

浙江日昌升建材有限公司

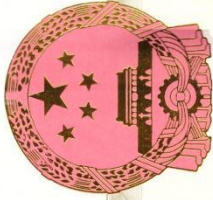
富阳市新桐卸家塘砂岩矿

(改建矿山 开采矿种：砂岩 生产规模：150 万 t/a)

矿产资源开发利用方案 (修编)

浙江日昌升建材有限公司

二〇二四年八月



营业执照

统一社会信用代码
913301097429301356

扫描二维码登录
“国家企业信用信息公示系统”了解
更多登记、备案、
许可、监管信息



名称 杭州佳合矿业技术有限公司
 类型 有限责任公司（自然人投资或控股）
 法定代表人 陈巧雯
 经营范围 矿山安全技术、矿山环境综合治理、地质灾害、岩土工程、矿产资源开发利用的技术咨询。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本 贰佰万元整
 成立日期 2002年09月04日
 营业期限 2002年09月04日至长期
 住所 浙江省杭州市萧山区宁围街道鸿宁路2327号丽晶国际中心1幢1103室



登记机关
2017年04月25日

浙江日昌升建材有限公司

富阳市新桐卸家塘砂岩矿

(改建矿山 开采矿种：砂岩 生产规模：150万 t/a)

矿产资源开发利用方案（修编）

主编专家：孙号娟

编写人员：孙号娟 王安 黄嘉俊 汪云 殷泉

审核专家：谢斌

单位负责人：陈巧雯

编制单位：杭州佳合矿业技术有限公司

提交单位：浙江日昌升建材有限公司

提交时间：二〇二四年八月

目 录

前 言	1
1 概述	3
1.1 矿区位置、隶属关系、企业性质	3
1.2 编制依据	18
2 矿产品需求现状和预测	27
2.1 该矿产在国内外需求情况和市场供应情况	27
2.2 产品价格分析	28
3 矿产资源概况	32
3.1 矿区总体概况	32
3.2 资源概况	32
4 主要建设方案	48
4.1 开采方案	48
4.2 开采储量	49
4.3 运输方案及厂址选择	49
4.4 防治水方案	57
5 矿床开采	63
5.1 露天开采境界	63
5.2 工作制度、生产能力验证	66
5.3 采剥工作	67
5.4 矿山铲装、运输机械设备	72
5.5 废石综合利用方案	75
5.6 采矿损失、贫化、综合利用率	75
5.7 建设进度计划	76
5.8 炸药库	78
6 选矿及尾矿设施	79
6.1 矿石加工性能	79
6.2 生产规模	79
6.3 工作制度	79
6.4 产品方案	79
6.5 厂址	80
6.6 破碎加工流程	80
7 供电、通信	82
7.1 设计依据及范围	82
7.2 供电	82
7.3 电信	85
8 环境保护	86
8.1 《环境影响报告》简介	86
8.2 矿山地质环境保护措施	90
8.3 绿色矿山建设要求	92
8.4 建议	96
9 组织机构与定员	97

9.1 企业组织.....	97
9.2 工作制度.....	97
9.3 劳动定员.....	97
10 投资估算及技术经济评价.....	99
10.1 投资估算.....	99
10.2 经济效益评价.....	102
11 开发方案简要结论.....	105
11.1 设计利用资源储量、生产规模及矿山服务年限.....	105
11.2 产品方案.....	105
11.3 厂址及开拓运输系统.....	105
11.4 采、选工艺方案.....	107
11.5 截、排水系统.....	107
11.6 供配电.....	108
11.7 矿山供水.....	108
11.8 企业总定员.....	108
11.9 企业经济效益.....	108
11.10 主要技术经济指标.....	108
11.11 存在的主要问题及建议.....	110
12 附图与附件.....	113
12.1 附图.....	113
12.2 附件.....	113

前 言

富阳市新桐卸家塘砂岩矿隶属新桐乡管辖，采矿权人为浙江日昌升建材有限公司。

2006年12月，中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队提交了《浙江省富阳市新桐乡卸家塘矿区砂岩矿（机制砂）普查报告》（简称“《普查报告》”），并通过了专家评审。

2007年6月，我公司与中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队联合编制了《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿开发利用暨生态环境治理方案》（简称“《原方案》”）。

矿山现有采矿许可证证号：C3300002010117120082161，开采矿种为砂岩，开采方式为露天开采，生产规模为150万t/a，矿区面积为0.356km²，开采深度为+425.5m至+280m标高，有效期限：2010年11月6日至2027年7月9日。

2011年9月28日，原浙江省安全生产监督管理局核发了《安全生产许可证》（编号：（浙）FM安许证字[2011]0041），有效期：2011年9月28日至2014年9月27日。

2011年，因杭州市“三江两岸”整治，矿山提前停止开采并进行综合治理工作，2014年5月完成治理任务，治理完成后至今一直未进行开采。

2024年3月8日，富阳新桐卸家塘砂岩矿开采生产项目已在杭州市富阳区发展和改革局备案，矿山企业计划重新对该矿开展开采工作。

2024年7月，浙江省工业设计研究院编制了《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿初步设计》（简称“《初步设计》”）和《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿建设项目安全设施设计》（简称“《建设项目安全设施设计》”），并通过了专家评审。

现由于《原方案》编制时间较早，且近年法律、法规、标准、技术规范等发生重大变化，且《原方案》与《初步设计》、《建设项目安全设施设计》不相符，与故业主根据《浙江省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用方案编制审查工作的通知》（浙自然资规〔2023〕10号）中，“因法律、法规、标准、技术规范等发生重大变化，相应出让登记权限的自然资源主管部门要求修编方案”等相关规定，委托我公司在矿山现状及《初步设计》、《建设项目安全设施设计》

的基础上对“矿产资源开发利用方案”进行修编工作。

我公司接受委托后，方案编制组多次赴矿山实地，对矿山开采现状等作实地勘查，收集相关资料并与采矿权人多次沟通，达成共识，编制了该《富阳市新桐卸家塘砂岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》。

1 概述

1.1 矿区位置、隶属关系、企业性质

1.1.1 矿区位置

矿区位于富阳区西南直距约 15km 的程坟村北，隶属新桐乡管辖。其地理坐标为：东经 119°50'54"~119°51'48"，北纬 29°58'03"~29°58'40"。

矿区至程坟村有 2km 乡村公路相通，自程坟村有县级公路与新 320 国道相接于鹿山街道的汤家埠村，路距 5km，经 320 新国道，往北东可至杭州，往南西可达金华、衢州。矿区南侧距离富春江码头约 2.5km，矿区水、陆交通便利（详见矿区交通位置图 1-1）。

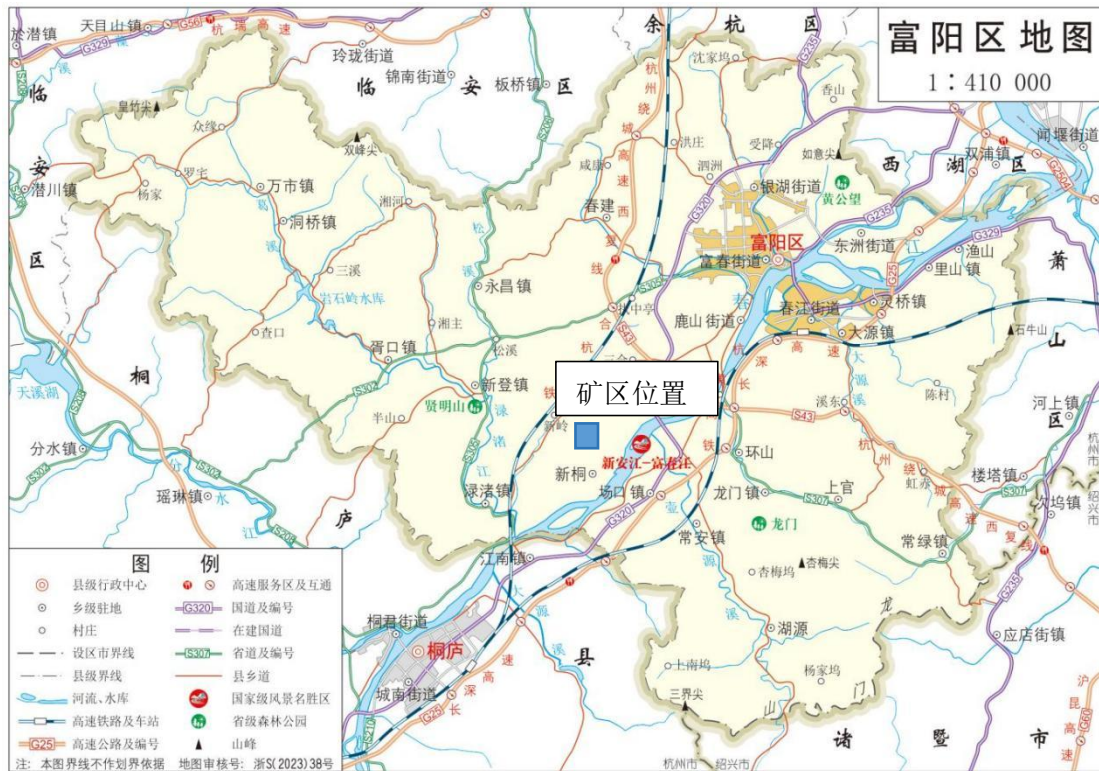


图 1-1 矿区交通位置图

1.1.2 自然经济概况

1.1.2.1 气象

本矿区地处亚热带季风气候区，四季分明，光照充足，温度适中，雨量充沛，干湿两季明显，春季平均气温为 19.1℃，降水量 426.80mm，雨日 41.7 天，日照 351.1h。夏季海洋暖湿气流和北方冷空气常交汇于江淮地区，形成阴雨连绵天气，

时有暴雨、洪涝发生，为潮湿闷热的梅雨季节。平均 6 月 12 日入梅，7 月 7 日出梅，平均梅雨期 25 天。最长梅雨期为 1996 年，达 44 天。个别年份出现“倒黄梅”、“空梅”等反常现象。夏季平均气温为 26.5℃，降水量 546.60mm，雨日 44.7 天，日照 649.4h。秋季平均气温 14.5℃，降水量 144.80mm，雨日 20.5 天，日照 297.1h。冬季受冷性气团控制，气候寒冷干燥。冬季平均气温 6.4℃，降水量 339.60mm，雨日 45.4 天，日照 365.6h。

1.1.2.2 水文

矿区内无大的地表水体和河流，仅有季节性小冲沟，主要以地表径流为主。充水主要靠大气降水直接补给，径流流量随季节性变化很大，每年的梅雨期和台汛期，雨季水量增大，旱季径流流量较小，甚至断流。矿区的最低侵蚀基准面位于矿区南侧的富春江，海拔标高为+20m。

1.1.2.3 地形地貌

矿区整体属低山丘陵地貌，地势总体北西高，南东低。区内海拔最高点在矿区中部山脊线笠帽山（+425.5m），与区内海拔最低点最大相对高差 405m。山体下陡上缓，自然坡度一般 20~45°，局部较陡。以最高山脊线为界，南侧山体坡度相对较缓，北侧山体坡度相对较大。矿区北侧为原始山体，植被发育，主要为杂木，通视条件一般，北侧经过生态复绿治理后，植被较发育，通视条件相对较好。矿区的最低侵蚀基准面海拔标高为+20m，位于矿区南侧富春江一带。

1.1.2.4 植被

矿区地处低山丘陵区，山体植被较发育，主要为灌木林及松树、杉树等。

1.1.2.5 土壤

矿区范围海拔高度均小于 650m，主要为黄红壤分布处。黄红壤土为当地主要耕作层，质地粘重，有机含量为 0.3%~1.5%，偏酸性，pH 值一般在 5~6.5 之间。

1.1.2.6 社会经济概况

2023 年，富阳认真落实中央和省市决策部署，坚决打好“两场硬仗”，全面开展“拼经济、拼发展”行动，积极有效应对各种压力困难，全区经济运行持续恢复，社会发展保持稳定，高质量发展取得成效。

2023 年，杭州市富阳区全年全区实现生产总值 960.9 亿元，按可比价格计算，

比上年增长 4.8%。其中，第一产业增加值 53.4 亿元，增长 4.2%，第二产业增加值 405.3 亿元，增长 1.3%，第三产业增加值 502.2 亿元，增长 7.7%。三次产业增加值结构为 5.5:42.2:52.3。按户籍人口计算，人均生产总值 137335 元。经最终核实，2022 年富阳 GDP 修订为 921.3 亿元，比上年增长 2.1%，三次产业增加值结构为 5.5：43.9：50.6。

全区实现数字经济核心产业增加值 111.1 亿元，增长 6.4%，占 GDP 的 11.6%。其中，电子信息制造产业增加值 86.5 亿元，增长 4.4%；信息软件产业 25.0 亿元，增长 14.1%；数字内容产业 25.5 亿元，增长 14.8%。

财政收支。全年实现财政总收入 165.2 亿元，增长 7.8%；其中一般公共预算收入 100.5 亿元，增长 9.6%。全年一般公共预算支出 137.6 亿元，增长 1.4%，其中民生支出 104.1 亿元，占一般公共预算支出的 75.6%。

农业生产。全年实现农林牧渔业总产值 76.0 亿元，增长 4.4%；农业增加值 53.8 亿元，增长 4.2%。猪牛羊禽肉产量 16078 吨，禽蛋产量 2146 吨。

农业产业化。年末全区拥有农业龙头企业 160 家，其中杭州市级以上 82 家；各类农民专业合作社 425 家。涉农产业园 45 个，市级“菜篮子”基地 11 个。

农业生产条件。全年投入水利建设资金 7.5 亿元。年末全区拥有农业机械总动力 23.7 万千瓦。全区各类水库 149 座，本年除险加固病险水库 5 座、山塘 10 座。

美丽乡村建设。本年成功创建 2 个省级美丽乡村示范乡镇、6 个省级美丽乡村特色精品村。年末全区共有民宿示范村 4 个，现代民宿示范点 98 个，民宿登记经营户 666 户，民宿床位 8113 张。集体经济经营性收入 50 万元以上行政村实现全覆盖。培育高素质农民和实用人才 2255 人。

人口。年末全区常住人口 85.7 万人。年末全区户籍总人口 701432 人，增长 5.08%；出生人口 4776 人，出生率 6.83‰；死亡人口 4659 人，死亡率 6.66‰，自然增长率 0.17‰。登记在册的流动人口数 336398 人。

居民生活。全体居民人均可支配收入 65581 元，增长 5.1%；城镇常住居民人均可支配收入 74899 元，增长 4.4%；农村常住居民人均可支配收入 47653 元，增长 6.7%。全区每百户家庭拥有私人汽车 76 辆。

1.1.3 项目建设外部条件

1、交通条件

矿区至程坟村有 2km 乡村公路相通，自程坟村有县级公路与新 320 国道相接于鹿山街道的汤家埠村，路距 5km，经 320 新国道，往北东可至杭州，往南西可达金华、衢州。矿区南侧距离富春江码头约 2.5km，矿区水、陆交通便利。

2、电源

供电：矿山外部电源引自长口 10kv 变电所，采用一路 10kv 高压架空线路引入矿山生活区 7 号楼变电所。

3、水源

矿山生活用水由程坟村的自来水管网供给。

现状在矿区东南侧 F 界点附近+152m 标高处和矿区中部+390m 标高处分别建有一沉淀池，沉淀池容积为 625m³ 和 300m³；在矿区南侧 H 界点附近+318m 标高处已建有一高位水池，水池容积 20m³。

4、施工条件

矿山生产用的材料和燃料均可在富阳区境内供应。

1.1.4 隶属关系和企业性质

1、隶属关系

富阳市新桐卸家塘砂岩矿山隶属于浙江日昌升建材有限公司。

2、企业性质

名称：浙江日昌升建材有限公司

类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

住所：浙江省杭州市富阳区新桐乡程浦村程坟

法定代表人：张朝辉

统一社会信用代码：913301837792615969

成立日期：2005 年 09 月 02 日

经营范围：一般项目：新型建筑材料制造（不含危险化学品）；水泥制品销售；石棉水泥制品销售；建筑用钢筋产品销售；金属结构销售；机械设备销售；建筑用石加工；建筑材料销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。许可项目：非煤矿山矿产资源开采（依法须经批准的项目，经

相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

1.1.5 《原方案》简介

根据 2007 年 6 月，杭州佳合矿业技术有限公司和中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队编制的《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿开发利用暨生态环境治理方案》，主要内容简述如下：

1、矿床开采方式

采用山坡露天开采方式。

2、开采境界

开采最终境界上边线在平面上呈不规则的多边形，东西宽约 600m，南北长约 680m。开采标高自+425.5m 至+280m。最终边坡标高自+280m 至+380m，相对高差约 100m。

3、最终边坡参数

台阶高度 15m，终了台阶坡面角 65°，最终边坡的最大坡高约 100m，分 7 个台阶，设 2 个清扫平台、4 个安全平台。安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，最终边坡角 $\leq 51^\circ$ 。

4、开拓运输方案

采用溜井—平硐开拓运输方案。露天采场爆破矿石由挖掘机装自卸汽车，运输到溜槽（溜井）上口的卸矿平台卸矿，经溜槽（溜井）借自重下放，由板式给矿机放矿给破碎机破碎，再卸料到胶带输送机，由胶带输送机输送到二段破碎机。

5、运输道路

公路等级为三级公路。公路主干线最大纵坡为 9%，每段坡长限制为 300m，后设缓坡段 80~100m（纵坡小于 3%）。在变坡处设置竖曲线过渡，竖曲线半径与长度分别为 300m 和 20m。单车道路面宽 7.5m，路肩宽 1m~1.5m，转弯半径 15m，曲线段路面加宽 2m。路面均采用泥结碎石路面。

6、采矿方法

采用水平分层，从上至下台阶式开采，中深孔爆破、挖掘机铲装、自卸汽车运输的采矿方法。

7、总图布置

总图布置包括：露天采矿场、制砂生产线、排土场、运输道路及办公、生活

场所等。

(1) 露天采场

露天采场为一个不规则的多边形，基本同批复范围，南北向长 680m，东西宽 600m，面积 0.356km²，采矿标高+425.5m~+280m。采矿场范围内无其它固定的生产设施。

(2) 排土场

临时表土堆场布置在最终境界的东侧山沟中，堆场标高为+290m~+200m，南部设置拦土坝，堆场周边设截水沟。临时风化、半风化废石堆场布置在矿区西南角开拓公路边的山沟中，堆场标高为+160m~+82m，南部设置拦石坝。

(3) 工业场地

工业场地布置在矿区南东边的沟谷底部空地上，主要包括矿石堆场、制砂生产线、职工宿舍、食堂、办公室等。

制砂生产线目前已基本建设完成，整个生产线包括破碎车间、中间料仓、制砂车间、成品仓库、石粉料仓与成品料仓等，由胶带输送机进行物料输送连接。

职工宿舍、食堂、办公室布置在工业场地入口东北侧的山岗上。沿工业场地主运输公路布置值班室、地磅房、仓库、机修房等，在制砂生产线及矿石堆场边布置变配电所、水井、水池等设施。

(4) 炸药库

矿区不设置炸药库，炸药由富阳市公安局统一管理调配，按需定量配送。

(5) 运输道路

对外连接公路、工业场地公路目前已基本形成。

8、供电

矿山电源引自长口变电所，采用一路 10kV 高压架空线路引入工业场地 10kV/0.4kV~0.23kV 变电所高压进线柜。用电设备均为三级负荷。

项目在工业场地中间料仓西侧新建一座 10kV 变配电所，动力采用 380V 电源，照明采用 220V 电源。估算企业总装机容量约 3500kW。项目配置 3 台 S9-1000kVA，10/0.4~0.23kV 节能型变压器。

9、供水

在工业场地破碎车间西侧已建架空工业水池一座，体积 6m×12m×1.5m，

标高+100m，水源采用打井取水与澄清水回用解决。设计在矿区最终境界东面外侧+350m 标高处设移动塑料水桶，在+275m 标高处建 20m³ 高位水池一座，供矿山用水。其中塑料水桶随开采标高下降而下降，高位水池兼做今后复绿水源。水桶与高位水池水源来自架空工业水池，选用 50D-80×10 水泵三台接力扬送。

+350m 标高以上采矿作业所需用水，采用潜水泵压力供水解决。

矿山另配 8t 洒水车一辆，主要用做道路洒水除尘。

生活用水采用打井取水解决。

10、供风

潜孔钻用风，由配套空压机提供。浅孔凿岩机采用移动式 W2.8/5 型空压机供风。

11、矿石加工工艺

公司目前基本安装完成的年产 300 万 t 新型混凝土骨料生产线，工艺为干式工艺。

矿石加工分为破碎与制砂两阶段。其中破碎采用两段破碎，分两条破碎线，每条破碎线由一台 PEX750×1060 颚式破碎机（一段破碎）、一台Φ1500 圆锥破碎机（二段破碎）及胶带输送机组成。为均衡生产、调节生产时间差，在破碎与制砂之间设中间料仓。制砂共布置四条生产线，每条线均由一台制砂机、一台振动筛、一台旋风分级机及胶带输送机组成。每条制砂生产线小时生产能力为 50t。

1.1.6 《原方案》执行情况（矿山现状）

1、采场

2011 年 9 月，矿山取得安全生产许可证后进行了开采，后因杭州市“三江两岸”整治，矿山提前停止开采并进行综合治理工作，2014 年 5 月完成治理任务，治理完成后至今一直未进行开采。

矿山前期的开采主要集中于矿区南侧，北侧为原始山体。前期开采形成了半圆弧形的人工边坡。根据相关地质资料报告，矿区内及周边形成的边坡坡脚标高+100m，最高边坡岩面位于笠帽山顶部位置，其顶缘标高为+400m，相对高差最大为 300m。自上而下形成了+375m、+365m、+355m、+340m、+330m、+310m、+300m、+290m、+270m、+260m、+230m、+215m、+200m、+185m、+170m、+155m、+130m、+110m、+100m 共 19 个台阶，台阶高差 10m~30m，平台宽度

5m~20m，台阶坡面角 $40^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，边坡角 $32^{\circ} \sim 52^{\circ}$ ，现状平台、边坡均进行了覆土复绿。

根据《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿最终边坡稳定性研究报告》（浙江泰达安全技术有限公司，2024年6月），矿区现状工作台阶坡面角约 60° ，台阶高度 12m；矿山现有边坡均为临时边坡，矿区现有边坡现状未见坍塌、滑坡、泥石流等现象，有小的岩体散落和掉块，稳定性较好。

矿山南侧现状如下：



图 1-2 矿山南侧开采与治理现状

2、矿界外南侧骨料生产线

根据矿山现状，矿界外南侧骨料生产线目前已全部废弃，无法使用，该区域地块不属于矿山所有。其现状如下：



图 1-3 矿界外南侧废弃骨料生产线



图 1-4 矿界外南侧废弃骨料生产线

3、矿山运输道路现状

现状运输道路从矿区东南侧+28m 标高接入，已修筑至各开采平台，其中+28m~+78.56m 标高道路长 592m，路面宽 6m~10m，单车道，平均坡度 8.5%，该道路路面已进行了硬化。

+78.56m~+280m 路段道路长约 2115m，路面宽 4m~10m，单车道，平均坡度 9.5%，为泥结碎石路面。

道路外侧已设置挡车堆，内侧设置了排水沟。



图 1-5 矿山运输道路现状

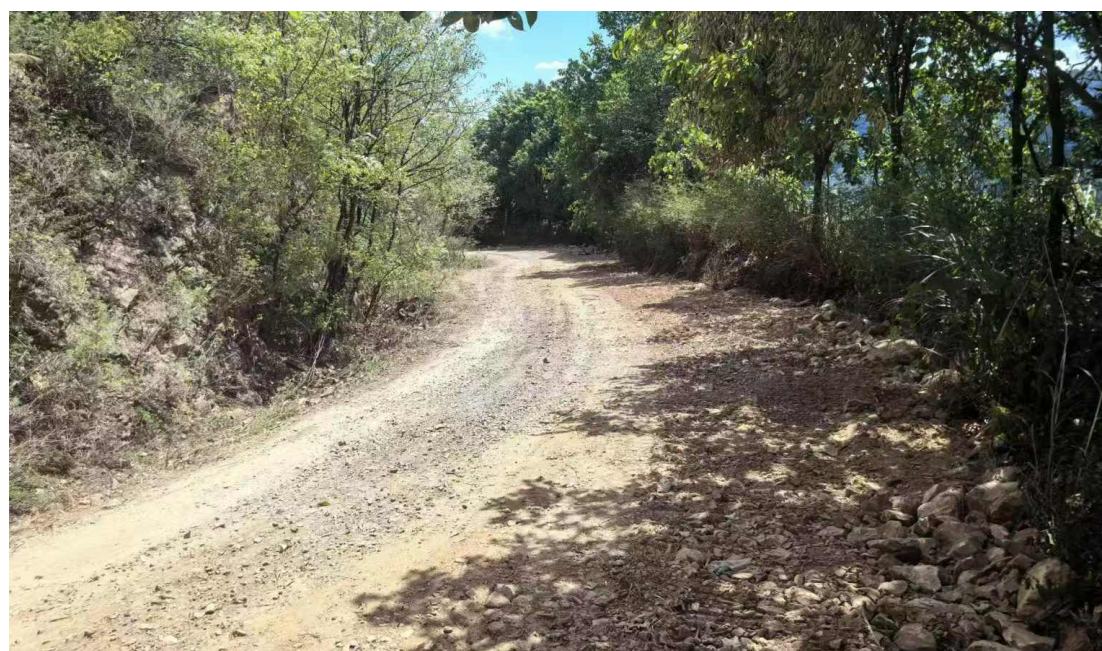


图 1-6 矿山运输道路现状

4、总平面布置

矿山办公、生活区均已建成，建在矿山企业已征用的土地范围内，具体如下：
矿山办公、生活区、员工宿舍均位于矿山企业已征用的工业用地范围内。

(1) 矿山办公、生活区

矿山已建办公、生活区设在界外东南侧，主要建构物有办公楼、职工宿舍、食堂、浴室、停车场等，其中矿山 7 号楼配电室已配有 1 台 1000kVA 变压器、8 号楼配电室已配有 1 台 630kVA 变压器。

(2) 员工宿舍

现状矿山已在矿界外南东侧+92m、+90m 标高分别设置了两栋员工宿舍，宿舍采用砖混结构，+92m 标高员工宿舍面积 242m²、+90m 标高员工宿舍面积 247m²。

(3) 沉淀池

现状在矿区东南侧 F 界点附近+152m 标高处已建有一沉淀池，沉淀池容积为 625m³，在矿区南侧 H 界点附近+318m 标高处已建有一高位水池，水池容积 20m³。

1.1.7 《建设项目安全设施设计》简介

根据 2024 年 7 月，浙江省工业设计研究院有限公司编制的《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿初步设计》及《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿建设项目安全设施设计》，主要内容简述如下：

1、矿床开采方式

采用山坡露天开采方式。

2、开采境界

开采最终境界上边线在平面上呈不规则的多边形，东西宽约 600m，南北长约 680m。开采标高自+425.5m 至+280m。最终边坡标高自+280m 至+380m，相对高差约 100m。

3、最终边坡参数

根据《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿最终边坡稳定性研究报告》（浙江泰达安全技术有限公司，2024 年 6 月）确定该矿最终边坡参数，以保证露天矿生产安全，最大限度采出采矿权界线内矿石资源量为原则。

表 1-1 矿山边坡参数表

序号	参数	指标
1	采场顶、底标高	采场顶：+371m；采场底：+280m。
2	台阶高度	西南侧顶部覆盖层台阶高度 6m，强风化层台阶高度 10m，基岩台阶高度 15m； 北东侧顶部覆盖层 3.5m，强风化层 12.5m，基岩台阶高度 15m； 北侧顶部覆盖层加强风化层 4.5m，强风化层 11.5m，基岩台阶高度 15m。
3	终了台阶	采场西南侧台阶自上而下形成+365m、+355m、+340m、+325m、+310m、+295m、+280m 共 7 个平台； 北东侧台阶自上而下形成+352.5m、+340m、+325m、+310m、+295m、+280m 共 6 个平台； 采场北侧台阶自上而下形成+321.5m、+310m、+295m、+280m 共 4 个平台。
4	平台宽度	顶部台阶安全平台宽 3m；台阶高度为 15m 时安全平台宽 5m。+325m 清扫平台宽 8m。
5	终了采场底尺寸	东西长约 400m；南北宽约 612m。
6	终了台阶坡面角	坡面角按顶部台阶坡面角 30°，强风化层台阶坡面角 45°，基岩台阶坡面角 53°。
7	最终边坡角	西南侧最终边坡角为 40.7°；北东侧最终边坡角为 41°。

4、开拓运输方案

设计采用公路—破碎转载站—胶带运输机联合开拓运输方案。

5、运输道路

1) 公路等级、参数

矿山采用三级露天矿山道路。道路的行车速度为 20km/h，车宽类别二类车。

设计主运输道路参数如下：双车道，路面净宽 6.5m，开挖路面宽 10.5m（挖方路肩 0.5m、填方路肩 1m，道路挡车堆外侧安全距离 0.5m，挡车堆宽 1.5m，路内侧路肩 0.5m，道路内侧排水沟 0.5m，水沟内侧坡下安全距离 0.5m），最大纵坡≤9%，平均纵度≤6.5%，最小回头曲线半径 15m，最小圆曲线半径 15m，缓坡段坡度≤3%、长度≥80m，地形条件困难时长度≥60m，泥结碎石路面。

2) 运输道路布置

设计运输道路从+280m 平台起坡，向东北方向修坡至+294.4m 标高，转弯后继续沿山坡地形向西南展布，经三次折返修筑至+400m 标高，运输道路总长 1850m，平均纵坡 6.49%。

3) 辅助道路

为+280m 卸矿平台至矿区南侧底部转运仓道路,主要用于运输剥离物、设备、材料及人员上山,设计利用矿区南侧现有+78.56m~+280m 道路作为辅助道路。

该道路长约 2115m,路面宽 4m~10m,单车道,平均坡度 9.5%,为泥结碎石路面,设计对该道路进行修整、拓宽、增加避险车道及安全设施后利用。

6、胶带运输

从+280m 卸矿平台至底部转运仓运输,卸矿平台设在矿界内南侧+280m 标高,转运仓设在矿界外南侧,顶标高+97m,底标高为+83m。

采场开采的矿石经主运输道路运输至+280m 卸矿平台后卸入矿仓,经粗破后进入中间料仓,料仓底部连接胶带机,经四段胶带机输送至转运仓。

第一段胶带机从料仓底部+250m~+183.5,高差 66.5m,胶带机长 313m,倾角 12°;第二段胶带机+163.5m~+142.5,高差 21.0m,胶带机长 100m,倾角 12°;第三段胶带机+142.5m~+112,高差 30.5m,胶带机长 150m,倾角 12°;第四段胶带机+112m~+97m,高差 15m,胶带机长 71m,倾角 12°。

7、采矿方法

采用自上而下台阶式开采,中深孔爆破、挖掘机铲装、自卸汽车运输的采矿方法。

8、总图布置

矿山总平面布置包括:露天采场、采场运输道路、办公、生活区等。

1) 露天采场

矿区面积 0.356km²,最低开采标高+280m,最高开采标高+425.5m,矿体开采采用山坡露天开采。

2) 采场运输道路

设计采用公路—破碎转载站—胶带运输机联合开拓运输方案;胶带运输机运输的矿石最终由汽车外运。设计运输道路从矿区东侧+280m 起坡,沿山坡地形展布,经 5 次折返至+400m 平台,运输道路总长 1850m,平均纵坡 6.49%。

从+280m 卸矿平台至底部转运仓运输,卸矿平台设在矿界内南侧+280m 标高,转运仓设在矿界外南侧,顶标高+97m,底标高为+83m。

采场开采的矿石经主运输道路运输至+280m 卸矿平台后卸入矿仓,经粗破后进入中间料仓,料仓底部连接胶带机,经四段胶带机输送至转运仓。

3) 矿山办公、生活区

矿山办公、生活区设置在矿区外东南侧，已建有办公楼、职工宿舍、食堂、浴室、停车场等。

4) 排土场

矿山不设排土场。

9、供电

矿山电源引自长口变电所，采用一路 10kV 高压架空线路引入办公生活区 7 号楼变电所。矿山现有一台 1000kVA 的变压器用于矿山办公、生活用电及设备简单维修等用电需求；矿山动力用均为 380V，照明为 220V，能够满足矿山生产、生活的用电需求。

根据《矿山电力规范》的基本规定，矿山用电负荷为三级负荷。

10、供水

矿山西南侧+318m 标高处已建有一高位水池，水池容积 20m³，设计在西南侧+371m 标高处增加一高位水桶，水桶容积 20m³，矿山生产用水主要为降尘洒水，主要来自沉淀池回用水，不足部分从矿区附近的自然溪沟、水塘抽取补充。

矿山生活用水由程坟村的自来水管网供给。

11、截排水

1) 截水沟：在最终边坡两侧距矿界 0.5m 处修筑截水沟，截水沟呈矩形，净断面：0.5m×0.5m，修筑截水沟 750m。

2) 采场运输道路排水沟：在开拓运输道路内侧修筑排水沟，排水沟为正方形断面，净断面：0.5m×0.5m，修筑排水沟 3835m。

3) 台阶排水沟：在各清扫平台坡底线外侧 0.5m 处修筑排水沟，排水沟呈正方形，净断面：0.5m×0.5m，排水沟总长为 2337m。

4) 宕底排水沟：在宕底坡底线外侧 0.5m 处修建排水沟，排水沟呈倒梯形，净断面：顶宽 1m，底宽 1.0m，深 1.0m，需要修筑宕底平台排水沟长 2461m。

5) 根据生产需要，矿山矿界东南侧+152m 标高处已建有一沉淀池，沉淀池容积为 625m³，设计在矿山矿界东南侧转运矿仓处新建一沉淀池，沉淀池容积为 375m³。

6) 在截水沟坡度较大处增设跌水平台，在上、下台阶排水沟连接的底部平

台处增设跌水沟。挖掘在岩石中的截、排水沟采用 M7.5 水泥砂浆护面，厚度 3cm；布置在土层或填方中的截、排水沟需采用块石浆砌，浆砌厚度 20cm，M7.5 水泥砂浆护面，厚度 3cm。

12、矿石加工工艺

矿山不设破碎加工系统，仅布置粗破、中间料仓、胶带输送机 and 转运仓，对原矿进行粗破后经胶带输送机输送至转运仓后，由汽车外运。

1.1.8 存在的问题

1、原《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿开发利用暨生态环境治理方案》中台阶坡面角 65° ，设计最终边坡角 $\leq 51^\circ$ ，根据《浙江省应急管理厅关于加强露天矿山边坡安全风险管控严防坍塌事故的指导意见》（浙应急基础〔2022〕24号）要求，较坚硬岩（中硬岩）且没有危险结构面的最终边坡，帮坡角不得超过 42° ，故《原方案》与“浙应急基础〔2022〕24号”不符。

2、原《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿开发利用暨生态环境治理方案》边坡参数、开拓运输方案、加工工艺等与《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿建设项目安全设施设计》中设计的内容不符。

3、矿山原《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿开发利用暨生态环境治理方案》编制时间较久，部分法律、法规、标准、技术规范等已发生重大变化，《原方案》已不适用于现在的法律法规。

1.1.9 修编原由

2007年6月，我公司与中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队联合编制了《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿开发利用暨生态环境治理方案》。

根据《浙江省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用方案编制审查工作的通知》（浙自然资规〔2023〕10号）：

三、进一步加强方案修编管理

（五）明确方案修编情形。方案一经审查通过，采矿权人应严格按照方案实施采选活动。开采过程中存在下列情形之一的，采矿权人可修编方案。

1、采矿权人提出申请变更矿区范围、变更主要开采矿种、变更开采方式等，需重新修编方案的；

2、实施地下开采的已设采矿权，因增列矿种或资源储量发生重大变化，且储量报告经评审备案，需修编方案的；

3、实施地下开采的已设采矿权，实际开采回采率达不到相关技术规范要求，需变更采矿方法的；

4、法律、法规、标准、技术规范等发生重大变化，相应出让登记权限的自然资源主管部门要求修编方案的。

本方案是属于：法律、法规、标准、技术规范等发生重大变化，相应出让登记权限的自然资源主管部门要求修编方案的。

1.2 编制依据

1.2.1 项目前期工作进展情况

1、1976年6月，浙江省地质矿产局完成了《1：20万杭州幅区域地质调查报告》；

2、1992年10月，浙江省地质矿产厅区调大队五分队完成了《1：5万场口幅区域地质调查报告》；

3、2006年12月，中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队完成了《浙江省富阳市新桐乡卸家塘矿区砂岩矿（机制砂）普查报告》；

4、2007年6月，杭州佳合矿业技术有限公司和中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队联合编制了《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿开发利用暨生态环境治理方案》；

5、2007年7月，浙江省工业设计研究院编制了《富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿开采设计与安全专篇》；

6、2010年11月6日，原浙江省国土资源厅核发了采矿许可证（证号：C3300002010117120082161，开采矿种为砂岩，开采方式为露天开采，生产规模为150万t/a，矿区面积为0.356km²，开采深度为+425.5m至+280m标高，有效期限：2010年11月6日至2027年7月9日）；

7、2011年5月，浙江省工业设计研究院编制了《浙江日昌升建材有限公司

富阳市新桐卸家塘砂岩矿开拓系统调整设计》；

8、2011年9月28日，原浙江省安全生产监督管理局核发了《安全生产许可证》（编号：（浙）FM安许证字[2011]0041），有效期：2011年9月28日至2014年9月27日；

9、2011年9月，浙江省地矿勘察院完成了《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿生态环境综合治理工程设计报告》；

10、2011年，因杭州市“三江两岸”整治，矿山提前停止开采并进行综合治理工作，2014年7月完成治理任务，2015年6月通过富阳区国土资源局组织的交工验收，治理完成后至今一直未进行开采；

11、2023年1月，浙江省工程物探勘察设计院有限公司完成了《浙江省富阳区浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿2022年储量年度报告》，截止2022年12月15日，采矿登记范围内累计查明控制资源量/可信储量1290.521万m³（3458.6万t），矿山采矿登记范围内保有控制资源量/可信储量1244.17万m³（3334.38万t）；

12、2024年3月8日，富阳新桐卸家塘砂岩矿开采生产项目已在杭州市富阳区发展和改革局备案，矿山企业计划重新对该矿开展开采工作；

13、2024年6月，浙江泰达安全技术有限公司编制了《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿最终边坡稳定性研究报告》；

14、2024年7月，浙江泰达安全技术有限公司编制了《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿安全预评价报告》；

15、2024年7月，浙江省工业设计研究院有限公司编制了《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿初步设计》与《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿建设项目安全设施设计》。

1.2.2 主要的基础性资料

1、《委托书》（浙江日昌升建材有限公司，2024年8月）；

2、采矿许可证（证号：C3300002010117120082161）；

3、《浙江省富阳市新桐乡卸家塘矿区普通建筑石料矿普查地质报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队，2006年12月）；

4、《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿开发利用暨生态环

境治理方案》（杭州佳合矿业技术有限公司、中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队，2007年6月）；

5、《浙江省杭州市矿产资源规划》（杭州市规划和自然资源局，2021年7月）；

6、《浙江省富阳区浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿2022年储量年度报告》（浙江省工程物探勘察设计院有限公司，2023年1月）；

7、《关于浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿2023年度未动用矿产资源储量的情况说明》（浙江日昌升建材有限公司，2024年1月）；

8、《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿最终边坡稳定性研究报告》（浙江泰达安全技术有限公司，2024年6月）；

9、《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿初步设计》（浙江省工业设计研究院有限公司，2024年7月）；

10、《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿建设项目安全设施设计》（浙江省工业设计研究院有限公司，2024年7月）；

11、矿山地形地质现状图（含总平面布置图）；

12、现场勘查时收集及业主提供的相关资料。

1.2.3 主要的法律、法规、规范性文件依据

1.2.3.1 法律

1、《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年8月22日十届全国人大二十九次常委会通过，国家主席令第69号，2007年11月1日起施行）；

2、《中华人民共和国矿产资源法》（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修正，国家主席令第18号，2009年8月27日起施行）；

3、《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日第十一届全国人大十次常委会修正，2009年8月27日起施行）；

4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日十一届全国人大常委会第十八次会议修订，国家主席令第39号，2011年3月1日施行）；

5、《中华人民共和国劳动合同法》（2012年12月28日十一届全国人大三十次常委会修正，国家主席令第73号，2013年7月1日实施）；

6、《中华人民共和国特种设备安全法》（2013年6月29日十二届全国人大三次常委会通过，国家主席令第4号，2014年1月1日起施行）；

7、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日十二届全国人大八次常委会修订，国家主席令第9号，2015年1月1日起施行）；

8、《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议第三次修正，国家主席令第48号，2016年7月2日起施行）；

9、《中华人民共和国水污染防治法》（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第二次修正，国家主席令第70号，2018年1月1日起施行）；

10、《中华人民共和国劳动法》（2018年12月29日十三届全国人大七次常委会第二次修正，国家主席令第24号，2018年12月29日起施行）；

11、《中华人民共和国职业病防治法》（2018年12月29日十三届全国人大七次常委会修改第四次修正，国家主席令第24号，2018年12月29日起施行）；

12、《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日十三届全国人大十五次会议修订，国家主席令第39号，2020年7月1日起施行）；

13、《中华人民共和国消防法》（2021年4月29日十三届全国人大二十八次常委会修正，国家主席令第81号，2021年4月29日起施行）；

14、《中华人民共和国道路交通安全法》（根据2021年4月29日第十三届全国人大二十八次常委会修改，国家主席令第81号，2021年4月29日起施行）；

15、《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日十三届全国人大二十九次常委会通过第三次修正，国家主席令第88号，2021年9月1日起施行）。

1.2.1.2 行政法规

1、《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国务院第152号，1994年3月26日发布施行）；

2、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1996年10月11日经国务院批准，原劳动部令第4号，1996年10月30日发布施行）；

3、《建设工程安全生产管理条例》（2003年11月12日国务院二十八次常务会议通过，国务院令第393号，2004年2月1日起施行）；

4、《特种设备安全监察条例》（2009年1月24日国务院令549号第一次修订，2009年5月1日起施行）；

5、《电力设施保护条例》（2011年1月8日国务院令588号第二次修改，2011年1月8日起施行）；

6、《安全生产许可证条例》国务院令653号，2014年7月29日起施行）；

7、《民用爆炸物品安全管理条例》（2014年7月9日国务院五十四次常务会议修正，国务院令第653号，2014年7月29日起施行）；

8、《建设工程质量管理条例》（2019年4月23日国务院令714号第二次修订，2019年4月23日起施行）；

9、《安全生产事故应急条例》（2019年2月17日国务院令708号，2019年4月1日起施行）。

1.2.1.3 地方性法规

1、《浙江省实施<中华人民共和国矿山安全法>办法》（2004年7月30日省十届人大十二次常委会第三次修正，2004年7月30日起施行）；

2、《浙江省消防条例》（2021年11月25日省十三届浙江人大三十二次常委会修订，2021年11月25日起施行）；

3、《浙江省安全生产条例》（2022年11月24日省十三届浙江人大三十九次常委会修正，2023年3月1日起施行）。

1.2.1.4 部门规章

1、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安监总局令第16号，2008年2月1日起施行）；

2、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令第36号，安监总局令第77号修正，2015年5月1日起施行）；

3、《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（安监总局令第78号，2015年7月1日起施行）；

4、《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令第63号，安监总局令第80号修改，2015年7月1日起施行）；

5、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号，2019年9月1日起施行）。

1.2.1.5 规范性文件

1、部门规范性文件

- 1) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产的意见》（厅字〔2023〕21号，2023年9月6日）；
- 2) 《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号，2015年2月13日发布执行）；
- 3) 《关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见》（安监总管一〔2015〕91号，2015年8月19日发布）；
- 4) 《关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》（安监总管一〔2016〕60号，2016年5月27日印发）；
- 5) 《国家安全监管总局、保监会、财政部关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（安监总办〔2017〕140号，2018年1月1日起施行）；
- 6) 《关于<加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4号，2022年2月8日印发）；
- 7) 《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>》（矿安〔2022〕88号，2022年9月1日起施行）；
- 8) 《国家矿山安全监察局关于印发<执行安全标志管理的矿用产品目录>的通知》（矿安〔2022〕123号，2022年9月15日发布）；
- 9) 《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136号，财政部与应急部联合发布，2022年11月21日起施行）；
- 10) 《国家矿山安全监察局关于印发<矿山生产安全事故报告和调查处理办法>的通知》（矿安〔2023〕7号，2023年1月17日发布实施）；
- 11) 《国家矿山安全监察局关于印发<矿山安全标准工作管理办法>的通知》（矿安〔2023〕13号，2023年2月13日发布）；
- 12) 《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》（矿安〔2023〕60号，2023年6月21日起施行）；
- 13) 《国家矿山安全监察局关于印发<非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围>的通知》（矿安〔2023〕147号，2023年11月14日起施行）；

14) 《国务院安全生产委员会印发<关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施>的通知》（安委〔2024〕1号，2024年1月16日起施行）；

15) 关于印发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》的通知（矿安〔2024〕41号，2024年4月23日发布）；

16) 关于印发《关于深入推进矿山智能化建设促进矿山安全发展的指导意见》（矿安〔2024〕42号，2024年4月30日起施行）；

17) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号，2024年6月28日起施行）。

2、地方规范性文件

1) 《浙江省应急管理厅关于印发<浙江省矿山安全技术工作指南>的通知》（浙应急基础〔2021〕93号，2021年7月22日发布实施）；

2) 《浙江省应急管理厅关于加强露天矿山边坡安全风险管控严防坍塌事故的指导意见》（浙应急基础〔2022〕24号）；

3) 《浙江省应急管理厅转发国家矿山安全监察局<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（浙应急基础〔2022〕31号，2022年3月16日发布实施）；

4) 《浙江省自然资源厅 浙江省科学技术厅 浙江省生态环境厅 浙江省应急管理厅浙江省市场监督管理局 国家税务总局浙江省税务局<关于全面推进矿山数字化建设>的通知》（浙自然资函〔2022〕104号，2022年9月28日发布实施）；

5) 《关于印发<浙江省矿产资源总体规划（2021-2025年）>的通知》（浙发改规划〔2022〕265号，2022年9月30日发布实施）；

6) 《浙江省应急厅 浙江省财政厅关于印发<浙江省矿山重大灾害风险防控（矿山安全生产数字化）建设总体方案>的通知》（浙应急基础〔2023〕8号，2023年1月12日发布实施）；

7) 《浙江省地质灾害应急与防治工作联席会议灾害防治办公室关于印发《2023年浙江省地质灾害防治方案》的通知》（2023年4月17日发布执行）；

8) 《浙江省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用方案编制审查工作的通知》（浙自然资规〔2023〕10号）；

9) 《浙江省应急管理厅关于印发<浙江省矿山安全生产数字化基础部分建设

指南（试行）>等3个文件的通知》（浙应急基础〔2023〕119号，2023年6月28日发布实施）；

10) 浙江省应急管理厅关于印发《浙江省矿山建设项目安全设施设计审查工作指引》《浙江省矿山建设项目安全设施竣工验收工作指引》的通知（浙应急基础〔2023〕184号，2024年1月3日起施行）；

11) 《浙江省矿山建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（浙应急基础〔2023〕180号，2024年1月22日起施行）；

12) 浙江省安全生产委员会办公室印发《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故硬措施的实施意见》的通知（浙安委办〔2024〕2号，2024年1月25日起施行）。

1.2.1.6 设计采用的主要技术标准

1、国家标准、规范、规程

- 1) 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）；
- 2) 《矿用炮孔钻机安全要求》（GB 21009-2007）；
- 3) 《矿山安全术语》（GB/T 15259-2008）；
- 4) 《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）；
- 5) 《矿山安全标志》（GB 14161-2008）；
- 6) 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
- 7) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）；
- 8) 《工程岩体分级标准》（GB/T 50218-2014）；
- 9) 《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；
- 10) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- 11) 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）；
- 12) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 13) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-2018）；
- 14) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2019）；
- 15) 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；
- 16) 《个体防护装备配备规范》（GB 39800-2020）；
- 17) 《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）；

- 18) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020);
- 19) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021);
- 20) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)。

2、行业标准、规范、规程

- 1) 《矿用产品安全标志标识》(AQ 1043-2007);
- 2) 《矿用产品安全标志标识》(AQ 1043-2007);
- 3) 《作业场所空气中呼吸性岩尘接触浓度管理标准》(AQ 4203-2008);
- 4) 《爆破作业项目管理要求》(GA 991-2012)。
- 5) 《地质灾害危险性评估规范》(浙江省地方标准 DB 33/T 881-2012);
- 6) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- 7) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- 8) 《噪声职业病危害风险管理指南》(AQ/T 4276-2016);
- 9) 《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T 0218-2016);
- 10) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016);
- 11) 《浙江省土地整治项目预算定额标准》(浙财农〔2016〕1号);
- 12) 《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T 0218-2016);
- 13) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016);
- 14) 《噪声职业病危害风险管理指南》(AQ/T 4276-2016)。

2 矿产品需求现状和预测

2.1 该矿产在国内外需求情况和市场供应情况

2.1.1 矿产品现状及加工利用趋向

从矿山周边几个矿山来看，周边几个矿山销售区域主要为浙江地区、上海地区。目前矿产品主要为加工成骨料、机制砂进行出售。

骨料、机制砂主要应用于建筑、市政、交通等建设工程中的 C60 及以下强度等级的混凝土。在满足相应的技术要求时，亦可用于港口和水利等混凝土工程。

2.1.2 市场供应情况

根据砂石数据中心特选取 2023 年出让的砂石类采矿权数据目前砂石产业存在以下问题：

1、产能过剩问题日益严峻，对于沿江沿海的热门地区，企业拿矿更应谨慎。矿山周边矿山目前已存在产能过剩等情况，业主在投标前应慎重考虑该问题。

2、价格进入下行区间，高毛利时代或将过去，成本端控制应得到更多重视。

3、基建端砂石需求在减退。国家统计局数据显示，2023 年 8 月全国房地产施工情况持续保持低位，且降幅进一步扩大。从累计施工面积来看，8 月累计约 80.6 亿 km²，同比下降 7.1%。其中，住宅施工面积 56.8 亿 km²，降幅进一步扩大至 7.3%。房地产施工项目对砂石骨料的需求仍然偏弱。

4、从杭州亚运结束后，浙江地区对砂石的需求也在逐步减退，砂石价格在逐步下降。

2.1.3 国内外近、远期的需求量及主要销向预测

砂石是建筑业最重要的原材料之一，广泛应用于房屋、道路工程等建设，“十三五”期间砂石需求量较“十二五”期间有所增长。近年来受疫情冲击、房地产投资持续探底、基建项目拉动有限等因素影响，砂石用量明显减少，2021-2023 年，我国砂石需求量连续三年负增长。

据不完全统计，2024 年上半年全国砂石需求量约 63.79 亿 t（备注：砂石需求量仅统计大陆地区，不包含港澳台等地），同比下降 10.76%。

江苏及广东省作为我国经济大省，2024 年上半年砂石需求量领跑全国，分

别达到 47475 万 t 和 44892 万 t。除上述两省外，安徽、四川及山东砂石用量也超 4 亿 t，而吉林、黑龙江、上海、海南、宁夏、天津、西藏、北京、青海等九个地区的砂石用量不足 1 亿 t。

与 2023 年上半年相比，全国绝大多数省份砂石用量有所减少，仅西藏和河北两地区增加，其中，江西、宁夏、辽宁、福建、北京及天津等六个地区的砂石用量下滑超 30%。

上半年我国南方砂石用量约 43 亿 t。

南北方地区在经济、社会、生态、民生等领域的发展水平存在差距，砂石需求量也有明显不同。2024 年上半年，南方砂石需求量约 43 亿 t，占全国总需求量的六成以上，较 2023 年下半年减少 20.18%，同比减少 9.87%；北方砂石用量约 21 亿 t，环比减少 21.18%，同比减少 12.55%。

长江沿线三大集群需求占全国总量四成以上。

从砂石需求热点板块来看，2024 年上半年，以泛长三角集群为首七大板块的总需求量高达近 46.1 亿 t，集聚了全国砂石需求总量的 72.22%。而热点区域砂石消费集聚化特征愈发明显，其中长江沿线三大集群（泛长三角、长江中游、成渝）合计需求量达 27 亿 t，占全国总用量的四成以上。另以长江流域和珠江流域为例，两区域骨料需求多聚集在长三角与珠三角两大城市群，骨料资源主要集中在流域中下游地区，且砂石类矿山多沿江分布，这一分布特征有利于降低运输成本，能在一定程度上提高本企业产品的竞争力。

受房地产下行、基建不振、矿权频出产能过剩等因素影响，砂石行业发展承受较大压力，全国砂石价格指数持续下行。从 2023 年 1 月至 2024 年 6 月，全国砂石指数降幅约 5.8%，分品类看，碎石的降幅最高，约 7.3%；其次是天然砂和机制砂降幅分别为 6.4%和 3.9%。

综上，从总体来看，砂石、骨料市场处于低迷状态。

经与业主进行沟通后，本矿山加工的矿产品粗破后直接外运出售。

2.2 产品价格分析

2.2.1 国内外矿产品价格现状

1、2024 年全国砂石价格指数继续下行

2024 年一季度，恰逢春节，市场供需双弱，砂石价格低迷；2024 年二季度，工程项目复工率提升，砂石市场需求小幅回升但不及预期，砂石价格仍以下降为主。截至 2024 年 6 月，全国砂石价格指数为 91.61，碎石、机制砂、天然砂价格指数分别为 88.21、93.28、92.96，较 2024 年 1 月，降幅分别为 1.8%、2.1%、2.0%、1.3%。未来，随着大型矿山的建设投产，砂石供给进一步增多，市场将保持供大于求的竞争环境，预计未来砂石价格将继续下跌。

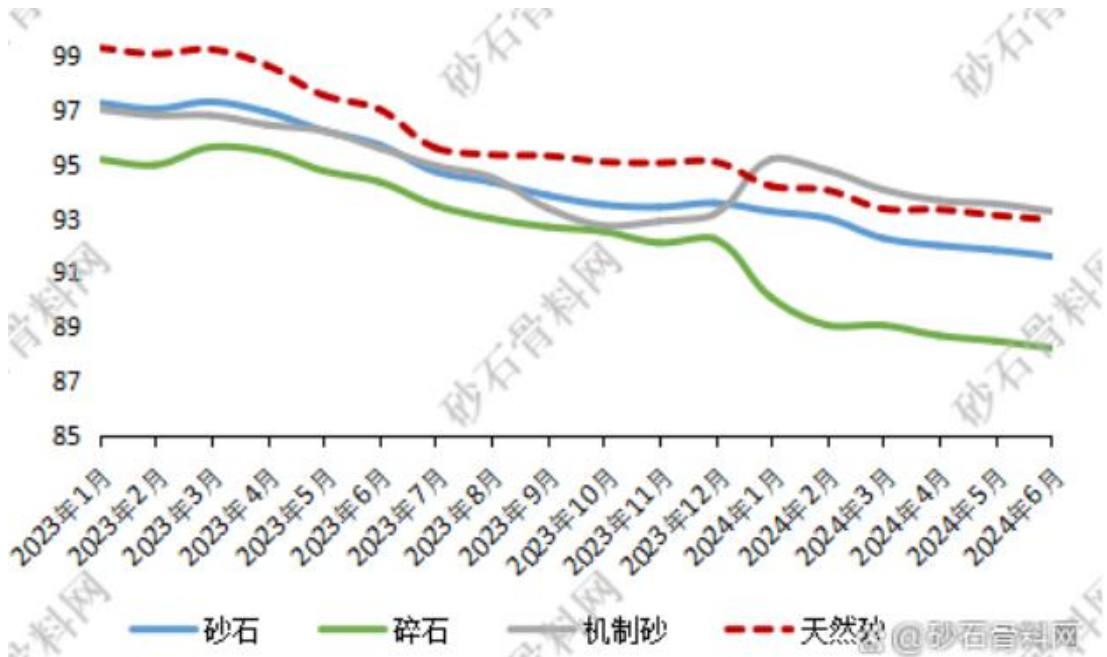


图 2-1 2023 年 1 月至 2024 年 6 月全国砂石价格指数走势

2、全国各地砂石价格普跌

据不完全统计，2024 年 6 月全国各省（区/市）平均砂石到用料单位价格较去年同期多呈现下降趋势，仅福建、海南两地碎石、机制砂、天然砂价格均上涨。

分品类看，广东地区碎石、机制砂价格同比降幅最大，分别为 16%和 17%；海南地区碎石、机制砂价格同比涨幅最大，分别为 3%和 7%。天然砂涨幅和降幅最大的地区分别位于新疆、河南两地，与去年同期相比，新疆地区上涨 7%、河南地区下跌 11%。

3、部分代表城市砂石平均出厂价情况

在纳入砂石骨料网行情通监测的 40 个样本城市中，多数城市 2024 年 7 月碎石、机制砂价格较去年同期均下降；仅有 6 个城市碎石、机制砂价格均上涨，分别是上饶、九江、崇左、广州、福州、漳州、毕节、安阳。其中，碎石同比涨幅最大为崇左，从 22 元/t 上涨至 28 元/t，涨幅约 27%；机制砂同比涨幅最大的是

九江和崇左两地，涨幅均约 12%。碎石、机制砂降幅最大的两地是来宾和宿州，降幅分别为 38%和 17%。具体来看，在纳入统计的 40 个地市中，碎石价格较去年同期上涨的有 9 个，下跌的有 19 个，不变的有 12 个；机制砂价格较去年同期上涨的有 8 个，下跌的有 21 个，不变的有 11 个。

分地区来看，华东、华中地区中，碎石、机制砂价格同比下降城市数占比较高，砂石价格以下行为主；华南地区代表性城市中碎石和机制砂价格各有涨跌；东北、西南、西北地区中，碎石、机制砂价格同比不变城市数量占比最高，砂石价格运行相对更为稳定。

2.2.2 矿产品价格稳定性及变化趋势

1、长江沿线大型企业砂石平均出厂价格

2024 年 1-7 月，我国砂石流动性最强、市场化程度最高的长江沿线砂石价格持续震荡回落。2024 年初，长江沿线砂石平均出厂价约为 58 元/t，今年 4 月下旬一度曾回升至 60 元/t，但自 5 月初以来，受供给持续放量且需求持续走弱影响，长江沿线砂石价格再次出现明显下降，至 2024 年 7 月底，长江沿线砂石平均出厂价已跌至 54 元/t，预计下半年价格仍将继续下降。



图 2-2 2024 年 1-7 月长江沿线大型砂石企业平均出厂价（单位：元/t）

2、下半年展望及预测

砂石骨料网—砂石数据中心认为，目前我国砂石价格持续走低，且下半年对

行业的预期很难发生根本性变化。我们对下半年有以下四个预测。

1) 机制砂与河砂将在价格上激烈博弈

2024 年下半年，洞庭湖、鄱阳湖两地多个河砂采区将陆续进入开采期，而近年来新投产中大型矿山多配备有机制砂生产线，预计今年下半年机制砂和河砂的供应量都将出现明显增长。在当前价格下行的背景下，河砂与机制砂又互为替代品，预计下半年二者价格均将继续走低。

2) 长江砂石出厂价或降至 50 元/t

2024 年 1-6 月，长江沿线砂石平均出厂价格由 58 元/t 降至 55 元/t，2024 年 7 月底更是跌至 54 元/t，预计长江砂石评价价格今年年底或将跌至 50 元/t 左右，且不排除跌破 50 元/t 的可能性。

3) 新投产超大项目砂石价格或跌破盈亏阈值

2024 年是大型砂石项目投产大年，2020-2022 年，这一期间出让的多个大型及超大型采矿权计划于今年进入投产或试投产阶段。大型建材企业，特别是国/央企建材企业，其大型砂石项目的建设标准较高，呈现出“高成本”“高投入”“超规格”等特点，使得其砂石出厂吨成本居高不下。以某国有大型砂石企业为例，仅砂石加工吨成本就接近 40 元，将获矿成本叠加计算，出厂吨成本已超 50 元。而若 2024 年底砂石出厂价格降至 50 元/t 以下，个别大型砂石企业可能会出现投产即亏损的窘境。

3、本项目市场都位于浙江省内，其骨料价格的变化趋势大体相似：砂石价格处于下跌状态。

根据近一年砂石料价格，预测项目实施后，矿山产品价格（出厂价）为：

粗破矿石：40 元/t。

3 矿产资源概况

3.1 矿区总体概况

3.1.1 矿区总体规划情况

根据《杭州市矿产资源规划（2021年-2025年）》，矿区位于杭州市普通建筑石料集中开采区规划表内（CS02，富阳区渌渚一新桐普通建筑石料集中开采区）。资源开发符合矿产资源规划政策要求。

3.1.2 矿区矿产资源概况

根据《浙江省富阳区浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿2022年储量年度报告》、《关于浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿2023年度未动用矿产资源储量的情况说明》，截止2024年1月31日，采矿登记范围内累计查明控制资源量/可信储量1290.521万m³（3458.6万t），矿山采矿登记范围内保有控制资源量/可信储量1244.17万m³（3334.38万t）。

3.1.3 设计与矿区总体开发的关系

本次设计的开采范围为采矿许可证核定的矿区范围，矿山不设分期开采，周边无其他矿山。

本矿产资源开发利用方案为浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿科学合理开发、安全开采提供技术依据。

3.2 资源概况

3.2.1 矿区地质

3.2.1.1 矿区地层

矿区出露地层有志留系中统唐家坞组（S_{2t}）、泥盆系上统西湖组（D_{3x}）及第四系（Q）残坡积层。

1、志留系中统唐家坞组（S_{2t}）

为区内主要出露地层，呈北东～南西向分布于矿区南东侧。为一套三角洲—河流相碎屑岩沉积，岩性以灰绿色厚层细粒岩屑砂岩为主，夹黄绿色中厚层细

粒岩屑石英砂岩，厚度大于 600m，单层厚 20~50cm，砂状结构。成分以岩屑为主，占 65%，石英、长石为次，分别占 15%、10%，还有少量的泥质。整体产状 $340^{\circ}\angle 36^{\circ}$ 。与上部地层西湖组呈平行不整合接触。其岩性自下而上为：底部黄绿色、灰色细粒石英砂岩，风化后为黄褐色、灰褐色。

中部以灰绿、青灰色中厚层细粒岩屑砂岩为主，间夹黄绿色、浅灰色中厚层细粒岩屑石英砂岩。岩石具砂状结构，中厚层状构造，风化、半风化后成为黄褐色、灰褐色。

顶部岩性为紫红色、猪肝色块状含铁质岩屑砂岩。

本层岩石往往含灰绿色的泥质粉砂岩，粉砂岩夹层，夹层一般厚 20~30cm，夹层岩石往往质量较差，易碎，岩石蚀变较强，高岭土化，绿泥石化常见，遇水易发生软化等。

2、泥盆系上统西湖组（D_{3x}）

本组地层出露范围有限，仅在矿区北东少量出露，为一套灰白色中细粒石英砂岩、含砾石英砂岩及紫红色长石石英砂岩组成。中细粒石英砂岩，中厚层状构造，砂状结构，成分主要为石英，含少量长石，颗粒大小一般在 1mm 左右。含砾石英砂岩，中厚层状构造，含砾砂状结构，砾石磨圆度一般，呈次棱角状，粒径在 5mm~2cm 间，个别可达 5cm 以上。长石石英砂岩，较前两者易于风化，风化后呈紫红色，铁质渲染所系，砂状结构，中层状构造，组分以石英为主，长石次之。地层产状 $330^{\circ}\sim 350^{\circ}\angle 30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

3、第四系（Q₄）

第四系主要分布于山沟及相应的两侧山坡地形地势较平缓处，为一套洪、冲积层及风化残坡积层。岩性为土黄色、黄褐色粘土及亚粘土，含风化岩碎块，矿区南侧覆盖层薄，厚度一般为 0.2m~0.5m 或基岩直接裸露；北侧坡顶或者沟谷附近及其两侧，覆盖层相对较厚，可达 2m~8m，平均 3.8m。

3.2.1.2 构造

矿山以单斜构造产出，岩层总体产状：倾向一般为 $320^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，倾角一般为 $35^{\circ}\sim 49^{\circ}$ 。

矿山断裂构造不发育，近地表风化层中的节理、裂隙发育，深部局部可见小型破碎带。主要节理产状如下：

① $140^{\circ}\angle 70^{\circ}$ ，节理间距为 1~2m，节理面平直，紧闭，无充填，延伸长 3m 左右；

② $240^{\circ}\angle 55^{\circ}$ ，节理间距为 2~3m，节理面平直，紧闭，局部裂隙内有铁质渲染现象，延伸长 7~8m；

③ $40^{\circ}\angle 60^{\circ}$ ，节理间距为 1~3m，节理面平直，紧闭，局部裂隙内有铁质渲染现象，延伸长 6m 左右。

3.2.2 矿床地质特征

1、矿体的特征

矿区矿体主要为中志留统唐家坞组（ S_{2t} ），岩性以灰绿色厚层状细粒岩屑砂岩为主，夹黄绿色中厚层细粒岩屑砂岩。矿体为一呈北东~南西走向的单斜构造，与矿山的构造线一致，产状 $320^{\circ}\sim 340^{\circ}\angle 35^{\circ}\sim 49^{\circ}$ ，大部分倾角在 $35^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。含矿地层在矿山范围内走向延伸长大于 1000m，出露标高为+280m~+425.5m。矿体厚度约 600m，出露稳定。

2、覆盖层和风化层的分布及厚度

矿区北部为原始丘陵地貌，中部为近东西向的山脊，南部为老矿区宕口，两侧坡面沟谷切割，沟谷不发育，但自然山坡坡度较陡，矿区覆盖层主要分布在矿山的表部以及北西侧。结合地表调查、地表揭露、钻孔编录等统计数据，山坡尤其是坡度较陡的山脊、山梁，覆盖层较薄，一般为 0.2~0.5m，部分为基岩直接裸露；南侧、西北侧沟谷区域，覆盖层相对较厚，可达 0.5~11m，平均厚度 3.8m。山脊北东坡矿体半风化带相对较薄，约 1~3m；山脊西南坡半风化带相对较厚，约 2.6~12m，平均 4.5m。矿石新鲜的颜色为青—青灰色，强风化岩石的颜色为黄褐色，紫红色。

3、石料的物质成分

矿石矿物成分：主要为石英，其次为绿泥石和伊利石。

矿石化学成分： SiO_2 76.26~90.1%，平均 81.9%； Al_2O_3 5.36~9.46%，平均 8.19%； Fe_2O_3 1.35~5.98%，平均 3.76%；矿石的硫酸盐及硫化物成份（以 SO_3 计），样品均小于 0.1%。

4、石料特性和质量

1) 岩石抗压强度：普查工作采集了六组样品，计 18 件。其中 4 件的抗压强

度 $\geq 90\text{MPa}$ （为 I 级品）；4 件的抗压强度 $>60\text{MPa}$ （为 II 级品）；其余 10 件（为半风化岩石）的抗压强度均低于 60MPa 。

2) 小体重：强风化岩石小体重 $2.34\sim 2.56\text{g/cm}^3$ ，平均 2.48g/cm^3 ；中风化岩石小体重 $2.54\sim 2.69\text{g/cm}^3$ ，平均 2.62g/cm^3 。

3) 坚固性和压碎值：岩石坚固性和压碎值满足浙江省普通建筑石料 II 类质量要求。

4) 放射性：岩石内照射指数 $I(\text{Ra})$ 0.1，外照射指数 $I(\gamma)$ 0.4，放射性符合建筑用石料矿要求，对人体无伤害。

5) 碱活性：根据矿区普查报告，矿石活性矿物种类为硅质，无潜在碱酸反应危害。

3.2.3 矿床开采技术条件及水文地质条件

3.2.3.1 水文地质条件

1、气候水文

气候属中亚热带向北亚热带过渡的季风气候区，温和湿润、雨量充沛，光照充足，冬冷夏热、四季分明。多年年均气温 16.2°C ，极端最高气温 38.0°C ，极端最低气温 -7.1°C ，多年平均水汽压 17.8hPa ，平均相对湿度 76%，平均蒸发量 1414.00mm （直径为 20cm 蒸发皿的观测值），平均风速 1.5m/s ，实测最大风速 17.7m/s ，相应风向西北。

富阳区雨量充沛，但季节分布不均匀。3~6 月为第一个降雨期，其中 3~4 月为春雨，5~6 月（有时到 7 月上、中旬）为梅雨，春雨和梅雨约占全年降水量的一半。7~8 月，在副热带高压控制下，除偶有雷阵雨或热带风暴影响外，以晴热少雨天气为主，降水少于蒸发，成为一年中第一个干期。夏末初秋的 9~10 月，冷空气开始活跃南侵，加上热带风暴影响，降水又有明显增加，相对成为第二个降雨期，为解除旱情起到决定作用，但也有部分年份秋雨偏少，旱情继续，成为伏旱连秋。11 月到次年的 2 月，在冬季季风干燥的西北气流控制下，降雨为全年最少，成为第二个干期。6 月份是一年中降雨最多的一个月，月平均降雨量达 212mm ，多的年份（1999 年）降雨量 568.8mm ，少的年份（1967 年）仅 90.0mm 。区内无大的地表水体和河流，仅有季节性冲沟，矿区内溪流主要靠大气降水补给，溪流流量随季节性变化很大，每年的梅雨期和台汛期，雨季水量增大，旱季断流

干旱。矿区内季节性流水的小溪主要有矿山前期开采中开挖的边坡溪流，正常流量为 120ml/s。根据杭州市气象台资料，区内常年平均气温在 16.8℃，极端最高气温为 40.3℃（2003 年 8 月 21 日），极端最低气温为-9.6℃（1969 年 2 月 6 日）。历年平均降水量 1435mm，年最大降水量达 1755.6mm（1999 年），年最小降水量仅 774.4mm（1978 年）。全年有两个明显的降水期：4~6 月份为梅雨期，日降水量超过 10mm 的年平均天数为 38 天，以 6 月份居多，平均降水量为 240.7mm，最多可达 750.9mm（1999 年）；7 月下旬到~10 月上旬为台风雨期，常有暴雨、大雨发生，24 小时最大降雨量 252.4mm（1963 年 9 月 12 日，12 号台风），72 小时最大降雨量为 306.5mm（1996 年 6 月 29 日，余杭临平站）。雷雨为本区主要降水类型之一，约占全年降雨量的三分之一。最近最大日降雨量为 191.3mm（2007 年 10 月 7 日 20 时至 8 日 20 时，“罗莎”台风）。这种不均匀性降雨，是地质灾害的主要诱发原因。区内地表水系不发育，局部基岩裂隙有地下水渗出，根据调查观测，渗水水量较小，地下水主要受大气降水补给。

2、矿区最低侵蚀基准面

富春江新桐段是矿区附近的最大地表水体，同时其水面也是矿区内地表水与地下水的排泄边界。矿区的最低侵蚀基准面海拔标高为+20m。

3、岩（矿）层的富水性

1) 含水层

区域上主要出露地层有奥陶系、志留系以及泥盆系地层，岩石岩性以岩屑砂岩、石英砂岩等碎屑沉积岩为主，依其主要充水含水层的空间特征及富水性强弱，可分成两类水文地质岩组，即松散岩类孔隙含水岩组、基岩类构造孔隙裂隙含水岩组。地下水主要受大气降水补给，渗透性受裂缝水网络形态、裂隙张开度、地形地貌等因素控制，具非均质各异向特征。

（1）松散岩类孔隙含水岩组

第四系冲洪积物（Q₄）：主要沿河谷、水库周边分布。由含碎石粉质粘土和含粘土卵石层组成。水质为 HCO₃-Ca/Mg 型，矿化度 0.087~0.168g/L，水质无污染，无重金属元素等。

（2）构造裂隙—孔隙弱含水岩组

区域内构造孔隙裂隙含水岩组主要由奥陶系、志留系、泥盆系地层组成。各

地层单位均有不同程度的分布，其中主要以志留系地层为主，岩石岩性以中细粒岩屑砂岩、石英砂岩为主。基岩近地表风化强烈，岩体完整性较好，透水性好。泥质岩类主要属相对隔水层，富水性极弱。裂隙含水层岩组主要靠大气降水补给，其动态变化受季节和地形坡度影响较大，在雨季含水量增大，同时潜水面也随之升高，在旱季含水量减少，同时潜水面也随之降低，处于动态变化之中。裂隙水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca/Mg}$ 型。裂隙水无污染，未检测到重金属等有害物质，水质较好，含 Fe 相对较高。

2) 隔水层组

矿区地层单一，岩性单一，上覆为第四系覆盖层，下部为志留系唐家坞组，岩性为青灰色，淡黄绿色岩屑砂岩，岩屑石英砂岩。均为碎屑岩类基岩裂隙含水层组。矿区无隔水岩组。

4、区域构造特征及控水作用

区域上断裂构造主要有两组，即北东向、北西向。断裂主要为各岩组分界线。断裂两侧岩石挤压破碎，节理、裂隙发育，在两组断裂构造交汇部位往往为导水构造。

矿山前期开采主要集中在南侧山坡，宕口以及开采面均完成了生态复绿，坡脚有加工厂房建设，北侧山坡为原始山坡状态。矿区对大气降雨的地表水主要是自然排水，山坡雨水通过渗透，地表径流等，汇入山塘等蓄水设施，最后通过坡脚溪沟流出。

5、地表水特征

矿区属丘陵地貌，整体上西北高，南东低。海拔最高点为矿区中北部山脊线，向两侧海拔逐步降低。地形自然坡度 $35\sim 40^\circ$ ，局部形成大于 50° 的陡壁。矿区最高点在中北部山脊线笠帽山（+425.5m）；矿区南东部老开采面水塘处，为矿区目前最低点（采矿权范围内），海拔 152.96m，本次矿区开采最低标高+280m，均位于当地最低侵蚀基准面之上+20m。

矿区北侧山坡为自然山坡，地表水流主要是自然山坡溪沟汇水后流入坡脚水库，流量主要受季节性降雨控制，北侧山坡主要有三条汇水溪沟，汇水面积，流向自南向北，流量主要是季节性降雨控制，淡季大多处于少流或者断裂的情况。地表汇水面积 0.11km^2 。

南侧排水系统主要由自然溪沟汇水排泄和人工沟渠排泄共同组成。南侧中间低，两侧较高，整体呈 U 字型，中间低洼部分形成汇水溪沟，汇水面积 0.13km²。另外，南侧山坡经历了早期开采，山坡中部有人工开挖的排水渠，宽约 50~60cm，硬化，排水渠连通坡脚自然溪沟，南侧自北向南分布有三处蓄水池，坡面溪流阶梯式汇入蓄水池后，经自然溪沟汇入坡脚河流。径流流量受季节性降雨控制。

矿区西侧山坡汇水为自然斜坡溪沟汇水，汇水面积 0.07km²，地表水经自然沟谷汇水后，流入坡脚蓄水池或者水库。

6、地下水动态及其补给、径流与排泄

矿区含水地层直接接受大气降水的渗透补给和地表水的补给，由于风化裂隙发育深度有限，随深度增加，裂隙发育减弱，地下水的赋存空间和运移空间变小，逐渐过渡为弱裂隙水、孔隙水，地下水交替循环缓慢，沿裂隙渗透、孔隙，表现为渗透型，径流缓慢，在矿区低洼处沿沟谷排泄，排泄通畅。多数地段含水地层裂隙同地形坡向相同，有利于地表水和大气降水沿含水层裂隙及层间孔隙渗透补给地下水。风化裂隙水和构造裂隙水，普遍具有就地补给就地排泄的特点。地下水主要接受降雨补给，沿风化裂隙、岩层孔隙径流，于沟谷适宜地段以散流的形式排泄。

大气降水是矿区地下水的唯一补给来源，由于小的沟系发育，沟谷较深、地形坡度较陡，植被相对较稀，降水容易直接汇聚成沟流而流失。

地下水的运动受含水层产状、裂隙、孔隙和地形控制。地下水形成后，主要以渗流的方式，向南东，北西方向排泄于山坡沟谷中，进而通过矿区周边的排水沟渠。其中南侧最终汇入富春江等河流中，北侧汇入坡脚水库等地。其中松散岩类孔隙水，其运动方向是高水位向低水位处呈平面式流动；基岩裂隙水由于风化节理发育，透水性一般，水位差较大，沿张裂隙下渗至风化或岩层界面，由高处向低处流动。地下水排泄方式主要为垂直方向与水平方向排泄。边坡上部松散岩类孔隙潜水，水量多具季节性，在雨季出现，雨后 1~4 天消失，以蒸发排泄或下渗补给基岩裂隙水。水平方向排泄主要是地下水在重力作用下，沿一定水力梯度由高水位向低水位处径流，部分裂隙水沿裂隙或软弱层面径流。

7、充水因素分析

矿区全部资源量均分布在矿区最低侵蚀基准面（标高+20m）之上。矿山采

用露天开采方式，露天开采充水主要来自于大气降水及含水层组地下水。

矿区石料矿体主要为志留系唐家坞组岩屑砂岩，岩屑石英砂岩，顶部为残坡积层覆盖，覆盖层主要为含粘土沙砾石孔隙承压含水层，主要由大气降雨及基岩孔、裂隙水补给，溶水空间为孔隙，富水性随季节变化大，主要靠雨水补给，通常富水性弱，不利于储存。该层接受地下水补给后，容易形成沿大量连通的孔隙向地势较低排泄。

矿区最低可采标高为+280m，矿体底板为志留系碎屑岩类构造裂隙—孔隙含水层组，岩性为中细粒岩屑砂岩、石英砂岩组成。该套含水层组水源由大气降水补给，岩层中的孔隙、裂隙水以渗流的方式向低处排泄。局部裂隙发育，富水性中等，透水性差~中等，其间无隔水层分布，地下水的彼此联系，主要受岩层中的孔隙、裂隙控制。该含水层为矿区主要的充水含水层，对矿床直接充水。

综上所述，矿床内露采区水文地质属以大气降水和地表水直接充水为主、含水层地下水充水为次的充水条件，矿区水文地质属裂隙充水为主的简单类型，矿床主要充水因素为：

- 1) 矿床充水含水层接受大气降水补给所补充的水量（补给量）；
- 2) 地表流水沿上部岩层孔隙裂隙渗透进入对露天采场进行充水的水量；
- 3) 矿体及顶板直接充水含水层孔隙裂隙水。

8、矿坑涌水量预测

根据矿区含水岩组特征，影响矿坑充水的主要因素，矿坑充水性质主要为基岩裂隙充水。当地最低侵蚀基准面 20m 左右，矿区最低开采标高为+280m，高于当地最低侵蚀基准面。地下水与地表水的迳流和排泄条件良好，有利于自然排泄，因此矿床开采区的地下水储存量小且不均，仅为基岩裂隙中储存的地下水，其充水因素较为单一，矿体开采时地下水的排泄方式多以渗水、滴水和小股溢流为主。

大气降水是基岩裂隙水的唯一补给来源，矿区形成后仅北西和北东侧留有边坡，其它区域不留边坡，有利于矿坑水的排泄，合理设置平台马道自然排水坡率即可实现即降即排，不存在矿坑涌水问题。

采坑暴雨平均日降水量为 799.9m³/d，采坑最大日降水量 726.2m³/d。地表汇入采坑日平均水量为 709.8m³/d。

9、水文地质勘查类型

矿区水文地质以碎屑岩类构造裂隙—孔隙含水岩组为主；矿床主要充水含水层和构造裂隙富水性弱；全部矿产资源位于侵蚀基准面以上，矿山露天开采，矿山矿坑水可自然排放；矿坑水主要来地表水，水文地质边界简单。

矿床水文地质条件属裂隙充水为主的简单类型。

3.2.3.2 工程地质条件

1、工程地质岩组

组成矿体的岩性单一，出露稳定，以岩屑砂岩，岩屑石英砂岩为主。顶部为残坡积层和风化层覆盖。矿区山坡尤其是坡度较陡的山脊、山梁，覆盖层较薄，一般为0.2~0.5m，部分为基岩直接裸露。南侧、西北侧沟谷区域，覆盖层相对较厚，可达0.5~11m，平均厚度3.8m。山脊北东坡矿体半风化带相对较薄，约1~3m；山脊西南坡半风化带相对较厚，约2.6~12m，平均4.5m。底板与矿体岩石岩性相同，为中细粒岩屑砂岩，整体风化程度中等，矿区开采标高为+425.5m至+280m，最大开采厚度145.5m。根据钻孔及老宕口边坡揭露，矿体内部软弱夹层偶有分布，夹层出露连续性较差，延伸一般10~20m，厚度一般20~30cm，夹层主要为黄绿色，灰黄色蚀变岩屑砂岩，夹层岩石质量较差，遇水后易碎。

2、结构面特征

矿区内无明显断裂构造，节理裂隙构造发育。

岩石中的节理裂隙面，通常具有多期性、多方向性和多成因性的特点。矿区见有三组组节理、裂隙，应与其区域上受北东向及北西向应力作用有关，延伸规模有限，张开度一般<1cm，一般无充填物，局部有薄层状紫红色泥质物质充填，结合程度一般，节理裂隙间距不等，一般不破坏岩体的连续性。节理产状：节理面均平直、闭合，节理裂隙间距不等，一般不破坏岩体的连续性，对局部岩体的稳定性造成影响。主要节理产状为 $203^{\circ}\sim 240^{\circ}\angle 55^{\circ}\sim 65^{\circ}$ 、 $103^{\circ}\sim 140^{\circ}\angle 58^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 、 $32^{\circ}\sim 40^{\circ}\angle 55^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。节理裂隙相对较为发育，平均密度约为1~2条/m。

最终边坡总体呈近东西向或北东向，倾向北西、北东。地层产状：倾向一般为 $320^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，倾角 $\angle 35^{\circ}\sim 49^{\circ}$ 。地层倾向与山坡坡向相反，最终边坡为反向边坡或正交边坡。矿区最低开采标高+280m，矿山开采，将在北西侧和北东侧形成垂高达100m的边坡，上述节理、裂隙对矿区的较高边坡有一定的影响。

3、主要矿体（层）顶、底板的稳定性

根据矿区前期勘查报告，矿区石料矿体出露稳定，矿体类型单一，为志留系中统唐家坞组（S_{2t}）岩屑砂岩，岩屑石英砂岩，顶部为第四系残坡积覆盖层，强风化层，底板岩石岩性与矿体岩性相同，钻孔未揭穿。依据本次样品相关分析测试结果和原勘查地质报告中相关测试结果，对矿区主要矿体进行评价。

中细粒岩屑砂岩矿体：一般呈灰绿色，青灰色，局部为淡紫红色，中细粒砂状结构，中薄层状构造，碎屑以石英、长石、以及岩屑为主。岩石局部高岭土化，绿泥石化。矿区节理裂隙发育，根据钻孔编录情况，岩石深部局部有小型破碎带出露，另外，岩石局部蚀变、氧化较强，岩石质量较差，饱和抗压强度低，黄绿色泥质粉砂岩夹层遇水易软化等，容易造成岩石整体坚硬程度较低，影响整体稳定性。

根据《普查报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队，2006年12月），矿层岩性为灰绿、青灰色厚层块状细粒岩屑砂岩，岩性比较致密完整，平均抗压强度为85.2Mpa，岩石硬度相对较高。矿层的稳固性相对较好。

4、主要工程地质问题

矿区位于地质灾害低易发区内，根据野外实地调查与地质环境条件分析，调查中未发现较大规模滑坡、泥石流等突发性地质灾害，也没有滑坡、泥石流灾害的历史记录；矿区无地下矿山采空区分布，区内没有地面塌陷、地面沉降等地质灾害及灾害记录，未发现岩溶问题，不存在欠固结高压缩性淤泥质粉质粘土，未发现大量地下水开采，不具备引发地面沉降、地裂缝的地质环境条件。

因此，分析矿山后期开采主要的工程地质问题为滑坡及崩塌地质灾害。可以通过控制开采边坡角，局部进行支护的方法杜绝此类地质灾害的发生。根据调查和钻孔编录情况，岩石中有较强蚀变夹层，小型破碎带等，在此影响下，会造成岩石较为破碎，松软，加上矿区整体节理裂隙发育，尤其是野外调查时，已发现前期开采面已有小规模滑塌，崩塌等现象发生，在后期进行开采设计时，应予以充分考虑。

5、工程地质勘查类型

矿区工程地质岩组主要有中厚层状结构较硬岩、较软岩、松散体结构的软岩和极软岩。岩体中薄层状泥质粉砂岩夹层，局部有构造破碎带，岩石抗压强度

整体一般，综合认为，**矿区工程地质勘查类型属中等类型。**

3.2.3.3 环境地质条件

1、区域稳定性

矿区近代地震活动微弱，根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010[2024年版]），测区地震动峰值加速度为0.05g，抗震设防烈度为VI度区，设计地震分组为第一组，属抗震有利地段，可不设防。治理区属长江中下游—南黄海地震带的上海—上饶地震副带，据史料记载，杭州市自公元二世纪以来有记载的4级以上地震共5次，最大震级为929年发生在杭州的5级地震，1856年发生在富阳的4.75级，震中位置北纬30°06′，东经120°00′。近期地震活动微弱，地震仪记录的有感地震共7次，震级一般都小于3级，最大的一次为3.2级。从区域地质构造和历史地震记载的时空分布情况分析，区域震级小，强度弱，频率低，属于相对稳定地带。

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010.2016年版），本区地震动峰值加速度为0.05g，对应地震基本烈度为VI度，属区域较稳定区。

2、矿区地质灾害评述

矿区出去区域较稳定地带，无地震等破坏性地质灾害，矿区及周边地质灾害类型主要为小型的崩塌和滑塌，滑坡，地质灾害主要发生于已有的边坡以及岩面，崩塌等规模往往较小。矿区及周边近年来未发生大规模崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降等不良地质作用及地质灾害情况。

3、主要污染问题

矿山环境污染类型属资源开发污染，主要有以下几种污染类型：

1) 大气污染：以粉尘飞扬为主，主要危害有：**a** 生产人员易造成矽肺、肺结核等疾病；**b** 影响安全生产，粉尘飞扬降低作业面能见度，沉落的粉尘造成机器部件的磨损，影响使用寿命；**c** 恶化生态环境，粉尘的扩散造成大面积地域的大气污染，并危害山林及农作物的生长，本矿山矿石的开采及运输产生的粉尘危害较大，应时常洒水作业，防止粉尘飞扬。

2) 噪音：矿体开采过程中的化学爆破、机械破碎、汽车运输等，都会产生一定程度的噪音污染。

3) 植被破坏：浮土的剥离、矿体的采空、废石的堆积、公路的建设等，都

要破坏一定面积的植被。

4) 地表水污染：粉尘在水中的沉积，生活污水、工业废水的排放，机器设备遗漏的机油、柴油，植被破坏所形成的水土流失，都会污染地表水。

5) 视觉污染：矿山开采后，宕口会有一定面积的基岩裸露，造成视觉污染，影响环境，如果不规则开采会有一定的崩塌、滑坡等地质灾害隐患，同时留有较高边坡。

4、地质环境防治建议

矿山开采对周边环境的以上 5 种影响均较轻。矿山在开采过程中，建议边开采边进行恢复治理及生态修复工作。应做好降尘、降噪等工作，将它们的影响降低到最低程度；严格控制施工范围，做到先放样、再施工，争取将植被破坏面积降到最低，尽快做好复绿工作，减少视觉污染；同时，注意减少排污，节约水资源和提高水的循环复用率，生活污水、工业废水处理后再排出。

5、矿区环境地质评价

矿区在区域地质环境中属较稳定区；人为的采矿活动，可能会引发滑坡、崩塌等地质灾害和环境污染等不良的影响环境的因素；周边无污染源，水体质量好；砂岩岩矿中有毒有害元素含量低或者没有；根据矿区岩石放射性检测，岩石内照射指数 $I(Ra)$ 0.1，外照射指数 $I(\gamma)$ 0.4，放射性符合建筑用石料矿要求；矿区内无岩溶（喀斯特）、溶洞等；矿区内未见重要设施，建筑。矿区现状边坡局部有小规模的滑塌，局部节理面平行坡面，中部部分坡面上有破碎带等，破碎带内岩石松软，后期采矿应着重注意。矿区南北两侧均有村庄存在，矿山在开采过程中，应协调好与当地村民关系，要确保周边基础设施和人员的安全。

综上，只要严格生产管理，落实环保措施，矿山开采对周围环境的影响较小，**矿区环境地质条件中等类型。**

3.2.3.4 矿区周边环境

矿区周边 1000m 范围内无铁路线；500m 范围内无天然气管道线路等设施；300m 范围内无港口、国防工程设施、重要工业区、大型水利工程、重要公路、重要河流、堤坝、国家划定的自然保护区、重要风景区、国家重点保护不能移动的历史文物、名胜古迹。

矿区东侧为原杭州富阳新桐建材有限公司富阳市新桐乡程浦村砂岩矿开采

老岩面，该矿山采矿权已注销。

矿区东侧为原杭州富阳新桐建材有限公司富阳市新桐乡程浦村砂岩矿开采老岩面，该矿山采矿权已注销。目前宕底正在进行富春绿谷规划用地平整项目，该项目距离矿区范围最近距离约 238m（距离实际开采区域最近距离约 395m），矿山在正式开采前，应委托有资质的爆破设计单位进行爆破设计，并委托有资质的爆破施工单位进行爆破施工。

为保护矿区东侧的富春绿谷规划用地平整项目最大限度地免受爆破飞石的影响，矿山在实际爆破施工中，在控制爆破最大单段药量小于允许值的同时，必须严格控制爆破方向，必须背向东侧的富春绿谷规划用地平整项目。

矿区东南侧矿界外有一废弃平硐，平硐标高+173m 向矿区内延伸，长度约 16m。

矿区周边 300m 范围内构（建）筑物除矿山企业办公用房、机修车间、破碎加工机组、10kV 供电线路外，无其他设施。

矿区北侧 315m 有 2 条 1000kV 高压线安兰 1、2 线走向东西。

矿区北侧 481m 有 1 条 800kV 高压线灵绍线走向东西。

矿山 500m 范围内东侧有富春江，其余区域无水体但矿山沉淀池的水不外排，全部综合利用。

矿区周边环境无相互影响情况。

3.2.4 设计利用矿产资源储量

3.2.4.1 工业指标

根据《浙江省富阳市新桐乡卸家塘矿区普通建筑石料矿普查地质报告》，圈定矿体的质量指标如下表：

1、质量指标

- 1) 硫酸盐及硫化物：<1.0%；
- 2) 坚固性（质量损失）：<8%；
- 3) 岩石抗压强度：>60MPa；
- 4) 碎石压碎指标：<20%。

2、开采技术条件

- 1) 最低开采标高：+250m 以上；

- 2) 剥采比: $\leq 0.5:1(\text{m}^3/\text{m}^3)$;
- 3) 矿石最小可采厚度: 8m;
- 4) 夹石最小剔除厚度: 2m;
- 5) 采场最终边坡角: $\leq 60^\circ$;
- 6) 矿床开采最终底盘最小宽度: $\geq 60\text{m}$;
- 7) 爆破安全距离: $\geq 300\text{m}$ 。

3.2.4.2 矿区储量

1、资源储量备案的储量

根据《浙江省富阳区浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿 2022 年储量年度报告》、《关于浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿 2023 年度未动用矿产资源储量的情况说明》，截止 2024 年 1 月 31 日，采矿登记范围内累计查明控制资源量/可信储量 1290.521 万 m^3 (3458.6 万 t)，矿山采矿登记范围内保有控制资源量/可信储量 1244.17 万 m^3 (3334.38 万 t)。

2、设计计算的矿山储量及各水平储量

根据设计的台阶水平，采用断面法进行可采资源量与剥离量计算。先求出矿床在各标高水平的断面面积，然后按相邻断面面积差选择合理的体积计算公式求出台段体积，再乘以矿石体重计算矿体可采资源量，并以此作为依据进行设计。

$$\text{当 } \left| \frac{S_2 - S_1}{S_2} \right| \geq 40\% \text{ 时, 采用公式 } V = \frac{h}{3}(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}) \quad \text{①}$$

$$\text{当 } \left| \frac{S_2 - S_1}{S_2} \right| < 40\% \text{ 时, 采用公式 } V = \frac{h}{2}(S_1 + S_2) \quad \text{②}$$

$$\text{当一侧有面积, 另一侧呈锥形尖灭时, 采用公式 } V = \frac{h}{3} S_1 \quad \text{③}$$

式中: V—体积, m^3 ;

h—开采台阶高度, m;

S_1 、 S_2 —水平断面面积, m^2 。

表 3-1 各阶段可采矿量估算表

台阶名称	S_1 (m^2)	S_2 (m^2)	台高 h(m)	计算公式	台段体 V (m^3)
+280m	204968.02	187255.09	15	③	2940672.9
+295m	192113.15	169862.40	15	①	2713105.3
+310m	172790.75	139765.97	15	①	2339801.4
+325m	142983.97	111667.73	15	①	1905055.4
+340m	112634.21	83750.23	15	②	1467544.0

台阶名称	S ₁ (m ²)	S ₂ (m ²)	台高 h(m)	计算公式	台段体 V (m ³)
+355m	83990.09	53910.13	15	②	1025950.1
+370m	53910.1312	27641.77	15	②	600773.2
+385m	27641.77	9507.78	15	②	266805.1
+400m	9507.78	2177.48	15	②	81176.6
+415m	2177.48	140.96	10	②	9574.9
合计 (m ³)					13350458.84

表 3-2 剥离物体积估算结果表（残坡积土）

面积 (m ²)	平均铅直厚度 (m)	体积 (m ³)
253917	3	761751
合计	/	761751

表 3-3 宕碴体积估算结果表（强风化岩）

面积 (m ²)	平均铅直厚度 (m)	体积 (m ³)
253917	4.5	1142626.5
合计	/	1142626.5

表 3-4 资源储量及剥离量估算结果表

矿石种类	风化类型	体积 (m ³)	体重 (t/m ³)	资源储量 (万 t)	备注
剥离物	残坡积土	761751			
宕碴	强风化岩	1142626.5	2.48	283.4	
建筑石料	中风化岩	11446081.34	2.62	2998.9	
资源储量小计	/	12588707.84	/	3282.3	
剥采比		0.06:1			

经计算，矿区内可采矿石资源储量为 1258.9 万 m³（3282.3 万 t），其中：建筑用石料矿（中风化岩）1144.6 万 m³（2998.9 万 t），宕碴（强风化岩）114.3 万 m³（283.4 万 t）。剥离物（残坡积土）76.2 万 m³。剥采比 0.06：1（m³/m³）。

本方案按本次计算的资源储量作为设计依据。

3.2.4.3 对地质报告的评述

根据《普查报告》，查明推断的内蕴经济资源量 5747.62 万 t。

本方案开采资源量较《普查报告》少 2465.32 万 t，主要原因为：《普查报告》中所计算的范围为+250m 标高以上资源量，但本方案计算的范围为采矿许可证所圈定的最低开采标高，即+280m 标高。

根据《2022 年年报》，查明推断的内蕴经济资源量 3458.6 万 t。

本方案开采资源量较《2022 年年报》少 176.3 万 t，主要原因为：本方案坡面角按顶部台阶坡面角 30°，强风化层台阶坡面角 45°，基岩台阶坡面角 53°，西南侧最终边坡角 40.7°，北东侧最终边坡角 41°计算，但《2022 年年报》中工作

边坡角为 60° 。

本方案按本次计算的资源储量作为设计依据。

4 主要建设方案

4.1 开采方案

4.1.1 矿区范围

本次报告的资源储量估算范围均位于现有采矿许可证范围内，考虑矿山工程布置，本报告的开采范围与现有采矿许可证一致。

采矿权范围拐点坐标见表 4-1。

根据矿山现有采矿许可证，证号：C3300002010117120082161，矿区范围由 8 个拐点圈定，采矿权人为浙江日昌升建材有限公司；开采矿种：砂岩，开采方式：露天开采，生产规模：150 万 t/a，矿区面积：0.356km²，有效期限：自 2010 年 11 月 6 日至 2027 年 7 月 9 日。

表 4-1 矿区范围拐点坐标表

1980 西安坐标系			2000 国家大地坐标系		
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
A	3317382.70	40485484.65	A	3317376.31	40485602.71
B	3317514.70	40485638.65	B	3317508.31	40485756.71
C	3317557.70	40485844.66	C	3317551.31	40485962.72
D	3317569.71	40486068.66	D	3317563.32	40486186.72
E	3317129.70	40486322.66	E	3317123.31	40486440.72
F	3317150.70	40486079.66	F	3317144.31	40486197.72
G	3316865.70	40486013.66	G	3316859.31	40486131.72
H	3316847.70	40485793.66	H	3316841.31	40485911.72

面积 0.356km²，开采标高+425.5m~+280m。

4.1.2 开采方法选择

根据矿床赋存情况、矿区地形条件、周围自然环境条件、开采技术条件及矿山现采用的开采方式（山坡露天开采方式），本方案沿用山坡露天开采方式。

4.1.3 拟建设规模

矿山现状生产规模为 150 万 t/a，从矿山现状考虑，本方案不对规模进行调整，仍为 150 万 t/a。

4.1.4 产品方案

矿山现状未设置破碎加工场，经与业主沟通后，矿山开挖出的矿石经粗破后直接外运出售。

本方案的产品方案为普通建筑石料的粗破矿石。

4.1.5 矿山服务年限

根据矿区范围和本设计确定的露天采场境界，矿区范围内可采资源储量 1258.9 万 m³ (3282.3 万 t)，其中：建筑用石料矿（中风化岩）1144.6 万 m³ (2998.9 万 t)，宕碴（强风化岩）114.3 万 m³ (283.4 万 t)。矿山正常开采年限为：

$$T = \frac{Q}{A} = \frac{3282.3}{150} \approx 21.9 \text{ 年}$$

式中：T—矿山正常开采年限，a；

A—生产规模，按 150 万 t 计算；

Q—利用资源量，万 t；

经计算，矿山生产服务年限约 21.9 年，加上基建期 2.25 年，矿山总服务年限约为 25 年。

4.2 开采储量

本方案采用台阶水平断面法进行可采资源储量计算，先求出矿床在各台阶水平的断面面积，然后按相邻断面面积差选择合理计算公式求出台段体积，再乘以矿石体重计算矿床可采资源储量。

具体计算结果见第 3 章 3.2.4 设计利用矿产资源储量章节。

经计算，矿区内可采矿石资源储量为 1258.9 万 m³ (3282.3 万 t)，其中：建筑用石料矿（中风化岩）1144.6 万 m³ (2998.9 万 t)，宕碴（强风化岩）114.3 万 m³ (283.4 万 t)。剥离物（残坡积土）76.2 万 m³。剥采比 0.06：1 (m³/m³)。

本设计按本次计算的资源储量作为设计依据。

4.3 运输方案及厂址选择

4.3.1 开拓运输系统

4.3.1.1 开拓方案确定

1、根据 2007 年 6 月我公司编制的《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿开发利用暨生态环境治理方案》，该方案采用溜井平硐开拓运输方案。

2、根据 2011 年 5 月浙江省工业设计研究院编制的《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿开拓系统调整方案》，矿山在基建过程中，由于矿区地质条件有较大变化，区表土、风化层较厚，矿石含泥量大，原《设计》中的溜矿井施工由于岩土松散往下掘进了 30 余 m 后仍为松散岩土，业主担心：①由于岩土松散，今后使用过程中一旦井壁砼支护磨损可能出现溜井坍塌，造成溜井恢复困难；②由于矿石含泥量大，溜井中矿石易结块造成堵塞，生产不能正常。鉴于上述原因，业主要求调整平硐溜井开拓方案，变更为溜槽—公路汽车运输方案。

3、2011 年，因杭州市“三江两岸”整治，矿山提前停止开采并进行综合治理工作，2014 年 5 月完成治理任务，矿山对南侧已形成的宕面进行了绿化治理。

4、如采用溜槽—公路汽车运输方案则需要对南侧已形成的宕面进行破坏，面积较大，粉尘污染严重，危险性较高，矿山目前位于 320 国道旁，且矿区南侧距离富春江码头约 2.5km，是属于铁路、航道、县级以上公路可视范围，故采用溜槽—公路汽车运输方案不合理。

5、如采用公路开拓—汽车外运，根据矿山现状南侧外运道路，现状运输道路从矿区东南侧+28m 标高接入，已修筑至各+390m 标高。其中：+28m~+78.56m 标高道路长 592m，路面宽 6m~10m，平均坡度 8.5%，该道路路面已进行了硬化；+78.56m~+280m 路段道路长约 2115m，平均坡度 9.5%，为泥结碎石路面。

矿山外运道路较陡，由于征地困难，无法对现有道路整体进行延长，故无法采用公路开拓—汽车外运方案。

6、根据 2024 年 7 月浙江省工业设计研究院有限公司编制的《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿建设项目安全设施设计》（以下简称“《建设项目安全设施设计》”），该方案采用公路运输—粗破—胶带运输—汽车外运联合开拓运输方案。

综上，本方案沿用《建设项目安全设施设计》的公路运输—粗破—胶带运输—汽车外运联合开拓运输方案。具体设置如下：

场内道路采用公路开拓—汽车运输方案：汽车直接至各作业平台，由挖掘机或装载机将崩落岩石在各平台装载至汽车。

矿石外运：采下的矿石通过场内道路运输至破碎转载站—粗破—胶带运输—汽车外运的运输方案。

4.3.1.2 开拓运输方案简介及布置

4.3.1.2.1 开拓运输道路等级

1、采场主干运输道路单向行车密度

方案采用有矿安标志的 32t 矿用自卸汽车（车宽 2558mm，业主提供）用于矿山运输作业。开拓运输道路小时单向行车密度计算如下：

$$N=K \times Q / (H \times S \times C \times G \times K_1 \times K_2)$$
$$=1.1 \times 1500000 / (280 \times 8 \times 1 \times 32 \times 1.0 \times 0.95) \approx 24.2 \text{ 辆/h}$$

式中：N—小时单向行车密度，辆/h；

Q—开采规模，150 万 t/a；

K—运输不均衡系数，1.1；

H—矿山年工作日，280d；

S—班工作时间，8h；

C—日工作班数，1 班；

G—矿用自卸汽车额定载重量，32t；

K₁—汽车载重利用系数，1.0；

K₂—时间利用系数，0.95。

经计算，矿山运输公路单向行车密度为 25 辆/h。

2、道路等级、参数

依据《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-87）第 2.4.2 条：“汽车的小时单向交通量在 25（15）辆以下的生产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山道路”，因此本设计采用三级露天矿山道路。

根据《厂矿道路设计规范 GBJ 22-87》第 2.4.3 条 露天矿山道路的计算行车速度，三级露天矿山道路的行车速度应≤20km/h，根据第 2.4.4 条，如下：

表 2.4.4 露天矿山道路路面宽度

车宽类别		一	二	三	四	五	六	七	八
计算车宽 (m)		2.3	2.5	3	3.5	4	5	6	7
双车道路面宽度 (m)	一级	7	7.5	9.5	11	13	15.5	19	22.5
	二级	6.5	7	9	10.5	12	14.5	18	21.5
	三级	6.1	6.5	8	9.5	11	13.5	17	20
单车道路面宽度 (m)	一、二级	4	4.5	5	6	7	8.5	10.5	12
	三级	3.5	4	4.5	5.5	6	7.5	9.5	11

注：当实际车宽与计算车宽的差值大于 15cm 时，应按内插法，以 0.5m 为加宽量单位，调整路面的设计宽度。

“当实际车宽与计算车宽的差值大于 15cm 时，应按内插法，以 0.5m 为加宽量单位，调整路面的设计宽度”，矿山设计实际车宽 2558mm，二类车计算车宽 2500mm，因此，设计车宽类型为二类车。

道路参数：双车道，路面净宽 6.5m，开挖路面宽 10.5m（挖方路肩 0.5m、填方路肩 1m，道路挡车堆外侧安全距离 0.5m，挡车堆宽 1.5m，路内侧路肩 0.5m，道路内侧排水沟 0.5m，水沟内侧坡下安全距离 0.5m），最大纵坡 $\leq 9\%$ ，平均纵坡 $\leq 6.5\%$ ，最小回头曲线半径 15m，最小圆曲线半径 15m，缓坡段坡度 $\leq 3\%$ 、长度 $\geq 80m$ ，地形条件困难时长度 $\geq 60m$ ，泥结碎石路面。

设计运输道路挖方约 137 万 m^3 ，填方 123 m^3 ，道路内侧设排水沟、外侧（临坡侧）设挡车堆。

4.3.1.2.2 开拓运输道路布置

方案采用公路运输—粗破—胶带运输—汽车外运联合开拓运输方案。具体设置如下：

开拓公路由进矿道路和上山开拓公路组成，均按照 III 级厂矿道路标准修筑，进矿道路分为二段。

1、进矿道路

进矿道路分两段：

1) 第一段道路从 Q (+28m) ~P (+78.56m) 标高，道路长 585m，路面宽 6m~10m，平均坡度 8.6%，路面已硬化；主要负责粗破后矿石外运与外部道路连接。

2) 第二段道路为+280m 卸矿平台至矿区南侧底部转运仓道路，从 P (+78.56m) ~+280m 卸矿平台，路段道路长约 2115m，平均坡度 9.5%，为泥结

碎石路面。此段道路不运矿，为辅助道路，主要用于运输剥离物、设备、材料及人员上山安全通行。

为保证运输剥离物、设备、材料及人员上山安全通行，方案对该道路进行修整、拓宽，同时增加避险车道及安全设施后再利用，具体如下：

(1) 路段修整、拓宽：设计辅助道路采用单车道，路面净宽 4m，路基宽度为 8m，现状道路宽度局部地段小于 8m，因此，设计要求对局部道路进行修整、拓宽；

(2) 在 H 界点附近的转弯处设置避险车坑，避险车坑的尺寸根据运输车辆最大宽度、长度型号来确定，宽度为运输车辆宽度 1.5~2 倍、长度为运输车辆长度 2 倍，细砂、碎石等柔性材料平坡布设路面；

(3) 矿界 G 点南侧辅助道路局部区域坡度 14%，坡度较陡，方案对其进行降坡修整，降坡后平均坡度为 10.11%，降坡后，道路参数见下表。

表 4-2 辅助道路降坡布置参数表

工段	起点标高 (m)	终点标高 (m)	高差 (m)	长度 (m)	纵坡 (%)	备注
O-N'	144	153.4	9.4	86	10.9	
N'-M'	153.4	175	21.6	198	10.9	
M'-L'	175	176.5	1.5	60	2.5	缓坡段
L'-K	176.5	205	28.5	259	11	
合计			61	603	10.11	

该段道路为强风化岩开挖，开挖工程量为 16440m³。

根据矿山开挖现状，采用平行断面法进行辅助道路降坡开挖工程量估算，具体如下：

表 4-3 辅助道路降坡开挖工程量估算表

剖面编号	面积 S ₁ (m ²)	面积 S ₂ (m ²)	间距(m)	体积 V (m ³)
0 线-2 线	0	48	85.9	1374
2 线-3 线	48	23	133	4621
3 线-4 线	23	24	70	1645
4 线-5 线	24	126	58.1	3970
5 线-6 线	126	0	115	4830
6 线-K 线	0	0	141	0
合计				16440

经估算，辅助道路降坡开挖工程量为 16440m³。

(4) 从 K 点至卸料平台修整同样为强风化岩开挖，开挖工程量为 2630m³，填方量为 126m³。

表 4-4 从 K 点至卸料平台修整开挖工程量估算表

剖面编号	面积 S ₁ (m ²)	面积 S ₂ (m ²)	间距(m)	体积 V (m ³)
7 线-8 线	0	19	8.5	53.8
8 线-9 线	19	91	5.2	262.7
9 线-10 线	91	0	47	1425.7
10 线-11 线	0	20	44	293.3
11 线-12 线	20	0	35	233.3
12 线-13 线	0	0	24	0
13 线-14 线	0	19	57	361
合计				2630

表 4-5 从 K 点至卸料平台修整填方工程量估算表

剖面编号	面积 S ₁ (m ²)	面积 S ₂ (m ²)	间距(m)	体积 V (m ³)
7 线-8 线	0	15	8.5	43
8 线-9 线	15	0	5.2	26
9 线-10 线	0	0	47	0
10 线-11 线	0	0	44	0
11 线-12 线	0	0	35	0
12 线-13 线	0	0	24	0
13 线-14 线	0	3	57	57
合计				126

综上，道路修整区域标高均小于矿山最低开采标高+280m，均为界外开挖，涉及到的开挖总量为 19070m³，均为强风化岩开挖。填方量 126m³。

(5) 界外道路修筑产生的土石方，矿山应根据《浙江省自然资源厅关于贯彻落实自然资源部深化矿产资源管理改革若干事项意见的通知》（浙自然资规〔2023〕14 号，2023 年 10 月 12 日起实施）规定进行处理。

(6) 辅助道路内侧设排水沟、外侧设挡车堆、限制标志、警示牌等。

(7) 增加运输管理制度，限速限载。

2、上山开拓公路

1) 上山开拓公路布置

开拓公路从+280m 卸矿平台起坡，向东北方向修坡至+294.4m 标高，转弯后

继续沿山坡地形向西南展布，经三次折返修筑至+400m 标高首采装载平台。运输道路总长 1850m，平均纵坡 6.49%。

主运输道路各路段长度和坡度参数见下表。

表 4-6 主运输道路布置参数表

工段	起点标高 (m)	终点标高 (m)	高差 (m)	长度 (m)	纵坡 (%)	备注
A-B	280	294.4	14.4	160	9	
B-C	294.4	296.5	2.1	80	2.63	缓坡段
C-D	296.5	316.1	19.6	245	8	
D-E	316.1	318.2	2.1	80	2.63	缓坡段
E-F	318.2	347.6	29.4	420	7	
F-G	347.6	349.3	1.7	60	2.83	缓坡段
G-H	349.3	384.3	35	500	7	
H-I	384.3	386.4	2.1	90	2.33	缓坡段
I-J	386.4	400	13.6	215	6.3	
合计	280	400	120	1850	6.49	

2) 其它要求

(1) 路面净宽 6.5m，路肩宽 0.5m（填方路肩 1m），排水沟宽 0.5m、车挡宽约 1.5m，路面到挡车堆内侧坡角距离 0.5m；

(2) 为确保汽车运输安全，需在运输道路外侧采用矿山开采的宕渣堆筑路挡，路挡高 0.6m，顶宽 0.5m，底宽 1.5m；

(3) 为降低雨水对道路的冲刷，在道路内侧修筑排水沟，排水沟为正方形断面，净断面：0.5m×0.5m；

(4) 运输道路出入口及拐弯处设立醒目的安全警示及车辆限速标志。

3、矿石外运

矿石外运：采下的矿石通过场内道路运输至破碎转载站—粗破—胶带运输—汽车外运的运输方案。

①破碎转载站—粗破

矿山卸矿平台设在矿界内南侧+280m 标高。

矿石经上山开拓公路运输至+280m 卸矿平台后卸入矿仓，经粗破后进入中间料仓，料仓底部连接胶带机，经四段胶带机输送至+83m，从转运仓装车后直接外运出售。

②胶带运输

本方案根据矿山现场地形设置四段胶带机输（具体胶带机输见矿山专项设计，本方案仅供参考），具体如下：

第一段胶带机从料仓底部+250m~+183.5m，高差 66.5m，胶带机长 313m，倾角 12°。

第二段胶带机+163.5m~+142.5m，高差 21m，胶带机长 100m，倾角 12°。

第三段胶带机+142.5m~+112m，高差 30.5m，胶带机长 150m，倾角 12°。

第四段胶带机+112m~+97m，高差 15m，胶带机长 71m，倾角 12°。

③粗破及中转料仓涉及的资源量估算

根据 1 号线剖面图，粗破长度 10.37m，开挖截面面积为 56 m²，填方截面面积为 32 m²，开挖量约 581m³，填方量约 332m³。

中转料仓长度 21m，开挖截面面积为 36 m²，填方截面面积为 175 m²，开挖量约 756m³，填方量约 3675m³。

综上，粗破及中转料仓开挖该均为强风化岩开挖，属于界外开挖，开挖工程总量为 1337m³。填方总量为 4007m³。

④汽车外运

粗破后的矿石经胶带运输至+77m 标高的料仓，然后通过汽车外运。矿石外运直接利用矿山 Q (+28m) ~P (+78.56m) 道路，该道路长 585m，路面宽 6m~10m，平均坡度 8.6%，路面已硬化；主要负责粗破后矿石外运与外部道路连接。

4、运输方案

卸矿平台与破碎胶带运输系统布置后再进行削顶与基建终了平台开挖工程。

基建期产生的表土、开采期产生需外运的表土，经辅助道路运输至矿区东南侧与乡村道路接口+28m 标高处，再经乡村道路外运。

基建期与生产期开采的矿石经主运输道路运输至+280m 标高卸矿平台，经粗破后进入中间料仓，由料仓底部的胶带输送机输送至矿区南侧界外的转运仓（仓顶标高为+97m，底标高为+83m），后通过内部运输道路至矿区东南侧与乡村道路接口+28m 标高处，再经乡村道路外运。

5、本方案开拓运输方案与《建设项目安全设施设计》的一致。

4.3.2 厂址选择

矿山工业场地其功能布局，已形成、并投入使用多年，能够满足生产的需要，

不再作调整，且工业场地所占用的土地为矿山企业已征用的工业用地范围内，故矿山工业场地本方案沿用，本方案不再对工业场地选址进行论证。

矿山爆破作业所需爆破器材实行配送制，由当地指定中心库配送，剩余部分当班退回。

1、矿山现状办公、生活区

矿山办公、生活区设在界外东南侧。主要建构筑物有办公楼、职工宿舍、食堂、浴室、停车场等。

矿山已在矿区界外东南侧设置办公、生产区、变配电房，其中矿山7号楼配电室已配有1台1000kVA变压器、8号楼配电室已配有1台630kVA变压器。

具体见下表。

表 4-7 矿山已有建（构）筑物表

设施名称	用途	面积及层数	结构形式	所处位置
1号楼	职工食堂	545m ² ，1层	砖混	矿界外东南侧约500m
2号楼	宿舍楼	214m ² ，2层		
3号楼	宿舍楼	160m ² ，2层		
4号楼	宿舍楼	155m ² ，2层		矿界外东南侧约600m
5号楼	行政接待中心	370m ² ，2层		矿界外东南侧约650m
6号楼	办公楼	495m ² ，2层		矿界外东南侧约700m
7号楼	配电室	200m ² ，2层		矿界外南侧约400m
8号楼	配电室	50m ² ，1层		

2、员工宿舍

现状矿山已在矿区南东侧+92m、+90m标高分别设置了两栋员工宿舍，宿舍采用砖混结构，+92m标高员工宿舍面积242m²、+90m标高员工宿舍面积247m²。

3、沉淀池

现状在矿区东南侧F界点附近+152m标高处已建有一沉淀池，沉淀池容积为625m³，在矿区南侧H界点附近+318m标高处已建有一高位水池，水池容积20m³。

4、新增工程为在矿山矿界东南侧转运矿仓处新建一沉淀池，沉淀池容积为375m³。

4.4 防治水方案

防治水方案与《建设项目安全设施设计》的一致，具体如下：

4.4.1 气象水文条件及防排水条件

1、气象条件

富阳区位于中亚热带向北亚热带过渡的季风气候区，区内气候温暖湿润、雨量充沛，年平均气温 16.9℃，区内多年平均气温 16.3℃，极端最高气温 42.2℃（2003.8.1），极端最低气温-11.9℃（1991.12.29）。最冷月 1 月，平均气温 3.8℃，最热月 7 月，平均气温 28.6℃。全年平均气温低于 0 的日数为 7.2 天。富阳区多年平均降水量 1492.6mm，最多为 1983 年的 1964.4mm，最少为 1967 年的 1001.7mm，年降水天数 158d，最多为 184d，最少为 128d。3~9 月为多雨期，其中 3~4 月为春雨期，雨日增多，但降水强度较小，6~7 月为梅雨期，雨量和大雨、暴雨次数增多，成为全年最大值，8~9 月为受台风影响的多雨期，春雨和梅雨约占全年雨量的一半。根据历年数据统计，区内年平均降水量 1406.5mm，日最大降雨量 175.9mm。

2、水文条件

富春江新桐段是矿区附近的最大地表水体，同时其水面也是矿区内地表水与地下水的排泄边界。矿区的最低侵蚀基准面海拔标高为+20m。

矿区属丘陵地貌，整体上西北高，南东低。海拔最高点为矿区中北部山脊线，向两侧海拔逐步降低。地形自然坡度 35~40°，局部形成大于 50°的陡壁。矿区最高点在中北部山脊线笠帽山（+425.5m）；矿区南东部老开采面水塘处，为矿区目前最低点（采矿权范围内），海拔 152.96m，本次矿区开采最低标高+280m，均位于当地最低侵蚀基准面之上。

大气降水是基岩裂隙水的唯一补给来源，矿区形成后仅北西和北东侧留有边坡，其它区域不留边坡，有利于矿坑水的排泄，合理设置平台自然排水坡率即可实现即降即排，不存在矿坑涌水问题。经计算，采坑暴雨平均日降水量为 799.9m³/d，采坑最大日降水量 726.2m³/d。

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-2021），矿区水文地质条件简单。

3、防排水条件

开采区为山坡露天开采，自然排水条件良好，大气降水是采场最主要的充水

因素。根据矿区山体地形，开采区地表水可通过设计的水沟连接外部排水系统排出矿区。

4.4.2 防排水系统安全设施设计

根据本次开采山体的实际情况以及项目整体规划，其排水方式设置如下：

1、截水沟

矿区最大汇水面积约 0.13km²。

①最大清水洪峰流量计算

山谷洪峰流量，根据当地有关水文参数，按以下公式计算：

$$Q_B=0.278KiF=0.278\times 0.5\times 60\times 0.13=1.08\text{m}^3/\text{s}$$

式中：Q_B—最大洪峰流量，m³/s；

K—径流系数，取 0.5；

i—平均 1h 最大降雨强度，60mm/h；

F—山坡集水面积，0.13km²。

经计算矿区最大清水洪峰流量为 1.08m³/s。

②截水沟断面

矿山截水沟布置在最终边坡外侧，排水沟规格：顶宽 0.5m、底宽 0.5m、深 0.5m。

③截水沟能力校核

$$Q=AC\sqrt{Ri}\approx 1.7\text{m}^3/\text{s}$$

式中：A—过流面积，A=0.25m²；

C—谢才系数， $C=\frac{R^{\frac{1}{6}}}{n}=35.4$ ；一般管道及有护面的渠道，

n=0.009~0.033；取 n=0.02；

R—水力半径，过水断面面积与湿周之比，R=0.125；

i—水力坡降，i=0.3。

经计算，设计的截水沟排水能力 $Q\approx 1.7\text{m}^3/\text{s}>Q_B=1.08\text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足排水要求。

截水沟长约 750m，开挖工程量 190m³。

2、道路排水沟

在开拓运输道路内侧修筑排水沟，排水沟为正方形断面，净断面： $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，修筑排水沟 3835m。

3、台阶排水沟

在各平台坡底线外侧 0.5m 处修筑排水沟，排水沟呈正方形，净断面： $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，排水沟总长为 2337m。

4、宕底排水沟

在宕底坡底线外侧 0.5m 处修建排水沟，排水沟呈倒梯形，净断面：顶宽 1m，底宽 1.0m，深 1.0m，需要修筑宕底平台排水沟长 2461m。

5、沉淀池

矿山在矿界南侧+152m 标高处已有一容积为 625 m^3 沉淀池，根据设计需要，设计在矿山矿界东南侧转运矿仓处新建一沉淀池，沉淀池容积为 375m^3 。

矿山沉淀池中的水全部用于矿山道路、开采中除尘，全部不外排。

6、排水沟修筑

排水沟布置在岩石中的排水沟采用 M7.5 水泥砂浆护面，厚度 3cm；布置在土层或填方中的排水沟需采用块石浆砌（浆砌厚度 20cm，M7.5 水泥砂浆护面，厚度 2cm）或 C25 混凝土（厚 10cm）。

7、防排水安全技术措施

（1）矿山应设置防、排水机构，配备水文地质人员，建立水文地质资料档案。每年应制定防排水措施，定期检查措施执行情况；

（2）开采区应按要求修建截、排水沟，并实行定时的检查、清理制度，确保截排水设施发挥正常有效的作用；

（3）矿山应及时排除宕底积水；雨季通过天气预报掌握强降雨气象信息，提前撤离矿山底部矿山开采设施，建议矿山制订突发暴雨应急预案；

（4）矿山开采形成最终边坡时，应及时修筑排水沟，并按要求及时形成排水系统。

4.4.3 供水方案

设计范围为采矿场的给、排水设计。

1、给水量

该矿山日总用水量约为 $605\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 4-8 矿山日用水量表

序号	用水项目	日用水量 (m ³)	给水方式	备注
1	生产用水	400	直流	除尘
2	道路洒水	85	直流	除尘
3	绿化用水	10	直流	绿化养护
4	车辆冲洗用水	5	直流	
5	管网漏损水	50		
6	未预见水量	55		
7	合计	605		

道路用水：2.5L/m²·d；

绿化用水：2.0L/m²·d；

生活用水：200L/人·d；

劳动定员：61 人；

管网漏损水：按 1~4 水量之和 10%计；

未预见水量：按 1~5 水量之和 10%计；

消防用水：地面消防用水按同时发生一次火灾，时间 2 小时，消防水量 15L/s 计，消防储水量为 216m³。

2、给水要求

生产用水：不论是湿式凿岩，还是喷雾洒水，工人均在充满该水雾的环境中活动，故所供水质应符合一定的卫生和清洁标准：

固体悬浮物不大于 150mg/L；

pH 值 6.5~8.5 之间；

大肠杆菌不大于 500 个/L。

生活用水：供水水质必须符合现行的《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022) 的要求。

3、给水水源

1) 生产区水源

矿山生产用水主要为降尘洒水，主要来自沉淀池回用水，不足部分从矿区附近的自然溪沟、水塘抽取补充。

方案在矿界 G 点附近+318 标高设置高位水箱，采用水泵将水池内的水扬送至采场进行消防、降尘。

2) 生活区水源

矿山生活用水由附近村庄的自来水管网供给。

4、排水

矿区排水系统分为生产废水排水系统，生活污水排水系统。

生活污水经化粪池处理后，进入环保专业的地埋式生活污水净化装置。生产废水通过排水沟流入沉淀池，经沉淀处理后循环利用或达标排放。

矿区内的雨水和施工废水，通过排水系统，全部汇流入沉淀池，经沉淀、澄清后循环用于生产；多余部分，经统一处理达标后，通过排水系统，汇入矿山的外部排水系统。

废水出水指标执行《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》中建筑施工标准、环评报告、当地环保部门有关要求。

5 矿床开采

5.1 露天开采境界

5.1.1 露天境界圈定原则

本方案主要从以下几方面圈定露天境界的：

1、圈定的露天开采境界要保证露天采场内采出的矿石有盈利，即采用的境界剥采比不大于经济合理剥采比；

2、要充分利用资源，尽可能把较多的矿石圈定在露天开采境界内，发挥露天开采的优越性；

3、所圈定的露天采矿场的帮坡应等于露天边坡稳定所允许的角度，以保证露天采矿场的安全生产；

4、在采矿许可证核定的开采范围内并结合经济合理剥采比圈定的露天开采范围。

5.1.2 采场边坡参数的确定

1、边坡参数确定的原始条件、影响因素、方法

1) 根据《浙江省应急管理厅关于加强露天矿山边坡安全风险管控严防坍塌事故的指导意见》（浙应急基础〔2022〕24号）规定：坚硬岩且没有危险结构面的最终边坡，帮坡角不得超过 55° ；较坚硬岩（中硬岩）且没有危险结构面的最终边坡，帮坡角不得超过 42° ；软质岩且没有危险结构面的最终边坡，帮坡角不得超过 30° 。存在危险结构面的边坡，帮坡角不得大于危险结构面的倾角。高度在90m以上的最终边坡，应适当降低帮坡角，每升高30m宜降低帮坡角 1° 。

2) 根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），岩石坚硬程度分为五类：第一类坚硬岩，岩石饱和单轴抗压强度 $f_r > 60\text{MPa}$ ；第二类较硬岩，岩石饱和单轴抗压强度 $60\text{MPa} \geq f_r > 30\text{MPa}$ ；第三类较软岩，岩石饱和单轴抗压强度 $30\text{MPa} \geq f_r > 15\text{MPa}$ ；第四类软岩，岩石饱和单轴抗压强度 $15\text{MPa} \geq f_r > 5\text{MPa}$ ；第五类极软岩，岩石饱和单轴抗压强度 $f_r \leq 5\text{MPa}$ 。

根据《普查报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队，2006年12月），矿层岩性为灰绿、青灰色厚层块状细粒岩屑砂岩，岩性比较致密完整，平

均抗压强度为 85.2Mpa，岩石硬度相对较高。矿层的稳固性相对较好。

根据地质资料，岩层总体产状：倾向一般为 $320^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，倾角一般为 $35^{\circ}\sim 49^{\circ}$ 。主要节理产状① $140^{\circ}\angle 70^{\circ}$ ，节理间距为 1~2m，节理面平直，紧闭，无充填，延伸长 3m 左右；② $240^{\circ}\angle 55^{\circ}$ ，节理间距为 2~3m，节理面平直，紧闭，局部裂隙内有铁质渲染现象，延伸长 7~8m；③ $40^{\circ}\angle 60^{\circ}$ ，节理间距为 1~3m，节理面平直，紧闭，局部裂隙内有铁质渲染现象，延伸长 6m 左右。根据设计，北东侧最终边坡与节理②顺层，台阶坡面角需小于 55° ，设置为 53° 。

3) 根据《金属非金属矿山安全规程》规定，对松软的岩土，台阶高度不大于机械的最大挖掘高度。

4) 根据《金属非金属矿山安全规程》，安全平台宽度一般以台阶高度的 1/3 确定。清扫平台宽度根据清扫机械设备确定。

5) 根据《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿最终边坡稳定性研究报告》（浙江泰达安全技术有限公司，2024 年 6 月），台阶高度按顶部台阶高度 16m，基岩台阶高度 15m，坡面角按顶部台阶坡面角 38° ，基岩台阶坡面角 53° ，最终帮坡角按 41° 设置最终边坡可以保持基本稳定。

2、边坡参数

根据“边坡参数确定的原始条件、影响因素、方法”，同时考虑矿山开采结束后最终边坡、台阶复绿的需要，根据本设计选定的挖掘设备的最大挖掘高度、本设计选定的穿孔设备的性能，考虑矿山开采结束后边坡治理的效果，确定边坡参数与《建设项目安全设施设计》一致，具体如下：

1) 西南侧顶部覆盖层台阶高度 6m，强风化层台阶高度 10m，基岩台阶高度 15m；北东侧顶部覆盖层 3.5m，强风化层 12.5m，基岩台阶高度 15m；北侧顶部覆盖层加强风化层 4.5m，强风化层 11.5m，基岩台阶高度 15m（北东侧覆盖层高度与风化层高度根据实际开采揭露情况设置，但最终帮坡角需要小于等于 41° ，开采过程中若揭露的覆盖层大于以上设计参数，需要按实际覆盖层厚度留设最顶部台阶），生产台阶高度不超过 15m。

2) 安全平台：采场西南侧台阶自上而下形成+365m、+355m、+340m、+325m、+310m、+295m、+280m 共 7 个平台，北东侧台阶自上而下形成+352.5m、+340m、+325m、+310m、+295m、+280m 共 6 个平台，采场北侧台阶自上而下形成+321.5m、

+310m、+295m、+280m 共 4 个平台，其中+325m 为清扫平台，顶部台阶安全平台宽 3m、安全平台宽 5m；清扫平台宽 8m。

3) 工作台阶坡面角

(1) 岩质工作台阶坡面角

本设计确定岩质工作台阶坡面角与原《开发利用方案》一致，为 75°。北东侧存在一组 240°∠55°的节理，工作台阶坡面角需相应放缓。

(2) 风化壳和残坡积层工作台阶坡面角

风化壳工作台阶坡面角不大于 55°，覆盖层工作台阶坡面角不大于 45°。

4) 台阶坡面角

坡面角按顶部台阶坡面角 30°，强风化层台阶坡面角 45°，基岩台阶坡面角 53°。西南侧最终边坡角为 40.7°，北东侧最终边坡角为 41°。

5) 工作帮坡角

最小工作平台不得小于 50m，同时工作台阶数为 2 个，因此最大工作帮坡角需≤16°。

以上，详见“开采终了平面图”和“边坡结构要素图”。

矿山在实际开采过程中，应根据实际揭露的岩体特性，及时调整边坡参数。

露天边坡与采场参数见表 5-1。

表 5-1 矿山边坡参数表

序号	参数	指标
1	采场顶、底标高	采场顶：+371m；采场底：+280m。
2	台阶高度	西南侧顶部覆盖层台阶高度 6m，强风化层台阶高度 10m，基岩台阶高度 15m； 北东侧顶部覆盖层 3.5m，强风化层 12.5m，基岩台阶高度 15m； 北侧顶部覆盖层加强风化层 4.5m，强风化层 11.5m，基岩台阶高度 15m。
3	终了台阶	采场西南侧台阶自上而下形成+365m、+355m、+340m、+325m、+310m、+295m、+280m 共 7 个平台； 北东侧台阶自上而下形成+352.5m、+340m、+325m、+310m、+295m、+280m 共 6 个平台； 采场北侧台阶自上而下形成+321.5m、+310m、+295m、+280m 共 4 个平台。
4	平台宽度	顶部台阶安全平台宽 3m；台阶高度为 15m 时安全平台宽 5m。+325m 清扫平台宽 8m。
5	终了采场底尺寸	东西长约 400m；南北宽约 612m。

序号	参数	指标
6	终了台阶坡面角	坡面角按顶部台阶坡面角 30°，强风化层台阶坡面角 45°，基岩台阶坡面角 53°。
7	最终边帮角	西南侧最终边坡角为 40.7°，北东侧最终边坡角为 41°。

本方案露天境界与《建设项目安全设施设计》的一致。

2、设计可采矿石量和剥离量

矿山开采资源量约 1258.9 万 m³ (3282.3 万 t)，其中：建筑用石料矿（中风化岩）1144.6 万 m³ (2998.9 万 t)，宕碴（强风化岩）114.3 万 m³ (283.4 万 t)。剥离物（残坡积土）76.2 万 m³。剥采比 0.06: 1 (m³/m³)。

5.2 工作制度、生产能力验证

5.2.1 工作制度

矿山实行单班工作制，计划年工作 280 天、每天 1 班、每班 8 小时的工作制度。矿山在实际的生产实践中可根据生产需要作适当的调整。

考虑到矿山生产的不均衡因素，矿山日最大生产能力按下式计算：

$$q = (A \times K) / N = (159 \times 10000 \times 1.1) / 280 = 6246 \text{ t/d}$$

式中：A—矿山采剥总量 150 × (1+0.06) = 159 万 t/a；

K—矿山生产不均衡系数，1.1；

N—矿山年工作日，280d；

q—矿山日最大生产能力，t/d。

矿山日最大的生产能力为 6996t/d。

5.2.2 生产能力验证

1、按资源储量、服务年限要求进行规模验证

根据矿区范围和本设计确定的露天采场境界，矿区范围内可采资源储量 1258.9 万 m³ (3282.3 万 t)，其中：建筑用石料矿（中风化岩）1144.6 万 m³ (2998.9 万 t)，宕碴（强风化岩）114.3 万 m³ (283.4 万 t)。

按年生产 150 万 t 估算，矿山生产服务年限 21.9 年，再加 2.25 年基建期，矿山服务年限总计约 25 年。

故按设计利用资源量、结合市场需求，矿山服务年限约 25 年，在经济合理

的服务年限内，由此认为确定矿山生产规模 150 万 t/a 是合理的。

2、按采矿工作线长度、工作台阶数及新水平准备时间进行验证

基岩最小工作平台宽度为50m，最小工作线长度≥50m。

矿山设计生产能力为矿石开采量150万t/a，按上述产能要求，达产时采装设备布置所需采矿工作线长度为≥150m。正常回采阶段，单一水平回采可以满足150万t/a生产规模，在新水平接替时由两个台阶生产，采矿工作线长度可达到50m。

矿山分别设置+370m和+355m装载平台，并按顺序自上而下顺序开采，且采矿工作线长度足够，可以达到正常生产能力。

3、按可布置的挖掘机工作面数目验证生产能力：

$A=NnQ=2\times 2\times 876\times 280=98$ 万 m^3/a （矿石体重 $2.62t/m^3$ ，约 257 万 t/a）

式中：A—矿山年产量，t/a；

N—一个采矿阶段可布置的挖掘机数 2 台；

Q—挖掘机生产能力；

$$Q=\frac{3600T.E.K_m.\varepsilon}{t.K_s}=876m^3/\text{台班}$$

式中：Q_b—挖掘机台班生产能力，m³/台班；

T—每班作业小时数，8h；

E—挖掘机铲斗容量，1.6m³；

K_m—铲斗装满系数，取 0.95；

ε—挖掘机利用率，取 0.9；

t—挖掘机装车的循环时间，取 30s；

K_s—矿石松散系数，取 1.5。

n—同时工作的采矿阶段数 2 个。

经计算，矿山可达到的生产能力 257 万 t/a（98 万 m³/a），满足矿山设计生产能力需求。

5.3 采剥工作

5.3.1 采矿顺序

1、开采顺序

矿山不分期开采，为一次性总体设计开采。

设计总体遵循“自上而下、台阶式开采”的开采顺序。

2、首采平台

1) 开拓运输道路修筑至矿区西南侧+400m 标高，形成+400m 装载平台，然后进行+410m 以上表土覆盖层的剥离工作，剥离的表土经挖掘机铲装、汽车外运；

2) 为满足矿山二级矿量需求，设计在基建期内分别形成+370m、+355m 装载平台；

3) +370m 以下的矿岩采用自上而下，分台阶开采，崩落后的岩石，由矿用自卸汽车直接进入开采水平，经挖机铲装、汽车外运。

3、推进方向

本设计总体遵循自上而下、台阶式开采顺序，根据矿区范围内的地形，开挖区作业线呈南北向布置，由东向西推进，直至最终境界。

4、工作台阶衔接

生产水平初期和后期较难满足生产规模要求，因此，矿山应预先做好下水平生产的准备工作，以备上水平生产能力不足时，同时进行下水平的生产。

即当开采水平推进约 50m~60m 时(大于最小工作平台宽度要求 15m 以上)，就应当进行下水平采准工作；当前开采水平开采结束前，应提前准备下水平的开采准备工作，提前准备的时间以下水平能一台挖机生产的工作线长度所需的时间确定，并要求有 1~2 个月的富裕时间。

5.3.2 采剥方法的确定

1、确定采剥工艺的主要原则和依据

- (1) 安全原则，符合国家相关安全规定、规程、规范技术标准；
- (2) 充分利用矿产资源原则；
- (3) 可操作性，与矿山实际情况相适应等。

2、确定采剥工作台阶的开段沟位置及其推进方向、采剥推进方式及同时工作台阶数与工作帮坡角

新的工作台阶从道路对应高程位置向开采区开掘，各台阶的开段沟均位于靠近开拓道路一侧进行开挖，开段沟用半壁路堑的形式进行开段。推进方向根据地形整体由西向东推进，直至最终境界（见露天采场终了境界平面图）。

1、台阶高度

根据矿山现有的潜孔钻机穿孔深度、考虑炮孔利用率、挖掘机安全装载碴堆高度等条件，确定工作台阶高度为 15m。

2、工作台阶坡面角

根据岩石物理力学性质、穿爆方式、节理裂隙发育程度，并参照类似工程经验，工作台阶坡面角确定 75°。

3、最小工作平台宽度和最小工作线长度

根据设计采用挖掘、装载、运输设备，并考虑作业平台安全，最小工作平台宽度按下式计算：

$$F_{\min}=B+C+T+G=33+3+4+6=46\text{m}$$

式中：F_{min}—最小工作平台宽度，m；

B—爆堆宽度，取 $2.2\times H=33\text{m}$ ；

C—爆堆坡底线至运输道路内侧边缘的距离，取 $c=3\text{m}$ ；

T—车辆的运行道路宽度，取 $T=4\text{m}$ ；

G—安全宽度， $G=H(\text{ctg}\gamma-\text{ctg}\alpha)$ ；

α —阶段工作坡面角，取 75°；

γ —阶段塌落后稳定的坡面角，取 68°。

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）5.2.3.6 “上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m”，故确定装载运输平台（最小工作平台）宽度不小于 50m，实际开采过程应根据场地大小进行适当的调整。

4、最小工作线长度

根据作业平台安全距离以及规模化开采要求，单台挖掘机工作线长度 50m，台阶生产工作线长度最小 50m。穿孔平台宽度不小于 10m，最小工作线长度不小于 60m。

5.3.3 采剥工艺简述

参考类似矿山爆破作业经验，设计推荐采用中深孔爆破方法，当开采接近最终边坡时采用预裂孔爆破技术，避免因爆破不当破坏边坡的完整与稳定性。

根据《爆破安全规程》（GB 6722-2014）和当下对爆破管理的有关规定，爆

破评估、设计、施工、监理应有相应资质单位进行。本设计有关爆破的叙述仅供参考，不构成最终意见和方案。

方式建议爆破评估、设计、施工、监理、矿业权人等安全生产责任主体单位根据《爆破安全规程》（GB 6722-2014）和当下对爆破管理的有关规定，深度做好评估、设计、施工，防止爆破引起人员伤亡和财产损失。

1、穿孔设备

根据目前国内同类工程穿孔设备的使用状况，结合本工程开挖规模及供电、供水等情况，方案拟选用 KY100 型履带式潜孔钻机，钻机技术参数见下表。

表 5-2 潜孔钻机技术参数表

型号	孔径 (mm)	孔深 (m)	钻孔方向 (°)	爬坡能力 (°)	凿岩效率 (m/h)	工作气压 (Mpa)	耗气量 (m³/min)
KY100	80~100	20	0~90	30°	8~20	0.7~1.4	≥10

1) 潜孔钻机台班生产能力

$$A_1 = u \times T \times \eta = 15 \times 8 \times 0.85 = 102 \text{m/台班。}$$

式中：A₁—潜孔钻的钻孔效率，m/台班；

u—潜孔钻的钻孔效率，取 15m/h；

T—班工作时间，8 小时；

η—工作时间利用系数，0.85。

经计算，潜孔钻机台班生产能力为 102m。

2) 潜孔钻机数量

根据岩性和台阶高度，所需潜孔钻机数量：

$$N = \frac{Q}{qpK1(1-e)} = \frac{577000}{28560 \times 18.13 \times 1 \times 0.97} \approx 0.6 \text{ 台，取 1 台}$$

式中：N—所需设备数量，台；

Q—规模，57.7 万 m³/a；

q—钻机台年穿孔效率，102×280=28560m/a；

p—每米炮孔的爆破量，a×b×H/L=18.13m³/m；

K—日工作班数，K=2 班；

e—废孔率，3%。

经计算，需配置 2 台 KY100 型履带式潜孔钻机（1 台备用），以满足本次开挖规模要求。

2、爆破

(1) 爆破安全警戒

按照《爆破安全规程》规定，本设计中深孔爆破按 300m 划定爆破安全警戒（详见基建终了及总平面布置图），具体爆破安全警戒线由《爆破设计》确定。

(2) 超径大块石破碎和根底处理

爆破后产生的超径大块（直径在 0.8m 以上）和根底及时采用挖掘机机械破碎锤破碎。选用型号 K868A 破碎锤。大块采用机械破碎，禁止采用爆破方式破碎。

5.3.4 表土剥离工作

1、剥离量

矿区内需剥离的主要为表土覆盖物，经计算需剥离的表土层体积约为 76.18 万 m³。

2、剥离方法

矿山必须严格执行“采剥并举、剥离先行”的方针。

矿山拟在矿区南侧区域设置临时排土场（见基建终了及总平面布置图），面积 4500 m²，堆场高度≤3m。

覆盖表土采用机械剥离，利用挖掘机进行超前剥离。

业主已与浙江易业建设工程有限公司签订了产品购销合同（详见附件），开采产生的表土除留作矿区内复绿用土外，其余的全部外运处理，因此，矿山不设排土场。

矿山共产生剥离物残坡积土层剥离量 76.18 万 m³，矿山总复绿用土约 23.16 万 m³，其中+280m 以上平台复绿用土量约 2.77 万 m³，方案仅堆存部分+280m 以上平台复绿用土，其余全部外运。

设计采用“边开采、边治理”方式进行覆土复绿。

覆盖层可采用机械集中剥离，风化层等在矿石开采过程中，在条件具备的地段，尽量做到与矿物、风化层分开穿孔、铲装、运输。

表土临时堆放点需采用挖掘机或者其他机械设备将堆土压实，并在周边设置排水沟、警示标志，防止雨水冲击引起的危害。

为保持堆土作业安全，要求堆土高度不大于 3m，场地上方周围设截排水沟，

临时堆放处的边缘应砌筑挡土墙采用块石干砌、敷设排水涵管。

临时堆场建议矿山委托有资质的单位进行专项设计。

5.4 矿山铲装、运输机械设备

方案采用斗容 1.6m³ 挖机进行矿山的剥离、装载作业、LG858B 式装载机辅助挖机作业、矿用自卸汽车（32t）进行运输作业。

5.4.1 运输设备的选型与计算

1、运输设备效率

方案推荐采用有矿安标志的 32t 矿用自卸汽车用于矿山运输作业。

$$C = \frac{60GTK_1K_2}{t_z} = \frac{60 \times 32 \times 8 \times 1 \times 0.95}{26} = 561.2 \text{t/台班}$$

式中：C—自卸汽车台班运输能力，t/台班；

G—自卸汽车载重量，32t；

T—每班工作时间，取 8h；

K₁—汽车载重利用系数，取 1；

K₂—工作时间利用系数，取 0.95；

t_z = t_z + t_y + t_g + t_i = 10 + 12 + 1 + 3 = 26min

t_z—挖掘机装满一车所需时间，10min；

t_y—汽车往返运行时间，t_y = 120 × L / V = 120 × 2 / 20 = 12min；

L—汽车平均运距，2km；

V—汽车平均运行速度，20km/h；

t_g—汽车卸载时间，1min；

t_i—汽车等待和调头时间，3min。

2、自卸汽车数量

$$N = \frac{KcQ_1}{\eta C \varepsilon} = \frac{1.1 \times 5679}{1 \times 0.92 \times 561.2} = 12.1 \text{辆，取 13 辆。}$$

式中：Kc—运输不均衡系数，取 1.1；

Q₁—每天产量，Q₁ = (1 + 剥采比) × Q / 280 = 5679t，（剥采比 = 0.06:1）；

ε—矿用自卸汽车出车率，取 0.92；

η—日工作班数，1 班/日；

C—矿用自卸汽车台班运输能力，561.2t/台班。

经计算，设计采用 16 辆（其中 3 辆作为备用）有矿安标志的 32t 矿用自卸汽车（矿车宽度 2558mm）用于矿山运输作业，可满足运输作业要求。

5.4.2 胶带机运输

矿石生产规模为 150 万 t/a，年工作日 280 天，每天 1 班，每班 8 小时工作制，则胶带机运输能力为 670t/h。

考虑运输的不均衡性以及汛期、雨季等因素，在胶带机运输能力上留有一定的余量，即设备的选型时适当选择偏大一点，以保证能顺利完成全年任务。

1) 输送带宽 B

根据《选矿设计手册》，常用胶带输送机带宽及允许输送最大块度见下表：

表 B.1-3 标准带宽及允许输送最大块度

带宽B, mm		500	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
TD75型		✓	✓	✓	✓	✓	✓			
G1169型		✓	✓	✓	✓	✓	✓			
DX型				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
最大块度 mm	经筛分物料	130	150	210	260	350	400	450	500	550
	未经筛分物料	180	230	280	380	450	520	600	700	800

注：表中“✓”表示有此带宽。

设计选用 PE-1200×1600 颚式破碎机进行粗破，粗破后矿石最大块度为 250mm，根据上表，设计选用 TD75 型 1000mm 带宽的胶带输送机。

2) 输送能力 Q

采用国际标准 ISO5048 算法：

$$Q_v = SVC = 0.11 \times 1 \times 1 = 0.11 \text{ m}^3/\text{s} = 1030\text{t/h}$$

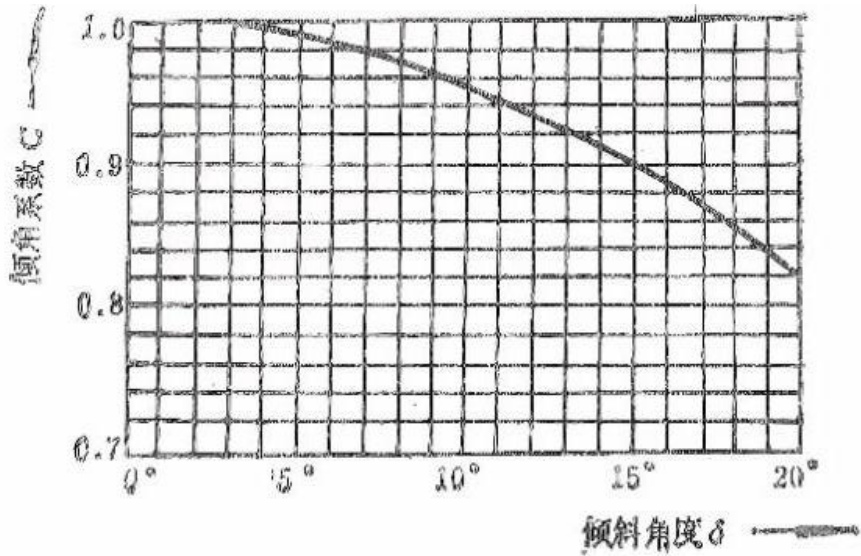
式中： Q_v —输送能力， m^3/s ；

S—截面积，查表得带宽 1000mm，堆积角 20° 的输送最大截面积为 0.11m^3 ；

V—带速，m/s，查表得 TD75 型 1000mm 带宽推荐带速为 1.0-4.0m/s，取 1m/s；

C—输送倾角系数，见下图，设计皮带长度 650m，平均纵坡 2.6%，取 1.0。

经计算，选用 TD75 型 1000mm 带宽的胶带输送机可满足矿石输送任务，运行带速为 1m/s。



5.4.3 装载作业

设计推荐采用 PC360 型液压挖掘机（铲斗 1.6m³），ZL-50 型装载机，用于矿山剥离、清理（倒堆）、装载作业。

1、挖掘机台班生产能力

$$Q_b = \frac{3600T.E.K_m.\varepsilon}{t.K_s} = 876 \text{ m}^3/\text{台班}$$

式中：Q_b—挖掘机台班生产能力，m³/台班；

T—每班作业小时数，8h；

E—挖掘机铲斗容量，1.6m³；

K_m—铲斗装满系数，取 0.95；

ε—挖掘机利用率，取 0.9；

t—挖掘机装车的循环时间，取 30s；

K_s—矿石松散系数，取 1.5。

2、挖掘机年生产能力

$$Q_a = Q_b \times N \times n = 876 \times 2 \times 280 = 49 \text{ 万 m}^3/\text{年}$$

式中：Q_a—挖掘机年生产能力，m³/年；

N—挖掘机年工作日，280 天；

n—日工作班数，2 班。

3、挖掘机数量确定

$N=A/Qa=61.2/49=1.3$ ，取 2 台。

式中：A—矿山年剥离量；

$A=(1+\text{剥采比})\times 57.7=61.2$ 万 m^3 ，（矿山规模=57.7 万 m^3/a ；剥采比=0.06）

经计算，矿山需配备 PC360 挖掘机 2 台（铲斗 $1.6m^3$ ），ZL-50 型装载机 1 台，即可满足生产要求。

5.4.4 采掘运输设备

采掘运输设备见表 5-3。

表 5-3 采掘运输设备表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	自卸车	32t	16	3 辆备用
2	履带式潜孔钻机	KY100 型	2	1 辆备用
3	挖掘机	$1.6m^3$	2	
4	装载机	ZL-50 型	1	

1、自卸汽车

设计配备 32t 矿用自卸汽车 16 辆。

采掘施工设备数量为采用相应采矿工艺的情况下计算的数量，不必同时配备。

2、铲装作业设备

设计配备 2 台 $1.6m^3$ 挖掘机专用于铲装作业，另配备 1 台 ZL-50 型装载机辅助。

5.5 废石综合利用方案

矿山拟在矿区南侧区域设置临时排土场，面积 $4500 m^2$ ，堆场高度 $\leq 3m$ 。

业主已与浙江易业建设工程有限公司签订了产品购销合同，开采产生的表土除留作矿区内部分复绿用土外，其余的全部外运处理。

采用“边开采、边治理”方式进行覆土复绿。

矿山无废石产生，矿山综合利用率 100%。

5.6 采矿损失、贫化、综合利用率

根据矿山开采经验，矿山采矿损失率约 0%，贫化率 0%，开采回采率约 100%。

5.7 建设进度计划

5.7.1 计划编制的主要依据和原则

- 1、坚持合理的开采顺序：自上而下分台阶开采；
- 2、充分利用资源。尽量降低损失与贫化，提高采矿回收率；
- 3、应与基建进度计划相适应；
- 4、均衡每年所需的设备、人员、材料。

5.7.2 建设工程量

根据矿山开拓工程布置，矿山建设工程量主要包括开拓主运输道路修筑、辅助道路修整、拓宽、+280m 卸矿平台开挖、粗破、胶带机安装、转运仓布置、安全设施工程、+385m 以上削顶、+370m 和+355m 装载平台开挖、沉淀池、界外围栏、截、排水沟等修筑工作，具体工程量如下：

1、运输道路

(1) 进矿道路修整；

(2) 采场内部运输道路：从矿区南侧+280m 平台起坡，由东南向西北沿山坡地形展布，修筑至+400m 平台，道路总长为 1850m，挖方约 137 万 m³（其中：建筑用石料矿（中风化岩）122.32m³，宕碴（强风化岩）8.81 万 m³。剥离物（残坡积土）5.87 万 m³），填方 123m³；

(3) 道路排水沟：长 3835m；

(4) 挡车堆：工程量为 2301m³。

2、破碎工业场地、卸矿平台平整。

3、安装胶带机等设备、布置转运仓。

4、+385m 以上削顶，挖方约 21.01 万 m³，形成+370m、+355m 基建终了平台开挖工程量约 83.09 万 m³，基建期终了平台开挖工程总量为 104.10 万 m³（其中：建筑用石料矿（中风化岩）69 万 m³，宕碴（强风化岩）21.06 万 m³。剥离物（残坡积土）14.04 万 m³）。

5、在矿区东侧、北侧以及西侧边坡界外 5m 修筑围栏，长约 1560m。

6、根据生产需要，在矿山矿界东南侧转运矿仓处新建一沉淀池，容积为 375m³。

5.7.3 建设期及进度安排

完成上述建设工程约需 27 个月，工程具体进度安排见下表：

表 5-4 建设进度计划表

序号	项目	工程量	进度 (/月)	工期 (月)	月次																										
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	道路	辅助道路修整	2115m		1	—																									
		道路修筑	1850m	500m	4			—	—	—	—																				
		排水沟	3835m	500m	7.7			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
2	破碎工业场地平整				1		—																								
3	破碎、设备安装等				6			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
4	+385m平台削顶		21.01万m ³	5万m ³	4.2					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
5	基建终了平台		83.09万m ³	5万m ³	16.6							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
6	边界围栏		1560m		1	—																									
7	沉淀池		375m ³		0.5	—																									
8	验收				0.5																							—			

5.8 炸药库

按照矿区当地民用爆破器材管理规定，矿山不设爆破器材库，矿山当班爆破作业所需爆破器材由当地指定中心库配送，剩余部分当班退回。

6 选矿及尾矿设施

矿山不设破碎加工系统，仅布置粗破、中间料仓、胶带输送机和转运仓，仅对设备选型、位置等进行设计。

根据《浙江省安全生产监督管理局关于进一步规范矿山建设项目安全设施设计工作的指导意见》（浙安监管矿〔2018〕32号）：露天矿山内运输道路等矿山主要开拓运输系统主体工程及基本安全设施；临崖地段和矿、岩卸载点的安全挡车设施；挡车设施等必须编制施工图设计。

因此，矿山的破碎系统相关数据以施工图设计为准。

6.1 矿石加工性能

1、矿石特征

本矿区矿石自然类型为灰绿、青灰色中厚层块状细粒岩屑砂岩。其镜下鉴定为：岩石具砂状结构，碎屑物分选性中等，结构成熟度中等。碎屑物有石英、岩屑、斜长石、云母片少量（0.5%），次棱角一次圆状。

2、矿石质量

根据《普查报告》，矿层岩性为灰绿、青灰色厚层块状细粒岩屑砂岩。砂状结构，中厚层状、块状构造，胶结类型为孔隙式，岩性比较致密完整，平均抗压强度为 85.2MPa，岩石硬度相对较高。矿层的稳固性相对较好。

硫酸盐及硫化物<1.0%；坚固性（质量损失）<8%；岩石抗压强度>60MPa；碎石压碎指标<20%；石粉含量6-18%；云母含量≤2%；矿区矿石平均体重2.60t/m³。

6.2 生产规模

矿石破碎加工规模与开采规模一致，为 150 万 t/a。

6.3 工作制度

破碎系统采用年工作日 280 天，每天 1 班，每班 8 小时工作制，矿山可根据生产需要作适当的调整。

6.4 产品方案

本方案的产品方案为普通建筑石料的粗破矿石。

6.5 厂址

1、卸矿平台、粗破、中间料仓

卸矿平台布置在矿界内+280m 标高，在卸矿平台下方设有原矿仓，矿仓底部设有颚式破碎机（PE-1200×1600），标高为+265m，粗破下部设有中间料仓，料仓底标高为+250m。

2、转运仓

在矿区南侧界外设有转运仓，转运仓顶标高为+97m，底标高为+83m。

3、开挖量

+280m 卸矿平台、粗破、中间料仓的建设工程量为：挖方 18087m³，填方 10942m³。

6.6 破碎加工流程

1、粗破

矿山不设破碎加工系统，仅对原矿进行粗破后经胶带输送机输送至转运仓后，由汽车外运。

2、设备选型

矿石粗破加工能力为 150 万 t/a，采用年工作日 280 天，每天 1 班，每班 8 小时工作制，则矿山粗破能力为 670t/h。

考虑运输的不均衡性以及汛期、雨季等因素，在破碎能力上留有一定的余量，即设备的选型时适当选择偏大一点，以保证能顺利完成全年任务。

1) 粗碎

选用颚式破碎机（PE-1200×1600），排矿口选 220mm，开路破碎，破碎比 $i=1150/220=5.23$ 。

$$Q=K_1K_2K_3K_4Q_s=K_1K_2K_3K_4q_0e=1\times 1\times 0.98\times 1.09\times 3.9\times 220=908\text{t/h.}$$

式中：Q—在设计条件下破碎机的处理量，t/h；

K_1 —石料可碎性系数；

K_2 —石料密度修正系数；

K_3 —给料粒度或破碎比度修正系数；

K_4 —水份修正系数；

Q_s —标准条件下开路破碎时的处理量，t/h；

q_0 —颚式破碎机单位排矿口宽度的处理量，t/mm.h；

e —破碎机排矿口宽度，mm。

综上，该设备能满足本项目生产需要。

3、设备参数

矿山破碎设备参数见下表：

表 6-1 破碎设备参数表

序号	设备名称	规格型号	电机功率 (kw)	数量	生产能力(t/h)	备注
1	振动给料机	GTZ2045	90	1 台		
2	颚式破碎机	PE1200×1600	400	1 台	850~1220	粗破
3	胶带输送机	TD75	355	634m	1200	

7 供电、通信

7.1 设计依据及范围

7.1.1 设计依据

- 1、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；
- 2、《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）；
- 3、《供配电系统设计规范》（GB 50052-2016）；
- 4、《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）；
- 5、《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）。

7.1.2 设计范围

电力设计内容包括露天开采、生活用电等高、低压供配电系统；电气传动及相关的控制系统；地面建筑物照明及其它生活用电、防雷接地系统等。

电信：为满足生产区的行政管理的需要，矿山主要采用无线通讯与矿山办公区和外界联系。

7.2 供电

7.2.1 用电负荷

矿山主要用电设备为矿山的维修和照明用电。矿山用电设备总装机容量：30Kw。

7.2.2 电源

矿山电源引自长口变电所，采用一路 10kv 高压架空线路引入矿山生活区 7 号楼、8 号楼变电所。供电电源可靠，输电距离近，电压符合本矿山用电要求。

7.2.3 用电负荷

1、用电设备

矿山用电设备主要有粗破、胶带输送机、办公、生活用电、机修、供水泵等，具体用电见下表。

表 7-1 矿山用电设备统计表

序号	用电设备名称	型号	数量 (台)		容量 (Kw)	
			安装	工作	安装	工作
1	振动给料机	GTZ2045	1	1	90	90
2	颚式破碎机	PE1200×1600	1	1	400	400
3	胶带输送机	TD75	1	1	355	355
4	水泵		2	1	12	6
5	维修、照明	/	/	/	30	30
6	合计				887	881

2、用电负荷计算

矿山用电负荷计算见表 7-2。

表 7-2 矿山用电负荷计算表

序号	用电设备组名称	容量		计算系数			计算负荷		
		安装	工作	Kx	COSφ	tgφ	P	Q	S
		kw	kw				kw	kvar	kva
1	振动给料机	90	90	0.58	0.71	0.99	52.2	51.7	73.5
2	颚式破碎机	400	400	0.75	0.71	0.99	300.0	297.0	422.1
3	胶带输送机	355	355	0.7	0.76	0.86	248.5	213.7	327.8
4	水泵	12	6	0.7	0.75	0.88	8.4	7.4	11.2
5	维修、照明	30	30	1	1	0.00	30.0	0.0	30.0
6	小计	887	881				639.1	569.8	856.2
7	同时系数 0.9、0.95						575.2	541.3	789.8
8	变压器损耗 2%、10%						11.5	54.1	55.3
9	折合 10kv 侧						586.7	595.4	835.9

经计算，矿山用电设备总装机容量为 887kW，工作设备容量 881kW。其中：

有功功率 $P_{js}=586.7\text{Kw}$ ；

无功功率 $Q_{js}=595.4\text{var}$ ；

视在功率 $S_{js}=835.9\text{kVA}$ 。

功率因数 $\text{Cos}\phi=0.70$ ；

年耗电量 $W_y=\alpha n P_{js} T_n=0.72\times 586.7\times 2240=589\text{kkWh}$ ；

式中：年平均有功负荷系数 $\alpha n=0.72$ ；

年实际工作小时 $T_n=2240\text{h}$ （280d/1 班/8h）。

为了减少无功功率损失，并能满足供电部门对功率因数的要求，设计考虑在各车间变电所低压侧，采用静电电容器柜进行无功功率补偿，高压侧采用同步电动机的超前功率因数进行补偿，补偿后使全厂总的功率因数达到 0.90 以上。

7.2.4 供电系统

经计算，矿山用电负荷为 835.9kVA，矿山现有一台 1000kVA 的变压器用于矿山工业场地和项目部等用电设备用电；矿山动力用均为 380V，照明为 220V，能够满足矿山生产、生活的用电需求。

根据《矿山电力规范》的基本规定，矿山用电负荷为三级负荷。

7.2.5 继电保护

按国家现行有关规范装设继电保护及自动装置，继电保护及自动装置设置如下：主变差动保护，主变复合电压过流保护，主变对称过负荷（发信号），主变非电量保护，主变电流回路断线保护；厂用变压器保护有电流速断保护，过电流保护，非电量保护，反时限接地保护；10kV 馈线保护有电流速断保护，过电流保护，反时限接地保护；厂用高、低压电动机保护，根据厂用电规程装设相应的保护，其中高压电动机采用微机电动机综合保护装置；安全自动装置：高、低压厂用工作电源和备用电源之间均设有备用电源自动投入装置。

10kV 断路器开关柜采用微机综合自动化系统监控和保护，保护单元分散装在高压开关柜上，在总降变电房主控制室设置综合自动化后台系统一套；其它高压配电站中高压开关柜的微型综合保护装置，均安装在开关柜本体上，不再设置监控后台。

7.2.6 过电压保护、防雷及接地

按《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》（GB/T 50064-2014），设置下列保护措施：

1、矿山电气设备、线路，应设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复；

2、防止直击雷措施：矿区高处装设避雷针，以防止直击雷侵入，单独接地电阻不大于 10Ω。较高的辅助建筑物设避雷带；

3、防感应过电压措施：10kV 母线上装设氧化锌避雷器；另对可能产生操作过电压的真空断路器回路装设 TBP-B 型氧化锌避雷器；

4、按国家现行有关规范装设继电保护及自动装置，继电保护及自动装置设置如下：主变差动保护，主变复合电压过流保护，主变对称过负荷（发信号），

主变非电量保护，主变电流回路断线保护；厂用变压器保护有电流速断保护，过电流保护，非电量保护，反时限接地保护；10kV 馈线保护有电流速断保护，过电流保护，反时限接地保护；厂用高、低压电动机保护，根据厂用电规程装设相应的保护，其中高压电动机采用微机电动机综合保护装置；安全自动装置：高、低压厂用工作电源和备用电源之间均设有备用电源自动投入装置。

7.2.7 电力传动

本次设计的电动机均为低压异步电动机。数量较多的小容量低压电动机通过低压开关柜或配套设备的接触器进行起、停控制。功率在 55kW 及以上的低压电动机采用降压启动或软启动器启动。

7.2.8 电气照明

照明灯具视房间的特性和建筑型式而分别选用荧光灯、工矿灯或吸顶灯。

厂区户外道路照明采用钢柱型路灯架装配金属卤化物灯，线路采用全塑电缆直埋敷设。道路照明集中在值班室采用光电开关自动控制。

设计要求供电系统应达到：

- 1、电气线路须按现行的有关规程执行；照明线与动力线须分别设置；
- 2、在 380/220V 的照明线路中，装熔断器或开关必须安装在火线上，不得安装在中性线上；
- 3、矿山用电设备总线路上应装低灵敏度的漏电保护装置，用于防止漏电火灾和监视一相接地故障；
- 4、矿山应采用保护接零系统至配电箱（即三相五线制），在同一接零系统中一般不允许部分或个别设备只接地、不接零；
- 5、电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮，应按规定进行接地。

7.3 电信

为满足生产区的行政管理的需要，矿山主要采用无线通讯与矿山办公区和外界联系。

8 环境保护

8.1 《环境影响报告》简介

2007年6月，浙江省环境工程公司编制完成了《浙江省富阳市新桐乡卸家塘建筑石料矿建设项目环境影响报告书》（浙采范[2007]14号）。现将报告中环境现状的基本情况引述如下：

8.1.1 设计依据

8.1.1.1 环境现状

1、环境空气质量现状

根据富阳监测站的监测数据，项目所在地周围大气环境质量较好，能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二类区域标准限值。

2、地表水质量现状

根据富阳市环境监测站的监测数据，富春江水体评价河段水质现状较好，出总磷外，其余各监测指标平均值与标准限值比都能够达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类水体标准限值要求。总磷超标的可能是上游的农业面源污染所致。

3、声环境质量现状

矿区周围无居民点，对矿区南东角生产厂区周边监测，目前矿区昼间45.6dB，夜间41.2dB，达到1类声环境标准。

8.1.1.2 环保设计依据

1、地表水环境质量标准

根据《浙江省地面水环境功能区划分》，矿区所在位置属于富春江富阳农业用水区，水体执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的II类水质标准。具体见表8-1。

表 8-1 地表水环境质量标准

单位：除 pH 外均为 mg/L

项目	pH 值	DO	石油类	氨氮	总磷	COD _{Mn}
II类标准	6~9	≥6	≤0.05	≤0.5	≤0.1	4

2、环境空气质量标准

执行《环境空气质量标准》（GB 3095-1996）二级标准，具体见表8-2。

表 8-2 环境空气质量标准限值

污染物	浓度限值 (mg/m ³)	
	小时	日均
SO ₂	0.50	0.15
NO ₂	0.24	0.12
TSP	/	0.30

3、声环境质量标准

矿区目前按 1 类噪声标准执行，将来建成后建议规划为工业用地，声环境质量建议执行《城市区域环境噪声标准》（GB 3096-2008）中 3 类区标准，具体见表 8-3。

表 8-3 城市区域环境噪声标准

类别	区域	等效声级 Leq dB (A)	
		昼间	夜间
1 类	农村	55	45
3 类	工业	65	55

4、污染物排放标准

1) 废水

由于附近无纳污水体，因此建议在当地设化粪池、生活污水处理装置、净化池来处理生活污水和粪便。处理后的粪便可用于肥田，净化池的生活污水可用于矿区绿化带浇灌及自然蒸发或自净。

2) 废气

因矿山爆破无相应废气排放标准，故现有工程有组织排放废气污染物排放参照执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）中的标准，具体见下表。

表 8-4 水泥厂大气污染物排放标准

污染物	粉（烟）尘		二氧化硫		氮氧化物		氟化物	
	浓度	排放量	浓度	排放量	浓度	排放量	浓度	排放量
项目	mg/m ³	kg/t 产品	mg/m ³	kg/t 产品	g/m ³	kg/t 产品	mg/m ³	kg/t 产品
矿山破碎机	50	/	/	/	/	/	/	/
其他	50	0.04	/	/	/	/	/	/

3) 噪声

厂界噪声标准建议采用《工业企业厂界噪声标准》（GB 12348-90）中的 3 类标准限值，即昼间 65dB，夜间 55dB。

4) 总量控制指标

在生产管理室应配备员工卫生间，本矿区劳动定员为 90~100 人，若按 100

人计,则卫生间污染物产生量为废水 1t/d, CODcr0.3Kg/d、0.09t/a, 氨氮 0.03Kg/d、0.009t/a。

8.1.2 矿山污染源及环境保护措施

8.1.2.1 主要污染物生产及预计排放情况

本项目主要污染物生产及预计排放情况汇总表如下:

表 8-5 “三废” 污染物排放量汇总表

分类	污染物	排放量 (t/a)
废气	粉尘	115.96 (无组织)
		9.2 (有组织)
废水	CODcr	0.09
	NH ₃ -N	0.009
固体废物	生活垃圾	22.8 (由环卫部门统一清运)

8.1.2.2 拟采用的防治措施及预期治理效果

本项目拟采用的防治措施及预期治理效果汇总详见表 8-6。

表 8-6 拟采用的防治措施及预期治理效果汇总表

	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
水污染物	生活污水	CODcr	地理式无动力污水处理装置, 投资约 2 万元。	处理后就近农用或用于绿化施肥。
固体废物	生活垃圾定点收集后由环卫部门统一处理。			
噪声	<p>①设备选型时尽量选用噪声较小的设备。</p> <p>②运输车辆经过公路沿线村庄(尤其是程坟村)时应采取限速措施, 同时尽量避免夜间运输。</p> <p>③根据 200m 的爆破振动安全距离, 建议矿山爆破每次爆破药量控制在 6t 以内, 爆破分段数量不低于 8 段, 每段最大药量控制在 800kg 以内, 爆破采用延时爆破技术。</p> <p>④爆破时间应选择白天, 尽可能减少爆破噪声影响居民正常生活。</p> <p>⑤矿山进行爆破作业时, 采取升旗鸣号等措施, 消除爆破不安全隐患。</p> <p>由于进行集中式大规模的开采, 将会对周边声环境产生较大的影响, 同时在安全上也有不小的隐患, 因此建议厂家在布置矿山开采面时应选择远离周围居民且有山体阻隔的位点。同时建议当地规划部门充分考虑矿山噪声的实际情况, 在噪声影响范围内及安全距离内避免进行居住区的规划。</p>			
废气	建议本矿山采用技术先进的露天潜孔钻机, 自带收尘器, 收尘后外排废弃的含尘浓度<50mg/m ³ 。			
生态恢复	根据植物工程量估计, 矿山及弃渣场生态植物工程的投资约为 186.4 万元。			
环保投资	本项目合计环保投资为 188.4 万元, 占总投资 6000 万元的 3.1%。			

8.1.3 矿山建设对周围地区视觉、粉尘污染防治措施

矿山东部区域靠近富春江, 矿山基建、开采, 将对周边环境产生影响。主要

的影响有开采的粉尘、噪声、废渣以及边坡、平台的基岩裸露造成的视觉污染。

为减少矿山开拓、开采期间对周边环境的视觉和粉尘污染，同时靠近江边的矿山建设对周围地区的视觉和粉尘污染防治措施至关重要，矿山在基建、开采过程中应采用以下措施：

1、生态植被恢复技术

生态植被毯坡面植被恢复技术：使用麦草、秸秆等材料，添加保水剂、营养土以及草籽等，形成生态植被毯，适用于突破边坡长度局限性。

三维网络边坡植被恢复技术：将三维网络应用在裸露的坡面上，通过撒播草地、喷洒等方式实现植被恢复，具有良好的粘附性和稳定性。

2、土壤改良

通过物理、生物、化学方式改良土壤基质，如客土法、表土回填等，以减少土壤结构、种子库、营养元素的破坏，促进植被恢复。

3、粉尘防治措施

安装清尘设施：使用雾炮喷淋、喷水降尘等设施防止粉尘飞扬。

提高员工健康意识：加强员工对尘害的健康意识，采取预防措施如戴防尘口罩。

合理调整作业时间：避免在尘害严重的时段进行作业，减少长时间呆在作业环境中的时间。

4、优化矿山开采布局

企业应合理规划和设计矿山布局，减少粉尘相互污染。矿山开采应先对西北侧区域进行剥离开采。矿山应在对靠近富春江一侧开采时，应从西北侧向东南侧剥离，减少视觉影响范围。

靠近富春江一侧开采时，应滞后一个台阶。

开采过程中，靠近富春江一侧终了台阶形成前，应暂时在视觉影响范围表面铺设三维防护网，减少视觉污染。

终了台阶形成后，应形成一个立即复绿一个，如复绿不及时，应及时铺设三维防护网。

通过实施上述措施，可以有效减少矿山建设对周围地区的视觉和粉尘污染，保护矿山及周边生态环境。

8.2 矿山地质环境保护措施

8.2.1 对采矿引起的地质灾害评估

1、评估

矿山地层产状 $330^{\circ}\sim 350^{\circ}\angle 30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，大部分倾角在 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，岩石中有较强蚀变夹层、小型破碎带等，矿山在开采过程中，应尽量避免岩层倾向朝北西方向，避免顺层坡开采，防止崩塌滑坡等地质灾害发生。

西南侧顶部覆盖层台阶高度 6m，强风化层台阶高度 10m，基岩台阶高度 15m；北东侧顶部覆盖层 3.5m，强风化层 12.5m，基岩台阶高度 15m；北侧顶部覆盖层加强风化层 4.5m，强风化层 11.5m，基岩台阶高度 15m。顶部台阶安全平台宽 3m；台阶高度为 15m 时安全平台宽 5m。+325m 清扫平台宽 8m。坡面角按顶部台阶坡面角 30° ，强风化层台阶坡面角 45° ，基岩台阶坡面角 53° 。采场西南侧台阶自上而下形成+365m、+355m、+340m、+325m、+310m、+295m、+280m 共 7 个平台；北东侧台阶自上而下形成+352.5m、+340m、+325m、+310m、+295m、+280m 共 6 个平台；采场北侧台阶自上而下形成+321.5m、+310m、+295m、+280m 共 4 个平台。西南侧最终边坡角为 40.7° ；北东侧最终边坡角为 41° 。预测评估认为露天采场边坡较稳定，最终边坡局部节理发育地段可能发生小面积崩塌、滑坡等地质灾害，开采时需进行合理支护加固。预测发生小面积崩塌（坍塌）、滑坡等地质灾害的可能性中等，危险性等级中等，影响较严重。

设计总体采用自上而下、分台阶开采，设定的台阶高度和开采边坡坡率符合《工程建设标准强制性条文》（矿山工程部分）等有关规范、规定的要求，设置的终了平台对潜在的崩落小块体具有减能和缓冲作用。

业主开采山体时严格按照设计进行时，临时边坡在开采过程中可保持一定时间的稳定，终了边坡和运输道路总体稳定。山体开采活动可能引发或加剧崩塌地质灾害的危险性小。

2、预防措施

矿山应严格按照《设计》要求施工，尽量减少对土地资源的占用。设备的存放应充分利用已有平台。矿山开采不得越界开采，不得扩大破坏林木范围，防止过度破坏生态平衡。在矿山重要入口处设置警示牌。

对边坡进行修整、清除危岩体，必要时进行加固，坡顶采用铁丝围栏进行隔离，开采至最终边坡附近时应采取控制爆破措施。

在矿区闭坑后，各台阶和底部平台构筑排水设施、覆土、复绿等工作，排土场覆土、复绿，辅助设施拆除、工业场地平整，采用自然复绿和人工复绿相结合的方法恢复自然生态环境。

建立矿山地质环境监测系统，对矿山生产边坡、最终边坡、矿山生态环境、水环境等进行监测，发现问题及时采取措施，保障矿山地质环境保护与恢复治理工作顺利进行。

8.2.2 边坡稳定性评价与边坡监测系统

根据《边坡稳定性报告》，矿山现有道路边坡变形指数 D 为 6、滑坡风险等级 S 为 3，矿山现状道路边坡+280m 以上今后会随着矿山开采消失，但开采完成后，保留的道路边坡高度约为 175m，根据《浙江省应急管理厅关于加强露天矿山边坡安全风险管控严防坍塌事故的指导意见》的要求，高度在 100~200m 的最终边坡和高度在 30~100m 且地质条件复杂的最终边坡，至少应按照安全监测等级二级的要求建立位移在线监测系统。

本设计开采区域边坡高度为 91m，地质条件中等复杂，根据《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐乡卸家塘砂岩矿最终边坡稳定性研究报告》，最终边坡滑坡等级为 3 级，根据《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ/T 2063-2018），矿山边坡安全监测应按照等级三级来设置。

1) 监测内容

根据《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ/T 2063-2018），矿山监测要求如下：

(1) 露天矿山采场应结合边坡分区的安全监测等级要求，对边坡变形、采动应力、爆破震动、水文气象和场内视频进行监测，边坡安全监测基本指标见下表。

表 8-7 边坡安全监测基本指标

监测等级	变形监测			采动应力监测	爆破震动	水文气象监测			视频监控
	表面位移	内部位移	边坡裂缝		质点速度	渗透压力	地下水位	降雨量	
一级	●	●	○	●	●	●	●	●	●
二级	●	○	○	○	●	○	●	●	●
三级	●	○	○	○	○	○	○	●	●
四级	○	×	○	×	○	×	×	○	○

注：●应测项，○可测项，×不测项。

(2) 安全监测等级为一、二、三级的采场边坡应设立采场边坡表面位移监测；安全监测等级为一级和二级的采场边坡应对最终边坡表面位移进行在线监测；当采场边坡出现长度超过 5m、宽度大于 1cm 且深度大于 2m 的贯通性裂缝时，应对边坡裂缝实施监测。

(3) 安全监测等级为一级和二级的采场边坡应进行爆破震动监测。

(4) 安全监测等级为一级和二级的采场边坡、三级且水文地质条件复杂的采场边坡，应进行地下水位监测。

(5) 安全监测等级为一、二、三级的采场边坡应对采场边坡进行降雨量监测和视频监控。

2) 矿山应另行委托有资质单位对界外运输道路边坡编制《矿山边坡在线监测系统》。

8.3 绿色矿山建设要求

根据浙江省自然资源厅 浙江省生态环境厅浙江省应急管理厅关于印发《浙江省绿色矿山评估入库指南（试行）》的通知（浙自然资函〔2022〕132 号）：新建、改扩建、停产矿山应在正式生产或复产后 6 个月内完成绿色矿山建设。

1、绿色矿山建设内容

绿色矿山是实现了矿产资源开发利用与经济社会环境和谐发展的矿山，具体标志是开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化。

绿色矿山建设的主要内容包括依法办矿、规范管理、综合利用、技术创新、节能减排、环境保护、生态修复、社企和谐和企业文化等方面，具体内容见绿色矿山建设实施方案。

2、绿色矿山建设要求

1) 矿区绿化

矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化覆盖率应达到 100%。

2) 绿色开发

矿产资源开发利用指标应符合当地产业政策及行业准入条件等规定，部分矿种矿山开采回采率和综合利用率指标应达到国土资源部公告发布的“三率”最低指标要求。

3) 固体废弃物利用

矿山宜对废石等固体废弃物进行资源综合利用工作，使得废石等固体废弃物处置率应达 100%。

4) 粉尘防治

(1) 矿产成品石料堆放场地宜进行硬化，尽量缩短露天堆放时间，需长时间堆放的应采取建密封库或采用覆盖措施。

(2) 装卸矿产时必须采取喷淋或喷雾抑尘措施。

(3) 汽车运输矿石时，应对汽车进行密闭处理。

(4) 做好车辆保洁，车辆驶离矿区必须冲洗，严禁运料散落，严禁车辆带泥上路。

(5) 破碎厂房采用全封闭设计：整个破碎过程采用 DCS 自动控制系统加工，为减少生产过程中的粉尘污染和噪声污染，破碎厂房采用全封闭设计，破碎车间安装收尘器。

(6) 运输道路两边可绿化区域，须进行植树绿化，构建防尘、滞尘绿色屏障。

(7) 加强矿石储运管理，合理装卸、规范操作，减少矿石运输过程中粉尘产生。

5) 节能减排

矿山应建立生产全过程能耗核算体系，采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗物耗、水耗，减少污染物排放。

节能降耗：建立生产全过程能耗核算体系，矿产资源开采能耗及产品综合能耗等相关指标应符合矿山设计、当地产业政策及行业准入条件等规定。矿山应利用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，宜合理利用太阳能、地热能等清洁能源。

污染排放物：矿山应采取有效措施，减少粉尘、噪音、废水、废气、废石、尾矿等污染物的排放。

矿山沉淀池中的水全部用于矿山道路、开采中除尘，全部不外排。

矿山 500m 范围内东侧有富春江，其余区域无水体但矿山沉淀池的水不外排，全部综合利用。矿山废水利用率 100%。

6) 智慧矿山建设及要求

(1) 有关文件要求

绿色矿山是实现了矿产资源开发利用与经济社会环境和谐发展的矿山，具体标志是开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化。

《浙江省自然资源厅 浙江省科学技术厅 浙江省生态环境厅 浙江省应急管理厅 浙江省市场监督管理局 国家税务总局浙江省税务局<关于全面推进矿山数字化建设的通知>》（浙自然资函〔2022〕104 号，2022 年 9 月）：聚焦省域空间治理现代化总体目标，紧扣数字赋能、制度重塑、迭代升级三大关键，坚持全省覆盖、一体推进、分类实施，充分运用数字化理念、数字化技术、数字化手段，全面推进矿山数字化建设，逐步实现矿山企业生产要素数字化、应用场景可视化、管理决策智控化，加快全省矿业数字化转型，打造一批全国一流水平的标杆型数字化绿色矿山。全省生产矿山均需开展数字化建设。

(2) 数字化矿山总体建设框架

开发或引进适应矿山的 5G 技术，按照要求建设数字化绿色矿山，即建成 1 个三维地质孪生模型，矿山越界开采预警、全方位视频监控、矿山粉尘在线实时监测和人员车辆实时定位跟踪等 4 套系统，数据集成和场景应用 2 大平台。

①一个三维地质孪生数字模型

以地形地貌、地质矿产、探矿工程等静态要素为基础，叠加生产、管理等过程中的动态要素，结合生产实际，建立三维地质孪生模型，形成初始模型、终了模型和动态模型，实现资源精准化、可视化、动态化管理。

②越界开采预警系统

建立矿区范围电子围栏，并集成到三维地质孪生模型中，利用车载高精度定位在三维场景中实时绘制车辆位置信息，当开采设备不在矿界范围内时，车辆定位系统会提示预警信息，同时三维场景中以异常状态标识车辆位置，实现越界实时预警。

③全方位智能视频监控系统

利用视频监控系统实现整个矿区各个环节实时监控，同时可自动识别安全帽佩戴、人员跌倒、驾驶员疲劳驾驶、接打手持电话等行为的全面监控。

④矿山粉尘在线实时监测系统

在规定测尘点位安装粉尘实时测试仪器，测试数据实时传输智控平台，实现超标预警；建立噪音在线实时检测系统，测试噪音数据实时传输智控平台。矿区（作业区及其他关键区域）粉尘、噪声等实时监测数据查看，且要具有历史监测数据、历史报警信息查询与导出功能。

⑤人员车辆实时定位跟踪系统

系统要能够实时准确的提供矿区人员的身份和位置。可用于考察人员的出勤情况，紧急事故时，可以准确了解人员数量、位置和身份，并通过短信通知他们自救的措施和行动方向。车辆定位系统，要具有查看车辆行驶轨迹、行驶速度、历史线路、行驶里程、电子围栏越界报警等功能。人员、车辆实时位置、作业状态等关键信息要集成在三维模型上并可视化展示。

⑥数据集成平台

集成开采—铲装—运输—配矿—加工—销售等全流程全环节的生产数据以及安全生产、生态环保等多领域信息，构建矿山企业全流程全领域大数据中心，同时在传感器的基础上增添智能感知设备，完善数据采集传感网，实现对历史数据的随时抽取和现场生产数据的实时采集。

⑦场景应用平台

集成生产作业各个环节的数据，做到面向生产作业过程的可视化展示、监控、

预警、查询、统计及各类管理分析报表和生产作业各环节的可视化管理与调度，实现对矿山生产环境、生产状况、安全与环境监测、人员和设备实时状态，以及所有子系统产生的数据透明化管理，一屏展示。

根据相关规定和当地相关部门要求，建议业主委托有资质单位编制绿色矿山建设实施方案。

8.4 建议

1、项目建设过程产生的噪声管理必须严格执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB 12523-2011），对高噪声设备加置消隔声设施，同时为了降低施工噪声的影响，可调整或缩短噪声施工的时间，噪声大的作业应安排在白天。施工期运输车辆经过公路沿线村庄（尤其是程坟村）时应采取限速措施，同时尽量避免夜间运输。

2、公司安排专人进行爆破管理，严格控制单次爆破炸药量上限，每段最大起爆炸药量。白天严格控制爆破次数，减少噪声对周围环境影响。晚上停止作业，保持环境相对安静，不影响附近居民夜间休息。

3、合理设计，加强施工管理，把拟建项目引起的难以避免的植被破坏减少到最低限度，严格按照矿山批复开采境界进行开采，杜绝对矿区开采境界外的生态系统的破坏。严格控制目的性不强的地表剥离，减少水土流失，加强项目完成后对破坏植被的恢复。

4、建议公司制订矿区生产的严格操作章程，加强管理，杜绝安全事故的发生。

5、加强建设项目“三废”管理，在重视生产的同时，要做好废弃物的处理配套工程和职工劳动安全保障工作，尽量减少对周围生态环境的影响和职工自身健康的影响。

9 组织机构与定员

9.1 企业组织

包括办公室、生产科、技术科、财务科、安全科等多个部门。

9.2 工作制度

采用年工作日 280 天、每天 1 班、每班 8 小时的工作制度。

矿山可根据生产需要进行适当的调整。

9.3 劳动定员

劳动定员按设计范围编制，设计范围内，矿山总劳动定员 46 人，其中直接生产人员为 35 人，非直接生产人员为 11 人，具体见下表。

表 9-1 矿山综合劳动定员表

序号	单位及职别名称	出勤人数	备注
—	直接生产人员		
<一>	工程技术人员		
1	工程技术人员	4	采矿、地质、测量、机电各一名
2	专职安全管理人员	1	
3	注册安全工程师	1	
4	小计	6	
<二>	采矿		
1	爆破作业工		外协
2	潜孔钻机司机	1	
3	挖掘机司机	2	
4	矿山汽车司机	13	
5	装载机司机	1	
6	小计	17	
<三>	机电		
1	电气作业工	2	特种作业
2	破碎工	2	
3	机修工	1	
4	放料工	1	
5	小计	6	
<四>	排水		
1	排水工	2	特种作业
<五>	总图运输：地磅	2	兼保卫
<六>	机修	2	兼职综合仓库管理

序号	单位及职别名称	出勤人数	备注
<七>	合计	35	
二	非直接生产人员		
<一>	矿部管理人员	2	
<二>	生产调度人员	2	
<三>	安全检查作业工	2	特种作业
<四>	会计、出纳	1	
<五>	后勤人员	1	
<六>	环保人员	1	
<七>	食堂	2	
<八>	小计	11	
三	总计	46	

10 投资估算及技术经济评价

10.1 投资估算

10.1.1 投资估算依据

- 1、《冶金工业矿山建设工程预算定额》（2010）；
- 2、《冶金矿山井巷工程预算定额》（2010）；
- 3、《浙江省建设工程计价规则》（2018 版）；
- 4、《浙江省房屋建筑与装饰工程预算定额》（2018 版）；
- 5、《浙江省通用安装工程预算定额》（2018 版）；
- 6、《浙江省建设工程施工机械台班费用定额》（2018 版）；
- 7、《浙江省建筑安装材料基期价格》（2018 版）；
- 8、《浙江省建设工程造价计价管理办法》（2012 年 4 月 5 日浙江省人民政府令第 296 号公布，根据 2019 年 8 月 2 日浙江省人民政府令第 348 号公布的《浙江省人民政府关于修改〈浙江省城市建设档案管理办法〉等 5 件规章的决定》修正）；
- 9、国家、浙江省关于建设工程投资概算编制的有关规定。

10.1.2 投资概算

1、工程费用

1) 建设工程费用

(1) 运输道路

①辅助道路修整：道路修整区域涉及到的开挖总量为 19070m³，均为强风化岩开挖。填方量 126m³。修整道路约 15 元/m³。

②采场内部运输道路：从矿区南侧+280m 平台起坡，由东南向西北沿山坡地形展布，修筑至+400m 平台，道路总长为 1850m，挖方约 137 万 m³，填方 123m³，根据类型工程的生产经验，修筑运输道路约 15 元/m³。

③道路排水沟：长 3835m。

④挡车堆：工程量为 2301m³。

(2) 破碎工业场地、卸矿平台平整：平台长 72m，宽 52m，挖方 18087m³，

填方 10942m³（其中：建筑用石料矿（中风化岩）11987m³，宕碴（强风化岩）3660m³。剥离物（残坡积土）2440m³），爆破方量约 7823.5m³（爆破方量为中风化岩、强风化岩开挖方量的 50%）。

（4）+385m 以上削顶，挖方约 21.01 万 m³，形成+370m、+355m 基建终了平台开挖工程量约 83.09 万 m³，基建期终了平台开挖工程总量为 104.10 万 m³（其中：建筑用石料矿（中风化岩）69 万 m³，宕碴（强风化岩）21.06 万 m³。剥离物（残坡积土）14.04 万 m³），爆破方量约 45.03 万 m³（爆破方量为中风化岩、强风化岩开挖方量的 50%）。

（5）在矿区东侧、北侧以及西侧边坡界外 5m 修筑围栏，长约 1560m。

（6）根据生产需要，在矿山矿界东南侧转运矿仓处新建一沉淀池，容积为 375m³。

经估算，本项目基建工程投资总费用约 3579.6 万元。

表 10-1 投资估算表

序号	基建工程和费用名称	数量	单位	单价（元）	费用（万元）
1	辅助道路修整	19196	m ³	15	28.8
2	运输道路修筑	1370123	m ³	15	2055.2
3	排水沟	3835	m	350	134.2
4	挡车堆	2301	m ³	5	1.2
5	破碎工业场地、卸矿平台平整	29029	m ³	10	29.0
6	卸矿平台爆破方量	7823.5	m ³	6	4.7
7	+385m 以上削顶、基建终了平台	1041000	m ³	10	1041.0
8	基建终了爆破方量	450300	m ³	6	270.2
9	围栏	1560	m	60	9.4
10	沉淀池	375	m ³		6.0
11	合计（万元）				3579.6

2) 主要设备购置费

本项目所选用的设备均为国内厂家生产的先进、节能设备，设备购置费根据市场询价估算，项目主体设备购置费用为 624.5 万元，具体见下表。

表 10-2 主要设备购置费估算

序号	设备名称	数量	单价（万元）	费用（万元）	备注
1	32t 自卸车	16	25	400	
2	KY100 型履带式潜孔钻机	1	28	28	
3	PC360 挖掘机（铲斗 1.6m ³ ）	2	58	116	
4	ZL-50 型装载机	1	27	27	

序号	设备名称	数量	单价 (万元)	费用 (万元)	备注
5	振动给料机	1	3.5	3.5	
6	颚式破碎机	1	18	18	
7	带式输送机	1	32	32	
8	合计			624.5	

3) 参照同类型矿山，绿色矿山费及智能化矿山建设费用 800 万元计；

4) 根据浙江省工业设计研究院有限公司 2024 年 7 月提交了《浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿建设项目安全设施设计》，矿山专用安全设施投资约 267.7 万元。

2、工程建设其它费用

1) 建设单位管理费：包括建设单位经费和建设单位临时设施、项目管理费等，参照有关标准，结合项目实际情况，按工程费用的 3.5% 计取；

2) 勘查、评价、设计费：按工程费用的 5% 计算；

3) 建设单位临时设施费，按工程费用的 1.1% 计算；

4) 工程监理、质监、安监费：该部分费用包括工程建设监理费、建设工程质量监督费、建筑施工安全监督管理费等，按工程费用的 3.43% 计算；

5) 工程保险费：按工程费用的 0.5% 计算

6) 工程措施费：按工程费用的 2% 计取；

7) 消防设施配套费：按工程费用的 1% 计取。

10.1.3 项目总投资估算

建设项目投资概算 6465.7 万元，其中：工程费用 5284.3 万元，工程建设其它费用 873.5 万元，不可预见费 307.9 万元。建设投资概算详见表 10-3。

本项目所需要的建设投资资金和生产经营所需要的流动资金全部自筹解决。

表 10-3 建设项目投资概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程	设备购置	安装工程	其它费用	合计	备注
一	工程费用						
1	开拓工程	3579.6				3579.6	
2	设备购置		624.5	12.5		637	
3	专用安全设施费用					267.7	
4	绿色矿山建设					800	
5	小计					5284.3	

序号	工程或费用名称	建筑工程	设备购置	安装工程	其它费用	合计	备注
二	工程建设其它费用						
1	建设单位管理费					185.0	按工程费用的 3.5%计
2	勘察、评价、设计费					264.2	按工程费用的 5%计
3	建设单位临时设施费					58.1	按工程费用的 1.1%计
4	工程监理、质监、安监费					181.3	按工程费用的 3.43%计
5	工程保险费					26.4	按工程费用的 0.5%计
6	工程措施费					105.7	按工程费用的 2%计
7	消防设施配套费					52.8	按工程费用的 1%计
8	小计					873.5	
三	不可预见费					307.9	按工程费用的 5%计
四	建设投资合计					6465.7	

10.2 经济效益评价

10.2.1 成本费用估算

1、原材料成本

原材料包括炸药、电子雷管、中空六角钢、合金钻头、其他费用等，参考同类型矿山，原材料消耗成本为吨矿 7.0 元/t。

2、生产人员工资及福利费用

矿山生产人员工资及福利费用为 544.8 万元，折合吨矿 3.6 元/t。

表 10-4 矿山生产人员工资及福利费用表

工种类别	人数	平均年薪	工资总额	备注
	人	万元	万元	
管理、工程技术人员	15	14.4	216	年薪、福利 指标由企业 提供
技术工人	22	12	264	
其它岗位工人	9	7.2	64.8	
合计			544.8	

3、动力、生活用水消耗

参考同类型矿山，矿山动力、生活用水消耗，约 2 元/t。

4、制造费用

1) 管理、工程技术人员工资及福利年费用 480 万元，折合 3.2 元/t（已计入生产人员工资及福利费用）。

2) 固定资产折旧及无形及递延资产摊销

固定资产主要为机械设备、构建筑物，固定资产折旧参照同类矿山生产经验，按 20 年折旧，则固定资产年折旧费用为 13.2 万元，折合 0.1 元/t。

无形及递延资产摊销按 20 年摊销，年需费用 2.2 万元，折合 0.02 元/t。

固定资产折旧及无形及递延资产摊销为 0.12 元/t。

3) 修理费：参考同类型矿山，取 3 元/t。

4) 其它制造费用：按销售收入 1%计，年需费用 60 元，折合 0.4 元/t。

5) 综上，矿山制造费用为 3.52 元/t（不含管理、工程技术人员工资及福利年费用）。

5、管理费用

按销售收入的 2%计取，年需费用 120 万元，折合吨矿 0.8 元/t。

6、销售费用

按销售收入的 1.5%提取，年需费用 90 万元，折合吨矿 0.6 元/t。

7、财务费用

全部自筹。

8、生产总成本计算

矿山投产后，年平均生产总成本 2628 万元，折合 17.52 元/t。

表 10-5 生产总成本费用计算表

序号	项目名称	成本（元/t）	年生产成本（万元）
1	原材料成本	7	1050
2	生产人员工资及福利费用	3.6	540
3	动力、生活用水消耗费用	2	300
4	制造费用	3.52	528
5	管理费用	0.8	120
6	销售费用	0.6	90
7	财务费用、贷款利息	0	0
8	生产总成本合计	17.52	2628

10.2.2 税金及利润

1、产品产量及销售收入

矿山生产规模 150 万 t/a。

矿山现状未设置破碎加工场，经与业主沟通后，矿山开挖出的矿石经粗破后全部外运出售。

风化矿体、含砾粉砂岩及部分第四系残坡积可综合利用。

表 10-6 年销售收入计算表

序号	产品名称	年产量 (万 t)	单价(元)	合计 (万元)
1	15-31.5mm	150	40	6000

综上，矿山年销售收入为 6000 万元。

2、税金与利润

根据国家规定，本项目矿产品需缴纳以下税（费）金。

（1）销售增值税，其税率为 3%；

（2）附加税，附加税（城建税 1%、教育附加 3%、地方教育附加 2%）为增值税的 6%；

（3）所得税：税率为年销售利润扣除附加税后的 25%。

（4）矿产资源税

根据《浙江省人民代表大会常务委员会关于资源税具体适用税率等事项的决定》（浙江省人民代表大会常务委员会，2020 年 7 月 31 日），骨料按照销售收入的 1.5%计，矿山矿产资源税为 855 万元。

（5）项目正常生产年份销售收入为 6000 万元，年平均生产总成本 2628 万元，年销售利润 3372 万元，增值税 175 万元，附加税 10 万元，企业所得税 788 万元，上缴税总额 1183 万元，年净利润 2189 万元。

表10-7 税金与利润表

序号	项目名称	计算方式	数量 (万元)
一	年销售收入		6000
二	年生产成本		2628
三	年增值税	$\langle \text{一} \rangle \times 3\% / (1+3\%)$	175
四	附加税	$\langle \text{三} \rangle \times 6\%$	10
五	年销售利润	$\langle \text{一} \rangle - \langle \text{二} \rangle$	3372
六	资源税	$\langle \text{一} \rangle \times 3.5\%$	210
七	企业所得税	$(\text{五}-\text{四}-\text{六}) \times 25\%$	788
八	上缴税总额	$\langle \text{三} \rangle + \langle \text{四} \rangle + \langle \text{六} \rangle + \langle \text{七} \rangle$	1183
九	年净利润	$\langle \text{五} \rangle - \langle \text{八} \rangle$	2189

11 开发方案简要结论

11.1 设计利用资源储量、生产规模及矿山服务年限

11.1.1 设计利用资源量

矿区内可采矿石资源储量为 1258.9 万 m³ (3282.3 万 t)，其中：建筑用石料矿（中风化岩）1144.6 万 m³ (2998.9 万 t)，宕碴（强风化岩）114.3 万 m³ (283.4 万 t)。剥离物（残坡积土）76.2 万 m³。剥采比 0.06：1 (m³/m³)。

11.1.2 生产规模

矿山生产规模 150 万 t/年。

11.1.3 矿山服务年限

矿山服务年限约为 25 年（含基建期）。

11.2 产品方案

矿山的方案为：矿山粗破产品。

11.3 厂址及开拓运输系统

11.3.1 厂址方案

1、矿山办公、生活区

矿山办公、生活区设在界外东南侧约 300m 处。主要构筑物有办公楼、职工宿舍、食堂、浴室、停车场等。

矿山已在矿区东南侧 300m 外设置办公、生产区、变配电房，其中矿山 7 号楼配电室已配有 1 台 1000kVA 变压器、8 号楼配电室已配有 1 台 630kVA 变压器。

2、员工宿舍

现状矿山已在矿区南东侧+92m、+90m 标高分别设置了两栋员工宿舍，宿舍采用砖混结构，+92m 标高员工宿舍面积 242m²、+90m 标高员工宿舍面积 247m²。

3、沉淀池

现状在矿区东南侧 F 界点附近+152m 标高处已建有一沉淀池，沉淀池容积为 625m³，在矿区南侧 H 界点附近+318m 标高处已建有一高位水池，水池容积

20m³。

4、新增工程为在矿山矿界东南侧转运矿仓处新建一沉淀池，沉淀池容积为375m³。

详见“基建终了及总平面布置图”。

11.3.2 开拓运输方案

1、外部运输

矿石外运：采下的矿石通过场内道路运输至破碎转载站—粗破—胶带运输—汽车外运的运输方案。

①破碎转载站—粗破

矿山卸矿平台设在矿界内南侧+280m 标高。

矿石经上山开拓公路运输至+280m 卸矿平台后卸入矿仓，经粗破后进入中间料仓，料仓底部连接胶带机，经四段胶带机输送至+83m，从转运仓装车后直接外运出售。

②胶带运输

根据矿山现场地形设置四段胶带机输（具体胶带机输见矿山专项设计，本方案仅供参考），具体如下：

第一段胶带机从料仓底部+250m~+183.5m，高差 66.5m，胶带机长 313m，倾角 12°。

第二段胶带机+163.5m~+142.5m，高差 21m，胶带机长 100m，倾角 12°。

第三段胶带机+142.5m~+112m，高差 30.5m，胶带机长 150m，倾角 12°。

第四段胶带机+112m~+97m，高差 15m，胶带机长 71m，倾角 12°。

③汽车外运

粗破后的矿石经胶带运输至+77m 标高的料仓，然后通过汽车外运。矿石外运直接利用矿山 Q (+28m) ~P (+78.56m) 道路，该道路长 585m，路面宽 6m~10m，平均坡度 8.6%，路面已硬化；主要负责粗破后矿石外运与外部道路连接。

2、内部运输

内部运输，主要为开采区域内各台阶开采出的岩石，通过汽车经矿区范围内开拓运输道路外运。

开拓公路从+280m 卸矿平台起坡，向东北方向修坡至+294.4m 标高，转弯后

继续沿山坡地形向西南展布，经三次折返修筑至+400m 标高首采装载平台。运输道路总长 1850m，平均纵坡 6.49%。

11.4 采、选工艺方案

11.4.1 采矿工艺

- 1、采矿方法：采用自上而下分台开采
- 2、根据矿山采矿技术条件和目前的安全政策和选用的采矿设备，采矿方法采用自上而下分台阶开采、中深孔爆破。

11.4.2 矿石破碎加工

矿山不设破碎加工系统，仅布置粗破、中间料仓、胶带输送机 and 转运仓。
矿山开挖出的矿石经粗破后直接外运出售。

11.5 截、排水系统

- 1、截水沟：在最终边坡两侧距矿界 0.5m 处修筑截水沟，截水沟呈矩形，净断面：0.5m×0.5m，修筑截水沟 750m。
- 2、采场运输道路排水沟：在开拓运输道路内侧修筑排水沟，排水沟为正方形断面，净断面：0.5m×0.5m，修筑排水沟 3835m。
- 3、台阶排水沟：在各清扫平台坡底线外侧 0.5m 处修筑排水沟，排水沟呈正方形，净断面：0.5m×0.5m，排水沟总长为 2337m。
- 4、宕底排水沟：在宕底坡底线外侧 0.5m 处修建排水沟，排水沟呈倒梯形，净断面：顶宽 1m，底宽 1.0m，深 1.0m，需要修筑宕底平台排水沟长 2461m。
- 5、根据生产需要，现状在矿区东南侧 F 界点附近+152m 标高处和矿区中部+390m 标高处分别建有一沉淀池，沉淀池容积为 625m³ 和 300m³。设计在矿山矿界东南侧转运矿仓处新建一沉淀池，沉淀池容积为 375m³。
- 6、在截水沟坡度较大处增设跌水平台，在上、下台阶排水沟连接的底部平台处增设跌水沟。挖掘在岩石中的截、排水沟采用 M7.5 水泥砂浆护面，厚度 3cm；布置在土层或填方中的截、排水沟需采用块石浆砌，浆砌厚度 20cm，M7.5 水泥砂浆护面，厚度 3cm。

矿山沉淀池中的水全部用于矿山道路、开采中除尘，全部不外排。

11.6 供配电

1、供电

矿山电源引自长口变电所，采用一路 10kV 高压架空线路引入办公生活区 7 号楼变电所。矿山现有一台 1000kVA 的变压器用于矿山办公、生活用电及设备简单维修等用电需求；矿山动力用均为 380V，照明为 220V，能够满足矿山生产、生活的用电需求。

2、矿山用电负荷

根据《矿山电力规范》的基本规定，矿山用电负荷为三级负荷。

3、通讯

矿山对外采用无线移动通讯网络。

11.7 矿山供水

矿山西南侧+318m 标高处已建有一高位水池，水池容积 20m³，设计在西南侧+371m 标高处增加一高位水桶，水桶容积 20m³，矿山生产用水主要为降尘洒水，主要来自沉淀池回用水，不足部分从矿区附近的自然溪沟、水塘抽取补充。

矿山生活用水由程坟村的自来水管网供给。

11.8 企业总定员

矿山劳动总定员：46 人。

11.9 企业经济效益

建设项目投资概算 6465.7 万元，其中：工程费用 5284.3 万元，工程建设其它费用 873.5 万元，不可预见费 307.9 万元。

项目正常生产年份销售收入为 6000 万元，年平均生产总成本 2628 万元，年销售利润 3372 万元，增值税 175 万元，附加税 10 万元，企业所得税 788 万元，上缴税总额 1183 万元，年净利润 2189 万元。

11.10 主要技术经济指标

主要技术经济指标综合表见表 11-1。

表 11-1 主要技术经济指标综合表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	地质			
1.1	全矿地质资源储量(矿石量)	万 t	5747.62	
1.2	露天开采境界内的资源量/ 储量(矿石量)	万 t	3282.3	1258.9 万 m ³
1.3	矿岩物理力学性质			
①	中风化岩(建筑石料)体重	t/m ³	2.6	
②	强风化岩(宕碴)体重	t/m ³	2.5	
③	岩石抗压强度	MPa	85.2	
2	采矿			
2.1	矿山规模			
①	矿石量	万 t/a	150	
②	剥离量	万 t/a	9	
③	采剥总量	万 t/a	159	
2.2	剥采比			
	平均剥采比		0.06 : 1	
2.3	矿山正常开采服务年限	a	21.9	不含基 建期
2.4	矿山基建时间	a	2.25	27 个月
	基建工程量			
①	主开拓运输道路	m	1850	
②	首采平台工程量	万 m ³	40	
	其中: 副产矿石量	万 t	37.6	
2.5	开拓运输方式			
①	汽车型号		32t	
②	汽车数量	辆	16	
2.6	工作制度	d/a	280	
①		班/d	1	
②		h/班	8	
2.7	露天开采最终境界			
①	上口尺寸(长、宽)	m	东西长约 625m; 南北宽约 655m	
②	坑底尺寸(长、宽)	m	东西长约 400m; 南北宽约 612m	
③	总高度	m	91	
④	最终边坡角	°	西南侧最终边坡角为 40.7°; 北东侧最终边坡角为 41°	
⑤	矿石量	万 t	3282.3	
⑥	采剥总量	万 m ³	1335.1	

序号	指标名称	单位	数量	备注
⑦	剥采比	t/t	0.06 : 1	
⑧	最高开采台阶标高	m	+365m	
⑨	最低开采台阶标高	m	+280m	
⑩	封闭圈标高	m	+280m	
2.8	台阶参数			
①	最终边坡台阶高度	m	西南侧顶部覆盖层台阶高度 6m, 强风化层台阶高度 10m, 基岩台阶高度 15m; 北东侧顶部覆盖层 3.5m, 强风化层 12.5m, 基岩台阶高度 15m; 北侧顶部覆盖层加强风化层 4.5m, 强风化层 11.5m, 基岩台阶高度 15m	
②	台阶坡面角	°	顶部台阶坡面角 30°, 强风化层台阶坡面角 45°, 基岩台阶坡面角 53°	
③	工作台阶高度	m	15	
④	安全平台宽度	m	5	
⑤	清扫平台宽度	m	8	
⑥	工作台阶坡面角	°	75	
⑦	最小工作平台宽度	m	50	
⑧	同时开采的台阶数	个	2	
⑨	最小工作线长度	m	≥150	
2.9	三率			
①	采矿损失率	%	0	
②	贫化率	%	0	
③	回采率	%	100	
3	项目建设投资	万元	6465.7	
4	销售收入、利润、税金			
4.1	销售收入	万元/年	6000	
4.2	总成本费用	万元/年	2628	
4.3	年销售利润	万元/年	3372	
4.4	年增值税	万元/年	175	
4.5	所得税	万元/年	788	
4.6	税后利润	万元/年	2189	

11.11 存在的主要问题及建议

1、矿山应对界外设置胶带输送机及破碎系统进行专项设计，设计完成后再进行破碎系统建设。

2、临时堆场建议矿山委托有资质的单位进行专项设计。

3、根据《浙江省安全生产监督管理局关于进一步规范矿山建设项目安全设施设计工作的指导意见》（浙安监管矿〔2018〕32号），矿山在施工前应对以下项目进行施工图编制，并报送当地安全生产监督管理部门备查。

1) 矿山运输道路；

2) 临崖地段和矿、岩卸载点的安全挡车设施；

3) 卸料口的安全护栏、挡车设施、格筛。

4、矿山若后续需要设置正式排土场，须按照《金属非金属矿山排土场安全生产规则》等规定的要求，需由有资质的设计单位进行排土场安全设施设计。

5、在开采过程中应根据地质条件的变化及时修正有关开采技术参数，以保证开采的顺利进行和最终边坡稳定和安全。

6、建议矿山企业对界外运输道路另行委托设计。

7、矿山现有地质资料为2006年编制的《普查报告》，2024年5月补充的《开采技术条件勘探报告》仅对矿山水文地质、工程地质、环境地质进行了勘查，建议矿山企业重新委托相关单位，对矿区进行完整的“勘探程度”的勘察地质工作。

8、矿山应及时委托相关单位编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，开采形成永久坡面时，应按《土地复垦方案》进行后期治理。

9、矿山设计到界外资源开挖区域的主要为：

①外运道路修整：道路修整区域涉及到的开挖总量为19070m³，均为强风化岩开挖。填方量126m³。

②卸矿平台下方平整：粗破及中转料仓开挖该均为强风化岩开挖，开挖工程总量为1337m³。填方总量为4007m³。

综上，矿山涉及界外开挖总量为20407m³，均为强风化岩开挖。填方总量为4133m³。

涉及到界外资源，矿山应根据“《浙江省自然资源厅关于贯彻落实自然资源部深化矿产资源管理改革若干事项意见的通知》（浙自然资规〔2023〕14号，2023年10月12日起实施）文件要求，纳入公共资源交易平台以公开竞争方式进行处置。

10、矿山对卸矿平台场地开挖完成后，应委托相关单位对卸矿平台处的边坡进行稳定性评估，确定边坡稳定后，方可设置卸矿设施。

11、矿山应另行委托有资质单位编制《矿山边坡在线监测系统》，具体在线监测点布置的位置、数量和方法以此为准。

12 附图与附件

12.1 附图

- 1、 矿山地形地质及开采现状图
- 2、 开拓运输道路布置图
- 3、 基建终了及总平面布置图
- 4、 露天采场终了境界平面图
- 5、 边坡结构要素图（一）
- 6、 边坡结构要素图（二）
- 7、 采矿方法示意图
- 8、 道路剖面图（一）
- 9、 道路剖面图（二）
- 10、 工程大样图
- 11、 供电系统示意图

12.2 附件

- 1、 评审意见
- 2、 修改对照表
- 3、 评审专家签名表
- 4、 会议签到表
- 5、 企业营业执照复印件
- 6、 采矿许可证复印件
- 7、 委托书
- 8、 地质资料真实性承诺书
- 9、 产品购销合同（覆土、宕渣、滤饼）
- 10、 浙江省企业投资项目备案（赋码）信息表
- 11、 关于浙江日昌升建材有限公司富阳市新桐卸家塘砂岩矿 2023 年度未动用矿产资源储量的情况说明