

2023 年度环境辐射监测年度报告

宜春市泰昌矿业有限公司
二〇二四年一月

目录

一、单位概况	3
二、生产工艺及放射性污染处理措施和设施	3
（一）生产工艺	3
（二）放射性污染处理措施和设施	5
三、厂（场）址辐射环境本底	9
四、监测的依据和标准	10
（一）环境辐射监测依据的法规、标准	10
（二）监测采用的标准	10
五、质量保证	13
六、流出物监测	14
（一）流出物监测方案	14
（二）流出物监测结果	14
（三）流出物监测结果分析	15
七、辐射环境监测	16
（一）辐射环境监测方案	16
（二）辐射环境监测结果	17
（三）辐射环境监测结果分析	20
8.结论	22
9.附件	23

一、单位概况

宜春市泰昌矿业有限公司是江西江特电气集团有限公司的全资子公司，法定代表人刘燕波（联系电话：18897959728），公司位于宜春市袁州区新坊镇泽布村，中心坐标东经 114° 26' 44.82"，北纬 27° 44' 20.12"，所属行业为有色金属矿采选业。公司成立于 2008 年 7 月，2008 年收购原有私人企业选矿厂，投资 4000 万元建设“年加工 35 万吨锂瓷石矿综合利用项目”，采用重选、浮选、磁选等工艺，将锂瓷石矿进行深加工，2023 年 6 月投 100 万元对现有钽铌矿进行技改建设，通过增加摇床、双层铺布溜槽等设备，分离提取出钽铌精矿，公司主要产品有长石粉、锂云母和钽铌。2023 年 12 月 29 日委托湖南省湘核检测科技有限公司完成了辐射专项的环境检测工作。2024 年 1 月钽铌技改项目通过环保竣工验收。

二、生产工艺及放射性污染处理措施和设施

（一）生产工艺

1. 破碎、筛分流程

采用三段一闭路破碎流程（粗碎、中碎、细碎），碎矿产品粒度为-12mm，总破碎比 83.33。其中细碎前设置了检查筛分，

筛分出的粒径不合格矿石返回 破碎机继续破碎直至符合要求。

破碎后的矿石颗粒由皮带输送机送至高位料 仓（中转仓）。

2. 球磨、螺旋分级机流程

磨矿工序带水作业，磨矿分级采用预先分级，两段一闭路的磨矿流程， 磨矿后形成的矿浆由螺旋分级机分级，粒径不符合要求的返回球磨工序，矿 浆最终磨矿细度-0.85mm。

3. 高频筛分、磁选流程

利用高频筛分机进一步对球磨后的矿浆进行筛分，粒径不符合要求的返 回球磨工序，筛分后的矿浆最终细度-0.5mm。筛分后的矿浆进行一段磁选，磁选产生的含铁渣浆液入铁渣池沉淀，尾矿进入重浮选车间。

4. 重浮选流程

重选工艺（铺布溜槽、螺旋溜槽重选）：首先采用铺布溜槽分选出钽铌矿浆，经摇床提取钽铌，摇床尾矿进入浮选工艺段，铺布溜槽尾矿进入螺旋 溜槽，根据矿浆中各物质的比重进行分选，螺旋溜槽将矿浆分为三段：第一 段矿浆比重最大，富含钽铌；第二段矿浆次之；第三段矿浆比重最小。第一 段矿浆自流至一级摇床处理，得产品钽铌精矿（湿），尾矿入浮选工段；第二段矿浆自流至两级级摇床处理，得产品钽铌精矿（湿），尾矿入浮选工段； 第三段矿浆直接进入浮选工段；

浮选工艺：利用浮选药剂、浮选机将比重较轻的锂云母粉末浮选出来，得产品锂云母湿品，后经带式过滤机脱水，得锂云母

精矿产品，尾水进入二级沉淀池沉淀后回用。浮选时矿浆浓度约 35%，浮选时间约 8min，温度为常温即可，锂的回收率约为 60%~70%。浮选后的尾矿矿浆进入磁选工序；

磁选：主要为除铁渣，以及进一步提取钽铌。浮选尾矿矿浆进入高梯度磁选机，磁选矿浆（含铁和钽铌）进入摇床提取钽铌，摇床尾矿矿浆进入铺布溜槽，布上物质进入摇床提取钽铌，尾矿入铁渣池。钽铌的回收率约为 35%。

5. 脱水流程

重浮选车间高梯度磁选机磁选后的尾矿矿浆，进入规格为 250 的水力旋流器分选出粒径较大的粗长石矿浆（旋流器底流），经带式过滤机脱水后得产品粗长石粉，尾水进入二级沉淀池沉淀后回用。规格为 250 的旋流器溢流泥浆进入下一级规格 150 的水力旋流器，下层得中长石矿浆，经带式过滤机脱水后得产品中长石粉，尾水进入二级沉淀池沉淀后回用；上层溢流泥浆进入 24 目浓密池沉淀，沉浆经板框压滤机压滤得产品细长石粉，溢流水进入二级沉淀池沉淀后回用。

（二）放射性污染处理措施和设施

1. 含放射性废水

生产废水自流进入回水沉淀池进行沉淀处理，回用水经沉淀后回用于生产工艺，不外排。选矿生产废水中总 α 放射性为

0.059Bq/L，总 β 放射性为 0.844Bq/L，均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 1 最高允许排放浓度。

2. 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。

3. 伴生放射性物料及伴生放射性固体废物污染治理措施

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），把辐射工作场所划分为控制区和监督区，用于辐射防护管理和职业照射控制。控制区：将钽铌精矿暂存库划定为控制区，控制区内非辐射工作人员不得入内。

监督区：将钽铌精矿暂存库外的其他相邻区域设为监督区，严格控制无关人员停留时间。伴生放射性物料为钽铌精矿，暂存在钽铌精矿仓库内，每 1-2 个月外销 1 次。钽铌精矿仓库采用由下而上防渗层设置底土压实+10cm 混凝土+水磨地板。

项目钽铌精矿装在专用包装桶内，存放于钽铌精矿仓库内，钽铌精矿仓库设有防风、防雨、防渗措施，钽铌精矿与其他物料分区存放。钽铌精矿仓库地面硬化。钽铌精矿仓库设置机械排

风装置。在钽铌矿仓库地表及墙面（距地 1m）刷防水漆，地面铺设厚度 10cm 混凝土地板，采取能满足《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护

技术规范（试行）》（HJ1114-2020）中“贮存设施进行防腐防渗设计，防渗性能不低于渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果”的要求。

项目钽铌矿库出入口设置大门，设置双人双锁，在出入口醒目位置张贴电离辐射警告标志，防止无关人员进入。钽铌矿库四周设置视频监控，监控室设置在门岗室内，安排保安人员定期巡视，防止伴生放射性固体废物被盗。

公司建立伴生放射性固体废物台账，记录伴生放射性固体废物名称、来源、数量、放射性核素活度浓度、入库日期、出库日期及接收单位名称等信息。

4. 其他辐射防护措施

（1）钽铌精矿库单独设置安装 24 小时监控装置，专人负责实时监控。钽铌精矿仓库只存放钽铌矿，不存放其他物料。钽铌精矿出入库建立完备进出台账记录。

（2）给员工配备个人劳保防护用品（如工作服、手套，口罩等），钽铌精矿操作工作人员在工作过程中穿戴工作服、工作鞋帽并佩戴口罩。设立员工换衣区（淋浴间、更衣室等），上班后换上工作专用工作服和鞋，下班之后立即沐浴，工作服等用品不允许带出厂外。工作人员禁止在钽铌精矿仓库

进食和吸烟。

(3) 对于重点岗位（摇床工段、钽铌精矿包装、转运等）工作人员配带个人剂量计，进行常规个人剂量监测，并对个人监测结果逐个记录存档；公司辐射工作人员建立职业健康档案；对身体条件不符合生产岗位的要调整其工作岗位；合理优化职工人数和工作时间，尽量减少员工与放射性物料的接触时间，对所受照射剂量超过 5mSv 的工作人员调整至其他剂量较小的工作岗位。

(4) 制定伴生放射性物料包装、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他人员，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。

(5) 按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），把辐射工作场所划分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。公司将钽铌精矿仓库划定为控制区，控制区内非辐射工作人员不得入内。将与钽铌精矿仓库相邻的四周设为监督区，严格控制无关人员停留时间。

(6) 购置 1 台便携式 γ 剂量率仪用于 γ 剂量率巡检。公司按辐射监测计划，指定专人负责进行放射性 γ 辐射定点巡检，定

期对项目工作场所及周边环境进行自行监测，发现异常时，及时找出原因并予以处理，监测数据存档。

（7）钽铌精矿产品包装和运输严格执行《放射性物质安全运输规程》（GB118014-2019）中的相关要求。外运过程中注意货物的安全，并与生活设施、工作区以及旅客或公众经常逗留的场所保持距离。本项目钽铌精矿运输均由购买单位承担。

三、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下表 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
		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

(一) 环境辐射监测依据的法规、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 号， 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）。

（二）监测采用的标准

根据《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)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

表 10.11-1 监测仪器与方法表

项目		检测方法依据	仪器设备/型号/编号	检出限
水	总α	《水质 总α放射性的测定 厚源法》（HJ 898-2017）	低本底α、β测量仪 /PAB-6000/FXC-J2	4.3×10 ⁻² Bq/L
	总β	《水质 总β放射性的测定 厚源法》(HJ 899-2017)	低本底α、β测量仪 /PAB-6000/FXC-J2	1.5×10 ⁻² Bq/L

	U	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 (HJ 700-2014)	电感耦合等离子质谱仪 /NexION2000/FXC-144	0.04μg/L
	²²⁶ Ra	《水中镭-226 的分析测定》 (GB11214-89)	镭氡分析仪 /HD-2012/FXC-177	2.0×10 ⁻³ Bq/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)	电感耦合等离子质谱仪 /NexION2000/FXC-144	0.05μg/L
	²¹⁰ Po	《水中钋-210 的分析方法》 (HJ 813-2016)	低本底α、β测量仪 /PAB-6000/FXC-J2	1×10 ⁻³ Bq/L
	²¹⁰ Pb	《水中铅-210 的分析方法》 (EJ/T 859-94)	低本底α、β测量仪 /PAB-6000/FXC-J2	1×10 ⁻² Bq/L
γ辐射剂量率		《辐射环境监测技术规范》 (HJ 61-2021)	仪器名称:便携式 X-γ辐射周围剂量当量率仪 型号规格:主机: FH40G-X 探头: FHZ672E-10	1nSv/h
空气	氡浓度	《室内环境空气质量监测技术规范》(附录 N 室内空气中氡的测定方法)(HJ/T 167-2004)	测氡仪(α谱仪) /KJD-2000R/FXC-178 测氡仪/RAD7/FXC-142	0-3MBq/m ³
	氡子体	《铀矿勘查氡及其子体测量规范》(EJ/T 605 -2018)	氡钍测量仪 /EQF3220/FXC-J9	0-1MBq/m ³
土 壤 / 底泥	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)	电感耦合等离子质谱仪 /NexION2000/FXC-144	0.003μg/g
	²²⁶ Ra	《土壤中放射性核素的γ能谱分析方法》 (GB/T 11743-2013)	高纯锗伽玛能谱仪 /GEM-50-83/FXC-141	5.45 Bq/kg
	Th	《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)	电感耦合等离子质谱仪 /NexION2000/FXC-144	0.8μg/g
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》及修改单 (HJ 657-2013)	电感耦合等离子质谱仪 /NexION2000/FXC-144	0.003μg/m ³
	Th			0.008μg/m ³
	钍射气	《民用建筑工程室内环境污染控制标准》(参考) (GB 50325-2020)	测氡仪/RAD7/FXC-142	3.7Bq/m ³
	总α	《水质 总α放射性的测定 厚源法》(HJ 898-2017 (参考))	低本底α、β测量仪 /PAB-6000/FXC-J2	
	总β	《水质 总β放射性的测定 厚源法》(HJ 899-2017) (参	低本底α、β测量仪 /PAB-6000/FXC-J2	

		考)		
--	--	----	--	--

五、质量保证

1、检测单位湖南省湘核检测科技有限公司通过湖南省质量技术监督局计量认证（CMA 资质认定）。通过计量认证包括电离辐射、电磁辐射、放射性矿石、黑色金属矿石、有色金属矿石、非金属矿石、水质、土壤、室内环境质量检测、噪声、空气废气等二十四大类 900 多项，其中放射性检测参数 40 多项，涵盖了本次所有的监测项目，计量认证证书有效期从 2021 年 9 月 8 日到 2024 年 7 月 12 日。

2、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。

3、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

(一) 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）和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）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，本项目流出物方案见表 6-1。

表 6-1 流出物监测方案

介质	采样点	监测项目	频次	备注
废气	钽铌矿仓库	^{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	回水池	U、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po ，总 α 、总 β	1 次/月；本项目生产废水不外排，项目运行后可按 1 次/月的监测频次连续跟踪 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。	

(二) 流出物监测结果

1. 钽铌矿仓库氡及氡子体检测结果见表 6-1。

表 6-1 氡及氡子体检测结果表

序号	检测点位置	氡浓度检测结果	氡子体浓度检测结果
		氡浓度(Bq/m ³)	氡子体浓度(μJ/m ³)
1	钽铌精矿仓库	136	0.288

2. 回水池废水检测结果见表 6-2。

表 6-2 气溶胶监测结果表

序号	本室 编号	样品原号	样品 类别	U	Th	²²⁶ Ra	总α	总β	²¹⁰ Po	²¹⁰ Pb
				mg/L	mg/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	23HX888-019	生产回用水	污水	0.001782	0.000165	0.019	0.048	0.738	0.020	0.135
限值				0.1	0.1	1.1	0.5/1	1/10	/	/

（三） 流出物监测结果分析

从监测结果可知，流出物均未出现超标情况。具体监测结果分析如下：

1. 环境空气中铈钽精矿仓库氡子体浓度最大，因钽铈精矿仓库属于密闭空间且员工仅做短暂停留，故以钽铈精矿仓库门外表面γ辐射剂量率核算年最大γ辐射剂量率 3.5mSv<5mSv，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136Bq/m3，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中 500Bq/m3。

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 ²²⁶Ra 满足《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB23727—2020），生产回用水总α、总β满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准限值要求。

七、辐射环境监测

（一） 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）和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）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表 7-1。

7-1 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
γ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、土壤采样布点处； 易洒落矿物的公路； 对照点	γ辐射剂量率	1-2 次/年	
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	1-2 次/年	
气溶胶	矿区周围 3-5km 以内	总α、总β、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	1-2 次/年	
地表水	排放口上游 500 米、下游 1000 米范围	总α、总β、U、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	1-2 次/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	总α、总β、U、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	1-2 次/年	
土壤	厂界四周 500 米范围内土壤； 排风井、排气口最大风频下风 500 米范围内土壤；厂界和废水排放口最近的农田；对照点	U、 ^{226}Ra 、Th	1 次/年	包括排气口最大落地点附近的土壤
底泥	排放口上游 500 米、下游 1000 米范围	U、Th、 ^{226}Ra	1-2 次/年	
废渣	堆放场	U、Th、 ^{226}Ra 、总α、总β、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 、γ辐射剂量率	1-2 次/年	

（二）辐射环境监测结果

环境空气 γ 辐射剂量率监测结果见表 6-1

6-1 环境空气(γ 辐射剂量率、氡及氡子体) 监测结果表

序号	检测点位置	γ 辐射剂量率检测结果
		γ 辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	摇床车间	0.15
2	破碎车间	0.11
3	锂云母仓库	0.13
4	原矿粉料堆	0.10
5	废渣堆	0.10
6	钽铌精矿仓库	7.06
	钽铌精矿仓库北墙外表面	0.39
	钽铌精矿仓库门外表面	1.46
	钽铌精矿仓库西墙外表面	0.71
	钽铌精矿仓库东墙外表面	0.48
	钽铌精矿仓库南墙外表面	0.32
	钽铌精矿仓库值班室	0.11
7	厂界东	0.17
8	厂界南	0.09
9	厂界西	0.11
10	厂界北	0.12
11	货车出入大门口	0.06
12	易洒落道路 1	0.06
13	易洒落道路 2	0.06
14	排放口上游 500 米附近农田	0.10
15	排放口下游 1000 米附近农田	0.12

16	下风向附近居民点	0.12
17	最近居民点（北侧）	0.12
18	厂界北对照点	0.08

备注：检测结果未扣除本底。

序号	检测点位置	氡浓度检测结果	氡子体浓度检测结果
		氡浓度(Bq/m³)	氡子体浓度(μJ/m³)
1	摇床车间	8.16	0.025
2	铈坦精矿仓库	136	0.288
3	下风向附近居民点	6.99	0.025
4	最近居民点（北侧）	10.5	0.050
5	厂界北对照点	<2.0	0.050

2.气溶胶监测结果

气溶胶监测结果见表 6-2。

表 6-2 气溶胶监测结果表

序号	本室 编号	样品原号	样品类别	检测结果			
				U _{天然}	Th		
				ng/m³	ng/m³		
1	23HX888-020	厂界东侧气溶胶	气溶胶	2.20	3.17		
2	23HX888-021	厂界西侧气溶胶	气溶胶	1.07	3.59		
3	23HX888-022	厂界北侧气溶胶	气溶胶	0.503	1.59		
4	23HX888-023	厂界南侧气溶胶	气溶胶	1.16	3.89		
序号	本室 编号	样品原号	样品类别	总α	总β	²¹⁰ Po	²¹⁰ Pb
				mBq/m³	mBq/m³	mBq/m³	mBq/m³
5	23HX888-024	最大风频下风（近西南侧）居民点气溶胶	气溶胶	0.353	2.41	0.079	0.699

3.土壤和底泥监测结果

土壤和底泥监测结果见表 6-3

表 6-3 土壤和底泥监测结果见表

序号	本室 编号	样品原号	样品 类别	检测结果		
				U _{天然}	Th	²²⁶ Ra
				mg/kg	mg/kg	Bq/kg
1	23HX888-001	厂界东土壤	土壤	5.59	34.5	50.3
2	23HX888-002	厂界南土壤	土壤	4.17	11.6	45.2
3	23HX888-003	厂界西土壤	土壤	5.77	29.1	58.4
4	23HX888-004	厂界北土壤	土壤	6.59	15.9	65.5
5	23HX888-005	最近居民点土样	土壤	4.75	15.0	54.3
6	23HX888-006	厂界北对照点土样	土壤	4.03	10.1	45.4
7	23HX888-007	下风口附近居民农田	土壤	4.53	12.6	57.7
8	23HX888-008	排放口上游 500 米农田	土壤	5.68	14.8	53.0
9	23HX888-009	排放口下游 1000 米农田	土壤	6.36	14.5	67.6
10	23HX888-010	排放口上游 500 米底泥	底泥	4.64	12.3	77.5
11	23HX888-011	排放口下游 1000 米底泥	底泥	4.14	8.38	45.9

4.废渣监测结果

废渣监测结果见表 6-4。

表 6-4 废渣监测结果表

序号	本室 编号	样品原号	样品 类别	U _{天然}	Th	²²⁶ Ra	总α	总β	²¹⁰ Po	²¹⁰ Pb
				mg/kg	mg/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	23HX888-012	废渣	废渣	9.43	22.68	123	1268	1570	91.0	123

5.废水、地下水、地表水监测结果

废水、地下水、地表水监测结果见表 6-5.

表 6-5 废渣监测结果表

序号	本室 编号	样品原号	样品 类别	U	Th	²²⁶ Ra	总α	总β	²¹⁰ Po	²¹⁰ Pb
				mg/L	mg/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	23HX888-013	排放口上游 500 米水样	地表水	0.00004L	0.00005L	0.007	0.030	0.093	0.013	0.105
2	23HX888-014	排放口下游 1000 米水样	地表水	0.00004L	0.00005L	0.010	0.026	0.098	0.005	0.114
3	23HX888-015	最近居民点地下水	地下水	0.00004L	0.00005L	0.009	0.008	0.111	0.005	0.168

4	23HX888-016	厂界南附近居民地下水	地下水	0.000213	0.00005L	0.010	0.006	0.348	0.013	0.119
5	23HX888-017	下风口附近居民地下水	地下水	0.00004L	0.00005L	0.008	0.029	0.144	0.008	0.141
6	23HX888-018	污水排放口	污水	0.0026	0.000268	0.018	0.560	1.104	0.013	0.164
7	23HX888-019	生产回用水	污水	0.001782	0.000165	0.019	0.048	0.738	0.020	0.135
限值				0.1	0.1	1.1	0.5/1	1/10	/	/

（三）辐射环境监测结果分析

因我司 2023 年完成钽铌技改项目，故 2022 年未开展相关检测。本次分析无法对往年监测结果进行分析，仅能对 2023 年监测结果进行分析。

从本报告 7.2 辐射环境监测结果可知，各项检测结果都满足相关标准要求，具体分析如下：

1. 环境空气中钽铌精矿仓库 γ 辐射剂量率、氡及氡子体浓度最大，因钽铌精矿仓库属于密闭空间且员工仅做短暂停留，故以钽铌精矿仓库门外表面 γ 辐射剂量率核算年最大 γ 辐射剂量率 $3.5\text{msv}<5\text{msv}$ ，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 $500\text{Bq}/\text{m}^3$ 。

2. 厂界气溶胶最大值为 $3.89\text{ng}/\text{m}^3$ 即 $0.00389\text{mg}/\text{L}$ ，低于 $0.1\text{mg}/\text{L}$ ，满足稀土工业污染物排放标准（GB26451—2011）限值要求。

3. 周围土壤及底泥中 U 含量为 $4.03\sim 6.59\text{mg}/\text{kg}$ ，按照铀中铀-238 中含量 $12350\text{Bq}/\text{g}$ 换算，则土壤及底泥中的铀-238 活度浓度范围为 $0.0498\sim 0.0814\text{Bq}/\text{g}$ ，土壤及底泥中 Th 含量为 $8.38\sim 34.5\text{mg}/\text{kg}$ ，按照 Th 中 Th-232 含量 $4046\text{Bq}/\text{g}$ 换算，则土壤及底泥中的 Th 活度浓度范围为 $0.0339\sim 0.140\text{Bq}/\text{g}$ ，土壤及底泥中 ^{226}Ra 活度浓度范围为 $0.0452\sim 0.0775\text{Bq}/\text{g}$ 。均满足《有色金属矿产品的天然放射性限值》（GB20664-2006）限值要求。

4. 废渣 U 含量为 $9.43\text{mg}/\text{kg}$ 即活体浓度 $0.116\text{q}/\text{g}$ ，Th 含量为 $22.68\text{mg}/\text{kg}$ 即活体浓度 $0.918\text{q}/\text{g}$ ， ^{226}Ra 活度浓度为 $0.123\text{Bq}/\text{g}$ ，均满足《有色金属矿产品的天然放射性限值》（GB20664-2006）限值要求。

5. 排放口上下游地表水 U、Th 均未检出， ^{226}R 活体浓度范围为 $0.007\sim 0.010\text{Bq}/\text{L}$ ，总 α 活体浓度范围为 $0.026\sim 0.030\text{Bq}/\text{L}$ ，总 β 活体浓度范围为 $0.093\sim 0.098\text{Bq}/\text{L}$ 。最近居民点地下水 U、Th 未检出， ^{226}R 活体浓度为 $0.009\text{Bq}/\text{L}$ ，总 α 活体浓度 $0.008\text{Bq}/\text{L}$ ，总 β 活体浓度范围为 $0.111\text{Bq}/\text{L}$ 。厂界南附近居民地下水 U 含量为 $0.000213\text{mg}/\text{L}$ ，Th 未检出， ^{226}R 活体浓度为 $0.010\text{Bq}/\text{L}$ ，总 α 活体浓度 $0.006\text{Bq}/\text{L}$ ，总 β 活体浓度范围为 $0.348\text{Bq}/\text{L}$ 。下风口附近居民地下水 U、Th 均未检出， ^{226}R 活体浓度为 $0.008\text{Bq}/\text{L}$ ，

总 α 活体浓度 0.029Bq/L，总 β 活体浓度范围为 0.144Bq/L。污水排放口 U 含量为 0.0026mg/L，Th 含量 0.000268mg/L，226R 活体浓度为 0.018Bq/L，总 α 活体浓度 0.560Bq/L，总 β 活体浓度范围为 1.104Bq/L。生产回用水 U 含量为 0.001782mg/L，Th 含量 0.000165mg/L，226R 活体浓度为 0.019Bq/L，总 α 活体浓度 0.048Bq/L，总 β 活体浓度范围为 0.738Bq/L。排放口上游 500 米水样、排放口下游 1000 米水样、最近居民点地下水、厂界南附近居民地下水、下风口附近居民地下水、污水排放口、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，排放口上游 500 米水样、排放口下游 1000 米水样、最近居民点地下水、厂界南附近居民地下水、下风口附近居民地下水、污水排放口、生产回用水 226Ra 满足《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB23727—2020），排放口上游 500 米水样、排放口下游 1000 米水样、最近居民点地下水、厂界南附近居民地下水、下风口附近居民地下水、污水排放口、生产回用水总 α 、总 β 满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准限值要求。

8.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。

9.附件

宜春市泰昌矿业有限公司钽铌提取工艺改造项目辐射专项验收监测报告。