

核技术利用建设项目

6 万居里  $^{60}\text{Co}$  辐照装置退役项目  
环境影响报告表

贵州省农业科学院

2019 年 12 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

# 6 万居里 $^{60}\text{Co}$ 辐照装置退役项目 环境影响报告表

建设单位名称：贵州省农业科学院

建设单位法人代表（签名或签章）：赵德刚

通讯地址：贵阳市小河区金竹镇省农科院内

邮政编码：553009

联系人：林平

电子邮箱：[1670854213@qq.com](mailto:1670854213@qq.com)

联系电话：13908516319

## 编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	6万居里 <sup>60</sup> Co 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		
<b>一、建设单位情况</b>			
建设单位（签章）	贵州省农业科学院		
法定代表人或主要负责人（签字）	赵德刚		
主管人员及联系电话	林平 13908516319, 0850-83761098		
<b>二、编制单位情况</b>			
主持编制单位名称（签章）	核工业北京化工冶金研究院		
社会信用代码	12100000400777679W		
法定代表人（签字）	陈军利		
<b>三、编制人员情况</b>			
编制主持人及联系电话	李梁 010-51675384		
1. 编制主持人			
姓名	登记（注册证）编号	签字	
李梁	2016035110352015110703001042		
2. 主要编制人员			
姓名	信用编号	主要编写内容	签字
李梁	BH014964	表 9-表 12	
李晓红	BH015255	表 1-表 8	
	/		
	/		
	/		
<b>四、参与编制单位和人员情况</b>			

## 目 录

表 1 项目基本情况 .....	1
表 2 放射源 .....	12
表 3 非密封放射性物质 .....	12
表 4 射线装置 .....	13
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） .....	14
表 6 评价依据 .....	15
表 7 保护目标与评价标准 .....	17
表 8 环境质量和辐射现状 .....	22
表 9 项目工程分析与源项 .....	30
表 10 辐射安全与防护 .....	35
表 11 环境影响分析 .....	40
表 12 辐射安全管理 .....	43
表 13 结论与建议 .....	45
表 14 审批 .....	47
附件 1 贵州省农业科学院法人证书 .....	48
附件 2 辐射安全许可证 .....	49
附件 3 辐射工作人员培训情况及证书 .....	51
附件 4 年度个人累积剂量监测 .....	60
附件 5 贵州省农业科学院年度辐射装置监测报告 .....	73
附件 6 19 根钴源购源合同 .....	95
附件 7 19 枚废旧源处置协议 .....	106
附件 8 放射源回收申请 .....	109
附件 9 源转移监督性监测报告 .....	111
附件 10 运输情况说明 .....	120
附件 11 起运前空货包检测报告 .....	122
附件 12 放射源倒源单位资格证书及回收证明 .....	128
附件 13 退役合同 .....	132
附件 14 排水前井水检测报告 .....	135
附件 15 退役实施方案 .....	138
附件 16 贵州省生态环境厅同意井水排放函 .....	160
附件 17 源项调查报告 .....	162
附件 18 环评委托书 .....	185



**表 1 项目基本情况**

建设项目名称		6 万居里 <sup>60</sup> Co 辐照装置退役项目			
建设单位		贵州省农业科学院			
法人代表	赵德刚	联系人	林平	联系电话	13908516319
注册地址		贵州省贵阳市小河区金竹镇省农科院内			
项目建设地点		贵州省贵阳市小河区金竹镇省农科院南区			
立项审批部门		无		批准文号	无
建设项目总投资(万元)	70	项目环保投资(万元)	70	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 <sup>2</sup> )	1000
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			
项目概述					
1.1 单位概况					
<p>贵州省农业科学院（以下简称“农科院”，事业单位法人证书见附件 1）位于贵阳市小河区金竹镇，占地面积 295 公顷，有 18 个专业研究所，涵盖粮、油、果、蔬、茶、桑、药、畜牧、兽医、水产、土壤、肥料、植物保护、农业科技信息等 50 余个专业领域。现有在职职工 1460 名，其中正高级职称科技人员 114 人，副高级职称 308 人，博士 93</p>					

人；享受国务院和省政府特殊津贴专家 41 人，省“十层次”创新型人才 1 人，省“百层次”创新人才 7 人；省核心专家 3 人、二级研究员 9 人，省管专家 16 人；贵州省最高科学技术奖励 2 人，创新人才团队 9 个。建成 14 个省级农业工程技术研究中心、3 个农业部重点学科群野外科学观测试验站、1 个省级重点实验室，拥有 22 个国家现代农业产业技术体系综合试验站，是 12 个省级现代农业产业体系首席专家依托单位，国家种子改良分中心 2 个，建有博士后工作站。建有 2 个院士工作站和 1 个院士工作分站，在海南三亚和贵州兴义、惠水、关岭、独山等地建有科研试验和成果转化示范基地。从事核辐射技术应用研究人员 21 人，其中博士 2 人，硕士 7 人。农科院综合所钴源室（以下简称钴源室）经改制后成为农科院控股的贵州金农辐照科技有限责任公司（以下简称“金农辐照”）。

农科院于 2009 年 2 月 26 日首次取得原环境保护部颁发的辐射安全许可证，其证书编号为国环辐证[00318]，法人为刘作易，许可范围为使用 I 类、V 类放射源，有效期至 2014 年 2 月 25 日。2014 年农科院办理了辐射安全许可证延期，许可范围为使用 I 类、II 类、III 类、IV 类、V 类放射源，并于 2016 年进行了法人变更，变更为赵德刚，2018 年农科院再次办理了辐射安全许可证延期后续，并于 12 月 6 日取得环境保护部新颁发的辐射安全许可证（见附件 2），有效期至 2023 年 12 月 31 日，许可范围为使用 I 类、II 类、III 类、IV 类、V 类放射源。辐照装置共退役 61 根放射源，其中，于 2011 年 2 月退役 42 根，2017 年 6 月退役 19 根。历次换源及处置清单见后表 1-3。

农科院建有两套辐照装置，分别为 6 万居里  $^{60}\text{Co}\gamma$  静态辐照装置（型号 HFY-YC）和 50 万居里  $^{60}\text{Co}\gamma$  动态辐照装置（型号 HFY-DW1）。本次退役的辐照装置为其中的 6 万居里  $^{60}\text{Co}\gamma$  辐照装置（型号 HFY-YC）。

农科院辐照装置日常管理及运行由其控股公司金农辐照科技有限责任公司负责。

随着核技术的发展，辐照加工技术已广泛应用于医疗器械、药品、农副产品、水产品、食品、化妆品、中草药的杀虫灭菌和化工产品、高分子材料改性等，尤其是在抑制大蒜、马铃薯类发芽及脱水杀菌、辐射保鲜、延长储藏期方面，是其他技术无法替代的。

自辐照装置正式运行以来，随着研究开发应用领域不断的扩展和装源量逐步增大，钴源室的研究和经济实力也随之不断壮大。钴源室在前 15 年主要开展农作物种子、果树枝条等材料的辐射诱变处理。科技人员从经辐射处理的种子中进行选育，从而培育出优质高产的作物和果树新品种。40 多年来，钴源室为全省各农业科学研究单位辐照处理水

稻、玉米、小麦、油菜等农作物种子 5000 多份，果树枝条数万份，取得了较好的诱变效果。

随着核辐射技术的不断开发、创新和在其它领域的扩展，自 20 世纪 80 年代后期始，钴源室的科技人员先后开展了中成药灭菌、食品保鲜、医疗器械灭菌消毒；烟草的杀虫灭菌；宝石的辐照改色等方面的研究、开发。并利用研究成果和国内外有关资料进行大力宣传和推广应用辐照加工技术，使该技术在贵州省工、农、医、食品等领域得到了较为广泛的应用。为促进贵州的经济发展，特别是贵州的中医药行业发展，做出了较大的贡献。

### 1.1.1 退役原因

农科院静态辐照装置始建于 1964 年，设计装源量为 6 万居里，于 1973 年 9 月正式投入使用，主要用于辐照育种。2010 年，农科院根据国家相关法律法规的要求对该辐照装置进行了安全设计改造。到 2016 年，该辐照装置已投入使用 43 年，达到了国家核安全局发布的《HAD401/07-2013 辐照装置退役》第 2.1.4 条规定中的年限，无法进行延期运营。因此，农科院于 2016 年 6 月停用 6 万居里  $^{60}\text{Co}\gamma$  辐照装置，并启动废旧放射源处置及辐照装置退役工作。

### 1.1.2 环保审批的履行情况

农科院近三年未新上核技术新建、改建和扩建需环保审批项目。

### 1.1.3 辐射管理机构

农科院设辐射安全领导小组，由总负责人、安全防护负责人、质检部负责人、生产部负责人等成员组成，设专职辐射防护人员，见表 1-1。

表 1-1 辐射安全与环境保护管理机构一览表

序号	姓名	性别	职务	职责	专/兼职
1	林平	男	负责人	总负责人	兼职
2	葛菁华	女	成员	安全防护负责人	专职
3	李国林	男	成员	安全防护负责人	专职
4	陈梦玉	女	成员	质检部负责人	兼职
5	杨贞	女	成员	生产部负责人	兼职
6	夏维军	男	成员	安全防护操作人员	专职
7	阮老二	男	成员	安全防护操作人员	专职
8	王志祥	男	成员	安全防护操作人员	专职
9	史天河	男	成员	安全防护操作人员	专职

10	刘鑫	男	成员	安全防护操作人员	专职
----	----	---	----	----------	----

#### 1.1.4 规章制度建设及落实

农科院已经制定了《辐照装置操作制度》、《设备保养维护制度》、《控制室操作人员值班制度》、《水处理系统操作制度》、《辐射防护与安全管理制度》、《放射源更换、加装管理制度》、《监测仪器使用和检验管理制度》、《辐射中心安全保卫制度》、《辐射事故报告管理制度》、《辐射工作人员培训制度》、《现场辐射防护监测规定》、《贮源井水水质监测规定》、《辐射工作人员健康管理制度》、《安全保卫制度》、《外来人员进入辐照场管理制度》、《监督区和控制区管理规定》、《设备维护和维修制度》等安全管理制度。

#### 1.1.5 人员培训

农科院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，并经考试合格上岗。每4年参加一次复训，并制定了辐射工作人员培训计划。公司原有9名辐射工作人员，均持有辐射安全培训证书，且证书均在有效期内。其中2人持有注册核安全工程师资格证，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3。

#### 1.1.6 个人剂量监测

农科院安排所有辐射工作人员进行个人剂量监测，已委托贵州省疾病预防控制中心进行个人剂量监测，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结果的个人剂量检测报告存档备案。2016年度个人剂量检测结果见附件4。根据个人剂量统计结果，农科院2016年度辐射工作人员的个人剂量当量为0.08mSv，低于该项目的剂量约束值5mSv。辐射工作人员的受照剂量满足剂量约束值的有关要求，说明农科院采取的辐射防护和安全管理措施是可行的。

#### 1.1.7 工作场所及辐射环境监测

辐射监测器材配备了固定式多路x-γ剂量率仪、单通道γ剂量率监测仪、α、β、γ多功能辐射监测仪等多种仪器及防护用品，在放射源运行期间，满足自行监测要求。自辐照装置停用后，固定式多路x-γ剂量率仪、单通道γ剂量率监测仪同时停用，其余设备因未再及时维护保养，目前均已损坏，处于封存状态。详细情况见表1-2。农科院辐照装置年度监测由贵州省辐射环境监理站进行，监测频度为每6个月一次，2016年度辐照装置监测报告见附件5。在放射源处于工作状态时，测得辐照室各侧围墙外、辐照室顶

及人员工作的场所的  $\gamma$  辐射剂量率远小于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，对贮源井水中的氯离子、pH 值、电导率进行取样分析，均满足氯离子含量小于  $1\times 10^{-6}\text{mg/L}$ ，pH 值为 5.5-8.5，电导率为(1-10)  $\mu\text{S/cm}$ ，总 $\beta$ 活度小于 10Bq/L。故该辐照装置人员可能活动的场所处于安全剂量水平，符合《 $\gamma$  辐照装置的辐射和安全防护规范》(GB10252-2009)、《 $\gamma$  辐照装置的设计建造和使用规范》(GB17568-2008)、《水池贮源型  $\gamma$  辐照装置设计安全准则》(GB17279-1998)规定的有关防护要求。

#### 1.1.8 辐射事故应急管理

农科院制定了《辐射事故应急救援计划预案》，预案中明确了应急指挥机构、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。

#### 1.1.9 监测仪器和防护用品

辐射工作人员都配有个人剂量计，能够满足工作的需要。配置的所有辐射监测仪器和防护用品情况同见表 1-2。

表 1-2 辐射监测仪器、仪表和防护用品

序号	仪器名称	型号	仪器状态	数量
1	固定式多路 x- $\gamma$ 剂量率仪	HFY-60	停用	1 台
2	单通道 $\gamma$ 剂量率监测仪	WF-3204B-1	停用	1 台
3	照射量计	NYL-4 型	封存	1 台
4	袖珍辐射仪	沪制 00000260 号	封存	2 台
5	$\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 多功能辐射监测仪	900+	封存	1 台
6	$\gamma$ 辐射仪	FD-71	封存	1 台
7	$\gamma$ 辐射仪	FD-71A	封存	1 台
8	$\gamma$ 辐射仪	FD-3013	封存	2 台
9	$\gamma$ 辐射仪	FD-3013B	封存	2 台
10	铅围裙	/	/	1 个
11	个人剂量计	/	/	10 个

#### 1.2 退役项目情况

农科院本次退役的辐照装置为其 6 万居里  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$  静态湿法辐照装置，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。

该钴源室始建于1964年，于1973年投入使用，包括辐照室、迷道、控制室三部分。辐照室长13米，宽11米，面积约143平方米，迷道呈“J”形。辐照室墙为混凝土，主屏蔽墙厚2m，迷道外墙厚1.3m，迷道内墙厚1.5m。设计装源量6万居里，储源水井深3.8m。钴源室平面图见图1-1。

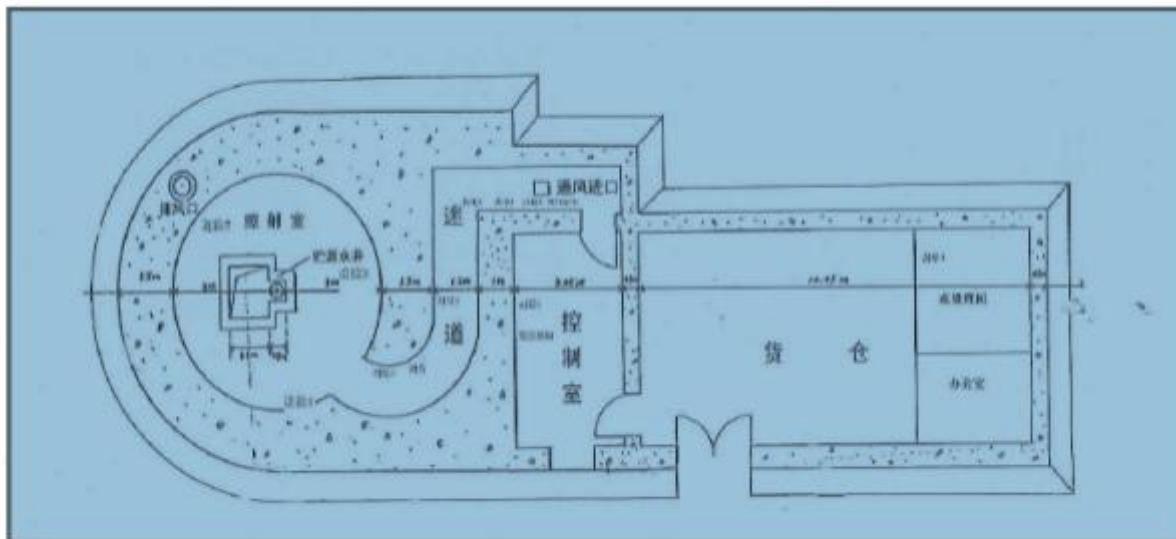


图 1-1 钴源室平面图

设备主要为一套 $^{60}\text{Co}$ 源静态辐照装置。具体内容包括： $^{60}\text{Co}$ 放射源（设计活度为6万居里）、钴源升降系统、储源水井、安全联锁控制系统、剂量监测系统和水处理系统、通风排气系统、消防系统、电源保护系统等。

该辐照装置历史上前后共装源61枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源（钴源棒，均为I类放射源，明细见表1-3第1~42项），其中42枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源于2011年由贵州省城市放射性废物暂存库收贮。在退役前该辐照装置共装有20枚放射源，分别为19枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源（钴源棒，均为I类放射源，明细见表1-3第43~61项）和1枚 $^{90}\text{Sr}$ 校验源，截止2016年6月停运，总活度约2.36万居里。此次退役的放射源均为成都中核高通同位素股份有限公司生产的19根钴源棒（分别为2004年5根、2008年7根、2011年7根），2017年6月，成都中核高通同位素股份有限公司完成了19枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源回收工作。本次退役的19根钴源棒相关购买证明材料见附件6，处置回收协议见附件7。另外1枚 $^{90}\text{Sr}$ 校验源目前存放在农科院50万居里 $^{60}\text{Co}\gamma$ 动态辐照装置（型号HFY-DW1）人员进出辐照室通道入口处作为校验源使用。

表 1-3 贵州省农业科学院已退役放射源明细表

序号	核素	编 码	出厂日期	出厂活度 (Bq)	生产厂家	去向	退役时间
1	Co-60	0096C0853061	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
2	Co-60	0096C0853071	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
3	Co-60	0096C0853091	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
4	Co-60	0096C0853101	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
5	Co-60	0096C0853111	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
6	Co-60	0096C0853121	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
7	Co-60	0096C0853131	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
8	Co-60	0096C0853141	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
9	Co-60	0096C0853151	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
10	Co-60	0096C0853161	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
11	Co-60	0096C0853171	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
12	Co-60	0096C0853371	199605	38900G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
13	Co-60	0098C0853181	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
14	Co-60	0098C0853191	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
15	Co-60	0098C0853201	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
16	Co-60	0098C0853211	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
17	Co-60	0098C0853221	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
18	Co-60	0098C0853231	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
19	Co-60	0098C0853241	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506

序号	核素	编 码	出厂日期	出厂活度 (Bq)	生产厂家	去向	退役时间
20	Co-60	0098C0853251	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
21	Co-60	0098C0853261	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
22	Co-60	0098C0853271	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
23	Co-60	0098C0853281	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
24	Co-60	0098C0853291	199810	41400G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
25	Co-60	0000C0853301	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
26	Co-60	0000C0853311	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
27	Co-60	0000C0853321	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
28	Co-60	0000C0853331	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
29	Co-60	0000C0853341	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
30	Co-60	0000C0853351	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
31	Co-60	0000C0853361	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
32	Co-60	0000C0853381	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
33	Co-60	0000C0853391	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
34	Co-60	0000C0853401	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
35	Co-60	0000C0853411	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
36	Co-60	0000C0853421	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
37	Co-60	0000C0853431	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
38	Co-60	0000C0853441	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
39	Co-60	0000C0853451	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
40	Co-60	0000C0853461	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506



序号	核素	编 码	出厂日期	出厂活度 (Bq)	生产厂家	去向	退役时间
41	Co-60	0000C0853471	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
42	Co-60	0000C0853511	200102	40000G	中国核动力院	贵州省城市放射性废物暂存库	20110506
43	Co-60	0304C0853481	20040227	1.600E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
44	Co-60	0304C0853481	20040227	1.600E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
45	Co-60	0304C0853481	20040227	1.600E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
46	Co-60	0304C0853521	20040227	1.600E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
47	Co-60	0304C0853891	20040227	1.600E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
48	Co-60	0308C0003731	20080728	1.079E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
49	Co-60	0308C0003741	20080728	1.089E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
50	Co-60	0308C0003751	20080728	1.106E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
51	Co-60	0308C0003761	20080728	1.089E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
52	Co-60	0308C0003771	20080728	1.128E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
53	Co-60	0308C0003781	20080728	1.094E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
54	Co-60	0308C0003791	20080728	1.097E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
55	Co-60	0311C0003431	20110624	1.258E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
56	Co-60	0311C0003421	20110624	1.258E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
57	Co-60	0311C0003411	20110624	1.258E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
58	Co-60	0311C0003401	20110624	1.258E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
59	Co-60	0311C0003391	20110624	1.258E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
60	Co-60	0311C0003381	20110624	1.258E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627
61	Co-60	0311C0003371	20110624	1.258E+14	成都中核高通同位素股份有限公司	成都中核高通同位素股份有限公司	20170627

2016年6月该辐照装置停用，此后进入退役工作准备阶段。

- 2017年6月，农科院以合同的形式委托成都中核高通同位素股份有限公司完成了本次6万居里<sup>60</sup>Coγ辐照装置19枚放射源的倒源回收工作。废旧源处置协议见附件7。放射源回收申请见附件8。
- 2017年6月16日，成都中核高通同位素股份有限公司对钴源辐照装置进行了19根钴源棒倒源工作，贵州省辐射环境监理站、贵州省生态环境厅（原贵州省环保厅）对现场进行了监督，贵州省辐射环境监理站派出专业技术人员赴现场进行辐射环境监督性监测，见附件9。倒源前井水取样监测报告同见附件9。从监测结果可知，倒源前井水的各项指标符合GB10252-2009《钴-60辐照装置的辐照防护与安全标准》的规定。
- 2017年6月19日，农科院办理放射源启运备案相关手续，运输批准证明见附件10。
- 2017年6月20日，倒源结束后，装载19根钴源棒的车辆离开贵阳，运往四川夹江县成都中核高通同位素股份有限公司，启运前货包监测报告见附件11。
- 2017年6月20日，运输车辆成功到达成都中核高通同位素股份有限公司，运输结束后的空货包剂量检测报告及倒源过程中个人剂量监测报告同见附件11。
- 2017年6月21日，中核高通同位素股份有限公司收回了19枚放射源，中核高通同位素股份有限公司的资质证书及回收证明见附件12。

2019年7月19日，农科院通过公开招标的方式确定由北京国原新技术有限公司承担该辐照装置的退役工作，包括委托并指导有资质的第三方机构对该辐照装置进行源项调查、环评报告表编制及终态验收监测，负责环评批复后对该辐照装置实施退役去污工作，最终协助业主进行终态验收工作，合同见附件13。

2019年7月12日，北京国原新技术有限公司相关人员到达现场对贮源井水进行采样工作。

2019年7月15日，国防科技工业电离辐射一级计量站对该辐照装置贮源井水分层水样进行了监测。监测结果表明，贮源井水上层和中层水质中的<sup>60</sup>Co活度浓度小于仪器探测限，没有发现异常。底层水质中的<sup>60</sup>Co活度浓度为0.46Bq/L（检测报告中单位为Bq/Kg），初步判定存在底泥污染。检测报告见附件14。

2019年8月5日，北京国原新技术有限公司编制了该项目的实施方案，见附件15。

2019年9月5日，贵州省生态环境厅同意该辐照装置贮源井水的排放，复函见附件16。

2019年9月17日，北京国原新技术有限公司公司使用抽水车收集该辐照装置贮源井水后排入农科院的下水道，为确保抽水过程中底泥不被抽走，抽水全程使用剂量率仪表进行实时监测，排水结束后使用消防用水冲洗下水道入水口。

根据国防科技工业电离辐射一级计量站对该辐照装置贮源井水的水质监测结果表明，下层水中存在一定的 $^{60}\text{Co}$ 放射性核素，怀疑底泥有一定污染，因此在排水过程中，贮源井内还剩余了约5cm高的井水。

2019年11月27日，北京国原新技术有限公司对井内残留的井水和底泥进行了收集，随后核工业北京化工冶金研究院对农科院6万居里 $^{60}\text{Co}\gamma$ 辐照装置开展了源项调查工作。

2019年12月3日，北京国原新技术有限公司编制了该项目的源项调查报告，见附件17。

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，农科院委托核工业北京化工冶金研究院对其辐照装置退役进行辐射环境影响评价，委托书见附件18。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。核工业北京化工冶金研究院接受委托后，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
无								

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》，中华人民共和国主席令第六号，2003 年 10 月 1 日起实施；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2014 年 4 月 24 日公布，2015 年 1 月 1 日起实施；</p> <p>(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日修订并实施；</p> <p>(4) 《中华人民共和国核安全法》，中华人民共和国主席令第七十三号，2018 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(5) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 682 号修订，2017 年 6 月 21 日公布，2017 年 10 月 1 日起实施；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 449 号，2019 年 3 月 2 日起施行）；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部部令 7 号修订，2019 年 8 月 22 日公布并实施；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第 18 号令，2011 年 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日起实施；</p> <p>(9) 《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 日起实施；</p> <p>(10) 《关于发布&lt;放射性废物分类&gt;的公告》，环保部、工信部、科工局公告 2017 年第 65 号；</p> <p>(11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令 44 号，及修改单，生态环境部部令 1 号，2018 年 4 月 28 日起实施；</p> <p>(12) 《建设项目竣工环保验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日公布并实施；</p> <p>(13) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令 9 号，2019 年 9 月 20 日公布，2019 年 11 月 1 日起施行。</p>
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>技术标准</b></p>	<p>(1) 《<math>\gamma</math> 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) 《<math>\gamma</math> 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><b>其他</b></p>	<p>(1) 贵州省农业科学院辐照室退役源项调查报告；</p> <p>(2) 贵州省农业科学院辐照室退役实施方案；</p> <p>(3) 业主单位提供的其他项目资料。</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

农科院的钴源室位于贵阳市小河区金竹镇省农科院南区，项目地理位置图见图 7-1。所在建筑的北侧为厂房（动态辐照场），南侧为绿地，西侧为办公区（工作人员约 10 人），东侧为绿地。辐照室周围 50m 均在公司内部，退役项目评价范围示意图见图 7-2。

表 7-1 环境保护目标一览表

序号	辐射工作场所	周围场所	方位	相对距离
1	钴源室	绿地	东侧	6m
		绿地	南侧	6m
		办公区（平房，约 10 人）	西侧	30m
		厂房（动态辐照场）	北侧	30m



图 7-1 退役项目所在位置示意图

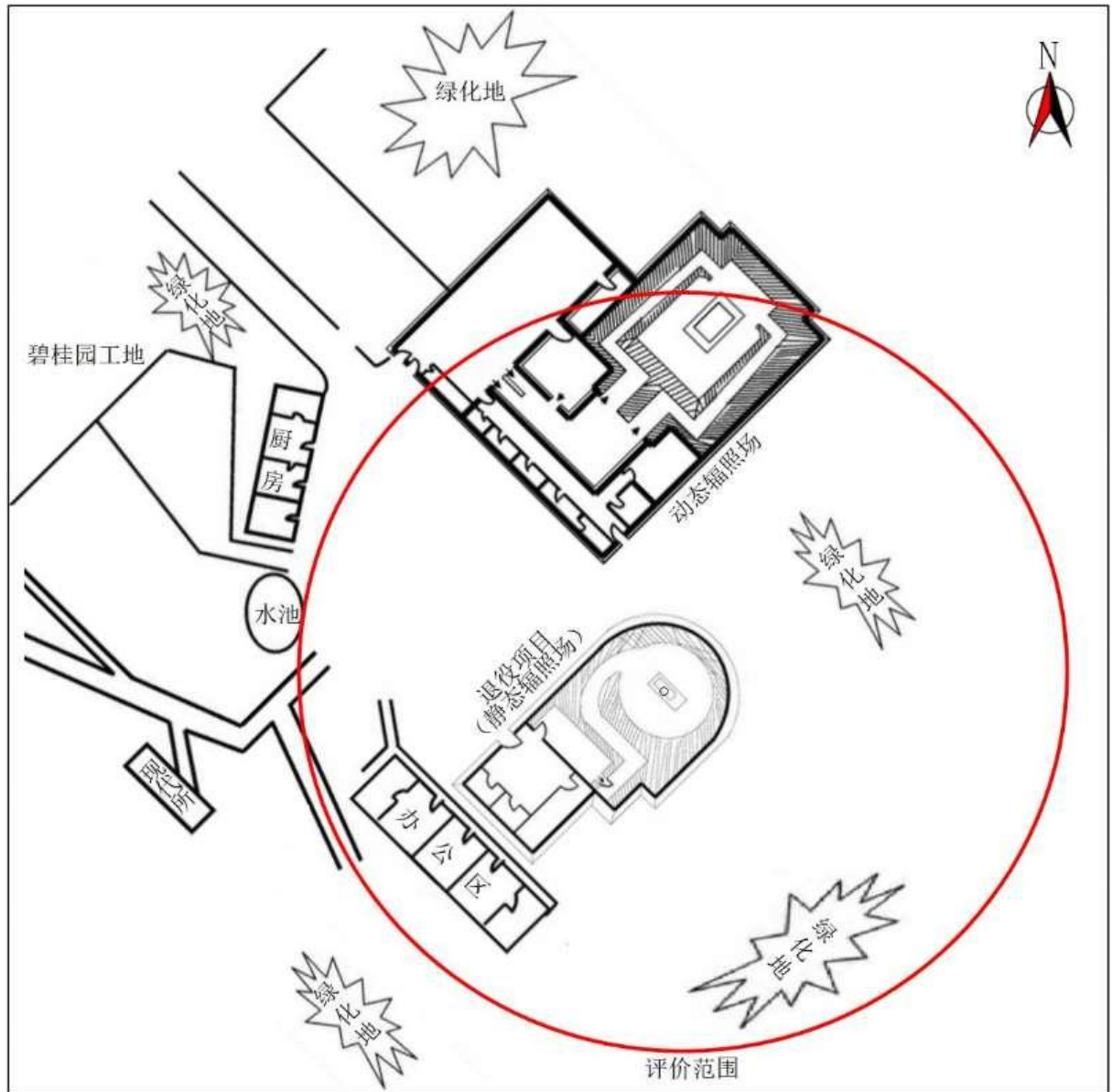


图 7-2 退役项目评价范围示意图

## 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。由于放射性工作人员还从事其他退役等放射性工作，因此，本次退役活动中对放射性工作人员的剂量约束值进一步限制为 0.5mSv。

#### (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），表面污染解控水平为 0.8Bq/cm<sup>2</sup>。

表 7-2 表面放射性物质污染控制水平

单位：Bq/cm<sup>2</sup>

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：<sup>60</sup>Co 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<sup>5</sup>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  $^{60}\text{Co}$ : 10Bq/g。

### 7.7 固体废物解控水平

依据《 $\gamma$  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： $^{60}\text{Co}$  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。

- ✓ 豁免及解控水平： $\leq 10^4\text{Bq/kg}$ ;
- ✓ 极低放废物： $>10^4\text{Bq/kg}$ ,  $\leq 10^5\text{Bq/kg}$ ;
- ✓ 低放废物： $>10^5\text{Bq/kg}$ ,  $\leq 4 \times 10^{11}\text{Bq/kg}$ 。

豁免及解控的剂量准则：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  $1\text{mSv}$ 。

极短寿命放射性废物：废物中所含主要放射性核素的半衰期很短，长寿命放射性核素的活度浓度在解控水平以下，极短寿命放射性核素半衰期一般小于 100 天。

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《贵州省环境陆地  $\gamma$  辐射剂量水平调查》（辐射防护，1986 年第 04 期），贵州省原野  $\gamma$  辐射剂量率（均指离地面 1m 高处空气吸收剂量率，不包含宇宙射线，下同）范围为（13.1~145.8）nGy/h，建筑物内  $\gamma$  辐射剂量率范围为（11.3~192.9）nGy/h，道路  $\gamma$  辐射剂量率范围为（10.5~131）nGy/h。

### 8.2 辐射现状

在退役实施之前，北京国原新技术有限公司编制了退役实施方案，并指导核工业北京化工冶金研究院对拟退役场址农科院钴源辐照装置场址内的辐照室、辐照室周围房间和周边外环境进行现场测量及取样分析。

#### 8.2.1 调查范围及内容

源项调查的范围是辐照室、辐照室周围房间以及辐照室周边外环境。源项调查的内容包括室内及周边外环境  $\gamma$  辐射剂量率、室内  $\beta$  表面污染水平、周边土壤样品 Co-60 活度浓度、过滤器滤芯及离子交换树脂样品 Co-60 活度浓度、辐照室水井底泥样品 Co-60 活度浓度。

#### 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  $\gamma$  辐射剂量率）；
- （2）表面污染监测（室内  $\beta$  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）过滤器滤芯样品 Co-60 活度浓度测量；
- （6）辐照室水井底泥样品 Co-60 活度浓度测量；
- （7）辐照室内倒源工具及收集底泥所用器具。

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
X- $\gamma$ 剂量率仪	FH40G-X+FHZ672E-10	测量范围：1nGy/h~100 $\mu$ Gy/h； 能量响应：30keV~4.4MeV。



α、β 表面污染测量仪	Como170	α 道探测效率：43%；βγ 道探测效率：51%； 探测下限： LLD <sub>α</sub> =0.02Bq/cm <sup>2</sup> ，LLD <sub>β</sub> =0.18Bq/cm <sup>2</sup> 。
高纯锗 γ 谱仪	GMX50P4-83	能量范围：30~2500keV 谱仪积分本底计数率：1.46s <sup>-1</sup> ；相对效率： 30% 对 <sup>60</sup> Co1332.5keVγ 射线，能量分辨率小于 2.3keV
个人剂量监测	OSL	能量范围：0.02mSv~10Sv 能量相应：5keV~40MeV

### 8.2.3 监测结果

#### 8.2.3.1 γ 辐射剂量率

辐照室外及周围环境 γ 辐射剂量率监测结果见表 8-2，辐照室内 γ 辐射剂量率监测结果见表 8-3，水处理设备及倒源器件 γ 辐射剂量率监测结果见表 8-4。

表 8-2 辐照室外及周围环境 γ 辐射剂量率检测结果\*

单位：nGy/h

序号	监测地点	监测结果*
1	大门外 15m 处	56.8±0.7
2	大门外 5m 处	61.8±1.4
3	大门外 1m 处	74.2±0.4
4	辐照中心北面 1m 处	56.4±1.4
5	辐照中心北面 5m 处	59.4±1.4
6	辐照中心南面 1m 处	76.4±1.1
7	辐照中心南面 5m 处	78.2±0.7
8	辐照中心东面 1m 处	79.8±1.9
9	辐照中心东面 5m 处	74.2±0.7

注：\*检测结果包含宇宙射线，检测设备在北京地区对宇宙射线的响应值为 19.8nSv/h。

检测报告中检测结果为 nSv/h，此处进行了换算 1nSv/h=1.2nGy/h（使用 <sup>137</sup>Cs 进行刻度）。

由表 8-2 可知，农科院 6 万居里 <sup>60</sup>Co γ 辐照装置周边道路 γ 辐射剂量率水平为（56.4~79.8）nGy/h，处于贵州省道路 γ 辐射剂量率正常范围之内（13.1~145.8）nGy/h。

表 8-3 辐照室内 γ 辐射剂量率监测结果\*

单位：nGy/h

序号	监测地点	监测结果*
1	控制室前部	72.7±0.6
2	控制室后部	73.7±1.9
3	大厅右侧	78.7±0.8
4	大厅右前侧	73.3±0.2
5	大厅左前侧	77.5±0.5
6	大厅左侧	74.6±0.8
7	大厅中部	74.0±1.2
8	货物堆放区中部	81.5±0.7
9	货物堆放区右侧	78.2±0.2
10	货物堆放区右前侧	86.2±0.7
11	货物堆放区左前侧	86.5±0.5
12	货物堆放区左侧	78.0±0.6
13	水处理间前侧	105±3
14	水处理间后侧	124±1.2
15	储物间前侧	94.2±1.2
16	储物间后侧	98.9±0.2
17	储物间左侧	91.2±0.5
18	辐照室右侧	79.0±0.6
19	辐照室左前	79.3±3.6
20	辐照室右前	80.2±0.6
21	贮源井井口	91.2±0.5
22	源架上方	75.5±2.0
23	通风进口	74.5±0.7
24	排风口	84.4±0.4
25	倒源器件（污染手套）	257±3.2
26	迷道 1m 处	84.1±0.2
27	迷道 4m 处	79.2±0.6
28	迷道 8m 处	79.0±0.8
29	迷道 11m 处	74.4±0.4



30	渗透膜	120±3.6
31	树脂桶	92.5±2.2
32	过滤器	229±2.9
33	原水箱	86.2±2.4
34	贮源井井壁东	126±6.1
35	贮源井井壁东	127±3.6
36	贮源井井沿	115±0.7
37	井沿下 1m 处东	148±1.2
38	井沿下 1m 处西	127±3.6
39	井沿下 1m 处南	133±1.2
40	井沿下 1m 处北	133±1.2
41	井沿下 2m 处东	142±4.8
42	井沿下 2m 处西	139±1.2
43	井沿下 2m 处南	146±1.2
44	井沿下 2m 处北	148±1.2
45	井沿下 3m 处东	145±1.2
46	井沿下 3m 处西	146±1.2
47	井沿下 3m 处南	150±1.2
48	井沿下 3m 处北	157±1.2
49	水面上缘东	179±2.4
50	水面上缘西	172±3.6
51	水面上缘南	168±2.4
52	水面上缘北	174±2.4
53	辐照中心西面 1m 处	80.0±0.4
54	辐照中心西面 5m 处	77.8±0.4
55	主井井底	136±3.1
56	副井井底	184±2.6

注：\*检测结果包含宇宙射线，检测设备在北京地区对宇宙射线的响应值为 19.8nSv/h。

检测报告中监测结果为 nSv/h，此处进行了换算 1nSv/h=1.2nGy/h（使用 <sup>137</sup>Cs 进行刻度）。

辐照室内及周围房间的 γ 辐射剂量率水平为（72.7~184）nGy/h，处于贵州省建

建筑物内 $\gamma$  辐射剂量率的正常范围之内（11.3~192.9）nGy/h。

表 8-4 水处理设备及倒源器件  $\gamma$  辐射剂量率监测结果\*

单位：nGy/h

序号	监测地点	监测结果*
1	倒源器件（污染手套）	257±3.2
2	渗透膜	120±3.6
3	树脂桶	92.5±2.2
4	过滤器	229±2.9
5	原水箱	86.2±2.4

### 8.2.3.2 表面污染

辐照室内及周边  $\beta$  表面污染监测结果见表 8-5，贮源井  $\beta$  表面污染监测结果见表 8-6。

表 8-5 辐照室内及周边  $\beta$  表面污染监测结果

单位：Bq/cm<sup>2</sup>

序号	检测地点	检测结果
1	辐照室北外墙面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
2	辐照室北外墙地面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
3	辐照室东外墙面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
4	辐照室东外墙地面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
5	辐照室南外墙面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
6	辐照室南外墙地面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
7	辐照室西外墙面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
8	辐照室西外墙地面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
9	辐照室倒源器件表面（污染手套）	0.67
10	操作室前门	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
11	操作室后门	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
12	操作室地面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
13	操作室西墙	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
14	操作室北墙	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
15	操作室东墙	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
16	操作室南墙	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
17	井边水池表面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>
18	迷道 1m 处墙面	<LLD <sub><math>\beta</math></sub>

19	迷道 1m 处地面	<LLD <sub>β</sub>
20	迷道 4m 处墙面	<LLD <sub>β</sub>
21	迷道 4m 处地面	<LLD <sub>β</sub>
22	迷道 8m 处墙面	<LLD <sub>β</sub>
23	迷道 8m 处地面	<LLD <sub>β</sub>
24	迷道 11m 处墙面	<LLD <sub>β</sub>
25	迷道 11m 处地面	<LLD <sub>β</sub>
26	过滤器左 1	0.25
27	过滤器左 2	0.48
28	过滤器左 3	<LLD <sub>β</sub>
29	井沿下 1m 东侧	0.21
30	井沿下 1m 南侧	0.23
31	井沿下 1m 北侧	0.22
32	井沿下 1m 西侧	0.23
33	井沿下 2m 东侧	0.20
34	井沿下 2m 南侧	0.23
35	井沿下 2m 西侧	0.21
36	井沿下 2m 北侧	0.21
37	井沿下 3m 东侧	0.27
38	井沿下 3m 南侧	0.19
39	井沿下 3m 西侧	0.21
40	井沿下 3m 北侧	<LLD <sub>β</sub>
41	水面上边缘东侧	0.21
42	水面上边缘南侧	0.21
43	水面上边缘西侧	0.23
44	水面上边缘北侧	0.24

注：LLD (β) = 0.18 Bq/cm<sup>2</sup>。

表 8-6 贮源井 β 表面污染监测结果

单位：Bq/cm<sup>2</sup>

序号	监测地点	监测结果
1	主井井底 1 #	0.21
2	主井井底 2 #	0.23
3	主井井底 3 #	0.22
4	主井井底 4 #	0.23
5	主井井壁东侧	0.20

6	主井井壁西侧	0.22
7	主井井壁南侧	0.21
8	主井井壁北侧	0.21
9	副井井底	0.28
10	副井井壁东侧	<LLD <sub>β</sub>
11	副井井壁西侧	0.18
12	副井井壁南侧	0.18
13	簸箕	0.19
14	下井用梯子	0.20
15	水舀子	<LLD <sub>β</sub>
16	海绵	<LLD <sub>β</sub>
17	装源管	0.26
18	水处理系统进水管	<LLD <sub>β</sub>

注：LLD (β) =0.18 Bq/cm<sup>2</sup>。

由表 8-5 和表 8-6 可知，农科院 6 万居里 <sup>60</sup>Coγ 辐照装置周围房间、辐照室内（不含井覆面）β 表面污染监测结果均小于仪表探测限（0.18 Bq/cm<sup>2</sup>），辐照室内井覆面、倒源器件（污染手套）表面、处理水和底泥所用器具及过滤器外表面存在较低水平的 β 表面污染，但均低于《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/cm<sup>2</sup>）。

### 8.2.3.3 样品取样分析结果

根据样品采集方案，源项调查共取外环境土壤样品 4 个、底泥样品 1 个、离子交换树脂样品 1 个、过滤器滤芯 3 个，共计 9 个样品。分析结果见表 8-7。

表 8-7 样品实验室分析结果

序号	样品编号	检测项目	结果 (Bq/g)
1	辐射大楼东侧土壤	<sup>60</sup> Co	<2E-4
2	辐射大楼南侧土壤	<sup>60</sup> Co	<2E-4
3	辐射大楼西侧土壤	<sup>60</sup> Co	<2E-4
4	辐射大楼北侧土壤	<sup>60</sup> Co	<2E-4
5	滤芯 1	<sup>60</sup> Co	39.3
6	滤芯 2	<sup>60</sup> Co	24.7
7	滤芯 3	<sup>60</sup> Co	1.15
8	离子交换树脂	<sup>60</sup> Co	1.95E-2
9	底泥	<sup>60</sup> Co	14.2

备注： $^{60}\text{Co}$  的探测下限为  $0.2\text{Bq/kg}$ 。

由表 8-7 可知, 过滤装置中 1 号及 2 号滤芯以及贮源井底泥均有一定放射性污染, 超过清洁解控水平, 属于极低水平放射性废物。

离子交换树脂中有极少量的放射性污染, 但属于清洁解控水平。

辐照室周边土壤为正常的环境水平, 该辐照装置运行期间未对外环境土壤造成影响。

### 8.3 结论

通过 2019 年 11 月 27 日的源项调查可以得出以下结论: 农科院钴源辐照室及周围房间室内和周边外环境  $\gamma$  辐射剂量率水平均在贵州省室内和室外正常本底范围内。室内地面、墙面及物品等的表面污染监测结果均低于《 $\gamma$  辐照装置退役》(HAD 401/07-2013) 中对普通物品的表面污染控制水平。水井井壁、倒源器件(污染手套)及底泥收集器具的  $\beta$  表面污染检测结果均低于《 $\gamma$  辐照装置退役》(HAD 401/07-2013) 中对普通物品的  $\beta$  表面污染控制水平 ( $0.8\text{Bq/cm}^2$ )。过滤器滤芯样品及水井底泥样品的放射性分析结果超过清洁解控水平, 但属于极低水平放射性废物。离子交换树脂的放射性分析结果低于《 $\gamma$  辐照装置退役》(HAD 401/07-2013) 中规定的物料中  $\text{Co-60}$  的解控水平推荐值 ( $10\text{Bq/g}$ )。辐照室外周围土壤中  $\text{Co-60}$  活度浓度均低于《 $\gamma$  辐照装置退役》(HAD 401/07-2013) 中规定的拟开放场址土壤中  $\text{Co-60}$  活度浓度限值 ( $0.03\text{Bq/g}$ )。

## 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

农科院委托北京国原新技术有限公司作为该辐照装置退役的总包方和实施单位，负责指导第三方检测机构对该辐照装置进行放射性源项调查、退役环境影响报告表的编制及退役工作完成后的终态验收监测，并负责环评批复后对该辐照装置实施退役及去污等工作。

在退役前，贵州省辐射环境监理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。放射源退役后，北京国原新技术有限公司指导配合核工业北京化工冶金研究院对拟退役场址进行源项调查，并由核工业北京化工冶金研究院编制环境影响报告表，待相关部门批准后对该辐照装置实施退役去污工作，以实现无限制开放。整个退役过程可总结如下：

(1) 放射源回收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成都中核高通同位素股份有限公司进行现场倒源工作，贵州省生态环境厅（原贵州省环保厅）及贵州省辐射环境监理站对整个倒源过程进行现场监督，贵州省辐射环境监理站对装源货包和车辆进行监测。经相关部门同意后实施放射源的运输。

(2) 放射源运输完成后，农科院委托北京国原新技术有限公司作为总包方指导配合第三方检测机构对拟退役场址辐射环境现状进行监测，并编制源项调查报告。

(3) 农科院委托北京国原新技术有限公司作为总包方配合环评编制单位对退役过程和场址进行辐射环境影响评价，并出具环境影响报告表。

(4) 经监管部门批准后，由北京国原新技术有限公司对该场址实施退役活动。

(5) 退役活动完成后，北京国原新技术有限公司指导配合第三方检测机构进行终态验收监测，完成终态验收监测后，北京国原新技术有限公司协助农科院自行组织开展终态验收（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。

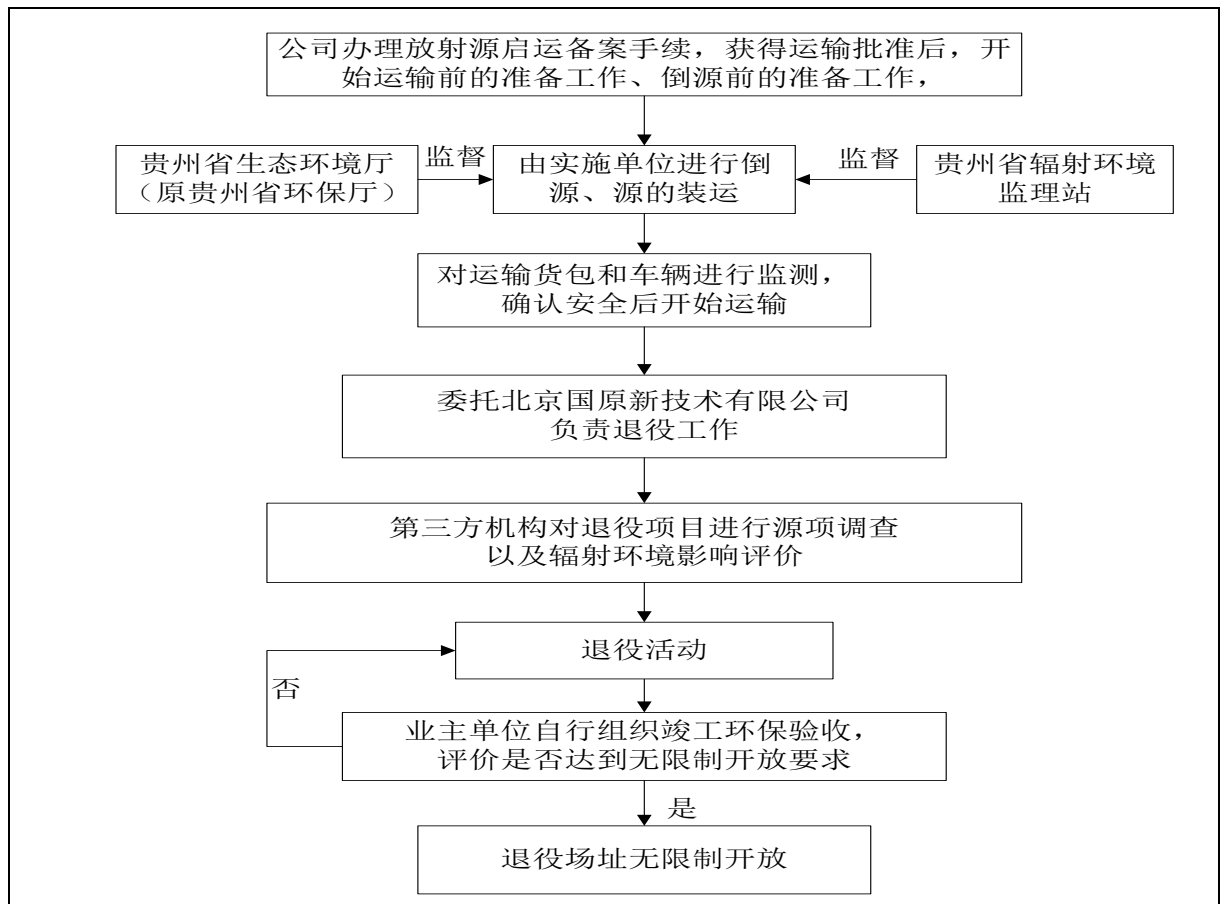


图 9-1 退役流程框图

## 9.2 退役之前的倒源过程分析

2017年6月，成都中核高通同位素股份有限公司在农科院的协助下，对辐照室贮源井中的放射源进行倒源工作，贵州省辐射环境监测站对整个倒源过程进行了全过程辐射监测，并接受了贵州省生态环境厅（原贵州省环保厅）的现场监督检查。

倒源前后，贵州省辐射环境监测站分别对该辐照装置贮源井水进行了取样检测（见附件 9）。从检测结果可以看出，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（附件 17）结论：农科院 6 万居里  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$  辐照装置周边道路  $\gamma$  辐射剂量率处于贵州省道路  $\gamma$  辐射剂量率正常范围之内，室内  $\gamma$  辐射剂量率水平均在贵州省室内正常本底范围内。室内地面、墙面及水处理系统表面、倒源器件等物品未发现表面污染超标现象。离子交换树脂样品及过滤器滤芯 3 样品放射性分析结果低于《 $\gamma$  辐照装置退役》（HAD 401/07-2013）中规定的物料中 Co-60 的解控水平推荐值

(10Bq/g)。过滤器滤芯 1、滤芯 2 及水井底泥样品的放射性分析结果超过清洁解控水平，但属于极低水平放射性废物。辐照室外周围土壤中 Co-60 活度浓度均低于《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)。因此本项目的退役活动产生的放射性废物为过滤器滤芯及水井底泥，其中过滤器滤芯大约 0.05m<sup>3</sup>，底泥大约 0.01m<sup>3</sup>。

#### 9.4 退役实施方案

为做好该退役工作，项目实施单位退役实施前编制《6 万居里 Co-60 辐照装置退役实施方案》(见附件 15)。

根据退役实施方案，辐照装置退役主要过程如下：

##### 9.4.1 前期准备

- (1) 根据监测报告结果，估计各类废物产生量，采购废物包装容器；
- (2) 项目物资、服务、工程等采购；
- (3) 功能间改造与设置：分别设置卫生通过间(包括淋浴间/工作服间/现场办公室/值班室等)、现场工作间、整备后货包存放间等。

对现场进行整改，划分放射性控制区域，防止污染交叉扩散，保障工作人员安全。

##### 9.4.2 污染调查

为了使调查结果尽可能接近于真实情况，调查污染现状时，采用 γ 剂量率测量、表面污染测量、室内污染地面测量、湿法井底泥取样、室外地面全面扫描测量的方法，不遗漏任何可能存在污染的区域。

调查时使用 γ 剂量率仪和 α/β 表面污染监测仪进行巡测找出异常区域，确定异常区域的范围，检查墙壁有无溅落污染，判断辐射类型等。判定污染方式和核素，然后测量出辐射水平值。

##### 9.4.3 辐照室去污

辐照装置在完成放射源回取和去污后，应对辐照室内地面、墙面、工具、过滤器等进行全面监测，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。测量和去污过程中要重点关注贮源井井沿的热点和排水口等区域。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。

房间全部去污完成后，应将房间的门封闭，以防二次污染。

#### 9.4.4 放射性废物的整备包装、转运

##### 9.4.4.1 物资准备

选定整备场地并采取防污染扩散措施，准备 200L 钢桶（符合 EJ1042—1996 要求的放射性废物专用）、监测仪表（ $\gamma$  辐射剂量率仪和  $\alpha$ 、 $\beta$  表面污染仪等）、整备工具（镊子、长柄钳、磅秤、照相机、酒精、清水、脱脂棉、棉纱、废物垃圾袋、记录表格和记录笔等。）

##### 9.4.4.2 废物最小化

本着“废物最小化原则”，在对放射性废物采样分析后进行最小化处理，以减少放射性废物的体积和重量，主要措施有：

- a) 分拣：根据上述所采集的典型样品的分析结果及废物分类方法，对放射性废物进行分类整备和处置。
- b) 压缩：对于部分放射性软废物，将其分成若干小块，然后用质量密度较大的废物压实，可以有效减小这类软废物的体积。

##### 9.4.4.3 放射性废物的处置

由源项调查报告可知，辐照室外水处理系统过滤器滤芯和水井底泥受到了沾污。其中，底泥（包含装底泥的容器）估计 10kg 左右，体积约为  $0.01\text{m}^3$ ；两个过滤器滤芯估计 30kg，体积约  $0.05\text{m}^3$ 。废物体积总共为  $0.06\text{m}^3$ ，属于极低水平放射性废物。将废物放入钢筒中固定，整体作为放射性废物处理，送入贵州省城市放射性废物暂存库收储。

现场退役过程中处理底泥和井水所用劳保用品、底泥收集盆、水舀子以及梯子等工具等约为  $0.3\text{m}^3$ ，属于豁免及解控水平废物，经审管部门同意后做为一般废物处理。

### 污染源项描述

由源项调查报告可知，该钴源辐照装置室内外  $\gamma$  剂量率水平均处于贵州省的正常本底范围，井水底泥和过滤器滤芯 1、滤芯 2 经检测，属于极低水平放射性废物。

#### (1) 正常工况的污染途径

从源项调查结果可以看出，辐照室外  $\gamma$  剂量率水平为  $56.4\sim 69.8\text{nGy/h}$ ，均为本底

水平。在正常退役过程中，公众不会进入该建筑，也不会接触辐照室，因此，在整个退役过程中，公众不会受到额外的 $\gamma$ 外照射。井水底泥和过滤器滤芯的检测结果表明，存在较低水平的放射性污染，可能是由于在倒源过程中所用铅罐存在微量的污染，虽然水体检测不出来放射性，但是底泥和过滤器滤芯中放射性核素的含量是水体富集的结果，经过水处理系统的运转将水体中的微量放射性核素富集，因此可以检测到放射性核素 Co-60。

退役治理过程包括井水底泥的收集与处理、以及其他放射性固体废物的回取、整备，治理时间大概十天。此项目退役过程中工作人员所受辐射影响的途径主要为 $\gamma$ 外照射。

## (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，即使发生事故一般情况下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

###### 10.1.1.1 退役前辐射监测

###### (1) $\gamma$ 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，北京国原新技术有限公司指导配合北京核工业化工冶金研究院在退役实施前对辐照装置内及周围环境  $\gamma$  剂量率进行监测。

###### (2) 表面污染监测

为了解辐照室墙壁、地面、井壁及水处理系统等表面污染状况，北京国原新技术有限公司指导配合北京核工业化工冶金研究院对各辐照室内墙壁、地面、井壁及水处理系统等进行了表面污染监测。

###### (3) 贮源井井水样品分析

为确认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) 土壤及水处理系统样品

为确认退役前拟退役场所土壤及水处理系统中离子交换树脂和过滤器滤芯的污染状况，北京国原新技术有限公司指导配合核工业北京化工冶金研究院对拟退役场所周围土壤及辐照室内的交换树脂、过滤器滤芯进行了取样分析。

###### 10.1.1.2 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，北京国原新技术有限公司对现场  $\gamma$  剂量率水平进行全过程监测。

###### 10.1.1.3 个人剂量监测

为确认工作人员受照剂量不超标，参加退役的全部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《 $\gamma$  辐照装置退役》(HAD 401/07-2013) 导则的要求，退役作业完成后，北京国原新技术有限公司指导配合第三方检测机构对农科院拟退役场址进行终态监测，并出具监测报告，主要监测方案如下：

#### (1) $\gamma$ 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  $\gamma$  剂量率水平是否异常。应监测点位见表 10-1，可根据实际情况进行调整。

**表 10-1 终态监测  $\gamma$  剂量率监测布点**

监测点位号	监测位置	
1	辐照室配套房间	
2	辐照室迷道	
3	辐照室贮源井	上部
		中部
		下部
4	辐照室室内	
5	辐照室防护门外	
6	大厅	
7	辐照室所在建筑外北侧	
8	辐照室所在建筑外东侧	
9	辐照室所在建筑外南侧	
10	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点位见表 10-2，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	贮源井底部
8	辐照室迷道地面、墙壁
9	辐照室配套房间

(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点位见表 10-3，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	$\gamma$ 辐射剂量率	GB/T14583-1993	环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范
2	$\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染	GB/T14056.1-2008	《表面污染测定第一部分 $\beta$ 发射体（最大 $\beta$ 能量大于 0.15MeV）和 $\alpha$ 发射体》
3	土壤中 $\gamma$ 核素分析	GB11743-2013	土壤中放射性核素的 $\gamma$ 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、有系统的行动，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  $\alpha$ 、总  $\beta$  测量装置、 $\gamma$  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

整个退役过程由北京国原新技术有限公司为项目实施单位，为了防治或减轻污染，项目实施单位主要采取了以下措施：

### (1) 成立了钴源退役工作小组

北京国原新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。具体人员及分工见表 10-5。

表 10-5 钴源退役工作小组

序号	姓名	职责
1	陈洪涛	项目负责人
2	王凯	项目技术负责人
3	徐奉保	现场负责人
4	张振涛	现场实施人员
5	郭剑雄	现场实施人员
6	姜海英	现场实施人员
7	刘玉柱	现场实施人员

### (2) 做好详细方案

为保证退役过程安全，在倒源前，成都中核高通同位素股份有限公司制定了详细的《Co-60 工业倒源方案》及《放射源运输运输及应急方案》。

本项目的实施单位北京国原新技术有限公司制定了《6 万居里 Co-60 辐照装置退役实施方案》。

### (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  $\beta$  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，退役完成后进行竣工环保验收监测。

#### (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。人员培训信息见表 10-6。

表 10-6 退役参加人员培训情况

序号	姓名	证书编号	初训日期	复训日期
1	陈洪涛	B1224014	2012.8	2016.9
2	王 凯	B1823013	2018.11	/
3	徐奉保	B1224037	2012.8	2016.9
4	张振涛	B1823017	2018.11	/
5	郭剑雄	B1823016	2018.11	/
6	姜海英	B1823015	2018.11	/
7	刘玉柱	B1823014	2018.11	/

#### (5) 制定应急计划

为确保退役过程中的安全，成都中核高通同位素股份有限公司制定了《Co-60 工业倒源方案》、《放射源运输及应急方案》，确定了倒源应急机构、职责和处理措施。北京国原新技术有限公司制定了《6 万居里 Co-60 辐照装置退役实施方案》，《辐射事故应急预案》。

### 三废的治理

本着“废物最小化原则”，在对放射性废物采样分析后进行最小化处理，以减少放射性废物的体积和重量，节约运输成本并减少对贵州省城市放射性废物暂存库空间的占用，主要措施有：对豁免及解控水平废物经审管部门同意后，按一般废物处理；将极低水平放射性固体废物经去污、整备、包装至钢桶内，运至贵州省城市放射性废物暂存库。

根据源项调查结果可知，本项目实施过程中将产生总量约  $0.06\text{m}^3$  的极低水平放射性固体废物。

## 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

2017年6月20日，成都中核高通同位素股份有限公司在农科院的协助下，对钴源室中的放射源进行倒源工作。

整个倒源过程中的个人剂量监测结果见附件9。从附件中可以得知，倒源人员的个人附加累积剂量最大值为夏维军：3.61 $\mu$ Gy，按1 $\mu$ Sv=1.2 $\mu$ Gy进行换算（使用<sup>137</sup>Cs进行刻度），个人附加剂量最大值为3.61/1.2=3.01 $\mu$ Sv，远小于本项目中工作人员的剂量约束值0.5mSv。

#### 11.2 退役过程中辐射环境影响分析

放射源运输结束后，在该辐照装置退役前，农科院委托北京国原新技术有限公司作为项目总包方指导核工业北京化工冶金研究院对拟退役场址进行了监测，北京国原新技术有限公司出具了源项调查报告（见附件17）。

从源项调查结果可以得知，场址内的环境空气中 $\gamma$ 吸收剂量率水平为（72.7~79.8）nGy/h，处于贵州省的环境本底水平（13.1~145.8）nGy/h之内。在退役过程中，公众均在厂址之外，不会进入该建筑，因此在退役过程中，公众不会受到额外的 $\gamma$ 照射。

从源项调查结果可知，各房间、设备表面污染水平均小于探测下限，倒源器件表面监测结果略高于检测限，属于清洁解控水平；辐照室周边土壤中未测出核素Co-60；水处理系统过滤器滤芯3及离子交换树脂样品中<sup>60</sup>Co的含量水平属于清洁解控水平；底泥样品及水处理系统过滤器滤芯1、滤芯2中<sup>60</sup>Co的含量水平属于极低水平放射性废物。其中，底泥中Co-60的活度浓度为1.42 $\times 10^4$ Bq/kg，三根过滤器滤芯中Co-60的活度浓度分别为3.93 $\times 10^4$ Bq/kg、2.47 $\times 10^4$ Bq/kg、1.15 $\times 10^3$ Bq/kg。水体中没有检测出Co-60。

按照《 $\gamma$ 辐照装置退役》的规定，排水过程中对水面和排水口进行了剂量率监测。为防止将底泥排出井外，剩余井水距底泥约5cm高时停止排水，然后将水和底泥一起收集于容器中，蒸干水分，收集所用容器等同于底泥处理，估算其总重约为10kg，可



计算出 Co-60 活度为  $1.42 \times 10^5 \text{Bq}$ 。

三根过滤器滤芯总重约 45kg，假设每根滤芯质量相等，则滤芯 Co-60 总活度为

$$(3.93 \times 10^4 + 2.47 \times 10^4 + 1.15 \times 10^3) \times 45 / 3 = 9.8 \times 10^5 \text{Bq}。$$

由以上计算可知，滤芯和底泥中 Co-60 总活度为  $(1.42 + 9.8) \times 10^5 = 1.1 \times 10^6 \text{Bq}$ 。

保守假设工作人员在收集、处理底泥以及处理滤芯的时间为 10 天，每天工作 6 个小时，距离为 30cm，计算工作人员所受的  $\gamma$  外照射。

首先计算放射源活度，计算公式如下：

$$\text{放射源活度 } A = (X' \times r^2) / \Gamma \text{————— (1)}$$

式中：

A：放射源活度，Bq

X'：特定核素产生的剂量率，Gy/s；

$\Gamma$ ：电源空气比释动能系数， $\Gamma(\text{Co-60}) = 8.68 \text{E-}17 \text{Gy m}^2 / (\text{Bq S})$

r：测量位置距源距离，m。

由公式 (1) 可计算出， $X' = A * \Gamma / r^2 = 1.1 \times 10^6 \times 8.68 \times 10^{-17} \times 3600 / 0.3^2 = 3.8 \mu\text{Gy/h}$

即：滤芯和底泥中的 Co-60 在 30cm 处产生的剂量率为  $3.8 \mu\text{Gy/h}$ 。

保守假设工作人员均在剂量率最高的地方工作，退役治理过程大约 10 天，日处理时间为 6h，计算工作人员所受的  $\gamma$  外照射，计算公式如下：

$$\text{累计 } \gamma \text{ 外照射 } D_C = \sum D_i T_i \text{————— (2)}$$

式中，：整个退役过程中工作人员所受的  $\gamma$  剂量率，Gy；

$D_i$ ：i 监测点位的  $\gamma$  剂量率；

$T_i$ ：退役过程中在 i 监测点处处理时间。

经计算可得出工作人员在处理底泥和过滤器滤芯过程中受的  $\gamma$  外照射剂量为：228  $\mu\text{Gy}$ 。按  $1 \mu\text{Sv} = 1.2 \mu\text{Gy}$  换算（使用  $^{137}\text{Cs}$  进行刻度），工作人员所受  $\gamma$  外照射剂量为 190  $\mu\text{Sv}$ 。

在废物运输过程中，考虑到废物已经包装在钢桶内，且司机以及随车人员与废物所处的距离远大于处理废物时的 30cm，运输时间也远低于废物处理时间（10 天，每天 6h），因此，在废物运输的过程中，工作人员所受的  $\gamma$  外照射剂量远低于处理废物时

所受的剂量  $190 \mu\text{Sv}$ 。

从以上分析可以看出，退役过程中对工作人员的最大个人有效剂量低于工作人员个人剂量约束值  $0.5\text{mSv}$ 。

在退役过程中，公众不会进入退役厂址，因此，对公众的影响可以忽略不计。

### 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，退役活动中产生的废物为水处理系统过滤器滤芯和水井底泥，总量约为  $0.06\text{m}^3$ ，属于极低水平放射性废物。

### 11.4 退役后场址环境影响分析

根据源项调查报告结论：钴源辐照室室内和周边外环境  $\gamma$  辐射剂量率水平均在贵州省室内和室外正常本底范围内。室内地面、墙面及物品等未发现表面污染超标现象。离子交换树脂样品及过滤器滤芯 3 样品的放射性分析结果低于《 $\gamma$  辐照装置退役》（HAD 401/07-2013）中规定的物料中  $^{60}\text{Co}$  的解控水平推荐值（ $10\text{Bq/g}$ ）在审管部门批复后作为一般废物处置；底泥样品中和过滤器滤芯 1、滤芯 2 中  $^{60}\text{Co}$  的含量水平属于极低放射性废物，在去污、整备后由贵州省城市放射性废物暂存库收贮。辐照室外周围土壤中  $^{60}\text{Co}$  活度浓度低于《 $\gamma$  辐照装置退役》（HAD 401/07-2013）中规定的拟开放场址土壤中  $^{60}\text{Co}$  活度浓度限值（ $0.03 \text{Bq/g}$ ）。

根据源项调查结果，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。辐照室外土壤中没有测出  $^{60}\text{Co}$ ，并且  $\gamma$  剂量率值处于贵州省本底水平范围之内，退役后场址周边无需经过额外的去污过程，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，辐照室内放射性污染水平较低，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，业主单位农科院委托北京国原新技术有限公司为项目实施单位。为了防治或减轻污染，项目实施单位在农科院的组织下成立了领导小组，全面实施该辐照装置的退役工作，其具体职责如下：

#### 1、组织机构

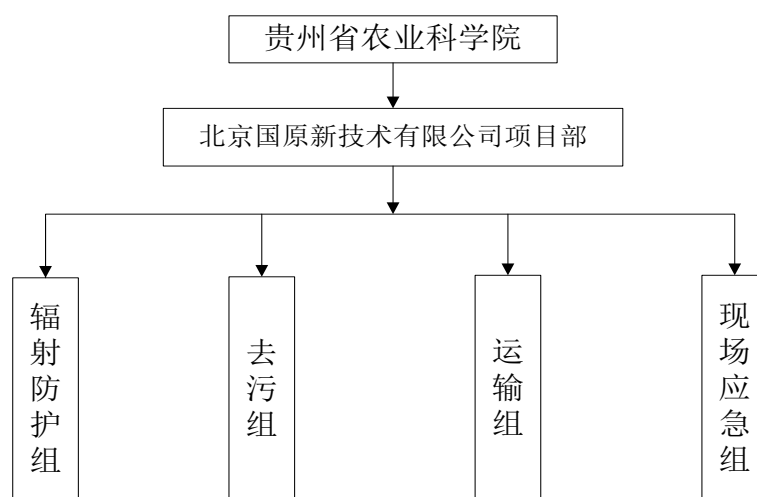


图 12-1 本项目退役领导小组

#### 2、退役领导小组

农科院作为业主单位，全面负责该辐照装置退役工作；北京国原新技术有限公司为项目实施单位，负责该辐照装置退役过程中具体实施，并成立了相应的工作组。各单位、部门相关职责如下：

(1) 农科院：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) 北京国原新技术有限公司

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。

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、 $\gamma$ 个人剂量仪发放，进入辐照室人员控制，监测操作中 $\gamma$ 剂量率

的变化，随时为操作人员提供信息，保证操作安全。

运输组：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放射性废物的运输工作。

去污组：项目实施过程中，若发现污染，负责污染处理。

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。

### **辐射安全管理规章制度**

为做好本次退役工程，项目实施单位制定了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》、《辐射事故应急预案》。

### **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；源装运完成后委托核工业北京化工冶金研究院对整个退役场址进行了源项调查；退役后委托第三方检测机构对整个退役场址进行竣工环保验收监测。

### **辐射事故应急**

项目实施单位制定的《贵州省农业科学院 6 万居里 Co-60 辐照装置退役实施方案》、《辐射事故应急预案》，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

### 结论:

#### (1) 实践的正当性

农科院拟退役的钴源室于 1973 年投入使用, 已经达到了国家核安全局发布的《 $\gamma$  辐照装置退役》(HAD401/07-2013) 第 2.1.4 条规定中的年限, 辐射安全很难达到新的环保要求, 如果继续运营, 产生的危害性将远大于其获得的社会社会效益和经济效益。因此, 农科院决定关停该钴源辐照装置, 并办理相关放射源转让及辐照装置退役手续。农科院申请将该钴源辐照装置进行退役处理, 符合实践的正当性。

#### (2) 源项调查结论

辐照室周边土壤为正常的环境本底水平, 井水底泥和水处理过滤器滤芯有一定的污染, 属于极低水平放射性废物。经过估算, 退役过程中对工作人员的最大个人有效剂量为  $190\mu\text{Sv}$ ; 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附加剂量检测结果为  $3.01\mu\text{Sv}$ 。远小于其工作人员的剂量约束值  $0.5\text{mSv}$ 。退役过程中, 也不产生新的放射性废物。退役过程中公众不会进入退役场所, 对公众的影响可以忽略。

#### (3) 辐射环境影响分析

本项目周围 50 米内的  $\gamma$  辐射剂量率均处于贵州省天然本底范围内, 监测点表面污染水平均处于 GB18871-2002 中规定的工作场所放射性表面污染控制水平之内。辐照室外周围土壤中的放射性核素  $^{60}\text{Co}$  的活度浓度低于《 $\gamma$  辐照装置退役》(HAD401/07-2013) 中规定的拟开放场址土壤中  $^{60}\text{Co}$  活度浓度限值 ( $0.03\text{Bq/q}$ )。退役过程中有少量的极低水平放射性废物, 经去污、整備后由贵州省城市放射性废物暂存库收贮。本项目的辐照室及其配套房间均满足无限制开放的要求。

#### (4) 辐射防护安全管理

农科院设有辐射安全领导小组, 负责全院的辐射安全管理和监督工作。有较健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、人员培训计划、健康体检制度、设备检修维护制度和辐射事故应急预案等。

综上所述, 贵州省农业科学院 6 万居里  $\text{Co-60}$  辐照装置退役项目, 在落实报告中提出的辐射防护措施、各项规章制度、监测计划的前提下, 退役过程中和退役后场址残留的放射性核素对环境的影响能满足国家法规和标准的要求, 从辐射环境保护角度

分析，本项目是可行的。

建议和承诺：

承诺：

- (1) 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；
- (2) 退役工作完成后及时按照规定申请竣工环保验收；
- (3) 在退役过程中，绝不弄虚作假，绝不违规操作。




建议：

- (1) 退役完成后及时变更辐射安全许可证。
- (2) 退役完成后，应根据“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，进行网上公示，接受社会和相关监管部门监督检查。
- (3) 退役过程中，对工作人员加强培训，并且尽量缩短工作人员的受照射时间。

## 表 14 审批

<p>下一级环保部门预审意见：</p>          <p>公 章</p> <p>年 月 日</p> <p>经办人</p>
<p>审批意见：</p>          <p>公 章</p> <p>年 月 日</p> <p>经办人</p>

# 附件 1 贵州省农业科学院法人证书

		<h1>事业单位法人证书</h1>		统一社会信用代码 12520000429202078F		
				法定代表人 赵德刚		
名称	贵州省农业科学院	经费来源	财政全额拨款	开办资金	¥20785.89万元	
宗旨	和 开展农业科学研究，促进科技发展，宣传普及农业知识，为农业生产和农村经济建设服务。同时开展农业技术推广和农业科技成果转化，为农业生产和农村经济建设提供科技支撑。	举办单位	贵州省人民政府	登记机关		
业务范围	围绕农业生产和农村经济建设的需要，开展农业科学研究、技术推广和农业科技成果转化。开展农业科技成果转化，为农业生产和农村经济建设提供科技支撑。	住所	贵阳市小河区金农社区金农路1号	有效期	自2016年11月04日至2021年11月04日	

国家事业单位登记管理局监制



## 附件 2 辐射安全许可证



# 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：**贵州省农业科学院

**地 址：**金竹镇省农科院内

**法定代表人：**赵德刚

**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[00318]

**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 06 日



中华人民共和国环境保护部制



### 附件3 辐射工作人员培训情况及证书

贵州省农业科学院辐射工作人员培训情况

序号	姓名	出生日期	学历	工种	培训机构	证书号	初训日期	复训日期
1	林平	1965.8	大专	总负责人	苏州大学放射医学研究所培训中心、南华大学核科学技术学院	D1302249 F1803121	2013.11	2018.5
2	葛菁华	1971.9	博士	负责人 (注册核安全工程师)	南华大学核科学技术学院	F1601127	2016.3	/
3	李国林	1987.2	硕士	负责人 (注册核安全工程师)	环境保护部核与辐射安全中心	H1808048	2018.11	/
4	杨 贞	1982.9	大专	生产部经理	四川大学物理科学与技术学院 中国原子能科学研究院	G1303106 B1730019	2013.8	2017.8
5	夏维军	1971.2	高中	操作人员	苏州大学放射医学研究所培训中心 南华大学核科学技术学院	D1202031 F1602073	2012.11	2016.3
6	阮老二	1984.6	高中	操作人员	苏州大学放射医学研究所培训中心 南华大学核科学技术学院	D1202032 F1606079	2012.11	2016.11
7	王志祥	1969.1 1	高中	操作人员	四川大学物理科学与技术学院 中国原子能科学研究院	G1303014	2013.8	2017.8
8	史天河	1967.1 2	高中	操作人员	中国原子能科学研究院 核工业辐射防护与核安全培训中心	B1306017 C1702024	2013.5	2017.3
9	刘 鑫	1987.5	本科	操作人员	南华大学核科学技术学院	F1505063	2015.10	注： 2019年 6月辞职



(印章)

身份证号 520111196508180617

姓名 林平 性别 男

出生年月 1965.8 文化程度 本科

工作单位 贵州省农业科学院

从事辐射工作类别 单位辐射安全防护

### 合格证书

林平 同志于2013年11月15日至2013年11月22日在(贵阳)参加D1302(中级)辐射安全与防护培训班学习,通过规定的课程考试,成绩合格,特发此证。

环境保护部  
培训机构(章)

2013年11月24日

编号 D1302249

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2018.5	贵阳	16	合格
编号: F1803121			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			





(印章)



身份证号 522726197109270029

姓名 葛菁华 性别 女

出生年月 1971.09 文化程度 博士

工作单位 贵州省农业科学院

从事辐射工作类别 单位辐射安全与防护

### 合格证书

葛菁华 同志于 2016 年 3 月

25 日至 2016 年 3 月 30 日在 沈阳

参加 中级 辐射安全与防护 培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。



2016 年 3 月 30 日

编号 F1601127



姓名 李国林 性别 男

身份证号 620102198702135314

工作单位 贵州省农业科学院

辐射工作类别 单位辐射安全与防护

该同志于 2018 年 11 月 26 日至 2018 年 11 月 30 日在 沈阳 市参加 中级 辐射安全与防护培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。

编号 H1808048 环境保护部 培训机构(章)

发证日期 2018 年 12 月 03 日

### 复训证明

时间	地点	学时

编号 \_\_\_\_\_ 培训机构(章)

时间	地点	学时

编号 \_\_\_\_\_ 培训机构(章)

时间	地点	学时

编号 \_\_\_\_\_ 培训机构(章)

注：每4年参加一次复训。

### 合格证书



(印章)

身份证号 520111198209210627

姓名 杨贞 性别 女

出生年月 1982.9 文化程度 大专

工作单位 贵州省农业科学院

从事辐射  
工作类别 工业辐照

杨贞 同志于 2013 年 8 月  
5 日至 2013 年 8 月 13 日在 成都  
参加 中级 辐射安全与防护  
培训班学习, 通过规定的课程考试, 成  
绩合格, 特发此证。

环境保护部  
培训机构(章)

2013年8月13日

编号 G1303106

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2017年8月22-23日	北京	16	合格
编号: <u>B1730019</u>			
 培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			



(印章)

身份证号 522423197102195315  
 姓名 夏维军 性别 男  
 出生年月 1971.2 文化程度 高中  
 工作单位 贵州省农业科学院  
 从事辐射工作类别 工业辐照

### 合格证书

夏维军 同志于 2012 年 11 月 2 日至 2012 年 11 月 11 日在 贵州 参加 D1202 期中级 辐射安全与防护 培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。

环境保护部  
 培训机构(章)

2012年11月12日

编号 D1202031

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2016.3	衡山	16	合格
编号: <u>F1602073</u>			



时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			





(印章)

身份证号 52011119840604063P  
 姓名 阮老二 性别 男  
 出生年月 1984.6 文化程度 高中  
 工作单位 贵州省农业科学院  
 从事辐射工作类别 工业辐照

### 合格证书

阮老二 同志于 2012 年 11 月  
2 日至 2012 年 11 月 11 日在 贵州  
 参加 D1202 期 中报 辐射安全与防护  
 培训班学习，通过规定的课程考试，成  
 绩合格，特发此证。

环境保护部  
 培训机构(章)

2012年11月2日

编号 D1202032

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2016年11月	衡阳	16	合格
编号: <u>F1606079</u>			

培训机构(章)

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

培训机构(章)

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

培训机构(章)

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

培训机构(章)

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

培训机构(章)

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

培训机构(章)





(印章)

身份证号 522227196712024812  
 姓名 史天河 性别 男  
 出生年月 1967.12 文化程度 高中  
 工作单位 贵州省农业科学院  
 从事辐射  
 工作类别 工业辐照

### 合格证书

史天河 同志于 2013 年 5 月  
21 日至 2013 年 5 月 29 日在 北京  
 参加 中级 辐射安全与防护  
 培训班学习，通过规定的课程考试，成  
 绩合格，特发此证。

环境保护部  
 培训机构(章)  
 2013年6月5日

编号 B1306017

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2017.3.24-25	太原	16	合格
编号: <u>C1702024</u>  培训机构(章)			
时间	地点	学时	合格与否
编号: _____ 培训机构(章)			
时间	地点	学时	合格与否
编号: _____ 培训机构(章)			

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____ 培训机构(章)			
时间	地点	学时	合格与否
编号: _____ 培训机构(章)			
时间	地点	学时	合格与否
编号: _____ 培训机构(章)			



(印章)



身份证号 520111196911260617

姓名 王志祥 性别 男

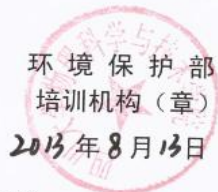
出生年月 1969.11 文化程度 高中

工作单位 贵州省农业科学院

从事辐射  
工作类别 工业辐照

### 合格证书

王志祥 同志于 2013 年 8 月  
5 日至 2013 年 8 月 13 日在 成都  
参加 中级 辐射安全与防护  
培训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。



编号 G1303104

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2017年8月22-23日	北京	16	合格
编号: <u>B1730020</u>			



时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

### 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			



(印章)



身份证号 510521198705275895

姓名 刘鑫 性别 男

出生年月 1987.05 文化程度 本科

工作单位 贵州省农业科学院

从事辐射  
工作类别 工业辐照



### 合格证书

刘鑫 同志于 2015 年 10 月  
17 日至 2015 年 10 月 25 日在 衡阳  
参加 中核综合 辐射安全与防护  
培训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。



编号 F1505063


## 附件 4 年度个人累积剂量监测

  中国认可  
20150030373 贵州省疾病预防控制中心  
Guizhou Center for Diseases Prevention and Control

# 检测报告

## TEST REPORT

报告编号: FS2016-0779  
Report No.  
委托单位: 贵州省农业科学院  
Applicant Name  
检测项目: X、γ射线个人剂量监测  
Test item(s)  
报告日期: 2016年10月27日  
Date Reported



贵州省疾病预防控制中心

检测报告

报告编号: FS2016-0779

第 1 页 共 2 页

检测项目 x、γ射线个人剂量监测 检测方法 热释光剂量法  
 用人单位 贵州省农业科学院 委托单位 贵州省农业科学院  
 检测/评价依据 GBZ128-2002《职业性外照射个人监测规范》  
 检测室名称 放射卫生防护科 检测类别/目的 委托/常规  
 检测仪器名称/型号/编号 热释光自动读出声 /Harshaw5500/20110147 探测器 热释光剂量计(TLD)-片状(膜片)-LiF(Mg,Cu,P)  
 监测日期: 2015-10.30—2016-10.11

评价结论:

你单位夏维军等十六位同志年受照剂量均小于 20mSv, 符合 GBZ128-2002《职业性外照射个人监测规范》第 7.3.1 条规定要求。

检测报告专用章

2016 年 10 月 27 日

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
0154	夏维军	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
0155	史天河	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
0156	阮老二	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
0157	王志祥	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
0412	林平	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
0414	陈梦玉	女	工业辐照 (3A)	4	0.02
0415	丁文	女	工业辐照 (3A)	4	0.02
1744	王建	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
1746	金国民	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
1747	金国兵	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
4620	吴发明	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
5859	吴明雪	女	工业辐照 (3A)	4	0.02



检测结果:

第 2 页 共 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
5860	邓杰	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
8333	刘鑫	男	工业辐照 (3A)	4	0.02
9132	刘志会	女	工业辐照 (3A)	4	0.02
9528	葛菁华	女	工业辐照 (3A)	4	0.02

(以下空白)

备注:

0154\_夏伟军\_Hp(10) < MDL; 0155\_史天河\_Hp(10) < MDL; 0156\_阮老二\_Hp(10) < MDL; 0157\_王志祥\_Hp(10) < MDL; 0412\_林平\_Hp(10) < MDL; 0414\_陈梦玉\_Hp(10) < MDL; 0415\_丁文\_Hp(10) < MDL; 1744\_王健\_Hp(10) < MDL; 1746\_金国民\_Hp(10) < MDL; 1747\_金国兵\_Hp(10) < MDL; 4620\_吴发明\_Hp(10) < MDL; 5859\_吴明霞\_Hp(10) < MDL; 5860\_邓杰\_Hp(10) < MDL; 8333\_刘鑫\_Hp(10) < MDL; 9132\_刘志会\_Hp(10) < MDL; 9528\_葛菁华\_Hp(10) < MDL

检测人: 张小乐

2016年10月27日

审核人: 魏峰

2016年10月27日

签发人:



2016年10月27日

## 情况说明

贵州省农业科学院（贰拾壹人）：

您单位已于2016年10月11日在我所办理了个人剂量监测，因监测周期未满一年，无法出具年度监测报告。特此说明！

贵州省疾病预防控制中心  
职业病防治研究所

2016年10月11日

贵州省疾病预防控制中心

# 检测报告

样品受理编号: FS2016-066-4

共 2 页 第 1 页

检测项目	x、γ射线个人剂量监测	检测方法	热释光剂量法
用人单位	贵州省农业科学院	委托单位	贵州省农业科学院
检测/评价依据	GBZ128-2002《职业性外照射个人监测规范》		
检测室名称	放射卫生防护科	检测类别/目的	委托/常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光自动读出器 /Harshaw5500/20110147	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)	
						$H_p(0.07)$	$H_p(10)$
0156	阮老二	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
5860	邓杰	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
0415	丁文	女	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
9528	葛菁华	女	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
1747	金国兵	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
1746	金国民	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
0412	林平	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
8333	刘鑫	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
9132	刘志会	女	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
0414	陈梦玉	女	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
10232	冉奇杰	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
10398	杨雯雯	女	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
0155	史天河	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
1744	王建	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
0157	王志祥	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
4620	吴发明	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
5859	吴明雪	女	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02



检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)	
				起始日期		$H_p(0.07)$	$H_p(10)$
0154	夏维军	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
10233	郑传琼	女	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
9977	罗菜和	男	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02
3021	杨贞	女	工业辐照(3A)	2016-07-20	83		0.02

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.14 mSv

0414\_陈梦玉\_Hp(10) < MDL; 5860\_覃杰\_Hp(10) < MDL; 0415\_丁文\_Hp(10) < MDL; 9528\_葛菁华\_Hp(10) < MDL; 1747\_金国兵\_Hp(10) < MDL; 1746\_金国民\_Hp(10) < MDL; 0412\_林平\_Hp(10) < MDL; 8333\_刘鑫\_Hp(10) < MDL; 9132\_刘志会\_Hp(10) < MDL; 9977\_罗菜和\_Hp(10) < MDL; 10232\_冉俊杰\_Hp(10) < MDL; 0156\_阮老二\_Hp(10) < MDL; 0155\_史天河\_Hp(10) < MDL; 1744\_王建\_Hp(10) < MDL; 0157\_王志祥\_Hp(10) < MDL; 4620\_吴发明\_Hp(10) < MDL; 5859\_吴明霞\_Hp(10) < MDL; 0154\_夏维军\_Hp(10) < MDL; 3021\_杨贞\_Hp(10) < MDL; 10233\_郑传琼\_Hp(10) < MDL; 10398\_杨雯雯\_Hp(10) < MDL

检测人:   
2016年10月20日

审核人:   
2016年10月20日

## 说 明

- 一、如对检测报告有异议，可在收到检测报告之日起十五日内以书面形式向中心质量控制科提出复核申请。
- 二、本检测报告涂改、增删无效，未加盖本中心检测报告专用章无效。
- 三、本检测报告及本检测机构名称未经许可不得用于产品标签、广告、商品宣传和评优等。
- 四、本检测报告每页须盖章才有效，检测报告不得部分复印(全部复印除外)。
- 五、本检测报告仅对委托检测项目(设备、设施或场所)的检测结果负责。
- 六、本检测报告一式两份，正本送被检单位，副本由检测机构存档。
- 七、本检测报告有效期一年。

## Statement

1. If there are any controversies or differences with respect to the test results, sample submitting bodies shall within 15 days after receipt of this Test Report, have the right to request reexamination in a written application to the Quality Management Division of the Guizhou Provincial Center for Diseases Prevention and Control (GZCDC).
2. Any variations or additions to this Test Report shall be regarded as being invalid. This Report shall become effective only upon affixation of the Guizhou Provincial Center for Diseases Prevention and Control.
3. This Test Report and the name of the Guizhou Provincial Center for Diseases Prevention and Control in any literature shall not be used for product labeling, advertising, promoting or award granting.
4. This Test Report shall not be valid unless each page is sealed. Part copy of this Test Report is invalid, except full copy.
5. This Test Report is only responsible for entrusting facility, place or device.
6. This Test Report has two copies, the original set is given to the submitting body and the duplicate set is conserved by Guizhou Provincial Center for Diseases Prevention and Control.
7. This Test Report would be good for one years.

本中心联系地址：贵阳市八鸽岩路 73 号 邮编 (P.C.): 550004  
GZCDC Add: 73 Bageyan Road, Guiyang, Guizhou, P. R. China  
质量控制科电话：0851-86826786  
Quality Management Division Tel: 0851-86826786

贵州省疾病预防控制中心

# 检测报告

样品受理编号: FS2016-066-3

共 2 页 第 1 页

检测项目	x、γ射线个人剂量监测	检测方法	热释光剂量法
用人单位	贵州省农业科学院	委托单位	贵州省农业科学院
检测/评价依据	GBZ128-2002《职业性外照射个人监测规范》		
检测室名称	放射卫生防护科	检测类别/目的	委托/常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光自动读出器 /Harshaw5500/20110147	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)	
						$H_p(0.07)$	$H_p(10)$
9977	罗柔和	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
7750	陈曦	女	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
5860	邓杰	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
0415	丁文	女	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
9628	葛善华	女	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
1747	金国兵	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
1746	金国民	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
7752	李国林	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
0412	林平	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
0414	陈梦玉	女	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
9132	刘志会	女	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
10233	郑传琼	女	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
0156	阮老二	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
0155	史天河	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
1744	王蓬	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
0157	王志祥	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02
4620	吴发明	男	工业辐照(3A)	2016-04-22	89	0.02	0.02

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)	
				起始日期		$H_p(0.07)$	$H_p(10)$
5859	吴明雷	女	工业辐照 (3A)	2016-04-22	89		0.02
0154	夏维军	男	工业辐照 (3A)	2016-04-22	89		0.02
10232	冉奇杰	男	工业辐照 (3A)	2016-04-22	89		0.02
8333	刘鑫	男	工业辐照 (3A)	2016-04-22	89		0.02

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.25 mSv

0414\_陈梦玉\_Hp(10) < MDL; 7750\_陈曦\_Hp(10) < MDL; 5860\_郑杰\_Hp(10) < MDL; 0415\_丁文\_Hp(10) < MDL; 9528\_葛菁华\_Hp(10) < MDL; 1747\_金国兵\_Hp(10) < MDL; 1746\_金国民\_Hp(10) < MDL; 7752\_李国林\_Hp(10) < MDL; 0412\_林平\_Hp(10) < MDL; 8333\_刘鑫\_Hp(10) < MDL; 9132\_刘志会\_Hp(10) < MDL; 9977\_罗荣和\_Hp(10) < MDL; 0156\_阮老二\_Hp(10) < MDL; 0155\_史天河\_Hp(10) < MDL; 1744\_王健\_Hp(10) < MDL; 0157\_王志祥\_Hp(10) < MDL; 4620\_吴发明\_Hp(10) < MDL; 5859\_吴明雷\_Hp(10) < MDL; 0154\_夏维军\_Hp(10) < MDL; 10232\_冉奇杰\_Hp(10) < MDL; 10233\_郑传琦\_Hp(10) < MDL

检测人:

2016年7月25日

审核人:

2016年7月25日

贵州省疾病预防控制中心

# 检测报告

样品受理编号: FS2016-066-2

共 2 页 第 1 页

检测项目	<u>x、γ射线个人剂量监测</u>	检测方法	<u>热释光剂量法</u>
用人单位	<u>贵州省农业科学院</u>	委托单位	<u>贵州省农业科学院</u>
检测/评价依据	<u>GBZ128-2002《职业性外照射个人监测规范》</u>		
检测室名称	<u>放射卫生防护科</u>	检测类别/目的	<u>委托/常规</u>
检测仪器名称/型号/编号	<u>热释光自动读出器 /Hanshaw5500/20110147</u>	探测器	<u>热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)</u>

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)	
				起始日期		$H_p(0.07)$	$H_p(10)$
5858	龙明秀	女	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
7750	陈曦	女	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
5860	邓杰	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
0415	丁文	女	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
9528	葛菁华	女	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
1747	金国兵	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
1746	金国民	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
7752	李国林	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
0412	林平	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
0414	陈梦玉	女	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
9132	刘志会	女	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
9977	罗柔和	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
0156	阮老二	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
0155	史天河	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
1744	王建	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
0157	王志祥	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
4620	吴发明	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02



检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)	
				起始日期		$H_p(0.07)$	$H_p(10)$
5859	吴明霞	女	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
0154	夏维军	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
8333	刘鑫	男	工业辐照(3A)	2016-01-26	87		0.02
3021	杨贞	女	工业辐照(3A)	2016-01-26	57		0.02

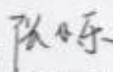
(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.16 uSv

0414\_陈梦玉\_Hp(10) < MDL; 7750\_陈曦\_Hp(10) < MDL; 5860\_邓杰\_Hp(10) < MDL; 0415\_丁文\_Hp(10) < MDL; 9528\_葛菁华\_Hp(10) < MDL; 1747\_金国兵\_Hp(10) < MDL; 1746\_金国民\_Hp(10) < MDL; 7752\_李国林\_Hp(10) < MDL; 0412\_林平\_Hp(10) < MDL; 8333\_刘鑫\_Hp(10) < MDL; 9132\_刘志会\_Hp(10) < MDL; 5858\_龙明秀\_Hp(10) < MDL; 0156\_阮老二\_Hp(10) < MDL; 0155\_史天河\_Hp(10) < MDL; 1744\_王建\_Hp(10) < MDL; 0157\_王志祥\_Hp(10) < MDL; 4620\_吴发明\_Hp(10) < MDL; 5859\_吴明霞\_Hp(10) < MDL; 0154\_夏维军\_Hp(10) < MDL; 3021\_杨贞\_Hp(10) < MDL; 9977\_罗菜和\_Hp(10) < MDL

检测人:   
2016年4月25日

审核人:   
2016年4月25日

贵州省疾病预防控制中心

# 检测报告

样品受理编号: FS2016-066-1

共 2 页 第 1 页

检测项目	x、γ射线个人剂量监测	检测方法	热释光剂量法
用人单位	贵州省农业科学院	委托单位	贵州省农业科学院
检测/评价依据	GBZ128-2002《职业性外照射个人监测规范》		
检测室名称	放射卫生防护科	检测类别/目的	委托/常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光自动读出器 /Harshaw5500/20110147	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)	
						$H_p(0.07)$	$H_p(10)$
0156	阮老二	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
7750	陈曦	女	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
5860	邓杰	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
0415	丁文	女	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
1747	金国兵	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
1746	金国民	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
7752	李国林	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
0412	林平	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
8333	刘鑫	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
0414	陈梦玉	女	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
5858	龙明秀	女	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
9528	葛菁华	女	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
0155	史天河	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
1744	王建	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
0157	王志祥	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
4620	吴发明	男	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02
5859	吴明雪	女	工业辐照(3A)	2015-10-30	88		0.02

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)	
						$H_p(0.07)$	$H_p(10)$
0154	夏维军	男	工业辐照 (3A)	2015-10-30	88	0.02	
9132	刘志会	女	工业辐照 (3A)	2015-10-30	88	0.02	
1998	杨建勇	男	工业辐照 (3A)	2015-10-30	88	0.02	
3021	杨贞	女	工业辐照 (3A)	2015-10-30	88	0.02	

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.20 nSv

0414\_陈梦玉\_Hp(10) < MDL; 7750\_陈曦\_Hp(10) < MDL; 5860\_邓杰\_Hp(10) < MDL; 0415\_丁文\_Hp(10) < MDL; 1747\_金  
国兵\_Hp(10) < MDL; 1746\_金国民\_Hp(10) < MDL; 7752\_李国林\_Hp(10) < MDL; 0412\_林平\_Hp(10) < MDL; 8333\_刘鑫  
\_Hp(10) < MDL; 9132\_刘志会\_Hp(10) < MDL; 5858\_龙明秀\_Hp(10) < MDL; 0156\_阮老二\_Hp(10) < MDL; 0155\_史天河  
\_Hp(10) < MDL; 1744\_王建\_Hp(10) < MDL; 0157\_王志祥\_Hp(10) < MDL; 4620\_吴发明\_Hp(10) < MDL; 5859\_吴明雷\_Hp(10)  
< MDL; 0154\_夏维军\_Hp(10) < MDL; 1998\_杨建勇\_Hp(10) < MDL; 3021\_杨贞\_Hp(10) < MDL; 9528\_葛菁华\_Hp(10) < MDL

检测人:

2016年1月29日


审核人:

2016年1月29日



# 附件 5 贵州省农业科学院年度辐射装置监测报告

(1) 2016 年第一期

  
2014240336U

贵州省辐射环境监理站

## 监 测 报 告

---


黔辐环监(2016)第 087 号

项目名称 贵州省农业科学院  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$  辐照装置监督性监测 (1 期)

委托单位 贵州省农业科学院

报告日期 2016 年 8 月 12 日

## 说 明

1. 本报告正文共 9 页。
2. 委托单位自行采样送检的样品，本报告只对送检的样品负责。
3. 本报告对以下监测结果负责，如有异议，请在收到监测报告后 30 天内向本站质询，逾期不与受理。
4. 本报告未经本站同意请勿复印，涂改无效。经同意复印后，复印件加盖监测专用章（红色）有效。
5. 本报告无  章无效。
6. 本报告无监测专用章无效。
7. 本报告无骑缝章无效。
8. 未经同意本报告不得作为宣传及广告用。

### 贵州省辐射环境监理站

地址：贵阳市观山湖区黔灵山路 217 号

电话：(0851) 85766977

传真：(0851) 85763373

邮编：550000

贵州省辐射环境监理站



## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2016)第 087 号

第 2 页 共 9 页

监测项目	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测				
环境条件	温度: 24°C 湿度: 65%				
监测类别	现场监测	监测方式	瞬时测量		
监测地点	静态 <sup>60</sup> Co-γ 辐照室周围(升源)	监测日期	2016 年 6 月 1 日		
监测点数量	81 个	监测单位	贵州省辐射环境监理站		
监测标准	GB/T14583-93	监测仪器	FH40G 型 γ 剂量率仪		
监测项目	γ 空气吸收剂量率				
γ 空气吸收剂量率监测结果					
监测点编号	监测地点	监测结果 (nSv/h)			
		测点数	范围	平均值	测量结果
γ 2-1	辐照室门前(控制室内)	10	53.5---57.9	56.2	50.5
γ 2-2	控制室操作台(室内)	5	56.2---58.4	57.1	51.4
γ 2-3	货物仓库(室内)	10	53.7---62.8	57.2	51.5
γ 2-4	水处理间(室内)	10	61.2---67.4	64.2	57.8
	平均值	---	---	---	52.8
γ 3-1	辐照室西墙外(水泥地)	10	60.6---62.2	61.5	55.4
γ 3-2	辐照室北墙外(水泥地)	10	117.0---140.0	125.9	113.3
γ 3-3	辐照室东墙外(水泥地)	10	163.0---174.0	167.7	150.9
	平均值	---	---	---	106.5
γ 3-4	辐照室顶	6	106.0---111.0	108.7	97.8
γ 3-5	排风口	10	2440.0---3410.0	2900.0	2610.0
当地同类建筑物背景值				---	68.2
当地水泥地背景值				---	48.0
备注: ①监测状态: 静态辐照场升源状态。					

## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2016)第 087 号

第 3 页 共 9 页

监测项目	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测					
环境条件	温度: 24 <sup>o</sup> C    湿度: 65%					
监测类别	现场监测	监测方式	瞬时测量			
监测地点	动态辐照室内(降源)	监测日期	2016年6月1日			
监测点数量	41个	监测单位	贵州省辐射环境监理站			
监测标准	GB/T14583-93	监测仪器	FH40G型 $\gamma$ 剂量率仪			
监测项目	$\gamma$ 空气吸收剂量率					
<b><math>\gamma</math>空气吸收剂量率监测结果</b>						
区域	点位编号	监测点位	测量结果(nSv/h)			
			测点数	测值范围	平均值	测量结果
控制区	$\gamma$ 4-1	控制室内	5	51.4---52.7	52.0	46.8
	$\gamma$ 4-2	迷道	16	49.9---65.5	57.2	51.5
	$\gamma$ 4-3	贮源井口	10	39.2---50.9	44.6	40.1
	$\gamma$ 4-4	辐照室内	10	45.5---57.0	51.3	46.2
平均值		---	---	---	---	46.2
装源前控制区室内本底		---	---	---	---	50.0
以下空白						
备注: 监测状态: 动态辐照场降源, 监测时动态辐照场装源 23 万居里。						



## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2016)第 087 号

第 4 页 共 9 页

监测项目		贵州省农业科学院辐照装置监督性监测				
环境条件		温度: 24°C 湿度: 65%				
监测类别		现场监测	监测方式	瞬时测量		
监测地点		动态辐照室外(升源)	监测日期	2016年6月1日		
监测点数量		个	监测单位	贵州省辐射环境监理站		
监测标准		GB/T14583-93	监测仪器	FH40G 型 $\gamma$ 剂量率仪		
监测项目		$\gamma$ 空气吸收剂量率				
$\gamma$ 空气吸收剂量率监测结果						
区域	点位 编号	监测点位	测量结果 (nSv/h)			
			测点数	测值范围	平均值	测量结果
监 督 区	Y 5-1	控制室内	10	54.7---59.2	56.6	50.9
	Y 5-2	迷道口	10	50.7---55.2	53.5	48.1
	Y 5-3	装御大厅	15	44.4---51.5	47.4	42.7
	Y 5-4	水处理间	10	62.1---72.2	67.1	60.4
	Y 5-5	风机房内	10	48.6---61.9	57.8	52.0
	Y 5-6	实验室	15	58.0---73.4	65.8	59.2
	Y 5-7	辐照室东墙外	15	49.3---65.8	54.8	49.3
	Y 5-8	辐照室北墙外	10	65.9---75.8	68.8	61.9
		平均值	---	---	---	53.1
		装源前监督区室内本底		---	---	51.8
	装源前监督区室外本底		---	---	58.5	
以下 空白						
备注: 监测状态: 动态辐照场升源。						

## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2016)第 087 号

第 5 页 共 9 页

监测项目		贵州省农业科学院辐照装置监督性监测				
环境条件		温度: 24°C    湿度: 65%				
监测类别		现场监测	监测方式	瞬时测量		
监测地点		金龙辐照中心周围环境 (静、动态辐照场均升源)		监测日期	2016 年 6 月 1 日	
监测点数量		50 个		监测单位	贵州省辐射环境监理站	
监测标准		GB/T14583-93		监测仪器	FH40G 型 $\gamma$ 剂量率仪	
监测项目		$\gamma$ 空气吸收剂量率				
<b><math>\gamma</math> 空气吸收剂量率监测结果</b>						
区域	点位编号	监测点位	测量结果 (nSv/h)			
			测点数	测值范围	平均值	测量结果
非 限 制 区	$\gamma$ 6-1	辐照中心院坝	10	48.7---51.3	50.0	45.0
	$\gamma$ 6-2	辐照中心食堂	10	92.4---99.2	96.9	87.2
	$\gamma$ 6-3	辐照中心老办公室	10	81.7---90.4	84.4	76.0
	$\gamma$ 6-4	辐照中心大门前道路	10	55.8---61.5	58.0	52.2
	$\gamma$ 6-5	新办公区	10	64.7---84.7	76.5	68.9
备注: 动态、静态辐照场均为升源状态						

## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2016)第087号

第6页共9页

测试项目	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测		
测试方法	间接测量法		
测试仪器	FJ427A1型微机热释光剂量计和FJ-417B型热释光退火炉		
	最低检测限: 6.4 $\mu$ Sv		
测量时间	2016年6月15日		
测量标准	《个人和环境监测用热释光剂量测量系统》GB10264-88		
剂量收发时间	2015.10.12-2016.6.1		
环境剂量监测结果Hp			
编号	布放位置	累积剂量测量值 ( $\mu$ Sv)	瞬时剂量 ( $\mu$ Sv/h)
1	动态源南墙	285.9	0.05
2	动态源东墙	302.5	0.05
3	动态源货物吊篮进口处	311.7	0.06
4	动态源操作室	324.5	0.06
5	动态源装卸大厅	318.9	0.06
6	生产部办公室	330.5	0.06
7	静态源操作室	298.7	0.05
8	静态源仓库	288.9	0.05
9	静态源北墙	307.6	0.06
10	静态源东墙	324.5	0.06
11	行政部办公室	301.5	0.05
12	辐照中心外环境	279.6	0.05
13	辐照中心大门进口处	294.3	0.05
以下空白			



## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2016)第 087 号

第 7 页 共 9 页

项目名称	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测					
环境条件	温度: 20 <sup>o</sup> C 湿度: 60%					
监测类别	化学分析	监测方式		室内分析		
采样地点	静态辐照装置贮源井	监测日期		2016 年 7 月		
采样数量	1 个	采样单位		贵州省辐射环境监理站		
分析标准	GB6920-86、GB11896-89、《水和废水分析第四版》、 GB/T5750.13-2006、GB/T16140-1995					
监测项目	钴-60 活度浓度、总 β、PH 值、氯离子、电导率					
水 样 分 析 结 果						
样品编号	样品名称	PH 值	氯离子 (mg/L)	电导率(微 西门子/厘 米)	钴-60 活度 浓度 (Bq/L)	总 β (mBq/L)
W2016-051	贮源 井 水	6.56	0.02	3.5	< 0.2	<15.4
以下空白						
备注	取水位置为水处理间, 所取水样未经水处理。					

# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2016)第 087 号

第 8 页 共 9 页

项目名称	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测					
环境条件	温度: 25°C    湿度: 68%					
监测类别	化学分析	监测方式	室内分析			
采样地点	动态辐照装置贮源井	监测日期	2016 年 7 月			
采样数量	1 个	采样单位	贵州省辐射环境监理站			
分析标准	GB6920-86、GB11896-89、《水和废水分析第四版》、 GB/T5750.13-2006、GB/T16140-1995					
监测项目	钴-60 活度浓度、总β、PH 值、氯离子、电导率					
水 样 分 析 结 果						
样品编号	样品名称	PH 值	氯离子 (mg/L)	电导率(微 西门子/厘 米)	钴-60 活度 浓度 (Bq/L)	总β (mBq/L)
W2016-050	贮源井水	6.47	0.02	3.2	< 0.2	< 11.2
以下空白						
备注	取水位置为水处理间, 所取水样未经水处理。					

测量人: 薛

审核人: 曾桂萍

技术负责人: 尹军

签发人: 尹军

日期: 2016 年 8 月 12 日



# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2016)第087号

第9页 共9页

项目名称	贵州省农业科学院 <sup>60</sup> Co-γ辐照装置监督性监测
地址	贵州省贵阳市小河区金竹镇
监 测 结 论	<p>(1) 开展本次监测时,动态装置放射源活度为23万居里,静态装置放射源活度为2万居里。</p> <p>(2) 控制区辐射环境状况:放射源处于贮存状态时,静态辐照场及动态辐照场的贮源水井口、辐照室及迷道等区域的γ辐射剂量率与装源前测值相当,在当地天然辐射背景值范围内。</p> <p>(3) 监督区辐射环境状况:放射源处于工作状态时,测得辐照室各侧围墙外、辐照室顶及人员工作场所的γ辐射剂量率远小于2.5μSv/h。故在现有的工况条件下,该辐照装置人员可能活动的场所处于安全剂量水平。符合《γ辐照装置的辐射防护与安全规范》(GB10252-2009)、《γ辐照装置设计建造和使用规范》(GB17568-2008)、《水池贮源型γ辐照装置设计安全准则》(GB17279-1998)规定的有关防护要求。</p> <p>(4) 辐照工作期间,周围公众环境γ辐射剂量率测值在当地天然辐射背景值范围内波动。因此,辐照工作的正常进行,不会对周围环境及公众造成辐射影响。</p> <p>(5) 总β浓度及钴-60活度浓度均小于方法检出限。</p> <p>(6) 贵州省农业科学院委托贵阳市环境监测中心站对两个贮源水井水取样分析,水质中氯离子(Cl<sup>-</sup>)、PH值、电导率均符合《γ辐照装置设计建造和使用规范》GB17568-2008标准中氯离子(Cl<sup>-</sup>)含量小于1×10<sup>-6</sup>,PH值为5.5—8.5,电导率1μS/cm--10μS/cm的要求。</p> <p style="text-align: right;">贵州省辐射环境监理站</p>

(2) 2016 年第二期



2014240336U

贵州省辐射环境监理站  
监 测 报 告


黔辐环监(2017)第 011 号

项目名称 贵州省农业科学院  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$  辐照装置监督性监测 (2 期)

委托单位 贵州省农业科学院

报告日期 2016 年 12 月 27 日

## 说 明

1. 本报告正文共 9 页。
2. 委托单位自行采样送检的样品，本报告只对送检的样品负责。
3. 本报告对以下监测结果负责，如有异议，请在收到监测报告后 30 天内向本站质询，逾期不与受理。
4. 本报告未经本站同意请勿复印，涂改无效。经同意复印后，复印件加盖监测专用章（红色）有效。
5. 本报告无  章无效。
6. 本报告无监测专用章无效。
7. 本报告无骑缝章无效。
8. 未经同意本报告不得作为宣传及广告用。

### 贵州省辐射环境监理站

地址：贵阳市观山湖区黔灵山路 217 号

电话：(0851) 85766977

传真：(0851) 85763373

邮编：550000



# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第 011 号

第 1 页 共 9 页

监测项目	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测				
环境条件	温度: 18°C 湿度: 62%				
监测类别	现场监测	监测方式	瞬时测量		
监测地点	静态 <sup>60</sup> Co-γ 辐照室周围 (升源)	监测日期	2016 年 10 月 13 日		
监测点数量	64 个	监测单位	贵州省辐射环境监理站		
监测标准	GB/T14583-93	监测仪器	FH40G 型 γ 剂量率仪		
监测项目	γ 空气吸收剂量率				
γ 空气吸收剂量率监测结果					
监测点编号	监测地点	监测结果 (nSv/h)			
		测点数	范围	平均值	测量结果
γ 1-1	控制室操作台 (室内)	5	52.4—53.8	53.0	73.7
γ 1-2	辐照室门前 (控制室内)	10	45.0—48.4	46.9	65.2
γ 1-3	控制室墙体	5	48.4—50.6	49.3	68.5
γ 1-4	货物仓库 (室内)	5	46.8—49.1	48.2	67.0
γ 1-5	水处理间 (室内)	8	57.9—69.6	66.9	93.0
	平均值	—	—	—	73.5
γ 1-6	辐照室北墙外 (水泥地)	5	52.3—54.1	53.2	73.9
γ 1-7	辐照室东墙外 (水泥地)	7	98.7—105.0	101.4	140.9
γ 1-8	辐照室南墙外 (水泥地)	9	107.0—125.0	117.8	163.7
	平均值	—	—	—	126.2
γ 1-9	辐照室顶	5	118.0—154.0	140.4	195.2
γ 1-10	排风口	5	4420.0—5860.0	5360.0	7450.0
当地同类建筑物背景值				—	68.2
当地水泥地背景值				—	48.0
备注: ①监测状态: 静态辐照场升源状态, 测量时装源量 2 万居里。					

# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第 011 号

第 2 页 共 9 页

监测项目	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测				
环境条件	温度: 18°C    湿度: 62%				
监测类别	现场监测	监测方式	瞬时测量		
监测地点	静态 <sup>60</sup> Co- $\gamma$ 辐照室周围 (降源)	监测日期	2016 年 10 月 13 日		
监测点数量	53 个	监测单位	贵州省辐射环境监理站		
监测标准	GB/T14583-93	监测仪器	FH40G 型 $\gamma$ 剂量率仪		
监测项目	$\gamma$ 空气吸收剂量率				
<b><math>\gamma</math> 空气吸收剂量率 监测 结 果</b>					
监测点 编号	监测地点	监测结果 (nSv/h)			
		测点数	范围	平均值	测量结果
$\gamma$ 2-1	控制室操作台 (室内)	5	50.5—53.5	52.0	72.3
$\gamma$ 2-2	迷道	7	51.9—53.9	53.0	73.7
$\gamma$ 2-3	贮源井口	9	42.3—48.4	45.8	63.7
$\gamma$ 2-4	辐照室内	10	48.0—54.8	51.6	71.7
$\gamma$ 2-5	货物仓库 (室内)	6	49.0—54.3	51.0	70.9
$\gamma$ 2-6	水处理间	8	44.9—63.8	56.3	56.3
$\gamma$ 2-7	辐照室门口	8	42.5—55.7	47.6	66.2
当地同类建筑物背景值		68.2			
备注: ①监测状态: 静态辐照场降源状态, 测量时装源量 2 万居里。					

## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第 011 号

第 3 页 共 9 页

监测项目	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测					
环境条件	温度: 18 <sup>o</sup> C    湿度: 62%					
监测类别	现场监测	监测方式	瞬时测量			
监测地点	金龙辐照中心周围环境 (静、动态辐照场均升源)		监测日期	2016 年 10 月 13 日		
监测点数量	27 个		监测单位	贵州省辐射环境监理站		
监测标准	GB/T14583-93		监测仪器	FH40G 型 $\gamma$ 剂量率仪		
监测项目	$\gamma$ 空气吸收剂量率					
<b><math>\gamma</math> 空气吸收剂量率 监测 结 果</b>						
区域	点位 编号	监测点位	测量结果 (nSv/h)			
			测点数	测值范围	平均值	测量结果
非 限 制 区	$\gamma$ 3-1	辐照中心院坝	5	41.9—43.7	42.5	59.1
	$\gamma$ 3-2	辐照中心老办公室	10	62.3—81.7	72.9	101.3
	$\gamma$ 3-3	辐照中心食堂	5	65.1—78.6	73.2	101.7
	$\gamma$ 3-4	辐照中心大门前道路	7	39.0—42.0	40.6	56.4
备注: 静态辐照场为升源状态						



# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第011号

第4页 共9页

监测项目		贵州省农业科学院辐照装置监督性监测				
环境条件		温度: 18°C 湿度: 62%				
监测类别	现场监测	监测方式	瞬时测量			
监测地点	动态辐照室内(降源)	监测日期	2016年10月13日			
监测点数量	37个	监测单位	贵州省辐射环境监理站			
监测标准	GB/T14583-93	监测仪器	FH40G型γ剂量率仪			
监测项目		γ空气吸收剂量率				
γ空气吸收剂量率监测结果						
区域	点位编号	监测点位	测量结果(nSv/h)			
			测点数	测值范围	平均值	测量结果
控制区	γ4-1	迷道1	10	44.1—52.4	47.2	65.6
	γ4-2	辐照室内	10	37.2—45.6	41.2	57.2
	γ4-3	贮源井口	12	25.0—34.4	28.7	39.9
	γ4-4	迷道2	5	47.4—48.1	47.6	66.2
平均值		---	---	---	---	57.2
装源前控制区室内本底		---	---	---	---	50.0
以下空白						
备注: 监测状态: 动态辐照场降源, 监测时动态辐照场装源20万居里。						

# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第 011 号

第 5 页 共 9 页

监测项目		贵州省农业科学院辐照装置监督性监测				
环境条件		温度: 18°C 湿度: 62%				
监测类别	现场监测	监测方式	瞬时测量			
监测地点	动态辐照室外(升源)	监测日期	2016年10月13日			
监测点数量	107个	监测单位	贵州省辐射环境监理站			
监测标准	GB/T14583-93	监测仪器	FH40G型γ剂量率仪			
监测项目		γ空气吸收剂量率				
γ空气吸收剂量率监测结果						
区域	点位编号	监测点位	测量结果 (nSv/h)			
			测点数	测值范围	平均值	测量结果
监督区	γ5-1	控制室内	10	38.8—41.6	40.2	55.9
	γ5-2	辐照室门	10	41.5—48.1	45.8	63.7
	γ5-3	控制室墙体	5	40.2—46.6	43.5	60.5
	γ5-4	装御大厅	7	40.0—43.5	42.2	58.7
	γ5-5	风机房内	10	42.1—48.4	43.9	61.0
	γ5-6	货物进口	5	39.1—46.1	44.6	62.1
	γ5-7	货物出口	5	45.7—46.3	45.9	63.9
	γ5-8	生产部办公室	10	55.4—58.1	56.8	79.0
	γ5-9	水处理间	7	55.6—64.9	60.1	83.5
	γ5-10	辐照室南墙外	10	40.5—52.3	47.4	65.8
	γ5-11	辐照室东墙外	10	47.2—64.1	56.2	78.0
	γ5-12	辐照室北墙外	8	48.2—69.4	57.7	80.2
	γ5-13	新办公楼	10	53.6—59.3	56.6	78.6
		平均值	---	---	---	68.5
	装源前监督区室内本底	---	---	---	51.8	
	装源前监督区室外本底	---	---	---	58.5	
以下空白						

备注: 监测状态: 动态辐照场升源。

# 贵州省辐射环境监测站 监测报告

黔辐环监(2017)第011号

第6页 共9页

测试项目	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测		
测试方法	间接测量法		
测试仪器	FJ427A1型微机热释光剂量计和FJ-417B型热释光退火炉		
	最低检测限: 6.4 $\mu$ Sv		
测量时间	2016年10月27日		
测量标准	《个人和环境监测用热释光剂量测量系统》GB10264-88		
剂量收发时间	2016.6.1-2016.10.13		
环境剂量监测结果			
编号	布放位置	累积剂量测量值 ( $\mu$ Sv)	瞬时剂量 ( $\mu$ Sv/h)
1	静态源操作室	174.2	0.05
2	静态源仓库	188.7	0.06
3	静态源北墙	157.6	0.05
4	静态源东墙	162.9	0.05
5	行政部办公室	300.2	0.09
6	辐照中心外环境	147.4	0.05
7	辐照中心大门进口处	175.6	0.05
8	动态源货物吊篮进口	178.0	0.06
9	动态源操作室	206.1	0.06
10	动态源装卸大厅	144.6	0.04
11	生产部办公室	195.1	0.06
以下空白			

## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第 011 号

第 7 页 共 9 页

项目名称	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测					
环境条件	温度: 20 <sup>0</sup> C    湿度: 66%					
监测类别	化学分析	监测方式		室内分析		
采样地点	静态辐照装置贮源井		监测日期	2016 年 10 月		
采样数量	1 个		采样单位	贵州省辐射环境监理站		
分析标准	GB6920-86、GB11896-89、《水和废水分析第四版》、GB/T5750.13-2006、 GB/T16140-1995					
监测项目	钴-60 活度浓度、总β、PH 值、氯离子、电导率					
水 样 分 析 结 果						
样品编号	样品名称	PH 值	氯离子 (mg/L)	电导率(微 西门子/厘 米)	钴-60 活度 浓度 (Bq/L)	总β (mBq/L)
W2016-082	贮源 井 水	7.86	0.45	8.2	< 0.2	19.3
以下空白						
备注	取水位置为水处理间，所取水样未经水处理。					

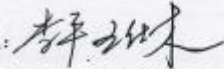


# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第 011 号

第 8 页 共 9 页

项目名称	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测					
环境条件	温度: 20°C 湿度: 66%					
监测类别	化学分析	监测方式		室内分析		
采样地点	动态辐照装置贮源井	监测日期		2016 年 10 月		
采样数量	1 个	采样单位		贵州省辐射环境监理站		
分析标准	GB6920-86、GB11896-89、《水和废水分析第四版》、GB/T5750.13-2006、GB/T16140-1995					
监测项目	钴-60 活度浓度、总β、PH 值、氯离子、电导率					
水 样 分 析 结 果						
样品编号	样品名称	PH 值	氯离子 (mg/L)	电导率(微西门子/厘米)	钴-60 活度浓度 (Bq/L)	总β (mBq/L)
W2016-091	贮源井水	7.83	0.2	2.58	< 0.2	18.7
以下空白						
备注	取水位置为水处理间, 所取水样未经水处理。					

测量人: 

审核人: 

技术负责人: 

签发人: 


日期: 2016 年 12 月 27 日





# 附件 6 19 根钴源购源合同

(1) 2004 年购买的 5 根国产源



**成都中核高通同位素股份有限公司**  
CHENGDU HANTONG ISOTOPE CORPORATION (CHINA NUCLEAR GROUP)

## 密封放射源检验证书

检字号: 2004-001 批号: 2003-02

用户	贵州省农科院钴源技术服务部		
放射源名称	工业源	容器型号与编号	FX201-10
核素	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs, <sup>125</sup> I	容器中装源数量	伍根
分类级别	Z63535		
活度	等效、实装放射性活度	28.5 Bq (21529 i) (1 ± 10%)	
	辐射输出量率 (Rmm)		
	参考日期	2004. 2. 12	
放射性杂质最大比率	合格		
包壳层数	单、双		
包壳材料	1Cr18Ni9Ti, Ti		
密封方法	氩弧焊		
活性区尺寸, mm	Φ ×		
外形尺寸, mm	Φ 26 × 160		
表面污染检验	检验方法	浸泡法	
	检验结果	合格	
	检验日期	2004年 2 月 19日	
泄漏检验	检验方法	浸泡法	
	检验结果	合格	
	检验日期	2004. 2. 12	
附注			

检验结果证明, 本密封放射源符合ISO2919, ISO1677标准规定。

检验责任人

邵学军

2004年 3 月 1日

复核人

卓群


2004年 3 月 1日

检验单位负责人


(单位公章)

陈铁志

2004年 3 月 1日



成都中核高通同位素股份有限公司 地址: 四川省成都市29(总路100)号  
邮编: 610005 电话: (028) 85904937 传真: (028) 51560013





## $^{60}\text{Co}$ 工业辐照源订货合同

供方：成都中核高通同位素股份有限公司

需方：

一、 产品名称、规格、装填活度、数量、货款及供货时间：

产品名称	$^{60}\text{Co}$ 工业辐照源
规格	$\phi 29 \times 152$ 12.0
装填活度	20000Ci (见附件一)
单价	19 元/Ci
运费	8000 元
合同总价	叁拾捌万捌仟圆整
供货时间	2004 年 3 月 (尽量在 2003 年 12 月) 之前
备注	合同总价包括：源款、源架改造及安装等费用。

二、 质量要求、技术标准：

按 GB7465-94、GB4076-83 等有关标准执行。

三、 交（提）货时间：

供方负责将货送到需方指定地点，货到后办理交接手续。

四、 运输方式与包装标准：

专用汽车运输，按国家放射性物质安全运输III级标准包装。

五、 容器的提供：

由供方免费提供包装容器，倒源工作结束后供方收回所提供容器。

六、 验收标准及费用负担：

由需方负责请当地省级有关单位按 GB16351-1996 标准进行验收，其费用由需方负担。

七、 付款方式：



供货前需方应预付合同总金额的 70% (271600 元), 款到发货。余款 30% (116400 元) 待安装验收合格后一次性付清并交供方倒源人员带回。

八、 违约责任:

双方协商解决。

九、 解决合同纠纷形式:

双方协商解决; 若协商解决未遂, 可通过有关方面调解或司法解决。

十、 其他约定事项:

1. 需方应承担供方工作人员及运源司机在需方所在地工作期间食宿安排与费用。

2. 需方应提前做好加源前的一切准备工作, 包括提前与当地公安、卫检等有关部门的联系; 同时需方还需自备一台 5 吨吊车, 以保证供方工作的顺利完成。(所产生费用由需方自行承担)

3. 供货前需方应向供方提供有效的《放射性同位素工作许可登记证》正、副本复印件及有效的准购批件各一份。

十一、本合同(含附件一、附件二)一式四份, 供、需双方各持两份、双方签字盖章后生效。

十二、本合同(含附件一、附件二)未尽事宜, 双方协商解决。

供 方: 成都中核高通同位素股份有限公司  
地 址: 成都市 291 信箱 100 分箱  
邮 编: 610005

开户银行: 中国银行四川省夹江县支行  
银行账号: 05636208093001

税务登记号:

供方代理人: 袁平 冯沛强

联系电话: 028-85904704 93001

传 真: 028-85904704

签字时间: 19/10-03 (2)

需 方: 贵州省农科院  
地 址: 贵阳市乌当区  
邮 编: 550006

开户银行: 贵阳市农行云岩支行

银行账号: 113001040001879

税务登记号:

需方代理人: 林 华

联系电话: 0851-3761729

传 真:

签字时间: 2003. 10. 14



(2) 2008年购买的7根国产源



**成都中核高通同位素股份有限公司**  
CHENGDU SANYONG ISOTOPE CORPORATION/CHINA NUCLEAR GROUP

## 密封放射源检验证书

检字号: 2008-01 批号: 2008-01-01

用户	贵州省农业科学院	
放射源名称	工业源	容器型号与编号 工业源罐 CNGT-13-014
核素	$^{60}\text{Co}$ 、 $^{192}\text{Ir}$ 、 $^{137}\text{Cs}$	容器中装源数量 7枚
分类级别	E63535	
活度	等效、实装放射性活度	775TBq (20909 Ci) (1±10%)
	辐射输出量率 (Rmm)	—
	参考日期	2008.6.19
放射性杂质最大比率	合格	
包壳层数	单、双	
包壳材料	1Cr18Ni9Ti、Ti	
密封方法	氩弧焊	
活性区尺寸, mm	φ —	
外形尺寸, mm	φ 28×144	
表面污染检验	检验方法	浸泡法
	检验结果	合格
	检验日期	2008年7月14日
泄漏检验	检验方法	浸泡法
	检验结果	合格
	检验日期	2008.7.3
放射源编码	0308C0003731-3791	
附注	序号: 0308G373-379	
检验结果证明, 本密封放射源符合ISO2919, ISO1677标准规定。		

检验责任人

**袁平**

2008年7月15日

复核人

**魏谦**

2008年7月15日

检验单位和负责人

单位公章



2008年7月15日

成都中核高通同位素股份有限公司 地址: 四川省成都市29号信箱160分箱  
邮编: 610005 电话: (028) 82464037 传真: (028) 82464014



## 放射性同位素转让审批表

申请文号:

受理编号:

批准文号: 黔环辐审(2007)35号

转入单位填写			转出单位填写		
许可证编号: 黔卫监放字(2003)第034号			许可证编号: 王坡发字(2003)第005号		
单位名称(盖章): 贵州省农业科学院			单位名称(盖章): 成都中核高通同位素股份有限公司		
通讯地址: 贵州省贵阳市小河區金竹嶺省农科院内			通讯地址: 成都市291信箱100分箱		
经办人:			经办人: 李振声		
电话/传真: 0851-3361729 3762521			电话/传真: 028-85904507 85904848		
邮编: 550006			邮编: 610005		
放射性同位素用途: 使用					
转入理由: <input checked="" type="checkbox"/> 使用 <input type="checkbox"/> 销售 <input type="checkbox"/> 回收 <input type="checkbox"/> 加工组装 <input type="checkbox"/> 其他					
附件: <input checked="" type="checkbox"/> 1. 转入单位许可证 <input type="checkbox"/> 2. 转出单位许可证					
<input checked="" type="checkbox"/> 3. 转让协议 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 废旧放射源处理方案					
<input type="checkbox"/> 5. 其他					
放射性同位素清单					
序号	核素	出厂日期	出厂活度(Bq)	标号/频次	编码
	Co <sup>60</sup>	2008.7	107.9 T Bq		0308C0003731
	"	"	108.9 T Bq		0308C0003741
	"	"	110.6 T Bq		0308C0003751
	"	"	108.9 T Bq		0308C0003761
	"	"	112.8 T Bq		0308C0003771
	"	"	109.4 T Bq		0308C0003781
	"	"	109.7 T Bq		0308C0003791
转入单位所在地省级环保部门审批意见:					
<input checked="" type="checkbox"/> 同意转入 <input type="checkbox"/> 不同意转入(另附理由)					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>经办人: 杜尚峰</span> <span>日期: 2007.12.28</span> </div>					

填表说明:

1. 本申请表一式四份, 转入单位、转出单位及各自所在地的省级人民政府环境保护主管部门各1份, 有效期为6个月。
2. 本表格式与内容不得擅自更改。放射性同位素清单容量不够的, 可另附放射性同位素清单, 并加盖转入单位公章。
3. 转让放射源的, 标号/频次栏填写放射源对应标号; 转让非密封放射性物质的, 标号/频次栏填写“转让次数/6个月”。转让放射源时在编码栏填写对应编码。
4. 转让活动完成之日起20日内, 转入、转出单位应将本表送各自所在地省级人民政府环境保护主管部门11份。



## 钴-60 工农业辐照源购销合同

购货单位：贵州省农业科学院（以下简称甲方）

销货单位：成都中核高通同位素股份有限公司（以下简称乙方）

经过甲、乙双方协商，就甲方向乙方订购钴-60 工农业辐照源一事达成协议，特签订以下合同：

### 一、 产品名称、规格、数量及价格：

序号	产品名称	钴-60 工农业辐照源
1	规格	φ 29 × 152 (mm)
2	装填活度	20000Ci
3	单价	23.8 元/Ci
4	倒源服务及其它费用	2.2 万元
5	供货时间	2008 年 3 月底前
	合同总价	49.8 万元
备注	1. 合同总价包括：源款、倒源服务等费用。 2. 总价 49.8 万元为 20000Ci 的总价；实际计费活度以供货活度为准，供货活度超出 20000Ci 按 23.8 元/Ci 标准加收源款但不增加其它费用。	

### 二、 质量要求及技术标准：

按 GB7465-94、GB-4076-83 等有关标准执行。如遇所列标准被替换则按替换后的新标准执行。

### 三、 包装运输与交货方式：

乙方按放射性物质安全运输III级标准包装后专用运输车辆运输。运输容器由乙方免费提供，倒源工作结束后乙方收回；乙方按甲方指定地点交货，货到甲方指定地点后双方办理相关交接手续。

#### 四、 验收标准：

由甲方请当地省级有关单位按相关标准进行验收，对乙方容器表面沾污进行检测并出具表面沾污报告；本项工作所发生的费用由甲方承担。

#### 五、 付款方式与发票出具：

合同生效后，甲方支付合同总价的30%（暂按20000Ci计费为：壹拾肆万贰仟捌佰元正）作为预付款。余款当乙方通知甲方最终供货活度后（按余款=实际供货活度×23.8元/Ci+2.2万-14.28万元）甲方一次性支付，乙方收到货款后即对货款出具普通发票，倒源及服务出具一般服务发票。

#### 六、 其它约定事项：

1. 甲方应提前做好装源准备工作，提前与当地所在省、市公安局、环保等部门联系。整个加源工作过程中所使用到的吊装设备的安排与费用由甲方承担。
2. 供货前甲方须向乙方提供有效的《辐射安全许可证》正、副本复印件各一份及审批后的《放射性同位转移审批表》原件两份。

七、 合同违约及合同纠纷由双方协商解决。

八、 本合同一式四份，甲、乙双方各持两份，双方签字盖章后生效。



九、 本合同未尽事宜，双方协商解决。

十、 本合同有限期截止于：2008年12月31日。

甲方：贵州省农业科学院

地址：贵阳市小河区金竹镇

电话：0851-3761729

传真：0851-3762521

邮编：550006

开户行：

账号：

委托人/电话：陈梦玉

时间：2008年 / 月 3 日

乙方：成都中核高通同位素股份  
有限公司

地址：成都市 291 信箱 100 分箱

电话 / 传真：028-85904773

邮编：610005

开户行：中国银行夹江县支行

账号：843538412388092001

委托人/电话：李振声

时间：2008年1月3日

(3) 2011 年购买的 7 根国产源

**<sup>60</sup>CO 工业源辐照源定货合同**

供方：成都中核高通同位素股份有限公司

需方：贵州省农业科学院

一、 产品名称、规格、装填活度、数量、货款及供货时间：

产品名称	<sup>60</sup> CO 工业源辐照源
规格	Φ29×152
装填活度	24000Ci (7 根)
单价	18.5 元/Ci
技术服务等	22000 元
合同总价	46.6 万元
供货时间	2011 年 6 月
备注	合同总价包括：源款、技术服务等费用。计费活度为供方实际供货活度。

二、 质量要求、技术标准：  
按 GB7465-94、GB4076-83 等有关标准执行。

三、 交（提）货时间：  
供方负责将货送到需方指定地点，货到后办理交接手续。

四、 运输方式与包装标准：  
专用汽车运输，按国家放射性物质安全运输 III 级标准包装。

五、 容器的提供：  
由供方免费提供包装容器，倒源工作结束供方收回所提供容器。



六、 验收标准及费用负担:

由需方负责请当地省级有关单位按 GB16351-1996 标准进行验收,

其费用由需方负担。

七、 付款方式:

合同生效后,需方支付合同总价的 20% (按 24000 居里记费即:玖万叁仟贰佰元) 作为预付款。供货前,供方通知需方实际供货活度,需方将余款 (余款=实际供货\*18.5 元/Ci+贰万贰仟元-玖万叁仟贰佰元) 一次性向供方支付,款到发货。

八、 违约责任:

双方协商解决。

九、 解决合同纠纷形式:

双方协商解决。

十、其他约定事项:

- 1、需方应提前作好加源的一切准备工作,包括提前与当地公安、环检等有关部门的联系;同时需方还需自备一台 5 吨吊车,以保证供方工作的顺利完成。(所产生费用由需方自行负担)
- 2、供货前需方向供方提供有效的《辐射安全许可证》、正、副本复印件及审批的《放射性同位素转移审批表》原件两份。

十一、本合同一式四份,供、需双方各持两份、双方签字



盖章后生效。

十二、本合同未尽事宜，双方协商解决。

十三、本合同经双方办理完环保相关手续后生效。

十四、本合同有效期截止：2011年12月30日。

供方：成都中核高通同

位素股份有限公司

地址：成都市 291 信箱 100

分箱

邮编：610005

开户行：中国银行夹江支行

账号：129307156640

供方代理人：李振声

电话：028-85904037

传真：028-85904848

签定时间：2011年4月10日

需方：贵州省农业科学院

地址：贵阳市小河区金竹镇

邮编：550006

开户行：

账号：

需方代理人：刘伟

电话：

传真：

签定时间：2011年4月24

李振声

2011.4.11

# 附件 7 19 枚废旧源处置协议

## 废旧放射源退役处置协议

合同编号:

签订地点: 贵阳市

甲方: 贵州省农业科学院

乙方: 成都中核高通同位素股份有限公司

丙方: 贵州金农辐照科技有限责任公司

经协商, 甲、乙、丙三方就退役密封源退役处置事宜达成一致意见, 商定如下条款:

### 一、退役源及价格:

退役源名称	数量	放射源国家编码		合计
工业辐照源 (Co-60)	拾玖枚	0308C0003731~0308C0003791	柒枚	950,000.00
		0304C0853481~0304C0853501 0304C0853521、0304C0853891	伍枚	
		0311C0003371~0311C0003431	柒枚	
设备型号	外形尺寸(cm) $\phi 80*80*123$			
总价	(人民币) 玖拾伍万元整 (¥950,000.00)			
备注	随退役源附“密封放射源检验合格证书”与“放射源国家编码卡”。			

### 二、有效转移证件:

- 1、甲方退役密封源应持有与退役源类别、数量相符的“辐射安全许可证”(含副本)。
- 2、退役工作实施前, 甲方应向乙方出具经甲方所在地环保主管机关备案后的“废旧放射源回收(收贮)备案表”原件(四份)。
- 3、乙方应出具有国家规定的相关资质证复印件给甲方留存。(辐射安全许可证、营业执照、放射性物品运输容器的制造许可证及容器监测报告、道路运输经营许可证、道路运输证、运输从业人员资质证)

### 三、退役期限:

乙方于 2016 年 12 月 31 日前完成本协议规定的废旧放射退役处置工作。(甲方未按协议约定付款以及甲方未出具“废旧放射源回收(收贮)备案表”原件的除外)

### 四、运输与包装:

本协议规定的退役源由乙方采用专用运源车辆道路运输。运输包装（乙方提供）由乙方根据国家法规的规定及本次工作的运输要求选择。甲方有特殊要求的应予以说明，否则乙方按密封源运输惯例进行。

#### 五、货包检测及启运文件：

1、退役废旧放射源运输货包的表面剂量检测（含出具报告）由甲方负责商请甲方所在省辐射环境管理站进行，费用甲方承担。

2、退役废旧放射源运输（一类放射性物质运输）涉及在甲方所在地省级环保的备案和甲方所在地县级以上公安机关的启运报告由甲方负责办理。

#### 六、安全责任：

自装载退役源的包装容器吊装至运输车辆上起，退役源即归乙方所有，由乙方承担相关安全责任。

#### 七、协议生效与付款约定：

本协议签订生效后，由丙方一次性向乙方支付全部货款 950,000 元（玖拾伍万元整），同时乙方向丙方出具增值税发票。

#### 八、违约责任：

任何一方未征得对方同意单方面违约，违约责任按合同法规定执行。

#### 九、不可抗力因素：

当甲、乙、丙三方中的一方因不可抗力因素（如风暴、地震、洪水、火灾、意外事故等不可避免或不可预见、非人力所控制的因素以及双方认同的其他情况）引起退役进度延误时，导致退役进度延误的一方应及时通知对方，并提供不可抗力因素证明。受不可抗力因素影响的一方应尽力减少影响，并与对方重新商定退役进度。

#### 十、其他约定：

1、废旧放射源退役处置涉及的备案手续由三方自行办理。

2、废旧放射源退役处置现场倒装涉及的吊装设施（吊车、叉车等）等费用未包含在总价内，该费用由丙方承担。





3、涉及该批（共计 19 枚）退役源的具体倒装工作由乙方人员操作。

4、以上退役放射源属 I 类放射源，退役过程中涉及的环评活动（专家进行方案评审等）费用不包含在总价内，该费用由丙方承担。

5、本协议内容属保密范围，甲、丙方不得向甲方无关人员及第三方传播本协议详情，否则要追究当事人法律责任。

6、本协议签订后、执行前，如遇国家新颁发（公布）放射源处置法规（或执行新的放射源处置程序）按新的规定（或程序）执行；当执行新规定（或程序）导致相关费用大幅（超出当次总额 10%）增加，其增额由双方协商解决。

十一、本协议执行过程如遇未尽事宜，双方协商解决；协商结果形成“补充协议”作为本协议附件，与本协议具有同等效力。

十二、执行本协议如发生争议且协商不成的可提交至协议签订地仲裁委员会仲裁。

十三、本协议一式陆份，签章后生效，甲、乙、丙三方各持两份，具有同等效力。

十四、本协议价格有效期截止于 2016 年 12 月 31 日，逾期价格另议。

甲方：贵州省农业科学院

乙方：成都核高通同位素股份有限公司

丙方：贵州金农辐照科技有限责任公司

地址：贵州省贵阳市花溪区金竹镇省农科院

地址：成都市二环路南二段 25 号 56 分箱

地址：贵州省贵阳市花溪区金竹镇省农科院

邮编：550009

开户行：四川省成都市中国银行武侯支行

邮编：550009

电话：

账号：122554510383

电话：0851-83761098

传真：

传真：028-85904848

传真：0851-83761098

委托人/电话：

委托人/电话：

委托人、电话：丁文 13985013539

签字时间：2016 年 9 月 12 日

签字时间：2016 年 月 日

签字时间：2016 年 9 月 12 日

# 附件 8 放射源回收申请

## 有主放射源回收申请

申请文号:

受理编号:

文号: 蜀环辐商(2017)18号

送贮单位填写				接收单位填写			
单位名称(盖章):	贵州省农业科学院	单位名称(盖章):	成都中核高通同位素股份有限公司				
证书编号:	国环辐证[00318]	证书编号:	国环辐证[00204]				
通讯地址:	贵州省贵阳市花溪区金竹镇省农科院内	通讯地址:	四川省成都市武侯区二环路南三段25号2栋3层6号				
经办人:	杨贞	经办人:	吴洪				
电话/传真:	13985028452	电话/传真:	02885904773				
邮编:	550006	邮编:	610041				
回收(收贮)时间	2017年06月21日						
附件:	<input type="checkbox"/> 1.送贮单位许可证 <input type="checkbox"/> 2.接收单位许可证 <input type="checkbox"/> 3.放射源编码卡及废源回收证明复印件 <input type="checkbox"/> 4.其他						
放射源清单 (总计 19 枚)							
序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编码	类别	用途
1	Co-60	20040227	1.6E+14		0304CO853481	I类	辐照装置
2	Co-60	20040227	1.6E+14		0304CO853491	I类	辐照装置
3	Co-60	20040227	1.6E+14		0304CO853501	I类	辐照装置
4	Co-60	20040227	1.6E+14		0304CO853521	I类	辐照装置
5	Co-60	20040227	1.6E+14		0304CO853891	I类	辐照装置
6	Co-60	20080728	1.079E+14		0308CO003731	I类	辐照装置
7	Co-60	20080728	1.089E+14		0308CO003741	I类	辐照装置
8	Co-60	20080728	1.106E+14		0308CO003751	I类	辐照装置
9	Co-60	20080728	1.089E+14		0308CO003761	I类	辐照装置
10	Co-60	20080728	1.128E+14		0308CO003771	I类	辐照装置
11	Co-60	20080728	1.094E+14		0308CO003781	I类	辐照装置
12	Co-60	20080728	1.097E+14		0308CO003791	I类	辐照装置
13	Co-60	20110624	1.258E+14		0311CO003431	I类	辐照装置
14	Co-60	20110624	1.258E+14		0311CO003421	I类	辐照装置
15	Co-60	20110624	1.258E+14		0311CO003411	I类	辐照装置
送贮单位所在地省级环保部门备案:							
<input checked="" type="checkbox"/> 已备案 经办人: 杨贞 日期: 2017.6.27							
接收单位所在地省级环保部门备案:							
<input checked="" type="checkbox"/> 已备案 经办人: 谢林利 日期: 2017.8.9							


填表说明:

- 1.本表一式四份,送交单位,接收单位及各自所在地的省级环境保护部门各1份,有效期为6个月。
- 2.本表格上与内容不得擅自更改。放射源清单容量不够的,可另附放射源清单,并加盖送交单位和接收单位公章。





## 附件 9 源转移监督性监测报告

  
172412050600


贵州省辐射环境监理站  
**监 测 报 告**  
黔辐环监(2017)第 65 号

---


项目名称 Co-60 源转移监督性监测

委托单位 贵州省农科院

报告日期 2017 年 8 月 3 日



## 说 明

1. 本报告正文共 8 页。
2. 委托单位自行采样送检的样品，本报告只对送检的样品负责。
3. 本报告对以下监测结果负责，如有异议，请在收到监测报告后 30 天内向本站质询，逾期不与受理。
4. 本报告未经本站同意请勿复印，涂改无效。经同意复印后，复印件加盖监测专用章（红色）有效。
5. 本报告无  章无效。
6. 本报告无监测专用章无效。
7. 本报告无骑缝章无效。
8. 未经同意本报告不得作为宣传及广告用。

贵州省辐射环境监理站

地址：贵阳市金阳新区兴筑东路 25 号

电话：（0851）85766977

传真：（0851）85769877

邮编：5 5 0 0 8 1



## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第65号

第1页 共8页

监测项目	贵州省农科院 Co-60 源转移监督性监测			
环境条件	温度: 20°C 湿度: 65%			
监测类别	现场监测	监测方式	直接测量法	
监测地点	金龙辐照中心	监测日期	2017年6月16日	
监测点数量	55	监测单位	贵州省辐射环境监理站	
监测标准	《放射性物质安全运输规程》GB11806-2004	监测仪器	FH40G 多功能辐射仪 0520	
监测项目	γ 射线剂量率			
γ 射线 剂 量 率 结 果				单位: nSv/h
测量点号	测量位置	测点数	读数范围	监测结果
γ1-1	距源容器 2m (导源前)	5	54.4---59.2	69.0
γ1-2	距源容器 2m (导源前)	5	60.7---64.1	77.6
γ1-3	距源容器 2m (导源后)	5	2020.0---2130.0	2570.0
γ1-4	距源容器 2m (导源后)	5	1790.0---2050.0	2340.0
γ1-5	贴近源容器表面 (导源前)	10	92.4---109.0	125.0
γ1-6	贴近源容器表面 (导源前)	5	654.0---764.0	872.0
γ1-7	贴近源容器表面 (导源后)	10	24700.0---36800.0	37200.0
γ1-8	贴近源容器表面 (导源后)	10	3480.0---5790.0	5490.0
备注:				

# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第65号

第2页 共8页

监测项目	贵州省农科院 Co-60 源转移监督性监测			
环境条件	温度: 20 <sup>o</sup> C 湿度: 65%			
监测类别	现场监测	监测方式	直接测量法	
监测地点	金龙辐照中心	监测日期	2017年6月16日	
监测点数量	35	监测单位	贵州省辐射环境监理站	
监测标准	《放射性物质安全运输规程》GB11806-2004	监测仪器	FH40G 多功能辐射仪 (0520)	
监测项目	γ 射线剂量率			
γ 射线 剂 量 率 结 果 <span style="float: right;">单位: nSv/h</span>				
测量点号	测量位置	测点数	读数范围	监测结果
γ 2-1	运输车驾驶室内	5	318.0---327.0	324.0
γ 2-2	贴近运输车表面(右侧)	5	2370.0---2640.0	3100.0
γ 2-3	贴近运输车表面(后侧)	5	440.0---476.0	561.0
γ 2-4	贴近运输车表面(左侧)	5	4280.0---4660.0	5510.0
γ 2-5	距运输车表面 2m(左侧)	5	847.0---926.0	1099.0
γ 2-6	距运输车表面 2m(右侧)	5	616.0---637.0	775.0
γ 2-7	距运输车表面 2m(后侧)	5	250.0---264.0	318.0
备注:				

# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第65号

第3页 共8页

监测项目	贵州省农科院 Co-60 源转移监督性监测		
环境条件	温度: 20°C 湿度: 65%		
监测类别	现场监测	监测方式	擦拭法, 直接测量法
监测地点	金龙辐照中心	监测日期	2017年6月16日
监测点数量	14	监测单位	贵州省辐射环境监理站
监测标准	《放射性物质安全运输规程》GB11806-2004	监测仪器	FH40G-FHZ 742 多功能辐射仪
监测项目	β 表面污染		
β 射线表面污染监测结果 单位: Bq/cm <sup>2</sup>			
测量点号	测量位置	总 β	
β1	源容器表面(导源前)	0.22	
β2	源容器表面(导源前)	0.33	
β3	源容器表面(导源后)	0.27	
β4	源容器表面(导源后)	0.16	
β5	运输车表面(左侧)	0.13	
β6	运输车表面(右侧)	0	
β7	运输车表面(后侧)	0	
备注:			

## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第65号

第4页 共8页

监测项目	贵州省农科院 Co-60 源转移监督性监测				
环境条件	温度: 20°C 湿度: 65%				
监测类别	现场监测	监测方式	直接测量法		
监测地点	辐照中心周围环境	监测日期	2017年6月16日		
监测点数量	106	监测单位	贵州省辐射环境监理站		
监测标准	GB/T14583-1993 HJ/T 61-2001	监测仪器	FH40G 多功能辐射仪 (0520)		
监测项目	γ 射线剂量率				
γ 射线 剂 量 率 结 果				单位: nSv/h	
测量点号	测量位置	测点数	读数范围	监测结果	
γ3-1	导 源 前	贮源水井口	3	74.0---83.4	98.5
γ3-2		辐照室内	5	73.8---91.9	104.9
γ3-3		迷道	10	52.1---60.8	70.8
γ3-4		控制室	5	50.6---52.3	63.9
γ3-5		货物仓库	10	51.3---59.5	65.8
γ3-6		水处理间	5	67.9---69.9	85.6
γ3-7		院坝内	5	59.0---65.8	76.1
γ3-8		办公区	5	71.6---83.0	96.7
γ3-9		食堂	7	82.4---100.0	113.3
γ3-10		辐照中心道路	10	41.8---46.0	54.3
γ3-11		动态辐照场大厅	5	45.3---59.8	63.4
γ3-12		辐照室西墙体	10	55.4---69.0	73.7
γ3-13		辐照室北墙体	10	59.1---67.7	78.2
γ3-14		辐照室东墙体	5	66.3---68.3	83.3
γ3-15		辐照室顶	6	69.2---73.6	87.8
γ3-16		通风口	5	52.9---56.8	67.7



# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第65号

第5页 共8页

监测项目	贵州省农科院 Co-60 源转移监督性监测				
环境条件	温度: 20°C 湿度: 65%				
监测类别	现场监测	监测方式	直接测量法		
监测地点	辐照中心周围环境	监测日期	2017年6月16日		
监测点数量	81	监测单位	贵州省辐射环境监理站		
监测标准	GB/T14583-1993 HJ/T 61-2001	监测仪器	FH40G 多功能辐射仪 (0520)		
监测项目	γ 射线剂量率				
γ 射线剂量率结果					单位: nSv/h
测量点号	测量位置	测点数	读数范围	监测结果	
γ4-1	导源过程中	贮源水井口	5	64.2---72.5	87.0
γ4-2		辐照室内	5	62.4---71.0	83.5
γ4-3		迷道	5	54.1---58.5	68.7
γ4-4		控制室	5	50.9---58.6	66.6
γ4-5		货物仓库	5	50.7---57.4	69.1
γ4-6		水处理间	5	63.2---64.7	79.1
γ4-7		院坝内	5	58.5---61.1	74.0
γ4-8		办公区	5	72.1---82.0	95.2
γ4-9		食堂	5	76.0---97.1	104.4
γ4-10		辐照中心道路	10	46.3---57.7	62.2
γ4-11		动态辐照场大厅	5	41.6---56.7	61.3
γ4-12		辐照室西墙体	8	58.4---62.9	74.4
γ4-13		辐照室北墙体	8	56.3---64.8	74.2
γ4-14		辐照室东墙体	5	69.2---71.3	87.2

## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第 65 号

第 7 页 共 8 页

测 试 项 目	贵州省农科院 Co-60 源转移监督性监测个人辐射剂量监测			
测 试 方 法	间接测量法			
测 试 仪 器	FJ427A1 型微机热释光剂量计和 FJ-417B 型热释光退火炉			
	最低检测限: 6.4 $\mu$ Gy			
测 量 时 间	2017 年 6 月 27 日			
测 量 标 准	《个人和环境监测用热释光剂量测量系统》GB10264-88			
个人剂量监测结果 ( $\mu$ Gy)				
编 号	姓 名	性 别	测 量 值	附 加 累 积 剂 量
001	刘鑫	男	19.77	0
002	王志祥	男	22.15	0
003	阮老二	男	22.38	0
004	史天河	男	21.59	0
005	夏维军	男	26.85	3.61
006	吴洪	男	21.61	0
007	曹波	男	23.39	0.15
008	杨朝桐	男	20.18	0
009	林平	男	20.99	0
010	葛菁华	女	23.68	0.44
本底			23.24	—
以下空白				



# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第 65 号

第 8 页 共 8 页

项目名称	贵州省农业科学院辐照装置监督性监测					
环境条件	温度: 20 <sup>o</sup> C 湿度: 60%					
监测类别	化学分析	监测方式	室内分析			
采样地点	辐照装置贮源井	监测日期	2017 年 7 月			
采样数量	2 个	采样单位	贵州省辐射环境监理站			
分析标准	GB6920-86、GB11896-89、《水和废水分析第四版》、 GB/T5750.13-2006、GB/T16140-1995					
监测项目	钴-60 活度浓度、总β、PH 值、氯离子、电导率					
水 样 分 析 结 果						
样品编号	样品名称	PH 值	氯离子 (mg/L)	电导率(微 西门子/厘 米)	钴-60 活度 浓度 (Bq/L)	总β (mBq/L)
导源前	贮源 井 水	6.17	0.007	2.66	< 0.2	128.6
导源后	贮源 井 水	6.70	0.007	2.52	< 0.2	190.0
以下空白						
备注						

测量人: 汪木

审核人: 曾桂萍

技术负责人: 卢第

签发人: 卢第

签发日期: 2017 年 8 月 20 日



## 附件 10 运输情况说明

# 贵州省农业科学院

## 贵州省农业科学院关于静态辐照装置退役 钴-60 起运情况说明

贵阳市公安局经济技术开发区公安分局：

贵州省农业科学院静态辐照装置建于 60 年代，设计装源量为 6 万居里，于 1973 年 9 月正式投入使用，现有 19 枚工业放射源钴-60，主要用于辐照育种。静态辐照装置投入使用至今，已有 43 年，达到了中华人民共和国国家核安全局发布的《HAD401/07-2013 辐照装置退役》第 2.1.4 条规定中的年限，并且该装置已不能满足中华人民共和国国家标准 GB10252-2009《 $\gamma$  辐照装置的辐射防护与安全规范》和 GB17568-2008《 $\gamma$  辐照装置设计建造和使用规范》的要求，无法进行延期运营。

我单位 2016 年 9 月 12 日与放射源生产厂家成都中核高通同位素股份有限公司签订《废旧放射源退役处置协议》，此批退役放射源由该公司负责回收处理。已于 2017 年 6 月 16 日倒装完毕，装入专用运输容器并已检测合格。根据国务院第 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

第二十三条“持有放射源的单位将废旧放射源交回生产单位、返回原出口方或者送交放射性废物集中贮存单位贮存的，应当在该活动完成之日起 20 日内向其所在地省、自治区、直辖市人民政府环境保护主管部门备案”的规定，我单位已申请备案。根据国务院第 562 号令《放射性物品运输安全管理条例》第 38 条之规定，在放射源起运前告知贵局相关事宜。

特此说明



# 附件 11 起运前空货包检测报告

MA  
172412050000

贵州省辐射环境监理站  
**监 测 报 告**  
黔辐环监(2017)第 061 号

---


项目名称 Co-60 源转移监测报告

委托单位 贵州省农科院

报告日期 2017 年 6 月 16 日



## 说 明

1. 本报告正文共 3 页。
2. 委托单位自行采样送检的样品，本报告只对送检的样品负责。
3. 本报告对以下监测结果负责，如有异议，请在收到监测报告后 30 天内向本站质询，逾期不与受理。
4. 本报告未经本站同意请勿复印，涂改无效。经同意复印后，复印件加盖监测专用章（红色）有效。
5. 本报告无  章无效。
6. 本报告无监测专用章无效。
7. 本报告无骑缝章无效。
8. 未经同意本报告不得作为宣传及广告用。

贵州省辐射环境监理站

地址：贵阳市金阳新区兴筑东路 25 号

电话：(0851) 85766977

传真：(0851) 85769877

邮编：5 5 0 0 8 1

## 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第061号

第1页 共3页

监测项目	贵州省农科院 Co-60 源转移监测			
环境条件	温度: 20°C 湿度: 65%			
监测类别	现场监测	监测方式	直接测量法	
监测地点	金龙辐照中心	监测日期	2017年6月16日	
监测点数量	55个	监测单位	贵州省辐射环境监理站	
监测标准	《放射性物质安全运输规程》GB11806-2004	监测仪器	FH40G 多功能辐射仪 (0520)	
监测项目	γ 射线剂量率			
γ 射线 剂 量 率 结 果 <span style="float: right;">单位: nSv/h</span>				
测量点号	测量位置	测点数	读数范围	监测结果
γ1-1	距源容器 2m (导源前)	5	56.4 - 59.2	59.0
γ1-2	距源容器 2m (导源前)	5	60.7 - 64.1	77.6
γ1-3	距源容器 2m (导源后)	5	2020.0 - 2400.0	2570.0
γ1-4	距源容器 2m (导源后)	5	1790.0 - 2050.0	2340.0
γ1-5	贴近源容器表面 (导源前)	10	92.4 - 109.0	125.0
γ1-6	贴近源容器表面 (导源前)	5	654.0 - 764.0	872.0
γ1-7	贴近源容器表面 (导源后)	10	24700.0 - 36800.0	37200.0
γ1-8	贴近源容器表面 (导源后)	10	3480.0 - 5790.0	5490.0
备注:				



# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第061号

第2页 共3页

监测项目	贵州省农科院 Co-60 源转移监测			
环境条件	温度: 20°C 湿度: 65%			
监测类别	现场监测	监测方式	直接测量法	
监测地点	金龙辐照中心	监测日期	2017年6月16日	
监测点数量	35个	监测单位	贵州省辐射环境监理站	
监测标准	《放射性物质安全运输规程》GB11806-2004		监测仪器	FH40G 多功能辐射仪 (0520)
监测项目	γ射线剂量率			
γ射线剂量率结果				
测量点号	测量位置	测点数	读数范围	单位: nSv/h 监测结果
Y2-1	运输车驾驶室内	5	318.0 - 327.0	324.0
Y2-2	贴近运输车表面(右侧)	5	2270.0 - 2640.0	3100.0
Y2-3	贴近运输车表面(后侧)	5	440.0 - 476.0	561.0
Y2-4	贴近运输车表面(左侧)	5	4280.0 - 4660.0	5510.0
Y2-5	距运输车表面2m(左侧)	5	847.0 - 926.0	1099.0
Y2-6	距运输车表面2m(右侧)	5	616.0 - 637.0	775.0
Y2-7	距运输车表面2m(后侧)	5	250.0 - 264.0	318.0
备注:				

# 贵州省辐射环境监理站 监测报告

黔辐环监(2017)第061号

第3页 共3页

监测项目	贵州省农科院 Co-60 源转移监测		
环境条件	温度: 20°C 湿度: 65%		
监测类别	现场监测	监测方式	擦拭法, 直接测量法
监测地点	金龙辐照中心	监测日期	2017年6月16日
监测点数量	14个	监测单位	贵州省辐射环境监理站
监测标准	《放射性物质安全运输规程》GB11806-2004	监测仪器	FH40G-FHZ 742 多功能辐射仪
监测项目	β 表面污染		
β 射线表面污染监测结果 单位: Bq/cm <sup>2</sup>			
测量点号	测量位置	总 β	
β1	源容器表面(导源前)	0.2 <sup>2</sup>	
β2	源容器表面(导源前)	0.3 <sup>3</sup>	
β3	源容器表面(导源后)	0.2 <sup>7</sup>	
β4	源容器表面(导源后)	0.16	
β5	运输车表面(左侧)	0.1 <sup>3</sup>	
β6	运输车表面(右侧)	0	
β7	运输车表面(后侧)	0	
备注:			

测量人: 邵晓丽 王林 薛

审核人: 曾桂萍

技术负责人: 薛

签发人: 薛

签发日期: 2017年6月16日



**监测结论:**

- 1、源容器外表面和运输车外表面上任意一点的辐射水平均低于 2mSv/h。
- 2、在距由车辆外侧面延伸的铅直平面 2 m 处的任一点的辐射水平低于 0.1 mSv/h。
- 3、在源容器表面和运输车外表面的总  $\beta$  表面污染均不超过 4Bq/cm<sup>2</sup>。

因此,该次放射源转移运输符合《放射性物质安全运输规程》(GB11806-2004)的要求。



## 附件 12 放射源倒源单位资格证书及回收证明

**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：**成都中核高通同位素股份有限公司

**地 址：**成都市二环路南三段25号2栋3层6号

**法定代表人：**田建春

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

**证书编号：**国环辐证[00204]

**有效期至：**2018 年 06 月 30 日

**发证机关：**环境保护部

**发证日期：**2015 年 11 月 16 日

中华人民共和国环境保护部制

中华人民共和国

# 道路运输经营许可证

(副本)

川交运管许可乐字 511126000002 号  
证件有效期至 2018 年 7 月 10 日



业户名称：成都中核高同位素股份有限公司  
江分公司

地址：夹江县南安乡

经济性质：国有

经营范围：

放射性物品（1类）、放射性物品（2类）、放射性物品（3类）、普通货运





# 营业执照

统一社会信用代码 91510100737746894Y

名称 成都中核高通同位素股份有限公司  
 类型 其他股份有限公司（非上市）  
 住所 成都市二环路南三段25号2栋3层6号  
 法定代表人 田建春

注册资本 (人民币) 肆仟万元

成立日期 2002年6月11日

营业期限 2002年6月11日至永久

经营范围 放射性同位素产品的开发；即时标记放射药物中心、核医学应用技术推广中心、核技术服务及相关产业的投资与管理；与核技术应用相关的新产品的研发、生产和销售（法律、法规禁止的或国家有专项规定的除外）；进出口贸易（国家法律、法规禁止的和有专项规定的除外）；放射性同位素产品的生产、销售（以生产、销售许可证核定的范围和期限从事经营）；放射性物品（1类），放射性物品（2类），放射性物品（3类），普通货运（仅限成都中核高通同位素股份有限公司夹江分公司凭道路运输经营许可证经营在有效期内经营）。



登记机关

2016年02月02日



http://gsxt.sc.gov.cn  
http://gsxt.cfdcredit.gov.cn



## 退役源回收证明

贵州省农业科学院：

兹证明贵单位钴-60 退役源壹拾玖枚（编码：  
0304CO853481-0304CO853501、0304CO853521、0304CO853891、  
0308CO003731-0308CO003791、0311CO003371-0311CO003431）已  
由成都中核高通同位素股份有限公司回收处理。回收时间：二〇一七  
年六月二十一日。

特此证明

成都中核高通同位素股份有限公司

二〇一七年六月二十一日



# 附件 13 退役合同

合同登记编号：

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

## 技术服务合同

项目名称： 贵州省农业科学院6万居里<sup>60</sup>Co $\gamma$ 辐照装置退役

委托方（甲方）： 贵州省农业科学院

出资方（乙方）： 贵州金农辐照科技有限责任公司

受托方（丙方）： 北京国原新技术有限公司

签订时间： 2019年7月19日

签订地点： 贵州省贵阳市

有效期限： 2019年7月19日—2020年5月18日

中华人民共和国科学技术部印制

## 技术服务合同

委托方（甲方）：贵州省农业科学院

住 所 地：贵州省贵阳市花溪区金竹镇

法定代表人：赵德刚

项目联系人：李大雄

联系方式

通讯地址：贵州省贵阳市花溪区金竹镇

电 话：0851-83816620 传 真：          

电子信箱：ldx9098@sina.com

出资方（乙方）：贵州金农辐照科技有限责任公司

住 所 地：贵州省贵阳市花溪区金竹镇

法定代表人：林 平

项目联系人：杨 贞

联系方式

通讯地址：贵州省贵阳市花溪区金竹镇

电 话：0851-83761729、13985028452 传 真：0851-83761098

电子信箱：1670854213@qq.com

受托方（丙方）：北京国原新技术有限公司

住 所 地：北京市房山区新镇北坊村

法定代表人：李树源

项目联系人：王凯

联系方式

通讯地址：北京市房山区新镇北坊村

电 话：010-61378251/18911155335 传 真：010-61378251

电子信箱：wk\_pilgrim@163.com






甲方： 贵州省农业科学院 (盖章)  
法定代表人/委托代理人： 魏德刚 (签名)  
2019年 7月 19日

乙方： 贵州金农辐照科技有限责任公司 (盖章)  
法定代表人/委托代理人： 林平 (签名)  
2019年 7月 19日

丙方： 北京国原新技术有限公司 (盖章)  
法定代表人/委托代理人： 李航 (签名)  
2019年 7月 19日



# 附件 14 排水前井水检测报告

			第 1 页 共 3 页 This certificate includes 3 pages
国防科技工业电离辐射一级计量站 核工业放射性计量测试中心			
<h2>检测报告</h2> <p>TEST CERTIFICATE</p>			
证书编号: Certificate No.		JC-A21-190715A201	
-----			
委托方: Applicant	北京国原新技术有限公司		
地址: Address	北京市		
委托件名称: Subject	贵州省农业科学院 6 万居里 <sup>60</sup> Co γ 辐照装置贮源井水		
型号/规格: Model/Type	出厂编号: Serial No.	上层、中层、下层	
制造商: Manufacturer	贵州省农业科学院		
-----			
检测: (签字) Operator	检测日期: Tested date	2019 年 07 月 15 日 Year Month Day	
核 验: (签字) Inspector	 		
批 准: (签字) By order			
-----			
地址 (Address): 北京 275 信箱 20 分箱 电话(Tel): 010-69357632 传真(Fax): 010-69357178 邮编(Post Code): 102413 电子信箱 (E-mail): jiliangzhan@ciae.ac.cn			



国防科技工业电离辐射一级计量站

核工业放射性计量测试中心

检 测 报 告

证书编号: JC-A21-190715A201

第 2 页  
共 3 页

国防科技工业电离辐射一级计量站(核工业放射性计量测试中心)是国家国防科技工业局依法设置的法定计量技术机构。国防计量技术机构许可证书号:军工国防-JLJG-1-005。

本站按照 GB/T27025、GJB2725A、GJB15481 的要求建立了质量管理体系,中国合格评定国家认可委员会认可证书号:CNAS L0693,中国人民解放军总装备部军用校准/测试实验室认可证书号:军认可 20140043 号,国防科技工业实验室认可委员会认可证书号:DL025。

测 量 器 具

测量器具名称	证书号	有效期至
低本底 $\gamma$ 能谱活度标准装置	[98]国量标国防证字第 264 号	2019-12-06
电子天平	GFJGJL1001190402974	2020-03-25
/	/	/
注: /		

检测依据文件:

GB/T 11713-2015 高纯锶 $\gamma$ 能谱分析通用方法

研究  
室  
章

检测地点及环境条件

检测地点	温 度	相对湿度	气 压	其 它
原子能院	21℃	35%	/	/

- 1 证书仅对首页中说明的被测件有效。
- 2 证书应完整使用,未经本站同意不得部分复制。
- 3 证书未加盖检测章无效,未加盖骑缝章无效。
- 4 检测所用测量标准如未特殊声明,均可溯源至国家测量标准。

国防科技工业电离辐射一级计量站

核工业放射性计量测试中心

## 检 测 报 告

证书编号:

JC-A21-190715A201

第 3 页  
共 3 页

### 检测结果

名 称	编 号	核 素	比活度 Bq/kg	相对扩展不确 定度(k=2)%	参考日期
贵州省农业科 学院 6 万居里 <sup>60</sup> Co γ 辐照装置 贮源井水	上层	<sup>60</sup> Co	< 0.18*	/	2019-07-15
	中层	<sup>60</sup> Co	< 0.18*	/	2019-07-16
	下层	<sup>60</sup> Co	0.46	30	2019-07-17

\*注：核素未检出，表中的比活度值为测量装置置信度为 95%时的探测下限。

以下空白

检测试部

## 附件 15 退役实施方案

# 贵州省农业科学院 6 万居里 Co-60 辐照装置退役 实施方案

编制： 王凯

校核： 姜滢莹

审批： 冯培涛

批准： 李航



## 目 录

1 项目概况.....	1
1.1 概况.....	1
1.2 工作内容与目的.....	1
1.3 实施方案编制依据.....	2
1.4 剂量限值.....	3
1.4.1 个人剂量管理目标值.....	3
1.4.2 清洁解控限值.....	4
1.4.3 放射性固体废物分类和处理.....	5
2 放射性退役的实施.....	5
2.1 退役实施的原则.....	5
2.2 项目分工.....	5
2.3 退役方案.....	7
2.3.1 辐照装置源项调查.....	8
2.3.2 环境影响评价报告编制.....	8
2.3.3 钴源井中废液的处置.....	8
2.3.4 钴源井的清（去）污.....	9
2.3.5 废物的整备.....	11
2.3.6 废物处置.....	11
3 退役过程中的辐射防护.....	12
3.1 辐射防护原则.....	12
3.2 操作中的辐射防护要求.....	12
3.3 辐射监测.....	13

3.3.1	辐射监测仪器.....	13
3.3.2	退役过程监测.....	13
3.3.3	退役终态监测.....	15
4	事故、事件的应急处理.....	15
4.1	事故、事件处理原则.....	15
4.2	事故、事件的应急处理原则.....	16
4.2.1	去污操作过程中的污染.....	16
4.2.2	废物收集过程中的污染.....	16
4.2.3	记录.....	16
5	质量保证.....	17
5.1	质量方针与目标.....	17
5.2	质量保证措施.....	17
5.2.1	培训上岗.....	17
5.2.2	监测仪器的检定与校准.....	17
5.2.3	防护用品及个人防护.....	17
5.2.4	设备、工具状态.....	18
6	安全保卫.....	18



## 1 项目概况

### 1.1 概况

贵州省农业科学院，现拥有一座设计装源量为 6 万居里的  $^{60}\text{Co}$  辐照装置，该装置始建于 1964 年，1973 年投入使用，当时设计的用途为农作物辐照诱变育种。后根据市场的需要，该辐照装置也从事医疗器械、药品和农副产品等的消毒、灭菌服务，受当时设计理念的限制，该辐照装置的安全设施存在一定问题，2007 年，贵州省农业科学院根据国家相关法律法规的要求对该辐照装置进行了安全设计改造。2016 年后由于该辐照装置建设时间久远，房屋及安全防护各方面无法达到现行国家相关法律法规等要求，因此贵州省农业科学院计划对该辐照装置实施退役。2017 年 6 月 27 日，该辐照装置的 19 枚  $^{60}\text{Co}$  放射源全部由成都中核高通同位素股份有限公司回收。该辐照装置近期的水质监测结果表明，辐照井水中  $^{60}\text{Co}$  比活度正常，符合 GB10252-2009《 $\gamma$ 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：

- 辐照装置的放射性源项调查；
- 退役环评报告表的编制；
- 退役实施；

- 退役工作完成后的终态验收监测。

本项目的工作重点在于：

1) 源项调查。由于该贵州省农业科学院具有两座辐照装置，拟退役的为其中一座 6 万居里的  $^{60}\text{Co}$  辐照装置，因此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、树脂等）测量等，确定辐照中心现有辐射水平，以便退役实施；

2) 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，确保设施达到无限制开放的目标。

本项目的目的是对农科院辐照装置实施退役，使场址满足无限制开放的要求。具体工作步骤是通过源项调查编制环评报告表，在获得环评批复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) GB 11743-1989 《土壤中放射性核素的 $\gamma$ 能谱分析方法》
- (4) GB12711-1991 《低、中放射性固体废物包装安全标准》；

- (5) GB14583-1993 《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》;
- (6) GB/T14056-1993 《表面污染测定—第1部分 $\beta$ 发射体(最大 $\beta$ 能量大于0.15MeV)和 $\alpha$ 发射体》;
- (7) GB/T16140-1995 《水中放射性核素的 $\gamma$ 能谱分析方法》;
- (8) HJ53-2000 《拟开放场址土壤中剩余放射性可接受水平规定(暂行)》;
- (9) GB18871-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》;
- (10) GB14500-2002 《放射性废物管理规定》;
- (12) GB8978-2002 《污水综合排放标准》;
- (12) GB10252-2009 《 $\gamma$ 辐照装置的辐射防护与安全规范》;
- (13) GB27742-2011《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》;
- (14) GB/T28178-2011 《极低水平放射性固体废物填埋处置》;
- (15) HAD 401/07-2013 《 $\gamma$ 辐照装置退役》
- (16) 2017年第65号公告 环境保护部、工业和信息化部、国防科工局 《放射性废物分类》

## 1.4 剂量限值

### 1.4.1 个人剂量管理目标值

按照《 $\gamma$ 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: 1mSv;

(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  $100\text{cm}^2$ , 设备取  $300\text{cm}^2$ 。

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:

$^{60}\text{Co}$   $10\text{Bq}/\text{g}$

c) 固体废物量为  $3\text{t}$  以下者, 物料活度浓度通用解控水平推荐值为:

$^{60}\text{Co}$   $10\text{Bq}/\text{g}$

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:

$^{60}\text{Co}$   $0.03\text{Bq}/\text{g}$

表 1 退役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	$\alpha$ : $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ $\beta$ : $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$	GB18871-2002
贮源井水中 $^{60}\text{Co}$ 放射性活度浓度	$10\text{Bq}/\text{L}$	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：

- a) 豁免及解控水平： $\leq 10^4 \text{Bq/kg}$
- b) 极低放废物： $> 10^4 \text{Bq/kg}$ ， $\leq 10^5 \text{Bq/kg}$
- c) 低放废物： $> 10^5 \text{Bq/kg}$ ， $\leq 4 \times 10^{11} \text{Bq/kg}$

废物收集、整备后直接送贵州省城市放射性废物库收贮。

## 2 放射性退役的实施

### 2.1 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的标准。

### 2.2 项目分工

本项目由北京国原新技术有限公司负责承担，具体分工如下：



- 1) 北京国原新技术有限公司负责项目的总体实施,负责辐照装置退役方案制订,审核源项调查方案、报告及环评报告表;负责现场环境监测、过程监测及控制;放射性废物的整备及送贮等工作,并负责组织其他有资质的协作方,管理团队进行工程实施;
- 2) 核工业北京化工冶金院(简称“化冶院”)负责源项调查和环评报告表的编制;
- 3) 中国原子能科学研究院(简称“原子能院”)辐射监测与评价实验室负责辐照装置退役去污后的终态验收监测及报告编制。

表 1 项目主要人员

姓名	单位	职务/职称	承担工作
陈洪涛	国原公司	副总经理	项目总负责人
王凯		高级工程师	项目技术负责人
徐奉保		工程师	退役去污现场负责人
涂兴明	原子能院	高级工程师	终态验收检测负责人
李晓红	化冶院	工程师	源项调查及环评报告表负责人

## 2.3 退役方案

结合该辐照装置的实际情况和进度要求，本项目的退役方案见下

图 1。

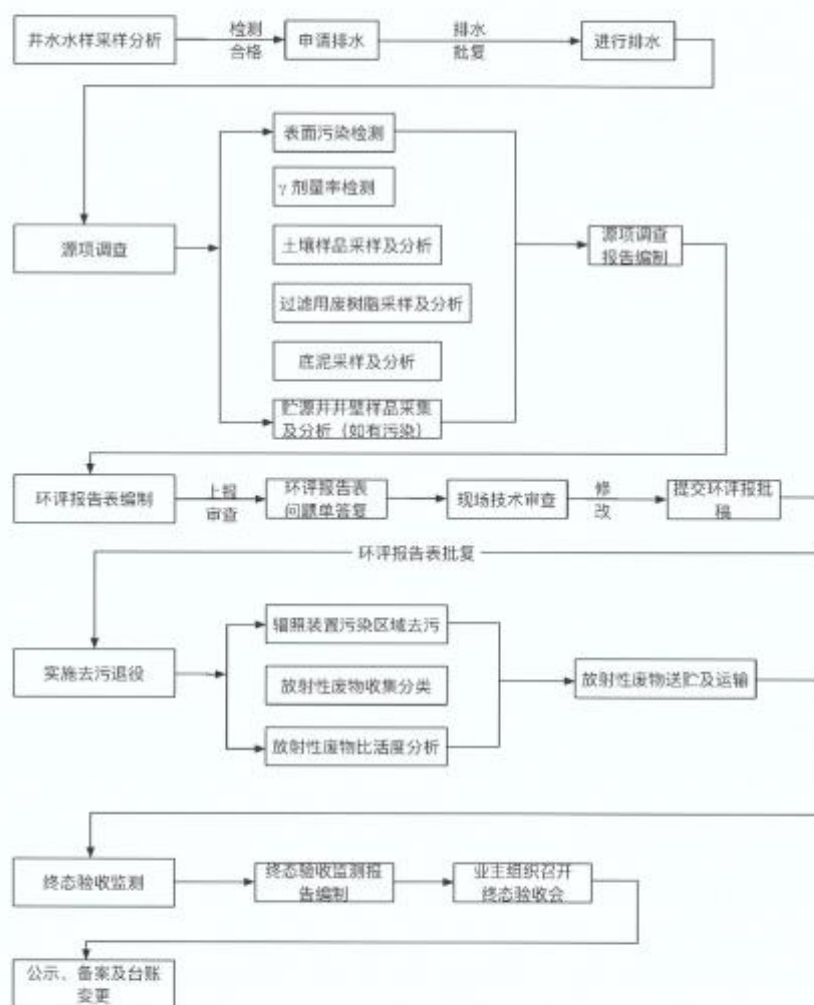


图 1 退役流程图

### 2.3.1 辐照装置源项调查

化冶院负责对该钴源辐照装置辐照室及周围环境辐射剂量率进行监测，监测布点示意图 2。

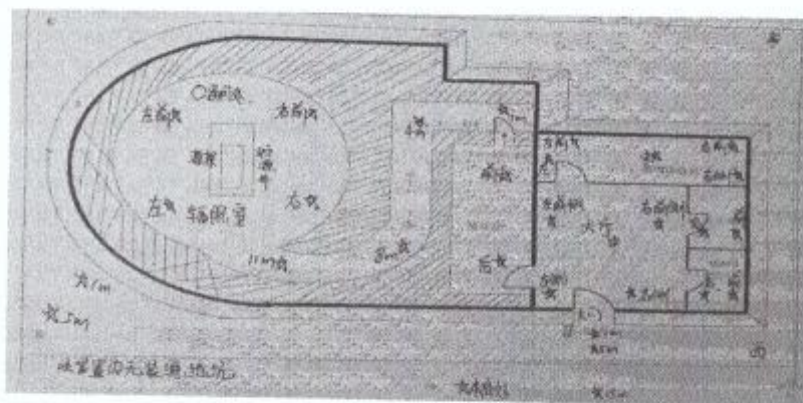


图 2 辐射剂量率检测布点图

### 2.3.2 环境影响评价报告编制

根据辐照装置历史情况、放射源回收情况、装运过程及辐射监测结果、源项调查的结果和终态监测要求编制环境影响评价报告表。

### 2.3.3 钴源井中废水的处置

在源项调查前，首先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，将监测结果提交贵州省生态环境部辐射处，审批通过后使用抽水车收集井水后就近排入贵州省农业科学院院内的城市污水管网。

如果钴源井中的废水有污染。拟通过原辐照装置的离子交换柱过

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，离子交换装置和处理流程见图 3。离子交换产生的废树脂等残留物作为放射性废物进行水泥固化处理。

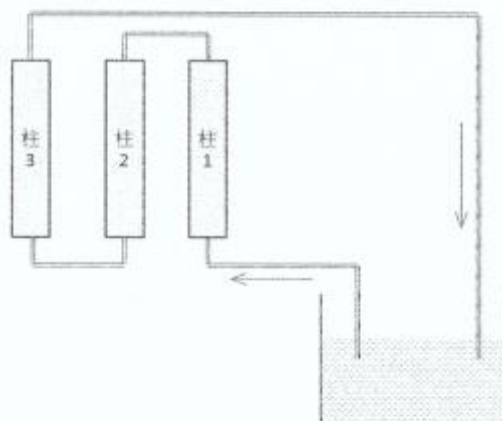


图 3 废水离子交换处理流程

水泥固定的方法是，回取出来废水的沉淀物，取样进行  $\gamma$  谱分析明确其活度浓度后，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 水泥砂浆封盖，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。

#### 2.3.4 钴源井的清（去）污

钴源井水、井壁和底部如果发现污染，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，应对其实实施去污。放射性去污的流程见图 4。

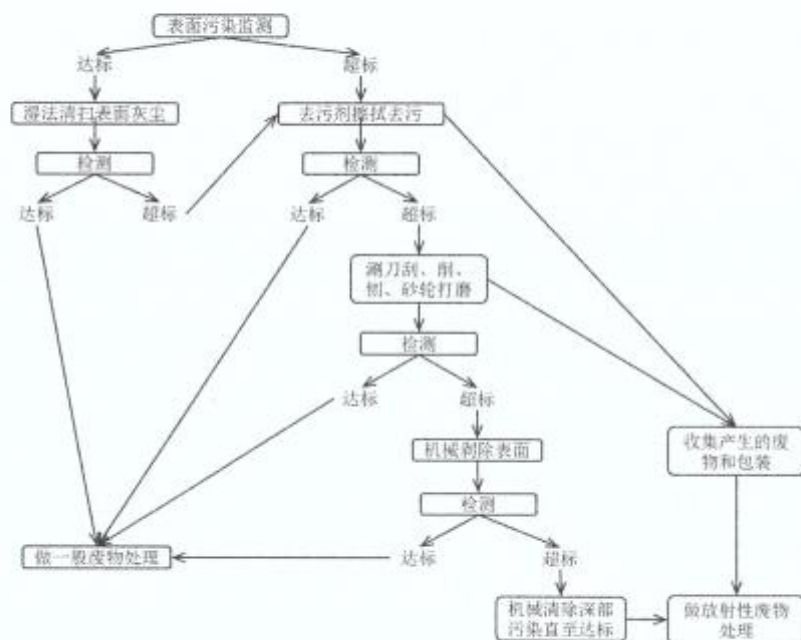


图 4 钴源井去污流程图

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。

### 2.3.5 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 $\alpha$ 表面污染水平不超过 0.4Bq/cm<sup>2</sup>， $\beta$ 表面污染水平不超过 4Bq/cm<sup>2</sup>。

### 2.3.6 废物处置

本项目产生的放射性废物初步确定委托贵州省城市放射性废物库收贮。



### 3 退役过程中的辐射防护

#### 3.1 辐射防护原则

退役过程中，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。

#### 3.2 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

不适应立即就医或报告；

(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。

### 3.3 辐射监测

#### 3.3.1 辐射监测仪器

本次退役拟采用的辐射监测仪器设备见表 2。

表 2 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
$\chi$ - $\gamma$ 剂量率仪	FH40G+FHZ67 2 E-10	测量范围：1nGy/h~100 $\mu$ Gy/h； 能量范围：48keV~6MeV 相对响应之差 $\leq$ ±15%（相对于 $^{137}\text{Cs}$ 参考 $\gamma$ 辐射源）； 准确度： $<20\%$ （针对 $^{137}\text{Cs}$ ，剂量率大于 100nGy/h）。
表面污染测量仪	Comol70	测量范围： $\beta$ 、 $\gamma$ 道（ $^{137}\text{Cs}$ ）：0~20kcps； $\alpha$ 道（ $^{241}\text{Am}$ ）：2.5kcps； 工作温度：-10℃~40℃； 测量效率：对 $^{241}\text{Am}$ 为 32.2%，对 $^{204}\text{Tl}$ 为 40.3%。
光致发光个人剂量监测系统	Inlight-200	测量范围 0.02mSv~10Sv； $\chi$ - $\gamma$ 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、 $\gamma$ ，5KeV~40MeV；对 $\beta$ ，150KeV~10MeV。
HpGe $\gamma$ 谱仪	--	能量范围：50~2500keV； 谱仪相对效率：30%； 对 $^{60}\text{Co}$ 1332.5keV $\gamma$ 射线，能量分辨率小于 2.3keV。

#### 3.3.2 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

$^{60}\text{Co}$  放射性活度浓度分析、去污场所监测和放射性废物监测。

#### 3.3.2.1 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。

#### 3.3.2.2 废水中 $^{60}\text{Co}$ 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  $\gamma$  谱仪进行分析。

#### 3.3.2.3 去污场所监测

$\gamma$  辐射剂量率采用便携式  $\gamma$  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  $\alpha$ 、 $\beta$  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  $300\text{cm}^2$ ，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。

#### 3.3.2.4 放射性废物监测

废物表面剂量率采用便携式  $\gamma$  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  $\alpha$ 、 $\beta$  表面污染测量仪擦拭测量。

### 3.3.3 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  $\gamma$  辐射剂量率、样品核素分析及  $\alpha$ 、 $\beta$  表面污染。

$\gamma$  辐射剂量率采用便携式  $\gamma$  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。

样品核素分析为采集贮源井底泥、水处理系统滤芯进行核素分析。

$\alpha$ 、 $\beta$  表面污染采用便携式  $\alpha$ 、 $\beta$  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。

## 4 事故、事件的应急处理

### 4.1 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，徐幸保：13901311424

现场防护负责人，王凯：189111553350，张振涛：18518202052

贵州省农科院辐照装置负责人，刘鑫：15185098020

## 4.2 事故、事件的应急处理原则

### 4.2.1 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。

### 4.2.2 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。

### 4.2.3 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。

## 5 质量保证

### 5.1 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。

### 5.2 质量保证措施

#### 5.2.1 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。

#### 5.2.2 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）。

#### 5.2.3 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。

#### 5.2.4 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。

### 6 安全保卫

本项目技术要求高，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，并请金农辐照公司协助加强现场监管。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) 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。

# 贵州省生态环境厅

## 贵州省生态环境厅关于贵州省农业科学院 6 万居里 $^{60}\text{Co}$ $\gamma$ 辐射装置贮源井水排放有关事宜的复函

贵州省农业科学院：

你单位《关于 6 万居里  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$  辐射装置贮源井水排放的请示》及相关材料收悉。经审查，现函复如下：

你单位按照《 $\gamma$  辐照装置退役》（核安全导则 HAD401/07-2013）4.8 节的相关规定，委托北京国原新技术有限公司对该辐照装置贮源井水进行了分层（上、中、下共 3 层）取样检测。根据检测报告，你单位 6 万居里  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$  辐照装置贮源井水的  $^{60}\text{Co}$  活度浓度和排放总活度均低于《 $\gamma$  辐照装置退役》2.2.2 项规定的控制限值（ $^{60}\text{Co}$  活度浓度低于 10Bq/L；排放总活度不超过  $1 \times 10^5\text{Bq}$ ），同意你单位按规定排放该辐照装置的贮源井水。废水排放过程中应严格落实《 $\gamma$  辐照装置退役》4.8 节要求的污染防治措施和安全措施，确保辐射环境安全。排水完成后，应按照《 $\gamma$  辐照装置退役》的相关规定完成井底沉积物放射性监测、废物处理、场所去污、场所拆

除、退役终态验收等工作。

附件：关于贵州省农业科学院6万居里<sup>60</sup>Co γ辐照装置  
贮源井水排放的请示



---

抄报：生态环境部西南核与辐射安全监督站。

---

贵州省生态环境厅办公室

2019年9月5日印发

---

共印3份

## 附件 17 源项调查报告

### 贵州省农业科学院 6 万居里 $^{60}\text{Co}$ $\gamma$ 辐照装置退役项目 源项调查报告

编制： 王旭

校核： 姜海英

审核： 陈伟清

批准： 李欣

北京国原新技术有限公司

2019-12-03





## 目 录

1、项目概况.....	1
2、源项调查目的、范围和内容.....	3
3、编制依据.....	4
4、控制限值.....	5
4.1 剂量约束值.....	5
4.2 清洁解控限值.....	5
4.3 放射性固体废物分类.....	6
4.4 贵州省环境贯穿辐射本底水平.....	6
5、源项调查仪器设备及性能.....	6
6、 调查方法.....	7
6.1 $\gamma$ 辐射剂量率监测方法.....	7
6.1.1 室内 $\gamma$ 辐射剂量率监测方法.....	7
6.1.2 外环境 $\gamma$ 辐射剂量率监测方法.....	8
6.2 $\beta$ 表面污染监测方法.....	8
6.3 监测点位.....	8
6.4 样品取样及分析.....	13
6.4.1 外环境样品的采集和实验室分析方法.....	13
6.4.2 树脂取样监测方法.....	13
6.4.3 水处理装置中过滤滤芯取样监测方法.....	13
6.4.4 辐照室底泥取样监测方法.....	13
7、 调查结果.....	14
7.1 $\gamma$ 辐射剂量率及 $\beta$ 表面污染监测结果.....	14
7.2 样品取样分析结果.....	20
7.3 放射性废物估算.....	21
7.3.1 辐照室放射性废物估算.....	21
7.3.2 其他放射性废物估算.....	21
7.3.3 放射性废物总量估算.....	21
附件 1 贵州省农业科学院 6 万居里的 $^{60}\text{Co}$ $\gamma$ 辐照装置退役源项调查- $\gamma$ 剂量率、 $\beta$ 表面污染.....	22
附件 2 贵州省农业科学院 6 万居里的 $^{60}\text{Co}$ $\gamma$ 辐照装置退役源项调查-样品分析.....	31
附件 3 贵州省农业科学院 6 万居里的 $^{60}\text{Co}$ $\gamma$ 辐照装置退役源项调查-补充调查.....	34

## 1、项目概况

贵州省农业科学院，现拥有一座设计装源量为 6 万居里的<sup>60</sup>Co γ 辐照装置（平面图见图 1），该装置始建于 1964 年，1973 年投入使用，2007 年，贵州省农业科学院根据国家相关法律法规的要求对该辐照装置进行了安全设计改造。由于该辐照装置建设时间久远，房屋及安全防护等方面无法达到现行国家相关法律法规等要求，因此贵州省农业科学院自 2016 年起开始对该辐照装置实施退役。2017 年 6 月 27 日，该辐照装置的 19 枚<sup>60</sup>Co 放射源全部由成都中核高通同位素股份有限公司回收。

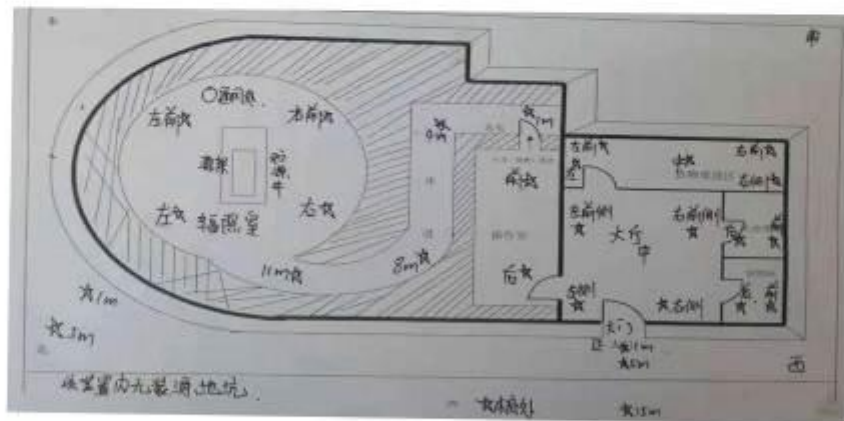


图 1 <sup>60</sup>Coγ 辐照装置平面图

2019 年 7 月 11 日，贵州省农业科学院通过公开招标的方式确定由北京国原新技术有限公司负责该辐照装置的退役工作。

2019年7月12日，国原公司相关人员达到现场对贮源井水进行采样工作。2019年7月15日~17日，国防科技工业电离辐射一级计量站对该辐照装置贮源井水的水质监测结果表明，贮源井水中 $^{60}\text{Co}$ 比活度正常，符合GB10252-2009《 $\gamma$ 辐照装置的辐射防护与安全规范》的要求（ $\leq 10\text{Bq/L}$ ）。2019年9月5日，贵州省农业科学院获得了贵州省生态环境厅对《贵州省农业科学院6万居里 $^{60}\text{Co}$  $\gamma$ 辐照装置贮源井水排放的请示》的复函。2019年9月17日，北京国原新技术有限公司公司使用抽水车收集该辐照装置贮源井水后排入贵州省农业科学院的下水道，抽水过程中使用剂量率仪表实时对贮源井水面进行检测，排水结束后使用消防用水冲洗下水道入水口。

根据国防科技工业电离辐射一级计量站对该辐照装置贮源井水的水质监测结果表明，下层水中存在一定的 $^{60}\text{Co}$ 放射性核素（ $0.46\text{Bq/kg}$ ），因此怀疑底泥有一定污染，因此在排水过程中，贮源井内还剩余了约5cm高的井水。

排水完成后，核工业北京化工冶金院对贵州省农业科学院6万居里 $^{60}\text{Co}$  $\gamma$ 辐照装置开展了源项调查工作；

2019年11月27日，北京国原新技术有限公司对井内残留的

井水及底泥进行了收集，随后核工业北京化工冶金院对贵州省农业科学院6万居里<sup>60</sup>Co γ辐照装置进行了补充源项调查工作。

## 2、源项调查目的、范围和内容

源项调查的目的对该辐照装置展开辐射现状监测，查明污染分布和污染程度，估算废物盘存量，为后期退役实施、环境影响评价以及退役终态监测提供必需的资料。

源项调查的范围为辐照室（地理位置示意图见图2）及其周边区域，调查对象如下：

- (1) 贮源井水、井覆面、倒源器件、过滤滤芯、树脂等；
- (2) 辐照室配套房间及外环境。

调查内容包括： $\gamma$ 剂量率、 $\beta$ 表面污染和样品核素及活度信息等。



图 2 地理位置示意图

### 3、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) GB12711-91《低、中放射性固体废物包装安全标准》；
- (4) GB14583-1993《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》；
- (5) GB/T14056-1993《表面污染测定—第1部分 $\beta$ 发射体(最大 $\beta$ 能量大于0.15MeV)和 $\alpha$ 发射体》；
- (6) GB/T16140-1995《水中放射性核素的 $\gamma$ 能谱分析方法》；
- (7) GB14500-2002《放射性废物管理规定》；
- (8) GB8978-2002《污水综合排放标准》；
- (9) GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》；
- (10) GB17568-2008《 $\gamma$ 辐照装置设计建造和使用规范》；
- (11) GB10252-2009《 $\gamma$ 辐照装置的辐射防护与安全规范》；

- (12) EJ 1042-2014《低、中水平放射性固体废物容器 钢桶》
- (13) HAD 401/07-2013 《 $\gamma$  辐照装置退役》
- (14) 放射性废物分类 2017 年第 65 号公告
- (15) 《中国环境天然放射性水平-贵州省环境天然贯穿辐射水平调查研究》 国家环境保护局 1995 年 8 月

#### 4、控制限值

源项调查中对工作人员剂量的控制和放射性污染的判断采用以下准则：

##### 4.1 剂量约束值

按照《 $\gamma$ 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：1mSv；
- (2) 公众：0.1mSv/a。

##### 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  $100\text{cm}^2$ ，设备取  $300\text{cm}^2$ 。

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：

$^{60}\text{Co}$  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：

$^{60}\text{Co}$  10Bq/g

d) 拟无限制开放场址的土壤活度浓度限值为：

$^{60}\text{Co}$  0.03Bq/g

### 4.3 放射性固体废物分类

退役实施过程中，表面污染超过清洁解控限值的应直接收集。

根据最新放射性废物的分类标准，对于放射性核素  $^{60}\text{Co}$  为：

- 豁免及解控水平： $\leq 10^1\text{Bq/kg}$ ；
- 极低放废物： $> 10^1\text{Bq/kg}$ ， $\leq 10^5\text{Bq/kg}$ ；
- 低放废物： $> 10^5\text{Bq/kg}$ ， $\leq 4 \times 10^{11}\text{Bq/kg}$ ；

### 4.4 贵州省环境贯穿辐射本底水平

贵州省建筑物内  $\gamma$  辐射剂量率本底范围：11.3~192.9nGy/h  
(不含宇宙射线贡献)；

贵州省原野 $\gamma$ 辐射剂量率本底范围：13.1~145.8nGy/h (不含宇宙射线贡献)。

## 5、源项调查仪器设备及性能

本次源项调查使用的部分仪器仪表及主要指标信息见表 1。

表 1 仪器参数及主要指标

测量项目	仪器名称	型号	主要技术性能指标
$\gamma$ 剂量率	X- $\gamma$ 剂量率仪	FH40G+FHZ672E-10	测量范围: 1nGy/h~100 $\mu$ Gy/h 能量响应: 30keV~4.4MeV
$\beta$ 表面污染	$\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染测量仪	COM0170	$\alpha$ 道探测效率: 43%; $\beta$ $\gamma$ 道探测效率: 51%; 探测下限: $LLD_{\alpha}=0.02\text{Bq}/\text{cm}^2$ ; $LLD_{\beta}=0.18\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。
样品 $\gamma$ 核素分析	高纯锗 $\gamma$ 谱仪	GMX50P4	能量范围: 30~2500keV 谱仪积分本底计数率: $1.46\text{s}^{-1}$ ; 相对效率: 30% 对 $^{60}\text{Co}$ 1332.5keV $\gamma$ 射线, 能量分辨率小于 2.3keV
个人剂量监测	个人剂量	OSL	测量范围: 0.02mSv~10Sv 能量响应: 5keV~40MeV

## 6、 调查方法

### 6.1 $\gamma$ 辐射剂量率监测方法

$\gamma$ 辐射剂量率监测主要包括室内和外环境。

#### 6.1.1 室内 $\gamma$ 辐射剂量率监测方法

- 首先查明每个房间的设备、工作台面、杂物的位置及形状尺寸, 绘制建构筑物的内部结构示意图;
- 测量前, 仪器按要求进行预热和本底测量;
- 监测时, 仪器的探头离地面 1m 或将探头对准墙面测量, 每监测点测量 4 个数据, 取平均值作为该点 $\gamma$ 辐射剂量率值。

- 具体点位安排见 6.3。

#### 6.1.2 外环境 $\gamma$ 辐射剂量率监测方法

- 根据现场条件，以钴源辐照室为中心，半径 50m 的范围内为外环境  $\gamma$  辐射剂量率监测的范围。
- 监测时，仪器的探头离地面 1m，每个监测点测量 4 个数据，取平均值作为该点的  $\gamma$  辐射剂量率值。
- 监测点的布置考虑方位和周围环境，兼顾道路、原野和草地，具体点位安排见 6.3。

#### 6.2 $\beta$ 表面污染监测方法

对构（建）筑物内房间地面、过道、控制室、排风口、湿法式贮源井覆面、源架、倒源器件和 1m 以下墙面进行 100% $\beta$  表面污染扫描测量，以最高点作为记录。测量时，探测器灵敏窗与待测表面的距离应保持在  $\leq 10\text{mm}$  范围内，探测器在被测表面的移动速度  $\leq 15\text{cm/s}$ 。

#### 6.3 监测点位

对该辐照室和辐照室周围房间，以及周围外环境进行辐射监测，包括：

辐照室内的墙面、地面、贮源井覆面、排风口等；对湿井井壁进行了分块表面污染监测，将每 1m 作为一层，并把 0m~1m 深的这一圈井壁称为第一层，1m~2m 深的这一圈井壁称为第二层，以此类推，整个湿井共深 3.7m，则从井沿到井底共分成 4 层；另将井壁横向分成 4 份，分为东南西北侧，湿井井壁则共分成 16 块进行表面污染监测；井底的剂量率与最下层的剂量率一致（布点图详见图 3~图 4）。

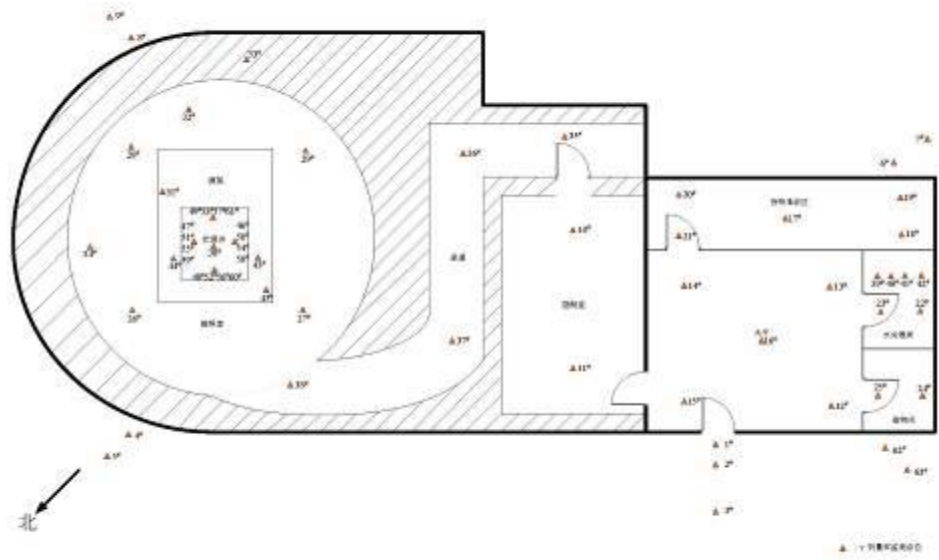


图 3 γ 辐射剂量率监测点位

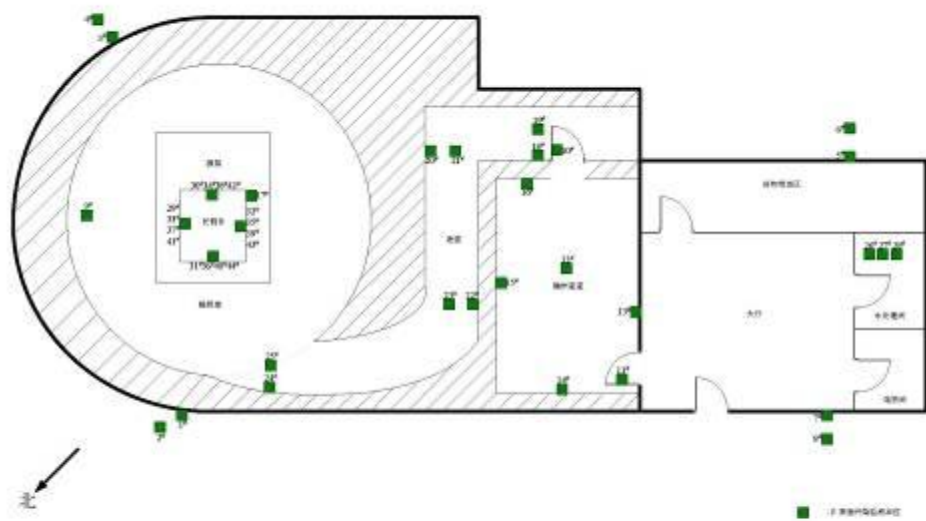


图 4 气态核素污染监测点位



图 5 芒硝井  $\gamma$  辐射剂量率及  $\beta$  表面污染监测点位示意图



## 6.4 样品取样及分析

### 6.4.1 外环境样品的采集和实验室分析方法

外环境共采集 4 个土壤样品，分布在辐照装置的东南西北 4 个方向。

土壤样品采集方法为：在选定区域  $1\text{m}^2$  范围内，采用梅花 5 点法采集土壤样品，每个点各取表层（0~20cm）土壤约 300g 混合均匀，取混合土壤样 1kg 装入塑料袋中，贴签，作好记录，送实验室测量。对土壤样品进行预处理后，采用  $\gamma$  谱仪进行放射性核素分析。

### 6.4.2 树脂取样监测方法

离子交换柱中的离子交换树脂取适量样品装入塑料袋中，贴签，作好记录，送实验室采用  $\gamma$  谱仪进行放射性核素分析。

### 6.4.3 水处理装置中过滤滤芯取样监测方法

现场水处理装置共有 3 支过滤滤芯，分别取每支过滤滤芯的适量样品装入塑料袋中，贴签，作好记录，送实验室采用  $\gamma$  谱仪进行放射性核素分析。

### 6.4.4 辐照室底泥取样监测方法

将沉淀后的底泥取适当样品装入塑料袋中，贴签，作好记录，送实验室采用  $\gamma$  谱仪进行放射性核素分析。

## 7、 调查结果

### 7.1 $\gamma$ 辐射剂量率及 $\beta$ 表面污染监测结果

辐照室 $\gamma$ 辐射剂量率和表面污染测量结果见表 2~表 5

。测量图见图 3~图 5。检测报告见附件 1~3。

表 2 辐照室内及周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率检测结果\*

序号	检测地点	检测点位	*检测结果 (nGy/h)
1	大门外 15m 处	1#	56.8+0.7
2	大门外 5m 处	2#	61.8+1.4
3	大门外 1m 处	3#	74.2+0.4
4	辐照中心北面 1m 处	4#	56.4+1.4
5	辐照中心北面 5m 处	5#	59.4+1.4
6	辐照中心南面 1m 处	6#	76.4+1.1
7	辐照中心南面 5m 处	7#	78.2+0.7
8	辐照中心东面 1m 处	8#	79.8+1.9
9	辐照中心东面 5m 处	9#	74.2+0.7
10	控制室前部	10#	72.7+0.6
11	控制室后部	11#	73.7+1.9
12	大厅右侧	12#	78.7+0.8
13	大厅右前侧	13#	73.3+0.2
14	大厅左前侧	14#	77.5+0.5
15	大厅左侧	15#	74.6+0.8
16	大厅中部	16#	74.0+1.2
17	货物堆放区中部	17#	81.5+0.7
18	货物堆放区右侧	18#	78.2+0.2
19	货物堆放区右前侧	19#	86.2+0.7
20	货物堆放区左前侧	20#	86.5+0.5
21	货物堆放区左侧	21#	78.0+0.6
22	水处理间前侧	22#	105+3
23	水处理间后侧	23#	124+1.2
24	储物间前侧	24#	94.2+1.2
25	储物间后侧	25#	98.9+0.2
26	储物间左侧	26#	91.2+0.5
27	辐照室右侧	27#	79.0+0.6
28	辐照室左前	28#	79.3+3.6
29	辐照室右前	29#	80.2+0.6
30	贮源井井口	30#	91.2+0.5
31	源架上方	31#	75.5+2.0
32	通风进口	32#	74.5+0.7

序号	检测地点	检测点位	*检测结果 (nGy/h)
33	排风口	33#	84.4+0.4
34	倒源器件(污染手套)	34#	257+3.2
35	迷道 1m 处	35#	84.1+0.2
36	迷道 4m 处	36#	79.2+0.6
37	迷道 8m 处	37#	79.0+0.8
38	迷道 11m 处	38#	74.4+0.4
39	渗透膜	39#	120+3.6
40	树脂桶	40#	92.5+2.2
41	过滤器	41#	229+2.9
42	原水箱	42#	86.2+2.4
43	贮源井井壁东	43#	126+6.1
44	贮源井井壁东	44#	127+3.6
45	贮源井井沿	45#	115+0.7
46	井沿下 1m 处东	46#	148+1.2
47	井沿下 1m 处西	47#	127+3.6
48	井沿下 1m 处南	48#	133+1.2
49	井沿下 1m 处北	49#	133+1.2
50	井沿下 2m 处东	50#	142+4.8
51	井沿下 2m 处西	51#	139+1.2
52	井沿下 2m 处南	52#	146+1.2
53	井沿下 2m 处北	53#	148+1.2
54	井沿下 3m 处东	54#	145+1.2
55	井沿下 3m 处西	55#	146+1.2
56	井沿下 3m 处南	56#	150+1.2
57	井沿下 3m 处北	57#	157+1.2
58	水面上缘东	58#	179+2.4
59	水面上缘西	59#	172+3.6
60	水面上缘南	60#	168+2.4
61	水面上缘北	61#	174+2.4
62	辐照中心西面 1m 处	62#	80.0+0.4
63	辐照中心西面 5m 处	63#	77.8+0.4
备注：*检测结果未扣除宇宙射线，检测设备在北京地区对宇宙射线响应值为 19.8nSv/h，点位图 3。 检测报告中检测结果单位为 nSv/h，此报告进行了换算 1nSv/h=1.2nGy/h（仪表使用 <sup>137</sup> Cs 进行刻度）。			

表 3 辐照室贮源井  $\gamma$  辐射剂量率检测结果\*

序号	检测地点	检测点位	*检测结果 (nSv/h)
1	主井井底	1#	136±3.1
2	副井井底	2#	184±2.6

备注：\*检测结果未扣除宇宙射线，检测设备在北京地区对宇宙射线响应值为 19.8nSv/h；监测点位见附图 5。

表 4 辐照室内及周边  $\beta$  表面污染检测结果

序号	检测地点	检测点位	*检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> )
1	辐照室北外墙面	1#	<LLD <sub>β</sub>
2	辐照室北外墙地面	2#	<LLD <sub>β</sub>
3	辐照室东外墙面	3#	<LLD <sub>β</sub>
4	辐照室东外墙地面	4#	<LLD <sub>β</sub>
5	辐照室南外墙面	5#	<LLD <sub>β</sub>
6	辐照室南外墙地面	6#	<LLD <sub>β</sub>
7	辐照室西外墙面	7#	<LLD <sub>β</sub>
8	辐照室西外墙地面	8#	<LLD <sub>β</sub>
9	辐照室倒源器件表面（污染手套）	9#	0.67
10	操作室前门	10#	<LLD <sub>β</sub>
11	操作室后门	11#	<LLD <sub>β</sub>
12	操作室地面	12#	<LLD <sub>β</sub>
13	操作室西墙	13#	<LLD <sub>β</sub>
14	操作室北墙	14#	<LLD <sub>β</sub>
15	操作室东墙	15#	<LLD <sub>β</sub>
16	操作室南墙	16#	<LLD <sub>β</sub>
17	井边水池表面	17#	<LLD <sub>β</sub>
18	迷道 1m 处墙面	18#	<LLD <sub>β</sub>
19	迷道 1m 处地面	19#	<LLD <sub>β</sub>
20	迷道 4m 处墙面	20#	<LLD <sub>β</sub>
21	迷道 4m 处地面	21#	<LLD <sub>β</sub>
22	迷道 8m 处墙面	22#	<LLD <sub>β</sub>
23	迷道 8m 处地面	23#	<LLD <sub>β</sub>

序号	检测地点	检测点位	*检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> )
24	迷道 11m 处墙面	24#	<LLD <sub>α</sub>
25	迷道 11m 处地面	25#	<LLD <sub>α</sub>
26	过滤器左 1	26#	0.25
27	过滤器左 2	27#	0.48
28	过滤器左 3	28#	<LLD <sub>α</sub>
29	井沿下 1m 东侧	29#	0.21
30	井沿下 1m 南侧	30#	0.23
31	井沿下 1m 北侧	31#	0.22
32	井沿下 1m 西侧	32#	0.23
33	井沿下 2m 东侧	33#	0.20
34	井沿下 2m 南侧	34#	0.23
35	井沿下 2m 西侧	35#	0.21
36	井沿下 2m 北侧	36#	0.21
37	井沿下 3m 东侧	37#	0.27
38	井沿下 3m 南侧	38#	0.19
39	井沿下 3m 西侧	39#	0.21
40	井沿下 3m 北侧	40#	<LLD <sub>α</sub>
41	水面上边缘东侧	41#	0.21
42	水面上边缘南侧	42#	0.21
43	水面上边缘西侧	43#	0.23
44	水面上边缘北侧	44#	0.24

备注：\*检出限 LLD<sub>α</sub>=0.18 Bq/cm<sup>2</sup>，点位图 4。

表 5 贮源井 β 表面污染检测结果

序号	检测地点	检测点位	*检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> )
1	主井井底 1#	1#	0.21
2	主井井底 2#	2#	0.23
3	主井井底 3#	3#	0.22
4	主井井底 4#	4#	0.23
5	主井井壁东侧	5#	0.20



序号	检测地点	检测点位	*检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> )
6	主井井壁西侧	6#	0.22
7	主井井壁南侧	7#	0.21
8	主井井壁北侧	8#	0.21
9	副井井底	9#	0.28
10	副井井壁东侧	10#	<LLD <sub>s</sub>
11	副井井壁西侧	11#	0.18
12	副井井壁南侧	12#	0.18
13	簸箕	13#	0.19
14	下井用梯子	14#	0.20
15	水舀子	15#	<LLD <sub>s</sub>
16	海绵	16#	<LLD <sub>s</sub>
17	装源管	17#	0.26
18	水处理系统进水管	18#	<LLD <sub>s</sub>

备注：\*检出限 LLD<sub>s</sub>=0.18 Bq/cm<sup>2</sup>；点位图 5。

由表 2~3 可知,贵州省农业科学院 6 万居里的 <sup>60</sup>Co γ 辐照装置周边房间室内 γ 剂量率的范围为 (72.7~124) nGy/h, 辐照室内 γ 剂量率的范围为 (74.4~184) nGy/h, 均在贵州省建筑物内 γ 辐射剂量率正常本底范围内 (11.3~192.9) nGy/h; 室外 γ 辐射剂量率的范围为 (56.4~79.8) nGy/h, 也在贵州省原野 γ 辐射剂量率正常本底范围内 (13.1~145.8) nGy/h。同时该辐照装置辐照室内的倒源器件 (污染手套) 和过滤器存在较低水平的放射性污染。

由表 4~5 可知,贵州省农业科学院 6 万居里的 <sup>60</sup>Co γ 辐照装置周围房间、辐照室内 (不含井覆面) β 表面污染低于仪表探测限

(0.18 Bq/cm<sup>2</sup>)；辐照室内井覆面、倒源器件（污染手套）表面及过滤器外表面存在一定β表面污染，但均低于清洁解控水平（0.8Bq/cm<sup>2</sup>）。

## 7.2 样品取样分析结果

根据样品的采集方案，源项调查共取外环境土壤样品 4 个、底泥样品 1 个、树脂样品 1 个、过滤滤芯 3 个，共计 9 个样品，分析结果见表 6。

表 6 样品实验室分析结果

序号	样品编号	检测项目	结果 (Bq/kg)
1	辐射大楼东侧土壤	<sup>60</sup> Co	<0.2
2	辐射大楼南侧土壤	<sup>60</sup> Co	<0.2
3	辐射大楼西侧土壤	<sup>60</sup> Co	<0.2
4	辐射大楼北侧土壤	<sup>60</sup> Co	<0.2
5	滤芯 1	<sup>60</sup> Co	3.93E+04
6	滤芯 2	<sup>60</sup> Co	2.47E+04
7	滤芯 3	<sup>60</sup> Co	1.15E+03
8	树脂	<sup>60</sup> Co	19.5
9	底泥	<sup>60</sup> Co	1.42E+04
备注： <sup>60</sup> Co 的探测下限为 0.2 Bq/kg。			

根据表 6 中样品分析结果可知，过滤装置中 1 号及 2 号滤芯和贮源井底泥均有一定放射性污染，超过清洁解控水平，属于极

低水平放射性废物。

离子交换树脂中有极少量的放射性污染，但属于清洁解控水平。

辐照室周边土壤为正常的环境水平，该辐照装置运行期间未对外环境土壤造成影响。

### 7.3 放射性废物估算

#### 7.3.1 辐照室放射性废物估算

按照辐照室内设备、设施的剂量率和表面污染监测结果和样品分析结果来估算,辐照室主要放射性废物为底泥:现场估计重量约10kg左右,体积不超过0.01m<sup>3</sup>。

#### 7.3.2 其他放射性废物估算

辐照室外水处理装置的过滤滤芯存在一定放射性污染,共有2只,约30kg(0.05m<sup>3</sup>)。

#### 7.3.3 放射性废物总量估算

按照上述估算的废物量来估算,初步估计贵州省农业科学院6万居里<sup>60</sup>Co $\gamma$ 辐照装置退役去污过程中产生的极低水平放射性废物共计:0.06m<sup>3</sup>,其他均属于清洁解控水平。

## 附件 18 环评委托书

### 委 托 书

委托方：贵州省农业科学院

法定代表人：赵德刚

地址：贵州省贵阳市小河区金竹镇

电话：0851-83816620

受委托方：核工业北京化工冶金研究院

法定代表人：陈军利

地址：北京市通州区九棵树 145 号

现委托受委托方就委托方的“6 万居里  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$  辐照装置退役项目”开展环评报告表的编制工作，相关费用由项目总包方北京国原新技术有限公司承担，请受委托方接文后尽快开展工作。

委托方：贵州省农业科学院

2019 年 11 月 5 日

