

2023 年环境辐射监测年度报告

江西领辉科技有限公司

二〇二四年一月

目录

2023 年环境辐射监测年度报告	1
江西领辉科技有限公司	1
一、单位概况	3
二、 生产工艺	3
1、 生产工艺及工艺流程	3
2、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	7
三、 厂址辐射环境本底	8
宜春地区天然放射性水平	9
四、监测的依据和标准	9
1、法律法规标准	9
五、质量保证	11
六、 流出物监测	11
1、 流出物监测方案	11
2、 流出物监测结果	12
3、 流出物监测结果分析	13
七、 辐射环境监测	14
1、辐射环境监测方案	14
2、辐射环境监测结果	14
3、辐射环境监测结果分析	14
八、 结论	20
九、 附件	20

一、单位概况

江西领辉科技有限公司成立于 2009 年 03 月 24 日，注册地位于江西省宜春市袁州区新坊镇泽布村，地理位置坐标为东经 $114^{\circ} 26' 38.187''$ ，北纬 $27^{\circ} 44' 20.696''$ 。公司历经 3 次更名，原名为江西金辉矿业有限公司，2013 年 12 月 23 日变更为江西金辉环保科技有限公司，2015 年 10 月 19 日变更为江西金辉再生资源股份有限公司，2023 年 3 月 27 日变更为现用名，法定代表人为熊晟（联系电话：13319434134），所属行业为有色金属矿采选业。公司主要产品有钾钠长石粉、锂云母精矿和钽铌精矿。2023 年 10 月 23 日委托湖南省核工业二三〇研究所完成了辐射专项的环境检测工作。

二、生产工艺

1、生产工艺及工艺流程

（1）破碎：原料（低品位锂矿石含水约 3%）通过给料机将原料矿通过皮带密闭输送至颚式破碎机进行初破碎，然后再输送至离心冲击破中破，中破加工后再输送至圆锥破进行细破。含锂长石尾渣原料含水 15%，不需要经破碎筛分直接进入球磨工序。破碎、筛分之间物料输送均采用皮带密闭输送。

（2）筛分：破碎好的矿料经过筛分机筛分，筛下 8mm 以下的粉料通过皮带输送至粉料仓以备下一步工序，筛上 8mm 以上的矿料返回细破碎工序。粗破、中碎、细破、筛分的过程中会产生粉尘。

（3）球磨：将粉料仓中的粉料经皮带输送至球磨机中，同时加入水、钢球，原料和水比例约为 1: 2.6，进行湿式球磨，球磨后经过螺旋

分级机、复振筛进行细筛，螺旋分级出的大颗粒矿料回至球磨，筛出的粒径大于 0.2mm 的矿料返回球磨机进行球磨，粒径小于 0.2mm 的矿料进入磁选机进行磁选。

(4) 磁选：球磨、筛分后的物料进入磁选机进行磁选。

(5) 重选（螺旋溜槽+摇床重选）：首先采用螺旋溜槽分选出钽铌矿浆，再经摇床精选提取钽铌。螺旋溜槽选出的矿料进入摇床后，微细的颗粒呈悬浮状态，稍粗颗粒则在不断翻滚中，将重矿物颗粒转移到下层。下层矿粒较少受到流体动力作用，在床面的纵向摇动运动中，层间颗粒出现剪切速度差，颗粒间相互挤压、翻转，增大了颗粒间隙，使床层扩张松散。重矿物颗粒局部压强较大，排挤轻矿物颗粒进入下层。在这一转移过程中又遇到下层颗粒的机械阻力，那些粒度较小的颗粒，穿过粗颗粒进入同一密度层的下部、实现了析离分层。分层结果是细粒重矿物在最底层，上部是粗粒重矿物并有部分细粒轻矿物混杂，再上是粗粒轻矿物。微细的矿粒则悬浮在最上层被横向水流冲走，进入一次旋流工序。

(6) 一次旋流：旋流器是一个带有圆柱部分的锥形容容器，旋流器的尺寸由锥体的最大内径决定。泥浆在旋流的作用下，锥体中间产生一个低压区，形成一个气柱，造成真空，起抽吸作用，把密度小的轻泥浆从上口排出，密度大的重颗粒矿料，甩向桶壁，沿筒壁下滑，从下口排出。细料矿浆通过泵送管道进入水力旋流器进一步分级，密度较小的矿液从上口排出，密度较大的重颗粒甩向桶壁，沿筒壁下滑，从下口排出。

(7) 浮选、脱水：旋流后去除废水的矿浆浓度更高，通过提升搅拌桶进入浮选机，浮选之前先加入浮选剂，浮选剂主要是把锂云母浮在水面上，经过浮选(8min)和带式脱水得到主产品锂云母(含水约 15%)，浮选废水通过管道输送进入磁选机进行磁选，带式脱水产生的废水经管道输送进入絮凝沉淀池沉淀处理后上清液回用于生产，污泥(细长石粉)经压滤后外售。浮选过程锂总回收率为 65%。项目浮选工艺具体分为一次粗选、一次精选、一次扫选。粗选：指选矿时将入选的矿物原料进行初步分选的作业。经过粗选，矿物原料即被分选为粗精矿、中矿、尾矿等两种或两种以上的产品。粗选产品尚不是合格产品，还需要继续进行分选。精选：选矿过程中，为了提高粗选精矿的有用成分含量，使之达到工业的质量要求，进一步对粗精矿进行富集的选别作业，称精选。扫选：选矿时，从粗选尾矿中进一步回收有用成分的选别作业，称扫选。

(8) 磁选：一次旋流后的浆料及浮选产生的废水再经磁选机进行磁选，选出的含铁云母回至球磨工序。

(9) 二次旋流：经过磁选除铁后细料矿浆通过泵送管道进入水力旋流器进一步分级，密度较小的矿液从上口排出，密度较大的重颗粒甩向桶壁，沿筒壁下滑，从下口排出，经脱水后即成为粗长石粉。

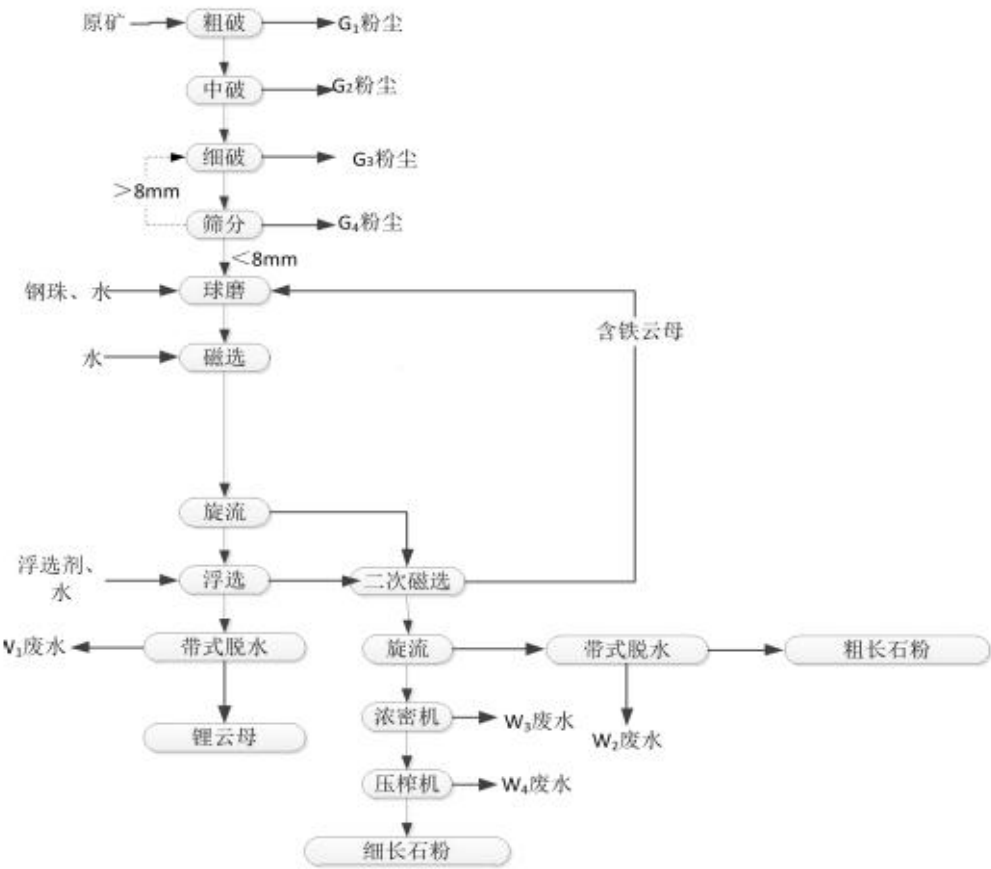
(10) 脱水：二次旋流分级下口排出的矿浆进入带式脱水机进行脱水，脱水后得到产品长石粉(含水约 15%)，产生的废水经管道输送至絮凝沉淀池沉淀处理后上清液回用于生产，污泥经压滤后外售。

(11) 浓密机：二次旋流分级上口排出的矿浆进入浓密池进行浓密，浓缩后得到的矿浆进入压榨机，上清液废水经管道输送至絮凝沉淀池沉淀处理后上清液回用于生产，污泥经压滤后外售。

(12) 压滤机：压滤机对浓缩后的矿液进行压滤，得到细长石粉（含水约 20%），压榨产生的废水经管道输送至絮凝沉淀池沉淀处理后上清液回用于生产，细长石粉（高铝泥）经压滤后外售。

(13) 烘干：钽铌精矿依托现有钽铌仓库电炉烘干。钽铌湿料装盘入炉电热丝烤干，电烘干过程中无空气扰动，且烘干设备密闭，无烘干粉尘。烘干后钽铌精矿含水率 0.5%。

(14) 工艺流程图



2、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

（1）、放射性废气

项目选矿破碎车间含尘废气经集中收集后采用送气箱脉冲袋式除尘器高效处理后经 15m 高排气筒外排。选矿破碎车间工作人员戴口罩、穿工作服，采取一定的防护措施防止粉尘吸入产生内照射。项目摇床重选工序采取自然通风，钽铌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）、放射性废水

现有工程无伴生放射性废水外排，涉及伴生放射性物料废水主要为选矿生产废水。根据现状监测报告可知，现有工程生产废水中总 α 放射性和总 β 放射性均能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 规定的限值内：总 α 放射性最高允许排放浓度为 1Bq/L，总 β 放射性最高允许排放浓度为 10Bq/L。选矿生产废水经浓缩池混凝沉淀处理后全部回收循环利用，不外排。

（3）、放射性固体废物

根据对原料、产品（锂云母精矿、钾钠长石粉、钽铌精矿）的取样分析监测，结果表明，原料、锂云母精矿、钾钠长石粉核素含量均低于《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》

（GB27742-2011）中的规定的免管要求，只有钽铌精矿核素浓度超过《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》

（GB27742-2011）中的规定的免管要求，因此，涉及伴生放射性物料

只有钽铌精矿。暂存在钽铌仓库内，每 1-3 个月外销 1 次。本项目钽铌仓库设有防风、防雨、防渗措施，钽铌精矿与其他物料分区存放。钽铌仓库地面已硬化。钽铌仓库位于办公楼负一楼，钽铌仓库占地面积为 120m²。钽铌仓库四周墙体为 35cm 厚的混凝土墙，底板为 20cm 混凝土+防水地板砖，顶棚为钢筋混凝土结构，厚 20cm。入口门为防盗门，设置双人双锁，入口门上张贴电离辐射警告标志，钽铌仓库内外都设置视频监控 24 小时监控。

三、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下表：

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
		室外	4.5~8.2
	氡子体 ⁽²⁾ (nJ/m ³)	室内	25~101
		室外	19~33
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。

四、监测的依据和标准

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》，中华人民共和国国务院令第253，1998年11月29日；

(5).《关于发布<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>（第一批）的通知》（环境保护部办公厅文件环办[2013]12号）；

(6).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）；

(7).《中国环境天然放射性水平》《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）；

(8).《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

(9).《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726-2009）；

(10).《城市放射性废物管理办法》（环放[1987]239号文）。

2、监测采用的标准

监测项目		监测/分析方法	使用仪器	仪器方法检测限
γ辐射剂量率		《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）	X、γ辐射空气比释动能率仪	1nSv/h
氡气		《环境空气中氡的测量方法》（HJ1212-2021）	测氡仪	1Bq/m ³
空气(气溶胶)	U	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013	等离子质谱仪	0.01μg/m ³
	Th	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013	等离子质谱仪	0.03μg/m ³
	总α	参照《水中总α放射性浓度的测定 厚源法》EJ/T 1075-1998	低本底α、β测量仪	0.1mBq/m ³
	总β	参照《水中总β放射性的测定 蒸发法》EJ/T 900-1994	低本底α、β测量仪	0.4mBq/m ³
	²¹⁰ Po	参照《水中 ²¹⁰ Po的分析方法》HJ813-2016	低本底α、β测量仪	0.002mBq/m ³
	²¹⁰ Pb	参照《水中 ²¹⁰ Pb的测定》EJ/T859-1994	低本底α、β测量仪	0.007mBq/m ³

地下水、地表水、废水	U	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪	0.00004mg/L
	Th	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪	0.00005mg/L
	²²⁶ Ra	《水中镭-226的分析方法》GB11214-1989	室内测氡仪	0.002Bq/L
原料、产品、土壤、底泥	²³⁸ U	《高纯锕γ能谱分析通用方法》GB T 11713-2015)	高纯锕γ能谱仪	38Bq/kg
	²³² Th	《高纯锕γ能谱分析通用方法》GB T 11713-2015)	高纯锕γ能谱仪	3.2Bq/kg
	²²⁶ Ra	《高纯锕γ能谱分析通用方法》GB/T 11713-2015)	高纯锕γ能谱仪	6.6Bq/kg

3、本项目生产废水不外排，故无液态流出物放射性控制指标。

五、质量保证

监测单位核工业 230 研究所其前身为原第二机械工业部中南 309 队中心实验室隶属于中国核工业地质局。今隶属于中国铀业有限公司。现场监测时根据场地实际情况，合理布设监测点位，监测点位的选择充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性。现场 监测结合实际情况，严格按照国家标准推荐的方法进行现场监测。现场监测 人员均参加辐射环境监测培训。现场监测仪器及样品分析仪器均经国家法定计量检定部门检定/校准合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

六、流出物监测

1、流出物监测方案

根据《伴生放射性矿产资源开发利用企业环境辐射监测及信息公开管理办法》（试行）相关要求，结合辐射环境本底调查内容、本项

目生产过程中生产废水回用的实际及辐射环境监管要求，本项目流出物监测方案见下表：

流出物监测方案

介质	采样点	检测项目	频次	备注
废气	钽铌仓库、二车间、三车间	^{222}Rn 及其子体	1 次/半年两次监测的间隔时间不少于 3 个月	
废水	循环水沉淀池	U、Th、 ^{226}Ra	1 次/月；本项目生产废水不外排，项目运行后可按 1 次/月的监测平次连续跟踪 1-2 年，若数据稳定，后期可按 1 次/半年或 1 年 1 次进行监测。	

2、流出物监测结果

氡监测结果一览表

序号	监测点位描述	监测点位经纬度坐标		氡气	
		经度	纬度	数值	单位
1	烘干房	114°26'57.02"	27°44'13.51"	62.6	Bq/m ³
2	摇床	114°26'57.12"	27°44'07.14"	59.5	Bq/m ³
3	浮选	114°26'55.89"	27°44'07.99"	54.3	Bq/m ³
4	三车间破碎	114°26'54.83"	27°44'08.06"	46.2	Bq/m ³
5	三车间厂房空地	114°26'54.56"	27°44'08.65"	37.6	Bq/m ³
6	南厂界	114°26'54.36"	27°44'05.53"	42.0	Bq/m ³
7	西厂界	114°26'54.04"	27°44'11.95"	36.7	Bq/m ³
8	钽铌仓库	114°26'57.48"	27°44'12.74"	640.5	Bq/m ³
9	北厂界	114°26'59.68"	27°44'14.56"	39.2	Bq/m ³
10	办公楼	114°26'58.37"	27°44'13.65"	39.0	Bq/m ³
11	东厂界	114°26'59.77"	27°44'10.26"	17.0	Bq/m ³

循环水监测结果一览表

监测点 位	监测点经纬度坐标		采样日期	U	Th	226Ra
	经度	纬度		mg/L	mg/L	Bq/L
循环水池 1#	114° 26' 54.41"	27° 44' 05.20"	2023.10.25	0.00006	0.00005	0.002
循环水池 2#	114° 26' 54.41"	27° 44' 05.20"	2023.10.25	0.00006	0.00005	0.010
循环水池 3#	114° 26' 54.41"	27° 44' 05.20"	2023.10.26	0.00054	0.00005	0.004
循环水池 4#	114° 26' 54.41"	27° 44' 05.20"	2023.10.26	0.00006	0.00005	0.002

3、流出物监测结果分析

具体监测结果分析如下：

1. 环境空气中铈钍精矿仓库氡子体浓度最大，因铈钍精矿仓库属于密闭空间且员工仅做短暂停留，故以铈钍精矿仓库门外表面 γ 辐射剂量率核算年最大 γ 辐射剂量率 $0.14\text{msv}<5\text{msv}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。故其他区域均满足满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。环境空气中足最大氡及氡子体浓度为 $136\text{Bq}/\text{m}^3$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中 $500\text{Bq}/\text{m}^3$ 。

监测期间，厂界铀最大浓度为 $0.00286\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，钍最大浓度为 $0.0248\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。厂区边界大气中铀钍总量满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中铀钍总量不超过 $0.0025\text{mg}/\text{m}^3$ 的浓度限值要求。

2. 生产回用水钍、铀总量均满足稀土工业污染物排放标准（GB26451—2011）限值要求，生产回用水 ^{226}Ra 满足《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB23727—2020）。

七、辐射环境监测

1、辐射环境监测方案

根据《伴生放射性矿产资源开发利用企业环境辐射监测及信息公开管理办法》（试行）相关要求，结合辐射环境本底调查内容、本项目生产过程中生产废水回用的实际及辐射环境监管要求，本项目辐射环境监测方案见下表：

辐射环境监测方案

介质	采样点或监测点	监测项目	频次	备注
空气	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。	^{222}Rn 及其子体	1 次/半年	两次监测的间隔时间应不少于 3 个月
陆地 γ	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	
地表水	受纳水体上游 1km、受纳水体下游 1km、受纳水体下游 3km 处	$\text{U}_{\text{天然}}$ 、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 、总 α 、总 β	1 次/半年	/
地下水	厂界外附近 200 米内具有代表性的居民饮用水井或灌溉水井	$\text{U}_{\text{天然}}$ 、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 、总 α 、总 β	1 次/年	/
土壤	厂界四周 500 米范围内土壤；钽铌仓库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。	^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	1 次/年	/
底泥	受纳水体上游 1km、受纳水体下游 1km、受纳水体下游 3km 处	^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	1 次/半年	/

2、辐射环境监测结果

表1 γ 辐射剂量率监测结果一览表

序号	监测点位描述	监测点位经纬度坐标		γ 辐射剂量率	
		经度	纬度	结果	单位
1	原料库	114°26'58.59"	27°44'05.65"	143.3	nGy/h
2	细长石粉	114°26'58.96"	27°44'08.01"	142.7	nGy/h
3	粗长石粉	114°26'58.74"	27°44'06.96"	56.0	nGy/h
4	破碎	114°26'56.17"	27°44'09.27"	173.7	nGy/h
5	浮选	114°26'55.89"	27°44'07.99"	142.5	nGy/h
6	摇床	114°26'57.12"	27°44'07.14"	168.8	nGy/h
7	浓密池	114°26'54.27"	27°44'10.86"	143.4	nGy/h
8	三车间	114°26'54.56"	27°44'08.65"	159.5	nGy/h
9	球磨	114°26'54.83"	27°44'08.06"	144.5	nGy/h
10	锂云母	114°26'54.58"	27°44'07.08"	123.8	nGy/h
11	厂区道路	114°26'54.00"	27°44'09.30"	117.4	nGy/h
12	钼铌仓库	114°26'57.48"	27°44'12.74"	4.660	μ Gy/h
13	烘干房	114°26'57.02"	27°44'13.51"	1.545	μ Gy/h
14	泽布村	114°26'59.17"	27°44'16.84"	110.0	nGy/h
15	葱头村	114°26'56.26"	27°43'53.11"	115.7	nGy/h
16	办公楼	114°26'58.37"	27°44'13.65"	128.0	nGy/h
17	厂界东	114°26'59.77"	27°44'10.26"	114.5	nGy/h
18	厂界南	114°26'54.36"	27°44'05.53"	102.2	nGy/h
19	厂界西	114°26'54.04"	27°44'11.95"	108.3	nGy/h
20	厂界北	114°26'59.68"	27°44'14.56"	75.1	nGy/h

表2 氡监测结果一览表

序号	监测点位描述	监测点位经纬度坐标		氡气	
		经度	纬度	数值	单位
1	烘干房	114°26'57.02"	27°44'13.51"	62.6	Bq/m ³
2	摇床	114°26'57.12"	27°44'07.14"	59.5	Bq/m ³
3	浮选	114°26'55.89"	27°44'07.99"	54.3	Bq/m ³
4	三车间破碎	114°26'54.83"	27°44'08.06"	46.2	Bq/m ³
5	三车间厂房空地	114°26'54.56"	27°44'08.65"	37.6	Bq/m ³
6	南厂界	114°26'54.36"	27°44'05.53"	42.0	Bq/m ³
7	西厂界	114°26'54.04"	27°44'11.95"	36.7	Bq/m ³
8	钽铌仓库	114°26'57.48"	27°44'12.74"	640.5	Bq/m ³
9	北厂界	114°26'59.68"	27°44'14.56"	39.2	Bq/m ³
10	办公楼	114°26'58.37"	27°44'13.65"	39.0	Bq/m ³
11	东厂界	114°26'59.77"	27°44'10.26"	17.0	Bq/m ³

表3 气溶胶监测结果一览表

序号	监测点位描述	监测点位经纬度坐标		U	Th	²¹⁰ Po	²¹⁰ Pb	总α	总β
		经度	纬度	ng/m ³	ng/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³
1	北厂界 1#	114°26'59.68"	27°44'14.56"	2.49	24.8	—	—	—	—
2	南厂界 1#	114°26'54.36"	27°44'05.53"	2.86	11.3	—	—	—	—
3	北厂界 2#	114°26'59.68"	27°44'14.56"	0.954	1.60	—	—	—	—
4	南厂界 2#	114°26'54.36"	27°44'05.53"	1.05	2.09	—	—	—	—
5	北面泽布村居民点	114°27'01.48"	27°44'16.36"	—	—	1.98	0.57	0.424	2.861
6	西厂界 1#	114°26'59.77"	27°44'10.26"	1.43	2.13	—	—	—	—
7	东厂界 1#	114°26'59.77"	27°44'10.26"	2.12	6.12	—	—	—	—
8	西厂界 2#	114°26'59.77"	27°44'10.26"	0.629	1.34	—	—	—	—
9	东厂界 2#	114°26'59.77"	27°44'10.26"	0.871	1.33	—	—	—	—
10	葱头村居民点	114°26'57.82"	27°43'50.42"	—	—	2.09	0.57	0.420	3.368

表4 地下水、地表水、废水监测结果一览表

序号	监测点位描述	监测点位经纬度坐标		采样日期	样品性质	U	Th	²²⁶ Ra
		经度	纬度			mg/L	mg/L	Bq/L
1	厂区地下水 1#	114°26'57.07"	27°44'12.08"	2023.10.25	地下水	0.00004L	0.00005L	0.011
2	厂区地下水 2#	114°26'57.07"	27°44'12.08"		地下水	0.00004L	0.00005L	0.021
3	厂区地下水 3#	114°26'57.07"	27°44'12.08"	2023.10.26	地下水	0.00004L	0.00005L	0.002L
4	厂区地下水 4#	114°26'57.07"	27°44'12.08"		地下水	0.00004L	0.00005L	0.006
5	排放口上游 500m1#	114°27'04.15"	27°43'57.03"	2023.10.25	地表水	0.00012	0.00005L	0.005
6	排放口上游 500m2#	114°27'04.15"	27°43'57.03"		地表水	0.00013	0.00005L	0.009
7	排放口上游 500m3#	114°27'04.15"	27°43'57.03"	2023.10.26	地表水	0.00006	0.00005L	0.003
8	排放口上游 500m4#	114°27'04.15"	27°43'57.03"		地表水	0.00006	0.00005L	0.003
9	排放口下游 1000m1#	114°27'02.77"	27°44'44.18"	2023.10.25	地表水	0.00007	0.00005L	0.002L
10	排放口下游 1000m2#	114°27'02.77"	27°44'44.18"		地表水	0.00006	0.00005L	0.014
11	排放口下游 1000m3#	114°27'02.77"	27°44'44.18"	2023.10.26	地表水	0.00015	0.00005L	0.002L

续表4 地下水、地表水、废水监测结果一览表

序号	监测点位描述	监测点位经纬度坐标		采样日期	样品性质	U	Th	²²⁶ Ra
		经度	纬度			mg/L	mg/L	Bq/L
12	排放口下游 1000m4#	114°27'02.77"	27°44'44.18"	2023.10.26	地表水	0.00007	0.00005L	0.007
13	沉淀池 1#	114°26'54.41"	27°44'05.20"	2023.10.25	废水	0.00006	0.00005L	0.002L
14	沉淀池 2#	114°26'54.41"	27°44'05.20"		废水	0.00006	0.00005L	0.010
15	沉淀池 3#	114°26'54.41"	27°44'05.20"	2023.10.26	废水	0.00054	0.00005L	0.004
16	沉淀池 4#	114°26'54.41"	27°44'05.20"		废水	0.00006	0.00005L	0.002L
17	泽布村地下水 1#	114°27'02.92"	27°44'21.07"	2023.10.25	地下水	0.00004L	0.00005L	0.019
18	泽布村地下水 2#	114°27'02.92"	27°44'21.07"		地下水	0.00004L	0.00005L	0.005
19	泽布村地下水 3#	114°27'02.92"	27°44'21.07"	2023.10.26	地下水	0.00004L	0.00005L	0.005
20	泽布村地下水 4#	114°27'02.92"	27°44'21.07"		地下水	0.00004L	0.00005L	0.023

表5 原料、产品、土壤、底泥监测结果一览表

序号	监测点位描述	监测点位经纬度坐标		样品性质	²³⁸ U	²²⁶ Ra	²³² Th
		经度	纬度		Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	原料矿	114°26'58.59"	27°44'05.65"	原料	151.9	61.8	23.7
2	钽铌精矿	114°26'57.48"	27°44'12.74"	产品	24631.0	20714.3	3602.1
3	粗长石粉	114°26'58.74"	27°44'06.96"	产品	173.8	134.9	6.10
4	细长石粉	114°26'58.96"	27°44'08.01"	产品	79.3	100.4	37.0
5	锂云母矿	114°26'54.58"	27°44'07.08"	产品	<38	62.1	19.1
6	厂界东	114°26'59.77"	27°44'10.26"	土壤	41.2	35.9	51.5
7	厂界南	114°26'54.36"	27°44'05.53"	土壤	39.9	55.3	42.6
8	厂界西	114°26'54.04"	27°44'11.95"	土壤	97.3	66.7	57.4
9	厂界北	114°26'59.68"	27°44'14.56"	土壤	157.4	96.1	63.8
10	泽布村	114°26'58.76"	27°44'17.08"	土壤	55.7	52.1	48.3
11	葱头村	114°26'56.26"	27°43'53.11"	土壤	39.1	49.7	48.8
12	排放口上游500m	114°27'04.15"	27°43'57.03"	底泥	200.1	80.5	62.5
13	排放口下游1000m	114°27'02.77"	27°44'44.18"	底泥	39.8	39.9	31.9

3、辐射环境监测结果分析

①环境空气辐射监测

监测期间，厂界四周 γ 辐射空气吸收剂量率范围值在 75.1~114.5nGy/h 之间，周围居民点 γ 辐射空气吸收剂量率范围值在 110.0~115.7nGy/h 之间，室内满足 γ 辐射空气吸收剂量率范围值在 56.0~173.7nGy/h 之间，厂区道路 γ 辐射空气吸收剂量率为 117.4nGy/h，满足《中国环境天然放射性水平》中《江西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，即江西省宜春地区原野、道路和室内的 γ 辐射剂量率范围分别为 21.8~340.8nGy/h、15.3~369.4nGy/h、

33.4~320.9nGy/h。厂界四周氡气浓度范围值在 17.0~42.0Bq/m³ 之间。项目工作人员个人辐射剂量最大值出现在钽铌仓库工作人员，个人有效剂量为 1.421mSv/a，小于本项目的管理限值 5mSv/a。公众人员个人辐射剂量最大值出现在葱头村，个人有效剂量为 0.12mSv/a，小于本项目的管理限值 0.25mSv/a。

厂界最大风频下风向北面泽布村钋-210 浓度为 1.98Bq/m³，铅-210 浓度为 0.57Bq/m³，总 α 浓度 0.424Bq/m³，总 β 浓度 2.861Bq/m³。最近居民点葱头村钋-210 浓度为 2.09Bq/m³，铅-210 浓度为 0.57Bq/m³，总 α 浓度 0.420Bq/m³，总 β 浓度 3.368Bq/m³，均与当地环境本底水平处于同一水平。

②环境地表水、地下水辐射监测

监测期间，项目地下水铀最大浓度为 0.00004Lmg/L，钍浓度为 0.00005Lmg/L，镭-226 最大浓度为 0.021Bq/L，地表水铀最大浓度为 0.00015mg/L，钍浓度为 0.00005Lmg/L，镭-226 最大浓度为 0.014Bq/L，均与环境本底值处于同一水平。

③环境土壤、底泥辐射监测

监测期间，项目周围土壤铀浓度为 (39.1~200.1) Bq/kg 之间，均值为 119.6Bq/kg，钍浓度为 (35.9~96.1) Bq/kg 之间，均值为 66Bq/kg，镭-226 浓度为 (31.9~63.8) Bq/kg 之间，均值为 47.85Bq/kg，土壤质量指标均满足《中国环境天然放射性水平》P413《江西省土壤中天然放射性核素含量调查研究》，即江西省宜春地区土壤中 ²³⁸U、

^{226}Ra 、 ^{232}Th 的含量范围分别为 $19.6\sim 168.0\text{Bq/kg}$ 、 $18.7\sim 160.0\text{Bq/kg}$ 、 $22.4\sim 178.0\text{Bq/kg}$

八、结论

综上所述,本项目生产过程中采取了必要的辐射防护措施以减少本项目产生的辐射环境影响,本项目的辐射影响在相应标准要求范围内。本项目符合辐射防护实践正当性、最优化和剂量限值约束原则,严格环保对策措施、环境管理措施和监测计划情况,满足辐射环境保护要求。

九、附件

江西领辉科技有限公司年处理 80 万吨锂长石尾渣与低品位锂矿石综合利用技术改造项目监测报告