

翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿  
6000t/d采选技改扩建项目  
环境影响报告书

建设单位：翁源红岭矿业有限责任公司

编制单位：广州材高环保科技有限公司

2021年4月

# 目 录

<b>1. 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设项目的特点.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	4
1.3 分析判定相关情况.....	4
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	5
1.5 主要结论.....	5
<b>2. 总则</b> .....	<b>8</b>
2.1 编制依据.....	8
2.1.1 法律依据.....	8
2.1.2 全国性环境保护行政法规和法规性文件.....	8
2.1.3 地方性环境保护行政法规和法规性文件.....	10
2.1.4 评价技术规范.....	11
2.1.5 项目相关文件及资料.....	12
2.2 环境影响因素识别和评价因子筛选.....	13
2.2.1 环境影响因素识别.....	13
2.2.2 评价因子筛选.....	13
2.3 环境功能区划.....	14
2.3.1 地表水环境功能区划.....	14
2.3.2 地下水环境功能区划.....	15
2.3.3 环境空气功能区划.....	15
2.3.4 声环境功能区划.....	15
2.3.5 生态环境功能区划.....	15
2.3.6 环境功能属性汇总.....	16
2.4 评价标准.....	22
2.4.1 环境质量标准.....	22
2.4.2 污染物排放标准.....	27
2.4.3 其它标准.....	30
2.5 评价工作等级及评价范围.....	30
2.5.1 评价工作等级.....	30
2.5.2 评价范围.....	40
2.6 环境保护目标.....	41
<b>3. 现有工程回顾性分析</b> .....	<b>48</b>
3.1 矿区历史情况.....	48
3.2 矿区历次环保手续.....	48

3.3	现有工程矿区范围.....	49
3.4	现有工程基本情况.....	49
3.5	现有工程生产概况.....	57
3.5.1	建设规模及产品方案.....	57
3.5.2	主要原辅材料.....	57
3.5.3	生产设备.....	58
3.5.4	生产工艺.....	60
3.5.5	物料平衡.....	66
3.5.6	水平衡.....	67
3.6	现有工程污染源分析.....	70
3.6.1	废气污染源分析.....	70
3.6.2	废水污染源分析.....	75
3.6.3	噪声污染源分析.....	85
3.6.4	固体废物污染源分析.....	86
3.6.5	现有工程污染源汇总.....	88
3.7	现有工程存在的主要环境问题及以新带老措施.....	90
<b>4.</b>	<b>项目技改扩建工程分析.....</b>	<b>91</b>
4.1	技改扩建工程基本情况.....	91
4.2	项目技改扩建后工程内容.....	93
4.2.1	工程组成及平面布置.....	93
4.2.2	产品外运方案.....	104
4.3	采矿权设置.....	106
4.4	矿区资源概况.....	109
4.4.1	矿区地质.....	109
4.4.2	矿体特征.....	113
4.4.3	矿床开采技术条件.....	120
4.4.4	资源量估算结果.....	124
4.5	矿区开发利用方案.....	125
4.5.1	开采方式.....	125
4.5.2	露天开采境界.....	126
4.5.3	开采储量的确定.....	129
4.5.4	纯采出和采出矿石量.....	131
4.5.5	开拓运输系统.....	131
4.6	项目技改扩建后生产概况.....	131
4.6.1	建设规模及产品方案.....	131
4.6.2	主要原辅材料.....	140
4.6.3	生产设备.....	145

4.6.4	生产工艺	152
4.6.5	物料平衡	163
4.6.6	水平衡	169
4.7	项目工程污染源分析	177
4.7.1	施工期污染源分析	177
4.7.2	营运期污染源分析	178
4.7.3	污染源汇总	205
4.7.4	污染物排放“三本账”	208
4.8	项目建设合理合法性分析	212
4.8.1	与产业政策相符性分析	212
4.8.2	与行业规划相符性分析	212
4.8.3	与环保规划相符性分析	229
4.8.4	与污染防治相关政策的相符性分析	234
4.8.5	与“环审[2017]42号”的相符性分析	238
4.8.6	与“粤府[2018]128号”的相符性分析	239
4.8.7	与《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)的相符性分析	239
4.8.8	与土地利用总体规划的相符性分析	240
4.8.9	与“三线一单”相符性分析	241
4.8.10	结论	245
4.9	总量控制建议指标	245
4.9.1	污染物总量控制因子	245
4.9.2	大气污染物总量控制指标	245
4.9.3	水污染物总量控制指标	245
<b>5.</b>	<b>环境现状调查与评价</b>	<b>248</b>
5.1	自然环境现状调查与评价	248
5.1.1	地理位置	248
5.1.2	地形地貌	248
5.1.3	地质	248
5.1.4	气候气象	249
5.1.5	河流水文	249
5.1.6	土壤类型	251
5.1.7	植被类型	252
5.1.8	动植物	252
5.2	地表水环境质量现状调查与评价	252
5.2.1	区域水污染源调查	252
5.2.2	地表水环境质量现状监测	253
5.2.3	地表水环境质量现状评价	258

5.2.4	地表水环境质量变化趋势 .....	259
5.3	地下水质量现状调查与评价 .....	273
5.3.1	地下水环境质量现状监测 .....	273
5.3.2	地下水环境质量现状评价 .....	278
5.4	环境空气质量现状调查与评价 .....	279
5.4.1	环境空气质量达标区判断 .....	279
5.4.2	基本污染物环境质量现状评价 .....	280
5.4.3	其他污染物环境空气质量现状调查 .....	282
5.5	声环境质量现状监测与评价 .....	285
5.5.1	声环境质量现状监测 .....	285
5.5.2	声环境质量现状评价 .....	286
5.6	土壤环境质量现状监测与评价 .....	287
5.6.1	土壤环境质量现状监测 .....	287
5.6.2	土壤环境质量现状评价 .....	294
5.7	河流底泥环境现状调查与评价 .....	314
5.7.1	底泥环境现状监测 .....	314
5.7.2	底泥环境现状评价 .....	315
5.8	农作物环境现状调查与评价 .....	317
5.9	放射性环境现状调查与评价 .....	318
5.10	生态环境现状调查与评价 .....	318
5.10.1	土地利用现状调查 .....	318
5.10.2	植物现状调查与评价 .....	321
5.10.3	动物现状调查与评价 .....	336
5.10.4	主要生态问题调查 .....	337
5.10.5	生态环境现状评价结论 .....	337
5.11	区域主要污染源 .....	337
<b>6.</b>	<b>环境影响预测与评价 .....</b>	<b>338</b>
6.1	施工期环境影响预测与评价 .....	338
6.1.1	施工期大气环境影响评价 .....	338
6.1.2	施工期水环境影响评价 .....	339
6.1.3	施工期声环境影响评价 .....	340
6.1.4	施工期固体废物影响评价 .....	342
6.1.5	施工期环境管理 .....	343
6.1.6	小结 .....	343
6.2	营运期环境影响预测与评价 .....	344
6.2.1	营运期地表水环境影响评价 .....	344
6.2.2	营运期地下水环境影响评价 .....	389

6.2.3	营运期大气环境影响预测与评价 .....	413
6.2.4	营运期声环境影响预测与评价 .....	449
6.2.5	营运期固体废物环境影响评价 .....	456
6.2.6	营运期土壤环境影响评价 .....	460
6.3	退役期环境影响评价 .....	473
6.4	生态环境影响评价 .....	474
6.4.1	生态影响行为 .....	474
6.4.2	生态影响评价 .....	474
6.4.3	生态环境保护措施 .....	482
6.5	环境风险评价 .....	492
6.5.1	风险调查 .....	492
6.5.2	环境风险潜势初判 .....	493
6.5.3	评价工作等级 .....	499
6.5.4	风险识别 .....	499
6.5.5	风险事故情形分析 .....	504
6.5.6	风险预测与评价 .....	506
6.5.7	环境风险管理 .....	519
6.5.8	环境风险评价结论 .....	524
<b>7.</b>	<b>环境保护措施及其可行性论证 .....</b>	<b>525</b>
7.1	废气污染防治措施及其可行性论证 .....	525
7.1.1	废气污染防治措施技术可行性 .....	525
7.1.2	废气污染防治措施经济可行性分析 .....	529
7.2	废水污染防治措施及其可行性论证 .....	529
7.2.1	地下矿坑涌水污染防治措施技术可行性分析 .....	529
7.2.2	选矿废水污染防治措施技术可行性分析 .....	530
7.2.3	露天采场涌水和淋溶水污染防治措施技术可行性分析 .....	538
7.2.4	排土场淋溶水污染防治措施技术可行性分析 .....	539
7.2.5	初期雨水污染防治措施技术可行性分析 .....	540
7.2.6	生活污水污染防治措施技术可行性分析 .....	540
7.2.7	废水污染防治措施经济可行性分析 .....	542
7.3	噪声污染防治措施及其可行性论证 .....	543
7.3.1	采矿噪声 .....	543
7.3.2	选矿噪声 .....	543
7.3.3	交通运输噪声 .....	544
7.4	固体废物污染防治措施及其可行性论证 .....	544
7.5	地下水污染防治措施及其可行性论证 .....	545
7.5.1	源头控制措施 .....	545

7.5.2	分区防控措施	546
7.5.3	地下水环境监测与管理	546
7.5.4	应急响应	548
7.6	土壤环境保护措施	548
7.7	生态环境保护措施	548
7.8	环境风险防范与应急措施	549
7.9	无尾无废矿山可行性分析	549
<b>8.</b>	<b>环境影响经济损益分析</b>	<b>552</b>
8.1	目的和意义	552
8.2	项目经济指标	552
8.3	社会效益分析	552
8.4	环境损益分析	553
8.4.1	环境成本	553
8.4.2	环境代价	554
8.4.3	环境收益	556
8.4.4	环境经济效益分析	556
8.5	综合评价	557
<b>9.</b>	<b>环境管理与监测计划</b>	<b>559</b>
9.1	环境管理	559
9.1.1	环境管理目标	559
9.1.2	环境管理机构设立	559
9.1.3	环境管理机构职责	559
9.1.4	健全环境管理制度	561
9.1.5	污染物排放清单及“三同时”验收	561
9.2	排污口规范化	566
9.2.1	排污口规范化依据	566
9.2.2	排污口规范化要求	566
9.2.3	排污口管理	568
9.2.4	自动监测	568
9.3	环境监测计划	569
9.3.1	监测计划	569
9.3.2	监测数据分析和管理的	569
<b>10.</b>	<b>环境影响评价结论</b>	<b>574</b>
10.1	项目建设概况	574
10.2	环境质量现状评价结论	575
10.3	污染物排放情况	577
10.4	环境影响评价结论	580

10.4.1	地表水环境影响评价结论 .....	580
10.4.2	地下水环境影响评价结论 .....	581
10.4.3	大气环境影响评价结论 .....	581
10.4.4	声环境影响评价结论 .....	582
10.4.5	固体废物影响评价结论 .....	582
10.4.6	土壤环境影响评价结论 .....	583
10.4.7	生态环境影响评价结论 .....	583
10.4.8	环境风险影响评价结论 .....	584
10.4.9	退役期环境影响评价结论 .....	584
10.5	总量控制指标 .....	584
10.6	环境保护措施 .....	585
10.7	环境影响经济损益分析 .....	586
10.8	环境管理与监测计划 .....	586
10.9	综合结论 .....	587



## 附 件

- 附件 1 营业执照
- 附件 2 法人代表身份证
- 附件 3 采矿许可证
- 附件 4 韶关市自然资源局核查意见函
- 附件 5 开发利用方案审查意见书（粤矿协审字[2020]10 号）
- 附件 6 回顾性环评报告书评估意见（粤环技字（2013）56 号）
- 附件 7 地表水、底泥监测报告（丰水期）
- 附件 8 地表水、底泥监测报告（枯水期）
- 附件 9 环境质量现状及污染源监测报告
- 附件 10 土壤、废石淋溶分析测试报告
- 附件 11 农作物检测报告
- 附件 12 尾矿库废水排放口监督性监测报告（2019 年度）
- 附件 13 排污许可证
- 附件 14 固体废物浸出毒性鉴别（水平振荡法）
- 附件 15 固体废物浸出毒性鉴别（硫酸硝酸法）
- 附件 16 现有尾矿库尾砂销售合同意向书
- 附件 17 白钨项目细泥销售合同意向书
- 附件 18 原矿及产品成分半定量分析报告
- 附件 19 原矿及产品成分定量分析报告
- 附件 20 地表水、矿坑涌水、土壤补充监测报告
- 附件 21 露采原矿、剥离弃土淋溶实验报告
- 附件 22 2011 年监测报告（引用，仅附关键页）
- 附件 23 2013 年监测报告（引用，仅附关键页）
- 附件 24 周边环境保护目标饮用水调查结果
- 附件 25 钨矿总量开采控制指标说明
- 附件 26 核素活度浓度检测报告
- 附件 27 专家评审意见及修改详情
- 附件 28 专家复核意见及修改详情

## 附 表

- 附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表
  - 附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表
  - 附表 3 建设项目环境风险评价自查表
  - 附表 4 建设项目土壤环境影响评价自查表（污染影响型）
  - 附表 5 建设项目土壤环境影响评价自查表（生态影响型）
- 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

# 1. 概述

## 1.1 建设项目的特点

红岭钨矿位于韶关市翁源县江尾镇红岭太平坝，中心位置为北纬 24°28'30"，东经 113°58'15"，位于翁源县城方向 325°，直距 21km，原为翁源县红岭镇管辖，现合并入江尾镇行政管辖。矿区位于京珠高速东侧，至翁源县城约 32 公里，至京珠高速新江镇入口约 30 公里车程。地理位置见图 1.1-1。

红岭钨矿（原名牛屎坳钨矿，1968 年改现名）于 1914 年发现，解放前由资本家天成一义昌公司经营，解放后到 1958 年为民营开采，矿产品由“粤北管理站”收购，1959 年 1 月红岭钨矿收归国有，当时由韶关地区冶金局管辖，后冶金和有色分家由中国有色工业总公司广州公司管理。2002 年 7 月，由于资不抵债，红岭钨矿实行政策性破产关闭，破产后井下资源被水淹没，选厂被拆除。2005 年广晟有色集团重新对红岭资源进行开发，并成立“翁源红岭矿业有限责任公司”。2005 年 3 月红岭项目开始启动，至 2008 年 5 月主要为开采前的准备阶段，主要工作是将 282m、242m 中段近 20 万 m<sup>3</sup> 储水抽干，恢复完善原红岭矿井下开拓、提升、运输、供电、供水、排水、通风等系统，并重建 250t/d 重选选厂一座。红岭矿业已于 2006 年 10 月取得钨矿开采许可证（证号：4400000620126），2008 年 2 月取得尾矿库运行安全生产许可证（证号：粤 FM 安许证字[2008]0014 号），2008 年 5 月获得地下开采许可证（证号：粤 FM 安许证字[2008]0043），广东排放污染物许可证（证号：440229091093）。2008 年 5 月矿山正式投入生产。

因矿山历史久远，且历史遗留问题较多，为了完善环保手续，翁源红岭矿业有限责任公司（以下简称“建设单位”，营业执照见附件 1，法人身份证件见附件 2）于 2011 年 6 月委托广东核力工程勘察院承担《翁源红岭矿业有限责任公司红岭矿区项目回顾性环境影响评价报告书》的编制工作，2013 年 11 月 28 日广东省环境技术中心组织召开了该报告书专家评审会，并于 2013 年 12 月 25 日出具了《关于翁源红岭矿业有限责任公司红岭矿区项目回顾性环境影响评价报告书的评估意见》（粤环技字[2013]56 号）。

目前建设单位持有的采矿许可证有效期为柒年零陆月，自 2020 年 3 月 29 日至 2027 年 9 月 29 日，证号为 C4400002009033120010761，采矿权范围共由 7 个拐点圈

定，矿区面积为 3.483km<sup>2</sup>，开采矿种为钨矿，允许生产规模 13 万 t/a，开采标高 +500m~+100m，开采方式为地下开采，见附件 3。选矿主要采用重选、少量浮选工艺，选矿产品主要是钨精矿，伴生钼、铋、铜矿为副产品。销售的精矿平均品位：钨 60.87%，钼 48.62%，铋 25.36%，铜 19.1%。目前地下开采石英脉型黑钨矿，截止 2019 年 1 月 31 日，矿区采矿权范围内保有的石英脉型钨矿资源储量矿石量 326kt，三氧化钨（WO<sub>3</sub>）4476t，平均质量分数 1.374%，属资源严重危机矿山。因此，急需开展矿区深边部的找矿工作，扩大资源量，缓解资源危机。

为此，建设单位委托相关单位进行找矿、选矿试验，并编制完成了《广东省翁源县红岭矿区 614 线-626 线钨矿详查报告》（广东省有色金属地质局九三二队，2018 年 12 月）、《广东省翁源县红岭矿区钨矿资源储量核实报告》（广东有色金属地质局九三二队，2019 年 8 月）、《翁源红岭矿业有限责任公司钨资源详查勘探项目选矿试验研究报告》（广东省资源综合利用研究所，2018 年 1 月）、《翁源红岭矿业有限责任公司钨矿选矿试验报告》（湖南有色金属研究院，2019 年 12 月）、《翁源红岭矿业有限责任公司尾矿综合利用可选性试验研究报告》（湖南有色金属研究院，2018 年 12 月）、《翁源红岭矿业有限责任公司尾矿综合利用可行性研究报告》（湖南有色金属研究院，2018 年 12 月）、《红岭钨矿选矿综合回收及废水处理与回用试验研究》（湖南有色金属研究院，2019 年 8 月）、《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿选矿综合回收及废水处理与回用试验研究--非金属矿物选矿试验研究报告》（翁源红岭矿业有限责任公司，湖南有色金属研究院，2019 年 10 月）、《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建工程可行性研究报告》（湖南有色金属研究院，2019 年 12 月）、《广东省翁源县红岭矿区钨矿矿产资源开发利用方案》（2020 年 3 月）等。

根据研究工作成果，建设单位拟进行技改扩建，本次技改扩建主要有以下特点：

①通过近 3 年的地质勘探，在矿山采矿证范围内探获新的钨资源，经过估算，探获的三氧化钨（WO<sub>3</sub>）达大型矿床规模，为低品位云英岩型白钨矿床，伴生黑钨矿和铜钼铋等金属矿物，矿体厚大、埋深浅、适合露天采矿，属于开采技术条件简单的矿床（I 类）。技改扩建后将地下开采转为露天开采，采矿规模为 6000t/d，开采标高 +500m~+100m，开采服务年限为 15 年。

②选矿厂拆除重建，并淘汰现有选矿工艺，采用新选矿工艺，选矿规模为 6000t/d。

③现有工程于 2020 年 6 月停产，至今未复产。今后将全面开展露天采选相关证件办理以及基建等工作，不再进行地下开采及选矿活动。

④尾矿全部综合利用，无需建设尾矿库。

⑤采矿剥离的废石加工成砂石骨料，实现变废为宝。

目前建设单位拟申请变更采矿许可证，将缩小矿区范围由面积 3.483km<sup>2</sup> 变更为 3.35km<sup>2</sup>，并将开采方式由地下开采变更为地下开采、露天开采。但本次技改扩建仅进行露天开采。

技改扩建后露天采选规模为 6000t/d，尾矿综合利用规模为 3804t/d、废石综合利用规模为 9567t/d，总服务年限为 16 年（其中开采服务年限 15 年，闭坑整治期 1 年）。产品方案分为三部分，第一部分为有色金属矿选矿的产品：钼精矿、铜铋混合精矿、硫精矿（铜铋尾矿）、磁精摇床精矿（黑钨精矿，含钨 56%）、磁精摇床中矿（黑钨中矿，含钨 21%）、溜精摇床精矿（白钨精矿，含钨 58%）、白钨精矿、弱磁精矿、磁精摇床尾矿、白钨常温尾矿、白钨加温尾矿、+100 目细砂，共 12 种产品；第二部分为尾矿综合利用的产品：石英长石混合精矿、云母精矿，共 2 种产品；第三部分为废石综合利用的产品：-31.5~+20mm 碎石、-20~+10mm 碎石、-10mm~5mm 碎石、-5mm 细砂，共 4 种产品。

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》等有关规定，该项目的建设必须执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“七、有色金属矿采选业 09——10、稀有稀土金属矿采选 093——全部（含新建或扩建的独立尾矿库；不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复治理工程），应编制环境影响报告书。

因此，建设单位委托广州材高环保科技有限公司承担翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建项目（以下简称“本项目”）的环境影响评价工作。评价单位在接受委托后依据该项目的现有资料，经过认真现场调查、资料收集和研究论证，依据环境影响评价导则的有关要求，编制了《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建项目环境影响报告书》。

**注：**本项目主要为钨矿采选，且伴生铜钼铋等金属矿物；根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（生态环境部公告 2020 年第 54 号）：矿产类别为稀土、铜、钼等的开采、选矿和冶炼的矿产资源开发利用建设项目，应给出铀（钍）系单个

核素活度浓度。根据检测结果（见附件 26）， $^{232}\text{Th}$  的活度浓度小于 1 贝可/克(Bq/g)，建设单位不用组织编制辐射环境影响评价专篇。

## 1.2 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016），环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见图 1.2-1。

## 1.3 分析判定相关情况

本项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《市场准入负面清单（2019 年版）》等产业政策要求；同时符合《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》、《广东省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》、《韶关市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》、《有色金属工业发展规划（2016-2020 年）》、《钨行业规范条件》（工业和信息化部公告 2016 年第 1 号）、《广东省矿产资源管理条例》（2012 年修正）、《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）》（国土资发〔2014〕176 号）、《关于进一步加强矿产资源开发利用生态环境保护工作的意见的通知》（粤环〔2012〕37 号）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）、《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）、《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》、《韶关市环境保护规划纲要（2006-2020 年）》、《广东省环境保护“十三五”规划》、《韶关市“十三五”环境保护与生态建设规划》、《广东省主体功能区规划（2010-2020 年）》、《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号）、《韶关市涉重行业发展规划》（2011-2020）、《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日施行）、《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）、《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131 号）、《韶关市水污染防治行动计划实施方案》（韶府〔2016〕10 号）、《固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020 年）》（粤环发〔2018〕5 号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145 号）、《韶关市土壤污染综合防治管理暂行办法》（韶府规审〔2019〕2 号）、《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》、《韶关市涉重金属行

业环境综合整治方案（2015-2020 年）》、《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020）》（粤府[2018]128 号）等文件的规定。

## 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为技改扩建项目，根据项目特点，关注的主要环境问题及环境影响如下：

（1）通过对现有工程各产排污节点进行分析，结合污染源监测数据，掌握污染物排放达标情况，分析存在的环境问题并提出整改措施。

（2）通过现场调查和环境现状监测，掌握本项目建设区域环境质量现状，明确项目所在区域是否有环境容量。

（3）通过对技改扩建后的污染源分析，确定本项目对当地环境可能造成的不良影响的范围和程度，从而提出避免污染、减少污染的对策措施。

## 1.5 主要结论

本项目的建设符合产业政策、相关法律法规及规划的要求，项目选址合理。本项目提出环境保护措施切实可行，能够保证达标排放；达标排放的各类污染物对外部各环境要素所构成的影响处于可接受范围；污染物的排放满足环境容量的限制要求，不改变所在地区的环境功能属性；环境风险在可控制范围。

综上，本项目技改扩建后在保证严格执行我国建设项目环境保护“三同时制度”、对各项污染防治措施和建议切实逐项予以落实、并加强生产和污染治理设施的运行管理、保证各种污染物达标排放，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。



图 1.1-1 项目地理位置图



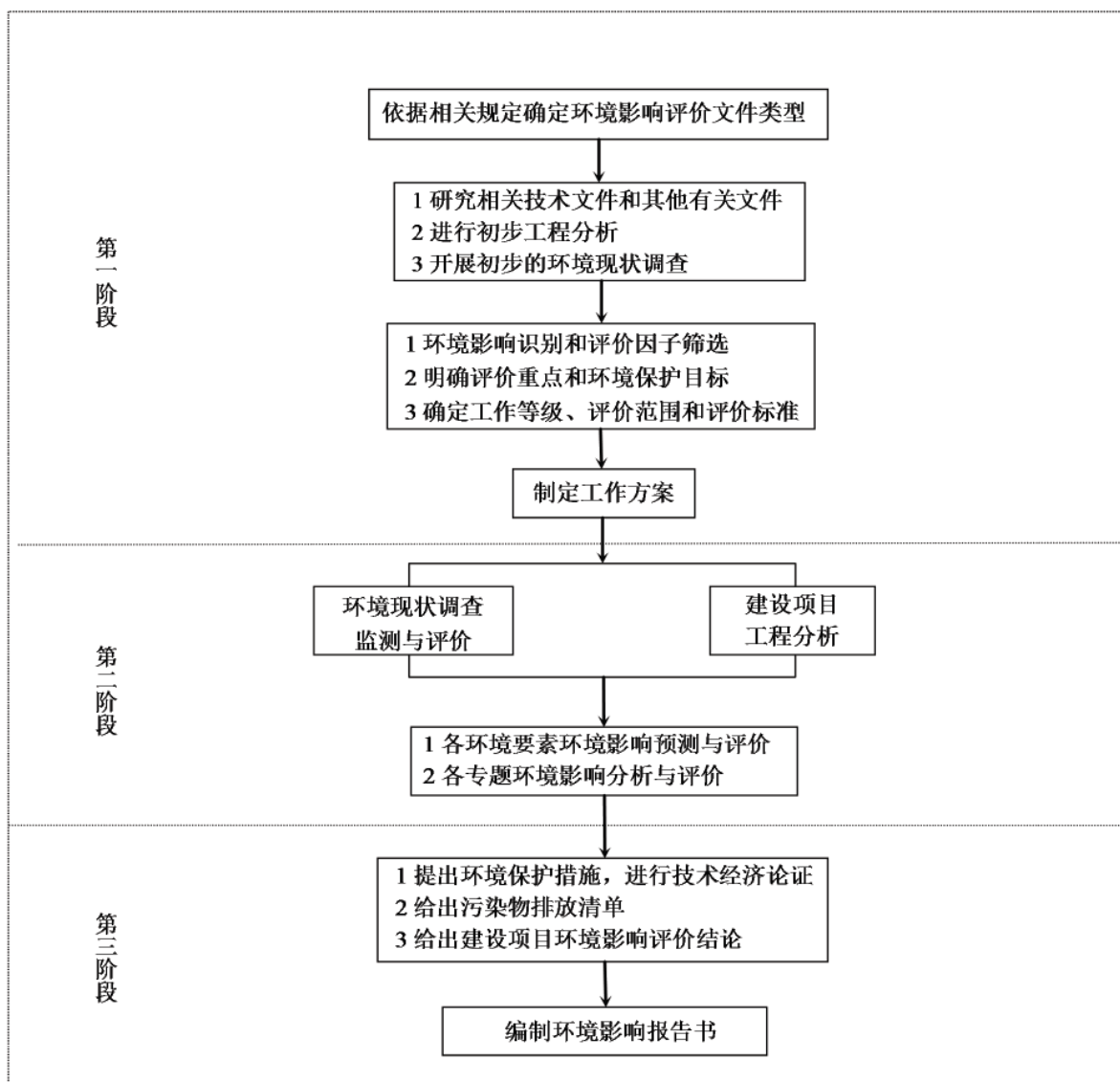


图 1.2-1 本项目环评工作流程图

## 2. 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- (3) 《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；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，自 2018 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《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，自 2020 年 9 月 1 日起施行；
- (6) 《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；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日修订并施行；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订并施行；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订，修订自 2011 年 3 月 1 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订，修订自 2012 年 7 月 1 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修正并施行；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修正并施行。

#### 2.1.2 全国性环境保护行政法规和法规性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令），2017 年 10 月 1 日实施；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号），2021 年 1 月 1 日起施行；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号，2019 年 1 月 1

- 日)；
- (4) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》(公告 2018 年第 48 号)；
  - (5) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》，(环办[2013]103 号)，环境保护部办公厅，2013 年 11 月 14 日；
  - (6) 《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》(国办发[2013]101 号)，国务院办公厅，2013 年 10 月 25 日；
  - (7) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》(环发〔2015〕162 号)；
  - (8) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环发〔2015〕163 号)；
  - (9) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办[2014]30 号)；
  - (10) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(2015 年 4 月 25 日)
  - (11) 《危险化学品目录》(2015 版)；
  - (12) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 591 号，修订后 2013 年 12 月 7 日起施行)；
  - (13) 《国家危险废物名录(2021 年版)》(生态环境部 部令第 15 号)，2021 年 1 月 1 日起施行；
  - (14) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》(国发[2016]74 号)，2017 年 1 月 5 日；
  - (15) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65 号)，2016 年 12 月 5 日；
  - (16) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号)，2012 年 7 月 3 日；
  - (17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号)，2012 年 8 月 8 日；
  - (18) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》(环保部公告 2013 年第 14 号)，2013 年 02 月 27 日；
  - (19) 《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，国家发展和改革委员会(发改地

区规〔2019〕1683号，2020年1月1日施行；

- (20) 《国民经济行业分类与代码》(GB/T 4754-2017)及其修改单(国统字[2019]66号)；
- (21) 《市场准入负面清单(2020年版)》(发改体改规〔2020〕1880号)，2020年12月10日；
- (22) 《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)，2013年9月10日；
- (23) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号)，2015年4月2日；
- (24) 《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)，2016年5月31日；
- (25) 《全国矿产资源规划(2016-2020年)》(国函〔2016〕178号)；
- (26) 《有色金属工业发展规划(2016-2020年)》(工信部规〔2016〕316号)。

### 2.1.3 地方性环境保护行政法规和法规性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《广东省环境保护条例》，2018年11月29日第三次修改；
- (3) 《广东省环境保护“十三五”规划》(粤环〔2016〕51号)；
- (4) 《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》(粤府函〔2011〕29号)；
- (5) 《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》(粤环〔2011〕14号)；
- (6) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》(粤办函〔2009〕459号)；
- (7) 《广东省饮用水源水质保护条例》，2018年11月29日修正；
- (8) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划(修订本)(2017—2020年)的通知》(粤环〔2017〕28号)；
- (9) 《广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)》(粤府[2006]35号)；
- (10) 《广东省大气污染防治条例》(2019年3月1日施行)；
- (11) 《广东省水污染防治行动计划实施方案》(粤府〔2015〕131号)；
- (12) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》(粤府〔2016〕145号)；
- (13) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018年11月29日修订，自2019年3月1日起施行；

- (14) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》，2010 年 7 月 23 日修正；
- (15) 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2021 年本）的通知》（粤环办〔2021〕27 号）；
- (16) 《韶关市环境保护局审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2017 年本）》（韶环函[2017]496 号）；
- (17) 《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120 号，2012 年 9 月 14 日）；
- (18) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号），2014 年 1 月 27 日；
- (19) 《关于进一步加强矿产资源开发利用生态环境保护工作的意见的通知》（粤环[2012]37 号）；
- (20) 《广东省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》；
- (21) 《韶关市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》；
- (22) 《韶关市环境保护规划纲要(2006-2020)》；
- (23) 《韶关市城市总体规划(2006-2020)》；
- (24) 《韶关市土地利用总体规划（2006-2020）》；
- (25) 《韶关市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

#### 2.1.4 评价技术规范

- (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 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (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) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (10) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（公告 2013 年第 59 号）；

- (11) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (12) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (13) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (14) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ192-2015）；
- (15) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651-2013）；
- (16) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (17) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6—2008）。

### 2.1.5 项目相关文件及资料

- (1) 《广东省翁源县红岭矿区 614 线-626 线钨矿详查报告》（广东省有色金属地质局九三二队，2018 年 12 月）；
- (2) 《广东省翁源县红岭矿区钨矿资源储量核实报告》（广东有色金属地质局九三二队，2019 年 8 月）；
- (3) 《翁源红岭矿业有限责任公司钨资源详查勘探项目选矿试验研究报告》（广东省资源综合利用研究所，2018 年 1 月）；
- (4) 《翁源红岭矿业有限责任公司钨矿选矿试验报告》（湖南有色金属研究院，2019 年 12 月）；
- (5) 《翁源红岭矿业有限责任公司尾矿综合利用可选性试验研究报告》（湖南有色金属研究院，2018 年 12 月）；
- (6) 《翁源红岭矿业有限责任公司尾矿综合利用可行性研究报告》（湖南有色金属研究院，2018 年 12 月）；
- (7) 《红岭钨矿选矿综合回收及废水处理与回用试验研究》（湖南有色金属研究院，2019 年 8 月）；
- (8) 《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿选矿综合回收及废水处理与回用试验研究--非金属矿物选矿试验研究报告》（翁源红岭矿业有限责任公司，湖南有色金属研究院，2019 年 10 月）；
- (9) 《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建工程可行性研究报告》（湖南有色金属研究院，2019 年 12 月）。

## 2.2 环境影响因素识别和评价因子筛选

### 2.2.1 环境影响因素识别

根据本项目特点及所在区的环境特征，确定项目属于生态影响型与污染影响型的复合影响型项目，对环境的影响可分为施工期、运营期和退役期三个阶段。各阶段的各种行为对环境影响要素的影响情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响因素识别表

评价阶段 环境影响要素		施工期				运营期					退役期	
		占地	建筑、 设备拆除 重建	采场 开拓	运输	采矿	选矿	运输	事故 风险	固废 堆存	固废 堆存	生态、 地质修 复
生态 影响型	地形地貌地质	1★		2★	1★	3★						2☆
	土壤侵蚀	1▲	3▲	3▲	2▲	3★				1▲		3☆
	景观格局	1▲	3▲	2▲	1▲	3★				2★		3☆
	野生动植物	3▲		3▲	2▲	3★	1★	1★		3▲		3☆
污染 影响型	环境空气		2▲	2▲	2▲	3★	3★	2★	3★	2▲	2▲	2☆
	地表水		1▲			2★			3★	1★	1▲	2☆
	地下水					2★	2★		3★	1★	1▲	1☆
	声环境		2▲	2▲	2▲	3★	3★	2★				
	土壤					1★	2★		3★			

备注：★/☆表示长期不利影响/有利影响；▲/△表示短期不利影响/有利影响；数字表示影响程度，1 表示弱影响；2 表示较强影响；3 表示强影响；空格表示影响不明显或没影响。

### 2.2.2 评价因子筛选

项目评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目评价因子

类别	现状评价因子	影响评价因子
地表水	水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、石油类、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、钼、铁、锰、镍、铊、铍	化学需氧量、氨氮、悬浮物、硫化物、氟化物、石油类、挥发酚、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、钼、铁、锰、镍

地下水	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH 值、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硫化物、氟化物、铁、锰、镍、铜、钼、银、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、铊、锑、水位	氟化物、锰、硫化物、铅、化学需氧量、氨氮
环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NO <sub>X</sub> 、TSP	TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NO <sub>X</sub>
声环境	等效连续 A 声级 LeqdB(A)	等效连续 A 声级 LeqdB(A)
振动环境	--	振动安全允许距离
土壤	pH 值、含盐量、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、总铬、钨、锰、锑、铋、铊、铟、铊、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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-c,d)芘、萘。	含盐量、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、总铬、锰、铊、铁
河流底泥	pH 值、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、锌、镍	--
农作物残留量	砷、汞、铬、镉、铅、锡	--
放射性	γ 辐射剂量率	--
环境风险	--	NO <sub>2</sub> 、CO
固体废物	分析固体废弃物产生量，提出相应处置措施	

## 2.3 环境功能区划

### 2.3.1 地表水环境功能区划

项目周边水体主要有涂屋水、猴坑水、牛屎坊水、东昌河、梅斜水、桂坑水、黄洞水库等。项目周边水系较发达，多为山间季节性溪流。黄洞水库库容为 5 万 m<sup>3</sup>，蓄水高度为 6.1m，构造为拦河坝，排洪方式为通过溢流口排洪，水库功能为发电。项目所在地水系见图 2.3-1

项目接纳水体为滙江支流涂屋水（当地称流经矿区河段为梅公河），涂屋水是北江的二级支流，流入滙江后再流入北江。涂屋水发源于翁源坳，至六里镇涂屋村汇入滙江，流域集雨面积 252km<sup>2</sup>，主河长 44km，河床比降 8.47%，河道曲折，河床呈 V



型，海拔高程在 100m~1134m 之间。涂屋水属山区河流，汛期水流湍急，洪水陡涨陡落，枯季水浅，水力资源较为丰富。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号），涂屋水发源于翁源翁源坳，终点位于翁源涂屋，划分水体功能为综合，水质目标为Ⅲ类，因此涂屋水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。山间溪流及黄洞水库均未划分水环境功能。水环境功能区划见图 2.3-2。

### 2.3.2 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），项目所在地位于北江韶关始兴地下水水源涵养区（H054402002T04），地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。地下水功能区划见图 2.3-3。

### 2.3.3 环境空气功能区划

根据《韶关市环境保护规划纲要（2006~2020）》，项目所在区域属于二类环境空气质量功能区。

### 2.3.4 声环境功能区划

根据《韶关市环境保护规划纲要（2006-2020）》，项目所在区域未进行声环境功能区划。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的声环境功能区的划分要求，项目所在地适用“2 类声环境功能区：居住、商业、工业混杂”，因此，项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

### 2.3.5 生态环境功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006—2020 年）》，本项目位于广东省生态功能区划中的 E1-3-2（南岭中亚热带常绿阔叶林生物多样性保护和水源涵养生态区、北江中游山地丘陵水土保持生态亚区、翁源-英德河川丘陵农林复合水土保持生态功能区），详见图 2.3-4。

根据《韶关市环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，本项目位于北江中游山地丘陵水土保持生态功能区，详见图 2.3-5。

### 2.3.6 环境功能属性汇总

评价区域所属环境功能区见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目所属环境功能区表

项目	功能区
地表水环境	涂屋水：水体功能为综合，水质目标为III类； 执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
地下水环境	北江韶关始兴地下水水源涵养区（H054402002T04）； 执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
环境空气	二类区； 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准；
声环境	2类区； 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准
生态环境功能区划	北江中游山地丘陵水土保持生态功能区
基本农田保护区	否
风景保护区、特殊保护区	否
水库库区	否
饮用水源保护区	否
重要湿地	否
是否污水处理厂集水范围	否
自然、人文遗迹	否
人口密集区	否

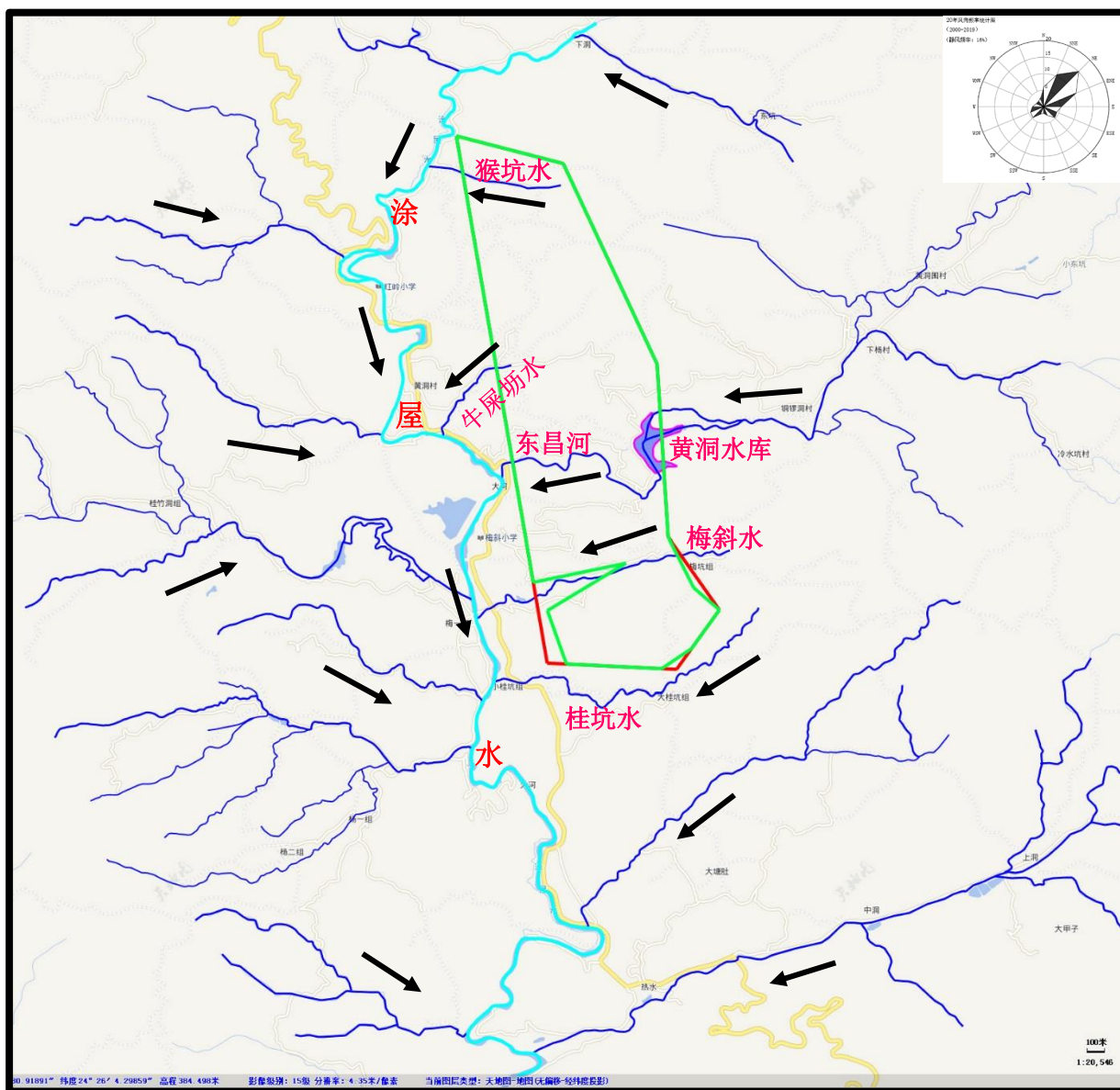


图 2.3-1 项目所在地水系示意图



图 2.3-2 韶关市地表水环境功能区划图

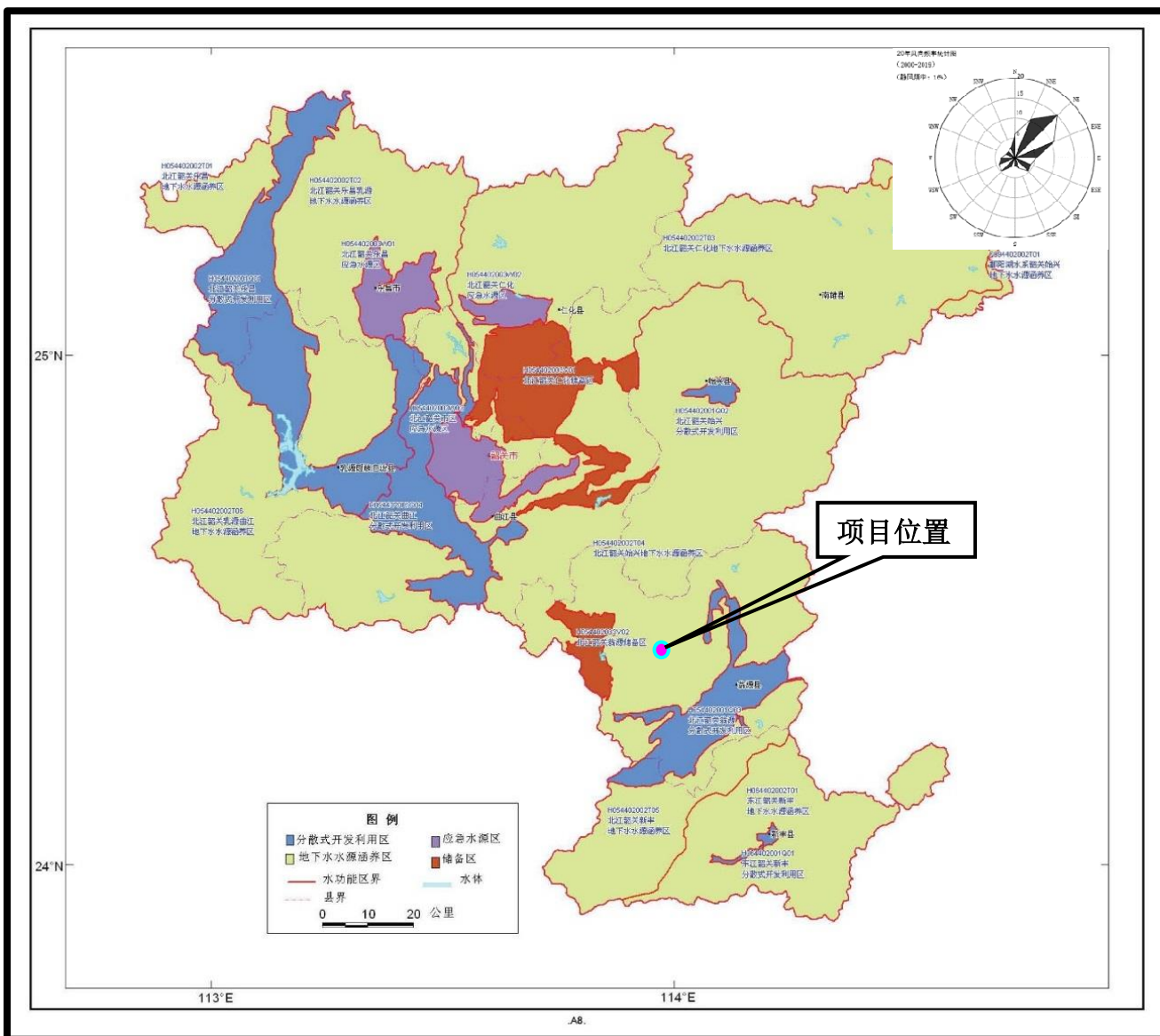


图 2.3-3 韶关市地下水环境功能区划图



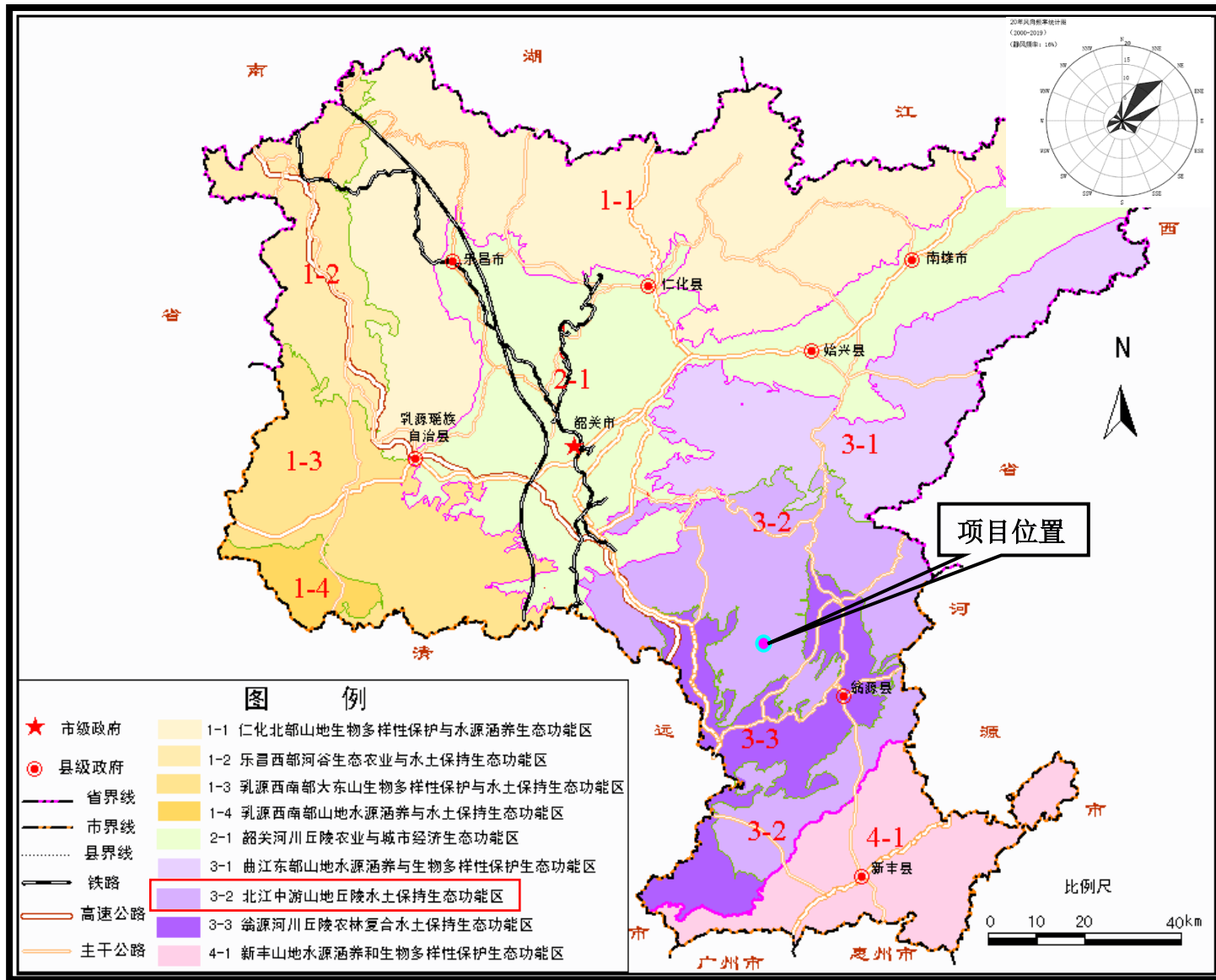


图 2.3-5 韶关市生态功能区划图

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### 2.4.1.1 地表水环境质量标准

涂屋水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。详细标准值见表 2.4-1。

表 2.4-1 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）（摘录） 单位：mg/L，注明者除外

序号	项目		III类标准值
1	水温（℃）		人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
2	pH 值（无量纲）		6~9
3	溶解氧	≥	5
4	化学需氧量（COD）	≤	20
5	五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）	≤	4
6	悬浮物*	≤	60
7	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）	≤	1
8	总磷（以 P 计）	≤	0.2
9	氰化物	≤	0.2
10	硫化物	≤	0.2
11	氟化物（以 F 计）	≤	1
12	挥发酚	≤	0.005
13	阴离子表面活性剂	≤	0.2
14	粪大肠菌群（个/L）	≤	10000
15	石油类	≤	0.05
16	镉	≤	0.005
17	汞	≤	0.0001
18	砷	≤	0.05
19	铜	≤	1
20	铅	≤	0.05
21	铬（六价）	≤	0.05
22	锌	≤	1
23	钼***	≤	0.07
24	铁**	≤	0.3
25	锰**	≤	0.1
26	镍***	≤	0.02



序号	项目		III类标准值
27	铊***	≤	0.0001
28	铋***	≤	0.005

备注：\*悬浮物参考执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）蔬菜标准；

\*\*铁、锰参考执行（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值；

\*\*\*钼、镍、铊、铋参考执行（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

### 2.4.1.2 地下水质量标准

项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。详细标准值见表 2.4-2。

表 2.4-2 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）（摘录） 单位：mg/L，注明者除外

序号	项目		III类标准值
1	pH 值（无量纲）		6.5-8.5
2	溶解性总固体	≤	1000
3	耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）	≤	3
4	氨氮（以 N 计）	≤	0.5
5	硫化物	≤	0.02
6	氟化物	≤	1
7	挥发性酚类（以苯酚计）	≤	0.002
8	铁	≤	0.3
9	锰	≤	0.1
10	镍	≤	0.02
11	铜	≤	1
12	钼	≤	0.07
13	银	≤	0.05
14	锌	≤	1
15	汞	≤	0.001
16	砷	≤	0.01
17	镉	≤	0.005
18	铬（六价）	≤	0.05
19	铅	≤	0.01
20	铊	≤	0.0001
21	铋	≤	0.005

### 2.4.1.3 环境空气质量标准

项目所在区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>x</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准。硫酸雾执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 参考限值。臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放

标准》（GB14554-93）“表 1 恶臭污染物厂界标准值（二级新扩改建）”；详细标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 环境空气质量评价执行标准值

项 目	取值时间	单位	浓度限值	选用标准	
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	μg/m <sup>3</sup>	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准	
	24 小时平均		150		
	1 小时平均		500		
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均		40		
	24 小时平均		80		
	1 小时平均		200		
一氧化碳 (CO)	24 小时平均		mg/m <sup>3</sup>		4
	1 小时平均				10
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均		μg/m <sup>3</sup>		160
	1 小时平均	200			
颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	35			
	24 小时平均	75			
可吸入颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	70			
	24 小时平均	150			
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200			
	24 小时平均	300			
氮氧化物 (NO <sub>x</sub> )	年平均	50			
	24 小时平均	100			
	1 小时平均	250			
硫酸 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	日平均	μg/m <sup>3</sup>		100	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
	1 小时平均			300	
臭气浓度	一次浓度	无量纲		20	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

#### 2.4.1.4 声环境质量标准

本项目所在地属 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准，详细标准值见表 2.4-4。

表 2.4-4 声环境质量标准（GB 3096-2008）（摘录） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2类	60	50

### 2.4.1.5 土壤环境质量标准

项目位置、周边林地土壤环境监测因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准；项目周边居民点、医疗点土壤环境监测因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准；项目周边耕地土壤环境监测因子执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；详细标准值见表 2.4-5 和表 2.4-6。

表 2.4-5 建设用地土壤污染风险管控标准（摘录） 单位：mg/kg

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
砷	20	60	120	140
镉	20	65	47	172
六价铬	3	5.7	30	78
铜	2000	18000	8000	36000
铅	400	800	800	2500
汞	8	38	33	82
镍	150	900	600	2000
锑	20	180	40	360
四氯化碳	0.9	2.8	9	36
氯仿	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	12	37	21	120
1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
顺 1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
反 1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
二氯甲烷	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
苯	1	4	10	40
氯苯	68	270	200	1000
1,2-二氯苯	560	560	560	560
1,4-二氯苯	5.6	20	56	200

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
乙苯	7.2	28	72	280
苯乙烯	1290	1290	1290	1290
甲苯	1200	1200	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
邻二甲苯	222	640	640	640
硝基苯	34	76	190	760
苯胺	92	260	211	663
苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
2-氯酚	250	2256	500	4500
苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
蒽	490	1293	4900	12900
二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
萘	25	70	255	700
总石油烃 C10-C40	826	4500	5000	9000

表 2.4-6 农用地土壤污染风险管控标准（摘录） 单位：mg/kg

序号	项目 <sup>①②</sup>		风险筛选值（标准值）			
			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	1.0
		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	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

备注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

## 2.4.2 污染物排放标准

### 2.4.2.1 水污染物排放标准

#### (1) 技改扩建前

项目技改扩建前，矿坑涌水、废石场淋溶水、选矿废水、生活污水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准），详见表 2.4-7。

表 2.4-7 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）（摘录） 单位：mg/L，注明者除外

序号	污染物	最高允许排放浓度
1	pH（无量纲）	6~9
2	化学需氧量	90
3	五日生化需氧量	20
4	悬浮物	70（涌水、淋溶水、选矿废水）
		60（生活污水）
5	氨氮	10
6	总磷	0.5
7	氰化物	0.3
8	硫化物	0.5
9	氟化物	10
10	挥发酚	0.3
11	阴离子表面活性剂	5
12	石油类	5
13	镉	0.1
14	汞	0.05
15	砷	0.5
16	铜	0.5
17	铅	1
18	铬（六价）	0.5
19	总铬	1.5
20	锌	2
21	锰	2
22	镍	1
23	动植物油	10

#### (2) 技改扩建后

本次技改扩建后初期雨水回用不外排；地下矿坑涌水以及选矿废水部分回用，剩余外排涂屋水；露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水外排涂屋水。外排

废水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，详见前文表 2.4-7。

初期雨水收集沉淀后回用，地下矿坑涌水抽出后部分回用，黑钨选别系统、白钨重选系统、尾矿综合利用系统产生的选矿废水直接回用，钼浮选系统、铜铋浮选系统产生的选矿废水经处理后回用，白钨浮选系统产生的选矿废水经处理后大部分回用、少量外排。回用水回用于选矿水质参考执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“工艺与产品用水”标准；回用水回用于抑尘水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“道路清扫”标准；详见表 2.4-8。

表 2.4-8 回用水执行标准 单位：mg/L, pH 除外

序号	污染物		（GB/T19923-2005）中 “工艺与产品用水”标准	（GB/T18920-2020）中 “道路清扫”标准
1	pH 值（无量纲）	≤	6.5~8.5	6.0~9.0
2	化学需氧量	≤	60	/
3	五日生化需氧量	≤	10	10
4	悬浮物	≤	/	/
5	氨氮	≤	10	8
6	总磷	≤	1	/
7	铁	≤	0.3	/
8	锰	≤	0.1	/
9	石油类	≤	1	/

### 2.4.2.2 大气污染物排放标准

原矿破碎筛分产生的粉尘有组织排放（FQ-01 排气筒，20m 高）和废石破碎筛分产生的粉尘有组织排放（FQ-02 排气筒，25m 高）执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段颗粒物（石英粉）二级标准。详见表 2.4-9。

原矿破碎筛分产生的粉尘，废石破碎筛分产生的粉尘，采矿工艺中剥离、钻孔、铲装、卸料过程产生的粉尘，爆破过程产生的粉尘、CO、NO<sub>x</sub>，运输过程产生的扬尘，堆场扬尘，机械设备柴油燃料燃烧产生的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘，无组织排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段颗粒物（石英粉）无组织排放监控浓度限值。详见表 2.4-9。

选矿药剂、废水处理装置产生的异味无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界二级新扩改建标准值。详见表 2.4-10。

食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）“中型”标准；详见表 2.4-11。

表 2.4-9 《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（摘录）

污染物	最高允许排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放限值		无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
		排气筒高度 (m)	排放限值 (kg/h)	
颗粒物	60	20 (FQ-01)	2.6	1.0
		25 (FQ-02)	6.2	
SO <sub>2</sub>	/	/	/	0.4
NO <sub>x</sub>	/	/	/	0.12
CO	/	/	/	8

备注：由于矿石中二氧化硅占比较高，因此颗粒物排放执行石英粉尘排放标准。根据广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）：排气筒高度除应遵守表列排放速率限值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，按其高度对应的排放速率限值的 50% 执行。项目排气筒高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上（不计本项目建筑高度）。

表 2.4-10 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）（摘录）

污染物	单位	二级（新扩改建）
臭气浓度	无量纲	20

表 2.4-11 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）（摘录）

规模	中型
最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.0
净化设施最低去除率 (%)	75

### 2.4.2.3 噪声排放标准

施工场界的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

项目营运期设备运行时噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

### 2.4.2.4 固体废物控制标准

- (1) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (2) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- (3) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）；
- (4) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- (5) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；

- (6) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298-2019)；
- (7) 《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)。

### 2.4.3 其它标准

#### (1) 农作物重金属含量

农作物重金属残留执行《食品安全国家标准 食品中污染物限量》(GB2762-2017)，详见表 2.4-14。

表 2.4-14 《食品安全国家标准 食品中污染物限量》(GB2762-2017) (摘录) 单位: mg/kg

项目	铅	镉	汞	砷	铬	锡
稻谷 <sup>①</sup> (谷物及其制品)	0.2	0.2	0.02	0.2 (无机砷)	1.0	250
叶类蔬菜 <sup>②</sup> (蔬菜及其制品)	0.3	0.2	0.01	0.5 (总砷)	0.5	250

备注: ①稻谷以糙米计。对于制定无机砷限量的食品可先测定其总砷, 当总砷水平不超过无机砷限量值时, 不必测定无机砷; 否则, 需再测定无机砷。

②叶类蔬菜中的汞、砷、铬限量参照执行新鲜蔬菜限量。

#### (2) 放射性水平

项目矿区土壤放射性水平以《全国土壤中天然放射性核素含量调查研究(1983-1990年)》所给出的广东省土壤放射性核素背景值作为参考标准进行评价。广东省土壤天然放射性核素含量范围分别为, 238U: 12.4~186.8Bq/kg; 226Ra: 2.4~134.6Bq/kg; 232Th: 1.0~152.7 Bq/kg; 40K: 35.8~1131.5Bq/kg。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及《辐射防护规定》(GB8703-88)规定: 公众成员年有效当量剂量不得超过 1mSv, 即 0.52μSv/h。

## 2.5 评价工作等级及评价范围

### 2.5.1 评价工作等级

#### 2.5.1.1 地表水环境影响评价等级

根据项目特点, 本项目属于水污染影响型建设项目。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 评价等级判定见下表。



表 2.5-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m <sup>3</sup> /d) 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥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	——

注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值 (见附录 A), 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类水污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3: 厂区存在堆积物 (露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的, 应将初期雨污水纳入废水排放量, 相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级; 建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的, 评价等级不低于二级。

注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时, 评价等级不低于二级。

注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标时, 评价等级为一级。

注 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质, 排水量≥500 万 m<sup>3</sup>/d, 评价等级为一级; 排水量<500 万 m<sup>3</sup>/d, 评价等级为二级。

注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。

注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

本次技改扩建后初期雨水回用不外排; 地下矿坑涌水以及选矿废水部分回用, 剩余外排涂屋水; 露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水外排涂屋水。由于项目外排废水中含第一类污染物; 因此, 技改扩建项目地表水环境影响评价等级应为一级。

### 2.5.1.2 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 地下水环境影响评价等级划分见下表。

表 2.5-2 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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，确定项目所属的地下水环境影响评价项目类别为“H 有色金属，47、采选（含单独尾矿库），报告书，排土场、尾矿库 I 类，选矿厂 II 类，其余 III 类”。

据调查，项目周边的梅斜村、热水村有民井，均不作为饮用水源，村民均采用山泉水作为饮用水源，见附件 24；同时项目周边无饮用水源保护区；因此项目所在场地未在集中式饮用水水源地及其准保护区、准保护区以外的补给径流区，未在分散式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区等环境敏感区；故所在场地地下水环境敏感程度为“不敏感”。

本次技改扩建场地包括排土场、选矿工业场地、采矿工业场地、露天采场、办公生活区等。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“6.2.2.3 当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级开展评价工作”，因此，排土场地下水环境影响评价工作等级为二级，选矿工业场地、采矿工业场地、露天采场、办公生活区等均为三级，故技改扩建项目地下水环境影响评价工作等级最高为二级。

### 2.5.1.3 大气环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ （第  $i$  个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ ，其中  $P_i$  定义为：

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

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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{oi}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级判定依据见表 2.5-3。

表 2.5-3 评价等级判别表

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

根据工程分析，项目大气污染源排放参数详见表 6.2.3-16~6.2.3-17。本评价估算模式使用的地形图见图 6.2.3-6，估算模型的参数见表 2.5-4。选择估算模式对污染源所排放的主要污染物进行最大地面质量浓度计算，结果详见表 2.5-5 及图 2.5-1、图 2.5-2。

表 2.5-4 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（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		39.5
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-1.4
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

表 2.5-5 主要污染物估算模型计算结果

污染源	污染物	计算结果		
		$C_i(\text{mg}/\text{m}^3)$	$P_i(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
FQ-01	$\text{PM}_{10}$	0.070322	15.63	550
	$\text{PM}_{2.5}$	0.038798	17.24	600
FQ-02	$\text{PM}_{10}$	0.46658	103.68	725
	$\text{PM}_{2.5}$	0.255953	113.76	775
矿区无组织排放	$\text{SO}_2$	0.000148	0.03	0
	TSP	0.192441	21.38	3350
	$\text{PM}_{10}$	0.000693	0.15	0
	$\text{NO}_x$	0.013707	5.48	0
	$\text{NO}_2$	0.012321	6.16	0

由上表可知，本项目最大占标率 $P_{\max} > 10\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的规定，确定本项目环境空气影响评价工作等级为一级。



图2.5-1 估算模型小时浓度截图



图2.5-2 估算模型小时浓度占标率截图

### 2.5.1.4 声环境影响评价等级

项目所在地属于 2 类标准适用区域；项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大；根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），项目声环境影响评价等级为二级。

### 2.5.1.5 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），评价等级判定依据见表 2.5-6。

表 2.5-6 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20 km <sup>2</sup> 或长度≥100 km	面积 2 km <sup>2</sup> ~20 km <sup>2</sup> 或 长度 50 km~100 km	面积≤2 km <sup>2</sup> 或长度≤50 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

根据现场调查，项目所在地由于人类活动干扰和破坏，目前区域内的植被主要为次生植被和人工植被，该区域主要植被为桉树、杉树、马尾松等。项目所在地及周边存在一般生态公益林，但不属于特殊生态敏感区也不属于重要生态敏感区，属于一般区域。

本项目属于技改扩建项目，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）“4.2.2 改扩建工程的工程占地范围以新增占地（含水域）面积或长度计算”，本次技改扩建在原占地范围内进行，并新增采矿工业场地（占地面积 2.6hm<sup>2</sup>）、办公生活区（占地面积 1.3hm<sup>2</sup>）、选矿工业场地（占地面积 30.1hm<sup>2</sup>）和排土场（占地面积 12.8hm<sup>2</sup>）的部分占地，新增占地面积<2km<sup>2</sup>，项目位于一般区域，故生态影响评价等级为三级。但根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）“4.2.3 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，评价工作等级应上调一级”，本次技改扩建开采方式为“露天开采”，将导致土地利用类型改变，因此，生态影响评价等级确定为二级。

### 2.5.1.6 环境风险评价等级

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划分如下：

表2.5-7 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
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。见附录A				

根据后文分析，项目大气环境风险潜势等级为III，地表水环境风险潜势等级为III，地下水环境风险潜势等级为III，项目环境风险潜势综合等级为III；因此大气环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为二级，地下水环境风险评价工作等级为二级，项目环境风险评价工作综合等级为二级。

### 2.5.1.7 土壤环境影响评价等级

本次技改扩建场地包括排土场、选矿工业场地、采矿工业场地、露天采场、办公生活区、爆破器材库等。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“4.2.4 涉及两个或两个以上场地或地区的建设项目应按 4.2.3 分别开展评价工作。4.2.5 涉及土壤环境生态影响型与污染影响型两种影响类型的应按 4.2.3 分别开展评价工作。”根据项目特点，项目对土壤环境的影响分为生态影响型及污染影响型。其中露天采场属于土壤环境生态影响型，排土场、选矿工业场地、采矿工业场地、办公生活区、爆破器材库属于土壤环境污染影响型。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，排土场、选矿工业场地、采矿工业场地、露天采场土壤环境影响评价项目类别为“采矿业，金属矿开采，I类”，办公生活区、爆破器材库土壤环境影响评价项目类别为“采矿业，其他，III类”。

#### 1、生态影响型

土壤环境生态影响型敏感程度分级见表 2.5-8，评价工作等级划分见表 2.5-9。

表 2.5-8 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 <sup>a</sup> >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/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≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0



	均埋深<1.8m 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<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域		
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	
<sup>a</sup> 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值			

表 2.5-9 生态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
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影响评价工作			

项目所在地多年平均降雨量 1754mm（数据来源于区域 20 年气象统计资料），多年平均蒸发量 1276mm（数据来源于：《韶关地区水文特性分析》（许小娟等，广东水利水电 2005 年 2 月第 1 期 P45-48）），则干燥度为 0.73；区域地下水位埋深为 2.4~18.6m，土壤含盐量为 0.057~3.42g/kg，pH 为 6.3~7.87；土壤环境敏感程度为较敏感（属于 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域），土壤环境影响评价项目类别为 I 类，因此土壤环境生态影响型评价等级为二级。

## 2、污染影响型

土壤环境污染影响型评价工作等级划分见表 2.5-10。

表 2.5-10 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									

排土场的占地规模为 12.8hm<sup>2</sup>，属于中型（5~50hm<sup>2</sup>）；排土场西侧分布有居民点，土壤环境敏感程度为敏感；土壤环境影响评价项目类别为 I 类，因此排土场土壤环境污染影响型评价等级为一级。

选矿工业场地的占地规模为 30.1hm<sup>2</sup>，属于中型（5~50hm<sup>2</sup>）；选矿工业场地南侧和西南侧分布有居民点和基本农田保护区，土壤环境敏感程度为敏感；土壤环境影响评价项目类别为 I 类，因此选矿工业场地土壤环境污染影响型评价等级为一级。

项目采矿工业场地的占地规模为 2.6hm<sup>2</sup>，属于小型（≤5hm<sup>2</sup>）；采矿工业场地西侧、西北侧分布有居民点，土壤环境敏感程度为敏感；土壤环境影响评价项目类别为 I 类，因此采矿工业场地土壤环境污染影响型评价等级为一级。

项目办公生活区的占地规模为 1.3hm<sup>2</sup>，属于小型（≤5hm<sup>2</sup>）；办公生活区西侧分布有居民点和基本农田保护区，土壤环境敏感程度为敏感；土壤环境影响评价项目类别为 III 类，因此办公生活区土壤环境污染影响型评价等级为三级。

项目爆破器材库的占地规模为 0.6hm<sup>2</sup>，属于小型（≤5hm<sup>2</sup>）；爆破器材库周边主要是林地，土壤环境敏感程度为不敏感；土壤环境影响评价项目类别为 III 类，因此爆破器材库可不开展土壤环境影响评价工作。

## 2.5.2 评价范围

项目评价范围见表 2.5-11 及图 2.5-3~图 2.5-4。

表2.5-11 项目评价范围一览表

评价项目	评价范围
地表水环境	技改扩建项目设有排土场淋溶水排放口、露天采场涌水和淋溶水排放口、地下矿坑涌水排放口、生活污水排放口、选矿废水排放口，均汇入涂屋水中，上述排放口依次为上游至下游的顺序。因此，涂屋水的评价范围为排土场淋溶水排放口上游 500m 至下游 9.5km 处，共长 10km。
地下水环境	根据导则查表法，二级评价范围为 6~20km <sup>2</sup> 。本评价结合项目区域水文地质情况，东面以山间峡谷作为分界线，南面以热水村山间溪流为分界线，西面和北面原则上以涂屋水为分界线，闭合而成共 27.6km <sup>2</sup> 为评价范围。
环境空气	由于 D <sub>10%</sub> 的最远距离为 3367m > 2.5km，故评价范围确定为以项目厂址为中心，自厂界外延 3367m（D <sub>10%</sub> ）的矩形区域作为大气环境影响评价范围。
声环境	项目厂址为中心，自拟申请矿区范围红线及各场地占地范围外延 200m 范围内。
环境风险	大气环境风险评价范围以拟申请矿区范围红线及各场地占地范围外延 5km 范围内。 地表水环境风险评价范围与地表水环境影响评价范围一致。 地下水环境风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致。
生态环境	由于本项目属于技改扩建，主要是新增占地及露天采场对生态环境的影响，项目各场地大部分已包含在矿区范围红线内，因此生态环境影响评价范围取拟申请矿区范围红线及各场地占地范围外延 500m 范围内。
土壤环境	生态影响型：露天采场境界外延 2km 范围内。 污染影响型：办公生活区场界外延 0.05km 范围内；排土场、选矿工业场地、采矿工业场地等场界外延 1km 范围内。

## 2.6 环境保护目标

项目评价范围内主要环境敏感保护目标及级别见表 2.6-1 及图 2.5-4。项目近距离环境保护目标分布、基本农田保护区分布、生态公益林分布情况分别见图 2.6-1~2.6-3。

表2.6-1 评价范围内环境保护目标一览表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	最近距离/m	相对选矿工业场地距离/m	相对露天采场距离/m	相对采矿工业场地距离/m	相对排土场距离/m	相对爆破器材库距离/m	相对矿区红线距离/m		
		X	Y													
1	江尾镇卫生院	-646	-131	医院	约 15 人	环境空气：二类	西	90	492	365	90	742	1090	90		
2	红岭社区	-782	103	居民区	约 880 人	声环境：2 类	西	2	529	436	2	340	813	436		
3	镇中心小学（红岭校区）	-1089	821	学校	约 60 人	环境空气：二类	西	480	1515	1000	775	480	1074	657		
4	梅斜村	桂半溪组	-406	-830	居民区	约 50 人	环境空气：二类 声环境：2 类	西	10	10	374	652	1209	1447	126	
5		梅斜村	-354	-1367	居民区	约 300 人		西南	124	124	1035	1270	1878	2123	284	
6		小桂坑组	-5	-1996	居民区	约 80 人	环境空气：二类	西南	206	480	1500	1815	2398	2914	206	
7		大桂坑组	789	-1912	居民区	约 130 人	环境空气：二类 声环境：2 类	南	58	1093	1733	2299	2702	2764	58	
8		梅坑组	976	-1141	居民区	约 150 人		东南	96	850	1216	1898	2113	2103	96	
9		瑶族组	-2018	-5881	居民区	约 50 人	环境空气：二类	西南	4523	4810	5862	5993	6647	6934	4523	
10		杨梅坑	-958	-2499	居民区	约 280 人		西南	1168	1284	2326	2467	3117	3392	1168	
11		桂竹洞组	-2282	-615	居民区	约 200 人		西	1638	1864	2105	1638	2220	2646	2038	
12		黄洞村	黄洞围村	2427	755	居民区		约 240 人	东	1776	2733	2116	3016	2533	2333	1776
13			杨屋角	1955	383	居民区		约 360 人	东	1192	2114	1527	2449	2021	1841	1192
14	冷水坑村		3222	-119	居民区	约 210 人		东	2487	3185	2870	3784	3433	3271	2487	
15	铜锣洞村		1443	-70	居民区	约 156 人		东	712	1514	1092	2004	1721	1604	712	
16	东鹊村	水洞	-782	3430	居民区	约 235 人		北	1521	3899	3151	3238	2355	2723	1521	
17		竹元	1683	3404	居民区	约 137 人		东北	2294	4218	3351	3884	3105	3033	2294	
18		傅屋	1976	3490	居民区	约 118 人		东北	2574	4435	3577	4140	3424	3282	2574	
19		东鹊村	-33	2516	居民区	约 195 人	北	766	2944	2125	2405	1552	1690	766		
20		东坑村	1419	1981	居民区	约 155 人	东北	1333	2836	2010	2658	1918	1795	1333		
21	热水村	热水村	617	-4008	居民区	约 417 人	南	2146	2781	3721	4130	4662	4805	2146		
22		小塘肚	3225	-5937	居民区	约 241 人	东南	4700	5692	6424	6986	7388	7401	4700		
23	涂屋水	-363	-665	河流	水质	地表水：III类	西	紧邻	20	220	152	360	810	18		
24	黄洞水库	557	-251	水库	水质	/	东	矿区内	596	290	1170	1068	1004	占地内		
25	基本农田保护区	-983	55	农田	土壤/作物	环境空气：二类	周边	紧邻	15	690	206	501	1048	紧邻		
26	一般生态公益林	-7	316	林地	生态系统	/	周边	矿区内	占地内	占地内	占地内	紧邻	占地内	占地内		

备注：以矿区中心点作为坐标原点（0,0）；环境保护目标坐标取距离项目厂址中心点的最近点位置。

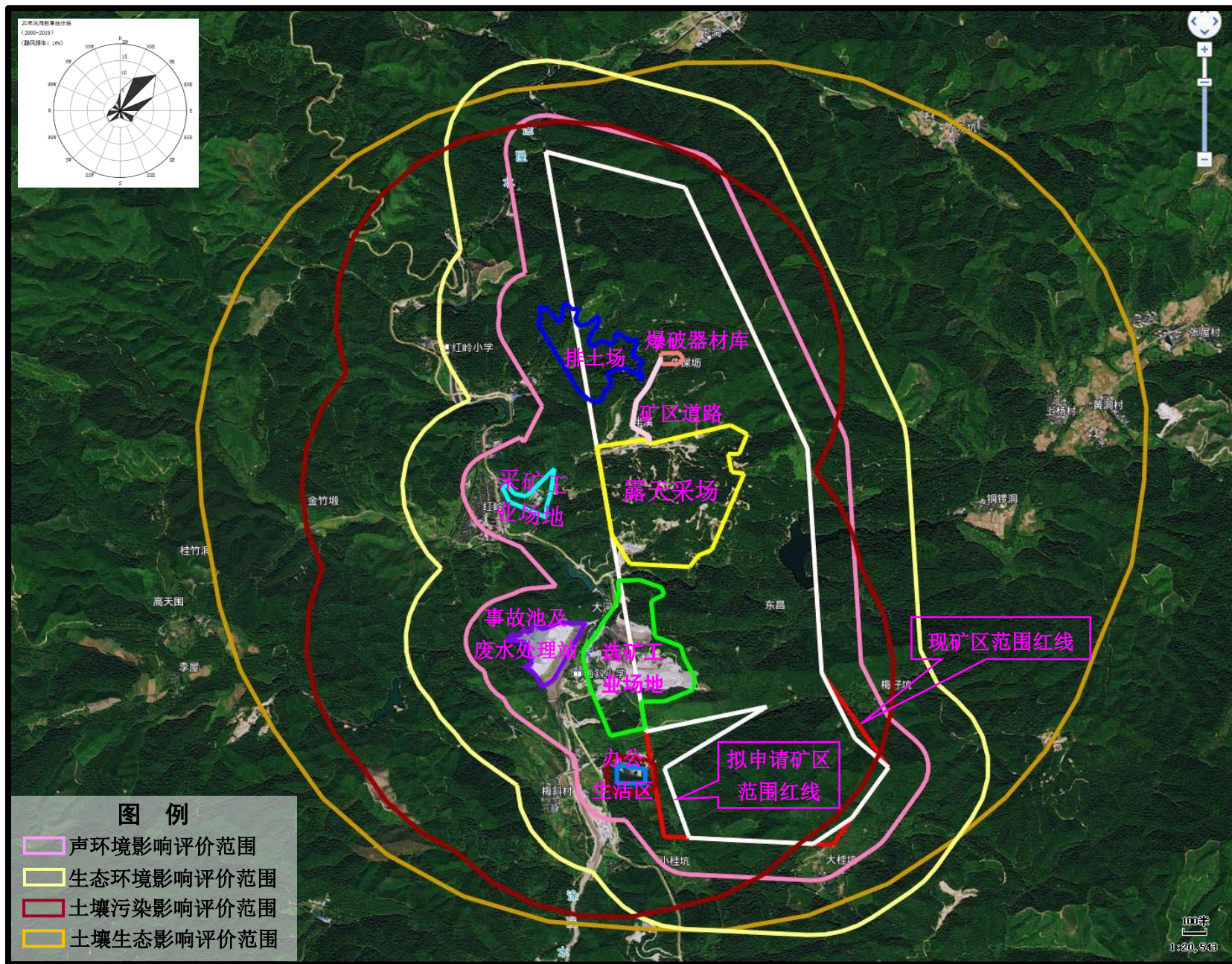


图 2.5-3 项目声、生态、土壤影响评价范围图

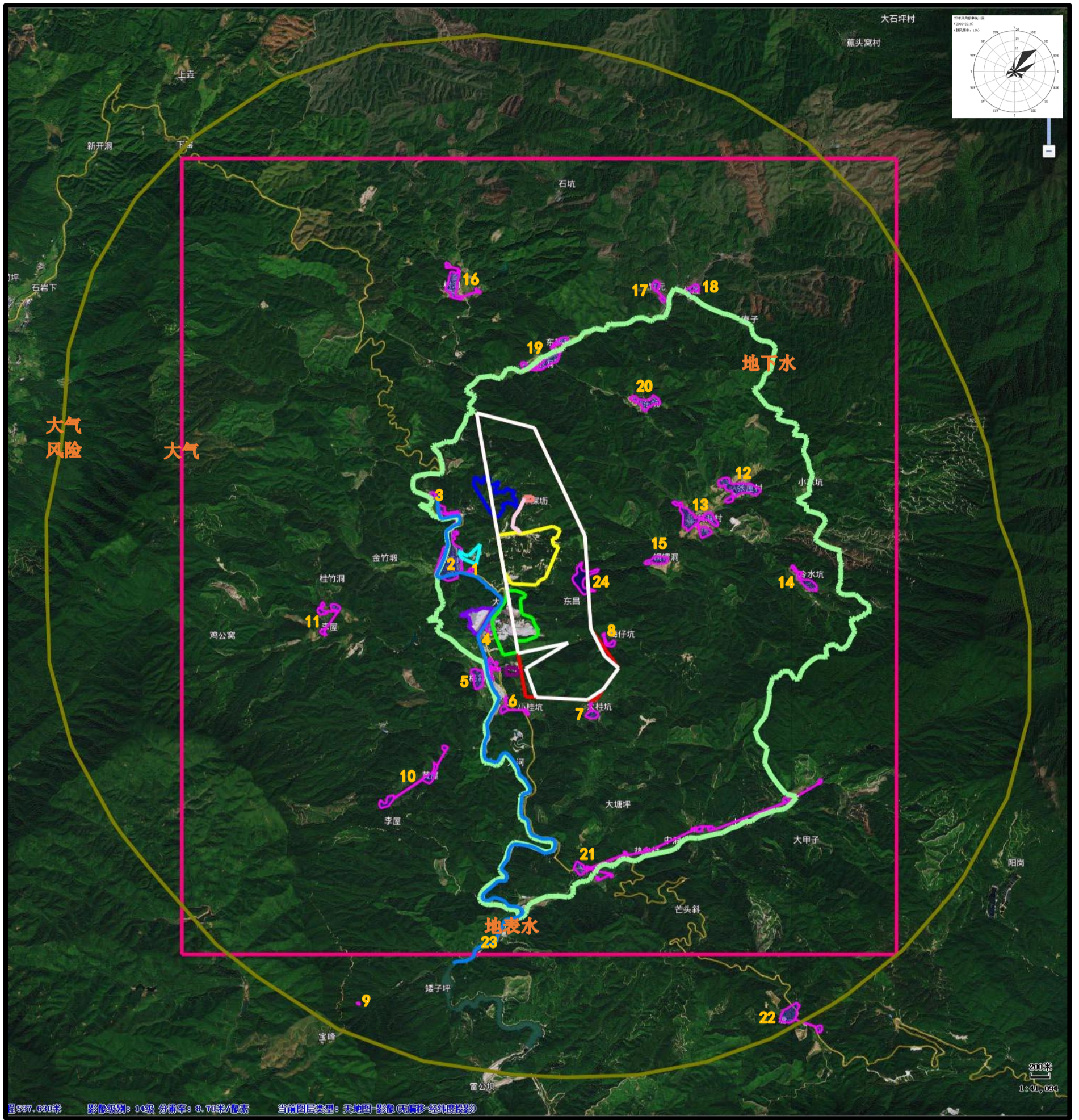
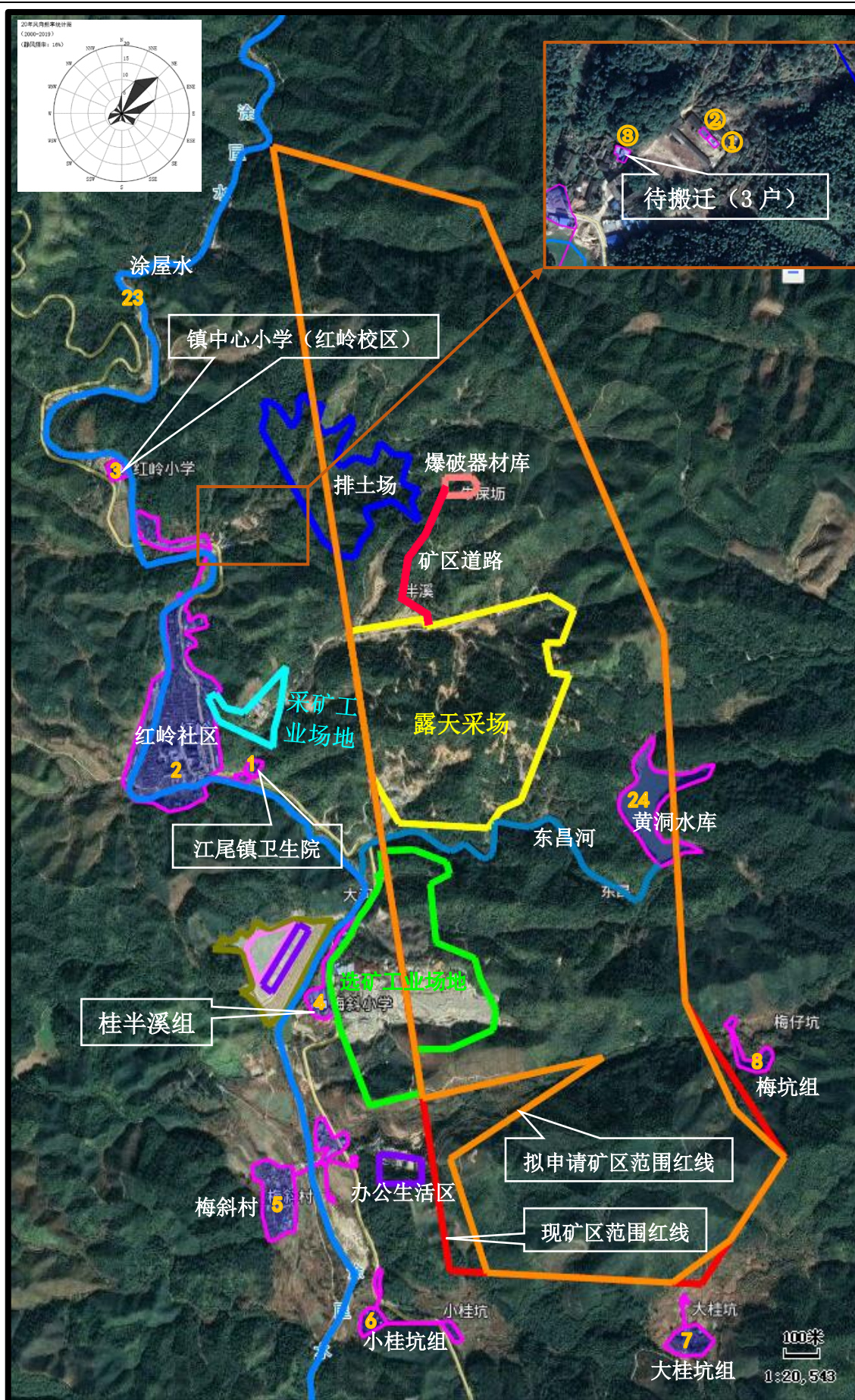


图 2.5-4 项目水、气评价范围及环境保护目标分布图



备注：底图中的梅斜小学已废弃。

图 2.6-1 项目近距离环境保护目标分布图

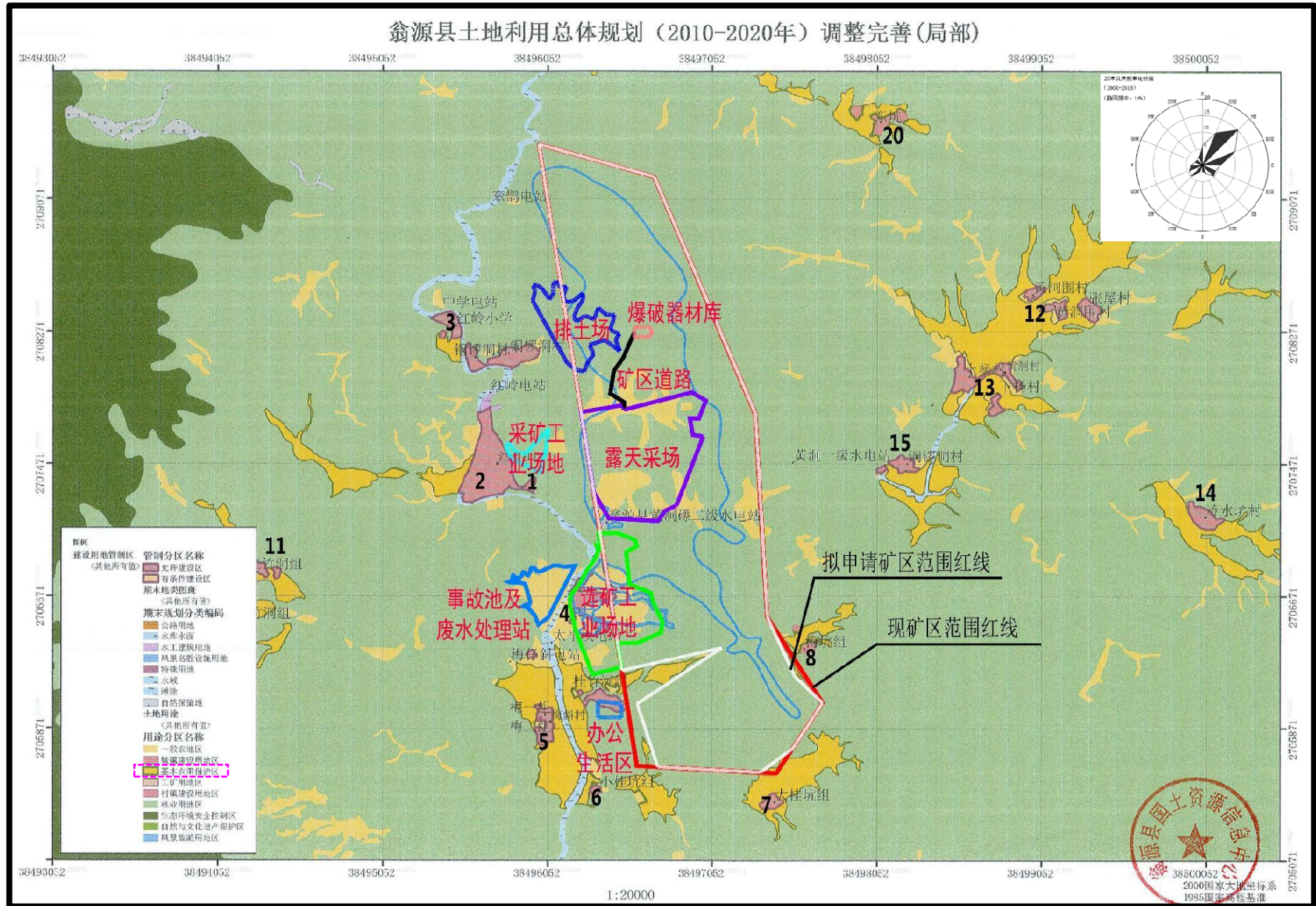


图 2.6-2 项目周边基本农田保护区分布图



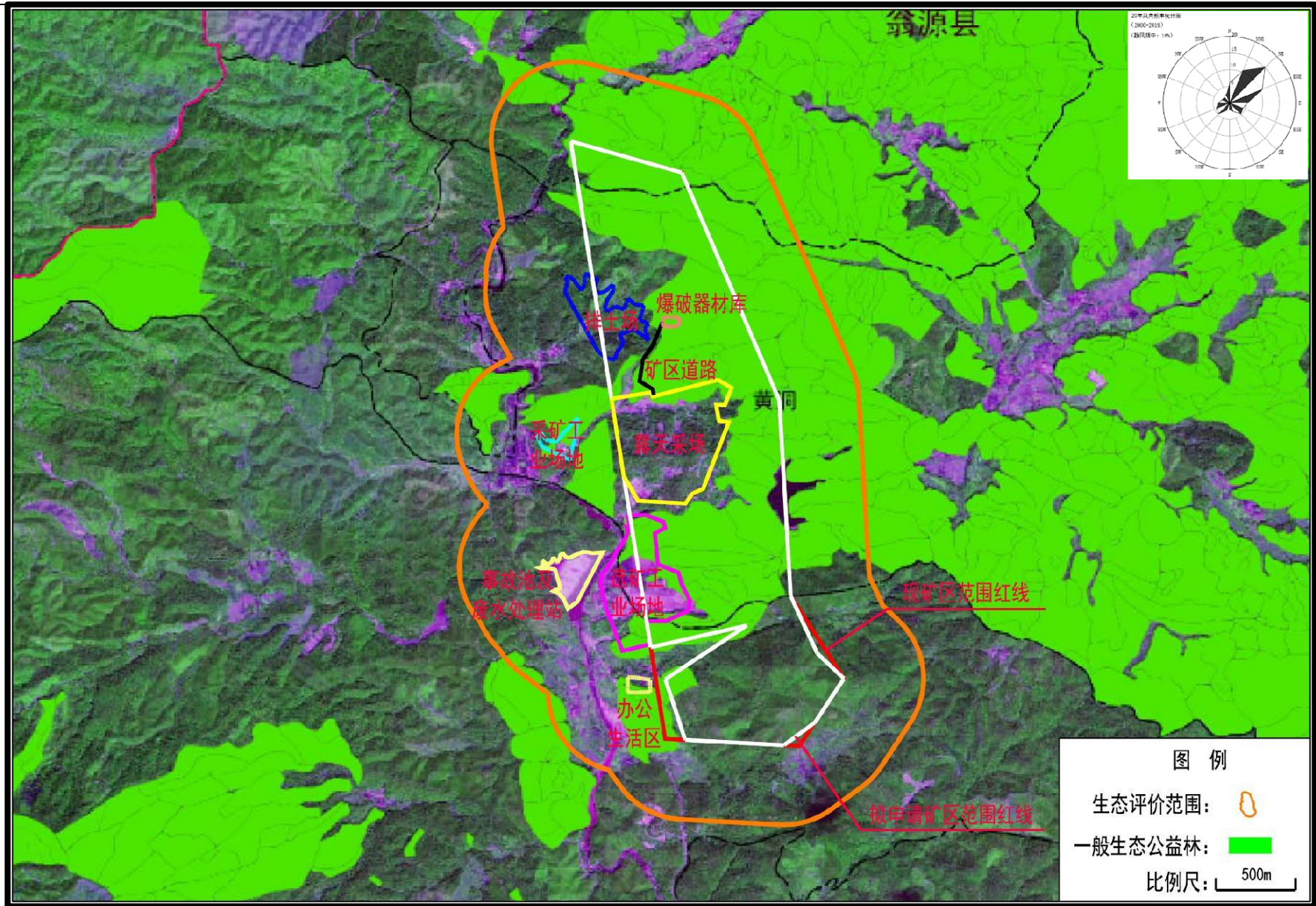


图 2.6-3 项目周边生态公益林分布图

### 3. 现有工程回顾性分析

#### 3.1 矿区历史情况

红岭钨矿（原名牛屎坳钨矿，1968 年改现名）于 1914 年发现，解放前由资本家天成一义昌公司经营，解放后到 1958 年为民营开采，矿产品由“粤北管理站”收购，1959 年 1 月红岭钨矿收归国有，当时由韶关地区冶金局管辖，后冶金和有色分家由中国有色工业总公司广州公司管理。2002 年 7 月，由于资不抵债，红岭钨矿实施政策性破产关闭，破产后井下资源被水淹没，选厂被拆除。

2005 年广晟有色集团重新对红岭资源进行开发，并成立“翁源红岭矿业有限责任公司”。2005 年 3 月红岭项目开始启动，至 2008 年 5 月主要为开采前的准备阶段，主要工作是将 282m、242m 中段近 20 万 m<sup>3</sup> 储水抽干，恢复完善原红岭矿井下开拓、提升、运输、供电、供水、排水、通风等系统，并重建 250t/d 重选选厂一座。

建设单位已于 2006 年 10 月取得钨矿开采许可证（证号：4400000620126），2008 年 2 月取得尾矿库运行安全生产许可证（证号：粤 FM 安许证字[2008]0014 号），2008 年 5 月获得地下开采许可证（证号：粤 FM 安许证字[2008]0043），广东排放污染物许可证（证号：440229091093）。2008 年 5 月取得所有证件后，矿山正式投入生产。

截止目前，建设单位经过数次换证；最新的采矿许可证有效期至 2027 年 9 月 29 日，许可证证号为 C4400002009033120010761；最新的排污许可证有效期至 2023 年 9 月 7 日，许可证编号为 914402297740218684001V。

#### 3.2 矿区历次环保手续

2008 年，取得广东排放污染物许可证（证号：440229091093）；2020 年 9 月 8 日取得国家排污许可证，有效期至 2023 年 9 月 7 日，许可证编号为 914402297740218684001V，行业类别为钨钼矿采选、水处理通用工序，见附件 13。由于企业已于 2020 年 6 月开始停产，至今未复产，因此自取得国家排污许可证后未进行自行监测、执行报告编制。

2011 年 6 月委托广东核力工程勘察院承担《翁源红岭矿业有限责任公司红岭矿区项目回顾性环境影响评价报告书》的编制工作，2013 年 11 月 28 日广东省环境技术中

心组织召开了该报告书专家评审会，并于 2013 年 12 月 25 日出具了《关于翁源红岭矿业有限责任公司红岭矿区项目回顾性环境影响评价报告书的评估意见》（粤环技字[2013]56 号），见附件 6。

### 3.3 现有工程矿区范围

现有工程采矿许可证有效期为柒年零陆月，自 2020 年 3 月 29 日至 2027 年 9 月 29 日，证号为 C4400002009033120010761，采矿权范围共由 7 个拐点圈定，矿区面积为 3.483km<sup>2</sup>，开采矿种为钨矿，允许生产规模 13 万 t/a，坐标见表 3.3-1。

表 3.3-1 现有工程矿区范围拐点一览表

项目	现有采矿证		
	拐点	2000 国家大地坐标系	
		X	Y
矿区范围	A	2709402.69	38495996.39
	B	2709205.68	38496694.39
	C	2707772.66	38497307.40
	D	2706540.65	38497379.40
	E	2706020.64	38497714.40
	F	2705595.64	38497434.39
	G	2705640.64	38496589.66
	矿区面积	3.483km <sup>2</sup>	
开采方式	地下开采		
开采规模	13 万 t/a		
开采深度	+500m~+100m		

### 3.4 现有工程基本情况

目前矿区的主要组成为地下开采区、选矿厂、废石场、尾矿库、办公生活设施等。各场地目前现状如下：

#### (1) 地下开采区

现有工程采用地下开采，开拓方式为平硐-盲斜井开拓运输方案，生产中段高度为 40~50m。现已开掘有北带 324m 中段平窿、282m 中段平巷、242m 中段部分平巷（从 282m 中段 8 支线延伸向下掘进盲斜井至 242m 中段）、324m 中段北带巷道（从 324m 中段向下开掘一级盲斜井至 202m 中段）、242m 中段下盘沿脉巷道、202m 中段下盘沿脉巷道、一号人行回风天井（282~370m）、二号人行回风天井（282~370m）、

370m 总回风平巷。采场沿脉布置，每个采场长度为 50—60 米，高度为中段高度，顶板厚度 2—3 米，间柱约 2 米，采用溜矿采矿法，漏斗间距 5 米左右。运输采用电机车牵引矿车运输，提升采用卷扬机提升。目前地下开采岩移范围为 172.0hm<sup>2</sup>，采空区体积约 316.3 万 m<sup>3</sup>。

现有工程已于 2020 年 6 月停产，至今未复产。技改扩建项目投产前不会再进行地下开采及选矿活动，今后将全面开展露天采选相关证件办理以及基建等工作，技改扩建项目基建期间将对地下采空区进行分岔道隔离封堵。

### (2) 井口工业场地

现有工程设置有 2 个井口工业场地，分别为南组井口工业场地、北组井口工业场地。

南组井口工业场地靠近选矿厂，占地面积为 2057.7m<sup>2</sup>，生产设施主要有停车场，采矿机修房，电工维修房，值班房，水沟，水池及选矿用水抽水设备等。

北组井口工业场地位于南组井口工业场地北面、靠近窿口废石场，占地面积为 1081m<sup>2</sup>，生产设施主要有停车场，柴油发电机房，发电机组，值班房，变压器及配电房，轨道等。

井口工业场地将保留并维持现状以便将来重新启动地下开采。

### (3) 选矿厂

选矿厂布置在矿区西南面，仅有少部分位于矿区范围内。

选矿厂由原矿仓、振筛间、手选洗矿间、破碎间、筛分间、磨矿分级间、摇床间、螺旋分级间、粉矿仓、磨浮间、磨矿和浮选间、浓缩间、摇床和精矿间、精矿库等组成。高位水池位于选厂东面、选厂的最高处。

技改扩建项目将对选矿厂全部拆除重建。

### (4) 废石场

采矿废石部分回填采空区，其余堆存在窿口废石场。选矿产生的石英脉石及小粒径的废石堆存在选厂废石场。废石场堆砌工艺主要是依中段主平硐口运出废石，废石场对堆放地形主要为伴山坡型，废石排放工艺分等高平台直接外推堆放和分台阶复式堆放，分台阶复式堆放又可分成完全台阶式堆放和复合台阶堆放两种类型。

窿口废石场占地面积 1.35hm<sup>2</sup>，目前已堆放废石量 3000 吨。选厂废石场占地面积 6.19hm<sup>2</sup>，目前已堆放废石量 5000 吨。

由于窿口废石场部分位于技改扩建项目露天开采境界内，选厂废石场位于技改扩建项目选矿工业场地内，故技改扩建项目将对现有废石场内的废石全部外售处理。

### (5) 尾矿库

尾矿库位于选矿厂西面，为一临河傍山型尾矿库（为 2#尾矿库，其中 1#尾矿库位于选厂南部，1970 年底停止使用，已复垦）。1968 年由韶关市冶金局批准，红岭矿技术部门自行设计，自行施工，1970 年 5 月投入使用。尾矿库初期坝切割河谷弯道由浆砌石构成，中轴线中点坝高 9.5m、底宽 4.2m、顶宽 0.8m，顶长 400m，沿初期坝外侧设置格宾石笼，顶宽 1.0m、底宽 2.5m，顶部标高平初期坝顶；沿格宾石笼外侧设置宽 2.0m、厚 0.17m 的雷诺护垫。沿着初期坝内坡铺聚酯长纤维无纺土工布。堆积子坝采用上游法形成，设计最终堆积坝顶标高 327m。在堆积坝的 312m 标高以下，使用雷诺护垫护坡。在尾砂堆积坝外边坡上铺设一层聚酯长纤无纺土工布进行反滤，再在其上铺设 17cm 厚雷诺护垫护坡。

尾矿库总占地面积约为 6.5hm<sup>2</sup>，设计最终堆积坝顶标高 327m，坝高 26.4m，库容 238.32 万 m<sup>3</sup>，有效库容 166.82 万 m<sup>3</sup>，目前尾矿坝坝顶标高已达到 325.5m，尾矿堆积量为 100.53 万 m<sup>3</sup>。

现有尾矿库将进行注销清库处理。根据《翁源红岭矿业有限责任公司 2#尾矿库注销工程可行性研究报告》（中冶长天国际工程有限责任公司，2020 年 5 月），尾砂将作为建设用砂全部清除，现有尾矿库尾砂销售去向见附件 16。现有尾矿库尾砂综合利用工程已履行环评手续，于 2020 年 7 月获得广东省翁源县环境保护局“关于翁源红岭矿业有限责任公司 2#尾矿库尾砂综合利用技术改造项目环境影响报告表的批复（翁环审[2020]15 号）”。尾矿库尾砂清理工作 1 年内可完成，再将其改造为技改扩建项目的选矿废水处理站、事故应急池。

注：2013 年回顾性环评报告中，尾矿已堆存 150 万 m<sup>3</sup>；因历史纠纷问题，2015 年 3 月至 2016 年 4 月磊鑫公司拉走部分尾砂进行利用；根据《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 2#尾矿库尾矿资源勘查工程及地质灾害危险性评估报告》（广东省有色金属地质局九三二队，2020 年 3 月），查明尾砂资源量估算为 100.53 万 m<sup>3</sup>，尾矿资源量估算基准日 2020 年 3 月 25 日。

### (6) 爆破器材库

现有工程爆破器材库位于选厂废石场东面，面积约 0.08hm<sup>2</sup>。炸药储存量为 5000kg，雷管储存量为 1 万发。

技改扩建项目将对现有爆破器材库进行拆除并异地重建。

### (7) 办公生活设施

办公生活设施紧邻选厂，包括 1 栋 3 层办公楼，2 栋 3 层宿舍楼、4 栋 1 层宿舍板房。

技改扩建项目将对现有办公生活设施进行拆除并异地重建。

### (8) 历史遗留废石场

矿区历史开采的过程中有少量的弃土石堆放于选厂西北侧，占地面积 2.06hm<sup>2</sup>，堆放废石量约 3.5 万 m<sup>3</sup>。该废石场位于技改扩建项目选矿工业场地内，故技改扩建项目将对废石场内的废石全部外售处理。

现有工程组成内容见表 3.4-1。现有工程总平面布置见图 3.4-1，地下开采巷道分布见图 3.4-2，现场勘查实景图见图 3.4-3。

表 3.4-1 现有工程组成内容一览表

工程内容		现有工程	技改扩建后规划利用情况
主体工程	采矿工程	地下开采 13 万 t/a，开采矿种为钨矿。	停止地下开采，分岔道隔离封堵采空区。
	选矿工程	选矿 13 万 t/a。	拆除重建。
储运工程	尾矿库	1 个，占地 3.7hm <sup>2</sup> ，设计库容 238.32 万 m <sup>3</sup> ，有效库容 166.82 万 m <sup>3</sup> ，现已堆积尾矿砂量约 100.53 万 m <sup>3</sup> 。	注销清库。
	废石场	3 个，分别为窿口废石场、选厂废石场、历史遗留废石场，占地面积分别为 1.35hm <sup>2</sup> 、6.19hm <sup>2</sup> 、2.06hm <sup>2</sup> ，目前已堆放废石量分别为 0.3 万吨、0.5 万吨、3.5 万 m <sup>3</sup> 。	注销清场。
	爆破材料库	位于选厂废石场东面，面积约 0.08hm <sup>2</sup> 。	拆除异地重建。
辅助工程	办公生活设施	1 栋 3 层办公楼，2 栋 3 层宿舍楼、4 栋 1 层宿舍板房。	拆除异地重建。
公用工程	供电	矿区北部设有 35KV 的总变电站，为矿山采矿、选矿以及生活办公的主要供电设施；同时设有 4 台备用柴油发电机，其中 2 台 300KW、2 台 150KW，在主供电系统供电不足或外电网停电时，用于井下抽水房的水泵进行抽水工作以防止水淹井。	拆除重建。
	供水	生产用水水源为地下矿坑涌水以及选矿回水，经水泵扬至生产储水池，再由供水管道输送到各用水作业点。生活用水水源为山泉水，通过无缝钢管输送至生活区和办公区。	拆除重建。
	排水	采用雨污分流制。	保留地下矿坑涌水、选矿废水排

		地下矿坑涌水部分用于选矿、抑尘，其余抽至地表，排入涂屋水；选矿废水经尾矿库沉淀后排入涂屋水；废石场淋溶水沿地形流入涂屋水；生活污水经处理后排入涂屋水。	放口及排水管道、沟渠。
	通风	矿井通风采用对角抽出式通风系统。新鲜风流从 324m 北带平窿、一级盲斜井（324m-190m）进入，经各生产中段运输平巷，分送至采场和掘进工作面。采场污风由采场回风天井排至上中段回风平巷或已回采结束的中段运输平巷，经各中段人行回风（通风）天井汇入 280m 回风平巷后分风，分别从一、二号人行回风天井（282m-370m）汇入 370m 总回风平巷，由安装在总回风平巷的主扇风机抽出地表。在各中段回风平巷设置调节风门，调节风量。	/
环保工程	废水治理	选矿废水经管道加药后进入尾矿库沉淀后排入涂屋水。	/
		矿坑涌水经井下水仓抽排至地表，排入涂屋水。	/
		生活污水经隔油隔渣池、三级化粪池、一体化污水处理设施处理后排入涂屋水。	/
	废气治理	采矿粉尘、破碎筛分粉尘、堆放扬尘、卸料粉尘采用洒水抑尘，厨房油烟经静电油烟净化器处理。	/
	噪声治理	减震、隔声。	/
固废治理	废石堆放在废石场，尾矿、污泥堆放在尾矿库，废包装材料交专业公司回收处理，含矿物油废物、废机油交由有危险废物处理资质单位处理，生活垃圾交由环卫部门清运处理。	/	

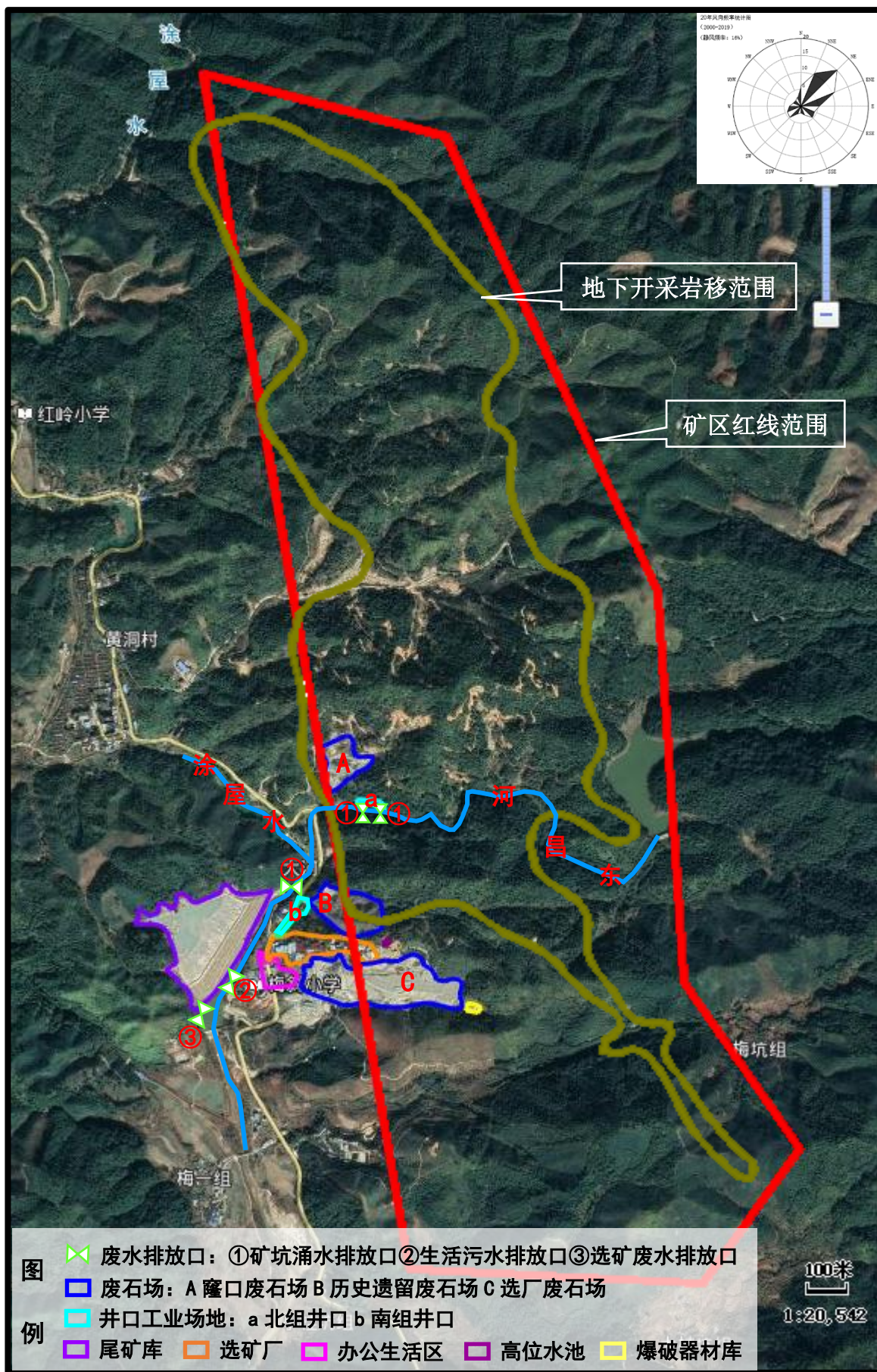


图 3.4-1 现有工程总平面布置图



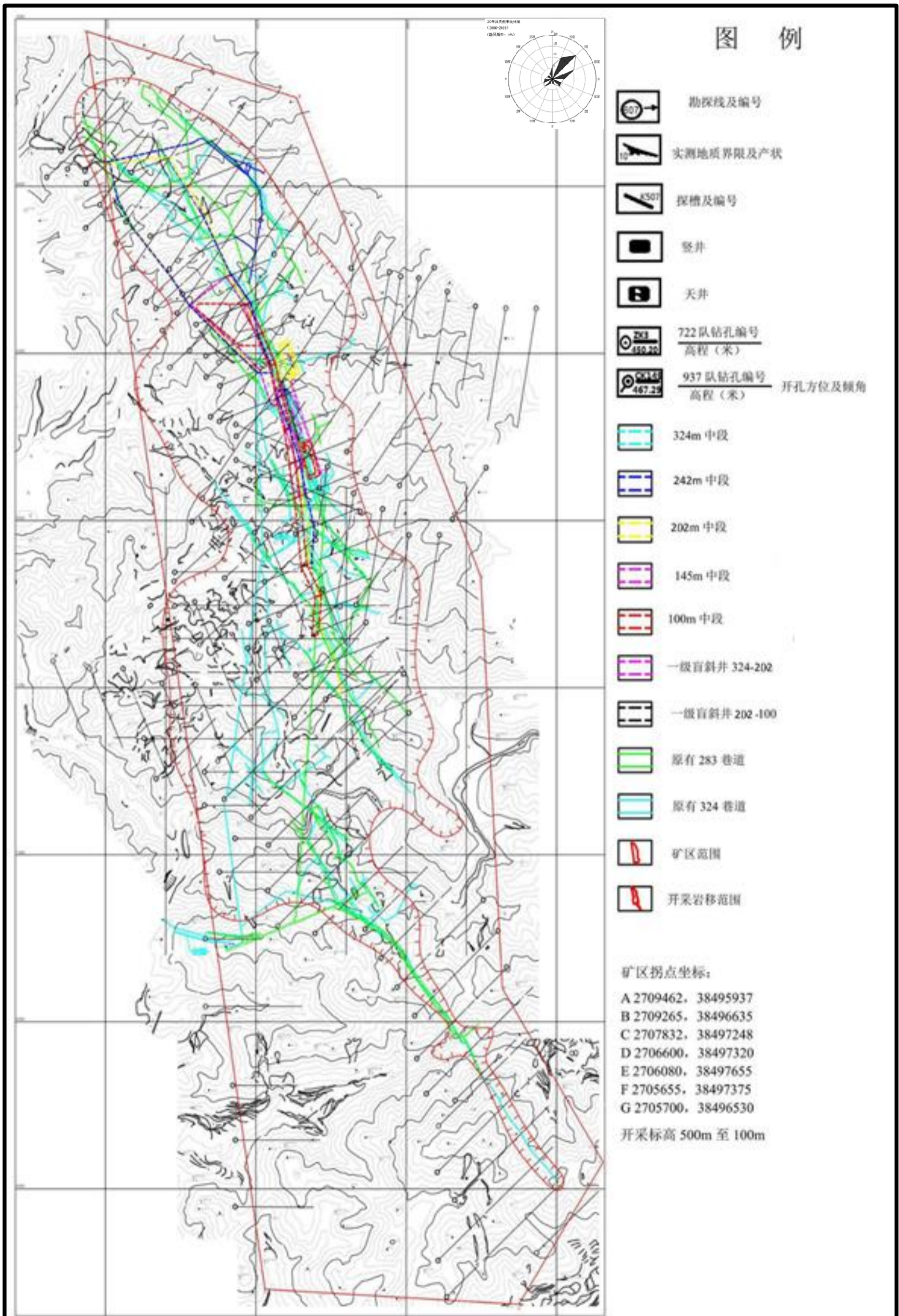


图 3.4-2 地下开采巷道分布图



图 3.4-3 现场勘查实景图

### 3.5 现有工程生产概况

#### 3.5.1 建设规模及产品方案

现有工程采矿许可证矿山设计年生产量 13 万 t。根据《关于翁源红岭矿业有限责任公司红岭矿区项目回顾性环境影响评价报告书的评估意见》（粤环技字[2013]56 号，2013 年 12 月 25 日），矿山实际情况年生产量 10.5 万 t。截至 2015 年，矿山实际生产规模已达到 13 万 t/a，即采矿、选矿规模均为 13 万 t/a。现有工程建设规模及产品方案见表 3.5-1、表 3.5-2。

表 3.5-1 现有工程采矿规模和采出矿石情况一览表

产品名称	采矿规模 (万 t/a)	品位 (%)			
		WO <sub>3</sub>	Mo	Bi	Cu
原矿	13	0.69	0.06	0.16	0.08

表 3.5-2 现有工程选矿建设规模及产品方案一览表

选矿规模 (万 t/a)	选矿产品名称	产率 (%)	品位 (%)	产量 (t/a)
13	钨精矿	0.41	60.87	529.48
	铋精矿	0.02	25.36	21.18
	钼精矿	0.01	48.62	15.53
	铜精矿	0.05	19.1	60.71

#### 3.5.2 主要原辅材料

现有工程主要原辅材料用量情况详见表 3.5-3。

表 3.5-3 现有工程主要原辅材料使用情况一览表

序号	原辅材料名称	单位	年用量	最大储存量	用途
1	炸药	t	120	5	爆破
2	雷管	发	126000	10000	爆破
3	柴油	t	18.7	0.5	备用发电机发电
4	机油	t	0.5	0.5	润滑
5	丁黄药	t	0.4	0.2	捕收剂
6	硫酸	t	3	0.5	调节 pH 值
7	煤油	t	0.2	0.2	起泡剂
8	水玻璃	t	0.7	0.3	抑制剂、分散剂
9	脂肪酸	t	0.4	0.2	捕收剂

### 3.5.3 生产设备

现有工程主要生产设备见表 3.5-4。

表 3.5-4 现有工程主要生产设备一览表

设备名称	型号或规格	配功率 (kW)	数量 (台)
架线工矿电机车	ZK3-6/250-2	/	12
	ZK1.5-6/250	/	4
矿用提升绞车	JTK(B)-10×0.84	/	1
矿车	0.7m <sup>3</sup> U 型侧卸式	/	150
装岩机	Z-17	/	2
凿岩机	YT-28	/	8
	YSP-45	/	14
螺杆式空气压缩机	UT-75	65	3
	UT-50	45	2
节能轴流通风机	GKJ56-Z400	/	8
	GKJ56-Z45	/	2
隔爆轴流式通风机	YB1423-2	/	8
矿用轴流风机	K40-4	/	2
矿用提升绞车	2JTK(B) 1.0×0.8	40	1
双层振动分级筛	1000×1800	5.5	1
破碎机	250×400	15	1
单螺旋分级机	φ 750×5500	3	1
浓缩机	9m	3	2
皮带输送机	600×6500	3	1
球磨机	φ 1500×3000	90	1
单螺旋分级机	φ 1200×7500	5.5	1
摆式给矿机	400×400	1.1	1
卧式水泵	Type-IPN	3	1
浮选1#搅拌机	φ 1500×1500	5.5	1
浮选机组	XJR1.1m <sup>3</sup> -5A	5.5	13 槽
立式泡沫泵	Type-2PNL-4	5.5	1
精选 2#搅拌机	φ 2500×2500	11	1
精选3#搅拌机	φ 2500×2500	15	1
立式泡沫泵	Type-2PNL-4	5.5	1
振动放矿机	700×1800	1.5	2
皮带输送机	800×13500	5.5	1
双层振动分级筛	1300×2500	7.5	1
皮带输送机	600×5000	1.5	1
槽式给矿机	600×1200	3	1
皮带输送机	600×1400	3	1
双层振动分级筛	900×1800	3	1

皮带输送机	600×13000	3	2
1—3#双斗跳汰机	300×450	1.1	3
单螺旋分级机	Φ 1000×6500	5.5	1
破碎机	250×400	15	1
槽式给矿机	600×1200	3	1
园锥破碎机	PYD-600 短头型	30	1
斗式提升机	入350×16500	7.5	1
单层振动分级筛	900×1800	4	1
除尘抽风机	YBT52-2	11	1
摆式给矿机	400×400	1.1	2
合格矿石给矿输送机	500×11000	2.2	2
双层振动分级筛	900×1800	/	2
4—6#双斗跳汰机	300×540	1.1	6
棒磨机	MPY Φ 1200×2400	55	2
单螺旋分级机	Φ 1000×6500	5.5	2
7#双斗跳汰机	300×450	1.1	2
单层振动分级筛	800×1800	3	2
磨矿反砂皮带输送机	500×7000	3	2
摇床	6s1800×4500	1.1	20
水力分级箱	/	/	8
同水水泵	/	37	1
摇床	6s1800×4500	1.1	12
毯布溜槽砂泵	Type-1pN	3	1
毯布溜槽精选摇床	6s1800×4500	1.1	1
尾砂排放砂泵	Type-4pN	22	1
尾砂排放砂泵	Type-3pN	22	1
多级清水泵	Type-150	90	2
单层振动分级筛	900×1800	2.2	1
1#皮带输送机	500×7000	3	1
对辊机	Φ 400×250	4×2	1
2#皮带输送机	500×4500	3	1
3#皮带输送机	500×700	3	1
单层振动分级筛	400×800	1.1	1
卧式搅拌机	Φ 350×1200	1.1	3
抬浮摇床	6s1850×4500	1.1	3
铜铋分离摇床	6s1850×4500	1.1	2
浮选机	XJK0.35m <sup>3</sup> -3A	5.5	8
卧式沙泵	Type-2N	11	2
壁式抽风机	Φ 700	1.1	2

### 3.5.4 生产工艺

#### 3.5.4.1 采矿工艺

##### 1、开采方式

根据矿区地形地质条件及矿体属陡倾斜薄~极薄矿体且埋藏深，矿石与围岩稳固，矿床水文地质条件简单等特点，矿床采用地下开采。

矿体属急倾斜薄矿体。根据矿区地形地质条件、矿体埋藏深度及赋存情况等开采技术条件，并考虑到充分利用矿山已有的井巷工程，确定矿床开拓方式为两级盲斜井开拓运输方案，生产中段高度为 40~50m。

开采区间为中带及北带 282m 至 100m 标高，采用两级盲斜井开拓深部矿体，目前共划分为 242m、202m 两个生产中段。开拓运输系统主要由两级盲斜井、两个生产中段、324m 主运输平巷、中段人行(回风)通风天井等井巷工程构成的矿床开拓运输通风系统。具体如下：

在矿山现有开拓基础上开掘 324m 中段北带运输联络巷道，将 324m 中段北带巷道建设成双线单轨主运输平巷，然后从 324m 中段向下开掘一级盲斜井至 202m 水平，并开掘 242m、202m 中段下盘沿脉巷道。

将各中段用人行回风天井贯通，沿 282m 回风平巷分别与一、二号人行回风天井(282-370m)和 370m 总回风平巷构成矿井通风系统。

两级盲斜井主要用于担负矿岩提升和材料、设备及人员的下放任务，是通风、供电、供排水管线的出入口，亦是矿井安全出口之一。

##### 2、开采移动范围

开采矿脉赋存于均质、致密花岗岩中，岩石坚固程度较高，呈半坚硬状，岩体裂隙不发育，较坚实，普氏硬度  $f$  为 8~12，一般巷道掘进不需支护。矿体厚度较小，开采时不会造成太大的顶板暴露面积，采空区顶板稳固性较好。但岩体上部分风化较深且民窿开采破坏强烈，容易塌帮和冒顶，另外矿区成矿后的断裂较发育，矿体及顶底板受到不同程度的破坏，特别是几组断层交汇处的矿脉及围岩的稳定性最差。

矿区地表允许崩落。根据矿体围岩的特点，并参照国内同类矿山的实际经验，确定开采岩体移动角为：上盘 65°，下盘及两端 70°，表土 45°。按上述确定的参数并依据各地质勘探剖面线及纵剖面所控制矿体最深，最突出部位圈定地表岩体移动范围。

##### 3、采矿方法

开采顺序：采用自上而下分中段开采，在同一中段，采用后退式回采，从主矿体两端向主斜井方向后退式回采。

采矿方法：浅眼留矿法。

采准切割工程：主要是掘进阶段运输巷道、先进天井（作为行人、通风之用）、联络道、拉底巷道和漏斗颈等。具体工艺为：先进天井布置在间柱中，在垂直方向上每隔 4~5m 掘联络道，与两侧矿房贯通；矿房中每隔 5~7m 设一个漏斗，用于矿房回采时出矿。

切割工作：以拉底巷道为自由面，形成拉底空间和辟漏，它的作用是为回采工作开辟自由面，并为爆破创造有利条件。拉底的参数：高度一般为 2~2.5m，宽度等同于矿体厚度，但不得小于 1.3m。

回采工作：回采工作包括：凿岩、爆破、通风、局部放矿、撬顶平场、大量放矿等。回采工作是自下而上分层进行，分层高度一般为 1.5~2m，回采宽度（即采幅）一般为 1~1.2m。回采炮孔采用交错排列的布孔方式，由于安全生产的需要现在所用炸药为 2#硝铵炸药，采用非电导爆管系统起爆。

出矿：采场崩落的矿石自采区漏斗放矿装入 0.5m<sup>3</sup> 矿车，由 1.5t、3t 电机车牵引矿车由中段运输平巷、经石门和中段井底车场由盲斜井提升到 324 平硐，再经平硐 6t 电机车运到硐口，经地面斜坡道提升到 405m 的卸矿系统卸入选厂原矿仓中。

采矿工艺流程见图 3.5-1。

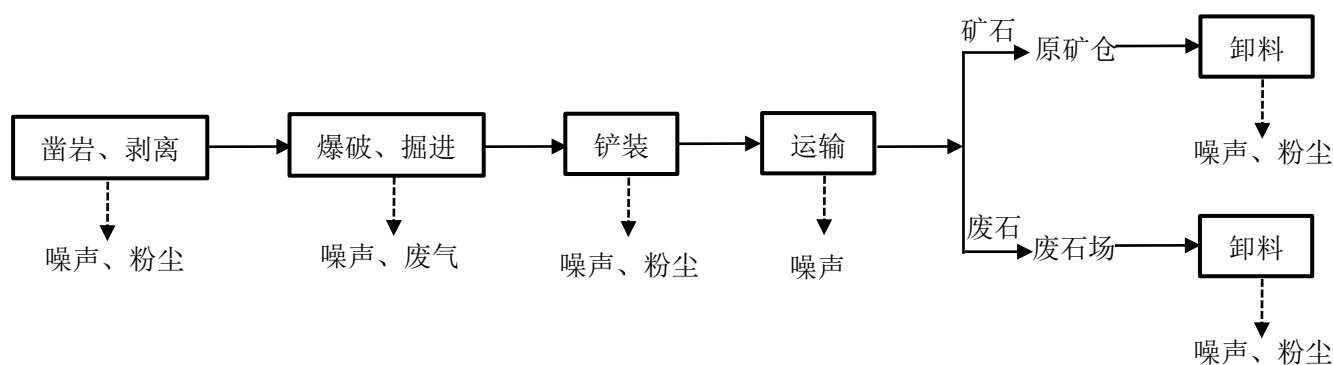


图 3.5-1 采矿工艺流程图

#### 4、采场安全管理

##### (1) 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：每次爆破后均要细心处理浮石，敲邦问顶；用高压水清洗工作面顶板；局部不

稳固地段用锚杆支护，必要时加留临时矿柱支撑；加强采场内照明；配备专职安全员检查和处理顶板浮石。

## （2）采空区处理

矿柱回采结束后封闭所有通往采空区的通道，确保人员的安全以及减少矿井通风的漏风量。坑内废石可尽量用于充填采空区，以减少废石的出窿量，并起到支护采空区的作用。

## 5、井下通风系统

根据矿体赋存条件、地形特点和开拓运输方式，本项目矿井通风采用对角抽出式通风系统。新鲜风流从 324m 北带平窿、一级盲斜井（324m-202m）和二级盲斜井（202m-100m）进入，经各生产中段运输平巷，分送至采场和掘进工作面。采场污风由采场回风天井排至上中段回风平巷或已回采结束的中段运输平巷，经各中段人行回风（通风）天井汇入 280m 回风平巷后分风，分别从一、二号人行回风天井（282m-370m）汇入 370m 总回风平巷，由安装在总回风平巷的主扇风机抽出地表。掘进工作面之污风由局扇抽至就近采场回风天井或中段人行回风（通风）天井，纳入回风系统中，由主扇风机抽出地表。此通风网络利用上中段已回采结束的运输巷道作为下中段回采的回风巷道，不需开掘专门的回风巷道就可以达到新风和污风分道互不干扰的效果。

矿区所需要的总风量为各工作面所需风量和需要独立通风的硐室所需风量之和。井下总需风量  $43\text{m}^3/\text{s}$ 。风量根据各中段回采、出矿及掘进工作面等所需风量进行分配。为满足各工作面风量的要求，在各中段回风平巷设置调节风门，调节风量。

## 6、井下运输系统

目前已开掘 324m 中段北带运输联络巷道，将 324m 中段北带巷道建设成双线单轨主运输平巷，然后从 324m 中段向下开掘一级盲斜井至 202m 水平，并开掘 242m、202m 中段下盘沿脉巷道。

两级盲斜井主要用于担负矿岩提升和材料、设备及人员的下放任务，是通风、供电、供排水管网的出入口，亦是矿井安全出口之一。一、二级盲斜井均采用双钩提升。

各中段采出的矿石和掘进废石，分别由采场漏斗和装岩机或用人工装入  $0.6\text{m}^3$  翻转式矿车，再用架线式电机车将矿岩推运至各自盲斜井井底车场，经两级斜井卷扬机提



升至地表，地面斜坡道提升到 405m 的卸矿系统卸入选厂原矿仓中，废石则运至废石场堆放。

采用两级盲斜井双钩串车组提升方案，卷扬机安装在各自盲斜井井口附近的提升硐室内，提升方式采用单钩串车组提升系统。

材料（含爆破器材）、设备经两级斜井卷扬机下放到各中段后人工推运至各需用点，爆破器材（炸药、雷管等）应根据安全规范要求运输。

中段运输平巷沿脉或脉外布置，铺设新型低合金轻轨 12kg/m（GB11264-89），轨距 600mm，设置错车道，配 3#或 4#道岔。各中段运输线路的铺设与巷道坡向一致，均采用 3~5%坡度，重车下坡，空车上坡。

324m 主平窿利用历史开采原有巷道，采用单轨巷道双线路运输。

#### 3.5.4.2 选矿工艺

选矿工艺为手选与重选和浮选，经过手选、反手选、多级筛分、多级跳汰、多级摇床和浮选的综合选矿流程，得到合格的钨精矿、铜精矿、钼精矿和铋精矿（见图 3.5-2）。

粗选工艺流程为：原矿用振动筛分级，+10mm 进行三级手选（+50mm 用反手选、中细粒级用正手选）正手选后的矿石进入两段一闭路碎矿，碎到-10mm 后，经振动筛分为三级分别进行跳汰（称一段跳汰）；粗、中两级跳汰尾矿经脱水后进入棒磨然后跳汰处理（称二段跳汰），二段跳汰尾矿与一段细粒级跳汰尾矿一起经水力分级后再次跳汰处理（称三段跳汰），三段跳汰尾矿送摇床选别；摇床中矿返回棒磨，再磨再选；跳汰和摇床选出的粗精矿送精选车间处理；摇床尾矿分级脱水后进入球磨，然后再经过浮选、摇床、铺布溜槽选别出钼精矿、铜精矿和铋精矿。

精选工艺过程（见图 3.5-3）：摇床粗精矿进行分级精选，粗粒级（+2mm）碎后再返回筛分，细粒级进入台浮选别（一段）；跳汰粗精矿进行分级精选，粗粒级（+2mm）碎后再返回筛分，细粒级进入台浮选别（一段），摇床尾矿进入集矿池，摇床粗精矿与跳汰粗精矿的一段选别精矿合并后再次加药调浆进入台浮选别（二段），获得钨精矿；二段选别尾矿经摇床分选后，尾矿进入集矿池，精矿再磨达到-0.074mm 占 80~85%，与一段选别尾矿一同进入钼浮选系统，经一粗四精一扫得到钼精矿、尾矿进台浮选别得铋精矿，选铋尾矿经一粗二精一扫浮选获得铜精矿与钼精矿。集矿池中溢流回用，尾矿送尾矿库沉淀。

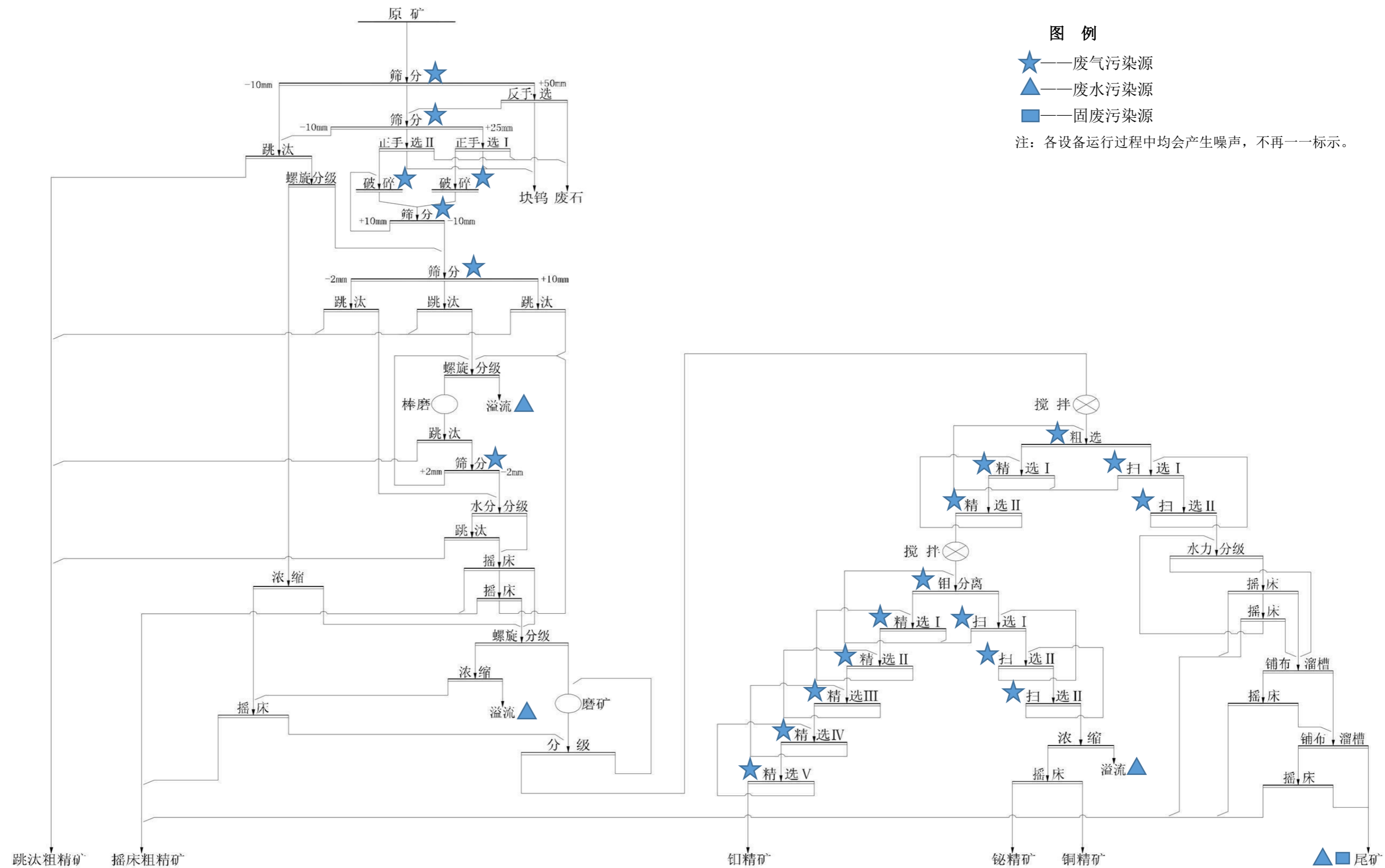


图 3.5-2 选矿工艺流程图

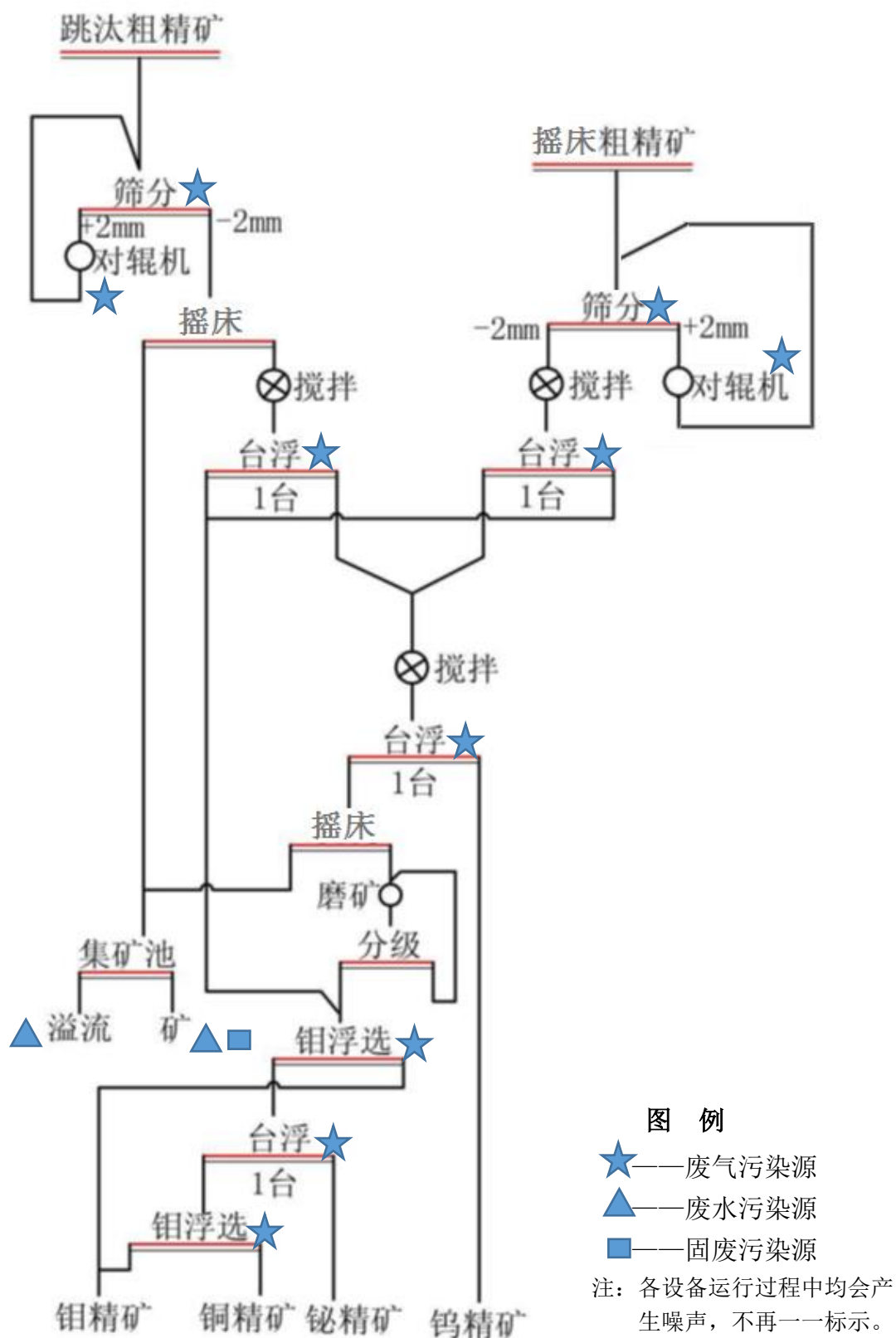


图 3.5-3 选矿工艺流程图

### 3.5.5 物料平衡

现有工程物料平衡见表 3.5-5、图 3.5-4。

表 3.5-5 现有工程物料平衡表

来源		去向	
名称	量 (t/a)	名称	量 (t/a)
矿石	130000	钨精矿	529.48
丁黄药	0.4	铋精矿	21.18
硫酸	3	钼精矿	15.53
煤油	0.2	铜精矿	60.71
水玻璃	0.7	废石	62400
脂肪酸	0.4	尾矿、污泥	66850.87
/	/	粉尘带走	91.91
/	/	废水带走	35.02
小计	130004.7	小计	130004.7

备注：废水带走量按选矿废水悬浮物排放量的 2 倍计。

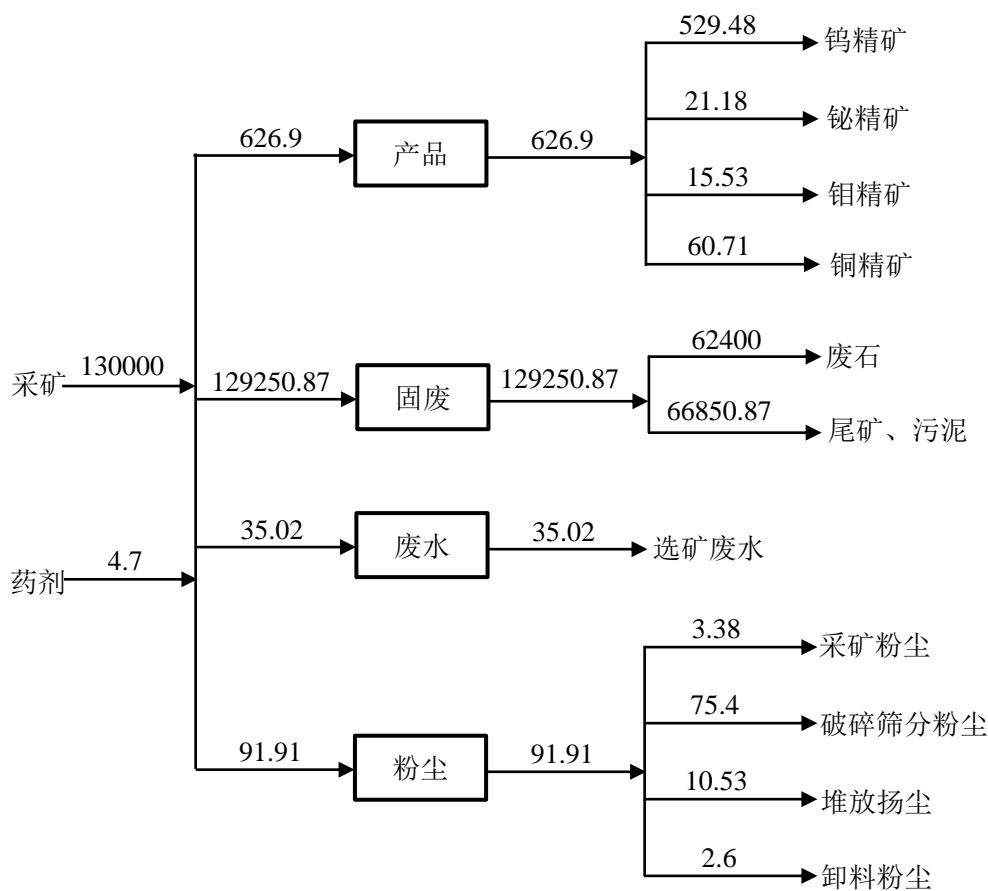


图 3.5-4 现有工程物料平衡图 (t/a)

### 3.5.6 水平衡

#### 1、给水

现有工程用水包括生活用水以及生产用水。

**生活用水：**现有工程劳动定员为 356 人，均在项目内食宿。参考《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），在厂内食宿人员用水量按“表 5 居民生活用水定额表——小城镇， $0.155\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ ”计，每年工作 300 天计，则生活用水量为  $55.18\text{m}^3/\text{d}$ （ $16554\text{m}^3/\text{a}$ ），由山泉水供给。

**生产用水：**生产用水主要包括凿岩和装卸、爆破、锚喷工作面、破碎筛分、堆场等抑尘用水，以及选矿工艺用水。根据现有工程生产运行经验，抑尘用水量约  $300\text{m}^3/\text{d}$ （ $9\text{万 m}^3/\text{a}$ ），选矿工艺用水  $5200\text{m}^3/\text{d}$ （ $156\text{万 m}^3/\text{a}$ ）。生产用水由矿坑涌水、选矿回水供给。

综上，项目用水总量为  $5525.74\text{m}^3/\text{d}$ （ $165.7722\text{万 m}^3/\text{a}$ ）。

#### 2、排水

项目生活污水产生系数按生活用水的 90% 计，则生活污水产生量为  $49.66\text{m}^3/\text{d}$ （ $14898\text{m}^3/\text{a}$ ）。生活污水经污水处理设施进行处理后，排放至涂屋水。

项目生产用水中，抑尘用水经自然蒸发损耗不外排；选矿工艺废水经浓密池沉淀后回用于选矿，多余部分  $1577.41\text{m}^3/\text{d}$ （ $47.3223\text{万 m}^3/\text{a}$ ）在出水口加药后进入尾矿库，最终排放至涂屋水。

现有工程共有 3 个矿坑涌水排放口。矿坑涌水旱季总产生量为  $88.2450\text{万 m}^3/\text{a}$ （ $5348.14\text{m}^3/\text{d}$ ，按 165 天计），雨季总产生量为  $194.2330\text{万 m}^3/\text{a}$ （ $9711.65\text{m}^3/\text{d}$ ，按 200 天计）。矿坑涌水中部分回用作生产用水，其余排入涂屋水。矿坑涌水旱季总排放量为  $68.4309\text{万 m}^3/\text{a}$ （生产期  $3366.77\text{m}^3/\text{d}$ （100 天），非生产期  $5348.18\text{m}^3/\text{d}$ （65 天）），雨季总排放量为  $160.6048\text{万 m}^3/\text{a}$ （ $8030.24\text{m}^3/\text{d}$ ，按 200 天计）。

现有工程废石场淋溶水年平均产生量为  $101030\text{m}^3/\text{a}$ （折合  $505.15\text{m}^3/\text{d}$ ，按 200 天计），日最大产生量为  $16082\text{m}^3/\text{d}$ ，淋溶水沿地形流入周边沟渠，汇入涂屋水。

现有工程旱季、雨季情况下水平衡分别见图 3.5-5~图 3.5-6。

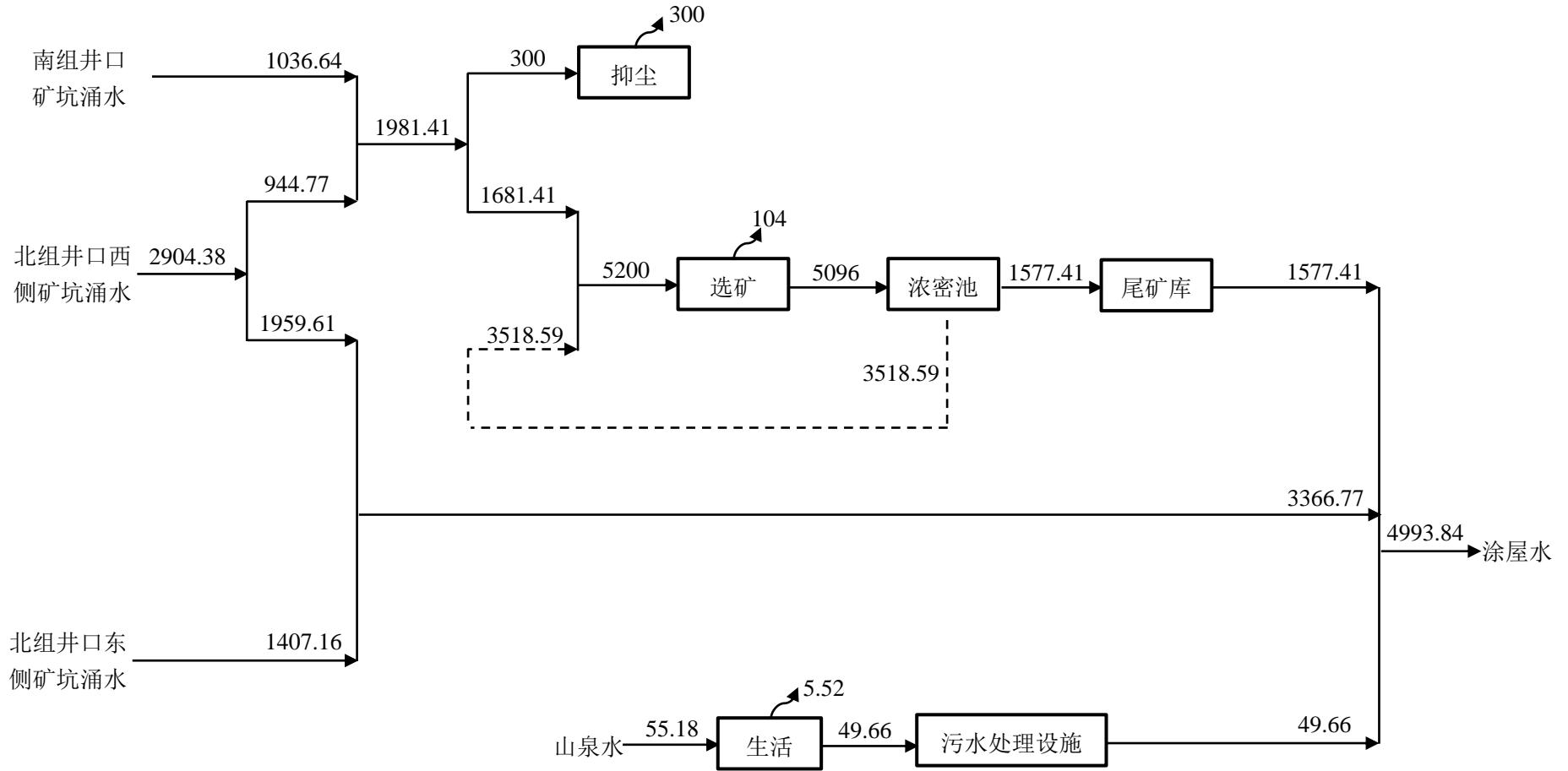
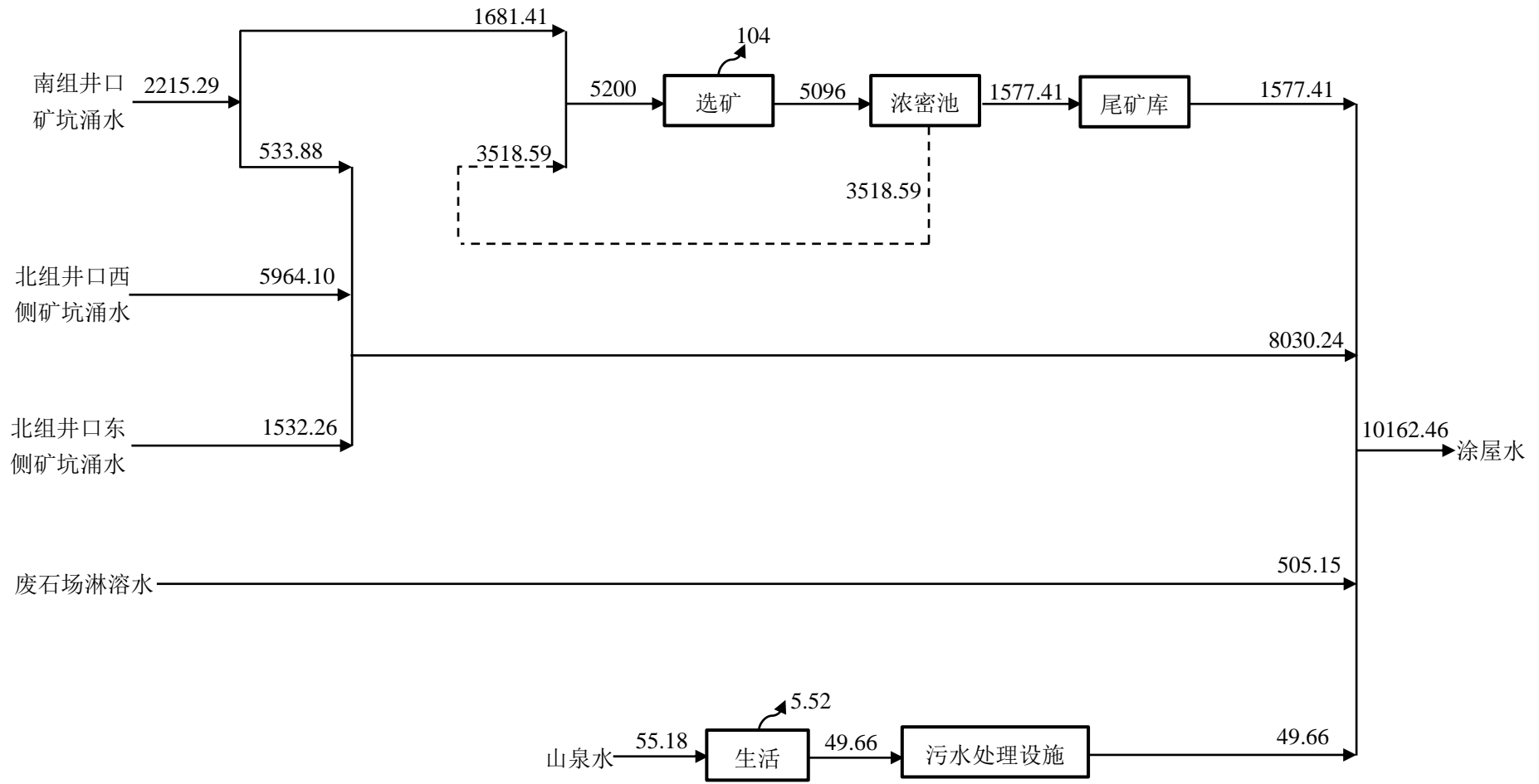


图 3.5-5 现有工程旱季情况下水平衡图 (m³/d)



注：雨季时期不考虑抑尘用水。

图 3.5-6 现有工程雨季情况下水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

## 3.6 现有工程污染源分析

### 3.6.1 废气污染源分析

#### 1、采矿废气

地下开采钻孔、爆破、铲装和运输矿石的过程中产生粉尘。另外，爆破工序还产生 CO 和 NO<sub>x</sub>。

根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册——0931 钨钼矿采选》中“坑采”颗粒物产污系数为 0.026kg/t 产品，项目开采矿石量为 13 万 t/a，则井下开采活动产生的粉尘量为 3.38t/a，采矿每年运行 300 天，每天 2 班，每班 8 小时，则粉尘产生速率为 0.704kg/h。现有工程选用湿式凿岩工艺，在打眼之前和落矿之后，采取洒水抑尘措施；掘进钻机使用风压推动钻进，钻杆使用空心设计，通水传到钻头位置，将粉尘、岩石碎粒随泥浆流出，基本不会有粉尘产生；同时对各易产生扬尘点进行喷雾洒水，从源头上控制减少粉尘产生，使大部分粉尘在巷道内沉积，只有少量粉尘随通风系统从井下排至地面。根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册——0931 钨钼矿采选》中“坑采”产生的颗粒物经湿法除尘后去除率为 60%，因此井下开采活动产生的粉尘量中仅有 1.35t/a（0.281kg/h）的粉尘随通风系统从井下排至地面。

项目矿山爆破主要采用硝酸铵炸药，每天爆破 1 次，每次爆破炸药用量为 400kg，则炸药年用量 120t/a。根据《排污申报登记实用手册》（中国环境科学出版社），硝酸铵炸药爆炸产生的 CO 量为 17.0kg/t、NO<sub>x</sub> 为 4.0kg/t，则项目爆破产生的大气污染物：CO 为 2.04t/a、NO<sub>x</sub> 为 0.480t/a。

矿井设有对角抽出式通风系统，矿井机械通风最大风量可达到 43m<sup>3</sup>/s，可满足矿井通风总风量要求。采场污风由采场回风天井排至上中段回风平巷或已回采结束的中段运输平巷，经各中段人行回风（通风）天井汇入 370m 总回风平巷，由安装在总回风平巷的主扇风机抽出地表。掘进工作面之污风由局扇抽至就近采场回风天井或中段人行回风（通风）天井，纳入回风系统中，由主扇风机抽出地表井口无组织排放。

#### 2、破碎筛分粉尘

项目选矿工艺设置有破碎筛分工序，破碎和筛分过程中会产生粉尘。

根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册——0931 钨钼矿采选》中“选矿——钨精矿”颗粒物产污系数为 0.58kg/t 原料，项目选矿规模为 13 万 t/a，则破碎筛分粉尘



产生量为 75.4t/a，选矿每年运行 300 天，每天 2 班，每班 8 小时，则粉尘产生速率为 15.708kg/h。现有工程采用湿式破碎筛分方式，在破碎筛分工序设置喷雾抑尘，湿法除尘效率约 60%。未被湿法除尘去除的破碎筛分粉尘中，由于其粒径、比重均较大，易沉降在设备附近；参考《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》（原环境保护部公告 2017 年第 81 号）中“47 锯材加工业”的系数，车间不装除尘设备的情况下，重力沉降法的效率约为 85%”；矿石比重大于木材，矿石粉尘较木质粉尘更易沉降，因此保守考虑本项目未被湿法除尘去除的破碎筛分粉尘中取 80% 可以重力沉降在设备附近，其余无组织排放。则破碎筛分粉尘最终排放量为 6.03t/a（1.257kg/h）。

### 3、扬尘

项目采矿废石从井下运出至井口后，在窿口废石场堆放；矿石通过轨道运输至选矿原矿仓，选矿废石通过轨道运输至选厂废石场。运输过程基本不会产生扬尘。

项目原矿、精矿堆放于室内，尾矿、废石露天堆放。尾矿属于湿堆，基本不会产生扬尘，废石露天堆放会产生扬尘。

类比其他选矿类项目，矿石堆场扬尘量按西安冶金建筑学院的起尘量推荐公式进行计算：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p$$

式中： $Q_p$ ——起尘量，mg/s；

$U$ ——平均风速，m/s；

$A_p$ ——堆场的起尘面积， $m^2$ 。

现有工程窿口废石场堆场面积为 1.35 $hm^2$ ，选厂废石场堆场的面积约 6.19 $hm^2$ ，历史遗留废石堆场面积为 2.06 $hm^2$ ，合计堆场起尘面积 9.6 $hm^2$ ，区域平均风速为 1.6m/s，经计算，堆场扬尘产生量约 10.53t/a（1.463kg/h）。项目对堆场采用洒水抑尘，根据天气情况把握洒水频率，预计约 60%的扬尘被削减，其余在矿区无组织排放。堆场扬尘排放量为 4.21t/a（0.585kg/h）。

### 4、卸料粉尘

矿石、废石分别抵达选矿厂、废石场后卸料过程会产生粉尘。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）第 28 页表 1-12 卸料的排放因子：卡车自动卸料时，被卸物料为粒料、石块和砾石、花岗石、谷物时，无

控制的排放因子分别为 0.01kg/t（卸料）、0.02kg/t（卸料）、0.0001kg/t（卸料）、1~4kg/t（卸料）；本项目矿石、废石卸料过程产生的粉尘参考石块和砾石无控制的排放因子取 0.02kg/t（卸料），卸料量共为 13 万 t/a；则项目卸料粉尘产生量为 2.6t/a，卸料工作为每天 16 小时，每年 300 天，则卸料粉尘产生速率为 0.542kg/h。

卸料过程采取洒水抑尘，预计约 60%的粉尘被削减；同时卸料粉尘大部分粒径大、质量重，根据经验，未被去除的粉尘中约有 80%可依靠重力自然沉降；其余在矿区无组织排放。卸料粉尘排放量为 0.21t/a（0.044kg/h）。

## 5、浮选废气

现有工程选矿车间设有浮选工序，需投加丁黄药等药剂，丁黄药、煤油等浮选药剂具有臭味或者刺激性气味，以臭气浓度进行表征；同时药剂存储及制备车间在配制药剂时，也会产生异味；异味主要集中在设备附近及车间内，以无组织形式排放。

现有工程使用硫酸调节浮选工序矿浆 pH 值，硫酸使用时会挥发酸雾，由于硫酸用量较少，因此硫酸酸雾产生量较少，以无组织形式排放。

## 6、备用发电机燃料废气

现有工程设有 4 台备用柴油发电机，其中 2 台 300KW、2 台 150KW。备用发电机以 0#柴油为燃料，运行时间约 98 小时/年。根据《环评工程师注册培训教材社会区域》中的计算参数，柴油发电机耗油系数为 212.5g/kWh，则本项目发电机耗油量约 18.7 吨。

根据《环境统计手册》各污染物产生量计算公式：

### （1）二氧化硫产生量计算

$$G_{SO_2}=2 \times B \times S$$

式中：G<sub>SO<sub>2</sub></sub>—二氧化硫产生量，kg；

B—燃油量，kg；

S—油的全硫分含量，（重量）%；根据《普通柴油》（GB252-2015），0#柴油含硫量取 10mg/kg（0.001%）。

### （2）烟尘产生量的计算

$$G=B \cdot A \cdot d_m$$

式中：G—烟尘排放量（t/a）；

B—燃油量（t/a）；

A—油的灰份（%）；根据《普通柴油》（GB252-2015），0#柴油灰份取 0.01%；

$d_{fh}$  一烟气中烟尘占灰份量的百分比(%)，其值与燃烧方式有关(查《环境统计》表 6—8)；燃料油按 95% 计算。

### (3) 氮氧化物产生量计算

燃料燃烧生成的氮氧化物量可用下式核算：

$$G_{NOx} = 1.63B (\beta \cdot n + 10^{-6} V_y \cdot C_{NOx})$$

式中： $G_{NOx}$  一燃料燃烧生成的氮氧化物的量 (kg)；

$B$  一油消耗量 (kg)；

$\beta$  一燃烧氮向燃料型 NO 的转变率 (%)，燃油为 32-40%，取 35%；

$n$  一燃料中氮的含量 (%)，柴油含氮重量百分比为 0.01%；

$C_{NOx}$  一温度型 NO 浓度 (mg/Nm<sup>3</sup>)，通常取 93.8mg/Nm<sup>3</sup>；

$V_y$  一实际烟气量 (Nm<sup>3</sup>/kg)； $V_y = (\alpha + b)V_0$ 。 $\alpha$  一空气过剩系数； $b$  一燃料系数； $V_0$  一理论烟气量 (Nm<sup>3</sup>/kg)。根据《环境统计手册》经验公式计算，柴油  $V_y$  取 12 Nm<sup>3</sup>/kg。

因此，备用发电机燃料废气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘的产生量分别为 0.0004t/a、0.0354t/a、0.0018t/a。其中 2 台 300KW 备用发电机废气经排气管连接于室外 3m 高处排放，2 台 150KW 备用发电机废气沿着井下通风路线汇合废风从矿井排风口排放，均呈无组织形式排放。

## 7、油烟

现有工程职工人数为 356 人，均在项目内食宿；每人每日耗食油约 20-40g，取 30g/d，则食堂耗食油量为 3.2t/a。食用油在加热过程中产生的油烟量参照《社会区域类环境影响评价》中的产污系数 3.815kg/t 油计算，则该项目产生的油烟量为 0.012t/a。食堂设有 2 个炉头，每天工作 3 小时，每个炉头风量以 2000m<sup>3</sup>/h 计，则油烟废气量约 360 万 m<sup>3</sup>/a。现有工程采用静电油烟净化器对厨房油烟进行处理，去除效率为 60%，油烟废气经处理可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。现有工程油烟废气产生和排放情况见下表 3.6-1。

表 3.6-1 现有工程油烟废气产生和排放情况

污染物	烟气量 (m <sup>3</sup> /a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
油烟	360×10 <sup>4</sup>	3.33	0.012	1.4	0.005	2

## 8、小结

根据上述分析可知，现有工程采矿活动产生的粉尘、CO、NO<sub>x</sub>，破碎筛分产生的粉尘，堆场产生的扬尘，浮选工序产生的药剂臭气以及硫酸雾，备用柴油发电机燃料废气等均呈无组织形式排放。为了解现有工程废气污染物无组织排放情况，本次评价委托广东中润检测技术有限公司于2019年11月4日~11月5日对现有工程厂界上下风向进行监测，监测结果如下表所示。

表 3.6-2 现有工程无组织废气排放监测结果

检测项目	采样日期		监测结果 (mg/m <sup>3</sup> , 除备注者外)		
			上风向参照点 2#	下风向监控点 3#	下风向监控点 4#
SO <sub>2</sub>	2019年11月04日	上午	0.023	0.037	0.030
		下午	0.020	0.032	0.033
	2019年11月05日	上午	0.023	0.025	0.028
		下午	0.032	0.035	0.033
氮氧化物	2019年11月04日	上午	0.032	0.047	0.042
		下午	0.030	0.044	0.046
	2019年11月05日	上午	0.031	0.038	0.033
		下午	0.032	0.044	0.047
颗粒物	2019年11月04日	上午	0.071	0.107	0.143
		下午	0.089	0.125	0.125
	2019年11月05日	上午	0.072	0.125	0.143
		下午	0.090	0.126	0.126
CO	2019年11月04日	上午	0.125	0.250	0.375
		下午	0.125	0.250	0.375
	2019年11月05日	上午	0.125	0.250	0.375
		下午	0.250	0.375	0.500
硫酸雾	2019年11月04日	上午	ND	ND	ND
		下午	ND	ND	ND
	2019年11月05日	上午	ND	ND	ND
		下午	ND	ND	ND
臭气浓度 (无量纲)	2019年11月04日	上午	11	17	18
		下午	14	18	18
	2019年11月05日	上午	11	14	17
		下午	12	15	18

根据监测结果可知，现有工程排放的无组织废气可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1厂界二级新扩改建标准值。

### 3.6.2 废水污染源分析

#### 3.6.2.1 地下开采矿坑涌水

目前矿山地下开采最低中段为+202m，矿山正常使用通地表的平硐为+324m 中段。矿坑主要分布在基岩裂隙水带中，断裂多被充填，矿坑充水来源以大气降水及基岩（构造）裂隙水为主。现有一套完善的供排水系统，矿坑涌水自然排水口为 324 中组窿口和南组窿口。282 中段南组终端设置一集水水仓，收集南组 202~324m 中段的矿坑涌水，通过机械抽排至南组窿口后排出。242 中段分别于北组和中组各设置一集水水仓，分别收集北组、中组 202~324m 中段的矿坑涌水，再分别抽排至 324 北组和中组，324 北组矿坑涌水再通过自流至 324 中组窿口排出。南组、中组、北组均分别设置 4 个抽水泵（2 用 2 备）抽排矿坑涌水。

324 中组窿口位于北组井口工业场地，有 2 个矿坑涌水排放口（1 个排放中组矿坑涌水，1 个排放北组矿坑涌水）；324 南组窿口位于南组井口工业场地，有 1 个矿坑涌水排放口。其中南组井口工业场地收集到的矿坑涌水主要作为生产用水回用，多余部分经排水沟排入涂屋水；当南组收集到的矿坑涌水无法满足生产需要时，北组井口工业场地收集到的矿坑涌水一部分分流至南组作为生产用水回用，多余部分排入东昌河后汇入涂屋水。

根据现有工程生产运行经验，现有工程地下开采正常涌水量产生及排放量见表 3.6-3。

表 3.6-3 现有工程矿坑涌水产排情况

类别		南组井口矿坑涌水	北组井口东侧矿坑涌水 (面向井口右侧)	北组井口西侧矿坑涌水 (面向井口左侧)	现有工程矿坑涌水	
产生量	旱季	m <sup>3</sup> /d	1036.64	1407.16	2904.38	5348.18
		万m <sup>3</sup> /a	17.1046	23.2181	47.9223	88.2450
	雨季	m <sup>3</sup> /d	2215.29	1532.26	5964.10	9711.65
		万m <sup>3</sup> /a	44.3058	30.6452	119.2820	194.2330
	合计	m <sup>3</sup> /d	1682.48	1475.71	4580.94	7739.12
		万m <sup>3</sup> /a	61.4104	53.8633	167.2043	282.4780
回用量	旱季	m <sup>3</sup> /d	1036.64	0	944.77	1981.41
		万m <sup>3</sup> /a	10.3664	0	9.4477	19.8141
	雨季	m <sup>3</sup> /d	1681.41	0	0	1681.41
		万m <sup>3</sup> /a	33.6282	0	0	33.6282
	合计	m <sup>3</sup> /d	1466.49	0	314.92	1781.41
		万m <sup>3</sup> /a	43.9946	0	9.4477	53.4423

排放量	旱季	m <sup>3</sup> /d	0/1036.64 (100 天/65 天)	1407.16 (165 天)	1959.61/2904.28 (100 天/65 天)	3366.77/5348.18 (100 天/65 天)
		万m <sup>3</sup> /a	6.7382	23.2181	38.4746	68.4309
	雨季	m <sup>3</sup> /d	533.88	1532.26	5964.10	8030.24
		万m <sup>3</sup> /a	10.6776	30.6452	119.2820	160.6048
	合计	m <sup>3</sup> /d	477.14	1475.71	4322.10	6274.95
		万m <sup>3</sup> /a	17.4158	53.8633	157.7566	229.0357

备注：①旱季按 165 天、雨季按 200 天计；②年产生量、年排放量按 365 天计，年回用量按 300 天计（旱季回用 100 天，雨季回用 200 天）。

矿坑涌水主要来自地下水疏排，本次评价对 3 个矿坑涌水排放口的水质均进行了采样分析（见附件 9、附件 20），分析结果见表 3.6-4。

表 3.6-4 现有项目矿坑涌水监测结果情况表 (单位: mg/L, pH 除外)

序号	污染物	南组井口矿坑涌水		北组井口东侧矿坑涌水		北组井口西侧矿坑涌水		DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
		20191104	20191105	20210120	20210121	20210120	20210121		
1	pH 值							6--9	6--9
2	溶解氧							/	5
3	化学需氧量							90	20
4	五日生化需氧量							20	4
5	悬浮物							70	60 <sup>①</sup>
6	氨氮							10	1
7	总磷							0.5 <sup>④</sup>	0.2
8	硫化物							0.5	0.2
9	氟化物							10	<b>1</b>
10	阴离子表面活性剂							5	0.2
11	粪大肠菌群							/	10000 (个/L)
12	石油类							5	0.05
13	镉							0.1	0.005
14	汞							0.05	<b>0.0001</b>
15	砷							0.5	0.05
16	铜							0.5	1
17	铅							1	0.05
18	铬 (六价)							0.5	0.05
19	总铬							1.5	/
20	锌							2	1
21	钼							/	<b>0.07<sup>③</sup></b>
22	铁							/	0.3 <sup>②</sup>
23	锰							2	0.1 <sup>②</sup>

24	镍							1	0.02 <sup>③</sup>
25	铊							/	0.0001 <sup>③</sup>
26	铋							/	0.005 <sup>③</sup>

备注：①悬浮物参考执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）蔬菜标准；  
 ②铁、锰参考执行（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值；  
 ③钼、镍、铊、铋参考执行（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。  
 ④总磷在广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）中参考磷酸盐（以 P 计）标准限值。

根据监测结果可知，现有工程矿坑涌水可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求。同时矿坑涌水中除氟化物、汞、钼、锰外，其余指标均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准或表 2、表 3 标准限值。

现有工程矿坑涌水主要污染物产排情况见下表。

表 3.6-5 现有工程矿坑涌水中主要污染物排放情况

污染物	南组井口			北组井口东侧			北组井口西侧			合计	
	浓度 mg/L	产生量 t/a	排放量 t/a	浓度 mg/L	产生量 t/a	排放量 t/a	浓度 mg/L	产生量 t/a	排放量 t/a	产生量 t/a	排放量 t/a
水量		614104	174158		538633	538633		1672043	1577566	2824780	2290357
溶解氧		/	/		/	/		/	/	/	/
化学需氧量		4.606	1.306		4.040	4.040		10.032	9.465	18.678	14.811
五日生化需氧量		1.075	0.305		0.539	0.539		1.421	1.341	3.035	2.185
悬浮物		6.448	1.829		3.501	3.501		10.868	10.254	20.817	15.584
氨氮		0.025	0.007		0.199	0.199		0.455	0.429	0.679	0.635
总磷		0.025	0.007		0.059	0.059		0.251	0.237	0.335	0.303
硫化物		0.0015	0.0004		0.0013	0.0013		0.0042	0.0039	0.0070	0.0056
氟化物		1.947	0.552		0.743	0.743		2.307	2.177	4.997	3.472
阴离子表面活性剂		/	/		/	/		/	/	/	/
粪大肠菌群		/	/		/	/		/	/	/	/



石油类		/	/		/	/		/	/	/	/
镉		0.00031	0.00009		0.00135	0.00135		0.00418	0.00394	0.00584	0.00538
汞		0.00025	0.00007		0.00001	0.00001		0.00003	0.00003	0.00029	0.00011
砷		0.00359	0.00102		0.00008	0.00008		0.00025	0.00024	0.00392	0.00134
铜		0.0154	0.0044		0.2284	0.2284		0.6187	0.5837	0.8625	0.8165
铅		0.0031	0.0009		0.0007	0.0007		0.0021	0.0020	0.0059	0.0036
铬（六价）		0.0012	0.0003		0.0011	0.0011		0.0033	0.0032	0.0056	0.0046
总铬		0.0012	0.0003		0.0011	0.0011		0.0033	0.0032	0.0056	0.0046
锌		0.0491	0.0139		0.1427	0.1427		0.5401	0.5096	0.7319	0.6662
钼		0.3439	0.0975		0.0539	0.0539		0.1170	0.1104	0.5148	0.2618
铁		0.0092	0.0026		0.0592	0.0592		0.1839	0.1735	0.2523	0.2353
锰		0.0123	0.0035		0.0819	0.0819		0.2692	0.2540	0.3634	0.3394
镍		0.0015	0.0004		0.0054	0.0054		0.0167	0.0158	0.0236	0.0216
铊		/	/		/	/		/	/	/	/
铋		/	/		/	/		/	/	/	/

备注：溶解氧、粪大肠菌群不参与总量核定。根据《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T 92-2002）“10.5 对某污染物监测结果小于规定监测方法检出下限时，此污染物不参与总量核定。”，故硫化物、阴离子表面活性剂、石油类、镉、铅、铬（六价）、总铬、镍、铊、铋原则上不参与总量核定；但考虑到矿石成分中硫、镉、铅、铬、镍均有检出（参考技改扩建项目矿石成分分析），故本评价将硫化物、镉、铅、铬（六价）、总铬、镍纳入总量核定，核定时按其检出限的一半进行计算；而汞、砷、铜仅在个别排放口有检出，未检出的排放口按其检出限的一半进行总量核定。各排放口的污染物排放浓度取实测浓度的平均值。

### 3.6.2.2 废石场淋溶水

现有工程设有 2 个废石场以及 1 个历史遗留废石场。晴天时废石场无废水产生，仅在雨季时才有废石场淋溶水产生，来源于雨水对废石的淋洗、冲刷。

淋溶水量的计算公式如下：

$$\text{淋溶水量} = \text{堆场面积} \times \text{降雨量} \times \text{降雨径流系数}$$

经计算，废石场淋溶水量计算结果见表 3.6-6。

表 3.6-6 废石场淋溶水量计算一览表

项目	单位	窿口废石场	选厂废石场	历史遗留废石场	合计	
堆场面积	hm <sup>2</sup>	1.35	6.19	2.06	/	
降雨量	年平均	mm/a	1754	1754	1754	/
	日最大	mm/d	279.2	279.2	279.2	/
降雨径流系数	无量纲	0.6	0.6	0.6	/	
淋溶水量	年平均	m <sup>3</sup> /a	14207	65144	21679	101030
	日最大	m <sup>3</sup> /d	2262	10369	3451	16082

备注：①年平均降雨量、日最大降雨量取自项目所在区域 20 年的气象统计资料。

②降雨径流系数参考《室外排水设计规范（2016 年版）》（GB50014-2006）表 3.2.2-1 径流系数：参考“大块石铺砌路面或沥青表面各种的碎石路面，径流系数 0.55~0.65”，取 0.6。

本次评价委托中国科学院广州地球化学研究所分析测试中心于 2019 年 10 月 27 日对选厂废石场内的废石进行纯水淋溶试验检测淋溶水水质（见附件 10），见下表所示。

表 3.6-7 现有工程废石淋溶水监测结果情况表 （单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物	监测结果	DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
1	镉		0.1	0.005
2	汞		0.05	0.0001
3	砷		0.5	0.05
4	铜		0.5	1
5	铅		1	0.05
6	铬（六价）		0.5	0.05
7	总铬		1.5	/
8	锌		2	1
9	钨		/	/
10	钼		/	0.07 <sup>②</sup>
11	铁		/	0.3 <sup>①</sup>
12	锰		2	0.1 <sup>①</sup>

序号	污染物	监测结果	DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
13	镍		1	0.02 <sup>②</sup>
14	铊		/	0.0001 <sup>②</sup>
15	锑		/	0.005 <sup>②</sup>
16	化学需氧量		90	20
17	五日生化需氧量		20	4
18	氨氮		10	1
19	总磷		0.5 <sup>③</sup>	0.2
20	硫化物		0.5	0.2
21	氟化物		10	1
22	阴离子表面活性剂		5	0.2
23	粪大肠菌群		/	10000 (个/L)
24	石油类		5	0.05

备注：①铁、锰参考执行（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

②钼、镍、铊、锑参考执行（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

③总磷在广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）中参考磷酸盐（以 P 计）标准限值。

④序号 16~24 项污染物浓度参考露天开采原矿石、剥离弃土的淋溶水质监测结果的平均值。

根据监测结果可知，现有工程废石淋溶水可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求。同时各指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准或表 2、表 3 标准限值。

现有工程未在废石场周边设截排洪沟，淋溶水沿地形流入周边沟渠，汇入涂屋水。废石淋溶水中主要污染物为悬浮物（SS），浓度约为 200mg/L，主要污染物产排情况见下表。

表 3.6-8 现有工程废石淋溶水主要污染排放情况表

序号	污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
1	水量		101030
2	化学需氧量		0.657
3	五日生化需氧量		0.035
4	悬浮物		20.206
5	氨氮		0.008
6	总磷		/
7	硫化物		/
8	氟化物		0.016
9	阴离子表面活性剂		/
10	粪大肠菌群		/
11	石油类		/
12	镉		/

序号	污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
13	汞		/
14	砷		/
15	铜		0.0051
16	铅		/
17	铬 (六价)		/
18	总铬		0.0051
19	锌		0.0020
20	钼		/
21	铁		0.0152
22	锰		0.0051
23	镍		/
24	铊		/
25	铋		/

备注：粪大肠菌群不参与总量核定。根据《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T 92-2002）“10.5 对某污染物监测结果小于规定监测方法检出下限时，此污染物不参与总量核定。”，故总磷、硫化物、阴离子表面活性剂、石油类、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、钼、镍、铊、铋不参与总量核定。

### 3.6.2.3 选矿废水

选矿过程中产生大量的选矿工艺废水，主要含 SS、重金属离子和选矿浮选药剂。大部分选矿废水经过浓密池沉淀后，上清液回用于选矿，剩余的在选矿车间排水管道投加生石灰、3#絮凝剂、铵明矾后，经砂泵池送到尾矿库沉积、暴晒、降解、过滤处理后，选矿废水排放至涂屋水。

根据 2019 年翁源县环境保护监测站每季度对尾矿库排放口进行的例行监测（见附件 12），监测结果见下表。

表 3.6-9 现有工程尾矿库排放口监测结果情况表 （单位：mg/L，注明者除外）

序号	污染物项目	监测结果				DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
		20190108	20190417	20190709	20191226		
1	pH (无量纲)					6~9	6~9
2	SS					70	60 <sup>①</sup>
3	COD <sub>Cr</sub>					90	20
4	NH <sub>3</sub> -N					10	1
5	六价铬					0.5	0.05
6	总砷					0.5	0.05
7	硫化物					0.5	0.2
8	总锰					2	0.1 <sup>②</sup>
9	总铜					0.5	1
10	总锌					2	1

序号	污染物项目	监测结果				DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
		20190108	20190417	20190709	20191226		
11	总氰化物					0.3	0.2
12	总铅					1	0.05
13	总镉					0.1	0.005
14	总汞					0.05	0.0001
15	总铬					1.5	/
16	总镍					1	0.02 <sup>③</sup>
序号	污染物项目	监测结果				DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
		20111105		20111106			
		第一次	第二次	第一次	第二次		
17	总磷 <sup>④</sup>					0.5 <sup>⑥</sup>	0.2
18	石油类 <sup>④</sup>					5	0.05
19	硫化物 <sup>④</sup>					0.5	0.2
20	汞 <sup>④</sup>					0.05	0.0001
21	挥发酚 <sup>④</sup>					0.3	0.005
序号	污染物项目	监测结果				DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
		20131103	20131104	20131105	/		
22	氟化物 <sup>⑤</sup>				/	10	1

备注：①悬浮物参考执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）蔬菜标准；

②锰参考执行（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值；

③镍参考执行（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

④总磷、石油类、挥发酚的排放情况引用回顾性环评中深圳中科检测技术有限公司于 2011 年 11 月 5 日~6 日对尾矿库排水口的监测结果（见附件 22），且此次监测中硫化物、汞有检出，故引用该数据进行排放量核算。同时此次监测中也对选矿车间排水口水质进行了监测，经对比分析，选矿车间排水口污染物大部分优于尾矿库排水口，故本次评价不采用该份数据作为选矿废水污染物的产生浓度，本次评价根据尾矿库废水排放浓度和处理效率反推得出选矿废水污染物产生浓度。

⑤氟化物的排放情况引用回顾性环评中广东中科检测技术有限公司于 2013 年 11 月 3 日~5 日对尾矿库入库水上清液的监测结果（见附件 23）。

⑥总磷在广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）中参考磷酸盐（以 P 计）标准限值。

根据上述监测结果可知，尾矿库排放口排放的选矿废水中除总磷外可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求。同时选矿分水中除化学需氧量、氨氮、锰、铅、镉、总磷、石油类、挥发酚外，其余指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准或表 2、表 3 标准限值。

同时本次统计了现有工程尾矿库废水排放口自安装在线监测系统以来的所有监测数据，见下表。

表 3.6-10 现有工程尾矿库废水排放在线监测数据汇总表

年度		2016	2017	2018	2019	2020	排污许可
废水排放量	有效排污天数（天）	118	253	330	213	115	/
	合计（万 m <sup>3</sup> /a）						/

		均值 (m <sup>3</sup> /d)						/
砷	排放量	合计 (kg/a)						119
		均值 (kg/d)						/
	排放浓度	最大值 (mg/L)						0.5
		最小值 (mg/L)						/
		均值 (mg/L)						/
镉	排放量	合计 (kg/a)						23.9
		均值 (kg/d)						/
	排放浓度	最大值 (mg/L)						0.1
		最小值 (mg/L)						/
		均值 (mg/L)						/
铅	排放量	合计 (kg/a)						238.6
		均值 (kg/d)						/
	排放浓度	最大值 (mg/L)						1
		最小值 (mg/L)						/
		均值 (mg/L)						/

现有工程 2016 年 6 月安装的在线监测系统，于 2016 年 7 月下旬正式运行；2017 年、2019 年、2020 年均出现不同程度的停产。根据在线监测系统数据，镉的排放浓度在 2019 年出现一次超标，其余时段及其他污染物的排放浓度均可达到排污许可证允许排放浓度。现有工程尾矿库废水排放量按 2018 年和 2019 年均值的平均值计，约为 1577.41m<sup>3</sup>/d (47.3223 万 m<sup>3</sup>/a，300 天计)。

结合现有工程生产经验，选矿废水产生量约 5096m<sup>3</sup>/d (152.88 万 m<sup>3</sup>/a)，其中排放至涂屋水的量按 1577.41m<sup>3</sup>/d (47.3223 万 m<sup>3</sup>/a) 计，其余回用于选矿。选矿废水主要污染物产排情况见下表。

表 3.6-11 现有工程选矿废水中主要污染物产排情况

序号	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	去除率 (%)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	许可排放浓度 (mg/L)	许可排放量 (t/a)
1	水量		1528800	/		473223	/	/
2	化学需氧量		123.605	53		17.982	90	21.474
3	悬浮物		565.656	90		17.509	70	/
4	氨氮		5.096	25		1.183	10	2.386
5	总磷		1.835	40		0.341	0.5	/
6	硫化物		0.1860	40		0.0345	0.5	/
7	氟化物		0.204	40		0.038	10	/
8	石油类		1.835	90		0.057	5	/
9	镉		0.2173	81		0.0128	0.1	0.0239
10	汞		0.00066	77		0.00005	0.05	0.0120

11	砷		0.1223	77.5		0.0085	0.5	0.1190
12	铜		1.6684	77		0.1188	0.5	/
13	铅		1.2363	77		0.0880	1	0.2386
14	铬（六价）		0.0598	77		0.0043	0.5	/
15	总铬		0.0931	77		0.0066	/	0.3579
16	锌		1.0103	77		0.0719	2	/
17	锰		1.6285	77		0.1159	2	/
18	镍		0.0366	77		0.0026	1	/
19	挥发酚		0.0907	0		0.0281	0.3	/

备注：①砷、铅、镉的排放浓度取在线监测数据近 5 年年度排放浓度均值及表 3.6-9 中对比的最大值，其余污染物排放浓度参考表 3.6-9 中的监测结果最大值。

②根据《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T 92-2002）“10.5 对某污染物监测结果小于规定监测方法检出下限时，此污染物不参与总量核定。”，故总氰化物、总镍不参与总量核定。但考虑到矿石成分中镍有检出（参考技改扩建项目矿石成分分析），故本评价将镍纳入总量核定，核定时按其检出限的一半进行计算。

③污染物产生浓度根据排放浓度和处理效率反推得出。选矿废水经管道投加生石灰、3#絮凝剂、铵明矾后，送到尾矿库沉淀、降解后排放。由于在管道内加药后即送尾矿库沉淀，废水与药剂间未能充分混合、反应，因此处理效率并不理想，比单纯“沉淀分离”的处理效率高，比“化学混凝+沉淀分离”的处理效率低。参考《第二次全国污染源普查产排污系数手册——0931 钨钼矿采选》中，钨矿石采用磨浮工艺选钨精矿产生的废水采用“沉淀分离”与采用“化学混凝+沉淀分离”的处理效率之间的平均值，为：化学需氧量 53%、氨氮 25%、镉 81%、铅 77%、砷 77.5%”；汞、锌、铜、锰、六价铬、总铬、镍的处理效率参照铅，预计对悬浮物、石油类的处理效率为 90%，对总磷、硫化物、氟化物的处理效率为 40%，对挥发酚的处理效率为 0。

### 3.6.2.4 生活污水

根据水平衡可知，生活污水产生量为 49.66m<sup>3</sup>/d（14898m<sup>3</sup>/a）。生活污水水质参考参考《给水排水设计手册（第三版）》（第 5 册城镇排水）表 4-1 典型生活污水水质示例——低浓度，项目生活污水水质为 COD<sub>Cr</sub>250mg/L、BOD<sub>5</sub>110mg/L、SS100mg/L、氨氮 20mg/L、动植物油 50mg/L。生活污水经隔油隔渣池、三级化粪池及一体化污水处理设施处理后，可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准的要求，最终排放至涂屋水。生活污水污染物产排情况见表 3.6-12。

表 3.6-12 生活污水污染物产排情况

项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	动植物油
产生浓度（mg/L）	250	110	100	20	50
产生量（t/a）	3.725	1.639	1.490	0.298	0.745
排放浓度（mg/L）	90	20	60	10	10
排放量（t/a）	1.341	0.298	0.894	0.149	0.149
（DB 44/26-2001）第二时段一级标准(mg/L)	90	20	60	10	10

### 3.6.3 噪声污染源分析

现有工程噪声污染源包括地下开采活动噪声以及选矿设备噪声。

地下开采活动噪声包括井下爆破噪声和井下机械噪声。现有工程爆破采取放中小炮、微差爆破、统一放炮时间等措施，将爆破噪声对周围环境的影响降到最低。井下机械噪声主要包括采掘机械噪声和井下装卸噪声，虽然源强较高，但主要局限在井下巷道中传播，且由于传播距离较远，对地面声环境的影响不大。根据类比调查分析，矿山井口附近噪声值在 44~54dB(A)，符合噪声排放标准要求。

选矿设备噪声源主要来自棒磨机、破碎机、摇床、跳汰机、圆筒筛等大型设备，噪声级别在 80~100dB(A)，这些设备均安置在选矿厂车间内，连续运作，属于室内连续固定点声源。

现有工程采取的设备噪声防治措施包括：矿山爆破均安排在白天指定时间内（中午 12:00-12:30、下午 17:00-17:30）作业，避免对周边声环境产生影响；固定机械设备噪声源置于机房内，阻隔噪声扩散；对高噪声设备采取减震、防振、隔声等方式降低噪声强度等。

### 3.6.4 固体废物污染源分析

现有工程固体废物主要有工业固废、危险废物和生活垃圾三部分。

#### 1、一般工业固废

##### (1) 废石

现有工程废石总产生量为 62400t/a，其中 2946t/a 回填采空区，22014t/a 堆放于窿口废石场，37440t/a 堆放于选厂废石场。现有工程多年产生的废石大部分已外售作建筑材料原料，目前窿口废石场、选厂废石场堆放废石量分别为 3000 吨、5000 吨。参照 2013 年回顾性环评报告结论以及浸出毒性鉴别（硫酸硝酸法，见附件 15），废石不属于危险废物，因此属于一般工业固废。

##### (2) 尾矿、污泥

项目选矿产生的尾矿输送至尾矿库堆存；项目选矿废水经加药后送至尾矿库进行沉淀，沉淀污泥堆存在尾矿库内。根据物料平衡可知，尾矿、污泥产生量约 66850.87t/a。参照 2013 年回顾性环评报告结论以及浸出毒性鉴别（硫酸硝酸法，见附件 15），尾矿不属于危险废物，因此属于一般工业固废。



表 3.6-13 尾矿、废石浸出毒性鉴别结果（硫酸硝酸法）

危害成分项目		尾矿	废石	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）
氰化物	CN <sup>-</sup>	<0.005	<0.005	5
砷	As	0.056	<0.0004	5
总铬	Cr	<0.0040	<0.0040	15
锌	Zn	10.02	0.813	100
铍	Be	0.02	0.01	0.02
镉	Cd	0.2	0.016	1
铜	Cu	8.27	0.463	100
钡	Ba	0.094	0.015	100
氟化物	F <sup>-</sup>	14.34	4.07	100
汞	Hg	<0.0004	<0.0004	0.1
六价铬	Cr <sup>6+</sup>	<0.0040	<0.0040	5
镓	Ga	<0.0050	<0.0050	/
硒	Se	<0.00025	<0.00025	1
银	Ag	0.107	<0.0001	5
镍	Ni	0.014	0.022	5
铅	Pb	0.264	<0.0003	5
pH		3.36	6.09	/

### （3）废包装材料

除煤油外，项目选矿使用到丁黄药、水玻璃、脂肪酸等原料，使用后会产生废包装材料，产生量为 0.018t/a，选矿药剂大部分为无毒或低毒物质，属于一般固废，分类收集后定期交专业公司回收处理。

## 2、危险废物

### （1）含矿物油废物

机油、煤油等矿物油使用后会产生废弃包装物，产生量约 0.025t/a。

项目机械设备在维修、保养过程中会产生含矿物油废抹布，产生量约为 0.005t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年），含矿物油废弃包装物及废抹布均属于危险废物，废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-249-08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），交由有危险废物处理资质单位处理。

### （2）废机油

项目机械设备在维修、保养过程中会更换机油，更换量为 0.05t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废机油属于危险废物，废物类别：HW08 废矿物油与含矿

物油废物，废物代码：900-214-08（车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），交由有危险废物处理资质单位处理。

### 3、生活垃圾

项目劳动定员 356 人，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾计，则项目的生活垃圾的产生量约为 0.356t/d，即 106.8t/a。生活垃圾交环卫部门定期清理，并对垃圾堆放点进行消毒，杀灭害虫，以免散发恶臭，孽生蚊蝇。

### 3.6.5 现有工程污染源汇总

表 3.6-14 现有工程污染源汇总表

类别	污染源	污染物	单位	产生量	削减量	排放量
废水	地下开采矿坑涌水	水量	m <sup>3</sup> /a	2824780	534423	2290357
		化学需氧量	t/a	18.678	3.867	14.811
		五日生化需氧量	t/a	3.035	0.85	2.185
		悬浮物	t/a	20.817	5.233	15.584
		氨氮	t/a	0.679	0.044	0.635
		总磷	t/a	0.335	0.032	0.303
		硫化物	t/a	0.0070	0.0014	0.0056
		氟化物	t/a	4.997	1.525	3.472
		镉	t/a	0.00584	0.00046	0.00538
		汞	t/a	0.00029	0.00018	0.00011
		砷	t/a	0.00392	0.00258	0.00134
		铜	t/a	0.8625	0.046	0.8165
		铅	t/a	0.0059	0.0023	0.0036
		铬（六价）	t/a	0.0056	0.001	0.0046
		总铬	t/a	0.0056	0.001	0.0046
		锌	t/a	0.7319	0.0657	0.6662
		钼	t/a	0.5148	0.253	0.2618
		铁	t/a	0.2523	0.017	0.2353
		锰	t/a	0.3634	0.024	0.3394
		镍	t/a	0.0236	0.002	0.0216
	废石场淋溶水	水量	m <sup>3</sup> /a	101030	0	101030
		化学需氧量	t/a	0.657	0	0.657
		五日生化需氧量	t/a	0.035	0	0.035
		悬浮物	t/a	20.206	0	20.206
		氨氮	t/a	0.008	0	0.008
		氟化物	t/a	0.016	0	0.016
		铜	t/a	0.0051	0	0.0051

类别	污染源	污染物	单位	产生量	削减量	排放量
		总铬	t/a	0.0051	0	0.0051
		锌	t/a	0.0020	0	0.0020
		铁	t/a	0.0152	0	0.0152
		锰	t/a	0.0051	0	0.0051
	选矿废水	水量	m <sup>3</sup> /a	<b>1528800</b>	1055577	<b>473223</b>
		化学需氧量	t/a	123.605	105.623	17.982
		悬浮物	t/a	565.656	548.147	17.509
		氨氮	t/a	5.096	3.913	1.183
		总磷	t/a	1.835	1.494	0.341
		硫化物	t/a	0.1860	0.1515	0.0345
		氟化物	t/a	0.204	0.166	0.038
		石油类	t/a	1.835	1.778	0.057
		镉	t/a	0.2173	0.2045	0.0128
		汞	t/a	0.00066	0.00061	0.00005
		砷	t/a	0.1223	0.1138	0.0085
		铜	t/a	1.6684	1.5496	0.1188
		铅	t/a	1.2363	1.1483	0.0880
		铬（六价）	t/a	0.0598	0.0555	0.0043
		铬	t/a	0.0931	0.0865	0.0066
		锌	t/a	1.0103	0.9384	0.0719
		锰	t/a	1.6285	1.5126	0.1159
	镍	t/a	0.0366	0.034	0.0026	
	挥发酚	t/a	0.0907	0.0626	0.0281	
	生活污水	废水量	m <sup>3</sup> /a	14898	0	14898
		COD <sub>cr</sub>	t/a	3.725	2.384	1.341
BOD <sub>5</sub>		t/a	1.639	1.341	0.298	
SS		t/a	1.490	0.596	0.894	
NH <sub>3</sub> -N		t/a	0.298	0.149	0.149	
动植物油		t/a	0.745	0.596	0.149	
废气	采矿废气（无组织）	粉尘	t/a	3.38	1.86	1.35
		CO	t/a	2.04	0	2.04
		NO <sub>x</sub>	t/a	0.480	0	0.480
	破碎筛分（无组织）	粉尘	t/a	75.4	69.37	6.03
	堆场扬尘（无组织）		t/a	10.53	6.32	4.21
	卸料粉尘（无组织）		t/a	2.6	2.39	0.21
	浮选废气（无组织）		t/a	少量	/	少量
	备用发电机燃料废气（无组织）	SO <sub>2</sub>	t/a	0.0004	0	0.0004
		NO <sub>x</sub>	t/a	0.0354	0	0.0354
		烟尘	t/a	0.0018	0	0.0018
	油烟		t/a	0.012	0.007	0.005
固体废物	采选	废石	t/a	62400	62400	0
	选矿	尾矿、污泥	t/a	66850.87	66850.87	0

类别	污染源	污染物	单位	产生量	削减量	排放量
	原料包装	废包装材料	t/a	0.018	0.018	0
	原料包装、设备维修保养	含矿物油废物	t/a	0.03	0.03	0
	设备维修保养	废机油	t/a	0.05	0.05	0
	办公生活	生活垃圾	t/a	106.8	106.8	0

### 3.7 现有工程存在的主要环境问题及以新带老措施

现有工程存在的主要问题如下：

- 1、废石场未设置截排水设施对淋溶水进行收集处理。
- 2、选矿厂未对初期雨水进行收集处理。
- 3、采矿、选矿粉尘采用洒水抑尘处理效率不高。
- 4、选矿废水处理工艺较简单，难以确保长期稳定达标排放。

以新带老措施如下：

本次技改扩建拟对废石场进行注销清场，同时新建排土场、露天采场，将对排土场、露天采场设置截排水沟、沉淀池对涌水、淋溶水进行收集处理；拟对选矿厂拆除重建，设置截排水沟、收集池对初期雨水进行收集处理；拟对破碎筛分粉尘采用旋风除尘器、布袋除尘器、高压喷雾除尘装置等进行处理；采矿粉尘、运输道路扬尘等采用雾炮机进行处理。

技改扩建项目仅进行露天开采，不再进行地下开采，故不再需要全部疏干地下矿坑涌水，地下矿坑涌水排放量有所减少；并提高选矿废水回用率，减少选矿废水排放量；废石场清场后不再产生、排放废石场淋溶水；新增的排土场淋溶水、露天采场涌水和淋溶水经收集处理后排放；初期雨水回用不外排；通过上述措施最大程度削减项目水污染物的排放量，做到水污染物排放“增产减污”。

本次技改扩建后现有工程各场地变更情况：窿口废石场位于露天采场范围内，基建期间将对其清理平整后纳入露天采场进行管理；现有历史遗留废石场、选厂废石场位于选矿工业场地范围内均归入其进行管理，基建期间对废石场进行清理平整后建设选矿设施；现有尾矿库基建期间将清理销库后，改造为废水处理站及事故应急池；南组井口工业场地、北组井口工业场地均保留且维持现状以便将来重新启动地下开采，且继续回用地下抽排的矿坑涌水；地下采空区基建期间进行分岔道隔离封堵，并加强地面塌陷、裂缝、滑坡监测。各场地生态恢复措施详见“6.4.3 生态环境保护措施”。

## 4. 项目技改扩建工程分析

### 4.1 技改扩建工程基本情况

项目名称：翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建项目

建设地点：韶关市翁源县江尾镇红岭太平坝，中心位置为北纬 24°28'30"，东经 113°58'15"。

建设单位：翁源红岭矿业有限责任公司

项目性质：技改扩建

工程投资：总投资 81297.35 万元，其中环保投资 5547 万元。

建设规模：技改扩建后，项目采矿规模为 6000t/d（露天开采），选矿规模为 6000t/d，尾矿综合利用规模为 3804t/d、废石综合利用规模为 9567t/d。

服务年限：矿山总服务年限为 16 年，含开采服务年限 15 年、闭坑整治期 1 年。

产品方案：分为三部分；第一部分为有色金属矿选矿的产品：钼精矿、铜钼混合精矿、硫精矿（铜钼尾矿）、磁精摇床精矿（黑钨精矿，含钨 56%）、磁精摇床中矿（黑钨中矿，含钨 21%）、溜精摇床精矿（白钨精矿，含钨 58%）、白钨精矿、弱磁精矿、磁精摇床尾矿、白钨常温尾矿、白钨加温尾矿、+100 目细砂，共 12 种产品；第二部分为废石综合利用的产品：-31.5~+20mm 碎石、-20~+10mm 碎石、-10mm~5mm 碎石、-5mm 细砂，共 4 种产品；第三部分为尾矿综合利用的产品：石英长石混合精矿、云母精矿，共 2 种产品。

职工人数：新增劳动定员 162 人，共 538 人。

生产制度：采、选均采用每天 3 班，每班 8 小时，年工作 300 天。

周边环境：根据现场勘察，周边主要是林地，零星分散有部分居民点、农田，其中东面距矿区红线范围 58m 为梅坑组，南面距矿区红线范围 38m 为大桂坑组，西南面距矿区红线范围 166m 为小桂坑组，西南面距选矿工业场地 13m 为梅斜村，西面隔路距选矿工业场地 10m 为桂半溪组，西面距采矿工业场地 5m、90m 分别为红岭社区、江尾镇卫生院，西面距排土场 480m 为镇中心小学（红岭校区）。项目四至情况见图 4.1-1。

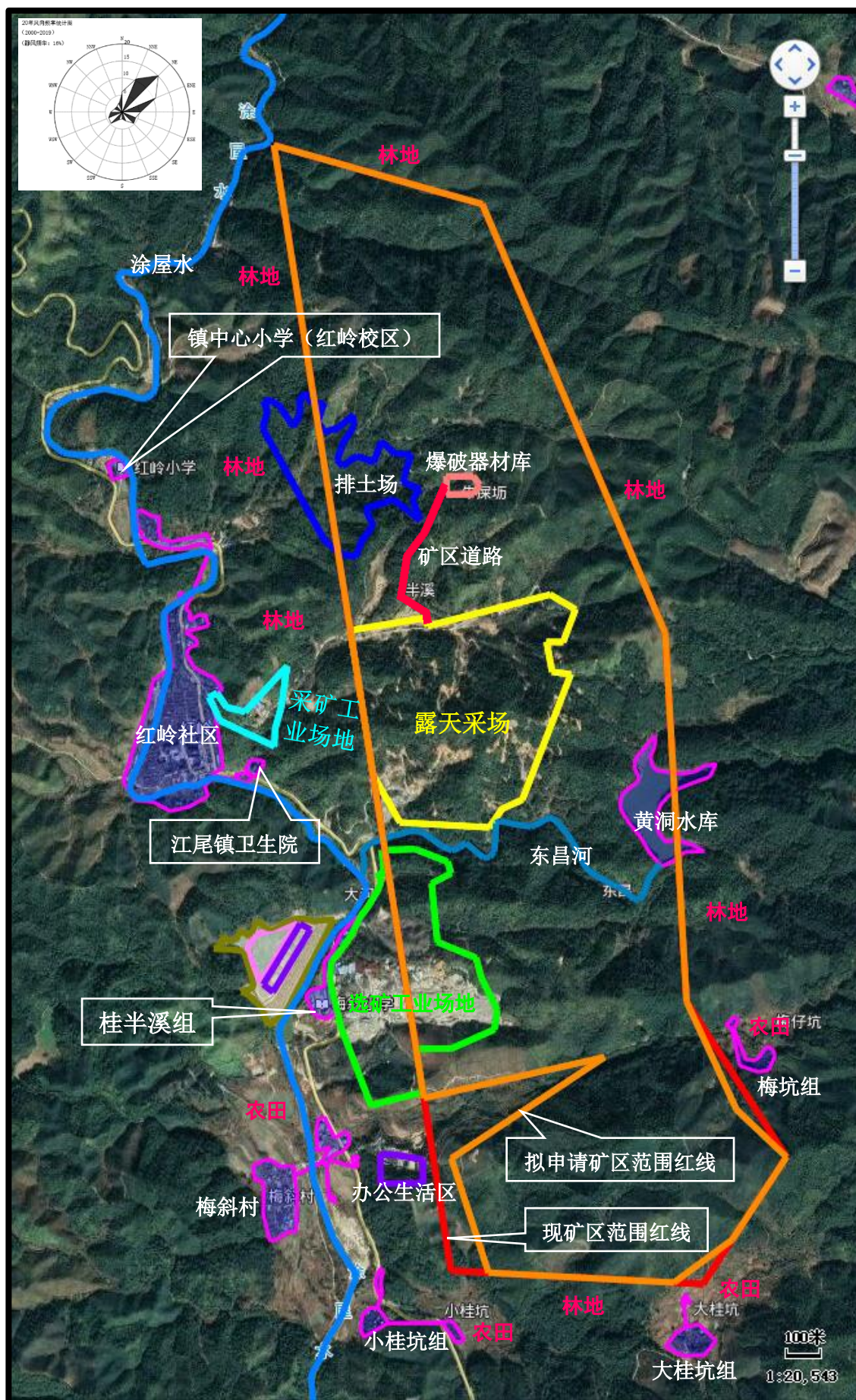


图 4.1-1 项目四至图

## 4.2 项目技改扩建后工程内容

### 4.2.1 工程组成及平面布置

项目技改扩建后主要由露天采场、采矿工业场地、选矿工业场地、办公生活区、排土场、爆破器材库等组成。

#### (1) 露天采场

露天采场位于矿区范围中部，露采终了境界矿石出入沟口标高 352m，坑底标高为 232m，最高开采标高为 500m，封闭圈标高为 352m。境界上口尺寸：长×宽=800m×655m，底部尺寸：长×宽=170m×50m。露天采场面积约 42.0hm<sup>2</sup>。露天开采境界外延 300m 作为爆破安全线。露天开采详细内容见“4.5.2 露天开采境界”。

露天采场范围拐点坐标见图 4.2-1，露天开采最终境界见图 4.2-2。

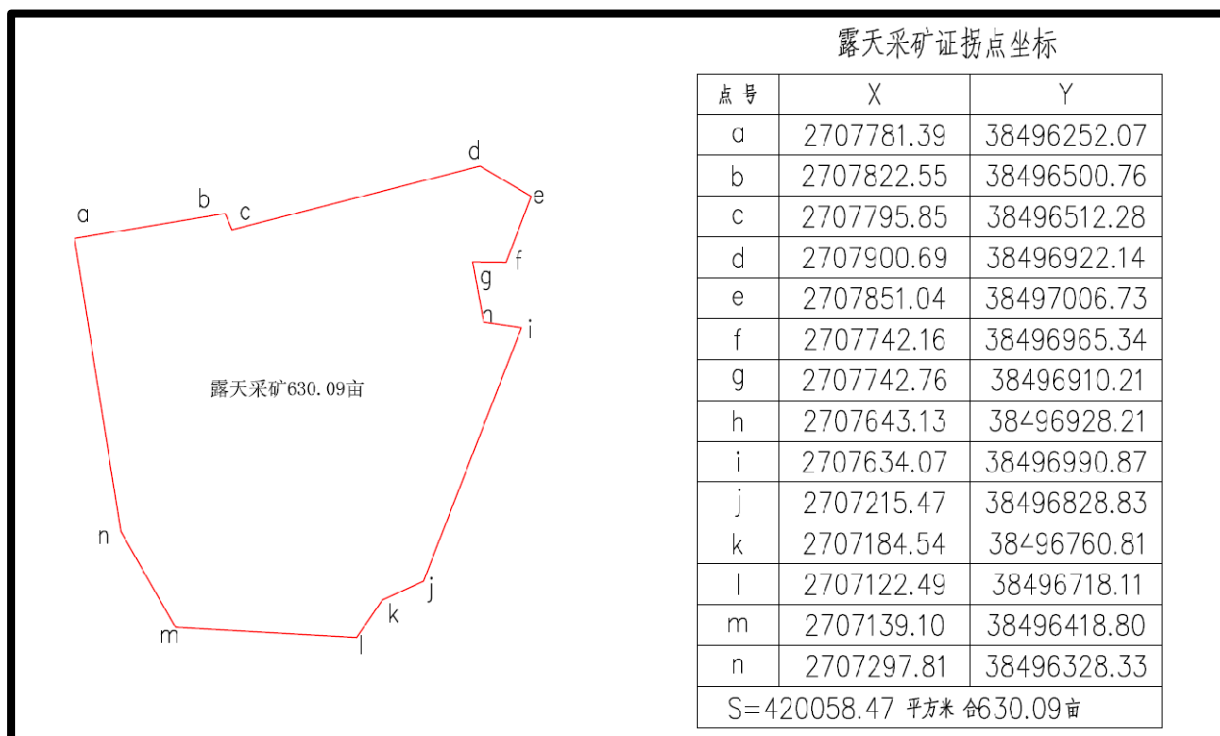


图 4.2-1 项目露天开采范围拐点坐标图

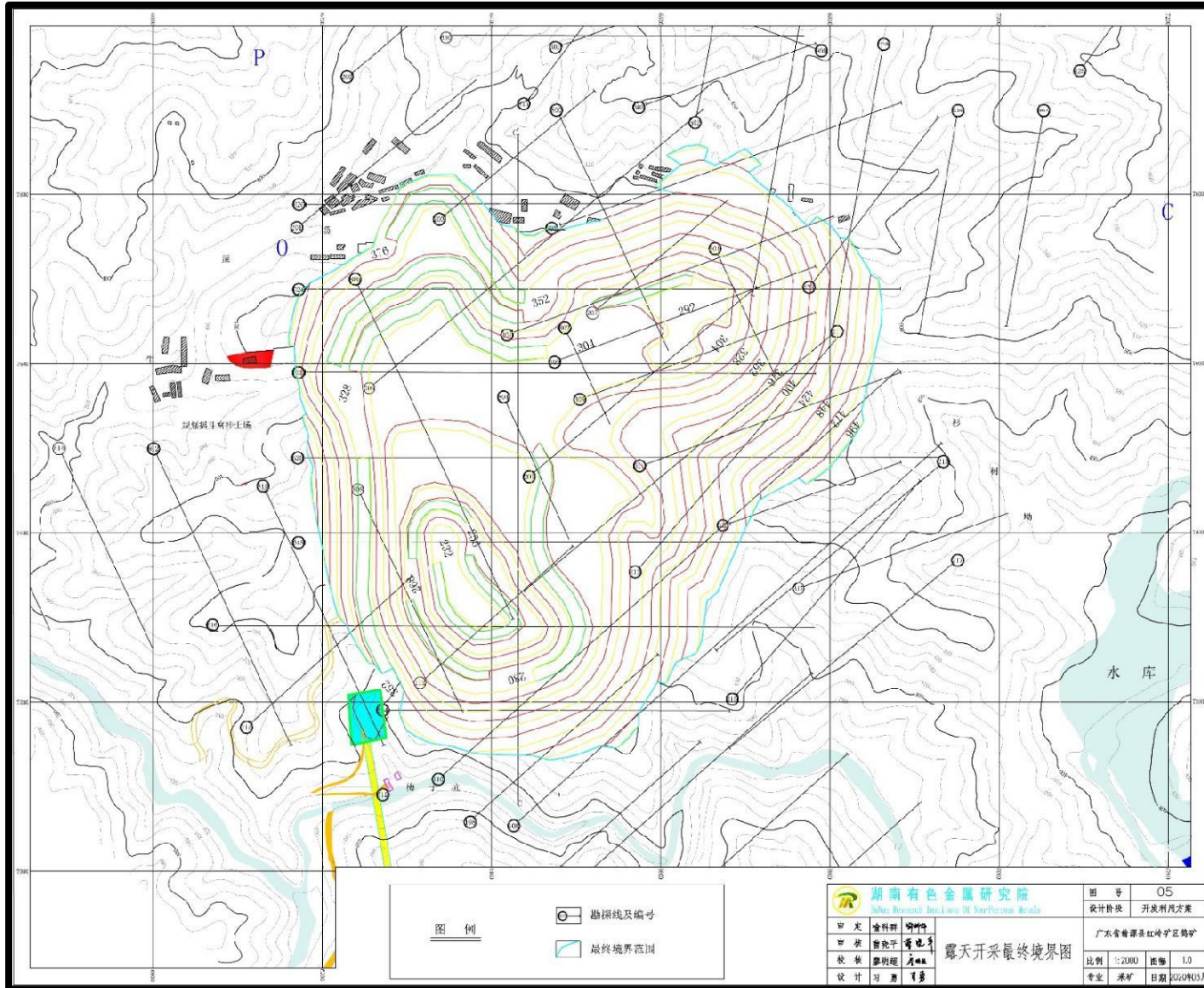


图 4.2-2 项目露天开采最终境界图



## (2) 采矿工业场地

采矿工业场地布置在露天开采境界爆破安全线西边，场地标高 365~385.00m，设采矿办公楼、矿山总仓库、机修车间等，占地面积约 2.6hm<sup>2</sup>。其中采矿办公楼主要用于员工办公，矿山总仓库主要堆放采矿机械设备以及机油、黄干油等设备用润滑油等辅料；机修车间主要用于维修采矿机械设备。

## (3) 选矿工业场地

选矿工业场地布置在露天采场南侧，主场地标高 330.00~405.00m。选矿工业场地占地面积约 30.1hm<sup>2</sup>，设置有原矿堆场、废石堆场、砂石堆场、原矿粗碎车间、原矿中细碎车间、原矿筛分车间、高压辊车间、原矿细筛车间、主厂房（含磨矿、磁选、浮选）、浓密池、白钨浮选车间、重选车间、脱水干燥车间、矿仓、非金属选矿车间、副产品脱水车间、废石粗碎车间、废石中细碎车间、废石筛分车间、锅炉房（内设电蒸汽锅炉）、回水车间（废水池、回水泵房、回水池）、选厂仓库、机修车间、总降变电站、回水高位水池等。

原矿堆场、废石堆场位于露天采场的南面，为露天设置，距离采矿出矿口直线长度约 200m。原矿粗碎车间、废石粗碎车间均在堆场的南面。砂石堆场位于废石细筛车间南面，用于堆放废石破碎产品；砂石堆场采用轻型钢结构顶棚、设置高度 15m，堆场四周设置封闭围挡、围挡高度不低于 8m，避免淋溶水产生。

据调查，现有尾矿库下游朝阳电站坝顶标高为 308m，最大洪水高度高出坝顶约 2 米，则涂屋水最高洪水位标高约为 310m；技改扩建后原矿、废石堆场拟建标高为 350m，砂石堆场拟建标高为 335m，不在涂屋水淹没范围。

选矿工业场地从北往南，自原矿粗碎车间开始至磨浮车间再到白钨浮选前浓缩作业，整个布置在原矿堆场的西南面，合理利用地形并力争紧凑，为自流输送创造条件，缩短了加工物料的运程，减少了反向、重复运输。选矿工业场地从东往西，自重选前浓密机至重选车间再到脱水干燥车间采用阶梯式布置，主矿浆均实现自流，同时在脱水干燥车间附近设废水处理站，集中各物料脱水产生的回水，经处理后泵回选厂高位水池回用于工艺。

## (4) 办公生活区

办公生活区位于选矿工业场地南面，场地标高 335.00m，设置有办公楼、食堂、宿舍楼，占地面积约 1.3hm<sup>2</sup>。

### (5) 排土场

排土场布置在露天采场西北面，距采场出入沟口直线距离仅为 500m，面积约 12.8hm<sup>2</sup>，可容纳弃土 1100 万 m<sup>3</sup>。项目弃土总产生量为 1497.6 万 t（约 832m<sup>3</sup>），满足弃土堆放需求。

### (6) 爆破器材库

爆破器材库位于露天采场北面，占地面积约 0.60hm<sup>2</sup>。

爆破材料贮存在爆破器材库内，不另设分库：包括炸药库、起爆材料库。其中炸药库面积 720m<sup>2</sup>（共 4 间：硝铵或乳化炸药、起爆弹、非电导爆管等，存放 120t）；起爆材料库面积 108m<sup>2</sup>（1 间：雷管类，存放 15t）。矿山使用的爆破材料及炸药均为外购，炸药存储期按 1 个月左右考虑，爆破器材存储期按 3 个月左右考虑。

### (7) 矿区道路

矿山内部为自建道路，形成内部运输系统，其中采场内部运输道路均划到采场范围内，选矿工业场地内部道路纳入选矿工业场地范围内，剩余部分连接采场与排土场作为矿山道路，矿区道路面积 0.55hm<sup>2</sup>。

### (8) 截排水设施

#### ① 露天采场

在露天采场境界以外 10m 处修建截水沟，截水沟在地势适宜位置可分流到外部山谷，保证场外汇水不能进入露天采场。在露天采场境界内修建排水沟收集汇水引入 1#沉淀池（三级沉淀）。

露天采场+352m 标高以上的矿体为山坡露天开采，在各开采台阶设排水沟，在台阶平台内侧约 0.5m 处修建排水沟，采场内大气降水可通过台阶内排水沟，经移动泵站引入 1#沉淀池（三级沉淀）；当+352m 水平靠帮后，即在此水平开始修建移动泵站，+352m 水平以下采用移动泵站排水，移动泵站的第一个设置标高为+352m 水平，以后随着采矿台阶的下降，移动泵站跟着下移，直至露天坑底+232m 水平。

+352m 标高以下的矿体时为凹陷式露天开采，在闭合圈内侧靠近边坡坡底设置排水沟，减少上部台阶的大气降水汇入到采场下部；闭合圈下部各台阶的大气降水汇流

至采场最低平台的临时集水池，采用水泵机械抽排，引入 1#沉淀池（三级沉淀）。排水沟穿过运输道路的部分设置下沉式道路涵管，保证运输道路的正常通行。

### ②排土场

在排土场境界以外 10m 处修建截水沟，截水沟在地势适宜位置可分流到外部山谷，保证场外汇水不能进入排土场。

排土场的平台平整为 2%~5% 的反坡，阻止排土场平台本身的汇水排入边坡和冲刷边坡。排土场下游排水沟设计为倒梯形，排土场内排水采用碾压式透水坝，引入下游 2#沉淀池（三级沉淀）。洪水季节则通过挡土坝上方两侧的溢洪道和截洪沟泄洪。

### ③选矿工业场地

在选矿工业场地外 10m 开挖截水沟，截水沟在地势适宜位置可分流到外部沟谷，保证场外汇水不能进入选矿工业场地。截水沟内的汇水排至选矿工业场地下游的收集池，再引入事故应急池内进行沉淀。

技改扩建项目工程组成及依托关系见表 4.2-1。技改扩建项目总平面布局见图 4.2-3，选矿工业场地、采矿工业场地、办公生活区功能布局分别见图 4.2-4~4.2-6。

表 4.2-1 技改扩建项目工程组成及依托关系一览表

工程内容		现有工程	技改扩建项目	依托关系
主体工程	采矿工程	地下开采 13 万 t/a，开采矿种为钨矿。	露天开采 180 万 t/a，开采矿种为钨矿。新建采矿设施，包括采矿办公楼、矿山总仓库、机修车间等	停止地下开采。
	选矿工程	选矿 13 万 t/a。	选矿 180 万 t/a，新建生产设施，包括原矿堆场，原矿粗碎、中细碎、筛分、高压辊、细筛、磨矿磁选、浮选、重选、脱水干燥车间，矿仓等。	新建，拆除现有选矿厂。
	尾矿工程	/	尾矿综合利用规模 114.12 万 t/a，新建生产设施，包括非金属选矿车间、脱水车间、矿仓等。	新建尾矿综合利用系统。
	废石工程	/	废石综合利用规模 287.01 万 t/a，新建生产设施，包括废石堆场、废石粗碎、中细碎、筛分车间、砂石堆场等，	新建废石综合利用。
储运工程	尾矿库	1 个，有效库容 166.82 万 m <sup>3</sup> ，现已堆积尾矿砂量约 100.53 万 m <sup>3</sup> 。	尾矿全部综合利用，无需堆放至尾矿库，无需新建尾矿库。	对现有尾矿库进行注销清库。
	废石场	3 个，分别为窿口废石场、选厂废石场、历史遗留废石场。	废石全部综合利用，无需堆放至废石场，无需新建废石场。	现有废石全部外售；清理现有废石场。
	排土场	/	1 个，新建，位于露天采场北面，面积约 12.8hm <sup>2</sup> ，可容纳弃土 1100 万 m <sup>3</sup> 。	新建
	原矿堆场	/	1 个，新建，位于选矿工业场地北侧，面积约 1.3hm <sup>2</sup> ，临时堆放原矿，用于选矿。	新建
	废石堆场	/	1 个，新建，位于选矿工业场地北侧，面积约 1.3hm <sup>2</sup> ，临时堆放废石，用于综合利用。	新建
	砂石堆场	/	1 个，新建，位于选矿工业场地西侧，面积约 1.1hm <sup>2</sup> ，堆放废石破碎产品。	新建
	爆破材料库	1 个，位于选厂废石场东面，面积约 0.08hm <sup>2</sup> 。	1 个，新建，位于排土场东面、露天采场北面，分别贮存 120t 硝酸铵或乳化炸药、起爆弹、非电导爆管等，15t 雷管类起爆材	拆除现有爆破材料库，异地重

			料。	建。
辅助工程	办公楼	1 栋 3 层办公楼	新建 1 栋 4 层，位于选矿厂南面	拆除现有办公生活设施，异地重建。
	宿舍楼	2 栋 3 层宿舍楼，4 栋 1 层宿舍板房	新建 2 栋 4 层，位于选矿厂南面	
	食堂	位于办公楼旁	新建 1 栋 2 层，位于选矿厂南面	
公用工程	供电	矿区北部设有 35KV 的总变电站，为矿山采矿、选矿以及生活办公的主要供电设施；同时设有 4 台备用柴油发电机，其中 2 台 300KW、2 台 150KW，在主供电系统供电不足或外电网停电时，用于井下抽水房的水泵进行抽水工作以防止水淹井。	新建一座 110/10kV 总降压变电站，拟由外部引入一回 110kV 的架空线（LGJ-95）作为全厂的供电电源；不设备用发电机。	拆除现有供电设施，异地重建。变电站及架空线的环境影响另行评价。
	供水	生产用水水源为地下矿坑涌水以及选矿回水，经水泵扬至生产储水池，再由供水管道输送到各用水作业点。生活用水水源为山泉水，通过无缝钢管输送至生活区和办公区。	生产用水由地下矿坑涌水、初期雨水和选矿废水供给；地下矿坑涌水、初期雨水泵至生产高位水池暂存，处理后的选矿废水泵至回水高位水池暂存。生活用水取自流经矿区中部的东昌河，取水点位于选矿工业场地东面。河水经取水泵房取水后输送至自动净水装置处理后，再经紫外线消毒后自流至生活高位水池。	拆除重建。
	排水	采用雨污分流制。 地下矿坑涌水部分用于选矿、抑尘，其余抽至地表，排入涂屋水；选矿废水经尾矿库沉淀后排入涂屋水；废石场淋溶水沿地形流入涂屋水；生活污水经处理后排至涂屋水。	生活污水经处理后排至涂屋水。锅炉软化水装置、生活用水净水装置产生的废水回用于冲厕；选矿工业场地初期雨水回用不外排；地下矿坑涌水以及选矿废水部分回用，剩余外排涂屋水；露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水外排涂屋水。	保留地下矿坑涌水、选矿废水排放口及排水管道、沟渠；新建其他排水设施。
	通风	矿井通风采用对角抽出式通风系统。新鲜风流经各生产中段运输平巷，分送至采场和掘进工作面。采场污风由安装在总回风平巷的主扇风机抽出地表。在各中段回风平巷设置调节风门，调节风量。	自然通风	/
环保工程	废水治理	选矿废水治理：加药后送至尾矿库沉淀。	选矿废水治理：1#废水处理站采用“化学混凝沉淀+多介质过滤”工艺，2#废水处理站采用“二级化学混凝沉淀+氧化+多介质过	新建废水治理设施。

			滤”工艺。	
		矿坑涌水经井下水仓抽排至地表，排入涂屋水。	地下矿坑涌水经井下水仓抽排至地表，排入涂屋水。	
		/	露天采场涌水与淋溶水经截排水系统收集至 1#沉淀池沉淀。	
		废石场淋溶水沿地形流入周边沟渠，汇入涂屋水。	排土场淋溶水经截排水系统收集至 2#沉淀池沉淀。	
		/	初期雨水经截排水系统收集至收集池、事故应急池沉淀。	
		生活污水治理：隔油隔渣池、三级化粪池及一体化污水处理设施。	生活污水治理：隔油隔渣池、三级化粪池、一体化处理设施（水解酸化+接触氧化）。	
废气治理		采矿粉尘、破碎筛分粉尘、堆放扬尘、卸料粉尘采用洒水抑尘，厨房油烟经静电油烟净化器处理。	原矿破碎筛分粉尘、废石破碎筛分粉尘：旋风除尘+布袋除尘装置、高压喷雾除尘装置。 剥离、钻孔、铲装、卸料、运输、堆放、爆破粉尘：雾炮机。 油烟：静电油烟净化器	新建废气治理设施。
噪声治理		减震、隔声。	隔声、消声、减振	新建噪声治理设施。
固废治理		废石堆放在废石场，尾矿、污泥堆放在尾矿库，废包装材料交专业公司回收处理，含矿物油废物、废机油交由有危险废物处理资质单位处理，生活垃圾交由环卫部门清运处理。	一般工业固废：弃土、沉渣堆存在排土场，生活污水处理污泥用于周边耕地农用，废包装材料交专业公司回收处理。危险废物：含矿物油废物、废矿物油、废滤料分类收集贮存至危废暂存间，定期交由有危险废物处理资质的单位处理。待鉴定废物：选矿废水处理污泥经鉴别后不属危险废物，则作一般固体废物交相关处置单位处理；属危险废物，则交由有危险废物处理资质单位处理。生活垃圾：交环卫部门清运处理。	新建固体废物收集、暂存设施。

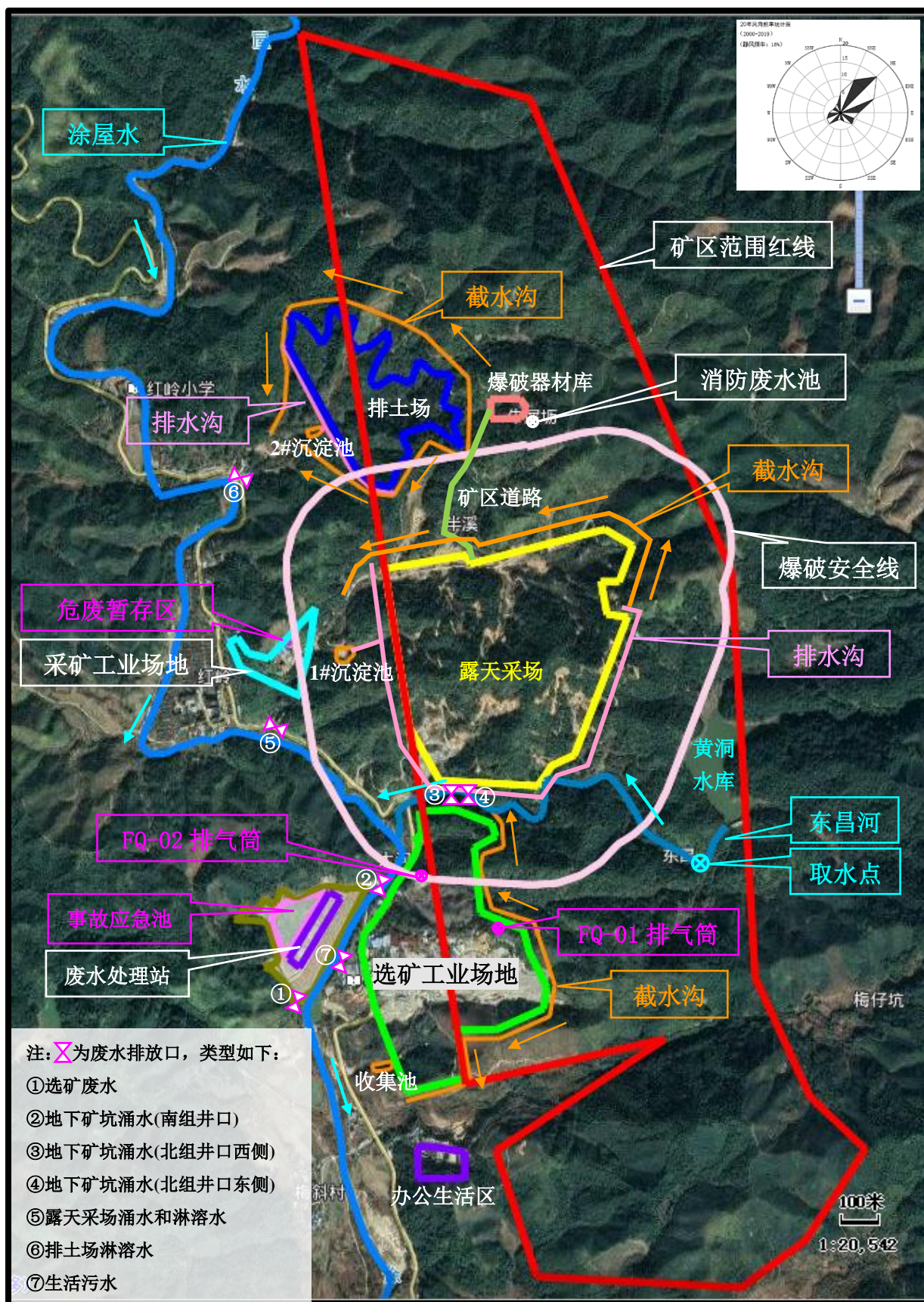


图 4.2-3 技改扩建项目总平面布局图

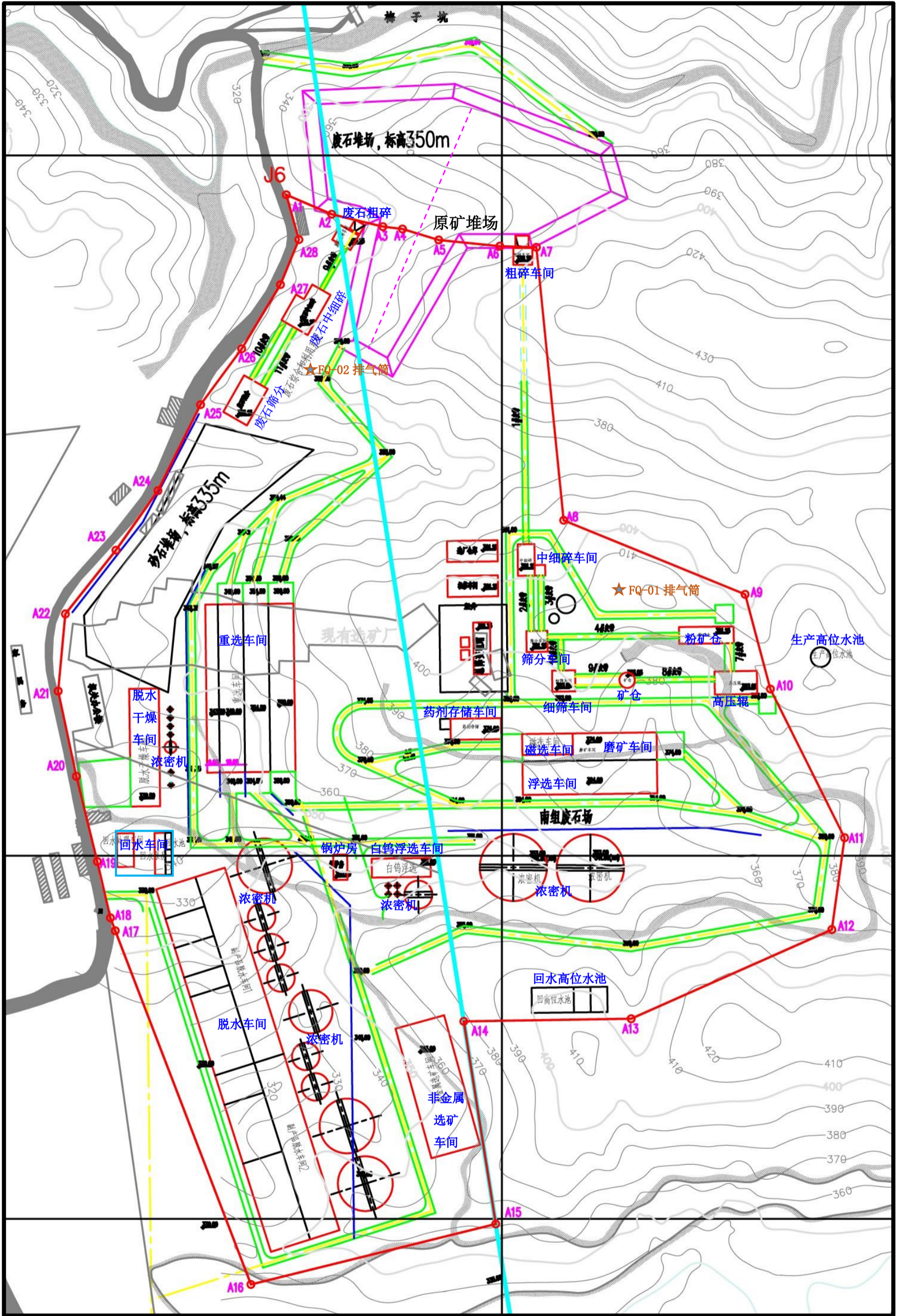


图 4.2-4 选矿工业场地功能布局图



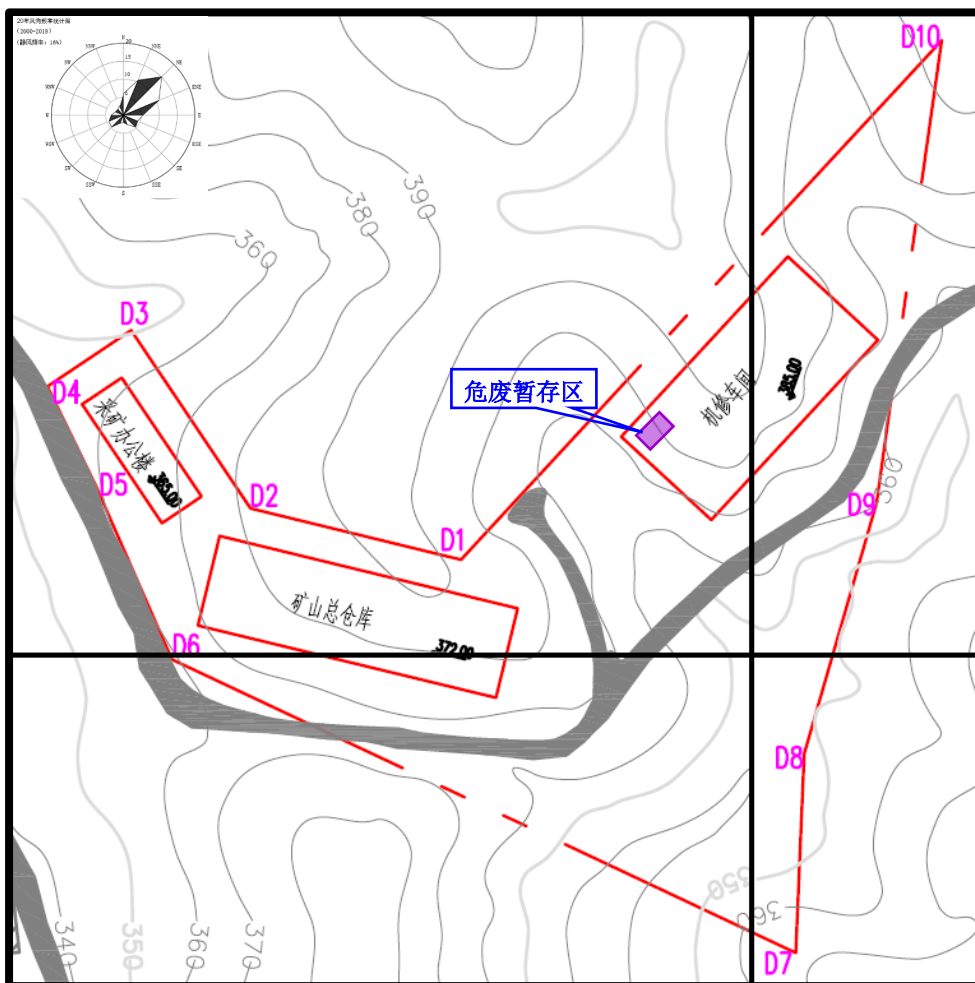


图 4.2-5 采矿工业场地功能布局图



图 4.2-6 办公生活区功能布局图

## 4.2.2 产品外运方案

### 1、精矿外运方案

项目精矿拟采用汽车运输，按装载量 30 吨/台计，每天约需 2 台载重车进行运输，经 348 县道外运至全国各地。

项目位置紧邻 348 县道，经 348 县道可与 245 省道、106 国道相连；245 省道可达六里镇、下镇、全南县，与武深高速相交处有高速出入口；106 国道可达新江镇、翁城镇、官渡镇、韶关市区，与韶新高速相交处有高速出入口、并连通京港澳高速。

现有交通系统可满足精矿运输需要，同时不会对现有交通系统造成不良影响，该外运方案可接受。

### 2、尾矿、废石外运方案

项目各类尾矿经压滤后堆存于仓库；废石经破碎筛分后堆存于砂石堆场；项目各类尾矿及废石年产量在 400 万吨以上，可作为建筑材料，这些建筑材料必须同步运输及销售出去企业才能良性经营及发展。

现有砂石料外运通道从矿区，沿 348 县道行驶 30 公里即可到达紧邻 106 国道的翁源县新江镇。以新江镇为起点，向北沿 106 国道 43 公里可以通达韶关市的乌石港进入北江航运通道；向西南沿 106 国、省道等公路 80 公里可以到达英德港进入北江航运通道；沿 106 国道向南 200 公里即可进入广州市地域。北江航道提供了大规模、经济运输砂石料可靠、充足的运力保证，是尾矿、废石外运的重要依托；新江镇则是尾矿、废石外运必不可少的枢纽和关键节点。

项目位置从 348 县道至新江镇区段，基本上属于山区公路，道路狭窄，且有众多陡坡急弯，途经数个村镇、企业等交会点，该公路虽然连通了矿区与新江镇，但即使不考虑运输成本，这条公路却并不能作为项目尾矿、废石外运的基础，仅仅只能作为应急补充，简单分析如下：

各类尾矿及废石按年产 400 万吨计，则每天发运量须在 1 万吨以上。理想情况下，需要 300 多台次以上、装载量 30 吨/台的载重车才能完成，按每天 10 小时装车运输计算，平均 2 分钟就有 1 台载重车发出，载重汽车平均车速难以超过 20 公里/小时，致使 348 县道红岭—新江镇区段的往返车道上运送砂石料的车辆，整天里将排成间隔为 300 多米不间断的车队行驶（300 多台车，以 300 米的间隔将会排成近 100 公里长的车队），该路段道路通行的社会功能被彻底挤占；同时道路修补、轻微交通肇事、雨

雾不良天候等都将严重影响当日的发运计划，严重的交通事故如车辆碰撞、倾覆、道路损毁等，困难以及时救援，将瘫痪道路运输数日之久；一但屡屡完成不了供货、装船计划，市场信誉必将不振，对尾矿、废石的销售造成重大影响。若按一级（二级）干线公路标准新建（或改、扩建）此路段，需要建设多座桥隧，一者投资、工程浩大，仅靠尾矿、废石外运收益负担不起；二者工期冗长，市场商机将会因此丧失殆尽；三者政府、沿途居民也难以接受。

参考散状物料输送行业近年来的趋势，长距离管带机输送线建设在全国各地，特别是处在长江中下游的江西、安徽盛产非金属矿石的地区，建设管带机输送廊道将各类非金属石料输送至长江黄金水道的工程项目如火如荼、方兴未艾。因此，建设单位拟建设专用输送线运输尾矿、废石，采用管式皮带机输送。

目前该管式皮带机矿石输送项目已在工程可行性研究阶段，初步建设方案如下：

建设及营运一条起始点位于韶关市翁源县江尾镇翁源红岭矿业有限责任公司所属矿区，终点位于毗连 106 国道的翁源县新江镇，总长 15.657km 的圆管带式输送机（简称管带机）及其廊道、3 座转运站等主要输送生产设施设备，起点处的砂石料储料场，终点处的装车发运站，以及其它直接为输送生产配套的辅助系统等。总投资 40730 万元，其中管带机设备和土建施工 35410 万元，起始点储料场及转运系统 5320 万元。

专用运输线路起于项目尾矿仓库和砂石堆料场（称作 T1 转运站），沿 348 县道从东向西运行一段后，进入山区。一路翻山越岭，途经金竹墩、桂竹洞、合路口，后从坪岗出山区，在 T2 转运站处进行中转，后沿平原地区一路前行，途经东方村的水背、大胡屋、新叶屋、老叶屋，跨过 348 县道，向西北方向经过民光村的新林屋、白坭湾子、西锦村的塘面子处跨过 808 乡道后，沿 808 乡道平行运行经西锦村、周背坡、跨越 303 乡道和 106 国道，最终到达茶山坪附近的中转场 T3 转运站处。全程线路长约 15.657km，分 2 段完成，共设置 3 座转运站，管带机的分段情况如下：

第一段 PC1：T1-T2 圆管带式输送机，最大输送能力 840t/h，管径/带宽为 D350/1300mm，带速 2.8m/s，提升高度 30.6m，倾角 0~11°，输送距离长 L=11352.784m。

第二段 PC2：T2-T3 圆管带式输送机最大输送能力 840t/h，管径/带宽为 D350/1300mm，带速 2.8m/s，提升高度-23.5m，倾角-13~0~15°，输送距离长 L=4304.587m。

T3 转运站建设 4 座容量为 1 万吨的筒仓及 1000 吨的直取作业缓冲筒仓。万吨筒仓可用于日常配送及大宗装车外运；缓冲仓主要用于大宗连续直取（管带机直接装车）作业。

管式皮带机矿石输送项目采用 BOT+O 的模式，由业主方与投运方经过洽商，并由业主主管部门或董事会审议，同意授权给投运方在项目所在地为特殊目的注册成立公司，为石料输送系统承担筹资、建设、采购、制造、安装、运维、移交、托管运营的经营主体。由于管式皮带机矿石输送项目与本项目的投资主体不同，因此管式皮带机矿石输送项目另行环境影响评价。

综上所述，项目拟建设管式皮带机输送尾矿、废石产品；在管式皮带机输送项目建设滞后或投运后出现故障短期无法修复状态下，采用公路运输作为应急补充方案，运输路线沿用现有工程外运路线。当需要启用公路运输方案时，建设单位应合理安排运输车次，避免挤占道路的社会功能对当地群众出行造成不良影响；项目内的尾矿、废石产品临时堆场可容纳分别不少于 20 天、10 天的满负荷生产能力情况下的生产量，采用公路运输时为了不对当地交通造成不良影响无法日产日清，因此建设单位应合理安排生产规模，避免堆场满堆或者无地堆放。建设单位应根据运输能力、产品外销能力实时调整生产规模，必要时停产。

项目尾矿经厢式隔膜滤机压滤后呈饼状或砂状，含水率 $<20\%$ ，堆存时间久时可能会产生少量的渗滤液，在尾矿仓库设置导流沟收集渗滤液返回至浓密池。采用管式皮带机输送时，由于全过程运输路线均在密闭管道中，不会有渗滤液沿途滴漏的情况发生；采用公路运输等方式时，应选择密闭性能完好的运输载体避免可能产生的渗滤液沿途滴漏，密闭性能欠佳时应在四面及底部铺设防水衬层，杜绝可能产生的渗滤液沿途滴漏的情景发生。

### 4.3 采矿权设置

现有工程于 2020 年 6 月停产，至今未复产，且无复产计划。现有采矿权有效期至 2027 年 9 月 29 日，开采方式为地下开采。

本次技改扩建将开采方式由地下开采转变为露天开采，同时配套选矿以及尾矿综合利用、废石综合利用工艺。截至目前，地下的石英脉型黑钨矿还未开采殆尽；为响应国家矿产资源不能浪费的号召，故本次拟申请的采矿证包含地下开采、露天开采，但本次技改扩建项目仅进行露天开采。同时由于现有采矿权范围内存在基本农田保护

区，因此建设单位拟缩小采矿权范围将其剔除，调整后采矿权范围内将不存在基本农田保护区。拟调整出采矿权范围的区域不在现有工程地下开采岩移范围内，且并未占用该区域的地表进行相关生产活动，该区域目前主要为耕地和林地，现场不存在崩塌、地陷等地质灾害现象，现有工程地下开采及选矿并未对该区域造成不良影响，拟调整出矿区范围区域的土地利用现状见图 4.3-1。

建设单位已向上级主管部门提交了采矿许可证变更登记的请示，目前韶关市自然资源局已将建设单位缩小矿区范围及开采方式变更核查意见函告广东省自然资源厅（见附件 4），拟申请的采矿证变化情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 现有采矿证及拟申领采矿证变化情况一览表

项目	现有采矿证			拟申领采矿证			变化情况
矿区范围	2000 国家大地坐标系			2000 国家大地坐标系			变更
	拐点	X	Y	拐点	X	Y	
	A	2709402.69	38495996.39	A	2709402.69	38495996.39	
	B	2709205.68	38496694.39	B	2709205.68	38496694.39	
	C	2707772.66	38497307.40	C	2707772.66	38497307.40	
	D	2706540.65	38497379.40	D	2706540.65	38497379.40	
	E	2706020.64	38497714.40	E	2706179.13	38497546.64	
	F	2705595.64	38497434.39	F	2706020.64	38497714.40	
	G	2705640.64	38496589.66	G	2705743.75	38497531.97	
	/	/	/	H	2705600.83	38497337.01	
	/	/	/	I	2705633.93	38496715.53	
	/	/	/	J	2706015.89	38496590.89	
	/	/	/	K	2706354.28	38497103.50	
/	/	/	L	2706217.73	38496498.65		
矿区面积	3.483km <sup>2</sup>			3.35km <sup>2</sup>			变更
开采方式	地下开采			露天/地下开采			变更
生产规模	13 万 t/a			180 万 t/a（露天）、13 万 t/a（地下）			变更
开采深度	+500m~+100m			+500m~+100m			不变

目前将全面开展露天采选相关证件办理以及基建等工作，不再进行地下开采及选矿活动。本次技改扩建项目基建期，将对地下采空区进行分岔道隔离封堵，同时清理现有废石场内的废石及现有尾矿库内的尾砂进行综合利用，对现有工程的建筑、设施进行清理、拆除等过程产生的粉尘、废水、噪声、固体废物等污染纳入本次技改扩建项目施工期污染源分析。本次技改扩建仅进行露天开采，其中基建期 1 年，开采 15 年，闭坑整治 1 年；露天开采期间不进行地下开采。本着对矿产资源不浪费的原则，在露天开采完毕后再重新启动地下资源开采，届时另行环境影响评价。

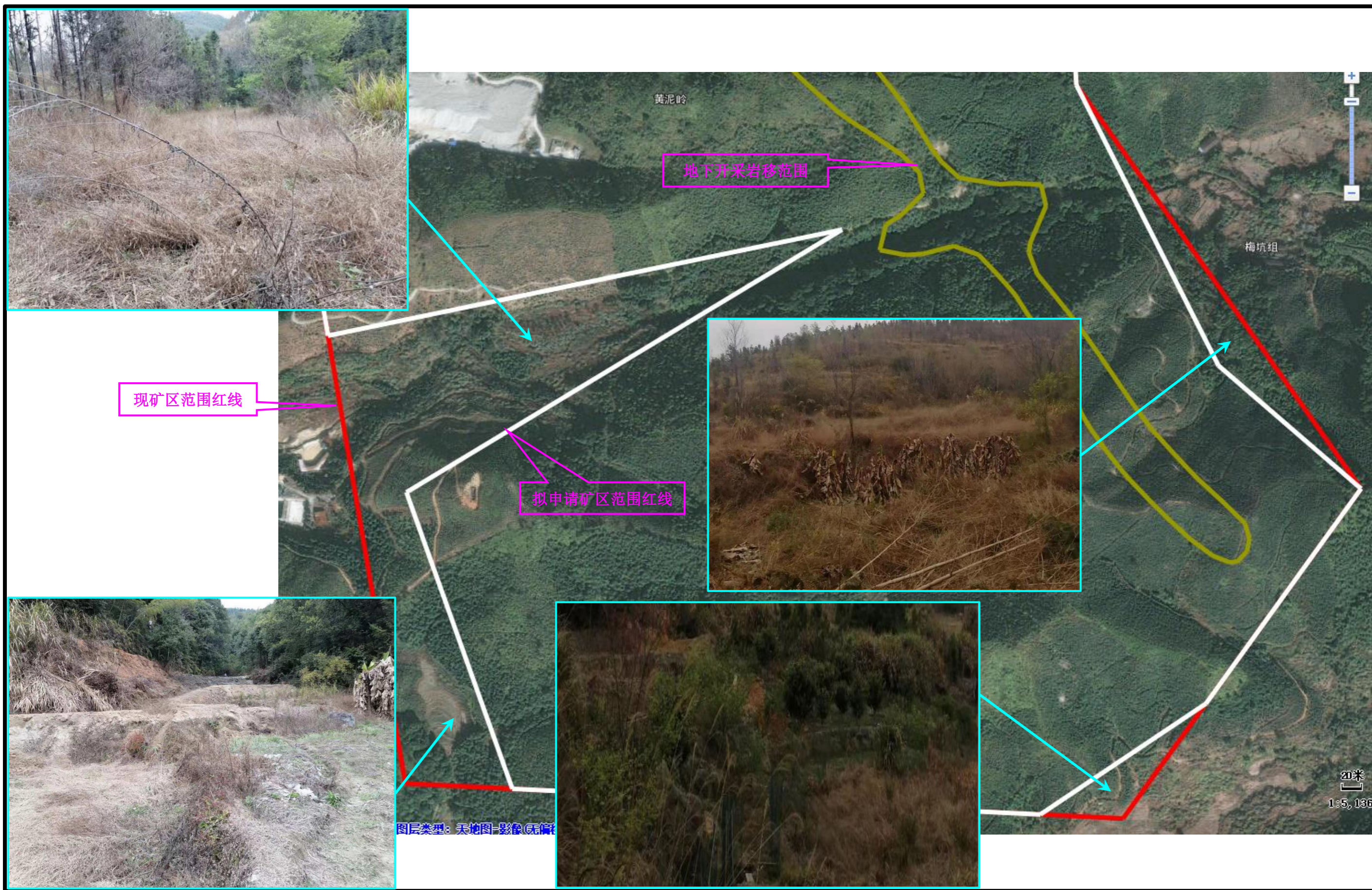


图 4.3-1 拟调整出矿区范围区域的土地利用现状图

## 4.4 矿区资源概况

根据《广东省翁源县红岭矿区钨矿资源储量核实报告》（广东有色金属地质局九三二队，2019年8月）、《关于《广东省翁源县红岭矿区钨资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明》（粤自然资储备字〔2019〕25号，2019年12月12日），评审备案的矿区资源概况如下：

### 4.4.1 矿区地质

红岭钨矿区位于热水岩体中部，花岗岩大面积出露，构造活动和岩浆活动具多期性与继承性特征明显，成矿作用强烈，除石英脉型钨矿床外，在其深部尚有云英岩型钨矿床，构成一个石英脉型与云英岩型组合的复式矿床。

#### 4.4.1.1 地层

矿区地层仅出露第四系（Q）：腐植层及砂粘土层，面积约0.1km<sup>2</sup>，主要分布在矿区的茶树坳、梅子坑一带，层厚3~20m。

#### 4.4.1.2 构造

红岭钨矿区位于区域性NE向压扭性断裂与近SN向压扭性断裂交叉部位。区内主要的导矿构造为一组近SN（NNE—NNW）走向的压扭性冲断裂，倾向W，倾角70°~85°。

##### （一）成矿构造

矿区内的引裂构造为一组近SN向压扭性断裂，在平面上呈侧幕排列，与其具成生联系的成矿断裂有NNW、NW、NWW、NNE、NE、NEE及SN向等组断裂，主要的成矿断裂特征叙述如下：

##### （1）近SN向构造

矿区近SN向断裂相当发育，常见挤压硅化带，其走向355°~30°，局部略偏东，倾向西（少数倾向东），倾角70°~80°；结构面的走向和倾向都具有明显的舒缓波状，常见平行于结构面的透镜体，挤压片理及断裂两侧的帚状构造及人字型构造十分发育，并见与断面近于水平或斜交的擦痕，在平面上多呈左行侧幕带状斜列，以V17、V29、V88等为代表。早期以硅化破碎带（张性）及挤压破碎带形式出现，宽0.5m~

2m 不等，延长大于 1000m，贯穿全区而外延，并充填了酸性岩脉、含矿石英脉，成矿后又充填了辉绿岩脉和低温石英脉，以及成矿后的沿脉断裂活动。

### (2) NW 向构造

NW 向构造十分发育且分布广泛，走向  $300^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ；倾向 SW 为主，NE 次之。中部以倾向 SW 为主，NW—SE 两端因旋扭作用而向 NE 倾，倾角多为  $70^{\circ}\sim 88^{\circ}$ ；少数倾角  $35^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ；裂隙带长 4000m 以上，带宽 1400m（由几十条断裂组成），具有如下特征。

①断裂成组成带、密度大，具尖灭侧现（以左型为主），疏密相间的等韵律性排列组合格式，在扭裂尖灭的过渡区往往出张裂带。

②断裂沿走向稳定，常追踪两组扭裂而呈折线弯曲，或沿两组扭裂充填矿脉构成菱形构造，无论早期酸性岩脉和含矿石英脉都具此特征。

③主断裂旁侧往往出现数条平行密集的次一级断裂，或与其呈小角度（ $10^{\circ}$ 左右）斜交的张羽带，构成细脉带或裂隙云英岩带。

④断裂在斜深剖面上，常呈“X”及前行或后行格式排列。

⑤沿此组断裂充填的矿脉常横切早期酸性岩脉，但岩脉却基本没有位移。

⑥构造活动时间长，表现在充填了酸性岩脉和两期以上的含钨石英脉，成矿后又有低温石英脉穿插，形成复式脉体，以后还有沿脉断裂的活动。表明构造动时间相当长。

### (3) NNW 向构造

NNW 向构造发育，构造带长 3000m 以上贯穿并延出矿区以外，多呈侧幕斜列。走向  $330^{\circ}\sim 355^{\circ}$ ；倾向南西为主，少数 NE，倾角  $63^{\circ}\sim 86^{\circ}$ 。结构面沿走向和倾向呈舒缓波状，常见构造透镜体，呈帚状构造、人字型构造以及挤压片理相当发育，并见与断面呈斜交的擦痕。

### (4) NE-NEE 向构造

NE-NEE 向构造不甚发育，断裂走向  $50^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ；倾向 NW，倾角  $70^{\circ}\sim 82^{\circ}$ ；部分断裂由于早期构造而致其走向偏东。部分断裂由于利用早期构造而其走向偏东。结构面亦具多重力学性质的特征，充填了早期酸性岩脉，含矿石英脉及成矿后的辉绿岩脉以及沿脉断裂活动。

## (二) 成矿后构造



矿区成矿后断裂构造发育，大都利用迁就改造了前期断裂，故其产状与成矿前断裂大致相同。根据野外调查和矿山生产实践，具有如下特征：

(1) 矿区内成矿后断裂以近 SN 组最为发育，以压扭性断裂为主，成组平行或侧幕排列，常迁就利用与其交角小的断裂。构造透镜体、帚状构造、入字型构造很发育，可作为判别断裂错动方向的标志。多呈顺时针方向扭动，即东盘向南错，水平断距 4m—60m。

(2) NNW 组亦极发育，以压扭性断裂为主，多沿矿脉走向错动，构造透镜体、帚状构造，梯状构造以及矿脉弯扭等现象十分发育，可作为判别断裂的错动方向的标志，多呈顺时针方向扭动、水平扭动较大，一般自 5—80 米。

(3) NW 组分布较广，多属扭性断裂，常沿矿脉走向错动，矿脉拉失、重选、破碎、帚状构造以及矿脉弯曲等现象较发育，以顺时针方向扭动为主，水平断距一般在几米之内，最大者达 20 米。

(4) NNW 一近 EW 组次之，以压扭或张扭性断裂为主，构造破碎带发育，多呈逆时针方向扭动，局部呈顺时针方向扭动，水平断距最大达 40m，位移强度似有自西向东减弱之势。

(5) NE 一 NEE 组，不甚发育，多沿矿脉走向错动，以张扭性断裂为主，构造破碎带发育。以顺时针方向扭动为多、局部反扭。

(6) 此外，还有一组倾角小于  $45^{\circ}$  的缓倾斜压扭性断层，其走向近 EW 向，倾向 N，北盘上升，断距多在 2 米以内。

综上所述，初步认为，矿区的构造是受区域 SN 向水平力偶扭动（逆时针方向）作用，形成的压应力为 NW—SE 向；张应力为 NE—SW 向的应力场、派生出近 SN 向断裂，及与其大致直交的 NW—NWW 向扭张性断裂，与其伴生的 NNW 向与 NEE 向扭裂等次一级容矿构造；后期由于近 SN 向力偶改变为顺时针方向扭动，形成了与前成矿构造恰恰相反的应力场。

#### 4.4.1.3 岩浆岩

矿区位于热水岩体中部，岩浆大面积出露，表明岩浆活动强烈，燕山期花岗岩类沿区域性 SN 向断裂构造多次侵入，形成多阶段、多岩相的复式花岗岩体。按岩性可分为黑云母花岗岩和白云母花岗岩两大类。前者分布面积最广，约占矿区面积 80%；后者分布于矿区的中南部，分布面积约占矿区面积 20%。岩体划分为三个阶段，属燕山

三期产物。红岭钨矿各阶段的岩体进行了锆石 U-Pb 定年，不同地点、不同岩性的花岗岩锆石 U-Pb 年龄数值在误差范围内基本一致，都在 160Ma 左右。

1) 第一阶段细粒少斑状黑云母花岗岩 ( $\gamma^{52(3-1)}$ )

岩体分布较广，多呈孤岛状岩盖浮托于晚阶段花岗岩之上，常见“眼球状”构造为其野外特征。花岗结构，块状构造、眼球状构造。岩石由斑晶和基质两部分组成。斑晶成分为石英、钾长石和斜长石。石英呈他形粒状，粒径大小为 1~2mm，略具波状消光，含量约占 2%。钾长石呈半自形柱、板状，颗粒大小为 1~2mm，部分已蚀变为泥质，含量约占 2%。斜长石呈半自形柱、板状，颗粒大小为 1~2mm，聚片双晶隐约可见，部分已蚀变为绢云母，含量约占 2%。基质由他形粒状（粒径大小为 1~3mm）石英，含量约占 33%、半自形柱板状的斜长石（颗粒大小为 1~3mm），含量约占 28%和钾长石（颗粒大小为 1~3mm），含量约占 23%、片状黑云母（晶片大小为 0.4~1.2mm），含量约占 8%和白云母（晶片大小为 0.3~1.2mm）含量约占 2%、半自形~他形粒状（粒径大小为 0.06~0.2mm）的黄铁矿组成，充填分布于上述斑晶粒间。具少斑状结构。

2) 第二阶段中-细粒似斑状黑云母花岗岩 ( $\gamma^{52(3-2)}$ )

矿区内广泛出露，呈近 SN 向展布，与热水岩体连成一体。根据岩石结构可分为边部相 ( $\gamma^{52(3-2)b}$ )、内部相 ( $\gamma^{52(3-2)a}$ )。花岗结构，块状构造。岩石由斑晶和基质两部分组成。斑晶成分为石英、钾长石和斜长石。石英呈他形粒状，粒径大小为 1cm 左右，略具波状消光，含量约占 4%。钾长石呈半自形柱、板状，颗粒大小为 1cm 左右，部分已蚀变为泥质，含量约占 5%。斜长石呈半自形柱、板状，颗粒大小为 1cm 左右，聚片双晶隐约可见，部分已蚀变为绢云母，含量约占 5%。基质由他形粒状（粒径大小为 0.5~3mm）石英，含量约占 31%、半自形柱板状的斜长石（颗粒大小为 0.5~3mm），含量约占 30%和钾长石（颗粒大小为 1~3mm），含量约占 15%、片状黑云母（晶片大小为 0.4~1.2mm），含量约占 8%和白云母（晶片大小为 0.3~1.2mm）含量约占 2%、半自形~他形粒状（粒径大小为 0.06~0.2mm）的黄铁矿组成，充填分布于上述斑晶粒间。具似斑状结构。

3) 第三阶段中细-细粒白云母花岗岩 ( $\gamma^{52(3-3)}$ )

分布于矿区中部，呈近 SN 向展布，以平缓角度（约 15°）向北倾伏。为中-细粒白云母花岗岩。花岗结构、块状构造；矿石矿物主要为石英、斜长石、钾长石和白云母等矿物。石英呈他形粒状，粒径大小一般为 0.4~2mm，少数为 2~2.4mm，略具波

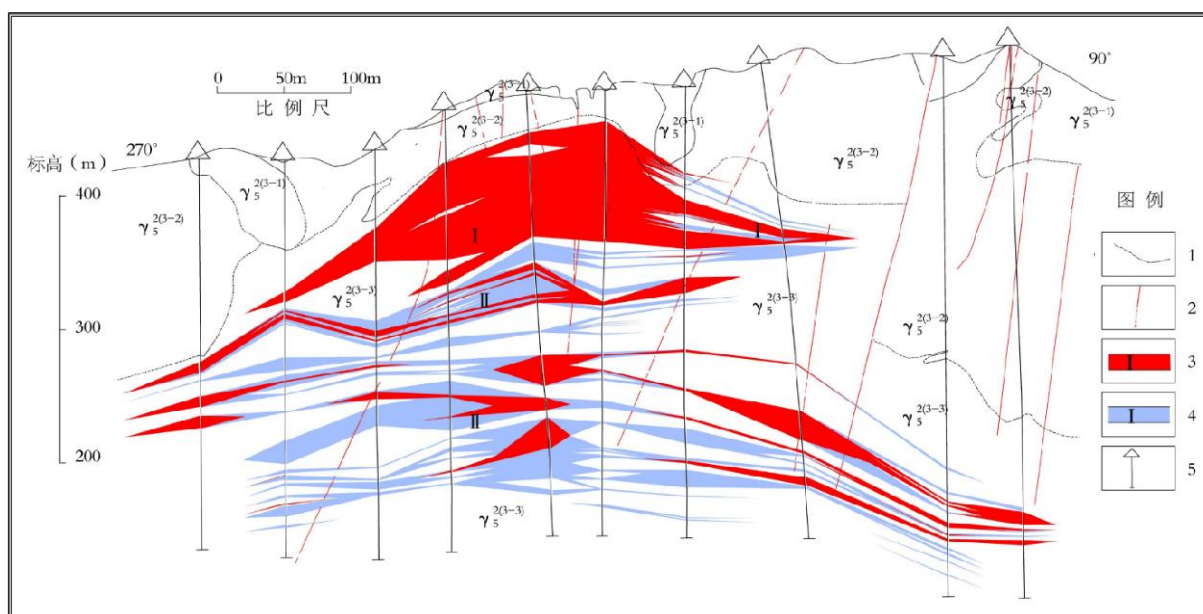
状消光。斜长石呈半自形柱、板状，颗粒大小一般为 0.4~1.6mm，聚片双晶可见，少数颗粒被显微鳞片状的绢云母交代。钾长石呈半自形柱、板状，颗粒大小一般为 0.3~1.6mm，少数颗粒被泥质交代。白云母呈片状，晶片大小为 0.25~2.4mm 不等，个别晶片受应力作用具揉皱弯曲现象。

三个阶段岩石颜色由深色到浅色；岩石结构由中粗-中细-细粒；斑状结构从明显-不具斑状结构。主要造岩矿物，石英含量逐渐增多，钾长石含量稍大于斜长石，斜长石 An 值逐渐减少，云母类沿着黑云母-白云母系列演化。

## 4.4.2 矿体特征

### 4.4.2.1 矿床类型

矿区内有石英脉型钨矿床和云英岩型钨(钼)矿床，两者在时空和成因上的关系密切。矿区内有石英脉型钨矿体（129 条）和云英岩型钨（钼）矿体（4 个）。云英岩型矿体呈似层状赋存于细粒白云母花岗岩的顶部，石英脉型钨矿呈脉状穿插于花岗岩和云英岩型钨矿中，见图 4.4-1。



1.岩相界线；2.石英脉型钨矿；3.云英岩型工业矿体及编号；4.云英岩型低质量分数矿体及编号；5.钻探工程

图 4.4-1 云英岩型钨矿与石英脉型钨矿关系图

#### 4.4.2.2 云英岩型钨矿床

由于本次技改扩建仅进行云英岩型白钨矿的开采，故本评价不再介绍石英脉型钨矿的矿体特征。

详查工作共分为（（I、II、III、IV号））4个云英岩型矿体，矿体北至626线，南至614线，西至采矿权接线，东至Y=38496920，矿体水平投影面积约占详查区的70%。I、II号为主矿体。I号矿体标高分布于标高263-430m，II号矿体标高位于130m-350m，I号及II号整体连续，形态起伏较为规律，III号矿体标高位于100m-200m，较为分散，IV号矿体主要分布在矿区南部（608线—604线）。根据矿体赋存特征，矿体整体上具有向北侧伏的特征，各个剖面矿体标高逐渐下降，根据矿化特征、矿体形态起伏规律及空间分布特征等圈定4个矿体，基本保障矿体厚度的相对稳定性，以及矿体形态的相似性。

东西方向呈似层状或透镜状赋存于蚀变花岗岩体中，空间上平行重叠，总体形态呈斗笠状分布于近SN向的波状起伏的岩脊中且向四周倾斜，倾角 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。矿体多集中在616~624线的矿化蚀变中心。I、II号矿体分布于细粒白云母花岗岩顶面突起部位，单个矿体长865~1577m，宽746~779m，平均厚17.63m~19.52m，最大厚度达151.29m。矿体厚度沿走向和倾向均体现为中间大两端小纺锤状，矿石中WO<sub>3</sub>的含量由上至下逐渐降低，在标高150m左右，钨矿化显著减弱。

南北方向上，成矿岩体及矿化体的中心皆位于620线（CK314），向南北侧伏，矿体分布与特征和东西展布类似总体形态呈斗笠状，通过坑内取样验证，样品分布于324中段，位于ZK62206内的I号矿体附近，分析测试结果表明矿体在南北方向上也是连续的。

成矿后断裂总体上对矿体连续性影响较小，通过坑道观测，断距在3-5m范围内。

#### 4.4.2.3 矿石质量

##### （1）矿石物质成分及结构构造

矿石的主要金属矿物为白钨矿（约占原矿矿物的0.126%）、黑钨矿（约占原矿矿物的0.075%）、辉钼矿（约占原矿矿物的0.017%）、辉铋矿（约占原矿矿物的0.03%）。

非金属矿物主要为：石英约占38.9%、长石约占41.8%、白云母约占15.9%，并含有及其少量的萤石、电气石、磷灰石、黄玉、绿泥石、方解石、绢云母、黑云母等。

矿石的结构构造以细粒浸染状矿石为主。工业矿物呈星点状浸染于蚀变围岩中，偶尔可见石英细脉穿插。

### (2) 矿石化学成分

经对钨矿石的化学成分多元素分析（表 4.4-1）及单工程样品分析表明结果：有用金属为  $WO_3$ ， $WO_3$  平均质量分数为 0.21%，已达到工业开采质量要求；其中 Mo、Bi、Ga、Cu 等达伴生有用组分评价指标，可进行综合回收利用；Au 含量较低，平均 0.72(10<sup>-9</sup>)，矿石中 As 含量 0.006%，U 含量 0.002% 无回收利用价值，对矿石的选冶性能也无显著危害。

表 4.4-1 多元素分析结果

检测结果 (%)								
组分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO
含量	72.76	13.31	0.36	0.92	4.65	3.15	0.82	0.11
组分	Li <sub>2</sub> O	BeO	Sc	V	Cr	Co	Ni	Cu
含量	0.0116	0.0067	0.0007	0.0001	0.0005	0.0001	0.0001	0.06
组分	Pb	Th	U	Ga	Ge	In	Nb	Hf
含量	0.0056	0.0017	0.0024	0.0026	0.0002	<0.0001	0.0036	0.0002
组分	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb
含量	0.0017	0.0030	0.0004	0.0015	0.0004	<0.0001	0.0004	0.0001
组分	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	S	W	Ba	Lu
含量	0.041	0.091	0.081	0.46	0.037	0.0762	0.0097	<0.0001
组分	Zn	Rb	Sr	Mo	Cd	Cs	Sb	Yb
含量	0.0044	0.0463	0.0031	0.0119	<0.0001	0.0033	<0.0001	0.0003
组分	Ta	Zr	Au	Ag	Sn	Bi	Y	Tm
含量	0.0003	0.0029	0.7200	<0.0001	0.0024	0.03	0.0030	0.0001
组分	Dy	Ho	Er	As				
含量	0.0005	0.0001	0.0003	0.006				

### (3) 矿物特征

#### 1) 黑钨矿(Mn,Fe)WO<sub>4</sub>

黑钨矿晶体一般呈厚板状或短柱状，颜色随铁、锰含量而变化，含铁越高颜色越深。嵌布粒度分布在 0.32mm—0.01mm 之间，主要集中在 0.16mm—0.02mm，硬度 4-5.5，密度 7.18-7.51g/cm<sup>3</sup>，富含铁者具弱磁性，硬度、密度、磁性强度均随铁的含量

增高而增大。黑钨矿单矿物分析结果： $\text{WO}_3$  73.57%， $\text{FeO}$  15.53%， $\text{MnO}$  8.70%。矿石中的黑钨矿常呈板状嵌布于石英、长石、云母等脉石矿物之间，常见黑钨矿被白钨矿交代，交代残余的黑钨矿包含于白钨矿中，少量黑钨矿与黄铜矿、磁黄铁矿等金属硫化矿物连生。

### 2) 白钨矿 $\text{Ca}[\text{WO}_3]$

白钨矿是本矿石中回收的主要有价矿物之一。矿石中的白钨矿一般呈无色-白色，透明~半透明，油脂光泽。嵌布粒度分布在 0.32mm—0.01mm 之间，主要集中在 0.32mm—0.02mm，硬度中等（4.5），密度 5.8~6.2g/cm<sup>3</sup>，性脆，具清楚的解理。部分白钨矿包含微细粒铌铁矿，故白钨矿含铌（矿石中约占 0.003%~0.004%），平均含  $\text{WO}_3$  78.81%。白钨矿单矿物分析结果为： $\text{WO}_3$  79.86%。矿石中的白钨矿常呈自形~半自形晶粒嵌布于石英、长石、云母、绿泥石等脉石矿物中，常见白钨矿交代黑钨矿形成“灰钨矿”，可见白钨矿与磁黄铁矿、黄铜矿等金属硫化矿物连生；偶见白钨矿包含铌铁矿微细颗粒。

### 3) 黄铜矿 $\text{CuFeS}_2$

矿石中的铜可综合回收，黄铜矿是矿石中主要的铜矿物。黄铜矿莫氏硬度 3~4，嵌布粒度分布在 0.16mm—0.01mm 之间，密度 4.1~4.3g/cm<sup>3</sup>，金属光泽，不透明，性脆，黄铜矿普遍含银，且含少量硅、铝、钙、镁等杂质，并有少量黄铜矿含锌，黄铜矿的平均化学成分为： $\text{Cu}$  34.40%， $\text{Fe}$  30.20%， $\text{S}$  34.98%。矿石中的黄铜矿常呈不规则粒状浸染或零星分布于脉石矿物中，常见黄铜矿与磁黄铁矿、闪锌矿、黄铁矿、辉铋矿、辉钼矿等金属硫化矿物连生。

### 4) 铋矿物

矿石中的铋矿物种类较多，主要是辉铋矿、自然铋、辉铅铋矿、因硫碲铋矿等。辉铅铋矿含银，平均含  $\text{Ag}$  1.23%、 $\text{Pb}$  31.67%、 $\text{Bi}$  50.90%。矿石中的铋矿物常呈不规则粒状嵌布于石英、云母等脉石中，可见辉铋矿与黄铜矿、磁黄铁矿连生。

### 5) 辉钼矿 $\text{MoS}_2$

辉钼矿呈微细叶片状、聚片状、鳞片状晶体，颜色铅灰色，金属光泽，莫氏硬度 1~1.5，质软而具韧性，密度 4.7~4.8 g/cm<sup>3</sup>。矿石中的辉钼矿含量较少，可见辉钼矿呈片状、叠片状嵌布于石英和云母之间，可见辉钼矿与黄铜矿连生；偶见少量辉钼矿呈微细片状包含于石英等脉石中。

## (4) 矿物矿化富集规律

矿区云英岩型钨矿工业矿体  $WO_3$  平均质量分数 0.15%-0.23%，低质量分数矿体平均含量 0.08%；矿石中主要有用矿物是白钨矿、其次是黑钨矿、辉钼矿、辉铋矿等。主要金属元素钨、铋、钼元素多富集于含矿岩体顶面内部，尤其面状云英岩化强烈部位，热液蚀变迭加部位，如钾长石化迭加云英岩化，或面状云英岩化迭加线状云英岩和含矿石英细脉（极不发育）迭加部位，往往是矿化富集部位。含矿岩体顶面呈冠状突出部位，矿层厚度大且含矿质量分数较高，向四周变薄变贫。变化规律如下：

1、垂直方向上，受云英岩化蚀变的影响，单工程的上部矿体较下部矿体厚，且含矿质量分数高。

2、南北方向上，以 616 线—624 线为矿化蚀变中心，向北延伸含矿质量分数逐渐降低，向南延伸矿体逐渐歼灭。

3、东西方向上，以 0 线为“洋中脊”，含矿质量分数向西逐渐降低，向东延伸矿体逐渐歼灭。

#### 4.4.2.4 矿石类型及矿石品级

本区钨矿为原生矿石，无氧化带。矿石自然类型为浸染状钨矿石，根据矿石的矿物组合及有害组分的含量，本区钨矿石的工业类型为白—黑钨矿石，按其成因划分为云英岩型钨矿石。区内钨矿石中矿物成分简单，主要矿物成分有白钨矿、黑钨矿以及黄铜矿等，矿石的结构构造简单；矿区云英岩型钨矿工业矿体  $WO_3$  平均质量分数分布在 0.15%~0.23% 之间，主要钨矿以+6 价的钨酸盐形式存在。

#### 4.4.2.5 矿体围岩和夹石

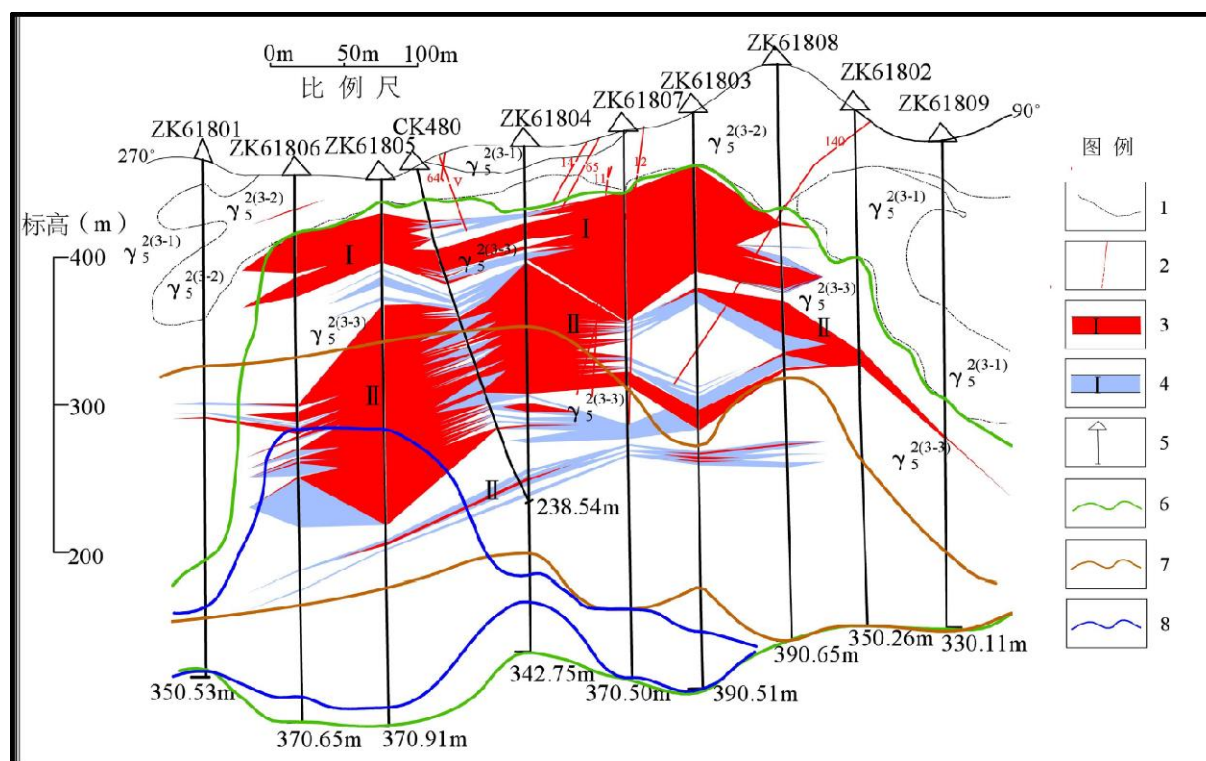
矿体内夹石岩性单一，为第三阶段中细—细粒白云母花岗岩，有益有害组分及含量与围岩含量大致相同。夹石中  $WO_3$  品位低于 0.064%，主要分布在 0.02~0.05%，结合分析数据及野外编录资料发现，夹石发育的蚀变与其所在矿体的蚀变基本一致。有用组分及主要含量分别为：Mo 约占 0.002%—0.02%、Cu 约占 0.01%—0.04%、Bi 约占 0.01%—0.03%、Ga 约占 0.001%—0.003%，有害组分中 As 含量 0.005%，U 含量 0.002%。

矿体夹石共有 242 处，累计厚度 333m。平均每个单工程约 3-5 处为主，个别超过 10 处；平均每个单工程夹石厚度约 4-6m，个别超过 10m。每层夹石厚度大于 4m 的约占 1%，夹石厚度介于 3-4m 的约占 4%，夹石厚度小于 3m 的约占 95%，夹石厚

度小于 2m 的约占 88%，因矿体整体规模大，夹石厚度小，故对矿体完整性的影响程度小。夹石主要分布在 150-350m 标高区间，集中在 I、II 号矿体内。

矿体上下盘围岩皆为第三阶段中细—细粒白云母花岗岩，近矿围岩的矿物成分为石英、斜长石、钾长石和白云母等矿物。有用组分及主要含量分别为：主要为 Mo 约占 0.002%—0.02%、Cu 约占 0.01%—0.04%、Bi 约占 0.01%—0.03%、Ga 约占 0.001%—0.003%，有害组分中 As 含量 0.005%，U 含量 0.002%。

云英岩型钨矿由于经历了岩浆晚期分异交代作用及岩浆期后的气化-热液蚀变作用，含矿层及围岩形成了巨厚的热液蚀变带，多种蚀变迭加而构成复合型蚀变带，见图 4.4-2。



1.岩相界线；2.石英脉型钨矿；3.云英岩型工业矿体及编号；4.云英岩型低质量分数矿体及编号；5.钻探工程；6.云英岩化范围；7.钠长石化范围；8.钾长石化范围

图 4.4-2 618 线蚀变分带图

### (1) 蚀变的垂直叠加分带

热液蚀变从上到下主要表现为云英岩化-钠长石化-钾长石化的垂直分带，但蚀变之间互相叠加。

云英岩化、钠长石化、钾长石化等蚀变只在第三阶段花岗岩中发育，在第三阶段岩体的顶盖以下分布，空间上云英岩化位于钠长石化、钾长石化的上部，第一、二阶



段岩体的下部。矿体的上部围岩蚀变主要为硅化、云英岩化，矿体的中部围岩蚀变是以云英岩化叠加钠长石化为主，矿体的下部蚀变主要表现为钠长石化和钾长石化的相互叠加。其中，云英岩化蚀变最厚可达 200m，强弱和厚度变化与钨矿化强弱和矿体厚度成正相关关系，表明云英岩化蚀变和钨矿化密切相关。

钠长石化也只在第三阶段花岗岩中广泛发育，蚀变花岗岩的深度达 400m 以上，蚀变岩石明显的呈灰白色，蚀变钠长石边界模糊、自形程度差、颗粒大小相对均匀、呈面状，整个蚀变花岗岩一般位于钾长石化的上部，云英岩化的下部。

钾长石化深度达 500m 以上，岩石明显的呈浅肉红色，蚀变钾长石边界模糊、自形程度差、颗粒大小相对均匀、呈面状，蚀变花岗岩中均可见到浸染状辉钼矿，显示其与钼矿化关系密切。

#### (2) 云英岩化蚀变的平面特征

蚀变厚度平面上呈中部厚，东西两侧变薄，尤其是东部变化极大，可谓为突变，研究表明云英岩化蚀变的强弱和厚度变化与钨矿化强弱和矿体厚度成正相关关系。如 ZK62403 揭露的云英岩化体厚度不足 11m，矿化体厚度仅 3m，云英岩型钨矿体仅 1m；位于其西部约 370m 的 ZK62401 揭露的云英岩化厚约 236m，矿体厚度达 106.7m，其中工业矿体厚度达 49.32m。

云英岩化具有明显的方向性，如 SN 方向的变化相对东西方向有相似亦有不同，但均以中部为矿化蚀变中心，往南端延伸时蚀变变弱厚度变薄；蚀变岩体往北侧伏，厚度稍变薄。

除以上三种蚀变外，还常见萤石矿化、绿泥石化和绿帘石化。萤石为无色透明，紫色，主要分布在构造裂隙中，是热液活动晚期蚀变，是区内成矿作用的特征标志，表明热液的高挥发份性特征；绿泥石化呈面型发育在内接触带中，蚀变岩石中可见豆状的绿泥石斑点，斑点中可见黑云母的残晶。绿帘石化亦为常见。

#### 4.4.2.6 矿床共（伴）生矿产

矿床内暂未发现共生矿产，主要伴生钼、铋、铜、镓等多金属矿。其中，镓元素在矿体和围岩内都存在，在第三阶段岩体内具有普遍性，含量约 0.001%~0.003%，满足钨矿床伴生有用组分评价指标的要求，其与云英岩型钨矿相关性不大，说明在云英岩型钨矿成矿的时候镓元素并没有富集。

钨内带晕及钼、铋、铜中带晕指示矿体赋存部位，铋、铜外浓度带为找矿标志，成矿元素浓度由低至高的梯度变化可指示矿体的赋存部位。

伴生元素赋存在第三阶段中细—细粒白云母花岗岩内，伴生元素因质量分数较低，无法单独圈定矿体，故其矿石质量与云英岩型钨矿石描述一致，此处不在赘述。矿体内主要伴生元素质量分数分别为：Mo0.019%、Cu 约占 0.06%、Bi0.024%、Ga 约占 0.003%。云英岩型钨矿床内主要伴生元素金属量分别为：Mo7709t、Cu24615t、Bi9735t、Ga1230t。

### 4.4.3 矿床开采技术条件

#### 4.4.3.1 水文地质条件

矿区的地形切割较强、利于地表径流的排泄，第四系沉积物一般不含水、地下水主要贮存在花岗岩内，矿区地面最高标高 583.23m，最低标高 310.0m，当地侵蚀基准面为 310m，矿区内地表水整体排泄方向由北往南。

#### 1、含水层与隔水层

矿区内出露的岩性为第四系（Q）含砾粉质黏土和燕山三期（ $\gamma_5^{2(3)}$ ）花岗岩。本区无主要含水层。区内地层与花岗岩各风化带的含水性、隔水性及水文地质特征如下：

（1）第四系（Q）含砾粉质黏土。在山坡厚度约 0.2~0.5m；沟谷、低洼地带厚度约 1.0~2.0m，最厚 3.0m。未形成有效含水层。

（2）燕山三期（ $\gamma_5^{2(3)}$ ）花岗岩，按照风化程度，可分为全风化花岗岩、强风化花岗岩、中风化花岗岩、微风化花岗岩。

①全风化花岗岩，成份为石英、砂、黏土，砂质结构，钻孔岩芯呈粉末状构造，厚度一般为 10~30m，最大厚度 49.29m，最小厚度 2.70m，平均厚度 15m；层顶标高为 424~543m，层底标高为 407~529m。根据渗水试验，渗透系数为  $2.64 \times 10^{-3} \sim 4.67 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，属中等透水。

②强风化花岗岩，成份为石英，长石、云母及其他暗色矿物；花岗结构，钻孔岩芯呈半岩半土状、碎块状结构；厚度一般为 5~10m，最大厚度 14.5m，最小厚度 0.8m，平均厚度 8.7m；层顶标高为 413~529m，层底标高为 407~523m；全区均有分布；节理、裂隙较发育，风化裂隙发育；属弱透水层。

③中风化花岗岩，成份为石英，长石、云母及其他暗色矿物；花岗结构，钻孔岩芯呈半岩半土状、短柱状；厚度不一，一般为 10~20m；层顶标高为 407~523m，层底标高为 357~493m；全区均有分布；节理、裂隙稍发育；据钻孔压水试验、注水试验，岩石渗透系数为  $2.18 \times 10^{-5} \sim 6.17 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属弱透水层。

④微风化花岗岩，成份为石英，长石、云母及其他暗色矿物；花岗结构、斑状结构，块状构造；厚度大，分布广；节理、裂隙不发育，岩石裂隙率 0.1%~0.3%。矿体及围岩均赋存于该地层中，根据钻孔压水试验，岩石渗透系数为  $1.03 \times 10^{-6} \sim 5.76 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属微透水，相对隔水。

综上所述，本区第四系山间沉积物及废石零星分布于多处低洼地带，没有形成有意义的含水层。下伏的花岗岩风化带渗透系数  $< 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属隔水层，故本区不存在主要含水层。

## 2、地下水的补给与排泄方式

矿区地下水的补给主要为降雨补给，储存于基岩风化带中，在地形或地层适宜地段大部分以泉或散流的形式排泄，具有就地补给就地排泄的特点。其次是沿裂隙通道下渗向深部矿坑排泄。本区地下水径流方向，总体呈自北向南，与地表水流向一致，局部受地形影响有所变化。

地下水的排泄主要有以下两种形式，①在沟谷中以散流、泉的形式排泄，为主要排泄途径；②以坑道水的形式排出，补给地表水，其排泄量受降雨量控制明显，雨季流量大，枯季流量减小。

## 3、矿区云英岩型钨矿水文地质条件

云英岩性钨矿体 I 号矿体和 II 号矿体于当地侵蚀基准面上方和下方均有分布，约 60% 位于当地侵蚀基准面上方，40% 位于当地侵蚀基准面下方；III 号矿体位于当地侵蚀基准面下方。I 号矿体和 II 号矿体于当地侵蚀基准面上方的部分，地形利于自然排水；I 号矿体和 II 号矿体于当地侵蚀基准面下方的部分和 III 号矿体矿坑涌水不能自然排出，需机械抽排。

矿体赋存于（ $\gamma 52(3)$ ）中风化、微风化花岗岩中，矿区无主要含水层。《水利水电工程地质勘察规范》（GB50287-99）岩土渗透性分级，全风化花岗岩渗透系数为  $2.64 \times 10^{-3} \sim 4.67 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，属中等透水；强风化、中风化花岗岩渗透系数为  $2.18 \times 10^{-5} \sim 6.17 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属弱透水；微风化花岗岩渗透系数为  $1.03 \times 10^{-6} \sim 5.76 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属微透水，相对隔水。

矿区地下水类型有风化裂隙水、基岩裂隙水、构造裂隙水；风化裂隙水主要赋存于全风化花岗岩中，受大气降雨补给，以泉、溪流的形式排泄，同时向下补给基岩裂隙水、构造断裂水；在露天开采的条件下，上部全风化、强风化花岗岩被剥离，中风化、微风化花岗岩赋存的基岩裂隙水、构造断裂水不构成矿坑的充水水源。

在详查区范围内，地表水体主要为东昌河，与详查区水力联系弱，不具备向矿坑充水的条件。

综上所述，本区主要含水岩层为第四系（Q）含砾粉质黏土和燕山三期（ $\gamma^{52(3)}$ ）花岗岩，主要为弱透水层或相对隔水层。露天开采矿坑的主要充水水源为大气降水，为直接充水水源；基岩裂隙水和构造断裂水静储量小、连通性差，对矿坑充水影响甚微。故本矿床在采用露天开采方式的情况下，矿区属水文地质条件简单的矿床。

#### 4、构造水文地质特征

构造断裂水储存于成矿后断裂中。单纯的成矿期或成矿前断裂不含水。

矿区断裂经历次构造叠加，性质一般为压扭性断裂，充填致密石英脉，呈闭合状态，不含水，坑道中无滴水现象；部分断裂，局部开口，裂隙中潮湿-滴水，弱透水。据坑道调查，V13、V15、V20、V27、V31、V42、V73 无滴水现象，呈干燥-潮湿状态；V5、V6、V8、V18、V36、V39、V77、V85、V126、V148 裂隙中滴水，呈潮湿-滴水状，弱透水。

##### 4.4.3.2 工程地质条件

#### 1、工程地质岩组划分

根据矿区地层岩性、岩石物理力学性质、风化程度、岩体结构类型及结构面发育程度等，将岩体划分为 3 个工程地质岩组，分别为松散岩组、较软岩组、坚硬-半坚硬岩组，各岩组的工程地质特征分述如下：

##### （1）松散岩组

组成岩性为第四系（Q）含砾粉质黏土和燕山三期（ $\gamma^{52(3)}$ ）全风化花岗岩，其特征分述如下：

①第四系（Q）残坡积层：主要由含砾粉质黏土组成，在斜坡地带分布较多。层厚一般为 0.2~0.5m。在山顶、山坡厚度约 0.2~0.5m；沟谷、低洼地带厚度约 1.0~2.0m，最厚 3.0m，总面积 0.26km<sup>2</sup>，占全区面积的 6.2%。

②燕山三期 ( $\gamma^{52(3)}$ ) 全风化花岗岩：全区均有分布，厚度较厚。在详查区根据钻孔揭露厚度一般为 10~30m，最大厚度 49.29m，最小厚度 2.70m，平均厚度 15m；层顶标高为 424~543m，层底标高为 407~529m。

#### (2) 较软岩岩组

组成岩性为燕山三期 ( $\gamma^{52(3)}$ ) 强风化、中风化花岗岩，全区均有分布，厚度不一。强风化花岗岩，在全区均有分布，厚度一般为 5~10m，最大厚度 14.5m，最小厚度 0.8m，平均厚度 8.7m；层顶标高为 413~529m，层底标高为 407~523m。

中风化花岗岩，在全区均有分布，厚度不一，根据钻孔揭露，一般为 10~20m；层顶标高为 407~523m，层底标高为 357~493m。

#### (3) 坚硬、较坚硬岩组

组成岩性为燕山三期 ( $\gamma^{52(3)}$ ) 微风化花岗岩。在全区广泛分布，厚度大，根据钻孔揭露，本次勘查钻孔 ZK62003 孔深最深，孔深 700.26m，在钻孔中微风化花岗岩揭露厚度 631.90m。

## 2、工程地质复杂类型

矿区地貌为中低山丘陵地貌，地形地貌条件简单；矿区岩性主要为第四系 (Q) 含砾粉质黏土和燕山三期 ( $\gamma^{52(3)}$ ) 不同风化程度的花岗岩，地层岩性单一。矿区工程地质岩组为松散岩组、较软岩组、坚硬-半坚硬岩组，松散岩组的岩性主要为第四系 (Q) 粉质黏土和燕山三期 ( $\gamma^{52(3)}$ ) 全风化花岗岩；较软岩组的岩性为燕山三期 ( $\gamma^{52(3)}$ ) 强风化、中风化花岗岩；坚硬-半坚硬岩组的岩性为燕山三期 ( $\gamma^{52(3)}$ ) 微风化花岗岩。断裂构造对矿区工程地质影响较小。上部松散结构的土体、风化带的岩石，易发生崩塌、掉块等工程地质问题，边坡稳定性较差；中下部边坡稳定好。矿区工程地质条件为中等类型。

### 4.4.3.3 环境地质条件

矿区为低山丘陵地貌，属于区域地壳稳定区，矿区植被较发育，地质灾害弱发育；地表水地下水质量良好；矿渣、废石对周边环境和地下水产生污染小；采空区较多，可能引发地面塌陷等地质灾害；矿坑排水对环境的影响较小；矿石、岩体中不会析出有毒、有害组分；岩矿石放射性弱，对开采人员潜在的危害小。依据矿山规划，矿山下一步开采方式拟定为露天开采；露天开采对地表水体、植被、地形地貌等造成较大的破坏；废石、废渣处理量大，开采前应做好处理预案；露采边坡和废石堆场可

能引发崩塌、滑坡及泥石流；露天开采对矿区局部地段的地质环境影响较严重。故矿区环境地质条件属中等类型。

#### 4.4.3.4 矿床开采技术条件评价

依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）及《固体矿产地质勘查规范总则》GB/T13908-2002 附表 B 的要求，综合矿区的水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件，将矿床开采技术条件划分为以工程地质条件和环境地质条件为中等的复合问题的矿床（II-4）。

#### 4.4.4 资源量估算结果

##### 4.4.4.1 工业指标

按《钨、锡、汞、铋矿产地质勘查规范》（DZT0201-2002），同时结合湖南省有色金属研究院对本区的云英岩型钨矿工业指标论证及分析结果，确定本矿区云英岩型钨矿床地质勘查一般工业指标为：

- 1) 边界品位：0.064%。
- 2) 块段最低工业品位：0.1%。
- 3) 矿床最低工业品位：0.12%。
- 4) 最小可采厚度：1.0 米。
- 5) 夹石剔除厚度：5.0 米。
- 6) 当样品质量分数大于工业质量分数，而最小可采厚度小于 1m 时，考虑采用米·百分值计算，米·百分值为 0.12m%。

7) 伴生有益组分按《钨、锡、汞、铋矿产地质勘查规范》（DZT0201-2002）的综合评价指标。详见表 4.4-3：

表 4.4-3 钨矿床伴生有用组分评价指标

元 素	Mo (%)	Bi (%)	Cu (%)	Ga (%)
质量分数%	0.01	0.03	0.05	0.001

##### 4.4.4.2 资源储量

本次资源储量估算基准日：2019 年 1 月 31 日。

云英岩型钨矿保有资源储量（332+333）矿石量 38437kt，三氧化钨（ $WO_3$ ）60794t，全区平均质量分数 0.158%；伴生金属量：Mo 7096t，Bi 8211t，Cu 23967t，Ga 1153t。

其中证内保有工业（332）类型矿石量 25820kt，三氧化钨（ $WO_3$ ）38936t，平均质量分数 0.151%；伴生金属量：Mo 4901t，Bi 5675t，Cu 16770t，Ga 775t，无证外资源量。

证内保有工业（333）类型矿石量 9275kt，三氧化钨（ $WO_3$ ）16139t，平均质量分数 0.172%；伴生金属量：Mo 1560t，Bi 1801t，Cu 5025t，Ga 278t，其中，证外探获工业（333）类型矿石量 3342kt，三氧化钨（ $WO_3$ ）5719t，平均质量分数 0.171%；伴生金属量：Mo 635t，Bi 735t，Cu 2172t，Ga 100t。

## 4.5 矿区开发利用方案

根据通过广东省矿业协会审查的《广东省翁源县红岭矿区钨矿矿产资源开发利用方案》（广东省翁源县红岭矿区钨矿矿产资源开发利用方案审查意见书，粤矿协审字[2020]10号，2020年4月13日），评审备案的开发利用方案概况如下：

### 4.5.1 开采方式

本次将对地下开采与露天开采方案进行比选。

#### （1）从钨矿埋深方面进行比选

根据开发利用方案：矿区目前保有云英岩型白钨矿储量达到大型规模。云英岩型矿体呈似层状赋存于细粒白云母花岗岩的顶部，云英岩型钨矿埋深浅，620线I主矿体埋深仅30m，而且主矿体主要集中在上部，矿体厚大，为层状矿体，适宜露采，因此云英岩型矿体选用露天开采方式。

#### （2）从安全风险方面进行比选

地下开采易发生中毒、窒息、冒顶片帮、爆破伤害、机械伤害、触电、水害的安全风险；露天开采易发生爆破伤害、机械伤害；因此从安全风险方面适宜选用露天开采方式。

#### （3）从地质灾害方面进行比选

地下开采易发生地面裂缝、沉降、塌陷等地质灾害；露天开采易发生滑坡、崩塌等地质灾害。地下开采形成较大的采空区，发生地面裂缝、沉降、塌陷等地质灾害的

面积广；而露天开采分台阶进行，发生滑坡、崩塌的面积小；因此从地质灾害方面适宜选用露天开采方式。

#### (4) 从生态环境保护方面进行比选

地下开采有采矿粉尘排放量小、采矿噪声小、无需剥离矿体覆盖层、对地面动植物的影响较小等优点，但会持续产生大量矿坑涌水，对区域地下水位会造成影响，同时矿坑涌水中含有重金属，无法进行全部回用，对其疏排后造成污染物扩散。

露天开采粉尘产生量大、采矿噪声大、需剥离覆盖层、损毁土地和植被等缺点，且雨季还会产生淋溶水，涌水比地下开采产生量小。露天采矿粉尘主要为低矮面源，而采场周边均是林地，通过林地植被吸附、阻隔粉尘，同时结合雾炮机除尘，采矿粉尘对周边环境保护目标的影响不大。采矿噪声经过周边林地植被吸声，对周边环境保护目标的影响不大。开采结束后，通过土地复垦等措施恢复植被，将对生态环境的影响降至最低。

因此，从生态环境保护方面适宜选用地下开采，但在露天开采落实相应防护措施后对环境的较小，露天开采与地下开采相当。

#### (5) 小结

经过综合分析，露天开采方式除了生态环境保护方面与地下开采相比较弱，其他方面均优于地下开采，故本次技改扩建拟采用露天开采方式，与项目开发利用方案及可行性研究报告推荐开采方案一致。

## 4.5.2 露天开采境界

### 4.5.2.1 圈定露天开采境界的原则、方法

#### (1) 境界优化的依据

广东省有色金属地质局九三二队提交的《广东省翁源县红岭矿区钨矿资源储量核实报告》（2019年8月）。

#### (2) 圈定露天开采境界的原则

根据红岭钨矿矿床的埋藏条件、矿石品位、节理裂隙及结构的产状和分布，以及地表地形条件，确定圈定露天开采境界的原则如下：

- 1、以划定的矿区范围和拟设开采标高为依据；
- 2、充分合理利用已探明的矿产资源；



- 3、按国家有关规程所规定确定安全稳定的开采最终边坡角；
- 4、经济合理的圈定可采矿体，尽量减少覆盖剥离物；
- 5、保证露天开采境界内采出的矿石有盈利。

### (3) 圈定露天开采境界的方法

初始块模型的准备是在 DATAMINE®中进行的。每个块的 NSR 值是通过脚本计算而来，它们包括密度、品位、资源级别和岩石类别等，通过计算采选成本、回收率、计价系数得到最终 NSR。该 NSR 值将会存储到块模型当中，块模型通过处理完后，导入到 NPV SCHEDULE®露天境界优化程序当中。导入的元素包括块重量、金属量、岩土特性和 NSR 值等。

DATAMINE®公司开发的境界优化程序 NPV SCHEDULE®采用 L-G 法，是目前优化露天矿开采境界时，主要采用的一种方法，从数学理论上讲，能够寻求到最优解。本次设计中，用 L-G 法对红岭钨矿的最终开采境界进行了优化圈定。

#### 4.5.2.2 经济合理剥采比

按照价格法，根据开采范围原矿品位、采选技术参数、金属价格，计算露天开采经济合理剥采比。

用价格法计算露天开采的经济合理剥采比： $n_j=8.15t/t$ 。

计算的主要参数选取如下：

- (1) 矿石平均地质品位按  $WO_3$ ：0.158%计；
- (2) 采矿贫化率：5%；
- (3) 选矿回收率：70.0%；
- (4) 产品销售价格按照钨精矿含钨金属价格：150000 元/t；
- (5) 露天采剥成本：9.0 元/t.矿岩。

通过计算，在仅计算钨金属收入的情况下，经济合理剥采比为 8.15t/t。若考虑钼铋伴生元素收入，其经济合理剥采比可更大些。

用价格法计算露天开采的经济合理剥采比= $4.86m^3/m^3$  4.72t/t。

#### 4.5.2.3 露天采场边坡结构参数的确定

- a) 台阶高度

第四系残坡积层、强风化层台阶高度 $\leq 6\sim 8\text{m}$ ，中风化层台阶高度为 10m，设计微风化-未风化层台阶高度为 12m。终了台阶为两台阶并段，高 24m。

b) 最终边坡角

设计露天采场边坡 45°；在西部局部地方为 50°。

c) 台阶坡面角

一般 70°；最上部的两台阶为 45°。

d) 安全与清扫平台宽度

安全平台宽 10m，清扫平台宽 15m，每隔两个安全平台设一个清扫平台。

e) 运输道路

运输道路双车道宽 10m、单车道宽 6m，道路最大纵坡 10%，最小转弯半径 25m。

#### 4.5.2.4 露天开采境界圈定结果

最终境界最高台阶标高：500m；

露天底标高：232m；

封闭圈标高：352m；

最大采深：276m；

最终台阶数：15 个；

境界平面上口尺寸：长 $\times$ 宽=800m $\times$ 655m；

境界平面下口尺寸：长 $\times$ 宽=170m $\times$ 50m。

露天开采最终境界内矿岩总量 8184.0 万 t，其中矿石量 2603.4 万 t，平均剥采比为 2.14t/t。

露天开采最终境界主要技术指标见表 4.5-1。

表 4.5-1 露天开采最终境界主要技术指标表

项 目	名称	单 位	最终境界	备 注
采场标高	最高	m	500	
	封闭圈	m	352	
	露天底	m	232	
采场深度	全深	m	276	
露天采场面积	最大	km <sup>2</sup>	0.34	
	封闭圈	km <sup>2</sup>	0.21	
地表尺寸	最大长度	m	800	
	最大宽度	m	655	
底部尺寸	最大长度	m	170	

	最大宽度	m	50	
最终边坡角		°	45/50 (西部)	类比法
矿岩体重	矿石	t/m <sup>3</sup>	2.64	
	岩石	t/m <sup>3</sup>	2.70	
矿石	矿量	万 t	2603.4	WO <sub>3</sub>
	平均品位	%	0.158	
境界内废石量		万 t	5580.6	
境界内矿岩总量		万 t	8184.0	
平均剥采比		t/t	2.14	
损失率		%	5	
贫化率		%	5	

### 4.5.3 开采储量的确定

#### 1、设计利用的矿产资源储量 (Q<sub>1</sub>)

根据矿山生产实际，云英岩型矿体呈似层状赋存于细粒白云母花岗岩的顶部，埋藏较浅，拟采用露天方式开采，其中镓元素 (Ga) 因目前选矿技术经济原因，暂不设计利用。

结合矿体的形态、产状、规模、勘探控制程度及开采技术条件，本方案对上述证内利用资源储量中的 (332) 类采用 1.0、(333) 类采用 0.8 的“可信度系数”。经计算，红岭矿区采矿证内设计利用的云英岩型钨矿矿石量 3324.0 万 t，三氧化钨 (WO<sub>3</sub>) 51847t，平均质量分数 0.156%；伴生金属量：Mo 6149t，Bi 7116t，Cu 20790t。

#### 2、确定开采储量 (Q<sub>2</sub>)

云英岩型钨矿设计采用露天开采方式，开采储量按照露天开采

境界内实际圈定的矿石量确定 (见表 4.5-2)。同样计入“可信度系数”后，本方案确定的云英岩型钨矿开采储量为 2603.4 万 t。金属量：WO<sub>3</sub>43216t、MO4946t、Bi5988t、Cu16662t。平均质量分数：WO<sub>3</sub>0.166%、MO0.019%、Bi0.023%、Cu0.064%。按可比条件计算，云英岩型钨矿设计资源利用率 78.3%。按可比条件计算，采矿证内石英脉型钨矿和云英岩型钨矿设计资源利用率 78.5%。

上述 4083 万 t 云英岩综合利用加工成建筑碎石、残坡积层 1497.6 万 t 堆存排土场用于今后矿山复垦绿化。

表 4.5-2 露天矿最终开采境界内矿岩量表

台阶 m	矿岩 总量 万 t	废石 万 t	矿石总量 (控制+推断*0.8)					控制矿量					推断矿量					平均 剥采 比 t/t
			矿量 万 t	WO <sub>3</sub> %	Mo%	Bi%	Cu%	矿量 万 t	WO <sub>3</sub> %	Mo%	Bi%	Cu%	矿量 万 t	WO <sub>3</sub> %	Mo%	Bi%	Cu%	
496	12.5	12.5																
484	52.8	52.3	0.5	0.187	0.023	0.086	0.119						0.6	0.187	0.023	0.086	0.119	108.51
472	111.9	103.2	8.7	0.177	0.020	0.072	0.106						10.8	0.177	0.020	0.072	0.106	11.91
460	167.6	137.9	29.7	0.136	0.013	0.046	0.087	3.3	0.136	0.011	0.038	0.079	33.1	0.136	0.013	0.047	0.088	4.64
448	243.4	179.1	64.3	0.160	0.009	0.044	0.129	20.8	0.160	0.008	0.045	0.138	54.4	0.160	0.009	0.044	0.124	2.79
436	315.2	214.3	100.9	0.180	0.016	0.071	0.289	33.2	0.180	0.016	0.072	0.322	84.6	0.180	0.016	0.071	0.273	2.12
424	433.1	293.9	139.2	0.167	0.106	0.067	0.364	73.0	0.167	0.021	0.067	0.368	82.8	0.167	0.200	0.066	0.359	2.11
412	541.3	383.4	157.9	0.165	0.017	0.063	0.294	108.9	0.165	0.017	0.062	0.280	61.3	0.165	0.017	0.066	0.324	2.43
400	682.1	487.1	195.0	0.230	0.009	0.023	0.063	156.9	0.230	0.009	0.023	0.064	47.6	0.230	0.009	0.021	0.060	2.50
388	738.1	524.6	213.5	0.152	0.014	0.030	0.057	171.4	0.152	0.014	0.031	0.058	52.6	0.152	0.016	0.028	0.054	2.46
376	775.6	559.7	215.9	0.152	0.021	0.033	0.073	150.5	0.152	0.019	0.035	0.076	81.8	0.152	0.025	0.029	0.067	2.59
364	744.7	519.9	224.8	0.156	0.010	0.028	0.071	139.4	0.156	0.009	0.028	0.070	106.7	0.156	0.011	0.029	0.073	2.31
352	743.2	512.6	230.6	0.148	0.010	0.028	0.069	155.6	0.148	0.010	0.029	0.069	93.7	0.148	0.010	0.025	0.068	2.22
340	618.4	408.0	210.4	0.149	0.010	0.022	0.074	133.1	0.149	0.010	0.023	0.074	96.6	0.149	0.010	0.019	0.074	1.94
328	570.8	315.8	255.0	0.155	0.011	0.023	0.067	156.8	0.155	0.011	0.023	0.069	122.8	0.155	0.011	0.022	0.064	1.24
316	457.9	260.7	197.2	0.158	0.010	0.022	0.049	128.7	0.158	0.010	0.022	0.051	85.6	0.158	0.009	0.021	0.045	1.32
304	419.6	302.3	117.3	0.160	0.010	0.022	0.030	75.5	0.160	0.010	0.023	0.029	52.3	0.160	0.010	0.021	0.033	2.58
292	209.9	137.1	72.8	0.155	0.012	0.019	0.036	44.0	0.155	0.013	0.019	0.035	36.0	0.155	0.010	0.020	0.038	1.88
280	162.6	84.4	78.2	0.145	0.011	0.011	0.029	58.0	0.145	0.012	0.010	0.029	25.2	0.145	0.009	0.012	0.028	1.08
268	86.0	39.8	46.2	0.148	0.007	0.011	0.026	30.0	0.148	0.007	0.011	0.026	20.2	0.148	0.007	0.012	0.026	0.86
256	54.2	24.5	29.7	0.153	0.007	0.010	0.024	14.5	0.153	0.007	0.010	0.024	19.0	0.153	0.007	0.010	0.024	0.82
244	26.2	15.1	11.1	0.156	0.007	0.011	0.024	9.3	0.156	0.007	0.011	0.024	2.2	0.156	0.007	0.011	0.025	1.37
232	16.9	12.3	4.6	0.11	0.069	0.007	0.027	3.4	0.11	0.090	0.007	0.027	1.5	0.11	0.009	0.007	0.028	2.67
合计	8184.0	5580.6	2603.4	0.160	0.012	0.031	0.097	1666.3	0.155	0.012	0.029	0.089	1171.4	0.155	0.013	0.033	0.110	2.14

#### 4.5.4 纯采出和采出矿石量

根据矿床赋存条件和开采技术条件，结合同类矿山生产经验和本矿实际，本方案设计露天开采损失率取 5%，即回采率  $k$  为 95%，废石混入率  $\rho$  为 5%。

云英岩型钨矿纯采出矿石量 ( $Q_3$ )：

$$Q_3 = Q_2 \times k = 2603.4 \times 95\% = 2473.2 \text{ 万 t}$$

云英岩型钨矿采出矿石量 ( $Q_4$ )：

$$Q_4 = \frac{Q_3}{1 - \rho} = 2473.2 \div (1 - 5\%) = 2603.4 \text{ 万 t}$$

#### 4.5.5 开拓运输系统

矿山开采采用露天开采方式。按拟定的生产规模，矿石运量 180 万 t/a，矿石运量较小，且粗碎站距采场出入沟口直线距离仅为 200m，道路运输距离为 300m，开拓方式推荐采用全汽车方案运输矿石。其中封闭圈标高以上矿石量为 1580.9 万 t，占采场内矿石总量的 60.73%，封闭圈下部矿石量为 1022.4 万 t，占采场内矿石总量的 39.27%，该部分矿石将来运输时重车上坡。经计算，生产服务年限内，矿石汽车运输平均运距为 0.9km。

露天开采境界剥采比较小，弃土运量不大，且排土场距采场出入沟口直线距离仅为 500m，道路运输距离为 1000m，推荐采用全汽车方案运输弃土。今后采场内封闭圈标高以上的弃土石可直接沿地形等高线修路运至排土场排弃，封闭圈以下则需上运至 352m 标高，再从出入沟口沿道路运至排土场堆排，该部分弃土将来运输时重车上坡。经计算，生产服务年限内，弃土汽车运输平均运距为 1.2km。

### 4.6 项目技改扩建后生产概况

#### 4.6.1 建设规模及产品方案

项目技改扩建后采矿规模为 6000t/d（露天开采），选矿规模为 6000t/d，尾矿综合利用规模为 3804t/d，废石综合利用规模为 9567t/d。产品方案分为三部分：

第一部分为有色金属矿选矿的产品：钼精矿、铜钼混合精矿、硫精矿（铜钼尾矿）、磁精摇床精矿（黑钨精矿，含钨 56%）、磁精摇床中矿（黑钨中矿，含钨

21%)、溜精摇床精矿(白钨精矿,含钨 58%)、白钨精矿、弱磁精矿、磁精摇床尾矿、白钨常温尾矿、白钨加温尾矿、+100 目细砂,共 12 种产品;第二部分为尾矿综合利用的产品:石英长石混合精矿、云母精矿,共 2 种产品;第三部分为废石综合利用的产品:-31.5~+20mm 碎石、-20~+10mm 碎石、-10mm~5mm 碎石、-5mm 细砂,共 4 种产品。

项目技改扩建后采选产品方案见表 4.6-1~4.6-3。项目产品用途及相关标准见表 4.6-4。项目原矿及产品成分分析见表 4.6-5、表 4.6-6。成分分析报告见附件 18、附件 19。

表 4.6-1 采选规模和采出矿石情况一览表

名称	采选规模 (t/d)	品位 (%)				
		Cu	Mo	Bi	Fe	WO <sub>3</sub>
原矿	6000	0.076	0.011	0.027	0.52	0.15

表 4.6-2 选矿产品方案一览表

序号	名称	产量 (万 t/a)	品位 (%)					
			Cu	Mo	Bi	Fe	WO <sub>3</sub>	
1	钼精矿	0.02	0.48	47.00	0.12	19.53	0.076	
2	铜钼混合精矿	0.69	18.00	0.41	5.27		0.15	
3	硫精矿	0.59	0.22	0.07	0.23		0.45	
4	磁精摇床精矿	0.1	0.006	0.004	0.006		56.00	
5	磁精摇床中矿	0.05					21.00	
6	白钨精矿	0.05					65.00	
7	溜精摇床精矿	0.17					58.00	
8	弱磁精矿+磁精摇床尾矿	12.79					0.39	0.133
9	白钨常温尾矿	33.4					/	0.038
10	白钨加温尾矿	1.1					/	0.34
11	+100 目细砂	19.07					0.12	0.077
12	云母精矿	15.86					2.95	0.019
13	石英长石混合精矿	96.36					0.07	

备注:①第一部分有色金属矿选矿的产品中:弱磁精矿+磁精摇床尾矿、白钨常温尾矿、白钨加温尾矿、+100 目细砂均为尾矿,均直接作为产品,不属于尾矿综合利用的原料。

②第二部分尾矿综合利用的产品:石英长石混合精矿、云母精矿,其原料为选矿工艺中的强磁尾矿中的-100 目溜槽中尾矿、-100 目溜精摇床尾矿、+100 目溜槽中矿,+100 目溜精摇床尾矿。

③部分尾矿产品去向见附件 17。

④钨矿总量开采控制指标说明见附件 25。

表 4.6-3 废石综合利用产品方案一览表

名称	产量 (万 t/a)	规格
废石综合利用	272.2	-31.5~+20mm、-20~+10mm、-10mm~5mm、-5mm

备注：废石是作为建筑用石料、砂料理想的建筑用材。

表 4.6-4 产品用途及标准一览表

序号	产品名称	用途	产品特征	产品标准
1	钼精矿	用于生产钼铁合金、金属钼、钼酸钙、钼酸铵、润滑剂等。	含钼 35% 以上	《钼精矿》（YS/T 235-2016）
2	铜铋混合精矿	应用于制造合金	含铜、铋 10% 以上	参考《铜精矿》（YS/T318-2007）
3	硫精矿（铜铋尾矿）	主要用作化工原料，生产硫酸、化肥等。	/	参考《硫精矿》（YS/T 337-2009）
4	磁精摇床精矿	应用于水泥混合材料	含 $WO_3$ 为 56% 以上的黑钨精矿	《钨精矿》（YS/T 231-2015）
5	磁精摇床中矿	应用于水泥混合材料	含 $WO_3$ 为 21% 以上的黑钨精矿	《钨精矿》（YS/T 231-2015）
6	白钨精矿	应用于硬质合金、耐磨合金和强热合金	含 $WO_3$ 为 65% 以上的白钨精矿	《钨精矿》（YS/T 231-2015）
7	溜精摇床精矿	应用于水泥混合材料、干粉砂浆、建筑材料等	含 $WO_3$ 58% 以上的白钨精矿	《钨精矿》（YS/T 231-2015）
8	弱磁精矿+磁精摇床尾矿	应用于水泥和混凝土掺合料	/	参考《用于水泥和混凝土中的铜尾矿粉》（T/CECS 10100-2020）
9	白钨常温尾矿	应用于陶瓷原料、路面材料等	/	参考《建设用砂》（GB/T14684-2011）
10	白钨加温尾矿	应用于陶瓷原料、路面材料等	/	参考《建设用砂》（GB/T14684-2011）
11	+100 目细砂	应用于干粉砂浆、建筑材料等	/	参考《建设用砂》（GB/T14684-2011）
12	云母精矿	应用于路面材料、塑木地板及填充材料等	/	参考《绢云母粉》（YS/T467-2004）
13	石英长石混合精矿	应用于陶瓷原料、玻璃原料等	/	参考《平板玻璃用长石》（JC857-2000）、《日用陶瓷用长石》（QB/T1636-2017）、《熔融石英》（JC/T 2250-2014）

表 4.6-5 原矿及产品成分半定量分析一览表

成份	原矿	钼精矿	铜铋混合精矿	硫精矿	磁精摇床精矿	磁精摇床中矿	白钨精矿	溜精摇床精矿	弱磁精矿	磁精摇床尾矿	100 目细砂	云母精矿	石英长石混合精矿	单位
钌	Ru													ppm
铑	Rh													ppm
钯	Pd													ppm
银	Ag													ppm
镧	La													ppm
铈	Ce													ppm
镨	Pr													ppm
钕	Nd													ppm
钐	Sm													ppm
铕	Eu													ppm
钆	Gd													ppm
铽	Tb													ppm
镝	Dy													ppm
钬	Ho													ppm
铒	Er													ppm
铥	Tm													ppm
镱	Yb													ppm
镥	Lu													ppm
铱	Os													ppm
铼	Ir													ppm
铂	Pt													ppm
金	Au													ppm
汞	Hg													ppm



铊	Tl															ppm
钍	Th															ppm
铀	U															ppm
氧	O															%
氟	F															%
钠	Na															%
镁	Mg															%
铝	Al															%
硅	Si															%
磷	P															%
硫	S															%
氯	Cl															%
钾	K															%
钙	Ca															%
钪	Sc															%
钛	Ti															%
钒	V															%
铬	Cr															%
锰	Mn															%
铁	Fe															%
钴	Co															%
镍	Ni															%
铜	Cu															%
锌	Zn															%
镓	Ga															%
锗	Ge															%

砷	As															%
硒	Se															%
溴	Br															%
铷	Rb															%
锶	Sr															%
钇	Y															%
锆	Zr															%
铌	Nb															%
钼	Mo															%
银	Ag															%
镉	Cd															%
铟	In															%
锡	Sn															%
锑	Sb															%
碲	Te															%
碘	I															%
铯	Cs															%
钡	Ba															%
镧	La															%
铈	Ce															%
铪	Hf															%
钽	Ta															%
钨	W															%
铼	Re															%
铅	Pb															%
铋	Bi															%

钍	Th																%	
铀	U																	%

表 4.6-6 原矿及产品成分定量分析一览表

名称	硫 (S)	氟 (F)	铁 (Fe)	锰 (Mn)	铜 (Cu)	锌 (Zn)	镍 (Ni)	铅 (Pb)	砷 (As)	汞 (Hg)	铬 (Cr)	镉 (Cd)
	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
原矿												
钼精矿												
铜钼混合精矿												
硫精矿												
磁精摇床精矿												
磁精摇床中矿												
白钨精矿												
溜精摇床精矿												
弱磁精矿												
磁精摇床尾矿												
白钨常温尾矿												
白钨加温尾矿												
+100 目细砂												
云母精矿												
石英长石混合精矿												

**项目规模、产品方案和外销的可行性：**

根据《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建工程可行性研究报告》（湖南有色金属研究院，二〇一九年十二月）：按分 2 期，每期均投入 3000t/d 规模与一次性投入 6000t/d 规模进行比较，见下表。

**表 4.6-7 规模方案比较一览表**

序号	比较点	6000t/d	一期 3000t/d	二期 3000t/d	一期占比	备注
1	建设总投资（万元）	64494.86	43699.80	20795.06	67.76%	二期在 一期投 产后三 年开始 建设
2	选矿设备投资（万元）	14494.63	9821.13	4673.5	67.76%	
3	选矿设备装机功率（kW）	19336.14	12980.74	6355.4	67.13%	
4	收入（万元）	43671.00	21835.50	21835.5	50.00%	
5	成本（万元）	30685.51	15342.76	15342.76	50.00%	
6	利润（万元）	12985.49	6492.75	6492.75	/	
7	投资回收期 a	4.97	6.73	3.2	/	

通过比较，发现一次性投入 6000t/d 的基建回收期较短，有利于企业尽快回收资金。分期投入方案由于露天采场和采选工业场地是一次建成，选厂厂房和设备可分期投入，所以一期投入较大，约占总投资的 67.76%，如果只投入 3000t/d 规模则投资回收期超过 6.5 年，经济效益较差，所以需要尽快投入第二期的 3000t/d；建议选择 6000t/d 一次性建设。结合企业情况，最终选择一次性建设，不分期建设。

红岭钨矿原矿品位为 0.15%，伴生金属铜、钼、铋品位均为“双零”级别，并且只有铜达到伴生金属开采标准要求，属于低品位矿石。主金属钨可分为黑钨矿和白钨矿，黑、白钨嵌布粒度均在 0.32mm 以下，尤其是-0.08mm 粒级黑、白钨矿嵌布粒度占有率高达 60% 以上，属于细粒黑白钨矿、属难选矿，因此选别工艺流程较长，根据选矿试验研究，选矿工艺主干流程为“铜钼铋混合浮选—黑钨磁重选—白钨重浮选”，铜钼铋混合浮选得到钼精矿、铜铋混合精矿、硫精矿，黑钨磁重选得到磁精摇床精矿（含  $WO_3$  为 56% 以上的黑钨精矿）、磁精摇床中矿（含  $WO_3$  为 21% 以上的黑钨精矿）、弱磁精矿+磁精摇床尾矿，白钨重浮选得到白钨精矿（含  $WO_3$  为 65% 的白钨精矿）、溜精摇床精矿（含  $WO_3$  为 58% 以上的白钨精矿）、白钨常温尾矿、白钨加温尾矿、+100 目细砂；白钨重选尾矿进入尾矿综合利用系统得到云母精矿、石英长石混合精矿；由于选别工艺流程长，因此最终得到的产品种类较多。

根据可行性研究报告，对产品外销已做了较充足的市场分析。钨市场需求上升、价格总体上扬，钼、铋、铜精矿市场需求稍弱、价格平稳，但精矿产量少、受市场影

响较小。产量较大的主要是弱磁精矿+磁精摇床尾矿、白钨常温尾矿、白钨加温尾矿、+100 目细砂、云母精矿、石英长石混合精矿。

弱磁精矿+磁精摇床尾矿应用在水泥混合材料，掺入量为 6-15%，混合材料市场巨大。翁源县及附近水泥厂(如宝源、三力水泥厂等)较多，建设单位已与水泥厂进行前期沟通。

白钨常温尾矿、白钨加温尾矿与石英长石混合精矿为原料在广东省佛山广东科达洁能股份有限公司进行生产陶瓷泡沫砖应用试验，陶瓷泡沫砖可达到国家标准 GB8624-2012 防火等级 A 级。广东科达洁能股份有限公司为上市公司，已与各地客户签下多条发泡陶瓷项目，在广东佛山和云浮均建厂投产。

+100 目细砂应用于干粉砂浆，细砂在湖南和贵砂浆技术有限公司应用于干粉砂浆可改善砂浆力学性能，降低产品成本。我国对砂石等开采越来越严，砂浆中骨料、掺合料鼓励采用尾矿废石等，本项目的+100 目细砂可作为细骨料应用砂浆中。目前，全球干粉砂浆市场的中心正逐步向亚洲转移，而亚洲尤其是中国市场则是重中之重，使得中国干粉砂浆市场跟随进入一个快速发展通道。

云母可作为优良的添加剂，利用云母精矿作为填料在湖南宇华交通工程材料有限公司进行路面材料应用，云母粉作为填料应用在防水密封材料中，可以降低分层，检测结果达到交通部《聚氨酯类常温施工式填缝料的质量标准》-2014 版中的各项指标的密封材料应用标准。随着人们对天然云母的不断开采利用，这种不可再生资源面临枯竭。目前，全球天然云母主要依赖从印度进口，据调查印度云母资源储量也已不丰富。我国主要天然云母矿四川丹巴、内蒙土贵乌拉白云母矿由于资源枯竭已停产，新疆阿勒泰块云母矿受到资源限制生产规模已不大。天然云母资源储量已不丰富，当前云母的消费结构已发生变化，云母粉的需要量可能会进一步增长。

从石英、长石的应用来看，主要应用在陶瓷和玻璃上，长石主要的作用作为熔剂，石英是玻璃主要原料，在陶瓷中作为瘠性原料。由于我国陶瓷、玻璃产量较大，对长石石英需求较大。陶瓷产业主要分布在广东佛山、清远、河源、湖南醴陵、福建泉州；其原料市场销售集散地主要在广东佛山，湖南醴陵，且跟项目地址较近，便于运输。

剥离过程中产生的石料是作为建筑用石料、砂料理想的建筑用材。近几年以来，由于国家连续出台的严禁违法开采河砂海砂、严厉打击盗采河（海）砂、保护青山绿水等一系列法律法规，使得河、海砂等天然砂石料市场供应大为减少，机制砂石料供

应开始火爆。调查了解到翁源县目前两个主要石场因资源严重不足，近期即将关闭。白钨露天资源开发，正好弥补翁源县范围内因两个主要石场关闭而造成的建筑用石料、砂料短缺的缺口。

综上所述，项目规模是合理的，产品方案与工艺流程相匹配，产品市场需求是可观的。目前，建设单位已与多家企业签订了销售合同意向书。由于市场因素的不确定性，在产品销路受阻时短暂停止生产，在企业可承受范围内。

#### 4.6.2 主要原辅材料

现有工程将不再生产并淘汰相关生产设施，技改扩建项目采选等主体工程与现有工程无依托关系，故本次不再对现有工程与技改扩建工程的原辅材料使用情况作对比。项目技改扩建后主要原辅材料用量情况详见表 4.6-8。项目采矿原辅材料分类堆放在采矿工业场地的矿山总仓库内，选矿原辅材料分类堆放在选矿工业场地的药剂存储车间内。原辅材料购买后均采用汽车运输。

表 4.6-8 项目技改扩建后主要原辅材料使用情况一览表

序号	原辅材料名称	单位	年用量	最大储存量	包装规格	用途
1	钻头	个	18	9	散装	钻孔
2	钻杆	根	5	5	散装	钻孔
3	冲击器外套	个	1	1	散装	二次破碎
4	炸药	t	1160	100	24kg/袋	爆破
5	起爆弹	个	6950	1800	散装	
6	非电雷管 (含孔内导爆管 15m)	发	6950	1800	纸箱	
7	孔外导爆管 (含连接块)	km	66	18	纸箱	
8	铲齿	个	71	35	散装	
9	柴油	t	1055	8.7	240L/桶	设备动力燃料
10	机油	t	83	8	240L/桶	发动机润滑
11	黄干油	t	0.89	0.2	120kg/桶	齿轮润滑
12	透平油	t	3.9	0.4	120kg/桶	润滑冷却
13	洗油	t	1.1	0.2	120kg/桶	柴油调和
14	轮胎	条	117	30	散装	各类车辆轮胎替换
15	碳酸钠	t	1042.5	104	25kg/袋	调节 pH 值
16	水玻璃	t	1195.9	120	240L/桶	抑制剂、分散剂
17	丁黄药	t	60.3	6	120kg/桶	捕收剂
18	硫化钠	t	311.3	31	25kg/袋	抑制剂、活化剂
19	石灰	t	11.9	1	散装	调节 pH 值

20	Z200 (乙硫氨脂)	t	0.7	0.7	25kg/袋	捕收剂
21	氢氧化钠	t	379.6	38	25kg/袋	调节 pH 值
22	HB	t	218.1	22	120kg/桶	抑制剂
23	煤油	t	1.4	0.2	240L/桶	起泡剂
24	丁铵黑药	t	79.2	8	25kg/袋	捕收剂、起泡剂
25	ZYY	t	168.9	17	25kg/袋	抑制剂
26	ZYP	t	592.4	59	120kg/桶	捕收剂

### (1) 炸药

技改扩建项目使用的炸药种类有 2 类，包括铵油炸药、乳化炸药。爆破时干孔使用铵油炸药、水孔使用乳化炸药。铵油炸药指由硝酸铵和燃料组成的一种粉状或粒状爆炸性混合物，主要适用于露天及无沼气和矿尘爆炸危险的爆破工程。乳化炸药的组分有：氧化剂、可燃剂、乳化剂、敏化剂和发泡剂（或称密度控制剂）、稳定剂等。

### (2) 碳酸钠

分子式  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，分子量 105.99，沸点  $1600^\circ\text{C}$ ，熔点  $851^\circ\text{C}$ ，分解温度  $1744^\circ\text{C}$ ，密度  $2.532\text{g}/\text{cm}^3$ 。常温下为白色无气味的粉末或颗粒，有吸水性，易溶于水和甘油。碳酸钠的水溶液呈碱性且有一定的腐蚀性，能与酸发生复分解反应，也能与一些钙盐、钡盐发生复分解反应。毒理学资料： $\text{LD}_{50}$  4090mg/kg（大鼠经口）， $\text{LC}_{50}$  2300mg/m<sup>3</sup> 2 小时（大鼠吸入）。该品不燃，具腐蚀性、刺激性。

碳酸钠主要用于调节 pH 值，维持矿浆 pH 值稳定。

### (3) 水玻璃

选矿中通常用的水玻璃就是指的硅酸钠水玻璃，分子式  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ，分子量 100.0814，易溶于水，溶于稀氢氧化钠溶液，不溶于乙醇和酸。熔点  $40\sim 48^\circ\text{C}$ 。低毒。

水玻璃是一种无机胶体，是浮选非硫化矿或某些硫化矿的调整剂，它对石英、硅酸盐等脉石矿物有良好的抑制作用。当用脂肪酸作为捕收剂，浮选萤石、方解石和白钨矿时，用水玻璃可作为选择性抑制剂。水玻璃用量较大时，对硫化矿也有抑制作用。水玻璃的抑制作用，主要是  $\text{HSiO}_3^-$  和  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ，硅酸分子  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  和硅酸离子  $\text{HSiO}_3^-$  具有较强的水化性，是一种亲水性很强的胶粒和离子， $\text{HSiO}_3^-$  和  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  与硅酸盐矿物具有相同的酸根，容易在石英及硅酸盐矿物的表面发生吸附，形成亲水性薄膜，增大矿物表面的亲水性，使之受到抑制。同时水玻璃常常作为浮选的分散剂，以改善泡沫发黏现象，提高精矿品位，特别对于含泥量较多的物料浮选十分有用，但是，水玻璃加入过多，会使精矿过滤比较困难。

#### (4) 丁黄药

丁黄药即丁基钠黄药，分子式  $C_5H_9NaOS_2$ ，分子量 172.23，浅黄色有刺激性气味的粉末或颗粒，比重为 1.3-1.7，易溶于水，使用时常配成 1% 水溶液，能与多种金属离子形成难溶化合物。有刺激性气味，低毒，点火燃烧，易受水潮解，性质不稳定，遇盐加速分解，易溶于水和丙酮和醇中，性质不稳定，在酸性介质中加速分解。

丁基钠黄药是一种捕收能力较强的浮选药剂，它广泛应用于各种有色金属硫化矿的混合浮选中。该品特别适合于黄铜矿、闪锌矿、黄铁矿等的浮选。它在特定条件下，可用于从硫化铁矿中优先浮选硫化铜矿，也可有捕收用硫酸铜活化了的闪锌矿。丁黄药作为矿物捕收剂，主要作用是使目的矿物表面疏水、增加可浮性，使其易于向气泡附着。为了防止黄药分解失效，常在碱性矿浆中使用。

在金属硫化矿的浮选捕集过程中，丁基黄原酸盐大部分留在矿石表面，只有很少部分随废水排入地表水，污染饮用水源和环境。

#### (5) 硫化钠

分子式  $Na_2S$ ，分子量 78.0445，无色或米黄色颗粒结晶，有腐蚀性，吸潮性强，易溶于水，水溶液呈强碱性。触及皮肤和毛发时会造成灼伤，故硫化钠俗称硫化碱。露置在空气中时，硫化钠会放出有臭鸡蛋气味的有毒硫化氢气体。工业硫化钠因含有杂质其色泽呈粉红色、棕红色、土黄色。在酸中分解而发生硫化氢。在空气中潮解，同时逐渐发生氧化作用，遇酸生成硫化氢。受撞击、高热可爆。遇酸出有毒硫化氢气体，无水硫化碱有可燃性，加热排放有毒硫氧化物烟雾。该品在胃肠道中能分解出硫化氢，口服后能引起硫化氢中毒。对皮肤和眼睛有腐蚀作用。急性毒性：

LD50820mg/kg（小鼠经口）；950mg/kg（小鼠静注）。

硫化钠是大多数硫化矿物的抑制剂。其抑制作用是，硫化钠水解生成  $HS^-$  或  $S^{2-}$ ，能够优先吸附在硫化矿物表面上，阻碍矿物对捕收剂阴离子吸附，从而使矿物受到抑制。硫化钠抑制硫化矿的递减顺序大致为：方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、斑铜矿、铜蓝、黄铁矿、辉铜矿。抑制效果同矿浆 pH 值和抑制剂用量有关。由于硫化钠在矿浆中很易氧化，其浓度不易控制，因此采取分段添加的方法。适当控制用量，硫化钠还可以作为有色金属氧化矿的活(硫)化剂。此外，硫化钠还有混合精矿脱药，调整矿浆碱度的作用。

#### (6) 石灰



石灰别名生石灰，主要成分为氧化钙，化学式  $\text{CaO}$ ，分子量 56.0774，比重 3.25-3.38，熔点  $2572^{\circ}\text{C}$ ，沸点  $2850^{\circ}\text{C}$ 。外观为白色或带灰色块状或颗粒，溶于酸类、甘油和蔗糖溶液，几乎不溶于乙醇。为碱性氧化物，对湿敏感；易从空气中吸收二氧化碳及水分。与水反应生成氢氧化钙（ $\text{Ca(OH)}_2$ ）并产生大量热，有腐蚀性。

石灰是黄铁矿、磁黄铁矿等硫化矿物廉价而有效的抑制剂，抑制黄铁矿时，在矿物表面生成的氢氧化铁亲水薄膜，增加了黄铁矿表面的润湿性而引起抑制作用。石灰加水解离出  $\text{OH}^-$ ，表现出较强的碱性，有调整矿浆 pH 值的作用。石灰造成的碱性介质，还可消除矿浆中一些有害离子(如  $\text{Cu}^{2+}$ ， $\text{Fe}^{3+}$ )的影响，使之沉淀为  $\text{Cu(OH)}_2$  与  $\text{Fe(OH)}_3$ 。石灰可调成石灰乳或以干粉添加。

### (7) Z200 (乙硫氨脂)

分子式： $(\text{CH}_3)_2\text{CHOCSNHC}_2\text{H}_5$ ，分子量 147.2385，琥珀色或暗褐色油状液体，稍有刺激气味，微溶于水，易溶于乙醇、乙醚、苯及石油醚中，密度  $990-1004\text{kg/m}^3$ ，闪点： $76.5^{\circ}\text{C}$ 。

乙硫氨脂硫氨酯是硫化铜、铅、锌、钼、镍等矿物的优良捕收剂，是硫化铜的最佳优良捕收剂，它以高效无毒，并具有良好的选择性，而被世界各国广泛应用。它本身还具有一定的起泡性能，适用于酸性或碱性矿浆。更重要的是：硫氨酯一方面是硫化铜的优良捕收剂，而从尾液中回收到的巯基乙酸钠又是硫化铜的最佳无毒抑制剂，可以取代氰化钠抑制后的铜不需要加活化剂，即可用硫氨酯进行选铜。

### (8) 氢氧化钠

分子式： $\text{NaOH}$ ，纯品是无色透明的晶体。密度  $2.130\text{g/cm}^3$ 。熔点  $318.4^{\circ}\text{C}$ 。沸点  $1390^{\circ}\text{C}$ 。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。有块状，片状，粒状和棒状等。

氢氧化钠主要用于调节 pH 值，维持矿浆 pH 值稳定。

### (9) HB

HB 为褐红色液体，是一种钨矿物的高效脂肪酸类捕收剂，其主要成分为油酸类，经改性后易溶于水，有微量的气味，其比重 1.03，无毒，在浮选中具有良好的捕收效果。

油酸化学式为  $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$ 。是一种单不饱和 Omega-9 脂肪酸，存在于动植物体内。纯油酸为无色油状液体，有动物油或植物油气味，久置空气中颜色逐渐变深，工业品为黄色到红色油状液体，有猪油气味，可用作金属矿物浮选剂。

## (10) 煤油

纯品为无色透明液体，含有杂质时呈淡黄色。略具臭味。沸程 180~310℃（不是绝对的，在生产时常需根据具体情况变动），凝固点-47℃(-40℃forJETA)。平均分子量在 200~250 之间。密度大于 0.84g/cm<sup>3</sup>。闪点 40℃以上。运动黏度 40℃为 1.0~2.0 mm<sup>2</sup>/s。不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。易挥发。易燃。挥发后与空气混合形成爆炸性的混合气。爆炸极限 2-3%。燃烧完全，亮度足，火焰稳定，不冒黑烟，不结灯花，无明显异味，对环境污染小。

## (11) 丁胺黑药

主要成份是二丁基二硫代磷酸铵，分子式 (C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>O)<sub>2</sub>PSSNH<sub>4</sub>，白色粉状固体，无臭，在空气中潮解，无刺激性气味，易溶于水，化学性质稳定，是有色金属矿石的优良捕收剂兼起泡剂，浮选性稳定，选择性较好，但由于它具有起泡性能，用量大时就会影响分选效果。

## (12) ZYY

ZYY 主要成分为六偏磷酸钠和木质磺酸盐，白色固体，易溶入水，无气味，其比重 1.01，在浮选中具有良好的分散及抑制效果。ZYY 是一种非金属矿的高效抑制剂，有较强的分散性能和选择性，对长石石英有较强的选择性抑制，对云母的抑制性较弱，对云母与长石石英的分离效果较好。ZYY 具有多个基团，浮选过程中与长石石英矿物形成较多的吸附使矿物强烈亲水引起抑制作用，通过竞争吸附还可解吸云母矿物表面已经吸附的 ZYP 捕收剂，利于云母与长石石英矿物浮选分离。用药制度简单，可以直接加药。

六偏磷酸钠是一种无机物，分子式(NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub>，分子量 611.17，CAS 10124-56-8，白色粉末结晶，或无色透明玻璃片状或块状固体。密度 2.5g/mL (25℃)，熔点 616℃（分解），易溶于水，不溶于有机溶剂。水溶液呈碱性。吸湿性很强，露置于空气中能逐渐吸收水分而呈黏胶状物。与钙、镁等金属离子能生成可溶性络合物。急性毒性：大鼠腹腔 LD<sub>50</sub>：6200 mg/kg；小鼠经口 LC<sub>50</sub>：4320 mg/kg；小鼠皮下 LC<sub>50</sub>：1300 mg/kg；小鼠腹腔 LC<sub>50</sub>：870 mg/kg 小鼠注射 LC<sub>50</sub>：62 mg/kg；兔子注射 LDLo：140 mg/kg。误服六聚偏磷酸钠，能引起严重的中毒现象，甚至死亡。最常见的中毒症状有休克、心律不齐、心跳过缓等。一旦中毒，应尽快到医院医治。通常对水体是稍微有害的，不要将未稀释或大量产品接触地下水、水道或污水系统。

木质素磺酸盐是从木材中提取的一种多组分高分子聚合物阴离子表面活性剂，外观为棕黄色粉末状物，气味芳香，分子量一般在 800—100000 之间，具有很强的分散性、粘结性、螯合性。被广泛用做水泥减水剂、农药悬浮剂、陶瓷或耐火材料增塑剂、水煤浆分散剂、选矿分散剂、皮革鞣革剂、炭黑造粒剂等。木质素磺酸盐可溶于各种 pH 值的水溶液中，不溶于有机溶剂，官能团为酚式羟基。

### (13) ZYP

ZYP 主要成分为烷基磺酸盐、椰油胺，棕色至深红色液体，易溶入水，有微量的气味，其比重 1.01，在浮选中具有良好的捕收效果。ZYP 是一种非金属矿的高效阴阳离子混合捕收剂，有较强的捕收性能和选择性，对云母有较强的选择性，对长石、石英的选择性较弱，对云母与长石石英的分离效果较好。ZYP 具有多个捕收基团，浮选过程中与云母矿物形成物理及化学吸附使矿物疏水，利于云母矿物浮选。用药制度简单，可以直接加药。

烷基磺酸盐简称 SAS。通式： $RSO_3Me$ ，Me 代表碱土金属或碱金属。属于混合物。在碱性、中性和弱酸性溶液中较为稳定，且耐硬水。直链烷基磺酸盐的溶解度较大（C14 时超 50%），且随着烷基链的碳数的增长而下降。直链烷基磺酸盐具有优良的生物降解性能。20 度、两天后，生物降解率可达 99.7%，并不产生有毒代谢物，并对皮肤刺激性小。

椰油胺又名椰油烷基伯胺，分子式/结构式  $C_{38}H_{46}N_2O_8$ ，分子量 range(mixture)，CAS 61788-46-3，熔点 15-24℃，不溶于水、易溶于酸，无色液体或白色结晶固体，用于矿物浮选。

## 4.6.3 生产设备

现有工程将不再生产并淘汰相关生产设施，技改扩建项目生产设备全部重新采购，与现有工程无依托关系，故本次不再对现有工程与技改扩建工程的生产设备情况作对比。项目技改扩建后主要生产设备见表 4.6-9。

表 4.6-9 项目技改扩建后主要生产设备汇总表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
一	地质、测量				
1	全站仪	——	台	2	
2	水准仪	——	台	2	
二	采矿				

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	潜孔钻机	孔径 $\Phi 105\text{mm}$	台	5	
2	潜孔钻机	孔径 $\Phi 90\text{mm}$	台	1	
3	液压挖掘机	斗容 $4\text{m}^3$ 反铲	台	4	
4	自卸汽车	载重 40t	台	13	
5	液压挖掘机（二次破碎）	斗容 $2\text{m}^3$	台	1	
6	推土机	320HP	台	2	
7	压路机	150HP	台	1	
8	洒水车	容积 $20\text{m}^3$	台	1	
9	前装机	斗容 $3\text{m}^3$	台	2	
10	平地机	180HP	台	1	
11	工具车	15t	台	1	
12	加油车	油罐容积 $10\text{m}^3$	台	1	
13	装药车	装药量 10t	台	1	
14	轮胎装卸车		台	1	
15	采矿场指挥车	四驱越野	台	2	
<b>三</b>	<b>选矿</b>				
<b>(一)</b>	<b>粗碎车间</b>				
1	棒条给料机	SV1562	台	1	
2	颚式破碎机	C130	台	1	
3	吊钩桥式起重机	Q=20/5t, L=10.5m, H=12/14m	台	1	
	附：主钩起升电动机	YZR225M-8		1	
	附：副钩起升电动机	YZR180L-6		1	
	附：小车运行电机	YZR132M-6		1	
	附：大车运行电机	YZR160M-6		1	
4	除铁器	PDC-10, T1	台	1	
5	1#胶带运输机	B=1000, L=250m, $\alpha=12.69^\circ$	台	1	
<b>(二)</b>	<b>中细碎、筛分车间</b>				
1	甲带给料机	B=1200, L=5.0m	台	2	
2	圆锥破碎机	HP400	台	1	
3	圆锥破碎机	HP400	台	1	
4	吊钩桥式起重机	Q=16/3.2t, L=10.5m, H=12/14m	台	1	
	附：主钩起升电动机			1	
	附：副钩起升电动机			1	
	附：小车运行电机			1	
	附：大车运行电机			1	
5	2#胶带运输机	B=1200, L=66.40m, $\alpha=15.00^\circ$	台	1	
6	圆振动筛	2YKR3673	台	1	
7	3#胶带运输机	B=1000, L=55.60m, $\alpha=14.91^\circ$	台	1	
8	除铁器	PDC-12, T1	台	1	
9	4#胶带运输机	B=1000, L=112.2m, $\alpha=18.00^\circ$	台	1	
10	电动单梁起重机	Q=10t, Lk=13.5m, H=18m	台	1	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
	附：电动葫芦	CD 10-18D		1	
	附：运行电机			1	
11	甲带给料机	B=1200, L=7.7m	台	2	
(三)	<b>1#缓冲料仓（粉矿仓）</b>				
1	5#重型可逆配仓带式输送机	B=1200, L=20m, $\alpha=0^\circ$	台	1	
	附：行走电机			1	
2	电动葫芦	CD13-9D	台	1	
	附：运行电机			1	
3	气动平板给料闸门	400x500	台	18	
4	6#胶带运输机	B=1000, L=30.5m, $\alpha=0.0^\circ$	台	2	
5	7#胶带运输机	B=1000, L=28m, $\alpha=16.00^\circ$	台	1	
(四)	<b>高压辊车间</b>				
1	高压辊磨机	DG1600-1000	台	1	
2	吊钩桥式起重机	Q=50/10t, L=15.0m, H=12/14m	台	1	
	附：主钩起升电动机	YZR225M-8		1	
	附：副钩起升电动机	YZR180L-6		1	
	附：小车运行电机	YZR132M-6		1	
	附：大车运行电机	YZR160M-6		1	
3	8#胶带运输机	B=1000, L=72.2m, $\alpha=16.35^\circ$	台	1	
4	除铁器	PDC-10, T1	台	1	
5	甲带给料机	B=1200, L=6.2m	台	2	
(五)	<b>细筛车间</b>				
1	振动给料机	GZG150-6	台	4	
2	9#胶带运输机	B=1000, L=42.8m, $\alpha=13.3^\circ$	台	2	
3	直线振动筛	ZKR3060	台	2	
4	电动单梁起重机	Q=10t, Lk=13.5m, H=18m	台	1	
	附：电动葫芦	CD10-18D		1	
	附：运行电机			1	
5	10#胶带运输机	B=1000, L=32.9m, $\alpha=8^\circ$	台	1	
6	电子皮带秤		台	5	
(六)	<b>磨浮车间</b>				
1	1#渣浆泵(磨机至高频筛)		台	4	
2	高频筛	D5Z101405	台	6	
3	软管泵（浓密机底流至陶瓷过滤机）		台	2	
4	湿式格子型球磨机	MQG3660	台	2	
5	吊钩桥式起重机	Q=20/5t, L=10.5m, H=12/14m	台	1	
	附：主钩起升电动机			1	
	附：副钩起升电动机			1	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
	附：小车运行电机			1	
	附：大车运行电机			1	
6	矿浆搅拌桶	XB-3500	台	2	
7	浮选机	CLF-30(吸)	台	6	
8	浮选机	CLF-30(直)	台	14	
	附：刮板装置			4	
9	浮选机	CGF-4	台	12	
	附：刮板装置			2	
10	鼓风机	CF150-1.36	台	3	
11	电动单梁起重机	Q=10t, Lk=13.5m, H=12m	台	1	
	附：电动葫芦	CD 10-18D		1	
	附：运行电机			1	
12	浓缩机	NXZ-9	台	2	
13	矿浆搅拌桶	XB-2000	台	2	
14	陶瓷过滤机	TC-12	台	1	
15	加温搅拌桶	φ3.0m	台	4	
16	矿浆搅拌桶	XB-1500	台	2	
17	浮选机	GF-2	台	10	
	附：刮板装置			2	
18	浮选机	GF-0.65	台	5	
	附：刮板装置			1	
19	电动单梁起重机	Q=2t, Lk=7.5m, H=12m	台	1	
	附：电动葫芦	CD12-18D		1	
	附：运行电机			1	
20	药剂搅拌桶	YJ-2000	台	2	
21	药剂搅拌桶	YJ-1500	台	3	
22	脉动式程控自动加药机		台	1	
23	软管泵（浓密机底流至搅拌桶）		台	2	
24	液下泵	65QV-SP	台	4	
25	螺旋分级机	FG-24		2	
26	1#渣浆泵(浮尾至弱磁)		台	2	
27	弱磁选机	CTN-1236	台	4	
28	立环强磁选机	LGS-2500Q(1.4T)	台	4	
(七)	<b>白钨浮选车间</b>				
1	浮选柱	φ3.5m, H=8m	台	1	
2	浮选柱	φ3.5m, H=7m	台	1	
3	浓密机	φ45m	台	1	
4	浓密机	φ20m	台	1	
5	加温搅拌桶	φ3.0m	台	4	
6	加温浮选给料泵		台	2	
7	矿浆搅拌桶	φ2.5m	台	2	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
8	浮选机	GF-2	台	14	
9	LDA 型电动单梁起重机	Q=10t, Lk=16.5m, H=18m	台	1	
	附: 电动葫芦	CD10-18D		1	
	附: 运行电机			2	
10	螺杆空压机		台	2	
11	冷干机	KDH-30	台	1	
12	复盛油水分离器	WS-50	台	1	
13	储气罐		台	1	
14	白钨常温给料泵			2	
15	白钨常温调浆搅拌桶	φ2.0m		2	
16	渣浆泵			12	
17	充气式浮选机	XCF-16		2	
18	充气式浮选机	KYF-16		1	
19	鼓风机	CF40-1.36		2	
(八)	<b>药剂存储及制备车间</b>				
1	药剂泵 1		台	8	
2	液下泵		台	3	
3	药剂泵 2		台	12	
4	药剂搅拌桶	φ2.0	台	8	
5	药剂搅拌桶	φ1.5	台	3	
6	药剂搅拌桶	φ1.0	台	3	
7	LDA 型电动单梁起重机	Q=2t, L <sub>k</sub> =16.5m, H=18m	台	1	
	附: 葫芦起升			1	
	附: 葫芦运行			1	
(九)	<b>重选车间</b>				
1	1 分 4 矿浆分配槽	φ2.0	台	5	
2	1 分 2 矿浆分配槽	φ1.0	台	1	
3	1 分 6 矿浆分配槽	φ1.0		5	
4	1 分 4 矿浆分配槽	φ0.5		30	
5	水力分级箱	YX-400	台	56	
6	水力分级箱	YX-600	台	52	
7	水力分级箱	YX-800	台	36	
8	粗粒摇床	6-S	台	56	
9	细粒摇床	6-S	台	56	
10	细泥摇床	6-S	台	36	
11	分泥斗	φ3.0	台	2	
12	高频细筛	D5Z101405	台	7	
13	螺旋溜槽	LL680	台	120	
14	+400 溜槽精矿渣浆泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=60m	台	2	
15	格子型球磨机	MQG1530	台	2	
16	深锥浓缩机	6000	台	1	
17	离心机	SLon-1600		4	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
18	LD 电动单梁起重机	Q=2t, Lk=7.5m, H=24m		1	
	附: 电动葫芦	CD25-12D		1	
19	LD 电动单梁起重机	Q=10t, Lk=10.5m, H=24m		2	
	附: 电动葫芦	CD25-12D		2	
20	渣浆泵		台	29	
21	事故泵		台	2	
22	水力旋流器		台	2	
23	浓缩机	φ20m	台	2	
(十)	<b>非金属选矿车间</b>				
1	矿浆搅拌桶	φ3.0	台	2	
2	浮选机	XCF 24m <sup>3</sup>	台	6	
3	浮选机	KYF 24m <sup>3</sup>	台	10	
4	浮选机	XCF 10m <sup>3</sup>	台	6	
5	浮选机	KYF 10m <sup>3</sup>	台	6	
6	渣浆泵		台	4	
7	LDA 型电动单梁起重机	Q=10t, Lk=16.5m, H=18m	台	1	
	附: 电动葫芦	CD10-18D		1	
	附: 运行电机			2	
8	旋流器组	φ350	组	2	
9	溢流型球磨机	MQY2745	台	2	
10	球磨机给料泵		台	2	
11	QD 吊钩桥式起重机	Q=20/5t, L=19.5m, H=18m	台	1	
	附: 电动葫芦	CD10-18D		1	
	附: 运行电机			2	
12	鼓风机	CF150-1.36	台	3	
13	沉没式螺旋分级机	FC-24	台	1	
14	渣浆泵	300ZJ-I-A56	台	2	
15	厢式隔膜滤机	XMZG560/2000-U	台	2	
16	浓缩机	GZN50	台	1	
17	压滤机给料渣浆泵	(560)	台	2	
18	带式输送机	B=800, L=24.00m, α=0°	台	2	
19	压榨泵		台	2	
(十一)	<b>钨、钼、铜、铋脱水干燥车间</b>				
1	程控聚丙烯高压隔膜压滤机	XMZG60/1000-UI	台	6	
2	空心桨叶干燥机	WH5-5.5	台	2	
3	LD 型电动单梁起重机	Q=3t, Lk=10.500m, H=9m	台	1	
4	深锥浓密机	GSN3.5n	台	2	
5	深锥高效浓缩机	GN-9m	台	2	
6	螺旋输送机		台	2	
7	压滤渣浆泵	X40ZBYL-250	台	8	



序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
(十二)	<b>非金属矿脱水车间 1</b>				
1	带式过滤机	HXDU45-2500	台	2	
2	厢式隔膜滤机	XMZG800/2000-U	台	6	
3	浓缩机	GZN48	台	1	
4	浓缩机	GZN38	台	1	
5	浓缩机	GZN24	台	1	
6	带式输送机	B=800, L=24.00m, $\alpha=0^\circ$	台	6	
7	LDA 型电动单梁起重机	Q=10t, Lk=25.5m, H=15m	台	1	
8	渣浆泵	WT100-500	台	3	
9	压榨泵	D46-50*4	台	3	
10	空压机		台	3	
11	冷干机		台	1	
12	储气罐	15m <sup>3</sup>	台	3	
13	储气罐	2m <sup>3</sup>	台	1	
(十三)	<b>非金属矿脱水车间 2</b>				
1	沉没式螺旋分级机	FC-12	台	2	
2	沉没式螺旋分级机	FC-24		1	
3	厢式隔膜滤机	XMZG180/1250-U		2	
4	厢式隔膜滤机	XMZG560/2000-U		2	
5	LDA 型电动单梁起重机	Q=10t, Lk=25.5m, H=15m		1	
6	浓缩机	GZN48		1	
7	浓缩机	GZN20		2	
8	压滤机给料渣浆泵	(180)		4	
9	压滤机给料渣浆泵	(560)		2	
10	带式输送机	B=500, L=18.00m, $\alpha=0^\circ$	台	2	
11	带式输送机	B=800, L=24.00m, $\alpha=0^\circ$		2	
12	渣浆泵	65ZJ-I-A30	台	4	
13	渣浆泵	250ZJ-I-A60	台	2	
14	压榨泵		台	4	
(十四)	<b>废石综合利用系统</b>				
1	棒条给料机	SV1862	台	1	
2	颚式破碎机	JC1600	台	1	
3	吊钩桥式起重机	32/5t	台	1	
4	电磁除铁器		台	1	
5	金属探测器		台	1	
6	No.1 带式输送机	120100	台	1	
7	No.3 带式输送机	120100	台	1	
8	胶带给料机		台	3	
9	圆锥破碎机	CC600S-C	台	1	
10	圆锥破碎机	CC600	台	2	
11	No.2 带式输送机	140100	台	1	
12	吊钩桥式起重机	20/5t	台	1	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
13	电动葫芦	CD3-23D	台	1	
14	双层圆振动筛	2YKR3060	台	2	
15	双层圆振动筛	2YKR2460	台	2	
16	电磁除铁器		台	1	
17	金属探测器		台	1	
18	电动葫芦		台	1	
19	No.5 带式输送机	10063	台	1	
20	No.6 带式输送机	10063	台	2	
21	LD 电动单梁起重机	16t	台	1	
22	No.4 带式输送机	1200100	台	1	
23	No.7 带式输送机	1200100	台	1	
<b>四</b>	<b>辅助设施</b>				
1	电蒸汽锅炉	3t/h	台	2	1 用 1 备
2	电力变压器	SFZ9-12500/110	台	2	

## 4.6.4 生产工艺

### 4.6.4.1 采矿工艺

本次开采对象为云英岩型白钨矿，云英岩型钨矿埋深浅，620 线 I 主矿体埋深仅 30m，而且主矿体主要集中在上部，矿体厚大，为层状矿体，因此适合选用露天开采方式。

根据矿体的赋存条件、矿山生产规模及设计选定的采剥设备，设计采用水平台阶开采工艺，采用陡帮剥离、缓帮采矿，台阶高度 12m，最小工作平台宽度 40m，工作台阶坡面角 65°~70°，一般采矿台阶工作面数为 2~3 个。开采到界后，台阶并段，最终台阶高度 24m，最终台阶坡面角为 65°。采矿工艺过程：潜孔钻穿孔--中深孔爆破--液压挖掘机铲装-汽车-原矿堆场、废石堆场。

为了减少基建剥离量，均衡生产剥采比，矿山采用组合台阶陡帮剥岩。组合台阶一般以 3~4 个台阶为一组，最小工作平台宽度为 40m，其余为 20m~25m 宽的临时非工作平台，工作台阶坡面角 70°，工作帮坡角约为 23°~28°。一年内同时剥岩的工作面为 2~3 个。剥岩工艺过程：潜孔钻穿孔--中深孔爆破--液压挖掘机铲装-汽车-排土场（弃土）。

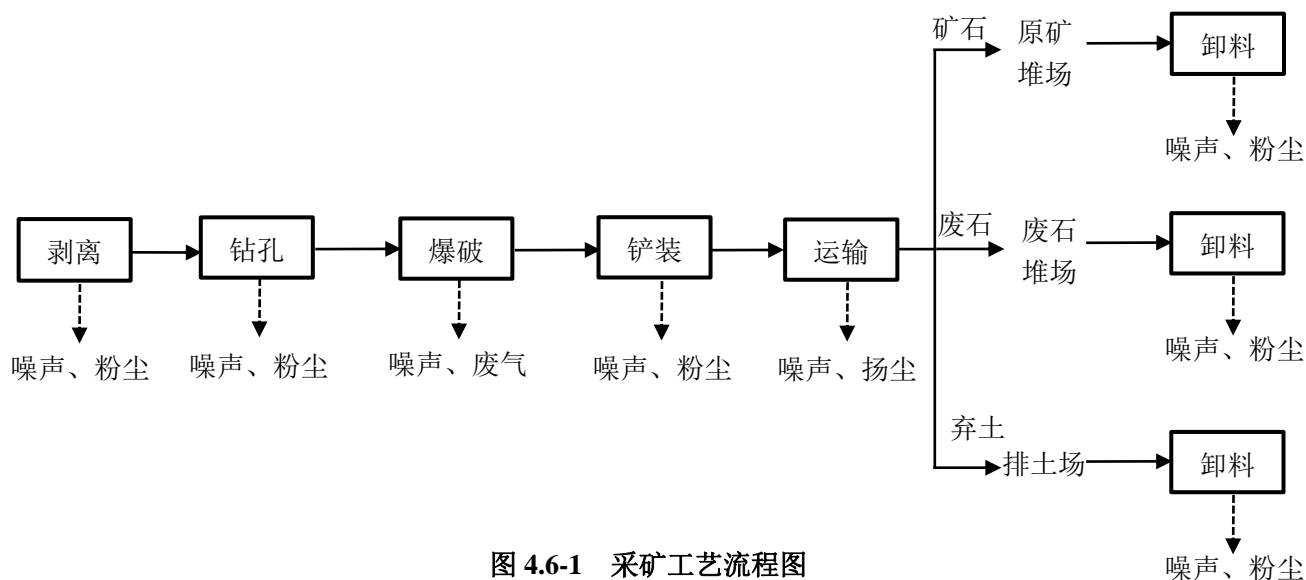


图 4.6-1 采矿工艺流程图

## 1、工艺流程说明

### (1) 剥离

剥离主要指除去覆盖层，包括除去覆压在矿床上面物料的一切活动，清除地表的植被、表土、下层土和岩石。剥离产生的弃土运至排土场存放。

### (2) 钻孔

根据矿岩物理力学性质、陡帮剥岩的工艺特点、矿山生产规模、设备台效及设备配套作业等条件，经分析比较，选用孔径  $\phi 105\text{mm}$  的潜孔钻为采剥作业的钻孔设备，废孔率为 6%。

炮孔参数初拟为  $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ ，超深 2.0m（生产中应根据实际爆破试验进行适当调整），倾角  $90^\circ$ 。

### (3) 爆破

炮孔用装药车装药，采用微差爆破，非电导爆系统起爆。爆破采用铵油炸药，偶有含水孔采用乳化炸药。矿岩最大块度为 1000mm，大块率取 0.5%，废石尽量不进行二次破碎。矿石大于 1000mm 的大块发生率取 2%。大块集中放置，拟采用液压破碎锤进行二次破碎，设计采用斗容 2m<sup>3</sup> 液压反铲配破碎冲击器。

矿山以实施深孔爆破为主，极少量浅孔爆破，并控制爆破方向。生产时需要做爆破实验，确定适合不同区域岩性的孔网参数。为了改善爆破质量，提高爆破效果，设

计采用微差爆破，非电导爆系统起爆。爆破时干孔使用铵油炸药、水孔使用乳化炸药，拟采用现场炸药混装车装药。

#### (4) 铲装

采用 4m<sup>3</sup> 液压挖掘机为矿岩的装载设备，铲装作业应尽可能使台阶保持平整，爆堆清理干净，以便为后续穿孔工作创造有利条件，提高穿孔设备效率。

#### (5) 运输、卸料

采用全汽车方案运输矿石和废石，将矿石和废石运至选矿工业场地的原矿堆场、废石堆场，堆场距采场出入沟口直线距离仅为 200m，平均运输距离为 900m。

采用全汽车方案运输弃土，将弃土运至排土场，排土场距采场出入沟口直线距离仅为 500m，道路运输距离为 1200m。

## 2、产污环节分析

### (1) 废气

剥离、钻孔、铲装、卸料过程会产生粉尘；

爆破过程会产生粉尘、CO、NO<sub>x</sub> 等废气；

采矿机械设备、运输设备等燃料废气；

矿石、废石、弃土堆放过程和运输过程会产生扬尘。

### (2) 废水

露天采场会产生涌水和淋溶水、排土场会产生淋溶水；

### (3) 噪声

钻孔机、爆破、挖掘机、汽车等设备在运行过程中会产生噪声。

### (4) 固废

剥岩过程产生的弃土。

#### 4.6.4.2 选矿工艺

项目选矿设计指标见表 4.6-10，工艺流程见图 4.6-2。

表 4.6-10 选矿设计指标表

名称	产率 (%)	品位 (%)					回收率 (%)					
		Cu	Mo	Bi	Fe	WO <sub>3</sub>	Cu	Mo	Bi	Fe	WO <sub>3</sub>	
钼精矿	0.011	0.48	47.00	0.12	19.53	0.076	0.07	47.00	0.05	34.73	0.006	
铜铋混合精矿	0.384	18.00	0.41	5.27		0.15	91.00	14.48	75.00		0.38	
硫精矿	0.325	0.22	0.07	0.23		0.45	0.94	2.16	2.76		0.97	
磁精摇床精矿	0.054	0.006	0.004	0.006		56.00	7.99	36.36	22.19		5.34	20.00
磁精摇床中矿	0.028					21.00						3.90
白钨精矿	0.028					65.00						12.00
溜精摇床精矿	0.096					58.00						37.00
弱磁精矿+磁精摇床尾矿	7.097				0.39	0.133				6.29		
白钨常温尾矿	18.534				/	0.038				4.69		
白钨加温尾矿	0.61				/	0.34				1.38		
+100 目细砂	10.58				0.12	0.077				2.45		5.42
云母精矿	8.8				2.95	0.019				49.87		7.96
石英长石混合精矿	53.45				0.07					7.61		
原矿	100.00	0.076	0.011	0.027	0.52	0.15	100	100	100	100	100	

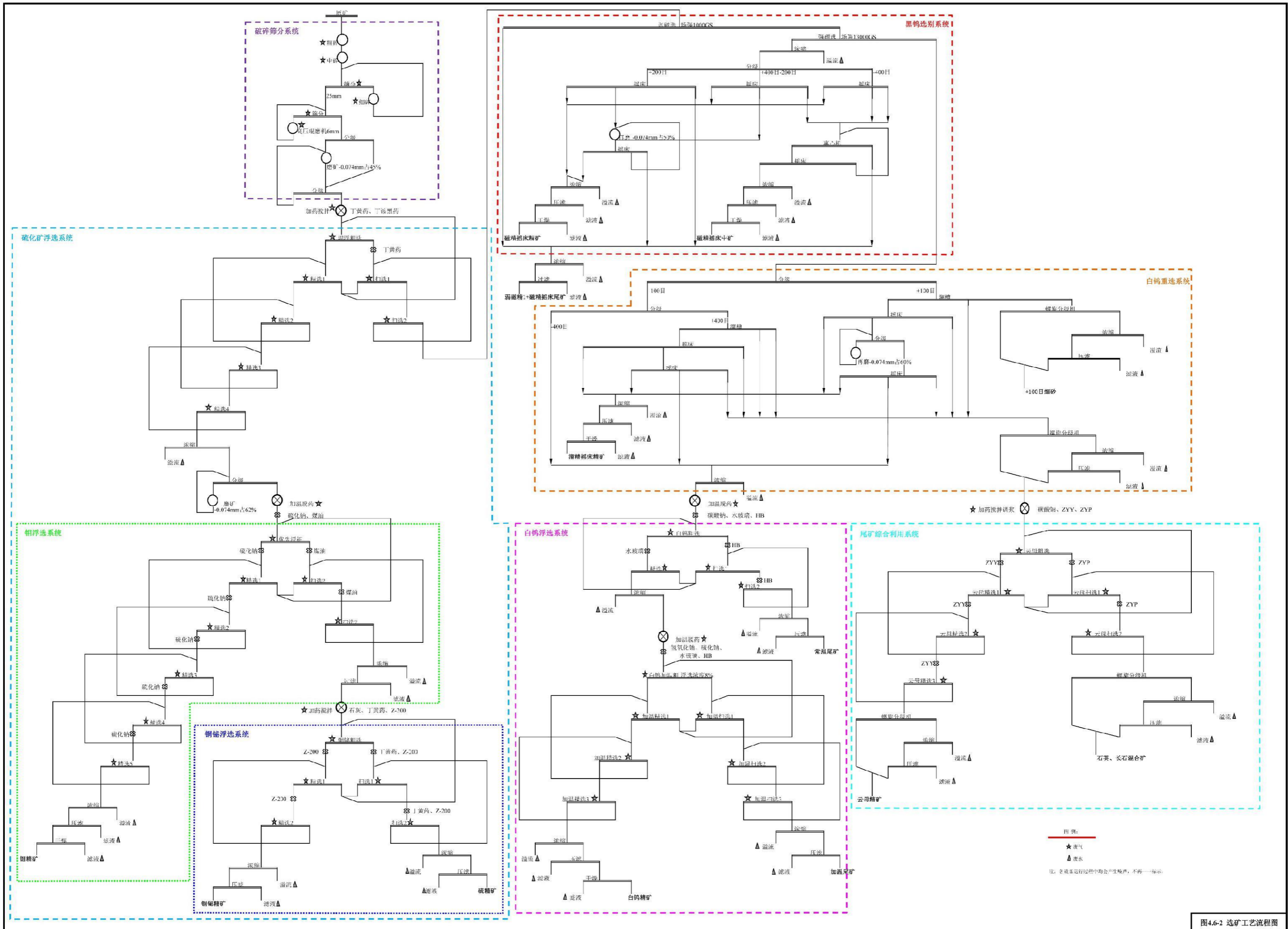


图4.6-2 选矿工艺流程图

## 1、工艺流程说明

### (1) 碎矿（粗碎-中碎-细碎-筛分）

碎矿采用三段一闭路破碎流程。采场汽运矿石堆存至选厂原矿堆场，原矿堆场采用装载机给料至原矿仓，原矿仓上部采用格筛控制最大块度 900mm，有效容积 230m<sup>3</sup>，储存时间约 1 小时。原矿仓下部采用棒条给料机给料至颚式破碎机进行粗碎作业，粗碎产品经皮带运输至圆锥破碎机进行中碎，中碎产品和细碎产品一起经皮带输送至圆振动筛进行筛分，筛上>25mm 物料通过皮带返回至圆锥破碎机进行细碎，筛下产品≤25mm 利用皮带运输至 1#缓冲矿仓（粉矿仓）。1#缓冲矿仓（粉矿仓）有效容积 3500m<sup>3</sup>，有效贮矿量 6000t，贮矿时间约为 24 小时，满足一天生产需要。

### (2) 超细碎-筛分

采用高压辊磨机进行超细碎。1#缓冲矿仓下部采用振动给料机给料至直线振动筛进行湿式筛分，筛下≤6mm 自流至磨矿车间，筛上>6mm 部分转运至 2#缓冲矿仓。2#缓冲矿仓有效容积 600m<sup>3</sup>，有效贮矿量 1000t，2#缓冲矿仓上部采用重型可逆配仓皮带对缓冲矿仓进行均匀布料，矿仓下部采用气动平板给料闸门进行排料，排出物料经皮带 2 次倒运后，输送至可移动式甲带给料机，用于对高压辊磨机进行给料。高压辊磨机采用节能单传动高压辊磨机。高压辊磨机排料返回至直线振动筛进行湿式筛分，最终形成超细碎闭路破碎作业。

### (3) 磨矿（球磨-分级）

磨矿一段闭路，分 2 个系列。每个系列均为超细碎作业筛下产品自流至高堰式螺旋分级机分级，分级返砂溜至球磨机，分级溢流自流至高频筛给料泵池，矿浆经渣浆泵泵送至高频筛进行分级，筛下部分自流至浮选作业，筛上部分自流至格子型球磨机进行磨矿，磨矿后物料又排至泵池，最终形成球磨机-高频筛的磨矿闭路，筛下产品细度达到-0.074mm 占 45%，并自流至硫化矿浮选作业。

### (4) 硫化矿浮选

#### 1) 混合浮选

硫化矿钼铜铋混合浮选分 2 个系列，流程为一粗四精两扫。粗选药剂为丁黄药、丁铵黑药，扫选继续添加少量丁黄药。混浮精矿进入浮钼工序，尾矿进入黑钨磁选作业。

#### 2) 浮钼

混浮精矿经浓缩+再磨+加温脱药后进行优先浮钼为 1 个系列，流程为一粗五精两扫。

磨矿细度达到-0.074mm 占 62%；加温脱药温度为 90°，时间 120min；粗选添加硫化钠、煤油，精选添加硫化钠，扫选添加煤油。

浮钼精矿经浓缩机浓缩后用泵输送至厢式隔膜压滤机压滤，压滤后产品经螺旋输送机输送至空心桨叶干燥机进行干燥，最终含水率<3%后堆存于精矿仓库。

浮钼尾矿进入浮铜铋工序。

### 3) 浮铜铋

浮钼尾矿进行浓缩+过滤脱药后进行铜铋混浮流程，为一粗二精两扫，获得铜铋混合精矿和硫精矿（铜铋尾矿）。粗选添加石灰、丁黄药、Z-200，精选添加 Z-200，扫选添加丁黄药。

铜铋精矿自流至浓缩机浓缩后用泵输送至厢式隔膜压滤机压滤，压滤后产品含水率<15%后堆存于精矿仓库。

硫精矿（铜铋尾矿）自流至浓缩机浓缩后用泵输送至厢式隔膜压滤机压滤，压滤后产品含水率<15%后堆存于仓库。

### （4）选黑钨

#### 1) 磁选

钼铜铋混合浮选作业的尾矿进入湿式滚筒磁选机，弱磁精矿为含铁强磁性物，尾矿进入强磁选作业；强磁精矿为黑钨粗精矿，强磁尾矿进入白钨重选作业。

#### 2) 重选

黑钨粗精矿经浓缩机浓缩后，再自流至水力分级箱分级（分为 3 级：+200 目（粗粒）、-200~+400 目（中粒）、-400 目（细粒）），分级后各粒级布置到对应粒级型号的摇床进行一段重选作业，各粒级摇床精矿为一段摇床精矿。

一段重选作业的中矿和尾矿进二段重选作业。其中+200 目粗粒摇床中矿经再磨后细度达到-200 目 50%，再与-200~+400 目中粒摇床中矿合并再摇，得到二段摇床精矿 1、二段摇床中矿，二段摇床尾矿 1，二段摇床中矿再返回球磨形成闭路；-200~+400 目中粒摇床尾矿与-400 目细粒摇床中、尾矿经离心机离心重选后，离心精矿再摇获得二段摇床精矿 2 和二段摇床尾矿 2，二段摇床尾矿 2 再返回离心机重选形成闭路。



+200 目粗粒摇床尾矿、二段摇床尾矿 1、离心尾矿合并为磁精摇床尾矿，再与弱磁精矿合并进入脱水系统，经浓缩机浓缩后，再用带式过滤机过滤，过滤后堆存于仓库。

一段摇床精矿和二段摇床精矿 1 合并为磁精摇床精矿（含  $WO_3$  为 56% 的黑钨精矿），二段摇床精矿 2 为磁精摇床中矿（含  $WO_3$  为 21% 的黑钨精矿），分别经浓缩机浓缩后用泵输送至厢式隔膜压滤机压滤，压滤后产品经螺旋输送机输送至空心桨叶干燥机进行干燥，最终含水率  $<3\%$  后堆存于精矿仓库。

## （5）选白钨

### 1) 重选

强磁尾矿经高频筛分级成+100 目和-100 目两部分。其中-100 目强磁尾矿经旋流器组分级成+400 目和-400 目两部分。

-100~-400 目经螺旋溜槽选矿后，溜槽精矿再经两段重选作业获得溜精摇床精矿 1，溜槽中、尾矿与溜精摇床尾矿进非金属选矿。溜精二段摇床中矿 1 与-400 目部分进入白钨浮选（细泥浮选）

+100 目强磁尾矿经螺旋溜槽选矿后，溜槽精矿再经两段重选作业获得溜精摇床精矿 2（其中一段摇床中矿再磨后进二段摇床）。溜槽中矿与溜精摇床尾矿进非金属选矿，溜精二段摇床中矿 2 进入白钨浮选（细泥浮选），溜槽尾矿为+100 目细砂产品。

溜精摇床精矿 1 与溜精摇床精矿 2 合并为溜精摇床精矿（含  $WO_3$  为 58% 的白钨精矿），经浓缩机浓缩后用泵输送至厢式隔膜压滤机压滤，压滤后产品经螺旋输送机输送至空心桨叶干燥机进行干燥，最终含水率  $<3\%$  后堆存于精矿仓库。

+100 目细砂采用沉没式螺旋分级机进行分级，分级溢流泵送至浓缩机浓缩，浓缩底流采用厢式隔膜滤机压滤，获得的滤饼和分级返砂合并即为+100 目细砂产品。获得的细砂产品含水率  $<20\%$ ，堆存于仓库，定期外销。

### 2) 浮选

白钨重选作业中的溜精二段摇床中矿 1、溜精二段摇床中矿 2 与-400 目部分先经浓缩机浓缩，底流进行加温搅拌脱药作业后再进行常温浮选。加温脱药温度为  $90^\circ$ ，时间 120min。白钨常温浮选流程为一粗两扫一精，其中粗选、扫选 1 采用浮选柱，扫选 2、精选采用充气式浮选机。粗选添加碳酸钠、水玻璃、HB，精选添加水玻璃，扫选添加 HB。扫选尾矿为白钨常温尾矿，精选泡沫进入白钨加温浮选作业。

白钨常温精选泡沫进入浓缩机浓缩，底流进行加温搅拌脱药作业后进行白钨加温精选，加温脱药温度为 95℃，时间 60min。加温精选流程为一粗三精三扫，采用自吸式浮选机；粗选添加氢氧化钠、硫化钠、水玻璃、HB，精选添加水玻璃，扫选添加 HB。加温精选泡沫为白钨精矿（含  $WO_3$  为 65% 的白钨精矿），加温扫选尾矿为白钨加温尾矿。

白钨精矿（含  $WO_3$  为 65% 的白钨精矿）自流至浓缩机浓缩后用泵输送至厢式隔膜压滤机压滤，压滤后产品经螺旋输送机输送至空心桨叶干燥机进行干燥，最终含水率 <3% 后堆存于精矿仓库。

白钨常温尾矿自流至浓缩机浓缩后用泵输送至厢式隔膜压滤机压滤，最终含水率 <20% 后堆存于仓库。

白钨加温尾矿自流至缩机缓冲后用泵输送至厢式隔膜压滤机压滤，最终含水率 <20% 后堆存于仓库。

## 2、产污环节分析

### （1）废气

粗碎、中碎、细碎、筛分过程会产生粉尘；

浮选、扫选、脱药过程会产生异味。

### （2）废水

选矿过程中会产生选矿废水，包括浓缩工序产生的溢流水，压滤、过滤、干燥工序产生的滤液。

### （3）噪声

破碎机、振动筛、辊磨机、球磨机、高频筛、浮选机、浮选柱、磁选机、摇床、浓缩机、压滤机、干燥机等设备在运行过程中会产生噪声。

### （4）固废

药剂废包装材料、尾矿。

#### 4.6.4.3 尾矿综合利用工艺

##### 1、工艺流程说明

工艺流程见图 4.6-2。强磁尾矿中的-100 目溜槽中尾矿、-100 目溜精摇床尾矿、+100 目溜槽中矿，+100 目溜精摇床尾矿等作为资源综合利用的原料。

##### （1）浓缩压滤

考虑到废水分段回用，在云母浮选前设置脱水作业，将前段重选工艺的水返至重选作业，云母浮选段的水仅在本段使用。

采用粗细粒分级脱水工艺。采用沉没式螺旋分级机进行分级，分级溢流泵送至浓缩机浓缩，浓缩底流采用厢式隔膜滤机压滤，获得的滤饼和分级返砂合并进入搅拌桶重新调浆，再进入云母浮选作业。

## (2) 浮选

云母浮选作业分 2 个系列。每个系列为一粗三精两扫，均采用充气式浮选机组。粗选添加碳酸钠、ZYY、ZYP，精选添加 ZYY，扫选添加 ZYP。浮选精矿获得云母精矿，浮选尾矿获得石英、长石混合精矿。

云母精矿采用分粒级脱水工艺，即采用沉没式螺旋分级机进行分级，分级溢流泵送至浓缩机浓缩，浓缩底流采用厢式隔膜滤机压滤，获得的滤饼和分级返砂合并为云母精矿，含水率 $<20\%$ ，堆存于仓库。

石英、长石混合精矿采用分粒级脱水工艺，即采用沉没式螺旋分级机进行分级，分级溢流泵送至浓缩机浓缩，浓缩底流采用厢式隔膜滤机压滤，获得的滤饼和分级返砂合并为石英、长石混合精矿，含水率 $<20\%$ ，堆存于仓库。

## 2、产污环节分析

### (1) 废气

浮选、扫选过程会产生臭气。

### (2) 废水

浓缩过程会产生溢流水，压滤过程会产生滤液。

### (3) 噪声

分级机、浮选机、浓缩机、压滤机等设备在运行过程中会产生噪声。

### (4) 固废

药剂废包装材料。

#### 4.6.4.4 废石综合利用工艺

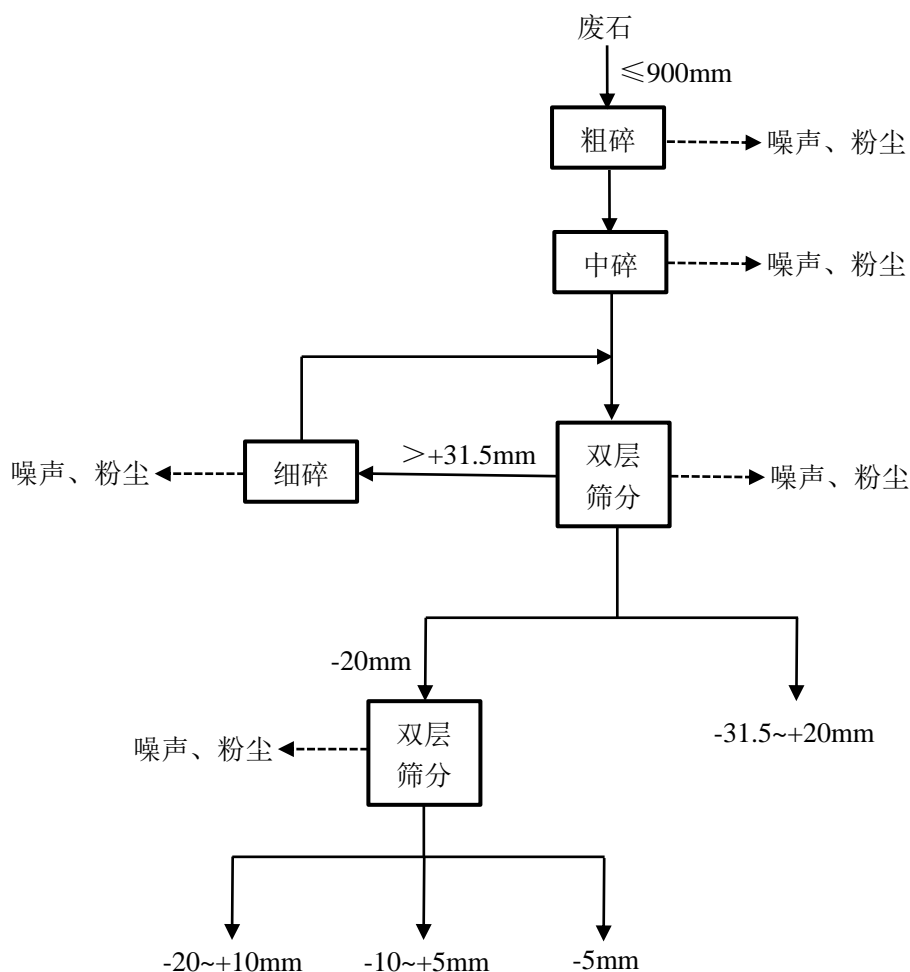


图 4.6-3 废石综合利用工艺流程图

## 1、工艺流程说明

### (1) 粗碎

废石采用汽车运输至堆场，再用装载机转运至矿仓。矿仓有效容积 180m<sup>3</sup>，贮矿时间约为 0.48 小时。矿仓下部采用棒条给料机给料至颚式破碎机进行粗碎，经一段破碎后，转运至中碎缓冲矿仓。中碎缓冲矿仓有效容积为 142.2m<sup>3</sup>，贮存矿石 227t，贮存时间为 22.7min。

### (2) 中碎

中碎缓冲矿仓下部采用胶带给料机给料至圆锥破碎机，破碎机排料与细碎产品一同输送至筛分缓冲矿仓。筛分缓冲矿仓有效容积为 320m<sup>3</sup>，贮存矿石 640t，贮存时间为 64min。

### (3) 筛分

筛分作业单独一个车间。筛分缓冲矿仓下部通过皮带输送物料至双层圆振动筛进行筛分，筛上+31.5mm 产品返回细碎缓冲矿仓（有效容积为 285m<sup>3</sup>，贮存矿石 454t，贮存时间为 45.4min），筛下-31.5~+20 mm 产品通过皮带转运后输送至 1#产品堆场，-20mm 物料通过皮带输送至双层圆振动筛进行筛分，筛上-20mm~+10mm 产品通过皮带输送至 2#产品堆场，筛下-10mm~+5mm 通过皮带输送至 3#产品堆场，筛下-5mm 产品通过输送至 4#产品堆场。

#### (4) 细碎

细碎作业与中碎作业布置在同一个车间。细碎缓冲矿仓下部通过胶带给料机给料至圆锥破碎机，细碎产品与中碎产品一同输送至筛分缓冲矿仓。

## 2、产污环节分析

### (1) 废气

粗碎、中碎、细碎、筛分过程会产生粉尘。

### (2) 废水

无。

### (3) 噪声

破碎机、振动筛等设备在运行过程中会产生噪声。

### (4) 固废

无。

## 4.6.5 物料平衡

### 4.6.5.1 土石方平衡

根据项目开发利用方案，露天开采剥离弃土量约 1497.6 万 t（99.84 万 t/a），剥离废石量约 4083 万 t（272.2 万 t/a）。弃土全部堆存于排土场，废石全部进行综合利用作为产品外售。

项目土石方平衡见表 4.6-11。

表 4.6-11 项目土石方物料平衡表

来源	数量（万 t）	去向	数量（万 t）
剥离弃土	1497.6	排土场	1497.6
剥离废石	4083	废石综合利用	4083
合计	5580.6	合计	5580.6

#### 4.6.5.2 选矿物料平衡

项目选矿物料平衡见表 4.6-12、图 4.6-4。

表 4.6-12 项目选矿物料平衡表

输入		输出	
投入原料	投入量 (t/a)	产出名称	产出量 (t/a)
开采矿石	1800000	钼精矿	198.30
碳酸钠	1042.5	铜铋混合精矿	6925.37
水玻璃	1195.9	硫精矿	5858.81
丁黄药	60.3	磁精摇床精矿	964.46
硫化钠	311.3	磁精摇床中矿	501.76
石灰	11.9	白钨精矿	498.76
Z200 (乙硫氨脂)	0.7	溜精摇床精矿	1724.59
氢氧化钠	379.6	弱磁精矿+磁精摇床尾矿	127937.74
HB	218.1	白钨常温尾矿	334112.69
煤油	1.4	白钨加温尾矿	11053.48
丁铵黑药	79.2	+100 目细砂	190725.80
ZYY	168.9	云母精矿	158571.72
ZYP	592.4	石英长石混合精矿	963627.86
/	/	粉尘带走	1134.45
/	/	废水带走	226.41
合计	1804062.2	合计	1804062.2

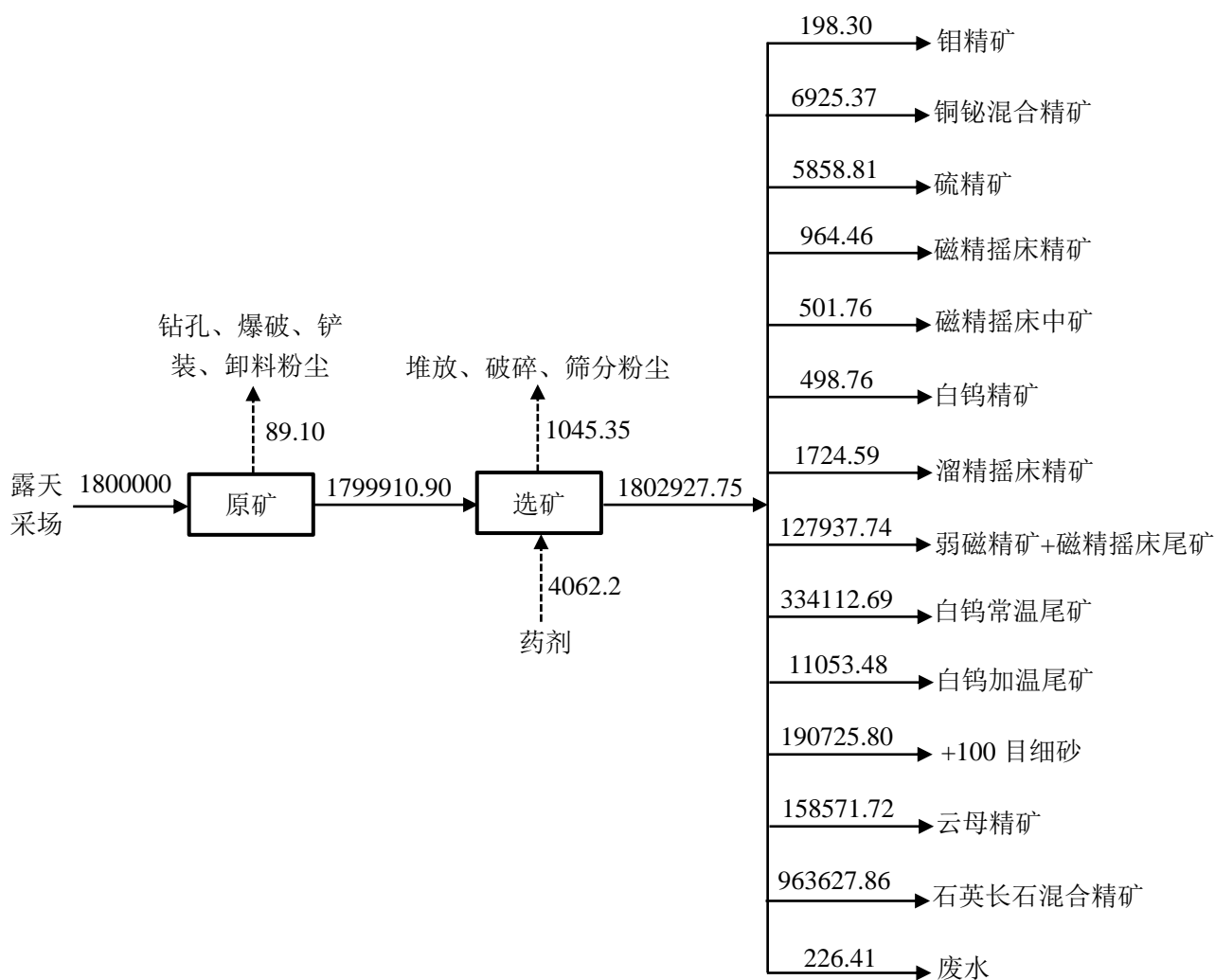


图 4.6-4 改扩建项目总物料平衡图 (t/a)

表 4.6-13 主要元素的物料平衡表 (1)

	名称	数量 (t/a)	含量 (t/a)			品位 (%)		
			Mo	Bi	WO <sub>3</sub>	Mo	Bi	WO <sub>3</sub>
投入	原矿	1800000	198	486	2700	0.011	0.027	0.15
	选矿药剂	4062.2	/	/	/	/	/	/
产出	钨精矿	198.30	93.201	0.238	0.151	47.00	0.12	0.076
	铜铋混合精矿	6925.37	28.394	364.967	10.388	0.41	5.27	0.15
	硫精矿	5858.81	4.101	13.475	26.365	0.07	0.23	0.45
	磁精摇床精矿	964.46	0.039	0.058	540.098	0.004	0.006	56.00
	磁精摇床中矿	501.76	0.020	0.030	105.370	0.004	0.006	21.00
	白钨精矿	498.76	0.020	0.030	324.194	0.004	0.006	65.00
	溜精摇床精矿	1724.59	0.069	0.103	1000.262	0.004	0.006	58.00
	弱磁精矿+磁精摇床尾矿	127937.74	5.118	7.676	170.157	0.004	0.006	0.133
	白钨常温尾矿	334112.69	13.365	20.047	126.963	0.004	0.006	0.038
	白钨加温尾矿	11053.48	0.442	0.663	37.582	0.004	0.006	0.34
	+100 目细砂	190725.80	7.629	11.444	146.859	0.004	0.006	0.077
	云母精矿	158571.72	6.343	9.514	30.129	0.004	0.006	0.019
	石英长石混合精矿	963627.86	37.742	56.516	178.281	0.004	0.006	0.019
	粉尘	1134.45	0.125	0.306	1.702	0.011	0.027	0.15
	废水	226.41	1.393	0.932	1.501	/	/	/
合计	1804062.2	198	486	2700	/	/	/	

备注：表中元素品位按表 4.6-10 中的设计指标品位计。



表 4.6-13 主要元素的物料平衡表 (2)

名称	数量	含量						成分分析						
		硫 (S)	氟 (F)	铁 (Fe)	锰 (Mn)	铜 (Cu)	锌 (Zn)	硫 (S)	氟 (F)	铁 (Fe)	锰 (Mn)	铜 (Cu)	锌 (Zn)	
单位	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
投入	原矿	1800000	5958	3996	26622	864	1089	327.6						
	选矿药剂	4062.2	169.74	0	0	0	0	0						
产出	钼精矿	198.3	30.399	0.654	2.612	0.028	0.768	0.100						
	铜钼混合精矿	6925.37	1385.767	3.116	1706.882	2.362	969.593	153.556						
	硫精矿	5858.81	1438.924	2.226	1853.909	0.633	12.233	2.191						
	磁精摇床精矿	964.46	3.954	1.447	37.344	22.703	0.138	2.320						
	磁精摇床中矿	501.76	16.207	1.907	54.549	2.139	0.058	0.397						
	白钨精矿	498.76	6.534	22.344	2.147	0.282	0.037	0.058						
	溜精摇床精矿	1724.59	23.799	40.183	6.700	0.888	0.035	0.181						
	弱磁精矿	11258.52	2296.738	21.391	4290.374	19.432	4.515	13.544						
	磁精摇床尾矿	116679.22	525.056	233.358	10361.465	378.274	23.102	42.471						
	白钨常温尾矿	334112.69	100.234	868.693	2155.027	80.187	7.651	21.149						
	白钨加温尾矿	11053.48	3.979	28.518	75.329	2.808	0.317	0.583						
	+100 目细砂	190725.8	11.444	343.306	1337.941	54.738	4.921	9.059						
	云母精矿	158571.72	99.900	2156.575	4269.226	214.389	8.642	54.390						
	石英长石混合精矿	963627.86	163.817	231.271	435.560	65.527	10.118	15.225						
	粉尘	1134.45	3.755	2.518	16.779	0.545	0.686	0.206						
废水	226.41	17.233	38.490	16.156	19.065	46.185	12.168							
合计	1804062.2	6127.740	3996	26622	864	1089	327.6							

表 4.6-13 主要元素的物料平衡表 (3)

名称	数量	含量						成分分析						
		镍 (Ni)	铅 (Pb)	砷 (As)	汞 (Hg)	铬 (Cr)	镉 (Cd)	镍 (Ni)	铅 (Pb)	砷 (As)	汞 (Hg)	铬 (Cr)	镉 (Cd)	
单位	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
投入	原矿	1800000	32.400	153.000	57.600	0.941	54.360	9.900						
	选矿药剂	4062.2	0	0	0	0	0	0						
产出	钼精矿	198.3	0.013	0.140	0.015	0.001	0.008	0.002						
	铜铋混合精矿	6925.37	0.195	37.051	3.927	0.006	1.018	2.936						
	硫精矿	5858.81	1.992	6.878	2.906	0.011	0.973	0.015						
	磁精摇床精矿	964.46	0.021	0.053	0.414	0.002	0.096	0.023						
	磁精摇床中矿	501.76	0.014	0.079	0.031	0.002	0.054	0.003						
	白钨精矿	498.76	0.011	0.115	0.011	0.000	0.019	0.002						
	溜精摇床精矿	1724.59	0.036	0.542	0.027	0.001	0.067	0.009						
	弱磁精矿	11258.52	0.270	12.610	2.630	0.047	5.044	0.270						
	磁精摇床尾矿	116679.22	6.417	24.736	9.136	0.035	21.586	0.583						
	白钨常温尾矿	334112.69	6.682	18.376	11.794	0.428	7.751	1.671						
	白钨加温尾矿	11053.48	0.199	0.663	0.276	0.002	0.221	0.055						
	+100 目细砂	190725.8	2.098	5.245	2.861	0.202	2.937	0.477						
	云母精矿	158571.72	6.073	10.783	6.279	0.025	4.281	0.396						
	石英长石混合精矿	963627.86	8.191	28.909	14.705	0.177	9.636	2.409						
	粉尘	1134.45	0.020	0.096	0.036	0.001	0.034	0.006						
废水	226.41	0.166	6.725	2.552	0.002	0.634	1.042							
合计	1804062.2	32.400	153.000	57.600	0.941	54.360	9.900							

## 4.6.6 水平衡

### 1、给水

#### (1) 用水量

项目用水包括生活用水以及生产用水。

**生活用水：**项目劳动定员为 538 人，均在项目内食宿。参考《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014）中“表 5 居民生活用水定额表——小城镇”，员工生活用水按  $0.155\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ ，每年工作 300 天计，则生活用水量为  $83.39\text{m}^3/\text{d}$ （ $25017\text{m}^3/\text{a}$ ）。生活用水抽取河水经净水装置处理后供给。

**生产用水：**项目生产用水主要包括抑尘用水（包括采矿过程产生的粉尘抑尘用水，原矿和废石破碎筛分过程产生的粉尘抑尘用水，运输过程产生的扬尘抑尘用水，堆场扬尘抑尘用水）、选矿工艺用水、锅炉用水。

项目需要洒水抑尘或喷雾抑尘的区域有：运输道路、原矿堆场、废石堆场、砂石堆场、排土场、采矿工作面、原矿和废石破碎筛分车间等，面积约  $18\text{hm}^2$ ；参考《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014）中的“表 4 城镇公共生活用水定额表——环境治理，浇洒道路和场地， $2.1\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ”，由于项目生产过程产生的粉尘点多、量多、面广，且每天 3 班、24 小时运行，故洒水、喷雾频率较高，因此项目抑尘用水量按浇洒道路和场地用水量的 3 倍计，约  $6\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；韶关市年降雨天数约为 200 天，生产期间需洒水天数按 100 天计，故洒水抑尘需用水约  $1080\text{m}^3/\text{d}$ （ $10.08$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ）。

参考《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建工程可行性研究报告》（湖南有色金属研究院，2019 年 12 月），选矿工艺用水量为  $56925.2\text{m}^3/\text{d}$ （ $1707.756$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ）

项目设置 2 台  $3\text{t}/\text{h}$  的电蒸汽锅炉（一用一备），主要用于选矿工艺中的白钨加温浮选工序以及精矿产品干燥工序。保守考虑，锅炉按满负荷 24 小时运行，则锅炉用水量为  $72\text{m}^3/\text{d}$ （ $2.16$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ）。

项目生产用水总量  $58077.2\text{m}^3/\text{d}$ （ $1719.996$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ）。

综上，项目用水总量为  $58148.29\text{m}^3/\text{d}$ （ $1722.2187$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ）。

#### (2) 生产给水系统

生产高位水池有效容积  $500\text{m}^3$ ，尺寸为  $\phi 14.06\times 3.5\text{m}$ （有盖），池底标高约  $420.00\text{m}$ ，水池布置在选矿工业场地附近的山坡上。

生产用水由地下矿坑涌水、初期雨水和选矿废水供给；地下矿坑涌水、初期雨水泵至生产高位水池暂存，回用的选矿废水泵至回水高位水池暂存。

根据选矿工艺对水质的要求，选矿废水回用分为 3 个回水系统：即硫化矿浮选回水系统、白钨浮选回水系统、综合利用回水系统。

#### ①硫化矿浮选回水系统：

钼浮选系统、铜铋浮选系统浓密池溢流水、精（尾）矿压（过）滤和干燥后的滤液经 1#废水处理站处理后，与黑钨选别系统、白钨重选系统中浓密池溢流水、精（尾）矿压（过）滤和干燥后的滤液以及白钨浮选回水系统多余的回水，经管网收集至回水池，再通过回水泵扬送至硫化矿浮选 1#回水高位水池，经选矿工业场地回水管网，返回硫化矿浮选系统、黑钨选别系统、白钨重选系统使用。

由于黑钨选别及白钨重选主要采用磁选、摇床、溜槽等工艺，磁选、重选过程不添加药剂，产生的选矿废水污染物主要为 SS，直接回用不会影响选矿品位，且回用过程中再次经过浓密池进行沉淀，可提高产品得率，减少物料流失、污泥产生量。

回水池  $L \times B = 12.0 \times 4.5\text{m}$ ，深 2.5m，容积  $135.0\text{m}^3$  钢筋混凝土结构。

硫化矿浮选 1#回水高位水池容积  $2000\text{m}^3$  尺寸为  $L \times B = 30.0 \times 18.0\text{m}$ ，深 4.0m（无盖），池底标高约 400.00m，钢筋混凝土结构，水池布置在选矿工业场地附近的山坡上。

#### ②白钨浮选回水系统：

白钨浮选系统浓密池溢流水、精（尾）矿压（过）滤和干燥后的滤液经 2#废水处理站处理后， $14441.87\text{m}^3/\text{d}$  通过回水泵扬送至白钨浮选 2#回水高位水池，经选矿工业场地回水管网，返回白钨浮选系统使用，多余的回水泵送至 1#回水高位水池。

回水池  $L \times B = 9.0 \times 4.5\text{m}$ ，深 2.5m，容积  $101.25\text{m}^3$  钢筋混凝土结构。

白钨浮选 2#回水高位水池容积  $800\text{m}^3$  尺寸为  $L \times B = 12.0 \times 18.0\text{m}$ ，深 4.0m（无盖），池底标高约 400.00m，钢筋混凝土结构，水池布置在选矿工业场地附近的山坡上。

#### ③综合利用回水系统：

尾矿综合利用工艺主要是云母浮选工艺，浮选系统中浓密池溢流水、精（尾）矿压（过）滤后的滤液，经管网收集至回水池，再通过回水泵扬送至综合利用 3#回水高位水池，经选矿工业场地回水管网，返回综合利用系统使用。

云母浮选系统产生的选矿废水主要含浮选药剂、悬浮物，该部分废水仅回用于云母浮选系统；若处理后回用会造成物料流失、转变为污泥，增加固废处置难度；而云母浮选品位要求不高，产品带出水量多、同时补充新鲜水，直接回用可减少浮选药剂用量，且回用过程中再次经过浓密池进行沉淀，可提高产品得率，减少物料流失、最大程度回收尾矿。

回水池  $L \times B = 9.0 \times 4.5\text{m}$ ，深 2.5m，容积  $101.25\text{m}^3$  钢筋混凝土结构。

综合利用 3#回水高位水池容积  $800\text{m}^3$  尺寸为  $L \times B = 12.0 \times 18.0\text{m}$ ，深 4.0m（无盖），池底标高约 400.00m，钢筋混凝土结构，水池布置在选矿工业场地附近的山坡上。

三个回水系统统一布置在回水泵房内。回水泵房尺寸为  $L \times B = 30.0 \times 7.5\text{m}$ ，高 6.0m。回水池、回水泵房布置在脱水干燥车间附近。

### （3）生活给水系统

生活用水采用流经矿区中部的东昌河河水（东昌河最终汇入涂屋水，废水排放口位于取水口下游，不会影响项目取水位置的水环境；同时生活用水量小，不会对其水位、流速等水文要素造成影响），经自动净水装置处理后，再经紫外线消毒后自流至生活高位水池，经生活给水管网供给各用户使用。

自动净水装置（成套）处理规模  $Q = 10\text{t/h}$ （1班/d，8h/班）。

生活高位水池容积  $50\text{m}^3$  尺寸为  $L \times B = 3.9 \times 3.9\text{m}$ （有盖），池底标高约 385.00m，钢筋混凝土结构，水池布置在选矿工业场地附近的山坡上。

生活水净化站(布置自动净水装置、紫外线消毒杀菌器、采场给水加压泵)，尺寸  $L \times B = 7.5 \times 4.5\text{m}$ ，高 4.5m，布置标高 390.00m，布置在选矿工业场地生产高位水池附近（下方）。

## 2、排水

项目生活污水产生系数按生活用水的 90%计，则生活污水产生量为  $75.05\text{m}^3/\text{d}$ （ $2.2515\text{万 m}^3/\text{a}$ ）。生活污水经隔油隔渣池、三级化粪池进行预处理，再经一体化处理设施进行处理后，排入涂屋水。

项目河水经过净水装置、软化水装置制备生活用水、锅炉用水过程中，会产生少量浓水，并且需定期进行反冲洗，废水产生量约  $12.76\text{m}^3/\text{d}$ （ $3828\text{m}^3/\text{a}$ ），该类废水污染物主要是悬浮物，另外硬度、盐度稍大，但水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕”标准，拟收集后回用于冲厕，再进入生活污

水处理设施进行处理。参考《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014）中“表 4 城镇公共生活用水定额表——环境治理，市内公厕，1000L/坑位·d”，项目内设置的坑位数 > 13 个，完全可消纳该类废水用于冲厕。

项目生产用水中，抑尘用水经自然蒸发损耗不外排。选矿用水中除精矿/尾矿带走水分 1261.43m<sup>3</sup>/d（37.8429 万 m<sup>3</sup>/a）外，由于选矿流程长、部分工艺设置加温、部分产品需干燥机干燥等过程均会产生蒸发损耗，故蒸发损耗量按 1116.99m<sup>3</sup>/d（33.5097 万 m<sup>3</sup>/a）计（约占用水量 2%）；因此，选矿废水产生量为 54732.35m<sup>3</sup>/d（1641.9705 万 m<sup>3</sup>/a），其中 41238.46m<sup>3</sup>/d（1237.1538 万 m<sup>3</sup>/a）、11075.78（332.2734 万 m<sup>3</sup>/a）直接回用；283.18m<sup>3</sup>/d（8.4954 万 m<sup>3</sup>/a）经 1#废水处理站处理后回用生产，2134.93m<sup>3</sup>/d（64.0479 万 m<sup>3</sup>/a）经 2#废水处理站进行处理后，1674.93m<sup>3</sup>/d（50.2479 万 m<sup>3</sup>/a）回用生产，460m<sup>3</sup>/d（13.8 万 m<sup>3</sup>/a）排放至涂屋水。

本次技改扩建项目仅进行露天开采，原地下开采区内依然存在大量的涌水，拟抽排地下矿坑涌水部分回用于生产部分外排；旱季时矿坑涌水总抽水量为 88.2450 万 m<sup>3</sup>/a（5348.14m<sup>3</sup>/d，按 165 天计），其中回用生产 37.3285 万 m<sup>3</sup>/a（3732.85m<sup>3</sup>/d，按 100 天计），排放 50.9165 万 m<sup>3</sup>/a（生产期 1615.33m<sup>3</sup>/d（100 天），非生产期 5348.18m<sup>3</sup>/d（65 天））至涂屋水；雨季总抽水量为 81.7878 万 m<sup>3</sup>/a（4089.39m<sup>3</sup>/d，按 200 天计）；其中回用生产 50.7738 万 m<sup>3</sup>/a（2936.74m<sup>3</sup>/d，按 200 天计），排放 31.014 万 m<sup>3</sup>/a（1550.70m<sup>3</sup>/d，按 200 天计）至涂屋水。

旱季情况下，露天开采仅会产生涌水 295m<sup>3</sup>/d（折合 48675m<sup>3</sup>/a，按 165 天计）；雨季情况下，露天开采会产生涌水 3200m<sup>3</sup>/d（折合 640000m<sup>3</sup>/a，按 200 天计）和淋溶水 473580m<sup>3</sup>/a（折合 2367.90m<sup>3</sup>/d，按 200 天计），涌水和淋溶水收集沉淀后外排涂屋水。暴雨情况下，露天开采产生的涌水 3200m<sup>3</sup>/d 和淋溶水 75384m<sup>3</sup>/d 均外排涂屋水，20 年一遇最大外排量为 78584m<sup>3</sup>/d。

雨季时，排土场淋溶水量年平均为 189432m<sup>3</sup>/a（折合 947.16m<sup>3</sup>/d，按 200 天计），日最大 30154m<sup>3</sup>/d。排土场淋溶水经收集沉淀处理后外排涂屋水。

另外，雨季时选矿工业场地产生初期雨水，初期雨水回用不外排。

技改扩建项目旱季、雨季、暴雨情况下水平衡详见图 4.6-5~图 4.6-7，选矿工艺水平衡详见图 4.6-8。

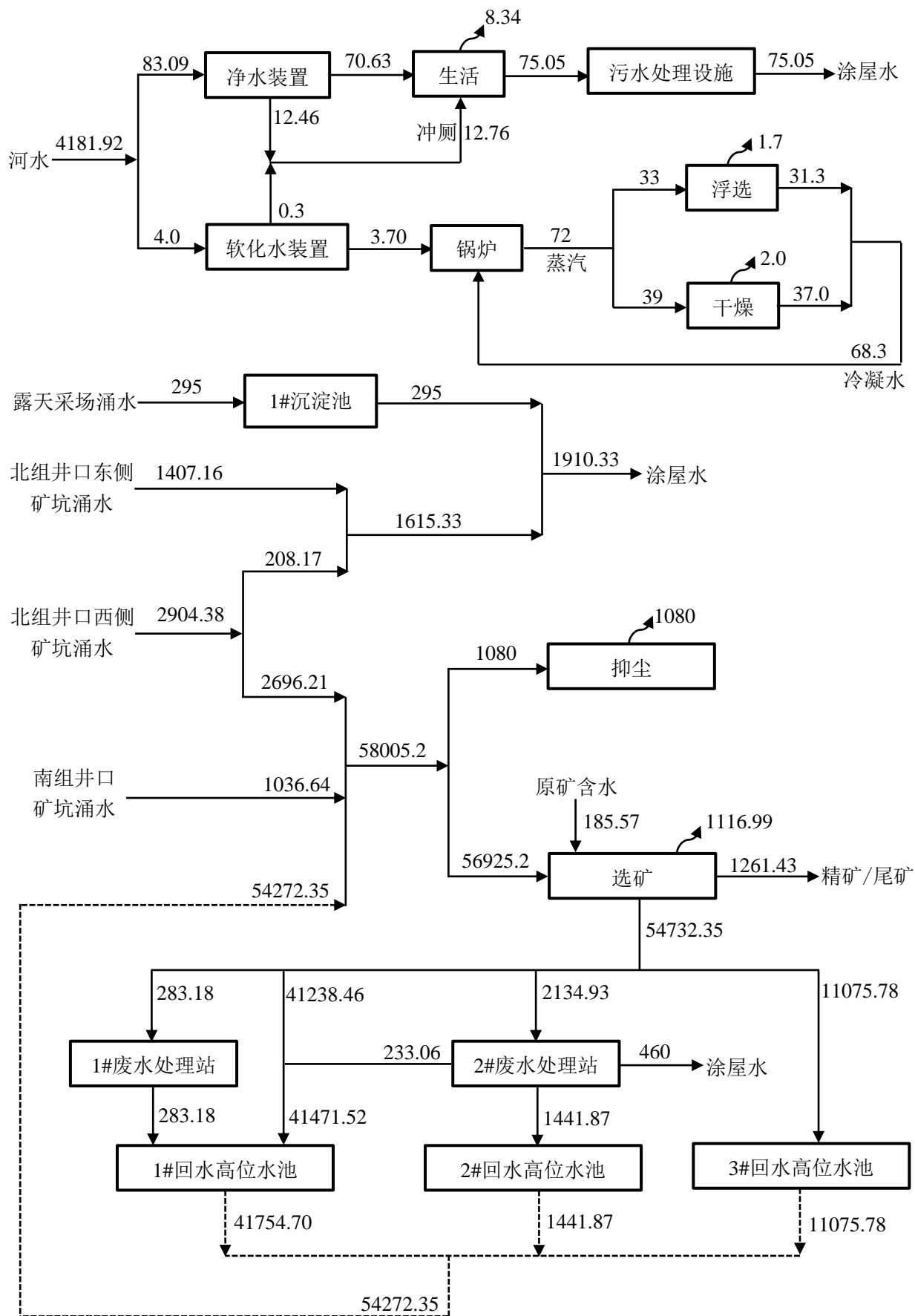
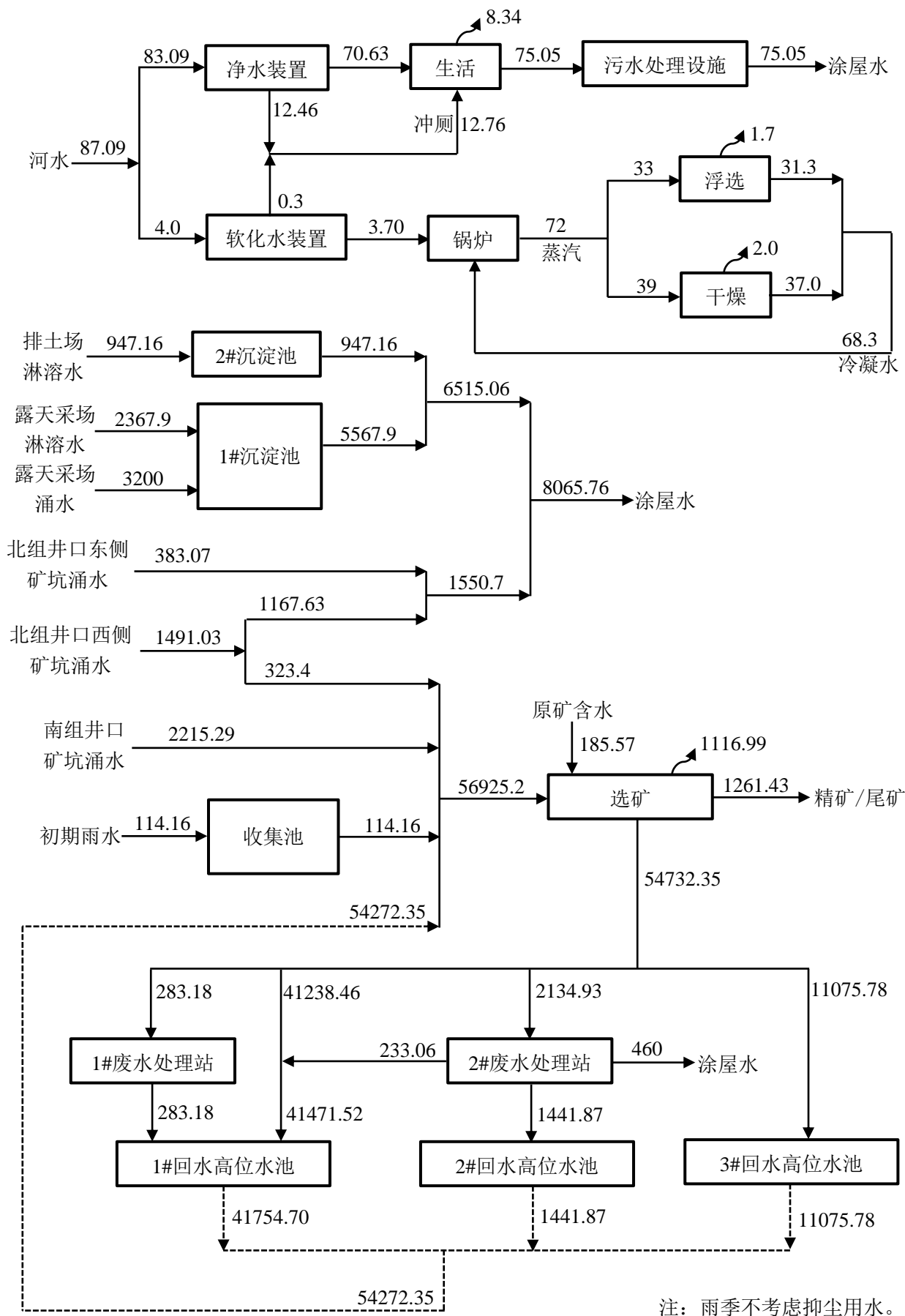


图 4.6-5 技改扩建项目早季情况下全厂水平衡图 (m³/d)



注：雨季不考虑抑尘用水。

图 4.6-6 技改扩建项目雨季情况下全厂水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)



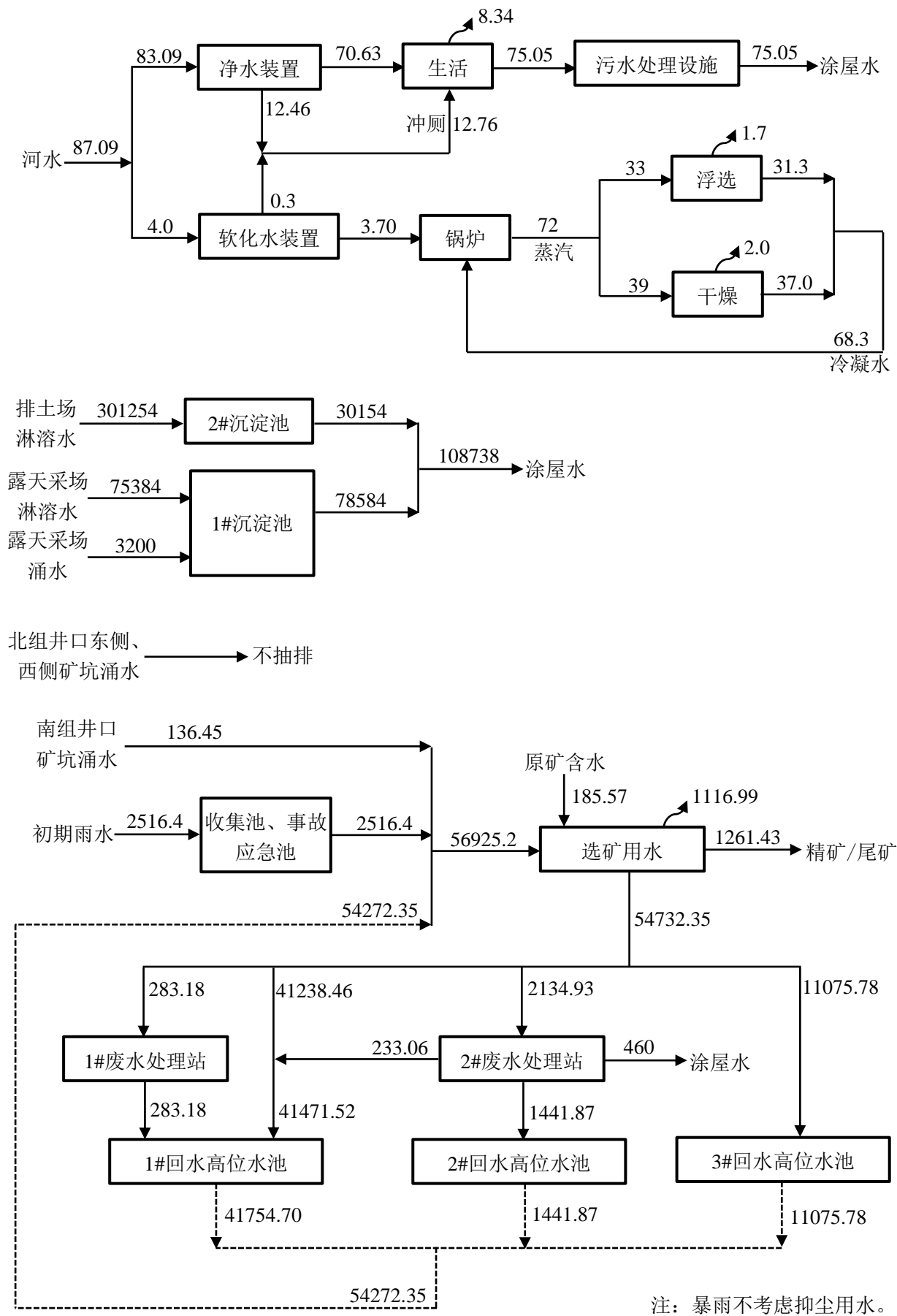
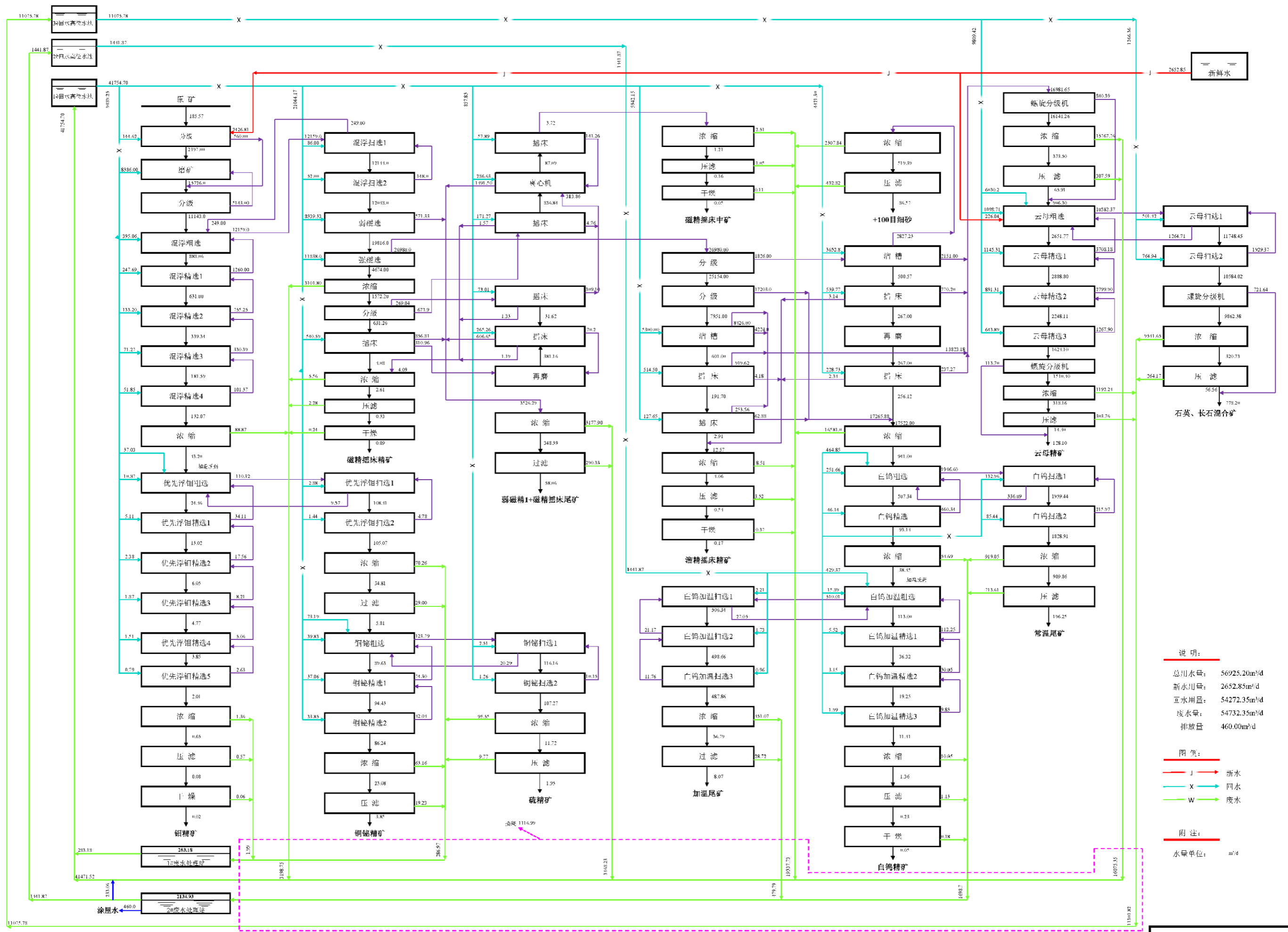


图 4.6-6 技改扩建项目暴雨情况下全厂水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)



说明:

总用水量: 56925.20m³/d  
 新水用量: 2652.85m³/d  
 回水用量: 54272.35m³/d  
 废水量: 54732.35m³/d  
 排放量: 460.00m³/d

图例:

J → 新水  
 X → 回水  
 W → 废水

附注:

水量单位: m³/d

图4.6-8 选矿工艺水平衡图

## 4.7 项目工程污染源分析

### 4.7.1 施工期污染源分析

本次属于技改扩建项目，施工期的主要工程内容包括：现有选矿厂、爆破器材库和生活区的建筑、设施拆除重建；新建采矿工业场地、排土场、矿区运输道路、爆破器材库、办公生活设施；地下采空区分岔道隔离封堵；3个废石场废石清场，尾矿库尾砂清库；施工工期约为1年。

#### 4.7.1.1 施工期大气污染源

施工期的大气污染源主要来自：

(1) 建筑物拆除、土地平整、剥离表土、建筑材料装卸和堆放、混凝土材料拌和、废石和尾矿铲装清运等过程中会产生粉尘，施工车辆和施工机械行驶等过程中会产生扬尘。

(2) 施工使用的车辆、机械等作业过程中都会排放少量尾气，尾气中污染物因使用的燃料不同有差异，但一般均含有CO、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>等污染物。

#### 4.7.1.2 施工期水污染源

施工期水污染源主要来自暴雨的地表径流、施工废水和生活污水。

(1) 施工建筑废水为地基、建筑物建设过程中产生的泥浆水；机械设备运转的冷却水和洗涤水；施工材料和露天机械被雨水冲刷形成的污水以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污随地表径流形成的污水。

(2) 施工人员洗浴污水、食堂餐饮污水。施工量较大，项目估计高峰期现场施工人员约50人，根据《广东省用水定额》(DB44/T1461-2014)，施工人员生活用水量约为0.18m<sup>3</sup>/人·d，则项目施工期生活用水量约为9.0m<sup>3</sup>/d。按产污系数0.9计，则项目施工期生活污水产生量为8.1m<sup>3</sup>/d。

(3) 现场施工人员临时住地产生的固体废物，若不妥善处理，经雨水冲刷或直接弃于水体，会对周围水环境造成污染。

### 4.7.1.3 施工期噪声源

根据对建筑施工噪声的分类和主要噪声源的分析,可以得出建筑施工噪声源主要为施工机械噪声,如挖土机械、打桩机械、混凝土搅拌机、升降机等。施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等;施工车辆的噪声为交通噪声。这些施工噪声中对声环境影响最大是机械噪声,约 60~110dB(A)。

### 4.7.1.4 施工期固体废物来源

项目的挖填方主要来自于基础施工阶段地基的开挖,基本做到挖填平衡,不产生弃方。

项目施工过程中,原有设施拆除及新建过程中会产生固体废物,主要是原料包装废物、废材料等建筑垃圾。施工固体废物的产生量与建筑结构、施工方式及建筑面积均有关。

另外还有少量施工人员生活垃圾,每天约 50kg 左右。

以上这些污染源和污染物均可能对项目周围环境造成影响,随着施工期的结束,上述影响也将结束。

## 4.7.2 营运期污染源分析

### 4.7.2.1 营运期废气污染源

项目营运期废气污染源主要为采剥工艺中剥离、钻孔、铲装、卸料过程产生的粉尘,爆破过程产生的粉尘、CO、NO<sub>x</sub>等,运输过程产生的扬尘;选矿工艺中粗碎、中碎、细碎、筛分过程产生的粉尘,浮选、扫选、脱药过程产生的异味;尾矿综合利用工艺中浮选、扫选过程产生的异味;废石综合利用工艺中粗碎、中碎、细碎、筛分过程产生的粉尘;堆场扬尘;燃油废气;油烟。项目不设备用发电机、锅炉用电作为能源,无发电机、锅炉燃料废气产生。

#### 4.7.2.1.1 粉尘

##### 4.7.2.1.1.1 露天采矿粉尘

###### ①剥离粉尘

剥离矿床覆盖层时会产生粉尘。粉尘产生量随覆盖物的组成、结构、水分而变化,也随使用的挖运设备类型和挖掘操作而变化。

项目剥离采用液压挖掘机斗容 4m<sup>3</sup> 反铲，参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）第 36 页表 1-16 除去覆盖层作业中的逸散尘排放因子：地区法剥离（用牵引铲挖机）0.025kg/t（覆盖层）；覆盖层的量按剥离弃土量计，项目剥离弃土量为 99.84 万 t/a，则剥离过程产生的粉尘量为 24.96t/a。

剥离过程采用雾炮机进行喷雾抑尘；雾炮机属于高压喷雾除尘，参考《高压喷雾除尘技术及其应用》（曹绍龙，山西煤炭 2008 年第 1 期 P96-97），严格按照喷雾参数要求供水，高压喷雾除尘效率可以达到 80~90%，本项目除尘效率取平均值 85%；同时剥离粉尘大部分粒径大、质量重，根据经验，未被喷雾捕集去除的粉尘中约有 80% 可依靠重力自然沉降；因此剥离粉尘预计约 97% 被削减，其余在矿区无组织排放，则剥离粉尘排放量为 0.75t/a。

### ② 钻孔粉尘

项目露天开采需对矿床进行爆破，爆破装药前需进行钻孔。参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）第 37 页表 1-17 钻孔和爆破作业中的逸散尘排放因子：钻孔 0.004kg/t（开采石料）、0.7kg/个（覆盖层钻孔）。

项目剥离覆盖层 10 天爆破 1 次，每爆破 1 次需钻孔 42 个，则每年覆盖层爆破钻孔个数为 1260，因此覆盖层钻孔产生粉尘量为 0.88t/a。项目开采矿石为钨矿，与铜矿均为有色金属矿，因此矿床钻孔粉尘产生系数取 0.004kg/t（开采矿石）；项目开采矿石量为 180 万 t/a，废石量 272.2 万 t/a，则矿床钻孔粉尘产生量为 18.09t/a。则项目钻孔粉尘产生量为 18.97t/a。

钻孔作业产生的粉尘采用雾炮机进行喷雾抑尘，约 85% 的粉尘被削减；同时钻孔粉尘大部分粒径大、质量重，根据经验，未被喷雾捕集去除的粉尘中约有 80% 可依靠重力自然沉降；其余在矿区无组织排放。钻孔粉尘排放量为 0.57t/a。

### ③ 铲装粉尘

矿石、废石、弃土铲装至运输车过程会产生粉尘。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）第 38 页表 1-18 卡车装料作业的逸散尘排放因子：碎石（前端式装载机）无控制的排放速率为 0.025kg/t（装料），褐煤（机铲）无控制的排放速率为 0.01kg/t（装料），煤（机铲）无控制的排放速率为 0.02kg/t（装料）~0.05kg/t（装料），花岗岩（未指定）无控制的排放速率可忽略不计；项目矿床采出的矿石、废石铲装过程产生的粉尘参考碎石无控制的排放速率 0.025kg/t（装料），弃土铲装过程产生的粉尘参考煤（机铲）无控制的排放速率

取 0.02kg/t（装料）；项目矿石量为 180 万 t/a，废石量为 272.2 万 t/a，弃土量为 99.84 万 t/a，则铲装过程产生的粉尘量为 133.02t/a。

铲装过程产生的粉尘采用雾炮机进行喷雾抑尘，约 85% 的粉尘被削减；同时铲装粉尘大部分粒径大、质量重，根据经验，未被喷雾捕集去除的粉尘中约有 80% 可依靠重力自然沉降；其余在矿区无组织排放。铲装粉尘排放量为 3.99t/a。

#### ④卸料粉尘

矿石和废石、弃土分别运送至原矿堆场、废石堆场、排土场后卸料至堆场的过程会产生粉尘。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）第 28 页表 1-12 卸料的排放因子：卡车自动卸料时，被卸物料为粒料、石块和砾石、花岗石、谷物时，无控制的排放因子分别为 0.01kg/t（卸料）、0.02kg/t（卸料）、0.0001kg/t（卸料）、1~4kg/t（卸料）；本项目矿石、废石卸料过程产生的粉尘参考石块和砾石无控制的排放因子取 0.02kg/t（卸料），项目露天开采的矿石、废石的卸料量分别为 180 万 t/a、272.2 万 t/a；本项目弃土卸料过程产生的粉尘参考粒料无控制的排放因子取 0.01kg/t（卸料），弃土卸料量为 99.84 万 t/a；则项目卸料过程产生的粉尘量为 100.42t/a。

卸料过程产生的粉尘采用雾炮机进行喷雾抑尘，约 85% 的粉尘被削减；同时卸料粉尘大部分粒径大、质量重，根据经验，未被喷雾捕集去除的粉尘中约有 80% 可依靠重力自然沉降；其余在矿区无组织排放。卸料粉尘排放量为 3.01t/a。

#### ⑤小结

综上所述，项目露天采矿粉尘产生量为 277.37t/a。矿山采用连续工作制，年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时，因此粉尘产生速率为 38.524kg/h。经过抑尘处理和重力沉降后，排放量为 8.32t/a，排放速率为 1.156kg/h，均在矿区无组织排放。

#### 4.7.2.1.1.2 原矿破碎筛分粉尘

项目选矿工艺中原矿粗碎采用颚式破碎机，中碎、细碎均采用圆锥破碎机，超细碎采用高压辊磨机，中细碎筛分采用圆振动筛，超细碎筛分采用直线振动筛湿式筛分；同时破碎筛分流程中间设置了多个缓冲矿仓；其中高压辊磨机、直线振动筛湿式筛分运行过程不会产生粉尘，但高压辊磨机进出料、直线振动筛湿式筛分进料会产生粉尘，以及粗碎、中碎、细碎、中细碎筛分过程及其进料、出料过程均会产生粉尘。

根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册——0931 钨钼矿采选》中“选矿——钨精矿”颗粒物产污系数为 0.58kg/t 原料，项目原矿量为 180 万 t/a，则破碎筛分粉尘产生量为 1044.0t/a。

项目原矿破碎筛分粉尘产生尘点较多，拟在进料口、振动筛上部、输送机转运点受料处设置集气罩，出料口位于设备底座下方，设备底座拟采用砼结构辅以软帘进行围护形成密闭结构，通过管道将产尘点的粉尘收集汇至主管，再引入“旋风除尘器+布袋除尘器”进行处理，最后通过 20m 高排气筒 FQ-01 排放；并在进料口、出料口、振动筛上部以及输送机转运点等集气罩上方设置高压喷雾除尘装置。

根据《环境工程设计手册》（湖南科学技术出版社），在较稳定状态下，为保证废气收集效率，抽风口风速可取 0.5m/s-1.5m/s，项目集气罩的控制风速取 1.0m/s，平均每个集气罩口面积为  $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} = 0.25\text{m}^2$ ，集气罩距离污染产生源的距离取 0.25m，则按照以下经验公式计算得出各设备所需的风量 L。

$$L=3600(5X^2+F) \times V_x$$

其中：X——集气罩至污染源的距离（取 0.25m）；

F——集气罩口面积（取  $0.25\text{m}^2$ ）；

$V_x$ ——控制风速（取 1.0m/s）。

根据上式，则每个集气罩的风量为  $2025\text{m}^3/\text{h}$ ，项目按每个集气罩  $2000\text{m}^3/\text{h}$  计；原矿破碎筛分约设置 15 个集气罩，则集气罩收集总风量为  $30000\text{m}^3/\text{h}$ 。预计对粉尘废气的收集效率可达到 80%，故破碎筛分粉尘收集到的量为 835.20t/a，未被收集到的粉尘量为 208.80t/a。

根据《除尘工程设计手册》（张殿印、王纯主编，化学工业出版社）：通用旋风除尘器除尘效率为 70%~90%，简易袋式除尘器净化效率 >99%；项目旋风除尘器处理效率取 80%；布袋除尘器处理效率取 99.5%；因此收集到的 835.20t/a 粉尘中有 834.36t/a 被除尘装置截留，其余 0.84t/a 的粉尘经 20m 高排气筒 FQ-01 排放。

在集气罩上方设置高压喷雾除尘装置，参考《高压喷雾除尘技术及其应用》（曹绍龙，山西煤炭 2008 年第 1 期 P96-97），严格按照喷雾参数要求供水，高压喷雾除尘效率可以达到 80~90%，本项目除尘效率取平均值 85%；因此未被收集到的 208.80t/a 粉尘中有 177.48t/a 被喷雾除尘装置去除，其余 31.32t/a 的粉尘在车间内无组织排放。

由于破碎筛分粉尘大部分粒径大、质量重，可依靠重力自然沉降，沉降率约 80%；因此在车间内无组织排放的 31.32t/a 粉尘中，约有 80%（25.06t/a）沉降在车间，因此最终无组织排放至外环境的粉尘量为 6.26t/a。

原矿破碎筛分粉尘的产排情况见表 4.7-1。

表4.7-1 原矿破碎筛分粉尘产排情况一览表

排放方式	风量 (m <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
有组织	30000	3866.7	116.0	835.20	3.9	0.116	0.84
无组织	/	/	29.0	208.80	/	0.870	6.26

备注：原矿破碎筛分作业每年 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

#### 4.7.2.1.1.3 废石破碎筛分粉尘

项目废石综合利用工艺中粗碎采用颚式破碎机，中碎、细碎均采用圆锥破碎机，筛分采用双层圆振动筛；粗碎、中碎、细碎、筛分过程以及进料、出料过程会产生粉尘。

参考《第二次全国污染源普查产排污系数手册——0931 钨钼矿采选》中“选矿——钨精矿”颗粒物产污系数为 0.58kg/t 原料，项目废石量为 272.2 万 t/a，则破碎筛分粉尘产生量为 1578.76t/a。

项目废石破碎筛分粉尘产尘点较多，拟在进料口、振动筛上部、输送机转运点受料处设置集气罩，出料口位于设备底座下方，设备底座拟采用砼结构辅以软帘进行围护形成密闭结构，通过管道将产尘点的粉尘收集汇至主管，再引入“旋风除尘器+布袋除尘器”进行处理，最后通过 25m 高排气筒 FQ-02；并在进料口、出料口、振动筛上部以及输送机转运点等集气罩上方设置高压喷雾除尘装置。

项目废石破碎筛分粉尘设计的集气罩与原矿破碎筛分粉尘一致，按每个集气罩 2000m<sup>3</sup>/h 计；废石破碎筛分约设置 18 个集气罩，则集气罩收集总风量为 36000m<sup>3</sup>/h。预计对粉尘废气的收集效率可达到 80%，故废石破碎筛分粉尘收集到的量为 1263.01t/a，未被收集到的粉尘量为 315.75t/a。

旋风除尘器、布袋除尘器处理效率分别取 80%、99.5%；因此收集到的 1263.01t/a 粉尘中有 1261.75t/a 被除尘装置截留，其余 1.26t/a 的粉尘经 25m 高排气筒 FQ-02 排放。

高压喷雾除尘装置处理效率为 85%；因此未被收集到的 315.75t/a 粉尘中有



268.39t/a 被喷雾除尘装置去除，其余 47.36t/a 的粉尘在车间内无组织排放。

车间内粉尘重力沉降的效率约为 80%；因此在车间内无组织排放的 47.36t/a 粉尘中，约有 80%（37.89t/a）沉降在车间，因此最终无组织排放至外环境的粉尘量为 9.47t/a。

废石破碎筛分粉尘的产排情况见表 4.7-2。

表4.7-2 废石破碎筛分粉尘产排情况一览表

排放方式	风量 (m <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
有组织	36000	4872.7	175.418	1263.01	4.9	0.175	1.26
无组织	/	/	43.854	315.75	/	1.316	9.47

备注：废石破碎筛分作业每年 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

#### 4.7.2.1.2 扬尘

##### 4.7.2.1.2.1 堆场扬尘

项目矿石、废石、弃土在堆存过程中会产生扬尘。类比其他选矿类项目，矿石堆场扬尘量按西安冶金建筑学院的起尘量推荐公式进行计算：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p$$

式中：Q<sub>p</sub>——起尘量，mg/s；

U——平均风速，m/s；

A<sub>p</sub>——堆场的起尘面积，m<sup>2</sup>。

项目原矿堆场面积为 1.3hm<sup>2</sup>，废石堆场面积为 1.3hm<sup>2</sup>，排土场面积约 12.8hm<sup>2</sup>，砂石堆场面积约 1.1hm<sup>2</sup>，合计堆场起尘面积 15.5hm<sup>2</sup>，区域平均风速为 1.6m/s，经计算，堆场扬尘产生量约 17.11t/a（2.376kg/h）。项目对堆场采用雾炮机进行喷雾抑尘，预计约 85%的扬尘被削减，其余在矿区无组织排放。堆场扬尘排放量为 2.57t/a（0.356kg/h）。

##### 4.7.2.1.2.2 汽车运输扬尘

汽车运输所引起扬尘量的大小与路面种类、路面上积尘多少、季节干湿、有无雨雪以及汽车行驶速度等因素有关。本项目运输扬尘主要是矿石和废石、弃土采用汽车运输至原矿堆场、废石堆场、排土场所行驶的路段产生的扬尘，上述运输道路为碎石路面。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）第 5 页未铺砌路面的逸散尘可使用下列公式：

$$EF=0.454 \times (P) \times (0.81) \times (s) \times (S/18.6) \times [(365-W)/365] \times (T/4)$$

式中：EF——排放因子，kg/km（车辆里程）；

P——保持悬浮状态的颗粒物（直径小于 30 $\mu$ m）所占的分数，砾石路基为 0.62；泥土路基为 0.32；

s——路基物质含粉砂的百分数，大约平均为 12%（范围值为 5~15%）；

S——车辆平均速度，km/h；

W——日降雨 0.25mm 或以上的天数；

T——平均每辆车的轮胎数。

项目矿石、废石、弃土运输道路均为碎石路面，因此 P 取 0.62；车辆平均速度 S 为 20km/h；项目所在区域日降雨 0.25mm 或以上的天数 W 为 200 天；汽车轮胎数平均为 10 个/辆；因此道路运输扬尘为 0.033kg/km。

汽车载重量为 38 吨/辆。项目矿石、废石运至原矿堆场、废石堆场，平均运输距离为 900m，项目矿石量为 180 万 t/a，项目废石量为 272.2 万 t/a，则需装载 119001 次，道路运输往返距离总共为 214202km。弃土运至排土场，平均运输距离为 1200m，项目弃土量为 99.84 万 t/a，则需装载 26274 次，道路运输往返距离总共为 63058km；因此项目矿石、废石、弃土的汽车运输距离总共为 277260km，故运输扬尘产生量为 9.15t/a。汽车运输作业为每天 3 班，每班 8 小时，每年 300 天，则汽车运输扬尘产生速率为 1.271kg/h。

项目对运输道路采用雾炮机进行喷雾抑尘，预计约 85%的扬尘被削减，其余在矿区无组织排放。汽车运输扬尘排放量为 1.37t/a（0.191kg/h）。

#### 4.7.2.1.3 爆破废气

项目露天采矿爆破采用微差爆破，非电导爆系统起爆，主要采用铵油炸药，偶有含水孔采用乳化炸药。爆炸时产生的主要有害气体为粉尘、CO、NO<sub>x</sub>。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）第 37 页表 1-17 钻孔和爆破作业中的逸散尘排放因子：覆盖层爆破 26.5kg/次（爆破），矿床爆破（其它）0.0005~0.08kg/t（开采矿石或石料，低值代表铜矿爆破值，高值代表花岗岩爆破值）。项目剥离覆盖层 10 天爆破 1 次，全年工作 300 天，则每年爆破次数为 30 次，因此覆

盖层爆破产生粉尘量为 0.80t/a。项目开采矿石为钨矿，与铜矿均为有色金属矿，因此矿床爆破粉尘产生系数取 0.0005kg/t（开采矿石）；项目开采矿石量为 180 万 t/a，废石量 272.2 万 t/a，则矿床爆破粉尘产生量为 2.26t/a。综上，项目爆破粉尘产生量为 3.06t/a。爆破后产生的粉尘采用雾炮机进行喷雾抑尘，约 85% 的粉尘被削减；同时爆破粉尘大部分粒径大、质量重，根据经验，未被喷雾捕集去除的粉尘中约有 80% 可依靠重力自然沉降；其余在矿区无组织排放。爆破粉尘排放量为 0.09t/a。

项目爆破铵油炸药用量为 1160t/a，根据《工程爆破中的灾害及其控制》（黄忆龙，中铁第十六工程局，西部探矿工程 2002 年第 2 期），铵油炸药爆炸产生的 CO 量为 13.8g/kg，NO<sub>x</sub> 为 31.2g/kg，则爆破产生的大气污染物：CO 为 16.0t/a、NO<sub>x</sub> 为 36.2t/a。

#### 4.7.2.1.4 异味

本项目磨浮车间、白钨浮选车间、非金属选矿车间均设有浮选、扫选工序，上述工序需投加丁黄药等药剂，丁黄药、煤油等浮选药剂具有臭味或者刺激性气味，以臭气浓度进行表征；同时药剂存储及制备车间在配制药剂时，也会产生异味；异味主要集中在设备附近及车间内，以无组织形式排放。

项目生产废水处理站主要采用“混凝沉淀、二氧化氯氧化、多介质过滤”处理工艺，有机质含量不高、无厌氧处理工艺，恶臭污染物产生量极少，废水处理站周边无明显异味。项目生活污水处理设施采用地埋式，上部覆土绿化，因此生活污水处理过程中排放的恶臭污染物较少，处理设施周边无明显异味。

#### 4.7.2.1.5 燃油废气

项目汽车运输、部分机械设备采用柴油作为燃料，柴油用量约为 1055t/a。燃油废气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘。

根据《环境统计手册》（各污染物产生量计算公式见前文），SO<sub>2</sub> 的产生量为 0.021t/a、产生速率为 0.003kg/h；NO<sub>x</sub> 的产生量为 1.996t/a、产生速率为 0.277kg/h；烟尘的产生量为 0.100t/a、产生速率为 0.014kg/h，在矿区中无组织排放。

#### 4.7.2.1.6 油烟

食堂烹饪时产生油烟废气。经类比调查，居民每人每日耗食油约 20-40g，取 30g/d，技改扩建项目职工人数为 538 人，均在厂内食宿，则项目员工食堂耗食油量为

4.84t/a。食用油在加热过程中产生的油烟量参照《社会区域类环境影响评价》中的产污系数 3.815kg/t 油计算，则该项目产生的油烟量为 0.018t/a。

项目设有 4 个炉头，每天工作 4 小时，每个炉头风量以 2000m<sup>3</sup>/h 计，则油烟废气量约 960 万 m<sup>3</sup>/a，油烟浓度为 1.92mg/m<sup>3</sup>。

项目厨房拟采用静电油烟净化器对厨房油烟进行处理，净化效率 75%，油烟废气经处理达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型规模标准后引至楼顶高空排放，本项目油烟废气产生和排放情况见下表 4.7-3。

表4.7-3 项目油烟废气产生和排放情况

污染物	烟气量 (m <sup>3</sup> /a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	排放浓度 限值 (mg/m <sup>3</sup> )
油烟	960 万	1.92	0.018	0.42	0.005	2

#### 4.7.2.2 营运期废水污染源

##### 4.7.2.2.1 地下矿坑涌水

本次技改扩建项目仅进行露天开采，但南组井口、北组井口保留且维持现状以便将来重新启动地下开采。

原地下开采区内依然存在大量的涌水；由于不再进行地下开采，并不需要每天疏干矿坑涌水；技改扩建项目将抽排地下矿坑涌水部分回用于生产部分外排，使矿坑涌水保持流动状态，避免矿坑涌水出现水质恶化；抽排涌水量根据抽水泵工作时间进行调节，旱季时全部疏干地下矿坑涌水，则抽水泵工作时间与现有工程一致，抽排的矿坑涌水部分回用于生产剩余外排；雨季时不再全部疏干仅抽取部分回用于生产并外排少量矿坑涌水，南组抽水泵工作时间与现有工程一致，中组、北组抽水泵工作时间按现有工程工作时间的 25% 进行抽排。因此，对比现有工程矿坑涌水产生情况，技改扩建后地下矿坑涌水抽排量见表 4.7-4。

由于南组井口靠近选矿工业场地，因此主要回用南组井口抽排的矿坑涌水作为生产用水回用，多余部分经排水沟排入涂屋水；当南组收集到的矿坑涌水无法满足生产需要时，北组井口工业场地收集到的矿坑涌水一部分分流至南组作为生产用水回用，多余部分排入东昌河后汇入涂屋水。

表4.7-4 技改扩建项目矿坑涌水抽排情况一览表

类别		南组井口矿坑涌水	北组井口东侧矿坑涌水 (面向井口右侧)	北组井口西侧矿坑涌水 (面向井口左侧)	技改扩建项目抽排地下矿坑涌水量 (合计)	
抽水量	旱季	m <sup>3</sup> /d	1036.64	1407.16	2904.38	5348.18
		万m <sup>3</sup> /a	17.1046	23.2181	47.9223	88.2450
	雨季	m <sup>3</sup> /d	2215.29	383.07	1491.03	4089.39
		万m <sup>3</sup> /a	44.3058	7.6614	29.8206	81.7878
	合计	m <sup>3</sup> /d	1682.48	846.01	2129.94	4658.43
		万m <sup>3</sup> /a	61.4104	30.8795	77.7429	170.0328
回用量	旱季	m <sup>3</sup> /d	1036.64	0	2696.21	3732.85
		万m <sup>3</sup> /a	10.3664	0	26.9621	37.3285
	雨季	m <sup>3</sup> /d	2215.29	0	323.4	2538.69
		万m <sup>3</sup> /a	44.3058	0	6.468	50.7738
	合计	m <sup>3</sup> /d	1822.41	0	1114.34	2936.74
		万m <sup>3</sup> /a	54.6722	0	33.4301	88.1023
排放量	旱季	m <sup>3</sup> /d	0/1036.64 (100天/65天)	1407.16 (165天)	208.17/2904.28 (100天/65天)	1615.33/5348.18 (100天/65天)
		万m <sup>3</sup> /a	6.73816	23.2181	20.9602	50.9165
	雨季	m <sup>3</sup> /d	0	383.07	1167.63	1550.70
		万m <sup>3</sup> /a	0	7.6614	23.3526	31.0140
	合计	m <sup>3</sup> /d	184.61	846.01	1214.05	2244.67
		万m <sup>3</sup> /a	6.7382	30.8795	44.3128	81.9305

备注：①年抽水量、年排放量按 365 天计，其中旱季按 165 天、雨季按 200 天计；②年回用量按 300 天计（旱季回用 100 天，雨季回用 200 天）。

技改扩建后地下矿坑涌水保持抽排状态，因此水质不会出现恶化，故水质参考现有工程矿坑涌水监测结果，矿坑涌水可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》

(DB 44/26-2001) 表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求，抽出后可直接排放。技改扩建项目地下矿坑涌水主要污染物排放情况见下表。

表4.7-5 技改扩建项目地下矿坑涌水主要污染物排放情况一览表

污染物	南组井口			北组井口东侧			北组井口西侧			合计	
	浓度 mg/L	产生量 t/a	排放量 t/a	浓度 mg/L	产生量 t/a	排放量 t/a	浓度 mg/L	产生量 t/a	排放量 t/a	产生量 t/a	排放量 t/a
水量		614104	67382		308795	308795		777429	443128	1700328	819305
化学需氧量		4.606	0.505		2.316	2.316		4.665	2.659	11.587	5.48
五日生化需氧量		1.075	0.118		0.309	0.309		0.661	0.377	2.045	0.804
悬浮物		6.448	0.708		2.007	2.007		5.053	2.880	13.508	5.595
氨氮		0.025	0.003		0.114	0.114		0.211	0.121	0.35	0.238
总磷		0.025	0.003		0.034	0.034		0.117	0.066	0.176	0.103
硫化物		0.0015	0.0002		0.0008	0.0008		0.0019	0.0011	0.0042	0.0021
氟化物		1.947	0.214		0.426	0.426		1.073	0.612	3.446	1.252
镉		0.00031	0.00003		0.00077	0.00077		0.00194	0.00111	0.00302	0.00191
汞		0.000252	0.000028		0.000006	0.000006		0.000016	0.000009	0.00027	0.00004
砷		0.003593	0.000394		0.000046	0.000046		0.000117	0.000066	0.00376	0.00051
铜		0.0154	0.0017		0.1309	0.1309		0.2876	0.1640	0.4339	0.2966
铅		0.0031	0.0003		0.0004	0.0004		0.0010	0.0006	0.0045	0.0013
铬（六价）		0.0012	0.0001		0.0006	0.0006		0.0016	0.0009	0.0034	0.0016
总铬		0.0012	0.0001		0.0006	0.0006		0.0016	0.0009	0.0034	0.0016
锌		0.0491	0.0054		0.0818	0.0818		0.2511	0.1431	0.382	0.2303
钼		0.3439	0.0377		0.0309	0.0309		0.0544	0.0310	0.4292	0.0996
铁		0.0092	0.0010		0.0340	0.0340		0.0855	0.0487	0.1287	0.0837
锰		0.0123	0.0013		0.0469	0.0469		0.1252	0.0713	0.1844	0.1195
镍		0.0015	0.0002		0.0031	0.0031		0.0078	0.0044	0.0124	0.0077

备注：污染物浓度参考现有工程矿坑涌水。

#### 4.7.2.2.2 露天采场涌水和淋溶水

根据开发利用方案及项目环境水文地质勘查报告，矿区地下水类型有风化裂隙水、基岩裂隙水、构造裂隙水；风化裂隙水主要赋存于全风化花岗岩中，受大气降雨补给，以泉、溪流的形式排泄，同时向下补给基岩裂隙水、构造断裂水；在露天开采的条件下，上部全风化、强风化花岗岩被剥离，中风化、微风化花岗岩赋存的基岩裂隙水、构造断裂水不构成矿坑的充水水源。露天开采矿坑的主要充水水源为大气降水，为直接充水水源；基岩裂隙水和构造断裂水静储量小、连通性差，对矿坑充水影响甚微。

根据矿区最终开采境界，+352m 标高以上的矿体为山坡露天开采，采场内大气降水可通过台阶内排水沟自流排出；+352m 标高以下的矿体时为凹陷式露天开采，在闭合圈内侧靠近边坡坡底设置排水沟，减少上部台阶的大气降水和地下水渗入到采场下部。闭合圈下部各台阶的大气降水和矿坑地下水汇流至采场最低平台的临时集水池，采用水泵机械抽排。

##### (1) 涌水

未来矿坑充水因素主要为大气降水直接充水，次为基岩风化裂隙潜水的侧向充水。大气降水以淋溶水计，侧向充水以涌水计。

根据开发利用方案，最终开采境界内封闭圈以上汇水面积 15 万  $m^2$ ，封闭圈以下汇水面积为 23 万  $m^2$ 。按照 20 年一遇，一日暴雨 7 日排完计算，最终开采境界内露天采场正常涌水量 295 $m^3/d$ ，最大涌水量 3200 $m^3/d$ 。

本评价认为，正常涌水量 295 $m^3/d$  为旱季涌水量，最大涌水量 3200 $m^3/d$  为雨季、暴雨情况下的涌水量。按项目所在区域年降雨天数为 200 天计，旱季天数为 165 天，故露天采场涌水旱季产生量为 295 $m^3/d$ （折合 48675 $m^3/a$ ，按 165 天计），露天采场涌水雨季产生量为 3200 $m^3/d$ （折合 640000 $m^3/a$ ，按 200 天计）；因此，露天采场涌水产生量为 688675 $m^3/a$ 。

现有工程 324 中组窿口（位于北组井口工业场地）和南组窿口（位于南组井口工业场地）排放的矿坑涌水有细微差别，主要原因为东西走向的东昌河将矿区划分为两部分，北组井口工业场地和南组井口工业场地分别位于东昌河两侧，使矿区南北区域形成独立微小的水文地质单元；而北组井口工业场地紧邻露天采场，因此露天采场涌水水质与北组井口排放的矿坑涌水较接近，故本次露天采场涌水水质类比北组井口矿

坑涌水。根据表 3.6-4 可知，涌水水质均可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求。同时除氟化物、钼、锰外，其余指标均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准或表 2、表 3 标准限值。同时露天采场涌水在涌出、收集过程带动泥沙含大量悬浮物，故主要污染物为悬浮物；类比同类项目，悬浮物浓度为 100mg/L。

## （2）淋溶水

在雨季时，露天采场有淋溶水产生。露天采场在境界以外 10m 处修建截排水沟，因此集雨面积为截排水沟内面积约 45hm<sup>2</sup>。

淋溶水量的计算公式如下：

$$\text{淋溶水量} = \text{集雨面积} \times \text{降雨量} \times \text{降雨径流系数}$$

经计算，露天采场淋溶水量计算结果见表 4.7-4。

表4.7-6 淋溶水量计算一览表

项目		单位	露天采场
集雨面积		hm <sup>2</sup>	45.0
降雨量	年平均	mm/a	1754
	日最大	mm/d	279.2
降雨径流系数		无量纲	0.6
淋溶水量	年平均	m <sup>3</sup> /a	473580
	日最大	m <sup>3</sup> /d	75384

备注：①年平均降雨量、日最大降雨量取自项目所在区域 20 年的气象统计资料。

②降雨径流系数参考《室外排水设计规范（2016 年版）》（GB50014-2006）表 3.2.2-1 径流系数：参考“大块石铺砌路面或沥青表面各种的碎石路面，径流系数 0.55~0.65”，取 0.6。

按项目所在区域年降雨天数为 200 天计，露天采场淋溶水量年平均为 473580m<sup>3</sup>/a（折合 2367.90m<sup>3</sup>/d，按 200 天计），日最大 75384m<sup>3</sup>/d。露天采场淋溶水主要污染物为悬浮物，类比同类项目，淋溶水悬浮物浓度为 200mg/L。

本次评价委托东莞市华溯检测技术有限公司于 2021 年 1 月 20 日对露天采场原矿石进行纯水淋溶试验检测淋溶水水质（见附件 21），见下表所示。

表4.7-7 露天采场淋溶水监测结果情况表（单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物	监测结果	DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
1	pH 值		6--9	6--9
2	化学需氧量		90	20



序号	污染物	监测结果	DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
3	五日生化需氧量		20	4
4	氨氮		10	1
5	总磷		0.5	0.2
6	硫化物		0.5	0.2
7	氟化物		10	1
8	阴离子表面活性剂		5	0.2
9	粪大肠菌群		/	10000 (个/L)
10	石油类		5	0.05
11	镉		0.1	0.005
12	汞		0.05	0.0001
13	砷		0.5	0.05
14	铜		0.5	1
15	铅		1	0.05
16	铬 (六价)		0.5	0.05
17	总铬		1.5	/
18	锌		2	1
19	钼		/	0.07 <sup>②</sup>
20	铁		/	0.3 <sup>①</sup>
21	锰		2	0.1 <sup>①</sup>
22	镍		1	0.02 <sup>②</sup>
23	铊		/	0.0001 <sup>②</sup>
24	铋		/	0.005 <sup>②</sup>

备注：①铁、锰参考执行（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

②钼、镍、铊、铋参考执行（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

根据监测结果可知，露天采场淋溶水可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求。同时各指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准或表 2、表 3 标准限值。

### （3）涌水和淋溶水收集处理及排放情况

项目拟在露天采场境界外西侧设置沉淀池（三级沉淀），露天采场涌水和淋溶水均收集至同一个沉淀池。

旱季情况下，露天开采仅会产生涌水 295m<sup>3</sup>/d（折合 48675m<sup>3</sup>/a，按 165 天计）；雨季情况下，露天开采会产生涌水 3200m<sup>3</sup>/d（折合 640000m<sup>3</sup>/a，按 200 天计）和淋溶水 473580m<sup>3</sup>/a（折合 2367.90m<sup>3</sup>/d，按 200 天计），涌水和淋溶水收集沉淀后外排涂屋水，外排水可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一

类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求。

暴雨情况下，露天开采产生的涌水  $3200\text{m}^3/\text{d}$  和淋溶水  $75384\text{m}^3/\text{d}$  均外排涂屋水，20 年一遇最大外排量为  $78584\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上所述，露天采场涌水和淋溶水产排情况见下表。

表4.7-8 露天采场涌水和淋溶水中主要污染物产排情况汇总表

污染物	旱季				雨季								合计	
	涌水				涌水		淋溶水		涌水和淋溶水					
	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	产生量 t/a	排放量 t/a
水量		48675		48675		640000		473580		1113580		1113580	1162255	1162255
化学需氧量		0.331		0.331		4.352		3.789		8.141		8.141	8.472	8.472
五日生化需氧量		0.045		0.045		0.595		0.332		0.927		0.927	0.972	0.972
悬浮物		4.868		2.921		64.000		94.716		158.716		66.815	163.584	69.736
氨氮		0.016		0.016		0.205		0.051		0.256		0.256	0.272	0.272
总磷		0.006		0.006		0.080		/		0.080		0.080	0.086	0.086
硫化物		0.0001		0.0001		0.0016		/		0.0016		0.0016	0.0017	0.0017
氟化物		0.067		0.067		0.883		0.118		1.002		1.002	1.069	1.069
阴离子表面活性剂		/		/		/		/		/		/	/	/
粪大肠菌群		/		/		/		/		/		/	/	/
石油类		/		/		/		/		/		/	/	/
镉		0.00012		0.00012		0.00160		/		0.00160		0.00160	0.00172	0.00172
汞		0.000001		0.000001		0.000013		/		0.000013		0.000013	0.00001	0.00001
砷		0.000007		0.000007		0.000096		/		0.000096		0.000096	0.00010	0.00010
铜		0.0193		0.0193		0.2541		/		0.2541		0.2541	0.2734	0.2734
铅		0.0001		0.0001		0.0008		/		0.0008		0.0008	0.0009	0.0009
铬(六价)		0.0001		0.0001		0.0013		/		0.0013		0.0013	0.0014	0.0014
总铬		0.0001		0.0001		0.0013		/		0.0013		0.0013	0.0014	0.0014
锌		0.0143		0.0143		0.1882		/		0.1882		0.1882	0.2025	0.2025
钼		0.0039		0.0039		0.0512		/		0.0512		0.0512	0.0551	0.0551
铁		0.0054		0.0054		0.0704		/		0.0704		0.0704	0.0758	0.0758

锰	0.156	0.0076	0.156	0.0076	0.156	0.0998	/	/	0.090	0.0998	0.0897	0.0998	0.1074	0.1074
镍	0.01	0.0005	0.01	0.0005	0.01	0.0064	/	/	0.0057	0.0064	0.0057	0.0064	0.0069	0.0069
铊	/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铋	/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

备注：除悬浮物外，涌水水质采用现有工程北组井口东侧和西侧矿坑涌水平均值，淋溶水水质采用淋溶试验监测结果。粪大肠菌群不参与总量核定；根据《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T 92-2002）“10.5 对某污染物监测结果小于规定监测方法检出下限时，此污染物不参与总量核定。”，故淋溶水中总磷、硫化物、阴离子表面活性剂、石油类、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、钼、铁、锰、镍、铊、铋不参与总量核定。

### 4.7.2.2.3 排土场淋溶水

晴天时，排土场无废水产生，仅在雨季时才有淋溶水产生，来源于雨水对弃土的淋洗、冲刷。根据前文分析，排土场在境界以外 10m 处修建截排水沟，因此排土场集雨面积为截排水沟内面积约 18hm<sup>2</sup>。

淋溶水量的计算公式如下：

$$\text{淋溶水量} = \text{集雨面积} \times \text{降雨量} \times \text{降雨径流系数}$$

经计算，项目排土场淋溶水量计算结果见下表。

表4.7-9 排土场淋溶水量计算一览表

项目		单位	排土场
集雨面积		hm <sup>2</sup>	18
降雨量	年平均	mm/a	1754
	日最大	mm/d	279.2
降雨径流系数		无量纲	0.6
淋溶水量	年平均	m <sup>3</sup> /a	189432
	日最大	m <sup>3</sup> /d	30154

备注：①年平均降雨量、日最大降雨量取自项目所在区域 20 年的气象统计资料。

②降雨径流系数参考《室外排水设计规范（2016 年版）》（GB50014-2006）表 3.2.2-1 径流系数：参考“大块石铺砌路面或沥青表面各种的碎石路面，径流系数 0.55~0.65”，取 0.6。

本次评价委托东莞市华溯检测技术有限公司于 2021 年 1 月 20 日对排土场拟堆放的剥离弃土进行纯水淋溶试验检测淋溶水水质（见附件 21），见下表所示。

表4.7-10 排土场淋溶水监测结果情况表 （单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物	监测结果	DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
1	pH 值		6--9	6--9
2	化学需氧量		90	20
3	五日生化需氧量		20	4
4	氨氮		10	1
5	总磷		0.5	0.2
6	硫化物		0.5	0.2
7	氟化物		10	1
8	阴离子表面活性剂		5	0.2
9	粪大肠菌群		/	10000（个/L）
10	石油类		5	0.05
11	镉		0.1	0.005
12	汞		0.05	0.0001
13	砷		0.5	0.05
14	铜		0.5	1

序号	污染物	监测结果	DB44/26-2001 表 1 和表 4	GB3838-2002 III 类标准限值
15	铅		1	0.05
16	铬（六价）		0.5	0.05
17	总铬		1.5	/
18	锌		2	1
19	钼		/	0.07 <sup>②</sup>
20	铁		/	0.3 <sup>①</sup>
21	锰		2	0.1 <sup>①</sup>
22	镍		1	0.02 <sup>②</sup>
23	铊		/	0.0001 <sup>②</sup>
24	铋		/	0.005 <sup>②</sup>

备注：①铁、锰参考执行（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

②钼、镍、铊、铋参考执行（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

根据监测结果可知，排土场淋溶水可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求。同时各指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准或表 2、表 3 标准限值。

按项目所在区域年降雨天数为 200 天计，露天采场淋溶水量年平均为 189432m<sup>3</sup>/a（折合 947.16m<sup>3</sup>/d，按 200 天计），日最大 30154m<sup>3</sup>/d。排土场淋溶水主要污染物为悬浮物，类比同类项目，淋溶水悬浮物浓度为 200mg/L。排土场淋溶水经收集沉淀处理后外排涂屋水，预计经过沉淀后，悬浮物浓度可降至 60mg/L，淋溶水排放情况见下表。

表4.7-11 排土场淋溶水中主要污染物排放情况

序号	污染物	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
1	水量		189432
2	化学需氧量		0.947
3	五日生化需氧量		/
4	悬浮物		11.366
5	氨氮		0.008
6	总磷		/
7	硫化物		/
8	氟化物		0.013
9	阴离子表面活性剂		/
10	粪大肠菌群		/
11	石油类		/
12	镉		/
13	汞		/

序号	污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
14	砷		/
15	铜		/
16	铅		/
17	铬 (六价)		/
18	总铬		/
19	锌		/
20	钼		/
21	铁		/
22	锰		/
23	镍		/
24	铊		/
25	锑		/

备注：除悬浮物外，淋溶水水质采用淋溶试验监测结果。粪大肠菌群不参与总量核定。根据《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T 92-2002）“10.5 对某污染物监测结果小于规定监测方法检出下限时，此污染物不参与总量核定。”，故五日生化需氧量、总磷、硫化物、阴离子表面活性剂、石油类、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、钼、铁、锰、镍、铊、锑不参与总量核定。

#### 4.7.2.2.4 初期雨水

技改扩建项目选矿工业场地存在露天堆放矿石、废石、废石综合利用产品的堆场，同时破碎筛分工序产生的粉尘存在降尘污染，在雨期产生的初期雨水中，主要污染物 SS 的浓度较高，需对初期雨水进行收集处理。

考虑暴雨强度与降雨历时的关系，假设日平均降雨量集中在 3 小时(180 分钟)内，估计初期雨水(前 15 分钟)的量，其产生量可按下述公式进行计算：

年均初期雨水量=所在地区年均降雨量×径流系数×集雨面积×15/180

径流系数参考《室外排水设计规范（2016 年版）》（GB50014-2006）表 3.2.2-1 径流系数：各种屋面、混凝土或沥青路面径流系数 0.85~0.95，大块石铺砌路面或沥青表面各种的碎石路面径流系数 0.55~0.65，非铺砌土路面径流系数 0.25~0.35，公园或绿地径流系数 0.1~0.2”；选矿工业场地集雨面积为 30.1hm<sup>2</sup>，其中建、构筑物占地面积和道路及广场等铺砌面积为 9.5hm<sup>2</sup>、径流系数按沥青路面取 0.9，各类堆场面积为 3.7hm<sup>2</sup>、径流系数按碎石路面取 0.6，绿化面积 2.2hm<sup>2</sup>、径流系数取 0.2，其余为未利用的非铺砌土路面或杂草地面积 14.7hm<sup>2</sup>、径流系数取 0.3；所在地区年均降雨量为 1754mm，则年均初期雨水量为 22831m<sup>3</sup>/a，折合 114.16m<sup>3</sup>/d（按 200 天计）。

一次最大初期雨水量按韶关市暴雨强度公式计算：

$$q = 958(1 + 0.63 \lg P) / t^{0.544}$$

式中：q—设计暴雨强度(L/s.ha)；

P—设计重现期（年），取 2 年；

t—降雨历时，取 30min。

$$V=\Psi\times F\times q\times T$$

式中：V—初期雨水量；

Ψ—径流系数；

F—收集面积，ha；

T—收集时间，取 15min。

计算得出暴雨强度  $q=179\text{L/s}\cdot\text{ha}$ ，一次最大初期雨水量为  $2516.4\text{m}^3$ 。

初期雨水主要污染物为 SS，浓度约为  $200\text{mg/L}$ ，在选矿工业场地厂界设置截排水沟，初期雨水通过截排水沟引流至收集池，再引入事故应急池内进行沉淀处理后用于选矿，不外排。项目事故应急池可容纳一次最大初期雨水量，不外排。

初期雨水主要污染物为悬浮物，浓度约为  $200\text{mg/L}$ ，淋溶水产排情况见下表。

表4.7-12 技改扩建项目初期雨水产排情况

项目	水量	去向	类别	SS
初期雨水	22831m <sup>3</sup> /a	回用选矿	产生浓度 (mg/L)	200
			产生量 (t/a)	4.57
			回用浓度 (mg/L)	60
			回用量 (t/a)	1.37

#### 4.7.2.2.5 选矿废水

技改扩建项目选矿废水产生量为  $54732.35\text{m}^3/\text{d}$  ( $1574.9514$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ )，其中  $52314.24\text{m}^3/\text{d}$  ( $1569.4272$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ) 直接回用；其余  $283.18\text{m}^3/\text{d}$  ( $8.4954$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ) 进入 1#废水处理站（采用“化学混凝沉淀+多介质过滤”处理工艺）进行处理后回用， $2134.93\text{m}^3/\text{d}$  ( $64.0479$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ) 进入 2#废水处理站（采用“二级化学混凝沉淀+氧化+多介质过滤”处理工艺）进行处理后，回用  $1674.93\text{m}^3/\text{d}$  ( $50.2479$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ )，排放  $460\text{m}^3/\text{d}$  ( $13.8$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ) 至涂屋水。

结合技改扩建项目物料平衡并参考现有工程选矿废水的产生浓度，确定技改扩建项目选矿废水产生情况，同时结合后文 2#废水处理站对各污染物的去除效率分析，技改扩建项目选矿废水产排情况见下表。



表4.7-13 技改扩建项目选矿废水中主要污染物产排情况一览表

序号	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
1	水量		16419705		138000
2	化学需氧量		3283.941		4.140
3	悬浮物		6567.882		5.520
4	氨氮		82.099		0.414
5	总磷		24.630		0.062
6	硫化物		26.2715		0.0331
7	氟化物		41.049		0.104
8	石油类		24.630		0.021
9	镉		3.2839		0.0110
10	汞		0.00328		0.00002
11	砷		2.6272		0.0088
12	铜		49.2591		0.0414
13	铅		24.6296		0.0828
14	铬(六价)		0.8210		0.0028
15	总铬		1.6420		0.0055
16	锌		24.6296		0.0207
17	铁		49.2591		0.0414
18	锰		32.8394		0.0138
19	镍		0.3284		0.0025
20	挥发酚		2.4630		0.0083

#### 4.7.2.2.6 生活污水

根据水平衡可知，生活污水产生量为 75.05m<sup>3</sup>/d (22515m<sup>3</sup>/a)。参考《给水排水设计手册(第三版)》(第5册城镇排水)表4-1典型生活污水水质示例——低浓度，项目生活污水水质为 COD<sub>Cr</sub>250mg/L、BOD<sub>5</sub>110mg/L、SS100mg/L、氨氮 20mg/L、动植物油 50mg/L。

生活污水经隔油隔渣池、三级化粪池进行预处理，再经一体化处理设施(水解酸化+生物接触氧化)进行处理后，可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001)第二时段一级标准的要求，最终排放至涂屋水。生活污水污染物产排情况见下表。

表4.7-14 生活污水污染物产排情况

项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	动植物油
产生浓度 (mg/L)	250	110	100	20	50
产生量 (t/a)	5.629	2.477	2.252	0.450	1.126

排放浓度 (mg/L)	90	20	60	10	10
排放量 (t/a)	2.026	0.450	1.351	0.225	0.225
(DB 44/26-2001) 第二时段一级标准(mg/L)	90	20	60	10	10

#### 4.7.2.3 营运期噪声源

项目营运期主要噪声源为生产机械设备运行噪声；空压机、风机、泵等辅助设备运行噪声。由于项目设备种类及数量众多，部分设备噪声源强较低，仅列举噪声源强较大的主要设备，见下表。

表4.7-15 主要设备噪声源强一览表

噪声源	位置	排放规律	数量	测量距离1m处源强 [dB (A) ]	拟采取的降噪措施	降噪后源强 [dB (A) ]
爆破	露天采场	间歇	/	120	/	120
潜孔钻机	露天采场	间歇	6	90	隔声	75
液压挖掘机	露天采场	连续	4	80	/	80
液压挖掘机 (二次破碎)	露天采场	间歇	1	85	/	85
推土机	露天采场	连续	2	80	/	80
压路机	露天采场	间歇	1	80	/	80
前装机	露天采场	连续	2	80	/	80
平地机	露天采场	间歇	1	80	/	80
各类汽车	矿区	间歇	20	80	/	80
颚式破碎机	选矿工业场地	连续	2	100	减振	90
圆锥破碎机	选矿工业场地	连续	5	90	减振	80
振动筛	选矿工业场地	连续	7	80	减振	70
高压辊磨机	选矿工业场地	连续	1	85	减振	75
高频筛	选矿工业场地	连续	6	85	减振	75
球磨机	选矿工业场地	连续	8	85	减振	75
搅拌桶	选矿工业场地	连续	39	80	减振	70
浮选机	选矿工业场地	连续	92	80	减振	70
浮选柱	选矿工业场地	连续	2	80	减振	70
磁选机	选矿工业场地	连续	8	80	减振	70
空压机	选矿工业场地	连续	5	85	减振	75
摇床	选矿工业场地	连续	148	75	减振	65
旋流器	选矿工业场地	连续	4	90	减振	80
干燥机	选矿工业场地	连续	2	80	减振	70

噪声源	位置	排放规律	数量	测量距离1m处源强 [dB (A) ]	拟采取的降 噪措施	降噪后源强 [dB (A) ]
各类风机	选矿工业场地	间歇	16	80	减振、消声	60
各类泵	矿区	间歇	138	85	减振	75

#### 4.7.2.4 营运期固体废物来源

本项目固体废物主要有一般工业固废、危险废物和生活垃圾三部分。

##### 1、一般工业固废

###### (1) 弃土

根据项目开发利用方案，露天开采剥离弃土量约 1497.6 万 t（99.84 万 t/a），均堆放于排土场，后期按需回用于露天采场覆土绿化。

###### (2) 沉渣

本项目设置有沉淀池、收集池对露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、初期雨水进行收集沉淀，定期对池子进行清理会产生沉渣。本评价以废水中 SS 的去除量来估算污泥产生量，沉渣含水量按 60% 计。

涌水、淋溶水、初期雨水等处理设施的沉渣产生情况见下表。

表4.7-16 沉渣产生量

项目		露天采场涌水和淋溶水	排土场淋溶水	初期雨水
旱季	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	48675	0	0
	SS产生浓度 (mg/L)	100	0	0
	SS产生量 (t/a)	4.868	0	0
	SS处理后浓度 (mg/L)	60	0	0
	SS去除量 (t/a)	1.947	0	0
雨季	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	1113580	189432	22831
	SS产生浓度 (mg/L)	142.5	200	200
	SS产生量 (t/a)	158.716	37.886	4.566
	SS处理后浓度 (mg/L)	60	60	60
	SS去除量 (t/a)	91.901	26.520	3.196
合计	SS总去除量 (t/a)	93.848	26.520	3.196
	污泥量 (t/a)	234.62	66.30	7.99

根据上表可知，项目涌水、淋溶水、初期雨水处理设施产生的沉渣量为 308.91t/a。沉渣成分主要为矿石、岩石、风化土等，参考现有工程尾矿、废石浸出试验，沉渣可归属为一般工业固废；经定期清理后堆放至排土场。

### (3) 生活污水处理污泥

生活污水处理设施处理水量  $75.05\text{m}^3/\text{d}$  ( $22515\text{m}^3/\text{a}$ )，SS 进水浓度为  $100\text{mg/L}$ 、SS 出水浓度为  $60\text{mg/L}$ ，则去除的 SS 量为  $0.901\text{t/a}$ ，污泥经压滤机压滤后含水量按 60% 计算，则生活污水处理污泥的产生量为  $2.25\text{t/a}$ 。

生活污水处理产生的污泥属于一般工业固废；经定期清理压滤后用于周边耕地农用；污泥农用应满足《农用污泥污染物控制标准》（GB 4284-2018）。

### (4) 废包装材料

除煤油外，项目选矿使用到丁黄药、水玻璃、碳酸钠等原料，使用后会产生废包装材料，产生量约  $11.2\text{t/a}$ ，选矿药剂大部分为无毒或低毒物质，属于一般固废，分类收集后定期交专业公司回收处理。

## 2、危险废物

### (1) 含矿物油废物

项目机械设备用到的机油、黄干油、透平油、洗油以及选矿用到的煤油等矿物油，使用后会产生废弃包装物，产生量约  $5.0\text{t/a}$ 。项目机械设备在维修、保养过程中会产生含矿物油废抹布，产生量约为  $0.2\text{t/a}$ 。

根据《国家危险废物名录》（2021 年），含矿物油废弃包装物及废抹布均属于危险废物，废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-249-08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），交由有危险废物处理资质单位处理。

### (2) 废矿物油

项目机械设备在维修、保养过程中会更换机油、黄干油、透平油，更换量为  $8.8\text{t/a}$ 。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废机油属于危险废物，废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-214-08（车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），交由有危险废物处理资质单位处理。

### (3) 废滤料

项目 1#、2#废水处理站设有“多介质过滤器”对选矿废水进行过滤处理。多介质过滤器用于过滤废水中的悬浮物等污染物，过滤器中的填料经反冲洗后可重复利用。但填料日久老化，需要定期更换。1#、2#废水处理站设计处理规模分别为  $15\text{m}^3/\text{h}$ 、

105m<sup>3</sup>/h，在多介质过滤器内停留时间按 10min 计，则多介质过滤器中填料的装填量为分别为 2.5m<sup>3</sup>、17.5m<sup>3</sup>；填料的平均比重为 1.75，则填料总装填量为 35t。

多介质过滤器的填料约一年更换一次，则废滤料的产生量为 35t/a。由于废水中含有砷、铅、镉等污染物，经过滤介质处理后，过滤介质会含有少量的重金属物质。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废滤料属于危险废物，废物类别：HW49 其他废物，废物代码：900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），交由有危险废物处理资质单位处理。

### 3、生活垃圾

项目劳动定员 538 人，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾计，则项目的生活垃圾的产生量约为 0.538t/d，即 161.4t/a。生活垃圾交环卫部门定期清理，并对垃圾堆放点进行消毒，杀灭害虫，以免散发恶臭，孳生蚊蝇。

### 4、待鉴定废物

#### 选矿废水处理污泥：

本项目设有 1#废水处理站、2#废水处理站处理选矿废水，处理过程会产生污泥，本评价以废水中 SS 的去除量来估算污泥产生量，污泥经压滤机压滤后含水量按 60% 计算。选矿废水处理设施的污泥产生情况见下表。

表4.7-17 污泥产生量

项目	选矿废水	
	1#废水处理站	2#废水处理站
废水量 (m <sup>3</sup> /d)	283.18	2134.93
SS产生浓度 (mg/L)	400	400
SS产生量 (t/a)	33.982	256.192
SS处理后浓度 (mg/L)	40	40
SS去除量 (t/a)	32.849	247.652
污泥量 (t/a)	82.12	619.13

根据上表可知，项目选矿废水处理设施产生的污泥量为 701.25t/a。

钨矿选矿废水处理污泥不在《国家危险废物名录》（2021 年）中，但由于选矿废水含有砷、铅、镉等第一类污染物及其他重金属物质，不排除其具有危险特性，可能对生态环境或者人体健康造成有害影响。

根据《国家危险废物名录》（2021 年）：对不明确是否具有危险特性的固体废物，应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定。因此项目投产后，

建设单位应当对选矿废水处理设施产生的污泥按照国家规定进行鉴别；若鉴别结果为属危险废物，须将选矿废水处理污泥妥善收集后交由有危险废物处理资质单位处理，若经鉴别后不属危险废物，则作一般固体废物交相关处置单位处理。

## 5、截留的粉尘

项目原矿和废石的破碎筛分工序产生的粉尘均分别采用旋风除尘器+布袋除尘器组合工艺进行处理。根据前文分析，原矿和废石破碎筛分工序的粉尘经处理后，除尘装置截留（去除）的粉尘量分别为 834.36t/a、1261.75t/a，其中原矿截留粉尘收集后回用于选矿工序，废石截留粉尘收集后回用于废石综合利用工艺。

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）：6 不作为固体废物管理的物质，b）不经过贮存或堆积过程，而在现场直接返回到原生产过程或返回其产生过程的物质。项目截留的粉尘定期清理后回用于生产，不经过贮存或堆积，因此截留的粉尘不属于固体废物。

## 6、汇总

固废产生及处理处置情况汇总见表 4.7-16。

表4.7-18 项目生产固体废物情况

序号	固废名称	固废类别	产生量 t/a	处置方式
1	弃土	一般工业固废	998400	排土场
2	沉渣	一般工业固废	308.91	排土场
3	生活污水处理污泥	一般工业固废	2.25	周边耕地农用
4	废包装材料	一般工业固废	11.2	交专业公司回收处理
5	含矿物油废物	危险废物 (危废代码：900-249-08)	5.2	交由有危险废物处理资质单位处理
6	废矿物油	危险废物 (危废代码：900-214-08)	8.8	交由有危险废物处理资质单位处理
7	废滤料	危险废物 (危废代码：900-041-49)	35	交由有危险废物处理资质单位处理
8	生活垃圾	生活垃圾	161.4	交环卫部门定期清理
9	选矿废水处理污泥	待鉴定废物	701.25	经鉴别后：不属危险废物，则作一般固体废物交相关处置单位处理；属危险废物，则交由有危险废物处理资质单位处理

表4.7-19 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	含矿物油废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	5.2	原料使用、设备保养	固体	塑料桶、抹布	矿物油	不定期	T, I	暂存于危险废物暂存间，定期交由有危险废物处理资质的单位处理
2	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	8.8	设备保养	液体	矿物油	矿物油	3个月	T, I	
3	废滤料	HW49 其他废物	900-041-49	35	设备维修保养	固体	石英砂	重金属	1年	T	

### 4.7.3 污染源汇总

通过前面工程污染源分析，技改扩建项目污染物产生、削减、排放状况汇总如下表 4.7-18 所示。

表4.7-20 项目污染物产生及排放汇总表

类别	污染源	污染物	单位	产生量	削减量	排放量
废水	地下矿坑涌水	废水量	m <sup>3</sup> /a	1700328	881023	819305
		化学需氧量	t/a	11.587	6.107	5.48
		五日生化需氧量	t/a	2.045	1.241	0.804
		悬浮物	t/a	13.508	7.913	5.595
		氨氮	t/a	0.35	0.112	0.238
		总磷	t/a	0.176	0.073	0.103
		硫化物	t/a	0.0042	0.0021	0.0021
		氟化物	t/a	3.446	2.194	1.252
		镉	t/a	0.00302	0.00111	0.00191
		汞	t/a	0.00027	0.00023	0.00004
		砷	t/a	0.00376	0.00325	0.00051
		铜	t/a	0.4339	0.1373	0.2966
		铅	t/a	0.0045	0.0032	0.0013
		铬(六价)	t/a	0.0034	0.0018	0.0016
		总铬	t/a	0.0034	0.0018	0.0016
锌	t/a	0.382	0.1517	0.2303		

类别	污染源	污染物	单位	产生量	削减量	排放量
		钼	t/a	0.4292	0.3296	0.0996
		铁	t/a	0.1287	0.045	0.0837
		锰	t/a	0.1844	0.0649	0.1195
		镍	t/a	0.0124	0.0047	0.0077
	露天采场涌水和淋溶水	废水量	m <sup>3</sup> /a	1162255	0	1162255
		化学需氧量	t/a	8.472	0	8.472
		五日生化需氧量	t/a	0.972	0	0.972
		悬浮物	t/a	163.584	93.848	69.736
		氨氮	t/a	0.272	0	0.272
		总磷	t/a	0.086	0	0.086
		硫化物	t/a	0.0017	0	0.0017
		氟化物	t/a	1.069	0	1.069
		镉	t/a	0.00172	0	0.00172
		汞	t/a	0.00001	0	0.00001
		砷	t/a	0.00010	0	0.00010
		铜	t/a	0.2734	0	0.2734
		铅	t/a	0.0009	0	0.0009
		铬(六价)	t/a	0.0014	0	0.0014
		总铬	t/a	0.0014	0	0.0014
		锌	t/a	0.2025	0	0.2025
		钼	t/a	0.0551	0	0.0551
		铁	t/a	0.0758	0	0.0758
		锰	t/a	0.1074	0	0.1074
		镍	t/a	0.0069	0	0.0069
	排土场淋溶水	废水量	m <sup>3</sup> /a	189432	0	189432
		化学需氧量	t/a	0.947	0	0.947
		悬浮物	t/a	37.886	26.52	11.366
		氨氮	t/a	0.008	0	0.008
		氟化物	t/a	0.013	0	0.013
	初期雨水	废水量	m <sup>3</sup> /a	22831	22831	0
		SS	t/a	4.57	4.57	0
	选矿废水	废水量	m <sup>3</sup> /a	16419705	16281705	138000
化学需氧量		t/a	3283.941	3279.801	4.14	
悬浮物		t/a	6567.882	6562.362	5.52	
氨氮		t/a	82.099	81.685	0.414	
总磷		t/a	24.63	24.568	0.062	
硫化物		t/a	26.2715	26.2384	0.0331	
氟化物		t/a	41.049	40.945	0.104	
石油类		t/a	24.63	24.609	0.021	
镉		t/a	3.2839	3.2729	0.011	
汞		t/a	0.00328	0.00326	0.00002	
砷		t/a	2.6272	2.6184	0.0088	



类别	污染源	污染物	单位	产生量	削减量	排放量	
		铜	t/a	49.2591	49.2177	0.0414	
		铅	t/a	24.6296	24.5468	0.0828	
		铬(六价)	t/a	0.821	0.8182	0.0028	
		总铬	t/a	1.642	1.6365	0.0055	
		锌	t/a	24.6296	24.6089	0.0207	
		铁	t/a	49.2591	49.2177	0.0414	
		锰	t/a	32.8394	32.8256	0.0138	
		镍	t/a	0.3284	0.3259	0.0025	
		挥发酚	t/a	2.463	2.4547	0.0083	
	生活污水	废水量	m <sup>3</sup> /a	22515	0	22515	
		COD <sub>cr</sub>	t/a	5.629	3.603	2.026	
		BOD <sub>5</sub>	t/a	2.477	2.027	0.450	
		SS	t/a	2.252	0.901	1.351	
		NH <sub>3</sub> -N	t/a	0.450	0.225	0.225	
		动植物油	t/a	1.126	0.901	0.225	
废气	露天采矿粉尘	剥离粉尘(无组织)	t/a	24.96	24.21	0.75	
		钻孔粉尘(无组织)	t/a	18.97	18.40	0.57	
		铲装粉尘(无组织)	t/a	133.02	129.03	3.99	
		卸料粉尘(无组织)	t/a	100.42	97.41	3.01	
	原矿破碎筛分粉尘	有组织	t/a	835.20	834.36	0.84	
		无组织	t/a	208.80	202.54	6.26	
		小计	t/a	1044.00	1036.90	7.10	
	废石破碎筛分粉尘	有组织	t/a	1263.01	1261.75	1.26	
		无组织	t/a	315.75	306.28	9.47	
		小计	t/a	1578.76	1568.03	10.73	
	堆场扬尘(无组织)			t/a	17.11	14.54	2.57
	汽车运输扬尘(无组织)			t/a	9.15	7.78	1.37
	爆破废气(无组织)	粉尘	t/a	3.06	2.97	0.09	
		CO	t/a	16.0	0	16.0	
		NO <sub>x</sub>	t/a	36.2	0	36.2	
	异味(无组织)	臭气浓度	t/a	少量	/	少量	
	燃油废气(无组织)	SO <sub>2</sub>	t/a	0.021	0	0.021	
		NO <sub>x</sub>	t/a	1.996	0	1.996	
		烟尘	t/a	0.100	0	0.100	
	油烟			t/a	0.018	0.013	0.005
固体废物	采矿	弃土	t/a	998400	998400	0	
	涌水、淋溶水、初期雨水沉淀池	沉渣	t/a	308.91	308.91	0	
	生活污水处理	污泥	t/a	2.25	2.25	0	
	原料包装	废包装材料	t/a	11.2	11.2	0	
	矿物油包装、设备维修保养	含矿物油废物	t/a	5.2	5.2	0	

类别	污染源	污染物	单位	产生量	削减量	排放量
	设备维修保养	废矿物油	t/a	8.8	8.8	0
	选矿废水处理	废滤料	t/a	35	35	0
	办公生活	生活垃圾	t/a	161.4	161.4	0
	选矿废水处理	污泥	t/a	701.25	701.25	0

#### 4.7.4 污染物排放“三本账”

通过前面工程污染源分析，项目污染物排放“三本账”如下表 4.7-19 所示。

表4.7-21 污染物排放“三本帐”一览表 (单位: t/a, 水量: m<sup>3</sup>/a)

类别	项目	现有工程 排放量	技改扩建项 目排放量	以新带老 削减量	增减量	
废水	地下矿坑涌水	水量	2290357	819305	2290357	-1471052
		化学需氧量	14.811	5.48	14.811	-9.331
		五日生化需氧量	2.185	0.804	2.185	-1.381
		悬浮物	15.584	5.595	15.584	-9.989
		氨氮	0.635	0.238	0.635	-0.397
		总磷	0.303	0.103	0.303	-0.2
		硫化物	0.0056	0.0021	0.0056	-0.0035
		氟化物	3.472	1.252	3.472	-2.22
		镉	0.00538	0.00191	0.00538	-0.00347
		汞	0.00011	0.00004	0.00011	-0.00007
		砷	0.00134	0.00051	0.00134	-0.00083
		铜	0.8165	0.2966	0.8165	-0.5199
		铅	0.0036	0.0013	0.0036	-0.0023
		铬(六价)	0.0046	0.0016	0.0046	-0.003
		总铬	0.0046	0.0016	0.0046	-0.003
		锌	0.6662	0.2303	0.6662	-0.4359
		钼	0.2618	0.0996	0.2618	-0.1622
		铁	0.2353	0.0837	0.2353	-0.1516
		锰	0.3394	0.1195	0.3394	-0.2199
		镍	0.0216	0.0077	0.0216	-0.0139
	废石淋溶水	水量	101030	0	101030	-101030
		化学需氧量	0.657	0	0.657	-0.657
		五日生化需氧量	0.035	0	0.035	-0.035
		悬浮物	20.206	0	20.206	-20.206
		氨氮	0.008	0	0.008	-0.008
		氟化物	0.016	0	0.016	-0.016
		铜	0.0051	0	0.0051	-0.0051
		总铬	0.0051	0	0.0051	-0.0051
		锌	0.002	0	0.002	-0.002
铁		0.0152	0	0.0152	-0.0152	

		锰	0.0051	0	0.0051	-0.0051
露天采场涌水和淋溶水		水量	0	1162255	0	1162255
		化学需氧量	0	8.472	0	8.472
		五日生化需氧量	0	0.972	0	0.972
		悬浮物	0	69.736	0	69.736
		氨氮	0	0.272	0	0.272
		总磷	0	0.086	0	0.086
		硫化物	0	0.0017	0	0.0017
		氟化物	0	1.069	0	1.069
		镉	0	0.00172	0	0.00172
		汞	0	0.00001	0	0.00001
		砷	0	0.0001	0	0.0001
		铜	0	0.2734	0	0.2734
		铅	0	0.0009	0	0.0009
		铬（六价）	0	0.0014	0	0.0014
		总铬	0	0.0014	0	0.0014
		锌	0	0.2025	0	0.2025
		钼	0	0.0551	0	0.0551
		铁	0	0.0758	0	0.0758
		锰	0	0.1074	0	0.1074
	镍	0	0.0069	0	0.0069	
排土场淋溶水		水量	0	189432	0	189432
		化学需氧量	0	0.947	0	0.947
		悬浮物	0	11.366	0	11.366
		氨氮	0	0.008	0	0.008
		氟化物	0	0.013	0	0.013
初期雨水		水量	/	0	/	0
		SS	/	0	/	0
选矿废水		水量	473223	138000	473223	-335223
		化学需氧量	17.982	4.14	17.982	-13.842
		悬浮物	17.509	5.52	17.509	-11.989
		氨氮	1.183	0.414	1.183	-0.769
		总磷	0.341	0.062	0.341	-0.279
		硫化物	0.0345	0.0331	0.0345	-0.0014
		氟化物	0.038	0.104	0.038	0.066
		石油类	0.057	0.021	0.057	-0.036
		镉	0.0128	0.011	0.0128	-0.0018
		汞	0.00005	0.00002	0.00005	-0.00003
		砷	0.0085	0.0088	0.0085	0.0003
		铜	0.1188	0.0414	0.1188	-0.0774
		铅	0.088	0.0828	0.088	-0.0052
		铬（六价）	0.0043	0.0028	0.0043	-0.0015
	总铬	0.0066	0.0055	0.0066	-0.0011	

		锌	0.0719	0.0207	0.0719	-0.0512
		铁	0	0.0414	0	0.0414
		锰	0.1159	0.0138	0.1159	-0.1021
		镍	0.0026	0.0025	0.0026	-1E-04
		挥发酚	0.0281	0.0083	0.0281	-0.0198
	生活污水	水量	14898	22515	14898	7617
		COD <sub>cr</sub>	1.341	2.026	1.341	0.685
		BOD <sub>5</sub>	0.298	0.45	0.298	0.152
		SS	0.894	1.351	0.894	0.457
		NH <sub>3</sub> -N	0.149	0.225	0.149	0.076
		动植物油	0.149	0.225	0.149	0.076
	汇总	水量	2879508	2331507	2879508	-548001
		化学需氧量	34.791	21.065	34.791	-13.726
		五日生化需氧量	2.518	2.226	2.518	-0.292
		<b>悬浮物</b>	<b>54.193</b>	<b>93.568</b>	<b>54.193</b>	<b>39.375</b>
		氨氮	1.975	1.157	1.975	-0.818
		总磷	0.644	0.251	0.644	-0.393
		硫化物	0.0401	0.0369	0.0401	-0.0032
		氟化物	3.526	2.438	3.526	-1.088
		石油类	0.057	0.021	0.057	-0.036
		镉	0.01818	0.01463	0.01818	-0.00355
		汞	0.00016	0.00007	0.00016	-0.00009
		砷	0.00984	0.00941	0.00984	-0.00043
		铜	0.9404	0.6114	0.9404	-0.3290
		铅	0.0916	0.085	0.0916	-0.0066
		铬（六价）	0.0089	0.0058	0.0089	-0.0031
		总铬	0.0163	0.0085	0.0163	-0.0078
		锌	0.7401	0.4535	0.7401	-0.2866
		钼	0.2618	0.1547	0.2618	-0.1071
铁		0.2505	0.2009	0.2505	-0.0496	
锰		0.4604	0.2407	0.4604	-0.2197	
镍		0.0242	0.0171	0.0242	-0.0071	
挥发酚		0.0281	0.0083	0.0281	-0.0198	
<b>动植物油</b>	<b>0.149</b>	<b>0.225</b>	<b>0.149</b>	<b>0.076</b>		
废气	地下采矿	粉尘	1.35	0	1.35	-1.35
	露天采矿	粉尘	0	8.32	0	8.32
	矿石破碎筛分	粉尘	6.03	7.10	6.03	1.07
	废石破碎筛分	粉尘	0	10.73	0	10.73
	堆场	扬尘	4.21	2.57	4.21	-1.64
	卸料	粉尘	0.21	/	0.21	-0.21
	汽车运输	扬尘	0	1.37	0	1.37
	爆破	粉尘	/	0.09	0	0.09
		CO	2.04	16.0	2.04	13.96

		NO <sub>x</sub>	0.480	36.2	0.480	35.72
	异味	臭气浓度	少量	少量	/	/
	燃油（料）废气	SO <sub>2</sub>	0.0004	0.021	0.0002	0.0206
		NO <sub>x</sub>	0.0354	1.996	0.0354	1.9606
		烟尘	0.0018	0.100	0.0018	0.0982
	油烟		0.005	0.005	0.005	0
	汇总	<b>颗粒物</b>	<b>11.8018</b>	<b>30.28</b>	<b>11.8018</b>	<b>18.4782</b>
		<b>CO</b>	<b>2.04</b>	<b>16.0</b>	<b>2.04</b>	<b>13.96</b>
		<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>0.5154</b>	<b>38.196</b>	<b>0.5154</b>	<b>37.6806</b>
		<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>0.0004</b>	<b>0.021</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0206</b>
		臭气浓度	少量	少量	/	/
		油烟	0.005	0.005	0.005	0

从上表可知，技改扩建项目运行后，废水排放量及大部分污染物排放量均有所减少，特别是重金属污染物，主要表现在选矿废水以及地下矿坑涌水外排量大大减少，但污染物中的悬浮物、动植物油排放量有所增加，主要因为新增排放的露天采场涌水和淋溶水以及排土场淋溶水中含有大量的悬浮物；同时新增工作人员导致生活污水排放量增加进而导致动植物油排放量增加；总体来说，技改扩建项目的建设减轻了对周边水体环境的影响。废气污染物排放量大部分有所增加，由于项目采矿量、矿石破碎筛分量、废石破碎筛分量增加了 10 倍以上，颗粒物产生量较大，虽采取雾炮机、旋风除尘、布袋除尘、高压喷雾除尘、洒水抑尘等措施，最终的颗粒物排放量基数还是较大；且由于采矿量变大使炸药需求使用量增大，导致炸药爆破产生的 CO、NO<sub>x</sub> 的排放量增加；同时现有项目物料运输、生产设备等均采用电能，仅备用柴油发电机用到柴油，且区域停电频率较少、柴油用量极少，而技改扩建后的矿石、废石运输以及采掘设备等均采用柴油作为燃料，柴油使用量较大，故产生大量的燃料废气，进而导致 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的排放量增加。

通过计算排放量有所增加的污染物的单位生产规模排放量进行对比（见表 4.7-22），技改扩建项目废水中悬浮物、动植物油及废气中颗粒物、CO 的单位排放量比现有工程小，说明技改扩建项目实施的“以新带老”及新增的污染防治设施是有效的，能有效控制且降低污染物的单位排放量。而废气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的排放量增加，主要由于技改扩建后运输设备、采掘设备均采用柴油作燃料，而这些排放源属于移动源，难以进行收集处理、控制排放，通过选用合格的柴油产品及设备，尽量减少燃料废气排放。

表4.7-22 单位生产规模排放量一览表

类别	污染物	总排放量 (t/a)			单位生产规模排放量 (t/万 t)		
		现有工程	技改扩建项目	增减量	现有工程	技改扩建项目	增减量
废水	悬浮物	54.193	93.568	39.375	4.16869	0.16949	-3.99920
	动植物油	0.149	0.225	0.076	0.01146	0.00041	-0.01105
废气	颗粒物	11.8018	30.28	18.4782	0.90783	0.05485	-0.85298
	CO	2.04	16.0	13.96	0.15692	0.02898	-0.12794
	NO <sub>x</sub>	0.5154	38.196	37.6806	0.03965	0.06919	<b>0.02954</b>
	SO <sub>2</sub>	0.0002	0.021	0.0206	0.00003	0.00004	<b>0.00001</b>

备注：现有工程生产规模按地下开采规模 13 万 t/a 计（已含废石量），技改扩建项目生产规模按露天开采规模 552.04 万 t/a 计（含弃土 99.84 万 t/a+矿石 180 万 t/a+废石 272.2 万 t/a）。

## 4.8 项目建设合理合法性分析

### 4.8.1 与产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》：限制类，七、有色金属，1、新建、扩建钨金属储量小于 1 万吨、年开采规模小于 30 万吨矿石量的钨矿开采项目（现有钨矿山的深部和边部资源开采扩建项目除外）；技改扩建项目采矿证范围内保有钨金属储量 58335.2t，开采规模为 180 万 t/a（露天），不属于限制类，亦不属于其中“鼓励类”和“淘汰类”，为允许类。故项目与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相符合。

根据《市场准入负面清单（2020 年版）》“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”，本次属于技改扩建项目，现有工程已取得采矿许可证，目前正在申请变更采矿许可证。

### 4.8.2 与行业规划相符性分析

#### 4.8.2.1 与“全国矿产资源规划”相符性分析

根据《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》：坚持矿山设计开采规模与矿区资源储量规模相适应的原则，严格执行矿山最低开采规模设计标准，严禁大矿小开、一矿多开。以铁、锰、铜、铝、镍、铅、锌、钨、锡、锑、金、银等为重点，在资源条件好、环境承载力强、配套设施齐全、区位优势明显的地区，集中建设具有市场竞争力的大中型矿山，稳定国内有效供给水平。保护性开发钨锡锑等矿产。巩固赣南、湖南

郴州等钨矿资源基地，稳定开采规模，合理利用共伴生钨、低品位钨和含钨尾矿资源。

本项目矿山属于大型规模，钨矿开采规模为 180 万 t/a（露天），符合大型钨矿最低开采规模设计标准（80 万 t/a），不属于大矿小开和一矿多开，同时配套废石、尾矿综合利用工艺合理利用资源；因此，本项目符合《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》。

#### 4.8.2.2 与“广东省矿产资源总体规划”相符性分析

《广东省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》中指出：根据国家和省相关政策、矿产资源供需关系以及资源环境承载能力等要求，划定重点矿区、限制开采区和禁止开采区等 3 类开采规划分区。适当调整钨、稀土等保护性开采特定矿种开采总量，钨（ $WO_3$ ）开采总量不得超过 4800 吨/年，稀土（氧化物）开采总量不得超过 4200 吨/年。钨矿最低开采规模为大型 80 万 t/a、中型 40 万 t/a、小型 5 万 t/a。

本项目所在位置不属于重点矿区、限制开采区和禁止开采区（见图 4.8-1）；本项目为技改扩建项目，属于大型矿山，开采规模为 180 万 t/a（露天）。本项目基本符合《广东省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》的要求。

#### 4.8.2.3 与“韶关市矿产资源总体规划”相符性分析

《韶关市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》中指出：按国家和省相关规定，结合韶关实际，矿产资源开发调控方向是：禁止开采矿种为煤炭、砂金、泥炭，限制开采矿种为钨、稀土，适度开采矿种为铁、锰、铜、铅、锌、地热、矿泉水等。根据区域经济发展状况、矿产资源分布特点和相关产业空间布局，划定矿产资源储备区、重点矿区、限制开采区、禁止开采区等 4 类开采规划分区。

本项目属于技改扩建项目，开采矿种为钨矿，所在位置不属于矿产资源储备区、重点矿区、限制开采区、禁止开采区（见图 4.8-2）。本项目基本符合《韶关市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》的要求。

#### 4.8.2.4 与“有色金属工业发展规划”相符性分析

《有色金属工业发展规划（2016—2020 年）》中指出：完善钨等优势矿产限产保值机制，合理调控钨矿开采总量控制指标。推进国内区域矿山整合，实现规模开发、集约利用，优化骨干矿山企业的生产经营环境，提高国内资源安全保障能力和开发利用水平，“十三五”期间，国内新增资源储量铜矿 800 万吨、铝土矿 6 亿吨、铅矿 2000

万吨、锌矿 3000 万吨、钨矿（ $WO_3$  计）100 万吨、锡矿 70 万吨、铋矿 80 万吨、镍矿 80 万吨和黄金 6000 吨。

本项目开采矿种为钨矿，为大型矿山，属于规模开发，开采规模为 180 万 t/a（露天），符合《有色金属工业发展规划（2016—2020 年）》的要求。



图 4

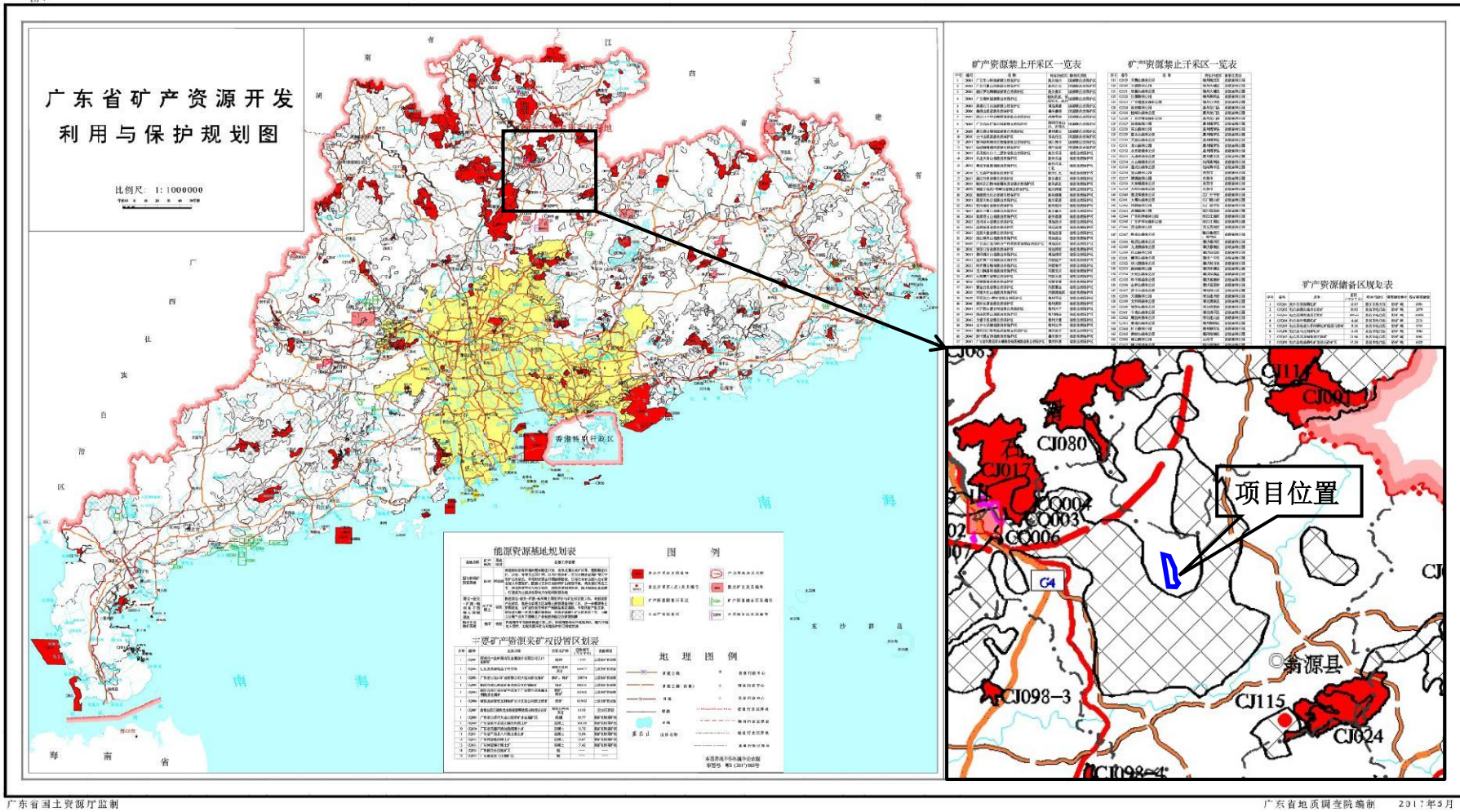


图 4.8-1 广东省矿产资源开发利用与保护规划图

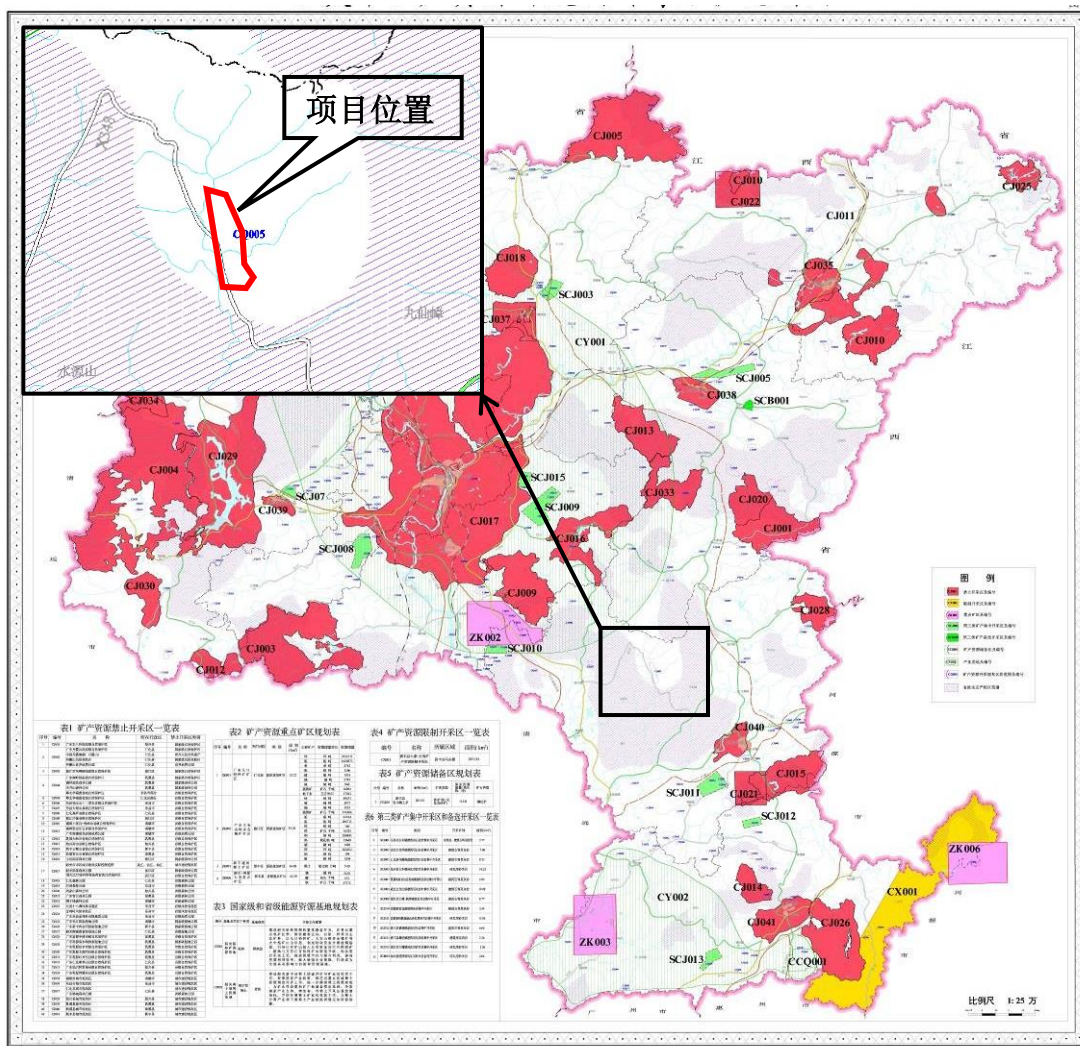


图 4.8-2 韶关市矿产资源开发利用与保护规划图

#### 4.8.2.5 与“钨行业规范条件”相符性分析

项目与《钨行业规范条件》（工业和信息化部公告 2016 年第 1 号）的相符性分析见表 4.8-1。根据分析结果可知，本次技改扩建项目与《钨行业规范条件》（工业和信息化部公告 2016 年第 1 号）基本相符。

表 4.8-1 与“钨行业规范条件”相符性分析

序号	要求		项目情况	相符性
1	企业布局	钨矿山采选、冶炼、加工项目，应符合国家产业政策、本地区土地利用总体规划、矿产资源规划、主体功能区规划和行业发展规划等要求。	经分析，本次钨矿采选技改扩建项目符合相关规划要求。	相符
2	生产规模	开采钨矿资源，应依法取得采矿许可证和安全生产许可证，遵守矿产资源、安全生产法律法规、矿产资源规划及相关政策。	本项目属于技改扩建项目，现有工程已取得采矿许可证和安全生产许可证等，正在办理技改扩建项目相关证件。	相符
		采矿权人应按照批准的矿产资源开发利用方案和绿色矿山建设标准、采矿初步设计和安全设施设计进行矿山建设和开发，严禁超总量控制指标开采、无证开采和乱采滥挖。露天开采矿山建设规模不得低于 15 万吨矿石/年，地下开采矿山建设规模不得低于 6 万吨矿石/年，服务年限均应在 10 年以上。	现有工程严格按照既定方案进行开采。本次技改扩建为露天开采，规模为 180 万 t/a，开采服务年限为 15 年。	相符
3	质量	钨矿山采选、冶炼、加工企业应建有完备的产品质量管理体系，钨精矿应符合行业标准（YS/T231-2007）	建设单位已建有产品质量管理体系，技改扩建项目继续沿用现有产品质量管理体系，并不断改进完善；产品符合相应标准。	相符
4	工艺技术和装备	新建、改造及现有钨矿山采选项目应采用适应开采规模和适合矿床开采技术条件的先进适用采矿方法，鼓励采用露天陡帮开采、井下全尾砂充填处理采空区采矿方法，应采用大型先进节能设备，提高自动化水平，淘汰落后的人工清渣出矿开采、手工分选工艺。根据矿石种类和成分，采用先进适用的选矿工艺，鼓励采用柱式浮选等先进工艺和装备，提高选矿回收率和资源综合利用水平。	本次技改扩建项目采用露天陡帮剥离、缓帮采矿的方法；原有地下采空区采用分岔道隔离封堵；白钨粗选和扫选采用柱式浮选工艺。	基本相符

5	资源综合利用及能耗	钨矿山采选、冶炼、加工企业应具备健全的能源管理体系，能源计量器具应符合用能单位能源计量器具配备标准（GB17167-2006）和管理通则的有关要求，有条件的企业应建立能源管理中心，应符合《钨精矿单位产品能源消耗限额》（GB31340-2014）等标准要求。	项目具有能源管理体系，能源计量器具符合有关要求。	基本相符
		新建及改造钨矿山采选项目，资源合理开发利用“三率”（开采回采率、选矿回收率、综合利用率）指标应达到国土资源部的最低指标要求。露天采矿吨原矿综合能耗不高于 1.2 千克标煤，坑采采矿吨原矿综合能耗不高于 2.8 千克标煤，吨选矿处理综合能耗不高于 1.7 千克标煤。	本项目为技改扩建项目，“三率”指标达到最低指标要求。采矿、选矿综合能耗满足要求。	基本相符
6	环境保护	钨矿山采选、冶炼及加工企业应遵守环境保护相关法律、法规和政策，所有新建及改造项目应严格执行环境影响评价制度，落实各项环境保护措施，生产项目未经环境保护部门验收不得正式投产。企业要按规定办理《排污许可证》（尚未实行排污许可证的地区除外）后，方可进行生产和销售等经营活动，持证排污，按证排放。企业应有健全的环境保护管理机构，制定有效的企业环境保护管理制度，冶炼及加工企业应通过 ISO14000 环境管理体系认证。	本项目为技改扩建项目，现有工程已取得《排污许可证》，本评价要求建设单位严格按照要求完善技改扩建的相关手续后方可生产。	相符
		钨矿山开发要注重土地和环境保护，根据“边开采、边治理”的原则，严格执行矿山地质环境治理恢复保障金制度，编制矿山地质环境保护与治理恢复方案，并按照方案进行矿山生态、地质环境恢复治理和矿区土地复垦。	本评价要求建设单位严格按照要求落实到位。	相符
		钨矿山采选、冶炼及加工企业应做到污染物处理工艺技术可行，治理设施齐备，运行维护记录齐全，与主体生产设施同步运行，对排放污染物开展自行监测，定期报告环保部门，并向周边易受影响地区公告监测结果。	本评价要求建设单位严格按照要求落实到位。	相符

#### 4.8.2.6 与“广东省矿产资源管理条例”相符性分析

《广东省矿产资源管理条例》中指出：勘查、开采矿产资源的单位和个人未采取符合国家规定的防治措施，不得从事下列造成破坏矿山地质环境的活动：（1）诱发地面开裂、沉降、塌陷、山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的；（2）引发区域性地下水水位下降、地下水疏干、泉水干涸等地下水资源破坏的；（3）对地下水、土壤造成

污染的；（4）对具有重大科学研究价值的地质遗迹和重要观赏性地质地貌景观造成破坏的。禁止在地质灾害危险区内从事采矿、削坡、堆放渣石、抽取地下水等活动。

本项目为技改扩建项目，同时已开展《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，针对可能引发的地质灾害提出了符合国家规定的防治措施，不会造成上述的各种地质环境破坏。此外，项目矿区所在区域也不属于地质灾害危险区。项目符合《广东省矿产资源管理条例》（2012年修正）的要求。

#### 4.8.2.7 与“国土资发〔2014〕176号”相符性分析

本项目采用陡帮剥离、缓帮采矿、中深孔微差爆破、大块矿采用液压破碎锤进行二次破碎、高效颚式破碎机、液压圆锥破碎机等鼓励开采技术，不使用限制类技术、淘汰类技术，符合《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）》（国土资发〔2014〕176号）的要求。

#### 4.8.2.8 与“粤环〔2012〕37号”相符性分析

《关于进一步加强矿产资源开发利用生态环境保护工作的意见》（粤环〔2012〕37号）中指出：严格按有关规定优化矿产资源开发利用布局，严禁在饮用水源保护区、生态严格控制区、自然保护区、国家地质公园、国家森林公园、生态公益林等环境敏感区、重要生态功能保护区内规划建设矿产资源开发利用项目（供水设施项目除外）。禁止审批向河流排放汞、砷、镉、铬、铅等重金属的矿产资源开发利用项目。对基本农田保护区、居民集中区等环境敏感地区及其周边，以及重金属污染物超标的地区，不予审批新增有重金属排放的矿产资源开发利用项目。

根据图 2.6-3，项目部分占地位于地方设立的一般生态公益林，但不属于国家特殊或重点生态公益林；经林业部门批准后实施“占一补一”政策，及时调整一般生态公益林位置，届时不再占用一般生态公益林。本项目所在位置不属于饮用水源保护区、生态严格控制区、自然保护区、国家地质公园、国家森林公园等环境敏感区、重要生态功能保护区；项目周边存在基本农田保护区、居民集中区。根据土壤环境质量现状监测结果可知，无重金属污染物超标地区，但根据农作物重金属残留检测结果，糙米中的铅出现超标。现有工程排放的选矿废水、矿坑涌水含有少量汞、砷、镉、铬、铅等重金属，但已取得排污许可证；同时技改扩建项目通过提高选矿废水回用率、减少地下矿坑涌水排放量，使重金属污染物外排量达到“增产减污”；项目符合《关于进一步加强矿产资源开发利用生态环境保护工作的意见》（粤环〔2012〕37号）的要求。

#### 4.8.2.9 与“环发[2005]109号”相符性分析

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）中指出：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。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。禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目。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。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。

项目露天开采区域所在位置不属于自然保护区、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、地质灾害危险区、生态功能保护区、地质灾害易发区、水土流失严重区域，不在铁路、国道、省道两侧，本次属于技改扩建项目，符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）的要求。

#### 4.8.2.10 与“有色金属行业绿色矿山建设规范”相符性分析

本次技改扩建项目与《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）相符性分析见下表。

表 4.8-1 与“有色金属行业绿色矿山建设规范”相符性分析

《有色金属行业绿色矿山建设规范》要求		本项目情况
5 矿区 环境	5.1 基本 要求	5.1.1 矿区功能分区布局合理，矿区应绿化、美化，整体环境整洁美观。
	5.1.2 厂址选择合理，尾矿库和排土场厂址应选择渗透性小的场地，防止对地下水的污染。设计应符合 GB 18599、GB 50988、GB 50863、GB 50421、GB 25465 以及危险废物贮存污染控制标准等规定的要求。	本项目为技改扩建项目，在原址进行技改扩建，新增少量用地，不设尾矿库，排土场严格按照有关规范进行设计，厂址天然基础层的防渗条件满足不了防渗技术要求时，补充人工防渗衬层。

		<p>5.1.3 生产、运输、贮存等管理规范有序。</p>	<p>本次技改扩建将实现矿山全流程、全生命周期的数字化与智能化，管理规范有序。</p>
	<p>5.2 矿容 矿貌</p>	<p>5.2.1 矿区按照生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合 GB 50187 的规定，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。</p>	<p>本次技改扩建矿区功能分区布局合理，各分区设置相应的管理机构和管理制度，确保运行有序、管理规范。</p>
<p>5.2.2 矿区地面运输、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，标牌符合 GB/T13306 的规定；在道路交叉口、井口、矿坑、生产车间等需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志符合 GB 14161 的规定。</p>		<p>本次技改扩建各类配套设施齐全，各区域严格按照规定设置标志、标牌。</p>	
<p>5.2.3 在矿山生产、运输、储存过程中应采取防尘保洁措施，在储矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生粉尘的部位，宜采取全封闭措施或采取机械除尘、喷雾降尘及生物纳膜抑尘；道路、采区作业面、排土场等应采用洒水或喷雾降尘。工作场所粉尘浓度应符合 GBZ 2.1-2007 规定的粉尘容许浓度要求。</p>		<p>本次技改扩建露天采场、排土场主要采取喷雾抑尘、绿化屏障吸尘；运输道路采取两侧绿化吸尘、洒水车洒水抑尘，主运输道路全程硬化，出采矿区道路建设轮胎冲洗设施，冲洗废水经沉淀回用不外排，每天清洁路面；原矿堆场、废石堆场设置喷雾抑尘、防尘网；储矿仓设置为密闭间，破碎、筛分等工序均位于密闭的生产车间内，在不影响正常生产的前提下，尽量将受料点、卸料点等产尘部位进行全封闭，若无法进行全封闭，则采取机械除尘、喷雾除尘，设置集气罩将粉尘收集引入旋风除尘及布袋除尘装置，并设置喷雾除尘装置去除未能收集到的粉尘；位于室外的皮带运输采用钢板进行密闭；产品堆放在密闭仓内。工作场所粉尘浓度符合 GBZ 2.1-2007 规定的粉尘容许浓度要求。</p>	
<p>5.2.4 矿区生活污水与生产废水分开收集、处理，污水 100% 达标排放。</p>		<p>本次技改扩建生活污水与生产废水分开收集、处理，可稳定达标排放。</p>	
<p>5.2.5 应采用合理有效的技术措施对高噪声设备进行降噪处理，工作场所噪声接触限值应符合 GBZ2.2-2007 的规定，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB 12348 的规定，建</p>		<p>本次技改扩建首先采购低噪声设备，高噪声设备应安装减振装置，并设置于密闭的设备间或设置隔声屏障，各类噪声排放符合相关标准限值。</p>	

		筑施工场界噪声排放限值应符合 GB 12523 的规定。	
	5.3 矿区 绿化	5.3.1 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%。	本次技改扩建拟聘请专业的园林规划设计人员，指导项目绿化景观建设、融合当地自然景观，除设施用地、硬化占地外 100% 绿化覆盖。
		5.3.2 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，矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带。	本次技改扩建不设尾矿库，现有尾矿库将改造为废水处理站和事故应急池。开采结束后，各场地严格按照土地复垦方案进行复垦绿化。
6 资源 开发 方式	6.1 基本 要求	6.1.1 资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。	根据前文开采方式对比分析结果，本次技改扩建选用露天开采方式。
		6.1.2 在“坚持保护和合理开发利用原则”基础上，根据资源赋存状况、地质条件、生态环境特征等条件，因地制宜选择合理的开采顺序、开采方法。优先选择资源利用率高、废物产生量小、水重复利用率高，且对矿区生态破坏小的工艺技术与装备，符合清洁生产要求。	根据前文开采方式对比分析结果，本次技改扩建选用露天开采方式。开采顺序为由上而下分水平台阶依次延深。优先选用先进工艺技术及装备，确保符合清洁生产要求。
		6.1.3 在开采主要矿物的同时，对具有工业价值的共生和伴生矿产应统一规划、综合开采、综合利用、防止浪费；对暂时不能综合开采或应同时采出而暂时还不能综合利用的矿产，应采取有效的保护措施。	本次技改扩建主要开采钨矿，矿床内暂未发现共生矿产，主要伴生钼、铋、铜、镓等多金属矿。其中，镓元素在矿体和围岩内都存在，其与云英岩型钨矿相关性不大，说明在云英岩型钨矿成矿的时候镓元素并没有富集。本次对伴生的钼、铋、铜矿均进行开采利用，其中镓元素因目前选矿技术经济原因，暂不设计利用。
		6.1.4 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，复垦矿山占用土地和损毁土地。	本次技改扩建严格落实“边开采、边治理、边恢复”，确保矿山地质环境、矿山占用土地和损毁土地得到及时治理或复垦修复。
		6.2 绿色 开采	6.2.1 矿山生产以资源的高效开发和循环利用为核心，通过技术创新，优化工艺流程，实现采、选、冶过程的环境扰动最小化和生态再造最优化。



	<p>6.2.2 采矿工艺要求如下： a) 露天开采宜采用剥离---排土---造地---复垦的一体化技术；井下开采宜采用充填开采及减轻地表沉陷的开采技术；氧化矿宜因地制宜采用采选冶联合开发，发展集采、选、冶于一体，或直接从矿床中获取金属的工艺技术；水力开采的矿山宜推广水重复利用率高的开采技术。 b) 具备条件的井下矿山宜采用全尾砂充填技术，努力实现矿山无废开采。c) 在水文地质复杂地区充填材料必须预先进行无害化处理。</p>	<p>本次技改扩建采用露天开采工艺，选用剥离---排土---造地---复垦的一体化技术。原地下开采将采取分岔道隔离封堵措施，开采区范围未发现地表沉陷区域。</p>
	<p>6.2.3 选矿工艺要求如下： a) 采用的选矿工艺流程及产品方案，应在充分的选矿试验基础上制定，主金属及伴生元素得到充分利用。 b) 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，或者采用选冶联合工艺。选金严禁采用混汞法。 c) 选矿工艺宜选用高效、低毒对环境影响小的选矿药剂。产生有害气体的厂房，应设置通风设施，氰化药剂室应单独隔离且完全封闭。</p>	<p>本次技改扩建委托了湖南有色金属研究院对原矿、尾矿进行了充分的选矿试验，并形成研究报告。除镓元素因目前选矿技术经济原因，暂不设计利用；主元素钨及伴生元素钼、铋、铜均得到充分利用。选矿工艺采用高效、低毒的选矿药剂。</p>
6.3 技术 装备	<p>6.3.1 地下开采宜选用高效采矿法和高浓度或膏体充填技术，宜实现无轨机械化采矿。</p>	/
	<p>6.3.2 露天矿优先采用自动化程度高的采、剥、运、排的机械化装备。</p>	<p>本次技改扩建采用露天开采工艺，将采购自动化程度高的采、剥、运、排的机械化装备。</p>
	<p>6.3.3 选矿厂宜采用大型、高效、节能的技术装备。</p>	<p>本次技改扩建淘汰现有选厂落后生产设备，将采购大型、高效、节能的技术装备。</p>
	<p>6.3.4 大型矿山生产装备宜实现 100% 机械化。</p>	<p>本项目属于大型矿山，本次技改扩建生产装备将实现 100% 机械化。</p>
6.4 指标 要求	<p>铜、铝、铅、锌、钨、钼、锡、锑、镍等矿山的开采回采率、选矿回收率指标应达到附录 A 的要求。嵌布特征复杂、属于极难单体解离的连生体铅、锌矿选矿回收率可视实际情况酌情调整。其他有色金属矿的开采回采率和选矿回收率，应符合国土资源部颁布的相关“三率”最低指标相关要求。</p>	<p>本次技改扩建开采回采率 95%，选矿回收率 72.9%，分别满足附录 A 中钨矿开采回采率 92%、选矿回收率 56% 的要求。</p>
6.5 矿区 生态	<p>6.5.1 应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行环境治理和土地复垦。具体要求如下：</p>	<p>本次技改扩建已编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，严格按照该方案进行环境治理和土地复垦，同时各场地的生态环境保护与恢</p>

	<p>环境保护</p>	<p>a) 排土场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、尾矿库及矿山其他污染场地等的生态环境保护与恢复治理,应符合 HJ 651 的规定。</p> <p>b) 闭坑矿区(采区)压占、毁损土地及闭库的尾矿库应在三年内进行土地复垦,土地复垦质量应符合 TD/T 1036 的规定。</p> <p>c) 地表出现下沉且暂时难以治理的,应采取有效措施,把环境负效应控制在最低限度之内。</p> <p>d) 矿山经地质环境治理后的各类场地应安全稳定,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。</p> <p>e) 矿山地质环境治理程度和土地复垦率达到备案的矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。</p>	<p>复治理按 HJ 651 的规定落实。项目开采生产期结束后即进行土地复垦。</p>
		<p>6.5.2 应建立环境监测与灾害应急预警机制,设置专门机构,配备专职管理人员和监测人员。具体要求如下:</p> <p>a) 对选矿废水、尾矿、排土场、废石堆场、采场粉尘、噪音等污染源和污染物实行动态监测。</p> <p>b) 建立矿山地压、边坡、尾矿坝实时监测系统,预防矿山灾害的发生。</p> <p>c) 开采中和开采后应建立、健全长效监测机制,对土地复垦区稳定性与效果进行动态监测。</p>	<p>本次技改扩建将建立环境监测与灾害应急预警机制,设置专门机构,配备专职管理人员和监测人员。污染源和污染物的动态监测严格按照本报告中表 9.3-1 的监测计划进行落实。建立地质灾害和土地复垦监测系统。</p>
<p>7 资源 综合 利用</p>	<p>7.1 基本 要求</p>	<p>综合开发利用共伴生矿产资源;按照减量化、再利用、资源化的原则,科学利用固体废弃物、废水等,发展循环经济。</p>	<p>除镓元素因目前选矿技术经济原因,暂不设计利用;主元素钨及伴生元素钼、铋、铜均得到充分利用。设置尾矿、废石综合利用工艺,不需建设尾矿库、废石场。破碎筛分粉尘经旋风除尘、布袋除尘截留得到的粉尘回用生产。选矿废水进行处理后大部分回用,少量外排,回用率达到 99%;对原地下矿坑涌水进行回用生产,减少矿坑涌水外排量并避免其水质恶化污染环境,减少新鲜水用量。</p>
	<p>7.2</p>	<p>7.2.1 应对共伴生资源进行综合勘查、综合评价、综合开发。</p>	<p>项目已对伴生资源进行综合勘查、综合评价,拟进行综合开发。</p>

共伴生资源利用	7.2.2 应选用先进适用、经济合理的工艺技术综合回收利用共伴生资源，最大限度提高铜伴生钼、铜伴生金、钼伴生钨、铅锌伴生银、铅锌伴生锑、铝土矿伴生镓、钽铌矿伴生锂资源以及低品位多金属共生矿的利用。共伴生矿产综合利用率应符合国土资源部颁布的有色金属矿“三率最低指标要求”。	本项目矿石属于混合矿（黑、白钨任一相 > 10%），嵌布粒度 < 0.2mm，入选矿石 WO <sub>3</sub> < 0.2%，要求的最低回收率为 56%，本次设计 WO <sub>3</sub> 的总回收率为 72.9%，满足国家对钨矿选矿回收率指标的要求。
	7.2.3 新建、改扩建矿山，共伴生资源利用工程应与主矿种的开采、选冶工程同时设计，同时施工，同时投产；不能同时施工或投产的，应预留开采、选冶工程条件。	除镓元素因目前选矿技术经济原因，暂不设计利用；主元素钨及伴生元素钼、铋、铜均得到充分利用。已对伴生资源进行同时设计，下一步将同时施工，同时投产。
7.3 固体废物处理与利用	7.3.1 废石、尾矿堆放应符合相关规定。堆存第 II 类一般工业固体废物的尾矿库应符合环保防渗要求；堆存危险废物的尾矿库，应按照 GB 18598 及其他危险废物的有关规定进行安全处置。矿山废石、尾矿等固体废物处置率达到 100%。	本次技改扩建设置尾矿、废石综合利用工艺，不需建设尾矿库、废石场。排土场严格按照 GB 18599 进行建设。
	7.3.2 尾矿输送系统应设置事故状态下的收集设施，事故设施应符合 GB 50863 的规定。	本次技改扩建不设尾矿库，无尾矿输送系统。
	7.3.3 企业宜开展废石、尾矿中的有用组分回收和尾矿中稀散金属的提取与利用，以及针对废石、尾矿开展回填、筑路、制作建筑材料等资源化利用工作。	本次技改扩建设置尾矿、废石综合利用工艺，产品可作为水泥混合材料、陶瓷、玻璃等原料。
7.4 废水与废气处理与利用	7.4.1 采用先进的节水技术，建设规范完备的矿区排水系统和必要的水处理设施。	本次改扩建采购先进自动化设备及先进的采选工艺，利于节水，同时建设规范完备的排水系统和水处理设施。
	7.4.2 应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置矿井水、选矿废水，总处置率达 100%。	经检测，原地下矿坑涌水经井下水仓抽出排放可达到相应排放标准，同时取部分进行回用生产，并未对生产造成不良影响。本次技改扩建将减少选矿废水及原地下矿坑涌水的外排量。选矿废水部分直接回用生产，部分经处理后再回用生产、少量外排。
	7.4.3 宜充分利用矿井水；选矿废水应循环重复利用，选矿废水循环利用率应不低于 85%，或实现零排放。	本次技改扩建选矿废水回用率达到 99%，继续利用原地下矿坑涌水进行回用生产。
	7.4.4 采选过程中产生的废气污染物超过排放标准时，应设废气净化处理装置，净化后的气体应达到排放标准。	采选过程配套喷雾抑尘、洒水抑尘、旋风除尘、布袋除尘、覆盖防尘网等措施，最终外排的粉尘可达到排放标准。

8 节能 减排	8.1 基本 要求	建立矿山生产全过程能耗核算体系，通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗，减少“三废”排放。	建立全过程能耗核算体系，落实节能减排措施。
	8.2 采矿 能耗 要求	8.2.1 应通过综合评价资源、能耗、经济和环境等因素，合理确定开采方式，降低采矿能耗；应采用节能降耗的新技术、新工艺和新设备，降低采矿能耗。	通过综合分析，云英岩型白钨矿适用露天开采方式。采矿选用先进的钻孔、爆破技术，采购先进设备并及时维修保养，降低能耗。
		8.2.2 大型有色金属矿山采矿综合能耗指标宜达到 GB 50595-2010 中 3.3 条、3.4 条、3.5 条规定的二级能耗指标要求，中小型矿山能耗指标宜不低于 GB 50595-2010 中 3.3 条、3.4 条、3.5 条规定的三级能耗指标要求。	本项目属于大型有色金属矿山，采矿综合能耗指标达到 GB 50595-2010 中规定的二级能耗指标要求。
	8.3 选矿 能耗 指标	8.3.1 应遵循“多碎少磨，能收早收，能丢早丢”的原则，合理确定选矿工艺流程，提高生产效率，降低选矿能耗；宜采用先进技术对选矿生产过程实施自动化检测和监控，保证设备在最佳状态下运转，充分发挥设备效能，达到节能降耗的目的。	项目对原矿、尾矿进行了充分的选矿试验，最终的选矿工艺流程合理，能耗低；选用先进的智能化、机械化设备并及时维修保养，降低能耗。
		8.3.2 大型有色金属矿山选矿综合能耗指标宜达到 GB 50595-2010 中 4.3 条的二级能耗指标要求，中小型矿山能耗指标宜不低于 GB 50595-2010 中 4.3 条规定的三级能耗指标要求。	本项目属于大型有色金属矿山，选矿综合能耗指标达到 GB 50595-2010 中规定的二级能耗指标要求。
	8.4 控制 污水 排放	8.4.1 矿区应建立污水处理系统，实现雨污分流、清污分流。	项目实施雨污分流、清污分流，并建设污水处理设施。
		8.4.2 尾矿库、排土场（废石堆场）等应建有雨水截（排）水沟，淋溶水经处理后回用或达标排放。	排土场、露天采场设置雨水截（排）水沟，淋溶水经处理后达标排放。
		8.4.3 应控制重金属污染源，重点防控有害重金属铅、镉、砷、汞和铬等污染，在重金属污染源区应设置自动监测系统。铜、镍、钴、铅、锌、锡、锑、汞等重有色金属矿山应符合 GB 25467、GB 25466、GB 30770 规定的要求。重金属重点防控区，特别排放限值地区主要重金属污染物排放量应按照相关要求执行。	项目矿石中有害重金属铅、镉、砷、汞和铬的含量较低，淋溶水和矿坑涌水中的有害重金属未检出或检出值较低可达到排放标准要求。选矿废水经处理达标后少量排放，并设置在线监测系统。本次技改扩建废水排放量减少，各类重金属排放量可达到增产减污。
	8.5 控制 固体 废弃物 排放	8.5.1 优化采选技术与工艺，加强资源综合利用，减少废石等固体废弃物产生量。	本次技改扩建设置尾矿、废石综合利用工艺，产品可作为水泥混合材料、陶瓷、玻璃等原料。
		8.5.2 宜将矿山固体废弃物用作充填材料、建筑材料及二次利用等。	
		8.5.3 露天矿剥离的表土应单独堆存，用于复垦。	露天矿剥离弃土均堆放在排土场，表土、非表土进行分区存放，便于后期复垦利用。

9 科技创新 与数字化 矿山	9.1 基本 要求	9.1.1 建立科技研发队伍，推广转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业绿色升级。	本次技改扩建将建立科技研发队伍，推广转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业绿色升级。	
		9.1.2 建设数字化矿山，实现矿山企业生产、经营和管理信息化。	本次技改扩建将建设数字化矿山，实现矿山企业生产、经营和管理信息化。	
	9.2 科技 创新	9.2.1 应建立以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系。	本次技改扩建将建立健全科技创新体系。	
		9.2.2 配备专门科技人员，开展支撑企业发展的关键技术研究，在资源高效开发，资源综合利用等方面改进工艺技术水平。	本次技改扩建将配备专门科技人员，开展支撑企业发展的关键技术研究，在资源高效开发，资源综合利用等方面改进工艺技术水平。	
		9.2.3 研发及技改投入不低于上年度主营业务收入 1.5%。	本次技改扩建将加大研发及技改投入比例，使其不低于上年度主营业务收入 1.5%。	
	9.3 数字 化矿 山	9.3.1 应建设矿山生产自动化系统，实现生产、监测监控等子系统的集中管控和信息联动。	本次技改扩建将建设矿山生产自动化系统，实现生产、监测监控等子系统的集中管控和信息联动。	
		9.3.2 建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量利用的精准化管理。	本次技改扩建将建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量利用的精准化管理。	
		9.3.3 应建立安全监测监控系统，保障安全生产。	本次技改扩建将完善安全监测监控系统，保障安全生产。	
		9.3.4 宜推进机械化减人、自动化换人，实现矿山开采机械化，选冶工艺自动化，关键生产工艺流程数控化率不低于 70%。	本次技改扩建将实现矿山开采机械化，选矿工艺自动化，关键生产工艺流程数控化率不低于 70%。	
		9.3.5 宜采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。	本次技改扩建将建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。	
	10 企业 管理 与企 业形 象	10.1 基本 要求	10.1.1 应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。	本次技改扩建将建立和完善各类管理制度。
			10.1.2 应建立质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，确保对质量、环境、职业健康与安全的管理。	本次技改扩建将建立和完善各类管理体系。
		10.2 企业 文化	10.2.1 应建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业核心价值观，培育团结奋斗、乐观向上、开拓创新、务实创业、争创先进的企业精神。	本次技改扩建将健全企业核心价值观，培育良好的企业精神。
			10.2.2 企业发展愿景应符合全体员工共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合。	本次技改扩建将实现企业长远发展战略和职工个人价值紧密结合，

			使企业发展愿景符合全体员工共同追求的目标。
		10.2.3 应健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于 70%，接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率应不低于 90%。	本次技改扩建将健全企业工会组织，并切实发挥作用，使企业职工满意度不低于 70%，接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率不低于 90%。
		10.2.4 宜建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。	本次技改扩建将完善企业职工收入增长机制。
10.3 企业管理		10.3.1 建立资源管理、生态环境保护、安全生产和职业病防治等规章制度，明确工作机制，落实责任到位。	本次技改扩建将建立和完善各类规章制度，明确工作机制，落实责任到位。
		10.3.2 各类报表、台账、档案资料等应齐全、完整。	本次技改扩建将完善档案管理制度，保存齐全、完整的各类报表、台账等资料。
		10.3.3 建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。	本次技改扩建将完善职工培训制度，明确培训计划，保存清晰的培训记录。
10.4 企业诚信		10.4.1 生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，应履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开相关信息。	本次技改扩建将继续秉承诚实守信原则，并拟在公司网站公示公开生产经营活动等信息。
		10.4.2 应在公司网站等易于公众访问的位置披露相关信息，主要包括： a) 企业组建及后续建设项目的环境影响报告书及批复意见； b) 废水、粉尘、噪音等污染物监测及排放数据； c) 企业安全生产、环境保护负责部门联系方式。	本次技改扩建拟建立公司网站，并在网站公示公开生产经营活动等信息。
10.5 企地和谐		10.5.1 应构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。宜通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。	本次技改扩建将积极探索创新，构建矿区社会管理共赢模式。
		10.5.2 应建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。	本次技改扩建将建立区群众满意度调查机制，积极履行社会责任，对困难群众进行帮扶，并改善周边道路、居住等环境，提高矿区群众生活质量。
		10.5.3 与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理好各种利益纠纷，未发生重大群体性事件。	现有项目运行多年未发生重大群体性事件，本次技改扩建将总结经验，并建立与所在地的磋商和协商机制。

本次技改扩建严格按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）的要求进行项目的设计、施工、生产、管理等。项目通过技改扩建的契机进行转型升级改造，通过重新打造矿山的矿容矿貌、重新采购先进机械设备、重塑矿山开采核心生产环节及选矿工艺流程、落实各项环境保护措施严防“三废”及噪音污染环境、落实社会责任改善周边环境、完善企业管理制度、树立良好的企业形象等系列措施，建成一流国家绿色示范矿山。

### 4.8.3 与环保规划相符性分析

#### 4.8.3.1 与“环境保护规划纲要”相符性分析

2006年4月4日，广东省人民政府印发了《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号），2008年8月，韶关市人民政府发布了《韶关市环境保护规划纲要（2006-2020年）》，这两个规划纲均划分了严格控制区、有限开发区、集约利用区三类生态区域，并规定陆域严格控制区内禁止所有与环境保护和生态建设无关的开发活动，陆域有限开发区内可进行适度的开发利用，但必须保证开发利用不会导致环境质量的下降和生态功能的损害，同时要采取积极措施促进区域生态功能的改善和提高。同时《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号）还提出：山区着重治理可吸入颗粒物和二氧化硫，重点控制城市为韶关市。

本项目位于省、市环境保护规划纲要划定的有限开发区内（见图 4.8-3 和图 4.8-4）。项目建设将会对有限开发区内的生态环境造成一定影响，但通过采取合理的生态环境保护措施与后期恢复补偿，工程对有限开发区的环境影响可接受，不会导致有限开发区内环境质量下降和生态功能的损害。本次技改扩建可吸入颗粒物和二氧化硫的排放量均有所增加，尤其颗粒物的排放量增加较多；经估算预测，二氧化硫占标率仅 0.03%；经进一步预测，颗粒物贡献值最大浓度占标率小于 15%，结合预测结果网格浓度分布图颗粒物排放的影响范围小；且项目所在区域属于山区，周边存在大片林地，对颗粒物具有吸附作用，进一步降低区域大气颗粒物含量；技改扩建项目拟投资 570 万元用于粉尘治理，通过对原矿/废石临时堆场设置防尘网进行遮盖、精矿/尾矿产品堆放在封闭的仓库、砂石堆场设置为半封闭、降低装卸物料高差、裸露土地覆盖防尘网等源头削减措施，破碎工序位于密闭车间内等生产过程控制措施，以及安装喷雾除尘

装置、旋风除尘装置、布袋除尘装置等末端治理措施，并选用合格的柴油减少燃料废气排放，落实大气污染防治责任。项目符合省、市环境保护规划纲要的要求。

#### 4.8.3.2 与“环境保护规划”相符性分析

《广东省环境保护“十三五”规划》中指出：石化生产存贮销售企业以及工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。严格工矿企业的环境监管，切断土壤污染来源，有效控制重金属、有毒化学品和持久性有机污染物进入土壤环境；严格控制重金属排放量，在有色金属矿采选、有色金属冶炼、电池制造、化学原料及化学制品制造、制革、金属表面处理及热处理加工等六大重点防控行业实施重金属排放“等量置换”和“减量置换”。加强矿山开采企业矿区污水处理和清污分流设施的建设，实施雨污分流，确保选矿废水不外排，推进尾矿（尾砂）综合利用和安全处理处置。

《韶关市“十三五”环境保护与生态建设规划》中指出：工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。严格工矿企业的环境监管，切断土壤污染来源，有效控制重金属、有毒化学品和持久性有机污染物进入土壤环境。加强矿山开采企业矿区污水处理和清污分流设施的建设，实施雨污分流，确保选矿废水不外排，推进尾矿（尾砂）综合利用和安全处理处置。

本次技改扩建各区域均设置了分区防渗处理措施，可以有效防止地下水和土壤污染。选矿废水、涌水、淋溶水、初期雨水的收集处理采取雨污分流、独立设置污水处理设施；初期雨水回用不外排；地下矿坑涌水以及选矿废水部分回用，剩余外排涂屋水；露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水外排涂屋水；现有工程排放的选矿废水已取得排污许可证，技改扩建项目通过提高选矿废水回用率、减少地下矿坑涌水排放量，使重金属污染物外排量达到“增产减污”。技改扩建项目产生的尾矿（尾砂）和废石均进行综合利用。因此，本项目符合《广东省环境保护“十三五”规划》、《韶关市“十三五”环境保护与生态建设规划》的要求。



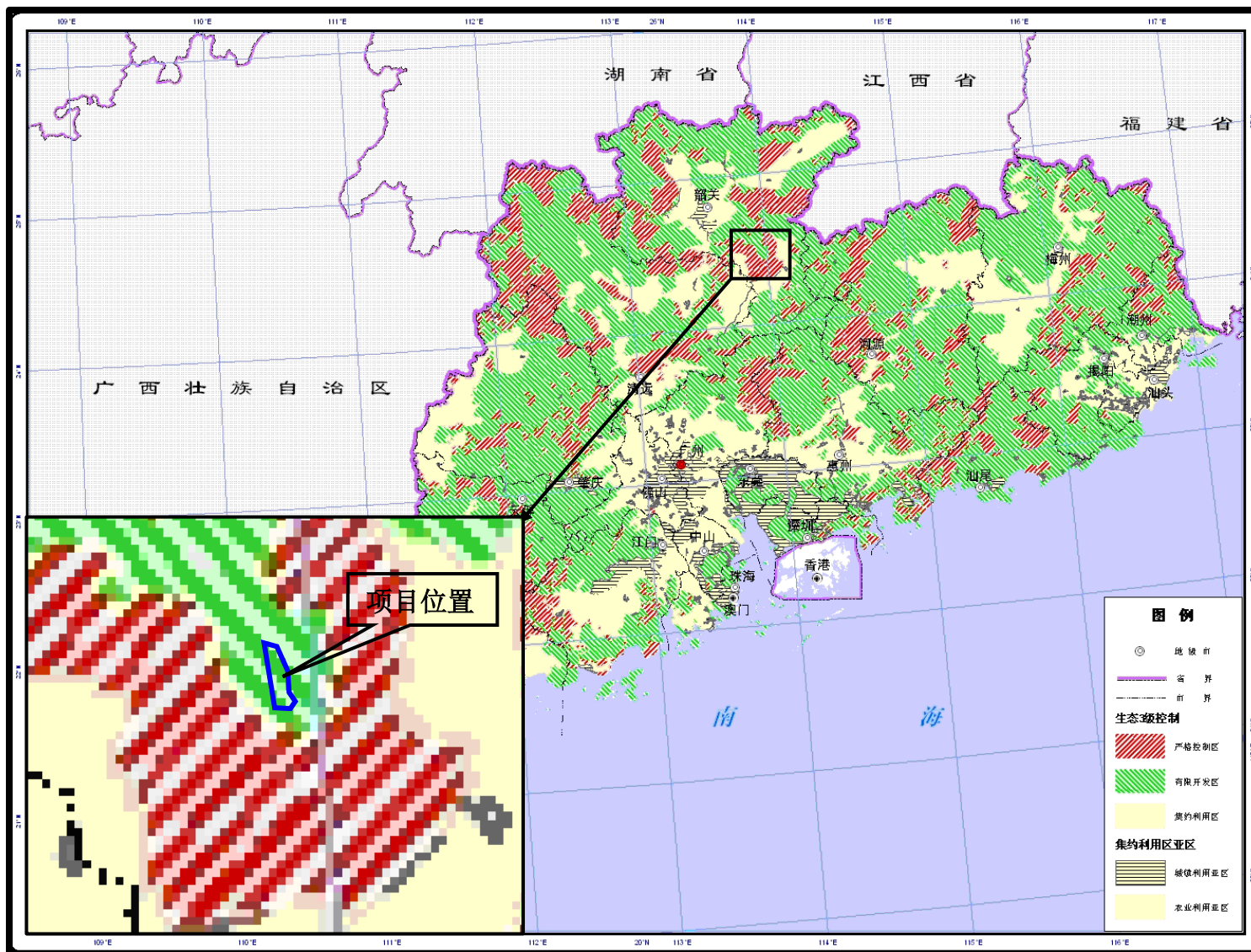


图 4.8-3 广东省陆域生态分级控制图

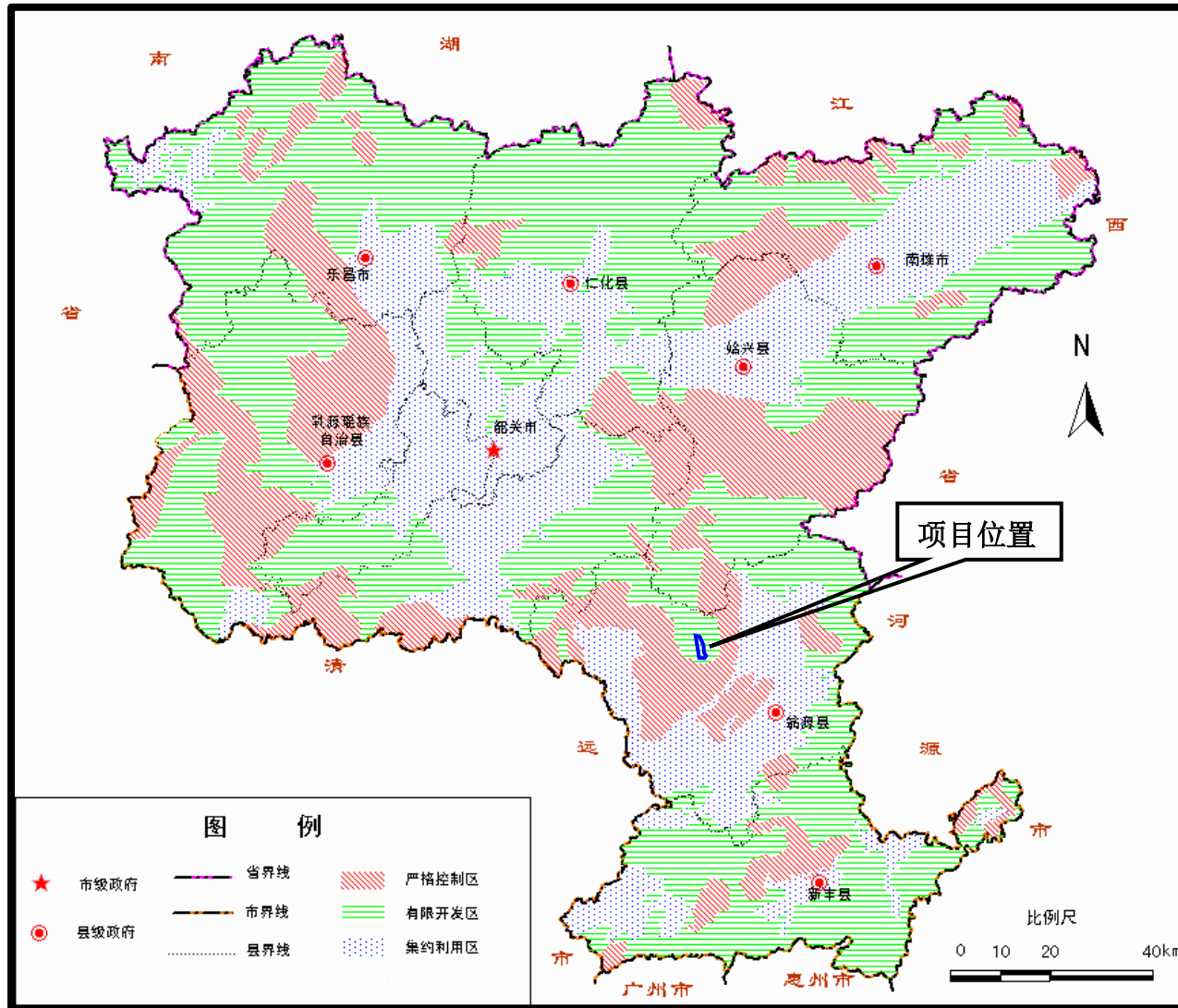


图 4.8-4 韶关市陆域生态分级控制图

#### 4.8.3.3 与“广东省主体功能区规划”的相符性分析

根据《广东省主体功能区规划（2010-2020年）》，广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目所在翁源县属于其中的：生态发展区——省级重点生态功能区——北江上游片区。

同时根据《国务院关于同意新增部分县（市、区、旗）纳入国家重点生态功能区的批复》（国函〔2016〕161号），项目所在翁源县已纳入国家重点生态功能区。

项目所在的“北江上游片区”是北江上游水源涵养区，广东省主要生态屏障和珠三角地区的重要水源地，要切实保护生态环境和水源环境。（1）建设三列生态屏障带及其相关联的河流水源涵养区：蔚岭、大庾岭屏障带——广东最北的生态屏障带；天堂山、大东山、大瑶山、滑石山屏障带——禁止开发区最集中区域，也是南水、泉水、潭岭水库等大中型水库所在地；连山、起微山、青云山生态屏障带——离珠三角较近的北部生态屏障带。（2）在严格控制开发强度和保护水资源及生态环境的前提下，选择适当区域适度开发、承接产业转移。（3）促进产业协调发展。重点将盆地和河谷平原的基本农田建成标准化农田；以生态林为主，适当发展速生丰产林，重视林下产业发展，扩大林业效益；建设南岭特色的旅游景区，促进人文旅游及自然风光旅游资源的开发；在加强生态环境保护的前提下，有序推进优势矿产资源开发利用，提升矿产资源节约与综合利用水平。

本次技改扩建将严格落实相应的水污染防治措施和生态保护措施，不对下游水体造成污染影响，保护所在地的生态环境，可落实该规划指出的保护水资源及生态环境要求。本项目所在位置不在《广东省主体功能区规划（2010-2020年）》禁止开发区域中。项目符合《广东省主体功能区规划（2010-2020年）》的要求。

#### 4.8.3.4 与“粤环[2014]7号”的相符性分析

《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7号）中指出：严格落实生态红线。将主体功能区规划确定的禁止开发区和广东省环境保护规划划定的严格控制区纳入生态红线进行严格管理，依法实施强制性保护。重点生态功能区在不损害生态功能和严格控制开发强度的前提下，因地制宜适度发展资源开发利用、农林牧渔产品生产和加工、观光休闲农业等产业，积极发展旅游等服务业，严格控制新建矿山开发布局及规模，产业布局发展和基础设施建设须开展主体功能适应性评价。完善重污染行业环境准入管理，禁止新建污染物产生和排放强度超过行业平均

水平的项目。生态发展区要严格矿产资源开发项目审批，矿产资源规划环评未通过审查的地区，不得审批矿产资源开发项目，企业取得探矿、采矿权前必须事先依法取得环评批复文件。生态发展区加强环保基础设施建设和环境监管，通过治理、限制或关闭排污企业等手段，实现污染物排放总量持续下降，改善生态环境质量。生态发展区严格控制排污许可证发放，区域内的排污企业不得从其他区域购买各类主要污染物排放指标。

本项目所在位置不在生态红线范围内；本项目属于有色金属矿采选技改扩建项目，位于生态发展区——省级重点生态功能区——北江上游片区。现有工程已取得选矿废水排污许可证，本次技改扩建后提高选矿废水回用率，减少外排量，实现“增产减污”。项目技改扩建后可实现主要污染物排放总量下降，改善生态环境质量。项目符合《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7号）的要求。

#### 4.8.3.5 与“韶关市涉重行业发展规划”相符性分析

《韶关市涉重行业发展规划》（2011-2020）在产业优化布局中，重点发展区域及产业为：仁化县重点发展锌冶炼产业、金属矿采选产业及重金属循环经济产业；始兴县重点发展铅锌冶炼产业、铝镁型材加工产业及铜材加工产业；乐昌市重点发展金属表面处理产业；南雄市重点发展铜铝加工产业；武江区重点发展稀土原料深加工产业；浈江区重点发展铜铝材加工、新材料产业及金属表面处理产业。曲江区重点发展新材料加工产业、金属矿采选产业及铜材加工产业；乳源瑶族自治县重点发展电解铝及铝、锰深加工产业；新丰县重点发展稀土原料深加工产业和铝镁型材加工产业；翁源县重金属循环经济产业和金属铅加工产业。

本项目位于翁源县，为有色金属钨矿采选技改扩建项目，项目设置尾矿和废石综合利用工艺，符合重金属循环经济理念，故项目建设符合该规划。

#### 4.8.4 与污染防治相关政策的相符性分析

##### 4.8.4.1 与“大气污染防治”相符性分析

《广东省大气污染防治条例》（2019年3月1日施行）中指出：企业事业单位和其他生产经营者应当执行国家和省规定的大气污染物排放标准和技术规范，从源头、生产过程及末端选用污染防治技术，防止、减少大气污染，并对所造成的损害依法承

担责任。严格控制新建、扩建排放恶臭污染物的工业类建设项目。产生恶臭污染物的化工、石化、制药、制革、骨胶炼制、生物发酵、饲料加工、家具制造等行业应当科学选址，设置合理的防护距离，并安装净化装置或者采取其他措施，防止排放恶臭污染物。

本项目属于有色金属矿采选技改扩建项目，产生的大气污染物主要是颗粒物，通过对堆场设置防尘网进行遮盖、降低装卸物料高差等源头削减措施，破碎工序位于密闭车间内等生产过程控制措施，以及安装喷雾除尘装置、旋风除尘装置、布袋除尘装置等末端治理措施，减少颗粒物排放，防止大气污染。项目选矿药剂使用时，部分具有挥发性或者具有臭味、刺激性气味等，从而产生异味，异味主要集中在设备附近及车间内，外排对周围环境不会产生不良影响。项目基本符合《广东省大气污染防治条例》的要求。

#### 4.8.4.2 与“水污染防治”相符性分析

《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）、《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131号）、《韶关市水污染防治行动计划实施方案》（韶府〔2016〕10号）中均指出：专项整治十大重点行业。制定...有色金属...等行业专项治理方案，明确治理目标、任务和期限。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。促进再生水利用。工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。

本项目属于有色金属矿采选技改扩建项目，位于北江上游片区；本项目技改扩建后提高选矿废水回用率，减少地下矿坑涌水外排量，主要污染物排放实现“增产减污”。项目符合国家、省、市“水污染防治行动计划”的要求。

#### 4.8.4.3 与“固体废物污染防治”相符性分析

《固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020年）》（粤环发〔2018〕5号）中指出：落实固体废物产生单位的主体责任。固体废物产生单位是固体废物污染防治的责任主体。工业固体废物产生单位要依法开展网上申报登记，动态申报固体废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关信息。加强固体废物贮存设施建设和管理，固体废物产生单位须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，建立规范完善的内部管理制度。工业危险废物产生单位须配套建设足够的暂存场所，鼓励自行建设危险废物处理处置设施，或委托具有相应资质的危险废物经营单位进行安全处理处置。

本环评要求建设单位严格按照要求对产生的固体废物进行网上申报登记，并建立规范完善的内部管理制度；配套建设的一般固体废物暂存区满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求，危险废物暂存区满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单要求。项目符合“固体废物污染防治”的要求。

#### 4.8.4.4 与“土壤污染防治”相符性分析

《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145 号）中均指出：严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属矿采选...等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。防范建设用地新增污染。有色金属矿采选.....等重点行业及排放重点污染物的其他行业建设项目，在开展环境影响评价时，要进行土壤环境调查，增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。严防工矿企业污染。严防矿产资源开发污染。优化矿产资源特别是有色金属矿开发利用布局，加快整合优化规模小而散、布局不合理的矿产资源开发利用项目，严格审批向河流排放镉、汞、砷、铅、铬 5 种重金属的矿产资源开发利用项目。加强工业废物处理处置。全面排查和整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。

《韶关市土壤污染综合防治管理暂行办法》（韶府规审〔2019〕2 号）中指出：对矿产资源的开发利用布局进行优化，加快整合优化规模小而散、布局不合理的矿产资源开发利用项目，严格审批向河流排放镉、汞、砷、铅、铬五种重金属的矿产资源开发利用项目。

本项目属于有色金属矿采选技改扩建项目。项目周边零散分布有一般农地区、基本农田保护区，不属于耕地集中区域，已对土壤环境进行调查，各区域采取分区防渗处理措施，可以有效防止土壤污染；本项目矿山属于大型规模；本次技改扩建后初期雨水回用不外排；地下矿坑涌水以及选矿废水部分回用，剩余外排涂屋水；露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水外排涂屋水。现有工程排放的选矿废水、矿坑涌水含有少量汞、砷、镉、铬、铅等重金属，但已取得排污许可证；技改扩建项目通过提高选矿废水回用率、减少地下矿坑涌水排放量，使重金属污染物外排量达到“增

产减污”；现有工程尾矿库已取得安全生产许可证，技改扩建后将注销清库；技改扩建后产生的尾矿和废石均综合利用外售。项目符合国家、省、市“土壤污染防治”的要求。

#### 4.8.4.5 与“重金属污染防治”相符性分析

《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》中指出：全面提升清洁生产水平。以重有色金属矿采选、重有色金属冶炼、皮革制造、电镀等行业为重点，大力开展清洁生产技术示范，推广安全高效、能耗物耗低、环保达标、资源综合利用效果好的先进生产工艺，提升行业清洁化水平。**重有色金属矿采选业**：推广采用先进装备及技术开采、破碎和干燥有色金属矿石，防止扬尘污染；推广使用共、伴生矿产资源中有价元素的分离回收技术和选矿废水（含尾矿库溢流水）循环利用技术。深化重点行业污染综合整治。各地要切实按照《清洁生产审核办法》的要求，督促涉重企业全面开展强制性清洁生产审核，确保涉重企业落实清洁生产审核确定的重金属污染减排措施。到 2020 年，重金属重点行业清洁生产总体上达到国内先进水平。按照“吸尘钻孔、封闭破碎、带水作业、防尘装卸、苫盖运输、清洁路面”要求，推行生产环节无尘作业，强化矿区作业扬尘综合治理，确保无组织排放得到有效控制。加强矿区污水治理设施建设和升级改造，强化废水中铊、锑等重金属污染治理，提升废水回用率，实现外排废水稳定达标，选矿废水回用不外排。推进矿区雨污分流设施建设，加快尾矿综合利用基地建设，推广重金属尾矿综合利用先进适用技术，建设一批尾矿综合利用重大示范项目，着力加强尾矿（尾砂）综合利用，有效缓解尾矿堆存所带来的安全隐患和环境污染。加强在用尾矿库应急防范设施建设，强化环境监管，提升库区防范环境风险水平。大力推动矿山企业编制和实施《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，切实加强矿区和尾矿库生态环境保护与恢复治理工作。

《韶关市涉重金属行业环境综合整治方案（2015-2020 年）》中指出：全市涉重行业建设项目主要重金属污染物排放总量前置审核，对排放重金属建设项目实行重金属污染物排放削减替代，即新建项目增加排放量，必须在现有项目上削减相同的量，确保排放总量不增加。

本项目属于有色金属矿采选技改扩建项目，项目采用先进装备及技术开采、破碎和干燥有色金属矿石，建设单位在建设的过程中应进一步提高生产设备的先进性、落实先进有效环保设施并确保其有效运行，把“节能、降耗、减污”等理念认真贯彻，全面推行清洁生产，并以达到国际清洁生产先进水平为目的进行清洁生产审核。项目采

取吸尘钻孔、封闭破碎、带水作业、防尘装卸、苫盖运输、清洁路面”等措施，防止扬尘污染。技改扩建后分别设置截排水沟、沉淀池、收集池和事故应急池对露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、选矿工业场地初期雨水进行收集处理，初期雨水回用不外排；地下矿坑涌水以及选矿废水部分回用，剩余外排涂屋水；露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水外排涂屋水。现有工程排放的选矿废水、矿坑涌水含有少量汞、砷、镉、铬、铅等重金属，但已取得排污许可证；技改扩建项目通过提高选矿废水回用率、减少地下矿坑涌水排放量，使重金属污染物外排量达到“增产减污”；现有工程尾矿库已取得安全生产许可证，技改扩建后将注销清库，改建为废水处理站、事故应急池；技改扩建后产生的尾矿和废石均综合利用外售。目前项目的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》在编制中，将严格按照方案落实生态环境保护与恢复治理工作。项目符合省、市“重金属污染防治”的要求。

#### 4.8.5 与“环审[2017]42号”的相符性分析

《广东省矿产资源总体规划（2016-2020年）环境影响报告书的审查意见》（环审[2017]42号）中指出：严格保护生态空间，引导优化空间布局。将广东省生态严控区、饮用水水源保护区和地表水Ⅱ类水体等环境敏感区作为保障和维护区域生态安全的底线，依法实施强制性保护……对临近上述环境敏感区的矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免影响生态服务功能。严格矿产资源开发的环境准入条件。对矿产资源开发活动集中的区域，落实重点污染物特别排放限值要求，严防矿产资源开发污染土壤。按照勘查开发总体布局的珠江三角洲核心区、粤西沿海和粤东沿海地区、北部山区三大分区，分别针对突出环境问题分主要矿种提出差别化的降低污染排放强度、提高矿区废石及尾矿综合利用率和防控环境风险等对策措施，有效减缓矿产资源开发带来的区域环境影响和生态破坏。加强矿产资源综合利用，提高资源节约集约利用水平。

本项目属于有色金属矿采选技改扩建项目，项目选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态严控区等生态环境敏感区域。技改扩建项目提高选矿废水回用率，减少地下矿坑涌水排放量，主要污染物排放实现“增产减污”；技改扩建后产生的尾矿和废石均综合利用外售，有效减缓矿产资源开发带来的区域环境影响和生态破坏。项目符合《广东省矿产资源总体规划（2016-2020年）环境影响报告书的审查意见》（环审[2017]42号）的要求。



#### 4.8.6 与“粤府[2018]128 号”的相符性分析

《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020）》（粤府[2018]128 号）中指出：新、改、扩建钢铁、石化、化工、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业及燃煤锅炉、混凝土搅拌站等无组织排放排查，建立企业无组织排放治理管控清单，对物料(含废渣)运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施封闭、遮盖、洒水等治理。强化对露天矿山、渣堆、料堆、灰堆及裸露土地降尘抑尘措施落实情况的监督检查。易产生粉尘污染的物料应实施仓库、储藏罐、封闭或半封闭堆场分类存放。裸露土地应植草复绿或覆盖防尘网。

本项目属于有色金属矿采选技改扩建项目，项目符合《广东省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》环境影响书及其审查意见。通过对原矿/废石临时堆场设置防尘网进行遮盖、精矿/尾矿产品堆放在封闭的仓库、砂石堆场设置为半封闭、降低装卸物料高差、裸露土地覆盖防尘网等源头削减措施，破碎工序位于密闭车间内等生产过程控制措施，以及安装喷雾除尘装置、旋风除尘装置、布袋除尘装置等末端治理措施，减少粉尘、扬尘排放。项目符合《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020）》（粤府[2018]128 号）的要求。

#### 4.8.7 与《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的相符性分析

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）“1.0.3 选矿厂必须有尾矿设施，严禁任意排放尾矿”，本次技改扩建项目产生的尾矿临时堆存在仓库内最终作为产品外售，不排放尾矿。

本次技改扩建项目产生的尾矿有两部分，第一部分为有色金属矿选矿产生的：硫精矿（铜铋尾矿）、弱磁精矿、磁精摇床尾矿、白钨常温尾矿、白钨加温尾矿、+100 目细砂；第二部分为尾矿综合利用产生的：石英长石混合精矿、云母精矿。这些尾矿可作为水泥掺和材料、陶瓷泡沫砖、干粉砂浆、玻璃、防水密封材料等的原料；因此尾矿均临时堆存在仓库内最终作为产品外售，没有需要额外永久堆放的尾矿，不排放尾矿。

通过建设专用输送管线运输尾矿至新江镇转运站；以新江镇为起点，向北沿 106 国道 43 公里可以通达韶关市的乌石港进入北江航运通道；向西南沿 106 国、省道等公

路 80 公里可以到达英德港进入北江航运通道；沿 106 国道向南 200 公里即可进入广州市地域；可见，项目尾矿完全可以快速销往全国各地；在尾矿仓库和转运站筒仓堆满又无法及时外销的情况下，项目将暂停生产，无需额外建设尾矿设施临时堆放尾矿，不排放尾矿。

由于《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）发布时间较早，当时的尾矿综合利用技术尚未成熟，因此选矿厂必须有尾矿设施，尾矿基本永久堆放在尾矿库内，严禁任意排放尾矿。如今时代在发展、技术在进步，结合国家、地方近几年出台的政策、文件，均鼓励尾矿综合利用、建设无尾矿山，避免尾矿堆存带来安全隐患和环境污染；如《广东省环境保护“十三五”规划》、《韶关市“十三五”环境保护与生态建设规划》中均指出：“推进尾矿（尾砂）综合利用和安全处理处置”；《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145 号）中均指出：“加强工业废物处理处置，加强工业固体废物综合利用”；

《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》中指出：“着力加强尾矿（尾砂）综合利用，有效缓解尾矿堆存所带来的安全隐患和环境污染”；《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）中指出：“推广实施尾矿库充填开采等技术，建设一批“无尾矿山”（通过有效手段实现无尾矿或仅有少量尾矿占地堆存的矿山），推进工矿废弃地修复利用”等。

综上所述，本次技改扩建项目产生的尾矿临时堆存在仓库内最终作为产品外售，不设尾矿库，是响应国家、地方政策号召，是属于更高质量的满足《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）要求。

#### 4.8.8 与土地利用总体规划的相符性分析

根据《翁源县土地利用总体规划》（2006~2020 年）（见图 2.6-2），现有矿区范围红线内存在基本农田保护区，但采矿活动及生产设施等并未占用基本农田保护区；同时本次技改扩建将调整采矿权范围，调整后采矿权范围内将不存在基本农田保护区；项目生产设施未占用基本农田、风景名胜区等环境敏感区；项目生产设施大部分位于工矿用地区、林业用地区，因项目建设征占用林地而需要调整一般生态公益林，应与林地征占用同时报批，在取得《使用林地审核同意书》后办理调整，保证项目所在区域生态公益林面积总体不变。因此，本项目与《翁源县土地利用总体规划》（2006~2020 年）相符。

## 4.8.9 与“三线一单”相符性分析

### 1、生态保护红线

根据前文分析可知，技改扩建项目不属于《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号）中的严格控制区、《广东省主体功能区规划（2010-2020年）》中的禁止开发区等文件规定的生态保护红线范围内，因此项目符合“生态保护红线”要求。

### 2、环境质量底线

项目所在区域为环境空气功能区二类区。根据后文分析，项目所在区域为环境空气达标区。根据补充监测，各监测指标均能达到相应标准要求。可见，区域环境空气尚有容量。同时项目技改扩建后废气均能达标排放，经预测叠加现状浓度后在网格点及环境空气保护目标处的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，符合项目所在区域的环境功能区划。

项目接纳水体涂屋水为III类水，根据现状监测，各监测断面中的各监测指标均能够符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，尚有容量。技改扩建项目废水污染物除悬浮物、动植物油外均可达到“增产减污”，不会导致接纳水体环境质量下降，不会突破环境质量底线要求，符合项目所在区域的环境功能区划。

项目所在区域为2类声环境功能区。根据监测结果，项目所在区域总体可符合《声环境质量标准》2类标准要求。技改扩建项目运行后噪声较大，经采取治理措施后，噪声排放能满足《声环境质量标准》2类标准要求。

综上所述，技改扩建项目运行对环境的影响在环境可承受的范围内，不会导致区域环境质量的明显下降、环境使用功能降级，因此，项目符合环境质量底线要求。

### 3、资源利用上线

本项目主要为钨矿采选行业，其中水资源消耗较大，但本项目通过加大循环水利用率、中水回用率以及回用地下矿坑涌水、初期雨水等措施降低新鲜水使用量。项目采矿设备主要用柴油、选矿设备主要用电作为能源，项目所在区域能源充足，拟由外部引入一回110kV的架空线作为全厂的供电电源，不会对周边居民用电造成不良影响。同时本次技改扩建在原址范围内进行，仅新增了部分用地，不涉及基本农田保护区，不会对当地土地资源造成不良影响。

因此，项目资源利用在可接受范围内。

#### 4、环境准入负面清单

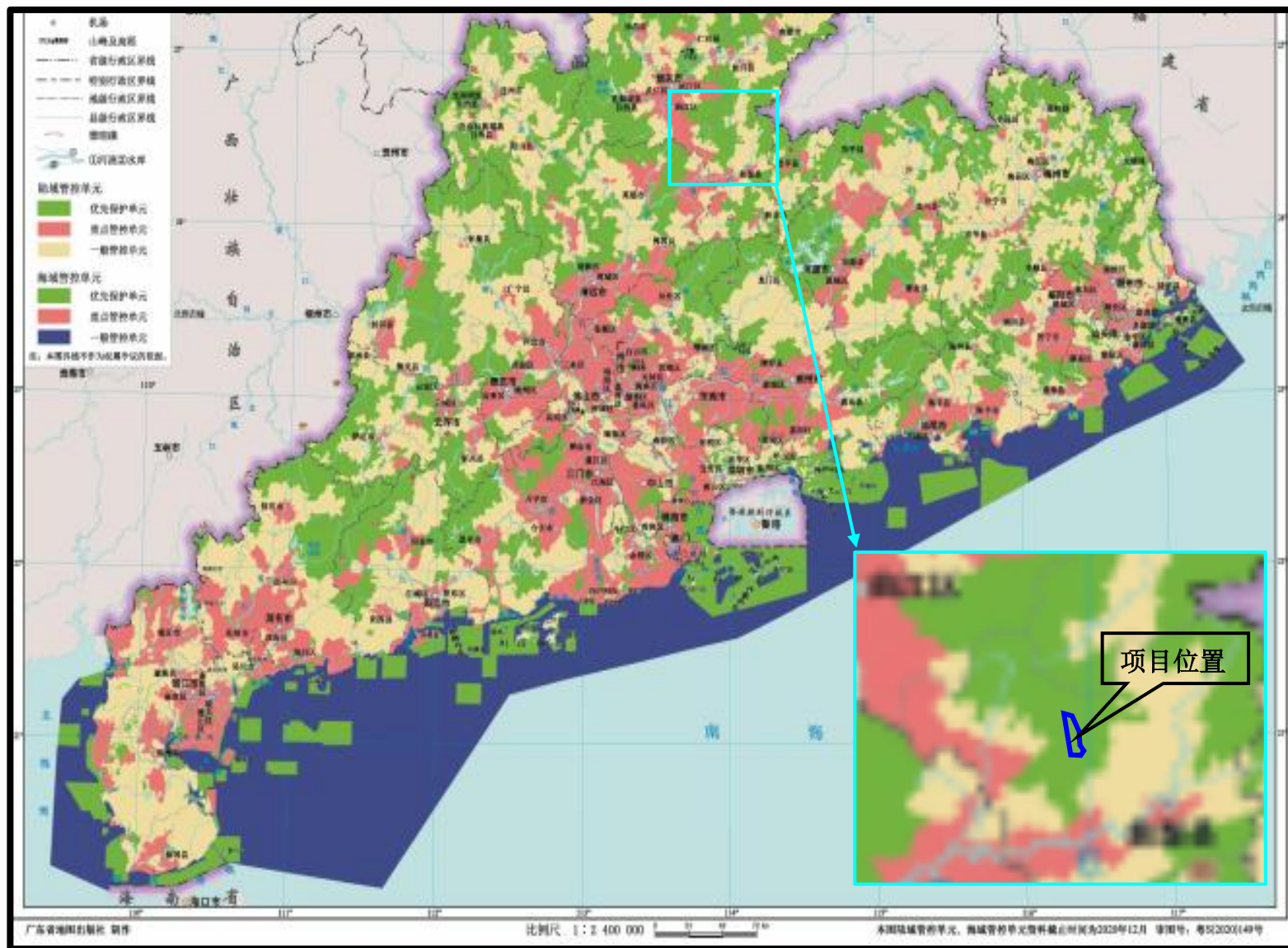
本项目不属于《市场准入负面清单（2020年版）》中的禁止事项，因此，项目符合环境准入负面清单。

#### 5、生态环境分区管控

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类，优先保护单元主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域。项目位于优先保护单元，但项目所在位置不属于生态保护红线、饮用水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域，故项目应属于优先保护单元中的一般生态空间，见图 4.8-5。

根据管控方案，一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。本项目属于有色金属钨矿采选技改扩建项目，不属于新建项目，项目运营过程中采用多项环境保护措施使项目对环境的影响在可承受的范围内，不会导致区域环境质量的明显下降，不突破环境质量底线要求，不降低生态功能；同时项目生产期仅 15 年，退役期通过土地复垦等生态环境措施，重建人工生态系统减轻对生态环境的影响。

同时项目所在位置属于北部生态发展区，该区管控要求如下：坚持生态优先，强化生态系统保护与修复，筑牢北部生态屏障。**区域布局管控要求**——严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。**能源资源利用要求**——推动矿产资源开发合理布局和节约集约利用，提高矿产资源开发项目准入门槛，严格执行开采总量指标管控，加快淘汰落后采选工艺，提高资源产出率。**污染物排放管控要求**——新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。加快矿山改造升级，逐步达到绿色矿山建设要求，凡口铅锌矿及其周边、大宝山矿及其周边等区域严格执行部分重金属水污染物特别排放限值的相关规定。**环境风险防控要求**——加快落实受污染农用地的安全利用与严格管控措施，防范农产品重金属含量超标风险。加强尾矿库的环境风险排查与防范。加强金属矿采选、金属冶炼企业的重金属污染风险防控。强化选矿废水治理设施的升级改造，选矿废水原则上回用不外排。



本项目属于有色金属钨矿采选技改扩建项目，项目所在位置属于国家重点生态功能区，技改扩建项目初期雨水回用不外排；地下矿坑涌水以及选矿废水部分回用，剩余外排涂屋水；露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水外排涂屋水。现有工程排放的选矿废水、矿坑涌水含有少量汞、砷、镉、铬、铅等重金属，但已取得排污许可证；技改扩建项目通过提高选矿废水回用率、减少地下矿坑涌水排放量，使重金属污染物外排量达到“增产减污”；同时项目不属于上述需严格执行重金属水污染物特别排放限值相关规定的区域。通过此次技改扩建，对矿山进行改造提升，淘汰落后采选工艺，提高资源产出率，同时对尾矿、废石进行综合利用，加强生态环境治理，逐步达到绿色矿山建设要求。项目技改扩建前为地下开采，主要采用手工设备以及轨道运输，主要以电作为能源，仅备用发电机使用到柴油；由于技改扩建后变更为露天开采，采掘设备和汽车运输均采用柴油作为燃料，使用的柴油量较大故燃烧产生的NO<sub>x</sub>较多，且属于移动源、无组织排放，难以进行总量控制，因此建设单位应购买使用符合国家标准要求的柴油产品、燃油设备，杜绝伪劣柴油产品燃烧尾气超标排放。从周边农用地种植的农作物样品检测中稻谷（糙米）的铅出现超标，而同一块区域农用地种植的叶类蔬菜中铅未出现超标；且相同地块稻谷（糙米）中的铅监测结果几乎均比叶类蔬菜的高，叶类蔬菜的铅最大值为0.28mg/kg，稻谷（糙米）的铅监测结果最大值为0.351mg/kg；从土壤监测结果看，土壤中的铅均达到相应标准“筛选值”的要求，周边耕地点位铅的占标率最大为67.5%；可见，铅的本底值较高，可能是稻谷（糙米）对铅的富集能力较强导致超标，出现稻谷（糙米）中铅超标地块建议全部改为种植叶类蔬菜。同时，项目运行应严格按照要求做好弃土安置、废石和尾矿综合利用；提高选矿废水回用率、减少地下矿坑涌水排放量，使重金属污染物外排量达到“增产减污”；破碎筛分等粉尘经处理达标后排放；避免矿石渣土随地表径流等途径进入周边农用地造成污染，经农作物吸收逐渐富集累积导致超标；并对周边农用地种植的农产品进行持续跟踪检测，防范农产品重金属含量超标恶化的风险。建设单位要加强重金属污染全过程控制。项目技改扩建后无尾矿库，原有尾矿库将注销清库，并改建为废水处理站及事故应急池。

综上所述，技改扩建项目基本符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）的要求。

## 4.8.10 结论

综上所述，本次技改扩建项目符合当前产业政策；符合各级矿产资源规划和环境保护规划；符合相关环境保护法律法规、政策；项目选址合理。因此，本项目的建设具有合法性和合理性。

## 4.9 总量控制建议指标

### 4.9.1 污染物总量控制因子

根据《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65号），并结合技改扩建后项目的排污特征，确定总量控制因子为：

大气污染物：颗粒物。

水污染物：化学需氧量、氨氮、镉、汞、砷、铅、总铬。

### 4.9.2 大气污染物总量控制指标

现有工程产生的大气污染物均为无组织排放，因此未申请大气污染物的总量指标。

技改扩建后项目对原矿破碎筛分、废石破碎筛分产生的粉尘均分别收集处理后通过排气筒排放，颗粒物有组织排放量为 2.1t/a；因此，建议向韶关市生态环境局申请大气污染物总量控制指标：颗粒物 2.1t/a。

技改扩建项目露天采矿粉尘、汽车运输扬尘、爆破废气、设备及车辆燃油废气为非固定源，堆场占地大、难以收集扬尘，废水处理设施及浮选工艺产生的恶臭污染物量较小，上述废气污染物均无组织排放，建议不设总量控制指标。

### 4.9.3 水污染物总量控制指标

现有工程于 2020 年 9 月 8 日取得国家排污许可证，其中水污染物总量控制因子为化学需氧量、氨氮、镉、汞、砷、铅、总铬，故本次技改扩建后水污染物总量控制因子建议与国家排污许可证一致。技改扩建后上述水污染物排放量未超过现有国家排污

许可证允许排放量，且较现有工程均得到不同程度的削减，无新增排放量，故无需申请水污染物总量新增指标。技改扩建后水污染物总量控制指标建议值见下表。

表 4.9-1 水污染物总量控制指标一览表 (单位: t/a, 水量: m<sup>3</sup>/a)

类别	污染物	现有工程排放量	2020 年排污许可证允许排放量	技改扩建项目排放量	增减量	总量控制指标建议值
地下矿坑涌水	水量	2290357	/	819305	-1471052	819305
	化学需氧量	14.811	/	5.48	-9.331	5.48
	氨氮	0.635	/	0.238	-0.397	0.238
	镉	0.00538	/	0.00191	-0.00347	0.00191
	汞	0.00011	/	0.00004	-0.00007	0.00004
	砷	0.00134	/	0.00051	-0.00083	0.00051
	铅	0.0036	/	0.0013	-0.0023	0.0013
	总铬	0.0046	/	0.0016	-0.003	0.0016
废石淋溶水	水量	101030	/	0	-101030	/
	化学需氧量	0.657	/	0	-0.657	/
	氨氮	0.008	/	0	-0.008	/
	总铬	0.0051	/	0	-0.0051	/
露天采场涌水和淋溶水	水量	0	/	1162255	1162255	1162255
	化学需氧量	0	/	8.472	8.472	8.472
	氨氮	0	/	0.272	0.272	0.272
	镉	0	/	0.00172	0.00172	0.00172
	汞	0	/	0.00001	0.00001	0.00001
	砷	0	/	0.0001	0.0001	0.0001
	铅	0	/	0.0009	0.0009	0.0009
	总铬	0	/	0.0014	0.0014	0.0014
排土场淋溶水	水量	0	/	189432	189432	189432
	化学需氧量	0	/	0.947	0.947	0.947
	氨氮	0	/	0.008	0.008	0.008
选矿废水	水量	473223	/	138000	-335223	138000
	化学需氧量	17.982	21.474	4.14	-13.842	4.14
	氨氮	1.183	2.386	0.414	-0.769	0.414
	镉	0.0128	0.0239	0.011	-0.0018	0.011
	汞	0.00005	0.0120	0.00002	-0.00003	0.00002
	砷	0.0085	0.1190	0.0088	0.0003	0.0088
	铅	0.088	0.2386	0.0828	-0.0052	0.0828
	总铬	0.0066	0.3579	0.0055	-0.0011	0.0055
生活污水	水量	14898	/	22515	7617	22515
	COD <sub>Cr</sub>	1.341	/	2.026	0.685	2.026
	NH <sub>3</sub> -N	0.149	/	0.225	0.076	0.225



汇总	水量	2879508	/	2331507	-548001	2331507
	化学需氧量	34.791	21.474	21.065	-13.726	21.065
	氨氮	1.975	2.386	1.157	-0.818	1.157
	镉	0.01818	0.0239	0.01463	-0.00355	0.01463
	汞	0.00016	0.0120	0.00007	-0.00009	0.00007
	砷	0.00984	0.1190	0.00941	-0.00043	0.00941
	铅	0.0916	0.2386	0.085	-0.0066	0.085
	总铬	0.0163	0.3579	0.0085	-0.0078	0.0085

上述总量控制指标建议值供生态环境部门分配总量时参考，建设单位需严格按照最终分配的污染物总量控制指标执行。

## 5. 环境现状调查与评价

### 5.1 自然环境现状调查与评价

#### 5.1.1 地理位置

翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建项目位于韶关市翁源县江尾镇红岭太平坝，中心位置为北纬 24°28'30"，东经 113°58'15"。

翁源位于广东省北部，韶关市东南部，北江支流滃江的上游，东靠连平，南接新丰，西挨英德、曲江，北依始兴、江西，地处大庾岭南麓、粤北东南部，因其处北江支流滃江之源而得名。地理坐标为东经 113°39'2"~114°18'5"，北纬 24°07'30"~24°37'15"。东西极端长 66.5km，南北宽 55km，总面积 2217km<sup>2</sup>。

江尾镇位于广东省翁源县北部，东邻坝仔镇，南接龙仙镇，西靠官渡、新江两镇，北与始兴县交界。全镇面积 333.55 平方千米（2017 年），城区面积 2.8 平方公里。

#### 5.1.2 地形地貌

翁源县内属山区半丘陵地带，群山环抱，连绵起伏，山脉多为自东北~西南走向，地势亦自东北向西南倾斜。境内千米以上山峰有 13 座。最高峰是北部七星墩，海拔 1300 米；次为南部青云山，海拔 1246m；东部雷公礮，海拔 1219m；最低点是官渡，海拔 100m；中部多为中低山脉及零散土丘。山地面积占全县总面积 80%左右，山脉之间多为中小型盆地及河流冲击的阶地，盆地方圆几十千米或几千米不等。由于中上石炭西壶天岩广泛分布于全县各地，在溶蚀作用下形成的喀斯特溶洞很多，全县发现较大溶洞 107 个。

#### 5.1.3 地质

翁源县地质构造绝大部分处于华夏活化陆台的湘粤褶皱带。岩石主要有石灰岩、红色砂砾岩、矿岩和花岗岩四大类。翁源地处粤北山字型构造东翼前弧，由于受到北面贵东岩体与南面佛岗岩体入侵影响，发育了一系列北东向挤压构造带。随后受新华

夏构造的叠加，形成北东 20°~30° 的压性断裂和褶皱，北西向及近南北向张性断裂使区内构造显得较为复杂。

主要地层自老到新地质年代有前泥盆系、泥盆系、石炭系、上三叠系、下侏罗系、上白垩系、第三系和第四系，主要地质构造有褶皱和断裂。勘察场地处在粤北山字形构造之前弧东翼北侧，场地周边区域性构造主要有北东向及北北东向的断裂构造，距离勘察场地约 7.5km。

区域出露地层主要为泥盆系帽子峰组砂岩、页岩、灰岩以及石炭系石磴子组灰岩、孟公坳组灰岩、测水组砂页岩和白垩系南雄群砾岩、泥质砂岩等。

根据区域地质资料，结合勘察结果，项目场地内未发现断裂构造通过，未见活断层等危害建筑安全稳定的构造运动。项目场地普遍为第四系松散层覆盖，下伏基岩为泥盆系(D)灰岩。

#### 5.1.4 气候气象

翁源县地处亚热带，属亚热带季风气候区，夏长、东短、春秋短暂；日照充足；年平均气温 20.9℃，最高气温为 39.5℃，最低-2.3℃，雨量充沛，年平均降雨量为 1731.5mm；四季适宜耕作，四季分明，季节特征明显。

季风明显，风向随季节而转变，夏季多偏南风，冬季多偏北风，春秋两季南北风交替；春季低温寡照，夏季高温多雨，秋季凉爽，冬季多霜；山地气候变化剧烈，局部性灾害严重；夏季雨量集中，气候潮湿酷热，多有雷阵雨或暴雨，引起山洪爆发；秋季空气干燥凉爽，雨量少，常有秋旱或秋冬连旱；冬季每年有霜冻出现期，也时有冰雪。

#### 5.1.5 河流水文

翁源县境内主要河流滃江，是北江水四大支流之一，发源于县内船肚东，流经岩庄、坝仔、江尾、龙仙、三华、六里、官渡，入英德汇入北江。全长 173km，集雨面积 4847km<sup>2</sup>，其中县内河长 92km，集雨面积 2058km<sup>2</sup>。滃江河床稳定，河宽 100-150m。沿河两岸为丘陵台地，河岸高于河床 3-6m，河床多为岩石及砂卵石，河道坡降 1.7%，水位暴涨暴落，具有山区河流特征。滃江流域年平均雨量 1750mm，每年 4-8 月

为丰水期，降水量约占全年的 70%，10 月至次年 2 月为枯水期，降雨量约占全年的 14%，植被较好，年平均含沙量  $0.11\text{kg}/\text{m}^3$ ，年平均径流系数 0.54，年径流总量 1908 亿  $\text{m}^3$ （官渡以上）。

## （2）滙江支流

全县集雨面积  $100\text{km}^2$  以上的支流有九仙水、贵东水、龙仙水、周陂水、涂屋水、横石水六条，形成以滙江为主干流的扇形河网。

九仙水：发源于柑子山，流经径群、葱岭、江尾、南塘石灰潭汇合滙江。河长 23km，集雨面积  $127\text{km}^2$ ，河床比降 11.2%。

贵东水：发源于葫芦洞，流经南浦至张背汇入滙江。集雨面积  $463\text{km}^2$ ，河长 49km，其中翁源集雨面积  $152.3\text{km}^2$ ，河长 31km，河床比降 5.86%。支流太坪水，发源于大吉山，于南浦汇入贵东水，集雨面积  $164\text{km}^2$ ，河长 33km，其中县境集雨面积  $80.3\text{km}^2$ ，河长 10.6km，河床比降 5.79%。

龙仙水：发源于勒离岭，流经蓝李至龙仙牛鼻沟汇入滙江。集雨面积  $217\text{km}^2$ ，河长 36km，其中县内集雨面积  $162\text{km}^2$ ，河长 25.6km，河床比降 13.1%。支流深渡水，建有跃进水库，控制面积  $28.8\text{km}^2$ 。

周陂水：发源于新丰县长塘，经礮下、周陂至三华流入滙江。集雨面积  $314\text{km}^2$ ，河长 38km，其中县内集雨面积  $213.3\text{km}^2$ ，河长 29.7km，河床比降 6.01%。

涂屋水：旧称镇子水。发源于翁源坳，至六里涂屋流入滙江，集雨面积  $252\text{km}^2$ ，河长 44km，河床比降 8.47%。

横石水：发源于始兴县黄茅嶂，至翁城象嘴朱屋流入英德，于龙口汇入滙江。集雨面积  $642\text{km}^2$ ，河长 54km，其中县内集雨面积  $478\text{km}^2$ ，河长 41km，河床比降 3.88%。支流有矾洞水，集雨面积  $119\text{km}^2$ ，河长 25km，其中县内集雨面积  $76.3\text{km}^2$ ，河长 11.9km，河床比降 15%。

流经矿区的涂屋水河段为涂屋水上游，距涂屋水与滙江汇入口直距约 18km，由于流经矿区的为涂屋水上游河段，水量较小，距滙江距离远，且为山区，标高比下游河段要高，所以受水患影响较小。

### 5.1.6 土壤类型

翁源县自然土 2869244 亩，占全县土地总面积 3236882.0 亩（2157.9km<sup>2</sup>）的 88.7%。由于自然环境复杂，成土母质多样，对土壤形成和土壤特性类型具有重要影响，土壤类型及分布如下：

**黄壤：**221322 亩，占全县自然土的 7.7%，分布于海拔 700m 以上的中山中上部和低山上部。黄壤湿度大，盐基饱和低，富铝化作用较弱，酸性较强 pH 值 4.9-5.8，土体呈黄色，有机质层厚 16-30cm（个别 7cm），有机质含量 0.73%-8.51%，土层厚 40-130cm。

**红壤：**171969 亩，占全县自然土的 6%。分布于北部红壤区海拔 700m 以下和南部赤红壤区海拔 400-700m 的山区，土体呈红-红棕色，表土层暗棕色，多含铁、铝成分，酸性强。

**赤土壤：**774119 亩，占全县自然土的 27%，主要分布于县东南部的丘陵和中低山海拔 400m 以下的山脚部分，土层深厚，有机质层中层，疏松，速效磷钾缺乏，酸性。

**红色石灰土：**94836 亩，占全县自然土的 3.3%。主要分布在翁城、周陂、南埔、六里、官渡、等地区的石灰岩山地上，有机质厚度中等，疏松，质地为中壤，碱性，缺磷钾。

**黑色石灰土：**18988 亩，占全县自然土的 0.7%，分布于南埔、附城的石灰岩山地上的石隙间低洼处。本土种由石灰岩风化发育而成，剖面为 ad 型。有机质层厚，暗棕色，有效土层不深，疏松肥沃，除速效磷钾缺乏外，其他养分均为丰富，ph 值为 7.0。

**紫色土：**40799 亩，占全县自然土的 1.4%，主要分布于江尾、附城、庙墩、翁城、南埔、坝仔等地，由紫色土砂页岩风化发育而成。其中分酸性和碱性两类，酸性有机质层浅薄，土层较深厚，养分含量低；碱性有机质层浅，养分含量低，但土壤疏松易耕，适种性广。

**水稻土：**有机质、氮、磷含量较高，但耕层浅薄，缺钾，偏酸、对水稻生产有重要影响。

### 5.1.7 植被类型

翁源县山地植被属亚热带常绿季风雨带，由于地形、母质和人为活动的影响，形成植被多样性。山地植被有 3 种类型：

草本植被：主要有各种类蕨植被和大芒、硬骨草、画眉草等，分布于海拔 700 米以上的中山地区。

针阔叶混交林：主要分布于海拔 300—700 米的山坑峡谷及山坡上，在山窝山谷中主要生长阔叶林，在山坡山脊处主要生长针叶林。

疏林草坡：主要分布于低山丘陵的缓坡上，由于靠近村庄，人为活动多，砍木割草频繁，植被生长较差。多数坡地被开垦种植蔬菜、果木和各种经济作物。

### 5.1.8 动植物

翁源县境内野生动植物资源丰富，据不完全统计，全县有乔木灌木树种 75 科 318 种。其中用材林树种有 41 科 107 种，木本油料及叶用树种有 5 科 9 种，木本粮果树有 14 科 30 种，药用树种有 20 科 35 种，竹类品种主要是禾本科的竹亚科，有 13 种，面积 1 万公顷。拥有野生脊椎动物 29 目 81 科 183 属 258 种，其中国家一级保护动物有云豹、豹、蟒蛇、黄腹角雉 4 种；国家二级保护动物有穿山甲、水獭、大灵虎纹蛙、三线闭壳龟等 24 种；广东省重点保护动物豪猪、大白鹭、白鹭、黑水鸡、刺胸蛙、沼蛙等 15 种，IUCN 受威胁物种金猫、云豹、黄腹角雉、平胸龟、眼斑水龟等 10 种，CITES 附录物种穿山甲、水獭、豹猫、金猫、云豹、蟒蛇等 31 种。

## 5.2 地表水环境质量现状调查与评价

### 5.2.1 区域水污染源调查

根据导则，区域水污染源调查应详细调查与建设项目排放污染物同类的，或有关联关系的已建项目、在建项目、拟建项目(已批复环境影响评价文件)等污染源。项目地表水环境影响评价等级为水污染影响型一级。根据导则，水污染影响型一级评价，以收集利用排污许可证登记数据、环评及环保验收数据及既有实测数据为主，并辅以现场调查及现场监测。

项目受纳水体为涂屋水，涂屋水主要接纳了流域内居民排放的生活污水、农业面源污水以及工业企业排放的废水。评价范围内涂屋水流域两侧居民人口稀少，生活污水量不大；但流域两侧存在农田、园林等，农林业使用的农药、化肥流失对水体有一定的影响；存在的工业企业主要为本项目以及项目矿区南面约 425m 处“翁源县江尾镇磊鑫尾矿回收厂”。根据《韶关市环境保护局关于翁源县江尾镇磊鑫尾矿回收厂日处理 200 吨钨矿尾砂综合回收分选项目环境影响报告书审批意见的函》（韶环审〔2014〕17 号）以及韶关市生态环境局网站上发布的《韶关市环境保护局关于翁源县江尾镇磊鑫尾矿回收厂日处理 200 吨钨矿尾砂综合回收分选建设项目竣工环境保护验收公示》（2015 年 11 月 11 日）的有关信息，翁源县江尾镇磊鑫尾矿回收厂产生的选矿废水经处理后全部回用选矿，生活污水经处理后全部回用于浇灌庄稼；该企业废水全部回用，但可能存在事故排放情况。

## 5.2.2 地表水环境质量现状监测

### 5.2.2.1 监测断面布设

本次地表水环境质量现状调查在涂屋水设 5 个地表水监测断面。监测断面布设情况详见图 5.2-1 以及表 5.2-1。

表5.2-1 地表水监测断面一览表

序号	监测断面名称	所属河流	水功能区划
W1	拟建排土场淋溶水排放口上游 500m	涂屋水	Ⅲ类
W2	尾矿库废水排放口下游 500m	涂屋水	Ⅲ类
W3	尾矿库废水排放口下游 1500m	涂屋水	Ⅲ类
W4	尾矿库废水排放口下游 3500m	涂屋水	Ⅲ类
W5	尾矿库废水排放口下游 7000m	涂屋水	Ⅲ类

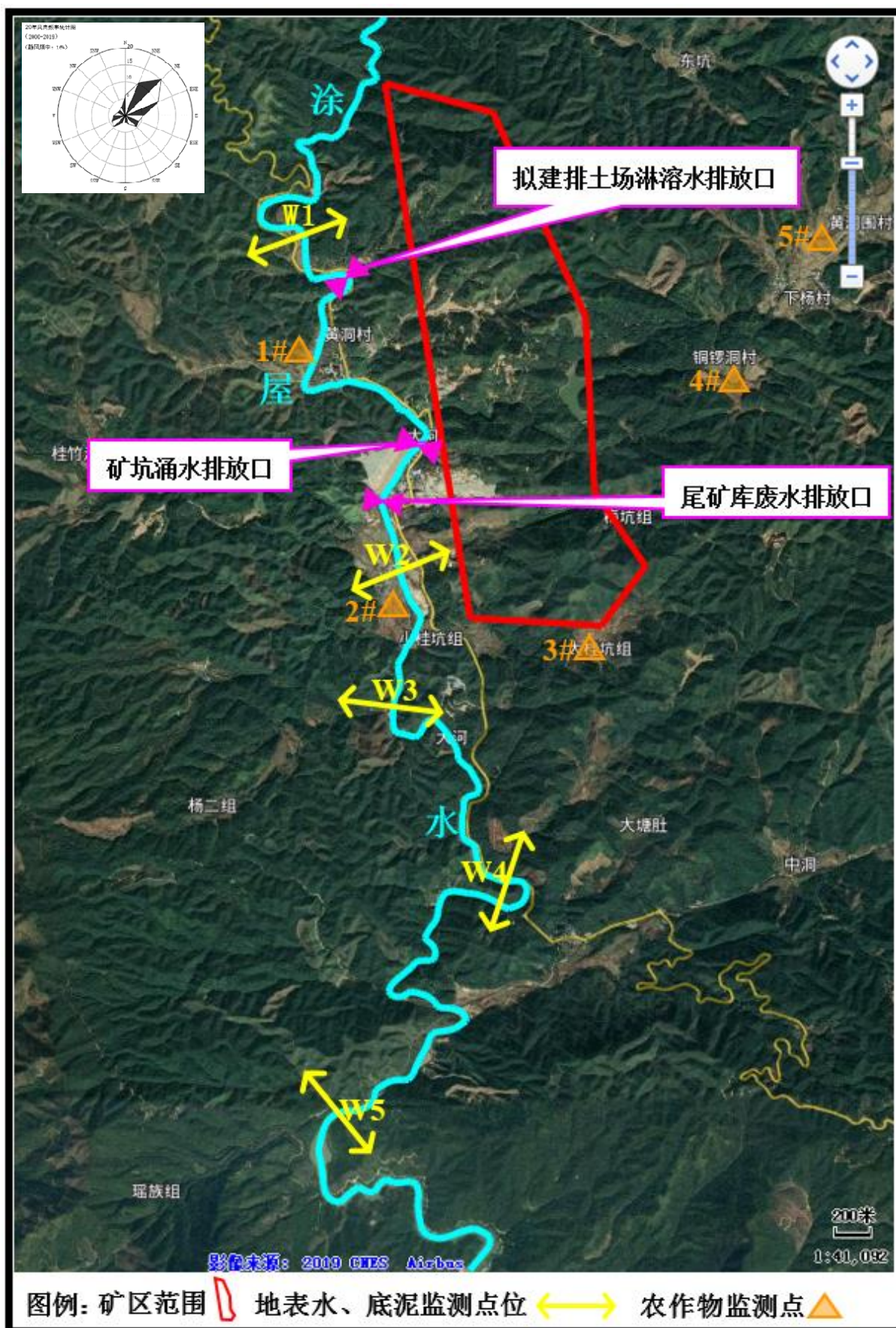


图 5.2-1 项目地表水、底泥、农作物环境现状监测断面分布图



### 5.2.2.2 监测时间和频次

根据导则，二级评价的河流评价时期为丰水期和枯水期、至少枯水期，本次涂屋水环境质量现状评价时期为丰水期和枯水期。

据调查，枯水期时间为 10 月至次年 4 月，其余时间为丰水期。因此，丰水期环境质量现状监测采样日期选在 2020 年 7 月 11 日至 2020 年 7 月 13 日，连续 3 天，每天各 1 次，委托广西炜林工程检测有限责任公司进行监测；枯水期环境质量现状监测采样日期选在 2020 年 10 月 6 日至 2020 年 10 月 8 日，连续 3 天，每天各 1 次，委托东莞市华溯检测技术有限公司进行监测。同时于 2021 年 1 月 20 日~22 日委托东莞市华溯检测技术有限公司进行补充监测丁基黄原酸。

### 5.2.2.3 监测项目

监测项目为水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、氟化物、氰化物、硫化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、石油类、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、钼、铁、锰、镍、铊、锑、丁基黄原酸，共 28 个项目。

### 5.2.2.4 分析方法

丰水期、枯水期地表水环境质量现状监测分析方法见表 5.2-2、5.2-3。

表5.2-2 丰水期地表水监测分析方法

检测项目	检测标准及方法	仪器名称及型号	方法检出限
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	温度计	/
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	(精密酸度计) pHS-3C pH 计	0.01 (无量纲)
溶解氧	水质 溶解氧的测定 碘量法 GB 7489-1987	溶解氧仪 P903	0.2mg/L
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定重铬酸盐法 HJ 828-2017	滴定管 50ml	4mg/L
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	溶解氧测量仪	0.5mg/L
悬浮物	水质悬浮物的测定重量法 GB 11901-1989	滤膜过滤器、真空泵	4mg/L

氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外/可见分光光度计 UV752	0.01mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	高压灭菌锅	0.01mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	(精密酸度计) PHS-3C pH 计	0.05mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV-1800	0.004mg/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	紫外可见分光光度计 UV-1800	0.005mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-1987	紫外/可见分光光度计 UV752	0.05mg/L
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 滤膜法 HJ 347.1-2018	恒温恒湿培养箱 HWS-80B	10CFU/L
石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	紫外/可见分光光度计 UV752	0.04mg/L
镉	水和废水监测分析方法(第四版)(增补版) 国家环境保护总局(2002年) 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅(B)(3.4.7.4)	原子吸收分光光度计 GFA-7000A	0.0001mg/L
汞	水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 HJ 597-2011	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.00001mg/L
砷	水质 痕量砷的测定 硼氢化钾-硝酸银分光光度法 GB 11900-1989	紫外/可见分光光度计 UV752	0.0004mg/L
铜	水质 铜的测定 2, 9-二甲基-1, 10 菲啉分光光度法 HJ 486-2009	紫外/可见分光光度计 UV752	0.02mg/L
铅	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9000	0.001mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV752	0.004mg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.05mg/L
钼	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	高压灭菌锅	0.01mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.03mg/L
镍	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	等离子体发射光谱仪 ICPE-9000	0.007mg/L
铊	水质 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 748-2015	火焰原子吸收分光光度计 AA9000	0.00008mg/L

锑	水质 砷、汞、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.00004mg/L
---	--------------------------------------	---------------------	-------------

表5.2-3 枯水期地表水监测分析方法

监测项目	方法标准号	分析方法	最低检出限
水温	GB/T 13195-1991	温度计法	0.1℃
pH 值	GB/T 6920-1986	玻璃电极法	--
COD <sub>Cr</sub>	HJ 828-2017	重铬酸盐法	4 mg/L
BOD <sub>5</sub>	HJ 505-2009	稀释与接种法	0.5 mg/L
DO	HJ 506-2009	电化学探头法	--
SS	GB/T 11901-1989	重量法	4 mg/L
氨氮	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L
总磷	GB/T 11893-1989	钼酸铵分光光度法	0.01 mg/L
氟化物	GB/T 7484-1987	离子选择电极法	0.05 mg/L
氰化物	HJ 484-2009	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.004 mg/L
硫化物	GB/T 16489-1996	亚甲基蓝分光光度法	0.005 mg/L
LAS	GB/T 7494-1987	亚甲基蓝分光光度法	0.050 mg/L
粪大肠菌群	HJ/T 347.2-2018	多管发酵法	20 MPN/L
石油类	HJ 970-2018	紫外分光光度法	0.01 mg/L
汞	HJ 694-2014	原子荧光法	0.04 μg/L
砷	HJ 694-2014	原子荧光法	0.3 μg/L
六价铬	GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
镉	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.005 mg/L
铜	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.006 mg/L
铅	GB/T 5750.6-2006 (11.1)	无火焰原子吸收分光光度法	2.5 μg/L
锌	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.004 mg/L
钼	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.02 mg/L
铁	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.02 mg/L
锰	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.004 mg/L
镍	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.02 mg/L
锑	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.2 μg/L
铊	HJ 748-2015	石墨炉原子吸收分光光度法	0.03 μg/L
丁基黄原酸	HJ 756-2015	紫外分光光度法	0.004 mg/L

### 5.2.2.5 监测结果

丰水期、枯水期地表水环境质量现状监测结果见表 5.2-4、表 5.2-5 所示，丰水期、枯水期监测报告分别见附件 7、附件 8，补充监测见附件 20。各断面主要监测因子

在丰水期、枯水期的变化情况见图 5.2-2。从图中可看出，除个别断面，丰水期的水质普遍比枯水期的水质好。

## 5.2.3 地表水环境质量现状评价

### 5.2.3.1 评价标准

涂屋水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。详细标准值见表 2.4-1。

### 5.2.3.2 评价方法

评价方法参考《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 D 水环境质量评价方法中的水质指数法。

①一般性水质因子（随着浓度增加而水质变成的水质因子）的指数计算公式：

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

式中： $S_{i,j}$ ——评价因子  $i$  的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子  $i$  在  $j$  点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{si}$ ——评价因子  $i$  的水质评价标准限值，mg/L。

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

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

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

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；

$DO_j$ ——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；

$DO_f$ ——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，

$$DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T) ;$$

$S$ —实用盐度符号，量纲一；

$T$ —水温，℃；

③pH 值的指数计算公式：

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

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

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；

### 5.2.3.3 评价结果

丰水期、枯水期地表水各监测因子的标准指数计算结果见表 5.2-6、表 5.2-7。

根据计算结果可知：涂屋水丰水期、枯水期水质均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求（注：SS 参考执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中蔬菜灌溉的标准 60mg/L，由于在枯水期采样监测时，W2 断面上游正在进行河道挖沙活动，故导致该断面水体浑浊、悬浮物超标现象，该断面数据不纳入结果评价）。

根据检测结果可知，丰水期水质比枯水期水质好，且重金属物质在丰水期期间均未检出、枯水期期间有少量检出。

### 5.2.4 地表水环境质量变化趋势

项目地表水环境影响评价等级为水污染影响型一级。根据导则，水污染影响型建设项目一级、二级评价时，应调查受纳水体近 3 年的水环境质量数据，分析其变化趋势。

项目受纳水体为涂屋水，据调查，涂屋水近 3 年无环境质量检测数据。本次评价引用《翁源红岭矿业有限责任公司红岭矿区项目回顾性环境影响评价报告书》（广东核力工程勘察院，2013 年 12 月）中 2011 年 11 月 03~05 日连续监测 3 天（其中 2013 年 11 月 3 日~5 日补充监测六价铬）的监测结果（见表 5.2-8，附件 22、附件 23），作为涂屋水历史监测数据分析其水质变化趋势。

涂屋水历史监测断面分别布设在尾矿库废水排放口上游 500m、下游 500m、下游 1500m、下游 4500m；其中尾矿库废水排放口上游 500m 断面与本环评此次监测的 W1 断面（拟建排土场淋溶水排放口上游 500m）相距 2500m，尾矿库废水排放口下游 500m、下游 1500m 断面与本环评此次监测的 W2、W3 断面所在位置一致，尾矿库废水排放口下游 4500m 断面与本环评此次监测的 W4 断面（尾矿库废水排放口下游 3500m 断面）相差 1000m，故本次选取历史监测断面尾矿库废水排放口下游 500m、下游 1500m、下游 4500m 与本环评此次监测的 W2、W3、W4 断面进行水质变化趋势分析（见图 5.2-3）。

根据分析可知，涂屋水历史监测数据未出现超标情况，同时与近 2 次监测数据对比，化学需氧量、悬浮物的历史监测浓度较低；总磷、硫化物、石油类的历史监测数据浓度较高；氨氮、锰、铜、锌的浓度变化不明显；铬（六价）、铅、镉历史监测均有检出，而近年监测均未检出；汞、砷历史监测及近年监测均未检出。

表5.2-4 地表水环境质量现状监测结果（丰水期）

检测项目	2020年7月11日					2020年7月12日					2020年7月13日					单位	Ⅲ类标准
	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5		
水温																℃	/
pH 值																无量纲	6-9
溶解氧																mg/L	5
化学需氧量																mg/L	20
五日生化需氧量																mg/L	4
悬浮物																mg/L	60
氨氮																mg/L	1
总磷																mg/L	0.2
氟化物																mg/L	1
氰化物																mg/L	0.2
硫化物																mg/L	0.2
阴离子表面活性剂																mg/L	0.2
粪大肠菌群																CFU/L	10000 (个/L)
石油类																mg/L	0.05
镉																mg/L	0.005
汞																mg/L	0.0001
砷																mg/L	0.05
铜																mg/L	1
铅																mg/L	0.05
铬（六价）																mg/L	0.05
锌																mg/L	1
钼																mg/L	0.07
铁																mg/L	0.3
锰																mg/L	0.1
镍																mg/L	0.02
铊																mg/L	0.0001
铋																mg/L	0.005

备注：“<”表示检测结果小于检出限。

表5.2-5 地表水环境质量现状监测结果（枯水期）

检测项目	2020年10月6日					2020年10月7日					2020年10月8日					单位	III类标准
	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5		
水温																℃	/
pH值																无量纲	6-9
溶解氧																mg/L	5
化学需氧量																mg/L	20
五日生化需氧量																mg/L	4
悬浮物																mg/L	60
氨氮																mg/L	1
总磷																mg/L	0.2
氟化物																mg/L	1
氰化物																mg/L	0.2
硫化物																mg/L	0.2
阴离子表面活性剂																mg/L	0.2
粪大肠菌群																CFU/L	10000 (个/L)
石油类																mg/L	0.05
镉																mg/L	0.005
汞																mg/L	0.0001
砷																mg/L	0.05
铜																mg/L	1
铅																mg/L	0.05
铬（六价）																mg/L	0.05
锌																mg/L	1
钼																mg/L	0.07
铁																mg/L	0.3
锰																mg/L	0.1
镍																mg/L	0.02
铊																mg/L	0.0001
铋																mg/L	0.005
/	2021年1月20日					2021年1月21日					2021年1月22日					/	/
丁基黄原酸																mg/L	0.005

备注：当测定结果低于方法检出限时，检测结果出示所使用方法的检出限值，并加标志 L。



表5.2-6 地表水水质监测指数计算结果（丰水期）

检测项目	2020年7月11日					2020年7月12日					2020年7月13日				
	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5
pH 值															
溶解氧															
化学需氧量															
五日生化需氧量															
悬浮物															
氨氮															
总磷															
氟化物															
氰化物															
硫化物															
阴离子表面活性剂															
粪大肠菌群															
石油类															
镉															
汞															
砷															
铜															
铅															
铬（六价）															
锌															
钼															
铁															
锰															
镍															
铊															
铋															

备注：参照《水环境监测规范》（SL219-2013）的有关规定，当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时，按 1/2 最低检出浓度值进行指数计算。

表5.2-7 地表水水质监测指数计算结果（枯水期）

检测项目	2020年10月6日					2020年10月7日					2020年10月8日				
	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5
pH 值															
溶解氧															
化学需氧量															
五日生化需氧量															
悬浮物															
氨氮															
总磷															
氟化物															
氰化物															
硫化物															
阴离子表面活性剂															
粪大肠菌群															
石油类															
镉															
汞															
砷															
铜															
铅															
铬（六价）															
锌															
钼															
铁															
锰															
镍															
铊															
铋															
丁基黄原酸															

备注：参照《水环境监测规范》（SL219-2013）的有关规定，当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时，按 1/2 最低检出浓度值进行指数计算。

表5.2-8 涂屋水历史监测数据

检测项目	2011年11月3日				2011年11月4日				2011年11月5日				单位	III类标准
	废水排放口 上游 500m	废水排放口 下游 500m	废水排放口 下游 1500m	废水排放口 下游 4500m	废水排放口 上游 500m	废水排放口 下游 500m	废水排放口 下游 1500m	废水排放口 下游 4500m	废水排放口 上游 500m	废水排放口 下游 500m	废水排放口 下游 1500m	废水排放口 下游 4500m		
pH 值													无量纲	6-9
化学需氧量													mg/L	20
悬浮物													mg/L	60

氨氮													mg/L	1
总磷													mg/L	0.2
硫化物													mg/L	0.2
石油类													mg/L	0.05
挥发酚													mg/L	0.005
镉													mg/L	0.005
汞													mg/L	0.0001
砷													mg/L	0.05
铜													mg/L	1
铅													mg/L	0.05
铬(六价)													mg/L	0.05
铬(六价) (2013.11.03-05)													mg/L	0.05
锌													mg/L	1
钼													mg/L	0.07
锰													mg/L	0.1
铊													mg/L	0.0001

备注：废水排放口为尾矿库废水排放口。当测定结果低于方法检出限时，检测结果出示所使用方法的检出限值，并加标志 L。

表5.2-8 涂屋水历史监测数据指数计算结果

检测项目	2011年11月3日				2011年11月4日				2011年11月5日			
	废水排放口 上游 500m	废水排放口 下游 500m	废水排放口 下游 1500m	废水排放口 下游 4500m	废水排放口 上游 500m	废水排放口 下游 500m	废水排放口 下游 1500m	废水排放口 下游 4500m	废水排放口 上游 500m	废水排放口 下游 500m	废水排放口 下游 1500m	废水排放口 下游 4500m
pH 值												
化学需氧量												
悬浮物												
氨氮												
总磷												
硫化物												
石油类												
挥发酚												
镉												
汞												
砷												
铜												
铅												
铬(六价)												
铬(六价)												

(2013.11.03-05)												
锌												
钼												
锰												
铊												

备注：参照《水环境监测规范》（SL219-2013）的有关规定，当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时，按 1/2 最低检出浓度值进行指数计算。

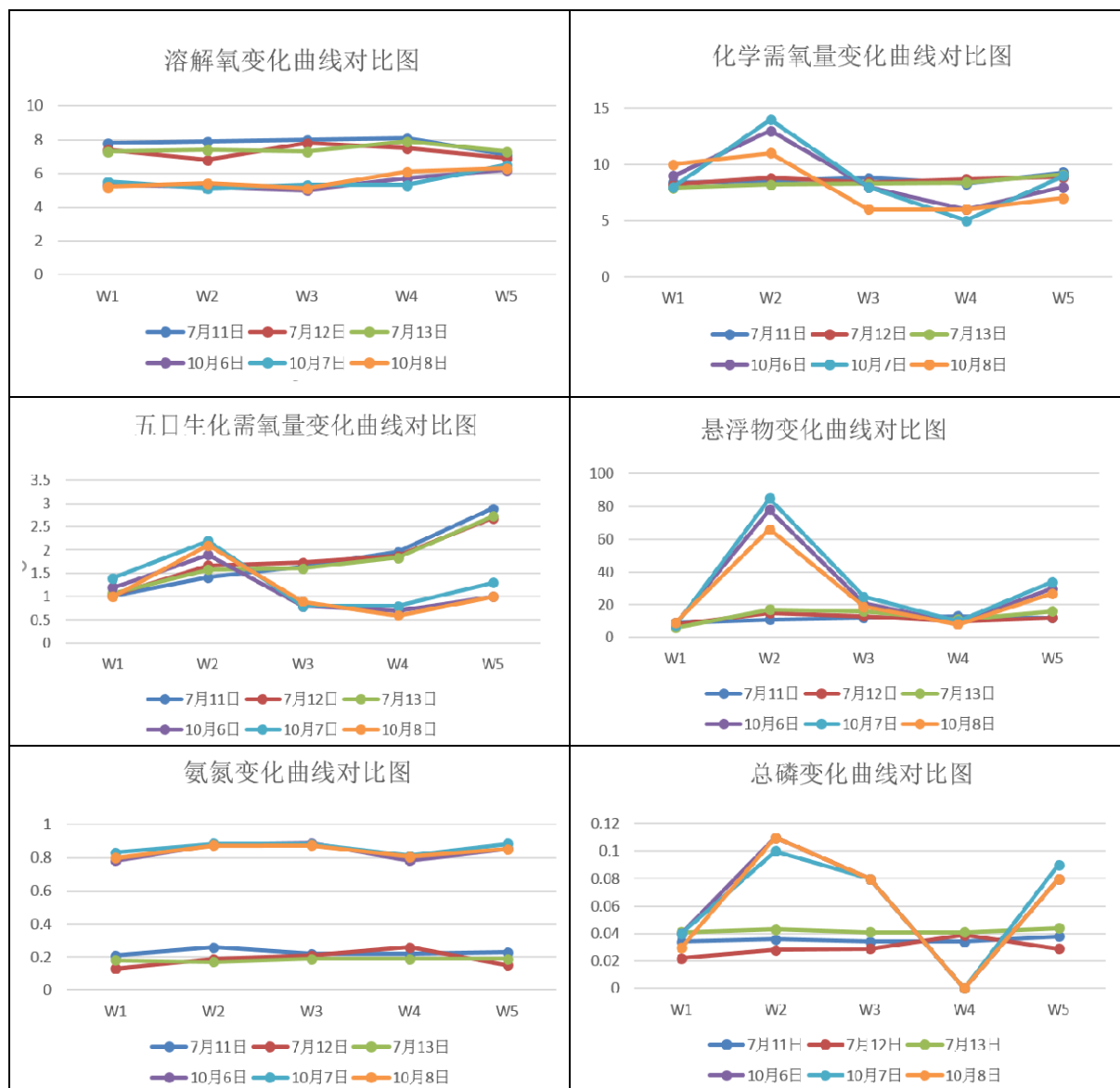
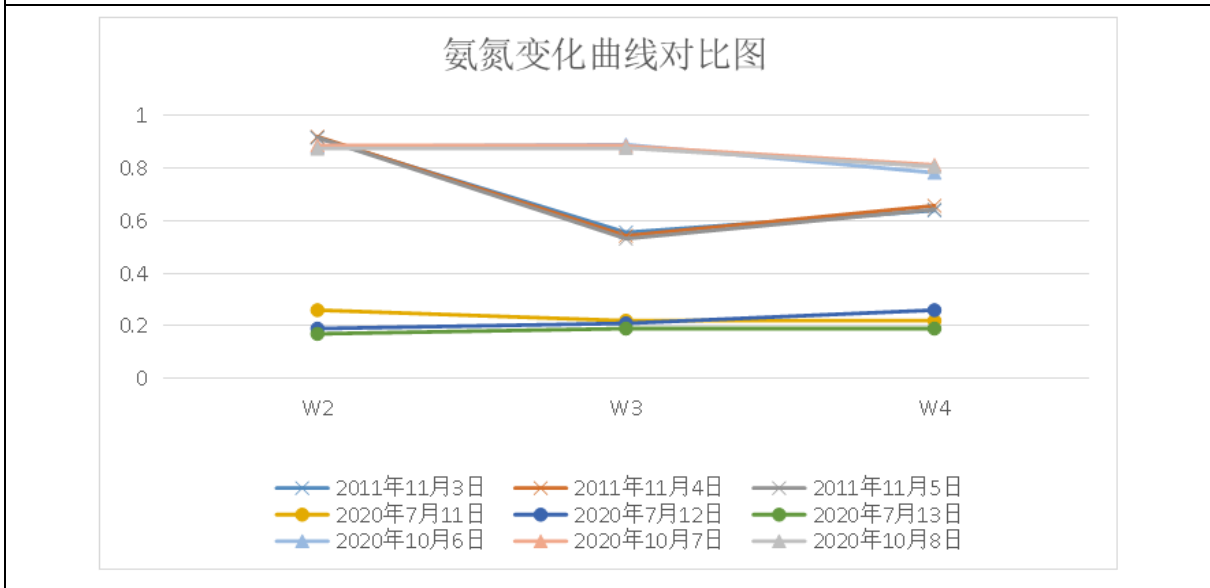
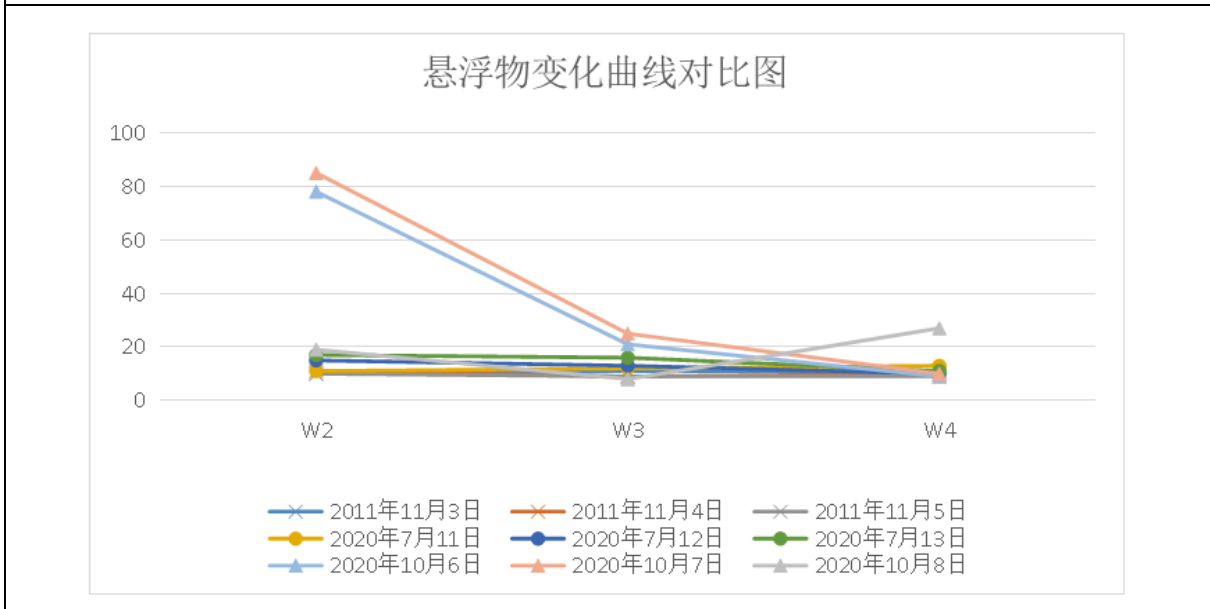
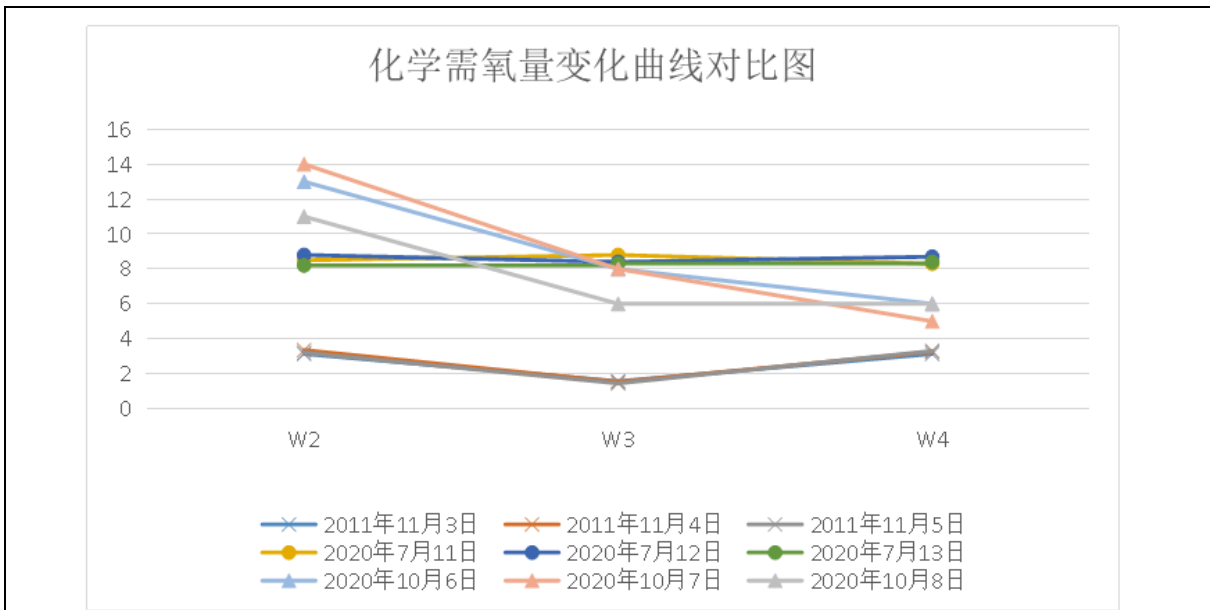
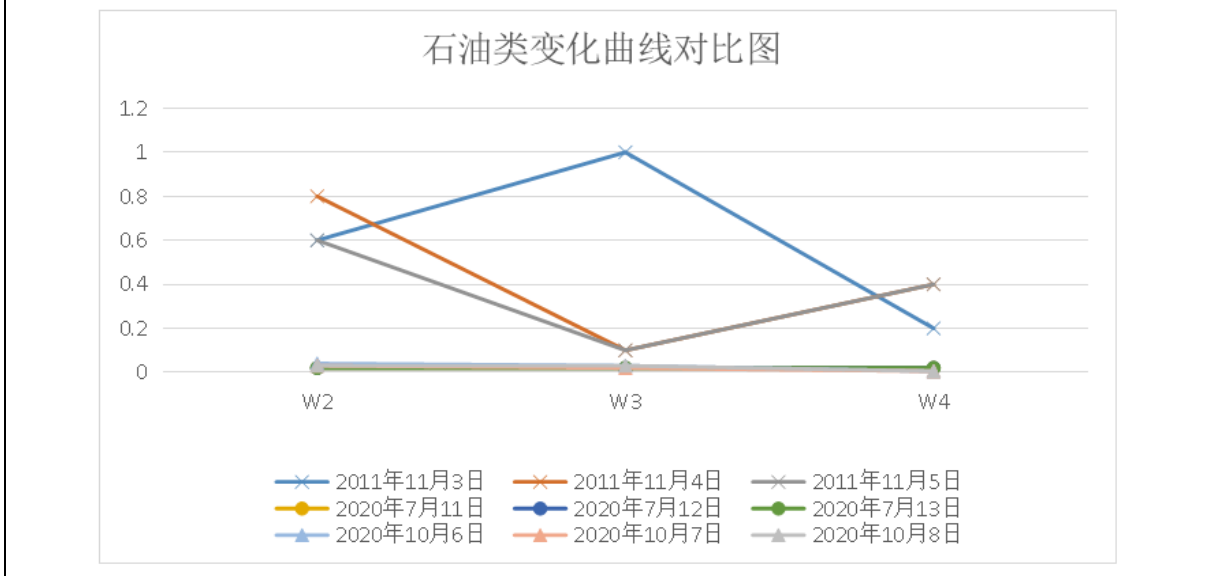
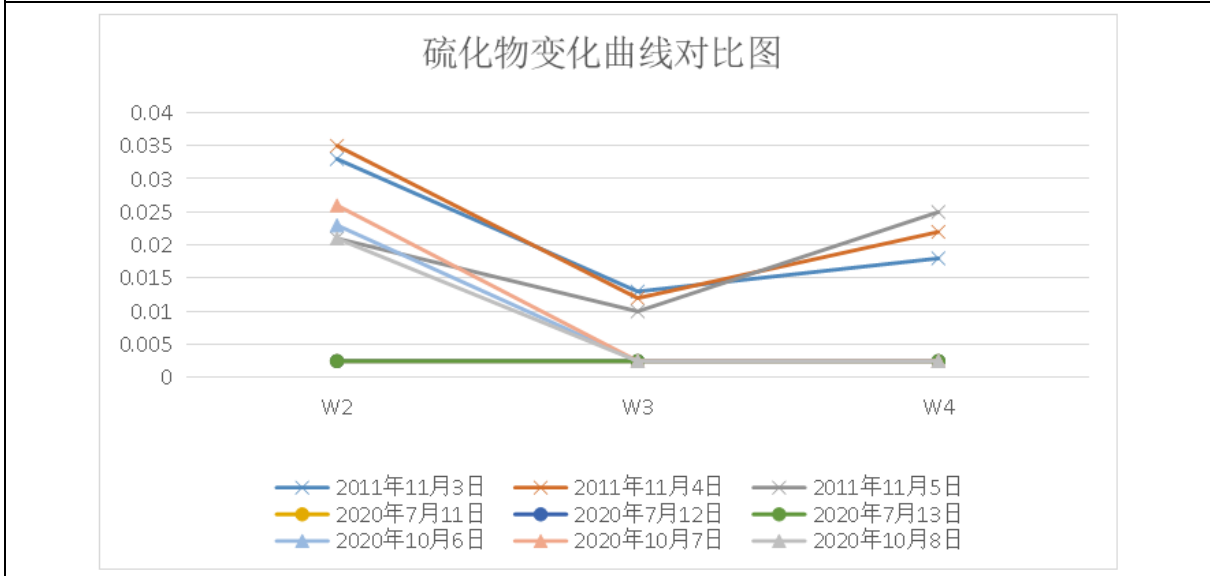
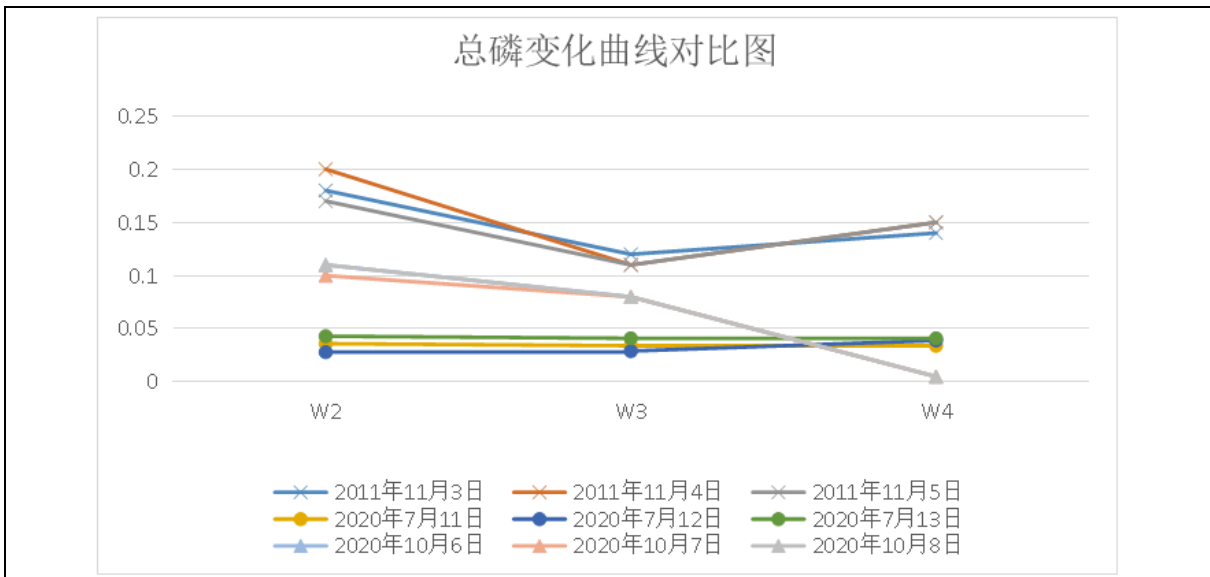
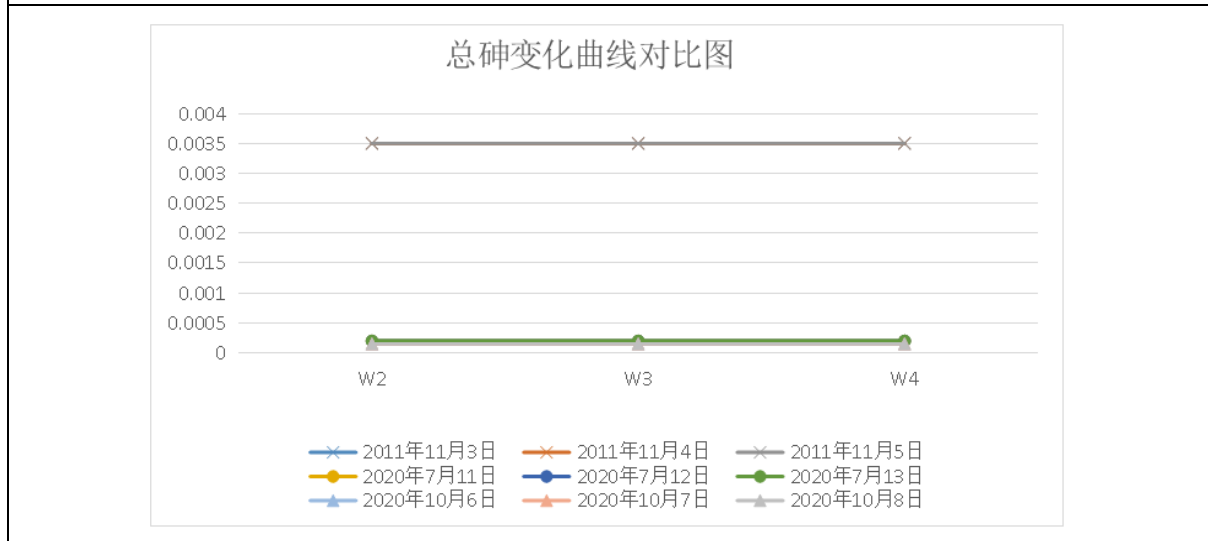
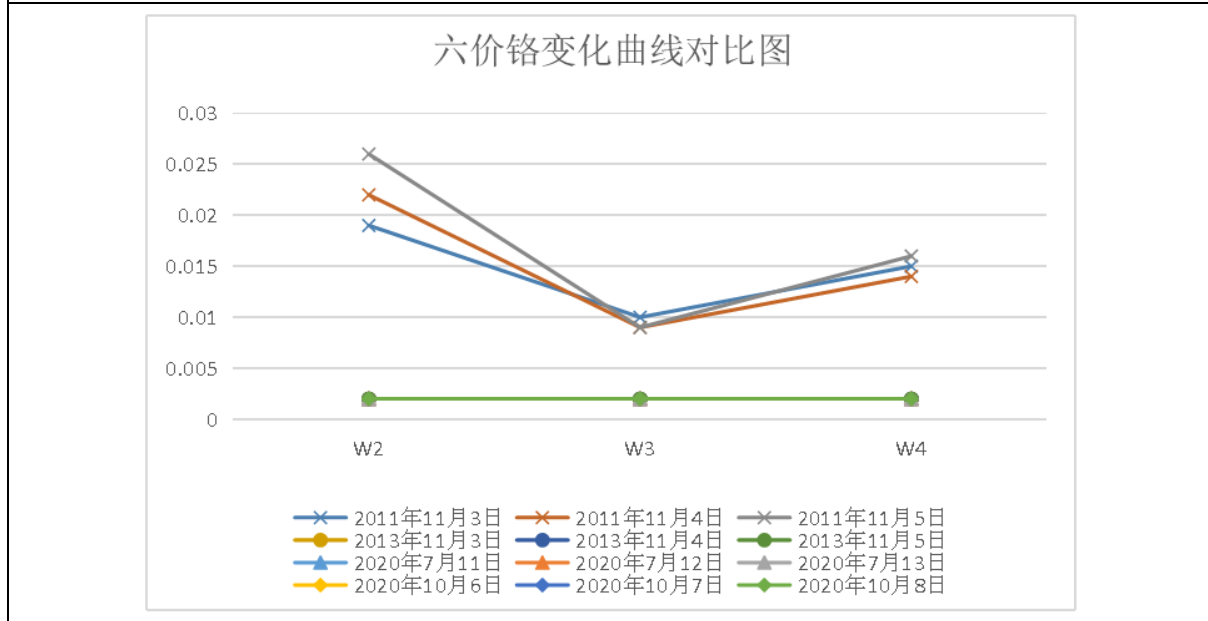
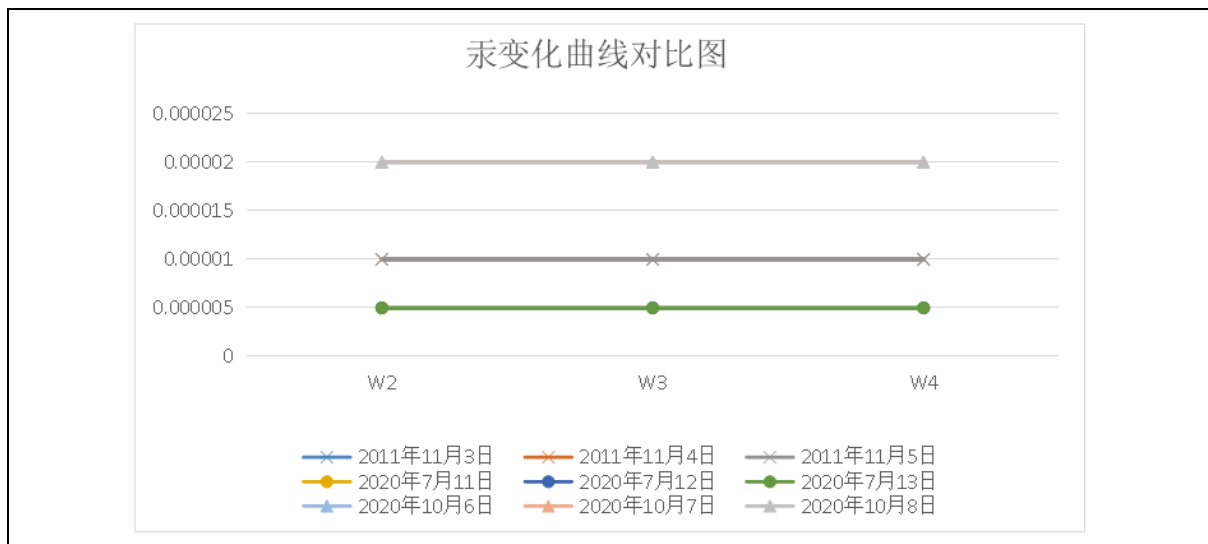


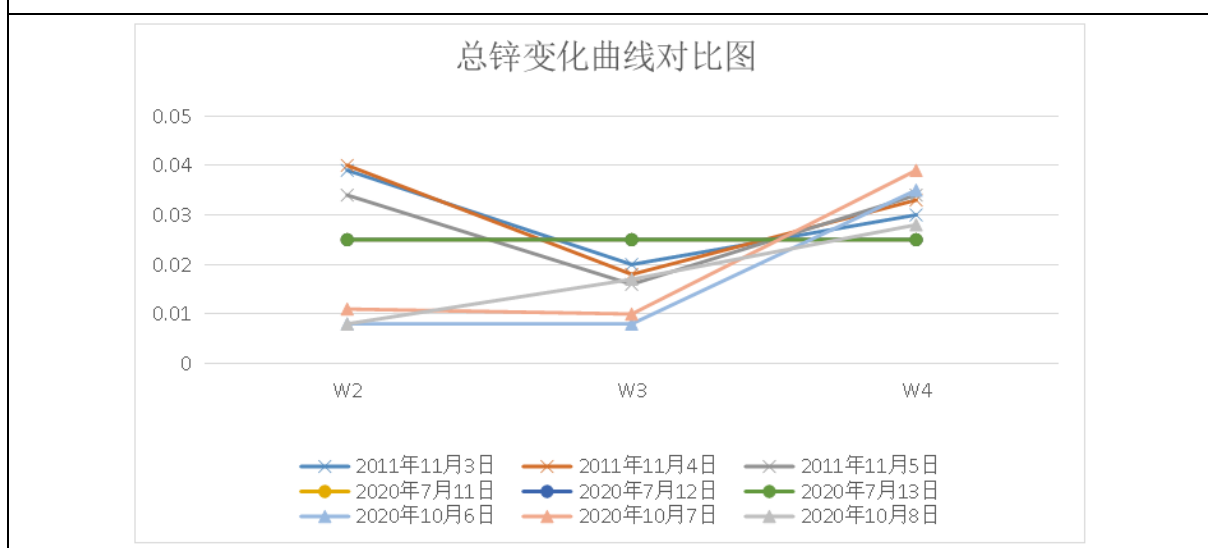
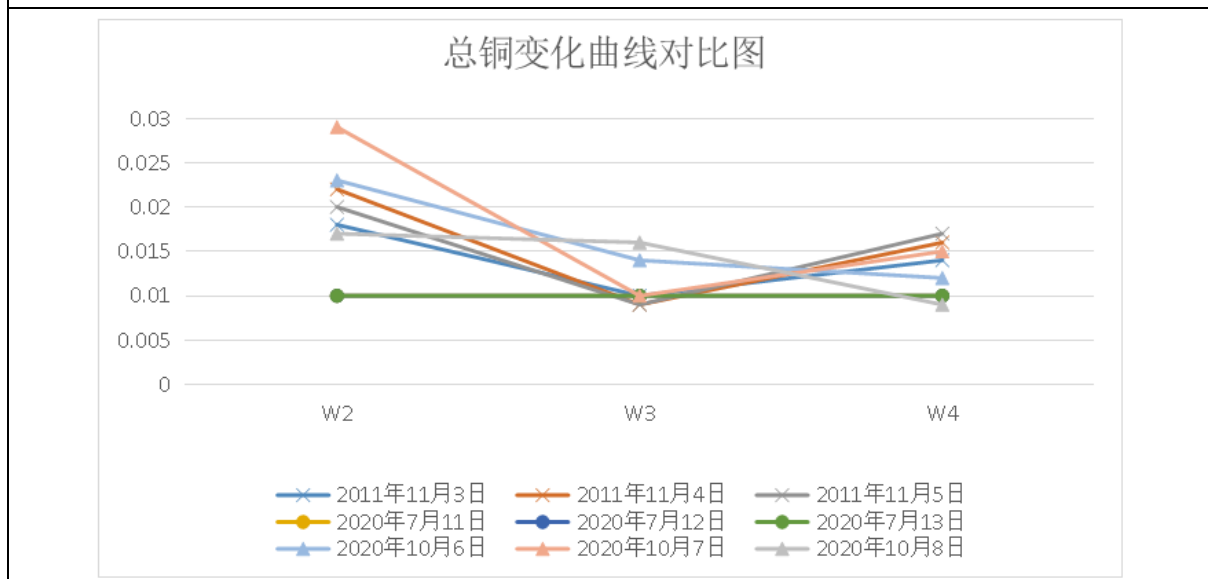
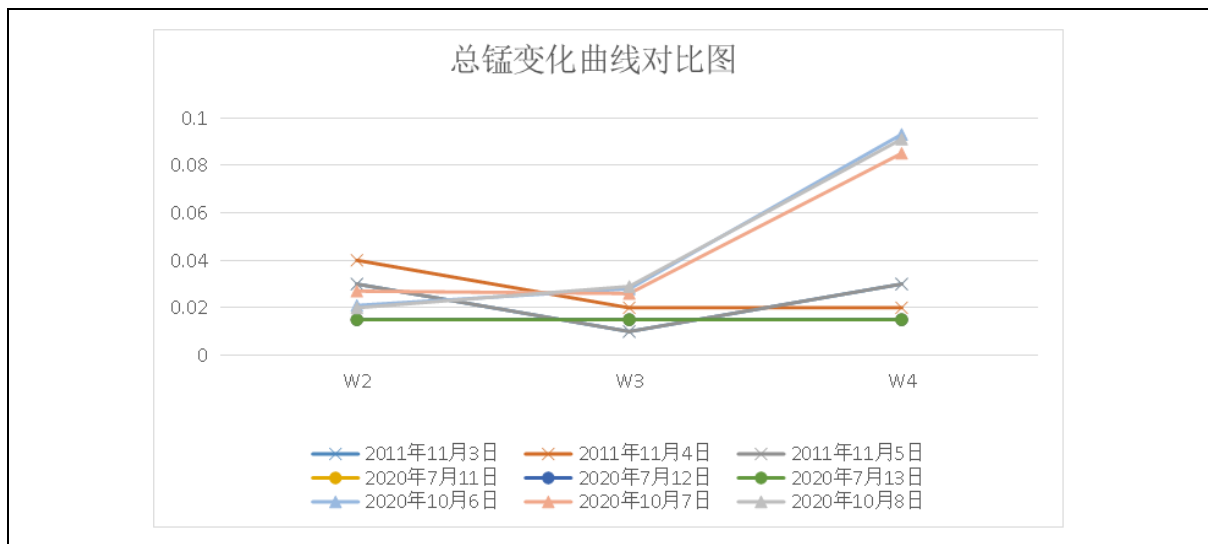
图 5.2-2 主要监测因子在丰水期、枯水期的变化情况











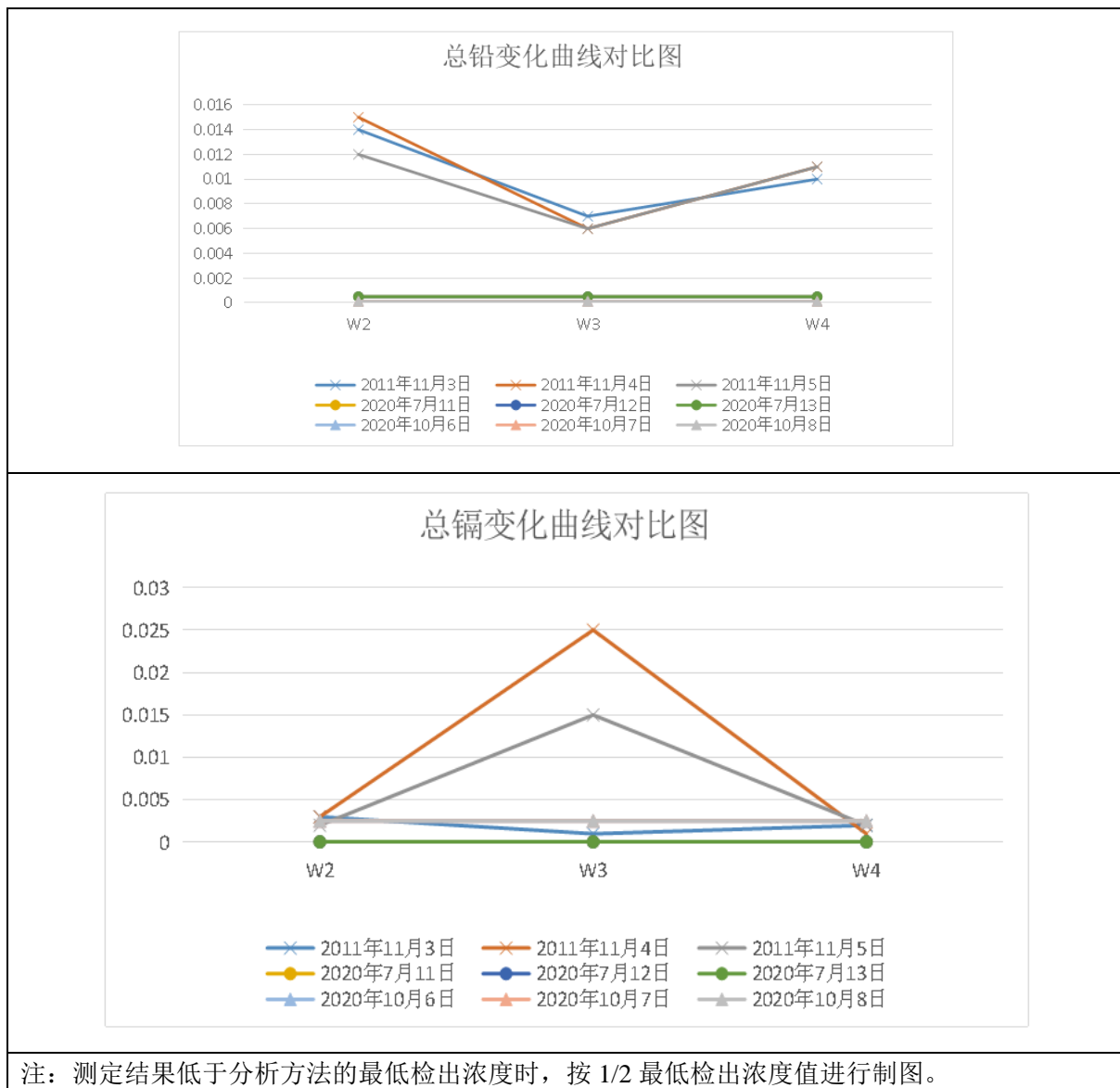


图 5.2-3 涂屋水主要监测因子历史变化情况

## 5.3 地下水质量现状调查与评价

### 5.3.1 地下水环境质量现状监测

#### 5.3.1.1 监测点设置

本次共设置 6 个监测点。监测点详情见表 5.3-1 和图 5.3-1。

表5.3-1 地下水水质、水位监测点一览表

编号	监测点位	经纬度坐标		监测项目	测点与项目相对位置
		N	E		
D1	矿区上游下洞	24°29'42.50"	113°58'07.62"	水质、水位	项目矿区北面 930m
D2	选矿厂	24°27'43.94"	113°57'50.74"	水质、水位	/
D3	矿区	24°28'30.36"	113°58'01.37"	水位	/
D4	黄洞围村	24°28'49.86"	113°59'25.38"	水位	项目矿区东面 1805m
D5	铜锣洞村	24°28'14.61"	113°58'56.61"	水质、水位	项目矿区东面 850m
D6	镇中心小学 (红岭校区)	24°28'44.71"	113°57'17.35"	水位	项目矿区西面 770m
D7	红岭社区	24°28'10.78"	113°57'25.98"	水质、水位	项目矿区西面 685m
D8	小桂坑组	24°27'15.33"	113°57'51.44"	水位	项目矿区西南面 227m
D9	大桂坑组	24°27'10.03"	113°58'24.50"	水位	项目矿区南面 140m
D10	矿区下游热水	24°26'04.05"	113°58'21.87"	水质、水位	项目矿区南面 2155m

#### 5.3.1.2 监测项目

监测项目包括水位及水质。

其中水质监测项目包括： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硫化物、氟化物、铁、锰、镍、铜、钼、银、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、铊和铋等共 28 项。

#### 5.3.1.3 监测时间与频次

地下水质量现状监测委托广东中润检测技术有限公司于 2019 年 11 月 04 日对需要进行水质、水位监测的测点进行为期 1 天的监测，每天采样 1 次；于 2019 年 11 月 05 日对只需进行水位监测的测点进行为期 1 天的监测。

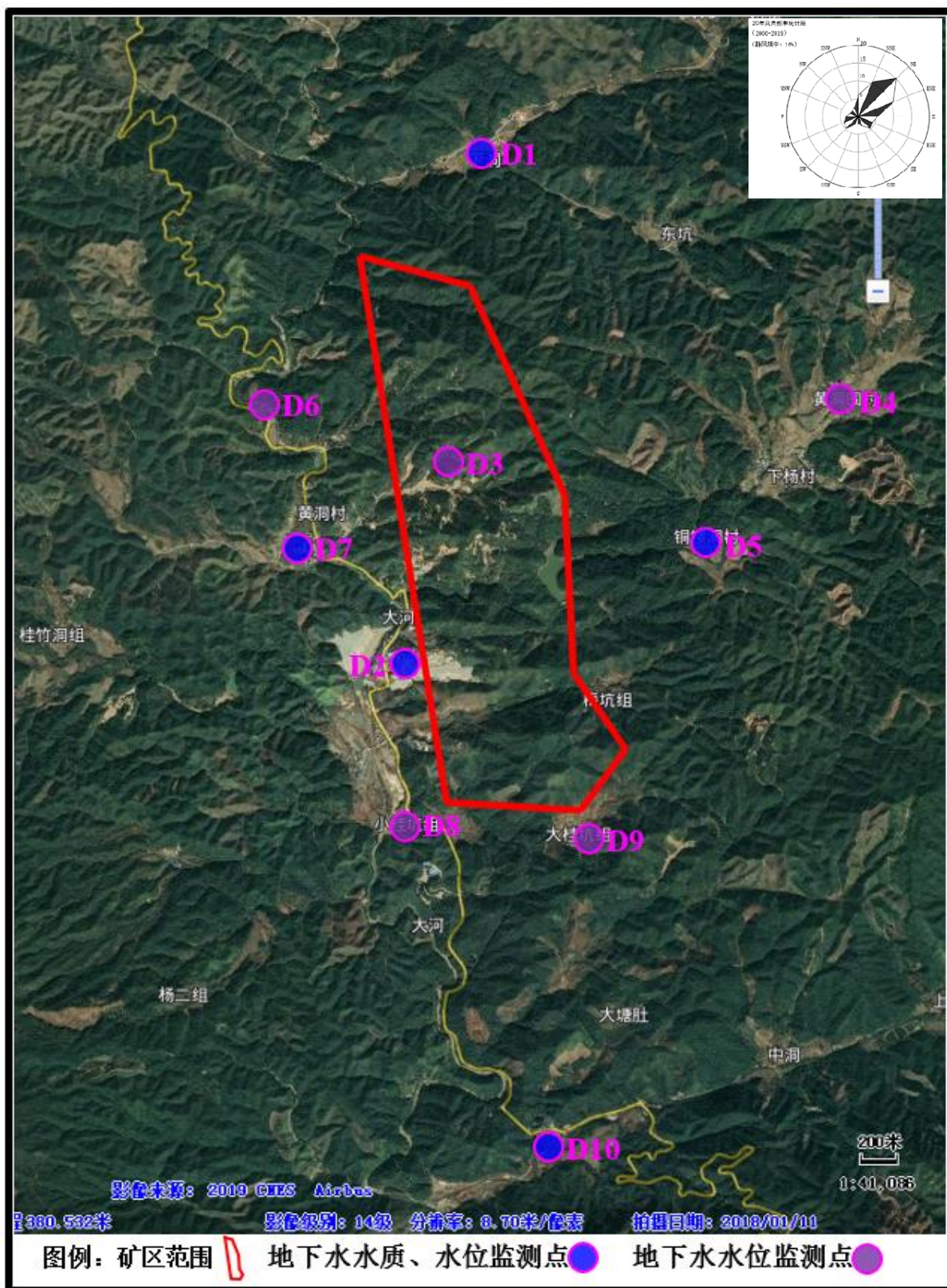


图 5.3-1 项目地下水水质、水位现状监测断面分布图

### 5.3.1.4 分析方法

地下水环境质量现状监测分析方法见表 5.3-2。

表 5.3-1 地下水监测分析方法

序号	监测项目	方法编号	监测标准（方法）名称	方法检出限	分析仪器
1	K <sup>+</sup>	HJ 812-2016	离子色谱法	0.02 mg/L	离子色谱仪
2	Na <sup>+</sup>	HJ 812-2016	离子色谱法	0.02 mg/L	离子色谱仪
3	Ca <sup>2+</sup>	HJ 812-2016	离子色谱法	0.03 mg/L	离子色谱仪
4	Mg <sup>2+</sup>	HJ 812-2016	离子色谱法	0.02 mg/L	离子色谱仪
5	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	DZ/T 0064.49-1993	滴定法	5 mg/L	/
6	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	DZ/T 0064.49-1993	滴定法	5 mg/L	/
7	Cl <sup>-</sup>	HJ 84-2016	离子色谱法	0.007 mg/L	离子色谱仪
8	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HJ 84-2016	离子色谱法	0.018mg/L	离子色谱仪
9	pH 值	GB/T 5750.4-2006 (5.1)	玻璃电极法	/	数显酸度计 PH 计
10	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 (8.1)	称量法	/	电子天平
11	耗氧量	GB/T 5750.7-2006 (1.1)	酸性高锰酸钾滴定法	0.05 mg/L	/
12	氨氮	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L	紫外可见分光光度计
13	硫化物	GB/T 16489-1996	亚甲基蓝分光光度法	0.005 mg/L	紫外可见分光光度计
14	氟化物	HJ 84-2016	离子色谱法	0.006 mg/L	离子色谱仪
15	铁	GB 11911-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.03 mg/L	原子吸收分光光度计
16	锰	GB 11911-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.01 mg/L	原子吸收分光光度计
17	镍	GB/T 5750.6-2006 (15.1)	无火焰原子吸收分光光度法	5 μg/L	原子吸收分光光度计
18	铜	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	0.05 mg/L	原子吸收分光光度计
19	钼	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.02 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
20	银	GB 11907-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.03mg/L	原子吸收分光光度计
21	锌	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	0.05 mg/L	原子吸收分光光度计
22	汞	HJ 694-2014	原子荧光法	0.04 μg/L	原子荧光光度计
23	砷	HJ 694-2014	原子荧光法	0.3 μg/L	原子荧光光度计
24	镉	GB/T 5750.6-2006(9.1)	无火焰原子吸收分光光度法	0.5 μg/L	原子吸收分光光度计
25	六价铬	GB/T 5750.6-2006 (10.1)	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L	紫外可见分光光度计

序号	监测项目	方法编号	监测标准（方法）名称	方法检出限	分析仪器
26	铅	GB/T 5750.6-2006 (11.1)	无火焰原子吸收分光光度法	2.5 μg/L	原子吸收分光光度计
27	铊	HJ 748-2015	石墨炉原子吸收分光光度法	0.03 μg/L	石墨炉原子吸收分光光度计
28	铈	HJ 694-2014	原子荧光法	0.2 μg/L	原子荧光光度计

### 5.3.1.5 监测结果

地下水水位、水质监测结果分别见表 5.3-3、表 5.3-4，监测结果统计见表 5.3-5，监测报告见附件 9。

表 5.3-3 地下水水位监测结果

编号	监测点位	监测点类型	孔井口高程 (m)	埋深 (m)	高程 (m)
D1	矿区上游下洞				
D2	选矿厂				
D3	矿区				
D4	黄洞围村				
D5	铜锣洞村				
D6	镇中心小学 (红岭校区)				
D7	红岭社区				
D8	小桂坑组				
D9	大桂坑组				
D10	矿区下游热水				

表 5.3-4 地下水水质监测结果

单位: mg/L, pH 除外

监测项目 \ 监测点位	D1	D2	D5	D7	D10
	矿区上游下洞	选矿厂	铜锣洞村	红岭社区	矿区下游热水
K <sup>+</sup>					
Na <sup>+</sup>					
Ca <sup>2+</sup>					
Mg <sup>2+</sup>					
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>					
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>					
Cl <sup>-</sup>					
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>					
pH 值 (无量纲)					
溶解性总固体					
耗氧量					
氨氮					
硫化物					
氟化物					

铁					
锰					
镍					
铜					
钼					
银					
锌					
汞					
砷					
镉					
铬（六价）					
铅					
铊					
锑					

备注：“ND”表示监测结果低于检出限，其检出限见表 5.3-2。

表 5.3-5 地下水水质监测结果统计一览表

监测项目	最大值 (mg/L)	最小值 (mg/L)	均值 (mg/L)	标准差 (mg/L)	检出率 (%)	超标率 (%)
K <sup>+</sup>	2.54	1.48	2.03	0.35	100	0
Na <sup>+</sup>	14.50	3.60	6.18	4.20	100	0
Ca <sup>2+</sup>	10.20	1.19	4.82	3.09	100	0
Mg <sup>2+</sup>	0.35	0.11	0.19	0.084	100	0
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	2.5	2.5	2.5	0	0	0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	54	19	32	13.76	100	0
Cl <sup>-</sup>	1.490	0.780	1.080	0.29	100	0
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4.140	0.208	1.522	1.39	100	0
pH 值（无量纲）	7.48	6.97	7.26	0.18	100	0
溶解性总固体	50	30	40	7.80	100	0
耗氧量	1.26	0.69	0.92	0.22	100	0
氨氮	0.084	0.0125	0.0575	0.026	80	0
硫化物	0.0025	0.0025	0.0025	0	0	0
氟化物	0.443	0.088	0.210	0.12	100	0
铁	0.15	0.015	0.069	0.045	80	0
锰	0.005	0.005	0.005	0	0	0
镍	0.0025	0.0025	0.0025	0	0	0
铜	0.025	0.025	0.025	0	0	0
钼	0.01	0.01	0.01	0	0	0
银	0.05	0.015	0.032	0.014	40	0
锌	0.54	0.025	0.143	0.20	40	0
汞	0.00048	0.00025	0.00039	0.000086	100	0
砷	0.0017	0.0009	0.0012	0.000303	100	0
镉	0.00025	0.00025	0.00025	0	0	0

铬（六价）	0.002	0.002	0.002	0	0	0
铅	0.00125	0.00125	0.00125	0	0	0
铊	0.000015	0.000015	0.000015	0	0	0
锑	0.0001	0.0001	0.0001	0	0	0

备注：参照《水环境监测规范》（SL219-2013）的有关规定，当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时，按 1/2 最低检出浓度值进行统计。

### 5.3.2 地下水环境质量现状评价

#### 5.3.2.1 评价标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的III类标准，标准值详见表 2.4-2。

#### 5.3.2.2 评价方法

地下水水质现状评价采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的标准指数法。标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中： $P_{pH}$ —pH 的标准指数，无量纲；

$pH$ —pH 监测值；

$pH_{su}$ —标准中 pH 的上限值；

$pH_{sd}$ —标准中 pH 的下限值。



### 5.3.2.3 评价结果

根据评价标准和评价方法，本项目地下水水质监测结果评价见 5.3-6。

表 5.3-6 地下水水质现状评价结果

监测点位 监测项目	D1	D2	D5	D7	D10
	矿区上游下洞	选矿厂	铜锣洞村	红岭社区	矿区下游热水
pH 值					
溶解性总固体					
耗氧量					
氨氮					
硫化物					
氟化物					
铁					
锰					
镍					
铜					
钼					
银					
锌					
汞					
砷					
镉					
铬(六价)					
铅					
铊					
铋					

备注：参照《水环境监测规范》（SL219-2013）的有关规定，当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时，按 1/2 最低检出浓度值进行指数计算。

根据上表可知，各监测点位的各项目监测指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，可见项目周边地下水水质现状良好。

## 5.4 环境空气质量现状调查与评价

### 5.4.1 环境空气质量达标区判断

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，为判断项目所在区域是否为达标区域，本项目选址区域环境空气达标情况判断根据韶关市生态环境局网站公开发布的《韶关市生态环境状况公报（2019年）》中翁源县城城区空气质量有关数据进行判定，详见下表 5.4-1。

表 5.4-1 区域空气质量现状评价表 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\text{CO}$ :  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
$\text{SO}_2$	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
$\text{NO}_2$	年平均质量浓度	14	40	35.00	达标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	20	35	57.14	达标
$\text{PM}_{10}$	年平均质量浓度	43	70	61.43	达标
$\text{CO}$	24 小时均值第 95 百分位数	1.2	4	30.00	达标
$\text{O}_3$	最大 8 小时值第 90 百分位数	134	160	83.75	达标

从以上监测数据可知, 翁源县城各污染物指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准, 因此判定项目所在区域为达标区。

#### 5.4.2 基本污染物环境质量现状评价

项目大气环境评价等级为一级, 本评价采用韶关学院监测站 2019 年连续一年的监测数据作为本项目基本污染物环境质量现状数据, 韶关学院监测站基本情况见下表 5.4-2。

表 5.4-2 韶关学院监测站基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
韶关学院监测站	-29628	34075	$\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{O}_3$	2019 年 1 月 1 日 -12 月 31 日	西北	43364

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 以及韶关学院监测站 2019 年连续一年的监测数据, 对各基本污染物进行环境质量现状评价。

##### 1、评价标准

本项目位于环境空气二类功能区,  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{O}_3$  执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准, 标准限值详见表 2.5-4。

##### 2、评价方法

百分位数按照《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013) 中的统计方法对各污染物的年评价指标进行环境质量现状评价。

污染物浓度序列的第  $p$  百分位数计算方法如下:

①将污染物浓度序列按数值从小到大排序, 排序后的浓度序列为  $\{X_{(i)}, i=1, 2, \dots, n\}$ 。

②计算第  $p$  百分位数  $m_p$  的序数  $k$ , 序数  $k$  按下式计算:

$$k=1+(n-1) \times p\%$$

式中:

k——p% 位置对应的序号。

n——污染物浓度序列中的浓度值数量。

③第 p 百分位数  $m_p$  按下式计算:

$$m_p = X_{(s)} + (X_{(s+1)} - X_{(s)}) \times (k-s)$$

式中:

s——k 的整数部分, 当 k 为整数时 s 与 k 相等。

### 3、监测结果及评价

本次基本污染物现状监测结果见下表。

表 5.4-3 基本污染物环境质量现状

序号	污染物	年评价指标	评价标准/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
1	SO <sub>2</sub>	24 小时平均第 98 百分位数	150			0	达标
		年平均	60			0	达标
2	NO <sub>2</sub>	24 小时平均第 98 百分位数	80			0	达标
		年平均	40			0	达标
3	PM <sub>10</sub>	24 小时平均第 95 百分位数	150			0	达标
		年平均	70			0	达标
4	PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均第 95 百分位数	75			0	达标
		年平均	35			0	达标
5	CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000			0	达标
6	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	160			12.6	不达标

由上表可知, 除 O<sub>3</sub> 的日最大 8 小时平均第 90 百分位数外, SO<sub>2</sub> 与 NO<sub>2</sub> 的年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度、PM<sub>10</sub> 与 PM<sub>2.5</sub> 的年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准。

### 5.4.3 其他污染物环境空气质量现状调查

#### 5.4.3.1 监测点布设

项目大气污染物特征因子是 TSP，为了解其所在区域的环境质量状况，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，项目拟设置 2 个监测点对 TSP 的环境质量进行监测。详细情况见表 5.4-4 和图 5.4-1。

表 5.4-4 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		监测项目	监测时段	相对厂址方位	相对矿区边界距离/m
	X	Y				
G1 项目位置	-146	335	TSP	2019 年 11 月 04 日至 10 日	/	/
G2 桂竹洞组	-2471	-731			西南	2190

#### 5.4.3.2 监测项目

TSP 共 1 项。

#### 5.4.3.3 监测时间及频率

其他污染物环境空气质量现状监测委托广东中润检测技术有限公司于 2019 年 11 月 04 日至 10 日进行为期 7 天的监测。

TSP 监测 24 小时平均值，每天采样 1 次，采样时长为 24 小时。

监测期间同时观测气温、气压、风向、风速等气象要素。

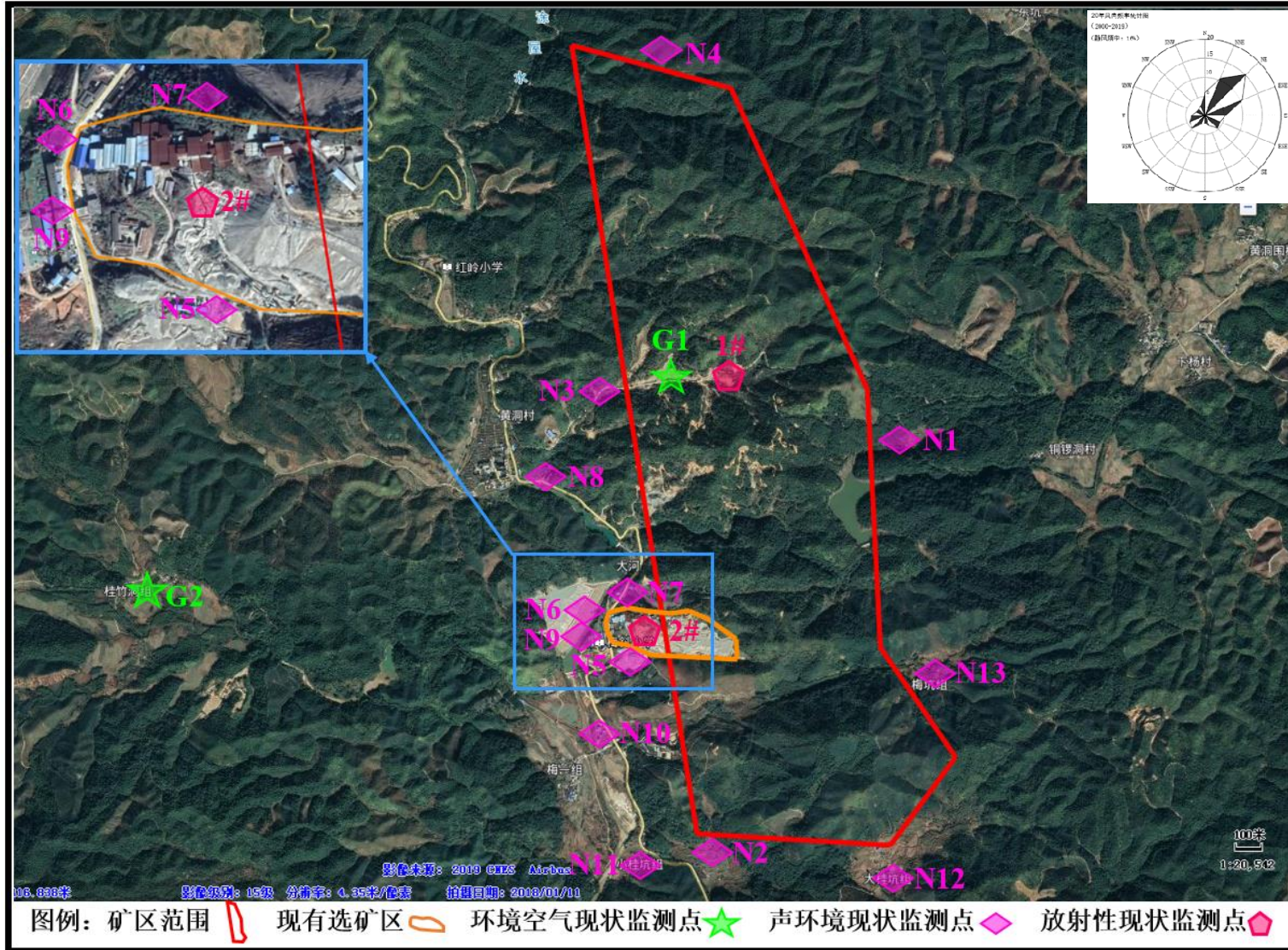


图 5.4-1 项目环境空气、声、放射性现状监测断面分布图

### 5.4.3.4 分析方法

各监测项目的分析方法见表 5.4-5。

表 5.4-5 大气监测分析方法

序号	监测项目	方法编号	监测标准（方法）名称	方法检出限	分析仪器
1	TSP	GB/T 15432-1995	重量法	0.001mg/m <sup>3</sup>	电子天平

### 5.4.3.5 监测结果

监测阶段气象条件如表 5.4-6 所示，监测结果见表 5.4-7，监测报告见附件 9。

表 5.4-6 大气监测气象条件

项目 日期	气温 (°C)	气压 (kPa)	湿度 (%)	风速 (m/s)	风向 (--)
2019 年 11 月 04 日	24.3	101.2	52	1.4	西
2019 年 11 月 05 日	24.0	101.3	53	1.5	西南
2019 年 11 月 06 日	24.6	101.1	52	1.3	西南
2019 年 11 月 07 日	25.1	101.0	54	1.6	西南
2019 年 11 月 08 日	25.2	101.0	51	1.5	西
2019 年 11 月 09 日	25.8	101.0	53	1.2	西
2019 年 11 月 10 日	26.0	101.0	55	1.4	南

表 5.4-7 大气环境监测结果

监测点位	采样时间	监测结果 (单位: mg/m <sup>3</sup> )
		TSP 日均值
G1 项目位置	11 月 04 日	
	11 月 05 日	
	11 月 06 日	
	11 月 07 日	
	11 月 08 日	
	11 月 09 日	
	11 月 10 日	
G2 桂竹洞组	11 月 04 日	
	11 月 05 日	
	11 月 06 日	
	11 月 07 日	
	11 月 08 日	
	11 月 09 日	
	11 月 10 日	

### 5.4.3.6 评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准；评价标准值见表 2.4-3。

### 5.4.3.7 评价结果

使用评价因子监测浓度最大值计算占标率见表 5.4-8。

表 5.4-8 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	监测点位坐标/m		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
	X	Y							
G1	-142	365	TSP	24 小时平均	300			0	达标
G2	-2643	-692	TSP	24 小时平均	300			0	达标

由上表可以看出，各监测点 TSP 的 24 小时平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

## 5.5 声环境质量现状监测与评价

### 5.5.1 声环境质量现状监测

#### 5.5.1.1 监测点设置

根据项目特点及周围敏感点的情况，本项目共设置 13 个声环境监测点。详细位置见表 5.5-1 和图 5.4-1。

表 5.5-1 项目声环境监测点布设一览表

编号	项目位置	编号	敏感点位置
N1	矿区红线范围东侧边界	N8	红岭医院
N2	矿区红线范围南侧边界	N9	红岭宿舍区
N3	矿区红线范围西侧边界	N10	梅斜村
N4	矿区红线范围北侧边界	N11	小桂坑组
N5	现有选矿区南侧边界	N12	大桂坑组
N6	现有选矿区西侧边界	N13	梅坑组
N7	现有选矿区北侧边界	——	——

### 5.5.1.2 监测时间和频率

声环境质量现状监测委托广东中润检测技术有限公司于 2019 年 11 月 04~05 日进行为期 2 天的监测，每天监测昼、夜间各一次。测量参数为每一测点的 Leq 值；监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。

### 5.5.1.3 监测结果

监测结果见表 5.5-2，监测报告见附件 9。

表 5.5-2 项目声环境监测结果

监测点位	监测结果（单位：dB(A)）			
	11 月 04 日		11 月 05 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 矿区红线范围东侧边界				
N2 矿区红线范围南侧边界				
N3 矿区红线范围西侧边界				
N4 矿区红线范围北侧边界				
N5 现有选矿区南侧边界				
N6 现有选矿区西侧边界				
N7 现有选矿区北侧边界				
N8 红岭医院				
N9 红岭宿舍区				
N10 梅斜村				
N11 小桂坑组				
N12 大桂坑组				
N13 梅坑租				
<b>标准值</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>50</b>

## 5.5.2 声环境质量现状评价

### 5.5.2.1 评价标准

项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准，即昼间 60dB(A)夜间 50dB(A)。

### 5.5.2.2 评价方法

根据声环境实测数据，依据所执行的质量标准对项目声环境质量现状进行评价。



### 5.5.2.3 评价结果

监测结果表明，除了 N5 现有选矿区南侧边界昼间监测值，其余监测点的昼间和夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。据调查，N5 现有选矿区南侧边界的声环境监测点超标原因主要是：该监测点位靠近废石场以及翁源南粤鑫晟建材有限公司，该公司利用项目产生的废石进行破碎筛分，监测时正在正常生产，破碎筛分设备、运输车辆的运行噪声造成了干扰，导致超标。

## 5.6 土壤环境质量现状监测与评价

### 5.6.1 土壤环境质量现状监测

#### 5.6.1.1 监测布点

本次在项目占地范围内设 5 个柱状样点、6 个表层样点，在占地范围外设 6 个表层样点，共设 17 个土壤监测点。详见表 5.6-1 和图 5.6-1。

表5.6-1 土壤监测布点

点号	位置	采样要求		监测项目	土地类型	备注
S1	选矿区	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样	土壤含盐量、pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、总铬、铁、锰、锑、钼、铋、铊、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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	工业用地	占地范围内
S2	现有尾矿库	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样			
S3	拟建排土场	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样			
S4	矿区	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样			
S5	矿区	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样			
S6	矿区	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样			
S7	梅斜村	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样	土壤含盐量、pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、总铬、铁、锰、锑、钼、铋、铊	耕地	占地范围外
S8	铜锣洞村	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样	土壤含盐量、pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、总铬、铁、锰、锑、钼、铋、铊、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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	林地	
S9	红岭社区	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样		居住用地	
S10	江尾镇卫生院	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样		医疗卫生用地	
S11	选矿区	柱状样	在 0~0.5m、	土壤含盐量、pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰、锑、	工业	占地

			0.5~1.5m、 1.5~3m、3~6m 取 1 个样	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	用地	范围 内	
S12	现有尾矿库	柱状样	在 0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m、3~6m 取 1 个样				
S13	拟建排土场	柱状样	在 0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m、3~6m 取 1 个样				土壤含盐量、pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰
S14	拟建采矿工业场地	柱状样	在 0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m、3~6m 取 1 个样				土壤含盐量、pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
S15	拟建原矿/废石临时堆场	柱状样	在 0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m、3~6m 取 1 个样				土壤含盐量、pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰、锑、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
S16	小桂坑组	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样	土壤含盐量、pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、总铬、铁、锰	耕地	占地 范围 外	
S17	铜锣洞村	表层样	在 0~0.2m 取 1 个样	土壤含盐量、pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、总铬、铁、锰	耕地		



图 5.6-1 项目土壤环境现状监测布点图

### 5.6.1.2 监测时间和频率

S1~S10 土壤环境质量现状监测委托中国科学院广州地球化学研究所分析测试中心于 2019 年 10 月 27 日进行 1 次取样监测。S11~S17 土壤环境质量现状监测委托东莞市华溯检测技术有限公司于 2021 年 1 月 19 日~1 月 20 日进行 1 次取样监测。

### 5.6.1.3 监测项目

监测项目有：土壤含盐量、pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、总铬、铁、锰、锑、钼、铋、铊、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、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），共 56 项。

### 5.6.1.4 分析方法

S1~S10 土壤环境质量现状监测分析方法见表 5.6-2，S11~S17 土壤环境质量现状监测分析方法见表 5.6-3。

表5.6-2 土壤监测分析方法

项目	方法	仪器/型号	仪器检出限
pH	玻璃电极法	pH 计/雷磁 PHS10	0.1
Cd	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计/ZA3000	0.01 mg/kg
Hg	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	原子荧光分光光度计/Jitian 8230	0.002 mg/kg
Pb	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计/ZA3000	0.1 mg/kg
Cr	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491—2019	原子吸收分光光度计 /ZA3000	4 mg/kg
Cr <sup>6+</sup>	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	原子吸收分光光度计 /ZA3000	0.2 mg/kg
Cu	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计 /ZA3000	1 mg/kg

As	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	原子荧光分光光度计 /Jitian 8230	0.04 mg/kg
Zn	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计 /ZA3000	0.5 mg/kg
Ni	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	原子吸收分光光度计 /ZA3000	5 mg/kg
Tl	石墨炉原子吸收分光光度法	石墨炉原子吸收分光光度计/ZA3000	0.05 µg/kg
Sb	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	原子荧光分光光度计 /Jitian8230	0.01 mg/kg
W	电感耦合等离子质谱法	电感耦合等离子质谱 /Agilent7700	0.01 mg/kg
Bi	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	原子荧光分光光度计 /Jitian 8230	0.01 mg/kg
Mo	电感耦合等离子质谱法	电感耦合等离子质谱 /Agilent7700	0.01 mg/kg
Mn	火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 /ZA3000	0.01 mg/kg
Fe	火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 /ZA3000	0.01 mg/kg
含盐量	重量法	电子天平/赛多利斯	0.01%
挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱质谱联用仪	见表 5.6-5
半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪	见表 5.6-5
石油烃	土壤和沉积物 总石油烃的测定 气相色谱法	气相色谱仪	见表 5.6-5

表5.6-3 土壤监测分析方法

监测项目	方法标准号	分析方法	最低检出限
pH 值	HJ 962-2018	电位法	--
砷	HJ 680-2013	微波消解/原子荧光法	0.01 mg/kg
汞	HJ 680-2013	微波消解/原子荧光法	0.002 mg/kg
镉	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01 mg/kg
铜	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	1 mg/kg
铅	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	10 mg/kg
镍	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	3 mg/kg
六价铬	HJ 1082-2019	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5 mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 µg/kg
氯仿	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.1 µg/kg
氯甲烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0 µg/kg
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 µg/kg
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0 µg/kg

顺 1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 µg/kg
反 1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.4 µg/kg
二氯甲烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5 µg/kg
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.1 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
四氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.4 µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
三氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0 µg/kg
苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.9 µg/kg
氯苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
1,2-二氯苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5 µg/kg
1,4-二氯苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5 µg/kg
乙苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
苯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.1 µg/kg
甲苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 µg/kg
间,对二甲苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
邻二甲苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
硝基苯	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.09 mg/kg
苯胺	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg
2-氯酚	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.06 mg/kg
苯并[a]蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1 mg/kg
苯并[a]芘	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1 mg/kg
蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1 mg/kg
萘	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.09 mg/kg
阳离子交换量	HJ 889-2017	三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	0.8 cmol+/kg
氧化还原电位	HJ 746-2015	电位法	--
饱和导水率	LY/T 1218-1999	森林土壤渗透性的测定	--
土壤容重	NY/T 1121.4-2006	土壤容重的测定	--
土粒密度	NY/T 1121.23-2010	土粒密度的测定	--
锌	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	1 mg/kg
铁 (以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计)	HJ 974-2018	碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法	0.02%
锰	LY/T 1256-1999	森林土壤强酸消化元素的测定	2.5 mg/kg
镉	HJ 680-2013	微波消解/原子荧光法	0.01 mg/kg
水溶性盐总量	NY/T 1121.16-2006	土壤水溶性盐总量的测定	--
总铬	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	4 mg/kg

石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	HJ 1021-2019	气相色谱法	6 mg/kg
---	--------------	-------	---------

### 5.6.1.5 监测结果

土壤环境质量现状理化性质调查结果见表 5.6-4，监测结果见表 5.6-5，监测报告见附件 10、附件 20。

## 5.6.2 土壤环境质量现状评价

### 5.6.2.1 评价标准

S1~S6、S8、S11~S15 土壤环境监测因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；S9~S10 土壤环境监测因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准；S7、S16~S17 土壤环境监测因子执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准。相关标准值摘录见表 2.4-5 和表 2.4-6。

### 5.6.2.2 评价方法

本次土壤环境质量现状评价方法采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的标准指数法。

标准指数计算方法如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个评价因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ —第  $i$  个评价因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个评价因子的标准浓度值，mg/L。

### 5.6.2.3 评价结果

根据评价标准和评价方法，本项目各监测点的土壤环境质量现状监测结果评价见表 5.6-6。

土壤环境质量现状监测结果表明：S1~S6、S8、S11~S15 土壤环境监测因子符合《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



类用地筛选值标准；S9、S10 土壤环境监测因子符合《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准；S7、S16~S17 土壤环境监测因子符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D，项目土壤 PH 值在 5.5~8.5 之间，未发生酸化和碱化；土壤含盐量在 0.057~3.42g/kg 之间，其中 S2、S3、S4、S13 有轻度盐化，S11、S12、S15 有中度盐化，其余监测点位未发生盐化。

表 5.6-4 土壤环境质量现状理化性质调查结果（1）

点位	S1	S2	S3	S4	S5
质地					
颜色					
湿度					
pH					
有机质 g/kg					
阳离子交换量 cmol/kg					
氧化还原点位 mV					
容重 g/ml					
孔隙度%					
饱和导水率 cm/s					
点位	S6	S7	S8	S9	S10
质地					
颜色					
湿度					
pH					
有机质 g/kg					
阳离子交换量 cmol/kg					
氧化还原点位 mV					
容重 g/ml					
孔隙度%					
饱和导水率 cm/s					

表 5.6-4 土壤环境质量现状理化性质调查结果（2）

采样日期	2021 年 01 月 20 日		2021 年 01 月 19 日	
监测点	选矿区 S11	拟建原矿/废石临时堆场 S15	小桂坑组 S16	铜锣洞村 S17
层次	0~0.5m	0~0.5m	0~0.2m	0~0.2m
经纬度	N24°27'38.53" E113°57'45.79"	N24°27'59.88" E113°57'51.66"	N24°27'12.68" E113°57'59.63"	N24°28'13.63" E113°58'56.08"

现场记录	颜色				
	结构				
	质地				
	沙砾含量 (%)				
	其他异物				
	氧化还原电位 (mV)				
实验室测定	pH (无量纲)				
	阳离子交换量 (cmol+/kg)				
	饱和导水率 (mm/min)				
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )				
	孔隙度 (%)				

表 5.6-5 土壤环境质量现状监测结果 (1)

单位:  $\mu\text{g}/\text{kg}$

监测项目	样品编号	方法检出限	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S8	S9	S10
	深度		0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2
挥发性有机物	四氯化碳	1.3									
	氯仿	1.1									
	氯甲烷	1.0									
	1,1-二氯乙烷	1.2									
	1,2-二氯乙烷	1.3									
	1,1-二氯乙烯	1.0									
	顺 1,2-二氯乙烯	1.3									
	反 1,2-二氯乙烯	1.4									
	二氯甲烷	1.5									
	1,2-二氯丙烷	1.1									
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2									
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2									
	四氯乙烯	1.4									
	1,1,1-三氯乙烷	1.3									
	1,1,2-三氯乙烷	1.2									
	三氯乙烯	1.2									
	1,2,3-三氯丙烷	1.2									
	氯乙烯	1.0									
	苯	1.9									
	氯苯	1.2									
1,2-二氯苯	1.5										
1,4-二氯苯	1.5										
乙苯	1.2										

监测项目	样品编号	方法检出限	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S8	S9	S10
	深度		0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2	0-0.2/0.2
	苯乙烯	1.1									
	甲苯	1.3									
	间二甲苯+对二甲苯	1.2									
	邻二甲苯	1.2									
	硝基苯	90									
半挥发性有机物	苯胺	100									
	苯并[a]蒽	100									
	2-氯酚	70									
	苯并[a]芘	100									
	苯并[b]荧蒽	200									
	苯并[k]荧蒽	100									
	蒽	100									
	二苯并[a,h]蒽	100									
	茚并[1,2,3-cd]芘	100									
	萘	90									
	总石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	6									

备注：“ND”表示监测结果低于检出限。

表 5.6-5 土壤环境质量现状监测结果 (2)

监测项目	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
含盐量%										
pH										
As (mg/kg)										
Cd (mg/kg)										
Cr <sup>6+</sup> (mg/kg)										

监测项目	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Cu (mg/kg)										
Pb (mg/kg)										
Hg (mg/kg)										
Ni (mg/kg)										
Cr (mg/kg)										
W (mg/kg)										
Mn (mg/kg)										
Sb (mg/kg)										
Bi (mg/kg)										
Tl (μg/kg)										
Zn (mg/kg)										
Fe (mg/kg)										
Mo (mg/kg)										

备注：“ND”表示监测结果低于检出限，其检出限见表 5.6-2。

表 5.6-5 土壤环境质量现状监测结果 (3) (单位: pH 为无量纲, 铁为%, 水溶性盐总量为 g/kg, 其他为 mg/kg)

样品名称	选矿区 S11				现有尾矿库 S12			
	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)
深度								
pH 值								
砷								
汞								
镉								
铜								
铅								

样品名称	选矿区 S11				现有尾矿库 S12			
	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)
深度								
镍								
六价铬								
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								

样品名称	选矿区 S11				现有尾矿库 S12			
	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)
深度								
1,4-二氯苯								
乙苯								
苯乙烯								
甲苯								
间@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								
锌								
铁 (以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计)								
锰								
镉								
水溶性盐总量								

备注：当测定结果低于方法检出限时，检测结果出示所使用方法的检出限值，并加标志 L。

表 5.6-5 土壤环境质量现状监测结果 (4) (单位: pH 为无量纲, 铁为%, 水溶性盐总量为 g/kg, 其他为 mg/kg)

样品名称	拟建排土场 S13				拟建采矿工业场地 S14			
	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)
pH 值								
砷								
汞								
镉								
铜								
铅								
镍								
六价铬								
总石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>								
锌								
铁 (以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计)								
锰								
水溶性盐总量								

备注: 当测定结果低于方法检出限时, 检测结果出示所使用方法的检出限值, 并加标志 L。

表 5.6-5 土壤环境质量现状监测结果 (5) (单位: pH 为无量纲, 铁为%, 水溶性盐总量为 g/kg, 其他为 mg/kg)

样品名称	拟建原矿/废石临时堆场 S15				小桂坑组 S16	铜锣洞村 S17
	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	表层样	表层样
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)
pH 值						
砷						
汞						



样品名称	拟建原矿/废石临时堆场 S15				小桂坑组 S16	铜锣洞村 S17
	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)	表层样 (0~0.2m)	表层样 (0~0.2m)
深度						
镉						
铜						
铅						
镍						
六价铬						
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						

样品名称	拟建原矿/废石临时堆场 S15				小桂坑组 S16	铜锣洞村 S17
	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)	表层样 (0~0.2m)	表层样 (0~0.2m)
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)
苯						
氯苯						
1,2-二氯苯						
1,4-二氯苯						
乙苯						
苯乙烯						
甲苯						
间@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						
锌						
铁 (以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计)						
锰						

样品名称	拟建原矿/废石临时堆场 S15				小桂坑组 S16	铜锣洞村 S17
	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	表层样	表层样
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)
锑						
水溶性盐总量						
总铬						

备注：当测定结果低于方法检出限时，检测结果出示所使用方法的检出限值，并加标志 L。

表 5.6-6 土壤环境质量现状评价结果（1）

监测项目		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
挥发性 有机物	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											

监测项目		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
	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										
半挥发性 有机物	硝基苯										
	苯胺										
	苯并[a]蒽										
	2-氯酚										
	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										
石油烃类	总石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>										
重金属和 无机物	含盐量%										
	pH										

监测项目	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
As										
Cd										
Cr <sup>6+</sup>										
Cu										
Pb										
Hg										
Ni										
Cr										
W										
Mn										
Sb										
Bi										
Tl										
Zn										
Fe										
Mo										

备注：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的有关规定，低于分析方法检出限的测定结果，参加统计时按 1/2 最低检出限计算。

表 5.6-6 土壤环境质量现状评价结果（2）

样品名称	选矿区 S11				现有尾矿库 S12			
	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)
pH 值								
砷								

样品名称	选矿区 S11				现有尾矿库 S12			
	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)
汞								
镉								
铜								
铅								
镍								
六价铬								
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								

样品名称	选矿区 S11				现有尾矿库 S12			
	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)
氯乙烯								
苯								
氯苯								
1,2-二氯苯								
1,4-二氯苯								
乙苯								
苯乙烯								
甲苯								
间@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								
锌								
铁 (以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计)								

样品名称	选矿区 S11				现有尾矿库 S12			
	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)
锰								
镉								
水溶性盐总量								

备注：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的有关规定，低于分析方法检出限的测定结果，参加统计时按 1/2 最低检出限计算。

表 5.6-6 土壤环境质量现状评价结果（3）

样品名称	拟建排土场 S13				拟建采矿工业场地 S14			
	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样	柱状样
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)
pH 值								
砷								
汞								
镉								
铜								
铅								
镍								
六价铬								
总石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>								
锌								
铁（以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计）								
锰								
水溶性盐总量								

备注：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的有关规定，低于分析方法检出限的测定结果，参加统计时按 1/2 最低检出限计算。



表 5.6-6 土壤环境质量现状评价结果 (4)

样品名称	拟建原矿/废石临时堆场 S15				小桂坑组 S16	铜锣洞村 S17
	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)	表层样 (0~0.2m)	表层样 (0~0.2m)
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)
pH 值						
砷						
汞						
镉						
铜						
铅						
镍						
六价铬						
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						

样品名称	拟建原矿/废石临时堆场 S15				小桂坑组 S16	铜锣洞村 S17
	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)	表层样 (0~0.2m)	表层样 (0~0.2m)
深度	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3.0m)	(3.0~6.0m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)
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@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						

样品名称	拟建原矿/废石临时堆场 S15				小桂坑组 S16	铜锣洞村 S17
	柱状样 (0~0.5m)	柱状样 (0.5~1.5m)	柱状样 (1.5~3.0m)	柱状样 (3.0~6.0m)	表层样 (0~0.2m)	表层样 (0~0.2m)
深度						
砷						
锌						
铁 (以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计)						
锰						
镉						
水溶性盐总量						
总铬						

备注：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的有关规定，低于分析方法检出限的测定结果，参加统计时按 1/2 最低检出限计算。

## 5.7 河流底泥环境现状调查与评价

### 5.7.1 底泥环境现状监测

#### 5.7.1.1 监测布点

根据项目情况，本次评价对矿区附近涂屋水的底泥进行监测，共设 5 个底泥监测点，详见表 5.7-1。底泥监测布点图见图 5.2-1。

表5.7-1 底泥监测点位一览表

编号	底泥监测点名称
W1	拟建排土场淋溶水排放口上游 500m 断面
W2	尾矿库废水排放口下游 500m 断面
W3	尾矿库废水排放口下游 1500m 断面
W4	尾矿库废水排放口下游 3500m 断面
W5	尾矿库废水排放口下游 7000m 断面

#### 5.7.1.2 监测项目

pH 值、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、锌、镍等共 9 项指标。

#### 5.7.1.3 监测时间和频率

底泥进行 2 期监测，每期采样 1 次；分别委托广西炜林工程检测有限责任公司于 2020 年 7 月 11 日、东莞市华溯检测技术有限公司于 2020 年 10 月 6 日进行采样 1 次监测。

#### 5.7.1.4 分析方法

底泥环境现状监测分析方法见表 5.7-2。

表5.7-2 底泥监测分析方法

检测项目	检测标准及方法	仪器名称及型号	方法检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定 HJ 962-2018	(精密酸度计) pHS-3C pH 计	0.01 (无量纲)
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA9000	0.01mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8520	0.01mg/kg

铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA9000	10mg/kg
铬	土壤总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 GGX-600	4mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA9000	1mg/kg
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 GGX-600	1mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA9000	3mg/kg

### 5.7.1.5 监测结果

底泥环境现状监测结果见表 5.7-3 所示，监测报告见附件 7、附件 8。

表5.7-3 底泥监测结果

监测点位	采样时间	监测结果（单位：mg/kg，其中 pH 值为无量纲）								
		pH 值	镉	汞	砷	铅	总铬	铜	锌	镍
W1 (0-20cm)	7月 11日									
W2 (0-20cm)										
W3 (0-20cm)										
W4 (0-20cm)										
W5 (0-20cm)										
T1	10月 6日									
T2										
T3										
T4										
T5										

备注：“<”表示检测结果小于检出限。

## 5.7.2 底泥环境现状评价

### 5.7.2.1 评价标准

由于目前国家和广东省尚无河流底泥的环境质量标准，故本次评价参考执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”风险筛选值，标准值摘录如表 2.4-6 所示。

### 5.7.2.2 评价方法

底泥环境现状评价方法参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的标准指数法。

标准指数计算方法如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个评价因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ —第  $i$  个评价因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个评价因子的标准浓度值，mg/L。

### 5.7.2.3 评价结果

根据评价标准和评价方法，本项目底泥监测结果评价见 5.7-4。

表5.7-4 底泥监测结果评价

标准指数 监测点位	镉	汞	砷	铅	总铬	铜	锌	镍
W1 (0-20cm)								
W2 (0-20cm)								
W3 (0-20cm)								
W4 (0-20cm)								
W5 (0-20cm)								
<b>W1-W5 标准值</b>	<b>0.3</b>	<b>2.4</b>	<b>30</b>	<b>120</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>250</b>	<b>100</b>
T1								
T2								
<b>T1-T2 标准值</b>	<b>0.3</b>	<b>2.4</b>	<b>30</b>	<b>120</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>250</b>	<b>100</b>
T3								
T4								
T5								
<b>T3-T5 标准值</b>	<b>0.3</b>	<b>1.8</b>	<b>40</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>70</b>

备注：参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的有关规定，低于分析方法检出限的测定结果，参加统计时按 1/2 最低检出限计算。

根据上表可知，各点位的各监测指标均达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”风险筛选值。

## 5.8 农作物环境现状调查与评价

(1) 监测对象：矿区周边村庄（红岭社区、梅斜村、大桂坑组、铜锣洞村、黄洞围村）农用地种植的叶类蔬菜和稻谷（以糙米计），监测布点图见图 5.2-1。

(2) 监测因子：镉、汞、砷、铅、铬、锡。

(3) 评价标准：执行《食品安全国家标准 食品中污染物限量》（GB2762-2017），标准值摘录见表 2.4-14。

(4) 监测及评价结果：见表 5.8-1，监测报告见附件 11。

表5.8-1 农作物环境现状监测结果

单位：mg/kg

检测对象	项目	砷	汞	镉	铬	铅	锡
叶类蔬菜	红岭社区西面农用地						
	梅斜村南面农用地						
	大桂坑组北面农用地						
	铜锣洞村南面农用地						
	黄洞围村西面农用地						
	评价标准	0.5	0.01	0.2	0.5	0.3	250
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
稻谷 (以糙米计)	红岭社区西面农用地						
	梅斜村南面农用地						
	大桂坑组北面农用地						
	铜锣洞村南面农用地						
	黄洞围村西面农用地						
	评价标准	0.2	0.02	0.2	1.0	0.2	250
	达标情况	达标	达标	达标	达标	超标	达标

备注：汞检出限为 0.010，铬检出限为 0.03，锡检出限为 2.5。

由表 5.8-1 可知，除稻谷（糙米）中的铅超过《食品中污染物限量》(GB2762-2012)中的限值要求，其余监测因子以及叶类蔬菜的全部监测指标均满足限值要求。稻谷（糙米）中的铅超标率为 80%、最大超标率为 1.755、最大超标倍数为 0.755；而同一块区域农用地种植的叶类蔬菜中铅未出现超标；且相同地块稻谷（糙米）中的铅监测结果几乎均比叶类蔬菜的高；从土壤监测结果看，土壤中的铅均达到相应标准“筛选值”的要求，周边耕地点位铅的占标率最大为 67.5%；可见，铅的本底值较高，可能是稻谷（糙米）对铅的富集能力较强导致超标，出现稻谷（糙米）中铅超标地块建议全部改为种植叶类蔬菜。同时，项目运行应严格按照要求做好弃土安置、废石和尾矿综合利用、减少选矿废水和地下矿坑涌水排放量、破碎筛分等粉尘经处理达标后排放，避免矿石渣土随地表径流等途径进入周边农用地造成污染，经农作物吸收逐渐富集累

积导致超标；并对周边农用地种植的农产品进行持续跟踪检测，防范农产品重金属含量超标恶化的风险。建设单位要加强重金属污染全过程控制。

## 5.9 放射性环境现状调查与评价

(1) 监测对象：矿区中北部、现有选矿区，放射性监测布点见图 5.4-1。

(2) 监测项目、时间与频次： $\gamma$  辐射剂量率测量，2019 年 11 月 05 日，监测 1 天，监测 5 次，取其平均值。

(3) 监测方法及仪器：测定方法为《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993)，监测仪器为 X、 $\gamma$  辐射剂量当量率仪。

(4) 监测结果及评价：见表 5.9-1，监测报告见附件 9。

表 5.9-1 放射性环境现状监测结果

单位： $\mu\text{Sv/h}$

点位名称	测量参数	测量结果					
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	平均值
矿区中北部	$\gamma$ 辐射剂量率						
现有选矿区	$\gamma$ 辐射剂量率						

根据上表可知，项目矿区放射性水平处于正常范围，不会对公众成员造成危害。

## 5.10 生态环境现状调查与评价

根据现状调查和资料整理所得的数据对项目区域土地利用、植被、农作物、动物现状进行评价。生态现状调查主要采用样方实测、生物量和物种多样性调查以及资料收集等方法，对评价区域的土地利用现状、植物资源、动物资源等进行生态背景调查。

### 5.10.1 土地利用现状调查

根据《翁源县土地利用现状图》（2018 年），项目生态评价范围内土地利用类型主要为林地、农田、村镇建设用地等；矿区范围红线及采矿、选矿生产设施等并未占用基本农田保护区，但距离基本农田保护区较近。项目评价范围内土地利用现状见表 5.10-1 和图 5.10-1。

表 5.10-1 评价范围内土地利用现状统计表

土地利用类型	面积 ( $\text{hm}^2$ )
一般农地区	56.87
基本农田保护区	54.34
工矿用地区	7.88



村镇建设用地区	37.35
林业用地区	831.90
河流水面/内陆滩涂	6.02
公路用地	8.38
合计	1001.74

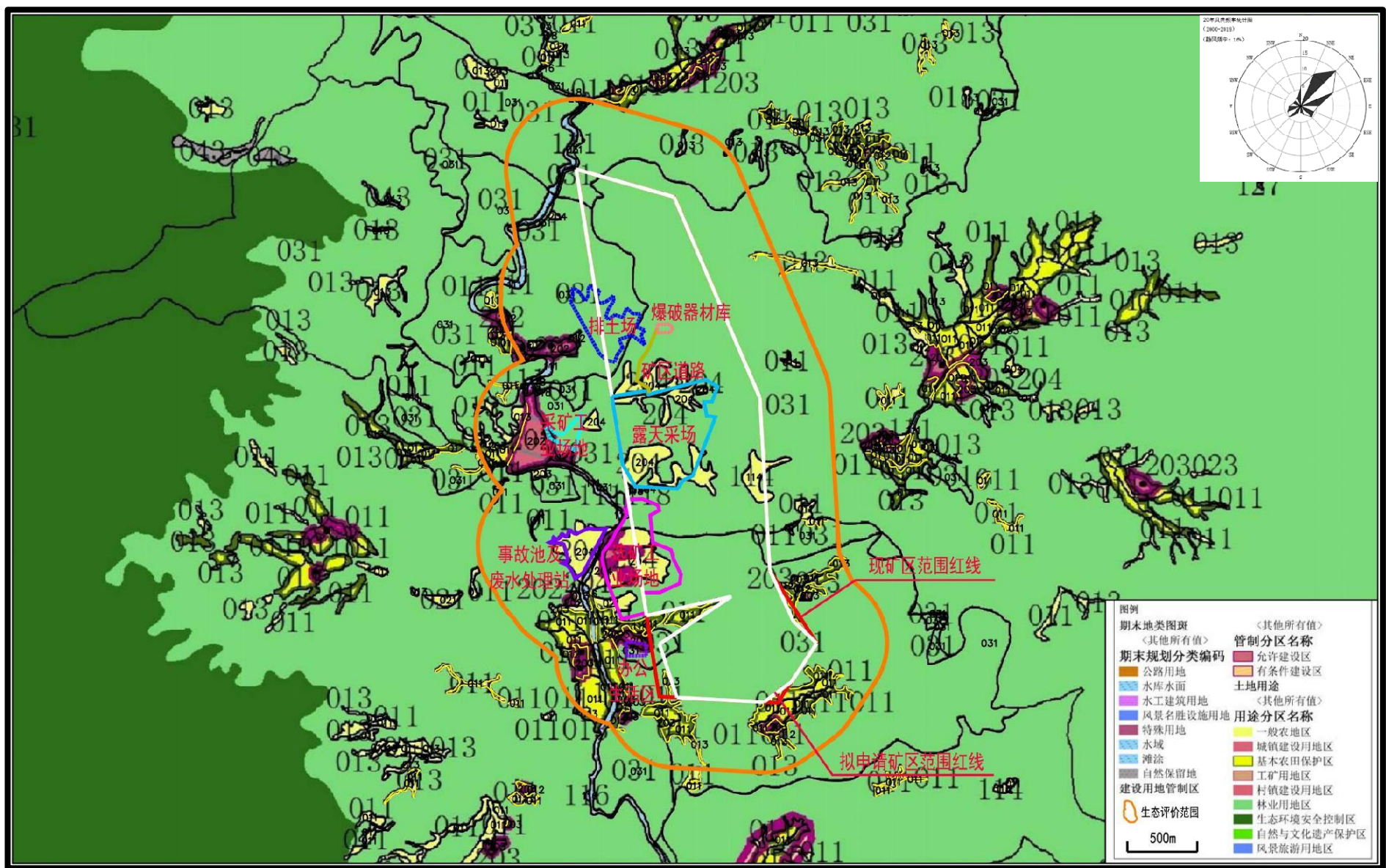


图 5.10-1 项目评价范围内土地利用现状分布图

## 5.10.2 植物现状调查与评价

### 5.10.2.1 植物物种调查

根据野外调查与资料分析，项目所在地由于人类活动强烈干扰和破坏，目前该地区主要为经济林和退化严重的次生性植被，说明评价区域植被受人为耕作以及企业生产活动影响较强。常见的种类大致地可以划分为如下 3 类：

#### ①乔木种类

大叶桉 (*Eucalyptus robusta*)、马尾松 (*Pinus massoniana*)、木荷 (*Schima superba*)、垂叶榕 (*Ficus benjamina*)、杉树 (*Cunninghamia lanceolata*)、刨花楠 (*Machilus pauhoi kanehira*)、茶杆竹 (*Pseudosasa amabilis (McClure) Keng f.*)、大叶栎 (*Quercus griffithii*)、柘树 (*Cudrania tricuspidata*)、罗浮锥 (*Castanopsis fabri*)、柏木 (*Cupressus funebris*)、潺槁树 (*Litsea glutinosa*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、龙眼 (*Dimocarpus longan*)、苦楝 (*Melia azedarach*)、铁力木 (*Mesua ferrea*)、女贞 (*Ligustrum lucidum*)、白花泡桐 (*Paulownia fortunei*)、山乌柏 (*Sapium discolor*)、橘红 (*Citrus maxima*)。

以上植物主要分布在矿区及其周边的山林，是评价范围内的主要植被建群种，基本代表了各个主要的植被类型。

#### ②灌木种类

金合欢 (*Acacia farnesiana*)、桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)、红背山麻杆 (*Alchornea trewioides*)、野牡丹 (*Melastoma candidum*)、泡竹 (*Pseudostachyum polymorphum*)、两面针 (*Zanthoxylum nitidum*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、黄荆 (*Vitex negundo*)、茅莓 (*Rubus parvifolius L.*)、黄毛櫨木 (*Araliadecaisneana*)、白花酸藤子 (*Embelia ribes*)、瓜馥木 (*Fissistigma oldhamii*)、山黄麻 (*Trema orientalis*)、银柴 (*Aporosa dioica*)、大叶算盘子 (*Glochidion lanceolarium*)、春花 (*Raphiolepis indica*)、排钱树 (*Phyllodium pulchellum*)、梅叶冬青 (*Ilex asprella*)、野漆树 (*Toxicodendron succedaneum*)、酸枣 (*Ziziphus jujuba*)、狗骨柴 (*Diplospora dubia*)、毛稔 (*Melastoma sanguineum*)、三叉苦 (*Evodia lepta (Spreng.) Merr.*)、大青 (*Clerodendrum cyrtophyllum Turcz.*)、鬼灯笼 (*Clerodendron fortunatum L.*) 等。

以上植物常见于林下层或山坡地灌草丛，是乔木层以下的群落组成种，分布范围较广，主要分布在各个山头、沟溪低谷、道路两侧等。

### ③草本种类

荩草 (*Arthraxon hispidus*)、白茅 (*Imperata cylindrica* var. *major*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、类芦 (*Neyraudia reynaudiana*)、刺子莞 (*Rhynchospora rubra*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、铁苋菜 (*Acalypha australis*)、飞扬草 (*Euphorbia hirta*)、繁缕 (*Stellaria media*)、马齿苋 (*Portulaca oleracea*)、竹节草 (*Chrysopogon aciculatus*)、白花鬼针草 (*Bidens alba*)、铁芒萁 (*Dicranopteris linearis*)、天胡荽 (*Hydrocotyle sibthorpioides*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、倭竹 (*Shibataea kumasasa*)、小蓬草 (*Conyza canadensis*)、五月艾 (*Artemisia indica*)、石胡荽 (*Centipeda minima*)、蛇莓 (*Duchesnea indica*)、平车前 (*Plantago depressa*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、华南毛蕨 (*Cyclosorus parasiticus*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、苦苣菜 (*Ixeris repens*)、豨莶 (*Siegesbeckia orientalis*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、水蓼 (*Polygonum hydropiper*)、鹧鸪草 (*Eriachne pallescens*)、牵牛 (*Pharbitis nil*)、海金沙 (*Lygodium japonicum*)、买麻藤 (*Gnetum montanum*)、卷柏 (*Selaginella tamariscina*)、无根藤 (*Cassytha filiformis*)、鸡矢藤 (*Paederia scandens*)、山菅兰 (*Dianella ensifolia*) 等。

以上植物主要分布在各个山头、村落周边地区、农田、荒草地、道路两侧、林下草本。草本植物植株矮小，而且生物量较低，在植被中占的比重较小。但在农田中，草本植物则为主要的建群种，是这些植被的重要组分。

#### 5.10.2.2 样方调查

本项目植被样方调查布点结合本地区植被分布特点，采用典型群落抽样方法，根据群落的区系组成、外貌、结构和生境的特点设置样方。样方调查点布设情况见表 5.10-2 及图 5.10-2。

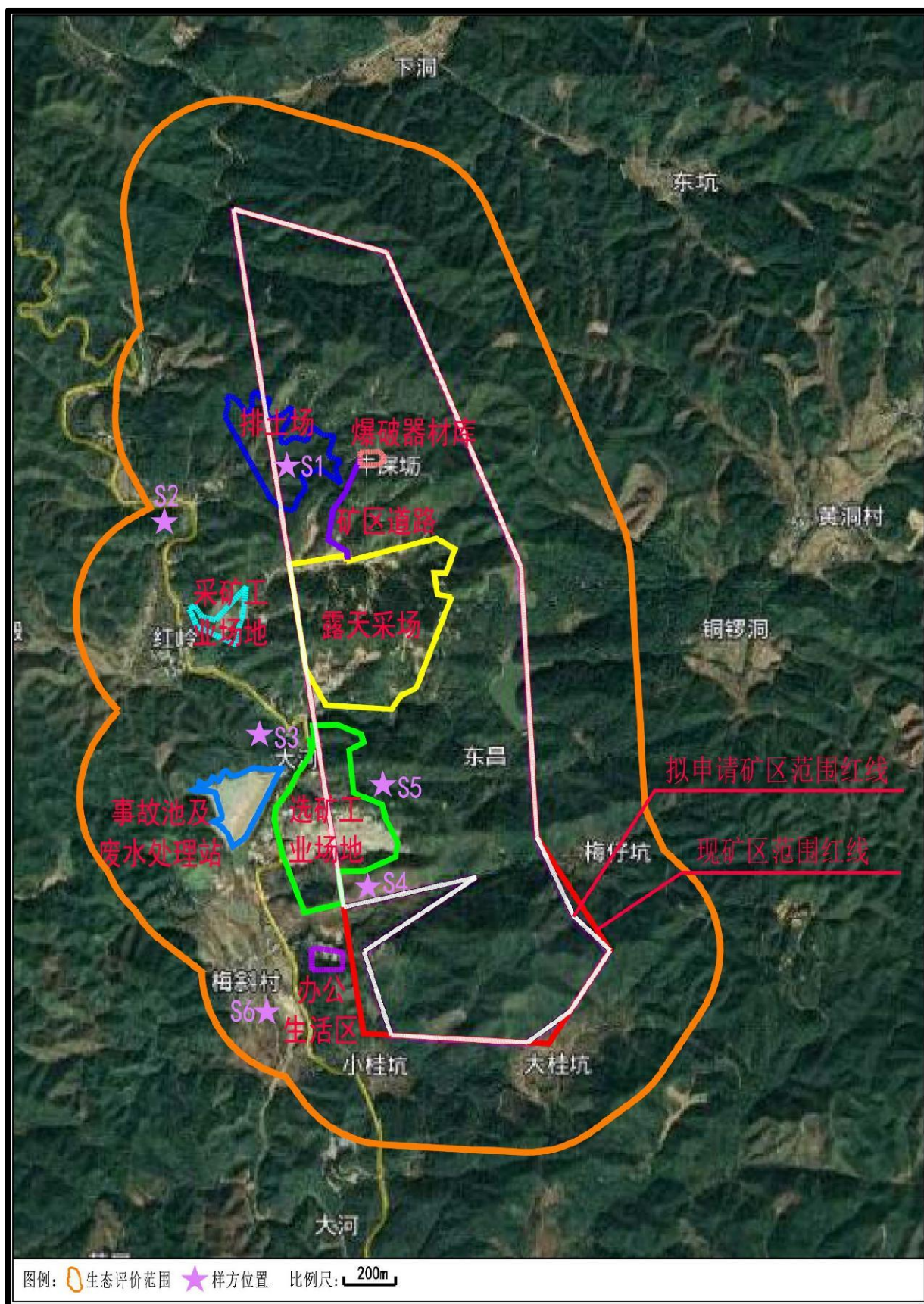


图 5.10-2 项目样方调查点布设分布图

表 5.10-2 样方调查点布设情况一览表

样方编号	相对位置	经纬度	主要植被群落
S1	拟建排土场	113°57'48.16182",24°28'41.13007"	次生阔叶林群落
S2	矿区西侧	113°57'29.36169",24°28'32.56524"	刨花楠群落
S3	现有尾矿库北侧	113°57'44.48291",24°27'56.99272"	杉树群落
S4	现有选矿厂南侧	113°57'58.31023",24°27'40.84796"	桉树群落
S5	现有选矿厂东侧	113°58'3.76584",24°27'47.59747"	马尾松群落
S6	矿区西南侧	113°57'45.74784",24°27'24.79011"	农作物群落

本次植被调查共布设 5 个样方，乔木层、灌木层、草本层样方大小分别为 10m×10m、5m×5m、1m×1m。样方设定后，按调查表格内容逐项调查，记录群落中乔、灌、草各层次的优势种类。逐株测定乔木的胸径 D、树高 H，冠幅等，对灌木层调查主要灌木种类、植株数目、高度、覆盖度及长势等，对草本层调查植物种类、生长高度、覆盖度及长势等。乔木层生物量、林下植被生物量分别采用平均标准木法、样方收获法测定，净生产力参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云、刘国华、徐嵩龄，生态学报 1996 年 10 月第 16 卷第 5 期 P497-508）中表 2 生产力与生物量之间的函数关系进行计算而来。各样方调查结果见表 5.10-3~表 5.10-8，评价区植被类型分布见图 5.10-3。

(1) 次生阔叶林群落（样方 S1）

次生阔叶林群落为评价范围内的主要群落，群落生物量为 85t/hm<sup>2</sup>，净生产力为 19.5t/hm<sup>2</sup>·a，植物多样性相对较高。乔木层有刨花楠、苦楝、木荷、山乌桕、茶杆竹、香樟、杉树、垂叶榕、大叶栎、柘树、白花泡桐、桉树、构树、女贞、马尾松等；灌木层主要为山麻杆、桃金娘、野牡丹、盐肤木、大叶算盘子、两面针、金合欢、毛稔、梅叶冬青、排钱树等；草本层有荩草、黄茅、铁芒萁、买麻藤、白茅、五节芒、竹节草、乌毛蕨等。

表 5.10-3 样方调查表（次生阔叶林群落）

样地名称	次生阔叶林群落		样方号	S1		样方面积	10m×10m
总盖度 (%)	88	乔木郁闭度	0.78	灌木盖度 (%)	50	草本盖度 (%)	38
种号	中文名	拉丁名		株(丛)树		平均高度 /cm	平均胸径 /cm
乔木层							
1	刨花楠	Machilus pauhoi kanehira					
2	苦楝	Melia azedarach					
3	木荷	Schima superba					

4	山乌柏	<i>Sapium discolor</i>			
5	茶杆竹	<i>Pseudosasa amabilis</i> (McClure)Keng f.			
6	铁力木	<i>Mesua ferrea</i>			
7	杉树	<i>Cunninghamia lanceolata</i>			
8	垂叶榕	<i>Ficus benjamina</i>			
9	大叶栎	<i>Quercus griffithii</i>			
10	栲树	<i>Cudrania tricuspidata</i>			
11	白花泡桐	<i>Paulownia fortunei</i>			
12	桉树	<i>Eucalyptus robusta</i>			
13	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>			
14	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>			
15	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>			
灌木层					地径/mm
1	桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>			
2	两面针	<i>Zanthoxylum nitidum</i>			
3	山麻杆	<i>Alchornea trewioides</i>			
4	野牡丹	<i>Melastoma candidum</i>			
5	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>			
6	盘算子	<i>Glochidion puberum</i>			
7	金合欢	<i>Acacia farnesiana</i>			
8	毛稔	<i>Melastoma sanguineum</i>			
9	梅叶冬青	<i>Ilex asprella</i>			
10	排钱树	<i>Phyllodium pulchellum</i>			
草木层					盖度/%
1	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>			
2	铁芒箕	<i>Dicranopteris linearis</i>			
3	黄茅	<i>Heteropogon contortus</i>			
4	买麻藤	<i>Gnetum montanum</i>			
5	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>			
6	五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>			
7	竹节草	<i>Euphorbia hirta</i>			
8	乌毛蕨	<i>Blechnum orientale</i>			



### B 刨花楠群落（样方S2）

刨花楠群落主要位于红岭社区、矿区北部和东部周边林地，群落生物量为62t/hm<sup>2</sup>，净生产力为14.7t/hm<sup>2</sup>·a，植物多样性较单一。乔木层主要为刨花楠；灌木层主要为桃金娘、野牡丹、大叶算盘子、梅叶冬青等；草本层有荇草、铁芒箕、五节芒、乌毛蕨等。

表 5.10-4 样方调查表（刨花楠群落）

样地名称	刨花楠群落		样方号	S2		样方面积	10m×10m
总盖度 (%)	90	乔木郁闭度	0.85	灌木盖度 (%)	20	草本盖度 (%)	25
种号	中文名	拉丁名	株 (丛) 树	平均高度 /cm	平均胸径 /cm		
乔木层							
1	刨花楠	Machilus pauhoi kanehira					
灌木层							地径/mm
1	桃金娘	Rhodomyrtus tomentosa					
2	野牡丹	Melastoma candidum					
3	盘算子	Glochidion puberum					
4	梅叶冬青	Ilexasprella					
草本层							盖度/%
1	荇草	Arthraxon hispidus					
2	铁芒箕	Dicranopteris linearis					
3	五节芒	Miscanthus floridulus					
4	乌毛蕨	Blechnum orientale					





### C 杉树群落（样方S3）

杉树群落主要位于尾矿库、矿区北部和南部周边林地，群落生物量为40t/hm<sup>2</sup>，净生产力为8.3t/hm<sup>2</sup>·a，植物多样性较单一。乔木层主要为杉树；灌木层主要为桃金娘、野牡丹、大叶算盘子、梅叶冬青等；草本层有荩草、铁芒萁、五节芒、乌毛蕨等。

表 5.10-4 样方调查表（杉树群落）

样地名称	杉树群落		样方号	S3		样方面积	10m×10m
总盖度 (%)	85	乔木郁闭度	0.71	灌木盖度 (%)	30	草本盖度 (%)	30
种号	中文名	拉丁名		株(丛)树		平均高度 /cm	平均胸径 /cm
乔木层							
1	杉树	Cunninghamia lanceolata					
灌木层							地径/mm
1	三叉苦	Evodia lepta (Spreng.) Merr					
2	大青	Clerodendrum cyrtophyllum Turcz					
3	梅叶冬青	Ilexasprella					
4	鬼灯笼	Clerodendron fortuneatum L					
5	春花	Raphiolepis indica					
草本层							盖度/%
1	类芦	Neyraudia reynaudiana					
2	铁芒箕	Dicranopteris linearis					
3	五节芒	Miscanthus floridulus					
4	小蓬草	Conyza canadensis					

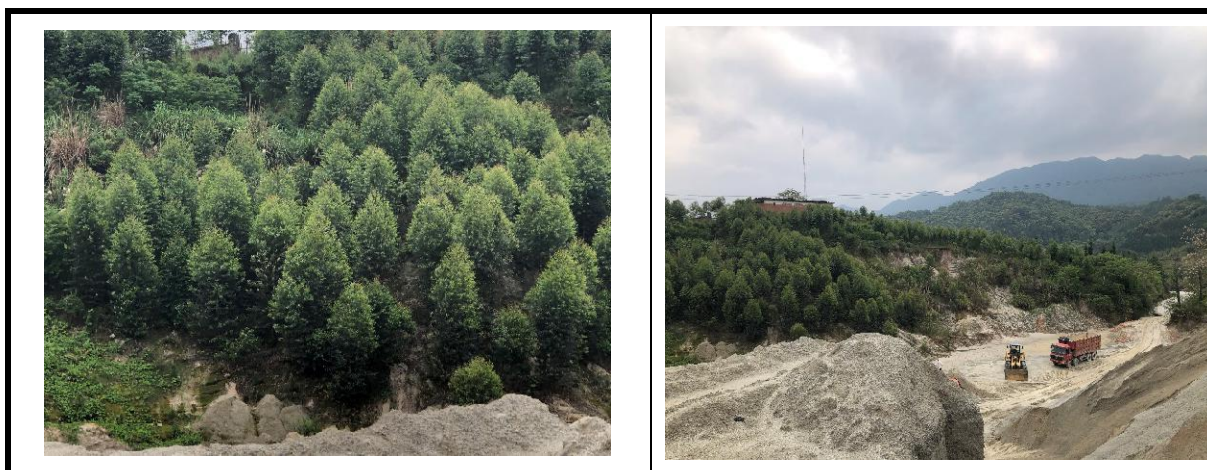


### D 桉树群落（样方S4）

桉树群落位于矿区西南部和中东部周边林地，群落生物量为 $30t/hm^2$ ，净生产力为 $8.1t/hm^2 \cdot a$ 。人工种植的桉树林群落结构简单，乔木层基本无其他树种，灌木层植物较少，林下植被主要以草本为主，阳坡桉树林的草本以乌毛蕨、芒萁为主，阴坡桉树林的草本以禾本科杂草为主。

表 5.10-5 样方调查表（桉树群落）

样地名称	桉树群落		样方号	S4		样方面积	10m×10m
总盖度 (%)	80	乔木郁闭度	0.73	灌木盖度 (%)	15	草本盖度 (%)	33
种号	中文名	拉丁名	株(丛)树	平均高度 /cm	平均胸径 /cm		
乔木层							
1	桉树	<i>Eucalyptus robusta</i>					
灌木层						地径/mm	
1	桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>					
2	金合欢	<i>Acacia farnesiana</i>					
3	梅叶冬青	<i>Ilex asprella</i>					
草本层						盖度/%	
1	类芦	<i>Neyraudia reynaudiana</i>					
2	铁芒箕	<i>Dicranopteris linearis</i>					
3	五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>					
4	小蓬草	<i>Conyza canadensis</i>					
5	无根藤	<i>Cassytha filiformis</i>					
6	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>					
7	黄茅	<i>Heteropogon contortus</i>					





### E 马尾松群落（样方S5）

马尾松群落位于矿区中东部周边林地，群落生物量为 $37\text{t}/\text{hm}^2$ ，净生产力为 $9.8\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。乔木层主要为马尾松；灌木层主要为泡竹，另有桃金娘、两面针、山麻杆、野牡丹等；草本层盖度较低，有猫尾草、黄茅、铁芒箕等，平均高度 $0.35\text{m}$ ，盖度约 $10\%$ 。

表 5.10-6 样方调查表（马尾松群落）



样地名称	马尾松群落		样方号	S5		样方面积	10m×10m
总盖度 (%)	78	乔木郁闭度	0.56	灌木盖度 (%)	35	草本盖度 (%)	40
种号	中文名	拉丁名	株 (丛) 树	平均高度 /cm	平均胸径 /cm		
乔木层							
1	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>					
灌木层							地径/mm
1	桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>					
2	三叉苦	<i>Evodia lepta</i> (Spreng.) Merr					
3	山黄麻	<i>Trema orientalis</i>					
4	野牡丹	<i>Melastoma candidum</i>					
5	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>					
6	梅叶冬青	<i>Ilex asprella</i>					
草本层							盖度/%
1	山菅兰	<i>Dianella ensifolia</i>					
2	铁芒箕	<i>Dicranopteris linearis</i>					
3	黄茅	<i>Heteropogon contortus</i>					
4	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i>					
5	白茅	<i>Imperata cylindrica</i> var.					
6	五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>					
7	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>					

8	乌毛蕨	Blechnum orientale		
				

### F 农作物群落 (S6)

该群落是人工种植的农业植物群落，只有草本层，群落生物量和净生产量分别为 3.0t/hm<sup>2</sup>和8.0t/hm<sup>2</sup>•a，物种量少，为单优植物群落。

表 5.10-6 样方调查表 (农作物群落)

样地名称	农作物群落		样方号	S6		样方面积	1m×1m
总盖度 (%)	80	乔木郁闭度	0	灌木盖度 (%)	0	草本盖度 (%)	80
种号	中文名	拉丁名		株 (丛) 树		平均高度 /cm	盖度/%
草本层							
1	水稻	Oryza sativa L					
							

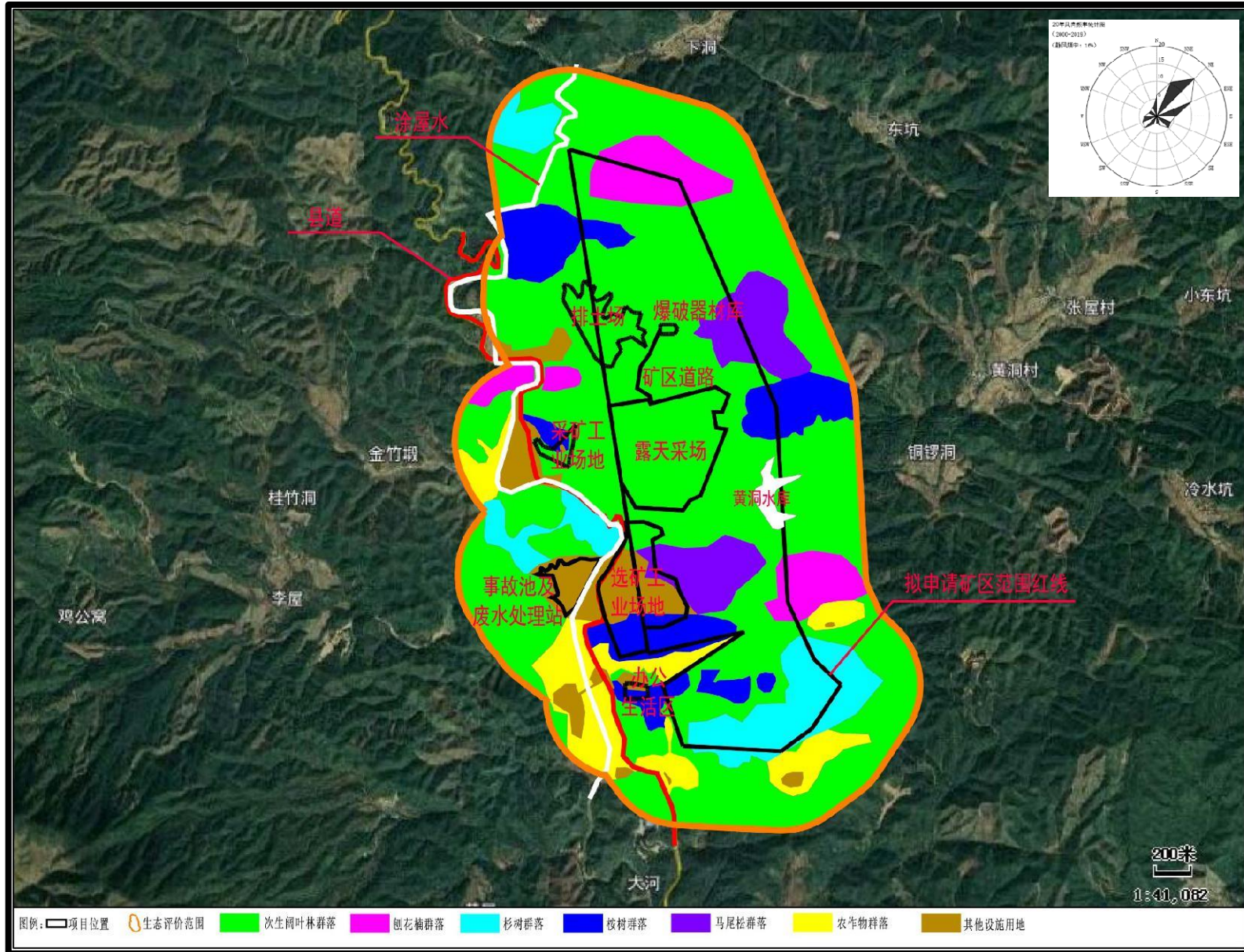


图 5.10-3 植被类型分布图

### 5.10.2.3 植物现状评价

#### (1) 评价依据

绿色植物的生物量和生产量是生态系统物流和能流的基础，它是生态系统最重要的特征和最本质的标志。此外，生态环境的稳定性与生物种类的多样性成正相关，同时，生物种类的多样性是生物充分利用环境的最好标志。因此，在本评价中，采用植物的生物量、生产量和物种量作为生态环境评价的基本参数，评价方法参考《非污染生态影响评价的生产力方法—以广东南亚热带地区为例》（董文福、管东生，中山大学环境科学系，《城市环境与城市生态》2003年第1期）。

#### 1) 植物生物量及其标定相对生物量

广东南亚热带原生植被的生物量是比较均一的，但现存植被的生物量变幅较大。据研究，目前地带性植被南亚热带常绿阔叶林植物生物量的最大值约为 400 t/hm<sup>2</sup>。本评价以此值作为最高一级植物生物量及标定生物量，并将植物生物量划分为六级（表 5.10-7），每一级生物量与标定生物量的比值为标定相对生物量。

$$B_a = B_i / B_{\max}$$

式中， $B_a$ —标定相对生物量， $B_i$ —生物量（t/hm<sup>2</sup>）， $B_{\max}$ —标定生物量（t/hm<sup>2</sup>）。

$B_a$ 值越大，则环境质量越好。

表 5.10-7 广东南亚热带各级植被的生物量及其标定相对生物量

级别	生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	标定相对生物量
I	≥400	≥1.00
II	400~300	1.00~0.75
III	300~200	0.75~0.50
IV	200~100	0.50~0.25
V a	100~40	0.25~0.10
V b	<40	<0.10

#### 2) 植物的净生产量及其标定相对净生产量

植物净生产量是植物光合作用所产生的有机物质的总量减去植物本身呼吸消耗所剩余的量。植物的净生产量与植被对碳、氧平衡和污染物的净化能力直接相关。因此，植物净生产量的大小与区域生态环境有密切的关系。根据目前对地带性植被南亚热带常绿阔叶林的研究，其净生产量的最大值约为 25t/hm<sup>2</sup>·a 左右。因此，以此值作为

最高一级净生产量及标定生产量，并将净生产量划分为六级（表 5.10-8），每一级生产量与标定净生产量的比值为标定相对净生产量。

$$P_a = P_i / P_{\max}$$

式中， $P_a$ ——标定相对净生产量， $P_i$ ——净生产量（t/hm<sup>2</sup> a）， $P_{\max}$ ——标定净生产量（t/hm<sup>2</sup> a）。 $P_a$  值增大，则环境质量好。

表 5.10-8 广东南亚热带各级植被的净生产量及其标定相对净生产量

级别	净生产量 (t/hm <sup>2</sup> a)	标定相对净生产量
I	≥25	≥1.00
II	25~20	1.00~0.80
III	20~15	0.80~0.60
IV	15~10	0.60~0.40
V a	10~5	0.40~0.20
V b	<5	<0.20

### 3) 植物物种量及其标定相对物种量

要确定所有植物的物种量还比较困难，因为物种量的调查一般在样方中进行，样方面积通常为 1000 m<sup>2</sup> 左右，所以本评价以样方 1000 m<sup>2</sup> 中的物种数作为指标。据研究，南亚热带常绿阔叶林 1000m<sup>2</sup> 样方中的物种数最大值超过 100 种。本评价以 100 种/1000m<sup>2</sup> 为最高一级物种量及标定物种量（表 5.10-9）。

$$S_a = S_i / S_{\max}$$

式中， $S_a$ ——标定物种量； $S_i$ ——物种量（种/1000m<sup>2</sup>）； $S_{\max}$ ——标定物种量（种/1000m<sup>2</sup>）； $S_a$  值越大，则环境质量越好。

表5.10-9 广东南亚热带各级植被的物种量及标定相对物种量

级别	物种量 (t/hm <sup>2</sup> )	标定相对物种量
I	≥100	≥1.00
II	100~75	1.00~0.75
III	75~50	0.75~0.50
IV	50~25	0.50~0.25
V a	25~10	0.25~0.10
V b	<10	<0.10

生产量、生物量和物种量是环境生态学评价的三个重要生物学参数，它们的综合在很大程度上反映了环境质量的变化。因此，本评价选择以上 3 个要素，制定本项目生态环境综合评价指数及其分级（表 5.10-10）。

表5.10-10 生态环境质量综合评价指数及其分布

级别	标定相对生物量 (1)	标定相对净生产量 (2)	标定相对物种量 (3)	生态环境质量综合指数 (1) + (2) + (3)
I	≥1.00	≥1.00	≥1.00	≥3.00
II	1.00~0.75	1.00~0.80	1.00~0.75	3.00~2.30
III	0.75~0.50	0.80~0.60	0.75~0.50	2.30~1.60
IV	0.50~0.25	0.60~0.40	0.50~0.25	1.60~0.90
V a	0.25~0.10	0.40~0.20	0.25~0.10	0.90~0.40
V b	<0.10	<0.20	<0.10	<0.40

(2) 现状评价结果

本评价区内多为人工林及天然次生林，野生的灌木和草本属于个体小、容易传播、适宜在干扰强度大的生境中生存的种类。区域内未发现被列为保护的植物。

①相对生物量评价

调查评价范围内的6个植物群落生物量在3~85t/hm<sup>2</sup>之间，远远低于400t/hm<sup>2</sup>的标准值，在本评价体系中有3个群落生物量为V a级，其余3个均为V b级，属于评价标准中最低的两个等级，总体上生物量均处于较低水平（表5.10-11）。生物量相对较高的是次生阔叶林群落，群落具有较高的生物量。

表5.10-11 评价区域各类植物群落生物量级别评价

编号	群落名称	生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	标定相对生物量	等级
1	次生阔叶林群落	85.0	0.21	V a
2	刨花楠群落	62.0	0.16	V a
3	杉树群落	40.0	0.10	V a
4	桉树群落	30.0	0.08	V b
5	马尾松群落	37.0	0.09	V b
6	农作物群落	3.0	0.008	V b

②相对净生产量评价

评价区域的6个植物群落净生产量在8.0~19.5t/hm<sup>2</sup>·a之间，均低于25t/hm<sup>2</sup>·a的标准值，在本评价体系中有1个群落净生产量为II级，1个为III级，4个为IV级，总体上植物群落净生产量处于中等水平（表5.10-12）。

表5.10-12 评价区域各类植物群落净生产量级别评价

编号	群落名称	净生产量 (t/hm <sup>2</sup> a)	标定相对净生产量	等级
1	次生阔叶林群落	19.5	0.78	II
2	刨花楠群落	14.7	0.59	III
3	杉树群落	8.3	0.33	IV
4	桉树群落	8.1	0.32	IV
5	马尾松群落	9.8	0.39	IV
6	农作物群落	8.0	0.32	IV

③相对物种多样性评价



生物群落物种多样性与群落的稳定程度是一致的，因此它也是生态环境评价的重要参数。在拟建项目的评价范围内（表5.10-13），植物群落的物种多样性为1~33种，只有1个植物群落相对物种多样性为IV级，有3个植物群落相对物种多样性为Va级，余下2个群落相对物种多样性为Vb级，总体上物种多样性属于中低水平。次生阔叶林群落相对物种多样性较高，说明该处的植物演替时间较长，而且人为活动的影响相对较少，增加了在群落内定居的物种数量，物种量也较高。人工林生境由于人为生产活动的开展，使一些适应力较强的杂草类型植物得以发展，在群落内定居下来，增加了物种数量。人工种植的刨花楠、杉树、桉树是较为常见、适应力较强、繁殖扩散能力较佳的种类，具有生长快、成熟早、种子传播途径广泛的特点，是典型的先锋植物，可供工程开展后实施植被恢复所参考使用。相对物种多样性较低的水稻群落，由于人为种植生产因素，物种较为单一。

表5.10-13 评价区域各类植物群落物种多样性级别评价

编号	群落名称	物种多样性 (种)	标定相对物种多样性	等级
1	次生阔叶林群落	33	0.33	IV
2	刨花楠群落	9	0.09	Vb
3	杉树群落	10	0.10	Va
4	桉树群落	11	0.11	Va
5	马尾松群落	12	0.12	Va
6	农作物群落	1	0.01	Vb

#### (5) 综合评价

使用物种多样性、生物量、净生产量对评价区域的陆地生态环境进行综合评价，可以客观地评定该区域生态环境的质量现状。本评价将植物群落的标定相对物种多样性、标定相对生物量、标定相对净生产量进行叠加，得到生态环境综合指数。各个群落的综合指数为0.34~1.32之间，属于Vb~IV级，表明评价范围生态环境质量处于较中低水平（表5.10-14）。评价区域目前的植物群落大部分属于人工林、农田、天然次生植被，只要采取适当的措施对植被进行恢复和改造，净生产量存在较大的提升潜力。同时可参考生态公益示范林的成功经验，加上项目所在地南亚热带地区丰富的水热条件，可以为生态环境恢复工作的开展与实施提供了较为有利的条件。

表5.10-14 评价区域的生态环境综合评价

编号	群落名称	标定相对生物量	标定相对净生产量	标定相对物种量	生态环境质量综合指数	等级
1	次生阔叶林群落	0.21	0.78	0.33	1.32	IV
2	刨花楠群落	0.16	0.59	0.09	0.83	V a
3	杉树群落	0.10	0.33	0.10	0.53	V a
4	桉树群落	0.08	0.32	0.11	0.51	V a
5	马尾松群落	0.09	0.39	0.12	0.60	V a
6	农作物群落	0.008	0.32	0.01	0.34	V b

### 5.10.3 动物现状调查与评价

通过野外调查与资料分析，由于受人类生产、生活影响较大，未在评价区域内观察到大型野生哺乳动物，哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类、昆虫类动物目前的种类并不多。周边村民饲养鸡、鸭、狗等家养动物。目前该地区常见的主要动物种类有：

#### (1) 昆虫

昆虫是生物界种类极多，分布极广泛的一大类生物，在建设项目分布的昆虫亦多种多样。其主要的种类有稻绿蝽、斜纹夜蛾、车蝗、致倦库蚊、蟋蟀、大螳螂、红睛、黄翅大白蚁、拟黑蝉、斑点黑蝉、水空兰甄、水蝎、棉铃虫、鹿子蛾、蓝点壬赚、红粉蝶、麻蝇、家蝇、金龟子等。

#### (2) 两栖动物

花姬蛙、黑眶蟾蜍、至蛙、斑腿树蛙、花狭口蛙等。

#### (3) 爬行动物

渔游蛇、壁虎、石龙子、四线石龙子、草游蛇、中国水蛇等。

#### (4) 鸟类

燕子、画眉、麻雀、相思鸟、老鹰、乌鸦等。

#### (5) 哺乳动物

褐家鼠、普通蝠翼、板齿鼠、黄胸鼠、黄毛鼠。

调查期间未发现国家和广东省规定的野生重点保护动、植物物种，评价范围及其周边区域未涉及各种自然保护区范围。

#### 5.10.4 主要生态问题调查

区域现存主要生态问题主要是现有工程建设开采对区域生态环境造成的综合影响，包括土地资源占用、地形地貌改变、植被破坏、水土流失、地质灾害影响等。

项目技改扩建前为地下开采，地下采矿活动对地表扰动、占用土地资源、破坏地形地貌和植物资源等影响较小；同时采矿、选矿工业场地已建设多年，复绿工作效果明显，区域鲜见裸露地表。但还存在下列需要处理的生态环境问题：1) 地下开采遗留巨大采空区易引发崩塌、滑坡等地质灾害；2) 现有废石场未设置截排水沟易引发水土流失。

针对上述问题，项目本次技改扩建应采取相应的以新带老措施予以解决，包括：1) 停止地下开采，地下采空区采用分岔道隔离封堵；2) 现有废石场注销清场，清场后分别作为露天采场、选矿工业场地用地。

总体而言，区域生态环境因项目现有工程建设开采造成的生态环境问题，将随项目本次技改扩建采取相应的以新带老方式进行生态修复，现存生态问题的影响将有改善趋势。

#### 5.10.5 生态环境现状评价结论

本评价将植物群落的标定相对物种多样性、标定相对生物量、标定相对净生产量进行叠加，得到生态环境综合指数，结果评价范围生态环境质量处于较中低水平。评价区域目前的植物群落大部分属于人工林、农田、天然次生植被，生态系统已受到一定程度人为干扰影响。

调查期间评价区内未发现国家和广东省规定的野生重点保护动、植物物种，评价范围及其周边区域未涉及各种自然保护区范围。

### 5.11 区域主要污染源

根据现场勘察，项目周边存在的工业企业较少，主要为本项目以及项目矿区南面紧邻的翁源南粤鑫晟建材有限公司、矿区南面约 425m 处的翁源县江尾镇磊鑫尾矿回收厂、红岭小学以及拟建排土场旁边分别存在 1 家未挂名的板材加工厂，主要排放粉尘。项目所在区域主要是居民生活排放的生活污水、生活垃圾、农业废水等。

## 6. 环境影响预测与评价

### 6.1 施工期环境影响预测与评价

#### 6.1.1 施工期大气环境影响评价

##### 6.1.1.1 施工期大气环境影响分析

项目建设期废气污染源主要是：建筑物拆除、土地平整、剥离表土、建筑材料装卸和堆放、混凝土材料拌和、废石和尾矿铲装清运等过程中会产生粉尘，施工车辆和施工机械行驶等过程中会产生扬尘；施工使用的车辆、机械等作业过程中都会排放少量尾气，尾气中污染物因使用的燃料不同有差异，但一般均含有 CO、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub> 等污染物。其中扬尘污染相对较严重。

一般情况下，静态起尘主要与堆放材料粒径、表面含水率、地面粗糙度、地面风速等因素有关；动态起尘与材料粒径、地面风速、装卸高度、装卸强度等因素有关；其中，地面风速的影响较大。工地扬尘的影响范围主要在工地边界外 100m 以内，下风向一侧 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，大于 100m 为较轻污染带。

施工车辆和机械行驶扬尘的污染程度与风速、扬尘粒径、扬尘含水量和车辆行驶速度等因素有关，其中车辆行驶速度以及风速两因素对扬尘的污染影响最大，车辆行驶速度和风速增大，产生的扬尘量呈正比或级数增加，扬尘污染范围相应扩大。一般情况下，车辆和机械行驶扬尘量约为 1.37kg/km 辆，引起的扬尘仅对路边 30m 范围以内影响较大，而且成线形污染，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m<sup>3</sup>。

燃油机械污染物排放量比较难以预测，其污染物排放量还与燃油机械的作业时间、燃油机械的功率、燃油机械的台数等有关。

施工单位采取施工场地定期洒水，运输车辆采用封闭车辆或加盖苫布，加强施工现场管理等措施，施工扬尘的影响可得到有效控制。而且这种污染的影响是暂时的，工程一结束，污染影响也随之消失。

##### 6.1.1.2 施工期大气污染防治措施

施工扬尘和废气所造成的影响是局部和短期的，在工程完成之后影响将会消失。但在施工期仍应采取相应的措施减轻其对周围环境的影响，具体防治措施如下：

(1) 建筑物拆除时,应在拟拆除建筑周围搭设防尘网,对拆除区域洒水使拆除物料具有较高的湿度。开挖基础作业时,应经常洒水使作业面土壤保持较高的湿度;对施工场地内裸露的地面,也应经常洒水防止扬尘;施工场地产生的土方应尽量用于填方,并注意填方后要随时压实、洒水,防止扬尘;多余土方应随挖随装车运走,不宜堆积时间过长和堆积过高,以免风吹扬尘。

(2) 工地运料车辆在运输沙、石、余泥等建筑材料及建筑废料时,不得装载过满,且应覆盖帖布,防止物料洒在道路上,造成二次扬尘。且派人对施工进场道路进行清扫洒水,减少道路二次扬尘发生量。

(3) 散装物料装卸应尽可能低落差、轻装慢卸,并在背风面进行;散装易起尘物料应尽可能避免露天堆放,若露天堆放应加以覆盖。

(4) 在进场施工道路上铺设颗粒较大的石子,并经常洒水冲洗,可有效防止车轮粘上泥土,减少汽车运输过程携带泥土杂物散落地面和路面。运输车辆按规章装卸运行,严禁超载,降低车速在 20km 以下。

(5) 施工车辆必须定期检查,破损的车厢应及时修补,严禁车辆在行驶中沿途漏建筑材料及建筑废料。注意运输车辆以及施工机械的保养,以减少汽车尾气排放。

(6) 施工工地边界应设置简易围墙进行围挡。

## 6.1.2 施工期水环境影响评价

### 6.1.2.1 施工期水环境影响分析

项目施工过程的废水主要来自暴雨的地表径流、施工废水和生活污水。

暴雨地表径流冲刷浮土、建筑沙石、垃圾,不但会夹带大泥沙,而且还会携带水泥及少量的油类等各种污染物。如不注意搞好工地污水导流、排放污水,一方面会泛滥于工地,影响施工;另一方面可能流到工地外污染环境。

施工废水类别较多,某些水污染物的浓度还比较高,处置不当会对施工场地周围的水环境产生短时间的不良影响,例如:

(1) 开挖基础可能排泄的地下水等,将会携带大量的泥沙,随意排放将会使受纳水体悬浮物出现短时间的超标。

(2) 施工机械设备(空压机、水泵)冷却排水,可能会含有热,直接排放将使受纳水体受到物理污染。

(3) 施工车辆、机械的洗涤水含有较高的石油类、悬浮物等，直接排放将会使受纳水体受到一定程度的污染。

总的来说，若废污水不能合理处理处置任其自然横流，还会影响施工场地周围的视觉景观及散发臭气。因此，必须采取有效措施杜绝施工污水的环境影响问题。

#### 6.1.2.2 施工期水污染防治措施

(1) 施工上要尽量求得土石方工程的平衡，减少弃土，做好各项排水、截水、防止水土流失的设计，做好必要的防护坡，防止水土流入河涌。

(2) 在施工中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各施工步骤，雨季尽量减少地面开挖，并争取土料随挖、随运、减少推土裸土的暴露时间，以及随填随压，不留松土，以避免受到降雨的直接冲刷，在暴雨期，还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的地面，防止冲刷。

(3) 施工人员产生的少量生活污水依托现有工程生活污水处理设施，处理达标后排入涂屋水。

(4) 在施工现场需要构筑相应的集水沉砂池和排水沟，以收集地表径流和施工过程中产生的泥浆水、废水和污水，经过沉砂、除渣和隔油等预处理后回用于施工场地抑尘喷洒，不外排。

(5) 对于不布置相关设施的空地，及时种树、植草绿化，或根据用途需要进行地面硬化处理。

#### 6.1.3 施工期声环境影响评价

施工阶段的主要噪声来自于施工机械和运输车辆噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但项目的施工期较长，而且现在的施工过程采用的施工机械越来越多，施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点，如不加以控制，往往会对附近的敏感点产生较大的噪声污染。

##### 6.1.3.1 施工期噪声影响分析

项目施工内容主要包括采矿工业场地、排土场、矿区运输道路的建设以及选矿工业场地、办公生活区、爆破器材库建筑拆除重建。施工噪声主要来源于施工机械设备，大多为不连续噪声。施工使用的主要设备产生的噪声强度见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要机械设备的噪声值

序号	声源名称	噪声级 dB(A)	备注
1	推土机	73~83	距声源 15m
2	挖掘机	67~77	距声源 15m
3	混凝土搅拌机	78~89	距声源 1m
4	振捣机	93	距声源 1m
5	电锯	103	距声源 1m
6	吊车	72~73	距声源 15m
7	升降机	78	距声源 1m
8	通风机	92	距声源 1m
9	空压机	95	距声源 1m
10	运输车辆	80~85	距声源 7.5m

由于施工场地内设备运行数量总在波动，难于准确预测施工场地各厂界噪声值，下表为预测各个声源单独作用时的超标范围。

表 6.1-2 常用施工机械设备的噪声值

序号	声源名称	最高噪声级 dB(A)	评价标准 dB(A)	最大超标范围 (m)	
			GB12523-2011	昼间	夜间
1	推土机	83(15m)	昼间≤70dB (A) 夜间≤55dB (A)	67	377
2	挖掘机	77(15m)		34	189
3	混凝土搅拌机	89(1m)		9	50
4	振捣机	93(1m)		14	79
5	电锯	103(1m)		45	251
6	吊车	73(15m)		21	119
7	升降机	78(1m)		3	14
8	通风机	92(1m)		13	71
9	空压机	95(1m)		18	100
10	运输车辆	85(7.5m)		42	237

从上表可知，在所有施工机械中，推土机噪声影响范围最大，昼间到 67m 处和夜间到 377m 处的噪声值才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。其他影响较大的噪声源还有挖掘机、电锯、吊车和运输车辆，这些噪声源夜间的影响范围都超过了 100m，但昼间影响相对较小，不超过 50m。

根据现场调查，采矿工业场地、选矿工业场地、办公生活区工程量较大，且距离敏感点较近。采矿工业场地与红岭社区（西面 5m）和江尾镇卫生院（南面 90m）距离较近，但与江尾镇卫生院之间有山体阻隔；选矿工业场地与桂半溪组（西面 10m）和

梅斜村（西南面 90m）距离较近；办公生活区与梅斜村（西面 82m）距离较近；上述场地的施工对周边敏感点的影响较大。结合预测结果，施工过程必须采取措施使噪声达标排放，避免对周边敏感点造成不良影响。

运输车辆噪声影响也较大，昼间影响范围是 42m，夜间影响范围是 237m。项目利用西面的县道进行运输，沿途经过红岭社区、梅斜村、大桂坑组等较多村庄。

相对营运期而言，施工噪声影响是短期的，且具有局部特性。

### 6.1.3.2 施工期噪声污染防治措施

为了减少项目施工期噪声对周边敏感点造成的影响，同时使施工场界环境噪声排放达到相应标准，施工方必须采取一定的噪声防护措施，如下：

（1）在建筑施工期间的不同施工阶段，严格按《建设施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定对施工场界进行噪声控制，以减少噪声对周围环境的影响。

（2）采用较先进、噪声较低机械设备或带隔声、消声的设备，对高噪声设备采用移动式隔声屏，避免多台高噪声施工机械同时开工，并对设备定期保养，规范操作；在施工边界设置临时隔声屏障，以尽量降低噪声。

（3）合理布置施工现场，施工机械应尽量布置在远离噪声敏感区的位置，并采取适当的封闭和隔声措施。

（4）合理安排施工时间，严禁高噪声设备在作息时间(中午 12:00-2:00 和夜间 22:00~6:00)作业，将噪声级大的工作尽量安排在白天。

（5）物料运输要安排在白天进行，避免夜间运输影响沿途敏感点居民休息；运输车辆在经过声环境敏感点时，应尽量保持低速匀速行驶。

## 6.1.4 施工期固体废物影响评价

### 6.1.4.1 施工期固体废物影响分析

施工期间会产生大量余泥、渣土、施工剩余废物料等。如不妥善处理则会污染环境。在运输过程中，车辆如不注意清洁运输，沿途撒漏泥土，污染街道和公路，影响市容和交通。开挖弃土如果无组织堆放、倒弃，如遇暴雨冲刷，则会造成水土流失，在靠近市政道路路段，会流入道路造成市政路面污染，路面干后可引起扬尘；同时泥



浆水还夹带施工场地上的水泥、油污等污染物进入市政污水管网，则可能会引起城市排水设施的淤积、堵塞等。

施工过程中产生的生活垃圾如不及时进行清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。

#### 6.1.4.2 施工期固体废物处置措施

(1) 土石方施工期间应尽量集中并避开暴雨期，土料随挖、随运、减少推土裸土的暴露时间，以及随填随压、不留松土。

(2) 施工单位必须严格按照规定办理好建筑废料排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点处置。

(3) 车辆运输散体物和废物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏。

(4) 施工人员生活垃圾集中堆放，并清运至当地生活垃圾回收站，进入当地生活垃圾处理系统。

#### 6.1.5 施工期环境管理

为防治建设项目在建设期间产生上述污染环境的现象，必须采取有利的防治措施，使建设期间对周围环境的影响减到尽可能小的程度，建设单位应加强施工期的管理。如文明施工，利用合适的材料，用挡网、围幕将工地与外界隔绝起来，既可减轻对外界的污染，又可防止坠物伤人事故发生，同时也可避免外界对工地的影响，利于管理。

项目施工应设专人负责管理，培训工作人员，以正确的工作方法，控制施工中产生的不利环境影响因素，必要时，还需要监测和检查工程施工的环境影响和实施缓解措施方面进行培训，以确保项目施工期各项环保控制措施的落实。

施工单位有责任配合当地生态环境主管部门，对施工过程的环境影响进行环境监测和监理，以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行，使项目建设施工范围的环境质量得到充分有效保证。

#### 6.1.6 小结

在项目施工期间，只要建设单位和施工单位采取一系列综合防治措施则可有效控制施工期环境污染影响，其对环境的影响不大，是短期性的。

## 6.2 营运期环境影响预测与评价

### 6.2.1 营运期地表水环境影响评价

#### 6.2.1.1 技改扩建项目废水排放情况

技改扩建项目仅进行露天开采，不再进行地下开采，故不再需要全部疏干地下矿坑涌水，地下矿坑涌水排放量有所减少；并提高选矿废水回用率，减少选矿废水排放量；同时将原有废石场进行注销清场，因此技改扩建后不再排放废石场淋溶水。新增的露天采场、排土场在雨期会产生淋溶水，露天开采过程中还会产生少量涌水，选矿工业场地会产生初期雨水，分别设置截排水沟、沉淀池、收集池和事故应急池（兼初期雨水沉淀池）对淋溶水、涌水、初期雨水进行收集处理。本次技改扩建后初期雨水回用不外排；地下矿坑涌水以及选矿废水部分回用，剩余外排涂屋水；露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水外排涂屋水。技改扩建项目运行后水污染物排放增减情况见表 6.2.1-1。

表6.2.1-1水污染物排放增减情况一览表

类别	项目	现有工程排放量	技改扩建项目排放量	年增减量	日增减量	
	单位	t/a (废水量 m <sup>3</sup> /a)			t/d (废水量: m <sup>3</sup> /d)	
废水	地下矿坑涌水	水量	2290357	819305	-1471052	-4030.28
		化学需氧量	14.811	5.48	-9.331	-0.025564
		五日生化需氧量	2.185	0.804	-1.381	-0.003784
		悬浮物	15.584	5.595	-9.989	-0.027367
		氨氮	0.635	0.238	-0.397	-0.001088
		总磷	0.303	0.103	-0.2	-0.000548
		硫化物	0.0056	0.0021	-0.0035	-0.000010
		氟化物	3.472	1.252	-2.22	-0.006082
		镉	0.00538	0.00191	-0.00347	-0.000010
		汞	0.00011	0.00004	-0.00007	-0.00000019
		砷	0.00134	0.00051	-0.00083	-0.0000023
		铜	0.8165	0.2966	-0.5199	-0.001424
		铅	0.0036	0.0013	-0.0023	-0.000006
		铬(六价)	0.0046	0.0016	-0.003	-0.000008
		总铬	0.0046	0.0016	-0.003	-0.000008
		锌	0.6662	0.2303	-0.4359	-0.001194
		钼	0.2618	0.0996	-0.1622	-0.000444
铁	0.2353	0.0837	-0.1516	-0.000415		

废石淋溶水	锰	0.3394	0.1195	-0.2199	-0.000602
	镍	0.0216	0.0077	-0.0139	-0.000038
	水量	101030	0	-101030	-505.15
	化学需氧量	0.657	0	-0.657	-0.003285
	五日生化需氧量	0.035	0	-0.035	-0.000175
	悬浮物	20.206	0	-20.206	-0.101030
	氨氮	0.008	0	-0.008	-0.000040
	氟化物	0.016	0	-0.016	-0.000080
	铜	0.0051	0	-0.0051	-0.000026
	总铬	0.0051	0	-0.0051	-0.000026
	锌	0.002	0	-0.002	-0.000010
	铁	0.0152	0	-0.0152	-0.000076
	锰	0.0051	0	-0.0051	-0.000026
露天采场涌水和淋溶水	水量	0	1162255	1162255	3184.26
	化学需氧量	0	8.472	8.472	0.023211
	五日生化需氧量	0	0.972	0.972	0.002663
	悬浮物	0	69.736	69.736	0.191058
	氨氮	0	0.272	0.272	0.000745
	总磷	0	0.086	0.086	0.000236
	硫化物	0	0.0017	0.0017	0.000005
	氟化物	0	1.069	1.069	0.002929
	镉	0	0.00172	0.00172	0.000005
	汞	0	0.00001	0.00001	0.00000003
	砷	0	0.0001	0.0001	0.0000003
	铜	0	0.2734	0.2734	0.000749
	铅	0	0.0009	0.0009	0.000002
	铬(六价)	0	0.0014	0.0014	0.000004
	总铬	0	0.0014	0.0014	0.000004
	锌	0	0.2025	0.2025	0.000555
	钼	0	0.0551	0.0551	0.000151
	铁	0	0.0758	0.0758	0.000208
	锰	0	0.1074	0.1074	0.000294
镍	0	0.0069	0.0069	0.000019	
排土场淋溶水	水量	0	189432	189432	947.16
	化学需氧量	0	0.947	0.947	0.004735
	悬浮物	0	11.366	11.366	0.056830
	氨氮	0	0.008	0.008	0.000040
	氟化物	0	0.013	0.013	0.000065
初期雨水	水量	/	0	0	0.000000
	SS	/	0	0	0.000000
选矿废水	水量	473223	138000	-335223	-1117.41
	化学需氧量	17.982	4.14	-13.842	-0.046140
	悬浮物	17.509	5.52	-11.989	-0.039963

		氨氮	1.183	0.414	-0.769	-0.002563
		总磷	0.341	0.062	-0.279	-0.000930
		硫化物	0.0345	0.0331	-0.0014	-0.000005
		氟化物	0.038	0.104	0.066	0.000220
		石油类	0.057	0.021	-0.036	-0.000120
		镉	0.0128	0.011	-0.0018	-0.000006
		汞	0.00005	0.00002	-0.00003	-0.0000010
		砷	0.0085	0.0088	0.0003	0.0000010
		铜	0.1188	0.0414	-0.0774	-0.000258
		铅	0.088	0.0828	-0.0052	-0.000017
		铬(六价)	0.0043	0.0028	-0.0015	-0.000005
		总铬	0.0066	0.0055	-0.0011	-0.000004
		锌	0.0719	0.0207	-0.0512	-0.000171
		铁	0	0.0414	0.0414	0.000138
		锰	0.1159	0.0138	-0.1021	-0.000340
		镍	0.0026	0.0025	0.0001	-0.0000003
		挥发酚	0.0281	0.0083	-0.0198	-0.000066
	生活污水	水量	14898	22515	7617	25.39
		COD <sub>Cr</sub>	1.341	2.026	0.685	0.002283
		BOD <sub>5</sub>	0.298	0.45	0.152	0.000507
		SS	0.894	1.351	0.457	0.001523
		NH <sub>3</sub> -N	0.149	0.225	0.076	0.000253
		动植物油	0.149	0.225	0.076	0.000253
	汇总	水量	2879508	2331507	-548001	-1496.03
		化学需氧量	34.791	21.065	-13.726	-0.044760
		五日生化需氧量	2.518	2.226	-0.292	-0.000789
		<b>悬浮物</b>	<b>54.193</b>	<b>93.568</b>	<b>39.375</b>	<b>0.081050</b>
		氨氮	1.975	1.157	-0.818	-0.002652
		总磷	0.644	0.251	-0.393	-0.001242
		硫化物	0.0401	0.0369	-0.0032	-0.000010
		氟化物	3.526	2.438	-1.088	-0.002948
		石油类	0.057	0.021	-0.036	-0.000120
		镉	0.01818	0.01463	-0.00355	-0.000011
		汞	0.00016	0.00007	-0.00009	-0.0000026
		砷	0.00984	0.00941	-0.00043	-0.0000010
		铜	0.9404	0.6114	-0.3290	-0.000959
		铅	0.0916	0.085	-0.0066	-0.000021
		铬(六价)	0.0089	0.0058	-0.0031	-0.000009
		总铬	0.0163	0.0085	-0.0078	-0.000034
		锌	0.7401	0.4535	-0.2866	-0.000820
		钼	0.2618	0.1547	-0.1071	-0.000293
	铁	0.2505	0.2009	-0.0496	-0.000146	
	锰	0.4604	0.2407	-0.2197	-0.000674	

	镍	0.0242	0.0171	-0.0071	-0.000020
	挥发酚	0.0281	0.0083	-0.0198	-0.000066
	<b>动植物油</b>	<b>0.149</b>	<b>0.225</b>	<b>0.076</b>	<b>0.000253</b>

备注：日增减量中地下矿坑涌水按 365d 进行折算，废石淋溶水、露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水按 200d 进行折算，选矿废水和生活污水按 300d 进行折算。

从上表可知，技改扩建项目运行后，废水排放量及大部分污染物排放量均有所减少，特别是重金属污染物，主要表现在选矿废水以及地下矿坑涌水外排量大大减少，但污染物中的 SS、动植物油排放量有所增加，主要因为新增排放的露天采场涌水和淋溶水以及排土场淋溶水中含有大量的 SS；同时新增工作人员导致生活污水排放量增加进而导致动植物油排放量增加；而动植物油新增排放量较少，对纳污水体的影响较小；露天采场涌水和淋溶水以及排土场淋溶水新增排放的 SS 量虽较大，但由于其可快速沉降，对水质的影响有限。

#### 6.2.1.2 正常排放对地表水环境影响评价

##### 1、预测因子

选取 COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS、硫化物、氟化物、石油类、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、钼、铁、锰、镍作为预测因子。

##### 2、预测范围

预测范围与评价范围一致：排土场淋溶水排放口上游 500m 至下游 9.5km 处，共 10km。

##### 3、预测时期

预测时期为丰水期、枯水期。

##### 4、预测内容

预测内容主要包括：

- a) 各关心断面（控制断面、污染源排放核算断面等）水质预测因子的浓度及变化；
- b) 各污染物最大影响范围；
- c) 排放口混合区范围。

##### 5、水文参数

项目废污水接纳水体为涂屋水，涂屋水（当地又称湄公河）旧称镇子水，发源于翁源坳，至六里涂屋流入滄江，集雨面积 252km<sup>2</sup>，河长 44km，河床比降 8.47%。

据调查，涂屋水流域无水文站点，水文参数通过水质监测时期同步进行的水文调查数据获得。

根据地表水环境质量现状监测报告，丰水期、枯水期涂屋水水文参数分别见表 6.2.1-2、表 6.2.1-3。

表6.2.1-2 丰水期涂屋水水文参数一览表

监测断面	河宽 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)
W1	4	1	0.8
W2	10	0.6	0.8
W3	12	3	0.3
W4	6	1	0.6
W5	8	2	0.4

表6.2.1-3 枯水期涂屋水水文参数一览表

采样时间 采样地点	10月06日			10月07日			10月08日		
	河宽 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	河宽 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	河宽 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)
W1									
W2									
W3									
W4									
W5									

根据预测需要，将尾矿库废水排放口下游 4 个断面的水文参数进行概化，作为预测参数，水文参数概化结果见下表。

表6.2.1-4 涂屋水水文参数概化一览表

评价时期	河宽 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	流量 (m³/s)
丰水期				
枯水期				

备注：由于涂屋水流域评价范围内设置有多个水力发电站，水电站基本信息见表 6.2.1-5，位置分布见图 6.2.1-1。水电站拦水坝对河流水文情势具有调节作用，因此会出现丰水期、枯水期河面宽度倒挂现象；同时由于丰水期、枯水期委托的是不同的第三方检测机构，河面宽度及深度测量的位置难以重合，因此也会出现一定的误差。

表6.2.1-5 涂屋水流域评价范围内水力发电站基本信息一览表

序号	名称	发电机数量(个)	功率(kW)	水头(m)	满负荷状态下单机发电水量(m <sup>3</sup> /s)	满负荷状态下总发电水量(m <sup>3</sup> /s)	坝高(m)	坝体水位(m)	库尾水位(m)	枯水期平均发电水量(m <sup>3</sup> /s)	枯水期发电量(万kW h)	年均工作天数(d)
1	江尾镇红岭半溪电站	2	100/100	5	2.55	5.10	6	5	0.3	0.12	6.8	156
2	江尾镇黄洞电站	4	80/80/125/125	8	1.63	6.53	9	8	0.2	0.15	8.6	156
3	红岭镇朝阳水电站	2	200/150	6	3.72	7.43	8	7	0.3	0.27	10.6	156
4	红岭镇联仔湾电站	2	100/135	5	2.99	5.99	11	10	0.3	0.34	10.8	160
5	红岭热水电站	2	500/500	25*	2.55	5.10	12	11	0.3	0.38	36	170
6	江尾镇红岭双叉角水电站	2	100/100	4	3.19	6.37	9.8	9	0.4	0.39	8.9	170

备注：红岭热水电站部分用水取自周边高处的水池，通过专管将水池的水直接引至发电机组用于发电，故红岭热水电站的水头大于坝高。

根据上述水电站的调度情况，在丰水期水量充沛，河流流量和水位均满足发电的要求，水电站正常工作，随着水位的抬升，多余的流量则从拦水坝顶部溢出，流入下一级河段。在枯水期，河流流量较小，水位下降，水电站停止工作进行蓄水，待流量和水位满足发电要求时再开机工作。

在丰水期时，河流流量远大于发电站流量，多余流量从拦水坝顶部溢出，污染物的扩散基本不受影响，因此，在进行丰水期地表水环境影响预测时采用河流模型，涂屋水的流量采用实测的流量，即 8.11m<sup>3</sup>/s（见表 6.2.1-4）；在枯水期时，考虑各水电站停机蓄水时的最不利情形，采用湖库的情形进行预测。

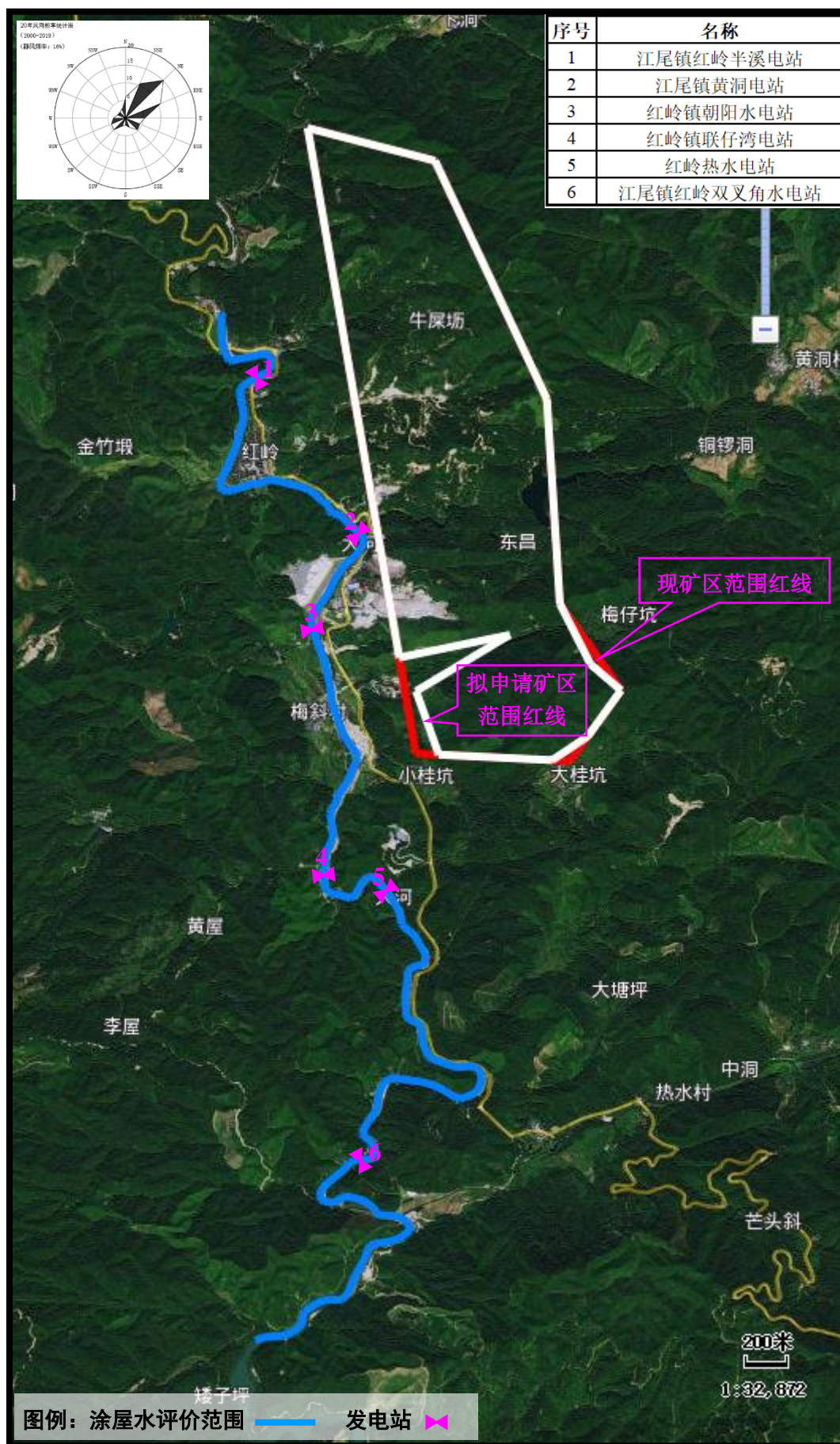


图 6.2.1-1 涂屋水流域评价范围内水力发电站位置分布图



## 6、丰水期地表水预测

### (1) 预测模型

#### ①混合过程段长度

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），混合过程段长度估算公式如下：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[ 0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left( 0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中： $L_m$ ——混合段长度，m；

$B$ ——水面宽度，m；

$a$ ——排放口到岸边的距离，m；岸边排放，取值 0；

$u$ ——断面流速，m/s；

$E_y$ ——污染物横向扩散系数， $m^2/s$ ，用泰勒公式法：

$$E_y = (0.058H + 0.0065B)(gHI)^{1/2} \quad B/H \leq 100。$$

混合过程段长度估算结果见下表。

表6.2.1-6 混合过程段长度估算结果一览表

评价时期	$B$ (m)	$H$ (m)	$u$ (m/s)	$E_y$ ( $m^2/s$ )	$L_m$ (m)
丰水期	9	1.7	0.53	0.187	101.5

#### ②预测模型

结合接纳水体水文参数，涂屋水属于窄、浅型小河，同时混合过程段长度距离较短；因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）选用纵向一维模型进行预测。由于各类废水均经过收集处理后排放，可视作连续稳定排放；根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即 O'Connor 数  $a$  和贝克来数  $Pe$  的临界值），选择相应的解析解公式。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中： $a$ ——O'Connor 数，量纲一，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

$Pe$ ——贝克来数，量纲一，表征物质移流通量与离散通量比值；

$k$ ——污染物综合衰减系数， $s^{-1}$ ；根据《广东省水环境特征及相关水污染防治规划要求》（环境保护部华南环境科学研究所，曾凡棠）中“河流  $COD_{Cr}$  的降解系数一般为  $0.1 \sim 0.2d^{-1}$ ， $NH_3-N$  降解系数一般为  $0.05 \sim 0.1d^{-1}$ ”，项目  $COD_{Cr}$ 、 $NH_3-N$  的降解系数

分别取  $0.1d^{-1}$  ( $0.0000012s^{-1}$ )、 $0.05d^{-1}$  ( $0.00000058s^{-1}$ )；其他预测因子的降解系数取零。

$E_x$ ——污染物横向扩散系数， $m^2/s$ ，用艾尔德 (Elder) 公式进行估算：

$$E_x = 5.93H(gHI)^{1/2}。$$

其他符号说明同前文。

O'Connor 数  $a$  和贝克来数  $Pe$  的计算结果见下表。

表6.2.1-7 O'Connor 数  $a$  和贝克来数  $Pe$  计算结果一览表

评价时期	评价因子	$k$ ( $s^{-1}$ )	$B$ ( $m$ )	$H$ ( $m$ )	$u$ ( $m/s$ )	$E_x$ ( $m^2/s$ )	$a$	$Pe$
丰水期	COD <sub>Cr</sub>	0.0000012	9	1.7	0.53	11.975	0.00005	0.40
	NH <sub>3</sub> -N	0.00000058	9	1.7	0.53	11.975	0.00002	0.40
	其他因子	0	9	1.7	0.53	11.975	0.00000	0.40

可见，丰水期的 COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N、其余因子的计算结果为： $a \leq 0.027$ 、 $Pe < 1$ 。

对照导则，当  $a \leq 0.027$ 、 $Pe < 1$  时，适用对流扩散降解简化模型。

对流扩散降解简化模型：

$$C = C_0 \exp\left(\frac{ux}{E_x}\right) \quad x < 0$$

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right) \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中： $C$ ——污染物浓度， $mg/L$ ；

$C_0$ ——河流排放口初始断面混合浓度， $mg/L$ ；

$C_p$ ——污染物排放浓度 ( $mg/L$ )；

$Q_p$ ——污水排放量 ( $m^3/s$ )；

$C_h$ ——河流上游污染物浓度 ( $mg/L$ )；

$Q_h$ ——河流流量 ( $m^3/s$ )；

$x$ ——河流沿程坐标， $m$ ， $x=0$  指排放口处， $x>0$  指排放口下游段， $x<0$  指排放口上游段；

其他符号说明同前文。

预测因子的  $C_p$ 、 $Q_p$ 、 $C_h$ 、 $Q_h$  见下表。

表6.2.1-8 预测因子参数一览表

预测因子	COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	氟化物	石油类	镉	汞	砷	铜	铅	铬(六价)	锌	钼	铁	锰	镍	硫化物	
$C_p$	29.92	1.77	-54.18	1.97	0.08	0.01	0.00017	0.00067	0.64	0.01	0.01	0.55	0.20	0.10	0.45	0.01	0.01	
$Q_p$	-0.0173																	
丰水期	$C_h$	9.3	0.26	17	0.025	0.02	0.00005	0.000005	0.0002	0.01	0.0005	0.002	0.092	0.005	0.015	0.015	0.0035	0.0025
	$Q_h$	8.11																

备注：1、根据表 6.2.1-1，由于技改扩建后总排水量有所削减，故  $Q_p$  为负值；

2、根据表 6.2.1-1， $C_p$  由“技改扩建后各污染物的削减量/总废水削减量  $Q_p$ ”计算得出；

3、由于技改扩建后 SS 的排放量增加，而废水量减少，故 SS 的  $C_p$  为负值。

4、河流上游污染物浓度取自各评价时期环境质量现状监测中所有监测断面中的最大值（SS 不考虑枯水期 W2 断面的监测数据），未检出的按检出限的 50% 计。

(2) 预测结果

表6.2.1-9 COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 预测结果一览表

x (m)	COD <sub>Cr</sub> (丰水期)		NH <sub>3</sub> -N (丰水期)	
	预测浓度 (mg/L)	占标率 (%)	预测浓度 (mg/L)	占标率 (%)
-500	0.000	0.00	0.000	0.00
-100	0.111	0.55	0.003	0.31
-10	5.946	29.73	0.165	16.49
-1	8.855	44.28	0.246	24.56
0	9.256	46.28	0.257	25.68
1	9.256	46.28	0.257	25.68
10	9.256	46.28	0.257	25.68
100	9.254	46.27	0.257	25.67
200	9.252	46.26	0.257	25.67
300	9.250	46.25	0.257	25.67
400	9.248	46.24	0.257	25.67
500	9.245	46.23	0.257	25.66
600	9.243	46.22	0.257	25.66
700	9.241	46.21	0.257	25.66
800	9.239	46.20	0.257	25.65
900	9.237	46.19	0.257	25.65
1000	9.235	46.17	0.256	25.65
1500	9.225	46.12	0.256	25.63
2000	9.214	46.07	0.256	25.62
3500	9.183	45.91	0.256	25.58
4000	9.172	45.86	0.256	25.56
5000	9.152	45.76	0.255	25.54
6000	9.131	45.65	0.255	25.51
7000	9.110	45.55	0.255	25.48
8000	9.090	45.45	0.255	25.45
9000	9.069	45.35	0.254	25.42
9500	9.059	45.29	0.254	25.41

表6.2.1-10 其他因子预测结果一览表

污染物	丰水期	
	预测浓度 (mg/L)	占标率 (%)
SS	17.15	28.59
氟化物	0.02	2.08
石油类	0.02	39.74
镉	0.000034	0.69
汞	0.000005	4.64
砷	0.000199	0.40
铜	0.01	0.86

铅	0.0005	0.94
铬（六价）	0.0020	3.98
锌	0.09	9.10
钼	0.0046	6.56
铁	0.01	4.94
锰	0.01	14.07
镍	0.0035	17.39
硫化物	0.0025	1.25

根据上述预测结果可知，技改扩建后项目排放的 SS 有所增加，经预测在丰水期的浓度可达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中蔬菜灌溉的标准。

技改扩建后项目排放的氟化物、石油类、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、钼、铁、锰、镍、硫化物等污染物均有所削减，各污染物在丰水期的预测浓度均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

可见，技改扩建项目选矿废水、地下矿坑涌水、露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水正常排放时，对受纳水体的影响在可接受范围内。

## 7、枯水期地表水预测

枯水期考虑在各电站停机蓄水时的最不利情形，预测项目排污对涂屋水的影响。项目排污口所在河段由于电站水坝的拦截而形成三个相对独立的水库（下文分别称为水库 1、水库 2 和水库 3）。由图 6.2.1-2 可知，排土场淋溶水排入水库 1，露采涌水和淋溶水排入水库 2，矿坑涌水、选矿废水和生活污水则排入水库 3。

### （1）预测情形的设定

①当水库的水位低于正常发电水位的 50%时，电站开始停机蓄水，当水位恢复到正常发电水位时则放水发电。

②在停机蓄水期间，由于各河段存在细小河流汇入，各河段不会发生断流，停机蓄水期间汇入涂屋水的流量按照枯水期实测流量的 1%进行估计，即  $0.0185\text{m}^3/\text{s}$ 。

③项目扩建后排放的废水及其他地表水汇入水库后，水库水位逐渐抬升，当达到最高水位时，河流污染物浓度也将达最大值。本评价预测水库水位达最高且混合均匀后各污染物的浓度。



图 6.2.1-2 项目各废水排放口与水电站库区的相对位置

表6.2.1-11 各水库预测参数一览表

水库名称	库区面积 (m <sup>2</sup> )	平均水深 (m)	总库容 (m <sup>3</sup> )	开始蓄水时水库的水量 (m <sup>3</sup> )	汇入库区的地表水流量 (m <sup>3</sup> /s)	废水流量 (m <sup>3</sup> /s)	蓄水期间进入水库的地表水量 (m <sup>3</sup> )	蓄水期间进入水库的废水量 (m <sup>3</sup> )
水库 1	9680	2.5	24200	12100	0.0185	0.0110	7588	4512
水库 2	11220	4.0	44880	22440	0.0185	0.0673	4838	17602
水库 3	12085	3.5	42298	21149	0.0185	0.0322	7717	13432

备注：①进入水库 1 的废水主要为排土场淋溶水，排放量为 189432m<sup>3</sup>/a，即 0.0110 m<sup>3</sup>/s；进入水库 2 的废水主要为露天采场涌水和淋溶水，排放量为 1162255 m<sup>3</sup>/a，即 0.0673m<sup>3</sup>/s；进入水库 3 的废水主要为地下矿坑涌水、选矿废水、生活污水，排放量分别为 819305 m<sup>3</sup>/a (0.026m<sup>3</sup>/s)、138000 m<sup>3</sup>/a

( $0.0053\text{m}^3/\text{s}$ )、 $22515\text{m}^3/\text{a}$  ( $0.0009\text{m}^3/\text{s}$ )，合计  $0.0322\text{m}^3/\text{s}$ 。

②蓄水期间进入水库的地表水量的计算：以水库 1 为例，流入水库 1 的地表水流量为  $0.0185\text{m}^3/\text{s}$ ，进入水库 1 的总废水流量为  $0.0110\text{m}^3/\text{s}$ ，按比例可推算出蓄水期间进入水库的地表水量为  $12100 \times 0.0185 / (0.0185 + 0.011) = 7588\text{m}^3$ ，则蓄水期间进入水库的废水量为  $12100 - 7588 = 4512\text{m}^3$ 。水库 2 和水库 3 的计算方式同上。

### (2) 3 个水库的水质预测结果

项目外排的废水分别排入水库 1、水库 2 和水库 3 后，其水质预测结果见表 6.2.1-12。由表可见，在蓄水期间项目废水连续排入水库 1、水库 2 和水库 3，当蓄水结束且混合均匀后 3 个水库中的污染物均能达到地表水 III 类标准。

### (3) 最不利情形下水库 3 的水质预测结果

考虑最不利的情形，假设只有朝阳电站关闸蓄水，而半溪电站和黄洞电站均没有关闸蓄水，在这种情形下，项目外排的废水将全部进入水库 3，此时水库 3 的污染物浓度将达到最大值，其预测结果见表 6.2.1-13。

由表可见，在蓄水期间项目废水均排入水库 3，当蓄水结束且混合均匀后水库 3 中的污染物均能达到地表水 III 类标准。

同时废水中 SS 会发生沉降而得到削减，化学需氧量、氨氮等有机成分会发生降解而得到削减，届时水库中污染物的浓度将进一步降低。

综上所述，项目外排的废水经稀释扩散、衰减后，预计对涂屋水的影响不大。

表6.2.1-12 3个水库的水质预测结果

水库名称	开始蓄水时水库污染物本底值			蓄水期间进入水库的地表水			蓄水期间进入水库的废水		蓄水结束且混合均匀后水库中的污染物			质量标准
	项目	污染物浓度 (mg/L)	污染物的量 (t)	项目	污染物浓度 (mg/L)	污染物的量 (t)	项目	污染物的量 (t)	项目	污染物的总量 (t)	污染物浓度 (mg/L)	
水库 1	开始蓄水时水库水量	12100m <sup>3</sup>		蓄水期间进入水库的地表水量	7588 m <sup>3</sup>		蓄水期间进入水库的废水量	4512 m <sup>3</sup>	蓄水结束后水库水量	24200 m <sup>3</sup>		III类标准
	化学需氧量	10	0.1210	化学需氧量	10	0.0759	化学需氧量	0.0226	化学需氧量	0.219	9.07	20
	悬浮物	9	0.1089	悬浮物	9	0.0683	悬浮物	0.2707	悬浮物	0.448	18.51	60
	氨氮	0.799	0.0097	氨氮	0.799	0.0061	氨氮	0.0002	氨氮	0.016	0.66	1
	氟化物	0.6	0.0073	氟化物	0.6	0.0046	氟化物	0.0003	氟化物	0.012	0.50	1
	开始蓄水时水库水量	22440 m <sup>3</sup>		蓄水期间进入水库的地表水量	4838 m <sup>3</sup>		蓄水期间进入水库的废水量	17602 m <sup>3</sup>	蓄水结束后水库水量	44880 m <sup>3</sup>		III类标准
水库 2	化学需氧量	10	0.224	化学需氧量	10	0.0484	化学需氧量	0.1283	化学需氧量	0.4011	8.94	20
	氨氮	0.799	0.018	氨氮	0.799	0.0039	氨氮	0.0041	氨氮	0.0259	0.58	1
	悬浮物	9	0.202	悬浮物	9	0.0435	悬浮物	1.0561	悬浮物	1.3016	29.00	60
	氟化物	0.6	0.013	氟化物	0.6	0.0029	氟化物	0.0162	氟化物	0.0326	0.73	1
	镉	0.0025	5.61E-05	镉	0.0025	1.21E-05	镉	2.60E-05	镉	9.42E-05	2.10E-03	0.005
	汞	0.00002	4.49E-07	汞	0.00002	9.68E-08	汞	1.51E-07	汞	6.97E-07	1.55E-05	0.0001
	砷	0.00015	3.37E-06	砷	0.00015	7.26E-07	砷	1.51E-06	砷	5.61E-06	1.25E-04	0.05
	铜	0.003	6.73E-05	铜	0.003	1.45E-05	铜	0.0041	铜	4.22E-03	0.094	1
	铅	0.000125	2.81E-06	铅	0.000125	6.05E-07	铅	1.36E-05	铅	1.70E-05	3.80E-04	0.05



	六价铬	0.002	4.49E-05	六价铬	0.002	9.68E-06	六价铬	2.12E-05	六价铬	7.58E-05	1.69E-03	0.05
	锌	0.013	2.92E-04	锌	0.013	6.29E-05	锌	0.0031	锌	3.42E-03	0.076	1
	钼	0.01	2.24E-04	钼	0.01	4.84E-05	钼	0.0008	钼	1.11E-03	0.025	0.07
	铁	0.24	5.39E-03	铁	0.24	1.16E-03	铁	0.0011	铁	7.69E-03	0.17	0.3
	锰	0.026	5.83E-04	锰	0.026	1.26E-04	锰	0.0016	锰	2.34E-03	0.052	0.1
	镍	0.01	2.24E-04	镍	0.01	4.84E-05	镍	0.0001	镍	3.77E-04	8.41E-03	0.02
	硫化物	0.0025	5.61E-05	硫化物	0.0025	1.21E-05	硫化物	2.57E-05	硫化物	9.39E-05	2.09E-03	0.2
水库 3	开始蓄水时水库水量	21149m <sup>3</sup>		蓄水期间进入水库的地表水量	7717m <sup>3</sup>		蓄水期间进入水库的废水量	13432m <sup>3</sup>	蓄水结束后水库水量	42298 m <sup>3</sup>		III类标准
	化学需氧量	14	0.296	化学需氧量	10	7.72E-02	化学需氧量	0.1184	化学需氧量	0.492	11.623	20
	氨氮	0.888	0.019	氨氮	0.799	6.17E-03	氨氮	0.0089	氨氮	0.034	0.801	1
	悬浮物	34	0.719	悬浮物	9	6.95E-02	悬浮物	0.0723	悬浮物	0.861	20.350	60
	氟化物	0.95	0.020	氟化物	0.6	4.63E-03	氟化物	0.0138	氟化物	0.039	0.910	1
	石油类	0.04	8.46E-04	石油类	0.01	7.72E-05	石油类	0.0002	石油类	1.14E-03	0.027	0.05
	镉	0.0025	5.29E-05	镉	0.0025	1.93E-05	镉	0.0001	镉	2.03E-04	0.0048	0.005
	汞	0.00002	4.23E-07	汞	0.00002	1.54E-07	汞	6.10E-07	汞	1.19E-06	2.81E-05	0.0001
	砷	0.00015	3.17E-06	砷	0.00015	1.16E-06	砷	9.46E-05	砷	9.90E-05	0.002	0.05
	铜	0.029	6.13E-04	铜	0.003	2.32E-05	铜	3.44E-03	铜	4.07E-03	0.096	1
	铅	0.000125	2.64E-06	铅	0.000125	9.65E-07	铅	8.55E-04	铅	8.58E-04	0.020	0.05
	六价铬	0.002	4.23E-05	六价铬	0.002	1.54E-05	六价铬	4.47E-05	六价铬	1.02E-04	0.002	0.05
	锌	0.039	8.25E-04	锌	0.013	1.00E-04	锌	0.0026	锌	3.48E-03	0.082	1
	钼	0.01	2.11E-04	钼	0.01	7.72E-05	钼	0.0010	钼	1.30E-03	0.031	0.07
	铁	0.26	5.50E-03	铁	0.24	1.85E-03	铁	0.0013	铁	8.62E-03	0.204	0.3
	锰	0.093	1.97E-03	锰	0.026	2.01E-04	锰	0.0014	锰	3.52E-03	0.083	0.1
镍	0.01	2.11E-04	镍	0.01	7.72E-05	镍	0.0001	镍	3.92E-04	0.009	0.02	

	硫化物	0.026	5.50E-04	硫化物	0.0025	1.93E-05	硫化物	0.0004	硫化物	9.27E-04	0.022	0.2
--	-----	-------	----------	-----	--------	----------	-----	--------	-----	----------	-------	-----

备注：①水库 1、水库 2 中污染物本底浓度以及进入水库地表水中污染物浓度采用上游 W1 断面枯水期环境质量现状监测的最大值；水库 3 中污染物浓度采用枯水期环境质量现状监测中所有监测断面中的最大值（SS 不考虑枯水期 W2 断面的监测数据），未检出的按检出限的 50% 计。

②蓄水期间进入水库的废水污染物的量是根据进入各水库的废水量再结合表 6.2.1-1 中各种废水的污染物排放情况计算得出。

表6.2.1-13 最不利情形下水库 3 的水质预测结果

水库名称	开始蓄水时水库污染物本底值			蓄水期间进入水库的地表水*			蓄水期间进入水库的废水*		蓄水结束且混合均匀后水库中的污染物			质量标准
	项目	污染物浓度 (mg/L)	污染物的量 (t)	项目	污染物浓度 (mg/L)	污染物的量 (t)	项目	污染物的量 (t)	项目	污染物的总量 (t)	污染物浓度 (mg/L)	
水库 3	开始蓄水时水库水量	21149		蓄水期间进入水库的地表水量	3033.0		蓄水期间进入水库的废水量	18116.0	蓄水结束后水库水量	42298		III类标准
	化学需氧量	14	0.2961	化学需氧量	10	0.0303	化学需氧量	0.1637	化学需氧量	0.490	11.587	20
	氨氮	0.888	0.0188	氨氮	0.799	0.0024	氨氮	0.0090	氨氮	0.030	0.714	1
	悬浮物	34	0.7191	悬浮物	9	0.0273	悬浮物	0.7270	悬浮物	1.473	34.834	60
	氟化物	0.95	0.0201	氟化物	0.6	0.0018	氟化物	0.0189	氟化物	0.041	0.966	1
	石油类	0.04	0.0008	石油类	0.01	3.03E-05	石油类	1.63E-04	石油类	1.04E-03	0.025	0.05
	镉	0.0025	0.0001	镉	0.0025	7.58E-06	镉	1.14E-04	镉	1.74E-04	0.004	0.005
	汞	0.00002	4.23E-07	汞	0.00002	6.07E-08	汞	5.44E-07	汞	1.03E-06	0.00002	0.0001
	砷	0.00015	3.17E-06	砷	0.00015	4.55E-07	砷	7.31E-05	砷	7.67E-05	0.002	0.05
	铜	0.029	0.0006	铜	0.003	9.10E-06	铜	0.0048	铜	5.37E-03	0.127	1
	铅	0.000125	2.64E-06	铅	0.000125	3.79E-07	铅	0.0007	铅	6.63E-04	0.016	0.05
六价铬	0.002	4.23E-05	六价铬	0.002	6.07E-06	六价铬	4.51E-05	六价铬	9.34E-05	0.002	0.05	

	锌	0.039	0.0008	锌	0.013	3.94E-05	锌	0.0035	锌	0.004	0.104	1
	钼	0.01	0.0002	钼	0.01	3.03E-05	钼	0.0012	钼	0.001	0.034	0.07
	铁	0.26	0.0055	铁	0.24	7.28E-04	铁	0.0016	铁	0.008	0.184	0.3
	锰	0.093	0.0020	锰	0.026	7.89E-05	锰	0.0019	锰	0.004	0.093	0.1
	镍	0.01	0.0002	镍	0.01	3.03E-05	镍	1.33E-04	镍	3.75E-04	0.009	0.02
	硫化物	0.026	0.0005	硫化物	0.0025	7.58E-06	硫化物	2.87E-04	硫化物	8.44E-04	0.020	0.2

备注：①流入水库 3 的地表水流量为  $0.0185\text{m}^3/\text{s}$ ，进入水库 3 的总废水流量为  $0.0110+0.0673+0.0322=0.1105\text{m}^3/\text{s}$ ，按比例可推算出蓄水期间进入水库的地表水量为  $21149 \times 0.0185 / (0.0185+0.1105) = 3033\text{m}^3$ ，则蓄水期间进入水库的废水量为  $21149-3033=11816\text{m}^3$ 。

②蓄水期间进入水库的废水污染物的量是根据进入各水库的废水量再结合表 6.2.1-1 中各种废水的污染物排放情况计算得出。

### 6.2.1.3 事故排放对地表水环境影响评价

本次事故排放对地表水环境的影响仅考虑水体自净能力最不利以及水质状况相对较差的不利时期，即枯水期。

枯水期水电站在停机蓄水时，项目事故排放的废水将被各电站拦水坝所拦截，其影响将被限制在水库库区范围内；因此，本次事故排放不考虑电站停机蓄水时的情形。为了考察发生事故排放时，泄漏的废水进入涂屋水后的最大超标距离，本次事故排放主要考虑各电站在正常发电时的情形。

#### (一) 涌水和淋溶水事故排放对地表水环境影响评价

由于地下矿坑涌水可达到排放标准，因此抽出后即外排，不设废水处理设施，无事故排放情况，故本次评价不对地下矿坑涌水进行事故排放预测。

暴雨情况下，项目露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水排放量呈指数增长，20年一遇暴雨时露天采场涌水和淋溶水的最大排放量为 78584m<sup>3</sup>/d，排土场淋溶水的最大排放量为 30154m<sup>3</sup>/d。

#### 1、预测因子及源强

根据前文分析，露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水主要污染物为 SS，还有少量的有机污染物和重金属，拟设沉淀池对上述废水进行收集处理，由于沉淀池主要对 SS 去除效果较明显，对其他污染物的去除效率可忽略不计，因此其他污染物处理前后污染物浓度差别不大，故涌水和淋溶水事故排放的预测仅考虑 SS。

预测因子的源强见下表。

表6.2.1-14 事故排放污染物源强一览表

序号	类别	事故排放废水量 m <sup>3</sup> /s	污染物	事故排放浓度 mg/L
1	露天采场涌水和淋溶水	0.910	SS	200
2	排土场淋溶水	0.349		

#### 3、预测模型

露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水事故排放时，可视为与河水完全混合。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），采用河流均匀混合模型预测，模式如下：

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中： $C$ ——污染物浓度（mg/L）；

$C_p$ ——污染物排放浓度（mg/L）；

$Q_p$ ——污水排放量（m<sup>3</sup>/s）；

$C_h$ ——河流上游污染物浓度（mg/L）；

$Q_h$ ——河流流量（m<sup>3</sup>/s）。

#### 4、模型参数

污染物排放浓度及污水排放量见上表 6.2.1-14。

河流污染物流量采用枯水期正常发电时的平均流量 0.275m<sup>3</sup>/s，见表 6.2.1-5；河流污染物浓度采用枯水期环境质量现状监测中所有监测断面中的最大值，河流 SS 的本底浓度取 34mg/L（不考虑枯水期 W2 断面的监测数据）。

#### 5、预测结果

结合上述预测模型及相关参数进行预测，结果见下表。

表6.2.1-15 事故排放对受纳水体的影响 (浓度/标准: mg/L)

类别	污染物浓度 (mg/L)	污染物增大倍数	超标倍数	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 中蔬菜灌溉标准
排土场淋溶水完全混合断面	126.84	2.73	1.11	60mg/L
露天采场涌水和淋溶水完全混合断面	170.24	4.0	1.84	

备注：露天采场涌水和淋溶水排放口位于排土场淋溶水排放口下游，故露天采场涌水和淋溶水完全混合断面处的 SS 预测结果已考虑排土场淋溶水排放的 SS 的贡献值。

根据预测结果可知，露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水 20 年一遇最大外排量时；均匀混合后污染物浓度 SS 分别为 170.24mg/L、126.84mg/L，均超过《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中蔬菜灌溉的标准，最大超标倍数为 1.84 倍。

受环境条件限制以及出于环境经济效益分析，项目无法建设可容纳暴雨情况下涌水和淋溶水的收集沉淀设施；且涌水和淋溶水事故排放超标倍数不大，SS 进入受纳水体后可较快通过重力沉降，对下游水质影响范围有限。

#### （二）选矿废水事故排放对地表水的影响评价

##### 1、预测因子及源强

正常情况下，技改扩建项目选矿废水处理大部分回用、只有少量外排。选矿废水处理设施故障时，各处理单元的处理效率降低，导致未能处理达标就排放，预测因子的事故排放源强取污染物的产生浓度。由于选矿废水污染物种类较多，因此拟选取一类污染物、其他重金属、其他污染物三种类型中标准指数最大和最小的污染物作为预测因子进行代表性分析，标准指数计算结果见下表。

表6.2.1-16 选矿废水事故排放污染物标准指数计算结果一览表

序号	污染物	产生浓度 (mg/L)	标准指数	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	
1	其他污染物	化学需氧量	200	10.0	20
2		悬浮物	400	6.7	60
3		氨氮	5	5.0	1
4		总磷	1.5	7.5	0.2
5		硫化物	1.6	8.0	0.2
6		氟化物	2.5	2.5	1
7		石油类	1.5	30.0	0.05
8		挥发酚	0.15	30.0	0.005
9	一类污染物	镉	0.2	40.0	0.005
10		汞	0.00020	2.0	0.0001
11		砷	0.16	3.2	0.05
12		铅	1.5	30.0	0.05
13		铬(六价)	0.05	1.0	0.05
14		铬	0.1	/	/
15		镍	0.02	1.0	0.02
16	其他重金属	铜	3	3.0	1
17		锌	1.5	1.5	1
18		铁	3	10.0	0.3
19		锰	2	20.0	0.1

故本次选矿废水事故排放选取氟化物、石油类、挥发酚、铬(六价)、镍、锌、锰作为预测因子。由于选矿废水排放口设置有在线监测装置，该种情况能及时发现，事故排放时间按 1h 计。本次假设事故情况下，所有选矿废水均未经处理直接排放至涂屋水，选矿废水最大产生量为 54732.35m<sup>3</sup>/d，事故排放源强见下表。

表6.2.1-17 事故排放污染物源强一览表

序号	类别	事故排放废水量 m <sup>3</sup> /h	事故排放时间 h	污染物	事故排放浓度 mg/L	事故排放量 g
1	选矿废水	2280.5	1	氟化物	2.5	5701.3
				石油类	1.5	3420.8
				挥发酚	0.15	342.1

				镉	0.2	456.1
				铬（六价）	0.05	114.0
				镍	0.02	45.6
				锌	1.5	3420.8
				锰	2	4561.0

## 2、预测模型

结合受纳水体水文参数，涂屋水属于窄、浅型小河，因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）选用纵向一维模型进行预测。项目事故排放属于瞬时排放，故采用导则 E.24、E.25 如下式进行预测：

瞬时排放源河流一维对流扩散方程的浓度分布公式为：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt) \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t}\right]$$

在 t 时刻、距离污染源下游  $x=ut$  处的污染物浓度峰值为：

$$C_{\max}(x) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x x/u}} \exp(-kx/u)$$

式中： $C(x,t)$ ——在距离排放口  $x$  处， $t$  时刻的污染物浓度，mg/L；

$M$ ——污染物的瞬时排放总质量，g；

$A$ ——断面面积， $m^2$ ；

$x$ ——离排放口距离，m；

$t$ ——排放发生后的扩散历时，s；

$u$ ——断面流速，m/s；

$E_x$ ——污染物横向扩散系数， $m^2/s$ ，用艾尔德（Elder）公式进行估算：

$$E_x = 5.93H(gHI)^{1/2}$$

$k$ ——污染物综合衰减系数， $s^{-1}$ 。COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 的降解系数分别取  $0.1d^{-1}$ （ $0.0000012s^{-1}$ ）、 $0.05d^{-1}$ （ $0.00000058s^{-1}$ ）；其余污染物降解系数取零。

## 3、模型参数

模型参数见下表。

表6.2.1-18 模型参数一览表

评价时期	$B$ (m)	$H$ (m)	$u$ (m/s)	$E_x$ ( $m^2/s$ )
枯水期	10.5	1.1	0.0238	6.233

备注：枯水期流速根据枯水期正常发电时的平均流量  $0.275m^3/s$  反推得出。

#### 4、预测结果

结合上述预测模型及相关参数进行预测，结果见下表。



表6.2.1-19 选矿废水事故排放氟化物在下游的浓度分布

(单位: mg/L)

$t$ (s) \ $x$ (m)	1	5	10	30	60	100	500	1000	5000	10000	25000	45000
1	53.697	24.795	17.601	10.185	7.201	5.575	2.471	1.728	0.706	0.445	0.200	0.095
5	20.664	20.609	16.108	9.939	7.141	5.564	2.485	1.739	0.711	0.449	0.202	0.096
10	1.030	11.400	12.038	9.077	6.857	5.450	2.494	1.751	0.717	0.453	0.204	0.096
20	0.000	1.047	3.684	6.195	5.719	4.926	2.482	1.763	0.729	0.461	0.208	0.098
30	0.000	0.019	0.505	3.236	4.173	4.108	2.430	1.761	0.740	0.469	0.211	0.100
40	0.000	0.000	0.031	1.294	2.664	3.162	2.342	1.746	0.750	0.477	0.215	0.102
60	0.000	0.000	0.000	0.093	0.727	1.473	2.072	1.674	0.767	0.491	0.223	0.106
80	0.000	0.000	0.000	0.002	0.116	0.498	1.720	1.554	0.779	0.505	0.231	0.110
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.122	1.339	1.398	0.787	0.517	0.238	0.113
500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.246	0.424	0.348	0.197
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.054	0.271	0.262
2000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.122
3000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010
4000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表6.2.1-20 选矿废水事故排放氟化物浓度峰值

排放发生后的扩散历时 $t$ (s)	42.0	420.2	2100.8	3109.2	<b>3151.3</b>	4201.7	21008.4	42016.8	63025.2	147058.8	210084.0	294117.6
离排放口距离 $x=ut$ (m)	1	10	50	74	<b>75</b>	100	500	1000	1500	3500	5000	7000
污染物浓度 $C_{max}$ (mg/L)	8.61	2.722	1.217	1.0005	<b>0.9938</b>	0.861	0.385	0.272	0.222	0.1455	0.122	0.103

表6.2.1-21 选矿废水事故排放石油类在下游的浓度分布

(单位: mg/L)

$t$ (s) \ $x$ (m)	1	5	10	30	60	100	500	1000	5000	10000	25000	45000
1	32.218	14.877	10.561	6.111	4.321	3.345	1.483	1.037	0.423	0.267	0.120	0.057
5	12.398	12.366	9.665	5.963	4.285	3.338	1.491	1.044	0.427	0.269	0.121	0.057
10	0.618	6.840	7.223	5.446	4.114	3.270	1.497	1.050	0.430	0.272	0.122	0.058
20	0.000	0.628	2.210	3.717	3.432	2.955	1.489	1.058	0.438	0.277	0.125	0.059
30	0.000	0.012	0.303	1.942	2.504	2.465	1.458	1.057	0.444	0.281	0.127	0.060
40	0.000	0.000	0.019	0.776	1.598	1.897	1.405	1.047	0.450	0.286	0.129	0.061
60	0.000	0.000	0.000	0.056	0.436	0.884	1.243	1.004	0.460	0.295	0.134	0.063
80	0.000	0.000	0.000	0.001	0.070	0.299	1.032	0.933	0.468	0.303	0.138	0.066
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.073	0.803	0.839	0.472	0.310	0.143	0.068
500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.148	0.254	0.209	0.118
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.033	0.163	0.157
2000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.073
3000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
4000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表6.2.1-22 选矿废水事故排放石油类浓度峰值

排放发生后的扩散历时 $t$ (s)	42.0	420.2	4201.7	21008.4	42016.8	63025.2	147058.8	210084.0	294117.6	378151.3	448151.3	<b>448193.3</b>
离排放口距离 $x=ut$ (m)	1	10	100	500	1000	1500	3500	5000	7000	9000	10666	<b>10667</b>
污染物浓度 $C_{max}$ (mg/L)	5.16	1.633	0.516	0.231	0.163	0.133	0.087	0.073	0.062	0.054	0.050002	<b>0.04999996</b>

表6.2.1-23 选矿废水事故排放挥发酚在下游的浓度分布

(单位: mg/L)

t (s) x (m)	1	5	10	30	60	100	500	1000	5000	10000	25000	45000
1	3.222	1.488	1.056	0.611	0.432	0.334	0.148	0.104	0.042	0.027	0.012	0.006
5	1.240	1.237	0.967	0.596	0.428	0.334	0.149	0.104	0.043	0.027	0.012	0.006
10	0.062	0.684	0.722	0.545	0.411	0.327	0.150	0.105	0.043	0.027	0.012	0.006
20	0.000	0.063	0.221	0.372	0.343	0.296	0.149	0.106	0.044	0.028	0.012	0.006
30	0.000	0.001	0.030	0.194	0.250	0.247	0.146	0.106	0.044	0.028	0.013	0.006
40	0.000	0.000	0.002	0.078	0.160	0.190	0.141	0.105	0.045	0.029	0.013	0.006
60	0.000	0.000	0.000	0.006	0.044	0.088	0.124	0.100	0.046	0.029	0.013	0.006
80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.030	0.103	0.093	0.047	0.030	0.014	0.007
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.007	0.080	0.084	0.047	0.031	0.014	0.007
500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.025	0.021	0.012
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.016	0.016
2000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.007
3000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
4000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表6.2.1-24 选矿废水事故排放挥发酚浓度峰值

排放发生后的扩散历时 t (s)	42.0	420.2	4201.7	21008.4	42016.8	63025.2	147058.8	210084.0	294117.6	378151.3	448235.3	<b>448277.3</b>
离排放口距离 x=ut (m)	1	10	100	500	1000	1500	3500	5000	7000	9000	10668	<b>10669</b>
污染物浓度 C <sub>max</sub> (mg/L)	0.52	0.163	0.052	0.023	0.016	0.013	0.009	0.007	0.006	0.005	0.0050001	<b>0.0049998</b>

表6.2.1-25 选矿废水事故排放镉在下游的浓度分布

(单位: mg/L)

t (s) x (m)	1	5	10	30	60	100	500	1000	5000	10000	25000	45000
1	4.296	1.984	1.408	0.815	0.576	0.446	0.198	0.138	0.056	0.036	0.016	0.008
5	1.653	1.649	1.289	0.795	0.571	0.445	0.199	0.139	0.057	0.036	0.016	0.008
10	0.082	0.912	0.963	0.726	0.549	0.436	0.200	0.140	0.057	0.036	0.016	0.008
20	0.000	0.084	0.295	0.496	0.458	0.394	0.199	0.141	0.058	0.037	0.017	0.008
30	0.000	0.002	0.040	0.259	0.334	0.329	0.194	0.141	0.059	0.038	0.017	0.008
40	0.000	0.000	0.002	0.103	0.213	0.253	0.187	0.140	0.060	0.038	0.017	0.008
60	0.000	0.000	0.000	0.007	0.058	0.118	0.166	0.134	0.061	0.039	0.018	0.008
80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.040	0.138	0.124	0.062	0.040	0.018	0.009
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.010	0.107	0.112	0.063	0.041	0.019	0.009
500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.034	0.028	0.016
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.022	0.021
2000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.010
3000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
4000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表6.2.1-26 选矿废水事故排放镉浓度峰值

排放发生后的扩散历时 t (s)	42.0	420.2	4201.7	21008.4	63025.2	147058.8	210084.0	294117.6	420168.1	630252.1	796722.7	<b>796764.7</b>
离排放口距离 x=ut (m)	1	10	100	500	1500	3500	5000	7000	10000	15000	18962	<b>18963</b>
污染物浓度 C <sub>max</sub> (mg/L)	0.69	0.218	0.069	0.031	0.018	0.012	0.010	0.008	0.007	0.006	0.0050001	<b>0.004999996</b>

表6.2.1-27 选矿废水事故排放铬（六价）在下游的浓度分布

(单位: mg/L)

t (s) x (m)	1	5	10	30	60	100	500	1000	5000	10000	25000	45000
1	1.074	0.496	0.352	0.204	0.144	0.111	0.049	0.035	0.014	0.009	0.004	0.002
5	0.413	0.412	0.322	0.199	0.143	0.111	0.050	0.035	0.014	0.009	0.004	0.002
10	0.021	0.228	0.241	0.181	0.137	0.109	0.050	0.035	0.014	0.009	0.004	0.002
20	0.000	0.021	0.074	0.124	0.114	0.098	0.050	0.035	0.015	0.009	0.004	0.002
30	0.000	0.000	0.010	0.065	0.083	0.082	0.049	0.035	0.015	0.009	0.004	0.002
40	0.000	0.000	0.001	0.026	0.053	0.063	0.047	0.035	0.015	0.010	0.004	0.002
60	0.000	0.000	0.000	0.002	0.015	0.029	0.041	0.033	0.015	0.010	0.004	0.002
80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.010	0.034	0.031	0.016	0.010	0.005	0.002
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.027	0.028	0.016	0.010	0.005	0.002
500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.008	0.007	0.004
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.005
2000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
3000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表6.2.1-28 选矿废水事故排放铬（六价）浓度峰值

排放发生后的扩散历时 t (s)	42.0	420.2	462.2	<b>504.2</b>	4201.7	21008.4	42016.8	63025.2	147058.8	210084.0	252100.8	294117.6
离排放口距离 x=ut (m)	1	10	11	<b>12</b>	100	500	1000	1500	3500	5000	6000	7000
污染物浓度 C <sub>max</sub> (mg/L)	0.172	0.054	0.0519	<b>0.0497</b>	0.017	0.008	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002

表6.2.1-29 选矿废水事故排放镍在下游的浓度分布

(单位: mg/L)

t (s) x (m)	1	5	10	30	60	100	500	1000	5000	10000	25000	45000
1	0.429	0.198	0.141	0.081	0.058	0.045	0.020	0.014	0.006	0.004	0.002	0.001
5	0.165	0.165	0.129	0.079	0.057	0.044	0.020	0.014	0.006	0.004	0.002	0.001
10	0.008	0.091	0.096	0.073	0.055	0.044	0.020	0.014	0.006	0.004	0.002	0.001
20	0.000	0.008	0.029	0.050	0.046	0.039	0.020	0.014	0.006	0.004	0.002	0.001
30	0.000	0.000	0.004	0.026	0.033	0.033	0.019	0.014	0.006	0.004	0.002	0.001
40	0.000	0.000	0.000	0.010	0.021	0.025	0.019	0.014	0.006	0.004	0.002	0.001
60	0.000	0.000	0.000	0.001	0.006	0.012	0.017	0.013	0.006	0.004	0.002	0.001
80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.014	0.012	0.006	0.004	0.002	0.001
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.011	0.011	0.006	0.004	0.002	0.001
500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.003	0.002
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002
2000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
3000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表6.2.1-30 选矿废水事故排放镍浓度峰值

排放发生后的扩散历时 t (s)	42.0	420.2	462.2	<b>504.2</b>	2100.8	4201.7	42016.8	63025.2	147058.8	210084.0	252100.8	294117.6
离排放口距离 x=ut (m)	1	10	11	<b>12</b>	50	100	1000	1500	3500	5000	6000	7000
污染物浓度 C <sub>max</sub> (mg/L)	0.07	0.022	0.0208	<b>0.0199</b>	0.010	0.007	0.002	0.002	0.001	0.0010	0.001	0.001

表6.2.1-31 选矿废水事故排放锌在下游的浓度分布

(单位: mg/L)

t (s) x (m)	1	5	10	30	60	100	500	1000	5000	10000	25000	45000
1	32.218	14.877	10.561	6.111	4.321	3.345	1.483	1.037	0.423	0.267	0.120	0.057
5	12.398	12.366	9.665	5.963	4.285	3.338	1.491	1.044	0.427	0.269	0.121	0.057
10	0.618	6.840	7.223	5.446	4.114	3.270	1.497	1.050	0.430	0.272	0.122	0.058
20	0.000	0.628	2.210	3.717	3.432	2.955	1.489	1.058	0.438	0.277	0.125	0.059
30	0.000	0.012	0.303	1.942	2.504	2.465	1.458	1.057	0.444	0.281	0.127	0.060
40	0.000	0.000	0.019	0.776	1.598	1.897	1.405	1.047	0.450	0.286	0.129	0.061
60	0.000	0.000	0.000	0.056	0.436	0.884	1.243	1.004	0.460	0.295	0.134	0.063
80	0.000	0.000	0.000	0.001	0.070	0.299	1.032	0.933	0.468	0.303	0.138	0.066
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.073	0.803	0.839	0.472	0.310	0.143	0.068
500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.148	0.254	0.209	0.118
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.033	0.163	0.157
2000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.073
3000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
4000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表6.2.1-32 选矿废水事故排放锌浓度峰值

排放发生后的扩散历时 t (s)	42.0	420.2	1092.4	<b>1134.5</b>	2100.8	4201.7	42016.8	63025.2	147058.8	210084.0	252100.8	294117.6
离排放口距离 x=ut (m)	1	10	26	<b>27</b>	50	100	1000	1500	3500	5000	6000	7000
污染物浓度 C <sub>max</sub> (mg/L)	5.16	1.633	1.013	<b>0.994</b>	0.730	0.516	0.163	0.133	0.087	0.073	0.067	0.062

表6.2.1-33 选矿废水事故排放锰在下游的浓度分布

(单位: mg/L)

t (s) x (m)	1	5	10	30	60	100	500	1000	5000	10000	25000	45000
1	42.957	19.836	14.081	8.148	5.761	4.460	1.977	1.382	0.564	0.356	0.160	0.076
5	16.531	16.487	12.886	7.951	5.713	4.451	1.988	1.391	0.569	0.359	0.161	0.076
10	0.824	9.120	9.630	7.261	5.486	4.360	1.995	1.401	0.574	0.362	0.163	0.077
20	0.000	0.838	2.947	4.956	4.575	3.941	1.985	1.411	0.583	0.369	0.166	0.079
30	0.000	0.015	0.404	2.589	3.339	3.287	1.944	1.409	0.592	0.375	0.169	0.080
40	0.000	0.000	0.025	1.035	2.131	2.530	1.873	1.397	0.600	0.381	0.172	0.082
60	0.000	0.000	0.000	0.074	0.582	1.178	1.658	1.339	0.614	0.393	0.178	0.085
80	0.000	0.000	0.000	0.002	0.093	0.398	1.376	1.243	0.624	0.404	0.184	0.088
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.098	1.071	1.118	0.629	0.413	0.191	0.091
500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.197	0.339	0.278	0.157
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.043	0.217	0.209
2000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.097
3000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
4000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表6.2.1-34 选矿废水事故排放锰浓度峰值

排放发生后的扩散历时 t (s)	42.0	420.2	4201.7	21008.4	42016.8	63025.2	147058.8	199159.7	<b>199201.7</b>	210084.0	252100.8	294117.6
离排放口距离 x=ut (m)	1	10	100	500	1000	1500	3500	4740	<b>4741</b>	5000	6000	7000
污染物浓度 C <sub>max</sub> (mg/L)	6.89	2.177	0.689	0.308	0.218	0.178	0.116	0.100008	<b>0.099997</b>	0.097	0.089	0.082



表6.2.1-35 选矿废水事故排放结果汇总

序号	污染物	最远超标距离			
		m	s	h	d
1	氟化物	75	3151.3	0.875	0.036
2	石油类	10667	448193.3	124.498	5.187
3	挥发酚	10669	448277.3	124.521	5.188
4	镉	18963	796764.7	221.324	9.222
5	铬（六价）	12	504.2	0.140	0.006
6	镍	12	504.2	0.140	0.006
7	锌	27	1134.5	0.315	0.013
8	锰	4741	199201.7	55.334	2.306

根据上述预测结果可知，选矿废水事故排放时，对受纳水体影响较严重的污染物主要是镉，最远超标距离为 18963m，最远超标距离到达时间为 9.222d；其次为石油类、挥发酚、锰，而氟化物、铬（六价）、镍、锌最远超标距离均在 100m 范围内、最远超标距离到达时间均在 1h 以内。

可见，选矿废水事故排放对受纳水体水质造成不良影响较为严重。因此，技改扩建项目应做好选矿废水的收集处理，杜绝选矿废水事故性排放，将选矿废水转移至事故应急池暂存，事故应急池仅能容纳约 10h 的选矿废水，因此发生事故时应立即停止生产，同时切断废水外排途径，转移至事故应急池。技改扩建项目应加强日常运营管理，防止事故发生。

另外，建设单位应与涂屋水流域各电站建立应急联动关系，一旦发生废水事故排放，应立即联系下游水力发电站停止发电切断水流缩短污染扩散距离，同时联系上游水力发电站停止发电切断水流进入污染段避免水量增加导致处理难度变大；根据水体污染情况选择原地修复处理或者抽水异地处理。

### （三）生活污水事故排放对地表水的影响评价

#### 1、预测因子及源强

生活污水处理设施故障时，各处理单元的处理效率降低，导致生活污水未能处理达标，该种情况一般难以及时发现，此时会造成事故排放。生活污水事故排放选取 COD<sub>cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 作为预测因子。生活污水处理设施故障时，一般难以及时发现，本次考虑事故排放时间按 12h 计，预测因子的事故排放源强取污染物的产生浓度；事故排放源强见下表。

表6.2.1-36 事故排放污染物源强一览表

序号	类别	事故排放废水量 m <sup>3</sup> /s	污染物	事故排放浓度 mg/L	事故排放量 g
1	生活污水	0.00087	COD <sub>cr</sub>	250	9396
			NH <sub>3</sub> -N	20	752

## 2、预测模型

预测模型同选矿废水，见前文。

## 3、模型参数

相关参数见前文。

## 4、预测结果

结合上述预测模型及相关参数进行预测，结果见下表。

表6.2.1-37 生活污水事故排放 COD<sub>Cr</sub> 在下游的浓度分布

(单位: mg/L)

t (s) \ x (m)	1	5	10	30	60	100	500	1000	5000	10000	25000	45000
1	88.49	40.86	29.01	16.78	11.87	9.19	4.07	2.84	1.16	0.73	0.32	0.15
5	34.05	33.96	26.55	16.38	11.77	9.17	4.09	2.86	1.16	0.73	0.32	0.15
10	1.70	18.79	19.84	14.96	11.30	8.98	4.11	2.88	1.17	0.74	0.33	0.15
20	0.00	1.73	6.07	10.21	9.42	8.12	4.09	2.90	1.19	0.75	0.33	0.15
30	0.00	0.03	0.83	5.33	6.88	6.77	4.00	2.90	1.21	0.76	0.34	0.16
40	0.00	0.00	0.05	2.13	4.39	5.21	3.86	2.87	1.23	0.78	0.34	0.16
60	0.00	0.00	0.00	0.15	1.20	2.43	3.41	2.76	1.26	0.80	0.36	0.17
80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.82	2.83	2.56	1.28	0.82	0.37	0.17
100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.20	2.20	2.30	1.29	0.84	0.38	0.18
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.69	0.56	0.31
1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.43	0.41
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.19
3000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
4000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表6.2.1-38 生活污水事故排放 COD<sub>Cr</sub> 浓度峰值

排放发生后的扩散历时 t (s)	21.0	21.4	42.0	420.2	2100.8	4201.7	21008.4	42016.8	63025.2	147058.8	210084.0	294117.6
离排放口距离 x=ut (m)	0.50	<b>0.51</b>	1	10	50	100	500	1000	1500	3500	5000	7000
污染物浓度 C <sub>max</sub> (mg/L)	20.06	<b>19.86</b>	14.18	4.48	2.00	1.41	0.62	0.43	0.34	0.20	0.16	0.12

表6.2.1-39 生活污水事故排放氨氮在下游的浓度分布

(单位: mg/L)

t (s) x (m)	1	10	20	40	60	80	100	150	200	1000	10000	14000
1	7.083	3.270	2.322	1.343	0.950	0.735	0.326	0.228	0.093	0.058	0.026	0.012
5	2.726	2.718	2.125	1.311	0.942	0.734	0.328	0.229	0.093	0.059	0.026	0.012
10	0.136	1.504	1.588	1.197	0.904	0.719	0.329	0.231	0.094	0.059	0.026	0.012
20	0.000	0.138	0.486	0.817	0.754	0.650	0.327	0.232	0.096	0.060	0.027	0.013
30	0.000	0.003	0.067	0.427	0.550	0.542	0.320	0.232	0.097	0.062	0.027	0.013
40	0.000	0.000	0.004	0.171	0.351	0.417	0.309	0.230	0.099	0.063	0.028	0.013
60	0.000	0.000	0.000	0.012	0.096	0.194	0.273	0.221	0.101	0.064	0.029	0.014
80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.066	0.227	0.205	0.103	0.066	0.030	0.014
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.016	0.177	0.184	0.103	0.068	0.031	0.015
500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.056	0.045	0.025
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.035	0.034
2000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.016
3000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
4000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表6.2.1-40 生活污水事故排放氨氮浓度峰值

排放发生后的扩散历时 t (s)	27.3	50.4	<b>54.6</b>	420.2	2100.8	4201.7	21008.4	42016.8	63025.2	147058.8	210084.0	294117.6
离排放口距离 x=ut (m)	1	1.2	<b>1.3</b>	10	50	100	500	1000	1500	3500	5000	7000
污染物浓度 C <sub>max</sub> (mg/L)	1.41	1.036	<b>0.996</b>	0.359	0.160	0.113	0.050	0.035	0.028	0.0176	0.014	0.011

根据上述预测结果可知，生活污水事故排放时， $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 的最远超标距离为 0.51m，最远超标距离到达时间为 21.4s (0.006h)；氨氮的最远超标距离为 1.3m，最远超标距离到达时间为 54.6s (0.015h)。可见，生活污水事故排放对受纳水体水质影响范围较小、影响时间较短。

为了杜绝生活污水事故性排放对地表水体的污染，技改扩建项目在原有尾矿库进行注销清库后对其改造为事故应急池，发生事故时将生活污水转移至事故应急池暂存；在事故排除后，全部返回废水处理装置处理，杜绝事故外排。因此，技改扩建项目应加强日常运营管理，防止事故发生。

另外，建设单位应与涂屋水流域各电站建立应急联动关系，一旦发生废水事故排放，应立即联系下游水力发电站停止发电切断水流缩短污染扩散距离，同时联系上游水力发电站停止发电切断水流进入污染段避免水量增加导致处理难度变大；根据水体污染情况选择原地修复处理或者抽水异地处理。

#### 6.2.1.4 技改扩建项目产生酸性废水的可能性分析

矿山酸性废水产生的主要原因是由于矿石和围岩中含有硫化矿物，在矿石开采、运输、选矿及废石排放和尾矿贮存等生产过程中硫化矿物经氧化、分解，并与水化合后形成矿山酸性废水。矿山酸性废水的形成主要通过以下途径：①矿床开采过程中，大量的地下水渗流到采矿工作面，这些矿坑水排至地表面后是酸性废水的主要来源；②矿石加工过程中，若是采用添加酸性药剂的选矿作业流程，所排放的废水是酸性废水和有害物质的重要来源；③矿山生产过程中排放的大量含有硫化矿物的废石和尾矿，在露天堆放时不断与空气和水或水蒸气接触生成金属离子和硫酸根离子，当遇雨水或堆置于河流、湖泊附近时所形成的酸性水会迅速大面积扩散。

根据对现有工程产生的矿坑涌水、废石场淋溶水、选矿废水以及周边地下水环境质量监测结果，水质的 pH 值均在 6~9 之间。技改扩建项目将对原矿选别出硫精矿，尾矿综合利用堆存在产品仓内等待外运，废石采出后进行破碎筛分后堆放在砂石堆场（带遮雨棚）内等待外运，无长时间露天堆放尾矿和废石；仅采矿过程产生的弃土需露天堆存在排土场，露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水主要为大气降水，硫化物未检出；选矿废水经处理后排放的废水呈中性；因此，技改扩建项目基本不会形成酸性废水。

技改扩建项目不再进行地下开采，对地下采空区进行隔离封堵，不再疏干矿坑涌

水，但会抽排部分涌水使其处于流动状态不至于水质恶化，矿坑涌水水质可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准。参考项目尾砂、废石采用《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）（该方法为：以纯水为浸提剂，模拟固体废物在特定场合中受到地表水或地下水的浸沥，其中的有害组分浸出而进入环境的过程）进行浸出毒性鉴别的结果（见附件 14），尾砂、废石的浸出液 pH 值分别为 6.17、6.97，未形成酸性废水（ $\text{pH} < 6$ ）；因此采空区内地下水不断浸泡矿石基本不会形成酸性废水。

#### 6.2.1.5 技改扩建项目废水污染物排放信息表

技改扩建项目废水污染物排放信息见表 6.2.1-42~6.2.1-45，地表水环境影响评价自查表见附表 2。

表6.2.1-41 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	选矿废水	化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、硫化物、氟化物、石油类、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、总铬、锌、铁、锰、镍、挥发酚等	不外排	/	TW001	1#废水处理站	化学混凝沉淀+多介质过滤	/	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
			直接进入江河、湖、库等环境	连续排放，流量稳定	TW002	2#废水处理站	二级化学混凝沉淀+氧化+多介质过滤	DW001		
2	地下矿坑涌水	化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、硫化物、氟化物、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、总铬、锌、铁、锰、镍等	直接进入江河、湖、库等环境	连续排放，流量稳定	/	/	/	DW002~DW004	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
3	露天采场涌水和淋溶水	化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、硫化物、氟化物、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、总	直接进入江河、湖、库等环境	间断排放，排放期间流量稳定	TW003	1#沉淀池	沉淀	DW005	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input checked="" type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放

		铬、锌、铁、锰、镍等								
4	排土场淋溶水	化学需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物等	直接进入江河、湖、库等环境	间断排放，排放期间流量稳定	TW004	2#沉淀池	沉淀	DW006	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input checked="" type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
5	初期雨水	SS	不外排	/	TW005	收集池	沉淀	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
6	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、动植物油等	直接进入江河、湖、库等环境	连续排放，流量稳定	TW006	生活污水处理设施	隔油隔渣池、三级化粪池、一体化处理设施	DW007	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放

表6.2.1-42 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/ (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体地理坐标	
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	DW001	113.9604497 99°	24.462209 560°	13.8	涂屋水	连续排放，流量稳定	/	涂屋水	III类	113.96070 1927°	24.462047 286°
2	DW002	113.9632433 20°	24.464671 828°	6.7382	涂屋水	连续排放，流量稳定	/	涂屋水	III类	113.96311 7256°	24.465334 334°



3	DW003	113.9650859 98°	24.467903 890°	44.3128	涂屋水	连续排放, 流量稳定	/	涂屋水	Ⅲ类	113.96360 1395°	24.466653 980°
4	DW004	113.9651289 13°	24.467922 665°	30.8795	涂屋水	连续排放, 流量稳定	/	涂屋水	Ⅲ类	113.96360 1395°	24.466653 980°
5	DW005	113.9622526 45°	24.471906 659°	116.2255	涂屋水	间断排放, 排放期间 流量稳定	雨季	涂屋水	Ⅲ类	113.95994 5946°	24.469363 925°
6	DW006	113.9608364 39°	24.477826 294°	18.9432	涂屋水	间断排放, 排放期间 流量稳定	雨季	涂屋水	Ⅲ类	113.95853 2421°	24.476463 732°
7	DW007	113.9617577 76°	24.462980 869°	2.2515	涂屋水	连续排放, 流量稳定	/	涂屋水	Ⅲ类	113.96159 1479°	24.463011 715°

表6.2.1-43 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议		
			名称	浓度限值/(mg/L)	
1	DW007	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、动植物油	《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 第二时段一级标准	化学需氧量	90
				五日生化需氧量	20
				悬浮物	60
				氨氮	10
				动植物油	10
2	DW001~DW006	化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、硫化物、氟化物、镉、汞、砷、铜、铅、铬(六价)、总铬、锌、铁、锰、镍、挥发酚等	《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 第二时段一级标准	化学需氧量	90
				五日生化需氧量	20
				悬浮物	70
				氨氮	10
				总磷	0.5
				硫化物	0.5

				氟化物	10
				石油类	5
				镉	0.1
				汞	0.05
				砷	0.5
				铜	0.5
				铅	1
				铬（六价）	0.5
				总铬	1.5
				锌	2
				钼	/
				铁	/
				锰	2
				镍	1
				铊	/
				锑	/
				挥发酚	0.3

表6.2.1-44 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	新增日排放量/(t/d)	全厂日排放量/(t/d)	新增年排放量/(t/a)	年排放量/(t/a)
1	DW001	化学需氧量	30	-0.046140	0.013800	-13.842	4.14
		悬浮物	40	-0.039963	0.018400	-11.989	5.52
		氨氮	3	-0.002563	0.001380	-0.769	0.414
		总磷	0.45	-0.000930	0.000207	-0.279	0.062
		硫化物	0.24	-0.000005	0.000110	-0.0014	0.0331
		氟化物	0.75	0.000220	0.000347	0.066	0.104

		石油类	0.15	-0.000120	0.000070	-0.036	0.021
		镉	0.08	-0.000006	0.000037	-0.0018	0.011
		汞	0.00018	-0.0000010	0.0000007	-0.00003	0.00002
		砷	0.064	0.0000010	0.000029	0.0003	0.0088
		铜	0.3	-0.000258	0.000138	-0.0774	0.0414
		铅	0.6	-0.000017	0.000276	-0.0052	0.0828
		铬（六价）	0.02	-0.000005	0.000009	-0.0015	0.0028
		总铬	0.04	-0.000004	0.000018	-0.0011	0.0055
		锌	0.15	-0.000171	0.000069	-0.0512	0.0207
		铁	0.3	0.000138	0.000138	0.0414	0.0414
		锰	0.1	-0.000340	0.000046	-0.1021	0.0138
		镍	0.018	-0.0000003	0.000008	-0.0001	0.0025
		挥发酚	0.06	-0.000066	0.000028	-0.0198	0.0083
		2	DW002	化学需氧量	7.5	-0.002670	0.001683
五日生化需氧量	1.75			-0.000623	0.000393	-0.187	0.118
悬浮物	10.5			-0.003737	0.002360	-1.121	0.708
氨氮	0.04			-0.000013	0.000010	-0.004	0.003
总磷	0.04			-0.000013	0.000010	-0.004	0.003
硫化物	0.0025			-0.000001	0.000001	-0.0002	0.0002
氟化物	3.17			-0.001127	0.000713	-0.338	0.214
镉	0.0005			-0.0000002	0.0000001	-0.00006	0.00003
汞	0.00041			-0.0000001	0.0000001	-0.000042	0.000028
砷	0.00585			-0.000002	0.000001	-0.000626	0.000394
铜	0.025			-0.000009	0.000006	-0.0027	0.0017
铅	0.005			-0.000002	0.000001	-0.0006	0.0003
铬（六价）	0.002			-0.000001	0.0000003	-0.0002	0.0001

		总铬	0.002	-0.000001	0.0000003	-0.0002	0.0001
		锌	0.08	-0.000028	0.000018	-0.0085	0.0054
		钼	0.56	-0.000199	0.000126	-0.0598	0.0377
		铁	0.015	-0.000005	0.000003	-0.0016	0.0010
		锰	0.02	-0.000007	0.000004	-0.0022	0.0013
		镍	0.0025	-0.000001	0.000001	-0.0002	0.0002
3	DW003	化学需氧量	6	-0.022687	0.008863	-6.806	2.659
		五日生化需氧量	0.85	-0.003213	0.001257	-0.964	0.377
		悬浮物	6.5	-0.024580	0.009600	-7.374	2.880
		氨氮	0.272	-0.001027	0.000403	-0.308	0.121
		总磷	0.15	-0.000570	0.000220	-0.171	0.066
		硫化物	0.0025	-0.000009	0.000004	-0.0028	0.0011
		氟化物	1.38	-0.005217	0.002040	-1.565	0.612
		镉	0.0025	-0.000009	0.000004	-0.00283	0.00111
		汞	0.00002	-0.0000001	0.00000003	-0.000021	0.000009
		砷	0.00015	-0.000001	0.0000002	-0.000174	0.000066
		铜	0.37	-0.001399	0.000547	-0.4197	0.1640
		铅	0.00125	-0.000005	0.000002	-0.0014	0.0006
		铬（六价）	0.002	-0.000008	0.000003	-0.0023	0.0009
		总铬	0.002	-0.000008	0.000003	-0.0023	0.0009
		锌	0.323	-0.001222	0.000477	-0.3665	0.1431
		钼	0.07	-0.000265	0.000103	-0.0794	0.0310
		铁	0.11	-0.000416	0.000162	-0.1248	0.0487
		锰	0.161	-0.000609	0.000238	-0.1827	0.0713
镍	0.01	-0.000038	0.000015	-0.0114	0.0044		
4	DW004	化学需氧量	7.5	-0.005747	0.007720	-1.724	2.316

		五日生化需氧量	1	-0.000767	0.001030	-0.23	0.309
		悬浮物	6.5	-0.004980	0.006690	-1.494	2.007
		氨氮	0.369	-0.000283	0.000380	-0.085	0.114
		总磷	0.11	-0.000083	0.000113	-0.025	0.034
		硫化物	0.0025	-0.000002	0.000003	-0.0005	0.0008
		氟化物	1.38	-0.001057	0.001420	-0.317	0.426
		镉	0.0025	-0.000002	0.000003	-0.00058	0.00077
		汞	0.00002	-0.00000001	0.00000002	-0.000004	0.000006
		砷	0.00015	-0.0000001	0.0000002	-0.000034	0.000046
		铜	0.424	-0.000325	0.000436	-0.0975	0.1309
		铅	0.00125	-0.000001	0.000001	-0.0003	0.0004
		铬（六价）	0.002	-0.000002	0.000002	-0.0005	0.0006
		总铬	0.002	-0.000002	0.000002	-0.0005	0.0006
		锌	0.265	-0.000203	0.000273	-0.0609	0.0818
		钼	0.10	-0.000077	0.000103	-0.023	0.0309
		铁	0.11	-0.000084	0.000113	-0.0252	0.0340
		锰	0.152	-0.000117	0.000156	-0.035	0.0469
		镍	0.01	-0.000008	0.000010	-0.0023	0.0031
5	DW005	化学需氧量	7	0.028240	0.028240	8.472	8.472
		五日生化需氧量	0.93	0.003240	0.003240	0.972	0.972
		悬浮物	60	0.232453	0.232453	69.736	69.736
		氨氮	0.321	0.000907	0.000907	0.272	0.272
		总磷	0.125	0.000287	0.000287	0.086	0.086
		硫化物	0.0025	0.000006	0.000006	0.0017	0.0017
		氟化物	1.38	0.003563	0.003563	1.069	1.069
		镉	0.0025	0.000006	0.000006	0.00172	0.00172

		汞	0.00002	0.00000003	0.00000003	0.00001	0.00001
		砷	0.00015	0.0000003	0.0000003	0.0001	0.0001
		铜	0.397	0.000911	0.000911	0.2734	0.2734
		铅	0.00125	0.000003	0.000003	0.0009	0.0009
		铬（六价）	0.002	0.000005	0.000005	0.0014	0.0014
		总铬	0.002	0.000005	0.000005	0.0014	0.0014
		锌	0.294	0.000675	0.000675	0.2025	0.2025
		钼	0.08	0.000184	0.000184	0.0551	0.0551
		铁	0.11	0.000253	0.000253	0.0758	0.0758
		锰	0.156	0.000358	0.000358	0.1074	0.1074
		镍	0.01	0.000023	0.000023	0.0069	0.0069
6	DW006	化学需氧量	5	0.00474	0.00474	0.947	0.947
		悬浮物	60	0.05683	0.05683	11.366	11.366
		氨氮	0.043	0.00004	0.00004	0.008	0.008
		氟化物	0.07	0.000065	0.000065	0.013	0.013
7	DW007	COD <sub>cr</sub>	90	0.00228	0.00675	0.685	2.026
		BOD <sub>5</sub>	20	0.00051	0.00150	0.152	0.45
		SS	60	0.00152	0.00450	0.457	1.351
		NH <sub>3</sub> -N	10	0.00025	0.00075	0.076	0.225
		动植物油	10	0.00025	0.00075	0.076	0.225
全厂排放口合计	化学需氧量						21.065
	五日生化需氧量						2.226
	悬浮物						93.568
	氨氮						1.157
	总磷						0.251
	硫化物						0.0369

	氟化物	2.438
	石油类	0.021
	镉	0.01463
	汞	0.00007
	砷	0.00941
	铜	0.6114
	铅	0.085
	铬（六价）	0.0058
	总铬	0.0085
	锌	0.4535
	钼	0.1547
	铁	0.2009
	锰	0.2407
	镍	0.0171
	挥发酚	0.0083
	动植物油	0.225

## 6.2.2 营运期地下水环境影响评价

### 6.2.2.1 区域水文地质条件

项目所在区域水文地质条件资料来源于广州地质勘察基础工程公司编制的《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选工程环境水文地质勘查报告》（2019 年 6 月）。

区域综合水文地质见图 6.2.2-1，地下水流向及水位等值线见图 6.2.2-2。钻孔柱状图分别见图 6.2.2-3~图 6.2.2-4，抽水试验成孔结构图分别见图 6.2.2-5~6.2.2-6。

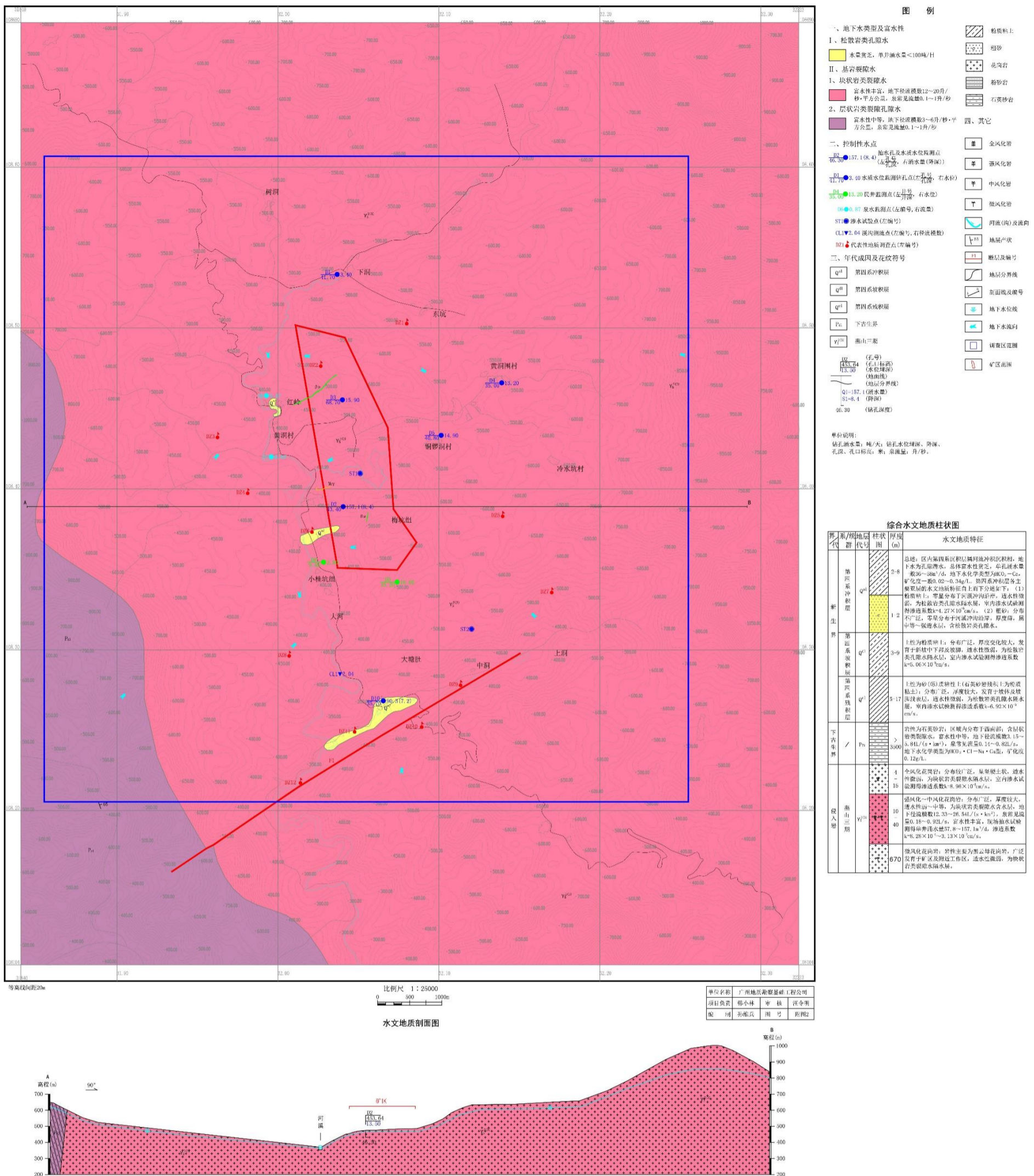


图 6.2.2-1 区域综合水文地质图



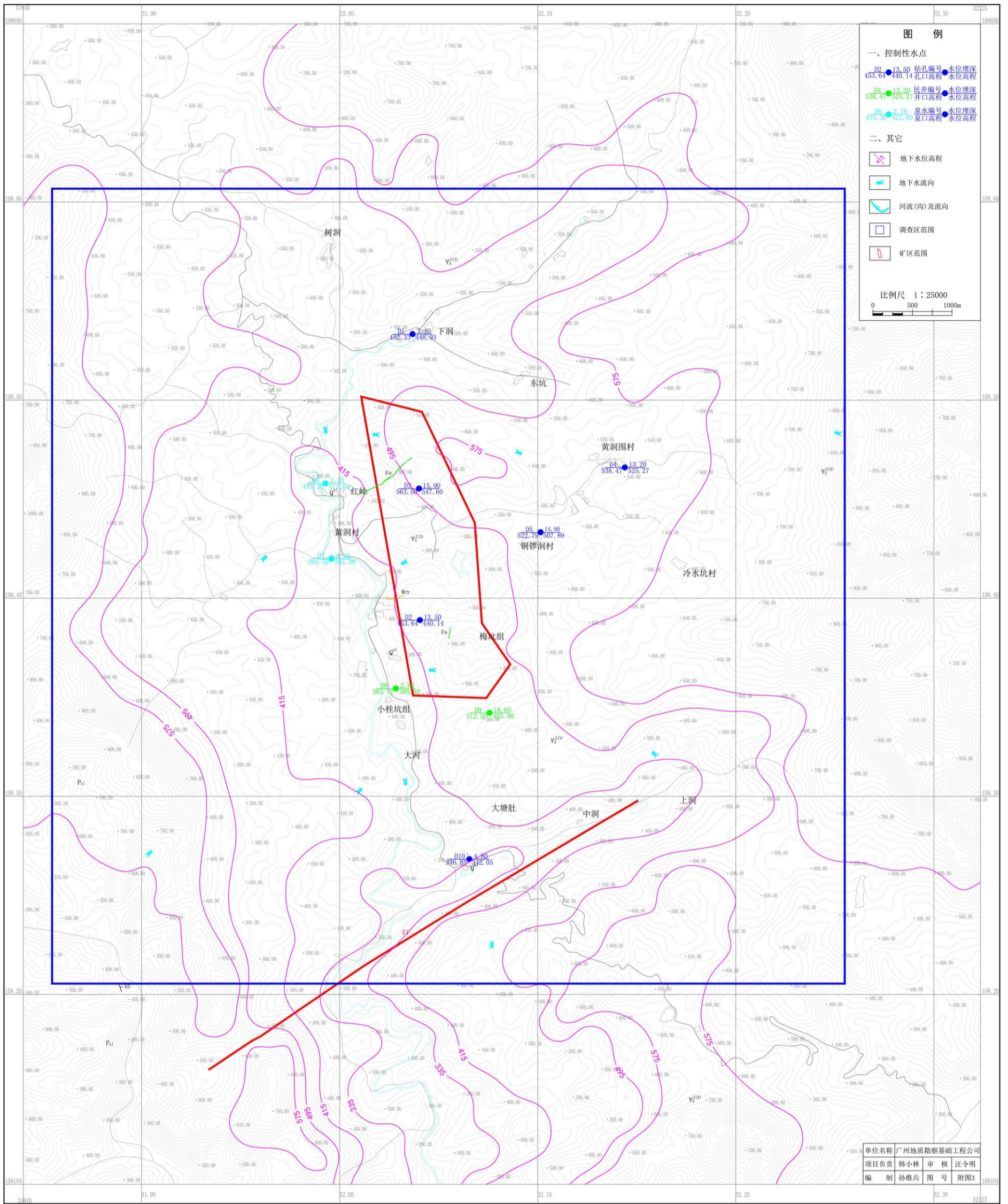


图 6.2.2-2 地下水流向及水位等值线图

工程名称		翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿6000t/d采选工程环境水文地质勘查					钻孔编号	D1	
孔口高程		452.33 m	坐 标	N=24°29'43.72"		开工日期	2019.4.13	稳定水位	3.40 m
钻孔深度		41.70 m		E=113°58'6.12"		竣工日期	2019.4.14	观测日期	2019.4.15
时代成因	地层编号	层底高程 (m)	层底深度 (m)	层厚 (m)	柱状图 比例尺 1:400	岩性描述		岩土样	标贯
								编号	实测击数
								深度(m)	标贯位置
Q <sup>nl</sup>	1	446.03	6.30	6.30		素填土: 灰褐、青灰色, 由花岗岩块石、碎石构成, 局部含砂粒, 松散状; 总体上, 透水性强, 富水性贫乏, 含包气带水, 为松散岩类孔隙水含水层。		0.40-0.60	
Y <sub>5</sub> <sup>2(3)</sup>	5-2	443.13	9.20	2.90		强风化花岗岩: 褐黄、灰褐色, 风化强烈, 岩芯呈半岩半土状、少量岩块状, 半岩半土状浸水易软化崩解, 岩块敲击易散, 局部夹中风化岩块; 总体上, 透水性弱~中等, 富水性丰富, 为块状岩类裂隙水含水层。		D1-Y1 39.90-40.10	
	5-3	414.73	37.60	28.40		中风化花岗岩: 肉红、青灰色, 岩芯呈碎块状、块状、短柱状, 风化裂隙很发育; 总体上, 透水性弱~中等, 富水性丰富, 为块状岩类裂隙水含水层。			
	5-4	410.63	41.70	4.10		微风化花岗岩: 青灰、灰黄色, 岩芯呈短柱状、中长柱状, 风化裂隙稍发育, 岩质坚硬, 岩石较完整; 总体上, 透水性弱, 富水性贫乏, 为块状岩类裂隙水相对隔水层。			

勘查单位: 广州地质勘察基础工程公司

编录: 孙维兵

编录: 孙维兵

审核: 汪令明

图 6.2.2-3 D1 孔钻孔柱状图

工程名称		翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿6000t/d采选工程环境水文地质勘查					钻孔编号	D5
孔口高程		522.79 m	坐 标	N=24°28'16.88°	开工日期	2019.4.17	稳定水位	14.90 m
钻孔深度		40.80 m		E=113°59'0.57°	竣工日期	2019.4.18	观测日期	2019.4.19
时代成因	地层编号	层底高程(m)	层底深度(m)	层厚(m)	柱状图 比例尺 1:400	岩性描述	岩土样	标贯
							编号	实测击数
							深度(m)	标贯位置
Q <sup>el</sup>	4	514.89	7.90	7.90		砂质粘性土:褐黄、灰褐色,稍湿,硬塑状,原岩结构尚可辨,粘性较差;总体上,透水性微弱,富水性贫乏,含微弱孔隙水,为相对隔水层。		
Y <sub>5</sub> <sup>2(3)</sup>	5-2	504.69	18.10	10.20		强风化花岗岩:褐黄、灰褐色,风化强烈,岩芯多呈岩块状,岩块敲击易散,局部夹中风化岩块;总体上,透水性弱~中等,富水性丰富,为块状岩类裂隙水含水层。		
	5-3	481.99	40.80	22.70		中风化花岗岩:灰黄、青灰色,岩芯呈块状、短柱状,风化裂隙很发育;总体上,透水性弱~中等,富水性丰富,为块状岩类裂隙水含水层。		19.0 5.85-6.15

勘查单位: 广州地质勘察基础工程公司

编录: 孙维兵

编录: 孙维兵

审核: 汪令明

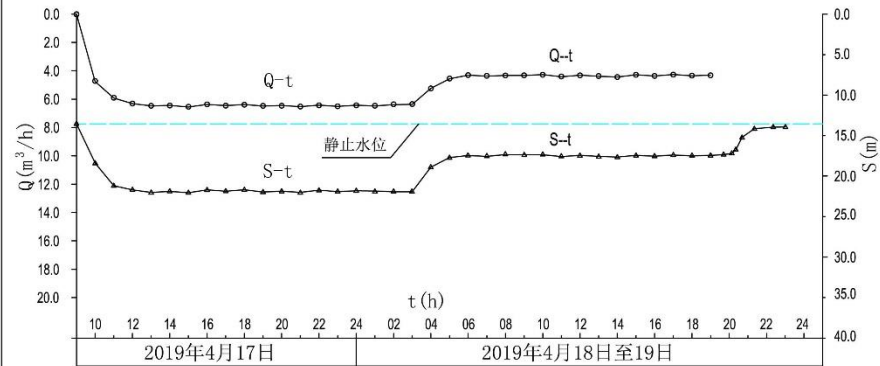
图 6.2.2-4 D5 孔钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

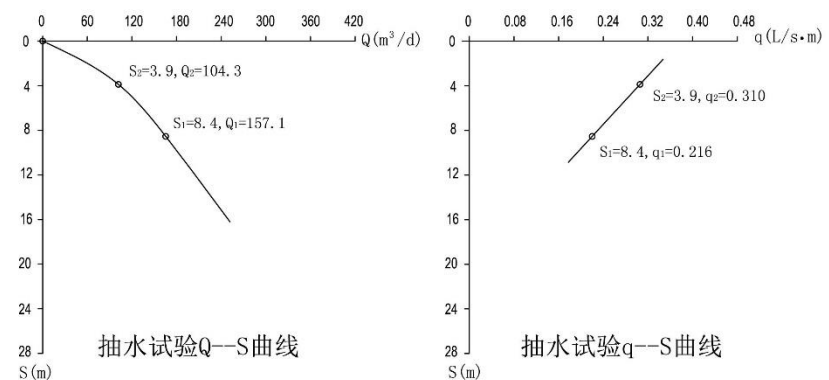
工程名称		翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿6000t/d采选工程水文地质勘查				
勘察单位		广州地质勘察基础工程公司		钻孔编号 D2		
孔口高程	453.64m	坐标 E=113°58'5.09" N=24°27'45.08"	试验开始日期	2019.4.17	稳定水位深度	13.50m
孔口直径	127mm		试验结束日期	2019.4.19	钻探成孔日期	2019.4.16
时代成因	地层编号	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	成孔结构图 1:400	岩土名称及其特征
Q <sup>d</sup>	3	445.34	8.30	8.30		粉质粘土: 棕黄色, 湿, 可塑状, 含较多石英颗粒, 粘性一般; 总体透水性微弱, 富水性贫乏, 含包气带水, 为松散岩类孔隙水相对隔水层。
Q <sup>d</sup>	4	428.84	24.78	16.40		砂质粘性土: 褐黄、灰褐色, 稍湿, 硬塑状, 原岩结构尚可辨, 粘性较差; 总体上, 透水性微弱, 富水性贫乏, 含微弱孔隙水, 为相对隔水层。
Y <sub>3</sub> <sup>(3)</sup>	5-1	423.84	29.80	5.10		全风化花岗岩: 灰褐、褐黄色, 风化强烈, 呈坚硬土状; 总体上, 透水性微弱, 富水性贫乏, 含微弱裂隙水, 为相对隔水层。
	5-2	416.94	36.70	6.90		强风化花岗岩: 褐黄、灰褐色, 风化强烈, 岩芯呈半岩半土状、岩块状, 半岩半土状浸水易软化崩解, 岩块敲击易散, 局部夹中风化岩块; 总体上, 透水性弱~中等, 富水性丰富, 为块状岩类裂隙水含水层。
	5-3	412.04	41.60	4.90		中风化花岗岩: 灰黄、青灰色, 岩芯呈块状、柱状, 风化裂隙很发育; 总体上, 透水性弱~中等, 富水性丰富, 为块状岩类裂隙水含水层。
	5-4	418.24	45.40	1.80	微风化花岗岩: 青灰、灰黄色, 岩芯呈短柱状、长柱状、少量块状, 风化裂隙稍发育, 岩质坚硬, 岩石较完整; 总体上, 透水性弱, 富水性贫乏, 为块状岩类裂隙水相对隔水层。	

### D2孔抽水试验成果表

抽水孔	含水层	抽水时间 年.月.日 至 年.月.日	抽水稳定 延续时间	孔深 m	孔口 直径 m	管井 半径 r <sub>0</sub> m	含水层 厚度 m	静止 水位 m	降深 S m	动水位 m	涌水量		单位 涌水量 q L/s.m	渗透 系数 K m/d	影响 半径 R m	水温 ℃
											Q m <sup>3</sup> /d	L/s				
D2	强风化~中 风化花岗岩	2019.4.17 ~ 2019.4.19	15	43.40	0.090	0.045	11.80	13.50	8.40	21.90	157.1	1.818	0.216	1.97	117.91	22.5
											13	43.40	0.090	0.045	11.80	13.50



#### 抽水试验Q-S-t曲线



单位名称 广州地质勘察基础工程公司 项目负责 韩小林 编制 孙维兵 审核 汪令明 图号 附图4-1

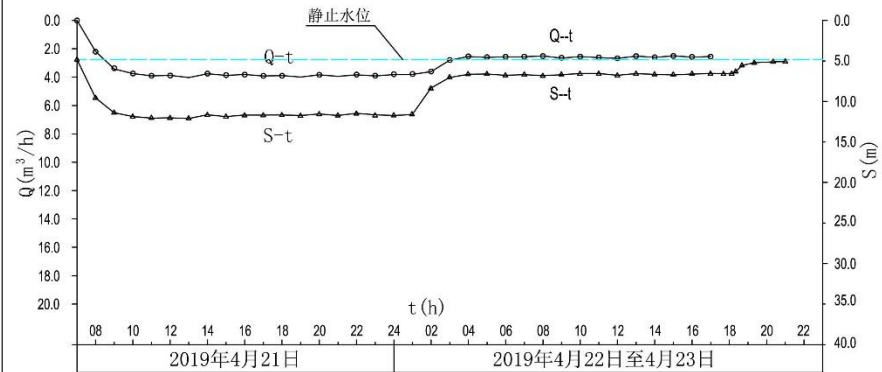
图 6.2.2-5 D2 孔抽水试验成孔结构图

第 1 页 共 1 页

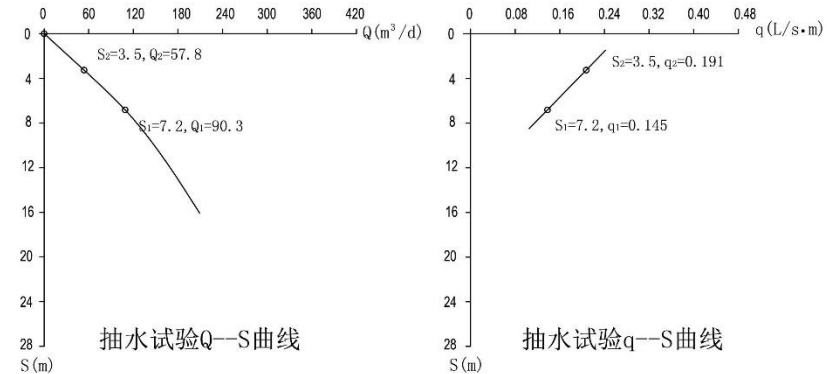
工程名称		翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿6000t/d采选工程环境水文地质勘查						
勘察单位		广州地质勘察基础工程公司		钻孔编号	D10			
孔口高程		346.85m	坐	E=113°58'25.08"	试验开始日期	2019.4.21	稳定水位深度	4.80m
孔口直径		127mm	标	N=24°26'04.54"	试验结束日期	2019.4.23	钻探成孔日期	2019.4.20
时代成因	地层编号	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	成孔结构图 1:400		岩土名称及其特征	
Q <sup>al</sup>	2	343.35	3.50	3.50			粉质粘土: 灰黄、灰色, 湿, 可塑状, 含较多砂粒, 局部含腐植质; 总体上, 透水性微弱, 富水性贫乏, 含微弱孔隙水, 为相对隔水层。	
Y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup>	5-2	337.15	9.70	6.20			强风化花岗岩: 灰、灰褐色, 风化强烈, 岩芯呈半岩半土状、岩块状, 半岩半土状浸水易软化崩解, 岩块敲击易散, 局部夹中风化岩块; 总体上, 透水性弱~中等, 富水性丰富, 为块状岩类裂隙水含水层。	
	5-3	316.35	30.50	10.80			中风化花岗岩: 青灰色, 岩芯呈块状、柱状, 风化裂隙很发育; 总体上, 透水性弱~中等, 富水性丰富, 为块状岩类裂隙水含水层。	
	5-4	311.15	35.70	5.20			微风化花岗岩: 青灰色, 岩芯呈短柱状、长柱状, 风化裂隙稍发育, 岩质坚硬, 岩石较完整; 总体上, 透水性弱, 富水性贫乏, 为块状岩类裂隙水相对隔水层。	

D10孔抽水试验成果表

抽水孔	含水层	抽水时间 年、月、日 至 年、月、日	抽水稳定 延续时数	孔深 m	孔口 直径 m	管井 半径 r <sub>w</sub> m	含水层 厚度 m	静止 水位 m	降深 S m	动水位 m	涌水量		单位 涌水量 q L/s·m	渗透 系数 K m/d	影响 半径 R m	水温 ℃
											Q m <sup>3</sup> /d	Q L/s				
D10	强风化~中 风化花岗岩	2019.4.21 ~ 2019.4.23	15	35.70	0.090	0.045	20.80	4.80	7.20	8.50	90.3	1.045	0.145	0.69	59.78	22.0
											57.8	0.669	0.191	0.83	31.86	22.0



抽水试验Q-S-t曲线



单位名称	广州地质勘察基础工程公司	项目负责	韩小林	编制	孙维兵	审核	汪令明	图号	附图4-2
------	--------------	------	-----	----	-----	----	-----	----	-------

图 6.2.2-6 D10 孔抽水试验成孔结构图

### 6.2.2.1.1 包气带特征

调查评价区包气带土层主要为素填土和坡积土。素填土成分主要为粘性土、砂土，松散状；坡积土为粘性土。

本调查评价区包气带水主要属于过渡型，雨季地下水面上升，包气带变薄，多只存在毛细上升带；到了旱季，地下水下降，包气带变厚，自上而下可分为土壤水带、中间过渡带及毛管上升带等 3 个亚带。包气带水的具有如下特征：一是具有季节性变化特点，包气带含水率和分布容易受外界条件影响，尤其是与降水、气温等气象因素关系密切，雨季期间，雨水大量入渗，包气带含水率显著增加；干旱季节，土壤蒸发强烈，包气带含水量迅速减少，致使包气带水呈现强烈的季节性变化。二是具有空间变化特点，主要体现在垂直方向上的差异，一般是愈近地表，含水率变化愈大，逐渐向下，含水率变化趋于稳定及有规律。三是包气带含水率与岩土层结构及颗粒成分关系密切，因为颗粒组成不同，岩土本身的孔隙大小和孔隙度也会不同，从而导致含水量的不同。

根据现场 2 组渗水试验，调查区包气带素填土的渗透系数  $k=1.70 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，透水性中等；包气带坡积粉质粘土层的渗透系数  $k=9.85 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，透水性弱。

结合本次渗水试验、钻孔揭露情况和工程经验，本区包气带主要相关参数建议如下：

表6.2.2-1 包气带参数表

地层	有效孔隙度 (%)	纵向弥散系数	横向弥散系数	垂向入渗系数 (m/d)
素填土	64.9	3.44	0.51	1.52
坡残积土	43.2	0.35	0.039	0.02

### 6.2.2.1.2 地下水类型及特征

根据区域水文地质资料和抽水试验结果，调查评价区地下水类型包括：松散岩类孔隙水、块状岩类裂隙水、层状岩类裂隙水共 3 种类型。

其中，松散岩类孔隙水赋存于第四系冲积层 ( $Q^{al}$ ) 的砂土层；层状岩类裂隙水赋存于下古生界 ( $Pz1$ ) 石英砂岩；块状岩类裂隙水赋存于燕山期花岗岩。

#### (1) 松散岩类孔隙水

因低山丘陵地区第四系土层多为坡残积土，土性为粉质粘土、砂质粘性土，属粘性类土，其颗粒微小，透水性微弱，为隔水层，故区内松散岩类孔隙水主要发育于调

查区山间沟谷零星发育的冲积层中。

根据钻孔揭露和现场调查，本区位于低山丘陵中，第四系属河流沉积相，发育厚度不大，厚度薄，土性主要包括粉质粘土和粗砂。这些地段第四系发育的砂土层为松散岩类孔隙水的含水层，而含水层的富水程度受粒组成分和层厚等因素影响。区内砂土分布不广泛，仅零星发育于山间沟谷中，透水性中等~强，层位不连续，呈透镜体状分布，故总体上，本调查区松散岩类孔隙水含水层厚度较薄，层位不连续，不利于地下水的径流和渗透。

因调查区微地貌包括低山丘陵和山间沟谷，沟谷呈狭长状，面积小，水系较发育，故松散岩类孔隙水具有径流途径较短及排泄条件较好的特点。山间沟谷区地下水埋藏较浅，并具弱承压性。

根据区域水文地质资料，松散岩类孔隙水总体富水性贫乏，单孔涌水量一般 36~58m<sup>3</sup>/d，地下水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca，矿化度一般 0.06~0.34g/L，属淡水。

## (2) 块状岩类裂隙水

为调查区主要基岩裂隙水类型，广泛发育于调查区及附近区域，其含水层为燕山期的强风化~中风化花岗岩。含水层的富水性及透水性决定于地质构造条件和岩石节理裂隙发育情况，并具有明显的不均匀性。根据区域地质资料、钻孔揭露和现场调查，本区强风化~中风化岩岩石破碎，节理裂隙很发育，具有相对较好连通性和储水性能，透水性弱~中等，且区内沟谷水系较发育。

本次水文地质钻探揭露块状岩类裂隙孔隙水含水层（强风化~中风化花岗岩）厚度为 11.80~31.30m。全风化岩及微风化岩孔（裂）隙率小，透水性微弱，为隔水层。

根据本次抽水试验结果，本区块状岩类裂隙孔隙水强风化~中风化岩含水层的单井涌水量为 57.8~157.1m<sup>3</sup>/d，渗透系数为 0.69~2.61m/d，透水性弱~中等；根据区域水文地质资料，调查评价区地下径流模数 12.33~26.54 L/(s km<sup>2</sup>)，泉常见流量 0.18~0.92L/s，因此综合评定本区块状岩类裂隙水富水性丰富。根据本次环境水文地质勘查室内试验结果，块状岩类裂隙孔隙水矿化度为 139.98~165.61mg/L，pH 值 6.9~7.2，属淡水。

## (3) 层状岩类裂隙水

该地下水局部分布于调查评价区西南部边界附近，其含水层为下古生界的中风化石英砂岩。含水层的富水性及透水性决定于地质构造条件和岩石节理裂隙发育情况，据现场调查，本区强风化~中风化岩节理裂隙很发育。

根据区域水文地质资料和现场调查，中风化石英砂岩含水层的透水性弱~中等，地下径流模数 3.15~5.84 L/(s km<sup>2</sup>)，泉常见流量 0.14~0.82L/s，富水性中等；地下水化学类型为 HCO<sub>3</sub> Cl—Na Ca，矿化度 0.12g/L。

### 6.2.2.1.3 地下水补径排条件及水位动态特征

调查评价区属亚热带季风性气候，雨水丰富，降雨量大于蒸发量，大气降雨为地下水的主要补给来源。雨季期间地下水位抬升，旱季地下水位下降，具有明显的季节性变化特征。受降雨作用的影响，每年 4~9 月份是地下水的补给期，10 月至次年 3 月为地下水的消耗期和排泄期。

#### (1) 地下水的补给

调查评价区微地貌包括低山丘陵和山间沟谷地貌，总体属地下水补给区，地下水的补给以降雨补给和同一含水层的侧向补给为主，不同含水层之间的越流补给为次。经调查，丰水期，区内地下水主要接受降雨补给，并向周边低洼沟谷、河溪排泄和补给；枯水期，因降雨明显减少，地下水位埋深明显大于丰水期，靠近地表水体地段多低于后者，故在靠近地表水体地段地下水接受地表水反向补给，但该地区属气候湿润区，反向补给现象不强烈，且仅在靠近地表水体地段发生。

调查区降雨渗入量与季节、岩性、地形及植被等因素相关。丰水年或丰水期渗入量较多，枯水年或枯水期渗入量较少。本区雨量丰富，降雨为地下水主要补给来源。降雨渗入补给在不同岩性地段的差异较大。根据地区经验，降雨渗入系数残坡积土一般为 0.32~0.35，素填土和强风化岩一般为 0.45~0.57。降雨渗入补给也受地形制约。简而言之，降雨形成的面流如果流程长，坡度平缓，降雨的渗入量就多，反之则较少。

本调查区所属水文地质单元地下水以垂向补给为主，以大气降雨通过表层第四系素填土、粉质粘土和坡残积土孔隙下渗补给砂土和下伏基岩。各种地下水的补给情况分析如下：

#### 1) 松散岩类孔隙水

主要接受降雨入渗补给。其中，低山丘陵区松散岩类孔隙水含水层为坡残积土，颗粒微小，透水性弱，富水性贫乏，故地下水补给量小。山间沟谷区松散岩类孔隙水含水层为砂土层，其透水性中等~强，但总体层厚薄，层位不连续，连通性较差，故富水性贫乏，不利于地下水补给和赋存，含水层上部的粉质粘土为隔水层，阻碍地下水的下渗补给。



## 2) 块状岩类裂隙水

位于低山丘陵区，主要接受降雨补给和松散岩类孔隙水的越流补给，含水层为强风化~中风化花岗岩，节理裂隙及断层发育，利于地下水的储存和补给，透水性弱~中等，富水性丰富；此外，该含水层上部发育有坡残积土或全风化岩，透水性微弱，属隔水层，为地下水下渗补给的天然阻隔。

## 3) 层状岩类裂隙水

主要接受降雨补给。低山丘陵地区层状岩类裂隙水的含水层为中风化石英砂岩，透水性弱~中等，富水性中等，不利于地下水的储存和补给；同理，该含水层上部发育有坡残积土或全风化岩，透水性微弱，属隔水层，为地下水下渗补给的天然阻隔。

调查区地下水的补给具旱季小、雨季大的特点。因该区降雨量大且年内分配较为均匀，故补给量相对较为稳定。矿山开采挖掘工程除了开采矿床外，同样也有利于地下水的下渗补给，另外开采施工会一定程度加强岩体节理裂隙发育，从而促进大气降水和各含水层地下水之间的渗入或越流补给。

### (2) 地下水的径流

天然条件下，地下水分布和运动主要受水文地质单元的地形控制。调查评价区属低山丘陵地貌，西部~北部~东部地势相对较高，中部~南部局部为山间沟谷，地势相对较低。故受地形影响，区内地下水由西部~北部~东部山体向中部~南部山间沟谷运动，最后向南部沟谷汇集，地下水水力坡度约为9~20%。

矿产开采将一定程度上干扰区内地下水的天然补给、径流和排泄条件，使地下水的埋藏分布特征、补给、径流、排泄条件及物质组成发生不同程度的变化，特别是钻井附近场地可能致使出现地下水位局部下降的情况。

### (3) 地下水的排泄

经过现场调查得知，调查评价区内地下水的排泄方式包括：地下水泄流、人工排泄、泉和地表蒸发共四种。它们的特点分述如下：

#### 1) 地下水泄流

本排泄方式是指地下水分散、不规则的排入山间沟谷溪流、低洼河溪、鱼塘等地表水体，这是调查评价区地下水最主要的自然排泄方式。调查区降雨量丰富，雨水经地表下渗形成地下水后将以泄流的方式不同程度的补给排泄至附近低洼处的沟谷河溪等地表水体。因调查区面积较大，河溪本身及汇流面积规模差别较大，现场测得溪流的地下径流模数为 $2.04\text{L/s km}^2$ ，因主要受降雨控制，故季节性变化大。

## 2) 人工排泄

根据现场调查,人工排泄主要包括当地村民使用民井水和矿山开采抽排地下水两种方式。调查评价区村民日常生活用水主要使用山上蓄水池的水,民井水只是用于日常洗衣、洗菜,这些井深不大(井深 9.4~35.2m),口径较小(0.6~1m),用水量小,故通过民井排泄的地下水量小。此外,经调查和收集资料分析可知,矿山在开采过程中,不可避免要抽排矿床中的地下水,降低水位,故矿山开采过程中的抽排地下水是本区最主要的人工排泄地下水方式。

## 3) 泉

泉是地下水的天然露头,调查时发现矿区左侧镇中心小学(红岭校区)和矿区左侧黄洞村红岭社区地段各有一处泉水(分别为本次地下水 D6、D7 监测点)。按补给条件,区内泉水属下降泉,受气象、水文、季节等因素影响较大。含水层为燕山期花岗岩,属块状岩类裂隙水,流量季节性变化较大,丰水期泉水渗出较大,枯水期明显减少,泉水清澈透明。现场测得 D6 流量为 0.87L/s,水温 21.5℃;D7 流量为 0.92L/s,水温 21.9℃。总体上调查区内泉水规模不大,未被成规模开发利用。

## 4) 地表蒸发

调查评价区地处亚热带,植被发育,日照时间长,夏季温度高,地下水除主要以自然地下水泄流、人工排泄、泉水等方式排泄,还有一部分通过地表、植被蒸发及蒸腾消耗。

### (4) 地下水位动态特征

由区域水文地质资料和现场调查可知,区内地下水动态变化具季节性,每年 4~9 月处于高水位期,9 月以后随着降雨减少而缓慢下降,常在 1 月份出现水位低谷。松散岩类孔隙水水位因埋藏较浅,每次暴雨后即出现水位明显上升现象。根据现场测量及调查访问,山间沟谷区丰水期水位埋深约 2~5m,枯水期埋深约 4~8m;低山丘陵斜坡地势相对较低区丰水期水位埋深一般 5~30m,枯水期埋深一般 15~50m。基岩裂隙水因渗入补给时间较长,往往具滞后现象,区内基岩裂隙水水位及流量高峰期普遍比雨季滞后约 1 个月。松散岩类孔隙水水位年变幅约 2~4m,基岩裂隙水水位年变幅约 5~25m(低山丘陵区变幅大,平原区变幅小)。

总体上,天然条件下,调查评价区地下水位与地形相近,但较地形地势平缓,而分水岭地带水位埋深大,坡脚低洼沟谷和平原区水位埋深较浅。本次地下水水位监测点水位埋深一般为 2.4~18.6m。

#### 6.2.2.1.4 地下水化学类型及变化分析

根据本次环境水文地质勘查钻孔所取 4 件地下水样品的水质分析报告，调查评价区地下水八大基本离子的含量见下表。

表6.2.2-2 地下水主要水质指标

取样位置	pH 值	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> (mg/L)	Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	矿化度 (mg/L)
D1	7.2	40.86	17.84	0.73	12.41	16.68	123.87	0.00	150.45
D2	6.9	40.96	17.03	1.46	19.50	53.40	66.51	0.00	165.61
D5	7.0	36.48	18.44	0.24	10.64	17.13	114.11	0.00	139.98
D10	7.0	39.02	16.84	1.09	10.64	16.68	120.82	0.00	144.67

由室内水质分析报告可知，本次 4 件地下水样品离子毫克当量超过总量 25% 的离子，按含量大小排序为：1) D1、D5、D10：Na<sup>+</sup>（K<sup>+</sup>合并于 Na<sup>+</sup>，下同）、Ca<sup>2+</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>；2) D2：Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>。

因此，按舒卡列夫分类法，本次 D1、D5、D10 地下水监测点的地下水化学类型属 4—A 型，即为矿化度 M≤1.5g/L 的 HCO<sub>3</sub>—Na Ca 型水；D5 地下水监测点的地下水化学类型属 11—A 型，即为矿化度 M≤1.5g/L 的 HCO<sub>3</sub> SO<sub>4</sub>—Na Ca 型水。

结合区域水文地质资料和本次地下水水质分析结果，本地区地下水化学特征分析如下：

- 1) 地下水中阴离子以 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 为主；阳离子以 Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup> 为主。
- 2) 地下水化学类型以 HCO<sub>3</sub>—Na Ca 型水为主。
- 3) 地下水化学成分的形成及演变受其流经岩性的种类及性质、地下水流场、人类活动等因素的影响，随着矿山开采、居民生活及耕种等的不断发展及影响，地下水成分中的 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、含量存在不断增加的可能，应引起重视，防止地下水水质污染。

#### 6.2.2.1.5 地下水与地表水的水力联系

本项目地处低山丘陵地貌中，微地貌包括低山丘陵斜坡和山间沟谷，地下水流向总体因地势而成，调查评价区流场及流向为由西部~北部~东部山体向中部~南部山间沟谷运动，最后向南部沟谷汇集。

调查区内水系不太发育，规模较小，属于山间小型沟谷溪流，四周水文地质边界为周边地势相对较高的低山丘陵，故本区地下水与周边地表水、地下水联系密切度不高。

经钻孔揭露，山间沟谷区局部发育的第四系砂土为松散岩类孔隙水含水层，但它们分布不广泛，层位不连续，厚度薄，且上部发育有冲积粉质粘土等隔水层，不利于地表水下渗补给松散岩类孔隙水。区内基岩裂隙水主要为块状岩类裂隙孔隙水，但其含水层为强风化~中风化岩，含水层本身的透水性弱~中等，且其上部发育有厚度较大的坡残积土及全风化岩，这些岩土层的颗粒微小，透水性微弱，为隔水层。开采场随着开采深度不断加大，挖除了地表水与地下水原有的隔水层，为地表水入渗地下水提供了通道，有利于地表水与地下水的水力联系，可能会导致地面沉降、坑壁失稳等问题，因此开挖过程中要做好防止地表水汇入开采坑的相关措施。所以，总体上调查评价区地下水与地表水水力联系不太密切，开采坑的不断开挖有利于地表水与地下水的水力联系。

#### 6.2.2.1.6 地下水开发利用现状

调查评价区用水对象主要是矿山选矿用水，其次为群众生活用水。经现场调查，选矿用水是与尾矿沉淀的水循环使用，不用抽取地下水。群众生活用水主要引用山上蓄水池的自来水，少量开挖的民井也仅用于日常洗衣洗菜，对地下水的使用量很小，因此，调查评价区无大规模的开采地下水活动，不存在过量开采、抽排利用地下水资源及供水安全隐患等问题。但区内矿山开采、选矿、农民耕种、养鱼等活动潜在污染地下水的可能。

经上述调查及分析，目前调查评价区无集中式饮用水源，对地下水开发利用程度低，对地下水水位、水质、水资源储量等水资源生态平衡影响不大，但矿山日常生活、农民的耕种、养鱼等活动潜在污染地下水的可能。

#### 6.2.2.1.7 岩土层富水性及隔水性

##### (1) 调查评价区主要岩土层富水性及隔水性

根据水文地质钻孔揭露、水文地质试验及地区工程经验，调查评价区各主要岩土层的富水性及隔水性分述如下：

##### 1) 人工填土

主要分布在矿区、村镇、道路等人类活动频繁地段，土性主要为素填土，成分以粘性土、砂土、碎石为主，多呈松散状，透水性中等~强，含包气带水，层位不连续，富水性贫乏。现场渗水试验测得其渗透系数  $k=1.70 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。

##### 2) 冲积粉质粘土

发育于调查区的山间沟谷。透水性微弱，含微弱孔隙水，富水性贫乏，为松散岩类孔隙水隔水层。室内渗水试验测得其渗透系数  $k=4.27 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

### 3) 冲积粗砂

零星发育于调查区的山间沟谷。属透水层，含孔隙水，层位不连续，厚度薄，富水性贫乏。

### 4) 坡残积土及全风化岩

坡残积土土性主要为粉质粘土、砂质粘性土，呈可塑~硬塑状；全风化岩呈坚硬土状。总体上，它们的透水性微弱，分别含微弱的孔隙水及裂隙水，富水性贫乏，分别为松散岩类孔隙水和块（层）状岩类裂隙孔隙水的隔水层。室内渗透试验测得坡残积粉质粘土的渗透系数  $k=5.60 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ；室内渗透试验测得残积砂质粘性土的渗透系数  $k=6.92 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ；室内渗透试验测得全风化花岗岩的渗透系数  $k=8.96 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

### 5) 强风化~中风化花岗岩

为块状岩类裂隙孔隙水含水层，透水性弱~中等，富水性丰富。野外抽水试验测得强风化~中风化花岗岩的渗透系数  $k=8.28 \times 10^{-4} \sim 3.13 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，单井涌水量为  $57.8 \sim 157.1 \text{m}^3/\text{d}$ 。

### 6) 微风化花岗岩

透水性微弱，含微弱裂隙水，为块状岩类裂隙孔隙水的隔水层。

### 7) 下古生界石英砂岩

本调查区下古生界岩性为石英砂岩、粉砂岩，含层状岩类裂隙水，颗粒细小，裂隙微弱，不利于地下水流通及赋存，总体上透水性弱~中等，富水性中等。

## (2) 岩土层渗透系数建议值

结合水文地质试验、地区工程经验及相关规范，调查评价区内各主要岩土层的渗透系数建议值见下表。

表6.2.2-3 岩土层渗透系数建议值

年代成因	岩土层名称	渗透系数建议值 (cm/s)
$Q^{ml}$	素填土	$1.3 \times 10^{-3} \sim 2.0 \times 10^{-3}$
$Q^{al}$ 、 $Q^{dl+el}$ 、 $\gamma_5^{2(3)}$	粉质粘土、砂质粘性土、全风化岩	$4.0 \times 10^{-6} \sim 9.5 \times 10^{-5}$
$Q^{al}$	粗砂	$1.0 \times 10^{-3} \sim 2.6 \times 10^{-3}$
$\gamma_5^{2(3)}$	强风化~中风化岩	$7.0 \times 10^{-4} \sim 4.0 \times 10^{-3}$
	微风化岩	$2.0 \times 10^{-6}$

### 6.2.2.2 矿区水文地质条件

详见前文“4.4.3.1 水文地质条件”。

### 6.2.2.3 地下水环境影响评价

#### 6.2.2.3.1 包气带污染调查与评价

参考章节 5.6 的土壤环境现状调查结果，可了解项目所在区域包气带的污染现状。

项目对矿区土壤环境质量进行了检测分析，检测对象主要为选矿区、现有尾矿库、拟建排土场、矿区露天开采区、矿区中部、矿区南部，监测项目包括 pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、总铬、铁、锰、锑、钼、铋、铊等。监测结果表明：各点位土壤环境监测因子符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。总体而言，项目所在区域土壤环境质量较好，开采历史暂未造成明显影响。

上述土壤质量调查结果可以反映出，项目所在区域包气带未出现污染状况，质量现状较好，对地下水水质无影响。

#### 6.2.2.3.2 正常工况下对地下水环境的影响

##### （1）对地下水水位及流场的影响

露天采场区域以北东侧山顶为制高点，以南侧低洼沟谷为排泄带，形成了露天采场所在局部独立的水文地质单元。矿区范围松散岩类孔隙水和浅部块状岩类裂隙水含水层被疏干，改变局部块地下水水补径排条件，周边一定范围地下水含水层受到影响或疏干。矿山未来开采将在空间上造成含水层位的局部缺失，使之在一定范围内中断或不连续，将进一步对区内地下水造成一定程度的疏干，以凹陷采坑为中心，使区内含水层厚度变小，在一定程度上破坏了矿山原有完整的含水层结构。但破坏范围主要局限在采场所在局部独立的水文地质单元，且集中在标高 232m 及以上，对周边含水层的破坏影响较小，对含水层结构影响较轻。矿山开采全程进行含水层破坏的监测。可采用工程措施封堵含水层顶底板破坏处周围的含水层，避免含水层地下水的流失，治理恢复其隔水层功能。含水层顶底板破坏修复后主要含水层枯季平均地下水位埋深应不低于破坏前同期的 25%。

露天采场主要受大气降水补给，区内风化裂隙水富水性弱，地下水涌水量较小，但矿山将持续开采时间较长，开采面积较大，将对区内地下水造成进一步的疏干，造

成采区内地下水位的下降，但仅局限于采场所在局部独立的水文地质单元，以采坑为中心，地下水位的下降随着范围的增大而减弱，根据估算，后续露天采场的汇水面积较大，矿坑正常日涌水量约为 295m<sup>3</sup>/d，最大日涌水量约为 3200m<sup>3</sup>/d，该区充足的大气降水使采场范围的地下水得到补给，未来矿业活动对周边及区域地下水的影响相对小。

因此，预计项目实施时地下水位变化不大，不会对地下水流场产生明显影响，地下水整体流向将保持原有流向。

## (2) 对地下水水质的影响

爆破器材库主要储存炸药、雷管等，严格按照相关规范包装储存，炸药、雷管均为固态物质，且位于室内，不存在“跑、冒、滴、漏”情况。

地下矿坑涌水来源以大气降水及基岩（构造）裂隙水为主，一般情况下矿坑涌水由地下水涌出补给而来不会再入渗回到地下水环境，主要通过抽排进入地表水体后补给地下水。

露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水主要污染物为 SS，经收集引至沉淀，在沉淀过程中可能会发生渗漏。

采矿工业场地主要设置采矿办公楼、矿山总仓库、机修车间等，其中矿山总仓库、机修车间可能会产生“跑、冒、滴、漏”情况。

选矿工业场地产生的初期雨水主要污染物为 SS，经收集引至收集池、事故应急池沉淀处理后回用，在沉淀过程中可能会发生渗漏。选矿主要采用湿法选矿，因此选矿易发生“跑、冒、滴、漏”情况。选矿废水处理装置可能会发生废水渗漏。

办公生活区主要是生活污水处理设施可能会发生污水渗漏。

技改扩建项目对上述各类区域进行分区防控，分别按照相应防渗等级要求设计地下水污染防渗措施，正常情况下不会发生污染物下渗污染地下水的情况。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中 9.4.2，可不进行正常状况下的预测。

同时类比矿山现有工程，在做好相应防渗措施后，基本不会出现污染地下水的情况；结合地下水环境质量现状监测结果，地下水水质均达标，矿山运行多年并未对地下水环境造成不良影响；本次技改扩建主要是将地下开采转变为露天开采，且改善了选矿工艺不产生尾矿，无需建设尾矿库；因此，技改扩建项目运行正常工况下不会对地下水环境造成不良影响。

### 6.2.2.3.3 非正常工况下对地下水环境的影响

非正常工况下，露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、选矿废水、生活污水处理设施底部防渗设施老化破裂时，废污水将下渗造成地下水污染。由于破裂位置在底部，废污水缓慢下渗至地下，而不容易被发现，该种情况下，地下水受到的污染的可能性最大。本评价将对各构筑物底部防渗系统破坏引起的地下水污染进行影响分析。

结合区域综合水文地质图和距选矿工业场地最近的 D2 孔抽水试验成孔结构图，项目所在区域主要为强风化~中风化花岗岩基岩裂隙水中的块状岩类裂隙水含水层，故本次研究的目标含水层为块状岩类裂隙含水层；块状岩类裂隙含水层中的强风化花岗岩裂隙水为浅部风化带网状裂隙水、中风化花岗岩裂隙水为深部构造裂隙水，浅部与深部裂隙水相连，中间无隔水层。根据水文地质调查表 6.2.2-3，强风化花岗岩与中风化花岗岩的水文地质参数可视为相同，故本次将不再区分浅部、深部裂隙水，概化为 1 个含水层即块状岩类裂隙含水层。本次主要预测事故状态下污染物下渗对块状岩类裂隙含水层的影响。

#### (1) 预测模型

块状岩类裂隙含水层中地下水溶质扩散可概化为等厚、均质含水层的一维稳定流动一维水动力弥散问题模型。

事故状态下各构筑物底部防渗系统破坏后，污染物瞬间大量下渗，采用“一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入”的预测模型，模型公式如下：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x——距注入点的距离，m；

t——时间，d；

C(x, t)——t 时刻 x 的示踪剂浓度，mg/L；

m——注入的示踪剂质量，g；

w——横截面面积，m<sup>2</sup>；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D<sub>L</sub>——纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

π——圆周率。



## (2) 预测因子

### ①涌水和淋溶水

将涌水和淋溶水的污染物产生浓度采用标准指数法进行排序，取标准指数最大的作为预测因子。标准指数计算结果见下表。

表6.2.2-4 涌水和淋溶水标准指数计算结果 (单位: mg/L)

污染物	露天采场				排土场		《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) □类标准
	涌水(旱季)		涌水和淋溶水(雨季)		淋溶水(雨季)		
	浓度 mg/L	标准 指数	浓度 mg/L	标准 指数	浓度 mg/L	标准 指数	
化学需氧量	6.8	0.3	7	0.4	5	0.3	20
五日生化需氧量	0.93	0.2	0.83	0.2	/	/	4
<b>悬浮物</b>	<b>100</b>	<b>1.7</b>	<b>142.5</b>	<b>2.4</b>	<b>200</b>	<b>3.3</b>	60
氨氮	0.321	0.6	0.23	0.5	0.043	0.1	0.5
总磷	0.125	0.6	0.07	0.4	/	/	0.2
硫化物	0.0025	0.1	0.0014	0.1	/	/	0.02
<b>氟化物</b>	<b>1.38</b>	<b>1.4</b>	0.90	0.9	0.07	0.1	1
镉	0.0025	0.5	0.0014	0.3	/	/	0.005
汞	0.00002	0.0	0.000011	0.0	/	/	0.001
砷	0.00015	0.0	0.000086	0.0	/	/	0.01
铜	0.397	0.4	0.228	0.2	/	/	1
铅	0.00125	0.1	0.0007	0.1	/	/	0.01
铬(六价)	0.002	0.0	0.0011	0.0	/	/	0.05
总铬	0.002	/	0.0011	/	/	/	/
锌	0.294	0.3	0.169	0.2	/	/	1
<b>钼</b>	<b>0.08</b>	<b>1.1</b>	0.046	0.7	/	/	0.07
铁	0.11	0.4	0.063	0.2	/	/	0.3
<b>锰</b>	<b>0.156</b>	<b>1.6</b>	0.09	0.9	/	/	0.1

备注: 化学需氧量、五日生化需氧量、总磷参考《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) □类标准限值。悬浮物参考执行《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 蔬菜标准。

根据上表可知, 标准指数最大的为悬浮物, 悬浮物通常难以穿过包气带及土壤层进入含水层, 故本评价不考虑悬浮物对地下水环境的影响预测。除悬浮物外, 露天采场雨季产生的涌水和淋溶水、排土场雨季产生的淋溶水中各污染物的标准指数均小于1, 均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 若下渗到地下水中, 基本不会对地下水环境造成不良影响; 故本评价不再对雨季时涌水和淋溶水污染物事故下渗至地下水的情况进行预测分析。露天采场旱季时产生的涌水中氟化物、钼、锰标准指数均大于1, 本次评价选取氟化物和锰作为预测因子。

## ②选矿废水

本次考虑未经处理的选矿废水发生渗漏，将污染物产生浓度采用标准指数法进行计算排序，其标准指数计算结果见下表。

表6.2.2-5 选矿废水标准指数计算结果 (单位: mg/L)

序号	污染物	产生浓度 (mg/L)	标准指数	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类标准
1	化学需氧量	200	10.0	20
2	悬浮物	400	6.7	60
3	氨氮	5	10.0	0.5
4	总磷	1.5	7.5	0.2
5	硫化物	1.6	80.0	0.02
6	氟化物	2.5	2.5	1
7	石油类	1.5	30.0	0.05
8	镉	0.2	40.0	0.005
9	汞	0.00020	0.2	0.001
10	砷	0.16	16.0	0.01
11	铜	3	3.0	1
12	铅	1.5	150.0	0.01
13	铬(六价)	0.05	1.0	0.05
14	铬	0.1	/	/
15	锌	1.5	1.5	1
16	铁	3	10.0	0.3
17	锰	2	20.0	0.1
18	镍	0.02	1.0	0.02
19	挥发酚	0.15	75.0	0.002

备注：悬浮物参考执行《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 蔬菜标准。COD<sub>Cr</sub>、总磷、石油类参考《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) Ⅲ类标准限值。总铬参考广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 表 1 第一类污染物最高允许排放浓度。

选矿废水污染物种类复杂，包括重金属和其他污染物，取两种类别中标准指数最大的因子进行预测。本次评价选矿废水选取硫化物、铅污染物作为预测因子。

## ③生活污水

生活污水主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、动植物油，其中 COD<sub>Cr</sub>、氨氮属于国家总量控制因子，且《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中均无 BOD<sub>5</sub>、SS、动植物油的标准限值，故生活污水选取 COD<sub>Cr</sub>、氨氮污染物作为预测因子，分别采用《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) Ⅲ类标准中化学需氧量的标准限值、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准中氨氮的标准限值进行评价。

## (3) 预测参数

①时间 t

预测时间包括污染发生后的 10d、100d、365d、1000d、2000d。

②地下水水流速度 u 和有效孔隙度 n

采用水动力学断面法计算地下水流速：

$$V=KI; u=V/n$$

式中，I 为断面间的水力坡度；K 为断面间平均渗透系数 (m/d)；n 为含水层的孔隙率；V 为渗透速度 (m/d)；u 为实际流速 (m/d)。

根据现场调查，矿区地势坡度较大，地下水水力坡度约为 9~20%；块状岩类裂隙水含水层（强风化~中风化岩土层）渗透系数 K 为  $7.0 \times 10^{-4} \sim 4.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ；本次取最大值计，即 I 为 20%，K 为  $4.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ；有效孔隙度 n 为 32%。

经上述公式计算，确定块状岩类裂隙水含水层地下水流速为 2.16m/d。

③弥散系数

根据现场调查，确定纵向弥散系数  $D_L$  为  $1.2 \text{m}^2/\text{d}$ 。

④横截面面积 W

含水层厚度为 11.8m，废污水垂直于地下水流向的下渗宽度为 1m；因此下渗污染物在含水层的初始横截面面积为  $W=11.8 \text{m}^2$ 。

⑤注入示踪剂的质量 m

假定废水处理构筑物破裂位置在底部，破裂面积按  $1 \text{m}^2$  计；同时假定建设单位每月对各构筑物情况进行例行检查，因此构筑物底部破裂，废水持续下渗按 1 个月（30 天）计。在模拟污染物在地下水中的扩散时不考虑吸附、化学反应等因素，本次预测按污染物直接进入块状岩类裂隙水含水层，则进入含水层的废水量按含水层地下水流速及破裂面积的乘积计，为  $2.16 \text{m}^3/\text{d}$ 。污染物进入含水层的源强见下表。

表6.2.2-6 污染物下渗源强

序号	类别	废水下渗流量 $\text{m}^3/\text{d}$	下渗时间 d	污染物	浓度 $\text{mg/L}$	示踪剂质量 g
1	露天采场涌水	2.16	30	氟化物	1.38	89.4
				锰	0.156	10.1
2	选矿废水	2.16	30	硫化物	1.6	103.7
				铅	1.5	97.2
3	生活污水	2.16	30	$\text{COD}_{\text{cr}}$	250	16200.0
				$\text{NH}_3\text{-N}$	20	1296.0

#### (4) 预测结果

各类污染物下渗至地下水，在不同时段、不同距离的预测值、最远超标距离、厂区边界的变化规律见下表 6.2.2-7~6.2.2-13。

表6.2.2-7 露天采场涌水氟化物污染物渗漏地下水在下游不同时间的预测值 (单位: mg/L)

x (m) \ t (d)	10	100	365	1000	2000
0	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0062	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.1169	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21.6	1.9285	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
216	0.0000	0.6098	0.0000	0.0000	0.0000
500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
788.4	0.0000	0.0000	0.3192	0.0000	0.0000
1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2160	0.0000	0.0000	0.0000	0.1929	0.0000
4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4320	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1364
5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
最远超标距离 m	28	0	0	0	0
标准限值	1				

表6.2.2-8 露天采场涌水锰污染物渗漏地下水在下游不同时间的预测值 (单位: mg/L)

x (m) \ t (d)	10	100	365	1000	2000
0	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
1	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00070	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	0.01320	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
21.6	0.21787	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
50	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
100	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
216	0.00000	0.06890	0.00000	0.00000	0.00000
500	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
788.4	0.00000	0.00000	0.03606	0.00000	0.00000
1000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
1500	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2160	0.00000	0.00000	0.00000	0.02179	0.00000
4000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

4320	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.01541
5000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
最远超标距离 m	28	0	0	0	0
标准限值	0.1				

表6.2.2-9 选矿废水硫化物污染物渗漏地下水在下游不同时间的预测值 (单位: mg/L)

x (m) \ t (d)	10	100	365	1000	2000
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0124	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21.6	0.2049	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
216	0.0000	0.0648	0.0000	0.0000	0.0000
500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
788.4	0.0000	0.0000	0.0339	0.0000	0.0000
1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0205	0.0000
4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4320	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0145
5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
最远超标距离 m	37	258	860	2268	0
标准限值	0.02				

表6.2.2-10 选矿废水铅污染物渗漏地下水在下游不同时间的预测值 (单位: mg/L)

x (m) \ t (d)	10	100	365	1000	2000
0	0.00013	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
1	0.00030	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00673	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	0.12708	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
21.6	2.09676	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
50	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
100	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
216	0.00000	0.66305	0.00000	0.00000	0.00000
500	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
788.4	0.00000	0.00000	0.34706	0.00000	0.00000
1000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
1500	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2160	0.00000	0.00000	0.00000	0.20968	0.00000
4000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

4320	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.14826
5000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
最远超标距离 m	38	261	868	2281	4481
标准限值	0.01				

表6.2.2-11 生活污水 COD 污染物渗漏地下水在下游不同时间的预测值 (单位: mg/L)

x (m) \ t (d)	10	100	365	1000	2000
0	0.0210	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.0506	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	1.1225	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	21.1800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21.6	349.4601	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
216	0.0000	110.5090	0.0000	0.0000	0.0000
500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
788.4	0.0000	0.0000	57.8430	0.0000	0.0000
1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2160	0.0000	0.0000	0.0000	34.9460	0.0000
4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006
4320	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	24.7106
5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
最远超标距离 m	34	245	832	2212	4366
标准限值	20				

表6.2.2-12 生活污水氨氮污染物渗漏地下水在下游不同时间的预测值 (单位: mg/L)

x (m) \ t (d)	10	100	365	1000	2000
0	0.00168	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
1	0.00405	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.08980	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	1.69440	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
21.6	27.95681	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
50	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
100	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
216	0.00000	8.84072	0.00000	0.00000	0.00000
500	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
788.4	0.00000	0.00000	4.62744	0.00000	0.00000
1000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
1500	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2160	0.00000	0.00000	0.00000	2.79568	0.00000
4000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005

4320	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.97684
5000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
最远超标距离 m	36	254	851	2251	4435
标准限值	0.5				

表6.2.2-13 污染物渗漏地下水在厂区边界的情况

污染源/物		距厂区边界/m	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)	标准限值	最大超标倍数
露采涌水	氟化物	0	1	1	1	2.31	1	1.31
	锰	0	1	1	1	0.27	0.1	1.7
选矿废水	硫化物	10	1	2	11	3.21	0.02	159.5
	铅	10	1	2	11	3.01	0.01	300
生活污水	COD	10	1	2	9	501.8	20	24.1
	氨氮	10	1	2	10	5.65	0.5	10.3

由计算结果可知，防渗系统破裂导致污染物下渗至地下水，露天采场涌水、选矿废水、生活污水均出现污染物超标现象，其中选矿废水铅对地下水环境的影响最大，超标距离最远；在厂区边界超标持续时间最长为 11 天，超标倍数最大还是铅，其次为硫化物、COD、氨氮。同时，由于项目位于涂屋水两岸且地势高，项目位置地下水主要向涂屋水汇集，且废水处理设施距离涂屋水较近，发生事故渗漏若及时发现堵漏，则污染的地下水可汇集到涂屋水导致其受污染。因此，项目务必做好选矿废水、生活污水处理构筑物的防渗设施，建议构建双重防渗衬层，并加大防渗效果检查频率，防止事故下渗污染地下水、甚至污染地表水。

## 6.2.3 营运期大气环境影响预测与评价

### 6.2.3.1 20 年气象统计资料

为掌握项目所在地区的污染气象特征，充分收集了翁源县气象站（站点编号 59094）2000 年至 2019 年气象观测结果。

#### (1) 主要气候统计资料

根据翁源县气象站提供的气象资料，翁源县近 20 年（2000 年~2019 年）主要气候资料见下表。

表6.2.3-1 2000 年~2019 年的主要气候资料统计表

项目	数值
平均风速 (m/s)	1.6
极大风速 (m/s) 及出现的时间	26.4 相应风向: W

	出现时间：2019年4月26日
平均气温 (°C)	21.0
最高气温 (°C) 及出现的时间	39.5 出现时间：2003年7月23日
最低气温 (°C) 及出现的时间	-1.4 出现时间：2010年12月17日
平均相对湿度 (%)	75.9
平均降水量 (mm)	1754
最大日降水量 (mm) 及出现的时间	279.2mm 出现时间：2010年5月6日
最小年降水量 (mm) 及出现的时间	1170.6mm 出现时间：2003年
日照时长 (h)	1597.1
平均气压 (hpa)	998.0
静风频率 (%)	16.0
雷暴日数 (day)	50.6
大风日数 (day)	3.2
冰雹日数 (day)	0.2

## (2) 气温

多年各月平均气温见下表。

表6.2.3-2 20年平均温度月变化 (单位：°C)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度	11.4	13.8	16.7	21.3	24.9	27	28.4	28.1	26.3	22.8	17.9	12.7

## (3) 风速

多年各月平均风速见下表。

表6.2.3-3 20年平均风速月变化 (单位：m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	1.7	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.6	1.7	1.7	1.9

## (4) 风频统计

翁源气象站近年地面风向资料统计分析结果见表 6.2.3-4 和图 6.2.3-1。

表6.2.3-4 年均风频的月变化

风向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	C
一月	12.7	18.2	11.2	6.3	5.7	5.3	2	1.6	1.6	2.5	1.5	1.1	1.2	1.8	2.9	7.5	16.8
二月	10.4	15.5	10.2	5.9	4.5	4.8	2.4	2.1	2.6	5.3	3.6	3.2	2.5	2	2.6	6.9	15.7
三月	10.2	13.1	9.3	5.6	4.4	4	3	2.4	2.5	4.5	4.1	3.5	2.6	2.2	3.2	6.9	18.5
四月	7.7	10.9	7.1	6.3	3.9	4.7	3.7	3.2	3.7	6	5	4.2	2.9	2.9	3	5.6	19.3
五月	7.6	10.7	7.4	5.3	4.2	5.1	3.3	3.1	3	6.6	5.9	4.5	3.5	2.7	2.7	5.4	18.9
六月	6.6	7.6	6.6	4.6	4.2	4.8	4.6	3.3	4.9	7.9	7.8	5.8	4.1	2.8	2.9	3.8	17.6
七月	5.9	8.4	7.2	4.4	4.2	6.1	4.4	3.1	4.2	8.6	8.4	6.3	3.7	2.9	3.2	3.6	15.3



八月	8.3	11	7.8	4.7	6.1	6.2	4.7	3.2	3.9	6.3	5.3	4.4	3.4	2.4	2.6	4.7	14.8
九月	10.4	16.6	11	5.6	4.5	5.6	4.3	2.3	2.1	3.1	3.2	2.5	2.3	2.2	3.4	6.3	14.5
十月	12.9	19.3	14	6.5	4.2	5.6	3.4	1.4	1.5	2	1.9	1.5	1.4	1.8	3	4.9	14.6
十一月	14.2	18.9	15.4	5.2	4	4.6	2.3	1.6	1.8	2.3	1.7	1.4	1.7	1.9	2.6	6	14.3
十二月	14.3	22.3	13.9	6.5	4.1	3.6	1.6	1.2	1.3	1.3	1.9	1.6	1.8	1.9	2.6	6.6	13.5

20年风向频率统计图  
(2000-2019)  
(静风频率: 16%)

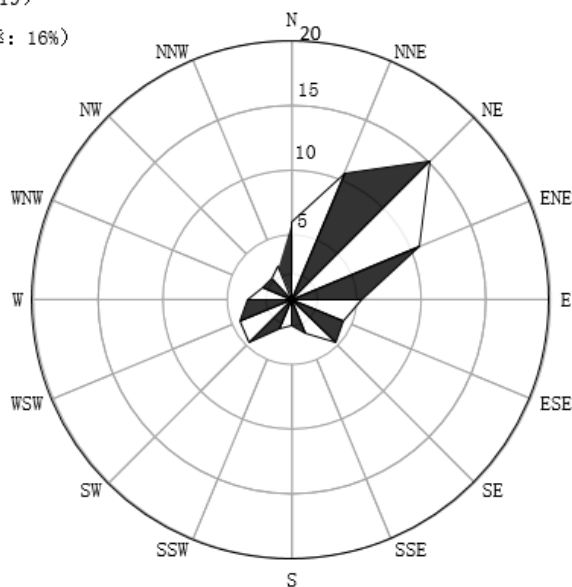


图 6.2.3-1 20 年风向玫瑰图

### 6.2.3.2 逐时地面气象数据

按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求分析常规地面气象资料统计特征量。项目地面气象参数采用翁源气象站(站点编号 59094)2019 年观测的逐时地面气象数据。观测气象数据信息见下表。

表6.2.3-5 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
翁源气象站	59094	一般站	114.1167° E	24.3500° W	18456	185	2019	风向、风速、总云量、低云量、干球温度等

#### (1) 年平均温度

根据翁源气象站 2019 年的气象观测数据, 年平均风速见下表。

表6.2.3-6 年平均风速月变化

(单位: °C)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度	12.38	14.74	17.38	21.47	23.93	27.33	28.18	28.39	26.59	23.34	18.61	14.57

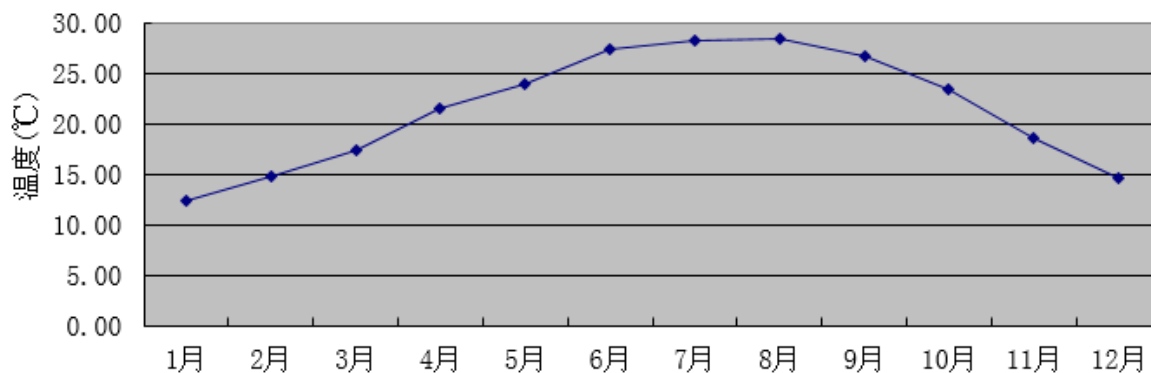


图 6.2.3-2 翁源 2019 年平均温度月变化曲线图

### (2) 年平均风速

根据翁源气象站 2019 年的气象观测数据, 年平均风速见下表。

表6.2.3-7 年平均风速月变化

(单位: m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	2.49	2.51	2.24	1.94	1.93	1.95	1.95	1.90	2.15	2.28	2.54	2.67

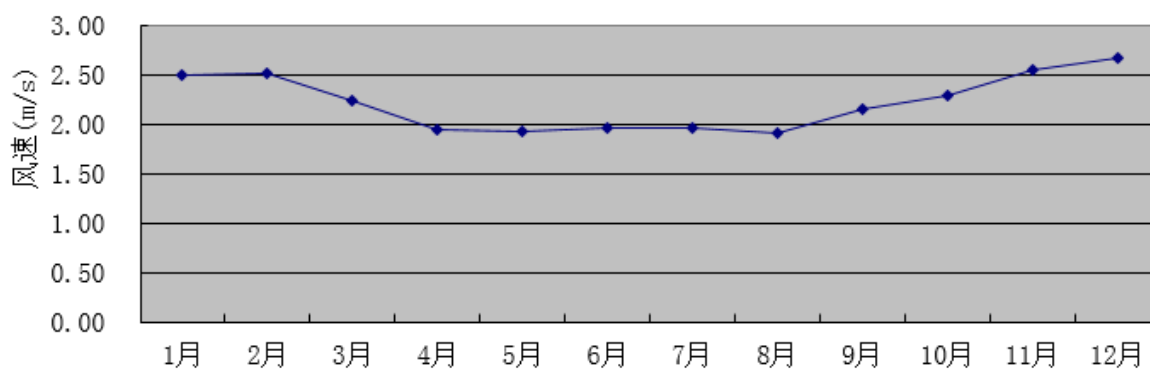


图 6.2.3-3 翁源 2019 年平均风速月变化曲线图

从上表和上图中可以看出: 2019 年翁源地区风速较为稳定, 风速最大为 12 月份 2.67m/s; 风速最小为 8 月份 1.90m/s, 变化范围较小。

### (3) 风速变化分析

翁源 2019 年季小时平均风速的日变化和季小时平均风速日变化曲线图如下。

表6.2.3-8 季小时平均风速的日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春	1.89	1.70	1.62	1.61	1.56	1.58	1.55	1.49	1.75	1.98	2.16	2.50
夏	1.37	1.39	1.36	1.37	1.32	1.31	1.28	1.29	1.56	2.02	2.43	2.67
秋	1.80	1.80	1.77	1.71	1.73	1.70	1.72	1.76	2.00	2.57	2.88	2.97
冬	2.36	2.14	2.32	2.25	2.35	2.26	2.32	2.26	2.39	2.54	2.56	2.85
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春	2.59	2.72	2.67	2.67	2.61	2.33	2.14	2.04	2.00	1.97	1.95	1.85
夏	2.88	2.90	2.94	2.75	2.78	2.61	2.13	1.98	1.77	1.53	1.37	1.43
秋	2.98	3.20	3.25	3.14	3.02	2.62	2.74	2.37	2.18	2.05	1.91	1.91
冬	2.85	2.85	2.94	3.04	3.02	2.80	2.83	2.71	2.59	2.43	2.40	2.33

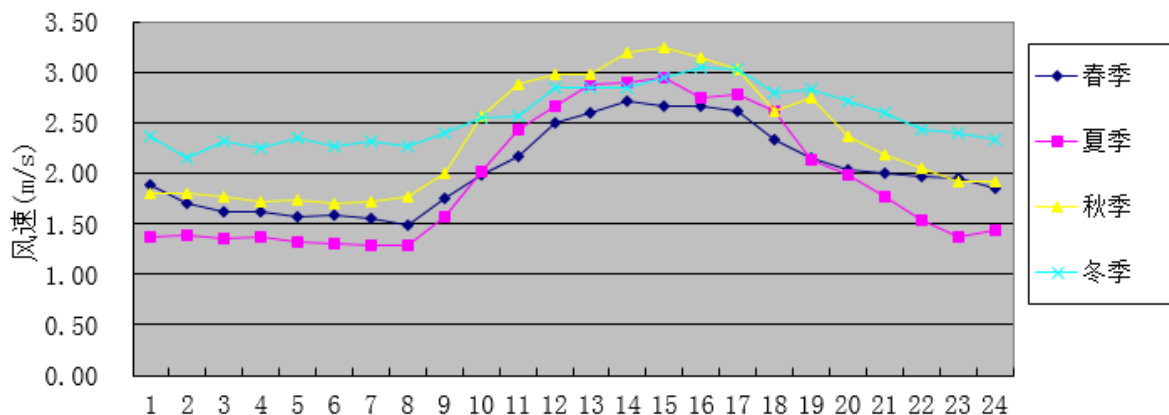


图 6.2.3-4 翁源 2019 年季小时平均风速日变化曲线图

从上表和上图中可以看出：季小时平均日风速呈强弱的周期性变化：夜间风速较小，午后风速较大。该地区地面风速四季变化趋势一致，比较稳定，冬季风速略大些。

#### (4) 风向、风频、风速

翁源 2019 年各月、各季及全年各风向出现频率玫瑰图见图 6.2.3-5，年均风频的也月变化、年均风速的月变化见表 6.2.3-9、表 6.2.3-10。

由表和图可以看出，该区域全年静风频率平均为 0.46%，2019 年全年区域主导风向为 NNE。

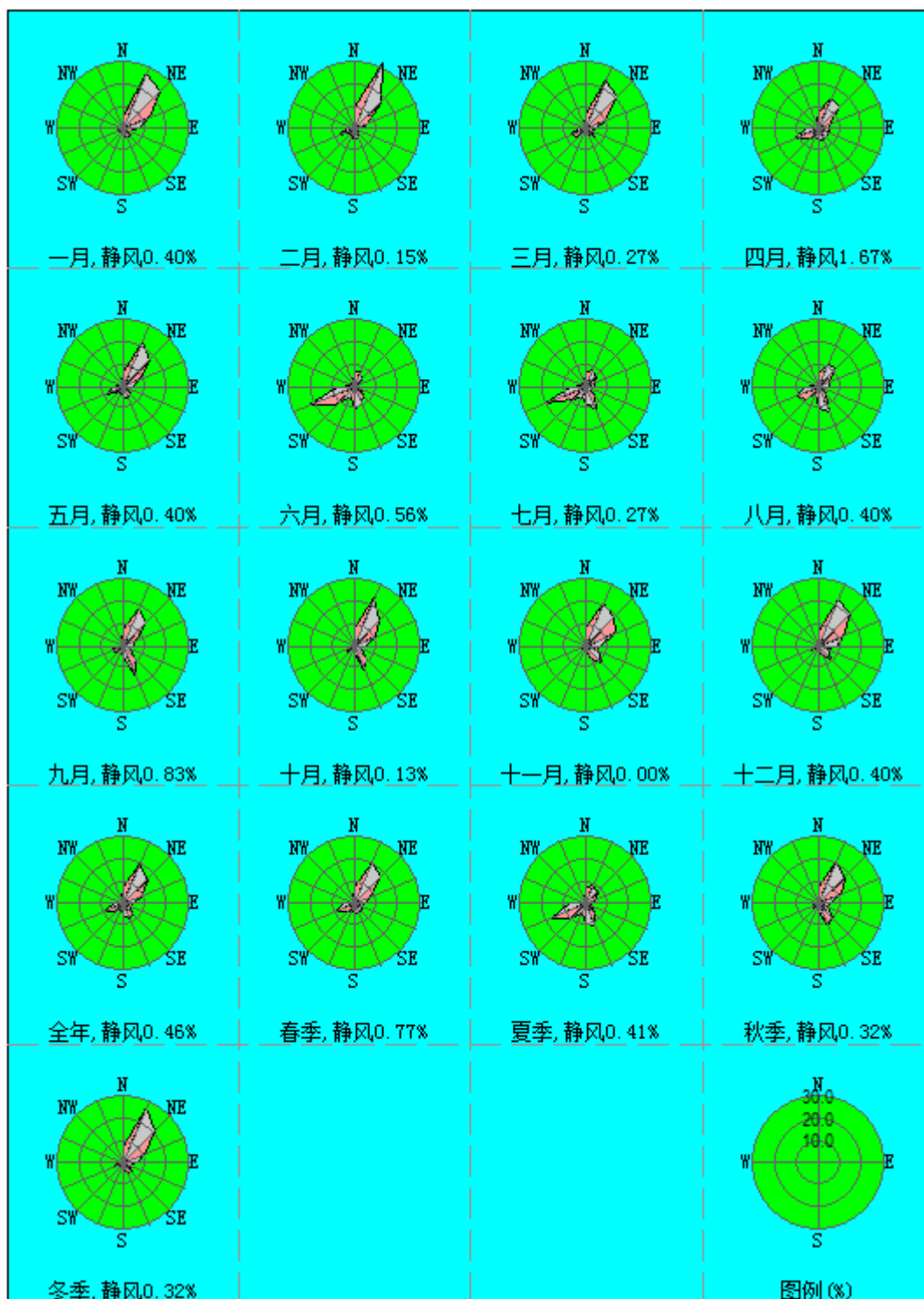


图 6.2.3-5 翁源气象站风玫瑰图

表6.2.3-9 翁源 2019 年均风频的月变化

(单位: %)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1月	6.05	26.88	23.66	12.63	7.12	2.82	4.17	4.84	2.02	0.67	1.75	3.49	1.48	0.67	0.54	0.81	0.40
2月	9.82	31.85	16.22	5.65	3.27	1.19	3.42	4.17	4.76	3.27	3.13	7.59	2.83	1.19	0.74	0.74	0.15
3月	6.85	23.52	20.16	9.54	4.97	2.55	5.51	3.23	2.42	2.15	5.11	7.93	3.09	0.54	0.94	1.21	0.27
4月	7.78	15.28	13.75	4.72	4.72	5.00	4.86	5.28	5.28	3.47	5.56	11.67	5.28	1.53	1.39	2.78	1.67
5月	6.99	21.77	16.53	8.47	3.90	2.69	4.03	6.18	4.44	3.09	4.30	8.60	4.97	1.61	0.81	1.21	0.40
6月	6.53	7.08	4.17	2.64	1.25	2.22	5.28	7.92	10.28	5.00	12.08	22.22	8.19	1.11	1.81	1.67	0.56
7月	6.18	7.66	6.45	3.90	3.90	1.88	5.38	11.83	7.80	5.11	8.33	19.35	7.12	1.34	2.28	1.21	0.27
8月	6.18	10.89	11.16	5.24	4.44	2.96	4.97	12.63	9.68	3.23	8.06	10.75	6.45	1.48	0.81	0.67	0.40
9月	7.08	18.19	14.44	6.94	4.17	3.33	8.19	14.72	5.28	2.08	4.17	5.56	2.22	0.56	1.11	1.11	0.83
10月	8.20	22.98	15.86	10.48	4.84	3.36	8.20	11.16	2.69	1.21	4.03	3.49	1.48	0.94	0.67	0.27	0.13
11月	7.92	20.83	18.19	14.86	6.39	5.56	10.42	6.53	1.81	0.56	1.67	2.36	1.53	0.56	0.28	0.56	0.00
12月	6.72	22.58	20.16	11.56	7.66	4.03	7.80	4.70	3.09	1.48	1.88	4.17	1.08	1.08	0.94	0.67	0.40

表6.2.3-10 翁源 2019 年均风频的季变化及年均风频

(单位: %)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
春季	7.20	20.24	16.85	7.61	4.53	3.40	4.80	4.89	4.03	2.90	4.98	9.38	4.44	1.22	1.04	1.72	0.77
夏季	6.30	8.56	7.29	3.94	3.22	2.36	5.21	10.82	9.24	4.44	9.47	17.39	7.25	1.31	1.63	1.18	0.41
秋季	7.74	20.70	16.16	10.76	5.13	4.08	8.93	10.81	3.25	1.28	3.30	3.80	1.74	0.69	0.69	0.64	0.32
冬季	7.45	26.94	20.14	10.09	6.11	2.73	5.19	4.58	3.24	1.76	2.22	5.00	1.76	0.97	0.74	0.74	0.32
全年	7.17	19.06	15.08	8.08	4.74	3.14	6.03	7.79	4.95	2.60	5.01	8.93	3.81	1.05	1.03	1.07	0.46

### 6.2.3.3 高空气象数据

评价区域周围 50km 范围内没有高空气象探测站，故采用中尺度气象模式 WRF 模式模拟的高空格点气象资料。项目采用的 WRF 模式模拟的高空格点编号为 140036，网格中心点位置为 114.0580 E、24.4987 N、海拔高度 395m，与项目距离约为 8982m。调查 2019 年连续一年每日两次（00 时和 12 时（世界时），对应北京时的 08 时和 20 时）距离地面 5000m 高度以下的高空气象资料，高空气象数据层数为 24 层。

表6.2.3-11 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离 /m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
114.0580 E	24.4987 N	8982	2019	气压、高度、干球温度、露点温度等	WRF 模拟

### 6.2.3.4 预测因子和预测范围

#### 1、预测因子

由前文分析可知，技改扩建项目排放的主要废气是采剥工艺中剥离、钻孔、铲装、卸料过程产生的粉尘，运输过程产生的扬尘；选矿工艺中粗碎、中碎、细碎、筛分过程产生的粉尘，浮选、扫选、脱药过程产生的异味；尾矿综合利用工艺中浮选、扫选过程产生的异味；废石综合利用工艺中粗碎、中碎、细碎、筛分过程产生的粉尘；堆场扬尘；燃油废气；油烟等。故本评价选取 TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub> 作为评价因子，评价因子及评价标准见下表。

表6.2.3-12 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/ (μg/m <sup>3</sup> )	标准来源
TSP	1 小时平均	*900	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）
NO <sub>x</sub>	1 小时平均	250	
SO <sub>2</sub>	1 小时平均	500	
PM <sub>10</sub>	1 小时平均	*450	

备注：\*根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），TSP、PM<sub>10</sub> 24h 平均质量浓度限值分别为 300μg/m<sup>3</sup>、150μg/m<sup>3</sup>，按其 3 倍折算为 1h 平均质量浓度限值，即 900μg/m<sup>3</sup>、450μg/m<sup>3</sup>。

#### 2、预测范围

根据评价范围、污染源排放高度、评价区主导风向、地形以及周围环境敏感区位置确定本项目预测范围，评价范围和评价等级将根据估算模式预测结果及项目特征进

行确定，预测范围应覆盖评价范围。经大气估算模式（AerScreen），本项目评价等级为一级，评价范围以项目厂址为中心，自厂界外延 3216m（D<sub>10%</sub>）的矩形区域，本评价预测范围覆盖评价范围。

### 6.2.3.5 预测模型及相关参数

#### 1、预测模式

结合项目环境影响预测范围、预测因子及推荐模型的适用范围等，本次评价选择 AERMOD 模型进行一次污染物预测。AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。AERMOD 适用于下列条件：评价范围小于等于 50km；简单和复杂地形，农村或城市地区；模拟点源、面源和体源的输送和扩散；地面、近地面和有高度的污染源的排放；模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布。

#### 2、地形数据

地形资料：地形数据来源于软件自带地形数据库，地形数据范围覆盖评价范围，区域四个顶点的坐标(经度，纬度)如下：（单位：度）

西北角(113.66875, 24.7470833333333)

东北角(114.262916666667, 24.7470833333333)

西南角(113.66875, 24.1954166666667)

东南角(114.262916666667, 24.1954166666667)

东西向网格间距：3 (秒)

南北向网格间距：3 (秒)

高程最小值：62 (m)

高程最大值：1339 (m)

本项目预测范围地形如下图所示。

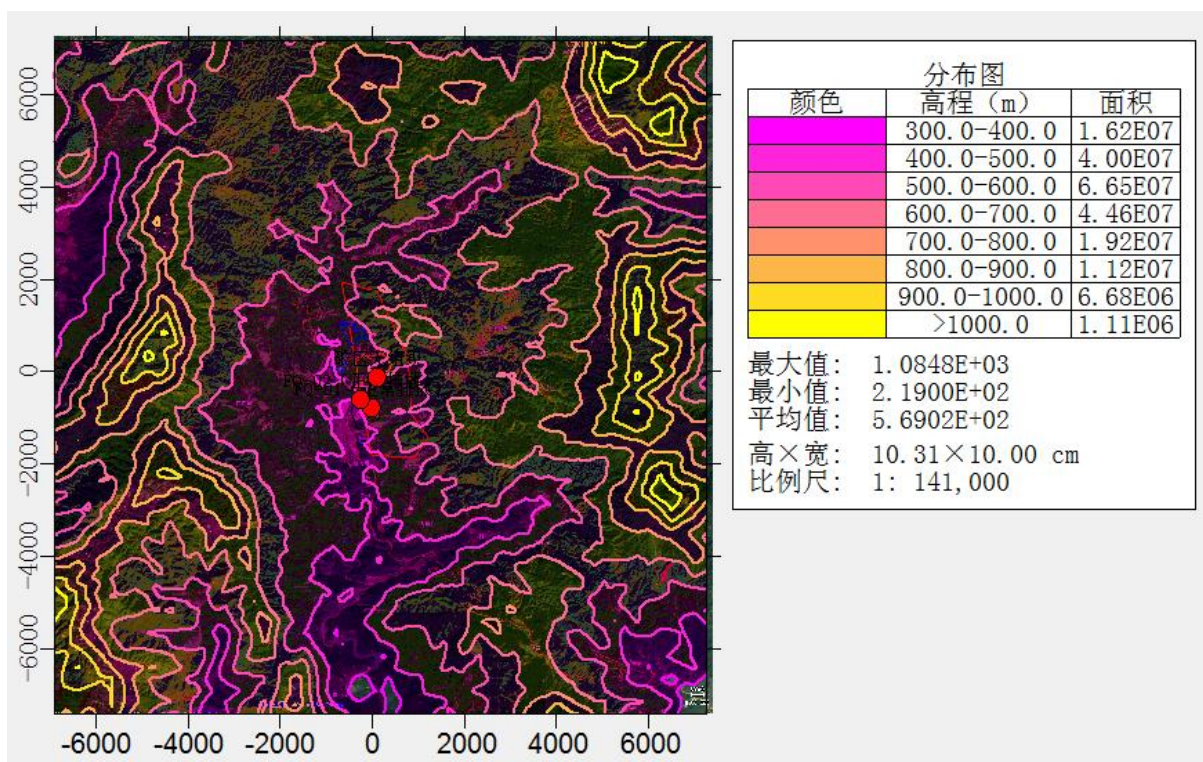


图 6.2.3-6 项目评价范围所在区域的地形图

### 3、地面特征参数

根据大气预测范围内的土地利用现状及规划情况，以正北方向为 0 度，将评价范围分为 0~360 度 1 个扇区，模型中地面特征参数按地表类型为“落叶林”，地表湿度为“潮湿气候”的参数化方案选取，本次大气预测地面特征参数见下表。

表6.2.3-13 地面特征参数一览表

地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
落叶林	0~360	冬季	0.5	0.5	0.5
	0~360	春季	0.12	0.3	1
	0~360	夏季	0.12	0.2	1.3
	0~360	秋季	0.12	0.4	0.8

### 4、计算点

项目计算点包括区域最大地面浓度点及环境保护目标点位。

区域最大地面浓度点的预测网格间距采用近密远疏法进行设置：

X 方向 (m) : [-6892,-4748,5252,7396]250,100,250;

Y 方向 (m) : [-7414,-5080,4920,7254]250,100,250。

环境保护目标点位见下表。



表6.2.3-14 评价范围内环境保护目标点位一览表

序号	名称		坐标/m		地面高程(m)
			X	Y	
1	江尾镇卫生院		-646	-131	402.06
2	红岭社区		-782	103	402.3
3	镇中心小学（红岭校区）		-1089	821	399.52
4	梅斜村	桂半溪组	-406	-830	369.32
5		梅斜村	-354	-1367	358.55
6		小桂坑组	-5	-1996	387.76
7		大桂坑组	789	-1912	454.21
8		梅坑组	976	-1141	476.26
9		瑶族组	-2018	-5881	493.4
10		杨梅坑	-958	-2499	376.01
11		桂竹洞组	-2282	-615	411.28
12		黄洞村	黄洞围村	2427	755
13	杨屋角		1955	383	513.36
14	冷水坑村		3222	-119	589.32
15	铜锣洞村		1443	-70	522.19
16	东鹊村	水洞	-782	3430	500.49
17		竹元	1683	3404	472.31
18		傅屋	1976	3490	478.71
19		东鹊村	-33	2516	446.97
20		东坑村	1419	1981	475.86
21	热水村	热水村	617	-4008	343.6
22		小塘肚	3225	-5937	617.4

备注：以矿区中心点作为坐标原点（0,0）；环境保护目标坐标取距离项目厂址中心点的最近点位置。

## 5、相关参数选项

本项目大气预测相关参数选择见下表。

表6.2.3-15 大气预测相关参数选项

参数	设置
地形高程	考虑地形高程影响
预测点离地高	不考虑（预测点在地面上）
烟囱出口下洗	考虑
计算总沉积	不计算
计算干沉积	不计算
计算湿沉积	不计算
使用 AERMOD 的 BETA 选项	否
考虑建筑物下洗	否
考虑城市效应	否

考虑 NO <sub>2</sub> 化学反应	否
考虑全部源速度优化	是
考虑扩散过程的衰减	否
考虑浓度的背景值叠加	是
气象起止日期	2019-1-1 至 2019-12-31
计算网格间距	100m、250m

### 6.2.3.6 污染源参数

#### 1、正常工况

项目有组织排放源为：原矿破碎筛分工序粉尘有组织排放（排气筒 FQ-01）；废石破碎筛分工序粉尘有组织排放（排气筒 FQ-02）。

项目无组织排放源为：原矿破碎筛分和废石破碎筛分工序集气罩未收集到的粉尘，采矿工艺中剥离、钻孔、铲装、卸料过程产生的粉尘，运输过程产生的扬尘，堆场扬尘，机械设备柴油燃料燃烧产生的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘。

项目废气点源和面源参数见表 6.2.3-16~表 6.2.3-17，以新带老污染源参数见表 6.2.3-18。

表6.2.3-16 点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数	排放工况	排放速率(kg/h)	
	X	Y								①PM <sub>10</sub>	②PM <sub>2.5</sub>
原矿破碎筛分工序 排气筒 FQ-01	8	-794	451	20	0.8	16.6	25	7200	正常排放	0.116	0.064
废石破碎筛分工序 排气筒 FQ-02	-232	-622	394	25	0.9	15.7	25	7200	正常排放	0.175	0.096

备注：①粉尘经布袋除尘装置处理后排放，其粒径大部分均≤10μm，故排气筒排放粉尘表征因子按 PM<sub>10</sub> 计。

②排放的粉尘中 PM<sub>2.5</sub> 占比按 55% 计。

表6.2.3-17 多边形面源参数表

名称	①面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	②面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率(kg/h)			
	X	Y					③TSP	④SO <sub>2</sub>	⑤NO <sub>x</sub>	⑥PM <sub>10</sub>
矿区无组织	-593	1925	460	1	7200	正常排放	3.889	0.003	0.277	0.014
	-462	1077								
	-497	1091								
	-522	1004								
	-582	1068								
	-614	1079								
	-625	975								
	-386	545								
	-557	171								
	-691	38								
	-751	59								
	-780	88								
-803	69									

-766	4								
-586	-91								
-243	-506								
-403	-665								
-518	-657								
-638	-667								
-704	-696								
-791	-749								
-703	-761								
-664	-887								
-696	-903								
-639	-939								
-606	-1007								
-272	-1285								
-241	-1444								
-239	-1540								
-97	-1541								
119	-1831								
752	-1856								
930	-1719								
1103	-1447								
949	-1288								
783	-937								
702	318								
102	1727								
-593	1925								
-593	1925								

备注：①矿区面源取矿区范围、排土场、选矿工业场地、采矿工业场地等占地区域。

②矿区面源排放高度取 1m。

③矿区 TSP 的总排放速率为 3.889kg/h（包括采矿粉尘（剥离、钻孔、铲装、卸料）1.156kg/h；原矿破碎筛分粉尘 0.870kg/h；废石破碎筛分粉尘 1.316kg/h；堆场扬尘 0.356kg/h；运输扬尘 0.191kg/h）。

④SO<sub>2</sub> 的排放速率为 0.003kg/h，主要为燃油废气污染物。

⑤NO<sub>x</sub> 的排放速率为 0.277kg/h，主要为燃油废气污染物；进一步预测时将 NO<sub>x</sub> 的排放源强转换为 NO<sub>2</sub> 并叠加韶关学院监测站 2019 年连续一年 NO<sub>2</sub> 的监测数据进行评价，NO<sub>2</sub> 的排放源强为 0.249kg/h（NO<sub>x</sub> 中 NO<sub>2</sub> 占比按 90%计）。

⑥PM<sub>10</sub> 排放速率为 0.014kg/h，主要为燃油废气污染物。

表6.2.3-18 以新带老污染源（现有工程）参数表

名称	①面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	②面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率(kg/h)
	X	Y					③TSP
矿区无组织	-587	1913	460	1	7200	正常排放	2.167
	-192	-643					
	-244	-657					
	-302	-687					
	-349	-728					
	-384	-796					
	-399	-833					
	-398	-889					
	-372	-992					
	-263	-1001					
	-203	-1023					
	-126	-1023					
	-2	-1847					
827	-1871						

	1105	-1458					
	788	-943					
	706	319					
	101	1722					
	-587	1913					

备注：①矿区面源取矿区范围、选矿厂、废石场等占地区域。

②矿区面源排放高度取 1m。

③矿区 TSP 的总排放速率为 2.167kg/h（包括采矿粉尘 0.281kg/h；破碎筛分粉尘 1.257kg/h；堆场扬尘 0.585kg/h；卸料粉尘 0.044kg/h）。

。

## 2、非正常工况

非正常工况是指生产阶段的开车、停车、检修、一般性事故等情况时污染物非正常排放，根据废气处理装置运行稳定性，本报告选取废气处理系统出现故障时处理效率为 0 作为非正常工况。因此，非正常工况的污染源汇总情况如下表：

表6.2.3-19 非正常排放参数表

非正常排放源		非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生频次 /次
排气筒 FQ-01		旋风除尘器、布	颗粒物	116	1	1
排气筒 FQ-02		袋除尘器故障	颗粒物	175.418	1	1
矿区 无组织	露天采矿	雾炮机故障	颗粒物	7.705	1	1
	原矿破碎 筛分	高压喷雾除尘装 置故障	颗粒物	5.8	1	1
	废石破碎 筛分		颗粒物	8.771	1	1
	堆场	雾炮机故障	颗粒物	2.376	1	1
	汽车运输	雾炮机故障	颗粒物	1.271	1	1
	合计		/	颗粒物	25.923	/

备注：非正常排放时，颗粒物均以 TSP 进行表征，除排放速率外其余参数与表 6.2.3-16~表 6.2.3-17 正常排放时一致。

### 6.2.3.7 预测情景

由 AERSCREEN 估算结果可知（见表 2.5-5），SO<sub>2</sub> 的占标率小于 1%，对大气环境影响较小，本评价不对其进行进一步预测。故本次 AERMOD 进一步预测模型考虑 TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 NO<sub>x</sub>。项目排放的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 小于 500t/a，不需增加二次 PM<sub>2.5</sub> 作为评价因子。

根据《韶关市生态环境状况公报（2019 年）》，翁源县环境空气质量为达标区。本次预测的具体情景如下：

（1）正常排放时，预测新增污染源（技改扩建项目）TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 NO<sub>x</sub>（以 NO<sub>2</sub> 计）在网格点（最大浓度落地点）及环境空气保护目标处小时平均浓度、日平均浓度及年平均浓度的最大浓度占标率。

(2) 正常排放时，预测新增污染源（技改扩建项目）PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>和NO<sub>x</sub>（以NO<sub>2</sub>计）在网格点（最大浓度落地点）及环境空气保护目标处叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率。

(3) 正常排放时，预测新增污染源（技改扩建项目）-“以新带老”污染源（现有工程）的TSP在网格点（最大浓度落地点）及环境空气保护目标处叠加环境质量现状浓度后的日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率。

(4) 非正常工况时，预测新增污染源（技改扩建项目）TSP在网格点（最大浓度落地点）及环境空气保护目标处的1h平均质量浓度的最大浓度占标率。

项目的预测情景见表 6.2.3-20。

表6.2.3-20 项目预测情景的设置

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容	预测点
达标区评价项目	新增污染源（技改扩建项目）	正常排放	TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>	日平均质量浓度 年平均质量浓度	最大浓度占标率	环境空气保护目标及网格点（最大落地浓度）
			NO <sub>x</sub> （以NO <sub>2</sub> 计）	小时平均质量浓度 日平均质量浓度 年平均质量浓度		
			PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 和NO <sub>x</sub> （以NO <sub>2</sub> 计）	保证率日平均质量浓度 年平均质量浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率	
	新增污染源（技改扩建项目）-“以新带老”污染源（现有工程）	正常排放	TSP	日平均质量浓度 年平均质量浓度	叠加环境质量现状浓度后的日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率	
	新增污染源（技改扩建项目）	非正常排放	TSP	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率	

“以新带老”污染源（现有工程）排放源强见表 6.2.3-18。据调查，项目评价范围内无其他在建和拟建污染源。翁源南粤鑫晟建材有限公司位于现有选厂废石场旁，利用项目现有废石进行破碎筛分；项目技改扩建后自行对废石进行破碎筛分，因此该公司



此处的破碎筛分设施将停产；据调查该公司相关环保手续并不完善，故其破碎筛分等排放的粉尘不计入区域削减污染源。

### 6.2.3.8 正常排放预测结果及评价

#### 1、新增污染源（技改扩建项目）TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>和NO<sub>x</sub>（以NO<sub>2</sub>计）的贡献值

正常排放时，新增污染源（技改扩建项目）预测因子 TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 NO<sub>x</sub>（以 NO<sub>2</sub> 计）在网格点及环境空气保护目标的短期/长期浓度贡献值占标率的统计结果详见表 6.2.3-21~表 6.2.3-24。

表6.2.3-21 新增污染源 TSP 在网格点及环境空气保护目标的短期/长期浓度贡献值占标率一览表

环境空气保护目标	平均时段	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	最大贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况	出现时间
江尾镇卫生院	日平均	0.3	0.023800	7.92	达标	191214
	年平均	0.2	0.004920	2.46	达标	平均值
红岭社区	日平均	0.3	0.019500	6.5	达标	191214
	年平均	0.2	0.004430	2.22	达标	平均值
镇中心小学 (红岭校区)	日平均	0.3	0.010100	3.35	达标	191217
	年平均	0.2	0.002280	1.14	达标	平均值
桂半溪组	日平均	0.3	0.033100	11.05	达标	191214
	年平均	0.2	0.008980	4.49	达标	平均值
梅斜村	日平均	0.3	0.020900	6.96	达标	191214
	年平均	0.2	0.003340	1.67	达标	平均值
小桂坑组	日平均	0.3	0.012800	4.26	达标	190119
	年平均	0.2	0.001640	0.82	达标	平均值
大桂坑组	日平均	0.3	0.002540	0.85	达标	190119
	年平均	0.2	0.000339	0.17	达标	平均值
梅坑组	日平均	0.3	0.001140	0.38	达标	190626
	年平均	0.2	0.000187	0.09	达标	平均值
瑶族组	日平均	0.3	0.000281	0.09	达标	190119
	年平均	0.2	0.000055	0.03	达标	平均值
杨梅坑	日平均	0.3	0.005740	1.91	达标	191214
	年平均	0.2	0.000766	0.38	达标	平均值
桂竹洞组	日平均	0.3	0.005440	1.81	达标	191214
	年平均	0.2	0.000741	0.37	达标	平均值
黄洞围村	日平均	0.3	0.000250	0.08	达标	190610
	年平均	0.2	0.000043	0.02	达标	平均值
杨屋角	日平均	0.3	0.000321	0.11	达标	190707
	年平均	0.2	0.000059	0.03	达标	平均值
冷水坑村	日平均	0.3	0.000148	0.05	达标	190202
	年平均	0.2	0.000020	0.01	达标	平均值

铜锣洞村	日平均	0.3	0.000357	0.12	达标	190709
	年平均	0.2	0.000073	0.04	达标	平均值
水洞	日平均	0.3	0.001040	0.35	达标	190804
	年平均	0.2	0.000137	0.07	达标	平均值
竹元	日平均	0.3	0.001460	0.49	达标	190205
	年平均	0.2	0.000105	0.05	达标	平均值
傅屋	日平均	0.3	0.000448	0.15	达标	190205
	年平均	0.2	0.000043	0.02	达标	平均值
东鹊村	日平均	0.3	0.003640	1.21	达标	190424
	年平均	0.2	0.000526	0.26	达标	平均值
东坑村	日平均	0.3	0.000564	0.19	达标	190714
	年平均	0.2	0.000096	0.05	达标	平均值
热水村	日平均	0.3	0.005890	1.96	达标	190119
	年平均	0.2	0.000128	0.06	达标	平均值
小塘肚	日平均	0.3	0.000247	0.08	达标	190626
	年平均	0.2	0.000005	0	达标	平均值
网格点	日平均	0.3	0.042300	14.1	达标	191214
	年平均	0.2	0.011900	5.96	达标	平均值

表6.2.3-22 新增污染源 NO<sub>x</sub> (以 NO<sub>2</sub> 计) 在网格点及环境空气保护目标的短期/长期浓度贡献值占标率一览表

环境空气保护目标	平均时段	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	最大贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况	出现时间
江尾镇卫生院	小时平均	0.20	0.009420	4.71	达标	19121406
	日平均	0.08	0.001520	1.9	达标	191214
	年平均	0.04	0.000315	0.79	达标	平均值
红岭社区	小时平均	0.20	0.007030	3.52	达标	19121708
	日平均	0.08	0.001250	1.56	达标	191214
	年平均	0.04	0.000284	0.71	达标	平均值
镇中心小学 (红岭校区)	小时平均	0.20	0.005600	2.8	达标	19121708
	日平均	0.08	0.000644	0.8	达标	191217
	年平均	0.04	0.000146	0.36	达标	平均值
桂半溪组	小时平均	0.20	0.011600	5.8	达标	19121406
	日平均	0.08	0.002120	2.65	达标	191214
	年平均	0.04	0.000575	1.44	达标	平均值
梅斜村	小时平均	0.20	0.012200	6.09	达标	19121406
	日平均	0.08	0.001340	1.67	达标	191214
	年平均	0.04	0.000214	0.53	达标	平均值
小桂坑组	小时平均	0.20	0.009940	4.97	达标	19121406
	日平均	0.08	0.000818	1.02	达标	190119
	年平均	0.04	0.000105	0.26	达标	平均值
大桂坑组	小时平均	0.20	0.001630	0.82	达标	19060403

	日平均	0.08	0.000162	0.2	达标	190119
	年平均	0.04	0.000022	0.05	达标	平均值
梅坑组	小时平均	0.20	0.001070	0.54	达标	19062608
	日平均	0.08	0.000073	0.09	达标	190626
	年平均	0.04	0.000012	0.03	达标	平均值
	小时平均	0.20	0.000329	0.16	达标	19121709
瑶族组	日平均	0.08	0.000018	0.02	达标	190119
	年平均	0.04	0.000004	0.01	达标	平均值
杨梅坑	小时平均	0.20	0.006150	3.08	达标	19121406
	日平均	0.08	0.000368	0.46	达标	191214
	年平均	0.04	0.000049	0.12	达标	平均值
桂竹洞组	小时平均	0.20	0.003220	1.61	达标	19101006
	日平均	0.08	0.000348	0.44	达标	191214
	年平均	0.04	0.000047	0.12	达标	平均值
黄洞围村	小时平均	0.20	0.000178	0.09	达标	19052808
	日平均	0.08	0.000016	0.02	达标	190610
	年平均	0.04	0.000003	0.01	达标	平均值
杨屋角	小时平均	0.20	0.000176	0.09	达标	19052808
	日平均	0.08	0.000021	0.03	达标	190707
	年平均	0.04	0.000004	0.01	达标	平均值
冷水坑村	小时平均	0.20	0.000171	0.09	达标	19040208
	日平均	0.08	0.000009	0.01	达标	190202
	年平均	0.04	0.000001	0	达标	平均值
铜锣洞村	小时平均	0.20	0.000265	0.13	达标	19051207
	日平均	0.08	0.000023	0.03	达标	190709
	年平均	0.04	0.000005	0.01	达标	平均值
水洞	小时平均	0.20	0.000646	0.32	达标	19051523
	日平均	0.08	0.000066	0.08	达标	190804
	年平均	0.04	0.000009	0.02	达标	平均值
竹元	小时平均	0.20	0.000737	0.37	达标	19081724
	日平均	0.08	0.000094	0.12	达标	190205
	年平均	0.04	0.000007	0.02	达标	平均值
傅屋	小时平均	0.20	0.000503	0.25	达标	19062107
	日平均	0.08	0.000029	0.04	达标	190205
	年平均	0.04	0.000003	0.01	达标	平均值
东鹊村	小时平均	0.20	0.003210	1.6	达标	19020123
	日平均	0.08	0.000233	0.29	达标	190424
	年平均	0.04	0.000034	0.08	达标	平均值
东坑村	小时平均	0.20	0.000605	0.3	达标	19062107
	日平均	0.08	0.000036	0.05	达标	190714
	年平均	0.04	0.000006	0.02	达标	平均值
热水村	小时平均	0.20	0.002880	1.44	达标	19011904

	日平均	0.08	0.000377	0.47	达标	190119
	年平均	0.04	0.000008	0.02	达标	平均值
小塘肚	小时平均	0.20	0.000366	0.18	达标	19062608
	日平均	0.08	0.000016	0.02	达标	190626
	年平均	0.04	0.0000003	0	达标	平均值
网格点	小时平均	0.20	0.017600	8.8	达标	19121708
	日平均	0.08	0.002710	3.39	达标	191214
	年平均	0.04	0.000763	1.91	达标	平均值

表6.2.3-23 新增污染源 PM<sub>10</sub> 在网格点及环境空气保护目标的短期/长期浓度贡献值占标率一览表

环境空气保护目标	平均时段	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	最大贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况	出现时间
江尾镇卫生院	日平均	0.15	0.000517	0.34	达标	190716
	年平均	0.07	0.000079	0.11	达标	平均值
红岭社区	日平均	0.15	0.000466	0.31	达标	190726
	年平均	0.07	0.000073	0.1	达标	平均值
镇中心小学 (红岭校区)	日平均	0.15	0.000506	0.34	达标	190717
	年平均	0.07	0.000055	0.08	达标	平均值
桂半溪组	日平均	0.15	0.000760	0.51	达标	190904
	年平均	0.07	0.000250	0.36	达标	平均值
梅斜村	日平均	0.15	0.000320	0.21	达标	191222
	年平均	0.07	0.000102	0.15	达标	平均值
小桂坑组	日平均	0.15	0.000206	0.14	达标	190626
	年平均	0.07	0.000023	0.03	达标	平均值
大桂坑组	日平均	0.15	0.000174	0.12	达标	190725
	年平均	0.07	0.000009	0.01	达标	平均值
梅坑组	日平均	0.15	0.000308	0.21	达标	190220
	年平均	0.07	0.000008	0.01	达标	平均值
瑶族组	日平均	0.15	0.000024	0.02	达标	190119
	年平均	0.07	0.000004	0.01	达标	平均值
杨梅坑	日平均	0.15	0.000131	0.09	达标	190525
	年平均	0.07	0.000033	0.05	达标	平均值
桂竹洞组	日平均	0.15	0.000193	0.13	达标	190517
	年平均	0.07	0.000013	0.02	达标	平均值
黄洞围村	日平均	0.15	0.000029	0.02	达标	190707
	年平均	0.07	0.000004	0.01	达标	平均值
杨屋角	日平均	0.15	0.000094	0.06	达标	190202
	年平均	0.07	0.000006	0.01	达标	平均值
冷水坑村	日平均	0.15	0.000013	0.01	达标	190402
	年平均	0.07	0.000002	0	达标	平均值
铜锣洞村	日平均	0.15	0.000088	0.06	达标	190202

	年平均	0.07	0.000008	0.01	达标	平均值
水洞	日平均	0.15	0.000101	0.07	达标	190424
	年平均	0.07	0.000008	0.01	达标	平均值
竹元	日平均	0.15	0.000044	0.03	达标	190620
	年平均	0.07	0.000004	0.01	达标	平均值
傅屋	日平均	0.15	0.000091	0.06	达标	190220
	年平均	0.07	0.000003	0	达标	平均值
东鹊村	日平均	0.15	0.000180	0.12	达标	190201
	年平均	0.07	0.000014	0.02	达标	平均值
东坑村	日平均	0.15	0.000073	0.05	达标	190220
	年平均	0.07	0.000005	0.01	达标	平均值
热水村	日平均	0.15	0.000068	0.05	达标	190626
	年平均	0.07	0.000004	0.01	达标	平均值
小塘肚	日平均	0.15	0.000012	0.01	达标	190512
	年平均	0.07	0.0000004	0	达标	平均值
网格点	日平均	0.15	0.015800	10.55	达标	190907
	年平均	0.07	0.000408	0.58	达标	平均值

表6.2.3-24 新增污染源 PM<sub>2.5</sub>在网格点及环境空气保护目标的短期/长期浓度贡献值占标率一览表

环境空气保护目标	平均时段	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	最大贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况
江尾镇卫生院	日平均	0.08	0.000277	0.37	达标
	年平均	0.04	0.000034	0.1	达标
红岭社区	日平均	0.08	0.000247	0.33	达标
	年平均	0.04	0.000032	0.09	达标
镇中心小学（红岭校区）	日平均	0.08	0.000272	0.36	达标
	年平均	0.04	0.000026	0.07	达标
桂半溪组	日平均	0.08	0.000410	0.55	达标
	年平均	0.04	0.000119	0.34	达标
梅斜村	日平均	0.08	0.000171	0.23	达标
	年平均	0.04	0.000049	0.14	达标
小桂坑组	日平均	0.08	0.000106	0.14	达标
	年平均	0.04	0.000010	0.03	达标
大桂坑组	日平均	0.08	0.000094	0.12	达标
	年平均	0.04	0.000004	0.01	达标
梅坑组	日平均	0.08	0.000170	0.23	达标
	年平均	0.04	0.000004	0.01	达标
瑶族组	日平均	0.08	0.000013	0.02	达标
	年平均	0.04	0.000002	0.01	达标
杨梅坑	日平均	0.08	0.000068	0.09	达标
	年平均	0.04	0.000017	0.05	达标

桂竹洞组	日平均	0.08	0.000105	0.14	达标
	年平均	0.04	0.000006	0.02	达标
黄洞围村	日平均	0.08	0.000015	0.02	达标
	年平均	0.04	0.000002	0.01	达标
杨屋角	日平均	0.08	0.000052	0.07	达标
	年平均	0.04	0.000003	0.01	达标
冷水坑村	日平均	0.08	0.000007	0.01	达标
	年平均	0.04	0.000001	0	达标
铜锣洞村	日平均	0.08	0.000048	0.06	达标
	年平均	0.04	0.000004	0.01	达标
水洞	日平均	0.08	0.000056	0.07	达标
	年平均	0.04	0.000004	0.01	达标
竹元	日平均	0.08	0.000023	0.03	达标
	年平均	0.04	0.000002	0.01	达标
傅屋	日平均	0.08	0.000050	0.07	达标
	年平均	0.04	0.000002	0	达标
东鹊村	日平均	0.08	0.000093	0.12	达标
	年平均	0.04	0.000006	0.02	达标
东坑村	日平均	0.08	0.000040	0.05	达标
	年平均	0.04	0.000002	0.01	达标
热水村	日平均	0.08	0.000036	0.05	达标
	年平均	0.04	0.000002	0.01	达标
小塘肚	日平均	0.08	0.000007	0.01	达标
	年平均	0.04	0.0000002	0	达标
网格点	日平均	0.08	0.008650	11.54	达标
	年平均	0.04	0.000201	0.57	达标

根据上述预测结果可知，正常排放时，新增污染源预测因子 TSP、NO<sub>x</sub>（以 NO<sub>2</sub> 计）、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 在网格点及环境空气保护目标处短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 15%；长期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 10%。

## 2、新增污染源（技改扩建项目）PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 NO<sub>x</sub>（以 NO<sub>2</sub> 计）叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度

正常排放时，新增污染源（技改扩建项目）预测因子 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 NO<sub>x</sub>（以 NO<sub>2</sub> 计）在网格点及环境空气保护目标叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度占标率详见表 6.2.3-25~表 6.2.3-27。

表6.2.3-25 新增污染源 NO<sub>x</sub> (以 NO<sub>2</sub> 计) 在网格点及环境空气保护目标叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度及占标率一览表

环境空气保护目标	平均时段	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景后的 浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况	出现时间
江尾镇卫生院	98% 保证率日平均	0.08	0.0416	51.90	达标	191213
	年平均	0.04	0.0209	52.20	达标	平均值
红岭社区	98% 保证率日平均	0.08	0.0417	52.10	达标	191213
	年平均	0.04	0.0208	52.12	达标	平均值
镇中心小学 (红岭校区)	98% 保证率日平均	0.08	0.0414	51.70	达标	191213
	年平均	0.04	0.0207	51.78	达标	平均值
桂半溪组	98% 保证率日平均	0.08	0.0421	52.60	达标	191213
	年平均	0.04	0.0211	52.85	达标	平均值
梅斜村	98% 保证率日平均	0.08	0.0413	51.60	达标	191213
	年平均	0.04	0.0208	51.95	达标	平均值
小桂坑组	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0207	51.67	达标	平均值
大桂坑组	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.47	达标	平均值
梅坑组	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.44	达标	平均值
瑶族组	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.42	达标	平均值
杨梅坑	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.53	达标	平均值
桂竹洞组	98% 保证率日平均	0.08	0.0411	51.40	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.53	达标	平均值
黄洞围村	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.42	达标	平均值
杨屋角	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.42	达标	平均值
冷水坑村	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.41	达标	平均值
铜锣洞村	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.42	达标	平均值
水洞	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.43	达标	平均值
竹元	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.43	达标	平均值
傅屋	98% 保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.42	达标	平均值
东鹊村	98% 保证率日平均	0.08	0.0411	51.30	达标	191213

	年平均	0.04	0.0206	51.50	达标	平均值
东坑村	98%保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.43	达标	平均值
热水村	98%保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.43	达标	平均值
小塘肚	98%保证率日平均	0.08	0.0410	51.30	达标	191213
	年平均	0.04	0.0206	51.41	达标	平均值
网格点	98%保证率日平均	0.08	0.0426	53.20	达标	191213
	年平均	0.04	0.0213	53.32	达标	平均值

表6.2.3-26 新增污染源 PM<sub>10</sub> 在网格点及环境空气保护目标叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度及占标率一览表

环境空气保护目标	平均时段	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景后的 浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标 情况	出现时 间
江尾镇卫生院	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0421	60.17	达标	平均值
红岭社区	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0421	60.16	达标	平均值
镇中心小学 (红岭校区)	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0421	60.13	达标	平均值
桂半溪组	95%保证率日平均	0.15	0.0799	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0423	60.41	达标	平均值
梅斜村	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0421	60.20	达标	平均值
小桂坑组	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0421	60.09	达标	平均值
大桂坑组	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.07	达标	平均值
梅坑组	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.07	达标	平均值
瑶族组	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.06	达标	平均值
杨梅坑	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0421	60.10	达标	平均值
桂竹洞组	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0421	60.07	达标	平均值
黄洞围村	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.06	达标	平均值
杨屋角	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.06	达标	平均值
冷水坑村	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205



	年平均	0.07	0.0420	60.06	达标	平均值
铜锣洞村	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.07	达标	平均值
水洞	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.07	达标	平均值
竹元	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.06	达标	平均值
傅屋	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.06	达标	平均值
东鹊村	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0421	60.07	达标	平均值
东坑村	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.06	达标	平均值
热水村	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.06	达标	平均值
小塘肚	95%保证率日平均	0.15	0.0798	53.20	达标	190205
	年平均	0.07	0.0420	60.06	达标	平均值
网格点	95%保证率日平均	0.15	0.0801	53.40	达标	190205
	年平均	0.07	0.0424	60.64	达标	平均值

表6.2.3-27 新增污染源 PM<sub>2.5</sub> 在网格点及环境空气保护目标叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度及占标率一览表

环境空气保护目标	平均时段	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景后的 浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标 情况	出现时 间
江尾镇卫生院	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.40	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	85.98	达标	平均值
红岭社区	95%保证率日平均	0.08	0.0581	77.40	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	85.97	达标	平均值
镇中心小学 (红岭校区)	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.40	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	85.95	达标	平均值
桂半溪组	95%保证率日平均	0.08	0.0582	77.50	达标	190129
	年平均	0.04	0.0302	86.22	达标	平均值
梅斜村	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.40	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	86.02	达标	平均值
小桂坑组	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.40	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	85.91	达标	平均值
大桂坑组	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.40	达标	190205
	年平均	0.04	0.0301	85.89	达标	平均值
梅坑组	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190205
	年平均	0.04	0.0301	85.89	达标	平均值
瑶族组	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190129

	年平均	0.04	0.0301	85.88	达标	平均值
杨梅坑	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.40	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	85.93	达标	平均值
桂竹洞组	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.40	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	85.90	达标	平均值
黄洞围村	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190205
	年平均	0.04	0.0301	85.88	达标	平均值
杨屋角	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190205
	年平均	0.04	0.0301	85.89	达标	平均值
冷水坑村	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190205
	年平均	0.04	0.0301	85.88	达标	平均值
铜锣洞村	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190205
	年平均	0.04	0.0301	85.89	达标	平均值
水洞	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.40	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	85.89	达标	平均值
竹元	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190205
	年平均	0.04	0.0301	85.88	达标	平均值
傅屋	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190205
	年平均	0.04	0.0301	85.88	达标	平均值
东鹊村	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.40	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	85.90	达标	平均值
东坑村	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190205
	年平均	0.04	0.0301	85.89	达标	平均值
热水村	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	85.88	达标	平均值
小塘肚	95%保证率日平均	0.08	0.0580	77.30	达标	190129
	年平均	0.04	0.0301	85.88	达标	平均值
网格点	95%保证率日平均	0.08	0.0583	77.70	达标	190205
	年平均	0.04	0.0303	86.45	达标	平均值

根据上述预测结果可知，正常排放时，新增污染源预测因子 NO<sub>x</sub>（以 NO<sub>2</sub> 计）、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 在网格点及环境空气保护目标叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度占标率小于 80%；年均浓度叠加值的最大浓度占标率小于 90%。

### 3、新增污染源（技改扩建项目）-“以新带老”污染源（现有工程）TSP 叠加环境质量现状浓度后的日平均质量浓度和年平均质量浓度的预测结果

正常排放时，新增污染源（技改扩建项目）-“以新带老”污染源（现有工程）的预测因子 TSP 在网格点及环境空气保护目标的短期/长期浓度贡献值，叠加现状浓度后占标率的统计结果详见表 6.2.3-28。

表6.2.3-28 新增污染源—“以新带老”污染源 TSP 在网格点及环境空气保护目标叠加环境质量现状浓度后的日平均质量浓度和年平均质量浓度及占标率一览表

环境空气保护目标	平均时段	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	现状浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加后浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况
江尾镇卫生院	日平均	0.3	0.0960	0.1110	37.12	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0903	45.13	达标
红岭社区	日平均	0.3	0.0960	0.1090	36.17	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0900	45.00	达标
镇中心小学 (红岭校区)	日平均	0.3	0.0960	0.1020	33.83	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0882	44.12	达标
桂半溪组	日平均	0.3	0.0960	0.1130	37.82	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0927	46.35	达标
梅斜村	日平均	0.3	0.0960	0.1070	35.82	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0890	44.49	达标
小桂坑组	日平均	0.3	0.0960	0.1020	34.03	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0876	43.80	达标
大桂坑组	日平均	0.3	0.0960	0.0961	32.03	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0868	43.40	达标
梅坑组	日平均	0.3	0.0960	0.0963	32.09	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0870	43.51	达标
瑶族组	日平均	0.3	0.0920	0.0921	30.71	达标
	年平均	0.2	0.0851	0.0852	42.58	达标
杨梅坑	日平均	0.3	0.0920	0.0949	31.65	达标
	年平均	0.2	0.0851	0.0855	42.75	达标
桂竹洞组	日平均	0.3	0.0920	0.0950	31.66	达标
	年平均	0.2	0.0851	0.0855	42.76	达标
黄洞围村	日平均	0.3	0.0960	0.0961	32.03	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0870	43.51	达标
杨屋角	日平均	0.3	0.0960	0.0961	32.04	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0870	43.51	达标
冷水坑村	日平均	0.3	0.0960	0.0961	32.02	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0870	43.50	达标
铜锣洞村	日平均	0.3	0.0960	0.0961	32.04	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0870	43.51	达标
水洞	日平均	0.3	0.0960	0.0962	32.06	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0870	43.50	达标
竹元	日平均	0.3	0.0960	0.0962	32.06	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0870	43.51	达标
傅屋	日平均	0.3	0.0960	0.0962	32.06	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0870	43.50	达标
东鹊村	日平均	0.3	0.0960	0.0967	32.24	达标

	年平均	0.2	0.0870	0.0871	43.53	达标
东坑村	日平均	0.3	0.0960	0.0962	32.08	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0870	43.50	达标
热水村	日平均	0.3	0.0960	0.0984	32.81	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0871	43.53	达标
小塘肚	日平均	0.3	0.0960	0.0961	32.04	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0870	43.50	达标
网格点	日平均	0.3	0.0960	0.1270	42.22	达标
	年平均	0.2	0.0870	0.0963	48.13	达标

根据上述预测结果可知，新增污染源（技改扩建项目）—“以新带老”污染源（现有工程）的预测因子 TSP 叠加现状浓度后在网格点及环境空气保护目标处的日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

预测结果网格浓度分布见图 6.2.3-7~6.2.3-10。

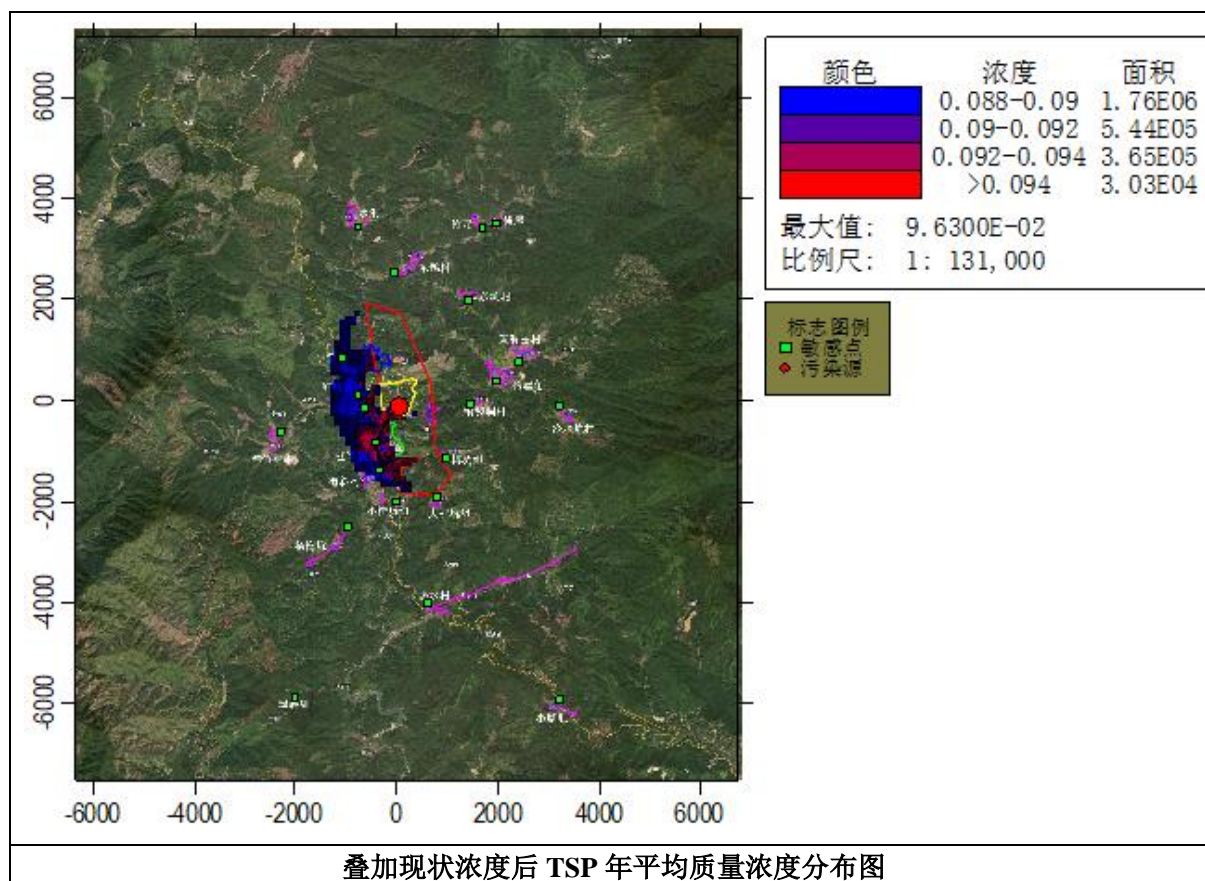
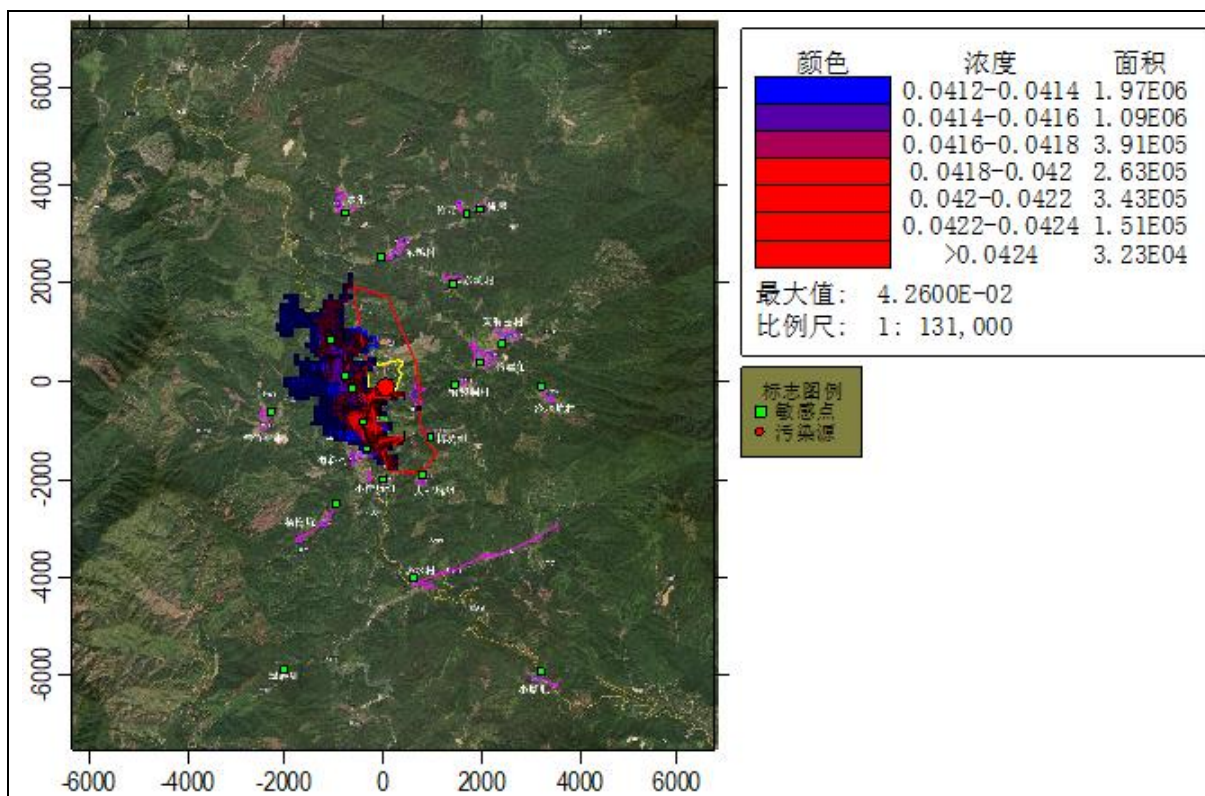
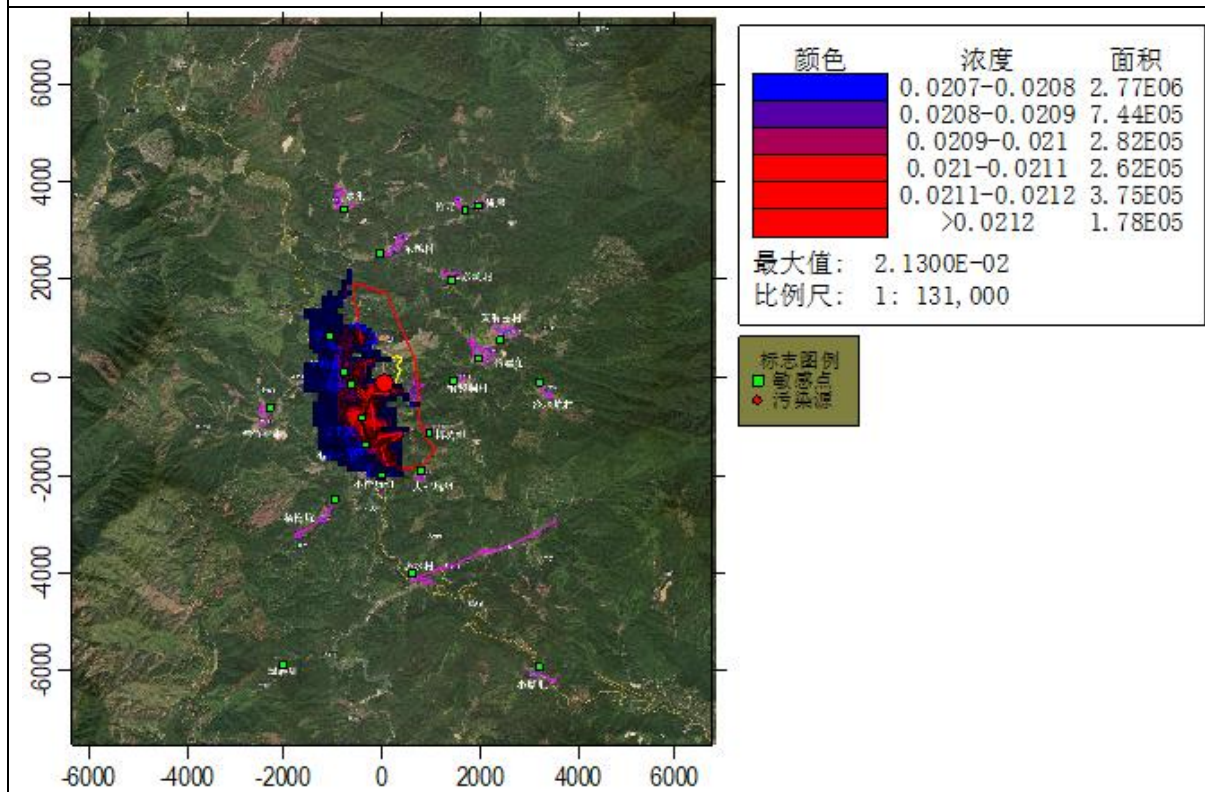


图 6.2.3-7 TSP 预测结果网格浓度分布图

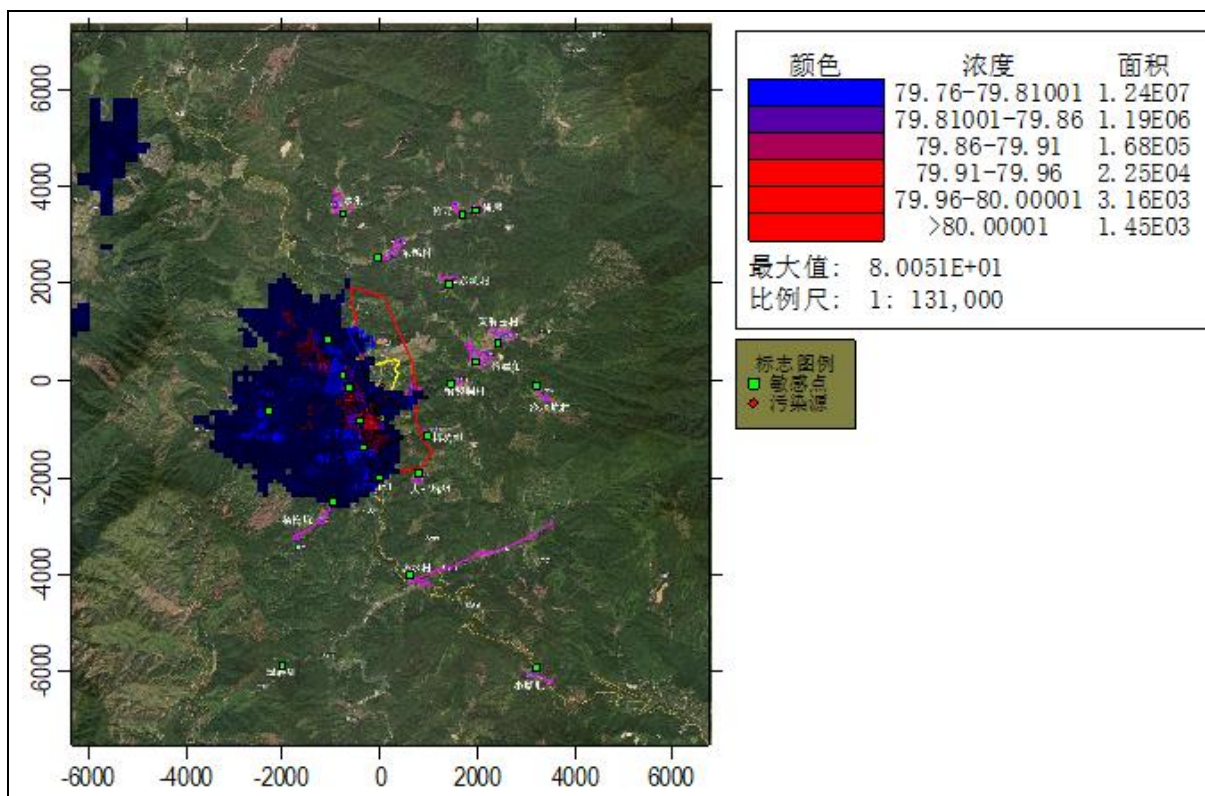


叠加现状浓度后 NO<sub>x</sub> 98%保证率日平均质量浓度分布图

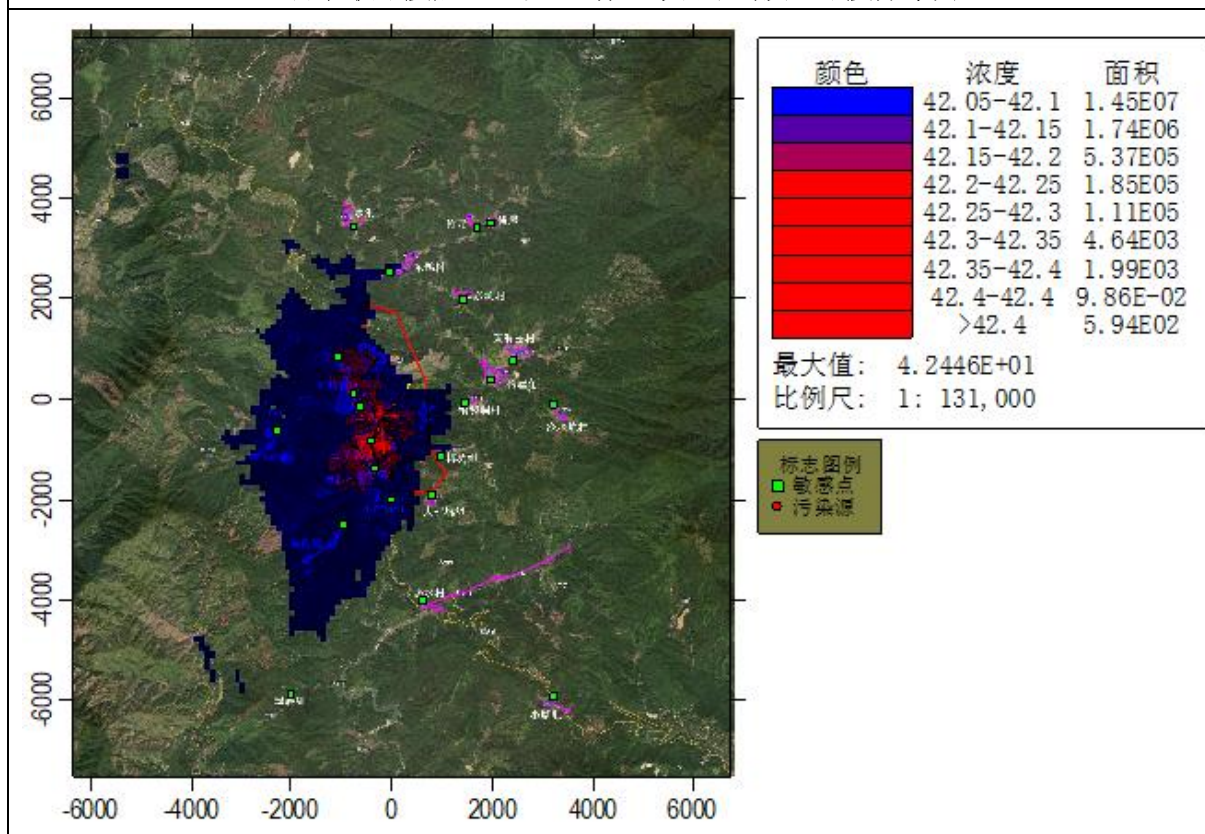


叠加现状浓度后 NO<sub>x</sub> 年平均质量浓度分布图

图 6.2.3-8 NO<sub>x</sub> 预测结果网格浓度分布图

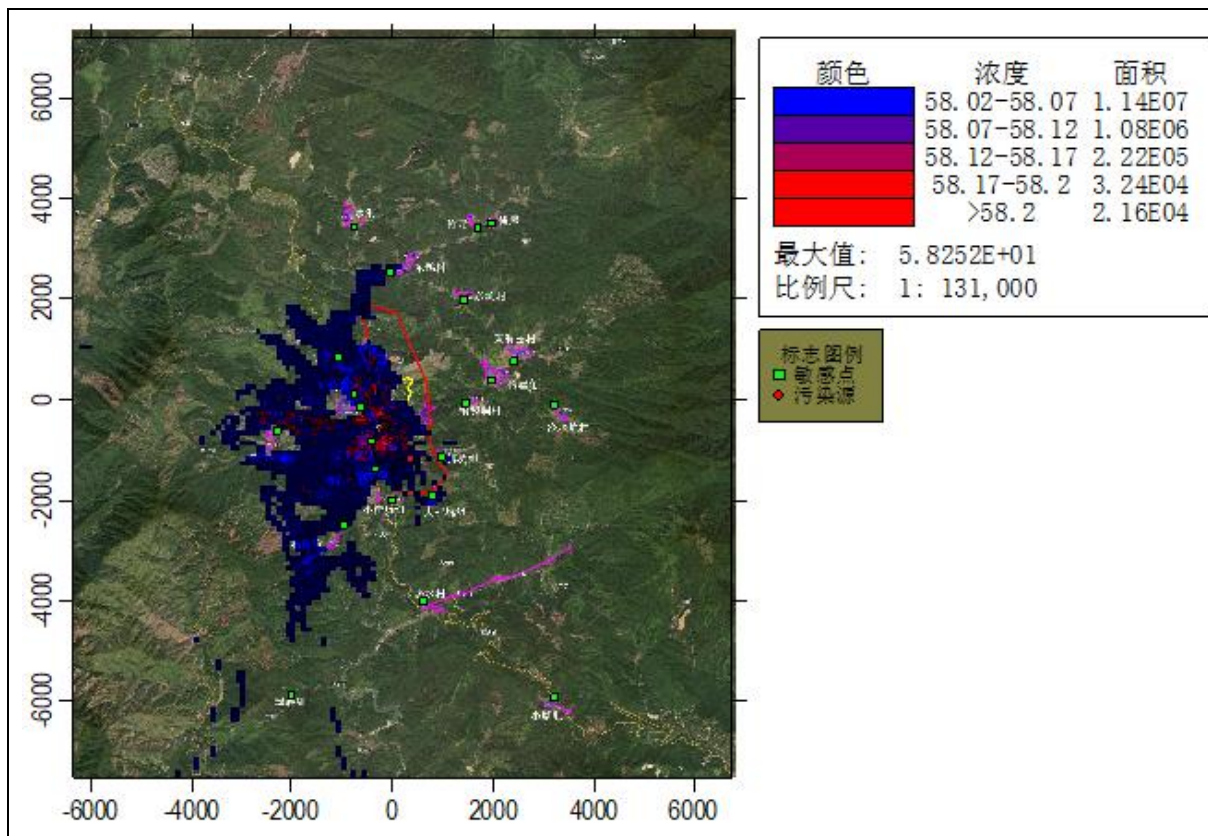


叠加现状浓度后 PM<sub>10</sub> 95%保证率日平均质量浓度分布图

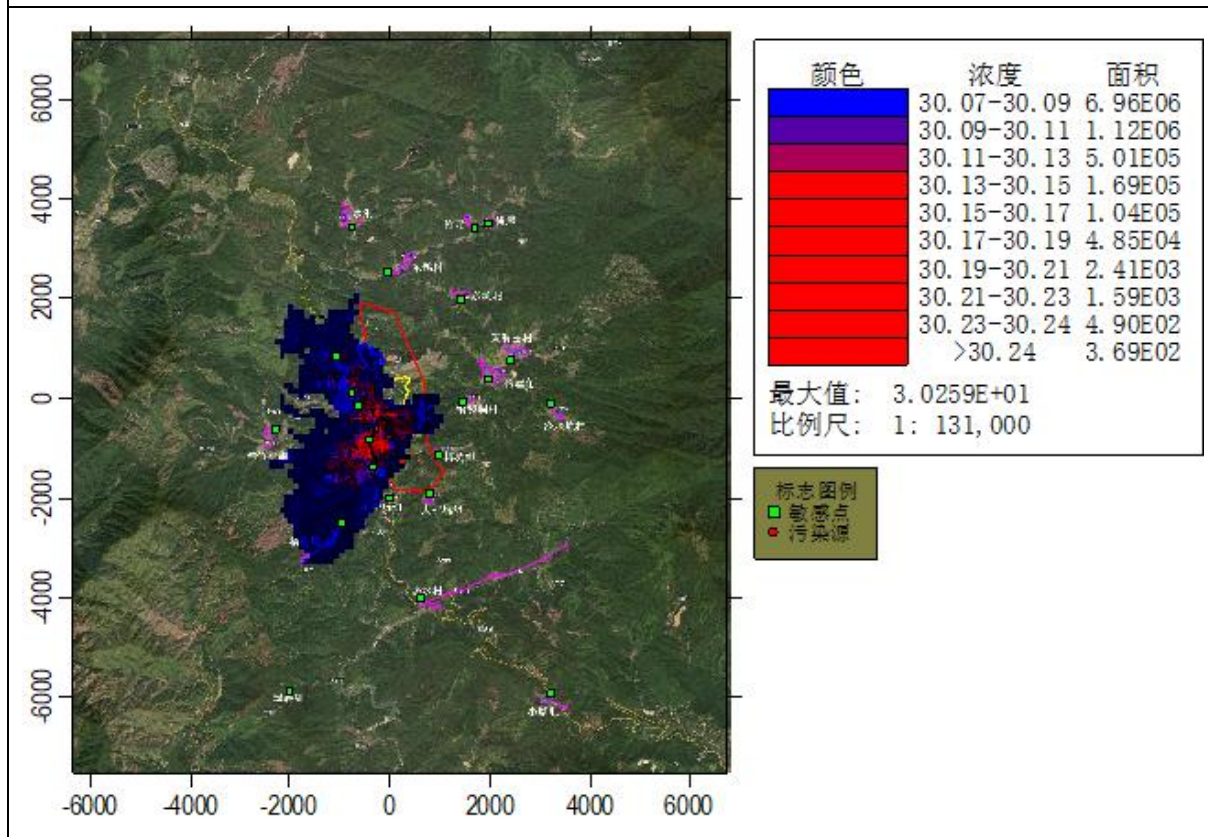


叠加现状浓度后 PM<sub>10</sub> 年平均质量浓度分布图

图 6.2.3-9 PM<sub>10</sub> 预测结果网格浓度分布图



叠加现状浓度后 PM<sub>2.5</sub> 95%保证率日平均质量浓度分布图



叠加现状浓度后 PM<sub>2.5</sub> 年平均质量浓度分布图

图 6.2.3-10 PM<sub>2.5</sub> 预测结果网格浓度分布图

### 6.2.3.9 大气防护距离设置

根据《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据上述预测结果可知，本次预测因子在环境空气保护目标和网格处的短期贡献浓度均未出现超标，因此本项目无需设大气环境防护距离。

### 6.2.3.10 非正常排放预测结果及评价

非正常排放时，预测因子在环境空气保护目标和网格点处 1h 最大浓度贡献值及占标率的统计情况如下表所示。

表6.2.3-29 非正常排放时小时平均质量浓度的最大浓度及占标率统计表

预测因子	环境空气保护目标	平均时段	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	最大贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况	出现时间
TSP	江尾镇卫生院	小时平均	0.9	3.680	408.77	超标	19082905
	红岭社区	小时平均	0.9	3.630	403.16	超标	19071606
	镇中心小学 (红岭校区)	小时平均	0.9	2.890	320.71	超标	19071723
	桂半溪组	小时平均	0.9	2.340	259.63	超标	19073123
	梅斜村	小时平均	0.9	2.480	275.33	超标	19072823
	小桂坑组	小时平均	0.9	2.680	297.98	超标	19051120
	大桂坑组	小时平均	0.9	2.710	301.38	超标	19012503
	梅坑组	小时平均	0.9	6.030	670.33	超标	19022005
	瑶族组	小时平均	0.9	0.278	30.94	达标	19011910
	杨梅坑	小时平均	0.9	2.090	232.46	超标	19060324
	桂竹洞组	小时平均	0.9	4.440	493.51	超标	19051724
	黄洞围村	小时平均	0.9	0.309	34.29	达标	19052808
	杨屋角	小时平均	0.9	1.460	162.27	超标	19020205
	冷水坑村	小时平均	0.9	0.306	34	达标	19040208
	铜锣洞村	小时平均	0.9	0.686	76.23	达标	19020205
	水洞	小时平均	0.9	2.170	240.57	超标	19100307
	竹元	小时平均	0.9	0.854	94.87	达标	19070206
	傅屋	小时平均	0.9	1.830	202.87	超标	19020602
	东鹊村	小时平均	0.9	2.910	323.57	超标	19022002
东坑村	小时平均	0.9	1.260	139.68	超标	19022024	
热水村	小时平均	0.9	1.380	153.48	超标	19091606	



	小塘肚	小时平均	0.9	0.285	31.64	达标	19051207
	网格点	小时平均	0.9	379.000	42060.69	超标	19090702

预测结果表明，在非正常排放时，评价范围内 TSP 的最大地面小时浓度贡献值大幅增加，TSP 最大小时平均浓度占标率为 42060.69%，超标 419.6 倍，若发生非正常排放，将对周围大气环境造成非常严重的影响。

为杜绝非正常排放的发生，确保废气达标排放，建设单位应采取以下措施。

a、必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标稳定排放。若废气处理设施出现故障不能正常运行时，应立即停产进行维修，避免对周围环境造成污染。

b、加强委托监测的频率，减少非正常排放的可能，对比监测数据，对于数据排放异常的情况分析其原因，排查异常排放是否因为废气处理装置的效率影响，并解除此影响。

c、建立健全的环保机构，配置必要的监测仪器，对管理人员和技术人员进行岗位培训，对废气处理实行全过程跟踪控制。

建设单位运营期加强污染防治措施的管理和维护保养，可有效降低废气事故排放的潜在风险性。

### 6.2.3.11 大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放核算分别见表 6.2.3-30 至表 6.2.3-33。大气环境影响评价自查表见附表 2。

表6.2.3-30 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	核算排放速率/ ( $\text{kg}/\text{h}$ )	核算年排放量/ ( $\text{t}/\text{a}$ )
1	FQ-01	颗粒物	3900	0.116	0.84
2	FQ-01	颗粒物	4900	0.175	1.26
3	FQ-03	油烟	420	0.004	0.005
有组织排放总计		颗粒物			2.10
		油烟			0.005

表6.2.3-31 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	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/m <sup>3</sup> )	
1	/	露天采矿(剥离/钻孔/铲装/卸料)	颗粒物	雾炮机、重力沉降	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段颗粒物(石英粉)无组织排放监控浓度限值	1.0	8.32
2	/	原矿破碎筛分	颗粒物	高压喷雾除尘装置、重力沉降		1.0	6.26
3	/	废石破碎筛分	颗粒物	高压喷雾除尘装置、重力沉降		1.0	9.47
4	/	堆场扬尘	颗粒物	雾炮机		1.0	2.57
5	/	运输扬尘	颗粒物	雾炮机		1.0	1.37
6	/	爆破废气	颗粒物	高压喷雾除尘装置、重力沉降		1.0	0.09
			CO	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时无组织排放监控浓度限值	8.0	1.60
			NO <sub>x</sub>	/		0.12	3.62
7	/	燃油废气	SO <sub>2</sub>	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时无组织排放监控浓度限值	0.4	0.021
			NO <sub>x</sub>	/		0.12	1.996
			颗粒物	/		1.0	0.100
8	/	浮选药剂使用、废水处理	臭气浓度	加强通排风	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1厂界二级新扩改建标准值	20	少量
无组织排放总计	SO <sub>2</sub>						0.021
	CO						1.60
	NO <sub>x</sub>						5.616
	颗粒物						28.18
	臭气浓度						少量

表6.2.3-32 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO <sub>2</sub>	0.021
2	CO	1.60
3	NO <sub>x</sub>	5.616

4	颗粒物	30.28
5	臭气浓度	少量
6	油烟	0.005

表6.2.3-33 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	非正常排放速率/ ( $\text{kg}/\text{h}$ )	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	FQ-01 排气筒	旋风除尘器、布袋除尘器故障	颗粒物	3866700	116	1	1	定期监测，加强维护和保养，故障发生时立即停止生产
2	FQ-02 排气筒			4872700	175.418	1	1	
3	露天采矿	雾炮机故障	颗粒物	/	7.705	1	1	
4	原矿破碎筛分	高压喷雾除尘装置故障	颗粒物	/	5.8	1	1	
5	废石破碎筛分		颗粒物	/	8.771	1	1	
6	堆场	雾炮机故障	颗粒物	/	2.376	1	1	
7	汽车运输	雾炮机故障	颗粒物	/	1.271	1	1	

### 6.2.3.12 大气环境影响评价结论

(1) 正常排放时，点源及面源的大气污染物最大落地浓度均未超过标准要求，厂界浓度不超标，对周围大气环境影响较小。

(2) 非正常排放时，TSP 超标 419.6 倍，项目应确保污染防治措施的稳定运行，杜绝非正常事故的发生，确保各种污染物达标排放。

(3) 根据预测结果可知，本次预测因子在环境空气保护目标和网格处的短期贡献浓度均未出现超标现象，不设大气环境防护距离。

## 6.2.4 营运期声环境影响预测与评价

### 6.2.4.1 预测方法

(1) 对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)-\Delta L$$

式中： $L_2$ ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_1$ ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

$r_2$ ——预测点距声源的距离，m；

$r_1$ ——参考点距声源的距离，m；

$\Delta L$ ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB(A)。

(2) 对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源：

$$L_n = L_e + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

$$L_w = L_n - (TL + 6) + 10 \lg S$$

式中： $L_n$ ——室内靠近围护结构处产生的声压级，dB；

$L_w$ ——室外靠近围护结构处产生的声压级，dB；

$L_e$ ——声源的声压级，dB；

$r$ ——声源与室内靠近围护结构处的距离，m；

$R$ ——房间常数， $m^2$ ；

$Q$ ——方向性因子；

$TL$ ——围护结构的传输损失，dB；

$S$ ——透声面积， $m^2$

(3) 对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (\sum 10^{0.1L_i})$$

式中： $L_{eq}$ ——预测点的总等效声级，dB(A)；

$L_i$ ——第  $i$  个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

(4) 为预测项目噪声源对周围声环境的影响情况，首先预测噪声源随距离的衰减，然后将噪声源产生的噪声值与区域噪声背景值叠加，即可以预测不同距离的噪声值。叠加公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg [10^{L_1/10} + 10^{L_2/10}]$$

式中： $L_{eq}$ ——噪声源噪声与背景噪声叠加值；

$L_1$ ——背景噪声；

$L_2$ ——噪声源影响值。

技改扩建项目声源类型分为 3 类，偶发声源：爆破噪声，流动声源：露天采矿设备噪声，固定声源：选矿设备噪声。本次对各类声源类型分别进行声环境影响评价。

### 6.2.4.2 爆破噪声影响评价

爆破噪声为瞬时性噪声，不进行爆破时，该种噪声影响即不存在。爆破噪声属于空气动力性噪声，其实质是炸药在介质中爆炸所产生的能量向四周传播时形成的爆炸声。露天开采炸药爆炸后在离爆源某一距离的地方就衰减以声波形式传播。露天爆破在距离声源 100m 处时爆破噪声为 90dB(A)，爆破噪声随距离的衰减结果见下表。

表6.2.4-1 爆破噪声预测计算结果

距离 (m)	100	200	300	400	600	800	1000	1500	2000	2500
衰减值 dB(A)	0.0	6.0	9.5	12.0	15.6	18.1	20.0	23.5	26.0	28.0
贡献值 dB(A)	90.0	84.0	80.5	78.0	74.4	71.9	70.0	66.5	64.0	62.0

由上表预测结果可知，爆破噪声仅随距离的衰减变化较小，若无地形地势以及防护林等的吸声、隔声作用，对周围声环境影响较大。距离矿区露天开采境界最近的敏感点主要是矿区西面的江尾镇卫生院（365m），爆破噪声仅随距离衰减至 365m 处时，噪声值约 78.8dB(A)，不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间），由于露天采场与敏感点之间存在林地及地形地势的阻隔，进一步减轻爆破噪声的影响。由于项目爆破的频率为每 10 天爆破 1 次，爆破次数少，爆破时间段为中午 12:00—13:00 或下午 17:00—18:00，炸药爆炸的持续时间较短，因此产生的爆破噪声也仅持续几秒钟，对周围环境的影响是瞬时的。

### 6.2.4.3 采矿噪声影响评价

露天采矿噪声对周边环境的影响较大。露天采矿设备噪声属于流动声源，噪声源强如下表。

表6.2.4-2 露天采矿设备噪声源强一览表

噪声源	排放规律	数量	测量距离1m处源强 [dB(A)]	拟采取的降噪措施	降噪后源强 [dB(A)]
潜孔钻机	间歇	6	90	隔声	75
液压挖掘机	连续	4	80	/	80
液压挖掘机 (二次破碎)	间歇	1	85	/	85
推土机	连续	2	80	/	80
压路机	间歇	1	80	/	80
前装机	连续	2	80	/	80
平地机	间歇	1	80	/	80
各类汽车	间歇	20	80	/	80

采矿所用到的机械设备如压路机、平地机、各类汽车等属于间歇工作制，同一时间所有机械设备同时运行的情况较少。本次从最不利情况考虑，即所有机械设备同时运行。为便于计算，以露天采场几何中心为源点，将设备噪声源等效为 1 个多源叠加的等效噪声源，等效噪声源点 1m 处等效 A 声级为 95.4dB(A)。噪声预测结果见下表。

表6.2.4-3 露天采矿噪声预测结果

距离 (m)	1	50	59	100	150	186	200
衰减值 dB(A)	0	34.0	35.4	40.0	43.5	45.4	46.0
贡献值 dB(A)	95.4	61.4	60.0	55.4	51.9	50.0	49.4

由上表可以看出，所有机械设备同时运行的情况下，仅考虑噪声随距离衰减的情况，昼间噪声值距机械设备噪声源约 59m、夜间噪声值距机械设备噪声源约 186m，才达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准。露天开采境界东面、南面、北面距离矿区范围红线较远，距离分别为 330m、1500m、1510m，采矿噪声可达标排放；仅西面与矿区范围红线较近、几乎重合，因此在西面开采境界周边进行采矿活动时，应设置多层隔声或吸声屏障，确保西面开采境界处噪声达标排放。

#### 6.2.4.4 选矿噪声影响评价

选矿设备噪声基本属于固定声源，噪声源强如下表。

表6.2.4-4 选矿设备噪声源强一览表

噪声源	排放规律	数量	测量距离1m处源强 [dB(A)]	拟采取的降噪措施	降噪后源强 [dB(A)]
颚式破碎机	连续	2	100	减振	90
圆锥破碎机	连续	5	90	减振	80
振动筛	连续	7	80	减振	70
高压辊磨机	连续	1	85	减振	75
高频筛	连续	6	85	减振	75
球磨机	连续	8	85	减振	75
搅拌桶	连续	39	80	减振	70
浮选机	连续	92	80	减振	70
浮选柱	连续	2	80	减振	70
磁选机	连续	8	80	减振	70
空压机	连续	5	85	减振	75
摇床	连续	148	75	减振	65
旋流器	间歇	4	90	减振	80
干燥机	间歇	2	80	减振	70
各类风机	间歇	16	80	减振、消声	60
各类泵	间歇	138	85	减振	75

选矿设备基本位于砖混结构的室内，根据《噪声污染控制工程》（高等教育出版社，洪宗辉），砖墙双面粉刷的车间墙体实测的隔声量为 49dB(A)，考虑到门窗面积和开门开窗对隔声的负面影响，实际隔声量取 25dB(A)。为便于计算，以选矿工业场地几何中心为源点，将室内设备噪声源等效为 1 个多源叠加的室外等效噪声源，室外等效噪声源点 1m 处等效 A 声级为 74.9dB(A)。项目主要设备产生的噪声经衰减后的贡献值见下表。

表6.2.4-5 选矿设备对厂界贡献值

区域	叠加后源强 dB(A)	类别	东	南	西	北
选矿工业场地	74.9	距厂界距离 (m)	90	120	30	100
		贡献值 dB(A)	35.8	33.3	45.4	34.9

备注：声源与厂界距离为各设备距厂界距离的加权平均值。

由上表预测结果可知，选矿设备噪声排放在厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准的要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

#### 6.2.4.5 交通运输噪声影响评价

技改扩建项目尾矿、废石运输拟采用管式皮带机输送，不再本次评价范围内。露天采场剥离弃土运输至排土场、原矿和废石运输至选矿工业场地的汽车运输道路两侧无敏感点。项目采选所需物资、精矿等采用汽车运输，需经过 348 县道、245 省道、106 国道等道路。项目选矿工业场地紧邻运输道路——348 县道，道路两侧距离最近的敏感点包括江尾镇卫生院、镇中心小学（红岭校区）、红岭社区、桂半溪组、梅斜村、小桂坑组、热水村等，部分距离道路仅 1m、大部分距离在 5m 以上。一般大型汽车行驶产生的噪声平均声级为 85~92dB(A)，按距离衰减计算，至 5m 噪声级别仍有 61~78dB(A)。因此项目汽车运输产生的噪声对道路两旁的敏感点造成一定的影响。

精矿运输按装载量 30 吨/台计，每天约需 2 台载重车进行运输；再加上采选所需物资的运输，总运输次数不超过 10 车次/天，总体运输车流量不大，对上述敏感点只产生短暂影响。只要项目采取相应的防治措施，可把运输噪声对居民点造成的影响控制到可接受范围内，如：对运输车辆进行定期维修保养；禁止夜间和休息时段进行运输；控制车速、靠近敏感点路段不准超过 30km/h 等；可起到降低汽车运输噪声的效果。

总体而言，项目运输量不大，运输噪声影响短暂，对沿线声环境敏感点的噪声影响可控。

#### 6.2.4.6 敏感点声环境影响评价

露天采场与选矿工业场地均靠矿区红线西侧，矿区红线西侧周边存在较多敏感点，项目运行噪声对周边敏感点的预测值见下表。

表6.2.4-6 敏感点噪声预测结果

敏感点	背景值 dB(A)		露天采场		选矿工业场地		预测值 dB(A)		差值 dB(A)		标准
	昼间	夜间	距离 (m)	贡献值 dB(A)	距离 (m)	贡献值 dB(A)	昼间	夜间	昼间	夜间	
江尾镇卫生院	54.8	44.4	365	42.9	492	20.6	55.1	46.7	0.3	2.3	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准：昼间 ≤60dB(A)，夜间 ≤50dB(A)
红岭社区	54.8	48.9	436	41.5	529	20.0	55.0	49.5	0.2	0.7	
桂半溪组	54.7	46.6	374	42.7	10	42.9	55.2	49.2	0.5	2.6	
梅斜村	56.7	48.9	1035	34.6	124	31.2	56.7	49.1	0.0	0.2	
小桂坑组	52.4	45.4	1500	31.6	480	20.8	52.4	45.6	0.0	0.2	

备注：红岭社区噪声背景值取所有敏感点中现状监测值的最大值，其余敏感点噪声背景值取现状监测值的最大值。差值为预测值与背景值的差 dB(A)。

根据预测结果可知，项目运行噪声对江尾镇卫生院、桂半溪组的影响较大，但在各敏感点的预测值均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。



### 6.2.4.7 爆破振动影响评价

爆破时，炸药能量通过地面传播，当能量达到一定量级时，就会对附近道路、构筑物构成破坏。一般建筑物和构筑物的爆破振动安全性首先应满足安全允许振速的要求。

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），爆破振动安全允许距离可按下式计算：

$$R = \left(\frac{K}{V}\right)^{\frac{1}{\alpha}} \cdot Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：R：爆破振动安全允许距离，m；

V：保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s；

Q：炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大单段药量，kg；

$K, \alpha$ ：与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，应通过现场试验确定；在无试验数据的条件下，可参考下表选取。

表6.2.4-7 爆区不同岩性的 K、 $\alpha$  值表

岩性	K	$\alpha$
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

本项目云英岩型矿体呈似层状赋存于细粒白云母花岗岩的顶部；矿体内夹石岩性单一，为第三阶段中细—细粒白云母花岗岩；矿体上下盘围岩皆为第三阶段中细—细粒白云母花岗岩；属于坚硬岩石。岩性系数 K 取平均值 100， $\alpha$  取 1.4。

项目以实施深孔爆破为主，非电导爆系统微差起爆，一次爆破最大段装药量 700kg。

项目周围保护对象类别主要为一般民用建筑物、运行中的水电站及发电厂中心控制室设备；根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）表 2，露天深孔爆破频率在 10Hz~60Hz，安全允许质点振动速度 V 分别取 2.4cm/s、0.7cm/s。

则根据上述公式及所选取的参数计算，一般民用建筑物、运行中的水电站及发电厂中心控制室设备的爆破振动安全允许距离分别为 127m、307m。距离露天采场境界最近的敏感点为江尾镇卫生院约 365m，同时项目采矿工业场地距离露天采场境界约 225m，均满足一般民用建筑物爆破振动安全允许距离 127m 的要求。而黄洞水电站、黄洞磜二级水电站分别距离露天采场境界 215m、34m，若项目爆破过程中水电站在运

行，则无法满足运行中的水电站及发电厂中心控制室设备爆破振动安全允许距离 307m 的要求，因此，建设单位需与上述水电站进行沟通协商，确保爆破时期水电站暂时停止运行，避免造成不良影响。

## 6.2.5 营运期固体废物环境影响评价

### 6.2.5.1 固体废物产生与处置方式

技改扩建项目产生的弃土总量约 1497.6 万 t（约 832m<sup>3</sup>），堆存在排土场，后期按需回用于露天采场覆土绿化。

项目涌水、淋溶水、初期雨水处理设施产生的沉渣量为 308.91t/a，属于一般工业固废；经定期清理后堆放至排土场。

生活污水处理污泥的产生量为 2.25t/a，属于一般工业固废；经定期清理后用于周边耕地农用。

除煤油外，项目选矿使用到丁黄药、水玻璃、碳酸钠等原料使用后产生的废包装材料约 11.2t/a，属于一般固废，分类收集后定期交专业公司回收处理。

项目机械设备用到的机油、黄干油、透平油、洗油以及选矿用到的煤油等矿物油使用后产生的废弃包装物约 5.0t/a；项目机械设备在维修、保养过程中产生的含矿物油废抹布约为 0.2t/a；项目机械设备在维修、保养过程中更换的机油、黄干油、透平油约 8.8t/a；项目 1#、2#废水处理站设置的“多介质过滤器”定期更换产生的废滤料为 35t/a；均属于危险废物，交由具有危险废物处理处置资质的单位接纳处理。

员工办公生活污水约 161.4t/a。生活垃圾交环卫部门定期清理。

项目 1#、2#废水处理站产生的选矿废水处理污泥为 701.25t/a，项目投产后建设单位应当对选矿废水处理设施产生的污泥按照国家规定进行鉴别；若鉴别结果为属危险废物，须将选矿废水处理污泥妥善收集后交由有危险废物处理资质单位处理，若经鉴别后不属危险废物，则作一般固体废物交相关处置单位处理。

### 6.2.5.2 固体废物暂存与处置场所

#### 6.2.5.2.1 排土场

根据开发利用方案：根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005），排土场应按程序进行排土场选址→地质勘探→安全评价→专项设计→施工→安全设施验收评价→竣工验收→报批。排土场选址及堆置参数仅供参考。

在靠近露天采场的西北面设置排土场，采用汽车运输方式，堆排设备采用推土机，堆排方法采用分阶段自下而上堆积。排土场最低堆置标高为 360m，最高堆置标高为 450m，排土场总堆高 90m。台阶高度 15m，台阶数 6 个，平台宽度 5m，台阶坡面角 34°；最终坡面角 24°~27°，排土场容积 1100 万 m<sup>3</sup>，满足矿山剥离物堆存的需求。

排土场附属设施主要有：截、排水沟，挡土坝，沉淀池等。为防大气降雨对排土场的影响，在排土场境界外开挖截水沟，保证场外汇水不能进入排土场。截排水沟规格形状为倒梯形，规格为：上宽 1.0m，底宽 0.5m，沟深 0.5m 截水沟。排土场下游排水沟设计为倒梯形，其排水沟上宽 2.4m，下宽 1.2m，深 1.2m。排土场在剥离物排弃期间，排土场内排水采用碾压式透水坝沉淀和过滤雨水，洪水季节则通过挡土坝上方两侧的溢洪道和截洪沟泄洪，排土场顶部则和平台条件设置 2%~5%反坡，并在平台内侧设置排水沟。排土场坝址下方设置沉淀池。

根据《有色金属矿山排土场设计规范》（GB50421-2018）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），排土场选址相符性分析见下表。

表6.2.5-1 排土场选址相符性分析一览表

规范要求		项目情况
GB18599-2020	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	经分析，排土场选址符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。
	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	本次评价根据《有色金属矿山排土场设计规范》（GB50421-2018）5.0.2，确定排土场最终坡底线与保护对象间的最小安全防护距离为 180m（2 倍堆高）。安全防护距离内无敏感对象，距离排土场最近的敏感对象为红岭社区约 340m。
	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	排土场所在场地位于林业用地区，不属于生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域。
	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	排土场所在场地无活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。
	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	排土场所在场地不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。距离最近水体 360m。
GB50421	排土场应根据采掘顺序、剥离物分布位置、	排土场距采场出入沟口直线距离仅为

-2018	剥离量大小选址，场址宜靠近采矿场。	500m。
	排土场与铁(公)路干线、航道、高压输电线路、居住区、村镇、工业场地等设施的距离应符合本标准第 5.0.1 条、第 5.0.2 条的规定。	排土场距离最近居住区 340m，满足 5.0.2 最小安全防护距离为 2 倍堆高即 180m。
	排土场不宜设在居民区或工业场地主导风向的上风侧，应远离要求空气清洁的场所。	区域主导风向为东北风，红岭社区位于排土场的下风向，但大部分民居距离较远且有山体阻隔。
	剥离物遇水软化或剥离物含泥率大、排水不良的排土场不宜布置在工业场地、村镇、居民区及交通干线的上游。	矿区剥离物主要为残坡积土层、风化层，排土场内排水采用碾压式透水坝沉淀和过滤雨水，洪水季节则通过挡土坝上方两侧的溢洪道和截洪沟泄洪，不存在排水不良情况。
	排土场的容积应能容纳矿山服务年限内所排弃的全部岩土，排土场可为一个或多个。当占地面积大时，宜一次规划，分期实施。	排土场能容纳矿山服务年限内所排弃的全部岩土。
	有回收利用价值的岩石或表土应在排土场内分排、分堆，并应为其回收利用创造有利条件。	弃土主要是残坡积土层、风化层，风化层可外售综合利用，故分排、分堆。
	排土场场址应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB18599 的有关规定。	符合现行国家标准 GB18599 的有关规定。
	含有酸性、酚类以及微量放射性、重金属和其他具有危险、有害特性可溶性排弃物的排土场场址应符合现行国家标准《危险废物鉴别标准》GB 5085、《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 和《危险废物填埋污染控制标准》GB18598 的有关规定。	项目弃土主要是残坡积土层、风化层，类比现有废石浸出毒性鉴别结果（硫酸硝酸法），不属于危险废物。
	严禁将水源保护区、江河、湖泊作为排土场，严禁侵占名胜古迹、自然保护区。	排土场所在场地不属于水源保护区、江河、湖泊作为排土场，严禁侵占名胜古迹、自然保护区。
	外部排土场宜利用沟谷、洼地、荒坡、劣地。	排土场所在场地属于沟谷。
	外部排土场场址宜选择在水文地质条件简单，原地形坡度平缓的沟谷，不宜设在汇水面积大，沟谷纵坡陡的山谷中，不宜设在主要工业厂房、居住区及交通干线的临近处。	排土场所在场地水文地质条件简单，原地形坡度平缓，排土场境界外设置截排水沟，汇水面积不大，沟谷纵坡平缓。
	外部排土场宜利用山岗、山丘、竹木林地等有利地形地貌作为防护带。	排土场利用竹木林地等有利地形地貌作为防护带。

可见，排土场的选址符合《有色金属矿山排土场设计规范》（GB50421-2018）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求。同时排土场的建设、运行、复垦、关闭等过程应按照《有色金属矿山排土场设计规范》（GB50421-2018）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-

2020) 的有关规定进行。建议及时完成露天开采弃土取样鉴别(注意污染因子的全面性), 考虑到弃土成分存在波动性, 取样鉴别的样品可能缺乏代表性, 本着按最不利因素考虑, 建议在排土场建设时按 II 类场的要求进行建设。排土场的建设、运行、复垦、关闭等严格按照上述规范、标准进行, 则不会对周边环境造成不良影响。

### 6.2.5.2.2 危险废物暂存场

技改扩建项目产生的含矿物油废物、废矿物油、废滤料均属于危险废物, 交由有危险废物处理资质的单位处理。根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单的相关要求分类收集分类贮存。根据工程特点, 危废暂存间应满足以下要求:

①地面设置防渗漏, 设顶棚和围墙, 达到不扬散、不流失、不渗漏的要求; 防止雨水径流进入贮存、处置场内, 贮存、处置场地周边设置导流渠; 按《环境保护图形标志——固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995) 设置环境保护图形标志。

②应当使用符合标准的容器盛装危险废物, 其材质强度应满足贮存要求, 同时, 选用的材质不能与危险废物产生化学反应; 在常温、常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理, 使之稳定后贮存, 否则, 按易爆、易燃危险品贮存。

③建立档案制度, 详细记录入场的固体废物的种类和数量等信息, 长期保存, 供随时查阅; 危险废物贮存前应进行检验, 确保同预定接收的危险废物一致, 并注册登记, 作好记录, 记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。同时作好危险废物的出入库管理记录和标识, 必须定期对贮存危险废物的包装容器及贮存设施进行检查, 发现破损, 应及时采取措施清理更换; 危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物, 一律按危险废物处理; 落实固废处置方案, 签订协议, 尽可能及时外运, 避免长期堆存。

危险废物暂存区严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单的相关要求进行建设、运行、管理, 对危险废物分类收集分类贮存, 及时交资质单位处理, 不会对周边环境造成不良影响。

危险废物贮存场所(设施)基本情况详见下表。

表6.2.5-2 危险废物贮存场所(设施)基本情况表

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物	含矿物油	HW08 废矿物	900-249-08	采矿	10m <sup>2</sup>	堆存	20t	6 个月

	暂存区	废物	油与含矿物油 废物		工业 场地				
2		废矿物油	HW08 废矿物 油与含矿物油 废物	900-214-08	机修 车间 内		桶装 加盖 密闭		
3		废滤料	HW49 其他废 物	900-041-49	/	/	/	/	不贮存

### 3、生活垃圾堆放点

生活垃圾临时堆放点设置于办公生活区，设置防雨、防渗漏设施，定期消毒；不会对周边环境造成不良影响。

## 6.2.6 营运期土壤环境影响评价

### 6.2.6.1 土壤环境影响识别

技改扩建项目对土壤环境影响识别见表 6.2.6-1~6.2.6-3。

表6.2.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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	/	/	/	/	/	/	/	/

注：在可能产生的土壤环境影响类型出打“√”，列表未涵盖的可自行设计

表6.2.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 <sup>a</sup>	特征因子	备注 <sup>b</sup>
露天采场、排土场、选矿工业场地	采矿粉尘、堆场扬尘、破碎筛分粉尘、爆破废气、燃油废气	大气沉降	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳	颗粒物	连续
选矿工业场地、废水处理设施	浓密机、浮选机、药剂搅拌桶、矿浆分配槽、废水处理构筑物等	垂直入渗、地面漫流	CODcr、NH <sub>3</sub> -N、SS、总磷、硫化物、氟化物、石油类、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、总铬、锌、铁、锰、镍、挥发酚	镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、总铬、锌、铁、锰、镍	事故

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

表6.2.6-3 生态影响型建设项目土壤环境影响途径识别表

影响结果	影响途径	具体指标	主要环境敏感目标
盐化/酸化/ 碱化/其他	物质输入/运移	/	/
	水位变化	地下水位埋深、干燥度、土壤本底含盐量、地下水溶解性总固体、土壤质地	周边农田、村庄

综上，技改扩建项目对土壤环境的影响主要发生在营运期，故本次评价主要评价营运期的土壤环境影响。营运过程对土壤的影响有污染影响型、生态影响型，对土壤存在潜在影响的途径包括大气沉降、垂直入渗、地面漫流污染以及水位变化引起的盐化。

### 6.2.6.2 土壤环境生态影响型评价

根据前文分析可知，项目露天采场采矿工程属于二级土壤环境生态影响型评价。根据导则，可能引起土壤盐化、酸化、碱化等影响的建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见附录 E、附录 F 或进行类比分析。

根据环境质量现状监测，项目采矿区土壤 pH 值在 6.58，未发生酸化和碱化；项目在营运期不会产生酸性废水，不会导致土壤酸化。项目采矿区土壤含盐量有轻度的盐化，故本次土壤环境生态影响型评价主要考虑土壤盐化。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 F，从表 6.2-84 选取各项影响因素的分值与权重，采用以下公式计算土壤盐化综合评分值（Sa），对照表 6.2-85 得出土壤盐化综合评分预测结果。

$$Sa = \sum_{i=1}^n Wx_i \times Ix_i$$

式中：n ——影响因素指标数目；

$Ix_i$  ——影响因素 i 的指标评分；

$Wx_i$  ——影响因素 i 指标权重。

表6.2.6-4 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重	矿区 现状值	$Ix_i$	$Ix_i \times Wx_i$
	0分	2分	4分	6分				
地下水位埋深 (GWD) / (m)	$GWD \geq 2.5$	$1.5 \leq GWD < 2.5$	$1.0 \leq GWD < 1.5$	$GWD < 1.0$	0.35	15.9	0	0
干燥度 (蒸降比值) (EPR)	$EPR < 1.2$	$1.2 \leq EPR < 2.5$	$2.5 \leq EPR < 6$	$EPR \geq 6$	0.25	0.73	0	0
土壤本底含盐量 (SSC) / (g/kg)	$SSC < 1$	$1 \leq SSC < 2$	$2 \leq SSC < 4$	$SSC \geq 4$	0.15	1.7	2	0.3
地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/L)	$TDS < 1$	$1 \leq TDS < 2$	$2 \leq TDS < 5$	$TDS \geq 5$	0.15	0.05	0	0
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10	壤土	4	0.4
Sa								0.7

表6.2.6-5 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值 (Sa)	$Sa < 1$	$1 \leq Sa < 2$	$2 \leq Sa < 3$	$3 \leq Sa < 4.5$	$Sa \geq 4.5$
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	中度盐化	极重度盐化

可见，项目露天采场土壤盐化综合评分值  $Sa=0.7$ ，土壤盐化预测结果为未盐化。虽然采矿区本底为轻度盐化，但根据预测结果，采矿作业不会使采矿区的盐化现象恶化。



### 6.2.6.3 土壤环境污染影响型评价

根据前文分析，办公生活区土壤环境污染影响型评价为三级评价。根据导则：污染影响型建设项目，评价工作等级为三级的建设项目，可采用定性描述或类比分析法进行预测。本次采用定性描述进行分析。

办公生活区主要产生生活污水、生活垃圾、油烟。生活污水不含有毒有害危险物质，经收集、处理设施防渗处理；生活垃圾分类收集，暂存区域防雨、防渗处理；食堂产生的油烟经处理后排放量较少，且沉降速率较慢；因此，办公生活区不会对土壤环境造成明显不良影响。

而排土场、选矿工业场地、采矿工业场地土壤环境污染影响型评价均为一级评价，对土壤环境的污染途径主要为大气沉降、地面漫流、垂直入渗。根据导则：污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见附录 E 或进行类比分析；占地范围内还应根据土体构型、土壤质地、饱和导水率等分析其可能影响的深度。

#### 6.2.6.3.1 大气沉降

本项目生产工艺废气排放的主要污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳等，会通过大气沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。

由于原矿含有较多重金属，在采矿及破碎筛分等环节产生的粉尘也会含有重金属，重金属在土壤中较容易蓄积，因此本次评价选取粉尘中的重金属，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

根据导则，大气沉降污染物可概化为以面源形式进入土壤环境。

(1) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： $\Delta S$ ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$I_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

$L_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

$\rho_b$ ——表层土壤容重， $\text{kg/m}^3$ ；取土壤监测各点位平均值  $1183\text{kg/m}^3$ ；

$A$ ——预测评价范围， $\text{m}^2$ ；考虑粉尘主要沉降在主导风向下风向，故预测评

价范围取土壤污染影响评价范围约 1021hm<sup>2</sup> 的一半；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a；按开采、选矿生产服务期为 15 年。

(2) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，见下式：

$$S=S_b+\Delta S;$$

式中：S<sub>b</sub>——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(3) 表层土壤中某种物质的大气沉降输入量 I<sub>s</sub>：按最不利影响考虑，技改扩建项目排放的粉尘量 30.28t/a 全部沉降于预测评价范围内；参考原矿成分定量分析，大气沉降粉尘中重金属含量见下表。

表6.2.6-6 粉尘沉降污染物源强一览表

序号	类别	粉尘沉降量 (g/a)	污染物	原矿成分定量分析 (mg/kg)	沉降量 (g/a)
1	大气沉降	30280000	镉	5.5	166.5
			汞	0.523	15.8
			砷	32	969.0
			铜	605	18319.4
			铅	85	2573.8
			总铬	30.2	914.5
			锌	182	5511.0
			铁	14790	447841.2
			锰	480	14534.4
			镍	18	545.0

粉尘中重金属通过沉降进入土壤，对土壤的影响预测结果见表 6.2.6-7。

表6.2.6-7 粉尘沉降对土壤环境影响的预测结果一览表

污染物	持续年份 a 值 g/kg	1	5	10	15	标准值 g/kg
	镉	增量 ΔS	0.00000014	0.00000069	0.00000138	
	现状值 S <sub>b</sub>	13.95	13.95	13.95	13.95	
	预测值 S	13.950	13.950	13.950	13.950	
汞	增量 ΔS	0.00000001	0.00000007	0.00000013	0.00000020	38
	现状值 S <sub>b</sub>	0.601	0.601	0.601	0.601	
	预测值 S	0.601	0.601	0.601	0.601	
砷	增量 ΔS	0.00000008	0.00000040	0.00000080	0.0000120	60
	现状值 S <sub>b</sub>	57	57	57	57	
	预测值 S	57.000	57.000	57.000	57.000	

铜	增量 $\Delta S$	0.0000152	0.0000758	0.0001517	0.0002275	18000
	现状值 $S_b$	165	165	165	165	
	预测值 $S$	165.000	165.000	165.000	165.000	
铅	增量 $\Delta S$	0.0000021	0.0000107	0.0000213	0.0000320	800
	现状值 $S_b$	176	176	176	176	
	预测值 $S$	176.000	176.000	176.000	176.000	
总铬	增量 $\Delta S$	0.0000008	0.0000038	0.0000076	0.0000114	/
	现状值 $S_b$	79.21	79.21	79.21	79.21	
	预测值 $S$	79.210	79.210	79.210	79.210	
锌	增量 $\Delta S$	0.000005	0.000023	0.000046	0.000068	/
	现状值 $S_b$	210	210	210	210	
	预测值 $S$	210.000	210.000	210.000	210.000	
铁	增量 $\Delta S$	0.00037	0.00185	0.00371	0.00556	/
	现状值 $S_b$	401.2	401.2	401.2	401.2	
	预测值 $S$	401.200	401.202	401.204	401.206	
锰	增量 $\Delta S$	0.000012	0.000060	0.000120	0.000181	/
	现状值 $S_b$	334	334	334	334	
	预测值 $S$	334.000	334.000	334.000	334.000	
镍	增量 $\Delta S$	0.0000005	0.0000023	0.0000045	0.0000068	900
	现状值 $S_b$	101.47	101.47	101.47	101.47	
	预测值 $S$	101.4700	101.4700	101.4700	101.4700	

备注：排出量  $L_s$ 、 $R_s$  均按 0 计；各污染物的现状值取监测结果最大值，其中未检出的按检出限的一半计为现状值。

根据上表可知，粉尘通过大气沉降，15 年后粉尘中所含重金属污染物累积输入土壤的量，再叠加现状监测结果最大值，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准限值。同时，由于粉尘通过大气沉降至土壤其中所含重金属的增量值极小，可忽略不计，对建设用地第一类用地、农用地的影响及其轻微，叠加相应用地背景值均不会超过相应用地筛选值标准限值。可见，正常情况下粉尘沉降对土壤的环境影响较小；而事故时，如废气处理设施故障，此时通过立即停止生产，最大限度避免粉尘超标排放及粉尘大气沉降对土壤环境的影响，因此，事故时大气沉降对土壤环境的影响在可控范围。

#### 6.2.6.3.2 地面漫流

当产污装置发生事故破裂泄露液体时，会形成地面漫流难以瞬间收集，且选矿工业场地地势有高差，极易扩散，对土壤的环境影响较大。

项目产污装置主要有浓密机、浮选机、药剂搅拌桶、矿浆分配槽等发生全破裂时，矿浆四处漫流并下渗污染土壤，通过选矿工业场地四周截排水沟将其截留至初期雨水收集池，再引入事故应急池，不会污染项目周边土壤环境。

本次假定含矿浆量最大设备发生全破裂，即直径为 45m、深度 6.68m 的浓密机含矿浆量最大为 10619m<sup>3</sup>；矿浆所含污染物的成分及浓度按选矿废水污染物及产生浓度确定，本次仅考虑重金属污染物地面漫流对土壤的影响，则浓密机发生全破裂时矿浆所含各污染物的量见下表。

表6.2.6-8 地面漫流污染物源强一览表

序号	类别	事故类型	地面漫流废水量 m <sup>3</sup>	污染物	事故排放浓度 mg/L	事故排放量 g
1	地面漫流	浓密机全破裂	10619	镉	0.2	2123.8
				汞	0.00020	2.1
				砷	0.16	1699.0
				铜	3	31857.0
				铅	1.5	15928.5
				铬（六价）	0.05	531.0
				总铬	0.1	1061.9
				锌	1.5	15928.5
				铁	3	31857.0
				锰	2	21238.0
				镍	0.02	212.4

根据导则，地面漫流污染物可概化为以面源形式进入土壤环境，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I<sub>s</sub>——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L<sub>s</sub>——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R<sub>s</sub>——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ<sub>b</sub>——表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；取土壤监测点位 S1 选矿厂的 1040kg/m<sup>3</sup>；

A——预测评价范围，m<sup>2</sup>；地面漫流面积占选矿工业场地 30.1hm<sup>2</sup> 的 1/3 计。

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a；假设每年发生 1 次浓密池全破裂地面漫流事件，则持续年份为 15 年。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，见下式：

$$S=S_b+\Delta S;$$

式中： $S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

$S$ ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

表6.2.6-9 地面漫流污染物对土壤环境影响的预测结果一览表

污染物	持续年份 a	1	5	10	15	标准值 g/kg
	值 g/kg					
镉	增量 $\Delta S$	0.00010	0.00051	0.00102	0.00153	65
	现状值 $S_b$	13.95	13.95	13.95	13.95	
	预测值 $S$	13.95010	13.95051	13.95102	13.95153	
汞	增量 $\Delta S$	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	38
	现状值 $S_b$	0.601	0.601	0.601	0.601	
	预测值 $S$	0.60100	0.60100	0.60100	0.60100	
砷	增量 $\Delta S$	0.00008	0.00041	0.00081	0.00122	60
	现状值 $S_b$	57	57	57	57	
	预测值 $S$	57.00008	57.00041	57.00081	57.00122	
铜	增量 $\Delta S$	0.00153	0.00763	0.01526	0.02290	18000
	现状值 $S_b$	165	165	165	165	
	预测值 $S$	165.00153	165.00763	165.01526	165.02290	
铅	增量 $\Delta S$	0.00076	0.00382	0.00763	0.01145	800
	现状值 $S_b$	176	176	176	176	
	预测值 $S$	176.00076	176.00382	176.00763	176.01145	
六价铬	增量 $\Delta S$	0.00003	0.00013	0.00025	0.00038	5.7
	现状值 $S_b$	0.25	0.25	0.25	0.25	
	预测值 $S$	0.25003	0.25013	0.25025	0.25038	
总铬	增量 $\Delta S$	0.00005	0.00025	0.00051	0.00076	/
	现状值 $S_b$	79.21	79.21	79.21	79.21	
	预测值 $S$	79.21005	79.21025	79.21051	79.21076	
锌	增量 $\Delta S$	0.0008	0.0038	0.0076	0.0114	/
	现状值 $S_b$	210	210	210	210	
	预测值 $S$	210.0008	210.0038	210.0076	210.0114	
铁	增量 $\Delta S$	0.0015	0.0076	0.0153	0.0229	/
	现状值 $S_b$	401.2	401.2	401.2	401.2	
	预测值 $S$	401.2015	401.2076	401.2153	401.2229	
锰	增量 $\Delta S$	0.0010	0.0051	0.0102	0.0153	/
	现状值 $S_b$	334	334	334	334	
	预测值 $S$	334.0010	334.0051	334.0102	334.0153	
镍	增量 $\Delta S$	0.00001	0.00005	0.00010	0.00015	900
	现状值 $S_b$	101.47	101.47	101.47	101.47	
	预测值 $S$	101.47001	101.47005	101.47010	101.47015	

备注：排出量  $L_s$ 、 $R_s$  均按 0 计；各污染物的现状值取监测结果最大值，其中未检出的按检出限的一半计为现状值。

根据上表可知，浓密池发生全破裂地面漫流时，每年按发生频率 1 次、持续 15 年计，同时不考虑污染物的降解作用，15 年后重金属污染物累积输入土壤的量，再叠加现状值，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准限值。

### 6.2.6.3.3 垂直入渗

项目排土场，选矿工业场地的浓密机、浮选机、矿浆分配槽等，选矿废水处理站，采矿工业场地的危废暂存间等区域，发生底部防渗层破裂时，污染物垂直入渗污染土壤环境。排土场主要堆放弃土，所含的有毒有害物质的量极少；同时采矿工业场地的危废暂存区采用容器盛装危废属于间接与地面接触，同时发生容器及地面防渗层破裂的情况极少；选矿工业场地设置有较多、较大容量的浓密池等，在底部防渗层破裂时较难发现，同时考虑到选矿工业场地附近做了详细的水文地质勘查，因此本次垂直入渗以选矿工业场地的产污装置底部防渗层破裂时的影响预测作为代表性分析评价。

#### 1、垂直入渗源强

产污装置发生底部防渗层破裂时，废水下渗流速  $V=KI$ ；式中， $I$  为断面间的水力坡度； $K$  为断面间平均渗透系数（m/d）； $V$  为下渗流速（m/d）。

参考距选矿工业场地最近的 D2 孔抽水试验成孔结构图（见图 6.2.2-5），含水层以上共分为 3 层土，分别为粉质粘土（ $Q^{dl}$ ）、砂质粘性土（ $Q^{el}$ ）、全风化花岗岩（ $\gamma^2(3)$ ）。结合前文表 6.2.2-3 岩土层渗透系数建议值，上述三层岩土层渗透系数均取平均值约  $5.0 \times 10^{-5}$  cm/s，纵向弥散系数按前文表 6.2.2-1 包气带参数中的坡残积土  $0.35 \text{ m}^2/\text{d}$  计。

根据上述资料确定平均渗透系数  $K$  为  $0.043 \text{ m/d}$ ，水力坡度  $I$  取 20%。经计算，产污装置发生底部防渗层破裂时，废水下渗流速为  $0.0086 \text{ m/d}$ 。

下渗废水所含污染物的成分及浓度按选矿废水污染物及产生浓度确定，由于重金属难降解易累积的特点，故仅考虑重金属的垂直入渗影响，产污装置底部破裂污染物下渗源强见下表。

表6.2.6-10 垂直入渗污染物源强一览表

序号	类别	事故类型	垂直入渗流速 m/d	污染物	垂直入渗初始浓度 mg/L
1	垂直入渗	产污装置发生底部防渗层破裂	0.0086	镉	0.2
				汞	0.00020

				砷	0.16
				铜	3
				铅	1.5
				铬（六价）	0.05
				总铬	0.1
				锌	1.5
				铁	3
				锰	2
				镍	0.02

由于选矿废水污染物种类多，故本次评价选取废水中一类污染物和其他重金属污染物中产生浓度较大的铅、铜进行垂直入渗预测。

## 2、垂直入渗预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E，垂直入渗可按某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境预测污染物可能影响到的深度，采用一维非饱和溶质运移模型预测方法进行预测，如下：

(1) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： $c$ ——污染物介质中的浓度，mg/L；

$D$ ——弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$q$ ——渗流速率，m/d；

$z$ ——沿  $z$  轴的距离，m；

$t$ ——时间变量，d；

$\theta$ ——土壤含水率，%。

其中， $D$  弥散系数取纵向弥散系数 0.35m<sup>2</sup>/d； $q$  渗流速率按前述计算的 0.0086m/d 计；沿  $z$  轴的距离根据土壤柱状剖面图取含水层以上最深为 29.8m； $t$  时间变量分别取 30 天、1 年、5 年、10 年、15 年； $\theta$  土壤含水率采用 HYDRUS-1D 软件中内置的各土层的经验值。

(2) 初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

(3) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件。

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

本次预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

### 3、预测结果

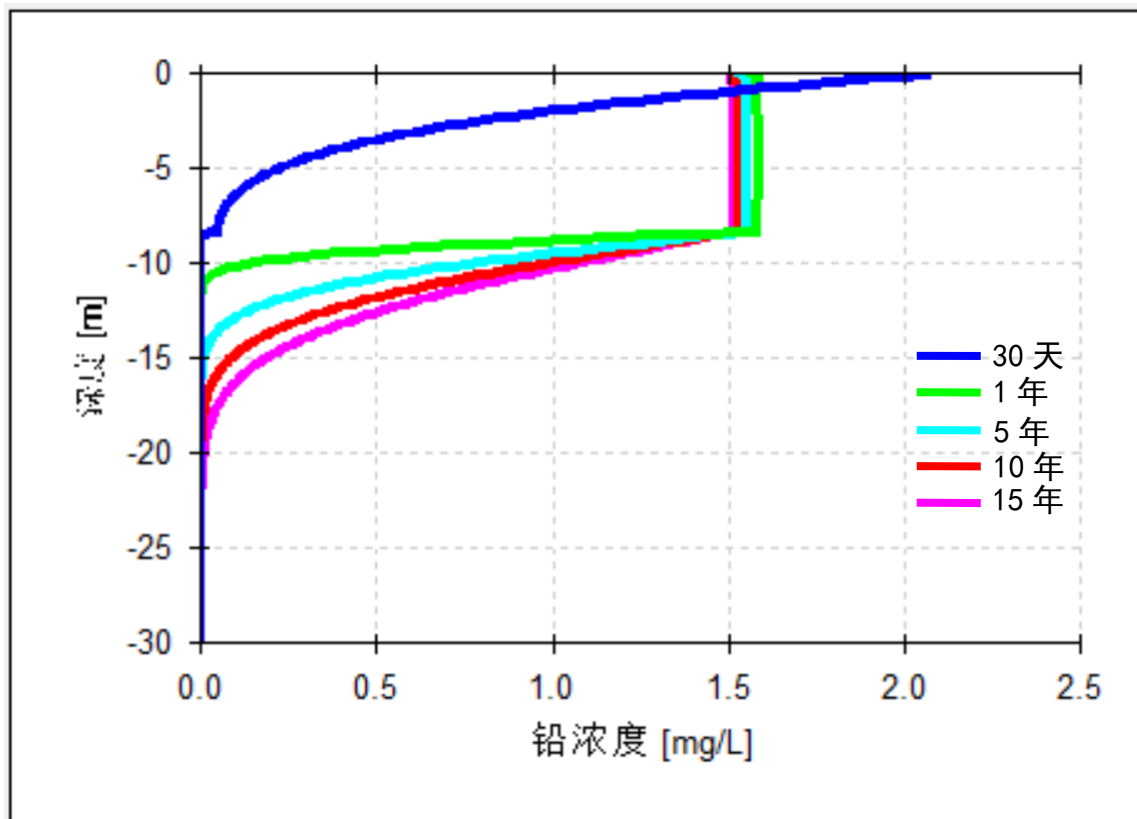
根据上述源强及土壤柱状剖面图的相关参数等输入软件。预测结果如下：

表6.2.6-11 垂直入渗土壤中铅浓度与垂向深度、入渗时间关系一览表

持续入渗时间 深度 (m)	铅 (mg/L)				
	30 天	1 年	5 年	10 年	15 年
0	2.064	1.57	1.538	1.541	1.525
1.0	1.473	1.583	1.551	1.529	1.513
2.0	0.9896	1.583	1.552	1.53	1.513
3.0	0.6345	1.584	1.552	1.53	1.514
4.0	0.3874	1.584	1.553	1.531	1.514
5.0	0.2255	1.584	1.553	1.531	1.515
6.0	0.1268	1.584	1.553	1.532	1.516
7.0	0.07316	1.583	1.554	1.532	1.516
8.0	0.05209	1.583	1.554	1.533	1.516
8.3	0.05102	1.583	1.554	1.533	1.517
9.0	5.073e-005	0.7836	1.226	1.31	1.339
10.0	3.326e-010	0.144	0.778	0.9844	1.074
11.0	0	0.01199	0.434	0.6964	0.8276
12.0	0	0.0005091	0.2108	0.4617	0.6121
13.0	0	1.323e-005	0.08867	0.286	0.4334
14.0	0	2.486e-007	0.03224	0.1651	0.2934
15.0	0	3.814e-009	0.01018	0.08874	0.1896
16.0	0	0	0.002826	0.0444	0.1169
17.0	0	0	0.0007009	0.02073	0.06871
18.0	0	0	0.0001582	0.009077	0.03852
19.0	0	0	3.305e-005	0.00375	0.02061
20.0	0	0	6.482e-006	0.001473	0.01055
21.0	0	0	1.207e-006	0.0005542	0.005169
22.0	0	0	2.156e-007	0.0002009	0.002421
23.0	0	0	3.711e-008	6.939e-005	0.001054
24.0	0	0	5.72e-009	1.923e-005	0.0003467
24.7	0	0	0	6.316e-007	1.785e-005
25.0	0	0	0	6.216e-007	1.766e-005
26.0	0	0	0	6.003e-007	1.727e-005
27.0	0	0	0	5.842e-007	1.698e-005



28.0	0	0	0	5.731e-007	1.677e-005
29.0	0	0	0	5.669e-007	1.666e-005
29.8	0	0	0	5.656e-007	1.664e-005



图

6.2.6-1 铅浓度变化曲线图

表6.2.6-12 垂直入渗土壤中铜浓度与垂向深度、入渗时间关系一览表

持续入渗时间 深度 (m)	铜 (mg/L)				
	30 天	1 年	5 年	10 年	15 年
0	4.127	3.757	3.679	3.704	3.665
1.0	2.945	3.796	3.718	3.669	3.629
2.0	1.979	3.799	3.721	3.669	3.629
3.0	1.269	3.8	3.723	3.67	3.631
4.0	0.7748	3.8	3.724	3.671	3.632
5.0	0.451	3.8	3.725	3.673	3.633
6.0	0.2536	3.799	3.726	3.674	3.635
7.0	0.1463	3.798	3.727	3.675	3.636
8.0	0.1042	3.797	3.727	3.676	3.637
8.3	0.102	3.796	3.727	3.676	3.637
9.0	0.0001015	1.823	2.937	3.14	3.211
10.0	6.651e-010	0.3072	1.858	2.358	2.573
11.0	0	0.02293	1.031	1.666	1.982

12.0	0	0.0008856	0.4981	1.103	1.465
13.0	0	2.15e-005	0.2079	0.6819	1.036
14.0	0	3.866e-007	0.07488	0.3927	0.7009
15.0	0	5.769e-009	0.02341	0.2104	0.4525
16.0	0	0	0.006436	0.105	0.2785
17.0	0	0	0.001582	0.04886	0.1635
18.0	0	0	0.0003543	0.02132	0.09147
19.0	0	0	7.352e-005	0.008781	0.04886
20.0	0	0	1.434e-005	0.003439	0.02496
21.0	0	0	2.658e-006	0.001291	0.01221
22.0	0	0	4.728e-007	0.0004669	0.005707
23.0	0	0	8.112e-008	0.000161	0.002482
24.0	0	0	1.247e-008	4.456e-005	0.0008152
24.7	0	0	1.453e-010	1.461e-006	4.184e-005
25.0	0	0	1.396e-010	1.438e-006	4.141e-005
26.0	0	0	1.276e-010	1.389e-006	4.05e-005
27.0	0	0	1.186e-010	1.351e-006	3.98e-005
28.0	0	0	1.126e-010	1.326e-006	3.932e-005
29.0	0	0	1.092e-010	1.312e-006	3.905e-005
29.8	0	0	1.085e-010	1.308e-006	3.9e-005

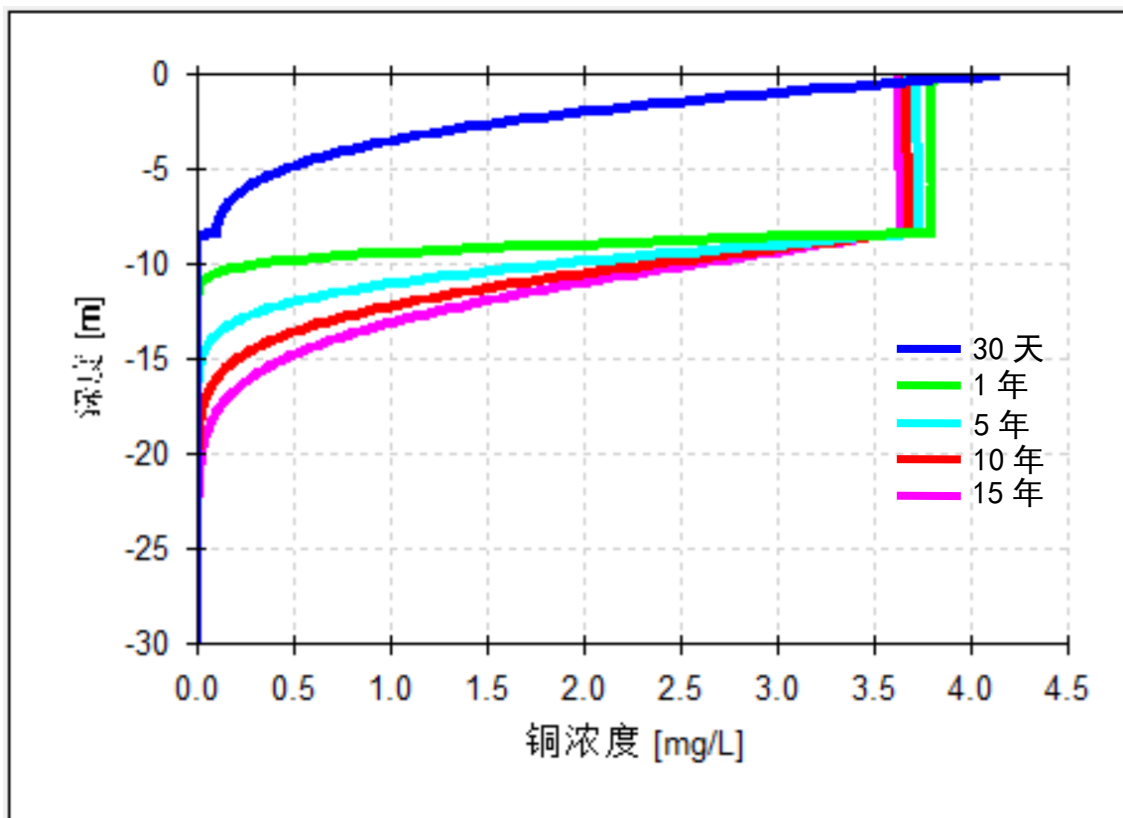


图 6.2.6-2 铜浓度变化曲线图

结合上述预测结果，在深度与浓度的梯度接近于 0.001 时，近似看做零浓度梯度边界，此时污染物浓度接近本底浓度，为污染物可能影响到的最深的深度。垂直入渗事故发生时，持续入渗时间为 30 天、1 年、5 年、10 年、15 年时各污染物可能影响到的深度见下表。

表6.2.6-13 垂直入渗预测结果汇总

序号	污染物	垂直入渗影响深度 (m)				
		30 天	1 年	5 年	10 年	15 年
1	铅	9	12	16	20	23
2	铜	9	12	17	21	23

从上表可见，虽然铅、铜的浓度相差 1 倍，但影响深度却相似。持续入渗 30 天后影响深度达到 9m，30 天后影响深度逐渐放缓，15 年后影响深度最深为 23m。

由于重金属极易通过土壤吸附等作用造成累积污染，因此建议在产污装置（浓密机、浮选机、矿浆分配槽、选矿废水处理站等）周边或者地面漫流下游设置土壤柱状样常规监测点，定时取样观测周边土壤环境质量，以杜绝出现产污装置防渗层破坏后出现的长时间垂直入渗情景，做到早发现、早反应。

### 6.3 退役期环境影响评价

项目退役后，不再进行采选作业，无大气污染源、无噪声产生，无选矿废水、生活污水产生；无固体废物产生，但退役后留下的固体废物主要是露天开采时产生的剥离弃土堆放在排土场，主要为残坡积表土层、风化层，属于一般工业固体废弃物。

同时原地下开采区内依然存在大量的涌水，退役后将抽取地下矿坑涌水作为土地复垦用水，并作为后期植被生长维护用水；根据消耗的水量情况，确定需要定期抽排的矿坑涌水量，确保矿坑涌水处于流动状态，避免水质恶化；根据前文分析，定期抽排的矿坑涌水可达到相应排放标准。

项目退役期对环境影响主要表现为矿区的生态恢复治理，见“6.4.3.3 退役期生态环境保护措施”；同时还应严格按照水土保持方案实施水土流失治理，严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案实施地质灾害治理、土地复垦；随着生态措施效果显现，露天采场不再产生矿坑涌水，雨季时露天采场与排土场不再形成淋溶水、变为普通的雨水径流；将排土场与露天采场对周围环境影响降至最低。

## 6.4 生态环境影响评价

### 6.4.1 生态影响行为

#### 6.4.1.1 施工期影响行为

现有工程的建筑、设施拆除重建过程中，会破坏原有硬化地面，使大面积泥土松软，导致水土流失。

新建采矿工业场地、排土场、矿区运输道路使林地变成工业用地，土地利用类型发生了较大的变化；同时采矿工业场地、排土场、矿区运输道路等工程建设以及露天采场基建需清除地表植被，造成泥土松软、动物栖息地遭破坏，导致水土流失、生物多样性降低。

工程施工过程中产生的粉尘降落在植物叶面上，堵塞叶面气孔、阻碍呼吸及水分蒸发、光合作用等，导致干枯、落叶、减产。

#### 6.4.1.2 营运期影响行为

露天开采不断进行中，需剥离覆盖层，即覆盖矿床的地表植被，造成泥土松软、动物栖息地遭破坏，导致水土流失、生物多样性降低。

露天开采、弃土堆放存在边坡失稳崩塌等地质灾害。

爆破、铲装、破碎等作业会产生噪声和震动，周边动物生存受到不利影响。

开采、破碎、运输等过程中产生的粉尘降落在植物叶面上，堵塞叶面气孔、阻碍呼吸及水分蒸发、光合作用等，导致干枯、落叶、减产。

#### 6.4.1.3 退役期影响行为

矿山闭坑后形成的大面积采坑以及堆积弃土的排土场，导致景观破碎化严重，大面积林地转变为裸地、土丘，水土流失严重，且与邻近环境极不协调。

### 6.4.2 生态影响评价

项目施工期、营运期、退役期对生态环境的影响点大部分具有共性，因此将施工期、营运期、退役期的生态环境影响评价合并说明。

### 6.4.2.1 土地利用影响分析

本次属于技改扩建项目，现有选矿厂在原址拆除重建，土地利用类型未发生改变。新建采矿工业场地、排土场、爆破器材库、办公生活区、矿区运输道路使林地变成工业用地；技改扩建后开采方式转变为露天开采，使林地变成工业用地；土地利用类型发生了较大的变化，将对生态环境造成不良影响。项目拟通过采取边开采边复绿的措施，同时退役后尽快进行土地复垦，尽快将土地用途恢复为林地，最大程度降低不良影响。

### 6.4.2.2 植被影响分析

#### (1) 占地对植被的影响

本次技改扩建将对现有选矿厂、生活区进行拆除重建，同时开采方式转变为露天开采，并新建采矿工业场地、排土场、爆破器材库、矿区运输道路；因此，对植被的影响主要体现在露天开采过程中以及采矿工业场地、排土场、爆破器材库、矿区运输道路的占地；露天开采及采矿工业场地、排土场、矿区运输道路施工均需清除地表植被，剥离地表覆盖层，将会直接减少生物量，降低植被覆盖率，破坏原有植物的生存环境。

本次技改扩建的生产活动占地面积共计 96.45hm<sup>2</sup>，其中损毁林地面积 72.4hm<sup>2</sup>。根据林地损毁面积、损毁植被类型及其生物量可计算出生物量的损失值，各工程建设面积及林地毁坏面积见表 6.4-1。通过计算，项目在建设期间共计损失植被生物量 5552t，占整个评价区生物量的 6.78%，所占比例很小。由于项目所在地没有珍稀动植物，并且拟建地植被均为常见物种，项目服务期结束后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因项目建设造成生物量和多样性减少的损失。

表 6.4-1 各工程占地情况及生物量损失情况一览表

工程内容	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	林地面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量损失情况			
			损毁植被类型	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生物 量 (t/hm <sup>2</sup> )	损失量 (t)
露天采场	42.0	42.0	次生阔叶林群落	42.0	85	3570
采矿工业场地	2.6	2.5	次生阔叶林群落	1.9	85	161.5
			桉树群落	0.6	30	18
选矿工业场地	30.1	13.2	次生阔叶林群落	3.5	85	297.5
			桉树群落	7.7	30	231
			马尾松群群落	2.0	37	74

排土场	12.8	12.8	次生阔叶林群落	12.8	85	1088
爆破器材库	0.6	0.6	次生阔叶林群落	0.6	85	51
办公生活区	1.3	0.9	桉树群落	0.9	30	27
矿区道路	0.55	0.4	次生阔叶林群落	0.4	85	34
废水处理站及 事故应急池 (原尾矿库)	6.5	0	/	/	/	/
合计	96.45	72.4	/	72.4	/	5552

## (2) 粉尘对植被的影响

矿山开采、破碎、运输、物料堆存过程中所产生的粉尘会对附近区域植物产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分形成深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用。堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。粉尘的碱性物质能破坏叶面表层的蜡质和表皮茸毛，使植株生长减退。粉尘还会使某些植物花蕾脱落，影响结果。项目将采取措施降低粉尘排放，不会对周边植被造成不良影响。

### 6.4.2.3 动物影响分析

本次技改扩建开采方式转变为露天开采，露天开采境界范围内需清理山体表面，该区域存在一定量的动物种类，这些动物中，一般都有较强转移能力的，会迅速转移到新的环境，而部分转移能力弱或只能靠群居才能生存(巢穴或中心点位于清理地表内)的，会跟植被一起清理。但因项目矿山区域的动物均为省内常见物种，其在省内分布广泛，项目建设导致的小部分动物的毁损不会引发物种损失，而且其中有较强转移能力的动物一般都有较强生存能力，能在新的环境中继续存活繁衍，因此，项目所涉及区域野生动物均为常见物种，未见珍稀濒危保护物种，项目的建设对整个区域而言，影响是局部的，不会威胁到该区域野生动物的物种生存。

此外，项目新建采矿工业场地、排土场、爆破器材库、矿区运输道路等工程的占地和阻隔引起局部区域动物布局发生变化，影响动物的连续分布，对动物物种的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围产生一定限制。由于项目建设区域内没有对生存环境要求苛刻的物种、局限在极不平常的栖息地的物种、要特殊管理以维持栖息地的完整和栖息地上的物种、仅在项目建设附近活动才能存活的物种、只能通过项目所处位置作为迁徙路径的动物物种，故对该区域内的动物的影响不大，而且项目周边区

域的野生动物有较强的适应能力，能在短时间内适应新的环境，并能新的环境中继续生存繁殖，故可以认为项目工程占地所引起的变化对物种的影响较小。

由于露天开采将大面积的破坏地表植被，必将对当地动物的生存与繁衍产生不利影响，使其群落组成和数量发生变化，影响矿区生态系统的完整性。但矿区现有工程地下开采过程中爆破和掘进等作业会产生噪声和振动、交通运输和施工人员的活动及使用机械也会产生噪声，已对当地动物资源造成明显影响，大部分已迁离其原栖息地。因此，露天开采、排土场等对动物资源的影响不会明显加大。

#### 6.4.2.4 生物多样性影响分析

由于露天开采、新建设施占地等因素，造成动植物生境的破坏；使得植被覆盖率降低，植物生产能力下降，生物多样性降低，从而导致环境功能的下降，再加上动物的迁移，使矿区范围内的总生物量减少，对局部区域的生物量有一定影响。但矿区所在地现存的植物物种是周边地区常见的物种，生态调查未发现区域范围内有受保护的珍稀动植物。只要项目注意及时利用当地植被物种进行复垦绿化，不会对当地及邻近地区植物种类的生存和繁衍造成严重影响。而项目矿区周边地区环境条件与开采区域相同，野生动物可就近迁入周边地区继续生存繁衍，对整个地区生态系统的功能和稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种的损失。

#### 6.4.2.5 农业影响分析

矿山开采、破碎、运输、物料堆存过程中所产生的粉尘会对附近区域农作物会产生一定影响。粉尘降落在农作物叶面上，吸收水分形成深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用。堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。粉尘的碱性物质能破坏叶面表层的腊质和表皮茸毛，使农作物生长减退。粉尘还会使某些农作物花蕾脱落，影响结果。总的来说粉尘对农作物的影响：蔬菜大于粮食作物，粮食作物大于林果。项目矿区附近主要为种植水稻、蔬菜等，因此粉尘对农作物有一定的影响。项目将采取措施降低粉尘排放，降低对周边农作物的影响。

根据现状检测结果，周边农用地种植的农作物样品检测中稻谷（糙米）的铅出现超标，而同一块区域农用地种植的叶类蔬菜中铅未出现超标；且相同地块稻谷（糙米）中的铅监测结果几乎均比叶类蔬菜的高，叶类蔬菜的铅最大值为 0.28mg/kg，稻谷

（糙米）的铅监测结果最大值为 0.351mg/kg；从土壤监测结果看，土壤中的铅均达到相应标准“筛选值”的要求，周边耕地点位铅的占标率最大为 67.5%；可见，铅的本底值较高，可能是稻谷（糙米）对铅的富集能力较强导致超标，出现稻谷（糙米）中铅超标地块建议全部改为种植叶类蔬菜。同时，项目运行应严格按照要求做好弃土安置、废石和尾矿综合利用；提高选矿废水回用率、减少地下矿坑涌水排放量，使重金属污染物外排量达到“增产减污”；破碎筛分等粉尘经处理达标后排放；避免矿石渣土随地表径流等途径进入周边农用地造成污染，经农作物吸收逐渐富集累积导致超标；并对周边农用地种植的农产品进行持续跟踪检测，防范农产品重金属含量超标恶化的风险。建设单位要加强重金属污染全过程控制。

#### 6.4.2.6 土壤影响分析

采矿直接影响到的土壤不多，但项目建设会破坏区域内的植被，造成土壤风蚀作用加强，抗侵蚀能力降低，车辆行驶还破坏土壤结构，使土壤板结，透气性和保水性变差。水土流失会导致土壤有机质流失，土壤结构遭到破坏，土壤中的氮、磷和有机质及无机盐含量下降，同时土壤中的动物、微生物及其衍生物数量也大大降低。矿山粉尘在土壤中累积会增强土壤粘结性，造成土壤板结，并且降低了土壤孔隙度，使土壤表层严重结壳，阻碍土壤与大气的交换，从而抑制土壤微生物活动，影响土壤地力正常发挥，降低了土壤肥力。据安徽农学院研究，粉尘对土壤影响的试验结果，粉尘量达到每年每千克土壤接纳 2 克粉尘条件下，经过 20 年的积累，方对土壤产生明显影响，本次矿山开发排尘强度低于该数值，所以不会对土壤理化性质产生明显影响。为减少项目建设对土壤质量的影响，项目必须进行土地复垦，并同时采取绿肥法、施肥法、客土法、化学法以及微生物改良等一系列的措施进行土壤改良与培肥。

本次属于技改扩建项目，该矿区已有多年的开采历史，本次评价对矿山周边土壤进行了调查。调查结论为土壤环境监测因子均能满足相应标准要求；说明项目所在区域土壤环境暂未受到区域开采历史影响。

项目将及时做好露天采坑、排土场等区域的复垦与植被恢复，也是减缓土壤污染的重要措施。

#### 6.4.2.7 重金属迁移转化影响分析

随着矿石开采作业的进行，部分重金属元素被带出地表，导致矿内生态环境中的重金属总量增大，继而通过水、气、固体废物等途径进入整个生态系统的物质循环，



将采矿所增加的重金属元素分布到区域生物体内。矿区周边有农田和村庄分布，因此项目需采取必要的防治措施控制重金属污染影响，如对采矿废气进行除尘处理、采取措施减少运输过程中矿石碎屑的散落、提高选矿废水回用率、减少地下矿坑涌水排放量，使重金属污染物外排量达到“增产减污”；同时还要加强对区域生物体内重金属含量的监测，以减小重金属元素通过食物链富集对人体健康造成的危害。

#### 6.4.2.8 景观影响分析

本次技改扩建将采取露天开采方式，露天采矿大规模的采、运、排，将使植被遭到严重损坏，地表裸露，与周围的自然景观不相协调。植被对土壤的覆盖保护作用和根系固土作用丧失殆尽；且由于水土流失作用，地表有肥力的土地极容易被暴雨冲刷走，使得山间泥泞横流，对景观和复垦造成不利影响。

景观视觉方面的影响包括：由于矿区长期开采，植被破坏较为严重，土壤剥蚀、水土流失、弃土堆积明显，形成大面积采矿遗留区，项目范围由植被覆盖的自然景观转变为到人为严重干扰的人为景观，景观破碎化严重，景观单元由原来的基底绿色植被转化为景观破碎化斑块，较大面积森林转变为裸地、土丘，由自然植被的绿色转变为裸地，雨季河流变得更为浑浊，对与邻近环境的协调性造成破坏，造成视觉美感和心理舒适感方面的降低。

本项目露天开采境界远离旅游风景区、居住区和主要交通路线，且项目所在区域的旅游景观价值不大，因此，该项目对视觉景观的总体影响较小。但应采取必要的措施对所破坏的景观进行恢复，比较有效的措施有：植草护坡、临时用地的复垦，加强绿化，外部造型应与当地环境相协调，并做好水土保持防护措施，采取这些措施可将造成的景观破坏降至最低限度。

#### 6.4.2.9 地质影响分析

矿山开采可能引发的地质灾害有：崩塌、滑坡、泥石流、水灾、地震。

崩塌、滑坡：露天采矿形成了人为边坡，破坏了原岩内部初始应力平衡，受岩体地质结构、降雨、地震、爆破震动等因素的影响，可能导致局部岩体失去稳定，发生边坡坍塌、滑坡等地质灾害；矿山排土场的弃土堆存不当或受到雨水冲刷，也可能发生崩塌、滑坡等事故。

泥石流：矿区的采场边坡、公路及其它工程建筑物边坡等处可能存在被工程施工破坏了原岩结构的松软岩土或施工临时堆积的松软岩土，这些地方在一定条件下存在发生泥石流地质灾害的危险性。

水灾：虽然矿区地表不存在大的地表水体，但雨季也可能发洪水，岩层中也可能存在与远处地表水体沟通的导水裂隙，所以还是应注意防范意外水灾。水灾可能冲毁工程设施，淹没采场或矿区低凹处设备，造成人员伤亡或财产损失。

地震：矿区所在区域抗震设防烈度为 7 度。地震可能破坏建筑设施结构，导致建筑物倒塌，造成人员伤亡；也可能引起次生灾害事故，如使电气系统短路导致火灾事故发生等。

因此必须重视地质灾害防治，采取工程措施和植物措施，避免地质灾害现象发生。

#### 6.4.2.10 水土流失影响分析

现有选矿厂和生活区的建筑、设施拆除重建过程中，会破坏原有硬化地面，使大面积土地松软，导致水土流失；采矿工业场地、排土场、爆破器材库、矿区运输道路等工程建设需清除地表植被，从而使土壤、岩石、砂石裸露，水份的涵养作用大幅度降低，从而加重风、雨对地表土层的侵蚀，造成水土流失；产生的水土流失进入涂屋水，直接影响河道水质，并可能造成淤积。因此必须重视水土流失防治，采取水土流失防治工程措施和植物措施，使工程中水土流失现象得到有效控制。

#### 6.4.2.11 对生态敏感点影响分析

##### (1) 生态严控区

项目所有场地占地均不在生态严格控制区，但与生态严格控制区距离较近（见图 4.8-3~图 4.8-4），项目矿区范围红线西南角离生态严格控制区最近约 646m，露天采场距离生态严格控制区最近约 1820m。项目开采集中在矿区中北部，露天开采境界距离生态严格控制区边界较远，且项目矿区边界与生态严格控制区之间由于存在公路、河流的阻隔，使得矿区范围与生态严格控制区之间的生态系统破碎化，彼此之间的联系较少，开采活动对严格控制区的影响较少。项目不会影响到生态严格控制区内生态系统的功能、结构以及稳定性。

##### (2) 基本农田保护区

项目所有场地占地均不占用基本农田保护区，但项目矿区红线范围紧邻基本农田保护区、同时选矿工业场地、办公生活区距离基本农田保护区比较近。项目生产经营活动对基本农田保护区的影响主要体现在对其土壤以及种植的农作物的影响。根据上述“农业影响分析、土壤影响分析、重金属迁移转化影响分析”的结果，项目在做好各项环境保护防治措施的情况下，不会对基本农田保护区造成不良影响。

### （3）一般生态公益林

项目所在地及周边存在大片的一般生态公益林，项目露天采场、采矿工业场地、选矿工业场地、办公生活区、爆破器材库、矿区道路的占地均不同程度的占用到一般生态公益林，占用面积约 18.3hm<sup>2</sup>。

一般生态公益林为省级生态公益林，省级生态公益林相关要求如下：

《广东省森林保护管理条例》（1997 年修正）：第十六条，因国家工业、交通、能源、通讯、水利和经济技术开发区等建设需要征用、占用林地的，国土管理部门在办理征地手续时，应征求同级林业行政部门的意见后，报县级以上人民政府审批。经批准征用、占用生态公益林林地的单位，应异地营造同等面积、数量的生态公益林。未经县级以上林业行政部门同意，不得在林地进行开矿、筑坟、建墓地、开垦、采石、挖砂和取土活动。

《广东省生态公益林建设管理和效益补偿办法》（1999 年 1 月 1 日起施行）：第十六条，在生态公益林区内开展旅游和其它经营活动，必须经县级林业行政主管部门审核，报地级以上市林业行政主管部门批准，并与生态公益林林地、林木所有者签订合同。改变林地用途的，须征得林业行政主管部门同意后依照有关土地管理法律法规办理建设用地审批手续。

《广东省生态公益林调整管理办法》（粤林〔2009〕173 号）：第三条，各地要切实加强对生态公益林管护工作，维护生态公益林稳定，确因规划调整、征占用林地等原因需要调整（包括内部调整、核减、增加，以下统称调整）生态公益林的，可提出调整申请。（二）征占用林地。由于项目建设征占用林地而需要调整生态公益林，应与林地征占用同时报批，在取得《使用林地审核同意书》后办理调整。

本项目因占用生态公益林，导致调整其他林地作为生态公益林的补偿费用，应由建设单位承担。由于建设过程中，占地红线可能发生细微变化，导致占用生态公益林面积改变，补偿费用以实际占用生态公益林数量为准，且补偿标准随时按照政府规定

作相应调整。在取得《使用林地审核同意书》后办理调整手续，保证项目所在区域生态公益林面积总体不变，即实施“占一补一”的政策。

由于项目周边存在大片的一般生态公益林，且项目所在地现存的植物物种是周边地区常见的物种，只要及时实施生态公益林“占一补一”措施，后期再进行复垦绿化，项目不会对一般生态公益林造成不良影响。

### 6.4.3 生态环境保护措施

根据相关生态影响的防护、恢复与补偿原则，建设项目应按照避让、减缓、补偿和重建的次序提出生态环境防护与恢复措施；所采取措施的效果应有利修复和增强区域生态功能。凡涉及不可代替、极具价值及敏感、被破坏后很难恢复的敏感生态保护目标时，必须提出可靠的避让措施或生境替代方案。涉及采取措施后可恢复或修复的生态目标时，也应尽可能提出避让措施；否则，应制定恢复、修复和补偿措施。各项生态保护措施应按项目实施阶段分别提出，并提出实施时限和估算经费。

根据本项目具体情况，本项目建设生态影响不涉及不可代替、极具价值、及敏感、被破坏后很难恢复的敏感生态保护目标，本环评制定的生态环境防护与恢复计划在施工期和营运期以减缓为主、退役期以补偿和重建为主，不需采取避让措施。

总体而言，项目施工期是生态保护工作开展的重点时段，主要集中在水土保持措施和地质灾害预防措施为主；在项目营运生产期则主要集中在地质灾害的监测和治理方面；在项目退役期则主要以土地复垦措施为主；项目典型生态保护措施平面布置见图 6.4-1。

项目涉及的主要生态环境问题以及需要采取的减缓措施均在项目厂矿区范围内。项目还需编制的水土保持方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案等技术报告，由于各方案最终目的均为改善矿山开发影响的生态环境，提出的措施均专业、详细、有针对性，因此本次环评根据矿山开发的实际情况提出管理措施及工程措施的方向，详细的工程量等则根据已批复或备案的水土保持方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案进行落实。下面按施工期、营运期以及退役期三个时段分别提出各治理分区具体可执行的生态环境保护与恢复治理措施。（注：以下“水”表示水土保持措施；“地”表示地质灾害防治措施；“复”表示土地复垦措施；“其”表示其他措施。）

### 6.4.3.1 施工期生态环境保护措施

本次为技改扩建项目，办公生活区、爆破器材库拆除异地重建，选矿厂将拆除重建并新增用地，新建矿区运输道路、采矿工业场地、排土场、露天采场。现有窿口废石场位于露天采场范围内，施工期间将对其清理平整后纳入露天采场进行管理；现有历史遗留废石场、选厂废石场位于选矿工业场地范围内均归入其进行管理，施工期间将对其清理平整后建设选矿设施；现有尾矿库施工期间将清理销库后，改造为废水处理站及事故应急池；南组井口工业场地、北组井口工业场地均保留且维持现状以便将来重新启动地下开采，且继续回用地下抽排的矿坑涌水；地下采空区基建期间进行分岔道隔离封堵。施工期生态环境防护与恢复计划以减缓为主，主要进行水土保持和地质灾害预防，采取管理措施及工程措施进行施工期生态环境保护措施。

#### 1、管理措施

##### (1) 制定合理的施工方案

设计部门和建设单位应当制定合理的施工计划，以保证在施工过程中，尽量减少扰动地面，并按计划安排好挖方作业和填方作业，挖方要及时运至填方地点，并及时铺平压实，减少风蚀、水蚀。弃土堆存时应及时分段平整压实，并做好水保措施。另外，应尽可能避免在雨季进行开挖施工。合理规划各场地的用地界线，不准超界占地，不准对规划外的山林植被砍伐损毁，不准向地界外排放固体废弃物。

##### (2) 建立生态环境管理与监控制度

项目应在施工期间建立专门部门，对施工人员进行环境培训教育，禁止施工人员进入非施工区域，并尽可能采取环境影响最小的活动方式；监督施工单位实施环境管理计划，执行有关环境管理的法规、标准，协调各部门之间做好环境保护工作，负责项目生态保护设施的施工、验收和运行情况的检查、监督管理。

##### (3) 施工期环境监理

根据《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办[2012]5号）以及《转发环保部办公厅关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（粤环办[2012]25号）等文件要求，矿山开发项目属于施工期环境影响较大的建设项目，应开展建设项目环境监理。因此本项目建设单位应委托有资质的环境监理单位对工程建设实施的环境保护工作进行监督管理。实行施工期环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任明确，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护

设计中各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。

本项目施工期环境监理与生态保护相关的内容包括：

1) 监督检测项目施工过程中自然生态保护和恢复措施、水土保持措施以及环境敏感保护目标保护措施落实情况。

2) 监督施工单位严格按照施工规划和设计，保护和合理利用土地资源，预防和治理施工或其他活动所造成的水土流失，保护野生动植物，改善生态环境。

## 2、工程措施

各分区施工期可采取的工程措施如下表所示。

**表 6.4-2 施工期生态环境保护与恢复治理措施一览表**

分区	措施	具体措施
露天采场	水	1、露天采场境界周边布设浆砌石截排水。 2、露天采场排水沟交汇处及下游出水口处设置沉淀池。
	地	1、对于土质边坡，利用彩条布进行护坡。 2、对于边坡软弱面可以采用喷浆加固的方式进行护坡。
	其	在可能发生地面塌陷区域边界以及爆破警戒线，设置警示标志牌，防止误入。
采矿工业场地	水	1、场地周边布设临时截水沟，下游出水口处设置临时沉淀池。 2、在北侧边坡上方设置截排水沟。 3、临时陡坡采取简易防护措施，并设置水土流失防护栏，疏导排水。
	地	1、在北侧边坡坡脚浆设置砌块石挡墙。 2、对边坡进行喷砣坡面护理。
选矿工业场地	水	1、场地周边布设浆砌石截排水。 2、排水沟下游出水口处设置沉淀池。 3、开挖形成的边坡采用种植攀援植物的方式绿化。 4、临时陡坡采取简易防护措施，并设置水土流失防护栏，疏导排水。
	地	开挖形成的边坡采脚浆设置砌块石挡墙。
排土场	水	1、境界周边布设浆砌石截排水。 2、排水沟下游出水口处设置沉淀池。 3、临时陡坡采取简易防护措施，并设置水土流失防护栏，疏导排水。
	地	拦挡工程采用浆砌块石重力式挡土墙。
爆破器材库	水	1、场地周边布设临时截水沟，下游出水口处设置临时沉淀池。 2、在边坡上方设置截排水沟。 3、临时陡坡采取简易防护措施，并设置水土流失防护栏，疏导排水。
	地	1、在边坡坡脚浆设置砌块石挡墙。 2、对边坡进行喷砣坡面护理。
办公生活区	水	1、场地周边布设临时截水沟，下游出水口处设置临时沉淀池。 2、在南侧边坡上方设置截排水沟。 3、临时陡坡采取简易防护措施，并设置水土流失防护栏，疏导排水。

	地	1、在南侧边坡坡脚浆设置砌块石挡墙。 2、对边坡进行喷砼坡面护理。
矿区道路	水	1、在开挖边坡的路段上边坡布设浆砌砖截水沟拦截汇水，开挖边坡角布设浆砌砖排水沟疏导路面积水。 2、道路两侧种植采用乔、灌、草相结合的措施进一步绿化，边坡种植攀援植物。
	地	1、施工时应选择合理坡角范围；对部分由于地形坡度较陡地段，放坡范围较小的边坡，应采取坡面喷砼等加固措施。 2、对部分较陡边坡面，要及时采取削坡整治。 3、对山体外侧由填土形成的局部道路，应有警示标志，并适当拓宽道路。
废水处理站及事故应急池（现有尾矿库）	水	沿用已有的截排水沟系统。
	地	沿用已有的边坡防护工程。
地下开采区	地	1、分岔道隔离封堵。 2、加强地面塌陷、地裂缝、滑坡监测。

#### 6.4.3.2 营运期生态环境保护措施

项目营运期需坚持边开发、边治理的原则。矿山不断开采不可避免的损毁原有地表植被，及时对已开采完毕的终了平台进行复垦、保水固土。营运期主要关注地质灾害，表现在露天采场与排土场极易引发崩塌、滑坡、泥石流，或者遭遇水灾、地震等自然灾害。营运期生态环境防护与恢复计划以减缓为主，主要进行地质灾害预防为主、水土保持为辅，采取管理措施及工程措施进行营运期生态环境保护措施。

##### 1、管理设施

(1) 根据相关规定，缴纳生态相关的补偿费用或保证金。如，根据《广东省林地保护管理条例》(1998年10月18日)的有关规定，在经依法批准征用和占用林地的基础上，还必须缴纳征用、占用林地的林地补偿费、林木补偿费、安置补助费和森林植被恢复费；根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号），采矿权人承诺缴存矿山地质环境治理恢复保证金，以备矿山地质环境治理恢复资金所需。

(2) 设立专门的环境管理机构并建立完善的生态环境监测制度，对矿山内包括水土流失、地质灾害以及植被生长等各方面进行定期监测记录，并定期开展对矿山人员的生态保护宣传培训教育工作。

##### 2、工程措施

各分区营运期可采取的工程措施如下表所示。

表 6.4-3 营运期生态环境保护与恢复治理措施一览表

分区	措施	具体措施
露天采场	水	1、每级平台坡脚修筑排水沟。 2、对未修建护坡的地质条件适合植物成长的边坡采用削坡开级后喷播植草护坡进行防护。 3、对沉淀池进行定期清淤。
	地	1、做好边坡的清理、加固等工作。对最高边坡上的不稳定土层进行清理，防止其在雨天形成滑坡；对局部不稳定的边坡，清除坡面危石、平台遗留碎石等；对局部裂隙发育、岩石破碎的地段，不仅要减缓其坡度，还要对破碎岩石采用水泥砂浆和碎石对其修补、加固等，防止其崩塌、滑塌。 2、加强边坡稳定性监测。
	其	在可能发生地面塌陷区域边界以及爆破警戒线，设置警示标志牌，防止误入。
采矿工业场地	地	加强边坡稳定性监测。
	其	适当在场区进行景观构建，种植本土的景观美化植物。
选矿工业场地	水	对沉淀池进行定期清淤。
	地	加强边坡稳定性监测。
	其	适当在场区进行景观构建，种植本土的景观美化植物。
排土场	水	对沉淀池进行定期清淤。
	地	加强边坡稳定性监测。
爆破器材库	地	加强边坡稳定性监测。
	其	适当在场区进行景观构建，种植本土的景观美化植物。
办公生活区	地	加强边坡稳定性监测。
	其	适当在场区进行景观构建，种植本土的景观美化植物。
矿区道路	地	加强边坡稳定性监测。
	其	适当在道路两侧进行景观构建，种植本土的景观美化植物，同时兼顾适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种。
废水处理站及事故应急池（现有尾矿库）	地	加强边坡稳定性监测。
	其	适当在场区进行景观构建，种植本土的景观美化植物。

### 6.4.3.3 退役期生态环境保护措施

退役期生态环境防护与恢复计划以补偿和重建为主，主要进行土地复垦、地质灾害预防为辅，采取管理措施及工程措施进行退役期生态环境保护措施。

#### 1、管理措施

(1) 项目退役后，须对地质环境进行修复，包括地面可能产生的塌陷区域进行治理，并对可能引起的进一步动态监测，是地质环境治理基金落到实处。



(2) 在矿山开采活动结束，应委托有资质单位进行矿山退役设计，并按矿山退役设计以及各技术方案对矿山开采遗留的各生态问题进行整治。

(3) 根据项目土地复垦目标的适宜性的评价结果，项目退役后矿区用地可作为林业用地，不宜作为工业和城乡建设用地。

(4) 为了尽快恢复植被，以稳定水土，首先是选择乡土适生树种，同时要选择适宜的适生植物以重建人工生态系统。应选择雨季进行植树，草籽直接撒播。为防止水土流失对环境的污染，采用凿坑填土栽培法，坑内置可降解薄膜，防止雨水泄漏，并在坑底施加复合肥和磷肥，以帮助植物的生长、发育。

## 2、工程措施

各分区退役期可采取的工程措施如下表所示。

**表 6.4-4 退役期生态环境保护与恢复治理措施一览表**

分区	措施	具体措施
露天采场	水	保留原有截排水系统，在平台的边缘修建挡土墙，以防止平台的覆土出现水土流失。
	复	采场进行安全整治后，首先对地表凿坑填土，覆土采用矿区剥离的表土。采场开采终了台阶的安全平台、清扫平台种植乔木、灌木、草籽；采场边坡种植爬藤类植物；采场底部平台种植乔木、草籽。
	地	1、清理终了的安全平台、清扫平台上遗留的碎石、块石，对平台部分凹坑进行填埋、整平，以保持平台的平整度。 2、加强边坡稳定性监测。
	其	在平台开阔的部分设立危险警戒标志，并进行围栏保护，防止人员、牲畜不慎坠入。
采矿工业场地	复	拆除地表设施，对土地进行平整翻耕，覆土、穴状整地，种植乔木、草籽。
选矿工业场地	复	保留原有截排水系统，拆除地表设施，对土地进行平整翻耕，覆土、穴状整地，种植乔木、草籽。
排土场	复	保留原有截排水系统，拆除地表设施，对土地进行平整翻耕，覆土、穴状整地，种植乔木、草籽。
	地	加强边坡稳定性监测。
爆破器材库	复	拆除地表设施，对土地进行平整翻耕，覆土、穴状整地，种植乔木、草籽。
办公生活区	复	拆除地表设施，对土地进行平整翻耕，覆土、穴状整地，种植乔木、草籽。
废水处理站及事故应急池（现有尾矿库）	复	拆除地表设施，对土地进行平整翻耕，覆土、穴状整地，种植乔木、草籽。
矿区道路	复	1、道路的路边水沟、过路涵洞要继续保持完好。 2、路肩回填边坡铺种草皮或栽种灌木、芒草，形成保护植被。

		3、不再使用的道路须进行回填平整，按原有情况恢复地形和地貌，并利用本土植物复垦恢复植被。
	地	1、护坡工程要继续保持完好。 2、加强边坡稳定性监测。

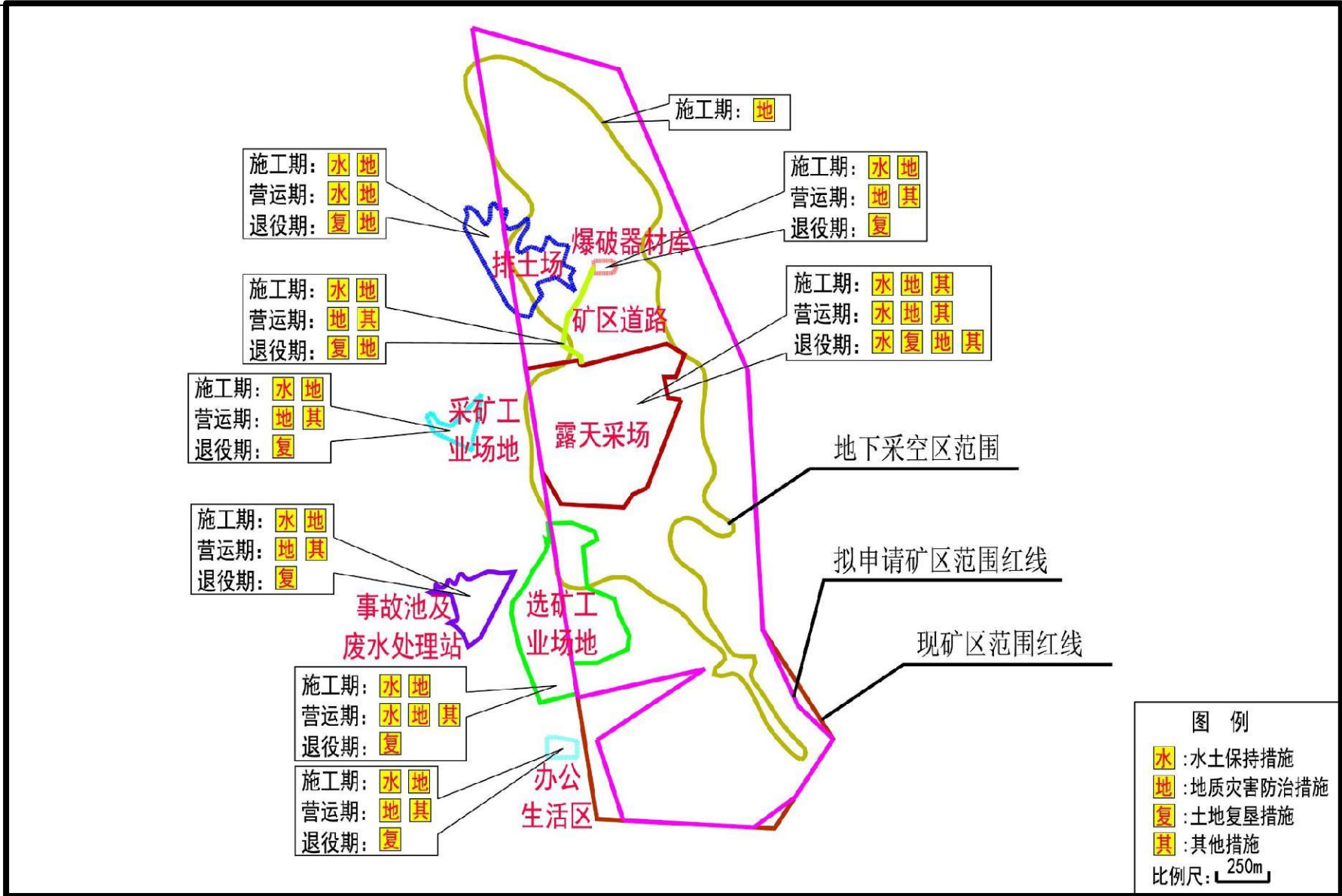


图 6.4-1 项目典型生态保护措施平面布置图

#### 6.4.3.4 生态环境监测计划

生态恢复需要经过一个漫长的过程。针对上述的生态环境保护措施，如若实施后不加强管理，就有可能达不到预期的目的。因此，项目需制定详细的管理监测计划，对各方面进行定期监测记录，分析监测结果；若监测结果异常，应找出原因消除异常；详细记录异常情况，总结经验，提高管理水平，确保达到整治目的。项目生态环境管理监测计划如下：

##### (1) 地质灾害监测

###### 1) 监测点布设

可能发生的地质灾害类型有崩塌、滑坡等。

在办公生活区、爆破器材库、矿区道路、井口工业场地各布置 1 个监测点，在选矿工业场地、采矿工业场地、露天采场、排土场、废水处理站及事故应急池（现有尾矿库）各布置 2 个监测点，共布置 14 个监测点，监测崩塌、滑坡；在排土场布置 1 个监测点，用于监测泥石流地质灾害。

在地下采空区（地表移动影响范围）内沿矿体走向和倾向共布置 6 条监测线，总长约 9.3km，每 200m 布置一个观测点，布置监测点 54 个，用于监测地表变形。

###### 2) 监测内容

地质灾害监测内容主要为崩塌、滑坡、泥石流。

崩塌、滑坡监测：地表位移监测，即崩塌、滑坡体的水平位移和垂直位移；深部位移监测，主要监测崩塌、滑坡体不同深度地层的位移与滑坡面（带）上下盘的相对位移等。

泥石流监测：泥石流监测的目的和任务是为获取泥石流形成的固体物源、水源和流动过程中的流速、流量、顶面高程（泥位）、容重及其变化情况，为泥石流的预测、预报和警报提供依据。

地表变形监测：地面塌陷、地裂缝等地质灾害以地表变形、地面质点移动为主要特征。通过测量收集采空区监测点的三维坐标，把各期监测数据传输到计算机并保存到数据库，通过数据分析软件自动分析各监测点的变化量、变化趋势。通过巡视记录降雨量和采空区周边裂缝变形情况等。根据地表变形监测数据和致灾因素分析，对地质灾害发生发展情况进行预测和预警，建立地质灾害预警机制。

###### 3) 监测频率

正常情况下监测频率为每月一次，汛期每月两次。暴雨前后，变形量增大和变形速率加快时根据情况加大监测频次。

## **(2) 地形地貌景观监测**

### **1) 监测点布设**

在选矿工业场地、采矿工业场地、露天采场、排土场、地下采空区各布置 1 个监测点。

### **2) 监测内容**

监测工作主要包括两个方面：一是基建和生产期对地形地貌景观破坏区域定位观测、调查，弄清生产建设对地形地貌景观扰动范围、损毁程度。二是掌握地质环境保护与恢复治理措施实施情况及防治效果。定期观察地质环境保护与恢复措施治理效果、植被恢复情况，以便对达不到预期效果的，更改设计，采取补救措施。

### **3) 监测频率**

每两个月观测一次。

## **(3) 土地复垦监测**

### **1) 监测点布设**

在办公生活区、爆破器材库、矿区道路、井口工业场地各布置 1 个监测点，在选矿工业场地、采矿工业场地、露天采场、排土场、废水处理站及事故应急池（现有尾矿库）各布置 2 个监测点，共布置 14 个监测点。

### **2) 监测内容**

土地复垦效果监测，主要依据复垦质量要求对复垦工程实施后的各复垦单元进行土壤质量监测和植被生长状况监测，以便为下一步采取管护措施提供依据，从而保证复垦工程的质量。

### **3) 监测频率**

复垦效果监测时间设置为 3 年。监测频率为每年一次。

## 6.5 环境风险评价

### 6.5.1 风险调查

#### 6.5.1.1 风险源调查

项目生产工艺主要为露天开采、爆破、破碎、筛分、磁选、重选、浮选、浓缩、压滤等，其中爆破属于危险工艺。

项目使用的柴油、机油、黄甘油、透平油、洗油、煤油等均属于矿物油类，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量（表 B.1）”中的“油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）”。

项目使用的炸药主要为铵油炸药和乳化炸药，其中铵油炸药成分中含有硝酸铵，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量（表 B.1）”中提及的危险物质。

根据原矿和产品成分分析结果，其中含有铜、钼、砷、氟等，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质”。

项目危险物质使用情况见下表。

表 6.5-1 项目危险物质使用情况一览表

序号	名称	单位	最大储存量	储存位置	用途
1	炸药	t	100	爆破器材库	爆破
2	柴油	t	8.7	加油车（油罐 10m <sup>3</sup> ）	设备动力燃料
3	机油	t	8	采矿工业场地矿山总仓库	发动机润滑
4	黄干油	t	0.2	采矿工业场地矿山总仓库	齿轮润滑
5	透平油	t	0.4	采矿工业场地矿山总仓库	润滑冷却
6	洗油	t	0.2	采矿工业场地矿山总仓库	柴油调和
7	煤油	t	0.2	选矿工业场地药剂存储及制备车间	起泡剂
8	原矿	t	15000	选矿工业场地原矿堆场	/
9	产品	t	90000	选矿工业场地产品仓	/

备注：项目采矿等设备用柴油，通过加油车油罐在加油站加油后，再运输到项目场地转移到用油设备，正常情况下加油车油罐不储存柴油，仅在加油时临时储存柴油。

#### 6.5.1.1 环境敏感目标调查

项目环境敏感目标见前文表 2.6-1。

## 6.5.2 环境风险潜势初判

### 6.5.2.1 P 的分级确定

#### ①危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质,按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目,按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q;

当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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□。

当  $Q \geq 1$  时,将 Q 值划分为:(1)  $1 \leq Q < 10$ ; (2)  $10 \leq Q < 100$ ; (3)  $Q \geq 100$ 。

根据上述风险调查,项目涉及到的危险物质主要包括硝酸铵、油类物质以及原矿和产品中所含的铜、钼、砷、氟等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中的临界量,本项目危险物质数量与临界量比值 Q 见下表。

表 6.5-2 危险物质数量与临界量比值 Q 核算表

序号	名称	危险物质	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	比值/Q
1	炸药	硝酸铵	100	50	2
2	柴油	/	8.7	2500	0.00348
3	机油	/	8	2500	0.0032
4	黄干油	/	0.2	2500	0.00008
5	透平油	/	0.4	2500	0.00016
6	洗油	/	0.2	2500	0.00008
7	煤油	/	0.2	2500	0.00008
8	原矿和产品	氟 0.222%	233.1	0.5	532.8
9		铜 0.0605%	63.525	0.25	290.4
项目 Q 值Σ					722.30708

备注: ①保守考虑,炸药硝酸铵含量按 100%计。

②项目采出的原矿堆存在原矿堆场，可堆存 2.5 天的原矿。各类产品仓库的最大储存量平均为 15 天；原矿和产品的总存放量最大为  $6000t/d \times 15d + 6000t/d \times 2.5d = 105000t$ 。由于原矿和产品所含的成分种类复杂且较多属于危险物质，但大部分危险物质含量极少，本次选取含量大的氟、铜危险物质作代表性分析；由于产品是由原矿粉碎后分选，未改变原矿的化学性质，所有产品中存在的危险元素的总量即是原矿存在的量，因此产品中存在的危险元素的量用原矿含量进行计算（元素含量按表 4.6-6 计）。

### ②行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.5-3 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.5-3 项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

<sup>a</sup> 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；  
<sup>b</sup> 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目属于有色金属矿采选行业。根据上表可知，项目属于其中的“其他行业，涉及危险物质使用、贮存的项目”，项目 M 值为 5，以 M4 表示。

### ③危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 6.5-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.5-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上述分析可知，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为  $722.30708 > 100$ ，行业及生产工艺（M）为 M4，因此危险物质及工艺系统危险性（P）为 P3。



### 6.5.2.2 E 的分级确定

#### ①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.5-5。

表 6.5-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护的区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人

项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；大气环境敏感性为 E1。

#### ②地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.5-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.5-7 和表 6.5-8。

表 6.5-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 6.5-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的

低敏感F3	上述地区之外的其他地区
-------	-------------

项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体主要为涂屋水，属于地表水水域环境功能 III 类；发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内未跨省界、国界。地表水功能敏感性分区为较敏感 F2。

表 6.5-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗址；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景旅游区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，不存在上表所述的敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3。

本项目地表水功能敏感性分区为 F2，环境敏感目标分级为 S3，因此地表水环境敏感程度分级为 E2。

### ③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.5-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.5-10 和表 6.5-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.5-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 6.5-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup>
不敏感G3	上述地区之外的其他地区

<sup>a</sup>“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。

表 6.5-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。  
K: 渗透系数。

根据前文水文地质钻孔资料，土层单层厚度  $Mb > 1.0m$ ，渗透系数为  $4.0 \times 10^{-6} \sim 1.3 \times 10^{-3}cm/s$ ，项目包气带防污性能分级为 D1。

项目所在地地下水功能敏感性分区为 G3，包气带岩石的渗透性能为 D1，因此地下水环境敏感程度分级为 E2。

④汇总

项目各要素环境敏感特征汇总见下表。

表 6.5-12 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	江尾镇卫生院	西	90	医院	15
	2	红岭社区	西	5	居民区	880
	3	镇中心小学（红岭校区）	西	480	学校	60
	4	桂半溪组	西	10	居民区	50
	5	梅斜村	西南	13	居民区	300
	6	小桂坑组	西南	165	居民区	80
	7	大桂坑组	南	38	居民区	130
	8	梅坑组	东南	58	居民区	150
	9	瑶族组	西南	4523	居民区	50

10	杨梅坑	西南	1168	居民区	280	
11	桂竹洞组	西	1638	居民区	200	
12	黄洞围村	东	1776	居民区	240	
13	杨屋角	东	1192	居民区	360	
14	冷水坑村	东	2487	居民区	210	
15	铜锣洞村	东	712	居民区	156	
16	水洞	北	1521	居民区	235	
17	竹元	东北	2294	居民区	137	
18	傅屋	东北	2574	居民区	118	
19	东鹊村	北	766	居民区	195	
20	东坑村	东北	1333	居民区	155	
21	热水村	南	2146	居民区	417	
22	小塘肚	东南	4700	居民区	241	
厂址周边 500m 范围内人口数小计					1665	
厂址周边 5km 范围内人口数小计					4659	
管段周边 200m 范围内						
序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数	
/	/	/	/	/	/	
每公里管段人口数（最大）					/	
大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	序号	接纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	涂屋水	综合	69.12		
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
地表水环境敏感程度 E 值					E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能 与下游厂界距离/m	
	/	/	/	/	D1 /	
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

### 6.5.2.3 环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 6.5-13 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

根据上述分析可知，危险物质及工艺系统危险性为 P3，大气环境敏感程度分级为 E1，地表水环境敏感程度分级为 E2，地下水环境敏感程度分级为 E2；根据表 6.5-13，大气环境风险潜势等级为 III，地表水环境风险潜势等级为 III，地下水环境风险潜势等级为 III，项目环境风险潜势综合等级为 III。

### 6.5.3 评价工作等级

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划分如下：

表6.5-14 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

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。见附录A

项目环境风险潜势综合等级为 III，因此环境风险评价工作综合等级为二级。

### 6.5.4 风险识别

#### 6.5.4.1 物质危险性识别

根据调查，项目原矿、产品中含有的铜、钼、砷、氟等，铵油炸药成分中含有的硝酸铵，以及柴油、机油、黄甘油、透平油、洗油、煤油等均属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中提及的危险物质。

项目爆破产生的 CO、NO<sub>x</sub>（主要成分为二氧化氮）以及燃油废气产生的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>（主要成分为二氧化氮）等污染物属于《建设项目环境风险评价技术导则》

（HJ169-2018）附录 B 中提及的危险物质。项目危险物质机油、黄甘油、透平油、洗油使用后定期更换产生的废矿物油属于危险废物。

火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物主要为 CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>（主要成分为二氧化氮）等污染物属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中提及的危险物质。

上述危险物质的危险特性见下表。

表 6.5-15 项目危险物质特性一览表

序号	名称	有毒有害特性		易燃易爆特性				危险性识别	分布
		大鼠经口LD <sub>50</sub> (mg/kg)	急性毒性分级	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限 (%v)	易燃性 分级		
1	铜	/	/	2595	/	/	/	毒害品	露天采场、 原矿堆场、 产品仓
2	钼	6.1	类别2	4800	/	/	/	毒害品	
3	砷	763	类别3	817	/	/	/	毒害品	
4	氟	大鼠吸入LC50: 185ppm(1h)	类别2	-188.13	/	/	/	毒害品	
5	硝酸铵	2217	类别4	210	/	/	/	爆炸物	爆破器材库
6	柴油	/	/	282-338	38	/	类别3	易燃液体	加油车
7	机油	/	/	/	/	/	/	毒害品	矿山总仓库
8	黄甘油	/	/	/	/	/	/	毒害品	
9	透平油	/	/	/	/	/	/	毒害品	
10	洗油	/	/	/	/	/	/	毒害品	
11	煤油	>5000	类别5	150-300	≥38	/	类别3	易燃液体	药剂存储及 制备车间
12	CO	大鼠吸入LC50: 2070mg/m <sup>3</sup> (4h)	类别3	-191	<-50	12.5-74.2	类别1	易燃气体、 毒害品	/
13	SO <sub>2</sub>	大鼠吸入LC50: 2520mg/m <sup>3</sup> (1h)	类别3	-10°C	/	/	/	毒害品	/
14	NO <sub>2</sub>	大鼠吸入LC50: 126mg/m <sup>3</sup> (4h)	类别2	21.2°C	/	/	/	毒害品	/

#### 6.5.4.2 生产系统危险性识别

##### ①生产装置危险性识别

项目生产装置主要有破碎机、筛分机、磁选机、摇床、浮选机、浮选柱、浓缩机、压滤机等，生产装置的各类阀门、输送管道及输送泵等因人工操作失误或发生故障，造成物料泄漏。

##### ②储运设施危险性识别

项目爆破器材库储存炸药，矿山总仓库储存机油、黄甘油、透平油、洗油，药剂存储及制备车间储存煤油。上述危险物质在储存过程中因人工操作失误或储存不当，导致储罐或包装容器发生破裂造成物料泄漏，并可能引发油罐、爆破器材库发生火灾、爆炸。

项目所有物料进出均由汽车输送，危险化学品、危险废物的运输较其它货物的运输具有更大的危险性。运输车辆发生交通事故（碰撞、翻车等）会使运送的危险化学品、危险废物洒漏出来。发生交通事故的主要原因是：超速行驶、错误操作、刹车不灵或者疲劳驾驶等造成的。

#### ③公用工程和辅助生产设施危险性识别

工作人员不注意用电安全引起短路或线路老化等引发火灾，造成次生环境污染。

#### ④环境保护设施危险性识别

技改扩建项目选矿废水经处理后部分回用其余达标排放；生活污水经处理后排放；若废水处理装置发生故障，导致选矿废水排放、生活污水未能处理达标排放污染受纳水体。项目破碎、筛分产生的粉尘量较大，经收集处理后排放。若废气收集或处理装置出现故障后，会有大量未处理达标的粉尘直接排入空气中，对周边人群和植物、农作物均会产生不良影响。

### 6.5.4.3 环境风险类型及危害分析

根据上述分析，项目环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放、废水及废气处理装置故障引起的污染物超标排放。

项目储存的液态危险物质泄漏时可通过地表径流或地表下渗等对地表水、地下水环境造成污染，同时部分危险物质具有挥发性进而挥发污染大气环境。

火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物主要为 CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>（主要成分为二氧化氮）等大气污染物以及消防废水，大气污染物通过大气扩散影响大气环境，消防废水通过地表径流扩散至外环境，对地表水环境造成污染。

### 6.5.4.4 风险识别结果

根据物质危险性识别、生产工艺流程和平面布置功能区划，项目环境风险识别汇总见表 6.5-16，危险单元分布见图 6.5-1。

表 6.5-16 项目环境风险识别汇总表

序号	危险单元	危险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	爆破器材库	炸药	消防废水、 CO、NO <sub>x</sub>	爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气、 地表水	红岭社区、梅斜村、黄洞村、东鹊村、热水村、涂屋水	/
2	加油车	油罐	CO、SO <sub>2</sub> 、 NO <sub>x</sub>	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气		/
			柴油	泄露	地下水	/	
3	矿山总仓库	原料桶	机油、黄甘油、透平油、洗油	泄露	大气、 地下水	红岭社区、梅斜村、黄洞村、东鹊村、热水村	/
4	药剂存储及制备车间	原料桶	煤油	泄露	大气、 地下水		/
5	危险废物暂存区（机修车间内）	废矿物油	机油、黄甘油、透平油、洗油	泄漏	大气、 地下水		/
6	废气处理装置	粉尘	TSP	事故排放	大气		/
7	废水处理装置	选矿废水	pH、COD、 SS、铅、镉等	事故排放	地表水	涂屋水	/

备注：项目采矿等设备用柴油，通过加油车油罐在加油站加油后，再运输到项目场地转移到用油设备，正常情况下加油车油罐不储存柴油，仅在加油时临时储存柴油。



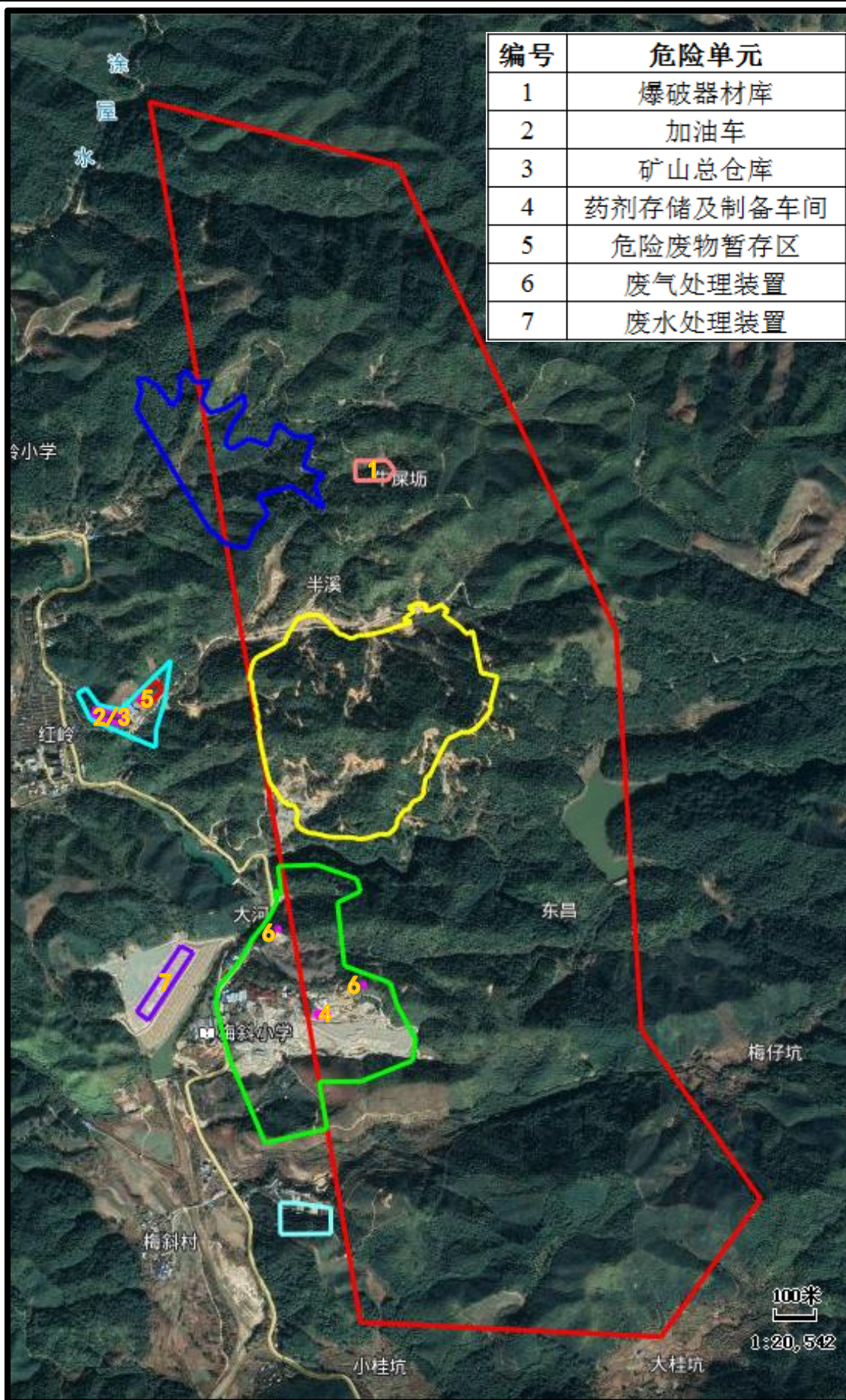


图 6.5-1 项目危险单元分布图

## 6.5.5 风险事故情形分析

### 6.5.5.1 最大可信事故分析

根据上述环境风险识别结果进一步分析可知，项目储存的机油、黄甘油、透平油、洗油、煤油、废矿物油的量不大，不会造成大面积泄漏、难以控制的局面。加油车油罐不储存柴油，仅在加油时临时储存柴油，发生泄漏及火灾、爆炸的几率较小。另外废水、废气处理装置故障时不易发现，一旦发现即停止生产、及时排除故障控制事故排放；项目爆破器材库内储存的炸药量大，如遇火源等易发生爆炸，爆炸时会瞬间产生大量的大气污染物造成环境污染；炸药爆炸事故的发生概率不为零，同时炸药爆炸事故对环境或健康的危害是相当大的。由此确定项目的**最大可信事故**为：爆破器材库炸药发生火灾、爆炸事故时引发的伴生/次生环境污染。

### 6.5.5.2 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形，应分别进行设定。风险事故情形设定内容应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。

本项目风险事故情形设定见下表。

表 6.5-17 项目风险事故情形设定表

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	环境影响途径
1	泄漏	油桶	矿山总仓库	机油	地下水
2	火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	炸药	爆破器材库	消防废水、CO、NO <sub>x</sub>	地表水、大气

### 6.5.5.3 源项分析

#### 1、泄露源强

机油储存于采矿工业场地矿山总仓库，最大储存量为 8 吨，采用桶装，240L/桶，按单个包装桶全破裂计，泄露量约为 200kg。

机油其沸点高于储存温度、环境温度，故泄露后不存在闪蒸蒸发和热量蒸发，但存在质量蒸发，由于机油不属于易挥发性液体，故泄露后经质量蒸发至大气环境的量极少，此处忽略不计。

## 2、伴生/次生污染物排放

事故假定：项目储存的 100t 炸药全部发生火灾、爆炸，引发的伴生/次生污染物主要为 CO、NO<sub>x</sub>（主要成分为二氧化氮）等大气污染物以及消防废水。

### (1) 大气污染物

爆破器材库内的炸药发生爆炸时，产生大量的大气污染物，主要为 CO、NO<sub>x</sub>。爆破器材库储存的炸药量为 100t，根据《工程爆破中的灾害及其控制》（黄忆龙，中铁第十六工程局，西部探矿工程 2002 年第 2 期），炸药爆炸产生的 CO 量为 13.8g/kg，NO<sub>x</sub> 为 31.2g/kg，则爆破引发的伴生/次生污染物源强为：CO 为 1380kg、NO<sub>x</sub> 为 3120kg。

### (2) 消防废水

项目爆破器材库建筑面积为 828m<sup>2</sup>、高 3m，建筑体积为 2484m<sup>3</sup>，属于甲类仓库，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），爆破器材库室外消防水量为 15L/s，室内消防水量为 10L/s，一次火灾延续时间为 3h 计算，因此一起火灾灭火用水总量为 270m<sup>3</sup>。灭火过程中部分受热蒸发，约占消防用水的 20%，故产生的消防废水量为 216m<sup>3</sup>。

根据风险事故情形确定最大可信事故源强参数如下表。

表 6.5-18 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/kg/s	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	泄露	矿山总仓库	机油	地下水	/	/	200	/	/
2	火灾、爆炸	爆破器材库	CO	大气	0.77	30	1380	/	/
3			NO <sub>x</sub>		1.73	30	3120	/	/
4			消防废水	地表水	/	/	216000	/	/

备注：火灾、爆炸产生的污染物释放时间按 30min 计。

## 6.5.6 风险预测与评价

### 6.5.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

#### 1、预测范围与计算点

①预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，由预测模型计算获取。

②计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点；一般计算点指下风向不同距离点，设置网格间距为 50m。

#### 2、事故源参数

事故源为炸药火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物 CO、NO<sub>x</sub>，各污染物产生量见下表。

表 6.5-19 伴生/次生污染物产生量

序号	污染物	CO	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>
1	产生量	1380kg	3120kg	2808kg

备注：NO<sub>x</sub> 中 NO<sub>2</sub> 按 90% 计。

#### 3、评价标准

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本次风险评价因子为 CO、NO<sub>2</sub>；风险评价因子的大气毒性终点浓度见下表。

表 6.5-20 大气毒性终点浓度一览表

物质名称	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )
CO	380	95
NO <sub>2</sub>	38	23

#### 4、预测模型筛选

##### (1) 气体性质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定风险事故产生的有毒有害气体是属于重质气体还是轻质气体。

### ①判定连续排放还是瞬时排放

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间  $T_d$  和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间  $T$  确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： $X$ ——事故发生地与计算点的距离，m；

$U_r$ ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在  $T$  时间段内保持不变。

当  $T_d > T$  时，可被认为是连续排放的；当  $T_d \leq T$  时，可被认为是瞬时排放。

最不利气象条件下 10m 高处风速为 1.5m/s。爆破器材库最近敏感点为西面的红岭社区，距离 813m，污染物到达最近的敏感点的时间  $T=2 \times 813 / 1.5 = 1084s = 18.1min$ 。

火灾、爆炸污染物排放时间  $T_d$  为 30min，那么  $T_d$  均  $> T$ ，因此火灾、爆炸污染物排放是连续排放。

### ②重质气体和轻质气体判定

连续排放：

$$R_i = \frac{[g(Q / \rho_{rel}) \times (\rho_{rel} - \rho_a)]^{1/3}}{D_{rel} U_r}$$

式中： $R_i$ ——理查德森数；

$\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $kg/m^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $kg/m^3$ ；

$Q$ ——连续排放烟羽的排放速率， $kg/s$ ；

$D_{rel}$ ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

$U_r$ ——10m 高处风速，m/s。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$  为重质气体， $R_i < 1/6$  为轻质气体；当  $R_i$  处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

项目排放物质的理查德森数计算参数及结果见下表。

表 6.5-21 项目排放物质的理查德森数计算参数及结果一览表

物质名称	初始密度 $\rho_{rel}$ kg/m <sup>3</sup>	空气密度 $\rho_a$ kg/m <sup>3</sup>	连续排放烟羽的排放速率 $Q$ kg/s	初始的烟团宽度 $D_{rel}$ m	10m 风速 $U_r$ m/s	重力加速度 $g$ m/s <sup>2</sup>	理查德森数 $R_i$
CO	1.25	1.29	0.77	620	1.5	9.8	-0.045
NO <sub>2</sub>	2.04	1.29	1.56	620	1.5	9.8	0.128

备注：初始的烟团宽度  $D_{rel}$  计算过程如下：根据《炸药爆炸条件下释放气溶胶扩散研究》（谢朝阳、罗景润、郭历伦，中国安全科学学报第 18 卷第 10 期 2008 年 10 月 P87-91），炸药爆炸释放的污染烟团为瞬时体源，假设爆炸云团蘑菇云阶段在 120s 内趋于稳定，其高度和半径按如下公式计算：

$$H = 92M^{1/4}$$

$$R = 18M^{1/4}$$

式中， $H$ ——烟团高度，m；

$R$ ——烟团半径，m；

$M$ ——炸药 TNT 当量质量，kg。

根据《一起硝酸铵爆炸事故的爆炸后果评价》（王国华、庙延钢、段希祥、杨溢、陈智刚，工程爆破第 14 卷第 1 期 2008 年 3 月 P78-81），炸药 TNT 当量  $Q = (q_i/q_T) Q_i$ ， $q_i$  为某种炸药的爆热 kJ/kg， $q_T$  为 TNT 炸药的爆热 kJ/kg， $Q_i$  为某种炸药的炸药量 kg。1kgTNT 炸药爆炸所放出的爆热为 4230~4836kJ/kg，一般取其平均爆热为 4500kJ/kg；铵油炸药、乳化炸药爆炸以硝酸炸药为参考进行计算，硝酸炸药爆热取为 4000kJ/kg；项目炸药最大储量 100t 计算，烟团高度  $H$  为 1588m，烟团半径  $R$  为 310m，因此初始的烟团宽度  $D_{rel}$  为 620m。

根据上表可知，CO 的  $R_i < 1/6$  为轻质气体；NO<sub>2</sub> 的  $R_i < 1/6$  为轻质气体。

## (2) 模型选择

根据上述分析，CO、NO<sub>2</sub> 均为轻质气体，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 推荐的 AFTOX 模型进行气体扩散后果预测。

## 5、模型参数

项目大气环境风险评价工作等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。项目所在区域属于属于山地，考虑地形对扩散的影响。

项目环境风险评价大气预测模型主要参数见下表。

表 6.5-22 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/ (°)	113.966810126
	事故源纬度/ (°)	24.478438362
	事故源类型	炸药火灾爆炸
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度/□	25

	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	30

## 6、预测结果

炸药火灾爆炸产生的大气污染物 CO、NO<sub>2</sub> 在下风向不同距离处最大浓度见表 6.5-24，预测浓度分布见图 6.5-2，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见图 6.5-3，在各关心点的浓度随时间变化情况分别见表 6.5-25~6.5-26、图 6.5-4。

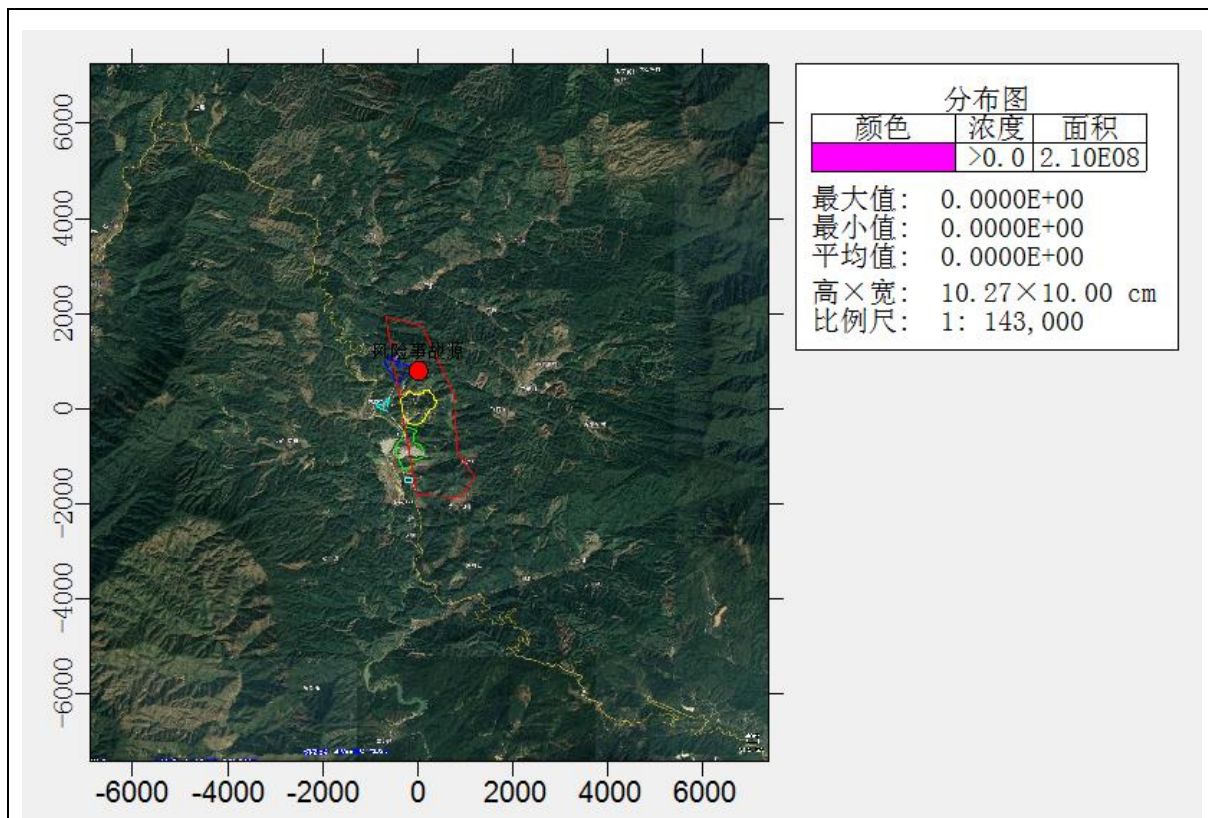
表 6.5-23 下风向不同距离处 CO、NO<sub>2</sub> 的最大浓度

CO			NO <sub>2</sub>		
距离(m)	浓度出现间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )	距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1.00E+01	9.91E+01	0.00E+00	1.00E+01	9.91E+01	0.00E+00
6.00E+01	9.97E+01	0.00E+00	6.00E+01	9.97E+01	0.00E+00
1.10E+02	1.00E+02	0.00E+00	1.10E+02	1.00E+02	0.00E+00
1.60E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.60E+02	1.01E+02	0.00E+00
2.10E+02	1.01E+02	0.00E+00	2.10E+02	1.01E+02	0.00E+00
2.60E+02	1.02E+02	0.00E+00	2.60E+02	1.02E+02	0.00E+00
3.10E+02	1.02E+02	0.00E+00	3.10E+02	1.02E+02	0.00E+00
3.60E+02	1.03E+02	0.00E+00	3.60E+02	1.03E+02	0.00E+00
4.10E+02	1.04E+02	0.00E+00	4.10E+02	1.04E+02	0.00E+00
4.60E+02	1.04E+02	0.00E+00	4.60E+02	1.04E+02	0.00E+00
5.10E+02	1.05E+02	0.00E+00	5.10E+02	1.05E+02	0.00E+00
5.60E+02	1.05E+02	0.00E+00	5.60E+02	1.05E+02	0.00E+00
6.10E+02	1.06E+02	0.00E+00	6.10E+02	1.06E+02	0.00E+00
6.60E+02	1.06E+02	0.00E+00	6.60E+02	1.06E+02	0.00E+00
7.10E+02	1.07E+02	0.00E+00	7.10E+02	1.07E+02	0.00E+00
7.60E+02	1.07E+02	0.00E+00	7.60E+02	1.07E+02	0.00E+00
8.10E+02	1.08E+02	0.00E+00	8.10E+02	1.08E+02	0.00E+00
8.60E+02	1.09E+02	0.00E+00	8.60E+02	1.09E+02	0.00E+00
9.10E+02	1.09E+02	0.00E+00	9.10E+02	1.09E+02	0.00E+00
9.60E+02	1.10E+02	0.00E+00	9.60E+02	1.10E+02	0.00E+00
1.01E+03	1.10E+02	0.00E+00	1.01E+03	1.10E+02	0.00E+00
1.06E+03	1.11E+02	0.00E+00	1.06E+03	1.11E+02	0.00E+00
1.11E+03	1.11E+02	0.00E+00	1.11E+03	1.11E+02	0.00E+00
1.16E+03	1.12E+02	0.00E+00	1.16E+03	1.12E+02	0.00E+00
1.21E+03	1.12E+02	0.00E+00	1.21E+03	1.12E+02	0.00E+00
1.26E+03	1.13E+02	0.00E+00	1.26E+03	1.13E+02	0.00E+00
1.31E+03	1.14E+02	0.00E+00	1.31E+03	1.14E+02	0.00E+00
1.36E+03	1.14E+02	0.00E+00	1.36E+03	1.14E+02	0.00E+00

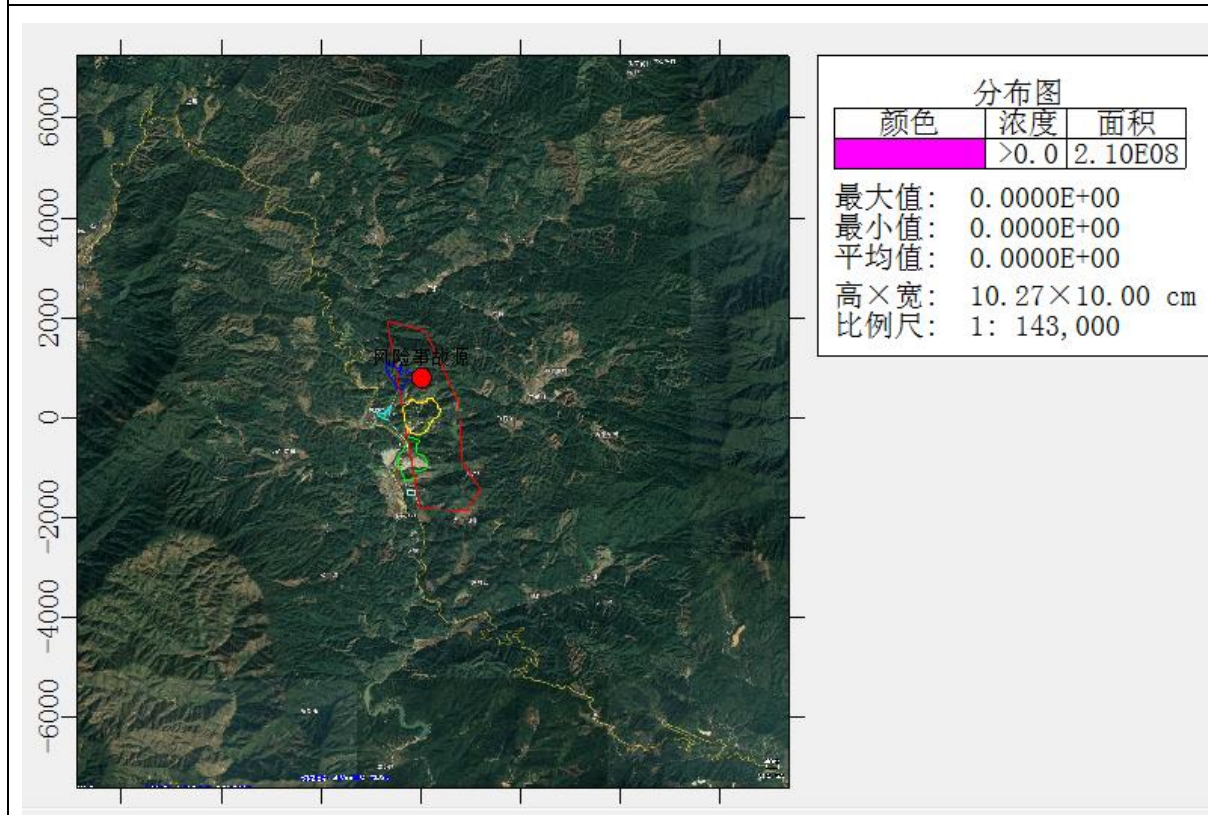
1.41E+03	1.15E+02	0.00E+00	1.41E+03	1.15E+02	0.00E+00
1.46E+03	1.15E+02	0.00E+00	1.46E+03	1.15E+02	0.00E+00
1.51E+03	1.16E+02	0.00E+00	1.51E+03	1.16E+02	0.00E+00
1.56E+03	1.16E+02	0.00E+00	1.56E+03	1.16E+02	0.00E+00
1.61E+03	1.17E+02	0.00E+00	1.61E+03	1.17E+02	0.00E+00
1.66E+03	1.17E+02	0.00E+00	1.66E+03	1.17E+02	0.00E+00
1.71E+03	1.18E+02	0.00E+00	1.71E+03	1.18E+02	0.00E+00
1.76E+03	1.19E+02	0.00E+00	1.76E+03	1.19E+02	0.00E+00
1.81E+03	1.19E+02	0.00E+00	1.81E+03	1.19E+02	0.00E+00
1.86E+03	1.20E+02	0.00E+00	1.86E+03	1.20E+02	0.00E+00
1.91E+03	1.20E+02	0.00E+00	1.91E+03	1.20E+02	0.00E+00
1.96E+03	1.21E+02	0.00E+00	1.96E+03	1.21E+02	0.00E+00
2.01E+03	1.21E+02	0.00E+00	2.01E+03	1.21E+02	0.00E+00
2.06E+03	1.22E+02	0.00E+00	2.06E+03	1.22E+02	0.00E+00
2.11E+03	1.22E+02	0.00E+00	2.11E+03	1.22E+02	0.00E+00
2.16E+03	1.23E+02	0.00E+00	2.16E+03	1.23E+02	0.00E+00
2.21E+03	1.24E+02	0.00E+00	2.21E+03	1.24E+02	0.00E+00
2.26E+03	1.24E+02	0.00E+00	2.26E+03	1.24E+02	0.00E+00
2.31E+03	1.25E+02	0.00E+00	2.31E+03	1.25E+02	0.00E+00
2.36E+03	1.25E+02	0.00E+00	2.36E+03	1.25E+02	0.00E+00
2.41E+03	1.26E+02	0.00E+00	2.41E+03	1.26E+02	0.00E+00
2.46E+03	1.26E+02	0.00E+00	2.46E+03	1.26E+02	0.00E+00
2.51E+03	1.27E+02	0.00E+00	2.51E+03	1.27E+02	0.00E+00
2.56E+03	1.27E+02	0.00E+00	2.56E+03	1.27E+02	0.00E+00
2.61E+03	1.28E+02	0.00E+00	2.61E+03	1.28E+02	0.00E+00
2.66E+03	1.29E+02	0.00E+00	2.66E+03	1.29E+02	0.00E+00
2.71E+03	1.29E+02	0.00E+00	2.71E+03	1.29E+02	0.00E+00
2.76E+03	1.30E+02	0.00E+00	2.76E+03	1.30E+02	0.00E+00
2.81E+03	1.30E+02	0.00E+00	2.81E+03	1.30E+02	0.00E+00
2.86E+03	1.31E+02	0.00E+00	2.86E+03	1.31E+02	0.00E+00
2.91E+03	1.31E+02	0.00E+00	2.91E+03	1.31E+02	0.00E+00
2.96E+03	1.32E+02	0.00E+00	2.96E+03	1.32E+02	0.00E+00
3.01E+03	1.32E+02	0.00E+00	3.01E+03	1.32E+02	0.00E+00
3.06E+03	1.33E+02	0.00E+00	3.06E+03	1.33E+02	0.00E+00
3.11E+03	1.34E+02	0.00E+00	3.11E+03	1.34E+02	0.00E+00
3.16E+03	1.34E+02	0.00E+00	3.16E+03	1.34E+02	0.00E+00
3.21E+03	1.35E+02	0.00E+00	3.21E+03	1.35E+02	0.00E+00
3.26E+03	1.35E+02	0.00E+00	3.26E+03	1.35E+02	0.00E+00
3.31E+03	1.36E+02	0.00E+00	3.31E+03	1.36E+02	0.00E+00
3.36E+03	1.36E+02	0.00E+00	3.36E+03	1.36E+02	0.00E+00
3.41E+03	1.37E+02	0.00E+00	3.41E+03	1.37E+02	0.00E+00
3.46E+03	1.37E+02	0.00E+00	3.46E+03	1.37E+02	0.00E+00
3.51E+03	1.38E+02	0.00E+00	3.51E+03	1.38E+02	0.00E+00



3.56E+03	1.39E+02	0.00E+00	3.56E+03	1.39E+02	0.00E+00
3.61E+03	1.39E+02	0.00E+00	3.61E+03	1.39E+02	0.00E+00
3.66E+03	1.40E+02	0.00E+00	3.66E+03	1.40E+02	0.00E+00
3.71E+03	1.40E+02	0.00E+00	3.71E+03	1.40E+02	0.00E+00
3.76E+03	1.41E+02	0.00E+00	3.76E+03	1.41E+02	0.00E+00
3.81E+03	1.41E+02	0.00E+00	3.81E+03	1.41E+02	0.00E+00
3.86E+03	1.42E+02	0.00E+00	3.86E+03	1.42E+02	0.00E+00
3.91E+03	1.42E+02	0.00E+00	3.91E+03	1.42E+02	0.00E+00
3.96E+03	1.43E+02	0.00E+00	3.96E+03	1.43E+02	0.00E+00
4.01E+03	1.44E+02	0.00E+00	4.01E+03	1.44E+02	0.00E+00
4.06E+03	1.44E+02	0.00E+00	4.06E+03	1.44E+02	0.00E+00
4.11E+03	1.45E+02	0.00E+00	4.11E+03	1.45E+02	0.00E+00
4.16E+03	1.45E+02	0.00E+00	4.16E+03	1.45E+02	0.00E+00
4.21E+03	1.46E+02	0.00E+00	4.21E+03	1.46E+02	0.00E+00
4.26E+03	1.46E+02	0.00E+00	4.26E+03	1.46E+02	0.00E+00
4.31E+03	1.47E+02	0.00E+00	4.31E+03	1.47E+02	0.00E+00
4.36E+03	1.47E+02	0.00E+00	4.36E+03	1.47E+02	0.00E+00
4.41E+03	1.48E+02	0.00E+00	4.41E+03	1.48E+02	0.00E+00
4.46E+03	1.49E+02	0.00E+00	4.46E+03	1.49E+02	0.00E+00
4.51E+03	1.49E+02	0.00E+00	4.51E+03	1.49E+02	0.00E+00
4.56E+03	1.50E+02	0.00E+00	4.56E+03	1.50E+02	0.00E+00
4.61E+03	1.50E+02	0.00E+00	4.61E+03	1.50E+02	0.00E+00
4.66E+03	1.51E+02	0.00E+00	4.66E+03	1.51E+02	0.00E+00
4.71E+03	1.51E+02	0.00E+00	4.71E+03	1.51E+02	0.00E+00
4.76E+03	1.52E+02	0.00E+00	4.76E+03	1.52E+02	0.00E+00
4.81E+03	1.52E+02	0.00E+00	4.81E+03	1.52E+02	0.00E+00
4.86E+03	1.53E+02	0.00E+00	4.86E+03	1.53E+02	0.00E+00
4.91E+03	1.54E+02	0.00E+00	4.91E+03	1.54E+02	0.00E+00
4.96E+03	1.54E+02	0.00E+00	4.96E+03	1.54E+02	0.00E+00



CO 预测浓度分布图



NO<sub>2</sub> 预测浓度分布图

图 6.5-2 污染物预测浓度分布图

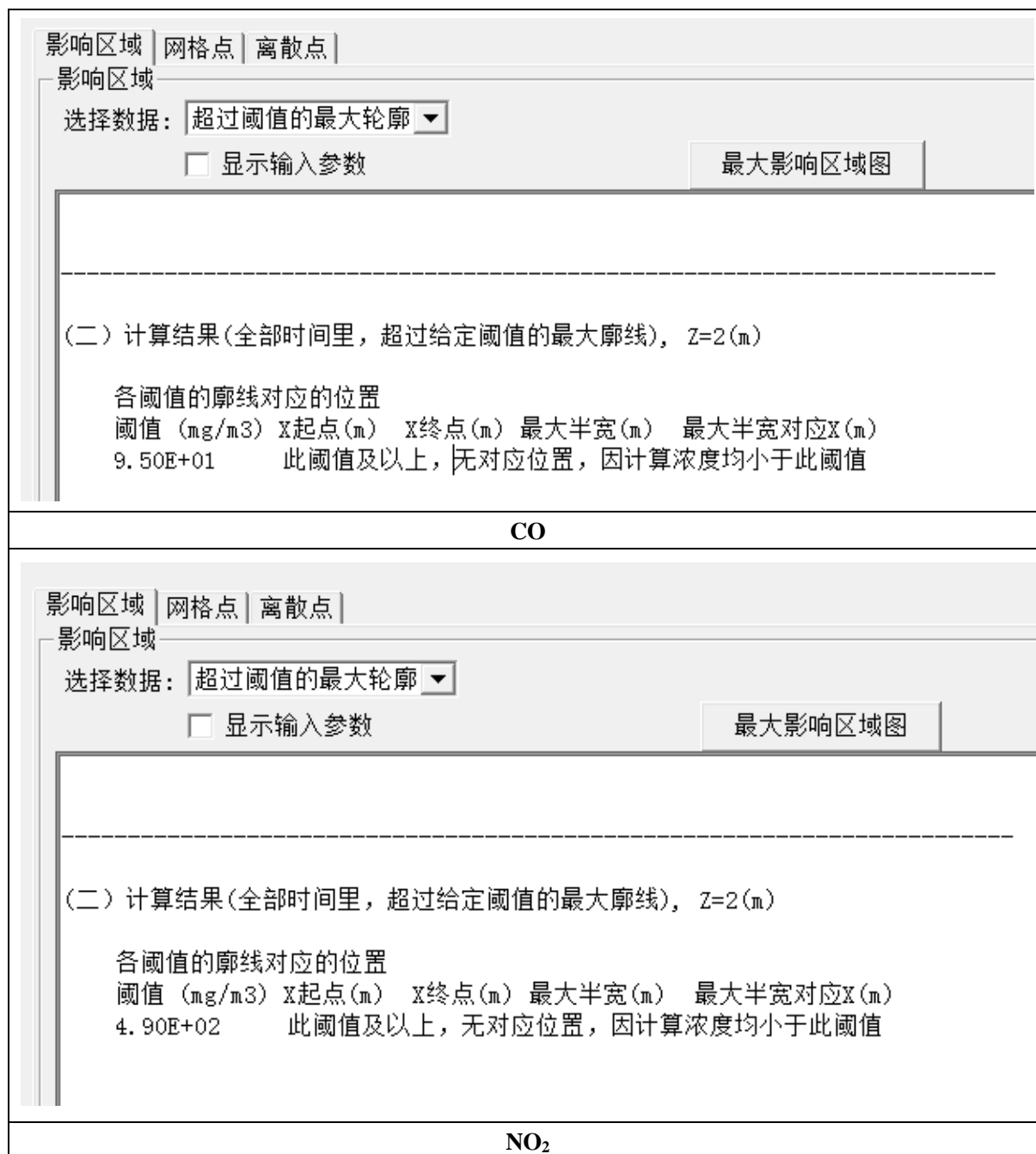


图 6.5-3 预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围示意图

根据预测结果, 事故状态下, F 稳定度, 风速 1.5m/s, 炸药火灾爆炸产生的二次污染物 CO、NO<sub>2</sub>, 在下风向不同距离处的预测浓度均很低, 无毒性终点浓度出现。

表 6.5-24 各关心点 CO 浓度随时间变化一览表

序号	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	江尾镇卫生院	-646	-131	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	红岭社区	-782	103	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	镇中心小学 (红岭校区)	-1089	821	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	桂半溪组	-406	-830	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	梅斜村	-354	-1367	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	小桂坑组	-5	-1996	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	大桂坑组	789	-1912	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	梅坑组	976	-1141	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	瑶族组	-2018	-5881	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	杨梅坑	-958	-2499	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	桂竹洞组	-2282	-615	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	黄洞围村	2427	755	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	杨屋角	1955	383	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	冷水坑村	3222	-119	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	铜锣洞村	1443	-70	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	水洞	-782	3430	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	竹元	1683	3404	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	傅屋	1976	3490	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	东鹊村	-33	2516	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	东坑村	1419	1981	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	热水村	617	-4008	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	小塘肚	3225	-5937	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 6.5-25 各关心点 NO<sub>2</sub> 浓度随时间变化一览表

序号	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	江尾镇卫生院	-646	-131	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	红岭社区	-782	103	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	镇中心小学 (红岭校区)	-1089	821	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	桂半溪组	-406	-830	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	梅斜村	-354	-1367	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	小桂坑组	-5	-1996	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	大桂坑组	789	-1912	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	梅坑组	976	-1141	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	瑶族组	-2018	-5881	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	杨梅坑	-958	-2499	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	桂竹洞组	-2282	-615	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	黄洞围村	2427	755	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	杨屋角	1955	383	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	冷水坑村	3222	-119	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	铜锣洞村	1443	-70	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	水洞	-782	3430	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	竹元	1683	3404	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	傅屋	1976	3490	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	东鹊村	-33	2516	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	东坑村	1419	1981	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	热水村	617	-4008	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	小塘肚	3225	-5937	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

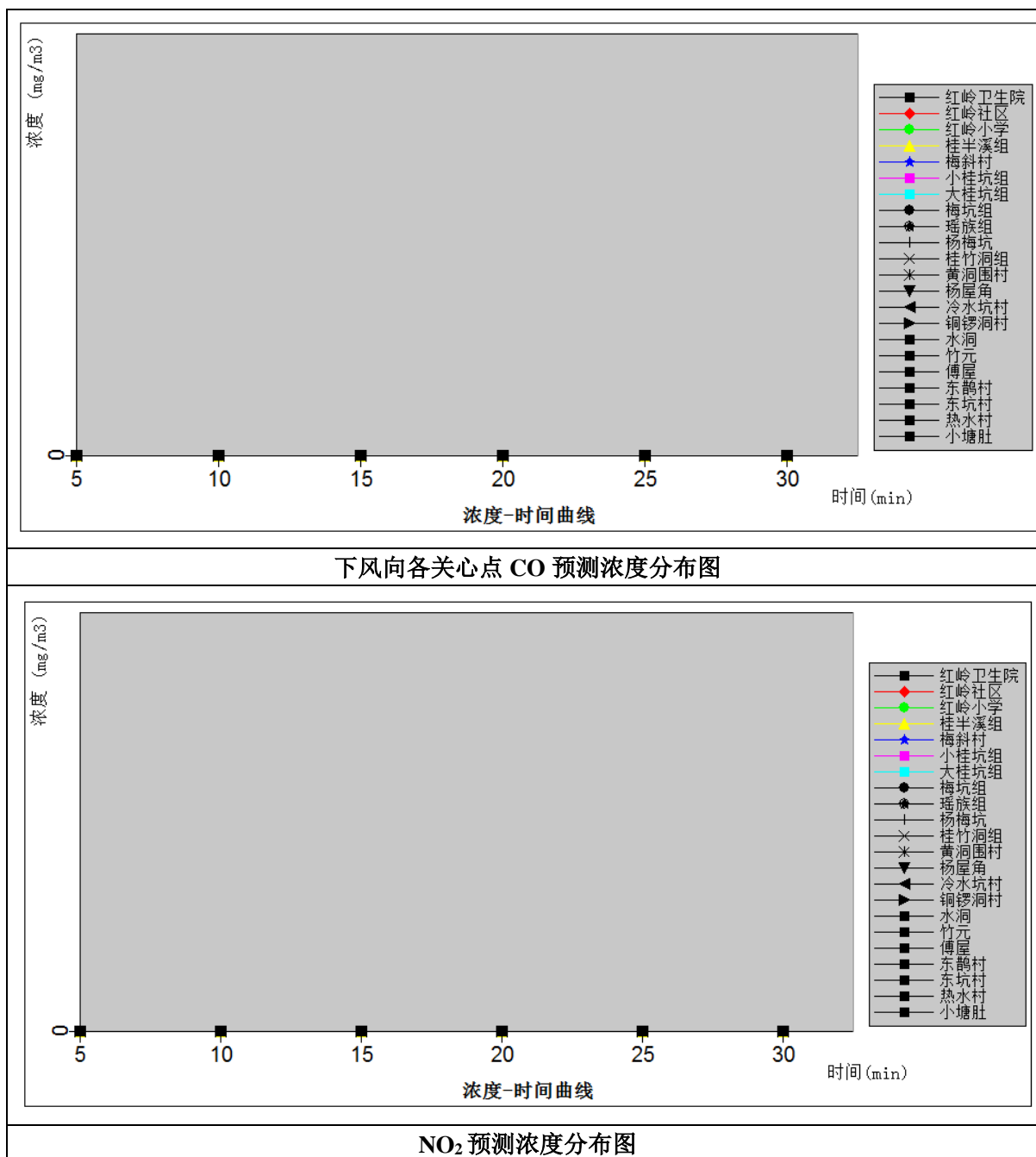


图 6.5-4 下风向各关心点污染物预测浓度分布图

炸药火灾爆炸引发的伴生/次生污染物在各关心点的预测浓度均较低，未超过毒性终点浓度。

表 6.5-26 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性的风险事故情形描述	炸药火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放，考虑事故排放时间为 30min。				
环境风险类型	火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	/	操作温度/°C	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	/	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/

释放速率/ (kg/s)	CO: 0.77 NO <sub>2</sub> : 1.56	释放时间/min	30	释放量/kg	CO: 1380 NO <sub>2</sub> : 2808
释放高度/m	1662	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离 /m	达到时间/min
		大气毒性终点-1	/	/	/
		大气毒性终点-2	/	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )
		/	/	/	/
	NO <sub>2</sub>	指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离 /m	达到时间/min
		大气毒性终点-1	/	/	/
		大气毒性终点-2	/	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )
		/	/	/	/

### 6.5.6.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

根据前文分析，爆破器材库火灾爆炸时消防废水经收集引入消防废水池内，不会流入周边水体。

项目储存的机油、黄甘油、透平油、洗油、煤油、废矿物油等均采用桶装，全部包装桶同时发生泄露的可能性较小，单桶最大泄露量为 200kg，发生泄漏时，基本不会溢出围堰，更不会扩散至车间外，同时由于储存在地面，泄露时易被发现，通过及时转移破损容器内的液体，并清理地上泄露液体，基本不会出现泄漏液体随地势或地表径流流向周边水体的情况。

根据前文“6.2.1.3 事故排放对地表水环境影响评价”，选矿废水事故排放对地表水影响最大的是镉，最远超标距离为 18963m，最远超标距离到达时间为 796764.7s (9.222d)。生活污水事故排放对地表水影响最大的是氨氮，最远超标距离为 1.3m，最远超标距离到达时间为 54.6s (0.015h)。选矿废水事故排放对地表水的环境影响较生活污水大；据调查，最远超标距离范围内无水环境敏感目标。

表 6.5-27 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析	
代表性的风险事故情形描述	选矿废水、生活污水废水处理装置故障事故排放
环境风险类型	废水处理装置故障

泄漏设备类型	/	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/	
泄漏危险物质	/	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/	
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/	
事故后果预测						
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	选矿废水 镉	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		涂屋水	18963		221.324	
		敏感目标名称	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
	生活污水 氨氮	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		涂屋水	1.3		0.015	
		敏感目标名称	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
/		/	/	/	/	

### 6.5.6.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

项目储存的机油、黄甘油、透平油、洗油、煤油、废矿物油等均采用桶装，全部包装桶同时发生泄露的可能性较小，单桶最大泄露量为 200kg，发生泄漏时，由于储存在地面，泄露后易发现，通过及时转移破损容器内的液体，并清理地上泄露液体，且储存区设有防渗措施，基本不会下渗影响地下水。

根据前文“6.2.2.3.2 非正常工况下对地下水环境的影响”，当废水处理设施防渗系统破裂时，露天采场涌水、选矿废水、生活污水下渗污染地下水环境的事故后果见下表。

表 6.5-28 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性的风险事故情形描述	废水处理设施防渗系统破裂时，露天采场涌水、选矿废水、生活污水下渗污染地下水环境					
环境风险类型	渗漏					
泄漏设备类型	/	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/	
泄漏危险物质	/	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/	
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/	
事故后果预测						
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	露采涌水 氟化物	厂区边界	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		0	1	1	1	2.31



		敏感目标名称	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
	露采涌水 锰	厂区边界	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		0	1	1	1	0.27
		敏感目标名称	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
	选矿废水 硫化物	厂区边界	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		10	1	2	11	3.21
		敏感目标名称	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
	选矿废水 铅	厂区边界	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		10	1	2	11	3.01
		敏感目标名称	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
	生活污水 COD	厂区边界	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		10	1	2	9	501.8
		敏感目标名称	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
	生活污水 氨氮	敏感目标名称	达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
10		1	2	10	5.65	
敏感目标名称		达到时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)	
/	/	/	/	/		

## 6.5.7 环境风险管理

### 6.5.7.1 环境风险防范措施

#### 1、大气环境风险防范措施

项目储存的可挥发性液态物料泄漏后通过挥发产生的有毒有害物质、火灾爆炸产生的有毒有害物质、废气处理装置故障事故排放的有毒有害物质等均通过大气扩散影响周围环境。

废气处理设施长期运行失效而出现事故排放可以说是屡见不鲜，因此应认真做好废气处理装置的维护、保养，使废气处理装置达到预期效果。定时记录废气处理状况，定期对废气排放口的污染物浓度进行监测，对废气处理设施的抽风机等设备进行点检工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。

项目储存的液态物料中大部分物料挥发性低，不会产生大量有毒有害物质进入大气环境，应重点防范炸药火灾爆炸产生的有毒有害物质对大气环境的影响。

**爆破器材库火灾爆炸风险防范措施：**严格按照有关易燃易爆化学物品安全监督管理办法进行，制定本企业详细的爆破器材管理规定，对炸药及爆破器材安全运输制度、储存保管制度、发放清退制度、销毁处理制度以及相关管理奖惩制度等进行明确规定。建立入库验收、发货检查、出入库登记制度，凡包装、标志不符合国家标准，或破损、残缺、渗漏、变形及物品变质、分解的，严禁入库。配备符合要求的专职守卫人员和保管员，具备较完善的防盗报警设施。炸药的运输应由有相应资质的司机和车辆运输。严禁把其他容易引起燃烧、爆炸的物品带入仓库。严禁无关人员进入库区。进入库区的人员应关闭手机，禁止携带火具、火种。严禁在库区吸烟和用火。禁止在库区内加工爆破器材。

根据前文的预测结果可知，炸药发生火灾爆炸产生的有毒有害物质在大气环境中扩散的预测浓度均较小，对评价区域内的大气无明显影响；但还是需要提前制定好人员的疏散通道及应急安置措施，以便更好应对事故的发生，将风险影响降到最低。

## 2、地表水环境风险防范措施

项目应设置专职人员，平日加强对废水处理装置进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件；定期维护、保养废水处理装置使之能长期有效地正常运行；废水处理装置发生故障时，应立即采取停产停水措施，避免继续产生废污水，加重废水处理装置的负担。立即开展废水处理装置的维修工作，不得直接外排废污水。

爆破器材库消防废水量为 216m<sup>3</sup>，设置 220m<sup>3</sup> 的消防废水池收集消防废水，避免流入外环境。

项目拟建一个事故应急池，根据《水体污染防控紧急措施设计导则》中对事故应急池大小的规定：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注：(V1+ V2- V3) max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V1+V2-V3，取其中最大值。

V1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

V2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m<sup>3</sup>；

V3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m<sup>3</sup>；

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m<sup>3</sup>；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m<sup>3</sup>。

V1：由于爆破器材库设有消防废水池，此处收集系统范围仅考虑选矿工业场地。选矿工业场地内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量按最大容积的浓密池发生泄漏计，为 10619m<sup>3</sup>。

V2：主要考虑选矿工业场地内储存易燃液体煤油的药剂存储及制备车间，该车间为乙类仓库、耐火等级为二级，建筑面积 560m<sup>2</sup>、高 12.5m，建筑体积为 7000m<sup>3</sup>。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），室外消火栓用水量为 25L/s；室内消火栓用水量为 10L/s，同一时间内的火灾次数为 1 次；火灾延续时间为 3h；则消防给水一起火灾灭火设计流量为 378m<sup>3</sup>。灭火过程中部分受热蒸发，约占消防用水的 20%，故产生的消防废水量为 302.4m<sup>3</sup>。

V3：按最坏情况考虑，发生事故时没有可以转输到其他储存或处理设施的物料量，则取 V3=0m<sup>3</sup>）。

V4：生产废水主要为选矿废水，发生事故时需要进入该收集系统的废水量主要为进入 1#、2#废水处理站处理的选矿废水，按 24h 计，故 V4=2418.11m<sup>3</sup>。

V5：根据前文分析，选矿工业场地一次最大初期雨水量为 2516.4m<sup>3</sup>，初期雨水收集池容积为 150m<sup>3</sup>，故 V5=2516.4-150=2366.4m<sup>3</sup>。

可见，事故污水总量 V 总=（10619+302.4-0）+2418.11+2366.4=15705.91m<sup>3</sup>，项目需建设有效容积不低于 15705.91m<sup>3</sup> 的事故应急池，方可满足最不利事故情况下的应急需求。项目拟将现有尾矿库进行注销清库后设置为废水处理站以及事故应急池，事故应急池占地面积约 1.34hm<sup>2</sup>，高约 1.5m，则有效容积约为 20100m<sup>3</sup>，可满足要求。

结合前文预测结果可知，选矿废水事故排放最远超标距离约 19km，污染范围较广；因此，建设单位应构建“三级防控”体系，落实风险防控措施，确保地表水环境风险可控。“三级防控”体系参照如下：

**一级防控：车间。**项目车间储存液态物料的区域，应在储存区外围设置围堰或集液沟，容积应能容纳盛装物料容器中单个容量的最大者；同时还可在车间出入口设置慢坡；因此，物料泄漏时基本不会流至车间外。

**二级防控：厂区。**项目需设置排水沟、初期雨水收集池、事故应急池；当室外浓密机等构筑物破裂物料泄露时，可通过厂界设置的排水沟将泄露物料引入初期雨水收集池，再转移至事故应急池暂存；若废水处理站出现故障，选矿废水转移至事故应急池暂存；基本不会出现泄漏液体随地势或地表径流流向周边水体、选矿废水事故排放至水体的情况，不会对周边水体造成不良影响。

**三级防控：流域。**项目接纳水体涂屋水上下游存在多个水力发电站，建设单位应与流域各电站建立应急联动关系；在废水出现事故排放至地表水体时，应立即联系下游水力发电站停止发电切断水流缩短污染扩散距离，同时联系上游水力发电站停止发电切断水流进入污染段避免水量增加导致处理难度变大；根据水体污染情况选择原地修复处理或者抽水异地处理。

### 3、地下水环境风险防范措施

本项目不以地下水作为供水水源，也不向地下水排污；项目液体泄漏、各类废水处理装置和事故应急池渗漏对地下水环境有极大的潜在污染风险。项目将废污水处理设施、沉淀池、浓密池、事故应急池及存放液体物料的矿山总仓库、机修车间、药剂存储车间设为重点防渗区，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。考虑到液体存放在地面且有容器盛装，发生盛装容器及容器底部防渗衬层同时破裂的概率极少，且容器破裂后易发现，通过及时转移破损容器内的液体，并清理地上泄露液体，基本不会下渗影响地下水。而废水处理设施、沉淀池、事故应急池等池体与地表直接相连，底部防渗衬层破裂不易发现；结合前文预测结果可知，选矿废水、生活污水处理构筑物底部防渗衬层破裂，若及时发现堵漏，则污染的地下水可汇集到涂屋水导致其受污染；因此，项目务必做好选矿废水、生活污水处理构筑物的防渗设施，建议构建双重防渗衬层，并加大防渗效果检查频率，防止事故下渗污染地下水、甚至污染地表水。

### 4、泄漏风险防范措施

#### ①来料检验

原料到厂时，必须进行检验，尤其是包装的完整性，如发现包装损耗等情况将退货不收，以免造成泄漏。

## ②分类存放

根据储存物料的特性，分区、分类、分库贮存，使其符合储存相关条件（防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），并设置好带有物料名称、性质、存放日期等的标志，各类物料不得与禁忌物料混合贮存。对于物料的储存，应具备应急的器械和有关用具，如消防沙、吸液棉、碎布等。

## ③定期巡检

物料储存实行专职人员巡视管理制度，同时管理人员应具备应急处理能力，每 2 小时巡视一次，专职人员需在每次检查过程中在相应签到点中签名，并填写巡视情况。加强对专职人员的业务培训和管理，提高人员素质，降低因人员问题造成的意外事故发生的可能性。

## ④其他措施

运输过程应采用专用合格车辆进行运输，押运人员需持证上岗，车辆不得超装、超载，严守交通规则和运输安全。

### 6.5.7.2 环境风险事故应急措施

①物料发生泄漏时，应立即采取紧急堵漏措施，尽可能切断泄漏源以及火源。泄漏量大时，马上转移泄漏容器中剩余的物料，避免液体大面积扩散，尽快加以收集，转移，防止大面积的物料长时间的蒸发、扩散；泄漏的物料较少量时，及时采用沙土、吸液棉及碎步处理；对已遭受污染的地域应迅速圈定范围，尽快彻底清除干净泄漏物料；将收集到的泄漏物料以及应急使用后产生的废沙土、废吸液棉、废碎步等废物交由资质单位处理处置，不得排入雨水和污水收集管网。

②一旦废水、废气等处理装置发生故障，必须立即停止生产，待故障排除、处理装置修复且可以正常运转后方可投入生产。同时在选择矿废水出现事故排放至地表水体时，应立即联系下游水力发电站停止发电切断水流缩短污染扩散距离，同时联系上游水力发电站停止发电切断水流进入污染段避免水量增加导致处理难度变大；根据水体污染情况选择原地修复处理或者抽水异地处理。

③正常情况下发生运输污染事故的机率较小。非正常情况下，如发生交通意外，容器等破裂致使危险物料散失或泄漏至路面、地上时，将会污染现场的地面土壤或地下水，应及时采取措施阻止污染事故蔓延，并通知当地生态环境行政主管部门进行处理。

④建立处理紧急事故的应急救援小组，明确负责人及联系电话。加强平时培训，确保在事故发生时能快速作出反应。

⑤事故发生时，应迅速将危险区的人员撤离至安全区，对中毒患者进行必要的处理和抢救，并迅速送往最近的医院救治。生产员工须了解各类物料的危险性、健康毒害性及所采取的安全和健康防范措施，生产车间应配备急救设备及药品，有关人员应学会自救互救。

⑥当着火时，应立即使用灭火器进行灭火；如火势较大，不能控制时，应立即使用现场消防栓扑救，并启动消防喷淋；在确保人身安全情况下，可适当转移周围化学品或可燃物品等；如火势凶猛，可能引起人身伤害或周围化学品爆炸时，应立即报告 119，并组织周围人员疏散至安全地方；启动消防和环境风险应急预案。

### 6.5.7.3 环境风险应急预案

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等文件要求，企业事故应急预案应单独编制、评估、备案和实施。

建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。企业突发环境事件应急预案编制的要求包括：预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

### 6.5.8 环境风险评价结论

项目严格按照本报告提出的要求，对泄漏、火灾爆炸引发的伴生/次生污染物和废水废气处理装置事故排放采取风险防范和应急措施，环境风险可得到控制、风险影响程度可接受，项目采取的风险防范措施可行。

## 7. 环境保护措施及其可行性论证

### 7.1 废气污染防治措施及其可行性论证

#### 7.1.1 废气污染防治措施技术可行性

##### 1、采矿粉尘

采矿粉尘主要包括剥离粉尘、钻孔粉尘、铲装粉尘、卸料粉尘。项目采用湿式凿岩，并对各产尘点采用雾炮机喷雾洒水，同时粉尘大部分粒径较大，可重力沉降，沉降率约 80%，粉尘经治理和沉降后在矿区内无组织排放。

**雾炮机：**根据液体雾化和空气射流理论，先使用高压泵对液体加压，然后通过微细雾化喷嘴将水雾化，再利用高压射流风机的大风量和高压将雾化后的水雾送到较远距离，使得水雾到达较远距离的同时能够覆盖更大面积。在此过程中粉尘颗粒与水雾颗粒产生充分接触而变得湿润，被湿润的粉尘颗粒继续吸附其他粉尘颗粒而逐渐凝结成颗粒团，然后粉尘颗粒团由于自身的重力作用而沉降，从而达到抑尘、降尘的作用。

**雾炮机特点：**射程远、穿透性强、覆盖范围广，实现水雾颗粒细小、喷洒更加均匀、降尘速度快、工作效率更高。雾炮机喷出的雾粒细小，能够与空气中飘起的粉尘充分接触，形成潮湿的雾状粒并聚集成微团。快速将粉尘抑制、沉降等。可安装在混凝土平台或钢架平台上，也可安装在运输车辆上。

雾炮机也属于高压喷雾除尘，根据《高压喷雾除尘技术及其应用》（曹绍龙，山西煤炭 2008 年第 1 期 P96-97），严格按照喷雾参数要求供水，高压喷雾除尘效率可以达到 80~90%，本项目喷雾除尘效率取平均值 85%。

##### 2、原矿破碎筛分粉尘

原矿破碎筛分粉尘产尘点位于进料口和出料口、振动筛上部以及输送机转运点等，产尘点较多；拟在进料口、振动筛上部、输送机转运点受料处设置集气罩，出料口位于设备底座下方，设备底座拟采用砼结构辅以软帘进行围护形成密闭结构，通过管道将产尘点的粉尘收集汇至主管，再引入“旋风除尘器+布袋除尘器”进行处理，最

后通过 20m 高排气筒 FQ-01 排放，收集风量为 30000m<sup>3</sup>/h，收集效率为 80%；并在进料口、出料口、振动筛上部以及输送机转运点等集气罩上方设置高压喷雾除尘装置。

#### 治理措施原理：

**旋风除尘器：**旋风除尘器属于机械式除尘器中的一种，在风量不大、除尘要求不高的场合可单独使用，在要求严格的场合，常作为高级除尘器的预除尘之用。作为预除尘器使用时，可以立式安装，亦可以卧式安装，使用方便；处理大风量时便于多台并联使用，效率阻力不受影响。旋风除尘器是由进气管、排气管、圆筒体、圆锥体和灰斗组成。旋风除尘器结构简单，易于制造、安装和维护管理，设备投资和操作费用都较低，已广泛用于从气流中分离固体和液体粒子，或从液体中分离固体粒子。在普通操作条件下，作用于粒子上的离心力是重力的 5~2500 倍，所以旋风除尘器的效率显著高于重力沉降室。在机械式除尘器中，旋风式除尘器是效率高的一种。它适用于非黏性及非纤维性粉尘的去除，大多用来去除 5 $\mu$ m 以上的粒子，并联的多管旋风除尘器装置对 3 $\mu$ m 的粒子也具有 80~85% 的除尘效率。旋风除尘器的缺点是卸灰阀漏同时会严重影响除尘效率，磨损严重，特别是处理高浓度或琢磨性大的粉尘时，入口处和锥体部位都容易磨坏；除尘效率不高，单独使用有时满足不了含尘气体排放浓度的要求。

项目将旋风除尘器作为预除尘器，与布袋除尘器联合使用。根据《除尘工程设计手册》（张殿印、王纯主编，化学工业出版社）：通用旋风除尘器除尘效率为 70%~90%，项目旋风除尘器处理效率取 80%。

**布袋除尘器：**含尘气流由侧进口或顶进口进入除尘器内，粉尘被滤袋（或滤筒）外表面截流并聚集起来，净化后的气流由滤筒中心部流出排放，达到净化目的。为清洁滤袋（或滤筒），利用振打将滤袋（或滤筒）外表面聚集的粉尘振荡下来并落到下面灰斗内使设备连续 24 小时运转。布袋除尘器对粒径为亚微米以上的粉尘有 99% 以上的净化效率；设备结构合理，保养维修简单，费用低廉；更换滤袋方便，下料免停机可 24 小时运转；设备节能，运行阻力为 200-500pa，初阻力为 200pa 以下，较高阻力为 800pa（根据系统风机的风压来确定）；滤袋（或滤筒）材质可选择，包括耐高温型、防潮、防湿、防油、防蜡、防阻燃型等。袋式除尘器是各类除尘器中应用最多的一类，就数量而言，袋式除尘器应用占除尘器总量的 60% 以上；按处理气体量而言，



占到 70% 以上。袋式除尘器应用多的原因，在于其除尘效率高，能满足严格的环保要求；运行稳定，适应能力强，每小时可处理气量从几百立方米到数十万立方米并适用于许多工矿企业除尘工程的净化设备。

根据《除尘工程设计手册》（张殿印、王纯主编，化学工业出版社）：简易袋式除尘器净化效率 > 99%，项目处理效率取 99.5%。

**高压喷雾除尘装置：**主要由高压水泵、高压供水管路、水箱、过滤器、控制系统、喷雾架和高压喷嘴组成。喷雾压力一般大于 7.2MPa，喷嘴孔径小于 1mm，降尘原理在很大程度上表现为惯性、重力、截留、静电、扩散沉降。喷嘴喷出的高速水流，在很短的距离上就分散成小液滴，并在液滴后形成一种气流，没有低压喷雾的明显雾流衰减区，并且伴有强烈的涡流运动。其喷雾液滴粒径小，在整个雾流长度上分布平均，运动速度大，喷雾雾粒的荷电量大大增加，这些都对提高降尘效率极为有利。

根据《高压喷雾除尘技术及其应用》（曹绍龙，山西煤炭 2008 年第 1 期 P96-97），严格按照喷雾参数要求供水，高压喷雾除尘效率可以达到 80~90%，本项目喷雾除尘效率取平均值 85%。

未被收集处理的粉尘，大部分粒径较大可重力沉降在设备附近或车间内，其余无组织排放至外环境；参考《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》（原环境保护部公告 2017 年第 81 号）中“47 锯材加工业”的系数，车间不装除尘设备的情况下，重力沉降法的效率约为 85%”；项目重力沉降效率取 80%。

综上所述，项目原矿破碎筛分粉尘经收集处理、重力沉降后，可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段颗粒物（石英粉）二级标准及无组织排放监控浓度限值。

粉尘废气处理工艺在国内已有大量的应用实例，处理技术已相当成熟，不存在技术上的难题，具有可行性。

### 3、废石破碎筛分粉尘

废石破碎筛分粉尘与原矿破碎筛分粉尘产生点一致，拟在进料口、振动筛上部、输送机转运点受料处设置集气罩，出料口位于设备底座下方，设备底座拟采用砼结构辅以软帘进行围护形成密闭结构，通过管道将产尘点的粉尘收集汇至主管，再引入“旋风除尘器+布袋除尘器”进行处理，最后通过 25m 高排气筒 FQ-02 排放，收集风量

为 36000m<sup>3</sup>/h，收集效率为 80%；并在进料口、出料口、振动筛上部以及输送机转运点等集气罩上方设置高压喷雾除尘装置。

根据前述分析，旋风除尘器处理效率为 80%，布袋除尘器处理效率为 99.5%、高压喷雾除尘装置处理效率为 85%、重力沉降效率为 80%；因此项目废石破碎筛分粉尘经收集处理、重力沉降后，可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段颗粒物（石英粉）二级标准及无组织排放监控浓度限值。

#### 4、堆场扬尘

项目原矿堆场、废石堆场、砂石堆场、排土场在堆存物料过程中会产生扬尘，采用雾炮机进行喷雾抑尘，并设置防尘网进行遮盖。

#### 5、汽车运输扬尘

为减少汽车运输扬尘，应采取道路硬化和绿化相结合，加强运输道路两侧绿化；采用雾炮机进行喷雾抑尘；车辆运输严禁超载，减少对路面的破坏；同时运输散体时采用密闭运输，避免遗撒和泄漏；定时对运输车辆的车身和车轮进行清洗。

#### 6、爆破废气

爆破过程除了产生大量粉尘外，还会产生 CO、NO<sub>x</sub> 等有害气体。

爆破后产生的粉尘采用雾炮机进行喷雾抑尘，约 85% 的粉尘被削减；同时爆破粉尘大部分粒径大、质量重，根据经验，未被喷雾捕集去除的粉尘中约有 80% 可依靠重力自然沉降；其余在矿区无组织排放。露天爆破时大气扩散能力强，有害气体很快会稀释、扩散。建议采取多批次、少药量进行爆破，减少单次爆破有害气体产生量，避免有害气体浓度过高，难以稀释扩散。

#### 7、异味

项目使用的选矿药剂中，部分具有一定挥发性或者具有臭味、刺激性气味等，以臭气浓度进行表征；异味主要集中在设备附近及车间内，以无组织形式排放。通过采取合理布设药剂储存场所，做好药剂的密封措施及加强浮选工段的通风措施，减轻药剂臭气对区域环境的影响。

项目生产废水处理站主要采用混凝沉淀、过滤处理工艺，无厌氧处理工艺，恶臭污染物产生量少，废水处理站周边无明显异味。项目生活污水处理设施采用地埋式，上部覆土绿化，因此生活污水处理过程中排放的恶臭污染物较少，处理设施周边无明显异味。

## 8、燃油废气

项目汽车运输、采矿机械设备采用柴油作为燃料，燃油废气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘。由于汽车、采矿机械设备等均属于移动源，难以对燃油废气进行收集处理；但项目使用的汽车、采矿机械设备均采购符合国家相关标准要求，其尾气排放可达到标准要求；同时汽车、采矿设备均位于敞开区，通风条件较好，大气扩散能力强，燃油废气很快会稀释、扩散。

## 9、油烟

项目厨房油烟拟采用静电油烟净化器对其进行处理。厨房的油烟经集油罩收集经油烟管后再由集油烟管集中，在离心风机动力引进由集油烟管输送至静电油烟净化器内（静电法脱脂烟原理），在静电油烟净化器利用高压电场原理，通过高频电源装置与静电组合模板一一对应，形成电场分布，使油烟粒子荷电后在另一极板上吸附，从而对油烟粒子及粘性粉尘进行高效捕集，并对气味进行分解净化，净化效率 75%，油烟废气经处理达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）后高空排放。

### 7.1.2 废气污染防治措施经济可行性分析

项目废气污染防治措施总投资约 570 万，包括雾炮机、洒水车、高压喷雾除尘装置、旋风除尘器、布袋除尘器、静电油烟净化器、集气罩、管道、排气筒等设施的建设运营，该费用占项目总投资费用的 0.70%，投资额不大，运行费用也不高；防治措施建设及运行维护费用在企业承受范围内。因此，从一次性投资和运行维护的人力、物力、资金等方面分析，结合建设单位经济实力，本项目采取的废气污染防治措施具有经济可行性。

综上所述，项目采取的废气治理措施在技术、经济上都是可行的。

## 7.2 废水污染防治措施及其可行性论证

### 7.2.1 地下矿坑涌水污染防治措施技术可行性分析

结合前文地下矿坑涌水的监测结果，矿坑涌水水质的 pH 值均在 6~9 之间；同时参考项目尾砂、废石采用《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）

（该方法为：以纯水为浸提剂，模拟固体废物在特定场合中受到地表水或地下水的浸

沥，其中的有害组分浸出而进入环境的过程）进行浸出毒性鉴别的结果（见附件 14），尾砂、废石的浸出液 pH 值分别为 6.17、6.97，未形成酸性废水（ $\text{pH} < 6$ ）；因此，地下矿坑涌水不断浸泡矿石基本不会形成酸性废水。技改扩建项目旱季时将疏干地下涌水回用于选矿、抑尘，剩余排放；雨季时不再疏干矿坑涌水但会抽出部分回用、部分排放；确保矿坑涌水处于流动状态，不会导致水质恶化。

根据前文监测结果，地下矿坑涌水除北组井口的锰外，其余均可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水的标准，而《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）仅为参考标准不强制执行，且现有工程直接回用未经处理的矿坑涌水进行选矿并无不利影响，故技改扩建项目也将直接回用地下矿坑涌水；同时地下矿坑涌水可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求；因此，地下矿坑涌水抽出后可直接回用生产或直接排放，在技术上是可行的。

## 7.2.2 选矿废水污染防治措施技术可行性分析

### 7.2.2.1 选矿废水来源

根据《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建工程可行性研究报告》（湖南有色金属研究院，2019 年 12 月）对选矿回水的试验研究成果，项目产生的选矿废水经分类收集后，仅钼浮选系统、铜钼浮选系统、以及白钨浮选系统产生的废水需要进行处理后才回用，而黑钨选别系统、白钨重选系统、尾矿综合利用系统产生的废水可直接回用，不影响选矿品位及产率。

钼浮选系统、铜钼浮选系统产生的废水（ $283.18\text{m}^3/\text{d}$ ， $8.4954\text{万 m}^3/\text{a}$ ）采用 1#废水处理站进行处理后回用生产，不外排。

白钨浮选系统产生的废水（ $2134.93\text{m}^3/\text{d}$ ， $64.0479\text{万 m}^3/\text{a}$ ）采用 2#废水处理站进行处理后， $1674.93\text{m}^3/\text{d}$ （ $50.2479\text{万 m}^3/\text{a}$ ）回用生产， $460\text{m}^3/\text{d}$ （ $13.8\text{万 m}^3/\text{a}$ ）排放至涂屋水。

## 7.2.2.2 选矿废水处理工艺

### 1、1#废水处理站处理工艺

钼浮选系统、铜铋浮选系统产生的废水采用 1#废水处理站进行处理后回用选矿，不外排。根据《翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建工程可行性研究报告》（湖南有色金属研究院，2019 年 12 月），通过实验室小型的条件试验、方案试验、废水处理回用试验，以及选矿扩大连续的清水与废水回用试验表明：钨浮选尾矿废水经处理后与浓缩溢流废水以 3:7 的比例混合返回到球磨和硫化矿混合浮选中，闭路反复循环 30 次，废水回用后钨在硫化矿混合精矿中的损失率提高，随着废水循环次数增多，钨的损失率趋于稳定，循环 30 次后，硫化矿混合精矿中钨的含量为 0.31%，钨的损失率为 1.42%；废水回用后对硫化矿混合精矿的品位和回收率影响较小；钨浮选尾矿废水经处理后与浓缩溢流废水以 3:7 的比例混合返回钨浮选中，常温浮选废水循环回用 30 次后可获得含钨为 3.62%，作业回收率为 78.20%的钨粗精矿，废水回用后对钨浮选影响较小。废水处理工艺为“混凝沉淀+过滤”，废水回用得到的产品指标与采用清水进行生产相比基本相近。因此，1#废水处理站拟采用“化学混凝沉淀+多介质过滤”处理工艺。

钼浮选系统、铜铋浮选系统产生的废水量为 283.18m<sup>3</sup>/d，废水处理规模拟按废水量的 1.2 倍计，因此，1#废水处理站设计处理规模为 15m<sup>3</sup>/h。1#废水处理站采用“化学混凝沉淀+多介质过滤”处理工艺，工艺流程见下图。

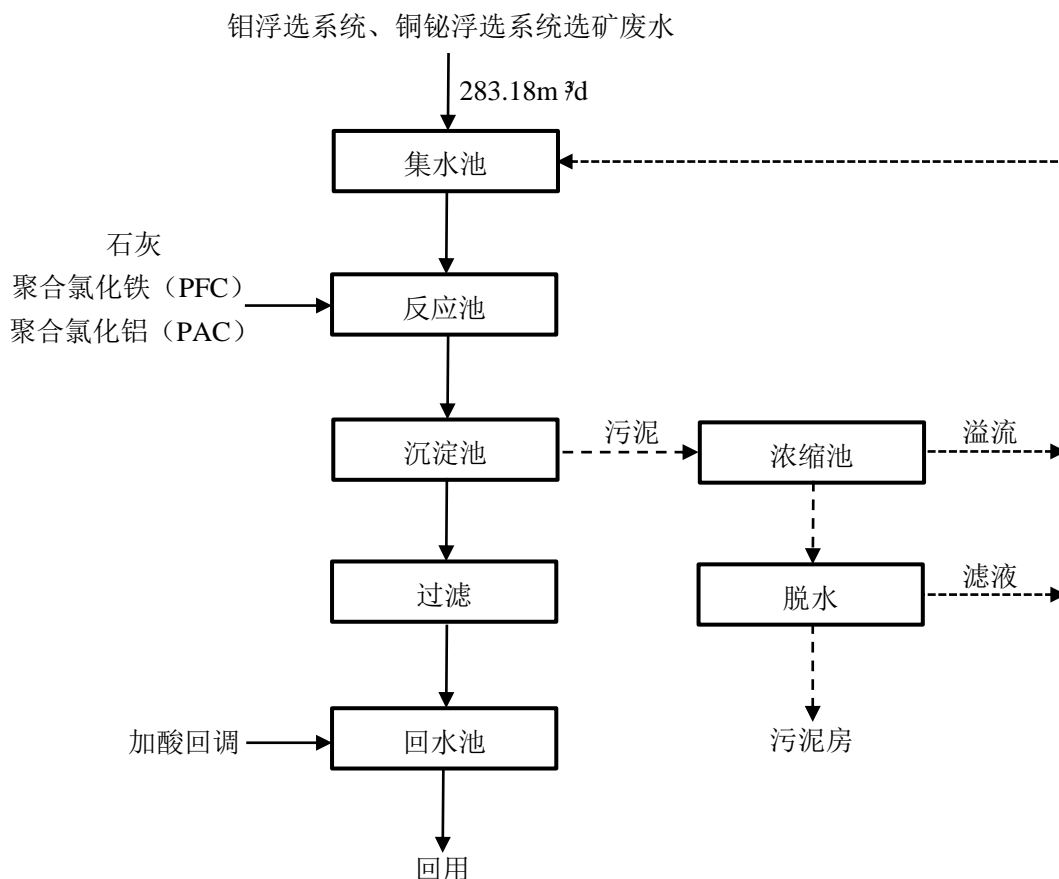


图 7.2-1 1#废水处理站处理工艺流程图

铅浮选系统、铜铋浮选系统选矿废水自流进入集水池，再进入反应池中加入石灰进行中和反应，再加入絮凝剂 PFC 和 PAC 进行混凝反应后，流入沉淀池进行固液分离，上清液流入多介质过滤器进一步处理，最后在回水池内适当加酸回调 pH 值至中性再回用。

**化学混凝沉淀法：**采用投加石灰调节废水的 pH，在碱性条件下重金属可生成难溶于水的金属氢氧化物，同时还能生成不溶性的磷酸钙、氟化钙。由于废水中主要含铅、镉、铜、砷、锰等有害物质，其中铅、镉、铜、锰等均能生成氢氧化物沉淀，砷虽不能生成氢氧化物沉淀，但能生成砷酸钙、偏亚砷酸钙沉淀，且由于其含量不高，可以与其他金属氢氧化物共沉淀，达到去除的目的。石灰中和沉淀法处理过程中，各沉淀物的溶度积不同，起始浓度不一样，控制标准也不同，这样各种反应沉淀所要求控制的 pH 值也就不同，因此，确定一个适当的 pH 值达到使以上金属离子都能沉淀达标的目的，是石灰中和法处理的技术关键之一。为了更好的去除水中的悬浮物以及生成的不溶性化合物，通过投加入 PFC 和 PAC，以形成较大的矾花，提高沉淀效率；同

时 PFC 所含的铁能和硫反应生成 FeS 沉淀；PAC 所含的铝与氟的络合以铝盐水解中间产物和最后生成的氢氧化铝对氟离子的配体交换、物理吸附、卷扫作用去除水体的氟化物；PFC 所含的铁和 PAC 所含的铝均可与磷反应生成不溶性的金属氢氧化物。

**多介质过滤法：**混凝沉淀处理后的废水，由于受水质、水量冲击负荷、加药量及控制等因素影响，去除效率不太稳定，因此在混凝沉淀法处理后采用多介质过滤处理工艺，进一步去除水中呈胶体状和不易通过沉降去除的细小颗粒，以及去除水中多余的絮凝剂。多介质过滤器是一种采用均质石英砂和无烟煤作为滤料，它的作用是滤除水中的细小颗粒、悬浮物、胶体等杂质。

## 2、2#废水处理站处理工艺

白钨浮选系统产生的废水量为 2134.93m<sup>3</sup>/d，废水处理规模拟按废水量的 1.2 倍计，因此，2#废水处理站设计处理规模为 105m<sup>3</sup>/h。2#废水处理站采用“二级化学混凝沉淀+氧化+多介质过滤”处理工艺，工艺流程见下图。

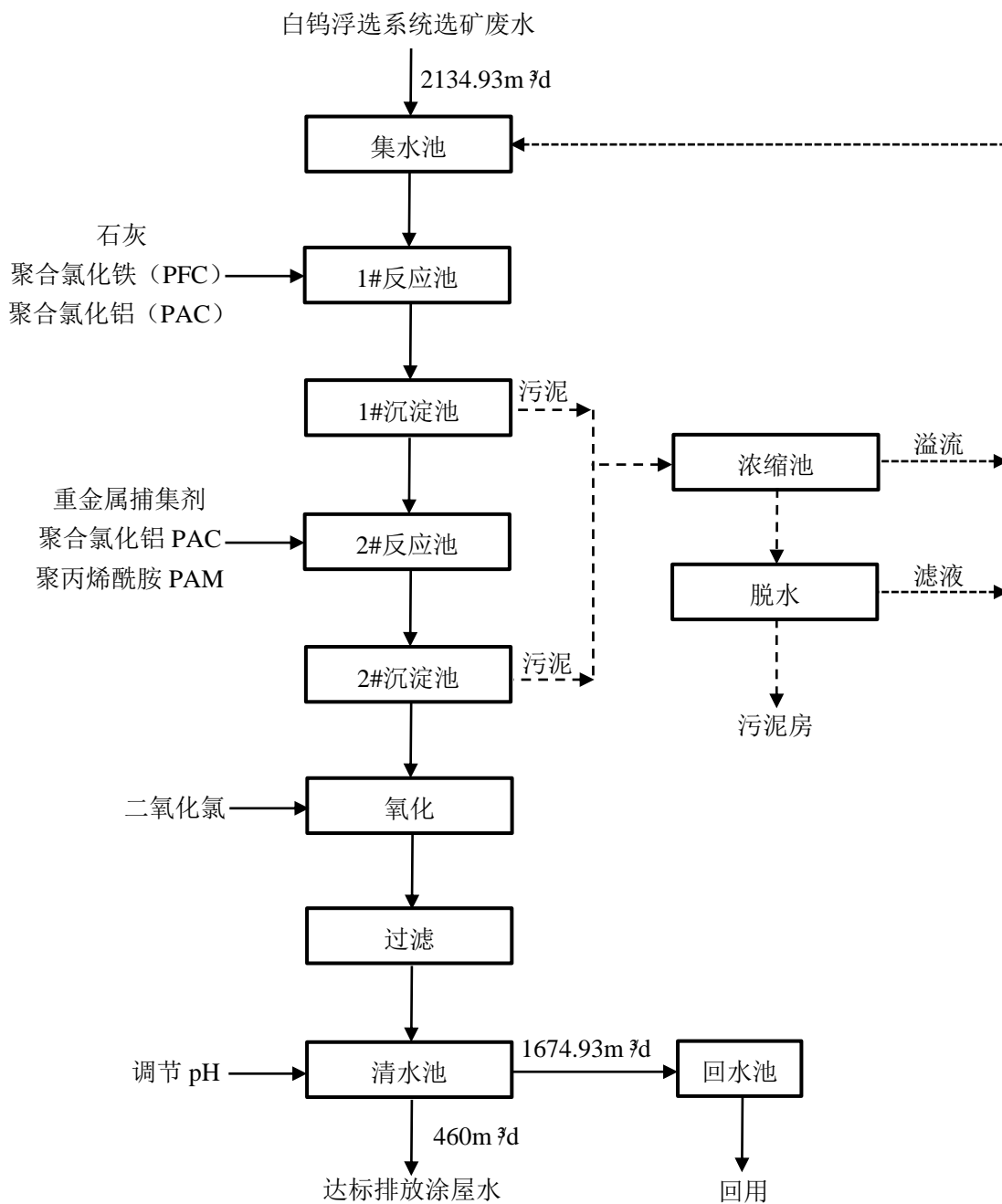


图 7.2-2 2#废水处理站处理工艺流程图

白钨浮选系统选矿废水自流进入集水池，再进入 1#反应池中加入石灰进行中和反应，再加入絮凝剂 PFC 和 PAC 进行混凝反应后，流入 1#沉淀池进行固液分离，上清液再进行二级化学混凝沉淀（2#反应池、2#沉淀池）处理，出水再经过二氧化氯氧化和多介质过滤器进一步处理；尾水进入清水池内适当调节 pH 值至中性后部分回用，其余达标排放至涂屋水。



**化学混凝沉淀法：**采用投加石灰调节废水的 pH，在碱性条件下重金属可生成难溶于水的金属氢氧化物，同时还能生成不溶性的磷酸钙、氟化钙。由于废水中主要含铅、镉、铜、砷、锰等有害物质，其中铅、镉、铜、锰等均能生成氢氧化物沉淀，砷虽不能生成氢氧化物沉淀，但能生成砷酸钙、偏亚砷酸钙沉淀，且由于其含量不高，可以与其他金属氢氧化物共沉淀，达到去除的目的。石灰中和沉淀法处理过程中，各沉淀物的溶度积不同，起始浓度不一样，控制标准也不同，这样各种反应沉淀所要求控制的 pH 值也就不同，因此，确定一个适当的 pH 值达到使以上金属离子都能沉淀达标的目的，是石灰中和法处理的技术关键之一。为了更好的去除水中的悬浮物以及生成的不溶性化合物，通过投加入 PFC 和 PAC，以形成较大的矾花，提高沉淀效率；同时 PFC 所含的铁能和硫反应生成 FeS 沉淀；PAC 所含的铝与氟的络合以铝盐水解中间产物和最后生成的氢氧化铝对氟离子的配体交换、物理吸附、卷扫作用去除水体的氟化物；PFC 所含的铁和 PAC 所含的铝均可与磷反应生成不溶性的金属氢氧化物。

由于废水经处理后外排部分至地表水体，而废水中的重金属浓度波动范围较大，为确保能稳定达标排放，因此设置二级化学混凝沉淀。在二级反应池投加重金属捕集剂，与重金属反应生成不溶于水的螯合盐，不论废水中重金属离子浓度高低，均能发挥去除效果，pH 值变化螯合盐不会出现反溶现象；再通过投加入 PAC 和 PAM，提高沉淀效率。

**二氧化氯氧化法：**二氧化氯用于工业废水处理时，在 pH 值 5~9 的区间内很快将硫化物氧化成硫酸盐；可以将氰化物氧化成二氧化碳和氮；能够把二价锰氧化成四价锰，使之形成不溶于水的二氧化锰；同样也能够把二价的铁氧化成三价的铁，形成氢氧化铁沉淀；与苯酚的氧化反应是单电子转移反应，转移的单电子是由酚氧负离子中氧原子提供的，生成的酚氧自由基可以稳定存在；它不仅有效的去除废水中的硫化物、氰化物、酚类、铁、锰等多种有害物质，同时可将有机物彻底氧化成二氧化碳和水，而且还能起到杀菌消毒的作用，还能脱色、消除废水中的恶臭。由于二氧化氯的化学性质不稳定，过去都是现场发生、直接使用，贮运较困难，生产中有一定的危险，使其推广应用受到限制，经过长期的努力和不断的研究，采用特殊加工处理解决了二氧化氯的稳定化问题，生产出稳定性二氧化氯产品。稳定性二氧化氯为无色或淡黄色、无味、无嗅、无害的透明水溶液，不挥发，不易燃，不易分解，性质稳定，贮

存期长，运输方便，为二氧化氯应用提供了非常便利的条件。利用稳定的二氧化氯水溶液进行废水处理有较宽的废水 pH 值使用范围，操作十分简单，活化后直接将其按一定量加入废水中，搅拌均匀，维持一定的处理时间即可达到良好的处理效果，也不存在二次污染。

**多介质过滤法：**氧化处理后的废水采用多介质过滤处理，进一步去除水中呈胶体状和不易通过沉降去除的细小颗粒，以及去除水中多余的絮凝剂。多介质过滤器是一种采用均质石英砂和无烟煤作为滤料，它的作用是滤除水中的细小颗粒、悬浮物、胶体等杂质。

### 7.2.2.3 废水处理工艺可行性分析

#### 1、1#废水处理站处理工艺可行性分析

1#废水处理站处理后的废水回用于选矿，回用水水质参考《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水的标准，该标准中主要控制指标为化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、铁、锰，故本次主要评价上述控制指标经废水处理站处理前后的浓度情况。

参考《第二次全国污染源普查产排污系数手册——0931 钨钼矿采选》中“钨矿石采用磨浮工艺选钨精矿产生的废水采用“化学混凝+沉淀分离”工艺的处理效率为：化学需氧量 76%、氨氮 40%、镉 92%、铅 92%、砷 92%”；《石灰絮凝法去除矿坑废水中锰离子的研究》（程建国等，矿冶工程 2012 年 04 月第 32 卷第 2 期 P45-48）锰去除率达 99.88% 以上；《化学除磷工艺研究》（赵天赐，中文信息 2017 年 3 期 P277）前置化学辅助除磷工艺去除率可达到 85% 以上；结合污染物产生浓度情况，1#废水处理站处理效率分别取：化学需氧量 76%、氨氮 40%、总磷 60%、石油类 80%、铁 90%、锰 95%。则 1#废水处理站主要控制指标处理前后的浓度见下表。

表 7.2-1 主要控制指标处理前后浓度一览表

序号	污染物	产生浓度 (mg/L)	去除率 (%)	处理后浓度 (mg/L)	回用标准限值 (mg/L)
1	化学需氧量	200	76	48	60
2	氨氮	5	40	3	10
3	总磷	1.5	60	0.600	1
4	石油类	1.5	80	0.30	1

5	铁	3	90	0.3000	0.3
6	锰	2	95	0.1000	0.1

可见，项目 1#废水处理站采用“化学混凝沉淀+多介质过滤”处理工艺处理选矿废水后，出水可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水的标准，满足选矿工艺的要求。1#废水处理站的处理工艺在技术上是可行的。

## 2、2#废水处理站处理工艺可行性分析

2#废水处理站采用“二级化学混凝沉淀+氧化+多介质过滤”处理工艺处理白钨浮选系统产生的废水。2#废水处理站比 1#废水处理站增加了 1 级化学混凝沉淀以及二氧化氯氧化处理单元，确保废水经处理后能稳定达标排放。

参考《第二次全国污染源普查产排污系数手册——0931 钨钼矿采选》中“钨矿石采用磨浮工艺选钨精矿产生的废水采用“化学混凝+沉淀分离”工艺的处理效率为：化学需氧量 76%、氨氮 40%、镉 92%、铅 92%、砷 92%”；《重金属离子捕捉剂的合成与研究》（谭正德、张红泉，湖南工程学院学报 2014 年 3 月第 24 卷第 1 期 P62-66）中“锰、铜、铅、镍的去除率分别达到 99.6%、99.4%、99.8%、99.6%”；《化学除磷工艺研究》（赵天赐，中文信息 2017 年 3 期 P277）中前置化学辅助除磷工艺去除率可达到 85%以上；《用混凝剂去除矿井水中氟化物的试验研究》（王而力等，环境科技（辽宁）1994 年 14 卷 2 期 P29-33）中氟化物去除率达 87.8%~91.9%；《二氧化氯去除矿井水中硫化物的应用研究》（杨建超、郭中权、周如禄，能源环境保护 2009 年 10 第 23 卷第 5 期 P35-36）去除率 98%以上；《稳定性二氧化氯处理含酚废水的研究》（宋怀俊、韩绿霞、李玉、雒廷亮、任保增，甘肃化工 2005 年 9 月第 3 期 P28-31）去除率可达 90%以上；结合污染物产生浓度情况，保守考虑 2#废水处理站处理效率分别取：化学需氧量 85%、悬浮物 90%、氨氮 40%、总磷 70%、硫化物 85%、氟化物 70%、石油类 90%、镉 60%、汞 10%、砷 60%、铜 90%、铅 60%、铬（六价）60%、总铬 60%、锌 90%、铁 90%、锰 95%、镍 10%、挥发酚 60%；则 2#废水处理站处理前后污染物浓度见下表。

表 7.2-2 2#废水处理站处理前后污染物浓度一览表

序号	污染物	产生浓度 (mg/L)	去除率 (%)	处理后浓度 (mg/L)	DB 44/26-2001 表 1 和表 4 标准 (mg/L)	回用标准限值 (mg/L)
1	化学需氧量	200	85	30	90	60

2	悬浮物	400	90	40	70	/
3	氨氮	5	40	3	10	10
4	总磷	1.5	70	0.45	0.5	1
5	硫化物	1.6	85	0.24	0.5	/
6	氟化物	2.5	70	0.75	10	/
7	石油类	1.5	90	0.15	5	1
8	镉	0.2	60	0.08	0.1	/
9	汞	0.00020	10	0.00018	0.05	/
10	砷	0.16	60	0.064	0.5	/
11	铜	3	90	0.3	0.5	/
12	铅	1.5	60	0.6	1	/
13	铬（六价）	0.05	60	0.02	0.5	/
14	铬	0.1	60	0.04	1.5	/
15	锌	1.5	90	0.15	2	/
16	铁	3	90	0.3	/	0.3
17	锰	2	95	0.1	2	0.1
18	镍	0.02	10	0.018	1	/
19	挥发酚	0.15	60	0.06	0.3	/

可见，2#废水处理站采用“二级化学混凝沉淀+氧化+多介质过滤”处理工艺处理白钨浮选系统产生的废水后，可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水的标准以及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求，可回用于选矿或外排至涂屋水。2#废水处理站的处理工艺在技术上是可行的。

### 7.2.3 露天采场涌水和淋溶水污染防治措施技术可行性分析

项目露天开采时会产生涌水；在雨季时露天采场还会产生淋溶水。

旱季情况下，露天开采仅会产生涌水 295m<sup>3</sup>/d；雨季情况下，露天开采会产生涌水 3200m<sup>3</sup>/d 和淋溶水 473580m<sup>3</sup>/a（折合 2367.90m<sup>3</sup>/d，按 200 天计）。

项目拟在露天采场境界外西侧设置沉淀池（三级沉淀），露天采场涌水和淋溶水均收集至同一个沉淀池。1#沉淀池（三级沉淀）容积为 1800m<sup>3</sup>，旱季时可容纳连续 6 天的露天采场涌水，雨季时露天采场涌水和淋溶水可在沉淀池内停留约 7.7h。

露天采场涌水和淋溶水经收集沉淀处理后排放至涂屋水，外排水可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求。

暴雨情况下，露天开采产生的涌水 3200m<sup>3</sup>/d 和淋溶水 75384m<sup>3</sup>/d 均外排涂屋水，20 年一遇最大外排量为 78584m<sup>3</sup>/d。受环境条件限制以及出于环境经济效益分析，项目无法建设可容纳暴雨情况下涌水和淋溶水的收集沉淀设施；项目沉淀池容量不大，暴雨情况下涌水和淋溶水停留时间短暂，几乎无沉降效率，此时外排水除 SS 外，均可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求，SS 进入受纳水体后可较快通过重力沉降，对下游水质影响范围有限。

综上所述，露天采场涌水和淋溶水的污染防治措施在技术上是可行的。

#### 7.2.4 排土场淋溶水污染防治措施技术可行性分析

排土场在雨季时会产生淋溶水。排土场淋溶水量年平均为 189432m<sup>3</sup>/a（折合 947.16m<sup>3</sup>/d，按 200 天计），日最大 30154m<sup>3</sup>/d。项目拟在排土场西南侧设置容积为 1000m<sup>3</sup>的 2#沉淀池（三级沉淀）；则 2#沉淀池可容纳连续 1 天的排土场降雨量。

排土场淋溶水经收集沉淀处理后外排涂屋水，可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求。

暴雨情况下，排土场淋溶水 20 年一遇最大外排量为 30154m<sup>3</sup>/d。受环境条件限制以及出于环境经济效益分析，项目无法建设可容纳暴雨情况下淋溶水的收集沉淀设施；项目沉淀池容量不大，暴雨情况下淋溶水停留时间短暂，几乎无沉降效率，此时外排水除 SS 外，均可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）的要求，SS 进入受纳水体后可较快通过重力沉降，对下游水质影响范围有限。

综上所述，排土场淋溶水的污染防治措施在技术上是可行的。

### 7.2.5 初期雨水污染防治措施技术可行性分析

项目选矿工业场地年均初期雨水量为 22538m<sup>3</sup>/a，折合 114.16m<sup>3</sup>/d（按 200 天计），一次最大初期雨水量为 2516.4m<sup>3</sup>。初期雨水主要是大气降水冲刷选矿工业场地地面形成的废水，主要污染物为悬浮物。

在选矿工业场地厂界设置截排水沟，初期雨水通过截排水沟引流至初期雨水收集池；项目初期雨水收集池设置在选矿工业场地西南侧容积为 150m<sup>3</sup>，可容纳平均初期雨水量，初期雨水在收集池内充分沉淀后，回用于选矿，不外排。

将收集池通过管道与事故应急池相连通，一次最大初期雨水量时，收集池容纳不下的通过管道引入事故应急池，事故应急池设置在原尾矿库，可容纳一次最大初期雨水量，不外排。

综上所述，项目可有效收集初期雨水，经沉淀处理后可达到回用标准，回用于选矿；初期雨水的污染防治措施在技术上是可行的。

### 7.2.6 生活污水污染防治措施技术可行性分析

项目生活污水产生量为 75.05m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、动植物油；生活污水经隔油隔渣池、三级化粪池进行预处理，再经一体化处理设施（水解酸化+生物接触氧化）进行处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准的要求，排入涂屋水。

项目生活污水处理工艺流程见图 7.2-2。

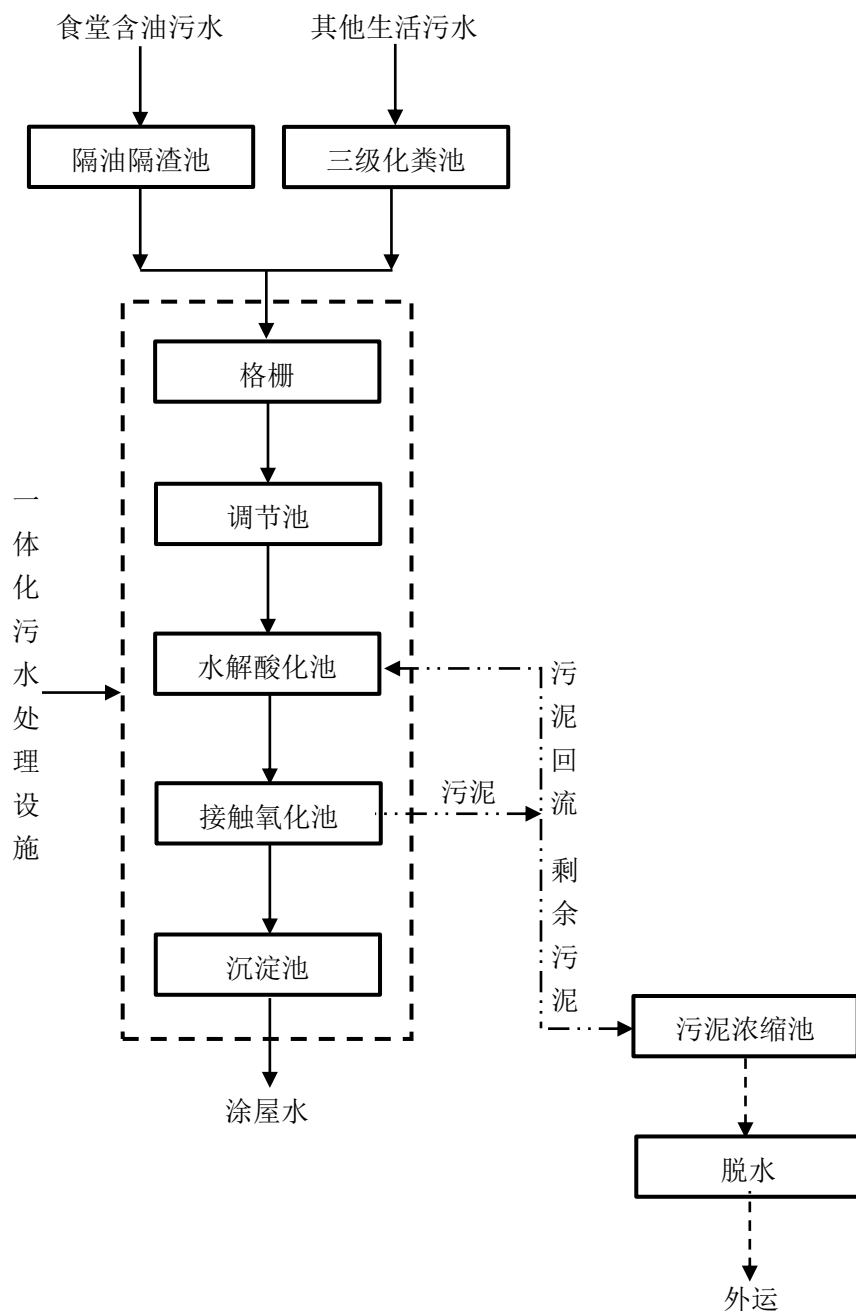


图 7.2-2 生活污水处理工艺流程图

### (1) 工艺流程说明

①食堂含油污水经隔油隔渣池、其他生活污水经三级化粪池进行预处理后，流入格栅并清渣，再进入调节池，污水在此适当均匀水质、缓冲水量。

②调节池出水经提升泵提升到水解酸化池，水解酸化池的主要作用是水解大分子有机物和难降解有机物。水解酸化是在污水厌氧处理技术研究的基础上，采用较短的水力停留时间，控制在厌氧过程的前段（水解酸化阶段），不产沼气，而利用水解产

酸菌世代周期短、可迅速降解有机物的特点，形成以水解产酸菌为主的厌氧上流污泥床。集生物降解、物理沉降和吸附为一体，并且在水解细菌作用下，将大分子物质、难以降解的物质转化为易于生物降解的小分子物质，提高了污水的可生化性，使污水在后续的好氧池较小的能耗和较短的停留时间得到处理，从而提高了污水的处理效率，并减少了污泥生成量。通过水解酸化作用，原水中大约 30%~40%的有机物得到去除，难降解物质变成易分解物质，大分子有机物分解成小分子有机物，如分子链较长的 LAS 经过水解后变成短链的中间产物，BOD/COD 值增加，易于生物降解。

③接触氧化池装有弹性立体填料。该填料独特的立体结构，布水布气性能好，氧利用率高，同时作为微生物载体，成膜均匀，无堵塞现象，净化效率高。废水中绝大部分的有机物在生物接触氧化池中得到降解，同时去除部分氨氮和总磷。

④接触氧化池出水进入二沉池进行固液分离，去除废水中大部分 SS。二沉池内设污泥泵，将沉降下来的污泥部分回流至生化池，以保证接触氧化池中微生物浓度维持在一定的水平。

⑤二沉池出水可达标排入涂屋水。沉淀产生的污泥经浓缩脱水后外运。

## (2) 处理工艺可行性分析

生活污水水质简单，主要以有机污染物为主。一体化污水处理设施是针对生活污水处理的标准化成套设备，广泛应用于各行各业的生活污水处理，其核心就是厌氧/缺氧+好氧等生化处理工艺，使生活污水中的 BOD<sub>5</sub>、氨氮等污染物得到降解，最终可以达标排放。

本项目生活污水量较少，采用成套一体化设备经济性合理，且设备可埋于地下，上面种植植被绿化，并不占用太多土地。项目生活污水经隔油隔渣池、三级化粪池及一体化处理设施（水解酸化+生物接触氧化+混凝工艺）处理后，可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准的要求，措施可行。

### 7.2.7 废水污染防治措施经济可行性分析

项目废水污染防治措施总投资约 2360 万，包括截排水沟、1#~2#废水处理站、1#~2#沉淀池、收集池、三级化粪池、隔油隔渣池、一体化污水处理设施、管道等，该费用占项目总投资费用的 2.91%；同时该防治措施无需日常维护，仅需定期检查防治



设施运行效果，节省了人力消耗，且装置运转稳定，后期维护费用较低，约 55 万元/年；防治措施建设及运行维护费用在企业承受范围内。因此，从一次性投资和运行维护的人力、物力、资金等方面分析，结合建设单位经济实力，本项目采取的废水污染防治措施具有经济可行性。

综上所述，本项目采取的废水治理措施在技术、经济上都是可行的。

## 7.3 噪声污染防治措施及其可行性论证

### 7.3.1 采矿噪声

露天开采噪声主要为潜孔钻机、液压挖掘机等设备产生的噪声和爆破噪声，其中爆破噪声对周围环境的影响较大。露天开采区域周边均为山体林地，产生的噪声可经山体隔声、植被吸声降噪，此外还需采取进一步的污染防治措施，如下：

(1) 采用低噪声设备，对露天设备加设隔声措施（如密闭的隔声罩或移动的隔声屏障）。

(2) 在西面开采境界周边进行采矿活动时，应设置多层隔声或吸声屏障，确保西面开采境界处噪声达标排放。

(3) 钻机等生产设备要注意润滑，并对老化和性能降低的旧设备进行及时更换。

(4) 委托专业机构从爆破技术角度出发，从爆破时间、钻孔深度、钻孔数量、炸药数量、采取的其它措施等方面提出对周围环境影响最小的爆破方案。

(5) 爆破作业要采取多批次、少药量的方法，用打小眼、放小炮、层层剥皮的方式，减轻爆破震动力和噪声。

### 7.3.2 选矿噪声

选矿噪声主要为破碎机、球磨机、筛分机、浮选机、水泵、风机等设备运行时产生的噪声。对产生气流噪声的噪声源，如风机进出口加装消声器；对产生机械噪声的设备，如破碎机、球磨机、筛分机、浮选机、水泵、风机可在设备与基础之间安装减振装置，设置防振橡胶，在水泵出口安装柔性接头；各固定高噪声设备均布置在室内，优化车间布局，合理布设生产设备，使高噪声设备远离车间边界；加强生产车间

门、窗的密闭性，以增加对生产设备产生噪声的隔声作用。这些措施均可有效地减少噪声的产生，阻断噪声的传播。

### 7.3.3 交通运输噪声

为减少交通运输对道路沿线居民的噪声影响。防治措施如下：

(1) 运输车辆应严格执行机动车辆噪声限值控制法规和标准；严格控制机动车辆鸣笛、刹车和其他音响信号装置噪声等偶发噪声；重点检测和控制、定期保养和大修高噪声车辆消声器、刹车机构、发动机罩、车体板件等涉噪设备。

(2) 严格控制运输车流量，同时应控制进出车辆车速，尽量降低车速。

(3) 道路两侧加强绿化，注重乔、灌、草的结合，进一步减少其对道路周边环境的影响。

上述措施是成熟的矿山噪声防治措施，在采取相应措施后，再经过传播距离衰减，可以实现边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。

噪声污染防治措施总投资 80 万元，该费用占项目总投资费用的 0.10%；同时该防治措施无需日常维护，仅需定期检查防治设施运行效果，节省了人力消耗，且装置运转稳定，在企业承受范围内。因此，从一次性投资和运行维护的人力、物力、资金等方面分析，结合建设单位经济实力，本项目采取的噪声污染防治措施具有经济可行性。

因此，项目采取的噪声污染防治措施在技术、经济上是可行的。

## 7.4 固体废物污染防治措施及其可行性论证

本项目运营期产生的固体废物主要有一般工业固废（弃土、沉渣、生活污水处理污泥、废包装材料）、危险废物（含矿物油废物、废矿物油、废滤料）、选矿废水处理污泥（固废属性待鉴定）、生活垃圾等。

其中弃土、沉渣堆存在排土场，生活污水处理污泥用于周边耕地农用，废包装材料交专业公司回收处理；危险废物交由有危险废物处理资质单位处理；生活垃圾交环

卫部门清运处理。选矿废水处理污泥经鉴别后不属危险废物，则作一般固体废物交相关处置单位处理；属危险废物，则交由有危险废物处理资质单位处理。

项目固体废物的处理处置符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等要求。生活污水处理污泥农用应满足《农用污泥污染物控制标准》（GB 4284-2018）。同时一般工业固废暂存区、生活垃圾堆放点严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求进行建设，危险废物暂存区严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的要求进行建设。

危险废物转移时严格执行《广东省危险废物经营许可证管理暂行规定》和《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》（粤环[97]177 号）的有关规定。加强对危险废物的管理，对危险废物的产生、利用、收集、运输、贮存、处置等环节建立追踪性的帐目和手续，并纳入生态环境部门的监督管理。

以上固体废物处理、处置措施在技术、经济上是可行的。

## 7.5 地下水污染防治措施及其可行性论证

本项目不以地下水作为供水水源，也不向地下水排污。结合工程水文地质特点，本项目仍应做好地下水污染防治措施，对厂区采取污染控制和分区防渗措施。坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施。

### 7.5.1 源头控制措施

本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，工艺、设备、管道、污染物暂存及处理构筑物采取相应的措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。优化排水系统设计，管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏可能造成的地下水污染。

## 7.5.2 分区防控措施

根据项目污染源及分布，将矿区地下水污染防渗分区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

### (1) 重点防渗区

本项目重点防渗区主要为：废污水处理设施、沉淀池、浓密池、事故应急池、矿山总仓库、机修车间、药剂存储车间。

防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

### (2) 一般防渗区

一般防渗区主要为：排土场、选矿工业场地。

防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。同时排土场的防渗技术要求还应满足《有色金属矿山排土场设计规范》（GB50421-2018）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）有关规定。

### (3) 简单防渗区

简单防渗区是指上述污染防治区以外的区域或部位，只需对地面进行硬底化。

上述重点防渗区、一般防渗区的各场地的天然基础层的防渗条件满足不了防渗技术要求时，应补充人工防渗衬层。

## 7.5.3 地下水环境监测与管理

建立地下水污染监控制度和环境管理体系，以便及时发现问题，及时采取措施。

为了及时准确掌握矿区周围地下水水位、水量及水质的动态变化，应对项目区域地下水环境质量进行长期监测。监测点布设遵循如下原则：

- (1) 重点防治区加密监测原则；
- (2) 上、下游同步对比监测原则；
- (3) 尽量利用现有监测孔，监测孔与抽水孔相互兼顾的原则。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）及《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）的要求，同时排土场区还应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，项目地下水环境跟踪监测计划见表 7.5-1。

表 7.5-1 地下水环境监测计划一览表

监测点名称	经纬度坐标		井深 (m)	井结构	监测层位	监测点与项目位置关系	监测点基本功能	监测因子	监测频率
	N	E							
D1	24°29'19.93"	113°57'39.80"	/	钻孔	块状岩类裂隙水含水层	矿区北面距红线 35m	背景监测点 (上游)	水位、浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐 (以 N 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、耗氧量、氨氮、硫化物、氟化物、铁、锰、镍、铜、钼、银、锌、汞、砷、镉、铬 (六价)、铅、铊和铍	至少每季度一次。
D2	24°28'40.59"	113°57'39.75"	/	钻孔		排土场西面距边界 50m	污染扩散监测点 (排土场下游)		
D3	24°27'43.79"	113°58'5.49"	/	钻孔		选矿工业场地东侧 20m (原爆破器材库)	污染扩散监测点 (厂区污染扩散区域东侧)	每年至少 2 次。	
D4	24°27'43.44"	113°57'47.34"	/	钻孔		选矿工业场地西侧 20m	污染扩散监测点 (厂区污染扩散区域西侧)		
D5	24°27'34.14"	113°57'49.85"	/	钻孔		选矿工业场地南侧 30m	污染扩散监测点 (下游)		
D6	24°27'46.08"	113°57'37.03"	/	钻孔		废水处理站 (原尾矿库) 南面边界	污染扩散监测点 (下游)		

建设单位应落实跟踪监测报告的编制，跟踪监测报告的内容应根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求进行编制，并进行信息公开。监测结果如出现异常，应加密监测频次，改为每天监测一次，并分析原因，及时采取对应应急措施。

## 7.5.4 应急响应

制定地下水污染应急响应预案，一旦出现污染事故，立即启动应急预案，及时控制污染。地下水应急预案应包括以下内容：

- ①应急预案的日常协调和指挥机构；
- ②相关部门在应急预案中的职责和分工；
- ③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；
- ④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- ⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

在采取上述措施后，项目不会对地下水产生影响。以上措施也均为目前成熟、普遍使用的地下水污染防治措施和技术；地下水污染防治措施总投资 320 万元，该费用占项目总投资费用 0.39%；因此项目的地下水污染防治措施在技术上、经济上是可行的。

## 7.6 土壤环境保护措施

项目设置截排水沟，清污分流、分类收集分类处理，原料存放点设置围堰，避免产生地面漫流；同时严格落实地下水污染防治措施，避免垂直入渗；加强粉尘的收集处理，降低大气沉降量；采取上述措施可最大程度保护土壤环境不受污染，土壤环境保护措施在技术上、经济上是可行的。

## 7.7 生态环境保护措施

生态环境保护措施见“6.6.3 生态环境保护措施”。根据项目实施阶段分别提出了施工期、营运期、退役期的生态环境保护措施；施工期以减缓为主，主要进行水土保持和地质灾害预防；营运期以减缓为主，主要进行地质灾害预防为主、水土保持为辅；退役期以补偿和重建为主，主要进行土地复垦、地质灾害预防为辅；同时采取管理措施及工程措施；并制定详细的管理监测计划，对各措施落实情况进行定期监测记录详细记录异常情况，总结经验，提高管理水平，确保达到整治目的；生态环境保护措施在技术上、经济上是可行的。

## 7.8 环境风险防范与应急措施

环境风险防范与应急措施见“6.5.7 环境风险管理”。废气处理装置故障事故排放风险，通过做好废气处理装置的维护、保养，定期对废气排放口的污染物浓度进行监测，并派专人巡视，故障时立即停止车间相关作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管，待检修完毕再通知生产车间相关工序。通过对炸药及爆破器材安全运输制度、储存保管制度、发放清退制度、销毁处理制度以及相关管理奖惩制度等进行明确规定，同时配备符合要求的专职守卫人员和保管员等措施，防范爆破器材库火灾爆炸风。设置专职人员，加强对废水处理装置进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件；定期维护、保养；废水处理装置发生故障时，应立即采取停产停水措施等，防范废水处理装置故障事故排放。爆破器材库设置 220m<sup>3</sup> 的消防废水池收集消防废水，避免流入外环境。项目储存液态原料区域设置围堰，设置有效容积 20100m<sup>3</sup> 的事故应急池，选矿工业场地设置截排水沟等，防范泄漏液体随地势或地表径流流向周边水体、选矿废水和生活污水事故排放至水体的风险。对厂区采取污染控制和分区防渗措施，防范地下水、土壤污染风险。组织环境风险应急预案编制工作等，可使环境风险得到控制、风险影响程度可接受，项目采取的风险防范与应急措施在技术上、经济上是可行的。

## 7.9 无尾无废矿山可行性分析

《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）提出：加强矿山地质环境保护与生态恢复。严格实施矿产资源开发环境影响评价，建设绿色矿山。加大矿山植被恢复和地质环境综合治理，开展病危险尾矿库和“头顶库”（1公里内有居民或重要设施的尾矿库）专项整治，强化历史遗留矿山地质环境恢复和综合治理。推广实施尾矿库充填开采等技术，建设一批“无尾矿山”（通过有效手段实现无尾矿或仅有少量尾矿占地堆存的矿山），推进工矿废弃地修复利用。

项目现有尾矿库剩余容量不多，同时属于“头顶库”，因此，目前已开展现有尾矿库的专项整治工作，根据《翁源红岭矿业有限责任公司 2#尾矿库注销工程可行性研究报告》（中冶长天国际工程有限责任公司，2020年5月），尾矿库内的尾砂全部作为建设用砂全部清除，尾砂清理工作 1 年内可完成；再将其改造为废水处理站、事故应

急池；实现工矿废弃地修复利用。项目现有 3 个废石场占地位于露天采场、选矿工业场地内，需开展废石清理工作；矿山开采至今，大部分废石已清理外售，现存废石量较少，销售及清理工作无障碍。

项目技改扩建后，尾矿和废石均综合利用外售，不再建设尾矿库、废石场，实现无尾无废矿山。

技改扩建项目尾矿平均产生量为 5953t/d、废石最大工况产生量为设计规模 9567t/d。根据可研报告，尾矿产品仓库占地 1.7143hm<sup>2</sup>、高 15m，可堆存不少于 20 天的尾矿量；砂石堆场面积约 1.1hm<sup>2</sup>，采用轻型钢结构顶棚、设置高度 15m，堆场四周设置封闭围挡、围挡高度不低于 8m，可堆存不少于 10 天的废石量。为解决尾矿、废石产品运输难题，根据前文分析，建设单位拟采用先进的管式皮带机输送技术，自建架空运输廊道、采用密闭管道运输，减少运输成本、避免运输事故发生，运输能力最大可达 840t/h（约 2 万 t/d），同时运输线路终点（转运站）设置 4 座容量为 1 万吨的筒仓及 1000 吨的直取作业缓冲筒仓；可见，通过采用管式皮带机输送至新江镇转运站，可将尾矿、废石产品通过码头、高速公路、铁路运往全国各地；在尾矿、废石产品销路畅通的情况下，可实现日产日销；无需再建设尾矿库、废石场进行堆放。在销路受阻时，尾矿、废石无法及时倾销，结合尾矿仓库、砂石堆场、转运站筒仓容量，项目最多可连续生产 14 天，此时，项目会暂停生产，直至销路打通。

项目尾矿、废石均可作为建筑材料中机制砂石料的原料。近几年以来，由于国家连续出台的严禁违法开采河砂海砂、严厉打击盗采河（海）砂、保护青山绿水等一系列法律法规，使得河、海砂等天然砂石料市场供应大为减少，机制砂石料供应开始火爆。随着珠三角及粤港澳大湾区建设的发展，促使了建设用建筑材料来源紧缺，机制砂石料成为畅销的建筑材料，这一趋势预计将会持续十年以上。同时结合《十部门关于推进机制砂石行业高质量发展的若干意见》（工信部联原[2019]239 号，2019 年 11 月 4 日）、《关于促进砂石行业健康有序发展的指导意见》（发改价格[2020]473 号，2020 年 3 月 25 日）等文件，项目尾矿、废石作为机制砂石料的原料正当其时；不光解决了采矿、选矿产生的尾矿、废石的处理问题；还促进区域经济发展，具有相当高的经济效益和社会效益；也为本项目的实施提供了坚实的基础。可见，项目尾矿、废石



的产品销售问题不大；若确实出现销路受阻，则暂停生产，全面、全力打开市场销路后再生产。

综上所述，技改扩建项目不设尾矿库，将尾矿、废石产品综合利用外售，既响应国家政策，也具有高经济效益和社会效益，也避免尾矿库、废石场的设置需占用大量土地，同时消除尾矿库溃坝、污染土壤等风险以及废石场淋溶水产生和排放。在尾矿、废石的产品销路受阻时，短暂停止生产，在企业可承受范围内，因此技改扩建项目建设无尾无废矿山是可行的。

## 8. 环境影响经济损益分析

### 8.1 目的和意义

环境影响经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，它是综合评价判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿了由此可能造成的环境损失的重要依据。环境影响经济损益分析与工程经济分析不同，除了需计算用于治理控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境经济效益、社会环境效益和环境污染损失。通常环境效益和污染影响带来的损失都很难直接用货币进行定量计算。本报告采用指标计算法对建设项目的环境影响经济损益分解成环保费用指标、污染损失指标和环境效益指标，再按完整的指标体系逐项进行计算，然后，通过环境影响经济损益静态分析和社会环境效益分析，全面衡量建设项目的环保投资所能收到的环境经济效益是否合理。

### 8.2 项目经济指标

项目主要经济技术指标见表8.2-1。

表8.2-1 主要经济技术指标

序号	项目名称	单位	指标
1	项目投资	万元	81297.35
2	年均销售收入	万元	42892.36
3	年均税后利润	万元	10777.58
4	投资回收期	年	7.5

### 8.3 社会效益分析

- (1) 项目营运期提供了社会就业机会，增加了社会收入，有利于社会的稳定；
- (2) 合法缴纳各项税款，增加地方政府财政收入。使政府能提供更优质、高效的公共服务，提高人民的生活条件；
- (3) 可带动相关的商业企业的发展，从而提供更多的就业机会。

## 8.4 环境损益分析

项目环境损益分析包括环境成本分析、环境代价分析、环境经济收益以及环境经济效益分析四部分。

### 8.4.1 环境成本

项目环境成本主要包括两部分：工程环境保护措施投资和环保设施运行及管理费用。

#### (1) 工程环境保护措施投资

凡是用于污染治理和环境保护所需要的装置、设备、监测手段和工程设施均属于环保设施，其投资全部计入环保投资。

项目用于环境保护投资的项目包括如下几部分：大气污染治理措施、水处理及回用设施、噪声治理设施、固废处置设施、地下水保护措施、环境风险防范与应急措施、生态恢复与绿化措施等。

具体环保投资见表 8.4-1。

表 8.4-1 项目环境保护措施投资估算

类别	污染源	环境保护措施	投资（万元）
废气	采矿粉尘、堆场扬尘、运输扬尘	雾炮机、防尘网	215
	破碎筛分粉尘	旋风除尘器、布袋除尘器、高压喷雾除尘装置、排气筒、集气罩、收集管道	350
	食堂油烟	静电油烟净化器	5
废水	露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、初期雨水	截排水沟、1#~2#沉淀池、收集池	860
	选矿废水	1#~2#废水处理站、回水池、回水高位水池、管道	1450
	生活污水	三级化粪池、隔油隔渣池、一体化污水处理设施、管道	50
噪声	设备噪声	低噪声机械设备、消音、隔声、减振措施	80
固体废物	一般工业固废	排土场（含总悬浮颗粒物浓度监测等设施）建设、其他暂存场所建设	200
	危险废物	暂存场所建设	5
	生活垃圾	垃圾桶、垃圾箱、暂存场所建设	2
	地下水防治	分区防渗、污染监控	320
	环境风险防范	事故应急池、消防设施、应急物资	210

类别	污染源	环境保护措施	投资 (万元)
	生态保护	水土保持、地质灾害防治、土地复垦	1800
	合计		5547

从上表可知,项目环保投资总额为 5547 万元,占含环保投资后总投资 (81297.35 万元) 的 6.82%。矿山露天开采及选矿服务期为 15 年,则平均每年环保投资为 369.8 万元/年。

## (2) 环保设施运行及管理费用

此部分费用主要有五个部分。

### ①环保设施折旧费

矿山露天开采及选矿服务期为 15 年,故设备折旧年限按 15 年计,环保固定资产按投资额的 90% 计,则折旧费年均 332.82 万元/a。

### ②设备大修基金

设备大修基金按环保固定投资设施设备费的 3% 计算,费用为 149.77 万元 / 年。

### ③能源、材料消耗

环保工程能源材料全部费用约为 20 万元 / 年。

### ④环保工作人员成本

项目拟设环保工作岗位 5 人,按目前的福利水平,企业职工平均工资、福利为 5 万元 / 人年,项目环保工作人员总费用平均约为 25 万元 / 年。

### ⑤管理费用

主要包括环保系统日常行政开支费用。日常开支按前 4 项总费用的 3% 估算,约 15.83 万元 / 年。

项目环境工程运行管理费用为 543.42 万元 / 年。

## 8.4.2 环境代价

环境代价是项目对环境污染和破坏所造成环境损失折算的经济价值,是项目环境影响损益分析的核心内容。利用费用指标方法计算项目环境代价,目前常用的环境损失指标包括:资源和能源流失损失;污染影响对生产资料(包括工、农、林、牧、副、渔等)造成的损失;污染影响对人民生活资料(包括文化活动)造成的损失;污染影响人体健康和劳动力造成的损失;其他各种补偿性损失。

### ①资源和能源流失损失代价

资源和能源流失损失可按下式计算：

$$A = \sum_{i=1}^n Q_i P_i$$

式中  $Q_i$  为某种污染物排放年累计量， $P_i$  为该种污染物作为资源或能源的价格。项目资源和能源流失主要是未能全部回用的涌水和淋溶水（水量为 107.91 万  $m^3/a$ ）、生活污水（22515 $m^3/a$ ）和弃土（99.84 万  $t/a$ ），按水资源 1.5 元/ $m^3$  计算，弃土 25 元/吨计算，项目每年资源和能源流失损失代价为 2665.98 万元/a。

#### ②生产资料损失代价

项目对生产可能造成的损失包括矿山开采对林业造成的损失、污染影响下游农业的损失，其中对林业造成的损失纳入林地相关补偿费计算，此处不重复计算。由于本项目采取以新带老措施保护下游农业生态环境，下游农业不会因本项目技改扩建出现大幅度减产，因此项目对生产造成的损失代价为零。

#### ③生活资料损失代价

项目技改扩建基本不会改变群众原有的生活方式和质量，但项目拟建的排土场下游距离 3 栋居民较近，拟对其实施搬迁，搬迁补偿费用为 360 万元，因此此项损失代价为 22.5 万元/a（按 16 年计）。

#### ④人群健康和劳动力损失代价

由于本次属于技改扩建项目，同时采取以新带老的措施改善原有工程带来的环境污染，不会进一步影响人群健康和带来劳动力损失，因此本项目对人群健康和劳动力损失的代价为零。

#### ⑤其他补偿性损失代价

该项损失代价包括环保行政管理要求的缴纳的环境保护税，此外还包括林业部门要求缴纳的林地相关补偿费用、水利部门要求的水土保持补偿费。

项目直接向外环境排放污染物的主要为未被利用的废水以及粉尘，根据前文计算的废水、粉尘排放量，按照《中华人民共和国环境保护税法》计算项目技改扩建后应缴纳的环境保护税约为 12.7 万元/a。

根据《广东省林地保护管理条例》，项目需缴纳的林地相关补偿费用包括向国家缴纳的森林植被补偿费、与原林地单位协议补偿的林地补偿费、林木补偿费和安置补助费，其中此处仅计算作为生产资料损失补偿的森林植被补偿费。参考《广东省林地保护管理条例》、《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》等规定，项目生态补偿费约为

201 万元。此外，根据项目水土保持方案计算，项目需缴纳的水土保持补偿费约为 2016.3 万。项目服务年限为总 16 年，则年均森林植被补偿费和水土保持补偿费为 144.21 万元/a。

根据上述各项统计分析，本项目环境代价为：2845.39 万元 / a。

### 8.4.3 环境收益

环境经济收益包括直接经济收益和间接经济收益两部分。

#### ①直接经济收益

对于本项目来说，直接经济收益包括两部分，一部分是水资源的重复利用收益，另一部分是对废石和尾矿的综合利用的收益。项目废水每年回用量为 1718.56 万 m<sup>3</sup>/a，对废石、尾矿等固废综合利用量平均为 450.78 万 t/a。按水资源 1.5 元/m<sup>3</sup>，固废 25 元/吨计算，则项目每年的直接环境经济收益为 13847 万元/a。

#### ②间接经济收益

间接环境经济效益主要包括：控制污染后减少的环境影响支出以及控制污染后减少的对人体健康的支出。

控制污染后减少的环境影响支出，主要指因采取了有效的污染治理措施，实现了污染物达标排放，而减少的环境保护税、环境纠纷支出等；控制污染后减少的对人体健康的支出，主要指采取污染治理措施后减少了污染物对人体健康带来的影响，从而减少的健康支出。上述两项均无固定的量化方法，故忽略间接经济收益。经估算，本项目间接经济效益合计约 180 万元人民币/年。

综上，本项目环境经济收益为 14027 万元/a。

### 8.4.4 环境经济效益分析

通过上述计算分析，列出本项目各项环境经济指标如表 8.4-2 所示。

表 8.4-2 项目各环境经济指标

序号	环境经济指标	费用（万元/a）
一	环境成本（E）	913.22
1	环保措施投资（E1）	369.8
2	环保措施运行管理费用（E2）	543.42
二	环境代价（A）	2845.39
1	资源和能源损失代价（A1）	2665.98

2	生产资料损失代价 (A2)	0
3	生活资料损失代价 (A3)	22.5
4	人群健康和劳动力损失代价 (A4)	0
5	其他补偿性损失代价 (A5)	156.91
三	环境经济收益 (B)	14027
1	直接经济收益 (B1)	13847
2	间接经济收益 (B2)	180

根据现行主要环境经济效益指标, 计算项目各指标值如表 8.4-3 所示。从该表可以看出, 本项目每吨产品所需要付出的环境投入为 20.88 元; 项目环保投资占总投资比例为 0.45%; 项目每取得 100 元的利润, 所付出的环境代价是 26.40 元; 项目环境收益与环保投入的比例是 15.36:1; 项目创造 100 元的产值, 需要付出的环保费用是 2.13 元; 项目每吨产品所付出的环保费用是 5.07 元。此外, 项目的年净效益是 10268.39 万元; 而项目的环境效费比是 14.36。

表 8.4-3 项目环境经济效益指标计算结果

经济效益指标	表示法	含义	项目指标值
环境成本 (C1)	$C1 = (E+A) / Z1$	C1: 单位产品所付出的环境投入 Z1: 项目年产量	20.88 元/t
环境工程系数 (C2)	$C2 = E1 / Z2$	C2: 环保投资占总投资的百分比 Z2: 项目总投资	0.45%
环境代价率 (C3)	$C3 = A / Z3$	C3: 单位经济效益所需的环境代价 Z3: 项目年利润 (税后)	26.40%
环境经济效益系数 (C4)	$C4 = B / E$	C4: 环境收益与所投入环保费用比	15.36
产值环境投资系数 (C5)	$C5 = E / Z4$	C5: 环保费用占年产值的百分比 Z4: 项目年产值	2.13%
产量环境投资系数 (C6)	$C6 = E / Z1$	C6: 环保费用占年产量的比例	5.07 元/t
环境年净效益 (C7)	$C7 = B - A - E$	C7>0 时, 表示项目环保方案可行	10268.39 万元/a
环境效费比 (C8)	$C8 = (B - E) / E$	C8>1 时, 表示项目投资在环境经济上合理	14.36

## 8.5 综合评价

技改扩建项目完全投产后, 可实现年净利润 10777.58 万元/a, 项目环保投资总额为 5547 万元, 占含环保投资后总投资 (81297.35 万元) 的 6.82%。项目环境经济收益

(B) 超过付出的环境成本 (E) 和环境代价 (A)，因此从环境经济损益角度分析项目投资开发是合理可行的。



## 9. 环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境管理目标

(1) 项目在营运期全面推行清洁生产技术，对全体员工进行清洁生产培训，在企业内部全面施行清洁生产，所有的生产行为都必须符合清洁生产的要求。

(2) 严格控制污染源和污染物的排放，对项目的污染物进行全面处理和全面达标控制。

(3) 坚持生态保护与污染防治相结合，生态建设与生态保护并举，大力推进区域生态建设的步伐。

(4) 加强环境管理能力建设，提高企业环境管理水平。

#### 9.1.2 环境管理机构设立

建设单位应根据企业自身的特点，可以将环境管理机构与安全技术管理机构合成一体，设置相应的环境管理部门。在部门内安排专职或兼职环境管理人员，全面负责企业的环境管理。建立各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。在各生产车间也应设立兼职的环保员，公司的环保设施应安排相应专业技术专职人员，负责设备日常操作管理和监测工作。为了提高环保工作的质量，公司要加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员的业务培训，并有一定的经费保证培训的实施。

#### 9.1.3 环境管理机构职责

(1) 配合环境保护行政主管部门的工作

该部门应及时向当地环境保护主管部门申报登记污染物排放情况，积极配合政府环境监测部门的监督检查工作，并按要求上报各项环保工作的执行情况。

(2) 制定并实施企业环境保护计划

该部门应根据企业的实际情况，制定企业的环境保护计划，并组织实施。

(3) 制定环境保护工程治理方案，建立环境保护设施

该部门应根据项目产生的污染物状况以及企业的环境保护计划，制定环境保护工程治理方案，建设环境保护设施。环境保护设施必须保证与主体工程项目同时施工、同时投入运行。项目竣工后，环境保护设施必须经验收合格后方可使用。

(4) 监督和检查环境保护设施运行状况

项目营运期间，该部门应监督和检查环境保护设施运行状况，定期对环境保护设施进行保养和维护，确保设施正常运行。同时，应对环境保护设施的运行情况进行记录。

(5) 建立环境监测设施，制定并实施环境监测方案

该部门应通过环境监测监控污染物排放情况，掌握环保设施的运行效果，并对意外情况作出应变，确保污染物达标排放。环境监测的方法应采取国家标准的监测方法。环境监测方案具体包括：

①制定企业环境监测的规章制度与环境监测计划；

②对环保监测工作人员进行必要的环境监测工作上岗专业培训，使掌握必需的环境监测专业知识；

③定期监测污染物的产生及排放情况，了解污染物是否达标排放；

④建立监测数据档案，并及时对监测数据进行整理汇总分析，总结污染物排放规律，以指导环境保护设施的运行；

⑤在出现非正常的污染物或出现污染事故，应连续跟踪监测，指导制定污染处理措施。

(6) 处理企业意外污染事故

当企业出现意外污染事故时，该部门应参与污染事故的调查与分析，并负责对污染进行跟踪监测，采取污染处理措施，减小污染事故对环境的影响程度。

(7) 建立环境保护管理档案

应建立环境保护工作中的各类档案资料，包括环评报告、环保工程验收报告、环境监测报告、环保设施运行记录以及有关的污染物排放标准、环保法规等。

(8) 配合搞好固体废物的综合利用、落实推广清洁生产，实行清洁生产审核。

(9) 企业投产正常运行后，应尽早开展 ISO14001 认证工作。

(10) 处理与本项目有关的其它环境保护问题。

### 9.1.4 健全环境管理制度

按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个生产过程实施全过程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境管理主管部门的管理、监督和指导。

### 9.1.5 污染物排放清单及“三同时”验收

根据项目污染物种类、环保设施及参数等情况，列出项目的污染物排放清单。根据该排放清单，明确污染物排放的管理要求。

项目环保设施须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。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）的规定，项目竣工后须开展验收。

项目污染物排放清单及“三同时”验收要求见下表。

表9.1-1 污染物排放清单及“三同时”验收要求一览表（单位：“排放量：t/a（括号内为kg/h），排放浓度：废气mg/m<sup>3</sup>、废水mg/L，标准限值：废气mg/m<sup>3</sup>（括号内为kg/h）、废水mg/L”）

项目类别	环保设施	环保设施数量	规模	处理效果	排放方式	排放清单				验收标准	采样口
						污染物	排放量	排放浓度	标准限值		
废气	剥离粉尘	雾炮机喷雾抑尘、重力沉降	/	雾炮机处理效率 85%； 重力沉降效率 80%。	无组织排放	颗粒物	0.75	/	1.0	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段颗粒物（石英粉）二级标准及无组织排放监控浓度限值	厂界
	颗粒物					0.57	/				
	颗粒物					3.99	/				
	颗粒物					8.32	/				
	原矿破碎筛分粉尘	在进料口、振动筛上部、输送机转运点受料处设置集气罩，出料口位于设备底座下方，设备底座拟采用砼结构辅以软帘进行围护形成密闭结构，通过管道将产生尘点的粉尘收集汇至主管，再引入“旋风除尘器+布袋除尘器”进行处理，最后通过 20m 高排气筒 FQ-01 排放；并在进料口、出料口、振动筛上部以及输送机转运点等集气罩上方设置高压喷雾除尘装置。	1 套	30000m <sup>3</sup> /h	高压喷雾除尘装置处理效率 85%；重力沉降效率 80%。	无组织排放	颗粒物	6.26	/		
	收集效率 80%；旋风除尘器处理效率 80%；布袋除尘器处理效率 99.5%。				FQ-01 排气筒		颗粒物	0.84 (0.116)	3.9		120 (4.8)
	废石破碎筛分粉尘	在进料口、振动筛上部、输送机转运点受料处设置集气罩，出料口位于设备底座下方，设备底座拟采用砼结构辅以软帘进行围护形成密闭结构，通过管道将产生尘点的粉尘收集汇至主管，再引入“旋风除尘器+布袋除尘器”进行处理，最后通过 25m 高排气筒 FQ-02；并在进料口、出料口、振动筛上部以及输送机转运点等集气罩上方设置高压喷雾除尘装置。	1 套	36000m <sup>3</sup> /h	收集效率 80%；旋风除尘器处理效率 80%；布袋除尘器处理效率 99.5%。	FQ-02 排气筒	颗粒物	1.26 (0.175)	4.9		120 (11.9)
					高压喷雾除尘装置处理效率 85%；重力沉降效率 80%。		无组织排放	颗粒物	9.47		/
	堆场扬尘	雾炮机喷雾抑尘、防尘网遮盖	2 套	/	雾炮机处理效率 85%	无组织排放	颗粒物	2.57	/		
	汽车运输扬尘	雾炮机喷雾抑尘	2 套	/	雾炮机处理效率 85%		颗粒物	1.37	/		
	爆破废气	雾炮机喷雾抑尘、稀释扩散	/	/	/		颗粒物	0.09			
	设备燃油废气	稀释扩散	/	/	/	无组织排放	CO	1.60	/		8.0
							NO <sub>x</sub>	3.62	/		0.12
							SO <sub>2</sub>	0.021	/		0.4
浮选药剂异味	加强通排风、稀释扩散	/	/	/	无组织排放	臭气浓度	少量	/	20 (无量纲)		
						NO <sub>x</sub>	1.996	/	0.12		
油烟	采用静电油烟净化器处理达标后引至楼顶高空排放	1 套	960 万 m <sup>3</sup> /a	处理效率 75%	FQ-03 排气筒	油烟	0.005	0.42	2	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型规模标准	FQ-03 排气筒
废水	选矿废水	1#废水处理站：化学混凝沉淀+多介质过滤	1 套	15m <sup>3</sup> /h	处理效率：化学需氧量 76%、氨氮 40%、总磷 60%、石油类 80%、铁 90%、锰 95%。	8.4954 万 m <sup>3</sup> /a 回用	/	/	/	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）	处理设施出水口
		2#废水处理站：二级化学混凝沉淀+氧化+多介质过滤	1 套	105m <sup>3</sup> /h	处理效率：化学需氧量 85%、悬浮物 90%、氨氮 40%、总磷 70%、硫化物 85%、氟化物 70%、石油类 90%、镉 60%、汞 10%、砷 60%、铜 90%、铅	50.2479 万 m <sup>3</sup> /a 回用	/	/	/		
	COD <sub>Cr</sub>	4.140	30	90	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段一级标准）	DW001					
		悬浮物	5.520	40			70				
		氨氮	0.414	3			10				
总磷	0.062	0.45	0.5								
硫化物	0.0331	0.24	0.5								

				60%、铬（六价） 60%、总铬 60%、锌 90%、铁 90%、锰 95%、镍 10%、挥发酚 60%。		氟化物 石油类 镉 汞 砷 铜 铅 铬（六价） 总铬 锌 铁 锰 镍 挥发酚	0.104 0.021 0.0110 0.00002 0.0088 0.0414 0.0828 0.0028 0.0055 0.0207 0.0414 0.0138 0.0025 0.0083	0.75 0.15 0.08 0.00018 0.064 0.3 0.6 0.02 0.04 0.15 0.3 0.1 0.018 0.06	10 5 0.1 0.05 0.5 0.5 1 0.5 1.5 2 / 2 1 0.3		
地下矿坑涌水 (南组井口)	/	/	/	/	54.6722 万 m <sup>3</sup> /a 回用	/	/	/	/	《城市污水再生利用 工业用水 水质》(GB/T19923-2005)	
					6.7382 万 m <sup>3</sup> /a 外排 涂屋水	COD <sub>cr</sub> BOD <sub>5</sub> 悬浮物 氨氮 总磷 硫化物 氟化物 镉 汞 砷 铜 铅 铬（六价） 总铬 锌 钼 铁 锰 镍	0.505 0.118 0.708 0.003 0.003 0.0002 0.214 0.00003 0.000028 0.000394 0.0017 0.0003 0.0001 0.0001 0.0054 0.0377 0.0010 0.0013 0.0002	7.5 1.75 10.5 0.04 0.04 0.0025 3.17 0.0005 0.00041 0.00585 0.025 0.005 0.002 0.08 0.56 0.015 0.02 0.0025	90 20 70 10 0.5 0.5 10 0.1 0.05 0.5 1 0.5 1.5 2 / / 2 1	广东省地方标准《水污染物排放 限值》(DB 44/26-2001) 表 1 第 一类污染物最高允许排放浓度和 表 4 第二类污染物最高允许排放 浓度 (第二时段一级标准)	DW 002
地下矿坑涌水 (北组井口西 侧)	/	/	/	/	33.4301 万 m <sup>3</sup> /a 回用	/	/	/	/	《城市污水再生利用 工业用水 水质》(GB/T19923-2005)	
					44.3128 万 m <sup>3</sup> /a 外排 涂屋水	COD <sub>cr</sub> BOD <sub>5</sub> 悬浮物 氨氮 总磷 硫化物 氟化物 镉 汞 砷	2.659 0.377 2.880 0.121 0.066 0.0011 0.612 0.00111 0.000009 0.000066	6 0.85 6.5 0.272 0.15 0.0025 1.38 0.0025 0.00002 0.00015	90 20 70 10 0.5 0.5 10 0.1 0.05 0.5	广东省地方标准《水污染物排放 限值》(DB 44/26-2001) 表 1 第 一类污染物最高允许排放浓度和 表 4 第二类污染物最高允许排放 浓度 (第二时段一级标准)	DW 003

						铜	0.1640	0.37	0.5			
						铅	0.0006	0.00125	1			
						铬(六价)	0.0009	0.002	0.5			
						总铬	0.0009	0.002	1.5			
						锌	0.1431	0.323	2			
						钼	0.0310	0.07	/			
						铁	0.0487	0.11	/			
						锰	0.0713	0.161	2			
						镍	0.0044	0.01	1			
地下矿坑涌水 (北组井口东侧)	/	/	/	/	/	30.8795 万 m <sup>3</sup> /a 外排涂屋水	COD <sub>cr</sub>	2.316	7.5	90	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度(第二时段一级标准)	DW 004
						BOD <sub>5</sub>	0.309	1	20			
						悬浮物	2.007	6.5	70			
						氨氮	0.114	0.369	10			
						总磷	0.034	0.11	0.5			
						硫化物	0.0008	0.0025	0.5			
						氟化物	0.426	1.38	10			
						镉	0.00077	0.0025	0.1			
						汞	0.000006	0.00002	0.05			
						砷	0.000046	0.00015	0.5			
						铜	0.1309	0.424	0.5			
						铅	0.0004	0.00125	1			
						铬(六价)	0.0006	0.002	0.5			
						总铬	0.0006	0.002	1.5			
露天采场涌水和淋溶水	1#沉淀池(三级沉淀)	1套	容积 1800m <sup>3</sup>	/	/	116.2255 万 m <sup>3</sup> /a 外排涂屋水	COD <sub>cr</sub>	8.472	7	90	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度(第二时段一级标准)	DW 005
						BOD <sub>5</sub>	0.972	0.93	20			
						悬浮物	69.736	60	70			
						氨氮	0.272	0.321	10			
						总磷	0.086	0.125	0.5			
						硫化物	0.0017	0.0025	0.5			
						氟化物	1.069	1.38	10			
						镉	0.00172	0.0025	0.1			
						汞	0.00001	0.00002	0.05			
						砷	0.00010	0.00015	0.5			
						铜	0.2734	0.397	0.5			
						铅	0.0009	0.00125	1			
						铬(六价)	0.0014	0.002	0.5			
						总铬	0.0014	0.002	1.5			
锌	0.2025	0.294	2									
钼	0.0551	0.08	/									
铁	0.0758	0.11	/									
锰	0.1074	0.156	2									

							镍	0.0069	0.01	1		
	排土场淋溶水	2#沉淀池（三级沉淀）	1套	容积 1000m <sup>3</sup>	/	18.9432万 m <sup>3</sup> /a 外排 涂屋水	化学需 氧量	0.947	5	20	广东省地方标准《水污染物排放 限值》（DB 44/26-2001）表1第 一类污染物最高允许排放浓度和 表4第二类污染物最高允许排放 浓度（第二时段一级标准）	DW 006
						悬浮物	11.366	60	60			
						氨氮	0.008	0.043	1			
						氟化物	0.013	0.07	1			
	初期雨水	收集池	1套	容积 150m <sup>3</sup>	/	回用	SS	/	/	/	《城市污水再生利用 工业 用水水质》（GB/T19923-2005） 中工艺与产品用水的标准	处理 设施 出水 口
	生活污水	经隔油隔渣池、化粪池进行预处理，再经地理式 一体化处理设施进行处理	1套	90m <sup>3</sup> /h	处理效率：化学需氧量 87.9%、五日生化需氧 量 96.5%、悬浮物 97.0%、氨氮 87.6%、动 植物油 87.0%。	22515m <sup>3</sup> /a 外排涂屋水	COD <sub>Cr</sub>	2.026	90	90	广东省地方标准《水污染物排放 限值》（DB 44/26-2001）第二时 段一级标准	DW 007
							BOD <sub>5</sub>	0.450	20	20		
							SS	1.351	60	60		
							NH <sub>3</sub> -N	0.225	10	10		
							动植物油	0.225	10	10		
噪声	设备噪声	隔声、消声、减振等措施	/	/	/	/	/	/	/	昼间： 60dB(A) ，夜间： 50dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标 准》（GB3096-2008）2类标准	厂界
固体废物	一般固废	弃土、沉渣堆存在排土场，生活污水处理污泥用 于周边耕地农，废包装材料交专业公司回收处 理。同时排土场周边需安装总悬浮颗粒物 （TSP）浓度监测设施 1套。	/	/	/	/	/	/	/	/	《有色金属矿山排土场设计规 范》（GB50421-2018）、《一般工 业固体废物贮存和填埋污染控制 标准》（GB 18599-2020）	/
	危险废物	含矿物油废物、废矿物油、废滤料分类收集贮存 至危废暂存间，定期交由有危险废物处理资质 的单位处理。	/	/	/	/	/	/	/	/	《危险废物贮存污染控制标准》 （GB18597-2001）及 2013 年修 改单	/
	待鉴定废物	选矿废水处理污泥经鉴别后不属危险废物，则作 一般固体废物交相关处置单位处理；属危险废 物，则交由有危险废物处理资质单位处理。	/	/	/	/	/	/	/	/	环保措施是否到位	/
	生活垃圾	设置临时堆放点，收集后交环卫部门定期清理。 临时堆放点设置防雨、防渗漏设施，定期消毒。	/	/	/	/	/	/	/	/	环保措施是否到位	/
地下水	重点防渗区	废污水处理设施、沉淀池、浓密池、事故应急 池、矿山总仓库、机修车间、药剂存储车间，防 渗技术要求为：等效黏土防渗层≥6.0m，渗透系 数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s。	/	/	/	/	/	/	/	/	《环境影响评价技术导则 地下 水环境》（HJ610-2016）、排土场 还应满足《一般工业固体废物贮 存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	/
	一般防渗区	排土场、选矿工业场地，防渗技术要求为：等效 黏土防渗层≥1.5m，渗透系数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s。	/	/	/	/	/	/	/	/		/
	简单防渗区	除重点防渗区及一般防渗区以外的区域，只需对 地面进行硬底化。	/	/	/	/	/	/	/	/		/
环境风险防范	事故应急池	事故应急池	1套	容积 20100m <sup>3</sup>	/	/	/	/	/	/	环保措施是否到位	/
	消防设施、应急物资、应急预案	消防设施、应急物资、应急预案	/	/	/	/	/	/	/	/		/
生态	水土保持、地质灾害预防及治理、土地复垦	水土保持、地质灾害预防及治理、土地复垦	/	/	/	/	/	/	/	/		/

## 9.2 排污口规范化

### 9.2.1 排污口规范化依据

根据国家标准《环境保护图形标志——排放口（源）》、国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》和《广东省污染源排污口规范化设置导则》的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，并按当地环保部分的要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合环境监察部门的相关要求。

### 9.2.2 排污口规范化要求

#### 1、废水排放口

排水管网应严格执行“清污分流、雨污分开”的要求，严禁混排。在废（污）水排放口附近按照《环境保护图形标志—排放口(源)》（GB15562.1-1995）的要求设置明显的环保标志牌，废（污）水排放口设置便于日常采样、监管的采样口。污水排放口位置应根据实际地形和排放污染物的种类情况确定，原则应设置一段长度不小于 1 米长的明渠。经环保部门批准允许用暗管或暗渠排污的，要设置能满足采样条件的采样井或采样渠。压力管道式排污口应安装取样阀门。

目前建设单位一共设置有 5 个排放口，其中 1 个为尾矿库选矿废水排放口，1 个为生活污水排放口，另外 3 个为地下矿坑涌水排放口；本次技改扩建拟新增 2 个排放口，分别为露天采场涌水和淋溶水排放口、排土场淋溶水排放口。根据《广东省污染源排污口规范化设置导则》“第九条 凡生产经营场所集中在一个地点的单位，原则上只允许设污水和“清下水”排污口各一个。确因特殊原因需要增加排污口，须报经环保部门审核同意。排污者已有多个排污口的，必须按照清污分流、雨污分流的原则，进行管网、排污口归并整治。”，由于项目各场地所设的排污口相距均较远，同时地形也复杂，难以将各类废污水采用管道汇合至同一排放口排放。

除生活污水排放口外，其余各排放口在旱季或雨季时日排放污水 100 吨以上；同时选矿废水排放口含一类污染物，地下矿坑涌水排放口、露天采场涌水和淋溶水排放



口可能会检出一类污染物；因此建设单位应按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》“**第十条** 凡排放含《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中一类污染物的单位，还应在产生该污染物的车间或车间污水处理设施出水口专门增设规范的排污口。**第十二条** 凡排放一类污染物或日排放污水 100 吨以上的排污单位，必须在一类污染物的排污口和总排污口设置一段与排放污水有明显色差的测流渠（管），以满足测量流量及监控的要求：（一）利用排污渠道排放污水，污水流量宜采用堰槽法进行测量，测量方法应符合《堰槽测流规范》（SL24—1991）。使用其它方法测流时，可按测流仪器说明进行测量，测流仪器前应设置调节池和平稳过水段，确保水流为稳定流状态，以保证测量精度。（二）利用封闭管道排放污水，污水流量宜采用电磁流量计进行测量。**第十三条** 确因特殊原因无法修建测流段和安装污水流量计的排污者应向环保部门申明原因，其污水流量计算方法应得到环保部门的认可。”的有关规定和要求进行落实。

## 2、废气排放口

废气排放口（排气筒）必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，废气采样口设置直径不小于 75mm。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

## 3、固定噪声排放源

主要固定噪声源附近按照《环境保护图形标志—排放口(源)》（GB15562.1-1995）的要求设置环境保护图形标志牌。






## 4、固体废弃物贮存源

本项目固体废物应分类收集，分别处理。依据循环经济的理念，尽可能综合利用，不能回用的部分委托有资质的单位处理。固体废物在项目内暂存期间要根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的要求设置专门的储存设施或堆放场所，存放场地需采取防扬散、防渗漏、防流失措施，并根据《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》（GB15562.2-1995）的要求，按照一般工业固废、危险废物、生活垃圾等设置专用的堆放场地并设置标志牌；对固体废物的产生、处理全过程进行跟踪管理，建立台帐，便于查询。

### 9.2.3 排污口管理

项目各排污口（源）环境保护图形标志详见表 9.2-1。

表 9.2-1 各排污口(源)标志牌设置示意图

名称	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
提示图形符号					
功能	表示污水向水体排放	表示废气向大气环境排放	表示噪声向外环境排放	表示一般固体废物贮存、处置场	表示危险废物贮存、处置场

建设单位应在各排污口设立较明显的排污标志牌，注明主要排放污染物的名称；如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证；将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送环保主管部门备案，以便进行验收和排放口的规范化管理。

### 9.2.4 自动监测

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）“实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录。重点排污单位还应当安装水污染物排放自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。应当安装水污染物排放自动监测设备的重点排污单位名录，由设区的市级以上地方人民政府环境保护主管部门根据本行政区域的环境容量、重点水污染物排放总量控制指标的要求以及排污单位排放水污染物的种类、数量和浓度等因素，商同级有关部门确定。”，项目属于有色金属采选行业，排放的废水中含第一类污染物。目前建设单位选矿废水排放口已安装水污染物排放自动监测设备，并与生态环境主管部门联网，对废水流量、重金属及主要控制指标等进行在线监测，确保水污染物排放自动监测设备传输数据正常，出现异常应及时进行调查。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）“企业周边应安装总悬浮颗粒物（TSP）浓度监测设施，并保存 1 年以上数据记录。总悬浮颗粒物（TSP）浓度的测定方法按照 GB/T 15432 执行。”，建设单位应在区域主导风向排土场下风向的周边选取适当位置安装总悬浮颗粒物（TSP）浓度监测设施，按规定保存数据记录。同时《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）还规定“II 类场应设置渗漏监控系统，监控防渗衬层的完整性。渗漏监控系统的构成包括但不限于防渗衬层渗漏监测设备、地下水监测井。”，建议及时完成露天开采废土石取样鉴别（注意污染因子的全面性），依据鉴别结果确定是否需要设置渗漏监控系统。

### 9.3 环境监测计划

切实搞好污染物的达标排放及污染物排放总量控制，应制定科学、合理的环境监测计划以监视污染治理设施的运行。总的思路是搞好监测治理保证工作、任务合理、经济可行。在监测计划中一部分由当地环境保护部门根据环境管理的需要实施定期监测；日常监测部分则由企业自行承担，并将监测数据反馈于生产系统，促进生产与环保协调发展。

#### 9.3.1 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）以及相关导则的监测计划要求，同时排土场还应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的监测要求，项目自行监测方案见表 9.3-1。

#### 9.3.2 监测数据分析和管理的

环境监测数据对以后的环境管理有着重要的价值，通过这些数据可以看出以后的环境质量的变化是否与预期结果相符，为今后制订或修改环境管理措施提供科学依据，建立环境监测数据的档案管理和数据库管理，编写环境监测分析评价报告。具体要求如下：

（1）在监测过程中，如发现某参数有超标异常情况，应分析原因并报告管理机构，及时采取改进生产或加强污染控制的措施；

(2) 建立合理可行的监测质量保证措施；保证监测数据客观、公正、准确、可靠、不受行政和其它因素的干预。

(3) 定期(月、季、年)对监测数据进行综合分析，掌握废气、污水达标排放情况，并向管理机构作出书面汇报。

(4) 建立监测资料档案。

表 9.3-1 环境监测计划

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划依据
选矿废水	DW001	化学需氧量、氨氮、镉、砷、铅	自动监测	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001)表 1 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 第二类污染物最高允许排放浓度(第二时段一级标准)	《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017)、《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)
		pH、悬浮物、汞、铜、铬(六价)、总铬、锌、锰、镍	1 次/月		
		五日生化需氧量、总磷、硫化物、氟化物、氰化物、石油类、铁、钼、挥发酚	1 次/半年		
地下矿坑涌水(南组井口)	DW002	化学需氧量、氨氮、悬浮物、汞、砷、镉、铅、铬(六价)、总铬、镍	1 次/月		
		pH、五日生化需氧量、总磷、硫化物、氟化物、氰化物、石油类、铁、钼、铜、锌、锰	1 次/半年		
地下矿坑涌水(北组井口西侧)	DW003	化学需氧量、氨氮、悬浮物、汞、砷、镉、铅、铬(六价)、总铬、镍	1 次/月		
		pH、五日生化需氧量、总磷、硫化物、氟化物、氰化物、石油类、铁、钼、铜、锌、锰	1 次/半年		
地下矿坑涌水(北组井口东侧)	DW004	化学需氧量、氨氮、悬浮物、汞、砷、镉、铅、铬(六价)、总铬、镍	1 次/月		
		pH、五日生化需氧量、总磷、硫化物、氟化物、氰化物、石油类、铁、钼、铜、锌、锰	1 次/半年		
露天采场涌水和淋溶水	DW005	化学需氧量、氨氮、悬浮物、汞、砷、镉、铅、铬(六价)、总铬、镍	1 次/月		

		pH、五日生化需氧量、总磷、硫化物、氟化物、氰化物、石油类、铁、钼、铜、锌、锰	1次/半年		
排土场淋溶水	DW006	pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物	应根据废物特性、覆盖层和降水等条件加以确定，至少每月1次。		《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
生活污水	DW007	化学需氧量	1次/月	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）
		pH、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、动植物油	1次/半年		
地表水	半溪电站、黄洞电站、朝阳电站、联仔湾电站坝前（上游）20m	水温、pH值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、氟化物、氰化物、硫化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、石油类、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、钼、铁、锰、镍、铊、铍、丁基黄原酸	每年丰水期1次、枯水期2次（即电站正常发电和停机蓄水时各1次）	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	
原矿破碎筛分粉尘	FQ-01 排气筒	颗粒物	1次/季	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段颗粒物（石英粉）二级标准	
废石破碎筛分粉尘	FQ-02 排气筒	颗粒物		《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型规模标准	
油烟	FQ-03 排气筒	油烟			
排土场颗粒物	排土场下风向	颗粒物	1次/季	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）

				2001) 第二时段颗粒物(石英粉)无组织排放监控浓度限值	
无组织排放废气	厂界	颗粒物、NO <sub>x</sub> 、CO、SO <sub>2</sub>	1次/季	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)第二时段颗粒物(石英粉)无组织排放监控浓度限值	《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017)、《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)
		臭气浓度	1次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1厂界二级新扩改建标准值	
环境空气	梅斜村、红岭社区	TSP、NO <sub>x</sub>	1次/半年	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)
噪声	厂界	厂界噪声	1次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准	《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017)
土壤	排土场、采矿工业场地、选矿工业场地、选矿废水处理站	含盐量、pH值、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、总铬、铁、锰、镉、钼、铋、铊	1次/年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)
	梅斜大桥周边农田、红岭社区周边农田、小桂坑组周边农田、铜锣洞村林地(现状监测点S8, 对照点)			《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)	

备注：地下水环境监测计划见前文表 7.5-1。由于企业排污许可证类别为“重点管理”，故上表中相关监测频次按《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017)中“重点排污单位”的相应要求确定。

## 10. 环境影响评价结论

### 10.1 项目建设概况

翁源红岭矿业有限责任公司红岭钨矿 6000t/d 采选技改扩建项目位于韶关市翁源县江尾镇红岭太平坝，中心位置为北纬 24°28'30"，东经 113°58'15"。

目前建设单位持有的采矿许可证有效期为柒年零陆月，自 2020 年 3 月 29 日至 2027 年 9 月 29 日，证号为 C4400002009033120010761，采矿权范围共由 7 个拐点圈定，矿区面积为 3.483km<sup>2</sup>，开采矿种为钨矿，允许生产规模 13 万 t/a，开采标高 +500m~+100m，开采方式为地下开采。选矿主要采用重选、少量浮选工艺，选矿产品主要是钨精矿，伴生钼、铋、铜矿为副产品。销售的精矿平均品位：钨 60.87%，钼 48.62%，铋 25.36%，铜 19.1%。目前地下开采石英脉型黑钨矿，截止 2019 年 1 月 31 日，矿区采矿权范围内保有的石英脉型钨矿资源储量矿石量 326kt，三氧化钨（WO<sub>3</sub>）4476t，平均质量分数 1.374%，属资源严重危机矿山。因此，急需开展矿区深边部的找矿工作，扩大资源量，缓解资源危机。

为此，建设单位委托相关单位进行找矿、选矿试验；根据研究工作成果，建设单位拟进行技改扩建。技改扩建后露天采选规模为 6000t/d，同时增加尾矿综合利用工艺、废石综合利用工艺；尾矿综合利用规模为 3804t/d、废石综合利用规模为 9567t/d，总服务年限为 16 年（其中开采服务年限 15 年，闭坑整治期 1 年）。产品方案分为三部分，第一部分为有色金属矿选矿的产品：钼精矿、铜铋混合精矿、硫精矿（铜铋尾矿）、磁精摇床精矿（黑钨精矿，含钨 56%）、磁精摇床中矿（黑钨中矿，含钨 21%）、溜精摇床精矿（白钨精矿，含钨 58%）、白钨精矿、弱磁精矿、磁精摇床尾矿、白钨常温尾矿、白钨加温尾矿、+100 目细砂，共 12 种产品；第二部分为尾矿综合利用的产品：石英长石混合精矿、云母精矿，共 2 种产品；第三部分为废石综合利用的产品：-31.5~+20mm 碎石、-20~+10mm 碎石、-10mm~5mm 碎石、-5mm 细砂，共 4 种产品。

技改扩建项目总投资 81297.35 万元，其中环保投资 5547 万元。劳动定员共 538 人。矿山采、选均采用每天 3 班，每班 8 小时，年工作 300 天。



目前建设单位拟申请变更采矿许可证，将缩小矿区范围由面积 3.483km<sup>2</sup> 变更为 3.35km<sup>2</sup>，并将开采方式由地下开采变更为地下开采、露天开采。但本次技改扩建仅进行露天开采。

## 10.2 环境质量现状评价结论

### (1) 地表水环境质量现状评价结论

监测结果表明，涂屋水丰水期、枯水期水质均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求（注：SS 参考执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中蔬菜灌溉的标准 60mg/L，由于在枯水期采样监测时，W2 断面上游在进行河道挖沙活动，故导致该断面水体浑浊、悬浮物超标现象，该断面数据不纳入结果评价）。

### (2) 地下水环境质量现状评价结论

监测结果表明，各监测点位的各项目监测指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，可见项目周边地下水水质现状良好。

### (3) 环境空气质量现状评价结论

根据《韶关市生态环境状况公报（2019 年）》，翁源县城各污染物指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，因此判定项目所在区域为达标区。

基本污染物环境质量现状数据参考韶关学院监测站 2019 年连续一年的监测数据，监测结果表明，除 O<sub>3</sub> 的日最大 8 小时平均第 90 百分位数外，SO<sub>2</sub> 与 NO<sub>2</sub> 的年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度、PM<sub>10</sub> 与 PM<sub>2.5</sub> 的年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

其他污染物 TSP 连续 7 天的监测结果表明，各监测点 TSP 的 24 小时平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

### (4) 声环境质量现状评价结论

监测结果表明，除了 N5 现有选矿区南侧边界昼间监测值，其余监测点的昼间和夜间监测值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。据调查，N5 现有选矿区南侧边界的声环境监测点超标原因主要是：该监测点位靠近废石场以及翁

源南粤鑫晟建材有限公司，该公司利用项目产生的废石进行破碎筛分，监测时正在正常生产，破碎筛分设备、运输车辆的运行噪声造成了干扰。

#### (5) 土壤环境质量现状评价结论

监测结果表明，S1~S6、S8、S11~S15 土壤环境监测因子符合《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；S9、S10 土壤环境监测因子符合《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准；S7、S16~S17 土壤环境监测因子符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D，项目土壤 PH 值在 5.5~8.5 之间，未发生酸化和碱化；土壤含盐量在 0.057~3.42g/kg 之间，其中 S2、S3、S4、S13 有轻度盐化，S11、S12、S15 有中度盐化，其余监测点位未发生盐化。

#### (6) 底泥环境质量现状评价结论

监测结果表明，根据上表可知，各点位的各监测指标均达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”风险筛选值。

#### (7) 农作物环境现状评价结论

监测结果表明，除稻谷（糙米）中的铅超过《食品中污染物限量》（GB2762-2012）中的限值要求，其余监测因子以及叶类蔬菜的全部监测指标均满足限值要求。稻谷（糙米）铅超标地块的农用地种植的叶类蔬菜中铅未出现超标，且稻谷（糙米）中的铅监测结果几乎均比叶类蔬菜的高，叶类蔬菜的铅最大值为 0.28mg/kg，稻谷（糙米）的铅监测结果最大值为 0.351mg/kg；从土壤监测结果看，土壤中的铅均达到相应标准“筛选值”的要求，周边耕地点位铅的占标率最大为 67.5%；可见，铅的本底值较高，可能是稻谷（糙米）对铅的富集能力较强导致超标，出现稻谷（糙米）中铅超标地块建议全部改为种植叶类蔬菜。同时，项目运行应严格按照要求做好弃土安置、废石和尾矿综合利用；提高选矿废水回用率、减少地下矿坑涌水排放量，使重金属污染物外排量达到“增产减污”；破碎筛分等粉尘经处理达标后排放；避免矿石渣土随地表径流等途径进入周边农用地造成污染，经农作物吸收逐渐富集累积导致超标；并对周边农用地种植的农产品进行持续跟踪检测，防范农产品重金属含量超标恶化的风险。建设单位要加强重金属污染全过程控制。

### (8) 放射性环境现状评价结论

监测结果表明，项目矿区放射性水平处于正常范围，不会对公众成员造成危害。

### (9) 生态环境现状评价结论

本评价将植物群落的标定相对物种多样性、标定相对生物量、标定相对净生产量进行叠加，得到生态环境综合指数，结果表明评价范围生态环境质量处于较中低水平。评价区域目前的植物群落大部分属于人工林、农田、天然次生植被，生态系统已受到一定程度人为干扰影响。

调查期间评价区内未发现国家和广东省规定的野生重点保护动、植物物种，评价范围及其周边区域未涉及各种自然保护区范围。

## 10.3 污染物排放情况

### (1) 废水排放情况

根据工程分析，项目产生的废水主要有露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、初期雨水、选矿废水、生活污水。

**地下矿坑涌水：**本次技改扩建项目仅进行露天开采，原地下开采区内依然存在大量的涌水，拟抽排地下矿坑涌水部分回用于生产部分外排；旱季时矿坑涌水总抽水量为 88.2450 万  $\text{m}^3/\text{a}$  ( $5348.14\text{m}^3/\text{d}$ ，按 165 天计)，其中回用生产 37.3285 万  $\text{m}^3/\text{a}$  ( $3732.85\text{m}^3/\text{d}$ ，按 100 天计)，排放 50.9165 万  $\text{m}^3/\text{a}$  (生产期  $1615.33\text{m}^3/\text{d}$  (100 天)，非生产期  $5348.18\text{m}^3/\text{d}$  (65 天)) 至涂屋水；雨季总抽水量为 81.7878 万  $\text{m}^3/\text{a}$  ( $4089.39\text{m}^3/\text{d}$ ，按 200 天计)；其中回用生产 50.7738 万  $\text{m}^3/\text{a}$  ( $2936.74\text{m}^3/\text{d}$ ，按 200 天计)，排放 31.014 万  $\text{m}^3/\text{a}$  ( $1550.70\text{m}^3/\text{d}$ ，按 200 天计) 至涂屋水。

**露天采场涌水和淋溶水：**旱季情况下，露天开采仅会产生涌水  $295\text{m}^3/\text{d}$  (折合  $48675\text{m}^3/\text{a}$ ，按 165 天计)；雨季情况下，露天开采会产生涌水  $3200\text{m}^3/\text{d}$  (折合  $640000\text{m}^3/\text{a}$ ，按 200 天计) 和淋溶水  $473580\text{m}^3/\text{a}$  (折合  $2367.90\text{m}^3/\text{d}$ ，按 200 天计)，涌水和淋溶水收集沉淀后外排涂屋水。暴雨情况下，露天开采产生的涌水  $3200\text{m}^3/\text{d}$  和淋溶水  $75384\text{m}^3/\text{d}$  均外排涂屋水，20 年一遇最大外排量为  $78584\text{m}^3/\text{d}$ 。

**排土场淋溶水：**排土场淋溶水量年平均为  $189432\text{m}^3/\text{a}$  (折合  $947.16\text{m}^3/\text{d}$ ，按 200 天计)，日最大  $30154\text{m}^3/\text{d}$ 。排土场淋溶水经收集沉淀处理后外排涂屋水。

**初期雨水：**选矿工业场地年均初期雨水量为 22831m<sup>3</sup>/a，折合 114.16m<sup>3</sup>/d（按 200 天计），一次最大初期雨水量为 2516.4m<sup>3</sup>。初期雨水通过截排水沟引流至初期雨水收集池，再引入事故应急池内进行沉淀处理后用于选矿，不外排。

**选矿废水：**选矿废水产生量为 54732.35m<sup>3</sup>/d（1641.9705 万 m<sup>3</sup>/a），其中 41238.46m<sup>3</sup>/d（1237.1538 万 m<sup>3</sup>/a）、11075.78（332.2734 万 m<sup>3</sup>/a）直接回用；283.18m<sup>3</sup>/d（8.4954 万 m<sup>3</sup>/a）经 1#废水处理站处理后回用生产，2134.93m<sup>3</sup>/d（64.0479 万 m<sup>3</sup>/a）经 2#废水处理站进行处理后，1674.93m<sup>3</sup>/d（50.2479 万 m<sup>3</sup>/a）回用生产，460m<sup>3</sup>/d（13.8 万 m<sup>3</sup>/a）排放至涂屋水。

**生活污水：**产生量为 75.05m<sup>3</sup>/d（22515m<sup>3</sup>/a），经隔油隔渣池、三级化粪池进行预处理，再经地理式一体化处理设施进行处理后，排入涂屋水。

## （2）废气排放情况

**露天采矿粉尘：**露天采矿剥离、钻孔、铲装、卸料过程产生的粉尘总量为 277.37t/a，采用雾炮机进行喷雾抑尘，并通过重力沉降后，排放量为 8.32t/a，均在矿区无组织排放。

**原矿破碎筛分粉尘：**项目原矿破碎筛分粉尘产生量为 1044.0t/a。拟在进料口、振动筛上部、输送机转运点受料处设置集气罩，出料口位于设备底座下方，设备底座拟采用砼结构辅以软帘进行围护形成密闭结构，通过管道将产尘点的粉尘收集汇至主管，再引入“旋风除尘器+布袋除尘器”进行处理，最后通过 20m 高排气筒 FQ-01 排放；并在进料口、出料口、振动筛上部以及输送机转运点等集气罩上方设置高压喷雾除尘装置。最终 0.84t/a 的粉尘经 20m 高排气筒 FQ-01 排放，6.26t/a 的粉尘无组织排放至外环境。

**废石破碎筛分粉尘：**项目废石破碎筛分粉尘产生量为 1578.76t/a。拟在进料口、振动筛上部、输送机转运点受料处设置集气罩，出料口位于设备底座下方，设备底座拟采用砼结构辅以软帘进行围护形成密闭结构，通过管道将产尘点的粉尘收集汇至主管，再引入“旋风除尘器+布袋除尘器”进行处理，最后通过 25m 高排气筒 FQ-02；并在进料口、出料口、振动筛上部以及输送机转运点等集气罩上方设置高压喷雾除尘装置。最终 1.26t/a 的粉尘经 25m 高排气筒 FQ-02 排放，9.47t/a 的粉尘无组织排放至外环境。

**堆场扬尘：**项目原矿堆场、废石堆场、砂石堆场粉尘产生总量为 17.11t/a。项目对堆场采用雾炮机进行喷雾抑尘，其余在矿区无组织排放。堆场扬尘排放量为 2.57t/a。

**运输扬尘：**项目矿石、废石、弃土运输过程产生的粉尘总量为 9.15t/a，对运输道路采用雾炮机进行喷雾抑尘，其余在矿区无组织排放。汽车运输扬尘排放量为 1.37t/a。

**爆破废气：**项目爆破粉尘产生量为 3.06t/a。爆破后产生的粉尘采用雾炮机进行喷雾抑尘，同时部分粉尘依靠重力自然沉降；其余在矿区无组织排放。爆破粉尘排放量为 0.09t/a。爆破产生的 CO 为 1.60t/a、NO<sub>x</sub> 为 3.62t/a，在矿区无组织排放。

**异味：**丁黄药、煤油等浮选药剂具有臭味或者刺激性气味，以臭气浓度进行表征；同时药剂存储及制备车间在配制药剂时，也会产生异味；异味主要集中在设备附近及车间内，以无组织形式排放。项目生产废水处理无厌氧工艺，主要采用混凝沉淀、过滤工艺；生活污水处理装置采用地埋式；因此废水处理过程产生的异味较少，无组织排放。

**燃油废气：**项目汽车运输、部分机械设备采用柴油作为燃料，燃油废气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘。SO<sub>2</sub> 的产生量为 0.021t/a、NO<sub>x</sub> 的产生量为 1.996t/a、烟尘的产生量为 0.100t/a，在矿区中无组织排放。

**油烟：**食堂烹饪时产生的油烟量为 0.018t/a，拟采用静电油烟净化器对厨房油烟进行处理后引至楼顶高空排放，油烟排放量为 0.005t/a，

### （3）噪声排放情况

项目的营运期噪声源主要来自各类机械设备运转过程产生的噪声，其噪声声级在 75~120dB（A）之间。通过采取各项减振、隔声、消声等综合治理措施，能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

### （4）固废排放情况

项目固体废物主要有一般工业固废（弃土、沉渣、生活污水处理污泥、废包装材料）、危险废物（含矿物油废物、废矿物油、废滤料）、选矿废水处理污泥（固废属性待鉴定）、生活垃圾等。弃土、沉渣堆存在排土场，生活污水处理污泥用于周边耕地农用，废包装材料交专业公司回收处理；危险废物交由有危险废物处理资质单位处理；生活垃圾交环卫部门清运处理。选矿废水处理污泥经鉴别后不属危险废物，则作一般固体废物交相关处置单位处理；属危险废物，则交由有危险废物处理资质单位处理。

技改扩建项目污染物产生、削减、排放状况汇总见前文表 4.7-18 所示。

## 10.4 环境影响评价结论

### 10.4.1 地表水环境影响评价结论

#### (1) 施工期

建设项目施工过程的废水主要来自暴雨的地表径流、施工废水和生活污水。建设集水沉砂池和排水沟，以收集地表径流和施工过程产生的泥浆水、废水和污水，经过沉砂、除渣和隔油等预处理后回用于施工场地抑尘喷洒，不外排。施工人员产生的少量生活污水依托现有工程生活污水处理设施，处理达标后排入涂屋水。在采取合理水污染防治措施后，项目施工期对地表水环境的影响程度不大。

#### (2) 运营期

技改扩建项目仅进行露天开采，不再进行地下开采，故不再需要全部疏干地下矿坑涌水，地下矿坑涌水排放量有所减少；并提高选矿废水回用率，减少选矿废水排放量；同时将原有废石场进行注销清场，因此技改扩建后不再排放废石场淋溶水。新增的露天采场、排土场在雨期会产生淋溶水，露天开采过程中还会产生少量涌水，选矿工业场地会产生初期雨水，分别设置截排水沟、沉淀池、收集池和事故应急池（兼初期雨水沉淀池）对淋溶水、涌水、初期雨水进行收集处理。本次技改扩建后初期雨水回用不外排；地下矿坑涌水以及选矿废水部分回用，剩余外排涂屋水；露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水外排涂屋水。技改扩建后项目排放的 SS 有所增加，经预测在丰水期的浓度可达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中蔬菜灌溉的标准。技改扩建后项目排放的氟化物、石油类、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、钼、铁、锰、硫化物、镍等污染物均有所削减，各污染物在丰水期的预测浓度均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。可见，技改扩建项目选矿废水、地下矿坑涌水、露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、生活污水正常排放时，对受纳水体的影响在可接受范围内。

露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水 20 年一遇最大外排量时；均匀混合后污染物浓度 SS 分别为 170.24mg/L、126.84mg/L，均超过《农田灌溉水质标准》

（GB5084-2005）中蔬菜灌溉的标准，最大超标倍数为 1.84 倍；SS 进入受纳水体后可较快通过重力沉降，对下游水质影响范围有限。选矿废水事故排放时对受纳水体影响较严重，最远超标距离为 18963m、最远超标距离到达时间为 9.222d。生活污水事故

排放时最远超标距离为 1.3m、最远超标距离到达时间为 54.6s (0.015h)，生活污水事故排放对受纳水体水质影响范围较小、影响时间较短。发生事故时将选矿废水、生活污水转移至事故应急池暂存；在事故排除后，全部返回废水处理装置处理，杜绝事故外排。

#### 10.4.2 地下水环境影响评价结论

露天开采对周边含水层的破坏影响较小，对含水层结构影响较轻，对地下水水位影响不大，不会对地下水流场产生明显影响，地下水整体流向将保持原有流向。

技改扩建项目对各类区域进行分区防控，分别按照相应防渗等级要求设计地下水污染防治措施，地下矿坑涌水、露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、初期雨水、选矿废水、生活污水等正常情况下不会发生污染物下渗污染地下水的情况。

#### 10.4.3 大气环境影响评价结论

##### (1) 施工期

项目建设期废气污染源主要是：建筑物拆除、土地平整、剥离表土、建筑材料装卸和堆放、混凝土材料拌和、废石和尾矿铲装清运等过程中会产生粉尘，施工车辆和施工机械行驶等过程中会产生扬尘；施工使用的车辆、机械等作业过程中都会排放少量尾气。废气污染源主要污染因子是  $\text{NO}_x$ 、CO 和扬尘，其中扬尘污染相对较严重。通过对施工场地、施工道路每天洒水抑尘、运输车辆采用封闭车辆或加盖苫布，加强施工现场管理等措施处理后预计对周边环境影响不大。

##### (2) 运营期

根据预测结果，技改扩建项目运行后，正常排放时 TSP、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和  $\text{NO}_x$ （以  $\text{NO}_2$  计）叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，符合项目所在区域的环境功能区划。同时本次预测因子在环境空气保护目标和网格处的短期贡献浓度均未出现超标，因此本项目无需设大气环境防护距离。

在非正常排放时，评价范围内 TSP 的最大地面小时浓度贡献值大幅增加，TSP 最大小时平均浓度占标率为 42060.69%，超标 419.6 倍，若发生非正常排放，将对周围大气环境造成非常严重的影响。建设单位运营期须加强污染防治措施的管理和维护保养，降低废气事故排放的潜在风险性。

## 10.4.4 声环境影响评价结论

### (1) 施工期

施工阶段的主要噪声来自于施工机械和运输车辆噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但项目的施工期较长，而且施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点。通过采用较先进、噪声较低机械设备或带隔声、消声的设备，对高噪声设备采用移动式隔声屏，避免多台高噪声施工机械同时开工，并对设备定期保养，规范操作；在施工边界设置临时隔声屏障，以尽量降低噪声；合理布置施工现场，施工机械应尽量布置在远离噪声敏感区的位置，合理安排施工时间等措施最大程度降低对周边环境的影响。

### (2) 运营期

爆破噪声仅随距离的衰减变化较小，若无地形地势以及防护林等的吸声、隔声作用，对周围声环境影响较大。

露天采矿设备噪声属于流动声源，露天开采境界东面、南面、北面距离矿区范围红线较远，采矿噪声可达标排放；仅西面与矿区范围红线较近、几乎重合，因此在西面开采境界周边进行采矿活动时，应设置多层隔声或吸声屏障，确保西面开采境界处噪声达标排放。

选矿设备噪声基本属于固定声源，选矿设备噪声排放在厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

露天采场与选矿工业场地均靠矿区红线西侧，矿区红线西侧周边存在较多敏感点，项目运行噪声对江尾镇卫生院、桂半溪组的影响较大，但在各敏感点的预测值均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

## 10.4.5 固体废物影响评价结论

### (1) 施工期

施工期间会产生大量余泥、渣土、施工剩余废物料等以及生活垃圾。施工单位必须严格按照规定办理好建筑废料排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点处置。车辆运输散体物和废物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏。施工人员生活垃圾集中堆放，并清运至当地生活垃圾回收站，进入当地生活垃圾处理系统。施工期固体废物经合理处置后对周边环境影响不大。

### (2) 运营期



项目固体废物主要有一般工业固废（弃土、沉渣、生活污水处理污泥、废包装材料）、危险废物（含矿物油废物、废矿物油、废滤料）、选矿废水处理污泥（固废属性待鉴定）、生活垃圾等。弃土、沉渣堆存在排土场，生活污水处理污泥用于周边耕地农用，废包装材料交专业公司回收处理；危险废物交由有危险废物处理资质单位处理；生活垃圾交环卫部门清运处理。选矿废水处理污泥经鉴别后不属危险废物，则作一般固体废物交相关处置单位处理；属危险废物，则交由有危险废物处理资质单位处理。

经过以上措施处理后，项目产生的固体废物预计对周边环境影响不大。

#### 10.4.6 土壤环境影响评价结论

根据环境质量现状监测，项目采矿区土壤 pH 值在 6.58，未发生酸化和碱化；项目在营运期不会产生酸性废水，不会导致土壤酸化。项目采矿区土壤含盐量有轻度的盐化。经综合评价，项目露天采场土壤盐化预测结果为未盐化；虽然采矿区本底为轻度盐化，但根据预测结果，采矿作业不会使采矿区的盐化现象恶化。

经预测，正常排放情况下含重金属粉尘经大气沉降累计输入土壤环境，15 年后增量值极小，可忽略不计，对建设用地、农用地的影响及其轻微，叠加相应用地背景值均不会超过相应用地筛选值标准限值。发生地面漫流时不考虑污染物的降解作用，15 年后重金属污染物累积输入土壤的量，再叠加现状值，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准限值。发生垂直入渗时，污染物影响最远深度达到 23m。技改扩建项目对各类区域进行分区防控，分别按照相应防渗等级要求设计污染防渗措施，露天采场涌水和淋溶水、排土场淋溶水、初期雨水、选矿废水、生活污水等正常情况下不会发生污染物渗漏污染土壤的情况。

#### 10.4.7 生态环境影响评价结论

项目露天开采将大面积的破坏地表植被，新建设施占地等因素，造成动植物生境的破坏；使得植被覆盖率降低，植物生产能力下降，生物多样性降低，从而导致环境功能的下降，再加上动物的迁移，使矿区范围内的总生物量减少，对局部区域的生物量有一定影响。但矿区现有工程地下开采过程中爆破和掘进等作业会产生噪声和振动、交通运输和工作人员的活动及选矿机械也会产生噪声，废石堆放占地、井口工业

场地占地等均已对当地动植物资源造成明显影响，大部分动物已迁离其原栖息地。矿区所在地现存的植物物种是周边地区常见的物种，生态调查未发现区域范围内有受保护的珍稀动植物。只要项目注意及时利用当地植被物种进行复垦绿化，不会对当地及邻近地区植物种类的生存和繁衍造成严重影响。而项目矿区周边地区环境条件与开采区域相同，野生动物可就近迁入周边地区继续生存繁衍，对整个地区生态系统的功能和稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种的损失。项目采取一定生态恢复措施，促进生态良性循环演进，项目对区域生态系统结构、生态服务功能影响不大。

#### 10.4.8 环境风险影响评价结论

项目环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放、废水及废气处理装置故障引起的污染物超标排放。项目严格按照本报告提出的要求，对泄漏、火灾爆炸引发的伴生/次生污染物和废水废气处理装置事故排放采取风险防范和应急措施，环境风险可得到控制、风险影响程度可接受。

#### 10.4.9 退役期环境影响评价结论

项目退役后，不再进行采选作业；退役后对环境影响主要表现在堆放在排土场的露天开采时产生的剥离弃土、露天开采形成的采坑以及外排的原地下矿坑涌水。

在定期抽排矿坑涌水，确保其处于流动状态，避免水质恶化，定期抽排的矿坑涌水可达到相应排放标准，不会对周边环境造成不良影响。

随着退役期进行的闭坑整治的生态措施效果显现，露天采场不再产生矿坑涌水，雨季时露天采场与排土场不再形成淋溶水、变为普通的雨水径流；将排土场与露天采场对周围环境影响降至最低。

### 10.5 总量控制指标

根据总量控制分析，建设单位应向韶关市生态环境局申请大气污染物总量控制指标：颗粒物 2.1t/a。

而技改扩建后水污染物排放量未超过现有国家排污许可证允许排放量，且较现有工程均得到不同程度的削减，无新增排放量，故无需申请水污染物总量新增指标。技改扩建后水污染物总量控制指标建议值见表 4.9-1。

上述总量控制指标建议值供生态环境部门分配总量时参考，建设单位需严格按照最终分配的污染物总量控制指标执行。

## 10.6 环境保护措施

环境保护措施必须与本工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在工程完成后，应对环境保护设施进行验收。本项目环境保护措施见表 10.5-1。

表10.5-1 环境保护措施一览表

项目类别	环保设施	环保设施数量	设计规模
废气	剥离粉尘 钻孔粉尘 铲装粉尘 卸料粉尘	雾炮机喷雾抑尘、重力沉降	4 套 /
	原矿破碎筛分粉尘	在进料口、振动筛上部、输送机转运点受料处设置集气罩，出料口位于设备底座下方，设备底座拟采用砼结构辅以软帘进行围护形成密闭结构，通过管道将产生尘点的粉尘收集汇至主管，再引入“旋风除尘器+布袋除尘器”进行处理，最后通过 20m 高排气筒 FQ-01 排放；并在进料口、出料口、振动筛上部以及输送机转运点等集气罩上方设置高压喷雾除尘装置。	1 套 30000m <sup>3</sup> /h
	废石破碎筛分粉尘	在进料口、振动筛上部、输送机转运点受料处设置集气罩，出料口位于设备底座下方，设备底座拟采用砼结构辅以软帘进行围护形成密闭结构，通过管道将产生尘点的粉尘收集汇至主管，再引入“旋风除尘器+布袋除尘器”进行处理，最后通过 25m 高排气筒 FQ-02；并在进料口、出料口、振动筛上部以及输送机转运点等集气罩上方设置高压喷雾除尘装置。	1 套 36000m <sup>3</sup> /h
	堆场扬尘	雾炮机喷雾抑尘、防尘网遮盖	2 套 /
	汽车运输扬尘	雾炮机喷雾抑尘	2 套 /
	爆破废气	雾炮机喷雾抑尘、稀释扩散	/ /
	设备燃油废气	稀释扩散	/ /
	浮选药剂异味	加强通排风、稀释扩散	/ /
	油烟	采用静电油烟净化器处理达标后引至楼顶高空排放	1 套 960 万 m <sup>3</sup> /a
	废水	露天采场涌水和淋溶水	1#沉淀池（三级沉淀）
排土场淋溶水		2#沉淀池（三级沉淀）	1 套 容积 1000m <sup>3</sup>
初期雨水		收集池	1 套 容积 150m <sup>3</sup>

	选矿废水	1#废水处理站（“化学混凝沉淀+多介质过滤”处理工艺）	1 套	15m <sup>3</sup> /h
		2#废水处理站（“二级化学混凝沉淀+氧化+多介质过滤”处理工艺）	1 套	105m <sup>3</sup> /h
	生活污水	经隔油隔渣池、化粪池进行预处理，再经地理式一体化处理设施进行处理	1 套	90m <sup>3</sup> /h
噪声	设备噪声	隔声、消声、减振等措施	/	/
固体废物	一般固废	弃土、沉渣堆存在排土场，生活污水污泥用于周边耕地农用，废包装材料交专业公司回收处理。同时排土场周边需安装总悬浮颗粒物（TSP）浓度监测设施 1 套。	/	/
	危险废物	含矿物油废物、废矿物油、废滤料分类收集贮存至危废暂存间，定期交由有危险废物处理资质的单位处理。	/	/
	待鉴定废物	选矿废水处理污泥经鉴别后不属危险废物，则作一般固体废物交相关处置单位处理；属危险废物，则交由有危险废物处理资质单位处理。		
	生活垃圾	设置临时堆放点，收集后交环卫部门定期清理。临时堆放点设置防雨、防渗漏设施，定期消毒。	/	/
地下水	重点防渗区	废污水处理设施、沉淀池、浓密池、事故应急池、矿山总仓库、机修车间、药剂存储车间，防渗技术要求为：等效黏土防渗层≥6.0m，渗透系数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s。	/	/
	一般防渗区	排土场、选矿工业场地，防渗技术要求为：等效黏土防渗层≥1.5m，渗透系数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s。	/	/
	简单防渗区	除重点防渗区及一般防渗区以外的区域，只需对地面进行硬底化。	/	/
环境风险防范	事故应急池		1 套	容积 20100m <sup>3</sup>
	消防设施、应急物资、应急预案		/	/
生态	水土保持、地质灾害预防及治理、土地复垦		/	/

## 10.7 环境影响经济损益分析

本项目的开发建设，将带来相当大社会效益，针对项目暴露出来的环境问题而采取相应污染防治措施后，其代价较小。本项目所带来的社会和环境效益远远大于资源和环境污染造成的损失，从环境经济方面来看，项目具备可行性。

## 10.8 环境管理与监测计划

成立环境保护管理机构，专门负责项目环境保护管理和监控计划的实施。

## 10.9 综合结论

本项目选址符合国家、广东省产业政策及环境保护规划的要求，符合韶关市及翁源县的环境保护规划要求，项目选址具有规划合理性和环境可行性。

本项目关于废水、废气、固体废物和设备噪声的污染防治对策和措施切实可行，能够保证达标排放。达标排放的各类污染物对外部水环境、大气环境等所构成的影响处于可接受范围，污染物的排放满足环境容量和总量控制的要求，不改变所在地区的环境功能属性。

最后，本评价报告书认为，本项目在保证严格执行我国建设项目环境保护“三同时制度”、对各项污染防治措施和上述建议切实逐项予以落实、并加强生产和污染治理设施的运行管理、保证各种污染物达标排放的前提下，本项目在总体上对周围环境质量的影响可以得到有效控制，符合国家、地方环保标准，因此本项目的建设从环保角度而言是可行的。