

# 2023 年环境辐射监测年度报告

江西省远方矿业有限公司

二〇二四年一月

## 目录

1. 单位概况 .....	3
2. 生产工艺及放射性污染处理措施和设施 .....	3
2.1 生产工艺 .....	3
2.2 放射性污染处理措施和设施 .....	7
2.2.1 气载流出物辐射防护措施 .....	7
3. 厂（场）址辐射环境本底 .....	10
4. 监测的依据和标准 .....	11
4.1 法律法规及规章 .....	11
4.2 监测采用的标准 .....	12
5. 质量保证 .....	13
5.1 采取的质量保证措施 .....	13
6. 流出物 .....	14
6.1 液态流出物 .....	14
6.2 气载流出物 .....	14
7. 辐射环境监测 .....	14
7.1 辐射环境监测方案 .....	14
7.2 辐射环境监测结果与分析 .....	15
8. 结论 .....	21
9. 附件 .....	22

## 1. 单位概况

江西省远方矿业有限公司成立于 2017 年 09 月 11 日，法定代表人谢明生，位于江西省宜春市袁州区新坊镇花桥工业园，中心地理坐标为东经 114°29' 6.53972”，北纬 27°41' 18.01951”。2018 年投资 4000 万元建设“年加工 20 万吨长石矿提取锂云母和玻陶原料项目”，经破碎、筛分、球磨、浮选、磁选、摇床、过滤等工序生产各产品。2023 年 1 月投入 800 万元在现有生产线基础上配套建设 1 条重选生产线，新增摇床、溜槽工艺回收钽铌精矿。公司主要产品为锂云母、长石粉、钽铌精矿等。2023 年 9 月 8 日委托核工业二七〇研究所完成了辐射专项的环境检测工作。2023 年 11 月钽铌技改项目通过环保竣工验收。

## 2. 生产工艺及放射性污染处理措施和设施

### 2.1 生产工艺

#### (1) 破碎、筛分流程

矿石入厂经过一破、二破两道粗破，然后通过封闭传送带进入粗粉机进行粉碎，成为 60—20 目细粉后，通过提升设备进入封闭料仓。考虑原矿进入碎矿流程进行破碎时会产生少量的粉尘颗粒，在破碎过程中采取适当喷淋水雾湿润碎矿，起到减少粉尘产生和沉降粉尘作用，同时设置一套布袋除尘设备，处理达

标后经 15m 排气筒外排。在碎矿传送过程中，采取封闭式传送；粗粉通过粗粉粉碎机进一步粉碎后经提升机送入封闭料仓进行磁选除铁处理。

## （2）湿式球磨、螺旋分级

原料由输送带输送至球磨机内，并加水形成浓度约为 50% 的矿浆。球磨后的矿浆进入配套的螺旋分级机分级。螺旋分级机是借助固体粒径大小不同、比重不同，从而在液体中的沉降速度不同的原理进行分级。被截留在分级机上的粗粒径矿物（粒径  $> 0.35\text{mm}$ ）返回球磨工序重新加工，细粒径矿物（粒径  $< 0.35\text{mm}$ ）则进入下一步工序加工。

## （3）磁选

磁选时需加入定量的回用水。矿浆经给料机流入磁选机槽体后，在磁场的作用下，磁性矿粒发生磁聚而形成“磁团”或“磁链”，“磁团”或“磁链”在矿浆中受磁力作用，向磁极运动，而被吸附在圆筒上。由于磁极的极性沿圆筒旋转方向是交替排列的，并且在工作时固定不动，“磁团”或“磁链”在随圆筒旋转时，由于磁极交替而产生磁搅拌现象，被夹杂在“磁团”或“磁链”中的脉石等非磁性矿物在翻动中脱落下来，最终被吸在圆筒表面的“磁团”或“磁链”即是磁选杂质，用刷辊进行卸出。非磁性或弱磁性矿物被留在矿浆中进入下一步工序。

## （4）溜槽

溜槽中的水流属紊流运动，其运动形式除平行于槽底的倾斜流外，还有垂直于槽底的漩涡和水跃现场，这两种水流有助于矿粒群按密度分层，即密度大的粗矿粒在底层，密度小的细矿粒在顶层。矿粒沉降于槽底后，在水流推动下继续向前运动，沉积在溜槽末端形成钽铌粗矿，再进入摇床进行分选。

#### (5) 摇床

矿浆进入摇床后，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，进入脱水工序。

#### (6) 烘干

重选出的矿物具有较高含水率，为降低钽铌精矿中的含水率，将钽铌精矿放置在烘箱内（160℃）进行烘干。

#### (7) 浮选

底下粗颗粒矿浆进入浮选机，加入浮选剂浮选出锂云母，此时锂云母含水率较高，为降低锂云母中的含水率，采用真空带式脱水机对锂云母进行脱水，废水进入浓缩、沉淀池。浮选过程分为“一次粗选两次精选两次扫选”，即先对矿浆进行一次粗选选出粗精矿，约 20min，再对粗精矿进行两次精选，约 10min，精选出的锂云母经过带式脱水后得到产品锂云母。粗选后的矿料则经管道收集再进行扫选，扫选二次，约 10min，扫选出的矿浆经管道收集回到粗选槽中再进行浮选；扫选后的长石粉通过管道输送进入磁选机进行磁选，磁选后得到磁性物。脱水产生的废水经管道输送进入浓缩池进行沉淀净化处理。

#### （8）脱水、过滤

在脱水前的长石粉和锂云母含有较高的含水率，为降低产品中的含水率，长石粉和锂云母分别进入带式脱水机进行脱水，最终获得产品，选矿工艺废水经沉淀池收集处理后全部循环用于厂区生产用水，不外排。

#### （9）磁选物浓缩、过滤

磁选后矿浆进入浓缩池内进行浓缩，浓缩是借重力作用将悬挂在水中的细微矿粒在浓缩池中沉淀，使悬浮液分成澄清液和浓厚的矿浆。磁选、浓缩后产生的澄清液作为 W6 废水进入再次浓缩，后进入沉淀池；浓厚的矿浆则经过滤后的滤饼即为低档长石粉，滤液作为 W7 废水进入浓缩、沉淀。

#### （10）生产废水浓缩、沉淀、压滤

各个工序产生的生产废水通过浓缩池处理后再次分为澄清液和浓厚的矿浆，与前者作用相同，但浓厚的矿浆经压榨后形成的滤饼为超细长石粉，滤液与澄清液则进入沉淀池，回用于球磨工序。

## 2.2 放射性污染处理措施和设施

### 2.2.1 气载流出物辐射防护措施

(1) 由各物料分析检测报告可知，除钽铌精矿外，原料、产品、铁渣中铀（钍）系单个核素含量均不超过 1 贝可/克（Bq/g），不属于伴生放射性物料。钽铌精矿选矿过程为湿法作业，不会产生钽铌精矿粉尘，钽铌精矿在密闭点加热烘干箱烘干过程不产生粉尘；钽铌精矿暂存时，装于密封袋内，不会产生粉尘；钽铌精矿包装打包在密闭钽铌仓库内进行，钽铌精矿产尘量小且不外排。钽铌精矿外运时，用卡车密闭运输的方式，钽铌精矿不会洒落于道路及沿线环境中，不会对沿线环境敏感点及环境造成影响。钽铌精矿厂外运输由购买方负责。

(2) 重选车间摇床工段均为自然通风，钽铌仓库设置了 2 台机械排风装置，能够防止氡及其子体的富集，确保钽铌选矿工段和钽铌仓库等工作场所的氡浓度满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的“不在工作场所中氡持续照射情况下需采取补救行动的范围内”，即工作场所内的氡浓度应小于  $500\text{Bq/m}^3$ 。

(3) 为减缓钽铌精矿粉尘吸入所致工作人员内照射的增加，钽铌精矿打包工作人员包装时均应按相关要求佩戴防尘口罩，做好防护。其它场所工作人员根据工作需要佩戴防尘口罩。

### 2.2.2 放射性废水防护措施

钽铌仓库设有防风、防雨、防渗措施，钽铌精矿置于密封袋内，暂存过程中不产生放射性废水。运营期产生的生产废水、地面、车辆冲洗废水经沉淀池沉淀处理后回于生产及地面、车辆冲洗等，不外排。

### 2.2.3 地下水环境放射性污染防治措施

钽铌精矿用双层塑料袋装好，放置在钽铌仓库内贮存。钽铌仓库设置在原料库南侧，地势较高，且钽铌仓库采用防雨防风防渗漏措施，雨水不会进入钽铌仓库，仓库周边空地地面均已水泥硬化，厂区内设置了雨水沟，可有效防止雨水冲刷及浸泡。废水经沉淀池沉淀处理后回于生产及地面、车辆冲洗等，不外排。废水处理区的污水处理系统、事故应急池等混凝土池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂材，保证地下水污染防治区的防渗层的渗透系数必须满足相应的防护标准要求，防止污染地下水。污水管道采用防渗防腐材料，防止渗入地下水。同时公司将加强日常环境管理，确保防护及防渗设施完好，结合地下水监测并定期开展运营期地下水跟踪监测，防止物料及污水渗漏造成地下水污染。采取以上各项防渗措施后对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在加强厂区环境



管理和维护的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水。

#### 2.2.4 伴生放射性物料及伴生放射性固体废物污染防治措施

伴生放射性物料为钽铌精矿，暂存在钽铌仓库内，每 1-3 个月外销 1 次。

钽铌精矿包装在双层密封袋内，存放于钽铌仓库内，钽铌仓库设有防风、防雨、防渗措施，钽铌矿与其它物料分区存放。钽铌仓库设置在原料仓库的南侧，摇床工序的西侧 5m。钽铌仓库为单层建筑，仓库长 10m，宽 4m，高 3.2m，分为两个区域，即烘干房和贮存间。仓库四周墙体均为 37cm 实心砖墙，外涂水泥，顶棚为钢筋混凝土结构，厚 16cm。底板为水泥结构，厚 20cm，表面铺设瓷砖。仓库门采取铁制防盗门，厚度 10cm。配备使用 1 台电热鼓风干燥箱烘干钽铌精矿。钽铌仓库东墙距地 3m 处设置了 2 台 YEELUS 轴流式排风扇进行机械排风，人员进入仓库前需进行机械排风。公司在钽铌仓库设置 2 套视频监控，防止钽铌矿丢失、被盗等情况发生。

#### 2.2.5 其他辐射防护措施

(1) 设置事故应急水池本项目拟设一个 1500m<sup>3</sup> 事故应急池（兼初期雨水池），当污水处理设施发生故障时用于收集废水、消防废水，等污水处理设施恢复正常时在对事故池的污水进行处理。可以保证所有泄漏品或消防用水集中在贮存池收集池内，防止污染水直接外排。

## （2）设置更衣室及洗浴间

在厂区设置浴室供工作人员淋洗，浴室靠近人流出入口，方便工作人员进出厂区前更换衣物及洗浴，可有效避免污染外部环境。

## （3）放射性物质管理措施

对钽铌精矿建立完备进出台账记录。

## （4）包装、运输过程辐射防护措施

公司拟制定伴生放射性物料包装、厂内运输制度，辐射工作人员进行伴生放射性物料包装时尽量减少接触时间，并佩戴防尘口罩、手套等防护用品；厂区内运输伴生放射性物料时，运输车辆严禁搭乘其它人员，运输人员不坐在伴生放射性物料袋上，车辆不在有人处长时间停留，包装、运输人员工作时均需佩戴个人剂量计。

## 3. 厂（场）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 <sup>(1)</sup> (nGy/h)	21.8~340.8	65.9
	室外天然贯穿辐射剂量率 <sup>(1)</sup> (nGy/h)	33.4~320.9	95.5
	天然贯穿辐射人均年有效剂量当量 <sup>(1)</sup> (mSv/a)	—	0.74
	氡 <sup>(2)</sup> (Bq/m <sup>3</sup> )	室内	9.2~39.0
		室外	4.5~8.2
	氡子体 <sup>(2)</sup> (nJ/m <sup>3</sup> )	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。

#### 4. 监测的依据和标准

##### 4.1 法律法规及规章

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修订, 2018 年 12 月 29 日起施行);

- (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》(国务院(2017)682 号令, 2017 年 10 月 1 日施行) ;
- (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)。

#### 4.2 监测采用的标准

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 监测分析方法、使用仪器以及检出限一览表**

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 $\gamma$ 辐射剂量率	HJ1157-2021《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》	1.0	nGy/h	FH40G-X+FHZ672E-10 便携式 X- $\gamma$ 辐射剂量当量率仪
	氡浓度	HJ1212-2021《环境空气中氡的测量方法》	0-3M	Bq/m <sup>3</sup>	测氡仪 /KJD-2000R/FXC-178
	氡子体	EJ/T605-2018《铀矿勘查氡及其子体测量规范》	/	nJ/m <sup>3</sup>	氡钍测量仪 /EQF3220/FXC-J9
厂界废气	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》（HJ657-2013）及修改单（修改单号：XG1-2018）	0.01	ng/m <sup>3</sup>	电感耦合等离子质谱仪/NexION2000/FXC-144
	Th		0.03	ng/m <sup>3</sup>	
固体样品、土壤及底泥	<sup>238</sup> U	《硅酸盐岩石化学分析方法第 30 部分：44 个元素量测定》（GB/T14506.30-2010）	0.036	Bq/kg	电感耦合等离子质谱仪/NexION2000/FXC-144
	<sup>232</sup> Th		3.26	Bq/kg	
	U <sub>天然</sub>		0.003	mg/kg	电感耦合等离子质谱仪/NexION2000/FXC-144
	Th		0.80	mg/kg	
	<sup>226</sup> Ra	《环境及生物样品中放射性核素的 $\gamma$ 能谱分析方法》（GB/T16145-2022）	5.45	Bq/kg	高纯锗伽玛能谱仪 /GEM-50-83/FXC-141
地表水、地下水	钍	HJ700-2014《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》	0.05	$\mu$ g/L	电感耦合等离子质谱仪/NexION2000/FXC-144
	铀		0.04	$\mu$ g/L	
	镭-226	GB11214-1989《水中镭-226 的分析测定》	0.002	Bq/L	镭氡分析仪 /HD-2012/FXC-177
	总 $\alpha$ 放射性	HJ898-2017《水质总 $\alpha$ 放射性的测定厚源法》	0.043	Bq/L	低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪 /PAB-6000/FXC-J2
	总 $\beta$ 放射性	HJ899-2017《水质总 $\beta$ 放射性的测定厚源法》	0.015	Bq/L	

## 5. 质量保证

### 5.1 采取的质量保证措施

5.1.1 合理布设监测点位，保证监测点布设的科学性和可比性，同时满足标准要求。

5.1.2 监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书。

5.1.3 监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。

5.1.4 每次测量前、后检查仪器工作状态是否正常，检验源对仪器进行校验。

5.1.5 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

5.1.6 监测报告严格实行三级审核制度，经校对、校核，最后由技术总负责人审定。

## 6. 流出物

### 6.1 液态流出物

各个工序产生的生产废水、地面、车辆冲洗废水经沉淀池沉淀处理后回于生产及地面、车辆冲洗等，不外排。

### 6.2 气载流出物

钽铌选矿过程为湿法作业，不会产生扬尘；钽铌精矿选出后钽铌矿暂存时，装于塑料袋内，不会产生粉尘。

## 7. 辐射环境监测

### 7.1 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)等相关法律法规要求，公司特制定辐射环境监测方案见表 7-1:

表 7-1 辐射环境监测方案

监测内容	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：青草坑(对照点);上风向对照点：田中；最大风频下风向 500 米内最近居民点：流港	$^{222}\text{Rn}$ 及其子体	1 次/半年	两次监测的 间隔时间应 不少于 3 个 月
$\gamma$ 辐射	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 3 个、土壤采样布点处；易洒落矿物的公路 1 个；对照点。	$\gamma$ 辐射剂 量率	1 次/半年	
地下水	厂区内监测井，选厂最近有代表性居民饮用水井或灌溉水井：青草坑、田中、流港水井	$\text{U}_{\text{天然}}$ 、 $\text{Th}$ 、 $^{226}\text{Ra}$	1 次/年	/
地表水	排放口上游 500 米、下游 1000 米范围	$\text{U}_{\text{天然}}$ 、 $\text{Th}$ 、 $^{226}\text{Ra}$	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(流港);厂界和废水排放口最近的农田；对照点。	$\text{U}_{\text{天然}}$ 、 $\text{Th}$ 、 $^{226}\text{Ra}$	1 次/年	/

## 7.2 辐射环境监测结果与分析

7.2.1X-γ辐射剂量率监测结果见表 7-2：

表 7-2X- γ 辐射空气吸收剂量率监测结果

监测点位	测量点位置简述	监测结果±标准偏差（nGy/h）	备注
1	东厂界	80±2.37	
2	南厂界	80±1.83	
3	西厂界	78±2.18	
4	北厂界	79±1.48	
5	厂外道路 1#	87±1.96	
6	厂外道路 2#	89±1.43	
7	厂外道路 3#	90±2.04	
8	夏家里	67±2.27	
9	花桥卫生所	68±2.25	
10	花桥村	70±2.10	
11	泡沅村	72±0.67	
12	原料仓库	89±2.41	
13	球磨车间	88±2.02	
14	筛分重选车间	88±1.85	
15	摇床工段	88±1.95	
16	浮选工段	90±1.85	
17	磁选工段	89±2.36	
18	脱水工段	88±2.11	
19	钽铌精矿仓库中央	1576±99.11	



20	钽铌精矿烘干房中央	1800±26.01	
21	钽铌精矿仓库墙东侧外 30cm	132±2.18	
22	钽铌精矿仓库墙南侧外 30cm	131±2.26	
23	钽铌精矿仓库墙西侧外 30cm	128±1.77	
24	钽铌精矿仓库墙北侧外 30cm	142±2.45	
25	钽铌精矿仓库钽铌矿表面 5cm	12196±348.77	
26	钽铌精矿仓库钽铌矿表面 1m	1754±130.30	
27	产品库（锂云母）	88±2.11	
28	产品库（长石）	87±2.08	
29	产品库（压榨泥）	87±1.32	
30	备用仓库 1	85±1.73	
31	备用仓库 2	82±2.31	
32	磁选品堆放仓	89±1.83	
33	办公楼	74±2.42	
34	浓密池	87±1.69	
35	沉淀池	88±2.00	
36	厂内道路 1	90±1.95	
37	厂内道路 2	92±2.12	

注：以上数据均已扣除宇宙射线响应值；仪器测量读数值均值的换算系数参照 JJG393，使用  $^{137}\text{Cs}$  作为校准参考辐射源时，换算系数分别取 1.20Sv/Gy。

由上表监测结果分析可知，厂区周边环境敏感点的室外、厂界外及场外道路  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率在 64.73~92.04nGy/h 之间，与宜春地区  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率本底水平相当（由《中国环境天然放射性水平》（1995 年）可知，江西省宜春地区原野、道路  $\gamma$  辐射剂量率的环境本底范围值为

15.3~369.4nGy/h)。

除摇床工段、钽铌精矿仓库外，原料堆场、生产车间、其他仓库内及厂区内办公区的室内平均  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率在 71.58~94.12nGy/h 之间；与宜春地区  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率本底水平相当（由《中国环境天然放射性水平》（1995 年）可知，室内的  $\gamma$  辐射剂量率的环境本底范围值为 33.4~320.9nGy/h），说明本生产运行未对厂区内办公区造成明显  $\gamma$  辐射环境影响。

钽铌精矿表面 1m 的  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率在 1623.7~1884.3nGy/h 之间。区域内  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测最大点位于钽铌精矿表 5cm，其  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率在 11.8~12.5  $\mu$  Gy/h 之间，明显高于其他点位。

综上所述，本次  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测结果表明，选矿生产过程未对厂区内办公区以及厂区外环境敏感点辐射环境造成明显辐射影响。但钽铌精矿仓库尤其是钽铌精矿表面的  $\gamma$  外照射的影响较大。

7.2.2 空气中氡浓度及氡子体浓度监测结果详见表 7-3：

表 7-3 厂区内及周边环境空气中氡浓度及氡子体监测结果

序号	监测点位	氡子体	氡
		$\mu$ /m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>
1	原料仓库（室内）	0.17	67.45
2	球磨车间（室内）	0.15	61.22
3	筛分重选车间（室内）	0.17	67.45
4	钽铌精矿仓库（含烘干房）（室内）	0.19	76.17
5	浮选磁选车间（室内）	0.17	67.49

6	磁选品堆放区（室内）	0.08	33.87
7	产品库（锂云母，室内）	0.07	29.81
8	产品库（长石，室内）	0.08	33.77
9	产品库（压榨泥，室内）	0.07	29.64
10	办公楼（室内）	0.04	17.03
11	厂区边界东（室外）	0.05	19.19
12	厂区边界南（室外）	0.06	22.29
13	厂区边界西（室外）	0.04	16.93
14	厂区边界北（室外）	0.03	13.75
15	花轿村（东侧）	0.04	16.86
16	夏家里（西侧 750m）	0.03	13.77
17	泡沅（对照点）	0.03	13.77

由上表监测结果分析可知，厂界及敏感目标处氡浓度监测结果远低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）限值 200Bq/m<sup>3</sup>，选矿生产过程对周围大气环境辐射影响在可接受范围内。

#### 7.2.3 厂界四周无组织废气中铀、钍浓度监测结果见表 7-4：

**7-4 项目厂界无组织废气监测结果一览表**

序号	采样点位	U	Th
		ng/m <sup>3</sup>	
1	厂界东	2.85	15.6
2	厂界南	2.41	16.2
3	厂界西	3.23	20.5
4	厂界北	3.31	8.33

根据上表监测结果可知，项目正常运行时，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 0.0025mg/m<sup>3</sup> 的浓度限值要求。

#### 7.2.4 地下水水质监测结果见表 7-5：

表 7-5 地下水水质监测结果一览表

序号	采样点位	样品描述	U <sub>天然</sub>	Th	<sup>226</sup> Ra	总α	总β
			μg/L		Bq/L		
1	花桥村水井	无色无味 无浮物	<0.04	<0.05	0.008	<0.043	0.074
2	泡沅水井	无色无味 无浮物	<0.04	<0.05	0.005	<0.043	0.069
3	槎源水井	无色无味 无浮物	<0.04	<0.05	0.008	<0.043	0.056

由上表监测结果分析可知，地下水中的 U、Th、<sup>226</sup>Ra 的浓度与均与江西省地下水水平相当(根据《中国环境天然放射性水平》，江西省地下水水体中 U 的浓度为 0.01~13.6 μg/L，Th 的浓度为 0.02~1.2 μg/L，<sup>226</sup>Ra 的浓度为 1.27~38.0mBq/L)。

地下水水体中的总 α 放射性浓度为<0.043Bq/L、总 β 放射性浓度为 0.056~0.074Bq/L，均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)“集中式生活饮用水水源及工业用水水体中的总 α 放射性≤0.5Bq/L，总 β 放射性≤1.0Bq/L”的要求。

#### 7.2.5 土壤监测结果见表 7-6：

7-6 厂区内及周边土壤环境监测结果一览表

序号	采样点位	样品描述	U <sub>天然</sub>	Th	<sup>226</sup> Ra	<sup>238</sup> U	<sup>232</sup> Th
			mg/kg		Bq/kg		
1	厂界东侧	红褐色、干、砂壤土	3.34	16.4	47	40.9	66.6
2	厂界南侧	褐色、干、砂壤土	2.87	12.7	31	35.1	51.5
3	厂界西侧	黄色、干、砂壤土	2.98	14.2	31	36.5	57.6
4	厂界北侧	红褐色、潮、砂壤土	3.18	13.5	40	38.9	54.8
5	泡沉（对照点）	黄色、潮、砂壤土	2.80	11.7	49	34.3	47.5
6	花桥村东侧附近的农田	褐色、潮、轻壤土	5.52	13.0	67	67.6	52.8

注：<sup>238</sup>U 的比活度为 1.24E-08TBq/g（即 1.24E+07Bq/kg），<sup>226</sup>Ra 的比活度为 3.66E-02TBq/g（即 3.7E+13Bq/kg），<sup>232</sup>Th 的比活度为 4.059E-09TBq/g（即 4.059E+06Bq/kg）。

由上表监测结果可知，项目厂区内及周边土壤中 <sup>238</sup>U 的放射性比活度为 34.3~67.6Bq/kg，<sup>232</sup>Th 的放射性比活度为 47.5~66.6Bq/kg，<sup>226</sup>Ra 的放射性比活度为 31~67Bq/kg，均在宜春地区土壤中本底水平范围内(根据《中国环境天然放射性水平》，宜春地区土壤中 <sup>238</sup>U 的放射性比活度为 19.6~168.0Bq/kg，<sup>232</sup>Th 的放射性比活度为 22.4~178.0Bq/kg，<sup>226</sup>Ra 的放射性比活度为 18.7~160.0Bq/kg）。

## 8. 结论

1) 本项目厂内办公楼室内天然辐射剂量率与厂界外及敏感点室外  $\gamma$  辐射剂量均在当地本底范围内，未见异常。

2) 本项目各工作场所的氡浓度均在《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的相应限值范围内。

3) 本项目生产用水处理后回用，不外排，因此本项目不会对地表水辐射环境造成不利影响。

4) 本项目生产车间、钽铌仓库、厂区内道路等地面均采取水泥硬化措施，钽铌仓库设置防风、防雨、防渗措施，针对只有悬浮物污染的废水可以起到有效的防渗效果。本项目生产废水经沉淀处理后回用于生产工艺，不外排，因此项目对区域地下水辐射环境的影响很小。

综上所述，本项目的辐射影响在相应标准要求范围内，满足辐射环境保护要求。

## 9. 附件

江西省远方矿业有限公司环境辐射监测报告。