

漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段新  
增 267.21 万吨可采资源量项目

# 环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：漳州旗滨玻璃有限公司

二〇二三年九月

---

# 目录

1. 概述.....	1
1.1. 建设项目特点.....	1
1.2. 环境影响评价工作过程.....	2
1.3. 分析判定相关情况.....	4
1.4. 关注的主要环境问题.....	19
1.5. 环境影响报告书的主要结论.....	19
2. 总则.....	20
2.1. 编制依据.....	20
2.2. 评价目的及原则.....	24
2.3. 评价时段.....	24
2.4. 评价内容.....	25
2.5. 评价重点.....	25
2.6. 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	25
2.7. 环境功能区划.....	27
2.8. 评价标准.....	27
2.9. 评价工作等级和评级范围.....	33
2.10. 环境保护目标.....	38
3. 工程分析.....	42
3.1. 现有工程概况.....	42
3.2. 扩建工程概况.....	65
3.3. 扩建项目矿段范围及开采储量的确定.....	65
3.4. 扩建工程环境污染源分析.....	80
3.5. 工程非污染影响因素分析.....	90
4. 环境概况.....	91
4.1. 自然环境概况.....	91
4.2. 矿区地质特征.....	94
4.3. 矿体（层）地质特征.....	96
4.4. 矿床开采技术条件.....	103
4.5. 环境现状调查与评价.....	109

---

4.6. 生态环境质量现状调查与评价 .....	130
5. 环境影响预测与评价 .....	162
5.1. 施工期环境影响评价 .....	162
5.2. 地表水环境影响评价 .....	167
5.3. 地下水环境影响评价 .....	167
5.4. 生态环境影响评价 .....	185
5.5. 声环境影响评价 .....	192
5.6. 大气环境影响评价 .....	199
5.7. 固体废物影响评价 .....	204
5.8. 水土流失 .....	204
5.9. 土壤环境的影响分析 .....	213
5.10. 环境风险评价 .....	214
5.11. 退役期生态影响预测与评价 .....	217
6. 环境保护措施及其可行性论证 .....	221
6.1. 施工期污染防治措施及可行性论证 .....	221
6.2. 废气污染防治措施及可行性论证 .....	225
6.3. 地下水污染防治措施 .....	226
6.4. 噪声污染防治措施 .....	227
6.5. 固体废物污染防治措施 .....	228
6.6. 土壤环境保护措施与对策 .....	229
6.7. 生态环境保护措施与恢复整治方案 .....	229
7. 环境影响经济损益分析 .....	267
7.1. 社会效益分析 .....	267
7.2. 环保投资估算 .....	267
8. 环境管理与监测计划 .....	269
8.1. 环境管理 .....	269
8.2. 环境监测计划 .....	272
8.3. 环境监理 .....	281
8.4. 总量控制 .....	283
9. 总结论 .....	284
9.1. 项目概况 .....	284

9.2. 环境质量现状 .....	284
9.3. 主要环境影响 .....	284
9.4. 环保措施及主要污染物排放情况 .....	286
9.5. 环保投资及主要环保措施 .....	287
9.6. 环境管理 .....	287
9.7. 监测计划 .....	287
9.8. 总量结论 .....	287
9.9. 公众意见采纳情况 .....	287
9.10. 项目环保设施竣工验收 .....	287
9.11. 总结论 .....	287
9.12. 对策措施与建议 .....	288

**相关附图附件：**

附件 1：营业执照、法人身份证复印件

附件 2：采矿许可证

附件 3：《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿资源储量分算报告》  
及评审意见书

附件 4：发改备案证明

附件 5：关于矿区范围的申请

附件 6：自然资源局转呈的申请

附件 7：采矿权转让协议

附件 8：福建省东山县山只矿区南矿段石英砂矿资源储量地质报告（2023 年）（节选）

附件 9：委托书

附件 10 各期环评及批复

附件 11： 东山国家森林公园范围存在局部重叠矿区测绘报告

附件 12： 东山山只石英砂矿区南矿段退出东山国家森林公园范围矿区生态恢复治理方案  
审查备案意见书

附件 13： 引用检测报告

附件 14 《福建省东山县山只矿区南矿段西湖—赤石矿块及山兜矿块石英砂矿矿产资源  
开发利用、地质环境恢复治理土地复垦方案》（节选）

附件 15：调整部分公益林的批复

附件 16：引用现状检测报告

附件 17：现状检测报告

附件 18：不采用地下水作为饮用水源证明

---

附件 19: 《漳州市东山县(旗滨)沙湖水盐特征时空变化规律及趋势预测研究》

附件 20: 《福建省矿产资源总体规划(2021-2025 年)环境影响报告书》(环审〔2022〕147 号)审查意见

附件 21: 移交证明

附件 22: 《漳州市东山县(旗滨)沙湖生态保护修复及综合利用规划》自然资源局复函

附件 23: 绿色矿山公示

附件 24: 地下水自行监测

附件 25: 水土保持批复

附件 26: 评审意见

附图 1-1: 《东山县矿产资源总体规划》(2021-2025 年)-福建省东山县矿产资源分布图

附图 1-2: 《东山县矿产资源总体规划》(2021-2025 年)福建省东山县矿产资源开采规划图

附图 2: 土地功能规划图

附图 3: 矿区与东山国家森林公园空间分布图

附图 3-1: 矿区与东山国家森林公园空间分布图(局部放大)

附图 4: 漳州市环境管控单元图

附图 5: 项目所在区域水环境功能区划图

附图 6: 项目所在区域环境空气质量功能区划图

附图 7: 项目所在区域声质量功能区划图

附图 8: 东山县生态功能区划

附图 9: 环境影响范围图(大气、土壤)

附图 10: 环境影响评价示意图(噪声)

附图 11: 环境影响评价示意图(生态)

附图 12: 历史各期环评矿界范围示意图

附图 13: 玻璃砂开采量投影图

附图 14: 型砂开采量投影图

附图 15: 开采时序规划图

附图 16: 边开采边治理部分对比图(2020 年前)

附图 17: 矿区范围示意图

附图 18: 项目平面布置图

附图 19: (玻璃砂)资源储量估算图

附图 20: (型砂)资源储量估算图

附图 21: 扩建后(玻璃砂)资源储量保有估算图

附图 22: 扩建后(型砂)资源储量保有估算图

---

附图 23: 分区防治措施及位置图

附图 24: 表土堆场措施设计图

附图 25: 植物措施典型设计图

附图 26: 巩固边坡示意图

附图 27: 地理位置图

附图 28: 项目周边环境示意图及照片图

附图 29: 项目航拍图

附图 29-1: 各个地块场地现状调查图-I 矿块

附图 29-2: 各个地块场地现状调查图-II 矿块、III 矿块

附图 29-3: 各个地块场地现状调查图-IV 矿块

附图 29-4: 各个地块场地现状调查图-V 矿块

附图 30: 项目所在区域水文地质图

附图 31: 项目所在区域地质现状评估图

附图 32: 地质环境影响预测图

附图 33: 项目监测点位图

附件 34: 地表水系图

附图 35: 评价区样方调查点位示意图、样方照片及古树名木位置示意图

附图 36: 项目区土地利用现状

附图 37: 评价区土地利用现状照片

附图 38: 评价范围内土壤现状示意图

附图 39: 评价区部分主要植物种类

附图 40: 评价区主要植被类型分布示意图

附图 41: 评价区主要入侵植物照片

附图 42: 本次评价调查中部分鸟类照片

附图 43: 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 44: 评价区生态系统现状图

附图 45-1: 扩建项目等效中心噪声预测结果图(东侧)

附图 45-2: 扩建项目等效中心噪声预测结果图(西侧)

附图 45-3: 扩建项目等效中心噪声预测结果图(北侧)

附图 45-4: 扩建项目等效中心噪声预测结果图(南侧)

附图 46: 沙湖生态公园效果图

附图 47: 沙湖生态公园 2025 年功能分区平面图

附图 48: 沙湖生态公园 2030 年功能分区平面图

附图 49: 沙湖生态公园 2037 年功能分区平面图

附图 50: 沙湖生态公园 2025 年规划总平面图

- 
- 附图 51：沙湖生态公园 2030 年规划总平面图
- 附图 52：沙湖生态公园 2037 年规划总平面图
- 附图 53：边坡治理剖面图
- 附图 54：露天采矿最终境界图
- 附图 55：生态恢复年度部署
- 附图 56：物料运输路线及周边敏感目标图
- 附图 57：生态恢复治理情况对比图（2020 年）
- 附图 58：生态恢复治理情况对比图（2021 年）
- 附图 59：生态恢复治理情况对比图（2022 年）
- 附图 60：生态恢复治理情况对比图（2023 年）
- 附图 61：漳州旗滨玻璃有限公司矿区森林公园治理情况前后对比图
- 附图 62：地下水自行监测点位

**相关附表：**

- 附表 1：建设项目环评审批基础信息表

## 1. 概述

### 1.1. 建设项目特点

漳州旗滨玻璃有限公司（以下简称“漳州旗滨公司”）（**附件1** 营业执照及法人身份证）是株洲旗滨集团股份有限公司在漳州东山的全资子公司，成立于2007年6月，是一家专业从事玻璃生产和销售的民营企业。漳州旗滨公司所属矿区位于东山县陈城镇山只石英砂矿区南矿段，矿区面积约为2.8047km<sup>2</sup>（原环评批复的矿区总面积为2.8048km<sup>2</sup>，后办理新采矿许可证时因坐标面积数据四舍五入存在误差，采矿权实际面积为2.8047km<sup>2</sup>），已获得采矿许可证（证号C3500002010047130063530）（**附件2**）。

由于漳州旗滨玻璃生产线建设规模的扩大，原料需求大幅增加，原取得矿源难于满足生产要求，因此需扩大矿区范围。

根据2022年评审通过的《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿资源储量分算报告》及评审意见书（闽国土资储审字〔2022〕4号）（**附件3**）及《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》（福建省196地质大队广义地质研究院2022年08月）（**附件13**）：新增山兜西湖零星矿块开采范围为0.220146km<sup>2</sup>，保有资源储量303.37万吨，设计利用储量275.47万吨，可采资源量267.21万吨。

2023年01月16日，漳州旗滨通过拍卖的方式获得福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块的采矿权，并同现有矿区进行合并，扩大变更后的矿区总面积3.024957km<sup>2</sup>，资源储量为3457.32万吨，设计开采利用储量约为2682.88万吨（已扣除现有开采量）（**附件4**：备案证明、**附件5**：关于矿区范围的申请、**附件6**：自然资源局转呈的申请、**附件7**：采矿权转让协议、**附件8**：福建省东山县山只矿区南矿段石英砂矿资源储量地质报告（2023年））。

本项目评价范围仅为石英砂采矿内容，后续配套选矿厂扩建需另做环境影响评价。

根据《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》《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）的有关规定，拟建项目需进行环境影响评价，根据**表 1.1.1** 判别可知项目应编制环境影响报告书。因而建设单位委托技术单位承担本项目环境影响评价工作（**附件 9**：委托书）。

表 1.1.1 摘录自《建设项目环境影响评价分类管理名录》

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
<b>八、非金属矿采选业 10</b>				
11 土砂石开采 101（不含河道采砂项目）	涉及环境敏感区的（不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复治理工程）（√）	其他	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的除（一）外的 <b>生态保护红线管控范围</b> （√），基本草原，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，沙化土地封禁保护区

注 1：根据《关于项目是否涉及环境敏感区咨询的回复》的回复：《名录》中“涉及环境敏感区”的“涉及”是指建设项目位于、穿越、跨越环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。

注 2：项目红线范围不涉及东山国家森林公园用地，影响评价范围涵盖东山国家森林公园。

注 3：根据《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（漳政综〔2021〕80 号）东山国家森林公园属于优先保护单元，因此满足“环境敏感区含义”中的“第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围”，属涉及环境敏感区项目，需编制环境影响报告书。

## 1.2. 环境影响评价工作过程

环评工作包括前期准备、调研和工作方案，分析论证和预测评价，环评文件编制三个阶段，具体过程如下：

**第一阶段：**技术单位接受旗滨公司委托进行本项目环境影响评价工作。技术单位组织有关技术人员收集资料、现场踏勘、走访调查，对本项目产业政策合理性、规划符合性和选址合理性等进行初步分析，并结合建设项目的建设内容和环境现状调查，制定监测方案，识别环境影响因子，确认评价工作等级，制定评价工作方案。

**第二阶段：**技术单位根据污染源及环境现状监测，并利用工程分析、产排污系数计算和现状污染调查等方法，定量或定性分析本项目建成运营后，对周围自然生态环境、大气环境、声环境、水环境等存在的潜在的、不利或有利影响之范围和程度。

**第三阶段：**技术单位对本项目环保措施的可行性进行论证，给出污染物排放清单，确定环境影响评价结论，进行环境影响报告书的编制工作。

根据《环境影响评价公众参与办法》规定，第三十一条 对依法批准设立的产业园区内的建设项目，若该产业园区已依法开展了规划环境影响评价公众参与且该建设项目性质、规模等符合经生态环境主管部门组织审查通过的规划环境影响

报告书和审查意见，建设单位开展建设项目环境影响评价公众参与时，可以按照以下方式予以简化：（一）免于开展本办法第九条规定的公开程序，相关应当公开的内容纳入本办法第十条规定的公开内容一并公开；（二）本办法第十条第二款和第十一条第一款规定的 10 个工作日的期限减为 5 个工作日；（三）免于采用本办法第十一条第一款第三项规定的张贴公告的方式。建设单位在“漳州市科环检测技术有限公司网站”上进行了网上公示，并且同步在报上登报公示两次，公示时间为 2023 年 9 月 6 日至 2023 年 9 月 20 日（10 个工作日）。

在公示后，建设单位以发放公众参与调查表的形式征求了项目周边的居民对项目的意见，并完成《漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段新增 267.21 万吨可采资源量项目公众参与调查报告》。

技术单位结合公众提出的建议完善本项目环评报告后，将《漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段新增 267.21 万吨可采资源量项目环境影响报告书》提交建设单位报请环保行政主管部门审查。建设单位于 2023 年 9 月 17 日邀请专家对报告进行评审。技术单位根据评审意见（见附件 26：评审意见）对报告进行修改、补充，编制完成《漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段扩产项目环境影响报告书》，供建设单位报环保主管部门审批和作为污染防治设施建设的依据。

综上所述，环评工作程序图见图 1.2.1。

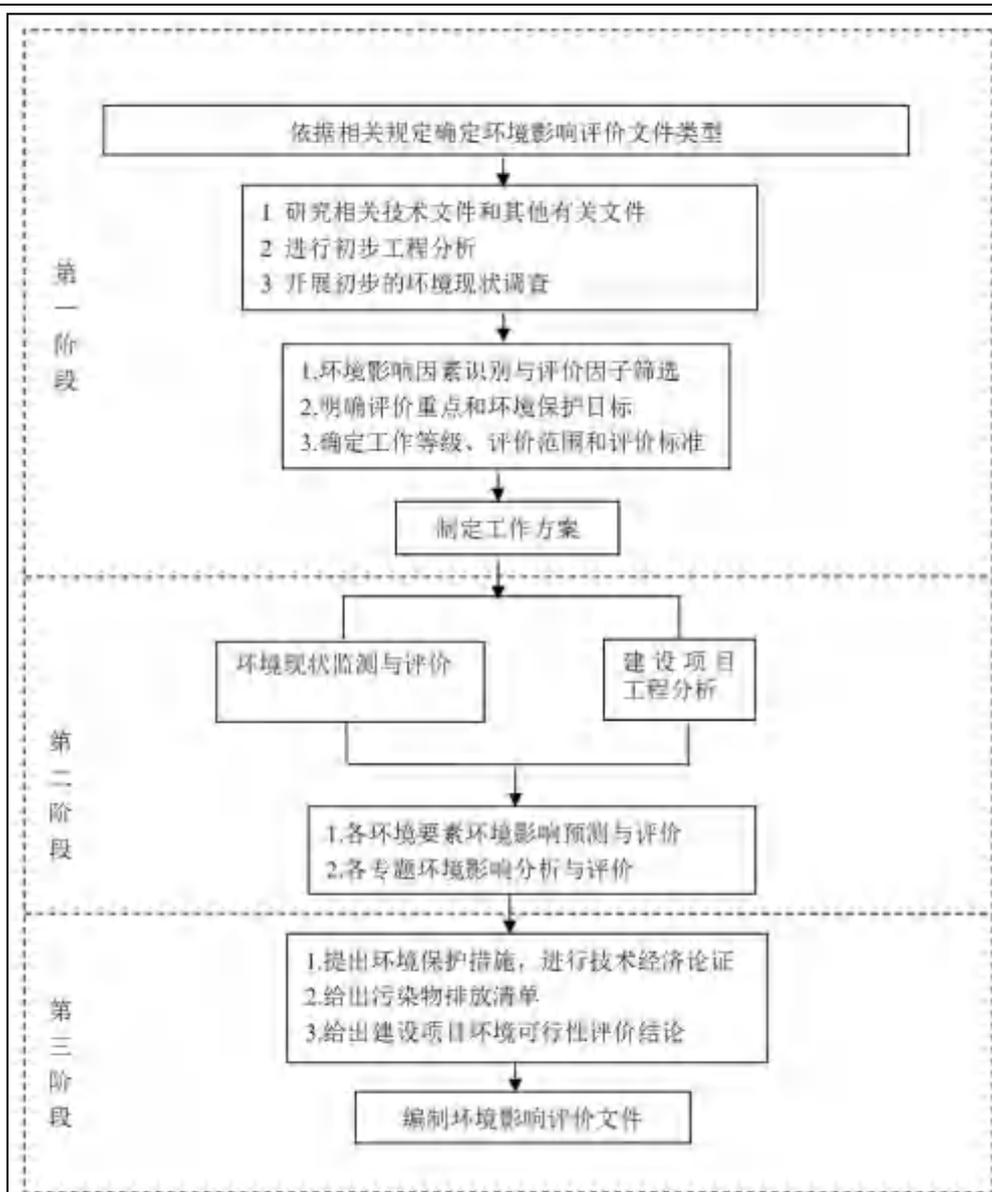


图 1.2.1 环评工作程序图

### 1.3. 分析判定相关情况

#### 1.3.1. 产业政策符合性

本项目属于《国民经济行业分类》分类中的“B1019 粘土及其他土砂石开采”。对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不在鼓励类、限制类、淘汰类中，属于允许类，故项目建设符合产业政策；根据《福建省矿产资源总体规划》（2021—2025 年）、《福建省东山县矿产资源总体规划》（2021—2025 年）等，项目开采矿种不属于禁止开采矿种，且项目于 2023 年 8 月 30 日取得东山县发展和改革局以“闽发改备[2023]E060225 号”备案（附件 4），项目符合当前国家和地方产业政策要求。

### 1.3.2. 与区域产业定位协调性分析

东山县目前主要着力发展生态文化旅游、海洋水产、光伏及玻璃新材料三大产业，其现有钢质渔船占全市一半以上。

本项目属于石英砂矿种开采，属于光伏及玻璃新材料相关行业，与东山县的产业定位相符。

### 1.3.3. 与《福建省矿产资源总体规划》（2021—2025年）符合性分析

根据《福建省矿产资源总体规划》（2021—2025年）中“调控开采矿种与开采总量”要求：“守住自然生态安全边界。严格落实国土空间管控措施，衔接落实“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控要求，按照《生态环境部关于〈福建省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2022〕147号）要求，优化矿产资源开发布局，落实各项减轻不良环境影响的措施。生态保护红线范围内原则上禁止不符合管控要求的矿产资源勘查开采。禁止开采砂金、可耕地的砖瓦用粘土。

对永久基本农田内部分战略性矿产资源矿业权依法依规实施差别化管理，保障矿产资源稳定供应。经论证，不造成损毁、塌陷及地面沉降等破坏的，在永久基本农田、城镇开发边界内可新设地热、矿泉水矿业权。

禁止在省级以上生态公益林和省属国有林场内设置露天开采矿山，地下开采矿山的硐口和工业广场等不得占用省级以上生态公益林和省属国有林场。”

项目开采用地不属于生态保护红线、永久基本农田、生态公益林和省属国有林场范围内，不属于禁止开采矿种，亦不属于限制开采矿种，因此符合规划要求。

### 1.3.4. 与《福建省东山县矿产资源总体规划》（2021—2025年）符合性分析

#### 1.3.4.1. 与开采矿种与开采总量调控符合性

根据《福建省东山县矿产资源总体规划》（2021—2025年）（附图1）中开采矿种与开采总量调控，相关规划要求的符合性分析如表1.3.1所示

**表 1.3.1 与《福建省东山县矿产资源总体规划》（2021—2025年）符合性分析**

《福建省东山县矿产资源总体规划》（2021—2025年）的要求	项目情况	符合性
适度开采天然石英砂，合理开采建筑石料和地热，推广应用机制砂。本县实行开采总量调控矿种为天然石英砂、水泥标准砂及机制砂，其中5年开采总量：天然石英砂（玻璃用砂）不超过850万吨，水泥标准砂不超过15万吨，	项目属于扩建矿山，目前已取得采矿许可证，天然石英砂（玻璃用砂）不得超过850万吨	符合要求

建筑用花岗岩（机制砂用）不超过 500 万 m <sup>3</sup> 。		
严格新建矿山准入条件，至 2025 年，全县矿山总数控制在 3 个以内。	项目属扩建矿山，在总量控制范围内	符合要求
严格按照陆域生态保护红线和各类保护区管理有关规定，禁止开展与资源和环境保护功能不相符合的采矿活动；已设置开采项目涉及生态保护红线时，严格按照生态保护红线管理办法执行。	本项目用地红线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、基本农田保护区、文物遗迹、地质遗迹保护区等区域。	符合要求

#### 1.3.4.2. 与矿山地质环境保护与绿色矿山建设要求符合性

根据《福建省东山县矿产资源总体规划》（2021—2025 年）中矿山地质环境保护与绿色矿山建设要求，相关规划要求的符合性分析如表 1.3.2 所示。

**表 1.3.2 与《福建省东山县矿产资源总体规划》（2021—2025 年）符合性分析**

《福建省东山县矿产资源总体规划》（2021—2025 年）的要求	项目情况	符合性
严格执行矿山开采准入条件，着力做好源头预防、过程控制和责任追究。矿山的地质环境保护与恢复治理工程应当与矿山主体工程同时设计、同时施工、同时验收。建立健全相关法律法规，依法督促矿山企业认真履行矿山地质环境恢复治理与土地复垦义务，严格按照“三合一”方案执行“边开采，边治理，边复垦”，确保矿山地质环境治理恢复与土地复垦达到标准。	项目严格落实矿山的地质环境保护与恢复治理工程应当与矿山主体工程同时设计、同时施工、同时验收要求；严格按照“三合一”方案执行“边开采，边治理，边复垦”，确保矿山地质环境治理恢复与土地复垦达到标准	符合要求
健全矿山环境保护和污染排放监测体系，严防矿产资源开发污染土壤。运用工业互联网、遥感等先进技术，加强对矿山企业排污的实时监测，及时查处破坏环境的违法违规行为，监督矿山企业“三废”达标排放。确立矿山企业是矿山地质环境恢复治理责任的主体，应当实行边开采边治理，履行恢复治理义务。自然资源行政主管部门要会同有关职能部门按照各自职责分工，加强检查巡查和指导。	项目严格健全矿山环境保护和污染排放监测体系，严防矿产资源开发污染土壤；严格落实矿山企业“三废”达标排放，矿区分期开采，开采一段砍一段，未开采的不能破坏，待一段开采完后进行边坡防护并进行植被复垦，采矿形成的负地形（即采坑，地面形成“人工湖”）不作回填处理，预留为“沙湖生态公园”项目的作业面，矿山剥离物及开采产生的废弃物的合理回填，增强岸坡稳固性，使部分土地得以复垦，恢复部分土地资源；服务期满后满足《漳州市东山县（旗滨）沙湖生态保护修复及综合利用规划》要求。	符合要求

### 1.3.5. 与《福建省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》（环审〔2022〕147号）符合性分析

表 1.3.2 与《福建省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》符合性分析

《福建省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》（环审〔2022〕147号）（附件20）的要求	扩建项目情况	符合性
<p>（一）坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，按照“国家生态文明试验区”“筑牢南方地区重要生态屏障”的总体要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的绿色矿山建设、历史遗留矿山治理恢复面积、主要矿种矿山“三率”（开采回采率、选矿回收率、综合利用率）水平等绿色开发的相关目标和指标作为《规划》实施的强约束。《规划》应持续推进矿产资源节约和高效利用，探索建立矿产资源节约与综合利用新机制，严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”水平标准，推动提升金、铜、铁矿、稀土、钨、萤石等开发利用水平，确保金矿综合利用率不低于40%（伴生矿产）和60%（共生矿产），铜矿、铁矿、钨矿、稀土矿和萤石开采回采率分别不低于88%、90%、90%、70%和75%。合理确定布局、规模、结构和开发时序，加快结构调整和转型升级，确保矿山总数控制在1000个左右，大中型矿山比例不低于40%。采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现。</p>	<p>项目不属于禁止开采区，避让生态环境敏感区域，开采回采率可达97%。</p>	<p>符合要求</p>
<p>（二）严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。针对与生态保护红线存在空间重叠的国家规划矿区、能源资源基地、重点勘查区、重点开采区等，在后续设置矿业权（勘查、开采）时应主动避让生态保护红线。针对涉及省级以上公益林的9个开采规划区块和25个勘查规划区块等，应严格执行《福建省生态公益林条例》等规定，优化布局，主动避让国家级、省级公益林。针对与生态保护红线、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区存在一定程度空间重叠的现有矿业权，依法依规处置。</p>	<p>项目采矿范围不涉及生态保护红线，项目主动避让国家级、省级公益林、生态保护红线、风景名胜区、森林公园。</p>	<p>符合要求</p>
<p>严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》目标和准入要求，重点矿种新设矿山执行最低开采规模要求，加大落后产能淘汰力度，逐步关闭退出安全隐患突出、生产不规范、违法违规问题多的矿山。依法关闭资源和环境破坏严重、限期整改仍未达到环保和安全标准的矿山。同意《规划》提出的禁止开采砂金、可耕地砖瓦用粘土等矿产。严格尾矿库的新建和管</p>	<p>项目不属于重点矿种，不属于采砂金、可耕地砖瓦用粘土等矿产</p>	<p>符合要求</p>

理，确保符合相关要求。		
<p>严格环境准入，保护区域生态功能。按照福建省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与一般生态空间存在空间重叠的 22 个勘查规划区块、7 个开采规划区块，应严格执行一般生态空间管控要求，控制勘查、开采活动范围和强度，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态保护修复相关要求，确保生态系统结构和主要功能不受破坏。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能的区域矿产勘查开采活动，并采取有针对性的保护措施，防止对区域水源涵养、生物多样性维护、水土保持等生态功能区产生不良影响。</p>	<p>项目不存在与一般生态空间存在空间重叠，项目采取有针对性的保护措施，防止对区域水源涵养、生物多样性维护、水土保持等生态功能区产生不良影响</p>	符合
<p>加强矿山生态修复和环境治理。针对环境质量改善目标和主要环境问题，根据环境影响特点分区域、分矿种完善矿山生态修复和治理措施部署，强化历史遗留矿山、关闭矿山及重金属矿山环境治理和生态修复措施的全面落实，健全矿山生态修复和治理措施实施保障机制，确保“十四五”规划期矿山生态修复治理面积不少于 2 万亩。闽西、闽中地区有色金属矿、稀土矿开采，应强化重金属污染防治要求和环境风险防控措施；近岸海域海砂开采，应强化生态环境影响分析论证、采取有针对性生态保护与修复措施。</p>	<p>项目不属于有色金属矿、稀土矿开采，同时项目已编制《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》</p>	符合

### 1.3.6. 与《矿山生态保护与污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）相关规划要求的符合性分析如表 1.3.3。所示。通过对比分析，本项目矿山的建设不占用自然保护区等环境敏感区，不位于地质灾害危险区，不会对矿区生态产生严重、不可恢复的破坏。因此，本项目的建设不违反《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》。

表 1.3.3 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的要求	扩建项目情况	符合性
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。	根据《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，本项目用地红线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、基本农田保护区、文物遗迹、地质遗迹保护区等区域。	符合要求
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。	项目不属于铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内。	符合要求
禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。	项目矿区不属于地质灾害危险区。	符合要求
禁止土法采、选冶金矿和土法冶炼汞、砷、铅、锌、焦、硫、钒等矿产资源开发活动。	本项不涉及所列矿种开采。	符合要求
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。	本项目已制定《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，并通过行业专家和主管部门审查同意。	符合要求
禁止新建煤层含硫量大于 3%的煤矿。	项目不属于煤矿开采项目。	符合要求
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。	项目用地红线不涉及生态功能保护区和自然保护区（过渡区）。	符合要求
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。	矿区不属于地质灾害易发区。项目已制定《水土保持方案》。	符合要求

### 1.3.7. 与《砂石行业绿色矿山建设规范》符合性分析

项目已纳入福建省绿色矿山名录（附件 23），根据《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/TO316-2018），结合本项目的具体情况，其分析内容，见下表所示。

表 1.3.4 与《砂石行业绿色矿山建设规范》符合性分析

指标	基本要求	项目情况	符合性
矿区环境	1、矿区功能分区布局合理，应绿化和美化矿区，使矿区整体环境整洁美观； 2、开采、生产、运输和贮存等管理规范有序；	项目为扩建项目，加工区、办公区生活区依托现有项目，其功能合理分区；矿区道路供水、供电、卫生、环保等配套设施应齐全；矿山生产过程中进行洒水抑尘；对高声设备进行降噪处理	符合
资源开发方式	1、资源开发应与环境保护、资源保护和城乡建设相协调，最大限度地减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好开发方式； 2、采用先进的工艺技术与装备，做到绿色开采，绿色生产、绿色存贮、绿色运输； 3、应贯彻“边开采、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。治理率和复垦率应达到矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。	矿区分期开采，开采一段砍一段，未开采的不能破坏，待一段开采完后进行边坡防护并进行植被复垦，采矿形成的负地形（即采坑，地面形成“人工湖”）不作回填处理，预留为“沙湖生态公园”项目的作业面，矿山剥离物及开采产生的废弃物的合理回填，增强岸坡稳固性，使部分土地得以复垦，恢复部分土地资源；服务期满后满足《漳州市东山县（旗滨）沙湖生态保护修复及综合利用规划》要求。	符合
资源综合利用	应按照减量化、再利用、资源化的原则，对砂石生产工艺合理优化设计，提高成品率；充分利用石粉、泥粉等加工副产品，提高资源综合利用水平	项目加工产生的产品率外售；剥离表土及尾矿用于土地复垦和生态修复；生活污水经化粪池处理后浇灌。	符合
节能减排	建立能耗核算体系，采取节能减排措施，降低砂石生产能耗和设备损耗、“三废”排放符合生态环境保护部门的有关标准、规定和要求。	矿石开采为水力输送；矿区配备洒水车及喷雾措施	符合
企业管理与企业形象	1、应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度 2、应建立绿色矿山管理体系。	建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业文化；建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制；各类报表、台账、档案资料等应齐全、完整、真实；应定期组织管理人员和技术人员参加绿色矿山培训。建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。	符合

## 1.3.8. 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》符合性分析

本项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）中矿山生态环境保护与恢复治理的要求符合性分析如表 1.3.5 所示。

表 1.3.5 与《矿山生态保护与恢复治理技术规范》符合性分析

《矿山生态保护与恢复治理技术规范》的要求	扩建项目情况	符合性
禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。	项目是在依法设立的采矿权范围内进行矿山开采，根据项目《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，本项目用地红线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、基本农田保护区、文物遗迹、地质遗迹保护区等区域，且不位于在重要道路、航道两侧可视范围内。	符合要求
矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。	本项目的建设符合东山县矿产资源开采规划，生态功能区划。项目制定了降尘、固废处置、植被恢复和土地复垦等措施，防治生态破坏和环境污染。	符合要求
所有矿山企业均应对照本标准各项要求，编制实施矿山生态环境保护与恢复治理方案。	建设单位已委托第三方矿山生态环境保护与恢复治理方案。	符合要求
恢复治理后的各类场地应实现：安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。	通过分析，项目对周边生态环境影响较小，通过实施《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，区域整体生态功能得到保护和恢复。随着恢复治理措施的落实，恢复治理后的各类场地能够实现安全稳定，对人类和动植物不会造成威胁，不会对周边环境产生污染，能够与周边自然环境和景观相协调，能够恢复土地基本功能，区域整体生态功能得到保护和恢复。	符合要求
坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护 and 恢复治理水平。	本项目编制了《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，合理确定了矿山生态保护与恢复治理分区，优化了矿区生产与生活空间格局，采用新技术、新方法、新工艺提高了矿山生态环境保护 and 恢复治理水平。	符合要求

### 1.3.9. 与《福建省生态环境保护条例》符合性分析

本项目与《福建省生态环境保护条例》相关规划要求的符合性分析如表 1.3.3。

所示。

**表 1.3.3 与《福建省生态环境保护条例》符合性分析**

《福建省生态环境保护条例》的要求	扩建项目情况	符合性
第三十二条 矿山企业应当采取有效措施防止环境污染和生态破坏，负责矿山固体废物综合利用、环境治理和生态修复	矿山企业采取有效措施防止环境污染和生态破坏，矿山固体废物综合利用、环境治理和生态修复	符合要求
第三十七条 实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者应当在排污前依法取得排污许可证，并按照排污许可证规定的内容排污；未取得排污许可证的，不得排放污染物。	现有项目已取得排污许可证	符合要求

### 1.3.10. 地块范围与生态红线、土地功能规划的符合性分析

#### 1.3.10.1. 地块范围与生态红线的符合性分析

项目位于东山山只石英砂矿区，根据《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案—漳州市环境管控单元图》（漳政综〔2021〕80号）（附图4），属一般管控单元，不属于优先保护单元。

同时根据项目《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、基本农田保护区、文物遗迹、地质遗迹保护区等区域，建设项目压覆区不涉及矿产资源规划禁止区和限制区。因此，项目满足生态保护红线要求。

#### 1.3.10.2. 地块范围与土地功能规划的符合性分析

项目新增矿块分为露天采场区（占地 19.78hm<sup>2</sup>）及临时表土堆场区（2.24 hm<sup>2</sup>）。项目矿山占地中，永久占地面积 22.02hm<sup>2</sup>，无临时占地，占地类型为耕地、园地、草地、林地、交通运输用地、城镇村及工矿用地、其他用地（附图2）。项目征占地未涉及生态公益林（附件15）、基本农田（附图3）及饮用水源保护区。因此，项目满足土地功能规划要求。

### 1.3.11. 与东山国家森林公园符合性分析

#### 1.3.11.1. 东山国家森林公园概况

东山国家森林公园是 2002 年 12 月国家林业局批准的 59 个国家森林公园中，福建省里唯一的一个。它还是全国唯一的海岛县国家森林公园。该公园由赤山林场和东门屿景区组合而成，赤山林场前身是东山赤山海滨森林公园，占地为 11772

亩；东门屿占地面积为 0.94 平方公里，是中国四大名屿之一。项目南侧及北侧为东山国家森林公园（附图 3）。

### 1.3.11.2.与《福建省森林公园管理办法》符合性分析

根据《福建省森林公园管理办法》，结合本项目的具体情况，其分析内容，见下表所示。

表 1.3.7 与《福建省森林公园管理办法》符合性分析

《福建省森林公园管理办法》的要求	项目情况	符合性
第三十条 禁止擅自改变森林公园内林地的用途，禁止在森林公园内修建坟墓和其他破坏自然景观、污染环境的工程设施，禁止在森林公园内进行任何形式的房地产开发	根据《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，本项目用地红线不涉及森林公园，不属于擅自改变森林公园内林地的用途、修建坟墓和其他破坏自然景观、污染环境的工程设施、房地产开发情况。	符合要求
第三十一条 禁止在森林公园内毁林开垦、采矿、采石、挖沙、取土以及放牧，破坏和蚕食林地，损害自然景观	根据《福建省东山县山只矿区白石山矿段北西矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理土地复垦方案》，本项目用地红线不涉及森林公园，不属于在森林公园内毁林开垦、采矿、采石、挖沙、取土以及放牧，破坏和蚕食林地，损害自然景观。	符合要求
第三十二条 禁止擅自围、填、堵、截森林公园内自然水系。禁止未经处理直接向森林公园排放生活污水和超标准的废水、废气；禁止在森林公园内倾倒垃圾、废渣、废物及其他污染物。	根据《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，本项目用地红线不涉及森林公园，不属于围、填、堵、截森林公园内自然水系情况；建设过程中采取了水保措施和污染防治措施不属于未经处理直接向森林公园排放生活污水和超标准的废水、废气。不属于在森林公园内倾倒垃圾、废渣、废物及其他污染物。	符合要求

### 1.3.11.3.与东山国家森林公园符合性分析

根据《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案—漳州市环境管控单元图》（附图 4），东山国家森林公园属优先保护单元。

扩建项目位于东山县陈城镇山只石英砂矿区，东山国家森林公园位于拟出让矿区范围西北侧和东南侧，面积约 476 万 m<sup>2</sup>，西北侧距离东山国家森林公园最近距离约 503m，东南侧距离东山国家森林公园最近距离约 34m，而且在开采过程中有预留 10m 的预留矿带，中间还有林权界线隔离，不涉及占用东山国家森林公园用地（附图 3）。

基于生态影响主要集中在矿区范围内、对外部环境的影响不大，采取措施后项目运行不会对整个地区的生物多样性、生态系统的功能和稳定性产生较大影响；

项目建设过程中采取了水保措施和污染防治措施，建设单位将对建设前后可能造成的生态破坏采取相应措施，服务期满后对矿区进行合理的土地复垦方向，生态功能将逐渐恢复，因此对东山国家级森林公园影响较小。

#### **1.3.12. 与全国生态环境保护纲要符合性分析**

根据《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号）对矿产资源开发利用的生态环境保护规定：“严禁在生态功能保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园内采矿。严禁在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区和易导致自然景观破坏的区域采石、采砂、取土”。

本项目开采矿区用地不属于自然保护区（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，矿区范围无环境敏感区；矿区不在国道、省道可视范围，圈定矿区范围的时候，对矿区范围外有地表建、构筑物的位置，中已有预留20m左右的安全距离。可见项目矿区不属于《全国生态环境保护纲要》中划定和规定的禁止采矿区。

#### **1.3.13. 与区域生态功能区划符合性分析**

项目位于东山县陈城镇山只石英砂矿区，根据《东山县生态功能区划》，项目所在地属于山只硅砂矿开采生态影响与恢复生态功能小区。

本项目为天然石英砂开采，采取边开采边治理的开发方式，严格按本环评要求和“三合一”方案、水土保持方案进行矿区生态保护和防止水土流失，则其建设基本不改变区域生态系统，不会造成明显的水土流失，其选址符合生态功能。

#### **1.3.14. 与《漳州市加强矿产资源开发建设项目环境管理实施方案》符合性分析**

对照漳州市生态环境局关于印发《漳州市加强矿产资源开发建设项目环境管理实施方案》的通知（漳环综〔2020〕57号），结合本项目的具体情况，其分析内容，见下表所示。

表 1.3.6 与《漳州市加强矿产资源开发建设项目环境管理实施方案》符合性分析

《漳州市加强矿产资源开发建设项目环境管理实施方案》的要求	扩建项目情况	符合性
<p>所有矿产资源开发建设项目必须进行环境影响评价，环评文件未经批准，建设单位不得开工建设；严格矿产资源开发建设项目的环境准入，项目建设必须符合矿山资源总体规划、生态功能区划、生态红线管控要求，符合《市政府办关于加强矿产资源开发管理的实施意见》（漳政办〔2020〕40号）、《市政府办关于印发漳州市矿产资源领域生态环境源头治理暨深化打击违法采矿专项行动工作方案的通知》（漳政办〔2019〕75号）等文件要求，符合环境保护相关法律法规和国家、省、市、县的相关产业政策要求，凡违反法律法规、政策规定的拟建项目，不得批准其环评文件。矿产资源整合、改扩建项目对历史形成或现有工程存在的生态环境问题要明确治理恢复责任主体和时限，按照技术规范和省市矿山专项整治标准有关要求进行治疗，未完成生态恢复治理任务的开发项目，不得批准其新、扩、改建环评文件</p>	<p>现有项目环境影响评价手续完整，详见表 3.1.1；扩建项目选址符合矿山资源总体规划、生态功能区划、生态红线管控要求，建设内容符合环境保护相关法律法规和国家、省、市、县的相关产业政策要求；建设单位自建矿以来，共平整回填采坑 472 亩，其中森林公园矿块 156 亩，森林公园矿块毗邻区 51 亩，山苑集体林地 142 亩，采坑境界区块 101 亩，边坡 22 亩，共种植木麻黄树苗 10 万株，沿 14 公里的矿区边沿种植三角梅 12.6 万株，草皮 2500 平方米，播撒草籽 60 公斤，布设海水入侵监测点 14 个，沿采矿终了边界修建矿区硬化道路及拓宽和矿区截排水系统 8.5 公里；同时，建设单位已委托福州市规划设计研究院编制《漳州市东山县（旗滨）沙湖生态保护修复及综合利用规划》，依据规划要求进行合理生态恢复及治理。</p>	符合
<p>严格执行环境保护“三同时”制度，督促建设项目在设计 and 施工过程中严格落实环境保护措施和投资，明确施工期、运行期、闭矿期合理可行的生态保护与恢复措施，对受项目开发影响的各类环境保护目标应提出相应的保护措施；地面储、装、运及生产系统各产尘环节应采取有效抑尘措施，矿区道路应进行混凝土、沥青或碎石硬化；废水、废气、固体废物、噪声应满足相关排放或贮存、处置场标准等技术规范要求。督促建设单位依法进行竣工环境保护验收，配套建设的环境保护设施经验收合格，方可正式投入生产或使用。对环境影响较大的开发项目应督促项目单位按环评或批复要求组织开展环境影响后评价。</p>	<p>建设已对执行环境保护“三同时”制度，督促建设项目在设计 and 施工过程中严格落实环境保护措施和投资，明确施工期、运行期、闭矿期合理可行的生态保护与恢复措施，对受项目开发影响的各类环境保护目标应提出相应的保护措施；地面储、装、运及生产系统各产尘环节应采取有效抑尘措施，矿区道路应进行混凝土、沥青或碎石硬化；废水、废气、固体废物、噪声应满足相关排放或贮存、处置场标准等技术规范要求。督促建设单位依法进行竣工环境保护验收，配套建设的环境保护设施经验收合格，方可正式投入生产或使用。</p>	符合
<p>对未依法履行环评审批，且处于饮用水水源地、生态红线、自然保护区等法律法规禁止建设区域的违规开发项目，依法提请政府关闭、责令恢复原状</p>	<p>现有项目存在东山国家森林公园范围存在局部重叠的情况，后续剔除重叠矿区范围，生态环境恢复完成后已移交福建省东山赤山共有防护林场（附件 21）</p>	符合

对已建成投产的“应验未验”的持证矿产资源项目，依法依规督促企业进行竣工环保验收，2020年12月31日前完成矿产资源项目竣工环保验收“清零”任务。	现有各个项目已通过阶段性验收，详见表 3.3.1	符合
对“未批先建”的建设项目，依法予以查处，对符合规定的项目可办理相关手续；不符合规定的项目，视为情节严重，可依法提请政府予以关闭。	项目不存在未批先建的情况	符合
对不具备环保生产条件、超标排放、污染环境，特别是严重污染大气环境、水环境、土壤环境的建设项目，限期停产整治，逾期未整治到位的应提请属地政府予以关闭。	扩建项目不属于不具备环保生产条件、超标排放、污染环境，特别是严重污染大气环境、水环境、土壤环境的建设项目	符合
对于造成严重生态破坏、严重污染环境的，依法追究刑事责任，推动生态环境损害赔偿制度落实。	项目不存在造成严重生态破坏、严重污染环境的情况	符合

### 1.3.15. 与周边环境相容性分析

本项目开采区位于东山县陈城镇山只石英砂矿区，项目开采过程对周边环境生态及景观影响不大。项目开采过程产生的各污染物采取有效措施后均可得到有效的防治，本项目各无组织排放源预测值均未超过环境质量浓度限值；项目不涉生态公益林及基本农田及饮用水源保护区，与周边环境可相容。

由此可见，本矿区工程地质条件属简单型、无地质灾害或不良地质病害存在；项目选址符合《福建省矿产资源总体规划》（2021-2025）、《福建省东山县矿产资源总体规划》（2021—2025年）、《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策（环发〔2005〕109号）》《漳州市加强矿产资源开发建设项目环境管理实施方案》及《东山县生态功能区划》的要求，开采过程对周围环境影响较小，与周边环境可相容，选址可行。

### 1.3.16. 项目选址的合理性

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、基本农田保护区、文物遗迹、地质遗迹保护区等区域，不涉及生态保护红线，不在铁路、国道、省道两侧可视范围内，项目与其他矿山以及村庄、重要设施之间的安全距离符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的相关要求。项目开发利用后通过设置截排水沟、拦挡，加强矿区绿化、土地复垦等生态恢复治理等措施，可确保建设和生产前后矿区内生态环境不恶化；通过采取洒水降尘等措施减缓粉尘的影响。项目在严格遵守环保、水保相关要求，完善相关防护措施后，不会对区域生态系统产生大的影响。

因此，本项目选址合理。

### 1.3.17. “三线一单”符合性

#### (1) 生态保护红线

项目位于东山山只石英砂矿区，根据《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案—漳州市环境管控单元图》（漳政综〔2021〕80号）（附图4），属一般管控单元，不属于优先保护单元。

同时根据项目《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、基本农田保护区、文物遗迹、地质遗迹保护区等区域，建设项目压覆区不涉及矿产资源规划禁止区和限制区。因此，项目满足生态保护红线要求。

#### (2) 环境质量底线

项目废气、噪声经治理后均可实现矿界达标排放，无废水外排，因此对项目所在区域大气环境、声环境、水环境影响可接受；排放的污染物不会降低项目所在区域环境质量。

#### (3) 资源利用上线

##### 1、水资源利用上线

本项目开采过程产生的矿坑涌水，主要是由地下水及降水进行补给，项目开采过程涌水仅占区域地下水资源的极小部分，不超越当地地下水资源蕴藏量，符合水资源利用上线要求。

##### 2、土地资源利用上线

扩建项目用地范围为0.220146km<sup>2</sup>，主要是占用地表进行开采生产，不涉及基本农田及生态公益林（附件15）。本项目建设过程对土地的影响小，仅占用了陈城镇小部分的土地资源，区域土壤资源利用影响小，因此，本项目建设符合土壤资源利用上线。

#### (4) 环境准入负面清单

对照《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（漳政综〔2021〕80号）中的环境管控单元准入要求，分析本项目建设符合一般管控单元要求，分析本项目建设符合环境准入负面清单。根据分析可知，扩建项目不属于禁止准入的项目，详见表1.4.1。

综上，扩建项目符合“三线一单”的要求。

表 1.3.7 与《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》生态环境准入条件清单对照

地区		生态环境准入条件（可准入条件/禁止或限制准入）	本项目建设情况	符合情况	
东山县 一般管 控单元	一般 管控 单元	空间 布局 约束	<p>1.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。</p> <p>2.禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。</p>	<p>1.扩建项目未占用永久基本农田。</p> <p>2.扩建项目建设过程中采取了水保措施和污染防治措施，建设单位将对建设前后可能造成的生态破坏采取相应措施，服务期满后对矿区进行合理的土地复垦方向，生态功能将逐渐恢复</p>	符合
东山国 家森林 公园	优 先 保 护 单 元	空间 布局 约束	<p>依据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《福建省森林公园管理办法》进行管理，禁止擅自改变森林公园内林地的用途，禁止在森林公园内修建坟墓和其他破坏自然景观、污染环境的工程设施，禁止在森林公园内进行任何形式的房地产开发。禁止在森林公园内毁林开垦、采矿、采石、挖沙、取土以及放牧，破坏和蚕食林地，损害自然景观。禁止擅自围、填、堵、截森林公园内自然水系。禁止未经处理直接向森林公园排放生活污水和超标准的废水、废气；禁止在森林公园内倾倒垃圾、废渣、废物及其他污染物。森林公园建设应当符合总体规划的要求，具体建设项目的选址、规模和风格等应当与周边景观、环境相协调。因提高森林风景资源质量或者开展森林生态旅游的需要，可以依法对森林公园内的林木进行抚育和更新性质的采伐。</p>	<p>扩建项目不占用森林公园用地</p>	符合

## 1.4. 关注的主要环境问题

本项目为非污染生态项目，根据本项目工程特征及其所在地环境特性以及环境保护要求，本评价重点为主要是生态影响评价、水土流失影响评价、大气环境影响评价和声环境影响评价等。

## 1.5. 环境影响报告书的主要结论

本项目建设符合区域产业定位、《福建省矿产资源总体规划》（2016—2020年）、《产业结构调整指导目录（2019年本）》《福建省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响评价报告书》及其审查意见、《福建省矿产资源总体规划》（2021—2025年）、《福建省东山县矿产资源总体规划》（2021—2025年）、《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号）、《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/TO316-2018）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策（环发〔2005〕109号）》《漳州市加强矿产资源开发建设项目环境管理实施方案》及《东山县生态功能区划》《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

本项目属于非污染生态项目，工程建设的不利影响主要体现在矿山开采对生态环境的影响；施工期、运营期、退役期对生态环境、水环境、大气及声环境、水土流失影响等，在落实环评过程中提出的各项保护措施和要求的前提下，工程建设的不利环境影响可以消除、减缓或降低到可接受水平，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

## 2. 总则

### 2.1. 编制依据

#### 2.1.1. 国家环保法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订），2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉的决定》第二次修正；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议于 2018 年 10 月 26 日修订通过；

(4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修正），中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议于 2020 年 4 月 29 日修订通过；

(6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令（第四十八号），2018 年 12 月 29 日修订；

(7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正），2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉、〈中华人民共和国城市房地产管理法〉的决定》第三次修正）；

(8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 10 月 25 日修订），中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议于 2010 年 12 月 25 日修订通过；

(9) 《中华人民共和国矿产资源法》，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正；

(10) 《中华人民共和国矿山安全法》 根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》修正，2009 年 8 月 27 日开始实施；

(11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议于 2018 年 8 月 31 日通过，自 2019 年 1 月 1 日起施行。

### 2.1.2. 行政法规及部门规章

(1) 《福建省环境保护条例》，根据 2012 年 3 月 29 日《福建省人民代表大会常务委员会关于修改部分地方性法规的决定》修订，自 2012 年 3 月 29 日起施行；

(2) 《福建省实施环境保护行政许可规定（暂行）》，福建省环境保护局，2004 年 6 月 28 日，自 2004 年 7 月 1 日起施行；

(3) 《福建省人民政府关于环境保护若干问题的决定》，闽政[1996]39 号，1996 年 9 月 28 日；

(4) 《福建省流域水环境保护条例》，2011 年 12 月 2 日福建省第十一届人民代表大会常务委员会第 27 次会议通过，自 2012 年 2 月 1 日起施行；

(5) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，国家环保总局环发〔2005〕109 号，2005 年 9 月 7 日；

(6) 福建省人民政府关于同意《福建省水（环境）功能区划》的批复（闽政文〔2004〕3 号）。

(6) 《福建省林地管理办法》福建省人民政府令第 43 号，福建省林业厅，2006 年 12 月 21 日；

(7) 《福建省流域水环境保护条例》，2011 年 12 月 2 日福建省第十届人民代表大会常务委员会第 27 次会议通过，自 2012 年 2 月 1 日起施行；

(8) 《福建省大气污染防治条例》，2018 年 11 月 23 日；

(9) 《福建省固体废物污染环境防治若干规定》，2009 年 11 月；

(10) 《福建省土壤污染防治办法》（福建省政府令第 172 号），2015 年 12 月；

(12) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日中华人民共和国国务院第 682 号令发布，自 2017 年 10 月 1 日起施行；

(13) 《福建省水土保持规划（2016—2030 年）》，2016 年 5 月；

- 
- (14) 《土地复垦条例》，2011年3月5日实施；
- (15) 《全国生态环境保护纲要》，国发〔2000〕38号，2001年4月10日颁布；
- (16) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）自2021年1月28日实施；
- (17) 《环境影响评价公众参与办法》，部令第4号，2018年4月16日；
- (18) 《产业结构调整指导目录》（2019年本），2019年8月27日第2次委务会议审议通过，自2020年1月1日起施行；
- (19) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》，1996年8月3日；
- (20) 《地质灾害防治条例》国务院令 第394号，2003年11月24日；
- (21) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，国环发〔2005〕109号，2005年9月7日；
- (22) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》，国土资发〔1999〕36号，1999年2月；
- (23) 《矿山地质环境保护规定》中华人民共和国国土资源部，2009年5月1日；
- (24) 中华人民共和国水利部关于划分水土流失重点防治区的通告，2006年第2号，2006年4月29日。
- (25) 国土资源部、国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的通知，2012年5月23日。
- (26) 《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；
- (28) 《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》环境保护部办公厅，2013年11月14日；
- (29) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；
- (30) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）；
- (31) 关于修订部分矿种矿山最小开采规模标准的通知，闽国土资综〔2006〕135号，2006年5月23日；

(32) 福建省国土资源厅、福建省财政厅、福建省环境保护局《关于实施矿山生态环境恢复治理保证金管理办法有关事项的通知》闽国土资综[2007]168号，2007年7月17日；

(33) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(HJ/T394-2007)。

### 2.1.3. 相关规划

- (1) 《福建省近岸海域环境功能区划(修编)》(2011~2020年)；
- (2) 《东山县城市环境规划》(2002~2020年)；
- (3) 《东山县声环境功能区划调整方案的通知(东政综规〔2022〕3号)》
- (4) 《福建省矿产资源总体规划》(2021—2025年)；
- (5) 《福建省东山县矿产资源总体规划》(2021—2025年)；
- (6) 《东山县生态功能区划》。

### 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》HJ 2.3-2018；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》HJ 610-2016；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》HJ2.4-2021；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》HJ19-2022；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018；
- (8) 《开发建设项目水土保持技术规范》GB50433-2008；
- (9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》HJ964-2018。

### 2.1.5. 项目依据

- (1) 《建设项目环境影响评价委托书》，漳州旗滨玻璃有限公司；
- (2) 建设项目备案表(附件4)；
- (3) 《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》(福建省196地质大队广义地质研究院，2020年8月)；
- (4) 《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源储量分算报告》(福建省国土资源评估中心)；
- (5) 建设单位提供的其他技术资料。

## 2.2. 评价目的及原则

### 2.2.1. 评价目的

(1) 通过现场调查、资料收集及环境监测，了解项目所在地自然环境、环境质量现状以及存在的主要环境问题；

(2) 通过工程分析，明确建设项目的�主要环境影响，筛选对环境造成影响的因子，尤其关注建设项目产生的主要污染因子。并通过类比调查、物料衡算，核算污染源源强，预测项目建设对环境影响的程度与范围；

(3) 从采矿方式着手，分析采矿过程可能产生污染的环节，掌握主要污染源及排放状况；

(4) 通过分析和计算，预测污染物排放对周围环境的影响程度，判断其是否满足环境质量和总量控制要求；

(5) 从技术、经济角度分析拟采取的环保措施的可行性，为项目环保措施的设计和环管理提供依据；

(6) 从环保法规、产业政策、环境特点、污染防治等方面进行综合分析，对拟建项目的环境可行性做出明确结论，为项目的决策、污染控制和环管理提供科学依据。

### 2.2.2. 评价原则

#### (1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环管理。

#### (2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影。

#### (3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 2.3. 评价时段

按照《环境影响评价技术导则》的要求，结合工程建设和运行的特点，本项目环境影响评价时段分为施工期和运营期、退役期。

## 2.4. 评价内容

本报告书评价内容如下：

(1) 通过现状调查和监测，了解评价区内的环境质量现状，功能区划要求及环境敏感目标，评价该区域的环境质量现状；

(2) 对扩建工程进行工程分析，确定各污染源的位置与源强，核算主要污染物的排放量，遵循总量控制原则，确定扩建工程实施后区域内污染物变化情况；对扩建工程拟采取的环保措施进行可行性的分析论证，提出进一步控制污染，减缓和消除不利影响的对策措施；

(3) 预测扩建项目对大气、声环境、生态的影响程度与范围，并对环境风险进行预测分析，根据建设项目对周围环境空气、声环境等的影响预测评价结果，结合产业政策、东山县陈城镇的环境特征以及本项目所需环境条件，分析扩建项目选址可行性；

(4) 提出项目运营后，公司环境管理与监测机构的设置方案；提出运营期环境管理与监控计划；

(5) 从环境效益、经济效益、社会效益三方面论述项目建设的必要性；

(6) 通过开展项目公众参与调查，了解公众对本项目关注的焦点问题；

(7) 通过环境影响评价，为建设单位提供工程设计、生产运营等的环境保护依据，从环保角度对项目建设的可行性给出明确结论，为环保部门提供对本项目进行环境管理和审批的科学依据。

## 2.5. 评价重点

本评价以工程分析、废气、噪声、生态和地下水的环境影响评价为重点，核算企业污染源排放情况，调查评价区域内环境质量现状，找出主要环境问题，从东山县城市总体规划、环境功能区划的适宜性和环境保护适宜性等方面来论述选址的合理性，同时对该项目的建设可能导致的环境问题提出减缓措施。

## 2.6. 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 2.6.1. 环境影响因素的识别

本项目系矿山开采项目，属非污染生态型项目，矿山开采过程中的主要负面影响为粉尘对大气环境的影响；固体废物的处置不当而造成的环境影响，对生态环境、地下水环境造成的不利影响等。根据矿山开采工艺特征，项目区域环境质

量现状，评价初步识别出矿山开采期影响的主要环境要素详见下表：

**表 2.6.1 环境影响表征识别表**

环境要素		影响分析		综合影响
		有利影响	不利影响	
自然环境	地表水环境	/	-1	-1
	地下水环境	/	-1	-1
	矿产资源	/	-3	-3
	地形、地质	/	-2	-2
生态环境	野生动植物	/	-1	-1
	植被	/	-1	-1
	水土流失	/	-3	-3
	土地利用	/	-1	-1
环境质量	大气环境质量	/	-2	-2
	声环境质量	/	-2	-2

注：表中“-”分别表示不利影响，数值大小表示影响程度

**表 2.6.2 项目建设对环境要素影响性质分析表**

	生态环境			自然环境				
	地形地貌	土壤植被	土地利用	环境空气	地表水体	地下水水位	地下水水质	声环境
施工期	-3D	-2D	-2D	-2D	-1D	-1D	-1D	-2D
运营期	-3C	-2C	-2C	-2C	-1C	-2C	-1C	-2C
退役后	-2C	+1C	+1C	-1C	-1C	-1C	-1C	-

注：①表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；②表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；③表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响

### 2.6.2. 评价因子筛选

根据环境影响因素识别结果，筛选确定本项目现状评价因子和预测评价因子，具体情况详见表 2.6.3。

**表 2.6.3 本项目环境评价因子一览表**

环境要素	现状评价因子	影响预测/分析因子
大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub>	TSP
声环境	昼夜等效连续 A 声级	昼夜等效连续 A 声级
固体废物	表土剥离量	表土剥离量
生态环境	土地利用、物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、自然景观、水土流失等。	土地利用、物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、自然景观、水土流失等。
近岸海域	水温、pH、盐度、DO、COD <sub>Mn</sub> 、悬浮物、无机氮、活性磷酸盐	/

矿坑积水	pH、高锰酸盐指数 (COD <sub>Mn</sub> )、COD、悬浮物 (SS)、五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )、氨氮、总磷、总氮、氟化物、叶绿素 a	/
地下水	pH、水位、耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)、氨氮 (以 N 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、氟化物、硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐、总硬度、氯化物、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>	/

## 2.7. 环境功能区划

### (1) 水环境功能区划

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（2011~2020年），东山南部海域（东山乌礁湾—宫前湾二类区）主导功能为旅游、养殖，水质控制目标为二类，见附图 5。

### (2) 环境空气质量功能区划

根据《东山县城市环境规划》（2002~2020年）、《东山县人民政府关于<东山县城市环境功能区划>大气环境保护功能区划调整情况的通知》，项目所在区域大气环境功能区划为二类区，北侧东山国家级森林公园等为一类区，见附图 6。

### (3) 声环境质量功能区划

本项目所在地位山只矿区内，由于《东山县声环境功能区划调整方案的通知（东政综规〔2022〕3号）》（附图 7）未对项目所在区域进行要求，则按照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的要求，属于“2类声环境功能区：指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。”因此，本项目评价区域规划为 2 类声环境功能区。

### (4) 生态功能区划

项目位于山只硅砂矿开采生态影响与恢复生态功能小区（540462611），东山县生态功能区划图见附图 8。

## 2.8. 评价标准

### 2.8.1. 环境质量标准

#### 2.8.1.1. 水环境质量评价标准

##### (1) 海域

东山南部海域（东山乌礁湾—宫前湾二类区）海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类海水水质标准。

表 2.8.1 海水环境质量评价标准限值

项目	水质标准（第二类）
水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地1℃，其他季节不超过2℃
pH	7.8~8.5同时不超出该海域正常变动范围的0.2pH单位
悬浮物质	人为增加的量≤10
溶解氧（DO）>	5
化学需氧量（COD）≤	3
活性磷酸盐（以P计）≤	0.030
无机氮（以N计）≤	0.3

### （2）矿坑积水

项目采矿区已形成7个采空区，随着地下水、雨水补给，形成积水矿坑，不属于自然水体，其水质参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准执行。

表 2.8.2 地表水环境质量评价标准限值

序号	污染物名称	III类标准值限值	标准来源
1	pH	6~9	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）中表1标准要求
2	COD≤	20	
3	BOD <sub>5</sub> ≤	4	
4	NH <sub>3</sub> -N≤	1.0	
5	总磷≤	0.2	
6	总氮≤	1.0	
7	石油类≤	0.05	
8	高锰酸盐指数（COD <sub>Mn</sub> ）≤	6	
9	悬浮物	30	参照《地表水资源质量标准》 （SL63-94）三级标准

### （3）地下水

项目区域地下水没有环境功能区划，区域无集中式地下水饮用水源，当地居民用水来自城镇自来水厂。地下水主要功能为农业用水、生活辅助用水。根据“以人体健康为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水”的应执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准。详见表 2.8.3。

表 2.8.3 项目所在区域执行的地下水质量标准

序号	污染物名称	单位	III类标准	序号	污染物名称	单位	III类标准
1	pH	-	6.5~8.5	7	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20
2	耗氧量 （COD <sub>Mn</sub> 法， 以 O <sub>2</sub> 计）	mg/L	≤3.0	8	硫酸盐	mg/L	≤250
3	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤0.5	9	总硬度	mg/L	≤450
4	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.0	10	氯化物	mg/L	≤250
5	氟化物	mg/L	≤1.0	11	铝	mg/L	≤0.2
6	铁	mg/L	≤0.3	/	/	/	/

### 2.8.1.2. 环境空气质量评价标准

根据《东山县城市环境规划》（2002~2020年），评价范围内东山国家级森林公园属于大气环境一类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一级标准；评价范围内其余区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。

项目所在区执行的环境空气质量标准部分限值见表 2.8.4。

表 2.8.4 项目所在区执行的环境空气质量标准部分限值 单位：μg/m<sup>3</sup>

指 标	取值时间	一级标准	二级标准	标准来源
SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及其修 改单
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
臭氧	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
PM <sub>10</sub>	年平均	40	70	
	24 小时平均	50	150	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	
CO（mg/m <sup>3</sup> ）	24 小时平均	4	4	
	1 小时平均	10	10	
TSP	年平均	80	200	
	24 小时平均	120	300	

### 2.8.1.3. 声环境质量评价标准

扩建项目所在区域属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 中的 2 类标准。项目所在区执行的声环境质量标准值见表 2.8.5。

**表 2.8.5 项目所在区执行的声环境质量标准 单位：dB (A)**

类别	项目	标准限值	标准来源
2	昼间	60	GB3096-2008
	夜间	50	

#### 2.8.1.4. 土壤环境质量评价标准

项目矿区区域属于采矿用地性质，属建设用地，土壤环境质量标准执行《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和管制值的标准，具体标准限值见表 2.8.6。根据当地土壤应用功能，周边土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB15618-2018）表 1 标准，具体标准限值见表 2.8.7。

**表 2.8.6 建设用地土壤污染风险管控标准（摘录）**

污染物名称	单位	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
砷	mg/kg	60	140
镉	mg/kg	65	172
铬（六价）	mg/kg	5.7	78
铜	mg/kg	18000	36000
铅	mg/kg	800	2500
汞	mg/kg	38	82
镍	mg/kg	900	2000
氯甲烷	mg/kg	37	120
氯乙烯	mg/kg	0.43	4.3
1, 1-二氯乙烯	mg/kg	66	120
二氯甲烷	mg/kg	616	2000
反式-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	54	163
1, 1-二氯乙烷	mg/kg	9	100
顺式-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	596	2000
氯仿	mg/kg	0.9	10
1, 1, 1-三氯乙烷	mg/kg	840	840
四氯化碳	mg/kg	2.8	36
苯	mg/kg	4	40
1, 2-二氯乙烷	mg/kg	5	21
三氯乙烯	mg/kg	2.8	20
1, 2-二氯丙烷	mg/kg	5	47

污染物名称	单位	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
甲苯	mg/kg	1200	1200
1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	15
四氯乙烯	mg/kg	53	183
氯苯	mg/kg	270	1000
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	mg/kg	10	100
乙苯	mg/kg	28	280
间, 对-二甲苯	mg/kg	570	570
邻二甲苯	mg/kg	640	640
苯乙烯	mg/kg	1290	1290
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	50
1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	5
1, 4-二氯苯	mg/kg	20	200
1, 2-二氯苯	mg/kg	560	560
2-氯酚	mg/kg	2256	4500
硝基苯	mg/kg	76	760
萘	mg/kg	70	700
苯并(a)蒽	mg/kg	15	151
蒽	mg/kg	1293	12900
苯并(b)荧蒽	mg/kg	15	151
苯并(k)荧蒽	mg/kg	151	1500
苯并(a)芘	mg/kg	1.5	15
茚并(1, 2, 3-cd)芘	mg/kg	15	151
二苯并(a, h)蒽	mg/kg	1.5	15
苯胺	mg/kg	260	663

表 2.8.7 农用地土壤污染风险管控标准 (摘录) 单位 mg/kg

项目	风险筛选值				风险管制值			
	≤5.5	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5	>7.5	≤5.5	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5	>7.5
镉(水田/其他) ≤	0.3/0.3	0.4/0.3	0.6/0.3	0.8/0.6	1.5	2.0	3.0	4.0
汞(水田/其他) ≤	0.5/1.3	0.5/1.8	0.6/2.4	1.0/3.4	2.0	2.5	4.0	6.0
砷(水田/其他) ≤	30/40	30/40	25/30	20/25	200	150	120	100
铅(水田/其他) ≤	80/70	100/90	140/120	240/170	400	500	700	1000
铬(水田/其他) ≤	250/150	250/150	300/200	350/250	800	850	1000	13000
铜(果园/其他) ≤	150/50	150/50	200/100	200/100	/	/	/	/
镍 ≤	60	70	100	190	/	/	/	/

项目 \ 土壤 pH	风险筛选值				风险管制值			
	≤5.5	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5	>7.5	≤5.5	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5	>7.5
锌≤	200	200	250	300	/	/	/	/

## 2.8.2. 污染物排放标准

### 2.8.2.1. 废水污染物排放标准

施工期：施工期主要是生产废水及施工人员生活污水，施工期污水经处理达《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GBT18920-2002）中建筑施工标准要求（石油类、悬浮物参照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准）要求后回用于施工区洒水降尘等。施工期回用标准详见表2.8.8。

运营期：不产生废水。

表 2.8.8 施工期水污染物回用标准一览表 单位（mg/L）

序号	污染物	浓度限值	标准来源
1	pH（无量纲）	6~9	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GBT18920-2002)
2	COD	/	
3	BOD <sub>5</sub>	15	
4	氨氮	20	
5	悬浮物	70	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准
6	石油类	5	

### 2.8.2.2. 废气污染物排放标准

施工期：废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中新污染源无组织排放监控浓度限值要求。

运营期：项目剥离表土时会产生剥离表土扬尘、临时堆土场扬尘、开采裸露扬尘、工程机械废气，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2的颗粒物无组织排放监控浓度限值要求。具体排放标准见表2.8.9。

表 2.8.9 大气污染物综合排放标准

污染物名称	无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
	监控点	浓度限值
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
SO <sub>2</sub>	周界外浓度最高点	0.4
NO <sub>x</sub>	周界外浓度最高点	0.12

### 2.8.2.3. 噪声污染物排放标准

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

运营期边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类排放限值。

表 2.8.10 项目噪声排放标准一览表

阶段	噪声限值 (dB(A))		执行标准	适用范围
	昼间	夜间		
运营期	60	50	GB12348-2008	矿界噪声
施工期	70	55	GB12523-2011	施工噪声

### 2.8.2.4. 固体废物控制标准

项目不设置机修车间，矿区内不设柴油储罐，采砂船加油委托加油车上门服务，车辆维修由司机自行驾驶到附近镇上维修点维修，本项目无危险废物产生。

施工建筑垃圾执行《关于印发漳州市建筑垃圾、砂石运输处置管理规定的通知》（漳政综〔2013〕146号）要求；剥离表土属于第Ⅰ类一般工业固体废物，执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

## 2.9. 评价工作等级和评级范围

### 2.9.1. 大气环境

#### (1) 评价工作等级

根据扩建项目筛选出的主要污染源及污染物，采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模型计算 P<sub>i</sub> 值，确定项目的大气环境评价工作等级。

其 P<sub>i</sub> 定义为：

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

式中：P<sub>i</sub>—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  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度， $mg/m^3$ ；

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

扩建项目估算模型参数见表 5.6.1，主要大气污染源排放参数详见表 5.6.2。

根据筛选出的主要污染源及污染物判定的大气评价工作等级，见表 2.9.1。

表 2.9.1 大气环境影响评价工作等级分级结果

类别	污染源	污染物	最大地面空气质量浓度 ( $\mu g/m^3$ )	$P_i$ (%)	分级判据	评价等级
无组织排放	剥离表土	颗粒物	16.56	1.84	一级: $P_{max} \geq 10\%$ ;	二级
	临时堆土场	颗粒物	24.44	2.72	二级: $1\% \leq P_{max} < 10\%$ ;	
	矿区裸露面	颗粒物	47.00	5.22	三级: $P_{max} < 1\%$	

由表 2.9.1 可知，最大地面空气质量浓度占标率为最大， $P_i$  为 5.22%，确定扩建项目大气环境影响评价工作等级为二级。

## (2) 评价范围

扩建项目大气环境影响评价范围为边长为 5km 的矩形区域，评价范围图见附图 9。

## 2.9.2. 声环境

### (1) 评价等级

本项目所处声环境功能区为 2 类区，按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中评价等级划分依据，声环境评价工作等级的划分主要依据项目所处的声环境功能区类别、项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量以及受影响人口的数量来划分，划分依据见下表。

表 2.9.1 大气环境影响评价工作等级分级结果

评价工作等级	一级	二级	三级
所处声环境功能区 GB3096-2008	0 类	1、2 类	3、4 类
建设后敏感目标噪声增高量	大于 5dB (A) [不含 5dB(A)]	3~5dB (A) [含 5dB(A)]	小于 3dB (A) [不含 3dB(A)]
受影响人口数量	显著增加	增加较多	变化不大

本项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，根据预测结果判定，项目建成后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 5dB (A)，受影响人口数量变化不大，故判定本项目声环境评价工作等级为二级。

### (2) 评价范围

本次评价范围为声环境影响评价范围确定为矿界外延 200m 范围内区域。(附

图 10)

### 2.9.3. 地表水环境

本工程实施后，无生产废水和生活污水的产生，因此，本评价地表水环境评价工作等级不作分析。

### 2.9.4. 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”可知，本项目涉及行业为“J 非金属矿采选及制品制造 54 土砂石开采、年采 10 万立方米及以上；海砂开采工程；涉及环境敏感区的”，地下水环境影响评价项目类别为IV类（报告书）。

本项目地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目可不开展地下水环境影响评价，但由于采场矿体位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，项目地下水存在海水倒灌、地下水矿化、水位下降等风险，因此对地下水环境进行简单分析。

### 2.9.5. 土壤

#### （1）建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中附录 A 的分类，本项目属于《土壤环境影响评价项目类别》“采矿业”中的“其他”，定为III类建设项目。

#### （2）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）确定土壤环境影响类型划分为生态影响型与污染影响型，本项目为露天石英砂矿开采项目（不包含加工），属于生态影响型，其土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.9.2。

表 2.9.2 建设项目的土壤环境敏感程度分级表

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

注：<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。

项目位于东山县，根据《中国自然地理图集》（第三版），东山县的多年平均水面蒸发量为 1400mm，东山年降雨量为 1134.0mm，则干燥度为 1.23，项目建设场地范围内土壤 pH 监测值范围为 5.7~6.8，地下水自行监测范围为 6.2~7.8，无土壤酸化和碱化现象，土壤全盐量为 0.6~3.8mg/kg，无土壤盐化现象（附件 17），因此敏感程度为不敏感，可不开展土壤环境影响评价工作，具体见表 2.9.3。

表 2.9.3 土壤环境评价工作等级

敏感程度 工作等级	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。

由上表可知：本项目属于 III 类项目，土壤环境敏感程度属于不敏感，本项目从生态影响型确定可不开展土壤环境影响评价工作。本次环评仅对项目土壤影响及土壤防治措施进行论证。

### 2.9.6. 环境风险

本项目为露天石英砂矿开采项目，本项目原辅材料不涉及《建设项目环境影响评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定的危险物质，本项目为露天石英砂矿开采项目，在运营过程中不涉及有毒有害和易燃易爆物质，可见，本项目未使用危险化学品，无危险化学品重大危险源，经分析，项目本身不存在物质危险性和潜在性危险源，项目风险潜势为 I，项目环境风险评价可开展简单分析。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 要求在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

### 2.9.7. 生态影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定本项目生态环境评价工作等级，判定如下：

表 2.9.12 生态影响评价工作等级判定表

序号	《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等级判定原则	本项目情况	环境影响评价工作等级判定	环境影响评价工作等级
1	6.1.2 按以下原则确定评价等级：a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；f) 当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	1、项目区不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；2、项目区影响范围存在 <b>自然公园-东山县国家森林公园</b> ；3、项目区不涉及生态红线；4、本项目不属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目；5、 <b>根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级</b> ；项目新增占地规模小于 20km <sup>2</sup>	二级	一级
2	6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	项目涉及对生物多样性具有重要意义的区域，不涉及水生生态影响	上调评价等级	
3	6.1.5 在矿山开采可能导致场区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	项目矿山开采导致场区土地利用类型明显改变	上调一级	
4	6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，	项目不涉及。	/	

	评价等级可下调一级。		
5	6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	项目不涉及。	/
6	6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	本项目属于生态影响类。	/

## (2) 评价范围

根据“矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等”。矿区的地质环境条件及矿山工程建设规模、地面设施布置情况、开采现状及矿业活动，矿山地质环境评估范围是在矿区范围及相关生产生活设施的影响范围的基础上向外扩至矿业活动可能产生地质灾害的影响范围，生态环境评价范围为矿界外延 1000m 的范围同时覆盖东山县国家森林公园，详见附图 11。

## 2.10.环境保护目标

本建设项目施工期及运营期后应达到以下环境保护目标：

1、大气环境保护目标：区域的空气环境质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中及修改单一、二级标准要求。

2、声环境主要保护目标：项目所在区域及场界范围内满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

3、地下水环境保护目标：确保项目所在区域地下水水质符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

4、生态环境：控制石英砂矿开采对生态环境的破坏，开采结束要及时进行生态复垦，保护开采区及其周边环境植被、动物等生物多样性。采取措施减轻水土流失的影响，保持生态系统稳定，周围林地最低程度被破坏或不被破坏。

表 2.10.1 评价范围生态环境保护目标一览表

编号	保护对象	与矿山关系	保护原因	保护标准或要求
1	野生植物、植被、生物群落、生态系统等	生态评价范围内	露采破坏植被、造成水土流失等	做好植被恢复与水土保持工作
2	动物及生境	生态评价范围内	露采扰动等影响	加强保护，禁止捕杀
3	耕地、园地等土地资源	生态评价范围内	露采破坏等影响	避让基本农田，开展生态恢复治理等
4	林地资源	生态评价范围内	露采破坏等影响	办理林地手续、开展生态恢复治理等
5	生态评价区内居民点	生态评价范围内	人居生态环境影响	保证人居生态环境质量

表 2.10.1 环境保护目标一览表

序号	环境要素	名称	坐标		保护内容 (人)	环境功能区	与 I 矿块面积相对方位最近距离 /m	与 II 矿块面积相对方位最近距离 /m	与 III 矿块面积相对方位最近距离 /m	与 IV 矿块面积相对方位最近距离/m	与 V 矿块面积相对方位最近距离 /m
			X	Y							
1	环境空气	大路口	51430.16	2612844.97	1130	环境空气质量一类区	SE 132	NE 222	NE 122	NE1168	NE1979
2		山口村	541731.57	2613742.29	2590		NE 477	NE739	NE680	NE 2209	NE2500
3		山口小学	541786.36	2613644.76	师生 106		NE819	NE1090	NE991	NE 2186	NE283-
4		赤石	540637.91	2612444.94	154 (大部分已拆迁)	环境空气质量二类区	SW580	SW341	SW9	NE458	NE1058
5		湖塘村	539087.68	2612464.73	3054		SW1961	SW1839	SW1541	NW584	NW877
6		湖塘小学	538762.63	2612326.26	师生 162		SW2414	SW2308	SW2010	NW1832	NW945
7		后姚村	538741.94	2611081.09	670		SW2979	SW2727	SW2338	SW567	SW825
8		陈城镇	539054.68	2609440.42	3800		SW3608	SW3353	SW2930	SW983	SW1399
9		大茂新村	541586.37	2609267.31	70		S3628	S4150	S3062	SW2460	SW2762
10		沃角村	543288.69	2608972.31	3578		SE4388	SE3356	SE3958	SE3610	SE4127
11		山只村	542161.69	2616626.20	351		N1766	N2131	N2233	NE3078	NE3386
12		港口村	537971.47	2611313.33	2057		SW3107	SW2922	SW2611	W1178	W1261
13		黄山村	540985.30	2615172.50	1498		NE2335	NE2690	NE2743	NE3751	NE4110
14		白埭村	542161.69	2616626.20	3880	NE2500	NE2879	NE2943	NE3947	NE4381	

15		谷文昌纪念园	541220.31	2614341.75	/		NE 920	NE 1266	NE 1316	NE 2401	NE 2888
16		东山县国家级 森林公园（北 侧）	541434.03	2614065.05	/	环境空 气质量 一类区	NW503	NW 804	NE 852	N 1193	NE 1376
17		东山县国家级 森林公园（南 侧）	540522.80	2610746.98	/		SE 760	SE 630	SE 450	SE 750	SE34
1	声环 境	大路口	51430.16	2612844.97	1130		SE 132	NE 222	NE 122	NE1168	NE1979
2		山口村	541731.57	2613742.29	2590	NE 477	NE739	NE680	NE 2209	NE2500	
3		谷文昌纪念园	541220.31	2614341.75	/	NE 920	NE 1266	NE 1316	NE 2401	NE 2888	

### 3. 工程分析

#### 3.1. 现有工程概况

##### 3.1.1. 现有项目环保手续情况

旗滨砂矿选矿厂第一选矿厂位于东山县赤山林场大帽山工区，采矿厂位于东山县山只石英砂矿区，其中一期工程为年产 50 万吨硅砂项目，于 2009 年 5 月投入生产，2010 年 5 月 24 日通过阶段性竣工验收，二期工程为年开采、加工 100 万吨硅砂，2010 年 9 月 8 日取得漳州市环保局的批复，2017 年 4 月 11 日通过阶段性竣工验收。2012 年漳州旗滨玻璃有限公司第二选矿厂于东山赤山林场赤山工区建设，占地面积 96 亩，建设一条年产精砂 50 万吨的硅砂选矿生产线，2013 年 8 月 30 日取得东山县环保局的批复，于 2016 年 5 月通过环保竣工验收。2013 年旗滨砂矿进行扩建，即芹山矿段，扩建后生产规模为年开采硅砂矿 115 万吨，2013 年 8 月 26 日取得东山县环保局的批复。2014 年旗滨砂矿继续进行扩建，即山只石英砂矿南矿段西湖矿块项目，扩建后生产规模为年开采、加工 130 万吨硅砂，2014 年 12 月 26 日取得东山生态环境局的批复，2018 年 10 月投入开采，2020 年 9 月进行阶段性自主验收。2012 年旗滨砂矿继续进行扩建，即漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段扩产项目，扩建后生产规模为年开采 200 万吨硅砂，2022 年 12 月 26 日取得东山生态环境局的批复。

旗滨公司已于 2020 年 06 月 04 日进行排污许可证登记（登记编号 91350626MA2Y07J36C001Y），有效期 2020 年 06 月 04 日至 2025 年 06 月 03 日（附件 10）。

旗滨砂矿批复及竣工验收情况见表 3.1.1 所示（各环评审批、验收批复、排污登记见附件 10）。

表 3.1.1 现有环评及验收情况一览表

项目名称	建设地点	环评审批情况	实施情况	验收情况	备注
年产 50 万吨硅砂项目	第一选矿厂位于东山县赤山林场大帽山工区，采矿厂位于东山县山只石英砂矿区	东环审（2008）50 号，2008 年 12 月 23 日	已建	2010 年 5 月 24 日通过东山环保局自主验收（阶段性）	第一选矿厂、采矿区
年开采、加工 100 万吨硅砂矿扩建项目	第一选矿厂位于东山县赤山林场大帽山工区，采矿厂位于东山县山只石英砂矿区	漳环审[2010]26 号，2010 年 9 月 13 日	已建	东环违验（2016）18 号（阶段性验收）	第一选矿厂、采矿区
山只石英砂矿芹山矿段项目	东山县山只石英砂矿区	东环审（2013）50 号，2013 年 8 月 26 日	未大规模开采	/	采矿区
第二选矿厂项目	东山赤山林场赤山工区	东环审[2013]53 号，2013 年 8 月 30 日	已建	东环验 [2016]14 号	第二选矿厂
山只石英砂矿南矿段西湖矿块项目	东山县山只石英砂矿区	东环审（2014）34 号	已建	2020 年 9 月通过（阶段性）验收	采矿区
漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段扩产项目	东山县山只石英砂矿区	漳东环评审（2022）书 5 号	未开采	/	采矿区

由于本次扩建项目不涉及第一选矿厂、第二选矿厂的建设内容，因此本环评主要针对采矿区项目评价。

本次评价主要以《漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段扩产项目环境影响报告书》为基础，并结合过往验收报告以及现场调查，对现有项目（采矿区）进行回顾分析，具体分析如下。

### 3.1.2. 基本情况

现有项目基本情况见表 3.1.2。

表 3.1.2 现有项目（采矿区）基本情况表

项目	概 况
建设单位	漳州旗滨玻璃有限公司
建设地址	福建省漳州市东山县陈城镇山只石英砂矿区
生产规模	开采规模 200 万吨/年
建筑规模	矿区面积 2.8047km <sup>2</sup> （原环评批复的矿区总面积为 2.8048km <sup>2</sup> ，后办理新采矿许可证时因坐标面积数据四舍五入存在误差，采矿权实际面积为 2.8047km <sup>2</sup> 。）

### 3.1.3. 现有矿区概况

#### 3.1.3.1. 现有矿区概况

目前，现有山只石英砂矿区南矿段已经取得采矿许可证（附件 2），证号：C3500002010047130063530，有效期 2022 年 07 月 11 日~2037 年 07 月 12 日，矿区面积 2.8047km<sup>2</sup>，开采标高：+17.5~-10m，共有 116 个拐点圈定，矿区各拐点坐标（国家 2000 坐标系）详见表 3.1.3。

表 3.1.3 东山县山只石英砂矿区南矿段范围坐标表

拐点 编号	国家 2000 坐标系		拐点编 号	国家 2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2613992.3870	39539774.4450	59	2613650.5800	39541019.3400
2	2614018.1630	39539820.1960	60	2613656.7240	39541023.1800
3	2614127.7430	39539971.1860	61	2613659.5270	39541023.1800
4	2614147.3730	39540015.4960	62	2613702.0420	39541049.8220
5	2614188.9030	39540085.0660	63	2613708.1800	39541055.4360
6	2614195.7500	39540094.5440	64	2613755.0290	39541115.3400
7	2614203.5210	39540123.8230	65	2613788.8220	39541161.0360
8	2614388.7510	39540396.7750	66	2613822.2300	39541197.1330
9	2614412.2150	39540423.7230	67	2613880.9830	39541247.4370
10	2614419.5060	39540439.4850	68	2613883.2970	39541247.1210
11	2614486.5680	39540507.8910	69	2613883.3560	39541247.1720
12	2614522.2980	39540562.4230	70	2613659.9910	39541389.6040
13	2614545.3090	39540584.9360	71	2613555.1230	39541711.5770
14	2614557.3630	39540603.2760	72	2613484.7190	39541688.4960
15	2615004.1800	39541254.7240	73	2613152.7420	39541004.9400
16	2614436.3950	39541493.2790	74	2613197.1120	39540860.5660
17	2614285.2590	39541576.0960	75	2613230.1120	39540769.5650
18	2614278.7030	39541536.1660	76	2612862.1120	39540620.5650
19	2614202.4930	39541443.8160	77	2612973.1120	39540290.5650

20	2614235.3430	39541416.7060	78	2613030.0320	39540107.7850
21	2614235.3440	39541416.7050	79	2612930.2020	39540138.5850
22	2614194.7280	39541354.5470	80	2612861.5270	39540036.5680
23	2614118.7510	39541238.2740	81	2612627.9530	39540186.0730
24	2614118.7490	39541238.2800	82	2612575.9700	39540115.3990
25	2614112.0460	39541228.0220	83	2612574.2400	39540116.5100
26	2614112.0500	39541228.0200	84	2612573.6590	39540115.7210
27	2614104.7260	39541216.8110	85	2612565.9180	39540120.6920
28	2614098.4130	39541199.2290	86	2612457.8570	39539967.8560
29	2614098.4100	39541199.2300	87	2612558.0800	39539896.7280
30	2614094.4130	39541188.0960	88	2612370.0720	39539628.8530
31	2614086.0030	39541192.3660	89	2612267.6330	39539696.8170
32	2614078.8180	39541192.0790	90	2612118.7410	39539483.3870
33	2614078.8250	39541192.0750	91	2612172.7980	39539445.1600
34	2613997.9830	39541188.8480	92	2612253.9340	39539553.7360
35	2613976.1630	39541187.9760	93	2612384.5840	39539459.9740
36	2613905.2200	39541233.2270	94	2612445.7240	39539416.0960
37	2613900.1860	39541205.2600	95	2612464.8210	39539444.7420
38	2613840.2810	39541111.5630	96	2612549.6320	39539571.9590
39	2613851.0330	39541087.7550	97	2612547.3700	39539588.3550
40	2613738.1450	39540917.2760	98	2612581.8060	39539639.1940
41	2613707.0310	39540855.8180	99	2612592.6690	39539654.7620
42	2613662.1840	39540798.7380	100	2612652.6890	39539740.7810
43	2613643.5330	39540813.9710	101	2612695.0120	39539804.7970
44	2613639.8270	39540815.4340	102	2612695.0150	39539804.8020
45	2613605.4710	39540843.4950	103	2612696.5240	39539803.3060
46	2613572.2910	39540853.2560	104	2612697.3260	39539804.4810
47	2613542.6780	39540833.1620	105	2612708.4050	39539793.4960
48	2613538.9240	39540835.0390	106	2612682.8610	39539751.6740
49	2613538.0660	39540834.6350	107	2613162.7920	39539427.3840
50	2613525.7780	39540840.7790	108	2613285.8220	39539643.4740
51	2613536.5300	39540868.4280	109	2613394.1460	39539571.8460
52	2613539.2180	39540889.9320	110	2613397.2360	39539570.6270
53	2613538.0660	39540902.9880	111	2613396.8760	39539570.0410
54	2613564.1790	39540941.3880	112	2613524.6320	39539485.5640
55	2613588.3710	39540963.2760	113	2613733.8530	39539634.0140
56	2613607.0570	39540978.5880	114	2613773.0630	39539617.9740
57	2613616.0190	39540985.9320	115	2613874.6030	39539545.0440
58	2613639.8280	39541008.5880	116	2613909.6510	39539826.8460

---

矿区面积为 2.8047km<sup>2</sup>，开采标高+17.5m 至-10m

---

### 3.1.3.2. 现有采矿区现状

目前现有 7 个采坑，存在矿坑边坡，水上高度约 4~6m，水下高度约 7~14m，坡度角约 40°~80°，矿坑坑壁为中细砂，其稳固性差，采坑上部局部地段存在崩塌现象，地质灾害危险性小。矿山未发生滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷、地面沉降等地质灾害。

### 3.1.3.3. 矿权变更情况

漳州旗滨玻璃有限公司于 2010 年 4 月 29 日首次获得福建省国土资源厅颁发的采矿许可证（证号：C3500002010047130063530），矿山名称“漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段”，开采矿种为玻璃用砂，开采方式为露天开采，开采标高由 10 米至-10 米，生产规模为 30 万 t/年，矿区面积 0.2615 平方公里。有效期限为 2010 年 4 月 29 日至 2020 年 4 月 29 日。

因扩大矿业权范围以及生产规模，漳州旗滨玻璃有限公司于 2010 年 10 月 27 日取得福建省国土资源厅颁发的采矿许可证（变更后）（证号：C3500002010047130063530），矿山名称“漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段”，开采矿种为玻璃用砂，开采方式为露天开采，开采标高由 10 米至-10 米，生产规模由原来 30 万 t/年扩大为 100 万 t/年，矿区面积由原来的 0.2615 平方公里扩大为 1.5003 平方公里。有效期限变更为 2010 年 10 月 27 日至 2039 年 10 月 27 日。

因扩大矿业权范围以及生产规模，漳州旗滨玻璃有限公司于 2013 年 9 月 12 日取得福建省国土资源厅颁发的采矿许可证（变更后）（证号：C3500002010047130063530），矿山名称“漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段”，开采矿种为玻璃用砂，开采方式为露天开采，开采标高由 10 米至-10 米变更为 17.5 米至-10 米，生产规模由原来 100 万 t/年扩大为 115 万 t/年，矿区面积由原来的 1.5003 平方公里扩大为 1.8726 平方公里，有效期限变更为 2013 年 9 月 12 日至 2039 年 9 月 12 日。

因扩大矿业权范围以及生产规模，漳州旗滨玻璃有限公司于 2015 年 5 月 28 日取得福建省国土资源厅颁发的采矿许可证（变更后）（证号：C3500002010047130063530），矿山名称“漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿

区南矿段”，开采矿种为玻璃用砂，开采方式为露天开采，开采标高由 17.5 米至-10 米，生产规模由原来 115 万 t/年扩大为 130 万 t/年，矿区面积由原来的 1.8726 平方公里扩大为 2.1282 平方公里，有效期限变更为 2015 年 5 月 28 日至 2038 年 10 月 28 日。因有关部门提出矿证东南侧部分范围存在生态恢问题而剔除，故变更矿区范围，漳州旗滨玻璃有限公司于 2017 年 7 月 11 日取得福建省国土资源厅颁发的采矿许可证（变更后）（证号：C3500002010047130063530），矿山名称“漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段”，开采矿种为玻璃用砂，开采方式为露天开采，开采标高由 17.5 米至-10 米，生产规模为 130 万 t/年，矿区面积由原来的 2.1282 平方公里缩小为 1.9896 平方公里，有效期限变更为 2017 年 7 月 11 日至 2037 年 10 月 11 日。

根据福建省国土资源厅采矿许可证更换要求，采矿权人漳州旗滨玻璃有限公司于 2018 年 8 月 10 日取得福建省国土资源厅颁发的采矿许可证（旧换新）（证号：C3500002010047130063530），矿山名称“漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段”，开采矿种为玻璃用砂，开采方式为露天开采，开采标高由 17.5 米至-10 米，生产规模为 130 万 t/年，矿区面积 1.9896 平方公里，有效期限变更为 2018 年 8 月 10 日至 2037 年 10 月 10 日。

因扩大矿业权范围以及生产规模，采矿权人漳州旗滨玻璃有限公司于 2022 年 7 月 12 日取得福建省国土资源厅颁发的采矿许可证（变更后）（证号：C3500002010047130063530），矿山名称“漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段”，开采矿种为玻璃用砂，开采方式为露天开采，开采标高由 17.5 米至-10 米，生产规模由原来 130 万 t/年扩大为 200 万 t/年，矿区面积由原来的 1.9896 平方公里扩大为 2.8047 平方公里，有效期限变更为 2022 年 7 月 12 日至 2037 年 7 月 12 日。

#### 3.1.3.4. 矿山开发利用情况

东山县山只石英砂矿区在 2010 年前仅北部、南部、东南部有零星开采，自 2010 年漳州旗滨玻璃有限公司通过协议受让的方式取得山只矿区南矿段的开采权后，其它采点均已关闭。

漳州旗滨玻璃有限公司于 2010 年正式开采区内石英砂，开采方式为露头开采，通过采砂船抽采及推土机、挖掘机机械挖采的方式采矿。即先期采用推土机

剥离掉矿层盖层及浅表矿体（一般不大于 3m），待采挖至地下水位后则吸扬式采砂船下水。采矿船进入工作位置后，首先将采砂船吸管和高压水枪放至水下所需深度，然后开动高压水泵，使高压水经喷咀高速喷射，进行冲采并抽吸砂泵，在喉管内又与供水管中的压力水充分混合，将砂浆压入排管，经采砂船上的砂泵升压注入浮管、岸管、最后送入选矿厂脱水储库堆场，再由轮式装载机铲运后卸入原矿受料仓，送入选矿车间进行选矿作业。

2012 年 12 月之前，矿山开采形成 1 个采坑，根据原报告《福建省东山县山只矿区赤山矿段（扩大范围）石英砂矿资源储量核实报告》，估算出矿山范围内石英砂矿保有资源量：玻璃砂+型砂：3023.27 万 t，其中玻璃砂：888.00 万 t，型砂：2135.27 万 t，累计开采动用量 199.88 万 t，累计查明资源量 3223.15 万 t。

2013 年 12 月之前，矿山开采形成三个采坑，根据原报告《福建省东山县山只矿区南矿段（含扩大范围）石英砂矿 2013 资源储量核实报告》累计查明资源储量：玻璃砂+型砂：3757.41 万 t，其中玻璃砂：1322.68 万 t，型砂：2434.73 万 t；累计开采动用量 1413.95 万 t，保有资源量：3356.19 万 t，其中玻璃砂：1148.62 万 t，型砂：2207.57 万 t。

2021 年 1 月之前，矿山因开采形成 7 个采坑，开采总面积为 0.9975km<sup>2</sup>，累计开采动用量为 1509.28 万 t，其中玻璃砂：711.52 万 t，型砂：797.76 万 t；矿山自 2013 年 11 月资源储量核实以来开采动用量为 1107.93 万 t，其中玻璃砂：137.7 万 t，型砂：126.87 万 t，保有资源量：3495.85 万 t，其中玻璃砂：1058.96 万 t，型砂：2436.89 万 t。

2021 年 1 月至 2023 年 2 月，矿山采矿范围在 1 号采坑西部、2 号采坑北部、6 号采坑西侧和南部、7 号采坑东部这四个采坑基础上部分扩大，扩大面积约 0.34km<sup>2</sup>。

### 3.1.3.5. 现有采矿区各期矿段范围

现有项目始于 2009 年 5 月，经历过五次环评，矿区面积于 0.2595km<sup>2</sup>扩大至 2.1282km<sup>2</sup>，后续由于剔除东山国家森林公园重叠矿区范围（附件 11），矿区缩小至 1.9896km<sup>2</sup>，后续新增至 2.8047km<sup>2</sup>，各期矿界范围见表 3.1.4 及附图 12。

表 3.1.4 现有工程项目矿界范围汇总表

项目类别	开采面积 (km <sup>2</sup> )	开采规模
年产 50 万吨硅砂项目	0.2595	年开采原砂 50 万吨
年开采、加工 100 万吨硅砂矿扩建项目	1.2377	年开采原砂 100 万吨
山只石英砂矿芹山矿段项目	0.3754	年开采原砂 115 万吨
山只石英砂矿南矿段西湖矿块项目	0.2556	年开采原砂 130 万吨
与东山国家森林公园重叠矿区范围	-0.1386	/
漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段扩产项目	0.8152	年开采原砂 200 万吨
合计	2.8047 ( (原环评批复的矿区总面积为 2.8048km <sup>2</sup> , 后办理新采矿许可证时因坐标面积数据四舍五入存在误差, 采矿权实际面积为 2.8047km <sup>2</sup> ) )	/

### 3.1.3.6. 现有采矿区历年开采量

现有项目自 2009 年开始采矿, 截至 2022 年, 共计开采 1753.96 万吨, 附图 13、14。

表 3.1.5 现有工程项目历年开采量汇总表

年份	开采量 (万吨)
2009~2016	929.9
2017	123.8
2018	128.8
2019	129.52
2020	129.36
2021	129.49
2022	186.8
合计	1753.96

### 3.1.4. 开采时序

根据开采计划, 现状开采面积 81.9ha, 2020—2024 年规划开采区域面积

56.1ha，2025—2029年规划开采区域面积52.6ha，2030—2037年规划开采区域面积55.7ha，详见附图15。

### 3.1.5. 边开采边治理情况

#### 3.1.5.1. 2019年以前的矿山生态恢复治理情况

旗滨公司自建矿以来，共平整回填采坑472亩，其中森林公园矿块156亩，森林公园矿块毗邻区51亩，山苑集体林地142亩，采坑境界区块101亩，边坡22亩，共种植木麻黄树苗10万株，延14公里的矿区边沿种植三角梅12.6万株，草皮2500平方米，播撒草籽60公斤，沿采矿终了边界修建矿区硬化道路及拓宽和矿区截排水系统8.5公里，治理前后对比图见附图16。

#### 3.1.5.2. 2020年矿山生态恢复治理情况

2020年，进行森林公园毗邻矿块的治理，面积51亩，共回填土方15.3万立方米，植树1.5万株，修建了木栈道527.6米，治理前后对比图见附图57。

#### 3.1.5.3. 2021年矿山生态恢复治理情况

2021年，完成1号采坑防护堤广场的治理，面积50亩，共回填土方43.65万立方米，植树1.75万株，马尼拉草皮4600平方，修建了木栈道171.9米，透水砖2394.87平方，治理前后对比图见附图58。

#### 3.1.5.4. 2022年矿山生态恢复治理情况

2022年，完成1号采坑防护堤生态绿化长廊的治理，面积52亩，共回填土方48万立方米，植树2.2万株，修建了木栈道450米，水上浮桥340米，治理前后对比图见附图59。

#### 3.1.5.5. 2023年矿山生态恢复治理情况

2023年，计划完成1号采坑观景步道工程项目的治理，面积40亩，共回填土方32万立方米，植树2万株，修建休闲小道400米，木制凉亭2座及种植约25000平方米的景观林及花园，治理前后对比图见附图60。

### 3.1.6. 周边其他矿区的设置情况

东山县山只石英砂矿区在2010年前仅北部、南部、东南部有零星开采，自2010年漳州旗滨玻璃有限公司通过协议受让的方式取得山只矿区南矿段的开采权后，其它采点均已关闭。

项目南侧为福建省东山县山只矿区白石山矿段，2021年8月17日，东山县

爱烁硅砂有限公司通过招拍挂的方式获得福建省东山县山只矿区白石山矿段北西矿块石英砂矿的采矿权，总面积 0.0127km<sup>2</sup>，设计开采储量为 22.68 万 t，年开采原砂（水泥标准砂）3 万吨。

### 3.1.7. 现有项目组成

现有项目组成及实际建设情况一览表见表 3.1.6。

表 3.1.6 现有工程项目组成及实际建设情况一览表

工程类别	单项工程名称	工程内容	环评内容	实际建设内容	变化情况
主体工程	采砂工程	吸砂法	开采规模 200 万吨/年	开采规模 200 万吨/年	一致
储运工程	内部运输	通过管道输送含水砂	每个采坑各配备一条输砂管道和一条补水管道	每个采坑各配备一条输砂管道和一条补水管道	一致
环保工程	类别	污染源	处理措施		
	扬尘控制	剥离表土产生的扬尘	湿式作业、洒水抑尘等	湿式作业、洒水抑尘等	一致
		原料砂装车时机械落差的扬尘	洒水抑尘等	洒水抑尘等	一致
		运输扬尘	洒水抑尘等	洒水抑尘等	一致
		运输过程产生的二次扬尘	洒水抑尘等	洒水抑尘等	一致
		临时堆放剥离表土产生的扬尘	湿式作业、洒水抑尘等	湿式作业、洒水抑尘等	一致
	噪声控制	采砂船、抽水泵、采掘机、推土机等噪声源	采砂船、推土机安装消声器，抽水泵采用隔声、减振等措施	采砂船安装消声器，抽水泵采用隔声、减振等措施	一致
	生产固废	剥离表土层	周边沙土挡墙	周边沙土挡墙	一致
	生态保护	基建与生产过程中，加强植被的修复与水土保持的建设	矿区分期开采，开采一段砍一段，未开采的不能破坏，待一段开采完后进行回填并进行植被复垦，分段开采完毕后	矿区分期开采，开采一段砍一段，未开采的不能破坏，待一段开采完后进行回填并进行植被复垦，分段开采完毕后	一致

工程类别	单项工程名称	工程内容	环评内容	实际建设内容	变化情况
			及时回填并进行复垦和绿化，对未能进行土石方平衡的矿坑建设人工湖景观；服务期满后对工业场地全部复垦绿化。	及时回填并进行复垦和绿化，实施建设“沙湖生态公园”方案。	

### 3.1.8. 现有项目运输方案

原料砂输送采用水力运输，即采砂船抽吸的矿浆经管道水力运输送到选矿厂内的原砂脱水储存堆场。

### 3.1.9. 现有项目设备

表 3.1.7 现有生产设备一览表

序号	设备名称	数量	噪声值 dB(A)
1	采砂船	8 艘	90
2	抽水泵	8 台	85
3	挖掘机	2 辆	90
4	推土机	1 辆	85

表 3.1.8 现有生产管道布设情况一览表

序号	名称	材质	规格型号	备注	位置
1	输砂管	HDPE 管，材质 PE100	φ315×25	已安装	砂矿野外
2	回水管	HDPE 管，材质 PE100	φ315×15	已安装	
3	输砂管	HDPE 管，材质 PE100	φ280×25	已安装	
4	回水管	HDPE 管，材质 PE100	φ280×15	已安装	
5	回水管	HDPE 管，材质 PE100	φ315×15	已安装	
6	补水管	HDPE 管，材质 PE100	φ280×15	已安装	
7	废砂管	HDPE 管，材质 PE100	φ180×18	已安装	

### 3.1.10. 现有项目生产工艺及产污情况

采砂工艺流程见图 3.1.1，工艺流程图见图 3.1.2。

采砂船开采具有连续化、能耗省、劳动生产率高、产量大以及成本低等优点，与其他开采方法相比较，经济效益显著，使得大规模的低品位矿床能被开发利用，因此，采砂船开采法在国内外获得广泛应用。

采掘船开采有链斗式、吸扬式等类型，其中链斗式采掘船使用最广泛，其次为吸扬式采掘船，主要应用于非贵金属砂矿和非金属砂矿。本矿属于后者所述的非金属砂矿，相对于链斗式采掘船而言，使用吸扬式采船开采方法具有基建时间短，投资少，劳动效率高，生产成本低等优点，与水力运输系统配套，使入选原矿质量更有保证，因此设计确定采用吸扬式采砂船开采、水力运输的方案。吸扬式采砂船是利用吸头附近水流的能量将土岩与整体分离并随之被吸扬上来。为了能在吸头周围形成具有一定速度的水流，通常是利用安装在平底船中的离心式砂泵，在吸管中造成负压而形成的。

#### (1) 采砂工艺流程：

装载机（或推土机）剥离——采砂船抽吸——矿浆管道输送——原砂脱水、储存（堆场）——脱泥水流回采坑。

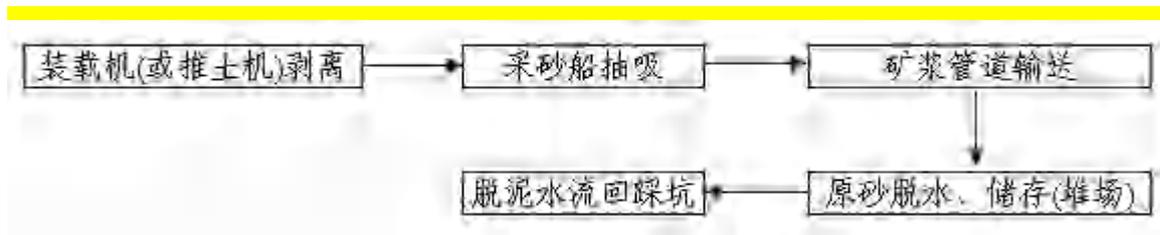


图 3.1.1 现有项目采砂工艺流程

#### (2) 剥离方式

选用推土机或装载机将农耕表土层推运到边坡。

#### (3) 采砂船冲采

原砂年开采量较大，单管道输送至选矿厂。其主要技术性能如下见表 3.1.9。

采矿船进入工作位置后，首先将采砂船吸管和高压水枪放至水下所需深度，然后开动高压水泵，使高压水经喷嘴高速喷射，进行冲采并抽吸砂泵，在喉管内又与供水管中的压力水分充分混合，将砂浆压入排管，经采砂船上的砂泵升压注入浮管、岸管、最后送入选矿厂脱水储库堆场，再由轮式装载机铲运后卸入原矿受料仓，送入选矿车间进行选矿作业。

表 3.1.9 采砂主要性能指标

采砂船平均生产能力	110 吨/时
采砂船最大挖深	水下 10~15 米
矿浆浓度	30%
矿浆流量	300 立方米/时
排高	10 米
水平最大输送距离	1000 米

#### (4) 矿山实际采选工艺

目前漳州旗滨玻璃有限公司南矿段石英砂矿山所采用的选矿流程为擦洗分级——螺旋溜槽——磁选方法，该流程比较简单、经济、合理，能取得较好的选矿指标，其工艺流程图如下图（图 4）所示：

矿山生产的精矿供业主已建的玻璃生产线生产需要。目前采砂船开采（泵吸）是从上部二级型砂一直采到下部玻璃砂矿体底部（未进行分采），并以管道输送方式将混采的石英砂（为进行配矿）直接输送入厂选矿；机械挖采是采用推土机、挖掘机剥离掉表层覆盖物后，直接从上而下开采，再利用翻斗自卸汽车运至矿厂加工。

玻璃砂、型砂原矿分别用砂泵经弧形筛去杂后进入选矿厂堆料场脱水后，经混合砂浆打入脱泥斗进行脱泥作业，脱去部分细泥砂，其沉砂进入水力分级机进行分级，以排出小于 0.125mm 的细尾砂，其余部分则进入擦洗机对砂粒进行擦洗，擦洗后的砂浆经受阻沉降器、高频振动筛进行选别以除去部分重砂矿物，经除去重砂矿物后的矿砂再经螺旋溜槽、磁选机再除去残留重砂矿物及含 Fe 矿物后，脱水进入精砂库，选矿废水自流入原来采坑，沉淀后清水循环使用。

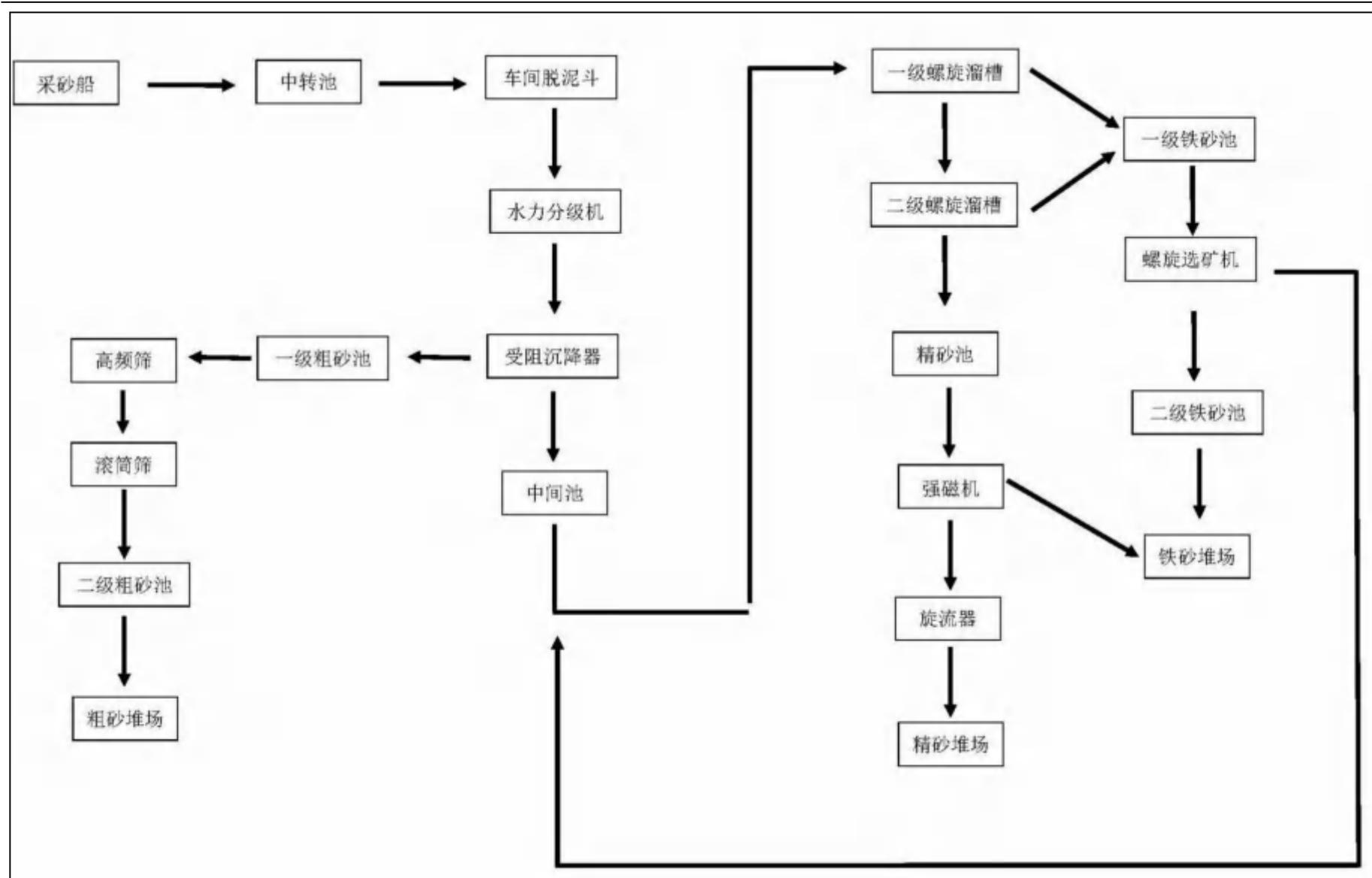


图 3.1.2 工艺流程示意图

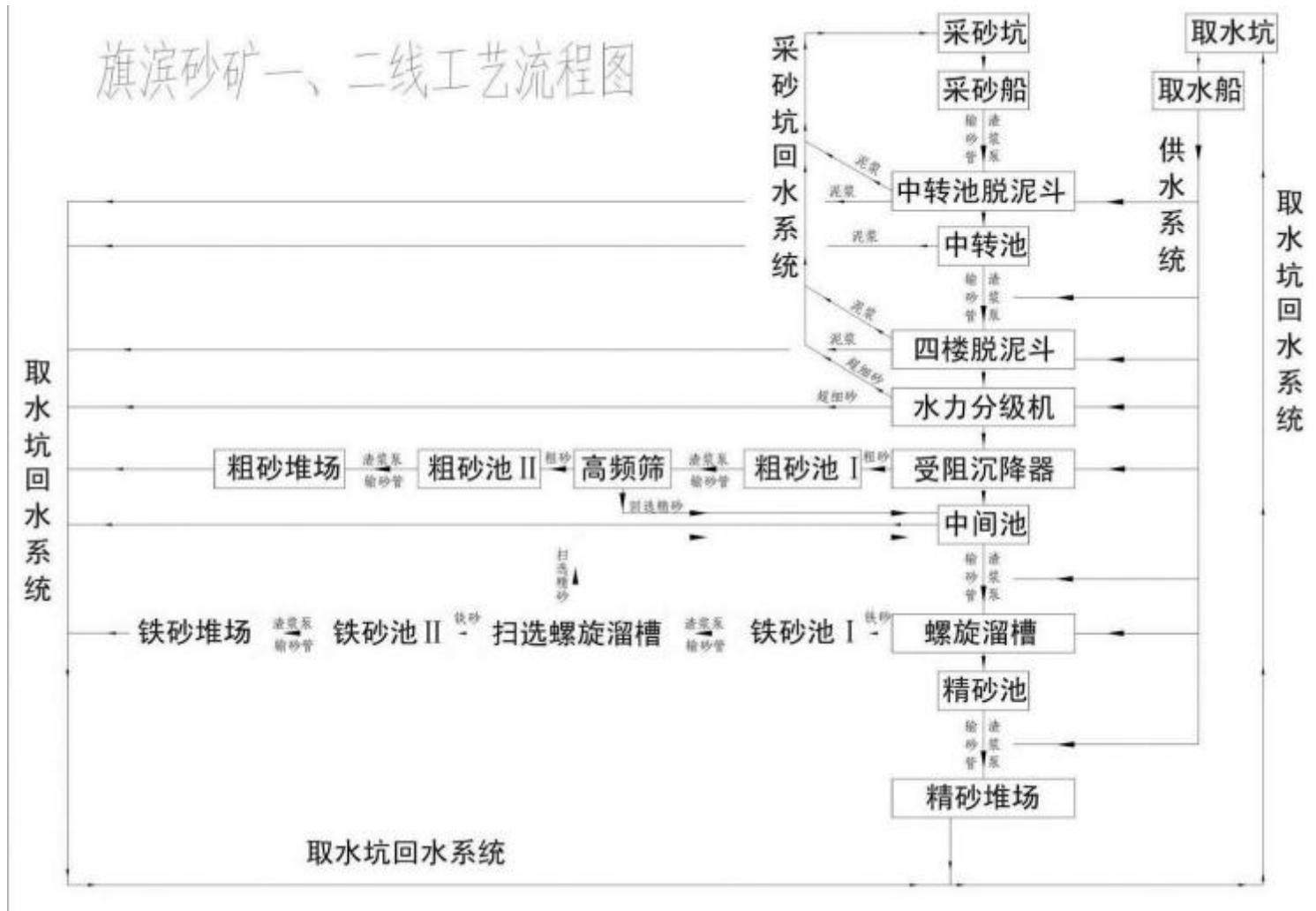


图 3.1.2 工艺流程示意图（回水）

### 3.1.11. 现有工程污染物实际排放情况

#### 3.1.11.1. 废水

##### (1) 生产废水

矿区位于海滨风积沙丘台地，开采的矿体位于相对隔水层之上。地面高程-7.0~+18.1m，矿区主要含水层为第四系石英砂层，结构松散。砂层富水性较均一，矿砂埋藏浅，底板相对隔水层稳定，适于采砂船露天水下开采，富水性中等—强。

区内地形平坦，切割微弱，砂层裸露地表，除了局部有小面积隔水透镜体外，全区无隔水层覆盖。矿区内大气降水主要是直接采场水坑内，不断补给可大致弥补采场水面蒸发量；部分垂向和南侧低丘台地地下水侧向补给；取余部分渗透排泄于大海中。矿区外大气降水绝大部分形成地表迳流排泄。

现有项目采矿采用水力运输方案，即采砂船抽吸的矿浆经管道水力运输送到选矿厂内的原砂脱水储存堆场。原砂的脱泥水，与选矿厂生产废水经沟、管排入采坑沉淀处理，采坑清水再补充采选循环使用。因此，矿区开采过程中无生产废水。

##### (2) 生活污水

矿区在开采过程中由采砂船自动开采，只是平时会有选矿厂的工作人员到现场进行设备检测；因此，矿区开采过程中无生活污水。

#### 3.1.11.2. 废气

##### (1) 废气污染源

现有项目大气污染源主要是剥离表土扬尘、原料砂装车时机械落差的扬尘、运输粉尘、运输过程产生的二次扬尘以及表土临时堆场扬尘等。

##### (2) 废气处理设施

现有项目废气治理情况见表 3.1.9。

表 3.1.9 现有项目废气处理情况一览表

序号	废气名称	废气来源	污染物种类	排放方式	治理设施(含排气筒高度)
1	粉尘	剥离表土扬尘、原料砂装车时机械落差的扬尘、运输粉尘、运输过程产生的二次扬尘以及表土临时堆场扬尘	颗粒物	无组织	洒水抑尘

##### (3) 现有项目废气监测情况

根据《山只石英砂矿南矿段西湖矿块项目建设项目竣工环境保护阶段性验收调查报告》中的漳州市科环检测技术有限公司对矿界无组织颗粒物监测结果（附件 13 监测报告）：项目颗粒物无组织最大监测浓度为  $0.130\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度要求。

**表 3.1.10 无组织废气监测结果**

监测日期	检测项目	监测频次	监测点位及检测结果（单位： $\text{mg}/\text{m}^3$ ）				标准限值	达标情况
			上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#		
2020-07-15	颗粒物	第一次	0.042	0.012	0.120	0.055	1.0	达标
		第二次	0.037	0.012	0.102	0.053		达标
		第三次	0.040	0.010	0.112	0.050		达标
		最大值	0.120					达标
2020-07-16	颗粒物	第一次	0.043	0.012	0.110	0.048	1.0	达标
		第二次	0.042	0.010	0.130	0.048		达标
		第三次	0.042	0.013	0.117	0.055		达标
		最大值	0.130					达标

（4）实际排放量与环评对比情况

现有项目废气污染物排放情况见表 3.1.11。

**表 3.1.11 现有项目废气污染物排放量统计**

类别	污染物名称	实际排放量 (t/a)	矿界无组织最大浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	允许排放量 (t/a)	允许排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	达标行分析
废气	颗粒物	/	0.130	2.11	1.0	达标

注：①允许排放量及允许排放浓度取《漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段扩产项目环境影响报告书》

### 3.1.11.3. 噪声

项目噪声源主要为采砂船运行过程产生的机械噪声。现有项目高噪声设备采取基础减振等降噪措施。建设单位于 2023 年 6 月 09 日至 10 日委托漳州市科环检测技术有限公司对现有项目矿界的噪声进行监测，其监测结果见表 4.5.5，监测报告见附件 17。

根据监测结果，现有项目正常运行状态下，矿界四周环境噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求。

### 3.1.11.4. 固废

矿区在开采前期，利用推土机将表土层推运到开采块段的相邻块段，待开采块段采矿区形成后，再将堆积的剥离物回填到采空区内。矿区表土剥离量约为 4.86

万吨/年，此部分矿区剥离量均回填至采空区。

### 3.1.11.5.生态环境

#### (1) 土地利用

目前现有矿坑形成了7个“人工湖”式的采坑，北侧矿区未开采，建设单位将耕地交由农户管理，目前仍较好的保留原有的土地利用类型。矿区开采形成的“人工湖”采坑。由于项目目前尚未闭矿，建设根据环评要求完成部分采坑边坡治理及景观开发。

现有项目选矿后的尾砂，通过渣浆泵、管道输送至采坑进行回填，采砂船采取上来的粘土、石块、树根等等杂物直接回填采坑，这些尾砂杂质在人工湖中堆积，形成了人工湖周边的沙地，由于土质稀少，植被极难发育，造成采坑周围分布有较多沙地，同时由于采坑开采后采坑整体不再进行作物耕作，划定采坑未开采部分形成部分裸地。

项目开采过程中为减少项目对周边土地利用类型影响程度，在采坑周边采用剥离表土堆作采坑周边的防护墙，高度2米左右，种草籽、移杂木防沙土流失，沙土防护墙上立警示牌，并用荷兰网连接，形成采坑周边防护网。在矿区境界设置荷兰网，拐点埋设界桩，防止项目开采超过既定界限。采砂船采取上来的粘土、石块、树根等杂物直接回填采坑；选矿后的尾砂，通过渣浆泵、管道输送至采坑进行回填，或采用汽车运输的方式进行采坑回填，目前全部尾砂均用于回填采坑；防护墙施工后多余剥离表土用汽车运输回填采坑。对于开采至矿区边界的1#采坑境界处进行了围堰的填筑。

#### (2) 对植被的影响

项目开采区域形成了七个“人工湖”，该区域原本地表植被不存，项目在开采过程中明确开采边界，对于未开采部分不进行清表并委托当地菜农对原有耕地进行耕作，根据现场调查，区域植被种类与环评阶段基本一致，除采坑区外，植被基本保持原有种类及耕作模式。矿区周边裸地局部进行了木麻黄、狗牙根等植被的种植，减少了地表裸露及水土流失。

#### (3) 对野生动物的影响

现有项目建设对陆生动物的影响主要表现在由于矿区人员活动和矿区开采导致的陆生动物生活环境的改变。矿区采场由原本的木麻黄林地及浇灌地为主的生境变为坑塘水面，使在该区域浇灌地栖息觅食的适应田野的鸟类不得不迁移到周

边活动，林地的减少也减少了周边鹭鸟的夜间栖息地，使周边剩余林地鹭鸟夜间栖息数量增加。而大面积坑塘水面及水面周边的沙地裸地为本区域原本较少的生境类型，新的生境类型的出现也吸引了部分的涉禽及水鸟到矿坑形成的“人工湖”周边过夜、觅食。

总体而言，矿区开采减少了矿区周边原有的部分生境，对原有生活于该区域的野生动物有一定的不利影响，但是由于区域原本生态类型较为单一，原有的水浇地、木麻黄林地生境在周边地区随处可见，该区域野生动物迁出后很容易在周边重新生存下来，对原有野生动物影响不大。开采形成的“人工湖”为区域内较少的生境，沿海区域的大面积现代化虾池养殖常用农膜大面积覆盖虾池，使水鸟夜间栖息地大大减少，采坑形成的水面及裸地吸引了大量水鸟，为水鸟提供了夜间栖息地，有利于沿海水鸟的越冬及迁徙。

矿区设置的防护墙、防护网、界碑及警示标志大大减少了区域受人类活动的影响，彩砂利用采砂船进行吸砂，噪声影响较小，矿区开采活动一定程度上在区域形成了一定面积的不受人类活动干扰的“保护区”。

#### 3.1.11.6.地下水环境

建设单位于2022年开始对地下水环境进行跟踪监测，于矿区内设置三个监测点，其监测结果见表4.5.5，监测报告见附件24。

#### 3.1.11.7. 现有项目污染物排放量汇总

现有工程主要污染物情况汇总见表3.1.12。

表 3.1.12 现有项目污染物排放量统计

类别	污染物名称	实际排放量 (t/a)	无组织浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	允许排放量 (t/a)	允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	达标分析
废气	颗粒物	/	0.13	2.11	≤1.0	达标
固体废物	一般工业固废	0	/	0	/	达标

#### 3.1.12. 中央环保督察环保问题及整改措施

##### (1) 中央环保督察问题回顾

2017年5月，中央环保督察组到东山进行环保督察，发现现有项目山只石英砂矿区南矿段与东山国家森林公园范围存在局部重叠的问题。

##### (2) 整改及措施

①建设单位于2017年5月份停止与东山国家森林公园交叉范围的矿山开采。

②建设单位委托具备资质的福建省林业勘察设计院编制了生态恢复治理方案，经漳州市国土资源局会同市环保局、林业局组织有关单位和专家评审通过（附件 12）。

③委托有资质测绘机构进行实地测量（附件 10），核实矿区与东山国家森林公园重叠的面积、位置关系等情况，剔除重叠矿区范围，并于 2017 年 7 月 11 日完成采矿许可证变更。

④根据评审通过的生态环境恢复治理方案进行生态环境恢复治理，于 2017 年 12 月 25 日完成退出矿区范围的生态环境恢复治理的回填、复绿工作，植木麻黄树苗 19000 棵。

⑤回填范围超过矿区与森林公园重叠的面积：矿区与森林公园重叠面积 10.4187 公顷（156 亩），回填范围超出有资质测绘机构核定的位置 1 米以上，实际回填面积 11.33 公顷（170 亩）；2018 年 9 月，东山县国土局组织实地测量，与森林公园重叠范围的四个拐点均在实际回填范围内。

⑥建设单位于 2018 年持续对退出东山国家森林公园范围矿区补植木麻黄树苗共计 22000 棵，铺设草皮 2500 平方，安装边界隔离防护网 2.5 公里，隔离网外延种植三角梅 2000 棵，水边边坡种植芦苇 1200 棵，安装自动喷淋系统主水管 1600 米，退出国家森林公园边沿处修筑水泥路 1200 米，路边修筑排水沟 700 米，委托专业园林队伍进行补植、养护，树苗成活率约 95%，现已连片成林，无大片露白区域，临水边坡布满绿植、稳定无塌陷现象。（附图 61）

⑦建设单位已于 2021 年 1 月 28 日将矿区与东山国家森林公园重叠部分等情况移交于福建省东山赤山共有防护林场。（附件 21）

### 3.1.13. 现有矿区地质灾害问题

采坑对现有地形地貌破坏大，形成不可逆的“人工湖”，为采坑活动影响严重区。开采区现有 7 个采坑，边坡水上高度 4m~6m，水下高度约 7m~14m，坡度角约 40°~80°。矿坑砂壁为中砂，其稳定性差，采坑上部局部地段存在崩塌现象，地质灾害危险性较小。目前矿山未发生滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷、地面沉降等地质灾害。

### 3.1.14. 现有矿区风沙问题

项目矿区处于海风强烈作用区，年平均风速 8~9m / s，由于沿海防护林的局

部较大范围的破坏，海风可沿被损毁的防护林带长驱直入，对受防护林带保护的村镇产生影响。目前由于矿区采矿引起的风沙作用还不强烈，但随着采矿范围的继续扩大，防护林损毁面积随之也增大，裸露的地表和矿坑面积将增大，风沙作用将逐渐突现出来。而防护林的生长与恢复是一个缓慢而困难的过程，如风沙作用已较大时，要恢复原来的生态环境比较困难。

### 3.1.15. 历年投诉情况

本评价引用漳州市生态环境局 12369 网络举报平台近三年 2020 年 6 月~2023 年 7 月投诉情况，漳州旗滨玻璃有限公司投诉情况主要为福建省东山县康美镇城垵村腾飞路 2 号的玻璃生产厂，矿区未发生投诉情况。

表 3.1.12 历年投诉情况统计

月份	举报编号	举报内容	办理情况
2022 年 11 月	0626030592	漳州旗滨玻璃有限公司	东山生态环境局执法人员现场检查时，该公司除六号生产线正在冷修外，其他生产线均在生产，一号线切换备用系统烟气由 2 号线烟囱排放，七号线切换备用系统烟气从原烟囱排放，1-7 线废气处理设施采用 SCR 脱硝+循环硫化床半干法脱硫+布袋除尘，8 线生产废气采用 SCR 脱硝+石灰石石膏法脱硫+布袋除尘，A 备用环保系统废气处理设施采用 SCR 脱硝+NID 法脱硫+布袋除尘，B 备用环保系统废气处理设施采用 SCR 脱硝+石灰石石膏法脱硫+陶瓷除尘。执法人员现场调度自动监测在线数据，8 条生产线废气排放数据均显示达标排放。漳州旗滨玻璃有限公司为大气重点排污单位，废气的在线监控公开网址为：下一步，东山生态环境局将加强巡查，必要时开展环境监测，确保该公司各项污染物达标排放。
2021 年 4 月	210403350626 031069	州旗滨玻璃有限公司排放废气污染环境	2021 年 4 月 8 日，漳州市东山生态环境局执法大队人员到现场检查，该公司共有 8 条生产线，检查时均在生产。1-7 线废气处理设施采用循环硫化床半干法脱硫+SCR 脱硝+布袋除尘，8 线废气处理设施采用石灰石石膏法脱硫+SCR 脱硝+布袋除尘。经执法人员四周巡查，在离一、二线烟囱的厂界外下风向约 800 米处有闻到异味。执法人员调阅该公司废气在线监控数据，数据显示达标排放，执法人员要求该公司加强废气污染治理设施运行管理，降低污染物排放浓度，待企业采取此措施运行一段时间后，执法人员将再去现场检查整改效果。
2020	200622350626	漳州旗滨	经查，旗滨公司四线余热锅炉气包维修复检工作，事先

年 6 月	030519	玻璃有限公司烟囱排放口氮氧化物数据超标	于 2020 年 6 月 16 日向东山生态环境局报告拟进行余热锅炉气包维修复检的时间为 6 月 18 日 5 时 0 分至 6 月 19 日 21 时 00 分完成，且向监控平台报备并通过监控平台审核，维修期间燃料全部使用天然气。2020 年 6 月 18 日 5:00 该公司四线退出脱硫、脱硝、除尘系统进行余热锅炉气包维修，改用天然气为燃料。维修复检工作于 6 月 19 日 19:45 分完成，脱硫、脱硝、除尘系统恢复运行，20:00 分二氧化硫、烟尘、氮氧化物达标排放，在线数据正常。
----------	--------	---------------------	---

### 3.1.16. 现有项目环保问题及相关整改措施

根据调查，漳州旗滨山只石英砂矿区南矿段已进行生态环境恢复治理，共计平整回填采坑 627 亩，种植木麻黄树苗 15.45 万株。目前，矿区西北侧木麻黄等植被由于生长年限较短的原因，长势较弱，露出部分裸露的沙层。

运营期能根据环评要求，采用切实可行的污染防治措施对生产过程产生的污染物进行治理，使污染物达标排放。现有工程相关环保手续（环评审批、环保竣工验收）较完善，符合环保要求，但环境管理相对薄弱。

#### 3.1.16.1. 生态环境现存问题

##### （1）生态环境问题

矿区现有采坑已汇水形成“人工湖”，一定程度上占用和破坏了土地、植被资源。矿区西北侧的回填区域由于木麻黄等植被由于生长年限较短的原因，长势较弱，生态环境恢复较薄弱，露出部分裸露的沙层，对生态环境产生一定的影响。

##### （2）生态环境整改措施

应对采矿区边开采边生态环境恢复治理，长势较弱或死亡的植被应及时更换，风沙左右明显区域应及时覆土，种植木麻黄，防治水土流失和培肥土壤。

#### 3.1.16.2. 地下水环境现存问题

##### （1）地下水环境问题

根据现状地下水监测指标及《漳州市东山县（旗滨）沙湖水盐特征时空变化规律及趋势预测研究》（福州市规划设计研究院 2020 年 8 月），地下水存在超标的现象。

##### （2）地下水环境整改措施

应落实《漳州市东山县（旗滨）沙湖水盐特征时空变化规律及趋势预测研究》（福州市规划设计研究院 2020 年 8 月）中提及的防治措施，详见章节 6.3，减缓

对地下水的影响。

### 3.1.16.3. 现存问题汇总及“以新带老”措施

根据现有工程存在的环境问题，本次环评提出了针对性的整改措施，详见下表。

**表 3.1.13 环境问题整改及“以新带老”措施一览表**

序号	防治分类	存在问题	“以新带老”措施	整改时限
1	生态恢复	矿区西北侧回填区生态环境恢复治理相对薄弱	应对采矿区边开采边生态环境恢复治理，长势较弱或死亡的植被应及时更换，培肥土壤	贯彻整个采矿过程。
2	地下水	区域地下水存在超标的现象	落实《漳州市东山县（旗滨）沙湖水盐特征时空变化规律及趋势预测研究》（福州市规划设计研究院 2020 年 8 月）中提及的防治措施，详见章节 6.3，减缓对地下水的影响	贯彻整个采矿过程
3	地质灾害	现开采采坑坡度角约 40°~80°，与原开发利用方案设计坡度角不符合	今后开采应严格按照开发利用方案的要求进行，即采坑最终边坡角度为 20°。设计采坑边坡距离地表建构筑物不得少于 30m，设备到采坑边的距离不得小于 5m，人员到采坑边的距离不得小于 2m。	开采期
4	风沙问题	硅砂矿区又处于海风强烈作用区，年平均风速 8~9m/s，由于沿海防护林的局部较大范围的破坏，海风可沿被损毁的防护林带长驱直入，对受防护林带保护的村镇产生影响	落实《漳州市东山沙湖生态保护修复及综合利用规划》，通过基于林保育优化和沙堤保留，实现防风固沙优化配置生态系统群落结构	贯彻整个采矿过程
5	环境管理	未按要求编制环境监理	按照要求实施环境监理	开采整治期

## 3.2. 扩建工程概况

### 3.2.1. 基本情况

项目名称：漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段新增 267.21 万吨可采资源量项目

建设单位：漳州旗滨玻璃有限公司

建设地点：福建省漳州市东山县陈城镇山口村

项目性质：扩建

总投资：37799.88 万元

扩建矿区面积：新增 0.220146km<sup>2</sup>，扩大变更后的矿区总面积为 3.024957km<sup>2</sup>

扩建矿区储量：新增可开采储量 267.21 万吨，扩建完成后总开采储量约为 2682.88 万吨（扣除现有已开采量）

开采标高：由+17.5m 至-10m

服务年限：扩建后服务年限 13 年

根据《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》（福建省 196 地质大队广义地质研究院 2022 年 08 月）（附件 14），项目开发利用方案技术经济指标见表 3.2.1。

表 3.2.1 综合技术经济指标

序号	名称	单位	扩建部分	扩建后
1	原矿资源量	万 t	275.47	3457.32
2	设计开采资源量	万 t	267.21	2682.88
3	开采方式		露天采砂船	露天采砂船
4	开拓方法		管道运输	管道运输
5	采矿方法		混采	混采
6	采矿回采率	%	97	97
7	选矿回收率	%	97	97
8	运输方法		公路汽车	公路汽车
10	服务年限	年	5	13

## 3.3. 扩建项目矿段范围及开采储量的确定

### 3.3.1. 矿段范围

扩建项目为扩建矿山。根据《关于矿区范围的申请》（附件5）及采矿权转

让协议（附件7），扩大范围后的南矿段是在原有南矿段范围的基础上，扩大了5处拟开采范围，即其中 I 矿块面积4242m<sup>2</sup>，由13个拐点圈定而成，II 矿块面积564m<sup>2</sup>，由4个拐点圈定而成，III矿块面积51699m<sup>2</sup>，由31个拐点圈定而成，IV矿块面积157671m<sup>2</sup>，由17个拐点圈定而成，V 矿块面积6000m<sup>2</sup>，由17拐点圈定而成，各拐点坐标（国家2000坐标系）见表3.3.2，合计矿区0.220146km<sup>2</sup>，扩大变更后的矿区总面积为3.024957km<sup>2</sup>，扩大后矿区范围仍称为南矿段，采矿范围见附图17；项目平面布置图见附图18。

**表 3.3.1 山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块范围坐标表**

I号区块拐点坐标					
拐点 编号	2000 坐标系		拐点编 号	2000 坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
1	2614276.672	39541062.584	8	2614139.141	39541159.146
2	2614150.475	39541148.808	9	2614149.699	39541151.925
3	2614165.447	39541175.191	10	2614154.877	39541131.117
4	2614129.172	39541186.980	11	2614191.919	39541099.367
5	2614097.991	39541190.649	12	2614218.377	39541057.700
6	2614106.590	39541180.065	13	2614247.481	39541052.404
7	2614139.427	39541159.605	面积 4242m <sup>2</sup> ，6.36 亩		
II号区块拐点坐标					
拐点编 号	2000 坐标系		拐点编 号	2000 坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
14	2613910.669	39541044.524	16	2613855.173	39541072.002
15	2613869.167	39541078.421	17	2613907.824	39541038.956
面积 564m <sup>2</sup> ，0.85 亩					
III号区块拐点坐标					
拐点 编号	2000 坐标系		拐点编 号	2000 坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
18	2613885.999	39541183.070	34	2613539.218	39540889.932
19	2613836.077	39541208.989	35	2613536.530	39540868.428
20	2613822.230	39541197.133	36	2613525.778	39540840.779
21	2613788.822	39541161.036	37	2613538.066	39540834.635
22	2613755.029	39541115.340	38	2613538.924	39540835.039
23	2613708.180	39541055.436	39	2613542.678	39540833.162
24	2613702.042	39541049.822	40	2613572.291	39540853.256
25	2613659.527	39541023.180	41	2613605.471	39540843.495
26	2613656.724	39541023.180	42	2613639.827	39540815.434

27	2613650.580	39541019.340	43	2613643.533	39540813.971
28	2613639.828	39541008.588	44	2613662.184	39540798.738
29	2613616.019	39540985.932	45	2613707.031	39540855.818
30	2613607.057	39540978.588	46	2613738.145	39540917.276
31	2613588.371	39540963.276	47	2613851.033	39541087.755
32	2613564.179	39540941.388	48	2613840.281	39541111.563
33	2613538.066	39540902.988	面积 51669m <sup>2</sup> , 77.50 亩		

IV号区块拐点坐标

拐点 编号	2000 坐标系		拐点编 号	2000 坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
49	2613030.032	39540107.785	58	2612457.857	39539967.856
50	2612973.112	39540290.565	59	2612565.918	39540120.692
51	2612862.088	39540620.625	60	2612573.659	39540115.721
52	2612766.129	39540402.626	61	2612574.240	39540116.510
53	2612105.957	39539490.845	62	2612575.970	39540115.399
54	2612118.741	39539483.387	63	2612627.953	39540186.073
55	2612267.633	39539696.817	64	2612861.528	39540036.567
56	2612370.072	39539628.853	65	2612930.202	39540138.585
57	2612558.080	39539896.728	面积 157671m <sup>2</sup> , 236.51 亩		

V号区块拐点坐标

拐点 编号	2000 坐标系		拐点编 号	2000 坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
66	2612852.7630	39539636.8710	77	2612581.9920	39539620.5390
67	2612682.8610	39539751.6740	78	2612582.4240	39539628.8790
68	2612708.4060	39539793.4950	79	2612592.6280	39539645.6090
69	2612697.3260	39539804.4810	80	2612600.3150	39539652.8590
70	2612696.5240	39539803.3060	81	2612605.9120	39539656.4390
71	2612695.0150	39539804.8020	82	2612637.7080	39539704.1750
72	2612652.6890	39539740.7810	83	2612657.0980	39539688.6050
73	2612592.6690	39539654.7620	84	2612689.5480	39539720.3650
74	2612581.8060	39539639.1940	85	2612708.6180	39539723.4550
75	2612547.3700	39539588.3550	86	2612720.6180	39539714.1450
76	2612549.6320	39539571.9590	面积 6000m <sup>2</sup> , 9.0 亩		

表 3.3.2 扩大后东山县山只矿区南矿段（含扩大范围内）

拐点编 号	国家2000坐标系		拐点编 号	国家2000坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2613992.3870	39539774.4450	42	2613883.3560	39541247.1720
2	2614018.1630	39539820.1960	43	2613659.9910	39541389.6040

3	2614127.7430	39539971.1860	44	2613555.1230	39541711.5770
4	2614147.3730	39540015.4960	45	2613484.7190	39541688.4960
5	2614188.9030	39540085.0660	46	2613152.7420	39541004.9400
6	2614195.7500	39540094.5440	47	2613197.1120	39540860.5660
7	2614203.5210	39540123.8230	48	2613230.1120	39540769.5650
8	2614388.7510	39540396.7750	49	2612862.1120	39540620.5650
9	2614412.2150	39540423.7230	50	2612766.1290	39540402.6260
10	2614419.5060	39540439.4850	51	2612105.9570	39539490.8450
11	2614486.5680	39540507.8910	52	2612118.7410	39539483.3870
12	2614522.2980	39540562.4230	53	2612172.7980	39539445.1600
13	2614545.3090	39540584.9360	54	2612253.9340	39539553.7360
14	2614557.3630	39540603.2760	55	2612384.5840	39539459.9740
15	2615004.1800	39541254.7240	56	2612445.7240	39539416.0960
16	2614436.3950	39541493.2790	57	2612464.8210	39539444.7420
17	2614285.2590	39541576.0960	58	2612549.6320	39539571.9590
18	2614278.7030	39541536.1660	59	2612581.9920	39539620.5390
19	2614202.4930	39541443.8160	60	2612582.4240	39539628.8790
20	2614235.3430	39541416.7060	61	2612592.6280	39539645.6090
21	2614235.3440	39541416.7050	62	2612600.3150	39539652.8590
22	2614194.7280	39541354.5470	63	2612605.9120	39539656.4390
23	2614118.7510	39541238.2740	64	2612637.7080	39539704.1790
24	2614118.7490	39541238.2800	65	2612657.0980	39539688.6090
25	2614112.0460	39541228.0220	66	2612689.5480	39539720.3690
26	2614112.0500	39541228.0200	67	2612708.6180	39539723.4590
27	2614104.7260	39541216.8110	68	2612720.6180	39539714.1490
28	2614098.4130	39541199.2290	69	2612852.7630	39539636.8710
29	2614098.4100	39541199.2300	70	2613162.7920	39539427.3840
30	2614094.4130	39541188.0960	71	2613285.8220	39539643.4740
31	2614086.0030	39541192.3660	72	2613394.1460	39539571.8460
32	2614078.8180	39541192.0790	73	2613397.2360	39539570.6270
33	2614078.8250	39541192.0750	74	2613396.8760	39539570.0410
34	2613997.9830	39541188.8480	75	2613524.6320	39539485.5640
35	2613976.1630	39541187.9760	76	2613530.7429	39539489.8999
36	2613905.2200	39541233.2270	77	2613531.1425	39539490.6575
37	2613900.1860	39541205.2600	78	2613534.0634	39539492.2560
38	2613885.9990	39541183.0700	79	2613733.8530	39539634.0140
39	2613836.0770	39541208.9890	80	2613773.0630	39539617.9740
40	2613880.9830	39541247.4370	81	2613874.6030	39539545.0440
41	2613883.2970	39541247.1210	82	2613909.6510	39539826.8460

---

面积3024957m<sup>2</sup>，约合4537.44亩

---

### 3.3.2. 建设规模及产品方案

#### (1) 扩建储量

根据2022年7月11日评审通过的资源储量分算报告（附件3），矿区范围内石英砂保有资源量（玻璃砂+型砂）：307.37万t，探明资源量106.06万t，控制资源量22.02万t，推断资源量179.29万t；其中探明+控制资源量128.08万t，占探明+控制+推断资源量41.67%。具体为：玻璃砂（探明+控制+推断）资源量：99.51万t，其中探明资源量83.79万t，控制资源量12.62万t，推断资源量3.10万t；（探明+控制）资源量占其总（探明+控制+推断）资源量的96.88%。

型砂（探明+控制+推断）资源量：207.86万t，其中探明资源量22.27万t，控制资源量9.40万t，推断资源量176.19万t；（探明+控制）资源量占其总（探明+控制+推断）资源量的15.24%。（附图19、20）

考虑矿山的开采边坡和预留矿带占用资源量的因素以及最终边坡自然状态下不会产生溜滑垮塌，最终边坡角确定为20°，即资源储量分算报告保有的资源量不能全部利用。以32B线剖面作为代表剖面，有预留矿带作为采矿终了后用挖机按照20°安全边坡角推下，以巩固水下边坡稳定。预留矿带宽约10m，总长度为1760m，采矿形成的边坡角约60°，平均截面积约为109m<sup>2</sup>，即预留矿带的资源量约为19.18万m<sup>3</sup>，按玻璃砂和型砂的加权平均体重计算约为31.90万t，占资源总量的10.38%。根据上述情况，设计利用资源储量为307.37万t-31.90万t=275.47万t。

玻璃砂矿床规模为小型，型砂矿床规模达到中型规模。

根据以往周边及现有开采矿山采选数据统计，矿山采矿包含开采运输损失1%，脱水1%，脱泥损失1%，确定该石英砂矿开采损失率为3%，矿山采矿回采率为97%。本方案设计回采率按97%计算，则设计可采储量为275.47万t×97%=267.21万t。

#### (2) 扩建完成储量

根据2023年8月评审通过的资源储量分算报告（附件8）：扩建后石英砂矿（玻璃砂+型砂）：3457.32万t（附图21、22），其中探明资源量552.21万t，控制资源量1938.01万t，推断资源量967.10万t。

根据矿山估算的资源量，并按扩大指标选取可采资源量系数，可采资源量按以下公式估算：

$$Q_k = Q_{(M)} + K_{(K)}Q_{(K)} + K_{(T)}Q_{(T)}$$

式中：  $Q_k$ —可采资源量

$Q_{(M)}$ —探明资源量类型矿石量（万吨）

$Q_{(K)}$ —控制资源量类型矿石量（万吨）

$Q_{(T)}$ —推断资源量类型矿石量（万吨）

$K_{(K)}K_{(T)}$ —控制资源量、推断资源量可采资源量系数（ $K_{(K)}=0.80$ ， $K_{(T)}=0.60$ ）

$$Q_k = 552.21 + 1938.01 \times 0.80 + 967.10 \times 0.60 = 2682.88 \text{ 万吨}$$

区内石英砂矿可采资源量为2682.88万吨。

### 3.3.3. 矿山开采方案

#### 3.3.3.1. 开采方式

矿床为滨海型石英砂矿，由玻璃砂和型砂组成单一石英砂矿体。石英砂赋存于第四系松散堆积层中，大部分矿体处于地下水位和极端高潮水位以下，矿层就是主要含水层。矿砂结构松散，稳固性差，开采时采坑边坡容易崩塌。因此，本矿应采用采砂船露天开采，即沿用现有旗滨矿山的开采方式。

#### 3.3.3.2. 开拓运输方案及厂址

##### （1）厂址

旗滨公司已在采砂场南侧的公路边布置了第一选矿场，在采砂场北侧公路边布置了第二选矿场，其电源引自附近变电所，交通运输方便。

##### （2）开拓运输方案

根据矿床赋存情况和采场水文地质特征，开拓方法经基坑型、坝型、联合型三种方法进行简单比较，基坑型更适合本矿现状，因此设计确定采砂场采用基坑开拓法。但其运输方案有两种可供选择：第一方案是水力运输，即采砂船抽吸的矿浆直接经管道水力输送到选矿厂内；第二方案汽车运输，即采砂船抽吸的矿砂在采坑边自然脱水后由装载机装上汽车运到选矿厂。方案比较见表3.3.3。

表 3.3.3 开拓运输方案比较

优缺点	方案一	方案二
优点	(1) 生产过程简单, 可均衡生产; (2) 劳动生产率高, 机械化水平高; (3) 可为选厂洗矿创造良好条件。	初期可利用已有的公路和社会运输车辆, 投资少。
缺点	初期要投资建造水力运输系统。	(1) 装运环节较多, 原矿易受污染, 影响产品质量。 (2) 机械化水平低。

从保证质量, 生产高效等角度出发, 设计选定水力运输方案, 即采砂船抽吸的矿浆经管道水力运输送到选矿厂内新增的原砂脱水储存堆场。矿山先采型砂后采玻璃砂, 分采过程中, 分别将型砂和玻璃砂砂浆输送到脱水储存场中的型砂、玻璃砂堆场, 分别堆放。

### 3.3.4. 采砂场开采境界的圈定

#### 3.3.4.1. 境界确定的主要原则

根据《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》(福建省196地质大队广义地质研究院 2022年08月), 结合所选用采矿方法, 确定开采境界圈定原则如下:

- ①充分利用资源储量核实报告提交的矿界范围内的地质资源储量。
- ②根据采砂船分矿块开采的特点, 各矿块的开采将应力求一致, 以尽量减少其矿量损失及矿砂贫化;
- ③开采境界最终边坡角度为 $20^{\circ}$  ;
- ④采场边界与道路, 建(构)筑物之间至少应有30m的安全距离。

#### 3.3.4.2. 露天开采境界的方法及剥采比

矿山采用露天开采, 基坑式开拓、采砂船开采。根据2022年7月11日评审通过的储量分算地质报告, 盖层厚度平均0.3m, 主要剥离废弃物为砂丘风积层。

#### 3.3.4.3. 露天采场的最终边坡要素

终了境界边坡角:  $20^{\circ}$

外围建、构筑物保护带宽度: 30m

开采深度(水面以下): 4~10m

开采境界最大宽度: 381m (IV号矿块)

开采境界最大长度: 1365m (IV号矿块)

#### 3.3.4.4. 境界几何尺寸

最低开采高程：-10m

最高开采高程（含浮土层）：+17.5m

开采最大深度：27.5m（未达隔水层）

沿地表长度：62~1365m

沿地表宽度：12.8~381m

#### 3.3.4.5. 采场生产边坡要素

①开采过程中形成的水上边坡角约60°。

②开采过程中自然形成的水下边坡角约20°~40°。

③矿区范围内预留矿带10m。

#### 3.3.5. 矿山的生产能力与服务年限

##### ①扩建矿区

矿山设计建设规模为中型矿山，根据东山县自然资源局意见及相关要求，矿山生产规模为60万t/年原砂矿。设计利用资源储量共计275.47万t，回采率为97%，则可采储量为267.21万t。按照矿山生产规模60万t/年原砂矿，矿山可开采年限约4.5年（含减产扫尾期），加上前期半年基建期，故而本次矿山服务年限为5年。

##### ②变更后矿区

根据《福建省东山县山只矿区南矿段石英砂矿资源储量地质报告（2023年）》，矿山服务年限为13年。

#### 3.3.6. 生产能力的确定

##### （1）矿区剥离量

矿段内的剥离量主要为农耕污染层，呈灰、灰黄色、疏松状，主要组成矿物为石英，其次为长石、云母等，掺杂少量贝壳碎屑。农耕层厚度一般为0.3m左右，扩建矿区剥离量为 $6.61 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

矿段内玻璃砂矿和型砂矿的剥离量为污染层，非矿夹层量及边剥离量之和，矿段剥采比为 $0.034 \text{m}^3/\text{m}^3$ 。

##### （2）配套选矿厂能力

目前建设已建第一选矿厂、第二选矿厂处理能力为162.5万吨/年原砂，后续砂矿的处理能力拟提升至260万吨/年原砂能够匹配开采能力，能够满足要求。

### 3.3.7. 施工组织

#### 3.3.7.1. 施工条件

##### (1) 施工用水

工地生产、生活用水可直接由市政供水管网供给。

##### (2) 施工用电

施工用电可直接从市政电网供给，供应施工用电及照明用电。

##### (3) 交通运输

项目矿块位于东山县城南部平距约7.5km处，隶属东山县陈城镇山口村，在东山一山只一陈城公路的中段，有公路与冬古、铜陵码头相接，海运方便；陆路交通有东山县城至沈海高速、324国道约22km，至漳州约134km。对外交通运输十分便利，可满足项目施工和生产要求。

#### 3.3.7.2. 工程占地

本项目工程总征占地面积为22.02hm<sup>2</sup>。项目工程占地类型为耕地、园地、草地、林地、交通运输用地、城镇村及工矿用地、其他用地。项目征占地未涉及生态公益林、基本农田及饮用水源保护区。

项目工程各分区占地性质、占地类型详见表3.3.4。

表 3.3.4 工程占地性质、类型一览表 单位：hm<sup>2</sup>

区域	拟损毁用地面积 (hm <sup>2</sup> )	地类及面积					破坏类型
		一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	
		编码	名称	编码	名称		
露天采场	22.02	01	耕地	012	水浇地	0.83	挖损
				013	旱地	6.85	
		02	园地	021	果园	0.01	
		03	林地	031	有林地	11.35	
				033	其他林地	1.89	
		04	草地	043	其他草地	0.13	
		07	住宅用地	72	农村宅基地	0.06	
		10	交通运输用地	102	公路用地	0.20	
				104	农村道路	0.54	
		11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.07	
				117	沟渠	0.05	
12	其他用地	122	设施农用地	0.04			
合计	22.02					22.02	

### 3.3.7.3. 土石方平衡

东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿项目产生土石方主要为矿山表土剥离、原矿开采等产生的土砂方。

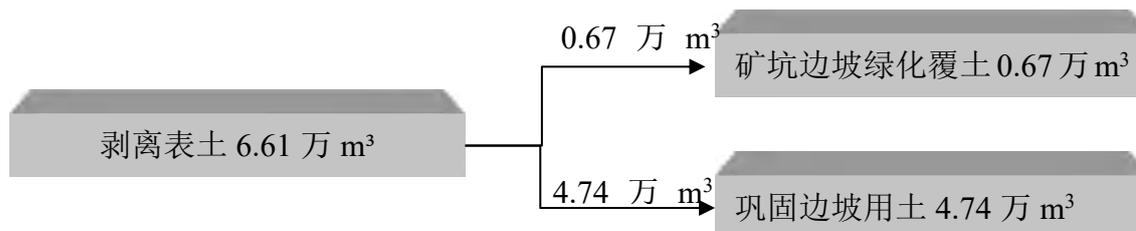
山兜西湖零星矿块开采范围内可剥离表土面积为22.02hm<sup>2</sup>（以全部剥离计算），矿区表土层（风积砂层）平均厚度0.3m，则可剥离表土量约为6.61万m<sup>3</sup>，剥离的表土临时堆放于临时堆土场（预留矿带）上，临时堆土场占地2.24hm<sup>2</sup>，则土方堆放高度约2m（附图23：分区防治措施及位置图、附图24：表土堆场措施设计图），堆存的表土在开采终了后推入边坡用于巩固边坡及种植绿化时绿化覆土（附图25：植物措施典型设计图、附图26：巩固边坡示意图）。

项目矿山绿化工程为矿坑边坡绿化，矿坑边坡长1760m（预留矿带长），占地面积为2.24hm<sup>2</sup>，绿化覆土平均厚度按0.30m计算，则项目矿山工程需绿化覆土0.76万m<sup>3</sup>，所需绿化覆土来源为剥离的表土。

项目表土见表3.3.5及图3.3.1。

表 3.3.5 绿化覆土平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	分 区	剥离表土		绿化覆土		备注
		数量	去向	数量	来源	
①	露天采场区	6.61	表土堆场	0.67	表土堆场 6.61 万 m <sup>3</sup> 剥离表土	剩余 4.74 万 m <sup>3</sup> 用于巩固边坡
合计		6.61	--	0.67		

图 3.3.1 剥离表土流向框图（单位：万 m<sup>3</sup>）

矿区开采标高+17.5至-10.0m，开采储量为267.21万m<sup>3</sup>，产生12.85万m<sup>3</sup>的选矿废弃料，产生的废弃料全部回填至矿区采坑境界边坡的坡底作护坡，不设置弃渣场。

工程土砂方平衡详见表3.3.6。

表 3.3.6 工程土砂方平衡情况表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	部位	挖方	填方	调入		调出		借方		综合利用方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	露天采场区	273.82				267.21	选矿加工厂			12.85	境界边坡
						6.61	②				
②	临时表土堆场区		6.61	6.61	①						
合计		273.82	6.61	6.61		273.82				12.85	

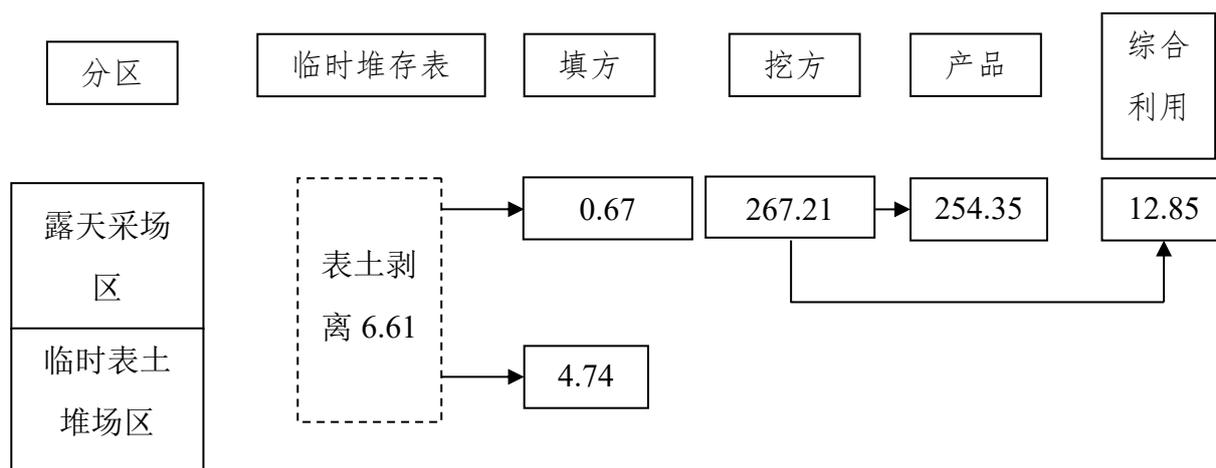


图 3.3.2 项目矿区土石方平衡流向框图 单位：万  $m^3$

综上，根据东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿土石方平衡及表土平衡，项目矿山建设开采土石方挖填总量为273.82万 $m^3$ ，其回填土石方总量为6.61万 $m^3$ ，开采的石英砂矿资源量267.21万 $m^3$ 为选矿加工厂处理后成品量，选矿将产生12.85万 $m^3$ 的选矿废弃料，选矿废弃料12.85万 $m^3$ 作为综合利用方全部回填至矿区采坑境界边坡的坡底作护坡，无设置弃渣场。

### 3.3.8. 矿床开采

#### 3.3.8.1. 采砂工艺方法

采砂船开采具有连续化、能耗省、劳动生产率高、产量大以及成本低等优点，与其他开采方法相比较，经济效益显著，使得大规模的低品位矿床能被开发利用，因此，采砂船开采法在国内外获得广泛应用。

采掘船开采有链斗式、吸扬式等类型，其中链斗式采掘船使用最广泛，其次为吸扬式采掘船，主要应用于非贵重金属砂矿和非金属砂矿。本矿属于后者所述的非金属砂矿，相对于链斗式采掘船而言，使用吸扬式采船开采方法具有基建时间短，投资少，劳动效率高，生产成本低等优点，与水力运输系统配套，使入选原矿质量更有保证，因此设计确定采用吸扬式采砂船开采、水力运输的方案。吸扬式采砂船是利用吸头附近水流的能量将土岩与整体分离并随之被吸扬上来。为了能在吸头周围形成具有一定速度的水流，通常是利用安装在平底船中的离心式砂泵，在吸管中造成负压而形成的。

#### 3.3.8.2. 采砂工艺流程

##### (1) 生产工艺及其流程

扩建项目采砂工艺流程未发生变化，详见图3.1.1，不再赘述。

#### (2) 剥离方式

选用推土机或装载机将农耕污染层推运，矿区剥离表土用于堆建采矿周边沙土挡墙。

#### 3.3.8.3. 露天生产计划

扩建矿山服务年限为5年，地质环境土地复垦年限为7年。根据矿区的储量计算报告，矿区各年度剥离、开采计划如下：

表 3.3.8 露天开采计划

年度	开采量 (万 t/年)	剥离量 (m <sup>3</sup> )	计划内容	备注
第 1 年	30	16942.5	上半年基建期，下半年开始生产：剥离 A 采区（I 号矿块、II 号矿块和 III 号矿块），设置防护栏和警示牌，对 A 采区进行开采，产生的废渣按照沙湖生态修复方案进行回填旧采坑边坡，剥离物可作为边坡表土重构工程。	根据生产矿产品需要按原矿石进行品位配比要求进行开采。
第 2 年	60	49147.8	剥离 B 采区（IV 号矿块和 V 号矿块），设置防护栏和警示牌，对 A、B 采区进行开采，产生的废渣按照沙湖生态修复方案进行回填旧采坑边坡，剥离物可作为边坡表土重构工程。	
第 3 年	60	—	对 A、B 采区进行开采，产生的废渣按照沙湖生态修复方案进行回填旧采坑边坡，剥离物可作为边坡表土重构工程。	
第 4 年	60	—	对 A、B 采区进行开采，产生的废渣按照沙湖生态修复方案进行回填旧采坑边坡，剥离物可作为边坡表土重构工程。	
第 5 年	57.21	—	对 A、B 采区进行开采，产生的废渣按照沙湖生态修复方案进行回填旧采坑边坡，剥离物可作为边坡表土重构工程。	
第 6 年	全区恢复治理年度			
第 7 年	植被管护年度			

#### 3.3.8.4. 水平衡

项目为露天矿山开采，本身无废水产生。

采场充水因素主要为大气降水，以及孔隙水、裂隙水的侧向补给，生产过程中矿坑水循环再利用，既可以防止采场水位降低，又可以防止抽水引起海水涌入。矿坑水深度与降雨关系密切，雨季水位上升，旱季有所下降，总体与地下水水位保持一种平衡的状态，而且矿坑在开采过程中采用水循环系统，基本不会消耗矿坑水量。

#### 3.3.8.5. 项目组成

扩建矿区项目组成见表 3.3.8。

表 3.3.8 扩建矿区项目组成一览表

工程类别	单项工程名称	工程内容	扩建工程规模
主体工程	采砂工程	吸砂法	可开采储量 267.21 万吨
储运工程	内部运输	通过管道输送含水砂	HDPE 管，材质 PE100，约 1000m
公用工程	供电	电源引自附近 10kV 电源	年电能消耗量 $4 \times 10^6$ kW·h
环保工程	类别	污染源	处理措施
	扬尘控制	剥离表土产生的扬尘、表土堆场扬尘、开采裸露扬尘	湿式作业、洒水抑尘等
	噪声控制	采砂船、抽水泵等噪声源	采砂船安装消声器，抽水泵采用隔声、减振等措施
	生产固废	剥离表土层	周边沙土挡墙
	生态保护	基建与生产过程中，加强植被的修复与水土保持的建设	矿区分期开采，开采一段砍一段，未开采的不能破坏，待一段开采完后进行回填并进行植被复垦，分段开采完毕后及时回填并进行复垦和绿化，对矿坑建设人工湖景观；服务期满后用于“沙湖生态公园”项目。

### 3.3.9. 主要设备

扩建项目采砂过程中新增1艘采砂船及1台抽水泵。

表 3.3.9 扩建矿区新增的主要生产设备

序号	设备名称	扩建前数量	扩建数量	扩建完成后数量	噪声值 dB(A)
1	采砂船	8 艘	1 艘	9 艘	90
2	抽水泵	8 台	1 台	9 台	85
3	挖掘机	2 辆	/	2 辆	90
4	推土机	1 辆	/	1 辆	85

### 3.3.10. 运输路线

扩建项目运输方案均采用现有工程的运输方案。原料砂采用水力运输，即采砂船抽吸的矿浆经管道水力运输送到选矿厂内的原砂脱水储存堆场。

扩建项目成品砂厂外运输设计采用汽车运输方式，从第一选矿厂至旗滨玻璃厂运输路线约24km，第二选矿厂至旗滨玻璃厂运输路线约26km运输路线和周边环境敏感目标见附图56。

运输道路主要为矿区道路、国道357线、通港路、疏港路。

### 3.4. 扩建工程环境污染源分析

扩建矿区主要污染源分析见表3.4.1。

表 3.4.1 扩建项目主要污染源分析表

类别		污染源	污染因子
生态环境		植被破坏、水土流失	/
生产污染源	废气	剥离表土产生的扬尘、矿区裸露产生的扬尘、临时堆土场产生的扬尘、工程机械废气	扬尘
	噪声	采砂船、抽水泵、挖掘机、推土机等	噪声
	固废	剥离表土层	/

#### 3.4.1. 施工期污染源分析

##### 3.4.1.1. 施工期废水污染源分析

###### ①生活污水

本项目施工期施工生活污水包括施工人员粪便污水、淋浴污水、洗涤污水等，主要含有 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮等污染物。根据本项目所处地理位置、气候环境和生活条件等实际情况分析，本项目施工高峰期人员共 50 人。人均生活用水量按 0.12t/人·d 计，排水系数取 0.8，则施工期生活污水量为 4.8t/d。生活污水中主要污染因子 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 分别为：500mg/L、350mg/L、60mg/L、400mg/L。施工人员均为附近村庄的村民，他们昼出夜归，宿于各自的村舍中，其产生的生活污水量较小，依托原有排水系统排放。

###### ②机械冲洗维修含油废水

本项目管道施工采用商品成品混凝土，无需建设混凝土拌合站。管道部分施工时，由于施工砂、石料均外购，不存在砂石料冲洗废水。

本项目施工期废水主要来自施工机械的冲洗及场地冲刷雨水，主要含有泥沙和石油类等污染物。施工期需冲洗的机械、车辆按每天 10 台（辆）计，根据《水利水电工程施工组织设计手册 4 辅助企业》有关用水指标，日用水量以 1000L/台（辆）·d 计，排污系数取 0.8，则本项目施工期机械、车辆维修、冲洗废水产生量约为 8m<sup>3</sup>/d。废水中主要污染物为 SS 和石油类，SS 的浓度一般在 500mg/L 左右，石油类的浓度在 20~40mg/L 之间（本评价取 30mg/L），污染物含量超过排放标准，该部分废水经施工区内处理达标后回用于施工生产或施工场地洒水抑

尘，实现综合利用。

### 3.4.1.2. 施工期废气污染源分析

本项目施工期间对环境空气质量产生较大影响的主要污染源包含土方开挖与回填、车辆运输、装卸与堆放等施工活动产生的扬尘、粉尘以及车辆、施工机械排放的废气、少量底泥废气。

#### (1) 施工粉尘

项目施工建设过程产生的扬尘主要为机械设备、风力的动力作用产生的扬尘，主要产生工段为平整场地、开挖基础、管沟、运输车辆和施工机械等产生扬尘；建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的运输、装卸、储存和使用过程产生扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的产生量就越大。因其具体产生情况受当地的风速、表面湿度及施工工艺等影响，具体产生量难以计算确定。故本评价不作施工扬尘污染源强的定量分析，只作定性分析。

#### (2) 施工和运输扬尘

施工过程中，各施工材料的运输，尤其混凝土、土石料等松散物料的运输将给运输道路的沿线带来扬尘污染，车辆道路扬尘为线源污染，扬尘在道路两侧扩散，最大起尘浓度出现在道路两侧，随离散距离的增加浓度逐渐降低，最终可达背景值。虽然是间歇性的，但是对沿线道路两侧及整个施工区环境空气质量将产生不利影响。

一般情况下，施工粉尘的颗粒物直径在 100 $\mu\text{m}$  以上，其影响范围距施工现场约 50~100m。扬尘的颗粒物直径在 100 $\mu\text{m}$  以下，通常直径约 100 $\mu\text{m}$  的颗粒物影响范围在 300m 左右。据有关资料，运输车辆在施工场地行驶产生的扬尘约占施工扬尘总量的 60%，这与车速和场地状况有很大关系。

车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

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

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/(km·辆)；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

根据公式计算，一辆 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量，见表 3.4.2。由于车辆运输过程中产生的道路扬尘量与车辆的行驶速度有关，在同样路面清洁程度条件下，速度愈快，其扬尘量势必愈大，所以在施工场地，对施工车辆必须实施限速行驶；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

**表 3.4.2 不同路面清洁程度和车速的扬尘量（单位：kg/辆·km）**

地面清洁情况 (kg/m <sup>2</sup> )		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
不同车速 (km/h)	5	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
	10	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
	15	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
	25	0.2553	0.4293	0.5819	0.722	0.8536	1.4355

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70%左右，具有很好的降尘效果。洒水的试验资料如下表所示。当施工场地洒水频率为 4~5 次/d 时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20m~50m 范围内，预计对周围环境影响较小。

表 3.4.3 施工场地洒水与不洒水情况下扬尘的扩散程度

距路边距离		0m	20m	50m	100m	200m
TSP (mg/m <sup>3</sup> )	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率 (%)		81	52	41	30	48

## (3) 施工场地扬尘

由于项目施工需要，一些建筑材料需露天堆放，临时施工区表层土壤需人工开挖且临时堆放。临时堆场在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50})^{-0.85} V_0^{-0.76} W^{-0.10}$$

式中： $Q$ --起尘量，kg/(t·a)；

$V_{50}$ --距地面 50m 处风速，m/s；

$V_0$ --起尘风速，m/s；

$W$ --尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 3.4.4，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 $\mu$ m 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 $\mu$ m 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

表 3.4.4 粒径粉尘的沉降速度

序号	粉尘粒径 ( $\mu$ m)	10	20	30	40	50	60	7
1	沉降速度 (m/s)	0	0	0	0	0	0	0
2	粉尘粒径 ( $\mu$ m)	80	90	10	15	20	25	3
3	沉降速度 (m/s)	0	0	0	0	0	1	1
4	粉尘粒径 ( $\mu$ m)	45	55	65	75	85	95	1
5	沉降速度 (m/s)	2	2	3	3	3	4	4

## (4) 施工机械燃油废气

施工燃油污染物主要来自施工车辆和机械燃油，其动力源为柴油，主要污染物为 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 等。类比同类工程，挖掘机、推土机、自卸汽车单机 NO<sub>2</sub>

排放量约为 0.14kg/h、0.12kg/h、1.08kg/h。排水沟沿线居民区较为集中，居民点多在 200m 范围内，因此，主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围环境空气产生一定的不利影响。

### 3.4.1.3. 施工期噪声

#### ①施工机械噪声

项目施工期间的噪声源主要是各种施工机械的声级值，本评价参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）对施工的不同阶段确定施工期主要噪声污染源及源强。土方阶段的主要噪声源为挖土机。配套设施施工阶段主要噪声设备为振捣器，各施工阶段主要施工机械和设备的声压级见表 3.4.5。

表 3.4.5 常见施工设备噪声源不同距离声压级

施工设备	声压级（dB(A)）		施工设备	声压级（dB(A)）	
	距声源 5m	距声源 10m		距声源 5 m	距声源 10 m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣	85~93	80~88
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

施工期随着工程的展开，投入的施工设备也在变化。在施工初期，所选用的设备以推土机、挖掘机、打桩机和运输设备为主，之后使用较多的是振动棒机及运输设备等。

#### ②车辆运输噪声

物料运输的交通噪声也是施工噪声的重要组成部分，其主要是各施工阶段物料运输车辆引起的噪声，具体见表 3.4.6。

表 3.4.6 交通运输车辆声级一览表

施工阶段	运输内容	车辆类型	噪声值[dB(A)]
土石方阶段	土石方运输	大型载重车	90
底板与结构阶段	钢筋等其他建筑材料	载重车	80~85

施工中运输车辆虽然较多，但按时空分布后一般流量不大，由于载重量大，建设期路况一般不佳，产生的声级较大。固定声源一般功率大，运行时间较长，对周围敏感目标的影响较大，影响程度主要取决于施工点与敏感目标的距离。

#### 3.4.1.4. 施工期固体废物

##### ①生活垃圾

本项目高峰期施工人数预计约为 50 人/d, 按照每人每天产生 0.5kg 生活垃圾计算，则施工期生活垃圾产生量约为 0.25t/d。生活垃圾主要为废弃食材、塑料制品等。经设置的垃圾桶统一收集后，委托当地环卫部门清运处置。

##### ②建筑垃圾

施工过程会产生少量如金属、塑料、废旧钢材、包装袋、木材等建筑垃圾，进行分拣回收利用。

##### ③土石方

根据工程取弃土调配结果，本项目不产生弃土。

#### 3.4.2. 运营污染源分析

##### 3.4.2.1. 废水

###### (1) 生产废水

矿山开采时采用砂船水下开采，露天采场的水可直接用于采砂，不必疏干地下水，采场充水因素主要为大气降水，以及孔隙水、裂隙水的侧向补给。区内地下水量丰富，是砂矿水采的有利条件。

本项目采矿采用水力运输方案，东山县山只矿区南矿段采矿用离心式渣浆泵直接抽采石英砂、管道输送到选矿厂内进行水洗筛选，由于石英砂纯度高，不含有毒有害物质，选矿产生废水主要污染物为悬浮物（SS），废水经沉淀、过滤后排入矿坑，采坑清水再补充采选循环使用。

###### (2) 生活污水

矿区在开采过程中由采砂船自动开采，只是平时会有选矿厂的工作人员到现场进行设备检测；因此，矿区开采过程中无生活污水。

##### 3.4.2.2. 废气

扩建项目开采过程中，大气污染源主要是剥离表土扬尘、临时堆场裸露面扬

尘、矿区裸露面扬尘、工程机械尾气。

#### (1) 剥离表土扬尘

表土剥离的作业是包括除去覆压在矿床上面物料的一切活动，包括清除地表的植被、表土、下层土和其他不需要的地层。本项目去除覆盖层扬尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）中给出的除去覆盖层作业中的逸散尘排放系数0.0365kg/t（覆盖层）。根据《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》（福建省196地质大队广义地质研究院，2022年08月），项目于第二年度剥离量达到最大，为49147.8t/a（注：矿区分期开采，第二年后不再剥离表土，为考虑最大影响，以剥离表土最大量计算），则扬尘年产生量为1.7939t/a。矿区开采采取洒水抑尘后，抑尘率可达80%以上，则开采场地内扬尘排放量约为0.3588t/a。

#### (2) 临时堆场裸露面扬尘

项目矿区堆场主要包括开采临时堆土场（预留矿带）。项目矿区采取边开采边治理的工艺，堆存的表土在开采终了后推入边坡用于巩固边坡及种植绿化树绿化覆土，且实际开采时剥离的土层一般较潮湿，土壤具有一定的粘性，呈团状，因此本项目临时堆土场实际产生的扬尘量较小，并且运营过程中采取临时覆盖措施，表土堆场扬尘可以得到较好的控制；本项目堆场和排土场在大风条件下会起尘，起尘量跟风速、堆几何形状、堆密度、水分含量等多种因素有关。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》，逸散尘产生系数可按下列公式进行计算：

$$EF=0.165 (PE/100)^2$$

其中，EF—排放因子， kg/t/（储料）

PE—Thornthwaite 降雨—蒸发系数。

根据《福建省地表湿润指数的时空分布特征》（中国农学通报，2010，2（20）：65-69），项目所处区域平均湿润指数为1.44。项目采用定时洒水抑尘等措施，治理削减率按80%计，由此计算可得，项目排土场扬尘产生及排放情况详见下表。

**表 3.4.7 项目预留矿带扬尘产生排放情况一览表**

排放单元	源类	污染物名称	产生系数	储量（万吨）	年产生量（t/a）	治理措施	年排放量（t/a）	排放工况
临时堆土场（预留矿带）	面源	粉尘	0.00004	6.61	2.644	表土压实，喷雾降尘，弃渣堆场加盖防尘网，降尘效率 80%	0.5288	无组织排放

## (3) 矿区裸露面扬尘

此外,表土剥离后造成裸露扬尘,扬尘的产生与同时裸露的施工面密切相关,本矿区裸露面积按总面积的20%计算,同时采场面积按裸露面积的1/3计算,参照《山只石英砂矿南矿段西湖矿块项目环境影响报告书》中TSP产生系数 $0.04\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ , I矿块面积 $4242\text{m}^2$ , II矿块面积 $564\text{m}^2$ , III矿块面积 $51699\text{m}^2$ , IV矿块面积 $157671\text{m}^2$ , V矿块面积 $6000\text{m}^2$ 。矿区开采采取洒水抑尘后,抑尘率可达80%以上,则开采场地内扬尘排放量约见表3.4.8。

表 3.4.8 项目裸露扬尘废气产生排放情况一览表

污染源	矿区面积 $\text{m}^2$	裸露面积 $\text{m}^2$	采场面积 $\text{m}^2$	主要	产生源强		防治措施	预测排放情况	
				污染物	速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	产生量 ( $\text{t}/\text{a}$ )		排放量 ( $\text{t}/\text{a}$ )	速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )
I矿块	4242	848.4	283	颗粒物	0.0407	0.3567	洒水抑尘	0.0713	0.0081
II矿块	564	112.8	38		0.0054	0.0474		0.0095	0.0011
III矿块	51699	10339.8	3447		0.4963	4.3477		0.8695	0.0993
IV矿块	157671	31534.2	10511		1.5136	13.2595		2.6519	0.3027
V矿块	6000	1200	400		0.0576	0.5046		0.1009	0.0115
合计	220176	44035.2	14678		2.1137	18.5159	3.7032	0.4227	

注: 裸露时间以 365 天, 24 小时计

## (4) 工程机械尾气

采砂船、运输车辆及装载机、挖掘机等机械在作业过程中均会产生燃油尾气,主要污染物为 $\text{NO}_x$ 、CO和HC等,本项目使用的机械多为大型机械,单车排放系数较大,但各种机械数量少且较分散,其污染程度相对较轻。项目区地势较为开阔,大气扩散条件较好,对环境的影响较小。

表 3.4.9 项目废气产生排放情况汇总表

污染源	主要污染物	产生源强		防治措施	预测排放情况	
		速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	产生量 ( $\text{t}/\text{a}$ )		排放量 ( $\text{t}/\text{a}$ )	速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )
剥离表土	颗粒物	0.747	1.794	洒水抑尘	0.3588	0.149

临时堆土场		1.102	2.644		0.5288	0.220
矿区裸露面		2.115	18.516		3.7032	0.423
合计		/	22.954		4.5908	/

注：剥离表土工作时间以 300 天，8 小时计；注：裸露时间以 365 天，24 小时计

#### (5) 选矿厂到玻璃厂运输扬尘

矿区内部车辆在运输过程中产生道路扬尘，属无组织排放。矿山道路扬尘产生量的大小与道路清洁程度、车辆行驶速度及运输车辆数量等因素有关，项目矿山道路设计时速按 20km/h，采用车辆运输道路扬尘经验公式对单位车辆在不同车速、不同路面清洁度下的道路扬尘进行计算。车辆道路扬尘产生量选用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式计算：

$$Q = 0.123 \cdot \left(\frac{V}{5}\right) \cdot \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.45} \cdot \left(\frac{P}{0.5}\right) - 0.72 \cdot L$$

式中：Q—汽车行驶的起尘量，kg/辆；

V—车速，km/h；

M—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

L—道路长度，km。

要求建设单位定时进行道路洒水、清扫，以减少道路表面起尘量。洒水作业每天至少 2 次，夏季、干旱季节应增加洒水的频次。同时，严禁车辆超高、超载、超速运输，防止洒落；矿区出入口设置洗车平台，对进出车辆轮胎进行冲洗。经采取一系列措施后，外部道路（混凝土路面）表面粉尘量可控制在 0.1kg/m<sup>2</sup> 以下；本工程单台运输车辆（平均按载重量 45t），则一辆运输车辆通过 1km 路面的扬尘量分别为 0.353kg。

扩建项目成品砂厂外运输设计采用汽车运输方式，从第一选矿厂至旗滨玻璃厂运输路线约 24km，第二选矿厂至旗滨玻璃厂运输路线约 26km，年矿采量 2200000t（以最大设计开采量计算），外部道路扬尘量（最不利计）448.702t/a。

### 3.4.2.3. 噪声

#### (1) 设备噪声

扩建工程采矿场新增 1 艘采砂船。扩建项目噪声源及源强情况见表 3.4.10。

表 3.4.10 扩建项目噪声源及源强情况一览表

序号	噪声源	噪声级 (dB(A))	数量 (台)	位置	消声措施	削减量 (dB(A))	排放源强 (dB(A))
N1	采砂船	90	1	室外	安装消声器	20	70
N2	抽水泵	85	1	室外	隔声、减振	20	65

## (2) 运输道路噪声

运输车辆属于线型移动噪声源，噪声值在 75~90dB(A) 之间，根据项目运矿路线可知，该项目运矿道路周边敏感目标主要为道路两旁的散户居民，为了减小道路噪声对周边环境的影响，要求建设单位加强管理及对驾驶员的培训，提高路面结构技术等级，设置减速带，控制车辆行驶速度，同时在夜间禁止原料和产品的运输，降低噪声的污染影响。

## 3.4.2.4. 固体废物

根据《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》（福建省 196 地质大队广义地质研究院，2022 年 08 月），矿区表土剥离量约为 6.61 万吨/年，无永久弃土产生。采区采矿终了后该采区边上的临时表土堆场变成边坡并进行植被恢复时作为绿化覆土回填。

施工剥离表土回填至矿区采坑境界边坡的坡底作护坡运距较短，现场条件良好，可以接纳项目表土进行堆放。

## 3.4.2.5. 扩建前后污染物排放“三本帐”核算

扩建前后污染物排放“三本帐”核算见表 3.4.11。

表 3.4.11 扩建前后污染物排放“三本帐”核算表（单位：t/a）

类别	污染物名称	现有工程		扩建工程预测排放量	“以新带老”削减	扩建后全厂预测排放量	排放增减量	总量控制建议	
		实际排放量	许可排放量						
废气	无组织	颗粒物	/	4.417	4.5908	0	9.0078	4.5908	/
固体废物	一般工业固废	0	/	0	0	0	0	0	/

### 3.5. 工程非污染影响因素分析

非污染生态影响主要体现在项目运营过程，其对生态环境的影响主要表现为占用土地、改变土地利用性质、破坏植被、扰动土层、裸露地表和诱发水土流失、改变景观格局等。

#### (1) 项目占用土地，改变原有土地使用功能

扩建项目新增矿区 0.220146km<sup>2</sup>，占地类型主要为破坏土地类型主要为林地（已调整成商品林（附件 15））、园地、耕地及城镇村及工矿用地，矿区不属于自然保护区，森林公园和重点生态公益林地，也不在防护林、特用林、水源涵养林、水土保持林；不在高速公路、国道、省道可视范围及城镇周围一重山。因砂矿的开采形成人工湖，改变局部地形地貌和现有的土地利用功能和方向，在一定程度上破坏了当地的生态环境。

#### (2) 破坏地表植被，影响动物栖息环境

扩建项目总用地面积 0.220146km<sup>2</sup>，在施工开采时需先对地表植被进行清除，根据调查。损坏植被主要为木麻黄等，均为当地广布性的植物种类。

矿区对动物的影响主要在于区域植被破坏导致动物生境的丧失，根据动物资源调查分析，项目区人类经济活动相对较频繁，不能为野生动物提供适宜的栖息环境，因此工程的建设不会对动物造成大的影响。

#### (3) 地质灾害

矿区开采过程中及闭坑后，可能引发的地质灾害，主要为矿坑边坡稳定性问题以及地下水环境变化问题。

#### (4) 改变景观格局

项目建设将在一定程度上影响采场矿区范围原有的景观格局，改变项目区的景观结构，使原来的自然景观类型变为人工湖、道路等人工景观，而且会对原来的景观进行分隔，造成空间上的非连续性和一些人为的劣质景观，造成与周围自然环境的不相协调。

#### (5) 地质变化

随着矿区的开采，将可能引发水文地质条件的变化，对地下水、周边农田植被及居民区将带来一定的影响。

## 4. 环境概况

### 4.1. 自然环境概况

#### 4.1.1. 地理位置

东山县位于福建省东南端，闽粤交界的沿海突出部，东海与南海交汇处。东山岛陆域介于北纬  $23^{\circ}33'33'' \sim 23^{\circ}47'11''$ ，东经  $117^{\circ}17'33'' \sim 117^{\circ}34'32''$  之间。东濒台湾海峡，与台湾省隔海相望；南临南海与广东省南澳岛相对，距潮州汕头甚近；西隔诏安湾与诏安县对峙；北面隔东山湾西南及八尺门海峡与云霄县相对；东北面隔东山湾与漳浦县古雷半岛为邻。

全县行政区域土地面积  $244\text{km}^2$ ，县境由东山岛及其周边 40 多个大小岛屿组成，其中主岛东山岛（因其形状若翩翩彩蝶，故称“蝶岛”）面积  $241.57\text{km}^2$ ，为福建省第二大岛，其西北角由 620m 长的“八尺门”海堤与大陆接壤而成为陆连岛。东山岛海岸线蜿蜒曲折，沿岸诸多海湾、港口，主要有乌礁湾（也称苏尖湾）、金銮湾（后港）、马銮湾（前港）、宫前湾、澳角湾和西埔湾等。

本项目地理位置见附图 27，项目周边区域关系情况及相关照片见附图 28、附图 29。

#### 4.1.2. 地形地貌

东山县形似展翅蝴蝶，故有蝶岛之称。境内无高山，岛上的山脉发源于云霄县境内，在八尺门海堤一带穿峡而入，分为东西向和西北向两支，高程均在海拔 300m 以下，最高苏峰山仅 274.3m，位于岛上的东南端。岛上地形切划破碎，岗丘起伏，其地势由西北向东南倾斜。西北为低丘地带，海拔 50~250m，土层深厚；东部、南部多海积平原，海拔 3~151m，土质较肥，沙层深厚。

东山县地貌按其习惯，依次划分为滨海平原、台地、低丘。地层出露较为简单，一般来讲，滨海平原主要由第四系风化残积层和海积层（Q）组成；台地主要由原岩风化的砂土和砂粘土残积层（QEL）组成；低丘则由侏罗系动力变质岩（T3-L）组成。项目场址所在地为硅砂矿区，地貌上属于风积、海积平原区，总地势西高东低。项目矿区为堆积地形，地势平缓开阔，略向海缓倾，平均海拔 10m 左右。矿区中部赤山，海拔 37.2m，南部有高丘崛起，海拔 100.0m 左右。

区内沟系不发育，地表径流沿低洼处汇集，然后排泄进入乌礁湾、西埔港，区内土壤贫瘠以泥砂为主，植被一般，以天然草地及木麻黄为主。

项目地质图见附图 30。

#### 4.1.3. 气候与气象

东山县属亚热带海洋性季风气候。境内春日煦暖，夏无酷暑，秋爽偏燥，冬无严寒，光照充足，降雨少。全县年平均气温 20.8℃，极端最高气温 36.6℃，极端最低气温 3.8℃。平均气温大于 22℃的夏季长达 187 天，冬季是“天然大温室”，小于 10℃的冬季仅有 10 天，无霜日出现。太阳辐射较强，历年平均日照时数为 2412.8 小时，多照年日照时数 2983.5 小时，少照年日照时数为 2090.7 小时，最高值和最低值分别出现在 7 月和 2 月。

多年平均年降雨量为 1134.0 毫米。年最多降水量 1972.8 毫米，最少降水量 674.0 毫米，一日最大降水量达 229.5 毫米。全年日降水 $\geq 0.1$  毫米的天数为 110.7 天。降水量主要集中在 4~9 月份，3~4 月为春雨季，降雨量占全年的 14.3~18.0%，5~6 月为梅雨季节，降雨量约占全年的 32.9~35%，7~9 月为台风雨季，降雨量约占全年的 33~37.26%，10~12 月为干旱季，降雨量仅占全年的 15~16.6%。

全年主导风向为东北风，频率为 26%。夏季以西南偏南风为主，频率为 12%~20%。5 月和 9 月以东北偏北风最多，频率分别为 23%、20%，其他季节则盛行东北风，频率为 26%~40%。东山岛是福建沿海大风区之一，多年平均风速为 6.8m/s，台风时最大风速大于 40m/s。

#### 4.1.4. 水文

项目区内地表水系不发育，仅在山前地带分布几条小溪沟，以及一些人工开挖的水渠和水塘。小溪沟多顺着地形入海，长度一般为 1~2km，流量季节性变化大，旱季时河床近于干涸，雨季时汇集降水形成较大的径流，据 1984 年 9 月的观测资料：流量为 37.62~131.24m<sup>3</sup>/d。（附图 34 项目地表水系图）

#### 4.1.5. 矿产资源

##### 1、玻璃砂矿

东山岛主要矿产以量大质优的玻璃砂矿为著称。山只、梧龙两矿区，共探获玻璃砂矿、型砂矿 27105.18 万 t，其中玻璃砂矿 6956.12 万 t。

## 2、硅线石、红柱石

在苏峰山和亲营山分布的混合岩中，有硅线石、红柱石共生矿产。原福建省地质七队曾做过地质工作，于1980年8月提交了《福建省东山县冬古硅线石矿点初查评价报告》。结论是：含矿带有一定范围，共有硅线石矿化带七个，但矿石分选困难，以原矿石做耐火试验，达不到耐火材料的一般要求。红柱石的可选性及品位不明。

## 3、拉斑玄武岩

西屿拉斑玄武岩，经福建省闽东南地质大队初步工作，于1985年7月向东山县提交了《福建省东山县西屿岩棉原材料拉斑玄武岩矿区地质普查报告》。求获61.70万t矿量，可作为岩棉的矿物原料。

### 4.1.6. 土壤植物森林矿产资源

东山县地处东南亚热带季雨林生物气候带。岛上西北多低丘，东南属滨海小平原，地貌结构简单，生物气候条件差异不大。土壤分布主要表现在：垂直分布较不明显，地带性土壤、砖红壤性红壤呈水平分布遍及全县。随中小地形的变化、成土母质、水文地质条件以及农业生产条件的不同呈现有规律性的区域分布。

### 4.1.7. 旅游资源

根据陈城镇人文景观和自然景观分布情况，陈城镇旅游区结构定为“一核、一环、六区”。

(1) “一核”：即中心旅游服务核，以镇区配套服务设施为基础，打造区域的休闲度假中心。

(2) “一环”：即滨海旅游环线，即通过环岛路、环岛支路、541县道和城镇道路将镇域内的旅游资源整合起来，形成以自然景观和人文景观游览为主的旅游环线。

(3) “六区”：金风湾旅游区、宫前旅游区、旗山风景区、大帽山风景区、龙虎狮象海上生态旅游区、国家滨海森林公园<包括金礁湖和乌礁湾>。

### 4.1.8. 项目周边敏感区调查

#### 4.1.8.1. 生态敏感区

##### (1) 生态保护红线

根据《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案—漳州市环境管控单元图》（漳政综〔2021〕80号）分析，矿区范围不涉及生态保护红线。

#### （2）其他法定生态保护区域

根据收集资料，矿区范围不涉及国家公园、自然公园、自然保护区、风景名胜区分区等自然保护地、世界自然遗产等生态敏感区域，矿区周边主要分布有东山国家森林公园。

#### （3）重要生境

根据现场调查访问及收集资料，矿区及周边未发现重要物种的天然集中分布区、栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

### 4.1.8.2. 其他保护地

#### （1）生态公益林

矿区外围周边存在不规则的生态公益林，位于矿区范围西侧，根据《福建省人民政府关于同意东山县调整部分生态公益林的批复》（附件15），矿区内省级生态公益林调整为商品林，矿区内无省级生态公益林分布。

#### （2）天然林

根据收集资料，矿区范围和本次生态影响范围不涉及纯天然林。

#### （3）重要湿地

根据收集资料，矿区范围和本次生态影响范围不涉及重要湿地。

#### （4）永久基本农田

根据收集资料，矿区外围周边存在不规则的基本农田，大体分布于矿区外围西侧，零星分布于矿区外围东侧和北侧，矿区内无永久基本农田分布，见附图3。

### 4.1.9. 土壤类型

矿区及周边范围，土壤大面积分布，土壤类别以砂质土为主。

## 4.2. 矿区地质特征

本区位于闽东南沿海变质带，南矿段二矿块内地层出露简单，仅见三迭系上统至侏罗系（ $T_3$ — $J$ ）变质岩及第四系上全新统风积层（ $Q_4^{3-eol}$ ）及海积层（ $Q_4^{3-m}$ ）。

### 4.2.1. 地层

#### （一）三迭系上统——侏罗系（ $T^3$ - $J$ ）变质岩

仅见于南矿段北西部，岩性较杂，主要为混合花岗岩、混合岩及变质火山岩等。

#### (二) 第四系上全新统海积层 ( $Q_4^{3-m}$ )

零星分布于矿段北东，呈不规则条带状产出。由灰白色、浅黄色粗、细石英砂、砾石、贝壳组成。分选性差，粗砂呈滚园状，砾石成扁园形。为赋存粗粒，滚园度佳的型砂地段。孢粉组合均以阔叶木本植物花粉为主，占 35.5%，草本、灌木花粉 25.0%，蕨类植物孢子 24.5%。针叶乔木花粉 15.0%，主要孢粉成分有里白属、水龙骨科、乔本科、黎科、松属、青岗栋属、栋属、稠属、锥栗属、营蒲属等。

#### (三) 第四系上全新统风积层 ( $Q^{h2-3ecl}$ )

为本区石英砂矿体赋存层位，矿段内大面积分布，岩性为灰色、灰白色、浅黄色细砂及中细砂，松散状，粒度均匀，主要矿物成分为石英，占 95%~96%，部分石英表面铁染，呈浅黄色，含少量长石、白云母和暗色矿物，含泥量小于 2%。堆积厚度西部芹山附近较薄，北东侧靠近海岸线附近厚度有增厚趋势。

### 4.2.2. 构造

矿区新构造运动，具有沿老构造的继承性，表现为以上升为主的间歇性升降运动，其特征有：

出现大面积的海积一级阶地，阶地前缘出现长恒状砂堤，展布方向与海岸线平行。本岛南部宫前村、澳角西侧出现半固结状贝壳砂层——海滩岩，C14 同位素年龄  $2560 \pm 90$  年，属长乐组海积层顶部，海拔 4~6m；

大帽山东侧坡脚出现二级堆积地，海拔 20m 左右。切割明显，冲沟发育，夷平面显著；

在 7 线北东侧 D487 地质点炭粘土层中，发现有少量海相有孔虫、介形虫，为海陆过渡堆积，现已抬升，处于海拔 5.70~6.32m；该岛北东角海蚀遗迹显著。如东山铜陵镇的“铜山风动石”“海蚀洞”，前者海拔 30m，后者高出高潮线 1~6m；

南正院山海拔 66m、羊角山海拔 84m、龙潭山海拔 133m，均见有海蚀遗迹。以上特征表明该区地壳上升。

此外，晚更新世龙海组为陆相堆积，尔后全新世沉积了东山组、长乐组海相、海陆过渡相地层。说明该区地壳曾一度有过下降，发生过海侵，现已抬升成陆，

此为沧桑变迁的有力佐证。

### 4.2.3. 构造

矿段内地貌类型单一，为海积一级阶地，地势平坦开阔，当地居民栽植有芦笋、萝卜等农作物，部分为种植苗木；外围西侧及南侧有几处沙丘及低矮山丘，如海拔 43.6m 的芹山等，现多安装有风机供发电之用。

## 4.3. 矿体（层）地质特征

### 4.3.1. 矿体形态、规模、产状

山只石英砂矿床为滨海型石英砂矿，由玻璃砂及型砂组成石英砂矿体。矿体位于乌礁湾海积一级阶地，矿体受层位和古地貌环境控制。现将玻璃砂矿、2SX 型砂矿矿体形态、规模、产状分别叙述如下：

零星矿块范围内石英砂矿体只是山只石英砂矿体中南部的一部分，由玻璃砂及二级型砂矿组成，五个矿块的平面形态均为不规则，长宽各异，根据对应矿块的矿体分布距离为 2700m，宽约 800m，分布于山兜和西湖区域。矿体分布面积约 0.220146km<sup>2</sup>。矿体几乎直接裸露地表，底界大都位于 0m 标高以上，矿体厚 1.00~15.00m 不等(以影响范围内涉及的钻孔及内插点统计)，平均厚度约 8.42m。其中 I 号矿块呈不规则内凹状，中间由一个公共点联结，矿体分布面积约 4242m<sup>2</sup>，分布最大长度约 220m，最大宽度约 37m，平均厚度约 11.21m；II 号矿块呈长方条状，矿体分布面积约 564m<sup>2</sup>，分布最大长度约 62m，最大宽度约 12.8m，平均厚度约 13.60m；III 号矿块呈不规则状，矿体分布面积约 51669m<sup>2</sup>，分布最大长度约 486m，最大宽度约 170m，平均厚度约 13.82m；IV 号矿块呈不规则状，矿体分布面积约 157671m<sup>2</sup>，分布最大长度约 1365m，最大宽度约 381m，平均厚度约 6.54m；V 号矿块呈不规则内凹状，矿体分布面积约 6155m<sup>2</sup>，分布最大长度约 280m，最大宽度约 55m，平均厚度约 8.96m。

矿区（零星矿块）内的石英砂矿体，按工业类型、品级分为玻璃砂矿和型砂矿两种。玻璃砂矿为单品级矿层；型砂矿为二级型砂矿（2SX），本次分算零星矿块内的二级型砂矿仅为 2SX-1。现将玻璃砂矿、2SX 型砂矿分布规模分别叙述如下：

（一）玻璃砂矿规模：总体分布于山兜西湖矿块的 8 线至 24 线间的中部和

东部，大体处于海拔 0m 上下，最大埋深-6.10m(ZK202/20)。最小厚度 1.00m，最大厚度 13.00m，隐伏于 2SX-1 型砂矿之下，未出露地表。分布于 I、II、III、IV 号矿块范围，平均厚度 9.44m，总（探明+控制+推断）资源量 99.51 万 t。占 5 个矿块石英砂矿总（探明+控制+推断）资源量的 32.37%。

（二）2SX 型砂矿规模：区内分布为 2SX-1 矿体。2SX-1 型砂矿，直接分布于玻璃砂矿之上及两侧，构成玻璃砂矿顶板。赋存海拔 17.50~4.70m，东北侧一般为 9m 左右，西南侧一般为 15m 左右，但大部分处于极端高潮水位 2.80m 以上。矿区范围内都有分布，平均厚度 5.72m。矿区内型砂矿总（探明+控制+推断）资源量 207.86 万 t，占矿区石英砂矿总（探明+控制+推断）资源量的 67.63%。

### 4.3.2. 砂矿质量

#### 4.3.2.1. 砂矿的岩石学特征

矿段内矿砂主要由石英（95%~96%）组成，含少量其它共生矿物。按矿物分类有：硅酸盐类长石、云母、锆英石、电气石、绿帘石、石榴石、硅线石、兰晶石和红柱石等；

氧化物类磁铁矿、赤褐铁矿、钛铁矿、白钛石、锐钛矿、金红石、尖晶石和刚玉等；

磷酸盐类：独居石、磷钇矿。各种矿物特征描述如下：

石英（ $\text{SiO}_2$ ）：无色透明，光洁晶亮，玻璃光泽，少部分为乳白色，约有 15~20%石英颗粒表面被铁染呈不均匀的黄色。粒形为不规则状，多角形状。粒度为 0.01~0.80mm，多数集中于 0.63~0.10mm，占 93.88%。个别颗粒包裹细小的黑色矿物或充填于颗粒的熔蚀沟中。

长石（Na.K） $\text{AlSi}_3\text{O}_8$ ：白色、浅褐色，呈不规则棱角状、滚圆状，粒度 0.40~0.05mm。个别颗粒粘土化及绢云母化。在双目镜下与石英难以区别，仅在偏光镜下根据二轴晶及折光率与石英区别。

磁铁矿（ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ）：黑色，半金属光泽，粒状、滚圆状，粒径 0.07mm；薄板状粒径 0.14mm，偶见八面晶体，具磁性。

钛铁矿（ $\text{FeTiO}_3$ ）：黑色，少数呈褐黑色，金属—半金属光泽。不规则粒状、厚板状，粒径为 0.32~0.16mm，不透明，少量颗粒表面覆盖白钛石薄膜或向白钛石过渡。

金红石 (TiO<sub>2</sub>)：黑色、棕褐色，半金属光泽，不透明，晶体为柱状、不规则粒状，偶见扁平粒状、曲膝双晶，晶面棱角已磨圆，粒径 0.12×0.28～0.09×0.19mm，具电磁性。

锆英石 (ZrSiO<sub>4</sub>)：无色透明，金刚光泽。晶形为四方柱状、四方长柱双锥体，磨圆度中等，晶体一般完整。粒径 0.07×0.19～0.07×0.48mm。晶体内布有星点状黑色矿物包裹体。

独居石 (CeLaDy) PO<sub>4</sub>：浅黄绿色、黄色、棕褐色等。浅色透明—半透明，深色者不透明，且表面粗糙。油脂—土状光泽。晶形为不规则粒状、板状，晶面 (100) 发育。粒径 0.13×0.16～0.15mm。

#### 4.3.2.2. 砂矿的化学特征

##### (1) 玻璃砂矿化学成分

山只矿区玻璃砂矿主要化学成分为 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>，其中 SiO<sub>2</sub> 为有益组分。

山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块 (本次分算范围内) 玻璃砂矿主要化学组份平均含量为 SiO<sub>2</sub> 97.95%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.84%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.13%。

##### (2) 型砂矿化学成分

山只矿区型砂矿主要化学成分为 SiO<sub>2</sub>。型砂矿中以二级型砂矿规模最大，而以 2SX-1 型砂矿为主体。化学组分为 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>，其平均含量。

山只矿区南矿段 (本次核实范围内) 型砂矿主要化学组份平均含量为 SiO<sub>2</sub> 96.08%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1.87%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.23%。

表 4.3.1 矿砂化学成分含量表

工业类型	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	烧失量
玻璃砂	97.73	0.86	0.14	0.11	0.24	0.05	0.02	0.03	0.0007	0.01	0.34
二级型砂	95.98	1.84	0.25	0.13	0.71	0.08	0.06	0.04	0.0005	0.02	0.52

表 4.3.2 山只矿区南矿段矿砂化学成分含量表

工业类型	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
玻璃砂 (%)	97.95	0.84	0.13
二级型砂 (%)	96.08	1.87	0.23

##### (3) 矿砂光谱半定量全分析

表 4.3.3 矿砂微量元素含量表

矿段名称	元素 (×0.001%)													
	Ba	Be	Pb	Sn	W	Cr	Ni	V	Cu	Zn	Ga	Nb	Y	Yb
南矿段	<30	<1	<1	<1	<30	<3	<3	<1	10	/	<1	<3	<3	<1

注：表中含量 0.001 %简写为 1(×0.001%)

#### 4.3.2.3. 矿砂的粒级组成

山只矿区出产的石英矿砂具自然分选佳，颗粒均匀，各粒级含量与勘探区各类型品级矿砂基本接近无差异性。各类型品级粒级含量特征见表4.3.4、表4.3.5。

对比、分析不难发现，山只矿区玻璃砂矿、二级型砂矿各粒级矿物含量的差异性，主要表现于+0.10mm粒级中，而+0.10mm粒级石英含量比较稳定，差异性小，表明矿砂越细，有用矿物石英越少，非石英矿物越多。玻璃砂矿、型砂矿各粒级矿物组合及其含量，基本上具有共性特征。

矿砂中难熔矿物，经选矿试样测定表明，玻璃砂矿、二级型砂矿中均不含铬铁矿；在+0.4mm粒级中，亦不含兰晶石。

浮法工艺平板玻璃用砂，主要难熔矿物为铬铁矿。玻璃砂矿原砂及精砂均不含铬铁矿。

表 4.3.4 石英砂矿各粒级矿物含量表

粒级 (mm)	矿物组合及体积百分含量 (%)
0.71	石英 96%±，长石 < 1%，白云母 2%±，岩屑几颗
0.60	石英 97%±，长石 1%，白云母 2%±，岩屑几颗
0.45	石英 98%±，长石 1%，白云母 1%±，岩屑几颗
0.355	石英 96%~97%，长石 1%±，白云母 1%~2%，岩屑、磁铁矿各几颗
0.28	石英 96%，长石 1%~2%，白云母 1%，绿泥石、岩屑少量、黑云母、磁铁矿几颗
0.18	石英 96%~97%，长石 2%~3%，白云母、绿泥石、褐铁矿、锆英石各几颗
0.154	石英 96%~97%，长石 2%~3%，白云母、锌尖晶石、钛铁矿、电气石、绿泥石各几颗
0.11	石英 94%~96%，长石 3%~5%，白云母、钛铁矿、电气石、绿泥石各几颗
0.09	石英 85%~87%，长石 8%~10%，钛铁矿、白钛石、金红石 1%~2%，白云母、绿泥石、绢云母 1%~2%，电气石、绿帘石、石榴石等各几颗
0.076	石英 82%~85%，长石 10%~15%，钛铁矿、金红石、白钛石 2%±，白云母、绿泥石、电气石、独居石、石榴石等各几颗

<0.076	石英 70%~75%，长石 20%~25%，钛铁矿、金红石、锐钛矿 2%~3%，白云母、绿泥石、电气石、独居石、石榴石等各几颗
--------	---

表 4.3.5 石英砂矿各粒级矿物含量表

粒级 (mm)	矿物组合及体积百分含量 (%)
0.63	石英 85%~87%，长石 2%~3%，白云母 1%±，岩屑 8%~10%，贝壳、褐铁矿少量
0.40	石英 92%~95%（其中小石英胶结集合体占 5%±），长石 1%~2%，岩屑 3%~5%，白云母、石榴石、绿泥石、透闪石各几颗
0.20	石英 95%~96%，长石 2%~4%，岩屑、绿泥石 1%±，白云母、电气石、锌尖晶石、锆英石、金红石、透闪石、石榴石等各几颗
0.154	石英 96%~98%，长石 1%~3%，白云母、钛铁矿、白钛石、电气石、绿泥石、石榴石等各几颗
0.125	石英 94%~96%，长石 3%~5%，绿泥石、白云母、白钛石、电气石、褐铁矿、透闪石各几颗
0.10	石英 93%~95%，长石 3%~5%，钛铁矿、金红石、白钛石、锐钛矿 2%±，绿泥石少量、电气石、白云母、锆英石、褐铁矿、透闪石各几颗
0.075	石英 90%~92%，长石 5%~7%，钛铁矿、金红石、白钛石、锐钛矿 2%±，绿泥石少量、绿帘石、透闪石、锆英石、褐铁矿各几颗
<0.075	石英 70%~75%，长石 2%~20%，钛铁矿、金红石、锐钛矿 1%±，绿泥石少量，锆英石、电气石、白云母各几颗

### 4.3.3. 矿砂自然类型和工业品级

#### 4.3.3.1. 矿砂自然类型

本区为滨海型石英砂矿，矿砂自然类型依据产出层位，主要矿物成份、矿砂疏松程度、颗粒组成等地质特征，将本区矿砂自然类型划分为“疏松状细粒石英砂矿”。

矿砂自然成因类型以海积堆积为主，次为风积堆积。矿砂呈白色、灰白色、浅黄色，矿物组合以石英为主，含量占 96%~98%，长石 1%~3%，少量白云母和微量重砂矿物，含量为 1.3%~1.9%。矿砂呈疏松状，自然分选性佳，粒度均匀，>0.63mm 占 2.1%、0.63~0.10mm 占 91.9%、<0.10mm 为 3.9%。石英颗粒形状为粒状、多角形。

风积细粒石英砂，实际上为海积堆积产物，经风力吹扬作用而成，在地貌上形成砂被、砂丘而已，其矿砂自然特征，除较多石英颗粒表面铁染呈黄色外，其它矿物成分、粒度、疏松程度等，与海积类型矿砂相同。

#### 4.3.3.2. 矿砂工业类型及品级

对照矿区 1986 年 11 月编制的《福建省东山县山只石英砂矿区详细勘探地质报告》，南矿段西湖一赤石、山兜矿块内石英砂矿根据矿砂主要化学组分的含量、玻璃工业、铸造工业的综合利用价值等，确定工业类型、品级。矿砂工业类型划分为玻璃砂矿和型砂矿两种。型砂矿品级分为二级型砂矿。

#### 4.3.3.3. 矿砂物性特征

本次关于矿砂的物理性质均采用 1986 年 11 月提交的《福建省东山县山只石英砂矿区详细勘探地质报告》。

##### （一）大体重

玻璃砂矿均被二级型砂矿覆盖，且位于潜水面以下，其大小体重测定较为困难，因此，其大体重均测定二级型砂矿，湿态体重为  $1.97\text{t}/\text{m}^3$ ，干态体重为  $1.63\text{t}/\text{m}^3$ 。

##### （二）湿度及松散系数

二级型砂平均湿度为 14.1，平均松散系数为 1.18。

##### （三）安息角

湿状态安息角： $42^{\circ} 17'$ ；干状态安息角： $27^{\circ} 01'$ ，静水条件下水下边坡安息角  $25^{\circ} \sim 31^{\circ}$ ，平均为  $28^{\circ} 16'$ 。

##### （四）小体重

玻璃砂矿为  $1.67\text{t}/\text{m}^3$ ，型砂矿为  $1.65\text{t}/\text{m}^3$ 。

##### （五）比重

玻璃砂矿比重为 2.65，型砂矿比重为 2.66。

##### （六）孔隙度

玻璃砂矿孔隙度为 36.9，型砂矿孔隙度为 37.7。

#### 4.3.3.4. 矿体有益有害组分赋存状态

经过对山只矿区详勘地质报告中大量样品统计分析发现，矿砂中有益有害组分赋存状况与矿物组成、粒级及其不同粒级中矿物含量有密切关系。

$\text{SiO}_2$  主要赋存于石英，少量来源长石及泥质物等含硅矿物； $\text{Al}_2\text{O}_3$  主要赋存于长石及泥质物中； $\text{Fe}_2\text{O}_3$  主要赋存于磁铁矿、赤褐铁矿、钛铁矿及部分石英颗粒表面铁染，以及少量云母及其它硅酸盐岩屑，如角闪石等； $\text{TiO}_2$  主要赋存于钛铁矿、白钛石和金红石等矿物。

现将玻璃砂矿、二级型砂矿有益有害组分赋存状态分叙如下：

#### (1) 玻璃砂矿化学成分与粒度、矿物成分关系

玻璃砂矿化学组分含量与不同粒度有一定关系。表现在粒度越细  $\text{SiO}_2$  含量越低，而  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量则越高。经多件选矿试验样原矿筛分分析表明，0.125~0.10mm、0.10~0.076mm、<0.076mm 粒度， $\text{SiO}_2$  含量变低， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$  含量增高。

不同粒度化学成分含量的差异性，与各种矿物含量的高低有密切相关。如<0.076mm 粒度中，石英含量仅占 70%~77%，而长石含量却占 15%~18%，泥质、云母占 6%~9%，钛铁矿、赤褐铁矿 1%~2%。表明粒度越细，石英含量越少， $\text{SiO}_2$  品位越低，其它有害组分含量越高的赋存规律。

各粒度主要有益有害组分含量的分布率与不同粒度关系密切，即粒度越细，有害组分的分布率越高。

#### (2) 二级型砂矿化学成分与粒度关系

二级型砂矿化学组分含量与不同粒度有一定关系。表现在粒度越细  $\text{SiO}_2$  含量越低，而  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量则越高。经多件选矿试验样原矿筛分分析表明，0.125~0.10mm、0.10~0.076mm、<0.076mm 粒度， $\text{SiO}_2$  含量变低， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$  含量增高。

不同粒度化学成分含量的差异性，与各种矿物含量的高低有密切相关。如<0.076mm 粒度中，石英含量仅占 70%~77%，而长石含量却占 15%~18%，泥质、云母占 6%~9%，钛铁矿、赤褐铁矿 1%~2%。表明粒度越细，石英含量越少， $\text{SiO}_2$  品位越低，其他有害组分含量越高的赋存规律。

各粒度主要有益有害组分含量的分布率与不同粒度关系密切，即粒度越细，有害组分的分布率越高

#### 4.3.3.5. 矿石加工技术性能

本区矿砂松散，不需破碎加工即可直接选矿处理，经吸采后采用简单水洗脱泥或擦洗方法可剔除砂矿中泥、铁及部分薄膜铁。筛分过程可以把含量少、块度大的贝壳等杂质去掉，分成不同粒度的玻璃砂和型砂，属易选矿砂。其加工技术性能良好。

## 4.4. 矿床开采技术条件

### 4.4.1. 水文地质条件

矿区位于东山岛南端，为海积、风积地貌，矿区内最高高程为 18.1m，位于矿区南边山兜矿块，最低高程为-7m，位于矿区五采坑积水区，相对高差 25.1m。最高高潮水位海拔 2.80m，最低低潮水位海拔-1.87m（最低侵蚀基准面），距最近海湾区 1103m。区内地貌类型主要有海积一级阶地，次有风成砂丘、洪积扇、构造剥蚀高丘和侵蚀低丘台地等。地层出露较简单，含（隔）水层的分布规律及富水性与地层岩性、地形地貌、气候条件有密切关系。

#### 4.4.1.1. 含水层和隔水层分布特征

根据含水层特征可划为第四系松散岩类孔隙含水岩组、基岩裂隙含水岩组、第四系松散岩类相对隔水层（附图 30），其赋存条件分述如下：

##### （1）第四系松散岩类孔隙含水岩组：

因受含水层岩性、厚度和汇水条件等制约，富水性和水质也有差异。

上全新统风积、海陆交互堆积层和中全新统长乐组海积层：广泛分布于整个矿区的平原地带，是区内主要含水层。岩性为细砂、中细砂、含泥砂等，疏松状。风积层厚度 0.5~4.5m。海积层厚度 1.50~17.15m，东厚西薄。局部地段夹有砂质粘土、炭质粘土隔水透镜体，厚度 0.5~1.0m。地下水埋深一般 1.50~3.00m，矿化度 0.103~0.701g/L，个别大者达 1.229g/L。富水性规律是：东南部富水性强，西部和北部富水性较弱。

上全新统海积层：界于高潮线和低潮线之间，沿矿区东西两侧海岸呈长条带状分布。东部海漫滩岩性为灰白色、浅黄色粗砂、细砂、砾石，分选性差；西部海漫滩岩性为灰、深灰色泥砂、粘土。该区是地下水和海水交互过渡带，水质为半咸水。

上更新统龙海组风积、洪积层：风积层岩性为砖红、浅黄、灰白色细砂，呈半固结状，厚度>2.0m，主要分布在大帽山东麓，富水性中等。洪积层岩性为浅黄色、灰白色含泥砂砾卵石、含砾粘土质砂、砂质粘土等，砾卵石成分不一，分选性差，砾径一般为 0.2~1.0cm，大者达 2.0~10.0cm，多呈次棱角状，厚度 0.5~13.00m。

坡积层：为弱富水。主要分布于矿区北东部和南部的山坡和坡麓，岩性为浅黄、灰白等杂色的砂--粘土、砂质粘土，含砾石和碎石，厚度 0.50~4.50m，地下水

位埋深 1.20~3.50m，富水性弱，水质类型为  $\text{Cl}^- \text{--Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$  型，矿化度 0.25g/L。

(2) 基岩裂隙含水岩组：为弱富水。

包括上三迭---侏罗系 ( $\text{T}_3\text{—J}$ ) 混合花岗岩、条带状混合岩、条痕状混合岩等，大面积出露于矿区南部和西部外围，区内零星分布于矿区中部。地下水赋存运动于风化裂隙和破碎带中，水位埋深因地形而异，一般 1.40~4.40m，富水性弱又不均匀，泉流量约 0.03L/s，水质主要为  $\text{Cl}^- \cdot \text{HCO}_3^- \text{---Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$  型水、矿化度 0.11~0.18g/L。

(3) 第四系松散岩类相对隔水层：

包括下全新统东山组海积层 ( $\text{Q}_{4d}^{1-m}$ ) 和上更新统龙海组湖积层 ( $\text{Q}_3^{121}$ )。海积层岩性为灰绿、灰色粘土、砂质粘土，厚度 0.5~19.6m。湖积层岩性为浅兰、浅灰色粘土，夹有砂---粘土和砂质粘土，厚度 3.5~10.5m。具可塑性，遇水呈粘状，脱水后呈硬结块状。该层地表无出露，赋存于长乐组砂层之下，是玻璃砂矿的直接底板。空间上分布稳定，产状较平缓，略有起伏，顶部海拔在 9.06~2.01m 间，最低达-11.36m。

#### 4.4.2. 水文地质条件

##### 4.4.2.1. 岩石工程地质岩组划分

区内矿体赋存于第四系松散堆积层中，地层岩性单一，构造断裂不发育，矿床及围岩地层简单，主要含水层为第四系石英砂层，结构松散。砂层富水性较均一，矿砂埋藏浅，底板相对隔水层稳定，初步确定为坚硬岩组侵入岩。

##### 4.4.2.2. 矿体及其底板的稳固性

玻璃砂矿、型砂矿均由疏松状细粒石英砂组，合二为一体，地下水位埋藏浅，开采过程稳固性差。分述如下：

(1) 玻璃砂矿层的稳固性

矿段内玻璃砂矿平均厚度 9.44m，主要组成矿物为石英，呈疏松状，颗粒均匀，孔隙度为 36.9%，水下安息角一般为  $28^\circ$ ，矿层均属于潜水位之下，稳固性差。顶部被 2SX-1 型砂矿覆盖，构成玻璃砂矿顶板，稳固性均差。加上矿层富含水，开采过程失去自然平衡，势必产生流砂，使上覆 2SX-1 型砂矿与玻璃砂矿相混杂。

(2) 2SX-1 型砂矿层的稳固性

2SX-1 型砂矿层位于玻璃砂矿顶部，玻璃砂矿为底板。矿层呈疏松状，主要组成矿物为细粒石英，孔隙度 37.7%；干状态松散系数 1.17；湿态安息角  $42^{\circ}$ ，干态安息角  $27^{\circ}$ 。由于矿层大部分位于潜水位之下，开采过程稳固性差。

从上述矿层物理性质特征表明，若按玻璃砂矿、型砂矿分别开采，必须采取分采措施。

### (3) 夹层性质及稳固性

玻璃砂矿无非矿层夹层，仅在少量孔中出现型砂矿夹层；非矿夹层主要分布于 2SX-1 型砂矿之中，由粘土、粘土质砂组成，但厚度小，面积不大，水采过程易于脱泥，同属稳固性差，不影响开采地段的连续性。

含泥矿砂，系指含泥量在 5% 以上的矿砂。夹于 2SX-1 型砂矿中，为 2SX-1 型砂矿的局部组成。经钻孔控制及浅井揭露，分布不连续，呈透镜体。

上述含泥矿砂，泥中含较多炭质有机物，因此杂质易于排除，去泥后  $\text{SiO}_2$  含量明显提高， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等有害组分含量显著下降。这些呈小透镜体的含泥矿砂，大部分位于潜水位之下，又水力开采，泥质物易于漂洗排除，不影响开采地段 2SX-1 型砂矿的质量。

### (4) 矿体底板的稳固性

石英砂矿底板为粘土层构成。玻璃砂矿中部下界局部与粘土底板接触，其它均与薄层状二级型砂矿或不可采的石英砂接触。粘土底板具可塑性，稳固性比矿物矿砂层佳，只要开采过程吸砂泵与底板保持一定距离，防止粘土搅散混入矿层，矿砂便不会受到污染。

综上所述，矿山工程地质条件复杂程度为中等。

#### 4.4.3. 环境地质条件

矿区内地形坡度平缓，未见有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；地下水未受污染，矿石及废石、土含有害组分低微，不易分解出有害物质，对矿区地质环境无不良影响。

矿区内植被较发育，未开采区植被主要为当地常见的木麻黄和杂草，农作物以种植芦笋为主，次为苗木。

本区矿砂层主要由 95%~96% 石英组成，矿砂自然类型简单。砂矿经光谱半定量全分析，没有放射性元素谱线的反应；经放射性检查结果，一般伽马强度值

仅在 7~14 $\gamma$  之间，出现频率较多者在 12 $\gamma$ 。16 线地表伽马测量，强度值一般为 1~5 $\gamma$ 。从上述伽马强度值表明，矿区无发现放射性异常，伽马值低而平稳，在开采矿砂过程中，不致人体健康造成危害。再者，矿砂自然颗粒均匀，不需破碎加工，加之采用水力开采，亦无砂尘影响人体健康。

根据福建省 121 地质大队化验测试中心水质检测结果分析，东山县山只矿区南矿段地下水的水化学类型为低矿化度的  $\text{Cl}^- \cdot \text{HCO}_3^- \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$  型淡水。矿化度 274.95~428.18mg/L，可溶性固体总量 39.5~49.0mg/L，pH 值 6.9~7.4，为中性水，总硬度 153.63~252.891mg/L，属中硬水。

#### 4.4.3.1. 地表水、地下水动态变化特征

矿区地表覆盖风积砂，地表无大的水体存在，仅有少量水塘，旱季时多为干涸状态，地表水资源缺乏，区内居民开挖水泥筒井，取地下水作为农业灌溉用水。将来矿山生产、生活用水也需抽取地下水，供水地点应在远离采场及其影响范围和矿山生产过程中矿坑水循环再利用，这样既可以防止采场水位降低，也应远离高潮线，又可以防止抽水引起海水涌入，破坏地下水运动条件。

区内降雨丰富，主要含水层为细粒石英砂，松散状，透水性强，补给区和排泄区距离近，地下水循环途径较短，形成以氯化物型和氯化物重碳酸型为主的淡水。矿区内含水层延伸至海边，地下水与海水之间无隔水层，二者间有较密切的水力联系。在天然条件下，地下水向海径流，补给海水。地下水与海水呈过渡关系，界面随地下水位的不同而异，其影响范围小于 100m。

#### 4.4.3.2. 地下水补给、排泄条件

区内地形平坦，切割微弱，砂层和基岩裸露地表，除了局部有小面积隔水透镜体外，全区无隔水层覆盖，地下水直接承受大气降雨的补给。降雨量一部分呈地表径流直接排泄入海，其他部分就地渗入地下，成为地下水的补给来源。地下径流条件明显受地形和岩性的制约，在基岩低丘区，地形坡度较陡，地下水循环途径短，交替作用较快，多沿坡麓以下降泉出露或直接补给砂层；而在平原区，由于地形平缓，地下水以水平运动为主，水力坡度小，水循环交替较弱。总之，地下水径流方向与地形坡向一致，顺着地形，由高而低向东、西、南三面海边径流。由于海水周而复始的潮汐作用，形成一道天然屏障，高于潮水位的地下水以漫流形式溢出沙滩排泄入海，低于潮水位的地下水因水位差的压力作用，缓慢运

动于砂层中，最后沿地下水与海水界面向海渗入。因此，除了地面蒸发作用外，区内地下水的排泄方式主要是向海排泄。

上述地下水的补给、径流、排泄条件，也是区内地下水形成和自然界中水的循环过程。充沛的降雨量，分布广且厚度较大的松散砂层以及海水潮汐的顶托作用，这些是区内丰富地下水的形成条件。

#### 4.4.4. 矿坑充水因素

采场充水因素主要为大气降水，以及孔隙水、裂隙水的侧向补给。区内地下水量丰富，是砂矿水采的有利条件。当大规模开采砂矿时，要注意防止产生海水倒灌影响。

##### 4.4.4.1. 工程地质条件

###### （一）岩石工程地质岩组划分

区内构造不发育，矿床及围岩地层简单，主要含水层为第四系石英砂层，结构松散。砂层富水性较均一，矿砂埋藏浅，底板相对隔水层稳定，适于采砂船露天水下开采，矿区工程地质条件较简单。

###### （二）矿体及其项底板的稳固性

玻璃砂矿、型砂矿均由疏松状细粒石英砂组，合二为一体，地下水位埋藏浅，开采过程稳固性差。分述如下：

###### 1、玻璃砂矿层的稳固性

矿段内玻璃砂矿平均厚度 6.75m，主要组成矿物为石英，呈疏松状，颗粒均匀，孔隙度为 36.9%，水下安息角一般为 28°，矿层均属于潜水位之下，稳固性差。顶部被 2SX—1 型砂矿覆盖，构成玻璃砂矿顶板，稳固性均差。加上矿层富含水，开采过程失去自然平衡，势必产生流砂，使上覆 2SX-1 型砂矿与玻璃砂矿相混杂。

###### 2、2SX-1 型砂矿层的稳固性

2SX-1 型砂矿层位于玻璃砂矿顶部，玻璃砂矿为底板。矿层呈疏松状，主要组成矿物为细粒石英，孔隙度 37.7%；干状态松散系数 1.17；湿态安息角 42°，干态安息角 27°。由于矿层大部分位于潜水位之下，开采过程稳固性差。

从上述矿层物理性质特征表明，若按玻璃砂矿、型砂矿分别开采，必须采取分采措施。

### 3、夹层性质及稳固性

玻璃砂矿无非矿层夹层，仅在少量孔中出现型砂矿夹层；非矿夹层主要分布于 2SX-1 型砂矿之中，由粘土、粘土质砂组成，但厚度小，面积不大，水采过程易于脱泥，同属稳固性差，不影响开采地段的连续性。

含泥矿砂，系指含泥量在 5% 以上的矿砂。夹于 2SX-1 型砂矿中，为 2SX-1 型砂矿的局部组成。经钻孔控制及浅井揭露，分布不连续，呈透镜体。

上述含泥矿砂，泥中含较多炭质有机物，因此杂质易于排除，去泥后  $\text{SiO}_2$  含量明显提高， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等有害组分含量显著下降。这些呈小透镜体的含泥矿砂，部分位于潜水位之下，又水力开采，泥质物易于漂洗排除，不影响开采地段 2SX-1 型砂矿的质量。

### 4、矿体底板的稳固性

石英砂矿底板为粘土层构成。玻璃砂矿中部下界局部与粘土底板接触，其它均与薄层状二级型砂矿或不可采的石英砂接触。粘土底板具可塑性，稳固性比矿物矿砂层佳，只要开采过程吸砂泵与底板保持一定距离，防止粘土搅散混入矿层，矿砂便不会受到污染。

本矿区工程地质勘探的复杂程度为简单型，属工程地质条件简单的矿床。

#### 4.4.4.2. 环境地质条件

矿块内地形坡度平缓，未见有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；地下水未受污染，矿石及废石、土含有害组分低微，不易分解出有害物质，对矿区地质环境无不良影响。

矿块内植被较发育，未开采区植被主要为当地常见的木麻黄和杂草，农作物以种植芦笋为主，次为苗木。

本区矿砂层主要由 95%~96% 石英组成，矿砂自然类型简单。砂矿经光谱半定量全分析，没有放射性元素谱线的反应；经放射性检测结果，一般伽马强度值仅在 7~14 $\gamma$  之间，出现频率较多者在 12 $\gamma$ 。16 线地表伽马测量，强度值一般为 1~5 $\gamma$ 。从上述伽马强度值表明，矿区无发现放射性异常，伽马值低而平稳，在开采矿砂过程中，不致人体健康造成危害。再者，矿砂自然颗粒均匀，不须破碎加工，加之采用水力开采，亦无砂尘影响人体健康。

矿山环境地质条件中等。项目所在区域地质现状评估见附图 31，地质环境

影响见附图 32。

## 4.5. 环境现状调查与评价

### 4.5.1. 环境空气质量现状监测与评价

#### 4.5.1.1. 空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 规定：项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据数据可得性及完整性，经搜集漳州市生态环境局公布的东山县城市环境空气质量达标情况，属 2022 年度数据较为接近且完整。因此，本次评价区域环境质量现状引用漳州市生态环境局公布的 2022 年 1-12 月份各县（市、区）环境空气质量排名情况的函中东山县的数据，具体见表 4.5.1。从表中可以看出，项目所在区域环境空气质量总体良好，能够符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，项目所在区域属于达标区。

表 4.5.1 2022 年 1 月至 2022 年 12 月份东山县环境空气质量情况表

时间	区域	综合指数	达标天数比例 (%)	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO95 per	O <sub>3</sub> -8h 90per	首要污染物
2022.01	东山	2.78	100	0.007	0.017	0.042	0.025	0.6	0.125	臭氧
2022.02	东山	2.08	100	0.006	0.012	0.027	0.016	0.5	0.114	臭氧
2022.03	东山	2.82	100	0.005	0.018	0.046	0.022	0.6	0.136	臭氧
2022.04	东山	2.33	100	0.005	0.013	0.036	0.016	0.4	0.138	臭氧
2022.05	东山	1.96	100	0.005	0.012	0.020	0.011	0.4	0.140	臭氧
2022.06	东山	1.25	100	0.003	0.008	0.012	0.008	0.4	0.080	臭氧
2022.07	东山	1.61	100	0.005	0.007	0.017	0.009	0.4	0.120	臭氧
2022.08	东山	1.63	100	0.006	0.009	0.015	0.008	0.4	0.123	臭氧
2022.09	东山	2.39	83.3	0.006	0.011	0.025	0.015	0.6	0.146	臭氧
2022.10	东山	1.91	100	0.007	0.010	0.027	0.010	0.4	0.122	臭氧
2022.11	东山	1.96	100	0.005	0.014	0.024	0.015	0.4	0.106	臭氧
2022.12	东山	2.16	100	0.005	0.014	0.032	0.015	0.6	0.111	臭氧

#### 4.5.1.2. 其他污染物环境质量现状调查与评价

为了解项目周边大气现状，本评价引用《山只石英砂矿区南矿段扩产项目环

境影响报告书》（附件 16）及漳州旗滨玻璃有限公司东山分公司的现状监测数据进行评价（附件 16）。

### （1）监测布点及监测因子

根据扩建项目的敏感目标及引用报告，共布置了 3 个环境空气监测点：矿区内（1#）、湖塘村（2#）、山口村（3#），具体见附图 33 及表 4.5.2。

表 4.5.2 环境空气质量监测点位

序号	监测点名称	监测点位坐标/m		监测因子	监测时段	相对方位	相对距离/m	备注
		X	Y					
1#	矿区	590262.88	2664903.07	TSP	TSP 日均值	/	/	场址
2#	湖塘村	589345.30	2665490.86			西南	300	下风向
3#	山口村	541731.57	2613742.29			东北	30	一类区

### （2）引用理由

①根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中 6.3.2 要求，以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。引用点满足要求；

②引用大气监测点的监测时间为 2021 年，监测时间未超出三年；

③引用项目包含了本项目特征污染因子；

④大气环境质量现状与本项目建设前改变不大。

### （3）采样时间及频次

矿区和湖塘村监测时间为 2021 年 8 月 13 日~19 日，山口村监测时间为 2021 年 07 月 14 日至 20 日。评价因子监测小时均浓度、日均浓度，每天采样 4 次，均获取当地时间 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值，每次采样时间为 45 分钟。

监测同时观测记录风向、风速、气温、气压、总云量、低云量等气象要素。

### （4）监测结果

监测结果及分析见表 4.5.3 及表 4.5.4。从表 4.5.3 及表 4.5.4 可以看出，各监测点均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的要求，评价区各监测点各监测因子的监测结果均未超标，因此，项目所在区的环境空气质量良好。

表 4.5.3 环境空气质量现状监测结果及分析（二类区）

表 4.5.4 环境空气质量现状监测结果及分析（一类区）

#### 4.5.2. 声环境质量现状监测与评价

建设单位委托漳州市科环检测技术有限公司于 2023 年 6 月 09 日~10 日对本项目边界声环境质量现状进行监测，检测报告见附件 17。

##### （1）监测布点

本项目于矿界及环境保护目标布设 11 个监测点，具体见附图 33、附件 17。

##### （2）监测项目及方法

监测项目为等效连续 A 声级。声环境质量现状监测按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定进行。

##### （3）监测结果

各监测点的声环境质量现状监测结果及分析见表 4.5.5。

表 4.5.5 声环境质量现状监测结果及分析 单位：dB(A)

从表 4.5.5 的监测结果及分析可以看出，本项目矿界附近区域及环境保护目标各监测点昼、夜间噪声监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准要求，声环境质量良好。

#### 4.5.3. 地表水环境现状调查与评价

##### 4.5.3.1. 地表水环境质量现状调查

评价收集了漳州市生态环境局发布的 2020 年~2022 年漳州市环境质量状况公报，了解漳州市近三年的水环境状况。

根据《漳州市 2019 年环境状况公报》，全市水环境质量总体保持优良，基本符合漳州市水环境功能区划要求。2019 年，全市近岸海域海水水质状况良好，达到或优于二类水质面积占 89.05%，全市近岸海域化学需氧量、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞和砷等监测要素符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类或第二类标准，局部海域无机氮或活性磷酸盐含量偏高，九龙江入海口、漳江口和诏安湾内湾偏高较为严重，局部海域超过海水水质第四类标准。我市监控区海域未形成赤潮灾害。未发现养殖生物异常死亡情况，海水中浮游植物优势藻种为无毒的中肋骨条藻、旋链角毛藻、笔尖根管藻，均低于该藻种赤潮基准密

度。

旧镇湾、东山湾和诏安湾化学需氧量、石油类、铜、铅、镉、汞和砷等要素符合海水水质第一类标准，无机氮符合海水水质第三类标准，旧镇湾和诏安湾活性磷酸盐含量偏高，局部海域超过海水水质第四类标准。古雷生态敏感区 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、镉、汞和砷等监测要素均符合海水水质第一类标准，苯、甲苯和二甲苯均未检出。东山湾和诏安湾重点渔业水域海水水质状况良好，各监测要素均符合海水水质第一类或第二类标准。东山马銮湾海水浴场水质状况等级为优。

根据《漳州市 2020 年环境质量状况统计公报》（2021 年 6 月 5 日公布），全市水环境质量总体保持优良水平。主要河流水质总体保持优，集中式生活饮用水水源水质保持优，主要湖泊水库水质保持优。主要河流 全市 3 条主要河流共设置 24 个国、省控水质评价断面，水质状况为优。其中，I 类~II 类优质水比例为 33.3%；I 类~III 类优良水质比例为 100%。九龙江 I 类~III 类水质比例 100%。漳江、东溪的 I 类~III 类水质比例均为 100%。集中式饮用水源 漳州市饮用水源分布于九龙江西溪、北溪、东溪以及东山红旗水库等，全市共设 13 个县级以上集中式饮用水水源监测断面（河流型 9 个，湖库型 4 个）。13 个集中式生活饮用水水源各期监测值均达标（达到或优于 III 类标准），达标率为 100%。主要湖泊水库 漳州市湖库共监测 2 个，为峰头水库及南一水库，分别监测进口、库心及出口。2020 年漳州市湖库 I~III 类水质达标率为 100%。按综合营养状态指数评价，峰头水库为轻度富营养状态，南一水库为中营养状态，与上年同期相比，峰头水库由中营养状态下降为轻度富营养状态，南一水库保持不变。

2020 年，我市近岸海域 5 个国考点位中一、二类海水水质比例为 100%，50 个省控点位中一、二类海水水质比例为 76.0%，11 个重点直排海污染源污水排放达标率 97.8%；全市近岸海域化学需氧量、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞和砷等监测要素符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类或第二类标准，局部海域无机氮或活性磷酸盐含量偏高，九龙江入海口、漳江口和诏安湾内湾偏高较为严重，局部海域超过海水水质第四类标准。

我市监控区海域未形成赤潮灾害。未发现养殖生物异常死亡情况，海水中浮游植物优势藻种为无毒的中肋骨条藻、旋链角毛藻、笔尖根管藻，均低于该藻种赤潮基准密度。

古雷生态敏感区 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、镉、汞和砷等监测要素均符合海水水质第一类标准，苯、甲苯和二甲苯均未检出。

根据《2021年漳州市生态环境质量公报》（2022年5月31日公布）2021年，全市49个“十四五”地表水主要流域国省控考核断面I~III类的水质比例为91.8%，其中，II类水质比例16.3%，III类水质比例75.5%，IV类水质比例6.1%，V类水质比例2%，无劣V类水质，总体水质为优；2021年九龙江漳州段I~III类水质比例为93.3%，比上年下降6.7个百分点，水质状况均为优。2021年漳江水水质均达III类，水质状况为优；诏安东溪I~III类水质比例为80%，水质状况均为良；2021年，漳州市市区3个饮用水源及各县（区）10个水源水质良好，监测结果均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，水质达标率100%，与上年持平。

21年度漳州近岸海域水质优，全市近岸海域一、二类海水面积比例为92.1%，相比2020年提升了0.45个百分点。从监测站位看，2021年全市近岸海域一、二类水质站位比例为80%，比2020年提升了4个百分点。

根据《2022年漳州市生态环境质量公报》（2022年6月5日公布）2022年全市49个“十四五”地表水主要流域国省控水质考核断面总体水质为优，I~III类的水质比例为98%，同比上升6.2个百分点；I~II类水质比例20.4%，同比上升4.1个百分点；IV类水质比例2%，无V类和劣V类水质。全市12个地表水国家考核断面I类~III类水质比例为91.7%，同比上升16.7个百分点，无劣V类水质，总体水质为优。2022年九龙江漳州段I~III类水质比例为100%，同比上升6.7个百分点，水质状况为优。漳江和诏安东溪I~III类水质比例均为100%，水质状况为优。2022年，全市3个市级集中式生活饮用水源中，各期监测值均达到或者优于GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准，水质达标率100%，与上年持平。10个县级集中式生活饮用水源中，所有水源地各期监测值均达到或者优于GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准，水质

达标率为 100%。

2022 年漳州市近岸海域水质优，全市近岸海域优良水质（一、二类）面积比例 93.5%，相比 2021 年提升了 1.4 个百分点。从监测站位看，近岸海域一、二类水质站位比例为 86%，比 2021 年提升了 6 个百分点。

#### **4.5.3.2. 近岸海域环境质量现状监测**

为了解区域水环境质量现状，本评价引用漳州旗滨玻璃有限公司东山分公司于 2021 年 07 月 14 日至 16 日委托漳州市科环检测技术有限公司对东山南部海域的现状监测数据进行评价（附件 16）。

##### **（1）监测断面**

引用海域水质监测断面见表 4.5.6 和附图 33。

表 4.5.6 海域环境质量现状监测断面位置一览表

水域名称	断面编号	监测断面布设位置	监测频率
东山南部海域	W1	23.6059284°N 117.42281914°E	3 天, 每天一次
	W2	23.6156272°N 117.41887093°E	
	W3	23.6394023°N 117.42685318°E	

(2) 监测项目: pH 值、盐度、水温、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮共计 8 项。

### (3) 监测结果

海水水质监测结果详见表 4.5.7。

表 4.5.7 水质监测结果一览表

### (4) 海域监测评价结果

#### 1) 评价标准

该海域水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 第二类海水水质标准要求。

#### 2) 评价因子

pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮。

#### 3) 评价方法

①一般污染物采用单因子标准指数法进行评价。

$$S_i = C_i / C_s$$

式中:  $S_i$ —第  $i$  种污染物的标准指数;

$C_i$ —第  $i$  种污染物的实测值 (mg/L);

$C_s$ —为第  $i$  种污染物的标准值 (mg/L);

②pH 的标准指数采用下式计算:

$$S_{pH,j} = \begin{cases} \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} & pH_j \leq 7.0 \\ \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} & pH_j \geq 7.0 \end{cases}$$

式中:  $pH_j$ — $j$  取样点水样 pH 值;

$pH_{sd}$ —评价标准规定的下限值;

$pH_{su}$ —评价标准规定的上限值。

③溶解氧的标准指数公式为：

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

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

式中： $S_{DO,j}$ ——DO 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；

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

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L。

T——水温，摄氏度。

#### 4) 评价结果

各断面水质评价结果一览表，详见表 4.5.8。

表 4.5.8 各断面水质评价结果一览表

从表 4.5.8 的监测结果及分析可以看出，项目临近海域监测结果均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类海水水质标准要求，环境质量良好。

#### 4.5.3.3. 矿坑涌水环境质量现状监测

为了解区域现有矿坑涌水质量现状，评价引用漳州旗滨玻璃有限公司东山分公司于 2021 年 7 月 14 日~7 月 16 日及 8 月 25 日~8 月 27 日委托漳州市科环检测技术有限公司对矿坑水质的现状监测数据进行评价（附件 16）。

##### （1）监测断面

项目水质监测断面见表 4.3.9 和附图 33。

表 4.5.9 水域环境质量现状监测断面位置一览表

名称	断面编号	监测断面布设位置	监测频率
矿坑	W4	1 号矿坑	3 天，每天一次
矿坑	W5	5 号矿坑	

（2）监测项目：pH 值、高锰酸盐指数、化学需氧量、悬浮物、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、叶绿素 a、铁共计 11 项。

##### （3）监测方法。

表 4.5.10 各监测项目的分析及检出限

分析项目	仪器名称及其型号	方法标准	检出限	
地表水	pH 值	pH 测量仪 /MP551 型	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-2020	—
	高锰酸盐指数	—	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989	0.5 mg/L
	化学需氧量	—	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4 mg/L
	悬浮物	分析天平/ME104E	水质 悬浮物的测定重量法 GB/T11901-1989	—
	五日生化需氧量	生化培养箱 /SPX-100B-Z	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	0.5mg/L
	氨氮	可见分光光度计 /V-5000	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L
	总磷	紫外可见分光光度计/UV-8000	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01 mg/L
	总氮	紫外可见分光光度计	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 781-2016	0.05 mg/L

分析项目	仪器名称及其型号	方法标准	检出限
	计/UV-8000	外分光光度法 HJ/T 636-2012	mg/L
叶绿素 a	可见分光光度计 /V-5000	叶绿素α的测定 (B) 《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局编 第五篇 第一章 五(一)	——

## (4) 监测结果

表 4.5.11 水质监测结果一览表

## (5) 地表水监测评价结果

## 1) 评价标准

矿坑水质参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中III类水质标准。

## 2) 评价因子

pH 值、高锰酸盐指数、化学需氧量、悬浮物、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、营养指数、铁。

## 3) 评价方法

①一般污染物采用单因子标准指数法进行评价。

$$S_i = C_i / C_s$$

式中：Si—第 i 种污染物的标准指数；

Ci—第 i 种污染物的实测值 (mg/L) ；

Cs—为第 i 种污染物的标准值 (mg/L) ；

②pH 的标准指数采用下式计算：

$$S_{pH,j} = \begin{cases} \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} & pH_j \leq 7.0 \\ \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} & pH_j \geq 7.0 \end{cases}$$

式中：pH<sup>i</sup>-j 取样点水样 pH 值；

pH<sub>sd</sub>—评价标准规定的下限值；

③溶解氧的标准指数公式为：

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

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

式中： $S_{DO,j}$ ——DO 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；

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

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L。

T——水温，摄氏度。

#### ④湖泊（水库）富营养化状况评价方法

##### A、综合营养状态指数法

综合营养状态指数计算公式为：

$$TLI(\Sigma) = \sum W_j \cdot TLI(j)$$

式中： $TLI(\Sigma)$ ——综合营养状态指数；

$W_j$ ——第 j 种参数的营养状态指数的相关权重。

$TLI(j)$ ——代表第 j 种参数的营养状态指数。

以 chla 作为基准参数，则第 j 种参数的归一化的相关权重计算公式为：

$$w_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

式中： $r_{ij}$ ——第 j 种参数与基准参数 chla 的相关系数；

m——评价参数的个数。

中国湖泊（水库）的 chla 与其它参数之间的相关关系  $r_{ij}$  及  $r_{ij}^2$  见下表。

**表 4.5.12 中国湖泊（水库）部分参数与 chla 的相关关系  $r_{ij}$  及  $r_{ij}^2$  值**

参数	chla	TP	TN	SD	CODmn
$r_{ij}$	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
$r_{ij}^2$	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889

营养状态指数计算公式为：

$$(1) \quad TLI(chl) = 10(2.5 + 1.086 \ln chl)$$

$$(2) \quad \text{TLI}(\text{TP}) = 10 (9.436 + 1.624 \ln \text{TP})$$

$$(3) \quad \text{TLI}(\text{TN}) = 10 (5.453 + 1.694 \ln \text{TN})$$

$$(4) \quad \text{TLI}(\text{SD}) = 10 (5.118 - 1.94 \ln \text{SD})$$

$$(5) \quad \text{TLI}(\text{COD}_{\text{Mn}}) = 10 (0.109 + 2.661 \ln \text{COD})$$

式中：叶绿素 a chl 单位为  $\text{mg}/\text{m}^3$ ，透明度 SD 单位为 m；其它指标单位均为  $\text{mg}/\text{L}$ 。

B、湖泊（水库）富营养化状况评价指标：

叶绿素 a (chl<sub>a</sub>)、总磷 (TP)、总氮 (TN)、透明度 (SD)、高锰酸盐指数 ( $\text{COD}_{\text{Mn}}$ )

C、湖泊（水库）营养状态分级：

采用 0~100 的一系列连续数字对湖泊（水库）营养状态进行分级：

$\text{TLI}(\Sigma) < 30$  贫营养 (Oligotropher)

$30 \leq \text{TLI}(\Sigma) \leq 50$  中营养 (Mesotropher)

$\text{TLI}(\Sigma) > 50$  富营养 (Eutropher)

$50 < \text{TLI}(\Sigma) \leq 60$  轻度富营养 (light eutropher)

$60 < \text{TLI}(\Sigma) \leq 70$  中度富营养 (Middle eutropher)

$\text{TLI}(\Sigma) > 70$  重度富营养 (Hyper eutropher)

4) 评价结果

各断面水质评价结果一览表，详见表 4.5.13。

表 4.5.13 水质评价结果一览表

矿坑涌水 pH 值及 COD、BOD<sub>5</sub>、总氮检测结果较高，矿坑水质处于中营养水平。根据矿产保护与利用期刊 2006 年第五期《福建省东山硅砂矿区环境地质问题》，引起矿区水质恶化的主要因素可能是矿区地下水中的 Fe<sup>3+</sup>的氧化还原反应，消耗电离出的 OH<sup>-</sup>，从而增强了 H<sup>+</sup>浓度，导致矿坑水质出现酸化。另外大路口生活污水、家禽养殖废水以及农业废水直接排入矿坑，造成 COD、BOD<sub>5</sub>、总氮超标。

#### 4.5.4. 地下水环境质量现状监测与评价

为了解区域水环境质量现状，本评价引用漳州旗滨玻璃有限公司东山分公司于 2021 年 07 月 14 日至 15 日委托漳州市科环检测技术有限公司对项目周边区域地下水的现状监测数据进行评价（附件 16）。

##### （1）监测布点及监测因子

根据引用报告可知，项目共布设 3 个水质监测点，6 个水位监测点，具体见附图 33 及表 4.5.14。

表 4.5.14 地下水水质质量监测点位

序号	监测点位名称	点位坐标	监测因子	监测频数	监测单位及日期	备注
1	赤石	23.621694641°N 117.397000871°E	pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐氮、总硬度（钙和镁总量）、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氟化物、总铁、铝、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>2-</sup>	每个点位采 1 个样	于 2021-07-14、2021-07-15 由漳州市科环检测技术有限公司采样监测	矿区内
2	大路口	23.624784545°N 117.406013093°E				下游
3	大帽山	23.614012794°N 117.408416353°E				上游
4	山口村	23.632101611°N 117.407214723°E	水位	/		下游
5	湖塘村	23.621887760°N 117.380542836°E				下游
6	陈城镇	23.607554035°N 117.380907617°E				下游

##### （2）分析方法

各监测项目的分析方法见表 4.5.15。

表 4.5.15 各监测项目的分析及检出限 单位：mg/L

分析项目	仪器名称及其型号	方法标准	检出
------	----------	------	----

			限	
地下水	pH 值	PH 测量仪 /MP551 型	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理 指标玻璃电极法 GB/T 5750.4-2006 5.1	——
	耗氧量	——	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006 1.1	0.05 mg/L
	氨氮	可见分光光度计 /V-5000	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指 标 纳氏试剂分光光度法 GB/T 5750.5-2006 9.1	0.02 mg/L
	亚硝酸 盐	可见分光光度计 /V-5000	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003 mg/L
	氟化物	离子色谱/ CIC-D100	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指 标 GB/T5750.5-2006 3.2 离子色谱法	0.006 mg/L
	硝酸盐 (以氮 计)	离子色谱/ CIC-D100	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指 标 GB/T5750.5-2006 5.3 离子色谱法	——
	硫酸盐	离子色谱/ CIC-D100	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指 标 GB/T5750.5-2006 1.2 离子色谱法	——
	总硬度	——	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物 理指标 乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T 5750.4-2006 7.1	1.0 mg/L
	氯化物	离子色谱/ CIC-D100	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指 标 GB/T5750.5-2006 2.2 离子色谱法	——
	挥发性 酚类	可见分光光度计 /V-5000	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光 光度法 HJ 503-2009 萃取分光光度法	0.0003 mg/L
	钾	离子色谱 /CIC-D100	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006 22.2	——
	钠	离子色谱 /CIC-D100	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006 22.2	——
	钙	离子色谱 /CIC-D100	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006 22.2	——
	镁	离子色谱 /CIC-D100	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006 22.2	——
	碳酸盐	——	《水和废水监测分析方法》(第四版增补 版) 国家环保总局编 第三篇第一章第十二 条(一) 酸碱指示剂滴定法	——
	重碳酸 盐	——	《水和废水监测分析方法》(第四版增补 版) 国家环保总局编 第三篇第一章第十二 条(一) 酸碱指示剂滴定法	——
铁	原子吸收分光光度 计/TAS-990	生活饮用水标准检验方法金属指标 原子 吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006 2.1 原子 吸收分光光度计法	0.3mg/ L	
铝	可见分光光度计 /V-5000	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 1.1 铬天青 S 分光光度法	0.008 mg/L	

### (3) 监测结果及分析

#### ① 监测结果

地下水点位参数见表 4.5.16, 监测结果见表 4.5.17。

表 4.5.16 地下水点位信息

表 4.5.17 地下水质量现状监测结果 单位：mg/L，pH 除外

## ②评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水水质现状评价采用标准指数法，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。

a.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：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

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  $i$  水质因子的标准浓度值（mg/L）；

b.pH 的标准指数采用下式计算：

$$S_{pH,j} = \begin{cases} \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} & pH_j \leq 7.0 \\ \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} & pH_j > 7.0 \end{cases}$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 的标准指数，无量纲；

$pH_j$ — $j$  取样点水样 pH 监测值；

$pH_{su}$ —评价标准规定的上限值；

$pH_{sd}$ —评价标准规定的下限值；

## ③监测结果分析

项目所在区域地下水评价结果见表 4.5.18，项目地下水 pH 值及耗氧量、氨氮、硝酸盐、硫酸盐、总硬度检测结果较高。根据矿产保护与利用期刊 2006 年第五期《福建省东山硅砂矿区环境地质问题》，矿区地下水中的  $Fe^{3+}$  的氧化还原反应，消耗电离出的  $OH^-$ ，从而增强了  $H^+$  浓度，导致地下水出现酸化；周边居民生活污水、家禽养殖废水以及农业废水影响，造成耗氧量、氨氮、硝酸盐超标；氯化物偏高则由临近海岸线引起，硫酸盐、总硬度由地质原因引起。

表 4.5.18 地下水水质评价结果  $P_i$  一览表

## 4.5.4.1. 地下水跟踪监测

建设单位于 2022 年开始矿区地下水进行了现状监测，本评价引用 2023 年数据进行评价。具体情况如下：

**(1) 监测布点及监测因子**

根据地下水跟踪监测报告，项目共布设 3 个地下水跟踪监测，具体见附图 62 及表 4.5.19。

表 4.5.19 地下水水质质量监测点位

## (2) 分析方法

各监测项目的分析方法见 4.5.20。

表 4.5.20 各监测项目的分析方法及检出限 单位: mg/L

分析项目	仪器名称及其型号	方法标准	检出限
pH 值	pH 测量仪 /MP551 型	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	--
总硬度 (钙和镁 总量)	酸式滴定管 /25mL	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指 标 GB/T5750.4-2006 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴 定法	1.0 mg/L
溶解性 总固体	分析天平 /ME104E	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指 标 GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法	--
耗氧量	酸式滴定管 /25mL	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
氨氮	可见分光光度 计/V-5000	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 9.1 纳氏试剂分光光度法	0.02 mg/L
挥发酚	可见分光光度 计/V-5000	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光 度法 HJ 503-2009 萃取分光光度法	0.0003 mg/L
氟化物	离子色谱 /CIC-D100	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006 mg/L
氯化物	离子色谱 /CIC-D100	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007 mg/L
硝酸盐 (以氮 计)	离子色谱 /CIC-D100	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016 mg/L
硫酸盐	离子色谱 /CIC-D100	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018 mg/L
亚硝酸盐 氮	可见分光光度 计/V-5000	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003 mg/L
氰化物	可见分光光度 计/V-5000	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度 法	0.002 mg/L
六价铬	可见分光光度 计/V-5000	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度 法	0.004 mg/L
铁	原子吸收分光 光度计 /TAS-990	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03 mg/L
铜	原子吸收分光 光度计	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光 度法	0.05mg/L

	/TAS-990	GB 7475-87	
锌	原子吸收分光光度计 /TAS-990	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-87	0.05mg/L

### (3) 监测结果及分析

#### ①监测结果

**表 4.5.17 地下水质量现状监测结果（2023 年第一季度） 单位：mg/L，pH 除外**

监测日期	检测项目	检测结果（单位：mg/L，pH 值为无量纲）			标准限值
		污染源监测井 1#	污染源监测井 2#	污染源监测井 3#	
备注：标准限值执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 地下水质量常规指标及限值中Ⅲ类标准限值，“ND”表示检测结果低于检出限，未检出。					

#### ②监测结果分析

对比《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 地下水质量常规指标及限值中Ⅲ类标准限值，2023 年第一季度，污染源监测井 2#中 pH 值及耗氧量、溶解性总固体、氟化物、硝酸盐、硫酸盐检测结果为超标，污染源监测井 1#、污染源监测井 3#仅氟化物超标。2023 年第二季度，污染源监测井 1#仅氟化物超标，污染源监测井 2#中 pH 值、溶解性总固体、氟化物检测结果为超标，污染源监测井 3#pH 值、氟化物超标。对比前后两季，污染源监测井 2#水质有明显改善，监测井 3#出现酸化现象，地下水中的氟化物含量与地质条件有关，当地矿物质中的氟化物含量高可能导致地下水中的氟化物超标。

#### 4.5.5. 土壤环境质量现状监测与评价

建设单位于 2023 年 6 月 9 日委托漳州市科环检测技术有限公司对项目所在地土壤进行了现状监测。具体情况如下：

##### (1) 监测布点及监测因子

建设单位参照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）生态影响型中三级评价要求在项目新增用地各自布设 1 个监测点，占地范围外布设 4 个监测点，土壤质量现状监测布点情况及监测因子见表 4.5.19，监测报告见附件 17，土壤监测点位见附图 16。

**表 4.5.23 土壤质量现状监测布点及监测因子**

编号	监测点名称	方位	距离 m	取样位置	监测因子
1#	I号矿块 T1	--	--	0~0.2m	GB 36600-2018 表 1 中 45 项
2#	II号矿块 T2	--	--		
3#	III号矿块 T3	--	--		
4#	IV号矿块 T4	--	--		
5#	V号矿块 T5	--	--		
6#	周边耕地 T6	IV号矿块 东南侧	50		GB 15618—2018 中 砷、镉、铬、铜、铅、 汞、镍、铜
7#	森林公园	IV号矿块 东南侧	300m		
8#	周边草地	III号矿块 西南侧	307m		
9#	周边园地	III号矿块 西南侧	649m		

(2) 监测项目及监测方法：土壤环境质量监测均按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中规定的方法进行，土壤各污染物监测分析方法见表 4.5.20。

表 4.5.24 土壤环境质量现状监测分析方法

检测项目		检测方法	检出限
土壤	pH 值	pH 测量仪/MP551 型 土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	——
	汞	原子荧光光度计 /PF3 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定第 1 部分：土壤中总汞的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/kg
	砷	原子荧光光度计 /PF3 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定第 2 部分：土壤中总砷的测定 原子荧光法 GB/T22105.2-2008	0.01 mg/kg
	镍	原子吸收分光光度计/TAS-990 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	3 mg/kg
	铜	原子吸收分光光度计/TAS-990 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	1 mg/kg
	铅	原子吸收分光光度计（石墨炉）/TAS-990 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	0.1mg/kg
	镉	原子吸收分光光度计（石墨炉） 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	0.01 mg/kg

	/TAS-990		
六价铬	原子吸收分光光度计/TAS-990	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	0.5 mg/kg
总铬	原子吸收分光光度计/TAS-990	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 HJ491-2019	4 mg/kg
挥发性有机物	气质联用仪/磐诺/A91	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	---
挥发性卤代烃	气质联用仪/磐诺/A91	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	---
半挥发性有机物	气质联用仪/磐诺/A91	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	---

## (3) 监测结果及分析

土壤理化特性调查表见表 4.5.25，土壤监测结果见表 4.5.22、表 4.5.23

表 4.5.25 土壤理化特性调查表

表 4.5.26 T1-T5 土壤环境现状监测结果（筛选值 单位 mg/kg）

**表 4.5.27 T6-T9 土壤环境现状监测结果（筛选值 单位 mg/kg）**

从上表结果可以看出，项目所在区域各监测点污染物的土壤环境质量满足《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及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 标准要求。

## 4.6. 生态环境质量现状调查与评价

### 4.6.1. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）6.2.3 的要求，矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）7.1.1 的要求，生态现状调查范围应不小于评价范围，确定本项目生态现状调查与评价范围包括：

- （1）项目直接影响区，包括露天采场区、临时堆土场区（预留矿带）。
- （2）可能受到工程实施影响的重要生境，如：国家森林公园。

### 4.6.2. 调查及评价方法

#### 4.6.2.1. 基础资料收集

收集整理评价区内现有的能反映区域生态现状或生态背景的资料（现状资料和历史资料），涉及动植物多样性、植被、景观、土壤、水土流失、敏感保护对象等方面。在综合分析现有资料的基础上，确定实地调查的重点区域及调查路线。

#### 4.6.2.2. 调查时间

本次调查时间为 2023 年 4 月~8 月。

#### 4.6.2.3. 调查方法

##### （1）GPS 地面类型及植被调查取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

- ①GPS 读出测点的海拔值和经纬度；
- ②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤类型等；
- ③记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况；

④拍摄典型植被外貌与结构特征。

## (2) 植物及植被调查

### ①资料分析法

搜集并整理分析区域相关部门的调查成果、如古树名木、珍稀濒危保护野生动物、林相图等资料。

### ②样线调查

采取路线调查与重点调查相结合的方法进行,在重点区域(包括露天采场区、临时堆土场区、国家森林公园等)及植被状况良好的区域实行重点调查;对资源植物和珍稀濒危保护植物的调查采取本底资料搜集、野外调查和访问调查相结合的方法进行,记录沿线主要的植物种类、植被类型及珍稀保护植物。

### ③样方调查

在考虑评价范围布点的均匀性的基础上,重点在露天采场区、临时堆土场区、国家森林公园等;所选择的样地植被为评价范围内有分布的类型;尽量避免取样误差;两人以上进行观察记录,消除主观因素;样方布设选择有代表性、典型性的植物群系类型进行。

样方调查采用典型样方调查法,乔木林样方面积为  $10\text{ m}\times 10\text{ m}$ ,灌丛样方面积为  $2\text{ m}\times 2\text{ m}$ ,灌草丛样方面积为  $1\text{ m}\times 1\text{ m}$ ,记录样方的调查时间、调查及记录人、位置(GPS 坐标)、群落类型、面积、编号、地形地貌特征、干扰状况、群落高度、结构、层次及各自的总盖度等信息,再详细调查群落的各层次。在评价区设置调查样方 3 个,植被样方位置及环境特征见表 4.6.1 和附图 35。

表 4.6.1 样方调查点及环境特征

序号	经纬度	群落类型	地形	海拔/m
样地 1	117° 24' 22.202" , 23° 36' 58.382"	湿地松群落	平地	4
样地 1	117° 24' 08.613" , 23° 37' 29.805"	木麻黄群落	平地	4
样地 2	117° 24' 26.537" , 23° 38' 37.740"	巨尾桉群落	平地	3

各项生态学指标的计算公式如下：

- A. 重要值=(相对多密度+相对频度+相对优势度)/3
- B. 密度=某样方内某种植物的个体数/样方面积
- C. 相对密度=(某种植物的密度/全部植物的总密度)×100%
- D. 频度=(某种出现的样方个数/调查的所有样方数)×100%
- E. 相对频度=(某种的频度/所有种的频度总和)×100%
- F. 优势度=(某种植物的胸高断面面积/样方的样地面积)×100%
- G. 相对优势度=(某种个体胸面积和/样方中全部个体胸面积总和)×100%
- H. 盖度=(某种的地上部分垂直投影面积/样地面积)×100%
- I. 相对盖度=(某种的分盖度/所有分盖度的和)×100%

### (3) 植被生物量和生产力调查

通过对典型群落单位面积地上部分直接收割、称量，可得到灌草的实际生物量，结合《中国森林生态系统的生物量与生产力》（冯宗炜，1999年）和福建省森林二调资源数据修正，可得到各森林类型的生物量 and 生产力；访问当地农民和农业局数据，可得到生物量 and 生产力估算数据。

### (4) 陆生动物调查

陆生动物调查包括资料收集、现场调查两个方面：①收集整理东山县陈城镇及相邻乡镇现有的陆生动物各种资料。②野外实地调查包括调查区域的野生陆生动物的观察记录、痕迹调查以及对当地居民和林业站工作人员的访问调查等。

调查工作的重点为露天采场区、临时堆土场区、国家森林公园，其次是与评价区相邻的地区。两栖类、爬行类的调查主要以样线法为主，辅以样方法。在湿地或灌丛生态系统中采用 500~1000m 样线，在森林生态系统中则采用 20~100m 多条短样线。鸟类主要采用样线法与样点法，一般样线长度在 3km~5km。兽类的调查方法主要为总体计数法、样方法和红外相机法，观测样线、样方内兽类或者其活动痕迹如粪便、卧迹、足迹链、尿迹等。通过对调查的记录和照片等成果进行初步确定，鉴定种类。

陆生生态调查在实地踏勘的基础上，共布设了 8 条调查样线，涵盖森林、灌丛、灌草丛、坑塘、园地、耕地、村庄等 7 种生境类型以及国家森林公园等重点调查区，调查样线设置情况见表 4.6.2。

表 4.6.2 生态调查样线设置一览表

样线编号	途经地点	样线长度 (km)	主要生境类型
样线 1	东山国家森林公园 (项目北侧)	3.0	森林、灌丛、灌草丛
样线 2	东山国家森林公园 (项目南侧)	1.0	森林、灌丛、灌草丛
样线 3	扩建 I 号矿区	0.3	森林，灌丛、灌草丛
样线 4	扩建 II 矿区	0.1	灌丛、灌草丛、村庄
样线 5	扩建 III 矿区	0.4	森林，灌丛、灌草丛、园地、耕地、村庄
样线 6	扩建 IV 矿区	1.0	森林，灌丛、灌草丛、园地、耕地
样线 7	扩建 V 矿区	0.3	森林，灌丛、灌草丛
样线 8	坑塘	0.5	坑塘

#### 4.6.2.4. 评价方法

生态环境现状调查与评价采用现场调查和卫星遥感影像图片解译相结合的方法，对评价区和项目扰动区域生态环境现状分别作出评价。

①利用该区域卫星影像及相关资料，包括项目区 2021 年 4 月的卫星遥感数据、1:1000000 中国植被分布图、1:50000 和 1:10000 地形图、东山县国家森林公园林班图、福建省生态功能区划图等相关专题图件资料，在分析这些资料及评价区内自然及社会概况的基础上，粗略判断项目区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；②进行现场考察（GPS 地面类型取样、样方调查、定点观测）、走访当地的村民及林业工作者，点、线、面相结合的调查，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、土壤类型、敏感目标保护状况等生态环境质量现状，从而确定遥感影像中模糊点的生境组成；③利用 ArcGIS、ENVI 等软件将卫片与 1:10000 地形图，以及其它相关图件等纠正对准，局部区域参考 Google Earth，经人工目视解译，数字化评价区周边数据，最终提取评价区土地利用数据、植被数据、景观斑块数据以及生成各种分类统计图，依据各项数据和图表对评价区域的生态环境现状给出定量与定性的评价。

#### 4.6.3. 工程区生态现状

##### (1) 露天采场区

扩建项目各矿块生境现状见表 4.6.3。矿块内无国家级和福建省级重点保护植物分布，无大型保护兽类的栖息地，未发现有制约的敏感生态因子分布。项目开采用地不属于生态保护红线、永久基本农田、生态公益林和省属国有林场范围内。

表 4.6.3 五个露天矿块生境现状一览表

矿块	生境现状描述	生境现状照片
I 号矿块	现状为荒废的耕地、园地，着生肿柄菊、肖梵天花等灌草，矿区西北侧为木麻黄林，矿区东侧为巨尾桉、相思树林。	
II 号矿块	现状以荒废园地为主，着生箭仔树等灌草	
III 号矿块	现状以林地为主，主要为木麻黄林	

IV 号 矿块	矿块西侧现状以耕地为主，矿块东侧现状部分区域为林地	
V 号 矿块	现状以耕地、园地为主	

### (2) 临时堆土场区

矿山开采前剥离的表土全部集中堆存于临时表土堆场，根据边开采边治理原则，剥离表土堆存约 4 年左右后，用于已开采完的采区进行巩固边坡及绿化覆土。临时表土堆场区占地面积 5.71hm<sup>2</sup>，位于矿区预留矿带上（即矿区红线内），为临时占用矿区用地。临时堆土场区生境现状见表 4.6.4。

临时堆土场区内无国家级和福建省级重点保护植物分布，无大型保护兽类的栖息地，未发现制约的敏感生态因子分布。

表 4.6.4 临时堆土场区生境现状一览表

项目	生境现状描述	生境现状照片
临时堆土场区	<p>现状以耕地为主，部分为抛弃荒地，主要种植胡萝卜、大葱、芦笋、花生、地瓜等。</p>	

#### 4.6.4. 国家森林公园生态现状

福建省东山赤山国有防护林场成立于1959年10月,位于漳州市东山县南部,濒临大海,场部距东山县城8公里。赤山国有防护林场为正科级公益一类事业单位,功能定位为沿海防护林场,全场经营面积1.1万亩,以保护培育森林资源、维护区域生态安全和提供生态公益服务为经营重点。1959年建立林场后,全场干部职工在时任中共东山县委书记谷文昌的领导下,坚持不懈开展植树造林,至1964年累计人工营造木麻黄林近万亩,并与周边村庄的防护林连成一片,构成一道沿海绿色屏障,抗风沙,防海潮,保护了周围七个行政村的一万多亩耕地和人民生命财产的安全,取得了显著的生态、社会、经济三大效益。2002年12月,经国家林业局批准,设立了东山国家森林公园。

本项目位于森林公园外,施工运行过程不会对其产生直接影响。

东山县国家森林公园现场照片见表4.6.5。

表 4.6.5 东山县国家森林公园现场照片

项目	生境现状描述	生境现状照片
东山县国家森林公园(项目北侧)	现状以木麻黄为优势种	
东山县国家森林公园(项目南侧)	现状以木麻黄为优势种	

#### 4.6.5. 土地利用现状

新增矿块分为露天采场区（占地 19.78hm<sup>2</sup>）及临时表土堆场区（2.24 hm<sup>2</sup>）。项目矿山占地中，永久占地面积 22.02hm<sup>2</sup>，无临时占地，占地类型为耕地、园地、草地、林地、交通运输用地、城镇村及工矿用地、其他用地。项目征占地未涉及生态公益林、基本农田及饮用水源保护区。项目工程各分区占地情况性质、占地类型见表 4.6.6。土地利用类型照片见附图 37，土地利用现状示意图见附图 36。

表 4.6.6 工程占地性质、类型一览表（单位：hm<sup>2</sup>）

类别	占地性质及面积			占地类型及面积								
	永久占地	临时占地	小计	耕地	园地	草地	林地	交通运输用地	城镇村及工矿用地	其他用地	水域及水利用地	合计
露天采场	19.78	0	19.78	7.68	0.01	0.13	11	0.74	0.06	0.04	0.12	19.78
临时表土堆场	2.24	0	2.24	0	0	0	2.24	0	0	0	0	2.24
合计	22.02	0	22.02	7.69	0.01	0.13	13.24	0.74	0.06	0.04	0.12	22.02

#### 4.6.6. 土壤现状调查

##### （1）土壤现状

东山县主要土壤类型为赤红壤和沙质土，其中又以赤红壤居多。赤红壤有机物代谢速度快，土壤呈酸性，铁铝氧化物明显积聚，颗粒粘，缺乏磷元素及有机质，钾肥较多。沙质土较为贫瘠，非常适合芦笋的生长，东山是全国最大的芦笋产地之一。东山县的滨海盐土含盐量较高，不适宜作物生长，综合利用价值较低。区内土壤砂壤土为主。

根据资料收集与现场调查，矿区及周边范围，土壤类别以东山属盐沙土（Sd）为主。东山属盐沙土（Sd）发育于沿海岸岛链带及迎潮海岸。风化壳以石英，长石中—细砂、粉砂为主，风成交错层理发育。土层呈淡黄棕色。生物承载量低下，但极适宜木麻黄生长，根际周边可富集 NaCl 达 1%。

#### 4.6.7. 植被

##### 4.6.7.1. 东山县植被资源现状

东山岛植被属于中国东部湿润森林区、南亚热带雨林地带、闽粤沿海丘陵平原南亚热带雨林区、闽南博平岭东南部湿热带雨林小区。由于东山岛植被长期受环境因子如气候、土壤以及植物本身分化、演替和人类活动的影响，地带性的原生植被已不复存在。现状植被多为人工次生林。东山岛的植被类型可分为：常绿针叶林、常绿阔叶林、灌草丛、亚热带沙生植被。常绿针叶林有黑松林、杉木林、湿地松林、马尾松林、油杉林。常绿阔叶林类型主要有木麻黄林、相思树林、柠檬桉林等；该类型树种单一，群落结构简单，为人工林。灌草丛分布于低丘坡上或村落附近，呈零星分布。一般土层为瘠薄的沙质土。群落多为南亚热带中生性旱中生性常绿阔叶灌丛。滨海沙滩及沙丘上分布亚热带沙生植被类型。此外还有大量农业植被，主要是果园、农田。

根据东山县规划区植被资源调查结果，区域内高等植物有 352 种，分别隶属于 114 科 32 属。现有次生植被林分结构单一，薪炭林、防护林多，用材林、经济林、混交林少。低丘台地主要植被类型以相思树林、湿地松林、黑松林为主，部分巨尾桉林、竹林、经济林和杉木林。林下和林隙植物种类较丰富，常以旱中生性的热带种类为优势种，草本植被常见有牛绒草、知风草、茅根、纤毛鸭嘴草、野古草、狗牙根和芒箕骨等。沿海风沙地主要是营造木麻黄防风固沙林，面积大，分布广。海滨前沿主要有呈块状分布的月见草、老鼠刺等。

经实地踏勘调查，项目矿山属福建省漳州市东山县陈城镇山口村管辖，评价区未发现属于国家、省级重点保护植物和古树名木，也不涉及生态公益林。

##### 4.6.7.2. 林草植被覆盖率

矿区内植被较发育，植被覆盖率为 34%，植被面积为 35.20hm<sup>2</sup>，即项目建设将损毁地表植被面积为 35.20hm<sup>2</sup>。

##### 4.6.7.3. 主要植物资源现状

根据本次实地调查，评价区范围内主要有维管束植物种类 185 种，隶属于 62 科。其中蕨类植物 4 科 6 种；种子植物 58 科 179 种。

评价区主要植物种类见表 4.6.7。评价区部分植物种类照片见附图 39。

表 4.6.7 评价区主要植物种类名录

门 科 种	
1.狭叶海金沙	<i>Lygodium microstachyum</i>
2.海金沙	<i>Lygodium japonicum</i>
3.乌蕨	<i>Stenoloma chusana</i>
4.井栏边草	<i>Pteris multifida</i>
5.半边旗	<i>Pteris semipinnata</i>
6.华南毛蕨	<i>Cyclosorus parasiticus</i>
7.湿地松	<i>Pinus elliotii</i>
8.木麻黄	<i>Casuarina equisetifolia</i>
9.朴树	<i>Celtis tetrandra</i> subsp. <i>sinensis</i>
10.榕树	<i>Ficus microcarpa</i>
11.高山榕	<i>Ficus altissima</i>
12.垂叶榕	<i>Ficus benjamina</i>
13.印度橡胶榕	<i>Ficus elastica</i>
14.毛蓼	<i>Polygonum barbatum</i>
15.火炭母	<i>Polygonum chinense</i>
16.杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i>
17.长刺酸模	<i>Rumex maritimus</i>
18.南方碱蓬	<i>Suaeda australis</i>
19.土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i>
20.狭叶尖头叶藜	<i>Chenopodium acuminatum</i> subsp. <i>virgatum</i>
21.藜	<i>Chenopodium album</i>
22.海滨藜	<i>Atriplex maximowicziana</i>
23.小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>
24.皱果苋	<i>Amaranthus viridis</i>
25.土牛膝	<i>Achyranthes aspera</i>
26.空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>
27.野苋	<i>Amaranthus viridis</i>
28.刺苋	<i>Celosia spinosus</i>
29.叶子花	<i>Bougainvillea spectabilis</i>
30.紫茉莉	<i>Mirabilis jalapa</i>
31.三角梅	<i>Bougainvillea glabra</i>
32.商陆	<i>Phytolacca acinosa</i>
33.马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>
34.多毛马齿苋	<i>Portulaca pilosa</i>
35.落葵薯	<i>Anredera scandens</i>
36.牛繁缕	<i>Malachium aquaticum</i>
37.繁缕	<i>Stellaria media</i>

门 科 种	
38.粪箕笃	<i>Stephania longa</i>
39.木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i>
40.潺槁木姜子	<i>Litsea glutinosa</i>
41.青菜	<i>Brassica chinensis</i>
42.印度蔊菜	<i>Rorippa indica</i>
43.北美独行菜	<i>Lepidium virginicum</i>
44.萝卜	<i>Raphanus sativus</i>
45.臭芥	<i>Coronopus didymus</i>
46.小白菜	<i>Brassica campestris</i>
47.花菜	<i>Brassica oleracea</i>
48.芥菜	<i>Brassica juncea</i>
49.桃	<i>Prunus persica</i>
50.茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>
51.酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>
52.黄花酢浆草	<i>Oxalis pes-caprae</i>
53.九里香	<i>Murraya exotica</i>
55.楝	<i>Melia azedarach</i>
55.相思树	<i>Acacia confusa</i>
56.耳叶相思	<i>Acacia auriculiformis</i>
57.光荚含羞草	<i>Mimosa sepiaria</i>
58.银合欢	<i>Leucaena leucocephala</i>
59.猪屎豆	<i>Crotalaria pallida</i>
60.野葛	<i>Pueraria lobata</i>
61.绿豆	<i>Phaseolus radiatus</i>
62.豇豆	<i>Vigna sinensis</i>
63.藤黄檀	<i>Dalbergia hancei</i>
64.叶底珠	<i>Securinega suffruticosa</i>
65.算盘子	<i>Glochidion puberum</i>
66.土密树	<i>Bridelia tomentosa</i>
67.蓖麻	<i>Ricinus communis</i>
68.铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>
69.白背叶	<i>Mallotus apelta</i>
70.飞扬草	<i>Euphorbia hirta</i>
71.铺地草	<i>Euphorbia prostrata</i>
72.龙眼	<i>Dimocarpus longan</i>
73.荔枝	<i>Litchi chinensis</i>
74.雀梅藤	<i>Sageretia thea</i>
75.黄花稔	<i>Sida acuta</i>

门 科 种	
76.肖梵天花	<i>Urena lobata</i>
77.番木瓜	<i>Carica papaya</i>
78.仙人掌	<i>Opuntia dillenii</i>
79.柠檬桉	<i>Eucalyptus citriodora</i>
80.巨尾桉	<i>Eucalyptus grandis x E.urophylla</i>
81.细叶桉	<i>Eucalyptus tereticornis</i>
82.番石榴	<i>Psidium guajava</i>
83.地念	<i>Melastoma dodecandrum</i>
84.多花野牡丹	<i>Melastoma affine</i>
85.海边月见菜	<i>Oenothera littoralis</i>
86.水龙	<i>Jussiaea repens</i>
87.毛草龙	<i>Jussiaea suffruticosa</i>
88.天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>
89.积雪草	<i>Centella asiatica</i>
90.胡萝卜	<i>Daucus carota var. sativa</i>
91.网脉酸藤子	<i>Embelia rudis</i>
92.心萼薯	<i>Aniseia biflora</i>
93.牵牛	<i>Pharbitis nil</i>
94.番薯	<i>Ipomoea batatas</i>
95.五爪金龙	<i>Ipomoea cairica</i>
96.空心菜	<i>Ipomoea aquatica</i>
97.马缨丹	<i>Lantana camara</i>
98.黄荆	<i>Vitex negundo</i>
99.臭茉莉	<i>Clerodendrum fragrans</i>
100.荔枝草	<i>Salvia plebeia</i>
101.韩信草	<i>Scutellaria indica</i>
102.风轮菜	<i>Clinopodium chinense</i>
103.益母草	<i>Leonurus japonicus</i>
104.辣椒	<i>Capsicum annuum L.</i>
105.喀西茄	<i>Solanum aculeatissimum</i>
106.软毛茄	<i>Solanum verbascifolium</i>
107.少花龙葵	<i>Solanum photeinocarpum</i>
108.野甘草	<i>Scoparia dulcis</i>
109.狗肝菜	<i>Dicliptera chinensis</i>
110.车前	<i>Plantago asiatica</i>
111.鸡屎藤	<i>Paederia scandens</i>
112.藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>
113.鱼眼草	<i>Dichrocephala integrifolia</i>

门 科 种	
114.小飞蓬	<i>Erigeron canadensis</i>
115.一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>
116.小蓬草	<i>Conyza canadensis</i>
117.鼠曲草	<i>Gnaphalium affine</i>
118.苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>
119.豨莶	<i>Siegesbeckia orientalis</i>
120.三裂叶蟛蜞菊	<i>Wedelia trilobata</i>
121.肿柄菊	<i>Tithonia diversifolia</i>
122.鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>
123.艾	<i>Artemisia argyi</i>
124.裸柱菊	<i>Soliva anthemifolia</i>
125.野茼蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i>
126.一点红	<i>Emilia sonchifolia</i>
127.蓟	<i>Cirsium japonicum</i>
128.苦苣菜	<i>Ixeris denticulata</i>
129.野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>
130.牛膝菊	<i>Galinsoga parviflora</i>
131.苦苣菜	<i>Ixeris denticulate</i>
132.银胶菊	<i>Parthenium hysterophorus</i>
133.豨莶	<i>Siegesbeckia orientalis</i>
134.肿柄菊	<i>Tithonia diversifolia</i>
135.蟛蜞菊	<i>Wedelia trilobata</i>
136.水烛	<i>Typha angustifolia</i>
137.淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i>
138.牛筋草	<i>Eleusine indica</i>
139.画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>
140.狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>
141.红毛草	<i>Rhynchelytrum repens</i>
142.野古草	<i>Arundinella anomala</i>
143.狗尾草	<i>Setaria viridis</i>
144.铺地黍	<i>Panicum repens</i>
145.牛筋草	<i>Eleusine indica</i>
146.升马唐	<i>Digitaria ciliaris</i>
147.白茅	<i>Imperata cylindrica var. major</i>
148.五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>
149.芒	<i>Miscanthus sinensis</i>
150.柳叶箬	<i>Isachne globosa</i>
151.纤毛鸭嘴草	<i>Ischaemum indicum</i>

门 科 种	
152. 芦苇	<i>Phragmites communis</i>
153. 狗尾草	<i>Setaria viridis</i>
154. 盐地鼠尾粟	<i>Sporobolus virginicus</i>
155. 早熟禾	<i>Poa annua</i>
156. 玉米	<i>Zea mays</i>
157. 短叶水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i>
158. 黑莎草	<i>Gahnia tristis</i>
159. 芋	<i>Colocasia esculenta</i>
160. 浮萍	<i>Lemna minor</i>
161. 鸭跖草	<i>Commelina communis</i>
186. 木棉	<i>Bombax ceiba</i>
163. 沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i>
164. 葱	<i>Allium fistulosum</i>
165. 韭菜	<i>Allium tuberosum</i>
166. 芦笋	<i>Asparagus officinalis</i>
167. 龙舌兰	<i>Agave americana</i>
168. 香蕉	<i>Musa × paradisiaca</i>
169. 大花美人蕉	<i>Canna generalis</i>
171. 棕榈	<i>Trachycarpus fortunei</i>
172. 凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>
173. 夹竹桃	<i>Nerium oleander</i>
174. 羊角拗	<i>Strophanthus divaricatus</i>
175. 络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i>
176. 酸果藤	<i>Embelia laeta</i>
177. 芒果	<i>Mangifera indica</i>
178. 盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>
179. 红花羊蹄甲	<i>Bauhinia purpurea</i>
180. 黄槐	<i>Cassia surattensis</i>
181. 凤凰木	<i>Delonix regia</i>
182. 黄瓜	<i>Cucumis sativus</i>
183. 苦瓜	<i>Momordica charantiap</i>
184. 丝瓜	<i>Luffa cylindrica</i>
185. 南瓜	<i>Cucurbita moschata</i>

#### 4.6.7.4. 主要植被类型和样方调查

##### (1) 主要植被类型

根据实地调查，根据评价区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征，按照《中国植被》（吴征镒，1980）分类系统统计，评价区的自然植被划分为 3 个植被型组、4 个植被型和 8 个群系；人工植被有 2 种类型、3 小类，包括旱地作物组合型、常绿果园、常绿行道树等。评价区内的主要植被类型及其分布见表 4.6.8 和附图 40。

表 4.6.8 评价区内植物群落调查结果统计

植被	植被型组	植被型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例 (%)
自然 植被	I.针叶林	一.暖性常绿针叶林	1.湿地松群系 (Form <i>Pinus elliottii</i> )	林缘、路边	10.62	1.08
	II.常绿阔叶林	一.典型常绿阔叶林	2.木麻黄林群系 (Form <i>Casuarina equisetifolia</i> Forst)	山坡、路边	470.13	47.70
			3.巨尾桉群系 (Form <i>Eucalyptus grandis x urophylla</i> )	上坡中下部、林缘	38.75	3.93
	III.灌丛和灌草 丛	三.常绿阔叶灌丛	4.簕仔树群系 (Form <i>Mimosa bimucronata</i> )	抛荒地、林缘、路边	21.89	2.22
			5.马缨丹群系 (Form <i>Lantana camara</i> )	抛荒地、路边	15.36	1.56
		四.暖热性疏灌草丛	6.肿柄菊群系 (Form <i>Tithonia diversifolia</i> )	抛荒地、路边	10.17	1.09
			7.五节芒群系 (Form <i>Miscanthus floridulus</i> )	抛荒地、路边	8.66	0.88
	8.肖凡天花群系 (Form <i>Urena lobata</i> )	抛荒地、路边	5.37	0.54		
人工 植被	I.草本类型	一.农田作物	1.旱地作物组合型：胡萝卜、大葱、芦笋、花生、地瓜	农田	217.64	22.08
	II.木本类型	二.果园	2.龙眼、荔枝、香蕉等常绿果树	园地、村庄旁零星分布	177.25	17.99
		三.人工绿化植被	3.凤凰木、榕树、香樟、圆柏、麻楝、棕榈、长春花、三角梅、火焰木、紫薇等常绿行道树	林缘、路边	9.13	0.93

评价区主要植被生态类型描述见表 4.6.9。

**表 4.6.9 评价区主要植被生态类型描述**

序号	植被生态类型	描述
1	湿地松群落	该群落以湿地松为优势种。湿地松平均胸径 18cm，平均株高 12 m，群落结构较为单一，其他的乔木主要为木麻黄、潺槁树和细叶桉等其他乔木。灌木层主要为马缨丹、木麻黄幼苗、蓖麻、雀梅藤。草本层主要为胜红蓟、酢浆草、海边月见草、土荆芥、肖梵天花、长刺酸模、北美独行菜、三叶鬼针草、小飞蓬、龙葵、野茼蒿、肿柄菊、仙人掌、龙舌兰、华南毛蕨、裸柱菊等。
2	木麻黄群落	该群落以木麻黄为优势种。群落结构较为单一，其他的乔木主要为银合欢、台湾相思、潺槁树、苦楝、土密树。灌木层主要为木麻黄幼苗、潺槁树、马缨丹、蓖麻、仙人掌、石斑木、秤星树、黄栀子、算盘子、黑面神、盐肤木、野漆、山莓，草本层主要为空心莲子草、龙葵、三叶鬼针草、胜红蓟、土荆芥、黄花稔、牛繁缕、野苋、肖梵天花、火炭母、白花地胆草、五节芒。
3	巨尾桉群落	该群落以巨尾桉为优势种。群落结构较为单一，其他的乔木主要为巨尾桉、苦楝、木麻黄、潺槁树、簕子树、银合欢；灌木层主要为山莓、盐肤木、白背叶、大青、马缨丹、算盘子、肖梵天花、蓖麻、潺槁树；草本层主要为海边月见草、龙葵、华南毛蕨、黄鹌菜、扛板归、积雪草、鸭跖草、香附子、小飞蓬、海边月见草、裸柱菊、土荆芥、黄花稔、野苋、土牛膝、空心莲子草、飞扬草、肿柄菊。
4	灌丛和灌草丛植被	评价区的荒杂地或农耕撂荒地等，广泛分布有杂生性的荒杂地灌草丛。常见群落主要有：簕仔树群落、马缨丹群落、肿柄菊群落、肖梵天花群落。
5	农田植被	评价区农田表土为沙质壤土，主要种植胡萝卜、大葱、芦笋、花生、地瓜等。
6	果园植被	评价区果园主要种植龙眼、荔枝。
7	人工绿化植被	常见人工绿化植被有：凤凰木、榕树、香樟、圆柏、麻楝、棕榈、长春花、三角梅、火焰木、紫薇。

典型样方调查结果见~表 4.6.18。

**表 4.6.10 湿地松群落样方乔木层物种组成与定量分析(样方面积 10×10m<sup>2</sup>)**

植物种类	株数	胸径 cm	株高 m	出现点数	盖度(%)	相对密度	相对频度	相对优势度	重要值
湿地松	22	18	12	1	55	75.9	33.3	82.5	63.9
木麻黄	5	15	10	1	10	17.2	33.3	13.0	21.2
潺槁树	2	14	7	1	1	6.9	33.3	4.5	14.9

表 4.6.11 湿地松群落样方灌木层物种组成与定量分析(样方面积  $2 \times (2 \times 2) \text{ m}^2$ )

植物种类	株数	株高 (m)	出现点数	盖度	相对密度	相对频度	相对优势度	重要值
马缨丹	12	1.2	2	3	54.5	40.0	50.0	48.2
木麻黄幼苗	7	0.8	2	2	31.8	40.0	33.3	35.1
雀梅藤	3	0.6	1	1	13.6	20.0	16.7	16.8

表 4.6.12 湿地松群落样方草本层物种组成与定量分析(样方面积  $4 \times (1 \times 1) \text{ m}^2$ )

植物种类	聚生多度	株高 (m)	频度 (100%)
仙人掌	Cop1	0.5	100
胜红蓟	Cop2	0.3	50
酢浆草	Sp	0.1	50
海边月见草	Sp	0.3	50
积雪草	Sp	0.2	50
肖梵天花	Cop3	0.3	75
三叶鬼针草	Cop1	0.7	75
肿柄菊	Cop3	0.6	75
飞扬草	Sp	0.2	50
龙舌兰	UN	1.0	50

表 4.6.13 木麻黄落样方乔木层物种分析 (样方面积  $10 \times 10 \text{ m}^2$ )

植物种类	株数	胸径 (cm)	株高 (m)	出现点数	盖度 (%)	相对密度	相对频度	相对优势度	重要值
木麻黄	27	18	12	1	60	71.1	16.7	95.1	182.8
银合欢	2	8	10	1	6	5.3	16.7	1.4	23.3
台湾相思	2	8	12	1	6	5.3	16.7	1.4	23.3
潺槁树	3	5	5	1	9	7.9	16.7	0.8	25.4
苦楝	1	7	5	1	1	2.6	16.7	0.5	19.8
土密树	3	5	4	1	4	7.9	16.7	0.8	25.4

表 4.6.14 木麻黄群落样方灌木层物种分析 (样方面积  $2 \times (2 \times 2) \text{ m}^2$ )

植物种类	株数	株高 (m)	出现点数	盖度	相对密度	相对频度	相对优势度	重要值
木麻黄幼苗	9	1.7	2	2	13.8	9.5	13.8	37.2
潺槁树	6	1.5	2	2	9.2	9.5	13.8	32.5
马缨丹	8	1.2	2	1	12.3	9.5	6.9	28.7
蓖麻	3	1.0	1	1	4.6	4.8	6.9	16.3
仙人掌	4	0.8	1	1	6.2	4.8	6.9	17.8
石斑木	9	0.8	2	1	13.8	9.5	6.9	30.3

秤星树	2	0.7	1	1	3.1	4.8	6.9	14.7
黄栀子	2	0.5	2	2	3.1	9.5	13.8	26.4
算盘子	8	0.3	2	1	12.3	9.5	6.9	28.7
黑面神	2	0.3	1	r	3.1	4.8	3.4	11.3
盐肤木	2	1.4	2	+	3.1	9.5	3.4	16.0
野漆	1	1.0	1	r	1.5	4.8	3.4	9.7
山莓	9	0.6	2	1	13.8	9.5	6.9	30.3

表 4.6.15 木麻黄群落样方草本层物种分析 (样方面积  $4 \times (1 \times 1) \text{ m}^2$ )

植物种类	聚生多度	株高 (m)	频度 (100%)
空心莲子草	Sp	0.05	75
龙葵	Sp	0.60	75
三叶鬼针草	Sp	0.30	100
胜红蓟	Cop1	0.20	100
土荆芥	Sol	0.30	50
黄花稔	Sp	0.50	75
牛繁缕	Sp	0.25	50
野苋	Sp	0.40	50
肖梵天花	Cop1	0.40	100
火炭母	Sp	0.40	100
白花地胆草	Sol	0.30	50
五节芒	Cop1	1.60	75

表 4.6.16 巨尾桉群落样方乔木层物种分析 (样方面积  $10 \times 10 \text{ m}^2$ )

植物种类	株数	胸径 cm	株高 m	出现点数	盖度 (%)	相对密度	相对频度	相对优势度	重要值
巨尾桉	23	20	18	1	85	74.2	16.7	98.2	189.0
苦楝	2	4	5	1	1	6.5	16.7	0.3	23.5
木麻黄	2	6	8	1	2	6.5	16.7	0.8	23.9
潺槁树	2	4	6	1	2	6.5	16.7	0.3	23.5
簕子树	1	5	6	1	1	3.2	16.7	0.3	20.2
银合欢	1	3	5	1	1	3.2	16.7	0.1	20.0

表 4.6.17 巨尾桉群落样方灌木层物种分析(样方面积  $2 \times (2 \times 2) \text{ m}^2$ )

植物种类	株数	株高 (m)	出现点数	盖度	相对密度	相对频度	相对优势度	重要值
山莓	2	0.3	1	1	9.1	7.7	8.3	25.1
盐肤木	1	0.5	1	1	4.5	7.7	8.3	20.6
白背叶	4	0.6	1	2	18.2	7.7	16.7	42.5
大青	1	0.4	1	1	4.5	7.7	8.3	20.6
马缨丹	3	0.8	2	2	13.6	15.4	16.7	45.7
算盘子	3	0.5	2	1	13.6	15.4	8.3	37.4
肖梵天花	3	0.6	2	1	13.6	15.4	8.3	37.4
蓖麻	2	0.9	2	1	9.1	15.4	8.3	32.8

潺槁树	3	0.8	1	2	13.6	7.7	16.7	38.0
-----	---	-----	---	---	------	-----	------	------

表 4.6.18 巨尾桉群落样方草本层物种分析(样方面积 4×(2×2) m<sup>2</sup>)

植物种类	聚生多度	株高 (m)	频度 (100%)
海边月见草	Sp	0.2	50
龙葵	Cop1	0.4	100
华南毛蕨	Cop1	0.3	75
黄鹤菜	Cop1	0.2	100
扛板归	Sol	0.3	100
积雪草	Sp	0.3	50
鸭跖草	Cop1	0.2	75
香附子	Sol	0.3	50
小飞蓬	Sp	0.6	75
海边月见草	Sp	0.2	50
裸柱菊	Sp	0.2	50
土荆芥	Cop1	0.6	50
黄花稔	Sp	0.2	50
野苋	Sp	0.3	50
土牛膝	Sp	0.2	75
空心莲子草	Cop1	0.3	50
飞扬草	Sp	0.3	50
肿柄菊	Cop1	0.6	75

#### 4.6.7.5. 入侵植物调查

根据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010 年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014 年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年），调查发现评价区入侵植物种类主要有土荆芥、空心莲子草、胜红蓟、马缨丹、五爪金龙、肿柄菊、小飞蓬、银胶菊、鬼针草等。评价区主要入侵植物照片见附图 41。

小飞蓬、鬼针草、胜红蓟、在园地内较为常见。土荆芥、空心莲子草、马缨丹、五爪金龙、肿柄菊、银胶菊、鬼针草，在路旁、园地、林缘等地偶见。这些外来入侵植物均零星分布，在全省各地常见，由于评价区内生态环境良好，植被覆盖率高，尚未发现外来入侵植物大面积爆发侵占当地植物生存环境并给当地生态造成严重破坏的情景发生。在项目实施过程中，将在部分区段对地表植被造成强度干扰，甚至形成较大面积的裸地和水土流失，给外来物种的入侵、较短时间内繁殖和大规模扩散提供了可能。因此，建议在施工占地区或裸地的绿化应采取相应的防范措施，在选择绿化树种和水土保持植物中不使用外来入侵植物，尽可

能使用乡土树种。

#### 4.6.7.6. 物种多样性指数计算

##### (1) 多样性指数的计算公式

参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）附录 C，各生物多样性指数的计算公式如下：

① Gleason (1922) 指数： $D=S / \ln A$

式中：A 为单位面积，S 为群落中的物种数目。

② Margalef 指数： $D=(S-1) / \ln N$

式中 S 为群落中的总数目，N 为观察到的个体总数。

③ Simpson 指数： $D=1-\sum P_i^2$

式中  $P_i$  种的个体数占群落中总个体数的比例。

④ Shannon-wiener 指数： $H'=-\sum P_i \ln P_i$

式中： $P_i=N_i/N$ 。

⑤ Pielou 均匀度指数： $E=H/H_{max}$

式中：H 为实际观察的物种多样性指数， $H_{max}$  为最大的物种多样性指数， $H_{max}=\ln S$ （S 为群落中的总物种数）。

##### (2) 乔木层物种多样性

调查区域乔木层物种多样性指数见表 4.6.19 和图 4.6.1。评价范围内各群落乔木层 Gleason 指数在 0.651~1.086 之间，Margalef 指数在 0.594~1.165 之间，Simpson 指数在 0.390~0.476 之间，Shannon-wiener 指数在 0.697~0.863 之间，Pielou 指数在 0.527~0.635 之间。数据表明评价范围内乔木层的多样性指数较低。

表 4.6.19 调查区域乔木层物种多样性指数一览表

群落名称	优势种	Gleason 指数	Margalef 指数	Simpson 指数	Shannon-wiener 指数	Pielou 指数
湿地松群落	湿地松	0.651	0.594	0.390	0.697	0.635
木麻黄群落	木麻黄	1.086	1.100	0.476	0.849	0.527
巨尾桉群落	巨尾桉	1.080	1.165	0.435	0.863	0.536

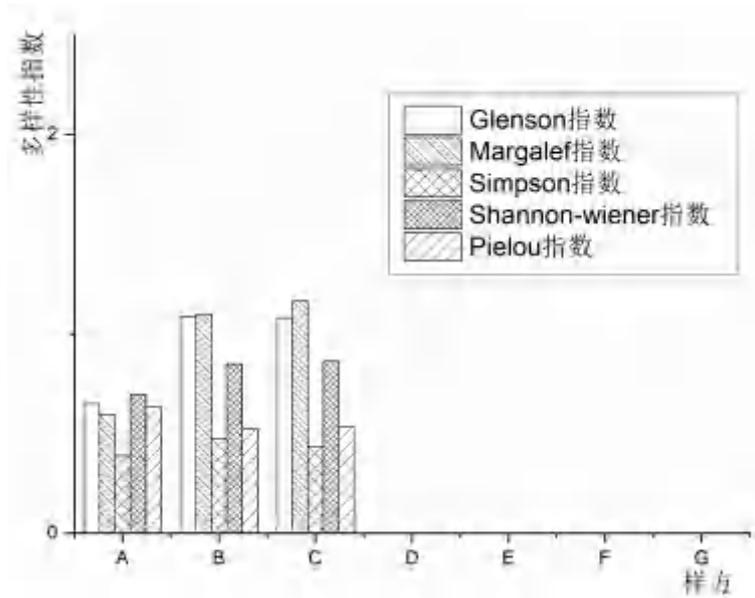


图 4.6.1 调查区域乔木层物种多样性指数示意图

(A: 湿地松群落; B: 木麻黄群落; C: 巨尾桉群落)

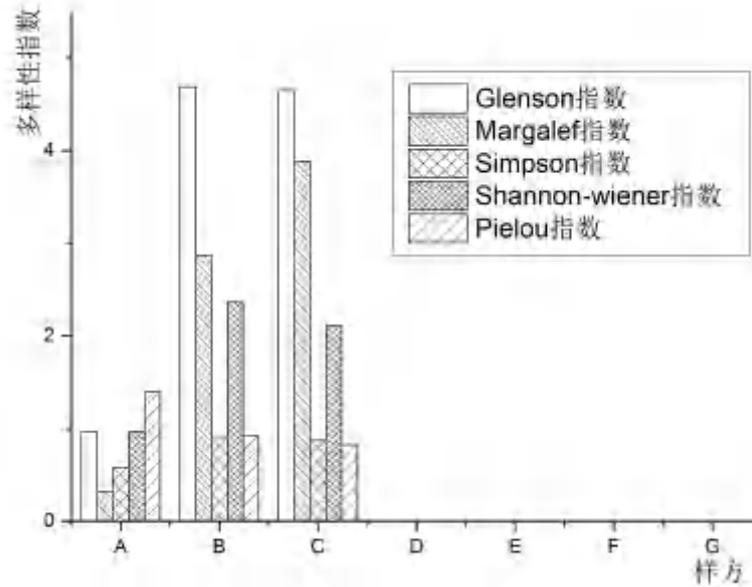
### (3) 灌木层物种多样性

调查区域灌木层物种多样性指数见表 4.6.20 和图 4.6.2。

评价范围内各群落灌木层 Gleason 指数在 0.962~4.689 之间, Margalef 指数在 0.324~3.882 之间, Simpson 指数在 0.583~0.894 之间, Shannon-wiener 指数 0.967~2.363 之间, Pielou 指数在 0.824~1.395 之间。数据表明评价范围内灌木层较为稀疏单调, 生物多样性指数较低。

表 4.6.20 调查区域灌木层物种多样性指数一览表

群落名称	优势种	Gleason 指数	Margalef 指数	Simpson 指数	Shannon-wiener 指数	Pielou 指数
湿地松群落	马缨丹、木麻黄幼苗	0.962	0.324	0.583	0.967	1.395
木麻黄群落	木麻黄幼苗、潺槁树、山莓	4.689	2.875	0.894	2.363	0.921
巨尾桉群落	马缨丹、白背叶、潺槁树	4.650	3.882	0.872	2.114	0.824



(A: 湿地松群落; B: 木麻黄群落; C: 巨尾桉群落)

图 4.6.2 调查区域灌木层物种多样性指数示意图

#### 4.6.7.7. 重点保护野生植物调查

##### (1) 国家级和省级重点保护野生植物

根据查询区域内珍稀保护植物资料，结合现场实地调查，评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物。

##### (2) 古树名木

古树名木，是重要的自然及人文资源，属特殊敏感保护对象。根据实地调查，本工程评价范围内，发现古树 1 株，为朴树（*Celtis sinensis*），尚未挂牌保护。

古树名木调查结果统计表见表 4.6.21。古树分布位置图见图 4.6.3。

表 4.6.21 古树名木调查结果统计表

序号	树种名称(中文名/拉丁名)	生长状况	树龄(年)	经纬度和海拔	工程占用情况(是/否)
1	朴树 ( <i>Celtis sinensis</i> )	茂盛 胸径 0.8m, 树高 9m	>100	117°24'08.16" 23°37'42.66" 海拔: 4m	否; 距离拟建矿 块边界最近距离 20m



图 4.6.3 评价区古树照片

#### 4.6.7.8. 植被生态现状评价

从珍稀濒危状况、资源生态属性、农田资源等方面评价如下：

(1) 珍稀濒危状况。本工程评价区内，除 1 株古树外，未发现有珍稀及濒危野生植物资源；亦未发现有重要野生动物或鸟类的集中栖息或繁殖的特定植被生境。

(2) 资源生态属性。本工程评价区内主要包括木麻黄群落、巨尾桉群落、湿地松群落等植被类型。除此之外，主要为农田植被。植物区系成分和群落类型均属广布性的种类与群落类型。根据调查，群落结构简单，林下植物较少，灌木层较为稀疏。

(3) 农田资源。本工程评价区，农田较多，种植以胡萝卜、大葱和芦笋等居多。由于人类活动频繁，植物种类多是个体小、容易传播、适宜在干扰强度大的生境中生存的种类。

#### 4.6.8. 动物

##### 4.6.8.1. 野鸟调查

评价区域野生脊椎动物主要包括鸟类、两栖类及爬行类等资源生态。由于受

人类开垦、开发等生产、生活活动的深刻影响，现状区位区域重要的野生动物资源主要为鸟类，而其他野生动物资源及生态分布则相对较为贫瘠。

野生动物，尤其是鸟类具有迁徙和移动的特性，野生动物资源生态调查应是长期的工作。由于本项目评价时间有限，鸟类等野生动物资源生态调查主要采用实地调查、资料调研，以及走访当地村民相结合的技术路线。评价区鸟类主要可分为陆地鸟类和滨海湿地鸟等两大生态类群。通过实地调查及相关资料分析，评价区生态基线背景中发现和记录有野生鸟类资源物种计 22 科 39 种，评价范围内野生鸟类调查名录见表 4.6.22。

表 4.6.22 评价范围内野生鸟类调查名录

科/种		居留类型
<b>一、戴胜科 <i>Upupidae</i></b>		
1	<i>Upupa epops</i>	戴胜 留鸟
<b>二、翠鸟科 <i>Alcedinidae</i></b>		
2	<i>Alcedo atthis</i>	普通翠鸟 留鸟
<b>三、反嘴鹬科 <i>Recurvirostridae</i></b>		
3	<i>Himantopus himantopus</i>	黑翅长脚鹬 夏候鸟
<b>四、雨燕科 <i>Apodidae</i></b>		
3	<i>Apus nipalensis</i>	小白腰雨燕 留鸟
<b>五、鸠鸽科 <i>Columbidae</i></b>		
4	<i>Spilopelia chinensis</i>	珠颈斑鸠 留鸟
<b>六、秧鸡科 <i>Rallidae</i></b>		
5	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	白胸苦恶鸟 留鸟
<b>七、丘鹬科 <i>Scolopacidae</i></b>		
6	<i>Actitis hypoleucos</i>	矶鹬 留鸟
<b>八、鸥科 <i>Laridae</i></b>		
8	<i>Sternula albifrons</i>	白额燕鸥 夏候鸟
9	<i>Larus canus</i>	海鸥 夏候鸟
10	<i>Gelochelidon nilotica</i>	鸥嘴噪鸥
12	<i>Chlidonias hybrida</i>	须浮鸥
<b>九、隼科 <i>Falconidae</i></b>		
13	<i>Falco tinnunculus</i>	红隼 留鸟
<b>十、鹭科 <i>Ardeidae</i></b>		
14	<i>Egretta garzetta</i>	白鹭 留鸟
15	<i>Nycticorax nycticorax</i>	夜鹭 留鸟
16	<i>Ardea cinerea</i>	苍鹭 冬候鸟
17	<i>Ardea alba</i>	大白鹭 冬候鸟
18	<i>Ardeola bacchus</i>	池鹭 留鸟
19	<i>Bubulcus coromandus</i>	牛背鹭 留鸟
<b>十一、伯劳科 <i>Laniidae</i></b>		

20	<i>Lanius schach</i>	棕背伯劳	留鸟
21	<i>Lanius cristatus</i>	红尾伯劳	冬候鸟
<b>十二、鸦科 <i>Corvidae</i></b>			
22	<i>Pica pica</i>	喜鹊	留鸟
<b>十三、卷尾科 <i>Dicruridae</i></b>			
23	<i>Dicrurus macrocercus</i>	黑卷尾	夏候鸟
<b>十四、鹟科 <i>Muscicapidae</i></b>			
24	<i>Copsychus saularis</i>	鹊鸂	留鸟
25	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	北红尾鹟	冬候鸟
26	<i>Saxicola maurus</i>	黑喉石鹟	冬候鸟
<b>十五、棕鸟科 <i>Sturnidae</i></b>			
27	<i>Acridotheres cristatellus</i>	八哥	留鸟
28	<i>Gracupica nigricollis</i>	黑领棕鸟	留鸟
29	<i>Sturnia sinensis</i>	灰背棕鸟	夏候鸟
<b>十六、燕科 <i>Hirundinidae</i></b>			
30	<i>Cecropis daurica</i>	金腰燕	留鸟
31	<i>Hirundo rustica</i>	家燕	夏候鸟
<b>十七、鹎科 <i>Pycnonotidae</i></b>			
32	<i>Pycnonotus sinensis</i>	白头鹎	留鸟
<b>十八、扇尾莺科 <i>Cisticolidae</i></b>			
33	<i>Prinia flaviventris</i>	黄腹山鹡莺	留鸟
34	<i>Prinia inornata</i>	纯色山鹡莺	留鸟
<b>十九、绣眼鸟科 <i>Zosteropidae</i></b>			
35	<i>Zosterops japonicus</i>	暗绿绣眼鸟	留鸟
36	<i>Orthotomus sutorius</i>	长尾缝叶莺	留鸟
<b>二十、噪鹛科 <i>Leiothrichidae</i></b>			
37	<i>Garrulax perspicillatus</i>	黑脸噪鹛	留鸟
<b>二十一、雀科 <i>Passeridae</i></b>			
38	<i>Passer montanus</i>	麻雀	留鸟
<b>二十二、梅花雀科 <i>Estrildidae</i></b>			
39	<i>Lonchura punctulata</i>	斑文鸟	留鸟

评价区部分鸟类现场照片见附图 42。

野生鸟类不仅是自然生态系统组成的重要环节,对维持区域生态平衡具有重要作用。评价区域的鸟类,如白头鹎、鹊鸂、棕背伯劳、戴胜、黑卷尾、小白腰雨燕、家燕、金腰燕等属食虫鸟类,这对控制和减少区域生态环境的害虫发生,维持区域生态平衡起重要作用。湿地鸟类是湿地生态系统的重要组成部分,湿地属肉食性和杂食性鸟类,属于食物链顶端的高级消费者,易受环境改变的影响。

#### 4.6.8.2. 其它野生动物资源生态现状及分析

根据实地调查及周边村庄民众咨询走访,评价区由于密集的人类生产生活的深刻影响,除鸟类资源外,矿坑水体中形成以罗非鱼为优势群体的鱼群结构,其它野生脊椎动物资源包括两栖类、爬行类以及哺乳类等相对贫乏,物种多样性及种群数量均较小。

##### (1) 两栖类资源现状调查与分析

两栖类动物主要有无尾目中的中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*、黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*、泽蛙 *Rana limnocharis*、沼蛙 *Boulengerana guentheri*、棘胸蛙 *Quasipaa spinosa* 等。其中,以沼蛙、泽蛙、黑眶蟾蜍等物种较为常见,而其他蛙类则较为少见。

##### (2) 爬行类资源现状调查与分析

爬行类野生动物主要有蜥蜴目的中华石龙子 *Eumeces chinensis*、铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、蓝尾石龙子 *Eumeces elegans* 等。

##### (3) 哺乳动物资源现状调查与分析

哺乳类动物主要是啮齿目和食虫目的小型兽类,如小家鼠 *Mus musculus*、黑线姬鼠 *Apodemus agrarius*、社鼠 *Rattus niviventer*、褐鼠 *Rattus norvegicus*、臭鼩 *Suncus murinus* 等种类,它们大都对人类的敏感性较低。此外,在夜间,还可以见到一些翼手目的物种。

#### 4.6.8.3. 重要野生动物调查结果汇总

本项目评价范围内重要野生动物的调查,主要通过收集资料、现场调查、专家咨询等方法,并结合《国家重点保护野生动物名录》(2021年)、《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》(2020年)、《福建省重点野生保护动物名录》(2020年)等资料完成。

评价范围内重要野生动物调查结果统计表见表 4.6.23 表 4.6.24。调查中未发现国家级重点保护野生动物，共发现福建省重点保护野生动物 7 种。

表 4.6.23 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
1	戴胜 <i>Upupa epops</i>	福建省级	无危 (LC)	否	农田、果园、林地	现场调查、文献记录	否
2	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	福建省级	无危 (LC)	否	坑塘、林缘	现场调查、文献记录	否
3	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	福建省级	无危 (LC)	否	坑塘、空中	现场调查	否
4	大白鹭 <i>Ardea alba</i>	福建省级	无危 (LC)	否	水边	现场调查、文献记录	否
5	喜鹊 <i>Pica pica</i>	福建省级	无危 (LC)	否	农田、灌木丛、林地	现场调查、文献记录	否
6	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	福建省级	无危 (LC)	否	空中、居民区	现场调查	否
7	金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	福建省级	无危 (LC)	否	空中、居民区	现场调查	否

注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的**重点保护野生动物名录**确定。

注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。

注 3：**分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。**

注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。

注 5：**说明工程占用生境情况。**涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。

#### 4.6.9. 景观生态

在植被类型划分基础上，根据影像的色彩和色调的变化，确定满足评价要求的生态景观制图单元类型，具体划分为 10 类，即基于遥感判读的景观生态体系。在此地面覆盖类型的基础上，进一步归并形成土地利用类型。此表为景观生态制图的上图单元，不具备植被分类系统的等级性，其中包括居民点等非自然植被或非植被的地面覆盖类型。

表 4.6.24 评价区景观生态体系一览表

景观类别	景观类型
自然植被	①常绿阔叶林（木麻黄林）
	②常绿阔叶林（巨尾桉林）
	③暖性针叶林（湿地松林）
	④灌丛及灌草丛
人工植被	⑤园地
	⑥耕地
其他	⑦城镇村及工矿用地
	⑧水域及水利设施用地
	⑨交通运输用地
	⑩其他用地（裸地）

上述景观体系的组成与特点为：

①常绿阔叶林（木麻黄林）：是评价范围内主要的森林景观类型，呈片状分布于坡地。该景观的敏感性较高，因而应作为重点保护区域。

②常绿阔叶林（巨尾桉林）：主要由巨尾桉树种所组成的森林类型，主要分布于村庄周围、森林公园外围，呈小面积斑块状分布。

③暖性针叶林（湿地松林）：主要由湿地松所组成的森林类型，主要分布于评价区的缓坡、平地 and 村庄周围，呈小面积斑块状分布。

④灌丛及灌草丛：评价区因抛荒地、林缘等着生簕仔树、马缨丹、肿柄菊、肖凡天花等灌草丛地。

⑤园地：在评价区一些平地、农田里可见斑块的面积大小不等的果园，主要种植龙眼、荔枝。

⑥耕地：评价区位于村庄周边分布农田。

⑦城镇村及工矿用地：是典型的受人为干扰形成的景观锥块类型，是人为引入自然的景观体系，具有高度的不稳定性。

⑧水域及水利设施用地：包括坑塘水面。

⑨交通运输用地：评价区的交通公路及村道等用地。

⑩其他用地：评价区的裸地、未利用土地。

#### 4.6.10. 评价区自然系统背景生产能力调查

生产力的背景值是指生态系统净第一性生产力的现状值。自然植被的净第一生产力反映了植物群落在自然环境条件下的生产能力。根据现场调查，并参考该

地区与之自然环境相类似的有关资料。分析表明，评价区内的自然景观生态体系总生物量为 73228.00t，评价区内总生物量的大小依次为木麻黄林>巨尾桉林>湿地松林>灌丛及灌草丛。评价区内自然景观生态体系总生产力为 5087.63 t/a，总生产力大依次为木麻黄林>巨尾桉林>灌丛及灌草丛>湿地松林。

评价区内自然景观生态体系平均生产力水平为 875 gC/ (m<sup>2</sup>·a)，比全球陆地水平高 155 gC/ (m<sup>2</sup>·a)，可见该地区的植被生产力较高，评价区内木麻黄林、巨尾桉林、湿地松林等森林植被具有较高的生物恢复力，评价区本底的恢复稳定性较强，区域内自然植被对于干扰具有较强的自维持能力，对维持评价区内的生态平衡发挥极其重要的作用。

**表 4.6.25 评价区自然植被生物量、生产力统计表**

序号	植被群落类型	单位生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	单位生产力 (t/hm <sup>2</sup> ·a)	面积 (hm <sup>2</sup> )	总生物量 (t)	总生产力 (t/a)
1	暖性针叶林 (湿地松林)	117.13	6.86	10.62	1243.92	72.85
2	常绿阔叶林 (木麻黄林)	135.46	8.95	470.13	63683.81	4207.66
3	常绿阔叶林 (巨尾桉林)	193.18	12.83	38.75	7485.73	497.16
4	灌丛及灌草丛	13.14	5.00	61.99	814.55	309.95
合计		/	/	581.49	73228.00	5087.63
平均生产力水平		875 gC/ (m <sup>2</sup> ·a)				
评价标准*		720 gC/ (m <sup>2</sup> ·a)				

注\*：评价标准采用全球大陆生态系统平均净生产力值

#### 4.6.11. 水土流失现状评价

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果（办水保[2013]188号）》及《福建省水土保持规划》(2016-2030)，东山县不属于国家级水土流失重点防治区，陈城镇不属于省级水土流失重点防治区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目水土保持区划为南方红壤丘陵区，本项目所在地区以水力侵蚀与风力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。根据该区水土流失现状调查资料、水文手册、土壤侵蚀模数等值线图，结合野外现场勘察、调查和参阅相关试验研究资料分析，项目区水土流失以水力侵蚀与风力侵蚀为主，针对当地的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况，确定本工程区域土壤侵蚀模数背景值为 800t/ (km<sup>2</sup>·a)。项目区土壤侵蚀强度见附图 43。

#### 4.6.12. 生态系统现状

根据遥感解译，辅以现场调查核实，工程评价范围内生态系统以自然生态系统为主，占总评价面积的 58.39%，人工生态系统占 40.61%，具体类型见表 4.6.26。

由表可见，自然生态系统中以森林生态系统为主，占比 40.21%，主要包括阔叶林、针叶林、灌丛和草丛。人工生态系统则以农田生态系统为主，占比 27.98%，其中耕地占优势。评价区生态系统现状图见附图 44。

表 4.6.26 评价范围内生态系统现状

序号	生态系统		类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)	小计 (%)
1	自然生态系统	森林生态系统	针叶林	10.62	0.73	59.39
2			阔叶林	508.88	35.19	
3			灌丛	37.25	2.58	
4			草丛	24.74	1.71	
5		湿地生态系统	坑塘	267.05	18.47	
6		其他生态系统	沙地	10.31	0.71	
7	人工生态系统	农田生态系统	耕地	217.64	15.05	40.61
8			园地	177.25	12.26	
9			裸地	9.63	0.67	
10		城镇生态系统	居住地	126.54	8.75	
11			工矿交通	56.12	3.88	

#### 4.6.13. 生态环境质量现状评价

##### (1) 生态环境质量评价方法

##### ①评价公式：

$$EQ = \sum_{i=1}^N A_i / N$$

式中，EQ----生态环境；A1----土地生态适宜性（以土地的生态适宜性大小给分，分阈值 0~100）；A2----植被覆盖度（以植被覆盖率给分，分阈值 0~100 分，可按植被覆盖率乘以 100 给分）；A3----土壤侵蚀度（分阈值 0~100，土壤侵蚀程度强时赋值 0，较轻赋值 40，一般水平赋值 60，一般以下赋值 100）；A4----恢复能力（分阈值 0~100，群落恢复能力强赋值 80，较强赋值 60，一般赋值 40，一般以下赋值 0）；N----取 4。

##### ②评价级别

评价级别见表 4.6.27。

表 4.6.27 EQ 值划分标准及相应生态级别

EQ 值	100~70	69~50	49~30	29~10	9~0
生态级别	I	II	III	IV	V

## ③生态环境质量综合判别

生态环境质量综合判别见表 4.6.28。

表 4.6.28 生态环境质量综合判别

等级	表征状态	指标特征
I	理想状态	生态环境基本未受干扰破坏，生态系统结构完整，功能较强，系统恢复再生能力强，生态问题不显著，生态灾害少
II	良好状态	生态环境较少受到破坏，生态系统结构尚完整，功能尚好，一般干扰下可恢复，生态问题不显著，灾害不大
III	一般状态	生态环境受到一定破坏，生态系统结构有变化，但尚可维持基本功能，受干扰后易恶化，生态问题显著，生态灾害时有发生
IV	较差状态	生态环境受到较大破坏，生态系统结构变化较大，功能不全，受外界干扰后恢复困难，生态问题较大，生态灾害较多
V	恶劣状态	生态环境受到很大破坏，生态系统结构残缺不全，功能低下，退行性变化，恢复与重建很困难，生态环境问题很大，并经常演变成生态灾害

## (2) 生态环境质量评价结果

利用上述的评价方法，评价区域生态环境质量评价结果见表 4.6.29。

表 4.6.29 生态环境质量评价结果

序号	评价指标	评价指标满分	评价得分
1	土地生态适宜性	100	50
2	植被覆盖度	100	34
3	土壤侵蚀度	100	60
4	恢复能力赋值	100	40
评价结果		100	47.5
生态级别		--	III

根据评价结果，调查区域生态环境质量评价得分为 47.5，生态环境质量属 III 级，表明本项目所在区域生态环境受到一定破坏，生态系统结构有变化，但尚可维持基本功能，受干扰后易恶化，生态问题显著，生态灾害时有发生。本项目在施工期和运营期，要加强生态环境保护，采取积极有效的措施保护生态环境，避免本项目区域的生态环境质量恶化。

## 5. 环境影响预测与评价

### 5.1. 施工期环境影响评价

#### 5.1.1. 施工环境空气影响评价

项目施工期间扬尘主要来源于排水沟场地平整、土方装卸、堆放和运输过程中产生的扬尘，施工材料堆放、装卸产生的扬尘，运输扬尘及各种燃油动力机械和运输车辆排放的燃油尾气。

##### 5.1.1.1. 扬尘影响分析

###### (1) 施工扬尘

根据工程分析，项目施工扬尘分别为临时堆场扬尘、施工作业面扬尘。扬尘主要成分为 TSP，不含其他有害成分。扬尘呈无组织排放，散落在施工场地和周围地表，并随降水的冲刷而转移至水体。在干季风大的情况下，使空气中粉尘颗粒物浓度升高，影响所在区周围的空气环境质量。类比北京市环科所对施工扬尘所做的实测资料，在 2.5m/s 风速情况下，下风向施工扬尘影响程度和强度见下表：

表 5.1.1 施工扬尘下风向影响情况 单位：mg/m<sup>3</sup>

下风向		10	30	50	100	200
TSP 浓度	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.4	0.68	0.6	0.29

从上述结果可知，采取洒水降尘措施后，将降低扬尘量 50%—70%，施工场地下风向 40m 处浓度值可达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中 TSP 无组织排放标准限值要求。区域主导风向为东南风，年平均风速 2.1m/s，即在采取洒水措施和当地气象条件下，扬尘影响范围可控制在矿区周边 50m 以内。环境空气环境保护目标中湖塘村处于矿区下风向约 580 米风向远超施工扬尘主要的影响范围；其余环境空气保护目标均位于矿区上风向或侧风向，距矿区距离远大于扬尘影响范围，在采区施工扬尘治理措施后，施工扬尘影响范围可明显减小，施工扬尘自然沉降后对周边环境空气质量及环境空气保护目标大气环境影响较小。

###### (2) 运输扬尘

运输车辆来回运输施工材料会产生扬尘，扬尘产生量与运输道路路面情况、

运输物料种类及物料遮盖程度有关；其产生量较难确定。根据现场调查，项目运输道路村庄段均为水泥路面，路面扬尘产生量较小。

### (3) 燃油机械废气影响分析

项目施工期间燃油废气主要产生于运输车辆及施工作业器械，如推土机、挖掘机等。但项目施工器械均采用国标燃料，且施工车辆及器械尾气排放达到国家相应的控制标准。施工器械在施工场地内流动作业所排放的无组织尾气量相对较小且施工场地开阔，经自然扩散后对外环境及保护目标的大气环境影响不大。

为了减轻施工期扬尘的产生量，建设单位应按环境保护有关规定，要求施工单位做到文明施工和清洁生产，主要包括以下防护措施：

①施工扬尘：施工场地定期洒水降尘，大风天气可加大洒水量及洒水次数；土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填，减少扬尘产生量。

②运输扬尘：建筑废弃物、渣土运输及粉状物料运输车辆均应用篷布进行覆盖，严禁沿路泼洒，施工出入口设置车轮清洗池，运出车辆离开施工场地应车辆应进行冲洗。施工场地内运输通道应及时清扫、平整及洒水降尘，以尽量减少运输车辆行驶产生的扬尘。运输车辆在经过村庄时应减速慢行，尽量减少道路扬尘。

③物料等堆放产生的扬尘：施工过程中使用水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫覆盖或采取其他有效的防尘措施进行处理。

④施工机械尾气：使用尾气达标的机械设备及运输车辆。

施工单位严格按照以上各措施进行施工，施工期在加强管理等措施后，项目施工期对当地环境空气质量的影响是局部的、暂时的，经采取上述的各项防治措施并加强管理后，可实现施工期废气达标排放，不会降低当地环境空气质量。

### 5.1.2. 施工期地表水环境影响评价

施工期的水环境影响主要来自施工人员产生的生活污水和生产过程中产生的生产废水。

#### (1) 施工生活污水对水环境的影响

根据施工设计，工程高峰峰期人数约 50 人。施工区高峰期施工人员生活污水总计日排放量 4.8t/d，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 等。

工程主要是排水沟工程，施工区呈线性分布，施工人员相对分散，因此，施

工期生活污水总量虽然较大,但影响强度并不大。施工采取全线分段施工的方式,影响时段较短。为减轻施工人员生活污水的影响,建议施工场地尽量不设置施工营地,施工人员可租住在附近村镇空置房屋或居民家中,依托村镇的生活污水收集处理系统。无法依托的,需在施工营地修建化粪池,生活污水收集处理后用于周边农灌,使得施工营地的生活污水得到有效处理,减轻和降低生活污水排放对周边环境的影响。

## (2) 施工生产废水对水环境的影响

施工车辆和机械设备清洗废水经收集隔油、沉淀处理后回用于场地洒水抑尘,不外排。生产废水的产生量与工地管理水平关系极大。如能从严管理,做到节约用水,杜绝泄漏,其排水量可减少一半。出行车辆的清洗水、施工机械清洗产生的废水,以及施工过程产生的含有泥沙的废水应当经过沉沙池、隔油池处理后用于场地抑尘,实现综合利用。

### 5.1.3. 施工期声环境影响评价

#### 5.1.3.1. 施工区噪声影响评价

本项目施工期噪声主要来自引水线路各段的开挖、夯实、运输车辆流动噪声源,主要分布在各段线路和各施工区。

本项目施工机械噪声主要来自施工机械设备的运转。根据建设中的有关水利水电工程施工噪声监测资料,主体工程施工的机械设备推土机、反铲挖掘机、空压机、汽车起重机等,施工辅助设施有拌和机、综合加工厂等。施工期主要噪声源源强见表 5.1.2。

项目工程施工区为开阔地,施工机械噪声采用如下模式进行预测计算:

$$L(r)=L(r_0)-20Lg(r/r_0)-8$$

式中:  $L(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级, dB;

$L(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的声压级, dB;

$r$ ——预测点距声源的距离, m;

$r_0$ ——参考位置距声源的距离, m;

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式:

$$Leq=10Lg\left(\frac{1}{T}\left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}}\right]\right)$$

式中： $L_{eq}$ ——环境噪声预测点的等效声级，dB(A)；

T——计算等效声级的时间；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

根据以上公式，对于不同机械噪声源，噪声随传播距离增加引起衰减值是相同的，由于噪声源强大小不同，不同噪声源新增加的机械噪声随距离变化特征见表 5.1.2。

表 5.1.2 不同机械噪声随传播距离衰减变化

距离	机械噪声源强 dB							
	挖掘机	拖拉机	推土机	起重机	搅拌机	振捣器	空压机	装载机
10	56.0	58.0	58.0	65.8	57.0	77.0	67.0	77.0
20	50.0	52.0	52.0	59.8	51.0	71.0	61.0	71.0
30	46.5	48.5	48.5	56.3	47.5	67.5	57.5	67.5
50	42.0	44.0	44.0	51.8	43.0	63.0	53.0	63.0
75	38.5	40.5	40.5	48.3	39.5	59.5	49.5	59.5
100	36.0	38.0	38.0	45.8	37.0	57.0	47.0	57.0
150	32.5	34.5	34.5	42.3	33.5	53.5	43.5	53.5
200	30.0	32.0	32.0	39.8	31.0	51.0	41.0	51.0
250	28.0	30.0	30.0	37.8	29.0	49.0	39.0	49.0
300	26.5	28.5	28.5	36.3	27.5	47.5	37.5	47.5
400	24.0	26.0	26.0	33.8	25.0	45.0	35.0	45.0
600	20.4	22.4	22.4	30.2	21.4	41.4	31.4	41.4
700	19.1	21.1	21.1	28.9	20.1	40.1	30.1	40.1
900	16.9	18.9	18.9	26.7	17.9	37.9	27.8	37.9

①根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，各施工机械在施工过程中噪声影响结果由表 5.1.2 可知，作为施工边界（一般施工机械 20m 外），其各种机械的施工噪声均超过《建筑施工场界环境噪声放标准》（GB12523-2011）中规定的昼间  $L_{Aeq}$  值 $\leq 70$ dB，夜间值 $\leq 55$ dB 的要求，且受其影响施工边界外对于临近施工沿线的声环境敏感点等将产生不同程度的扰民问题。

②在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比单一机械产生的噪声预测值还要大。但由于在实际施工中各施工机械组合情况较为复杂，则很难一一用声级叠加方法计算得出其可能的实际影响结果。

③施工噪声应重点关注对沿线声敏感点声环境质量的影响。预测结果表明，噪声污染最严重的施工机械是振捣器和装载机，而其他的施工机械施工噪声相对较低。根据目前国内一般水利工程施工噪声预测结果，受施工噪声影响其声环境

可能出现超标的 2 类区声敏感区，昼间普遍出现在距施工场界 62m 范围内，夜间一般不施工。其中超标量与影响范围则随着使用的施工机械设备种类及数量、施工阶段不同而有所波动。因此为减轻施工噪声对沿线声敏感点的影响，施工单位应根据场界外敏感点的位置、高差等具体情况，合理分布施工器械位置，保证振捣器与装载机距敏感目标 62m 以上，错开施工时间，采取必要的防护措施，确保敏感点噪声不超标。

④作为建设施工单位，为维护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，实行文明施工、环保施工，并根据各施工阶段的特点采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等），以降低施工噪声对环境的影响。

#### 5.1.3.2. 运输交通噪声

施工期间，工程所需的材料（砂石料运输任务）需要用到载重汽车。施工车辆运输形成流动噪声源，流动噪声源与车流量、车型、车速及道路状况等有关。工程在施工准备阶段，物料运输量相对较大，流动噪声强度相对较大，对运输道路两侧第一排居民产生一定影响。建设单位应对运输车辆加强管理、经过村庄时禁鸣喇叭，夜间（22:00 至次日 6:00）禁止运输，减少对道路两侧居民的影响。

#### 5.1.3.3. 施工期固体废弃物影响评价

根据工程分析，施工过程中挖方完全回填，无弃方产生；固体废物主要有建筑施工垃圾、生活垃圾。建筑垃圾分类收集、分类处置，生活垃圾设带盖垃圾桶收集定期送至附近垃圾房由环卫部门清运处置。施工产生的各类固体废物均采取相应的处置措施及污染防治措施，对外环境的影响较小。

#### 5.1.3.4. 施工期生态环境影响评价

施工区域面积有限，受施工影响的动植物都是区域常见的种类，施工使矿区的物种种群个体数量减少，但不会导致这些物种种群结构明显改变，更不会导致物种的灭绝。施工期间产生的噪声、粉尘由于施工影响范围有限，粉尘对施工区域周边植物及其生境不会造成明显影响。

项目施工期随着水保措施的实施，水土流失、植物破坏等不利生态影响可得到一定程度的控制，施工期带来的不利生态影响是短暂的、可逆的，在施工单位落实好环境保护措施和水土保持措施、合理安排施工时间（尽量避开暴雨天气施工）、尽量缩短工期的情况下，项目施工期建设带来的生态环境影响可接受。

## 5.2. 地表水环境影响评价

### (1) 生产废水

本项目采矿采用水力运输方案，即采砂船抽吸的矿浆经管道水力运输送到选矿厂内的原砂脱水储存堆场。原砂的脱泥水，与选矿厂生产废水经沟、管排入老采坑沉淀处理，采坑清水再补充采选循环使用。因此，矿区开采过程中无生产废水。

### (2) 生活污水

矿区在开采过程中由采砂船自动开采，只是平时会有选矿厂的工作人员到现场进行设备检测；因此，矿区开采过程中无生活污水。

### (3) 周边区域排水调查

①矿区周边的村庄村民的生活污水经化粪池处理后排入周边农灌渠，用于周边农田灌溉。

②距离矿区 10m 北面的第二选矿厂以及 550m 东南面的第一选矿厂，选矿厂内的员工产生的生活污水经化粪池处理后用于矿区复垦植被的灌溉，对矿区周边水环境的影响不大。

综上所述，矿区在开采过程中无生产废水和生活污水的产生，周边区域敏感点排水对矿区周边环境影响较小。

## 5.3. 地下水环境影响评价

### 5.3.1. 地下水运动条件

区域内地形平坦，切割微弱，砂层和基岩裸露地表，除了局部有小面积隔水透镜体外，全区无隔水层覆盖，地下水直接承受大气降雨的补给。降雨量一部分呈地表径流直接排泄入海，其他部分就地入渗地下，成为地下水的补给来源。地下水的径流条件明显受地形和岩性的制约，在基岩低丘区，地形坡度较陡，地下水循环途径短，交替作用较快，多沿坡麓以下降泉出露或直接补给砂层；而在平原区，由于地形平缓，地下水以水平运动为主，水力坡度较小，水循环交替作用较弱。总之，地下水径流方向与地形坡向一致，顺着地形，由高而低向东、西、南三面海边径流。

由于海水周而复始的潮汐作用，形成一道天然屏障，高于潮水位的地下水以漫流形式溢出沙滩排泄入海，低于潮水位的地下水因水位差的压力作用，缓慢运

动于砂层中，最后沿地下水与海水界面向海深入。

因此，除了地面蒸发作用外，区内地下水的排泄方式主要是向海排泄。

### 5.3.2. 采场涌水量及海水对砂矿开采的影响的评价

#### 5.3.2.1. 露天采场最大影响半径预测

当砂矿应用砂船水下开采时，不必疏干地下水，区内丰富的地下水转化为砂矿水

采中的有利条件。但是，长期大规模开采砂矿，将逐渐破坏含水层结构和地下水运动条件，使采场形成一定的水位降落漏斗。雨季时，大气降水的不断补给可大致弥补采场水面蒸发量；而在干旱季节，采场水面蒸发量和开采砂矿消耗的体积，将进一步降低采场水位，也使采场影响半径随之相应扩大。

现根据不同开采年限时，干旱采场干旱季节所消耗的地下水量，预测可能形成的地下水位降低值。再通过采用 $LgR_0=1.366K(2H-S)S/Q+lgr_0$ 和 $R=R_0-r_0$ 公式，计算不同开采年限时，露天采场干旱季节所对应的最大影响半径来评价水采条件下，海水对砂矿开采的影响。

以上式中：

$R_0$ —“大井”即露天采场引用影响半径 (m)

$K$ —渗透系数 (m/d)：根据原详勘报告资料，取14.53 (m/d)

$H$ —含水层厚度 (m)：取原详勘资料12.42m。

$r_0$ —“大井”引用半径(m)：用 $r_0=(F/\pi)^{(1/2)}$ 式计算。

$S$ —采场水位降低(m)：取5.1m (已停采的一采坑水位标高为1.5m，区内地下水位平均标高为6.8m，则 $S=6.8-1.5=5.1m$ )

$Q$ —采场消耗地下水量( $m^3/d$ )：露天采场干旱季节消耗的地下水量包括采场水面蒸发量和开采砂矿的体积，用 $Q=B/365\times F+V_0/G$ 式计算。

$B$ —年水面蒸发量 (m)：采用东山县气象台1971—1980年多年水面蒸发量平均值2.0898m/a。

$V_0$ —平均日采玻璃砂矿量 ( $m^3/d$ )：按年采220万t开采规模计算

$G$ —玻璃砂矿比重：取原测试资料平均值2.65。

$F$ —采场水面面积 ( $m^2$ )：即矿区面积3024959 ( $m^2$ )

$R$ —露天采场影响半径 (m)。

经计算：本区开采终了后，露天采场旱季最大影响半径为283.6m。其最大影响范围离最高高潮线还有450m以上，因本区开采而招致海水渗入影响的可能性较小。但为了防止海水渗水以及恢复当地地下水环境，建议：连续开采多年后应逐步采取回填方法控制露天采场面积和水面蒸发量的增大，保持区内地下水动态平衡，杜绝海水渗入影响的可能性。

### 5.3.2.2. 露天采场影响结论

据矿区已有地质资料，区内水文地质条件属中等类型。区内矿体埋藏浅，大部分矿体处于地下水和极端高潮水位以下，矿层即为主要含水层。本区选择在了相对远离海岸的区域，且通过本次工作对区内及周边水井的水质调查，不会发生海水倒灌。但随着开采规模的扩大，有可能破坏地下水运动条件，存在海水渗入的影响。

本区因受漳州旗滨玻璃有限公司矿山开采的影响，区内地下水往周边采坑下渗，加上气候环境变化，造成区内地下水位明显下降，由原来的0.5m下降至1.5m左右，靠近采坑附近下降更甚，最大可达5m以上。

本区将来开采时也将对周边的地下水位造成下降，而且采坑水的盐度和矿化度随开采时间增高。在雨季时，由于降雨造成采坑水位抬高，当水位高于周边地下水位时，采坑水有可能倒回流到采坑的周边，会造成采区附近地下水的盐度和矿化度暂时性的增加。

总之，拟开采矿山按照开采设计进行以及在生产过程中开展相应的矿山地质环境保护和治理恢复，加上开采范围有限，砂矿的开采基本对当地的水文地质条件影响不大。

### 5.3.3. 海水入侵风险

项目所在地下水不作为饮用水源（附件18），由于采场矿体位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，项目地下水存在海水倒灌、地下水矿化、水位降低等风险，

旗滨公司已委托福州市规划设计研究院进行《漳州市东山县（旗滨）沙湖水盐特征时空变化规律及趋势预测研究》的编制，该研究范围为311.24 hm<sup>2</sup>，本项目扩建完成后矿区范围为302.4hm<sup>2</sup>，因此本评价地下水环境影响主要参考《漳州市东山县（旗滨）沙湖水盐特征时空变化规律及趋势预测研究》（福州市规划

设计研究院 2020 年 8 月) (附件 19) 中的相关内容。

### 5.3.3.1. 水井水位现状情况

根据福建省 196 地质大队监测 2019.7.09-2019.12.26 的 8 处水井水位监测数据详见图 5.2.1 至图 5.2.8。

由监测结果可知：

(1) 矿区周围 4 处水井 (距离矿区 0.25km—0.7km)，SJ01 (后姚村) 水井水位在 2.5m 以上，SJ02 (湖塘村) 水井水位在 1.5m 以上，SJ05 (西湖村) 水位在 3.5m 以上，SJ08 (山只村) 水位在 3.5m 以上。

(2) 离矿区较远区域的 4 处水井 (距离矿区 1.1km—13.5km)，SJ09 (山只村) 水井水位在 1.8m 以上，SJ10 (自埕村) 水井水位在 1.5m 以上，SJ11 (东沈村) 水位在 3.8m 以上，SJ14 (陈城村) 水位在 4.1m 以上。

(3) 8 个水井长期水位均大于海平面平均潮位 0.46m，从水力梯度上判断，海水难以沿地层渗入。



图 5.3.1 SJ01 (后姚村) 2019.7.9-2019.12.26 水位过程线



图 5.3.2 SJ02 (湖塘村) 2019.7.9-2019.12.26 水位过程线



图 5.3.3 SJ05 (西湖村) 2019.7.9-2019.12.26 水位过程线

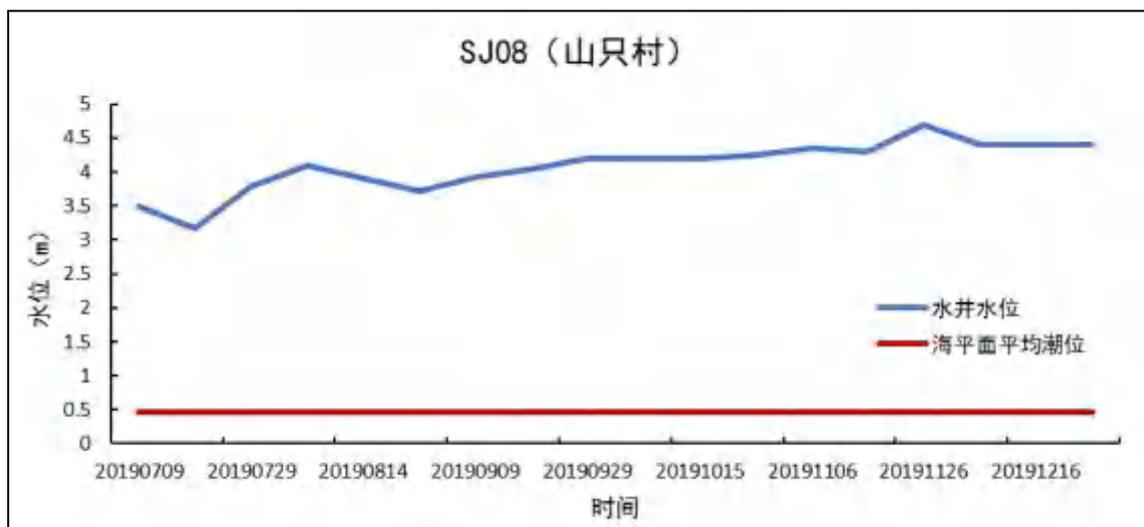


图 5.3.3 SJ08 (山只村) 2019.7.9-2019.12.26 水位过程线



图 5.3.3 SJ09 (山只村) 2019.7.9-2019.12.26 水位过程线



图 5.3.3 SJ10 (白垵村) 2019.7.9-2019.12.26 水位过程线



图 5.3.7 SJ11 (东沈村) 2019.7.9-2019.12.26 水位过程线



图 5.3.8 SJ14 (陈城村) 2019.7.9-2019.12.26 水位过程线

### 5.3.3.2. 水井氯离子浓度现状情况

根据福建省 196 地质大队监测的 8 口水井 2019.7.09-2019.12.26 氯离子浓度数据。详见图 5.2.9~图 5.2.15。

由监测结果可知：

(1) 矿区周围 4 处水井，SJ01 (后姚村) 水井氯化物浓度在 28—203mg/L 之间，SJO2 (湖塘村) 水井氯离子在 25—83mg/L 之间，SJ05 (西湖村) 氯离子浓度在 10—73mg/L 之间，SJ05 (山只村) 氯离子浓度在 4—188mg/L 之间

(2) 离矿区较远区域的 4 处水井，SJ09 (山只村) 水井氯化物浓度在 53—173mg/L 之间，SJ10 (白埕村) 水井氯离子在 25-89/L 之间，SJ11 (东沈村) 氯离子浓度在 23—74mg/L 之间，SJ14 (陈城村) 氯离子浓度在 19—89mg/L 之间。

(3) 监测周期内，四个水井的氯离子浓度均小于海水入侵判别标准 250mg/L。基于现状氯离子浓度，初步判断山只矿区海水入侵风险较小。



图 5.3.9 SJ01 (后姚村) 2019.7.9-2019.12.26 氯离子浓度过程线



图 5.3.10 SJ02 (湖塘村) 2019.7.9-2019.12.26 氯离子浓度过程线



图 5.3.11 SJ05 (西湖村) 2019.7.9-2019.12.26 氯离子浓度过程线



图 5.3.12 SJ08 (山只村) 2019.7.9-2019.12.26 氯离子浓度过程线



图 5.3.13 SJ08 (山只村) 2019.7.9-2019.12.26 氯离子浓度过程线



图 5.3.14 SJ08 (东沈村) 2019.7.9-2019.12.26 氯离子浓度过程线



图 5.3.15 SJ14 (陈城村) 2019.7.9-2019.12.26 氯离子浓度过程线

### 5.3.3.3. SEAWAT 模拟结果分析

根据 SEAWAT 模型模拟预测结果，现状、2025 年、2030 年、2037 年工况至 2050 年的海水入侵结果。由模拟结果可知，2020、2025、2030、2037 年山只矿区西侧距离氯离子浓度 250mg/L 等值线在 1000m 以上，东侧距离氯离子浓度 250mg/L 等值线最近距离为 462m，且规划期间该等值线未继续推进。因此，可判断矿区的持续开采对研究区域海水入侵风险的影响较小。

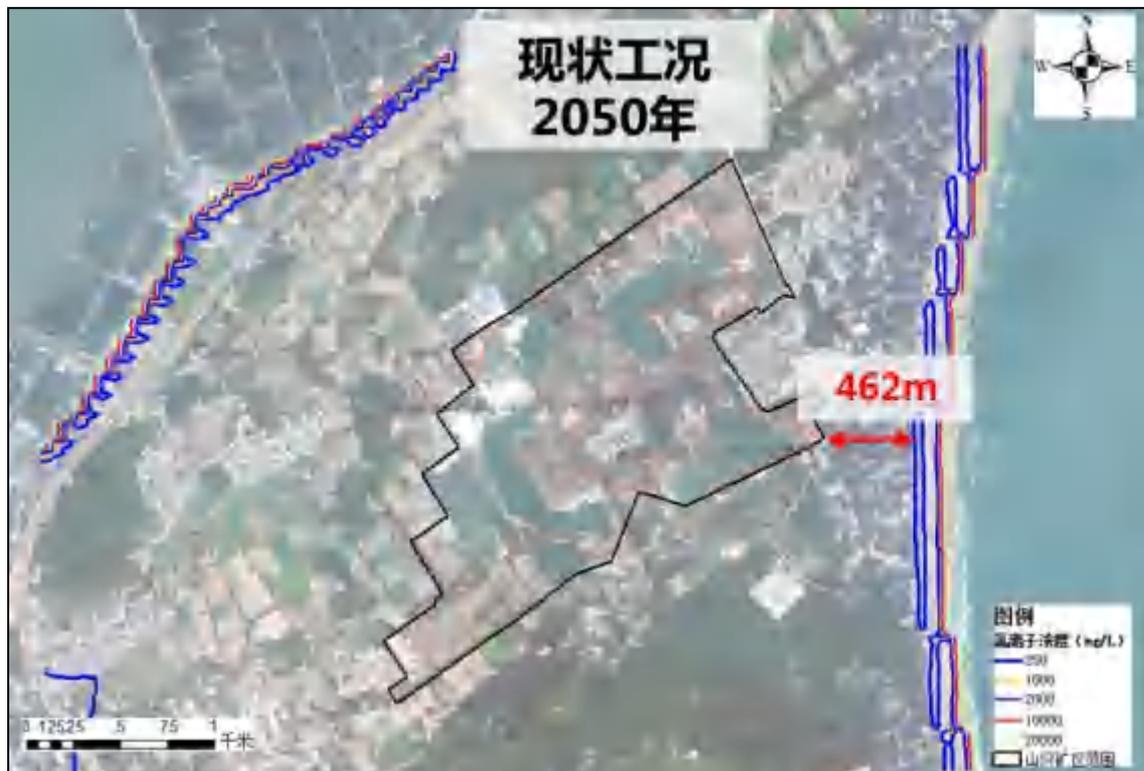


图 5.3.16 现状工况 2050 年模拟结果

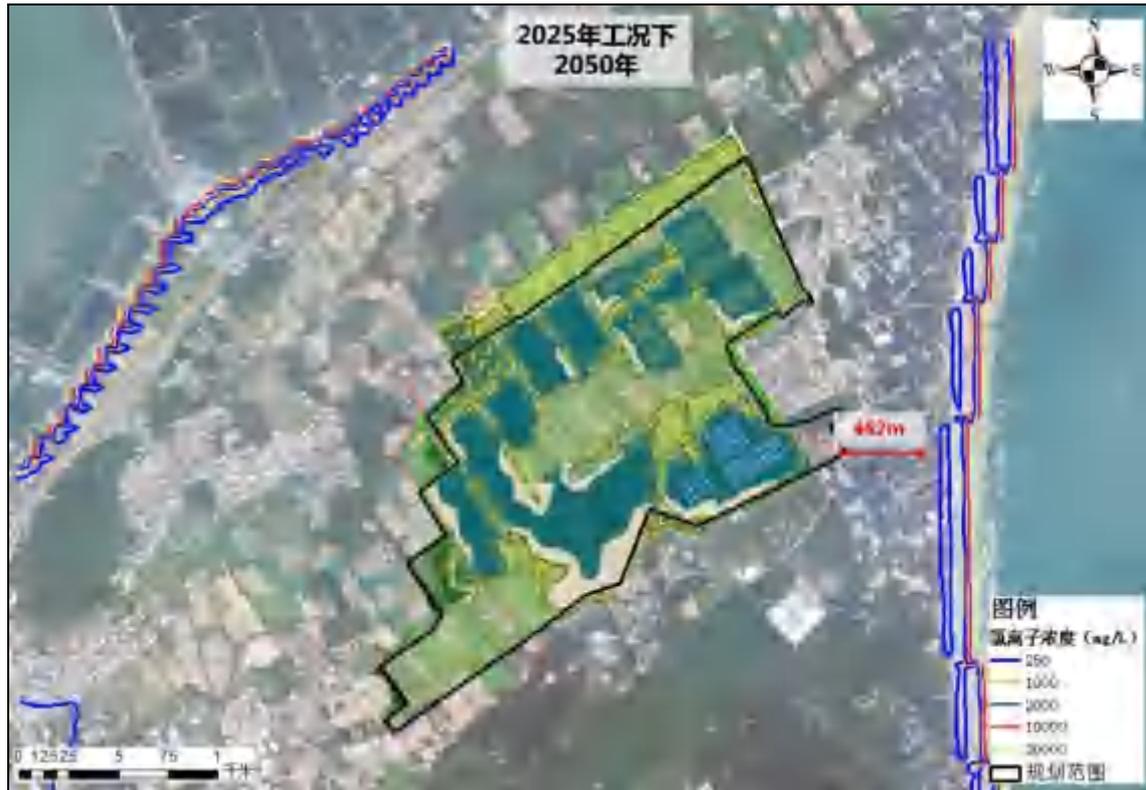


图 5.3.17 2025 年工况 2050 年模拟结果



图 5.3.18 2037 年工况 2050 年模拟结果

### 5.3.4. 采坑高矿度化对地下水的影响

#### 5.3.4.1. 矿化度多期数据整合

参照福建省 196 地质大队监测所 2019.7.09-2019.12.26 的矿化监测数据的，各矿坑多个监测点的矿化度的多期监测数据绘制为时间—浓度曲线，曲线图详见图 5.2.19 至图 5.2.23。

①由图 5.2.19、图 5.2.22、图 5.2.23 可知，一采坑、五采坑、六采坑、七采坑等各监测点，矿化度浓度均高于咸水标准值（3000mg/L）。其中，一采坑存在秋冬季节矿坑升高的变化趋势。

②由图 5.2.20 可知，三采坑各水质监测点矿化度浓度在咸水标准值（3000mg/L）上下波动。

③由图 5.2.19 可知，二、四采坑 JCD11、JICD12 监测点矿化度浓度高于咸水标准（3000mg/L）；JCD06、JCD07、JCD25 监测点矿化度浓度在咸水标准（3000mg/L）上下波动。总体上，现状矿区各采坑水质介于咸水和微咸水之间。



图 5.3.19 一采坑水质监测点矿化度监测值

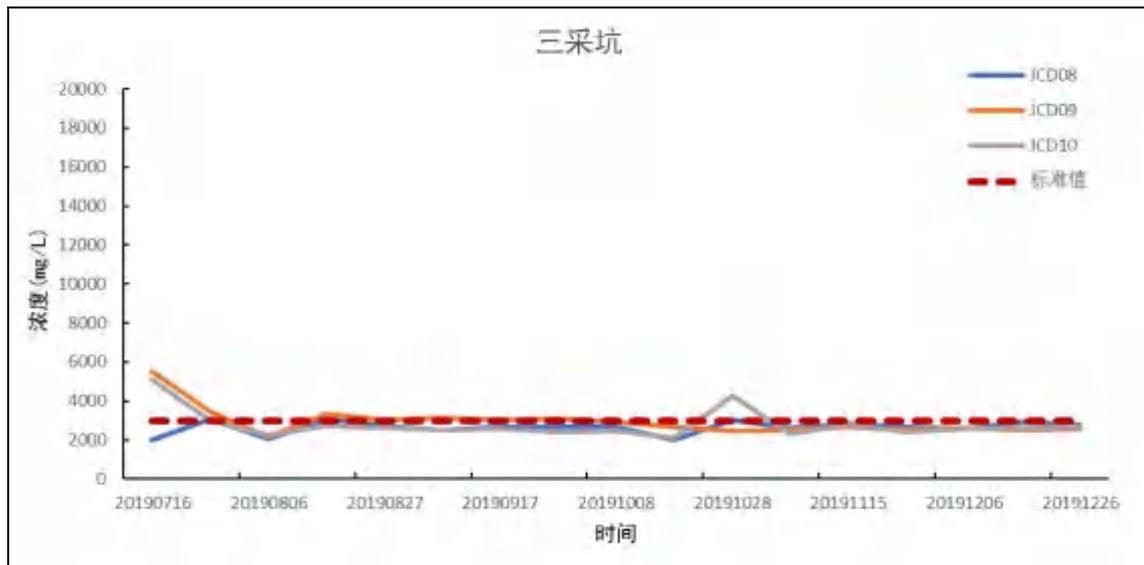


图 5.3.20 三采坑水质监测点矿化度监测值



图 5.3.21 二、四采坑水质监测点矿化度监测值



图 5.3.21 五采坑水质监测点矿化度监测值

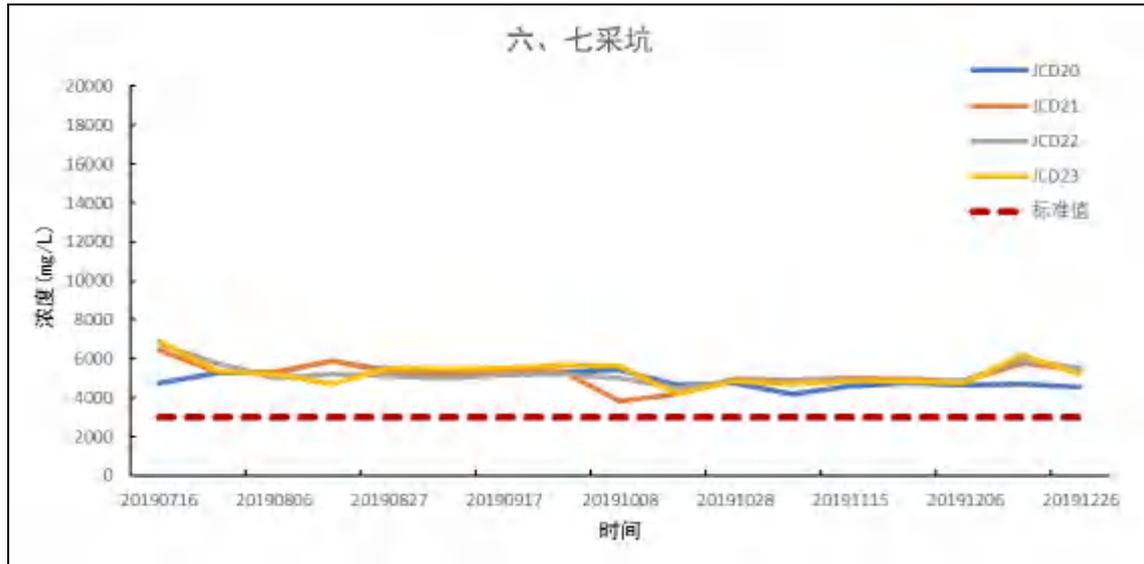


图 5.3.23 六、七采坑水质监测点矿化度监测值

#### 5.3.4.2. 矿化度影响分析

通过将采坑水质监测点与离矿区较近水井（SJ05）和离矿区较远水井（SJ11）进行叠加分析，各采坑叠加分析图详见图 5.2.24 至图 5.2.28。将采坑水质监测点与周围水井监测数据进行相关性分析，相关性分析图详见图 5.2.24 与图 5.2.31。经分析得到以下结论：

①采坑水体高矿化度与周围地下水补给无关。由图可知（图 5.2.24 至图 5.2.28），一采坑、二采坑、四采坑、五采坑、六采坑、七采坑各监测点矿化度均高于水井 SJ05 与 SJ11；三采坑各监测点矿化度高于水井 SJ05，在 10 月 15 日之前与 SJ11 矿化度基本持平，之后要高于 SJ11 矿化度。总体上，采坑水体矿化度高于周围水井矿化度，因此可判断矿坑水体高矿化度与周围地下水补给无关。

②采坑水体高矿化度对周围地下水影响较小。由图 5.2.24 与图 5.2.31 可知，矿坑监测点矿化度与周围水井矿化度相关系数较小，可判断矿坑矿化度与周围水井矿化度下相关性弱，即矿坑高矿化度对周围地下水影响较小。

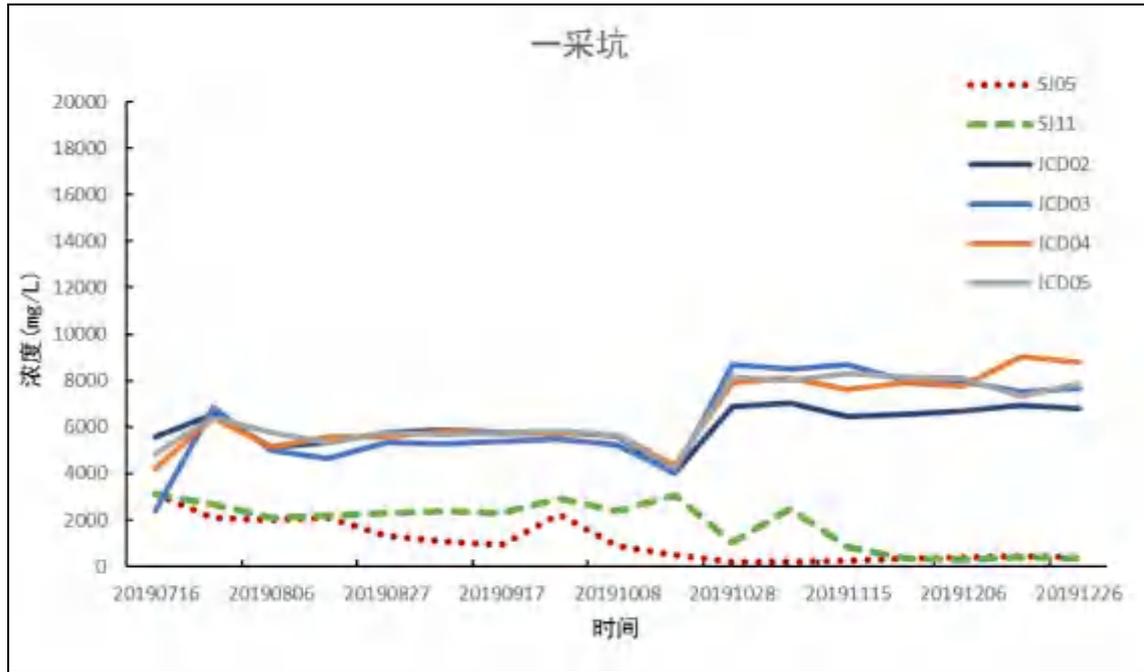


图 5.3.24 一采坑监测点与水井矿化度叠加分析图

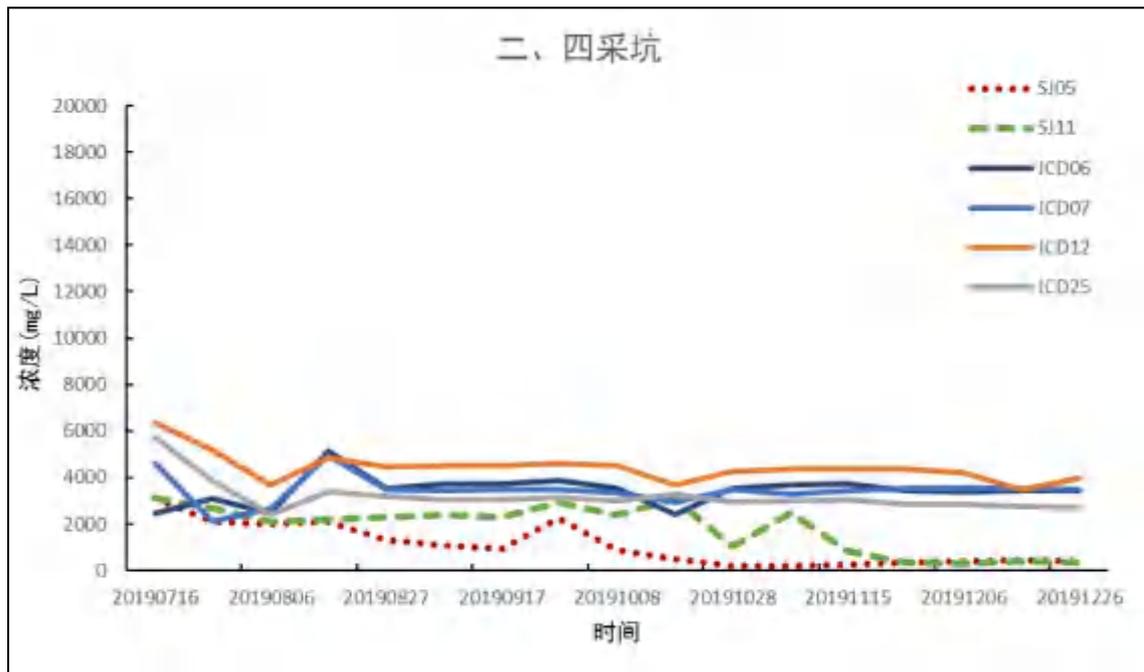


图 5.3.25 二、四采坑监测点与水井矿化度叠加分析图



图 5.3.26 三采坑监测点与水井矿化度叠加分析图



图 5.3.27 五采坑监测点与水井矿化度叠加分析图

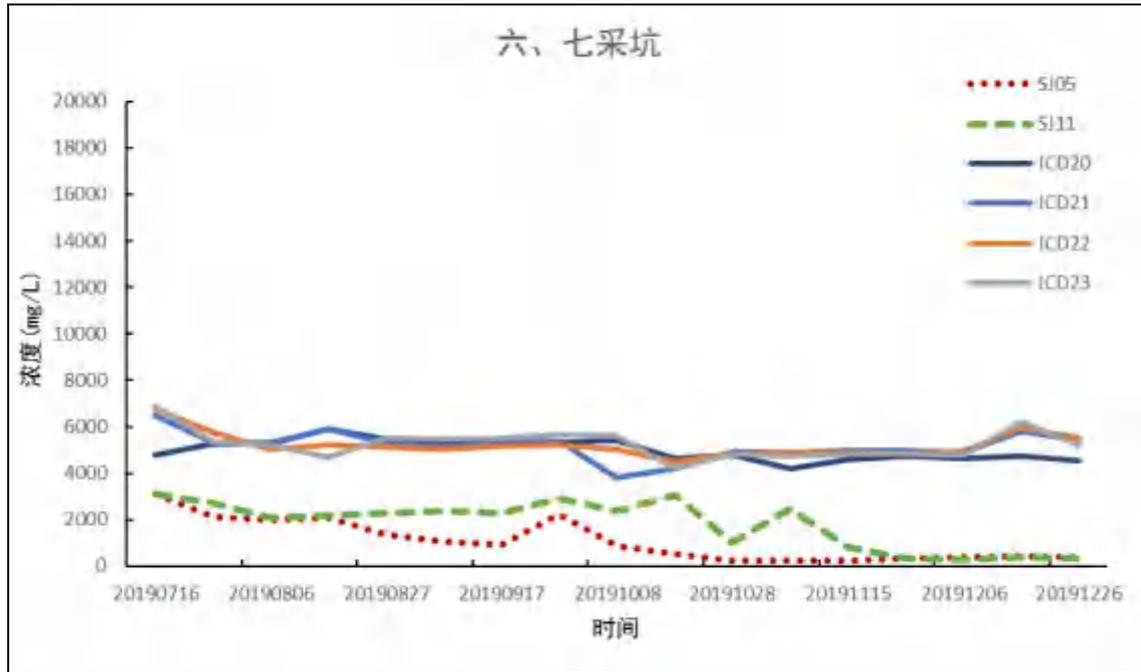


图 5.3.28 六、七采坑监测点与水井矿化度叠加分析图

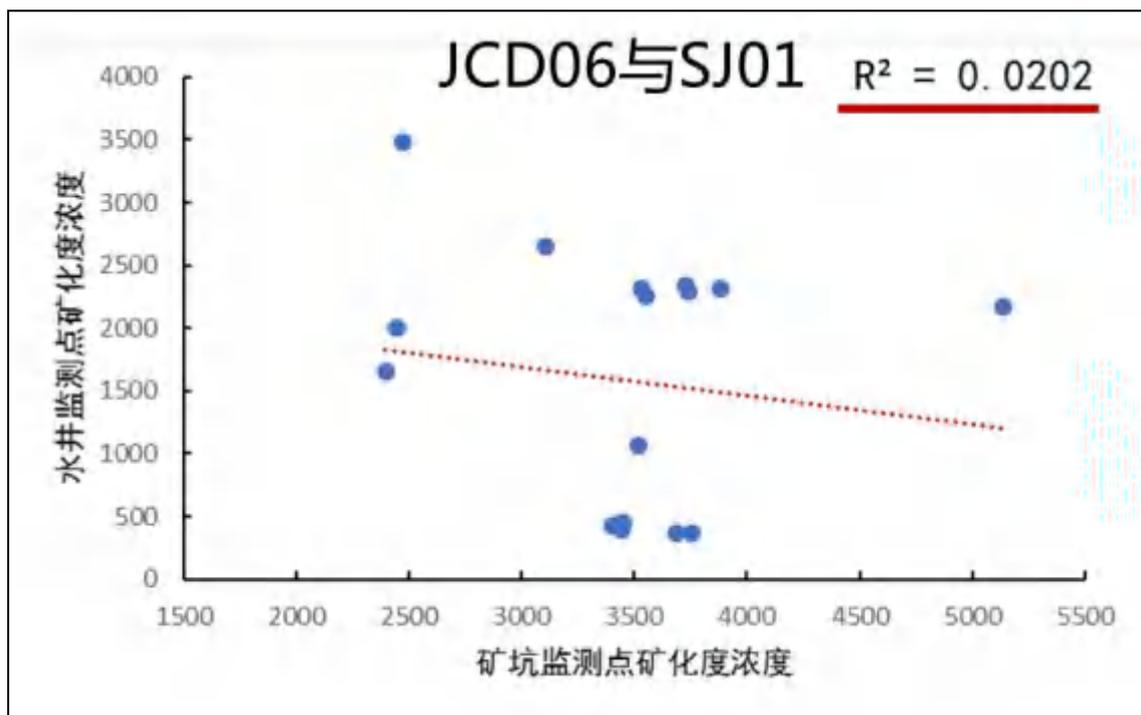


图 5.3.29 采坑监测点 (JCD06) 与水井监测点 (SJ01) 矿化度相关性分析图

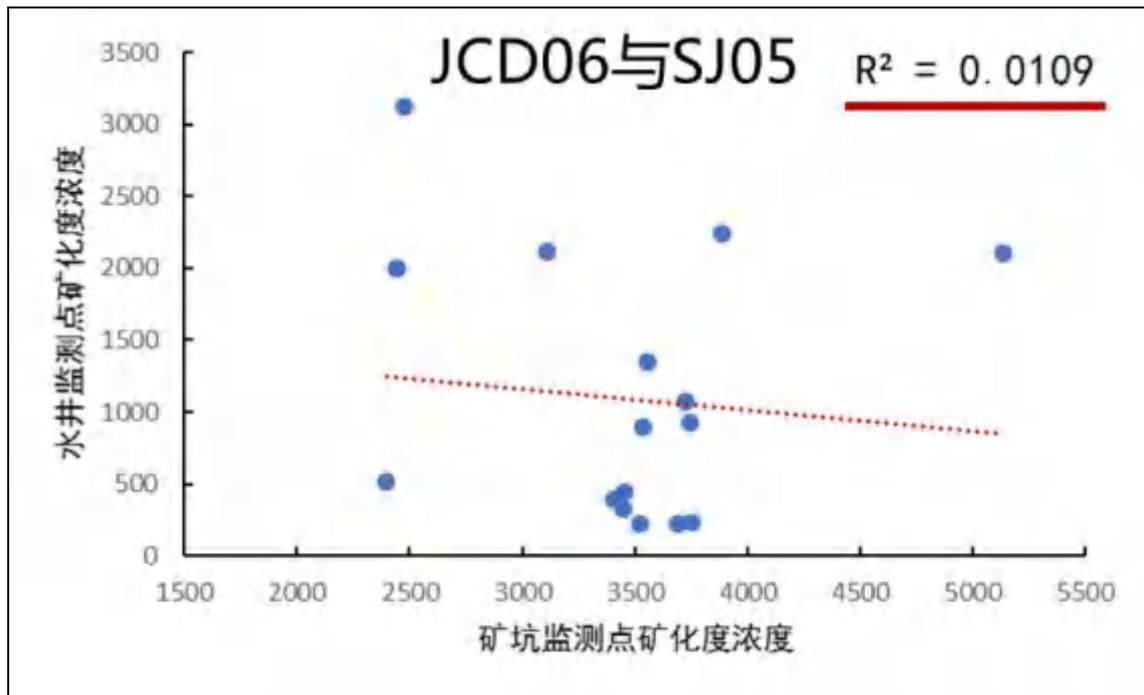


图 5.3.30 采坑监测点 (JCD06) 与水井监测点 (SJ05) 矿化度相关性分析图

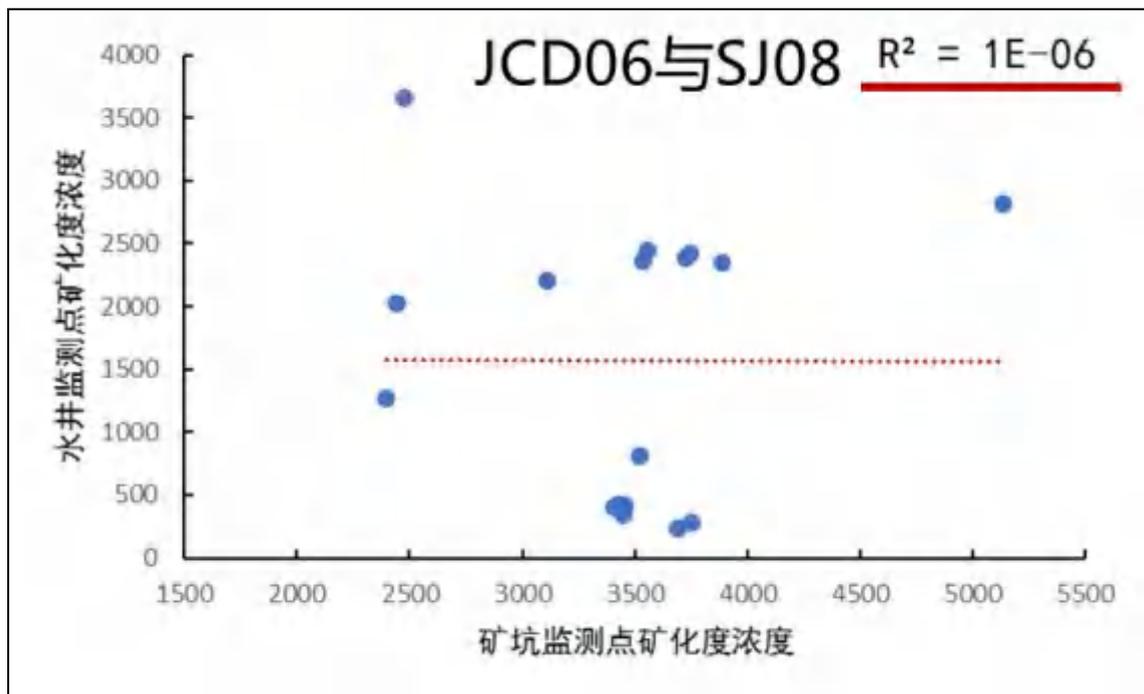


图 5.3.31 采坑监测点 (JCD06) 与水井监测点 (SJ08) 矿化度相关性分析图

### 5.3.5. 露天采场对地下水影响及海水入侵影响评价

#### (1) 露天采场对地下水水位影响评价

露天采场运行至运行期末不可避免造成地下水位下降，并形成局部降落漏斗，对潜水含水层造成一定影响。

#### (2) 对农村居民饮水安全分析

根据调查可知，评价区内农村饮水采用自来水供水，因此，项目运行对农村安全饮水不会造成影响。

### (3) 对农村农业灌溉井影响

由于项目运行造成局部地下水位下降，项目运行对部分农业灌溉井造成影响，使其部分农业井出现掉泵现象，建设单位应加强对影响范围内的农业井的监测，一旦出现农业井供水不足，应提供农业用水水源，保障农业生产用水安全。

### 5.3.6. 地下水影响结论

#### (1) 海水入侵风险较小。

基于现状水井监测数据分析，水井水位大于多年平均潮位，海水难以沿地层渗入；水井氯离子浓度低于 250mg/L 标准，水井受海水入侵影响微弱。

#### (2) 矿区持续开采对海水入侵风险的影响不明显。

通过海水入侵模型模拟分析，各工况条件下，山只矿区西侧距离氯离子 250mg/L 等值线距离均在 1000m 以上；山只矿区东侧距离氯离子 250mg/L 等值线在 2050 年均稳定在 462m，矿区开挖对海水入侵风险无明显影响。

#### (3) 现状采坑水体介于咸水和微咸水状态之间。

一、二、四、五、六、七采坑现状矿化度大于 3000mg/L，处于咸水状态；三采坑现状矿化度在 3000mg/L 上下波动，介于咸水和微咸水状态之间。

#### (4) 采坑水体高矿化度与周围地下水补给无关，且对周围地下水影响较小。

(5) 露天采场运行至运行期末不可避免造成地下水位下降，并形成局部降落漏斗，对潜水含水层造成一定影响。

## 5.4. 生态环境影响评价

### 5.4.1. 土地、植被资源占用和破坏问题

漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段开采方式为采砂船露天水采方式，矿山开采结束后，预测将留下采坑并将形成“人工湖”，不可逆转。再者，因为选矿的需要，需建设选矿厂及废弃物堆放场等。因此，由于矿山建设及生产生活的需要，须占用和破坏一定土地、植被资源，预计新增占用土地面积约 0.220146km<sup>2</sup>，一定程度上破坏了当地的地质环境，使当地的土地、植被资源和地貌景观遭受破坏。

#### 5.4.2. 野生动物的影响

经现场踏勘和资料调查，项目区人类经济活动相对较频繁。评价区生态基线背景中发现和记录有野生鸟类资源物种计 9 目 22 科 39 种，不涉及国家珍稀濒危保护野生动物的集中分布区和越冬栖息地。

项目运营过程中的开采噪声、施工人员活动等将对野生动物产生惊扰，使其远离项目区，并非猛然大面积开采而使动物迁移，所以对栖息的动物是逐步影响的。加上由于周围地貌与林木面积较大，留有野生动物自行迁走的广阔环境，同时矿山开采区域没有大型的野生动物群落，分布的野生动物基本上都是滨海的广布种类，适应性和抗干扰能力较强，不会对野生动物物种多样性和数量产生影响，对矿区野生动物的影响较小且影响是暂时的。只要合理安排作业时间和开采方法，加强对作业人员的禁猎教育，基本不会对工作区野生动物产生不良影响。

#### 5.4.3. 对区域林业生态系统的影响分析

项目不涉及生态林，开采过程根据开采的进度不断对矿区表面植被进行清除，对区域林业生态系统产生一定的影响，使原有林业生态系统变为采矿用地，改变了土地利用类型。后期随着开采的逐步结束，开采区逐步进行生态恢复治理，林业生态系统可以部分得到逐步恢复，对区域生态系统影响不明显。

#### 5.4.4. 矿山地质灾害

漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段开采过程中及闭坑后，预测可能引发的地质灾害主要为矿坑边坡稳定性问题。

采区开采完毕后，采坑将形成不可逆转的“人工湖”，采坑边界可能形成边坡，预计边坡总长约 1760m，根据开发利用方案本矿山开采终了后，开采境界最终边坡角度为 20°，因其结构为松散砂性土，稳定性差，受风吹雨水冲刷等自然营力侵蚀作用，加上矿坑水体波浪淘蚀作用，使坡脚淘空，坡度增大，边坡可能失稳而引发滑塌、流砂等地质灾害，给当地工农业造成危害，村民生活带来不便，预测其地质灾害危险性小。

矿山长期大规模开采砂矿，将逐渐破坏含水层结构和地下水运动条件，使采场形成一定的水位降落漏斗，可能引发小范围地面沉降，预测其地质灾害危险性小。

## 5.4.5. 水文地质条件变化

### 5.4.5.1. 地下水环境影响程度分析

本矿区地下水类型主要为风积、海积砂层孔隙潜水，主要接受大气降水垂向和南侧低丘台地地下水侧向补给，排泄于大海中，含水层水位平均高程 6.8m，富水性中等。由于该地区地势低洼，为地下水排泄区，矿坑将积水成为“人工湖”。长期大规模开采砂矿，将逐渐破坏含水层结构和地下水运动条件，使采场形成一定的水位降落漏斗，雨季时，大气降水的不断补给可大致弥补采场水面蒸发量，而在干旱季节，采场水面蒸发量和开采砂矿消耗的体积，将进一步降低采场水位，也使采场影响半径随之相应扩大。矿山按年采 60 万 t 玻璃砂的开采规模，连续开采 5 年终了后，预测整个露天采场旱季最大影响半径为 263.23m，小于矿体储量计算边界至最高高潮线的距离（最高高潮线的距离为 250m，矿山最终开采区距海岸线的最近直线距离为 1103 米），根据周边矿山近年来水位及水质监测资料，矿坑水深度与降雨关系密切，雨季水位上升，旱季有所下降，总体与地下水水位保持动态平衡，不会产生地面沉降。

矿体主要在地下水水位以下，终了采坑汇水面积较大，采矿不易导致矿区及周围主要含水层的影响或破坏。基本可保持地下水水位平衡。

### 5.4.5.2. 潜在的崩塌、滑坡、泥石流

矿山开采建设对地形地貌景观的影响主要表现为挖损，终了成为“人工湖”。边坡岩性为松散砂，稳定性差，受风吹、降水冲刷等自然营力侵蚀作用，矿坑开采时水体波浪淘蚀作用，使坡脚淘空，局部坡度变陡，易使边坡失稳、诱发崩塌等，但是矿区范围内矿体分布稳定，地表平缓，矿段地形标高 8.0~17.50m，开采终了采坑汇水面以上边坡高差仅 3—8m，且采砂船开采过程中在水面上停放位置距边坡约底部 15m 左右，如果边坡失稳，易产生崩塌。

### 5.4.5.3. 水体污染情况

东山县山只矿区南矿段采矿用离心式渣浆泵直接抽采石英砂、管道输送到选矿厂内进行水洗筛选，由于石英砂纯度高，不含有毒有害物质，选矿产生废水主要污染物为悬浮物（SS），废水经沉淀、过滤后排入矿坑，对地下水的污染影响小；砂矿开采对地下水可能产生的另一个污染源，主要为采矿工作人员排放的生活废水、粪便等污染物，其主要污染组分  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$  和 SS。矿区生产活动

所产生的生活污水（物）量较少，经三级化粪池处理后，可用于厂区绿化用水和周边林地灌溉用水，基本不会对地下水及“人工湖”（采坑）造成污染。另外，矿区开采形成的“人工湖”水位动态基本与原地下水水位一致（原地下水水位平均高程 6.8m），高于海面最高潮水位（2.8m）。但是，长期大规模开采砂矿，将逐渐破坏含水层结构和地下水运动条件，使采场形成一定的水位降落漏斗，雨季时，大气降水的不断补给可大致弥补采场水面蒸发量，而在干旱季节，采场水面蒸发量和开采砂矿消耗的体积，将进一步降低采场水位，也使采场影响半径随之相应扩大，根据《福建省东山县山只石英砂矿区详细勘探地质报告》，按年采 160 万 t 玻璃砂的开采规模，连续开采 5 年，预测露天采场旱季最大影响半径为 120.22m，用采砂船连续开采 10 年，预测露天采场旱季最大影响半径为 119.80m，用采砂船连续开采 15 年，预测露天采场旱季最大影响半径为 125.27m，用采砂船连续开采 20 年，预测露天采场旱季最大影响半径为 247.11m，小于矿体储量计算边界至最高高潮线的距离 250m，预测海水入侵的可能性小。但是计算结果也表明：露天采场影响半径是随着开采年限不断增大的。因此，矿山在开采过程中，应引起足够重视，采取有效的措施控制采场面积，保持地下水环境均衡，杜绝海水入侵造成地下水污染。

#### 5.4.5.4. 对周边农田及植被影响情况

根据开发利用方案，主要破坏土地类型主要为林地、耕地、园地、交通用地、水域及水利设施用地、其他用地、草地以及城镇村及工矿用地，累计破坏面积 0.220146km<sup>2</sup>。

#### 5.4.5.5. 对敏感目标的影响情况

1、矿块范围内：矿区内没有位于依法划定的生态保护红线区、自然保护区、地质公园（地质遗迹保护区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要生态功能区等敏感目标，不涉及重点保护的不能移动的历史文物、名胜古迹和具有历史文化价值的宗教活动场所，也无珍稀野生动植物，安全防护距离内无铁路、高速公路、普通国省道，无主要流域干流、一级支流，无永久基本农田，无生态公益林。目前矿山开采占用的耕地为旱地和水浇地，未来矿山开采拟损毁、占用的耕地也是水浇地和旱地，均不涉及基本农田。

2、海岸线：位于矿块东侧的乌礁湾，与矿块最近距离 1103m，呈月牙状展

布。据周边长期水位、水质观测情况，采矿活动与海水活动暂无影响。

3、东山国家森林公园及生态公益林：国家森林公园位于拟出让矿区范围西北侧和东南侧，面积约 476 万  $m^2$ ，最近距离分别为 503m（西北侧）和 34m（东南侧），国家森林公园外围有林权界限安全隔离带；生态公益林位于拟出让矿区范围西侧，最近位置紧邻矿区范围，呈不规则分布，分布面积约 30 万  $m^2$ 。在开采过程中矿区范围内设计预留 10m 宽的安全矿带，确保矿区外围用地不受影响，根据矿区开采监测调查统计数据 and 报告，采矿活动对周边的国家森林公园和生态公益林均未产生影响，未来开采仍保留该矿带，开采标高也未加深，未来采矿活动对其也不会产生影响。

4、居民点：矿块范围内及周边有西湖、赤石、山口、大路口等自然村，西湖、赤石位已全部征迁搬离；山口村房屋距矿区最近距离约 50m、大路口村房屋距矿区最近距离约 45m，少数在搬离。山口村与大路口村与矿区之间均有一条公路隔开，且在开采终了之后还预留 10m 左右的矿带作为边坡巩固，根据周边矿区长期开采监测数据显示，公路、民居点及其附近周边建设均未发生塌陷、沉降以及地裂缝，对周边居民生活用水也未产生影响。根据周边矿区开采情况的调查，地表水主要以采矿形成的人工湖为主，现有 7 个采坑，大小不一，面积介于 0.03~0.16 $km^2$  之间。水深因所处块段矿砂厚度及开采时间而异；最深为采坑水深可达 15m；最浅为采坑平均水下深度不足 5m。根据近年来水位及水质监测资料，矿坑水深度与降雨关系密切，雨季水位上升，旱季有所下降，总体与地下水水位保持动态平衡。矿区地下水水位基本没有变化，对周边浅基础构筑物的稳定基本无影响。

5、文化教育基地：矿块北东侧外围约 400m 处有谷文昌纪念园，与矿块保持有一定的距离，且四周林木环绕形成生态屏障，根据邻近矿区开采监测，目前不受采矿活动影响。所以预测谷文昌纪念园不受采矿活动影响。

6、重要建筑设施：矿块外围东侧有风电机组，与矿块最近距离 762m，与矿块保持有一定的距离，不受矿块开采活动影响。

8、农用地：矿块周边有耕地呈星散状分布，现种植大葱、萝卜等蔬菜。根据临近矿区开采过程中长期监测与现场调查，耕地现场无地裂缝及水土流失等现象，所以预测不受采矿活动影响。

9、水系：本区内水系不发育，地表周边因开采存在多个人工湖。本矿区属

大气降水补给为主的孔隙充水矿床，水文地质条件简单。由于矿区位于海滨风积沙丘台地，开采的矿体位于相对隔水层之上。据近年来在开采活动时的水位及水质监测资料，水系情况基本不变，所以不受矿山开采活动的影响。

#### 5.4.6. 景观影响分析

##### 5.4.6.1. 景观变化分析

该项目完成后，最终形成矿山开采形成的人工湖可作为“沙湖生态公园”建设，改变原有的自然景观。本项目矿区开采闭坑后，要求矿区建设单位对已开采矿区按本环评报告和项目水土保持方案、地质环境治理恢复土地复垦方案等要求进行恢复，做到边开采边治理恢复的良性循环。

##### 5.4.6.2. 景观影响分析

该项目的开发对项目所在区域的景观影响主要表现在：开采期对现有地形进行的开挖、平整，会毁弃项目区内的耕地、园地、灌丛、草地和地表，使开采区域大面积裸露。施工中大量的挖方，造成原有自然地形破损、杂乱。而长达17年的开采期，使这一杂乱现象长期存在。开采过程中机械设备的放置也将造成一种杂乱的现象。这些都破坏了当地自然景观的连续和一致，增加了景观的碎裂度，造成视觉上的不和谐，影响景观的整体美感，破坏了平缓的丘陵产生的柔和、舒适感。

远景影响：项目在高速公路、国道、省道等主要交通道路可视范围外，使人们无法看到项目所在矿区全貌，因此项目实施基本不改变所在区域远景景观。

近景影响：通过边开采边治理的思路，对生态植被进行及时跟进修复，如：植草护坡，边坡绿化覆土（附图 25：植物措施典型设计图）等。在矿区开采结束后通过生态景观修复，可在一定程度上弥补开采所造成的破坏。采取这些措施后，本项目所造成的景观破坏可降至最低限度。

##### 5.4.6.3. 景观保护措施

通过上述的景观影响评价，为减缓该项目对项目所在地景观的负面影响，建议采取以下缓解措施：

①根据边开采边治理的原则，采矿形成的负地形（即采坑，地面形成“人工湖”）不作回填处理，预留给“沙湖生态公园”项目的作业面，但要确保采坑砂质边坡稳定，在边坡境界处进行回填，使边坡坡度处于安全稳定状态；采坑周边

种植防风固沙林带。

②对边坡的处理要加以重视，种植植物，不允许出现裸露表层。

③各种临时停放的机械及车辆应停放整齐。

④各种施工设施在设计及建造时应考虑美观要求。

⑤在项目竣工后应对平整出的场地加强绿化，绿化时注意树木、灌木以及草坪的合理搭配。

表 5.4.1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input checked="" type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积、质量、连通性） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成） 生态系统 <input type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种均匀度） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ) 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （景观多样性、完整性） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ) 其他 <input type="checkbox"/> （古树名木 <input type="text"/> )
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：(22.02) km <sup>2</sup> ； 水域面积：( ) km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ； 污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ； 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ； 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input checked="" type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项。		

## 5.5. 声环境影响评价

### 5.5.1. 运行噪声影响评价

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4.2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

（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<sub>2</sub>——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L<sub>1</sub>——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r<sub>2</sub>——预测点距声源的距离，m；

r<sub>1</sub>——参考点距声源的距离，m；

ΔL——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）设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L<sub>Ai</sub>，在 T 时间内该声源工作时间为 t<sub>i</sub>；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L<sub>Aj</sub>，在 T 时间内该声源工作时间为 t<sub>j</sub>，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（Leqg）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：Leqg-----建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T-----用于计算等效声级的时间，s；

N-----室外声源隔声；

t<sub>i</sub>-----在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M-----等效室外声源个数；

t<sub>j</sub>-----在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（4）预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值（Leq）计算公式为：

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

式中： $L_{eq}$ -----预测点的噪声预测值，dB；

$L_{eqg}$ -----建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

$L_{eqb}$ -----预测点的背景噪声值，dB。

### 5.5.2. 预测参数

项目在生产过程中产生的噪声主要源自采砂船，无室内声源。项目产生噪声的噪声源强调查清单见表 5.5.1。

表 5.5.1 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	区域	建筑物	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段	备注
					X	Y	Z	声压级/距声源距离	声功率级			
1	矿区	砂矿	采砂船	/	1921	2437	0	/	90	选用低噪设备、减振、加强维护保养	24	采砂船移动到东侧
2				/	-3	57	0	/	90		24	采砂船移动到西侧
3				/	63	1078	0	/	90		24	采砂船移动到北侧
4				/	1785	2076	0	/	90		24	采砂船移动到南侧
1	矿区	砂矿	抽水泵	/	1921	2437	0	/	85	选用低噪设备、减振、加强维护保养	24	采砂船移动到东侧
2				/	-3	57	0	/	85		24	采砂船移动到西侧
3				/	63	1078	0	/	85		24	采砂船移动到北侧
4				/	1785	2076	0	/	85		24	采砂船移动到南侧

注：以点位 52（2612766.129，39540402.626）为坐标原点（0，0）

### 5.5.3. 厂界噪声预测结果及分析

通过预测模型计算，项目矿界预测结果与达标分析见表 5.5.2~表 5.5.5。

表 5.5.2 矿界噪声预测结果与达标分析表（东侧）

序号	点名 称	空间相 对位置 /m		噪声 时段	贡献 值 (dB A)	环境背 景值 (dBA)	环境噪声 预测值 (dBA)	评价标 准 (dBA)	占标率%(叠 加背景值 后)	是否 超标
1	矿界 东北 侧	18 87	27 01	昼夜 等效 噪声	45.58	46.71	49.19	60/50	98.38	达 标
2	矿界 北侧	67 6	21 40	昼夜 等效 噪声	31.94	46.16	46.32	60/50	92.64	达 标
3	矿界 西北 侧	62	15 49	昼夜 等效 噪声	27.8	47.22	47.27	60/50	94.54	达 标
4	矿界 西南 侧	-4 8	27 8	昼夜 等效 噪声	24.77	44.43	44.48	60/50	88.95	达 标
5	矿界 西南 侧	57 0	37 5	昼夜 等效 噪声	26.24	45.46	45.51	60/50	91.02	达 标
6	矿界 西南 侧	10 10	68 8	昼夜 等效 噪声	28.18	46.96	47.02	60/50	94.03	达 标
7	矿界 东南 侧	17 63	18 12	昼夜 等效 噪声	37.89	45.2	45.94	60/50	91.88	达 标
8	湖塘 村	-3 90	13 77	昼夜 等效 噪声	42.46	47.95	49.03	60/50	98.06	达 标
9	山口 村	21 71	26 84	昼夜 等效 噪声	43.16	46.06	47.86	60/50	95.72	达 标
10	大路 口	20 91	18 12	昼夜 等效 噪声	37.85	46.47	47.03	60/50	94.06	达 标
11	后姚 村	-3 67	13 80	昼夜 等效 噪声	26.05	44.59	44.65	60/50	89.3	达 标

表 5.5.3 矿界噪声预测结果与达标分析表（西侧）

序号	点名 称	空间相 对位置 /m		噪声 时段	贡献 值 (dB A)	环境背 景值 (dBA)	环境噪声 预测值 (dBA)	评价标 准 (dBA)	占标率%(叠 加背景值 后)	是否 超标
1	矿界	18	27	昼夜	23.84	46.71	46.73	60/50	93.46	达

	东北侧	87	01	等效噪声						标
2	矿界北侧	67 6	21 40	昼夜等效噪声	27.27	46.16	46.22	60/50	92.43	达标
3	矿界西北侧	62	15 49	昼夜等效噪声	30.60	47.22	47.31	60/50	94.63	达标
4	矿界西南侧	-48	27 8	昼夜等效噪声	47.02	44.43	48.93	60/50	97.85	达标
5	矿界西南侧	57 0	37 5	昼夜等效噪声	37.75	45.46	46.14	60/50	92.28	达标
6	矿界西南侧	10 10	68 8	昼夜等效噪声	32.54	46.96	47.11	60/50	94.23	达标
7	矿界东南侧	17 63	18 12	昼夜等效噪声	26.16	45.20	45.25	60/50	90.51	达标
8	湖塘村	-3 90	13 77	昼夜等效噪声	25.33	47.95	47.97	60/50	95.95	达标
9	山口村	21 71	26 84	昼夜等效噪声	23.43	46.06	46.08	60/50	92.17	达标
10	大路口	20 91	18 12	昼夜等效噪声	25.35	46.47	46.50	60/50	93.01	达标
11	后姚村	-36 7	13 80	昼夜等效噪声	31.33	44.59	44.79	60/50	89.58	达标

表 5.5.4 矿界噪声预测结果与达标分析表（北侧）

序号	点名称	空间相对位置/m		噪声时段	贡献值(dBA)	环境背景值(dBA)	环境噪声预测值(dBA)	评价标准(dBA)	占标率%(叠加背景值后)	是否超标
1	矿界东北侧	18 87	27 01	昼夜等效噪声	26.33	46.71	46.75	60/50	93.50	达标
2	矿界北侧	67 6	21 40	昼夜等效	32.31	46.16	46.34	60/50	92.67	达标

				噪声						
3	矿界西北侧	62	1549	昼夜等效噪声	40.62	47.22	48.08	60/50	96.16	达标
4	矿界西南侧	-48	278	昼夜等效噪声	35.94	44.43	45.01	60/50	90.01	达标
5	矿界西南侧	570	375	昼夜等效噪声	35.32	45.46	45.86	60/50	91.72	达标
6	矿界西南侧	1010	688	昼夜等效噪声	33.87	46.96	47.17	60/50	94.34	达标
7	矿界东南侧	1763	1812	昼夜等效噪声	28.73	45.20	45.30	60/50	90.59	达标
8	湖塘村	-390	1377	昼夜等效噪声	27.84	47.95	47.99	60/50	95.98	达标
9	山口村	2171	2684	昼夜等效噪声	25.62	46.06	46.10	60/50	92.20	达标
10	大路口	2091	1812	昼夜等效噪声	27.41	46.47	46.52	60/50	93.05	达标
11	后姚村	-367	1380	昼夜等效噪声	39.67	44.59	45.80	60/50	91.61	达标

表 5.5.5 矿界噪声预测结果与达标分析表（南侧）

序号	点名称	空间相对位置/m		噪声时段	贡献值 (dBA)	环境背景值 (dB A)	环境噪声预测值 (dBA)	评价标准 (dB A)	占标率% (叠加背景值后)	是否超标	贡献值 (dBA)
1	矿界东北侧	1887	2701	昼夜等效噪声	26.33	38.16	46.71	47.28	50.00	94.56	达标
2	矿界北侧	676	2140	昼夜等效噪声	32.31	33.87	46.16	46.41	50.00	92.82	达标
3	矿界西北侧	62	1549	昼夜等效噪声	40.62	29.32	47.22	47.29	50.00	94.58	达标
4	矿界西南侧	-48	278	昼夜等效噪声	35.94	26.03	44.43	44.49	50.00	88.98	达标
5	矿界西	570	375	昼夜等	35.3	27.78	45.46	45.5	50.00	91.	达标

	南侧			效噪声	2			3		07	
6	矿界西南侧	1010	688	昼夜等效噪声	33.87	30.13	46.96	47.05	50.00	94.10	达标
7	矿界东南侧	1763	1812	昼夜等效噪声	28.73	44.58	45.20	47.91	50.00	95.82	达标
8	湖塘村	1864	2060	昼夜等效噪声	27.84	27.18	47.95	47.99	50.00	95.97	达标
9	山口村	2171	2684	昼夜等效噪声	25.62	36.61	46.06	46.53	50.00	93.05	达标
10	大路口	2091	1812	昼夜等效噪声	27.41	40.31	46.47	47.41	50.00	94.82	达标
11	后姚村	-367	1380	昼夜等效噪声	39.67	27.27	44.59	44.67	50.00	89.34	达标

由上表可知，项目扩建后，扩建噪声昼夜间能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类标准要求，因此项目运行过程对周边声环境的影响较小。

项目噪声防治措施及投资情况见表 5.5.6。

表 5.5.6 项目噪声防治措施及投资情况一览表

噪声防治措施名称（类型）	噪声防治措施规模	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资/万元
隔声、消声、减振	基础减振	降噪 20dB	12.0

项目声环境影响评价自查见下表 5.5.7。

表 5.5.7 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比				100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	

	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:( )	监测点位数( )	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>			

#### 5.5.4. 矿石运输噪声环境影响分析

本项目矿石外运均采用汽车运输，按每日运输矿量为 7333t/d，不均匀系数取 1.3 计算，最大外运量为 9533t/d。平均每车载重 45t，最大外运车辆 211 辆/d。每辆车按往返计算，每天共需 422 车次，车辆往返次数较多。

选矿厂—矿山公路—县级公路，其中运输道路从大路口旁通过，道路距离村庄两边房屋最近距离为 5m，影响范围为沿路两侧 50 户居民。运输车辆行驶过程中产生的噪声值为 65dB(A)，交通噪声对两侧房屋不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，因此需采取相应管理措施，避免车辆在居民休息时间(12 点至 14 点、22 点至 06 点之间)通过居民点，同时车辆通过居民点时要减缓速度，禁鸣喇叭，减轻交通噪声对村庄的影响。

### 5.6. 大气环境影响评价

#### 5.6.1. 评价因子

根据工程分析得知，本次评价选取颗粒物作为大气影响预测的评价因子。

#### 5.6.2. 评价模式及内容

扩建项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则(大气环境)》(HJ2.2-2018)，二级评价可不进行进一步预测工作。因此，本评价采用估算模式，计算出扩建项目达产后，在正常情况及非正常情况下生产后污染物的小时平均地面轴线浓度及最大落地浓度。

评价等级及评价范围见§2.5.1。

#### 5.6.3. 污染物源强及参数

本评价估算模型参数见表 5.6.1；废气面源参数见表 5.6.2，其中非正常排放情况以废气处理设施完全失效进行预测，即处理效率 0%。

表 5.6.1 估算模型参数表

选项		参数
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/℃		38.2
最低环境温度/℃		3.8
土地利用类型		农作地
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
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	0.98
	岸线方向/°	90

表 5.6.2 多边形面源参数表

编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h) 颗粒物
		X	Y					
A1	剥离表土	详见表3.3.3.3		18	1.2	2400	正常工况	0.149
							非正常工况	0.747
A2	临时堆土场			12	1.2	8760	正常工况	0.220
							非正常工况	1.102
A3	矿区裸露面			12	1.2	8760	正常工况	0.423
							非正常工况	2.114

#### 5.6.4. 估算计算结果

##### (1) 正常工况估算结果与评价等级

估算模式预测结果表明，扩建项目废气正常排放时  $P_{max}$  为 5.22%（见表 2.9.1），大气评价工作等级定为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

##### (2) 非正常工况估算结果

从表 5.6.4 中预测结果可知，非正常工况下，颗粒物下风向最大质量浓度占标率最大， $P_i$  为 26.11%。项目废气处理设施发生故障时，项目废气排放能够满足排放标准要求。但旗滨公司应加强环保设施管理和维护，杜绝废气处理设施出现事故性排放。

表 5.6.4 主要污染源估算模型计算结果（非正常工况排放情况）

污染物		剥离表土	临时堆土场	矿区裸露面
下风向最大质量浓度及占标率	预测质量浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	82.99	122.42	234.99
	占标率 (%)	9.22	13.6	26.11

下风向最大质量浓度出现的距离 (m)	0	2125	4925
D <sub>10%</sub> (m)	0	0	0
标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.9	0.9	0.9

### 5.6.5. 大气污染物排放量核算

#### (1) 无组织排放量核算

扩建项目建成后大气污染物无组织排放量核算见表 5.6.6。

表 5.6.5 扩建项目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	厂界排放浓度限 值/ (mg/m <sup>3</sup> )	
1	/	剥离表 土	颗粒物	洒水抑尘	《大气污染物综合排放 标准》(GB16297-1996)	1.0	0.3588
2	/	矿区裸 露面	颗粒物	洒水抑尘			0.5288
3	/	临时堆 土场	颗粒物	洒水抑尘			3.7032
无组织排放							
无组织排放总计					颗粒物		4.5908

#### (2) 项目大气污染物年排放量核算

扩建项目建成后大气污染物年排放量核算见表 5.6.7。

表 5.6.6 扩建项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	核算年排放量 (t/a)
1	颗粒物 (无组织)	4.5908

#### (4) 项目大气污染物非正常排放量核算

扩建项目大气污染物非正常排放量核算见表 5.6.8。

表 5.6.7 扩建项目大气污染物非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排 放原因	污染物	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续 时间/h	年发生频 次/次	应对措施
1	剥离表 土	废气处理 失效, 即处 理效率为 0	颗粒物	0.747	1	10 <sup>-1</sup>	在废气处理设施 重新运行前暂停 生产
2	临时堆 土场		颗粒物	1.102	1	10 <sup>-1</sup>	
3	矿区裸 露面		颗粒物	2.114	1	10 <sup>-1</sup>	

### 5.6.6. 大气环境保护距离

根据表 2.9.1 可知，扩建项目无组织排放源所排放污染物的  $P_{max} < 10\%$ ，均未超过环境质量标准，厂界能达标，故不设大气防护距离。

### 5.6.7. 道路运输扬尘环境空气的影响分析

项目采矿场地等之间均有矿山道路连接，原砂采用汽车外运，汽车运输过程将产生一定的扬尘。尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。根据国内其他矿区运输公路扬尘实测资料结果类比分析，公路扬尘浓度随距离增加而衰减，主要影响范围在公路两侧 200m 范围内。为减少运输过程中扬尘污染，评价要求工业场地运输车辆出入口设置轮胎冲洗池对外运车辆进行轮胎及车身清洁，定期对场区及矿区运输道路(进场道路及矿区运煤道路、剥离运输道路等)进行养护、清扫、清理，硬化路面保持路面清洁无积灰，采用洒水降尘等措施；运输车辆采取车辆限速、加盖篷布和控制装载量、严禁超载等措施，以减少扬尘产生量。采取上述措施后，对环境空气的影响可得到有效降低。

### 5.6.8. 小结

根据第 4 章中“§4.3.1 环境空气质量现状监测与评价”所示，扩建项目所在区域为达标区域。根据估算模式预测结果，扩建项目大气评价工作等级定为二级，不进行进一步预测与评价，同时扩建项目建设后全厂污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率分别为：①无组织排放：颗粒物 5.22%，小于 10%。因此，扩建项目的大气环境影响是可以接受的。

此外，扩建项目无组织排放源所排放污染物的  $P_{max} < 10\%$ ，均未超过环境质量标准，厂界能达标，故不设大气防护距离。

表 5.6.8 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (TSP)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>		
						其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状 调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充检测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源 调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		
		本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>				区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ( )				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度 贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常 1h 浓度 贡献值	非正常持续时长 ( ) h		C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度 和年平均浓度叠加 值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>				C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整 体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物)				有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: ( )				监测点位数 ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 ( ) 厂界最远 ( ) m						
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> :( )t/a		NO <sub>x</sub> :(0)t/a		颗粒物: (4.5908)t/a		VOCs:(0)t/a

注：“□”，填“√”；“( )”为内容填写项

## 5.7. 固体废物影响评价

矿区在开采前期，利用推土机或装载机将表土的农耕污染层采区采矿终了后该采区边上的临时表土堆场变成边坡并进行植被恢复时作为绿化覆土回填。根据《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》（福建省 196 地质大队广义地质研究院 2022 年 08 月），矿区表土剥离量约为 6.61 万吨/年，此部分矿区剥离量均用于堆建采矿周边沙土挡墙。

矿区剥离的表土作为堆建采矿周边沙土挡墙的材料。因此，项目产生的固废可进行综合利用和合理处置，临时堆存的表土进行压实，并采用编织袋土拦挡，四周设置临时排水沟，排水沟出口设置雨水收集沉砂池，雨季时采用土工布覆盖等措施防止水土流失，不会对外环境产生影响。

## 5.8. 水土流失

根据《中华人民共和国水土保持法》等有关规定，涉及水土保持的建设内容，必须经水行政主管部门审查同意的水保方案，建设项目中的水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

编制水土保持方案的目的在于通过现场踏勘和调查研究，分析项目区水土流失的特点和成因，预测由于开发建设新增的水土流失，提出比较合理而又切实可行的水土保持措施及布局，将水土流失危害减少到最低限度，保护和改善生态环境，确保项目区经济和社会的可持续发展。

目前建设单位已委托福建培源环保咨询有限公司编制本项目工程的水土保持方案并通过评审（附件 25），本评价项目水土保持方案对项目水土保持措施进行分析评价，具体如下：

### 5.8.1. 水土流失现状

根据《福建省水土保持公报（2021）》，东山县水土流失情况详见表 4-1。

表 5.8.1 项目区水土流失现状表 单位 hm<sup>2</sup>

行政区	土地面积	流失面积	流失率%	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
东山县	24400	1535	6.29	1297	177	55	6	/

本项目区为平原地区。平原地带人为活动频繁，土地利用强度大，水土流失较大。所经过的区域年内台风和强热带风暴影响时会出现极大风速，最大风速可达 40m/s，平时风速较大，年平均风速在 7.1m/s，风力对土壤侵蚀强度有影响，属

于沿海岛屿风沙侵蚀地带，应考虑风蚀的影响，属于风蚀与水蚀交错区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本项目所经地区属水力侵蚀二级类型区中的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。通过对项目区的现场调查、踏勘、必要的实测，及查阅相关的资料，综合分析结果：本项目所在区域土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 $800t/km^2 \cdot a$ 。

## 5.8.2. 水土流失量预测

### 5.8.2.1. 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和工程施工特点确定预测单元分区，本工程水土流失预测范围即为项目区扰动地表面积，扰动总面积为 $22.02hm^2$ ，主要包括：露天采场区、临时表土堆场区。各区的水土流失预测范围详见表5.8.1。

### 5.8.2.2. 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，本项目作为新建建设生产类项目，其水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

项目于2037年10月开采结束。植被恢复期一般为1~3年，由于项目区属中亚热带季风性湿润气候区，雨量充沛，林草植被恢复较快，本方案将植物措施自然恢复期定为2年（2037年10月至2039年9月）。

各单元的预测时间主要依据主体工程建设及开采进度安排，结合项目区雨季分布（3月~9月），按最不利因素考虑，超过雨季长度按1年计，不超过雨季长度的按雨季长度比例计算，由此计算出最不利情况下的水土流失量。

各单元自然恢复期均按2年计，起始时间不同，施工扰动结束后即进入自然恢复期，自然恢复期中不包括建筑物、硬化区域面积，本项目按植物措施面积计算。各区的水土流失预测面积及年限详见表5.8.2。

表 5.8.2 预测单元及预测时段统计表

预测分区	预测面积 (hm <sup>2</sup> )			预测时间 (年)		
	施工期	开采期	自然恢复期	施工期	开采期	自然恢复期
露天采场区	97.83	97.83	2.52	1.0	14.3	2
临时表土堆场区	5.71	5.71	5.71	0.5	14.8	2

### 5.8.2.3. 水土流失预测结果

根据施工布置及水土流失因素影响分析，本项目的水土流失预测范围为露天

采场区、临时表土堆场区。根据当地的地形、地貌、降雨、风、土壤、植被等水土流失影响因子、水土流失现状，采用类比相似工程确定各区域土壤侵蚀模数，预测各防治分区可能产生的水土流失量。详见**错误！未定义书签。**。

**表 5.8.3 项目各时段水土流失量预测表**

预测区域	预测时段	背景侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	预测侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	背景水土流失量 (t)	可能造成的水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
露天采场区	施工期	800	2150	97.83	1.0	782.64	2103.35	1320.71
	开采期	800	19100	97.83	14.3	11191.75	267203.08	256011.33
	自然恢复期	800	1800	2.52	2	40.32	90.72	50.40
	小计	/	/	/	/	12014.71	269397.14	257382.43
临时表土堆场区	施工期	800	2150	5.71	0.5	22.84	61.38	38.54
	开采期	800	15300	5.71	14.8	676.06	12929.72	12253.66
	自然恢复期	800	1800	5.71	2	91.36	205.56	114.20
	小计	/	/	/	/	790.26	13196.67	12406.40
合计	施工期	/	/	/	/	805.48	2164.73	1359.25
	开采期	/	/	/	/	11867.82	280132.80	268264.99
	自然恢复期	/	/	/	/	131.68	296.28	164.60
	小计	/	/	/	/	12804.98	282593.81	269788.83

经预测，在未采取任何防护措施的情况下，本项目建设可能造成的水土流失总量为282593.81t，其中，工程原地貌背景水土流失量12804.98t，工程建设新增水土流失量269788.83t。新增水土流失量按预测时段进行统计，施工期新增水土流失量1359.25t，开采期新增水土流失量为268264.99t，自然恢复期新增水土流失量为164.60t；从防治分区看，露天采场区新增水土流失量为257382.43t，临时表土堆场区新增水土流失量为12406.40t。

根据预测结果分析，从区域上看，露天采场区应作为重点防治和监测区段，采取完善的水土保持工程措施、植物措施和临时措施加以防护，减少水土流失量。从时段上看，项目区水土流失量主要集中在开采期，开采期应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

### 5.8.3. 水土保持措施

#### 5.8.3.1. 防治区划分

根据上述分区原则及本工程施工造成的水土流失特点，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分析，合理划分水土流失防治分区。本项目工程水土流

失防治区分为2个水土流失防治区：露天采场区、临时表土堆场区。

各水土流失防治分区见**错误！未定义书签。**。

**表 5.8.6 水土流失防治分区**

防治分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	主要施工特点	水土流失特征
露天采场区	97.83	表土剥离、矿山开采、土方回填、绿化工程等	开挖地表及回填土方裸露，降雨径流冲刷产生面蚀、沟蚀
临时表土堆场区	5.71	表土堆存、绿化工程等	地表扰动，表土堆存，降雨径流冲刷产生面蚀、沟蚀

### 5.8.3.2. 防治措施总体布局

本项目根据工程自身特点以及点型工程特点进行合理布置水土保持防护措施，将工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合，做到“点、线、面”结合，形成完整的水土保持防治体系。按照水土流失防治措施布设原则，根据项目建设水土流失的特点，结合项目所在区域的自然和社会经济条件，在水土流失防治分区的基础上，对本项目工程水土流失防治措施总体布局做如下安排：

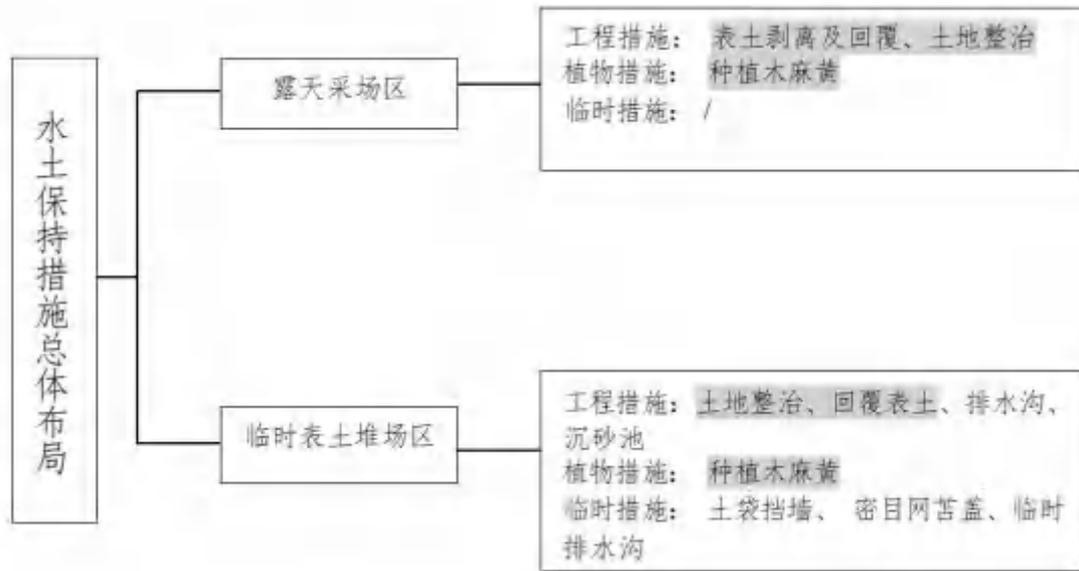
**露天采场区：**主体工程设计将矿区内剥离的表土堆放于临时表土堆场（预留矿带），采矿终了后这些表土将用于巩固边坡及作为绿化覆土；边坡坡面将种植木麻黄，种植间距为2m。主体工程设计有比较完善的工程措施和植物措施，本方案对矿山开采期新增排水沟、沉砂池等工程措施。

**临时表土堆场区：**主体设计临时表土堆场（预留矿带）待采矿终了后由挖机按照安全边坡角（20°）推下以巩固水下边坡安全，原临时表土堆场位置将变成边坡，边坡坡面将种植木麻黄，种植间距为2m。本方案对矿山开采期新增截土袋挡墙、撒播草籽临时覆盖等临时措施。

本项目工程水土流失防治措施总体布局详见**表 5.8.5**。

**表 5.8.7 水土流失防治措施布局表**

防治分区	措施类型	主体设计已列或已采取的水土保持措施	方案新增水土保持措施
露天采场区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治	/
	植物措施	种植木麻黄	/
	临时措施	/	/
临时表土堆场区	工程措施	土地整治、回覆表土	排水沟、沉砂池
	植物措施	种植木麻黄	/
	临时措施	/	土袋挡墙、撒播草籽临时覆盖、临时排水沟



灰色底纹表示主体工程设计已有的水土保持措施。

图 5.8.1 水土保持措施体系框图

### 5.8.3.3. 分区措施布设

#### 5.8.3.3.1 已实施的水土保持措施

项目目前已开工，已对 I 采区采取表土剥离措施，剥离的表土堆存于 I 采区范围的临时表土堆场（长约 600m，宽约 10m），表土堆场的水土措施已实施完善，已实施的水土保持措施具体如下：

##### （1）表土剥离

I 采区面积约  $9.5\text{hm}^2$ ，剥离的表土厚度约为 0.3m，则已剥离的表土量约为 2.9 万  $\text{m}^3$ 。

##### （2）排水沟

在临时表土堆场矿区外围一侧已设排水沟，排水沟采用梯形断面结构，由 M7.5 浆砌块石砌筑而成，排水沟底宽 0.4m，沟深 0.4m，壁厚 0.2m，底厚 0.2m，边坡比 1: 0.5，排水沟长约 600m。

##### （3）土袋挡墙

在土方堆放期间，在临时堆土场外围布设编织土袋挡墙，尺寸为顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡比 1:0.5，用于拦挡堆放的土方，已布设土袋挡墙长 1220m。

##### （4）临时排水沟

临时堆土场面向矿区范围内一侧布设临时排水沟，临时排水沟底宽 0.2m，深 0.3m，边坡比 1:1，面层水泥砂浆抹面 2cm，已布设临时排水沟长约 600m。

##### （5）沉砂池

在排水沟与临时排水沟末端已布设沉沙池，共已布设沉沙池 2 座。沉沙池采用 M7.5 砖砌矩形结构，长 2.0m，宽 1.5m，深 1.5m，壁厚 24cm，底部采用 C10 砼垫层，厚 10cm，水泥砂浆抹面 2cm。

#### (6) 密目网苫盖

在已布设临时表土堆场区堆放的表土堆采取密目网临时苫盖措施，苫盖面积为 0.6hm<sup>2</sup>

### 5.8.3.3.2 露天采场区

#### 一、工程措施

##### 1、表土剥离及回覆（主体已有）

露天采场区在开采砂矿施工过程中，首先要剥离表土等，这些剥离的表层土堆放于临时表土堆场，项目矿山开采期间边开采边治理，采区开采结束后堆存的表土将作为巩固边坡用土及植被恢复的绿化覆土，覆土厚度平均为 0.60m，剥离表土采用人工与机械相结合的方式，剥离表土量约为 21.36 万 m<sup>3</sup>，回覆表土量约为 1.51 万 m<sup>3</sup>。

##### 2、土地整治（主体已有）

项目矿山开采期间边开采边治理，采区采矿终了后将形成矿坑边坡，矿坑边坡应该进行松土、回填，将土块打碎使之成为均匀的种植土，不能打碎的土块、碎石、树根、树桩和其他垃圾及时清除。通过松土、加填或挖除以保持地表的平整，达到种植要求，土地整治面积约为 2.52hm<sup>2</sup>。

#### 二、植物措施

##### 1、种植木麻黄（主体已有）

根据项目矿山“三合一”方案，此次因开采形成的采坑采用“渔光互补”项目工程，仅需要在采坑终了边坡种植木麻黄。矿山采取边开采边治理的方式，对开采完毕的采区实施巩固边坡及种植木麻黄。

种植方式：株行距 2×2m，苗木选用株高 40cm 以上的无病虫害组织培养苗或营养袋苗为宜。栽植时，剥掉容器或塑料膜袋，撕袋前应双手压紧容器土，袋子应全撕取出，不可只撕底不撕边。定植时应注意不要把苗木栽在基肥上，使幼苗根部能与黄泥紧密结合，种植深度一般比原根深 2cm 左右即可，苗木高的宜适当深栽，不能窝根和根部空悬而影响成活。造林后，发现缺苗、死苗，应及时补植，确保成活率。

采坑终了边坡总面积为 8.23hm<sup>2</sup>，其中位于露天采场区范围内面积约为 2.52hm

<sup>2</sup>，则按株行距 2×2m 种植木麻黄 6300 株。

### 5.8.3.3.3 临时表土堆场区

#### 一、工程措施

##### 1、土地整治（主体已有）

项目矿山开采期间边开采边治理，采区采矿终了后将形成矿坑边坡，矿坑边坡应该进行松土、回填，将土块打碎使之成为均匀的种植土，不能打碎的土块、碎石、树根、树桩和其他垃圾及时清除。通过松土、加填或挖除以保持地表的平整，达到种植要求，土地整治面积约为 5.71hm<sup>2</sup>。

##### 2、回覆表土（主体已有）

露天采场区在开采砂矿施工过程中剥离的表层土堆放于临时表土堆场。项目矿山开采期间边开采边治理，采区采矿终了后该采区边上的临时表土堆场变成边坡并进行植被恢复时作为绿化覆土回填，覆土厚度平均为 0.60m，回覆表土量约为 3.43 万 m<sup>3</sup>。

##### 3、排水沟（方案补充）

在临时堆土场外围一侧即相当于西湖—赤石矿块、山兜矿块、山兜西湖零星矿块外围布设排水沟，以防治来水冲刷堆存的表土，采矿终了后可防止来水冲刷矿坑边坡坡面。排水沟采用梯形断面结构，由 M7.5 浆砌块石砌筑而成，排水沟底宽 0.4m，沟深 0.4m，壁厚 0.2m，底厚 0.2m，边坡比 1：0.5。

表 5.8.5 矿山排水沟工程量表

位置	材质	断面结构	底宽	沟深	沟长	开挖土方量 (m <sup>3</sup> )	M7.5 浆砌块石 (m <sup>3</sup> )	C10 砼 (m <sup>3</sup> )
西湖—赤石矿块、山兜西湖零星矿块	浆砌块石与混凝土浇筑	梯形	0.4m	0.4m	3517	2461.9	1716.07	738.57
山兜矿块、山兜西湖零星矿块	浆砌块石与混凝土浇筑	梯形	0.4m	0.4m	2193	1535.1	1070.04	460.53

#### 4、排水沟设计

表 5.8.6 排水沟设计结果表

排水沟及 布设位置	设计 过水 能力	洪峰流 量	断面尺寸 (m)						过水 断面 (m <sup>2</sup> )	湿周 (m)	水力 半径 (m)
			底 宽	水 深	安全 超高	沟 深	边坡 坡比	比降			
西湖—赤 石矿块、山 兜西湖零 星矿块	0.413	0.206	0.4	0.4	0.1	0.5	1:0.5	3	0.240	1.294	0.185
山兜矿块、 山兜西湖 零星矿块	0.790	0.103	0.4	0.4	0.1	0.5	1:0.5	11	0.240	1.294	0.185

### 5、沉沙池

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)第15.5条,沉沙池宽宜取1m—2m,长宜取2m—4m,深宜取1.5m—2m。本方案补充设计各区截、排水沟出口布设砖砌沉沙池,共计布设8座沉沙池,沉沙池采用M7.5砖砌矩形结构,长2.0m,宽1.5m,深1.5m,壁厚24cm,底部采用C10砼垫层,厚10cm,水泥砂浆抹面2cm,在其周边设置相应安全防护栏及警示牌。

### 二、植物措施

根据项目矿山“三合一”方案,矿坑边坡复垦为有林地,种植木麻黄进行绿化,绿化面积约5.71hm<sup>2</sup>,共种植木麻黄14275株。

### 三、临时措施

#### (1) 土袋挡墙

在土方堆放期间,在临时堆土场外围补充设计编织土袋挡墙,设计尺寸为顶宽0.5m,高1.0m,边坡比1:0.5,用于拦挡堆放的土方,共计编织土袋挡墙11460m。

#### (2) 密目网苫盖 (方案补充)

在临时表土堆场区堆放的表土堆采取密目网临时苫盖措施,苫盖面积为5.71hm<sup>2</sup>。

#### (3) 临时排水沟

临时堆土场面向矿区范围内一侧布设临时排水沟,临时排水沟底宽0.2m,深0.3m,边坡比1:1,面层水泥砂浆抹面2cm,本区布设临时排水沟总长5710m。

表 5.8.7 临时表土堆场区水土保持措施工程量表

措施类型	序号	防护措施	单位	工程量	备注
工程措施	1	土地整治	hm <sup>2</sup>	5.71	主体已设
	2	回覆表土	万 m <sup>3</sup>	3.43	
	3	排水沟	m	5710	方案新增

		人工挖沟槽	m <sup>3</sup>	3997.00	
		M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	2786.11	
		C10 砼	m <sup>3</sup>	1199.10	
	4	沉沙池	座	9	方案新增
		人工挖柱坑	m <sup>3</sup>	73.98	
		M7.5 浆砌砖	m <sup>3</sup>	22.32	
		C10 砼	m <sup>3</sup>	6.84	
		M10 水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	146.97	
植物措施	1	种植木麻黄	hm <sup>2</sup>	5.71	主体已设
临时措施	1	土袋挡墙	m	11460	方案新增
		袋装土挡墙填筑	m <sup>3</sup>	5730	
		袋装土挡墙拆除	m <sup>3</sup>	5730	
	2	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	5.71	方案新增
	3	临时排水沟	m	5710	方案新增
		人工挖沟槽	m <sup>3</sup>	1146.08	
		M10 水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	119.91	

#### 5.8.3.4. 防治措施工程量汇总

本项目各分区主要水土保持措施如下：

##### (1) 露天采场区

工程措施：剥离表土 21.36 万 m<sup>3</sup>，回覆表土 1.51 万 m<sup>3</sup>，土地整治 2.52hm<sup>2</sup>。植物措施：种植木麻黄 6300 株。

临时措施：/

##### (2) 临时表土堆场区

工程措施：排水沟 5710m，砖砌沉沙池 9 座，回覆表土 3.43 万 m<sup>3</sup>。

植物措施：种植木麻黄 14275 株。

临时措施：土袋挡墙 11460m，密目网苫盖 5.71hm<sup>2</sup>，临时排水沟 5710m。

具体工程量汇总见表 5.8.8。

表 5.8.8 防治措施工程量汇总表

序号	项目	单位	露天采场区	临时表土堆场区	合计
第一部分 工程措施					
1	剥离表土	万 m <sup>3</sup>	6.61		6.61
2	回覆表土	万 m <sup>3</sup>	0.67		0.67
3	土地整治	hm <sup>2</sup>		2.24	2.24
4	排水沟	m		6650	6650
5	沉沙池	座		8	8
第二部分 植物措施					
1	种植木麻黄	株		5586	5586
第三部分 临时措施					
1	土袋挡墙	m		13332	13332
2	撒播草籽临时覆盖	hm <sup>2</sup>		6.25	6.25

3	临时排水沟	m		6650	6650
---	-------	---	--	------	------

#### 5.8.4. 水土流失结论

##### 5.8.4.1. 主体工程选址评价

本项目露天开采区位于东山县自然资源局划定的矿区范围内，项目工程用地不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目建设区范围内不存在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；项目建设区未涉及生态公益林、基本农田及饮用水源保护区等敏感区域；项目所在地东山县陈城镇不属于水土流失重点治理区。本项目通过布设排水沟及沉砂设施，可有效控制项目建设水土流失。从水土保持角度分析，本项目选址可行。

##### 5.8.4.2. 建设方案与布局评价

项目平面规划布设合理、竖向开采设计可行；项目征占地、土石方调配合理可行；项目施工方法与工艺成熟可靠；本项目主体工程设计相应水土保持工程（截、排水沟工程、沉沙池工程、复垦绿化工程）合理可行；项目矿山建设和开采所引发的水土流失，通过各种水土保持防治措施可以把项目矿山建设和开采过程中产生的水土流失降低到容许值及以下。因此，从水土保持角度看，本工程建设方案与布局是可行的。

### 5.9. 土壤环境的影响分析

本项目为露天开采，露天矿开发建设将破坏大面积的地表土壤，表土剥离后造成地表裸露，即使没有被冲刷，表面温度变幅增加，对土壤理化性质有不利影响。其中，最明显变化是有机质分解作用加强，使土壤内有机质含量降低，不利于重新栽培其他植物。排土过程中大量的松散表土发生运移和重新堆积，植被被损坏，使得地表土壤结构变化，上下土层混合，土壤水分大量散失，土体的机械组成混杂不一，丧失了原地表土壤的抗蚀力，并形成新的矿山土壤类型，地表无植被覆盖，土壤肥力降低，极易发生土壤侵蚀。

土壤理化性质的变化，直接影响到植被的重新恢复，因此要求在施工过程中注意尽可能维护土壤现状，使开垦和保护土壤相结合。开采过程中，形成终了边坡适时覆土植树，以恢复部分植被，减少暴露面积，在加强日常生产安全、环保管理的基础上，本项目生产不会对土壤产生明显影响。

## 5.10.环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响及损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本章根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和环发〔2012〕77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》中相关要求，对采矿系统运行期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出防范、应急及减缓措施。

根据项目生产需求，本项目生产过程不使用易燃易爆物品，因此，本次主要对采场崩塌、砂水喷洒、海水入侵等风险进行环境风险分析。

### 5.10.1. 风险识别

#### ①危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

分析本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按照附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

#### a、危险物质数量与临界量的比值（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附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同位置的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界值比值，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值比值 Q：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, …, q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, …, Q<sub>n</sub>——每种危险物质的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100（3）Q≥100

本项目原辅材料不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定的危险物质，本项目为玻璃用石英砂（岩）矿开采加工项目，在运营过程中不涉及有毒有害和易燃易爆物质，可见，本项目未使用危险化学品，无危险

化学品重大危险源，本项目环境风险潜势为I。

### ③环境风险评价工作等级划分

依据《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分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I可开展简单分析。

本项目属于矿山开采工程，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 表 B.1及表B.2中的突发环境事件风险物质，项目不存在附录 B表B.1的突发环境事件风险物质。

**表 5.9.1 项目评价工作等级**

环境分析潜势	IV、IV+	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。

从表 5.9.1 可看出，本项目的环境风险评价等级为简单分析，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 要求在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

### 5.10.2. 环境敏感目标概况

项目主要环境风险敏感目标详见表2.10.2。

### 5.10.3. 危险物质、环境影响途径、环境危害后果

根据本项目的工程特征，采矿区主要环境风险为：表土堆放场滑坡、泥石流，采矿活动诱发及破坏生态的环境风险。

#### 1、采场坍塌等地质灾害

矿体开采后，将对地表进行大规模的开挖剥离，破坏原来的地质结构，产生应力重分布，在开挖范围有一定影响深度内，由于卸荷引起的应力释放，而产生松弛，并向开挖空间变形，甚至形成卸荷裂隙，影响边坡稳定，可能造成滑坡、崩塌等地质灾害。

2、输砂管道接口不严密，可能导致砂水由接口处喷洒。

3、过量抽取地下水可能导致海水通过透水层倒灌，形成海水入侵。

#### 5.10.4. 环境风险分析

##### (1) 崩塌灾害

本项目为露天开采石英砂，其开采过程中可能会引发一些地质灾害，如崩塌等，主要可能引发这些地质灾害的区域为露天采场。

本项目矿山采用自吸砂法开采，故一般不会产生崩塌、泥石流灾害。因此，本项目在生产过程中可能产生或引发的地质灾害在可控范围内，不会对环境产生太大的影响。

##### (2) 输砂管道砂水喷洒

砂水喷洒，可能引起输砂管道沿线产生渍涝，毁坏周边农田、果园，对农业、林业等生产造成危害。

##### (3) 海水入侵

海水入侵不仅加剧水污染，危害人类健康，而且将造成水环境生态系统破坏及土地盐碱化，植被不能生长，造成大片土地荒芜。另外，海水入侵几乎是不可逆的，在海水入侵形成地区，即使能采取措施阻止新入侵形成，但因为地下原有淡水已与海水混合在一起，要改善需要一个漫长的过程，三五年、十年八年甚至更长，并且成本很高。

#### 5.10.5. 环境风险防范措施

##### 1、边坡崩塌防治

(1) 矿山开采方案应充分考虑采场边坡可能产生的期塌、滑坡问题，结合矿山工程条件，合理选择边坡形式及坡高、坡角；严格按照本项目《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》中关于露天采场的相关技术参数和采矿方法组织生产，严格控制台阶高度和边坡角。

(2) 矿山开采过程中，应及时开展坡体监测，及时掌握露天采场边坡随矿山开采和季节变化产生的位移和变形状况，出现异常及时处理。雨季和汛期应加密监测。

(3) 对于不稳定边坡，如节理裂隙发育、风化严重、剥落明显等边坡，应及时查明原因，采取适当工程措施进行处理，防止滑坡体进一步扩大发展。

(4) 矿山开采形成的边坡应距地表重要设施一定安全距离，防止边坡滑域危害其安全。

##### 2、土地资源、土石破坏恢复治理

鉴于矿山开采过程中对采场土地资源、土石环境的破坏不可避免，因此，防治措施侧重于恢复治理。

(1)矿山开采期间应及时对形成的边坡进行生态护坡，种植区内常见植物。

(2)采取边开采边复垦的措施，及时回填露天采坑，并选取区域内较为常见的植物进行生态恢复。

3、输砂管道铺设时，应保证管道接口的严密性，防止砂水由接口处喷洒。做好设备的日常检查维修。

4、在采砂过程严格限量抽取地下水，防止海水侵入。

#### 5.10.6. 环境风险评价结论

项目主要环境风险为露天采场、排土场和地质灾害等环境风险。项目在发生风险事故后，通过立即启动事故应急响应预案，可以确保事故不扩大，将不会对建设地区环境造成较大危害。综上分析，只要建设单位能够认真执行本报告书中关于风险管理方面的内容，并充分落实、加强管理，杜绝违章操作，完善各类安全设备、设施，建立相应的风险管理制度和应急救援预案，严格执行遵守风险管理制度和操作规程，就能够保证环境风险管理措施有效、可靠，降低本项目的风险值，使本项目的环境风险达到可接受的水平。项目从环境风险角度分析，项目建设是可以接受的。

本项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求仅进行简单分析即可。

**表 5.9.1 建设项目风险简单分析内容表**

建设项目名称	山只石英砂矿区南矿段扩产项目				
建设地点	福建省	漳州市	(/)区	(东山)县	陈城镇只石英砂矿区
地理坐标	117.404084E、23.632215N				
主要危险物质及分布	采场崩塌、砂水喷洒、海水入侵等环境风险				
环境影响途径及危害后果	影响途径：崩塌以及可能会引发一些地质灾害 危害后果：造成人员伤亡				
防范措施	详见章节 5.9.5				
填表说明	本项目属于矿山工程，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 B 表 B.1及表B.2中的突发环境事件风险物质，项目不存在附录B表 B.1的突发环境事件风险物质。				

#### 5.11. 退役期生态影响预测与评价

退役期相对来说是环境正影响的过程，是对开采破坏的景观及生态影响进行

恢复的过程，不会加剧环境影响和生态破坏。矿山退役期如不落实水土保持方案、复垦计划以及生态恢复，则对开发区域带来的环境影响是极为严重的。其主要的 environmental 问题是植被破坏造成的水土流失、改变土地利用方式对地貌景观的破坏等问题。因此退役期的环境保护措施和生态恢复措施的落实是矿山环境保护的重要环节。

该项目已编制完成水土保持方案和土地复垦方案，为有效控制项目开发过程中的新增水土流失，保护和恢复项目区内植被，保障当地生态环境建设与经济协调发展，对项目水土保持方案和土地复垦方案等进行了科学论证。

本次评价将对矿山退役期的环境问题做简要分析。

#### 5.11.1. 退役期对野生动物的影响

退役期主要指矿山开采已经结束，矿山已没有开采或利用价值而废弃以后的时段。主要影响因素为“沙湖生态公园”项目及植被复垦等活动，影响动物包括两栖类物种、爬行类物种、小型兽类物种和部分鸟类。

退役期活动结束后，随着时间的流逝，植被恢复完成，对动物的影响也会逐步降低。

#### 5.11.2. 退役期对生态系统的影响

退役期主要影响因素为开边坡境界处进行回填、植被恢复等活动。退役期后经过优化设计，选择适合当地的物种、配置及种植方式的一系列植被恢复、水土保持措施对评价区的植被影响将为正效应。影响动物包括两栖类物种、爬行类物种、小型兽类物种和部分鸟类。退役期活动结束后，随着时间的流逝，植被恢复完成，对动物的影响也会逐步降低直至恢复到开采前的状态。

根据《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》（福建省 196 地质大队广义地质研究院 2022 年 08 月），矿山服务期满（退役）对周围生态环境的影响将大大减弱，而是在已形成的生态格局基础上，逐步实现生态环境的改善和恢复。随着项目的退役，地面建筑及开采活动的各项污染物随之消退。项目退役期的生态环境问题主要涉及生态恢复方面。

退役期的矿区景观格局与运营后期是一致的，评价要求在矿山建设单位根据《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿 矿产资源开发利用、

地质环境治理恢复、土地复垦方案》的要求，在营运过程中采取边开采边治理措施，确保土地复垦、水土保持工程和生物措施的逐步实施。

在矿山服务期满后，通过因地制宜（矿山开采形成的人工湖可作为“沙湖生态公园”）、技术可行、经济合理的原则，可恢复和提高防护林面积，防止和减少土地砂化，对矿山开采区、矿山道路区、弃渣场等进行生态恢复，通过人为的措施利用采区、弃渣场等占用的土地。

应充分利用矿山服务期满后的地形地貌，保持自然长期进行修复，建立人工复合生态系统，维护和增强矿区的可持续发展能力，达到资源的充分利用与最优化配置。

### 5.11.3. 退役期的环境保护措施

本矿山进入退役期后，退役期采取的环保措施主要有：

（1）关闭矿山，提出“矿山闭矿报告”，重点提出矿山闭矿后存在的安全隐患和环境污染隐患、土地复垦率、采矿沉陷区治理率、植被恢复率、水土流失拦截率、闭矿期应实施的防治措施内容、闭矿工程资金保证措施、闭矿工程组织实施计划、闭矿工程竣工验收内容。严格按照国家规定报请有关行政主管部门审查批准。

（2）拆除无用建构筑物，拆除过程中产生的建筑垃圾集中处理，不得遗弃在工程占地范围内，对构建物的拆除迹地进行绿化、恢复耕作土地性质等多方面的生态建设措施。适当保留开采期设置的排水设施和水土保持设施，控制水土流失，防治地质灾害。

（3）退役期的生态恢复建设要具体化，该项目开采区主要以种植植物、造地复垦等生态恢复措施为主，根据项目土地复垦方案，采矿形成的负地形（即采坑，地面形成“人工湖”）不作回填处理，预留为“沙湖生态公园”项目的作业面，但要确保采坑砂质边坡稳定，在边坡境界处进行回填，使边坡坡度处于安全稳定状态；采坑周边种植防风固沙林带；选矿厂等工业场地在采矿终了拆除选矿设备，使闭矿后的矿山所在地的生态系统进入良性循环的轨道。

（4）退役后应继续对矿区范围内的地表变形实施监测工作，发现有裂局部塌陷等不良地质现象，应采取覆土等措施进行整治，并补植林木，减轻矿山开采地表变形造成的生态环境破坏。

(5) 保持社会稳定，促进当地经济的持续发展。建设单位应根据当地的资源优势和区位优势，努力寻找新的开发建设项目，加强职工的技术职能培训，使过去就业于该矿山的职工能重新再就业。

#### **5.11.4. 退役期环境问题的解决方案建议**

我国大多数矿产资源仍处于盛采期至衰采期这一阶段，加之前些年我国对矿山退役后环境问题重视不够等因素，因此退役矿山的环境问题的预测及其对策，尚未形成系统的理论和方法。随着对退役矿山环境问题的重视，加大理论研究并在实践中不断完善，坚持“以人为本”的原则，合理利用退役矿山的自然资源和人文资源，使退役矿山的环境问题得以化解。

总之，矿山在衰竭后期至退役的时段内，与盛产期相比，对自然环境和社会环境的影响因素及影响程度均经历从量变到质变的过程，只能较准确的预见并量化这些环境问题，采取积极的对策，严格落实环境保护和生态保护措施，避免一系列的社会和环境负面影响，使区域发展趋于正常。

## 6. 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1. 施工期污染防治措施及可行性论证

#### 6.1.1. 施工期废水污染防治措施及可行性论证

项目不设置施工营地，但施工生产废水中污染物浓度超过《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GBT18920-2002）标准要求，依照国家有关法律法规的要求，对施工活动产生的生产、生活废水应采取必要的收集和处理措施，实现达标排放。本项目施工生产废水不得直接排入河流，对施工生产废水进行沉淀、隔油、中和处理后循环利用或用于洒水降尘等。

##### 6.1.1.1. 施工期污染防治措施

###### （1）施工生产废水

###### ① 废水概况

施工期废水主要来自施工机械的冲洗及场地冲刷雨水，主要含有泥沙和石油类等污染物。

###### ②处理目标

对进行油水分离，使其达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GBT18920-2002）要求。

###### ③处理工艺

本项目工程施工废水通过小型隔油池进行循环回用和洒水降尘，不会对周边水域产生影响。施工期机械冲洗废水及场地冲刷雨水，可采用自然沉降法进行处理，在施工场地内设排水沟，经小型隔油池处理后，可回用于砂石料或混凝土拌和站等施工机械设备和车辆的冲洗或尽量用于施工区的日常洒水降尘，沉渣则回用于填埋。

###### （2）生活污水

本项目周边村庄分布较多，而工程施工队伍具有流动性、临时性和分散性的特点，为减少施工营地生活污水与垃圾对周边居民及环境的影响，建议施工人员依靠当地村庄闲置房屋住宿及村庄已有的污水、废物处理系统（主要为农村简易化粪池）进行生活污水的处理，故此施工人员生活污水、生活废物均依托已有处

理方式进行处理后基本用于附近村庄绿化与灌溉，本项目高峰施工人数为 50 人，附近村庄具有处理消纳此类废弃物的能力，将对各村庄影响较小。且此类影响均为临时性的，随着工程完工即结束。

在采取以上污染防治措施的基础上，加强施工期施工管理，严禁施工人员随意排放废水或污水，设立严格的施工制度，确保施工期不对工程区水体产生污染性影响。

### 6.1.2. 施工期废气污染防治措施及可行性论证

建设单位应加强施工期的环境管理，与施工单位签订施工期环境管理合同，合理安排施工工序，按有关环保措施要求进行施工。

为了避免施工场地扬尘对沿线特殊敏感区造成影响，要求堆料场等各类施工场地尽量远离沿线敏感区，敏感区较近的，应进行定期洒水降尘处理。

施工场地的平整和挖填土方，应分片分期进行，缩小开挖面积。做到挖方填方基本平衡，减少裸土面积，挖方应及时清运，填方应及时压实。避免松散渣土长期堆放而造成水土流失或扬尘加大。施工场地必须平整压实固化，经常维护清扫路面，适当喷洒水，可减少车辆尾气污染物排放量和道路扬尘量。

#### 6.1.2.1. 物料运输过程中的除尘措施

土料和水泥运输过程中应注意防止空气污染。在晴朗多风天气，装载土料时，严格限制运输车辆超载，适当加湿，运载沙、土料应加盖篷布，避免抛、撒、散、漏等现象。对沿途路面进行洒水抑尘，路面扬尘及时清理，避免二次扬尘的影响。运送散装水泥车辆的储罐应保持良好的密封状态，运用袋装水泥必须覆盖封闭。

运输车辆途经人口密集居民区时，车速不得超过 15km/h；对易起尘的路段和经过村庄的路段设专人每天清扫，并配备洒水车对运输道路进行洒水降尘。在晴朗日对施工运输道路洒水抑尘，沿线环境敏感地段日洒水 4~6 次。

#### 6.1.2.2. 燃油废气控制措施

施工单位在进场前应提供检测合格证明，无合格证明者不得进场施工。对驾驶员进行培训和教育，运输车辆途经村庄时要减速慢行，文明驾驶。

施工机械及运输车辆应定期维修与保养，执行定期检查维护制度，确保其始终处于良好的工作状态，确保废气排放符合环保要求。

施工使用的大型燃油机械，必须装置消烟除尘设备，并对消烟除尘装置进行

定期检测，检测项目包括 CO、NO<sub>x</sub>、C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> 等，并建立检测档案。

#### 6.1.2.3. 堆积物料的防尘措施

土料堆积过程中，堆积边坡的角度不宜过大；水泥应避免露天堆放。晴朗多风天气应对露天临时堆放的土料应加湿，防止起风扬尘。

施工场界应设置沙障，做好边坡围护和排水措施，设置围墙或用布遮拦，以减小施工扬尘对环境的影响范围。对在施工新开挖平整裸露面应及时绿化。

根据工程量、施工进度计划，施工区应配备洒水车，拟在施工区布置洒水车，用于施工车辆运行的主要道路、施工临时设施巡回洒水，在无雨天每日沿管线环境敏感地段日洒水 4~6 次，避免或减缓工程施工、运输扬尘对邻近居民的影响。

#### 6.1.2.4. 施工人员的防护措施

加强施工人员的劳动保护，应按照国家有关劳动保护的规定，发放防尘物品，其费用不计入本次环境保护投资中。运输车辆、推土机、压路机等施工操作人员实行轮班制，每人每天工作时间不超过 6h。

### 6.1.3. 施工噪声污染防治措施

#### (1) 合理安排施工场地

合理安排好施工场所，高噪声作业区应远离声敏感点，并采取临时的隔音围护结构，土石方工程应尽量安排多台设备同时作业，缩短影响时间。将施工现场的固定振动源相对集中，以减少振动干扰的范围。

#### (1) 合理选择施工机械设备

施工单位应选用效率高、噪声低的施工机械设备和工艺，并带有消声和隔音的附属设备；并注意对机械的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，以减少其运行噪声。

#### (3) 合理安排施工时间

施工尽量选择在昼间进行，避免夜间 22:00 至 6:00 和中午 12:00 至 14:00 居民休息时段施工，确有需要施工作业时，须报华安县环保部门审批，并通告附近居民，尽可能减少噪声产生的影响。使施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）规定的要求。

#### (4) 施工车辆在经过各敏感点路段时应减速慢行、禁止鸣笛；

#### (5) 在施工现场，应按劳动卫生标准，控制工作人员的工作时间，防止施

工人员受噪声侵害，对机械操作者及相关人员应采取戴上耳塞和头盔等防护措施。

#### (7) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工

由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声、振动仍可能对周围环境产生一定的影响，为此要向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，降低人为因素造成施工噪声的加重。避免和减小在施工期建设方与当地居民产生环境矛盾和纠纷，使施工噪声的不利影响减少到最小。

施工期产生的固体废物主要是施工人员的生活垃圾、建筑垃圾以及剩余土方。根据不同的成分采用不同的处理方式：

#### 6.1.4. 施工期固废污染防治措施

(1) 本项目内土石方平衡。不需要设置弃土场。

(2) 施工场地的生活垃圾应及时收集，可依托当地村庄垃圾收集装置进行收集，并由当地环卫部门统一收集清运。

(3) 对于建筑垃圾中较为稳定的成分，如碎砖瓦砾等，可以与施工期间挖出的土石一起回填。对不能得到利用的建筑垃圾应事先取得城监、环保等部门的同意，及时清运至合适地点实施回填或进行临时堆存，不得长期堆积或随意丢弃，以免占用土地和造成污染。

(4) 工程施工结束后，施工单位应及时组织人力和物力，尽快将工地建筑垃圾及渣土等处置干净。

#### 6.1.5. 施工期生态环境污染防治措施

项目前期对施工人员开展《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国野生植物保护条例》等相关法律法规；在工地及周边设立相应的环境保护警示牌，加强提高施工期以及营运期人员鉴别区域常见野生动植物的能力，同时开展相应的野生动植物保护措施方面的宣传培训，通过培训向员工详细介绍如何减少自然植被的损失，如何开展植物恢复以及其他一些施工及营运过程中关于环境保护的注意事项等。

项目建设必须进行合理的施工布置，精心组织施工管理，严格控制临时用地规模，临时施工场地和施工营地应全部设置在征地范围内，严禁占用和破坏规划范围以外的土地；合理安排施工计划和作业时间，优化施工方案，开挖的土石方尽快用于施工场地内的地面平整及填注，减少废弃土石方的临时堆放，尽量避免在雨季进行动土和开挖工程；强化施工迹地整治与生态景观的恢复和重建工作，有效恢复并改善施工区域的植被条件，对各种临时占地在建设工程完成后应尽快进行土地的整治，做到边使用边平整；施工营地等施工临时用地在施工结束对场地各种生活、生产垃圾、废料进行清理，不得影响周围的环境景观。

## 6.2. 废气污染防治措施及可行性论证

### 6.2.1. 采区防尘措施

(1) 采区、表土堆场产生的无组织排放利用已有洒水装置按照路线定期作业降尘。

(2) 加强矿区道路绿化，并在矿区运输道路设置减速慢行标志，运输车辆加盖篷布并选用含硫量低的轻质柴油。在采矿厂的周边应加强绿化，种植高大乔木，以减少扬尘的扩散。

(3) 剥离表土堆存过程中实行边堆存边压实的方式，遇上晴天、大风天气加大洒水频率，并加盖防尘网。

(4) 非正常工况时，应及时停止生产，对防治措施进行全面检查，修补破损的厂房及堆场围挡，并且按要求进行洒水措施，在污染防治措施修复正常后，再恢复生产

### 6.2.2. 道路运输防尘措施

由于矿山原砂采用公路运输，尤其是剥离物运输量较大，运输公路沿途有居民点，因此，必须做好原砂、剥离物运输过程的防尘工作，主要要求如下：

(1) 进一步优化矿山剥离运输道路线路，尽可能避免穿越集中村寨。

(2) 制定《矿山运输扬尘防治措施方案》，提供给实施监督的环境保护主管部门，编制运输扬尘污染防治任务书，实施扬尘的全过程管理，责任到每个工序。

(3) 运输车辆装载高度不得超过车辆帮槽上沿，车斗用防尘布覆盖或采取

密闭式车斗，严禁超载运输。

(4) 场地及采掘场运输车辆出入口内侧设置洗车平台，出入车辆在驶离工地前应在洗车平台内冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥，不得使用空气压缩机清理车辆、设备和物料的尘埃。

(5) 矿区运输道路和运煤道路配备 1~2 台洒水车进行洒水降尘。

(6) 加强场区道路建设和维护工作

加强进场公路、矿区运输道路管理，保持平整良好的运输路面，是防尘管理的关键。很多矿区公路扬尘严重，大多是因为路面质量太差、路面积灰多且不易清扫所致。设计本项目运输道路为水泥路面和砂石路面，因此，需维护好运输道路路况，定期清洁路面，随时修补、平整破损路面。这样可以大大减少汽车尾气和扬尘量。

(7) 运输汽车的防尘要求

公路运输过程中要采取有效封闭措施，且控制车速，防止风刮或雨淋而导致的扬尘或煤泥掉落。煤炭的装载面不能超出车厢，严禁超限超载。车厢应经常检查维修，要求严实不漏。

(8) 在进场道路两侧种植乔木林带，不仅可以保护路基，还起到阻尘、滞尘、减轻扬尘对环境的影响

### 6.3. 地下水污染防治措施

根据《漳州市东山县（旗滨）沙湖水盐特征时空变化规律及趋势预测研究》（福州市规划设计研究院 2020 年 8 月），地下水应落实下列措施：

#### ①建立海水入侵三位一体监测系统

在矿区及周围沿海区域建立海水入侵、区域地下水、矿坑水体的三位一体监测方案。海水入侵主要监测海岸带附近地下水水位、氯离子浓度矿化度、水体密度以及海水潮位；区域地下水主要监测地下水水位、氯离子浓度矿化度等；矿坑水体主要监测水位、氯离子浓度、矿化度、叶绿素 A、溶解氧以及各类营养盐。

#### ②外源污染削减

##### A、垃圾清理与建立长期监管机制

将矿区周边现状堆放的垃圾及时进行清理，并建立长期的监管制度，确保今

后矿区周边不再存在垃圾堆放现象。

#### B、湖滨绿地缓冲区

为削减入湖农业面源污染，设置植被缓冲带。植被缓冲带构建以地表径流拦截净化为重点进行，以减速分流、渗透吸收、截污净化为切入点将植被类型、河岸地形（坡度、宽度）驳岸等作为主要因素，从植被缓冲带的前端、中端、末端3个空间层次上优化植被缓冲带结构。

#### C、湖体水质净化系统

根据水质水动力模型模拟结果，确定各工况下湖体污染负荷严重与溶解氧存在降低的风险区域，同时结合湖体西南高东北低的地势特点，构建湖体水质净化系统，具体包括建设人工湿地、推流曝气设施、人工水力调控系统。

③做好矿区生态保护工作，进行分期分段开采，开采一段对植被清除一段的措施，保证植被对地下水的涵养作用。

④做好项目区域的地下水保护工作，尽量节制区域周围地下水抽取和使用，保证地下水位与海水水位的平衡关系。

⑤定时对地下水进行监测和观察，以便及时发现问题并采取相应的防治措施。

⑥矿区开采中要注意保护地质环境，做好采场的回填和植被的复垦工作。在运营期需根据分期分段开采计划，及时对采空区进行回填，并进行植被复垦，以保持区域内地下水生态平衡。服务期满后，必须对矿区进行全面生态修复工作。

⑦对采砂船进行定时的检修。

### 6.4. 噪声污染防治措施

为确保扩建项目采砂场运营期厂界噪声达标排放，要求建设单位采取如下措施：

(1) 尽量避免采砂船在夜间作业；

(2) 要求将高噪设备设独立基础，并安装消声器、减震垫等措施，确保采砂场昼间和夜间噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值。

## 6.5. 固体废物污染防治措施

露天采场区在开采砂矿施工过程中剥离的表层土堆放于临时表土堆场。项目矿山开采期间边开采边治理，采区采矿终了后该采区边上的临时表土堆场变成边坡并进行植被恢复时作为绿化覆土回填，覆土厚度平均为 0.30m，回覆表土量约为 0.67 万 m<sup>3</sup>。

临时堆存的表土进行压实，并采用编织袋土拦挡，四周设置临时排水沟，排水沟出口设置雨水收集沉砂池，雨季时采用土工布覆盖等措施防止水土流失，详细措施见章节 5.7.4.3.2 临时表土堆场区，临时堆放的表土经处理后降低二次污染，该措施可行。

## 6.6. 土壤环境保护措施与对策

土壤环境保护措施应从源头控制和过程控制两方面考虑。原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、物料泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

本项目为石英砂开采项目，生产过程仅对矿山表土、矿石开挖并进行转运，原料和产品的储存、装卸、生产过程不会对土壤造成污染。

但是在物料运输过程，车辆及生产设备日常维护和管理不善会导致油品跑、冒、滴、漏的情况发生，会对土壤造成污染。

本项目拟采取以下对策措施防止土壤污染：

①加强场内运输车辆及生产设备的日常维护和检修工作，防止油品跑、冒、滴、漏的情况发生。

## 6.7. 生态环境保护措施与恢复整治方案

### 6.7.1. 矿区生态环境综合整治原则与目标

#### （1）基本原则

结合区域特点，参考《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（试行）（HJ651-2013）等，制定本项目生态环境综合整治的原则如下：

①坚持“边开采、边治理、边复垦复绿”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿开采的全过程。

②问题导向，科学修复，综合防治。露天矿山生态修复应统筹考虑矿山所处区域生态功能以及各生态要素相互依存、相互影响、相互制约等特点，统筹兼顾，系统设计，逐步修复受损生态功能。

③突出重点，分区治理的原则。按照工程总体布置、施工特点、建设时序、地貌特征以及自然属性的特点分别进行整治。

④经济合理，技术可行，效益综合。按照财力可能、技术可行的原则，合理确定生态修复方向、方式和措施，提高投入产出效率，最大限度发挥废弃露天矿山修复后的长期效益。

⑤近细远粗的原则。根据开采顺序，按照“近细远粗”的要求，重点规划首采区的生态整治措施，其它采区整治措施参照首采区实施。

## （2）整治目标

结合《矿山开发利用方案（三合一）》《矿山水土保持方案》《漳州东山县（旗滨）沙湖生态保护规划》，经生态环境综合整治后，矿区应当实现的主要目标有：

- ①安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；
- ②对周边环境无污染；
- ③与周边自然环境和景观相协调；
- ④因地制宜，合理开发矿山土地。

### 6.7.2. 矿区生态环境综合整治规划

#### （1）规划主要内容

生态整治就是恢复系统的合理结构、高效的功能和协调的关系。生态恢复实质上就是被破坏生态系统的有序演替过程，这个过程使生态系统恢复到相对稳定的状态。生态整治方案规划的意义在于结合相关技术规范、区域生态环境特点与工程推进次序，合理布局，合理分配各阶段生态整治任务，使各阶段生态整治任务衔接得当。

项目所在区域生态环境功能区为山只硅砂矿开采生态影响与恢复生态功能小区，该区主要生态环境问题：采坑区矿坑深度大、地质条件复杂、尾矿粒径小等的地质条件特殊性，导致矿坑边坡存在水力侵蚀、风浪侵蚀等威胁，边坡容易失稳。

本次生态综合整治规划的指导思想是在符合区域总体发展规划和生态环境功能区划的前提下，分区域分时段进行不同目标的生态保护与恢复规划，以期建立一个以人为本、人与自然和谐发展的人工与自然复合生态系统。项目生态综合整治的工作方向主要围绕生态保护、水土保持、地貌（土壤）重构和植被营造开展。

#### （2）当地同类项目治理经验

露天砂矿项目生态整治措施的重点为水土保持与植被恢复。可参照矿区《漳州东山县（旗滨）沙湖生态保护规划》的生态恢复研究经验。

### 6.7.3. 生态保护措施

#### 6.7.3.1. 预防减缓措施

(1) 对露天矿范围内的尚未占用的土地，维持原有地貌形态及表土层覆盖，随生产推进再逐渐占用，最大限度降低生产活动对区域内生态平衡的干扰和破坏。

(2) 为了遏制水土资源破坏，保护、恢复、补偿生态系统，保障水土资源持续利用，建设单位应编制生态环境保护计划和水土保持方案，采取积极可靠的生态环境保护措施，采用预防措施和治理措施相结合、工程措施和生物措施相结合的方法，把对生态环境的影响减至最低限度。

(3) 建设单位、监理单位应加强露采现场管理，切实做到文明施工，开采活动严格控制在工程用地范围内，尽可能减小露采作业范围，尽可能减小开采过程中对周边环境的影响。

(4) 在采场周围设置隔离绿化林带，采用“适地适树”的原则进行，种植适当地生长的高大乔木，减小采场对景观环境的影响。

(5) 加强野生动物保护宣传和保护力度，禁止滥捕乱猎野生动物。采矿中如发现国家和省级珍稀保护动物，不得随意捕杀和伤害，应及时向林业部门和环境保护部门报告，并加以保护。

#### 6.7.3.2. 治理措施

##### ①表土堆存保护措施

露天采场区：主体工程设计将矿区内剥离的表土堆放于临时表土堆场（预留矿带），采矿终了后这些表土将用于巩固边坡及作为绿化覆土；边坡坡面将种植木麻黄，种植间距为 2m。

临时表土堆场区：主体设计临时表土堆场（预留矿带）待采矿终了后由挖机按照安全边坡角（20°）推下以巩固水下边坡安全，原临时表土堆场位置将变成边坡，边坡坡面将种植木麻黄，种植间距为 2m。

##### ②排水工程

在临时堆土场外围一侧即相当于山兜西湖零星矿块外围布设排水沟，以防治来水冲刷堆存的表土，采矿终了后可防止来水冲刷矿坑边坡坡面。排水沟采用梯形断面结构，由 M7.5 浆砌块石砌筑而成，排水沟底宽 0.3m，沟深 0.3m，壁厚 0.2m，底厚 0.2m，边坡比 2: 1。

③项目矿山坚持边开采边治理的原则（附图 46 年度治理工作部署图），采区采矿终了后将形成矿坑边坡（附图 53），矿坑边坡应该进行松土、回填，将土块

打碎使之成为均匀的种植土，不能打碎的土块、碎石、树根、树桩和其他垃圾及时清除。

④充分利用工程措施的控制性和速效性，同时发挥植物措施的长效性，植物措施和工程措施相结合，土地整治与复垦措施相辅；以植物措施为主，全面防治与重点防治相结合；发挥各项措施的综合防护效能，实现总体防治目标。应制定矿区生态恢复方案，预留足够资金用于矿区的生态保护工作，采取边生产、边恢复的措施，及时进行生态恢复。

#### 6.7.4. 矿区生态修复方案-土地复垦

根据我国《矿产资源法》和其他相关法规，目前正在开采或即将开采的矿山，在矿山开采过程中和开采活动结束后，应该有完善的废弃物处置与土地生态恢复的方案。

闭坑后应按规定提交闭坑报告并送国土资源行政主管部门审批。在闭坑报告中应说明是否按规定完成了水土保持、植被恢复、土地复垦工作，闭坑报告还应包括矿山闭坑后的生态环境恢复与重建方案。督促矿山企业安排专人负责闭坑生态环境恢复治理及工程方案的实施。其方案实施后，经国土资源行政主管部门检查验收合格，方可退回生态环境恢复治理履约金和土地复垦保证金。

闭矿期生态恢复工作主要采取工程措施和植物治理相结合的方式恢复生态环境。

本评价矿山开采生态修复方案主要参考《福建省东山县山只矿区南矿段山兜西湖零星矿块石英砂矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》（福建省 196 地质大队广义地质研究院 2022 年 08 月）中的相关内容。

##### 6.7.4.1. 土地复垦方向

土地复垦方向应结合项目区土地利用总体规划，并充分考虑当地自然环境特点，确定合理的土地复垦方向，统一规划，统筹安排。

根据因地制宜（矿山开采形成的人工湖可作为沙湖生态公园）、技术可行、经济合理的原则，可恢复和提高防护林面积，防止和减少土地砂化，有效保护矿区周围的土地资源；矿山剥离物及开采产生的废弃物的合理回填，可增强岸坡稳固性，使部分土地得以复垦，恢复部分土地资源；对采矿形成的矿坑水域进行综合开发利用，如开发水产养殖及垂钓或“沙湖生态公园”工程。

##### （一）矿山闭坑后形成“人工湖”的利用方向

漳州旗滨玻璃有限公司委托福州市规划设计研究院编制《漳州市东山县（旗

滨)沙湖生态保护修复及综合利用规划》，实施建设“沙湖生态公园”方案，通过边开采边修复，利用矿坑尾砂回填塑造堤岸浅滩，引入保水固沙固土的先锋植物，绿化湿塘与少量树岛相结合，修复水土植关系，促进植被自然演替，招引野生动物，逐步恢复场地生态系统，营造适宜栖息地环境，营造“山水林田湖草”共建共生共享共融的和谐环境（附图 47~52）。该“漳州市东山县（旗滨）沙湖生态保护修复及综合利用规划”于 2020 年 9 月得到东山自然资源复函（附件 22）。

基于此利用方向，矿山日常开发及治理的总体要求是：严格按照设计开采，确保生产安全；矿山企业要签订生态环境恢复治理协议书，切实履行治理业务；采矿形成的负地形（即采坑，地面形成“人工湖”）不作回填处理，预留为“沙湖生态公园”项目的作业面，但要确保采坑砂质边坡稳定，在边坡境界处进行回填，使边坡坡度处于安全稳定状态；采坑周边种植防风固沙林带；选矿厂等工业场地在采矿终了拆除选矿设备，办公场所等保留，作为“沙湖生态公园”项目的水里循环泵房及办公场所；采矿范围内现有防护林带不得破坏，采矿最终边坡要与其保持安全距离。

## （二）复垦方向

根据上述土地复垦原则及相关规划，项目区各单元复垦方向见下表，最终境界图见附图 54。

表 6.7.1 复垦方向划分表

复垦区域	区域面积	复垦方向
终了采坑	19.78hm <sup>2</sup>	“沙湖生态”项目的作业面。
矿坑边坡	2.24hm <sup>2</sup>	复垦为有林地。
合计	22.02hm <sup>2</sup>	/
矿山道路	原有的矿区周边道路留做“沙湖生态园”项目用道路	

### 6.7.4.2. 环境恢复和土地复垦的目标任务

#### （1）环境恢复和土地复垦原则

1、矿业开发应贯彻矿产资源开发与地质环境保护并重，经济效益服从社会效益、环境效益，采取综合治理与环境保护并举的原则；

2、环境保护坚持预防为主，防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益的原则；

3、依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建设绿色矿业的原则；

4、矿产资源的开发应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的方针，遵循在保护中开发，在开发中保护的原则；

5、结合项目区土地利用总体规划，并充分考虑当地自然环境特点，确定合理的恢复治理方案，统一规划，统筹安排，因地制宜，突出重点（安全防护及警示措施），分阶段实施的原则；

6、技术可行，经济合理的原则；

7、边开采边治理，先设计后施工的原则。

## **(2) 环境恢复治理目标和任务**

根据各级部门对环境保护与恢复治理的各项法律、法规，以及相关部门对环境保护与恢复治理的相关要求，建环境保护与恢复治理管理机制，规范矿业活动，促进矿山地质环境与矿业活动协调发展。福建省东山县山只矿区南矿段西湖一赤石矿块和山兜矿块石英砂矿地质环境恢复治理主要目标如下：

1、采坑边坡各类砂土体边坡处于稳定状态，终了采坑（人工湖）不继续扩大，引发垮塌等地质灾害隐患得到有效治理。

2、选矿厂等工业场地落实使用人，如“沙湖生态公园”项目得以实施，办公室等可继续留用。

3、采矿生产、生活污水，固体废弃物淋滤溶解液等得到有效处理，不造成环境污染。

4、选矿厂等回填区和周边采矿活动占用破坏场地，应进行植树种草恢复绿化，回填区若改作农业用地，应落实主体责任人。

5、采坑外围设置防护栏、警示牌。

6、绿化栽种的木麻黄成活率应达 85%以上，若有缺损未成活应加以补种。总之，恢复治理后能避免采坑的继续扩大，提高植被绿化率，

重新营造良好的自然环境，控制风沙侵入，做好水土保持。采坑形成较大范围的水面，按照规划作为“沙湖生态公园”项目的作业面。

## **(3) 矿区地质环境恢复治理和土地复垦任务**

为达到环境保护与治理恢复目标，应完善环境治理恢复制度，建立健全环境监测工作制度，抓好环境治理重点工程的建设和管理，主要包括工程措施、植物措施和监测措施。

### **1、安全工程**

矿山开采终了后，将预留的 10 预留矿带及堆放的剥离土，用挖机按 20° 边坡

角推下，形成水上斜坡边坡角 $\alpha$ 约为 $20^\circ$ ，自然状态下不会产生溜滑垮塌。在矿界位置处设置防护栏，并在醒目的位置构筑警示牌。

## 2、矿坑边坡区

开采过程中产生的废渣通过循环输送管道直接循环到采空区边坡底部，利用选矿废弃物及时回填到矿坑高陡边坡处，既可减轻堆渣压力，又能预防边坡坍塌。

## 3、工业场地及生活办公区

矿山开采終了后，及时落实工业场地使用的责任人，并拆除选矿设备，垃圾外运，原有生活办公场所保留，作为“沙湖生态公园”项目的办公室及生活区。

## 4、监测工程

对采矿边坡、岸坡的稳定性监测；人工湖水位、与海水的联系及水质变化情况、植物成活率等采取监测检查、养护管理，提高治理的成效性，严防海水入侵等情况的发生。

表 6.7.2 环境恢复治理和土地复垦目标任务规划

功能区	复垦前地类				复垦前		复垦后地类				复垦后		备注	
	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)		
	编码	名称	编码	名称			编码	名称	编码	名称				
露天采场	01	耕地	012	水浇地	22.02	0.83	3.81	03	林地	033	其他林地	2.24	10.17	边坡种植木麻黄
			013	旱地		6.85	31.09							
	02	园地	021	果园		0.01	0.05							
	03	林地	031	有林地		11.35	51.52							
			033	其他林地		1.89	8.58							
	04	草地	043	其他草地		0.13	0.59							
	07	住宅用地	72	农村宅基地		0.06	0.27							
	10	交通运输用地	102	公路用地		0.20	0.91							
			104	农村道路		0.54	2.45							
	11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面		0.07	0.32							
117			沟渠	0.05	0.23									
12	其他用地	122	设施农用地	0.04	0.18	12	其他用地	122	设施农用地	17.79	89.83	矿山采矿形成的“人工湖”作为“沙湖生态”项目的作业面		
生活办公区 工业广场	由矿业权竞得者后续自行选址布置，采矿结束后按规划恢复治理											若需要，可作为“沙湖生态”办公场所。		
总计					22.02	100	总计				2.24	10.17		

矿山道路本来就原来农村道路不进行复垦，保留为“沙湖”项目使用道路，以便运输及灌溉，面积不列入计算。

### 6.7.4.3. 灾害防治工程的目标与任务

根据地质灾害危险性评估结果和建设项目地质灾害防治“三同时”的原则，矿区地质灾害防治工程的目标任务见下表6.7.3。

表 6.7.3 环境地质问题防治任务表

分区		严重区
面积 (hm <sup>2</sup> )		22.02
位置		开采区
环境地质问题	地质灾害	引发垮塌的地质灾害的可能性较小，影响较轻，防治成本小，引发安全责任事故较小。
	含水层破坏	矿体主要在地下水水位以下，终了采坑汇水面积较大，采矿不易导致矿区及周围主要含水层的影响或破坏。
	地形地貌景观破坏	主要是采矿活动改变原始地貌景观，影响和破坏程度较大，防治难度较大。
	土地资源	主要破坏了耕地、园地及林地，面积>20hm <sup>2</sup> 。

### 6.7.4.4. 环境恢复治理土地复垦质量要求与复垦措施

根据《土地复垦质量控制标准》《土地复垦规定》等有关的行业标准和规定的基础上结合该石英砂矿生产的实际情况，通过对地质环境分析、土地适宜性评价确定土地利用方向。该矿区需要复垦的土地原则上不低于原土地利用类型的土壤质量与生产力水平，即该项目土地复垦要达到旱地的质量标准。

1、复垦为有林地的，应按照相关植树造林规程实施相关工作，并达到有林地标准，原则上不低于原有有林地的生产力水平。

2、暂时不设计复垦工作留做他用的，如规划作“沙湖生态公园”项目的场地和生活办公区，应明确闭坑后实际使用人，保证选矿设备拆除，垃圾外运，并平整土地。

3、规划作“沙湖生态公园”项目的人工湖区域，应按照相关文件要求实施。

4、全区监测水质变化情况、植物成活率等，严防海水入侵。

### 6.7.4.5. 恢复治理和复垦措施

#### (1) 工程技术措施“沙湖生态修复”规划部署情况

为落实科学生态保护修复工作，将索取自然资源的开发方式转变为再造生命共同体的可持续发展模式，实现山、水、林、田、湖、村、人共生共建，将沙湖生态公园建设成为“东海明珠、候鸟天堂”，打造国家级露天矿山生态修复工程典范、全国“山水林田湖草”生态保护修复示范与推广基地的规划总体目标，针

对规划区域现状生态问题及综合利用需求，集合本底条件，从生物多样性、水环境质量两个方面提出分项规划目标。

根据《漳州市东山县（旗滨）沙湖生态保护修复及综合利用规划》要求，对沙湖生态保护修复按照 2020~2025、2015~2030 和 2030~2037 年三个阶段进行布设工程见表 6.7.4。

表 6.7.4 具体治理措施汇总表

年度	治理措施	修复面积汇总 (公顷)		备注
2020~ 2025	在整个山只矿区南矿段开采区外围 及中间条带布设防风林带，总长约 8.5km；湖滨植被缓冲带建设 2973m；在湿地净化涵养区（南区）布设 3 处、在湿地净化涵养区（北区）布设 5 处、在鸟类栖息地保育区布设 2 处曝气设备；布设区内道路	用地范围	22.02	根据沙湖生态修复方案的要求，坚持“谁破坏、谁治理”“谁修复、谁受益”的原则，加大政策激励，在
		规划研究范围	311.24	
		绿地面积	76.09	
2025~2030	13.5km 和绿道网络 9.33km；采用废弃物回填岸坡，平台与坡面回填客土，厚度约 30cm，并种植绿化；定期水质净化及检测。	园路面积	6.19	充分利用环境治理恢复基金的基础上进一步健全政府和社会化资本合作机制，吸引各方投入，鼓励和引导其他社会资本以多种形式参与《规划》中各工程项目的建设
		广场铺装面积	0.85	
		停车场建筑面积	0.83	
		水域面积	194.13	
		沙滩面积	32.29	
2030~2037	湖滨植被缓冲带建设 4974m，在湿地净化涵养区（南区）布设 1 处曝气设备；布设区内布设水上游线；采用废弃物回填岸坡，平台与坡面回填客土，厚度约 30cm，并种植绿化；园区建设 4 处驿站、停车场、公厕 7 个以及景观桥梁和亲水码头；定期水质净化及检测。	景观桥梁	0.18	和运营；故而对沙湖生态修复方案措施做简要陈述，不作为本次三合一方案的措施列入工程布置及资金预算当中。
		亲水码头	0.16	

## (2) 矿山工程部署

按照《福建省国土资源厅关于印发矿山地质环境治理恢复措施部署标准（试行）的通知》（闽国土资综〔2018〕23 号），坚持“谁破坏、谁治理”“谁修复、谁受益”的原则，部署本矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程。

根据矿山地质环境现状评估和预测评估结论，本方案仅对矿山地质环境治理恢复土地复垦区域重点防治区：

### (1)重点防治区：露天采场

(2)次重点防治区：生活办公区、工业广场。

(3)一般防治区：矿山道路。

### 1、采坑治理

**表 6.7.5 采坑治理措施汇总表**

区域	治理措施	工程量
普通岸坡	主要采用放坡方式规划成浅水沼泽，坡顶设园路和防风林带，总长约 1760m；采取覆土放坡方式将坡度控制在 1:4，然后恢复植被。	覆土厚度 0.3m，覆土量 0.67 万 m <sup>3</sup>
自然岸坡	岸坡按照尾砂自然安息角放坡。	需要尾矿 4.74 万 m <sup>3</sup>

### 2、生活办公区

按照沙湖生态修复规划方案，若设计的生活办公区可作为“沙湖生态”办公场所或科普展示园，用地性质变为商服用地。

### 3、工业广场

工业广场包括选矿厂和堆场，由矿业权竞得者自行选址布置，采矿结束后，按照沙湖生态修复规划方案，若生活办公区可留做“沙湖生态”项目实施的工业场所，用地性质变为商服用地。

### 4、矿山道路

矿山道路利用农村道路，未计入占地面积，维持现状。矿山闭坑后，不治理、不复垦，保留为“沙湖”项目使用道路。

## 6.7.4.6. 工程部署、监测措施及管护措施

### (3) 工程部署

#### ①土壤重构工程

土壤重构工程为选矿废弃物、预留矿带及表土剥离物回填。在矿山开采初期，剥离物先用推土机推至开采矿区的相邻矿块内或者预留矿带堆放，待开采终了时，再将其推回至采空区边坡位置作为土壤重构以及边坡巩固，总的剥离物为 6.61 万 m<sup>3</sup>，普通岸坡恢复治理需覆土量 0.67 万 m<sup>3</sup>，剩余的剥离物可作为采坑回填。在开采过程中选矿产生的废弃物经管道循环，排放到采空区预留矿带的坡底作护坡，回填选矿废弃物约 12.85 万 m<sup>3</sup>。矿区开采终了后，将预留矿带作为采矿终了后用挖机按照 20°安全边坡角推下，以巩固水下边坡稳定，最终形成的边坡长 1760m，截面积平均约 26.92m<sup>2</sup>，回填边坡总量约 4.74 万 m<sup>3</sup>，扣除预留矿带储量 19.18 万 m<sup>3</sup>外，选矿废弃物和表土剥离量足够整个边坡的回填及巩固。采场最终

形成一个多边坡不规则状坑底，坑底高低起伏不大。根据矿业权竞得者对工业广场、生活办公区选址建设，矿山开采结束后，明确可否作为“沙湖生态”项目继续使用。

### ②植物重建工程

按照开发利用方案，此次因开采形成的采坑采用“沙湖生态”项目工程，仅需要在采坑终了边坡种植木麻黄，株行距 2m×2m，苗木选用株高 40cm 以上的无病虫害组织培养苗或营养袋苗为宜。栽植时，剥掉容器或塑料膜袋，撕袋前应双手压紧容器土，袋子应全撕取出，不可只撕底不撕边。定植时应注意不要把苗木栽植在基肥上，使幼苗根部能与黄泥紧密结合，种植深度一般比原根深 2cm 左右即可，苗木高的宜适当深栽，不能窝根和根部空悬而影响成活。造林后，发现缺苗，应及时补植，确保成活率。采坑终了边坡总面积为 2.24hm<sup>2</sup>，按株行距 2m×2m 种植木麻黄 5586 株。

### ③植被、农作物的养护

#### A、浇水时间和浇水量

苗床第 1 个月每 7 天喷 1 次水，1 个月后每星期喷 2 次水肥，（株高达 15cm 时）每 7~10 天剪一批，自第 1 次剪苗开始每星期喷 2 次水肥，浓度适当加大，保证再生幼苗养分供给。

#### B、虫害防治

为提高栽秧质量确保苗旺，栽秧时要剔除“老硬苗”和弱病苗，选用壮苗栽插，栽时最好将大小苗进行分级，分别栽插，使其均衡生长，为防治红薯黑斑病，可用 50%的甲基托布津 1000 倍液浸秧苗基部 2~3 寸、10 分钟。

#### A、幼苗抚育

施足基肥，选择沙壤土地块，早春结合耕翻亩施农家肥 2~3kg，尿素 15kg，磷肥 2kg。环境保护与恢复治理工程部署情况详见表 6.7.6。

表 6.7.6 植被绿化工程量表

防治项目	采坑边坡	合计
种植木麻黄（株）	5586	5586
施肥（kg）	168	168

### （4）监测措施

为切实加强环境保护与恢复治理，在开采过程中及终了应加强环境监测、地质灾害监测，建立环境监测相关制度。

### ①监测项目

主要对采矿引发的含水层结构破坏程度、含水层疏干情况、地下水位下降和水体污染以及边坡、岸坡的稳定性监测、树木养护情况以及崩塌、塌陷、地裂缝等进行长期监测。

对采矿过程中形成的“人工湖”水位进行监测，遇到水位不明原因下降，应停产并抽水补充，并定期取水分析。

对树苗成活率的管护情况及近、中期地质环境恢复治理效果的监测。

3、在降雨量较大的情况下，开采终了边坡砂体的稳定性应实时监测。

4、在长期开采过程中，对开采边坡、周边公路及建筑物进行适应性的地质灾害监测。

### ②监测点的布设

1、植被成活率的监测：对矿区周边及终了边坡种植的木麻黄，全部进行监测。

2、水资源环境的监测：在采矿过程中形成的“人工湖”边坡设置2个自然水位标志。

3、地质灾害的监测：在采矿过程中实时监测周边公路以及对周边最近居民点建筑物进行监测。

### ③监测方法

1、植被成活的监测

主要监测矿区周边及终了边坡种植的木麻黄的成活率。如发现死苗，应立即进行补植。

2、水资源环境的监测

主要监测采矿过程中形成的“人工湖”内的水质和水位变化趋势，每次观测都要有记录。

3、地质灾害的监测：采用人工巡视的方式，主要监测矿坑边坡及周边建筑物的稳定程度，观测有无垮塌、地裂缝、地面沉降等现象的发生，监测采矿活动对周边环境的影响程度。

### ④ 监测频率

贯穿整个矿山开采过程及环境恢复治理过程。水位监测一般2天一次，取水分析一般3个月一次。如发现异常，必须加密监测，并上报有关部门及时处理。

#### 6.7.4.7. 管护措施

(1) 抚育

造林后连续抚育 2 年。种植当年抚育 1 次，在 9-10 月抚育 1 次，并结合施肥 1 次，每穴施复合肥 0.5kg；之后每年抚育 2 次，在 5-6 月进行第一次，9-10 月进行第二次抚育并结合施肥 1 次，每穴施肥 0.5kg。抚育内容主要有 1.5m 范围内进行扩穴松土、培土、抹多余萌芽条、追肥、浇灌大苗等。

## (2) 病虫害防治

做好种苗检疫工作，特别是引种树种的种苗检疫，防止病虫害传入。加强养护管理，促进幼树健康生长，增强抗病虫害能力。结合抚育等管护措施，去除受害植株，以消灭越冬害虫；随时观察病虫害发生情况，及时采取防治措施。当病虫害发生时，要本着“治早、治小、治了”的原则及时消灭，以防止病虫害蔓延。

### 6.7.5. 生态保护修复方案

漳州旗滨玻璃有限公司 2020 年 9 月提交的《漳州市东山沙湖生态保护修复及综合利用规划》，具体生态修复方案以该报告为准，评价摘录其主要内容如下：

#### 6.7.5.1. 地质灾害

采坑区矿坑深度大、地质条件复杂、尾矿粒径小等的地质条件特殊性，导致矿坑边坡存在水力侵蚀、风浪侵蚀等威胁，边坡容易失稳。

防护林堤岸带边坡稳定性差。由于石英砂尾矿粒径小、矿坑深度大、矿床自身稳定性差，岸坡容易失稳，对岸上设施影响较大；

岸坡渗流易产生开裂及构筑物不均匀沉降。对于相邻新旧采坑的岸带易产生岸坡失稳、渗流等影响；对于临近居住区的采坑易造成岸坡失稳，造成周边构筑物不均匀沉降、开裂等。岸坡受水力侵蚀与风浪侵蚀。矿坑由于尾矿岸坡松散填筑，在水动力作用下，岸坡易发生水力侵蚀。此外，东山大风天气多，容易发生风浪侵蚀

#### 6.7.5.2. 生态本底调查总体分析

- ①区域生物多样性较为丰富，区域极具生态保育和恢复重建价值；
- ②水质在地表水环境质量在 IV 类标准以上，是东山岛最大的地表水资源；
- ③矿坑周边存在垃圾堆放、农田施肥等面源污染威胁，水体矿化度含量较高；
- ④基于已有监测数据分析，该区域海水入侵威胁尚不显著；
- ⑤尾砂粒径较小，矿区边坡稳定性不足。

### 6.7.5.3. 生态修复工程规划

#### ①保育生态弹性：矿区生态系统重塑

A、边开采边修复，利用矿坑尾砂回填塑造堤岸浅滩，引入保水固沙固土的先锋植物，绿化湿塘与少量树岛相结合，修复水土植关系，促进植被自然演替，招引野生动物，逐步恢复场地生态系统，营造适宜栖息地环境。

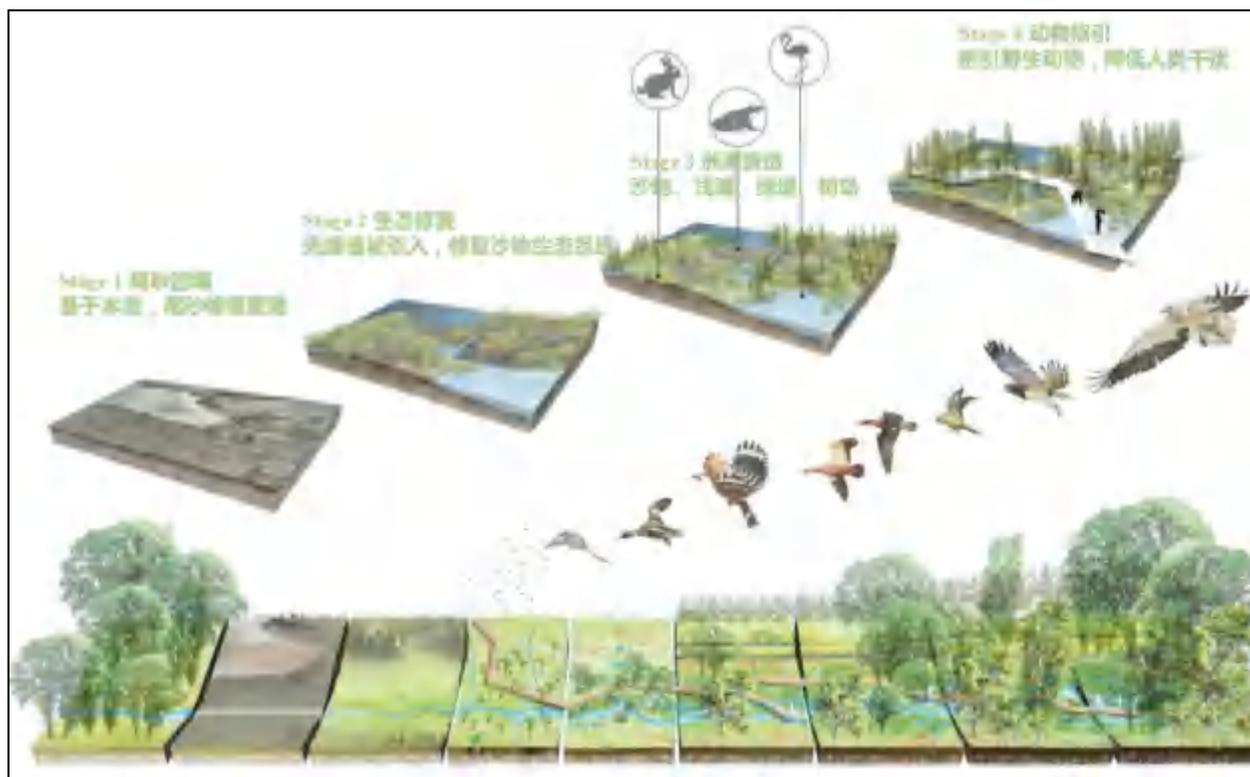


图 6.7.1 矿区生态系统重塑示意图

B、基干林保育优化和沙堤保留，实现防风固沙优化配置生态系统群落结构，维持园区生态系统平衡。

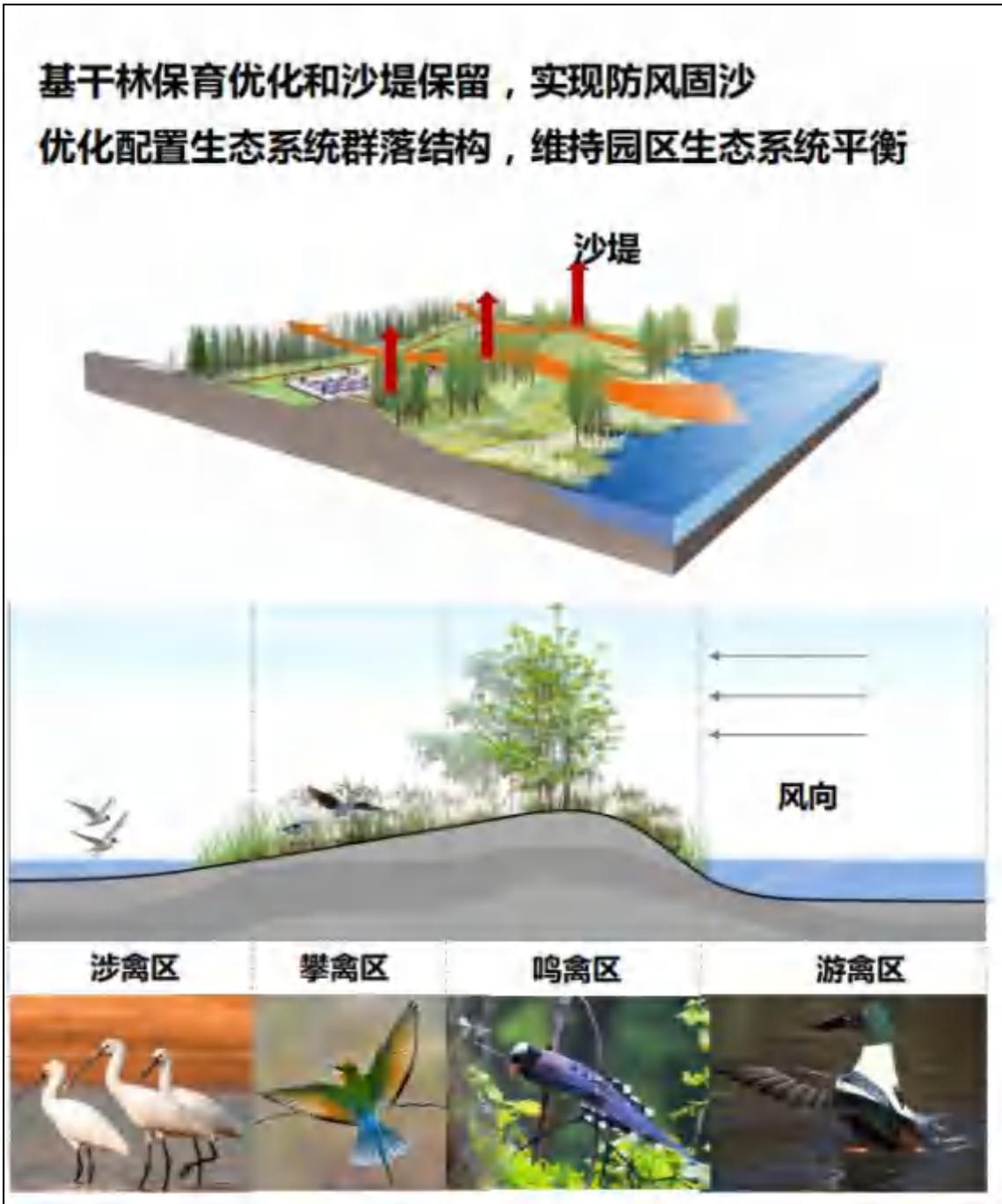


图 6.7.2 基干林保育优化和沙堤保留示意图

## ②提升环境耐力：雨污水零排放

A、通过 LID 设施建设，汛期进行雨水收集，用于园区绿化浇灌等，通过雨水资源化利用实现雨水“零排放”。



图 6.7.3 LID 设施建设示意图

B、建设生态公厕，对公厕污水进行就地达标排放处理，同时构建具有净化功能的人工湿地，净化因洗矿工艺产生的污水，实现园区污水就地消纳“零排放”。



图 6.7.4 废水设施建设示意图

## ③提升环境耐力：绿色节能光伏发电

发展光伏发电，利用绿色新能源供给园区电力需求，自给自足，打造绿色节能环保的生态园区。

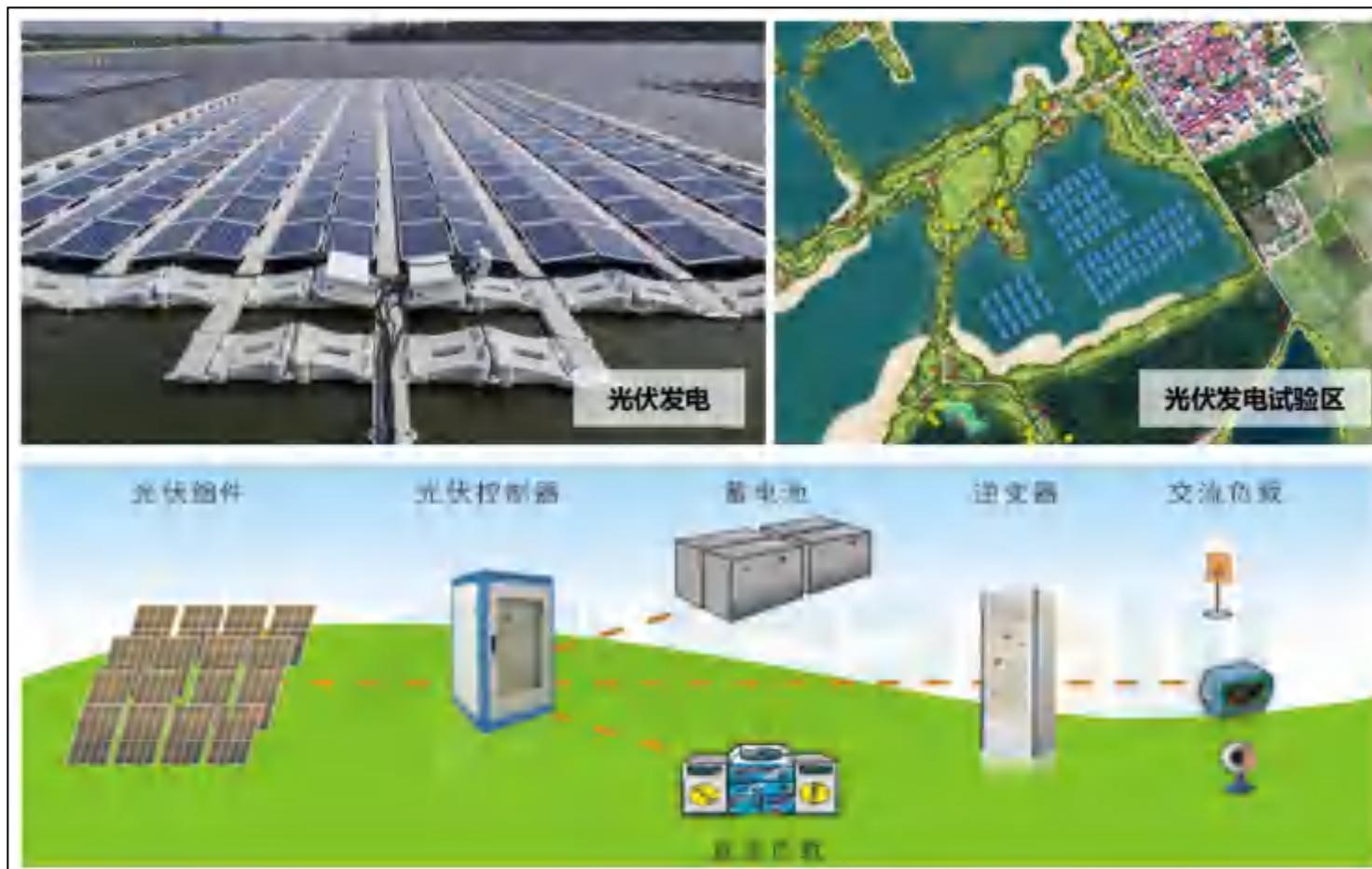


图 6.7.5 光伏发电建设示意图

④保障安全韧性：防治海水入侵与地质灾害

开展水文地质条件连续监测，模拟分析海水入侵趋势，分析区域海水入侵风险，提出海水入侵防治措施。

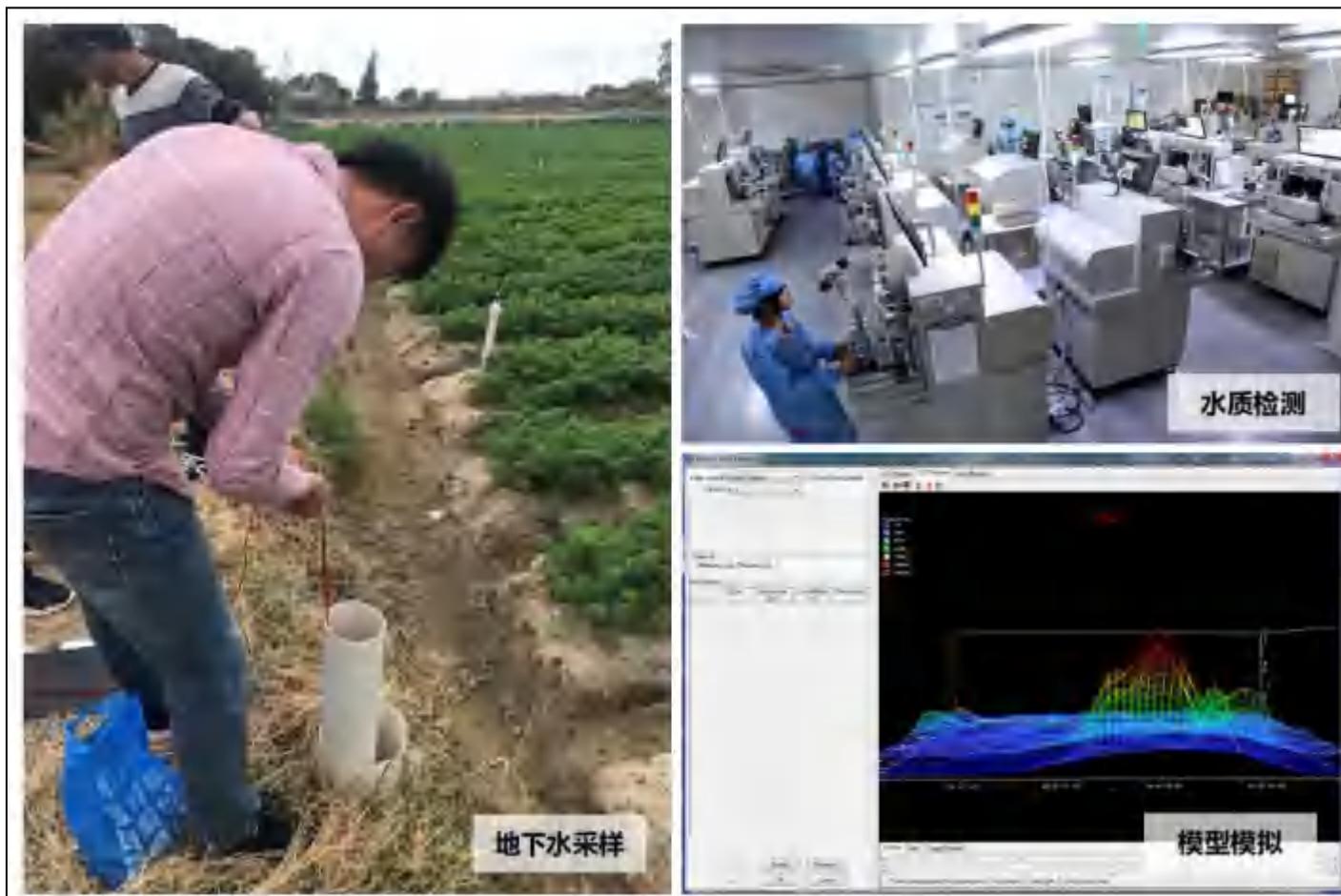


图 6.7.6 防治海水入侵与地质灾害示意图

## ⑤保障安全韧性：防治海水入侵与地质灾害

通过数值模型进行边坡稳定性分析，安全系数模拟计算，堤岸安全放坡，建设稳定护岸，加强水土保持。

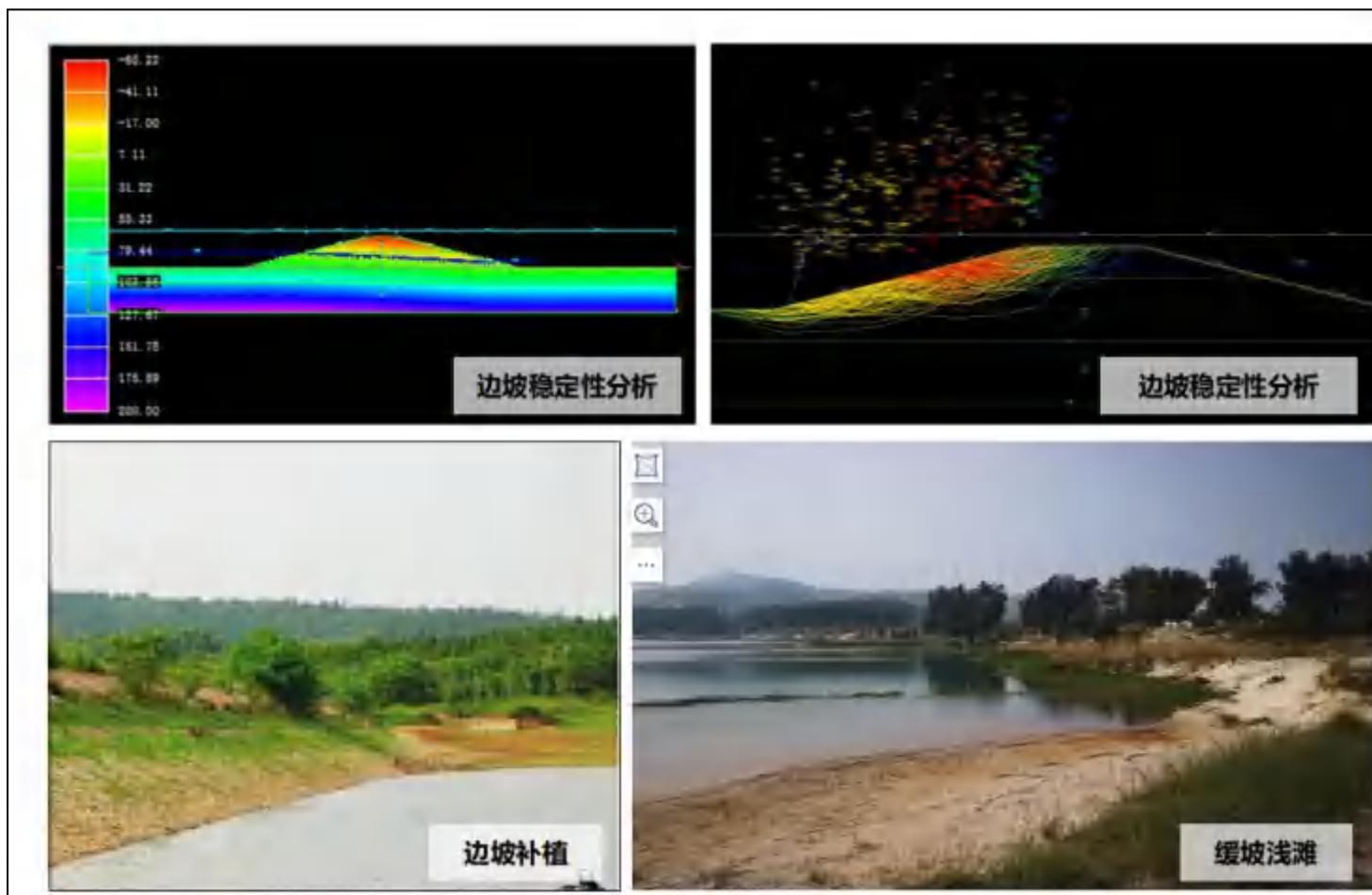


图 6.7.7 边坡稳定示意图

## ⑥挖掘产业潜力：产村共融协同发展



图 6.7.8 产村共融协同发展示意图

#### 6.7.5.4. 生态保育方案

##### ①植物配置

依据沉水-浮水-挺水-水岸植被混合配置原则，鸟类分布区采用复合型植被沼泽，观光展示区采用单一地被型沼泽。



图 6.7.9 植物配置示意图

## a.沉水及浮水植物

沉水植物：狐尾藻、眼子菜、苦草、金鱼藻、狸藻等。

浮水植物：浮萍、芡实、荇菜、睡莲、菱等。



图 6.7.10 沉水及浮水植物示意图

## b.挺水及水岸植物

原生植物：香蒲、狗牙根、菖蒲、象草等。

可选择植物：白茅、狼尾草、芦苇、芦竹、细叶芒草、灯芯草等。



图 6.7.11 挺水及水岸植物示意图

## ②鸟类栖息地预留

在衔接矿区分期开采规划基础上，基于鸟类栖息保育区和湿地净化区，根据主要砂坑开采干扰的分布动态，设计预留

2020-2025、2015-2030 和 2030-2037 年的稳定性生境和备选生境，减少分片开采对鸟类等动物生境的干扰。预留生境类型：开阔水面、浅水沼泽、砂壁筑巢区、林带、密林区等。

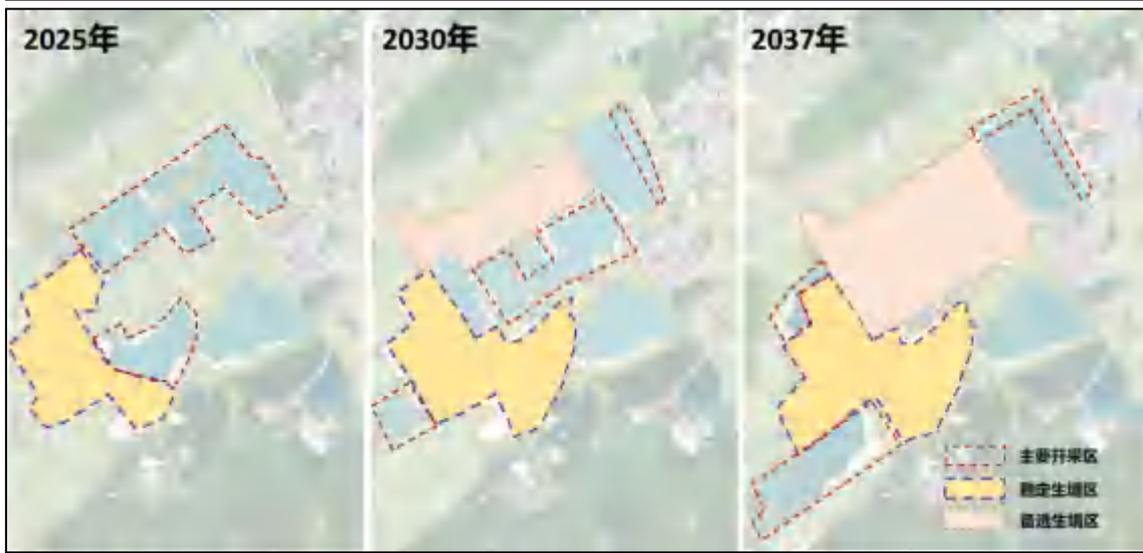


图 6.7.12 生境示意图

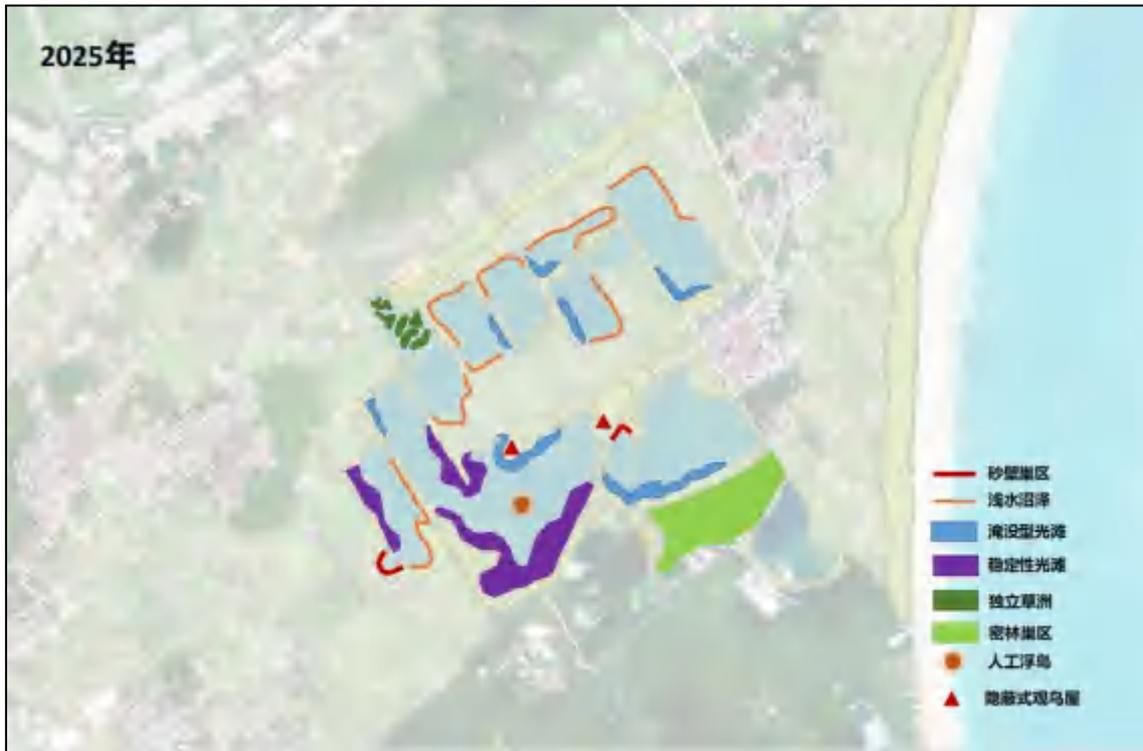


图 6.7.13 2025 年鸟类栖息地预留示意图

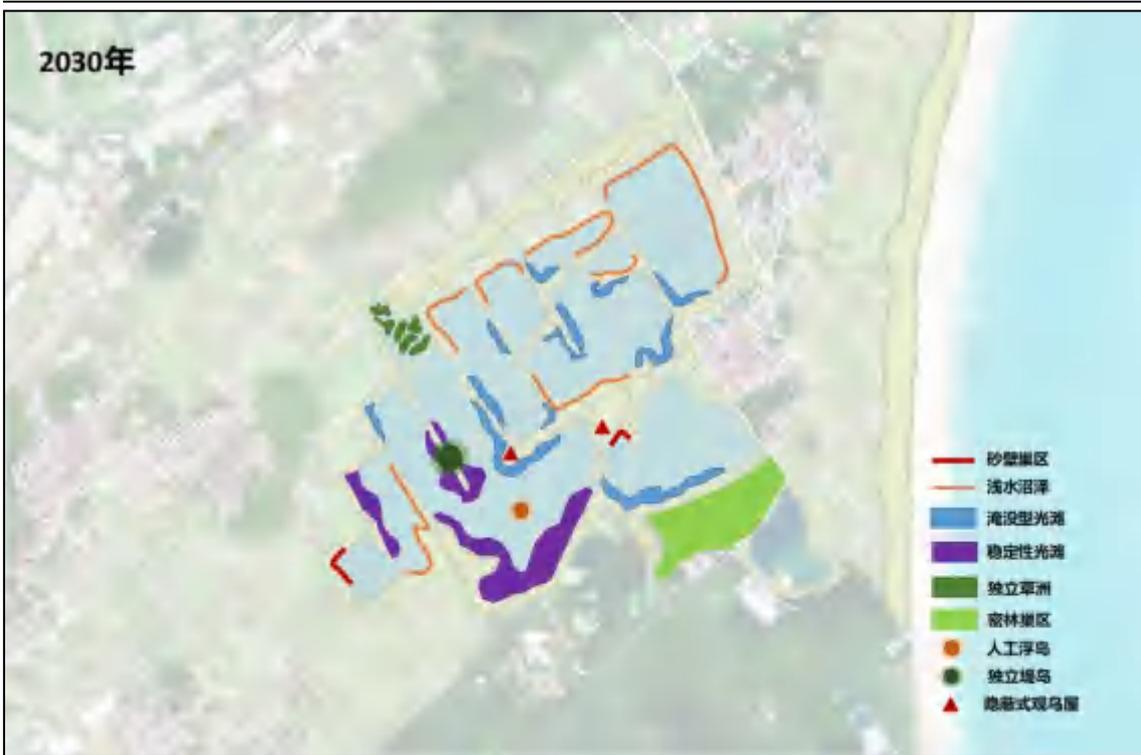


图 6.7.14 2030 年鸟类栖息地预留示意图



图 6.7.15 2037 年鸟类栖息地预留示意图

### ③ 鸟类食源植物配置

#### a. 蜜源植物

通过在堤岸点缀虾子花、刺桐、紫云英等蜜源植物，可增加红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、红嘴蓝鹊、暗绿绣眼鸟、红胸啄花鸟、橙腹叶鹎及北红尾鸽等蜜食性鸟类，和青凤蝶、金龟子、独角仙、锹甲、蛾、天蛾、胡蜂等蜜食性昆虫多样

性，维持多层次化食物链。



图 6.7.16 蜜源植物示意图

#### b. 食果植物

项目区基干树种以木麻黄为主，缺乏提供浆果、核果等类型的食果植物，在原有防护林带基础上适当补植构树、桑树、锥栗、枇杷等不同类型果实食物，有助于刺猬、赤腹松鼠等哺乳类和山椒鸟、鸽类、卷尾类等鸣禽群落引入。



图 6.7.17 食果植物示意图

④底栖动物配置

a.鱼类

项目区以鱼类为食的鸟类类群包括鹭科、鹭科、翠鸟科、鸭科等，根据其潜水摄食特征以及微咸水鱼类名录，通过少量投放食鱼类有助于鸟类群落维持。



图 6.7.18 鱼类示意图

## b.底栖类

浅滩和光滩上软体动物、虾、甲壳类、环节等底栖动物分布与否是吸引鸬鹚类和小型鹭类的关键。通过保留采砂过程中形成的裸露光滩和适当投放底栖动物，能够有效吸引鹭鸟、鸬鹚类和滩涂适生鸟类觅食和栖息。



图 6.7.18 底栖类示意图



图 6.7.20 生态保育示意图

(4) 水环境保护方案

①削弱水面蒸发量

A、生物削弱：利用生态浮岛、水上农业降低水面蒸发量

B、物理削弱：利用光伏发电等降低水面蒸发



图 6.7.21 削弱水面蒸发量示意图

## ②污染源整治

整治矿区外围垃圾污染源，包括废品收购站、垃圾集中堆放点、农业垃圾集中堆放点等。

## ③水动力循环

构建水动力循环系统，结合人工曝气，维持湖体水动力条件。

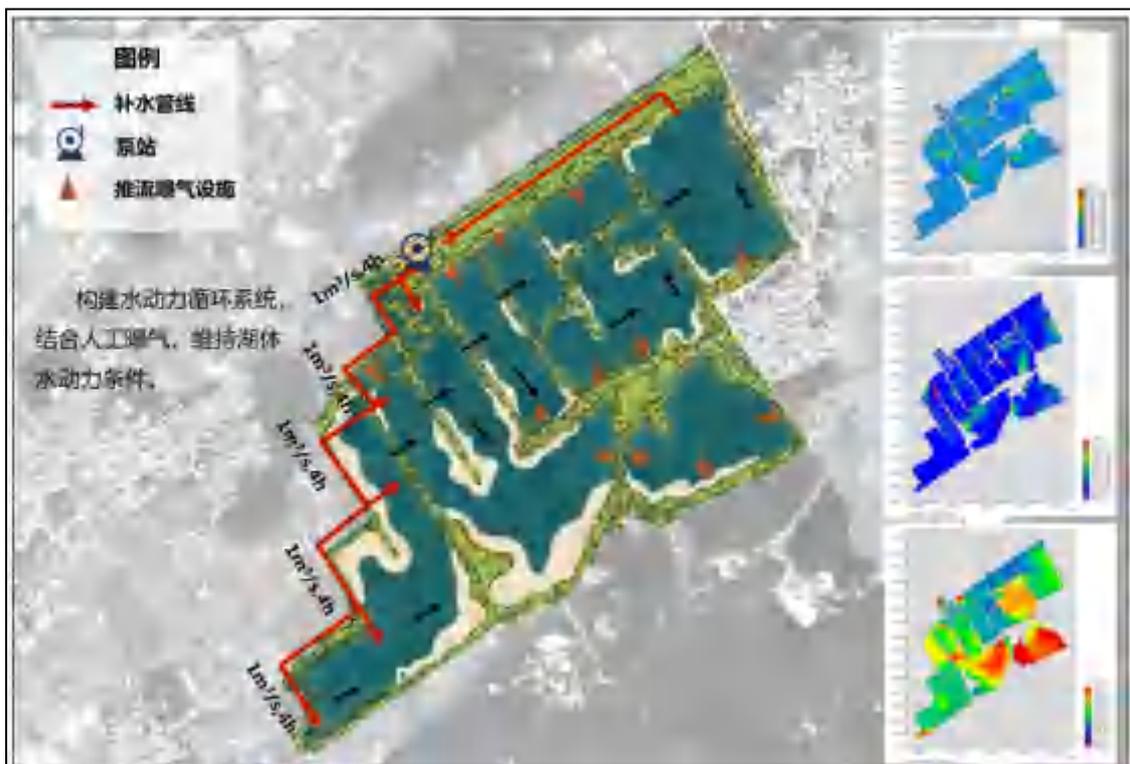


图 6.7.22 水动力循环示意图

## ③海水入侵防治

A、建立长期监测机制：针对矿坑及矿坑周边地下水井，建立长期持续监测机制，监测指标包括水位、氯化物、矿化度等指标。

B、地下水开采管理：减少居民对地下水的开采量。



图 6.7.23 海水入侵防治示意图

## 6.7.5.5. 固土护坡方案

## ①植被恢复

边坡生态防护植物配置的技术原则：以水土保持为主，兼具生态景观效果，逐步恢复，以林草植物为主进行生态模式配置，有利于固土护坡、防止水土流失。

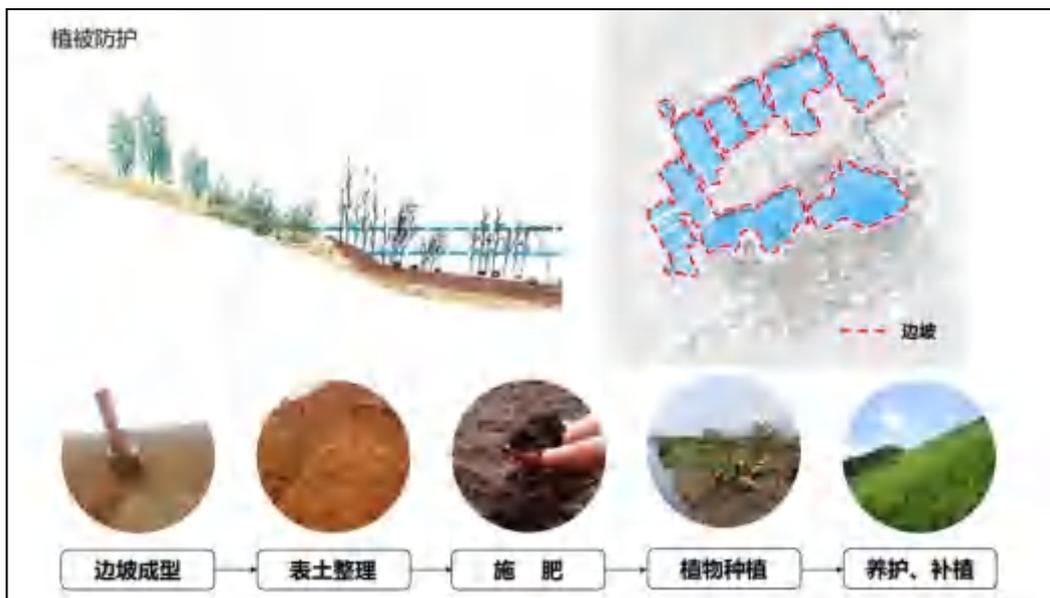


图 6.7.24 植被恢复示意图

### ②抗水力侵蚀

尾矿中值粒径为 0.15mm，计算水面以下 0.1m 的尾矿起动流速为 0.17m/s。因此，需控制“人工沙湖”水面流速，加固岸坡，避免水流对岸坡的水力侵蚀。

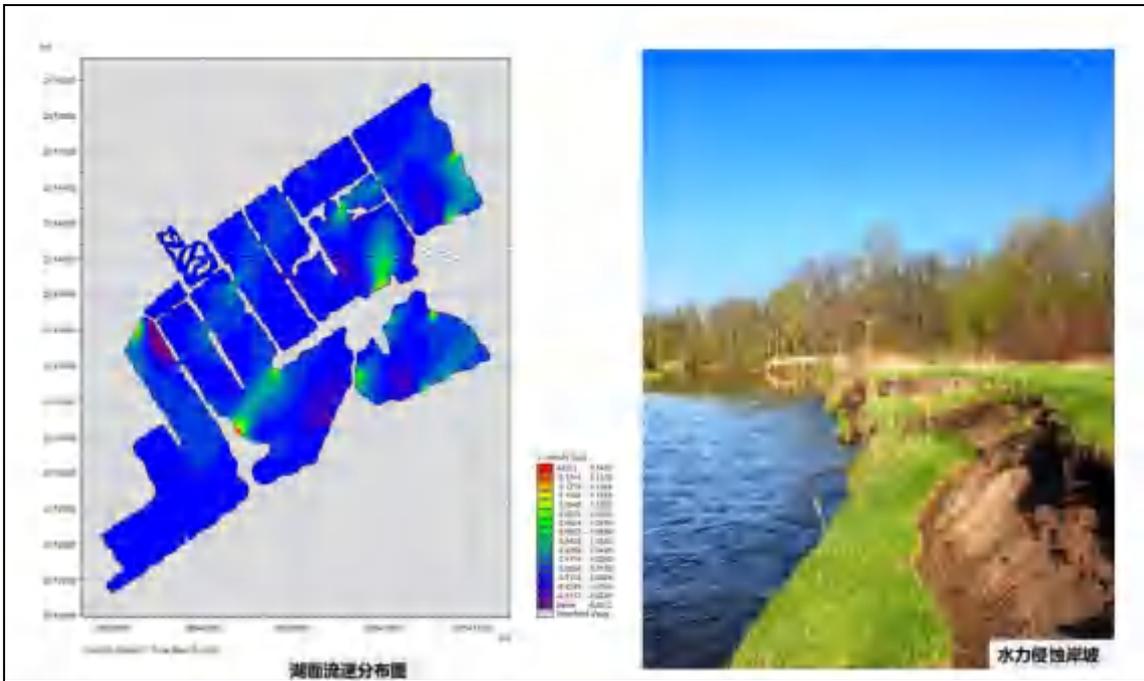


图 6.7.25 抗水力侵蚀示意图

### ③抗风力侵蚀

砂砾起动风速约 13m/s。东山年均 6 级以上风力（13m/s）约 30~40 天，期间可能发生较严重的风力侵蚀导致光滩形态变化。

弱风空间营造：布置防风林带。

光滩重塑：光滩分布在“人工沙湖”的东北侧，以减少风力侵蚀对光滩的威胁。

风力侵蚀监测：建议对存在风力侵蚀风险的光滩进行长期观测。

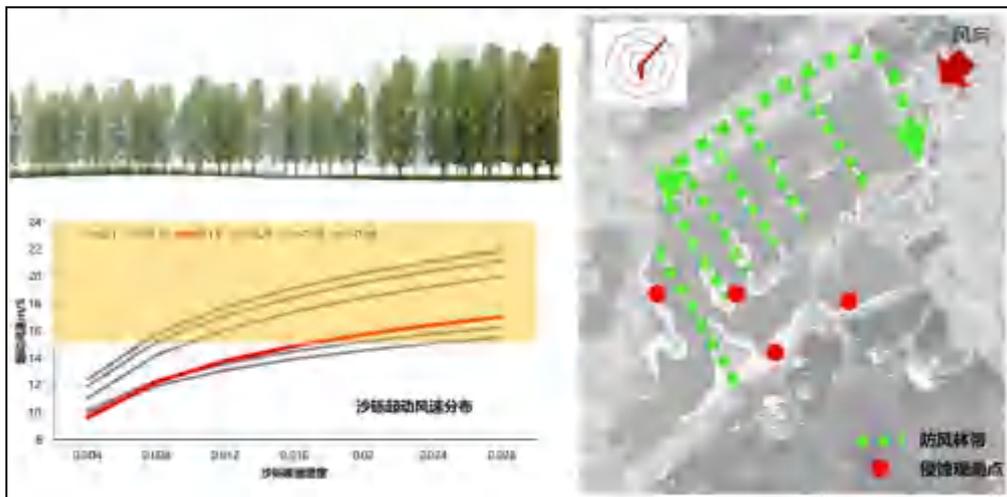


图 6.7.26 抗风力侵蚀示意图

### 6.7.5.6. 修复效果



图 6.7.26 鸟类栖息地示意图



图 6.7.28 生态保护修复示意图



图 6.7.29 湿地净化涵养区示意图



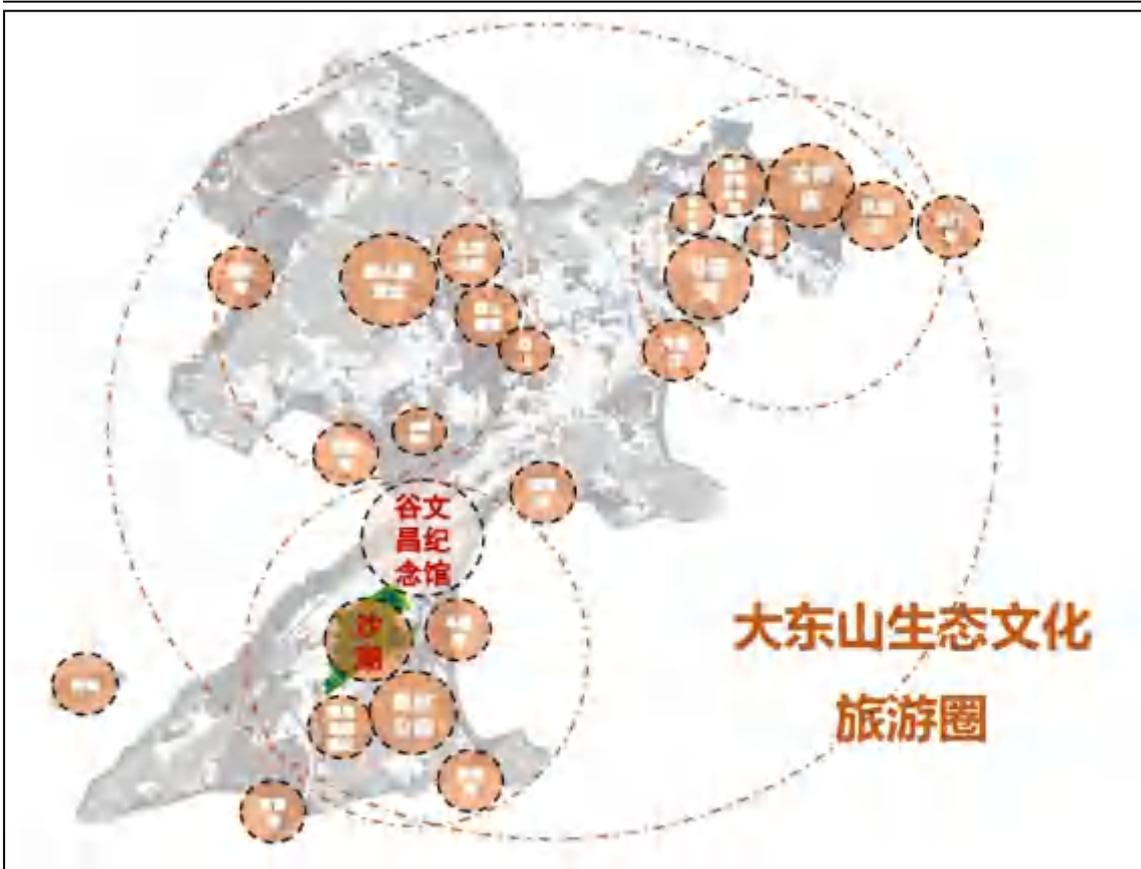
图 6.7.30 渔光互补示意图



图 6.7.31 水上农业示意图

#### 6.7.5.7. 融入大东山生态旅游圈

融合红色文化、关帝文化、生态文化、海洋文化等，形成谷文昌纪念馆—森林公园—滨海旅游带—沙湖生态园—美丽乡村的大东山生态旅游圈。



#### 6.7.6. 水土保持

项目工程的水土保持工作，需按照矿山《水土保持方案》及其批复要求严格实施，以减轻项目建设产生的水土流失。

#### 6.7.7. 矿区生态管理及监测计划

##### 6.7.7.1. 环境监管

评价根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然地理和社会经济等条件提出如下生态监管内容：

- 1) 落实工程复垦复绿措施。
- 2) 采矿活动不对矿区环境造成污染。
- 3) 采矿活动不对周边野生动植物产生影响。
- 4) 进行剥采时不得压覆非剥离区植被，尽量减少对非剥离区地表扰动。

##### 6.7.7.2. 企业生态保护管理

- 1) 健全组织机构

露天矿应设生态环保专人 1~2 名，负责工程的生态环保计划实施。项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

- 2) 管理机构的职责

①贯彻执行国家及地方各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境管理办法。

②对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常工作。③组织开展本项目的生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

④组织、领导项目在建设期、运营期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技術。

⑤下达项目在建设期、运营期的生态环境监测任务。

⑥负责项目在建设期、运营期的生态破坏事故的调查和处理。

⑦做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推动项目生态环保工作。

### 3) 组织实施生态监控

项目都将会给矿区生态环境带来较大的影响。为了最大限度地减轻和消除不利的环境影响，工程基建期和生产期实行生态环境监测，以保证生态整治和水土保持措施的落实及运行，并验证生态整治措施的效果，同时为当地政府、环境保护部门进行环境规划、管理及执法提供依据。生态环境监测方案具体见第 14.2.2 小节内容。

## 7. 环境影响经济损益分析

环境损益分析是项目环境影响评价的一个重要组成部分。环境影响的经济损益分析是从项目产生的正、反两方面的影响，分析项目所造成环境影响的损失与效益，尽可能估算其经济价值，并将环境影响的经济价值纳入项目的经济分析中去，以判断项目的环境影响对项目的可行性会产生多大的影响。其中负面的环境影响，估算出的是环境成本，正面的环境影响估算出的是环境效益。环境经济损益分析的最终目的是分析和评价项目的环境经济可行性。环境经济损益分析一般采用费用—效益分析方法进行。

### 7.1. 社会效益分析

该项目的建设和实施过程中将投入大量的资金用于建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，促进电力、运输、建材、商业、服务等相关行业和基础设施的发展建设，加速东山县的经济发展，提升东山县的经济实力。同时，项目建成投产后能促进产业结构的合理调整，提高石英砂开采量，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

另外，该项目在建设期内需要大量的劳动力参与生产建设活动，将为项目区提供一定的就业机会，有利于安置社会富余劳力，同时，建成投产后又能解决当地部分人员的就业问题，对增加当地群众的收入，提高生活水平有着积极的促进作用。

本项目的建设，其社会效益主要体现在以下几个方面：

(1) 本项目的建设可以解决部分劳动力的就业问题，在缓解社会经济压力和维护社会稳定方面有积极的意义，有利于提高当地群众的经济收入。

(2) 项目投产后，每年可为地方增加大量税收，对促进该地区的工业发展、经济繁荣都有一定的积极作用。

(3) 项目充分利用矿产资源，提高资源的综合回收率，达到了资源合理开发和节约并重的目的，适应国民经济发展对石英砂的需求。

### 7.2. 环保投资估算

本项目各环保设施投资估算情况见表 7.2.1。

表 7.2.1 本项目环保设施投资估算一览表

序号	项目内容	投资（万元）
1	粉尘治理措施	8
2	噪声污染控制	12
3	固体废物处理与处置	5
4	生态恢复与水土保持	8.96
	合计	33.96

综上所述，本项目认真贯彻执行“清洁生产”“污染物达标排放”“污染物总量控制”等环保政策，采取有效污染防治措施，减少污染物的产生量和排放量。项目投产后，能够实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

## 8. 环境管理与监测计划

### 8.1. 环境管理

本项目的环境管理计划分为施工期、运营期环境管理，相应的机构一般包括管理机构、监督执行机构和监测机构。环境管理计划用于组织实施由本评价书中所提的环境影响减缓和生态恢复措施，计划中明确责任方所承担的职责、监督和监测机构所承担的管理和监控内容。

环境管理的主要目的在于使本项目的建设和营运符合国家及当地的经济建设和环境建设的协调发展，为环境保护措施的落实及监督、环境保护竣工验收提供依据。通过本管理计划的实施，将本项目对环境带来的不利影响减少至最低程度，使经济、社会和环境“三效益”的统一。

#### 8.1.1. 环境管理目标

通过制定系统的、科学的环境管理计划，使本评价书针对本项目建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在该项目的设计、施工和营运中逐步得到落实，从而使得环境建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实和地方环保部门对其进行监督提供依据。

(1) 明确受影响目标的环境减缓措施。项目建设单位、环境影响评价单位和设计单位对受影响目标进行详细的现场核对、确认，提出有效的环境减缓措施，并纳入工程设计中。

(2) 提供环境方面的指导性文件。环境管理计划的内容经华安县生态环境局审查后，将作为环境保护文本提供给施工期和运营期的施工监理单位、环境监督单位及其他相关单位。

(3) 明确了相关单位的责任和作用。对相关职能部门和管理机构的责任和作用予以明确。

(4) 提出了施工期和运营期的环境监测计划。为了确保环境减缓措施的有效实施和及早处理未预见或突发的环境问题，环境管理计划提出了施工期和运营期的环境监测计划。

#### 8.1.2. 环境管理机构及主要职责

本项目应尽快设环保专职管理机构，对施工期及运营期实行环境管理，配备

人员至少 2 人，该机构由建设单位直接领导，并接受有关环保部门的指导与监督。

环保专职管理机构的主要职责：

(1) 宣传并贯彻国家和地方有关环保法规、条例、标准、提高项目施工、维护、管理及使用人员的环保意识。

(2) 负责编制本项目施工期、运营期的环境保护规划及行动计划，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况。

(3) 组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。

(4) 组织实施环境监测计划。

(5) 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，增强工作人员的环保意识和素质。

(6) 负责环保设备的使用和维护。

### 8.1.3. 环境管理计划

环境管理计划应贯穿于项目建设和运营全过程，如设计阶段污染防治、施工阶段污染防治、运营阶段环保设施管理、信息反馈和群众监督等方面，形成网络一体化管理，对环境管理工作计划，其工作重点应放在制定环境管理规章制度，减少污染物排放，降低对环境影响等方面，根据本项目建设特点，其环境管理计划见表 8.1.1。

表 8.1.1 环境管理计划表

阶段	环境管理工作内容
环境管理要求	① 委托评价单位进行环境影响评价工作，并根据报告书提出要求，自查是否履行了“三同时”手续。 ② 根据国家建设项目的环境保护管理规定，认真落实各项环保手续、完善环保设施，并请当地环保部门监督、检查环保设施运行情况和治理效果。 ③ 配合地方环境监测站搞好监测工作。 ④ 做好排污统计工作。
设计阶段	设计过程中充分考虑批复后环评报告中提及的环保设备和措施。
生产运营阶段	保证环保设施正常运行，主动接受环保部门监督，备有事故应急措施。 ① 纳入排污许可管理的建设项目，应向当地环境保护部门提交《排污申报登记表》，经环保部门调查核实达标排放和符合总量指标，发给排污许可证；对超标排放或未符合总量指标，应限期治理，治理期间发给临时排污许可证。 ② 根据环保部门对环保设施验收报告的批复意见进行补充完善。 ③ 贯彻执行环保工作机构和工作制度以及监视性监测制度，并不断总结经验提高管理水平。 ④ 加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度，如环保设施出现故障，应立即停产检修，严禁事故排放。 ⑤ 加强环境监测工作，重点是各类污染的监测，并注意做好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放。 ⑥ 定期向环保部门汇报工作情况及污染治理设施运行情况和监视性监测结果。

	<p>⑦ 建立本公司的环境保护档案。档案包括：a 污染物排放情况；b 污染物治理设施的运行、操作和管理情况；c 监测仪器、设备的型号和规格以及校验情况；d 采用监测分析方法和监测记录；e 限期治理执行情况；f 事故情况及有关记录；g 与污染有关的生产工艺、原材料使用方面的资料；h 其它与污染防治有关的情况和资料等。</p> <p>⑧ 建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生四十八小时内，向环保部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告，事故查清后，向环保部门书面报告事故原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明，若发生污染事故，则有责任排除危害，同时对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。</p>
信息反馈和群众监督	<p>反馈常规监测数据，加强群众监督，改进污染治理工作。</p> <p>① 建立奖惩制度，保证环保设施正常运作，并配合环保部门的检查验收。</p> <p>② 归纳整理监测数据，及时反馈给有关环保部门。</p> <p>③ 聘请附近村民为监督员，收集附近村民的意见。</p>

#### 8.1.4. 环境管理

(1) 环境管理是环境保护的重要组成部分，通过制定有效的环境管理制度，加大环境管理力度，把项目的环境影响降到最低限度，确保项目“三废”治理设施的正常运转。

(2) 建设单位应设专职或兼职环境监督员，研究、制定有关环保事宜，统筹全厂的环境管理工作。企业环境管理机构或的环境监督员主要职责：

a. 协助领导组织推动本企业的环境保护工作，贯彻执行环境保护的法律、法规、规章、标准及其他要求；

b. 组织和协助相关部门制定或修订相关的环境保护规章制度和操作规程，并对其贯彻执行情况进行监督检查；

c. 负责项目设施的监督管理，检查和监督设施的运行情况，定期进行维护，保证所有的环保设施都处于良好的运行状态。

d. 负责环境监控计划的实施和参加污染事故的调查，并根据实际情况提出防范、应急措施；详细记录各种监测数据、污染事故及事故原因，建立企业的污染源档案，进行环境统计和上报工作。

(3) 建设单位应建立环境管理台账。环境管理台账应当载明环境保护设施运行和维护的情况及相应的主要参数、污染物排放情况及相关监测数据，原始记录应清晰，及时归档并妥善管理。

(4) 企业确保各项环保设施和措施建设、运行及维护费用能得到有效保障。

(5) 建设单位应根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》要求，并依据《企事业单位环保信息分开办法》，向社会公开相关环保作息。

## 8.2. 环境监测计划

### 8.2.1. 环境监测目的

建设项目实施后的跟踪监测制度是我国环境影响评价必要手段。通过监测可以更加客观地评估环境影响的危害，及时掌握、发现和处理项目施工、营运过程中未预见到的环境问题，及时掌握施工期废水、废气、噪声、各项施工活动及运行期对环境的影响，提出改进措施。掌握环保措施的实施效果；预防突发性事故对环境的危害；为工程竣工环境保护验收提供依据；验证环境影响预测评价结论，为工程施工期和运行期环境污染控制、环境管理和环境监理提供科学依据。

### 8.2.2. 监测点位、断面布设原则

#### (1)统一规划，分步实施原则

监测计划从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段重点和要求，逐步实施和完善。

#### (2)与工程建设紧密结合的原则

监测的范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点及周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工和运行过程中周边环境的变化以及环境变化对工程施工和运行的影响。

#### (3)针对性和代表性原则

根据环境现状和环境预测结果，选择对环境影响显著、对工程区域环境影响有控制性和代表性的因子进行监测，合理选择监测点位和监测项目，力求做到监测方案有针对性和代表性。

#### (4)经济性和可操作性原则

按照相关专业技术规范要求，监测项目、频次、时段和方法以满足本项目环境保护需要为前提，科学安排监测计划，尽量利用现有机构的监测成果，力求以较少的投资获得较完整、准确的环境监测数据。

### 8.2.3. 环境监测计划

#### (1) 环境监测

环境监测工作应由建设单位委托有相应资质的单位负责。若发现问题，应及时找出原因，采取措施消除污染源，并上报环境保护主管部门。

#### ①运营期跟踪监测计划

运营期环境监测计划详见表 8.2.1，由建设单位负责管理。

表 8.2.1 监测计划一览表

序号	环境要素	监测点	监测项目	监测频率	技术要求
1	厂界噪声	边界	昼夜间环境噪声等效 A 声级 (Leq)	1 次/季	按《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 进行
2	废气	边界	TSP	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 进行
3	地下水	见附图 62	pH、水位、耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)、氨氮 (以 N 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、氟化物、硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐、总硬度、氯化物、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>	1 次/季	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)
4	矿坑涌水	矿坑	pH、高锰酸盐指数 (COD <sub>Mn</sub> )、COD、悬浮物 (SS)、五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )、氨氮、总磷、总氮、氟化物、叶绿素 a	1 次/年	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

## (2) 地下水监测方案

根据《漳州淇滨玻璃有限公司山只石英砂矿南矿段西湖矿块项目环境影响报告书》的地下水监测方案, 地下水监测井共有3眼, 具体井口坐标见下表 (表1)。

表 8.2.2 东山县山只矿区南矿段地下水监测方案水质监测点 (水井) 坐标一览表

孔号	纬度	经度	孔深
污染源监测井 1#	541573.13	2613269.84	15m
污染源监测井 2#	542059.40	2613213.46	15m
背景值监测井 3#	539313.58	2613851.89	15m

经现场实地探勘, 因矿区开采回填和周边城镇开发等原因, 3眼地下水监测井均已灭失, 实地探勘现状如图。



现状污染源监测井1#



现状污染源监测井2#



现状污染源监测井3#

因地下水监测井均已灭失，需重新布设监测点位，根据监测点布设原则，结合矿区实际情况，经现场实地探勘，本次共重新布设水井水质监测点3个，具体

井口坐标见下表（表8.2.3）。

**表 8.2.3 东山县山只矿区南矿段地下水水质取样点（水井）坐标一览表**

编号	所在村庄	X	Y	具体用途	井深
1#	湖塘村	539551	2613851	养殖用水	25m
2#	大路口村（淇滨一线厂房边）	541793	2612720	养殖用水	30m
3#	大路口村	541748	2613531	养殖用水	25m

### （3）生物多样性

与陆生生态相关的监测内容包括各工程作业区域及周边环境野生动植物分布状况、活动范围、种群密度、受胁情况、栖息地恢复；以及珍稀、濒危、保护动植物的种类和数量，重要资源动植物的种类和蕴藏量变化，以及周边生态系统的格局、动态演化等生态敏感问题。临时占地生态恢复植被的生长和生态功能恢复态势的监测。根据监测变化状况制定和适时调整生态保护措施。陆生生态监测以固定样地定期监测方法，监测频率建议本工程开工前、工程建完当年、投入营运后第3年、5、8及后续每隔5年进行陆生生态监测与调查，重点对陆生生态修复效果、生物多样性变化等进行监测，并就此提出改进和补救措施。

评价区生物多样性监测的内容、目的、指标和频次见下表：

**表 8.2.4 评价区生物多样性监测的内容、目的、指标和频次**

对象	监测地点和线路	目的	指标	监测时间及频次
植物多样性	分别在采矿区和公路沿线设置4—5个固定监测样方。	工程建设对陆生多样性的影响；临时占地的植被与多样性恢复情况。	物种组成及数量	本工程开工前、工程建完当年、投入营运后第3年、5、8及后续每隔5年各监测一次。监测年份的3-4月、7-8月各监测1次。
植物群落	同植物多样性监测线路	工程建设对周边植物群落结构和群落稳定性分析；跟踪临时生态恢复区的植物群落演替动态。	植物群落结构和稳定性功能	本工程开工前、工程建完当年、投入营运后第3年、5、8及后续每隔5年各监测一次。监测年份的3-4月、7-8月各监测1次。
两栖爬行动物	同植物多样性监测线路	施工期和运行期对两栖爬行动物物种多样性变化	物种组成及数量	本工程开工前、工程建完当年、投入营运后第3年、5、8及后续每隔5年各监测一次。监测年份的3-4月、7-8月各监测1次。
小型兽类动物	同植物多样性监测线路	施工期和运行期小型兽类动物多样性变化	物种组成及数量	本工程开工前、工程建完当年、投入营运后第3年、5、8及后续每隔5年各监测一次。监测年份的3-4月、7-8月各监测1次。

鸟类	分别在采矿区和公路沿线周边设置 4 个观鸟点	施工期和运行期鸟类物种多样性变化	物种组成及数量	本工程开工前、工程建完当年、投入营运后第 3 年、5、8 及后续每隔 5 年各监测一次。监测年份的 3-4 月、7-8 月各监测 1 次。
----	------------------------	------------------	---------	---

#### 8.2.4. 建设项目竣工验收环境管理

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），建设项目竣工环境保护验收的程序和内容是：

1、建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。以排放污染物为主的建设项目，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制验收监测报告；主要对生态造成影响的建设项目，按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》编制验收调查报告；

火力发电、石油炼制、水利水电、核与辐射等已发布行业验收技术规范的建设项目，按照该行业验收技术规范编制验收监测报告或者验收调查报告。建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。建设单位对受委托的技术机构编制的验收监测（调查）报告结论负责。建设单位与受委托的技术机构之间的权利义务关系，以及受委托的技术机构应当承担的责任，可以通过合同形式约定。

2、需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。国家和地方有关污染物排放标准或者行业验收技术规范对工况和生产负荷另有规定的，按其规定执行。建设单位开展验收监测活动，可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可以委托其他有能力的监测机构开展监测。

3、验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测（调查）报告结论，逐一检查是否存在本办法第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。验收意见包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护

设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容，验收结论应当明确该建设项目环境保护设施是否验收合格。

建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

4、建设项目环境保护设施存在下列情形之一的，建设单位不得提出验收合格的意见：

（一）未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的；

（二）污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的；

（三）环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的；

（四）建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的；

（五）纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的；

（六）分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的；

（七）建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的；

（八）验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的；

（九）其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。

5、为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，协助开展验收工作。验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。

6、建设单位在“其他需要说明的事项”中应当如实记载环境保护设施设计、施工和验收过程简况、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定中提出的除

环境保护设施外的其他环境保护对策措施的实施情况，以及整改工作情况等。

相关地方政府或者政府部门承诺负责实施与项目建设配套的防护距离内居民搬迁、功能置换、栖息地保护等环境保护对策措施的，建设单位应当积极配合地方政府或部门在所承诺的时限内完成，并在“其他需要说明的事项”中如实记载前述环境保护对策措施的实施情况。

7、除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

（一）建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；

（二）对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；

（三）验收报告编制完成后5个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于20个工作日。

建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

8、除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。

验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

9、验收报告公示期满后5个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

建设单位应当将验收报告以及其他档案资料存档备查。

10、纳入排污许可管理的建设项目，排污单位应当在项目产生实际污染物排放之前，按照国家排污许可有关管理规定要求，申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。建设项目验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。

表 8.2.3 环保措施及“三同时”验收一览表

类别	治理对象	环保措施	“以新带老”治理措施	扩建工程治理措施	验收指标
大气环境	剥离表土、临时表土堆场、矿区裸露面产生的扬尘、	洒水抑尘	--	洒水抑尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 无组织排放监控浓度限值 $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$
噪声环境	采砂船、抽水泵	采砂船安装消声器,抽水泵进行隔声、减振	---	采砂船,抽水泵进行隔声、减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类
固体废物	表土剥离层	堆建采矿周边沙土挡墙	---	堆建采矿周边沙土挡墙	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
生态环境	生态恢复	矿区分期分段开采,对临时占地覆土绿化对植被采取开采一段挖一段的措施,并对已开采矿段进行合理植被复垦和生态恢复措施。	运输道路设置排水沟,并做好护坡绿化等综合防护措施,对已经采取生态恢复的区域应及时补植、补种等抚育管理。	矿区分期分段开采,对植被采取开采一段挖一段的措施,并对已开采矿段进行合理进行植被复垦。对未能进行回填的矿坑建设人工湖景,可改造开发利用养殖或垂钓、游湖等娱乐性休闲活动的旅游景点;退役期满后对工业场地全部复垦绿化。	不占用生态林,基本农田,防止海水侵入、地质灾害等发生,保护生态环境,对已开采区进行生态修复、合理开发利用已形成的人工湖等

环境管理措施

1	环境管理机构	设立专门的环保机构（环保科），配备环保人员 1—2 人	严格执行“三同时”制度和项目不同时期的有关环境管理制度
2	前期环境管理	严格执行“三同时”制度，在与施工单位、工程建设单位签订的合同中必须有环境保护内容，严格实施施工期环境保护管理计划。 加强工程管理与施工队伍管理。	
3	开采期环境管理	落实“三同时”制度；建立有效的环境管理制度。	
4	闭矿的环境管理	办理闭矿手续，做好闭矿时的土地整治和植被恢复工作；落实《漳州市东山县（旗滨）沙湖生态保护修复及综合利用规划》要求	
5	环境监测	定期监测并建档	
6	环境监理	矿山开采过程中的监理记录	

## 8.3. 环境监理

### 8.3.1. 环境监理目的

本项目实施环境监理的目的是监督和审核建设单位在本项目开采整治期落实环境污染防治措施，以减缓工程项目对环境的影响。采用以防为主的途径，防止开采整治期的水土流失、扬尘、生态和景观破坏等；确保严格遵守有关环境保护和污染防治的法规，识别开采整治活动可能产生的潜在环境问题，并在问题发生之前提出防治办法；对环保措施的落实情况进行管理，并对出现的环境质量问题进行及时的处理。通过环境监理审核制度的实施，以确保工程在开采整治期的环保措施得以有效执行。

为贯彻“预防为主”的方针，应对本项目进行环境监理与审核，减缓其在开采整治过程中对环境造成的负面影响，以便在将来采取随环境状况变化而改变的保护措施。该项目的环境监理计划主要是对工程在开采整治期环境质量进行监测和环境监理组织与实施。

### 8.3.2. 环境监理的组织

(1) 环境监理是在项目开采整治期实施的环境保护措施。环境监理工作应由业主委托的、具备环境监理资质和环境影响评价资格的环境监理审核单位实施；

(2) 环境监理单位应成立环境监理工作小组；

(3) 环境监理工作小组应根据环评报告中环境监理审核内容及项目建设实际情况，提出环境监理审核工作计划，并报送环境保护局和建设单位。

### 8.3.3. 环境监理的实施

(1) 建设单位应当将环境监理审核要求的各项环保措施纳入与施工单位签订的施工合同条款中，并在建设过程中监督施工单位逐项落实。

(2) 环境监理工作小组应设立专门的投诉热线电话，并通过适当方式使公众知道该热线电话。环境监理工作小组记录其投诉并及时调查处理。

(3) 环境监理工作小组应按照环境监理审核工作计划内容，对建设项目施工现场组织定期巡查和监测，实地了解施工活动对周围环境的影响情况，发现问题及时与建设单位、施工单位及各有关部门联系，提出解决问题的建议并督促落实。

(4) 承担环境监理审核工作的单位须根据监理审核情况，编制每月监理审核报告，项目完工后编制监理审核工作总报告，并将每月监理审核报告和总报告报送环境保护局和建设单位。

#### 8.3.4. 巡视与特别监测

为了有效控制工程开采整治活动带来的环境影响，环境监理工作小组须在问题发生以前采取有效措施以识别可能发生的问题，而不是仅仅依赖于反映现状的监测资料。在确认了潜在的问题后，环境小组应通报业主，并建议采取适当的舒缓措施，建议进行下列几方面的工作。

##### (1) 现场调查

环境监理工作小组应定期进行未经宣布的现场调查，以审核承建商遵守环境条款的情况，了解是否存在环境问题并识别潜在的环境问题。应在现场对所有观察结果进行记录，必要时还应拍照。如果有任何破坏合约或有现存的或潜在的环境问题以及解决途径，应通知业主和环保局。

##### (2) 特别监测

现场调查时，如有必要，环境小组应进行必要的特别监测。所有的特别监测数据均应做记录。

#### 8.3.5. 投诉调查

环境管理工作小组应设立投诉热线，不论投诉是通过热线还是以文字的方式反映，都应进行调查，看是否与工程有联系。仅仅那些与开采整治活动有关并且起因于承建商不遵守法定限制或合约要求的环境问题才予考虑。这些问题应提交业主，并予及时解决，所有的投诉都应由环境管理工作小组或业主予以书面回复。

#### 8.3.6. 报告提交

环境监理审核单位应在开采整治期每月向业主和当地环境保护局提交环境监理审核报告一份。运营期半年向业主和环境保护局提交环境监理审核报告一份。项目完成后向业主和环境保护局提交环境监理审核工作总报告。环保小组依次开展下述工作：

在了解该项目具体开采整治计划后，环境监督小组需根据本手册在二周内制订出具体详细的监理计划，并在每季度根据开采整治具体情况修正该计划。监理计划需报环境保护行政主管部门审查。

开采整治期间环境监督小组应至少有一名负责人和两名技术人员巡视矿区，以便及时向建设单位和环境保护行政主管部门汇报工作，并每日巡视开采整治场地。除定期向环境保护行政主管部门和建设单位提交环境监测结果和审核报告外，还应主动了解开采整治进度安排，积极提出预防可能出现的环境影响的舒缓措施。

## 8.4. 总量控制

根据《福建省环保局关于做好建设项目环保审批污染物总量控制有关工作的通知》和国家“十三五”主要污染物排放总量控制方案。“十三五”规划主要控制污染物指标为原有的 COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 及新增四项指标 TN、TP、VOCs、烟粉尘，根据国家总量控制要求，对全国实施重点行业工业烟粉尘总量控制，对总氮、总磷和挥发性有机物实施重点区域与重点行业相结合的总量控制。

本项目为矿山项目，项目运营过程无废水产生，废气仅无组织粉尘产生，因此，本项目无需申请总量，符合总量控制。

## 9. 总结论

### 9.1. 项目概况

漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段新增 267.21 万吨可采资源量项目位于福建省漳州市东山县陈城镇山口村，由于项目建设规模的扩大，原料需求大幅增加，原取得矿源难于满足生产要求，因此需扩大矿区范围。开采范围为 0.220146km<sup>2</sup>，保有资源储量为 307.37 万吨，设计 267.21 万吨，扩大变更后的矿区总面积 3.024957km<sup>2</sup>，设计开采利用储量约为 2682.88 万吨（已扣除现有开采量）。开采方式：露采（船采抽砂）。

### 9.2. 环境质量现状

（1）空气环境质量：项目所在区域为达标区，其他污染物中 TSP 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的一、二级标准，项目所在区的环境空气质量较好。

（2）地表水环境质量：项目所在项目附近海域各项指标均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类海水水质标准。

（3）声环境质量：项目厂界昼、夜间噪声监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准要求，声环境质量良好。

（4）生态环境质量现状：根据调查，项目评价区内的生态环境都是人类开发的环境，主要为人工林生态系统和农业生态系统，同时还有居民区等生态环境系统，没有大型工业企业，区域生态环境现状质量总体较好，但由于所处地理环境特殊和历史原因，该区自然体系不够稳定，生态承载能力较弱。

（5）地下水环境质量：项目地下水 pH 值及耗氧量、氨氮、硝酸盐、硫酸盐、总硬度检测结果较高，其余均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准要求。

### 9.3. 主要环境影响

#### 9.3.1. 生态环境

项目矿区用地范围内无风景名胜区、国家和地方公告的文物保护单位、水源地、珍稀保护动植物栖息地等需要特殊保护的环境敏感区域，未见珍稀、濒危物种分布。生态环境保护目标主要为保证矿区及周边土地使用功能，维持区域生态

系统完整性和稳定性。

该项目开采过程中，由于地表剥离和矿石开采，将不可避免地改变地形地貌，破坏植被，扰动原有土体，损坏原有水土保持系统，使土壤松散、搬移、堆填和裸露，容易产生新的水土流失。矿区范围内现存的植被均为次生植被和人工植被，动物主要以适应农耕地和居民点栖息的种类为主；这些陆生动植物属于广布性物种；矿区没有发现地方特有物种分布，也未发现珍稀或濒危野生陆生动植物种类分布，不会对区域当地生物多样性产生影响。取边开采边治理，即按项目水土保持方案和“三合一”方案，做好水土保持和生态恢复建设工作。

### 9.3.2. 废气

本项目大气污染源主要是剥离表土产生的扬尘，项目粉尘排放对矿区周边环境影响较小，不会导致当地大气环境功能的变化。为有效保护建设项目所在区域环境空气质量，本项目建设单位应采取有效措施加强大气污染治理，进一步加强清洁生产工作，尽量减少大气污染物的排放。

### 9.3.3. 噪声

采矿区运营期噪声排放均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值。

### 9.3.4. 固体废物

本项目生产固废主要来源于剥离表土产生的剥离表土量，而这些表土用堆建采矿周边沙土挡墙，对周围环境影响较小。

### 9.3.5. 地下水

（1）海水入侵风险较小。基于现状水井监测数据分析，水井水位大于多年平均潮位，海水难以沿地层渗入；水井氯离子浓度低于250mg/L标准，水井受海水入侵影响微弱。

（2）矿区持续开采对海水入侵风险的影响不明显。通过海水入侵模型模拟分析，各工况条件下，山只矿区西侧距离氯离子250mg/L等值线距离均在1000m以上；山只矿区东侧距离氯离子250mg/L等值线在2050年均稳定在462m，矿区开挖对海水入侵风险无明显影响。

（3）现状采坑水体介于咸水和微咸水状态之间。一、二、四、五、六、七采坑现状矿化度大于3000mg/L，处于咸水状态；三采坑现状矿化度在3000mg/L上下波动，介于咸水和微咸水状态之间。

(4) 采坑水体高矿化度与周围地下水补给无关，且对周围地下水影响较小。

(5) 露天采场运行至运行期末不可避免造成地下水位下降，并形成局部降落漏斗，对潜水含水层造成一定影响。

## 9.4. 环保措施及主要污染物排放情况

### 9.4.1. 生态环境

本矿区的土地复垦和生态修复基本与采矿活动同步进行，每项工程完成后立刻进行复垦，与下一阶段工程同时进行。矿山开采終了，须对选矿设备等进行拆除、土地整治。根据矿山规划，选矿厂拟保留原有办公场所作为“沙湖生态公园”项目指挥所或办公室，清理设备、垃圾后做好土地平整即可，可暂不治理。

1、按照治理工程与采矿工程相结合的原则，在各个区块闭坑前，及时对采坑周边设置防护栏（350mm 三角钢管：2.5m 和 20mm 铁丝网：1.70m 宽），并在醒目位置设置警示牌。

2、场地平整措施。矿山开采结束后，应将厂房等临时设施拆除，对场地进行清理、平整，将松散的土体进行压实，形成较为平整的土地，再用外运的表土覆盖表层。

3、根据周边矿区现有采坑边坡角度约 60°，建议利用选矿废弃物或矿区剥离物对现有采坑境界边坡进行回填整治，使之开采境界最终边坡角度控制在 20°左右，以保证其边坡稳定。

### 9.4.2. 大气环境保护措施

本项目在剥离表土时会产生大量的扬尘，矿坑开掘的同时，应做好洒水等措施，降低扬尘污染，减少粉尘排放。

### 9.4.3. 声环境影响评价结论

(1) 尽量避免采砂船在夜间作业；

(2) 要求将高噪设备设独立基础，并安装消声器、减震垫等措施，确保采砂场昼间和夜间噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

### 9.4.4. 固体废物影响评价结论

剥离表土产生的剥离表土层直接用于堆建采矿周边沙土挡墙。

## 9.5. 环保投资及主要环保措施

项目需投入环保投资量为 33.96 万元，占总投资 0.18%。本项目环保投资内容见表 7.2.1。

## 9.6. 环境管理

建设单位成立专门的环境管理部门，负责项目环境管理工作。其环境管理计划见 8.1.1 章节。

## 9.7. 监测计划

环境监测是实施有效的环境管理的前提。为确保环境质量和总量控制目标的实现，应制定环境监测计划，具体监测计划见表 8.2.1、表 8.2.2。

## 9.8. 总量结论

本项目为矿山项目，项目运营过程无废水产生，废气仅无组织粉尘产生，因此，本项目无需申请总量，符合总量控制。

## 9.9. 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日施行）的要求进行公众参与调查，采用两次信息公开、现场走访、发放公众参与调查表等形式，受访公众对象主要为大路口村等环保目标的居民、工作人员等，100%受访公众表示对项目建设持“无意见”的态度。

本次公众参与调查对象具有一定的代表性，调查结果能较全面反映群众意见，建设单位表示均予以采纳。同时，大多数人对项目的建设给予肯定和支持，表明项目有较好的群众基础。公众参与结果还说明公众的环保意识在普遍增强，对自身的生活环境要求越来越高，因此建设单位在项目运营期的开采过程中，应充分考虑到周边群众的切身利益，必须十分重视环境保护工作。

## 9.10. 项目环保设施竣工验收

本项目环保设施竣工验收内容见表 8.2.3。

## 9.11. 总结论

综上所述，该项目的建设符合国家的产业政策和各项环保法规，矿山选址合理，污染物的治理措施经济合理、技术可行，污染物能做到达标排放，并满足区

域总量控制要求。在矿山开采期和闭矿期应切实执行本环评提出的生态环境保护  
和污染防治措施，对矿山的生态破坏减少到最低程度。矿山闭矿期积极进行复垦  
和绿化，尽快恢复地表生态系统，则项目建设对周围环境影响不大，并可获得良  
好的经济效益、社会效益和环境效益。因此本报告认为该项目在落实本报告提出  
的各项对策措施的前提下，从环境保护的角度看，项目的建设具有环境可行性

### 9.12.对策措施与建议

- (1) 必须按报告书中要求落实各项环保措施，且应与主体工程实现“三同时”；
- (2) 必须建立和健全环保机构，配备专职环保人员负责环保工作；
- (3) 建立各项环保规章制度和环保岗位责任制，加强各类环保设施的监测、  
管理与维护，确保环保设施的正常运行和各类污染物长期、稳定达标排放。