

FSY-2025-YS-016

江西永诚锂业科技有限公司
300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目
（一期年选 150 万吨锂矿石）竣工辐射环境保
护验收监测报告

建设单位：江西永诚锂业科技有限公司

编制单位：江西核工业环境保护中心有限公司

2025 年 5 月

目 录

| | |
|---|-----------|
| 1 项目概况 | 1 |
| 2 验收依据 | 2 |
| 2.1 编制目的 | 2 |
| 2.2 编制依据 | 3 |
| 2.2.1 法律法规及规章 | 3 |
| 2.2.2 采用的标准及规范 | 3 |
| 2.2.3 相关材料 | 3 |
| 3 项目建设情况 | 4 |
| 3.1 项目地理位置及平面布置 | 4 |
| 3.1.1 工程概况 | 4 |
| 3.1.2 总平面布置 | 4 |
| 3.1.3 项目周围环境状况及环境敏感目标 | 5 |
| 3.2 建设内容 | 10 |
| 3.3 主要原辅材料及理化性质 | 16 |
| 3.4 主要生产设备 | 18 |
| 3.5 生产工艺与放射性污染源项分析 | 21 |
| 3.5.1 生产工艺 | 21 |
| 3.5.2 主要放射性污染源分析 | 27 |
| 3.6 物料平衡、水平衡及核素平衡 | 28 |
| 3.6.1 物料平衡 | 28 |
| 3.6.2 水平衡 | 30 |
| 3.6.3 核素平衡 | 32 |
| 3.7 项目变动情况 | 33 |
| 4 放射性污染防治设施 | 34 |
| 4.1 放射性污染防治设施“三同时”落实情况 | 34 |
| 4.2 放射性污染防治设施 | 34 |
| 4.2.1 伴生放射性废气 | 34 |
| 4.2.2 伴生放射性固体废物 | 34 |
| 4.2.3 伴生放射性物料 | 35 |
| 4.2.4 其他放射性污染防治设施 | 38 |
| 4.3 辐射防护与安全管理措施 | 41 |
| 4.4 辐射防护与安全设施投资 | 42 |
| 5.辐射环境影响评价专篇主要结论与建议 and 环评文件批复意见 | 43 |
| 5.1 辐射环境影响评价专篇主要结论与建议 | 43 |
| 5.2 环评文件批复意见 | 45 |
| 6.验收执行标准 | 46 |
| 6.1 含放射性固体废物验收评价标准 | 46 |
| 6.2 环境空气质量验收评价标准 | 47 |
| 6.3 辐射工作人员和公众人员的剂量限值验收评价标准 | 47 |
| 6.4 项目周边辐射环境评价参考依据 | 47 |
| 7 验收监测方案 | 48 |
| 7.1 验收监测期间工况 | 48 |
| 7.2 验收监测方案 | 49 |
| 7.2.1 环境 γ 辐射剂量率监测点位和频次 | 49 |

| | |
|--|-----------|
| 7.2.2 氡及其子体监测内容和频次 | 51 |
| 7.2.3 地下水水质监测内容和频次 | 52 |
| 7.2.4 土壤环境监测内容和频次 | 52 |
| 7.2.5 固体样品取样检测内容 | 52 |
| 8 质量保证 | 53 |
| 8.1 监测分析方法及使用仪器 | 53 |
| 8.2 人员能力 | 55 |
| 8.3 监测分析过程中的质量保证措施 | 55 |
| 9 验收监测结果与分析 | 55 |
| 9.1 环境 γ 辐射剂量率监测结果 | 55 |
| 9.2 空气中氡浓度及氡子体浓度监测结果 | 57 |
| 9.3 地下水水质监测结果 | 58 |
| 9.4 土壤和底泥监测结果 | 59 |
| 9.5 本项目产品及固废中核素的活度分析结果及评价 | 59 |
| 10 项目建设对辐射环境的影响 | 60 |
| 10.1 辐射环境质量 | 60 |
| 10.2 项目运行对职业人员及公众成员的影响 | 61 |
| 11 辐射环境管理检查 | 64 |
| 11.1 环境管理制度执行情况 | 64 |
| 11.2 环保机构设置以及环境管理制度执行情况 | 65 |
| 11.3 项目辐射环境影响评价专篇以及批复文件中环境保护措施落实情况 | 66 |
| 12 验收监测结论 | 68 |
| 12.1 放射性污染防治设施建设及“三同时”执行情况 | 68 |
| 12.2 放射性污染防治设施调试运行效果 | 68 |
| 12.3 项目建设对辐射环境的影响 | 69 |
| 12.3.1 辐射环境质量监测结果 | 69 |
| 12.3.2 项目运行对职业人员及公众成员的影响 | 69 |
| 12.4 总结论 | 70 |

附图：

- 1.现场监测照片
- 2.验收项目边界及周边环境辐射现状监测布点示意图
- 3.验收项目场地及边界 γ 辐射剂量率、大气和土壤监测点位分布示意图

附件：

- 1.验收监测委托书
- 2.监测期间工况证明
- 3.环境影响报告书批复文件
- 4.竣工辐射环境保护验收监测报告
- 5.辐射工作人员个人剂量监测报告
- 6.辐射防护与安全相关规程制度
- 7.钽铌锡精矿购销合同
- 8.公司内部培训记录
- 9.公司内部自行监测记录
- 10.年度辐射监测合同（最近）
- 11.验收组自主验收意见、签到表、现场检查照片

1 项目概况

江西永诚锂业科技有限公司（以下简称“永诚锂业”）位于江西省宜春市宜丰县花桥乡，中心地理坐标为：东经 114°57'38.54"，北纬 28°33'2.91"，2018 年 11 月被永兴特种材料科技股份有限公司（以下简称“永兴材料”）收购，成为永兴材料公司控股子公司，并更名为江西永诚锂业科技有限公司。

永兴材料致力于打造“新材料+新能源”双主业发展格局，公司专业从事高品质不锈钢棒线材、特种合金材料和锂电材料的研发和生产，产品主要应用于高端装备制造、新能源汽车及储能等领域。2017 年 8 月永兴材料设立江西永兴特钢新能源科技有限公司（以下简称“永兴新能源”），全面进军锂电行业。永兴新能源年产 1 万吨电池级碳酸锂项目现已全面达产，产品质量稳定并且在新能源四大主要应用领域获得认可，主要产品碳酸锂供不应求。随着新能源锂电材料需求快速增长，产品销售价格逐步回升，市场回暖及锂盐需求快速增长趋势不断向好。基于上述条件永兴新能源正开展建设二期年产 2 万吨电池级碳酸锂项目。

永兴材料目前已在宜丰县花桥乡建设 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（已验收），但现有产能仅满足碳酸锂项目一期年产 1 万吨生产原料的自给量。为实现总公司战略规划，同步碳酸锂项目建设，保证上游原料供应，永诚锂业拟新建年处理 300 万吨锂矿石高效选矿与综合利用项目，以满足碳酸锂项目的原料供给。

2022 年 7 月，宜丰县工业和信息化局对江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目进行了备案（项目统一代码为：2207-360924-07-02-658908）。

2023 年 5 月，江西永诚锂业科技有限公司委托中国瑞林工程技术有限公司和江西省地质局实验测试大队共同承担江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目的环境影响评价工作（辐射环境影响专篇由江西省地质局实验测试大队承担）。2023 年 5 月 29 日宜春市生态环境局出具《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书的批复》（宜环环评〔2023〕47 号）批复（附件 3）。

项目于 2023 年 9 月按照环评及批复要求开工建设，2024 年 11 月完成设备安装调试。2024 年 10 月 22 日办理了固定污染源排污登记，登记编号 913609240871408065001W，2025 年 1 月竣工。

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（2017 年修订）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）的相关要求，2025 年 2 月，江西永诚锂业科技有限公司委托江西赣新检测有限公司承担该公司《江西永诚锂业科技有限公司

300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期年选 150 万吨锂矿石）》竣工环境保护验收工作（不含辐射专篇相关内容）；公司委托江西核工业环境保护中心有限公司开展《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期年选 150 万吨锂矿石）》辐射环境影响部分竣工环境保护验收工作，委托书见附件 1。

接受委托后，我单位成立了验收监测工作组，对拟验收项目进行了现场勘查，查阅了相关技术资料，确定了以钽铌库房为中心，半径 500m 的圆形区域为验收范围，并结合实际情况于 2025 年 2 月编制了《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期）竣工辐射环境保护验收监测方案》，并委托江西省地质局实验测试大队于 2025 年 3 月 5 日~2025 年 3 月 9 日根据验收监测方案实施了现场监测、样品采集以及实验室分析工作，我单位根据验收要求对项目实施了现场调查和环境管理检查。根据现场调查、环境管理检查、工程现场验收监测以及实验室分析结果，我单位于 2025 年 4 月完成了《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期年选 150 万吨锂矿石）竣工辐射环境保护验收报告》的编制。

该项目辐射环境影响部分验收监测工作主要以宜春市生态环境局批复的《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书》中辐射环境影响专篇以及批复文件（宜环环评〔2023〕47 号）中要求及相关监测技术规范、标准为依据，重点对厂区内原料堆场、各生产车间、产品仓库的 γ 辐射剂量率、氡浓度及其子体浓度进行监测，同时对项目周围环境空气、地下水、土壤、生产过程中使用的原料、产品以及固废等的放射性水平进行监测以及取样分析。对公司的辐射环境管理现状进行查验，对存在的问题提出整改建议，为建设单位对该项目竣工辐射环境保护验收提供技术支持。

2 验收依据

2.1 编制目的

（1）核实项目的建设情况（建设地点、规模、原材料与产品方案）与辐射环境影响评价专篇的一致性；

（2）根据项目的特征污染因子，监测项目正常运行期间周围辐射环境质量，验证项目运行后的辐射影响是否与辐射现状评估报告中描述的相符。

（3）对照《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书》中辐射环境影响评价专篇内容，查看各项环保设施是否建设到位，运行是否

有效，查看项目各项辐射安全措施执行情况，查证企业辐射环境管理制度、应急措施的执行情况。

（4）针对不足，提出整改措施。

2.2 编制依据

2.2.1 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）；
- （3）《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）；
- （4）《关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告》（环境保护部 国环规环评[2017]4 号）；
- （5）《关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告》（生态环境部 公告 2018 年 第 9 号）。

2.2.2 采用的标准及规范

- （1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- （2）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- （3）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；
- （4）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- （5）《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019）；
- （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）《铀矿冶设施退役环境管理技术规定》（GB 14586-1993）（参照）；
- （8）《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB 23726-2009）（参照）；
- （9）《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB 23727-2020）（参照）；
- （10）《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）》（HJ 1114-2020）；
- （11）《伴生放射性矿开发利用项目竣工辐射环境保护验收监测报告的格式与内容》（HJ 1148-2020）。

2.2.3 相关材料

- （1）《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书》辐射环境影响评价专篇部分，2023 年 5 月；

（2）《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书的批复》（宜春市生态环境局，宜环环评〔2023〕47 号）（附件 3）；

（3）《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》（2025 年 4 月）；

（4）《中国环境天然放射性水平》P397~415《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）；

（5）《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 年第 11 卷第 3 期）；

（6）竣工辐射环境保护验收委托书（附件 1）。

3 项目建设情况

3.1 项目地理位置及平面布置

3.1.1 工程概况

（1）项目名称：300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期年选 150 万吨锂矿石）。

（2）建设单位：江西永诚锂业科技有限公司。

（3）建设地点：位于江西省宜春市宜丰县花桥乡，地理坐标为：东经 114°57'38.54"，北纬 28°33'2.91"，具体位置详见图 3-1。

（4）建设性质：技改。

（5）建设内容：一期工程建设规模为年选 150 万吨锂矿石，产品为钽铌锡精矿、锂云母精矿、长石精矿、超细长石，合计产量（湿基）1793245.7t/a，干基产量 1497717.915t/a。

（6）项目投资：一期工程建设投资为 31000.96 万元，其中环保投资为 1452.74 万元，辐射环保投资为 39.5 万元。

（7）占地面积：工程总用地为 26.791hm²，永诚锂业原有厂区用地 22.894hm²，占用永洲锂业空置用地 3.897hm²。

3.1.2 总平面布置

本次验收项目主要建设内容为原料库、中细碎、筛分、主厂房、脱水车间等，另外还布置有新水池、回水池、机修车间、危废暂存库、五金仓、地磅房等生产辅助设施。

本项目物流运输出入通道均为厂区东南方向的国道。为顺应物流运输，将有胶带运输联系的转运站、中细碎车间和筛分车间及粉矿仓和主厂房由北往南布置。脱水车间布置在主厂房东南部区域地势较低处，基本可实现物料重力自流运输；利用现状产品仓库作为本

项目云母仓库。新建机修车间、危废暂存库、五金仓、总降（预留）等辅助设施集中布置在主厂房西侧。回水池紧邻云母仓库东侧布置，初期雨水池、事故池设置在全厂西南面低洼处。厂区绿化面积约 42567 m²，绿化率 15%。

建构筑物以及配套的环保工程一次建成，设备按照一期工程配置，在建构筑物内预留了二期设备的工位，二期增加设备后，无需增加建构筑物。

验收项目各车间和生产辅助设施合理布置，从物流通畅、功能配置合理、输配快捷，在满足工艺生产要求、卫生及安全等有关规范前提下，做到功能分区明确，充分利用地形，节约用地，节约投资；从总体布局上为生产创造一个安全卫生环境。项目办公生活区布置在项目南侧，并形成相对独立的区域，将行政及人员生活区安排其中，使生活办公区与生产区域分开，生产区域主要在项目北部，较为集中，不会与生活区和办公区混杂。

根据项目辐射环境影响评价专篇，钽铌库房环评阶段初步设计布置在五金仓库内东北角。原选址位置靠近机修车间和车间办公室，五金仓库出入库人员、机修车间维修人员以及车间办公室人员较多且集中，钽铌锡精矿集中贮存场所不宜设置在较多人员活动区域，从辐射防护安全角度考虑，公司将钽铌仓库建设位置变更布置在锂云母仓库东北角。钽铌库房北侧和东侧均为厂内道路，西侧和南侧均为锂云母仓库，周边仅有锂云母仓库内 1 名铲车工作人员逗留，且钽铌锡精矿出入库更加便利，因此，钽铌库房设置在锂云母仓库东北侧较环评阶段选址更为合理。

验收项目总平面布置见图 3-2。

3.1.3 项目周围环境状况及环境敏感目标

根据该项目辐射环境影响评价专篇，辐射环境影响评价范围为以钽铌库房为圆心，半径 0.5km 的圆形区域，因此，本次验收范围以钽铌库房为圆心，半径 0.5km 的圆形区域。据现场踏勘结合环评时期的资料分析，验收范围内无国家、省、市规定的重点文物保护单位、风景名胜区、自然保护区、生态功能保护区和县级以上人民政府批准的饮用水水源保护区等，未发现国家及地方重点保护的珍稀濒危动植物。本项目厂区北面、东面均为永洲锂业二期工程厂区，南面为 G354 道路，西面均为山地和农田，厂区西南侧为花桥村零散居民房。本项目距离钽铌库房最近的环境敏感点为南侧 360m 处的花桥村零散居民房，环境保护目标主要为厂区内从事放射性工作的职业人员和其他非放射性工作人员以及验收范围内敏感点，项目周边环境敏感目标见表 3-1，验收范围以及敏感点分布示意图见图 3-3。

表 3-1 主要环境保护目标

| 环境保护对象名称 | | 与钽铌库房相对方位和距离（m） | | 规模（人） | |
|----------|--------------|-----------------|----------|-------|-----|
| | | 环评 | 实际 | 环评 | 实际 |
| 辐射工作人员 | 摇床重选工段辐射工作人员 | / | / | 20 | 9 |
| | 钽铌锡精矿转运、包装人员 | / | / | 12 | 2 |
| 厂区内公众 | 厂区内其他工作人员 | / | / | 301 | 130 |
| | 公司职工宿舍 | SE, 450m | SE, 360m | 333 | 150 |
| 厂区外公众 | 花桥村散户 | SW, 410m | S, 360m | 50 | 50 |

根据表 3-1 可知，由于本项目钽铌库房建设位置由五金仓调整为在锂云母仓库东北角，变动情况导致环评和验收时周边环保目标不变，仅环保目标与钽铌库房距离减少。根据验收监测结果可知，本项目对厂界外敏感点处的 γ 辐射剂量率与氡浓度基本无影响，说明项目运行所致厂界外敏感点处人员的辐射影响可忽略，因此钽铌库房位置变动未增加周边敏感点数量和辐射影响，不属于重大变动。



图 3-1 项目地理位置图

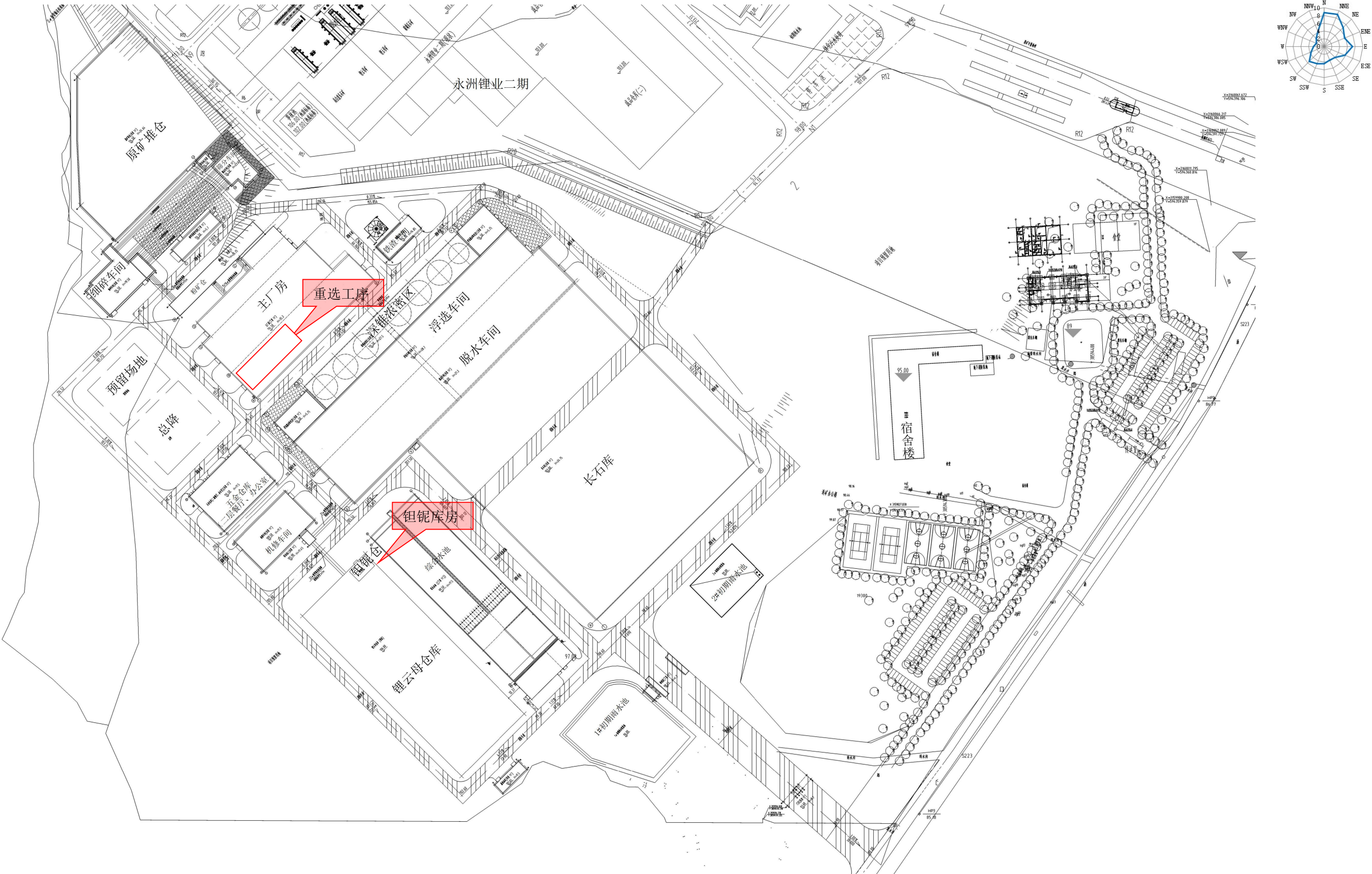
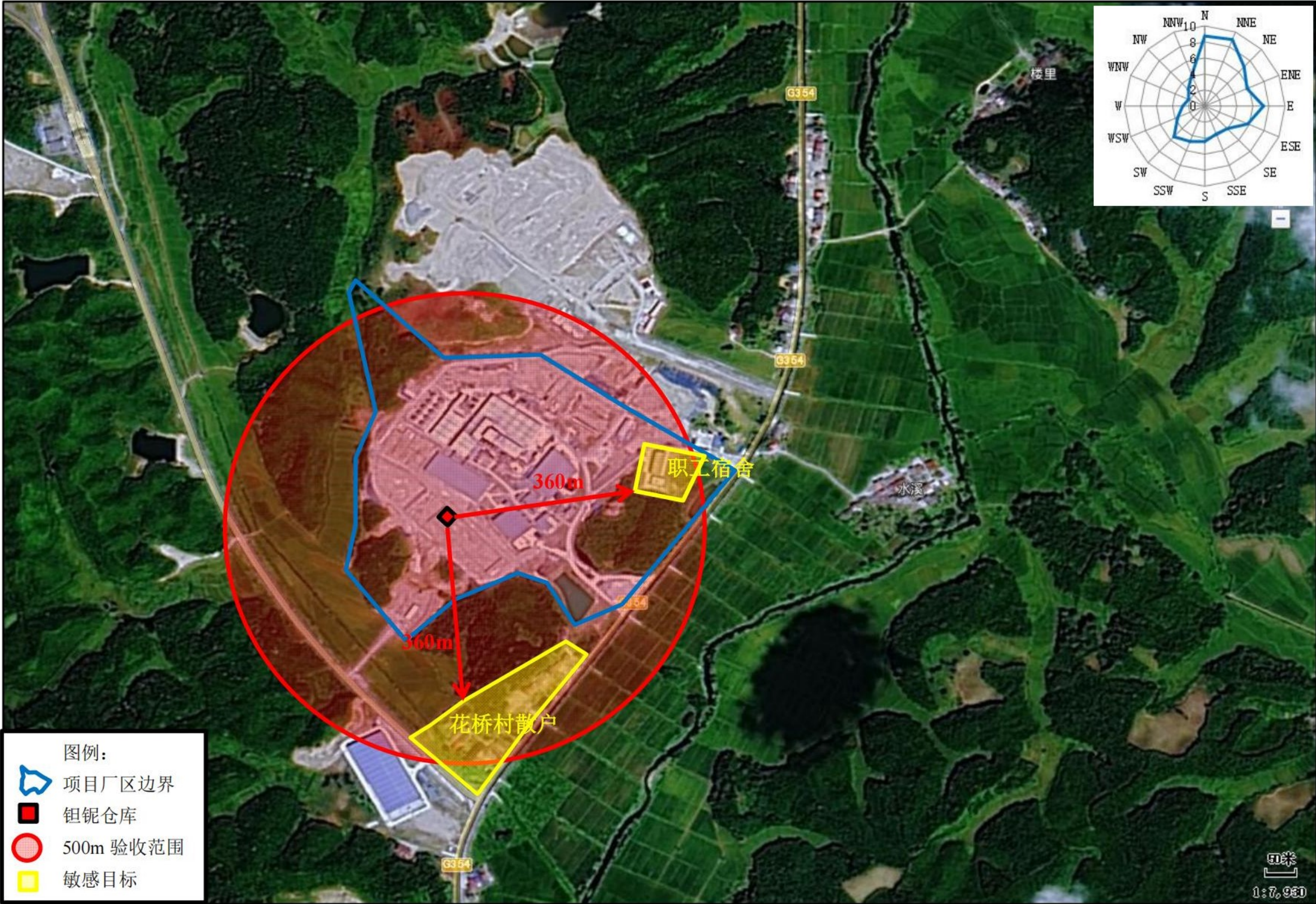


图 3-2 本次验收一期工程厂区总平面布置示意图



3.2 建设内容

根据《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响评价报告书》，本工程为锂矿石选矿工程。原矿通过破碎、磨矿、重选、浮选、脱水等生产工艺，最后得钽铌锡精矿、锂云母精矿、长石精矿以及超细长石，产生固废含泥铁屑。本次验收内容为江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期年选 150 万吨锂矿石）主体工程及配套环保工程，一期年选 150 万吨锂矿石，产品为钽铌锡精矿、锂云母精矿、长石、超细长石，合计产量（湿基）1793245.7t/a，干基产量 1497717.915t/a。另外产生铁屑共 4625t/a，含水率约 20%，主要成分为磁性物料、SiO₂ 等，属于第 I 类一般工业固体废物，含泥铁屑暂存于铁尾渣仓，定期外售综合利用，不外排。

具体项目产品方案见下表：

表 3-2 项目产品方案一览表

| 产品名称 | 产量（干基）t/a | 产量（湿基）t/a | 含水率% | 产率% |
|-------|-------------|-----------|------|-------|
| 锂云母精矿 | 229650 | 273392.9 | 16 | 15.31 |
| 钽铌锡精矿 | 450 | 562.5 | 20 | 0.03 |
| 长石 | 1095900 | 1304642.9 | 16 | 73.06 |
| 超细长石 | 171717.915 | 214647.4 | 20 | 11.45 |
| 合计 | 1497717.915 | 1793245.7 | 72 | 99.85 |

一期工程建设内容主要包括主体工程、公用辅助工程、贮运工程等，具体建设内容详见表 3-3，具体辐射安全与防护相关建设内容见表 3-4。

表 3-3 本项目一期工程建设内容

| 项目 | 设施名称 | 环评建设内容 | 一期工程实际建设内容 | 变化情况 |
|------|-------|---|--|----------------------|
| 主体工程 | 转运站 | 设置有 2 个转运站，1 号转运站占地面积约为 68m ² ，2 层，高 8.5m。2 号转运站占地面积约为 60m ² ，3 层，高度 16m。均为钢结构。 | 建设有 1 个转运站，1 号转运站占地面积约为 68m ² ，2 层，高 8.5m。为钢结构。 | 少建设 1 个转运站 |
| | 中细碎车间 | 中细碎车间布置在原矿库的西南侧，水平标高 114.50m，车间占地面积为 928m ² ，1 层，高 21m。主要设备有 2 台圆锥破碎机、2 台皮带给料机、4 台胶带输送机和 1 台电动单梁起重机。 | 中细碎车间布置在原矿库的西南侧，水平标高 114.50m，车间占地面积为 928m ² ，1 层，高 21m。主要设备有 1 台颚式破碎机、2 台圆锥破碎机、2 台皮带给料机、4 台胶带输送机和 1 台电动单梁起重机。 | 新增 1 套破碎机（粗碎），其余无变化。 |

| 项目 | 设施名称 | 环评建设内容 | 一期工程实际建设内容 | 变化情况 |
|--------|--------|--|--|-------------------------|
| | 筛分车间 | 筛分车间置于原矿库的东南侧，与中细碎车间相对，水平标高为 114.50m，占地面积为 483m ² ，2 层、局部 3 层，高 23.8m，钢筋砼框架结构。主要设备有 2 台圆振动筛、4 台胶带输送机、1 台电动单梁起重机。 | 筛分车间置于原矿库的东南侧，与中细碎车间相对，水平标高为 114.50m，占地面积为 483m ² ，2 层、局部 3 层，高 23.8m，钢筋砼框架结构。主要设备有 2 台圆振动筛、4 台胶带输送机、1 台电动单梁起重机。 | 无变化 |
| | 主厂房 | 主厂房紧临粉矿仓的南面。占地面积为 7019m ² ，1 层，高 33m，钢结构。水平标高 114.50m。主要进行原矿球磨处理和重选，主要设备有 2 台格子型球磨机、水力旋流器 4 组、高频振动细筛 24 台、弱磁选机 4 台、56 组铺布溜槽、72 台摇床（粗选 60 台、复选 12 台）。 | 主厂房紧临粉矿仓的南面。占地面积为 7019m ² ，1 层，高 33m，钢结构。水平标高 114.50m。主要进行原矿球磨处理和重选，主要设备有 1 台格子型球磨机、水力旋流器 2 组、高频振动细筛 12 台、弱磁选机 2 台、28 组铺布溜槽、36 台摇床（粗选 30 台、复选 6 台）。 | 建构筑物一次建成，设备按照一期工程配置。 |
| | 浮选磁选车间 | 浮选车间布置于主厂房的南侧，水平标高为 114.5m，占地面积约为 9419m ² ，1 层，高 27m，钢结构。主要设备有 4 组脱泥旋流器组、浮选机 36 槽，鼓风机 3 台、2 台强磁选机。 | 浮选车间布置于主厂房的南侧，水平标高为 114.5m，占地面积约为 9419m ² ，1 层，高 27m，钢结构。主要设备有 2 组脱泥旋流器组、浮选机 12 槽，鼓风机 2 台、1 台强磁选机。 | 建构筑物一次建成，设备按照一期工程配置 |
| | 脱水车间 | 占地面积约为 7223m ² ，1 层，高 21m，钢结构。带式过滤机 12 台，压滤机 10 台。 | 占地面积约为 7223m ² ，1 层，高 21m，钢结构。带式过滤机 6 台，压滤机 5 台。 | 建构筑物一次建成，设备按照一期工程配置。 |
| 公用辅助工程 | 供电 | 项目供电电源取自 35/10kV 变电站市政供电线路，经降压后引线送至各用户设备，屋顶设置避雷针。年耗电量为 118940k-kWh。 | 项目供电电源取自 35/10kV 变电站市政供电线路，经降压后引线送至各用户设备，屋顶设置避雷针。年耗电量为 59470k-kWh。 | 分期建设，一期产能 50%，用电量减少 50% |
| | 给排水 | 本次新建一个新水池，容积 1400m ³ ，用于储存生产补充新水；生活用水量 50m ³ /d，生产、生活用水均由花桥乡市政供水统一供给；排水实行雨污分流。 | 本次新建一个新水池，容积 1400m ³ ，用于储存生产补充新水；生活用水量 25m ³ /d，生产用水取自白市河，办有取水许可证、生活用水依托永洲锂业供水设施由花桥乡自来水管网供给；排水实行雨污分流。 | 无变化，耗水量减少约 50% |
| | 回水系统 | 新建一座回水池，钢筋砼结构，生产回水经平流沉淀池沉淀后溢流进入回水集水池，平流沉淀池设有两个，每个沉淀池平面尺寸为 100m×9.5m×4m，回水集水池不规则型，占地面积 1048m ² ，深 4m。每座沉淀池纵向设导流隔墙，设计水平流速 13mm/s，沉淀时间 2h。沉淀池排泥采用泵吸式吸泥机，最终泵送至选厂深锥浓密机。回水沉淀池顶设 HJG 型桁架泵吸式刮泥机，轨距 15m。 | 新建一座回水池，钢筋砼结构，生产回水经平流沉淀池沉淀后溢流进入回水集水池，平流沉淀池设有两个，每个沉淀池平面尺寸为 100m×9.5m×4m，回水集水池不规则型，占地面积 1048m ² ，深 4m。每座沉淀池纵向设导流隔墙，设计水平流速 13mm/s，沉淀时间 2h。沉淀池排泥采用泵吸式吸泥机，最终泵送至选厂深锥浓密机。回水沉淀池顶设 HJG 型桁架泵吸式刮泥机，轨距 15m。 | 无变化 |

| 项目 | 设施名称 | 环评建设内容 | 一期工程实际建设内容 | 变化情况 |
|------|----------|---|---|--|
| | 办公与生活宿舍楼 | 占地面积约为 1938m ² ，4 层。 | 占地面积约为 1938m ² ，4 层。 | 无变化 |
| | 机修车间 | 占地面积约为 1531m ² ，1 层，高度 10m。 | 占地面积约为 1531m ² ，1 层，高度 10m。 | 无变化 |
| | 五金仓 | 占地面积约为 1531m ² ，局部 2 层。 | 占地面积约为 1531m ² ，局部 2 层。 | 无变化 |
| | 其他设施 | 网络通信设施、采暖与通风等。 | 网络通信设施、采暖与通风等。 | 无变化 |
| 储运工程 | 原矿库 | 建设一座原矿储备场地位于场地西北侧，水平标高为 114.50m，占地面积为 9037m ² 。钢结构，1 层，厂房高度 22m。 | 建设一座原矿储备场地位于场地西北侧，水平标高为 114.50m，占地面积为 9037m ² 。钢结构，1 层，厂房高度 22m。 | 无变化 |
| | 粉矿仓 | 占地面积 870m ² ，钢筋砼框架结构，3 层，厂房高度 26.5m。水平标高 114.50m。粉矿仓为封闭式，上设顶棚。 | 占地面积 870m ² ，钢筋砼框架结构，3 层，厂房高度 26.5m。水平标高 114.50m。粉矿仓为封闭式，上设顶棚。 | 无变化 |
| | 成品仓库 | 位于脱水车间南侧（紧邻），占地面积 27531m ² ，钢结构，1 层，厂房高度 22m。设防雨顶棚及截水边沟。水平标高 103m。 | 位于脱水车间南侧（紧邻），占地面积 27531m ² ，钢结构，1 层，厂房高度 22m。设防雨顶棚及截水边沟。水平标高 103m。 | 无变化 |
| | 危废暂存库 | 厂房尺寸参数 4.5m×21m×6m。 | 厂房尺寸参数 4.5m×21m×6m。 | 无变化 |
| | 钽铌库房 | 位于五金仓内，厂房尺寸参数 8m×18m×6m。 | 位于锂云母仓库内，厂房尺寸参数 15.5m×8.4m×7.5m。 | 钽铌库房位置由五金仓东北角变更至云母库库东北角，库房库容略大于环评设计库容。 |
| | 云母仓库 | 位于厂区西南角，占地面积 9287m ² 。水平标高 106m。 | 位于厂区西南角，占地面积 9287m ² 。水平标高 106m。 | 无变化 |
| | 铁尾渣仓 | 在主厂房的东面建设一间库房，用于存放含泥铁屑，面积为 360m ² 。 | 在主厂房的东面建设一间库房，用于存放含泥铁屑，面积为 360m ² 。 | 无变化 |

| 项目 | 设施名称 | 环评建设内容 | 一期工程实际建设内容 | 变化情况 |
|------|--------|---|--|--------------------------------|
| | 一般固废仓库 | 位于机修车间内，厂房尺寸参数 8m×15m×10m。 | 位于机修车间内，厂房尺寸参数 8m×15m×10m。 | 无变化 |
| | 内外部运输 | 厂内的道路采用水泥混凝土路面。道路设置以方便使用为原则，物流大门处主干道宽 15m，厂区主干道宽 9m，支路宽 4m。采用 26cm 厚 C35 水泥混凝土路面，厂内道路最小平曲线转弯半径为 9.0m，路网成环型布置。 内部运输以胶带运输为主，工厂外部运输全年总量为 300 万 t，本工程外部运输均采用汽车运输。厂区四周均为规划道路。本项目外部运输由业主委托当地运输公司完成，本项目不增加外部运输车辆。 | 厂内的道路采用水泥混凝土路面。道路设置以方便使用为原则，物流大门处主干道宽 15m，厂区主干道宽 9m，支路宽 4m。采用 26cm 厚 C35 水泥混凝土路面，厂内道路最小平曲线转弯半径为 9.0m，路网成环型布置。 内部运输以胶带运输为主，工厂外部运输全年总量为 300 万 t，本工程外部运输均采用汽车运输。厂区四周均为规划道路。本项目外部运输由业主委托当地运输公司完成，本项目不增加外部运输车辆。 | 无变化 |
| 环保工程 | 废水处理设施 | 生产废水自流进入回水沉淀池（规模 1500m³/h）进行沉淀处理，回用水经沉淀后回用于生产工艺。生活污水设置化粪池+地理式一体化处理设施（规模 80m³/d）。 | 生产废水自流进入回水沉淀池（规模 1500m³/h）进行沉淀处理，回用水经沉淀后回用于生产工艺。生活污水设置化粪池+地理式一体化处理设施（规模 80m³/d）。 | 无变化 |
| | 废气处理 | 1) 原矿库含尘废气，各产尘点设置集气罩，废气收集后经脉冲袋式除尘器处理后经 1 根 H25m、Φ1.0m 排气筒排放。 2) 中细碎车间含尘废气，各产尘点设置集气罩，废气收集后经脉冲袋式除尘器处理后经 1 根 H25m、Φ0.9m 排气筒排放。 3) 筛分车间含尘废气，各产尘点设置集气罩，废气收集后经脉冲袋式除尘器处理后经 1 根 H25m、Φ1.0m 排气筒排放。 4) 粉矿仓含尘废气，各产尘点设置集气罩，废气收集后经脉冲袋式除尘器处理后经 1 根 H25m、Φ0.8m 排气筒排放。 | 1) 原矿库含尘废气，各产尘点设置集气罩，废气收集后经脉冲袋式除尘器处理后经 1 根 H25m、Φ1.0m 排气筒排放。 2) 中细碎车间含尘废气，各产尘点设置集气罩，废气收集后经脉冲袋式除尘器处理后经 1 根 H25m、Φ0.9m 排气筒排放。 3) 筛分车间含尘废气，各产尘点设置集气罩，废气收集后经脉冲袋式除尘器处理后经 1 根 H25m、Φ1.0m 排气筒排放。 4) 粉矿仓含尘废气，各产尘点设置集气罩，废气收集后经脉冲袋式除尘器处理后经 1 根 H25m、Φ0.8m 排气筒排放。 5) 粗碎废气经集气罩收集后经脉冲袋式除尘器+25m 排气筒排放。 | 增加一个粗碎废气处理设施脉冲袋式除尘器+25m 排气筒排放。 |
| | 固废处理 | 设置铁尾渣仓、一般固废暂存库和危险废物暂存库各 1 个，铁尾渣仓占地面积 360m²，一般固废暂存库占地面积 120m²。危险废物暂存库占地面积 94.5m²。 | 设置铁尾渣仓、一般固废暂存库和危险废物暂存库各 1 个，铁尾渣仓占地面积 360m²，一般固废暂存库占地面积 120m²。危险废物暂存库占地面积 200m²。 | 危险废物暂存库建设面积变大，其余无变化。 |

| 项目 | 设施名称 | 环评建设内容 | 一期工程实际建设内容 | 变化情况 |
|----|-------------|--|--|----------------|
| | 应急事故池、初期雨水池 | 在厂区西南侧地势低洼处新建一个 9000m ³ 初期雨水池和 1 个 1000m ³ 事故池，初期雨水经沉淀后进入工艺系统使用。 | 在厂区西南侧地势低洼处新建一个 9000m ³ 初期雨水池和 1 个 3000m ³ 事故池，初期雨水经沉淀后进入工艺系统使用。 | 事故池容积变大，其余无变化。 |
| | 噪声处理 | 隔声、减振、消音等。 | 隔声、减振、消音等。 | 无变化 |
| | 风险防范 | 磨矿车间、浮选区、浮选浓密区、铁屑深锥浓密区均设置有围堰，容积分别为 600m ³ 、780m ³ 、1800m ³ 、90m ³ 。厂区低洼处设置有容积 9000m ³ 初期雨水池和容积为 1000m ³ 应急事故池。 | 磨矿车间、浮选区、浮选浓密区、铁屑深锥浓密区均设置有围堰，容积分别为 600m ³ 、780m ³ 、1800m ³ 、90m ³ 。厂区低洼处设置有容积 9000m ³ 初期雨水池和容积为 3000m ³ 应急事故池。 | 事故池容积变大，其余无变化。 |

表 3-4 本项目与辐射安全与防护相关建设内容

| 项目 | 设施名称 | 环评建设内容 | 实际建设内容 | 变动情况 |
|------|------|---|---|---|
| 建设内容 | 钽铌库房 | <p>①设置独立钽铌仓库，仓库位于厂区西侧五金仓东北角。钽铌仓库设计长宽高为 18m×8m×6m，四周墙体为 30cm 厚混凝土。顶棚为钢筋混凝土结构，厚 20cm。底板为混凝土结构，厚 20cm。仓库门采取铁制防盗门，厚度 10cm。在钽铌仓库地表及墙面（距地 1m）刷防水漆，其防渗性能不低于 1×10^{-7}cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。钽铌仓库设置防盗门，并拟设置双人双锁，仅运行相关辐射工作人员进入，无关人员不得进入。</p> <p>②公司拟在钽铌矿仓库所在五金仓库四周设置围堰，防止雨水进入，钽铌仓库设置地沟等渗水收集系统，钽铌锡精矿渗水统一收集后全部回用于选矿生产，不外排。渗水收集系统均采取满足相关要求的防渗措施。</p> <p>③钽铌仓库门口设立辐射警示标牌。钽铌仓库单独设置且安装 24 小时监控装置，有专人负责实时监控。公司拟将钽铌仓库划定为控制区，控制区内非辐射工作人员不得入内。</p> <p>④钽铌锡精矿置于专用包装桶全部暂存于钽铌仓库内。钽铌仓库只存放钽铌锡精矿，不存放其他物料。钽铌锡精矿出入库拟建立完备进出台账记录。</p> | <p>①公司在锂云母仓库内东北角设置独立的钽铌库房，长宽高为 15.5m×8.4m×7.5m，占地面积 130.2m²，有效容积 976.5m³。钽铌库房四周墙体为 30cm 厚混凝土。顶棚为钢筋混凝土结构，厚 20cm。底板为混凝土结构，厚 20cm。钽铌仓库地表及墙面（距地 1.8m）刷防水漆，其防渗性能不低于 1×10^{-7}cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。钽铌库房门为不锈钢铁门，设置双人双锁，防止无关人员进入。</p> <p>②钽铌库房地所在锂云母仓库地势北高南低，可有效防止雨水进入库内。钽铌库房内设置地沟，用于收集钽铌锡精矿渗水，地沟收集渗水全部回用于选矿生产（实际生产中无钽铌锡精矿渗水溢出）。</p> <p>③钽铌库房门为不锈钢铁门，设置双人双锁，防止无关人员进入。门左侧墙体张贴了电离辐射警示标志和非工作人员禁止入内的警示标牌。厂区钽铌库房周边安装 24 小时监控装置，有专人负责实时监控。公司将钽铌库房划定为控制区，库房门上张贴控制区标牌，明确控制区内非工作人员禁止入内。</p> <p>④钽铌锡精矿置于专用包装桶全</p> | 变动如下：钽铌库房位置由五金仓库变为云母库房东角，库房容积略大于环评设计库容，屏蔽墙体材质及厚度均与环评一致。 |

| 项目 | 设施名称 | 环评建设内容 | 实际建设内容 | 变动情况 |
|--|------|---|---|------|
| | | | 部暂存于钽铌库房内。钽铌库房只存放钽铌锡精矿，不存放其他物料。钽铌锡精矿出入库建立了完备进出台账记录。最大钽铌锡精矿贮存量为 60 吨。 | |
| 其他 辐射 安全 与防 护措 施（环 评 | | <p>①对于重点岗位（摇床工段、钽铌锡精矿包装、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；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。</p> <p>②给员工配备个人劳保防护用品（如工作服、手套，口罩等），钽铌锡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。设立员工更衣区（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仓库进食和吸烟。</p> <p>③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。钽铌精矿产品包装和运输严格执行《放射性物品安全运输规程》（GB118014-2004）中的相关要求。</p> <p>④公司拟购置 1 台便携式γ剂量率仪用于γ剂量率巡检。公司将按照本项目辐射监测计划，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，应及时找出原因并予以处理，监测数据存档。</p> | <p>①对于重点岗位（摇床工段、钽铌锡精矿包装、转运等）工作人员（共 11 人）配备了个人剂量计，并委托有资质单位进行常规个人剂量监测，并对个人监测结果逐个记录存档；公司钽铌库房采取行吊进行钽铌锡精矿搬运，减少辐射工作人员与伴生放射性物料钽铌锡精矿的接触时间，工作人员所受照射剂量均满足小于 5mSv/a 的剂量约束值要求。</p> <p>②给员工配备了个人劳保防护用品（如工作服、手套，口罩等），钽铌锡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。设立员工更衣区（淋浴间、更衣室等），上班后换上工作专用工作服和鞋，下班之后立即更衣，工作服等用品不带出厂外。制定了工作制度，禁止工作人员在钽铌锡精矿仓库进食和吸烟。</p> <p>③制定了《钽铌精矿暂存库保管制度》，明确了伴生放射性物料钽铌锡精矿的包装、运输和暂存制度，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。钽铌锡精矿产品包装和运输严格执行《放射性物品安全运输规程》（GB118014-2004）中的相关要求。钽铌锡精矿厂外运输由供买方负责。</p> <p>④公司购置了 1 台 MR-50EXP 型便携式辐射监测仪用于γ剂量率巡检。公司按照辐射监测计划，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，应及时找出原因并予以处理，监测数据存档。</p> | 未变动 |

根据对照国家及地方的环评项目重大变动文件，项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素均未发生重大变动，故本项目不存在重大变动情况。

3.3 主要原辅材料及理化性质

本项目的原材料为锂矿石。原料矿石来自宜丰县花桥乡白市村化山瓷石矿。原矿全元素分析结果见表 3-5。

表 3-5 原矿化学元素分析结果表（单位：mg/kg）

| 元素 | SiO ₂ | Li ₂ O | Al ₂ O ₃ | TFe ₂ O ₃ | CaO | MgO | Na ₂ O | K ₂ O | TiO ₂ |
|----|------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|
| 含量 | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| | 72.9 | 0.524 | 14.2 | 0.652 | 0.461 | 0.0404 | 3.35 | 3.63 | 0.02 |
| 元素 | MnO | P ₂ O ₅ | F | Rb ₂ O | Be | V | Ni | Cu | Zn |
| 含量 | % | % | % | % | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| | 0.143 | 0.514 | 0.92 | 0.218 | 196 | ND | 9.8 | 16.9 | 147 |
| 元素 | As | Cd | Tl | Pb | Cs ₂ O | Nb ₂ O ₅ | Ta ₂ O ₅ | 总氯 | ZrO ₂ |
| 含量 | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| | 15.2 | 0.24 | 9.3 | 5 | 482 | 97.7 | 54.5 | 54.1 | 46.5 |
| 元素 | SrO | BaO | B ₂ O ₃ | Cr | Sn | Hg | 烧失量 | / | / |
| 含量 | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | % | / | / |
| | 32.2 | 14.7 | 89.9 | 5.8 | 246 | 0.005 | 2.54 | / | / |

2) 辅助材料：选矿过程使用的辅助材料具体见表 3-6。

表 3-6 辅助材料一览表

| 序号 | 项目 | 环评年总用量 (t) | 实际年总用量 (t) | 变化情况 | 最大贮存量 (t) | 存放位置 | 备注 |
|----|-----------|------------|------------|--------|-----------|------|-----------|
| 1 | 钢球 | 1400 | 700 | 用量减少一半 | 234 | 主厂房 | 球磨机用 |
| 2 | 胺类复配浮锂捕收剂 | 1061 | 530.5 | 用量减少一半 | 178 | 药剂间 | 浮选时添加 |
| 3 | 脱水剂 | 265.2 | 132.6 | 用量减少一半 | 45 | | 浮选时添加 |
| 4 | 聚合氯化铝 | 397.7 | 198.85 | 用量减少一半 | 67 | | 脱水工序添加 |
| 5 | 聚丙烯酰胺 | 1 | 0.5 | 用量减少一半 | 1 | | 长石深锥浓密时使用 |
| 6 | 毛毯 | 2 | 1 | 用量减少一半 | / | / | 用于布溜槽 |
| 7 | 电 | 11894 万度 | 5947 万度 | 用量减少一半 | / | / | / |
| 8 | 柴油 | 435 | 217.5 | 用量减少一半 | 无储存 | / | 铲车用 |

本项目实际原料用量与环评比整体减少一半。

本项目使用的药剂有胺类复配浮锂捕收剂、脱水剂（主要成分为聚丙烯酰胺，改良型）、聚合氯化铝、聚丙烯酰胺。

1）胺类复配浮锂捕收剂，主要成分为 25%椰油胺、30%六偏磷酸钠、30%水玻璃、15%冰乙酸。

（1）椰油胺：化学式为 $R-NH_2$ （ R 为脂肪烷基），无色液体，不易溶于水，易溶于氯仿、乙醇、乙醚及苯中，具有碱性，可与酸反应生成相应的胺盐。椰油胺是合成阳离子和两性离子表面活性剂的重要中间体，广泛用于矿物浮选剂。

（2）六偏磷酸钠：分子式为 $(NaPO_3)_6$ ，白色结晶粉末或无色透明玻璃片状或块状固体。易溶于水，不溶于有机溶剂。水溶液呈碱性。吸湿性很强，暴露于空气中能逐渐吸收水分而呈黏胶状物，与钙、镁等金属离子能生成可溶性络合物。

（3）水玻璃：硅酸钠，分子式 $Na_2SiO_3 \cdot 9H_2O$ ，是一种水溶性硅酸盐，其水溶液俗称水玻璃，是一种矿黏合剂。粘结力强、强度较高，耐酸性、耐热性好，耐碱性和耐水性差。

（4）冰乙酸：无水乙酸，分子式 $C_2H_4O_2$ 。在低温时凝固成冰状，俗称冰醋酸。闪点 $39^\circ C$ ，爆炸极限 $4.0\% \sim 16.0\%$ 。

浮选药剂加入到浮选矿浆中，通过浮选机浮选分出精矿泡沫（精矿）及尾矿长石，泡沫经过带滤机脱水成最终精矿，部分浮选药剂会与浮选精矿泡沫相吸附进入锂云母成品中，部分浮选药剂进入浮选尾矿长石中，另有部分药剂会在空气中氧化，其余随滤液进入回水循环水中。

2）聚合氯化铝，简称聚铝，英文缩写为 PAC，是一种无机高分子混凝剂，化学通式为 $[Al_2Cl_n(OH)_{6-n}]_m$ ，其中 m 代表聚合程度， n 表示 PAC 产品的中性程度。 $n=1-5$ 为具有 Kegglin 结构的高电荷聚合环链体，对水中胶体和颗粒物具有高度电中和及桥联作用，并可强力去除微有毒物及重金属离子，性状稳定。由于氢氧根离子的架桥作用和多价阴离子的聚合作用，生产出来的聚合氯化铝是相对分子质量较大、电荷较高的无机高分子水处理药剂。

3）聚丙烯酰胺（PAM），是一种线型高分子聚合物，化学式为 $(C_3H_5NO)_n$ ，为白色粉状物或小颗粒状物，密度为 $1.32g/cm^3$ （ $23^\circ C$ ）。聚丙烯酰胺是一种线状的有机高分子聚合物，同时也是一种高分子水处理絮凝剂产品，专门吸附水中的悬浮颗粒，在颗粒之间起链接架桥作用，使细颗粒形成比较大的絮团，并且加快了沉淀的速度，这一过程称为絮凝，因其中良好的絮凝效果 PAM 作为水处理的絮凝剂并且被广泛用于污水处理。

3.4 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 3-7。

表 3-7 主要生产设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 技术性能及规格 | 单位 | 环评数量 | 一期实际数量 | 变化情况 |
|----|----------|-------------------------------------|----|------|--------|-------------------------|
| 一 | 原矿库 | | | | | |
| 1 | 1#胶带输送机 | B=1600L=74m α =0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 2 | 重型板式给料机 | GZB1600×6000mm | 台 | 5 | 5 | 无变化 |
| 3 | 液下泵 | 50PV-SP | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 4 | 脉冲袋式除尘器 | QMC96-9 型，过滤面积 836m ² | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 5 | 布袋除尘器 | / | 台 | 0 | 1 | 增加一个粗碎机以及配套的废气处理设施布袋除尘器 |
| 6 | 颚式破碎机 | 粗碎 | 台 | 0 | 1 | |
| 二 | 中细碎车间 | | | | | |
| 1 | 3#胶带输送机 | B=1200Lh=95.05m α =9.44° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 2 | 4#胶带输送机 | B=1200Lh=15m α =0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 3 | 电磁盘式除铁器 | PDC-12T3 | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 4 | 8#胶带输送机 | B=1200Lh=119.9m α =14.5° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 5 | 细碎皮带给料机 | B=1200L=6.5m | 台 | 2 | 2 | 无变化 |
| 6 | 圆锥破碎机 | CH660，生产能力 324t/h | 台 | 2 | 2 | 无变化 |
| 7 | 9#胶带输送机 | B=1200Lh=94.65m α =18.5° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 8 | 电动单梁起重机 | Q=10t，Lk=12.0m，H=12m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 9 | 脉冲袋式除尘器 | QMC96-7 型，过滤面积 657m ² | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 三 | 筛分车间 | | | | | |
| 1 | 2#胶带输送机 | B=1200Lh=83m α =0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 2 | 5#胶带输送机 | B=1600Lh=113.5m α =16.5° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 3 | 圆振动筛 | 2YKA3673H，1245t/h | 台 | 2 | 2 | 无变化 |
| 4 | 6#胶带输送机 | B=1200Lh=11.5m α =0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 5 | 7#胶带输送机 | B=1200Lh=11.5m α =0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 6 | 液下泵 | 50PV-SP | 台 | 2 | 2 | 无变化 |
| 7 | 电动单梁起重机 | Q=10tLk=12mH=18m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 8 | 脉冲袋式除尘器 | QMC96-2×6 型，过滤面积 1121m ² | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 四 | 粉矿仓 | | | | | |
| 1 | 10#胶带运输机 | B=1200Lh=32.95m α =15.92° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 2 | 11#胶带运输机 | B=1200Lh=75m α =0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 3 | 定量圆盘给料机 | ø1600 | 台 | 21 | 13 | 减少 8 台 |

| 序号 | 设备名称 | 技术性能及规格 | 单位 | 环评数量 | 一期实际数量 | 变化情况 |
|----|--------------|-----------------------------------|----|------|--------|---------|
| 4 | 12#胶带输送机 | B=1000Lh=30m α =0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 5 | 13#胶带输送机 | B=1000Lh=14.5m α =0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 6 | 14#胶带运输机 | B=1000Lh=14.5m α =0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 7 | 脉冲袋式除尘器 | QMC96-7 型, 过滤面积 657m ² | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 五 | 主厂房 | | | | | |
| 1 | 15#/16#胶带输送机 | B=1000Lh=30m α =16° | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 2 | 格子型球磨机 | Φ 5200×7000, 生产能力 280t/h | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 3 | 水力旋流器 | Φ 500×10 | 组 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 4 | 五叠层高频振动细筛 | a=0.30mm | 台 | 24 | 12 | 减少 12 台 |
| 5 | 旋流器 | Φ 250×8 | 组 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 6 | 湿式永磁筒式弱磁选机 | CTN-1545 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 7 | 铺布溜槽 | 5×650×12000 | 组 | 56 | 28 | 减少 28 台 |
| 8 | 摇床（精选） | 6S, 刻槽 | 台 | 60 | 30 | 减少 30 台 |
| 9 | 摇床（复选） | 6S, 刻槽 | 台 | 12 | 6 | 减少 6 台 |
| 10 | 旋流器给料渣浆泵 | 450/400 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 11 | 高频细筛给料渣浆泵 | 450/400 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 12 | 铺布溜槽给料渣浆泵 | 500/450 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 13 | 精选摇床尾矿输送渣浆泵 | 150/125 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 14 | 重选尾矿输送渣浆泵 | 500/450 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 15 | 精选摇床中矿输送渣浆泵 | 100/80 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 16 | 磁性矿物旋流器给料渣浆泵 | 350/300 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 17 | 液下渣浆泵 | 40PV-SP | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 18 | 弱磁选总精矿输送渣浆泵 | 65/50 | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 19 | 液下泵 | 100PV-SP | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 20 | 电动桥式起重机 | Q=3t, Lk=8.5m, H=24m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 21 | 电动桥式起重机 | Q=32/5t, Lk=28.5m, H=24m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 22 | 电动单梁起重机 | Q=5t, Lk=22.5m, H=24m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 六 | 浮选磁选车间 | | | | | |
| 1 | 一段脱泥旋流器 | Φ 150×56 | 组 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 2 | 二段脱泥旋流器 | Φ 150×28 | 组 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 3 | 搅拌桶 | XB-4500, Φ 4500 | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 4 | 浮选机 | CLF-30 | 槽 | 22 | 11 | 减少 11 台 |
| 5 | 浮选机 | CLF-16 | 槽 | 14 | 7 | 减少 7 台 |

| 序号 | 设备名称 | 技术性能及规格 | 单位 | 环评数量 | 一期实际数量 | 变化情况 |
|----|-------------------|---------------------------|----|------|--------|--------|
| 6 | 鼓风机 | C300-1.52 | 台 | 3 | 2 | 减少 1 台 |
| 7 | 二段脱泥旋流器给料渣浆泵 | 450/400 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 8 | 浮选尾矿输送渣浆泵 | 400/350 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 9 | 液下泵 | 100PV-SP | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 10 | 搅拌桶 | Φ3500 | 台 | 3 | 2 | 减少 1 台 |
| 11 | 药剂输送泵 | 250/200 | 台 | 10 | 5 | 减少 5 台 |
| 12 | 全自动加药机 | V18 | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 13 | 絮凝剂制备系统 | V18 | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 14 | 电动单梁起重机 | Q=5t, Lk=25.5m, H=24m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 15 | 长石高梯度强磁选机 | Φ4000mm, 1.5T | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 16 | 深锥浓密机 | NGS18G | 台 | 6 | 3 | 减少 3 台 |
| 17 | 超细长石浓密机底流输送渣浆泵 | 150/100 | 台 | 12 | 6 | 减少 6 台 |
| 18 | 磁性矿物输送渣浆泵 | 350/300 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 19 | 高浓度搅拌桶 | Φ5000 | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 20 | 超细长石压滤机给料渣浆泵 | 300/250 | 台 | 8 | 4 | 减少 4 台 |
| 21 | 液下泵 | 80PV-SP | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 七 | 铁精矿脱水区 | | | | | |
| 1 | 深锥浓密机 | NGS12G | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 2 | 铁精矿压滤机给料渣浆泵 | 100/80 | 台 | 2 | 2 | 无变化 |
| 3 | 铁精矿压滤机 | 60 m ² | 台 | 2 | 2 | 无变化 |
| 4 | 液下泵 | 65PV-SP | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 5 | 电动单梁起重机 | Q=5t, Lk=16.5m, H=18m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 八 | 精矿脱水车间（锂云母和长石脱水区） | | | | | |
| 1 | 带式过滤机 | DU-68m ² /3000 | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| | 真空泵 | / | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 2 | 带式过滤机 | DU-80m ² /3000 | 台 | 8 | 4 | 减少 4 台 |
| | 真空泵 | | 台 | 8 | 4 | 减少 4 台 |
| 3 | 17-20#胶带输送机 | B=800Lh=18.5mα=0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 4 | 锂云母滤布冲洗水输送渣浆泵 | 150/100 | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 5 | 长石滤布冲洗水输送渣浆泵 | 250/200 | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 6 | 液下泵 | 80PV-SP | 台 | 3 | 2 | 减少 1 台 |
| 7 | 超细长石压滤机 | 650m ² | 台 | 10 | 5 | 减少 5 台 |

| 序号 | 设备名称 | 技术性能及规格 | 单位 | 环评数量 | 一期实际数量 | 变化情况 |
|----|--------------|------------------------------|----|------|--------|--------|
| | 挤压水站 | | 台 | 2 | 1 | 减少 1 台 |
| 8 | 压滤 1-4#皮带输送机 | B=1000L=36m | 台 | 4 | 2 | 减少 2 台 |
| 9 | 液下泵 | 80PV-SP | 台 | 3 | 3 | 无变化 |
| 10 | 电动单梁起重机 | Q=10t, Lk=38.5m, H=18m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 11 | 电动单梁起重机 | Q=3t, Lk=38.5m, H=18m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 九 | 转运站 | | | | | |
| 1 | 21#胶带输送机 | B=800L=152.00m α =10° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 2 | 电动葫芦 | Q=2t, H=12m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 十 | 云母仓库 | | | | | |
| 1 | 22#胶带输送机 | B=800L=171m α =0° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 2 | 犁式卸料器 | B=800 | 台 | 12 | 12 | 无变化 |
| 3 | 电动葫芦 | Q=2t, H=18m | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| 十一 | 成品仓库 | | | | | |
| 1 | 23/24#胶带输送机 | B=800Lh=175.0m α =13° | 台 | 1 | 1 | 无变化 |
| | 犁式卸料器 | B=800 | 台 | 15 | 15 | 无变化 |
| 2 | 抓斗起重机 | Q=16t, Lk=28.5m, H=24m | 台 | 5 | 3 | 减少 2 台 |

根据上表可知，本次验收项目一期工程设备数量根据实际生产规模进行了相应调整。与钽铌锡精矿生产相关的设备主要为铺布溜槽和摇床，本次验收的一期生产规模为总生产规模的一半，铺布溜槽和摇床实际安装数量为原环评数量的一半，设备的数量符合生产规模要求。

3.5 生产工艺与放射性污染源项分析

3.5.1 生产工艺

本次验收工程原矿在采场开采后运至厂区原矿仓后，先进行粗碎，粗碎后再经胶带输送机输送到筛分车间圆振动筛，筛分细料进入粉矿仓，筛分上料进入中细破车间，中细破后的物料与粗碎后的物料混合，进入筛分机，细碎车间与筛分车间形成闭环，筛下产品由振动给料机给入粉矿仓（半密闭措施），破碎后粉矿经粉矿仓下料机控量下料后经皮带机称重计量给入卸料小车计量汇入水后调浆分级粗粒进球磨磨矿合格粒径矿浆流转下道工序，经弱磁选除铁、重选选钽铌锡、浮选选锂云母、强磁除磁性物、长石尾矿分级筛选、各类产物分类脱水分别入库。

1) 粗碎、中细碎、筛分

由于目前采矿场暂时还未建设粗碎机，因此直接将原矿石输运到原矿仓，再进行粗碎，粗碎后的的矿石（粒径约 60mm，矿石含水率约 3%）经皮带运输机转运到筛分车间振动筛（由胶带给料机直接落料给到振动筛，高差小于 50cm，落料点上设置集气罩收集散逸的粉尘），经圆振动筛过筛后，筛下粉料（粒径不大于 12mm）通过胶带输送机送至粉矿仓，筛上大于 12mm 的矿粉再由胶带输送机送至中细碎车间（由胶带给料机直接落料给到破碎机，高差小于 50cm，落料点上设置集气罩收集散逸的粉尘），经圆锥破碎机进一步破碎，细碎排矿由胶带输送机送至筛分车间，经圆振动筛过筛后，筛下 12mm 以下的粉料通过胶带输送机送至粉矿仓（在胶带卸料点设置集气罩收集散逸的粉尘），筛上粗矿粉再由胶带输送机送至细碎车间经圆锥破碎机再次破碎。形成闭路破碎，原矿破碎后，最终碎矿产品粒径不大于 12mm，进入粉矿仓暂存。

2) 磨矿

采用一段一闭路磨矿流程，得到粒级为不大于 0.25mm 的磨矿产品。具体为：破碎产品（粒级小于等于 12mm 的矿料）经胶带输送机送至主厂房，进入球磨机（粉矿加入球磨机的同时也加入水，基本无粉尘产生），加入工艺回水进行湿式磨矿，球磨排矿给入水力旋流器分级，水力旋流器的底流给入高频细筛，高频细筛的筛上物与磁性物旋流器底流合并返回球磨机，形成一段一闭路磨矿。水力旋流器溢流与高频细筛筛下物为磨矿产品（粒级不大于 0.25mm）。

3) 磁选、重选

磨矿所得矿浆用渣浆泵送至筒式弱磁选机进行磁选，磁选所得磁性产物经深锥浓密脱水后即含泥铁屑，弱磁选后的矿浆进入重选（铺布溜槽+摇床）经选别得到钽铌锡精矿，重选尾矿经二次（旋流器）脱泥（脱泥粒度小于 0.023mm）后进入浮选工序。旋流器脱除的细泥进入深锥浓密，浓密溢流水进入回水池，浓密底流再经压滤后得到超细长石产品。

铺布溜槽是一种重选设备，是利用沿斜面流动的水流进行选矿的方法。在溜槽内，不同密度的矿粒在水流的流动动力、矿粒重力、矿粒与槽底间的摩擦力等作用下发生分层，使密度大的钽、铌、锡等矿粒沉积在溜槽毛毯布上成为精矿，密度小的分布在上层，被水流带走成为尾矿。每隔一段时间关闭上端的给料，用喷水装置喷水冲洗一次毛毯，冲洗出来的尾矿集中进入沉淀池回收精矿。然后各装置复原，进行下一周期的工作。如此不断地重复，就把精矿和尾矿分开，完成选矿流程。

铺布溜槽所得精矿矿浆给入摇床，在机械的摇动和水流的冲洗联合作用下矿粒按密度分离，密度小的进入尾矿，尾矿通过泵打回铺布溜槽，密度大的钽、铌、锡在摇床选

矿作用下从另一端排出，得到精矿一，中矿进入下一级摇床再进行一次分选，进一步选出钽、铌、锡精矿二，精矿一与精矿二合并为钽铌锡精矿（钽铌锡精矿产率 0.03%）。复选摇床尾矿进入旋流器脱水后，底流返回球磨机再磨，溢流返回球磨机出料泵池进入下一道工序。

4）浮选

重选尾矿经旋流器二次旋流分级脱除细泥后进入浮选工序，加入配制好的锂浮选药剂（药剂浓度 10%）经充分搅拌后开始浮选。浮选采用一粗两精两扫工艺，粗浮精矿进精浮选工序，粗选尾矿进入扫选工序。精浮选一精矿进入精浮选二工序，精浮选一中矿回流至一级粗选，精浮选二精矿经带式过滤后即得锂云母精矿（锂云母产率 15.31%，锂回收率 78.3%），精浮选二中矿回流至精浮选一工序；扫选一精矿回流至粗浮选工序，扫选一尾矿进入扫选二，扫选二精矿回流至扫选一工序，扫选二尾矿进入高梯度强磁选机，经磁选后得到磁性产物和非磁性产物，非磁性产物经带式过滤机过滤后即为长石产品（长石产率 73.06%），磁性产物与复选摇床尾矿合并经旋流器脱水后沉砂返回球磨机再磨，旋流器溢流返回到球磨出料泵池进入下一道工序。

浮选药剂配制及投加工艺为，胺类浮锂捕收剂按照 10% 的浓度在自动加药机中配比，通过自动加药机进行搅拌均匀，输送到相应的加药点，由加药机经加料口管道自动加入。

5）脱水

锂云母精矿和长石采用一段脱水工艺，加入聚合氯化铝（药剂浓度 10%），选别产出的锂云母精矿和长石分别进入真空带式过滤机，经脱水后分别得到产品锂云母精矿（含水率约 16%）和长石（含水率约 16%）；超细长石和含泥铁屑采用两段一闭路脱水工艺，即选出来的超细长石和含泥铁屑先进入深锥浓密机浓缩，溢流回送至回水系统，浓密机底流再送到压滤机压滤，滤液返回深锥浓密机，滤饼即为超细长石产品（含水率约 20%）和含泥铁屑（含水率约 20%）。钽铌锡精矿采用自然脱水，产品含水率约 20%。

锂云母精矿中粒径大于 0.3mm 的约占 15.4%，粒径在 0.2~0.3mm 之间的约占 34.1%，粒径 0.074~0.2mm 之间的约占 36.3%，其余的粒径小于 0.074mm。

脱水工序产生过滤机滤液、浓密机溢流水、压滤机滤液，均进入回水系统。

6）回水系统

锂云母精矿、长石带式过滤机滤液，超细长石、含泥铁屑浓密机溢流水、压滤机滤液，各自收集后进入回水系统，经回水沉淀池沉淀处理后回用于工艺生产。

回水沉淀池污泥主要来源于回水中夹带的微量细粒级矿物，部分来源于深锥浓密机溢流水中夹带，部分来自成品脱水过滤水中夹带的少量小于滤布孔径的矿物，成分类似于细长石（参考永兴特钢一期工程回水沉淀池污泥检测结果，详见附件十五），回水沉淀池污泥返回超细长石选矿流程，不外排。

在回水沉淀池上设置桁架泵吸式刮泥机，定期排泥，排出的泥浆经泵送至并入超细长石选矿流程。

7) 质检

生产时每隔两小时就会在带式过滤机落料处取锂云母、长石粉进行质量检测，对产品综合样的水分、品位进行检测分析，抽检频次为 12-15 次/天。

本工程详细生产工艺流程图 3-4。

由于本次验收改建工程仅钽铌锡精矿属于伴生铀的伴生放射性物料，根据项目辐射专篇可知本工程与放射性污染相关的工序主要为铺布溜槽、摇床工序，钽铌锡精矿的厂内转运、暂存以及钽铌锡精矿厂外运输等工序的。与放射性污染相关的工序具体流程如下：

1) 铺布溜槽是利用沿斜面流动的水流进行选矿的方法。溜槽是一个长方形的槽子，槽内铺设毛毯布，矿浆从槽中流过，矿粒受水流作用松散并按密度分层。上层轻矿物迅速排出槽外。下层重矿物（钽铌粗矿）沉积在槽底毛毯上，并定期对毛毯中截留钽铌粗矿进行冲洗后进入毛毯机再次进行分选，分选后进入摇床工序。溜槽和毛毯机工序均为机械自动化生产过程，工作人员仅需进行车间巡视，不会近距离接触钽铌矿物，且溜槽阶段钽铌粗矿在毛毯上分布分散，产生量很少。溜槽工序的放射性污染因子主要为 γ 射线、少量氡及其子体、废沾污毛毯等。

2) 摇床

摇床选矿是利用机械摇动和水流冲洗联合作用使矿粒按比重分离的过程。含钽铌粗矿送入给矿槽内，同时加水调配成浓度约 25%~20%的矿浆。自动流到床面上，矿粒群在床条沟内受水流冲洗和床面振动而被松散、分层。上层轻矿物颗粒受到较大的水流推动，沿床面横向倾斜运动，微细的矿粒则悬浮在最上层被横向水流冲走，进入水力旋流分级工序。位于床层底部的重矿物颗粒则受到床面的振动而向传动端的对面运动，而形成精矿（钽铌锡精矿），从精矿端排出。本项目精矿端设置不锈钢托盘，当托盘中钽铌锡精矿装满时，摇床工序工作人员带橡胶手套，将托盘中钽铌锡精矿倒入小桶内，空托盘重新放回精矿端承接摇床排出的钽铌锡精矿。本改建工程使用铺布溜槽 28 组，精选摇床 30 台，复选摇床 6 台，每天约可选出 1.5t 钽铌锡精矿。工作人员需更换钽铌不锈

钢托盘，并将钽铌锡精矿倒入塑料小桶，每个摇床工作人员每日近距离接触钽铌锡精矿时间为 50min/天，操作位置与钽铌锡精矿距离约 30cm。摇床工序的放射性污染因子为 γ 射线、少量氦及其子体。

3) 钽铌锡精矿转运

项目每班组下班前，钽铌车间摇床工作人员将盛装钽铌锡精矿小桶运至钽铌库房内，并交给钽铌库房负责人进行称重，登记好相关信息，办理钽铌锡精矿入库，后将空桶原路运回摇床工序。钽铌锡精矿厂内转运过程中的放射性污染因子为 γ 射线、氦及其子体。

4) 钽铌库房内暂存、包装

改建工程在锂云母仓库东北角设置 1 间独立的钽铌库，库内设钽铌精矿桶（200L），仓库工作人员将小桶内钽铌锡精矿倒入钽铌精矿桶，并做好入库登记等工作。钽铌精矿桶（200L）装满后密封贮存一定时间后定期外售。钽铌精矿桶（200L）装满密封包装后出库，同时做好出库相关信息记录。钽铌锡精矿暂存、包装过程中的放射性污染因子为 γ 射线、氦及其子体。

5) 装车及厂外运输

钽铌锡精矿出库后，由钽铌锡精矿收购方负责钽铌锡精矿装车以及运输。钽铌锡精矿装车以及运输过程中的放射性污染因子为 γ 射线、氦及其子体。项目不涉及钽铌锡精矿厂外运输，故不涉及钽铌锡精矿厂外运输的辐射影响。

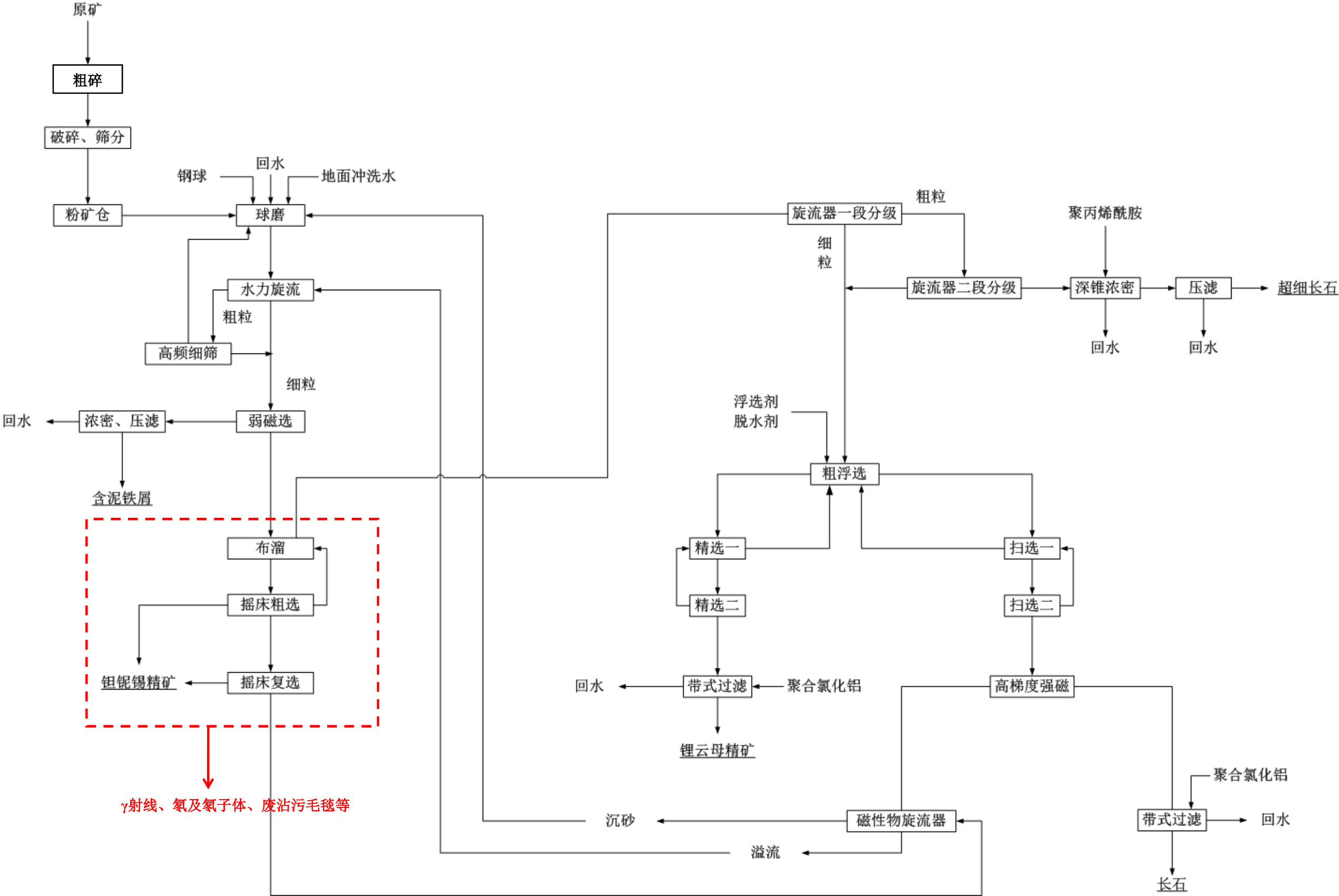


图 3-4 本项目工艺流程以及放射性污染示意图

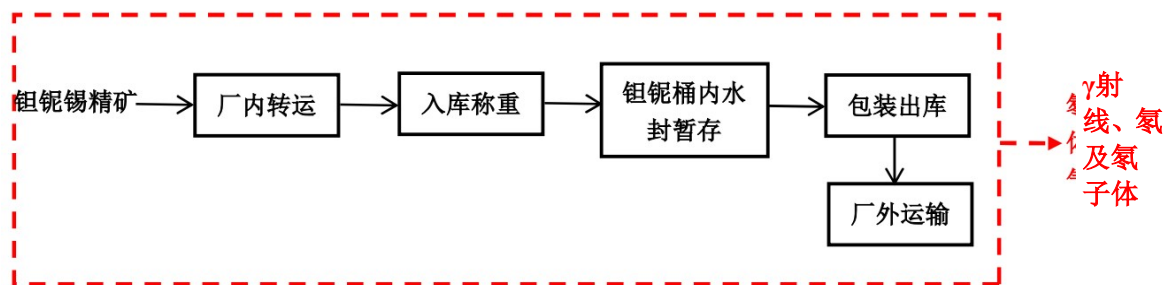


图 3-5 项目钽铌锡精矿（厂内转运、包装、贮存、厂外运输）流程及产污环节示意图

3.5.2 主要放射性污染源分析

（1）原料、产品、固废的放射性分析

本项目原料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、产品、固废的放射性活度浓度，本次验收在项目正常生产情况下，对公司生产线上使用的原料、产品、固废等固体物质进行现场取样，其中原料（锂矿石）和产品钽铌锡精矿在其仓库不同区域各取 2 个混合样，其他产品均各取 1 个混合样。各固体物质的放射性核素分析检测结果分别见表 3-8 和附件 4。

表 3-8 选矿过程中主要固态物质放射性分析结果 [单位：Bq/kg]

| 样品名称 | | ^{238}U 放射性比活度 | ^{232}Th 放射性比活度 | ^{226}Ra 放射性比活度 |
|------|---------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 原料 | 锂矿石 1 | 288 | 7.2 | 274 |
| | 锂矿石 2 | 326 | 8.2 | 308 |
| | 锂矿石平均值 | 307 | 7.7 | 291 |
| 产品 | 锂云母精矿 | 129 | 10.3 | 126 |
| | 长石精矿 | 358 | 6.6 | 198 |
| | 超细长石 | 516 | 7.1 | 393 |
| | 钽铌锡精矿 1 | 13100 | 111 | 7980 |
| | 钽铌锡精矿 2 | 12400 | 190 | 8270 |
| | 钽铌锡精平均值 | 12750 | 150.5 | 8125 |
| 固废 | 含泥铁屑 | 173 | 4.6 | 133 |

由表 3-8 各固体样品放射性检测结果及工艺过程分析可知：在选矿工艺中原料锂矿石中的 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 主要在钽铌锡精矿中得到富集，其他产品和固废中放射性含量均较低。

（2）放射性源项分析

根据《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书》中辐射环境影响评价专篇中的内容可知，本项目产生的放射性污染如下：

① γ 外照射

本项目锂矿石原料中伴生有放射性元素铀、镭、钍，从选矿生产过程在钽铌锡精矿中得到富集，钽铌锡精矿选别过程以及厂内转运、贮存过程钍系、铀系元素经过一定历程的衰变会致使生产设备及周围具有一定 γ 射线及 β 射线，对工作人员产生一定程度外照射。

②氡及其子体

本项目无放射性气载流出物外排，主要是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，在密封环境条件下浓度将增大，这种气体吸入人体后对人体健康会造成一定影响。

③伴生放射性固体废物和物料

本项目选矿产生的固体废物主要为含泥铁屑。根据表 3-8 检测结果可知，含泥铁屑中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的放射性比活度分别为 173Bq/kg、4.6Bq/kg、133Bq/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，本项目含泥铁屑中放射性核素 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的浓度均小于 1Bq/g，属于免管废物。根据《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）》（HJ 1114-2020）可知，含泥铁屑中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的放射性比活度均不大于 1Bq/g，不属于伴生放射性固体废物。因此，验收项目无伴生放射性固废产生。

根据表 3-8 检测结果以及《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）》（HJ 1114-2020）相关标准可知，本项目产品除钽铌锡精矿外，原料（锂矿石）、产品锂云母精矿和各种长石精矿、超细长石中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的放射性比活度均不大于 1Bq/g，不属于伴生放射性物料。钽铌锡精矿中 ^{238}U 、 ^{226}Ra 的放射性比活度大于 1Bq/g，属于伴生放射性物料。

3.6 物料平衡、水平衡及核素平衡

3.6.1 物料平衡

本项目一期工程年处理锂矿石 150 万吨，锂云母精矿、钽铌锡精矿、长石精矿、超细长石年产生量（干基）分别为 22.965 万吨、450 吨、109.598 万吨、17.1717915 万吨，固废为含泥铁屑，其年产生量为 3700 吨。

本项目物料平衡见表 3-9。

表 3-9 本次验收一期工程物料平衡表

| 主要工序名称 | 投入 | | 产出 | |
|-------------|-----------|------------|---------|------------|
| | 物料名称 | 投入量(t/a) | 物料名称 | 产出量(t/a) |
| 破碎筛分 | 原矿（含水 3%） | 1546391.76 | 外排粉尘 | 11.79 |
| | | | 进入球磨 | 1546379.97 |
| | 合计 | 1546391.76 | 合计 | 1546391.76 |
| 球磨 | 来自筛分 | 1546379.97 | 球磨总矿浆 | 2403016.72 |
| | 钢球 | 70 | | |
| | 地面冲洗水 | 150 | | |
| | 重选返回 | 42.00 | | |
| | 磁性物返回 | 23363.00 | | |
| | 扫选磁性物返回 | 71236.00 | | |
| | 回用水 | 759795.75 | | |
| | 合计 | 2403016.72 | 合计 | 2403016.72 |
| 弱磁选、浓密、压滤 | 来自球磨 | 2403016.72 | 含泥铁屑 | 4625.00 |
| | | | 回水 | 1067.50 |
| | | | 进入重选 | 2397324.22 |
| | 合计 | 2403016.72 | 合计 | 2403016.72 |
| 布溜+摇床 | 来自上一工序 | 2397324.22 | 钽铌锡精矿 | 562.50 |
| | 新水 | 240703.39 | 进入旋流器分级 | 2756719.72 |
| | 回用水 | 119296.62 | 回球磨 | 42.00 |
| | 合计 | 2757324.22 | 合计 | 2757324.22 |
| 旋流器分级 | 来自重选 | 2756719.72 | 进入浮选 | 1880607.89 |
| | | | 进入深锥 | 876111.83 |
| | 合计 | 2756719.72 | 合计 | 2756719.72 |
| 深锥、磁选、浓密、压滤 | 来自旋流器分级 | 876111.83 | 超细长石 | 214647.40 |
| | 聚丙烯酰胺 | 5.00 | 磁性物回球磨 | 23363.00 |
| | | | 回水 | 638106.43 |
| | 合计 | 876116.83 | 合计 | 876116.83 |
| 浮选、精选、扫选 | 来自旋流器分级 | 1880607.89 | | |
| | 锂浮选剂 | 5305.00 | 磁性物回球磨 | 71236.00 |
| | 聚合氯化铝 | 1988.50 | 锂云母精矿 | 273392.90 |
| | 脱水剂 | 1326.00 | 长石 | 1304642.90 |
| | 回用水 | 1524188.85 | 损失 | 37.15 |
| | | | 回水 | 1764107.29 |
| | 合计 | 3413416.24 | 合计 | 3413416.24 |

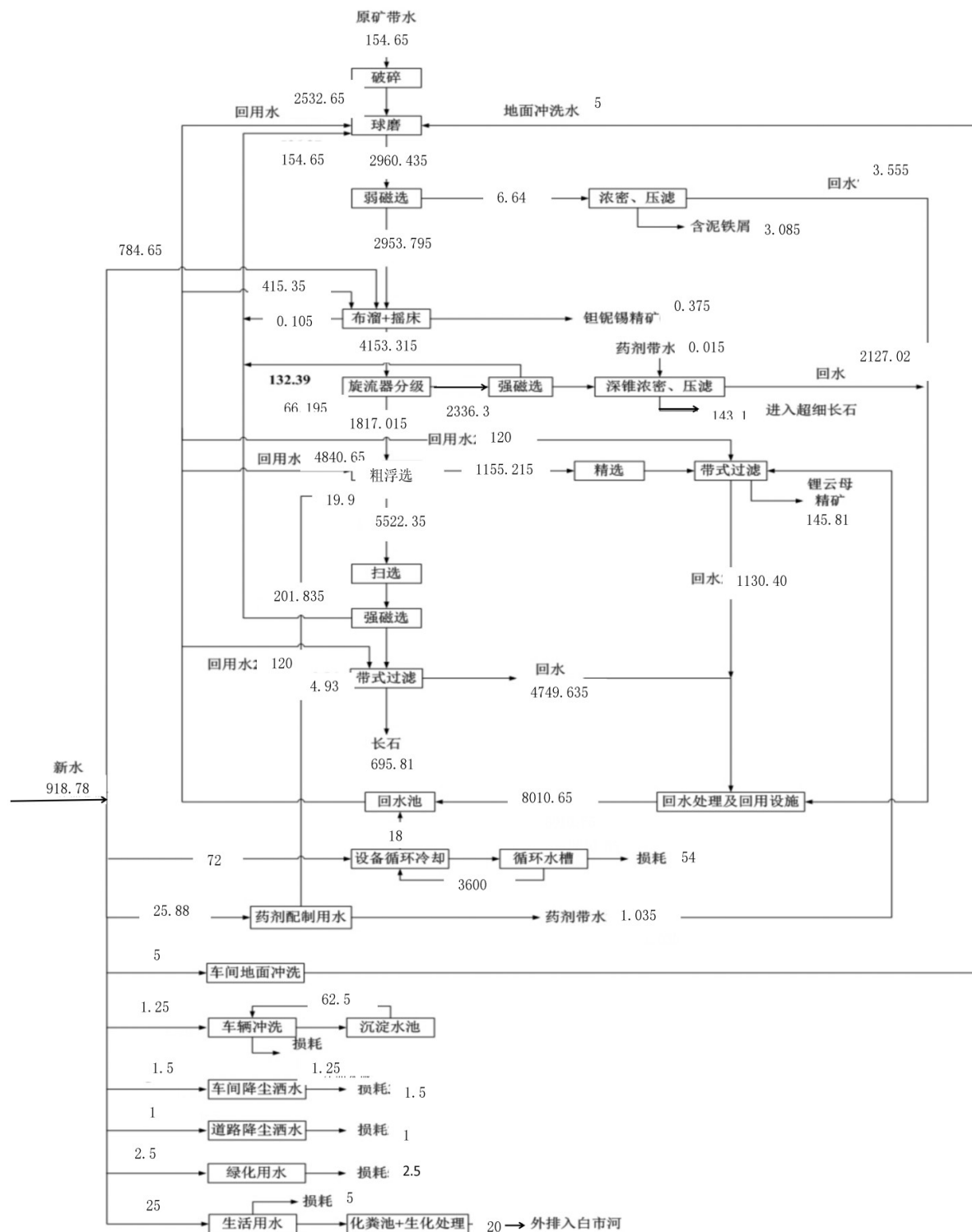
3.6.2 水平衡

本项目总用水量 12795.46m³/d，新水用量 918.78m³/d，其中生活用水 25m³/d，循环水 3662.5m³/d，回用水 8033.65m³/d。生产水重复利用率约为 91.6%。本项目生产废水主要是选矿工艺浓缩机溢流水、精矿过滤机压滤水等，经沉淀池沉淀后分别通过各自配套的渣浆泵泵入回用水池，全部回用于生产，不外排。本项目水平衡表见表 3-10，水平衡图见图 3-6。

表 3-10 一期工程水平衡一览表（单位：m³/d）

| 序号 | 用水点名称 | 给水 | | | | | | 排水 | | | |
|----|-----------|----------|--------|-----------|------|-------------|----------------|------------------|-----|---------------|---|
| | | 总用水 | 新水 | 回用水 | 循环水 | 原料带水 | 上游工序来水 | 回用水 | 外排水 | 损耗水 | 进入下一道工序的水 |
| 一 | 生产用水 | | | | | | | | | | |
| 1 | 原矿含水量 | 154.65 | | | | 154.65 | | | | | |
| 2 | 药剂配制 | 25.88 | 25.88 | | | | | | | | 0.015 到铁屑深锥，19.9 进入浮选工序，4.93 进入长石脱水工序、1.035 进入云母精矿脱水工序。 |
| 3 | 设备冷却 | 3672 | 72 | | 3600 | | | 18 | | 54 | |
| 4 | 球磨 | 2537.65 | | 2532.65+5 | | | 154.65+268.135 | | | | 2960.435 进入磁选 |
| 5 | 磁选+浓密、压滤 | | | | | | 2960.435 | 3.555 | | 3.085 进入含泥铁屑 | 2953.795 进入重选工序。 |
| 6 | 重选（布溜+摇床） | 1200 | 784.65 | 415.35 | | | 2953.795 | | | 0.375 进入钽铌锡精矿 | 0.105 回球磨，4153.315 进入旋流器分级。 |
| 7 | 旋流器分级 | | | | | | 4153.315 | | | | 2336.3 到强磁选、深锥，1817.015 进入浮选。 |
| 8 | 强磁选、深锥、压滤 | | | | | 药剂带水 0.015 | 2336.3 | 2127.02 | | 143.1 | 66.195 回球磨，143.1 进入超细长石。 |
| 9 | 粗浮+精选+扫选 | 5106.515 | | 5080.65 | | 药剂带水 25.865 | 1817.015 | 1130.44+4749.635 | | 841.62 | 其中 145.81 进入锂云母，695.81 进入长石。 |
| | 小计 | 12696.71 | 882.53 | 8033.65 | 3600 | 180.53 | | 8028.65 | | 1042.18 | |
| 二 | 车辆清洗 | 63.75 | 1.25 | | 62.5 | | | | | 1.25 | |
| 三 | 车间地面冲洗 | 5 | 5 | | | | | 5 | | | |
| 四 | 降尘洒水 | | | | | | | | | | |
| 1 | 道路扬尘 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | |

| 序号 | 用水点名称 | 给水 | | | | | | 排水 | | | |
|----|--------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|-----|---------|-----------|
| | | 总用水 | 新水 | 回用水 | 循环水 | 原料带水 | 上游工序来水 | 回用水 | 外排水 | 损耗水 | 进入下一道工序的水 |
| | 洒水 | | | | | | | | | | |
| 2 | 选矿工艺降尘 | 1.5 | 1.5 | | | | | | | 1.5 | |
| 五 | 生活用水 | 25 | 25 | | | | | | 20 | 5 | 20 经处理后外排 |
| 六 | 绿化 | 2.5 | 2.5 | | | | | | | 2.5 | |
| 合计 | | 12795.46 | 918.78 | 8033.65 | 3662.5 | 180.53 | | 8033.65 | 20 | 1053.43 | |

图 3-6 水平衡图 单位: m^3/d

3.6.3 核素平衡

本项目所用原料为锂矿石，来源于公司自有矿山宜丰县花桥乡白市村化山瓷石矿。由表 3-8 项目各固体样品数据分析可知，相同矿区，同种生产工艺，不同批次的原料及

其生产的产品和固废中的核素含量存在一定波动，故本次验收取各固体物料核素含量平均值进行核素平衡估算。本项目主要核素平衡分析见表 3-11。

表 3-11 本项目主要核素平衡分析表

| 元素 | 投入（干基） | | | 产出（干基） | | | |
|-------------------|----------------------|------------|------------|----------------------|------------|------------|---------|
| | 物料名称 | 比活度（Bq/kg） | 总活度（Bq） | 去向 | 比活度（Bq/kg） | 总活度（Bq） | 所占比例（%） |
| ²³⁸ U | 锂矿石原矿（1500000/a） | 307 | 4.6050E+11 | 锂云母（229650t/a） | 129 | 2.9625E+10 | 6.4 |
| | | | | 长石（1095900t/a） | 358 | 3.9233E+11 | 85.2 |
| | | | | 超细长石（171717.915t/a） | 516 | 8.8606E+10 | 19.2 |
| | | | | 含泥铁屑（3700t/a） | 173 | 6.4010E+08 | 0.14 |
| | | | | 钽铌锡精矿（450t/a） | 12750 | 5.7375E+09 | 1.25 |
| | | | | 外排粉尘（11.435t/a） | 307 | 3.5105E+06 | 0.001 |
| | ²³⁸ U 合计 | | 4.6050E+11 | ²³⁸ U 合计 | | 5.1694E+11 | 112.26 |
| ²³² Th | 锂矿石原矿（1500000/a） | 7.7 | 1.1550E+10 | 锂云母（229650t/a） | 10.3 | 2.3654E+09 | 20.48 |
| | | | | 长石（1095900t/a） | 6.6 | 7.2329E+09 | 62.62 |
| | | | | 超细长石（171717.915t/a） | 7.1 | 1.2192E+09 | 10.56 |
| | | | | 含泥铁屑（3700t/a） | 4.6 | 1.7020E+07 | 0.15 |
| | | | | 钽铌锡精矿（450t/a） | 150.5 | 6.7725E+07 | 0.59 |
| | | | | 外排粉尘（11.435t/a） | 7.7 | 8.8050E+04 | 0.00 |
| | ²³² Th 合计 | | 1.1550E+10 | ²³² Th 合计 | | 1.0902E+10 | 94.39 |
| ²²⁶ Ra | 锂矿石原矿（1500000/a） | 291 | 4.3650E+11 | 锂云母（229650t/a） | 126 | 2.8936E+10 | 6.63 |
| | | | | 长石（1095900t/a） | 198 | 2.1699E+11 | 49.71 |
| | | | | 超细长石（171717.915t/a） | 393 | 6.7485E+10 | 15.46 |
| | | | | 含泥铁屑（3700t/a） | 133 | 4.9210E+08 | 0.11 |
| | | | | 钽铌锡精矿（450t/a） | 8125 | 3.6563E+09 | 0.84 |
| | | | | 外排粉尘（11.435t/a） | 291 | 3.3276E+06 | 0.001 |
| | ²²⁶ Ra 合计 | | 4.3650E+11 | ²²⁶ Ra 合计 | | 3.1756E+11 | 72.75 |

由表3-11可知，本项目钽铌锡精矿为伴生铀系的放射性物料，其中各固体样中铀系核素 ^{238}U 、 ^{226}Ra 产出约占投入72.75%和112.26%。而含量很低的钍系核素 ^{232}Th 产出约占投入72.75%，原矿中的 ^{238}U 、 ^{226}Ra 等放射性核素经选矿摇床重选工序后在钽铌锡精矿中富集。核素未能完全平衡，造成不平衡的主要原因分析如下：（1）原料核素含量存在天然的统计涨落；（2）实验室核素分析方法误差。

3.7 项目变动情况

根据对照国家及地方的环评项目重大变动文件，项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素均未发生重大变动，故本项目不存在重大变动情况。

4 放射性污染防治设施

4.1 放射性污染防治设施“三同时”落实情况

本项目辐射污染主要为选矿工艺钽铌锡精矿的铺布溜槽和摇床重选以及钽铌锡精矿转运、包装、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，无外排放射性废水及伴生放射性固体废物产生。

江西永诚锂业科技有限公司在项目调试运行期间，根据辐射环境影响评价专篇以及批复文件中提出的放射性污染防治措施，针对各种污染物建设了相应的环境保护设施，落实了“三同时”制度。

4.2 放射性污染防治设施

4.2.1 伴生放射性废气

项目放射性气载流出物主要是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，在密封环境条件下浓度将增大，这种气体吸入人体后对人体健康会造成一定影响。

根据《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期）竣工辐射环境保护验收监测报告》可知，与钽铌锡精矿相关的生产车间主厂房重选工段、钽铌仓库空气中氡浓度（ ^{222}Rn ）分别为 24Bq/m^3 和 42Bq/m^3 ，均远远低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推荐的该项目补救行动干预水平 500Bq/m^3 。

验收项目厂区内公司宿舍室内氡浓度为 20Bq/m^3 ，厂界四周以及厂区外敏感点的氡浓度在 $10\sim 14\text{Bq/m}^3$ 之间，均与全国城市室外空气中氡浓度水平相当（由《中国环境天然放射性水平》(1995 年)可知，全国城市空气中氡平均浓度变化范围为 $3.3\sim 40.8\text{Bq/m}^3$ ）。

综上所述，说明项目运行未对周边大气环境产生明显的辐射影响。

本项目放射性废气主要是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，已采取的防护措施主要为：摇床重选工序采取自然通风，钽铌库房采取机械通风，以减少氡及氡子体的浓度，辐射工作人员工作时佩戴口罩，通过行吊进行钽铌锡精矿的装卸，尽量减少辐射工作人员在钽铌库房工作时间和接触钽铌锡精矿的时间，有效减少吸入氡及氡子体对厂区车间内工作人员内照射影响。

4.2.2 伴生放射性固体废物

本项目固废为含泥铁屑。根据表 3-8 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 173Bq/kg 、 4.6Bq/kg 、 133Bq/kg ，其放射性核素活度浓度满足《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，不属于伴生放射性固废。本项目为无伴生放射性固体废物产生。

4.2.3 伴生放射性物料

根据表 3-8 检测结果可知，本项目产品除钽铌锡精矿外，原料锂矿石，产品锂云母精矿、长石精矿、超细长石、以及固废含泥铁屑中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的放射性比活度均不大于 1Bq/g，不属于伴生放射性固体物料。钽铌锡精矿中 ^{238}U 、 ^{226}Ra 的放射性比活度大于 1Bq/g，属于伴生铀系放射性固体物料。

公司钽铌锡精矿在重选车间摇床工序选别出来后置于小桶内，每天由专人负责采用三轮车转运至钽铌库房内的专用包装桶内暂存。钽铌锡精矿每个月外销 1-2 次，外销给有资质单位处理，不在厂区进行长期贮存。

公司在本次验收项目锂云母仓库东北角设置独立的钽铌库房，库房长宽高为 $15.5\text{m} \times 8.4\text{m} \times 7.5\text{m}$ ，占地面积 130.2m^2 ，有效容积 976.5m^3 。钽铌库房四周墙体为 30cm 厚混凝土。顶棚为钢筋混凝土结构，厚 20cm。底板为混凝土结构，厚 20cm。钽铌仓库地表及墙面（距地 1.8m）刷防水漆，其防渗性能不低于 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。钽铌库房门为不锈钢铁门，设置双人双锁，防止无关人员进入。

仓库内设置地沟和收集池，用于收集钽铌锡精矿渗水，地沟收集渗水全部回用于选矿生产。钽铌库房门左侧墙体张贴了电离辐射警示标志和非工作人员禁止入内的警示标牌。厂区钽铌库房周边安装 24 小时监控装置，有专人负责实时监控。公司将钽铌库房划定为控制区，库房门上张贴控制区标牌，明确控制区内非工作人员禁止入内。钽铌锡精矿置于专用包装桶全部暂存于钽铌库房内。钽铌库房只存放钽铌锡精矿，不存放其他物料。钽铌锡精矿出入库建立了完备进出台账记录。

钽铌库房及周边环境、控制区划分示意图见图 4-1。

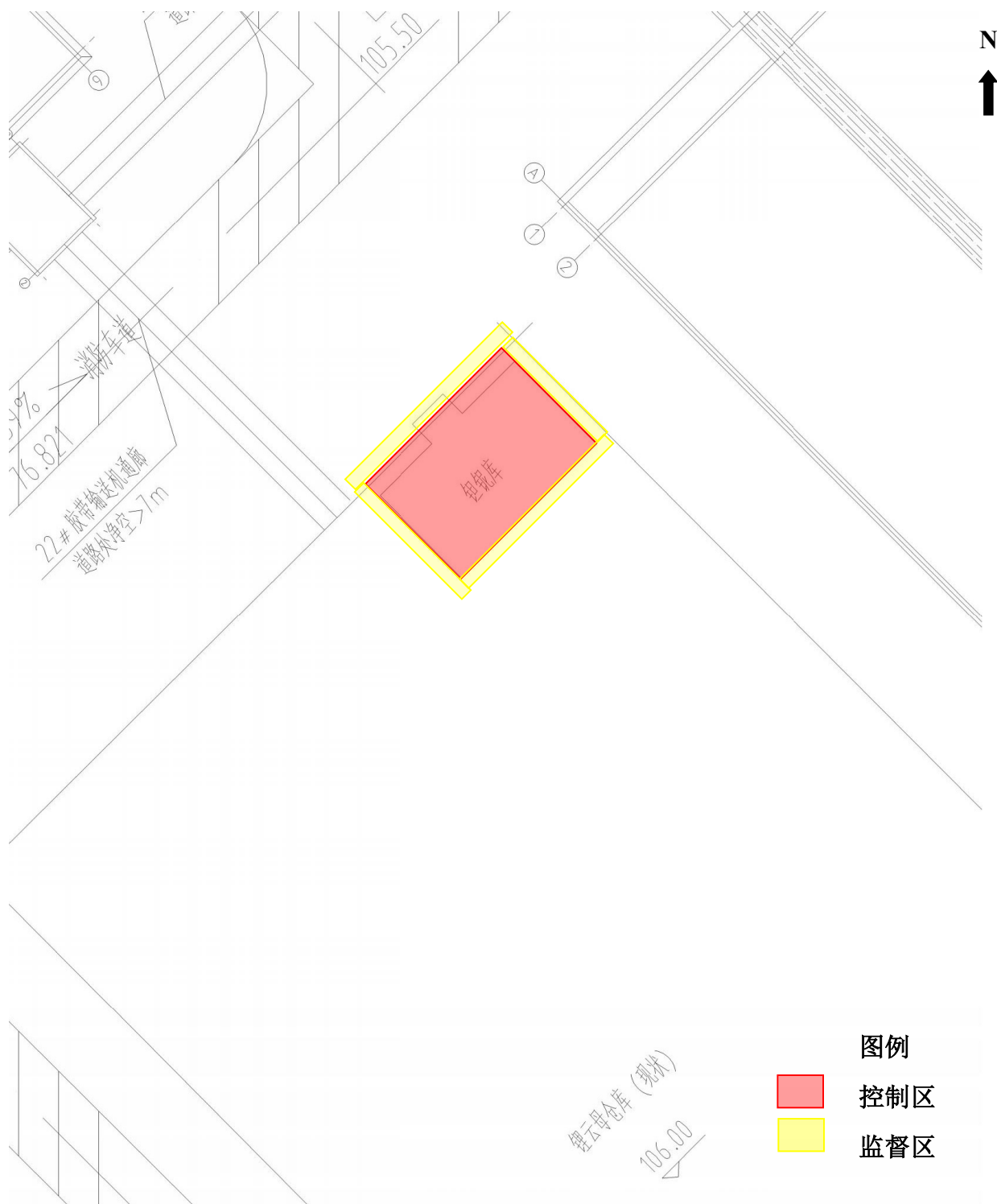


图 4-1 公司钽铌库房及周边环境示意图、控制区划分示意图

根据《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）》（HJ 1114-2020）中相关要求，本次验收项目钽铌库房已采取的放射性污染防治措施及措施符合性分析具体见表 4-1。

表 4-1 公司钽铌库房已采取的放射性污染防治措施及符合性分析一览表

| 场所名称 | 《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)》(HJ 1114-2020) 标准要求 | 本项目钽铌库房实际建设情况 | 符合性 |
|------|--|---|-----|
| 钽铌库房 | 4.2.1 伴生放射性物料应与其他物料分区贮存。 | 公司在锂云母仓库东北角设置独立的钽铌库房作为钽铌精矿仓库，钽铌库房专门用于贮存钽铌锡精矿，该仓库内不堆放其他物料。 | 符合 |
| | 4.2.5 伴生放射性矿开发利用单位应贯彻执行国家和行业颁发的有关法律法规和标准，提供所必需的人力、物力等保障措施；建立辐射环境管理机构，配备专业技术人员与管理人员；建立辐射环境管理岗位责任制度、教育培训制度、报告制度等。 | 公司设置了专门的辐射安全管理部门-安全环保管理小组，专人制定有关环保事宜，统筹全厂的环境管理工作，配备专职技术人员及环境监测人员，担负企业日常环境管理与监测的具体工作，确保各项环保措施、环保制度的贯彻落实。建立了《辐射环境管理制度》、《辐射安全管理部门职责》、《公司内部辐射防护与安全教育培训制度》、《辐射事故应急预案》等规章制度。 | 符合 |
| | 6.1 伴生放射性物料贮存设施设计要求 6.1.1 贮存设施应根据企业总平面布置等相关要求，尽量布置在远离人群活动的地方。 | 钽铌仓库设置在锂云母仓库东北角，库房北面、东面均为厂内道路，西面和南面均为锂云母仓库。钽铌库房周边一般无无关人员长期逗留，故钽铌库房选址合理可行。且钽铌库房设防盗铁门，设置双人双锁，设置了电离辐射警示标志和无关人员禁止进入的标牌，有效减少无关人员靠近受到不必要的照射。 | 符合 |
| | 6.1.2 贮存设施应采取实体隔离措施，防止无关人员进入。 | 本项目钽铌库房长 15.5m，宽 8.4m，高为 7.5m，占地面积 130.2m ² ，有效容积 976.5m ³ 。钽铌库房四周墙体均为 30cm 混凝土；顶棚为钢筋混凝土结构，厚 20cm。底板为混凝土结构，厚 20cm。钽铌仓库地表及墙面（距地 1.8m）刷防水漆，其防渗性能不低于 1×10^{-7} cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。钽铌库房门为不锈钢铁门，设置双人双锁，防止无关人员进入。 门左侧墙上张贴了电离辐射警示标志。仅允许相关辐射工作人员进入，无关人员不得进入。 | 符合 |
| | 6.1.3 贮存设施应进行清污分流，防止雨水进入；物料可能产生渗水的应设置地沟等渗水收集系统，渗水应进行回收利用或处理后达标排放。 6.1.4 贮存设施应进行防腐防渗设计，防渗性能应不低于渗透系数为 1×10^{-7} cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。 | 公司在钽铌库房内设置地沟和收集池，用于收集钽铌锡精矿渗水，如出现钽铌锡精矿渗水，则全部流入地沟内，地沟收集渗水全部回用于选矿生产，不外排。 钽铌仓库地表及墙面（距地 1.8m）刷防水漆，其防渗性能不低于 1×10^{-7} cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。 | 符合 |

| | | | |
|--|---|--|----|
| | <p>6.1.5 物料贮存应采取防尘、抑尘措施，防止物料逸散。</p> <p>6.1.6 应根据物料来源、放射性水平等进行合理的贮存区域划分。</p> | <p>本项目钽铌锡精矿置于专用包装桶全部暂存于钽铌库房内，钽铌锡精矿密度大，精矿表面采用 30cm 深水封，无粉尘产生。</p> <p>钽铌库房只存放钽铌锡精矿，不存放其他物料。钽铌锡精矿出入库建立了完备进出台账记录。</p> | 符合 |
| | <p>7.1.1 贮存设施边界明显部位应设置电离辐射标志，并加强管理，防止无关人员进入。</p> | <p>公司钽铌库房设置了防盗门，并设置了双人双锁，门左侧墙上张贴了电离辐射警示标志。钽铌库房内和墙外均安装了 24 小时监控装置，有专人负责实时监控。公司将钽铌库房划定为控制区，设置了控制区警示标牌，控制区内非辐射工作人员不得入内。</p> | 符合 |

由上表 4-1 可知，本项目伴生放射性物料钽铌锡精矿贮存场所钽铌库房采取的放射性污染防治措施满足《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）》（HJ 1114-2020）中相关要求。

4.2.4 其他放射性污染防治设施

根据项目辐射环境影响评价专篇中提出的要求，本项目落实了以下的放射性污染防治措施：

①钽铌库房工作人员在工作过程（包装、转运）中穿戴工作服、工作鞋帽、手套并佩戴口罩。工作结束个人清洗后及时更换服装，经常清洗工作服、工作鞋帽、手套等，现场照片详见图 4-2。

②公司制定了辐射防护与安全相关规章制度，严禁工作人员在摇床车间和钽铌库房进食和吸烟，有效减少对工作场所内的辐射工作人员的内照射影响。

③企业制定了摇床重选工段以及钽铌库房的工作制度、辐射管理制度及辐射应急预案，并在摇床工段和钽铌库房显著位置张贴上墙。

④设立独立钽铌库房，钽铌库房采取机械排风，采用行吊方式进行钽铌锡精矿装卸，有效减少钽铌库房辐射工作人员在库房停留时间和近距离接触钽铌锡精矿的时间，有效减少对辐射工作人员的辐射影响。

⑤公司将钽铌库房划定为控制区，门上张贴控制区标识，防止无关人员进入。库房设置防盗不锈钢门，双人双锁，门左侧墙上设立符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的电离辐射警告标牌，设置视频监控，专人负责，禁止非工作人员的进入。

⑥公司为钽铌锡精矿选矿（铺布溜槽、摇床重选工序）、包装、运输辐射工作人员均配备了佩戴个人辐射剂量计，一期工程共 11 名辐射工作人员，均配备个人剂量计并





定期送江西省地质局实验测试大队进行监测，个人剂量监测报告见附件 5，监测合同见附件 9。

⑦钽铌锡精矿采用专用塑料桶包装后暂存于钽铌库房内。钽铌锡精矿厂外运输由购买方承担，购买方钽铌锡精矿产品包装和运输严格执行《放射性物品安全运输规程》

（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。

⑧公司制定了辐射环境监测计划，定期自行对厂区内工作场所和钽铌库房进行监测，监测记录存档。同时依据监测计划，委托有资质单位对厂区边界及周边环境进行辐射环境监测，年度监测报告存档，公司自行监测记录见附件 10，委托年度监测合同见附件 11。

本项目钽铌库房，铺布溜槽、摇床重选工段已采取的辐射防护措施见图 4-2。

| | |
|---|--|
|  |  |
| 锂云母仓库东北角设置独立的钽铌库房 | 钽铌库房设置电离辐射警示标志、警示提示和控制区标牌 |
|  |  |
| 钽铌库房设置防盗不锈钢门，设置双人双锁 | 钽铌库房设置机械排风装置 |



钽铌库房内设置行吊



钽铌库房地表及墙面（距地 1.8m）刷防水漆



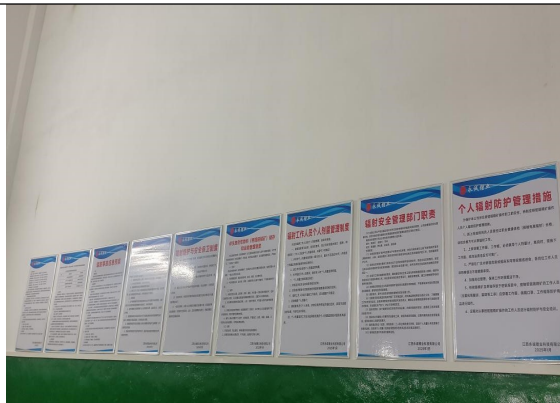
钽铌库房内、外均设 24 小时监控



钽铌库房设置渗水收集地沟、收集池

| 2025年02月11日出入库台账 | | | | |
|------------------|-------|------|-------|----|
| 序号 | 时间 | 品名 | 规格 | 数量 |
| 1 | 13:00 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 2 | 13:05 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 3 | 13:10 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 4 | 13:15 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 5 | 13:20 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 6 | 13:25 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 7 | 13:30 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 8 | 13:35 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 9 | 13:40 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 10 | 13:45 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 11 | 13:50 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 12 | 13:55 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 13 | 14:00 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 14 | 14:05 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 15 | 14:10 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 16 | 14:15 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 17 | 14:20 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 18 | 14:25 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 19 | 14:30 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 20 | 14:35 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 21 | 14:40 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 22 | 14:45 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 23 | 14:50 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 24 | 14:55 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 25 | 15:00 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 26 | 15:05 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 27 | 15:10 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 28 | 15:15 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 29 | 15:20 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 30 | 15:25 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 31 | 15:30 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 32 | 15:35 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 33 | 15:40 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 34 | 15:45 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 35 | 15:50 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 36 | 15:55 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 37 | 16:00 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 38 | 16:05 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 39 | 16:10 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 40 | 16:15 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 41 | 16:20 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 42 | 16:25 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 43 | 16:30 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 44 | 16:35 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 45 | 16:40 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 46 | 16:45 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 47 | 16:50 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 48 | 16:55 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 49 | 17:00 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 50 | 17:05 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 51 | 17:10 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 52 | 17:15 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 53 | 17:20 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 54 | 17:25 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 55 | 17:30 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 56 | 17:35 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 57 | 17:40 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 58 | 17:45 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 59 | 17:50 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 60 | 17:55 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 61 | 18:00 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 62 | 18:05 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 63 | 18:10 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 64 | 18:15 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 65 | 18:20 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 66 | 18:25 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 67 | 18:30 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 68 | 18:35 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 69 | 18:40 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 70 | 18:45 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 71 | 18:50 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 72 | 18:55 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 73 | 19:00 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 74 | 19:05 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 75 | 19:10 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 76 | 19:15 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 77 | 19:20 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 78 | 19:25 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 79 | 19:30 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 80 | 19:35 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 81 | 19:40 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 82 | 19:45 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 83 | 19:50 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 84 | 19:55 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 85 | 20:00 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 86 | 20:05 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 87 | 20:10 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 88 | 20:15 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 89 | 20:20 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 90 | 20:25 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 91 | 20:30 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 92 | 20:35 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 93 | 20:40 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 94 | 20:45 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 95 | 20:50 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 96 | 20:55 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 97 | 21:00 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 98 | 21:05 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 99 | 21:10 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |
| 100 | 21:15 | 钽铌精矿 | 200kg | 1 |

钽铌锡精矿出入库台账



钽铌库房相关规章制度上墙



钽铌库房内监控画面



辐射工作人员工作时穿工作服、工作帽、戴





| | |
|--|---|
| 口罩，佩戴个人剂量计 | |
|  |  |
| 铺布溜槽工段 | 摇床工段 |
|  |  |
| 配备的 MR-50EXP 型监测仪器 | 钽铌锡精矿采用包装桶密闭暂存 |

图 4-2 本项目钽铌库和铺布溜槽、摇床重选已采取的辐射防护措施现场照片

4.3 辐射防护与安全管理措施

(1) 辐射安全与环境保护管理机构

为保证本项目运营期的辐射防护措施的落实情况，公司成立了专门的安全环保管理小组，专人制定有关环保事宜，统筹全厂的环境管理工作，配备专职技术人员及环境监测人员，担负企业日常环境管理与监测的具体工作，确保各项环保措施、环保制度的贯彻落实。公司环境管理机构主要职责如下：

①全面贯彻落实“保护和改善生产环境与生态环境，防治污染和其它公害”等环境保护基本国策的要求，认真、全面地做好工程项目环境污染防治和当地生态环境保护的工作，包括辐射防护工作。

②按照生态环境主管部门给本企业下达的环境保护目标责任书，结合企业实际情况，制定出本企业的环境保护目标和实施措施，落实到企业年度计划，并作为评定企业指标完成情况的依据之一。

③监督本工程环保措施的落实，确保建设项目主体工程与环保措施同时投入使用；做好环保设施运行管理和维修工作，保证各项环保设施正常运行，确保治理效果。建立并管理好环保设施的档案资料。

④负责建立和健全企业内部环境保护目标责任制度和考核制度，严格考核各环保处理设施的处理效果，要有相应的奖惩制度。

⑤搞好废水、废气污染防治和固体废物的综合利用工作。

⑥定期委托有资质单位开展厂区环境监测；对环境监测结果进行统计分析，了解掌握工艺中的排污动态，发现异常要及时查找原因并及时改正，确保企业能够按国家和地方法规标准合格排放，并反馈给生产部门，防止污染事故发生。

⑦宣传并贯彻、执行国家和地方的有关环保法规。开展环保技术培训，提高职工的环保意识和技术水平。

⑧落实防止泄漏和火灾爆炸的设备和工具，做好风险防范措施，定期开展风险应急预案演练，提高全体职工风险预防意识。

⑨组织工人职业病检查并存档，发放个人剂量计并负责每个季度的送检，负责将个人剂量计检测结果整理存档并报送生态环境主管部门。

⑩每季度负责对各场所进行 X- γ 辐射剂量率巡检。

（2）辐射防护与安全规章制度

公司根据国家法律法规的要求，制定颁布实施了《关于成立辐射环境管理工作领导小组的通知》、《辐射防护与安全保卫制度》、《关于个人辐射防护管理措施的规定》、《关于钽铌精矿储存辐射环境管理制度》、《辐射工作人员内部教育培训制度》、《江西永诚锂业科技有限公司辐射事故应急预案》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》等规章制度，具体规章制度见附件 6。

4.4 辐射防护与安全设施投资

本次验收项目辐射环保投资 39.5 万元，投资一览表详见表 4-2。

表 4-2 本项目辐射防护措施环保投资一览表

| 序号 | 项目 | 金额（万元） | 建设情况 |
|----|--|--------|-------|
| 1 | 辐射工作人员内部培训、个人剂量计配置及检测 | 1.5 | 已落实到位 |
| 2 | 钽铌库房（防风、防雨、防渗、渗水收集系统）、防盗门、视频监控、防护措施及电离辐射警告标志的配置。 | 32.5 | 已落实到位 |

| | | | |
|----|---|------|-------|
| 3 | 购置 1 台 MR-50EXP 型自行监测设备、年度辐射环境监测（委托有资质单位） | 5.5 | 已落实到位 |
| 合计 | | 39.5 | 已落实到位 |

5.辐射环境影响评价专篇主要结论与建议 and 环评文件批复意见

5.1 辐射环境影响评价专篇主要结论与建议

5.1.1 辐射环境影响评价专篇主要结论

（1）辐射环境质量现状评价

通过环境质量现状调查可知：

通过辐射环境质量现状调查可知：

①项目厂界和厂外敏感点室外的氡浓度在 $5.79\sim 14.7\text{Bq/m}^3$ ，与项目所在宜春地区室外氡浓度本底水平相当（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》（中华放射医学与防护杂志 1991 年第 11 卷第 3 期），江西省宜春地区室外氡浓度（ ^{222}Rn ）范围为 $4.5\sim 8.2\text{Bq/m}^3$ ），未见异常。项目厂区下风向最近居民点环境空气气溶胶中总 α 、总 β 、钋-210、铅-210 放射性浓度水平很低，未见异常。

②本项目周边地表水中的 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度分别在 $0.22\sim 0.92\mu\text{g/L}$ 、 $0.21\sim 0.39\mu\text{g/L}$ 、 $5\sim 7\text{mBq/L}$ 范围内，均与江西省江河的本底水平相当（根据《中国环境天然放射性水平》（1995 年）可知，江西省地区江河水中 U 的浓度为 $0.14\sim 1.56\mu\text{g/L}$ ，Th 的浓度为 $< 0.02\sim 1.20\mu\text{g/L}$ ， ^{226}Ra 的浓度为 $< 1.27\sim 14.4\text{mBq/L}$ ）。

③本项目场址周边居民点处地下水中的 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度与江西省主要泉水本底水平相当（根据《中国环境天然放射性水平》，江西省主要泉水中 U 的浓度为 $0.02\sim 13.5\mu\text{g/L}$ ，Th 的浓度为 $< 0.02\sim 1.20\mu\text{g/L}$ ， ^{226}Ra 的浓度为 $< 1.27\sim 28.3\text{mBq/L}$ ）。

本项目评价范围内地下水样品符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类水限制标准，总 α ： $< 0.5\text{Bq/L}$ ，总 β ： $< 1.0\text{Bq/L}$ 。

④项目厂区及周边土壤、地表水体底泥中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的含量均与宜春地区土壤中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的天然放射性核素含量相当。（根据《中国环境天然放射性水平》可知，宜春地区土壤中的天然放射性核素含量中 ^{238}U 为 $19.6\sim 168.0\text{Bq/kg}$ ， ^{232}Th 为 $22.4\sim 178.0\text{Bq/kg}$ ， ^{226}Ra 为 $18.7\sim 160.0\text{Bq/kg}$ ， ^{40}K 为 $76.5\sim 1597\text{Bq/kg}$ ）。

（2）大气环境辐射影响分析结论

通过类比分析可知，本项目选矿工程各工作场所及仓库内空气中氡浓度（ ^{222}Rn ）在 $5.18\sim 15\text{Bq/m}^3$ 之间，均远小于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

中“在工作场所中氡持续照射情况下补救行动的行动水平，在年平均活度浓度达到 500Bq/m^3 时宜考虑采取补救行动”的补救行动水平，即不需要采取补救行动水平。考虑辐射防护最优化，本项目钽铌精矿仓库拟设置机械通风系统，进一步减少辐射工作人员吸入氡所致内照射影响。

厂区内生活办公区域以及厂区外敏感点的氡浓度在 $4\sim 10.1\text{Bq/m}^3$ 之间，与项目所在地室外氡浓度本底水平相当。

本项目钽铌锡精矿仓库的 γ 剂量率比本底偏高，应减少工作人员在钽铌锡精矿仓库的工作时间，并将钽铌锡精矿仓库划为控制区，防止无关人员靠近受到不必要的辐射影响。

（3）地表水水环境辐射影响分析结论

本项目生产用水处理后回用，不外排。故正常工况下，本项目不会对地表水辐射环境造成不利影响。

（4）地下水辐射环境影响分析结论

本项目生产车间、钽铌锡精矿仓库、厂区内道路等地面均采取水泥硬化措施，生产车间、钽铌锡精矿仓库等设置防风、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。

（5）固体废物的辐射环境影响分析结论

本项目无伴生放射性固体废物外排，伴生放射性物料根据相关法律法规要求定期销售。

（6）辐射防护三原则相符分析结论

①辐射防护“实践正当性”

本项目为伴生放射性矿物资源开发利用项目，在促进当地经济和产业发展方面具有积极意义。同时钽铌锡精矿中伴生 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 天然放射性核素，在生产过程中伴生放射性产生的辐射影响是不可避免的，但在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。因此，本项目建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

②剂量限值

由理论估算可知，本项目运行对工作人员产生的最大年有效剂量为 0.441mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值 20mSv ，同

时也低于本项目给出的年有效剂量约束值 5mSv；对公众所产生的附加年有效剂量可忽略。因此项目运行所致职业人员和公众年有效剂量满足国家相关标准规定限值要求，亦符合剂量限值约束原则。

③辐射防护最优化

本项目废水不外排；在钽铌仓库入口处设置电离辐射警告标志；相应车间工作人员佩戴个人辐射剂量计，并建立个人剂量档案。工作人员在工作过程中穿戴工作服、工作鞋帽并佩戴口罩，项目生产对工作人员的辐射影响在国家标准允许范围内；企业重视钽铌锡精矿的管理，设置独立的钽铌锡精矿仓库并与生活设施、工作区及公众经常逗留的场所保持距离，设置机械通风、台账管理等措施，能有效减少钽铌锡精矿对周边辐射环境影响很小。在全面落实本辐射专篇提出的各项环保对策措施后，对周边环境的辐射影响可降到尽可能合理低的水平，符合辐射防护最优化原则。

综上所述，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，在严格环保对策措施、环境管理措施和监测计划情况下，从辐射环境保护角度出发，江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目的建设是可行的。

5.1.2 辐射环境影响评价专篇中建议

（1）建设单位后期如需增加本辐射专篇所涉及之外的污染源或对其使用功能进行调整，则应按要求向有关生态环境部门进行申报，并按污染控制目标采取相应的污染治理措施。

（2）本项目钽铌锡精矿的厂外运输由购买方负责，应在合同中应明确运输方编制辐射防护大纲和风险应急预案；明确要求运输方对于放射性物质的包装、装卸、运输过程均应满足相关条款要求。

（3）公司应安排钽铌锡精矿操作人员参加职业健康体检，体检合格方可从事辐射工作，建立职业健康监护档案。

（4）公司应对不同来源、不同批次的原矿进行核素分析，当原材料中放射性核素比活度异常时须关注后续放射性核素的迁移情况，并确保气载流出物、液态流出物中放射性核素达标排放。

（5）公司应为钽铌锡精矿操作人员配备个人剂量计，每季度送检 1 次，建立个人剂量监测档案。

5.2 环评文件批复意见

宜春市生态环境局以宜环环评[2023]47 号对该项目进行了批复，摘录批复文件中有关放射性污染防治的意见如下：

（六）严格落实辐射环境防护措施。按照环境影响报告书要求，落实各项放射性污染防治措施，确保辐射环境安全。按照《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》制定年度辐射环境监测方案，委托有资质单位定期监测，并公开年度监测报告。按照《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）相关要求建设钽铌精矿产品仓库，钽铌精矿产品按照（HJ1114-2020）的规定进行贮存和管理。

（十）“以新带老”污染防治措施

应按《评估意见》要求，加强对现有厂区的规范化管理，落实辐射管理相关要求。

三、项目运行和竣工验收的环保要求

本项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度，落实环境影响报告书提出的各项环境保护措施。项目建成投入生产后，你公司应当按照相关规定要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开。你公司在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。项目经验收合格后方可正式投入运行。

6.验收执行标准

根据《建设项目竣工环境保护验收期间的环境质量评价执行现行有效的环境质量标准》（生态环境部公告 2018 年 第 9 号）、《伴生放射性矿开发利用项目竣工辐射环境保护验收监测报告的格式与内容》（HJ1148-2020）要求，辐射环境保护验收污染物排放标准原则上执行辐射环境影响评价专篇及环评文件批复意见所规定的标准。在辐射环境影响评价专篇审批之后发布或修订的标准对项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。环境质量评价执行现行有效的环境质量标准。

本次竣工辐射环境保护验收监测评价采用标准见表 6-1，具体执行标准如下：

6.1 含放射性固体废物验收评价标准

依据《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）》（HJ 1114-2020）判断是否属于伴生放射性固废；依据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）标准中 5.1 天然放射性核素免管浓度值为 1Bq/g 判断是否属于免管废物。

6.2 环境空气质量验收评价标准

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 H 规定：
持续照射情况下的行动水平

H2 工作场所中氡持续照射情况下补救行动的行动水平是在年平均活度浓度为 $500\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3 \sim 1000\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ （平衡因子 0.4）范围内。

6.3 辐射工作人员和公众人员的剂量限值验收评价标准

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 B 规定：

B1.1 职业照射

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），
20mSv；

本项目取其 1/4 即 5mSv/a 作为职业工作人员的剂量约束值。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量，1mSv。

本项目取其 1/4 即 0.25mSv/a 作为公众成员的剂量约束值。

事故情况下公众的最大个人有效剂量约束值不超过 0.25mSv/次。

表 6-1 验收项目污染物排放及其他相关评价标准

| 序号 | 项 目 | | 标准值/限值 | 标准名称/ 限值来源 | 备注 |
|----|-----|-------------|---|--|---------|
| 1 | 废气 | 工作场所 氡浓度 | 达到 $500\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ 时宜考虑采取补救行动,达到 $1000\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ 时应采取补救行动。 | 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002) | 与辐射专篇一致 |
| 2 | 固废 | 含泥铁屑 | 1Bq/g | 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》 (GB27742-2011) | 与辐射专篇一致 |

6.4 项目周边辐射环境评价参考依据

项目周边环境 γ 辐射剂量率，地下水中 U、Th、 ^{226}Ra 以及土壤中 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 参照《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护总局 1995 年）有关宜春地区的数据

作为本底值进行分析评价。地下水中的总 α 和总 β 执行《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 $\leq 0.5\text{Bq/L}$ ，总 β 放射性 $\leq 1.0\text{Bq/L}$ 。”项目厂界、周边敏感点等室外氡浓度采用《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）和《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护总局 1995 年）全国城市室外空气中氡浓度水平。

综上所述，本次验收项目周边辐射环境评价依据见表 6-2。

表 6-2 项目周边辐射环境评价依据

| 项目 | | | 范围值 | 均值 | 标准名称/限值来源 |
|------------------------------|---------------------------|----|--------------------|-----------------|---|
| 原野 γ 辐射剂量率（nGy/h） | | | 21.8~340.8 | 65.9 | 《中国环境天然放射性水平》 （国家环境保护总局 1995 年） |
| 道路 γ 辐射剂量率（nGy/h） | | | 15.3~369.4 | 66.6 | |
| 室内 γ 辐射剂量率（nGy/h） | | | 33.4~320.9 | 95.5 | |
| γ 辐射剂量率人均年有效剂量当量（mSv） | | | / | 0.51 ± 0.19 | |
| 空气 | 氡浓度 Bq/m^3 | 室外 | 3.3~40.8 | / | 《中国环境天然放射性水平》 （国家环境保护总局 1995 年） 全国城市室外空气中氡浓度水平 |
| | | 室外 | 4.5~8.2 | / | 《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 年第 11 卷第 3 期） |
| | | 室内 | 9.2~39.0 | / | |
| 江西省地下水 | U（ $\mu\text{g/L}$ ） | | 0.01~13.6 | 0.70 | 《中国环境天然放射性水平》 （国家环境保护总局 1995 年） 宜春地区地下水、土壤中放射性核素比活度 |
| | Th（ $\mu\text{g/L}$ ） | | $< 0.02 \sim 1.2$ | 0.14 | |
| | ^{226}Ra （mBq/L） | | $< 1.27 \sim 38.0$ | 6.13 | |
| | 总 α | | 0.5Bg/L | / | |
| | 总 β | | 1Bg/L | / | |
| 宜春地区土壤 | ^{238}U （Bq/kg） | | 19.6~168.0 | 58.3 | |
| | ^{226}Ra （Bq/kg） | | 18.7~160.0 | 53.8 | |
| | ^{232}Th （Bq/kg） | | 22.4~178.0 | 62.6 | |

7 验收监测方案

7.1 验收监测期间工况

2025 年 3 月 5 日至 3 月 9 日验收单位对项目运行可能影响区域进行现场监测与采样。

验收监测期间，江西永诚锂业科技有限公司钽铌库房已建设完成。钽铌库房设计最大钽铌锡精矿暂存量为 120 吨，本次验收监测时钽铌库房内钽铌锡精矿暂存量为 28.1 至 32.6 吨。根据一期生产规模和外售情况，以及建成以来钽铌库房出入库台账可知，钽铌库房 30 吨左右的钽铌锡精矿贮存量为正常工况下最大贮存量。

监测期间，一期工程正常运行，各环保设施运行正常，生产工况满足《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》，具体工况见表 7-1。

表 7-1 监测期间生产负荷统计一览表

| 监测时间 | 设计原矿处理能力（吨/天） | 实际原矿处理量（吨/天） | 钽铌库房设计库容（吨） | 钽铌库房实际贮存量（吨） | 生产负荷 |
|----------------|---------------|--------------|-------------|--------------|---------|
| 2025 年 3 月 5 日 | 5000 | 5018 | 120 | 28.1 | 100.36% |
| 2025 年 3 月 6 日 | 5000 | 4711 | 120 | 29.6 | 94.22% |
| 2025 年 3 月 7 日 | 5000 | 4893 | 120 | 31.0 | 97.86% |
| 2025 年 3 月 8 日 | 5000 | 4576 | 120 | 31.5 | 91.52% |
| 2025 年 3 月 9 日 | 5000 | 5038 | 120 | 32.6 | 100.76% |

7.2 验收监测方案

根据项目辐射环境现状评价分析报告以及现场实际情况确定了本项目验收监测方案。监测内容包括辐射环境质量监测、工作场所监测以及本项目原矿、放射性固体废物、产品现场取样。

辐射环境质量监测是对该项目可能引起影响区域进行监测，包括厂区及敏感点（厂界、厂区、评价范围内的环境保护目标）。

工作场所监测包括项目各生产车间、原料仓库、产品库、废水处理设施及周边环境 X-γ 辐射剂量率监测，辐射工作场所主厂房重选工段、钽铌库房的氡浓度、氡子体浓度的监测。

7.2.1 环境γ辐射剂量率监测点位和频次

（1）监测布点

本次验收在项目厂区内各车间、仓库、厂区道路以及各物料表面 5cm 等位置布设监测点；在厂区四周边界处、钽铌库房以及重选工序外 500m 评价范围内的环境保护目标处（东南侧永诚锂业职工宿舍、南侧花桥村散户）、上风向对照点（新农村）、土壤监测点处布设监测点位，共布设 41 个环境γ辐射剂量率监测点，监测位置见表 7-2。环境γ辐射剂量率监测点位布设见附图 1 和附图 2。

表 7-2 项目场址及周边环境 X-γ辐射剂量率监测点位布置一览表

| 监测点位 | 点位名称 |
|------|------|
|------|------|

| | | |
|------|----------------|------------|
| ▲X1 | 原矿堆仓 | |
| ▲X2 | 锂矿石原矿表面 5cm | |
| ▲X3 | 筛分车间 | |
| ▲X4 | 细碎车间 | |
| ▲X5 | 粉矿仓 | |
| ▲X6 | 主厂房 | 铺布溜槽工段 |
| ▲X7 | | 摇床工段（钽铌托盘） |
| ▲X8 | | 摇床工作人员操作位 |
| ▲X9 | 浮选车间 | |
| ▲X10 | 脱水车间 | |
| ▲X11 | 铁渣车间 | |
| ▲X12 | 含泥铁屑表面 5cm | |
| ▲X13 | 锂云母仓库 | |
| ▲X14 | 锂云母精矿表面 5cm | |
| ▲X15 | 长石仓库 | |
| ▲X16 | 长石精矿表面 5cm | |
| ▲X17 | 超细长石精矿表面 5cm | |
| ▲X18 | 机修车间 | |
| ▲X19 | 五金仓库 | |
| ▲X20 | 钽铌库房中央 | |
| ▲X21 | 钽铌锡精矿表面 5cm | |
| ▲X22 | 钽铌库房北墙外 30cm 处 | |
| ▲X23 | 钽铌库房东墙外 30cm 处 | |
| ▲X24 | 钽铌库房南墙外 30cm 处 | |
| ▲X25 | 钽铌库房西墙外 30cm 处 | |
| ▲X26 | 钽铌库房门外 30cm 处 | |
| ▲X27 | 钽铌库北侧道路 | |
| ▲X28 | 主厂房南侧道路 | |
| ▲X29 | 水处理设施区域（综合水池） | |
| ▲X30 | 水处理设施区域（深锥浓密区） | |
| ▲X31 | 门卫 | |
| ▲X32 | 宿舍楼 | |
| ▲X33 | 厂界北侧 | |
| ▲X34 | 厂界东侧 | |
| ▲X35 | 厂界南侧 | |
| ▲X36 | 厂界西侧 | |

| | |
|------|---------------------|
| ▲X37 | 厂区东北侧新农村散户（上风向对照点） |
| ▲X38 | 厂区南侧花桥村散户（下风向最近居民点） |
| ▲X39 | 项目上风向东北侧最近农田（对照点） |
| ▲X40 | 厂界最近的农田 |
| ▲X41 | 项目下风向西南侧林地土壤 |

（2）监测项目

环境 γ 辐射剂量率

（3）监测频率

监测 1 次。

7.2.2 氡及其子体监测内容和频次

（1）监测点位

厂区内：在主厂房重选工段（铺布溜槽+摇床）、仓库各设置 1 个监测点。

厂区外：在厂区四周边界、最近敏感点宿舍楼、南侧花桥村散户居民点、对照点东北侧新农村散户居民点各设置 1 个监测点。

共布设 9 个氡浓度及氡子体监测点位，监测位置见表 7-3 和附图 1、附图 2。

表 7-3 项目场址及周边环境氡及其子体监测点位布置一览表

| 监测点位 | 点位名称 | 监测因子 | 监测频次 | 执行标准 |
|------|--------------|--------------------------|----------------|--------------------------------|
| D1 | 主厂房重选工段（室内） | 氡（ ^{222}Rn ） | 一期监测，24h 连续测量 | 《环境空气中氡的测量方法》（HJ1212-2021） |
| D2 | 钽铌仓库（室内） | | | |
| D3 | 厂界北面（室外） | | | |
| D4 | 厂界东面（室外） | | | |
| D5 | 厂界南面（室外） | | | |
| D6 | 厂界西面（室外） | | | |
| D7 | 宿舍楼（室内） | | | |
| D8 | 南侧花桥村散户（室外） | | | |
| D9 | 东北侧新农村散户（室外） | | | |
| DZ1 | 主厂房重选工段（室内） | 氡（ ^{222}Rn ）子体 | 一期监测，0.5h 连续测量 | 《铀矿山空气中氡及氡子体测定方法》（EJ 378-1989） |
| DZ2 | 钽铌仓库（室内） | | | |
| DZ3 | 厂界北面（室外） | | | |
| DZ4 | 厂界东面（室外） | | | |
| DZ5 | 厂界南面（室外） | | | |
| DZ6 | 厂界西面（室外） | | | |
| DZ7 | 宿舍楼（室内） | | | |
| DZ8 | 南侧花桥村散户（室外） | | | |
| DZ9 | 东北侧新农村散户（室外） | | | |

（2）监测项目

氦及其子体

（3）监测频率

一期监测，氦 24h 连续测量，氦子体一期监测，0.5h 连续测量。

7.2.3 地下水水质监测内容和频次

（1）监测点的布设

在厂区内地下水监测井（GW1）、最近居民点花桥村散户饮用水水井（GW2）共设 2 个地下水监测点。

（2）监测项目

水体中铀、钍、镭-226、钋-210、铅-210、总 α 放射性、总 β 放射性。

（3）监测频率

监测 1 天，采样 1 次。

7.2.4 土壤环境监测内容和频次

（1）监测点位的布设

在项目厂界四周、厂界最近农田、项目上风向（对照点）和项目下风向土壤各设置 1 个土壤取样点。具体监测点位见表 7-4。

表 7-4 项目场址边界及周边环境土壤监测点位布置一览表

| 监测点位 | 点位名称 |
|------|-------------------|
| S1 | 厂区边界北 |
| S2 | 厂区边界东 |
| S3 | 厂区边界南 |
| S4 | 厂区边界西 |
| S5 | 厂界最近的农田 |
| S6 | 项目上风向东北侧最近农田（对照点） |
| S7 | 项目下风向西南侧最近土壤 |

（2）监测项目

土壤中铀、钍、镭-226 的放射性比活度。

（3）监测频率

监测 1 天，采样 1 次。

7.2.5 固体样品取样检测内容

本次监测选取样品为同一批次原料生产线中使用的原料和生产的产品，以及固废含

泥铁屑。

（1）样品种类及取样数量

原料（锂矿石），产品锂云母精矿、长石精矿、超细长石精矿、钽铌锡精矿，固废含泥铁屑，其中原料（锂矿石）和产品钽铌锡精矿在其仓库不同区域各取 2 个混合样，其他产品均各取 1 个混合样，共计 8 个固体样品。

（2）检测项目

铀-238、镭-226、钍-232 放射性比活度。

（3）监测频率

监测 1 天，采样 1 次。

8 质量保证

8.1 监测分析方法及使用仪器

本次验收监测分析方法、使用仪器以及检出限详见表 8-1。

表 8-1 监测分析及仪器

| 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 | 环境 γ 辐射剂量率测量技术规范（HJ 1157-2021） | 1 | nGy/h | 环境级环境 γ 剂量率仪 FH40G+FHZ672E-10,F117 |
| | 氡 | 环境空气中氡的测量方法（HJ 1212-2021） | 4 （测定下限） | Bq/m ³ | α 能谱氡气检测仪,RAD7 F026/F293/F372 手持式气象仪,kestrel5500,F241 |
| | 氡子体 | 铀矿山空气中氡及氡子体测定方法（EJ 378-1989） | 1.0 | nJ/m ³ | 氡及其子体测量仪,BWLM-PLUS-S F366/F135 |
| 地下水 | 钍 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 （HJ 700-2014） | 0.00005 | mg/L | 电感耦合等离子体质谱 仪,NexION2000,F041 |
| | 铀 | | 0.00004 | mg/L | |
| | 镭-226 | 水中镭-226 的分析测定（GB 11214-1989） | 0.002（测定下限） | Bq/L | 镭氡分析仪,PC-2100,F103 |
| | 钋-210 | 水中钋-210 的分析方法（HJ 813-2016） | 0.001（测定下限） | Bq/L | ORTEC α 谱仪,ALPHA-DUD,F184 |
| | 铅-210 | 水中铅-210 的分析方法（EJ/T 859-1994） | 0.01（测定下限） | Bq/L | 流气式低本底 α 、 β 测量仪 （10 道）,LB770,F137 |
| | 总 α 放射性 | 水质 总 α 放射性的测定 厚源法（HJ 898-2017） | 0.043（测定下限） | Bq/L | 流气式低本底 α 、 β 测量仪 （10 道）,LB770,F137 |
| | 总 β 放射性 | 水质 总 β 放射性的测定 厚源法（HJ 899-2017） | 0.015（测定下限） | Bq/L | 流气式低本底 α 、 β 测量仪 （10 道）,LB770,F137 |
| 土壤 固体样品 | 铀-238 | 环境及生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法 （GB/T 16145-2022） | / | Bq/g | 低本底宽能高纯锗 γ 谱仪,LBE5030,F040 |
| | 钍-232 | | / | Bq/g | |
| | 镭-226 | | / | Bq/g | |

8.2 人员能力

参加验收监测人员的专业技术知识和经历与从事的监测工作相对应。项目负责人具有高级专业职称，从事本辐射监测工作 10 年，具有丰富的监测评价经验。监测报告审核人具有丰富的专业知识和经验，批准人具有高级专业职称，具有丰富的监测分析评价工作经验。监测人员具有初级以上职称，所拥有的专业技术知识和经历与从事的监测工作相对应，持有江西省辐射环境监测站颁发的监测技术考核合格证，能独立完成从事的监测工作。

8.3 监测分析过程中的质量保证措施

- (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。
- (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。
- (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。
- (4) 每次测量前、后检查仪器工作状态是否正常。
- (5) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (6) 监测报告严格实行三级审核制度，经校对、校核，最后由授权签字人审定。

9 验收监测结果与分析

9.1 环境 γ 辐射剂量率监测结果

本次验收项目厂区内及周边环境 γ 辐射剂量率监测结果见表 9-1，监测报告见附件 4。

表 9-1 项目厂区内及周边环境 X- γ 辐射剂量率监测结果一览表

| 监测点位 | | 环境 γ 辐射剂量率 (nGy/h) |
|------|-------------|---------------------------|
| | | 测量结果 \pm 标准偏差 |
| X1 | 原矿堆仓 | 109 \pm 3 |
| X2 | 锂矿石原矿表面 5cm | 110 \pm 3 |
| X3 | 筛分车间 | 97 \pm 4 |
| X4 | 细碎车间 | 75 \pm 3 |
| X5 | 粉矿仓 | 74 \pm 3 |
| X6 | 铺布溜槽工段 | 899 \pm 10 |
| X7 | 摇床工段（钽铌托盘） | 499 \pm 8 |
| X8 | 摇床工作人员操作位 | 351 \pm 6 |
| X9 | 浮选车间 | 71 \pm 4 |
| X10 | 脱水车间 | 73 \pm 4 |
| X11 | 铁渣车间 | 53 \pm 2 |
| X12 | 含泥铁屑表面 5cm | 72 \pm 3 |
| X13 | 锂云母仓库 | 69 \pm 2 |

| | | |
|-----|-------------------------|---------|
| X14 | 锂云母精矿表面 5cm | 112±4 |
| X15 | 长石仓库 | 88±3 |
| X16 | 长石精矿表面 5cm | 104±4 |
| X17 | 超细长石精矿表面 5cm | 121±5 |
| X18 | 机修车间 | 52±3 |
| X19 | 五金仓库 | 61±3 |
| X20 | 钽铌库房中央 | 484±9 |
| X21 | 钽铌锡精矿表面 5cm | 1258±26 |
| X22 | 钽铌库房北墙外 30cm 处 | 78±3 |
| X23 | 钽铌库房东墙外 30cm 处 | 74±3 |
| X24 | 钽铌库房南墙外 30cm 处 | 113±4 |
| X25 | 钽铌库房西墙外 30cm 处 | 88±3 |
| X26 | 钽铌库房门外 30cm 处 | 75±4 |
| X27 | 钽铌库北侧道路 | 71±3 |
| X28 | 主厂房南侧道路 | 67±3 |
| X29 | 水处理设施区域（综合水池） | 65±3 |
| X30 | 水处理设施区域（深锥浓密区） | 52±2 |
| X31 | 门卫 | 59±3 |
| X32 | 宿舍楼 | 59±3 |
| X33 | 厂界北侧 | 82±4 |
| X34 | 厂界东侧 | 75±3 |
| X35 | 厂界南侧 | 90±4 |
| X36 | 厂界西侧 | 96±3 |
| X37 | 厂区东北侧新农村散户 （上风向对照点） | 83±3 |
| X38 | 厂区南侧花桥村散户 （下风向最近居民点） | 89±3 |
| X39 | 项目上风向东北侧最近农田（对照点） | 74±3 |
| X40 | 厂界最近的农田 | 81±3 |
| X41 | 项目下风向西南侧林地土壤 | 76±3 |

注：1.监测结果已扣除仪器对宇宙射线的响应，响应值为 12.8nGy/h；

2.本项目监测仪器使用 ^{137}Cs 作为校准，参考辐射源，监测结果取换算系数 1.20Sv/Gy，将周围剂量当量转换为空气比释动能。

由表 9-1 监测结果分析可知，公司厂区内宿舍楼、门卫处的室内 γ 辐射剂量率均为 59nGy/h；验收项目厂区边界及周边环境保护目标处室外 γ 辐射剂量率在 74~96nGy/h 之间，均与宜春地区室内、室外 X- γ 辐射剂量率本底水平相当，说明本项目运行未对项目厂区内办公区以及厂区外环境保护目标造成明显 γ 辐射环境影响。

本项目除铺布溜槽工段、摇床工段、钽铌精矿仓库外，原料堆场、各生产车间以及其他仓库内的 γ 辐射剂量率在 52~109nGy/h 之间，均与宜春地区室内 X- γ 辐射剂量率本底水平相当。

铺布溜槽工段、摇床工段、钽铌精矿仓库中央的 γ 辐射剂量平均值分别为 899nGy/h、499nGy/h、484nGy/h，高于宜春地区室内 γ 辐射剂量率本底水平。钽铌精矿仓库周边的 γ 辐射剂量率在 74~113nGy/h 之间，均与本底水平相当。

本项目所涉所有固体样品，除钽铌锡精矿外，其他原料、产品以及固废表面 5cm 处 γ 辐射剂量率在 72~121nGy/h。项目区域内 γ 辐射剂量率监测最大点位于钽铌锡精矿表面，其表面 5cm 处 γ 辐射剂量率监测为 1258nGy/h，明显高于其他点位。

综上所述，本次 X- γ 辐射剂量率监测结果表明，本项目使用选矿生产过程未对项目厂区内办公区以及厂区外环境保护目标处的辐射环境造成明显辐射影响。但钽铌精矿生产和贮存场所如铺布溜槽、摇床工段（钽铌托盘）以及摇床操作位、钽铌库房内 γ 辐射剂量比本底明显偏高，尤其是钽铌锡精矿表面的 γ 辐射剂量率达到 1258nGy/h。工作人员应尽量缩短与钽铌锡精矿接触时间，操作时尽量与钽铌锡精矿保存至少 1m 距离，减少钽铌锡精矿对工作人员的辐射影响。

9.2 空气中氡浓度及氡子体浓度监测结果

项目厂区内及周边环境空气中氡浓度及氡子体浓度监测结果见表 9-2，监测报告见附件 4。

表 9-2 项目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 (Bq/m ³) | 氡子体 (nJ/m ³) |
|----|-----------------|------------------------|--------------------------|
| 1 | D1 主厂房重选工段（室内） | 24 | 50.3 |
| 2 | D2 钽铌仓库（室内） | 42 | 98.6 |
| 3 | D3 厂界北面（室外） | 14 | 32.9 |
| 4 | D4 厂界东面（室外） | 13 | 29.5 |
| 5 | D5 厂界南面（室外） | 13 | 26.1 |
| 6 | D6 厂界西面（室外） | 12 | 28.8 |
| 7 | D7 宿舍楼（室内） | 20 | 40.5 |
| 8 | D8 西南侧花桥村散户（室外） | 10 | 21.3 |
| 9 | D9 东北侧新农村散户（室外） | 11 | 19.7 |

由表 9-2 监测结果分析可知,厂区内生产车间、产品仓库室内平均氡浓度范围为 24~42Bq/m³, 远低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的工作场所中氡持续照射情况下需采取补救行动的行动水平,即工作场所的年平均活度浓度为 500Bq²²²Rn/m³~1000 Bq²²²Rn/m³ (平衡因子 0.4), 故本项目不需要采取补救行动。

项目宿舍楼室内平均氡浓度为 20Bq/m³, 厂界及周边环境敏感点的室外平均氡浓度范围为 10~14Bq/m³, 均在宜春地区室内、室外氡浓度本底范围之内(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》, 宜春地区室内平均氡浓度范围为 9.2~39.0Bq/m³, 室外平均氡浓度范围为 4.5~8.2Bq/m³), 同时也均与全国城市室外空气中氡浓度水平相当(由《中国环境天然放射性水平》(1995 年)可知, 全国城市空气中氡平均浓度变化范围为 3.3-40.8Bq/m³), 未见异常。

综上所述,本次氡及其子体监测结果表明,本项目选矿以及物料(尤其是钽铌锡精矿)贮存过程中释放的氡及氡子体未对项目厂区生活区、厂界以及厂区外环境敏感点辐射环境造成明显影响。

本项目钽铌锡精矿放射性较强,集中贮存时应加强室内通风,工作人员进入前应提前 1 小时前开启机械排风扇,机械排风至少 1 小时后方可进入。同时公司已制定相关管理制度,严格控制无关人员靠近,通过采取行吊代替人工装卸钽铌锡精矿方式减少辐射工作人员接触钽铌锡精矿的工作时间。优化工作安排,工作时穿戴防护口罩、工作防护服,减少内照射。

9.3 地下水水质监测结果

项目厂区内及周边地下水水质监测结果见表 9-3, 监测报告见附件 4。

表 9-3 地下水水质监测结果一览表

| 取样日期 | 监测项目 监测点位 | 铀 (mg/L) | 镭-226 (mBq/L) | 钍 (mg/L) | 钋-210 (Bq/L) | 铅-210 (Bq/L) | 总α (Bq/L) | 总β (Bq/L) |
|------------|------------------|----------|---------------|----------|--------------|--------------|-----------|-----------|
| 3 月 6 日 | 厂区内地下水监测井 (GW1) | 0.00328 | 0.007 | 0.00020 | ND | ND | 0.044 | 0.177 |
| | 最近居民点饮用水水井 (GW2) | 0.00025 | 0.004 | ND | ND | ND | ND | 0.124 |

注: ND 表示低于检出限, 具体检出限详见表 8-1。

根据表 9-3 中地下水取样分析结果可见,项目正常运行时,项目场址及周边井水中 U 的浓度为 0.25~3.28μg/L, Th 的浓度为低于检出限~0.2μg/L, ²²⁶Ra 的浓度为 4.0~7.0mBq/L, 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 $\mu\text{g/L}$ ，Th 的浓度为 $<0.02\sim 1.2\mu\text{g/L}$ ， ^{226}Ra 的浓度为 $<1.27\sim 38.0\text{mBq/L}$ ）。

项目所在地及周边环境敏感目标地下水水体中的总 α 放射性和总 β 放射性均满足《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 $\leq 0.5\text{Bq/L}$ ，总 β 放射性 $\leq 1.0\text{Bq/L}$ ”的要求。

9.4 土壤监测结果

项目厂区内及周边土壤监测结果分别见表 9-4，监测报告见附件 4。

表 9-4 项目场址内及周边土壤监测结果一览表

| 取样日期 | 监测点位 | 监测项目 | 铀-238 (Bq/g) | 钍-232 (Bq/g) | 镭-226 (Bq/g) |
|---------|----------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 采样深度 | | | |
| 3 月 6 日 | S1 厂区边界北 | 0~0.2m | 0.0754 | 0.0513 | 0.0514 |
| | S2 厂区边界东 | 0~0.2m | 0.0463 | 0.0475 | 0.0476 |
| | S3 厂区边界南 | 0~0.2m | 0.0829 | 0.0560 | 0.0437 |
| | S4 厂区边界西 | 0~0.2m | 0.0554 | 0.0440 | 0.0478 |
| | S5 厂界最近的农田 | 0~0.2m | 0.0902 | 0.0495 | 0.0564 |
| | S6 项目上风向东北侧最近农田（对照点） | 0~0.2m | 0.0796 | 0.0491 | 0.0482 |

从表 9-4 中监测结果可见，项目厂区四周边界及最近农田、最近农田土壤以及对照点农田中 ^{238}U 的放射性比活度在 46.3~90.2Bq/kg 之间， ^{232}Th 的放射性比活度在 44~56Bq/kg 之间， ^{226}Ra 的放射性比活度在 43.7~56.4Bq/kg，之间，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 ^{238}U 的放射性比活度为 19.6~168.0Bq/kg， ^{232}Th 的放射性比活度为 22.4~178.0Bq/kg， ^{226}Ra 的放射性比活度为 18.7~160.0Bq/kg）。

9.5 本项目产品及固废中核素的活度分析结果及评价

2025 年 3 月 6 日对项目原料、产品成品、固体废物进行了采样和监测，监测结果如表见表 9-5。

表 9-5 本项目产品及固废放射性分析结果（单位：Bq/kg）

| 项目名称 | | ^{238}U 放射性比活度 | ^{226}Ra 放射性比活度 | ^{232}Th 放射性比活度 |
|------|---------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 产品 | 锂云母精矿 | 129 | 126 | 10.3 |
| | 长石精矿 | 358 | 198 | 6.6 |
| | 超细长石 | 516 | 393 | 7.1 |
| | 钽铌锡精矿 1 | 13100 | 7980 | 111 |

| 项目名称 | | ^{238}U 放射性比活度 | ^{226}Ra 放射性比活度 | ^{232}Th 放射性比活度 |
|--|---------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 钽铌锡精矿 2 | 12400 | 8270 | 190 |
| 固废 | 含泥铁屑 | 173 | 133 | 4.6 |
| 《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）》（HJ 1114-2020） | | 1000 | 1000 | 1000 |
| 《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）中免管活度值 | | 1000 | 1000 | 1000 |

由表 9-5 检测分析结果表明，本项目产品锂云母精矿、长石精矿、超细长石中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的放射性比活度均不大于 1Bq/g，不属于伴生放射性固体物料。钽铌锡精矿中 ^{238}U 、 ^{226}Ra 的放射性比活度大于 1Bq/g，属于伴生放射性固体物料。固废含泥铁屑中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的放射性比活度均不大于 1Bq/g，不属于伴生放射性固体废物，属于免管废物，无需进行辐射防护监管。

本项目产品钽铌锡精矿中 ^{238}U 、 ^{226}Ra 的放射性比活度大于 1Bq/g，根据《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）》（HJ 1114-2020）的规定可知，钽铌锡精矿属于伴生放射性物料，其厂内贮存需按照《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）》（HJ 1114-2020）中相关要求进行。本项目设置了独立的钽铌库房，钽铌锡精矿由辐射工作人员负责转运至满足《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）》（HJ 1114-2020）相关要求的钽铌库房内妥善暂存。

10 项目建设对辐射环境的影响

10.1 辐射环境质量

根据项目辐射专篇中辐射环境现状和本次验收项目周边辐射环境监测结果可知，项目运行前后周围环境介质中放射性核素浓度、活度浓度及环境辐射水平详见表 10-1。

表 10-1 项目运行前后厂界四周及周围辐射环境水平对照分析一览表

| 序号 | 辐射环境介质及放射性核素 | | 运行前现状监测数据 | 运行后监测数据 | 历史环境本底水平 | 备注 |
|----|-------------------|-------|----------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| 1 | 环境 γ 辐射剂量率 | | 77.6~136nGy/h | 74~96nGy/h | 15.3~369.4nGy/h | 满足与本底水平相当，且与运行前的监测结果相当 |
| 2 | 室外氡浓度 | | 5.79~14.7Bq/m ³ | 10~14Bq/m ³ | 4.5~8.2Bq/m ³ | |
| 3 | 地下水 | 铀 | 0.11 $\mu\text{g/L}$ | 0.25 $\mu\text{g/L}$ | 0.01~13.6 $\mu\text{g/L}$ | |
| | | 钍 | ND | ND | <0.02~1.2 $\mu\text{g/L}$ | |
| | | 镭-226 | 7mBq/L | 4mBq/L | <1.27~38mBq/L | |

| | | | | | | |
|---|----|-------|----------------|--------------------|-----------------|--|
| 4 | 土壤 | 铀-238 | 79.4~122Bq/kg | 46.3~ 90.2Bq/kg | 19.6~168.0Bq/kg | |
| | | 钍-232 | 70.1~104Bq/kg | 44~56Bq/kg | 22.4~178.0Bq/kg | |
| | | 镭-226 | 39.6~76.7Bq/kg | 43.7~ 56.4Bq/kg | 18.7~160.0Bq/kg | |

注：上表中 ND 为低于检出限，钍的检出限为 0.00005mg/L。

由表 10-1 对照分析可知，本次验收项目运行前后工程边界及周边的环境 γ 辐射剂量率、室外氡浓度、地下水中铀、钍、镭-226 以及土壤中铀-238、钍-232、镭-226 均满足与本底水平相当，且运行后项目厂界及周边辐射环境水平均与运行前环境辐射水平相比无显著差异。

10.2 项目运行对职业人员及公众成员的影响

根据验收调查可知，公司一期工程摇床重选工序和钽铌仓库工作人员（共 11 人）均配备了个人剂量计，并定期送有资质单位进行检测。本次验收项目于 2023 年 7 月开始建设，2025 年 1 月竣工开始调试生产。由于本次验收一期工程辐射工作人员个人剂量仅监测了 2025 年第一季度，未满连续四个季度，故无法使用职业人员的实测个人剂量进行评价。为了了解本项目运行对辐射工作人员和公众造成的年有效剂量，本次验收项目对职业人员和公众成员的辐射影响采用理论估算进行评价。

（1）估算模式

根据辐射专篇可知，本次验收项目对职业工作人员和公众产生的辐射剂量主要有 γ 外照射和空气氡产生的内照射，这两部分源强产生的内外照射将通过以下模式进行估算。但需要说明的是除了这些主要影响，该项目中表面沾污对工作人员产生的影响也不可忽略，但表面沾污的影响没有估算模式可以适当表达，所以不予定量估算。

① γ 外照射对工作人员产生的有效剂量采用《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）受照人员的有效剂量计算公式：

$$E = \sum_T w_T \bullet \sum_R w_R \bullet D_{T,R} \dots\dots\dots (10-1)$$

w_R ——辐射 R 的辐射权重因子；由 GB18871-2002 附录 J 可知，光子（所有能量）的辐射权重因子为 1；

w_T ——组织或器官 T 的组织权重因数；由 GB18871-2002 附录 J 可知，人体整体的组织权重因数为 1；

$D_{T,R}$ ——辐射 R 在器官或组织 T 内产生的平均吸收剂量，Gy；数值上约等于空气比释动能，空气比释动能=空气比释动能率 \times 受照时间；

②内照射所致附加有效剂量估算

$$H_E^a = Ec \bar{X} \times g_E^a \times H \quad (10-2)$$

$$g_E^a = g_{\text{内}}^a \times f_{\text{内}} + g_{\text{外}}^a \times f_{\text{外}} \quad (10-3)$$

式中： H_E^a ——公众 a 年龄组吸入氡子体所致有效剂量，Sv/a；

Ec ——氡与子体平衡因子；根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录B表B2，氡与其子体平衡因子取0.4。

\bar{X} ——子区平均氡浓度增量，Bq/m³；

H ——受照时间，h；

g_E^a ——公众 a 年龄组氡（钍射气）子体吸入剂量转换因子，Sv/（Bq·h·m⁻³）；

$f_{\text{内}}$ 、 $f_{\text{外}}$ ——分别为公众室内、外停留的居留因子，成年组室内外停留的居留因子分别为0.7和0.3，本项目辐射工作人员 $f_{\text{内}}$ 取1， $f_{\text{外}}$ 取0；

$g_{\text{内}}^a$ 、 $g_{\text{外}}^a$ ——分别为公众a年龄组室内、外氡子体吸入剂量转换因子，氡及氡子体吸入剂量转换因子室内为 8.7×10^{-9} ，室外为 1.7×10^{-8} 。

③总年附加有效剂量估算

$$H = H_{\gamma} + H_E^a \quad (10-4)$$

式中： H ——总附加有效剂量，Sv；

H_{γ} 、 H_E^a 同前。

④有关参数的选取

根据建设单位提供资料，本项目年生产 300 天，主要辐射工作人员为摇床重选工段人员以及钽铌仓库工作人员，铺布溜槽工序为机械自动化生产过程，由摇床重选工段工作人员进行车间巡视，不会近距离接触钽铌矿物。具体岗位设置情况及工作时间见表 10-2。

表 10-2 本项目职业工作人员情况一览表

| 工作场所名称 | 工作人员数量 | 工作内容 | 工作制度 | 年工作时间 |
|--------|---------------------|---|--|--|
| 摇床重选工段 | 3 组/ 班, 3 人/组 | 选厂共使用精选摇床 32 台, 复选摇床 8 台, 约 13 台摇床配备 1 人负责, 其职责为车间巡视、调整及更换摇床变钽铌托盘并装桶、运至钽铌仓库 | 8h/班, 3 班倒/天。每位工作人员摇床更换托盘近距离接触钽铌锡精矿 50min/天, 运输钽铌锡精矿时间为 10min/天, 车间巡视时间 8h/天 | 更换托盘 250h/人·年, 转运钽铌锡精矿 50h/人·年, 车间巡视 2400h/人·年 |

| | | | | |
|---------|-------|---------------------------------|---------------------------------|----------|
| 钽铌锡精矿仓库 | 1 人/班 | 轮流进行钽铌锡精矿入库、包装、出库，其他选矿车间巡视、控制设备 | 2 班倒/天。每位工作人员近距离接触钽铌锡精矿 30min/天 | 150h/人·年 |
|---------|-------|---------------------------------|---------------------------------|----------|

摇床工段工作人员更换钽铌托盘受照剂量率取摇床操作位处 γ 辐射剂量率，车间巡视受照剂量率保守取重选工段 γ 辐射剂量率监测最大值，厂内转运钽铌锡精矿受照剂量率保守取钽铌锡精矿表面 5cm 处监测值，氡浓度取重选车间的监测值。钽铌库房打包工作人员受照剂量率保守取钽铌锡精矿表面 5cm 处监测值，氡浓度取钽铌锡精矿仓库中的监测值。

（2）项目所致工作人员和公众成员剂量估算结果

工作人员外照射剂量用公式（10-1）计算，工作人员内照射剂量用公式（10-2）、公式（10-3）计算，工作人员所受剂量如表 10-3。

表 10-3 工作人员所受剂量

| 工作岗位 | | γ 辐射剂量率 (nGy/h) | 氡浓度 (Bq/m ³) | 年工作时间 (h) | 受照剂量(mSv/a) | | |
|------------|---------|------------------------|--------------------------|-----------|-------------|-------|------|
| | | | | | 外照射 | 内照射 | 合计 |
| 摇床重选工段工作人员 | 更换托盘 | 351 | 24 | 250 | 0.09 | 0.03 | 0.12 |
| | 运输钽铌锡精矿 | 1258 | 24 | 50 | 0.06 | 0.005 | 0.07 |
| | 车间巡视 | 899 | 24 | 2400 | 2.16 | 0.25 | 2.41 |
| 钽铌锡精矿打包人员 | | 1258 | 42 | 150 | 0.19 | 0.03 | 0.22 |

注：上述 γ 辐射剂量率未扣除宇宙射线本底辐射水平，且运输和打包钽铌锡精矿不考虑工作人员与钽铌锡精矿的距离，估算结果是偏保守的。

本项目厂界敏感点处的 γ 辐射剂量率与氡浓度水平与当地本底水平相当，本项目对厂界外敏感点处的 γ 辐射剂量率与氡浓度基本无影响，故不对厂界外敏感点处人员的受照剂量进行估算。由于厂区管理严格，厂区入口设置门卫由专人值守，一般情况下，公众不能进入厂区，本项目公众主要指偶然接近厂区周边的人员，居留因子取 1/16，即公众每天在项目周边最多逗留时间为 1.5h。公众人员所受 γ 辐射剂量率、氡浓度取厂界外的最大值。本项目公众所受年有效剂量估算结果见 10-3。

表 10-4 公众所受剂量

| 名称 | γ 辐射剂量率 (nGy/h) | 氡浓度 (Bq/m ³) | 受照时间 (h) | 受照剂量(mSv/a) | | |
|-------------|------------------------|--------------------------|----------|--------------------|---------|------|
| | | | | 外照射 (γ 辐射) | 内照射 (氡) | 合计 |
| 公众人员 (厂界周边) | 96 | 14 | 450 | 0.04 | 0.04 | 0.08 |

由表 10-4 估算结果可知：本项目正常运行状态下，一期工程所致辐射工作人员的最大年有效剂量为 2.60mSv/a；公众人员的最大年有效剂量为 0.08mSv/a。

根据公司提供的 2025 年 1 月至 2025 年 3 月第一季度的公司所有辐射工作人员个人剂量报告可知（见附件 5），公司所有辐射工作人员单个季度的个人剂量监测结果见表 10-5。

表 10-5 公司所有辐射工作人员个人剂量监测结果统计表

| 序号 | 姓名 | 2025年1月至2025年3月（mSv） | 备注 | |
|----|-----|----------------------|------------------|-----|
| 1 | 金小棠 | <MDL# | 重选工 段工作 人员 | 已调离 |
| 2 | 罗秋平 | <MDL | | 在岗 |
| 3 | 郭双意 | <MDL | | 在岗 |
| 4 | 张静 | <MDL | | 在岗 |
| 5 | 陈之贞 | <MDL | | 在岗 |
| 6 | 胡进民 | <MDL | | 已调离 |
| 7 | 龙细华 | / | | 在岗 |
| 8 | 张红萍 | / | | 在岗 |
| 9 | 赵威丹 | / | | 在岗 |
| 10 | 刘娜 | / | | 在岗 |
| 11 | 赵利华 | / | | 在岗 |
| 12 | 周爱兰 | <MDL | 钽铌库房工作人 员 | |
| 13 | 晏嫦锋 | <MDL | | |

注：

1.上表中“MDL”值为 0.0272mSv，当工作人员的外照射个人监测结果小于 MDL 时，为便于职业档案统计，按 MDL 值的一半进行统计，即 0.0136mSv。

2.剂量结果后面标#为名义剂量。

3.“/”为新进人员，该时段未从事辐射工作，故无 2025 年第一季度个人剂量监测结果。

由表 10-5 个人剂量监测结果可知，公司所有辐射工作人员单个季度个人累积剂量均为 0.0136mSv/a，以此推算年累积剂量为 0.0544mSv/a，均低于 5mSv/a。

综上所述，本次验收项目运行后所致职业工作人员年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值 20mSv，同时也低于环评文件中的年有效剂量约束值 5mSv；公众人员的年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中的限值 1mSv，也低于环评文件中的年有效剂量约束值 0.25mSv。

11 辐射环境管理检查

11.1 环境管理制度执行情况

江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目在建设过程中履行了国家有关建设项目的环境保护管理制度，项目委托了有资质单位进行了建设项目的环境影响评价（含辐射环境影响评价专篇），并通过环境保护行政主管部门的审

批。该项目立项、环评报批等环保审批手续齐全，做到了本项目配套的环保设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运行。

11.2 环保机构设置以及环境管理制度执行情况

（1）辐射安全与环境保护管理机构

公司辐射安全与环境保护管理机构为公司安全环保管理小组，公司环境管理机构主要职责如下：

1）全面贯彻落实“保护和改善生产环境与生态环境，防治污染和其它公害”等环境保护基本国策的要求，认真、全面地做好工程项目环境污染防治和当地生态环境保护的工作，包括辐射防护工作。

2）按照生态环境主管部门给本企业下达的环境保护目标责任书，结合企业实际情况，制定出本企业的环境保护目标和实施措施，落实到企业年度计划，并作为评定企业指标完成情况的依据之一。

3）监督本工程环保措施的落实，确保建设项目主体工程与环保措施同时投入使用；做好环保设施运行管理和维修工作，保证各项环保设施正常运行，确保治理效果。建立并管理好环保设施的档案资料。

4）负责建立和健全企业内部环境保护目标责任制度和考核制度，严格考核各环保处理设施的处理效果，要有相应的奖惩制度。

5）搞好废水、废气污染防治和固体废物的综合利用工作。

6）定期委托有资质单位开展厂区环境监测；对环境监测结果进行统计分析，了解掌握工艺中的排污动态，发现异常要及时查找原因并及时改正，确保企业能够按国家和地方法规标准合格排放，并反馈给生产部门，防止污染事故发生。

7）宣传并贯彻、执行国家和地方的有关环保法规。开展环保技术培训，提高职工的环保意识和技术水平。

8）落实防止泄漏和火灾爆炸的设备和工具，做好风险防范措施，定期开展风险应急预案演练，提高全体职工风险预防意识。

9）组织工人职业病检查并存档，发放个人剂量计并负责每个季度的送检，负责将个人剂量计检测结果整理存档并报送生态环境主管部门。

10）每季度负责对各场所剂量率巡检。

（2）辐射防护与安全规章制度

公司根据国家法律法规的要求，制定颁布实施了《辐射环境管理制度》、《辐射安全管理部门职责》、《公司内部辐射防护与安全教育培训制度》、《辐射事故应急预案》、

《钽铌精矿暂存库保管制度》、《个人辐射防护管理措施》、《伴生放射性物料储存和运输管理制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射防护与安全保卫制度》等规章制度。

公司根据《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）、《江西省伴生放射性矿开发利用且环境辐射监测及信息公开实施办法（试行）》、《宜春市钽铌矿提取企业环境辐射监测要求》等相关要求，制定了辐射环境监测计划，定期委托有资质单位对工作场所及周边环境进行监测，年度监测合同详见附件 11。

11.3 项目辐射环境影响评价专篇以及批复文件中环境保护措施落实情况

根据建设单位提供的资料，辐射环境影响评价专篇以及环评报告批复文件中对本项目提出辐射防护措施和管理措施，公司落实相关要求的情况具体见表 11-1。

表 11-1 本项目辐射环境影响评价专篇中环保措施落实情况

| 辐射环境影响评价专篇要求 | 实际建设落实情况 |
|--|--|
| 辐射防护措施要求 | |
| 1.选矿生产废水自流进入回水沉淀池进行沉淀处理后回用于生产工艺，不外排。 | 已落实。本项目选矿生产废水自流进入回水沉淀池进行沉淀处理后回用于生产工艺，不外排。 |
| 2.重选车间、摇床等重点防渗区：水泥基渗透结晶型抗渗混凝土（厚度不小于 250mm、混凝土强度等级不宜小于 C30、抗渗等级不小于 P8）+水泥基渗透结晶型防渗涂层结构型式（厚度不小于 1.0mm），透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；污水管道宜采用天然材料防渗结构，天然材料防渗层饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度不应小于 2m。 | 已落实。本项目重选车间、摇床等重点防渗区采用水泥基渗透结晶型抗渗混凝土（厚度不小于 250mm、混凝土强度等级不宜小于 C30、抗渗等级不小于 P8）+水泥基渗透结晶型防渗涂层结构型式（厚度不小于 1.0mm），透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；污水管道宜采用天然材料防渗结构，天然材料防渗层饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度不应小于 2m。 |
| 3.钽铌仓库：按照《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）》（HJ 1114-2020）中伴生放射性物料贮存场所进行设计，即仓库为 18m×8m×6m 的单层建筑，钽铌仓库四周墙体为 30cm 厚混凝土。顶棚为钢筋混凝土结构，厚 20cm。底板为混凝土结构，厚 20cm。仓库门采取铁制防盗门，厚度 10cm 在钽铌仓库地表及墙面（距地 1m）刷防水漆，《（HJ 1114-2020）中“贮存设施应进行防腐防渗设计，防渗性能应不低于渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果”的要求。 钽铌锡精矿装在专用包装桶内，存放于钽铌仓库内，钽铌仓库设有防风、防雨、防腐、防渗措施，库内仅暂存钽铌锡精矿。钽铌仓库拟设置机械排风装置。 | 基本落实。 公司在锂云母仓库东北角设置独立的钽铌库房，钽铌库房长 15.5m，宽 8.4m，高为 7.5m，占地面积 130.2m ² ，有效容积 976.5m ³ 。钽铌库房四周墙体均为 30cm 混凝土；顶棚为钢筋混凝土结构，厚 20cm。底板为混凝土结构，厚 20cm。钽铌仓库地表及墙面（距地 1.8m，包括渗水收集系统）刷防水漆，其防渗性能不低于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。钽铌库房门为不锈钢防盗门，设置双人双锁，防止无关人员进入。门左侧墙上张贴了电离辐射警示标志。仅允许相关辐射工作人员进入，无关人员不得进入。 钽铌库房内及周边设置视频监控，防止钽铌锡精矿丢失、被盗。 |

| | |
|--|---|
| <p>拟在钽铌仓库四周醒目位置设置电离辐射警告标志，安装视频监控装置，设置双人双锁等辐射安全与防护措施。</p> <p>拟将钽铌仓库设置为控制区，门口设立辐射警告标牌，仓库外 30cm 人员可达处划为监督区。</p> <p>拟在钽铌矿仓库所在五金仓库四周设置围堰，防止雨水进入，仓库内拟设置地沟等渗水收集系统，钽铌锡精矿渗水统一收集后全部回用于选矿生产。渗水收集系统采取防渗措施。</p> | <p>公司将钽铌库房划定为控制区，设置标牌，明确控制区内非工作人员禁止入内。公司钽铌库房所在锂云母仓库四周设置围堰，防止雨水进入仓库。</p> <p>公司在钽铌库房内设置地沟和收集池，用于收集钽铌锡精矿渗水，如出现钽铌锡精矿渗水，则全部流入地沟内，地沟收集渗水全部回用于选矿生产，不外排。</p> |
| <p>4.摇床车间自然通风、钽铌锡精矿仓库设置机械通风。</p> | <p>已落实。</p> <p>摇床车间采用自然通风，钽铌库房设置机械排风扇。正常工况下，由表 9-2 监测结果分析可知，厂区内生产车间、钽铌仓库室内平均氡浓度范围为 $24\sim 42\text{Bq/m}^3$，远远低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的工作场所中氡持续照射情况下需采取补救行动的行动水平，即工作场所的年平均活度浓度为 $500\text{Bq}^{222}\text{Rn/m}^3\sim 1000\text{Bq}^{222}\text{Rn/m}^3$（平衡因子 0.4），不需要采取补救行动。</p> |
| <p>5.钽铌锡精矿产品采用专用包装桶包装后暂存于钽铌精矿仓库内。包装容器坚固耐用、表面平整光滑容易去污，其质量、体积和形状应满足安全运输要求。</p> | <p>基本落实。</p> <p>本项目钽铌锡精矿产品置于专用塑料桶内并用 30cm 深水封，集中暂存于钽铌库房内。根据销售合同，本项目钽铌锡精矿的外部运输由购买方负责。</p> |
| <p>6.钽铌锡精矿选矿、包装、运输工作人员佩戴个人辐射剂量计，并建立个人剂量档案。工作时穿工作服、工作鞋，并佩戴防尘口罩、手套等防护用品。</p> | <p>基本落实。</p> <p>公司已为一期工程 11 名与钽铌锡精矿相关岗位的辐射工作人员配备了个人剂量计，并已委托定期送有资质单位江西省地质局实验测试大队检测，建立了个人剂量档案。具体见附件 5 个人剂量检测报告。所有辐射工作人员工作时均穿工作服、工作鞋，并佩戴防尘口罩、手套等防护用品。</p> |
| <p>7.本项目选矿厂职业人员所受附加年有效剂量在 5mSv 内，公众所受附加年有效剂量在 0.25mSv 内。</p> | <p>根据表 10-2 和 10-3，本项目正常工况下，职业工作人员的最大年有效剂量为 2.60mSv/a，职业工作人员受到的年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值 20mSv，同时也低于环评文件中年有效剂量约束值 5mSv；公众人员的年有效剂量为 0.08mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中的限值 1mSv，也低于环评文件中的年有效剂量约束值 0.25mSv。</p> |
| <p>8.公司拟购置 1 台便携式γ剂量率仪用于γ剂量率巡检。</p> | <p>基本落实。</p> <p>公司已配备 1 台 MR-50EXP 型监测仪定期对工作场所及周边环境进行自行监测。</p> |

| 建设项目环评批复文件要求 | 实际建设落实情况 |
|---|---|
| <p>严格落实辐射环境保护措施。按照环境影响报告书要求，落实各项放射性污染防治措施，确保辐射环境安全。按照《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》制定年度辐射环境监测方案，委托有资质单位定期监测，并公开年度监测报告。按照《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）相关要求建设钽铌精矿产品仓库，钽铌精矿产品按照（HJ1114-2020）的规定进行贮存和管理。</p> | <p>公司已严格落实环评文件中的辐射环境保护措施。按照《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》制定了年度辐射环境监测方案，委托了有资质单位定期监测，并公开年度监测报告。按照《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）要求设置了独立的钽铌库房，将钽铌库房设置为控制区，设置防盗门和警告标牌，禁止非工作人员进入，钽铌锡精矿贮存场所按照 HJ1114-2020 的规定设计、建设和管理。钽铌锡精矿产品按照（HJ1114-2020）的规定进行贮存和管理。钽铌锡精矿贮存于专用的钽铌库房，出入库采取台账管理，包装和运输严格按照《放射性物品安全运输规程》（GB 11806-2019）中的相关要求执行。</p> |

由表 11-1 的分析结果可知，建设单位已基本落实了本项目辐射环境影响评价专篇以及环评报告批复文件中对本项目提出辐射防护措施和管理措施。

12 验收监测结论

12.1 放射性污染防治设施建设及“三同时”执行情况

江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期）在调试运行期间，落实了“三同时”制度，“三废”处理系统满足设计要求，各系统运行正常。

根据表 11-1 的分析结果可知，江西永诚锂业科技有限公司已基本落实了本项目辐射环境影响评价专篇以及环评报告批复文件中对本项目提出辐射防护措施和管理措施。

12.2 放射性污染防治设施调试运行效果

根据现场调查可知，本项目选矿生产废水汇入回水池，经沉淀处理后全部回用于生产，不外排。

根据监测结果可知，本次验收项目正常运行时，与钽铌锡精矿生产、贮存相关的摇床重选工序、钽铌库房空气中氡浓度（ ^{222}Rn ）在 $24\sim 42\text{Bq/m}^3$ 之间，均远远低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推荐的该项目补救行动干预水平 500Bq/m^3 。验收项目

厂界四周以及厂区外敏感点的氡浓度在 $10\sim 14\text{Bq/m}^3$ 之间，与项目所在地室外氡浓度本底水平相当。

项目固体废物含泥铁屑不属于伴生放射性固废，属于免管物料，无需进行辐射防护监管。

综上所述，江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期）在调试运行期间所有污染物均达标排放。

12.3 项目建设对辐射环境的影响

12.3.1 辐射环境质量监测结果

根据监测结果可知，项目正常运行时，公司厂区内宿舍楼、门卫处的室内 γ 辐射剂量率均为 59nGy/h ；验收项目厂区边界及周边环境保护目标处室外 γ 辐射剂量率在 $74\sim 96\text{nGy/h}$ 之间，均与宜春地区室内、室外 X- γ 辐射剂量率本底水平相当，说明本项目运行未对项目厂区内办公区以及厂区外环境保护目标造成明显 γ 辐射环境影响。

根据监测结果可知，项目正常运行时，本项目选矿以及物料（尤其是钽铌锡精矿）贮存过程中释放的氡及氡子体未对项目周边宿舍以及厂区外环境敏感点辐射环境造成明显影响。

根据监测结果可知，项目正常运行时，项目场址及周边井水中 U 的浓度为 $0.09\sim 0.15\mu\text{g/L}$ ，Th 的浓度为浓度为 $0.37\sim 0.68\mu\text{g/L}$ ， ^{226}Ra 的浓度为 $4.0\sim 6.0\text{mBq/L}$ ，均与江西省地下水水平相当。

项目所在地及周边环境敏感目标地下水水体中的总 α 放射性和总 β 放射性均满足《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 $\leq 0.5\text{Bq/L}$ ，总 β 放射性 $\leq 1.0\text{Bq/L}$ ”的要求。

根据监测结果可知，项目正常运行时，项目厂区四周边界及最近农田、最近农田土壤以及对照点农田中 ^{238}U 的放射性比活度在 $46.3\sim 90.2\text{Bq/kg}$ 之间， ^{232}Th 的放射性比活度在 $44\sim 56\text{Bq/kg}$ 之间， ^{226}Ra 的放射性比活度在 $43.7\sim 56.4\text{Bq/kg}$ 之间，均在宜春地区土壤中本底水平范围内。

综上所述，公司周围环境介质中放射性核素浓度、活度浓度以及环境辐射水平，均与运行前环境辐射水平相比无显著差异，亦与宜春地区辐射水平相当。

12.3.2 项目运行对职业人员及公众成员的影响

根据估算结果可知，本项目正常工况下，偏保守考虑，职业工作人员的最大年有效剂量为 2.60mSv/a ，职业工作人员受到的年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值 20mSv ，同时也低于环评文件中的年有效剂

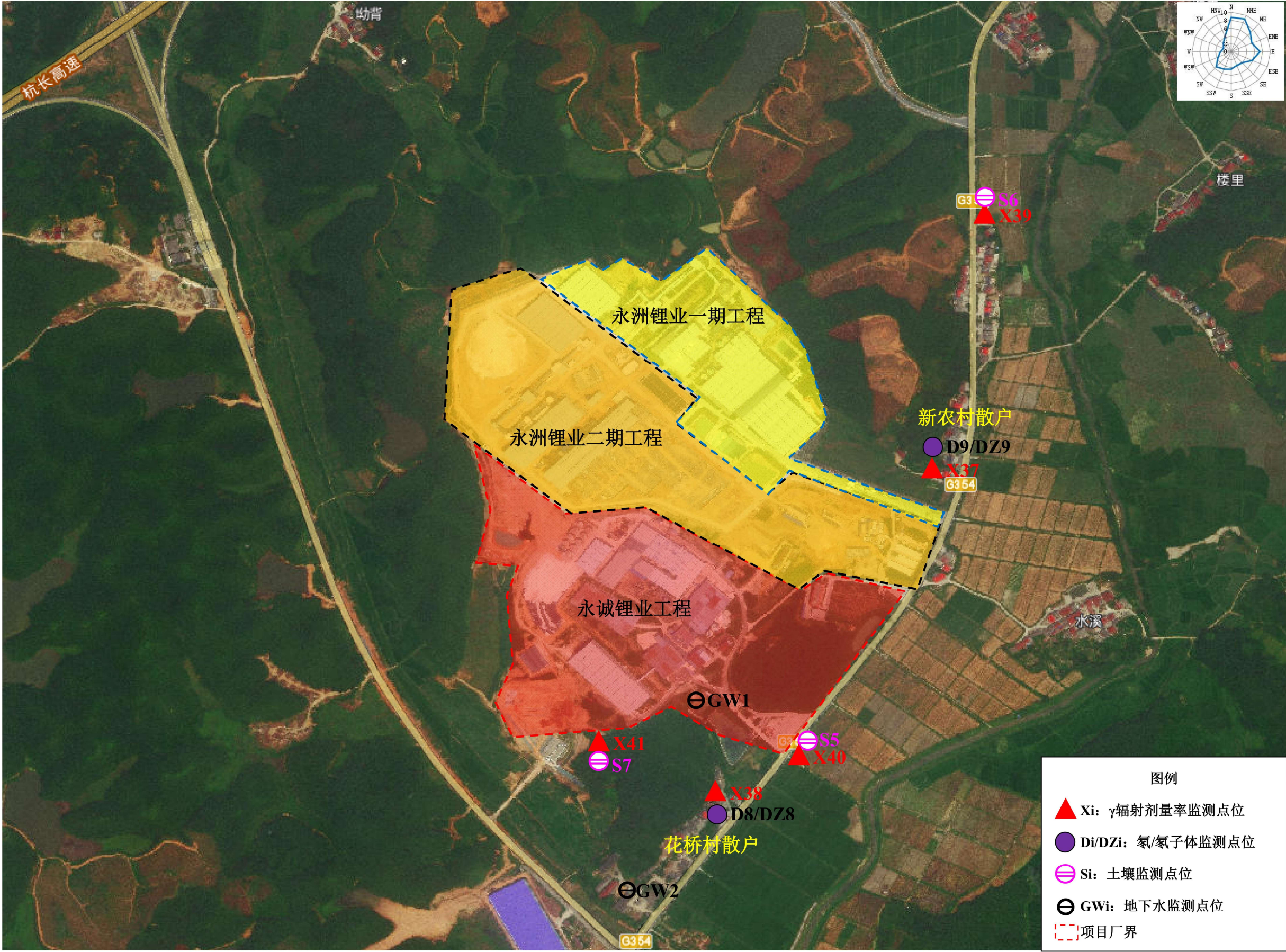
量约束值 5mSv；公众人员的年有效剂量为 0.08mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中的限值 1mSv，也低于环评文件中的年有效剂量约束值 0.25mSv。

12.4 总结论

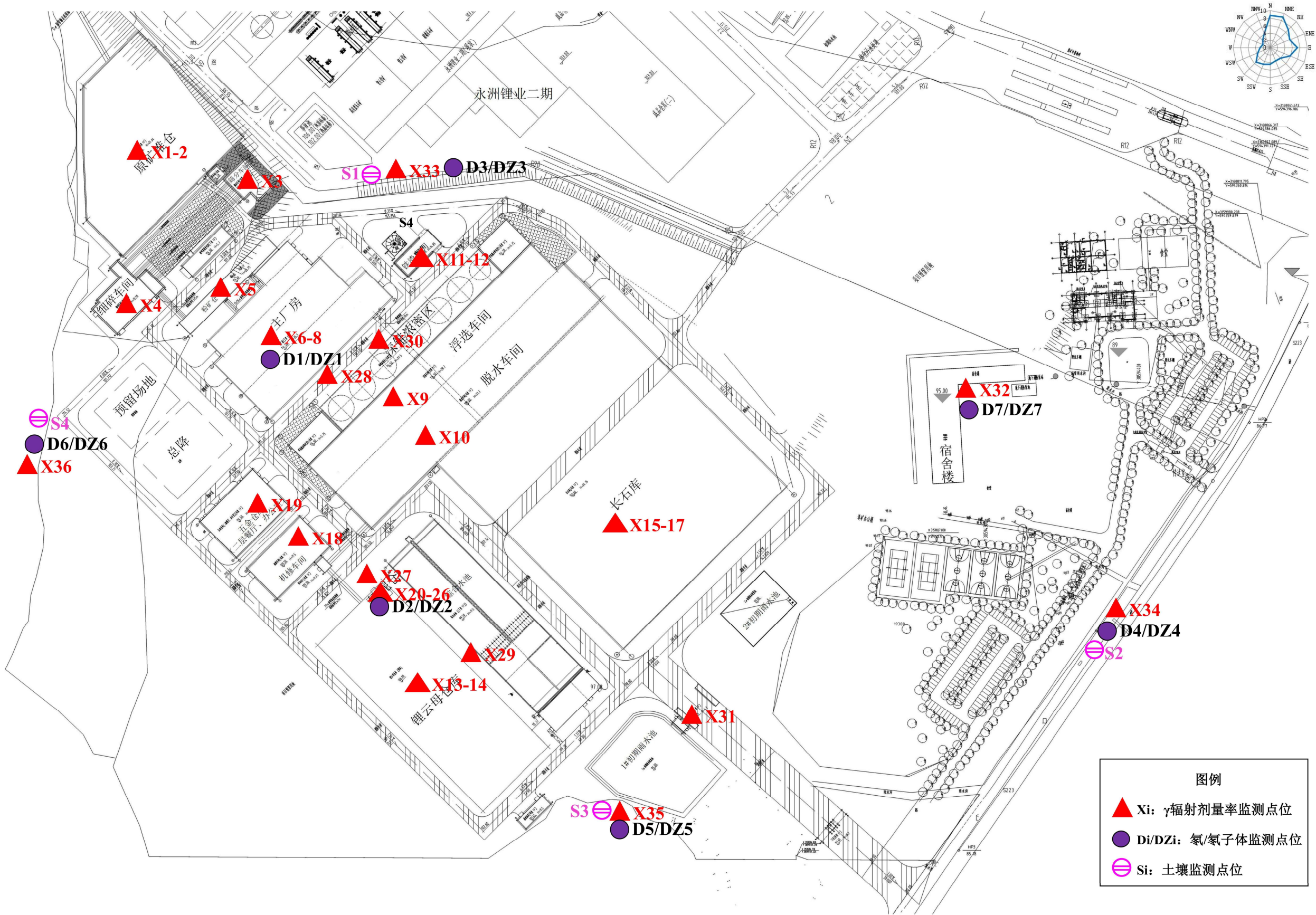
综上所述，江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期）运行满足国家有关环境保护的法规和标准的要求，环境保护审批手续完毕，技术资料齐全；环境保护设施按照批准的环境影响报告书要求建成并投入运行，验收结果表明，本项目运行后项目周围辐射环境基本处于宜春地区的本底水平，未见显著辐射环境影响，符合辐射竣工环境保护验收监测标准要求。

| | |
|---|--|
|  |  |
| 电离辐射监测 | 电离辐射监测 |
|  |  |
| 电离辐射监测 | 地下水监测 |
|  |  |
| 土壤监测 | 固体样品监测 |

附图 1 现场监测照片



附图 2 验收项目边界及周边环境辐射现状监测布点示意图



附图 3 验收项目场地及边界 γ 辐射剂量率、大气和土壤监测点位分布示意图

附件 1 验收监测委托书

委 托 书

江西核工业环境保护中心有限公司：

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《伴生放射性矿开发利用项目竣工辐射环境保护验收监测报告的格式与内容》（HJ 1148-2020）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（简称《暂行办法》）等相关法律法规的要求，我司经研究决定正式委托贵单位承担“江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期）”竣工辐射环境保护验收工作。

根据该项目竣工环境保护验收工作的需要，我司将提供项目有关文件、技术资料、协助现场踏勘。

有关该项目竣工环境保护验收的其它事宜，由双方共同协商解决。



附件 2 监测期间工况证明



附表 1 竣工辐射环境保护验收监测期间生产负荷统计表

| 监测时间 | 设计原矿处理能力 (吨/天) | 实际原矿处理量 (吨/天) | 钽铌精矿仓库设计 库容 (吨) | 钽铌精矿仓库实际 贮存量 (吨) | 生产负荷 |
|----------------|-------------------|------------------|-----------------------|------------------------|---------|
| 2025 年 3 月 5 日 | 5000 | 5018 | 120 | 28.1 | 100.36% |
| 2025 年 3 月 6 日 | 5000 | 4711 | 120 | 29.6 | 94.22% |
| 2025 年 3 月 7 日 | 5000 | 4893 | 120 | 31.0 | 97.86% |
| 2025 年 3 月 8 日 | 5000 | 4576 | 120 | 31.5 | 91.52% |
| 2025 年 3 月 9 日 | 5000 | 5038 | 120 | 32.6 | 100.76% |

附件 3 环境影响报告书批复文件

宜春市生态环境局

宜环环评〔2023〕47 号

江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年 锂矿石高效选矿与综合利用项目 环境影响报告书的批复

江西永诚锂业科技有限公司：

你公司《关于请求审批〈江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书〉的请示》以及相关资料收悉，经研究，批复如下：

一、项目建设内容及批复意见

江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目拟建于江西省宜春市宜丰县花桥乡花桥村、社溪村。项目厂区中心地理坐标为东经 114° 57′ 38.54"、北纬 28° 33′ 2.91"，项目总占地面积 26.791hm²。项目东面隔 354 国道为农田，西面为农田和山地，北面、东北面紧临江西永兴特钢新能源科技有限公司锂矿石高效选矿与综合利用项目二期工程，南面为花桥村散户。

本项目为改建工程。主要以含锂瓷石矿（矿石的粗碎、中碎在采场进行，中碎后的矿石由皮带送至本厂区，采场及胶带输送另行开展环评）、浮选剂、钢球、水等为原辅料，经细碎、筛分、球磨、分级、磁选、重选、旋流、浮选、脱水、浓密、压滤等工序达到年处理 300 万吨锂矿石选矿的生产能力。

本项目产品方案：锂云母精矿 546785.8t/a、长石 2609285.8t/a、钽铌锡精矿 1125t/a、超细长石 429294.8t/a。

本项目总投资约 60723.92 万元，其中环保投资 2533.38 万元，占总投资 4.17%。

你公司应全面落实《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）、《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书评估意见》（以下简称《评估意见》）提出的各项污染防治措施以及环境风险防范措施和有关承诺要求，缓解和控制不利环境影响。从环境保护角度我局原则同意《报告书》中所列工程性质、地点、规模、生产工艺和环境保护对策措施。

二、项目建设与运行管理中应重点做好以下工作

项目在工程设计、建设和生产过程中必须认真落实《报告书》提出的各项环保要求，严格执行宜春市生态环境保护工作领导小组办公室下发的《宜春市瓷土加工生产企业污染专项整

治工作方案》和宜春市生态环境保护委员会办公室印发的《宜春市涉锂电主要行业生态环境监管标准（试行）》的要求进行建设，并重点做好以下几项工作：

（一）严格落实水污染防治措施。按“清污分流、雨污分流、分质处理、一水多用”原则，合理制定废水收集、处理方案。本项目选矿厂废水主要包括选矿废水、车辆清洗废水、循环冷却水排污水、地面冲洗水、生活污水及初期雨水。选矿废水经回水沉淀池沉淀处理后回用于生产，不得外排；车辆清洗废水经沉淀池沉淀后循环利用，不得外排；循环冷却水排污水作为工艺补充用水，不得外排；地面冲洗水收集后回工艺使用，不得外排；初期雨水经初期雨水沉淀池沉淀后回用于生产用水，不得外排。生活污水经“化粪池+地埋式一体化生化处理装置”处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度一级标准后再通过厂区东南面排水渠进入白市河。

（二）严格落实大气污染防治措施。项目运营期废气主要为原矿库、细碎及转运、筛分、粉矿仓等有组织粉尘；道路运输扬尘及原矿库、细碎及转运、筛分、粉矿仓工序未收集到的无组织粉尘。

原矿库、细碎及转运、筛分、粉矿仓粉尘通过设置密闭车间，设置自动洒水喷头进行水喷淋降尘，设置集尘罩收集后再

经脉冲布袋除尘器处理，经处理后满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求后，分别经 1#、2#、3#、4#排气筒外排，排气筒高度均为 25m。

原矿库、破碎车间、筛分车间及粉矿仓无组织粉尘，通过设置防尘罩、喷雾洒水等措施，车间勤洒水、勤清理，减少粉尘产生；对运输车辆加蓬盖，易洒落散装物料的卡车按规定配置防洒装备，勤洒水，设置车辆冲洗平台；加强厂区绿化等措施。颗粒物厂界浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放标准要求。

（三）严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。应按“资源化、减量化、无害化”处置原则，认真落实固废分类收集、处置和综合利用措施。产生的危险废物定期交有资质单位处理，产生的一般工业固体废物应合法处置，生活垃圾收集后由当地环卫部门统一清运处置。

应在厂区内设置足够容积的一般工业固体废物暂存库和危险废物暂存库。危险废物暂存库设计、建设和运行必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单要求；一般工业固体废物综合利用或合理处置，一般工业固体废物暂存库设计、建设和运行必须满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。

（四）严格落实噪声污染防治措施。应选用低噪声设备，

采用减震、隔声、吸声、消声措施，同时加强设备的维护和管理，合理规划平面布置，加强厂区绿化，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求。

（五）严格落实土壤和地下水污染防治措施。按“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则做好土壤和地下水污染防治工作，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制，严格做好分区防渗措施。按照《报告书》和《评估意见》中要求合理设置地下水及土壤监测布点，制定环境监测计划，加强厂区和周边区域地下水及土壤环境质量监控，一旦发现污染情况，必须立即采取措施，防止污染扩散。

（六）严格落实辐射防治措施。按照环境影响报告书要求，落实各项放射性污染防治措施，确保辐射环境安全。按照《伴生放射矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》制定年度辐射环境监测方案，委托有资质单位定期监测，并公开年度监测报告。按照《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）相关要求建设钽铌精矿产品仓库，钽铌精矿产品按照（HJ1114-2020）的规定进行贮存和管理。

（七）严格落实环境风险防范措施。严格落实《报告书》和《评估意见》提出的各项环境风险防控措施。按环评要求规

范保障足够容积的事故应急设施，事故收集装置正常情况下必须空置，一旦发生突发性事故时，企业必须立即停产，启用收集设施收集事故下的废水，待该收集池内废水全部处理完后方可恢复生产，确保突发性事故产生的各类废水不进入外环境。健全企业环境风险防范与应急管理体系，制定全厂环境风险防控措施和突发环境事件应急预案。突发环境事件应急预案（须报当地生态环境部门备案）应与相邻企业、当地政府进行有效衔接，定期协同有关部门开展应急演练。

（八）落实规范排污口要求。按国家和省、市排污口规范化要求设置各类排污口和标识并建档。

（九）项目周围规划控制要求。根据《报告书》和《评估意见》结论，根据报告书测算，确定本项目原矿库、中细碎车间、粉矿仓外扩 50m 为卫生防护距离，筛分车间外扩 100m 为卫生防护距离。你公司应配合规划部门，严格控制好本项目周边规划，项目卫生防护距离范围内不得新建居民住宅、学校及医院等环境敏感建筑。

（十）“以新带老”污染防治措施。

应按《评估意见》要求，加强对现有厂区的规范化管理，落实辐射管理相关要求。

（十一）信息公开要求。你公司应依法实施信息公开，接收社会监督。项目应定期公示企业环境报告，公布污染物排放

和环境管理情况。

三、项目运行和竣工验收的环保要求

本项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度，落实环境影响报告书提出的各项环境保护措施。项目建成投入生产后，你公司应当按照相关规定要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开。你公司在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。项目经验收合格后方可正式投入运行。

四、其他环保要求

（一）项目变更环保要求。本项目批准后，若项目建设性质、规模、地点、内容、采用的生产工艺或者防治污染的措施等发生重大变化应重新报批环境影响评价文件，审批后超过 5 年方动工建设的，应当报我局重新审核。

（二）排污许可要求。你公司应在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或填报排污登记表。

（三）日常环保监管。请宜春市生态环境保护综合执法支队和宜春市宜丰生态环境局加强对该项目的环境监管，你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告书》送至宜春市宜丰生态环境局并按规定接受各级生态环境主管部门的

监督检查。

（四）其他管理要求。项目产品长石粉应有明确可行的下游销售渠道。如暂时无法外售，应参照一般工业固体废物管理要求进行收集、贮存、处置，落实防雨、防渗、单独区域储存等措施，并建立专门台账，不得随意倾倒，污染环境。按《报告书》要求，在雨水排放口安装在线监控设施，以地表水质量标准中铊和氟化物限值设置预警值，做好循环回用水池、周边水库的日常监测工作。

宜春市生态环境局

2023 年 5 月 29 日

（此件主动公开）

抄送：江西生态环境厅，宜丰县人民政府，宜春市宜丰生态环境局，局相关科室，局直属相关单位，中国瑞林工程技术股份有限公司。

宜春市生态环境局秘书科

2023 年 5 月 29 日印发

附件 4 竣工辐射环境保护验收监测报告

监 测 报 告

环监字 2025-0072 号

监测类别：委托监测
项目名称：江西永诚锂业科技有限公司
300 万吨年锂矿石高效选矿与综合利用项目
(一期) 竣工辐射环境保护验收监测
受检单位：江西永诚锂业科技有限公司
委托方：江西永诚锂业科技有限公司

附件 5 辐射工作人员个人剂量监测报

监 测 报 告

GRJL-2025-0224

| | |
|-------|--------------|
| 监测类别： | 委托检测 |
| 样品名称： | 热释光剂量计 |
| 委托方： | 江西永诚锂业科技有限公司 |



江西省地质局实验测试大队

2025 年 04 月 22 日

监测报告说明

1. 本报告无本单位“检验检测专用章”和骑缝章无效。
2. 本报告无批准人签字无效。
3. 对本报告的任何增删、涂改无效。
4. 复制本报告中的部分内容无效；复制本报告未重新加盖本单位“检验检测专用章”无效。
5. 委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日（邮寄以邮戳为准）起十日内向本单位提出，逾期视为认可本报告。无法保存、复现的样品不受理复测要求。
6. 委托检测仪对来样负责。由委托方自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。
7. 本报告不得用于商业广告。

检测单位：江西省地质局实验测试大队

单位地址：南昌市洪都中大道 260 厂院

邮政编码：330002

电 话：0790-88227471

传 真：0790-88236020

E-Mail: jxhgcszx@126.com

江西省地质局实验测试大队
个人外照射剂量监测报告

样品受理编号: 2025 04 22 001

共 1 页 第 1 页

| | | | |
|--------------|----------------------------|---------|--------------------------|
| 监测项目 | 个人外照射剂量监测 | 监测方法 | 热释光测量 |
| 监测依据 | GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》 | 监测类别/目的 | 委托/常规 |
| 用人单位 | 江西永诚锂业科技有限公司 | 委托单位 | 江西永诚锂业科技有限公司 |
| 联系人/电话 | / | 实验室名称 | 个人剂量室 |
| 退火日期 | 2024 年 12 月 13 日 | 收回日期 | 2025 年 4 月 7 日 |
| 监测日期 | 2025 年 4 月 22 日 | 监测环境 | 温度 26℃, 湿度 56% |
| 监测仪器名称/型号/编号 | 热释光剂量仪/RGD-3D/F377 | 探测器 | 热释光剂量计(TLD)-LiF(Mg,Cu,P) |

监测结果:

| 序号 | 样品编号 | 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) $H_p(10)$ |
|----|-------------|-------|----|----------|---------------|-------------|-------------------------------|
| 1 | G20250611-1 | 周爱兰 | 女 | 工业探伤(3B) | 2025-01-01 | 90 | < MDL |
| 2 | G20250612-1 | 金小棠 | 女 | 工业探伤(3B) | 2025-01-01 | 90 | < MDL# |
| 3 | G20250613-1 | 罗秋平 | 女 | 工业探伤(3B) | 2025-01-01 | 90 | < MDL |
| 4 | G20250614-1 | 郭双意 | 女 | 工业探伤(3B) | 2025-01-01 | 90 | < MDL |
| 5 | G20250615-1 | 张静 | 女 | 工业探伤(3B) | 2025-01-01 | 90 | < MDL |
| 6 | G20250616-1 | 晏锦锋 | 女 | 工业探伤(3B) | 2025-01-01 | 90 | < MDL |
| 7 | G20250617-1 | 陈之贞 | 女 | 工业探伤(3B) | 2025-01-01 | 90 | < MDL |
| 8 | G20250618-1 | 胡进民 | 男 | 工业探伤(3B) | 2025-01-01 | 90 | < MDL |
| 9 | G20250619-1 | 对照剂量计 | | | 2025-01-01 | 90 | 0.28 |

备注:

- ①当工作人员的外照射个人监测结果小于 MDL 时,本报告将监测结果表述为<MDL。为便于职业照射统计,在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半,即 0.0136mSv;
- ②MDL 值为 0.0272 mSv;
- ③当剂量计丢失、损坏、因故得不到读数或所得读数不能正确反映工作人员所接受的剂量时,确定其名义剂量,并在结果后标注#;
- ④按标准 GBZ 128-2019 建议,年调查水平为 5mSv。本周期的调查水平为: 1.25mSv;
- ⑤当职业照射受照剂量大于调查水平时,除记录个人监测的剂量结果外,并应作进一步调查。

编制人:

王强

审核人:

洪

批准人:

王海平

批准日期:

2025 年 4 月 22 日

(检验检测专用章)

检验检测专用章

3801030132182

附件 6 辐射防护与安全相关规程制度

钽铌库房保管制度

一、钽铌库房的设置

- 1、钽铌库房不得靠近宿舍、办公室或人员密集的处所建立。
- 2、钽铌库房应坚固可靠，并安装防盗报警装置，防火、防潮措施，钽铌库房门应安装铁门或防盗门。
- 3、钽铌库房设置双人双锁，钥匙应由保卫科保管，安环科监管。
- 4、如与其它库房相邻，应安装屏蔽措施。
- 5、钽铌库房必须设立电离辐射警示标志。
- 6、相关工作人员进入钽铌库房前必须佩戴必要的防护用品，如口罩等。进入钽铌库房前需先通风，待有效通风后方可进入。

二、其他规定

- 1、生产钽铌锡精矿的车间和安装单位必须严格遵守本制度规定，认真履行伴生放射性物料钽铌锡精矿保管规定，专库存放保管。
- 2、安环科要建立钽铌锡精矿出入库管理登记簿，认真履行出、入库登记手续。
- 3、钽铌库房保管员未经安环科许可不准擅自将库存的钽铌锡精矿发放出库。库房钥匙不准乱扔乱放，不准转交他人保管。
- 4、钽铌库房保管员和安全管理人員每天都要对库房进行巡视检查，发现异常及时报告。
- 5、因违反储存规定的可给予经济处罚，造成不良后果的可按有关法律规定追究责任。



个人辐射防护管理措施

为保护本公司涉及钽铌锡精矿操作职工的安全，特制定钽铌锡精矿操作人员个人辐射防护管理措施。

- 1、新上岗或转岗的人员需经过职业健康体检（接触电离辐射）合格，体检合格方可从事辐射工作。
- 2、上岗穿戴工作服、工作帽，必须佩带个人剂量计，离岗时，需换下工作服、经洗浴清洁后方可离厂。
- 3、严禁在厂区内钽铌库房或摇床车间等吸烟或进食，各岗位工作人员非特殊情况不能随意串岗。
- 4、加强岗位管理，保持工作环境整洁干净。
- 5、钽铌锡精矿应单独存放于钽铌库房中，接触钽铌锡精矿的工作人员（主要包括搬运、装卸等工序）应穿着工作服、佩戴口罩、工作帽等防护用品进行操作。
- 6、定期对从事钽铌锡精矿操作的工作人员进行辐射防护与安全培训。



辐射安全管理部门职责

为了加强公司生产和运输过程中对伴生放射性物料的辐射风险的管理，公司设置辐射安全管理机构，职责为制定相关辐射安全管理制度和落实管理制度的日常执行情况。

辐射安全管理工作由公司安全环保管理小组负责。

组长：梅晓方

副组长：邓林

成员：梁毅宏、郭国文、罗志勇、张成效、聂敏、林运华、胡平、刘秋凤、张忠明、黄建华

主要职责：

（1）全面贯彻落实“保护和改善生产环境与生态环境，防治污染和其它公害”等环境保护基本国策的要求，认真、全面地做好工程项目环境污染防治和当地生态环境保护的工作，包括辐射防护工作。

（2）按照生态环境主管部门给本企业下达的环境保护目标责任书，结合企业实际情况，制定出本企业的环境保护目标和实施措施，落实到企业年度计划，并作为评定企业指标完成情况的依据之一。

（3）监督本工程环保措施的落实，确保建设项目主体工程与环保措施同时投入使用；做好环保设施运行管理和维修工作，保证各项环保设施正常运行，确保治理效果。建立并管理好环保设施的档案资料。

（4）负责建立和健全企业内部环境保护目标责任制度和考核制度，严格考核各环保处理设施的处理效果，要有相应的奖惩制度。

（5）搞好废水、废气污染防治和固体废物的综合利用工作。

（6）定期委托有资质监测机构开展厂区环境监测；对环境监测结果进行统计分析，了解掌握工艺中的排污动态，发现异常要及时查找原因并及时改正，确保企业能够按国家和地方法规标准合格排放，并反馈给生产部门，防止污染事故发生。

（7）宣传并贯彻、执行国家和地方的有关环保法规。开展环保技术培训，提高职工的环保意识和技术水平。

（8）落实防止泄漏和火灾爆炸的设备和工具，做好风险防范措施，定期开展风险应急预案演练，提高全体职工风险预防意识。

（9）组织重点岗位（摇床、钼铌库房）工人职业病检查并存档，发放个人剂量计并负责每个季度的送检，负责将个人剂量计检测结果整理存档并报送生态环境主管部门。

（10）每季度负责对各场所剂量率巡检。

江西永诚锂业科技有限公司

2025年1月



伴生放射性物料（钽铌锡精矿）储存和运输管理制度

伴生放射性物料（钽铌锡精矿）的主要危险性是会对人体产生辐射危害。对于伴生放射性物料（钽铌锡精矿）的包装、储存及运输要求，必须遵照国家规定，严格执行。

下面简述一般原则：

（一）包装

伴生放射性物料（钽铌锡精矿）在储运中必须有完整妥善的包装，包装问题十分重要，一般应采用双层包装。

- 1、内层辅助包装：指防震衬垫物，如纸、棉絮、泡沫塑料等。
- 2、外层辅助包装：如木箱、铁桶、金属箱等小包装不得破损，不得有放射性污染。

（二）储存

1、仓库应独立设置，应防雨、防渗、通风，并采取一定的实体屏蔽防护。仓库门设置双人双锁，入口明显位置设置电离辐射警示标志，设置 24 小时视频监控。

2、应远离其他危险物品或货物、人员、交通干线等，严格执行防护检查等管理制度。

3、存放过伴生放射性物料（钽铌锡精矿）的地方，应在专业人员监督指导下进行彻底清洗，否则不得存放其他物品。

4、操作人员必须做好个人防护，轻装轻卸，严禁肩扛、背负、摔掷、碰撞。工作完毕必须洗澡更衣。防护服应单独清洗。

（三）运输

- 1、车皮挂运时，禁止溜放。车辆运装完毕应经过彻底清扫。
- 2、运输前如检查出包装损坏，不予运输。必要时可派专人押车。



辐射工作人员个人剂量管理制度

为加强辐射工作人员的个人剂量管理，制定本制度。

一、根据国家有关标准、规范的要求，我公司安排重点岗位（摇床、钽铌库房）工作人员接受个人剂量检测，并遵守下列规定：

1、外照射个人剂量检测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天；内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行；

2、建立并终生保存个人剂量监测档案；

3、允许辐射工作人员查阅，复印本人的个人剂量监测档案。

二、个人剂量监测档案应包括：

1、常规监测的方法和结果等相关资料；

2、应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

三、辐射工作人员进入辐射工作场所，应当遵循下列规定：

1、正确佩戴个人剂量计；

2、根据要求进行个人体表、衣物及防护用品的辐射监测，发现污染要及时处理，作好记录并存档。

四、个人剂量监测工作应当由具备资质的个人剂量监测技术服务机构承担。



辐射防护与安全保卫制度

一、建立辐射防护和安全保卫制度，保证辐射工作人员和公众的健康与安全，并提高辐射防护措施的效益。

二、始终有限考虑辐射实践的正当性，辐射防护的最优化，将辐射工作人员与公众所受的辐射剂量控制在合理的、可接受的最低水平。

三、对所有的辐射工作人员必须进行有效的辐射防护与安全教育、培训。

四、辐射工作人员必须严格遵守安全操作规程，防止误操作，杜绝事故的发生。

五、在摇床车间、钽铌库房等场所醒目位置设置符合规定要求的“电离辐射警告标志”。

六、一经发现事故，当事人应立即报告事故应急处置小组，启动辐射事故应急预案，及时报告生态环境、公安、卫生健康等相关部门，将辐射事故危害降低到最低程度。

江西永诚锂业科技有限公司

2025 年 1 月



辐射监测计划

根据《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）以及《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）、《关于印发（宜春市钽铌矿提取企业环境辐射监测要求）的通知》（宜环辐射【2024】16号）等相关法律法规要求和本项目辐射管理要求，公司特制定辐射监测计划如下：

一、本项目辐射环境监测方案见表1。

表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 |
|---------|---|-------------------------------------|--------|--------------------|
| 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)；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 | 两次监测的间隔时间应不少于 3 个月 |
| 土壤 | 厂界四周 500 米范围内土壤；排气口最大风频下风向 500 米范围内土壤；对照点 | U _{天然} 、 ²²⁶ Ra | 1 次/年 | 包括排气口最大落地点附近的土壤 |



辐射事故应急预案

1、总则

1.1 编制目的

建立健全环境污染事故应急机制，提高江西永诚锂业科技有限公司(以下简称公司)应对涉及公共危机的突发环境污染事故的能力，维护社会稳定，保障企业和公众生命健康和财产安全，保护环境，促进社会全面、协调、可持续发展。

1.2 编制依据

依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国安全生产法》《国家突发公共事件总体应急预案》和《国家突发环境事故应急预案》及相关的法律、行政法规，制定本预案。

1.3 事故分级

根据公司的所处的地理位置、水文气候条件和生产工艺特性，按照生命和财产损失，环境污染事故严重性和紧急程度进行分级，共分为 3 级：

I 级重大事件，放射性废渣被盗窃或流失到受监控范围以外，数量超过 5 吨以上的；

II 级较大事件，因极端暴雨天气，规划使用的应急水池库容无法容纳厂区范围内的雨水，生产工艺水泄漏影响到周围地区、经自救或一般救援不能迅速控制，并有进一步扩大或发展趋势的。

III 级一般事件，人员因长期接触含放射性物质造成超剂量照射，感觉身体不适的；放射性废渣被盗窃或流失到受监控范围以外，数量在 1 吨以内的；因暴雨天气事件导致厂区内收集水量增大，在一定范围内，经自救或组织救援能予以控制，并无进一步扩大或发展趋势的。

1.4 适用范围

本预案适用于江西永诚锂业科技有限公司生产厂区内人为或不可抗力造成的废水、或放射性引起的环境事件；在生产、经营、贮存、运输、使用和处理过程中发生的放射性监管物质失去监管或丢失，选矿水泄漏等事故。

1.5 工作原则

公司在建立突发性环境污染事故应急系统及其响应程序时，应本着实事求是、切实可行的方针，贯彻如下原则：

- (1) 坚持以人为本，预防为主。
- (2) 坚持统一领导，分类管理，分级响应。
- (3) 坚持平战结合，专兼结合，充分利用现有资源。

2、预防和预警

对公司在生产过程中产生、贮存、运输放射性矿产品等事故源进行了调查，掌握本公司潜在事故源环境优先污染物的产生、种类及分布情况，针对污染物的特点提出相应的应急措施。

公司主要的潜在事危险因素和风险类型

| 序号 | 危险因素 | 风险类型 |
|----|-------------|-----------|
| 1 | 伴生放射性物质丢失 | 造成辐射事故 |
| 2 | 生产工艺水泄露事故外排 | 影响作为环境水体 |
| 3 | 钽铌锡精矿运输过程事故 | 放射性物质洒落 |
| 4 | 极端天气下物料外排 | 污染周围土壤、水体 |

3、应急预案

应急预案的启动：事故发生后，第一时间向公司汇报事故情况，根据事故发生的位置及可能危害程度，综合判断事故的级别，决定启动相应的应急预案，在总指挥的统一指挥下，发布突发环境事故应急救援令，启动预案，各应急小组依据预案的分工，机构设置赶赴现场，采取相应的措施。根据事故级别报告当地安监、生态环境等政府有关门部，以便及时组织设备和人员力量进行事态控制。

I 级为重大事件。第一时间向主管政府部门汇报(生态环境部门)电话：12369，公安部门电话：110)，同时启动事故应急预案。

II 级为较大事件。根据事故处理进展情况向主管政府部门汇报。

III 级为一般事件：公司内部处理。

应急措施：在生产和贮运过程中，伴生放射性物料（固废）放射性的物质（如钽铌锡精矿等）万一出现丢失，立即向生态环境、公安及单位行政主管部门报告。

钽铌锡精矿运输车辆在运输过程中发生翻车或者其他事故，导致物料发生洒漏等情况时，应立即联系其它车辆及时将洒漏物料清理并运走。

若发生生产工艺废水事故外排，立即停止生产，公司负责人或委托管理人应立即向当地生态环境部门和政府有关部门报告事故情况，现场组织和指挥专业技术人员对处理设施进行抢修，使其尽快恢复正常运行，同时将事故情况下外排的工艺循环水引入事故应急池。

工作人员有超剂量照射的，调查原因，确因工作长期接触高水平放射性矿产品的，可减少其在辐射水平高的场所工作、停留时间，施行轮换或更换工种。

4、应急救援保障

应急救援保障包括：良好的通讯设备、专业维护技术人员、自备消防器材等，同时根据事故污染程度调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障工作。

5.应急联系机构

总指挥：梅晓方 13857299184 副总指挥：邓林 15979446828

警戒疏散组组长：梁毅宏 18170515607 组员：郭国文 13975578268

事故抢险组组长：罗志勇 18062271821 组员：张成效 18279000281

医疗救护组组长：聂敏 18668638316 组员：林运华 13970544340

后勤保障组组长：胡平 15727581009 组员：刘秋凤 15180569201

应急监测组组长：张忠明 13576171320 组员：黄建华 15779513916

6、应急环境监测、抢险、救援及控制措施

为详细了解环境受污染程度，委托环境监测部门开展应急监测，根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发环境事件应急决策的依据。

7、事故的应急救援关闭程序和恢复措施

在事故救援结束后，为防止污染进一步扩大和引发的事故，应进行事故善后处理。善后处理包括对事故处理后的现场清理、去污，恢复生产，对事故现场作进一步的安全检查，杜绝安全隐患。同时包括对事故原因进行分析，吸取教训，改进措施及总结，编制事故报告，并报有关部门存档等。

8、应急培训计划及公众教育

公司应急预案制定后，应组织全体员工对应急预案进行培训，使全体员工掌握应急事故的报告和行动方案，必要时，可请有关专家指导进行应急演练。日常生活加强员工的环境保护科普宣传教育工作，增强其防范意识和相关心理准备，提高突发事故的防范能力。

江西永诚锂业科技有限公司

2025年1月



附件 7 钽铌锡精矿购销合同

· 矿 产 品 购 销 合 同

合同编号：YFYZ-JX-X20250101-03

甲方 1（供应方）：宜丰永洲锂业科技有限公司

甲方 2（供应方）：江西永诚锂业科技有限公司

签订时间：2025 年 1 月 1 日

乙方（采购方）：宜春市珺旺矿业有限公司

签订地点：宜丰县花桥乡

（甲方 1 和甲方 2，以下合成“甲方”）。甲乙双方建立在合作共赢的基础上，本着平等自愿的原则根据《中华人民共和国民法典》的相关规定，经过友好协商，就乙方向甲方采购钽铌锡精矿产品一事达成如下合同，以资共同遵守：

一、双方根据乙方需求量和甲方库存数量协商确定每批次产品的购销数量。

二、质量要求：氧化钽含量约为 4%，氧化锡含量 $\geq 25\%$ 。（具体以甲方提供的化验检测结果为准）

三、产品取样、送样及其他：甲方在乙方提货前进行取样，以甲方化验检测结果为报价和结算依据。如乙方对化验结果有异议，协商不果，可执公样到广西冶金研究院分析测试中心化验，以该中心化验结果结算。

四、交（提）货地点、方式及要求：在甲方厂区过磅，双方共同核实货物数量后交货。甲方安排装货，乙方负责安排车辆运输，运输过程中应采取相关防护措施，防止泄露，以免对环境造成污染。运费由乙方承担。

五、产品价格及结算方式：

1、甲方根据产品的生产周期及库容情况组织招标，乙方根据甲方提供的产品中氧化钽和锡的检测含量结合市场行情（参考上海有色网当期现货市场 99.5%氧化钽价格和 40%云锡及 60%云锡的平均成交价）进行报价，成交价格具体以中标价格为准。

2、乙方应在每批次提货前预付足额货款给甲方，否则甲方有权拒绝乙方提货。

3、以甲方磅单为重量结算依据，以出货时共同取样检测含水率为干基重量结算依据。装货过磅并检测水份后，由甲方编制对账单，经双方签字盖章后作为本合同的附件，与本合同具有同等法律效力。结算无误后由甲方向需方开具 13%税率增值税专用发票。

六、解决合同纠纷的方式：如经友好协商不成，可向甲方所在地人民法院提出诉讼。

七、合同期限：本合同有效时间自 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日止，如单方需终止合同，应提前三十日通知对方，否则应承担因此给对方造成的实际损失。

八、保密：双方对本合同项下买卖货物的数量、价格均负有保密的义务，一方在未经另一方同意的情况下，不得将本合同内容透露给第三方，如有一方泄密违约，另一方有权终止合同，同时追究由此产生的经济损失。

九、乙方因履行合同义务需进入甲方场地的，应当严格遵守甲方管理制度，采取严格的安全防护措施，承担由于乙方自身原因造成事故的全部责任和因此发生的费用；乙方有义务配合甲方相关部门进行人员登记、接受安全教育、签订安全协议等。



附件 8 公司内部培训记录

江西永诚锂业科技有限公司

签到表

| | | | | | |
|-----------------------------|-----|--|----|-------|-----|
| <input type="checkbox"/> 会议 | | <input checked="" type="checkbox"/> 培训 | | | |
| 培训/会议名称 | | 讲师/主持人 | | 黄建鹏 | |
| 日期 | | 2025年12月2日 | | 时间 | |
| | | | | 14:30 | |
| 培训/会议内容: | | | | | |
| 一、放射性核素辐射的基本常识 | | | | | |
| 二、重选岗位安全操作规程 | | | | | |
| 三、相关辐射管理知识 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 序号 | 部门 | 姓名 | 序号 | 部门 | 姓名 |
| 1 | 生产部 | 郭双高 | 16 | 生产部 | 张强忠 |
| 2 | 生产部 | 刘娜 | 17 | 安环部 | 黄建鹏 |
| 3 | 生产部 | 赵利华 | 18 | 销售部 | 王水 |
| 4 | 生产部 | 张静 | 19 | 销售部 | 李占 |
| 5 | 生产部 | 周利平 | 20 | 安环部 | 袁品峰 |
| 6 | 生产部 | 赵威丹 | 21 | | |
| 7 | 生产部 | 张红萍 | 22 | | |
| 8 | 生产部 | 龙细华 | 23 | | |
| 9 | 生产部 | 陈立光 | 24 | | |
| 10 | 生产部 | 黄建华 | 25 | | |
| 11 | 安环部 | 王峰 | 26 | | |
| 12 | 仓储 | 昌瑞峰 | 27 | | |
| 13 | 仓储 | 周爱兰 | 28 | | |
| 14 | 生产部 | 周瑞 | 29 | | |
| 15 | 生产部 | 林应华 | 30 | | |

附件 9 公司内部自行监测记录

表 1 江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期）

辐射工作场所及周边 γ 辐射剂量率自行监测记录表

| 监测日期 | 监测点位 | γ 辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$) | 监测人 |
|------------|------------------------|--|-----|
| 2025年4月07日 | 摇床重选工段操作位（距钽铌托盘约 0.3m） | 0.419 | 袁品峰 |
| | 摇床钽铌矿表面 | 0.402 | |
| | 钽铌托盘表面 | 0.440 | |
| | 铺布溜槽巡视位 | 0.396 | |
| | 钽铌精矿转运小桶表面 | 0.427 | |
| | 钽铌库房中央 | 0.257 | |
| | 钽铌库房东墙外 30cm 处 | 0.103 | |
| | 钽铌库房南墙外 30cm 处 | 0.106 | |
| | 钽铌库房西墙外 30cm 处 | 0.108 | |
| | 钽铌库房北墙外 30cm 处 | 0.081 | |
| | 钽铌库房门外 30cm 处 | 0.108 | |
| | 厂区本底 | 0.101 | |

附件 10 公司年度辐射环境监测合同（最近）

合同登记编号：YCLY-HB-2025-03

技 术 服 务 合 同 书

项目名称：江西永诚锂业科技有限公司 2025 年度辐射自行监测

委 托 方（甲 方）：江西永诚锂业科技有限公司



服 务 方（乙 方）：江西核工业环境保护中心有限公司



签订地点：江 西 省 宜 丰 县

签订日期：2024 年 12 月 日

国家科学技术部监制

填写说明

一、本合同为中华人民共和国科学技术部印制的技术服务合同示范文本，各技术合同登记机构可推荐技术合同当事人参照使用。

二、本合同书适用于一方当事人（受托方）以技术知识为另一方（委托方）解决特定技术问题所订立的合同。

三、签约一方为多个当事人的，可按各自在合同关系中的作用等，在“委托方”、“受托方”项下（增页）分别排列为共同委托人或共同受托人。

四、本合同书未尽事项，可由当事人附页另行约定，并作为本合同的组成部分。

五、当事人使用本合同书时约定无需填写的条款，应在该条款处注明“无”等字样。

委托方（甲方）：江西永诚锂业科技有限公司

项目联系人：袁凯峰

通讯地址：江西省宜春市宜丰县花桥乡

电话：18007080349 传真：

受托方（乙方）：江西核工业环境保护中心有限公司

项目联系人：钟磊

通讯地址：南昌市洪都中大道 101 号 260 厂院内

电话：13907089862 传真：0791-88236020

依据《中华人民共和国民法典》、《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》的相关规定，合同双方就“江西永诚锂业科技有限公司 2025 年度辐射自行监测”技术服务，双方经过平等协商，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，达成如下合同，并由双方共同恪守。

一、服务的内容、形式和要求：

根据江西永诚锂业科技有限公司提供的 2025 年度环境辐射监测方案要求，甲方委托乙方对江西永诚锂业科技有限公司 2025 年度辐射自行监测项目进行监测。

二、履行期限、地点和方式：

1、履行期限：本合同自签订日起生效，报告提交及款项结清后自行终止。

2、履行地点：江西永诚锂业科技有限公司。

3、履行方式：在合同签订后乙方按甲方提供的自行监测方案在自行监测技术规范所需时间内完成并提交该项目的监测报告。乙方每次现场采样完成后 20 日内出具检测报告

三、协作事项：

1、甲方应向乙方提供进行监测所需的环评报告、自行监测方案等技术资料，协助乙方进行现场勘察、监测，并对提供给乙方的资料的真实性、合法性、完整性、准确性负责，由此产生的法律纠纷和对乙方造成的任何损失由甲方负责和承担。

2、乙方对甲方不符合采样口要求的排气筒提出整改意见，甲方按乙方提出的整改意见进行整改，以满足采样要求。

四、技术情报和资料的保密：

1、乙方应对履行合同中知悉的关于甲方的技术信息和经营信息负有保密义务。乙方非法获取、披露或使用的，将依法承担民事责任和刑事责任。

2、乙方有义务对甲方提供的有关资料与信息保密。未经甲方同意，乙方不得将甲方提供的资料与信息提交第三方。

3、乙方应对甲方提供的技术资料、数据妥善保管，甲方所提供的技术资料、数据和涉及甲方的商业机密乙方不得引用、发表和向第三者提供。合同变更、解除或者终止，乙方均应继续承担约定的保密义务。

五、验收、审查方法：

监测报告达到：

公司 2024 年度环境辐

射自行监测方案及相关技术要求。

六、报酬及其支付方式：

1、本项目技术服务费总额（含税）：

2、支付方式：

签订合同后，甲方在 7 个工作日内向乙方支付人民币 ；完成所有年度监测报告后甲方向乙方支付项目尾款，即人民币 。

3、发票：乙方向甲方开具 6%增值税专用发票后，甲方支付等额费用。

七、违约责任：

1、因甲方原因暂缓或中止合同，应对乙方付出的工作支付相应的报酬。逾期付款违约责任为总合同额的万分之五/每日，逾期付款的违约金计算起始时间为项目报告送达后一周。

2、乙方逾期交付报告，每逾期一日，应支付合同总金额万分之五的违约金。因乙方编制的技术报告无法通过评定，乙方应继续修改直至通过主管部门的技术评估。

3、在履行合同中因发生不可抗力（法律法规变化、洪水、地震等）造成本合同部分或全部不履行，双方不承担违约责任，允许延期或部分或全部不履行者，双方应签补充协议；

4、乙方向甲方出具的检测报告是最终具有法律效应的文件，如需变更，需经甲、乙双方同意，单方或个人均无权变更。

5、合同履行期间，依环保主管部门监管要求，需变更本项目监测方案的情况，须双方协商后，按自行监测工作量重新核算项目费用。

八、争议的解决办法：

双方因履行本合同而发生的争议，应协商、调解解决。协商、调解不成的，确定依法向甲方所在地人民法院起诉。

九、其它未尽事宜，协商解决。

本合同一式肆份，甲方执贰份，乙方执贰份，具有同等法律效力。合同期限为自双方签字盖章生效起，至乙方完成本合同约定内容止。

乙方因履行合同义务进入甲方场地的，应遵守甲方管理制度，若因乙方原因造成甲方、第三方或乙方自身财产损失或人员伤亡的一切责任由乙方承担。

十、合同地址为通讯地址，可为催款函、对账单送达地址，因上述地址有误或变更后未及时告知，造成未能送达，退回之时即为送达之时。

甲方：江西永诚锂业科技有限公司
(盖章)

联系人：(签字) 蔡建彬

联系电话：

开户行：江西宜丰农村商业银行新兴分理处

帐号：156259808000023212

税号：913609240871408065

地址：江西省宜春市宜丰县花桥乡

乙方：江西核工业环境保护中心有限公司
(盖章)

联系人：(签字) 蔡建彬

联系电话：0791-88216394

开户行：中国银行股份有限公司南昌市顺达支行

帐号：2037 0089 0076

税号：91360000733917414E

地址：江西省南昌市洪都中大道260 厂院内

二〇二四年十二月 日

附件 11 验收组自主验收意见、签到表、现场检查照片

江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期年选 150 万吨锂矿石）竣工环境保护自主验收意见

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），江西永诚锂业科技有限公司（以下简称建设单位）于 2025 年 4 月 26 日在宜春市宜丰县花桥乡召开了“江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期年选 150 万吨锂矿石）”竣工环境保护验收会，参加验收的单位有江西永诚锂业科技有限公司（建设单位）、江西赣新检测有限公司（验收报告编制单位）、江西核工业环境保护中心有限公司（辐射验收报告编制单位）等单位代表共计 9 人，会议成立了验收组（名单附后），其中验收组专家 3 人。验收组和与会代表听取了建设单位关于该项目环保执行情况的报告和验收监测单位关于该项目竣工环境保护验收监测情况的汇报，现场检查了环保措施的落实情况，审阅并核实了相关资料。经认真讨论，形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期年选 150 万吨锂矿石）位于江西省宜春市宜丰县花桥乡，地理坐标为：东经 114° 57' 38.54"，北纬 28° 33' 2.91"。项目为锂矿石选矿工程，原矿通过破碎、磨矿、重选、浮选、浓密、脱水等生产工艺形成年处理锂矿石 150 万吨，年生产钽铌锡精矿、锂云母精矿、长石、超细长石，合计 1793245.7t/a 的生产规模。

（二）建设过程及环保审批情况

2023 年 5 月，江西永诚锂业科技有限公司委托中国瑞林工程技术股份有限公司编制了《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书》，委托江西省地质局实验测试大队承担了该项目的辐射环境影响评价工作。

2023 年 5 月 29 日宜春市生态环境局对该项目进行批复，《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目环境影响报告书的批复》（宜环环评〔2023〕47 号）。

本项目于2023年9月按照环评及批复要求开工建设，已办理排污许可登记，2025年1月竣工。

截至目前，项目各主体、配套设施及环保设施运行工况正常，已取得排污许可登记，已具备建设项目竣工环境保护验收监测的条件。

2025 年 1 月基本完成主体建设，生产运行稳定，环保设施正常运行，项目建设过程中，未发生环境污染纠纷事件，未受到所在地生态环境主管部门的行政处罚。

（三）投资情况

本项目总投资 31000.96 万元，其中环保投资 1452.74 万元（含辐射安全与防护投资 39.5 万元），占总投资的 2.86%。

（四）验收范围

本次验收内容为《江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期年选 150 万吨锂矿石）》及配套的环保设施。

（五）验收监测时间

根据项目环保管理相关规定，建设单位委托江西赣新检测有限公司编制项目竣工环保验收报告，其中辐射专章由江西核工业环境保护中心有限公司负责编制验收报告。2025 年 3 月 12 日-2025 年 3 月 13 日江西赣新检测有限公司对项目废气及环境空气、废水及地下水、噪声以及土壤等开展现场监测，江西省地质局实验测试大队于 2025 年 3 月 5 日~2025 年 3 月 9 日对项目及周边环境等开展现场监测，监测时正常生产，工况稳定。

二、工程变动情况

1、项目分期建设，一期污染物减少；

2、原环评要求原矿石在采矿区粗中碎后在转运至选矿厂，一期工程实际建设改为将原矿石运至选矿区进行粗破，增加粗破废气排气筒，粗破废气中主要污染物为颗粒物，未新增污染物。经计算，增加粗破后，颗粒物排放量未增加超过 10%不构成重大变动。待矿山粗中碎工序建成后按原环评要求输送至选厂，现选厂建成的粗中碎工序停用。

根据生态环境部关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办环评函[2020]688 号），根据对照国家及地方的环评项目重大变动文

件，项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素均未发生重大变动，故本项目不存在重大变动情况。

三、环境保护设施建设情况

（1）废水防治措施

已按照“清污分流、雨污分流”原则建设厂区排水管网。项目废水主要为选矿废水、车辆清洗水、车间地面冲洗废水、初期雨水、生活污水，选矿废水来自选矿工艺浓密机溢流水、精矿过滤机过滤水、过滤机滤布冲洗水、压滤机滤液等，分别通过管道汇流自流入回水池，经沉淀处理后全部回用于生产，不外排；车辆清洗水沉淀处理后循环使用，不外排；车间地面冲洗废水经收集沉淀后返回工艺流程使用，不外排，初期雨水经收集沉淀后回用于生产工艺，不外排，雨水排口设置在线监测装置，后期监测合格的雨水外排；生活污水收集后采用化粪池+一体化处理装置进行处理，处理后的废水由水渠排入厂区东南侧的白市河。

（2）废气防治措施

项目废气主要为原矿库含尘废气与粗破废气、细碎及转运站含尘废气以及筛分车间含尘废气、粉矿仓含尘废气等有组织粉尘；道路运输扬尘及原矿库、细碎及转运、筛分、粉矿仓工序未收集到的无组织粉尘。

原矿库含尘废气设置集气罩收集，废气收集后由风机送至脉冲袋式除尘器进行处理，废气处理后分别通过 1 根 H25m 排气筒 DA01 排放；细碎及转运站含尘废气经集气罩收集后由风机送至脉冲袋式除尘器进行处理，废气处理后通过 1 根 H25m 排气筒（DA02）排放；筛分车间含尘废气经集气罩收集后由风机送至脉冲袋式除尘器进行处理，废气处理后通过 1 根 H25m 排气筒（DA03）排放；粉矿仓含尘废气经集气罩收集后由风机送至脉冲袋式除尘器进行处理，废气处理后通过 1 根 H25m 排气筒（DA04）排放，粗破废气通过集气罩收集通过布袋除尘器处理后由 1 根 H25m 排气筒（DA05）排放，所有车间以及传送带全封闭，进出口，原矿仓库通过洒水车洒水、喷雾抑尘，地面定期进行冲洗，在物料运输的过程中，加强运输车辆管理，进出车辆加盖篷布，减少物料洒落，并在厂内配套洗车设施，定期对运输车辆进行清洗；厂区道路全部采取水泥硬化处理，适时定期安排洒水车辆进行路面洒水降尘，同时加强厂区绿化及场地和设备的清扫、清洗。通过采取以上措施可有效控制粉尘的产生与排放。

（3）噪声防治措施

选用低噪声设备，其次采用消声（如在鼓风机、空压机吸气口和排气口安装消声器）、隔声、屏蔽（如设备置于厂房内，鼓风机、空压机、水泵设置隔声罩）、减振（振动筛、破碎机、空压机、水泵、鼓风机等设备基础安装橡胶隔振垫、设备基础与厂房基础脱开等）等措施，加强厂区绿化。

（4）固废防治措施

本项目固废主要包括生活垃圾，初期雨水、洗车废水沉淀池及生活污水处理设施产生的污泥，回水沉淀池污泥，磁选机选出的铁屑以及废机油等。生活垃圾通过设置垃圾桶统一收集后送环卫部门处理；初期雨水、洗车废水沉淀池污泥回用于生产。生活污水污泥收集后送环卫部门处理；回水沉淀池污泥经吸泥机泵送至选厂浓密机回用，不外排；铁屑为第I类一般工业固体废物，外售综合利用；废矿物油、废机油桶、废药剂桶以及在线监测废液等贮存在厂区危废间暂存，废矿物油和在线监测废液定期委托有资质单位处理，废机油桶、废药剂桶属于处置资质豁免，交回收单位回收利用。危险废物暂存库设计、建设和运行满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求；一般工业固体废物暂存库设计、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求。

四、放射性污染防治设施建设情况

项目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，主要通过车间自然通风以及钽铌库房机械排气扩散。

公司在锂云母车间东北角设置独立的钽铌库房，库房最大钽铌锡精矿贮存量为 120 吨（一期工程最大暂存量约 30 吨）。钽铌库房设置不锈钢铁门，设置双人双锁，防止无关人员进入。仓库内设置地沟，用于收集钽铌锡精矿渗水，地沟收集渗水全部回用于选矿生产。公司将钽铌库房划定为控制区，设置标牌，明确控制区内非工作人员禁止入内。钽铌库房采取机械通风，并安装 24 小时监控装置。钽铌库房的建设满足项目辐射环境影响评价专篇中提出的“钽铌精矿仓库按相关要求设计，做好防风、防雨及防渗措施”的要求。钽铌库房设置专人负责，建立出入库台账记录。

五、污染物排放情况

（1）废气

在验收监测期间，工艺废气中的颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值要求；厂界无组织废气中颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织监控浓度限制要求。

（2）噪声

验收监测期间，本项目厂界东、厂界南、厂界西、厂界北共四个监测点的昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（3）废水

在验收监测期间，生活污水排放满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 和表 4 中一级标准，初期雨水经沉淀后回用于生产用水，后期雨水排放执行宜春市生态环境保护委员会办公室关于印发《宜春市涉锂电行业生态环境监测标准（试行）的通知》（宜环委办字[2023]2 号）文件中的相关要求，回用水满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的“工艺与产品用水”标准。

（4）总量控制

在验收监测期间，外排生活污水中氨氮和化学需氧量的总量分别为 $0.007\text{t/a} < 0.18\text{t/a}$ 、 $0.108\text{t/a} < 1.2\text{t/a}$ ，满足 2022 年 12 月 12 日宜春市宜丰生态环境局下发的《江西省建设项目主要污染物总量控制指标确认书（试行）》的总量控制要求。

六、辐射验收监测结果

监测结果表明：

（一）项目正常运行时，厂区边界及周边环境保护目标处室外 γ 辐射剂量率、氡浓度水平均与当地本底水平相当。

（二）项目场址及周边井水中 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度均与江西省地下水水平相当。

（三）项目厂区四周边界及最近农田以及对照点农田中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的放射性比活度均在宜春地区土壤中本底水平范围内。

综上所述，公司周围环境介质中放射性核素浓度、活度浓度以及环境辐射水

平，均与运行前环境辐射水平相比无显著差异，亦与宜春地区辐射水平相当。

七、环境保护设施调试运行效果

根据监测结果可知，本项目正常运行时，工艺废气中的颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准以及无组织限值要求；厂界四周昼间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；外排的生活污水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。选矿回用水满足“环评中工艺对回用水质的要求”。

综上所述，江西永诚锂业科技有限公司 300 万吨/年锂矿石高效选矿与综合利用项目（一期年选 150 万吨锂矿石）在调试运行期间所有污染物均达标排放。

八、验收结论

对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，本项目不存在其中所规定的验收不合格情形。验收组认真审阅相关技术资料，结合现场踏勘，在充分讨论后认为该项目落实了环评及批复文件中的各项环保措施，在满足专家提出的意见和后续要求的前提下，原则同意该项目通过竣工环境保护自主验收。

九、后续要求

- 1、加强事故池的管理，确保事故池长期处于空置状态，规范危废暂存间的管理，做好危险废物管理台账；按照应急预案要求定期开展突发环境事件应急演练。
- 2、加强生产管理，健全污染治理设施运行和维护台账，做好环评和批复要求的各项环保设施维护检修，保障正常运行，确保各项污染物稳定达标排放。
- 3、完善钽铌库房辐射安全防护措施。

江西永诚锂业科技有限公司

2025 年 4 月 26 日

黄建鹏 曾华星 常珍荣 徐建
袁品峰 张书荣 刘林 徐园平

验收人员信息一览表

| 姓名 | 单位名称 | 联系电话 | 职务/职称 | 签名 | 备注 |
|-----|-----------------|-------------|----------|-----|-------|
| 邱振忠 | 江西永诚锂业科技有限公司 | 15277114566 | 项目负责人/高工 | 邱振忠 | 验收负责人 |
| 刘林 | " " | 1599446828 | 安环部长 | 刘林 | |
| 黄建鹏 | 江西永诚锂业科技有限公司 | 15279582066 | 环保主管 | 黄建鹏 | |
| 袁品峰 | 江西永诚锂业科技有限公司 | 18097550349 | 环评专员 | 袁品峰 | |
| 常华亮 | 中国瑞林工程技术有限公司 | 18970939262 | 工程师 | 常华亮 | |
| 曾新英 | 省生态环境监测中心 | 13517917809 | 高级工程师 | 曾新英 | |
| 徐如松 | 江西二六四研究所 | 13803547916 | 高工 | 徐如松 | |
| 詹国清 | 江西核工业环境保护中心有限公司 | 15970697630 | 高工 | 詹国清 | |
| 徐国平 | 江西赣新核能有限公司 | 13037239285 | 技术员 | 徐国平 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

2025年4月26日



