

2023 年环境辐射监测年度报告



宜丰永洲锂业科技有限公司

二〇二四年三月

目录

1、单位概况.....	1
2、生产工艺.....	2
2.1 生产工艺流程.....	2
2.1.1 碎磨工艺.....	2
2.1.2 选别工艺.....	2
2.1.3 脱水工艺.....	3
2.2 原料、产品和工艺固废中核素的放射性水平.....	5
2.2.1 原料和产品.....	5
2.2.1 固体废物.....	5
2.3 放射性废气、废水和伴生放射性固体废物的处理措施和设施.....	6
2.3.1 含放射性废气的处理措施和设施.....	6
2.3.2 含放射性废水处理工艺流程.....	6
2.3.3 伴生放射性固体废物.....	7
3、厂址辐射环境本底.....	8
4、监测的依据和标准.....	9
4.1 法律法规标准.....	9
4.2 监测采用的标准.....	9
4.3 流出物排放执行的标准和限值.....	11
5、质量保证.....	12
6.1 流出物监测方案.....	12
6.2 流出物监测结果.....	13
6.3 流出物监测结果分析.....	13
7、辐射环境监测.....	13
7.1 辐射环境监测方案.....	13
7.1.1 环境空气监测.....	14
7.1.2 环境 γ 辐射剂量率监测.....	14
7.1.3 地表水监测.....	15
7.1.4 地下水环境监测.....	15

7.1.5 土壤环境监测.....	15
7.1.6 底泥监测.....	16
7.2 辐射环境监测结果.....	16
7.2.1 环境空气监测结果.....	16
7.2.2 环境 γ 辐射剂量率监测.....	17
7.2.3 地表水监测结果.....	17
7.2.4 地下水监测结果.....	18
7.2.5 土壤环境监测结果.....	18
7.2.6 底泥监测结果.....	19
7.3 辐射环境监测结果分析.....	19
7.3.1 环境空气监测结果分析.....	19
7.3.2 环境 γ 辐射剂量率结果分析.....	19
7.3.3 地表水监测结果分析.....	20
7.3.4 地下水监测结果分析.....	20
7.3.5 土壤监测结果分析.....	20
7.3.6 底泥监测结果分析.....	21
8、结论.....	22
8.1 辐射环境结论.....	22
8.2 需完善的工作.....	22
9、附件.....	22
9.1、2023 年上半年辐射环境自行监测报告；	
9.2、2023 年下半年辐射环境自行监测报告。	

1、单位概况

宜丰永洲锂业科技有限公司（简称：永洲锂业），是江西永兴特钢新能源科技有限公司在 2023 年 9 月设立的全资子公司，2023 年 10 月 1 日起，江西永兴特钢新能源科技有限公司选矿项目相关资产划拨到全资子公司永洲锂业独立经营。法定代表人:邹伟民，公司办公室联系电话：07952968881。

永洲锂业是永兴材料集团公司聚焦战略、聚焦产品、聚焦专业，加快新能源基础材料碳酸锂事业发展的战略布局项目之一，地处宜丰县花桥乡，G354 国道和昌铜高速 G6021 花桥出口交汇处，南距宜丰县城 34 公里，北距奉新县城 55 公里，公路交通便利。

永洲锂业所属行业为其它非金属矿采选 B1099，以陶瓷土原矿为原料通过破碎、磨矿分级、重选、浮选、磁选、脱水共六道工序实现全矿物选别产出锂云母精矿、钽铌锡精矿、长石、超细长石共 4 种主、副产品和 1 种一般固废含泥铁屑。选矿工艺设计紧紧围绕“高效、绿色、低碳、智能”理念，充分利用矿资源进行全物质产品化设计，实现全流程无尾矿高效选矿目标。

公司秉承“诚信、勤俭、舒心、善学”的核心价值观，以“创造客户价值、利于社会大众”为己任，把“要干就要干好、发展就要创新”的企业精神贯穿于“创造世界级产品，打造百年永兴”之愿景，瞄准新能源产业，激发新动力，迈向新征程。

根据《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》的要求，编制完成《江西永兴特钢新能源科技有限公司选矿厂 2023 年度辐射自行监测方案》，并委托江西省地质局实验测试大队开展了辐射环境和流出物监测，在此基础上编制完成了《宜丰永洲锂业科技有限公司 2023 年环境辐射监测年度报告》。

2、生产工艺

永洲锂业主要以陶瓷土(含锂矿石)为原料,通过碎磨工艺(破碎、磨矿)、选别工艺(重选、浮选、磁选)、脱水工艺(浓密、脱水)之后,得到最终产品:钽铌锡精矿、锂云母精矿、长石、超细长石。生产工艺流程图 1。

2.1 生产工艺流程

2.1.1 碎磨工艺

碎磨工艺是选别工艺的准备作业,是选矿工艺中不可缺少的重要组成部分,选矿厂中碎矿和磨碎的基本任务就是要为选别作业制备好解离充分且过粉碎程度较轻的入选物料,而且这种物料的粒度要适合于所采用的选别方法。碎磨工艺采用三段一闭路工艺,即粗碎+中碎+细碎+球磨流程。

即块度为-700mm 的由“宜丰县花桥乡白市村化山瓷石矿”提供的含锂矿石运至原矿堆场后,经振动给料机给入粗碎车间一台 JC1100 鄂式破碎机进行一级破碎,破碎后产品排到车间 1#号胶带运输机上,经中转站及站内 2#号胶带输送机输送到中碎车间一台 CH660C 型圆锥破碎机进行中碎,中碎产品经胶带输送机排到中碎闭路筛分车间 1 台圆振动筛(YKR3060),筛上产品经皮带输送机返回中碎,筛下产品由胶带输送机给入预磨车间,经预磨处理后进入粉矿仓(密闭措施),形成三段一闭路碎矿。

2.1.2 选别工艺

粉矿仓破碎产品经三段一闭路磨矿后合格物料经弱磁除铁后,非磁性矿物经螺旋溜、摇床重选得到钽铌锡精矿,钽铌锡精矿置于桶内送钽铌锡精矿仓库暂存,最终外售。

重选尾矿经两次 150 旋流器组脱泥后,进入浮选系统,加入锂矿选矿浮选剂,经充分搅拌后开始浮选,浮选工艺采用一次粗选、二次扫选、二次精选的混合浮选工艺,浮选尾矿与旋流器溢流浓缩后部分细泥合并进入高梯度强磁选机选别,选别后非磁性物料进入脱水工序。磁性物返回球磨进入再次磨矿。

浮选后得到浮选精矿经过滤得到锂云母精矿。

高梯度选别后的非磁性物料进入脱水工序产出长石。

旋流器溢流浓缩后部分细泥经过板框压滤机，滤饼为超细长石。

2.1.3 脱水工艺

浮选锂云母精矿和长石均采用带式过滤机一段脱水工艺流程；超细长石采用深锥浓密+压滤两段脱水工艺流程；含泥铁屑采用沉淀浓缩池+压滤脱水工艺；钽铌锡精矿自然脱水后置于桶内外售。另外，过滤机滤液水与浓密机溢流水均作为回水利用，不外排废水；含泥铁屑经沉淀浓缩池+压滤后暂存于含泥铁屑暂存库，定期炼钢厂综合回收利用。最终产出钽铌锡精矿、锂云母精矿、长石及含泥铁屑。

选矿工艺流程图

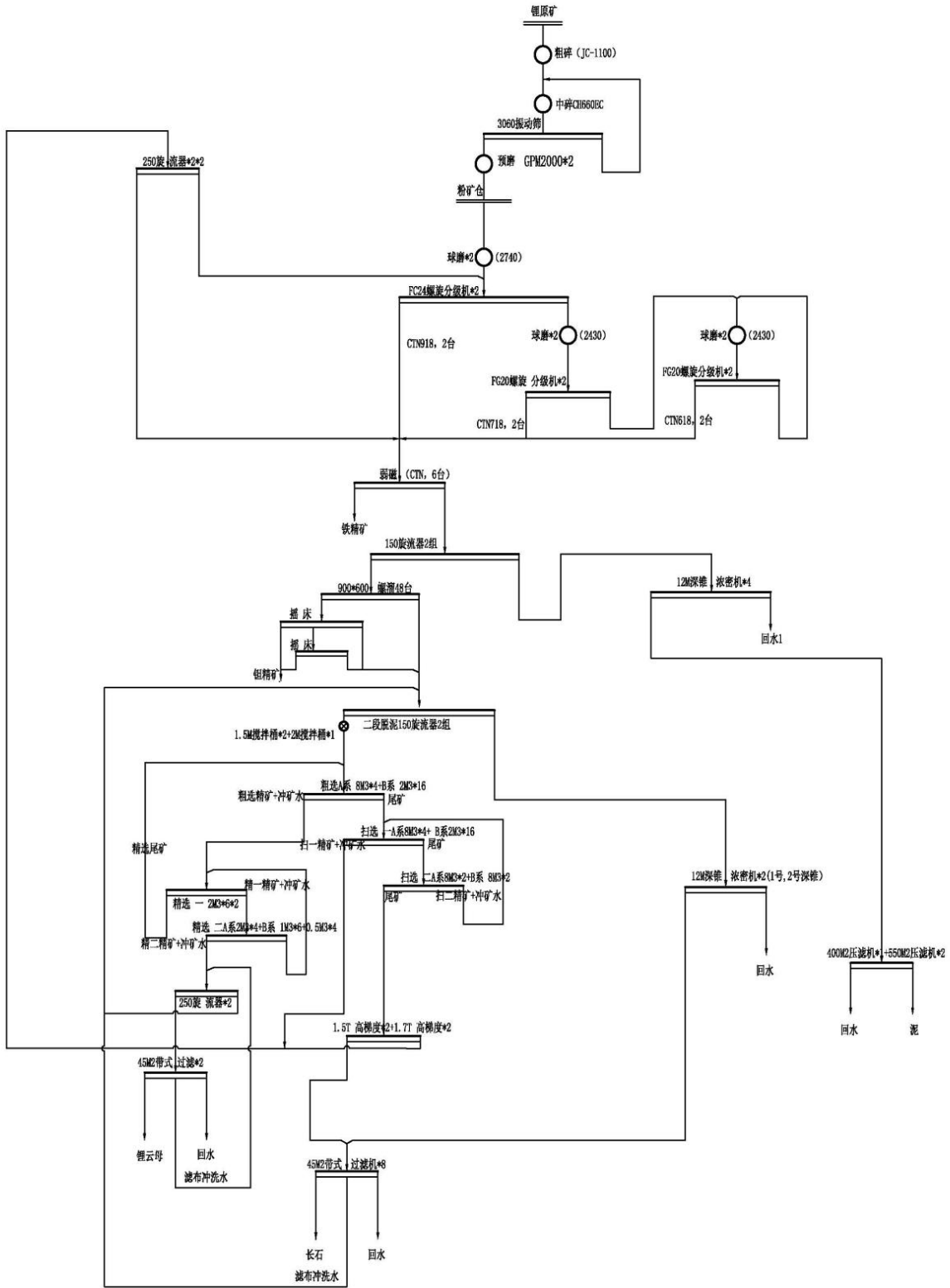


图 1 生产工艺流程图

2.2 原料、产品和工艺固废中核素的放射性水平

2.2.1 原料和产品

永洲锂业原料含锂矿石均来自于宜丰县花桥乡白市村化山瓷石矿。为了解原料、成品的放射性活度浓度，在正常生产情况下，对生产线上使用的原料、产品等固体物质进行现场取样，各固体物质的放射性核素分析检测结果分别见表 2-1。

表 2-1 永洲锂业原料、产品核素成分分析结果

项目名称		铀-238 (Bq/kg)	镭-226 (Bq/kg)	钍-232 (Bq/kg)	钾-40 (Bq/kg)
原料	锂矿石	107	133	3.86	1027
产品	钽铌锡精矿	2549	2301	74.3	102
	锂云母精矿	33.5	51.3	3.47	1833
	含泥铁屑	61.7	93.0	2.51	428
	长石类	68.6	52.1	3.49	599

由表 1 及工艺过程分析可知：

- 1) 永洲锂业钽铌锡精矿部分核素大于 1Bq/g。
- 2) 永洲锂业锂矿石、锂云母精矿、含泥铁屑和长石中各核素比活度均低于 1Bq/g（即 1000Bq/kg）。同时放射性比活度均满足《有色金属矿产品的天然放射性限值》（GB20664-2006）中规定的“有色金属矿产品天然放射性核素 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 、的活度浓度限值为： ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 衰变系中的任一核素 $\leq 1\text{Bq/g}$ ”。

综上分析，可得出以下结论：

钽铌锡精矿的部分核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g），属于伴生放射性物料。

2.2.1 固体废物

永洲锂业所产生的固体废物主要为含泥铁屑。根据表 2-3 检测结果可知，含泥铁屑中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 的放射性比活度分别为 61.7Bq/kg、2.51Bq/kg、93.0Bq/kg、428Bq/kg。根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）中表 B.1 中“天然放射性核素免管浓度值为 1Bq/g”可知，永洲锂业含泥铁屑中放射性核素 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 的浓度均小于 1Bq/g，属于免管废物，不属于放射性固体废物。

2.3 放射性废气、废水和伴生放射性固体废物的处理措施和设施

2.3.1 含放射性废气的处理措施和设施

针对摇床重选工序和钽铌锡精矿转运、包装和暂存时含放射性核素衰变排出的含有氡及氡子体的放射性废气，摇床重选工序采取自然通风，钽铌锡精矿仓库设置机械通风装置进行强制通风，以减少氡及氡子体的浓度，减少对厂区车间内工作人员内照射影响。

2.3.2 含放射性废水处理工艺流程

永洲锂业生产循环水主要是选矿工艺深锥浓密机溢流水、过滤机压滤水，经沉淀池沉淀后循环使用，全部回用于生产，不外排。永洲锂业无外排放射性废水产生。

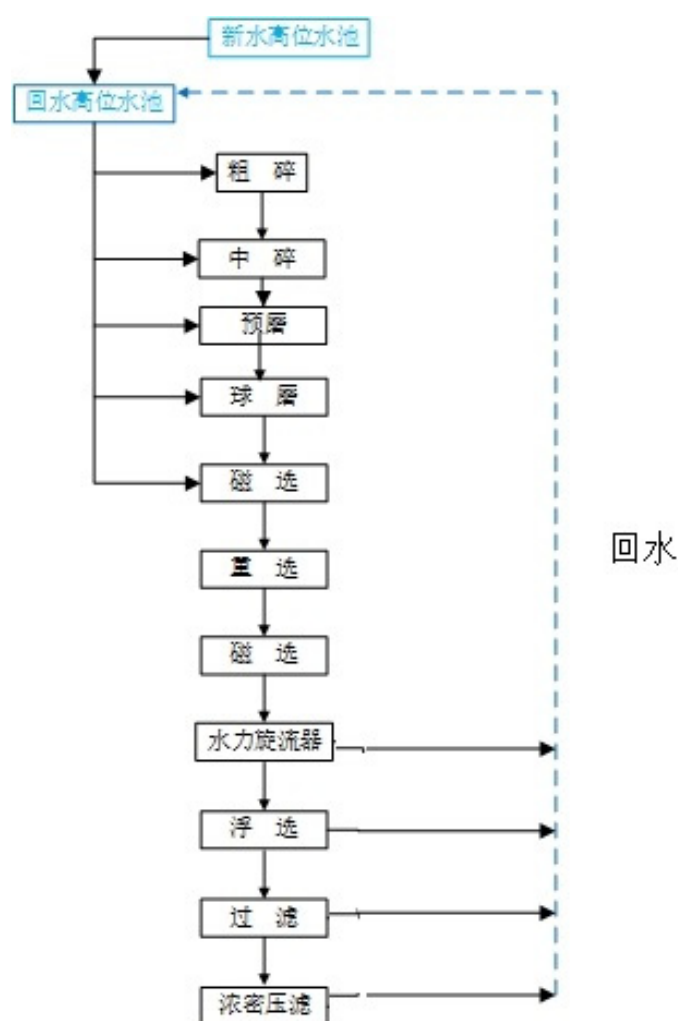


图 2 生产废水处理工艺流程示意图

2.3.3 伴生放射性固体废物

永洲锂业一般固废为含泥铁屑。根据表 2-1 分析结果可知,含泥铁屑中的 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 放射性比活度分别为 0.0617Bq/g、0.00349Bq/g、0.0521Bq/g,均小于 1Bq/g。其放射性核素活度浓度小于《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB 27742-2011)中规定的天然放射性核素的免管浓度值为 1Bq/g 标准,属于免管物料。永洲锂业无伴生放射性固体废物产生。

3、厂址辐射环境本底

公司建厂前未进行放射性本底调查，因此参照《中国环境天然放射性水平》（原国家环境保护总局 1995 年）有关宜春地区的数据作为公司本底值进行比较分析。

根据《中国环境天然放射性水平》，宜春地区天然放射性水平见表 3-1。

表 3-1 宜春地区天然放射性水平

项目		范围值	均值	
电离辐射	室内天然贯穿辐射剂量率 ⁽¹⁾ (nGy/h)	21.8~340.8	65.9	
	室外天然贯穿辐射剂量率 ⁽¹⁾ (nGy/h)	33.4~320.9	95.5	
	天然贯穿辐射人均年有效剂量当量 ⁽¹⁾ (mSv/a)	—	0.74	
	氡 ⁽²⁾ (Bq/m ³)	室内	9.2~39.0	21.1
		室外	4.5~8.2	5.8
	氡子体 ⁽²⁾ (nJ/m ³)	室内	25~101	59
室外		19~33	27	
袁河	铀(μg/L)	0.52~1.07	0.77	
	钍(μg/L)	0.02~1.08	0.47	
	镭-226(mBq/L)	<1.27~6.26	2.44	
农村井水	铀(μg/L)	0.01~0.33	0.12	
	钍(μg/L)	0.02~0.42	0.14	
	镭-226(mBq/L)	<1.27~22.6	5.09	
土壤	铀-238(Bq/kg)	19.6~168.0	58.3	
	镭-226(Bq/kg)	22.4~178.0	62.6	
	钍-232(Bq/kg)	18.7~160.0	53.8	

注(1): 摘自《中国环境天然放射性水平》(原国家环境保护总局 1995 年)

注(2): 万玉松,王秀玉,曾而康,等.江西省室内、外环境中氡及其子体浓度与所致居民剂量调查.中华放射医学与防护杂志,1991.11(3):184。

4、监测的依据和标准

4.1 法律法规标准

1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订,2015年1月1日起施行；

2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正；；

3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国国家主席令第6号，2003年10月1日起施行；

4) 《建设项目环境保护管理条例》，根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订；

5)生态环境部关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（生态环境部公告2020年第54号）；

6) 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）；

7)生态环境部“关于发布《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》的公告”（国环规辐射[2018]1号）；

8) 《中国环境天然放射性水平》（原国家环境保护总局，1995）；

9) 《江西省环境天然放射性水平调查研究总报告》（江西省环境监测中心站一九八九年九月）；

10) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）。

4.2 监测采用的标准

采样及监测方法优先采用国家标准、环境保护行业标准和其他行业标准分析方法。根据生态环境部国环规辐射[2018]1号文的规定，环境辐射和流出物监测采用的标准见表4-1。

表 4-1 环境监测方法、仪器及检出限

监测类别	监测项目	依据的标准（方法名称）及编号（含年号）	检出限	单位	仪器名称及编号
电离辐射	环境 γ 辐射剂量率	HJ 1157-2023 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》	1	nGy/h	FH40G+FHZ672E-10 环境级环境 γ 剂量率仪
	氡	HJ 1212-2023 《环境空气中氡的测量方法》	4 (测定下限)	Bq/m ³	RAD7 α 能谱氡气检测仪
	氡子体	EJ 378-1989 《铀矿山空气中氡及氡子体测定方法》	1.0	nJ/m ³	BWLM-PLUS-S 氡及其子体测量仪
土壤 底泥	铀	GB/T 14506.30-2010 《硅酸盐岩石化学分析方法 44 个元素量测定》	0.003	mg/kg	NexION300X 电感耦合等离子体质谱仪
	钍		0.8	mg/kg	
	镭-226	GB/T 11743-2013 《土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法》	1.0	Bq/kg	BH1936 环境 γ 谱仪
地下水 地表水	钍	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.00005	mg/L	NexION300X 电感耦合等离子体质谱仪
	铀		0.00004	mg/L	
	镭-226	GB 11214-1989 《水中镭-226 的分析测定》	0.002 (测定下限)	Bq/L	PC-2100 镭氡分析仪

4.3 流出物排放执行的标准和限值

公司生产废水全部回用于生产，不外排。不涉及。

5、质量保证

公司 2023 年辐射环境监测任务委托给江西省地质局实验测试大队。江西省地质局实验测试大队从事放射性环境监测数十年，技术力量雄厚，设备较先进，长期在江西省范围从事辐射评价与监测工作，同时还承担省外单位的送样分析工作。该单位 2022 年通过江西省省级实验室计量认证复查，证书号为 161420180567。

采取的质量保证措施：

依据 ISO/IEC 导则 25-校准与检测实验室能力的通用要求，江西省地质局实验测试大队建立了一套严格的质量保证体系。监测质量保证由下列内容组成：

1. 质量保证机构

质量保证实行江西省地质局实验测试大队办公室、实验测试研究院、环境监测与职业卫生分院三级管理体制，确保职责分明，任务明确。

2. 监测人员素质

环境监测与职业卫生分院院长由从事环境监测多年的高级工程师担任。工作人员实行定期的考核和培训，且都取得有关主管部门发给的上岗证。

3. 计量、监测仪器的检定和监测方法的选用

计量、监测仪器都有合格证书并按国家规定进行刻度或检定，并经常参加国家组织的比对，并在使用前均认真地进行了自检；采用国家标准推荐的监测方法，以保证监测结果的准确与可靠。

4. 采样质量保证

严格按国家规范的要求进行布点、采样、样品预处理、样品管理、样品流转。

5. 实验室内分析测量的质量控制

实验室建立了严格的规章制度，优先采用国家标准推荐的分析方法,并使用标准物质对质量进行控制，同时对测量装置定期进行性能检验。

6. 数据处理中的质量控制

严格按规定的程序进行数据的记录、检查、复审、保存。

6.1 流出物监测方案

公司生产生产废水全部回用于生产，不外排。不涉及。

6.2 流出物监测结果

公司生产生产废水全部回用于生产，不外排。不涉及。

6.3 流出物监测结果分析

不涉及。

7、辐射环境监测

7.1 辐射环境监测方案

根据生态环境部国环规辐射[2018]1号文的规定，伴生放射性矿开发利用企业辐射环境监测含空气、陆地 γ 、地表水、地下水、土壤和底泥六部分内容。公司辐射环境监测方案见表 7-1。

表 7-1 辐射环境监测方案

类别	采样点或监测点	监测项目	频次
空气	文件要求：设施周围最近居民点；最大风频下风向 500 米内最近居民点；对照点。	氡浓度、氡子体	1 次/半年
	点位：新农村、水溪村、社溪村、钽铌锡精矿仓库。共计 4 个。		
陆地 γ	文件要求：厂界四周不少于 4 个点（必须包括最大风频的下风向厂界处，间距不能超过 500 米）；空气、土壤采样布点处；易洒落矿物的公路；对照点。	γ 辐射剂量率	1 次/半年
	点位：厂界四周不少于 8 个、公路 10 个、空气、土壤采样布点处及对照点 5 个，共计 23 个。		
地表水	文件要求：排放口上游 500 米、下游 1000 米范围。	铀、钍、镭-226	1 次/半年
	点位：排放口上游 500 米、排放口处、排放口下游 500 米、排放口下游 1000 米。共计 4 个。		
地下水	文件要求：尾矿（渣）库、采场、堆场及工业场地附近 200 米内具有代表性的居民饮用水井或灌溉水井。	铀、钍、镭-226	1 次/年
	点位：厂区东北侧水井、水溪村水井、新农村水井。共计 3 个。		
土壤	文件要求：厂界四周 500 米范围内土壤；排风井、排气口最大风频下风向 500 米范围内土壤；厂界和废水排放口最近的农田；对照点	铀、钍、镭-226	1 次/年
	点位：厂界四周、社溪村、新农村、废水排放口最近的农田；对照点：社溪村。共计 8 个。		
底泥	文件要求：同地表水取样点	铀、钍	1 次/半年
	点位：雨洪排放口上游 500 米、雨洪排放口处、雨洪排放口下游 500 米、雨洪排放口下游 1000 米。共计 4 个。		

7.1.1 环境空气监测

(1) 监测布点

根据文件要求、当地气象特征、地形条件和周围敏感点分布，本次监测方案设置 3 个监测点，详见表 7-2。

表 7-2 环境空气监测点位一览表

序号	监测点位	监测点位置说明
A1	新农村	下风向
A2	水溪村	下风向
A3	社溪村	对照点
A4	钽铌锡精矿仓库	厂区内

(2) 监测项目：氡浓度、氡子体。

(3) 监测频次：1 次/半年。

7.1.2 环境 γ 辐射剂量率监测

(1) 监测布点

根据当地气象特征、地形条件和周围敏感点分布，永洲锂业环境 γ 辐射剂量率监测共布设 23 个监测点，环境 γ 辐射剂量率监测监测点布设详情见表 7-3。

表 7-3 环境 γ 辐射剂量率监测点位一览表

序号	监测点位	监测点位名称	监测点位置说明
1	X1	厂界北	厂界四周
2	X2	厂界东	厂界四周
3	X3	厂界南	厂界四周
4	X4	厂界西	厂界四周
5	X5	厂界东北	厂界四周
6	X6	厂界东南	厂界四周
7	X7	厂界西南	厂界四周
8	X8	厂界西北	厂界四周
9	X9~X18	厂区内道路	厂区内运矿道路
10	X19	新农村	下风向
11	X20	水溪村	下风向
12	X21	社溪村	对照点
13	X22	楼里村	对照点
14	X23	雨洪排放口旁农田土壤	土壤采样点

(2) 监测项目：环境 γ 辐射剂量率。

(3) 监测频率：1次/半年。

7.1.3 地表水监测

(1) 监测布点

地表水监测范围为公司雨洪排放口上游 500m 至下游 1000m，共设 4 个监测点，各监测点的位置具体见表 7-4。

表 7-4 地表水监测点位一览表

监测点位	监测点位名称	监测点位置说明
SW1	排放口上游 500 米	对照断面
SW2	排放口处	污染断面
SW3	排放口下游 500 米	污染断面
SW4	排放口下游 1000 米	消减断面

(2) 监测项目：铀、镭-226、钍。

(3) 监测频次：1次/半年。

7.1.4 地下水环境监测

(1) 监测布点

在厂址及周围附近共设 3 个地下水监测点，监测点位置及功能见表 7-5。

表 7-5 地下水监测点位一览表

监测点序号	监测点名称	采样点位置说明
GW1	厂区东北侧水井	(厂址内)
GW2	水溪村水井	(下游处)
GW3	新农村水井	(上游处)

(2) 监测项目：铀、镭-226、钍。

(3) 监测频次：1次/年。

7.1.5 土壤环境监测

(1) 监测布点

根据当地气象特征、地形条件和周围敏感点分布，永洲铝业土壤环境监测共布设 8 个监测点，土壤环境监测点布设详情见表 7-6。

表 7-6 土壤环境监测点位一览表

监测点位	监测点位名称	监测点位置说明
S1	厂界北侧	厂界土壤四周

S2	厂界东侧	厂界土壤四周
S3	厂界南侧	厂界土壤四周
S4	厂界西侧	厂界土壤四周
S5	水溪村土壤	厂区东南侧
S6	雨洪排放口旁农田土壤	厂区东南侧
S7	新农村土壤	厂区南侧
S8	社溪村土壤	厂区东北侧对照点

(2) 监测项目：铀、钍、镭-226。

(3) 监测频次：1次/半年。

7.1.6 底泥监测

(1) 监测布点

表 7-7 底泥监测断面设置说明

监测点位	监测点位名称	监测点位置说明
DN1	排放口上游 500 米	对照断面
DN2	排放口处	污染断面
DN3	排放口下游 500 米	污染断面
DN4	排放口下游 1000 米	消减断面

(2) 监测项目：铀、镭-226、钍。

(3) 监测频次：1次/半年。

7.2 辐射环境监测结果

7.2.1 环境空气监测结果

永洲锂业共布设 4 个环境空气监测点，环境空气监测结果见表 7-8。

表 7-8 环境空气监测结果一览表

监测点位	氡(Bq/m ³)			氡子体(nJ/m ³)		
	上半年	下半年	均值	上半年	下半年	均值
A1	8	9	8.5	17.8	19.3	18.6
A2	10	11	10.5	19.6	21.5	20.6
A3	8	8	8	16.7	15.6	16.2
A4	17	20	18.5	32.8	35.6	34.2

7.2.2 环境 γ 辐射剂量率监测

永洲铝业在厂界四周、运矿公路、上下风向、土壤采样点等共布设 23 个环境 γ 辐射剂量率监测监测点。环境 γ 辐射剂量率监测结果见表 7-9。

表 7-9 环境 γ 辐射剂量率监测结果一览表

点位编号	监测点位	环境 γ 辐射剂量率 (nGy/h)	
		上半年	下半年
X1	厂界北	92±2	94±3
X2	厂界东	85±3	99±3
X3	厂界南	81±4	94±2
X4	厂界西	84±3	82±2
X5	厂界东北	88±2	86±3
X6	厂界东南	75±3	92±2
X7	厂界西南	80±2	87±4
X8	厂界西北	76±2	87±3
X9	厂区内道路 1#	86±3	85±2
X10	厂区内道路 2#	78±3	82±3
X11	厂区内道路 3#	94±2	108±2
X12	厂区内道路 4#	97±3	91±3
X13	厂区内道路 5#	80±3	81±3
X14	厂区内道路 6#	90±2	85±3
X15	厂区内道路 7#	101±3	93±3
X16	厂区内道路 8#	79±3	75±3
X17	厂区内道路 9#	78±3	83±3
X18	厂区内道路 10#	90±2	80±3
X19	新农村	83±3	100±3
X20	水溪村	79±2	83±2
X21	社溪村	91±3	90±4
X22	楼里村	88±2	82±2
X23	废水排放口旁农田土壤	91±3	88±3

7.2.3 地表水监测结果

永洲铝业在受纳水体共布设 4 个监测断面。地表水环境监测结果见表 7-10。

表 7-10 地表水监测结果一览表

编号	监测时段	监测断面	铀(mg/L)	钍(mg/L)	镭-226(Bq/L)
SW1	上半年	排放口上游 500 米	0.00063	0.00115	0.006
	下半年		0.00014	0.00116	0.031
SW2	上半年	排放口处	0.00034	0.00007	0.004
	下半年		0.00025	0.00010	0.023
SW3	上半年	排放口下游 500 米	0.00059	0.00018	0.003
	下半年		0.00013	0.00084	0.021
SW4	上半年	排放口下游 1000 米	0.00024	0.00008	0.006
	下半年		0.00017	0.00134	0.030
袁河			0.00052~0.00107	0.00002~0.00108	0.00127~0.00626

7.2.4 地下水监测结果

永洲铝业共布设 3 个地下水监测点，地下水监测结果见表 7-11。

表 7-11 地下水监测结果一览表

监测点位	点位名称	铀 (mg/L)	钍 (mg/L)	镭-226 (Bq/L)
GW1	厂区东北侧水井	0.00039	0.00019	0.003
GW2	水溪村水井	0.00033	0.00005	0.003
GW3	新农村水井	0.00042	0.00010	0.004
农村水井		0.00001~0.00033	0.00002~0.00042	0.00127~0.0226
江西省水井		0.00001~0.0136	0.00002~0.0012	0.00127~0.0380

7.2.5 土壤环境监测结果

永洲铝业在共布设 8 个土壤环境监测点，土壤环境监测结果见表 7-12。

表 7-12 土壤环境监测结果一览表

监测点位	铀 (mg/kg)	钍 (mg/kg)	镭-226 (Bq/kg)
S1 (厂界北侧)	6.62	34.3	35.9
S2 (厂界东侧)	5.90	23.9	37.1
S3 (厂界南侧)	20.0	21.8	108
S4 (厂界西侧)	4.63	24.1	25.1
S5 (水溪村土壤)	13.1	26.9	96.3

S6 (废水排放口旁农田土壤)	7.80	23.4	55.9
S7 (新农村土壤)	9.02	25.4	41.5
S8 (社溪村土壤)	8.66	20.6	61.9
宜春土壤本底 Bq/kg	19.6~168.0	18.7~160.0	22.4~178.0
江西省土壤本底 Bq/kg	17.0~354.4	10.2~199.5	13.0~425.8

7.2.6 底泥监测结果

永洲铝业在受纳水体布设 4 个地表水监测断面，底泥监测点位与地表水监测点位相同。底泥监测结果见表 7-13。

表 7-13 底泥监测结果一览表

监测点位	铀 (mg/kg)	钍 (mg/kg)	镭-226 (Bq/kg)
DN1 (排放口上游 500 米)	21.6	25.5	69.5
DN2 (排放口处)	7.4	21.1	66.4
DN3 (排放口下游 500 米)	10.6	18.8	89.5
DN4 (排放口下游 1000 米)	14.0	27.9	70.9
宜春土壤本底 Bq/kg	19.6~168.0	18.7~160.0	22.4~178.0
江西省土壤本底 Bq/kg	17.0~354.4	10.2~199.5	13.0~425.8

7.3 辐射环境监测结果分析

7.3.1 环境空气监测结果分析

由表 7-8 可知，公司及周围村庄和居民点氡浓度范围为 $8\text{Bq/m}^3 \sim 20\text{Bq/m}^3$ ，氡子体浓度范围为 $15.6\text{nJ/m}^3 \sim 35.6\text{nJ/m}^3$ 。依据《江西省室内、外环境中氡及其子体浓度与所致居民剂量调查》，宜春地区室内外平均氡范围 $4.6\text{Bq/m}^3 \sim 39.0\text{Bq/m}^3$ ；氡子体范围为 $19\text{nJ/m}^3 \sim 101\text{nJ/m}^3$ ，公司周围村庄和居民点氡和氡子体均在环境本底范围之内，没有异常。

7.3.2 环境 γ 辐射剂量率结果分析

由表 7-9 可知，公司厂界四周、厂区道路以及敏感点环境 γ 辐射剂量率范围

在 75nGy/h~108nGy/h。依据《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局, 1995), 江西省宜春地区室外天然贯穿辐剂量率范围为(21.8~340.8) nGy/h。公司厂界四周、厂区道路以及敏感点处的 γ 辐射贯穿剂量率均在环境本底范围之内, 没有异常。

7.3.3 地表水监测结果分析

由表 7-10 可知, 受纳水体中铀最大浓度为 0.00063mg/L、钍最大浓度为 0.00134mg/L、镭-226 最大活度 0.031Bq/L。依据《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局, 1995), 袁河水中铀含量为 0.00052mg/L~0.00107mg/L、钍含量为 0.00002mg/L~0.00108mg/L、镭-226 活度浓度为<0.00127Bq/L~0.00626Bq/L, 钍最大活度略高过本底值, 镭-226 最大活度略高过本底值。

7.3.4 地下水监测结果分析

由表 7-11 可知, 公司周边环境地下水中铀最大浓度为 0.00042mg/L、钍浓度为 0.00019mg/L、镭-226 最大活度 0.004Bq/L。依据《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局, 1995), 宜春地区农村水井中铀含量为 0.01 μ g/L~0.33 μ g/L、钍含量为 0.02 μ g/L~0.42 μ g/L、镭-226 活度浓度为<0.00127Bq/L~0.0226Bq/L; 江西省农村水井中铀含量为 0.01 μ g/L~13.6 μ g/L、钍含量为<0.02 μ g/L~1.20 μ g/L、镭-226 活度浓度为<0.00127Bq/L~0.0380Bq/L, 公司及周边环境地下水基本在本底范围, 个别点位铀浓度高于宜春地区农村水井水平, 但低于江西省农村水井水平, 没有异常。

7.3.5 土壤监测结果分析

由表 7-12 可知, 公司厂界四周、下风向土壤、尾矿库溢流水排放口农田处土壤中铀含量为 4.63mg/kg~20.0mg/kg (57.2Bq/kg~247Bq/kg)、钍活度浓度为 20.6mg/kg~34.3mg/kg (83.7Bq/kg~139Bq/kg)、镭-226 活度浓度为 25.1Bq/kg~108Bq/kg。依据《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局, 1995), 江西省宜春地区土壤中铀活度浓度为 19.6Bq/kg~168.0Bq/kg, 钍活度浓度为 22.4Bq/kg~178.0Bq/kg, 镭-226 活度浓度为 18.7Bq/kg~160.0Bq/kg; 江西省土壤中铀活度浓度为 17.0Bq/kg~354.4Bq/kg, 钍活度浓度为 10.2Bq/kg~199.5Bq/kg, 镭-226 活度浓度为 13.0Bq/kg~425.8Bq/kg。在厂区周围与对照点土壤中, 个别点位铀浓度高于宜春地区水平, 但低于江西省水井, 没有异常。

7.3.6 底泥监测结果分析

由表 7-13 可知，公司接纳水体底泥中铀浓度为 7.4mg/kg~21.6mg/kg (91.4Bq/kg~267Bq/kg)、钍活度浓度为 18.8mg/kg~27.9mg/kg (76.4Bq/kg~113Bq/kg)、镭 226 活度浓度为 66.7Bq/kg~89.5Bq/kg。依据《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局, 1995), 宜春地区土壤中铀活度浓度为 19.6Bq/kg~168.0Bq/kg, 钍活度浓度为 22.4Bq/kg~178.0Bq/kg, 镭-226 活度浓度为 18.7Bq/kg~160.0Bq/kg; 江西省土壤中铀活度浓度为 17.0Bq/kg~354.4Bq/kg, 钍活度浓度为 10.2Bq/kg~199.5Bq/kg, 镭-226 活度浓度为 13.0Bq/kg~425.8Bq/kg。个别底泥点位铀浓度高于宜春地区水平, 但低于江西省水井, 没有异常。

8、结论

8.1 辐射环境结论

(1) 永洲锂业外排生活废水的受纳水体为棠浦港支流白市河，全年受纳水体白市河中铀最大浓度为 0.00063mg/L、钍最大浓度为 0.00134mg/L、镭-226 最大活度 0.031Bq/L。依据《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局，1995)，袁河水中铀含量为 0.00052mg/L~0.00107mg/L、钍含量为 0.00002mg/L~0.00108mg/L、镭-226 活度浓度为<0.00127Bq/L~0.00626Bq/L，钍最大活度略高过本底值，镭-226 最大活度略高过本底值。

(2) 永洲锂业及周边地下水中铀、钍、镭-226 放射性水平基本在本底范围，个别点位铀浓度高于宜春地区农村水井水平，但低于江西省农村水井水平，没有异常。

(3) 永洲锂业周围土壤中钍、镭-226 的活度浓度基本在宜春环境本底范围之内，在江西省土壤本底范围之内。没有异常。

(4) 永洲锂业周边氡和氡子体的监测结果均在宜春市本底值范围内。环境 γ 辐射剂量率监测结果均与宜春市本底值相符，没有异常。

(5) 永洲锂业外排废水的受纳水体底泥中铀、钍和镭-226 活度浓度基本均在宜春环境本底范围之内，在江西省本底范围之内，没有异常。

综上所述：永洲锂业及周边辐射环境与江西省辐射本地相当，对周围环境影响很小。

8.2 需完善的工作

1)加强深度处理车间环保设施运行管理，完善并落实监测计划，确保深度处理设施长期正常稳定运行。

2) 环境辐射监测时要求第三方检测公司严格做好标准样质控措施，并延长样品留样时间。

9、附件

下图是监测单位：江西省地质局实验测试大队主要资质材料。



9.1、2023 年上半年辐射环境自行监测报告；

9.2、2023 年下半年辐射环境自行监测报告。