

融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：融 安 县 吉 照 铁 矿

评价单位：柳州市圣川环保咨询服务有限公司

编制时间：2021 年 1 月

目 录

| | |
|----------------------------|------------|
| 1 概 述 | 1 |
| 1.1 项目由来 | 1 |
| 1.2 建设项目的特点 | 2 |
| 1.3 环境影响评价的工作过程 | 2 |
| 1.4 分析判定相关情况 | 3 |
| 1.5 主要环境问题及环境影响 | 13 |
| 1.6 环境影响评价主要结论 | 14 |
| 2 总则 | 15 |
| 2.1 编制依据 | 15 |
| 2.2 评价目的与原则 | 20 |
| 2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选 | 21 |
| 2.4 环境功能区划 | 23 |
| 2.5 环境影响评价标准 | 24 |
| 2.6 评价等级与范围 | 30 |
| 2.7 环境保护目标及保护级别 | 39 |
| 2.8 评价重点与方法 | 42 |
| 2.9 评价工作程序 | 42 |
| 3 建设项目工程分析 | 44 |
| 3.1 现有工程概况 | 44 |
| 3.2 拟建工程概况 | 49 |
| 3.3 影响因素分析 | 85 |
| 3.4 污染源源强核算 | 90 |
| 4 环境现状调查与评价 | 105 |
| 4.1 自然环境概况 | 105 |
| 4.2 环境质量现状调查与评价 | 110 |

| | |
|------------------------------------|------------|
| 4.3 融安县矿产资源总体规划（2016-2020 年） | 144 |
| 4.4 区域污染源状况 | 148 |
| 5 环境影响预测与评价 | 149 |
| 5.1 施工期环境影响分析 | 149 |
| 5.2 营运期环境影响预测与评价 | 152 |
| 6 环境保护措施及可行性论证 | 186 |
| 6.1 施工期环保措施及其可行性论证 | 186 |
| 6.2 营运期环保措施及其可行性论证 | 187 |
| 6.3 土地复垦 | 190 |
| 6.4 环保投资估算 | 204 |
| 7 环境影响经济损益分析 | 205 |
| 7.1 经济效益分析 | 205 |
| 7.2 社会效益分析 | 205 |
| 7.3 环境经济效益分析 | 206 |
| 7.4 污染物排放总量控制 | 207 |
| 8 环境管理与监测计划 | 208 |
| 8.1 污染物排放清单及管理要求 | 208 |
| 8.2 环境管理 | 210 |
| 8.3 环境监测计划 | 211 |
| 8.4 环境监察 | 212 |
| 8.5 排污口设置规范化 | 213 |
| 8.6 排污许可管理 | 214 |
| 8.7 竣工验收 | 214 |
| 9 环境影响评价结论 | 217 |
| 9.1 项目概况 | 217 |
| 9.2 环境质量现状评价结论 | 217 |
| 9.3 污染物排放情况 | 219 |
| 9.4 环境影响评价结论 | 221 |

9.5 环境保护措施结论 225

9.6 产业政策与选址符合性结论 227

9.7 环境影响经济损益分析结论 227

9.8 环境管理与监测计划结论 227

9.9 公众意见采纳情况结论 228

9.10 总结论 228

附 图

附图1 项目地理位置图

附图2 项目周边环境概况图

附图3 项目评价范围及敏感点分布图

附图4 项目总平面布置和井上井下开采对照图

附图5 8、9、10、11、13 号矿体地下开采采掘工程平面布置图

附图6 12 号矿体地下开采采掘工程平面布置图

附图7 露天开采开拓系统图

附图8 露天开采最终境界图

附图9 项目所在区域地表水系图

附图10 项目所在区域水文地质图

附图11 项目环境质量现状监测布点图

附图12 项目矿区土地利用现状图

附图13 矿山地质环境与土地损毁现状评估图

附图14 项目土地复垦规划图

附 件

附件1 委托书

附件2 广西壮族自治区投资项目备案证明

附件3 关于融安县吉照铁矿年产 5 万吨褐铁矿续采项目环境影响报告书的批复

附件4 采矿许可证

附件5 营业执照

附件6 《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》评审意见书

附件7 环境质量现状监测报告

附件8 广西矿山地质环境保护与土地复垦方案备案表

附件9关于融安县吉照铁矿征用土地的批复

附 表

附表 1 大气环境影响评价自查表

附表 2 土壤环境影响评价自查表

附表 3 环境风险评价自查表

附表 4 建设项目环评审批基础信息表

1 概 述

1.1 项目由来

融安县吉照铁矿成立于 1990 年,为国有小型矿山,采矿权首次设立时间为 1992 年,最近一次取得延续的采矿许可证时间为 2017 年 4 月 26 日,许可证号为 C4500002011012120103592,开采方式为地下开采。现有工程最近一次编制的环境影响报告书为《融安县吉照铁矿年产 5 万吨褐铁矿续采项目环境影响报告书》,该环评报告书于 2016 年 4 月 28 日获得了柳州市行政审批局签发的环评批复(柳审环城审字〔2016〕14 号)。现有工程于 2017 年开始井下基建施工,施工过程中,因发现原民采窿道及采空区较多,矿山在实施井巷建设时难以完全避开原民采窿道及采空区,施工巷道顶板、边帮常常因原民采窿道及采空区变形或坍塌形成的压力而出现冒顶、片帮的现象,存在巨大的安全隐患,同时造成巷道支护成本高企。尤其是在进行 10#矿体开拓时,旧民采窿和旧采区对施工造成的影响更为突出,甚至有部份巷道因坍塌严重无法清理而不得不报废,为确保安全,从 2019 年 10 月 1 日起,矿山被迫对 10#矿体开拓巷道采取了暂停施工的措施。鉴于上述原因,融安县吉照铁矿重新编制了《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》,拟将矿山的开采方式由“地下开采”变更为“露天/地下联合开采”(10 号矿体 12 号线至 13 号线之间采用露天开采,其余矿体及 10 号矿体 12 号线东北侧仍采用地下开采)。2014 年 12 月 20 日矿山已经停产,至 2020 年 11 月,该矿仅掘进了部分开拓巷道,未进行过开采,矿山核实后的资源储量没有发生变化。

《融安县吉照铁矿年产 5 万吨褐铁矿续采项目环境影响报告书》经批复后,项目尚未建设完毕,因此未能开展验收工作。项目开采方式由“地下开采”变更为“露天/地下联合开采”,经工程分析核算,新增露天采矿将会导致项目排放的颗粒物有所增加。根据“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”中的规定:新增产品品种或生产工艺(含主要生产装置、设备及配套设施)、主要原辅材料、燃料变化,导致以下情形之一:1)新增排放污染物种类的(毒性、挥发性降低的除外);2)位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的;3)废水第一类污染物排

放量增加的，属于重大变动。本项目生产工艺发生改变会导致颗粒物排放量增加，且项目所在区域属于 PM_{2.5} 不达标区，因此属于重大变动。

根据《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修正）》：第二十四条 建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。本项目生产工艺发生重大变动，需重新报批项目的环境影响评价文件。

2020 年 8 月 5 日，融安县经济贸易局通过了《融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程》的项目备案（项目代码：2020-450224-08-03-039243）。

1.2 建设项目的特点

本项目兼具生态影响型和污染影响型项目的特点，其中项目开采导致地形地貌、植被覆盖、景观等的改变属于生态影响型；伴随开采产生的废气、废水、噪声、固体废物等的排放属于污染影响型。

本项目属于生产工艺的重大变动，开采方式由原来的“地下开采”改为“露天和地下联合开采”，实施后可年开采 5 万吨褐铁矿。本项目不在矿区内进行洗选矿，仅人工拣选后即可外售。项目不在矿区设置炸药库，每 3 天爆破一次，委托有资质的爆破公司承担爆破作业。

项目矿山开采对环境影响主要表现为开采区开采（剥离表土、凿岩钻孔、爆破、装卸、运输等过程）产生的废气对周围大气的污染，地下开采产生的矿坑涌水对周围水环境的影响，开采过程中使用的机械设备产生的噪声影响。结合项目对环境影响特点，本报告针对性地提出影响减缓措施，将矿山开采对周边环境的影响降至最低。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，本项目建设前需要进行环境影响评价。本项目为铁矿开采项目，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的“四十三、黑色金属矿采选业—135、黑色金属矿采选（含单独尾矿库）—全部”类别，需编制环境影响报告书。

2020年8月5日,受融安县吉照铁矿委托,柳州市圣川环保咨询服务有限公司承担了《融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程》的环境影响评价工作。接受委托后,环评单位经研究项目相关资料,进行初步工程分析后,对拟建项目所在地周围环境进行实地踏勘,然后进行环境影响识别和评价因子筛选,明确评价重点和环境保护目标,确定工作等级、评价范围和评价标准。在此基础上,收集区域环境监测资料,并委托广西中圳检测技术有限公司进行了区域环境质量现状监测,同时进行工程分析。在取得环境现状监测结果后,进行各环境要素的环境影响预测与评价,据此提出环境保护措施,进行技术经济论证,得出项目建设可行的结论,最后编制完成《融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程环境影响报告书(送审稿)》。

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)的有关规定开展公众参与,通过网络平台公示、报纸公开、公告张贴等方式征求了公众意见。建设单位在确定承担环境影响评价工作的环境影响评价机构7个工作日内,于2020年8月12日通过柳州市节能环保产业协会网站进行了环境影响评价信息公示;建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后,建设单位于2021年1月4日分别通过柳州市节能环保产业协会网站、《柳州日报》、项目周边村委张贴公告进行征求意见稿公示,建设项目环境影响评价信息公示期间,建设单位和环评单位均未收到本项目环境保护相关反馈意见。建设单位根据公示情况,编制成《融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程环境影响评价公众参与说明》。

1.4 分析判定相关情况

(1) 与产业政策符合性分析

本项目为褐铁矿露天和地下联合开采项目,不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类、限制类、淘汰类项目,为允许类项目,符合产业政策。

(2) 与规划符合性分析

1) 项目与《广西壮族自治区矿产资源总体规划(2016-2020年)》符合性分析

根据《广西壮族自治区矿产资源总体规划(2016-2020年)》“第六章 第五节 强化矿产资源开发管理:加强矿产资源开发利用管理,严格规范矿产资源开采行为,保护采矿权人合法权益,维护矿产资源开采秩序。严格执行矿产资源开发准入条件。新立采矿

权必须符合国家和自治区产业政策，以及矿产资源开发管理的相关政策要求。”以及“第七章 第一节 优化开发利用结构——二、广西区内严格矿山最低开采规模准入：矿山设计开采规模必须与矿产资源储量规模、矿山服务年限相适应，坚持大矿大开，合理引导小矿山的开发利用。不再新建设计开采规模 30 万吨/年以下煤炭、3 万吨/年以下地下金矿、6 万吨/年以下露天金矿、10 万吨/年以下地下铁矿、20 万吨/年以下露天铁矿、5 万吨/年以下锰矿、10 万吨/年以下铅锌矿、30 万吨/年以下铝土矿以及 10 万吨/年以下露天采石场。新建矿山要严格执行矿山最低设计开采规模标准，现有矿山开采能力应按有关要求限期达到矿山最低设计开采规模。”

融安县吉照铁矿属于 1990 年成立的小型矿山，本项目性质为续采项目的重大变更，不属于新建矿山，因此不适用“新建矿山最低设计开采规模标准”的要求，融安县吉照铁矿已取得广西壮族自治区国土资源厅颁发的采矿许可证（证号为 C4500002011012120103592），本项目符合《广西壮族自治区矿产资源总体规划（2016-2020 年）》的要求。

2）项目与《柳州市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》符合性分析

根据《柳州市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》重点开采矿种：铅锌矿、锡矿、铜矿、铁矿、锰矿（市本级范围外）、重晶石、石灰岩、白云岩、石英岩、建筑石料用灰岩、饰面用灰岩、砖瓦用页岩等矿产，本项目矿种属于铁矿，因此项目与《柳州市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》相符。

3）项目与《融安县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》符合性分析

根据《融安县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》：全县共划定重要矿产和砂石土矿产开采规划区块 39 个，其中重要矿产 13 个(已设采矿权保留 11 个，探矿权转采矿权 1 个，空白区新设 1 个)，砂石土矿产 26 个(已设采矿权保留 13 个，已设采矿权调整 4 个，空白区新设 9 个)。融安县吉照铁矿属于“已设采矿权保留的重要矿产”，本项目与《融安县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》相符。

（3）与规范符合性分析

1）项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相符性分析

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号），为了实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，项目建设情况与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相关

要求对照情况见表 1.4-1，项目建设与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）要求相符。

表 1.4-1 项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相符性分析表

| 序号 | 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》 | 本项目情况 | 相符性分析 |
|---------------|--|---|-------|
| 一、矿产资源开发规划与设计 | | | |
| 1 | 禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。 | 本项目开采范围内没有自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、地质遗迹保护区分布。项目周边没有重要湖泊、文物古迹，项目不在基本农田保护区范围内。 | 相符 |
| 2 | 禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。 | 本项目露天开采不在铁路、国道、省道两侧可视范围内。 | 相符 |
| 3 | 禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。 | 根据自治区自然资源厅起草的《广西壮族自治区 2019 年度地质灾害防治方案（征求意见稿）》及其附件，本项目所在地不属于地质灾害易发区及地质灾害隐患点。 | 相符 |
| 4 | 禁止土法采、选冶金矿和土法冶炼汞、砷、铅、锌、焦、硫、钒等矿产资源开发活动。 | 本项目开采矿种为褐铁矿，不属于汞、砷、铅、锌、焦、硫、钒等矿产资源开发。 | 相符 |
| 二、限制的矿产资源开发活动 | | | |
| 1 | 限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源。 | 本项目所在地不属于自然保护区（过渡区），属于划定的自治区级水土流失重点预防区，但不属于限制开采区，为允许开采区。 | 相符 |
| 2 | 限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。 | 本项目所在地不属于地质灾害易发区，属于水土流失重点预防区，但不属于限制开采区，为允许开采区。 | 相符 |
| 三、矿产资源开发规划 | | | |
| 1 | 矿产资源开发应符合国家产业政策要求，选址、布局应符合所在地的区域发展规划。 | 本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类、限制类、淘汰类项目，为允许类项目，本项目符合国家产业政策要求。 | 相符 |
| 2 | 矿产资源开发企业应制定矿产资源综合开发规划，并应进行环境影响评价，规划内容包括资源开发利用、生态环境保护、地质灾害防治、水土保持、废弃地复垦等。 | 建设单位已组织第三方机构编制矿产资源开发利用方案，该方案编制内容包括资源开发利用、生态环境保护、地质灾害防治、水土保持、废弃地复垦等。 | 相符 |
| 3 | 在矿产资源的开发规划阶段，应对矿区内的生态环境进行充分调查，建立矿区的水文、 | 建设单位已组织第三方机构编制矿产资源开发利用方案，该方案编制 | 相符 |

| 序号 | 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》 | 本项目情况 | 相符性分析 |
|----|---|---|-------|
| | 地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库。同时，应对矿床开采可能产生的区域地质环境问题进行预测和评价。 | 内容已对矿区内的生态环境进行充分调查。建设单位已组织第三方机构编制详查报告，该报告编制内容对矿床开采可能产生的区域地质环境问题进行预测和评价。 | |
| 4 | 矿产资源开发规划阶段还应注重对矿山所在区域生态环境的保护。 | 本次环评要求，项目矿产资源开发规划阶段应采取相关环境保护措施，按照国土部门审批的矿山地质环境恢复治理规定，严格落实相关生态保护工作。 | 相符 |

四、矿产资源开发设计

| | | | |
|---|---|--------------------------------|----|
| 1 | 应优先选择废物产生量少、水重复利用率高，对矿区生态环境影响小的采、选矿生产工艺与技术。 | 本项目产生的矿井涌水经沉淀后回用于洒水降尘。 | 相符 |
| 2 | 矿井水、选矿水和矿山其它外排水应统筹规划、分类管理、综合利用。 | 本本项目产生的矿井涌水经沉淀后回用于洒水降尘，废水合理利用。 | 相符 |
| 3 | 地面运输系统设计时，宜考虑采用封闭运输通道运输矿物和固体废物。 | 本项目采用篷布遮盖矿物和固体废物。 | 相符 |

五、矿山基建

| | | | |
|---|---|---------------------------------|----|
| 1 | 对矿山勘探性钻孔应采取封闭等措施进行处理，以确保生产安全。 | 本矿山储量核实工作施工的钻孔已经采取封堵处理，对生产影响不大。 | 相符 |
| 2 | 对矿山基建可能影响的具有保护价值的动、植物资源，应优先采取就地、就近保护措施。 | 根据现场调查，本项目周边没有具有保护价值的动、植物资源。 | 相符 |
| 3 | 对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。 | 本项目基建产生的表土、石方均用于复垦。 | 相符 |
| 4 | 矿山基建应尽量少占用农田和耕地，矿山基建临时性占地应及时恢复。 | 本项目基建不占用农田和耕地，基建不涉及临时性占地。 | 相符 |

六、采矿

| | | | |
|---|---|--|----|
| 1 | 对于露天开采的矿山，宜推广剥离—排土—造地—复垦一体化技术。 | 本项目采用剥离—排土—造地—复垦一体化技术。 | 相符 |
| 2 | 对于水力开采的矿山，宜推广水重复利用率高的开采技术。 | 本项目产生的矿井涌水经沉淀后优先回用于洒水降尘，剩余外排。 | 相符 |
| 3 | 推广应用充填采矿工艺技术，提倡废石不出井，利用尾砂、废石充填采空区。 | 本项目为露天开采剥离的废石堆放在废石场，地下开采废石不出窿，直接回填井巷采空区。 | 相符 |
| 4 | 推广减轻地表沉陷的开采技术，如条带开采、分层间隙开采等技术。 | 本项目露天开采部分采用分台阶开采。 | 相符 |
| 5 | 宜采取修筑排水沟、引流渠，预先截堵水，防渗漏处理等措施，防止或减少各种水源进入露天采场和地下井巷。 | 本项目初期雨水经沉淀后用于洒水降尘，废水合理利用。 | 相符 |

| 序号 | 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》 | 本项目情况 | 相符性分析 |
|----|---|--|-------|
| 6 | 宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。 | 本项目外购有雾炮机，用于矿区洒水降尘。 | 相符 |
| 7 | 对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。 | 本项目产生的表土堆放在表土场，用于后期土地复垦，未产生二次环境污染。 | 相符 |
| 8 | 应根据采矿固体废物的性质、贮存场所的工程地质情况，采用完善的防渗、集排水措施，防止淋溶水污染地表水和地下水。 | 本项目开采过程中产生的废石，属于一般固废，堆放在废石场，外售给石料加工厂，实现综合利用。 | 相符 |
| 9 | 矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、废石场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。 | 现有工程原有采场已采取边坡防护。 | 相符 |
| 10 | 矿山开采企业应将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理，提倡采用采（选）矿—排土（尾）—造地—复垦一体化技术。 | 本项目已编制土地复垦方案，闭矿后将对开采区等场地按照方案进行管理、造地、复垦。 | 相符 |
| 11 | 采用生物工程进行废弃地复垦时，宜对土壤重构、地形、景观进行优化设计，对物种选择、配置及种植方式进行优化。 | 本项目闭矿后将全面复垦，种植当地常见的树种、植被，匹配当地的环境。 | 相符 |

2）项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》相符性分析

项目建设情况与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）相关要求对照情况见表 1.4-2，项目建设与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求相符。

表 1.4-2 项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》相符性分析表

| 序号 | 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》 | 本项目情况 | 相符性分析 |
|-----------------------------|---|---|-------|
| 4 矿山生态环境保护与恢复治理的一般要求 | | | |
| 1 | 禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。 | 本项目开采范围内没有自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、地质遗迹保护区分布。项目周边没有重要湖泊、文物古迹，项目不在基本农田保护区范围内。 | 相符 |
| 2 | 矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。 | 本项目按照融安县矿产资源规划编制开发利用方案，做好矿山中长期开采规划和短期开采计划的编制。 | 相符 |

| 序号 | 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》 | 本项目情况 | 相符性分析 |
|----|---|--|-------|
| 3 | 坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护与恢复治理水平。 | 本项目开采原矿利用实现矿产资源优质优用、分级利用。 | 相符 |
| 4 | 所有矿山企业均应对照本标准各项要求，编制实施矿山生态环境保护与恢复治理方案。 | 建设单位已组织第三方机构编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，闭矿后按该方案进行全面复垦。 | 相符 |
| 5 | 恢复治理后的各类场地应实现:安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调:恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。 | 建设单位已组织第三方机构编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，闭矿后按该方案进行全面复垦。 | 相符 |

7 排土场生态恢复

| | | | |
|---|--|---|----|
| 1 | 排土场总高度大于 10m 时应进行削坡开级，每一台阶高度不超过 5-8m，台阶宽度应在 2m 以上，台阶边坡坡度小于 35°，形成有利于林木植被恢复的地表条件。 | 本项目排土场的按照每一台阶高度不超过 5-8m，台阶宽度应在 2m 以上，台阶边坡坡度小于 35° 设置。 | 相符 |
| 2 | 充分利用工程前收集的表土覆盖于排土场表层，覆盖土层厚度根据植被恢复类型和场地用途确定。恢复为农业植被的，覆土厚度应在 50cm 以上；恢复为林灌草等生态或景观用地的，根据土源情况进行适当覆土。 | 本项目恢复成林地，根据情况将表土场土源用于覆土。 | 相符 |

8 露天开采生态恢复

| | | | |
|---|--|---|----|
| 1 | 边坡治理后应保持稳定。非干旱地区露天采场边坡应恢复植被。边坡恢复措施及设计要求应符合 GB 50433 的相关要求。 | 建设单位已经委托第三方编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，按照复垦方案对边坡进行治理。 | 相符 |
|---|--|---|----|

10 矿区专用道路生态恢复

| | | | |
|---|--|--------------------------------------|----|
| 1 | 矿区专用道路用地应严格控制占地面积和范围。开挖路基及取弃土工程，均应根据道路施工进度有计划地进行表土剥离并保存，必要时应设置截排水沟、挡土墙等相应保护措施。 | 项目为技术改造矿山，矿山道路已经建好，后期产生表土置于表土场，用于复垦。 | 相符 |
| 2 | 矿区专用道路取弃土工程结束后，取弃土场应及时回填、整平、压实，并利用堆存的表土进行植被和景观恢复。 | 项目部分矿山道路在闭矿后复垦，恢复成林地。 | 相符 |
| 3 | 矿区专用道路使用期间，有条件的地区应对道路两侧进行绿化。道路绿化应以乡土树（草）种为 | 本项目各功能分区合理，办公生活区空地和矿山运输道路两侧均进行绿化。 | 相符 |

| 序号 | 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》 | 本项目情况 | 相符性分析 |
|----|---------------------------|-------|-------|
| | 主，选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种。 | | |

3) 项目与《关于加快推进露天矿山综合整治实施意见的函》相符性分析

根据自然资源部办公厅、生态环境部办公厅发布的《关于加快推进露天矿山综合整治实施意见的函》的相关内容，为协同做好露天矿山综合整治工作。项目建设对照《关于加快推进露天矿山综合整治实施意见的函》相关意见见表 1.4-3，项目建设与《关于加快推进露天矿山综合整治实施意见的函》要求相符。

表 1.4-3 项目与《关于加快推进露天矿山综合整治实施意见的函》相符性分析表

| 序号 | 《关于加快推进露天矿山综合整治实施意见的函》 | 本项目情况 | 相符性分析 |
|----|---|--|-------|
| 1 | 依法开展露天矿山综合整治。依法关闭违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治，经相关部门组织验收合格后方可恢复生产，对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭；对责任主体灭失的露天矿山，因地制宜加强修复绿化，减少和抑制大气扬尘。全面加强矸石山综合治理，消除自燃和冒烟现象。 | 本项目不属于违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，新建后将实施以环保措施，减少和抑制大气扬尘。 | 相符 |
| 2 | 加强露天矿山生态修复。按照“谁开采、谁治理，边开采、边治理”原则，引导矿山按照绿色矿山建设行业标准，以环境影响报告书及批复、矿山地质环境保护与土地复垦方案等要求，开展生态修复。对责任主体灭失的露天矿山，按照“谁治理、谁受益”的原则，充分发挥财政资金的引导带动作用，大力探索构建“政府主导、政策扶持、社会参与、开发式治理、市场化运作”的矿山地质环境恢复和综合治理新模式，加快生态修复进度。 | 本矿山将严格按照绿色矿山建设行业标准，以环境影响报告书及批复、矿山地质环境保护与土地复垦方案等要求，开展生态修复。 | 相符 |
| 3 | 严格控制新建露天矿山建设项目。严格贯彻国发〔2018〕22号文件有关要求，重点区域原则上禁止新建露天矿山建设项目，国发〔2018〕22号文件下发前环境影响评价文件已经批复的重点区域露天矿山，确需建设的，在严格落实生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求前提下可继续批准建设。其他区域新建露天矿山建设项目，也应严格执行生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求。 | 本项目属于技术改造矿山，采矿许可证号：C4500002011012120103592，严格落实生态环境保护，符合绿色矿山建设行业标准 | 相符 |

4) 项目与《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0319-2018）相符性分析

项目建设情况与《《冶金行业绿色矿山建设规范》(DZT 0319-2018)》相关要求对照情况见表 1.4-4, 项目建设与《冶金行业绿色矿山建设规范》(DZT 0319-2018) 要求相符。

表 1.4-4 项目与《冶金行业绿色矿山建设规范》(DZT 0319-2018) 相符性分析表

| 序号 | 《冶金行业绿色矿山建设规范》(DZT 0319-2018) | 本项目情况 | 相符性分析 |
|-----------------|---|--|-------|
| 5 矿区环境 | | | |
| 1 | 基本要求: 1 矿区开发规划和功能分区布局合理, 全面实现矿区绿化、美化, 整体环境整洁优美。2、生产、运输、贮存等管理规范有序。 | 本项目办公生活区、工业场地、开采区等功能分区明确、布局合理。 | 相符 |
| 2 | 矿容矿貌: 1、矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区, 各功能区应符合 GB 50187 规定; 生产、生活、管理等功能区应有相应的管理机构和管理制度, 运行有序、管理规范。2、矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全; 在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌, 标牌规范清晰并符合 GB/T 13306 的规定; 在需警示安全的区域应设置安全标志, 安全标志应符合 GB 14161 的规定。3、地面运输系统、运输设备、贮存场所实现全封闭或采取设置挡风、洒水喷淋等有效措施进行防尘, 工作场所粉尘浓度应符合 GBZ 2.1 规定的粉尘容许浓度要求。4、应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理, 工作场所噪声接触限值应符合 GBZ2.2 的规定, 工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB12348 的规定, 建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB12523 的规定。 | 本项目生产区、生活区等各功能区布置符合 GB 50187 规定; 矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全; 提示牌、安全标志符合规范; 堆矿场设置挡风、洒水喷淋设施; 粉尘、噪声等能达标排放。 | 相符 |
| 3 | 矿区绿化: 1、矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调, 绿化植物搭配合理, 矿区绿化覆盖率应达到 100%。2、应对已闭库的尾矿库、露天开采矿山的排土场进行复垦及绿化, 矿区主运输通道两侧因地制宜绿化美化。 | 项目编制了矿区土地复垦方案, 并严格按照土地复垦方案进行复垦绿化。 | 相符 |
| 4 | 废弃物处置: 1、废弃物应有专用堆积场所, 其建设、运行和监督管理应符合 GB 18599 的规定, 符合安全、环保等规定。2、废水应优先回用, 未能回用的应 100%达标排放。3、废石、尾矿等固体废弃物应分类处理, 持续利用, 安全处置率应达到 100%。4、露天开采矿山剥离表土应符合安全、环保等相关规定, 处置率应达到 100%。 | 项目修建有规范的表土场和废石场, 表土用于后期土地复垦, 废石最终外售。 | 相符 |
| 6 资源开发方式 | | | |
| 1 | 基本要求: 1 根据矿区资源赋存状况、生态环境特征等条件, 因地制宜选择采选工艺。优先选择资源利用率高、对矿区生态破坏小的采选工艺、技术与装备, 符合清洁生产要求。2、应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则, 及时治理恢复矿山地质环境, 复垦矿山压占和损毁土地。 | 项目采用成熟的露天和地下开采工艺技术; 编制了土地复垦方案, 边开采边复垦。 | 相符 |
| 2 | 绿色开发: 1、应采用绿色开采工艺技术, 具体要求如下: a)露天开采矿山宜采用剥采比低、铲装效率高的工艺技 | 项目采用成熟的露天和地下开采工艺技 | 相符 |

| 序号 | 《冶金行业绿色矿山建设规范》(DZT 0319-2018) | 本项目情况 | 相符性分析 |
|----|--|-----------------------------------|-------|
| | <p>术,应根据市场价格和企业生产成本变化,动态调整露天开采境界。b)地下开采宜采用高效采矿法、高浓度或膏体充填技术,宜实现无轨机械化采矿。c)环境敏感地区和建筑物下、铁路下、水体下等压矿区域应采用充填开采,其他地区在成本可控、经济合理的情况下宜采用充填开采,实现地面无废石堆存,地表变形和次生地质灾害得到有效控制。d)宜对残留矿石和矿柱进行技术经济论证,并根据论证结论采用合理的技术进行回收,以提高资源回收率、延长矿山服务年限。</p> <p>2、应采用绿色选矿工艺技术,具体要求如下:a)应在充分选矿试验基础上制定适宜的选矿工艺流程。在经济合理的情况下,主矿产及伴生元素应得到充分利用。b)宜采用节能环保型选矿工艺;新建、改扩建矿山禁止采用国家明文规定的限制和淘汰类技术。c)对复杂难处理矿石宜采用创新的工艺技术降低能耗,提高技术经济指标,或者采用直接还原等选冶联合工艺。</p> | <p>术;地下开采预留矿柱经济技术合理;不在矿区进行选矿。</p> | |

(4) “三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150号)以及《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法(试行)的通知》(桂政办发〔2016〕152号),进行“三线一单”符合性分析。

①生态保护红线

根据《广西壮族自治区生态功能区划》可知,项目所在地为土壤保持功能区,项目不在国家级和省级禁止开发区域内(国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等),不涉及基本农田、生态公益林、重要湿地和极小种群生境等。

综上,项目建设符合生态保护红线要求。

②资源利用上限

本项目营运期能源消耗主要为一定量的电能和新鲜水,但资源消耗量相对区域资源利用总量较小,符合资源利用上限要求。

③环境质量底线

1) 地下水环境质量底线

项目所处区域地下水未划分环境功能区，与场区同一水文地质单元内，没有大、中型集中供水水源地，但有分散的开采井。《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中关于地下水质量分类的方法，本项目区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

本次评价对矿区及周边地下水环境现状进行监测调查，共设置 5 个地下水水质监测点，监测期间，矿区西南面的水井锰超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 3.13 倍，锰超标原因主要为：从区内的矿产资源来看，矿区铁矿资源丰富，衍生锰矿，在大气降水等作用下渗入地下水，引起锰超标。各监测点中总大肠菌群均超标，主要原因是南方地区气候潮湿，当地气候适宜细菌繁殖增长所致。其余各项监测指标均达《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

2) 大气环境质量底线

项目所处区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

本次评价对区域大气环境质量现状监测调查，在矿部设置 1 个特征污染物监测点，监测期间 TSP 的 24h 平均浓度在监测期间均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值。

3) 地表水环境质量底线

本次评价对矿区东北部水塘出水口和矿区东面的吉照小溪进行现状监测调查，共设 7 个监测断面，监测期间各监测断面各监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，悬浮物达到《地表水资源质量标准》（SL63-94）中的三级标准。

4) 土壤环境质量底线

项目矿区范围内和废石场内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值，矿区周边土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值。

本次评价在矿区范围内、废石场内以及矿区周边共设置 11 个土壤采样点。监测结果显示：矿区范围内和废石场内土壤环境中砷和铅出现不同程度超标，砷最大超标 1.75

倍，铅最大超标 1.61 倍；矿区外和废石场外的土壤环境中砷、汞、镉、铅、锌、镍等出现不同程度的超标，砷最大超标 2.9 倍、汞最大超标 0.26 倍、镉最大超标 105 倍、铅最大超标 19 倍、锌最大超标 37.7 倍、镍最大超标 0.57 倍。经现场调查，超标较大的矿区外和废石场外的各采样点均未受采矿活动影响，矿区及周边环境中的土壤中的重金属超标主要与矿区地质环境背景有关。

④负面清单

根据《市场准入负面清单》（2020 年版），铁矿开采项目属于“109 未获得许可，不得投资建设特定原材料项目——稀土、铁矿、有色矿山开发：由省级政府核准”，本项目已取得广西壮族自治区国土资源厅颁发的采矿许可证，属于许可准入的项目。

根据广西壮族自治区发展和改革委员会文件《广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发<广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）>的通知》（桂发改规划〔2016〕944 号）和《广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发<广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）>的通知》（桂发改规划〔2017〕1652 号），项目所处的融安县未纳入其中的广西 30 个国家级和自治区级重点生态功能区县（市）监管范围，项目建设不违背地方重点生态功能区产业准入负面清单的要求。

综上所述，项目建设符合“三线一单”要求。

1.5 主要环境问题及环境影响

本项目属于以生态影响为主的建设项目，针对本项目环境特点和所在区域的发展现状，本次评价工作中关注的主要环境问题及环境影响如下：各生产环节产生的污染物种类、排放方式和排放源强；采取的环保治理措施的可行性；项目生产过程中产生的粉尘对周围环境的影响程度和影响范围；矿井涌水排放对周边地表水环境的影响；设备噪声和道路运输噪声等对周围环境的影响；项目采用有效的生态恢复措施后，项目建设对项目所在区生态环境的影响程度和影响范围；项目是否符合国家产业政策，项目选址的可行性、总平面布置的合理性。

1.6 环境影响评价主要结论

融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程建设符合相关产业准入政策，符合国家产业政策，选址合理，符合《柳州市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》、《融安县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》等相关行业规划，符合三线一单要求，选址合理。

矿山的开发建设不可避免的会对周围环境，如区域生态、地表水、地下水、大气环境及声环境造成一定的不利影响。建设单位在切实落实本报告提出的各项管理措施、环保措施的前提下，加强矿山服务期满后的生态恢复，使得采矿工程对周围环境的影响降到最低，并为环境所接受，实现经济、社会和环境的可持续发展。从生态环境保护的角度分析，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、条例

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订, 2015 年 1 月 1 日起实施);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订并施行);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订, 2018 年 1 月 1 日起施行);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订并施行);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修订并施行);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订, 2020 年 9 月 1 日起施行);
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年修订, 2011 年 3 月 1 日起施行);
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日修订, 2020 年 1 月 1 日起施行);
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015 年 4 月 24 日修订并施行);
- (10) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修订, 2016 年 9 月 1 日起施行);
- (11) 《中华人民共和国环境保护税法》(2017 年发布, 2018 年 1 月 1 日起施行);
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日起施行);
- (13) 《中华人民共和国森林法》(2009 年 8 月 27 日修改);
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 年 10 月 26 日修正);
- (15) 《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年 8 月 27 日修正);
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行);
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(中华人民共和国国务院令 687 号, 2017 年);
- (18) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39 号);

- (19) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号);
- (20) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37号);
- (21) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号);
- (22) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号);
- (23) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发〔2016〕81号);
- (24) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会第29号令, 2019年修改);
- (25) 《排污许可证管理暂行规定》(环水体〔2016〕186号);
- (26) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》(发改环资〔2016〕1162号);
- (27) 《关于印发<全国生态保护“十三五”规划纲要>的通知》(环生态〔2016〕151号);
- (28) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第44号, 2018年修正);
- (29) 《国家危险废物名录》(环境保护部令第39号, 2016年8月1日施行);
- (30) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告2017年第43号, 2017年10月1日施行);
- (31) 《危险化学品目录(2015版)》(2016年3月1日起实施);
- (32) 《环境保护公众参与办法》(2015年7月13日环境保护部令第35号公布, 2015年9月1日起施行);
- (33) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号, 2019年1月1日起实施);
- (34) 《分散式饮用水水源地环境保护指南(试行)》(环办〔2010〕132号);
- (35) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》(环境保护部令第11号, 2019年12月20日);
- (36) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(国土资源部〔1999〕36号);
- (37) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发〔2005〕109号);

(38) 《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》(财政部、国土资源部和环保总局联合发布, 2006 年);

(39) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部第 62 号令, 2015 年);

(40) 《土地复垦条例》(2011 年 5 月实施);

(41) 《土地复垦条例实施办法》(2013 年 3 月 1 号起实施)。

2.1.2 地方法律、法规、政策

(1) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》(2017 年 5 月 1 日起施行);

(2) 《广西壮族自治区地质环境保护条例》(2006 年);

(3) 《广西广西壮族自治区矿产资源管理条例》(2016 年修正);

(4) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》(桂政办发〔2012〕103 号);

(5) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发大气污染防治行动工作方案的通知》(桂政办发〔2014〕9 号);

(6) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西水污染防治行动工作方案的通知》(桂政办发〔2015〕131 号);

(7) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西土壤污染防治工作方案的通知》(桂政办发〔2016〕167 号);

(8) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2016 年 5 月 25 日修订, 2016 年 9 月 1 日起施行);

(9) 《关于印发广西壮族自治区建设项目环境监察办法(试行)的通知》(桂环发〔2010〕106 号文);

(10) 《广西壮族自治区建设项目环境保护管理办法实施细则》;

(11) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法(试行)的通知》(桂政办发〔2016〕152 号);

(12) 《广西壮族自治区建设项目环境影响评价分级审批管理办法(2019 年修订版)》(桂环规范〔2019〕8 号);

(13) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西节能减排降碳和能源消费总量控制“十三五”规划的通知》(桂政办发〔2017〕79号);

(14) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》(广西壮族自治区人民代表大会常务委员会, 2019年1月1日实施);

(15) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发<广西大气污染防治攻坚三年作战方案(2018—2020年)>的通知》(桂政办发〔2018〕80号);

(16) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发<广西水污染防治攻坚三年作战方案(2018—2020年)>的通知》(桂政办发〔2018〕81号);

(17) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发<广西土壤污染防治攻坚三年作战方案(2018—2020年)>的通知》(桂政办发〔2018〕82号);

(18) 《广西壮族自治区人民政府关于同意柳州市市区饮用水水源保护区划分方案的批复》(桂政函〔2009〕62号);

(19) 《广西壮族自治区人民政府关于同意柳州市乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》(桂政函〔2016〕266号);

(20) 《关于印发<柳州市建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法(2016年修订)>的通知》(柳环发〔2016〕134号);

(21) 《关于印发<柳州市大气污染防治 2018 年度实施计划>的通知》(柳环规〔2018〕2号);

(22) 《柳州市人民政府办公室关于印发<柳州市大气污染联防联控改善区域空气质量工作方案>的通知》(柳政办〔2012〕3号);

(23) 《柳州市人民政府关于印发<柳州市水污染防治行动计划工作方案>的通知》(柳政发〔2016〕2号);

(24) 《广西壮族自治区生态环境厅关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(桂政发 2017) 5 号);

(25) 《广西壮族自治区绿色矿山建设管理办法》(桂自然资源〔2019〕5号)。

2.1.3 技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

- (2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (9) 《空气和废气监测分析方法》(国家环境保护总局, 第四版);
- (10) 《水和废水监测分析方法》(国家环境保护总局, 第四版);
- (11) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000);
- (12) 《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2005);
- (13) 《水污染物排放总量监测技术规范》(HJ/T92-2002);
- (14) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002);
- (15) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004);
- (16) 《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013);
- (17) 《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013);
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)
- (19) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- (20) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ192-2015);
- (21) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》(HJ651-2013);
- (22) 《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》(环办〔2012〕154号);
- (23) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发〔2005〕109号)。

2.1.4 相关规划

- (1) 《全国矿产资源规划(2016~2020年)》(2016年);
- (2) 《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》;
- (3) 《广西壮族自治区水功能区划》(2016年);
- (4) 《广西壮族自治区主体功能区划》(桂政发〔2012〕89号);

- (5) 《广西壮族自治区生态功能区划》(桂政办发〔2008〕8号);
- (6) 《广西壮族自治区矿产资源总体规划(2016~2020年)》;
- (7) 《柳州市矿产资源总体规划(2016~2020年)》;
- (8) 《融安县矿产资源总体规划(2016-2020年)》。

2.1.5 相关资料

- (1) 《建设项目环境影响评价委托书》;
- (2) 融安县经济贸易局《广西壮族自治区投资项目备案证明》;
- (3) 《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》;
- (4) 《融安县吉照铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》;
- (5) 《融安县吉照铁矿年产5万吨褐铁矿续采项目环境影响报告书》及其批复;
- (6) 建设单位提供的其他项目资料。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

- (1) 通过现场调查、工程及污染分析,核定主要污染源及污染物排放情况;
- (2) 开展评价区域自然环境和环境质量现状调查,确定工程实施影响的要素和主要环境保护目标;
- (3) 对项目建设造成的环境影响进行预测和评价,确定影响范围和程度;
- (4) 评价项目采取的污染防治措施的可行性和可靠性;
- (5) 从环境风险角度对项目风险源进行排查,提出可行有效的防范措施;
- (6) 从环境保护角度,综合论证项目建设的可行性。

2.2.2 评价原则

- (1) 为环境管理服务,注重环境影响评价的实用性;贯彻执行国家各项环境保护政策法规;以科学、公正、客观的态度开展环境影响评价工作。
- (2) 提出针对性强、可操作性行强的污染防治措施,最大限度削减项目的污染物排放量。

2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响因子的识别

根据项目的有关基础资料及通过对项目拟建场地的现场勘查,分析出项目不同阶段的主要污染物特征及可能对环境造成的影响。根据项目不同阶段的主要污染物特征、环境影响性质、环境影响类型及程度,定性分析建设项目对经济、环境各要素可能产生的影响,结合本项目排污特点,通过分析,项目环境影响因素与影响程度识别情况见表 2.2-1~表 2.2-2。

表 2.2-1 项目施工期和营运期污染物特征一览表

| 阶段 | 影响要素 | 来源 | 主要污染物组成 | 污染程度 | 污染特点 |
|-----|------|----------|---|------|------|
| 施工期 | 废气 | 施工过程 | 运输扬尘、施工机械尾气 | 中度 | 短期性 |
| | 废水 | 施工过程 | SS、石油类 | 中度 | |
| | | 员工生活 | COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS | 轻度 | |
| | 噪声 | 施工过程 | 各类机械设备、运输车辆噪声 | 轻度 | |
| | 固体废物 | 施工过程 | 弃土石方、建筑垃圾 | 轻度 | |
| | | 员工生活 | 生活垃圾 | 轻度 | |
| 营运期 | 废气 | 开采区 | 颗粒物、PM ₁₀ | 中度 | 长期性 |
| | | 运输道路 | 颗粒物、PM ₁₀ | 轻度 | |
| | 废水 | 开采区 | SS | 中度 | |
| | | 员工生活 | pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS | 轻度 | |
| | | 初期雨水、淋溶水 | SS | 轻度 | |
| | 噪声 | 开采区、运输道路 | 噪声 | 轻度 | |
| | 固体废物 | 机械维修 | 危险废物 | 轻度 | |
| | | 开采区 | 一般固体废物 | 轻度 | |
| | | 员工生活 | 生活垃圾 | 轻度 | |

表 2.2-2 项目环境影响因素与影响程度识别一览表

| 阶段 | 影响因素 | 影响对象 | 影响类型 | | 影响性质 | |
|-----|------|---------------|------|----|------|----|
| | | | 长期 | 短期 | 有利 | 不利 |
| 施工期 | 废气 | 大气环境 | | √ | | √ |
| | 废水 | 水环境 | | √ | | √ |
| | 噪声 | 声环境 | | √ | | √ |
| | 固体废物 | 大气环境 | | √ | | √ |
| 营运期 | 废气 | 大气环境 | √ | | | √ |
| | 废水 | 水环境 | √ | | | √ |
| | 噪声 | 声环境 | √ | | | √ |
| | 固体废物 | 大气环境、水环境、土壤环境 | √ | | | √ |

2.3.2 评价因子筛选和确定

根据项目特点及环境影响因素筛选的评价因子具体见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目评价因子一览表

| 环境要素 | 评价阶段 | 评价因子 | 预测因子 | 总量控制因子 |
|------|------|---|--|--------|
| 大气 | 现状 | SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、TSP、油烟。 | / | / |
| | 营运期 | TSP、PM ₁₀ 、CO、NO _x 、油烟 | TSP、PM ₁₀ 、CO、NO _x | / |
| 地表水 | 现状 | pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、DO、SS、氨氮、硫化物、石油类、总磷、铁、锰、铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬（六价）、氟化物。 | / | / |
| | 营运期 | pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油。 | / | / |
| 地下水 | 现状 | pH 值、耗氧量、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、溶解性总固体、氟化物、铁、锰、铜、铅、汞、砷、镉、铬（六价）、锌、镍、铝、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ | / | / |
| | 营运期 | pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油。 | / | / |
| 声 | 现状 | L _{Aeq} | / | / |
| | 营运期 | L _{Aeq} | L _{Aeq} | / |
| 固体废物 | 营运期 | 生活垃圾、一般工业固体废物。 | / | / |
| 土壤 | 现状 | pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位+《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本因子（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘）、萘。 | / | / |
| | 营运期 | / | / | / |

2.4 环境功能区划

2.4.1 大气环境功能区划

项目所在区域未划定环境空气功能区划，项目不属于自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的区域，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中关于环境空气质量功能区的划分，项目所在区域属于二类环境功能区。

2.4.2 水功能区划

（1）地表水

项目所在区域的主要地表水体为矿区 13 号矿体东南面的水塘和矿区东面的吉照小溪，该水塘和吉照小溪水体用途主要为农业灌溉，尚未划分环境功能区，地表水水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

（2）地下水

项目所处区域地下水未划分环境功能区，与场区同一水文地质单元内，没有大、中型集中供水水源地，但有分散的开采井，参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中关于地下水质量分类的方法，本项目区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

2.4.3 声环境功能区划

项目位于农村地区，但由于经济发展，且有矿山开采活动，使车流增多，项目所在区域属于居住、工业混杂区。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目所在区域声环境功能区划分为 2 类区。

2.4.4 生态环境功能区划

项目占地不涉及自然保护区、水源保护区、基本农田保护区、风景名胜区、生态红线管控区等生态环境敏感区。

项目所在地不属于《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）中的特殊生态敏感区和重要生态敏感区。属于一般区域。根据《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5 号），柳州市融安县

划分为“柳江上游自治区级水土流失重点预防区”，因此项目需按照相关法律法规要求做好防治水土流失工作。评价区域的环境功能属性见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目所在地环境功能属性表

| 序号 | 项目 | 类别 |
|----|-----------|---|
| 1 | 环境空气质量功能区 | 项目所处区域划分为环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准 |
| 2 | 地表水环境功能区 | 项目所涉地表水为矿区 13 号矿体东南面的水塘和矿区东面的吉照小溪，水环境功能未划分，参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838 - 2002）III类标准 |
| 3 | 地下水环境功能区 | 项目所处区域地下水未划分环境功能区，区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 |
| 4 | 声环境功能区 | 项目所处区域划分为 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准 |

2.5 环境影响评价标准

2.5.1 环境质量标准

（1）环境空气

项目区域环境空气质量功能区划为二类区，环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，具体标准值见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量评价标准一览表

| 序号 | 污染物项目 | 平均时间 | 浓度限值 | 单位 | 标准来源 |
|----|------------------------|------------|------|-------------------|---|
| 1 | 二氧化硫（SO ₂ ） | 年平均 | 60 | μg/m ³ | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）“表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值”、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）“表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值” |
| | | 24 小时平均 | 150 | | |
| | | 1 小时平均 | 500 | | |
| 2 | 二氧化氮（NO ₂ ） | 年平均 | 40 | | |
| | | 24 小时平均 | 80 | | |
| | | 1 小时平均 | 200 | | |
| 3 | 一氧化碳（CO） | 24 小时平均 | 4 | mg/m ³ | |
| | | 1 小时平均 | 10 | | |
| 4 | 臭氧（O ₃ ） | 日最大 8 小时平均 | 160 | μg/m ³ | |
| | | 1 小时平均 | 200 | | |
| 5 | 颗粒物（粒径小于等于 10μm） | 年平均 | 70 | | |
| | | 24 小时平均 | 150 | | |
| 6 | 颗粒物（粒径小于等于 2.5μm） | 年平均 | 35 | | |
| | | 24 小时平均 | 75 | | |
| 7 | 总悬浮颗粒物（TSP） | 年平均 | 200 | | |
| | | 24 小时平均 | 300 | | |

(2) 地表水

项目所在区域地表水水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；悬浮物参照执行《地表水资源质量标准》(SL63-94)中的三级标准，具体标准值见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量评价标准一览表 (部分) 单位: mg/L, pH 值除外

| 序号 | 项目名称 | 标准限值 | 标准来源 |
|----|-----------|---------|---|
| 1 | pH 值(无量纲) | 6~9 | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)“表 1 地表水环境质量标准基本项目标准限值” |
| 2 | 化学需氧量 | ≤20 | |
| 3 | 五日生化需氧量 | ≤4 | |
| 4 | 溶解氧 | ≥5 | |
| 5 | 氨氮 | ≤1.0 | |
| 6 | 硫化物 | ≤0.2 | |
| 7 | 石油类 | ≤0.05 | |
| 8 | 总磷 | ≤0.2 | |
| 9 | 铁 | ≤0.3 | |
| 10 | 锰 | ≤0.1 | |
| 11 | 铜 | ≤1.0 | |
| 12 | 锌 | ≤1.0 | |
| 13 | 铅 | ≤0.05 | |
| 14 | 镉 | ≤0.005 | |
| 15 | 砷 | ≤0.05 | |
| 16 | 汞 | ≤0.0001 | |
| 17 | 六价铬 | ≤0.05 | |
| 18 | 氟化物 | ≤1.0 | |
| 19 | 悬浮物 | ≤30 | 《地表水资源质量标准》(SL63-94)中的三级标准 |

(3) 地下水

区域地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，具体标准值见表 2.5-3。

表 2.5-3 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准 (部分)

单位: mg/L, 特别标注除外

| 序号 | 项目名称 | III类标准 | 标准来源 |
|----|----------|---------|---|
| 1 | pH (无量纲) | 6.5~8.5 | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) “表 1 地下水质量常规指标及限值” |
| 2 | 总硬度 | ≤450 | |
| 3 | 溶解性总固体 | ≤1000 | |
| 4 | 耗氧量 | ≤3.0 | |
| 5 | 氨氮 | ≤0.50 | |
| 6 | 硫酸盐 | ≤250 | |

| 序号 | 项目名称 | III类标准 | 标准来源 |
|----|----------------------|--------------|--|
| 7 | 硝酸盐（以氮计） | ≤ 20.0 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017） “表 1 地下水质量常规指标及限值” |
| 8 | 亚硝酸盐 | ≤ 1.00 | |
| 9 | 氟化物 | ≤ 1.00 | |
| 10 | 氯化物 | ≤ 250 | |
| 11 | 挥发酚 | ≤ 0.002 | |
| 12 | 氰化物 | ≤ 0.05 | |
| 13 | 砷 | ≤ 0.01 | |
| 14 | 汞 | ≤ 0.001 | |
| 15 | 铬（六价） | ≤ 0.05 | |
| 16 | 铅 | ≤ 0.01 | |
| 17 | 锌 | ≤ 1.00 | |
| 18 | 镉 | ≤ 0.005 | |
| 19 | 锰 | ≤ 0.10 | |
| 20 | 铁 | ≤ 0.3 | |
| 21 | 总大肠菌群 （MPN/100mL） | ≤ 3.0 | |
| 22 | 镍 | ≤ 0.02 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017） “表 2 地下水质量非常规指标及限值” |

（4）声环境

根据“2.4.3 声环境功能区划分”划定的声环境功能区，项目所在区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，标准值见表 2.5-4。

表 2.5-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（部分） 单位：dB(A)

| 类别 | 昼间 | 夜间 | 标准来源 |
|----|----|----|------------------------------------|
| 2类 | 60 | 50 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）“表 1 环境噪声限值” |

（5）土壤环境

项目矿区范围内及废石场属于工矿用地，土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值，详见表 2.5-5。矿区外的用地现状执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值，详见表 2.5-6。

表 2.5-5 建设用地土壤污染风险管控标准风险筛选值（部分）

| 序号 | 污染物项目 | CAS 编号 | 风险筛选值（单位：mg/kg） |
|---------------|-------|------------|-----------------|
| | | | 第二类用地 |
| 重金属和无机物（基本项目） | | | |
| 1 | 砷 | 7440-38-2 | 60 |
| 2 | 镉 | 7440-43-9 | 65 |
| 3 | 铬（六价） | 18540-29-9 | 5.7 |

| 序号 | 污染物项目 | CAS 编号 | 风险筛选值 (单位: mg/kg) |
|----------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| | | | 第二类用地 |
| 4 | 铜 | 7440-50-8 | 18000 |
| 5 | 铅 | 7439-92-1 | 800 |
| 6 | 汞 | 7439-97-6 | 38 |
| 7 | 镍 | 7440-02-0 | 900 |
| 挥发性有机物 (基本项目) | | | |
| 8 | 四氯化碳 | 56-23-5 | 2.8 |
| 9 | 氯仿 | 67-66-3 | 0.9 |
| 10 | 氯甲烷 | 74-87-3 | 37 |
| 11 | 1, 1-二氯乙烷 | 75-34-3 | 9 |
| 12 | 1, 2-二氯乙烷 | 107-06-2 | 5 |
| 13 | 1, 1-二氯乙烯 | 75-35-4 | 66 |
| 14 | 顺-1, 2-二氯乙烯 | 156-59-2 | 596 |
| 15 | 反-1, 2-二氯乙烯 | 156-60-5 | 54 |
| 16 | 二氯甲烷 | 75-09-2 | 616 |
| 17 | 1, 2-二氯丙烷 | 78-87-5 | 5 |
| 18 | 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | 630-20-6 | 10 |
| 19 | 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | 79-34-5 | 6.8 |
| 20 | 四氯乙烯 | 127-18-4 | 53 |
| 21 | 1, 1, 1-三氯乙烷 | 71-55-6 | 840 |
| 22 | 1, 1, 2-三氯乙烷 | 79-00-5 | 2.8 |
| 23 | 三氯乙烯 | 79-01-6 | 2.8 |
| 24 | 1, 2, 3-三氯丙烷 | 96-18-4 | 0.5 |
| 25 | 氯乙烯 | 75-01-4 | 0.43 |
| 26 | 苯 | 71-43-2 | 4 |
| 27 | 氯苯 | 108-90-7 | 270 |
| 28 | 1, 2-二氯苯 | 95-50-1 | 560 |
| 29 | 1, 4-二氯苯 | 106-46-7 | 20 |
| 30 | 乙苯 | 100-41-4 | 28 |
| 31 | 苯乙烯 | 100-42-5 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 108-88-3 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 108-38-3, 106-42-3 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 95-47-6 | 640 |
| 半挥发性有机物 (基本项目) | | | |
| 35 | 硝基苯 | 98-95-3 | 76 |
| 36 | 苯胺 | 62-53-3 | 260 |
| 37 | 2-氯酚 | 95-57-8 | 2256 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 56-55-3 | 15 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 50-32-8 | 1.5 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 205-99-2 | 15 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 207-08-9 | 151 |

| 序号 | 污染物项目 | CAS 编号 | 风险筛选值 (单位: mg/kg) |
|----|-----------------|----------|-------------------|
| | | | 第二类用地 |
| 42 | 镉 | 218-01-9 | 1293 |
| 43 | 二苯并[a, h]蒽 | 53-70-3 | 1.5 |
| 44 | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | 193-39-5 | 15 |
| 45 | 萘 | 91-20-3 | 70 |

表 2.5-6 农用地土壤污染风险筛选值

单位: mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | | 风险筛选值 | | | |
|----|-------|----|--------|------------|------------|--------|
| | | | pH≤5.5 | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |
| 1 | 镉 | 水田 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 |
| | | 其他 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 2 | 汞 | 水田 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1 |
| | | 其他 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 3 | 砷 | 水田 | 30 | 30 | 25 | 20 |
| | | 其他 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 4 | 铅 | 水田 | 80 | 100 | 140 | 240 |
| | | 其他 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 5 | 铬 | 水田 | 250 | 250 | 300 | 350 |
| | | 其他 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| 6 | 铜 | 果园 | 150 | 150 | 200 | 200 |
| | | 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | 镍 | | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | 锌 | | 200 | 200 | 250 | 300 |

2.5.2 污染物排放标准

(1) 废气

项目施工期和开采期无组织排放的排放粉尘执行《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)中的标准,标准值见表 2.5-7。食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中“小型”规模的标准限值,其限值见表 2.5-8。

表 2.5-7 《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)

单位: mg/m³

| 污染物项目 | 生产工序或设施 | 限值 |
|-------|-----------------|-----|
| 颗粒物 | 选矿厂、排土场、废石场、尾矿库 | 1.0 |

表 2.5-8 《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)(摘要)

| 规模 | 小型 | 标准来源 |
|-------------------------------|-----|--|
| 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 2.0 | 《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)“表 2 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率” |
| 净化设施最低去除效率 (%) | 60 | |

(2) 废水

项目产生的污废水主要为员工的生活污水和采矿废水，生活污水经化粪池处理后用于周边的油茶林施肥，不直接排入地表水。采矿废水主要为矿井涌水，矿井涌水排放水质执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 2 规定的水污染物排放限值，排放限值详见表 2.5-9。

表 2.5-9 《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）（部分）

单位：mg/L（pH 值除外）

| 序号 | 污染物项目 | 采矿废水（直接排放） | |
|-------------------------------------|---------------------------|------------|-------|
| | | 酸性废水 | 非酸性废水 |
| 1 | pH 值 | 6~9 | 6~9 |
| 2 | 悬浮物 | 70 | 70 |
| 3 | 化学需氧量（COD _{Cr} ） | — | — |
| 4 | 氨氮 | — | — |
| 5 | 总氮 | 15 | 15 |
| 6 | 总磷 | 0.5 | 0.5 |
| 7 | 石油类 | 5.0 | 5.0 |
| 8 | 总锌 | 2.0 | — |
| 9 | 总铜 | 0.5 | — |
| 10 | 总锰 | 2.0 | — |
| 11 | 总硒 | 0.1 | — |
| 12 | 总铁 | 5.0 | — |
| 13 | 硫化物 | 0.5 | 0.5 |
| 14 | 氟化物 | 10 | 10 |
| 15 | 总汞 | 0.05 | |
| 16 | 总镉 | 0.1 | |
| 17 | 总铬 | 1.5 | |
| 18 | 六价铬 | 0.5 | |
| 19 | 总砷 | 0.5 | |
| 20 | 总铅 | 1.0 | |
| 21 | 总镍 | 1.0 | |
| 22 | 总铍 | 0.005 | |
| 23 | 总银 | 0.5 | |
| 单位产品基准排水量 (m ³ /t 矿石) | | 采矿 | — |

（3）噪声

1) 施工期

项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 2.5-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

| 昼间 [dB(A)] | 夜间 [dB(A)] |
|------------|------------|
|------------|------------|

| | |
|----|----|
| 70 | 55 |
|----|----|

2) 营运期

项目运营期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

表 2.5-11 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

| 类别 | 昼间 [dB(A)] | 夜间 [dB(A)] | 标准来源 |
|-----|------------|------------|--|
| 2 类 | 60 | 50 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)“表 1 工业企业厂界环境噪声排放限值” |

(4) 固体废物

1) 施工期

项目施工期产生的固体废物主要为一般固体废物、生活垃圾，一般固体废物和生活垃圾按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修订)的相关规定执行。

2) 营运期

项目营运期产生的固体废物包括危险废物、一般固体废物、生活垃圾。一般固体废物和生活垃圾按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修订)的相关规定执行，危险废物在场内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的相关规定。

2.6 评价等级与范围

2.6.1 环境空气

(1) 评价等级

①工作等级的确定方法

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)第 5.3 条工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据 HJ2.2-2018，最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

2) 评价等级判别表

依据 HJ2.2-2018，评价等级按表 2.6-1 的分级判据进行划分。

表 2.6-1 评价等级判别表

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据 |
|--------|----------------------------|
| 一级评价 | $P_{\max} \geq 10\%$ |
| 二级评价 | $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ |
| 三级评价 | $P_{\max} < 1\%$ |

3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见表 2.6-2。

表 2.6-2 污染物评价标准

| 污染物 | 功能区 | 取值时间 | 估算模式采用标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准来源 |
|------------------|------|-------|---------------------------------------|----------------------------------|
| PM_{10} | 二类限区 | 1h 平均 | 450 | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 |
| TSP | 二类限区 | 1h 评价 | 900 | |

注：TSP 和 PM_{10} 的 1h 平均值按 24h 平均值的 3 倍计。

4) 污染源参数

根据项目特点，项目开采过程排放的主要大气污染物为粉尘，本项目选取粉尘作为大气评价等级判定因子。本评价采用产污系数法计算出的粉尘均为 TSP，由于无法获得排放粉尘中的粒径比，根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准中 PM_{10} 的标准值是 TSP 的一半，采用估算模式计算时 PM_{10} 取 TSP 的一半进行计算，项目主要废气污染源排放参数见表 2.6-3。

表 2.6-3 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

| 污染源名称 | 坐标($^{\circ}$) | | 海拔高度(m) | 矩形面源 | | | 污染物排放速率(kg/h) | |
|-------|------------------|-----------|---------|--------|--------|---------|------------------|-------|
| | 经度 | 纬度 | | 长度(m) | 宽度(m) | 有效高度(m) | PM_{10} | TSP |
| 矿区 | 109.484472 | 25.004583 | 342 | 460.00 | 900.00 | 10.00 | 0.278 | 0.557 |

5) 项目参数

本次评价估算模式所用参数见表 2.6-4。

表 2.6-4 估算模型参数表

| 参数 | | 取值 |
|-----------|------------|-------|
| 城市农村/选项 | 城市/农村 | 农村 |
| | 人口数(城市人口数) | / |
| 最高环境温度 | | 40.0℃ |
| 最低环境温度 | | -2.4℃ |
| 土地利用类型 | | 阔叶林 |
| 区域湿度条件 | | 潮湿 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | 是 |
| | 地形数据分辨率(m) | 90 |
| 是否考虑海岸线熏烟 | 考虑海岸线熏烟 | 否 |
| | 海岸线距离/km | / |
| | 海岸线方向/° | / |

6) 评级工作等级确定

本次评价的 AERSCREEN 模式计算在环安科技模型在线计算平台 (<http://cal.ihamodel.com/>) 完成, 项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果见表 2.6-5。

表 2.6-5 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

| 污染源名称 | 评价因子 | 评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | $C_{\max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ | $P_{\max}(\%)$ | $D_{10\%}(\text{m})$ |
|-------|------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------|----------------------|
| 矿区 | TSP | 900.0 | 51.53 | 5.73 | / |
| 矿区 | PM_{10} | 450.0 | 25.81 | 5.74 | / |

综合以上分析, 本项目 P_{\max} 最大值出现为矿区排放的 PM_{10} P_{\max} 值为 5.74%, C_{\max} 为 $25.81\mu\text{g}/\text{m}^3$, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

经计算得出 $D_{10\%}$ 为 75m, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 第 5.4.1 条, 一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离 ($D_{10\%}$) 确定大气环境影响评价范围, 当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时, 评价范围边长取 5km。由此可以确定本项目大气评价范围为以项目厂址为中心区域, 边长为 5km 的矩形区域。

2.6.2 地表水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)地表水环境影响评价等级确定方式,水污染型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级,评价等级判别见表 2.6-6。

表 2.6-6 水污染影响型建设项目评价等级判定表

| 评价等级 | 判定依据 | |
|------|------|---------------------------------------|
| | 排放方式 | 废水排放量 $Q/(m^3/d)$; 水污染物当量数 $W/(无量纲)$ |
| 一级 | 直接排放 | $Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$ |
| 二级 | 直接排放 | 其他 |
| 三级 A | 直接排放 | $Q < 200$ 且 $W < 6000$ |
| 三级 B | 间接排放 | — |

本项目运营期所产生的污废水主要为生活污水和矿井涌水,其中生活污水经化粪池处理后用于周边油茶林施肥,不排入地表水体;矿井最大涌水 $753.2m^3/d$,矿井涌水的主要污染物为悬浮物,矿井涌水经沉淀池沉淀后排入吉照小溪,属于直接排放。对照表 2.6-6,本项目地表水评价等级为二级。

(2) 评价范围

矿区 13 号矿体东南面的水塘、以及矿区东面小水沟自矿区 13 号矿体东南面的水塘汇入处上游 100m 至下游古代屯断面之间共 2600m 长的小水沟水域。

2.6.3 地下水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定,评价工作等级分级见表 2.6-7。

表 2.6-7 地下水评价工作等级分级表

| 项目类别 环境敏感程度 | I 类项目 | II 类项目 | III 类项目 |
|----------------|-------|--------|---------|
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二 | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 进行划分,本项目属于“G 黑色金属—42、采选(含单独尾矿库)—全部”需编制报告类,项目不设选厂和尾矿库,设有废石场和表土场,地下水环境影响评价类别为 I 类。

项目位于融安县泗顶镇吉照村,建设项目场地不属于集中饮用水水源保护区及补给径流区,无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区,矿区地下水总体径流方向由北向南,最终汇集到矿区东侧的小水沟,矿区地下水下游无分散式饮用水源地或村民取水井分布,因此项目所在区域地下水环境敏感程度为不敏感。

综上所述,项目的地下水环境影响评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

依据项目的特点及周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征,确定矿区区域 1/2.5 万调查范围以一个完整水文地质单元为准:西面至石岩一带地下分水岭为界,东至寒武系清溪组砂岩($\in iq$)分水岭。区域上可分为麻山单元、古代屯单元、拉夯单元和上岸单元,矿区所属古代屯单元,古代屯单元平面上呈“人”字形分布,地下水主要由北向南径流排泄。区域主要调查面积面积约 100km²。矿区 1/1 万水文地质调查评价范围原则上以采矿可能引起废水排放范围及涉及主要敏感村水源点作为评价区,调查面积约 12km²。

2.6.4 声环境

(1) 评价等级

项目位于融安县泗顶镇吉照村,不在城市规划区范围内,属于乡村地区,根据《声环境功能区划分技术规范》(GBT15190-2014)中的规定:乡村声环境功能的确定,按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的划分要求进行划分。《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定:村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求,工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄(指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区)可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。本项目所在区域工业活动较多,区域声环境功能区划为 2 类区。

依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中第 5.2.4 条:“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区,或建设项目建设前后评价范围内

敏感目标噪声级增高量达 3~5dB(A) (含 5dB(A)), 或受噪声影响人口数量增加较多时, 按二级评价。”

本项目位于 2 类声环境功能区, 项目声环境评价范围内无环境敏感目标, 故项目声环境影响评价定为二级。

(2) 评价范围

根据本项目建成后噪声可能影响的范围和程度, 确定评价范围为项目矿区边界外 200m 范围内。

2.6.5 环境风险

项目不在矿区设置柴油储存设施, 委托有资质的公司进行专业爆破作业, 不设炸药库。项目涉及的风险物质均不在矿区内储存, 矿区露天和地下开采每 3 天爆破一次, 炸药最大使用量为 1.602 t/次。项目使用的炸药为乳化炸药, 主要成分为硝酸铵, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 表 B.1, 硝酸铵临界量为 50t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C, 计算项目涉及的危险物质与其在 HJ169-2018 附录 B 对应的临界量的比值 Q 。当只涉及一种环境风险物质时, 该物质的总数量与其临界量比值, 即为 Q ; 当存在多种环境风险物质时, 按下式计算物质数量与临界量比值 (Q)。

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: $1 \leq Q < 10$; $10 \leq Q < 100$; $Q \geq 100$ 。

通过计算, 本项目 $Q=0.03 < 1$, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C, 当 $Q < 1$, 直接判定项目环境风险潜势为 I, 故本项目环境风险潜势为 I。

根据 HJ169-2018 第 4.3 条, 项目和各环境要素评价工作等级按表 2.6-8 确定, 本项目风险评价等级为简单分析。

表 2.6-8 环境风险评价工作等级划分依据

| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I |
|--------|--------|-----|----|--------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 a |

a 是相对于详细评价工作内容而言、在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

2.6.6 生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2011)，建设项目生态环境影响工作评价等级的划分依据见表 2.6-9。

表 2.6-9 生态环境评价工作级别划分表

| 影响区域生态敏感性 | 工程占地(水域)范围 | | |
|-----------|--|---|--|
| | 面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$ | 面积 $2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\sim 100\text{km}$ | 面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$ |
| 特殊生态敏感区 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 重要生态敏感区 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般区域 | 二级 | 三级 | 三级 |

项目矿区面积为 0.6483km^2 ，项目所在区域为一般区域，由表 2.6-9 可知，项目生态环境评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2011) 第 4.2.3 条：“在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。”本项目属于矿山开采项目，根据现场调查，项目矿山地表植被多属于灌木林，根据开发利用方案及土地复垦方案，项目服务期结束后，将用地恢复成原有土地类型，则项目生态评价等级不需要上调一级，故生态环境评价等级为三级。

(2) 评价范围

参照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) 相关要求，结合项目特点并考虑周边生态敏感性，确定本项目生态环境评价范围为矿区和废石场边界外延 500m 的范围。

2.6.7 土壤环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 附录 A，项目土壤环境影响评价项目类型属于 HJ964-2018 附录 A 中的“采矿业—金属矿、石油、页岩油

开采”中的金属矿开采，项目类别属于 I 类。根据项目具体情况，项目开采区属于生态影响型，废石场属于污染影响型，分别对其进行评价等级进行划分。

①开采区

根据现场调查，项目所在地土壤不属于盐化类型；同时根据本项目矿区范围内的监测数据（见附件 7），土壤 pH 本底值为 5.09~6.62，个别点位土壤酸化；水溶性盐总量为 0.3g/kg；通过查阅资料得知，融安县年平均降水量为 1879.8mm，年平均蒸发量为 1365.9mm，因此项目所在地干燥度约为 0.73；项目所在地地下水埋深大于 10m；综合上述，项目开采区土壤敏感程度判定为较敏感。

表 2.6-10 生态影响型敏感程度分级表

| 敏感程度 | 判别依据 | | |
|------|--|------------|----------|
| | 盐化 | 酸化 | 碱化 |
| 敏感 | 建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5 m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4 g/kg 的区域。 | pH<4.5 | pH>9.0 |
| 较敏感 | 建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5 m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8 m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5 m 的平原区；或 2 g/kg<土壤含盐量≤4 g/kg 的区域 | 4.5<pH≤5.5 | 8.5≤pH<9 |
| 不敏感 | 其他 | 5.5<pH<8.5 | |

^a是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降雨量的比值，即蒸降比值。

表 2.6-11 生态影响型评价工作等级划分表

| 项目分类 | I类 | II类 | III类 |
|------|----|-----|------|
| 敏感 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 较敏感 | 二级 | 二级 | 三级 |
| 不敏感 | 二级 | 三级 | — |

注：“—”表示可不开展土壤环境评价工作

由表 2.6-11 可知，本项目开采区评价等级为生态影响型二级。

②废石场

项目废石场面积 130000m²（即 13hm²），根据 HJ964-2018 第 6.2.2.1 条，废石场占地规模为中型（5~50hm²）。

污染影响型建设项目所在地周边土壤环境敏感程度分级依据见表 2.6-12。项目废石场周边无土壤环境敏感目标分布，属于不敏感区域。

表 2.6-12 污染影响型敏感程度分级表

| 敏感程度 | 判别依据 |
|------|--|
| 敏感 | 建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的 |
| 较敏感 | 建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的 |
| 不敏感 | 其他情况 |

建设项目土壤环境影响工作评价等级的划分依据见表 2.6-13。

表 2.6-13 污染影响型评价工作等级划分表

| 评价工作等级 敏感程度 | 占地规模 | I 类 | | | II 类 | | | III 类 | | |
|----------------|------|-----|----|----|------|----|----|-------|----|----|
| | | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 |
| 敏感 | | 一级 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 |
| 较敏感 | | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - |
| 不敏感 | | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - | - |

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

由表 2.6-13 可知，项目废石场评价等级为污染影响型二级。

(2) 评价范围

根据工程分析，项目排放的大气污染物不涉及《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规范》中的物质，不涉及大气沉降途径污染土壤环境。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 5，土壤环境评价范围确定原则如下：

①开采区为生态影响型，评价范围为开采区占地范围，以及开采区占地范围外 2km 的范围内。

②废石场为污染影响型，评价范围为废石场占地范围，以及废石场占地范围外 0.2km 的范围内。

③开采区的土壤评价范围包含了废石场的土壤评价范围，因此，综合确定为本项目土壤环境评价范围为开采区和废石场评价范围，以及开采区占地范围外 2km 的范围内。

2.6.8 评价工作等级及范围汇总

本项目各环境要素的评价工作等级及范围汇总结果见表 2.6-14。

表 2.6-14 评价工作等级及范围汇总表

| 环境要素 | 评价等级 | 判据 | 评价范围 |
|------|------|---|---------------------------|
| 环境空气 | 二级 | 最大地面浓度占标率的污染物为矿区排放的 PM ₁₀ P _{max} 值为 5.74%。 | 以项目场址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。 |
| 地表水环 | 二级 | 矿井最大排水量 753.2m ³ /d。经沉淀后自 | 矿区 13 号矿体东南面的水塘、 |

| 环境要素 | 评价等级 | 判据 | 评价范围 |
|-------|-------|---|---|
| 境 | | 流排入矿区东面的吉照小溪。 | 以及矿区东面小水沟自矿区 13 号矿体东南面的水塘汇入处上游 100m 至下游古代屯断面之间共 2600m 长的小水沟水域 |
| 地下水环境 | 二级 | 属 I 类建设项目，建设项目场地的地下水环境敏感程度分级属不敏感。 | 以采矿可能引起废水排放范围及涉及主要敏感村水源点作为评价区，调查面积约 12km ² 。 |
| 声环境 | 二级 | 项目处在 2 类声环境功能区。 | 项目厂界外 200m 范围内 |
| 环境风险 | 简单分析 | 危险物质数量与临界量比值 $Q=0.03<1$ 。 | 矿区周边 500m 范围内敏感目标。 |
| 生态环境 | 三级 | 生态影响范围 $<2\text{km}^2$ ；评价区内无特殊生态敏感区，属于生态敏感性一般区域。 | 项目矿区和废石场边界外 500m 范围。 |
| 土壤环境 | 开采区二级 | I 类生态影响型，土壤酸化，属于较敏感。 | 采矿区占地范围，以及采矿区外扩至 2km 的范围内 |
| | 废石场二级 | I 类污染影响型；占地规模为中型；周边土壤环境不敏感。 | 废石场占地范围，以及废石场外扩至 0.2km 的范围内。 |

2.7 环境保护目标及保护级别

项目位于融安县吉照村，用地性质为工矿用地。

矿区周边除东北面和东南面山脚分布有小片农田以及西南面分布有油茶林外，其余边界外均为山林地，项目周边环境概况详见“附图 2 项目周边环境概况图”。

2.7.1 大气环境保护目标

项目大气环境评价范围内的敏感点主要有上吉照屯、泗丁屯、路福屯、拉寨屯、下吉照屯、大路屯、古代屯等、塘背屯。距离项目最近的敏感目标为矿区边界东北面约 100m 处的上吉照屯。保护目标的大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

2.7.2 地表水环境保护目标

项目营运期产生的生活污水经化粪池处理后用于周围油茶林施肥，不直接排入地表水体；矿井涌水经沉淀池沉淀后最终排入矿区东面的吉照小溪，项目地表水保护目标主要为吉照小溪，吉照小溪水体功能主要为农业灌溉。

2.7.3 地下水保护目标

地下水保护目标主要为与项目同在一个水文地质单元内的周边村屯的饮用水井。

2.7.4 声环境保护目标

声环境保护目标为项目矿区边界外 200m 声环境评价范围内的敏感点，仅有上吉照屯。

2.7.5 生态环境保护目标

项目生态环境影响评价范围内的无自然保护区、风景名胜区、珍稀濒危野生动植物等生态敏感保护目标。

2.7.6 土壤环境保护目标

土壤环境敏感目标主要为矿区周边的农田和油茶林地。

表 2.7-1 项目周边主要环境保护目标一览表

| 环境要素 | 序号 | 敏感点名称 | 特征描述 | | | | | 保护要求 |
|------|----|---------|------|--------------|-------------------|--------------|----------|-----------------------------------|
| | | | 方位 | 与矿山边界最近距离（m） | 与采场/工业场地边界最近距离（m） | 人口数 | 饮用水及说明 | |
| 环境空气 | 1 | 塘背屯 | 北 | 1350 | 1550 | 19 户、82 人。 | 自打井（地下水） | 《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准 |
| | 2 | 上吉照屯 | 东北 | 100 | 400 | 120 户、560 人。 | 自打井（地下水） | |
| | 3 | 泗丁屯 | 东北 | 1300 | 1600 | 56 户、256 人。 | 自打井（地下水） | |
| | 4 | 路福屯 | 东北 | 2550 | 2580 | 12 户、42 人 | 自打井（地下水） | |
| | 5 | 拉寨屯 | 东 | 1400 | 1420 | 6 户、30 人 | 自打井（地下水） | |
| | 6 | 下吉照屯 | 东 | 600 | 700 | 28 户、138 人。 | 自打井（地下水） | |
| | 7 | 大路屯 | 东南 | 900 | 950 | 62 户、300 人。 | 自打井（地下水） | |
| | 8 | 古代屯 | 东南 | 500 | 550 | 45 户、246 人。 | 自打井（地下水） | |
| 声环境 | 9 | 上吉照屯 | 东北 | 100 | 400 | 120 户、560 人。 | 自打井（地下水） | 《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2 类标准 |
| 地表水 | 10 | 吉照小溪 | 东 | 130 | | / | Ⅲ类地表水 | 《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）Ⅲ类标准 |
| 地下水 | 11 | 地下水评价范围 | / | | | | | 《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ类标准 |

2.8 评价重点与方法

2.8.1 评价重点

根据项目周围环境特征及项目特点，本次评价主要以工程分析、生态环境影响评价、矿山开采对区域水文地质的影响及预测、环境保护措施及可行性分析等为评价重点，分析本项目开采期间及开采后对环境的影响，为工程的建设和环境管理提供可靠信息和科学决策依据。

2.8.2 评价方法

项目环境影响评价采用定量与定性相结合，以量化评价为主的方法进行评价。采用点面结合的工作方法，突出重点，反映全局。结合工程特点，根据现状监测资料，采用单因子指数法、标准指数法等方法对现状环境进行调查评价。并结合项目开发利用方案和相关资料，采用类比法、产污系数法等进行工程分析，预测工程的实施对环境的影响，最后从方案合理技术可行的角度提出相应的环保措施与建议。

2.9 评价工作程序

本项目环评工作程序见图 2.9-1。

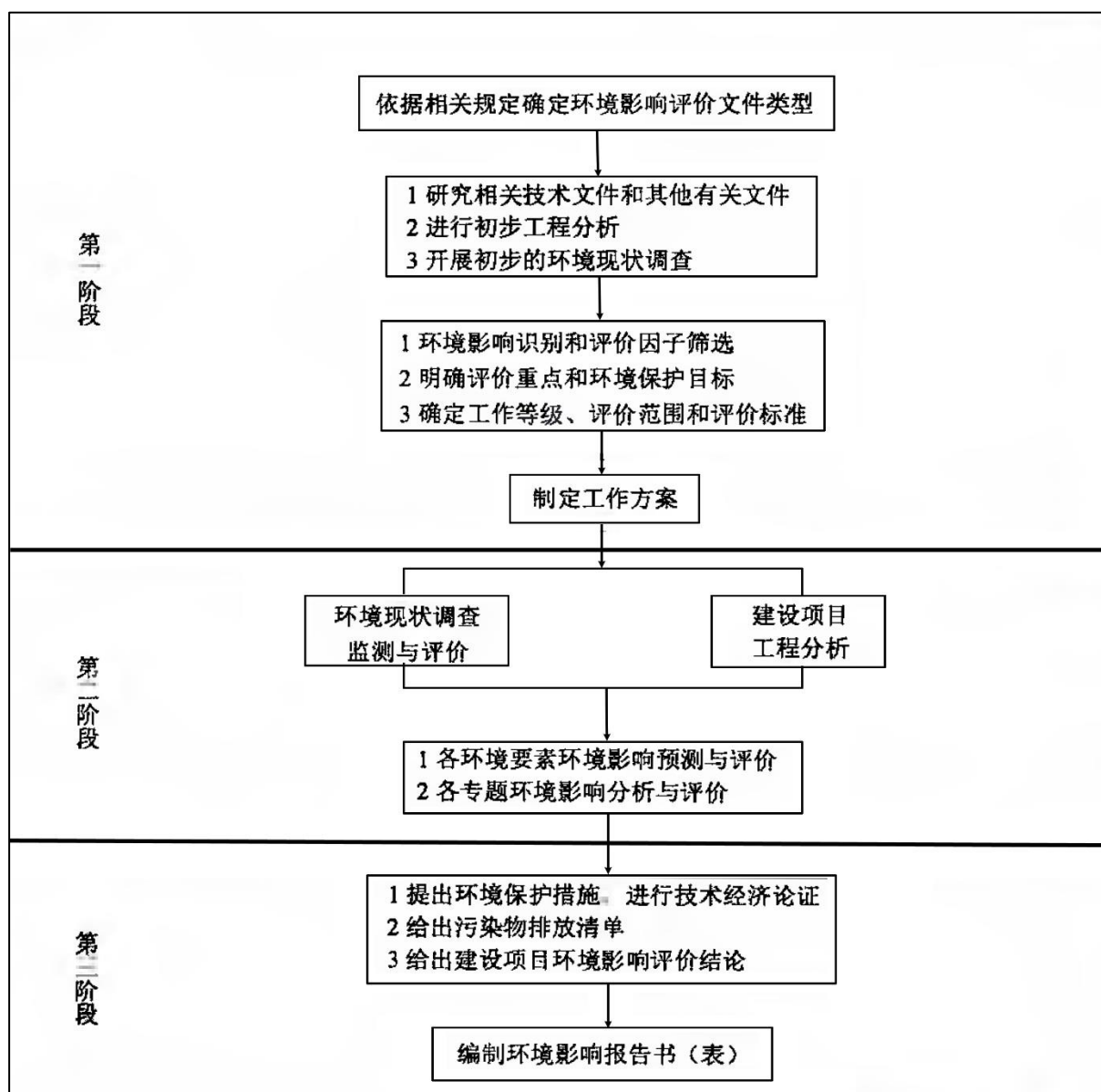


图 2.9-1 项目评价工作程序框图

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程概况

3.1.1 基本情况

- (1) 项目名称：融安县吉照铁矿年产 5 万吨褐铁矿续采项目。
- (2) 建设单位：融安县吉照铁矿。
- (3) 建设地点：融安县泗顶镇吉照村，矿区中心地理坐标为：东经 109°29'13"，北纬 25°00'00"。
- (4) 建设性质：续采。
- (5) 建设规模：5 万 t/a。
- (6) 开采方式：地下开采。
- (7) 开采矿种：褐铁矿。
- (8) 矿区面积及范围：矿区面积为 0.6483km²。
- (9) 服务年限：6 年（包括基建期 1.7 年：其中井巷基建工期 1.4 年，地面辅助设施工期 0.3 年）。
- (10) 总投资：800 万元人民币，其中环保投资 233.04 万元，占项目总投资 29.13%。
- (11) 劳动定员及生产制度：员工人数共 45 人；年工作 300 天，每天 3 班，每班工作 8 小时。
- (12) 环保手续履行情况：现有工程于 2016 年 3 月委托中环国评（北京）科技有限公司编制了《融安县吉照铁矿年产 5 万吨褐铁矿续采项目环境影响报告书》，2016 年 4 月 28 日获得柳州市行政审批局签发的环评批复（柳审环城审字〔2016〕14 号），批复同意项目开工建设。
- (13) 采矿权：融安县吉照铁矿采矿权首次设立时间为 1992 年，采矿权人为融安县吉照铁矿，后经多次延续及变更，该矿最近一次取得采矿许可证时间为 2017 年 4 月 26 日，有效期至 2023 年 4 月 26 日，详见附件 4。

3.1.2 矿山开采历史与现状

(1) 2006 年 5 月前开采情况

本矿山为开采多年的老矿山，上世纪 90 年代民采活动较为活跃，开采地表第四系风化残余堆积型褐铁矿采用露天开采，开采淋滤氧化型褐铁矿采用地下开采，前期露天开采形成了 1 号~4 号采区，地下开采形成了 CK1~CK6 六个地下采空区，根据地质测量资料，形成的地下采空区情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 矿山地下采空区分布情况表

| 矿体编号 | 采空区编号 | 采空区面积 (m ²) | 采空区底板标高 (m) | 采空区高度 (m) | 采空区位置 |
|------|-------|----------------------------|----------------|--------------|-------|
| 10 号 | CK1 | 709 | 353 | 1.8 | 矿区内中部 |
| | CK2 | 1180 | 351 | 3 | |
| | CK3 | 154 | 351 | 4 | |
| | CK4 | 339 | 389 | 2.5 | |
| 9 号 | CK5 | 2656 | 360.4 | 10 | 矿区内南面 |
| 8 号 | CK6 | 350 | 365 | 3.2 | 矿区内南面 |

(2) 2006 年 6 月~2012 年 12 月开采情况

2005 年 1 月，融安县吉照铁矿向原广西壮族自治区国土资源厅申请获得颁发的采矿许可证，证号为 4500000530001，有效期限为壹年零贰月（自 2005 年 1 月至 2006 年 3 月），在采矿许可证有效期限满后，由于采矿证延续办理以及投资资金紧缺的原因，融安县吉照铁矿一直停产至 2010 年，其采矿许可证的延续工作也随即停止。其后，市场上铁矿价格回升，该矿的各项外部建设条件也已具备，故融安县吉照铁矿拟继续申请延续该矿的采矿权，并于 2011 年 1 月 7 日重新申请获得采矿证，采矿证号为 C4500002011012120103592，有效期至 2012 年 6 月 7 日。采矿权延续后，因办理矿山安全生产许可证等原因，矿山仍没有恢复生产。即 2006 年~2012 年，融安县吉照铁矿没有采矿活动。

(3) 2012 年 12 月~2017 年 10 月开采情况

自 2012 年 12 月中旬开始，融安县吉照铁矿对 I 号堆积型褐铁矿体进行开采（1 号采区）。根据《广西融安县吉照矿区铁矿资源储量核实报告》（广西金果子矿业有限公司，2014.12）实地测量，2012 年 12 月至 2014 年 7 月 30 日，矿山消耗原矿石量 4.45 万 t，净矿石量 0.95 万吨。

遵照“区国土厅〔2014〕1090号函”精神，融安县吉照铁矿于2014年7月28日后停止了生产勘探工作和采矿活动，直至2017年10月，矿山一直处于停产状态。

（4）2017年10月至今开采情况

2017年4月26日融安县吉照铁矿再次申请延续采矿权，获得新一期采矿许可证后，于2017年10月正式开始开工建设，但因原民采窿道及采空区较多，矿山在实施井巷建设时顶板、边帮常常因原民采窿道及采空区变形或坍塌形成的压力而出现冒顶、片帮的现象，存在巨大的安全隐患，从2019年10月1日起，矿山被迫再次停止建设，期间未采出矿石，矿山保有的资源储量与2014年提交的《广西融安县吉照矿区铁矿资源储量核实报告》时未发生变化，该情况已经融安县自然资源和规划局、柳州市自然资源和规划局确认。据现场调查，现状采空区地表未发现有地表塌陷、地裂缝等现象。

（5）现状矿山采矿工程布局

根据收集材料分析，结合现场调查，由于前期矿山及民采活动，现状矿区范围内已露天开采已形成4个露天采场，即1号采区~4号采区，地下开采开拓有PD1（原）~PD3（原）、PD8（原）等16个平硐口（具体情况详见表3.1-2），开采对象为8~12号淋滤氧化型褐铁矿，未发现有坍塌、积水、透水等现象，平硐口边坡稳定，无崩塌、滑坡等地质灾害；此外矿山生产辅助设施配套有工业场地、沉淀池、矿部、尾砂库、工人宿舍和值班室，各单元均沿用当地农村道路相连接。

表 3.1-2 矿山现有平硐口情况一览表

| 序号 | 编号 | 2000 国家大地坐标系 | | | 硐口方位 | 硐口断面 (m ²) |
|----|----------|--------------|--------------|-------|------|---------------------------|
| | | X | Y | H (m) | | |
| 1 | PD1（原） | 2766732.12 | 36650622.128 | 350 | 240° | 3.98 |
| 2 | PD2（原） | 2766721.799 | 36650629.617 | 350 | 238° | 4.46 |
| 3 | PD3（原） | 2766586.306 | 36650623.53 | 341 | 313° | 4.46 |
| 4 | PD8（原） | 2765964.644 | 36650345.071 | 360 | 238° | 4.25 |
| 5 | PD9（原） | 2766272.174 | 36650242.307 | 367 | 32° | 8.12 |
| 6 | PD9-2（原） | 2766065.93 | 36650264.992 | 360 | 290° | 6.21 |
| 7 | D10（原） | 2765984.378 | 36650381.506 | 361 | 122° | 5.98 |
| 8 | PD10（原） | 2766490.405 | 36650154.126 | 380 | 145° | 6.94 |
| 9 | PD11（原） | 2766605.957 | 36650214.582 | 369 | 238° | 4.65 |
| 10 | PD22（原） | 2766406.075 | 36650144.298 | 390 | 238° | 4.98 |
| 11 | PD23（原） | 2766415.295 | 36650144.298 | 385 | 169° | 5.62 |
| 12 | PD28（原） | 2766415.043 | 36650446.993 | 346 | 85° | 5.62 |
| 13 | PD29（原） | 2766400.461 | 36650413.123 | 350 | 96° | 5.98 |

| 序号 | 编号 | 2000 国家大地坐标系 | | | 洞口方位 | 洞口断面 (m ²) |
|----|-----------|--------------|--------------|-------|------|---------------------------|
| | | X | Y | H (m) | | |
| 14 | PD30 (原) | 2766116.651 | 36650187.282 | 394 | 2° | 4.21 |
| 15 | PD35S (原) | 2765910.36 | 36650171.389 | 368 | 17° | 4.65 |
| 16 | PD39 (原) | 2766966.182 | 36650288.485 | 367 | 8° | 4.12 |

1) 1号采区: 1号采区位于矿区南部, 该采区长约 170m, 宽约 80m, 形状不规则, 据现场调查, 目前矿山正对该采区台阶边坡进行清除浮土石、修坡工作, 总体上自上而下形成+393m、+385m、+365m 三级平台, 边坡高度 10~54m, 单级边坡高度 8~30m, 边坡角度 50~77°, 现状边坡基本稳定, 无崩塌、滑坡等地质灾害, 本项目实施后该采区不再露天开采, 北部+365m 平台后期将改造为表土场。

2) 2号采区: 2号采区位于矿区南部、1号采区北侧, 该采区长约 220m, 宽约 120m, 形状不规则, 据现场调查, 目前矿山正对该采区台阶边坡进行清除浮土石、修坡工作, 总体上自上而下形成+382m、+370m、+365m 三级平台, 边坡高度 5~17m, 单级边坡高度 5~12m, 边坡角度 50~65°, 现状边坡基本稳定, 无崩塌、滑坡等地质灾害, 本项目实施后该采区不再露天开采。

3) 3号采区: 3号采区位于矿区东部, 该采区长约 184m, 宽约 66m, 形状不规则, 据现场调查, 目前矿山正对该采区边坡进行清除浮土石、修坡工作, 边坡高度 5~15m, 受断层影响, 该采区边坡较陡 70~85°, 但岩层倾角较为平缓, 现状边坡基本稳定, 无崩塌、滑坡等地质灾害, 前期开采剥离的废渣土均临时堆存在采区底部平台中, 占地面积约 4300m², 平均堆高 2m, 总方量约 0.86 万 m³, 本项目实施后该采区不再开采。

4) 4号采区: 4号采区位于矿区中部, 该采区长约 272m, 宽约 190m, 形状不规则, 据现场调查, 现状边坡高度 7~20m, 边坡角度 50~70°, 现状边坡基本稳定, 无崩塌、滑坡等地质灾害, 该采区部分与⑩号矿体露天采场重叠。

5) 尾砂库: 尾砂库位于矿区中部, 4号采区北侧, 矿山历年采出的堆积型褐铁矿需进行选矿, 排放的尾泥均集中排放至该尾砂库中, 现状尾泥堆存高度 1~8m, 平均高度约 4.5m, 占地面积 1.2326hm², 库存尾泥砂方量约 5.55 万 m³, 库区地形平缓, 由于尾泥大部分为第四系残坡积层, 现状大部分已自然生长植被自然复绿, 尾砂库下游修建有土质碾压坝, 目前该尾矿库已停止使用, 尾矿库处于稳定状态, 在历年的生产过程中, 该尾矿库未发生过渗漏、溃坝等地质环境问题。本项目实施后该尾砂库不再使用。

6) 工业场地: 矿山工业场地原用于安装螺旋洗矿机分选矿石, 根据《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》, 本项目实施后开采的铁矿均直接销售原矿, 不设选矿设施, 因此该单元后期不再使用。据现场开采设计, 由于该场地土层较厚, 设计作为前期复垦取土场, 总体上, 该单元复垦条件较好。

7) 矿部: 矿山矿部位于矿区西部工业场地南侧, 现状修建有 5 间砖混结构的平房作为矿山办公生活区, 建筑物面积约 780m², 建筑物范围均采用水泥硬化。

8) 沉淀池: 矿山沉淀池位于矿区北西部, 原主要用于处理洗矿排放的废水, 经沉淀处理后循环利用, 经使用多年, 现状已沉积有尾泥厚度约 2.5m, 本项目实施后该沉淀池不再使用。

9) 工人宿舍: 矿山工人宿舍位于矿区南部, 现状搭建有一层的彩钢结构的板房 4 间, 场地地面大部分已采用水泥硬化。

10) 值班室: 值班室位于矿区东部进矿区道路旁, 建有一层砖混结构的临时建筑, 道路旁设置有地磅。

3.1.3 现有工程建设进度及排污情况

现有工程基建期完成了部分地下开采巷道的掘进工作, 对原有民采窿道进行了封堵, 工业场地和表土场均平整完毕。现有工程于 2014 年 7 月停产后未有采矿活动, 无生产排污。

3.2 拟建工程概况

3.2.1 拟建工程基本情况

- (1) 项目名称：融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程
- (2) 建设单位：融安县吉照铁矿。
- (3) 建设性质：重大变更。
- (4) 建设地点：融安县泗顶镇吉照村，矿区中心地理坐标为：东经 109°29'13"，北纬 25°00'00"。
- (5) 国民经济行业类别：项目在《国民经济行业类别》（GB/T4754-2017）中属于“B 采矿业”门类中的小类“0810 铁矿采选”。
- (6) 总投资：1900 万元人民币，其中环保投资 75 万元，占项目总投资 3.95%。
- (7) 建设规模：5 万 t/a（其中地下开采规模 3 万 t/a，露天开采规模 2 万 t/a）。
- (8) 开采方式：地下开采和露天开采。
- (9) 开采矿种：褐铁矿。
- (10) 矿区面积及范围：矿区面积为 0.6483km²。
- (11) 服务年限：7 年（含基建期 1.2 年）。
- (12) 建设工期：于 2017 年 10 月开工建设，预计 2021 年 6 月建成投产。
- (13) 劳动定员及生产制度：员工人数共 45 人；年开采 300 天，露天开采每天 1 班，地下开采每天 3 班，每班工作 8 小时。

3.2.2 项目组成与建设内容

项目组成包括主体工程、储运工程、公用工程和环保工程等，具体包括采矿开拓系统、堆矿场、供排水、办公生活区、沉淀池、截排水沟、工业场地半封闭棚架等，项目工程组成详见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目工程组成一览表

| 工程组成 | | 方位、内容 | 用途 | 备注 |
|------|-------------|---|-------|---------|
| 工程类别 | 单项工程 | | | |
| 主体工程 | 8 号矿体地下开拓系统 | 位于矿区南部，布置+353m、+359m 及+365m 三个中段，中段高度 6m，开采标高+353m~+365m。 | 运输与开拓 | 新建，地下开采 |

| 工程组成 | | 方位、内容 | 用途 | 备注 |
|------|--------------------------|--|------------|-----------|
| 工程类别 | 单项工程 | | | |
| | 9号矿体地下开拓系统 | 位于矿区南部，布置+353m、+365m共两个中段，中段高度12m，开采标高+353m~+365m。 | 运输与开拓 | 新建，地下开采 |
| | 10号矿体（12号线东北侧）地下开拓系统 | 位于矿区中东部，布置+350.15m、+357m、+363m共3个中段，中段高度7~10m，开采标高+350.15m~+363m。 | 运输与开拓 | 新建，地下开采 |
| | 10号矿体（12号线至13号线之间）露天开拓系统 | 位于矿区中部，从矿区南面13号线附近修建矿山开拓公路至矿区中部10号线附近山头山顶处+485.06m标高处，然后再按10m台阶高度从上而下采剥，直至露天开采的最低开采标高（+350.15m）为止。开采标高+350.15m~+485.06m。 | 运输与开拓 | 新建，露天开采 |
| | 11号矿体地下开拓系统 | 位于10号矿体南侧，布置+367m、+377m共两个中段，中段高度10m，开采标高+367m~+377m。 | 运输与开拓 | 新建，地下开采 |
| | 12号矿体地下开拓系统 | 位于矿区南部，布置+386m、+406m共两个中段，中段高度20m，开采标高+386m~+406m。 | 运输与开拓 | 新建，地下开采 |
| | 13号矿体地下开拓系统 | 位于矿区南部，布置+355m、+388m、+421m共三个中段，中段高度33m，开采标高+355m~+421m。 | 运输与开拓 | 新建，地下开采 |
| 储运工程 | 工业场地 | 位于露天采场北面，规格为90m×50m，面积4500m ² | 堆矿 | 新建 |
| | 运矿公路 | 贯穿各硐口平台与工业场地，土石路面 | 担负矿石外运任务 | 利用原有并新建部分 |
| 公用工程 | 给水 | 生活用水自打水井供应。 | 提供生活、生产用水。 | 利用原有 |
| | 排水 | 开挖矿坑排水沟 | 排矿坑水 | 新建 |
| | 通风 | 安装通风设备 | 坑内排气 | 新增 |

| 工程组成 | | 方位、内容 | 用途 | 备注 |
|------|------------------------|---|-----------|------|
| 工程类别 | 单项工程 | | | |
| | 供气 | 安装空压机 | 为坑内设备供气 | 新增 |
| | 供电 | 架设泗顶镇变电所至矿山线路，变压器容量 100kVA。 | 担负矿区供电任务 | 利用原有 |
| | 办公生活区（矿部） | 位于矿区中西部，砖混结构瓦房，占地面积 2455m ² 。 | 办公生活 | 利用原有 |
| 环保工程 | 1 号沉淀池 | 位于 1 号工业场地东面，容积为 40m ³ | 处理矿井涌水 | 新建 |
| | 2 号沉淀池 | 位于 2 号工业场地东面，容积为 90m ³ 。 | 处理矿井涌水 | 新建 |
| | 表土场 | 位于矿区入口右侧，规格为 74m×50m，面积 3700m ² | 堆放表土 | 新建 |
| | 平硐口沉淀池 | 位于各涌水平硐出口，3m ³ /个，共 5 个。 | 初步沉淀矿坑涌水 | 新增 |
| | 截排水沟 | 排水平硐连接至 1 号、2 号沉淀池的截排水沟共 663m | 导排矿坑涌水 | 新增 |
| | 初期雨水沉淀池 | 1 号初期雨水沉淀池位于 1 号工业场地西面，容积 15m ³ ；2 号初期雨水沉淀池位于 2 号工业场地东北面，容积 15m ³ 。 | 收集并沉淀初期雨水 | 新增 |
| | 化粪池 | 位于办公生活区 | 处理生活污水 | 利用原有 |
| | 工业场地硬化、堆矿场设挡雨棚、场地四周设挡墙 | 将 1、2 号工业场地进行硬化、搭建堆矿场挡雨棚，在工业场地周边设截水沟和挡雨墙，并配套洒水设施。 | 挡雨、截排水、除尘 | 新增 |

3.2.3 总平面布置

矿区总占地面积 0.6483km²，主要开采矿体位于矿区东南部。办公生活区（矿部）布置在矿区中西部；办公生活区东北面布置有 1 个堆矿场（1#）和 1 个沉淀池；矿区东南部布置有值班室和地磅、1 个堆矿场（2#）和 1 个沉淀池。矿山公路自矿区东南面入场，依次通往各矿体平硐、办公生活区和工业场地。

3.2.4 主要生产设备

项目主要生产设备详见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目主要生产设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 型号及规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|------|----------|---|----|----|--|
| 采矿设备 | | | | | |
| 1 | 凿岩机 | YT-28 | 台 | 8 | 新购, 4 台备用 |
| 2 | 凿岩机 | YSP-45 | 台 | 4 | 新购, 2 台备用 |
| 3 | 凿岩台车 | ZEGA-D535 型 | 台 | 2 | 新购 |
| 4 | 挖掘机 | 徐工 370NF 型 | 台 | 4 | 2 台原有, 2 台新购 |
| 5 | 装载机 | 柳工 ZL50C | 辆 | 2 | 1 台原有, 1 台新购 |
| 6 | 探水钻 | TXU-75 型, 4kw | 台 | 3 | 新购, 1 台备用 |
| 7 | 电耙 | 2DPJ-15 | 台 | 4 | 新购, 2 台备用 |
| 8 | 耙斗装岩机 | QLP-15 | 台 | 4 | 2 台原有, 2 台新购 |
| 9 | 柴油拖拉机 | HL134 型, 5t | 辆 | 4 | 主要用于矿区内运输矿石 |
| 10 | 自卸汽车 | 东风, 20t | 辆 | 8 | 租用, 1 辆备用, 主要用于外运矿石 |
| 矿机设备 | | | | | |
| 1 | 空压机 | 开山 LG-10.5/7, 10.5m ³ /min, 55kW | 台 | 3 | 新购, 开采后期矿体时沿用前期空压机, 不再另行购置 |
| 2 | 轴流式主扇通风机 | K40-6-No12 型、9.9~21.7m ³ /s、111~510Pa | 台 | 10 | 8、9、12、11、13 号矿体配备 2 台, 1 用 1 备 |
| | 配用电机 | Y180L-6 型、15kW、380V、980rpm | | | |
| 3 | 轴流式主扇通风机 | K40-6-No15 型、19.4~42.3m ³ /s、798~173Pa | 台 | 2 | 10 号矿体配备 2 台, 1 用 1 备。 |
| | 配用电机 | Y250M-6 型、37kW、380V、980rpm | | | |
| 4 | 矿用局扇 | JK55 型, 5.5kW | 台 | 10 | 7 用 3 备, 其中 8、9、11、12、13 号矿体各配备 1 台, 10 号矿体配备 2 台。 |
| 供电设备 | | | | | |
| 1 | 变压器 | S11-315/10 10/0.4kV | 台 | 1 | 原有 |
| 2 | 变压器 | S11-200/10 10/0.4kV | 台 | 1 | 原有 |
| 3 | 柴油发电机 | THY-300GF 300kW | 套 | 1 | 原有 |

3.2.5 主要原辅材料消耗情况

本项目为采矿项目，无需投入原材料，需使用的辅助材料主要有炸药、导爆索、导爆雷管等，项目开采需要消耗的材料详见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目铁矿开采需消耗材料一览表

| 序号 | 材料名称 | 单位用量 | 日用量 | 年用量 |
|----|----------|--------------|---------|---------|
| 1 | 炸药（乳化炸药） | 3.2kg/t-铁矿 | 534kg | 160.2t |
| 2 | 导爆索 | 0.07m/t-铁矿 | 11.7m | 3510m |
| 3 | 导爆雷管 | 0.5 发/t-铁矿 | 83.5 发 | 25.05 发 |
| 4 | 钎子钢 | 0.04kg/t-铁矿 | 6.68kg | 2.0t |
| 5 | 合金片 | 1.5g/t-铁矿 | 0.25kg | 75kg |
| 6 | 坑木 | 0.001m³/t-铁矿 | 0.167m³ | 50.1m³ |

3.2.6 矿床开采

3.2.6.1 露天开采

（1）露天开采范围

根据矿区地形地貌特点和矿体的赋存状况、矿床开采技术条件及矿山开采现状，并考虑旧民采窿和旧采区对矿山开采安全的影响，确定 10 号矿体 12 号线至 13 号线之间采用露天开采，露天开采最高标高+485.06m，最低标高+360m。

（2）露天开采顺序

露天开采的开采顺序为：自上而下分台阶开采，即从矿区中部 10 号线附近山顶最高标高+485.06m 处开始，按 10m 台阶高度从上而下采剥，直至露天开采的最低开采标高（+360m）为止。

（3）采场边坡参数的选定

项目设计的露天采场边坡参数为：

工作台阶高度：10m；

最小工作平台宽度：30m；

安全平台宽度：3m；

清扫平台宽度：5m；

台阶坡面角：70° ；

采场最终边坡角： $\leq 56^{\circ}$ ；

矿区矿体直接顶底为灰岩，其抗压强度较高，其工程地质特性也较好，岩层稳定性较好，选取 70° 的台阶坡面角是安全可行的。

（4）开采境界的确定

按选定的露天采场边坡参数，先在地质横剖面图基本确定开采深度，再在纵投影图上调整露天矿底部标高，将横剖面、纵投影图上的露天矿底部周界投影到分层平面上，逐层圈定露天采场开采境界。设计圈定的露天开采境界几何参数分别如下：

- ①地表境界：东西长 270m，南北宽 180m。
- ②采场底部：南北长 130m，东西宽 40m。
- ③露天采场最高标高：+485.06m；
- ④露天采场最低标高：+360m；
- ⑤采场最大开采深度：125.06m；
- ⑥采场终了边坡最高标高：+420m；
- ⑦开采终了边坡高度：60m。

（5）穿孔和爆破

①穿孔设备

采场配备 2 台志高 ZEGA-D535 型履带式凿岩台车，柴油驱动，自带空压机。志高 ZEGA-D535 型履带式凿岩台车有关参数详见表 3.2-4：

表 3.2-4 志高 ZEGA-D535 型履带式凿岩台车参数表

| | |
|----------|--------|
| 钻孔直径(mm) | 80~110 |
| 钻孔深度(m) | 20 |
| 整机重量(kg) | 6850 |
| 额定功率(kw) | 142 |
| 爬坡能力 (°) | 25 |

此外，矿山处理底根、修路、采准等辅助作业，采用浅孔凿岩。矿山需配备 4 台 Y26 型手持式凿岩机，钻孔直径 $\Phi 35\text{mm}$ ，单台凿岩机耗气量 $2.8\text{m}^3/\text{min}$ ，配备移动式柴油驱动空压机向手持式凿岩机供气。

②中深孔钻孔爆破参数

1) 钻孔基本参数

A 炮孔直径 (ϕ): 90mm;

B 炮孔倾角 (α): 70° ;

C 最小抵抗线 (W): $W = (25 \sim 45) \phi = (2.25 \sim 4.05) \text{ m}$, 取 3.3m;

D 孔距 (a): $a = m \times W = 1.2 \times 3.3 = 4.0 \text{ m}$;

式中: m ——钻孔的间距系数, $m = 1.0 \sim 1.4$, 取 1.2;

E 排距 (b): $b = (0.9 \sim 0.95) W$, 本设计取 $0.9W$, $b = 3 \text{ m}$;

F 堵塞长度 (h_0): $h_0 = (0.8 \sim 1.2) W = (2.64 \sim 3.96) \text{ m}$; 取 3.5m。

G 炮孔超深 (h_1): $h_1 = (0.15 \sim 0.35) W = (0.5 \sim 1.2) \text{ m}$; 取 0.8m。

H 炮孔长度 (L): $L = (H + h_1) / \sin \alpha = 11.4 \text{ m}$;

式中: H ——台阶高度, 10m。

I 单个炮孔崩矿量 (V): $V = abH = 3 \times 4 \times 10 = 120 \text{ m}^3$ 。

2) 爆破周期

设计矿山平均每 3 天台阶爆破 1 次。

3) 爆破材料

主要起爆材料有: 乳化炸药、数码雷管、起爆器。设计采用数码雷管逐孔微差起爆, 每个孔装一枚数码雷管, 数码雷管装于孔下部, 数码雷管脚线从孔内引出后, 与爆破母线连接, 爆破母线再连接起爆器, 最后由起爆器起爆。

设计每次爆破 28 个炮孔, 分 2 排起爆。排间起爆延时为 100 毫秒, 同排炮孔采用逐孔微差起爆, 孔间起爆延时为 50 毫秒。单段起爆最大炸药量 (即单孔起爆药量) 为 48kg。每次台阶爆破炸药总量为 1344kg。

4) 矿山爆破安全距离

根据《爆破安全规程》(GB6722-2014/XG1-2016)及《工程爆破使用手册》的相关规定, 确定本矿爆破安全距离为 300m。

矿山所采用的爆破方式及爆破器材均比较成熟产品, 为国内同类矿山所推广。爆破时全部人员必须全部撤离至爆破警戒范围外, 不得在爆破警戒范围内的建筑物中避炮。同时在爆破警戒范围外设置警戒带、警示旗及报警器。

(6) 爆破器材设施

矿山地面爆破作业委托有资质的爆破公司承担，故矿山不设爆破器材库。

3.2.6.2 地下开采

(1) 地下开采范围

根据矿区地形地貌特点和矿体的赋存状况、矿床开采技术条件及矿山开采现状，并考虑旧民采窿和旧采区对矿山开采安全的影响，确定矿区范围内 8 号、9 号、11 号、12 号、13 号矿体及 10 号矿体 12 号线东北侧采用地下开采。

项目布置的井巷工程最高点为 13 号回风天井（+421m 标高），最低点为 10 号矿体 +350.15m 中段。

(2) 地下开采顺序

不同矿体的开采顺序为：先开采 10 号矿体；再同时开采 8 号、9 号、11 号、12 号及 13 号矿体。同一矿体的开采顺序为：自上而下分中段开采，同一中段矿块的开采顺序为由矿体端部向平硐口方向后退式回采。两个中段同时工作时，上中段应超前下中段 50m。先采正规采场，后回收矿柱、残矿。

(3) 采矿方法

矿区 8 号、9 号、10 号、11 号矿体平均厚度 2.47m~4.2m，倾角 5° ~ 8° ，属缓倾斜矿体，矿石无结块及自燃性，根据矿体赋存条件和矿床开采技术条件，采用全面采矿法回采矿体。

矿区 12 号、13 号矿体平均厚度分别为 3.08m 和 1.63m，倾角 80° ，属倾斜~急倾斜矿体，矿石无结块及自燃性，根据矿体赋存条件和矿床开采技术条件，采用浅孔留矿采矿法回采矿体。

浅孔留矿采矿法及全面采矿法详述如下：

①浅孔留矿采矿法

1) 矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长 40m~60m，矿房宽为矿体水平厚度，中段高度为 19m~41m，间柱宽 8m，顶柱高 3m，底柱高 5m，漏斗间距 5m~7m。

2) 采准、切割工作

矿块沿矿体走向布置，采场运输巷道布置在矿脉下盘，采场天井布置在间柱内（规格为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ），自拉底水平往上每隔 $4\text{m} \sim 5\text{m}$ 开掘（断面为 $2\text{m} \times 1.8\text{m}$ ）联络道联通矿房。切割工作是每隔 $5\text{m} \sim 7\text{m}$ 开掘漏斗颈（ $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ）并扩大成漏斗，并在漏斗顶部开凿拉底平巷，拉底层高 2m ，自拉底巷道完毕即进行回采。

3) 矿房回采

采场回采采用自下而上分层回采，分层高度为 2m ，采场工作面采用梯段布置。工作面采用 YSP-45 型凿岩机打上向炮孔落矿，炮孔为之字型布置，孔深 2m ，孔距 $0.8\text{m} \sim 1\text{m}$ ，排距 0.8m ，采用人工装药，炸药选用乳化炸药，由起爆器起爆电子雷管，从而引爆炸药。每次爆破后放出 30% 左右的采下矿石量，其余暂存在采场内，使回采工作面保持 2m 高空间，以便在矿堆上凿岩、处理松石等工作。当矿房回采至顶柱时，即进行大量放矿。采场内矿石经采场漏斗装入拖拉机，沿运输平巷运出地表。

4) 采场通风

新鲜风流由运输平巷经采场一侧天井进入采场回采工作面，污风从另一侧采场回风天井排出至上中段回风平巷，纳入总回风系统中，由主扇风机抽出地表。

5) 顶板管理

由于工人直接在空场顶板下作业，做好顶板管理工作十分重要，顶板管理主要措施有：

- A、每次爆破后均要细心处理浮石，敲帮问顶；
- B、用高压水清洗工作面顶板；
- C、局部不稳固地段用锚杆支护，必要时加留临时矿柱支撑；
- D、加强采场内照明；
- E、配备专职安全员检查和处理顶板浮石。

6) 矿柱回采

矿房出矿结束后进行矿柱回采，先自采场天井联络道打眼回采间柱，间柱回采 $2/3$ 的宽度，留下 $1/3$ 宽度的间隔矿柱支护空区。矿房顶、底柱一般不回收，只有在中段回采结束后，在不影响下阶段回风及确保安全的前提下，方可部分回收顶、底柱；回收方法为从中段沿脉运输巷道向上打眼回采底柱或向下打眼回收顶柱。

7) 空区处理

目前本矿山各矿体井下已形成一定数量采空区，由于开采矿体厚度较薄，且矿体顶板较稳固。矿体赋存范围内，地表允许陷落，采空区又有矿柱支撑，因此，回采空区一般不作处理，仅对通往采空区的井巷实施封堵处理。各采场回采结束后，应及时封闭采空区，以策安全。同时，井下掘进废石尽量用于充填采空区，减少废石出窿量。

②全面采矿法

1) 矿块结构参数

矿块长度（走向）：50m，矿房宽度（倾斜）：55m，阶段高度：6m~10m，矿房与矿房之间不留间柱，顶柱宽 3m，底柱宽 5m。矿房内留设不规则的保安矿柱，其断面规格为 3m×3m 的近似矩形或者直径约为 3m 的近似圆形，矿柱间距：5m~8m，采场顶板暴露面积控制在 500m² 以内。

2) 采准、切割工作

全面采矿法的采准和切割工作比较简单：掘进阶段运输巷道，在阶段中掘 1~2 个上山，作为开切自由面；在底柱中每隔 7m 开漏口；在运输巷道另一侧，每隔 20m 布置一个电耙绞车硐室。

3) 回采工作

回采工作自切割上山开始，沿矿体走向一侧或两侧推进，全厚一次回采。采场内采出矿石采用电耙运至中段运输巷，采用装岩机将矿石装入拖拉机，沿运输平巷运出地表。

4) 采场通风

因采空区面积较大，应加强通风管理。可封闭离工作面较远的联络道，使新鲜风流较集中地进入工作面，污风从上部回风巷道排出。

5) 矿柱回采

矿房回采完毕后，在确保安全的情况下，可回采部分矿柱。

6) 顶板管理

由于工人直接在空场顶板下作业，做好顶板管理工作十分重要，特别在采空区高度较大时，更要注意安全，顶板管理主要措施有：

a、必须严格按照设计进行回采。

b、不准损坏顶板及护顶层，凡属破坏矿柱及护顶层的炮眼不准爆破，发现有破坏需及时支护及加固。

- c、每次爆破后，必须详细检查和处理顶板和两帮松石。
- d、采场回采必须实行强化开采。
- e、采场顶板出现异常，如有冒顶迹象时，应立即撤除人员，并及时进行处理。
- f、严格控制顶板暴露面积。
- g、加强对顶板地压的监测，以便准确的作出地压预报。
- h、配备专职安全员检查和处理顶板。

7) 空区处理

目前本矿山各矿体井下已形成一定数量采空区，由于开采矿体厚度较薄，且矿体顶板较稳固。矿体赋存范围内，地表允许陷落，采空区又有矿柱支撑，因此，回采空区一般不作处理，仅对通往采空区的井巷实施封堵处理。各采场回采结束后，应及时封闭采空区，以策安全。同时，井下掘进废石尽量用于充填采空区，减少废石出窿量。

(4) 地下开采主要技术经济指标

| | |
|-----------|------------|
| 矿块生产能力 | 100t/d; |
| 采矿凿岩机台班效率 | 35m/台班; |
| 采矿回采率 | 85%; |
| 采矿贫化率 | 10%。 |
| 采矿主要材料消耗 | |
| 炸药 | 0.5kg/t; |
| 雷管 | 0.5 发/t; |
| 钎子钢 | 0.04kg/t; |
| 合金片 | 1.5g/t; |
| 坑 木 | 0.001m³/t。 |

(5) 掘进工作

为确保矿山开采保持三级矿量的平衡，需不断补充生产开拓和生产探矿工作。本项目设计选取万吨掘进比为300m(自然米)，则年总掘进量900m，其中采准切割工程460m，

开拓工程 220m，生产探矿工程 220m，平均日进尺 3m。取掘进台班效率 1.5m，则每日需配备 2 个掘进工作面，每个工作面开动 1 个台班。

掘进单位材料消耗如下：

| | |
|-----|------------|
| 炸药 | 12kg/m； |
| 雷管 | 16 发/m； |
| 钎子钢 | 1.2kg/m； |
| 合金片 | 80g/m； |
| 坑木 | 0.005m³/m。 |

（6）爆破器材设施

矿山井下爆破作业委托有资质的爆破公司承担，故矿山不设爆破器材库。

3.2.7 选矿及尾矿设施

3.2.7.1 选矿方案

本矿山采出的原矿石直接销售给广西柳州钢铁公司，不进行选矿，故本设计不进行选矿方案的设计。

3.2.7.2 尾矿设施

本矿山采出的原矿石直接销售，不进行选矿，故不进行尾矿设施的设计。

3.2.7.3 废石场

（1）露天开采剥离废石量

本矿区淋滤氧化型褐铁矿体均产于（ $\in q^2D_2d$ ）角度不整合面之上的中泥盆统东岗岭组（ D_2d ）矿体顶底板大部分为东岗岭组灰岩，顶板灰岩盖层 18~138m 不等，主要受矿体之上灰岩山体地形变化而变化，处于山顶之下的部分，盖层厚度最大。

设计露天开采的 10 号矿体上部石灰岩山体分为 A、B 两座山峰，设计将对整座 A 山峰及 B 山峰部分山体进行剥离，根据露天开采最终境界平面图及矿区地形图，可量出开采境界内各等高线所围的面积，以相邻两等高线的面积平均值乘以等高距即得两等高

线之间的体积。将各层体积累加即得矿山露天开采終了时的总剥离量。经计算，矿山露天开采終了总的剥离量为 151.09 万 m^3 ，石灰石围岩体重为 $2.6\text{t}/\text{m}^3$ ，折合 392.8 万 t。

(2) 地下开采废石量

设计地下开采井巷大部分为沿脉掘进，井下产生的废石量很少。井下掘进产生的废石大部分用于回填井下采空区，少部分运出地表用于铺路及填补工业场地。

(3) 废石场布置

设计将矿山露天开采剥离的废石全部堆放于废石场内，矿山露天开采总剥离量为 151.09 万 m^3 ，考虑松散系数 1.4，矿山需要 211.5 万 m^3 容量的废石场才能满足排放要求。

根据矿区地形地质条件，设计在矿区南面侧的山间凹地内布置一个废石场（详见附图 4 项目总平面布置和井上井下开采对照图），废石场占地面积约 130000m^2 ，堆高 20m，最终堆置高程为 +390m，有效容量约 260 万 m^3 ，满足露天开采废石堆放要求。

为避免因废石堆置而产生人为的地质灾害，设计在废石场西侧、东侧及南侧山坳口分别设置一座浆砌石拦渣坝，编号为 1 号、2 号及 3 号拦渣坝。1 号拦渣坝坝高 10m，坝长 76m，坝顶宽 3m，坝外坡比 1:0.4；2 号拦渣坝坝高 10m，坝长 82m，坝顶宽 3m，坝外坡比 1:0.4；3 号拦渣坝坝高 4m，坝长 56m，坝顶宽 3m，坝外坡比 1:0.4。设计从废石场底部起向上逐层堆置压实废石，每层高度 2m；废石场下游外坡坡比为 2.5。

3.2.7.4 表土场

矿区第四系表土层主要分布于平缓山坡、山前平地，矿山露天开采范围主要位于突出地表的 A 山峰，露天开采范围内大部分地段岩石裸露，仅在山脚处有部分表土覆盖。设计露天开采平面面积约 37000m^2 ，预计可收集的第四系表土约 6000m^3 。

项目设计将露天开采范围内的第四系表土层采用挖掘机剥离，汽车运输，堆存预表土堆放场内，用于矿山后期土地复垦之用。设计表土堆放场表土的堆放高度为 3m，边坡坡比 1:1，则需要面积约 2000m^2 的表土堆放场。表土堆放时略夯压整形，顶部应保持斜面以利于排水。堆放完之后在四周用草质编织袋装土作临时防护墙。

为防止雨水冲刷表土堆放场造成泥石流及水土流失，设计在表土堆放场四周修建浆砌片石截水沟，将表土堆放场周边的地表汇水引出场外；同时在表土堆放场顶面的外坡撒播草籽植草护坡。

3.2.8 开拓运输系统

3.2.8.1 露天开采开拓运输方案

10 号矿体 12 号线至 13 号线之间采用露天开采。根据地形地貌等特征，确定采用公路开拓~汽车运输方案。从矿区南面 13 号线附近修建矿山开拓公路至矿区中部 10 号线附近山头山顶处+485.06m 标高处，然后再按 10m 台阶高度从上而下采剥，直至露天开采的最低开采标高（+350.15m）为止，开采过程中布置矿山支路连接采场各台阶。道路设计等级为Ⅲ级，单车道路面宽 5.0m，泥结碎石路面，平均纵坡 8.0%，最大纵坡 9%，转弯曲线半径大于 15m。每隔 50~80m 设错车道，错车道宽 10m，平均纵坡≤4.0%。

3.2.8.2 地下开采开拓运输方案

8 号、9 号、11 号、12 号、13 号矿体及 10 号矿体 12 号线东北侧采用地下开采。根据矿区地形地貌特点、矿体赋存条件、矿山开采现状及现有井巷布置情况，设计各矿体均采用平硐开拓。

（1）8 号矿体开拓运输系统设计

设计新布置 PD8-1、PD8-2 平硐作为矿井的总出入口，设计新布置 PD8-3 平硐作为矿井的总回风井口。井下共布置+353m、+359m 及+365m 共三个中段，中段高度 6m，其中+365m 中段为回风中段，+353m 和+359m 中段为生产运输中段；各中段平巷通过人行通风上山相互贯通，从而构成 8 号矿体的开拓运输通风系统。8 号矿体开拓运输系统详见“附图 5 8、9、10、11、13 号矿体地下开采采掘工程平面布置图”。8 号矿体主要井巷基本参数如下：

1) PD8-1 平硐

井口坐标：X=2766066，Y=36650368，Z=+353m。PD8-1 平硐主要担负井下矿岩的运输任务，是人员进出、进风、供气、供排水、供电等管线的出入口，亦是矿井安全出口之一。

2) PD8-2 平硐

井口坐标: $X=2765988$, $Y=36650359$, $Z=+359\text{m}$ 。PD8-2 平硐主要担负井下矿岩的运输任务,是人员进出、进风、供气、供排水、供电等管线的出入口,亦是矿井安全出口之一。

3) PD8-3 平硐 (回风平硐)

井口坐标: $X=2765958$, $Y=36650292$, $Z=+365\text{m}$ 。PD83 平硐主要用于矿井的回风,并兼作矿井的安全出口。

(2) 9 号矿体开拓运输系统设计

设计新布置 PD9-1 平硐作为矿井的总出入口,设计新布置 PD9-2 平硐作为矿井的总回风井口。井下共布置+353m、+365m 共两个中段,中段高度 12m,其中+365m 中段为回风中段,+353m 中段为生产运输中段;各中段平巷通过人行通风上山相互贯通,从而构成 9 号矿体的开拓运输通风系统。9 号矿体开拓运输系统详见附图 5。9 号矿体主要井巷基本参数如下:

1) PD9-1 平硐

井口坐标: $X=2766051$, $Y=36650316$, $Z=+353\text{m}$ 。PD9-1 平硐主要担负井下矿岩的运输任务,是人员进出、进风、供气、供排水、供电等管线的出入口,亦是矿井安全出口之一。

3) PD9-2 平硐 (回风平硐)

井口坐标: $X=2765982$, $Y=36650291$, $Z=+365\text{m}$ 。PD9-3 平硐主要用于矿井的回风,并兼作矿井的安全出口。

(3) 10 号矿体 (12 号线东北侧) 开拓运输系统设计

设计新布置 PD10-1、PD10-2 作为矿井的出入口,设计新布置 PD10-3 作为矿井的总回风井口。井下共布置+350.15m、+357m、+363m 共三个中段,中段高度 7~10m,其中+363m 中段为回风中段,+350.15m、+357m 中段为生产运输中段;各中段平巷通过人行通风上山相互贯通,从而构成 10 号矿体 (12 号线东北侧) 的开拓运输通风系统。10 号矿体 (12 号线东北侧) 开拓运输系统详见附图 5。10 号矿体 (12 号线东北侧) 主要井巷基本参数如下:

1) PD10-1 平硐

井口坐标：X=2766376，Y=36650421，Z=+350.15m。PD10-1 平硐主要担负井下矿岩的运输任务，是人员进出、进风、供气、供排水、供电等管线的出入口，亦是矿井安全出口之一。

2) PD10-2 平硐

井口坐标：X=2766437，Y=36650474，Z=+357m。PD10-2 平硐主要担负井下矿岩的运输任务，是人员进出、进风、供气、供排水、供电等管线的出入口，亦是矿井安全出口之一。

3) PD10-3 平硐

井口坐标：X=2766604，Y=36650398，Z=+363m。PD10-3 平硐主要用于矿井的回风，并兼作矿井的安全出口。

(4) 11 号矿体开拓运输系统设计

设计新布置 PD11-1 作为矿井的出入口，设计新布置 PD11-2 作为矿井的总回风井口。井下共布置+367m、+377m 共两个中段，中段高度 10m，其中+377m 中段为回风中段，+367m 中段为生产运输中段；各中段平巷通过人行通风上山相互贯通，从而构成 11 号矿体的开拓运输通风系统。11 号矿体开拓运输系统详见附图 5。11 号矿体主要井巷基本参数如下：

1) PD11-1 平硐

井口坐标：X=2766235，Y=36650320，Z=+367m。PD11-1 平硐主要担负井下矿岩的运输任务，是人员进出、进风、供气、供排水、供电等管线的出入口，亦是矿井安全出口之一。

2) PD11-2 平硐

井口坐标：X=2766238，Y=36650286，Z=+377m。PD11-2 平硐主要用于矿井的回风，并兼作矿井的安全出口。

(5) 12 号矿体开拓运输系统设计

附图15设计新布置 PD12-1 平硐作为矿井的出入口，新布置 PD12-2 平硐作为矿井的总回风井口。井下共布置+386m、+406m 共两个中段，中段高度 20m，其中+406m 中段为回风中段，+386m 中段为生产运输中段；各中段平巷通过人行通风天井相互贯通，从

而构成 12 号矿体的开拓运输通风系统。12 号矿体开拓运输系统详见“附图 6 12 号矿体地下开采采掘工程平面布置图

附图16 露天开采开拓系统图

露天开采最终境界图”。12 号矿体主要井巷基本参数如下：

1) PD12-1 平硐

井口坐标：X=2766144，Y=36650104，Z=+386m。PD12-1 平硐主要担负井下矿岩的运输任务，是人员进出、进风、供气、供排水、供电等管线的出入口，亦是矿井安全出口之一。

2) PD12-2 平硐（回风平硐）

井口坐标：X=2766152，Y=36650064，Z=+406m。PD12-2 平硐主要用于矿井的回风，并兼作矿井的安全出口。

（6）13 号矿体开拓运输系统设计

设计新布置 PD13-1、PD13-2 平硐作为矿井的出入口，新布置 PD13-3 平硐作为矿井的总回风井口。井下共布置+355m、+388m、+421m 共三个中段，中段高度 33m，其中+421m 中段为回风中段，+355m、+388m 中段为生产运输中段；各中段平巷通过人行通风天井相互贯通，从而构成 13 号矿体的开拓运输通风系统。13 号矿体开拓运输系统详见附图 5。13 号矿体主要井巷基本参数如下：

1) PD13-1 平硐

井口坐标：X=2766914，Y=36650292，Z=+355m。PD13-1 平硐主要担负井下矿岩的运输任务，是人员进出、进风、供气、供排水、供电等管线的出入口，亦是矿井安全出口之一。

2) PD13-2 平硐

井口坐标：X=2766981，Y=36650286，Z=+388m。PD13-2 平硐主要担负井下矿岩的运输任务，是人员进出、进风、供气、供排水、供电等管线的出入口，亦是矿井安全出口之一。

3) PD13-3 平硐（回风平硐）

井口坐标：X=2767001，Y=36650299，Z=+421m。PD13-3 平硐主要用于矿井的回风，并兼作矿井的安全出口。

3.2.8.3 主要井巷断面

(1) 主平硐、中段运输平巷、回风平硐及回风平巷断面

主平硐、中段运输平巷、回风平硐及回风平巷断面形状均为三心拱形，墙高 2000mm，拱高 1000mm，巷道净高 3000mm，净宽 3500mm；人行道宽度 1200mm，高度 2000mm；巷道净周长 11.96m，巷道净断面积 9.82m²。

(2) 人行通风上山断面

人行通风上山断面形状为三心拱形，巷道净高 2567mm，净宽 2000mm；巷道净周长 8.45m，巷道净断面积 4.85m²。

(3) 人行通风天井断面

人行通风天井断面形状为矩形，断面尺寸为 2000mm×2000mm，净周长 8m，净断面积 4m²。

(4) 井下平巷排水沟断面

井下排水沟断面形状为矩形，净高 300mm，净宽 300mm，净断面积 0.09m²。

中段运输平巷均为沿矿体走向布置在矿体脉内，中段运输平巷一般不需支护，但局部构造破碎带胶结差，其裂隙发育，岩体完整性较差，坚固性降低，井壁容易垮塌地段采用砼砖支护，以策安全。

3.2.8.4 设计不利用井巷的处理

对于不利用的原有井口及井下巷道实施封堵处理（砼砖砌筑），防止人员误入而发生危险。

3.2.9 矿山资源概况

3.2.9.1 矿区总体概况

(1) 矿区总体规划概况

在本矿区储量估算范围内共圈定具有开发利用价值的淋滤氧化型褐铁矿体六个，编号为 8 号、9 号、10 号、11 号、12 号、13 号矿体，按目前的技术经济条件，本矿区的褐铁矿资源可开发利用。

（2）矿区矿产资源储量概况

2014 年 12 月，广西金果子矿业有限公司编制完成了《广西融安县吉照矿区铁矿资源储量核实报告》，此报告于 2014 年 12 月经广西区国土资源规划院组织评审，并于 2015 年 4 月出具评审意见（桂规储评字〔2015〕47-1 号），于 2015 年 5 月经广西区国土资源厅备案（桂资储备案〔2015〕20 号）。经估算，截至 2014 年 12 月 20 日，融安县吉照铁矿资源储量核实范围内保有（122b）+（333）资源储量合计 32.12 万 t，矿石平均品位 TFe46.43%，铁金属量 14.91 万 t。其中：控制的铁矿经济基础储量矿石量（122b）11.04 万 t，铁金属量 5.23 万 t；推断的内蕴经济资源量（333）21.08 万 t，铁金属量 9.69 万 t。消耗铁矿资源储量矿石量（采空）9.25 万 t，铁金属量 2.75 万 t。累计查明（采空）+（122b）+（333）资源储量合计 41.37 万 t，铁金属量 17.66 万 t。

（3）项目与矿区总体开发的关系

矿业主管部门于矿区范围内只核发一个采矿许可证，矿区周边附近尚有其它合法的探矿权设置，本矿山与相邻探矿证矿界清楚，无矿权、矿界纠纷。

3.2.9.2 矿区的资源概况

（1）矿床地质及构造特征

①地层

矿区出露地层主要有下古生界寒武系清溪组、上古生界泥盆系中统东岗岭组。按其岩性组合特征自下而上分述如下。

1) 寒武系清溪组 ($\in q^2$)：主要分布于吉照矿区中部低洼处，零星出露，大部分为第四系残坡积层和中泥盆统碳酸盐岩覆盖。上部为灰色、灰绿色，厚层细粒含绢云母砂岩、中细粒长石石英杂砂岩、碳质板岩、碳质砂岩等。中细粒长石石英杂砂岩主要矿物组成：石英 58~61%、长石 9~15%、绢云母 15~25%、高岭石 3~5%、（水）黑云母 1~2%。下部为灰绿色，中厚层绢云母粉砂岩及灰绿色页岩，页岩中常夹有灰黑色泥岩，层理发育，常见有浸染状黄铁矿。岩层产状倾向 $140^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，倾角 $38^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，地层厚度 300~614m。与上覆 (D_2d) 呈角度不整合接触。

2) 泥盆系中统东岗岭组 (D_2d)：出露面积较大，分布于整个矿区，岩性上部为灰黑色厚层状中粒结晶白云岩夹灰岩，富含层孔虫，腕足类等化石。中部为中、厚层状深灰

色灰岩或疙瘩状泥质灰岩，下部为深灰色白云质灰岩、含燧石条带灰岩底部夹浅灰兰色薄层砂岩、粉砂质泥岩。该层位为吉照矿区的淋滤型褐铁矿主要含矿、赋矿层位。大部分矿体赋存在该段地层中、下部。岩层产状倾向 $90^{\circ} \sim 140^{\circ}$ ，倾角 $5^{\circ} \sim 12^{\circ}$ ，地层厚度 137~340m。

3) 第四系 (Q)

出露为残坡积层或冲积层，主要分布于平缓山坡、山前平地、山间凹地，基底为($\in q^2$)砂岩和灰岩。该层为本区堆积型褐铁矿含矿层，厚度 0~16m。

A、残坡积层：为褐黄色-褐红色（局部黄色）粘土或亚粘土，土质松散且质纯，粘土中夹杂较多褐铁矿块及颗粒。厚度 1~10m。

B、冲积层：为黄—褐黄色，土质坚实，夹杂较多石英砾石，砾石直径约为 0.5~1.5cm，少量为 2~4cm，砾石多呈圆形，部分呈次圆形状。厚 0.5~3m。

(2) 矿体特征

吉照矿区范围内有二种褐铁矿类型，一种为赋存在第四系残坡积层中的风化残余堆积型褐铁矿床，一种为赋存在泥盆系碳酸盐地层中的淋滤氧化型褐铁矿，这二种类型的褐铁矿都属氧化铁矿类型。经查明，其中风化残余堆积型褐铁矿体 7 个，淋滤氧化型褐铁矿体 6 个。

风化残余堆积型褐铁矿体分布在岩溶洼地及其斜坡上，形态、产状受基底砂岩和灰岩形态所控制，平面形态为长条形，剖面形态为似层状、层状、透镜状，边界不规则，顶面较平坦，底面凹凸不平。淋滤氧化型褐铁矿体主要赋存于 ($\in q^2 \wedge D_2d$) 角度不整合面最近的中泥盆统东岗岭组的由断层形成的层间滑动带和断裂带中，个别矿体沿矿区主要断裂及旁侧断裂充填成矿。每个矿体规模不一，厚度不同。大者可延长数百 m，厚者可达近 10m。矿体形态多呈似层状、透镜状、囊状北东向展布，矿体倾向约南东 $95^{\circ} \sim 140^{\circ}$ 左右，与地层倾向一致，矿区范围内查明的 6 个矿体除 12、13 号矿体（倾角 80° ）为陡倾斜外，其余大都为近似水平或倾角 $5^{\circ} \sim 8^{\circ}$ 的缓倾斜矿体。均为盲矿体，埋深 18~138m，赋存标高 351~390m。主矿体为 10 号矿体，其保有资源储量占全区保有资源储量的 75.23%。

柳州地区地质队在 1990 年 11 月提交的《广西融安县吉照铁矿地质普查报告》圈定了 7 个风化残余堆积型褐铁矿体，编号 I~VII，其中圈定的 I 号矿体规模最大，II~VII

号矿体规模较小在 2006 年核实工作前已经开采完毕,2004 年 9 月泗顶铅锌矿提交的《广西融安县吉照铁矿储量简测报告》和 2006 年 6 月广西第一地质工程公司提交《广西融安县吉照铁矿资源储量核实地质报告》都是仅对 I 号矿体进行核实,核实 I 号矿体保有的铁矿资源储量(332+333)原矿矿石量 5.46 万 t,净矿石量 1.19 万 t。核实工作对残余堆积型 I 号矿体和生产勘探期间新增的淋滤氧化型 8、9、10、11、12、13 号褐铁矿体开展测量工作。现将主要的和测量的矿体特征分述如下:

①10 号矿体

主要分布在矿区中部 13~16 线,平面呈长多边形,剖面呈似层状,为本矿区最大的原地经淋滤氧化盲矿体。由 PD3、PD10、PD22、PD23、PD28、PD29、ZK1201、KK1201、KK1202 等工程控制,矿化连续性较好。走向 NE35°~50°,倾向南东,倾角 6~8°。长约 520m,宽 170m,厚度为 0.85~4.5m,矿体平均厚 2.47m,最厚达 4.5m,厚度变化系数 13.84%,属于厚度稳定矿体。矿石品位较均匀,平均含 TFe46.56%,含 Zn0.70%,品位变化系数 TFe18.33%、Zn105.09%,Zn 的变化系数较之 TFe 要大些,但都属于矿化均匀矿体。矿体赋存标高为 390~350.15m,埋深为 39~124m,矿体沿倾向及走向延伸有矿体厚度逐渐变薄至尖灭趋势。矿体顶板为 D_{2d} 灰岩,底板为 D_{2d} 灰岩、 ϵq^2 砂岩或硫铁矿层。矿体距($\epsilon q^2 \setminus D_{2d}$)角度不整合面约 0~15m。矿界范围内矿体保有褐铁矿(332+333)资源储量(矿石量)24.30 万 t,占全区保有资源储量的 75.23%。

②8 号矿体

主要分布在矿区南东部 15~17 线,平面呈不规则楔状,剖面呈似层状,为本区规模较大的原地经淋滤氧化盲矿体,矿化连续性较好。由 PD8、D10、PD18、KK1501、KK1503 工程控制,走向 NNW345°,倾向北东东 75~90°,倾角 5~7°。长约 200m,宽 190m(该矿体延至界外,其中矿界内长约 60m,宽 130m),矿体平均厚 2.65m,最厚处达 5.2m,厚度变化系数 42.96%,属于厚度稳定矿体。矿体品位较均匀,但南东端矿石品级较好,品位较高,TFe 达 57.42%,北东端稍低,局部 TFe 平均为 29.11%。矿体平均品位 45.73%,含 Zn0.28%,品位变化系数 TFe18.31%、Zn97.17%,Zn 的变化系数较之 TFe 要大些,但都属于矿化均匀矿体。矿体赋存标高为 380~350.15m,埋深为 18~102m,矿体沿倾向及走向延伸有矿体厚度逐渐变薄至尖灭趋势。矿体顶板为 D_{2d} 灰岩,底板为 D_{2d} 灰岩和硫铁矿层,矿体距($\epsilon q^2 \setminus D_{2d}$)角度不整合面约 2~10m。因矿体有部分处

于矿界范围外，因此矿界范围内矿体保有褐铁矿（332+333）资源储量（矿石量）2.97 万 t，占全区保有资源储量的 9.19%。

③9 号矿体

主要分布在矿区南部 15~17 线，平面呈不规则的多边状，剖面呈似层状、透镜状，为较大的原地经淋滤氧化盲矿体，矿化连续性较好。由 PD35 工程控制，走向 NNW345°~NE10°，倾向北东东 75~105°，倾角 5~7°。长 150m，宽 120m（该矿体延至界外，其中矿界内长约 80m，宽 110m），矿体平均厚 2.76m，最厚处达 6.0m，厚度变化系数 34.63%，属于厚度稳定矿体。矿体品位较均匀，平均含 TFe48.04%，含 Zn0.72%，品位变化系数 TFe13.16%、Zn67.67%，Zn 的变化系数较之 TFe 要大些，但都属于矿化均匀矿体。矿体赋存标高为 415~350.15m，埋深为 25~138m，矿体沿倾向及走向延伸有矿体厚度逐渐变薄至尖灭趋势。矿体顶板为 D_{2d} 灰岩，底板为 D_{2d} 灰岩、 $\in q^2$ 砂岩和硫铁矿层。矿体距（ $\in q^2 \setminus D_{2d}$ ）角度不整合面约 0~10m。因矿体有部分处于矿界范围外，因此矿界范围内矿体保有褐铁矿（332+333）资源储量（矿石量）2.14 万 t，占全区保有资源储量的 6.63%。

④11 号矿体

分布在矿区的中部 11 线，平面呈窄长条状，剖面呈透镜状，为本区规模较小的原地经淋滤氧化盲矿体，矿化连续性不太好。由 PD9 揭露控制，走向 NE5°，倾向南东东，倾角 5~8°。长 115m，宽 20m，矿体厚度为 1.28~5.89m，平均厚 4.2m，最厚处达 5.89m。平均含 TFe47.83%，含 Zn1.02%。矿体赋存标高为 361~390m，埋深为 20~60m。矿体顶板为 D_{2d} 灰岩，底板为 D_{2d} 灰岩和硫铁矿层。矿体距（ $\in q^2 \setminus D_{2d}$ ）角度不整合面约 5~15m。矿体保有褐铁矿（332+333）资源储量（矿石量）0.97 万 t，占全区保有资源储量的 3.00%。

⑤12 号矿体

分布在矿区南部 15 线，平面呈长条状，剖面呈脉状，为本区规模较小的原地经淋滤氧化盲矿体。与 8~11 号矿体不同，12 号矿体为与 F₁ 断层走向相近的旁侧断裂由褐铁矿充填而成，为一陡倾斜的褐铁矿体，矿化连续性较好，走向 N355°，倾向东，倾角约 80°，由 PD30 揭露控制。控制长 24m，矿体厚度为 1.98~4.15m，矿体平均厚 3.08m，最厚处达 4.15m，平均含 TFe39.41%。矿体揭露标高为 394m，埋深为 24~38m。矿体揭

露标高距 ($\in q^2 \setminus D_2d$) 角度不整合面约 30m。矿体保有褐铁矿 (333) 资源储量 (矿石量) 0.58 万 t, 占本区保有资源储量的 1.80%。

⑥13 号矿体

分布在矿区北部独山 18-20 线之间, 平面呈长条状, 剖面呈脉状, 为本区规模较小的原地经淋滤氧化盲矿体。13 号矿体为沿 F_1 断层由褐铁矿充填而成, 为一陡倾斜的褐铁矿体, 矿化连续性较好, 走向 $NNE8^\circ$, 倾向 278° , 倾角约 80° , 由 PD39、PD39-1、ZK2001、ZK2002 揭露控制。沿走向控制长约 110m, 沿倾向控制约 50m。矿体厚度为 0.68~2.45m, 矿体平均厚 1.63m, 最厚处达 2.45m, 厚度变化系数 25.78%, 属于厚度稳定矿体。平均含 TFe45.41%, 品位变化系数 TFe19.49%, 属于矿化均匀矿体。矿体揭露标高为 367~420m, 埋深为 2~100m。矿体最低揭露标高距 ($\in q^2 \setminus D_2d$) 角度不整合面约 5m。矿体保有褐铁矿 (332+333) 资源储量 (矿石量) 1.34 万 t, 占本区保有资源储量的 4.15%。

⑦: I 号矿体

为本区埋藏在浅部第四系风化残余堆积型褐铁矿体, 分布在矿区南部 11~17 线, 平面呈长多边形, 剖面形态为似层状、层状、透镜状, 边界不规则, 顶面较平坦, 底面凹凸不平。I 号矿体呈 $NW340^\circ$ 走向, 长约 390m, 宽 35~145m, 厚度最大 2.15m, 最小 1.05m, 平均 1.67m, 厚度变化系数为 23%, 属稳定类型, 一般山坡上厚度较小, 低凹处厚度较大。矿体为单一矿层, 无夹层, 多数直接裸露地表, 少数覆有厚 0.3~0.5m 的盖层, 矿区含矿率最高为 $718\text{kg}/\text{m}^3$, 最低为 $219\text{kg}/\text{m}^3$, 平均 $425\text{kg}/\text{m}^3$ 。

2006 年 6 月核实该矿体保有褐铁矿原矿石资源量 (332+333) 为 5.46 万 t, 净矿石资源量 (332+333) 1.19 万 t。核实该矿体已被开采完毕, 累计查明原矿石资源量 (332+333) 为 13.39 万 t, 净矿石资源量 (332+333) 3.0 万 t。

(3) 矿石特征

(1) 矿石物质组成

①吉照矿区淋滤氧化型褐铁矿石中主要金属矿物为褐铁矿 (约占 80%), 次为赤铁矿 (约占 4~5%), 少量黄铁矿。脉石矿物为高岭石 (约占 5%) 及绢云母 (约占 10%)。

②淋滤氧化型褐铁矿底部尚有部分未氧化的原生含锌矿石, 其主要金属矿物为: 闪锌矿 (30%)、次为褐铁矿 (4~5%)、含少量 ($<1\%$) 方铅矿、白铅矿、菱锌矿、硅锌

矿。脉石矿物主要为白云石（40%）、绢云母（20%），次为高岭石（4~5%）、少量（<1%）黄铁矿、电气石、方解石。

③淋滤氧化型褐铁矿底部尚有部分半氧化的原生含锌硫铁矿石，其主要矿物为：黄铁矿（90%）、次为褐铁矿（1%）、闪锌矿（1~2%）、含少量白铁矿（2%），毒砂（<1%）。脉石矿物主要为石英（5%）、含少量白云母（<1%）。

（2）矿石结构

矿石结构有显微粒状、隐晶质状、他形及半自形粒状变晶结构、碎裂结构、显微鳞片变晶结构等。

①显微粒状、隐晶质结构：矿石中褐铁矿及赤铁矿呈显微粒状、隐晶质状，二者常组成细小不规则状、立方体、五角十二面体等集合体，聚集成块状分布，局部成皮壳状分布。

②他形及半自形粒状变晶结构：矿石中黄铁矿呈细小他形粒状或板状、半自形及自形立方体状、五角十二面体状；白铁矿呈细微他形粒状或聚集成的细小板条状；闪锌矿呈细小他形粒状及半自形粒状，方解石、白云石呈他形粒状、半自形菱形。这些矿物不均匀镶嵌分布，其中方解石、白云石多聚集成不规则脉状分布。

③碎裂结构：受动力作用影响，黄铁矿有压裂压碎现象，一些裂隙里有方铅矿充填。

④显微鳞片结构：矿石中的绢云母、高岭石呈显微鳞片状，其中绢云母常相对集中成不规则团状、纹状分布，高岭石多聚集成细小不规则团状分布。

（3）矿石构造

矿石主要有致密块状、皮壳状、蜂窝状、环带状、斑团状。

①块状、皮壳状构造：矿石中褐铁矿及赤铁矿常组成细小不规则状、立方体、五角十二面体等集合体，聚集成块状分布，局部成皮壳状分布。

②蜂窝状构造：受岩溶地下水风化淋滤作用影响，矿石中的黄铁矿经氧化后硫大多流失，残余铁存在矿石中，形成蜂窝状的多孔结构矿石，风化程度越深，孔洞越多，蜂窝状越明显。

③环带状构造：褐铁矿石或闪锌矿石中部分褐铁矿呈隐晶质状、立方体集合体沿微裂隙分布，还有部分褐铁矿渲染部分白云石，使得一些白云石具明显的环带现象。

④斑团状构造：闪锌矿石中闪锌矿呈细小他形及半自形粒状，或粒间镶嵌成不规则细小团状或单独分布在白云石、绢云母、高岭石等矿物粒间，其中绢云母常相对集中成不规则团状、纹状分布，高岭石多聚集成细小不规则团状分布。

（4）主要矿物特征

①褐铁矿：褐铁矿多呈褐黑色，间有黄褐色、红褐色，褐铁矿中主要由褐铁矿、次由赤铁矿组成，褐铁矿及赤铁矿呈显微粒状、隐晶质状，二者常组成细小不规则状、立方体、五角十二面体等集合体，聚集成块状分布，部分褐铁矿沿微裂隙分布，还有部分褐铁矿渲染部分白云石。褐铁矿及赤铁矿一般粒径 0.001~0.8 mm，0.04~0.5 mm 间居多。

②闪锌矿：闪锌矿一般呈棕色—褐棕色、褐黑色或浅棕色，闪锌矿一般粒径<0.004~1.6mm，0.1~0.8 mm 间居多。闪锌矿多呈他形及半自形粒状变晶结构，浸染状、斑团状构造。闪锌矿呈细小他形及半自形粒状，或粒间镶嵌成不规则细小团状或单独分布在白云石、绢云母、高岭石等矿物粒间。

③黄铁矿：呈浅黄色，呈细小他形粒状或板状、半自形及自形立方体状、五角十二面体状与矿石中的闪锌矿、褐铁矿、方解石、白云石相互嵌布组成斑点状、斑团状，稠密浸染状分布在脉石矿物间，或者充填于脉石矿物的粒间、裂隙中。粒度<0.004~0.8mm，在 0.1~0.3mm 间居多，还有部分在 0.02~0.06mm 之间。

④脉石矿物特征：矿石中的脉石矿物主要有绢云母、白云石及方解石。绢云母灰白、浅灰绿色，白云石和方解石多呈灰白、浅灰色，绢云母呈显微鳞片状结构，常相对集中成不规则团状、纹状分布，高岭石细晶、中晶或粗晶结构，块状构造多聚集成细小不规则团状分布。白云石和方解石呈他形及半自形粒状，粒度在 0.01~1.76mm 间或 0.4-1.6mm，多聚集成不规则脉状分布，局部有压裂压碎现象。

⑤矿石化学成分

依据矿区 175 个矿石基本化学分析样和 3 个组合分析样的分析结果，褐铁矿石主要化学成分为：TFe 品位 12.72~59.4%，平均 46.43%；Zn 品位为 0.016~6.92%，平均 0.95%；Pb0.15~0.54%，平均 0.38%；As0.041~0.073%，平均 0.041%；P0.018~0.024%，平均 0.021%；S0.094~0.12%，平均 0.015%；SiO₂ 5.0~6.81%，平均 5.72%；Sb0.002~0.01%，平均 0.006；Ti0.15-0.16，平均 0.15%。

（4）矿石类型和品级

①矿石的自然类型：

1) 按组成矿石的主要铁矿物分，本区铁矿石以褐铁矿为主，次为赤铁矿，为褐铁矿石。

2) 按矿石主要脉石矿物种类分，本区铁矿石脉石矿物以白云石为主，为铁白云石型矿石。

3) 按结构构造分，本区铁矿石构造以块状、蜂窝状为主，为蜂窝-块状铁矿石。

②矿石的工业类型：

本区保有的淋滤氧化型褐铁矿石平均品位 $\text{TFe}46.43\%$ 。

③矿石品级：

本区的淋滤氧化型褐铁矿石含有有害物质组分 Pb 、 Zn ，为低品位的综合铁矿石，需经选铁分离 Pb 、 Zn 后才可入炉炼铁。

（5）矿体围岩及夹石

①矿体围岩

1) 残余堆积型褐铁矿体：褐铁矿层产于第四系地层中，其矿层顶底板均为松散残坡积土层，局部底板直接与基底砂岩接触，堆积物以褐黄-褐红色粘土为主，含铁矿。局部含砾石粘土或黄色粘土，不含铁矿。矿层与围岩界线大部分不明显，形成过渡现象，局部矿层由于呈大团块状与基底直接接触，故界线较为明显。

2) 淋滤氧化型褐铁矿体：本类型褐铁矿体均产于 $(\in q^2 \setminus D_2d)$ 角度不整合面之上的中泥盆统东岗岭组 (D_2d)，其中 8、9、10 号矿体呈缓倾斜的似层状，产状向东、南东倾，倾角一般约 $5\sim 8^\circ$ ，矿体顶底板大部分为东岗岭组灰岩，底板距离基底寒武系清溪组砂岩一般约 $2\sim 15\text{m}$ ，局部底板直接与基底接触。顶板灰岩盖层 $18\sim 138\text{m}$ 不等，主要受矿体之上灰岩山体地形变化而变化，处于山顶之下的部分，盖层厚度最大。12、13 号矿体呈陡倾斜的脉状，矿体围岩主要为挤压破碎、节理裂隙发育的 (D_2d) 灰岩，近矿围岩蚀变主要有白云岩化、绢云母化、黄铁矿化；其中白云岩化、黄铁矿化与铁矿成矿关系密切。在矿体顶板这种蚀变作用更为强烈，部分沿裂隙呈脉状分布构成白云石脉。

A、白云石化：白云石化在所观察过的坑道都较为普遍，在矿体边缘的灰岩中白云质急剧增加，最高的含白云石竟在 50% 以上，肉眼极易与方解石相混，多采用染色反应

方法区别白云石与方解石。在观察过程中，在方解石晶体中的变晶纹周围，有细小菱形和半菱形白云石，有红绿两种的干涉色围绕，这种现象是本区白云石化的现象，白云石化无明显界限，从矿体向外，由强变弱，矿化愈离矿体较远白云石逐渐减少。

B、黄铁矿化：存在矿体下部的石英砂岩，黄铁矿细小呈自形晶体均匀分布。

C、绢云母化：存在矿体下部石英砂岩中，由于含矿热液上升，使石英砂岩受热液的影响发生蚀变。镜下观察此种现象见石英与石英之间的绢云母呈现微片，即绢云母化作用。

②矿体夹石

矿体内的夹石主要为灰白色、浅灰色白云岩或灰岩，与褐黑色、红褐色或黄褐色的褐铁矿很容易区分，其在矿体中一般是呈似层状或透镜状无规律的产出，厚度一般约0.2~0.8m。总体来看并没有对矿体的完整性造成破坏。

（6）矿床共（伴）生矿产

根据《铁、锰、铬矿地质勘查规范》（DZ/T0200-2002）附录 E 中表 E.5 “铁矿石中伴生组分评价参考含量表”，铁矿中伴生组分指标要求 $Pb \geq 0.2\%$ 、 $Zn \geq 0.5\%$ ，该指标为铁元素赋存于硫化物中的质量分数。本矿床褐铁矿石为氧化物，显然不适用该指标。根据《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》（DZ/T0214-2002）附录 G 中表 G.3 “铅锌矿床工业指标一般要求”，氧化矿石边界品位 $Pb \geq 0.5 \sim 1\%$ 、 $Zn \geq 1.5 \sim 2\%$ ，最低工业品位 $Pb \geq 1.5 \sim 2\%$ 、 $Zn \geq 3 \sim 6\%$ 。本矿床褐铁矿石中平均含 $Pb 0.38\%$ 、 $Zn 0.96\%$ ，达不到铅锌矿氧化矿石边界品位指标要求，因此，未估算 Pb 、 Zn 共（伴生）矿产资源储量。

本次资源储量核实对淋滤氧化型褐铁矿体进行系统取样做 TFe 和 Zn 元素基本分析，与 Fe 一样， Zn 块段平均品位由各单工程平均品位与矿体厚度加权平均而得。 Pb 平均品位则采用组合样分析结果。

（7）矿石加工技术性能

吉照铁矿对风化残余堆积型褐铁矿已开采了多年，有较为成熟选矿工艺，有自己的选矿厂，选厂生产规模为日处理原矿 156t。吉照矿区开采的铁矿石运至该选厂进行处理。风化残余堆积型褐铁矿赋存于第四系残破积粘土层中，主要金属矿物为褐铁矿，含 TFe 平均 50.55%，平均含矿率 $425kg/m^3$ ，其余有益有害元素含量低， P 0.09~0.12%，平均

0.10%; S 0.05~0.08%, 平均 0.06%; Cu 0.02%、Pb 0.05%、Zn 0.27%、Co 0.018%、Ni 0.004%。

矿石中粘土含量高, 平均约占 77%。因其矿物组合简单, 因此该类型褐铁矿采用的选矿工艺流程也较简单: 原矿石→人工手选→净矿石, 选矿回收率 83.09%。

3.2.10 矿床开采技术条件

3.2.10.1 水文地质条件

一、矿区水文地质条件及开采后的变化

(一) 含水层与隔水层

本区主要出露下古生界寒武系清溪组, 泥盆系中统东岗岭组及第四系。根据含水层和隔水层划分原则, 将第四系 (Q)、中泥盆统东岗岭组 (D₂d) 划为含水层, 寒武系清溪组 (∈_{q²}) 划为相对隔水层。

(1) 松散岩类孔隙水含水岩组: 该含水岩组主要由第四系残坡积层、冲积层组成, 主要分布于平缓山坡、山前平地、山间凹地, 基底为 (∈_{q²}) 砂岩和 (D₂d) 灰岩。该层为本区堆积型褐铁矿含矿层, 厚度 0~16m。赋存于第四系残坡积层含碎石土中的地下水水量贫乏, 主要为大气降水补给, 向低洼地、沟溪河流渗透排泄。根据渗坑试验, 该岩组的平均渗透系数 1.448m/d。从钻孔揭露地下水水位判断, 该岩组透水不含水。

(2) 碳酸盐岩类裂隙溶洞含水岩组: 该含水岩组在本区中分布较广, 大部分覆盖矿区地表以上的部分。岩性主要为中泥盆统东岗岭组灰岩、生物碎屑灰岩、白云质灰岩、白云岩等。水质类型为 HCO₃-Ca、HCO₃-Ca-Mg 型, 矿化度为 159-424mg/L。地下水主要赋存于碳酸盐岩因构造、溶蚀作用而形成的溶洞、地下河管道、溶蚀裂隙和溶孔中。溶洞多发育于 345~450m 标高, 溶洞在平面上分布与断裂构造关系密切, 沿断裂带特别是谷地内溶洞发育强烈。核实对 ZK1701 和 ZK1503 揭露的泥盆系中统东岗岭组 (D₂d) 地层做了压水实验, 所取得的灰岩渗透系数最大值为 0.2412m/d, 最小值为 0.0276m/d, 平均值为 0.1344m/d, 为中等透水层, 透水性较好, 属裂隙溶洞水, 枯季地下河出口流量 100-1200 L/s, 水量丰富。

(3) 基岩 (∈_{q²}) 隔水岩组

该隔水岩组主要分布于吉照矿区中部低洼处, 零星出露, 大部分为第四系残坡积层和中泥盆统碳酸盐岩覆盖。上部为灰色、灰绿色, 厚层细粒含绢云母砂岩、碳质板岩,

碳质砂岩等。下部为灰绿色，中厚层绢云母粉砂岩及灰绿色页岩，页岩中常夹有灰黑色泥岩，层理发育，地层厚度 300~614m。与上覆（ D_2d ）呈角度不整合接触。核实报告对 ZK1701 揭露的寒武系清溪组（ $\in q^2$ ）地层做了压水实验，所取得的砂岩渗透系数 0.0055m/d，为微透水层，透水性较差，富水性贫乏。该地层中的页岩、砂岩可作为本区内的隔水岩组。

（二）矿床的充水条件

（1）大气水的影响：矿区地处岩溶峰丛谷地地貌，地形起伏较大，处于一近南北向长条形洼地中，总体上南、北地势高，东西洼地低，最低标高 325m，最高为矿区南西端的灰岩山峰 499.5m，相对高差约 175m。山体自然坡度 30~75°，一般上陡下缓，地形坡度 15~35°，洼地底部坡度 1~10°。矿体大多赋存于泥盆系东岗岭组灰岩、白云岩之中，矿体外围大多是石灰岩山体，岩溶裂隙发育，基岩含水组为碳酸盐岩，地下水类型属岩溶裂隙水，岩溶裂隙水对矿床充水有一定的影响。矿体充水主要受大气降水影响。根据气象站资料，本区年平均气温 19.0℃，7~8 月最热，1~2 月最冷，极端最低温度为 2.4℃，极端最高温度为 38.6℃。多年平均降雨量 1951.5mm，历年最大降雨量 2592.6mm（1994 年），历年最大日降雨量 367.9mm。

地下水主要接受大气降水补给，通过地表风化裂隙、溶隙、漏斗、落水洞等垂直补给地下水。迳流排泄条件受地形、地貌控制，总体由北向南迳流。其中基岩裂隙水一般以面状分散渗流形式沿冲沟排泄转化为地表迳流，部分裂隙潜水通过侧向渗流补给岩溶水。岩溶水主要是通过岩溶裂隙和溶洞接受大气降水补给，岩溶水的迳流排泄受岩溶发育程度、地形、地貌等因素控制。在 8、9、10 号矿体的平窿开拓后，矿坑附近地下水向坑道运移排泄。矿区目前可见有岩溶水通过 PD3、PD8 等老窿向坑外排泄，水量较小约 0.32~0.83 L/s，最终排入矿区东侧的吉照溪流。

大气降水主要集中在 5~8 月份，据矿山的观测资料，矿坑涌水量与降水量相关程度为 75%，从关系曲线图上看，涌水量有迟后上升的趋势。矿坑涌水量幅度较大，正常涌水量仅占涌水量的 10%。上述说明充沛的降水是本区地下水的唯一补给来源。

（2）地表水体对矿区的影响：矿区北东端有一个面积 3800m² 的水塘，常年蓄水量少，矿区内无河流分布，但有多处地下泉水涌流，流量不大，约 0.079 L/s。矿区外围东侧约 800m 处有一北~南向吉照小溪流经，常年流水，吉照溪流量受降雨控制，季节性

变化大，正常流量 2.55 L/s，雨季 8.8~9.8 L/s。矿区保有的 8~12 号矿体赋存标高在 350~415m 之间，高于最低侵蚀基准面 325m，区内沟谷切割强烈，降雨的汇水面积不大，约 1.25km²，即使遇有大雨，也会雨停时短时间沿冲沟而下，向东转向南排泄流出区外，且吉照溪流在矿区东侧约 800m 低洼处自北向南流，不经过矿区。矿区地表水体水位标高均低于各矿体最低赋存标高，且距离矿体较远，对矿山的生产不会造成大的影响。

(3) 构造的充水：矿区地下水主要含水岩组为中泥盆统东岗岭组 (D_{2d}) 灰岩，溶蚀裂隙、落水洞发育，岩溶发育分布与区内断裂构造一致。据调查，矿区内有中、小型溶洞、落水洞 12 个，遇溶洞钻孔 5 个，岩溶率为 0.36~4.6%。岩溶在平面垂直方向上分布极不均匀，且严格受到岩性、构造及地貌条件控制。在平面上，裸露型溶洞、岩溶塌陷以及大部分遇溶洞钻孔均沿断裂分布。(D_{2d}) 灰岩含裂隙溶洞水，水量中等--丰富，属岩溶水含水层，大气降水多通过岩溶裂隙往下渗透，通过坑道或 (∈ $q^2 \setminus D_{2d}$) 角度不整合面之上的管道向外排泄。即使相对隔水的 ∈ q^2 砂岩地段，在构造裂隙发育处，其充水条件会随之改变。在矿区外南西约 700m ∈ q^2 砂岩地层中一果场打的约 50m 深灌溉用机井做的抽水试验表明，该井涌水量 0.93L/s，渗透系数 $k=0.0368\text{m/h}$ 。

(三) 老窿、采空区的水文地质特征

吉照铁矿区老窿和采空区主要在 8 号矿体的 PD8、9 号矿体的 PD35、10 号矿体的 PD3 等。储量核实调查和测量了吉照矿区范围内几乎所有的老窿和淋滤氧化型褐铁矿体采空区，基本查明了采空区的情况。本区最大的淋滤氧化型褐铁矿体采空区为 PD35 的 9 号矿体采空区，采空区面积约 2656m²，采空区形成空旷矿房长约 70m、宽 25m，高 6~12m，最低处标高 360.4m，高于东侧的吉照溪流 325m 标高，无地下水补给来源，因此，矿房几乎无水，仅矿房顶板有溶隙和裂隙处有少量滴水。PD3 的 10 号矿体采空区面积约 800 m²，最低标高 341m，大都无水或少水，部分地段有漏水或滴水，部分地段因采空区形成的低洼处有积水，这部分积水可通过开挖排水沟将其引出坑外排泄。PD8 的 8 号矿体采空区面积约 350m²，最低标高 365m，部分地段有漏水或滴水，部分地段因采空区形成的低洼处有积水，这部分的漏、积水通过低处的 D10 (标高 363.2m) 向外排泄，水量小约为 0.83 L/s。除这几处采空区规模稍大外，其余老窿和采空区规模较小，坑道内均少水或无水，对将来的矿床开采影响不大。

(四) 矿井涌水量

吉照矿区地表浅部的风化残余堆积型褐铁矿已经采完，矿山未来开采的对象为埋藏于地下东岗岭组灰岩（D₂d）中的淋滤型褐铁矿体。根据本区褐铁矿床赋存的地质和水文地质情况，将来对矿床开采可能产生影响的直接充水因素为大气降水。

矿区地表水系发育较弱，无大的水体、无河流，且地处岩溶峰丛谷地地貌，地形起伏较大，相对高差约 175m。山体自然坡度 30~75°，大气降水顺山体的自然坡度快速向低缓处流淌，难以在地势较高处积存。矿区的淋滤型褐铁矿体赋存在（D₂d）的碳酸盐岩中，且赋存标高均处于当地侵蚀基准面之上，其底部为相对隔水的 ϵq^2 碎屑岩，大气降水可通过碳酸盐岩中的岩溶裂隙等通道对矿床进行有限的补给，但对矿床的开采影响不大。另外，积存在原有露天采坑内的大气降水也有可能通过地表风化裂隙、溶隙、漏斗、落水洞等向井下巷道充水，但影响不大。

矿区保有的 8~13 号 6 个淋滤型氧化褐铁矿体，大体可分为四个独立的水文地质区段，即 8、9、10、13 号矿体，11、12 号矿体规模较小，可分别依附于 10 号和 9 号矿体。据核实对矿坑涌水量观测资料，8 号矿体 D10 矿坑涌水量为 0.83~1.25 L/s，9 号矿体 PD35 矿坑涌水量 0.11~0.24 L/s，10 号矿体 PD3 矿坑涌水量 0.32~0.69 L/s，13 号矿体 PD39 矿坑基本无水。吉照矿区矿坑总涌水量约为 1.26~2.18 L/s，即 108.9~188.3 m³/d。

矿区内地下水的动态变化具有明显的季节性特征，动态变化与降雨量有密切的关系，雨季大雨后流量增加，水位升高，旱季地下水位和流量变化幅度较小而且变化缓慢。采用水文地质比拟法进行预测（已考虑大气降雨的渗入量），预测吉照矿区矿坑总涌水量约为 5.03~6.54 L/s，即 435.6~753.2 m³/d。

本矿床淋滤型褐铁矿体赋存在碳酸盐岩类裂隙溶洞含水岩组，矿体的充水来源主要为岩溶裂隙、采空区、容矿断裂和节理裂隙带水，总体来说本矿床属水文地质勘查类型的第三类（岩溶充水矿床），本矿床内主要充水含水层富水性中等，矿体最低可采标高 +350.15m 高于当地侵蚀基准面（325 m），地形有利于排水，地表水系不发育不构成对矿床充水的主要因素，但在雨季或洪水季节，降水及地表水体对矿井有一定的影响。另外，如矿山井下巷道揭穿富水溶洞、采空区积水、封孔质量不好的钻孔导通其他水源等，井下也有可能产生突水灾害。矿山总体属水文地质条件简单类型。

3.2.10.2 工程地质条件

（一）矿区工程地质特征

根据岩土体结构、岩石强度和岩性特征本区岩土体划分为较坚硬的中厚～厚层状灰岩岩组、坚硬的中厚层状绢云母长石石英砂岩夹软弱的薄层状页岩、泥岩岩组、松软含砾岩、砂岩碎块岩组土体类型。

（1）较坚硬的中厚～厚层状灰岩岩组：为矿区赋矿层，广泛分布于矿区，岩性为中泥盆统东岗岭组（D₂d）浅灰、深灰色灰岩、白云岩，中厚层～厚层状，以细-中晶结构、致密块状为主，新鲜基岩抗压强度 41.4～47.2MPa、平均 44.1 MPa，抗拉强度 3.7～5.1MPa、平均 4.1 MPa，抗剪强度 3.3～4.4MPa、平均 3.7 MPa。该岩层溶洞发育，同时因受构造的影响，裂隙节理较多，局部地方存在大小不等的破碎带。

（2）坚硬的中厚层状绢云母长石石英砂岩夹软弱的薄层状页岩、泥岩：为矿区基底岩层，地表出露面积少，仅在矿区中部地势低洼处出露，岩性为寒武系清溪组第二段（ $\in q^2$ ）灰绿色中厚层绢云母长石石英砂岩及灰绿色页岩，夹有灰黑色泥岩，薄～中厚层状构造，细晶、泥质结构，裂隙较为发育，新鲜基岩抗压强度 74.1～82.4MPa、平均 78.4 MPa，抗拉强度 6.9～7.7MPa、平均 7.3 MPa，抗剪强度 7.6～8.3MPa、平均 7.9 MPa。

（3）单层结构土体

第四系坡残积层（Q）：为含碎石粘土，可塑～硬塑状，主要分布于山坡及其坡脚部位。由于基岩面起伏不平，上覆土层厚度不均匀，一般 0～16m 左右。属中等压缩性土，结构松散，强度较低，土层稳定性差。

（二）工程地质条件评价

（1）自然斜坡稳定性评价

吉照矿区地处岩溶峰丛谷地地貌，灰岩山峰山体自然坡度 30～75°，一般上陡下缓，地形坡度 15～35°，洼地底部坡度 1～10°，陡坡地段因地势较陡，少有第四系残坡积粘土覆盖，或直接裸露灰岩或被灌木覆盖，一般比较稳定，少有滑坡或坍塌。缓坡处一般为第四系残坡积层覆盖，残坡积层由含砂砾或褐铁矿的粘土组成，厚度小，最大为 16m，因其坡度小，上覆粘土盖层厚度小，自然边坡一般较为稳定，少有滑坡坍塌现象发生。

吉照铁矿近年对地表浅部风化残余堆积型褐铁矿体的开采及对淋滤氧化型褐铁矿的揭露, 形成了一些采坑和矿坎, 通过对采坑采空区和矿坎周边工程条件的调查, 现状条件下采空区及矿坎挖掘区域存在不稳定边坡地质灾害隐患点, 不稳定边坡主要为采矿或矿坎揭露矿体剥离废土或岩石而形成, 坡宽 20~80m 不等, 坡高约 4~10m, 坡度 $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$, 坡体岩性为第四系粘性土或剥离后不稳定的基岩及碎块。目前边坡处于不稳定状态, 可见碎石块滑落, 现状评估为不稳定边坡, 崩塌、滑坡地质灾害中等发育, 危害程度中等, 危险性中等。

(2) 露天采场边坡稳定性评价

矿山原露天采场开采的风化残余堆积型褐铁矿赋存在第四系残坡积层中, 分布在岩溶洼地及其斜坡上, 形态、产状受基底砂岩和灰岩形态所控制, 矿体厚度最大 2.15m, 最小 1.05m, 平均 1.67m。露天采场开采完毕后, 在矿区内形成了多个露天采场采空区, 部分露天采场与拟开采的地下开采矿体存在上下关系, 由于原露天采场开采的风化残余堆积型褐铁矿体很薄, 露天采场开采完毕后, 相当于把地表的浮土剥离掉, 采场最终边坡为砂岩和灰岩边坡, 边坡坡度与原地形坡度基本一致 ($15^{\circ} \sim 35^{\circ}$), 且原露天采场采用挖掘机直接挖掘, 不需爆破, 采场边坡不受震动影响, 经多年的露天开采实践表明, 露天采场边坡均处于稳定状态, 未发生过坍塌、滑坡等地质灾害。综上所述, 原露天采场采空区对地下开采没有影响, 露天采场与地下采场之间不需留设安全顶柱。

(3) 围岩稳定性评价

矿区大面积出露中泥盆统东岗岭组 (D_2d), 岩性为厚层状灰岩、白云岩、砂岩, 矿体直接顶底为灰岩, 白云岩化灰岩, 裂隙较为发育, 岩石坚稳, 底板为灰岩或砂岩, 顶底板岩层稳固。坑道在石灰岩和结晶石灰岩, 原生硫化矿体中掘进, 一般情况都很细密坚固, 抗风化力强, 岩石变形不显著。白云岩、灰岩及砂岩的抗压强度较高, 其工程地质特性也较好, 该工程岩组为矿体直接顶、底板, 对采矿有利。在探矿工程施工以及采矿过程中, 极少发生冒顶、垮塌等不良现象。矿山总体属于工程地质条件简单类型。

虽然矿体围岩灰岩的稳定性较好, 但因本区淋滤型矿体呈似层状, 且连续性较好, 沿矿体开采后会形成较大的采空区。这些采空区埋深大的有 138m, 上覆这样厚度的围岩, 会产生较大的压强, 对采空区顶板的稳定性产生影响。实际上, 本次核实从老窿采

空区的调查中发现，部分地段的采空区先前用于支护的坑木已经变形，说明采空区顶板也已经变形。因此，未来采矿应按设计留够矿柱以保持顶板的稳定。

3.2.10.3 环境地质条件

（1）依据《中国地震烈度区划图》，本地区地震基本烈度为Ⅵ度，地震动峰值加速度 0.05g。自有地震记载以来，矿区及其附近没有发生过 4 级以上破坏性地震，亦未发现新构造活动及老断层的复活迹象。

（2）本矿区范围地表为山地地貌，植被覆盖一般，矿区范围内无农田、旱地分布，也无文物、风景区、名胜古迹和自然保护区。地面的办公生活区布置在高于当地沟溪且地势平缓的山脚，远离冲沟，无洪水、泥石流及冰雪等自然灾害。矿区内无居民生活点，矿区周边有居民点、耕地及溪流分布，在矿区北端离矿界约 50m 为上吉照村，地面工业设施离上吉照村直距约 500m，位于山区内，无其他工业企业污染。

矿山自建设以来，因赋矿围岩力学性质较好，总体较为稳固。没有因为矿山采矿活动而诱发或造成地质灾害。

综上所述，本矿区的水文和工程地质条件为简单类型，环境地质条件为中等类型，开采技术条件勘查类型为以环境地质问题为主的中等（Ⅱ-3）矿床。

3.2.11 公用工程

3.2.11.1 给排水

（1）供水

①生活用水

项目矿部自打水井，矿部建有容积为 50m³ 的蓄水池，日常将井水抽至蓄水池，之后通过管道将蓄水池的水连接至各生活用水点使用。

②露天开采供水

露天开采配备的凿岩机配备有干式捕尘装置，矿山配备洒水车对爆堆及矿山公路进行洒水降尘，露天开采不需设地面水池。

③地下开采供水

在矿区内 P13-1 平硐附近有水塘，常年有水，可作矿山生产用水水源。井下用水主要为井下消防、生产供水及应急施救供水。坑内供水主要用于井下凿岩用水、喷雾洒水降尘、消防和洗巷道壁等用水，井下供水采用自然水压集中供水方式。在各矿体平硐口附近设置容积为 200m^3 、 50m^3 的高位水池，其中 200m^3 高位水池供井下消防、生产用水， 50m^3 高位水池用于井下应急供水施救。

矿山生产、消防用水共用一条管路，采用 $\text{D}108\times 4.5\text{mm}$ 无缝钢管作主供水管，从高位水池接出，沿平硐、中段运输平巷铺设，经减压后，分支管用 $\text{D}60\times 4\text{mm}$ 无缝钢管敷设至各中段采场及掘进工作面 and 消防点，供采掘凿岩设备、喷淋除尘和消防等设备使用。矿井供水施救系统与井下消防、洒水合用同一管路，一旦井下发生事故，水源切换至应急施救水池，保证提供的饮用水符合卫生标准。

矿山生产和生活供水系统可满足本项目需要。

（2）排水

①生活污水

项目员工不在矿区住宿，员工生活污水主要是日常洗手和如厕产生的污水，矿部设有化粪池处理员工生活污水，生活污水经化粪池处理后用于周边油茶林施肥，不排入地表水体。

②生产废水

生产废水主要是矿井涌水。矿山采用平硐开拓，坑内涌水可通过运输平巷内排水沟自流排出地表。坑内水经平巷水沟自流至地面沉淀池，经沉淀处理后，部分清水供生产循环使用，其余部分废水经沉淀池沉淀后外排。

3.2.11.2 电力、通讯

（1）供配电

项目设计露天开采采用每天 1 班，每班 8 小时的工作制度，不夜间作业，不需设照明设备。且露天开采配备的机械设备均采用柴油驱动，无用电设备。故项目仅对地下开采进行供配电方面的设计。

（2）供电系统及用电负荷

地下开采不同矿体的开采顺序为：先开采 10 号矿体，再同时开采 8 号、9 号、11 号、12 号及 13 号矿体，后期开采 8 号、9 号、11 号、12 号及 13 号矿体时用电负荷较大，故本设计按后期负荷对供电系统进行设计。融安县吉照铁矿用电负荷主要包括压气、通风、采矿等设施的動力及照明用电，其中主扇风机为一级用电负荷，其余均为三级用电负荷。用电设备无高压负荷，均为低压 380/220V 用电负荷。根据最大同时开采矿体数，经统计，全矿用电最大负荷为 333kW。

3.2.11.3 矿井通风系统

(1) 矿井通风工作制度

矿井通风工作制度采用每年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时的连续通风工作制度，排除矿井产生的粉尘和炮烟，保持矿井通风条件良好。

(2) 矿井通风方式及通风系统简述

①矿井通风方式

根据各矿体通风系统，主扇风机通风方式采用直联传动、抽出式通风。主扇风机安装在回风平硐口，通过调整风机叶片角度，可以调节风机工矿点，以满足矿井各阶段所需风量。

②通风系统简述

新鲜风流从各平硐口进入，经各中段运输平巷分送至采场和掘进工作面。采场污风由采场人行通风上山或回风天井排至上中段回风平巷或已回采结束生产的中段运输平巷，经中段人行通风上山（或人行通风天井）汇入总回风平硐，由安装在总回风平硐口的主扇风机抽出地表。掘进工作面之废风由局扇抽至就近采场人行通风上山（或回风天井），纳入回风系统中，由主扇风机抽出地表。各矿体矿井通风总风量及矿井通风总阻力详见表 3.2-5。

表 3.2-5 各矿体矿井通风总风量、矿井通风总阻力汇总表

| 矿体编号 | 矿井通风总风量（m³/s） | 矿井通风总阻力（Pa） |
|------|---------------|-------------|
| 8 | 10.2 | 6.73 |
| 9 | 10.59 | 5.28 |
| 10 | 18.71 | 33.11 |
| 11 | 13.32 | 8.63 |
| 12 | 7.55 | 2.25 |

| | | |
|----|------|------|
| 13 | 6.38 | 5.64 |
|----|------|------|

3.3 影响因素分析

3.3.1 工艺流程及产污环节

3.3.1.1 施工期工艺流程及产污环节

项目办公生活用房、机修房、变电站等依托原有矿山设施，项目已完成部分地下井巷的建设和矿区道路铺设，工业场地和表土场已平整完毕。施工期尚需完成的工程量主要是剩余地下井巷的建设和露天开采首采平台的建设。

①首采平台建设

从矿区南面 13 号线附近修建矿山开拓公路至矿区中部 10 号线附近山头山顶处 +485.06m 标高处，然后再按 10m 台阶高度从上而下采剥。

②井巷建设

项目采用平硐开拓，每个矿体各自独立形成开采系统，需完成运输平巷的建设。

③道路铺设

在原有矿山砂石路的基础上，充分利用井巷建设开挖产生的弃土石方进行铺设。

3.3.1.2 营运期工艺流程及产污环节

（1）露天开采工艺流程及产污环节

项目 10 号矿体 12 号线至 13 号线之间采用露天开采，露天开采采用自上而下分台阶开采，深孔凿岩爆破，挖掘机装车，自卸汽车运输的开采方式开采。露天开采工艺及产物环节详见图 3.3-1。

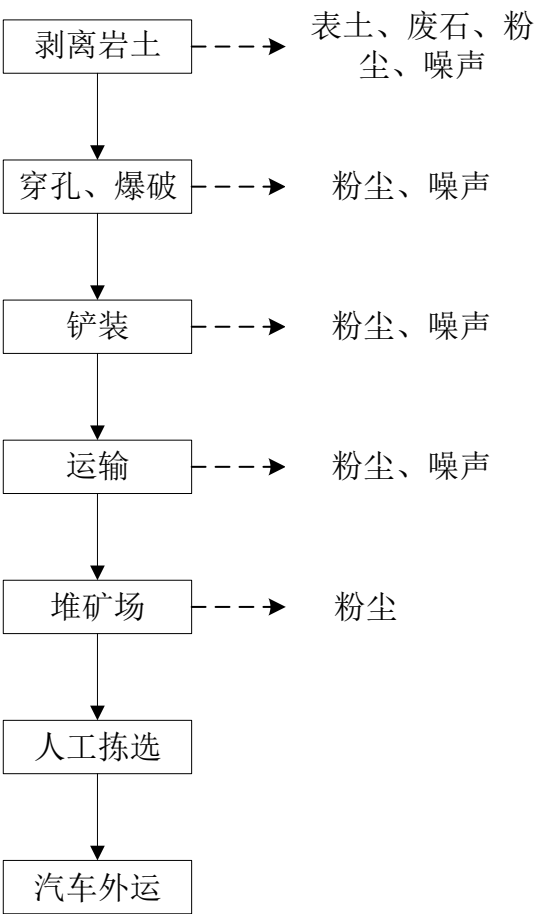


图 3.3-1 露天开采工艺流程及产污环节示意图

（2）地下开采工艺流程及产物环节

项目 8 号、9 号、11 号、12 号、13 号矿体及 10 号矿体 12 号线东北侧采用地下开采。地下开采的各矿体的开拓方式均采用平硐开拓，地下平硐开拓形成后，采用浅孔凿岩—爆破松动的方式开采矿石，使用柴油拖拉机将矿石经中段平巷运出至地表堆矿场，再经人工拣选后用汽车将铁矿石外运售给广西柳州钢铁（集团）公司。本项目无洗矿工序，采矿工艺流程及产污环节如图 3.3-2 所示。

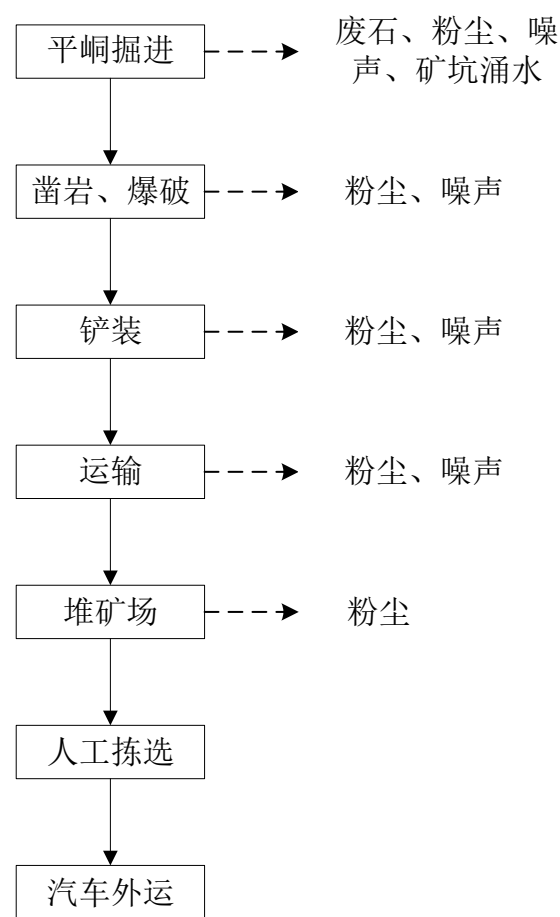


图 3.3-2 地下开采工艺流程及产污环节示意图

3.3.1.3 闭矿期主要环境问题

矿山服务期满后，主要是生产及生活设施的拆除、工业场地的覆土绿化、矿井的后续处理等工作，环境空气、水体、噪声、固体废物等生产、生活性污染影响将停止，不再对环境产生影响。

3.3.2 污染影响因素分析

3.3.2.1 施工期污染影响因素分析

施工期主要污染源有施工扬尘、施工机械尾气。施工人员废水、施工活动产生的废水。施工机械及运输车辆产生的噪声。施工活动产生的弃土石方、施工人员产生的生活垃圾。

3.3.2.2 营运期污染影响因素分析

项目营运期废气主要污染源为露天和地下开采区开采（剥离表土、凿岩钻孔、爆破、装卸运输等过程）产生的颗粒物和爆破炮烟；厨房产生的厨房油烟等。

废水污染源主要为矿井涌水和生活污水。

噪声污染源为开采设备运行噪声，运输车辆交通噪声。

固体废物主要为表土、废石和员工生活垃圾。

3.3.3 水平衡

（1）给水

项目用水包括生活用水、凿岩用水和降尘用水。

①生活用水

开采期间矿区共有员工 45 人，均为附近村屯的村民，不住在矿区。按照《城市居民生活用水标准》（GB/T50331-2002）：广西普通城市居民的用水标准为 $0.15 \sim 0.22 \text{ m}^3/(\text{人} \cdot \text{d})$ ，项目员工用水量按 $0.15 \text{ m}^3/(\text{人} \cdot \text{d})$ 计算，员工用水总量为 $6.75 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $2025 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

②凿岩用水

项目露天采场和地下开采均采用湿法凿岩，凿岩机在凿岩钻孔过程中需向孔洞中加水，在孔洞内混合成泥浆，保护孔壁。凿岩机耗水情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目使用的凿岩机耗水情况一览表

| 设备名称 | 数量 (台) | 使用水压 MPa | 耗水参数 (L/min·台) | 工作时数 (h/d) | 耗水量 (m^3/d) |
|-------------|-----------|-------------|-------------------|---------------|----------------------------------|
| YT-28 型凿岩机 | 4 | 0.2~0.3 | 3 | 5 | 3.6 |
| YSP-45 型凿岩机 | 2 | 0.2~0.3 | 5 | 5 | 3.0 |

由上表可以看出，项目凿岩机最大用水量为 $6.6 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $1980 \text{ m}^3/\text{a}$ 。凿岩用水直接蒸发或下渗，不外排。

③降尘用水

项目露天采场、铁矿堆场、平硐巷道及矿山道路等易产尘处需进行洒水降尘，根据《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》：项目降尘用水量为 $30 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $9000 \text{ m}^3/\text{a}$ 。降尘用水全部蒸发损耗，不外排。

(2) 排水

项目排放的污废水主要包括矿坑涌水和生活污水。

①矿坑涌水

引用《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》中的矿坑涌水分析结果：矿区保有的 8~13 号 6 个淋滤型氧化褐铁矿体，大体可分为四个独立的水文地质区段，即 8、9、10、13 号矿体，11、12 号矿体规模较小，可分别依附于 10 号和 9 号矿体。据核实对矿坑涌水量观测资料，8 号矿体 D10 矿坑涌水量为 0.83~1.25L/s，9 号矿体 PD35 矿坑涌水量 0.11~0.24 L/s，10 号矿体 PD3 矿坑涌水量 0.32~0.69 L/s，13 号矿体 PD39 矿坑基本无水。吉照矿区矿坑总涌水量约为 1.26~2.18 L/s，即 108.9~188.3 m³/d。

矿区内地下水的动态变化具有明显的季节性特征，动态变化与降雨量有密切的关系，雨季大雨后流量增加，水位升高，旱季地下水位和流量变化幅度较小而且变化缓慢。采用水文地质比拟法进行预测（已考虑大气降雨的渗入量），预测吉照矿区矿坑总涌水量约为 5.03~6.54L/s，即 435.6~753.2m³/d。

坑内水经平巷水沟自流至地面沉淀池，经沉淀处理后，部分清水供生产循环使用，其余部分采用水沟自流的方式排入矿区东面的吉照小溪。

②生活污水

生活污水产生量按用水量的 80%计，则生活污水产生量为 5.4m³/(人·d)、1620m³/a，生活污水采用化粪池处理后用于生活区周边的油茶林施肥，不排入地表水体。

项目开采期水平衡详见图 3.3-3。

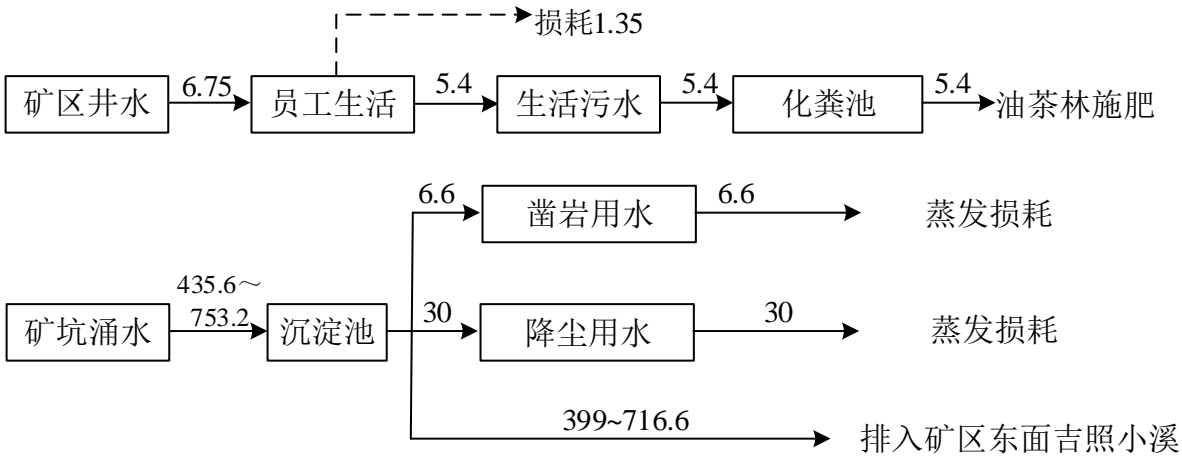


图 3.3-3 项目开采期水平衡图 (m³/d)

3.4 污染源源强核算

3.4.1 施工期污染源分析

3.4.1.1 施工期废气

施工期产生的废气主要包括露天首采平台建设、矿区范围内的土方运输、矿区道路开拓等产生的扬尘和施工机械排放的尾气。

露天首采平台建设、土方运输、矿区道路建设等的扬尘均属于无组织排放，其源强与扬尘颗粒物的粒径大小、比重以及环境风速、湿度等因素有关。根据有关资料，在风速为 1.6m/s 时，施工场地 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍，平均为 1.88 倍，相当于大气环境质量的 1.4~2.5 倍，平均 1.98 倍。施工场地影响范围为其下风向 150m 范围内，被影响地区 TSP 浓度平均为 0.491mg/m³，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于大气环境质量的 1.6 倍，施工场地 200m 外，大气环境 TSP 浓度可达《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。

各种施工机械运行时排放尾气，机械尾气中含有 CO、氮氧化物、总烃等污染物，而由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但数量少且较分散，故其污染程度相对较轻。

3.4.1.2 施工期废水

项目施工期产生的废水主要为施工人员的生活污水。施工人员平均每天 10 人，均为附近村屯的村民，不住在矿区。按照《城市居民生活用水标准》（GB/T50331-2002）：广西普通城市居民的用水标准为 0.15~0.22m³/(人·d)，施工人员用水量按 0.15m³/(人·d) 计算，则施工人员生活用水总量为 1.5m³/d。生活污水排放量按用水量的 80%计，则生活污水产生量为 1.2m³/d。生活污水经化粪池处理后用于矿区周边的油茶林施肥，不排入地表水体。

3.4.1.3 施工期噪声

施工期的噪声源主要有挖掘机、装载机、载重车、推土机和凿岩机等机械设备，此类机械设备发出的噪声均随施工设备的开停而间断发生，属于间断性的非稳态噪声源，各种施工机械设备噪声值约在 80dB (A) ~105dB (A) 之间。

3.4.1.4 施工期固体废物

施工期产生的固体废物主要包括井巷建设产生的弃土石方和员工的生活垃圾，其中井巷建设产生的弃土石方包括开挖山体产生的土石方和矿体内开挖巷道产生的废石。

项目巷道建设过程产生的土石方均运出窿道在矿区内进行再利用。项目采用后退式回采作业，矿石开采后留下采空区，在所述巷道建设之后，矿体内建设巷道产生的废石均回填该矿体开采过程产生的采空区。主平硐、中段运输平巷、回风平硐及回风平巷断面形状均为三心拱形，巷道净断面积 9.82m²；人行通风上山断面形状为三心拱形，巷道净断面积 4.85m²；人行通风天井断面形状为矩形，净断面积 4m²；矿石中废石约占总矿石体积的 10%。

因此，项目基建期土石方产生量情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工期土石方产生量情况表

| 建设位置 | 工程情况 | 土石方量 (m ³) | 废石量 (m ³) | 需运输土石方量 (m ³) |
|----------|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 10 号矿体北部 | (1) 开挖山体：断面积 9.82m ² 长度 148m，断面积 4.85m ² 长度 178m；(2) 开挖矿体：断面积 9.82m ² 长度 68m，断面积 4.85m ² 长度 166m | 1453.36 | 147.29 | 1600.65 |
| 10 号矿体南部 | (1) 开挖山体：断面积 9.82m ² 长度 352m，断面积 4.85m ² 长度 142m；(2) 开挖矿体：断面积 4.85m ² 长度 104m | 4145.34 | 50.44 | 4195.78 |
| 11 号矿体 | 开挖山体：断面积 9.82m ² 长度 120m | 1178.40 | 0 | 1178.4 |
| 8 号矿体 | 开挖山体：断面积 9.82m ² 长度 244m，断面积 4.85m ² 长度 130m | 3026.58 | 0 | 3026.58 |
| 9 号矿体 | 开挖山体：断面积 9.82m ² 长度 166m，断面积 4.85m ² 长度 144m | 2328.52 | 0 | 2328.52 |
| 12 号矿体 | 开挖山体：断面积 9.82m ² 长度 55m，断面积 4m ² 长度 6m | 564.1 | 0 | 564.1 |

| | | | | |
|--------|---|---------|--------|----------|
| 13 号矿体 | (1) 开挖山体: 断面积 9.82m ² 长度 275m, 断面积 4m ² 长度 70m; (2) 开挖矿体: 断面积 9.82m ² 长度 75m | 2980.50 | 73.65 | 3054.15 |
| 合计 | | 15676.8 | 271.38 | 15948.18 |

由此可见,项目施工期井巷开挖产生的弃土石方量为 15948.18m³,弃土石方全部用于工业场地平整和采空区回填等,不外运处置。

施工人员生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计,施工人员共 10 人,则产生的生活垃圾量为 5kg/d,施工人员的生活垃圾主要为瓜果皮屑等有机废物,统一收集后堆沤作肥。

3.4.2 营运期污染源分析

3.4.2.1 大气污染源分析

项目 10 号矿体 12 号线至 13 号线之间采用露天开采,露天开采最高标高+485.06m,最低标高+360m。8 号、9 号、11 号、12 号、13 号矿体及 10 号矿体 12 号线东北侧采用地下开采。项目采用抽出式对角通风系统将井下废气从回风平硐口抽出,各矿体的井下通风量不同,处于 10.66~37.39m³/s 之间,井下废气通过回风平硐口排放属于无组织排放。露天开采和地下开采产生的大气污染物主要包括粉尘和爆破炮烟。

(1) 开采扬尘

①露天开采粉尘

露天开采工艺包括剥离岩土、穿孔凿岩、铲装等环节,露天开采产生的粉尘无组织排放。根据《第二次全国污染源普查产排污量核算系数手册》中“0810 铁矿采选行业系数手册”:采用露天开采工艺开采褐铁矿的颗粒物产生系数为:0.014kg/吨-产品。项目露天开采褐铁矿原矿石量为 66.7t/d、2 万 t/a,露天开采每天工作 8 小时,年开采 300 天,则产生的粉尘量约为 0.116kg/h、0.28t/a。露天开采过程主要采用喷淋洒水设施进行降尘,可抑制 70%的粉尘产生量,经洒水后粉尘排放量为 0.035kg/h, 0.084t/a

②地下开采粉尘

地下开采工艺包括平硐掘进、凿岩爆破、铲装等环节,根据《第二次全国污染源普查产排污量核算系数手册》中“0810 铁矿采选行业系数手册”:采用地下开采工艺开采褐铁矿的颗粒物产生系数为:0.0011kg/吨-产品。项目地下开采褐铁矿原矿石量为 100t/d、3 万 t/a,地下开采每天工作 24 小时,年开采 300 天,则产生的粉尘量约为 0.005kg/h、

0.03t/a。本项目在回采工作面和掘进工作面时采用湿法凿岩，爆破后进行洒水降尘，同时对各易产生扬尘点及物料进行喷淋洒水，从源头上减少粉尘产生量。经采取上述措施后，可减少 70% 的粉尘量，剩余部分粉尘从回风平硐口排出，排放量为 0.002kg/h、0.009t/a。项目地下开采共设有 6 个回风平硐口。

(2) 爆破炮烟

项目露天开采和井下开采爆破均采用乳化炸药，爆破的炮烟会含有 CO 和 NO_x 有毒有害气体。

①露天开采爆破炮烟

露天开采采用反向微差爆破方法起爆，中深孔分段延时爆破，露天开采年工作 300 天，每 3 天爆破一次，炸药使用量约 1.344t/次、134.4t/a。参考《炮烟中有毒气体含量的确定》（吕早生、王光华，2004 年 9 月）中岩石乳化炸药中 CO 和 NO_x 产生量的实验值，每公斤岩石乳化炸药爆炸后产生 38.63L 和 3.51L（标态）的 CO 和 NO_x，按其密度折合每吨岩石乳化炸药爆炸后产生 48.3kg 和 4.9kg 的 CO 和 NO_x。爆破炮烟瞬时产生和无组织排放，则爆破污染物排放速率为：NO_x：6.59kg/次（0.66t/a），CO：64.92kg/次（6.49t/a）。

②地下开采爆破炮烟

根据开采设计，地下开采每开采 1t 铁矿需用炸药量为 0.5kg，探矿掘进炸药消耗量为 12kg/m。项目地下开采铁矿 3 万 t/a，探矿掘进 900m/a。地下开采年工作 300 天，每 3 天爆破一次，则炸药使用总量为 258kg/次、25.8t/a。参考《炮烟中有毒气体含量的确定》（吕早生、王光华，2004 年 9 月）中岩石乳化炸药中 CO 和 NO_x 产生量的实验值，每公斤岩石乳化炸药爆炸后产生 38.63L 和 3.51L（标态）的 CO 和 NO_x，按其密度折合每吨岩石乳化炸药爆炸后产生 48.3kg 和 4.9kg 的 CO 和 NO_x。爆破炮烟瞬时产生和无组织排放，则爆破污染物排放速率为：CO：12.46kg/次（1.25t/a）、NO_x：1.26kg/次（0.13t/a），废气从回风平硐口排出。

(3) 堆场扬尘

项目在矿区露天采场北面设置了一个原矿堆场，堆场面积为 4500m²。原矿在堆放过程会产生风力扬尘，堆场扬尘采用以下公式计算：

$$Q_m = 11.7U^{2.45} \cdot S^{0.345} \cdot e^{-0.5\omega} \cdot e^{-0.55(W-0.07)}$$

式中：

Q_m ——堆场起尘量，mg/s；

U ——平均风速，取当地平均风速 1.4m/s。

S ——堆场表面积， m^2 ；

ω ——空气相对湿度，取 77.9%；

W ——物料湿度，取 10%。

由上式计算得出：原矿堆放过程中风力扬尘量为 1.17kg/h（8.42t/a）。项目在原矿装卸过程采取喷雾洒水措施，从源头上抑尘扬尘的产生量，装卸过程可减少 70%的扬尘量，由此可计算出经采取喷淋洒水措施后原矿堆场风力扬尘排放量为 0.35kg/h（2.53t/a）。

（4）装卸扬尘

原矿在堆矿场装卸会产生粉尘，在不采取任何措施的情况下，堆场装卸起尘量按照下式进行计算：

$$Q=0.03U^{1.8}\cdot H^{1.23}\cdot e^{-0.28W}$$

式中：

Q ——起尘量，kg/t；

U ——场地风速，取当地平均风速 1.4m/s；

H ——物料落差，运输车斗至地面的高度，取 1m；

W ——含水率；取 10%。

由上式计算得出：堆矿场装卸扬尘量为 0.37kg/h（2.66t/a）。项目在原矿装卸过程采取喷雾洒水措施，从源头上抑尘扬尘的产生量，装卸过程可减少 70%的扬尘量，由此可计算出经采取喷淋洒水措施后原矿堆场装卸扬尘量为 0.11kg/h（0.8t/a）。

（5）运输扬尘

项目将开采出的原矿从采场运至堆场期间产生扬尘，在大气干燥和地面风速低于 4m/s 条件下，汽车行驶时引起的路面扬尘与汽车速度、汽车质量及道路表面扬尘量均成正比，计算公式如下：

$$Q_p=0.123(V/5)\times (M/6.8)^{0.85}\times (P/0.5)^{0.75}$$

$$Q_p'=Q_p\times L\times Q/M$$

式中：

Q_p ——道路扬尘量，(kg/km·辆)；

Q_p' ——总扬尘量，(kg/a)；

V ——车辆速度，(20km/h)；

M ——车辆载重，t/辆（项目矿区内主要使用柴油拖拉机（5t/辆）运输）；

P ——道路表面粉尘量， $0.4\text{kg}/\text{m}^2$

L ——运距，km（项目各采场采出的原矿运往最近的堆矿场堆放，平均运距 225m）；

Q ——运输量，5 万 t/a。

由上述公式计算出道路扬尘量为每辆拖拉机每公里 0.32kg 。项目矿区内运输主要采用 5t 柴油拖拉机，每天运输矿石量 167t，共需要运输 34 次/d，则往返车次共计 68 次/d。每次往返运输道路长约 225m，经计算项目在矿区内运输过程总产尘量为 $4.9\text{kg}/\text{d}$ ， $1.47\text{t}/\text{a}$ ，平均为 $0.2\text{kg}/\text{h}$ 。往返项目主要通过定期对矿区内运输道路进行洒水降尘来抑制粉尘的产生量，在采取洒水措施防治后，可抑尘 70%，经洒水后道路扬尘量为 $0.06\text{kg}/\text{h}$ ， $0.44\text{t}/\text{a}$ ，属于无组织排放。

（6）表土场扬尘

矿山剥离产生一定量的表土，但由于矿体露出地表，覆盖土层稀少，矿山剥离表土堆放在表土场。参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中土壤扬尘源排放量相关公式及参数进行计算，其公式如下：

$$W_{si}=E_{si}\times A_s \quad (1)$$

式中：

W_{si} 为土壤扬尘总排放量，t/a。

E_{si} 为土壤扬尘源的排放系数， $\text{t}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。

A_s 为土壤扬尘源的面积， m^2 。

$$E_{si}=D_i\times C\times(1-\eta)\times 10^{(-4)} \quad (2)$$

式中：

D_i 为起尘因子， $\text{t}/(104\text{ m}^2\cdot\text{a})$ 。

C 为气候因子，表征气象因素对土壤扬尘的影响。见公式（2）。

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率, %, 对颗粒物的控制效率见表 3.4-2。多种措施同时开展的, 取控制效率最大值。

$$D_i = k_i \times I_{we} \times f \times L \times V \quad (3)$$

式中:

k_i 为 PM_i 在土壤扬尘中的百分含量, 推荐值 TSP 为 1、 PM_{10} 为 0.30。

I_{we} 为土壤风蚀指数, 按《技术指南》表 4 取值砂质黏壤土 TSP 参考值 911、 PM_{10} 参考值 273。

f 为地面粗糙因子, 取值为 0.5, 在近海、海岛、海岸、湖岸及沙漠地区取值为 1。

L 为无屏蔽宽度因子, 即没有明显的阻挡物 (如建筑物或者高大的树木) 的最大范围。当无屏蔽宽度 ≤ 300 米时, $L=0.7$; 当无屏蔽宽度在 300 米至 600 米之间时, $L=0.85$; 当无屏蔽宽度 ≥ 600 米时, $L=1.0$ 。

V 为植被覆盖因子, 是指裸露土壤面积占总计算面积的比例, 计算公式如下:

$$V = \text{裸露土壤面积} / \text{总计算面积} \quad (4)$$

$$C = 0.504 \times u^3 / PE^2 \quad (5)$$

式中:

u 为年平均风速, m/s, 取 1.4m/s。

PE 为桑氏威特降水—蒸发指数, 计算公式如下:

$$PE = 1.099 \times p / [0.5949 + (0.1189 \times T_a)] \quad (6)$$

式中:

p 为年降水量 (mm), 取融安年平均总降雨量 1879.8 mm;

T_a 为年平均温度 ($^{\circ}C$), 取融安县近 20 年平均气温 $19.7^{\circ}C$ 。

表 3.4-2 农田风蚀扬尘控制措施的控制效率 (部分)

| 控制措施 | TSP 控制效率 | PM_{10} 控制效率 |
|--------|----------|----------------|
| 人造防风屏障 | 75% | 63% |
| 作物覆盖 | 90% | 90% |
| 地面覆盖 | 36% | 30% |

项目表土场设地面覆盖并洒水抑尘, 则污染物排放控制效率取值为 TSP 36%, PM_{10} 30%, 项目表土场面积为 $3700m^2$, 通过计算得出 TSP 排放量为 $2.11 \times 10^{-4}t/a$, 由此可知, 表土场采取措施后对环境影响不大, 可忽略不计。

(7) 厨房油烟

矿区开设食堂，食堂油烟废气主要包括燃料燃烧烟气和烹饪油烟废气。项目使用液化石油气作为食堂燃料，由于石油气属清洁燃料，且使用量少，大气污染物产生的浓度低，故本评价不作统计；烹饪油烟废气主要是指动植物油裂解与水蒸汽一起挥发出来的烟气。

根据相关调查数据显示，目前我国居民人均食用油日摄入量约为 44g/人，项目食堂每天开设三餐，每餐就餐人数按 15 人计，则食用油消耗量为 0.66kg/餐、1.98kg/d、594kg/a。厨房主要备餐消耗时间较长，实际烹饪时间按 1 小时/餐计，食用油在烹饪过程将会产生油烟（产生量按消耗量的 5%计），则项目食堂油烟产生量为 0.033kg/h、30kg/a。现有工程厨房未设置有油烟收集处理设施，产生的油烟直接向四周无组织逸散。根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的规定，排放油烟的炊食业单位必须安装油烟净化设施，故本评价建议建设单位为厨房配置除油效率在 85%以上的油烟净化装置，每日烹饪耗时 3 小时，油烟机风量为 4000m³/h，油烟产生浓度为 8.25mg/m³，食堂油烟经高效油烟净化装置处理后，由专用烟道引至屋顶排放，经处理后油烟排放量为 0.005kg/h、4.5kg/a，排放浓度为 1.25mg/m³，达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（≤2mg/m³）。

(8) 大气污染源源强核算结果及相关参数

综上所述，项目大气污染源源强核算结果及相关参数见表 3.4-3。

表 3.4-3 项目无组织排放废气源强核算结果及相关参数一览表

| 污染源 | 产物环节 | 污染物 | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 面源参数 (m) | | |
|-----|--------|-----------------|----------------|--------------|----------|-----|----|
| | | | | | 长 | 宽 | 高 |
| 矿区 | 露天开采 | TSP | 0.035 | 0.084 | 900 | 460 | 10 |
| | 地下开采 | TSP | 0.002 | 0.009 | | | |
| | 露天开采爆破 | NO _x | / | 0.66 | | | |
| | | CO | / | 6.49 | | | |
| | 地下开采爆破 | NO _x | / | 0.13 | | | |
| | | CO | / | 1.25 | | | |
| | 原矿堆放 | TSP | 0.35 | 2.53 | | | |
| | 原矿装卸 | TSP | 0.11 | 0.8 | | | |
| | 矿石运输 | TSP | 0.06 | 0.44 | | | |
| | 合计 | TSP | 0.557 | 3.863 | | | |
| | | NO _x | / | 0.79 | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|----|---|------|--|--|--|
| | | CO | / | 7.74 | | | |
|--|--|----|---|------|--|--|--|

注：由于露天开采和地下开采爆破产生的废气瞬时排放，因此不统计小时排放值。

表 3.4-4 项目有组织废气源强核算结果及相关参数一览表

| 污染源 | 污染物 | 污染物产生 | | | | 治理措施 | | 污染物排放 | | | | 排放时间(h) |
|---------|-----|-------|-----------------|-------------------|---------------|--------|-----------|-------|-----------------|-------------------|---------------|---------|
| | | 核算方法 | 产生废气量 (m³/h) | 产生质量浓度 (mg/m³) | 产生量 (kg/h) | 工艺 | 效率 (%) | 核算方法 | 排放废气量 (m³/h) | 排放质量浓度 (mg/m³) | 排放量 (kg/h) | |
| 厨房油烟排气筒 | 油烟 | 产污系数法 | 4000 | 8.25 | 0.033 | 油烟净化装置 | 85 | 产污系数法 | 4000 | 1.25 | 0.005 | 900 |

3.4.2.2 水污染源分析

项目开采期的废水主要为员工生活污水和生产废水，其中生产废水主要是矿坑涌水。

(1) 生活污水

开采期间矿区共有员工 45 人，均为附近村屯的村民，不住在矿区。按照《城市居民生活用水标准》（GB/T50331-2002）：广西普通城市居民的用水标准为 0.15～0.22m³/(人·d)，项目员工用水量按 0.15m³/(人·d)计算，员工用水总量为 6.75m³/d、2025m³/a。排水量按用水量的 80%计，则员工生活污水产生量为 5.4m³/d、1620m³/a。

生活污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和 NH₃-N。一般生活污水中各种污染物浓度参照《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材——社会区域类环境影响评价（2007 版）》中的生活污水水质浓度确定，浓度分别取值 300mg/L、200mg/L、200mg/L、30mg/L；普通化粪池对 COD_{Cr}、BOD₅、SS 的去除效率分别为 15%、10%、30%，不考虑 NH₃-N 的去除效率。生活污水经化粪池处理后用于生活区周边的油茶林施肥，不外排。生活污水污染物浓度变化情况见表 3.4-5。

表 3.4-5 生活污水处理前后污染物浓度一览表

| 产生情况 | | COD _{Cr} | BOD ₅ | SS | NH ₃ -N |
|---------------------|----------|-------------------|------------------|------|--------------------|
| 化粪池处理前： 1620m³/a | 产生量（t/a） | 0.49 | 0.32 | 0.32 | 0.05 |
| | 浓度（mg/L） | 300 | 200 | 200 | 30 |
| 化粪池处理后： 1620m³/a | 产生量（t/a） | 0.42 | 0.29 | 0.22 | 0.05 |
| | 浓度（mg/L） | 259 | 179 | 136 | 30 |
| 化粪池处理效率 | | 15% | 10% | 30% | 0 |

(2) 矿坑涌水

地下开采会产生矿坑涌水，根据《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》：采用水文地质比拟法进行预测（已考虑大气降雨的渗入量），预测吉照矿区矿坑总涌水量约为 5.03~6.54L/s，即 435.6~753.2m³/d。

原有工程于 2014 年 7 月停产后未有采矿活动。本次环评期间未能取得矿坑涌水，矿坑涌水水质引用原环评《融安县吉照铁矿年产 5 万吨褐铁矿续采项目环境影响报告书》中的矿坑涌水水质监测结果：原环评对原有民采窿口 PD28 和 PD9-2 的出水水质进行实测，其中 PD28 窿口是 10 号矿体原有民采采空区 CK2 的排水口，PD9-2 窿口是 9 号矿体原有民采采空区 CK5 的排水口，PD28 和 PD9-2 窿口的出水水质监测结果详见表 3.4-6。

表 3.4-6 PD28 和 PD9-2 矿坑涌水监测结果 单位：mg/L（pH 值除外）

| 水样及标准值 污染物 | PD28 | PD9-2 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 | 《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）（非酸性废水）限值 |
|---------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------|--|
| pH 值 | 7.63 | 7.85 | 6.5~8.5 | 6~9 |
| 悬浮物 | 4 | 4 | —— | 70 |
| 硫化物 | 0.009 | 0.008 | —— | 0.5 |
| 总硬度 | 411 | 173 | ≤450 | —— |
| 氨氮 | 0.166 | 0.026 | ≤0.5 | —— |
| 硫酸盐 | 215 | 67 | ≤250 | —— |
| 高锰酸盐指数 | 0.6 | 0.7 | / | —— |
| 硝酸盐（以氮计） | 0.40 | 0.33 | ≤20 | —— |
| 亚硝酸盐（以氮计） | 0.001L | 0.001L | ≤1.0 | —— |
| 汞 | 0.06×10 ⁻³ | 0.05×10 ⁻³ | ≤0.001 | 0.05 |
| 铁 | 0.17 | 0.03L | ≤0.3 | —— |
| 锰 | 0.08 | 0.01L | ≤0.1 | —— |
| 铜 | 0.002 | 0.002 | ≤1.0 | —— |
| 锌 | 0.856 | 0.565 | ≤1.0 | —— |
| 砷 | 0.5×10 ⁻³ | 0.3×10 ⁻³ L | ≤0.01 | 0.5 |
| 镉 | 7.26×10 ⁻³ | 2.45×10 ⁻³ | ≤0.005 | 0.1 |
| 铅 | 0.048 | 0.001L | ≤0.01 | 1.0 |
| 铬（六价） | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | 0.5 |
| 氟化物 | 0.05L | 0.05 | ≤1.0 | 10 |

注：未检出以“检出限+L”表示。

由表 3.4-6 可以看出，原有 PD28 和 PD9-2 窿口的排水水质符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准和《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）（非酸性废水）限值。由此可以看出：项目实施后地下开采产生的矿坑涌水水质可以达到《地

下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准和《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）（非酸性废水）限值。

本评价分析得出：项目矿山开采不产生酸性废水，矿坑涌水只需经沉淀池处理后即可达标排放，因此项目不需设其他矿坑涌水处理设施，但必须制定完善的矿坑涌水监测计划，对矿坑涌水水质进行跟踪监测，如若发现监测结果超标，则需针对水质监测超标情况改进污水处理设施，确保矿坑涌水的各项污染物能达标排放。

3.4.2.3 噪声源分析

（1）机械设备噪声

项目使用的机械设备包括凿岩机、挖掘机、装岩机、空压机、自卸汽车、装载机等。机械设备噪声的声压级一般在 80~105dB（A）之间，项目开采期各机械设备噪声源强详见表 3.4-7。

表 3.4-7 各设备噪声源强一览表

| 设备 | 数量 | 声压级 | 排放特征 | 位置 | 降噪措施 | 降噪后源强 |
|-------|----|-----|------|------|--------------------|-------|
| 凿岩机 | 6 | 105 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 95 |
| 凿岩台车 | 2 | 105 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 95 |
| 挖掘机 | 4 | 95 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 85 |
| 装载机 | 2 | 95 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 85 |
| 主扇风机 | 2 | 90 | 连续 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 80 |
| 电耙 | 2 | 85 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 80 |
| 耙斗装岩机 | 4 | 95 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 75 |
| 拖拉机 | 4 | 80 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 75 |
| 空压机 | 3 | 90 | 连续 | 开采区 | 选用低噪音设备、基础减震 | 80 |
| 自卸汽车 | 7 | 80 | 间断 | 运输沿线 | 严禁超载，经过村庄减速慢行、禁止鸣笛 | 70 |
| 水泵 | 4 | 85 | 连续 | 矿洞 | 选用低噪音设备、基础减震 | 75 |

（2）爆破噪声和震动

爆破噪声由爆破源附近的空气冲击波形成，属间歇性高脉冲噪声，持续时间短，声压级约 110dB（A），伴随着爆破会引发爆破区周围环境一定程度的震动。项目爆破点位于地下矿坑，埋藏较深，且矿体围岩结构稳定，爆破噪声及震动对地表环境的影响较小。

3.4.2.4 固体废物

(1) 固体废物产生情况

项目营运期产生的固体废物主要包括表土、开采废石和生活垃圾。项目不在矿山进行机械维修，故不产生废机油、含油抹布等。

1) 表土

矿区第四系表土层主要分布于平缓山坡、山前平地，矿山露天开采范围主要位于突出地表的 A 山峰，露天开采范围内大部分地段岩石裸露，仅在山脚处有部分表土覆盖。设计露天开采平面面积约 37000m²，预计可收集的第四系表土约 6000m³。项目露天开采年开采 300 天，开采期限为 5.8 年，则表土平均产生量为 1034.5m³/a。

露天开采范围内的第四系表土层采用挖掘机剥离，汽车运输，堆存在表土堆放场内，用于矿山后期土地复垦之用。

2) 开采废石

①露天开采废石量

本矿区淋滤氧化型褐铁矿体均产于（ $\in q^2D_2d$ ）角度不整合面之上的中泥盆统东岗岭组（D2d）矿体顶底板大部分为东岗岭组灰岩，顶板灰岩盖层 18~138m 不等，主要受矿体之上灰岩山体地形变化而变化，处于山顶之下的部分，盖层厚度最大。

设计露天开采的 10 号矿体上部石灰岩山体分为 A、B 两座山峰，设计将对整座 A 山峰及 B 山峰部分山体进行剥离，根据露天开采最终境界平面图及矿区地形图，可量出开采境界内各等高线所围的面积，以相邻两等高线的面积平均值乘以等高距即得两等高线之间的体积。将各层体积累加即得矿山露天开采终了时的总剥离量。露天开采废石剥离量估算详见表 3.4-8。

表 3.4-8 露天开采废石剥离量估算表

| 开采分层标高(m) | 等高线面积(m ²) | 相邻两等高线面积平均值(m ²) | 相邻两等高线高差(m) | 相邻两等高线间容积(m ³) | 累加容积(m ³) |
|-----------|------------------------|------------------------------|-------------|----------------------------|-----------------------|
| 485.06 | / | / | / | / | / |
| 480 | 107 | 53.5 | 5.06 | 271 | 271 |
| 470 | 813 | 460 | 10 | 4600 | 4871 |
| 460 | 1888 | 1350.5 | 10 | 13505 | 18376 |
| 450 | 3325 | 2606.5 | 10 | 26065 | 44441 |
| 440 | 5214 | 4269.5 | 10 | 42695 | 82265 |

| 开采分层标高(m) | 等高线面积(m ²) | 相邻两等高线面积平均值(m ²) | 相邻两等高线高差(m) | 相邻两等高线间容积(m ³) | 累加容积(m ³) |
|-----------|------------------------|------------------------------|-------------|----------------------------|-----------------------|
| 430 | 7822 | 6518 | 10 | 65180 | 152316 |
| 420 | 11871 | 9846.5 | 10 | 98465 | 250781 |
| 410 | 19646 | 15758.5 | 10 | 157585 | 408366 |
| 400 | 26390 | 23018 | 10 | 230180 | 638546 |
| 390 | 30076 | 28233 | 10 | 282330 | 920876 |
| 380 | 27596 | 28836 | 10 | 288360 | 1209236 |
| 370 | 19658 | 20636 | 10 | 206360 | 1415596 |
| 360 | 8572 | 9526 | 10 | 95260 | 1510856 |

矿山露天开采终了总的剥离量为 151.09 万 m³，石灰石围岩体重为 2.6t/m³，折合 392.8 万 t。项目露天开采年开采 300 天，开采期限为 5.8 年，则开采废石平均产生量为 67.72t/a。

②地下开采废石量

项目设计地下开采井巷大部分为沿脉掘进，且采用后退式回采，井下产生的废石量较少，井下开采产生的废石全部用于回填开采时产生的采空区，不运出地表，故不进行井下废石量计算。

3) 生活垃圾

矿山员工共 45 人，均不在矿山住宿，生活垃圾按每人每天 0.5kg 计，则产生量为 22.5kg/d，6.75t/a。员工生活垃圾分类处理，塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作肥。

项目固体废物产生情况统计见表 3.4-9。

表 3.4-9 项目固体废物产生情况表

| 序号 | 名称 | 产生环节 | 形态 | 主要成分 | 产生量 |
|----|------|------|----|---------|-------------------------|
| 1 | 表土 | 表土剥离 | 固态 | 泥土 | 1034.5m ³ /a |
| 2 | 废石 | 露天开采 | 固态 | 石灰石 | 67.72 t/a |
| 3 | 生活垃圾 | 日常生活 | 固态 | 塑料、瓜果皮屑 | 6.75t/a |

(2) 固体废物属性判定

根据《固体废物属性鉴别标准 通则》(GB34330-2017)，固体废物属性判定结果见表 3.4-10。

表 3.4-10 项目固体废物属性判定表

| 序号 | 名称 | 产生环节 | 形态 | 主要成分 | 是否属于固废 | 处置措施 | 最终去向 |
|----|------|--------|----|---------|--------|----------------|-------|
| 1 | 表土 | 表土剥离 | 固态 | 泥土 | 是 | 堆至表土场 | 矿山复垦 |
| 2 | 废石 | 露天开采剥离 | 固态 | 石灰石 | 是 | 堆至废石场 | 外售 |
| 3 | 生活垃圾 | 日常生活 | 固态 | 塑料、瓜果皮屑 | 是 | 塑料回收, 有机垃圾堆沤作肥 | 油茶林施肥 |

(3) 危险废物

项目开采期产生的固体废物中, 剥离的表土为地表覆盖层, 不属于危险废物; 生活垃圾不属于危险废物。开采废石引用原环评《融安县吉照铁矿年产 5 万吨褐铁矿续采项目环境影响报告书》的浸出毒性鉴定结果进行分析, 数据详见表 3.4-11。

表 3.4-11 原有工程废石与尾矿浸出毒性实验结果 单位: mg/L, pH 除外

| 检测单位 | 项目 | 废石检测值 | 尾矿检测值 | 危险废物鉴别标准 | 《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012) |
|-------------------------------|-----------------------|---------|--------|-------------|-------------------------------|
| 中国地质科学院 岩溶地质研究所实 验室 | pH 值 | 7.28 | 7.36 | ≥12.5 或≤2.0 | 6~9 |
| | 铜 | 0.031 | 0.106 | 100 | — |
| | 锌 | 0.010 | 0.167 | 100 | — |
| | 镉 | 0.003 | 0.042 | 1 | 0.1 |
| | 铅 | 0.003 | 0.062 | 5 | 1.0 |
| | 铬 | 0.002L | 0.023 | 15 | 1.5 |
| | 汞 | 0.0005L | 0.005L | 0.1 | 0.05 |
| | 镍 | 0.041 | 0.062 | 5 | 1.0 |
| | 砷 | 0.01L | 0.01L | 5 | 0.5 |
| | 氟 | 0.02L | 0.03 | 100 | 10 |
| 广西壮族自治区 分析测试研究中心 (补充检测) | 铁(Fe) | 2.03 | 2.16 | — | — |
| | 硫化物(S ²⁻) | <0.02L | <0.02L | — | 0.5 |
| | 锰(Mn) | 0.047 | 0.064 | — | — |
| | 铬(Cr) | <0.01L | 0.079 | 15 | 1.5 |

注: 未检出以“检出限+L”表示。

由表 3.4-11 的废石浸出毒性实验结果可知, 开采废石不属于危险废物, 为一般工业固体废物。

综上所述, 本项目无危险废物产生。

3.4.2.5 营运期污染物排放量汇总

综上所述, 项目营运期污染源排放情况统计见表 3.4-12。

表 3.4-12 污染源排放量统计

| 类别 | 污染物名称 | 产生量 t/a | 削减量 t/a | 排放量 t/a |
|------|--------------------------|---------|---------|---------|
| 废气 | 颗粒物 | 12.86 | 8.997 | 3.863 |
| | NO _x | 0.79 | 0 | 0.79 |
| | CO | 7.74 | 0 | 7.74 |
| 矿井涌水 | 废水量（万 m ³ /a） | 22.6 | 1.1 | 21.5 |
| 生活污水 | 废水量（万 m ³ /a） | 0.162 | 0.162 | 0 |
| | COD _{Cr} | 0.49 | 0.49 | 0 |
| | BOD ₅ | 0.32 | 0.32 | 0 |
| | SS | 0.32 | 0.32 | 0 |
| | NH ₃ -N | 0.05 | 0.05 | 0 |
| 固体废物 | 表土（m ³ /a） | 1034.5 | 1034.5 | 0 |
| | 废石 | 67.72 | 67.72 | 0 |
| | 员工生活垃圾 | 6.75 | 6.75 | 0 |

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

融安县位于广西北部，地处北纬 $24^{\circ}46' \sim 25^{\circ}34'$ ，东经 $109^{\circ}13' \sim 109^{\circ}47'$ 。东面与永福、临桂等县接壤，南面与柳城、鹿寨等县毗邻，西面与融水县相邻，北面与三江、龙胜县交界。与柳州、桂林分别相距 110 公里和 140 公里。

融安县吉照铁矿位于融安县泗顶镇吉照村南西约 1km 处，隶属融安县泗顶镇所辖。泗顶镇位于融安县城东南部 40 公里，是融安县的东南门，东距桂林市 119 公里，南与桥板、沙子两乡接壤，西接浮石镇，北与大坡乡相邻；省道 306 线横穿境内，交通便利，地理区域优越。

融安县吉照铁矿地理坐标为东经 $109^{\circ}29'00'' \sim 109^{\circ}29'25''$ ，北纬 $24^{\circ}59'30'' \sim 25^{\circ}00'30''$ ，中心地理坐标为：东经 $109^{\circ}29'13''$ ，北纬 $25^{\circ}00'00''$ 。矿区北西距泗顶镇约 7km，西距融安县城约 48km。矿区距 209 国道及枝柳铁路浮石火车站约 32km，矿区有简易公路（砂石路面）与桥板镇～泗顶镇县级公路相接，交通较为便利。项目地理位置见“附图 1 项目地理位置图”。

4.1.2 地形地貌

融安县境内地形复杂，类型多样，东北部土山连绵，东南部石山林立，西南部及融江沿岸属丘陵地带，夹杂小块平原，地势东高西低，北高南低。东北部由广福顶山脉所弧环，海拔均在 1000m 以上，属中山、低山及丘陵地区；东南部为岩溶峰林洼地和岩溶峰丛谷地，西南部多为岩溶孤峰平原区，地势较为平坦；西北部为融江河谷小平原。境内山脉中，最高的广福顶海拔 1457.8m，往东延伸的有三阳顶、九峰山、香炉岭、狮子岭、黑石界、十二瓣山、波有领等，海拔均在 1000m 以上。往北延伸的有从白山、翁古顶、雨花山、猫头顶等，海拔亦在 1000m 以上。南部边缘有圣山岭等，海拔在 400m 以上。西部边缘是元宝山脉延伸来的山脉，海拔在 700m 以上。

融安县吉照铁矿地处岩溶峰丛谷地地貌，属低山丘陵区，地形起伏较大，处于一近南北向长条形洼地中，总体上南、北地势高，东西洼地低，最低标高+325m，最高为矿

区南西端的灰岩山峰+499.5m，相对高差约 175m。山体自然坡度 30~75°，一般上陡下缓，地形坡度 15~35°，洼地底部坡度 1~10°。

4.1.3 地质状况

融安县全县处于广西“山”字型构造的中轴脊柱东侧，属云贵高原延伸而来的桂北山地，向桂中岩溶峰林洼地、岩溶峰丛谷底及柳州台地的过渡地带，山地占总面积的 21.70%。融安县位于江南古陆南缘，县境内沉积岩分布极广。华南最古老的地层上元古界丹洲群、震旦系、下古生界寒武系、上古生界泥盆系、石炭系及新生界第四系均有分布，特别是下古生界寒武系和上古生界泥盆系发育齐全，分布广泛，占全县的 80%以上。县境的中部及北部地区主要为寒武系，南部位泥盆系。地层分布从北至南由老渐新。

(1) 矿区地质

矿区位于融安至洛崖区域性大断层和大坡圩至亚新断层东侧，且矿区又处于泗顶至屯秋水平岩层平缓挠褶区西侧，但矿区离区域构造较远，矿区内次一级断裂构造发育一般，以北北东向和北东向为主，次一级断裂构造共有 5 条，分别为 F1、F2、F3、F4、F5 断层，其中 F1 规模较大。

(2) 矿区地层

矿区出露地层主要有下寒武系、泥盆系和第四系。按其岩性组合特征自下而上分述如下。

1) 寒武系清溪组($\in q^2$)：主要分布于吉照矿区中部低洼处，零星出露，大部分为第四系残坡积层和中泥盆统碳酸盐岩覆盖。上部为灰色、灰绿色，厚层细粒含绢云母砂岩、中细粒长石石英杂砂岩、碳质板岩、碳质砂岩等。中细粒长石石英杂砂岩主要矿物组成：石英 58~61%、长石 9~15%、绢云母 15~25%、高岭石 3~5%、(水)黑云母 1~2%。下部为灰绿色，中厚层绢云母粉砂岩及灰绿色页岩，页岩中常夹有灰黑色泥岩，层理发育，常见有浸染状黄铁矿。岩层产状倾向 140°~160°，倾角 38°~70°，地层厚度 300~614m。与上覆(D_2d)呈角度不整合接触。

2) 泥盆系中统东岗岭组(D_2d)：出露面积较大，分布于整个矿区，岩性上部为灰黑色厚层状中粒结晶白云岩夹灰岩，富含层孔虫，腕足类等化石。中部为中、厚层状深灰色灰岩或疙瘩状泥质灰岩，下部为深灰色白云质灰岩、含燧石条带灰岩底部夹浅灰兰色

薄层砂岩、粉砂质泥岩。该层位为吉照矿区的淋滤型褐铁矿主要含矿、赋矿层位大部分矿体赋存在该段地层中、下部。岩层产状倾向 $90^{\circ}\sim 140^{\circ}$ ，倾角 $5^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ，地层厚度 137~340m。

3) 第四系 (Q): 出露为残坡积层或冲积层，主要分布于平缓山坡、山前平地、山间凹地，基底为($\in q^2$) 砂岩和灰岩。该层为本区堆积型褐铁矿含矿层，厚度 0~16m。

①残坡积层: 为褐黄色-褐红色(局部黄色)粘土或亚粘土，土质松散且质纯，粘土中夹杂较多褐铁矿块及颗粒。厚度 1~10m。

②冲积层: 为黄—褐黄色，土质坚实，夹杂较多石英砾石，砾石直径约为 0.5~1.5cm，少量为 2~4cm，砾石多呈圆形，部分呈次圆形状。厚 0.5~3m。

(3) 层间滑动

层间滑动面的生成与断层有密切的关系。这种构造的特点是分布面积大，层间滑动面产状大致与岩层一致呈波状起伏，与($\in q^2 \setminus D_2d$) 不整合面关系密切，在($\in q^2 \setminus D_2d$) 不整合面之上常见有一层约 0.5~1.0m 兰灰色薄层状粉砂质板岩特别碎裂，这与其受底部较为刚性的砂岩和上部灰岩互相错动挤压有关。层间滑动的另外结果是使得上下盘岩层，特别是上盘造成若干张节理。

层间滑动是构成矿区内平缓矿体的重要构造条件，它们的产状变化也直接改变了矿体产状的变化。

(4) 节理及裂隙

矿区内 D_2d 灰岩的节理及裂隙非常发育。绝大部分发育的方向与矿区内主要构造断裂是一致的，以北西及北北西向为主。纵节理(北北东向)又比横节理(北东东向)较为普遍。北西及北北西的节理常常与同一方向的断层共生，为矿体富集的另一重要因素。大部分节理均为后期方解石或白云石脉充填，但也有张开较大的裂隙，通常宽度 1~2cm。

(5) 岩浆岩

区域侵入岩活动不甚强烈，在测区西北距约 30km 为元宝山加里东期花岗岩，元古代屯超基性岩、基性岩。花岗岩呈椭圆形岩基产出，出露面积约 300km²，侵入于丹洲群形成的元宝山复式背斜核部，长轴近南北向。超基性岩、基性岩呈似层状、透镜状、脉状产出或成群顺层侵入于丹洲群地层中，环绕花岗岩体周围分布。

4.1.4 气象气候

融安县地处北回归线北面，气候属中亚热带季风气候区，太阳辐射强，气候温和，冬短夏长，雨水充沛，雨热同季。

据融安县气象站 20 年（（2000 年~2019 年））统计资料，融安县多年平均气温 19.7℃ 左右，最高气温为 40℃，最低气温为-2.4℃；多年平均降雨量 1879.8mm，年平均总日照时数 1396.7 小时，年均蒸发量 1365.9mm，秋冬两季干旱；年均相对湿度 77.9%；县境内常年主导风向为东北风，夏季多为偏南风，冬季多为偏北风，年平均风速为 1.4m/s。

4.1.5 水文

（1）地表水

融安县水系发达，水资源丰富。全县大小河流 48 条，较大的河流有融江、浪溪河、甫上河、牛岭河、泗淮河、沙子河、保江河、雅瑶河、黄金河、泗顶河。其中融江是柳江最大支流，地跨桂、黔、湘三省（区），干流全长 773.3km，流域面积 5.72 万 km²，县域内河长 35.9km，河宽 355~440m，河深 4.1~19.0m，流域面积 21585km²，干流评价坡度 0.3%，最大流量 36500m³/s；多年平均流量 611m³/s，平均流速为 0.49m/s，年径流量为 193 亿 m³；实测最小月平均流量为 55.3m³/s，相应流速为 0.08m/s；最小日平均流量为 23.7m³/s，相应流速为 0.06m/s。

矿区内无河流分布，矿区外围东侧约 800m 处有一北南向的吉照小溪，常年流水。吉照小溪流量受降雨控制，季节性变化大，正常流量 2.55L/s，雨季 8.8~9.8L/s。矿区外南东方向约 1500m 有一个水库一路头水库，水库外形体呈近似等腰三角形。最大长度约为 800 米，最大宽度约为 270 米，占地面积 0.11 平方千米。旱、雨季均有能蓄水，旱季水位一般为 342 米，雨季水位可达 346 米，水库最大库容量为 1.443×10⁶m³。矿区内主要地表水体为 13 号矿体东南面的水塘，水塘面积约 3800m²，野外调查时，水最深为 0.9m，接受大气降雨的补给。大气降水沿地表向地形低洼的水塘或采区东部低洼处排泄。

项目所在区域地表水分布情况详见“附图 9 项目所在区域地表水系图”。

（2）地下水

融安县县域内地下水主要分布在东南部岩溶区的板桥、沙子、泗顶、东起等乡（镇），分布面积 694.1km²，总水量 0.22 亿 m³。主要河流有 3 条，即沙子乡的古益河、大良乡

官村地下河、龙寨地下河。地下水水质类型主要为重碳酸钙水。项目所在区域水文地质情况详见“附图 10 项目所在区域水文地质图”。

以分水岭为水文地质边界，融安县吉照铁矿区所在为古代屯水文地质单元，地下水沿地形地势向较低处径流，自北向南排泄于社宜河，最终流入沙子河。

根据地下水的赋存条件，结合岩性及岩组结构，矿区地下水类型相应分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水三类。融安县吉照铁矿处于 NE-SW 向斜轴部丘陵地区，峰丛洼地、谷地，山体裸露，洼地、溶隙、溶洞较发育，有利于降雨直接补给地下水，因此区域地下水补给主要来自大气降水补给。地下水顺地形从地势高处向低处径流，主要以泉的形式排泄，泉一般分布在峰丛山脚，多数泉流量在 1~10L/s 之间，少数泉流量 >10L/s，泉水流入溪沟，最终向社宜河排泄。

碳酸盐岩裂隙溶洞水接受大气降水补给，透水性中等，地下水通过裂隙以泉和充水溶洞的形式向地表排泄，矿区水文地质单元内有三处泉水，泉流量在 0.01~1.10L/s，泉水最终汇集流入矿区东侧的小水沟，矿区东侧小水沟流量一般为 2.55~9.80L/s；矿区下游古代屯、大路屯附近山脚有两条地下河伏流，枯水期有水流出，进出口分别在山角的一边与另一边，流量一般为 2.00~12.77L/s。基岩裂隙水含水层为弱透水层，接受大气降水和溪沟的垂向入渗补给，受地形条件的控制，补给条件差。项目矿区水文地质情况详见“附图 10 项目所在区域水文地质图”。

4.1.6 土壤

融安县县内海拔 1000m 以上为黄壤，海拔 500~1000m 以内为黄红壤，海拔 500m 以下为红壤。

融安县县内在山地、高丘、低丘分布着砂页岩、页岩母质发育的红壤，石灰岩山区分布着石灰岩发育的棕色石灰土，地势较低的山谷、河谷分布古代洪积物和河流积物发育的冲积土和水稻土。

根据现场调查，矿区及周边土壤属黄壤土，表层上部为红褐色、灰褐色粘土、粉砂质粘土，含腐植质及植物根须；下部为棕黄色、细腻结构体黏土，由大小不等的岩石碎块或颗粒组成，层理不明显。从垂直剖面看，表层为风化强烈的岩石细屑，下面的岩石矿物分解较差，具有较大棱角碎块。在本矿区范围内岩石大部分裸露地表，覆土层较薄，

有机质含量低，土层主要分布于灰岩表面岩溶裂隙中，厚度 0.3~0.6m，；在矿区中部洼地或者缓坡区域土层厚度大，可达 1.0~3.0m，有机质含量>20g/kg，富含铁、铝氧化物，盐基饱和度低，土壤偏酸性，PH 值 5.5~6.5。

4.1.7 生物多样性

融安县地处亚热带季风气候区，气候温和，光照适中，雨量充沛，空气湿度较大，生长季节较长，农、林、牧、果业发展潜力巨大。

融安县物产资源丰富，全县有林面积 257.5 万亩，森林覆盖率近 70%，林木蓄积量达 500 万 m³，盛产杉、松及樟木、椎木等。全县竹林面积 30 多万亩，主要有毛竹、篙竹、假楠竹等，其中优质毛竹占 80%以上。

县域生物资源较为丰富，野生植物有 2000 多种，其中药用类 1150 多种，果类 40 多种，竹类 21 种，木材类 24 种。常见林木树种有杉木、松树、樟树、椎木等 30 多种，常见灌木树种有油茶、桃金娘、野牡丹、三叉虎等。主要的野生植物有茉莉花、蔷薇花、杜鹃花、黄精、百合、何首乌、香附子、五倍子、龙须草、芭芒草、黄茅草、明目草、山葡萄等。常见药用植物有青蒿、罗汉果等，果树有金桔、沙田柚、脐橙、板栗等。

县域内共有陆生脊椎动物 200 多种，其中鸟类 40 多种，兽类 40 多种，鱼类 100 多种。

项目矿区地处亚热带季风气候区，地带性植被类型为季风常绿阔叶林，组成种类复杂多样。根据现场初步调查，矿区附近的天然植被较为简单，多为杂树、稀疏残林，矿区天然植被主要为以桃金娘、鲫鱼胆、牡荆、芒萁、芒、纤毛鸭嘴草、类芦等为主的灌草丛，类型和结构均较简单。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状

4.2.1.1 空气质量达标区判定

项目位于柳州市融安县，根据柳州市生态环境局公布的《2019 年柳州市生态环境状况公报》，融安县 2019 年环境空气质量监测结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域空气质量现状评价表

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|-------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|------|
| SO ₂ | 年均浓度 | 20 | 60 | 33.3 | 达标 |
| | 24h 平均第 98 百分位数 | 44 | 150 | 29.3 | 达标 |
| NO ₂ | 年均浓度 | 13 | 40 | 32.5 | 达标 |
| | 24h 平均第 98 百分位数 | 27 | 80 | 33.8 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年均浓度 | 58 | 70 | 82.9 | 达标 |
| | 24h 平均第 95 百分位数 | 112 | 150 | 74.7 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年均浓度 | 42 | 35 | 120.0 | 超标 |
| | 24h 平均第 95 百分位数 | 89 | 75 | 118.7 | 超标 |
| CO | 24h 平均第 95 百分位数 | 1.6mg/m ³ | 4 mg/m ³ | 40.0 | 达标 |
| O ₃ | 日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数 | 112 | 160 | 70.0 | 达标 |

从上表统计结果可知，PM_{2.5}的年均浓度和第 95 百分位数 24h 平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值要求，其他五项基本因子达标。根据 HJ2.2-2018 区域达标判断方法，判定项目所在评价区域为不达标区，超标因子为 PM_{2.5}。

4.2.1.2 其他污染物环境质量现状补充监测

（1）补充监测点位及监测项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合项目所在地常年主导风向、周边环境特点及项目污染物排放特征，以主导风向为轴向，本次环境空气质量现状补充监测设置 1 个监测点，监测项目为 TSP。监测点布设见表 4.2-2，监测点位置见“附图 11 项目环境质量现状监测布点图”。

表 4.2-2 其他污染物补充监测点位基本信息

| 编号 | 监测点名称 | 监测因子 | 相对厂址方位 | 相对厂址距离/m |
|----|-------|------|--------|----------|
| A1 | 矿部 | TSP | 矿场内部 | / |

（2）监测时间与频率

广西中圳检测技术有限公司技术人员于 2020 年 9 月 21 日~2020 年 9 月 28 日连续采样 7 天。TSP 监测 24 小时平均浓度，每天监测一次。

表 4.2-3 监测时间与频率一览表

| 监测因子 | 监测频次 | 采样时间 |
|------|---------------------|-----------------------|
| TSP | 监测 7 天, 1 次/天 (日均值) | 2020.09.21~2020.09.28 |

采样的同时记录气温、气压、风向、风速气象等参数及周围环境状况。

(3) 监测分析方法

采样按照《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2017)要求进行,按《空气和废气监测分析方法》进行分析,详见表 4.2-4。

表 4.2-4 环境空气采样分析方法

| 监测项目 | 分析方法 | 检出限 |
|------|---|-------------------------|
| TSP | 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》(GB/T15432-1995)及 2018 年修改单 | 0.001 mg/m ³ |

(4) 评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准限值为评价标准。

(5) 评价方法

①现状评价内容

按 HJ2.2-2018 相关规定,对污染物的短期浓度进行环境质量现状评价,采用对标法对监测因子进行评价,对照监测因子有关的环境质量标准,分析监测因子的达标情况。

污染物的最大浓度占标率按下式计算:

$$Pi=Ci/Co_i \times 100\%$$

式中:

P_i ——第 i 个污染物的最大浓度占标率, %;

C_i ——第 i 个污染物的实测最大浓度;

Co_i ——第 i 个污染物的环境空气质量标准。

对于超标的污染物,计算其超标倍数和超标率。

超标倍数按下式计算:

$$Bi=(Ci-Si)/Si$$

式中:

B_i ——表示超标项目 i 的超标倍数;

C_i ——超标项目 i 的浓度值；

S_i ——超标项目 i 的浓度限值标准。

超标率按下式计算：

$$\text{超标率} = \frac{\text{超标数据个数}}{\text{总监测数据个数}} \times 100\%$$

②环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

采用补充监测数据进行现状评价，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。按下式进行计算：

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中：

$C_{\text{现状}(x,y)}$ ——环境空气保护目标及网格点 (x,y) 环境质量现状浓度；

$C_{\text{现状}(j,t)}$ ——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度；

n ——现状补充监测点位数。

（6）监测结果与评价

①补充监测数据监测结果与评价

其他污染物监测点补充监测结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 其他污染物环境质量现状监测结果表

| 监测点位 | 污染物 | 平均时间 | 评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓度 占标率/% | 超标 率/% | 达标 情况 |
|-------|-----|------|--------------------------------------|--|---------------|-----------|----------|
| A1 矿部 | TSP | 24h | 300 | 69~79 | 26.3% | 0 | 达标 |

注：监测结果小于方法检出限或未检出以“ND”或“<+检出限”表示。

由表 4.2-5 可知，补充监测期间，TSP 的 24h 平均浓度在监测期间满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值。

4.2.2 地表水环境质量现状评价

4.2.2.1 监测点布设

本次评价对矿区东北部的水塘和矿区东面的吉照小溪进行取样监测，监测点布设情况详见表 4.2-6。

表 4.2-6 地表水环境质量现状调查监测断面点位布设表

| 序号 | 监测断面名称 | 具体位置 |
|----|----------------|------------------------|
| 1 | SW1 矿区东北部水塘出水口 | 矿区 13 号矿体东南面的水塘排水口 |
| 2 | SW2 吉照小溪断面 | 吉照小溪与矿区水塘排水沟交汇处上游 100m |
| 3 | SW3 吉照小溪断面 | 吉照小溪与矿区水塘排水沟交汇处下游 250m |
| 4 | SW4 吉照小溪断面 | 吉照小溪与矿区水塘排水沟交汇处下游 600m |
| 5 | SW5 吉照小溪断面 | 吉照小溪与矿山东面排水沟交汇处上游 100m |
| 6 | SW6 吉照小溪断面 | 吉照小溪与矿山东面排水沟交汇处下游 300m |
| 7 | SW7 吉照小溪断面 | 吉照小溪与矿山东面排水沟交汇处下游 750m |

4.2.2.2 监测项目

水温、pH 值、DO、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氟化物、氨氮、总磷、硫化物、石油类、砷、汞、镉、铅、锰、锌、铁、六价铬共 20 项。

4.2.2.3 监测采样及分析方法

监测和分析方法按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91—2002)中的有关规定进行。地表水监测因子的分析方法和最低检出限见表 4.2-7。

表 4.2-7 地表水监测因子及分析方法

| 分析项目 | 分析方法及来源 | 检出限 | 使用仪器 | 仪器编号 |
|------|----------------------------------|-----|-----------------------|--------|
| 水温 | 水质水温的测定 温度计法 GB 13195-1991 | — | 温度计 SWL1-1 | TQ-201 |
| pH 值 | 水质 pH 值的测定玻璃电极法 GB 6920-1986 | — | 便携式 pH 计 PHBJ-261L | TQ-253 |
| | | | 便携式溶解氧仪 JPBJ-609L | TQ-260 |
| 溶解氧 | 水质溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009 | — | 便携式溶解氧仪 JPBJ-609L | TQ-260 |

| 分析项目 | 分析方法及来源 | 检出限 | 使用仪器 | 仪器编号 |
|---------|--|------------|---------------------|--------|
| 悬浮物 | 水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989 | 4 mg/L | 电子天平 FA2204B | TQ-04 |
| | | | 电热恒温鼓风干燥箱 DHG-9053A | TQ-12 |
| | | | 鼓风干燥箱 DHG-9240A | TQ-114 |
| 化学需氧量 | 快速密闭催化消解法《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2002年) | 2 mg/L | 微波消解装置 WXJ-III | TQ-169 |
| 五日生化需氧量 | 水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009 | 0.5mg/L | 生化培养箱 LRH-250A | TQ-216 |
| | | | 溶解氧测定仪 JPSJ-605F | TQ-236 |
| 氟化物 | 水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016 | 0.006mg/L | 离子色谱仪 ICS-600 | TQ-109 |
| 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009 | 0.025mg/L | 紫外可见分光光度计 D-7PC | TQ-103 |
| 总磷 | 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989 | 0.01mg/L | | |
| 硫化物 | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996 | 0.005mg/L | | |
| 石油类 | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018 | 0.01mg/L | | |
| 砷 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014 | 0.3μg/L | 原子荧光光度计 AFS-8530 | TQ-108 |
| 汞 | | 0.04μg/L | | |
| 镉 | 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 | 0.05μg/L | 电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ | TQ-118 |
| 铅 | | 0.09μg/L | | |
| 锰 | | 0.12μg/L | | |
| 锌 | | 0.67μg/L | | |
| 铜 | | 0.08μg/L | | |
| 铁 | | 0.82μg/L | | |
| 六价铬 | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987 | 0.004 mg/L | 紫外可见分光光度计 UV-7504 | TQ-007 |

4.2.2.4 监测时间及频率

各地表水监测断面的水质连续监测 3 天，每天采样 1 次。采样时间为 2020 年 9 月 21 日~2020 年 9 月 23 日。

(5) 评价方法

各项因子采用《环境影响评价技术导则》中推荐的标准指数法进行评价。公式为：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ ——污染物 i 在监测点 j 的标准指数，标准指数大于 1，说明水质已受到该污染物的污染；

$C_{i,j}$ ——污染物 i 在监测点 j 的浓度；

C_{si} ——水质参数 i 的地面水水质标准。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f=468/(31.6+T)$ ，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$ ；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

S ——实用盐度符号，量纲一；

T ——水温，℃。

pH 值的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} —评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} —评价标准中 pH 值的上限值。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

4.2.2.5 评价标准

监测断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。具体标准限值见。

4.2.2.6 监测结果统计及评价

项目各地表水监测断面监测数据详见附件 7，监测结果评价详见表 4.2-8。

表 4.2-8 地表水环境质量现状调查监测断面点及水质评价结果一览表

单位: mg/L (pH 值无量纲)

| 监测项目 | | SW1 矿区东北部水塘出水口 | SW2 吉照小溪断面 | SW3 吉照小溪断面 | SW4 吉照小溪断面 | SW5 吉照小溪断面 | SW6 吉照小溪断面 | SW7 吉照小溪断面 |
|---------|---------|----------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| pH 值 | 监测值范围 | 7.18~7.20 | 7.23~7.26 | 7.19~7.25 | 7.22~7.28 | 7.46~7.54 | 7.32~.34 | 7.26~7.31 |
| | 标准指数 Pi | 0.09~0.1 | 0.115~0.13 | 0.095~0.13 | 0.11~0.14 | 0.23~0.27 | 0.16~0.17 | 0.13~0.155 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 悬浮物 | 监测值范围 | 7~8 | 6~8 | 5~8 | 7~8 | 5~7 | 5~7 | 5~6 |
| | Pi 标准指数 | 0.23~0.27 | 0.2~0.27 | 0.17~0.27 | 0.23~0.26 | 0.17~0.23 | 0.17~0.23 | 0.17~0.2 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 溶解氧 | 监测值范围 | 6.85~6.93 | 6.78~6.84 | 6.35~6.41 | 6.34~6.39 | 6.41~6.44 | 6.37~6.48 | 6.53~6.62 |
| | 标准指数 Pi | 0.36~0.41 | 0.41~0.42 | 0.55~0.57 | 0.55~0.57 | 0.53~0.54 | 0.52~0.56 | 0.49~0.5 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 化学需氧量 | 监测值范围 | 7~8 | 4~5 | 3~4 | 6~7 | 6~7 | 7~7 | 8~9 |
| | 标准指数 Pi | 0.35~0.4 | 0.2~0.25 | 0.15~0.2 | 0.3~0.35 | 0.3~0.35 | 0.35 | 0.4~0.45 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 五日生化需氧量 | 监测值范围 | 2.1~2.3 | 1.3~1.5 | 1.5~1.6 | 1.6~1.8 | 1.2~1.5 | 2~2.4 | 2.3~2.7 |
| | 标准指数 Pi | 0.53~0.58 | 0.33~0.38 | 0.38~0.4 | 0.4~0.45 | 0.3~0.38 | 0.5~0.6 | 0.58~0.73 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 氟化物 | 监测值范围 | 0.054~0.061 | 0.038~0.054 | 0.045~0.07 | 0.061~0.08 | 0.051~0.076 | 0.053~0.071 | 0.058~0.087 |
| | 标准指数 Pi | 0.054~0.061 | 0.038~0.054 | 0.045~0.07 | 0.061~0.08 | 0.051~0.076 | 0.053~0.071 | 0.058~0.087 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 氨氮 | 监测值范围 | 0.103~0.111 | 0.116~0.124 | 0.147~0.152 | 0.273~0.3 | 0.333~0.338 | 0.168~0.177 | 0.108~0.116 |
| | Pi 标准指数 | 0.1~0.11 | 0.12 | 0.15 | 0.27~0.3 | 0.33~0.34 | 0.17~0.18 | 0.11~0.12 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 总磷 | 监测值范围 | 0.06~0.08 | 0.02~0.04 | 0.02~0.05 | 0.04~0.06 | 0.04~0.06 | 0.03~0.04 | 0.04~0.05 |
| | 标准指数 Pi | 0.3~0.4 | 0.1~0.2 | 0.1~0.25 | 0.2~0.3 | 0.2~0.3 | 0.15~0.2 | 0.2~0.25 |

| 监测项目 | | SW1 矿区东北部水塘出水口 | SW2 吉照小溪断面 | SW3 吉照小溪断面 | SW4 吉照小溪断面 | SW5 吉照小溪断面 | SW6 吉照小溪断面 | SW7 吉照小溪断面 |
|-------------------|---------|----------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 硫化物 | 监测值范围 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 标准指数 Pi | 0.0125 | 0.0125 | 0.0125 | 0.0125 | 0.0125 | 0.0125 | 0.0125 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 石油类 | 监测值范围 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 标准指数 Pi | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 砷 $\mu\text{g/L}$ | 监测值范围 | 0.6~0.7 | 0.6~0.7 | 0.6~0.8 | 1.1~1.2 | 1.0~1.2 | 0.7~0.9 | 0.9 |
| | 标准指数 Pi | 0.012~0.014 | 0.012~0.014 | 0.012~0.016 | 0.022~0.024 | 0.02~0.024 | 0.014~0.018 | 0.018 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 汞 $\mu\text{g/L}$ | 监测值范围 | ND | ND | 0.06 | ND | ND | 0.06 | ND |
| | 标准指数 Pi | 0.2 | 0.2 | 0.06 | 0.2 | 0.2 | 0.06 | 0.2 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 镉 $\mu\text{g/L}$ | 监测值范围 | 0.39~0.59 | 0.06~0.07 | ND | 0.08~0.19 | ND | 0.14~0.21 | 0.16~0.19 |
| | 标准指数 Pi | 0.0078~0.0118 | 0.0012~0.0014 | 0.005 | 0.0016~0.0038 | 0.005 | 0.0028~0.0042 | 0.0032~0.0038 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 铅 $\mu\text{g/L}$ | 监测值范围 | 0.69~0.73 | 0.21~0.3 | 0.29~0.3 | 0.26~0.35 | 0.14~0.16 | 0.41~0.67 | 0.26~0.34 |
| | 标准指数 Pi | 0.14~0.15 | 0.04~0.06 | 0.058~0.06 | 0.052~0.07 | 0.028~0.032 | 0.082~0.134 | 0.052~0.068 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 锰 $\mu\text{g/L}$ | 监测值范围 | 51.9~73.2 | 5.25~7.07 | 5.76~7.21 | 6.15~7.52 | 5.4~7.15 | 13.9~19.8 | 16.5~20.6 |
| | 标准指数 Pi | 0.52~0.73 | 0.053~0.071 | 0.058~0.072 | 0.062~0.075 | 0.054~0.072 | 0.14~0.2 | 0.17~0.20 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 锌 $\mu\text{g/L}$ | 监测值范围 | 134~155 | 14.9~15.3 | 6.57~7.41 | 7.04~9.31 | 4.08~4.16 | 80.1~85.8 | 71.7~77.8 |
| | 标准指数 Pi | 0.134~0.155 | 0.015 | 0.007 | 0.007~0.009 | 0.004 | 0.08~0.085 | 0.071~0.077 |

| 监测项目 | | SW1 矿区东北部水塘出水口 | SW2 吉照小溪断面 | SW3 吉照小溪断面 | SW4 吉照小溪断面 | SW5 吉照小溪断面 | SW6 吉照小溪断面 | SW7 吉照小溪断面 |
|-------------------|---------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 铜 $\mu\text{g/L}$ | 监测值范围 | 0.25~0.39 | 0.51~0.71 | 0.5~0.71 | 0.25~0.45 | 0.16~0.24 | 0.3~0.54 | 0.23~0.31 |
| | 标准指数 Pi | 0.25~0.39 | 0.51~0.71 | 0.5~0.71 | 0.25~0.45 | 0.16~0.24 | 0.3~0.54 | 0.23~0.31 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 铁 $\mu\text{g/L}$ | 监测值范围 | 168~180 | 118~124 | 122~159 | 187~190 | 178~188 | 181~210 | 175~215 |
| | 标准指数 Pi | 0.56~0.6 | 0.39~0.41 | 0.40~0.53 | 0.62~0.63 | 0.59~0.62 | 0.60~0.7 | 0.58~0.71 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 六价铬 | 监测值范围 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 标准指数 Pi | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

注：“ND”表示测定结果低于方法检出限，在统计时，低于检出限的数据均按检出限的一半进行统计。

由表 4.2-8 可知，项目矿区水塘和东面的吉照小溪各监测断面所有监测因子的水质参数单项标准指数均小于 1，悬浮物监测结果符合《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级标准要求，其他监测因子符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

4.2.3 地下水环境质量现状评价

4.2.3.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),项目地下水环境影响评价等级为三级,项目区域地下水环境现状监测点应不少于 3 个。本项目设 3 个地下水水质监测点,设 6 个地下水水位监测点,监测点位置见表 4.2-9 及附图 11。

表 4.2-9 地下水水质、水位监测点位及布设情况

| 序号 | 监测点名称 | 水位埋深 (m) | 地面标高 (m) | 水位标高 (m) | 相对方位、距离 及流向关系 |
|----|--------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| 1 | GW1 矿部水井 | 10 | 370 | 360 | 矿区,上游 |
| 2 | GW2 矿区南部监测井 | 10 | 355 | 350 | 矿区,下游 |
| 3 | GW3 矿区西南面 700m 处水井 | 10 | 358 | 348 | 矿区西南面 700m,下游 |
| 4 | GW4 上吉照屯水井 | 5 | 345 | 340 | 矿区东北面 700m,下游 |
| 5 | GW5 大路屯水井 | 6 | 346 | 340 | 矿区东面 950m, 下游 |

4.2.3.2 监测项目

水温、pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐氮、氟化物、氯化物、挥发酚、氰化物、锌、铅、镉、砷、汞、六价铬、镍、锰、铁、总大肠菌群、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ,共 31 项。

4.2.3.3 监测时间与频率

广西中圳检测技术有限公司技术人员于 2020 年 9 月 21 日~22 日进行了连续 2 天采样监测,每天采样 1 次。

4.2.3.4 监测分析仪器及分析方法

地下水环境质量监测及分析按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)进行。分析方法及分析仪器见表 4.2-10。

表 4.2-10 地下水监测分析及仪器

| 分析项目 | 分析方法及来源 | 检出限 | 使用仪器 | 仪器编号 |
|-----------------------------------|--|------------|-----------------------|--------|
| 水温 | 水质水温的测定 温度计法 GB 13195-1991 | — | 温度计 SWL1-1 | TQ-201 |
| pH 值 | 水质 pH 值的测定玻璃电极法 GB 6920-1986 | — | 便携式 pH 计 PHBJ-261L | TQ-253 |
| | | | 便携式溶解氧仪 JPBJ-609L | TQ-260 |
| 总硬度 | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987 | 0.05mmol/L | — | — |
| 溶解性总固体 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 8.1 溶解性总固体 称重法 GB/T 5750.4-2006 | — | 电热恒温鼓风干燥箱 DHG-9053A | TQ-012 |
| | | | 鼓风干燥箱 DHG-9240A | TQ-114 |
| | | | 电子天平 FA2204B | TQ-004 |
| 化学需氧量 | 快速密闭催化消解法《水和废水监测分析方法》（第四版） 国家环境保护总局（2002 年） | 2 mg/L | 微波消解装置 WXJ-III | TQ-169 |
| 碳酸根 | 地下水水质检验方法滴定法测定碳酸根、碳酸氢根和氢氧根 DZ/T 0064.49-93 | 5mg/L | — | — |
| 碳酸氢根 | | | — | — |
| 亚硝酸盐氮（以 N 计） | 水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016 | 0.005mg/L | 离子色谱仪 ICS -600 | TQ-109 |
| 硝酸盐（以 N 计） | | 0.004mg/L | | |
| 硫酸盐/SO ₄ ²⁻ | | 0.018mg/L | | |
| Cl ⁻ /氯化物 | | 0.007mg/L | | |
| 氟化物 | | 0.006mg/L | | |
| K ⁺ | 水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016 | 0.02mg/L | 离子色谱仪 ICS -600 | Q-109 |
| Ca ²⁺ | | 0.03mg/L | | |
| Na ⁺ | | 0.02mg/L | | |
| Mg ²⁺ | | 0.02mg/L | | |
| 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009 | 0.025mg/L | 紫外可见分光光度计 D-7PC | TQ-103 |
| 挥发酚 | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 | 0.0003mg/L | | |
| 硫化物 | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝 | 0.005mg/L | | |

| 分析项目 | 分析方法及来源 | 检出限 | 使用仪器 | 仪器编号 |
|-------|---|------------|---------------------|--------|
| | 分光光度法 GB/T 16489-1996 | | | |
| 氰化物 | 水质 氰化物的测定异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 HJ 484-2009 | 0.004mg/L | | |
| 砷 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014 | 0.3μg/L | 原子荧光光度计 AFS-8530 | TQ-108 |
| 汞 | | 0.04μg/L | | |
| 镉 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 | 0.05μg/L | 电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ | TQ-118 |
| 铅 | | 0.09μg/L | | |
| 锰 | | 0.12μg/L | | |
| 锌 | | 0.67μg/L | | |
| 铜 | | 0.08μg/L | | |
| 铁 | | 0.82μg/L | | |
| 镍 | | 0.06μg/L | | |
| 六价铬 | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987 | 0.004 mg/L | 紫外可见分光光度计 UV-7504 | TQ-007 |
| 总大肠菌群 | 多管发酵法 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年） | 20MPN/L | 恒温培养箱 SHP-250JD | TQ-117 |
| | | | 压力蒸汽灭菌锅 YM50 | TQ-126 |

4.2.3.5 评价方法

地下水水质评价采用单项标准指数法进行评价，其计算公式如下：

$$Si = \frac{Ci}{C_{Si}}$$

式中：Si—i 种污染物分指数；

Ci—i 种污染物实测值(mg/l)

CSi—i 种污染物评价标准值(mg/l)

pH 污染物指数为：

$$S_{PH} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad (\text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时});$$

$$S_{PH} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad (\text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时});$$

式中： S_{PH} —pH 值的分指数

pH_j —pH 实测值；

pH_{sd} —pH 值评价标准的下限值；

pH_{su} —pH 值评价标准的上限值。

4.2.3.6 监测结果与评价

(1) 地下水化学类型判断

区域地下水中，钠、钾、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯离子、硫酸根监测结果见表 4.2-11。

表 4.2-11 评价区域地下水各离子浓度监测结果一览表

| 监测因子 | GW1 | GW2 | GW3 | GW4 | GW5 |
|------|------|------|------|------|------|
| 钠 | 7.58 | 0.30 | 9.44 | 2.01 | 1.18 |
| 钾 | 2 | 1.12 | 2.23 | 4.77 | 1.9 |
| 钙 | 34.8 | 63.6 | 25.9 | 99.5 | 74.4 |
| 镁 | 8.24 | 7.19 | 6.17 | 11.1 | 7.94 |
| 碳酸根 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 碳酸氢根 | 92 | 108 | 94 | 240 | 220 |
| 氯离子 | 4.84 | 2.13 | 2.74 | 3.97 | 3.69 |
| 硫酸根 | 38.5 | 81.5 | 30 | 12.2 | 15.7 |

注：上表所列数据为各点 2 天监测数据的平均值，监测结果小于方法检出限或未检出以“ND”表示。

经过计算，各监测点位的离子当量百分比见表 4.2-12。

表 4.2-12 评价区域内各地下水监测点位的离子当量百分比一览表

| 项目 | 离子当量百分比 (%) | | | | |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|
| | GW1 | GW2 | GW3 | GW4 | GW5 |
| 钠 | 11.74 | 0.34 | 18.03 | 1.43 | 1.14 |
| 钾 | 1.83 | 0.75 | 2.51 | 2.00 | 1.09 |
| 钙 | 61.98 | 83.23 | 56.88 | 84.43 | 83.00 |
| 镁 | 24.46 | 15.68 | 22.58 | 15.14 | 14.76 |
| 碳酸根 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 碳酸氢根 | 61.64 | 50.18 | 68.70 | 91.49 | 89.32 |
| 氯离子 | 5.57 | 1.70 | 3.44 | 2.60 | 2.57 |
| 硫酸根 | 32.78 | 48.12 | 27.86 | 5.91 | 8.10 |
| 水化学类型 | HCO ₃ -SO ₄ -Ca | HCO ₃ -SO ₄ -Ca | HCO ₃ -SO ₄ -Ca | HCO ₃ -Ca | HCO ₃ -Ca |

按舒卡列夫顺序命名法，水中阴阳离子含量>25%的顺序排列命名，由表 4.2-12 可知，GW1 的地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{--SO}_4\text{--Ca}$ 型水，GW2 地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{--SO}_4\text{--Ca}$ 型水，GW3 的地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{--SO}_4\text{--Ca}$ 型水，GW4 的地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{--Ca}$ 型水，GW5 的地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{--Ca}$ 型水，区域整体水化学类型为重碳酸钙水 ($\text{HCO}_3\text{--Ca}$)。

(3) 水质监测结果与评价

地下水环境质量现状监测统计及评价结果见表 4.2-13。

表 4.2-13 地下水监测及评价结果

| 监测点位 | 监测项目 | 浓度范围 | 标准指数 | III类标准值 | 达标情况 |
|------|-----------------------|--|-----------|---------|------|
| GW1 | pH(无量纲) | 7.20~7.24 | 0.13~0.16 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 总硬度(mg/L) | 114 | 0.25 | 450 | 达标 |
| | 耗氧量(mg/L) | 0.51~0.59 | 0.17~0.2 | 3.0 | 达标 |
| | 氨氮(mg/L) | 0.067~0.078 | 0.13~0.16 | 0.50 | 达标 |
| | 挥发性酚类(mg/L) | 0.0002 | 0.1 | 0.002 | 达标 |
| | 氰化物(mg/L) | 0.002 | 0.04 | 0.05 | 达标 |
| | 溶解性总固体(mg/L) | 188~204 | 0.19~0.2 | 1000 | 达标 |
| | 亚硝酸盐(mg/L) | 0.5 | 0.5 | 1.00 | 达标 |
| | 硝酸盐(mg/L) | 1.92~1.96 | 0.1 | 20.0 | 达标 |
| | 硫酸盐(mg/L) | 38.5~39.6 | 0.15~0.16 | 250 | 达标 |
| | 氯化物(mg/L) | 4.76~4.84 | 0.02 | 250 | 达标 |
| | 氟化物(mg/L) | 0.102~0.106 | 0.1~0.11 | 1.0 | 达标 |
| | 总大肠菌群(MPN/L) | $2.7 \times 10^2 \sim 3.3 \times 10^2$ | 9~11 | 30 | 超标 |
| | 砷 ($\mu\text{g/L}$) | 0.8 | 0.08 | 10 | 达标 |
| | 汞 ($\mu\text{g/L}$) | 0.0005 | 0.0005 | 1 | 达标 |
| | 镉 ($\mu\text{g/L}$) | 0.21~0.22 | 0.04 | 5 | 达标 |
| | 铅 ($\mu\text{g/L}$) | 0.18~0.22 | 0.02 | 10 | 达标 |
| | 铁 ($\mu\text{g/L}$) | 91.6~99.4 | 0.31~0.33 | 300 | 达标 |
| | 锰 ($\mu\text{g/L}$) | 97.4~98.2 | 0.97~0.98 | 100 | 达标 |
| | 锌 ($\mu\text{g/L}$) | 19~20 | 0.02 | 1000 | 达标 |
| | 镍 ($\mu\text{g/L}$) | 2.52~2.68 | 0.13 | 20 | 达标 |
| | 铬(六价)(mg/L) | 0.025 | 0.025 | 50 | 达标 |
| GW2 | pH(无量纲) | 7.63~7.71 | 0.42~0.47 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 总硬度(mg/L) | 174~175 | 0.39 | 450 | 达标 |
| | 耗氧量(mg/L) | 1.64~1.67 | 0.55~0.56 | 3.0 | 达标 |
| | 氨氮(mg/L) | 0.246~0.258 | 0.49~0.52 | 0.50 | 达标 |
| | 挥发性酚类(mg/L) | 0.0002 | 0.1 | 0.002 | 达标 |
| | 氰化物(mg/L) | 0.002 | 0.04 | 0.05 | 达标 |
| | 溶解性总固体(mg/L) | 278~288 | 0.28~0.29 | 1000 | 达标 |

| 监测点位 | 监测项目 | 浓度范围 | 标准指数 | III类标准值 | 达标情况 |
|------|-----------------------|--|-------------|---------|------|
| | 亚硝酸盐(mg/L) | 0.5 | 0.5 | 1.00 | 达标 |
| | 硝酸盐(mg/L) | 0.776~0.778 | 0.04 | 20.0 | 达标 |
| | 硫酸盐(mg/L) | 81.0~81.5 | 0.32~0.33 | 250 | 达标 |
| | 氯化物(mg/L) | 2.12~2.13 | 0.01 | 250 | 达标 |
| | 氟化物(mg/L) | 0.049~0.088 | 0.05~0.09 | 1.0 | 达标 |
| | 总大肠菌群(MPN/L) | $1.3 \times 10^3 \sim 1.7 \times 10^3$ | 43.33~56.67 | 30 | 超标 |
| | 砷 ($\mu\text{g/L}$) | 0.6 | 0.06 | 10 | 达标 |
| | 汞 ($\mu\text{g/L}$) | 0.0005 | 0.0005 | 1 | 达标 |
| | 镉 ($\mu\text{g/L}$) | 1.37~1.4 | 0.27~0.28 | 5 | 达标 |
| | 铅 ($\mu\text{g/L}$) | 0.005 | 0.005 | 10 | 达标 |
| | 铁 ($\mu\text{g/L}$) | 198~218 | 0.66~0.73 | 300 | 达标 |
| | 锰 ($\mu\text{g/L}$) | 19.6~19.7 | 0.2 | 100 | 达标 |
| | 锌 ($\mu\text{g/L}$) | 325 | 0.33 | 1000 | 达标 |
| | 镍 ($\mu\text{g/L}$) | 2.48~2.52 | 0.12~0.13 | 20 | 达标 |
| | 铬(六价)(mg/L) | 0.025 | 0.025 | 50 | 达标 |
| GW3 | pH(无量纲) | 7.09~7.12 | 0.06~0.08 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 总硬度(mg/L) | 87~88 | 0.19~0.2 | 450 | 达标 |
| | 耗氧量(mg/L) | 0.27~0.37 | 0.09~0.12 | 3.0 | 达标 |
| | 氨氮(mg/L) | 0.273~0.281 | 0.55~0.56 | 0.50 | 达标 |
| | 挥发性酚类(mg/L) | 0.0002 | 0.1 | 0.002 | 达标 |
| | 氰化物(mg/L) | 0.002 | 0.04 | 0.05 | 达标 |
| | 溶解性总固体(mg/L) | 166~184 | 0.17~0.18 | 1000 | 达标 |
| | 亚硝酸盐(mg/L) | 0.5 | 0.5 | 1.00 | 达标 |
| | 硝酸盐(mg/L) | 0.459~0.462 | 0.02 | 20.0 | 达标 |
| | 硫酸盐(mg/L) | 29.7~30 | 0.12 | 250 | 达标 |
| | 氯化物(mg/L) | 2.73~2.74 | 0.01 | 250 | 达标 |
| | 氟化物(mg/L) | 0.128~0.173 | 0.13~0.17 | 1.0 | 达标 |
| | 总大肠菌群(MPN/L) | $2.2 \times 10^2 \sim 2.3 \times 10^2$ | 7.33~7.67 | 30 | 超标 |
| | 砷 ($\mu\text{g/L}$) | 2.1 | 0.21 | 10 | 达标 |
| | 汞 ($\mu\text{g/L}$) | 0.0005 | 0.0005 | 1 | 达标 |
| | 镉 ($\mu\text{g/L}$) | 0.07 | 0.01 | 5 | 达标 |
| | 铅 ($\mu\text{g/L}$) | 0.005 | 0.005 | 10 | 达标 |
| | 铁 ($\mu\text{g/L}$) | 265~272 | 0.88~0.91 | 300 | 达标 |
| | 锰 ($\mu\text{g/L}$) | 406~413 | 4.06~4.13 | 100 | 超标 |
| | 锌 ($\mu\text{g/L}$) | 38.8~40.1 | 0.04 | 1000 | 达标 |
| | 镍 ($\mu\text{g/L}$) | 0.39~0.41 | 0.02 | 20 | 达标 |
| | 铬(六价)(mg/L) | 0.025 | 0.025 | 50 | 达标 |
| GW4 | pH(无量纲) | 21.3~21.5 | 0.08~0.09 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 总硬度(mg/L) | 266~268 | 0.59~0.6 | 450 | 达标 |

| 监测点位 | 监测项目 | 浓度范围 | 标准指数 | III类标准值 | 达标情况 |
|------|-----------------------|--|------------|---------|------|
| | 耗氧量(mg/L) | 0.62~0.73 | 0.21~0.24 | 3.0 | 达标 |
| | 氨氮(mg/L) | 0.125~0.13 | 0.25~0.26 | 0.50 | 达标 |
| | 挥发性酚类(mg/L) | 0.0002 | 0.1 | 0.002 | 达标 |
| | 氰化物(mg/L) | 0.002 | 0.04 | 0.05 | 达标 |
| | 溶解性总固体(mg/L) | 355~364 | 0.36 | 1000 | 达标 |
| | 亚硝酸盐(mg/L) | 0.5 | 0.5 | 1.00 | 达标 |
| | 硝酸盐(mg/L) | 4.3~4.41 | 0.22 | 20.0 | 达标 |
| | 硫酸盐(mg/L) | 12.2~12.5 | 0.05 | 250 | 达标 |
| | 氯化物(mg/L) | 3.97~4.06 | 0.02 | 250 | 达标 |
| | 氟化物(mg/L) | 0.015~0.05 | 0.02~0.05 | 1.0 | 达标 |
| | 总大肠菌群(MPN/L) | $\geq 2.4 \times 10^4$ | ≥ 800 | 30 | 超标 |
| | 砷 ($\mu\text{g/L}$) | 0.8 | 0.08 | 10 | 达标 |
| | 汞 ($\mu\text{g/L}$) | 0.0005 | 0.0005 | 1 | 达标 |
| | 镉 ($\mu\text{g/L}$) | 0.06~0.07 | 0.01 | 5 | 达标 |
| | 铅 ($\mu\text{g/L}$) | 0.005 | 0.005 | 10 | 达标 |
| | 铁 ($\mu\text{g/L}$) | 266~271 | 0.89~0.9 | 300 | 达标 |
| | 锰 ($\mu\text{g/L}$) | 6.16~6.3 | 0.06 | 100 | 达标 |
| | 锌 ($\mu\text{g/L}$) | 3.39~3.46 | 0.01 | 1000 | 达标 |
| | 镍 ($\mu\text{g/L}$) | 0.07~0.11 | 0.01 | 20 | 达标 |
| | 铬(六价)(mg/L) | 0.025 | 0.025 | 50 | 达标 |
| GW5 | pH(无量纲) | 7.21~7.23 | 0.14~0.15 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 总硬度(mg/L) | 262~265 | 0.58~0.59 | 450 | 达标 |
| | 耗氧量(mg/L) | 0.71~0.81 | 0.24~0.27 | 3.0 | 达标 |
| | 氨氮(mg/L) | 0.174~0.177 | 0.35 | 0.50 | 达标 |
| | 挥发性酚类(mg/L) | 0.0002 | 0.1 | 0.002 | 达标 |
| | 氰化物(mg/L) | 0.002 | 0.04 | 0.05 | 达标 |
| | 溶解性总固体(mg/L) | 346~352 | 0.35 | 1000 | 达标 |
| | 亚硝酸盐(mg/L) | 0.5 | 0.5 | 1.00 | 达标 |
| | 硝酸盐(mg/L) | 2.05~2.06 | 0.1 | 20.0 | 达标 |
| | 硫酸盐(mg/L) | 15.6~15.7 | 0.06 | 250 | 达标 |
| | 氯化物(mg/L) | 3.69 | 0.01 | 250 | 达标 |
| | 氟化物(mg/L) | 0.054 | 0.05 | 1.0 | 达标 |
| | 总大肠菌群(MPN/L) | $3.5 \times 10^3 \sim 5.4 \times 10^3$ | 116.67~180 | 30 | 超标 |
| | 砷 ($\mu\text{g/L}$) | 0.6 | 0.06 | 10 | 达标 |
| | 汞 ($\mu\text{g/L}$) | 0.0005 | 0.0005 | 1 | 达标 |
| | 镉 ($\mu\text{g/L}$) | 0.06~0.08 | 0.01~0.02 | 5 | 达标 |
| | 铅 ($\mu\text{g/L}$) | 0.005 | 0.005 | 10 | 达标 |
| | 铁 ($\mu\text{g/L}$) | 262~270 | 0.87~0.9 | 300 | 达标 |
| | 锰 ($\mu\text{g/L}$) | 6.3~7.2 | 0.06~0.07 | 100 | 达标 |

| 监测点位 | 监测项目 | 浓度范围 | 标准指数 | III类标准值 | 达标情况 |
|------|-------------|-----------|-------|---------|------|
| | 锌 (µg/L) | 3.57~3.6 | 0.001 | 1000 | 达标 |
| | 镍 (µg/L) | 0.08~0.12 | 0.01 | 20 | 达标 |
| | 铬(六价)(mg/L) | 0.025 | 0.025 | 50 | 达标 |

注：未检出数据按检出限的一半进行统计

上表中的结果表明：矿区西南面的果园监测井（GW3）的锰监测结果超标，最大超标 3.13 倍，从区域的矿产资源来看，项目矿区及周边铁矿资源丰富，衍生锰矿，在大气降水等作用下渗入地下水，引起锰超标；各监测点中总大肠菌群均超标，主要原因是南方地区气候潮湿，当地气候适宜细菌繁殖增长所致；其余监测因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准要求。

4.2.4 声环境质量现状评价

4.2.4.1 监测布点

项目所在区域属于 2 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。结合项目周边环境特点，在厂界四周共布设 4 个声环境监测点。监测点布置情况见表 4.2-14，监测点布置见附图 11。

表 4.2-14 声环境质量现状监测布点情况

| 序号 | 监测点 | 执行标准 |
|----|------|--|
| N1 | 东面场界 | 《声环境质量标准》 （GB3096-2008）中的 2 类 标准 |
| N2 | 南面场界 | |
| N3 | 西面场界 | |
| N4 | 北面场界 | |

4.2.4.2 监测项目

等效连续 A 声级（ L_{Aeq} ）。

4.2.4.3 监测频率

广西中圳检测技术有限公司技术人员于 2020 年 9 月 21 日~22 日进行连续两天的监测，每天昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~6:00）各监测一次。

4.2.4.4 监测分析仪器及分析方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的检测方法进行测量。分析方法及分析仪器见表 4.2-15。

表 4.2-15 分析方法及分析仪器表

| 监测项目 | | 监测方法 | 仪器 | 检出限 |
|------------------------|-----|------------------------|----------------|-----|
| 等效连续 A 声级 (L_{eq}) | 声环境 | 声环境质量标准 GB3096-2008 | 多功能声级计 AWA5688 | — |
| | | | 声校准器 AWA6221B | |

4.2.4.5 监测结果与评价

声环境现状监测与评价结果见表 4.2-16。

表 4.2-16 项目环境噪声监测结果表

| 监测点位 | 监测日期 | 监测时段 | 监测值/dB(A) | 标准值/dB(A) | 达标情况 |
|------|-----------------|------|-----------|-----------|------|
| 东面厂界 | 2020 年 9 月 21 日 | 昼间 | 41 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| | 2020 年 9 月 22 日 | 昼间 | 43 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| 南面厂界 | 2020 年 9 月 21 日 | 昼间 | 43 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 43 | 50 | 达标 |
| | 2020 年 9 月 22 日 | 昼间 | 39 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| 西面厂界 | 2020 年 9 月 21 日 | 昼间 | 42 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 39 | 50 | 达标 |
| | 2020 年 9 月 22 日 | 昼间 | 38 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| 北面厂界 | 2020 年 9 月 21 日 | 昼间 | 42 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 43 | 50 | 达标 |
| | 2020 年 9 月 22 日 | 昼间 | 40 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 36 | 50 | 达标 |

从表 4.2-16 监测结果可知,项目矿区各面边界噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

4.2.5 土壤环境质量

4.2.5.1 监测布点

项目废石场土壤环境评价等级为污染影响型二级，在废石场内设置 3 个柱状样（S1~S3）、1 个表层样（S4），废石场外设置 2 个表层样（S5~S6）；矿区开采区土壤环境评价等级为生态影响型二级，在矿区内设置 3 个表层样（S7~S9），矿区外设置 4 个表层样（S5、S6、S10、S11，其中 S5、S6 与废石场外的表层样共用）。监测点布设情况见表 4.2-17，各个监测点位置见附图。

表 4.2-17 土壤环境质量现状监测布点情况

| 编号 | 监测点 | 经纬度坐标 | 用地现状 |
|-----|---------|---------------------------|------|
| S1 | 废石场内北部 | 109.538239°E, 24.352913°N | 工矿用地 |
| S2 | 废石场内 | 109.544900°E, 24.357985°N | 工矿用地 |
| S3 | 废石场内 | 109.546135°E, 24.353671°N | 工矿用地 |
| S4 | 废石场内 | 109.553591°E, 24.357328°N | 工矿用地 |
| S5 | 矿区外南面 | 109.555484°E, 24.363068°N | 林地 |
| S6 | 矿区外东南面 | 109.558979°E, 24.363625°N | 林地 |
| S7 | 矿区范围内南部 | 109.539231°E, 24.358321°N | 工矿用地 |
| S8 | 矿区范围内中部 | 109.549773°E, 24.364083°N | 工矿用地 |
| S9 | 矿区范围内北部 | 109.540988°E, 24.348918°N | 工矿用地 |
| S10 | 矿区外西面 | 109.556299°E, 24.354335°N | 林地 |
| S11 | 矿区外北面 | 109.562549°E, 24.361905°N | 林地 |

4.2.5.2 监测因子

土壤环境监测因子见表 4.2-18。

表 4.2-18 土壤环境质量现状监测因子一览表

| 监测点编号 | 监测因子 | 采样深度 |
|------------|--|-------------|
| S1#柱状样 1-1 | pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、阳离子交换量、氧化还原电位 | 0~0.5m 取样 |
| S1#柱状样 1-2 | pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌 | 0.5~1.5m 取样 |
| S1#柱状样 1-3 | | 1.5~3m 取样 |
| S2#柱状样 2-1 | pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、阳离子交换量、氧化还原电位 | 0~0.5m 取样 |
| S2#柱状样 2-2 | pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌 | 0.5~1.5m 取样 |
| S2#柱状样 2-3 | | 1.5~3m 取样 |

| 监测点编号 | 监测因子 | 采样深度 |
|------------|---|-------------|
| S3#柱状样 3-1 | pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、阳离子交换量、氧化还原电位 | 0~0.5m 取样 |
| S3#柱状样 3-2 | pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌 | 0.5~1.5m 取样 |
| S3#柱状样 3-3 | | 1.5~3m 取样 |
| S4#表层样 | pH 值、铅、铜、镉、镍、锌、汞、砷、六价铬、阳离子交换量、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氧化还原电位 | 0~0.2m 取样 |
| S5#表层样 | pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、阳离子交换量 | 0~0.2m 取样 |
| S6#表层样 | | 0~0.2m 取样 |
| S7#表层样 | pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、水溶性盐总量、阳离子交换量、氧化还原电位 | 0~0.2m 取样 |
| 8#表层样 | pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、阳离子交换量、氧化还原电位 | 0~0.2m 取样 |
| 9#表层样 | | 0~0.2m 取样 |
| 10#表层样 | | 0~0.2m 取样 |
| 11#表层样 | | 0~0.2m 取样 |

4.2.5.3 监测频率

广西中圳检测技术有限公司技术人员于 2020 年 9 月 22 日进行采样，每个采样点采样 1 次。

4.2.5.4 监测分析方法

土壤环境质量监测按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)要求进行采样分析，分析方法见表 4.2-19。

表 4.2-19 土壤质量分析方法

| 类别 | 监测项目 | 监测分析方法 | 仪器名称及型号 | 仪器编号 | 检出限 |
|----|--------|---|---------------------------|--------|-----|
| 土壤 | 氧化还原电位 | 土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015 | pH/氧化还原电位 仪 STEH-100 型 | TQ-129 | —— |
| | 阳离子交换量 | 土壤检测 第 5 部分：石灰性土壤阳离子交换量的测定 NY/T1121.5-2006 | —— | —— | —— |

| | | | | | |
|----|----------|---|----------------------------|--------|------------|
| | pH 值 | 土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006 | 酸度计 pHs-3C | TQ-006 | —— |
| | 砷 | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008 | 原子荧光光度计 AFS-8530 | TQ-108 | 0.01mg/kg |
| | 汞 | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008 | | | 0.002mg/kg |
| | 镍 | 《全国土壤污染状况详查 土壤样品分析测试方法技术规范 第一部分 土壤样品无机项目分析方法》（8 总镍 8-2 电感耦合等离子体质谱法） | 电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ | TQ-118 | 0.3 mg/kg |
| | 铜 | 《全国土壤污染状况详查 土壤样品分析测试方法技术规范 第一部分 土壤样品无机项目分析方法》（6 总铜 6-2 电感耦合等离子体质谱法） | | | 0.6 mg/kg |
| 土壤 | 镉 | 《全国土壤污染状况详查 土壤样品分析测试方法技术规范 第一部分 土壤样品无机项目分析方法》（4 总镉 4-2 电感耦合等离子体质谱法） | | | 0.03mg/kg |
| | 铅 | 《全国土壤污染状况详查 土壤样品分析测试方法技术规范 第一部分 土壤样品无机项目分析方法》（2 总铅 2-1 电感耦合等离子体质谱法） | | | 2.0mg/kg |
| | 六价铬 | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019 | 原子吸收分光光度计 AA1700 | TQ-073 | 0.5mg/kg |
| | 水溶性盐总量 | 土壤检测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定 NY/T1121.16-2006 | 鼓风干燥箱 DHG-9240A | TQ-114 | —— |
| | | | 电子天平 FA2204B | TQ-004 | |
| | 四氯化碳 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | 气相色谱-质谱联用仪 TRACE1300-ISQQD | TQ-111 | 1.3μg/kg |
| | 氯仿 | | | | 1.1μg/kg |
| | 氯甲烷 | | | | 1.0μg/kg |
| | 1,1-二氯乙烷 | | | | 1.2μg/kg |

| | | | | | |
|----|--------------|---|-------------------------------|--------|-----------|
| | 1,2-二氯乙烷 | | | | 1.3μg/kg |
| | 1,1-二氯乙烷 | | | | 1.0μg/kg |
| | 顺-1,2-二氯乙烯 | | | | 1.3μg/kg |
| | 反-1,2-二氯乙烯 | | | | 1.4μg/kg |
| | 二氯甲烷 | | | | 1.5μg/kg |
| | 1,2-二氯丙烷 | | | | 1.1μg/kg |
| | 1,1,1,2-四氯乙烷 | | | | 1.2μg/kg |
| | 1,1,2,2-四氯乙烷 | | | | 1.2μg/kg |
| 土壤 | 四氯乙烯 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | 气相色谱-质谱联用仪 TRACE1300-ISQQD | TQ-111 | 1.4μg/kg |
| | 1,1,1-三氯乙烷 | | | | 1.3μg/kg |
| | 1,1,2-三氯乙烷 | | | | 1.2μg/kg |
| | 三氯乙烯 | | | | 1.2μg/kg |
| | 1,2,3-三氯丙烷 | | | | 1.2μg/kg |
| | 氯乙烯 | | | | 1.0μg/kg |
| | 苯 | | | | 1.9μg/kg |
| | 氯苯 | | | | 1.2μg/kg |
| | 1,2-二氯苯 | | | | 1.5μg/kg |
| | 1,4-二氯苯 | | | | 1.5μg/kg |
| | 乙苯 | | | | 1.2μg/kg |
| | 苯乙烯 | | | | 1.1μg/kg |
| | 甲苯 | | | | 1.3μg/kg |
| | 间二甲苯+对二甲苯 | | | | 1.2μg/kg |
| | 邻二甲苯 | | | | 1.2μg/kg |
| | 硝基苯 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | 气相色谱-质谱联用仪 TRACE1300-ISQQD | TQ-111 | 0.09mg/kg |
| | 苯胺 | | | | 0.1mg/kg |
| | 2-氯酚 | | | | 0.06mg/kg |
| | 苯并[a]蒽 | | | TQ-175 | 0.1mg/kg |
| | 苯并[a]芘 | | | | 0.1mg/kg |
| | 苯并[b]荧蒽 | | 六联脂肪测定仪 | | 0.2mg/kg |

| | | | | | |
|--|---------------|--|---|--------|-----------|
| | 苯并[k]荧蒽 | | JOYN-SXT-06 氮吹浓缩仪 JOYN-AUTO-12S | TQ-176 | 0.1mg/kg |
| | 蒽 | | | | 0.1mg/kg |
| | 二苯并[a,h]蒽 | | | | 0.1mg/kg |
| | 茚并[1,2,3-cd]芘 | | | | 0.1mg/kg |
| | 苯 | | | | 0.09mg/kg |

4.2.5.5 监测结果与评价

土壤环境现状监测与评价结果见表 4.2-20、表 4.2-21。

表 4.2-20 土壤监测结果与评价

单位: mg/kg, pH 值无量纲

| 序号 | 监测点位 | pH 值 | 镍 | 铜 | 镉 | 铅 | 砷 | 汞 | 锌 | 六价铬 |
|-----------------------|-----------|------------|------|-------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|----------------------------|-----|
| 1 | 1#柱状样 1-1 | 7.95 | 87.1 | 49.5 | 1.75 | 88.9 | 44.3 | 0.457 | 536 | ND |
| 2 | 1#柱状样 1-2 | 7.79 | 102 | 56.0 | 1.02 | 88.1 | 51.5 | 0.452 | 631 | ND |
| 3 | 1#柱状样 1-3 | 7.31 | 128 | 62.1 | 1.90 | 103 | 62.4 | 0.529 | 627 | ND |
| 4 | 2#柱状样 2-1 | 7.10 | 72.6 | 44.4 | 0.87 | 81.6 | 40.5 | 0.265 | 542 | ND |
| 5 | 2#柱状样 2-2 | 7.03 | 95.6 | 58.6 | 1.58 | 109 | 50.4 | 0.445 | 764 | ND |
| 6 | 2#柱状样 2-3 | 6.84 | 143 | 64.2 | 4.79 | 107 | 56.3 | 0.490 | 761 | ND |
| 7 | 3#柱状样 3-1 | 6.46 | 91.8 | 57.4 | 1.34 | 119 | 42.3 | 0.319 | 873 | ND |
| 8 | 3#柱状样 3-2 | 6.68 | 85.6 | 55.9 | 0.85 | 102 | 45.3 | 0.304 | 906 | ND |
| 9 | 3#柱状样 3-3 | 6.74 | 120 | 64.5 | 2.37 | 156 | 56.0 | 0.400 | 852 | ND |
| 10 | 4#表层样 | 6.31 | 89.7 | 62.8 | 14.4 | 2.09×10³ | 165 | 0.721 | 9.18×10 ³ | ND |
| 11 | 7#表层样 | 6.62 | 114 | 50.7 | 7.04 | 226 | 69.3 | 0.320 | 492 | ND |
| 12 | 8#表层样 | 6.08 | 17.4 | 23.3 | 0.26 | 48.9 | 23.4 | 0.155 | 118 | ND |
| 13 | 9#表层样 | 5.09 | 32.0 | 29.0 | 1.11 | 97.3 | 49.9 | 0.234 | 369 | ND |
| GB36600-2018 第二类用地筛选值 | | / | 900 | 18000 | 65 | 800 | 60 | 38 | / | 5.7 |
| 1 | 5#表层样 | 6.11 | 110 | 84.9 | 31.8 | 1.83×10³ | 156 | 2.26 | 7.73×10³ | ND |
| 2 | 6#表层样 | 6.48 | 83.4 | 35.3 | 4.83 | 195 | 58.9 | 0.480 | 400 | ND |
| 4 | 10#表层样 | 6.22 | 79.2 | 36.9 | 0.37 | 45.9 | 33.6 | 0.247 | 236 | ND |
| 5 | 11#表层样 | 5.78 | 23.2 | 24.4 | 0.17 | 27.0 | 11.7 | 0.136 | 84.1 | ND |
| GB15618-2018 风险筛选值 | | 5.5≤pH≤6.5 | 70 | 50 | 0.3 | 90 | 40 | 1.8 | 200 | 150 |

注: 未进行分析用“—”表示, 未检出以“ND”表示。

表 4.2-21 4#表层样其他土壤监测结果与评价

单位: mg/kg

| 序号 | 监测项目 | 4#表层样 | GB36600-2018 第二类用地风险筛选值 | 达标情况 |
|----|--------------|-------|-------------------------|------|
| 1 | 四氯化碳 (μg/kg) | ND | 2.8 | 达标 |
| 2 | 氯仿 (μg/kg) | ND | 0.9 | 达标 |
| 3 | 氯甲烷 (μg/kg) | ND | 37 | 达标 |

| 序号 | 监测项目 | 4#表层样 | GB36600-2018 第二类用地风险筛选值 | 达标情况 |
|----|-----------------------|-------|-------------------------|------|
| 4 | 1,1-二氯乙烷 (μg/kg) | ND | 9 | 达标 |
| 5 | 1,2-二氯乙烷 (μg/kg) | ND | 5 | 达标 |
| 6 | 1,1-二氯乙烯 (μg/kg) | ND | 66 | 达标 |
| 7 | 顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg) | ND | 596 | 达标 |
| 8 | 反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg) | ND | 54 | 达标 |
| 9 | 二氯甲烷 (μg/kg) | ND | 616 | 达标 |
| 10 | 1,2-二氯丙烷 (μg/kg) | ND | 5 | 达标 |
| 11 | 1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg) | ND | 10 | 达标 |
| 12 | 1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg) | ND | 6.8 | 达标 |
| 13 | 四氯乙烯 (μg/kg) | ND | 53 | 达标 |
| 14 | 1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg) | ND | 840 | 达标 |
| 15 | 1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg) | ND | 2.8 | 达标 |
| 16 | 三氯乙烯 (μg/kg) | ND | 2.8 | 达标 |
| 17 | 1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg) | ND | 0.5 | 达标 |
| 18 | 氯乙烯 (μg/kg) | ND | 0.43 | 达标 |
| 19 | 苯 (μg/kg) | ND | 4 | 达标 |
| 20 | 氯苯 (μg/kg) | ND | 270 | 达标 |
| 21 | 1,2-二氯苯 (μg/kg) | ND | 560 | 达标 |
| 22 | 1,4-二氯苯 (μg/kg) | ND | 20 | 达标 |
| 23 | 乙苯 (μg/kg) | ND | 28 | 达标 |
| 24 | 苯乙烯 (μg/kg) | ND | 1290 | 达标 |
| 25 | 甲苯 (μg/kg) | ND | 1200 | 达标 |
| 26 | 对、间二甲苯 (μg/kg) | ND | 570 | 达标 |
| 27 | 邻二甲苯 (μg/kg) | ND | 640 | 达标 |
| 28 | 硝基苯 (mg/kg) | ND | 76 | 达标 |
| 29 | 苯胺 (mg/kg) | ND | 260 | 达标 |
| 30 | 2-氯酚 (mg/kg) | ND | 2256 | 达标 |
| 31 | 苯并[a]蒽 (mg/kg) | ND | 15 | 达标 |
| 32 | 苯并[a]芘 (mg/kg) | ND | 1.5 | 达标 |
| 33 | 苯并[b]荧蒽 (mg/kg) | ND | 15 | 达标 |
| 34 | 苯并[k]荧蒽 (mg/kg) | ND | 151 | 达标 |
| 35 | 蒽 (mg/kg) | ND | 1293 | 达标 |
| 36 | 二苯并[a,h]蒽 (mg/kg) | ND | 1.5 | 达标 |
| 37 | 茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg) | ND | 15 | 达标 |
| 38 | 萘 (mg/kg) | ND | 70 | 达标 |

注：未检出以“ND”表示。

监测结果表明，矿区范围内和废石场内土壤环境中砷和铅出现不同程度超标，砷最大超标 1.75 倍，铅最大超标 1.61 倍；矿区外和废石场外的土壤环境中砷、汞、镉、铅、

锌、镍等出现不同程度的超标，砷最大超标 2.9 倍、汞最大超标 0.26 倍、镉最大超标 105 倍、铅最大超标 19 倍、锌最大超标 37.7 倍、镍最大超标 0.57 倍。

超标原因分析：

经现场调查，超标较大的矿区外和废石场外的各采样点均未受采矿活动影响，矿区及周边环境中的土壤中的重金属超标主要与矿区地质环境背景有关。

4.2.5.6 土壤理化特性调查

本次评价监测期间同步对监测点的土壤进行了理化特性调查，部分调查结果详见表 4.2-22。

表 4.2-22 项目土壤理化特性调查结果表

| | | | | |
|-------|---------------------------|------------------------|----|------------|
| 点号 | | 废石场 S ₄ 表层样 | 时间 | 2020.09.23 |
| 经度 | | 109.5491318° | 纬度 | 24.984230° |
| 层次 | | 0~0.2m | | |
| 现场记录 | 颜色 | 棕红色 | | |
| | 结构 | 棱块状 | | |
| | 砂砾含量 | —— | | |
| | 其他异物 | 无 | | |
| 实验室测定 | pH 值（无量纲） | 6.31 | | |
| | 阳离子交换量（cmol/kg） | 8.4 | | |
| | 氧化还原电位（mV） | 592 | | |
| | 饱和导水率/（cm/s） | —— | | |
| | 土壤容重/（kg/m ³ ） | —— | | |
| | 孔隙比 e | 60 | | |
| 点号 | | 废石场 S ₇ 表层样 | 时间 | 2020.09.23 |
| 经度 | | 109.487129° | 纬度 | 24.994046° |
| 层次 | | 0~0.2m | | |
| 现场记录 | 颜色 | 黄色 | | |
| | 结构 | 棱块状 | | |
| | 砂砾含量 | —— | | |
| | 其他异物 | 少量植物根系 | | |
| 实验室测定 | pH 值（无量纲） | 6.62 | | |
| | 阳离子交换量（cmol/kg） | 8.2 | | |
| | 氧化还原电位（mV） | 547 | | |
| | 饱和导水率/（cm/s） | —— | | |
| | 土壤容重/（kg/m ³ ） | —— | | |
| | 孔隙比 e | 55 | | |

4.2.6 生态现状调查

4.2.6.1 土地利用现状调查

本矿山矿区面积 0.6483 km²，根据融安县自然资源局提供的土地利用现状图（附图 12 项目矿区土地利用现状图），矿区范围内土地类型有水田、旱地、其他园地、有林地、灌木林地、其他草地、农村道路、坑塘水面和裸地，无基本农田，现状矿区水田主要种植水稻，旱地、果园种植玉米，耕种正常；土地权属为融安县吉照铁矿，1991 年和 2009 年吉照铁矿和原权属人签订协议并向原当地国土部门申请，经批准同意征收矿山生产所需土地做为矿山生产用地，协议和审批资料详见附件 9。矿区范围内土地地类及面积详见表 4.2-23。

表 4.2-23 矿区土地利用现状表

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积 (hm ²) | 土地 权属 | 占总面积比例 (%) |
|------|---------------|------|------|-----------------------|-----------------|---------------|
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | | | |
| 01 | 耕地 | 011 | 水田 | 0.1546 | 融安县 吉照铁 矿 | 0.24 |
| | | 013 | 旱地 | 3.0449 | | 4.70 |
| 02 | 园地 | 023 | 其他园地 | 0.3560 | | 0.55 |
| 03 | 林地 | 031 | 有林地 | 8.9156 | | 13.75 |
| | | 032 | 灌木林地 | 39.2345 | | 60.52 |
| 01 | 草地 | 043 | 其他草地 | 1.6733 | | 2.58 |
| 10 | 交通运输用地 | 104 | 农村道路 | 0.1073 | | 0.17 |
| 11 | 水域及水利 设施用地 | 114 | 坑塘水面 | 0.3434 | | 0.53 |
| 12 | 其它土地 | 127 | 裸地 | 11.0023 | | 16.97 |
| 合计 | | | | 64.8319 | | 100.00 |

4.2.6.2 地形地貌景观影响和破坏现状调查

矿区周边 300m 范围内无自然保护区，采矿活动对此无影响，采矿活动主要是对矿区地形地貌景观影响和破坏主要表现为以往采矿活动对的开挖和压占造成的地形地貌植被景观的破坏，按破坏方式具体分析如下：

(1) 开挖破坏：以往采矿活动对矿区地形地貌景观开挖破坏的单元为 1 号~4 号采区，面积合计 8.1077hm²。其中，1 号采区长约 170m，宽约 80m，形状不规则，面积 3.0930hm²，开挖标高在+420m~365m 间，总体上自上而下形成+393m、+385m、+365m

三级平台，边坡高度 10~54m，单级边坡高度 8~30m，边坡角度 50~77°，；2 号采区长约 220m，宽约 120m，形状不规则，面积 1.3646hm²，开挖标高在+405m~365m 间，总体上自上而下形成+382m、+370m、+365m 三级平台，边坡高度 5~17m，单级边坡高度 5~12m，边坡角度 50~65°；3 号采区长约 184m，宽约 66m，形状不规则，面积 1.2195hm²，开挖标高在+385m~350m 间，边坡高度 5~15m，受断层影响，该采区边坡较陡 70~85°；4 号采区长约 272m，宽约 190m，形状不规则，面积 2.4306hm²，开挖标高在+396m~369m 间，据现场调查，现状边坡高度 7~20m，边坡角度 50~70°。考虑四个采区开挖形成的岩质边坡均大于 30m，且占地面积较大（超过矿区 10%），采矿工程的开挖改变了场地的原有地形地貌，植被景观消失，因此现状采矿活动对 1 号采区、2 号采区、3 号采区、4 号采区地形地貌景观影响和破坏严重。

（2）压占破坏：以往采矿活动对矿区地形地貌景观压占破坏的单元包括沉淀池、工业场地、矿部、尾砂库、工人宿舍、值班室等 6 个矿山配套设施单元，面积合计 4.6453hm²，此 6 个单元为对地形地貌景观破坏的形式为尾泥、临时建筑物、加工设备、矿产品的压占破坏，其中尾泥堆存高度 1~8m，平均高度约 4.5m，占地面积 1.2326hm²，库存尾泥砂方量约 5.55 万 m³，矿山配套设施的压占破坏了原有的植被景观，局部改变了原有的地形，对地形地貌景观的影响和破坏较严重。

综上，现状矿山采矿活动对 1 号~4 号采区地形地貌景观的影响和破坏严重，对沉淀池、工业场地、矿部、尾砂库、工人宿舍、值班室等 6 个矿山配套设施单元地形地貌景观影响和破坏较严重。

4.2.6.3 土地损毁现状调查

矿山前期的采矿活动现状对土地的损毁主要为沉淀池、工业场地、矿部、尾砂库、1 号采区、2 号采区、3 号采区、4 号采区、工人宿舍、值班室等 10 个用地单元，前期开拓的平硐口大部分位于采区内，其井口工业场地计入相应的单元。采矿活动土地损毁程度评价因子及等级标准根据表 4.2-24 确定。结合矿区土地利用现状图，现状采矿活动对各单元土地损毁的具体分析如下：

表 4.2-24 土地损毁程度评价因子及等级标准表

| 评价因素 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|-------------|------------|--|---|---|
| | | 轻度损毁（Ⅰ级） | 中度损毁（Ⅱ级） | 重度损毁（Ⅲ级） |
| 挖损、压占、塌陷、污染 | 塌、挖、填深（高）度 | <6 米 | 6-10 米 | >10 米 |
| | 面积 | 林地或草地≤2 hm ² ，荒山或未开发利用土地≤10 hm ² | 耕地≤2 hm ² ，林地或草地 2~4 hm ² ，荒山或未开发利用土地 10~20 hm ² | 基本农田，耕地>2 hm ² ，林地或草地>4 hm ² ，荒地或未开发利用土地>20 hm ² |

（1）沉淀池：矿山沉淀池位于矿区北西部，前期主要用于处理洗矿排放的废水，经沉淀处理后循环利用，经使用多年，现状已沉积有尾泥厚度约 2.5m，沉淀池周边修建有拦水土堤，现状该单元地形坡度平缓，土层较厚，复垦条件较好。经测算，沉淀池现状已损毁土地面积 1.6792hm²，其中灌木林地 0.2879hm²、裸地 1.3913hm²，损毁方式为压占损毁，该单元损毁程度为中度损毁，土地权属人融安县吉照铁矿。

（2）工业场地：矿山工业场地前期用于安装螺旋洗矿机分选矿石，对土地的损毁的形式为选矿设备、矿石的压占损毁，根据《矿产资源开发利用方案》，矿山后期均直接销售原矿，不设选矿设施，因此该单元后期不再使用，据现场调查，由于场地土层较厚，设计作为前期复垦取土场，总体上，该单元复垦条件较好；经测算，工业场地现状已损毁土地面积 1.2406hm²，地类均为裸地，损毁方式为压占损毁，该单元损毁程度为轻度损毁，土地权属人融安县吉照铁矿。

（3）矿部：矿山矿部位于矿区西部工业场地南侧，现状修建有 5 间砖混结构的平房作为矿山办公生活区，建筑物面积约 780m²，建筑物范围均采用水泥硬化，硬化厚度约 0.1m，对土地的损毁形式为建筑物的压占损毁，该单元地形平缓，前期在建设过程中未收集有表土，其底部土壤结构遭受破坏程度较轻，复垦条件较好；经测算，矿部现状已损毁土地面积 0.3206hm²，其中有林地 0.0158hm²、裸地 0.3048hm²，损毁方式为压占损毁，该单元损毁程度为轻度损毁，土地权属人融安县吉照铁矿。

（4）尾砂库：尾砂库位于矿区中部，矿山历年采出的堆积型褐铁矿需进行选矿，排放的尾泥均集中排放至该尾砂库中，现状尾泥堆存高度 1~8m，平均高度约 4.5m，占地面积 1.2326hm²，库存尾泥砂方量约 5.55 万 m³，库区地形平缓，由于尾泥大部分为第四系残坡积层，现状已自然长满植被自然复绿，复垦条件较好，尾砂库下游修建有土质碾压坝，目前该尾砂库已停止使用，尾砂库处于稳定状态，在历年的生产过程中，该尾矿

库未发生过渗漏、溃坝问题；经测算，尾砂库现状已损毁土地面积 1.2326hm^2 ，地类均为裸地，损毁方式为压占损毁，该单元损毁程度为中度损毁，土地权属人融安县吉照铁矿。

(5) 1 号采区：1 号采区位于矿区南部，该采区长约 170m ，宽约 80m ，形状不规则，开挖标高在 $+420\text{m}\sim+365\text{m}$ 间，据现场调查，目前矿山正对该采区台阶边坡进行清除浮土石、修坡工作，总体上自上而下形成 $+393\text{m}$ 、 $+385\text{m}$ 、 $+365\text{m}$ 三级平台，边坡高度 $10\sim54\text{m}$ ，单级边坡高度 $8\sim30\text{m}$ ，边坡角度 $50\sim77^\circ$ ，平台坡度平缓，采区底部平台残留有治理过程中分离的含碎石粘土（厚度约 0.2m ），可作为草地复垦的有效土层，总体上该单元复垦条件一般；经测算，1 号采区现状已损毁土地面积 3.0930hm^2 ，其中灌木林地 0.1633hm^2 、裸地 2.9297hm^2 ，损毁方式为挖损损毁，该单元损毁程度为重度损毁，土地权属人融安县吉照铁矿。

(6) 2 号采区：2 号采区位于矿区南部、1 号采区北侧，该采区长约 220m ，宽约 120m ，形状不规则，开挖标高在 $+405\text{m}\sim+365\text{m}$ 间，据现场调查，目前矿山正对该采区台阶边坡进行清除浮土石、修坡工作，总体上自上而下形成 $+382\text{m}$ 、 $+370\text{m}$ 、 $+365\text{m}$ 三级平台，边坡高度 $5\sim17\text{m}$ ，单级边坡高度 $5\sim12\text{m}$ ，边坡角度 $50\sim65^\circ$ ，采区底部平台残留有治理过程中分离的含碎石粘土（厚度约 0.2m ），可作为草地复垦的有效土层，总体上该单元复垦条件一般；经测算，2 号采区现状已损毁土地面积 1.3646hm^2 ，其中灌木林地 0.0152hm^2 、裸地 1.3494hm^2 ，损毁方式为挖损损毁，该单元损毁程度为重度损毁，土地权属人融安县吉照铁矿。

(7) 3 号采区：3 号采区位于矿区东部，该采区长约 184m ，宽约 66m ，形状不规则，开挖标高在 $+385\text{m}\sim+350\text{m}$ 间，据现场调查，目前矿山正对该采区边坡进行清除浮土石、修坡工作，边坡高度 $5\sim15\text{m}$ ，受断层影响，该采区边坡较陡 $70\sim85^\circ$ ，前期开采剥离的废渣土均临时堆存在采区底部平台中，占地面积约 4300m^2 ，平均堆高 2m ，总方量约 0.86万 m^3 ，后期可均匀平整至采坑中作为复垦林草地的有效土层，复垦条件一般；经测算，3 号采区现状已损毁土地面积 1.2195hm^2 ，其中灌木林地 0.5850hm^2 、裸地 0.6345hm^2 ，损毁方式为挖损损毁，该单元损毁程度为重度损毁，土地权属人融安县吉照铁矿。

(8) 4号采区：4号采区位于矿区中部，该采区长约272m，宽约190m，形状不规则，开挖标高在+396m~369m间，据现场调查，现状边坡高度7~20m，边坡角度50~70°，经开挖后岩石裸露，表土缺失，复垦条件一般；经测算，4号采区现状已损毁土地面积2.4306hm²，其中灌木林地0.2384hm²、裸地2.1922hm²，损毁方式为挖损损毁，该单元损毁程度为重度损毁，土地权属人融安县吉照铁矿。

(9) 工人宿舍：矿山工人宿舍位于矿区南部，现状搭建有一层的彩钢结构的板房4间，场地地面大部分已采用水泥硬化，硬化面积约720m²，硬化厚度约0.1m，结合地形分析，该单元局部是经开挖平整形成，现状场地地形平缓，底部保留有一定厚度的表土层，复垦条件较好；经测算，工人宿舍现状已损毁土地面积0.1220hm²，地类均为裸地，损毁方式以压占损毁为主，该单元损毁程度为轻度损毁，土地权属人融安县吉照铁矿。

(10) 值班室：值班室位于矿区东部进矿区道路旁，建有一层砖混结构的临时建筑，道路旁设置有地磅，据现场调查，场地土层较厚，地形平缓，复垦条件较好；经测算，值班室现状已损毁土地面积0.0503hm²，地类均为裸地，损毁方式为压占损毁，该单元损毁程度为轻度损毁，土地权属人融安县吉照铁矿。

经统计，本矿山现状已损毁土地12.7530hm²，其中有林地0.0158hm²、灌木林地1.2898hm²、裸地11.4474hm²，现状采矿活动损毁土地面积、地类、损毁原因、损毁程度及所属土地权属人统计如下表4.2-25；结合《方案编制技术要求》附录E“表E.1 矿山地质环境影响程度分级表”，以往矿区采矿活动土地资源影响和破坏较严重。

表 4.2-25 矿山现状已损毁土地面积统计表 单位：hm²

| 场地名称 | 损毁方式 | 损毁程度 | 损毁时段 | 合计 | 一、二级地类 | | | 土地权属 |
|------|------|------|-----------|--------|----------|-----------|----------|---------|
| | | | | | 林地（03） | | 其它土地（12） | |
| | | | | | 有林地（031） | 灌木林地（032） | 裸地（127） | |
| 沉淀池 | 压占 | 中度 | 2012-2020 | 1.6792 | 0 | 0.2879 | 1.3913 | 融安县吉照铁矿 |
| 工业场地 | 压占 | 轻度 | 2012-2020 | 1.2406 | 0 | 0 | 1.2406 | |
| 矿部 | 压占 | 轻度 | 2006-2020 | 0.3206 | 0.0158 | 0 | 0.3048 | |
| 尾砂库 | 压占 | 中度 | 1992-2020 | 1.2326 | 0 | 0 | 1.2326 | |
| 1号采区 | 挖损 | 重度 | 2012-2020 | 3.0930 | 0 | 0.1633 | 2.9297 | |
| 2号采区 | 挖损 | 重度 | 2012-2020 | 1.3646 | 0 | 0.0152 | 1.3494 | |
| 3号采区 | 挖损 | 重度 | 2012-2020 | 1.2195 | 0 | 0.5850 | 0.6345 | |
| 4号采区 | 挖损 | 重度 | 2012-2020 | 2.4306 | 0 | 0.2384 | 2.1922 | |
| 工人宿舍 | 压占 | 轻度 | 2019-2020 | 0.1220 | 0 | 0 | 0.1220 | |

| | | | | | | | | |
|-----|----|----|-----------|---------|--------|--------|---------|--|
| 值班室 | 压占 | 轻度 | 2012-2020 | 0.0503 | 0 | 0 | 0.0503 | |
| 合计 | | | | 12.7530 | 0.0158 | 1.2898 | 11.4474 | |

4.2.6.4 植物资源

（1）生物气候带调查

评价区属于亚热带气候区，雨量充沛，光照充足，年平均气温 19℃，年平均降雨量 1906.8mm，年无霜期 295 天，年均风速 1.6m/s，水热条件较好，气候条件十分适合各种亚热带植物的生长、繁殖。因此，尽管评价区域范围较小，且经矿区采矿活动多年破坏，区内植物资源尚较丰富。

（2）野生植物种类调查

①评价区域野生植物调查

经现场调查，评价区内共发现蕨类植物 7 科 11 属 15 种，裸子植物 3 科 5 属 7 种，被子植物 83 科 241 属 553 种。项目所在地原生地带性植被为亚热带常绿阔叶林，由于长期人为的影响，成片的原生常绿阔叶林已消失。山地绝大部分地区已被次生的灌木林所取代，乔木主要树种为马尾松和杉树，由于土壤层较为薄脊，胸径一般在 10cm 以下，目前区域植物群落组成主要有次生的针阔混交林、常绿次生灌丛和稀疏的灌草丛，峰林谷地则主要为稻田植物群落。

评价区森林植被的主要种类有：松科的马尾松，杉科的杉木等针叶树种。在灌木植物中有茶科的油茶，金缕梅科的继木，杜娟科的乌饭、映山红，桃金娘科的桃金娘，漆树科的盐肤木，豆科的胡枝子，禾木科的毛竹等。藤本植物有忍冬科的金银花，豆科的葛藤，茜草科的巴戟、勾藤等。草本植物主要有铁芒萁、五节芒、山茅、白茅、炸酱草、百花草、鸭舌草、莠竹、苍耳等。根据本次调查，评价区野生植物名录见表 4.2-26。

表 4.2-26 融安县吉照铁矿评价区域野生植物名录

| 序号 | 科名 | 中文名 | 学名 |
|----|------|-----|--------------------------------------|
| 乔木 | | | |
| 1 | 松科 | 马尾松 | Pinus massoniana Lamb |
| 2 | 杉科 | 杉木 | Cunninghamia lanceolata (Lamb.) Hook |
| 灌木 | | | |
| 3 | 茶科 | 油茶 | Camellia oleifera Abel |
| 4 | 金缕梅科 | 继木 | Loropetalum chinensis (R. Br.) Oliv. |

| | | | |
|----|------|-----|---|
| 5 | 杜娟科 | 乌饭 | <i>Vaccinium bracteatum</i> Thunb. |
| 6 | 杜娟科 | 映山红 | <i>Rhododendron pulchrum</i> Sweet |
| 7 | 桃金娘科 | 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> |
| 8 | 漆树科 | 盐肤木 | <i>Rhus chinensis</i> Mill |
| 9 | 豆科 | 胡枝子 | <i>Lespedeza bicolor</i> Turcz |
| 10 | 禾木科 | 毛竹 | <i>Phyllostachys heterocyclus</i> (Carr.) |
| 藤本 | | | |
| 11 | 忍冬科 | 金银花 | <i>Lonicera japonica</i> |
| 12 | 豆科 | 葛藤 | <i>Argyrea seguinii</i> (Levl.) Van |
| 13 | 茜草科 | 巴戟 | <i>Morinda officinalis</i> How |
| 14 | 茜草科 | 勾藤 | <i>Uncaria macrophylla</i> Wall. |
| 草本 | | | |
| 15 | 里白科 | 铁芒萁 | <i>Dicranopteris dichotoma</i> |
| 16 | 禾本科 | 五节芒 | <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb |
| 17 | 禾本科 | 山茅 | <i>Miscanthus paniculatus</i> |
| 18 | 禾本科 | 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> (Linn.) Beauv. |
| 19 | 炸酱草科 | 炸酱草 | <i>Oxalis corniculata</i> L |
| 20 | 兰科 | 百花草 | <i>Collina</i> |
| 21 | 雨久花科 | 鸭舌草 | <i>Monochoria vaginalis</i> (Burm.f.) |
| 22 | 禾本科 | 莠竹 | <i>Microstegium nodosum</i> |
| 23 | 菊科 | 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> Patr. ex Widder |

评价区未发现珍稀野生植物品种。

②矿区野生植物调查

根据现场调查，矿区植被主要为稀疏小型次生乔木、次生灌木、人工经济幼林和灌草丛为主。其中融安县吉照铁矿原采挖、压占区域经过近几年的矿山恢复治理后人工栽种的经济幼林和自然形成的草地。

乔木种类主要为山坡零星分布的次生马尾松和人工种植的杉树。灌木植物中有茶科的油茶，金缕梅科的继木，杜娟科的映山红，桃金娘科的桃金娘，漆树科的盐肤木，豆科的胡枝子，禾木科的毛竹等。藤本植物有忍冬科的金银花，豆科的葛藤，茜草科的勾藤等。草本植物主要有铁芒萁、五节芒、山茅、白茅、炸酱草、百花草等。

矿区内未发现珍稀野生植物品种，无广西壮族自治区人民政府 2010 年 3 月 30 日颁发的《广西壮族自治区人民政府关于公布广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录的通知》（桂政发[2010]17 号）中的植物品种。

（3）农耕植被调查

稻田农耕区农作物主要是水稻，其次为甘蔗，此外还有少量木薯、花生、黄豆、绿豆等经济作物。蔬菜品种较多，但种植面积较小，以自给自足为主。水稻大部分为一年两熟，秋收后至次年春耕前为裸地，少部分一年一熟，夏收后种植甘蔗。续采项目不占用农田。

（4）植被覆盖情况及生物量调查

整体上看，评价区的森林覆盖率在 37%以上，植被覆盖率在 90%以上，但大部分为以一年生草本植物为主的灌草丛和农作物所覆盖。

原露天采区在近几年的矿山恢复治理期间已全部进行了植树和播撒草籽，植被为杉树、油茶的未成林地和稀疏灌草丛，植被覆盖率在 58.5%以上，生物量在 25t/ha 左右，未受采矿扰动区植被覆盖率 85%以上，群落生物量达 80t/ha 左右。

4.2.6.5 动物资源

（1）陆生野生动物调查

评价区南面为人口密度较低的地山区，野生动物资源较丰富，但在评价区及其以北的岩溶峰丛洼地区，人口密度相对较大，受采矿及农业生产等人类活动干扰，大型的鸟、兽类在评价区已极少出现，体型较小的大山雀、翠鸟、花腰雨燕、缝叶莺、田鸲等鸟类则活动频繁；哺乳类有田鼠、屋顶鼠等；两栖类有滑鼠蛇、眼镜蛇等；腹足类有蜗牛、田螺等；环节类有蚯蚓、蚂蟥等；节肢类有蜈蚣、甲虫、蚂蚁等。

（2）水生生物调查

由于评价区内除矿区东面的吉照小溪外无其他地表水体，水生生物资源较少。常见鱼类仅有少量泥鳅、黄鳝、鲫鱼等适合在浅水的农田及水沟生存的小型本土品种，且量较少。当地没有鱼类产卵场，也没有专业的野生鱼类捕捞人员。

评价区内未发现国家保护的珍稀动物种类。

4.3 融安县矿产资源总体规划（2016-2020 年）

根据国家及自治区相关政策，落实柳州市规划，结合融安县矿产资源特征以及市场需求情况，确定融安县重点、限制和禁止开采的矿种如下：

重点开采矿种：铅、锌、铁矿等矿产。

限制开采矿种：钨矿、稀土矿等。

禁止开采矿种：汞矿、毒砂、砂金、可耕地砖瓦用粘土等矿产。

(1) 探矿权设置区划

根据区、市级规划，融安县没有区级规划划定的重点勘查区、限制勘查区，也没有在 10 个国家规划矿区划定的勘查规划区块，只有市级规划划定的 1 个低风险勘查规划区块，为已设探矿权保留。

(2) 采矿权设置区划

融安县共划定重要矿产和砂石土矿产开采规划区块 39 个，其中重要矿产 13 个（已设采矿权保留 11 个，探矿权转采矿权 1 个，空白区新设 1 个），砂石土矿产 26 个（已设采矿权保留 13 个，已设采矿权调整 4 个，空白区新设 9 个），详见表 4.3-1。

表 4.3-1 融安县重要矿产和砂石土矿产资源开采规划区块表

| 序号 | 图面号 | 区块名称 | 开采主矿种 | 设计规模（万吨/年） | 区块面积（km ² ） | 设置类型 | 位于允许开采区 |
|----|-------|---------------------|-------|------------|------------------------|---------|---------|
| 1 | CQ001 | 融安县吉照铁矿 | 铁矿 | 5 | 0.65 | 已设采矿权保留 | |
| 2 | CQ002 | 融安县亚新铁矿 | 铁矿 | 3 | 1.2 | 已设采矿权保留 | |
| 3 | CQ003 | 广西柳州钢铁（集团）公司屯秋铁矿 | 铁矿 | 60 | 4.69 | 已设采矿权保留 | |
| 4 | CQ004 | 柳州融锌矿业有限责任公司泗顶铅锌矿 | 锌矿 | 5 | 7.54 | 已设采矿权保留 | |
| 5 | CQ005 | 柳州融锌矿业有限责任公司泗顶古丹铅锌矿 | 锌矿 | 9 | 5.70 | 已设采矿权保留 | |
| 6 | CQ006 | 融安县桥板土草弄硫铁铅锌矿 | 锌矿 | 3 | 0.47 | 已设采矿权保留 | |
| 7 | CQ007 | 融安县东起乡曹环铁矿 | 铁矿 | 5 | 0.385 | 已设采矿权保留 | |
| 8 | CQ008 | 泗顶铅锌矿融安县泗顶路福铅锌矿 | 锌矿 | 3 | 0.7793 | 已设采矿权保留 | |
| 9 | CQ009 | 融安县泗顶镇凌志得三牛眼铅锌 | 锌矿 | 3 | 0.4189 | 已设采矿权保留 | |

| 序号 | 图面号 | 区块名称 | 开采主矿种 | 设计规模(万吨/年) | 区块面积(km ²) | 设置类型 | 位于允许开采区 |
|----|-------|-----------------|---------|------------|------------------------|---------|-------------------------|
| | | 矿 | | | | | |
| 10 | CQ010 | 融安县桥板乾旺铅锌矿 | 锌矿 | 3 | 0.995 | 已设采矿权保留 | |
| 11 | CQ011 | 融安县桥板沙岭铁矿 | 锌矿 | 5 | 0.1708 | 已设采矿权保留 | |
| 12 | CQ012 | 融安县大良罗公槽方解石矿 | 方解石 | 1 | 0.20 | 已设采矿权保留 | 浮石镇干村一大良镇山口方解石、石灰岩允许开采区 |
| 13 | CQ013 | 融安县大良马槽方解石矿 | 方解石 | 3 | 0.24 | 已设采矿权保留 | 浮石镇干村一大良镇山口方解石、石灰岩允许开采区 |
| 14 | CQ014 | 融安县大良蒙洞方解石矿 | 方解石 | 1 | 0.19 | 已设采矿权保留 | 浮石镇干村一大良镇山口方解石、石灰岩允许开采区 |
| 15 | CQ015 | 融安县浮石镇大隘山采石场 | 水泥用石灰岩 | 200 | 0.7979 | 已设采矿权调整 | 浮石镇九龙-四眉石灰岩允许开采区 |
| 16 | CQ016 | 融安县浮石四眉采石场 | 建筑石料用灰岩 | 50 | 0.15 | 已设采矿权保留 | 浮石镇九龙-四眉石灰岩允许开采区 |
| 17 | CQ017 | 融安县董滩砖厂页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.04 | 已设采矿权保留 | 长安镇寻村页岩允许开采区 |
| 18 | CQ018 | 融安县长安镇寻村页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.01 | 已设采矿权保留 | 长安镇寻村页岩允许开采区 |
| 19 | CQ019 | 融安县长安镇江口页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.05 | 已设采矿权保留 | 长安镇寻村页岩允许开采区 |
| 20 | CQ020 | 融安县浮石镇平北宏达砖厂页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.09 | 已设采矿权调整 | 浮石镇九龙-泉头页岩、允许开采区 |
| 21 | CQ021 | 融安县浮石镇大林页岩砖厂页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.04 | 已设采矿权保留 | 浮石镇九龙-泉头页岩允许开采区 |
| 22 | CQ022 | 融安县浮石镇闽融页岩砖厂页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.11 | 已设采矿权保留 | 浮石镇磨石段页岩允许开采区 |
| 23 | CQ023 | 融安县长安镇滩底页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.04 | 已设采矿权保留 | 长安镇滩底页岩允许开采区 |
| 24 | CQ024 | 融安县长安镇大巷新茂页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.04 | 已设采矿权保留 | 长安镇大巷页岩允许开采区 |

| 序号 | 图面号 | 区块名称 | 开采主矿种 | 设计规模(万吨/年) | 区块面积(km ²) | 设置类型 | 位于允许开采区 |
|----|-------|---------------------|---------|------------|------------------------|---------|--------------------------|
| 25 | CQ025 | 融安县浮石镇银村页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.06 | 已设采矿权调整 | 浮石镇九龙-泉头页岩允许开采区 |
| 26 | CQ026 | 融安县长安镇桐陋页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.07 | 已设采矿权保留 | 长安镇桐陋页岩允许开采区 |
| 27 | CQ027 | 融安县宏祥页岩砖厂富用页岩矿 | 砖瓦用页岩 | 6 | 0.02 | 已设采矿权调整 | 长安镇富用页岩允许开采区 |
| 28 | CQ028 | 融安县小村辉绿岩矿 | 饰面用辉绿岩 | 5 | 0.16 | 已设采矿权保留 | 长安镇小村辉绿岩允许开采区 |
| 29 | CQN01 | 广西融安县古代铅锌矿勘探(80 坐标) | 锌矿 | 3 | 2.19 | 探矿权转采矿权 | |
| 30 | CQN02 | 广西融安县古当矿区寨背矿段硫铁矿、铁矿 | 硫铁矿 | 5 | 0.32 | 空白区新设 | |
| 31 | CQN03 | 融安县浮石镇长隆采石场 | 建筑石料用灰岩 | 50 | 0.3 | 空白区新设 | 只设开采规划区块 |
| 32 | CQN04 | 融安县浮石镇泉头页岩矿 | 水泥配料用页岩 | 30 | 0.26 | 空白区新设 | 浮石镇九龙-泉头页岩允许开采区 |
| 33 | CQN05 | 融安县板榄镇麻江硅矿 | 石英岩 | | 0.11 | 空白区新设 | 板榄镇龙纳-麻江硅矿允许开采区 |
| 34 | CQN06 | 融安县板榄镇龙纳硅矿 | 石英岩 | | 0.08 | 空白区新设 | 板榄镇龙纳-麻江硅矿允许开采区 |
| 35 | CQN07 | 融安县东起腊树坳方解石矿 | 方解石 | 1 | 0.05 | 空白区新设 | 浮石镇干村一大良镇山口；方解石、石灰岩允许开采区 |
| 36 | CQN08 | 融安县东起竹山方解石矿 | 方解石 | 1 | 0.17 | 空白区新设 | 浮石镇干村一大良镇山口；方解石、石灰岩允许开采区 |
| 37 | CQN09 | 融安县大良镇曹家采石场 | 建筑石料用灰岩 | 50 | 0.45 | 空白区新设 | 浮石镇干村一大良镇山口；方解石、石灰岩允许开采区 |
| 38 | CQN10 | 融安县沙子乡麻山采石场 | 建筑石料用灰岩 | 50 | 0.22 | 空白区新设 | 只设开采规划区块 |
| 39 | CQN11 | 融安县浮石镇十九洞采石场 | 建筑石料用灰岩 | 50 | 0.23 | 空白区新设 | 浮石镇干村一大良镇山口；方解石、石灰岩允许开采区 |

融安县吉照铁矿开采矿种为铁矿，属于融安县重点开采矿种，且位于融安县划定的重要矿产和砂石土矿产开采规划区块，本项目符合《融安县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》。

4.4 区域污染源状况

根据现场调查，矿区周围主要为村屯、耕地、山地环境，目前项目评价范围内无工矿企业和集中养殖业。区域的主要污染影响因素为农业耕作面源污染，在当地气候和农业面源污染的共同作用，区域地下水中的总大肠菌群较易繁殖；同时，本项目为老矿区，铁矿资源丰富，衍生锰矿，矿区已经经历较长的探采时间和零星民采，其环保措施较薄弱，在大气降水的作用下，铁、锰等金属元素可渗入矿区地下水，引起矿区水井铁、锰超标。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

5.1.1.1 施工扬尘影响分析

施工期粉尘主要来源于场地土石方施工、材料运输，挖掘机、推土机和运输车辆运行导致施工扬尘的产生，污染空气环境。据有关资料统计表明，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，按经验公式计算：

$$Q = 0.123(v/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：

Q——汽车行驶的扬尘，kg/(km·辆)；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重 10t 的卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量，如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/(km·辆)

| P(kg/m ²) 车速(km/hr) | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 1 |
|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 5 | 0.051056 | 0.085865 | 0.116382 | 0.144408 | 0.170715 | 0.287108 |
| 10 | 0.102112 | 0.171731 | 0.232764 | 0.288815 | 0.341431 | 0.574216 |
| 15 | 0.153167 | 0.257596 | 0.349146 | 0.433223 | 0.512146 | 0.861323 |
| 25 | 0.255279 | 0.429326 | 0.58191 | 0.722038 | 0.853577 | 1.435539 |

由上表计算的结果表明：在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。同时，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。结果表明限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段，因此项目可通过采取对施工场地定时洒水、对矿区内运

输通道及时清扫和洒水降尘、运输车辆进入施工场地低速行驶等措施以减少施工场地内交通运输扬尘的产生；运输车设置挡板防止泥土洒漏、专人清扫运输线路并进行洒水，保持地面清洁，以减少弃土石渣运输过程中产生的扬尘，从而减少车辆运输扬尘对矿区及周边大气环境的影响。

根据施工场地洒水抑尘的试验，结果表明采取每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围，表 5.1-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果。

表 5.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果

| 距离 (m) | | 5 | 20 | 50 | 100 |
|------------------------------------|-----|-------|------|------|------|
| TSP 小时平均浓度 (mg/m ³) | 不洒水 | 10.14 | 2.89 | 1.15 | 0.86 |
| | 洒水 | 2.01 | 1.40 | 0.67 | 0.60 |

在长期干燥无雨及大风天气条件下，裸露地面和堆置的土石方极易产生风蚀扬尘，风蚀扬尘影响范围通常不超过 200m。根据北京市环境保护科学研究院对施工工地扬尘进行的测定结果，在风速为 1.4m/s 时，施工工地 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍，平均为 1.88 倍，相当于大气环境标准的 1.4~2.5 倍，平均 1.98 倍。施工场地影响范围为其下风向 150m 范围内，被影响地区 TSP 浓度平均为 0.491mg/m³，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于大气环境质量的 1.6 倍，施工场地 200m 外，大气环境 TSP 浓度可达《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 二级标准。根据现场踏勘，矿区均为林地和荒坡地，地面工业设施离居民点最近距离约 750m，因此施工扬尘对其影响相对较小。

5.1.1.2 施工机械、车辆尾气影响分析

施工期施工机械及车辆排放的尾气中主要污染物为 CO、氮氧化物、总烃等污染物。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，场地平整仅需要少量石方，主要来自井巷掘进废石，运程短，排放的尾气少且污染程度相对较轻。尾气对沿线环境空气的影响将不甚明显。施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆，加强对车辆的保养，使车辆处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆，以减少施工车辆尾气对周围环境的影响。

项目矿区内植被不发育，山坡上部多为灌木，下部多为杂草。矿区范围内无农田、居民点，在部分缓坡有村民的油茶树及杉树等经济林木。项目施工期废气对环境空气造

影响不大。

5.1.2 施工期废水影响分析

施工期废水主要是员工生活污水，产生的生活污水经由化粪池处理后用于矿区周边油茶林施肥，不外排，对周围地表水体环境影响较小。邻近矿部西面和西北面均分布有油茶林，可充分利用完施工人员的生活污水。

5.1.3 施工期噪声影响分析

施工期的噪声主要来源于施工现场的挖掘机、运输车辆等各类机械设备和物料运输的交通噪声，源强在 85dB (A)~1050dB (A) 之间。开挖产生的噪声经过周围山体阻挡、距离衰减后，厂界的噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的排放限值要求。项目矿区周边为山地，距离项目施工作业地点最近居民点为矿区北面的上吉照屯，距施工地点超过 500m，施工机械噪声对敏感点的影响很小。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要包括井巷建设产生的弃土石方和员工的生活垃圾。弃土石方全部用于平整工业场地以及回填原有的民采采空区，不外运处置。工业场地、原有工程民采采空区得到平整后，在服务期满后采取土地复垦措施，恢复植被。

施工人员生活垃圾产生量为 5kg/d，生活垃圾经分类处理，塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作有机肥。

施工期产生的弃土石方和生活垃圾均可得到妥善的处理，对周边环境的影响较小。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

项目施工期的建设内容主要包括工业场地的平整、井巷的建设以及道路的铺设。

项目工业场地设置 1 个，位于矿区范围内，无需新增占地。

各矿体井巷开拓时各硐口平台和连接至硐口的道路建设新占少量土地，此部分占地改变土地资源的原有使用功能及其地形地貌，增加裸露面积，并可能引起局部的水土流失，从而对区内生态系统产生一定的不利影响。但相对项目所在的区域而言，工程新占土地及破坏的植被数量较少，因此，不会对区域内的生态环境产生明显的不利影响。此

类占地伴随着矿体的开采而存在，矿体开采完毕后将停止使用并经复垦后植被将得到逐渐恢复。

为减轻项目建设期间对生态环境带来的不利影响，建设单位应采取以下生态保护措施：

- （1）建设单位应结合本矿井工程施工期占地、土地破坏情况，认真做好工程施工期的水土保持及生态恢复、建设工作。
- （2）进一步完善施工期的环境管理，明确其职能，落实生态影响防护与恢复的监督管理措施。
- （3）施工中不得将弃土石方任意弃置，以免遇强降雨引起严重的水土流失。
- （4）为避免产生新的水土流失，在工业场地周边依地势开挖截排水沟。

5.2 营运期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响分析

本项目大气环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 8.1.2 条“二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算”，因此不进行大气环境影响进一步预测与评价。

5.2.1.1 大气污染物估算模型预测结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式，结合项目工程分析结果，计算出项目颗粒物和 PM₁₀ 等外排废气污染物的最大环境影响。本次评价估算模式所用参数见表 5.2-1，分析过程污染源强见“2.6.1 环境空气”。

表 5.2-1 估算模型参数表

| 参数 | | 取值 |
|---------|------------|-------|
| 城市农村/选项 | 城市/农村 | 农村 |
| | 人口数(城市人口数) | / |
| 最高环境温度 | | 40.0℃ |
| 最低环境温度 | | -2.4℃ |
| 土地利用类型 | | 阔叶林 |
| 区域湿度条件 | | 潮湿 |

| 参数 | | 取值 |
|-----------|------------|----|
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | 是 |
| | 地形数据分辨率(m) | 90 |
| 是否考虑海岸线熏烟 | 考虑海岸线熏烟 | 否 |
| | 海岸线距离/km | / |
| | 海岸线方向/° | / |

由工程分析可知，项目开采过程排放的主要大气污染物为粉尘，本评价采用产污系数法计算出的粉尘均为 TSP，由于无法获得排放粉尘中的粒径比，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准中 PM₁₀ 的标准值是 TSP 的一半，采用估算模式计算时 PM₁₀ 取 TSP 的一半进行计算。此外，由于主要粉尘产生点露天采矿场、工业场地堆矿场、运输道路等产生的粉尘均无组织排放，各排放面源呈不规则形状，且具有共同边界，估算模式中采用主要污染源面源的外包矩形作为估算模式面源，尺寸为 460m×900m。综上分析，项目主要废气污染源废气参数见表 5.2-2。

表 5.2-2 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

| 污染源名称 | 坐标(°) | | 海拔高度(m) | 矩形面源 | | | 污染物排放速率(kg/h) | |
|-------|------------|-----------|---------|--------|--------|---------|------------------|-------|
| | 经度 | 纬度 | | 长度(m) | 宽度(m) | 有效高度(m) | PM ₁₀ | TSP |
| 矿区 | 109.484472 | 25.004583 | 342 | 460.00 | 900.00 | 10.00 | 0.278 | 0.557 |

AERSCREEN 模式计算在环安科技模型在线计算平台（<http://cal.ihamodel.com/>）完成，经计算项目详细分析结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 无组织排放估算模式计算结果一览表

| 下风向距离 | 矿区 | | | |
|--------|----------------------------|------------|---|-------------------------|
| | TSP 浓度(μg/m ³) | TSP 占标率(%) | PM ₁₀ 浓度(μg/m ³) | PM ₁₀ 占标率(%) |
| 50.0 | 28.03 | 3.11 | 14.04 | 3.12 |
| 100.0 | 30.86 | 3.43 | 15.46 | 3.44 |
| 200.0 | 36.32 | 4.04 | 18.19 | 4.04 |
| 300.0 | 41.82 | 4.65 | 20.95 | 4.65 |
| 400.0 | 47.00 | 5.22 | 23.54 | 5.23 |
| 500.0 | 50.70 | 5.63 | 25.40 | 5.64 |
| 600.0 | 51.52 | 5.72 | 25.81 | 5.73 |
| 700.0 | 50.71 | 5.63 | 25.40 | 5.64 |
| 800.0 | 50.16 | 5.57 | 25.12 | 5.58 |
| 900.0 | 49.33 | 5.48 | 24.71 | 5.49 |
| 1000.0 | 48.22 | 5.36 | 24.15 | 5.37 |
| 1200.0 | 45.64 | 5.07 | 22.86 | 5.08 |
| 1400.0 | 42.69 | 4.74 | 21.38 | 4.75 |
| 1600.0 | 39.67 | 4.41 | 19.87 | 4.42 |

| 下风向距离 | 矿区 | | | |
|-------------|------------------------------------|------------|---|-------------------------|
| | TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | TSP 占标率(%) | PM ₁₀ 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | PM ₁₀ 占标率(%) |
| 1800.0 | 36.76 | 4.08 | 18.41 | 4.09 |
| 2000.0 | 34.09 | 3.79 | 17.08 | 3.79 |
| 2500.0 | 28.44 | 3.16 | 14.24 | 3.17 |
| 3000.0 | 24.10 | 2.68 | 12.07 | 2.68 |
| 3500.0 | 20.73 | 2.30 | 10.38 | 2.31 |
| 4000.0 | 18.08 | 2.01 | 9.06 | 2.01 |
| 4500.0 | 15.96 | 1.77 | 8.00 | 1.78 |
| 5000.0 | 14.24 | 1.58 | 7.13 | 1.59 |
| 10000.0 | 6.38 | 0.71 | 3.20 | 0.71 |
| 11000.0 | 5.69 | 0.63 | 2.85 | 0.63 |
| 12000.0 | 5.12 | 0.57 | 2.56 | 0.57 |
| 13000.0 | 4.64 | 0.52 | 2.32 | 0.52 |
| 14000.0 | 4.28 | 0.48 | 2.14 | 0.48 |
| 15000.0 | 3.93 | 0.44 | 1.97 | 0.44 |
| 20000.0 | 2.74 | 0.30 | 1.37 | 0.30 |
| 25000.0 | 2.06 | 0.23 | 1.03 | 0.23 |
| 下风向最大浓度 | 51.53 | 5.73 | 25.81 | 5.74 |
| 下风向最大浓度出现距离 | 590.0 | 590.0 | 590.0 | 590.0 |
| D10%最远距离 | / | / | / | / |

由上表统计可知，项目废气污染物 P_{max} 最大值出现在矿区排放的 PM₁₀ P_{max} 值为 5.74%，C_{max} 为 25.81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，TSP P_{max} 值为 5.73%，C_{max} 为 51.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中表 1 和表 2 的浓度限值，对周围环境影响不大。

5.2.1.2 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式估算，项目废气污染物 P_{max} 最大值出现在矿区矩形面源排放的 PM₁₀ P_{max} 值为 5.74%，C_{max} 为 25.81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，项目 $1\% < P_{\text{max}} < 10\%$ ，大气评价等级为二级，C_{max} 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值”TSP 的浓度限值要求，厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物无组织监控标准限值要求。

同时经预测，污染物浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。故项目污染物短期贡献浓度满足环境质量标准，无需设置大气环境保护距离。

5.2.1.3 交通运输影响分析

项目矿石专用运输路线两侧敏感点为下吉照屯民房和吉照村委，区域环境空气质量良好，大气污染源较少。

开采后的铁矿石由装载机装车，以公路汽车外运，汽车从矿山出发，经下吉照屯民房、吉照村委、拉寨屯民房和路福屯民房进入乡道 083 外运至柳州。本项目矿石年运输量为 5 万 t，平均每天需要的运矿车次有限（按 10t/辆计，运输道路车流量约 4 辆/h（往返），夜间不运输），对道路运输量的增加值较小。建设单位拟通过加强管理，限制车速，禁止超载，避免矿石沿途抛洒，运输车辆保证车厢密封，加盖篷布，在干燥、有风的天气时道路沿途喷水等措施后，采取以上措施后可有效抑尘 70%，减少运输过程粉状矿石散落污染大气环境，减轻对沿途居民的影响。

5.2.1.4 食堂油烟影响分析

项目食堂油烟经过油烟净化器净化处理后通过专用烟道引至楼顶排放，场地地势开阔且通风条件良好，因此油烟对周边环境影响较小。

5.2.1.1 大气污染物排放量核算

根据工程分析，项目废气均为无组织排放。废气排放量核算情况详见表 5.2-4、表 5.2-5。

表 5.2-4 大气污染物无组织排放量核算表

| 序号 | 产污环节 | 污染物 | 主要污染防治措施 | 国家或地方污染物排放标准 | | 年排放量 (t/a) |
|----|-------------|-----------------|----------|---|-------------|---------------|
| | | | | 标准名称 | 浓度限值(mg/m³) | |
| 1 | 露天开采、 爆破 | TSP | 洒水降尘 | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值 | 1.0 | 0.084 |
| | | NO _x | | | 0.12 | 0.66 |
| | | CO | | | / | 6.49 |
| 2 | 地下开采、 爆破 | TSP | 洒水降尘 | | 1.0 | 0.009 |
| | | NO _x | | | 0.12 | 0.13 |
| | | CO | | | / | 1.25 |

| 序号 | 产污环节 | 污染物 | 主要污染防治措施 | 国家或地方污染物排放标准 | | 年排放量 (t/a) |
|---------|------|-----|-----------------|--------------|-------------|---------------|
| | | | | 标准名称 | 浓度限值(mg/m³) | |
| 3 | 原矿堆放 | TSP | 洒水降尘 | | 1.0 | 2.53 |
| 4 | 原矿装卸 | TSP | 洒水降尘 | | 1.0 | 0.8 |
| 5 | 矿石运输 | TSP | 洒水降尘 | | 1.0 | 0.44 |
| 无组织排放总计 | | | | | | |
| 无组织排放总计 | | | TSP | | | 3.863 |
| | | | NO _x | | | 0.79 |
| | | | CO | | | 7.74 |

表 5.2-5 大气污染物年排放量核算汇总表

| 序号 | 污染物 | 年排放量/(t/a) |
|----|-----------------|------------|
| 1 | TSP | 3.863 |
| 2 | NO _x | 0.79 |
| 3 | CO | 7.74 |

5.2.1.2 大气环境影响小结

根据 AERSCREEN 模式分析结果,项目产生的大气污染物在采取合理的大气污染防治措施后,对周围大气环境影响满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)第 10.1.1 条判定标准,环境影响可以接受。

5.2.2 地表水环境影响分析

项目开采期产生的废水主要是员工生活污水和矿坑涌水。

(1) 生活污水影响分析

项目开采期生活污水产生量为 5.4m³/d,经化粪池处理后用于矿部周边油茶林施肥,不直接排入地表水体,对地表水体影响较小。

(2) 矿坑涌水影响分析

由工程分析可知,项目矿坑涌水最大涌水量为 753.2m³/d,根据前文表 3.4-6 的矿坑涌水水质分析表,矿坑涌水水质符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准和《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)(非酸性废水)限值。

矿坑涌水在巷道涌出后经排水沟自流排入矿区沉淀池,经沉淀池沉淀处理后排入矿区东面的吉照小溪。矿坑涌水水质与区域地下水水质相当,在外排过程中会夹带泥土导致矿坑涌水中的悬浮物增大,经沉淀池处理后可降低悬浮物浓度,项目不需设其他矿坑

涌水处理设施，但必须制定完善的矿坑涌水监测计划，对矿坑涌水水质进行跟踪监测，如若发现监测结果超标，则需针对水质监测超标情况改进污水处理设施，确保矿坑涌水的各项污染物能达标排放。

由上分析可知，项目产生的生活污水经化粪池处理后用于矿部周边油茶林施肥，不排入地表水体；矿坑涌水水质和区域地下水水质相当，水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准和《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）（非酸性废水）限值，外排过程中会夹带泥土导致悬浮物增加，设沉淀池处理后外排对周边地表水环境的影响较小。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 项目废水对地下水环境的影响分析

项目开采期产生的废水主要是员工生活污水和矿坑涌水，员工生活污水经化粪池处理后全部用于矿部周边的油茶林施肥。化粪池在建设时进行了防渗处理，生活污水对地下水的影响较小。

矿坑涌水除外排过程中夹带泥土导致悬浮物含量较高外，其水质与区域地下水原生水质相当，即使下渗也不会造成地下水污染。

综上所述，项目开采期产生的员工生活污水和矿坑涌水对地下水的影响较小。

5.2.3.2 含水层的结构破坏和地下水疏干影响分析

（1）含水层结构破坏影响分析

矿区含水层为泥盆系中统东岗岭组上段（ D_2d^2 ）裂隙溶洞水含水层，含水层富水性中等，主要含水层分布在矿层的顶板，底板砂岩为隔水层。矿山部分矿体开采到地下水位以下，会造成泥盆系中统东岗岭组上段（ D_2d^2 ）裂隙溶洞水含水层局部疏干。根据《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》，预测未来矿山的地下开采可能对含水层产生以下影响：所开采的8号、9号、13号和10号矿体12号线东北侧最低开采标高在最高地下水位以下，矿坑自流排水会造成疏干，预测出8号、9号、13号和10号矿体12号线东北侧号矿体的矿坑疏干排水影响分别为57.43m、57.43m、50.40m、67.97m。矿坑抽排水造成疏干，形成降落漏斗，但影响半径内没有居民用水水源，不会影响矿区的邻近居

民用水水源，对含水层的破坏程度较轻。未来随着 6 个矿体地下采空区范围的扩大，采空区上方裂隙水入渗量会加大，同时矿坑的涌水量也会增多，矿体的开采会对含水层的切割、挖损造成含水层的结构破坏，但是对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水流场不会产生明显改变，对区域地下水的补径排条件影响程度较小，因此，预测采矿活动对含水层结构的影响和破坏较轻。

(2) 地下水水位变化影响分析

1) 含水层疏干及地下水位下降影响范围

项目矿山的地下开采在 8 号、9 号、10 号、11 号、12 号、13 号矿体和 10 号矿体 12 号线东北侧，各矿体坑道自流排水，矿坑排水将会引起矿区地下水位下降，形成的降落漏斗，主要影响碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层，其影响范围将以采矿坑道系统为中心向外延伸，延伸的距离可用《水文地质手册》中公式估算：

$$R=2S\sqrt{HK}$$

式中：

R—影响半径，即从矿体边界算起向外延伸的距离（m）

S—矿山开采排水最大水位降深（m）

K—含水层渗透系数（m/d）

H—含水层厚度 m

根据以上公式，以矿体资源储量计算边界为基础，结合设计的开采的最低开采标高，取地下水位标高到矿床的最低开采标高的高度为水位降深，地下水位标高取 369.34m；选取地下水位标高到矿体底板砂岩隔水层的高度为含水层厚度，砂岩层位平均标高 348.00m；选取最底部坑道的最低点计算影响半径，各矿体在东岗岭组白云岩中，含水层渗透系数为 0.1447m/d，含水层厚度 21.34m。由于 11 号、12 号矿体最低开采标高在最高地下水位以上，无疏干排水影响，故不予计算，8 号、9 号、13 号矿体和 10 号矿体 12 号线东北侧影响范围估算结果见表 5.2-6。

表 5.2-6 矿山开采排水影响范围估算结果

| 矿体 | 含水层厚度（m） | 水位降深（m） | 渗透系数(m/d) | 影响半径（m） |
|----|----------|---------|-----------|---------|
| 8 | 21.34 | 16.34 | 0.1447 | 57.43 |
| 9 | 21.34 | 16.34 | 0.1447 | 57.43 |
| 10 | 21.34 | 19.34 | 0.1447 | 67.97 |

| | | | | |
|----|-------|-------|--------|-------|
| 13 | 21.34 | 14.34 | 0.1447 | 50.40 |
|----|-------|-------|--------|-------|

根据以上计算结果,矿坑自然排水,造成其范围内地下水水位下降,碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层可能暂时疏干,疏干影响范围无村民饮用水源。矿山停采后,含水层地下水位自动恢复,井下采矿仅造成小范围内地下水水位的变化,不会改变区域地下水水位。因此,项目采矿活动对区域地下水水位的影响和破坏程度较轻。

2) 井、泉水干涸及地表水漏失

评估区的范围内分布有下吉照村、上吉照村、大路屯、古代屯等四个村庄,各居住区的建筑物主要为砖混结构及土砖结构的建筑。评估区的人口总数约 550 人。周边村庄饮水水源主要是自打水井和自来水,井在村落里,远离矿山。生产用水、农业灌溉用水来自吉照小溪的地表水。根据调查矿坑疏干排水影响范围内无井、泉水点,评估区周边的村庄及村庄饮水水源点都在矿坑疏干排水影响范围之外,矿山开采对矿区及周边居民点的生产生活用水的影响小。

综上,项目采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

5.2.4 声环境影响分析

5.2.4.1 主要噪声源及源强

项目生产过程中各工序都产生不同程度的噪声。根据项目矿山采用生产工艺及所选设备,产生高噪声的设备主要有凿岩机、挖掘机、装岩机、空压机、自卸汽车、装载机等。各作业工序产生的噪声见表 5.2-7。

表 5.2-7 项目主要噪声源强及防治措施一览表(单位: dB(A))

| 设备 | 数量 | 声压级 | 排放特征 | 位置 | 降噪措施 | 降噪后源强 |
|-------|----|-----|------|-----|--------------|-------|
| 凿岩机 | 6 | 105 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 95 |
| 凿岩台车 | 2 | 105 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 95 |
| 挖掘机 | 4 | 95 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 85 |
| 装载机 | 2 | 95 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 85 |
| 主扇风机 | 2 | 90 | 连续 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 80 |
| 电耙 | 2 | 85 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 80 |
| 耙斗装岩机 | 4 | 95 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 75 |
| 拖拉机 | 4 | 80 | 间断 | 开采区 | 选用低噪音设备 | 75 |
| 空压机 | 3 | 90 | 连续 | 开采区 | 选用低噪音设备、基础减震 | 80 |

| 设备 | 数量 | 声压级 | 排放特征 | 位置 | 降噪措施 | 降噪后源强 |
|------|----|-----|------|------|---------------------|-------|
| 自卸汽车 | 7 | 80 | 间断 | 运输沿线 | 严禁超载, 经过村庄减速慢行、禁止鸣笛 | 70 |
| 水泵 | 4 | 85 | 连续 | 矿坑 | 选用低噪音设备、基础减震 | 75 |

5.2.4.2 噪声环境影响预测模式

根据建设项目噪声排放特点（施工机械噪声可近似作为点声源处理），并结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的要求，采用噪声点源衰减公式、等效声级贡献值公式、噪声叠加公式对固定声源进行预测。

（1）点源衰减公式

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中：

$L_p(r)$ 、 $L_p(r_0)$ ——距声源 r 、 r_0 处的噪声值，dB(A)；

r 、 r_0 ——预测点声源的距离。

（2）等效声级贡献值计算公式

$$L_{eqg} = 10lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：

L_{eqg} ——声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

（3）噪声叠加公式

$$L_{eq} = 10lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eqg} ——建设单位声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)。

（4）运输车辆等线声源采用以下模型进行预测

$$L_{oct} = L_{oct}(r_0) - 10lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中：

$L_{oct}(r)$ ——点（线）声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

5.2.4.3 评价标准

项目场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准。

5.2.4.4 噪声预测结果及评价

- (1) 矿区生产设备噪声影响分析
- ①项目场界噪声随距离变化衰减预测结果

由于开采区域的变化，项目矿山开采设备也随之移动，噪声源为移动式噪声源。根据噪声源强以及点源衰减预测模式，可以计算出在距噪声源一定距离的噪声值见表 5.2-8。

表 5.2-8 各生产设备在不同距离的噪声预测值

| 设备 | 源强 dB(A) | 距离声源不同距离的噪声预测值（m/dB(A)） | | | | | | | |
|-------|-------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 100 | 150 | 200 |
| 凿岩机 | 95 | 75.0 | 69.0 | 65.5 | 63.0 | 61.0 | 59.4 | 55.0 | 51.5 |
| 凿岩台车 | 95 | 75.0 | 69.0 | 65.5 | 63.0 | 61.0 | 59.4 | 55.0 | 51.5 |
| 挖掘机 | 85 | 65.0 | 59.0 | 55.5 | 53.0 | 51.0 | 49.4 | 45.0 | 41.5 |
| 装载机 | 85 | 65.0 | 59.0 | 55.5 | 53.0 | 51.0 | 49.4 | 45.0 | 41.5 |
| 主扇风机 | 80 | 60.0 | 54.0 | 50.5 | 48.0 | 46.0 | 44.4 | 40.0 | 36.5 |
| 电耙 | 80 | 60.0 | 54.0 | 50.5 | 48.0 | 46.0 | 44.4 | 40.0 | 36.5 |
| 耙斗装岩机 | 75 | 55.0 | 49.0 | 45.5 | 43.0 | 41.0 | 39.4 | 35.0 | 31.5 |
| 拖拉机 | 75 | 55.0 | 49.0 | 45.5 | 43.0 | 41.0 | 39.4 | 35.0 | 31.5 |
| 空压机 | 80 | 60.0 | 54.0 | 50.5 | 48.0 | 46.0 | 44.4 | 40.0 | 36.5 |
| 自卸汽车 | 70 | 50.0 | 44.0 | 40.5 | 38.0 | 36.0 | 34.4 | 30.0 | 26.5 |
| 水泵 | 75 | 55.0 | 49.0 | 45.5 | 43.0 | 41.0 | 39.4 | 35.0 | 31.5 |

- ②矿区边界噪声值预测结果

根据项目生产设备使用情况,对一般情况下生产噪声影响进行预测,叠加背景值后,项目设备采取降噪措施后对场界噪声预测结果见下表。

表 5.2-9 项目场界噪声预测结果(单位: dB(A))

| 预测设置离散点 | 离散点位置 | 预测值 | 标准值 | 是否达标 |
|-----------|-------|-------------|------------------|------|
| 离散点 1~3 | 东面场界 | 45.65~47.75 | 昼间: 60 夜间: 50 | 是 |
| 离散点 4~6 | 南面场界 | 44.72~46.27 | | 是 |
| 离散点 7~9 | 西面场界 | 43.80~45.37 | | 是 |
| 离散点 10~12 | 北面场界 | 44.55~46.45 | | 是 |

通过上表预测结果得知,项目设备在运行时,矿区边界排放的噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。

项目位于山区,距离项目最近敏感点为东北面 100m 处的上吉照屯,且有山体阻隔,项目生产过程中机械设备噪声在敏感点处可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区限值。

(2) 运输噪声环境影响分析

本项目年开采铁矿 5 万吨,项目运输工作均在昼间进行,本次交通噪声主要针对运输车辆从堆场外运矿石至 082 乡道(约 4200m)对沿线环境敏感点的影响。本项目矿石荒料对外运输采用 20t 载重汽车,运输量约为 9 次/天,限速 20km/h,产生的噪声源强约为 70~80dB(A)。由于项目车流量较小,车速较慢,产生的噪声源强不大。因此,本次噪声预测只考虑噪声距离衰减,不考虑其他衰减因素。采用无限长线声源进行几何发散衰减计算公式进行简单预测,预测值详见表 5.2-10。

表 5.2-10 项目运输噪声预测结果表(单位: (dB(A)))

| 时段 | 距离道路中心不同水平距离处的交通噪声值 | | | | | | | | | |
|-----|---------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| | 1m | 5m | 10m | 20m | 50m | 80m | 100m | 120m | 160m | 200m |
| 贡献值 | 70 | 56 | 50 | 44 | 36 | 31.9 | 30 | 28.4 | 26.0 | 24.0 |

项目运输主要安排在昼间,由上表预测结果可知,项目昼间运输噪声在 5m 外即可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准(昼间 ≤ 60 dB(A))。项目外运道路两旁有较多的村屯,运输车辆在控制车速、禁止鸣笛等情况下,运输交通噪声对环境影响不大。

综上,项目开采设备产生的噪声及运输车辆产生的噪声对环境影响不大。

5.2.5 固体废物影响分析

项目开采过程产生的固体废物有一般固体废物和生活垃圾，项目固体废物产生及处置情况见表 5.2-11。

表 5.2-11 固体废物排放情况汇总表

| 类别 | 名称 | 产生环节 | 产生量 | 去向 |
|----------|----|--------|-------------------------|---------------------------------------|
| 一般工业固体废物 | 表土 | 露天开采剥离 | 1034.5m ³ /a | 堆放于表土场，用于矿山复垦 |
| | 废石 | 露天开采剥离 | 67.72 t/a | 堆放于废石场，最终外售。 |
| 生活垃圾 | | 员工生活 | 6.75t/a | 分类处理，塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾堆沤作肥 |

(1) 一般固体废物环境影响分析

项目产生的一般固体废物主要有表土和废石。

①表土影响分析

根据《土地复垦条例》中的相关要求，矿山剥离的表土用于矿山复垦，项目应设置表土场用于堆放剥离产生的表土。根据工程分析，项目表土产生量约为 1034.5m³/a，矿山服务期内共剥离表土量约 6000m³。表土堆放在表土场，用于后期矿山复垦。表土场总面积约为 3700m²，表土场周围修建截排水沟，并在南端最低洼处设置临时沉淀池，用于淋溶水收集，表土场远离生活区，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求。表土堆放时略夯压整形，堆放完之后在四周用草质编织袋装土作临时防护墙。

表土的堆放高度为 3m，边坡坡比 1:1，则需要面积约 2000m²的表土堆放场，项目设置的表土场面积约 3700m²，满足表土堆放要求。项目产生的表土通过采取相关措施后对周边环境影响不大，待服务期满后对表土场进行复垦绿化。

②废石影响分析

项目露天开采剥离的废石量为，废石堆放至废石场内，废石的主要成分是石灰岩，最后作为石料外售给石料加工厂。

为避免因废石堆置而产生人为的地质灾害，设计在废石场西侧、东侧及南侧山坳口分别设置一座浆砌石拦渣坝，编号为 1 号、2 号及 3 号拦渣坝。1 号拦渣坝坝高 10m，坝长 76m，坝顶宽 3m，坝外坡比 1:0.4；2 号拦渣坝坝高 10m，坝长 82m，坝顶宽 3m，

坝外坡比 1:0.4；3 号拦渣坝坝高 4m，坝长 56m，坝顶宽 3m，坝外坡比 1:0.4。设计从废石场底部起向上逐层堆置压实废石，每层高度 2m；废石场下游外坡坡比为 2.5。

为防止雨水汇入造成废石场边坡崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，设计在废石场周边修建浆砌片石截水沟，将废石场周边的地表汇水引出场外。

经采取以上措施后，项目产生的废石对周边环境的影响较小。

③生活垃圾影响分析

项目员工生活垃圾的产生量为 6.75t/a。员工生活垃圾分类处理，塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作肥，最后施用于矿区周边油茶林。通过上述措施后，项目员工产生的生活垃圾得到妥善的收集和处理，对环境造成的影响较小。

5.2.6 土壤环境影响分析

5.2.6.1 土壤环境影响识别

(1) 土壤环境影响途径识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 B，识别建设项目土壤影响类型及影响途径，具体详见表 5.2-12。

表 5.2-12 土壤环境影响类型与影响途径识别一览表

| 不同时段 | 污染影响型 | | | | 生态影响型 | | | |
|-------|-------|------|------|----|-------|----|----|----|
| | 大气沉降 | 地面漫流 | 垂直入渗 | 其他 | 盐化 | 碱化 | 酸化 | 其他 |
| 建设期 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 运营期 | √ | √ | √ | - | - | - | - | - |
| 服务期满后 | - | - | - | - | - | - | - | - |

本项目运营期废气污染物主要为采矿活动排放的粉尘以及爆破排放的 NO_x 和 CO 等，其中粉尘具有沉降特性，会通过大气沉降进入土壤；项目生活污水采用化粪池处理后用于周边油茶林地施肥，在施肥过程中会以垂直下渗的方式进入土壤；矿坑涌水经排水沟自流排入沉淀池，经沉淀池处理后排入吉照小溪，矿坑涌水在外排过程中会以地面漫流和垂直下渗等方式进入土壤。

（2）土壤环境敏感目标识别

土壤环境敏感目标主要为项目矿区占地范围外 1km 范围内的耕地。

5.2.6.2 土壤环境影响分析

①大气污染物对土壤的影响分析

项目排放的大气污染大气污染物主要包括粉尘、NO_x 和 CO，其中 NO_x 和 CO 不会进入土壤，粉尘具有沉降特性，会沉降在土壤中，但粉尘不属于可能造成土壤污染的有毒有害物质，因此，项目排放的大气污染物不会造成土壤污染。

②生活污水对土壤的影响分析

项目生活污水采用化粪池处理后用于周边油茶林地施肥，在施肥过程中会以垂直下渗的方式进入土壤。化粪池做好防渗，不会造成生活污水下渗影响土壤，且生活污水中的主要污染物为 COD_{Cr} 和氨氮，COD_{Cr} 为非持久性污染物，能被微生物分解，不会在土壤中造成污染影响，氨氮可作为植物的养分被吸收，也不属于土壤污染因子，因此，生活污水对土壤环境的影响较小。

③矿坑涌水对土壤的影响分析

矿坑涌水经排水沟自流排入沉淀池，经沉淀池处理后排入吉照小溪，矿坑涌水在外排过程中会以地面漫流和垂直下渗等方式进入土壤。矿坑涌水的水污染物主要是流经地面夹带泥土使得悬浮物含量较高，其水质和区域地下水水质相当，矿坑涌水渗入土壤也不会造成土壤污染。

综上所述可知，本项目排放的废气、废水中均不含可能造成土壤污染的有毒有害物质，项目开采对周边土壤环境的影响较小。

5.2.7 生态环境影响分析

5.2.7.1 地形地貌景观影响分析

矿区周边 300m 范围内无自然保护区及旅游景区（点），人文景观、风景旅游区，采矿活动对此无影响。项目 10 号矿体 12 号线至 13 号线之间采用露天开采方式开采，为辅助矿山开采，需开拓矿山道路至拟采区顶部，同时配套一废石场；地下开采需新建 7 个平硐口场地，因此项目采矿活动对地形地貌景观影响和破坏的单元包括露天采场、废

石场、PD10-2、PD11-1、PD11-2、PD12-2（回风）、PD13-1、PD13-2、PD13-3（回风）及矿山道路等 10 个单元。其中露天采场开采标高在+360m~+485.06m 间，开采终了预计形成 2~6 级台阶，对地形地貌景观影响和破坏的方式为矿体的开挖对原有地形地貌景观造成破坏，原有植被遭受破坏，影响和破坏程度严重；矿山道路盘山上行，修建过程中需切坡，形成的边坡高度 5~20m，道路切坡对原有地形地貌景观造成破坏，原有植被遭受破坏，影响和破坏程度严重；拟建废石场占地面积约 13.72hm²，平均堆高 16m，有效容量约 220 万 m³，废石堆放破坏原有的植被景观，改变原有的地形地貌，影响和破坏程度严重；新建平硐口场地依山而建，开挖形成的边坡高度 2~20m，建设过程中挖损原地形，破坏原有地貌景观，影响和破坏程度严重。

其他单元已建成，未来不扩大范围，预测对原生地形地貌景观影响和破坏程度与现状一致。

综上所述，项目采矿活动对地形地貌的影响和破坏程度严重。

5.2.7.2 土地损毁影响分析

项目采用露天/地下两种方式开采，10 号矿体 12 号线至 13 号线之间采用露天开采方式开采，为辅助矿山开采，需开拓矿山道路至拟采区顶部，同时配套一废石场；地下开采需新建 7 个平硐口场地，矿山新增用地范围包括露天采场、PD10-2、PD11-1、PD11-2、PD12-2（回风）、PD13-1、PD13-2、PD13-3（回风）、矿山道路和废石场等 10 个单元。采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小，各矿体开采后形成采空区最大下沉值、最大倾斜值和最大水平变形值均在损毁轻度的规定值范围内，采矿活动导致采空区地表沉陷对地表土地损毁的等级为轻度，因此无塌陷损毁土地。

经统计，项目开采期各用地单元对土地资源的损毁分析如下：

（1）露天采场：10 号矿体 12 号线至 13 号线之间采用露天开采方式，开采标高在+485.06m~+360m 间，开采终了预计形成 3~6 级台阶的凹陷型采坑，采坑北东侧地形略低，使采坑可满足自然排水条件，台阶高度 10m，工作台阶坡面角：70°，最终边坡角不大于 56°，该单元在开采终了时与现状 4 号采区连成一片。露天采场经开挖后岩石裸露，表土缺失，原生的土壤结构遭受破坏，原生植被消失殆尽，在后期复垦工程中需均匀覆盖表土层，复垦条件一般。经测算，露天采场拟损毁土地面积 3.5465hm²，其中灌

木林地 3.1667hm²，裸地 0.3798hm²，对土地损毁方式为挖损损毁，该单元损毁程度为重度损毁，土地权属为融安县吉照铁矿。

(2) 平硐口场地：原有平硐口及巷道均不利用，全部实施封堵处理。未来矿山将新建 15 个平硐口，其中部分平硐口场地设置于现已损毁单元中，不再单独统计损毁土地，平硐口场地新增的单元包括 PD10-2、PD11-1、PD11-2、PD12-2（回风）、PD13-1、PD13-2、PD13-3（回风）等 7 个，根据场地地形条件分析，平硐口场地均依山而建，对山体进行切坡平整出平台，切坡高度 2~20m，边坡坡度为 70°，平硐口场地经开挖平整后，岩石裸露，表土缺失，后期复垦需均匀回覆表土后方可恢复植被，经测算，PD10-2 损毁土地 0.0345hm²，地类均为灌木林地；PD11-1 损毁土地 0.0630hm²，其中灌木林地 0.0279hm²、裸地 0.0351hm²；PD11-2 损毁土地 0.0233hm²，其中灌木林地 0.0045hm²、裸地 0.0188hm²；PD12-2（回风）损毁土地 0.0221hm²，地类均为灌木林地；PD13-1 损毁土地 0.0403hm²，地类均为其他草地；PD13-2 损毁土地 0.0368hm²，地类均为灌木林地；PD13-3（回风）损毁土地 0.0112hm²，地类均为灌木林地；平硐场地损毁土地合计 0.2312hm²，除 PD13-1 损毁方式为压占损毁和损毁程度为中度外，其他均为挖损损毁，损毁程度为重度，土地权属为融安县吉照铁矿。

(3) 矿山道路：露天采场基建期需新建部分矿山道路通往露天采场顶部及新建部分矿山道路到各平硐口，共 5 段（即矿山道路 1~矿山道路 5），道路路面宽度为 5.0m，均为土质碾压碎石路面。矿区道路修建时需对局部进行开挖平整，对土地的损毁形式为道路的局部开挖平整和后期运输设备的碾压使土壤结构和原生植被遭受破坏，表土缺失，复垦条件一般。经测算，预测 5 段矿山道路拟损毁土地面积 0.5126hm²，其中，灌木林地 0.3502hm²，其他草地 0.0575hm²，裸地 0.1049hm²，对土地损毁方式以挖损损毁为主，该单元损毁程度为重度损毁，土地权属人为融安县吉照铁矿。

(4) 废石场：矿山露天开采剥离的废石全部堆放于废石场内，矿山露天开采总剥离量为 151.09 万 m³，考虑松散系数 1.4，矿山需要库容约 211.5 万 m³ 容量的废石场，结合矿区及周边地形条件，拟选址于矿区南面侧的山间凹地内，废石堆高在+390m~+370m 间，平均堆高 16m，有效容量约 220 万 m³，满足露天开采废石堆放要求，废石堆放过程中每一台阶分层排放压实，层高 2.5m，单级台阶高度为 5m，堆放坡角不大于 30°，预计最终将形成 4 级台阶，顶部标高约+390m；该单元对土地的损毁形式为废石的压占对

土壤结构和原生植被造成破坏，废石场在建设前需开展表土剥离工作，平均可按 0.3~0.5m 厚度进行剥离，表土堆放至表土场中；考虑该单元在用地结束后岩石裸露，表土层缺失，复垦条件一般。经测算，废石场地拟损毁土地面积 13.7204hm²，其中灌木林地 4.2090hm²、裸地 9.5114hm²，对土地的损毁方式为压占损毁，该单元损毁程度均为重度损毁，土地权属人泗顶镇吉照村。

经统计，本矿山预测拟损毁土地面积 18.0107hm²，其中灌木林地 7.8629hm²，其它草地 0.0978hm²，裸地 10.0500hm²，矿山拟损毁土地地类面积详见表 5.2-13。

经统计，未来矿山累计损毁土地面积 30.7637hm²，其中，有林地 0.0158hm²，灌木林地 9.1527hm²，其它草地 0.0978hm²，裸地 21.4974hm²，无基本农田，根据《方案编制技术要求》附录 E“表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表”可知，矿山采矿活动对土地资源影响和破坏程度严重。矿山累计损毁土地地类面积详见表 5.2-14。

表 5.2-13 矿山拟损毁土地地类面积统计表 单位：hm²

| 场地名称 | 损毁方式 | 损毁程度 | 损毁时段 | 合计 | 一、二级地类 | | | 土地权属 |
|----------------|------|------|-----------|---------|---------------|---------------|--------------|---------|
| | | | | | 林地 (03) | 草地 (04) | 其它土地 (12) | |
| | | | | | 灌木林地 (032) | 其他草地 (043) | 裸地 (127) | |
| 露天采场 | 挖损 | 重度 | 2020-2027 | 3.5465 | 3.1667 | 0 | 0.3798 | 融安县吉照铁矿 |
| PD10-2 | 挖损 | 重度 | 2020-2027 | 0.0345 | 0.0345 | 0 | 0 | |
| PD11-1 | 挖损 | 重度 | 2025-2027 | 0.0630 | 0.0279 | 0 | 0.0351 | |
| PD11-2 | 挖损 | 重度 | 2025-2027 | 0.0233 | 0.0045 | | 0.0188 | |
| PD12-2 (回风) | 挖损 | 重度 | 2025-2027 | 0.0221 | 0.0221 | 0 | 0 | |
| PD13-1 | 压占 | 中度 | 2025-2027 | 0.0403 | 0 | 0.0403 | 0 | |
| PD13-2 | 挖损 | 重度 | 2025-2027 | 0.0368 | 0.0368 | 0 | 0 | |
| PD13-3 (回风) | 挖损 | 重度 | 2025-2027 | 0.0112 | 0.0112 | 0 | 0 | |
| 矿山道路 | 挖损 | 重度 | 2020-2027 | 0.5126 | 0.3502 | 0.0575 | 0.1049 | 吉照村 |
| 废石场 | 压占 | 重度 | 2020-2027 | 13.7204 | 4.2090 | 0 | 9.5114 | |
| 合计 | | | | 18.0107 | 7.8629 | 0.0978 | 10.0500 | |

表 5.2-14 矿山累计损毁土地地类面积统计表 单位: hm^2

| 场地名称 | 损毁方式 | 损毁程度 | 损毁时段 | 合计 | 一、二级地类 | | | | 土地权属 |
|----------------|------|------|-----------|---------|-----------|------------|------------|-----------|---------|
| | | | | | 林地 (03) | | 草地 (04) | 其它土地 (12) | |
| | | | | | 有林地 (031) | 灌木林地 (032) | 其他草地 (043) | 裸地 (127) | |
| 沉淀池 | 压占 | 中度 | 2012-2020 | 1.6792 | 0 | 0.2879 | 0 | 1.3913 | 融安县吉照铁矿 |
| 工业场地 | 压占 | 轻度 | 2012-2020 | 1.2406 | 0 | 0 | 0 | 1.2406 | |
| 矿部 | 压占 | 轻度 | 2006-2027 | 0.3206 | 0.0158 | 0 | 0 | 0.3048 | |
| 尾砂库 | 压占 | 中度 | 2012-2020 | 1.2326 | 0 | 0 | 0 | 1.2326 | |
| 露天采场 (含 4 号采区) | 挖损 | 重度 | 2012-2027 | 5.9771 | 0 | 3.4051 | 0 | 2.5720 | |
| 1 号采区 | 挖损 | 重度 | 2012-2027 | 3.0930 | 0 | 0.1633 | 0 | 2.9297 | |
| 2 号采区 | 挖损 | 重度 | 2012-2020 | 1.3646 | 0 | 0.0152 | 0 | 1.3494 | |
| 3 号采区 | 挖损 | 重度 | 2012-2020 | 1.2195 | 0 | 0.5850 | 0 | 0.6345 | |
| PD10-2 | 挖损 | 重度 | 2020-2027 | 0.0345 | 0 | 0.0345 | 0 | 0 | |
| PD11-1 | 挖损 | 重度 | 2025-2027 | 0.0630 | 0 | 0.0279 | 0 | 0.0351 | |
| PD11-2 | 挖损 | 重度 | 2025-2027 | 0.0233 | 0 | 0.0045 | 0 | 0.0188 | |
| PD12-2 (回风) | 挖损 | 重度 | 2025-2027 | 0.0221 | 0 | 0.0221 | 0 | 0 | |
| PD13-1 | 压占 | 中度 | 2025-2027 | 0.0403 | 0 | 0 | 0.0403 | 0 | |
| PD13-2 | 挖损 | 重度 | 2025-2027 | 0.0368 | 0 | 0.0368 | 0 | 0 | |
| PD13-3 (回风) | 挖损 | 重度 | 2025-2027 | 0.0112 | 0 | 0.0112 | 0 | 0 | |
| 工人宿舍 | 压占 | 轻度 | 2019-2027 | 0.1220 | 0 | 0 | 0 | 0.1220 | 吉照村 |
| 值班室 | 压占 | 轻度 | 2019-2027 | 0.0503 | 0 | 0 | 0 | 0.0503 | |
| 矿山道路 | 挖损 | 中度 | 2020-2027 | 0.5126 | 0 | 0.3502 | 0.0575 | 0.1049 | 吉照村 |
| 废石场 | 压占 | 重度 | 2020-2027 | 13.2704 | 0 | 4.2090 | 0 | 9.5114 | |
| 合计 | | | | 30.7637 | 0.0158 | 9.1527 | 0.0978 | 21.4974 | |

项目开采结束后,将对损毁的土地进行土地复垦,土地复垦相关内容详见后文第“6.3 土地复垦”小节内容,经复垦后,矿区植被增加,地貌景观将得到一定改善,生态环境逐渐恢复。

5.2.8 闭矿后环境影响分析

矿山闭矿后凿岩、采装、运输、排土等采矿活动将停止,矿区全部人员撤离,全部矿石已经运出。矿山开采对地表及地下的扰动也随之结束,不再产生新的生态影响问题。

根据国土资源部关于印发《“十五”国土资源生态建设和环境保护规划》及《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国家环境保护部、国土资源部、科技部环发（2005）109号文）中规定，矿山企业必须依法履行环境保护、土地复垦等义务，大力加强矿山生态环境恢复治理。加快对矿山损毁土地进行复垦，对矿山“三废”进行综合治理、综合利用。矿山服务期满后，应当按照国家有关环境保护规定进行封场，并对矿山进行生态恢复，防止造成环境污染和生态破坏。矿山服务期满后主要生态问题为区域生态环境的恢复治理工作，具体包括：开采区生态恢复；矿部、排土场、废石场、运矿道路的土地修复及植被恢复等。经过水土保持、植被恢复等措施的逐步实施，矿区生态环境会得到逐步改善。

项目服务期满后，采矿活动结束，矿石开采及运输等产生的扬尘、爆破废气等对大气环境的影响逐渐消除，随着土地复垦的结束，周边大气环境逐渐恢复到环境本底值。

项目服务期满后，按照有关规定封闭矿坑，拆除矿区所有建筑，并对各类占地进行覆土后复垦。生活污水、废石淋滤水、工业场地初期雨水等污染物消失。在复垦区域未完全完成复垦时，雨水冲刷地表形成的地表径流中常夹带地面冲刷的表层风化物，通过修建截排水沟将复垦区域初期雨水收集排入沉淀池，经沉淀池处理后用于后期灌溉用水。项目服务期满后对地表水的影响不大。

服务期满后矿坑封闭后，项目排水停止，对地下水疏干及地下水水质的影响将逐渐消除。矿坑封闭用土性质与原地表土石性质和化学性质成分一致，降水形成的渗滤水和未采挖前降水补充地下水的水质基本一致。项目闭矿后对地下水的影响逐渐消除，地下水将逐渐恢复。

项目矿山治理、土地复垦的工作强度低于施工期与开采期，土地复垦施工过程应根据实际情况和需要，采用基建期与开采期使用的噪声防治措施，项目在服务期满后的施工噪声对声环境影响较小。

服务期满后废石场堆放的废石全部外售，表土全部用于土地复垦。废石场和表土场均按土地复垦方案进行复垦，因此项目在服务期满后，固体废物对环境影响较小。

综上分析，项目服务期满后进行土地复垦，并封闭矿坑。项目开采过程产生的废气、废水、噪声等的影响逐渐消除，闭矿后对周边环境的影响较小。

5.2.9 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 1 中对简单分析的解释内容,“在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明”,评价工作内容见 HJ169-2018 附录 A,内容包括“评价依据、环境敏感目标概况、环境风险识别、环境风险分析、环境风险防范措施及应急要求、分析结论”。

5.2.9.1 评价依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),环境风险评价工作等级判定见下表 5.2-15。

表 5.2-15 环境风险评价工作等级划分

| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I |
|--------|--------|-----|----|------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 |

(1) 危险物质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的附录 B,本项目涉及的危险性物质为炸药。

(2) 风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)列出的相关物质临界量确定项目潜在的重大危险源。临界量是指对于某种植或某类危险物质规定的数量,若功能单元中物质数量等于或超过该数量,则该功能单元定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况:

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种,则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量,若等于或超过相应的临界量,则定为重大危险源。

2) 单元内存在的危险化学品为多品种时,则按下式计算,若满足下式,则定为重大危险源:

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中:

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

项目不在矿区设置炸药库和储油罐，露天和地下开采每 3 天爆破一次，委托专业爆破公司进行爆破，炸药最大使用量为 1.602 t/次。项目使用的炸药为乳化炸药，主要成分为硝酸铵，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1，硝酸铵临界量为 50t。

通过计算，得出本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=0.03$ ， $Q < 1$ ，该项目风险潜势为 I。

（3）风险评价等级确定

本项目生产场所 $Q < 1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目风险趋势为 I。因此根据风险等级划分表划分，本项目风险评价等级为简单分析，对本项目涉及的风险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

综上所述，项目场区内不存在重大危险源。本项目环境风险识别汇总见表 5.2-16。

表 5.2-16 建设项目环境风险识别表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | 环境风险类别 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 |
|----|------|-----|--------|--------|--------|--------------|
| 1 | 开采区 | 炸药 | 硝酸铵 | 意外爆炸 | 大气 | 上吉照屯 |

5.2.9.2 环境敏感目标概况

根据现场调查，矿区周边 500m 范围内环境敏感点只有东北面 100m 处的上吉照屯。

5.2.9.3 环境风险识别

（1）物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的附录 B、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2014）、《危险化学品目录》（2015 年版）分析可知，本项目涉及的危险性物质为炸药（主要成分为硝酸铵）。由（HJ169-2018）的附录 B 可知，硝酸铵属于重点关注的危险物质，临界量为 50t。

(2) 危险物质的理化性质

硝酸铵理化性质如表 5.2-17 所示：

表 5.2-17 硝酸铵的理化性质及危险特性表

| | | | | | | |
|---------|--------------------------------------|---|-------------|------|---------------------|-----|
| 标识 | 中文名：硝酸铵 | | | | 危险货物编号： | |
| | 英文名： ammonium nitrate | | | | UN 编号： 1942.5.1/PG3 | |
| | 分子式： NH ₄ NO ₃ | | 分子量： 80.04 | | CAS 号： 6484-52-2 | |
| 理化性质 | 外观与性状 | 无色无臭的透明结晶或呈白色的小颗粒，有潮解性。 | | | | |
| | 熔点（℃） | 169.6 | 相对密度（水=1） | 1.72 | 相对密度（空气=1） | 无资料 |
| | 沸点（℃） | 210 | 饱和蒸气压（ kPa） | | 无资料 | |
| | 溶解性 | 易溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚。 | | | | |
| 毒性及健康危害 | 毒性 | LD ₅₀ : 4820mg/kg(小鼠经口)； LC ₅₀ : 无资料。 | | | | |
| | 健康危害 | 对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后可引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症， 影响血液的携氧能力，出现紫绀、头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。 | | | | |
| | 急救方法 | 皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 | | | | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性 | 助燃 | 燃烧分解物 | | 氮氧化物 | |
| | 闪点（℃） | 无意义 | 爆炸上限（ v%） | | 无意义 | |
| | 引燃温度（℃） | 无意义 | 爆炸下限（ v%） | | 无意义 | |
| | 禁忌物 | 强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末。 | | | | |
| | 危险特性 | 强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。 | | | | |
| | 储运条件与泄漏处理 | 储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易（可）燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。 泄漏处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。小量泄漏：小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。 | | | | |
| | 灭火方法 | 消防人员需佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂：水、雾状水 | | | | |

（3）生产过程中潜在的危险识别

根据本项目的工程特征，项目运营期主要环境风险为炸药爆炸事故和地下水透水事故。

5.2.9.4 风险转移途径识别

项目危险物质为炸药，炸药发生意外爆炸后，产生的热辐射和大气污染物主要向周围大气环境转移，造成大气污染。地下水发生透水事故，地下水大量涌出地面，通过地表水转移，涌出过程中夹带过多泥土进入地表水体，造成地表水污染。

5.2.9.5 环境风险分析

（1）炸药爆炸影响分析

项目不设炸药库，仅涉及炸药的使用，爆炸物品是蕴藏巨大能量的危险品。爆炸物品爆炸不仅产生强大的冲击波，还伴随火灾及产生有毒有害气体。若发生爆炸，将造成严重的人身伤害和财产损失。

地面及井下爆破面存在炸药因装卸不慎或遇明火而发生意外爆炸的可能，若是周边生产矿工撤离不及时，对周边矿工的安全构成威胁。只要工程爆破由经过专门培训有爆破许可证的工人负责，并提前做好通知预警，禁止随便进入矿区，就不会造成人员伤亡与财产损失。

项目在爆炸品的运输过程中同样存在爆炸意外风险，运输人员必须要有足够的爆破技术和安全常识，并严格按照相关规程进行运输，运输路线避免经过城镇等人口密集区。

本项目爆破作业委托有资质的单位进行专业爆破，炸药的运输和使用均按规范进行，可降低炸药意外爆炸带来的环境风险。

（2）地下水透水影响分析

矿山水灾事故主要有 12 种类型：井口灌入水、井筒溃水溃沙、回采工作面突水、地表积水溃入回采工作面、回采工作面透水、掘进工作面突水、掘进工作面透水、注浆跑水冲埋、防水密闭失效透水、钻孔溃水、突水。其中属于地下水突出的便有十类之多，由此可见矿山地下水突出事故发生的频率较多，是矿山安全生产的重点防范对象。

地下水突出事故发生有 3 个必要条件，只有 3 个必要条件同时具备，才会发生水灾事故。这 3 个必要条件是：

①水源：水源是发生水灾事故的第一个必要条件，这里指的水包括地表积水、洪水、松散层水、岩溶裂隙水、砂岩裂隙水、采空区水、灌注浆水、生产用水等 8 种。造成重大或特别重大事故的水源往往是岩溶裂隙水和采空区水。

②导水通道：导水通道是发生水灾的第二个必要条件，它包括自然通道和人工通道两类。自然通道主要有断层、裂隙、陷落柱等，人工通道有钻孔、开挖面、井口、生产用水管路等。

③释放水空间：只有上述两个条件，没有释放水空间，也是不可能发生水灾事故的。这个释放水空间是人们根据设计生产需要开挖出来的一个空间，包括井筒、巷道、峒室、采空区等。根据水文地质调查资料，项目所在区域主要为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水；采空区充水因素主要为构造裂隙水带，无大型含水体，排水设施完善。因此，本矿区发生大规模突水事故的可能性较小。

5.2.9.6 环境风险防范措施

（1）炸药爆炸环境风险防范措施

委托专业爆破公司进行爆破作业，爆破作业人员需经过专业培训，需严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）进行爆破。爆破期间做好警戒工作，禁止外人随便进入矿区。加强员工安全教育，严格控制火源。

（2）地下水透水风险防范措施

严格按照《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》确定的标高进行开采，确保巷道排水系统畅通。

通过有意识的进行风险防控，采取以上风险防范措施后，可有效降低炸药爆炸风险和地下水透水风险事故的发生。

5.2.9.7 分析结论

项目存在的环境风险主要为矿区内使用的炸药发生意外爆炸以及地下水发生透水事故。本项目的环境风险通过加强管理、采取风险防范措施等可将对环境的影响降到最低，环境风险可接受。

综上分析，本项目风险潜势为 I，仅开展简单分析，简单分析内容汇总见表 5.2-18。

表 5.2-18 建设项目环境风险简单分析内容表

| | | | | | | |
|---------------------|--|-------|--------------|-------|-------|-------------|
| 建设项目名称 | 融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程 | | | | | |
| 建设地点 | (广西)省 | (柳州)市 | ()区 | (融安)县 | ()园区 | |
| 地理坐标 | 经度 | | 109° 29′ 13″ | 纬度 | | 25° 00′ 00″ |
| 主要危险物质及分布 | 项目涉及主要危险化学品为炸药，仅在爆破期间由爆破公司运入矿区及在露天采场和地下巷道中使用 | | | | | |
| 环境影响途径及危害后果 | <p>(1) 影响途径</p> <p>炸药发生意外爆炸后，产生的热辐射和大气污染物主要向周围大气环境转移，造成大气污染。地下水发生透水事故，地下水大量涌出地面，通过地表水转移，涌出过程中夹带过多泥土进入地表水体，造成地表水污染。</p> <p>(2) 危害后果</p> <p>1) 炸药爆炸危害后果</p> <p>炸药爆炸引发火灾伴生有毒有害气体，造成人身伤害和财产损失。</p> <p>2) 地下水透水事故后果</p> <p>地下水发生透水事故，大量矿井水涌出地表，夹带过多泥土进入地表水体，影响地表水质。</p> | | | | | |
| 风险防范措施要求 | <p>环境风险防范措施及应急要求</p> <p>(1) 炸药爆炸环境风险防范措施</p> <p>委托专业爆破公司进行爆破作业，爆破作业人员需经过专业培训，需严格按照《爆破安全规程》(GB6722-2014)进行爆破。爆破期间做好警戒工作，禁止外人随便进入矿区。加强员工安全教育，严格控制火源。</p> <p>(2) 地下水透水风险防范措施</p> <p>严格按照《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》确定的标高进行开采，确保巷道排水系统畅通。</p> | | | | | |
| 填表说明（列出项目相关信息及评价说明） | 项目位于柳州市融安县吉照村，建设规模为年开采 5 万吨褐铁矿。项目开采过程中涉及危险化学品为炸药。项目主要风险事故是炸药爆炸、地下水透水所造成的环境风险。在认真落实本报告提出的各项风险防范和应急措施后，项目的风险处于可接受的水平。 | | | | | |

5.2.10 矿山地质环境影响分析

引用《融安县吉照铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的矿山地质环境影响评价结果。

5.2.10.1 矿山地质环境现状评估影响程度分级

根据《方案编制技术要求》附录 E“表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表”，采矿活动对矿山地质环境的影响程度分级由矿山地质灾害危害程度和危险性、破坏土地面积类型、大小等条件判定，本矿山现状地质环境评估划分为地质环境影响严重区、较严重区和较轻三个等别分区。具体见“附图 13 矿山地质环境与土地损毁现状评估图”。各分区的基本特征描述如下：

(1) 地质环境影响严重区：为 1、2、3、4 号采区范围，面积 8.1077hm^2 。现状评估区范围内未发现有崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷和采空塌陷等地质灾害，现状评估 1 号采区和 4 号采区边坡不稳定斜坡地质灾害强发育，危害程度小，危险性中等；2 号和 3 号采区边坡不稳定斜坡地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；现状采矿活动对 1 号~4 号采区地形地貌景观的影响和破坏严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染较轻，现状采矿活动已损毁土地 8.1077hm^2 ，其中灌木林地 1.0019hm^2 、裸地 7.1058hm^2 ，现状矿区采矿活动土地资源影响和破坏较严重。总之，现状采矿活动对该分区矿山地质环境影响程度严重。

(2) 地质环境影响较严重区：为工业场地，矿部、尾砂矿等范围，面积 4.6453hm^2 。现状评估区范围内未发现有崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷和采空塌陷等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状矿山采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染较轻，现状采矿活动已损毁土地 4.6453hm^2 ，其中有林地 0.0158hm^2 、灌木林地 0.2879hm^2 、裸地 4.3416hm^2 ，现状矿区采矿活动土地资源影响和破坏较严重。总之，现状采矿活动对该分区矿山地质环境影响程度较严重。

(2) 地质环境影响较轻区：该分区范围为评估区范围内除上述较严重外的其它范围，面积 118.3138hm^2 ，该区范围内的现状地质灾害发育弱发育；采矿活动对地形地貌景观破坏影响破坏程度较轻，对含水层影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染较轻，对土地资源影响和破坏程度较轻；总之，现状采矿活动对该分区地质环境影响程度为较轻。

5.2.10.2 矿山地质环境影响预测评估

(1) 采矿活动引发或加剧不稳定斜坡地质灾害的危险性预测评估

1) 采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害的危险性

根据矿山《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》，10号矿体12号线至13号线之间采用露天开采方式，预测矿山完全按照《矿产资源开发利用方案》自上而下分台阶开采至设计最低开采标高+360m；矿山在开采过程中和开采结束后，主要在该露天开采区范围内四周形成边坡，台阶高度10m，工作台阶坡面角70°，采场最终边坡高度10~60m，最终边坡角不大于56°，安全平台宽3m，清扫平台宽5m（每隔两个安全平台设一清扫平台）。其中采场边坡主要由中厚-厚层状中等岩溶化较坚硬碳酸盐岩岩组组成，岩性为中泥盆统东岗岭组（D_{2d}）浅灰、深灰色灰岩、白云岩，中厚层~厚层状，以细-中晶结构、致密块状为主，岩溶中等发育，经分析，该露天采场主要边坡（东部）多与岩层呈反向关系，但因受构造作用的影响，裂隙节理较多，局部存在大小不等的破碎带，稳固性较差，在爆破震动、机械振动和加载以及降雨等地质灾害诱发因素影响下，采场边坡为可能发生崩塌、滑坡和危岩地质灾害的不稳定斜坡体，根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）附录D表D.10“层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类”指标，露天采场最终边坡高度10~60m，因此，预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害的可能性大，规模为小型，一旦引发或加剧地质灾害威胁对象主要为采场施工人员、机械设备等，受威胁人数小于10人，直接经济损失100~500万元，危害程度中等，危险性大。

2) 采矿活动引发或加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害的危险性

根据《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》，矿山露天开采设计采用公路开拓-汽车运输方案，未来需修建矿山道路至10号线附近山头山顶处+485.06m标高处，开拓形成初始工作面，矿山道路环绕山体而建，路宽约5.0m，矿山道路开挖建设将形成高5~20m的边坡，坡度约70°，边坡岩性均为中泥盆统东岗岭组（D_{2d}）浅灰、深灰色灰岩、白云岩，根据矿山道路切坡与岩层产状的关系，局部路段存在顺层边坡，且矿山道路临近采矿工作面，在爆破震动、机械振动和加载的影响下，矿山道路边坡为可能发生崩塌、滑坡和危岩地质灾害的不稳定斜坡体，根据《地质灾害危险性评估规程》

(DB45/T1625-2017) 附录 D 表 D.10 “层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类” 指标, 矿山道路边坡高度 5~20m, 因此, 预测采矿活动引发或加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害的可能性中等, 规模为小型, 一旦引发或加剧地质灾害威胁对象主要为矿山运输设备、工人等, 受威胁人数小于 10 人, 直接经济损失 100~500 万元, 危害程度中等, 危险性中等。

3) 采矿活动引发或加剧井口人工切坡不稳定斜坡地质灾害的危险性

根据矿山《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》, 原有平硐口及巷道均不利用, 全部实施封堵处理。未来矿山将新建 15 个平硐口, 这些场地分布在矿区内均依山而建, 建设过程中需对山体进行开挖平整出平硐口场地平台, 结合场地地形, 人工切坡高度 2~20m 不等, 边坡坡度 $45^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。开挖工程岩组为中厚-厚层状中等岩溶化较坚硬碳酸盐岩, 按设计, 井口均采用砼支护。根据《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2017) 附录 D 表 D.10 “层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类” 指标判定采矿活动引发或加剧不稳定斜坡地质灾害的可能性, 一旦引发崩塌、滑坡地质灾害, 主要威胁至井口施工人员、机械设备等, 受威胁人数小于 10 人, 直接经济损失小于 100 万元, 危害程度小, 预测采矿活动引发或加剧不稳定斜坡地质灾害的危险性评估归纳详见表 5.2-19:

表 5.2-19 新建平硐口人工切坡参数及地质灾害危险性评估结果表

| 序号 | 平硐口名称 | 边坡高度 | 边坡角度 | 工程活动特征 | 可能性 | 危害程度 | 备注 |
|----|--------|-------|--------------|-------------------------------------|-----|------|----|
| 1 | PD8-1 | 2~5m | 70° | 位于开采爆破震动、机械振动、开挖扰动影响范围之内, 对边坡稳定影响较大 | 小 | 小 | 小 |
| 2 | PD8-2 | 2~5m | 70° | | 小 | 小 | 小 |
| 3 | PD8-3 | 2~5m | 70° | | 小 | 小 | 小 |
| 4 | PD9-1 | 2~5m | 70° | | 小 | 小 | 小 |
| 5 | PD9-2 | 2~5m | 70° | | 小 | 小 | 小 |
| 6 | PD10-1 | 2~8m | 70° | | 小 | 小 | 小 |
| 7 | PD10-2 | 2~10m | 70° | | 小 | 小 | 小 |
| 8 | PD10-3 | 2~8m | 70° | | 小 | 小 | 小 |
| 9 | PD11-1 | 2~20m | 70° | | 中等 | 小 | 中等 |
| 10 | PD11-2 | 2~20m | 70° | | 中等 | 小 | 中等 |
| 11 | PD12-1 | 2~12m | 70° | | 小 | 小 | 小 |
| 12 | PD12-2 | 2~10m | 70° | | 小 | 小 | 小 |
| 13 | PD13-1 | 2~5m | 70° | | 小 | 小 | 小 |
| 14 | PD13-2 | 2~20m | 70° | | 中等 | 小 | 中等 |
| 15 | PD13-3 | 2~20m | 70° | | 中等 | 小 | 中等 |

因此, 预测采矿活动引发或加剧平硐口人工切坡不稳定斜坡地质灾害可能性中等-小, 危害程度小, 危险性中等-小。

(2) 采矿活动引发或加剧采空塌陷的危险性预测

1) 采空区垮落带、导水裂隙带高度计算

根据《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》，未来矿山地下开采范围为 8 号、9 号、11 号、12 号、13 号矿体及 10 号矿体 12 号线东北侧，除 12、13 号矿体（倾角 55°）为陡倾斜外，其余大都为近似水平或倾角 5°~8°的缓倾斜矿体，均为盲矿体，埋深 18~138m，赋存标高+351~+390m。未来随着矿山对矿层的开采，必将会形成采空区，采空区的形成，上部覆岩及边邦形成自由面，在上部岩土层重力作用下形成垮落带、导水裂隙带和弯曲带的变形破坏，并有可能导致地面出现塌陷、地裂和地面沉陷等现象，由于各中段采场均保留有安全矿柱，因此本次仅计算各矿体最顶部一个中段矿体开采形成的采空区的垮落带和导水裂隙带的高度。为了客观地评估采空区变形对矿山地质环境影响，本项目评估工作根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/1625-2017）附录 E 和附录 F 相关公式结合拟开采矿层及围岩性质计算采空区垮落带、导水裂隙带高度和地表移动变形值，具体分析和评估如下：

根据矿体围岩的特点、矿井井巷开拓现状、所选用的采矿方法以及国内外类似矿山的开采资料，本矿井选取的岩石移动角为：开采岩体移动角为：上盘为 65°，下盘和两翼为 70°，表土 45°。按上述确定的参数并依据地质勘探剖面线和储量计算投影图开采矿体的最深、最突出部位圈定开采后引起的地表错动范围。

根据岩样力学测试，矿井主要开采的矿体围岩均为较坚硬灰岩为主，基岩完整性较好，本矿山拟开采矿产呈似层状，除 12、13 号矿体（倾角 55°）为陡倾斜外，其余大都为近似水平或倾角 5°~8°的缓倾斜矿体，因此本项目采用《地质灾害危险性评估规程》（DB45/1625-2017）附录 E 中的相关公式对本矿井开采矿层的采空区导水裂隙带和垮落带高度进行计算。计算结果见表 5.2-20：

12 号、13 号矿体（倾角 80°）：

采空区导水裂隙带高度：

$$H_{li} = \frac{100Mh}{7.5h + 293} \pm 7.3 \quad (\text{m})$$

采空区垮落带高度：

$$H_m = H_{li} \times 0.4 \quad (\text{m})$$

式中：

M —矿层法线厚度（m）；

h —回采阶段高度（m）

其余矿体（倾角 $5^{\circ}\sim 8^{\circ}$ ）：

垮落带高 H_m ：

$$H_m = \frac{100 \sum M}{2.1 \sum M + 16} \pm 2.5$$

导水裂隙带高度 H_{li} ：

$$H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.2 \sum M + 2.0} \pm 8.9$$

式中：

M —开采矿层厚度（m），

表 5.2-20 采空区垮落带、导水裂隙带高度预测值计算表

| 矿体 编号 | 顶部中段开采矿层 厚度 M （m） | 回采阶段高度 （m） | 矿体最小采深 （m） | 垮落带高度 （m） | 导水裂隙带高度 （m） |
|----------|------------------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| 8 | 2.65 | 20 | 18 | 9.79~14.79 | 42.26~60.06 |
| 9 | 1.76 | 20 | 25 | 6.44~11.44 | 33.90~51.7 |
| 10 | 2.47 | 20 | 39 | 14.16~9.16 | 40.86~58.66 |
| 11 | 4.20 | 20 | 35 | 14.42~19.42 | 68.56~50.76 |
| 12 | 3.08 | 20 | 24 | 2.64~8.48 | 6.6~21.2 |
| 13 | 1.63 | 33 | 11 | 1.06~6.9 | 2.65~17.25 |

根据以上分析，矿层厚度越大，采空区垮落带高度及导水裂隙带高度越大，冒落带和裂隙带值越高；根据经验，矿井采空区的埋深小于垮落带高度地表一般表现为塌陷，采空区埋深在垮落带高度和导水裂隙带高度之间一般表现为地裂缝，大于导水裂隙带高度一般表现为地表整体沉陷。结合计算结果表明，本矿山地下开采最小开采深度均大于采空区垮落带的高度，小于导水裂隙带的高度，由于矿山地下开采采空区留有保安矿柱，井下开采属于非充分采动，采空区围岩为较坚硬灰岩，实际垮落带及导水裂缝带高度应小于理论计算值。因此，未来开采地下采空区形成后，地表变形主要表现为变形量较小的地面沉陷及地裂缝。

2）采空区地表移动变形值的计算

地下矿体被采空后，采空区上部的岩层失去支撑，平衡条件被破坏，随之可能产生塌落、弯曲，以致发展到使地表下沉变形。本项目采用《地质灾害危险性评估规程》（DB45/1625-2017）附录 F 中相关公式对本矿山采空区地表移动与变形值进行计算如下：

①充分采动程度及采动系数

充分采动程度用单个采区宽深比（ D/H_0 ）表示：

$$N1=D1/H_0$$

$$N2=D3/H_0$$

式中：

D_1 、 D_3 —采空区沿倾斜方向和走向方向的实际长度

H_0 —平均采深

根据以上计算公式，结合各采区相关参数，本矿井各采区充分采动程度结果见表 5.2-21：

表 5.2-21 采区充分采动程度表

| 矿体 编号 | 沿倾斜方 向宽 D_1 (m) | 沿走向方 向宽 D_3 (m) | 平均采 深 H_0 (m) | 倾斜方向宽 深比 ($D1/H_0$) | 倾斜方向宽 深比 ($D3/H_0$) | 充分采动程度 |
|----------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------|
| 8 | 62 | 50 | 90 | 0.689 | 0.556 | 非充分采动 |
| 9 | 78 | 50 | 81 | 0.963 | 0.617 | 非充分采动 |
| 10 | 52 | 50 | 58 | 0.897 | 0.862 | 非充分采动 |
| 11 | 16 | 50 | 92 | 0.174 | 0.543 | 非充分采动 |
| 12 | 4 | 50 | 58 | 0.069 | 0.862 | 非充分采动 |
| 13 | 6 | 50 | 82 | 0.073 | 0.610 | 非充分采动 |

根据以上计算结果，未来本矿井各采区地表均为非充分采动，因此设计按非充分采动计算。

②地表移动与变形预计的计算

地表移动与变形值预计的计算公式如下：

最大下沉值： $W_{cm}=Mq\cos\alpha\sqrt{n_1\bullet n_2}$ （mm） （非充分采动）

最大倾斜值 $i_{cm}=W_{cm}/r$ （mm/m）

最大曲率值 $K_{cm}=1.52W_{cm}/r^2$

最大水平移动值 $\epsilon_{cm}=b*W_{cm}$ (mm)

最大水平变形值: $U_{cm}=1.52*b*W_{cm}/r$ (mm/m)

式中： M —矿体厚度（m）；

q —单层采动的下沉系数： $q=0.5（0.9+P）$ ， P 为覆岩综合评价指数，本
矿山为坚硬围岩取 0；

α —矿体倾角（°）；

b —水平移动系数；

r —采空区边界影响半径（m），按下式计算：

$$r=\frac{H}{tg\beta}$$

式中： r —采空区边界影响半径（m）

H —开采深度

β —移动角（°），按 $\beta=70^{\circ}$ 计算

$tg\beta$ —主要影响角正切

水平移动系数 b ，按下式计算：

$b=0.3（1+0.0086\alpha）$ ，本次计算取 0.3

式中： α —矿体倾角（°）。

据上述计算公式，计算地表移动与变形值预测计算结果如下表 5.2-22：

表 5.2-22 采空区地表移动与变形值计算结果

| 矿体编号 | 最大下沉 值（m） | 最大倾斜值 （mm/m） | 最大曲率 （10 ⁻³ /m） | 最大水平 移动值 （mm） | 最大水平 变形值 （mm/m） | 采空区边 界影响半 径 r （m） |
|------|--------------|-----------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|
| 8 | 0.51 | 6.85 | 0.139 | 154.07 | 3.12 | 75.00 |
| 9 | 0.43 | 6.30 | 0.142 | 127.53 | 2.87 | 67.50 |
| 10 | 0.68 | 14.05 | 0.442 | 203.68 | 6.41 | 48.33 |
| 11 | 0.40 | 5.27 | 0.104 | 121.11 | 2.40 | 76.67 |
| 12 | 0.04 | 0.85 | 0.027 | 12.32 | 0.39 | 48.33 |
| 13 | 0.02 | 0.28 | 0.006 | 5.65 | 0.13 | 68.33 |

从上述计算结果得到，10 号矿体开采后形成采空区对地表影响相对较大，其最大下沉值、最大倾斜值和最大水平变形值分别为 0.68m、14.05mm/m 和 6.41mm/m，经分析，地下开采引发采空区地面沉降范围内无村庄及重要设施分布。

采空区地表地类以林地等为主。按照《土地复垦方案编制规程》附录 B 的规定，沉陷土地损毁程度分级参考标准见表 5.2-23 所示：

表 5.2-23 林地、草地损毁程度分级标准

| 损毁等级 | 水平变形 mm/m | 附加倾斜 mm/m | 下沉 m | 沉陷后潜水位 埋深 m | 生产力降 低% |
|------|--------------|--------------|---------|----------------|------------|
| 轻度 | ≤8.0 | ≤20.0 | ≤2.0 | ≥1.0 | ≤20.0 |
| 中度 | 8.0~20.0 | 20.0~50.0 | 2.0~6.0 | 0.3~1.0 | 20.0~60.0 |
| 重度 | >20.0 | >50.0 | >6.0 | <0.3 | >60.0 |

综合以上沉陷土地损毁程度分级标准，预测未来 10 号矿体开采后形成采空区最大下沉值、最大倾斜值和最大水平变形值均在损毁轻度的规定值范围内，因此，预测未来采矿活动导致采空区地表沉陷对地表土地损毁的等级为轻度，故预测采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害的可能性小，一旦发生采空塌陷地质灾害，受威胁对象为矿山生产辅助设施、工人及地表林地，预计受威胁人数小于 10 人，造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。

（3）矿山其它地质环境问题

本矿山采矿活动引发其它地质环境问题主要包括废石场、表土场边坡发生崩塌、滑坡和泥石流等地质环境问题，具体评述如下：

1) 废石场崩塌、滑坡及泥石流地质环境问题

根据矿山《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》，未来矿山露天开采剥离的废石全部堆放于废石场内，矿山露天开采总剥离量为 151.09 万 m³，考虑松散系数 1.4，矿山需要库容约 211.5 万 m³ 容量的废石场，结合矿区及周边地形条件，拟选址于矿区南面侧的山间凹地内，废石堆高在+390m~+370m 间，平均堆高 16m，有效容量约 220 万 m³，满足露天开采废石堆放要求，废石堆放过程中每一台阶分层排放压实，层高 2.5m，单级台阶高度为 5m，堆放坡角不大于 30°，废石平台应作 3%~5%的反超高，预计最终将形成 3~4 级台阶，顶部标高约+390m。由于废石场上游地表水汇水面积较大（约 0.2km²），在暴雨季节，如拦渣墙和上游截水沟建设未满足安全要求，或未严格按台阶进行堆放、截水沟堵塞等，上游地表汇水迅速向各废石场内汇流，渗入废渣中，易发生崩塌、滑坡及泥石流地质环境问题。考虑本该废石规模较大，未来矿山应对废石场区域单独进行工程勘察工作后按设计要求建设拦渣墙和截水沟，并且废石尽可能综合利用，以减轻库容压力，同时建立废石场的安全监测制度，随时监视废石场的安全情况，预报陷患，现场操作及管理严格按照《金属非金属矿山排土场安全生产规则》要求运行。

2) 表土场崩塌、滑坡和泥石流地质环境问题

根据矿山总平面布置,为保证表土质量,考虑表土运输成本、场地适宜性和充分利用现有已损毁的土地等因素,本项目设置 1 个表土场,用于堆存未来拟损毁土地剥离的表土,表土场占地 3700m²,预计堆土方量 6000m³,堆土高度 1.5~5m,平均堆高 3m。土方堆放时略夯压整形,堆放边坡角不超过 35°,顶部应保持斜面以有利于排水,土方堆放将于表土场下方形成一人工填方边坡,考虑表土场土方结构较为松散,且上游有季节性地表径流流经,若不采取任何防治措施,受上游地表径流和雨水冲刷,岩土体自重增大,抗剪强度变小,可能发生崩塌、滑坡和泥石流等地质环境问题,受威胁对象主要有下游矿山工程设施,影响较严重,未来矿山在设置表土场堆放表土前应采取拦挡工程措施,预防发生崩塌、滑坡和泥石流等地质环境问题。

5.2.10.3 矿山地质环境影响测分析小结

综上所述,项目采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害的可能性大,危害程度中等,危险性大;采矿活动引发或加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害的可能性中等,危害程度中等,危险性中等;采矿活动引发或加剧平硐口人工切坡不稳定斜坡地质灾害可能性中等-小,危害程度小,危险性中等-小;采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。综上所述,预测采矿活动引发或加剧地质灾害对矿山地质环境影响严重。

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 施工期环保措施及其可行性论证

6.1.1 施工期大气污染防治措施

(1) 施工扬尘污染防治措施

基建期施工扬尘 60%以上来自车辆行驶产生的扬尘，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大，而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段，在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右。同时通过对施工场地定时洒水，运输车设置挡板防止泥土洒漏，以减少在长期干燥无雨及大风天气条件下裸露地面和堆置的土石方产生风蚀扬尘。

(2) 机械废气防治措施

施工单位使用污染物排放符合国家标准的施工机械，加强对车辆的保养，使车辆处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆，以减少施工机械废气对周围环境的影响。

6.1.2 施工期水污染防治措施

施工期施工人员生活污水经化粪池后用于周边油茶林施肥，施工废水不外排。化粪池采用高标号水泥硬化防渗，加强维护防止溢流、渗漏。项目施工期废水较难对地下水造成影响，防治措施在技术上可行，化粪池为矿山原有设施，防渗投资费用较少。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

针对基建期噪声采取以下措施减缓影响：

(1) 尽量选用低噪声设备；

(2) 合理安排施工时间；

(3) 对位置相对固定的机械设备，可在棚内操作的设备尽量进入操作间作业，不能建棚的可适当建立单面声障。

6.1.4 施工期固体废物处置措施

(1) 基建期废石处置措施

基建期废石用于工业场地、原有工程尾矿库的平整以及回填民采采空区，并能够被完全消纳。开挖山体产生的废石理化性质、化学成分与矿区范围表石基本一致，回填后环境化学性质与矿区范围地球化学性质基本一致，降水形成的渗滤水与降水补充地下水的水质基本一致。矿体内开挖巷道产生的废石经降水形成的渗滤水水质低于《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）的表 2 中水污染物的允许排放限值。项目基建期废石对环境影响较小，处置措施技术上可行，场内运输路线较短，费用较少。

（2）施工期生活垃圾处置措施

基建期生活垃圾经分类处理，塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作有机肥。

6.2 营运期环保措施及其可行性论证

6.2.1 营运期大气污染防治措施

（1）开采扬尘防治措施

矿山露天和地下开采过程中，凿岩机凿岩、钻孔、爆破时产生一定量 TSP、CO、NO_x，采用湿式作业，在产尘点加强洒水抑制粉尘的产生，废气在回风总井口处排放浓度较低。采区废气防治措施为较为常规的类似项目环境空气污染防治措施，具有较强的操作性和实用性，且效果明显，可使污染物达标排放，技术和经济均可行。

（2）工业场地临时堆放、铲装和场内运输扬尘

矿石临时堆放、铲装及运输过程会产生一定量无组织排放的扬尘，项目通过定时对各扬尘点进行喷淋洒水降尘，以此从源头上减少扬尘的产生，同时对工业场地进行硬化、堆矿场搭建挡雨棚、修建挡墙抑制扬尘的扩散，能够确保最大地面浓度不超标。这些措施简单有效，是矿山企业抑尘常用措施。

（3）运输扬尘污染防治措施

通过加强运矿车辆管理，限制车速，禁止超载，避免矿石沿途抛洒，运输车辆保证车厢密封，加盖蓬布，在干燥、有风的天气时道路沿途喷水等措施后，采取以上措施后可有效抑尘 70%，减轻对沿途居民的影响。以上措施简单易行，抑尘效果良好，是减少道路扬尘对大气环境影响的常用措施。

采取以上措施后，可将矿区大气污染物排放降低至最低程度，可确保矿区周界颗粒物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-0996）中表 2 无组织排放监控浓度限值要求（周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

6.2.2 地表水污染防治措施

（1）矿坑涌水自流排至沉淀池，经沉淀处理后，部分清水供露天和坑内湿法凿岩、各产尘点洒水降尘，矿区无法自行消纳的尾水排入矿区东侧的吉照小溪。由工程分析可知，矿坑涌水水质达到《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 2 规定的水污染物排放限值，矿坑涌水经沉淀处理后可直接外排至矿区东侧的吉照小溪。矿坑涌水经硐口沉淀池、矿区沉淀池处理在经济和技术上是可行的。

（2）员工生活污水经化粪池处理后用于周边油茶林施肥，生活废水不外排，生活污水可实现综合利用，实现了水污染物的减量化，节约了污水处理费用，该处理措施在经济和技术上均是可行的。

6.2.3 营运期地下水污染防治措施

项目营运期产生的废水主要是生活污水和矿坑涌水，其中生活污水采用化粪池处理，矿坑涌水采用沉淀池处理。项目沉淀池和化粪池底部和侧面均采用高标号水泥硬化防渗，防渗能力较强，可有效防止生活污水和矿坑涌水渗入地下。

经采取以上措施后，项目营运期对地下水的影响较小。

6.2.4 营运期声环境污染防治措施

（1）设备噪声污染防治措施

项目主要通过对水泵、空压机等设备安装减震基座、隔声罩、消声器等在源头上削减噪声，以及将水泵、空压机置于砖混结构的建构筑物内，从而在传播过程中通过墙体隔声等措施进行降噪。此外，项目的凿岩机、装载机等还应尽量选用低噪声设备，加强对设备的保养，降低因设备异常而增大设备噪声的可能。在采取上述措施后，项目开采期设备噪声对敏感点影响较小。

（2）运输车辆噪声污染防治措施

为了减缓对运输道路两侧噪声敏感点的噪声影响程度，环评提出以下降噪措施：

1) 加强管理, 制定有关规章制度, 并严禁车辆超载; 在经过噪声敏感点的路段设立减速带和限速、禁鸣标志; 运输车辆在经过居民点时, 应自觉减速、禁止鸣笛;

2) 在经过噪声敏感点的路段两旁适当种植绿化带, 使噪声对沿线敏感点的影响降低;

3) 开采期矿方应对居民点受运输车辆噪声的影响情况进行实测, 如果出现超标, 应根据实际情况给超标的居民点安装隔声门窗。

由于项目矿石运输量较小, 矿区路段车流量增加量约 4 辆/h (往返), 车流量较小, 在采取上述措施后, 运输车辆噪声对道路两侧噪声敏感点的影响在可接受范围内。

6.2.5 营运期固体废物处置措施

(1) 表土和开采废石处置措施

项目设置一处表土场用于堆放露天开采剥离的表土, 项目表土产生量约为 $1034.5\text{m}^3/\text{a}$, 矿山服务期内共剥离表土量约 6000m^3 。表土场总面积约为 3700m^2 , 表土的堆放高度为 3m, 边坡坡比 1:1, 则需要面积约 2000m^2 的表土堆放场, 表土场有足够容量堆放矿山服务期内剥离的表土, 表土后期用于矿山土地复垦。

项目设置一处废石场堆放露天开采剥离的废石, 地下开采产生的废石直接回填井下采空区。露天开采剥离的废石主要成分为石灰岩, 可作为建筑材料外售给石料加工厂, 实现资源的综合利用。表土和开采废石处置措施技术上可行, 场内运输费用较少, 经济可行。

(2) 开采期生活垃圾处置措施

员工生活垃圾分类处理, 塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售, 瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作肥。

项目处于山区, 距离环卫部门设置的垃圾转运站较远, 且生活垃圾每日均有产生, 外运成本过高, 生活垃圾主要成分为有机物, 用于堆沤作肥可行, 堆沤腐熟后可施用于周边油茶林。

6.3 土地复垦

根据《融安县吉照铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山土地复垦恢复措施如下：

6.3.1 目标任务

根据土地复垦“占一补一，占优补优”的原则和土地复垦适宜性评价结果，结合当地土地利用总体规划、土地权属人意见以及与周边地类相协调等因素，确定本矿山各个复垦单元的最终复垦方向及复垦工程实施前后地类面积对照表详见表 6.3-1，通过实施全部复垦工程，获得灌木林地 5.5237hm²、其他草地 22.1750hm²、农村道路 0.2040hm²，合计 27.9185hm²，复垦率 90.75%。

表 6.3-1 矿山土地复垦前后地类及面积对照汇总表

面积单位: hm²

| 场地名称 地类 | | | | 沉淀池 | | 工业场地 | | 矿部 | | 尾砂库 | | 露天采场 (4号采区) | | 1号采区 | | 2号采区 | |
|------------|--------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 |
| 一级地类 | | 二级地类 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | 林地 | 031 | 有林地 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0158 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 032 | 灌木林地 | 0.2879 | 1.6792 | 0 | 1.1596 | 0 | 0.3206 | 0 | 1.2326 | 3.4051 | 0 | 0.1633 | 0 | 0.0152 | 0 |
| 04 | 草地 | 043 | 其他草地 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.5186 | 0 | 2.1596 | 0 | 1.2213 |
| 10 | 交通运输用地 | 104 | 农村道路 | 0 | 0 | 0 | 0.0810 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1230 | 0 | 0 |
| 12 | 其它土地 | 127 | 裸地 | 1.3913 | 0 | 1.2406 | 0 | 0.3048 | 0 | 1.2326 | 0 | 2.5720 | 0 | 2.9297 | 0 | 1.3494 | 0 |
| 损毁合计 | | | | 1.6792 | | 1.2406 | | 0.3206 | | 1.2326 | | 5.9771 | | 3.0930 | | 1.3646 | |
| 复垦合计 | | | | 1.6792 | | 1.2406 | | 0.3206 | | 1.2326 | | 4.5186 | | 2.2826 | | 1.2213 | |
| 复垦率% | | | | 90.75 | | | | | | | | | | | | | |
| 场地名称 地类 | | | | 3号采区 | | PD10-2 | | PD11-1 | | PD11-2 | | PD12-2（回风） | | PD13-1 | | PD13-2 | |
| | | | | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 |
| 一级地类 | | 二级地类 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | 林地 | 031 | 有林地 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 032 | 灌木林地 | 0.5850 | 1.1475 | 0.0345 | 0 | 0.0279 | 0 | 0.0045 | 0 | 0.0221 | 0 | 0 | 0 | 0.0368 | 0 |
| 04 | 草地 | 043 | 其他草地 | 0 | 0 | 0 | 0.0101 | 0 | 0.0424 | 0 | 0.0149 | 0 | 0.0157 | 0.0403 | 0.0403 | 0 | 0.0173 |
| 10 | 交通运输用地 | 104 | 农村道路 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 其它土地 | 127 | 裸地 | 0.6345 | 0 | 0 | 0 | 0.0351 | 0 | 0.0188 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 损毁合计 | | | | 1.2195 | | 0.0345 | | 0.0630 | | 0.0233 | | 0.0221 | | 0.0403 | | 0.0368 | |
| 复垦合计 | | | | 1.1475 | | 0.0101 | | 0.0424 | | 0.0149 | | 0.0157 | | 0.0403 | | 0.0173 | |
| 复垦率% | | | | 90.75 | | | | | | | | | | | | | |

| 场地名称 地类 | | | | PD13-3（回风） | | 工人宿舍 | | 值班室 | | 矿山道路 | | 废石场 | | 合计 | | 面积 增减 |
|------------|--------|------|------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | | | | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | 损毁 | 复垦 | |
| 一级地类 | | 二级地类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | 林地 | 031 | 有林地 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0158 | 0.0158 | 0 |
| | | 032 | 灌木林地 | 0.0112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3502 | 0 | 4.2090 | 0 | 9.1527 | 5.5237 | -3.6290 |
| 04 | 草地 | 043 | 其他草地 | 0 | 0.0039 | 0 | 0.1220 | 0 | 0.0503 | 0.0575 | 0.5126 | 0 | 13.4460 | 0.0978 | 22.1750 | 22.0772 |
| 10 | 交通运输用地 | 104 | 农村道路 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2040 | 0.2040 |
| 12 | 其它土地 | 127 | 裸地 | 0 | 0 | 0.1220 | 0 | 0.0503 | 0 | 0.1049 | 0 | 9.5114 | 0 | 21.4974 | 0 | -21.4974 |
| 损毁合计 | | | | 0.0112 | | 0.1220 | | 0.0503 | | 0.5126 | | 13.7204 | | 30.7637 | | -2.8452 |
| 复垦合计 | | | | 0.0039 | | 0.1220 | | 0.0503 | | 0.5126 | | 13.4460 | | 27.9185 | | |
| 复垦率% | | | | 90.75 | | | | | | | | | | | | |

6.3.2 土地复垦工程设计

6.3.2.1 表土收集及堆放工程

为保证后期土地复垦工程表土来源，本方案设计在矿山建设过程中对露天采场缓坡区域和废石场拟损毁范围开展表土剥离工作，其中露天采场拟损毁面积 3.1667hm^2 ，废石场拟损毁土地面积 13.7204hm^2 ，结合土地损毁预测分析，本矿山拟损毁土地有灌木林地、裸地，据现场调查，拟损毁区域植被生长较好，土壤主要分布于沟谷及缓坡区域，厚度 $0.30\sim 0.60\text{m}$ ，本方案设计平均按 0.35m 厚度收集，露天采场可剥离面积（缓坡区域）按拟损毁面积的 20% 计算，则表土收集工程量为 $3.1667\text{hm}^2 \times 20\% \times 0.35\text{m} + 13.7204\text{hm}^2 \times 0.35\text{m} = 5.0238 \text{万 m}^3$ 。平均运距按 0.5km 计算，工程实施时间 2020 年 12 月~2025 年 12 月。剥离方式采用机械剥离方式进行，剥离过程中土壤中的块石需清除，尽快能多收集表土。

为减少矿山开采损毁土地，本方案设计基建期将 1 号采区+365m 标高平台和 4 号采区+370m 标高的底部平台中分别改造成 1#、2#个表土场（具体位置详见附图 2），用于堆存剥离的表土，其中 1#表土场占地 0.6698hm^2 ，预计堆土方量 2.3443万 m^3 ，堆土高度 $1.5\sim 5\text{m}$ ，平均堆高 3.5m ；2#表土场占地 0.5412hm^2 ，预计堆土方量 2.8653万 m^3 ，堆土高度 $1.5\sim 6\text{m}$ ，平均堆高 5.0m 。土方堆放时略夯压整形，堆放边坡角不超过 35° ，顶部应保持斜面以有利于排水，为保证矿山在开采过程所收集的表土质量，同时预防崩塌、滑坡地质环境问题发生，本方案设计在矿山基建期拟在两个表土场下游分别修建一座挡土墙，具体工程设计详见“6.1.2.2 其他地质环境问题预防措施”章节内容

由于表土存放时间超过一个水文年，为防止水土流失，并保护有益的土壤微生物活跃群，在表土表面撒播草籽，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草，撒播面积即为 2 个表土场面积，合计 1.2110hm^2 ，撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，每年撒播一次（共 7 次），工程量合计 8.477hm^2 ，草籽需求量为 423.85g ，工程实施时间 2021 年 3 月~2027 年 3 月。

6.3.2.2 沉淀池、尾砂库复垦工程

根据土地复垦规划，本矿山沉砂池和尾砂库均复垦为灌木林地，面积分别为 1.6792hm^2 和 1.2326hm^2 ，合计 2.9118hm^2 ；由于沉砂池和尾砂库均不再使用，设计矿山开采前期完成土地复垦工程，具体工程设计如下：

(1) 土地平整

为保证复垦单元地形满足自然排水条件，同时保证库区水流自然排泄至周边的排水沟中，在实施植被恢复采取土地平整工程措施，主要为挖高填低。平整厚度平均按 0.2m 计算，则土地平整工程量 $2.9118\text{hm}^2 \times 0.2\text{m} = 0.5824 \text{万 m}^3$ 。工程实施时间 2020 年 12 月。

(2) 种植灌木

根据土地复垦规划，沉砂池和尾砂库复垦地类均为灌木林地，复垦以坑栽方式栽植方式种植，树坑规格 $0.4 \times 0.4 \times 0.4\text{m}$ ，行株距 $1.0 \times 1.5\text{m}$ ，树苗品种选红叶石楠，红叶石楠适合在贫瘠的土壤中生长，该品种为灌木，树苗要求：苗高不小于 50cm 袋装苗木，径粗大于 1cm ，带土团，土团直径和高度分别不小于 10cm 和 20cm ，种植时每株施加 0.3kg 的商品有机肥进行培肥。种植方法：按穴坑规格挖坑深 0.4m 左右，抛土于坑边，将树苗放进去，注意根部不能露出地面，然后回填表土、施肥、踩实、浇水。两个单元复垦为灌木林地面积 2.9118hm^2 ，种植红叶石楠工程量 19412 株，工程实施时间 2021 年 3 月。

(3) 撒播草籽

本方案设计复垦为灌木林地的范围均设计采取灌草结合的复垦措施，防止水土流失。结合矿区所在地的气候条件，草籽品种首选草种为糖蜜草，草种撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，沉淀池和尾砂库复垦灌木林地面积共 2.9118hm^2 ，则撒播草籽工程量为 2.9118hm^2 ，需草籽量 145.59kg ，工程实施时间 2021 年 3 月。

6.3.2.3 1 号采区、2 号采区复垦工程

1 号采区、2 号采区均已停止开采，后期不再使用，根据土地复垦规划，此两个采区设计复垦为其他草地和农村道路，其中 1 号采区复垦其他草地 2.1596hm^2 、农村道路 0.1230hm^2 ，2 号采区复垦为其他草地，面积 1.2213hm^2 ；根据边开采边复垦要求，结合

绿色矿山建设要求，生产初期需对 1 号采区除保留作为 1#表土场范围和 2 号采区开展全面的复垦工作，具体工程设计如下：

（1）覆土工程

根据土地复垦规划，1 号采区和 2 号采区复垦其他草地面积合计 3.3809hm^2 ，设计回覆 0.15m 的表土加上场地原有的废渣土，可满足草籽生长要求，经计算，1 号采区和 2 号采区覆土工程量为 0.5071 万 m^3 ，表土取自工业场地取土场，平均运距 1.0km 。工程实施时间 2021 年 2 月。

（2）撒播草籽

本方案设计复垦为其他草地采取撒播草籽的复绿措施，防止水土流失。结合矿区所在地的气候条件，草籽品种首选草种为糖蜜草，草种撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，两个采区复垦其他草地面积 3.3809hm^2 ，则撒播草籽工程量为 3.3809hm^2 ，需草籽量 169.045kg ，工程实施时间 2021 年 3 月。

（3）种植爬山虎

对于两个采场边坡大于 35° 的边坡，不适合种植植被，本方案设计采用“上爬下挂”的方法在边坡的上、下边沿接触线处种植爬山虎，种植方法：以场地土壤为爬山虎以场地表土为爬山虎营养杯培育土层，栽植后及时喷、灌水。经测算，1 号采区需种植爬山虎的边坡线总长约 968m ，2 号采场需种植爬山虎的边坡线总长约 1256m ，合计 2224m ，按 $0.5\text{m}/\text{株}$ 进行栽种，需栽种爬山虎 4448 株。工程实施时间 2021 年 3 月。

6.3.2.4 3 号采区复垦工程

3 号采区已停止开采，后期不再使用，根据土地复垦规划，3 号采区设计复垦为灌木林地，面积 1.1475hm^2 ，根据边开采边复垦要求，结合绿色矿山建设要求，生产初期需对此单元开展全面的复垦工作，具体工程设计如下：

（1）土地平整

据现场调查，3 号采区前期开采剥离的废渣土均临时堆存在采区底部平台中，占地面积约 4300m^2 ，平均堆高 2m ，总方量约 0.86 万 m^3 ，该废渣土可作为林草地的有效土层，在进行表土回覆、植被恢复前，需将废渣土均匀平整至采区平台中，平整工程量约占总量的 50% ，即 0.43 万 m^3 。工程实施时间 2021 年 2 月。

(2) 覆土工程

根据土地复垦规划, 3 号采区复垦灌木林地面积 1.1475hm^2 , 设计回覆 0.25m 的表土加上底部平整的废渣土, 可满足灌木的生长要求, 经计算, 3 号采区覆土工程量为 0.2869万 m^3 , 表土取自工业场地取土场, 平均运距 1.0km 。工程实施时间 2021 年 2 月。

(3) 种植灌木

复垦灌木林地以坑栽方式栽植方式种植, 树坑规格 $0.4\times 0.4\times 0.4\text{m}$, 行株距 $1.0\times 1.5\text{m}$, 树苗品种选红叶石楠, 红叶石楠适合在贫瘠的土壤中生长, 该品种为灌木, 树苗要求: 苗高不小于 50cm 袋装苗木, 径粗大于 1cm , 带土团, 土团直径和高度分别不小于 10cm 和 20cm , 种植的时每株施加 0.3kg 的商品有机肥进行培肥。种植方法: 按穴坑规格挖坑深 0.4m 左右, 抛土于坑边, 将树苗放进去, 注意根部不能露出地面, 然后回填表土、施肥、踩实、浇水。3 号采区复垦为灌木林地面积 1.1475hm^2 , 种植红叶石楠工程量 7650 株, 工程实施时间 2021 年 3 月。

(4) 撒播草籽

本方案设计复垦为灌木林地的范围均设计采取灌草结合的复垦措施, 防止水土流失。结合矿区所在地的气候条件, 草籽品种首选草种为糖蜜草, 草种撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$, 3 号采区复垦灌木林地面积 1.1475hm^2 , 则撒播草籽工程量为 1.1475hm^2 , 需草籽量 57.38kg , 工程实施时间 2021 年 3 月。

(3) 种植爬山虎

对于采场边坡大于 35° 的边坡, 不适合种植植被, 本方案设计采用“上爬下挂”的方法在边坡的上、下边沿接触线处种植爬山虎, 种植方法: 以场地土壤为爬山虎以场地表土为爬山虎营养杯培育土层, 栽植后及时喷、灌水。经测算, 3 号采区需种植爬山虎的边坡线总长 712m , 按 $0.5\text{m}/\text{株}$ 进行栽种, 需栽种爬山虎 1424 株。工程实施时间 2021 年 3 月。

6.3.2.5 工业场地复垦工程

根据土地复垦规划, 工业场地设计复垦为灌木林地 1.1596hm^2 、农村道路 0.0810hm^2 , 合计 1.2406hm^2 。由于矿山未来直接销售原矿石, 结合矿山实际情况, 工业场地未来不

再使用，在 1 号~3 号采区复垦取土完成之后随即对工业场地开展全面的复垦工作，具体工程设计如下：

（1）土地平整

工业场地作为取土场，经取土后，为保证场地地形满足自然排水条件，在实施植被恢复采取土地平整工程措施，主要为挖高填低，填埋场地中的大块废石。平整厚度平均按 0.2m 计算，则土地平整工程量 $1.1596\text{hm}^2 \times 0.2\text{m} = 0.2319 \text{万 m}^3$ 。工程实施时间 2021 年 3 月。

（2）种植灌木

复垦灌木林地以坑栽方式栽植方式种植，树坑规格 $0.4 \times 0.4 \times 0.4\text{m}$ ，行株距 $1.0 \times 1.5\text{m}$ ，树苗品种选红叶石楠，红叶石楠适合在贫瘠的土壤中生长，该品种为灌木，树苗要求：苗高不小于 50cm 袋装苗木，径粗大于 1cm，带土团，土团直径和高度分别不小于 10cm 和 20cm，种植的时每株施加 0.3kg 的商品有机肥进行培肥。种植方法：按穴坑规格挖坑深 0.4m 左右，抛土于坑边，将树苗放进去，注意根部不能露出地面，然后回填表土、施肥、踩实、浇水。工业场地复垦为灌木林地面积 1.1596hm^2 ，种植红叶石楠工程量 7731 株，工程实施时间 2021 年 4 月。

（3）撒播草籽

本方案设计复垦为灌木林地的范围均设计采取灌草结合的复垦措施，防止水土流失。结合矿区所在地的气候条件，草籽品种首选草种为糖蜜草，草种撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，工业场地复垦灌木林地面积 1.1596hm^2 ，则撒播草籽工程量为 1.1596hm^2 ，需草籽量 57.96kg，工程实施时间 2021 年 4 月。

6.3.2.6 露天采场（含 4 号采区）台阶平台复垦工程

根据土地复垦规划，露天采场（含 4 号采区）台阶平台复垦为其他草地，面积 1.0586hm^2 ，根据绿色矿山建设要求，台阶平台在开采至最终境界时即开始植被恢复工程，具体工程设计如下：

（1）覆土工程

露天采场（4 号采区）台阶平台复垦其他草地面积 1.0586hm^2 ，设计回覆 0.25m 的表土可满足草籽生长要求，经计算，覆土工程量为 0.2647万 m^3 ，表土取自表土场，平均运距 0.5km 。工程实施时间 2023 年 1 月~2027 年 12 月。

（2）撒播草籽

本方案设计复垦为其他草地采取撒播草籽的复绿措施，防止水土流失。结合矿区所在地的气候条件，草籽品种首选草种为糖蜜草，草种撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，露天采场（4 号采区）台阶平台复垦其他草地面积 1.0586hm^2 ，则撒播草籽工程量为 1.0586hm^2 ，需草籽量 52.93kg ，工程实施时间 2023 年 1 月~2027 年 12 月。

（3）种植爬山虎

对于采场边坡大于 35° 的边坡，不适合种植植被，本方案设计采用“上爬下挂”的方法在边坡的上、下边沿接触线处种植爬山虎，种植方法：以场地土壤为爬山虎以场地表土为爬山虎营养杯培育土层，栽植后及时喷、灌水。经测算，露天采场（4 号采区）需种植爬山虎的边坡线总长约 2545m ，按 $0.5\text{m}/\text{株}$ 进行栽种，需栽种爬山虎 5090株 。工程实施时间 2023 年 1 月~2027 年 12 月。

6.3.2.7 露天采场（含 4 号采区）底部平台复垦工程

根据土地复垦规划，露天采场（含 4 号采区）底部平台复垦为其他草地，面积 3.46hm^2 ，采场底部平台在矿山开采结束后开始植被恢复工程，具体工程设计如下：

（1）覆土工程

露天采场（4 号采区）台阶平台复垦其他草地面积 3.46hm^2 ，设计回覆 0.25m 的表土可满足草籽生长要求，经计算，覆土工程量为 0.865万 m^3 ，表土取自表土场，平均运距 0.5km 。工程实施时间 2028 年 2 月。

（2）撒播草籽

本方案设计复垦为其他草地采取撒播草籽的复绿措施，防止水土流失。结合矿区所在地的气候条件，草籽品种首选草种为糖蜜草，草种撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，露天采场（4 号采区）底部平台复垦其他草地面积 3.46hm^2 ，则撒播草籽工程量为 3.46hm^2 ，需草籽量 173kg ，工程实施时间 2028 年 4 月。

6.3.2.8 平硐场地复垦工程

根据土地复垦规划，矿山 PD10-2、PD11-1、PD11-2、PD12-2（回风）、PD13-1、PD13-2、PD13-3（回风）等 7 个平硐口场地均复垦为其他草地，面积 0.1446hm^2 ，平硐口场地在矿山开采结束后开始植被恢复工程，具体工程设计如下：

（1）覆土工程

平硐口场地复垦其他草地面积 0.1446hm^2 ，设计回覆 0.25m 的表土可满足草籽生长要求，经计算，覆土工程量为 0.0362 万 m^3 ，表土取自表土场，平均运距 1.0km 。工程实施时间 2028 年 2 月。

（2）撒播草籽

本方案设计复垦为其他草地采取撒播草籽的复绿措施，防止水土流失。结合矿区所在地的气候条件，草籽品种首选草种为糖蜜草，草种撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，平硐口场地复垦其他草地面积 0.1446hm^2 ，则撒播草籽工程量为 0.1446hm^2 ，需草籽量 7.23kg ，工程实施时间 2028 年 3 月。

6.3.2.9 矿部、工人宿舍区、值班室复垦工程

根据土地复垦规划，矿部拟复垦为有林地 0.0158hm^2 ，灌木林地 0.3048hm^2 ，工人宿舍区、值班室拟复垦为其他草地，面积 0.1723hm^2 ，该辅助设施服务于整个矿山开采过程，故此三个单元将在整个矿山开采结束后实施全面的复垦工程，具体工程设计如下：

（1）临时建（构）筑物拆除

整个矿山开采结束后，矿部、工人宿舍区、值班室中临时建筑物将不再使用，本方案设计在进行土壤重构、植被恢复之前，对地面建筑物的砌体进行拆除，拆除方式采用机械方式，拆除工程量约 500m^3 。工程实施时间 2027 年 12 月。

（2）地面硬化层清除

根据现场调查，生矿部、工人宿舍区、值班室建筑物范围内地面均采用水泥砂浆硬化，厚度平均约 10cm ，经测算，总硬化面积约 1500m^2 ，本方案设计在进行土壤重构、植被恢复之前，需对场地地面水泥硬化层进行彻底铲除，经计算，该单元地面水泥硬化层铲除方量为 150m^3 。工程实施时间 2027 年 12 月。

（3）废渣清理

对拆除的临时建筑物和铲除的硬化层废渣需集中处理，避免另外压占损毁土地，本方案设计清理的废渣可用于平整复垦为农村道路（运距约 0.5km），则清理废渣工程量 $500+150=650\text{m}^3$ 。工程实施时间 2027 年 12 月。

（4）种植乔木

矿部原地类为有林地的范围复垦为有林地，面积 0.0158hm^2 ，设计复垦为有林地按株距 $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ 坑栽乔木，树坑规格 $0.9\text{m}\times 0.9\text{m}\times 0.9\text{m}$ ，树苗品种选松树，松树为乔木（树苗要求：苗高约 100cm 袋装苗木，径粗大于 3cm，带土团，土团直径和高度分别不小于 15cm 和 25cm），在种植时每株树苗施商品有机肥 1.0kg。经计算，需种植松树 26 株。工程实施时间 2028 年 3 月。

（5）种植灌木

复垦灌木林地以坑栽方式栽植方式种植，树坑规格 $0.4\times 0.4\times 0.4\text{m}$ ，行株距 $1.0\times 1.5\text{m}$ ，树苗品种选红叶石楠，红叶石楠适合在贫瘠的土壤中生长，该品种为灌木，树苗要求：苗高不小于 50cm 袋装苗木，径粗大于 1cm，带土团，土团直径和高度分别不小于 10cm 和 20cm，种植时每株施加 0.3kg 的商品有机肥进行培肥。种植方法：按穴坑规格挖坑深 0.4m 左右，抛土于坑边，将树苗放进去，注意根部不能露出地面，然后回填表土、施肥、踩实、浇水。矿部复垦为灌木林地面积 0.3048hm^2 ，种植红叶石楠工程量 2032 株，工程实施时间 2028 年 3 月。

（6）撒播草籽

本方案设计复垦为有林地、灌木林地和其他草地的范围均设计采取撒播草籽进行复绿，其中有林地和灌木林地分别采取乔草结合和灌草结合的复垦措施，防止水土流失。结合矿区所在地的气候条件，草籽品种首选草种为糖蜜草，草种撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，矿部、工人宿舍区、值班室复垦有林地、灌木林地和其他草地面积共 0.4929hm^2 ，则撒播草籽工程量为 0.4929hm^2 ，需草籽量 24.65kg，工程实施时间 2028 年 3 月。

6.3.2.10 矿山道路复垦工程

根据土地复垦规划，矿山道路复垦为其他草地面积 0.5126hm^2 ，矿山道路将在矿山开采结束后实施全面的复垦工程，具体工程设计如下：

（1）覆土工程

根据土地复垦规划，矿山道路复垦其他草地面积合计 0.5126hm^2 ，设计回覆 0.25m 的表土可满足草籽生长要求，经计算，覆土工程量为 0.1282 万 m^3 ，表土取自表土场，平均运距 1.0km 。工程实施时间 2028 年 2 月。

（2）撒播草籽

本方案设计复垦为其他草地采取撒播草籽的复绿措施，防止水土流失。结合矿区所在地的气候条件，草籽品种首选草种为糖蜜草，草种撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，矿山道路复垦其他草地面积 0.5126hm^2 ，则撒播草籽工程量为 0.5126hm^2 ，需草籽量 25.63kg ，工程实施时间 2028 年 3 月。

6.3.2.11 废石场复垦工程

根据土地复垦规划，废石场复垦为其他草地面积 13.4460hm^2 ，该单元服务于整个矿山开采过程，故此单元将在整个矿山开采结束后实施全面的复垦工程，具体工程设计如下：

（1）土地平整

为使废石场场地地形条件满足复垦需要，在实施表土回覆前需采取土地平整工程措施，主要为挖高填低，破碎表面大块废石，平整废石场场区，表面尽可能采用排放的废渣土铺填，防止回覆表土流失。平整厚度平均按 0.3m 计算，则土地平整工程量 $13.4460\text{hm}^2 \times 0.3\text{m} = 4.0338$ 万 m^3 。工程实施时间 2027 年 12 月。

（2）覆土工程

根据土地复垦规划，废石场复垦为其他草地，面积 13.4460hm^2 ，此单元损毁方式为废石压占损毁，表土层缺失，故本方案设计均匀回覆 0.25m 厚度的表土加上表面平整的废渣土，可满足草籽的生长需求，经计算，此用地单元覆土工程量为 $13.4460\text{hm}^2 \times 0.25\text{m} = 3.3615$ 万 m^3 。工程实施时间 2028 年 2 月。

（3）撒播草籽

本方案设计复垦为其他草地采取撒播草籽的复绿措施，防止水土流失。结合矿区所在地的气候条件，草籽品种首选草种为糖蜜草，草种撒播标准为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，废石场复垦

其他草地面积 13.4460hm²，则撒播草籽工程量为 13.4460hm²，需草籽量 672.3kg，工程实施时间 2028 年 3 月。

（4）种植爬山虎

对于废石场拦渣墙大于 35° 的边坡，不适合种植植被，本方案设计采用“上爬下挂”的方法在边坡的上、下边沿接触线处种植爬山虎，种植方法：以场地土壤为爬山虎以场地表土为爬山虎营养杯培育土层，栽植后及时喷、灌水。经测算，该单元需种植爬山虎的边坡线总长约 194m，按 0.5m/株进行栽种，需栽种爬山虎 776 株。工程实施时间 2028 年 3 月。

6.3.3 矿区土地复垦工程量统计

项目矿区土地复垦工程量统计详见表 6.3-2。

表 6.3-2 矿山土地复垦工程量统计表

| 序号 | 复垦工程项目 | 计量单位 | 工程量 | 计算方法 | 备注 |
|-----|-----------------------------------|-----------------|--------|---------------------------------------|----------|
| 一 | 第一阶段复垦工程（2020 年 12 月-2025 年 11 月） | | | | |
| （一） | 复垦工程 | | | | |
| 1 | 表土收集及存放工程 | | | | |
| （1） | 表土剥离 | m ³ | 50238 | 等于剥离区面积×厚度 | 运距 0.5km |
| （2） | 表土养护（撒播糖蜜草） | hm ² | 6.0550 | 等于表土场面积*5 | |
| 2 | 沉淀池、尾砂库复垦工程 | | | | |
| （1） | 土地平整 | m ³ | 5824 | 面积×厚度 | |
| （2） | 种植灌木 | 株 | 19412 | 种植密度为 1.5m×1.0m（1.5m ² /株） | |
| （3） | 撒播草籽 | hm ² | 2.9118 | 等于复垦灌木林地面积 | |
| 3 | 1 号采区、2 号采区复垦工程 | | | | |
| （1） | 覆土工程 | m ³ | 5071 | 面积×厚度 | 运距 1.0km |
| （2） | 撒播草籽 | hm ² | 3.3809 | 等于 2 个采区复垦面积之和 | |
| （3） | 种植爬山虎 | 株 | 4448 | 种植密度为 2 株/m | |
| 4 | 3 号采区复垦工程 | | | | |
| （1） | 土地平整 | m ³ | 4300 | 面积×厚度 | |
| （2） | 覆土工程 | m ³ | 2869 | 面积×厚度 | 运距 1.0km |
| （3） | 种植灌木 | 株 | 7650 | 种植密度为 1.5m×1.0m（1.5m ² /株） | |
| （4） | 撒播草籽 | 株 | 1.1475 | 等于采区复垦面积 | |
| （5） | 种植爬山虎 | 株 | 1424 | 种植密度为 2 株/m | |

| 序号 | 复垦工程项目 | 计量单位 | 工程量 | 计算方法 | 备注 |
|-----|------------------------------------|-----------------|--------|---|----------|
| 4 | 工业场地复垦工程 | | | | |
| (1) | 土地平整 | m ³ | 2319 | 面积×厚度 | |
| (2) | 种植灌木 | 株 | 7731 | 种植密度为 1.5m×1.0m (1.5m ² /株) | |
| (3) | 撒播草籽 | hm ² | 1.1596 | 等于采区复垦面积 | |
| 二 | 第二阶段复垦工程 (2025 年 12 月-2027 年 11 月) | | | | |
| (一) | 复垦工程 | | | | |
| 1 | 表土存放工程 | | | | |
| (1) | 表土养护 (撒播糖蜜草) | hm ² | 2.4220 | 等于表土场面积*5 | |
| 2 | 露天采场 (含 4 号采区) 台阶平台复垦工程 | | | | |
| (1) | 覆土工程 | m ³ | 2647 | 面积×厚度 | 运距 0.5km |
| (2) | 撒播草籽 | hm ² | 1.0586 | 等于复垦面积 | |
| (3) | 种植爬山虎 | 株 | 5090 | 种植密度为 2 株/m | |
| 三 | 第三阶段复垦工程 (2027 年 12 月-2030 年 11 月) | | | | |
| (一) | 复垦工程 | | | | |
| 1 | 露天采场 (含 4 号采区) 底部平台复垦工程 | | | | |
| (1) | 覆土工程 | m ³ | 8650 | 面积×厚度 | 运距 0.5km |
| (2) | 撒播草籽 | hm ² | 3.460 | 等于复垦面积 | |
| 2 | 平硐场地复垦工程 | | | | |
| (1) | 覆土工程 | m ³ | 362 | 面积×厚度 | 运距 1.0km |
| (2) | 撒播草籽 | hm ² | 0.1446 | 等于复垦面积 | |
| 3 | 矿部、工人宿舍区、值班室复垦工程 | | | | |
| (1) | 临时建筑物拆除 | m ³ | 500 | 等于场地砌体体积之和 | |
| (2) | 地面硬化层清理 | m ³ | 150 | 等于厚度×面积 | |
| (3) | 废渣清理 | m ³ | 650 | 等于构筑物拆除方量+地面硬化层清理量 | 运距 0.5km |
| (4) | 种植乔木 | 株 | 26 | 种植密度为 3.0m×2.0m (6.0m ² /株) | |
| (5) | 种植灌木 | 株 | 2032 | 种植密度为 1.5m×1.0m (1.5m ² /株) | |
| (6) | 撒播草籽 | hm ² | 0.4929 | 等于复垦面积 | |
| 4 | 矿山道路复垦工程 | | | | |
| (1) | 覆土工程 | m ³ | 1282 | 面积×厚度 | 运距 1.0km |
| (2) | 撒播草籽 | hm ² | 0.5126 | 等于复垦面积 | |
| 5 | 废石场复垦工程 | | | | |

| 序号 | 复垦工程项目 | 计量单位 | 工程量 | 计算方法 | 备注 |
|-----|--------|----------------|---------|-------------|----------|
| (1) | 土地平整 | m ³ | 40338 | 面积×厚度 | |
| (2) | 覆土工程 | m ³ | 33615 | 面积×厚度 | 运距 0.5km |
| (3) | 撒播草籽 | 株 | 13.4460 | 等于废石场复垦面积 | |
| (4) | 种植爬山虎 | 株 | 776 | 种植密度为 2 株/m | |

6.4 环保投资估算

项目总投资 1900 万元人民币，其中环保投资 75 万元，环保投资占项目总投资的 3.95%，主要用于废气、废水等污染治理以及固体废物处置等。环保资金的投入，可确保“三同时”的顺利实施，具体环保投资清单见表 6.4-1。

表 6.4-1 项目环保投资估算表

| 时段 | 治理项目 | 环保措施 | | 环保投资 (万元) |
|-----|-------------|---|-------------------------------|--------------|
| 营运期 | 废气 | 厨房 | 增加油烟净化器处理装置 | 20 |
| | | 开采、装卸、运输等扬尘 | 增加洒水设备，包括配置泡雾机、喷淋洒水设备、车轮清洗设备等 | |
| | 废水 | 矿井涌水 | 沉淀池 | 15 |
| | | 生活污水 | 化粪池 | |
| | 固体废物 | 一般工业固体废物 | 表土场、废石场 | 30 |
| | | 生活垃圾 | 垃圾桶 | |
| | 生态环境 | 营运期采取分区绿化；分区开采，减小裸露地面面积；及时回填采空区，并进行土地复垦，加强水土保持能力；闭矿期绿化将台阶平台区、采场底部平台、办公区复垦为灌木林地和其他草地 | | 计入土地复垦投资 |
| | 环保设施运行、维护费用 | | | 10 |
| 合计 | | | 75 | |

7 环境影响经济损益分析

项目的建设及运营通常都会给当地的环境、社会和经济造成一定的影响，一般来说，对当地社会和经济的影响主要是正面的，而对环境的影响主要是负面的。随着生活水平的提高，人们对自身生活质量的要求和资源的需求越来越高，在追求经济效益的同时，人们也注重社会效益和环境效益。环境经济损益分析是对项目的环境影响作出经济评价，重点是对长期影响的主要环境因子作出经济损益分析，包括对环境不利和有利因子的分析。在效益分析中，考虑经济效益、社会效益、环境效益。

本项目以调查和资料分析为主，在详细了解项目工程概况、环保投资、施工运营等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济损益分析评价。

7.1 经济效益分析

项目总投资 1900 万元人民币，建成后预计年开采 5 万吨褐铁矿。经估算，本项目正常经营年销售收入为 2750 万元，年净利润总额为 834.27 万元，上缴年所得税 278.09 万元，经济效益明显，对企业自身的发展和当地的经济发展都能起到积极的促进作用。

7.2 社会效益分析

项目投产后，其产生的社会效益主要体现在以下几个方面：

- (1) 可为当地提供就业岗位，增加了当地人员的就业机会，有利于社会的稳定。
- (2) 提高企业的市场竞争力，推动融安县采掘业的发展，提高企业经济效益。
- (3) 项目通过生产规模化、系列化，可以促进上下游产品生产技术的发展。
- (4) 融安县可从税收中获得经济效益，也为后续招商引资提供范例，因而具有良好的社会效益。
- (5) 国家和地方可从税收中获得经济效益，也为后续招商引资提供范例，因而具有良好的社会效益。

项目的建设既可减轻社会负担和就业压力，又可促进人民生活水平的提高，有利于社会稳定，促进地方经济的稳定发展，具有较好的社会效益。

7.3 环境经济效益分析

（1）直接效益

项目环境直接效益体现在项目露天开采过程中剥离的废石直接外售，产生一定的直接环境经济效益。

（2）间接效益

间接效益体现在污染治理达标后免交的环保税、罚款、赔偿费等。根据《中华人民共和国环境保护税法》第二条规定“在中华人民共和国领域和中华人民共和国管辖的其他海域，直接向环境排放应税污染物的企业事业单位和其他生产经营者为环境保护税的纳税人，应当依照本法规定缴纳环境保护税。”

而根据《中华人民共和国环境保护税法》第四条规定“有下列情形之一的，不属于直接向环境排放污染物，不缴纳相应污染物的环境保护税：（一）企业事业单位和其他生产经营者向依法设立的污水集中处理、生活垃圾集中处理场所排放应税污染物的；（二）企业事业单位和其他生产经营者在符合国家和地方环境保护标准的设施、场所贮存或者处置固体废物的。”

本项目矿井涌水经沉淀池沉淀后部分回用于生产，剩余排至吉照小溪，矿井涌水在涌冒及外排过程中除夹带泥土导致悬浮物较大外，不产生其他污染物，其水质接近原生地下水水质，矿井排水无需缴纳环保税。生活污水经化粪池处理后用于周边油茶林施肥，不排入地表水体，无需缴纳生活污水环保税。

露天开采剥离的表土堆放于表土场，后期用于矿山复垦；露天开采剥离的废石堆放于废石场，可作为石料外售。生活垃圾分类处理，塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作肥。

本项目主要考虑大气污染物采取净化措施后产生的间接效益。

根据《中华人民共和国环境保护税法》、《广西壮族自治区人民代表大会常务委员会关于大气污染物和水污染物环境保护税适用税额的决定》中的规定计算。项目因采取废气治理措施而减少污染物排放量，进而减少环保税的缴纳金额见表 7.3-1。

表 7.3-1 项目削减污染物省却环保税额

| 环境要素 | 污染物名称 | 单位 | 污染物削减量 | 污染当量值(kg) | 污染物当量数 | 适用税额(元/当量) | 应纳税额(万元/年) |
|-------|-------|-----|--------|-----------|---------|------------|------------|
| 大气污染物 | TSP | t/a | 8.997 | 4 | 2249.25 | 1.8 | 0.40 |

由表 7.3-1 可知，项目采取相应的污染防治措施后，可省却缴纳的环保税额为 0.4 万元/a，具有一定的经济效益。

(3) 环境经济效益分析小结

经上述分析，项目实施后外售废石可获得直接效益，因采取环保措施能省却缴纳部分环保税，可获得可观的环境经济效益，环境经济效益为正效益。从环境经济损益角度考虑，项目建设可行。

7.4 污染物排放总量控制

根据国家环境保护“十三五”计划中污染物排放总量控制目标，“十三五”期间国家对废水化学需氧量、氨氮、铬、铅、汞、镉、砷，大气污染物二氧化硫、氮氧化物等实行排放总量控制计划管理。同时根据《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入通知》（〔2014〕30 号），对排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案。

根据项目工程分析可知，项目矿井涌水经沉淀池沉淀处理后部分回用于矿区开采和路面洒水降尘，剩余外排，矿井涌水的主要污染物为悬浮物；生活污水经化粪池处理后用于矿区周边油茶林施肥，不排入地表水体，因此项目无需申请水污染物总量控制指标。

项目开采过程产生的大气污染物包括粉尘和爆破过程产生的 CO 和 NO_x，粉尘和 NO_x 需申请总量控制指标，废气以无组织形式排放，根据国家总量控制指标的设定要求，给出项目废气污染物排放总量控制指标建议为：颗粒物：3.863t/a、NO_x：0.79t/a。

8 环境管理与监测计划

8.1 污染物排放清单及管理要求

表 8.1-1 项目营运期污染物排放清单

| 类别 | 排放源 | | 污染物名称 | 产生情况 | | 环保措施 | 排放情况 | | 执行标准 |
|----|------|---------------|-------------------|---------|----------------------|----------------------|------|-----------|---|
| | | | | 产生浓度 | 产生量 (t/a) | | 排放浓度 | 排放量 (t/a) | |
| 废气 | 无组织 | 露天开采 (含爆破) | TSP | / | 0.28 | 喷淋洒水 | / | 0.084 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值 |
| | | | NO _x | / | 0.66 | 喷淋洒水 | / | 0.66 | |
| | | | CO | / | 6.49 | 喷淋洒水 | / | 6.49 | |
| | | 地下开采 (含爆破) | TSP | / | 0.03 | 喷淋洒水 | / | 0.009 | |
| | | | NO _x | / | 0.13 | 喷淋洒水 | / | 0.13 | |
| | | | CO | / | 1.25 | 喷淋洒水 | / | 1.25 | |
| | | 原矿堆放 | TSP | / | 8.42 | 喷淋洒水 | / | 2.53 | |
| | | 原矿装卸 | TSP | / | 2.66 | 喷淋洒水 | / | 0.8 | |
| | | 矿石运输 | TSP | / | 1.47 | 喷淋洒水 | / | 0.44 | |
| | | 食堂 | 油烟 | / | 0.03 | 食堂油烟经过收集后通过油烟过滤器净化处理 | / | 0.0045 | 《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001) 的排放标准 |
| 废水 | 生活污水 | | 废水量 | / | 162m ³ /a | 经化粪池处理后用于周边油茶林施肥 | / | 0 | / |
| | | | COD _{Cr} | 300mg/L | 0.49 | | 0 | 0 | |
| | | | BOD ₅ | 200mg/L | 0.32 | | 0 | 0 | |
| | | | SS | 200mg/L | 0.32 | | 0 | 0 | |

| 类别 | 排放源 | 污染物名称 | 产生情况 | | 环保措施 | 排放情况 | | 执行标准 |
|------|------|--------------------|-------------|------------|--|------------|-----------|---|
| | | | 产生浓度 | 产生量(t/a) | | 排放浓度 | 排放量(t/a) | |
| | | NH ₃ -N | 30mg/L | 0.05 | | 0 | 0 | |
| | 矿井涌水 | 废水量 | / | 753.2m³/d | 沉淀池处理后排入吉照小溪 | / | 753.2m³/d | |
| 噪声 | 开采区 | 设备噪声 | 80~105dB(A) | | 选用低噪音的设备、基础减振、合理布局等 | 70~95dB(A) | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 的 2 类标准要求 |
| | 运输道路 | 汽车运输噪声 | 70~80dB(A) | | 控制车速、禁止鸣笛等 | 70dB(A) | | |
| 固体废物 | 露天采区 | 表土 | / | 1034.5m³/a | 堆至表土场，用于后期复垦使用 | / | 0 | 全部处置完毕 |
| | 露天采区 | 废石 | / | 67.72 | 堆至废石场，之后外售给石料加工厂 | / | 0 | |
| | 日常生活 | 生活垃圾 | / | 6.75 | 塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作肥。 | / | 0 | |

8.2 环境管理

8.2.1 环境保护实施机构

(1) 组织机构

设置专门环保科，由 1 名厂级负责人分管，设专职环保管理人员 2 人，负责全厂的环境管理和环境教育等工作。

(2) 职责分工

1) 分管负责人

设 1 名分管负责人，分管负责人应掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责组织制定全厂环保岗位制度、工作和年度计划；指挥全厂环保工作的实施；协调厂内外各有关部门和组织间的关系。

2) 专职环保管理人员

设 2 名专职环保管理人员，由熟悉生产工艺和污染防治措施系统的管理、技术人员组成，其主要职责是：

A.1 名废气、废水管理人员，负责厂内废气、废水治理设施的运行维护情况。

B.1 名噪声、固体废物管理人员，负责厂内各种固体废物分类收集与外售，并做好台帐记录。

(3) 运行管理

运行期间，应设置建立运行情况记录制度，汇总全厂产排污情况，如实记载运行管理情况，提出环保设施运营管理计划及改进建议。

8.2.2 环境管理台账

排污单位应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任部门和责任人，明确工作职责，包括台账的记录、整理、维护和管理等，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。建设项目环境管理台账明细工作具体可参考表 8.2-1。

表 8.2-1 环境管理台账要求

| 序号 | 记录内容 | | 记录频次 | 记录保存 |
|----|------------|--|---|----------------------|
| 1 | 基本信息 | 排污单位名称、生产经营场所地址、法人代表、社会统一信用代码、污染处理措施等。 | 对于未发生变化的基本信息，按年记录，1 次/年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录 1 次。 | 电子台账+纸质台账，台账记录至少保存三年 |
| 2 | 生产设施运行管理信息 | 1) 生产运行情况包括生产设施、公用单元和全厂运行情况，正常情况各生产单元主要生产设施的累计生产时间，主要产品产量，原辅材料使用情况等数据。 2) 产品产量：记录统计时段内主要产品产量。 | 1) 生产运行状况：按照排污单位生产批次记录，每月记录 1 次。 2) 产品产量：连续性生产的排污单位产品产量按照月记录，每月记录 1 次。 | 电子台账+纸质台账，台账记录至少保存三年 |
| 3 | 污染治理设施运行情况 | 正常情况：污染防治设施运行信息应按照设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录。无组织废气排放控制记录措施执行情况。 | 正常情况：污染防治设施运行状况：按日记录，每日记录 1 次。 | 电子台账+纸质台账，台账记录至少保存三年 |
| 4 | 监测记录信息 | 排污单位应建立污染防治设施运行管理监测记录，记录、台账的形式和质量控制参照 HJ819 等相关要求执行。记录内容参见《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ 942-2018)。 | 按照监测计划中所确定的监测频次要求记录。 | 电子台账+纸质台账，台账记录至少保存三年 |
| 5 | 其他环境管理信息 | 记录无组织废气污染防治设施运行、维护、管理相关的信息。 | 采取无组织废气污染防治措施管理的信息记录频次原则上不小于 1 天。 | 电子台账+纸质台账，台账记录至少保存三年 |

8.3 环境监测计划

本项目废气以无组织形式排放，结合项目排污特点，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017) 和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 的有关规定，给出项目污染源监测计划，详见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目污染源监测计划

| 监测要素 | 监测点位 | 监测指标 | 监测频次 | 执行标准 | 监测时段 |
|------|-----------|---|-------|--|----------|
| 废气 | 上、下风向矿区边界 | TSP | 1 次/年 | GB16297-1996 相应污染物无组织排放监控浓度限值 | 正常工况 |
| 废水 | 矿坑涌水 | pH 值、悬浮物、化学需氧量 (COD _{Cr})、氨氮、总氮、总磷、石油类、总锌、总铜、总锰、总硒、总铁、硫化物、氟化物、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铍、总银 | 1 次/年 | 《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012) 中表 2 规定的水污染物排放限值 | 正常工况 |
| 噪声 | 矿区四面边界 | 等效 A 声级 | 1 次/季 | GB12348-2008 中 2 类标准 | 昼间 夜间 |

8.4 环境监察

根据《关于印发广西壮族自治区建设项目环境监察办法（试行）的通知》（桂环发〔2010〕106 号文），对获得环境影响评价文件审批、在广西壮族自治区境内的项目进行环境监察。

本项目的环境监察工作由柳州市生态环境保护综合行政执法支队负责，建设单位应当遵守环境相关保护法律、法规和规章，接受并配合环境监察支队开展环境监察工作。

环境监察从建设单位将建设项目向柳州市生态环境保护综合行政执法支队完善备案手续后启动，至建设项目完成竣工环保验收为止。建设项目开工前，建设单位应送交环评审批文件及其批复、项目设计的环保篇章或污染防治工程的初步设计方案等资料进行备案，并致函告知准备开工文件呈环境监察支队，环境监察支队就有关文件和资料核实环境保护设施和措施与建设项目主体工程同步设计情况后，在《建设项目开工审查备案表》上签署审查意见进行备案，正式启动环境监察工作。

本项目地下巷道已于 2017 年开始建设，而在 2019 年 10 月已停止建设，项目建设期间停工后需要重新开工的，建设单位应当以书面形式向柳州市生态环境保护综合行政执法支队报告。

8.5 排污口设置规范化

排污口是企业污染物进入环境的通道，做好排污口管理是实施污染物总量控制和达标排放的基础工作之一，必须实行规范化管理。根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（国家环保总局（1999）24号），为进一步强化对污染源的现场监督管理及更好的落实污染物总量控制的要求，规定一切新建、扩建、改造和限期治理的排污单位必须在建设污染源治理设施的同时建设规范化排污口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。

（1）排污口规范化设置要求

结合项目特征，项目排污口规范化设置情况如下：

- 1）在矿井涌水沉淀池排放口附近设置废水环保图形标志牌。
- 2）项目固体废物分类收集、贮存和运输，在各类固体废物集中堆放点设置对应固体废物环保标志牌。
- 3）在固定噪声源附近设置噪声环境保护图形标志牌。

应对上述所有污染排放口的名称、位置、数量以及排放污染物名称、数量等内容进行统计，并登记上报当地环保部门，以便进行验收和排放口的规范化管理。

（2）规范化排放口标志牌设置要求

根据原国家环保总局《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环办〔2003〕95号），规范化排放口标志牌设置要求如下：

1）平面标志牌

排污口平面标志牌适用于室内外悬挂，尺寸：480×300mm。

2）立式标志牌

立式标志牌适用于室内外独立摆放或树立，正、背面尺寸：420×420mm，立柱高度：标志牌最上端距地面 2m 地下 0.3m。

废水、噪声、固体废物标志牌具体样式见图 8.5-1。



图 8.5-1 标志牌样式

8.6 排污许可管理

根据《排污许可管理办法》（试行），纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于该名录中“四、黑色金属矿采选业 08—其他”类别，实行排污许可登记管理。

实行登记管理不需要申请取得排污许可证，应当在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表，登记基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息。

8.7 竣工验收

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院第 682 号令），自 2017 年 10 月 1 日起，编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的

环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位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。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目，其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

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）中“第一章第四条”，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。根据第二章第十三条，除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

建设项目竣工后，建设单位应当依据环评文件及其审批意见，编制建设项目环境保护设施竣工验收报告，向社会公开并向审批部门备案。

表 8.7-1 项目“三同时”验收一览表

| 项目 | 污染源 | 污染物 | 防治措施 | 执行标准 | 完成时间 |
|----|------|---|---|---------------------------------|---------------|
| 废气 | 厂界 | TSP | 雾炮机、喷淋洒水等设备 | GB16297-1996 无组织排放监 控浓度限值 | 与设备安装 同步建成 |
| | 食堂 | 油烟 | 食堂油烟经过收集后通过 油烟过滤器净化处理 | GB18483-2001 的排放标准 | |
| 废水 | 生活污水 | pH 值、 COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -N | 化粪池处理后用于周边油 茶林施肥 | / | 与主体工程 同步建成 |
| | 矿坑涌水 | 悬浮物 | 经沉淀池沉淀处理后部分 回用于矿区洒水降尘，剩 余部分排至矿区东面吉照 小溪 | / | |
| 噪声 | 厂界噪声 | 连续等效 A 声级 | 选用低噪音设备、利用距 离衰减和绿化带的隔声 | GB12348-2008 的 2 类标准要 求 | 与主体工程 同步建成 |

| 项目 | 污染源 | 污染物 | 防治措施 | 执行标准 | 完成时间 |
|--------|--|------------|--|-----------------|-----------|
| 固体废物 | 一般固体废物 | 露天采区 表土 | 堆至表土场，用于后期复垦使用 | 处理率100%，不产生二次污染 | 与主体工程同步建成 |
| | | 废石 | 堆至废石场，之后外售给石料加工厂 | | |
| | 开采区 | 生活垃圾 | 塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作肥。 | | |
| 排污口规范化 | 废水、噪声、固体废物设置环保图形标志牌等 | | | 满足环境管理要求 | / |
| 环境管理 | 项目设置环境管理人员 3 名，包括 1 名分管负责人，2 名专职环保管理人员 | | | | / |
| 总量控制 | 本项目外排的矿坑涌水主要污染物为 SS，不以化学需氧量、氨氮等控制指标污染物为主，生活污水不外排，因此不需申请水污染物总量控制指标；废气排放总量控制指标建议：颗粒物：3.863t/a，NO _x ：0.79 t/a。 | | | | / |

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程位于融安县泗顶镇吉照村。项目属于生产工艺发生重大变动项目，矿区面积 0.6483km²。10 号矿体 12 号线至 13 号线之间采用露天开采，露天开采最高标高+485.06m，最低标高+360m；8 号、9 号、11 号、12 号、13 号矿体及 10 号矿体 12 号线东北侧采用地下开采，井巷工程最高点为 13 号回风天井（+421m 标高），最低点为 10 号矿体+350.15m 中段。开采矿种为褐铁矿，开采规模为 5 万 t/a（其中地下开采规模 3 万 t/a，露天开采规模 2 万 t/a）。

项目总投资 2000 万元人民币，其中环保投资 75 万元，占项目总投资 3.95%。

9.2 环境质量现状评价结论

9.2.1 环境空气质量现状评价结论

（1）达标区判定

项目所在评价区域为不达标区。

（2）区域环境空气质量现状

项目所在区域基本污染物除 PM_{2.5} 超标外，其他因子年评价指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值要求。

（3）补充监测环境空气质量现状

其他污染物补充监，监测期间 TSP 的 24h 平均浓度在监测期间均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值。

9.2.2 地表水环境质量现状评价结论

监测期间，项目矿区水塘和东面的吉照小溪各监测断面悬浮物监测结果符合《地表水环境质量标准》（SL63-94）三级标准要求，其他监测因子符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

9.2.3 地下水环境质量现状评价结论

本次评价对矿区及周边地下水环境现状进行监测调查,设置5个地下水水质监测点,监测期间,矿区西南面的果园监测井(GW3)的锰监测结果超标,最大超标3.13倍,从区域的矿产资源来看,项目矿区及周边铁矿资源丰富,衍生锰矿,在大气降水等作用下渗入地下水,引起锰超标;各监测点中总大肠菌群均超标,主要原因是南方地区气候潮湿,当地气候适宜细菌繁殖增长所致;其余监测因子均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准要求。

9.2.4 声环境质量现状评价结论

监测期间,项目场界声环境昼间、夜间监测值均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类准限制要求。

9.2.5 土壤环境质量现状评价结论

本次评价对废石场、矿区以及周边的土壤环境进行现状调查,共设置11个土壤采样点,监测结果表明:矿区范围内和废石场内土壤环境中砷和铅出现不同程度超标,砷最大超标1.75倍,铅最大超标1.61倍;矿区外和废石场外的土壤环境中砷、汞、镉、铅、锌、镍等出现不同程度的超标,砷最大超标2.9倍、汞最大超标0.26倍、镉最大超标105倍、铅最大超标19倍、锌最大超标37.7倍、镍最大超标0.57倍。经现场调查,超标较大的矿区外和废石场外的各采样点均未受采矿活动影响,矿区及周边环境中的土壤中的重金属超标主要与矿区地质环境背景有关。

9.2.6 生态环境质量现状评价结论

矿区周边300m范围内无自然保护区,矿山现状已损毁土地12.7530hm²,其中有林地0.0158hm²、灌木林地1.2898hm²、裸地11.4474hm²,矿区以往采矿活动对矿区内的地形地貌景观影响和破坏严重。原露天采区在近几年的矿山恢复治理期间已全部进行了植树和播撒草籽,植被为杉树、油茶的未成林地和稀疏灌草丛,植被覆盖率在58.5%以上,生物量在25t/ha左右,未受采矿扰动区植被覆盖率85%以上,群落生物量达80t/ha左右。

9.3 污染物排放情况

9.3.1 施工期污染物排放情况

9.3.1.1 施工期大气污染物排放情况

项目施工过程中产生的废气主要为各类施工机械运行产生的尾气；施工扰动地表以及车辆运输路面在气候干燥又有风的情况下产生的扬尘。

9.3.1.2 施工期水污染物排放情况

项目施工期废水主要为施工人员生活污水。施工人员产生的生活污水经由化粪池处理后用于周边油茶林施肥，不外排。

9.3.1.3 施工期噪声排放情况

施工期的噪声主要来源于施工现场的挖掘机、运输车辆等各类机械设备和物料运输的交通噪声，源强在 80dB(A)~105dB(A)之间。机械噪声经过周围山体阻挡、距离衰减后，厂界的噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的排放限值要求。项目矿区周边为山地，距离项目最近居民点为东北面矿界外 100m 的上吉照屯，距施工地点超过 500m，且有山体阻挡，施工机械噪声对敏感点的影响很小。

9.3.1.4 施工期固体废物排放情况

施工期产生的固体废物主要包括井巷建设产生的弃土石方和员工的生活垃圾，其中井巷建设产生的弃土石方包括开挖山体产生的土石方和矿体内开挖巷道产生的废石。

项目施工期井巷开挖产生的弃土石方量为 15948.18m³，弃土石方全部用于工业场地平整和采空区回填等，不外运处置。

施工人员生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计，施工人员共 10 人，则产生的生活垃圾量为 5kg/d，施工人员的生活垃圾主要为瓜果皮屑等有机废物，统一收集后堆沤作肥。

9.3.2 营运期污染物排放情况

9.3.2.1 营运期大气污染物排放情况

项目营运期废气主要污染源为开采区开采（剥离表土、凿岩钻孔、爆破、装卸等过程）产生的颗粒物、CO 和 NO_x，以及食堂厨房产生的厨房油烟。

项目各生产工序扬尘均为无组织排放，开采过程中，整个矿区 TSP 产生量为 3.863t/a，CO 产生量为 7.74t/a，NO_x 产生量为 0.79t/a。

9.3.2.2 营运期水污染物排放情况

项目营运期废水污染物主要为矿坑涌水和生活污水。

项目生活污水产生量为 1620m³/a，主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和 NH₃-N，生活污水经化粪池预处理后用于周围油茶林施肥。

矿坑涌水最大涌水量为 753.2m³/d，主要污染因子为 SS。矿坑涌水经沉淀池处理后部分回用于开采凿岩和洒水降尘，其余外排至吉照小溪。

9.3.2.3 营运期噪声排放情况

项目运营期主要噪声源为开采过程中的各类生产设备及辅助设备运行时产生的噪声，以及运输车辆交通噪声。设备运行噪声源强在 80~105dB(A)之间，运输车辆噪声源强在 70~80dB(A)之间。

9.3.2.4 营运期固体废物排放情况

项目营运期产生的固体废物主要为表土、废石、生活垃圾。

露天开采剥离的表土堆放在表土场，用于矿山复垦。露天采场剥离的废石量为 67.72t/a，废石最终作为石料外售。员工生活垃圾产生量为 6.75t/a，生活垃圾分类处理，塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作肥。

9.4 环境影响评价结论

9.4.1 施工期环境影响结论

9.4.1.1 施工期大气环境影响结论

项目施工期产生的扬尘主要为风力起尘，通过采取定期洒水，运输车辆采用减速行驶、运输车辆采用篷布遮盖等措施，施工产生的扬尘对周边环境影响较小。

施工过程的施工机械废气和运输车辆尾气排放量较少，经空气自然稀释后对环境的影响较小。

9.4.1.2 施工期地表水环境影响结论

施工人员产生的生活污水经由化粪池处理后用于周边油茶林施肥，不外排。施工期废水对区域地表水环境的影响较小。

9.4.1.3 施工期声环境影响结论

开挖产生的噪声经过周围山体阻挡、距离衰减后，矿区边界的噪声可达到《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的排放限值要求。项目矿区周边为山地，距离项目施工作业地点最近居民点为矿区北面的上吉照屯，距施工地点超过 500m，施工机械噪声对敏感点的影响很小。

9.4.1.4 施工期固体废物环境影响结论

施工期产生的固体废物主要包括井巷建设产生的弃土石方和员工的生活垃圾。弃土石方全部用于平整工业场地以及回填原有的民采采空区，不外运处置。工业场地、原有工程民采采空区得到平整后，在服务期满后采取土地复垦措施，恢复植被。

施工人员生活垃圾分类处理，塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作有机肥。

施工期产生的弃土石方和生活垃圾均可得到妥善的处理，对周边环境的影响较小。

9.4.1.5 施工期生态环境影响结论

项目建设过程中将导致地表暂时的大面积裸露，在雨水和地表径流作用下将产生一定程度的水土流失，当地表径流携带泥沙沿着附近排水沟进入附近水体后，容易造成对水体的污染和溪沟堵塞。通过合理规划施工区、安排作业时序、避开雨季施工等措施，

9.4.2 营运期环境影响结论

9.4.2.1 营运期大气环境影响结论

（1）污染物贡献值结论

项目废气污染物 P_{\max} 最大值出现在矿区排放的 PM_{10} P_{\max} 值为 5.74%， C_{\max} 为 $25.81\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $TSPP_{\max}$ 值为 5.73%， C_{\max} 为 $51.53\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中表 1 和表 2 的浓度限值，对周围环境影响不大。

（2）厂界浓度达标可行性结论

项目废气污染物 P_{\max} 最大值出现在矿区矩形面源排放的 PM_{10} P_{\max} 值为 5.74%， C_{\max} 为 $25.81\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，项目 $1\% < P_{\max} < 10\%$ ，大气评价等级为二级， C_{\max} 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值”TSP 的浓度限值要求，厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物无组织监控标准限值要求。

（3）环境保护距离

项目污染物浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。故项目污染物短期贡献浓度满足环境质量标准，无需设置大气环境保护距离。

（4）大气环境影响评价结论

项目产生的大气污染物在采取合理的大气污染防治措施后，对周围大气环境影响满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 10.1.1 条判定标准，环境影响可以接受。

9.4.2.2 营运期地表水环境影响结论

项目营运期产生的废水主要为矿坑涌水、生活污水。

项目产生的生活污水经化粪池处理后用于矿部周边油茶林施肥，不排入地表水体；矿坑涌水水质和区域地下水水质相当，水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准和《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）（非酸性废水）限值，外排过程中会夹带泥土导致悬浮物增加，设沉淀池处理后外排对周边地表水环境的影响较小。

9.4.2.3 营运期地下水环境影响结论

员工生活污水经化粪池处理后全部用于矿部周边的油茶林施肥。化粪池在建设时进行了防渗处理，生活污水对地下水的影响较小。矿坑涌水除外排过程中夹带泥土导致悬浮物含量较高外，其水质与区域地下水原生水质相当，即使下渗也不会造成地下水污染。项目开采期产生的员工生活污水和矿坑涌水对地下水的影响较小。

矿坑自然排水，造成其范围内地下水水位下降，碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层可能暂时疏干，疏干影响范围无村民饮用水源。矿山停采后，含水层地下水位自动恢复，井下采矿仅造成小范围内地下水位的变化，不会改变区域地下水水位。因此，项目采矿活动对区域地下水水位的影响和破坏程度较轻。

9.4.2.4 营运期声环境影响结论

项目设备在运行时，矿区边界排放的噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

项目位于山区，距离项目最近敏感点为东北面100m处的上吉照屯，且有山体阻隔，项目生产过程中机械设备噪声在敏感点处可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类区限值。

9.4.2.5 运营期固体废物环境影响结论

项目营运期产生的固体废物主要为表土、废石、生活垃圾。

项目产生的表土堆放至表土场，待服务期满后对表土场进行复垦绿化。废石堆放至废石场内，废石的主要成分是石灰岩，最后作为石料外售给石料加工厂，实现资源的综

合利用。员工生活垃圾分类处理，塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作肥，最后施用于矿区周边油茶林。

营运期产生的各类固体废弃物去向明确、合理、安全，不会造成二次污染。

9.4.2.6 土壤环境影响结论

本项目排放的废气、废水中均不含可能造成土壤污染的有毒有害物质，项目开采对周边土壤环境的影响较小。

9.4.2.7 环境风险评价结论

项目主要风险事故是炸药爆炸、地下水透水所造成的环境风险。项目委托专业爆破公司进行爆破作业，爆破作业人员需经过专业培训，需严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）进行爆破。爆破期间做好警戒工作，禁止外人随便进入矿区。加强员工安全教育，严格控制火源。严格按照《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》确定的标高进行开采，确保巷道排水系统畅通。从而最大限度地减少可能发生的环境风险，项目的环境风险可防可控。

9.4.2.8 矿山地质环境影响结论

项目采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大；采矿活动引发或加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等；采矿活动引发或加剧平硐口人工切坡不稳定斜坡地质灾害可能性中等-小，危害程度小，危险性中等-小；采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。综上所述，预测采矿活动引发或加剧地质灾害对矿山地质环境影响严重。

9.5 环境保护措施结论

9.5.1 大气污染防治措施可行性结论

项目营运期剥离表土、凿岩钻孔、爆破、铲装、堆矿、运输等均会产生扬尘。凿岩采用湿式作业，地下加强轴流式通风机对废气的抽排，使新鲜风流补充巷道量增大；矿石临时堆放、铲装及运输过程会产生一定量无组织排放的扬尘，通过定时对各扬尘点进行喷淋洒水降尘，在产尘点通过加强洒水抑制粉尘的产生，同时对工业场地进行硬化，矿石外运时加盖篷布，防止沿途撒漏。经采取以上措施后，可确保采场周界颗粒物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-0996）中表 2 无组织排放监控浓度限值要求（周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg/m}^3$ ）。

项目食堂烹饪过程产生的油烟废气采用油烟净化设施处理后，由专用烟道引致食堂所在建筑物的屋顶排放，对环境影响较小。

9.5.2 地表水污染防治措施可行性结论

矿坑涌水自流排至沉淀池，经沉淀处理后，部分清水供露天和坑内湿法凿岩、各产尘点洒水降尘，矿区无法自行消纳的尾水排入矿区东侧的吉照小溪。

员工生活污水经化粪池处理后用于周边油茶林施肥，生活废水不外排，生活污水可实现综合利用，实现了水污染物的减量化，节约了污水处理费用，该处理措施在经济和技术上均是可行的。项目产生的矿井涌水和生活污水经有效措施处理后对地表水环境影响不大。

9.5.3 地下水污染防治措施可行性结论

生活污水采用化粪池处理，矿坑涌水采用沉淀池处理。项目沉淀池和化粪池底部和侧面均采用高标号水泥硬化防渗，防渗能力较强，可有效防止生活污水和矿坑涌水渗入地下。经防渗处理后，可有效防止废水渗漏污染地下水。

9.5.4 噪声防治措施可行性结论

项目营运期大部分噪声设备处于移动状态，项目选用低噪声设备，充分利用山体阻隔噪声的传播。经预测，即使各设备在场界边界运行，矿区昼间各设备噪声到达敏感点时仍能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区限值。项目外运道路两旁有

较多的村屯，运输车辆在控制车速、禁止鸣笛等情况下，运输交通噪声对环境影响不大。项目所用的噪声防治措施技术上可行。

9.5.5 固体废物处置措施可行性结论

项目营运期产生的固体废物主要为表土、废石和生活垃圾。

表土堆放在表土场，表土场总面积约为 3700m²，表土的堆放高度为 3m，边坡坡比 1:1，表土场有足够容量堆放矿山服务期内剥离的表土，表土后期用于矿山土地复垦。

项目设置一处废石场堆放露天开采剥离的废石，地下开采产生的废石直接回填井下采空区。露天开采剥离的废石主要成分为石灰岩，可作为建筑材料外售给石料加工厂，实现资源的综合利用。

员工生活垃圾分类处理，塑料瓶、废纸等可回收部分统一收集外售，瓜果皮屑等有机垃圾统一收集后堆沤作肥。

经采取以上措施后，项目产生的各种固体废物均能得到合理处理，经济及技术可行。

9.5.6 环境风险防控措施可行性结论

项目营运期存在的环境风险主要为矿区内使用的炸药发生意外爆炸以及地下水发生透水事故。项目委托专业爆破公司进行爆破作业，爆破作业人员需经过专业培训，需严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）进行爆破。爆破期间做好警戒工作，禁止外人随便进入矿区。加强员工安全教育，严格控制火源。地下开采严格按照《融安县吉照铁矿矿产资源开发利用方案》确定的标高进行开采，确保巷道排水系统畅通。经采取以上风险防范措施后，本项目的环境风险是可以接受的。

9.5.7 土地复垦

根据《融安县吉照铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，通过实施全部复垦工程，获得灌木林地 5.5237hm²、其他草地 22.1750hm²、农村道路 0.2040hm²，合计 27.9185hm²，复垦率 90.75%。

9.6 产业政策与选址符合性结论

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 修改），本项目不属于限制类和淘汰类，是国家允许建设项目，符合国家的产业政策。本项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《关于加快推进露天矿山综合整治实施意见的函》等相关行业规范，符合《柳州市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》、《融安县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》等相关规划。

项目选址不涉及国家级和省级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等），不涉及基本农田、生态公益林、重要湿地和极小种群生境等生态敏感区，符合“三线一单”环境准入原则。

9.7 环境影响经济效益分析结论

项目总投资 1900 万元人民币，其中环保投资 75 万元，环保投资全部由建设单位自筹。经综合分析，项目环保投资合理，环境治理效益明显，环境经济效益为正效益，从环境经济学角度来看，项目建设是可行的。

9.8 环境管理与监测计划结论

（1）环境管理

为了对本项目环保措施的实施进行有效的监督与管理，应建立日常环境管理制度、组织机构和环境管理台帐，并明确各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。

（2）环境监测计划

环境监测计划包括污染源监测计划和环境质量监测计划，内容包括监测点位、监测因子、监测频次等，定期按照环境监测计划对污染源和环境质量进行监测。

9.9 公众意见采纳情况结论

根据建设单位编制的《建设项目环境影响评价公众参与说明》，建设单位于 2020 年 8 月 5 日委托柳州市圣川环保咨询服务有限公司编制《融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程环境影响报告书》。

根据《环境影响评价公众参与办法》第三十一条的规定，在确定环境报告书编制单位后 7 个工作日内，建设单位于 2020 年 8 月 12 日通过柳州市节能环保产业协会网站进行公示。

另根据《环境影响评价公众参与办法》第三十一条的规定，项目环境影响报告书征求意见稿完成后，建设单位于 2021 年 1 月 4 日~2021 年 1 月 15 日分别通过柳州市节能环保产业协会网站、《柳州日报》、项目周边村委张贴公告进行征求意见稿公示，征求意见稿公示期间，建设单位和环评单位均未收到本项目环境保护相关反馈意见。

9.10 总结论

融安县吉照铁矿露天/地下联合开采工程位于融安县吉照村，矿区面积 0.6483km²，10 号矿体 12 号线至 13 号线之间采用露天开采，露天开采最高标高+485.06m，最低标高+360m；8 号、9 号、11 号、12 号、13 号矿体及 10 号矿体 12 号线东北侧采用地下开采，井巷工程最高点为 13 号回风天井（+421m 标高），最低点为 10 号矿体+350.15m 中段。开采矿种为褐铁矿，开采规模为 5 万 t/a（其中地下开采规模 3 万 t/a，露天开采规模 2 万 t/a）。项目符合相关产业政策，选址合理。

项目在营运过程中，产生的各项污染物及可能产生的环境风险经采取相应的环保措施及风险防范措施后，严格执行环境管理计划，各项污染物排放及处置均能达到国家环境保护的要求，环境风险可防可控，不会造成区域环境质量等级下降。从生态环境保护的角度考虑，项目建设可行。