2011年12月27日	4.847E+14	I	加拿大		
32	Co-60	AR11CO010241	2011年12月27日	4.921E+14	I	加拿大		
33	Co-60	AR11CO010231	2011年12月27日	4.995E+14	I	加拿大		
34	Co-60	AR11CO010221	2011年12月27日	4.995E+14	I	加拿大		
35	Co-60	AR11CO010211	2011年12月27日	4.877E+14	I	加拿大		
36	Co-60	AR11CO010201	2011年12月27日	4.995E+14	I	加拿大		
37	Co-60	0415Co012311	2015年08月11日	4.673E+14	I	中国原子能科学研究院	中核同兴(北京)核技术有限公司	8根钴源棒已于2019年3月转让至中国科学院上海应用物理研究所
38	Co-60	0415Co012321	2015年08月11日	4.755E+14	I	中国原子能科学研究院		
39	Co-60	0415Co012331	2015年08月11日	4.728E+14	I	中国原子能科学研究院		
40	Co-60	0415Co012341	2015年08月12日	4.595E+14	I	中国原子能科学研究院		
41	Co-60	0415Co012351	2015年08月12日	4.561E+14	I	中国原子能科学研究院		
42	Co-60	0415Co012361	2015年08月11日	4.624E+14	I	中国原子能科学研究院		
43	Co-60	0415Co012371	2015年08月12日	4.529E+14	I	中国原子能科学研究院		
44	Co-60	0415Co012381	2015年08月12日	4.613E+14	I	中国原子能科学研究院		
45	Cs-137	0486CS342395	1986年10月20日	4.44E+7	V	中国原子能科学研究院	--	已申请转让至中国科学院上海应用物理研究所

1.2.2 环保审批的履行情况

公司近三年未新上需环保审批的辐射项目。

1.2.3 辐射安全管理现状

1.2.3.1 辐射管理机构

上海长沪新材料有限公司设辐射安全领导小组，由总经理、部门经理、运行管理人员等成员组成，设专职辐射防护人员，见表 1-2。

表 1-2 辐射安全与环境保护管理机构

机构名称		辐射安全与环境保护管理组			电话	021-62548693
序号	姓名	性别	职务	工作部门	职责	专/兼职
1	黄卫兵	男	总经理	经理室	负责人	专职
2	蔡军	男	工程师	辐射安全管理	成员	专职
3	张祺	男	部门经理	钴源事业部	成员	兼职
4	何伟荣	男	运行管理	钴源事业部	成员	兼职
5	朱莲娣	女	工程师	钴源事业部	成员	兼职
6	贾广金	男	安全管理	办公室	成员	兼职

1.2.3.2 规章制度建设及落实

上海长沪新材料有限公司已经制定了《辐射安全与防护管理规定》、《放射源管理制度》、《安全防护设施维护与维修制度》、《人员进出管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射工作人员个人剂量监测管理制度》、《监测方案》、《监测仪表使用与检验管理制度》、《辐射事故、事件应急预案》、《放射源运输管理规定》、《放射性三废管理规定》等安全管理制度。

1.2.3.3 人员培训

上海长沪新材料有限公司规定所有辐射工作人员，在上岗前必须接受环保部认可培训机构组织的辐射防护与安全培训，并考试合格上岗。每 4 年参加复训，并制定了辐射工作人员培训计划。公司现有 9 名辐射工作人员都持有辐射安全中级培训证书，且证书均在有效期内。另有 1 人持有注册核安全工程师资格证和注册证，为专职辐射安全管理人员。辐射工作人员及培训情况见附件 4。

1.2.3.4 个人剂量监测

公司安排所有辐射工作人员进行个人剂量监测，已委托中国科学院上海应用物理研究所进行个人剂量监测，监测频度为每3个月一次。在岗的辐射工作人员均已按照规范佩戴了个人剂量计，并将每季度的个人剂量检测报告存档备案。2018年度个人剂量检测结果见附件5，根据个人剂量统计结果，公司2018年辐射工作人员的个人剂量值低于其剂量约束值。辐射工作人员的受照剂量满足剂量约束值的有关要求，说明上海长沪新材料有限公司采取的辐射防护和安全管理措施是可行的。

1.2.3.5 工作场所及辐射环境监测

公司内部辐射环境自行监测，监测内容为辐照室周边、源井水等外照射剂量率，监测频度为每月一次。公司辐射环境外部检测委托中国科学院上海应用物理研究所监测，监测频度为每年一次。源井水中Co-60核素分析由中国科学院上海应用物理研究所辐射安全检测中心监测。

2018年工作场所及辐射环境检测报告见附件6，监测结果表明，辐照室周围辐射水平满足控制值的要求。

1.2.3.6 辐射事故应急管理

上海长沪新材料有限公司制定了《辐射事故、事件应急预案》，预案中明确了辐射事故应急机构、人员组成及分工、应急部门及人员职责、应急器材，发生辐射事故时的报告、通讯联络方式、应急处置方式等。

1.2.3.7 监测仪器和防护用品

公司辐射工作人员都配有个人剂量计，配置的其它辐射监测仪器情况见表1-3，能够满足工作的需要。

表 1-3 现有辐射监测仪器和仪表

序号	仪器名称	型号	仪器状态	数量
1	直读式 X、 γ 辐射个人剂量当量（率）监测仪	FD-3007K	正常使用	1
2	辐射防护用 γ 辐射剂量当量率仪	FD-3013B	正常使用	1

1.3 退役项目情况

上海长沪新材料有限公司的辐照装置为湿法贮存 γ 辐照装置，退役范围主要为钴源

室及其配套房间，退役场所内未配套放射源暂存室或源库。

辐照室的主体结构为钢筋砼体共 2 层，辐照室长 13m，宽 7m，净面积约 91m²，辐照室净高 3.5m，二楼为应急（强迫）降源装置。迷宫通道：人行通道宽 1.1m，货运通道中，外面通道宽 2.2m，里面通道宽 1.1m，运源通道宽 1.5m。辐照厅的主体屏蔽墙为 1.9m~2.36m，迷道外墙厚 1m，迷道内墙厚 1.5m，屋顶厚 2m。贮源水井尺寸 3.7m×2.8m×8m，辐照厅及辅助用房建筑面积 3970m²。辐照产生的气体通过 22m 高的烟囱排入环境，通风管道以“Z”形式接入烟囱，墙壁里经过的地方采用铸铁进行补偿。

钴源辐照区平面图见图 1-1。

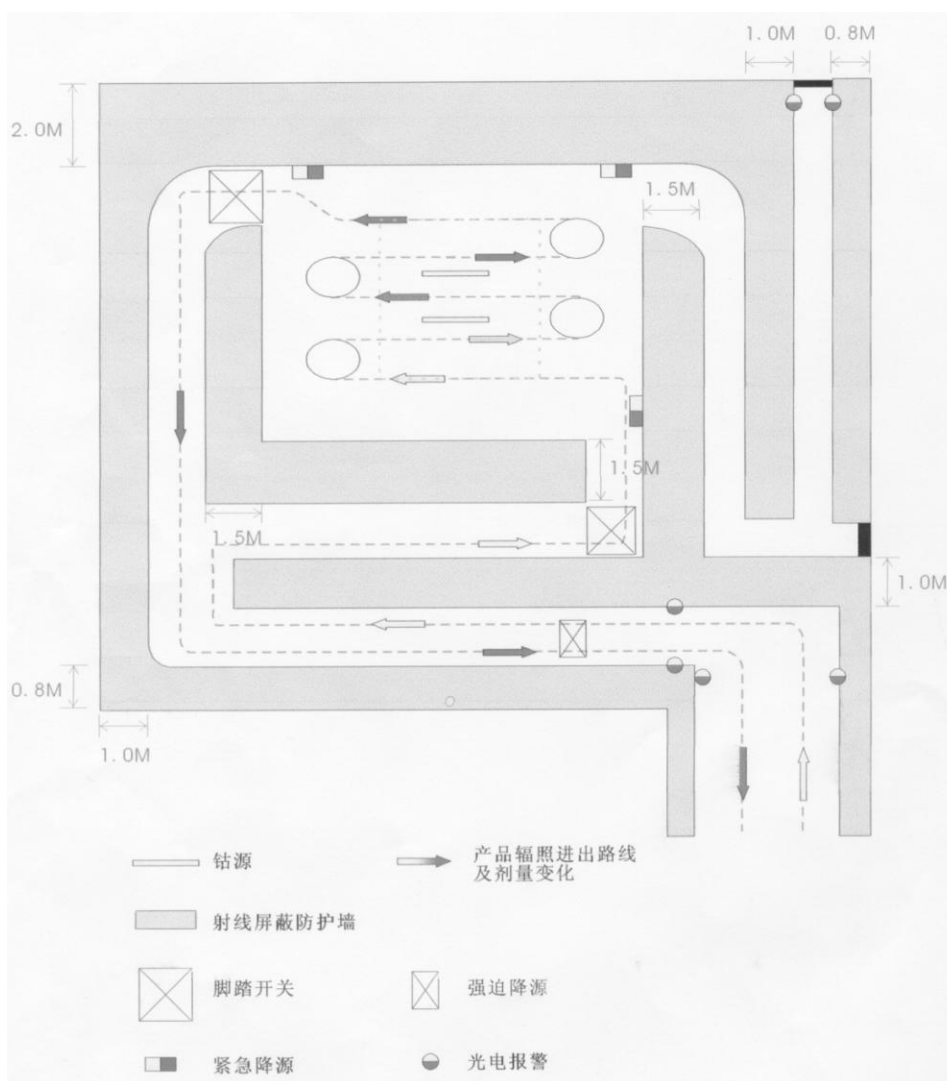


图 1-1 钴源辐照区平面图

2018 年 12 月，辐照装置共贮存有 44 根 Co-60 源棒，总活度约 17 万居里。其中，36 根进口钴源棒剩余总活度约 10 万居里，8 根国产钴源棒的剩余总活度约 7 万居里。

另有 1 枚 V 类 Cs-137 校准源，出厂活度为 4.44E+07Bq。

2019年2月辐照装置停用，此后进入退役工作准备阶段。上海长沪新材料有限公司委托中核比尼（北京）核技术有限公司（原“北京核二院比尼新技术有限公司”）作为废旧放射源处置及辐照装置的退役工作的总负责单位。中核比尼（北京）核技术有限公司编制了该项目的实施方案，见附件8。

上海长沪新材料有限公司与上海应用所协商一致，将辐照室中贮存的仍具有良好利用价值的8根原子能院2015年8月生产的钴源棒交由中核同兴（北京）核技术有限公司转让到上海应物所。2019年3月7日，8根钴源棒登入上海应物所的辐射安全许可证的放射源台账明细，见附件9。

截止2019年2月停运，钴源辐照装置还贮存有36根钴源棒，分别是8根英国和28根加拿大的钴源，已接近寿期，直接协调进口厂商按照采购合同的要求返回原产地。

2019年5月10日，上海应物所对倒源前井水进行了取样监测，监测报告见附件10。

2019年6月17日，公司办理了放射源启运备案相关手续，运输批准证明见附件11。

2019年6月18日，中核同兴（北京）核技术有限公司对钴源辐照装置进行了36根钴源棒倒源工作，生态环境部华东核与辐射安全监督站、上海市生态环境局对现场进行了监督，上海市辐射环境监督站派出专业技术人员赴现场作辐射环境监督性监测。

2019年6月18日，倒源顺利结束后，上海长沪新材料有限公司将36根钴源棒交给中核同兴（北京）核技术有限公司，交接单见附件12。当天晚上，装载36根钴源棒的车辆离开公司，启运前货包监测报告见附件13。

2019年6月24日，上海应物所对井水排放前的井水进行了取样监测，水质检测报告见附件14。

2019年8月8日，公司向生态环境部华东核与辐射安全监督站提交了源井水排放的申请报告，见附件15。

2019年8月14日，上海长沪新材料有限公司进行了贮源井水的排放工作，井水排放工作备忘录见附件16。

2019年8月23日，装载退役源棒的运输车辆运往港口，最终走海运返回加拿大诺帝安公司。

2019年9月公司将剩余的1枚V类Cs-137校准源转让至上海应物所，并办理了放射源转让审批手续，放射源的转让审批表见附件17。

至此，公司的所有放射源全部转出。

为确保钴源辐照装置现有场址退役后能够达到无限制开放使用的要求，中国原子能科学研究院受委托对其辐照装置退役进行源项调查、辐射环境影响评价，见附件 7。按《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，本项目编制环境影响评价报告表。本次评价的主要内容为钴源辐照装置退役后场址及其周围环境的辐射环境影响是否满足无限制开放的要求。中国原子能科学研究院接受委托后，进行了现场踏勘，并在拟退役场址源项调查的基础上，编制本环境影响评价报告表。

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
无										

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》(GB 18871-2002)。

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/h)	用途	工作场所	备注
无										

(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
无									

(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	
无													

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003 年 10 月 1 日起施行);</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日施行);</p> <p>(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日起施行);</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行);</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令 第 653 号, 2014 年 7 月 29 日起施行);</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(生态环境部令 第 7 号, 2019 年 8 月 22 日);</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部第 18 号令, 2011 年 5 月 1 日起施行);</p> <p>(8) 《关于发布放射源分类办法的公告》(国家环境保护总局公告第 62 号, 2005 年 12 月 23 日);</p> <p>(9) 《关于发布<放射性废物分类>的公告》(环保部、工信部、科工局公告 2017 年第 65 号);</p> <p>(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令 第 44 号) 及修改单 (生态环境部部令 第 1 号, 2018 年 4 月 28 日)。</p>
------	--

<p>技术标准</p>	<p>(1) 《γ辐照装置退役》(HAD 401/07-2013);</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);</p> <p>(3) 《γ辐照装置的辐照防护与安全标准》(GB10252-2009);</p> <p>(4)《拟开放场址土壤中剩余放射性可接受水平规定》(暂行)(HJ53-2000);</p> <p>(5) 《放射性污染的物料解控和场址开放的要求》(GBZ167-2005);</p> <p>(6) 《放射性废物管理规定》(GB14500-2002);</p> <p>(7) 《放射性废物分类》(2017 年第 65 号);</p> <p>(8)《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>(9) 《核辐射环境质量评价的一般规定》(GB 11215-89)。</p>
<p>其他</p>	<p>(1) 上海长沪新材料有限公司辐照装置退役源项调查报告;</p> <p>(2) 上海长沪新材料有限公司辐照装置退役实施方案;</p> <p>(3) 业主单位提供的其它项目资料。</p>

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

参考《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）的规定，“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”，本项目主要评价钴源辐照装置退役过程中、退役后原有场址辐射环境质量及可开放性程度，因此评价范围主要为钴源辐照室实体屏蔽墙外 50m 范围。

保护目标

上海长沪新材料有限公司的钴源室位于上海市普陀区曹杨路 1605 号。辐照室周围 50m 内建筑见图 7-1，环境保护目标见表 7-1。

表 7-1 环境保护目标一览表

辐射工作场所	周围场所	方位	相对距离
钴源辐照服务区	公司办公楼	东侧	10m
	水产市场（已拆迁）、原联华配送中心（已搬空、待拆迁）	南侧	20m
	车间仓库	西侧	8m
	曹杨冷库（已停运、待拆迁）	北侧	30m



图 7-1 退役项目所在位置及评价范围示意图

评价标准

7.1 年剂量约束值

(1) 工作人员的剂量约束值

根据《γ辐照装置退役》（HAD 401/07-2013），在退役过程中，放射性工作人员的剂量约束值为 5mSv。

(2) 退役过程中公众的剂量约束值

根据《γ辐照装置退役》（HAD 401/07-2013），在退役过程中，公众的剂量约束值取 0.1mSv。

(3) 退役后公众的剂量约束值

根据《γ辐照装置退役》（HAD 401/07-2013），退役后该场址对公众年剂量约束值取 0.1 mSv。

7.2 退役目标

该钴源辐照装置退役后，其场址达到无限制开放要求。

7.3 表面污染水平

依据《γ辐照装置退役》（HAD 401/07-2013），对源架、井覆面、水处理系统中的管路和设备等，表面污染解控水平为 0.8Bq/cm²。

表 7-2 表面放射性物质污染控制水平；Bq/cm²

表面类型	β放射性
井壁、墙壁、地面等	0.8

7.4 土壤中放射性核素的活度浓度

依据《γ辐照装置退役》（HAD 401/07-2013），拟无限制开放场址的土壤中放射性核素活度浓度限值分别为：⁶⁰Co 0.03Bq/g。

7.5 贮源井井水排放标准

依据《γ辐照装置退役》（HAD 401/07-2013），贮源井水向环境排放时，所含放射性污染物的活度浓度应控制在 10Bq/L 以下，排放总活度不应超过 1×10^5 Bq，排放后应使用不少于 3 倍排放量的水进行冲洗。

7.6 贮源井底沉积物的解控水平

依据《γ辐照装置退役》（HAD 401/07-2013），贮源井底沉积物的活度浓度解控水平推荐值为： ^{60}Co : 10Bq/g。

7.7 固体废物解控水平

依据《γ辐照装置退役》（HAD 401/07-2013），固体废物量为 3t 以下者，物料活度浓度通用解控水平推荐值为： ^{60}Co 10Bq/g。

7.8 放射性废物分类

放射性废物的分类参考《放射性废物分类》（2017 年第 65 号）的要求执行。

豁免或者解控的剂量准则：在合理预见的一切情况下，被豁免的实践或源（或者被解控的物质）使任何个人一年内所受到的有效剂量在 $10\mu\text{Sv}$ 量级或更小，而且即使在发生低概率的意外不利情况下，所受到的年有效剂量不超过 1mSv。

极低水平放射性废物：废物中放射性核素活度浓度接近或者略高于豁免水平或解控水平，长寿命放射性核素的活度浓度非常有限。极低水平放射性废物的活度浓度下限值为解控水平，上限值一般为解控水平的 10~100 倍。

低水平放射性废物：废物中短寿命放射性核素活度浓度可以较高，长寿命放射性核素含量有限，需要长达几百年时间的有效包容和隔离，可以在具有工程屏障的近地表处置设施中处置。低水平放射性废物的活度浓度下限值为极低水平放射性废物活度浓度上限值。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 辐射环境本底水平

根据《上海市天然环境贯穿辐射水平调查》（杨鹤鸣、顾树新等，辐射防护，第 11 卷第 4 期，1991 年 7 月）和《2018 年全国辐射环境质量报告》（中华人民共和国生态环境部），上海市室内 γ 辐射剂量率水平（含宇宙射线）范围为（53.4~151.7）nSv/h，上海市道路 γ 辐射剂量率水平（含宇宙射线）范围为（47.6~145.5）nGy/h。

8.2 辐射现状

在退役实施之前，原子能院对拟退役钴源辐照装置场址内的辐照室及其配套房间和周边外环境进行现场测量及取样分析，监测布点和监测结果见附件 18。

8.2.1 调查范围及内容

源项调查的范围主要是辐照室及其配套房间和周边外环境。内容包括室内及周边外环境 γ 辐射剂量率、室内 β 表面污染水平、周边土壤样品 Co-60 活度浓度、离子交换树脂样品 Co-60 活度浓度、辐照室水井底泥样品 Co-60 活度浓度等进行了源项调查。辐照室及配套房间主要为两层，具体场所和点位布示意图见图 8-1~8-7。

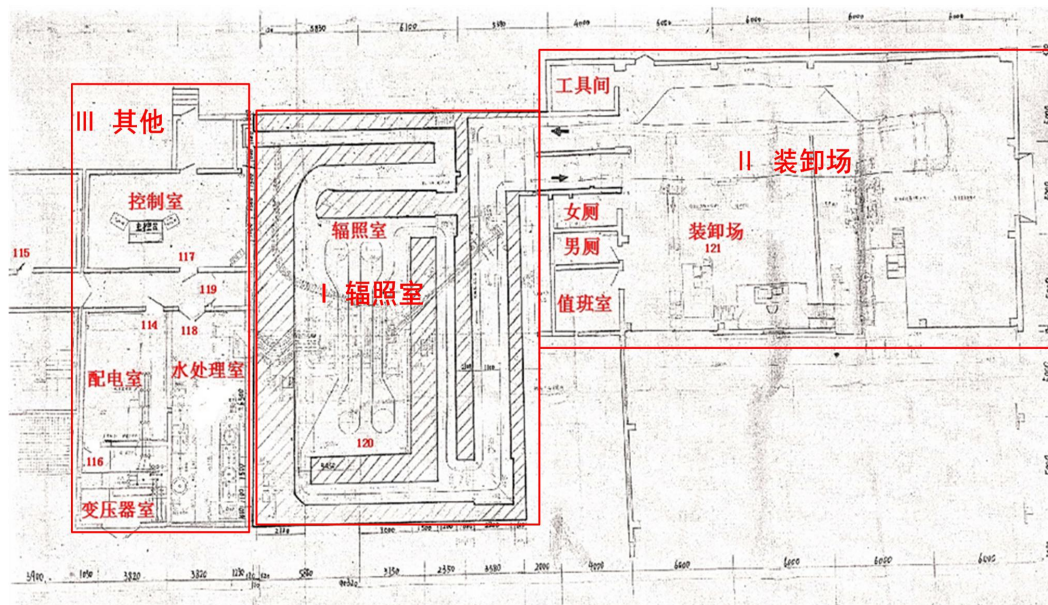


图 8-1 辐照室及其配套房间一层布局示意图

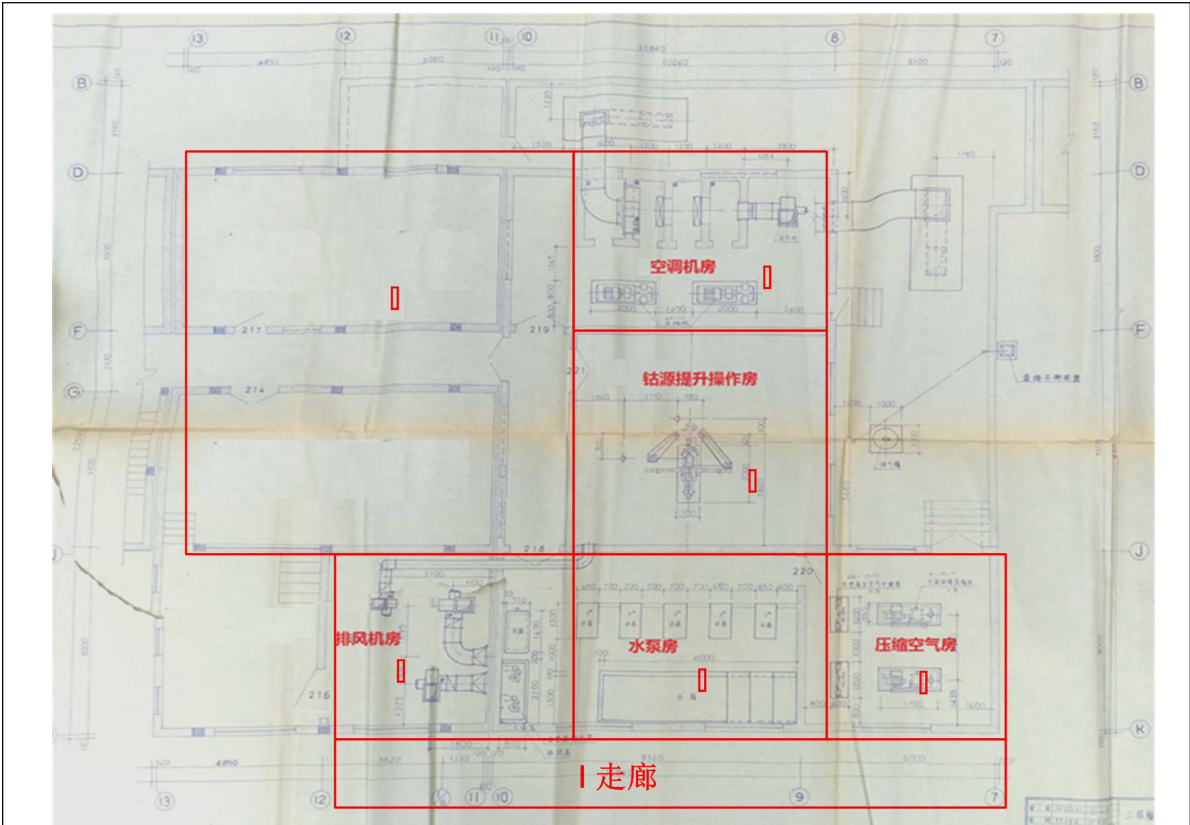


图 8-2 辐照室及其配套房间二层布局示意图

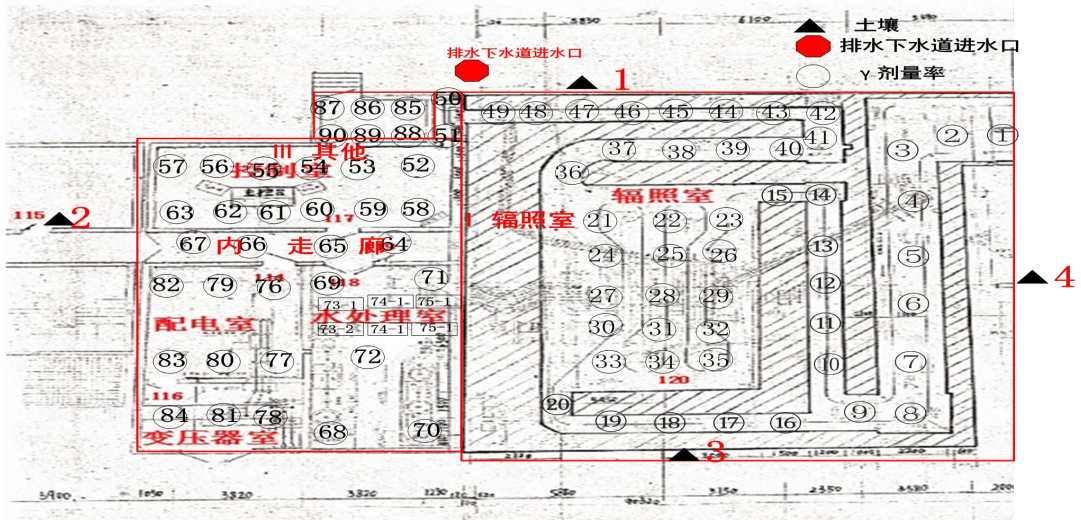


图 8-3 辐照室一层以及配套房间(不含装卸场)点位布设示意图

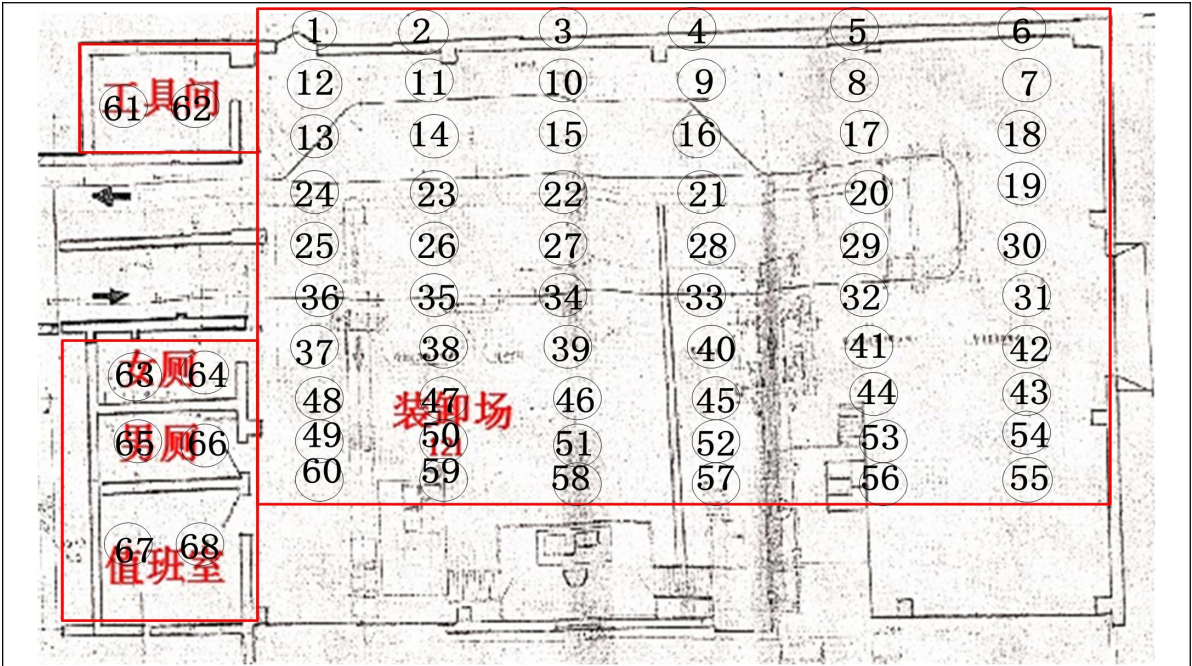


图 8-4 装卸场点位布设示意图

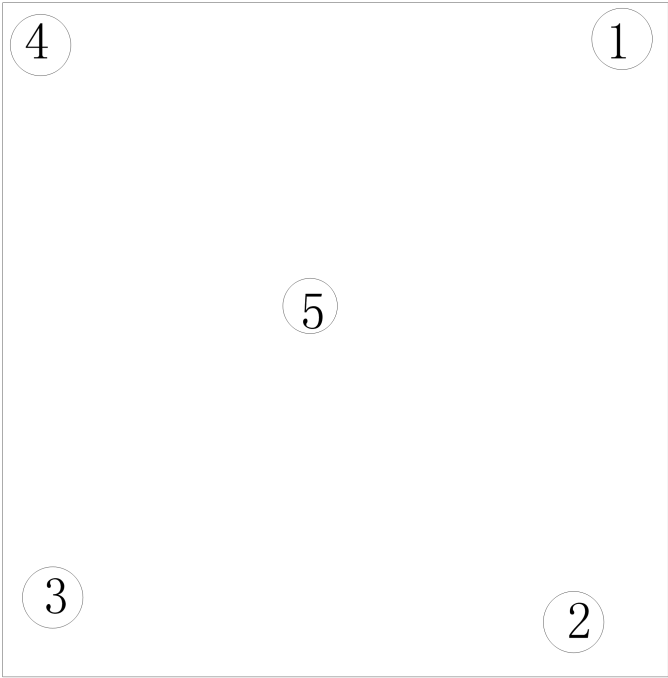


图 8-5 贮源井底部点位布设示意图

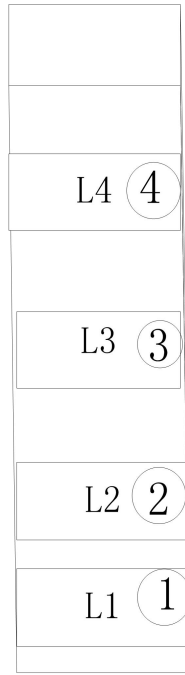


图 8-6 贮源井壁分层点位布设示意图

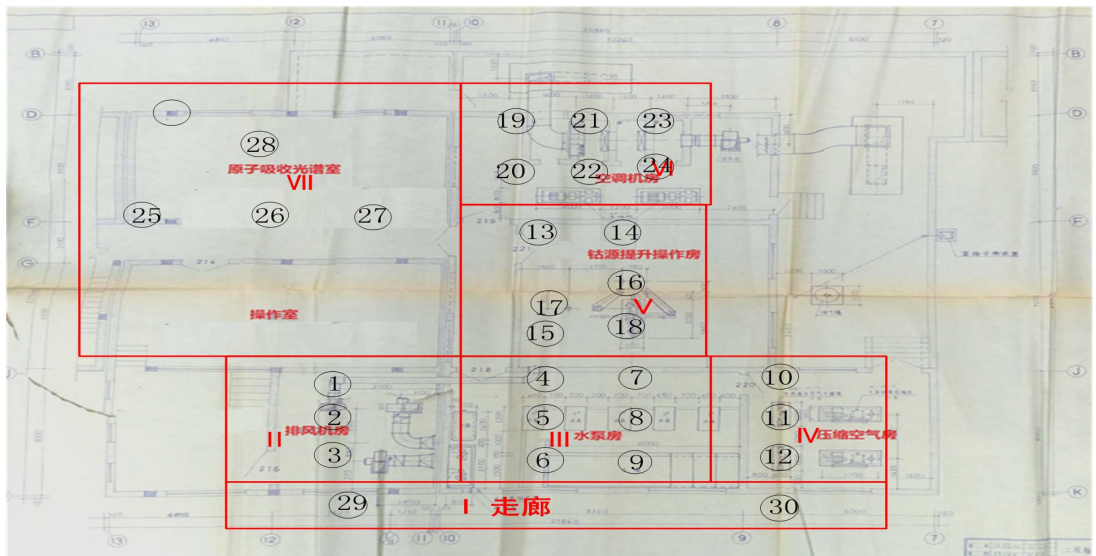


图 8-7 辐照室二层及其配套房间点位布设示意图

8.2.2 监测项目及监测设备

本次源项调查的监测项目主要包括：

- (1) 外照射监测（室内及周边外环境 γ 辐射剂量率）；
- (2) 表面污染监测（室内 β 表面污染）；

- (3) 辐照室周边地表土壤样品 Co-60 活度浓度测量;
- (4) 辐照室离子交换树脂样品 Co-60 活度浓度测量;
- (5) 辐照室水井底泥样品 Co-60 活度浓度测量。

本次监测采用的监测设备见表 8-1。

表 8-1 监测设备及性能指标

仪器名称	型号	主要技术性能指标	检定有效日期	检定单位
γ剂量率仪	FH40G+ FHZ672 E-10(出厂编号: 024979+0810)	测量范围: 0.1 μGy/h~100 μGy/h; 相对 0.477 μGy/h ¹³⁷ Cs 参考源: 重复性≤15%; 准确度: ≤25%。 校准因子: $N=1.03$, $U_{rel}=5\%(k=2)$	2019 年 11 月 29 日	国防科技工业一级计量站
γ剂量率仪	FH40G+ FHZ672 E-10(出厂编号: 023290+0700)	测量范围: 0.1 μGy/h~100 μGy/h; 相对 0.477 μGy/h ¹³⁷ Cs 参考源: 重复性≤15%; 准确度: ≤25%。 校准因子: $N=1.11$, $U_{rel}=6\%(k=2)$	2020 年 4 月 22 日	国防科技工业一级计量站
表面污染测量仪	CoMo170(出厂编号: 3535)	α 道探测效率: 38% $\beta\gamma$ 道探测效率: 37%	2020 年 03 月 17 日	国防科技工业一级计量站
低本底 α/β 测量仪	BH1227(出厂编号: 1003)	对于平面源: α 探测效率: ≥55%; β 探测效率: ≥45%	2020 年 2 月 1 日	中国计量科学研究院
高纯锗 γ 谱仪	GEM35P4-83(出厂编号: 104687)	相对探测效率 35%, 能量分辨率 1.85keV(Co-60 点源 1332.5keV)。 能量在 50-2000keV 的范围内	2020 年 06 月 25 日	中国计量科学研究院

8.2.3 监测结果

(1) γ 辐射剂量率和表面污染监测结果

对辐照室及其配套房间(含里面关键设施表面)进行了 γ 辐射剂量率和表面污染监测, 测量结果见表 8-2~8-6, 同时对辐照室周围环境进行 γ 剂量率测量, 测量结果见表 8-7。

表 8-2 辐照室一层以及配套房间(不含装卸场) γ 辐射剂量率测量结果

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nSv/h)
	监测位置	监测点	
辐照室	进货通道	1	136.8±1.3
		2	133.0±1.0
		3	109.5±5.5
		4	116.5±4.5
		5	120.5±0.5
		6	126.5±1.5
		7	124.0±1.0
		8	124.5±0.5
		9	121.0±1.0
		10	137.3±0.8
		11	137.5±1.5
		12	134.3±2.8
		13	138.3±0.8
		14	123.3±5.8
		15	105.3±1.8
		16	122.5±1.5
		17	117.5±1.5
		18	121.8±1.3
		19	119.5±1.5
		20	110.3±1.8
	辐照大厅	21	111.0±1.0
		22	120.8±3.3
		23	124.8±1.3
		24	123.8±1.3
		25	123.3±0.8
		26	123.5±1.5
		27	87.4±2.8
		28	136.0±2.0
		29	132.0±1.0
		30	129.5±1.5
		31	130.3±1.8
		32	118.0±1.0
		33	126.5±1.5
		34	124.8±1.3
		35	134.3±1.8
	人员通道	36	111.3±1.8
		37	112.5±1.5

		38	111.8±6.3
		39	101.0±1.0
		40	96.9±1.3
		41	109.3±3.8
		42	103.8±1.3
		43	89.5±0.6
		44	94.3±1.2
		45	109.5±1.5
		46	101.5±1.5
		47	101.0±1.0
		48	116.0±3.0
		49	104.3±0.8
辐照室配套房间	控制室	50	125.8±1.3
		51	130.0±1.0
		52	133.0±2.0
		53	136.5±2.5
		54	134.5±0.5
		55	134.3±1.8
		56	137.0±1.0
		57	118.8±3.3
		58	134.5±2.5
		59	137.5±1.5
		60	133.8±0.3
		61	136.5±1.5
		62	137.5±1.5
		63	136.8±1.3
	内走廊	64	135.5±0.5
		65	142.5±0.5
		66	141.5±0.5
		67	139.0±2.0
	水处理室	68	140.3±3.8
		69	117.0±3.4
		70	132.0±3.0
		71	136.5±4.5
		72	120.5±1.5
		73-1	132.0±1.0
73-2		131.3±1.8	
74-1		112.3±7.8	
74-2	113.3±0.8		
75-1	107.0±1.0		

		75-2	105.5±0.5
	配电室	76	137.5±1.5
		77	133.0±2.0
		78	136.3±0.8
		79	136.8±1.3
		80	141.5±0.5
		81	141.3±0.8
		82	136.8±1.3
		83	138.0±1.0
	控制室门口小屋	84	138.0±1.0
		85	131.0±2.3
		86	136.3±2.8
		87	133.3±1.8
		88	139.0±1.0
89		132.8±2.3	
		90	128.8±1.3

表 8-3 装卸场 γ 辐射剂量率测量结果

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nSv/h)
	监测位置	监测点	
装卸场	装卸场大厅	1	128.5±2.5
		2	125.8±1.3
		3	126.8±1.3
		4	121.3±0.8
		5	125.5±0.5
		6	122.5±0.5
		7	127.8±1.3
		8	126.0±1.0
		9	105.3±0.8
		10	107.3±0.8
		11	105.5±0.5
		12	123.0±2.0
		13	131.5±0.5
		14	120.8±1.3
		15	116.3±0.8
		16	120.0±1.0
		17	121.8±1.3
		18	125.8±1.3
		19	134.5±0.5

		20	129.0±1.0
		21	124.8±1.3
		22	116.8±1.3
		23	114.5±0.5
		24	127.0±1.0
		25	128.8±1.3
		26	112.0±1.0
		27	118.0±1.0
		28	108.8±1.3
		29	110.3±1.8
		30	118.5±0.5
		31	116.0±1.0
		32	107.5±0.5
		33	110.5±0.5
		34	108.0±1.0
		35	109.0±1.0
		36	123.8±4.3
		37	120.8±2.3
		38	118.8±1.3
		39	95.4±0.2
		40	104.5±0.5
		41	108.8±1.3
		42	112.0±2.0
		43	108.8±1.3
		44	95.5±0.9
		45	97.4±0.8
		46	94.8±1.4
		47	96.9±0.6
		48	111.3±2.8
		49	118.5±1.5
		50	108.5±0.5
		51	102.5±0.5
		52	97.1±1.0
		53	105.5±0.5
		54	105.8±1.3
		55	101.0±1.0
		56	107.0±1.0
		57	100.5±2.5
		58	93.0±0.9
		59	93.6±0.8

	工具间	60	100.1±0.9
		61	138.3±0.8
		62	142.8±1.3
	女厕	63	140.8±2.3
		64	138.3±2.8
	男厕	65	140.8±2.3
		66	138.5±4.5
	值班室	67	136.5±1.5
68		140.3±0.8	

表 8-4 贮源井γ辐射剂量率测量结果

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nSv/h)
	监测位置	监测点	
贮源井	贮源井底部	1	72.4±0.7
		2	73.5±0.3
		3	71.8±0.3
		4	71.8±0.6
		5	69.2±2.6
	钻井壁 (2m、4m、6m、7.5m)	1	72.4±0.2
		2	73.7±0.2
		3	72.1±0.7
		4	68.9±0.2
	源井架上表面	/	60.9±0.8
	副井上方	/	71.1±0.2
	本底	/	5.2

表 8-5 辐照室二层及其配套房间γ辐射剂量率测量结果

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nSv/h)
	监测位置	监测点	
辐照室二层及其配套房间	排风机房	1	137.0±1.0
		2	131.3±1.8
		3	132.5±2.5
	水泵房	4	122.0±3.0
		5	125.0±2.0
		6	133.0±2.0
		7	127.3±0.8
		8	126.5±0.5
		9	123.8±3.3

	压缩空气房	10	127.5±1.5
		11	136.0±1.0
		12	135.0±1.0
	钴源提升操作房	13	123.8±3.3
		14	122.8±1.3
		15	132.0±3.0
		16	128.0±2.0
		17	126.8±3.3
		18	128.5±0.5
	空调机房	19	116.5±1.5
		20	117.5±1.5
		21	123.5±0.5
		22	120.5±1.5
		23	123.3±1.8
		24	125.8±1.3
	原子吸收光谱室(平台)	25	95.2±0.8
		26	95.9±0.7
		27	108.0±1.0
		28	107.5±1.5
	走廊	29	132.8±1.3
		30	129.8±2.3

表 8-6 辐照室及其配套房间表面污染监测测量结果

场所	相关描述	β 表面污染监测 (Bq/cm ²)
水处理间	门口地面	<LLD
	离子交换柱表面 1	<LLD
	离子交换柱表面 2	<LLD
	离子交换柱表面 3	<LLD
	水桶表面	<LLD
	桌子表面	<LLD
	中间地面	<LLD
	南墙表面	<LLD
	西墙(口墙)表面	<LLD
	东墙表面	<LLD
	北墙表面	<LLD
	本底表面	<LLD
配电室	配电柜表面	<LLD
	配电柜表面	<LLD

		东侧地面表面	<LLD
		西侧地面表面	<LLD
		门口地面	<LLD
		南侧地面	<LLD
		北侧地面	<LLD
		西南侧地面	<LLD
走廊（配电间，水处理室与控制间之间）		南地面	<LLD
		中地面	<LLD
		北地面	<LLD
		南墙表面	<LLD
		西墙表面	<LLD
控制室		控制台表面 1	<LLD
		控制台表面 2	<LLD
		办公桌	<LLD
		控制室门口地面	<LLD
		东地面	<LLD
		中地面	<LLD
		西地面	<LLD
		窗台表面	<LLD
		北墙壁表面	<LLD
		西墙壁表面	<LLD
		南墙壁表面	<LLD
		东墙壁表面	<LLD
控制室门口小屋		门口地面	<LLD
		中间地面	<LLD
		西墙表面	<LLD
		北墙表面	<LLD
		东墙表面	<LLD
		南墙表面	<LLD
进货通道-进口		门口地面	<LLD
进货通道-出口		门口地面	<LLD
贮源井		钴源井底部	<LLD
		地面 1	<LLD
		地面 2	<LLD
		地面 3	<LLD
		地面 4	<LLD
		源架表面	<LLD
		源架表面	<LLD
		墙壁 1	<LLD
		墙壁 2	<LLD

	墙壁 3	<LLD
	墙壁 4	<LLD
	钻井壁 2m	<LLD
	钻井壁 4m	<LLD
	钻井壁 6m	<LLD
	钻井壁 7.5m	<LLD
铅罐	表面擦湿样	<LLD
辐照大厅	盖板	<LLD
	护源罩	<LLD
	梯子	<LLD
	垃圾桶	<LLD
	货架	<LLD
	导轨	<LLD
	南侧地面	<LLD
	南墙	<LLD
	西墙	<LLD
	西墙地面	<LLD
	北地面	<LLD
	北墙	<LLD
	东墙	<LLD
	东地面	<LLD
	通风口	<LLD
	源室通道北通道口	<LLD
	地面	<LLD
货物通道	地面 1	<LLD
	墙壁 1	<LLD
	地面 2	<LLD
	墙壁 2	<LLD
	地面 3	<LLD
	墙壁 3	<LLD
	地面 4	<LLD
	墙壁 4	<LLD
	地面 5	<LLD
	墙壁 5	<LLD
	地面 6	<LLD
	墙壁 6	<LLD
	地面 7	<LLD
	墙壁 7	<LLD
	地面	地面
桌子表面	桌子表面	

装卸场-男厕	地面	<LLD
	门口地面	<LLD
装卸场-女厕	地面（瓷砖地面）	<LLD
	门口地面	<LLD
装卸场-值班室	地面（木地）	<LLD
	门口地面	<LLD
装卸场-大厅东北	地面	<LLD
装卸场-叉车地	叉车表面	<LLD
装卸场-西北角大门	地面	<LLD
	货架表面	<LLD
装卸场-西南大门	地面	<LLD
钴源提升操作房	杂物表面	<LLD
	源套管表面	<LLD
	梯子表面表面	<LLD
	升降机表面	<LLD
	梯子表面	<LLD
	升降架表面表面	<LLD
	门口地面	<LLD
排风机房	西侧风机表面	<LLD
	东西风机表面	<LLD
	杂物表面	<LLD
	水池表面	<LLD
	门口地面	<LLD
	地面	<LLD
压缩空气房	压缩机表面	<LLD
	控制台表面	<LLD
	桌表面	<LLD
	门口地面	<LLD
水泵房	水泵表面 1	<LLD
	水泵表面 2	<LLD
	水泵表面 3	<LLD
	水泵表面 4	<LLD
	桌子 1 表面	<LLD
	桌子 2 表面	<LLD

表 8-7 周围环境主 γ 剂量率测量结果

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nGy/h)
	监测位置	监测点	
周围环境	西侧垂直距离约 30m	1	133.7±1.3
		2	118.5±9.5
		3	115.1±3.9
		4	104.4±5.6
		5	108.3±6.7
		6	119.0±11.0
		7	115.0±7.0
		8	109.4±5.6
		9	96.8±7.2
		10	103.1±5.9
		11	99.7±15.3
		12	98.2±5.8
	南侧垂直距离约 2m	13	102.6±1.4
		14	123.3±3.7
		15	129.9±3.1
		16	136.2±2.8
		17	138.4±0.6
		18	132.1±5.9
		19	135.7±3.3
		20	131.7±4.3
		21	130.7±5.3
		22	124.5±2.5
		23	133.3±4.7
		24	129.0±5.0
		25	124.1±2.9
		26	127.6±4.4
		27	126.0±2.0
		28	133.1±5.9
		29	134.3±3.7
		30	133.4±1.6
	31	136.8±1.2	
	32	131.7±6.3	
	东侧垂直距离约 30m	33	114.1±13.9
		34	117.1±4.9
		35	115.8±15.2
		36	118.0±4.0

		37	113.2±0.8
		38	113.4±2.6
		39	115.1±1.9
		40	111.6±1.4
		41	105.1±1.9
		42	112.0±9.0
		43	109.5±7.5
		44	103.7±4.3
	北侧垂直距离约 2m	45	102.7±4.3
		46	99.0±1.0
		47	99.6±3.4
		48	101.7±2.3
		49	105.5±6.5
		50	111.2±1.8
		51	111.7±2.3
		52	120.0±5.0
		53	117.2±2.8
		54	118.4±2.6
		55	120.0±3.0
		56	121.8±4.2
		57	125.4±1.6
		58	135.4±3.6
		59	115.3±2.7
		60	114.4±3.6
		61	119.7±3.3
	62	114.9±7.1	
	63	109.5±1.5	
	64	110.1±1.9	
	北侧垂直距离约 30m	65	110.6±1.4
		66	98.1±7.9
		67	91.7±2.8
68		107.1±1.9	
69		89.9±17.1	
70		70.6±16.4	
71		72.1±1.9	
72		68.3±1.3	
73		68.1±1.3	
74		75.0±9.6	

由表 8-2~表 8-5 可知，辐照室及其配套房间的室内 γ 辐射剂量率水平为（60.9~142.5）nSv/h，辐照室周围环境 γ 剂量率测量水平为（68.1~138.4）nGy/h。根据《上海市天然环境贯穿辐射水平调查》（杨鹤鸣、顾树新等，辐射防护，第 11 卷第 4 期，1991 年 7 月）和《2018 年全国辐射环境质量报告》（中华人民共和国生态环境部），上海市室内 γ 辐射剂量率水平（含宇宙射线）范围为（53.4~151.7）nSv/h，上海市道路 γ 辐射剂量率水平（含宇宙射线）范围为（47.6~145.5）nGy/h。因此，辐照室及其配套房间的室内 γ 辐射剂量率水平均处于上海市的正常本底范围之内，辐照室周围环境 γ 辐射剂量率水平均处于上海市的正常本底范围之内。由表 8-6 可知，辐照室及其配套房间(含里面关键设施表面) β 表面污染监测结果均小于仪表探测限，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 规定的表面污染控制水平（0.8Bq/cm²）。

（2）样品分析结果

采集地表土 4 个、树脂 1 个、排水道进水口底泥与水样各 1 个、贮源井底泥 1 个。实验室分析结果见表 8-8。

表 8-8 地表土、树脂、排水道进水口底泥与水样、贮源井底泥测量结果

序号	样品名称	采样位置	测量核素	测量结果
1	地表土	南侧约 2m	Co-60	\leq LD=5.4E-01Bq/kg
2	地表土	北侧 2m	Co-60	\leq LD=3.0E-01Bq/kg
3	地表土	西侧约 30m	Co-60	\leq LD=4.1E-01 Bq/kg
4	地表土	东侧约 30m	Co-60	\leq LD=4.4E-01Bq/kg
5	树脂	水口第一个离子交换柱子	Co-60	\leq LD=1.3E-01Bq/kg
6	底泥	排水道进水口	Co-60	2.17 \pm 0.33Bq/kg
7	水样	排水道进水口	Co-60	\leq LD=8.0E-02Bq/L
8	底泥	贮源井底部	Co-60	(2.14 \pm 0.32)E+01Bq/kg

离子交换树脂样品和贮源井底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》（HAD 401/07-2013）中规定的物料及井底沉积物中 Co-60 的解控水平推荐值（10Bq/g）。辐照室外环境土壤、排水道进水口底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照

装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的拟开放场址土壤中 Co-60 活度浓度限值 (0.03 Bq/g)。

8.3 结论

通过 2019 年 08 月 23 日~26 日的源项调查可以得出以下结论:

(1) 辐照室及其配套房间的室内 γ 辐射剂量率水平为 (60.9~142.5) nSv/h, 处于上海市的正常本底范围之内; 辐照室周围环境 γ 剂量率测量水平为 (68.1~138.4) nGy/h, 处于上海市的正常本底范围之内。

(2) 辐照室及其配套房间(含里面关键设施表面) β 表面污染监测结果均小于仪表探测限, 均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 规定的表面污染控制水平 (0.8Bq/cm²)。

(3) 离子交换树脂样品和贮源井底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的物料及井底沉积物中 Co-60 的解控水平推荐值 (10Bq/g)。

(4) 辐照室外环境土壤、排水道进水口底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的拟开放场址土壤中 Co-60 活度浓度限值 (0.03 Bq/g)。

表 9 项目工程分析与源项

工艺设备和工艺分析

9.1 退役过程概述

上海长沪新材料有限公司委托中核比尼（北京）核技术有限公司作为退役的总负责单位，负责退役方案制订、方案设计、过程监测及控制、放射源的处置、放射性废物的整备等工作。中核比尼（北京）核技术有限公司委托原子能院进行源项调查、现场环境监测、环评报告编制等工作。

在退役前，上海市辐射环境监督站对辐照装置退役现场的辐射环境及放射源运输铅罐进行了监督性监测，见附件 13。放射源运出后，原子能院对拟退役场址进行源项调查，并编制环境影响评价报告，待相关部门批准后实行无限制开放。因此整个退役过程可总结如下：

（1）项目实施单位进行退役前的准备工作，包括：

①倒源前场址周围的辐射环境现状调查，配备倒源的工具及材料，准备运输容器和运源车辆、人员及相关的应急预案和质量保证等文件。

②项目实施单位进行现场倒源工作，生态环境部华东核与辐射安全监督站、上海市生态环境局及上海市辐射环境监督站对整个倒源过程进行现场监督，上海市辐射环境监督站对装源货包和车辆进行监测。经相关部门批准后实施放射源的运输。

（2）放射源运出后，委托原子能院辐射监测与评价实验室对拟退役场址辐射环境现状进行监测，出具监测报告，并编制源项调查报告。

（3）委托原子能院对退役过程和场址进行辐射环境影响评价；出具环境影响评价报告表。

（4）经监管部门批准后，同意该场址开始退役活动。

（5）退役活动结束后，上海长沪新材料有限公司自行组织竣工环保验收，保证该场址达到无限制开放的要求。

整个退役流程框图见图 9-1。

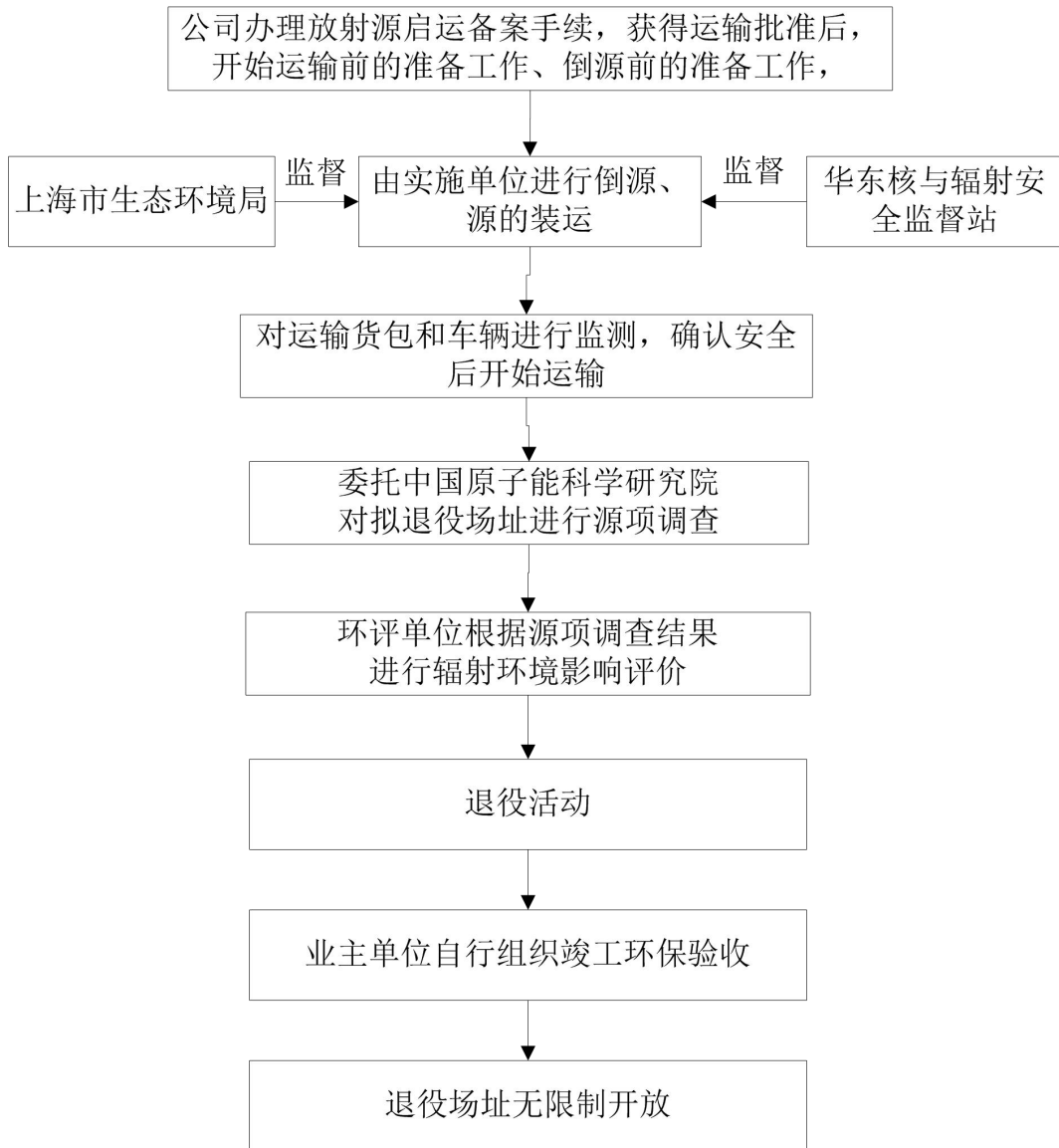


图 9-1 退役流程总体框图

9.2 退役之前的倒源过程分析

2019 年 5 月，上海应用所对倒源前的贮源井的井水进行取样检测，见附件 10。

2019 年 6 月 18 日，业主单位对辐照室贮源井中的放射源进行倒源工作，上海应物所对整个倒源过程进行了全过程辐射监测，并接受了环保部华东核与辐射安全监督站、上海市生态环境局及上海市辐射环境监督站的现场监督检查。

2019 年 6 月 24 日，上海应物所对倒源后的贮源井的井水进行取样检测，水质检测结果见附件 14。从附件可以看出，贮源井中的钴源在倒源前没有发生破损，

在倒源过程中也没有发生破损。

9.3 放射性废物

根据源项调查报告结论：上海长沪新材料有限公司钴源辐照室室内和周围环境 γ 辐射剂量率水平均在上海市室内和室外正常本底范围内。辐照室及其配套房间(含里面关键设施表面) β 表面污染监测结果均小于仪表探测限，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 规定的表面污染控制水平 ($0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$)。离子交换树脂样品及贮源井底泥样品的放射性分析结果低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013) 中规定的物料及井底沉积物中 Co-60 的解控水平推荐值 ($10\text{Bq}/\text{g}$)。辐照室外环境土壤、排水道进水口底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013) 中规定的拟开放场址土壤中 Co-60 活度浓度限值 ($0.03\text{Bq}/\text{g}$)。因此本项目的退役活动不产生放射性废物。

污染源项描述

由源项调查可知，该钴源辐照装置在运行过程中没有受到污染，室内外 γ 剂量率水平均处于上海市的正常本底范围。

(1) 正常工况的污染途径

在正常退役过程中，主要污染途径是场址污染时由于去污造成的直接外照射和吸入内照射。本项目由源项调查可知，该钴源辐照装置在运行过程中没有受到污染，因此，正常情况下不会对工作人员及公众造成额外的剂量。

(2) 事故工况下的污染途径

从源项调查结果和和实施过程分析可知，该项目退役过程中发生事故的概率很小，即使发生事故也不会对环境造成辐射影响。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

10.1 监测计划

10.1.1 退役实施的监测

(1) 退役前辐射监测

① γ 剂量率监测

为摸清拟退役辐照装置周围环境及室内辐射水平,为退役过程中的辐射环境影响评价提供基础数据,由原子能院在退役实施前对辐照装置内及周围环境 γ 剂量率进行监测。

② 表面污染监测

为了解辐照室墙壁、地面等的表面污染状况,原子能院对各辐照室内地面、墙壁等进行了表面污染监测。

③ 贮源井井水样品分析

为确认湿法式辐照装置退役前贮源井的水是否满足《钴-60 辐照装置的辐照防护与安全标准》(GB10252-2009)中关于水中放射性物质污染的控制要求,在废水排放之前,对贮源井水中放射性活度浓度进行监测。

④ 土壤及交换树脂样品

为确认退役前拟退役场所土壤及交换树脂的污染状况,原子能院对拟退役场所周围土壤及辐照室内的交换树脂进行了取样分析。

(2) 退役过程中的监测

为保障工作人员安全,在整个退役过程中,对现场 γ 剂量率水平进行全程实施监测。

(3) 个人剂量监测

为确认工作人员受照剂量不超标,全部参加退役的工作人员均佩戴个人剂量

计，对工作人员的个人剂量进行监测。

10.1.2 退役后场址终态监测

10.1.2.1 监测目的

终态监测目的：验核项目终态时，各项技术指标是否满足退役目标值的要求。

10.1.2.2 监测项目

在该辐照装置退役后，按照《 γ 辐照装置退役》（HAD 401/07-2013）导则的要求，退役作业完成后业主单位应进行终态监测，主要监测方案如下：

(1) γ 剂量率监测

通过对辐照装置及周围环境剂量率进行监测，检查 γ 剂量率水平是否异常。应监测如下点位，也可根据实际情况进行调整。

表 10-1 终态监测 γ 剂量率监测布点

监测点位号	监测位置	
1	辐照室相邻房间	
2	辐照室迷道	
3	辐照室贮源井	上部
		中部
		下部
4	辐照室内	
5	辐照室防护门外	
6	大厅	
7	二层钴源提升操作间及相邻房间	
8	辐照室所在建筑外北侧	
9	辐照室所在建筑外东侧	
10	辐照室所在建筑外南侧	
11	辐照室所在建筑外西侧	

(2) 辐照室内外表面污染水平

辐照室内的表面污染水平应监测如下点位，同时可根据实际情况进行调整。

表 10-2 终态监测表面污染水平监测布点

监测点位号	监测位置
1	辐照室地面
2	辐照室东墙
3	辐照室南墙
4	辐照室西墙
5	辐照室北墙
6	辐照室贮源井墙壁
7	辐照室贮源井底部
8	辐照室迷道地面、墙壁

(3) 周围土壤样品放射性水平

辐照室周围土壤放射性水平应监测如下点位，同时可根据实际情况进行调整。

表 10-3 终态监测土壤放射性水平监测布点

监测点位号	监测位置
1	辐照室所在建筑东墙外
2	辐照室所在建筑南墙外
3	辐照室所在建筑西墙外
4	辐照室所在建筑北墙外

10.1.2.3 监测方法

按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）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 10-4。

表 10-4 各监测项目的标准分析方法

序号	监测项目	测定方法依据	
		标准编号	标准名称
1	γ辐射剂量率	GB/T14583-1993	环境地表γ辐射剂量率测定规范
2	α、β表面污染	GB/T14056.1-2008	《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》
3	土壤中γ核素分析	GB11743-2013	土壤中放射性核素的γ能谱分析方法

10.1.2.4 质量保证

质量保证是使监测结果具有适当的置信度而采取的有计划/system行动,其目的是通过对监测过程的全面质量控制,保证测量结果的代表性、可比性、准确性和可靠性。

监测的单位严格按照有效的标准、规范、质量管理体系文件等技术和管理规定进行监测工作,确保监测数据准确、有效。

(1) 监测实验室和监测人员素质要求

参加本项目监测工作的单位和实验室具有辐射环境监测资质并通过计量认证;监测人员具备辐射防护基本知识,掌握辐射环境监测技术和管理控制程序,并经培训考核,持证上岗。

(2) 仪器设备检定:

强制检定的监测仪器每年检定一次,设备员制定仪器设备的检定/校准计划,对在用仪器设备严格按照检定/校准周期组织检定,对总 α 、总 β 测量装置、 γ 谱仪等测量装置定期进行效率刻度、本底测量。

(3) 采样过程的质量控制

采样器和现场使用的计量仪表均符合国家相关技术标准的规定,使用前经检验,确定其性能良好后方可采样。每个样品均有采样记录,同时记录了有关的环境参数,记录人员在采样记录单上签名。每个样品都附有样品标签或卡片,保证标签字迹清楚,并与实物相符。采样后尽快进行预处理,并送实验室分析测量。样品到达实验室后,样品保管人员和送样人员根据送样单和样品标签认真清点样品。

10.2 污染防治措施

中核比尼(北京)核技术有限公司为整个退役项目总负责单位,为了防治或减轻污染,主要采取了以下措施:

(1) 成立了钴源退役工作领导小组

中核比尼（北京）核技术有限公司成立了钴源退役工作领导小组，全面负责钴源退役工作。

(2) 做好退役前倒源及运输方案

为保证退役过程安全，制定了本项目的退役的实施方案。

(3) 全过程监测

对退役前、退役过程中现场辐射水平及个人受照剂量进行监测，对倒源前、倒源过程中的贮源井水总 β 放射性进行了全面的监测，对运输车辆和货包进行了监测，并在源装运完成后对整个退役场址进行了源项调查。

(4) 人员资质

整个退役过程均由经过辐射防护相关知识培训的有资质的工作人员操作。

(5) 制定应急计划

为确保退役过程中的安全，项目退役方案中制定了事故、事件的应急处理方案，确定了应急人员、职责和处理措施。运输实施单位制定了《放射性物品公路运输应急处置方案》，详细确定了应急机构、职责和采取的措施。

三废的治理

根据源项调查结果可知，本项目实施过程中不会产生放射性废液、放射性固体废物等放射性废物。其建筑内的设备、办公设施作为一般废物运往垃圾填埋场进行填埋处理。

本项目产生的离子交换树脂属于危险废物，将由有资质的单位负责处置。

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。

运行阶段对环境的影响

11.1 退役前的辐射环境影响分析

2019年6月18日，业主单位组织对钴源室中的放射源进行倒源工作。

整个倒源过程中人员的个人剂量监测结果见表 11-1，可见倒源人员的个人剂量监测结果在 1/2MDL~5.2 μ Sv 之间，因此将倒源过程对工作人员所致的最大个人剂量取 5.2 μ Sv，即 5.2E-03 mSv，小于工作人员的剂量约束值 5mSv。

表 11-1 倒源个人剂量监测结果

序号	姓名	累积剂量 (μ Sv)
1	张祺	5.2
2	沈伟东	1/2MDL
3	赵宇航	1/2MDL
4	何伟荣	3.2
5	朱莲娣	1/2MDL
6	张书文	1/2MDL
7	张林	1/2MDL

注：表格中对应于监测周期的 MDL 的值为 3.1 μ Sv。

11.2 退役过程中辐射环境影响分析

从附件 18 的源项调查结果可知，场址内的环境 γ 辐射剂量率处于本底水平，没有发现污染。辐照室及其配套房间(含里面关键设施表面)污染水平均小于探测下限，离子交换树脂样品和贮源井底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的材料及井底沉积物中 Co-60 的解控水平推荐值(10Bq/g)。辐照室外环境土壤、排水道进水口底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的拟开放场址土壤中 Co-60 活度浓度限值(0.03 Bq/g)。据此可以判断，在退役过程中对工作人员和公众的辐射环境影响可忽略不计。

11.3 退役过程中放射性三废的产生量及环境影响分析

根据源项调查结果,退役活动中不产生放射性三废,辐射环境影响可忽略不计。

11.4 退役后场址环境影响分析

根据源项调查报告结论:①辐照室及其配套房间及周围环境的 γ 辐射剂量率水平处于上海市的正常本底范围之内。②辐照室及其配套房间(含里面关键设施表面) β 表面污染监测结果均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002规定的表面污染控制水平(0.8Bq/cm²)。③离子交换树脂样品和贮源井底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的物料及井底沉积物中Co-60的解控水平推荐值(10Bq/g)。④辐照室外环境土壤、排水道进水口底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的拟开放场址土壤中Co-60活度浓度限值(0.03 Bq/g)。

本项目的辐照室及其配套房间都可达到无限制开放的要求,退役后的辐照室及其配套房间可作为非放射性场所使用。

根据源项调查结果可知,室外土壤、排水道进水口底泥样品的中样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的拟开放场址土壤中Co-60活度浓度限值(0.03 Bq/g),因此,退役后场址周边对公众造成的剂量远低于公众的年剂量约束值0.1mSv,可达到无限制开放的要求。

事故影响分析

从源项调查结果可以看出,辐照室内辐射水平较低,本次退役活动不会发生放射性事故,其对环境造成的辐射影响很小。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

整个退役过程中，业主单位上海长沪新材料有限公司委托中核比尼（北京）核技术有限公司作为项目总负责单位。为了防治或减轻污染，上海长沪新材料有限公司成立了领导小组，全面实施钴源辐照装置退役工作，其具体职责如下：

1、组织机构

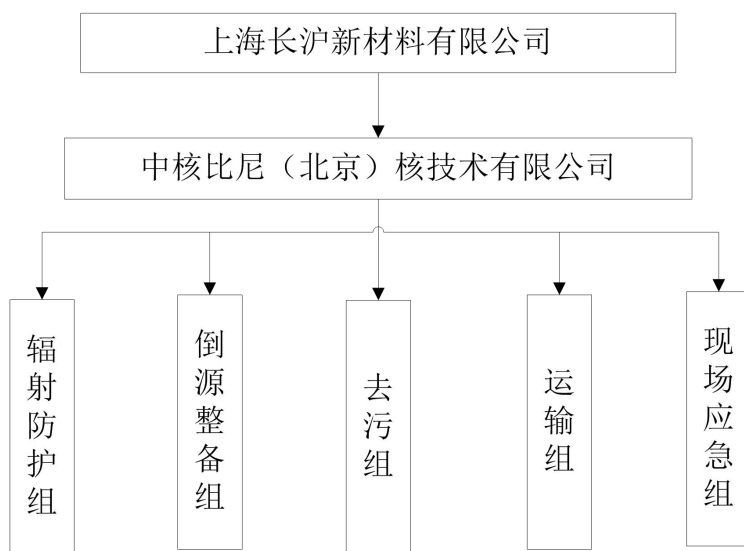


图 12-1 本项目退役领导小组

2、退役领导小组职责

上海长沪新材料有限公司作为总负责单位，全面负责该单位钴源辐照装置退役工作；中核比尼（北京）核技术有限公司为实施单位，负责钴源退役过程中具体实施，并成立了相应的工作组，其各工作组的相关职责如下：

(1) 上海长沪新材料有限公司：组织、指挥、协调退役拆除各阶段的工作；对工作计划、具体安排、安全、质量进行审核批准，协调与外单位的相关工作，对退役操作进行监督审查，对阶段和总体工程进行内部验收。

(2) 中核比尼（北京）核技术有限公司项目部：对项目技术、进度、安全和成本控制全面负责，负责现场施工的组织、实施、操作人员的安排、根据辐射监测人员的监测结果掌握操作人员进入操作现场的时机，对整个退役过程操作负责。

(3) 辐射防护组，负责现场操作中辐射防护和辐射监测工作，主要工作包括：现场操作人员个人防护用品、 γ 个人剂量仪发放，进入辐照室人员控制，监测操作中 γ 剂量率的变化，随时为操作人员提供信息，保证操作安全。

(4) 倒源整備组，具体实施现场的倒源操作工作，主要包括：放射源数量的核查、倒源、包装、铅罐的卸载等工作。

(5) 运输组，项目放射源及放射性废物委托有资质的单位运输，运输组主要负责协调项目废源及放射性废物的运输工作。

(6) 去污组，项目实施过程中，若发现污染，负责污染处理。

(7) 现场应急组，在项目出现应急事件时，负责按照应急处理程序进行应急操作。

为保证退役过程安全，项目实施单位制定了《上海长沪新材料有限公司废旧放射源处置及辐照装置退役实施方案》，该方案中详细制定了倒源实施方案、废源运输方案、倒源和运输过程中的监测与防护程序。

辐射安全管理规章制度

为做好本次退役工程，项目实施单位在制定一系列的现场管理制度和规定，并严格执行，拟制定的制度和规定包括：《进出现场管理规定》、《现场安全管理规定》、《辐射防护管理规定》、《施工现场消防管理制度》、《安全防护用品采购、使用制度》。

辐射监测

项目实施过程中将进行全过程监测，对退役前、退役过程中现场辐射水平及个人受照剂量进行监测，并对辐照室的迷道、地面及倒源前、倒源后的贮源井水中 Co-60 活度浓度等进行了全面的监测，并委托中国原子能科学研究院在贮源井水排放后对整个退役场址进行了源项调查。

辐射事故应急

项目实施单位制定的《上海长沪新材料有限公司辐照装置退役实施方案》中详细确定了退役过程中核与辐射事故应急的机构、职责和采取的措施。

表 13 结论与建议

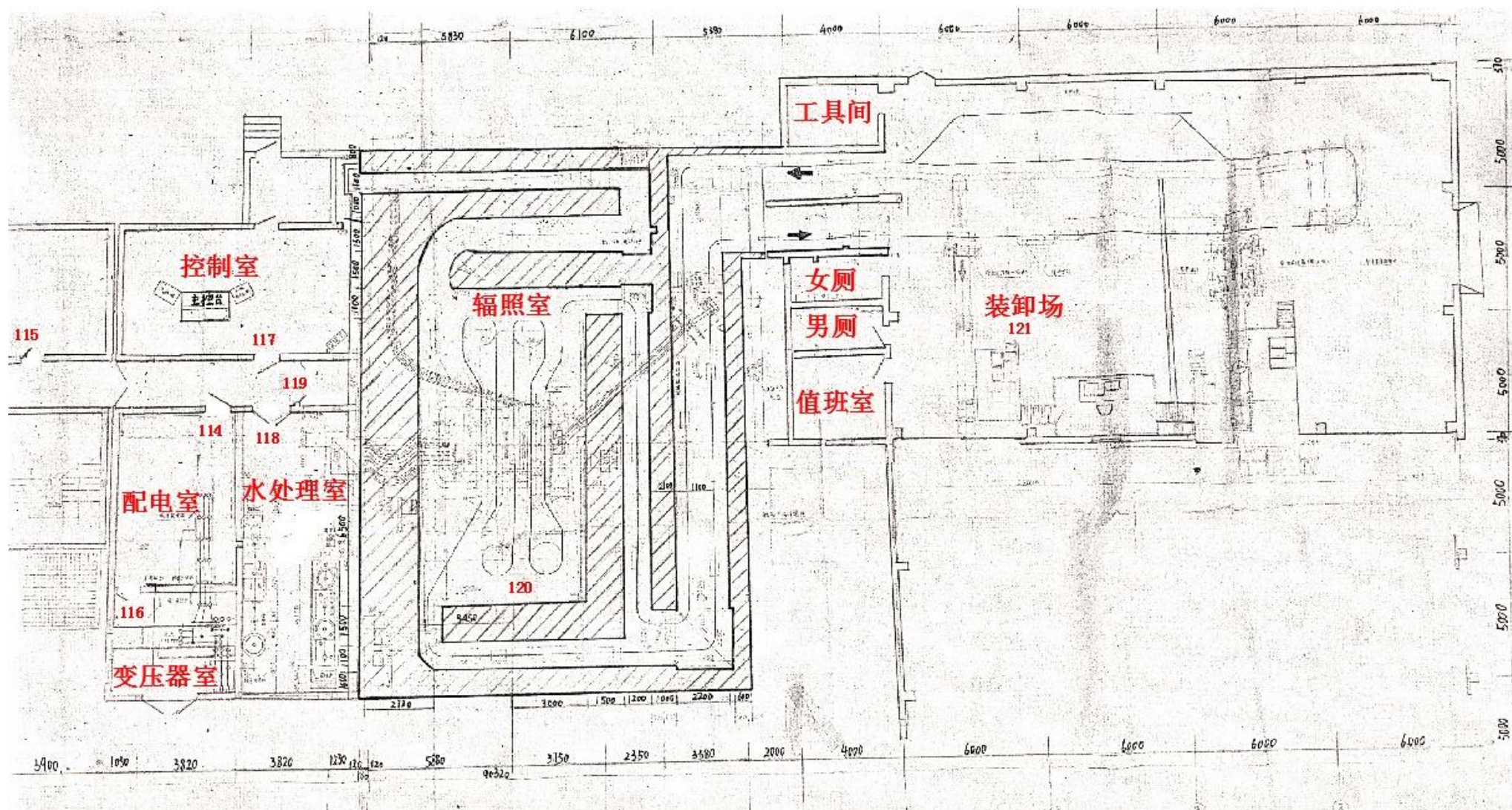
<p>结论:</p> <p>(1) 上海长沪新材料有限公司的辐照装置位于上海市普陀区曹杨路 1605 号, 钴源辐照装置于 1986 年投入使用, 2019 年 2 月停用。运行期间未发生过放射性泄漏事故和放射源丢失事故, 贮源井水也没有被污染过。普陀区人民政府拟收回辐照装置所在的土地使用权, 公司决定关停单位钴源辐照装置, 并办理相关放射源转让及辐照装置退役手续。上海长沪新材料有限公司申请将其钴源辐照装置进行退役处理, 符合实践的正当性。</p> <p>(2) 在退役之前, 项目组织和实施单位通过精心组织, 专业操作, 确保倒源过程没有造成仪器设备的污染, 也没有出现卡源、放射源遗漏等情况; 在整个运输过程中, 没有出现放射源被盗、车祸等事故。在整个倒源及装运过程中, 对工作人员造成的最大个人有效剂量为 $5.2E-03$ mSv, 远小于工作人员的剂量约束值。</p> <p>(3) 在整个退役过程中, 业主单位和实施单位积极配合, 保证退役工作的顺利完成。在退役之前, 委托了中国原子能科学研究院对场址进行了源项监测, 监测结果表明, 退役前的场址没有出现污染; 退役过程中, 也不产生新的放射性废物, 因此退役过程中对工作人员和周围公众造成辐射影响很小。</p> <p>(4) 通过退役前场址周围环境中土壤中监测结果以及退役过程中不会产生新的放射性废物可知, 退役后的场址将不会出现污染, 土壤中的放射性核素 Co-60 活度浓度满足相关标准, 达到无限制开放的要求。</p>
<p>承诺:</p> <p>(1) 拟退役项目在退役过程中, 将严格按照退役实施方案执行, 做好退役过程中的辐射防护措施和监测。</p> <p>(2) 拟退役场址退役工作完成后, 建设单位将根据“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)”及国家相关规定的要求及时自主组织该建设项目竣工环境保护验收, 编制环境保护验收监测报告, 按照规定申请终态验收。</p> <p>(3) 拟退役项目在退役过程中, 绝不弄虚作假, 绝不违规操作。</p>



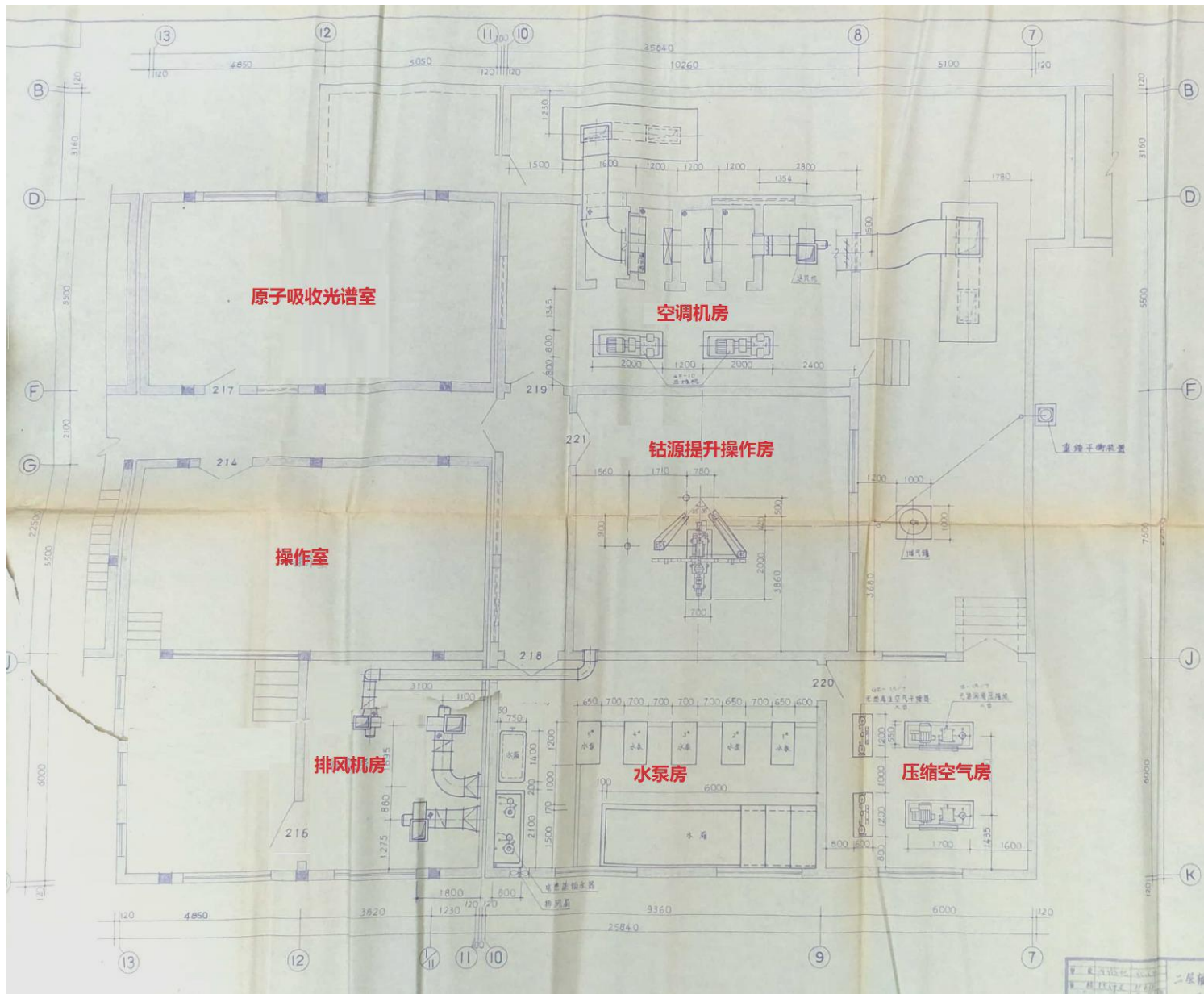
附图 1 项目地理位置图



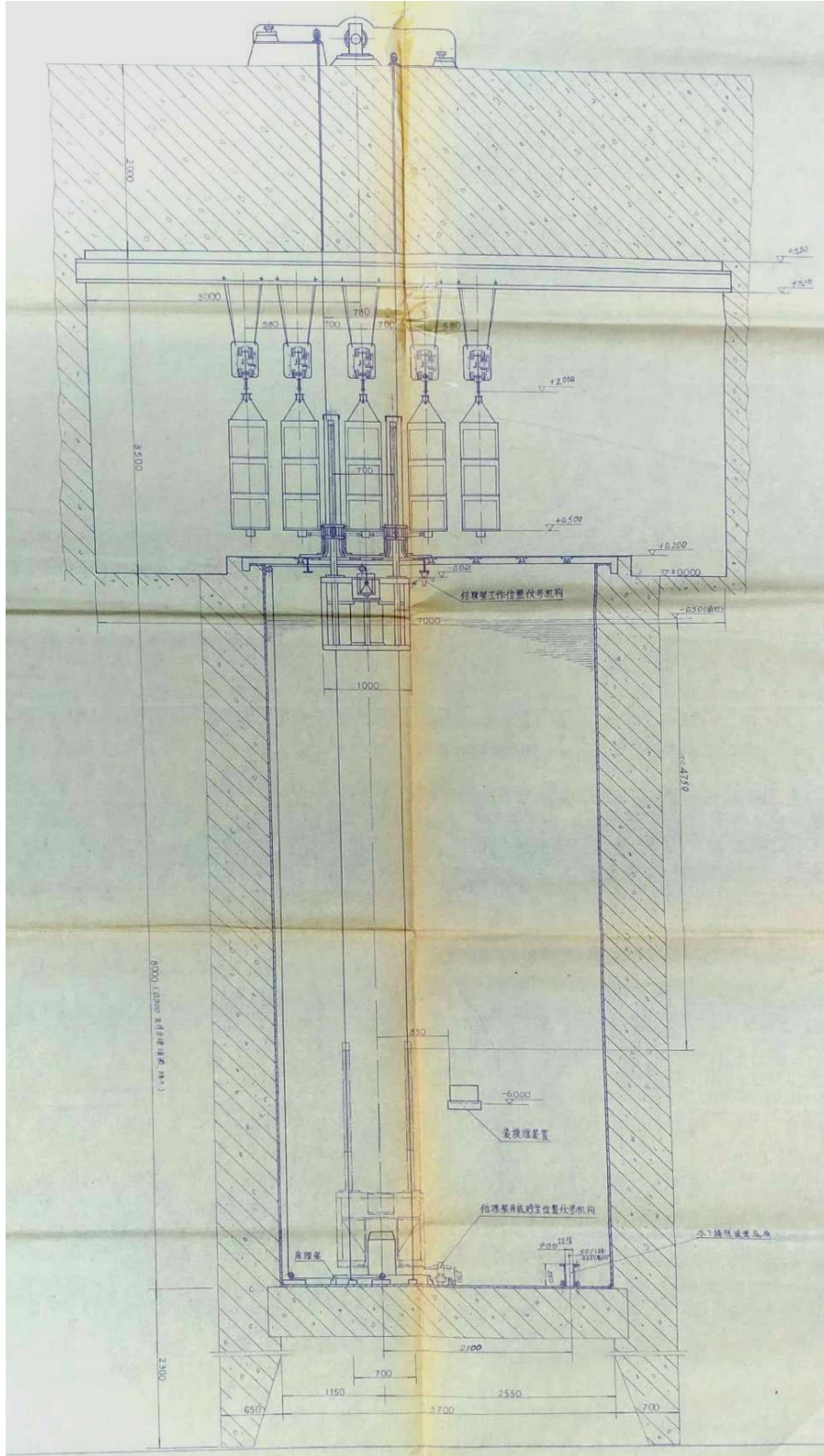
附图 2 项目位置及周围环境示意图



附图 3 项目一层平面图



附图 4 项目二层平面图



附图 5 辐照室剖面图



辐射安全许可证

根据《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》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：上海长沪新材料有限公司

地 址：上海市普陀区曹杨路1467号

法定代表人：黄卫兵

种类和范围：使用 I 类、II 类、III 类、IV 类、V 类放射源。

证书编号：国环辐证[00294]

有效期至：2023 年 12 月 31 日

发证机关：生态环境部

发证日期：2018 年 12 月 24 日



中华人民共和国环境保护部制

根据《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》等法律法规的规定,经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	上海长沪新材料有限公司		
地 址	上海市普陀区曹杨路1467号		
法定代表人	黄卫兵	电话	021-62548693
证件类型	身份证	号码	340104196702152014
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	钴源辐照服务区	曹杨路1605号	黄卫兵
种类和范围	使用 I 类、II 类、III 类、IV 类、V 类放射源。		
许可证条件			
证书编号	国环辐证[00294]		
有效期至	2023 年 12 月 31 日		
发证日期	2018 年 12 月 24 日(发证机关章)		

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号:国环辐证[00294]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
									来源	去向		
1	Cs-137	1986102 0	4.44E+7	86 固- 2-4	0486CS342395	V	刻度/校准源		来源	核工业部401所	翟霁月	20120525
									去向			
2	Co-60	2002102 3	4.22E+14	147 32E E	GB02C0290161	I	辐照装置		来源	英国	盛康龙	20021202
									去向			
3	Co-60	2002102 3	4.14E+14	147 87E E	GB02C0290121	I	辐照装置		来源	英国	盛康龙	20021202
									去向			
4	Co-60	2002102 3	4.22E+14	147 89E E	GB02C0290111	I	辐照装置		来源	英国	盛康龙	20021202
									去向			
5	Co-60	2002102 3	4.22E+14	148 17E E	GB02C0290141	I	辐照装置		来源	英国	盛康龙	20021202
									去向			
6	Co-60	2002102 3	4.18E+14	148 81E E	GB02C0290101	I	辐照装置		来源	英国	盛康龙	20021202
									去向			
7	Co-60	2002102 3	4.22E+14	149 64E E	GB02C0290091	I	辐照装置		来源	英国	盛康龙	20021202
									去向			
8	Co-60	2002102 3	4.18E+14	148 10E E	GB02C0290131	I	辐照装置		来源	英国	盛康龙	20021202
									去向			

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号：国环辐证[00294]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编 码	类别	用 途	场 所	来源/去向		审核人	审核日期
									来源	去向		
9	Co-60	2002102 3	4.18E+14	147 22E E	GB02C0290151	I	辐照装置		来源	英国	盛康龙	20021202
									去向			
10	Co-60	2004102 5	4.25E+14	851 73	CA04C0290031	I	辐照装置		来源	加拿大	盛康龙	20041120
									去向			
11	Co-60	2004102 5	4.46E+14	852 24	CA04C0290071	I	辐照装置		来源	加拿大	盛康龙	20041120
									去向			
12	Co-60	2004102 5	4.41E+14	852 23	CA04C0290061	I	辐照装置		来源	加拿大	盛康龙	20041120
									去向			
13	Co-60	2004102 5	4.14E+14	851 22	CA04C0290021	I	辐照装置		来源	加拿大	盛康龙	20041120
									去向			
14	Co-60	2004102 5	4.58E+14	852 21	CA04C0290041	I	辐照装置		来源	加拿大	盛康龙	20041120
									去向			
15	Co-60	2004102 5	4.12E+14	851 21	CA04C0290011	I	辐照装置		来源	加拿大	盛康龙	20041120
									去向			
16	Co-60	2004102 5	4.56E+14	852 22	CA04C0290051	I	辐照装置		来源	加拿大	盛康龙	20041120
									去向			

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号：国环辐证[00294]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编 码	类 别	用 途	场 所	来源/去向	审核人	审核日期	
17	Co-60	2004102 5	4.57E+14	852 25	CA04C0290081	I	辐照装置		来源	加拿大	盛康龙	20041120
									去向			
18	Co-60	2009061 5	3.18E+14	997 07	CA09C0004261	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
19	Co-60	2009061 5	3.16E+14	969 58	CA09C0004291	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
20	Co-60	2009061 5	3.18E+14	996 80	CA09C0004281	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
21	Co-60	2009061 5	3.13E+14	970 44	CA09C0004301	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
22	Co-60	2009061 5	2.47E+14	996 75	CA09C0004351	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
23	Co-60	2009061 5	3.11E+14	969 63	CA09C0004331	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
24	Co-60	2009061 5	3.01E+14	970 50	CA09C0004341	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号：国环辐证[00294]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
									来源	去向		
25	Co-60	2009061 5	3.12E+14	970 43	CA09C0004311	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
26	Co-60	2009061 5	3.18E+14	997 06	CA09C0004271	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
27	Co-60	2009061 5	3.11E+14	970 49	CA09C0004321	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
28	Co-60	2009061 5	3.2E+14	970 51	CA09C0004241	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
29	Co-60	2009061 5	3.18E+14	969 60	CA09C0004251	I	辐照装置		来源	加拿大	杨莉	20090716
									去向			
30	Co-60	2011122 7	4.921E+14	534 29E E	AR11C0010241	I	辐照装置		来源	中国科学院上海应用物理研究所		
									去向			
31	Co-60	2011122 7	4.81E+14	534 18E E	AR11C0010271	I	辐照装置		来源	中国科学院上海应用物理研究所		
									去向			
32	Co-60	2011122 7	4.847E+14	534 07E E	AR11C0010251	I	辐照装置		来源	中国科学院上海应用物理研究所		
									去向			

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号：国环辐证[00294]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
									来源	去向		
33	Co-60	2011122 7	4.995E+1 4	534 28E E	AR11C0010221	I	辐照装置		来源	中国科学院上海应用物理研究所		
									去向			
34	Co-60	2011122 7	4.995E+1 4	534 15E E	AR11C0010201	I	辐照装置		来源	中国科学院上海应用物理研究所		
									去向			
35	Co-60	2011122 7	4.81E+14	534 22E E	AR11C0010261	I	辐照装置		来源	中国科学院上海应用物理研究所		
									去向			
36	Co-60	2011122 7	4.995E+1 4	534 27E E	AR11C0010231	I	辐照装置		来源	中国科学院上海应用物理研究所		
									去向			
37	Co-60	2011122 7	4.847E+1 4	533 98E E	AR11C0010211	I	辐照装置		来源	中国科学院上海应用物理研究所		
									去向			
38	Co-60	2015081 1	4.673E+1 4	15- 231	0415C0012311	I	辐照装置		来源	中核同兴(北京)核技术有限公司		
									去向			
39	Co-60	2015081 1	4.728E+1 4	15- 233	0415C0012331	I	辐照装置		来源	中核同兴(北京)核技术有限公司		
									去向			
40	Co-60	2015081 1	4.755E+1 4	15- 232	0415C0012321	I	辐照装置		来源	中核同兴(北京)核技术有限公司		
									去向			

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号：国环辐证[00294]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编 码	类 别	用 途	场 所	来源/去向		审核人	审核日期
									来源	去向		
41	Co-60	2015081 2	4.561E+1 4	15- 235	0415C0012351	I	辐照装置		来源	中核同兴(北京)核技术有限公司		
									去向			
42	Co-60	2015081 2	4.613E+1 4	15- 238	0415C0012381	I	辐照装置		来源	中核同兴(北京)核技术有限公司		
									去向			
43	Co-60	2015081 2	4.595E+1 4	15- 234	0415C0012341	I	辐照装置		来源	中核同兴(北京)核技术有限公司		
									去向			
44	Co-60	2015081 2	4.624E+1 4	15- 236	0415C0012361	I	辐照装置		来源	中核同兴(北京)核技术有限公司		
									去向			
45	Co-60	2015081 2	4.529E+1 4	15- 237	0415C0012371	I	辐照装置		来源	中核同兴(北京)核技术有限公司		
									去向			
	以下空 白								来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			



072018002500

上海市普陀区人民政府土地管理文件

沪普府土[2018]25号

关于批准收回普陀区曹杨路 1467 号(中国科学院上海应用物理研究所)地块土地使用权由区土地发展中心实施储备的通知

上海市普陀区规划和土地管理局:

你局报送的《关于为区土发中心对普陀区曹杨路 1467 号(中国科学院上海应用物理研究所)地块实施土地储备收回土地使用权的请示》以及普陀区土地发展中心为该地块土地储备填报的《上海市用地业务管理申请表》和相关资料收悉。

经查,该储备项目位于普陀区东至曹杨路、南至规划真湛路、北至规划礼泉路。涉及使用国有土地 7232.9 平方米(内含中国科学院上海分院 7232.9 平方米)。

另查,该地块已列入普陀区经营性土地储备计划,经区发改委以普发改投[2018]36 号文批复投资估算,经区规土局以普规土规[2018]58 号文出具规划意见。

现经核,根据《中华人民共和国土地管理法》、《上海市土地储备办法》等有关规定,为推进城市规划的实施,现经核,同意收

回上述 7232.9 平方米国有建设用地使用权，其中 3747.2 平方米交由上海市普陀区土地发展中心作储备用地管理，待具备供地条件之后，办理建设项目供地手续。另退让规划道路 2677.7 平方米、规划绿化 808 平方米作国有土地管理。


普陀区人民政府
二〇一八年八月十三日

抄送：上海市规划和国土资源管理局、上海市普陀区土地发展中心、上海市普陀区不动产登记事务中心

上海市普陀区人民政府

2018 年 8 月 13 日印发

附件3 钴源（44根）购源合同

(1) 8根英国2002年出厂的钴源证明材料

 China Isotope Corporation

编号: 03-10101-013
合同号: 03CICJ/84

委托进口钴-60放射源协议书

委托方: 上海原子核研究所辐射技术中试研究基地(以下简称甲方)

受托方: 中国同位素公司(以下简称乙方)

甲乙双方友好协商于2003年6月10日订立本协议书(本协议共四页), 双方应遵照执行。协议书内容如下:

一、受甲方委托, 乙方为其进口钴-60放射源(以下简称钴源), 钴源供货厂商为英国 REVISS 公司或加拿大 NORION 公司。

二、钴源的数量及质量要求:

- 1、规格: $\Phi 11.1 \times 451.5\text{mm}$ 。
- 2、数量: 8根
- 3、单根放射性强度: 1.2万居里左右。
- 4、总放射性强度: 10万居里左右。

三、到货时间及地点

- 1、到货时间: 预计2003年10~12月;
- 2、到货地点: 上海市;

四、甲方的责任:

1、甲方应提供其所在地市级公安、卫生和市归口部门同意订购钴源并准许运入市内的证明文件。

2、甲方负责办理钴源进口的免税手续, 在双方确认的到

内向外商交涉有关索赔事宜, 并确定责任。

八、因执行本协议所产生的一切争议, 双方应友好协商解决。如果协商不成功, 任何一方均可向双方单位所在地的人民法院起诉。

九、如因战争或自然灾害等人力不可抗拒因素, 致使协议规定的进口货物不能或不能按时到达中国口岸, 本协议将自动终止执行, 双方不负责给对方任何赔偿。

十、附则:

1. 本协议双方法定代表人或委托代理人签字、盖章后生效;
2. 本协议未尽事宜双方协商并用协议补充;
3. 本协议一式两份, 甲乙双方各持一份, 并保证不向其他第三方泄露本协议内容。

甲方单位:上海原子核所辐
射技术中试研究
基地

乙方单位:中国同位素公司

法定代表人 (代理人)

法定代表人 (代理人)

签订地点:

签订地点: 北京

签订日期:

2003. 8. 14.

签订日期:

(2) 8 根加拿大 2004 年出厂的钴源证明材料

代理协议

No.BJ-CO-0408

合同:2004SQHL/CO0066CAN

中科院上海应用物理研究所辐照技术中试基地（以下简称甲方）委托北京三强核力辐射工程技术有限公司（以下简称乙方）从加拿大诺迪安国际公司进口 C-188 型钴 -60 放射源， 3.7×10^{15} Bq (10 万居里) 事宜，（对外合同总额为 17 万美元，根据银行付款时的实际支出结算），经双方协商达成如下协议：

一、乙方责任：

- 1、按照甲方所提出的货物的技术规范，负责向国外谈判、签定进口合同。
- 2、办理有关货款的对外结算，按照对外合同中付款时间要求，在中国银行北京分行对外开具不可撤消信用证。
- 3、货物到达中国上海港后，乙方负责办理有关海关清关等手续，以及办理货物从上海港到达甲方使用现场的运输。
- 4、负责返还容器给外方。
- 5、当放射源退役时，负责将退役源退回到制造厂，费用由甲方结算并根据当时的国际市场另议。

二、甲方责任：

1. 负责办理进口免税手续。
2. 负责办理从上海港至甲方施工现场的准运手续（环保局和公安局）。
3. 负责提供本单位放射源使用许可登记证影印件或进口放射源许可证（国家环保局）。
4. 负责装源。

三、到货时间：约 2004 年 12 月底以前。

四、经济关系：

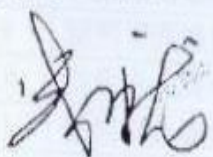
- 1、本协议签定后，甲方于 2004 年 11 月 10 日前向乙方付清全部货款，合人民币 1,410,000.- 元，乙方对外开具合同总额的不可撤消信用证。

- 2、甲方向乙方支付外贸代理服务费 15,000-元,即壹万伍仟元。
海关监管费、银行开证费及手续费、港杂费、国内运输费、返
罐费(1个罐返加拿大)、商检、卫检费等总共 -----元,实报
实销由甲方承担。
- 4、结算方式:乙方向甲方开具代理服务费发票。对外货款和税收
由外方和海关直接开发票。
- 5、不能办理免税手续,应按国家规定交纳海关进口关税和增值
税。进口增值税: $1,410,000. \times 17\% = 239,700.$ 元
进口关税: $1,410,000. \times 4\% = 56,400.$ 元
合计: 296,100. 元

甲方将税款于货物到港前 10 个工作日内汇至乙方帐户。

五、其他未尽事宜,双方友好协商解决。本合同一式肆份,双方各执
贰份,签字盖章后生效。

甲方:
中科院上海应用物理研究所
辐照技术中试基地
代表:



乙方:
北京三强核力辐射工程技术有限公司

代表:



开户行: 中国银行北京阜成门支行
帐号: 14072808091001

2004年11月1日

(3) 12 根加拿大 2009 年出厂的钴源证明材料

MAY-15-2009 18:57 Front Tel: 59554966 P.1/1

18/05 2009 11:47 FAX 59554888 001

FROM : PHONE NO. : 061830414190+++++++ May. 15 2009 12:05PM P1

合同 CONTRACT

卖方 SELLER: MDS Nordion 合同号码 Contract No. 2075014

地址 Address: 447 Main Street, Ottawa, Ontario, Canada K2K 1X8 日期 Date 2009.5.27

电话 Tel: 613-997-2700 传真 Fax 413-602-6815

买方 BUYER: Beijing Sanyang Hei-Radiation Engineering Technology Co. Ltd. 签约地点 Signed at 中国, 北京

地址 Address: 中国北京市海淀区西四环北路甲105号科源大厦B-609室邮编100017

电话 Tel: 86-10-8841-4197 传真 Fax 86-10-8841-4198

买卖双方确认根据下列条款签订本合同:
This contract is made out by the Seller and Buyer as per the following terms and conditions mutually confirmed:

(1) 货物名称及规格 Name of commodity and Specification	(2) 数量 Quantity	(3) 单价 Unit Price	(4) 金额 Amount
钴60 规格: C-168 钴密封源 C-168 Cobalt 60 Sealed Source	3 kgs 99,994 居里 99,994 Ci	CFR Shanghai, China CAD 2.87/Ci	CAD286,982.78

总金额 Total Amount CAD286,982.78

(5) 合同总值 (大写)
Total Value in Word 加币二十八万六千九百八十二元七角八分三
CAD286,982.78

(6) 包装及唛头
Packing and shipping Marks: F-168 源箱 F-168 Shipping Container

(7) 装运期
Time of Shipment 二零零九年七月

(8) 装运口岸和目的地
Loading Port & Destination: 中国, 上海 Shanghai, China

(9) 保险
Insurance: 由买方购买 To be covered by the buyer

(10) 付款条件
Terms of Payment: 100% by Confirmed Irrevocable Letter of Credit, payable against presentation of documents at sight. Letter of Credit to be issued thirty (30) days prior to scheduled shipment date.

(11) 备注
Remark: The F-168 shipping container will be returned to MDS Nordion Goods after installation of the cobalt 60 source.

卖方: MDS Nordion 买方: 北京三阳合辐射技术有限公司
SELLER: MDS Nordion BUYER: Beijing Sanyang Hei-Radiation Eng. Tech. Co. Ltd.

Hong Waiming 洪伟明
Area Sales Manager 大区经理

1635801.85.
09.5.18. 洪伟明

MAY-15-2009 18:54PM Front 59554966 ID: Page:001 R:353

15/05 2009 FRI 11:16 (TEL/RT NO 0001) 001

代理协议

No.BJ-CO-0906

8.14×10^3 Bq
 8.14×10^3

中国科学院上海应用物理研究所（以下简称甲方）委托北京三强核力辐射工程技术有限公司（以下简称乙方）从加拿大诺迪安国际公司进口 C-188 型钴-60 放射源， 3.7×10^{15} Bq (10 万居里) 事宜，经双方协商达成如下协议：

一、钴源数量、价格：

- 1、C-188 型钴-60 放射源， 3.7×10^{15} Bq (10 万居里)。
- 2、价格：对外合同总价为 CAD286982.78 (CIF)。

二、乙方责任：

- 1、按照甲方所提出对货物的要求，向国外谈判、签订进口合同，并提供进口合同正副本复印件各一份给甲方。
- 2、办理有关货款的对外结算，按照对外合同中付款时间要求，在中国银行北京分行对外开具不可撤销信用证。
- 3、货物到达中国上海港后，乙方负责办理有关海关清关等手续，以及办理货物从上海港到达甲方现场的运输。
- 4、开票时，同时提供外方的形式发票、运单复印件、进口货物报关单复印件等资料。
- 5、负责返还容器给外方。
- 6、放射源退役时，负责将退役源退回到制造厂，费用由甲方结算并根据当时的国际市场另议。

三、甲方责任：

- 1、负责办理进口免税手续。
- 2、负责办理从上海港至甲方现场的准运手续。
- 3、负责提供本单位放射源使用许可登记证影印件。
- 4、负责装源操作。



四、到货时间: 2009年7月份(银行信用卡开出约3个月到上海港)

五、经济关系:

- 1、本协议签订后五个工作日内, 甲方向乙方支付定金 5%, (加元汇率暂按 1:6.00, 最终按实际到货数量和付汇日汇率结算) 货款总额约合人民币 1721897.00 元, 定金 86095.00 元整。
 - 2、甲方收到乙方与外方签订的合同正本复印件后 7 个工作日内预付 95% 的货款, 折合人民币 1635802.00 元, 乙方对外开具合同总额的不可撤销信用证。
 - 3、甲方向乙方支付 1.5% 的代理服务费 25828.00 元、海关监管费 10,000.00 元、银行开证费及手续费 10,000.00 元、港杂费 20,000.00 元、从上海港到甲方国内运费 3000 元、铅罐返罐费 15,000.00 元、商检、卫检费 7,500.00 元等总共 91328.00 元, 应于 2009 年 6 月 1 日前汇至乙方账号。
 - 4、结算方式: 乙方向甲方开具货款、代理服务等发票。发票总额包括货款、代理费及各项费用。
 - 5、办理免税手续的, 甲方必须在货物到达上海港前 10 天交给乙方以便办理清关手续。
 - 6、不能办理免税手续, 应按国家规定交纳海关进口关税和增值税。甲方将税款于货物到港前 10 个工作日内汇至乙方帐户。
- 六、其他未尽事宜, 双方友好协商解决。本合同一式肆份, 双方各执贰份, 签字盖章后生效。

甲方:  焦福明
中国科学院上海应用物理
研究所

乙方:
北京三强核力辐射工程
技术有限公司 

2009,4,25

(4) 8 根加拿大 2011 年出厂的钴源证明材料

CONTRACT 合 同

合同号: SQHL/REVISS-2011-5

买方 Buyer: Beijing SanQiang Heli Radiation Engineering Technology Co.,Ltd.
北京三强核力辐射工程技术有限公司

传真 Fax: 0086 10 88414198 电话 Tel: 0086 10 88414197

卖方 Seller: REVISS

传真 Fax: 0044 14 94777444 电话 Tel: 0044 14 94777457

This contract is made by and between the Buyer and Seller; Whereby the Buyer agrees to buy and the seller agrees to sell the under-mentioned commodity according to the terms and conditions stipulated below:本合同是由买卖双方共同签订的, 在本合同条款和条件下买方同意买, 并且卖方同意卖下述货物。

1. Name of Commodity 货物名称	Specifications 规格	Quantity 数量	UNIT PRICE 单价	Total Amount 总价
钴-60 放射源 COBALT-60 SEALED SOURCES (CO-60) (φ11.1×451.6mm)	RSL2089	106000 居里 106000ci (+0%—10%) (8 根 2000 克)	2.7629	上海港到岸价 292867 美元 (按实际到货数量结算) CIF SHANGHAI USD 292867 (Depends on the Quantity deliver)

Total Value in Words: CIF SHANGHAI Two hundred ninety-two thousand and eight hundred sixty-seven yuan DOLLAR.

总金额大写: 上海港到岸价美元二十九万二千八百六十七元。

The empty container must be returned to the seller within 35days after arrival in China.
空罐必须在货到中国后 35 天内返回卖方。

2. MANUFACTURER 制造商: REVISS 瑞为斯

Final customer is: 最终用户 Shanghai Institute of Applied Physics, Chinese Academy Sciences
中国科学院上海应用物理研究所

3. PACKING 包装: To be packed by exporting standard protective measures, suitable for long distance ocean transportation and to change of climate, well protected against moisture and shocks, Using PURID GB 3750A container. 用出口标准保护方法, 适用于长途海运, 气候变化, 防湿抗震。采用 PURID GB 3750A 型容器

4. SHIPPING MARK 运输标识:

The Seller shall attach suitable documentation to each package which provides the following information:

卖方用适当的附加文件在每一个包装上标明所供产品的运输标识:

a: Contract Number 合同号

b: Shipping Mark 唛头:

Shanghai, China

c: Destination 到达地: Shanghai, China 中国上海

d: Case number 箱号

e: Consignee 收货人: Beijing SanQiang Heli Radiation Engineering Technology Co.,Ltd.

5. TIME OF SHIPMENT 装运时间: Dec. 2010 2011.12

6. PORT OF SHIPMENT 装运地: BUENOS AIRES 布宜诺斯艾利斯

7. PORT OF DESTINATION 到达港: Shanghai port, China 中国上海港

8. INSURANCE 保险: To be covered by the seller 卖方承担。

10. PAYMENT 付款:

The buyer has received the shipping documents and the seller of goods invoice, Pay 100% payment within a week.
买方收到卖方寄来的货款发票及运输单据,一周内支付100%的货款。

All the banking charges occurred in China shall be borne by the Buyer, while all the banking

Charges occurred outside China shall be borne by the Seller.

发生在中国境内的银行费用由买方负担。发生在中国境外的一切银行费用由卖方负担。

10. SHIPPING ADVICE: 装运通知:

The seller shall, immediately upon completion of the loading of the goods, advise by Fax/Telex the Buyer of the Contract No., commodity, quantity, invoiced value, gross weight, name of vessel and date of sailing etc.

卖方在装运完后,要立即传真通知买方合同号、品名、数量、发票价值、总重、船名及装运日期等。

11. GUARANTEE 保证:

The Seller guarantees that all technical documents supplied by the Seller shall be clean, complete and correct.

卖方保证其所提供的技术文件是干净、完整、准确的。

The Seller guarantees that the commodity here of is brand-new and unused with the best materials with first class workmanship, complies in all respects with the quality, specifications and quantity stipulated in the contract.

卖方保证合同货物是全新的,未曾使用过的,采用最好的材料,最先进的工艺制造的,完全符合合同规定的质量、规格及数量要求。

PURIDEC 提供 20 年的质保期

Puridec offer a free of charge warranty of 20 years.

12. SOURCE REMOVAL & DISPOSAL 放射源的处理

PURIDEC supplied cobalt-60 sources may be returned to the supplier after their useful life.

钴源使用结束后将返回给供货方。

13. FORCE MAJEURE: 不可抗力

Should either of the parties to the contract be prevented from the execution of the contract by such of force majeure as war, serious fire, flood, typhoon and earthquake, the prevented party shall notify the other party immediately of the occurrence of force majeure and within 14 days thereafter send by registered airmail to the other party a certificate issued by the competent authorities where the accident occurs as evidence thereof. In case the accident lasts for more than 10 weeks, both parties shall settle the problem of further execution of the contract and reach an agreement as soon as possible.

如果合同一方在合同执行中遇到了不可抗力如战争,火灾,洪水,台风及地震,该方将立即通知另外一方该不可抗力事件,并在此后十四日内将权威机构出具事件的证明书邮寄给另一方。不可抗力事件发生十周后,双方将商讨今后的合同执行问题并尽快达成一致。

14. ARBOTRATOPM 仲裁:

All disputes arising from or in connection with this Contract thereof shall be settled friendly through negotiation. In case no settlement can be reached, the case may then be submitted for arbitration to China International Economic and Trade Arbitration Commission in accordance with the Provisional Rules promulgated by the said Arbitration Commission. The Arbitration shall take place in Beijing and the award of the arbitration commission shall be final and binding upon both parties. Arbitration fees, unless, unless otherwise shall be borne by the losing party.

合同执行中发生的任何争议应通过友好协商解决。友好协商不能解决时，按中国国际贸易仲裁委员会的仲裁规定提出仲裁，仲裁将在北京进行。仲裁结果将作为双方必须遵守的最终裁决。除其它约定，仲裁费用由败诉方承担。

15. SPECIAL PROVISIONS 特别规定:

All the Appendices shall form an integral part of the contract and have the same force as the contract itself.

所有附件是合同不可分割的一部分，与合同具有同等效力。

Should the provision of the contract be amended, modified or supplemented, documents in written form shall be signed by the authorized representatives of both parties. Such documents shall form the integral part of the contract, having the same effectiveness.

如果合同条款要修改和补充，双方授权代表签署书面的文件，这个文件也是合同的一部分，与合同具有同等的效力。

IN WITNESS THEREOF, This Contract is signed by both parties in three originals, each

party holds one and the users holds one.

在此，本合同由双方签字，一式三份，双方各执一份，用户一份。

BUYER 买方:



SELLER 卖方:

REVISS
SERVICES (UK) LTD.

H.H. Ting

代理协议

No.BJ-CO-1101

中国科学院上海应用物理研究所（以下简称甲方）委托北京三强核力辐射工程技术有限公司（以下简称乙方）从英国 REVISS 进口 RSL2089 型钴-60 放射源， 3.7×10^{15} Bq(10 万居里)事宜，经双方协商达成如下协议：

一、钴源数量、价格：

- 1、RSL2089 型钴-60 放射源， 3.7×10^{15} Bq(10 万居里)。
- 2、价格：人民币 17.60 元 / 居里，总价:1,760,000 元。(按实际到货数量结算)
- 3、其他相关费用：铅罐租用费 25000 元、海运费 108900 元、代理服务费 26400 元、海关监管费 10000 元、银行开证费及手续费 10000 元、港杂费 20000 元、从上海港到基地运费 5000 元、铅罐返罐费 15000 元、商检卫检费 7500 元。

合计：1987800 元

二、乙方责任：

- 1、按照甲方所提出对货物的要求，向国外谈判、签定进口合同。
- 2、办理有关货款的对外结算。
- 3、货物到达中国上海港后，乙方负责办理有关海关清关等手续，以及办理货物从上海港到达甲方现场的运输。
- 4、负责返还容器给外方。
- 5、放射源退役时，负责将退役源退回到制造厂，费用由甲方结算并根据当时的国际市场另议。

三、甲方责任：

- 1、负责办理进口免税手续。

- 2、负责办理从上海港至甲方现场的准运手续。
- 3、负责提供本单位放射源使用许可登记证影印件。
- 4、负责装源操作。

四、到货时间: 约 2012 年 2 月份

五、经济关系:

- 1、本协议签定后五个工作日内, 甲方向乙方支付定金 5%, 货款总额 1,987,800 元, 定金 99,390 元。
- 2、甲方于 2011 年 11 月 30 日前向乙方付清其余 95% 的货款, 人民币 1,888,410
- 3、结算方式: 乙方向甲方直接开具全部费用的发票 (国内有效的发票)。

六、其他未尽事宜, 双方友好协商解决。本合同一式肆份, 双方各执贰份, 签字盖章后生效。

甲方:

中国科学院上海应用物理研究所



乙方:

北京三强核力辐射工程技术有
限公司



(5) 8 根原子能院 2015 出厂的钴源证明材料

工业钴-60 放射源购销合同

甲方: 上海原子核研究所辐射技术中试研究基地

地址: 上海市普陀区曹杨路 1467 号

电话: 021-62548693

传真: 021-62548467

联系人: 黄卫兵

邮编: 200333

乙方: 中核同兴(北京)核技术有限公司

地址: 北京市西城区三里河东路 5 号中离大厦 1101 室

电话: 010-68533116 68535218 13910157401 15011085836

传真: 010-68535618

发货联系人: 杨哲

邮编: 100045

产品服务问题反馈和投诉联系人: 王盼

甲乙双方经友好协商, 就甲方向乙方购买钴源事宜订立本合同书, 双方应遵照执行。

合同内容如下:

一、产品技术参数

- 1、产品生产商: 中国原子能科学研究院
- 2、产品名称: CN-101 型工业钴-60 放射源 (简称钴源)
- 3、产品规格: $\Phi 11.1 \times 451.4\text{mm}$

二、购买产品内容

- 1、单根放射性名义活度: 1.2 万居里左右
- 2、总放射性名义活度: 10 万居里左右
- 3、数量: 8 根

三、供货时间及地点

- 1、供货时间: 预计 2015 年 11 月
- 2、供货地点: 甲方辐照站

四、甲方的责任

1、甲方应向乙方提供《辐射安全许可证》正副本复印件(2份,加盖公章)。

2、甲方负责到所在地的省级环保部门办理钴源的转入手续。负责办理当地环保、公安等主管部门准许钴源运入/运出甲方辐照站的相关手续并承担相关费用(容器检测费、押运费、保健费等)。

3、为确保按时发货,甲方收到乙方提供的相关资料后,应及时到当地环保部门办理钴源转入手续,确保乙方在预定发货日前15日(以乙方收到放射源转让审批表传真件的时间为准)收到甲方当地省级环保部门同意转入的相关文件。若甲方不能如期将转入文件交给乙方,导致发货推迟,双方需重新确定新的发货日期,但预定发货日后的衰变损失由甲方承担。

4、甲方储源水井应使用去离子水,并确保水质满足“存储CN-101型钴源水井的水质要求”(见附件一),否则乙方将取消钴源的质量保证。

5、甲方应按法规要求定时(上半年、下半年各一次)在国家环保部门认可的专业检测机构进行水质检测,并对送检水样的真实性负责。检测结果出来后,甲方应将水质检测报告复印件(加盖甲方公章)按时提交乙方。否则,乙方可视甲方水质不能满足要求而取消钴源的质量保证。

6、甲方应签订“倒源安全承诺书”(见附件二),在货到前做好倒源一切准备工作。认真制定倒源计划,每个环节都要有专人负责,确保倒源工作全过程的安全。

7、甲方须在货到后两日内完成倒源工作。倒源完成后,甲方负责将容器安全吊装至乙方的运输车辆上。如果容器出现污染,在分清责任的基础上,由责任方负责及时去污。如果容器在倒源过程中出现损坏,由甲方负责赔偿经济损失。

8、如果因甲方原因容器不能按时交还乙方,每耽误一日,甲方须交纳容器占用费人民币3000元。

9、如果甲方不能满足各级环保部门的管理要求,导致本合同无法按期执行,甲乙双方均不为此承担任何违约责任。

五、乙方的责任

1、乙方应向甲方提供《辐射安全许可证》正副本复印件(2份,加盖公章)。

2、乙方负责办理钴源的转出手续并在预定发货日前 30 日将甲方办理转入手续所需资料提供给甲方，以便甲方办理相关手续。

3、提供与货物相符的《CN-101 密封源检验证书》、《GY-20 型运输容器操作指南》及钴源退役回收承诺。

4、在甲方的井水水质达到合同附件一的要求且钴源在《CN-101 密封源检验证书》推荐的使用年限内，由于钴源质量问题所导致的泄漏，乙方负责处理泄漏事故并承担清污费用。由于甲方保管不当或操作不当导致钴源损伤发生泄漏，乙方不承担相关责任。

5、负责将钴源运送到甲方指定的到货地点并将空容器返回生产商，运输费用由乙方承担。

6、乙方负责协助办理本批钴源退役后返回生产商的相关事宜。

六、货款及费用计算与支付办法

1、钴源单价:人民币 18.80 元/居里(含增值税)。实际结算数量以预计发货日后 60 日的实际装填数量为准。乙方应及时为甲方提供结算单据。

2、甲方应在本合同签订后 10 日内向乙方支付 90 万元的预付款，并在钴源安装完毕后 7 日内付清全部货款。如甲方逾期未付，欠款将从钴源安装完毕后第 8 日起根据实际延期天数按照 4.35% 的年利率计算利息。收到全部款项后，乙方向甲方开具与货款等额的增值税发票，利息部分开具普通发票。

3、如果甲方不能按时付款，导致预计发货日无法按时发货，则预计发货日后的钴源衰变损失由甲方承担。若延误时间超过一个月，乙方有权将钴源另行安排其它用户，并将已付预付款扣除钴源衰变损失后(从出厂日算起)退还甲方。

七、钴源运到合同规定的地点安装完毕后，甲方可请有关单位进行钴源质量和数量的检测。如甲方发现钴源有质量和数量问题，须在货到 30 日内向乙方提出书面说明，乙方须在收到甲方书面说明的 5 日内向生产商交涉，以确定责任并负责有关索赔事宜。

八、因执行本合同所产生的一切争议，双方应友好协商解决。如果协商不成，应根据《中华人民共和国合同法》有关条款的规定，将争议提交北京仲裁委

员会,根据该会的仲裁程序进行仲裁。仲裁裁决是终局的,对双方均具约束力;仲裁费由败诉方承担。

九、不可抗力

1、不可抗力是指那些在正常情况下,经过合理的努力,仍不可预见的、无法控制的、不能避免的,将直接影响本合同一方履行义务的任何事件,诸如政府法案、战争、严重的火灾或洪灾、台风、地震,以及其它经双方友好协商达成一致作为不可抗力事件。

2、若不可抗力发生完全或部分地妨碍一方履行本合同项下的任何义务,则该方可免除或延迟履行其义务,但前提是:

①免除或延迟履行的范围和时间不超过消除不可抗力影响的合理需要;
②受不可抗力影响的一方应继续履行本合同项下未受不可抗力影响的其他义务,包括所有到期付款的义务;

③一旦不可抗力结束,该方应尽快恢复履行本合同。

3、若任何一方因不可抗力而不能履行本合同,则该方应立即告知另一方,并在5日内以书面方式正式通知另一方。该通知中应说明不可抗力发生日期和预计持续的时间、事件性质、对该方履行本合同的影响及该方为减少不可抗力影响所采取的措施。

4、应对方要求,受不可抗力影响的一方应在不可抗力发生之日(如遇通讯中断,则自通讯恢复之日)起30日内向另一方提供一份不可抗力发生地相应公证机构出具的证明文件。

5、受不可抗力影响的双方应采取合理措施,减少因不可抗力给一方或双方带来的损失。双方应及时协商制定并实施补救计划及合理的替代措施以减少或消除不可抗力的影响。

6、如果受不可抗力影响的一方未能尽其努力采取合理措施减少不可抗力的影响,则该方应承担由此而扩大的损失。

7、如果不可抗力阻碍一方履行义务持续超过120日,双方应协商决定继续履行本合同的条件或终止本合同。如果自不可抗力发生后200日,双方不能就继续履行本合同的条件或终止本合同达成一致意见,任何一方有权通知另一方解除合同,另有规定除外。

8、因政府行为、法律变更发生较大变化,导致不能完成本合同项下的义务,双方应本着公平合理的原则尽快协商解决。必要时,适当修改本合同。

十、财务信息

1、甲方开票信息:

单位名称:上海原子核研究所辐射技术中试研究基地

单位地址:上海市普陀区曹杨路1467号

单位电话:

税 号:

开户银行:

帐 号:

2、乙方付款信息:

单位名称:中核同兴(北京)核技术有限公司

开户银行:工商银行北京长安支行

帐 号:0200003309220004737

联系电话:010-68535208



十一、附则

1. 本合同的附件是本合同不可缺少的组成部分,与本合同具有同等法律效力;
2. 本合同双方法定代表人或委托代理人签字、盖章后生效;
3. 本合同未尽事宜双方协商并用合同补充;
4. 本合同一式四份,甲乙双方各持两份,并保证不向第三方泄露本合同内容。

甲方:上海原子核研究所辐射技术中试 乙方:中核同兴(北京)核技术有限公司

代理人: 
(签字盖章)

代理人: 
(签字盖章)

日期: 2015.11.25

日期: 2015.11.3

附件一: 存储 CN-101 钴源水井的水质要求

存储 CN-101 钴源水井的水质要求

存储 CN-101 源的辐照站井水应达到的 GB17568-2008 的标准要求, 具体如下:

属性	工作范围		测量周期
电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	1	10	每半年
总氯离子 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	0	1	每半年
PH 值	5.5	8.5	每半年

附件二: 倒源安全承诺书

倒源安全承诺书

为使倒源工作安全顺利进行,甲方一定要把安全工作当成头等大事来抓,必须对以下工作给予高度重视:

- 一、在倒源前应制定详细的倒源计划以使倒源工作有条不紊的进行。同时也要准备一份应急计划以应付可能出现的意外事故。
- 二、对倒源工作中的每一个工序要有专人负责,责任落实到人。
- 三、倒源工作必须事先向国家环保部和省级环保部门提出申请,在获得同意后才可以进行。必须在环保部门工作人员在场的情况下进行。
- 四、倒源准备工作
 1. 准备起吊设备:GY-20 容器重 5500 公斤,需 10 吨吊车或叉车。
 2. 准备起吊源罐的钢丝绳 3 根、牵引屏蔽塞用粗麻绳 1 根及 4~5 个 U 型环。要仔细检查所用钢丝绳、吊环及其他工具,有生锈、部分断丝的情况禁止使用,以免造成危险。
 3. 源罐需要通过迷道运至源室的辐照站要仔细检查迷道地面是否平整及运输小车的安全可靠。
 4. 准备表面污染检测仪、 γ 剂量率巡检仪、个人辐射剂量报警仪和胶片,以便在倒源过程中进行监测。
 5. M22 螺钉用力矩扳手 1 个,可达到 130N·m; M8 和 M24 螺钉拆卸/安装用工具。
- 五、倒源要严格按照《GY-20 型运输容器操作指南》中的步骤进行,有问题请咨询乙方相关人员。
- 六、甲方要对钴源运输车辆到达后,直至倒源完成,运输车辆离开辐照站前的安全负全部责任。若发生意外如:容器翻倒、碰撞造成损坏,甲方要承担维修费用及相关损失(具体赔偿金额根据容器修理的实际发票金额为准)。

甲方法人代表:

年 月 日

附件 4 辐射工作人员登记表

上海长沪新材料有限公司辐射工作人员清单

序号	姓名	出生日期	学历	岗位	培训机构	证书号	复训时间	复训编号
1	黄卫兵	1967.4	本科	总经理	苏州大学放射医学研究所	D1202151	2016.11.14~15	B1653020
2	张祺	1960.12	高中	钴源运营管理	苏州大学放射医学研究所	D1202153	2016.11.14~15	B1653022
3	何伟荣	1968.1	中专	钴源运行管理	苏州大学放射医学研究所	D1202154	2016.11.14~15	B1653023
4	宋建祥	1963.3	本科	钴源控制操作	苏州大学放射医学研究所	D1202156	2016.11.14~15	B1653024
5	李恺峰	1952.10	高中	钴源控制操作	苏州大学放射医学研究所	D1202157	2016.11.14~15	B1653026
6	朱莲娣	1955.1	高中	剂量管理	苏州大学放射医学研究所	D1202158	2016.11.14~15	B1653025
7	张国彬	1962.12	高中	钴源控制操作	苏州大学放射医学研究所	D1202159	2016.11.14~15	B1653027
8	贾广金	1974.6	本科	辐射安全管理	苏州大学放射医学研究所	D1202152	2016.11.14~15	B1653021
9	张书文	1970.4	高中	钴源控制操作	苏州大学放射医学研究所	D1402055	2018.08.08~09	D1803064
10	蔡军	1982.11	本科	辐射安全负责人	注册核安全工程师, ZSICA01-1602			

附件 5 公司 2018 年度个人累积剂量监测

2018 年第一季度个人剂量监测报告

中科应物检字 201807-02-B127



检测报告

被检单位：上海原子核研究所辐射技术中试研究基地

检测项目：外照射累积剂量

中国科学院上海应用物理研究所



被检单位	上海原子核研究所辐射技术 中试研究基地	联系人	张 祺
佩戴日期	2018.01.01-2018.03.31	检测日期	2018.04.01
检测项目	外照射累积剂量	样品数量	9 只
检测地点	个人剂量实验室		
检测仪器	RGD-3B 热释光剂量仪	仪器编号	1-03-43
检测技术 依 据	GBZ128-2016 《职业性外照射个人监测规范》		

检测结果:

序号	姓 名	累积剂量 (μSv)
1	何伟荣	1/2MDL
2	张国彬	1/2MDL
3	宋建祥	1/2MDL
4	李恺峰	1/2MDL
5	张祺	1/2MDL
6	朱莲娣	1/2MDL
7	黄卫兵	1/2MDL
8	贾广金	25.1
9	张书文	1/2MDL

注: 表格中对应于监测周期的 MDL 的值为 22.1μSv。

上海原子核研究所辐射技术中试研究基地放射工作人员 2018 年 1 月 1 日至 2018 年 3 月 31 日受到的职业外照射累积剂量在 1/2MDL 至 25.1μSv 之间。



编制 周建中 审核 许浔江 批准 夏晓彬
 (签名) *周建中* (签名) *许浔江* (签名) *夏晓彬*
 日期 2018.4.2 日期 2018.4.27 日期 2018.4.28

2018 年第二季度个人剂量监测报告

中科应物检字 201804-01-B060



检测 报 告

被检单位：上海原子核研究所辐射技术中试研究基地

检测项目：外照射累积剂量



中国科学院上海应用物理研究所



被检单位	上海原子核研究所辐射技术 中试研究基地	联系人	张 祺
佩戴日期	2018.04.01-2018.06.30	检测日期	2018.07.03
检测项目	外照射累积剂量	样品数量	9 只
检测地点	个人剂量实验室		
检测仪器	RGD-3B 热释光剂量仪	仪器编号	1-03-43
检测技术依据	GBZ128-2016 《职业性外照射个人监测规范》		

检测结果:

序号	姓 名	累积剂量 (μSv)
1	何伟荣	1/2MDL
2	张国彬	1/2MDL
3	宋建祥	1/2MDL
4	李恺峰	1/2MDL
5	张祺	1/2MDL
6	朱莲娣	1/2MDL
7	黄卫兵	1/2MDL
8	贾广金	59.7
9	张书文	1/2MDL

注: 表格中对应于监测周期的 MDL 的值为 22.1μSv。

上海原子核研究所辐射技术中试研究基地放射工作人员 2018 年 4 月 1 日至 2018 年 6 月 30 日受到的职业外照射累积剂量在 1/2MDL 至 59.7μSv 之间。



编制 周建中 审核 许浔江 批准 夏晓彬
 (签名) *周建中* (签名) *许浔江* (签名) *夏晓彬*
 日期 2018-7-3 日期 2018-7-12 日期 2018-7-13



检测报告

被检单位：上海长沪新材料有限公司

检测项目：外照射累积剂量

中国科学院上海应用物理研究所



被检单位	上海长沪新材料有限公司	联系人	张 祺
佩戴日期	2018.07.01-2018.09.30	检测日期	2018.10.08
检测项目	外照射累积剂量	样品数量	9 只
检测地点	个人剂量实验室		
检测仪器	RGD-3B 热释光剂量仪	仪器编号	1-03-43
检测技术依据	GBZ128-2016 《职业性外照射个人监测规范》		

检测结果:

序号	姓 名	累积剂量 (μSv)
1	何伟荣	1/2MDL
2	张国彬	1/2MDL
3	宋建祥	1/2MDL
4	李恺峰	1/2MDL
5	张祺	1/2MDL
6	朱莲娣	1/2MDL
7	黄卫兵	1/2MDL
8	贾广金	1/2MDL
9	张书文	1/2MDL

注: 表格中对应于监测周期的 MDL 的值为 22.1μSv。

上海长沪新材料有限公司放射工作人员 2018 年 7 月 1 日至 2018 年 9 月 30 日受到的职业外照射累积剂量均为 1/2MDL。



编制 周建中 审核 马洪军 批准 夏晓彬
 (签名) *周建中* (签名) *马洪军* (签名) *夏晓彬*
 日期 2018-10-9 日期 2018.10.16 日期 2018.10.22

2018 年第四季度个人剂量监测报告

中科应物检字 201901-03-B002



检测 报 告

被检单位：上海长沪新材料有限公司

检测项目：外照射累积剂量



中国科学院上海应用物理研究所



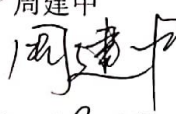
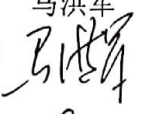

被检单位	上海长沪新材料有限公司	联系人	张 祺
佩戴日期	2018.10.01-2018.12.31	检测日期	2019.01.03
检测项目	外照射累积剂量	样品数量	9 只
检测地点	个人剂量实验室		
检测仪器	RGD-3B 热释光剂量仪	仪器编号	1-03-43
检测技术依据	GBZ128-2016 《职业性外照射个人监测规范》		

检测结果:

序号	姓 名	累积剂量 (μSv)
1	何伟荣	1/2MDL
2	张国彬	1/2MDL
3	宋建祥	1/2MDL
4	李恺峰	1/2MDL
5	张祺	1/2MDL
6	朱莲娣	1/2MDL
7	黄卫兵	1/2MDL
8	贾广金	1/2MDL
9	张书文	1/2MDL

注: 表格中对应于监测周期的 MDL 的值为 22.1μSv。

上海长沪新材料有限公司放射工作人员 2018 年 10 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日受到的职业外照射累积剂量均为 1/2MDL。

编制	周建中	审核	马洪军	批准	夏晓彬
(签名)		(签名)		(签名)	
日期	2019.1.3	日期	2019.1.4	日期	2019.1.7



检 测 报 告

被检单位：上海原子核研究所辐射技术中试研究基地

检测项目：钴源辐照室周围外照射剂量率

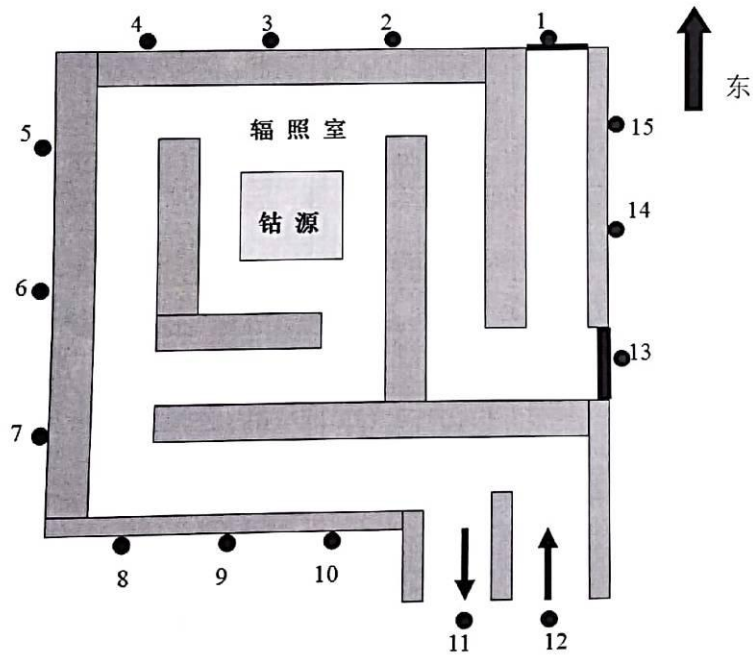
中国科学院上海应用物理研究所



被检单位	上海原子核研究所辐射技术中试研究基地	联系人	张 祺
检测地点	上海市曹杨路 1605 号	检测日期	2018.04.03
检测项目	钴源辐照室周围外照射剂量率		
检测仪器	FH40G NBR 高灵敏度 X/γ 剂量率仪	仪器编号	XD2013667
检测依据	GBZ 141-2002 《γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》		
评价依据	GBZ 141-2002 《γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》		

检测基本情况:

上海原子核研究所辐射技术中试研究基地在其基地内有一钴源辐照室 (钴源强度约为 18 万居里), 用于产品辐照。受上海原子核研究所辐射技术中试研究基地的委托, 中国科学院上海应用物理研究所对钴源辐照装置处于正常辐照条件下, 辐照室周围外照射剂量率进行检测, 检测布点示意图如下:



检测布点示意图



检测结果:

钴源辐照室周围外照射剂量率

序号	测点位置	剂量率(μGy/h)
1	辐照室东侧门口	0.19
2	辐照室东侧墙外表面(控制室)	0.18
3	辐照室东侧墙外表面(水处理室)	0.20
4	辐照室东侧墙外表面(北侧)	0.18
5	辐照室北侧墙外表面(东侧)	0.19
6	辐照室北侧墙外表面(中间)	0.15
7	辐照室北侧墙外表面(西侧)	0.14
8	辐照室西侧墙外表面(北侧)	0.14
9	辐照室西侧墙外表面(中间)	0.14
10	辐照室西侧墙外表面(南侧)	0.16
11	货物出口	0.16
12	货物进口	0.15
13	辐照室南侧门口	0.08
14	辐照室南侧墙外表面(中间)	0.14
15	辐照室南侧墙外表面(东侧)	0.15

注: 剂量率为同一点五次测量平均值;

表内数据均未扣除本底值, 本底剂量率为 0.10~0.12μGy/h,
平均值 0.11μGy/h。

结论:

检测结果表明,处于正常辐照条件下(源强约为 18 万居里),上海原子核研究所辐射技术中试研究基地钴源辐照室周围外照射剂量率结果,符合 GBZ 141-2002 《γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》中规定的不超过 2.5μGy/h 限值的要求。



编制	胡瀚辰	审核	许浔江	批准	夏晓彬
(签名)	胡瀚辰	(签名)	许浔江	(签名)	夏晓彬
日期	2018.04.17	日期	2018.4.17	日期	2018.4.17

附件7 环评合同

比尼(2019)付第(51)号

合同登记编号: 2019-FAHP-I-FWXS-0053

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

技术咨询合同

(含技术培训、技术中介)

项目名称: 上海长沪新材料有限公司钴源辐照装置退役环境影响报告表编制、源项及竣工验收监测项目

委托人: (甲方) 北京核二院比尼新技术有限公司

受托人: (乙方) 中国原子能科学研究院

签订地点: 北京
 签订日期: 2019年5月7日
 有效期限: 2019年5月7日至合同执行完毕

北京技术市场管理办公室

填 表 说 明

一、“合同登记编号”由技术合同登记处填写。

二、技术服务合同是指当事人一方以技术知识为另一方解决特定技术问题所订立的合同。

技术培训合同是指当事人一方委托另一方对指定的专业技术人员进行特定项目的技术指导和专业训练所订立的合同。

技术中介合同是指当事人一方以知识、技术、经验和信息为另一方与第三方订立技术合同进行联系、介绍、组织工业化开发并对履行合同提供服务所订立的合同。

三、计划内项目应填写国务院部委、省、自治区、直辖市、计划单列市、地、市（县）级计划。不属于上述计划的项目此栏划（/）表示。

四、服务内容、方式和要求

属技术服务，此条款填写特定技术问题的难度和范围，主要技术经济指标及效益情况，具体的做法、手段、程序以及交付成果的形式。

属技术培训，此条款填写培训内容和要求，以及培训计划、进度。

属技术中介，此条款填写中介内容和要求。

五、工作条件和协作事项

包括甲方为乙方提供的资料、文件及其它条件，双方协作的具体事项。

六、本合同书中，凡是当事人约定认为无须填写的条款，在该条款填写的空白处划（/）表示。

依据《中华人民共和国合同法》的规定，合同双方就上海长沪新材料有限公司钴源辐照装置退役环境影响报告表编制、源项及竣工验收监测项目的技术服务（该项目属 / 计划※），经协商一致，签定本合同。

一、 乙方服务内容、方式和要求※

- 1.收集整理项目所需的相关资料；
- 2.进行拟退役钴源辐照装置的源项调查工作，对拟退役厂房及周边区域展开辐射现状监测；
3. 根据源项调查结果及退役工程实施方案，估算该辐照装置退役过程中对工作人员和公众的辐射剂量，分析评价三废处置方案；
4. 根据退役后场址开放水平，估算退役后场址的辐射环境影响；
5. 编制该项目环境影响报告表的送审稿和报批稿，负责环保部门审查或评审时的技术答辩；
- 6.退役完成后对退役场所及周围环境进行辐射监测，并编制监测报告；
- 7.要求
 - （1）环境影响报告表需满足国家相关的要求；
 - （2）合同签订后且密封放射源起运后 5 个工作日内进场，开展源项调查及周围环境调查工作，源项调查完成后 30 个工作日完成辐射监测报告和环境影响报告表送审稿；审管部门审评后 5 个工作日内完成环境影响报告表的报批稿。

二、 工作条件和协作事项※

- （1）甲方为乙方在开展资料收集、辐射监测以及编制环境影响报告

表过程中提供方便;

(2) 甲方按乙方提交的资料清单, 提供辐射监测、环境影响报告表编制所需的输入文件;

(3) 甲方应在本项目取得环境保护部门批复文件后, 给乙方提供一份批复文件复印件进行存档。

三、 履行期限、地点和方式

履行期限: 本合同自 2019 年 5 月 7 日至合同执行完毕。

地点: 北京。

方式: 乙方向甲方提交环境影响报告表和辐射监测报告。

四、 验收标准和方式

(1) 验收标准

环境影响报告表以 环境保护部门审批环评文件的相关要求 为标准。

(2) 验收证明

以 取得环境保护部门的批复文件 为验收证明。

(3) 服务项目的保证期

本合同服务项目的保证期为 1 年。在保证期内发现服务质量缺陷取补救措施。但因甲方使用、保管不当引起的问题除外。

(4) 其它

由于整改措施执行不力而引起报告延误或报告未批复由甲方承担后果, 不计入第一项第 7 条中约定的工作日内。

五、 报酬及其支付方式

(1) 本项目报酬(技术服务报酬): [REDACTED] .

(2) 支付方式: 甲方向乙方支付技术服务费, 分三次支付:

第一次支付: [REDACTED], 时间: 合同签订后 10 个工作日内;

第二次支付: [REDACTED], 时间: 提交环境影响报告表送审稿后 10 个工作日内;

第三次支付: [REDACTED], 时间: 环境影响报告表通过审批后 10 个工作日内。

六、 违约金或者损失赔偿额的计算

违反本合同约定, 违约方应按照《中华人民共和国合同法》有关条款的规定承担违约责任。

(一) 违反本合同第一项, 第四项(2)、(3)条约定, 乙方应承担合同金额的 10%, 作为违约金。

(二) 违反本合同第五项(2)条约定, 甲方应承担合同金额的 10%, 作为违约金。

七、 解决合同纠纷的方式

在履行本合同的过程中发生争议, 双方当事人应进行协商, 协商不能解决的, 可向北京仲裁委员会申请仲裁解决。

八、 其它

(1) 本合同经双方法定代表人或委托人签字并加盖单位公章或合同章后生效。

(2) 本合同一式 8 份，甲方执 4 份，乙方执 4 份。

(3) 本合同未尽事宜，双方协商解决。

以下无文字——

委 托 人 甲 方	名称(或姓名)	北京核二院比尼新技术有限公司			技术合同 专用章 或 单位公章 年 月 日
	法定代表人	(签章)			
	委托代理人	(签章)			
	联系(经办)人	(签章)			
	住 所 (通讯地址)	邮 政 编 码			
	电 话	传 真			
	开 户 银 行				
	帐 号				
受 托 人 乙 方	名称(或姓名)	中国原子能科学研究院			技术合同 专用章 或 单位公章 年 月 日
	法定代表人	万钢 (签章)			
	委托代理人	陈凌 (签章)			
	联系(经办)人	伏亚萍 (签章)			
	住 所 (通讯地址)	邮 政 编 码	北京 275 信箱 70 分箱 102413		
	电 话	010-69359058	传 真	010-69358270	
	开 户 银 行	工行北京房山二六六支行			
	帐 号	0200 0266 0900 8800 252			

印花税粘贴处



登记机关审查登记栏:

经办人:

技术合同登

记机关 (专用章)



年 月 日

上海长沪新材料有限公司
辐照装置退役实施方案

编制： 秦 磊

校核： 吴勤良

审批： 刘 戈

中核比尼（北京）核技术有限公司



目 录

1	项目概况.....	3
1.1	概况.....	3
1.2	工作内容与目的.....	3
1.3	实施方案编制依据.....	4
1.4	剂量限值.....	5
2	辐照设施现状.....	6
3	放射性退役的实施.....	9
3.1	退役实施的原则.....	9
3.2	施工力量.....	9
3.3	退役方案.....	10
4	退役、拆除过程中的辐射防护.....	24
4.1	辐射防护原则.....	24
4.2	操作中的辐射防护要求.....	25
4.3	辐射监测.....	25
5	事故、事件的应急处理.....	28
5.1	事故、事件处理原则.....	28
5.2	事故、事件的应急处理原则.....	28
6	质量保证.....	29
6.1	质量方针与目标.....	29
6.2	质量保证措施.....	29
7	安全保卫.....	30
8	防火与消防.....	31

1 项目概况

1.1 概况

上海长沪新材料有限公司位于上海市普陀区曹杨路1605号,公司运转正常,现有放射源共37枚,其中28枚放射源分别于2004年10月和2009年06月以及2011年12月自加拿大进口,8枚于2002年10月自英国进口,1枚 ^{137}Cs 检验源由中国原子能科学研究院供货。公司辐照中心近期的水质监测结果表明,辐照井水中 ^{60}Co 比活度正常,符合GB10252-2009《 γ 辐照装置的辐射防护与安全规范》的要求。为顺利完成本次退役工作,特制定本实施方案。

1.2 工作内容与目的

本项目的工作内容主要包括:

- 钴-60放射源退役、转让;
- 厂址放射性源项调查;
- 辐照装置退役环境影响评价;
- 退役过程辐射监测。

本项目的工作重点在于:

1) 放射源的安全处理,需要跨省协调放射源接收单位并协助办理放射源转移手续,确保放射源倒源和运输等全过程的安全防护工作;

2) 源项调查。应仔细核对辐照中心的运行历史,至少在中心外围50m范围内开展辐射监测,监测内容包括各种环境介质(土壤和水)的比活度分析、空气吸收剂量率和表面污染(包括室外、室内工作场所、倒源工具、源架、源

棒和树脂等) 测量等, 确定辐照中心现有辐射水平, 以便退役实施;

3) 终态监测。对退役实施后的场所内外开展辐射监测, 监测内容包括环境介质比活度分析和设施内部辐射剂量率和表面污染等, 确保设施满足无限制开放。

本项目的目的是通过对辐照中心的放射源进行安全处理后, 对设施内外开展放射性监测和去污, 经终态监测合格后确保场地可无限制开放。

1.3 实施方案编制依据

本方案编制时依据的相关法规标准如下:

- (1) 中华人民共和国环境保护法;
- (2) 中华人民共和国放射性污染防治法;
- (3) GB18871-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》;
- (4) GB10252-2009 《 γ 辐照装置的辐射防护与安全规范》;
- (5) GB11930-89 《操作开放型放射性物质的辐射防护规定》;
- (6) GB9133-1995 《放射性废物的分类》;
- (7) GB27742-2011 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》;
- (8) GB12711-91 《低、中放射性固体废物包装安全标准》;
- (9) GB/T28178-2011 《极低水平放射性固体废物填埋处置》;
- (10) GB14500 《放射性废物管理规定》;
- (11) GB9133-1995 《放射性废物的分类》;
- (12) GB8978-1996 《污水综合排放标准》;
- (13) HJ53-2000 《拟开放场址土壤中剩余放射性可接受水平规定 (暂行)》;
- (14) GB/T16140-1995 《水中放射性核素的 γ 能谱分析方法》;

- (15) GB14583-1993 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》;
- (16) GB/T14056-1993 《表面污染测定—第 1 部分 β 发射体(最大 β 能量大于 0.15MeV)和 α 发射体》;
- (17) GB8999-88 《电离辐射监测质量保证一般规定》;
- (18) HAD 401/07-2013 γ 辐照装置退役

1.4 剂量限值

1.4.1 个人剂量管理目标值

按照《 γ 辐照装置退役》的要求,职业人员和公众成员的剂量约束值应为:

- (1) 职业照射: 退役过程 5mSv/a;
- (2) 公众: 0.1mSv/a。

1.4.2 清洁解控限值

a) 对仅有表面污染的物件(如被污染的源架、井覆面、水处理系统中的管路和设备等),表面污染解控水平为 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。该值为设备表面固定污染和松散污染的总和。污染水平按一定面积上的平均值计算,工作服取 100cm^2 ,设备取 300cm^2 。

b) 贮源井底被污染的沉积物的活度浓度解控水平推荐值为:

^{60}Co 10Bq/g

c) 固体废物量为 3t 以下者,物料活度浓度通用解控水平推荐值为:

^{60}Co 10Bq/g

d) 贮源井水向环境排放时,所含放射性污染物的活度浓度应控制在 $10\text{Bq}/\text{L}$ 以下,排放总活度不应超过 $1 \times 10^5\text{Bq}$,排放后应使用不少于 3 倍排放量的水进

行冲洗。

e) 拟无限制开放场址的土壤活度浓度限值为:

^{60}Co 0.03Bq/g

表 1 退役拆除后放射性物质清洁解控限值

名称	控制限值	备注
设备表面污染、建筑物及材料解控	α : 0.08Bq/cm ² β : 0.8Bq/cm ²	GB18871-2002
钴源井水中 ^{60}Co 放射性活度浓度	10Bq/L	GB10252-2009

1.4.3 放射性固体废物分类和处理

退役实施过程中, 表面污染超过解控水平的应直接收集。

放射性废物的分类标准为:

免管废物: $\leq 100\text{Bq/kg}$;

极低放废物: $>100\text{Bq/kg}$, $\leq 10^4\text{Bq/kg}$;

低放废物: $>10^4\text{Bq/kg}$, $\leq 4 \times 10^6\text{Bq/kg}$;

中放废物: $>4 \times 10^6\text{Bq/kg}$ 。

废物收集、整备后直接送上海城市放射性废物库收贮。

2 辐照设施现状

辐照中心现有放射源基本情况见下表。

表 1 放射源现状

序号	核素名称	出厂日期	出厂活度 (贝可)	编 码	来源/去向	
1	Co-60	2004年10月25日	4.12E+14	CA04C0290011	来源	加拿大
2	Co-60	2004年10月25日	4.14E+14	CA04C0290021	来源	加拿大
3	Co-60	2004年10月25日	4.25E+14	CA04C0290031	来源	加拿大
4	Co-60	2004年10月25日	4.58E+14	CA04C0290041	来源	加拿大
5	Co-60	2004年10月25日	4.56E+14	CA04C0290051	来源	加拿大
6	Co-60	2004年10月25日	4.41E+14	CA04C0290061	来源	加拿大
7	Co-60	2004年10月25日	4.46E+14	CA04C0290071	来源	加拿大
8	Co-60	2004年10月25日	4.57E+14	CA04C0290081	来源	加拿大
9	Co-60	2002年10月23日	4.22E+14	GB02C0290091	来源	英国
10	Co-60	2002年10月23日	4.18E+14	GB02C0290101	来源	英国
11	Co-60	2002年10月23日	4.22E+14	GB02C0290111	来源	英国
12	Co-60	2002年10月23日	4.14E+14	GB02C0290121	来源	英国
13	Co-60	2002年10月23日	4.18E+14	GB02C0290131	来源	英国
14	Co-60	2002年10月23日	4.22E+14	GB02C0290141	来源	英国
15	Co-60	2002年10月23日	4.18E+14	GB02C0290151	来源	英国
16	Co-60	2002年10月23日	4.22E+14	GB02C0290161	来源	英国
17	Cs-137	1986年10月20日	4.44E+7	0486CS342395	来源	中国原子能科学研究院
18	Co-60	2009年06月15日	3.20E+14	CA09C0004241	来源	加拿大
19	Co-60	2009年06月15日	3.18E+14	CA09C0004251	来源	加拿大
20	Co-60	2009年06月15日	3.18E+14	CA09C0004261	来源	加拿大

序号	核素名称	出厂日期	出厂活度 (贝可)	编 码	来源/去向	
21	Co-60	2009年06月15日	3.18E+14	CA09C0004271	来源	加拿大
22	Co-60	2009年06月15日	3.18E+14	CA09C0004281	来源	加拿大
23	Co-60	2009年06月15日	3.16E+14	CA09C0004291	来源	加拿大
24	Co-60	2009年06月15日	3.13E+14	CA09C0004301	来源	加拿大
25	Co-60	2009年06月15日	3.12E+14	CA09C0004311	来源	加拿大
26	Co-60	2009年06月15日	3.11E+14	CA09C0004321	来源	加拿大
27	Co-60	2009年06月15日	3.11E+14	CA09C0004331	来源	加拿大
28	Co-60	2009年06月15日	3.01E+14	CA09C0004341	来源	加拿大
29	Co-60	2009年06月15日	2.47E+14	CA09C0004351	来源	加拿大
30	Co-60	2011年12月27日	4.81E+14	AR11C0010271	来源	加拿大
31	Co-60	2011年12月27日	4.81E+14	AR11C0010261	来源	加拿大
32	Co-60	2011年12月27日	4.85E+14	AR11C0010251	来源	加拿大
33	Co-60	2011年12月27日	4.92E+14	AR11C0010241	来源	加拿大
34	Co-60	2011年12月27日	4.995E+14	AR11C0010231	来源	加拿大
35	Co-60	2011年12月27日	4.995E+14	AR11C0010221	来源	加拿大
36	Co-60	2011年12月27日	4.877E+14	AR11C0010211	来源	加拿大
37	Co-60	2011年12月27日	4.995E+14	AR11C00102071	来源	加拿大

3 放射性退役的实施

3.1 退役实施的原则

- (1) 采用技术上成熟且实践证明可安全稳定运行的相关工艺和设备，充分利用现有工具和设备，节约投资；
- (2) 放射源处理尽量采取循环利用的原则，降本增效；
- (3) 严格执行放射性废物分类原则，尽量减少废物量和体积；
- (4) 坚持辐射防护三原则，加强管理措施和辐射监测手段，使工作人员和公众所受照射实现尽可能低的水平；
- (5) 对放射源和废物进行严格交接和有效管理，加强保安措施，使场地和环境达到无限制开放使用（三级退役）的标准。

3.2 施工力量

本项目具体分工如下：

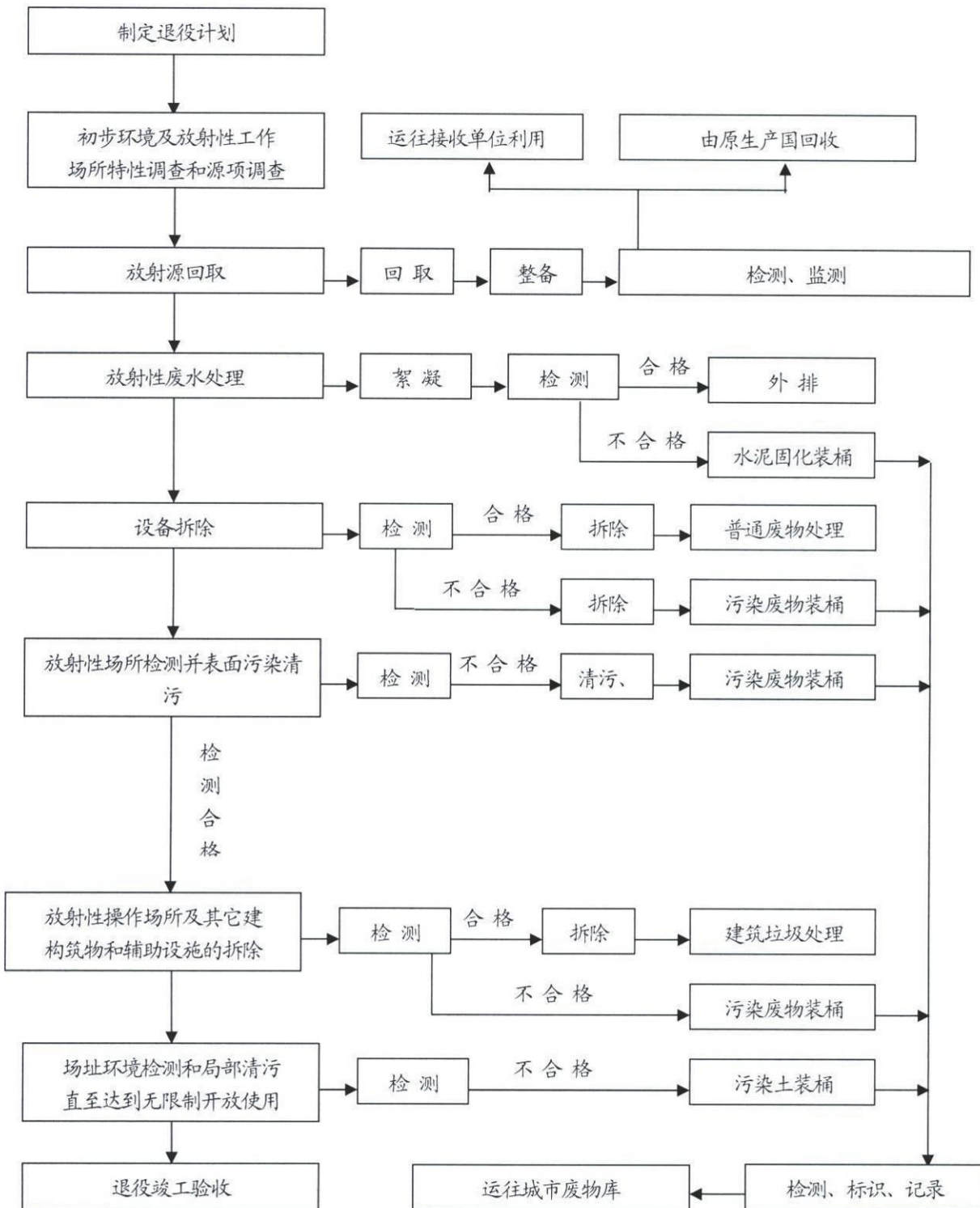
- 1) 中核比尼（北京）核技术有限公司为工程总负责，负责退役方案制订、方案设计、过程监测及控制、放射源的处置、放射性废物的整备等工作，并负责组织院内外其他有资质的力量，管理团队进行工程实施；
- 2) 中核比尼（北京）核技术有限公司与中国原子能科学研究院合作，进行源项调查、现场环境监测、环评报告编制等工作；
- 3) 委托有危险品运输资质的单位，负责放射性物品运输的工作。

表 2 项目主要人员

姓名	单位	职务/职称	承担工作
刘戈	中核比尼（北京）核技术有限公司	总经理	项目负责人
吴勤良		总工程师	技术支持
秦磊		工程师	现场经理
严源	原子能院	室主任	辐射监测、安分与环评 编制负责人

3.3 退役方案

结合辐照中心的实际情况和进度要求，本项目的退役方案见下图。



3.3.1 放射源处理

按照国家法律法规要求，放射源到达使用年限后必须返回原出厂国最终处置，未达到使用年限的放射源，在得到环境保护部批准后继续利用。经调研，加拿大进口的 28 枚放射源、英国进口的 8 枚放射源已接近寿期，直接协调进口厂商按照采购合同的要求返回原产地。中国原子能科学研究院提供的 Cs-137 放射源转移到中国科学院上海应用物理研究所，办理放射源转移手续，放射源转移后安全责任随之转移，放射源寿期到后返回原产地手续由接收单位自行办理。

3.3.1.1 倒源现场管理

倒源现场实行分区管理，设置警戒区域，规范人员的出入。操作人员进驻辐照装置以后，以钴源房防护门为界设置警戒区域，操作人员凭卡进入钴源房，防止无关人员进入。

在钴源房去污清理阶段，所有物品要进行标识，严格区分放射性物品和非放射性物品，设立放射性物品专门存放的区域。

操作过程中的注意事项将张贴或悬挂在现场醒目位置，时刻提醒工作人员注意。

3.3.1.2 倒源过程监测

倒源过程中的辐射监测由中核比尼（北京）核技术有限公司负责，指派专人对倒源现场的辐射水平进行实时监测，按照环保部门有关要求，接受环保部门现场监督。操作人员佩带个人剂量计，报警仪和个人防护用品后方可进入现场。

在倒源过程中对放射源的规格、数量要详细记录，并规定记录要有两人同时进行，即时核对以免出现差错，避免井中遗漏放射源。

一旦发现个人报警仪或监测仪表出现超限报警时立即终止操作并组织人员撤离现场。

3.3.1.3 倒源过程的人员防护

从对辐照装置环境调查表明，倒源过程中对人体的危害主要来自外照射，据此，对工作人员要加强技术与安全培训，熟悉环境培养熟练的技术，采用长柄工具（剑式机械手或长杆水下机械手）或配制适当的工装，以增加人与源之间的距离，减少射线对人体的伤害。

操作人员进入现场必须齐全穿带个人防护用品，如工作服、工作帽、高效过滤口罩、工作鞋、手套等。

倒源操作必须在水下进行，人与放射源的距离为 4.5 米（水），倒源铅罐放射源后必须盖好上盖才能起吊，在整个起吊过程中，要全程监督水井表面剂量的变化，发现异常应立即停止，寻找原因排除故障后才能继续操作。

3.3.1.4 放射源转运容器

中核比尼（北京）核技术有限公司为保证辐照中心退役工程的顺利完成，同时尽量加快工程进度，使用经过国家核安全局评审通过的铅罐作为转运容器。转运容器由防护体、上塞盖、源架、吊耳、支架等结构组成。

该容器是按照《放射性物质运输规程》（GB11806-2004）中关于 B 型货包 II 级（黄色）运输标准设计的，即容器外表面任一点的最高辐射水平应小于 2mSv/h，运输指数 $TL \leq 1$ 。

3.3.1.5 倒源操作

设施的检查

倒源操作前对钴源房间现有设施要进行仔细的检查，主要有：通风、吊车、

铅罐运输车、钴源升降装置电源等。

专用工具、设备的准备

1) 为安全顺利进行倒源操作必须准备以下工具及器材：

- ✓ 钢丝网

置于离井底 0.5 米处，防止盛源支架上卸下的 ^{60}Co 源掉入井底，泛起淤泥。

- ✓ 加长水下机械手
- ✓ 手动葫芦（5 吨）及吊具
- ✓ 运罐小车
- ✓ 水下照明灯
- ✓ 尼龙绳
- ✓ 个人防护用品

2) 为安全完成倒源操作所必备的监测仪表：

- ✓ 个人剂量报警仪 RadEYE-G-10
- ✓ 表面污染仪 SG-201
- ✓ x、 γ 剂量率仪
- ✓ 个人剂量计

倒源操作的详细程序

1) 辐照中心倒源操作的详细程序

- ✓ 操作人员配备必要的剂量检测仪器及防护用品进入大厅，整个回取过程在辐射防护人员的全程监测及主管部门的监管下进行；
- ✓ 开启通风系统；
- ✓ 打开水下照明灯；

- ✓ 核实所有放射源所在位置；
 - ✓ 用运罐小车把铅罐从迷宫道中推入钴源房；
 - ✓ 检查吊车（手动葫芦）有无故障；
 - ✓ 将转运容器吊入水井底就位；
 - ✓ 将转运容器上盖用吊车吊至容器旁，取出盛源吊篮待用；
 - ✓ 在适当的位置把预先准备好的钢丝网放入水池就位；
 - ✓ 检查长柄水下机械手有无故障；
 - ✓ 操作人员用长柄机械手从升降架上取下退役源，依次插入盛源吊篮上；（工作人员做好记录）
 - ✓ 一切确认无误后，将盛源架放入转运容器内并盖好上顶盖，吊出水井。离开水面时用清水冲洗外表面，待内腔水排完后，将容器移出水井，放置在铺有塑料布的地面上；
 - ✓ 擦拭表面污染，测量表面与一米处的辐射水平。经剂量检查合格后在主管部门的监督下装车，按照《运输方案》的规定运往指定地点。
- 铅罐表面应有标识，注明源的数量和活度。

2) 人员演练

由于水下操作的特殊性，对初次接触此项工作的工作人员必须进行演练，可以加工一些模拟源棒，在水中练习抓取及就位，在操作熟练后，才可进行正式倒源，以缩短倒源操作时间。

倒源过程的监督

倒源过程中要加强监督，主要在两个方面：第一是剂量监督，一定要有专人跟踪检查，注意周围剂量场的变化，第二是倒源记录，必须要有人监督以防

漏记、错记。

倒源过程中的剂量监督由中核比尼（北京）核技术有限公司负责，并按照环保部门有关要求，接受环保部门现场监督。倒源过程中的记录监督由中核比尼（北京）核技术有限公司退役工程组负责，辐照中心相关人员监督。

倒源过程中的记录

倒源过程中的记录由中核比尼（北京）核技术有限公司退役工程组主记，辐照中心负责监督。

记录一式两份，双方签字交接。

记录格式

倒源记录

年 月 日

序号	源规格	取源位置	盛源架位置	数量

记录人：_____ 监督人：_____

本记录作为业主与承包方放射源交接的依据，据此办理放射源转移手续。

3.3.1.6 源的清点与确认

在台帐与实际源数量（源项提供的）匹配的情况下，对现场进行清理，通过辐射水平的检测以确保没有的放射源遗留在水池中，辐射检测数据必须记录在案。

3.3.1.7 倒源过程中的事故分析与应急措施

倒源过程中可能发生的事故（事件）主要有：废放射源丢失事故、放射源破损事故、放射源从容器中掉出事故等针对不同的事故采取相应补救措施以使事故影响范围尽可能缩小。

3.3.1.7.1 放射源被盗丢失事故

为避免此类事故的发生，要切实加强放射性回取后的清查铅封，登记、贮存、保管的工作，每天上、下班坚持交接登记核对帐物的工作，值班人员加强责任制，房门加锁、注意防盗，并请业主单位协助现场的安全保卫工作。一旦发现问题采取以下措施：

(1) 立即封锁现场 (加强警戒), 报告组长, 工程领导小组负责人, 逐级上报至公安、卫生、环保部门。

(2) 组织人员调查, 从现场→工区→环境 (含废品站) 携带仪器查找。

(3) 组织人员在内部查找, 从操作点→贮存地用仪器复查所有经过的地方看是否装错或放错或遗忘。

进行以上工作, 直至找到为止, 如果经过多方查找仍未发现, 通过公安, 保卫部门等发动群众继续查找或公告查找, 不放过任何疑点和线索。

(4) 追究责任, 总结经验教训。

3.3.1.7.2 放射源破损事故

倒源操作过程中如发现水池或贮存装置有污染, 明显高出环境本底, 就应考虑密封源破损事故。防护人员要加强责任心, 勤检勤测; 尤其对裸源接触过的源架, 吊篮机械手头增加测量频次; 对污染物掉落地点, 立即圈定范围进行处理; 从强源水池取出的物件必须放置在铺塑料布的地面。其处理措施如下:

(1) 固体 ^{60}Co 源破损: 将该源按预先计划的程序回取装入新加工的吊篮, 记录好吊篮孔的位置, 运往有操作资质的单位, 从水池进入热室进一步检漏或擦拭污染 (按 GB15849-1995) 检查, 根据实际情况确定是否另加外壳重新氩弧焊密封处理。

(2) 废物撒落首先收拾装入废物袋中捆扎稳妥, 再对掉落地面圈定位置先用纸或棉纱擦拭或继续再去污剂进行去污, 或机械去除直至达到标准。

3.3.1.7.3 放射源从容器中掉出事故

水池中的退役源因有水屏蔽一般不会对环境造成影响;即使在装入吊篮过程中掉落或将吊篮装入转运容器中吊篮掉下,使源散落到水井底部,也不会造成辐射事故;水池中装好放射源以后,将容器吊离水池时,铅罐盖没盖好或吊车脱钩,铅罐从水面跌落至水池底可能将水池损坏造成漏水。

放射源从容器中掉出事故发生的原因:

(1) 铅罐盖没盖好:为消除这类事故,一方面在操作时,除在水池上部安装固定声光报警报置外,操作人员佩戴个人剂量报警仪,加上剂量员用手提式仪表进行在线监测,如果发现辐射水平突然升高,立即停止吊装,用长柄机械手将盖子盖好。

(2) 铅罐出水时脱钩:严格检查吊车、钢丝绳接口与吊钩牢固程序之外,在工作前必须进行冷试验;吊装废源、退役源时必须检查钢丝绳与钩子固定情况和钩子与铅罐吊耳的固定情况,起吊前必须先试吊,然后缓慢上升。

(3) 运输过程中翻车,货包跌落:除对司机进行交规、路况培训外,检修车辆刹车装置、控制车速也是十分重要的,一旦发生货包跌落有可能造成铅罐盖冲击,使吊篮从屏蔽容器中掉出。为此,将使用经国家核安全局评审通过的合格容器来承担此项任务。此外,在装好源和盖好盖子后应重点检查其紧固完好情况。

事故发生后的应急措施:

- ✓ 立即组织疏散现场人员。保护现场,逐级上报;
- ✓ 在剂量人员监护下用长杆夹具使放射源复位,严格控制操作人员所受剂量不大于事故剂量限值 5mSv 以内。

3.3.1.8 容器（黄色）的辐射水平检测

倒源工作完成后，装车前对容器的表面污染及表面和 1 米处的剂量水平进行检测，应符合 II 级运输标准即表面剂量 $\leq 2\text{mSv/h}$ ，运输指数 $TI \leq 1$ 。

3.3.1.9 运输路线、方式及运输过程中的辐射监测、安全

- 1) 从辐照中心到放射源接收单位的运输方式采用专车公路运输。
- 2) 沿途需要对货包进行固定牢固性及辐射剂量的检查，做好记录。
- 3) 车辆的安排

危化运输车 1 台（10T）

4) 人员

危化司机 2 人、押运员 2 人、指挥人员 2 人、司机 2 人

安防人员 2 人、共 10 人。

3.3.1.10 运输过程中的安全防护与事故应急

为确保运输任务的安全、顺利完成，将制定专门的运输事故处理应急预案。

3.3.2 放射性源项调查

对该钴源辐照室及周围环境辐射剂量率进行监测，监测布点示意图 9。

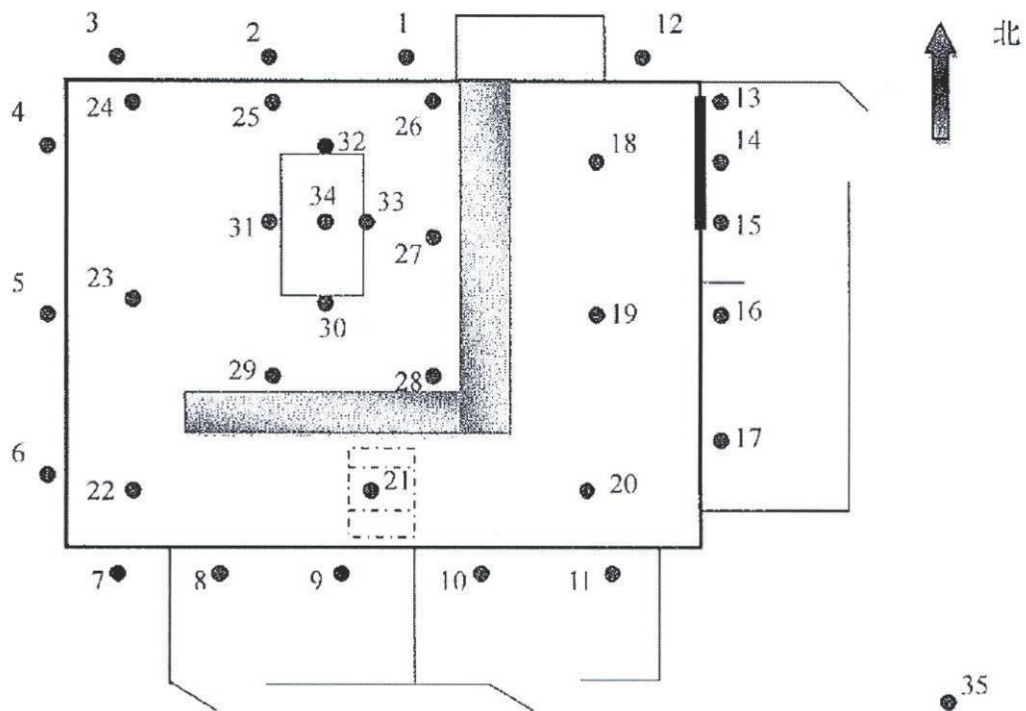


图9 辐射剂量率检测布点图

3.3.3 环境影响评价报告编制

根据放射源转移情况、装运过程见辐射监测结果、源项调查的结果和终态监测要求编制环境影响评价报告。

3.3.4 退役设备及工具

3.3.5 钴源井中废水的处置

放射源倒源完成后,应对井水进行分层取样,如有底泥,还应对底泥取样监测,监测结果满足《γ辐照装置退役退役》要求后,将监测结果提交华东核与辐射安全监督站,审批通过后可将井水直接就近排入收纳水体。

如果钴源井中的废水有污染。拟通过离子交换柱过滤吸附后达标排放,离子柱直径约240mm,高约400mm,离子柱底座高150mm,内装8L进口专用吸附树脂(该树脂对 ^{60}Co 和 ^{137}Cs 等核素具有极强的靶向性),离子交换装置和处理流程见图10。离子交换产生的废树脂等残留物作为放射性废物处理。

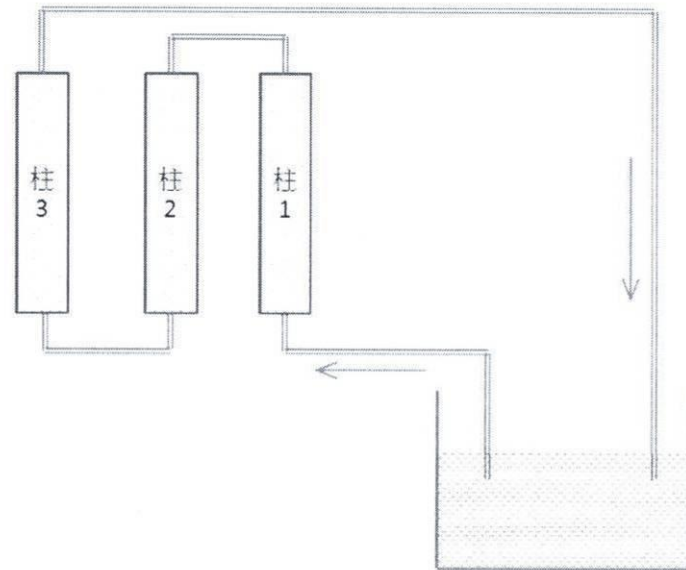


图 10 废水离子交换处理流程

水泥固定的方法是，回取出来废水的沉淀物，取样进行 γ 谱分析推算其活度浓度后，将废水沉淀物与适量比例的水泥，细沙混合，在 200L 钢桶内搅拌均匀后，表面灌注 20cm 水泥沙浆封盖，不要装满，桶口留一定余量（不大于 15%），将表面抹平整。初凝后，加水养护封盖。保养期满后进行桶体表面辐射水平测量，检测合格，标识建档，转运至新废物库暂存。表面辐射水平不合格者，再采取屏蔽措施。

3.3.6 钴源井的清（去）污

钴源井水、井壁和底部如果有污染，应将钴源井中的废水完全排干并晾干后，应首先对其侧壁及井底进行表面污染检测。如检测结果高于本方案 1.4.2 中规定的限值，应对其实施去污。放射性去污的流程见图 11。

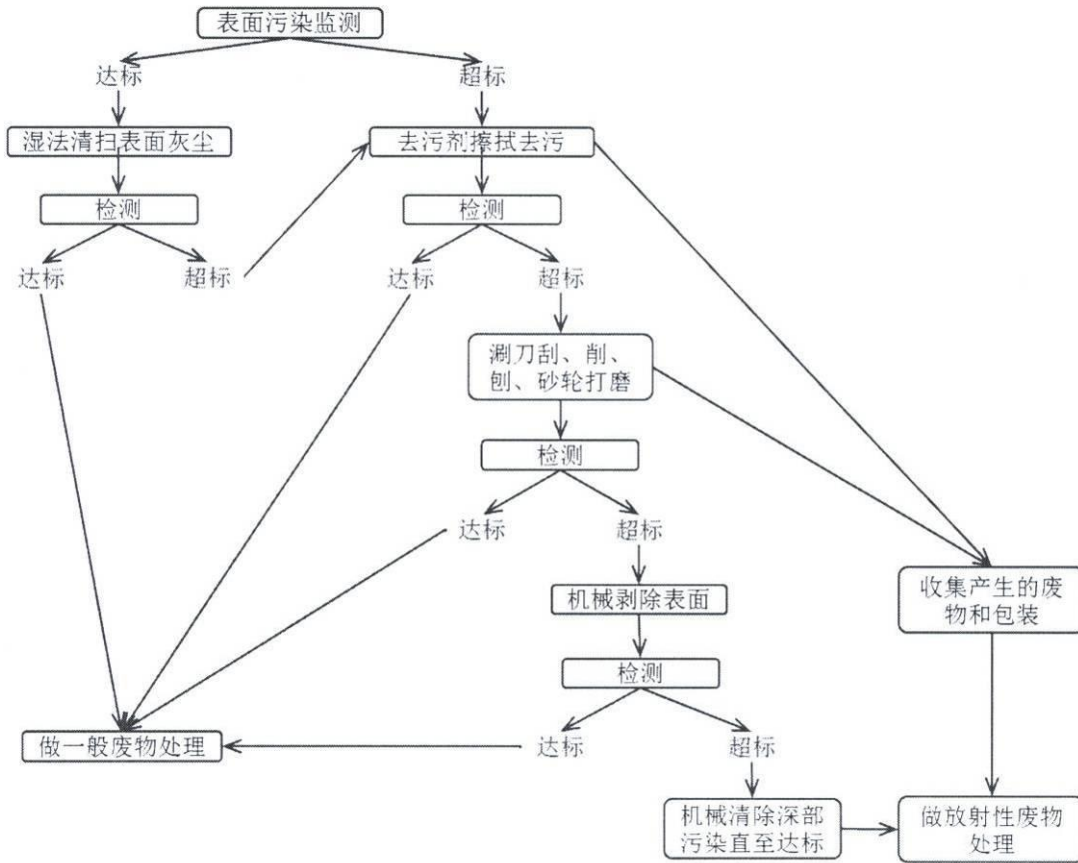


图 11 钴源井去污流程图

放射性去污的工作流程主要包括:

- (1) 首先排空钴源井中的废水，并晾干表面；
- (2) 实施表面污染检测，对水井表面擦拭取样或用表面污染检查仪直接测量；
- (3) 对高出表面污染控制限值的表面采用刮、擦、打磨等物理方法配合去污剂进行去污，对污染较为严重的地方可能要进行多次去污，直到达到解控水平为止；
- (4) 收集擦拭物及散落的污染物装桶固化，按照放射性废物最小化的原则，严禁把非放射性废物放入放射性废物桶；
- (5) 去污过程应做好记录，便于追溯。

3.3.7 废物的整备

对去污产生的放射性废物按照检测结果分类进行包装整备。若为过滤器芯等放射性水平较高的废物，则回取后装入钢桶，之后水泥固定。若为手套、防护服等可压缩废物，则回取后装 200L 钢桶，简单压实后，封上桶盖。包装待外运的废物应达到如下标准：

- (1) 废物必须是固体，并且不易离散。易流动的废物必须固定；
- (2) 废物应干燥，游离液体率不大于 1%；
- (3) 废物性能应稳定，无挥发性、易燃、易爆等不稳定性物质，无腐烂变质、强氧化、腐蚀性等物质；
- (4) 不得将一般垃圾混装到放射性废物中，也严禁将放射性废物混装到一般垃圾中，应将放射性废物按可燃、可压缩等分类存放；
- (5) 每袋废物表面剂量率不超过 0.1mSv/h，包装体外表面 α 表面污染水平不超过 0.4Bq/cm²， β 表面污染水平不超过 4Bq/cm²。

3.3.8 废物处置

本项目产生的放射性废物初步确定委托上海市城市放射性废物库收贮。

4 退役、拆除过程中的辐射防护

4.1 辐射防护原则

退役拆除工作中，防护与安全应是最优化。以使个人剂量、受照人数以及引起照射的可能性，在考虑了经济和社会因素之后，应保持在合理可行尽量低的水平，而且人员所受剂量低于本方案 1.4.1 中规定的个人剂量管理目标值。因此，退役拆除过程中的操作必须遵守辐射防护最优化原则，即实践的正当性、

辐射防护最优化及个人剂量管理目标值。必须严格按照 GB18871-2002 中的规定执行。

4.2 操作中的辐射防护要求

- (1) 必须配备足够的防护用具、如: 工作服、工作帽、高效过滤口罩、工作袜、工作鞋、手套、屏蔽器材、防护工具、去污肥皂、毛巾、面罩等;
- (2) 工作时穿好工作服, 整齐穿戴个人防护用具并佩戴个人剂量计;
- (3) 工作人员下班要淋浴、更衣;
- (4) 放射性去污操作人员上岗前应经过业务培训, 应具备相应的辐射防护的专业知识, 在工作中注意做好个人防护;
- (5) 退役过程采取必要的防火措施, 防止火灾事故发生;
- (6) 禁止无故在工作场地停留、禁止在工作场地吸烟、饮水和进食等;
- (7) 注意人身安全, 避免意外事故或皮肤划伤事件发生。感觉身体不适立即就医或报告;
- (8) 整个施工现场设立监督、控制区, 严格工作场所分级管理制度。

4.3 辐射监测

4.3.1 辐射监测仪器

本次退役治理采用的辐射监测仪器设备见表 3。

表 3 辐射监测仪表及主要性能指标

仪表名称	型号	主要技术性能
α - γ 剂量率仪	FH40G+FHZ672 E-10	测量范围：1nGy/h~100 μ Gy/h； 能量范围：48keV~6MeV 相对响应之差 $\leq\pm 15\%$ （相对于 ¹³⁷ Cs 参考 γ 辐射源）； 准确度： $<20\%$ （针对 ¹³⁷ Cs，剂量率大于 100nGy/h）。
表面污染测量仪	RAM SURF	测量范围：0~999,000cpm； α 效率：18.8%； β 效率：35.5%； 本底计数率：53cpm。
	Como170	测量范围： β 、 γ 道（ ¹³⁷ Cs）：0~20kcpm； α 道（ ²⁴¹ Am）： 2.5kcpm； 工作温度：-10℃~40℃； 测量效率：对 ²⁴¹ Am 为 32.2%，对 ²⁰⁴ Tl 为 40.3%。
光致发光个人剂量监测系统	Inlight-200	测量范围 0.02mSv~10Sv； α - γ 能量范围 5keV~40MeV； 能量响应 $<10\%$ ；角响应 $<10\%$ 。
OSL 个人剂量计	Inlight-2	测量范围：0.01mSv~10Sv； 能量响应范围：对 X、 γ ，5KeV~40MeV；对 β ，150KeV~10MeV。
HpGe γ 谱仪	--	能量范围：50~2500keV； 谱仪相对效率：30%； 对 ⁶⁰ Co1332.5keV γ 射线，能量分辨率小于 2.3keV。

4.3.2 退役过程监测

放射性退役过程中的辐射监测内容包括：个人剂量监测、废水中⁶⁰Co 放射性活度浓度分析、去污场所监测和放射性废物监测。

4.3.2.1 个人剂量监测

现场辐射操作人员佩戴 OSL 个人剂量计，施工结束后采用 Inlight-200 型光致发光个人剂量监测系统读取监测结果。个人剂量计在上班发放，下班收回。保管在防潮、防火、常温、低辐射、无污染的地点。

4.3.2.2 废水中⁶⁰Co放射性活度浓度分析

对钴源井中的废水通过离子交换柱吸附后,采集水样送回实验室采用HGPe γ 谱仪进行分析。

4.3.2.3 去污场所监测

γ 辐射剂量率采用便携式 γ 剂量率仪直接测量,监测工作人员操作位置的辐射水平,每点测量4次取平均值。

表面污染监测包括去污对象的表面污染监测以及工作人员的体表污染监测。监测去污对象时,采用便携式 α 、 β 表面污染测量仪,通过定点测量及巡测的方式进行。对于探测器难以接近的表面,采用湿法擦拭测量,擦拭面积取300cm²,擦拭系数取0.1。工作区域内如发现可能造成污染的操作,随时测量、随时去污,以防止污染扩大。

4.3.2.4 放射性废物监测

废物表面剂量率采用便携式 γ 剂量率仪直接测量,废物袋及废物桶外表面污染采用便携式 α 、 β 表面污染测量仪擦拭测量。

4.3.3 退役终态监测

退役终态监测在钴源井放射性去污操作结束后进行。监测内容包括 γ 辐射剂量率和 α 、 β 表面污染。

γ 辐射剂量率采用便携式 γ 剂量率仪直接测量,至少监测地面10cm及1m高处的辐射水平,每点测量4次取平均值。

α 、 β 表面污染采用便携式 α 、 β 表面污染测量仪直接测量经放射性去污之后

的表面，测量方式为扫描测量，重点测量经过放射性去污的区域及人员通道、运输通道。符合本标准 1.4.2 项规定的控制限值视为合格。

5 事故、事件的应急处理

5.1 事故、事件处理原则

发现事件、事故或可疑情况应立即停止工作，采取措施放置事故、事件蔓延、扩大，及时向上级领导报告，并查定范围、界线、防护人员立即进行测量，保护现场。

现场负责人，吴勤良：13366005699

现场防护负责人，秦磊：15801523760

辐照中心负责人，黄卫兵

5.2 事故、事件的应急处理原则

5.2.1 去污操作过程中的污染

操作过程中如发现周围区域（主要是地面）存在污染，应考虑是否由放射性废水或固体废物的遗撒引起。防护人员要加强责任心，勤检勤测，尤其对放射性去污操作的相邻区域增加检测的频次。对污染物掉落地点，应立即圈定范围并进行处理。

5.2.2 废物收集过程中的污染

放射性废物必须收集在废物袋中，捆扎好后检测表面污染与辐射水平并做出标识，放在铺塑料布的贮存场所。当发现放射性废物撒落或放射性废物袋破损时，工作人员在佩戴齐全防护用品后，用坩埚钳夹入新的废物袋内，立即检

查撒落地面的表面污染，如有污染立即去污直至达到解控水平。同时将去污产生的废物全部装入新的废物袋内，捆扎妥善后，重新测量废物的表面污染和辐射水平并做出标识，最终将放射性废物袋装入废物桶内，盖上外盖、铅封、标识、测量表面污染、辐射水平以及一米处的辐射水平。

5.2.3 记录

事故、事件处理全过程必须制订处理计划，并进行详细的记录。该工作专人分工负责，记录必须保存五年，以备追查。

6 质量保证

6.1 质量方针与目标

在退役过程中应贯彻执行“准确测量、精心施工、质量第一、安全第一”的质量方针。实现安全、可靠的施工运行，确保该辐照室退役后成为工作人员和公众的健康不受影响（无限制使用）的目标。

6.2 质量保证措施

6.2.1 培训上岗

所有操作测量、管理人员均应在主管部门和质保组的监督下进行操作技术、辐射安全，防火，用电等项目进行培训，考核合格方可上岗。

6.2.2 监测仪器的检定与校准

所有的仪器、仪表应由具有检定资质的部门进行检定（校准），并确保在检定（校准）有效期内使用，同时确保仪器、仪表的误差满足使用要求。每次测

量前，均应检查仪器、仪表的使用状态（良好性、稳定性、可靠性等）。

6.2.3 防护用品及个人防护

个人防护用品佩戴齐全，措施有效，一般外伤药品，器材及去污急救材料齐备。应注意放射工作的个人卫生，离开工作场所必须进行辐射检查，换去工作服洗手或洗澡，特别注意洗手。

6.2.4 设备、工具状态

机械设备、运输车辆、机械手和工具检修合格，均处于优良运行状态，运输车辆刹车制动可靠，消防设备良好。

7 安全保卫

本项目技术要求高，危险性大，参与本项目施工的人员必须经过辐射防护安全知识的培训，并按预先制定的退役实施方案实施。为了防止放射源丢失以及不了解情况的人意外闯入工地造成不必要的人身事故等事件，施工现场必须制定有效的安全保卫措施，并请辐照中心协助加强现场监管。具体要求如下：

1) 退役工作人员应采取持证上岗制度，参与本退役工程的所有人员，均发放上岗证。制订严格的管理制度，不佩戴上岗证的不准进入工地。

2) 对于来工地办事的单位和人员，现场管理部门应设立专门的接待管理机构或指定专门人员负责接待，其他人员不得在施工现场擅自接待访客。

3) 外来人员进入工地必须办理临时出入证，经允许后在现场有关人员的陪同下进入工地。

4) 现场工作与休息值班期间如遇到外来人员未经批准进入现场予以制止无

效者，应迅速通知现场总负责人，必要时报警求助。

5) 夜间值班人员在值班时应关好门窗，锁紧房门。发现不明人员潜入发出警告无效时，应迅速移动到安全区域并拨打总负责人或现场其他工作人员的电话请求支援，并及时拨打 110 报警。总负责人或现场工作人员应在接到电话后 5~10 分钟内赶到现场支援。

6) 对放射性货包进行 24 小时看管，防止丢失。一旦发现丢失事故，立即向主管部门和当地公安机关报告，并积极组织力量进行查找。

7) 必须尽量劝阻来工地参观和与工程施工无关的检查，尽量减少进入现场的人次。

8 防火与消防

本退役工程在实施过程中应加强防火宣传，提高各级施工人员的火灾防范意识，做到防患于未然。

辐照中心的生产类别均为丁类。施工过程中应严格执行《建筑设计防火规范》(GBJ16-87, 2001 年版)，建筑物周围设置环形运输及消防通道，一旦发生灾情，消防车辆可以方便、迅速到达。

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 的有关要求，在退役拆除过程中，建筑物内配备一定数量的手提式灭火器，以应对火灾危险。

附件 9 上海应物所辐射安全许可证（部分）



辐射安全许可证

根据《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》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：中国科学院上海应用物理研究所

地 址：上海市嘉定区嘉罗公路2019号

法定代表人：赵振堂

种类和范围：销售、使用V类放射源；使用I类、II类、III类、IV类放射源；生产、销售、使用II类射线装置；使用I类射线装置；销售、使用非密封放射性物质，甲级、乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。

证书编号：国环辐证[00187]

有效期至：2023 年 06 月 30 日

发证机关：生态环境部

发证日期：2018 年 06 月 27 日

中华人民共和国环境保护部制

辐射工作单位须知

- 一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。
- 二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。
- 三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。
- 四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

根据《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》等法律法规的规定,经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	中国科学院上海应用物理研究所		
地 址	上海市嘉定区嘉罗公路2019号		
法定代表人	赵振堂	电话	021-39194900
证件类型	身份证	号码	110108196105238912
涉源 部门	名 称	地 址	负责人
	放射化学与工程技术部	嘉罗公路2019号	李晴暖
	应用加速器室	嘉罗公路2019号	李德明
	上海世龙科技有限公司	嘉罗公路2019号	蔡锡明
种类和范围	销售、使用V类放射源;使用I类、II类、III类、IV类放射源;生产、销售、使用II类射线装置;使用I类射线装置;销售、使用非密封放射性物质,甲级、乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	国环辐证[00187]		
有效期至	2023年06月30日		
发证日期	2018年06月27日		



根据《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》等法律法规的规定,经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	中国科学院上海应用物理研究所		
地 址	上海市嘉定区嘉罗公路2019号		
法定代表人	赵振堂	电话	021-39194900
证件类型	身份证	号码	110108196105238912
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	自由电子激光技术部	嘉罗公路2019号	王东
	反应堆物理部	嘉罗公路2019号	蔡翔舟, 邹杨
	技术安全技术部	嘉罗公路2019号	夏晓彬
	堆材料与工程技术部	嘉罗公路2019号	周兴泰
	反应堆系统工程 技术部	嘉罗公路2019号	陈堃
	堆材料与工程技术 二部	嘉罗公路2019号	李林繁
种类和范围	销售、使用V类放射源;使用I类、II类、III类、IV类放射源;生产、销售、使用II类射线装置;使用I类射线装置;销售、使用非密封放射性物质,甲级、乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	国环辐证[00187]		
有效期至	2023 年 06 月 30 日		
发证日期	2018 年 06 月 27 日(发证机关章)		



活动种类和范围

(一) 放射源

证书编号: 国环辐证[00187]

序号	核素	类别	总活度 (贝可) / 活度 (贝可) × 枚数	活动种类
1	Co-57	V类	1.85E+9	使用
2	Am-241/Be	IV类	1.11E+9	使用
3	Am-241	IV类	3.7E+10	使用
4	Co-60	IV类	1.85E+9	使用
5	Co-60	I类	7.4E+15	使用
6	Pu-238	IV类	2.2E+10	使用
7	Sr-90	V类	1.8E+9	使用
8	Ra-226	V类	3.16E+8	使用
9	Cs-137	V类	3.7E+9	使用
10	Ni-63	V类	1.11E+11	使用
11	Fe-55	V类	1.2E+9	使用
12	Am-241	V类	5.6E+8	使用
13	Cs-137	IV类	4.7E+10	使用
14	Co-60	I类	7.4E+15	使用
15	Cf-252	V类	5.55E+6	使用
16	Co-60	V类	2.2E+9	使用
17	Pu-238	V类	5.2E+9	使用
18	Ra-226	IV类	6.23E+9	使用

活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号：国环辐证[00187]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	活动种类
1	103放化楼及附属设施	丙级	多核素	1.85E+6	7.4E+7	使用
2	103放化楼及附属设施	乙级	多核素	1.85E+9	1.85E+10	使用
3	103放化楼及附属设施	乙级	多核素	1.85E+9	1.85E+10	使用
4	103放化楼及附属设施	丙级	多核素	1.85E+6	1.85E+7	使用
5	103放化楼及附属设施	丙级	多核素	1.85E+6	7.4E+7	使用
6	103放化楼及附属设施	丙级	多核素	5E+3	2E+5	使用
7	放射化学实验室(103楼)	丙级	I-124	1.85E+6	1.85E+9	使用
8	放射化学实验室(103楼)	丙级	Y-90	1.85E+6	3.7E+8	使用
9	放射化学实验室(103楼)	丙级	Cu-64	1.85E+6	3.7E+9	使用
10	放射化学实验室(103楼)	甲级	H-3	2.22E+13	3.7E+13	销售, 使用
11	放射化学实验室(103楼)	丙级	Sr-90	1.85E+6	1.85E+8	使用
12	放射化学实验室(103楼)	丙级	In-111	1.85E+6	1.85E+9	使用
13	放射化学实验室(103楼)	丙级	⁶⁸ Ge/ ⁶⁸ Ga	1.85E+6	1.85E+9	使用
14	放射化学实验室(103楼)	乙级	F-18	7.4E+7	1.85E+12	销售, 使用
15	放射化学实验室(103楼)	乙级	¹⁸⁸ W/ ¹⁸⁸ Re	1.85E+8	3.7E+11	销售, 使用
16	放射化学实验室(103楼)	乙级	S-35	1.85E+8	3.7E+10	销售, 使用
17	放射化学实验室(103楼)	乙级	I-125	1.85E+8	3.7E+10	销售, 使用
18	放射化学实验室(103楼)	丙级	Sr-89	1.85E+6	1.85E+9	使用

其中转到上海应物所的 8 根钴源棒的台账明细

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号: 国环辐证[00187]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
169	Co-60	19891201	1.850E+9		0189C0294384	IV	科研实验用		来源		
									去向		
170	Co-137	2010.11.21	1.850E+8		C214CS04765	✓	刻度/校准源. 103室.		来源	美国	张磊 2015.7.2
									去向		
171	Co-57	2015.02.27	9.250E+8	1703 39.	US15C7000135	✓	刻度/校准源. 103.		来源	美国	张磊 2016.2.3
									去向		
172	Co-60	1999.03.01	3.000E+10		CA99C0293501	I	校准源	107	来源		
181					CA99C0293551				去向		
172	Am-241	2016.10.20	2.107E+0	AJ-1378	DE16A0000085	✓	刻度/校准源.		来源	美国	张磊 2017.1.5
									去向		
173	Co-57	2015.6.1	9.25E+8	MC 57.95	RU18C7000125	V	科研实验用	103.	来源	俄罗斯	张磊 2016.12.14
									去向		
174	Co-60	2015.8.11	4.675E+10	15-24	0415C0012311	I	辐照装置	105	来源	长冲新材料	张磊 2019.2.7
									去向		
175	Co-60	2015.8.11	4.755E+10	15-22	0415C0012321	I	辐照装置	105	来源	长冲新材料	张磊 2019.2.7
									去向		

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号: 12)H-S328(00187)

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
176	Co-60	2015.8.11	4.728E+14	15-233	0415CO012331	I	辐照装置	105	来源 长许 去向	刘国兴	2019.1.7
177	Co-60	2015.8.12	4.295E+14	15-234	0415CO012341	I	辐照装置	105	来源 长许 去向	刘国兴	2019.1.7
178	Co-60	2015.8.12	4.561E+14	15-235	0415CO012351	I	辐照装置	105	来源 长许 去向	刘国兴	2019.1.7
179	Co-60	2015.8.12	4.624E+14	15-236	0415CO012361	I	辐照装置	105	来源 长许 去向	刘国兴	2019.1.7
180	Co-60	2015.8.12	4.599E+14	15-237	0415CO012371	I	辐照装置	105	来源 长许 去向	刘国兴	2019.1.7
181	Co-60	2015.8.12	4.613E+14	15-238	0415CO012381	I	辐照装置	105	来源 长许 去向	刘国兴	2019.1.7
182	Co-60	2018.12.7	0.7954E+14	18-511	0418CO015111	I	辐照装置	105	来源 中核同兴 去向	刘国兴	2019.1.7
183	Co-60	2018.12.7	4.772E+14	18-512	0418CO015121	I	辐照装置	105	来源 中核同兴 去向	刘国兴	2019.1.7



中科应物检字 201905-06-C027

检测报告

被检单位：上海长沪新材料有限公司

检测项目：放射性核素的 γ 能谱分析

中国科学院上海应用物理研究所



被检单位	上海长沪新材料有限公司	联系人	张 祺
取样地点	上海市曹杨路 1605 号	取样日期	2019.05.06
样品状态	液 体	样品数量	1 个
检测地点	γ 能谱检测实验室	检测日期	2019.05.10
检测项目	放射性核素的 γ 能谱分析		
检测仪器	GMX-50 γ 能谱仪	仪器编号	SR09020001
检测技术依据	GB/T 16140-2018 《水中放射性核素的 γ 能谱分析方法》		
检测结果	<p>上海长沪新材料有限公司在上海市曹杨路 1605 号内有一座钴源辐照装置。本机构检测人员采集该装置钴源井底部井水 2 升进行 ^{60}Co 核素分析。将采集的钴源井水 2 升浓缩至 200 毫升后，对样品进行放射性核素的 γ 能谱分析，未检测出人工放射性核素 ^{60}Co。上海长沪新材料有限公司钴源井水中 ^{60}Co 的比活度低于 0.07 Bq/L。</p>		



编制 黎兆毅
 (签名) *黎兆毅*
 日期 2019.06.04

审核 马洪军
 (签名) *马洪军*
 日期 2019.6.5

批准 夏晓彬
 (签名) *夏晓彬*
 日期 2019.6.5

附件 11 放射源运输批准证明

(放射性钴 60 源) 运输车专用通行证

运输单位 北京原子高科服原工贸有限责任公司

运输车牌 京 AGA800

行驶路线 上海长沪新材料有限公司(曹杨路 1605 号)-曹杨路-芝川路-真北路-汶水路-邯郸路-翔殷路-海军军医大学(翔殷路 800 号)。

运输时间 2019 年 6 月 18 日 20:00 至 23:00

运输日期 2019-6-18

联系人 黄卫兵 联系电话: 13501631679

上海市公安局交警总队
2019-6-17



附件 12 放射源交接单 (36 根钴源)

辐照基地倒装源工作方案

放射源交接确认书

移交方：上海长沪新材料有限公司


接收方：中核同兴(北京)核技术有限公司

放射源清单：

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	SIC 编码
1	⁶⁰ Co	2002-10-23	4.22E+14	14964EE	GB02C0290091	I	V01
2	⁶⁰ Co	2002-10-23	4.18E+14	14881EE	GB02C0290101	I	V02
3	⁶⁰ Co	2002-10-23	4.22E+14	14789EE	GB02C0290111	I	V03
4	⁶⁰ Co	2002-10-23	4.14E+14	14787EE	GB02C0290121	I	V04
5	⁶⁰ Co	2002-10-23	4.18E+14	14810EE	GB02C0290131	I	V05
6	⁶⁰ Co	2002-10-23	4.22E+14	14817EE	GB02C0290141	I	V06
7	⁶⁰ Co	2002-10-23	4.18E+14	14722EE	GB02C0290151	I	V07
8	⁶⁰ Co	2002-10-23	4.22E+14	14731EE	GB02C0290161	I	V08
9	⁶⁰ Co	2004-10-25	4.12E+14	85121	CA04C0290011	I	N01
10	⁶⁰ Co	2004-10-25	4.14E+14	85122	CA04C0290021	I	N02
11	⁶⁰ Co	2004-10-25	4.25E+14	85173	CA04C0290031	I	N03
12	⁶⁰ Co	2004-10-25	4.58E+14	85221	CA04C0290041	I	N04
13	⁶⁰ Co	2004-10-25	4.56E+14	85222	CA04C0290051	I	N05
14	⁶⁰ Co	2004-10-25	4.41E+14	85223	CA04C0290061	I	N06
15	⁶⁰ Co	2004-10-25	4.46E+14	85224	CA04C0290071	I	N07
16	⁶⁰ Co	2004-10-25	4.57E+14	85225	CA04C0290081	I	N08
17	⁶⁰ Co	2009-06-15	3.2E+14	97051	CA09C0004241	I	D01
18	⁶⁰ Co	2009-06-15	3.18E+14	96960	CA09C0004251	I	D02
19	⁶⁰ Co	2009-06-15	3.18E+14	99707	CA09C0004261	I	D03
20	⁶⁰ Co	2009-06-15	3.18E+14	99706	CA09C0004271	I	D04

21	^{60}Co	2009-06-15	3.18E+14	99680	CA09C0004281	I	D05
22	^{60}Co	2009-06-15	3.16E+14	96958	CA09C0004291	I	D06
23	^{60}Co	2009-06-15	3.13E+14	97044	CA09C0004301	I	D07
24	^{60}Co	2009-06-15	3.12E+14	97043	CA09C0004311	I	D08
25	^{60}Co	2009-06-15	3.11E+14	97049	CA09C0004321	I	D09
26	^{60}Co	2009-06-15	3.11E+14	96963	CA09C0004331	I	D10
27	^{60}Co	2009-06-15	3.01E+14	97050	CA09C0004341	I	D11
28	^{60}Co	2009-06-15	2.47E+14	99675	CA09C0004351	I	D12
29	^{60}Co	2011-12-27	4.995E+14	53427EE	AR11C0010231	I	O1
30	^{60}Co	2011-12-27	4.995E+14	53428EE	AR11C0010221	I	O2
31	^{60}Co	2011-12-27	4.995E+14	53415EE	AR11C0010201	I	O3
32	^{60}Co	2011-12-27	4.921E+14	53429EE	AR11C0010241	I	O4
33	^{60}Co	2011-12-27	4.847E+14	53407EE	AR11C0010251	I	O5
34	^{60}Co	2011-12-27	4.847E+14	53398EE	AR11C0010211	I	O6
35	^{60}Co	2011-12-27	4.81E+14	53418EE	AR11C0010271	I	O7
36	^{60}Co	2011-12-27	4.81E+14	53422EE	AR11C0010261	I	O8

以上共 36 根源棒与数据库对比无误,已于 2019 年 6 月 18 日,装载储源铅罐。现交由接收方中核同兴(北京)核技术有限公司,出口至源产国。

接收方确认签字: 

接收日期:2019 年 6 月 18 日

退役旧源交接单

北京核二院比尼新技术有限公司通过中核同兴(北京)核技术有限公司退
役上海长沪新材料有限公司的工业用钴-60 放射源数量如下:

序号	国家编码	标号	序号	国家编码	标号
1	CA04CO290011	85121	19	CA09CO004341	97050
2	CA04CO290021	85122	20	CA09CO004351	99675
3	CA04CO290031	85173	21	AR11CO010271	53418EE
4	CA04CO290041	85221	22	AR11CO010261	53422EE
5	CA04CO290051	85222	23	AR11CO010251	53407EE
6	CA04CO290061	85223	24	AR11CO010241	53429EE
7	CA04CO290071	85224	25	AR11CO010231	53427EE
8	CA04CO290081	85225	26	AR11CO010221	53428EE
9	CA09CO004241	97051	27	AR11CO010211	53398EE
10	CA09CO004251	96960	28	AR11CO010201	53415EE
11	CA09CO004261	99707	29	GB02CO290091	14964EE
12	CA09CO004271	99706	30	GB02CO290101	14881EE
13	CA09CO004281	99680	31	GB02CO290111	14789EE
14	CA09CO004291	96958	32	GB02CO290121	14787EE
15	CA09CO004301	97044	33	GB02CO290131	14810EE
16	CA09CO004311	97043	34	GB02CO290141	14817EE
17	CA09CO004321	97049	35	GB02CO290151	14722EE
18	CA09CO004331	96963	36	GB02CO290161	14731EE
总计	36 枚				

经过 双方人员 现场验收源棒数量及编号无误。

中核同兴(北京)核技术有限公司

接收人: 

日期: 2019.6.18



北京核二院比尼新技术有限公司

交货人: 

日期: 2019.6.18

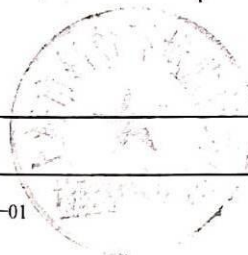
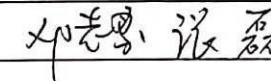


附件 13 启运前货包监测报告

放射性物质货包表面污染及辐射水平检测报告

(第一联 申请单位留存)

货检字第 20190008 号

委托单位	上海长沪新材料有限公司		联系人	黄正兵		联系方式	13501631679	
托运人	上海长沪新材料有限公司		收货人	加拿大诺康安公司		承运人	北京原研高科膜膜工贸有限公司	
货物名称	^{60}Co 放射源装置	件数	壹件	总活度(Bq)	4.47×10^{15}		目的地	海军军医大学
射线类型	<input type="checkbox"/> α <input checked="" type="checkbox"/> β <input checked="" type="checkbox"/> γ <input type="checkbox"/> 中子			物理状态	<input checked="" type="checkbox"/> 固体 <input type="checkbox"/> 液体 <input type="checkbox"/> 气体			
货包号码	核素名称	活度(Bq)	表面污染水平(Bq/cm ²)		表面辐射水平(mSv/h)	表面1米处辐射水平(mSv/h)	运输指数(TI)	货包等级
			α	β				
CN/053/B(U)-96 (MNSA) 100 No. 02	^{60}Co	4.47×10^{15}	/		$\leq 2.3 \times 10^{-2}$	$\leq 6.7 \times 10^{-3}$	0.7	II
备注: 本次运输货物为壹件 ^{60}Co 放射源装置, 内含活度 ^{60}Co 放射源。								
检测单位(盖章):				检测人员(签字):			检测日期:	2019.6.18

SHFS-TR135-01

附件 14 井水排放前检测报告



中科应物检字 201906-20-C034

检测报告

被检单位：上海长沪新材料有限公司

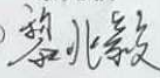
检测项目：放射性核素的 γ 能谱分析

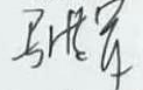


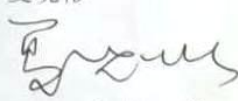
中国科学院上海应用物理研究所



被检单位	上海长沪新材料有限公司	联系人	张 祺
取样地点	上海市曹杨路 1605 号	取样日期	2019.06.20
样品状态	液 体	样品数量	1 个
检测地点	γ 能谱检测实验室	检测日期	2019.06.24
检测项目	放射性核素的 γ 能谱分析		
检测仪器	GMX-50 γ 能谱仪	仪器编号	SR09020001
检测技术依据	GB/T 16140-2018 《水中放射性核素的 γ 能谱分析方法》		
检测结果	<p>上海长沪新材料有限公司在上海市曹杨路 1605 号内有一座钴源辐照装置。该公司计划将此处钴源装置退役，所以在装置中 ^{60}Co 源全部取走后，委托本机构对该装置钴源井水进行 ^{60}Co 核素分析。本机构检测人员采集该装置钴源井底部井水 2 升，并将采集的 2 升井水浓缩至 200 毫升后，对样品进行放射性核素的 γ 能谱分析，未检测出人工放射性核素 ^{60}Co。上海长沪新材料有限公司钴源井水中 ^{60}Co 的比活度低于 0.07 Bq/L。</p>		

编制 黎兆毅
 (签名) 
 日期 2019.07.08

审核 马洪军
 (签名) 
 日期 2019.7.10

批准 夏晓彬
 (签名) 
 日期 2019.7.12

上海长沪新材料有限公司 文件

关于源井水排放的申请报告

生态环境部华东核与辐射安全监督站：

根据 2018 年 8 月 13 日上海市普陀区人民政府下发的《关于批准收回普陀区曹杨路 1467 号（中国科学院上海应用物理研究所）地块土地使用权由区土地发展中心实施储备的通知》（附件 1），普陀区人民政府拟收回公司所在的曹杨路 1467 号土地使用权。因此，上海长沪新材料有限公司已于 2019 年 2 月关停现有钴源辐照装置，并启动废旧放射源处置及辐照装置退役程序。

目前辐照装置所有放射源均已按规定处置。在源井水排放前，先取水样进行放射性含量检测（见附件 2）。检测结果符合排放标准，我们将按如下步骤进行源井水的排放：

1. 清洁：全面清洗水井、井底及装置的水下部分。
2. 过滤：利用水过滤装置对井水进行循环过滤，吸出沉积于井底的杂质，同时连续监测过滤后的水质（放射性）。
3. 收集：检测过滤水留下的杂质的其放射性含量，集中收集于指定容器中。
4. 检测：取源井水样，按《γ 辐照装置的辐射防护与安全规范（GB 10252-2009）》的要求进行检测。
5. 排放：各项检测结果合格后，方能进行源井水的排放。

排放时先将源井水抽入带有过滤网的贮水桶中，并连续监测其的放射性，待贮水桶抽满后，沉降4小时，排放上层清液，在排放的同时需开启不低于三倍排水量的自来水一起排放；收集沉降物至指定容器中。重复上述步骤，直至抽尽源井水。

集中收集的固体废物如检测符合标准，则视作一般垃圾处理，如不符合，则作为放射性废物处理。

拟定排水时间：2019年8月14日上午9点。

地点：上海市曹杨路1605号

联系人：黄卫兵 13501631679

特此申请。

上海长沪新材料有限公司

2019年8月8日

附件 16 井水排放工作备忘录

上海长沪新材料有限公司钴源井水排放备忘录

根据 2019 年 8 月 8 日排水方案评审会的相关细则和部署，2019 年 8 月 14 日上午 9 点，上海长沪新材料有限公司正式启动源井水排放程序。

来自生态环境部华东核与辐射安全监督站的孔亮和上海市辐射环境监督站的奚新民和陈东，现场听取了排水项目总指挥张祺的部署情况汇报，对排水前的水质检测报告的放射性核素的分析数据再次查验，确保水质符合排放要求。排水工作按既定方案有序进行。

来自中国科学院上海应用物理研究所的监测团队，现场监测排水过程，并取井水样本以做进一步的放射性核素的 γ 能分析，最终出具检测报告。

2019 年 8 月 14 日下午 17 时，井水排放工作顺利完成。

签署：

日期：2019 年 8 月 15 日



上海长沪新材料有限公司钴源辐照装置
工程退役项目源项调查报告

中国原子能科学研究院辐射安全研究所

二〇一九年九月

上海长沪新材料有限公司钴源辐照装置 工程退役项目源项调查报告

编制：陈俊良 2019.9.13

审核：涂光明 2019.9.13

批准：[Signature] 2019.9.13

中国原子能科学研究院

辐射安全研究所

二〇一九年九月

目 录

1	项目概况	1
2	源项调查的目的、范围和内容	2
2.1	源项调查的目的	2
2.2	源项调查的范围和内容	2
3	监测对象及点位布设	4
3.1	监测对象	4
3.2	点位布设	6
3.2.1	辐照室及其配套房间	6
3.2.2	周围环境	9
3.2.3	地表土、皮树脂、排水道进水口底泥与水样	11
4	编制依据	11
5	监测仪器及方法	11
5.1	监测设备	11
5.2	监测方法	12
5.2.1	γ 辐射剂量率	12
5.2.2	表面污染现场测量	13
5.2.3	样品取样及放射性分析	13
6	相关限值	13
7	源项调查结果	14
7.1	Γ 辐射剂量率和表面污染监测结果	14
7.2	样品分析结果	29
8	质量保证	31
8.1	人员资质及培训	31
8.2	设备检定	31
8.3	现场测量	31
8.4	主要设备制定专人负责保养、维护	32
8.5	数据处理的质量控制	32
9	结论	32

1 项目概况

上海长沪新材料有限公司于1994年3月注册成立，注册地点上海市普陀区曹杨路1467号，主要经营与辐射技术有关的新材料、新设备、新工艺、新仪器的中试开发生产。公司拥有一座水井式辐照装置，位于上海市普陀区曹杨路1605号，该装置主要为材料改性、食品辐照、化妆品、中成药、医疗用品的灭菌以及为核电航天飞船工程等科学试验提供 γ 射线辐照。

辐照装置厂房的主体结构为钢筋混凝土共2层，辐照室净高位3.5m，二楼为应急（强迫）降源装置。辐照厅的主体屏蔽墙为1.9m~2.36m，贮源井水深3.7m×2.8m×8.0m，辐照厅及辅助用房建筑面积3970m²（包含货物仓库，不一定是退役面积）。辐照产生的有害气体通过22m高的烟囱排入环境，通风管道以“Z”形式接入烟囱，墙壁里经过的地方采用铸铁进行补偿。

该辐照装置始建于1984年，于1986年投入运行，设计装源量为1.11E+16Bq（30万Ci）Co-60。该辐照装置截止2019年2月停运，公司的钴源辐照装置共存有44根钴源棒，总活度约17万居里。另有1枚V类Cs-137校准源。

根据公司的历年年度评估报告，本项目自投入运行以来，没有发生过放射性泄漏事故和放射源丢失事故，贮源井水也没有被污染过。

根据2018年8月13日上海市普陀区人民政府下发的《关于批准收回普陀区曹杨路1467号（中国科学院上海应用物理研究所）地块土地使用权由区土地发展中心实施储备的通知》，普陀区人民政府拟收回公司所在的曹杨路1467号土地使用权，因此该辐照装置需进行

退役，并办理相关放射源退役手续。

受上海长沪新材料有限公司委托，由中国原子能科学研究院辐射安全研究所承担钴源辐照装置退役前的放射性污染源项调查。

2 源项调查的目的、范围和内容

2.1 源项调查的目的

对辐照室及其配套房间和周边外环境进行现场测量及取样分析，确定钴源辐照装置及周围环境辐射水平现状，对可能存在的放射性污染，确认其污染区域，污染核素及其活度浓度水平，进而估算出退役过程可能产生的废物量，为下一步退役治理工作及环境影响评价提供参考数据。

2.2 源项调查的范围和内容

退役范围主要为辐照室及其配套房间，见图 1 和图 2。

源项调查的范围为辐照室及配套房间以及周边外环境等。

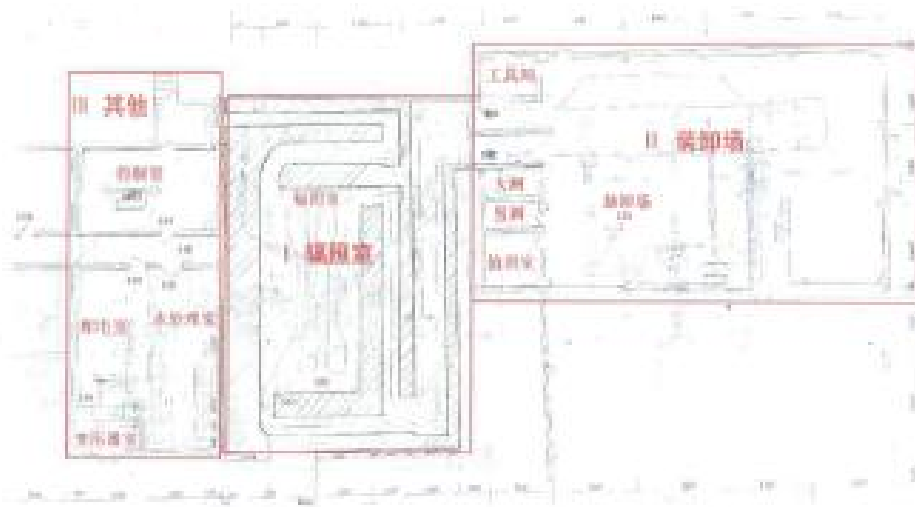


图 1 辐射室及其配套房间一层布局示意图

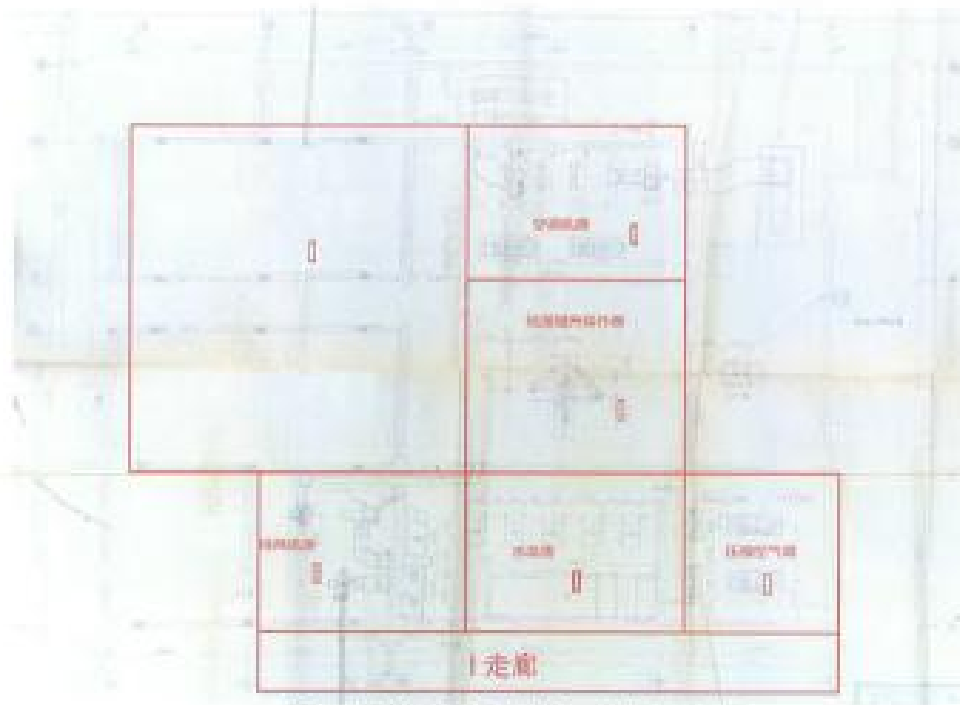


图 2 辐射室及其配套房间二层布局示意图

本次源项调查主要开展以下工作：

- (1) 室内及周边外环境 γ 辐射剂量率；
- (2) 室内 β 表面污染；
- (3) 贮源井底泥 Co-60 活度浓度测量；
- (4) 水处理室离子交换树脂样品 Co-60 活度浓度测量；
- (5) 辐照室周边地表土壤样品 Co-60 活度浓度测量；
- (6) 排水道进水口底泥、水中 Co-60 活度浓度测量。

3 监测对象及点位布设

3.1 监测对象

(1) 辐照室及其配套房间

辐照室的主体结构为钢筋砼体共 2 层，辐照室长 13m，宽 7m，净面积约 91m²，辐照室净高 3.5m，二楼为应急（强迫）降源装置。迷官通道：人行通道宽 1.1m，货运通道中，外面通道宽 2.2m，里面通道宽 1.1m，运源通道宽 1.5m。辐照厅的主体屏蔽墙为 1.9m~2.36m，迷道外墙厚 1m，迷道内墙厚 1.5m，屋顶厚 2m。贮源井水深 3.7m×2.8m×8.0m，辐照厅及辅助用房建筑面积 3970m²（其中装卸场 25m×30m）。辐照产生的气体通过 22m 高的烟囱排入环境，通风管道以“Z”形式接入烟囱，墙壁里经过的地方采用铸铁进行补偿。进行本次源项调查时，所有在账放射源均已经安全转移。

(2) 周围环境

辐照室周围 50m 范围。

- (3) 土壤、废树脂、贮源井底泥、排水道进水口底泥与水样。

3.2 点位布设

3.2.1 辐照室及其配套房间

辐照室及配套房间主要为两层，具体场所和点位布示意图见图 3~图 7。



图 3 辐照室一层以及配套房间(不含装卸场)点位布示意图



图 4 装卸场点位布设示意图



图 5 贮源井底群点位布设计示意图



图 6 贮源井壁分层点位布设计示意图

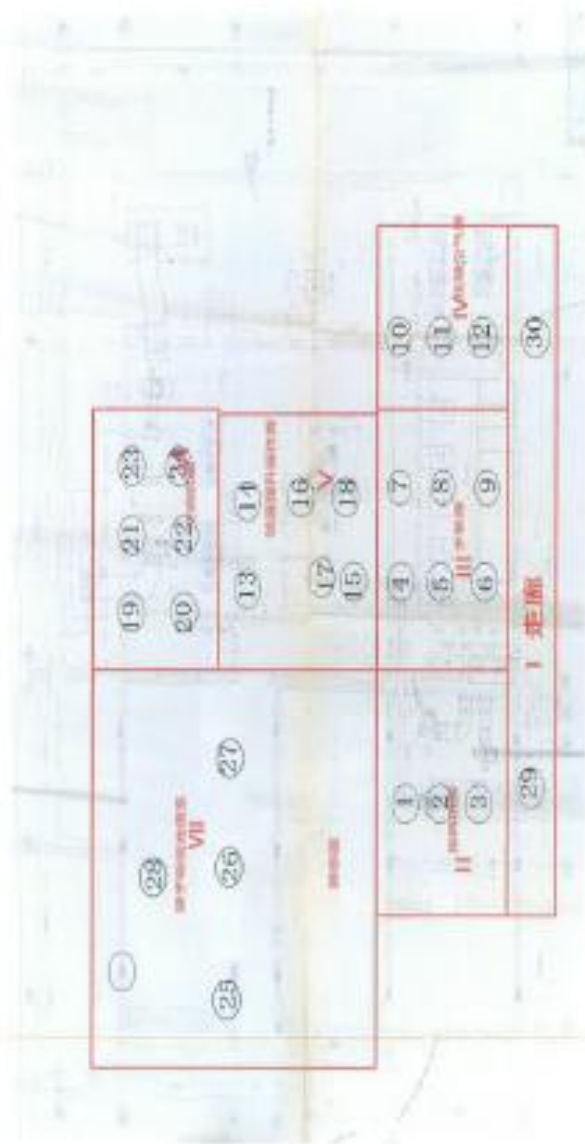


图 7 控制室二层及其配套房间点位布设示意图

3.2.2 周围环境

周围环境主要测量 γ 剂量率,点位主要布设在东西层垂直距离30m处,南侧垂直距离2m,北侧垂直距离2m,10m处,具体布点见图8。

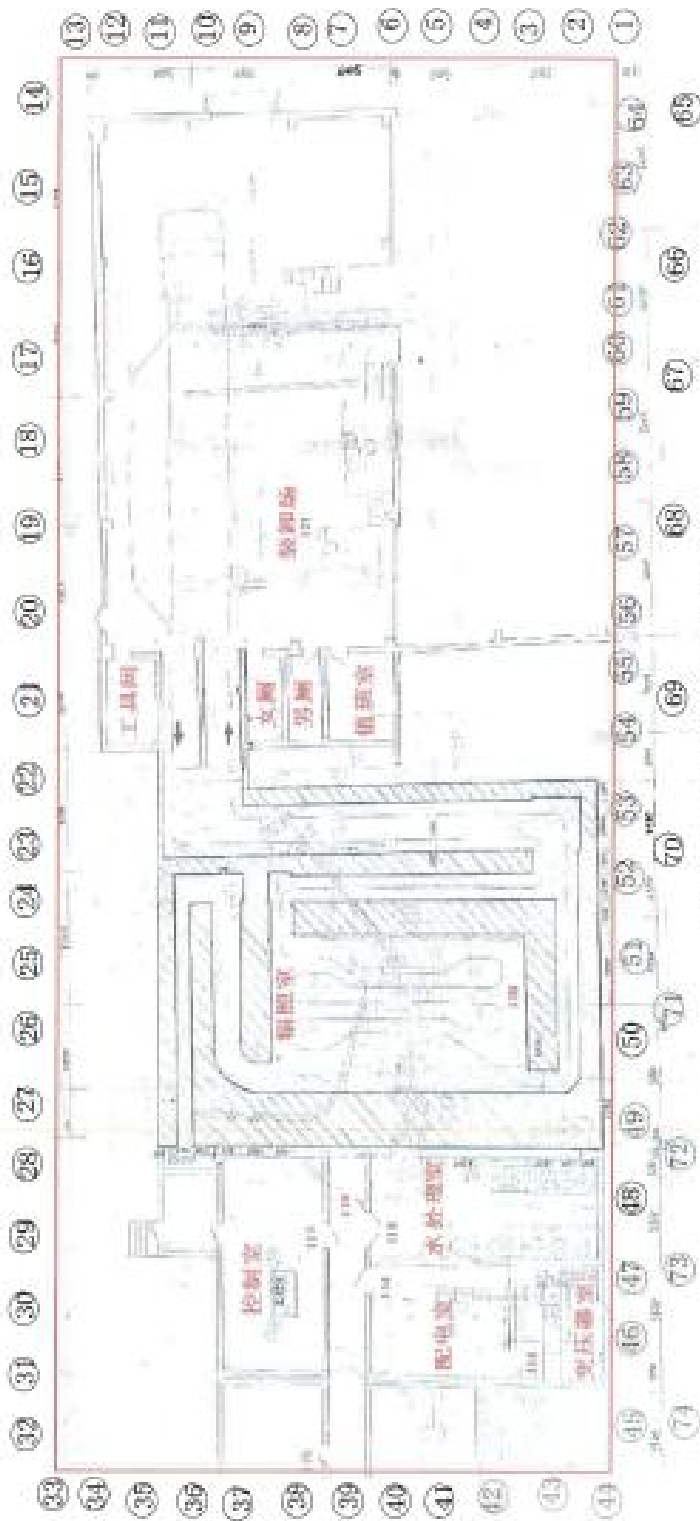


图 8 周围环境 y 向量率点位布设示意图

3.2.3 地表土、废树脂、排水道进水口底泥与水样

地表土取样点位：点位布设在南侧、北侧约 2m 处；西侧、东侧约 30m，位置示意图见图 3。

离子交换树脂样品：点位布设在水处理间的离子交换柱中进水口第一个离子交换柱子低端。

排水道进水口底泥和和水样点位在辐照室南 2m 处，位置示意图见图 3。

4 编制依据

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；

《电离辐射工作场所监测的一般规定》(EJ381-1989)；

《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/T14056.1-2008)；

《高纯锗 γ 能谱分析通用方法》(GB/T 11713-2015)；

《γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)。

5 监测仪器及方法

5.1 监测设备

参与本次辐照装置源项调查的仪器设备，按照量值溯源关系，定期经计量部门检定，保证检定/校准结果能够溯源到国家计量基准，检定合格后方可使用。本次监测采用的监测设备见表 1。

表 1 本次监测采用的监测设备

仪器名称	型号	主要技术性能指标	检定有效日期	检定单位
γ 剂量率仪	FH40G+ FH2672 E-10(出厂编号: 024979+0810)	测量范围: 0.1 μGy/h~100 μGy/h; 相对 0.477 μGy/h ¹³⁷ Cs 参考源: 重复性≤15%; 准确度: ≤25%。 校准因子: N=1.03, U _{rel} =5%(k=2)	2019 年 11 月 29 日	国防科技工业一级计量站
γ 剂量率仪	FH40G+ FH2672 E-10(出厂编号: 023290+0700)	测量范围: 0.1 μGy/h~100 μGy/h; 相对 0.477 μGy/h ¹³⁷ Cs 参考源: 重复性≤15%; 准确度: ≤25%。 校准因子: N=1.11, U _{rel} =6%(k=2)	2020 年 4 月 22 日	国防科技工业一级计量站
表面污染测量仪	CoMo170(出厂编号: 3535)	α 道探测效率: 38% βγ 道探测效率: 37%	2020 年 3 月 17 日	国防科技工业一级计量站
低本底 α/β 测量仪	BH1227(出厂编号: 1003)	对于平面源: α 探测效率: ≥55%; β 探测效率: ≥45%	2020 年 2 月 1 日	中国计量科学研究院
高纯锗 γ 谱仪	GEM35P4-83(出厂编号: 104687)	相对探测效率 35%, 能量分辨率 1.85keV(Co-60 点源 1332.5keV), 能量在 50-2000keV 的范围内	2020 年 6 月 25 日	中国计量科学研究院

5.2 监测方法

5.2.1 γ 辐射剂量率

采用便携式 γ 剂量率仪表, 以巡测和定点的测量方式进行测量。监测时每点室内测量 4 次, 环境测量 10 次, 每次间隔 5 秒钟, 取平均值作为测量值。

5.2.2 表面污染现场测量

采用便携式 α 、 β 表面污染测量仪，以定点测量及巡测的方式对水井井底井壁、辐照大厅、控制室等设施的地面、墙面及物品等进行测量。一般采用直接测量的方法，对无法直接测量的表面，采用湿法擦拭测量，擦拭面积工作服取 100cm^2 ，设备取 300cm^2 ，擦拭系数取 0.1。测量距离：对 β 辐射测量距离为 10mm 。

5.2.3 样品取样及放射性分析

地表土样品：取距离辐照室建筑外南侧约 2m 处、北侧约 2m 处、西侧、东侧约 30m 处的表层土壤。

排水道进水口底泥和贮源井底泥：采用铁铲在排水道进水口底部和贮源井底部分别在不同部位取样。

排水道进水口水样：排水道进水口混合水样约 1L 。

离子交换树脂样品：在水处理间的离子交换柱中（进水口第一个离子交换柱子）的内采集离子交换树脂样品。

按照《高纯锆 γ 能谱分析通用方法》（GB/T 11713-2015）相关标准进行分析。

6 相关限值

根据《 γ 辐照装置退役》（HAD 401/07-2013）中的相关要求，对仅有表面污染的物件（如被污染的源架、井覆面、水处理系统中的管路和设备等），表面污染解控水平为 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

根据《 γ 辐照装置退役》（HAD 401/07-2013）中的相关规定，

拟无限制开放场址的土壤中 Co-60 的活度浓度限值为：0.03 Bq/g；
 贮源井底被污染的沉积物中 Co-60 的活度浓度解控水平推荐值为：
 10Bq/g； 3t 以下固体废物，物料活度浓度通用解控水平推荐值为：
 10Bq/g。

7 源项调查结果

7.1 γ 辐射剂量率和表面污染监测结果

2019 年 8 月 23 日，对辐照室及其配套房间(含里面关键设施表面)进行了 γ 辐射剂量率和表面污染监测，测量结果见表 2~表 6，同时对辐照室周围环境进行 γ 剂量率测量，测量结果见表 7。

表 2 辐照室一层以及配套房间(不含装卸场) γ 辐射剂量率测量结果

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nSv/h)
	监测位置	监测点	
辐照室	进货通道	①	136.8±1.3
		②	133.0±1.0
		③	109.5±5.5
		④	116.5±4.5
		⑤	120.5±0.5
		⑥	126.5±1.5
		⑦	124.0±1.0
		⑧	124.5±0.5
		⑨	121.0±1.0
		⑩	137.3±0.8
		⑪	137.5±1.5

		⑫	134.3±2.8
		⑬	138.3±0.8
		⑭	123.3±5.8
		⑮	105.3±1.8
		⑯	122.5±1.5
		⑰	117.5±1.5
		⑱	121.8±1.3
		⑲	119.5±1.5
		⑳	110.3±1.8
	辐照大厅	㉑	111.0±1.0
		㉒	120.8±3.3
		㉓	124.8±1.3
		㉔	123.8±1.3
		㉕	123.3±0.8
		㉖	123.5±1.5
		㉗	87.4±2.8
		㉘	136.0±2.0
		㉙	132.0±1.0
		㉚	129.5±1.5
		㉛	130.3±1.8
		㉜	118.0±1.0
		㉝	126.5±1.5
		㉞	124.8±1.3
	㉟	134.3±1.8	
	人员通道	㊱	111.3±1.8
		㊲	112.5±1.5
		㊳	111.8±6.3

		⑤⑧	101.0±1.0	
		⑤⑨	96.9±1.3	
		⑥①	109.3±3.8	
		⑥②	103.8±1.3	
		⑥③	89.5±0.6	
		⑥④	94.3±1.2	
		⑥⑤	109.5±1.5	
		⑥⑥	101.5±1.5	
		⑥⑦	101.0±1.0	
		⑥⑧	116.0±3.0	
		⑥⑨	104.3±0.8	
		福间室配套房间	控制室	⑤⑩
⑥⑩	130.0±1.0			
⑥⑪	133.0±2.0			
⑥⑫	136.5±2.5			
⑥⑬	134.5±0.5			
⑥⑭	134.3±1.8			
⑥⑮	137.0±1.0			
⑥⑯	118.8±3.3			
⑥⑰	134.5±2.5			
⑥⑱	137.5±1.5			
⑥⑲	133.8±0.3			
⑥⑳	136.5±1.5			
⑥㉑	137.5±1.5			
⑥㉒	136.8±1.3			
内走廊	⑥㉓			135.5±0.5
	⑥㉔			142.5±0.5
	⑥㉕		141.5±0.5	
	⑥㉖		139.0±2.0	
水处理室	⑥㉗		140.3±3.8	

		⑥9	117.0±3.4
		⑦0	132.0±3.0
		⑦1	136.5±4.5
		⑦2	130.5±1.5
		73-1	132.0±1.0
		73-2	131.3±1.8
		74-1	112.3±7.8
		74-2	113.3±0.8
		75-1	107.0±1.0
		75-2	105.5±0.5
	配电站	⑦6	137.5±1.5
		⑦7	133.0±2.0
		⑦8	136.3±0.8
		⑦9	136.8±1.3
		⑧0	141.5±0.5
		⑧1	141.3±0.8
		⑧2	136.8±1.3
		⑧3	138.0±1.0
		⑧4	138.0±1.0
	控制室门口小屋	⑧5	131.0±2.3
		⑧6	136.3±2.8
		⑧7	133.3±1.8
		⑧8	139.0±1.0
		⑧9	132.8±2.3
		⑨0	128.8±1.3

表 3 装卸场 γ 辐射剂量率测量结果

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nSv/h)
	监测位置	监测点	
		①	128.5±2.5
		②	125.8±1.3

装卸场	装卸场大厅	③	126.8±1.3
		④	121.3±0.8
		⑤	125.5±0.5
		⑥	122.5±0.5
		⑦	127.8±1.3
		⑧	126.0±1.0
		⑨	105.3±0.8
		⑩	107.3±0.8
		⑪	105.5±0.5
		⑫	123.0±2.0
		⑬	131.5±0.5
		⑭	120.8±1.3
		⑮	116.3±0.8
		⑯	120.0±1.0
		⑰	121.8±1.3
		⑱	125.8±1.3
		⑲	134.5±0.5
		⑳	129.0±1.0
		㉑	124.8±1.3
		㉒	116.8±1.3
		㉓	114.5±0.5
		㉔	127.0±1.0
		㉕	128.8±1.3
		㉖	112.0±1.0
		㉗	118.0±1.0
		㉘	108.8±1.3
		㉙	110.3±1.8

	30	118.5±0.5
	31	116.0±1.0
	32	107.5±0.5
	33	110.5±0.5
	34	108.0±1.0
	35	109.0±1.0
	36	123.8±4.3
	37	120.8±2.3
	38	118.8±1.3
	39	95.4±0.2
	40	104.5±0.5
	41	108.8±1.3
	42	112.0±2.0
	43	108.8±1.3
	44	95.5±0.9
	45	97.4±0.8
	46	94.8±1.4
	47	96.9±0.6
	48	111.3±2.8
	49	118.5±1.5
	50	108.5±0.5
	51	102.5±0.5
	52	97.1±1.0
	53	105.5±0.5
	54	105.8±1.3
	55	101.0±1.0
	56	107.0±1.0

		⑤7	100.5±2.5
		⑤8	93.0±0.9
		⑤9	93.6±0.8
		⑥0	100.1±0.9
	工具间	⑥1	138.3±0.8
		⑥2	142.8±1.3
	女厕	⑥3	140.8±2.3
		⑥4	138.3±2.8
	男厕	⑥5	140.8±2.3
		⑥6	138.5±4.5
	值班室	⑥7	136.5±1.5
		⑥8	140.3±0.8

表 4 贮源井 γ 辐射剂量率测量结果

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nSv/h)
	监测位置	监测点	
贮源井	贮源井底部	①	72.4±0.7
		②	73.5±0.3
		③	71.8±0.3
		④	71.8±0.6
		⑤	69.2±2.6
	钻井壁 (2m, 4m, 6m, 7.5m)	①	72.4±0.2
		②	73.7±0.2
		③	72.1±0.7
		④	68.9±0.2
	源井架上表面	/	60.9±0.8
	副井上方	/	71.1±0.2
	本底	/	5.2

表 5 辐照室二层及其配套房间 γ 辐射剂量率测量结果

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nSv/h)
	监测位置	监测点	
辐照室二层及其配套房间	排风机房	①	137.0±1.0
		②	131.3±1.8
		③	132.5±2.5
	水泵房	④	122.0±3.0
		⑤	125.0±2.0
		⑥	133.0±2.0
		⑦	127.3±0.8
		⑧	126.5±0.5
		⑨	123.8±3.3
	压缩空气房	⑩	127.5±1.5
		⑪	136.0±1.0
		⑫	135.0±1.0
	钴源提升操作房	⑬	123.8±3.3
		⑭	122.8±1.3
		⑮	132.0±3.0
		⑯	128.0±2.0
		⑰	126.8±3.3
		⑱	128.5±0.5
	空调机房	⑲	116.5±1.5
		⑳	117.5±1.5
		㉑	123.5±0.5
		㉒	120.5±1.5
		㉓	123.3±1.8
		㉔	125.8±1.3
	原子吸收光谱室(平台)	㉕	95.2±0.8

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nSv/h)
	监测位置	监测点	
		②⑥	95.9±0.7
		②⑦	108.0±1.0
		②⑧	107.5±1.5
	走廊	②⑨	132.8±1.3
		②⑩	129.8±2.3

表 6 辐照室及其配套房间表面污染监测测量结果

场所	相关描述	β 表面污染监测 (Bq/cm ²)
水及泵房	门口地面	<LLD
	离子交换柱表面 1	<LLD
	离子交换柱表面 2	<LLD
	离子交换柱表面 3	<LLD
	水槽表面	<LLD
	桌子表面	<LLD
	中间地面	<LLD
	南墙表面	<LLD
	西墙(口墙)表面	<LLD
	东墙表面	<LLD
	北墙表面	<LLD
	水底表面	<LLD
	配电室	配电柜表面
配电柜表面		<LLD
东侧地面表面		<LLD
西侧地面表面		<LLD
门口地面		<LLD
南侧地面		<LLD
北侧地面		<LLD
西南侧地面		<LLD
走廊(配电间、水处)	南地面	<LLD

场所	相关描述	β 表面污染监测 (Bq/cm ²)
课堂与控制间之间)	中地面	<LLD
	北地面	<LLD
	南墙表面	<LLD
	西墙表面	<LLD
控制室	控制台表面 1	<LLD
	控制台表面 2	<LLD
	办公桌	<LLD
	控制室门口地面	<LLD
	东地面	<LLD
	中地面	<LLD
	西地面	<LLD
	窗台表面	<LLD
	北墙表面	<LLD
	西墙表面	<LLD
	南墙表面	<LLD
	东墙表面	<LLD
控制室门口小屋	门口地面	<LLD
	中间地面	<LLD
	西墙表面	<LLD
	北墙表面	<LLD
	东墙表面	<LLD
	南墙表面	<LLD
进货通道-进口	门口地面	<LLD
进货通道-出口	门口地面	<LLD
贮源井	贮源井底群	<LLD
	地面 1	<LLD
	地面 2	<LLD
	地面 3	<LLD
	地面 4	<LLD
	源架表面	<LLD
	源架表面	<LLD

场所	相关描述	β 表面污染监测 (Bq/cm^2)
	墙壁 1	<LLD
	墙壁 2	<LLD
	墙壁 3	<LLD
	墙壁 4	<LLD
	铅井壁 2a	<LLD
	铅井壁 4a	<LLD
	铅井壁 6a	<LLD
	铅井壁 7.5a	<LLD
铅罐	表面擦拭样	<LLD
辐照大厅	更衣	<LLD
	防护服	<LLD
	椅子	<LLD
	垃圾桶	<LLD
	货架	<LLD
	导轨	<LLD
	南侧地面	<LLD
	南墙	<LLD
	西墙	<LLD
	西墙地面	<LLD
	北地面	<LLD
	北墙	<LLD
	东墙	<LLD
	东地面	<LLD
	通风口	<LLD
	源室通道北通道口	<LLD
	地面	<LLD
	货物通道	地面 1
墙壁 1		<LLD
地面 2		<LLD
墙壁 2		<LLD
地面 3		<LLD
墙壁 3		<LLD

场所	相关描述	β 表面污染监测 (Bq/cm ²)
	地面 4	<LLD
	墙壁 4	<LLD
	地面 5	<LLD
	墙壁 5	<LLD
	地面 6	<LLD
	墙壁 6	<LLD
	地面 7	<LLD
	墙壁 7	<LLD
	地面	地面
	桌子表面	桌子表面
装卸场-男厕	地面	<LLD
	门口地面	<LLD
装卸场-女厕	地面 (瓷砖地面)	<LLD
	门口地面	<LLD
装卸场-值班室	地面 (木地)	<LLD
	门口地面	<LLD
装卸场-大厅东北角大门	地面	<LLD
装卸场-叉车地	叉车表面	<LLD
装卸场-西北角大门	地面	<LLD
	货架表面	<LLD
装卸场-西南大门	地面	<LLD
钴源提升操作房	杂物表面	<LLD
	源接管表面	<LLD
	梯子表面表面	<LLD
	升降机表面	<LLD
	梯子表面	<LLD
	升降架表面表面	<LLD
	门口地面	<LLD
	西侧风机表面	<LLD
	东西风机表面	<LLD
	杂物表面	<LLD

场所	相关描述	β 表面污染监测 (Bq/cm ²)
排风机房	水池表面	<LLD
	门口地面	<LLD
	地面	<LLD
压缩空气房	压缩机表面	<LLD
	控制台表面	<LLD
	桌表面	<LLD
	门口地面	<LLD
水泵房	水泵表面 1	<LLD
	水泵表面 2	<LLD
	水泵表面 3	<LLD
	水泵表面 4	<LLD
	桌子 1 表面	<LLD
	桌子 2 表面	<LLD

表 7 周围环境 γ 剂量率测量结果

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nGy/h)
	监测位置	监测点	
周围环境	西侧垂直 距离约 30m	①	133.7±1.3
		②	118.5±9.5
		③	115.1±3.9
		④	104.4±5.6
		⑤	108.3±6.7
		⑥	119.0±11.0
		⑦	115.0±7.0
		⑧	109.4±5.6
		⑨	96.8±7.2
		⑩	103.1±5.9
		⑪	99.7±15.3
		⑫	98.2±5.8

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nGy/h)	
	监测位置	监测点		
	南侧垂直 距离均 2m	⑬	102.6±1.4	
		⑭	123.3±3.7	
		⑮	129.9±3.1	
		⑯	136.2±2.8	
		⑰	138.4±0.6	
		⑱	132.1±5.9	
		⑲	135.7±3.3	
		⑳	131.7±4.3	
		㉑	130.7±5.3	
		㉒	124.5±2.5	
		㉓	133.3±4.7	
		㉔	129.0±5.0	
		㉕	124.1±2.9	
		㉖	127.6±4.4	
		㉗	126.0±2.0	
		㉘	133.1±5.9	
		㉙	134.3±3.7	
		㉚	133.4±1.6	
		㉛	136.8±1.2	
		㉜	131.7±6.3	
		东侧垂直 距离均 30m	⑳	114.1±13.9
			㉑	117.1±4.9
			㉒	115.8±15.2
			㉓	118.0±4.0
	㉔		113.2±0.8	
	㉕		113.4±2.6	

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nGy/h)	
	监测位置	监测点		
		③⑧	115.1±1.9	
		④⑩	111.6±1.4	
		④⑪	105.1±1.9	
		④⑫	112.0±9.0	
		④⑬	109.5±7.5	
		④⑭	103.7±4.3	
	北侧垂直 距离均 2m	④⑮	102.7±4.3	
		④⑯	99.0±1.0	
		④⑰	99.6±3.4	
		④⑱	101.7±2.3	
		④⑲	105.5±6.5	
		⑤①	111.2±1.8	
		⑤②	111.7±2.3	
		⑤③	120.0±5.0	
		⑤④	117.2±2.8	
		⑤⑤	118.4±2.6	
		⑤⑥	120.0±3.0	
		⑤⑦	121.8±4.2	
		⑤⑧	125.4±1.6	
		⑤⑨	135.4±3.6	
		⑤⑩	115.3±2.7	
		⑤⑪	114.4±3.6	
		⑤⑫	119.7±3.3	
		⑤⑬	114.9±7.1	
		⑤⑭	109.5±1.5	
		⑤⑮	110.1±1.9	
		北侧垂直 距离均 30m	⑤⑯	110.6±1.4
			⑤⑰	98.1±7.9

监测场所	监测点描述		γ 剂量率 (nGy/h)
	监测位置	监测点	
		⑥	91.7±2.8
		⑧	107.1±1.9
		⑨	89.9±17.1
		⑩	70.6±16.4
		⑪	72.1±1.9
		⑫	68.3±1.3
		⑬	68.1±1.3
		⑭	75.0±9.6

由表 2~表 5 和表 7 可知,辐照室及其配套房间的室内 γ 辐射剂量率水平为 (60.9~142.5) nSv/h,辐照室周围环境 γ 剂量率测量水平为 (68.1~138.4) nGy/h。根据《上海市天然环境贯穿辐射水平调查》(杨鹤鸣、顾树新等,辐射防护,第 11 卷第 4 期,1991 年 7 月)和《2018 年全国辐射环境质量报告》(中华人民共和国生态环境部),上海市室内 γ 辐射剂量率水平(含宇宙射线)范围为 (53.4~151.7) nSv/h,上海市道路 γ 辐射剂量率水平(含宇宙射线)范围为 (47.6~145.5) nGy/h。因此,辐照室及其配套房间的室内 γ 辐射剂量率水平均处于上海市的正常本底范围之内,辐照室周围环境 γ 辐射剂量率水平均处于上海市的正常本底范围之内。

由表 6 可知,辐照室及其配套房间(含里面关键设施表面)β 表面污染监测结果均小于仪表探测限,均低于《γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)规定的表面污染控制水平 (0.8Bq/cm²)。

7.2 样品分析结果

根据样品的采集方案,地表土采集 4 个、树脂 1 个、排水道进

水口底泥与水样各 1 个、贮源井底泥 1 个。实验室分析结果见表 8。

表 8 样品分析结果

序号	样品名称	采样位置	测量核素	测量结果
1	地表土	南侧约 2m	Co-60	$\leq LD=5.4E-01Bq/kg$
2	地表土	北侧 2m	Co-60	$\leq LD=3.0E-01Bq/kg$
3	地表土	西侧约 30m	Co-60	$\leq LD=4.1E-01 Bq/kg$
4	地表土	东侧约 30m	Co-60	$\leq LD=4.4E-01Bq/kg$
5	树脂	水口第一个离子交换柱子	Co-60	$\leq LD=1.3E-01Bq/kg$
6	底泥	排水道进水口	Co-60	$2.17 \pm 0.33Bq/kg$
7	水样	排水道进水口	Co-60	$\leq LD=8.0E-02Bq/L$
8	底泥	贮源井底部	Co-60	$(2.14 \pm 0.32)E+01Bq/kg$

离子交换树脂样品和贮源井底泥样品的分析结果均低于《γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的物料及井底沉积物中 Co-60 的解控水平推荐值 (10Bq/g)。辐照室外环境土壤、排水道进水口底泥样品的分析结果均低于《γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的拟开放场址土壤中 Co-60 活度浓度限值 (0.03 Bq/g)。

8 质量保证

8.1 人员资质及培训

所有参加源项调查的工作人员都接受放射工作与辐射防护知识及技能上岗培训，获得了环保部颁发的辐射安全培训合格证，长期从事辐射监测工作。

8.2 设备检定

为确保监测质量，使用的所有仪器设备都根据本工程辐射监测的具体内容，选择与辐射类型、能量及辐射水平相匹配的测量仪表。选用的仪器、仪表和测量方法都符合国家有关标准的规定，由具有检定（校准）资质的部门进行检定（校准）并确保在检定（校准）有效期内使用，同时确保仪器仪表的误差要求。

源项调查监测前、后辐射监测人员都对当日监测所用的现场仪器进行了本底测量，如发现问题及时记录并处理。

8.3 现场测量

严格按照研究所制定的操作规程进行现场测量。

剂量率仪、表面污染仪测量前先进行开机测试，以保证设备的稳定性和数据的可靠性。

8.4 主要设备制定专人负责保养、维护

所有辐射监测设备都建立设备档案。

其刻度标定的技术文件与仪器说明书及使用检验和检修记录一起作为技术档案，长期保存。

8.5 数据处理的质量控制

所有原始记录和监测的最后结果，保存六年。

数据处理按规程规定和研究所的统一要求进行。

9 结论

通过 2019 年 08 月 23 日~2019 年 08 月~26 日的源项调查可以得出以下结论：

辐照室及其配套房间的室内 γ 辐射剂量率水平为 (60.9~142.5) nSv/h，处于上海市的正常本底范围之内；辐照室周围环境 γ 剂量率测量水平为 (68.1~138.4) nGy/h，处于上海市的正常本底范围之内。

辐照室及其配套房间(含里面关键设施表面) β 表面污染监测结果均小于仪表探测限，均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的表面污染控制水平 (0.8Bq/cm²)。

离子交换树脂样品和贮源井底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的物料及井底沉积物中 Co-60 的解控水平推荐值 (10Bq/g)。

辐照室外环境土壤、排水道进水口底泥样品的分析结果均低于《 γ 辐照装置退役》(HAD 401/07-2013)中规定的拟开放场址土壤中 Co-60

活度浓度限值 (0.03 Bq/g)。

(报告结束)