

海盐县六里山普通建筑石料矿
矿地综合利用项目施工设计方案

提交单位：海盐县通元镇人民政府

二〇二〇年八月

海盐县六里山普通建筑石料矿 矿地综合开发利用项目施工设计方案

编制单位：浙江建开勘测设计有限公司

项目负责：刘阳

编写人：刘阳 杨胜 李佳佳

审核人：李锐林

提交单位：海盐县通元镇人民政府

二〇二〇年八月



中华人民共和国

地质灾害防治单位资质证书

(副本)

资质类别：地质灾害治理工程设计

资质等级：乙级

证书编号：浙土资地灾设资字第20183112001号

有效期至：2021年6月21日

单位名称：浙江建开勘测设计有限公司

单位地址：衢州市衢江区东迹大道777号
1幢201室

法定代表人：章财建
技术负责人：李锐林



发证机关：浙江省国土资源厅
发证日期：2018年6月21日



中华人民共和国

地质灾害防治单位资质证书

(副本)

资质类别：地质灾害治理工程设计

资质等级：乙级

证书编号：浙土资地灾设资字第20183112001号

有效期至：2021年6月21日

单位名称：浙江建开勘测设计有限公司

单位地址：衢州市衢江区东迹大道777号
1幢201室

法定代表人：章财建
技术负责人：李锐林



发证机关：浙江省国土资源厅
发证日期：2018年6月21日

目 录

前 言.....	1
1. 任务的由来.....	1
2. 矿产资源开发利用编制依据及设计原则.....	1
3. 矿山地质环境保护与土地复垦编制依据.....	3
4. 编制工作概况.....	4
5. 建设投资估算.....	4
上篇 矿产资源开发利用.....	1
1. 概述.....	1
1.1 矿区位置、交通与区域地理特点.....	1
1.2 外部建设条件.....	1
1.3 矿区范围现状及周边环境.....	2
1.4 矿区地质工作概述.....	3
1.5 主要建设方案.....	3
2. 矿区资源情况及产品市场分析.....	16
2.1 矿区资源概况.....	16
2.2 矿产品需求现状及预测.....	16
3. 矿山地质.....	24
3.1 矿区地质.....	24
3.2 矿体地质特征.....	24
3.3 矿床开采技术地质.....	25
3.4 矿床地质勘查程度及质量评述.....	27
3.5 矿区储量.....	27

4. 矿床开采.....	29
4.1 开采范围及开采方法的选择.....	29
4.2 露天开采境界确定.....	29
4.3 矿山工作制度、采矿规模、产品方案及服务年限.....	30
4.4 开拓运输.....	31
4.5 采剥工作.....	32
4.6 矿山开采主要设备.....	34
4.7 基建进度计划.....	34
4.8 矿山排水.....	34
5. 骨料生产线.....	36
5.1 工作制度.....	36
5.2 生产能力.....	36
5.3 工艺流程.....	36
5.4 工艺设计.....	36
6. 总图运输.....	39
6.1 拆迁情况.....	39
6.2 矿山工业场地.....	39
6.3 爆破材料库区.....	39
6.4 避炮棚.....	39
6.5 矿山防洪.....	39
6.6 骨料场地道路.....	39
6.7 骨料加工雨水排除.....	39
6.8 骨料加工区绿化设计.....	39
7. 矿山供电与通讯.....	54

7.1 电源.....	54
7.2 配电线路.....	54
7.3 防雷接地.....	54
7.4 电气照明.....	54
7.5 自动化控制.....	54
7.6 通讯.....	55
8. 给排水.....	56
8.1 给水.....	56
8.2 排水.....	56
9. 环境保护.....	57
9.1 矿山污染源及环境保护措施.....	57
9.2 矿区地质环境保护措施.....	59
9.3 矿山建设对周围环境的影响.....	60
9.4 环境管理与监测.....	60
9.5 绿色矿山.....	61
10. 矿山安全.....	62
10.1 安全生产条件及要求.....	62
10.2 矿山主要危险有害因素识别及防范措施.....	62
10.3 工业卫生及职业病防护.....	68
10.4 安全专项投资.....	68
10.5 应急预案.....	68
10.6 预期效果.....	68
11. 组织机构及劳动定员.....	69
11.1 组织机构.....	69

11.2 劳动定员.....	69
11.3 劳动生产率.....	69
11.4 职工培训.....	69
11.5 劳动定员明细表.....	69
12. 投资估算.....	70
12.1 综述.....	70
12.2 经济效益分析.....	71
13. 结论.....	73
中篇 露天采坑治理.....	74
1 项目概况.....	74
2 地质环境条件.....	74
3 治理设计.....	74
3.1 设计依据、原则和思路.....	74
3.2 设计内容.....	75
3.3 强夯施工方案.....	77
3.4 分层碾压施工方案.....	79
3.5 雨期施工.....	80
3.6 排土工艺.....	81
4 保障措施.....	82
4.1 组织管理.....	82
4.2 政策措施.....	82
4.3 管理措施.....	82

5 经费估算与进度安排	83
5.1 概算依据	83
5.2 费用概算	83
5.3 工期与保证措施	84
6、结论、建议	84
6.1 结论	84
6.2 建议	84
下篇 矿山地质环境保护与土地复垦	85
1. 矿山基本情况	85
1.1 矿山简介	85
1.2 矿山范围及拐点坐标	85
1.3 矿产资源开发利用方案概述	85
1.4 矿山开采历史及现状	85
2. 矿区基础信息	86
2.1 矿区自然地理	86
2.2 矿区地质环境背景	86
2.3 矿区社会经济概况	86
2.4 矿区土地利用现状	86
2.5 矿区及周边其他人类重大工程活动	86
3. 矿山地质环境影响与土地损毁评估	87
3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述	87
3.2 矿山地质环境影响评估	87
3.3 矿山土地损毁评估	91

3.4 矿山土地复垦范围及方向	92
3.5 水土资源平衡分析	93
3.6 土地复垦质量要求	93
4. 矿山地质环境治理与土地复垦工程	94
4.1 矿山地质环境保护	94
4.2 矿区土地复垦	94
4.3 含水层破坏修复	96
4.4 水土环境污染修复	96
4.5 矿山地质环境监测	96
4.6 矿区土地复垦监测和管护	97
5. 工作部署	99
5.1 总体工作部署	99
5.2 阶段实施计划	99
5.3 近期年度工作安排	99
6. 经费估算与进度安排	100
6.1 经费估算依据	100
6.2 矿山地质环境治理工程经费估算	101
6.3 土地复垦工程经费估算	102
6.4 总费用汇总与年度安排	103
7. 保障措施与效益分析	104
7.1 组织保障	104
7.2 技术保障	104
7.3 资金保障	104
7.4 监管保障	104

7.5 效益分析.....	105
8. 结论与建议.....	106
8.1 结论.....	106
8.2 建议.....	106

附件：

附件 1 《海盐县发展和改革委关于同意海盐县六里山矿地综合开发利用项目建议书的批复》（盐发改农经〔2020〕94 号）

附件 2 关于《海盐县六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》矿产资源储量备案通知书（盐自然资规储备字〔2020〕1 号）

附件 3 项目委托书

附件 4 现状调查表

附件 5 土地利用现状图及规划图

附件 6 公众参与调查表

附件 7 土地权属证明

附件 8 评审意见

附图：

矿产资源开发利用	附图 1：地形地质图 附图 2：总平面布置图 附图 3：采剥终了图 附图 4：勘探线 A-A'地质剖面图 附图 5：采矿工艺流程图 附图 6：采矿方法图
露天采坑治理	附图 7：治理设计总平面图 附图 8：现状及治理设计剖面图 附图 9：采坑治理工程排水沟详图 附图 10：采坑治理工程临时集水坑详图 附图 11：采坑治理工程检测点详图 附图 12：采坑治理工程三池一设备平面、剖面布置图
矿山地质环境保护与土地复垦	附图 13：矿区土地利用现状图 附图 14：矿山地质环境问题预测图 附图 15：矿区土地复垦规划图 附图 16：排水沟、防护网施工设计图 附图 17：采坑复垦工程设计大样图

前 言

1. 任务的由来

生态文明建设是中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局的重要组成部分，十九大报告提出“坚持人与自然和谐共生”是新时代坚持和发展中国特色社会主义的基本方略。矿山地质环境是生态环境的重要组成部分，大规模矿业开发对地质环境冲击、扰动的程度、深度和范围不断扩大，恢复治理进展缓慢，导致地质环境破坏情况日益严重，严重阻碍全国生态文明建设推进。对此，习近平总书记在十八届六中全会报告中明确指出“加强矿山地质环境恢复和综合治理”，《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》也明确提出“开展矿山地质环境恢复和综合治理”。随着十九大报告中“加大生态系统保护力度”的提出，六里山矿区矿山地质环境保护和恢复治理工作迫在眉睫。

嘉兴矿产资源禀赋不高，建筑用石料主要分布在平湖市、海宁市和海盐县。全市地势低平，山丘零散分布在钱塘江杭州湾北岸一线，海拔大多在 200 米以下，在这里六里山矿区生态环境的同时，充分开采现有资源符合国家资源利用政策，也符合该地区经济发展需要。

海盐县六里山矿区于 2006 年 5 月由原通元石料厂、澉浦茶院石料厂有限公司矿区合并形成，由海盐县通六石料有限公司负责开采，2012 年 8 月由于矿山开采许可证到期停止开采，开采形成的凹陷矿区留存至今。该凹陷矿区的存在严重破坏了周边生态景观风貌，造成了土地资源的极大浪费，同时对周边居民生活安全产生了不利隐患。

鉴于矿区情况，海盐县政府拟对六里山矿区开展生态治理恢复，助力乡村建设。为了更好的服务于矿区治理改造，根据前期的沟通与收集资料基础上开展《海盐县六里山普通建筑石料矿地综合开发利用项目施工设计方案》编写工作，治理内容包含资源综合利用、露天采坑治理和土地复垦等内容。

2. 矿产资源开发利用编制依据及设计原则

(一) 编制依据

1、法律、法规

(1)《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令(2014)第 13 号，由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十次会议于 2014 年 8 月 31 日修订通过，自 2014 年 12 月 1 日起施行)；

(2)《中华人民共和国矿山安全法》(中华人民共和国主席令(1992)第 65 号；自 1993 年 5 月 1 日起施行；根据 2009 年 08 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<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)；

(3)《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年 8 月 27 日第二次修正)

(4)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行)；

(5)《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日)；

(6)《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日中华人民共和国主席令第 39 号，2011 年 3 月 1 日起施行)；

(7)《中华人民共和国消防法》(2019 年 4 月 23 日修正)；

(8)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年修正)；

(9)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修正)；

(10)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年 6 月 5 日修正)；

(11)《中华人民共和国劳动合同法》(2012 年 12 月 28 日修正)；

(12)《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日修正，2020 年 1 月 1 日起施行)；

(13)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月 29 日中华人民共和国主席令第 54 号，2012 年 7 月 1 日起施行)；

(14)《中华人民共和国职业病防治法》(2018年12月29日修正,2018年12月29日起施行);

(15)《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(1996年10月30日劳动部令第4号,1996年10月30日起施行);

(16)《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(2009年6月8日国家安全生产监督管理局20号令,2009年6月8日起施行);

(17)《民用爆炸物品安全管理条例》(2006年4月26日国务院令第466号,2006年9月1日起施行);

(18)《危险化学品安全管理条例》(2013年12月27日国务院令第645号,2013年12月7日起施行);

(19)《地质灾害防治条例》(2003年11月24日国务院令第394号,2004年3月1日起施行);

(20)《建设工程安全生产管理条例》(2003年11月24日国务院令第393号,2004年2月1日起施行);

(21)《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》(2003年9月30日发改投资【2003】1346号,2003年9月30日起施行)。

2、采用的主要技术规范、规程、标准

(1)《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010);

(2)《爆破安全规程》(GB6722-2014);

(3)《金属非金属矿山安全规程》(GB16423—2006);

(4)《安全标志及其使用导则》(GB2894—2008);

(5)《生产过程安全卫生要求总则》(GB12801—2008);

(6)《矿山电力设计规范》(GB50070—2009);

(7)《厂矿道路设计规范》(GBJ22—87);

(8)《水泥原料矿山工程设计规范》(GB50598-2010);

(9)《建材矿山工程建设项目设计文件编制标准》(GB/T50820-2013);

(10)《水泥原料矿山管理规程》(国家建筑材料工业局1991年6月)。

3、基础资料

(1)浙江省工程物探勘察设计院有限公司2020年8月提交的《海盐县六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》;

(2)海盐县发展和改革委关于同意海盐县六里山矿地综合开发利用项目建议书的批复(盐发改农经〔2020〕94号);

(3)《浙江省绿色矿山建设管理办法(试行)》(浙土资发〔2012〕44号);

(4)《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发〔2016〕63号);

(5)《浙江省矿产资源总体规划(2016~2020年)》;

(6)《浙江省矿山生态环境保护与治理规划(2016~2020年)》;

(7)《浙江省地质灾害防治与地质环境保护“十三五”规划》

(8)《嘉兴市矿产资源与地质环境保护规划(2016-2020年)》调整文本》;

(9)《浙江省自然资源厅关于同意调整〈嘉兴市矿产资源与地质环境保护规划(2016—2020年)〉的复函》(浙自然资厅函〔2020〕164号);

(10)海盐县政府提供的其它基础资料。

(二)设计原则

(1)贯彻执行国家制定的方针、政策和有关法律、法规及条例,遵照矿山露天开采有关的规程、规范和技术标准,编制该开发利用方案。编制过程落实方案设计先进性、针对性、经济合理性的原则,体现技术先进、组织严密、管理科学和经济合理;

(2)为矿山开采提供充分、科学、合理依据,最大化体现方案编制的适用性;

(3)体现开发利用方案编制的经济性、安全性、合理性原则,尽可能提高回采

率，降低贫化率，充分综合回收利用矿产资源，充分利用矿山已有的场地、设备设施；

(4) 严格贯彻执行国家有关环境保护、水土保持的政策规定，方案编制力求减少水土流失，防止污染环境和水源。严格贯彻国家矿山地质环境保护和土地复垦的相关规定，方案编制凸显对矿山地质环境保护和土地复垦的重视，保持良好的矿山生态环境，建设绿色和谐矿山。

(5) 结合现有矿区现状，在充分利用自然资源的基础上，加强矿区地质灾害治理并充分利用土地资源。

3. 矿山地质环境保护与土地复垦编制依据

1. 法律、法规及相关文件依据

(1) 《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，1986年10月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日十届人大十一次常委会修改，国家主席令第28号令，2004年8月28日施行）；

(3) 《中华人民共和国农业法》（2012年12月28日十一届全国人大常委会第二次修改，国家主席令第81号，2013年1月1日施行）；

(4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日十二届八次人大常委会修订，国家主席令第9号，2015年1月1日起施行）；

(5) 《中华人民共和国安全生产法》（2014年8月31日十二届人大十次常委会第二次修正，国家主席令第13号，2014年12月1日起施行）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2019年6月25日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议，2005年4月1日起施行）；

(7) 《中华人民共和国森林法》（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改，1985年1月1日起施行）；

(8) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，自2011

年3月1日起施行）；

(9) 《中华人民共和国水污染防治法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自2008年1月1日起施行）。

2. 行政法规

(1) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第256号发布，国务院令第653号修改，2014年7月29日施行）；

(2) 《中华人民共和国森林法实施条例》（根据2018年3月19日国务院令第698号修订，2018年3月19日起实施）；

(3) 《地质灾害防治条例》（国务院第394号发布，2004年3月1日实施）；

(4) 《基本农田保护条例》（国务院令第257号发布，国务院令第588号修订，2011年1月8日施行）；

(5) 《土地复垦条例》（国务院令第592号发布，2011年3月5日实施）。

3. 部门规章及规范性文件

(1) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2013年3月1日实施）；

(2) 《地质环境监测管理办法》（国土资源部令第59号，2014年7月1日实施）；

(3) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2016年1月5日国土资源部令第64号修改，2016年1月8日实施）；

(4) 《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号，2017年1月3日发布执行）；

(5) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见发布》（国土资规〔2017〕4号，2017年3月22日印发执行）。

4. 地方性法规

(1) 《浙江省自然资源厅关于进一步做好矿地综合利用开发项目采矿权设置有关工作的通知》（浙自然资发〔2019〕25号）；

(2) 《关于印发<浙江省露天开采矿山自然生态环境治理工程施工质量验收管理

办法（试行）>的通知》（浙土资发〔2004〕41号，2004年8月13日发布执行）；

（3）《关于贯彻国土资源部<土地复垦条例实施办法>的通知》（浙土资发〔2013〕26号，2013年4月24日发布执行）；

（4）《关于印发<浙江省土地整治项目预算定额标准>的通知》（浙财农〔2016〕1号，2016年2月15日执行）；

（5）《关于转发国土资源部办公厅<关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知>》（浙土资规〔2017〕1号，2017年2月27日发布执行）。

5.主要技术标准、规范、规程

- （1）《工程岩体分级标准》（GB50218-2014）；
- （2）《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）；
- （3）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- （4）《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- （5）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- （6）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T021-2006）；
- （7）《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- （8）《土地开发整理标准》（TD/T1011~1013-2000）；
- （9）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- （10）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1/4-2011）；
- （11）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- （12）《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- （13）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）。

6.技术资料

- （1）《嘉兴市矿产资源与地质环境保护规划（2016-2020年）》调整文本》；
- （2）《海盐县通元镇联新村通元镇六里山废弃矿地露天采坑治理方案》（浙江

中土环境工程有限公司，2020.8）；

（3）海盐县发展和改革委关于同意海盐县六里山矿地综合开发利用项目建议书的批复（盐发改农经〔2020〕94号）；

（4）《海盐县通元镇联新村通元镇六里山矿地综合开发利用项目可行性研究报告》（宁波国际投资咨询有限公司，2020.4）；

（5）《海盐县六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》（浙江省工程物探勘察设计院有限公司，2020.8）；

（6）方案编制人员野外调查、访问以及收集取得的有关矿山现状情况及资料。

4. 编制工作概况

接受委托任务后，我公司立即组成项目组，充分收集前人工作成果，于2020年4月10日~25日项目组技术人员开展了野外调查、访问工作。详细调查了矿山基本情况、矿山地质环境背景资料，对矿区及影响范围内的地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源、水土环境污染进行详细调查并进行数码摄影；同时访问了附近村民，了解历史情况。经过综合分析、研究，编制本方案。工作程序严格按“编制规范”进行，完成的主要工作量见表1。

表1 完成实物工作量一览表

工作内容	计量单位	工作量
实地调查范围	km ²	0.65
观察路线	m	3490
调查点	个	12
照片	张	5（资料整理后数量）

5. 建设投资估算

项目工程费用分为生产性工程费用、矿山地质环境治理与复垦工程费用，生产性工程费用约为30494.10万元，矿山地质环境治理与复垦工程费用约为38311.5834万元。项目建设投资估算合计68805.6834万元，详见表2。

表 2 项目投资估算

序号	项目	金额（万元）	备注
1	生产性工程费用	30494.10	
2	矿山地质环境治理与复垦工程费用	38311.5834	
合计		68805.6834	

上篇 矿产资源开发利用

1. 概述

1.1 矿区位置、交通与区域地理特点

(1) 矿区地理位置与交通

六里山普通建筑石料矿地综合开发利用项目位于海盐县西南方向，直线距海盐县约 15.8 公里，距离常台高速 3.8 公里，行政区隶属于通元镇、澉浦镇共同管辖。区域中心地理坐标东经：120°49'29"、北纬：30°25'54"。矿区面积 0.2883km²，附近河流交错纵横，交便条件便利，详见交通位置图 1-1、图 1-2 矿区卫星影像图。



图 1-1 矿区交通位置图



图 1-2 矿区卫星影像图

(2) 区域地理特点

矿区处平原和丘陵接壤地带，原以丘陵为主，现已开采成采坑，最深处标高-86.71m。区内采场、凹陷采坑较多，采坑与采坑之间多形成山脊，局部陡崖。

矿区气候属亚热带季风区，温暖湿润，雨量充沛，四季分明，夏季平均气温 29℃左右，冬季平均气温 1℃左右，年平均气温 14~15℃。年平均降雨量约 1374mm，最大年降雨量 1556.7mm，最大月降雨量 484.1mm，最大日降雨量 343.1mm。夏季盛行东南风，冬季盛行西北风，无霜期 240 天。

1.2 外部建设条件

(1) 外部交通运输、电源、水源、主要原材料、燃料供应关系

矿区位于通元镇联新村，矿山距离常台高速 3.8 公里，矿区与外界有乡村公路联系，交通条件较便利。

(2) 电源

矿区附近农村有小型变电站，用电条件良好。

(3) 水源

周边农村有自来水可以利用，矿区周围河道交错，水源丰富。

(4) 主要原材料供应

矿区距离嘉兴市与海盐县较近，原材料可从周边购得。

1.3 矿区范围现状及周边环境

(1) 矿区范围

根据《嘉兴市矿产资源规划》（2016-2020），矿区属于海盐县六里山开采规划开采区块(KC330400001)，矿区由 23 个拐点圈定，面积 0.2883km²，开采标高+5m~-91m。

《浙江省嘉兴市海盐县通元镇六里山普通建筑石料（凝灰岩）矿勘查地质报告》以及储量备案通知书中已经根据矿区范围进行了资源量估算，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
J1	3368591.70	40579034.35	J13	3367946.70	40579364.50
J2	3368622.01	40579104.54	J14	3367936.47	40579311.45
J3	3368523.09	40579209.49	J15	3367954.12	40579273.77
J4	3368368.51	40579440.43	J16	3367921.76	40579231.66
J5	3368349.65	40579525.67	J17	3368001.43	40579151.94
J6	3368302.44	40579668.01	J18	3368173.89	40579049.81
J7	3368239.55	40579723.55	J19	3368257.13	40579039.06
J8	3368207.20	40579733.49	J20	3368303.70	40579074.96
J9	3368093.13	40579711.18	J21	3368392.53	40579009.29
J10	3368076.16	40579611.38	J22	3368424.15	40579004.06
J11	3368045.11	40579561.68	J23	3368534.49	40579014.73
J12	3368004.44	40579511.04			

CGCS2000 国家大地坐标系，1985 国家高程基准，矿区由 23 个拐点圈定，面积 0.2883km²。

(2) 矿区现状

矿区处平原和丘陵接壤地带，原以丘陵为主，现已开采成采坑，东西宽 650m，南北长 760m，最深处-91m 标高。矿区外西南侧在澉浦镇内，交界处最高点+6.5m，植被覆盖良好，北西侧凹陷深坑底板平均高程-48m。矿区内北西部边坡最高点+17.06m，边坡角 50~60°，南侧最高点+6.1m，边坡角 55~75°，局部直立或反坡，坑底平均标高 -57.00m。

由于以往开采过程中没有统一规划与设计，现采坑基本无明显的安全清扫平台，部分坡面保留较陡山体，现状见图 1-3、图 1-4。目前矿区主要存在安全隐患突出，生态环境未治理恢复，土地资源闲置无法利用等问题。



图 1-3 矿区北部边帮



图 1-4 矿区南部边帮

1.4 矿区地质工作概述

矿区开采历史久远，但是多数为民采，相关地质工作不多，相关地质工作如下：

- (1) 1973 年矿区及其附近进行过 1: 20 万区域地质测量；
- (2) 2002 年海盐县国土资源局矿产科对矿区建筑用钾长花岗斑岩及晶屑凝灰岩进行含量简测；
- (3) 2005 年 10 月 17 日，海盐县地籍测量队测绘 1: 2000 的矿区地形及矿山开采现状图；
- (4) 《浙江省海盐县原通元石料厂、澉浦茶院石料有限公司矿山合并后建筑用凝灰岩矿区采矿权评估报告书》（浙江之源矿产评估有限责任公司，2006 年 4 月）；
- (5) 《浙江省海盐通六石料有限公司矿山开发利用及生态环境治理方案》（浙江地勘实业发展有限公司，2006 年 6 月）；
- (6) 《海盐县矿产资源规划》；
- (7) 《海盐县矿山自然生态环境保护与治理规划》；
- (8) 澉浦镇土地利用总体规划图（2006~2020 年）2014 调整完善版（2017 年 10 月）；
- (9) 六里山土地利用现状图与矿区实测现状地形图。

现矿区处于关停状态，矿区内有积水，边坡为不规整状态。

矿区出露地层为白垩系下统黄尖组和第四系，侵入岩为白垩系下统侵入的霏细斑岩。凝灰岩矿体长约 720m，宽 304m 左右，霏细斑岩矿体长约 502m，宽约 350m，矿区无风化层与剥离层。

矿区查明普通建筑石料矿：控制资源量为 1347.84 万吨（516.42 万立方米），其中凝灰岩矿石 430.34 万立方米（1131.80 万吨）；霏细斑岩矿石资源量 86.07 万立方米（216.04 万吨）。

1.5 主要建设方案

(1) 矿山开采方案

开拓运输系统采用公路-汽车-破碎站-胶带输送机联合开拓运输方案，自卸汽车将工作面的矿石运至码头，后经运输船运输进厂。本开拓运输系统简单，生产主动灵活，管理维护方便。

设计采用自上而下水平分层台阶开采法，台阶高度为 14m。矿山生产采用潜孔钻机穿孔，微差爆破，液压挖掘机采装，矿用自卸汽车运输。矿山总体生产流程如下：钻孔→爆破→铲装→汽车运输→破碎站→胶带运输→砂石骨料生产厂区。

矿区供电配置一台变压器，满足矿山照明与排水用电。

(2) 矿山开采三率、综合利用

地质勘查报告中提交资源量为 1347.84 万 t，设计中可采储量为 1220.48 万 t，矿山资源利用率为 90.56%。

该矿山为凹陷露天矿，无剥离物，开采中无贫化，开采过程也无损失，回采率为 100%。

(3) 设计规模

开采规模：700 万 t/a。

(4) 开发主体

海盐县通元镇人民政府。

(5) 产品方案

矿山剥离物物料通过两段破碎达到一定的粒级后经筛分作业进行粒度分级，生产粗砂、细砂、0~0.075mm 石粉和 5~10mm、10~20mm、20~30mm 骨料产品，成品入成品堆棚然后装车运出。

2. 矿区资源情况及产品市场分析

2.1 矿区资源概况

2.1.1 总体规划情况

矿区所处海盐县位于《嘉兴市矿产资源与地质环境保护规划（2016-2020年）调整》海盐县六里山开采规划开采区（KC330400001）内。

2.1.2 资源概况

矿区出露地层为白垩系下统黄尖组和第四系，侵入岩为白垩系下统侵入的霏细斑岩。凝灰岩矿体长约 720m，宽 304m 左右，霏细斑岩矿体长约 502m，宽约 350m，矿区无风化层与剥离层。

查明矿区普通建筑石料矿：控制资源量为 1347.84 万吨（516.42 万立方米），其中凝灰岩矿石 430.34 万立方米（1131.80 万吨）；霏细斑岩矿石资源量 86.07 万立方米（216.04 万吨）。剥采比为 0。

2.1.3 设计与矿区总体开发关系

本次设计中开采范围为勘查报告中给出圈定储量的开采范围，属于总体规划区，符合总体要求。符合海盐县发改委批复文件。

2.2 矿产品需求现状及预测

2.2.1 矿种应用概况

砂石骨料是基础设施建设的原材料，是建筑、道路、桥梁、水利、市政等基础设施建设不可或缺、不可替代且用量最大的资源性原材料。中国目前大规模推进建筑、道路、桥梁、大坝、港口等基础设施建设，每年砂石骨料用量巨大，是世界上最大砂

石骨料产品生产国和消费国，如今一些地区的天然砂石资源逐渐枯竭，机制砂石开始发展并已成为基础设施建设中最重要的建筑材料。

随着天然砂石日趋减少以及国家对环境和资源的保护力度加大，砂石骨料行业正从采挖天然砂石向机制砂石转型。在行业转型升级的重要时期，国家一直致力于推动砂石骨料产业由粗放式向集约型发展，推进砂石骨料产业结构调整和转型升级，走绿色发展之路，从根本上改变企业规模小而散、技术水平不高的现状，确保砂石骨料产业实现健康可持续发展。

该矿区矿石质量符合普通建筑石质量要求。该矿产品国内外需求情况和市场供应情况

2.2.2.1 矿产品现状及加工利用取向

矿石产品破碎后加工成为砂石骨料，产品广泛应用于道路施工、混凝土浇筑、铁路路基等。

2.2.2.2 市场供应情况

嘉兴矿产资源较为紧缺，具开采价值的主要有砖瓦用粘土、建筑用石料、矿泉水和地热（水）。其中砖瓦用粘土已全面禁采；建筑用石料主要分布在平湖市、海宁市和海盐县。

“十二五”期间，嘉兴市建筑用砂石粘土矿山数量从期初的 12 个大幅减少到期末的 5 个，其中关闭 3 个，实际在采矿山 2 个。其中之一海盐县保丰矿区普通建筑用石料矿，矿区面积 0.1414 平方公里，产量 105.44 万吨/年，矿业产值 4080.91 万元，采矿权有效期至 2017 年 2 月 2 日止，现已到期。另一处为海盐县丰山普建筑石料整治性开采矿区，矿区面积 0.2787 平方公里，产量 425.44 万吨/年，矿业产值 17018.20 万元，采矿权有效期至 2018 年 5 月 8 日止，现延长至 2018 年 12 月底，主要供应嘉兴当地工程建设项目。

据此计算，嘉兴市现有矿山供给量约为 425 万吨。随着现有矿山的陆续关停，建

筑石料供应将不能满足市场的需求，需从周边县市输入。

近年来，浙江省通过提高进入门槛、整顿关停中小型矿山等行政手段和企业的市场化运作等方式，使得本省矿业结构趋向大型化。2008年，全省大中型矿山比例由2000年的3.5%提高到45.5%，随着小型骨料矿山企业的关停，砂石骨料市场供不应求的状况愈发严重。浙江省五家龙头骨料企业浙江金鑫集团、浙江日昌升矿业有限公司、湖州新开元碎石有限公司、丽水程翔矿业有限公司、湖州鹿山坞矿业有限公司年产量共计5000万t，随着小型砂石骨料矿山的关停，砂石骨料供不应求情况愈发严重。

2.2.2.3 目标市场及主要销向预测

由于本项目独特的地理位置，将本项目主要目标市场定位在嘉兴市及周边长三角部分地区。

(1) 嘉兴市砂石骨料市场

项目主要立足于嘉兴市建筑业市场，少量辐射长三角地区。嘉兴地处中国华东地区、浙江省东北部、长江三角洲杭嘉湖平原腹地，处江河湖海交会之位，扼太湖南走廊之咽喉，是长三角城市群、上海大都市圈重要城市、浙江大湾区核心城市、杭州都市圈副中心城市。与上海、杭州、苏州、宁波等城市相距均不到百公里，作为沪杭、苏杭交通干线中枢，交通便利。

2019年全市生产总值（GDP）5370.32亿元，比上年增长7.0%。其中，第一产业增加值120.89亿元，增长2.1%；第二产业增加值2892.55亿元，增长5.9%。全市固定资产投资比上年增长11.3%。2019年，全市交通运输投资、高新技术产业投资、民间项目投资、生态环境和公共设施投资等四大领域投资增长均快于面上。全年房地产开发投资比上年增长2.9%，其中住宅投资增长1.8%。

根据《浙江省重大建设项目“十三五”规划》，“十三五”期间，嘉兴市共实施创新发展类、交通设施类、产业转型类、生态环境类、公共服务类等五大类重大建设项目

49个（详见表2-1），总投资合计6015亿元，其中“十三五”期间投资合计3743亿元。按照《浙江省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》预计，浙江省经济将保持中高速增长，全省生产总值年均增长保持在7%左右，据此增长率预测“十四五”期间，嘉兴市级规划实施重大建设项目总投资约为5250亿元。

表 2-1 “十三五”期间嘉兴市重大建设项目表（实施类）

序号	项目名称	建设地点	总投资（亿元）	“十三五”投资（亿元）
一	创新平台、开放平台类	6	365	325
1	平湖张江长三角科技城平湖科技园一期工程	平湖市	150	150
2	浙江中德（嘉兴）产业合作园项目	嘉兴	50	50
3	浙江临沪产业合作园区项目	嘉善县	60	20
4	嘉善中荷科创小镇建设项目	嘉善县	50	50
5	嘉兴综合保税区B区提升工程	嘉善县	25	25
6	欧洲（德国）工业园项目	海盐县	30	30
二	交通设施类	7	943	458
1	沪乍杭铁路（浙江段）	杭州、嘉兴	56	56
2	沪杭城际铁路	杭州、嘉兴	200	100
3	嘉兴市域轨道交通工程	嘉兴	300	120
4	杭州三环项目	杭州、绍兴、嘉兴	300	100
5	杭州湾跨海大桥北接线二期	嘉兴	56	56
6	钱江通道及接线工程杭浦高速至沪杭高速段	嘉兴、绍兴	21	21
7	嘉兴军民合用机场建设工程	嘉兴	10	5
三	产业转型类	29	3328	2142
1	嘉善跨境电商示范建设项目	嘉善县	29	20
2	中航信华东公司中央企业共用信息灾备中心项目	南湖区	22	10

序号	项目名称	建设地点	总投资 (亿元)	“十三五” 投资 (亿元)
3	桐乡互联网数据中心及大数据交易中心项目	桐乡市	23	23
4	富通集团新建光纤预制棒、光纤、光缆建设项目	嘉善县	60	50
5	中国电子科技集团第三十六研究所项目	秀洲区	22	22
6	铠嘉电脑配件有限公司新建项目	嘉善县	55	50
7	浙江民丰新材料二期项目	海盐县	30	20
8	嘉善生态健康建设项目	嘉兴	43	30
9	南北湖5A景区及健康养生开发工程	海盐县	500	300
10	桐乡平安养生养老项目	桐乡市	90	37
11	桐乡雅达国际健康产业园	桐乡市	100	42
12	海盐中国核电城项目	海盐县	300	270
13	嘉善爱德曼氢能源装备有限公司电极板、电堆项目	嘉善县	74	50
14	濮院镇古镇保护盒旅游开发项目	嘉兴	47	32
15	梦幻嘉善项目	嘉善县	63	45
16	海盐山水六旗国际度假区项目	海盐县	300	260
17	桐乡市乌镇国际旅游区项目	桐乡市	120	50
18	海宁市百里钱塘国际旅游长廊项目	海宁市	105	58
19	平湖市海航（九龙山）运动休闲度假区项目	平湖市	100	65
20	海宁时尚产业基地项目	海宁市	100	80
21	桐乡濮院-秀洲洪合针织产业集群生产性服务业集聚区项目	嘉兴	430	200
22	秀洲区王江泾智能健康家居项目	秀洲区	55	35
23	嘉兴国际金融广场总部经济和金融项目	嘉兴	80	50

序号	项目名称	建设地点	总投资 (亿元)	“十三五” 投资 (亿元)
24	平湖市国际金融大数据开发应用基地项目	平湖市	50	25
25	桐乡市振东金融总部商务区项目	桐乡市	20	20
26	恒天西塘祥符荡文化艺术创意项目	嘉善县	53	30
27	海盐南北湖梦都影视文化产业园项目	海盐县	20	18
28	平湖市中国液化石油气资源综合利用产业基地项目	平湖市	75	30
29	嘉兴市城市综合体项目	嘉兴	362	220
四	生态环境类	4	1190	714
1	五原扩排工程	杭州、绍兴、嘉兴、湖州、台州、温州、宁波	1110	651
2	平湖市绿网建设工程	平湖市	15	8
3	海盐钱江潮源湿地公园项目	海盐县	15	5
4	海盐南北湖生态修复工程	海盐县	50	50
五	公共服务类	3	189	104
1	嘉兴市分质供水工程	嘉兴	100	66
2	嘉善县高铁新城基础设施建设项目	嘉善县	57	20
3	浙江大学国际联合学院(海宁国际校区)	海宁市	32	18
六	合计	49	6015	3743

根据《浙江省工业等项目建设用地控制指标（2014）》对项目建设用地控制指标的要求以及嘉兴市入围浙江省重大产业项目超过500万元/亩的投资强度测算，“十三五”期间嘉兴市重大建设项目总用地面积约74860亩。同时，按照国内同类矿山一般生产技术经济指标测算，“十三五”期间嘉兴市重大建设项目石料需求量共为6213万吨，并预期“十四五”期间，嘉兴市重大建设项目石料需求量共为8715万吨。

嘉兴市七个县（市、区）中，以嘉兴市本级重大建设项目数最多（15个），总投

资 3165 亿元，“十三五”期间 1757 亿元，重大建设项目所需石料 2917 万吨；紧随其后的是海盐县和嘉善县，“十三五”期间总投资分别达到 953 亿元和 360 亿元，重大建设项目所需石料分别为 1582 万吨和 598 万吨；其余平湖、桐乡、海宁、秀洲、南湖在“十三五”期间预计共实施 16 个项目，期间投资分别达到 278 亿元、172 亿元、156 亿元、57 亿元和 10 亿元，重大建设项目所需石料分别达到 461 万吨、286 万吨、259 万吨、95 万吨和 17 万吨。

项目所在地海盐县有欧洲（德国）工业园项目、南北湖 5A 景区及健康养生开发工程、海盐山水六旗国际度假区项目、海盐南北湖梦都影视文化产业园项目、海盐钱江潮源湿地公园项目、海盐南北湖生态修复工程、浙江民丰新材料二期项目、海盐中国核电城项目等 8 个重大建设项目，合计总投资 1245 亿元，其中“十三五”期间投资 953 亿元，需要建筑石料 1582 万吨。

“十三五”期间嘉兴市重大建设项目石料需求量共为 15533 万吨，平均每年约 3107 万吨。预期“十四五”期间，嘉兴市重大建设项目石料需求量共为 21788 万吨，平均每年约 4358 万吨。

（2）长三角地区砂石骨料市场

2019 年 12 月 1 日，中共中央、国务院印发《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》，规划范围包括上海市、江苏省、浙江省、安徽省全域（面积 35.8 万平方公里）。

《纲要》提出提升基础设施互联互通水平，轨道交通、公路、机场、水运建设。根据相关数据预测，长三角区域三省一市砂石骨料需求量近 37 亿吨。

2.2.2 竞争能力分析

市场经济条件下，竞争是不可避免的，要在市场竞争中立于不败之地必须有企业本身的竞争优势，具备较强的竞争能力。本项目建成以后在市场竞争能够具备以下几方面的优势：

（1）本项目建设目的是治理老矿山遗留地质灾害隐患、恢复生态景观的民生项目，具有重大的社会效益。

（2）项目实施过程中采出矿石加工后供应嘉兴及周边地区砂石骨料市场，保障嘉兴市重大建设项目建筑用石料供应，有效缓解嘉兴市城镇建设的石料砂石骨料供应不足情况。

（3）本项目具有优越的地理位置。本项目的建设地点比较靠近嘉兴市，周边码头水系发达，相对于其他运输方式的企业能节省运输费用，降低销售成本，提高了产品的市场竞争力。

2.2.3 产品价格分析

2.2.4.1 国内外产品价格现状

由于各地经济发展状况的差异，国内及世界砂石骨料价格差异性较大，受宏观经济影响较大，价格不断波动，近几年东部沿海地区，骨料价格居高不下。

2.2.4.2 矿产品价格稳定性及变化趋势

由于东部沿海矿产资源少，需求量大，浙江省砂石骨料价格居高不下，随着小矿山的不断整合，进一步加强矿业市场管理，规模小、环境不友好的小矿山将关停，附近大规模建设不断增加，未来价格还将提高，矿山具有一定的盈利能力，并能取得较好的经济效益。

3. 矿山地质

3.1 矿区地质

矿区位于扬子准地台(I₁)、钱塘台褶带(II₂)、安吉~长兴陷褶带(III₂)、武康~湖州隆断褶束(IV₂)南部, 区域总体构造线北西~北北西向, 褶皱宽缓, 断裂发育。

3.1.1 地层

区内出露地层为白垩系下统黄尖组晶屑凝灰岩(K_{1h})和第四系(Q)。地层由老到新描述如下:

白垩系下统黄尖组(K_{1h}): 含砾玻屑晶屑熔结凝灰岩, 主要分布于矿区西部。岩石具含砾塑变玻屑晶屑凝灰结构, 由大量火山碎屑物质堆积压实而成。其中以塑变玻屑为主, 晶、岩屑次之。塑变玻屑呈平行断续状排列, 遇刚性碎屑而弯曲, 构成假流纹构造, 现皆已脱玻为隐晶微粒状长英质集合体。晶屑呈凝灰状, 主要见石英、长石等, 其中长石部分已粘土化。岩屑见一些中酸性熔岩, 个别粒径大于2mm, 呈角砾状, 岩石致密、坚硬。

第四系(Q)主要出现于矿区北东侧及南东部。岩性一般顶部为腐植层, 由灰色、暗灰色亚粘土夹砂粒组成, 中、上部由棕褐色、棕色亚粘土组成; 下部由浅棕色、浅褐色含砂砾石亚粘土组成。主要分布于平缓地带及山前洪冲积地段, 一般山坡、山脊出露较薄, 约0.5~3m, 平缓地段厚度约5~10m, 出露面积小。

3.1.2 岩浆岩

霏细斑岩(K_{1ξγπ}): 岩石具斑状结构, 斑晶含量约15-20%, 主要见斜长石。斜长石现部分已粘土化。基质具微粒结构, 由大量很细小的石英、长石微粒组成, 粒径约0.02-0.2mm, 呈不规则状紧密镶嵌在一起, 还可见长石客晶呈质点状、板条状微晶

包含于石英主晶中, 构成显微包含结构。

3.1.3 构造

(1) 断裂: 根据本次地质调查, 矿区内未见断裂构造。

(2) 节理: 矿区主要发育七组节理, 分别叙述如下:

霏细斑岩中节理发育, 主要有四组: ①66° ∠77°、3条/m, ②318° ∠85°、1~2条/m, ③3° ∠87°、1~2条/m, ④272° ∠35°、2~3条/m。

凝灰岩中节理发育, 主要有三组: ①60° ∠88°、4条/m, 节理面紧闭, ②250° ∠50°、3条/m、节理裂隙1-3mm, 无填充, ③305° ∠75°、5条/m、节理裂隙1-3mm, 无填充。

3.2 矿体地质特征

3.2.1 矿床规模

矿区出露的为白垩系下统黄尖组含砾玻屑晶屑熔结凝灰岩(K_{1h})及白垩系下统侵入的霏细斑岩(K_{1ξγπ}), 岩石内部结构简单, 纵横向变化小。

3.2.2 矿层特征

凝灰岩矿体分布于矿区西部呈厚层状-块状, 未见明显层理, 矿体长约720m, 宽304m左右, 赋存标高+5m~-91m, 厚层状产出, 平面上分布面积约0.2016km², 矿区由于前期开采, 现已没有覆盖层和中强风化矿体, 下部为弱风化的含砾玻屑晶屑熔结凝灰岩。

霏细斑岩矿体主要分布于矿区东部, 呈北北西~南南东方向延伸, 倾角近直立, 与凝灰岩接触界线可见, 由于同化混染形成的渐变过渡带, 过渡带宽约10-20m。矿体在矿区范围内长约502m, 宽约350m。出露面积约0.117km²。矿区由于前期开采, 现已没有覆盖层和中强风化矿体, 下部为弱风化的霏细斑岩。

3.2.3 矿石特征及质量

石料根据岩性分为含砾玻屑晶屑熔结凝灰岩和霏细斑岩。

含砾玻屑晶屑熔结凝灰岩（K₁h）：岩石具含砾塑变玻屑晶屑凝灰结构，由大量火山碎屑物质堆积压实而成。其中以塑变玻屑为主，晶、岩屑次之。塑变玻屑呈平行断续状排列，遇刚性碎屑而弯曲，构成假流纹构造，现皆已脱玻为隐晶微粒状长英质集合体。晶屑呈凝灰状，主要见石英、长石等，其中长石部分已粘土化。岩屑见一些中酸性熔岩，个别粒径大于 2mm，呈角砾状。

根据浙江省工程物探勘察设计院有限公司提交的《海盐县六里山矿地综合利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》，矿石饱和状态单轴抗压强度为 161~347MPa，平均 272MPa；压碎值 6.4%，坚固性<1%，硫酸盐及硫化物（以 SO₃ 计）含量 0.02%，碱活性判定为非碱活性；放射性 I_{Ra} 值为 0.3，I_r 值为 0.5，属 A 类。矿石质量符合石料质量一般要求。

霏细斑岩，具斑状结构，斑晶含量约 15-20%，主要见斜长石。斜长石现部分已粘土化。基质具微粒结构，由大量很细小的石英、长石微粒组成，粒径约 0.02-0.2mm，呈不规则状紧密镶嵌在一起，还可见长石客晶呈质点状、板条状微晶包含于石英主晶中，构成显微包含结构。

根据浙江省工程物探勘察设计院有限公司提交的《海盐县六里山矿地综合利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》，矿石饱和状态单轴抗压强度为 109~213MPa，平均 155MPa；压碎值 5.9%，坚固性<1%，硫酸盐及硫化物（以 SO₃ 计）含量<0.01%，碱活性判定为弱碱活性；放射性 I_{Ra} 值为 0.3，I_r 值为 0.4，属 A 类。矿石质量符合石料质量一般要求。

3.2.4 矿石资源量

根据浙江省工程物探勘察设计院有限公司 2020 年 8 月提供的《海盐县六里山矿

地综合利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》，矿区控制资源量为 1347.84 万吨（516.42 万立方米），其中凝灰岩矿石 430.34 万立方米（1131.80 万吨）；霏细斑岩矿石资源量 86.07 万立方米（216.04 万吨）

3.2.5 覆盖层情况

矿区以矿坑为主，地貌复杂，沟谷不发育，现有边坡坡度陡。原开采采坑已将覆盖层和中强风化层的厚度揭示清晰：覆盖层厚度仅在矿区外部平缓区域内可见少许，矿区内部已无覆盖层。经现场实地调查，矿区内部无中强风化矿体。地质报告中不再计算剥离量及风化矿体资源量。

3.3 矿床开采技术地质

3.3.1 水文地质

3.3.1.1 地形地貌

矿区处平原和丘陵接壤地带，原以丘陵为主，现已开采成采坑，最深处-91m 标高。区内采场、凹陷采坑较多，采坑与采坑之间多形成山脊，局部陡崖。

3.3.1.2 气象特征

矿区气候属亚热带季风区，温暖湿润，雨量充沛，四季分明，夏季平均气温 29℃左右，冬季平均气温 1℃左右，年平均气温 14~15℃。年平均降雨量约 1374mm，最大年降雨量 1556.7mm，最大月降雨量 484.1mm，最大日降雨量 343.1mm。夏季盛行东南风，冬季盛行西北风，无霜期 240 天。

3.3.1.3 地表水特征

矿坑中水体标高-57m，面积约 120606m³，最深处水底标高-91m，水深 27m。估算水体体积约 108.5 万 m³，矿区开采需先排掉矿坑中的水体。矿坑水体补给主要来源为自然降水，根据气象数据日最大降雨量 343.1mm，矿区为凹陷式矿坑，汇水面积约

318589m²，最大积水量 10.93 万 m³，孔隙水和裂隙水偶见。矿山开采工业用水引自附近河流，矿区内生活用水可在附近村子引用自来水。

3.3.1.4 地下水特征

地下水根据其含水介质主要分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。第四系松散岩类孔隙水主要分布于区内原始地貌及周边的地表凹洼处的残坡积层中。该层主要接受大气降水的补给，降雨时该层孔隙水丰富，常沿松散岩类与基岩接触面排出。

松散岩类孔隙水：

(1)矿渣、废渣和人工堆积，主要分布于采坑周围及采场陡坎处，多处采场低洼处。主要松散物为灰黄色的剥土和矿渣，少部分零星分布的废渣。结构松散，孔隙度高，易渗透排泄。不易蓄水，分布有一定的范围且多在平坦的采场内堆积；一般不会影响场地平整开挖。

(2)第四系全新统残坡积孔隙裂隙含水层(Q₄^{el-dl})：主要零星分布在矿区外侧，植被较发育，残坡积风化物基本分布于整个山坡，坡度较平缓，约 20°，厚度不一，大致 1-2m，低洼处可达 5m，未发现泉点。此含水层结构松散，以耕植土和亚粘土为主及基岩风化碎石等，大气降水可直接进入此层。但易渗水也易排泄，直接进入低处排入沟谷。但在地势低洼处有一定厚度的地段，在雨季可蓄存有一定的水量，排渗较慢。

(3)第四系全新统冲洪积潜水孔隙含水层(Q₄^{al-pl})：主要分布在矿区外围地势平缓处，乡村农田多在其上。在地势较为平缓的山坡上也有分布，如矿区西侧北东侧及南西侧，厚度一般有五六米。农田及乡村下的冲洪积厚度较大，可达十几米，地面标高平均+4m。岩性由粘土、亚粘土、砂、石子、块石等组成。有一定的磨圆度、结构疏松、透水性强。

基岩裂隙水主要赋存于白垩系下统黄尖组的基岩裂隙、风化裂隙及构造破碎带中，区内破碎带分布相对密集，但总体富水性高，透水性均较弱，仅局部裂隙石缝有渗水，未见统一的地下水位。

3.3.1.5 矿床水文地质评价

根据水文地质资料，水文地质条件属复杂类型。

3.3.2 工程地质条件

区内多为老露天矿山遗留下来的老采坑，根据矿区内的地层岩性分布等特征，将矿区内的工程地质类型划分为：松散岩土类和坚硬~半坚硬两大类。

松散岩土类包括人工剥土、矿渣等堆积物；第四系残坡积、冲洪积物；以及基岩的强风化物等。人工剥土、矿渣等堆积在矿区北东侧，此类松散物分布范围不大且多数堆放在采场较平坦处，少数堆积在岩面的阶梯状陡坎处。对地质灾害形成的可能性较小。第四系的残坡积、冲洪积物分布范围较小，厚度分布不均，地势高处相对较薄，地势低处分布较厚。一般厚度 1-3m，厚的地方可达 10m 以上。此类岩土以亚粘土、亚砂土、砂、砾、块石、为主；结构松散，工程地质性质一般。

坚硬~半坚硬岩性主要由白垩系下统黄尖组的含砾玻屑晶屑熔结凝灰岩 (K_{1h})、白垩系下统侵入的霏细斑岩的霏细斑岩 (K_{1ξγπ}) 组成。主要矿体为凝灰岩、霏细斑岩。岩性结构致密，呈块状、中~薄层状。断裂构造不发育，开采岩面局部见软弱夹层。

综上所述，工程地质条件属中等类型。

3.3.3 环境地质条件

本矿区为非地震带范围内，据记载，数百年来，无灾害性地震发生，也未发现有新的构造活动迹象出现。矿区属地质构造较稳定地区。

矿体多分布于凝灰岩、霏细斑岩中，岩石结构致密，未发现地面坍塌、山体开裂失稳现象，采矿时未见有地表变形，仅在宕底边坡脚见有少量崩塌堆积物。开采坡度一般在 70° 以下，极少数地方因放炮导致局部宕面岩石较松散。

综上所述，矿区开采技术条件中等。

3.4 矿床地质勘查程度及质量评述

3.4.1 勘查方法及工程布置

矿区 1:2000 地质测量,以收集的 1:2000 地形图为工作底图,采用穿越法与追索法相结合的地质路线、地质点观察。配合编录、照相、文字记录和样品采集等手段,实地勾绘地质界线和矿体界线。

收集矿区石料矿体小体重资料,资料来自于国土资源部杭州矿产资检测中心提交的检测报告。

按《技术要求》整理资料,编写勘查地质报告。采用南方开思(Cass6.0)、CAD2007 等软件编制图件。

3.4.2 地质测量

矿区 1:2000 地形图由浙江省工程物探勘察设计院有限公司(测绘甲级)测制。控制测量及碎部测量采用 CGCS2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准。2020 年 8 月数字成图,比例尺 1:1000,成图比例 1:2000。等高距 1m。地物点平面点位中误差 $\pm 0.15\text{m}$ (限差 $\pm 1.6\text{m}$),等高线内插点高程中误差 $\pm 0.30\text{m}$ (限差 $\pm 1.33\text{m}$)。可以作为 1:2000 地质测量的工作底图。

3.4.3 地质剖面测制、地质填图工作及其质量评述

本次勘查地质剖面测制、地质填图执行中国地质调查局地质调查技术标准《固体矿产勘查原始地质编录规程(试行)》(DD2006-01)。1:2000地质测量的工作用图为收集的1:2000地形图(CGCS2000国家大地坐标系,1985国家高程基准)。

实测剖面选择在勘查区中部基岩出露相对较好部位、通过最高山顶,用罗盘、测绳、计算器等,采用导线法测量,长 700m,划分了覆盖层、中—强风化岩石和弱微—未风化岩石界线,以及凝灰岩与霏细斑岩接触界线。并采集了标本和各类样品,符合《技术要求》的规定。

地质填图采用穿越法与追索法相结合圈定各类地质体。路线间距约 100~140m,点距 16~38m,地质点采用地形地物结合罗盘交会定点,实地勾绘地质界线。观察路线 5 条(总长 1499m)、地质点 108 个;照片 49 张;对矿区的地层、岩石、构造及矿体作了较系统控制。填图面积 0.2883km²,点密度 473 个/km²,其精度基本达到 1:2000 地质测量要求。结合区域资料,编制矿区及外围地形地质图,面积 0.2883km²,成图比例尺 1:2000。符合《技术要求》的规定。

3.4.4 对勘查地质报告的评述

本次地质勘探工作基本查明矿区的地质、岩石、构造等地质特征;石料矿体覆盖层、中强风化矿的厚度与分布规律;矿体的形态、规模、产状和矿石质量特征,基本满足矿山规划设计的需要。但是地质资料有些地方尚有较大缺欠,主要问题如下:

(1) 报告中没有钻孔与探槽数据,对矿区内两种矿体具体空间形态没有详细描述。

(2) 报告中水文地质深度不足,没有详细定量的分析地下水和地表水对矿山开采的影响。

3.5 矿区储量

3.5.1 工业指标

浙江省嘉兴市海盐县通元镇六里山普通建筑用石料矿,最终产品主要是建筑碎石和机制砂,参照普通建筑石料一般工业要求,嘉兴市海盐县自然资源和规划局提出工业指标如下:

- 1、硫酸盐及硫化物 $<1.0\%$;
- 2、坚固性 $<12\%$;
- 3、抗压强度 $\geq 45\text{MPa}$;
- 4、碎石压碎指标 $<30\%$;

- 5、碱活性快速法 14 天龄期膨胀率 $<0.10\%$;
- 6、最低开采标高：-91m（1985 国家高程基准）
- 7、矿床最终边坡角： 53° 。
- 8、矿床开采最终底盘最小宽度 60m。

3.5.2 矿区储量

根据浙江省工程物探勘察设计院有限公司 2019 年 8 月提供的《海盐县六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》，矿区控制资源量为 1347.84 万吨（516.42 万立方米），其中凝灰岩矿石 430.34 万立方米（1131.80 万吨）；霏细斑岩矿石资源量 86.07 万立方米（216.04 万吨）。

4. 矿床开采

4.1 开采范围及开采方法的选择

4.1.1 开采范围的选择

根据浙江省工程物探勘察设计院有限公司 2020 年 8 月编制的《海盐县六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》中储量估算范围和拟设采矿权范围进行圈定。矿区由 23 个拐点圈定，面积 0.2883km²，开采标高+5m~-91m。拐点坐标见表 1-1。

本次开采范围仅在采矿权范围之内。

4.1.2 开采方法的选择

根据现有矿区开采现状，矿山采用凹陷露天开采，开拓方式为公路-汽车-破碎站-胶带输送机联合开拓运输。

4.2 露天开采境界确定

4.2.1 圈定原则

- (1) 珍惜矿产资源，确保经过评审备案的矿产资源得到充分合理的利用。
- (2) 爆破安全距离符合《爆破安全规程》（GB6722-2014）的规定，开采范围与周围的村庄、重要构筑物、高压线、公路等设施保持不小于 200m 的安全距离要求；
- (3) 境界圈定的结构参数要有利于采矿场最终边坡的安全稳定，保证人员及开采设备的安全；
- (4) 境界圈定参数要与矿岩物理力学性能、开采设备技术性能等相适应。

4.2.2 采场要素

- (1) 台阶高度：14m（最下两个台阶分别为 14m 和 3m，最终并段为 17m 台阶）
- (2) 最低开采标高：-91m
- (3) 生产台阶坡面角：75°
- (4) 台阶终了坡面角：65°
- (5) 最终边坡角：50°
- (6) 保安平台宽度：4m
- (7) 清扫平台宽度：8m（保安平台与清扫平台交替布置）

4.2.3 露天境界的确定

本矿山开采范围根据勘探报告中储量核实范围以及地形地质图确定，方案根据相关规范，参考以往开采的经验，参照同类矿山边坡参数确定本次露天最终境界。

设计可采矿石量计算方法：采用分层平面法计算矿量。计算方法如下：

- (1) 在 CAD 图上量取确定水平断面面积 S（m²）；
- (2) 相邻两个台段高度 L（m）；
- (3) 相邻矿段体积 V（m³）。

当两断面的形状相似，两者的面积差比值<40%；或形状不同、但长轴基本相等或近视相等，视块段为棱柱体，采用棱柱体公式求取块段体积。

$$V = \frac{1}{2}(S_1 + S_2) \cdot L$$

计算公式为：

当两断面的形状大致相似，两者的面积差比值≥40%；或两者面积相差不大，而形状不规则，视块段为截锥体，采用截锥体公式求取块段体积。

$$V = \frac{1}{3}(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) \cdot L$$

计算公式为：

当块段只有一个断面有效，另一端作点尖灭，视块段为角锥体，采用角锥体公式

求取块段体积。

$$\text{计算公式为: } V = \frac{1}{3} S \cdot L$$

(4) 体重

根据地质勘查报告对小体重做的采样测试, 根据检测报告中数据, 霏细斑岩小体重样十件, 平均体重 2.509g/cm³, 即 2.51t/m³。凝灰岩小体重样十件, 平均体重 2.626g/cm³, 即 2.63t/cm³。作为霏细斑岩及凝灰岩石料矿体矿石体重。

根据上述圈定范围, 采用分层平面法计算矿量, 共圈入矿石 1239.07 万 t, 剥采比 0。圈定分层计算矿量见表 4-1。

表 4-1 矿量计算表

开采台段 (m)	矿石量	
	(万 m ³)	(万 t)
-4m 以上	5.15	13.44
-4m~-18m	12.78	33.36
-18m~-32m	30.16	78.72
-32m~-46m	55.50	144.86
-46m~-60m	118.36	308.92
-60m~-74m	112.46	293.52
-74m~-88m	100.23	261.92
-88m~-91m	40.13	104.33
小计	468.74	1239.07

本矿产资源开发利用方案设计以确保安全生产和充分合理利用矿产资源为原则, 采用自上而下水平分层开采法, 圈矿设计损失计算如下:

- (1) 保安矿柱损失量 q₁: 本矿为山坡露天凹陷开采, 不需留保安矿柱, q₁ 为 0;
- (2) 设计合理标高而引起的该标高以下矿石储量损失 q₂ 为 0;
- (3) 矿体端界损失及边坡损失 q₃:

根据圈定的采掘终了平面图, 经计算, 矿体端界损失及边坡损失的资源量约为设计利用资源储量的 8.1%, 本设计矿体端界损失为: q₃=108.70 万 t;

则矿区圈定资源储量为:

$$Q_2 = Q_1 - q_1 - q_2 - q_3 = 1347.84 - 108.70 = 1239.07 \text{ (万 t)}$$

可采出资源量 (Q₃) = 矿区可采储量 (Q₂) × (1 - 采矿损失率)

$$= 1239.07 \times (1 - 1.5\%)$$

$$= 1220.48 \text{ 万 t}$$

注: 根据矿床赋存条件及矿床开采方式, 结合其他同类矿山生产的实践经验, 本矿山开采运输损失率确定 1.5%。

本设计方案矿产资源利用率为:

$$\frac{Q_3}{Q_1} = \frac{1220.48}{1347.77} \times 100\% = 90.56\%$$

矿量设计损失分析圈入开采境界的矿石量与详查报告提交的资源储量不一致, 主要有以下原因:

- (1) 因开采最终边坡高度较大, 为了边坡的稳定, 最终边坡角控制为 50°, 小于报告中的边坡角;
- (2) 设计考虑开采设备的工作宽度要求, 损失部分矿量;
- (3) 储量核实报告采用的剖面法与本次设计采用的分层平面法之间存在系统误差。

4.3 矿山工作制度、采矿规模、产品方案及服务年限

4.3.1 工作制度

矿山采用不连续工作制, 年工作天数为 290 天, 爆破作业白天进行; 穿孔、采装、运输、破碎等每天两班, 每班 8 小时。

4.3.2 采矿规模

开采规模：700 万 t/a，开采规模充分考虑了矿区环境治理时间。

表 4-2 矿山规模和生产能列表

内容	采矿
矿山平均日产量 (t/d)	24138
矿山最大日产量 (t/d)	24138
矿山平均班产量 (t/班)	12069
矿山最大班产量 (t/班)	12069

对于矿山生产能力按可布置的挖掘机工作面数目验证

$$A_p = m \times k \times Q$$

A_p —可能达到的采矿生产能力，万 t/a；

m —一个采矿台阶可布置的挖掘机台数，4 台；

k —同时进行的采矿台阶数，2 个；

Q —挖掘机年平均生产能力，200 万 t/台·年（4.0m³ 液压挖掘机）；100 万 t/台·年（2.0m³ 液压挖掘机）；

$$A_p = 700 \text{ 万 t/a.}$$

通过对生产能力进行验算，矿山均可以达到 700 万 t/a 的采剥生产能力。

4.3.3 产品方案

供砂石骨料生产线使用的块石，块石运输至骨料生产线后破碎成 20~30mm、10~20mm、5~10mm（石米），石粉 0~5mm。

4.3.4 服务年限

设计利用建筑骨料矿产资源储量 1220.48 万 t。

$$T = Q_2 (1 - k) \div A_2$$

$$= 1239.07 (1 - 1.5\%) \div 700$$

$$= 1.74 \text{ (年)}$$

式中： T —用于骨料生产线生产的资源服务年限，年

Q_2 —设计利用建筑骨料储量，万 t

A_1 —用于骨料生产线年产量，700 万 t/a

k —矿石开采运输损失率，取 1.5%。

4.4 开拓运输

4.4.1 开拓运输方案的选择

根据矿床赋存条件，地形地貌特点和开采技术条件。本矿床采用公路-汽车-破碎站-胶带输送机联合开拓运输方式。

4.4.2 开拓运输方案

由于本矿山为凹陷露天矿，南部现有道路直达下部，边坡治理过程中道路通过在采场内布置折返式道路来到达各个开采水平。矿石通过汽车运输至-62m 卸矿平台，破碎机破碎后利用现有胶带机运输通道，输送至骨料破碎筛分储运厂区。

4.4.2.1 矿山道路

根据采矿运输道路的单向行车密度计算如下：

$$N = (K \cdot Q) / (S \cdot C \cdot H \cdot G \cdot K_1 \cdot K_2)$$

式中： N -小时行车密度,辆/h；

Q -通过某区段的年运量,t=7000000；

K -运输不均衡系数，取 1.1-1.5；

S -班工作时数 $h=8$ ；

C -日工作班数；

H-年工作日, 290;

G-汽车额定载重量, t=40;

K1-时间利用系数, 0.75;

K2-汽车载重利用系数, 0.95;

经过计算运输道路小时行车密度为 58 辆/小时, 所以露天道路为矿山二级道路。

(1) 运矿道路:

总长约 0.65km, 采用露天矿山双车道二级道路标准, 路面宽 10.5m, 泥结碎石路面, 最大纵坡小于 8%。

(3) 矿山联络道路

总长约 0.24km, 泥结碎石路面, 单车道, 路面宽度 6m, 路基宽度 7.5m, 按露天矿三级道路标准设计, 最大纵坡小于 8%。

4.4.2.2 运输车辆

根据采矿规模以及选定液压挖掘机的斗容, 运矿汽车选用载重量 40t 非公路宽体自卸汽车共 20 辆, 自卸汽车数量计算见表 4-3。

表 4-3 自卸汽车数量计算表

序号	项目	单位	数量
1	班工作时间	h	8
2	班有效工作时间	h	6
3	铲斗标准容积	m ³	4
4	矿岩松散系数		1.5
5	体重	t/m ³	2.63
6	装载斗数	斗	6
7	铲斗满斗系数		0.8
8	汽车额定载重量	t/台	
9	汽车有效载重量	t/台	33.4

10	平均运距	km	1.3
11	平均运行速度	km/h	20
12	往返运行时间	min	7.8
13	装车时间	min	3.7
14	卸载时间	min	1
15	调头、停留时间	min	3.5
16	循环时间	min	16
17	汽车时间利用系数		0.75
18	汽车年运输量	万 t/a	700.0
19	年工作日数	d/a	312
20	日工作班数	班/d	2
21	班运输量	t	11218
22	班往返次数	次/台	22.0
23	汽车台班运输能力	t/台班	735.0
24	汽车台年运输能力	万 t/a	45.9
25	运输不均衡系数		1.1
26	汽车工作台数	台	16.8
27	汽车出车率		0.85
28	在册汽车台数	台	20.0

4.5 采剥工作

4.5.1 采矿顺序

设计采用自上而下水平分层台阶开采法, 台阶高度为 14m, 工作面台阶坡面角 75°, 初始工作平台宽度 30m, 正常生产时的最小工作平台宽度 45m。工作面垂直或斜角矿体走向, 沿矿体走向推进。矿山生产采用潜孔钻机穿孔, 微差爆破, 液压挖掘机采装, 矿用自卸汽车运输。为便于资源综合利用, 生产中要尽量采取多台阶、多工作面同时

开采。

4.5.2 采剥方法确定

(1) 采剥工艺确定的主要原则和依据

- 1) 安全原则，符合安全规程、规范标准；
- 2) 充分利用资源；
- 3) 可操作性强，与现有采矿实际相适应。

(2) 确定采矿工作面推进方向及同时工作台阶数量、工作坡面垂直或斜角矿体走向，沿矿体走向推进；面台阶坡面角 75°。

4.5.3 采剥工艺

采剥工艺为：矿山总体生产流程如下：钻孔→爆破→铲装→汽车运输→破碎站→胶带运输→生产厂区。

4.5.3.1 穿孔工作

(1) 深孔穿孔

矿山深孔穿孔设备选用 SWDB-120 型潜孔钻机(自带空压机)，钻孔直径 $\varnothing 90\text{mm}$ ，钻孔深度 21.5m。经计算，共需 6 台。

表 4-4 钻机数量及爆破参数计算表

序号	项目	单位	数量
1	工作面台段高度	m	14
2	钻孔直径	mm	90
3	最小抵抗线	m	3
4	孔距	m	4
5	排距	m	3

序号	项目	单位	数量
6	炮孔倾角	度	75
7	超深	m	1
8	钻孔斜长	m	15.5
9	每米炮孔出矿量	t/m	28.4
10	每孔出矿量	t/孔	436
11	每孔装药量	kg/孔	84.0
12	充填长度	m	2.7
13	每年需钻孔米数	m	246478
14	每天需钻孔米数	m	849
15	每班需钻孔米数	m	424
16	钻机效率	m/台*班	72
17	计算钻机台数	台	6

(2) 浅孔凿岩

矿山处理工作面根底、修路、采准等作业，采用浅孔凿岩。配备 Y26 型手持凿岩机 5 台，其中 3 台工作，2 台备用。为供风配套选用 PD375S 型移动式螺杆空压机 1 台，风量为 10.6m³/min。

4.5.3.2 大块碎石设备

为了解决大块矿石的二次爆破，减少爆破飞石对生产安全的影响，矿山配备液压碎石机 1 台，冲击锤部分选用德国克鲁伯公司生产的 HM960 型，冲击锤部分重量 1490Kg，冲击功 3670J，钢钎直径 $\Phi 135\text{mm}$ 。底车部分采用 2m³液压挖掘机（反铲）。

4.5.3.3 爆破工作

深孔爆破，采用多排孔微差爆破，使用铵油炸药或乳化炸药，采用毫秒雷管非电

起爆的方法。在开采临近终了边帮时，采用控制爆破。爆破参数详见表 4-4。

爆破作业在白天进行，应放好警戒，升旗鸣号，确保爆破安全。

4.5.3.4 铲装工作

经计算，矿山主要铲装设备选用斗容 4.0m³ 液压挖掘机 2 台及斗容 2m³ 的液压挖掘机 3 台。

边角矿体开采和采准，修路等作业，另配 ZL-50 型轮胎式前端装载机 1 台，铲斗斗容 3m³，为了平整工作面及修筑道路还需配备推土机 1 台。

4.6 矿山开采主要设备

本设计按照经济适用、技术可靠、环保节能的原则进行选型。矿山开采运输主要设备见表 4-5。

表 4-5 开采运输主要设备表

序号	设备名称	设备型号及主要参数	台数	备注
1	露天潜孔钻机	SWDB-120 型, Φ90	6	
2	手风钻机	Y26 型, Ø34~42mm	5	
3	移动式螺杆空压机	PD375S 型, 排气量 10.6m ³ /min	1	
4	液压挖掘机	斗容 4.0m ³	2	
5	液压挖掘机	斗容 2.0m ³	3	反铲
6	矿用自卸汽车	载重 40t	20	
7	液压碎石锤	HM960 型, 底车为斗容 2.0m ³ 液压挖掘机	1	反铲
8	轮式装载机	ZL-50 型, 斗容 3m ³	1	
9	推土机	TY230	2	
10	材料车		1	
11	洒水车	10t	1	

4.7 基建进度计划

4.7.1 采准工作面

矿山采准工作面布置在-74m、-60 水平，初始工作平台宽度为 30m，工作线长度约 150m，基建工程量共 7.5 万 m³，满足挖掘机装车和三级矿量要求。

为配合地质灾害治理，北部及南部设置边坡治理工作平台，初始平台工程量 3.0 万 m³。

4.7.2 矿山道路

矿山道路包含运矿道路的拓宽以及联络道路修建，合计工程量 3.8 万 m³。

4.7.3 基建进度计划

按照现有工程量计算，基建工程工期为三个月。

4.8 矿山排水

由于本矿山为凹陷露天开采，最低开采标高-91m，矿坑水补给来源主要是大气降水和地下水补给。矿山排水采用截、排结合的排水方式。

4.8.1 境界外截排洪

最终境界外设置截水沟，为防止地表水进入矿区，在最终境界边缘外 3.0m 设截洪沟。截洪沟断面为梯形，上宽 2m，下宽 1m，深 1.0m，采用 C25 钢筋砼浇筑，沟底纵向坡度不小于 0.5%，截水沟排水至自然水系前设置沉淀池，尺寸 5m*6m，沉淀池及时清理污泥。

形成固定帮的部分，在安全平台上修 400×400mm 的矩形排水沟；为防止台阶积水，生产台阶的坡度应保持在 2~3‰，开拓公路采用采用水沟疏导。

4.8.2 境界内机械排水

在连续暴雨时，最底开采台段的设备撤离到上平台，以防水淹没主电机，最低开采水平允许淹没时间为3天。露天坑最低台阶设置沉淀池，采场排水选用3台潜水泵，型号YQ550-115/3，扬程115m，流量550m³/h。正常情况下一台工作9.3小时能将降雨排干，最大降雨量时3台水泵全部工作19小时能将水全部排完。

5. 骨料生产线

5.1 工作制度

砂石骨料生产线及其建筑石料矿山采用连续周工作制，年工作天数 290 天，每天二班，每班 8 小时。

5.2 生产能力

根据矿山实际情况和业主要求，生产系统为单条线，台时产量为 1500t/h。

5.3 工艺流程

5.3.1 设计原则

工艺技术方案注重生产线的整体配置，以“生产可靠、技术先进、节省投资、提高效益”为原则。设备选型中充分考虑砂石骨料与装备发展水平，并着重于设备运行的可靠性，兼顾先进、节能、投资省及大件运输方便等因素，同时要满足国家对环保、节能、消防的要求。所用设备选用立足于成熟可靠又具有一定先进性的装备。

5.3.2 产品方案

矿山剥离物物料通过两段破碎达到一定的粒级后经筛分作业进行粒度分级，生产粗砂、细砂、0~0.075mm 石粉和 5~10mm、10~20mm、20~30mm 骨料产品，成品入成品堆棚然后装车运出。

5.3.3 工艺流程

矿石经汽车运输至卸料平台，将物料倒入料仓，料仓底部安装波动辊式给料机，给料机再将物料喂至一段颚式破碎机，破碎后的物料经带式输送机输送至骨料加工厂区中碎车间。波动辊式给料机筛下物物料通过胶带机输送至除泥车间进行除泥作业，除泥车间设置筛分机一台，大于 20mm 物料返回至中细碎车间，小于 20mm 物料直接

输送至土堆棚。

粗碎车间物料运输至中碎车间料仓，破碎后物料运输至检查筛分车间筛分后大于 30mm 进入细碎车间破碎，细碎车间破碎后石料同样输送至检查筛分车间，同时检查筛分车间筛出 20-30mm 物料进入成品料堆，检查筛分车间筛下物 0-20mm 物料进入成品筛分车间。

成品筛分车间布置四台两层筛，筛分后 10-20mm、5-10mm 进入成品堆棚，0-5mm 运输至选粉制砂车间生产粗砂、细砂与石粉。

本项目将以高效、经济、节能、环保为目的，所有车间和胶带机廊道均彩钢密封，所有物料扬尘点均设除尘设备，操作室均与运行设备分隔，通过先进的计算机控制系统来实现整体工艺流程的控制。

5.4 工艺设计

本项目的主要设计车间包括：粗碎车间、除泥车间、中碎车间、细碎车间、筛分车间、成品堆棚、土堆棚、砂库、石粉库。各车间详细描述如下：

5.4.1 粗碎车间

卸料平台的设计要方便车辆调度，物流流向顺畅，尽量减少运矿距离降低运输成本，粗碎车间布置在主出入沟口，正好利用现有高差条件。

卸料平台布置在-62m 平台，设计中充分考虑了卸料平台与道路的衔接。

破碎车间与卸料平台呈台阶布置，位于卸料平台下方，标高为-76m，破碎平台上布置卸料仓、给料机，颚式破碎机，收尘器。

(1) 给料机喂料给颚式破碎机，破碎后的矿石经胶带输送机运至骨料加工厂区中碎车间。为了保护骨料场的环境，将其粉尘浓度降到要求范围内，在粗碎车间设置袋式收尘器收尘，以降低粉尘浓度。

(2) 破碎机、波动辊式给料机各自设有互通的检修通道方便维修。在卸料口设置喷头降尘。

5.4.2 除泥车间

除泥车间设置在+6m水平，布置一台除土筛，将波动辊式给料机筛出筛下物进行再次筛分，两层筛网布置，阴雨天气为避免筛孔堵塞，可去除一层筛板。筛除的土送至土堆棚，而经过筛选的>20mm物料则经胶带机送至中碎车间缓冲料仓。

除泥车间配置一套收尘器和风机，进行收尘。为了方便检修，筛分机旁设置检修平台。

5.4.3 中碎车间

(1) 中碎车间布置在+6m水平，布置有4台圆锥破碎机。

(2) 破碎机旁设置检修平台，以便于设备维修。

(3) 中细碎圆锥破碎机上部设置缓冲料仓，料仓的有效容积为200t，用来存放来自粗碎与除泥筛的物料，料仓下部振动给料机给料。

(4) 出于环保考虑，中碎车间设置4台袋式收尘器。

(5) 中碎破碎机破碎的物料经胶带机输送至检查筛分车间。检查筛分车间筛余的>30mm的物料经胶带机输送至细碎车间缓冲料仓然后进行重新破碎。

5.4.4 细碎车间

(1) 细碎车间布置在+6m水平，布置有4台圆锥破碎机。

(2) 破碎机旁设置检修平台，以便于设备维修，中碎车间设置4台袋式收尘器，破碎机上部设置缓冲料仓，料仓的有效容积为150t。

(5) 细碎破碎机破碎的物料经胶带机输送至检查筛分车间。检查筛分车间筛余的>30mm的物料经胶带机输送至细碎车间缓冲料仓然后进行重新破碎，形成闭路循环。

5.4.5 筛分车间

(1) 检查筛分、成品筛分车间布置在+6m水平与中细碎车间同水平。根据生产

负荷，粗碎之后的检查筛布置4台两层振动筛，振动筛每层筛网尺寸分别为30mm/20mm。检查筛分后的成品筛分需要布置4台两层筛分机，每层筛网尺寸为10mm、5mm。

(2) 为了集中控制噪音和抑制扬尘，筛分车间外部设置顶棚，将整个车间进行封闭。相邻振动筛间最小安全间距为1500mm，保证了人行安全距离。

(3) 检查筛分筛4台振动筛，筛出的>30mm的物料经胶带机返至中细碎破进行重新破碎；20~30mm进入成品堆棚；0~20mm进入成品筛分，成品筛分布置4台振动筛，筛网尺寸分别为10mm/5mm，成品筛分筛分出成品5~10mm、10~20mm、0~5mm，产品分别经胶带机转运至成品堆棚。

(3) 0-5mm进入机制砂系统生产机制砂。

5.4.6 整形制砂选粉车间

整形制砂设备选用4台立轴破，整体采用钢架结构罩棚密封。

选粉车间采用2台复合式选粉机作为选粉设备。

5.4.7 土堆棚

土堆棚为矩形堆棚，规格为34*40*16m，储量为5000t。主要存放含土废料。

为了保护生产线的环境，集中控制噪音和抑制扬尘，车间采用彩钢密封。

5.4.8 成品堆棚及成品砂库

分选后骨料料共同储存于一个封闭式钢结构堆棚内，每种料堆下设置地沟，成品直接装船外运。码头成品堆棚占地2万m²，分为3个料堆，每个料堆半径r=15m，堆高11m计算，可以堆置3×1.5万t=4.5万t，相当于2.5天的生产产品产量。成品砂和石粉储存在钢板库2个5000t砂库，1个3000t石粉库，完全可以满足矿山生产的需要。

5.4.9 码头及装船设施

码头及装船车间设置在骨料加工厂区的东南面，靠近河流，现有码头部分设施可

以利用。码头设计和建设将由专业设计单位进行规划和设计。

5.4.10 配套设施

生产线采用空压机站集中供风和集中供水系统，各胶带机堆料头部设计喷淋降尘。

生产线设置电力室、空压机房及中央控制系统。

5.4.11 骨料线主要设备

序号	设备名称	规格、型号参数	单位	数量
1	颚式破碎机	能力为 750t/h	台	2
2	波动辊式给料机	最大能力为 800t/h	台	2
3	振动给料机	能力 1000t/h	台	1
4	圆锥破碎机	能力：750t/h 入料粒度：<300 CSS：65mm	台	4
5	振动给料机	能力 420t/h	台	4
6	圆锥破碎机	能力：350t/h 入料粒度：<150 CSS：30mm	台	4
7	立轴破碎机	VS1500, 315kW×2	台	4
8	选粉机（配套风机）	500t/h, 315kW	台	2
9	除泥筛	2YKR2460H	台	1
10	检查振动筛	2YKR3675	台	4
11	成品振动筛	2YKR3675	台	4
12	制砂系统	150t/h	套	1

6. 总图运输

6.1 拆迁情况

矿山开采境界线外 200m 处，标有矿山爆破危险界线，此界线以内的村庄住户应当搬迁。

矿区开采过程中外围矿区标识牌，水沟安全护栏要根据相关规范制作标识明确，醒目。

6.2 矿山工业场地

由于生产时间短，充分利用现有生产线附近矿山工业场地，矿区不再新建工业场地设施。矿山机修、汽修委托当地相关企业维修、维护，减少企业投入。

6.3 爆破材料库区

矿山爆破作业由甲方委托当地有关部门提供服务，矿山不设爆破材料库区。

6.4 避炮棚

为保证矿山爆破工作人员的生命安全，矿山爆破作业地点 100m 距离附近设有移动式钢制避炮棚。根据爆破地点的移动避炮棚适时迁至合适的位置。

6.5 矿山防洪

矿区周围水系发达，最终境界边设置截水沟，防治大气降水进入露天境界。

6.6 骨料场地道路

为满足运输及检修、消防要求和联系要求进行道路设计，新建道路设计成环形，并将厂区不同标高的各区域连接起来。路面采用市郊型道路，采用混凝

土路面结构形式。路面宽度按功能分为 9m、4m。

6.7 骨料加工雨水排除

厂区雨水排除采用明沟排水方式，局部地段如厂区主要道路边采用加盖板明沟。明沟采用浆砌片石明沟，盖板采用钢筋混凝土盖板。雨水明沟设置于道路的一侧或两侧以及回车广场及堆场区的边缘，场地雨水汇合后排至厂外。

6.8 骨料加工区绿化设计

在总图布置中合理预留绿化空间及场地，在控制室等地进行重点绿化，在空地可铺设草坪、建设花坛和绿化小品等。道路两侧、围墙内侧，可种植行道树；在主要生产车间周围等处，结合种植乔、灌木、草坪和绿篱，以便改变环境条件，美化工厂。

7. 矿山供电与通讯

7.1 电源

本矿山穿孔、采装、运输设备全部为柴油驱动，故矿山供电范围仅限于运输道路及采矿、剥离工作面的照明及排水用电。矿山路灯采用高压钠灯，采矿和剥离工作面设移动式投光灯。

矿区原有 1 家废弃矿山，水、电、网络畅通，生产可对现有的水、电、网络进行改造利用。

矿山道路照明设备和排水设施用电从利用原有电力设施，对于不满足安全要求及设计要求的进行改造：380v 电源供采场内水泵用电，矿区内照明电路为 220V 供电。

骨料加工区域电源分两路供电，其中骨料生产线装机容量 8560kW，需要根据现有骨料加工区域供电情况核实后进行设计。

7.2 配电线路

所有动力电缆及控制电缆均采用铜芯电缆。低压电缆采用 YJV-0.6/1 铜芯全塑电缆。控制电缆采用 KVV-500 铜芯控制电缆，导线一般采用 BV-500 铜芯塑料绝缘导线。

7.3 防雷接地

按国家防雷规范设置防雷保护。

接地系统：

110kV 系统为大电流接地系统。

10kV 系统为小电流接地系统。

380/220V 低压配电系统采用 TN-C-S 接地系统。

生产线各处的接地装置通过镀锌扁钢连接，形成一个完整的接地网。

7.4 电气照明

骨料生产车间照明电源引自电力室的照明专用低压配电柜，电源为三相五线。照明电压为 220V，检修移动照明电压为 36/12V。

二班或三班生产车间均以单独回路供电，车间设有照明电源切换箱。当正常照明电源故障时，能自动切换到备用照明电源上。

车间照明一般采用均匀和局部照明相结合的方式，以均匀照明为主，局部照明为辅。

所有照明用光源采用 LED 光源为主，以节约能源。

7.5 自动化控制

7.5.1 控制系统

(1) 系统特点

计算机控制系统选用集散型控制系统。它是由过程控制级、控制管理级和通讯网络等部分组成，具有通用性强，控制功能完善，显示操作集中，安装简单规范，调试方便，运行可靠等特点。采用该系统可以提高自动化和管理水平，改进产品质量，降低能耗，提高劳动生产率，保证安全生产，从而创造良好的经济效益。

(2) 系统配置

根据工艺生产流程，生产车间在总图上的布置，以及实际操作的需要，系统配置如下：

过程控制级，骨料线设 2 个现场控制站（含 2 个远程站）

骨料发运设 1 个现场控制站（含 1 个远程站）

控制管理级

控制管理级是由中央控制室的操作站、工程师站等组成。根据操作的需要，在中央控制室设置了不同数量的操作站，以完成对其所控制范围生产流程的监控。

计算机网络

网络是将过程控制站、操作站以及工程师站等相连接，以达到集散控制系统的分散控制，集中监视和操作管理的目的。

(3) 系统功能

如前所述，控制系统的功能由以下三部分组成：

过程控制级由控制站组成，设置在其相应的电力室中。主要是完成数据采集、过程控制、设备监控、系统测试和诊断等功能。

控制管理级分别设于骨料线中控室和骨料发运控制室内，完成对其所控制范围生产流程的监控。操作站之间可以相互备份，并可完成如下控制功能：

- 数据、图形和状态的显示；
- 历史数据的存档；
- 故障声响报警、记录打印、状态显示；
- 定时报表打印；
- 实时动态调整回路参数；
- 优化控制参数等。

计算机网络：所有的控制站及操作站，均作为计算机控制系统网络上的一个节点。

7.5.2 自动化装置

(1) 工业电视系统

在输送皮带等处设置专用闭路电视装置，以便监视相关设备的运转工况。

(2) 其它

根据工艺生产过程的需要，在工艺线上设置料位等检测装置，以便对全厂的生产状况进行监视。

7.6 通讯

矿山工作人员采用移动电话和对讲设备组成矿山通讯系统。

8. 给排水

8.1 给水

8.1.1 水源

生活用水：利用现有老矿区生活用水设施，改造后加以利用。

生产用水：生产用水主要是道路降尘、爆破后降尘用水量小，从附近河道取水或者利用矿区内沉淀后大气降水。

8.1.2 用水量和取水方式

矿区生产用水量计算为 $40\text{m}^3/\text{d}$ 。

矿山生产用水主要是道路与工作面降尘。生活用水约为 $30\text{m}^3/\text{d}$ 。降尘洒水通过洒水车洒水。生活用水利用原有旧矿区供水。

8.1.3 消防用水

现场设备消防利用干粉灭火器和灭火砂。每个消防点配备 3-5 个灭火器。

骨料区域消防用水根据本工程占地面积及定员人数，确定同时火灾发生次数为一次；消防用水量为 $15\text{L}/\text{s}$ ，火灾延续时间为 2 小时，则本工程消防用水量为 $108.0\text{m}^3/\text{次}$ 。

8.2 排水

矿区最终境界外设置截水沟，防止外部降水进入矿区。坑内积水利用水泵排水，具体排水设计见矿山排水章节。

9. 环境保护

9.1 矿山污染源及环境保护措施

露天矿山开采主要污染物为噪声、粉尘、废气等。

9.1.1 主要污染源和污染物

(1) 粉尘

矿山为山坡凹陷开采，在凿岩、爆破、采装、运输及输送过程中均有粉尘产生。若无收尘措施，粉尘造成采场内环境污染。

矿山工程选用钻机本身带有收尘设施，可有效地防止钻孔中产生的粉尘外泄污染；采场运输道路为混凝土路面和泥结碎石路面，矿山配有洒水车，在非冰冻季节，进行洒水降尘，每天往采场工作面、矿山运输道路和废石运输道路上洒水 5~6 次，可减轻倒装运输中产生的二次扬尘。

爆破设计时选择正确爆破参数、合理布置炮孔、向爆区洒水、用塑料水袋和炮泥混合填充炮孔都可以降低爆破工作的产尘量。

(2) 废气

矿山爆破采用铵油炸药或乳化炸药。爆炸产生的气体主要有： CO_2 、 H_2O 、 CO 、 NO_2 、 NO 、 N_2 等，其中有害气体为 CO 、 NO 、 NO_2 。炸药爆炸生成的气体量，不仅与炸药的组份有关，而且还受炸药的物理状态和爆破条件的影响，类比同类矿山情况，一般 1kg 炸药爆炸时生成的气体总量为 600~800L，其中二氧化碳 50~250L，水蒸气 200~500L，氮气 50~250L，一氧化碳、氧化氮等气体约 40L。本矿山中爆破约每 2 天一次，单次用药量约小于 5t（具体爆破次数与用药量以公安部门审批的爆破专项设计方案为准）。由于本矿山是凹陷开采，爆破后气体不会很快消散，需过 15 分钟等气体消散后进行铲装等作业。

矿山采用汽车运输，使用大吨位矿用自卸汽车，排放的尾气，会对矿山有一定的影响，而设计上所选用的生产汽车，其尾气排放均满足国家规定的排放标准，尽量减轻汽车尾气排放对环境的影响。

(3) 废水

矿区主要废水来源为生活用水，利用老矿区现有生活用水设施，基本无废水排放。

(4) 噪声

矿山开采中凿岩穿孔、爆破、运输中均有噪声产生。其中以爆破时产生的噪声最大，可达 110dB(A)。根据设计，矿山平均一周爆破二次，爆破持续的时间短且在白天，噪声经距离衰减后，按照推荐的噪声预测模式计算，对周围村庄的预测值为 58.2dB(A)，叠加值为 59.3dB(A)，均不超标，矿山爆破对周围村庄影响不大。

矿石开采过程中，钻机、装载机、推土机、空压机、生产汽车等都会产生连续噪声，但这些设备都是在露天生产，设备噪声均在 80dB 以下，对操作人员和环境影响不大。

(5) 爆破震动

矿山开采会产生不同程度的机械振动和爆破振动，这种振动具有突发性、冲击性和不连续性等特点，容易引起人的烦躁，对建构物构成危害。开采爆破引起的地震具有一定的危害性，对爆破地震安全距离的预测，根据《爆破安全规程》(GB7622-2003) 给出的主要类型建（构）筑物的地面质点的安全震动速度规定，采用多孔微差爆破的方法，当最大一段用炸药量为 1100kg 时，一般毛石房屋安全距离为 200m。矿山开采爆破必须采用多排孔微差爆破的方法，这样才能保证距爆破点 200m 范围内符合爆破安全的要求。

爆破冲击波安全距离：冲击波对人的防护距离 150m，冲击波对建筑物的防护距离 70m。

飞散物安全距离：采用 GB6722-2003《爆破安全规程》要求不小于 200m。

9.1.2 主要污染源控制措施

9.1.2.1 废气污染控制措施

矿山废气主要污染源有采场、运输车辆等。

本矿山采用技术先进的露天潜孔钻机，自带收尘器，采用干式除尘方式，除尘后外排废气含尘浓度达标排放。

爆破过程中对大气的污染主要为爆破废气，废气中含有粉尘及少量 CO、NOX、SO₂、NH₃ 等，爆破产生的少量有害气体因爆破面较高能迅速扩散。爆破粉尘量的大小与爆破装药量的多少、矿山外形、气象条件有关。因爆破安全要求难以实施现场监测，根据对以往爆破的现场观测，爆破粉尘粒径较大，扩散范围有限，下风向影响距离一般在 0.5km 以内，且随距离的增加粉尘浓度迅速下降。

生产中为避免因汽车运行而在运矿道路及采矿工作面上扬起灰尘，矿山专门配备有洒水车，定时洒水、减尘。设计所选用的生产汽车为尾气排放达到国家标准的设备，减轻了尾气排放对环境的影响。

9.1.2.2 粉尘污染控制措施

(1) 矿山生产粉尘污染控制措施

矿山正常生产作业过程中，潜孔钻机穿孔、液压挖掘机或装车、矿用自卸汽车运输、卸矿以及爆破作业等均会产生一些粉尘，粉尘对环境污染及操作人员的健康有一定影响。

1) 潜孔钻机钻孔时产生大量粉尘，由于钻机自带高效除尘装置，排出气体含尘量达到排放标准；而且由于排气筒高度为 6m 以上，扩散范围很小。

2) 爆破产生的粉尘量粒径一般较大，而且本工程拟采用多排微差挤压爆破，将一次爆破所需的炸药分在相距一定的多排炮孔内，然后按一定的顺序引爆，引爆相隔的时间为毫秒量级，可通过控制每次的装药量来减轻爆破产生的振动与噪声，减少粉

尘的产生量和扩散范围。根据同类矿山爆破现场连续 3 个月的观测结果，爆破粉尘飞扬距离随风向、风速和干湿状况等条件而异，但其最大降落浓度的距离在以爆破点为中心，上风向 50m 和下风向 100m 范围内，也就是说，爆破粉尘绝大部分降落在矿山开采境界以内。

3) 矿石运输公路上的汽车扬尘也属无组织排放，影响公路两侧，但范围不大，如果在两侧设环保防护带，汽车扬尘的影响就会大为降低，生产中为避免因汽车运行而在运矿道路及采矿工作面上扬起灰尘，矿山专门配备有洒水车，定时洒水、减尘。

9.1.2.3 噪声控制

矿山主要噪声源有穿孔、爆破、采装、运输等。

爆破噪声为突发性噪声。本矿山采用多排孔微差爆破，并控制了每一段的装药量。经对以往爆破调查，爆破噪声在远离爆破点 100m 时，噪声值在 80dB 以下，且随距离增加而衰减，对环境影响不大。按国家《爆破安全规程》（GB6722-2014）规定并经过计算，本矿山深孔爆破作业的安全距离为 200m，因而矿山爆破作业对周围环境影响不大。

矿山潜孔钻机、挖掘机、装载机、空压机为连续噪声源，其噪声值为 80~105dB。为保护岗位工人的身体健康，对操作工人佩戴隔声耳罩。

矿山必须贯彻“预防为主，安全第一”的方针，严格执行《矿山安全条例》，切实加强安全生产管理工作。

矿山爆破作业严格遵守《爆破安全规程》（GB6722-2014），加强爆破安全监测，有效地控制爆破地震效应、冲击波和飞石等有害影响，并设避炮棚，在进行清山作业时做好防护工作，以防砸伤。

9.2 矿区地质环境保护措施

9.2.1 采矿可能引起的地质灾害

(1) 崩塌

生产过程中的工作台阶坡面角过大、台阶根底超挖、局部出现伞岩等，或采场最终边坡角超过 55°、台阶坡面角超过 75°、安全平台过小等都可能会引起台阶的崩塌。

(2) 滑坡

露天采场最终边坡角的确定既要满足安全的要求，又要满足经济合理的需要。因此设计中确定的采场最终边坡角一般是安全的边坡角，但不是稳固的边坡角(即开采过程中从不发生滑坡)。在生产过程中的初期，由于靠固定帮的台阶较少，采场所形成的固定帮不高，因此发生滑坡的可能性不大；在生产的中后期，由于台阶大量靠帮，所形成的采场固定帮高度较大，暴露的时间也比较长，且受地下水的影响越大，这时可能发生滑坡。

根据地质勘探资料分析，但水文条件复杂，地下水对边破岩体强度的弱化作用，是边坡稳定的主要危险、有害因素。

地下水对边坡岩体具有弱化岩体强度的作用，同时过高的地下水对边坡表层岩体产生的浮托力过大，使得边坡体内有效应力过小，这些都不利于边坡的稳定。

9.2.2 边坡稳定性评价

本矿床开采为露天凹陷开采，开采高度较低，区内矿体周边自然边坡为稳定边坡。边坡角选取时我们采用工程类比法，根据设计手册中类似地质条件与边坡高度情况下，选定该矿山最终边坡角，设计依据参照图 9-1。

原北京水泥设计院设计的部分矿山的边坡角

表 2-2-2

矿山名称	地质特征及采场的主要要素	最大深度(米)	采场最终边坡角(度)
宝鉴山石灰石矿	矿层为厚层、中厚层灰岩，硬度系数 $f=10$ ，上部为第四纪风成黄土覆盖，底板为白云质灰岩。矿岩倾角 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，矿区内有断层四条，但对边坡影响不大。岩石的节理裂隙比较发育。设计台段高为 15 米，最终台段坡面角：矿岩为 60° ，黄土为 35° 。安全平台宽度为 4 米，6 米相间设置	95	45~50
黄金山石灰石矿	矿层为厚层、中厚层灰岩，硬度系数 $f=8\sim 10$ ，底板为泥灰岩，硬度系数 $f=4\sim 6$ 。矿层倾角 $35^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，断层发育，但规模小，对边坡影响不大。设计台段高为 15 米，最终台段坡面角：顶帮为 70° ，底帮为 60° 。安全平台宽度为 4 米，6 米相间设置	130	顶 54~57.5 底 41~54
孔山石灰石矿	矿层为黄龙、船山灰岩，硬度系数 $f=8\sim 10$ ，倾角 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。底帮通过高丽山系砂页岩，厚度不一。矿区内断层不发育，节理较发育。设计台段高 15 米，最终台段坡面角为 70° ，安全平台：顶帮为 5 米，底帮为 3 米，隔二个台段设一清扫平台，顶帮为 7 米，底帮为 4.2 米	180	顶 53 底 57 端 55
龙头山石灰石矿	矿层为厚层灰岩，底板为泥质页岩，矿岩倾角 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 设计台段高 15 米	60	顶 55 底 50
桌子山石灰石矿	矿层为厚层灰岩，倾角 $8^{\circ}\sim 48^{\circ}$ ，覆盖为黄土及砂砾层。矿区内断裂较发育，设计台段高为 12 米，最终台段坡面角为 75° ，安全平台宽度为 3 米及 5 米	30	65
黄山沙湾石灰石矿	矿层为厚层、中厚层块状纯灰岩，底板为炭质及泥质页岩，倾角 $24^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，顶部为表土覆盖。节理发育，岩溶较发育。设计台段高为 15 米，最终台段坡面角为 65° ，安全平台宽 4 米，隔二个台段设一清扫平台，宽 10 米	235	50
罗沟粉砂岩矿	矿层为粉砂岩、细砂岩，底板为细粒石英砂岩 设计台段高为 10 米，最终台段坡面角 70°	~30	45

图 9-1 部分石灰石矿山最终边坡角选取

在实际开采过程中，最终边帮角为 50° ，应对采场边坡加强安全监测，或适宜降低边坡倾角，防止雨季或连降大雨或暴雨，由于地表水的冲刷和渗透，影响岩层面的结构合力，而造成崩塌和滑坡现象。

9.2.3 监测预防措施

本矿山边坡高度 80 米左右，边坡高度低，但水文地质较复杂。根据相似矿山的实践经验，采用类比法选取最终边坡角，可以避免大型崩塌、滑坡的发生。

为减弱冲击波对边坡面岩体的破坏，保证最终边坡的稳定性，生产中靠近边帮的时候应采用预裂爆破措施，即在靠近边帮的边界线上打一排孔距为 150mm、孔深为 17.5m、倾角 60° 的倾斜密集预裂炮孔，炮孔间距 1.0~1.4m，孔底距 1.0~1.5m，平均每米炮孔装药量为 0.6~0.8kg，孔底 1 米处的装药密度比上部的装药密度大 1.5~2 倍，

孔口 1.5~2.0m 处不装药，采用导爆索同时起爆。为了保证预裂爆破的效果，要求预裂孔必须在主爆破孔之前 50~150ms 起爆，即在最近进行爆破的冲击波到达之前起爆，形成一条反射主冲击波，利用其产生的膨胀气体形成张开裂缝，以达到使坡面岩体不被破坏的目的。

临近最终边坡的采掘作业必须保持设计确定的安全平台宽度和台阶坡面角，坡底不得超挖。每个阶段开采结束时，及时清理平台上疏松的岩土和坡面上的浮石。

加强边坡安全管理，设专门的边坡管理人员和维护队伍，制定边坡管理制度，建立有效的边坡监测系统，严格执行边坡到界靠帮的操作规程，将不致于出现危及人员、设备的边坡坍塌及滑坡事故。

东侧边坡上部节理裂隙发育，存在不良结构面，在该区域开采过程中应聘请有资质工程地质治理单位进行评估，进行合理的边坡加固与治理，爆破时减小装药量、放缓边坡角等措施防止出现滑坡事故。

生产期间，边坡配置边坡监测系统，确保边坡安全。

9.3 矿山建设对周围环境的影响

9.3.1 原有矿山对环境的影响

1、地质灾害隐患。因开采规划及技术条件等原因，矿区原先开采并不规则，部分坡面保留较陡山体，存在危岩。保留岩体部分节理较发育，整体稳定性差，同时风化较为严重，导致矿区部分边坡存在岩体滑坡、塌陷等地质灾害隐患。同时矿区矿洞上宕口面积达到 0.31km²，最深处达到 85m，但区域安全防护措施仅有矿区周边的防护围墙，缺少边坡防护设施和安全警示标志，使周边居民存在较大的生活安全隐患。

2、生态环境影响。六里山矿区因多年无序开采及后续环境治理措施不到位等原因，区域水土流失情况严重，矿区植被覆盖率地下；同时因缺乏管护，矿坑积水严重。矿区原开采严重破坏地区生态环境。

3、土地资源浪费。六里山矿区因采取凹陷式开采，现有矿坑难以得到有效利用；同时因缺乏矿区管护措施，周边地区水土流失情况严重，部分场地岩石裸露于地面。这些因素导致现有区域中有超过 400 亩的土地无法得到有效利用，这是对土地资源的极大浪费。

9.3.2 规划矿山对环境的影响

矿山建设后对周边环境的影响因素主要是粉尘、噪音、爆破振动。本方案中粉尘通过洒水降尘、源头收尘解决；噪音传播过程中回衰减，源头也会通过消声器等设备减小影响；爆破振动通过减少单次炸药量来减小爆破振动。

矿区规划中开采不再破坏周边生态环境，开采后回填治理采坑，进行生态恢复治理，重新利用土地资源，不会使生态环境进一步破坏。

9.4 环境管理与监测

9.4.1 监测体制、监测机构及任务

为了贯彻环境和水土保持工作的方针，矿山设置环境管理机构，成立环境保护工作小组，负责全矿环境保护工作，有矿长、副矿长任组长和副组长，另设专职人员。

为了保证企业环保投入能发挥作用，实施清洁生产，需要对其进行有效管理，环保机构职责如下：

- 1)根据法律法规制定符合本企业的监测计划和方案；
- 2)加强环境监测数据的整理统计工作，严格控制相关废弃物排放，保证相关排放达标；
- 3)加强环境保护运行机制的运行监督，对相关人员进行培训
- 4)提出可能造成环境污染事故的应急管理方案，重点加强开采过程中植被破坏和水土流失防范措施。

9.4.2 监测项目、监测手段及工作制度

监测项目：Ph、粉尘、CO、NO₂、HC、噪声强度。

噪声每季度监测一次，废气、废水与粉尘每季度测一次；由于该项目生产期较短，建议监测委托给当地环境保护部门监测。

矿山闭坑后应尽快进行生态恢复治理，有效做到保护环境和水土保持。

9.5 绿色矿山

根据《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）规定，矿山应按照绿色矿山进行建设和运行管理。

矿山应成立绿色矿山建设工作机构，分工明确，责任落实。从开采方式科学化、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、矿地和谐等方面做好绿色矿山的建设和运行管理工作。本方案提出以下要求：

（一）矿区环境规范、整洁

（1）按照本利用方案划分的露天采场、运输区等功能区进行合理、规范的建设，设置标示、标牌等规范统一，矿区生产、生活运行有序、管理规范、厂貌整洁。

（2）矿山开发科学合理，矿岩采用穿孔爆破开采、挖掘机铲装、自卸汽车运输；矿石、石料堆存规范有序，废水、噪声和粉尘达标处置。

（3）进入矿山的主运输道路应硬化，路面有破损及时维修；出矿道路建设轮胎冲洗场，冲洗设施、沉砂池，正常运行；配备洒水车，以便及时洒水保洁道路，路面清洁，无泥块、石渣、扬尘，以达到粉尘排放相关要求；严禁车辆超载、超重、洒漏。

（4）建立垃圾回收站，统一运送至乡镇垃圾中转站处理。

（5）因地制宜修复改善矿区环境，矿区绿化覆盖率达到可绿化面积 100%，基本实现矿区天蓝、地绿、水净。

（二）合理利用资源

（1）矿山开采与区域城乡建设、环境保护、资源保护相协调，严格执行矿产资源开发利用方案和开采设计方案，开采方式和方法合理、先进，能最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，实现资源分级利用、优质优用、综合利用，资源集约节约开发，环境友好和谐。

（2）实行自上而下分水平台阶式开采和深孔爆破，开采方式符合区域生态建设与环境保护要求。

（3）建立生产全过程能耗核算体系，控制并减少单位能耗、物耗、水耗。

（三）建设现代数字化矿山

（1）生产技术工艺装备现代化。矿山应采用高效节能新技术、新工艺、新设备和新材料，符合国土资源部《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》，并在生产中加强技术工艺装备的更新，及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备。

（2）矿山规模化开采，推进机械化减人、自动化换人，实现矿山开采机械化，加工工艺自动化。

（3）生产管理信息化。应采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术，实现矿山企业经营、生产决策、安全生产管理和设备控制的信息化。

（四）企业文化和社区和谐工程

（1）企业文化

优秀的企业文化是公司的灵魂，也是公司不断发展的动力。绿色矿山建设对矿山企业提出了新的要求，完善企业制度，丰富企业文化，矿山继续加强人才培养与建设，加强技术人才及员工的技能培训和教育，提高员工的队伍素质；提高员工的归属感并营造和谐的工作氛围。

（2）社会和谐工程

和谐社区的建设是决定着矿山能否顺利发展的重要因素，矿山要坚持“以人为本，打造和谐社区”的理念，把处理好矿山与社区的关系放在重要位置。

积极探索构建和谐矿区的合作方式与发展举措，努力建设绿色和谐社区，确保矿山与周边地区的可持续发展；在政府相关部门的协调下，正确处理好企业与相邻村庄的关系，并与村民建立良好的协作沟通渠道，妥善处理好各类矛盾。根据企业自身优势，加大对周边村庄的扶持力度。为当地新农村建设提供力所能及的物资支持；提供就业岗位，让附近村民融入到企业发展中去；矿区清洁、绿化维护、后勤等辅助业务和功能直接外包给当地村民运营，减少公司压力，利于矿区和谐。把绿色矿山建设与土地复垦、村庄整治、新农村建设、旅游资源开发、景观建设相结合。

10. 矿山安全

10.1 安全生产条件及要求

10.1.1 矿山企业应当具备的安全生产条件

(1) 矿山开采属于高危险性行业，必须重视安全生产。矿山应制定相应的严格的安全规章制度：建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门等岗位安全生产责任制；制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度；制定作业安全规程和各工种操作规程。

(2) 安全投入符合安全生产要求，按照有关规定提取安全技术措施专项经费。

(3) 设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。

(4) 主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力经考核合格。

(5) 特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。

(6) 其他从业人员按照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。

(7) 依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费。

(8) 对有职业危害的场所进行定期检测，有防治职业危害的具体措施，并按规定为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。

(9) 依法进行安全评价。

(10) 对作业环境安全条件和危险性较大的设备进行定期检测检验，有预防事故的安全技术保障措施。

(11) 露天边坡、采矿爆破、二次破碎、爆破器材库等易发生事故的场所、设施、设备，有登记档案和检测、评估报告及监控措施。

(12) 制订中毒窒息、边坡崩塌以及采矿诱发地质灾害等事故的应急救援预案，保证发生事故后能及时处理，减少人身、财产损失。在事故发生后及时总结经验教训，尽可能杜绝发生类似事故。

(13) 配备必要的应急救援器材、设备；指定应急救援人员，矿山应与救援中队签订应急救援协议，每年进行一次救援演练。

10.1.2 露天矿山开采必须遵守的规定

(1) 露天矿山应当采剥并举、剥离先行，自上而下分水平台阶分层、按顺序开采。严禁掏采；台阶高度必须符合有关规定的要求。

(2) 爆破器材管理、爆破安全距离和爆破作业符合《爆破安全规程》(GB6722-2014)规定。

(3) 危险性较大的矿用运输、铲装等机械设备应当有定期检验报告，且该报告须在检验有效期内。

10.2 矿山主要危险有害因素识别及防范措施

10.2.1 主要危险有害因素识别

影响矿山安全的主要因素有：崩塌、滑坡、高处坠落、车辆伤害、物体打击、火药爆炸、机械伤害、容器爆炸、触电（雷击）、火灾等。矿山主要危险因素的识别与

分析（见表 10-1）。

表 10-1 主要危险因素识别和分析表

序号	主要危险因素位置	主要危险因素表现形式	主要事故类别	发生事故原因	后果
1	台阶高度	台阶稳定性破坏，作业人员不安全。	坍塌高处坠落	未按设计的台阶高度施工。	伤人损机
2	台阶宽度	台阶边缘松散，台阶宽度过窄。	坍塌高处坠落	①台阶边缘作业时，其安全距离不够；②违章作业。	伤人损机
3	台阶坡面	台阶坡面松散矿石，台阶坡面角过大。	车辆伤害物体打击	①坡面未按要求施工；②坡面松动矿石排除不净；③设备、车辆靠边坡作业，使坡面松石坠落。	伤人损机
4	最终边坡	边坡和帮坡破坏、滑落。	坍塌滑坡	①边坡角不合安全规定；②地质条件变化，在外力作用下所致；③雨水冲刷。	伤人破坏生产系统
5	运输道路曲率半径	翻车、碰撞。	车辆伤害	①弯道曲率半径过小，不符合安全要求；②违章操作。	伤人损车
6	运输道路坡度	物料抖落、碰撞伤人。	车辆伤害	①坡度超过 10%；②违章操作。	伤人损物
7	运输道路宽度	擦碰、碰撞、交通事故。	车辆伤害	①道路宽度不符合要求，会车困难；②无证上岗作业。	伤人损车
8	运输道路路面	翻车、倾倒。	车辆伤害	①路况差；②大雨或暴雨冲刷路面，未及时修复。	伤人损车
9	场外防洪设施	边坡、台阶坡面，造成停产。	滑坡	①场外无防洪措施或措施不完善；大雨或暴雨所致；②管理不到位。	破坏采场生产系统

序号	主要危险因素位置	主要危险因素表现形式	主要事故类别	发生事故原因	后果
10	机械设备外露的转动和传动部	机械设备外露转动和传动部份无安全防护罩或失效	机械伤害	①安全防护装置缺陷；②人体触及设备传动和转动部位；③传动皮带断裂甩用。	伤人
11	矿石石料堆场	堆场坡面角过陡，堆层过高，勾装违章。	高处坠落物体打击	①矿石堆层过高；②铲装作业违章；③管理欠缺。	伤人
12	场内电气设备、设施和线路	各种电气设备、设施和线路漏电、短路、超负荷运行，绝缘破坏。	触电伤害	①电线架不合安全要求；②电气设备、线路无保护设施、绝缘破坏，超负荷运行。	伤人电气火灾
13	接地装置	漏电	触电伤害	①电源及用电设备未接地；②人体触及漏电设施和线路。	伤人
14	避雷设施	电气设备、设施遭受雷击损毁。	雷击触电伤害	未安装避雷设施，或失效，或接地电阻不合要求。	伤人、电气火灾
15	场内排水设施	场内积水，冲刷边坡、道路	滑坡	水沟坡度不合理，未及时清理维护造成堵塞。	伤人

10.2.2 安全管理对策措施

1、建立安全生产管理机构，加强安全生产领导。

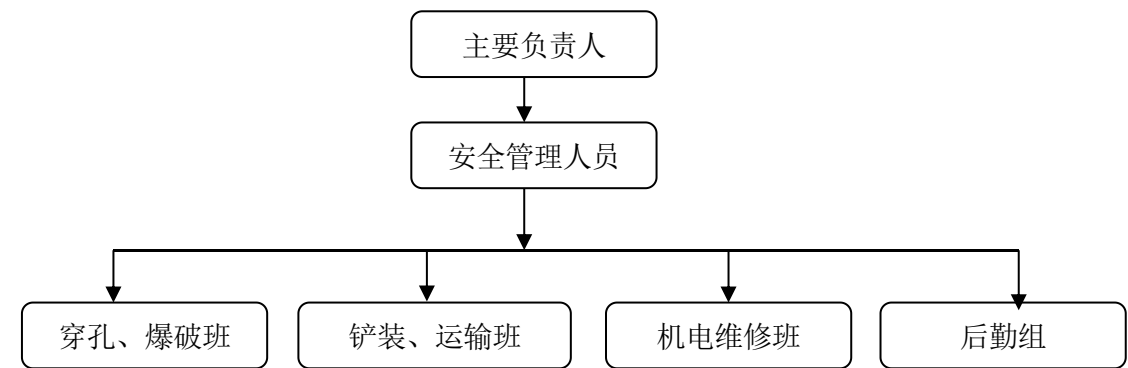


图 10-1 矿山安全管理机构图

(1) 矿山必须认真贯彻国家、省和市有关安全生产的法律、法规和法令，牢固树立“安全第一，预防为主，综合治理”的指导思想。

(2) 建立矿山安全生产管理机构，充实安全管理和工程技术人员，提高领导和

职工的安全技术业务水平，以适应今后的安全生产管理需要。

(3) 矿山企业法人要做到五同时（即计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时，计划、布置、检查、总结、评比安全工作），真正把安全生产工作列入矿山的主要议事日程。

2、建立和健全安全生产责任制和各种安全管理制度。

安全生产规章制度主要有：企业领导、职能部门、车间领导和工程技术人员的安全生产管理责任制，以及安全生产规章制度和各工种的安全操作规程。

3、抓好安全生产宣传教育和安全技术培训工作。

认真学习贯彻有关安全生产、劳动保护的法律法规以及矿山开采、爆破等安全技术规程，提高领导和职工对安全生产工作重要性的认识。

健全和落实全员安全生产教育工作，如新员工进矿的“三级”安全生产教育，对矿长、各级领导、安全管理人员、职工，特别是爆破作业人员进行相应的安全生产和安全技术教育，对需要持证上岗人员必须按规定经考核合格后，才能持证上岗，并做好年度考核复审工作。

4、编制安全技术措施计划，合理使用安全费用，有效防止事故发生和职业病的发生。

5、按要求编制安全事故应急救援预案。

6、建立健全安全生产检查制度。

矿山要建立由矿长任组长的，由安全管理人员、各级管理人员、有关工种参加的安全生产定期检查制度，做到定期有重点的检查。检查出来的安全问题，要指定专人负责解决，并作出落实措施，防止重大事故的发生。

10.2.3 安全技术对策措施

1、防止边坡崩塌（滑坡）安全对策措施

本矿山边坡高度 80 米左右，边坡高度低，但水文地质较复杂。根据相似矿山的实践经验，采用类比法选取最终边坡角，可以避免大型崩塌、滑坡的发生。具体措施如下：

(1) 按设计标高布置规范台阶，并在采场临边危险部位设置挡桩、护栏等安全设施以避免发生坍塌和高处坠落事故；在设置道路时应注意保持道路与边坡的距离，避免发生因长期碾压导致路基垮塌；高陡边坡上部应设置挡车桩和安全防护栏杆，防止人员和运输车辆发生坠落事故；

(2) 加强边坡安全管理。矿山成立专门的边坡维护队伍，制定边坡管理制度，严格执行边坡到界靠帮操作规程。

(3) 建立有效的边坡监测系统，定期对边坡进行检查、观测，对采场工作边帮应每天检查一次，不稳定区段在爆破作业和暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

(4) 矿山开采时遇断层或裂隙地带应采取相应的安全措施，调整台阶参数、凿岩爆破参数并采取边坡加固或削坡减载措施，防止发生滑坡地质灾害。

(5) 采场上游及四周按设计内要求参数设置排水沟，并经常检查疏通，防止堵塞。

(6) 矿山基建及开采过程中应尽量减少对植被的破坏，以免造成滑坡及水土流失。

(7) 制定施工期水土保持的规章制度，强化工程管理，以确保各项水土保持措施的落实。

2、防止物体打击及高处坠落安全对策措施

(1) 严禁上下垂直方向同时交叉作业，边坡上方有人员作业时，用明显的警戒线圈定，严禁人员和设备进入该区域。

(2) 由专人清理边坡上的浮石、松石。采场台阶边缘的松石应及时清除，防止

滚动（落）伤人。

（3）高处作业前，应对安全绳的固定牢靠性及安全绳的安全性进行认真检查，确认安全后方可进行作业。

（4）严格按照设计控制台阶高度，作业人员及挖掘机械在边坡上部作业时，应在边缘地带设置相应的安全警示标志和路桩，以避免人员设备发生坠落事故。

（5）作业高度超过 2m 的人员要佩戴安全带。

（6）施工期间应当设置明确的警示标识和临时围栏。

（7）矿界外围应按照国家相关规范和规定，设置护栏和明显标识，

3、防止机械伤害事故安全对策措施

（1）高度低于 2m 的机械转动部位要加安全防护罩。

（2）检修机械必须严格执行断电、悬挂禁止合闸警示牌和专人监护或隔离。

（3）加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业。

（4）定期检修保养设备。

4、防止车辆伤害对策措施

（1）采场作业人员在铲装、运输作业过程中，应严格遵守《金属与非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）的有关安全规定。

（2）定期对采场运输车辆进行检修，确保刹车系统正常，保证运输车辆正常运行。

（3）矿区道路边坡、山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设护栏、挡车墙等，以防事故发生。

（4）矿区内相关车辆行驶道路、场所应设置限速警告标志。

（5）矿区内的汽车运输车辆，汽车行驶速度应严格按厂内道路行驶速度的要求和规定线路行驶，严禁超速和违章行驶。

（6）雾天和烟尘弥漫影响能见度时，此时应停止运输作业。

（7）装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外。

（8）装载和卸矿平台要有足够的调车宽度，卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度不得小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的五分之二。

（9）禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空档滑行。在坡道上停车时，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

5、防止触电(雷击)对策措施

（1）电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮栏及警示标志。电气设备装置的金属框架或外壳等，应按有关规定进行保护接地。接地线应采取并联方式，不应将各电气设备的接地线串联接地。新安装的电气设备，合闸前必须测量绝缘和接地电阻达到规定的范围要求。

（2）必须严格按照安全操作规程进行操作。

（3）矿山低压电器设施和设备必须安装过流、过压和漏电保护装置，所有的裸露带电设施和开关必须加箱、加盖，以防触电伤人。

（4）照明电压采用 220V。

（5）在断电的线路上作业，必须事先把拉下的电源开关把手加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的标志牌，用验电器验明无电，并在所有可能来电线路和两端装接地线后，方准进行作业。

（6）在带电设备周围不得使用钢卷尺和带金属线的线尺。

（7）变压器室的门应该经常上锁，并在室外悬挂“高压危险”的标志牌。

（8）根据《建筑物防雷设计规范》的规定，对高度超过 15m 的建筑物进行防雷保护，对防护要求较高的建、构筑物，则不受高度的限制，均采用相应的防雷措施。

（9）凡高度超过 15m 的建构筑物均设置避雷带，6kv 以上架空线路，进户端设

避雷器。6kv 以上电缆进线的高压配电室，每段母线上均设避雷器。

(10) 所有变压器高压侧及低压部分的架空线均须采用阀型避雷器，防止沿线路传输的雷击；配电房外应设置防雷击的过电压保护装置，一般采用独立式避雷针，且应设独立的接地装置。

(11) 一般独立避雷针、避雷带等接地电阻均不大于 10 欧姆；配电变压器容量小于 100kVA，接地电阻亦不大于 10 欧姆，若容量在 100kVA 或大于 100kVA 是，其接地电阻小于 4 欧姆。

(12) 保护接地：高压配电室，正常非带电金属部分设可靠接地，其接地电阻不大于 4 欧姆。移动设备采用橡套电缆专用接地芯线接于接地干线上，其接地电阻不大于 4 欧姆。移动设备与架空线之间的接地电阻不大于 1 欧姆。

(13) 保护接零：破碎系统电气设备、正常非带电金属部份及电缆桥架、支架等均设可靠接零。

6、防止火灾安全对策措施

(1) 矿山应建立消防水池和消防设施，设置一套供水系统用于消防供水和防尘供水使用，并在矿山机修间内配置一定数量的手提式干粉灭火器和必要的砂箱。

(2) 矿区周边植被发育，应设置防火隔离带防止内部火灾扩大影响范围。

(3) 矿区建筑的防火，应按《建筑设计防火规范》GB50016-2006 的要求进行设计，确定其生产类别和耐火等级，并采取相应措施达到要求。

(4) 使用气焊机时氧气瓶和乙炔瓶不得并置倒放，二者间距不得小于 5m，乙炔气瓶应安装防回火装置，防止乙炔气瓶回火爆炸。

(5) 建立消防安全责任制，组织辅助消防队伍，并定期组织演练。

7、防止放炮和火药爆炸安全对策措施

(1) 执行国家标准《爆破安全规程》（GB6722—2014），使用符合国家标准的爆破器材进行爆破，矿区爆破应交由具有资质企业和人员进行爆破专项设计。

(2) 从事爆破工作的人员，都必须经县（市）、区以上有关部门的爆破安全技术知识培训，考试合格，并持有《爆破员作业证》。

(3) 爆破器材必须符合国家标准或部标准，并定期进行校验。变质失效的爆破器材，严禁使用。

(4) 禁止在雷雨天、雾天、黄昏、夜间进行爆破作业。

(5) 爆破时，必然产生爆破地震、空气冲击波、碎石飞散及有害气体，因而危及爆区附近人员、设备、建筑物等的安全。因此，爆破作业时人员、车辆与爆破点间的最小安全距离不得小于 200m。矿山范围与邻近猫洞矿区范围最小间距为 200m，故矿山应提前将爆破通知送达给猫洞矿区，做好日常爆破管理工作。爆破前，应当在危险区的边界和通道上设立岗哨和标志，并发出音响和视觉信号，信号分预告、爆破和解除警戒信号。放炮前所有人员必须全部撤到警戒线外。爆破结束 15 分钟后方能进入工作面检查和解除警戒信号。放炮结束后先排好危石，再允许其它人员进场作业。

(6) 矿山爆破器材的管理必须按照《中华人民共和国民用爆破物品管理条例》有关规定进行。

(7) 露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外；掩体结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。

(8) 起爆站应设在避炮掩体内或设在警戒区外的安全地点。

(9) 松软岩土爆破后，应在爆区设置明显标识，发现空穴、陷坑时应进行安全检查，确认无危险后，方准许恢复作业。

(10) 当怀疑有盲炮时，应设置明显标识并对爆后挖运作业进行监督和指挥，防止挖掘机盲目作业引发爆炸事故。

(11) 露天岩土爆破严禁采用裸露药包。

(12) 验孔时，应将孔口周围 0.5m 范围内的碎石、杂物清除干净，孔口岩壁不

稳者，应进行维护。

(13) 炮孔验收标准：孔深允许误差 $\pm 0.2\text{m}$ ，间排距允许误差 $\pm 0.2\text{m}$ ，偏斜度允许误差 2%；发现不合格钻孔应及时处理，未达验收标准不得装药。

(14) 爆破工程技术人员在装药前应对第一排各钻孔的最小抵抗线进行测定，对形成反坡或有大裂隙部位应考虑调整药量或间隔填塞。底盘抵抗线过大的部位，应进行处理，使其符合爆破要求。孔口抵抗线过小者，应适当加大填塞长度。

(15) 爆破员应按爆破技术设计的规定进行操作，不得自行增减药量或改变填塞长度；如确需调整，应征得现场爆破工程技术人员同意并做好变更记录。

(16) 台阶爆破初期应采取自上而下分层爆破形成台阶，如需进行双层或多层同时爆破应有可靠的安全措施。

(17) 装药过程中发现炮孔可容纳药量与设计装药量不符时，应及时报告，由爆破工程技术人员检查校核处理。

(18) 装药过程中出现阻塞、卡孔等现象时，应停止装药并及时疏通。如已装入雷管或起爆药包，不得强行疏通，应保护好雷管或起爆药包，报告爆破工程技术人员采取补救措施。

(19) 装药结束后，应进行检查验收，验收合格后再进行填塞和联网作业。

(20) 应采用毫秒延时爆破，并严格控制可能发生的段数重叠；应按环境要求限制单段最大爆破药量，并采取必要的减震措施。

(21) 填塞长度应不小于底盘抵抗线与装药顶部抵抗线平均值得 1.2 倍。

(22) 起爆网路应由有经验的爆破员连接，并经爆破工程技术人员检查验收。

(23) 在台阶形成之前进行爆破应加大填塞长度和警戒范围。

(24) 装填的炮孔数量，应以一次爆破为限。

(25) 采用浅孔爆破平整场地时，应尽量使爆破方向指向一个临空面，并避免指向重要建（构）筑物。

8、炸药运输安全对策措施

本方案设计爆破由民爆公司负责，爆破器材运输、储存、搬运、领退等安全管理措施由爆破公司制定。本安全管理措施仅供参考。

(1) 爆破器材：爆破施工必须使用当地公安专管部门认定的爆破器材。爆破器材的配送、临时存放、使用、退库，要建立台账档案。完善爆破安全管理制度，对爆破器材严加管理，防止流失，没有用完的爆破器材一定回收。

(2) 按爆破材料出厂说明定期对爆破材料质量进行检查测试，保证不合格的爆破材料不发生。

(3) 爆破材料由炸药库运至工作面时，必须立即送至工作面，禁止在途中停留存放。

(4) 严禁在交接班人员上下井的时间内运送爆破材料。

(5) 严格按照矿山制定的爆破材料领退制度发放爆破材料，爆破保管员掌握爆破材料的数量、规格质量和使用日期等情况，要做到手续齐全，账目清楚。

(6) 爆破材料由专职和兼职爆破员领取，雷管和炸药分别装入专用木箱内，不许雷管炸药混装，并随身携带，严禁在衣袋中携带炸药和雷管等爆破材料。

(7) 爆破员领出爆破材料后，应直接送到工作面，严禁中途逗留，更不准背着爆破材料进入机电场所，以免发生事故。

(8) 装卸爆破材料时，应轻拿轻放，不得产生摩擦、震动、撞击、抛掷、倒转、坠落，堆放应平稳，不得散装、改装或倒放。

9、矿区周边 200m 警戒线内存在旱地，矿区内及周边 200m 警戒线内存在民房、简易棚及矿山工业场地、综合服务区。针对以上情况提出以下安全对策措施：

(1) 矿山应与矿区 200m 警戒线内，农用地业主签订安全管理协议；将周边民房、简易棚租赁作为矿山辅助用房或签订安全管理协议。

(2) 加强安全管理，做好矿山人员及周边群众安全培训教育。

(3) 在上述区域附近进行爆破作业时，须加强控制好一次起爆最大一段药量。

(4) 通过严格控制爆破参数，采用控制爆破等手段，控制块石大小，减少飞石的产生，尽可能避免对周边环境的影响。

(5) 通往矿山的道路，按照爆破警戒范围设置醒目的警示标志，禁止闲杂人员进入矿区，爆破作业时应设置岗哨，做好人员撤离及警戒工作。

(6) 定期对房屋、生产设施进行检查，检查是否受损（如开裂、错动等），如若受损严重，必须停止使用，做好安全措施，由专业技术人员确认安全后方可再次投入使用。

10.3 工业卫生及职业病防护

1、防尘和防暑工作

(1) 采场产尘点，也必须采取喷雾、洒水等湿式作业方式；

(2) 接触粉尘人员必须戴防尘口罩，做好个体防护工作；

(3) 露天采场为自然通风，炎热天气必须采取防暑降湿措施。

2、对新入厂人员必须经过健康检查，不适合从事矿山作业者不得录用。矿山工作人员必须定期进行健康检查，经鉴定不适合原工种的应及时调离。对接尘、接毒作业人员，每年进行一次身体健康检查。发现尘肺或其他职业病患者，要及时调离从事的接尘、接毒岗位，定期观察，认真治疗。

3、矿区生活用水应符合国家标准，每月进行一次水质检查，水质不合格时，不准供给饮用，矿山应设浴室、更衣室。

4、对产尘和噪音比较高的设备，例如振动筛，可以采用密封隔离措施。

10.4 安全专项投资

矿安全投资主要包括露天采场所设的采场边界安全护栏，爆破安全设施，运输道路车挡，反光镜，紧急避险车道，卸矿安全车挡，破碎设备防护罩，破碎场地安全护

栏，建筑物防雷设施，保护接地设施，监视监控设施，边坡监测设施，应急救援器材，个人防护用品，安全警示标志，工伤保险费用，应急救援费用，安全教育培训费用以及购买安全技术服务费用等安全设施等费用，用来确保矿山的安全生产。

10.5 应急预案

(1) 矿山要根据国家、省和市的有关规定，结合矿山特点，制定该矿山安全事故应急救援预案。

(2) 矿山应与救援中队签订应急救援协议，每年进行一次救援演练。

10.6 预期效果

(1) 矿山设计在各个生产环节都采取了积极的相应安全措施。这些措施顺利的执行，将为矿山安全生产创造极为有利的条件，可以保证矿山安全生产，杜绝事故。

(2) 矿山只要严格执行国家的有关政策和相关规定，做到“有章可循、依章操作”、“安全第一，预防为主、综合治理”的方针。并坚持做到组织到位，措施深入，予防事故的发生，这样矿山生产安全将会得到有力保证。

(3) 安全生产中，人的因素是第一位的，应当调动人的积极性，贯彻“以人为本”的方针，人人都重视安全工作，人人都参与安全工作，将会使安全面貌大为改观。

11. 组织机构及劳动定员

11.1 组织机构

本项目为年产 700 万 t 的普通建筑石料矿山。矿山生产组织在矿山主要负责人统一组织协调下进行生产活动，矿山分为采矿组、铲装组、维护组等。

骨料生产线生产组织有生产线主任统一组织。

11.2 劳动定员

本次设计的生产岗位定员是按矿山设计需要，采用轮休工作制，年工作天数 290 天，每天 2 班，每班 8 小时。爆破作业在白天进行。

全矿总定员 66 人，其中生产工人 63 人，占 95.45%，管理人员和技术人员 3 人，占 4.55%，公司劳动定员定员设置见表 10-1。

骨料生产线总定员 81 人，其中生产工 73 人，占 90.12%，管理人员和技术人员 8 人，占 9.88%。

11.3 劳动生产率

本项目年产普通建筑石料 700 万 t。

全员实物劳动生产率为 106060t/人.a。

生产工人实物劳动生产率为 111111t/人.a。

11.4 职工培训

本次设计矿山建设工程，采用国产设备，机械化、自动化程度较高，要求岗位工应具备一定的生产技能。建议大部分的生产工人在同规模的企业中进行培训，但应注意对生产人员专业知识的培训，可考虑在大专院校对部分工人进行专业知识培训。

11.5 劳动定员明细表

表 11-1 矿山劳动定员表

序号	工作单位及工种	管理人员	实际工作人数			在册 人员 系数	在册 人员 数	备注
			班次		合计			
			I	II				
1	矿长、副矿长	2			2			
2	潜孔钻司机		2	2	4			
3	液压挖掘机司机 (4m ³)		2	2	4			
4	液压挖掘机司机 (2m ⁴)		3	3	6			
5	自卸汽车司机		20	20	40			
6	液压反铲司机 (2m ³)		1	1	2			
7	前装机司机		1	1	2			
8	履带推土机司机		1	1	2			
9	洒水车司机		1	0	1			
10	专职安全员	1			1			
11	巡检人员		1	1	2			
	合计		30	30	66			

12. 投资估算

12.1 综述

12.1.1 本项目矿山工程

投资估算是依据以下文件编制的：

- (1) 技术服务合同。
- (2) 基础资料。

12.1.2 投资估算包括的工程范围

- a. 矿山采准剥离工程；
- b. 矿山道路工程(运矿道路/进矿道路/联络道路等)；
- c. 矿山开采及运输工程。

本项目估算总投资为 30494.1 万元,基建投资估算包括工程费用和其他费用，总投资见表 12-1。

表 12-1 建设项目总投资表

项目	数量	单位	单价	单位	小计 (单位：万元)	备注
工程费用						
一、采矿部分						
1.1 采矿设备费用					2895.6	
1.2 设备采购费用					289.6	
1.3 采场截排水沟	2300	m	360	元/m	82.8	
1.4 矿山运输公路	3.8	万 m ³	12	元/m ³	45.6	
1.5 供电改造					15.0	
1.6 采准工程	10.5	万 m ³	12	元/m ³	126.0	
1.7 其他					80.0	估算
小 计					3534.6	

项目	数量	单位	单价	单位	小计	备注
一、骨料厂区工程						
(1) 建设场地准备						
土石方工程					883.44	
竖向设计					233.58	
雨水排除					397.94	
(2) 骨料工程						
粗碎车间					1976.55	
除土筛分					793.27	
检查筛分车间					1543.6	
中碎车间和细碎车间					1208.67	
土堆棚					557.56	
选粉制砂车间					1024.97	
成品筛分车间					2109.56	
骨料成品堆棚					3288.6	
机制砂储存库					656.8	
石粉储存					316.8	
压缩空气站					114.59	
(3) 辅助生产工程						
大门					173.71	
(4) 电气动力工程						
配电站					122.92	
全厂照明					64.03	
全厂仪表					217.72	
中控室(电缆、接地)					282.94	
电缆接地					733.13	
消防系统					12.13	
小 计					16712.5	

项目	数量	单位	单价	单位	小计	备注
二、工程建设其他费用						
2.1 采矿权价款					6200.0	估算
2.2 专用安全设施费用					75.6	
2.3 设计费用					10.0	
2.4 地质勘查费					10.0	
2.5 开发利用方案设计费用					10.0	
2.6 恢复治理与土地复垦设计					10.0	
2.7 环境影响评价费					20.0	
2.8 临时设施费				3.5	3.5	
2.9 职工培训提前进厂费				1.5	1.5	
2.10 办公和生活家具购置费				2.5	2.5	
2.11 拆迁费用				500	500.0	
2.12 其他					35.0	
小计					6878.1	
合计					27125.2	I+II
不可预见费					596.8	(I+II) *2.2%
合计					27721.9	
流动资金					2772.2	10.00%
总计					30494.1	

12.2 经济效益分析

12.2.1 项目筹措

项目总投资全部利用企业自有资金。

12.2.2 成本估算

1、单位矿石直接成本

根据当地企业生产实际，参照相关企业生产统计资料，本矿山与骨料加工直接成本约为 31.10 元/t，不包括管理费用和销售费用等。

表 12-2 单位矿石直接成本表

序号	项目	单位成本费用 (元/t)	备注
1	材料	16.63	
2	工资及福利	1.28	
3	燃料动力	6.24	
4	摊销	2.03	
5	修理费	1.81	
6	其它制造费	0.63	
7	管理费用	1.74	
8	财务费用	0.74	
	合计	31.10	

12.2.3 经济效益

(1) 矿石产量及售价

表 12-3 矿石产量及售价表

矿石名称	产量 (万 t)	售价 (不含税)
20~30	84	80
10~20	175	80
5~10	210	80
粗砂	77	110
中细砂	112	110

石粉	42	25
----	----	----

增值税税率按照 17%，城建税及教育附加分别为增值税的 7%和 5%，资源税 2 元/t，现金流量见表 5-4。静态投资回收期 1 年。

4	矿山年工作天数	天	290
5	矿山服务年限	年	1.74
6	劳动定员	人	147
7	矿石成本	元	15.43
8	矿山资源利用率		90.56%
9	矿石回采率		100%
10	总投资	万元	30494.1
	静态投资回收期	年	1

表 12-4 现金流量表

序号	项 目	基建期 (年)	正常生产期 (年)	
			1	2
		0.5		
一	一、现金流入 (合计)	3264.8	59360	41128
1	销售收入 (万元)	3264.8	59360	41128
二	二、现金流出 (合计)			
1	固定资产 (万元)	10412.7		
2	生产总成本 (万元)		21770	15083.5
4	年销售税金及附加 (万元)	2021.6179	12702.144	8482.33
4.1	增值税 (万元)	555.016	10091.2	6991.76
4.2	建设税 (万元)	38.85112	706.384	130.14
4.3	教育税 (万元)	27.7508	504.56	390.43
4.4	年资源税 (万元)	1400	1400	970
5	所得税 (万元)	310.79552	6221.964	4390.5425
三	净现金流量 (万元)	932.38656	18665.892	17562.17
四	累计净现金流量 (万元)	-9480.313	9185.5786	26747.749

12.2.4 经济分析

表 12-5 综合技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	地质储量	万 t	1347.84	
2	设计利用资源量	万 t	1220.48	
3	矿山设计采矿规模	万 t/a	700	

13. 结论

(1)设计可利用矿产储量及资源量为 1220.48 万 t,设计矿山采矿规模 700 万 t/a,矿山服务年限约 1.74 年。

(2)工艺流程:采剥工艺为:矿山总体生产流程如下:钻孔→爆破→铲装→汽车运输→破碎站→胶带运输→生产厂区。

(3)产品方案:本项目生产骨料成品为 20~30mm、10~20mm、5~10mm,生产粗砂、细砂、0~0.075mm 石粉。

(4)对工程项目扼要综合评价

本项目建设符合国家产业政策,能产生较好的经济效益和社会效益。

(5)存在的问题及建议

- 1) 矿山为凹陷开采,开采后期涌水量大,需对水文地质做进一步的研究。
- 2) 服务年限较短考虑矿山的外包运营模式,减少项目初期投资。
- 3) 矿山开采时考虑到边坡需要治理,特别注意安全生产因素。

中篇 露天采坑治理

1 项目概况

见上篇 矿产资源开发利用。

2 地质环境条件

见上篇 矿产资源开发利用。

3 治理设计

3.1 设计依据、原则和思路

3.1.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》；
- (2) 《中华人民共和国矿山安全法》；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（在施工和生产过程中消除污染，保护环境）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（因害设防，防治结合）；
- (5) 《中华人民共和国公路法》；
- (6) 《安全生产许可证条例》；
- (7) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005—2005）；
- (8) 《混凝土结构设计规范》（GB50010—2010）；
- (9) 《砌体结构设计规范》（GB50003—2011）；
- (10) 《砌体工程质量验收规范》（GB50203—2011）；
- (11) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- (12) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- (13) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）
- (14) 《室外排水设计规范》（GB 50014—2006）；
- (15) 《浙江省矿山粉尘防治技术规范(暂行)》(浙江省国土资源厅、浙江省环境保护厅（2014）9号)；

(16) 浙江省国土资源厅 [2012] 55 号文《关于扎实推进全省“四边三化”矿山生态环境治理行动的通知》；

(17) 现行其它有关的设计与施工技术规程。

3.1.2 设计原则

积极贯彻执行国家基本建设方针、政策，严格执行标准、规范和规程与行业标准，使设计切合实际、技术先进、经济合理、安全实用；坚持科学态度，重视方案优化，确保工程安全可靠，并尽量降低工程投资及生产成本；坚持以人为本，重视环保，避免治理工程再产生新的环境污染。

设计中本着安全性、经济性、功能性、适应性、可操作性等原则对采坑进行回填设计，具体坚持如下原则：

- (1) 在与地质、地形相适应的情况下，设计要体现回填过程合理布局，特别是回填位置、运输线路相互关系；
- (2) 在满足安全及生产的前提下，采用的方案应最简单、治理工程量最少，时间最短；
- (3) 满足功能与适应性和可操作性相结合的原则，方案的确定要充分考虑与实际情况相结合；
- (4) 以最少的投资，获得最有利的经济效益和最好的治理效果；
- (5) 认真遵循“三同时”原则，搞好环境保护；
- (6) 坚持安全性与经济性相结合的原则，在保证安全前提下，力求项目区有较好的库容、回填后有较大的土地利用面积；
- (7) 要求有规范“三防”（防渗漏、防流失、防扬尘）措施。

3.1.3 设计思路

根据委托要求，采坑填料主要为其他工程土石方，由隧道开山后碎石土，公路地面平整开挖后土方，基坑开挖淤泥及其他渣土。回填料物理性状复杂，为了减少后期沉降，采用分层强夯处置，超填预留沉降量。为了减少地表水下渗，顶部采用粘土封层，粘土封层采用分层碾压处置，之后再行土地复垦。整个场区布置排水系统，后

期加强监测。

3.2 设计内容

设计过程中结合了项目区的实际情况，力求做到操作容易性、经济合理性和技术可靠性。

本次设计的主要内容包括回填位置，堆置要数，排水系统，土地复垦、地质灾害防治、水土保持、环境保护、安全技术、工业卫生及节能等。

(1) 根据工程地质及回填材料确定堆积方式，确定堆积形式；

(2) 确定排土方式，计算堆存量；

(3) 计算场区洪峰流量，设计截洪、排（水）设施。

主体方案：**矿坑分层强夯回填+排水沟+蓄水池+监测系统**

3.2.1 矿坑回填

本采坑回填在最终开采境界的基础上进行，回填前要先把回填区域的水排干（场区东侧标高-91m，设置抽水泵），然后再进行分层回填，并进行强夯处置，回填区最终回填标高控制在+3.5m左右，具体以施工图纸为准，最终平均坡度控制在3‰~8‰。回填后与周围场地地面高程基本保持一致。

严禁含有生活垃圾、重金属、放射性、其他医疗、化学等污染物的回填物进入场地。

设计标高顶部预留1m厚为后期上部回填种植土提供条件；设计标高下方1m~2.5m厚位置铺设一层隔水黏土；标高1.0m以上不得回填淤泥。

回填作业具体要求如下：

(1) 强夯回填施工要求：

最终采掘境界面标高-91m至堆填设计标高以下3m处，采用分层回填强夯处置，目的是增加库容量和减少后期沉降。

①强夯回填施工工序：施工准备 → 运料 → 摊铺 → 局部找平 → 测量定位放线 → 夯实 → 检测 → 下一循环施工。

②填方区以推土机为主，辅以挖掘机和自卸车装运，要求压实度大于90%，回填料应从标高-91m最低处开始，由下向上、由北向南每5m一层铺填夯实；

③回填应尽量采用同类材料填筑，采用不同材料填筑时，应按材料种类有规则地

分层铺填。边坡一侧不得用透水性较小的回填料封闭，以利水分排除和基土稳定，并避免在填方内形成水囊和产生滑动现象。

④采用分层总和法计算回填土的沉降量

$$S = \sum \frac{e_{0i} - e_{1i}}{1 + e_{0i}} h_i$$

S——累计沉降量

e_{0i} ——第*i*层土体强夯后的孔隙率

e_{1i} ——第*i*层土体多年沉降以后的孔隙率

h_i ——第*i*层土体厚度

回填料按照碎石类土、粘性土进行类比，分层强夯后的压实度按照90%选取，空隙率 e_{0i} 取13%， e_{1i} 根据经验值推测取10%，总厚度按照89m计算，预估累计沉降量约为2.4m。

根据前人工作经验，大厚度填土的沉降在前半年沉降变化较大，两年以后趋于稳定。因该治理工程回填周期较长，至少两年，回填收尾阶段时，前期回填土体已基本沉降稳定，故回填至设计标高后可超填累计沉降量的一半即1.2m作为预留沉降量。

施工阶段强夯处理后及时取样送检，根据检测结果对最终堆填标高进行适当调整。

(2) 粘土封层施工要求：

设计标高表层1m为种植土，种植土以下为1.5m厚粘土封层，主要是阻隔地表水持续下渗。

粘土封层采用分层碾压处置，每0.5m一层，共3层。所填方的固体垃圾大面向下摆放平稳，紧密靠拢，所有缝隙用小粒径填料填塞。超粒径填料在填筑前先进行破碎。所用填料粒径不大于30cm，最大粒径不宜超过层厚的2/3。回填区最上层以下40cm范围内，过渡层填料粒径应小于15cm。

(3) 检测要求：

每强夯一层、分层碾压一层进行检测，根据完成面积每1000m²选取至少3个点进行压实度检测，压实度≥0.9；压实度可采用挖坑灌砂或灌水法进行检测，强夯层挖坑深度不小于0.7m。

④回填期间应注意排降水。

(4) 施工过程监测：①采用推土机进行清理、整平；②埋设观测点标志，整平前观测沉降标志的标高，并做好记录；③整平结束后再次观测沉降标志，并做好记录，对沉降差异较大区进行再次回填。

3.2.2 排水沟

施工周期较长，跨越多个雨季，应在场区内修建临时排水沟，汇集至场区东侧临时集水池用水泵抽走，水池周围设置护栏防止人员坠入。

综合考虑本区域特点，根据《浙江暴雨计算强度计算标准》（2008版）查得海盐县20年暴雨强度重现期一小时降雨量计算值为50mm/h。地表排水工程设计频率、地表水汇流量计算可根据中国水利科学院水文研究所小汇水面积设计流量公式计算。

采用中小流域暴雨洪水计算手册中推荐的推理公式计算设计频率条件下的地表水汇流量，计算公式如下：

$$Q_B = 0.28 \psi D S_p / \tau^n$$

式中： Q_B ——设计地表水汇流量（ m^3/s ）；

ψ ——径流系数，

S_p ——降雨强度（ mm/h ），

F ——流域汇水面积（ km^2 ）；

μ ——汇流参数，

τ ——流域汇流时间（ h ），

n ——暴雨公式指数，

b、截水沟过流量计算公式为：

$$Q = wc\sqrt{Ri}$$

式中： Q ——过流量（ m^3/s ）；

w ——过流断面面积（ m^2 ）；

C ——流速系数（ m/s ）；

R ——水力半径（ m ）；

i ——水力坡度（ $^\circ$ ）。

其中流速系数 C 采用满宁公式 $C = R^{1/6}/n$ 计算， n 为糙率。

$R=A/X$ ， A 为截水沟有效过水断面面积（ m^2 ）， X 为湿周（ m ）。

雨水径流量计算表

水沟类型	水沟底宽	水沟深度	Q 过流量 (L/s)	Q 过流量 (m ³ /s)	W 过流断面面积	C 流速系数 (m/s)	R 水力半径 (m)	i 水力坡度	n 糙率	V 平均流速	P 过水断面湿周
I	1.0	0.8	1983.244	1.983	0.800	63.204	0.308	0.005	0.013	2.479	2.600
II	0.4	0.4	227.137	0.227	0.160	54.981	0.133	0.005	0.013	1.420	1.200

排水渠泄水能力计算表

水沟类型	QB 设计频率地表水汇流量 (L/s)	QB 设计频率地表水汇流量 (m ³ /s)	φ 径流系数	Sp 设计降雨强度 (mm/h)	F 汇水面积 (km ²)	τ 流域汇流时间 (h)	n 降雨强度衰减系数
I	1674.94	1.67	0.4	50	0.33	1.2	0.5
II	162.42	0.16	0.4	50	0.032	1.2	0.5

说明：① I 型排水沟泄水能力 $Q_c=1983.244(L/s) >$ 雨水径流量 $Q=1674.94(L/s)$ ；满足本段坡体排洪要求。② II 型排水沟泄水能力 $Q_c=227.137(L/s) >$ 雨水径流量 $Q=162.42(L/s)$ ；

回填至最终标高以后，自北向南每间隔 50m 修建横向排水沟，汇集至场地中部纵向水沟排向北侧辛江塘。纵向水沟（I 型）宽 1.0m、深 0.8m，横向排水沟（II 型）宽、深各 0.4m，水沟均采用 C25 钢筋砼浇筑，内置 $\phi 8@200 \times 200$ 钢筋网。排水沟沟底纵向坡度不小于 0.5%。

3.2.3 监测工程

(1) 本工程预定布置 11 个监测点，具体位置见监测点平面布置图。施工时可根据现场情况作调整。监测点全部采用水泥、砂浆现场浇固有“十”字中心的钢筋标志，作测量照准用。观测点凿孔深度不少于 20cm，标志顶部露出地面不少于 2cm。

(2) 监测内容为竖向位移。边坡水平位移报警值为 50mm，控制值为 70mm。水平位移变形频率连续三天不得大于 5mm/天。边坡竖向位移报警值为 50mm，控制值为 70mm。竖向位移变形频率连续三天不得大于 5mm/天。

(3) 监测频率：施工结束后，连续观测三个水文年。观测间隔旱季 10~20 天，

雨季 7~15 天，台风暴雨季节应增加监测频率。并做好观测结果记录，发现沉降较大区位及时回填。

3.2.4 采场防排水系统安全对策措施

安全对策措施及安全设施如下：

- 1)在回填区配备相应的离心泵，确保及时排水；
- 2)对每个临时回填平面均要形成千分之三的流水坡度；
- 3)对回填区的一侧设置通往上一水平台阶的人行通道，并设置醒目标志。
- 4)及时清理疏通开采境界外排水沟，防止大气降水满沟倒灌进入矿区。
- 5)临时集水池周围设置防护栏、警示标志等，防止人员靠近凹陷采坑边缘活动或车辆通过时，发生淹溺事故。
- 6)经常性的检查排水系统，确保排水系统保持良好的工作状态。

3.3 强夯施工方案

强夯施工工艺流程为：

施工准备工作→ 场地回填、平整→ 测量定位放线→ 第一遍点夯施工 →第二遍点夯施工 → 场地回填、推平 →满夯施工→ 检测验收 →资料整理。

3.3.1 试夯

强夯前进行试夯区施工，验证设计参数和处理效果。试夯区应采用静载荷试验确定单墩复合地基或单墩承载力特征值。可采用重型或超重型动力触探等方法进行测试，检查动探击数随深度的变化规律。可采用钻探取芯的方法检查置换墩底情况。并根据以上检测数据最终确定各项施工参数。

(1) 单击夯击能采用 1200KN·M。（大约相当于普通强夯 4000KN.M）

(2) 夯击次数的确定应满足下列条件：

①应根据土质情况及承载力要求适当调整停锤条件，当中锤为 100（±20）mm 时可停锤； 累计夯沉量应为墩体置换深度的 1.5~2.0 倍。

②夯坑周围地面不应发生过大的隆起；

③ 不因夯坑过深而发生提锤困难。

(3) 夯击遍数：根据规范和工程经验，对于中锤、扁锤一般取 1-2 遍。本工程拟采用两遍点夯。

(4) 强夯加固范围：按设计要求进行。

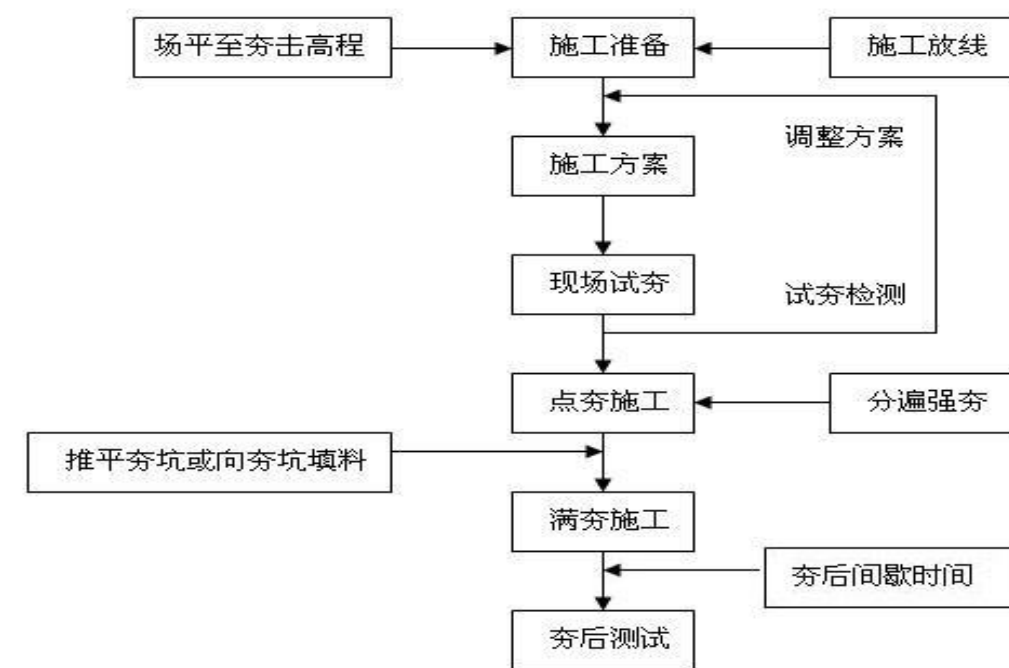
(5) 夯点布置：根据场区形状，采用梅花形的布点方式（参考设计图纸）。

(6) 测试：测试工作在夯前和夯后展开，如下：

①观测、记录、分析每个夯点每击夯沉量、最终两击平均贯入度、累计夯沉量（夯坑深度）、地面隆起量、相邻夯坑的侧挤情况、夯后地面平均下沉量（强夯置换应测量场地隆起量）。绘制 N-S 关系曲线，进行隆起、侧挤计算，确定饱和夯击能。

②试夯结束并达到间歇时间后，应在各方案的试夯区内进行试验，确定是否满足设计要求。

3.3.2、施工工序流程图



3.3.3、各工序主要工作内容

一、施工准备

(1) 施工前进行场地平整，满足强夯要求；

(2) 施工设备的检修与调试；油料、用电及设备维修材料与机具等的准备。

(3) 平面、高程控制及测放夯点。

本工程要作好平面及高程控制，应首先作好测量网的布置与控制工作。工程开工前，应根据业主提供的控制点建立平面测量控制网及高程测量控制网。

①. 平面测量控制：

平面控制基线点时，要从工程整体施工考虑，遵循先整体、后局部，高精度控制低精度的原则，控制点选在通视条件良好、安全、易保护的地方，控制点采用现浇混凝土，中埋钢筋，上刻十字线，各桩位四周砌砖进行围护，并用红油漆作好标记。

各控制点使用时，应利用三个控制点进行校核，避免因控制点移动而造成偏差，发现问题后要及时追溯到上次利用该点进行的测量工作，对测量成果进行进一步校核。

②. 高程控制网的布设：

为保证高程控制准确，在场区建立高程控制网，以此作为保证施工竖向精度控制的首要条件。

根据场区内业主提供的相对水准点，布设场区高程控制网。场区内水准点可利用平面控制点，并适当进行加密。

高程控制网，应布设成闭合环线，高程测量的精度采用三等水准测量，水准测量复合闭合差满足相关规范要求。

水准点的距离在 40m~60m 之间，各点间互相通视。水准点选设在地基稳定且不易破坏的位置，点位便于查找、保存和引测。

③. 夯点测放：依据平面控制网利用仪器进行各施工区段夯点位置的测放，测放后的夯点要做醒目标识。

二、强夯处理施工工序

(1) 第一工序中层挤密，可采用中锤点夯 2 遍。形成夯坑后，采用试夯规定

的置换料回填；

(2) 第二工序浅层夯实，采用扁锤低能量满夯 1 遍。

(3) 每次的夯击数及停夯标准均应按试夯区核定的各项施工参数要求确定。

三、土层强夯填筑施工工序

强夯施工顺序：

放线定位→第一遍点夯→场地平整→第二遍点夯→满夯→场地平整→检测验收→资料整理。

土层最高约 94.5 米，按每层 5 米厚进行填筑，每一层厚分三遍夯击形成，土层的夯筑速度与库区回填土填筑速度同步。

(1) 第一工序采用中锤进行中层挤密，夯坑深度宜控制在 1.5 m 以内；

(2) 第二工序采用扁锤进行浅层挤密夯实，夯坑深度宜控制在 0.5m 内；

(3) 最后进行全场地普夯，第一次采用较大夯击能连续二击，第二次夯印搭接应在 1/3 锤径以上。

四、收锤标准

(1) 夯坑周围地面不应有过大的隆起，不因夯坑过深而造成提锤困难；

(2) 应根据土质情况及承载力要求适当调整停锤条件，当中锤为 100 (±20) mm 时可停锤；

(3) 累计夯沉量应为墩体置换深度的 1.5~2.0 倍。

五、注意事项

(1) 两遍夯击之间应有间隔期，间隔期应根据土中超孔隙水压力消散时间的实测资料确定。当缺少实测资料时，可根据地基土的渗透性确定，对于渗透系数 (k) 小于 $10^{-5} \text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$ 的粘性土地基，间隔期不宜少于 1 周，对于渗透性好的地基，可连续夯击。

(2) 施工过程中应有专人负责以下监测工作：

- 1) .施工前收集夯前各层地基土的原位检测和土工试验等数据，并检查夯锤质量、锤底面积和落距，以确保夯击能和动压当量符合设计要求。
- 2) .每一工序、每一次夯击前，应复核夯点位置，夯完后检查夯坑位置，发现偏差或漏夯应及时纠正；
- 3) .应按设计要求和试夯试验数据，检查每个夯点的夯击次数，夯坑深度，测量最后两击的夯沉量，并做好检查测量的记录，对超深置换尚应检查置换深度；
- 4) .收锤时应检查最后二击平均夯沉量是否满足要求。
- 5) .墩顶标高应高于基底标高 0.2m（顶部的松散土体应凿除）。

六、强夯施工工序要点

- (1) 现场的控制桩要树立明显标志，加以保护，并定期进行复核检查。
- (2) 测放的夯点位置，应用明显的标志标出夯点中心，并用白灰粉洒出夯位轮廓线。
- (3) 落距确定后，锁定控制落距的钢丝绳，如采用龙门架时应在龙门架上标出落距标志。
- (4) 夯锤气孔应保持畅通，如遇堵塞，应随时将塞土清除。
- (5) 如果施工中发现夯锤偏离夯坑中心，应立即调整对中，夯击时如发现坑底歪斜较大，需及时用土将坑底垫平后，方可继续夯击。
- (6) 认真做好施工记录，点夯时对每击的沉降量都应进行沉降观测和记录，并掌握好停锤标准。
- (7) 密切注意异常现象，对夯沉量异常、夯锤反弹、地表隆起等应随时注意，加强监测，如实记录，若发现异常时及时报告业主和监理工程师研究处理。

3.3.4 工程技术控制措施

- 1、首先按设计要求将场地整平，根据甲方指定控制点确定施工区，根据施工布点图，用经纬仪定向，钢卷尺丈量布点，夯点中心位置偏差 $\leq 50\text{mm}$ 。

2、夯前检查夯点是否偏移，夯机是否平稳，夯锤是否处于夯点中心，夯锤通风孔是否畅通，测量仪器是否准备就绪，如有差错及时调整。

3、夯击过程中，应保证落锤平稳，夯位正确，发现夯锤倾斜超过 30 度时，应整平夯坑，稳锤后再进行下次夯击。

4、如果夯坑太深或有吸锤现象，及时填入山皮土或石渣土，当发生拔锤困难或埋锤现象时，要防止硬拉硬吊。

3.4 分层碾压施工方案

粘土封层分层碾压施工的工艺流程为：施工准备→基底处理→分层填筑→土方翻晒或洒水→机械分层碾压→质量检验。

3.4.1 准备工作：先清除表层建筑垃圾、工业和民用废料等不良土壤，填料可选用场区挖方的砂石、土夹石、或粉质粘土等非腐殖土。分层碾压夯实至总图场坪标高。

3.4.2 回填土土质要求

①粘土封层中不得含有有机质，表层耕土、软土、生活和建筑垃圾不能作为回填料使用。检验回填土的种类、粒径，有无杂物，是否符合规定，以及土料的含水量是否在控制范围内；如含水量偏高，可采取翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施，如遇填料含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施；

②粘性土应检验其含水率，必须达到设计及施工规范规定要求方可使用；

③所填方的固体垃圾大面向下摆放平稳，紧密靠拢，所有缝隙用小粒径填料填塞。超粒径填料在填筑前先进行破碎。所用填料粒径不大于 30cm，最大粒径不宜超过层厚的 2/3。回填区最上层以下 40cm 范围内，过渡层填料粒径应小于 15cm；

3.4.3 搭接处置

分层回填、碾压深度不同处，底土面应挖成阶梯形或斜坡搭接，并按先深后浅的顺序进行回填，搭接处应夯压密实。

3.4.4 施工机具注意事项：

填土应分层铺摊，每层铺土的厚度应根据图纸、密实度要求和机具性能确定。碾压机械压实填方时，应控制行驶速度，一般不应超过以下规定：平碾 2Km/h，羊足碾 3Km/h，振动碾 2Km/h；

碾压时，轮（夯）迹应相互搭接，防止漏压或漏夯，长宽比较大时，填土应分段进行。每层接缝处应做成斜坡形，碾迹重叠 0.5~1m 左右，上下层错缝距离不应小于

1m。

3.4.5 分层填筑:

在底层土处理经监理工程师检查合格签证后,按断面全宽分层填筑,由最低处填起,填土压实前松铺厚度不大于 60cm,且不小于 40cm。

3.4.6 摊铺整平:

自卸汽车从挖方区把土方运至填土区,由推土机把卸下的土摊平。推土时推土机不能碰撞控制桩,机械无法平整的地方由人工平整。

3.4.7 洒水和晒干:

根据现场测定的填料含水量,与最佳含水量对照,超出±2%时,需对填料进行洒水或晒干处理。对含水量偏低的填料采取洒水翻拌;对含水量偏高的采取翻松晾晒。再次测定含水量合格后,整平碾压。总之,填料含水量应控制在最佳含水量±2%以内。

3.4.8 碾压:

本工程主要采用振动压路机进行碾压施工,碾压时,振动压路机从低到高,从边到中,适当重叠碾压。为防止漏压,碾压时横向接头的轮迹重叠宽度为 15cm~25cm,每块连接处的重叠碾压宽度为 1m~1.5m,碾压时振动压路机不能碰撞高程控制桩,压路机碾压不到的地方采用蛙式打夯机或人工夯实。碾压时先轻后重,速度适中。先用压路机预压一遍,以提高压实层上部的压实度,然后用推土机修平后再碾压,以防止高低不平影响碾压效果。为保证碾压的均匀性,碾压速度不能太快,先快后慢,行驶速度控制在 2km/h 以内。碾压遍数需根据压实度要求、分层厚度、回填土的土质含水量、碾压机械等情况来确定,一般为 6~8 遍。可在施工初期通过碾压试验段来确定,并作为以后碾压施工的依据。碾压到规定遍数后,工地试验人员及时检查土的压实度,若尚未达到压实度要求,需要继续碾压,直至达到规定的压实度并经监理工程师认可才能填筑上层土方。碾压时施工人员随时观察土石方的碾压情况,若在碾压过程中出现受压下陷、去压回弹等不正常现象,停止碾压,待经处理后再重新碾压。

3.4.9 应注意的质量问题:

a 未按要求测定的压实系数:回填土每层都应测定夯实后的压实系数。符合设计要求后方可进行上层土的铺摊。其试验报告应注明土料种类,试验日期,试验结论及试验人员签字。未达到设计要求的部位,应有处理方法和复验结果;

b 回填土下沉:因虚铺土超过规定的厚度,或夯实不够遍数,甚至漏夯,基底有

有机物如树根,落土等杂物清理不彻底等原因,造成回填土下沉。为此,应在施工中认真执行有关规范规定,并要求严格检查,发现问题及时纠正;

c 回填夯实不密实:在碾压的过程中保证回填土的含水量。不过干也不过湿;如回填土太湿造成“橡皮土”现象,应将挖出,重新换好土后再予以压实;

d 在地形、工程质量复杂的地形区内的填方,且对填方密实度要求高时,应采取的措施,防止填方土粒流失,造成不均匀下沉和坍塌等事故;

e 填方为杂填土时,应按设计要求加固,并处理好基底下的软硬点等;

f 填方应按设计要求预留沉降量,如无设计要求时,可根据工程性质、填方高度、填料种类、密实要求和地基情况等,与建设单位共同确定,一般不超出填方高度的 3%。

g 填方超出基底表面时,应保证边缘部位的压实质量,填土后,宜将填方边缘宽填 0.5m;

h 在机械施工碾压不到的部位,应配合人工推土填充,用蛙式打夯机或柴油打夯机分层夯打密实;

i 每层回填压实后,及时进行压实度检测。施工质量检验必须分层进行,应在每层的压实系数符合设计要求后铺填上层土。施工及检测时应严格按照《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)及其它有关规范的要求执行,地基处理后,要求压实度不小于 0.9。

j 填方全部完成后,应进行表面拉线找平,凡超过标准高程的地方,及时依线铲平;凡低于标准高程的地方,补土找平夯实。

3.5 雨期施工

雨期施工的填方工程,应连续进行尽快完成;工作面不宜过大,应分层分段逐片进行。重要或特殊的土方回填,应尽量在雨期前完成。雨施时,应有防雨措施或方案,要防止地面水流入基坑和地坪内,以免边坡塌方或基土遭到破坏。为了确保回填时在多雨天气能够顺利进行,并争取更多的回填工作日,尽量缩短雨后的停工时间,保证在多雨天气回填的填土质量。雨季的施工措施如下:

(1) 气象预报在雨季施工是不可缺少的措施,在多雨天气施工时,必须准时收听天气预报,掌握雨情信息,做好防雨的准备工作的。

(2) 在雨前,采用光面碾快速压实表层松土,防止松土被雨水直渗。

(3) 雨施时要力争平起保持回填面平整微向南侧倾斜最小约 0.5%左右的坡度,

以利于排水。

- (4) 做好取土场内的排水工作。保持料场周围的排水沟畅通，及时排除雨水。
- (5) 做好雨水收集排出工作，对水泵加强维护。
- (6) 加强土场土料含水量的质量控制，雨后复工前，先检查开挖料面含水量。
- (7) 加强运输道路的维护，保持运输道路的畅通无阻。

3.6 排土工艺

3.6.1 运输方式与排土方式

回填土石方采用汽车运输至堆填位置。作业程序为汽车沿公路运输至堆填位置，向场内卸废土石，配合以推土机，适合推平。排土顺序为自场区北侧向南侧推进，逐步形成 5m 高堆填平台。场边缘初始路堤、汽车卸车和调车平台不小于 50m×40m。堆积方式为自下而上，逐层夯实，逐层堆积。严格按照设计参数施工。本排土场采用逐层堆填方式排土，运行过程中每级台阶均应有运输道路与之相通，并且汽车入口标高应与排土台面相适应。

3.6.2 堆置要素

参照《有色金属矿山排土场设计规范》(GB50421—2007)，土石混合料的堆置台阶高度应≤100m，本场区采用逐层堆填方式排土，堆置临时台阶高度设置为 5m，场区最终标高为+3.5m。

采用逐层堆填方式排土，自标高-91m 至+3.5m 逐层向上推进，场区整体坡率 8% 以内。本场区共分 19 层进行堆填，每级平台高差为 5m。

回填过程中难免遇到雨季，每级平台均设置梯形断面的临时排水沟，上口宽 1.0，下口宽 0.8m，内铺设土工布或薄膜汇集至场区东侧用水泵抽出。

3.6.3 安全要求

汽车排土作业时，需由专人指挥。非作业人员不应进入排土作业区，作业区内的工作人员、车辆、工程机械，应服从指挥人员的指挥。

排土卸载平台边缘，有固定的挡车设施，其高度不小于轮胎直径的 2 / 5，车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的 1/3 和 1.3 倍。设置移动车挡设施的，对不同类型移动车挡制定相应的安全作业要求，并按要求作业。

按规定顺序排弃土体。在同一地段进行卸车和推土作业时，设备之间保持足够的安全距离。卸土时，汽车垂直于排土工作线。汽车倒车速度小于 5km/h，不应高速倒车，以免冲撞安全车挡。在排土场边缘，推土机不应沿平行坡顶线方向推土。排土安全车挡或反坡不符合规定、坡顶线内侧 30m 范围内有大面积裂缝（缝宽 0.1m~0.25m）或不正常下沉（0.1m~0.2m）时，汽车不应进入该危险作业区，应查明原因及时处理，方可恢复排土作业。

排土作业区内烟雾、粉尘、照明等因素导致驾驶员视距小于 30m，或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时，停止推土作业。

汽车进入排土场内应限速行驶，距排土工作面 50~200m 时速度低于 16km/h，50m 范围内低于 8km/h。排土作业区设置一定数量的限速牌等安全标志牌。

排土作业区照明系统完好，照明角度符合要求，夜间无照明不应排土。灯塔与排土车挡距离 d 按以下公式计算： $d \geq$ 车辆视觉盲区距离+10m。

排土作业区配备质量合格、适合相应载重汽车突发事故救援使用的钢丝绳(多于 4 根)、大卸扣(多于 4 个)等应急工具。

排土作业区，应配备指挥工作间和通讯工具。

排土场进行排弃作业时，应圈定危险范围，并设立警戒标志，无关人员不应进入危险范围内。

任何人均不应在排土场作业区或排土场危险区内从事捡矿石、捡石材和其他活动。

排土场运转过程中，排土场关键点应有警示标志、安全保障等措施。

整个场区位于大的凹坑之内，应做好周边防护措施。如加设防护栏杆等。

3.6.4 环保要求

(1) 土场出口处必须设置车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备即“三池一设备”。

(2) 废水做好截流回用，禁止外排。

(3) 施工期：项目外排废气须达到 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》。

(4) 产生噪声的设施要合理布局，并作相应的隔声降噪处理。为减轻施工期对环境的影响，项目在建设过程中要合理安排施工时间，做到文明施工。严格控制施工时产生的扬尘和施工机械排放的燃油烟气。完善排水设施，防治水土流失。在施工现场应设置沉淀池，截流处理施工废水。严格控制各类施工机械产生的噪声，噪声应执行 GB12523-90《建筑施工场界噪声标准》。

(5) 禁止使用燃煤，一次性不可降解泡沫塑料餐饮具及含磷洗涤用品等。项目区内应采取措施搞好绿化、美化和生态恢复工作。

4 保障措施

矿山开发造成了地质环境的破坏，根据“谁损毁，谁复垦”的基本原则和项目建设特点，需对矿区进行复垦。设计标高顶部 1m 预留用种植土进行回填。

4.1 组织管理

为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

(1) 项目建设单位应健全工程项目的土地复垦组织领导体系，成立土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的土地复垦领导、管理和实施工作，并配合地方土地行政主管部门对土地复垦实施情况进行监督和管理，同时组织学习《土地复垦条例》等有关法律法规，提高工程建设者的土地复垦意识。

(2) 项目建设单位必须严格按照土地复垦方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成土地复垦各项措施；当地自然资源部门定期对土地复垦方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。

4.2 政策措施

(1) 做好对当地群众的宣传发动工作，取得广大群众的理解和支持，充分依靠沿线政府部门的有利支持。

(2) 自然资源部门制定土地复垦和草地恢复的优惠政策。

(3) 按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区各类用地的复垦工作。

(4) 土地复垦规划应当与当地土地利用总体规划相协调。

4.3 管理措施

4.3.1 政府管理措施

(1) 镇政府及镇生态所等部门指派专人对工程实施进行全程监督，负责人或主管领导进行不定期巡查。

(2) 委托第三方进行监理，要求按照行业标准、规范以及治理方案实施，对回填工程质量控制、进度控制、安全管理、组织协调等全方面进行监理，并做好书面及影像记录。

(3) 建立工程施工调度中心，对治理工程进行全区域、全方位和全天候监控。

(4) 对采坑填料严格管理，填料为土石方，回填应尽量采用同类材料填筑，不同材料分层铺填。严禁含有生活垃圾、重金属、放射性、其他医疗、化学等污染物的回填物进入场地。

(5) 委托专业机构对工程及周边的水、气、声环境进行检测，检测内容包括粉尘、噪音、水、空气等。

(6) 委托测量单位进行沉降观测，对沉降差异较大区进行再次回填。

4.3.2 施工单位管理措施

(1) 加强对复垦后土地的管理，严格执行土地复垦方案。

(2) 按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理。

(3) 保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

(4) 坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

(5) 同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行

动意识。还应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检。

5 经费估算与进度安排

5.1 概算依据

- (1)按治理设计工程量及现场施工条件;
- (2)浙江省建筑工程(2013)概预算定额;
- (3)浙江省苗木市场价格;
- (4)《浙江省建设工程施工费用定额》(浙建站计(2013)64号);
- (5)《关于建筑业实施营改增后浙江省建设工程计价规则调整的通知》(浙建建发(2015)517号文件、浙建建发(2016)144号);
- (6)《关于发布营改增后浙江省建设工程施工取费费率的通知》(浙建站定(2016)23号);
- (7)《关于调整浙江省建设工程造价税金费率的通知》(浙建站定(2016)35号);
- (8)《建设工程监理与相关服务收费标准》(发改价格[2007]670号);
- (9)嘉兴市建设工程信息价。

5.2 费用概算

本综合治理工程项目概算总投资约 7440 万元；其中直接工程费用 6584 万元。具体概算构成详见以下概算表：

工程名称：海盐县通元镇联新村通元镇六里山矿山治理工程费用估算表							
分部工程	序号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单	合价	备注
					价	元	
	一	直接工程费				65839714	
土石	1	矿体挖方	m ³	5263915			挖方与回填土石方、临时截

方工程	2	回填土石方	m ³	22499329			排水暂不考虑费用。
	3	普通强夯面积	m ²	4462982	12	53555784	
	4	分层碾压面积	m ²	973608	10	9736080	
	5	种植土方量	m ³	324536			
	小计					63291864	
排水系统	5	截排水沟基础开挖	m ³	4760	60	285600	
	6	排水沟浇筑	m ³	3133	650	2036450	C25
	小计					2322050	
监测	7	监测桩制埋	个	14	2000	28000	
	8	监测费	年	3	20000	60000	
	小计					124000	
辅助工程	9	警示牌	个	12	400	4800	
	10	水池防护栏	m	200	210	42000	
	11	三池一设备	个	1	15000	15000	
	12	水泵	个	4	10000	40000	
	小计					101800	
二	设计费 1.5%					987595	
三	监理费 1.5%					987595	
四	不可预见费 5%					3291986	
五	项目管理费 5%					3291986	
六	工程总造价					74398876	
说明： 1、本预算依据《浙江省建筑工程预算定额》（2010）、《浙江省建							

设工程施工取费定额》（2010）、《工程勘察设计收费标准》（2002）。 2、除上述标准外，还结合当地市场行情进行综合定价。

5.3 工期与保证措施

5.3.1 工期

本工程矿坑回填工期暂按 3 年计，其他工程进度详见下表。

表 5-1 治理工程工作进度一览表

序号	项目	工期 (d)	时间（240 天）											
			第 1-2 月	第 3-4 月	第 5-6 月	第 7-8 月	第 9-10 月	第 11-12 月	第 13-14 月	第 15-16 月				
1	施工准备	15	—											
2	排水系统	110	—	—	—	—	—							
3	辅助工程	60			—	—	—							
4	检查系统	30					—	—						
5	粘土封层及以上	105					—	—	—	—	—	—	—	—

6、结论、建议

6.1 结论

(1) 设计通过矿坑分层强夯回填+排水沟+蓄水池+监测系统等工程进行综合治理。

(2) 堆填方案能够满足规程、规范相关要求。

(3) 总预算投资约为 7440 万元。

(4) 本设计方案技术可行，经济投资合理，能有效提高施工场地的安全和防止次生地质灾害的发生。

6.2 建议

(1) 恢复治理工程实施周期较长，雨季施工较多，做好施工期间临时截排水措

施。

(2) 粘土封层施工期间应控制好最佳含水率。

(3) 由于该工程总回填厚度较大，总沉降量较大，施工期间应做好实验检测，根据实验指标对虚填高度进行及时调整控制。

(4) 本工程施工过程中，必须加强管理，严格按照有关规范、规程执行。

(5) 由于施工进度、质量有严格要求，建议业主选择有资质、有相关经验的施工队伍施工。

(6) 排水设施的泄流量计算是按照全程畅通的条件下进行的，如果排水设施被泥砂淤塞，过水断面减小，加之弃土场区管理不善，也会引发安全问题。建议在雨水较多的季节，加强巡视，发现问题及时处理。

(7) 整个场区位于矿坑之内，做好矿坑周边防护措施，避免安全事故。

下篇 矿山地质环境保护与土地复垦

1. 矿山基本情况

1.1 矿山简介

见上篇 矿产资源开发利用。

1.2 矿山范围及拐点坐标

见上篇 矿产资源开发利用。

1.3 矿产资源开发利用方案概述

见上篇 矿产资源开发利用。

1.4 矿山开采历史及现状

见上篇 矿产资源开发利用。

2. 矿区基础信息

2.1 矿区自然地理

见上篇 矿产资源开发利用。

2.2 矿区地质环境背景

见上篇 矿产资源开发利用。

2.3 矿区社会经济概况

见上篇 矿产资源开发利用。

2.4 矿区土地利用现状

查询项目所在地自然资源管理部门提供的海盐县土地利用现状图（2014 调整完善版），并结合项目实地踏勘的情况，确认矿区利用土地权属清楚，无土地权属争议。根据《土地利用现状分类》标准，确定矿区内地类为旱地、茶园、其他园地、有林地、裸地、采矿用地。确定矿区总面积 28.8254hm²。

表 2-1 矿区土地利用状况表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占地比例 (%)
01	耕地	013	旱地	0.1129	0.38
02	园地	022	茶园	0.4224	1.47
		023	其他园地	6.6555	23.09
03	有林地	031	有林地	0.1274	0.44
12	其他土地	127	裸地	21.4603	74.45
20	城镇村及工	203	村庄	0.0073	0.03
	矿用地	204	采矿用地	0.0396	0.14
合计				28.8254	100

2.5 矿区及周边其他人类重大工程活动

表 2-2 矿区周边情况表

方位	周边情况
北	1)矿区北为基本农田，北东侧分布有原矿山简易用房，主要分布在工程区界线附近 30m 范围之内。 2)北侧有简易村道从工程区外围穿过。
东	1)有部门厂房，最近距离 15m。 2)有秦皇庙桥通过辛江塘与外界联接，辛江塘北西向与长山河相通。
南	1)南侧距矿区界线 172m 处有招宝桥与外界相连。 2)距南侧矿界处约 50m 为海盐诚信胶粘材料厂，厂房正常生产。 3)村道从厂房与矿界中间经过，道路宽约 4m 水泥路面。
西	1)村道从农田与矿界中间经过，道路宽约 4m 水泥路面。 2)矿界内部分现状为种植农作物，矿界外为种植林木，部分农田及耕地。 3)西侧有一路高压线从界外沿道路穿过，主要为附近厂生产用电和民用电。 4)矿界外约 3m 处有多处坟墓。
区内	1)界内原为海盐通六石料有限公司开采，现已停采。 2)界内南东侧为一水塘，水面标高-57.00m。 3)南侧现边坡处为采矿用皮带输送长廊及机械设备布置在工程区界内。 4)北东部界内侧局部开采宕底标高为-48m。

矿山开采对周边主要影响为对开采过程中爆破作业对附近厂房、坟墓等造成影响，矿山企业应对上述可能遭受影响对象签订协议。

3. 矿山地质环境影响与土地损毁评估

3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

根据野外调查及对评估区地质环境条件分析，评估区地貌类型主要为丘陵地貌，周边主要以农田为主。开采区基岩裸露，第四系部分被剥离，不具备形成泥石流的基本条件。现场调查中未发现地面沉降、滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害；也未发生滑坡、泥石流灾害的历史记录。但原露天采场对土地资源损毁严重，主要表现为采矿活动的挖损土地。

3.2 矿山地质环境影响评估

矿山地质环境影响评估是在矿山地质环境调查的基础上，采用定性半定量相结合的方法对矿山地质环境问题及地质灾害的影响与破坏程度进行评估，主要包括地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染评估，现分述如下。

3.2.1 评估范围和评估级别

1. 评估范围

本矿山以开采、加工建筑用石料为主。参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）的有关规定，根据矿山工程特点及地形地貌特征，并考虑地质环境条件和地质灾害影响范围，确定本次评估范围：即评估范围以项目批复范围为基准，外扩至周边辛江塘为界，所确定的评估区面积为 0.63km²。

整个评估区由 10 个拐点组成，南北向最大长度约 900m，东西向最大宽度约 970m，评估区水平投影总面积为 0.63km²。拐点坐标见表 3-1。

表 3-1 评估区范围拐点坐标表

界桩号	X 坐标	Y 坐标	界桩号	X 坐标	Y 坐标
-----	------	------	-----	------	------

界桩号	X 坐标	Y 坐标	界桩号	X 坐标	Y 坐标
1	3368196	40579885	6	3368244	40578898
2	3368424	40579801	7	3367944	40579050
3	3368668	40579328	8	3367814	40579281
4	3368631	40578967	9	3367770	40579479
5	3368359	40578899	10	3367861	40579615

2、评估级别的确定

根据《编制规范》的有关规定，矿山地质环境影响评估级别是根据评估区重要程度、矿山生产建设规模和矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

(1) 评估区重要程度

矿山地质环境影响评估级别应根据区居民点集中居住情况、重要工程设施和自然保护区分布情况、重要水源地情况、土地类型等确定。

据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 B 中表 B 评估区重要程度评定表，确定评估区重要程度为**重要区**，详见表 3-2。

表 3-2 评估区重要程度评定表

确定因素	评估区情况	重要程度	结论
集镇与居民	评估区范围内无居民居住区	一般区	重要区
建筑与交通	评估区范围内无重要交通要道或建筑设施	一般区	
各类保护区	评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）	一般区	
水源地	无较重要水源地	一般区	
土地	破坏林地、草地，整治耕地	重要区	

(2) 矿山生产建设规模

该矿山开采矿种为普通建筑石料，生产规模为 700 万吨/年，按《编制规范》附录 D，属**大型**矿山。

(3) 地质环境条件复杂程度

据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 C 中表 C.2，确定矿山地质环境条件复杂程度为**中等**，详见表 3-3。

表 3-3 矿山地质环境条件复杂程度分级表

分级项目	地质环境条件	单因子分级	结论
------	--------	-------	----

分级项目		地质环境条件	单因子分级	结论
水文地质	1.采场矿层（体）位置	地下水位以下	中等	中等
	2.采场汇水面积	较大	中等	
	3.主要含水层富水性	弱	简单	
	4.与区域含水层或地表水的联系	无联系	简单	
	5.采场正常涌水量（m ³ /d）	<3000	简单	
	6.采矿和疏干排水对含水层的影响和破坏	无	简单	
工程地质	1.矿体围岩结构	厚层至块状	简单	
	2.较弱结构面和不良现象	中等发育	中等	
	3.蚀变、岩溶、风化作用	小	简单	
	4.残、坡积层或风化层厚度、稳定性	>5m	简单	
	5.采场边坡稳定性	少量高陡边坡	中等	
地质构造	1.地质构造复杂程度	简单	简单	
	2.矿层（体）和围岩产状变化	小	简单	
	3.断裂构造	简单	简单	
	4.断裂构造带导水富水性	弱	简单	
	5.断裂构造对采场充水影响	小	简单	
地质灾害	1.现状地质灾害发育情况	弱发育	简单	
	2.矿山地质环境问题类型	少	简单	
	3.矿山地质环境问题危害	小	简单	
采场	1.采场面积	小	简单	
	2.采坑深度	较深	中等	
	3.边坡稳定引发地质灾害可能性	中等	中等	
地形地貌	1.地貌单元类型	单一	简单	
	2.微地貌形态	简单	简单	
	3.地形坡度是否有利于自然排水	不利	中等	
	4.相对高差	一般	中等	

（4）评估级别的确定

根据上述确定的评估区属**重要区**、矿山地质环境条件复杂程度为**中等类型**，矿山生产规模属**大型矿山**，按《编制规范》附录 A《矿山地质环境影响评估精度分级表》，确定本次矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

3.2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

1. 矿山地质灾害现状分析

根据野外地质环境条件及地质灾害调查，矿区在自然条件下，六类多发性地质灾害一般不发育，未发现有崩塌等地质灾害，从调查情况来看，矿区为凹陷露天采矿，未发现地面塌陷、地裂缝等地质灾害，无地面沉降迹象。现状评估主要针对矿区人工边坡进行评估。

矿山属凹陷露天开采矿山，经多年开采，在矿界范围内形成环状采坑，多条高差不等的岩质边坡，通过采用工程地质分析结合极射赤平投影图解法分析现状边坡岩体结构稳定性。具体边坡划分及稳定性分析如下：

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

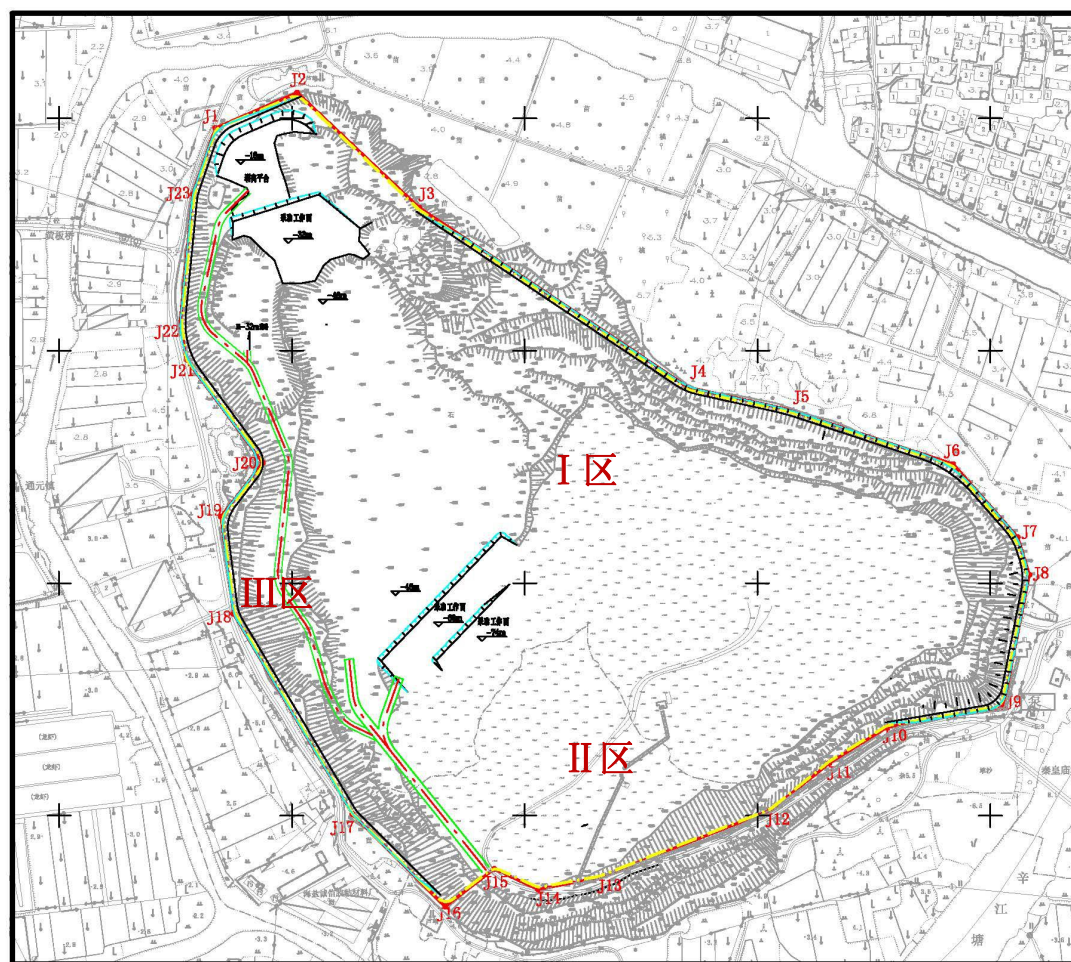


图 3-1 边坡分区图

I 区边坡：该段边坡位于开采范围北东侧，边坡呈单面坡，坡面主倾向 200°，坡面倾角 40~70°，高约 35~68m，长约 770m。裂隙较发育，主要有三组节理：①60°∠88°，4 条/m，节理面紧闭，②250°∠50°、3 条/m，节理裂隙 1-3mm，无填充，③305°∠75°，5 条/m、节理裂隙 1-3mm，无填充。I 区边坡结构面及射赤平投影图如下：

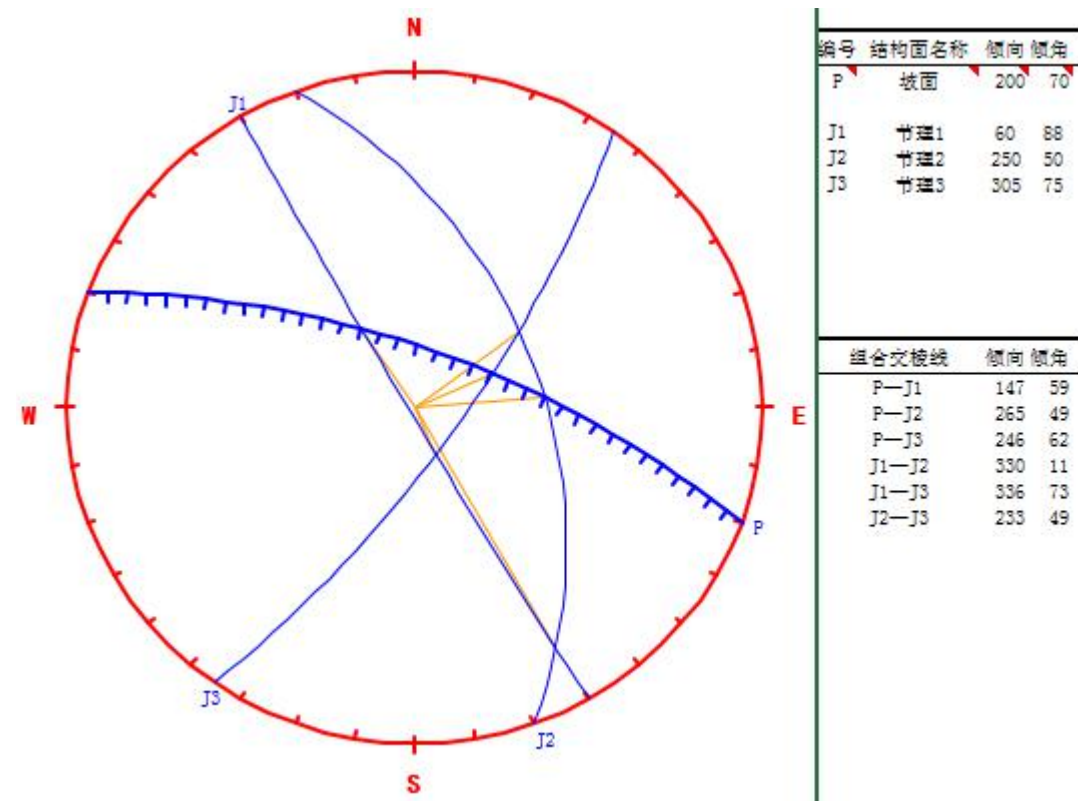


图 3-2 I 区边坡赤平投影图

通过节理组合与坡向关系分析，J3 组节理与坡面大角度相交，J1、J2 组节理与坡面小角度相交，均对边坡稳定无不利影响。但边坡局部存在凸岩，节理组合交线易产生楔形体掉块。因此，I 区边坡发生崩塌地质灾害可能性中等。



照片 3-1 I 区边坡现状远景

II 区边坡：该段边坡位于开采范围南侧，边坡呈单面坡，坡面主倾向 325°，坡

面倾角 $65\sim 80^\circ$ ，局部达 85° ，高约 $7\sim 23\text{m}$ ，长约 560m 。裂隙较发育，主要有四组节理： $\textcircled{1}66^\circ \angle 77^\circ$ ，约 3 条/m， $\textcircled{2}318^\circ \angle 85^\circ$ ，1~2 条/m， $\textcircled{3}3^\circ \angle 87^\circ$ ，1~2 条/m， $\textcircled{4}272^\circ \angle 35^\circ$ ，2~3 条/m。II 区边坡结构面及射赤平投影图如下：

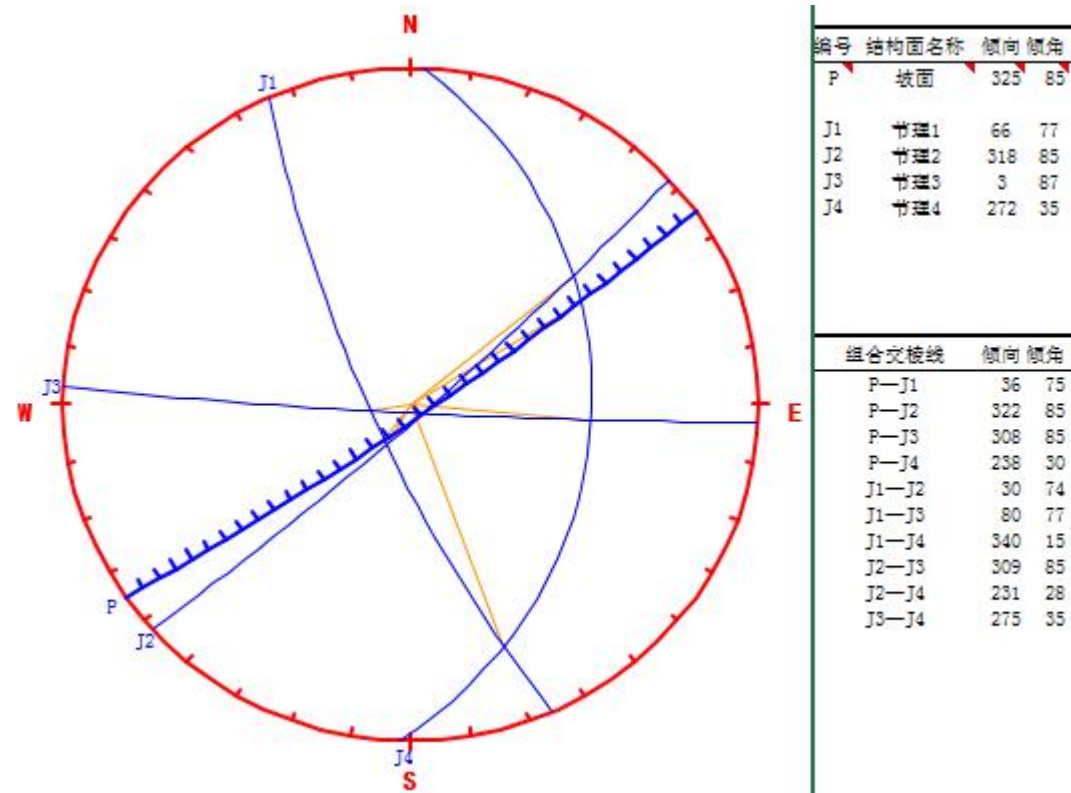


图 3-3 II 区边坡赤平投影图

通过节理组合与坡向关系分析，J1、J3、J4 组节理与坡面大角度相交，J2 组节理与坡面近顺坡，对边坡稳定性有影响，且边坡局部存在凸岩，节理组合交线易产生楔形体掉块。因此，II 区边坡发生崩塌地质灾害可能性较大。



照片 3-2 II 区边坡现状远景

III 区边坡：该段边坡位于开采范围西侧，较陡直，局部开采呈不规则状，坡面主倾向 58° ，平均坡度约 70° ，高约 $10\sim 37\text{m}$ ，长约 610m 。裂隙较发育，主要有三组节理： $\textcircled{1}60^\circ \angle 88^\circ$ ，4 条/m，节理面紧闭， $\textcircled{2}250^\circ \angle 50^\circ$ 、3 条/m，节理裂隙 1-3mm，无填充， $\textcircled{3}305^\circ \angle 75^\circ$ ，5 条/m、节理裂隙 1-3mm，无填充。III 区边坡结构面及射赤平投影图如下：

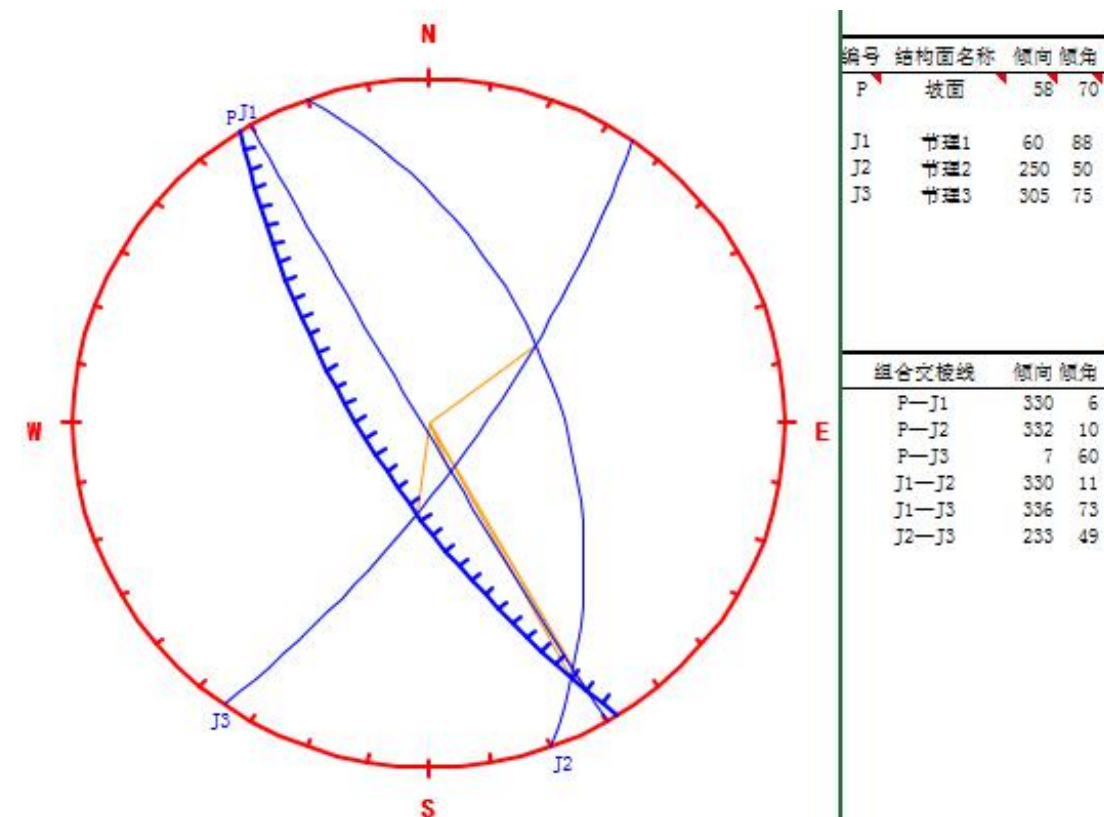


图 3-2 III 区边坡赤平投影图

通过节理组合与坡向关系分析，J2、J3 组节理与坡面大角度相交，J1 组节理与坡面近乎顺坡，对边坡稳定性有影响，节理组合交线易产生楔形体掉块。因此，Ⅲ区边坡发生崩塌地质灾害可能性中等。



照片 3-3 Ⅲ区边坡现状远景

2. 开挖临时性边坡的稳定性分析与评价

据以往矿山历史开采动态监测资料，结合本次现场调查，矿区矿体临时开挖边坡现状整体较稳定，矿山采矿时未出现崩塌、滑坡现象，边坡整体稳定。未来采矿过程中应对临时移动边坡加强观察，开采边坡基本处于相对稳定状态，在断裂带进行开采时，由于矿体受断裂带破碎程度，岩石松软程度影响，形成的边坡不稳定，建议开采时放缓工作坡面，及时清理边坡面上的浮石，防止发生边坡坍塌等地质灾害。

因此总体认为，采场临时性边坡稳定性较好，临时性边坡出现崩塌、滑坡等地质灾害的可能性较小。

3. 终了边坡的稳定性分析与评估

本项目在综合治理后的露天采坑最终境界基础上，进行采坑的回填，回填后将不产生终了边坡，故不进行露天采坑最终境界稳定性分析与评估工作。

3.2.3 矿区含水层破坏现状分析

矿区水文地质条件属于复杂类型，矿山采为凹陷露天开采，矿坑中水体标高-57m，

面积约 120606m³，最深处水底标高-91m，水深 27m。估算水体体积约 108.5 万 m³，与区域含水层联系较密切，对孔隙水和基岩裂隙水有所影响；矿区及周围地表水体流失较轻，未影响到矿区及周围生产生活供水。依据《编制规范》附录 E.1 “矿山地质环境影响程度分级表”，采矿活动对地下含水层破坏影响程度**严重**。

3.2.4 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿区及其附近无自然保护区、人文景观及风景旅游区等重要景观，周边也无交通干线，采场因采矿工程对地表植被进行了部分剥离，造成了表土及植被破坏，破坏面积 0.2883km²，基岩和残坡积物裸露，使其与周边矿山生态环境不相协调。依据《编制规范》附录 E.1 “矿山地质环境影响程度分级表”，采矿活动对地形地貌、景观破坏程度**严重**。

3.2.5 矿区水土环境污染现状分析

根据调查，矿区范围内的表土基本被剥离，造成了地下水的疏干。矿山开采矿石类型为建筑用石料矿，矿石风化后不含有害物质。因此矿山开采对水土环境污染**较轻**。

3.3 矿山土地损毁评估

土地损毁只要是指人类生产建设活动造成土地原有功能部分或完全丧失的过程，包括土地挖损、塌陷、压占和污染等损毁类型。

经现场调查，现状已对土地资源产生损毁的是原矿山露天采场。采场对土地资源的损毁表现为挖损，主要有采场内开采损毁土地（照片 3-4）。



照片 3-4 露天采场及宕面

经实测图统计，损毁的土地为旱地、茶园、其他园地、有林地、裸地及采矿用地。矿界内现状露天采场总损毁土地资源 28.8254hm²，其中旱地（013）面积 0.1129hm²，茶园（022）面积 0.4224hm²，其他园地（023）面积 6.6555hm²，有林地（031）面积 0.1274hm²，裸地（127）面积 21.4603hm²，采矿用地（204）面积 0.0396hm²。上述已损毁土地现状见表 3-5。

表 3-5 已损毁土地面积表单位 hm²

损毁情况	损毁土地单元	地类及面积			损毁类型	损毁程度	损毁时段
		一级	二级	小计			
已损毁	露天采场	耕地（01）	旱地（013）	0.1129	挖损	重度	开采至今
		园地（02）	茶园（022）	0.4224	挖损	重度	
			其他园地（023）	6.6555	挖损	重度	
		有林地（03）	有林地（031）	0.1274	挖损	重度	
		其他土地（12）	裸地（127）	21.4603	挖损	重度	
		城镇村及工矿用地（20）	村庄（203）	0.0073	挖损	重度	
采矿用地（204）	0.0396		挖损	重度			
小计			28.8254				

后期矿山开采范围与现已损毁范围一致，增加了骨料生产线和临时工业场地，土地将不断的被损毁压占，新增损毁土地方式主要为骨料生产线和临时工业场地对土地的占压，预测拟损毁土地面积为 1.0115hm²。损毁程度为中度。拟损毁土地现状见表 3-6。

表 3-6 拟损毁土地利用现状表 单位：hm²

损毁情况	损毁土地单元	地类及面积			损毁类型	损毁程度	损毁时段
		一级	二级	小计			
拟损毁	骨料生产线	园地（02）	其他园地（023）	0.0153	占压	中度	今后治理
		其他土地（12）	裸地（127）	0.0120			
		城镇村及工矿用地（20）	村庄（203）	0.4723			
	临时工业场地	园地（02）	其他园地（023）	0.0524			
		城镇村及工矿用地（20）	村庄（203）	0.4595			
总计				1.0115			

3.4 矿山土地复垦范围及方向

根据该矿山特点，矿山因采矿活动形成的终了边坡，矿地综合治理后，需要对露天采坑进行回填，为后期土地复垦为水田提供条件，实现废弃矿地的高效综合利用。根据评价单元的复垦适宜性评价，本项目回填范围复垦方向为水田。复垦区总面积为 32.2006hm²（包括矿区及附近采坑范围、骨料生产线、临时工业场地），复垦前后土地利用结构调整变化见表 3-7。

表 3-7 复垦前后土地利用结构调整

土地利用情况	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）
	01	耕地	013	旱地	
复垦前	02	园地	022	茶园	0.4224
			023	其他园地	6.6555
	03	有林地	031	有林地	0.1274
	12	其他土地	127	裸地	21.4603

	20	城镇村及工	203	村庄	0.0073
		矿用地	204	采矿用地	0.0396
复垦后	01	耕地	011	水田	32.2006

3.5 水土资源平衡分析

1、水源平衡分析

(1) 供水量分析

根据浙江省农业用水定额（DB33/T769-2009），项目区灌溉分区属IV区，作物灌溉用水定额为 240~370m³/亩（3600~5550m³/hm²）（90%保证率），取最大需水定额 5550m³/hm²，复垦项目区年需水量为：

$$W_{需}=5550m^3/hm^2 \times 32.2006hm^2=178713m^3$$

矿区周围河道交错，水源丰富，从附近河道取水或者利用矿区内沉淀后大气降水。

根据上述分析，项目区地表水资源能满足农田灌溉需求。

2、土源平衡分析

复垦区复垦为水田扣除排水沟、渠道占用面积，覆土面积约为 30hm²，覆土厚度 0.5m，共需覆土 15.0 万立方米，矿区范围残坡积已剥离完，土源需要外购运输 15.0 万立方米至矿区，通过外购土源，可以满足土源平衡条件。

外购土源可来自海盐县姜家堰矿山剥离留存的覆盖层土，剥离覆盖物存量能够满足矿区的覆土需求。种植土要求选择疏松、肥沃、透气、透水的填料，当采用粘性土作填料时，宜掺入适量的碎石、保水剂及缓释复合肥，并进行土壤改良处理，不应采用淤泥，膨胀性粘土等软弱而有害的岩土体作填料。

六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿位于海盐县隶属于通元镇、澉浦镇共同管辖。该矿所占用土地属通元镇浦漾村、新拱村、联新村及澉浦镇茶院村集体所有。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。土地复垦责任范围内的土地遵循“宜耕则耕，宜林则林”原则，首先用爆破和人工辅助相结合施工方法，将边坡地质灾害进行治理，再进行采坑的回填，凹陷露天采坑、骨料生产线、临时工业场地范

围回填覆土复垦为水田，复垦水田面积 32.2006hm²，约 483.01 亩。

3.6 土地复垦质量要求

土地复垦具体质量要求采用《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)相关规程及标准。

表 3-7 土地复垦质量控制标准表

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
耕地	地形	地面坡度/(°)	≤15
		平整度	田面高差±3cm 之内
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.40
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤5
		PH 值	6.0~8.0
		有机质/%	≥1
		电导率/(ds/m)	≤2
	配套设施	排水	达到当地本行业工程建设标准要求
		道路	
		林网	
	生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平

说明：采用长江中下游平原区土地复垦质量控制标准。

4. 矿山地质环境治理与土地复垦工程

遵循矿产资源开发与地质环境保护并重，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”的原则；“技术可行、经济合理、安全可靠”，经济效益服从社会效益、环境效益，“统筹规划、突出重点、分段实施、逐步推进”的原则；矿区开采结束的治理，坚持“与土地利用规划、林业发展规划相结合”，做到“宜耕则耕、宜林则林”的因地制宜的适宜性原则。

4.1 矿山地质环境保护

根据该矿山特点，矿山地质环境保护主要为边坡的修整、清除危岩体，设置安全警示牌，坡顶采用铁丝围栏进行隔离及适当的绿化措施，开采至最终边坡附近时应采取控制爆破措施。

4.2 矿区土地复垦

4.2.1 目标任务

目的：为了落实土地复垦的法律法规和政策要求、保证土地复垦义务人落实合理用地、保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性。

任务：遵照“宜农则农、宜林则林、宜牧则牧”的原则，首先对矿地综合治理形成的凹陷露天采坑、骨料生产线、临时工业场地回填至+3m标高，再将回填范围覆土复垦为水田，复垦水田面积 32.2006hm²，约 483.01 亩。

4.2.2 工程设计

根据本项目矿山开采服务年限、矿山开采设计方案及资金投入等实际情况，结合矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程，本方案将本矿的土地复垦工作分为二个阶段实施。各阶段简述如下：

第一阶段的复垦工程：复垦工作主要为采坑的回填。

第二阶段的复垦工程：计划开采结束后一次性复垦，主要有复垦水田的场地覆土，修建田埂，后期养护、管理工程。

工程设计依据国家有关土地复垦的法律法规、规章制度，有关水田复垦的相关技术标准及技术措施进行。

4.2.3 技术措施

4.2.3.1 矿坑回填

根据浙江中土环境工程有限公司编制的《海盐县通元镇联新村通元镇六里山废弃矿地露天采坑治理方案》，矿坑填料主要为其他工程土石方，由隧道开山后碎石土，公路地面平整开挖后土方，基坑开挖淤泥及其他渣土。回填料物理性状复杂，为了减少后期沉降，采用分层强夯处置，超填预留沉降量。为了减少地表水下渗，顶部采用粘土封层，粘土封层采用分层碾压处置，之后再行土地复垦。整个场区布置排水系统，后期加强监测。

采坑回填在最终开采境界的基础上进行，回填前要先把回填区域的水排干（场区东侧标高-91m，设置抽水泵），然后再进行分层回填，并进行强夯处置，回填区最终回填标高控制在+3.5m左右，具体以施工图纸为准，最终平均坡度控制在 3‰~8‰。回填后与周围场地地面高程基本保持一致。需回填体积为 2092.44m³。考虑压实系数 0.93，实际需要回填方量为 2249.94 万 m³。

严禁含有生活垃圾、重金属、放射性、其他医疗、化学等污染物的回填物进入场地。

设计标高顶部预留 1m 厚为后期上部回填种植土提供条件；设计标高下方 1m~2.5m 厚位置铺设一层隔水黏土；标高 1.0m 以上不得回填淤泥。

回填作业具体要求如下：

（1）强夯回填施工要求：

最终采掘境界面标高-91m 至堆填设计标高以下 3m 处，采用分层回填强夯处置，目的是增加库容量和减少后期沉降。

①强夯回填施工工序：施工准备→运料→摊铺→局部找平→测量定位放线→夯实→检测→下一循环施工。

②填方区以推土机为主，辅以挖掘机和自卸车装运，要求压实度大于 90%，回填料应从标高-91m 最低处开始，由下向上、由北向南每 5m 一层铺填夯实；

③回填应尽量采用同类材料填筑，采用不同材料填筑时，应按材料种类有规则地分层铺填。边坡一侧不得用透水性较小的回填料封闭，以利水分排除和基土稳定，并避免在填方内形成水囊和产生滑动现象。

④采用分层总和法计算回填土的沉降量。

(2) 粘土封层施工要求:

设计标高表层 1m 为种植土，种植土以下为 1.5m 厚粘土封层，主要是阻隔地表水持续下渗。

粘土封层采用分层碾压处置，每 0.5m 一层，共 3 层。所填方的固体垃圾大面向下摆放平稳，紧密靠拢，所有缝隙用小粒径填料填塞。超粒径填料在填筑前先进行破碎。所用填料粒径不大于 30cm，最大粒径不宜超过层厚的 2/3。回填区最上层以下 40cm 范围内，过渡层填料粒径应小于 15cm。

(3) 检测要求:

每强夯一层、分层碾压一层进行检测，根据完成面积每 1000 m²选取至少 3 个点进行压实度检测，压实度 ≥ 0.9 ；压实度可采用挖坑灌砂或灌水法进行检测，强夯层挖坑深度不小于 0.7m。

(4) 施工过程监测: ①采用推土机进行清理、整平；②埋设观测点标志，整平前观测沉降标志的标高，并做好记录；③整平结束后再次观测沉降标志，并做好记录，对沉降差异较大区进行再次回填；④回填期间应注意排降水。

矿坑回填具体方案详见《六里山废弃矿地露天采坑治理方案》。

4.2.3.2 表土回填工程

凹陷露天采矿场的回填工程结束后，其复垦应以工程复垦先行，外购表土回覆到回填范围，扣除排水沟、渠道占用面积，覆土面积约为 30.0hm²，覆土厚度 0.5m（建议有 15cm 以上的耕作层和 35cm 以上的种植土），覆土工程量约 15.00 万立方米。

矿山复垦为农田，需采用机械起垄形成间隔约 30m 的田埂，田埂宽 40cm，高 20cm。田埂总长度约 15000m，体积 1200m³。

4.2.3.3 农田水利工程

(1) 农渠设计

矿区回填范围复垦为灌溉水田，需要农渠灌溉。新修农渠宽 0.3 米，深 0.3 米，渠高 0.50m，采用浆砌片石衬砌，片石厚度 10cm，开槽断面尺寸深 40cm，宽 50cm，农渠总长 5300m。挖土方量 1060m³，浆砌片石方量 700m³。

(2) 排水沟设计

新修排水沟是用于排出降雨时田块内的积水，新修排水沟宽 0.8 米，深 0.5 米，采用浆砌片石衬砌，衬砌厚度 10cm，开槽尺寸宽 100cm，深 60cm，排水沟总长 15000m。挖土方量 9000m³，浆砌片石方量 5940m³。

(3) 抽水管路设计

因复垦区内及周边无可利用的引水渠，本次设计采用水泵抽水灌溉的方式。灌溉加大流量为 0.0398m³/s，采用 200mm 铸铁管，管道长度 150m，进出水口高程差 5m。水泵采用扬程大于 20m，流量大于 0.05m³/s 的电动机型。

(4) 道路设计

场内道路主要为生产路，沿田块长边布设，路基宽度 3m，路高 0.3m，边坡系数 1.0，路面宽 2.4m，采用碎石路基、素土路面，路基厚度 10cm，路面厚度 20cm。总路长 4000m，路基面积 12024m²，路面面积 9619.2m²。

4.2.3.4 生物化学工程

对于复垦区复垦后土壤肥力比较低的状况，需增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力。改土措施可采用多施农家肥的方法来涵养土壤。本矿区土壤培肥主要是通过施有机肥等措施来提高土壤的肥力状况，使土壤的颗粒、物理、化学、生物等性状逐渐趋于正常化，土壤的耕作性不断改善、肥力不断提高，每公顷施用有机肥（商品有机肥）1000kg。

4.2.4 主要工程量

表 4-5 复垦工程量一览表

序号	工程名称	单位	数量	备注
一	土壤重构工程			
1.1	采坑回填	万立方米	2249.94	
1.2	表土外购	万立方米	15.00	
1.3	表土回填	万立方米	15.00	水田覆土
二	平整			
1.3	平整	万平方米	30.00	
三	配套工程			
3.1	农渠	m	5300	
3.2	排水沟	m	15000	
3.3	田埂	m ³	1200	
3.4	水泵	台	1	真空泵, 0.5t 以内
3.5	抽水管	m	150	管径 200mm, 胶圈接口
3.6	场内道路	m	4000	
四	生物与化学措施			
4.1	施有机肥	t	30.0	

4.3 含水层破坏修复

开采终了形成一系列开采平台及边坡,采坑四周为中风化基岩,基岩节理裂隙发育弱,透水性差,采坑回填位于地面以下,与周边地下水不相连,回填后对区域地下水基本无影响,因此矿山回填后区域含水层影响较小,破坏较轻。

4.4 水土环境污染修复

矿山开采结束后矿区范围内的表土基本被剥离,造成了松散堆积物孔隙水和基岩裂隙水的疏干。矿山开采矿石类型为建筑用石料矿,矿石和矿石风化后不含有害物质。矿区产生的生活垃圾经场区内收集后运至附近垃圾中转站,再由环卫部门统一清运。生活污水经化粪池物化处理综合利用,采矿生产用水,污水经沉淀池沉淀后循环使用。因此矿山开采对水土环境污染较小。

矿区通过采坑回填及土地复垦,使矿区生态环境得到了恢复。因此,矿山不需要采取其他措施对水土环境污染进行修复。

4.5 矿山地质环境监测

4.5.1 目标任务

目的:为了更好地建立的地质灾害监测体系,为环境地质问题的研究和防治提供科学依据。

任务:主要对采场中存在的终了边坡局部可能存在的滑塌变形等地质灾害进行重点监测,发现上述灾害隐患及时上报并采取应急措施进行处理,避免崩塌等地质灾害对人员和财产造成危害。

4.5.2 监测设计

1.监测范围

矿山治理范围及影响范围。

2.监测内容

(1) 露天采场边坡监测

为达到信息化施工、动态设计的目的,在施工期间及完工后应进行边坡监测,监测信息用于指导施工,同时可将监测成果作为动态设计的依据。边坡监测建议业主委托有资质的监测单位编制监测方案,本设计仅供参考。监测数据应及时整理,对数据作周期分析与相关分析,并根据分析结果及时预测预报坡体变形发展动态,及时报送业主和设计单位。在工程竣工后,监测系统运行时间不少于 2 年,为防止突发性灾害事件的发生,以及边坡工程的维护提供依据。

1) 监测点布设

本边坡预定布置 10 个监测点。施工时可根据现场情况作调整。监测点全部采用水泥、砂浆现场浇固有“十”字中心的钢筋标志,作测量照准用。观测点凿孔深度不少于 20cm,标志顶部露出地面不少于 2cm。

2) 监测方式

监测内容为边坡水平位移和竖向位移。边坡水平位移报警值为 50mm,控制值为 70mm。水平位移变形频率连续三天不得大于 5mm/天。边坡竖向位移报警值为 50mm,

控制值为 70mm。竖向位移变形频率连续三天不得大于 5mm/天。

3) 监测频率

采用人工定期巡视。施工初期，每天 1 次，后可延长至每 3 天观测 1 次，暴雨期及雨后数天内每天观测一次；施工结束后，观测间隔旱季 10~20 天，雨季 7~15 天，台风暴雨季节应增加监测频率。并做好观测结果记录，分析边坡变形趋势，做好预警预报。

地质灾害防治和监控主要从以下几方面进行：

①严格按照矿山地质环境保护与恢复治理方案要求做好地质灾害防治与治理工作，做好削坡卸荷工程，同时保留好台阶坡面角、台阶宽度。

②按照实施工程计划进度，在预留好安全平台和清扫平台，同时做好监测点埋设工作，并定期进行监测，作好监测记录工作。

③开采过程中，遇到节理裂隙发育或层理发育地段，或岩石较破碎地段，应放缓开采边坡角，保证开采安全，并加强对边坡稳定状态进行观测，如出现险情，及时撤离，确保人员及设备安全。

④在暴雨时，停止采矿作业，并做好边坡安全监测工作，发现险情，及时上报有关管理部门，同时做好安全预警预报工作。

⑤雨季时加强边坡监测工作，增加监测次数，并做好监测记录。

(2) 矿区及周边水环境监测

定期监测水位（每年监测 3 次，即在丰水期、平水期、枯水期分别各进行一次监测），监测年限 5 年，共 15 次，同时对水质进行监测（除监测色度、气味和浑浊度等肉眼可见物外，还需对水化学成分进行简分析），水质建议 1 年送检一次，共 5 次。

(3) 沉降监测

在回填工程施工期间及完工后 2 年内应进行沉降监测。监测内容为场地沉降高度。回填工程施工前应于稳定区域埋设观测点标志，施工区域整平前观测沉降标志的

标高，并做好记录；回填完成整平结束后再次观测沉降标志，并做好记录，对沉降的区域进行再次回填。沉降观测设备的埋设在施工过程中进行，回填施工要与设备的埋设做好协调，做到互不干扰、影响。

施工期间监测频率应保持在每周一次，施工完成后监测频率应不低于每月一次，并做好观测结果记录，确定最终沉降量。

3. 矿山地质环境保护、治理和监测技术档案

矿山地质环境保护与恢复治理涵盖保护、治理措施和监测等内容，贯穿矿业活动与地质环境保护与治理恢复整个过程，矿山应加强矿山地质环境保护、治理和监测技术档案管理，建立专门的技术档案和台帐，把保护、治理措施和监测数据如实的记录在档案与台帐中。

4.5.3 主要工程量

矿山地质环境监测工程主要采用采用人工进行定期巡查，布置监测点，设立警告牌等。主要工程量见表 4-6。

表 4-6 矿山地质环境监测工作量统计表

序号	项目	单位	数量
1	监测点	个	10
2	人工巡查	年	2
3	生产期水位监测	次	15
4	水质监测	次	5

4.6 矿区土地复垦监测和管护

4.6.1 目标任务

目的：是恢复或改善生产建设项目土地损毁区的生态环境和合理利用土地资源，因地制宜地将损毁土地复垦为水田。

任务：复垦后的土地稳定且不再释放污染，实现其再生利用，以及区内生态系统得到恢复。

4.6.2 措施和内容

1.矿区土地复垦监测

对拟复垦为水田的土壤质量进行监测，监测时间2年，其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准，监测频率为复垦工程实施后每年一次。

2.复垦配套设施监测

本方案土地复垦的辅助设施主要为矿山外围道路及道路边沟，旱季2月/次，雨季1月/次，发现边沟堵塞及时清理。

4.6.3 主要工程量

矿区土地复垦监测和管护主要工程量见表4-7。

表 4-7 矿区土地复垦监测和管护主要工程量统计表

序号	项目	单位	数量
1	矿区土地复垦监测	年	2
2	矿区土地复垦管护	年	2

5. 工作部署

5.1 总体工作部署

矿山环境保护与综合治理工作根据“以人为本，因地制宜，预防为主、防治结合”的原则开展，总体规划，分步实施。

1.为适应矿山环境保护与综合治理需要，矿山建设筹备之初，就应建立矿山生态环境保护与治理的长效机制。矿山生态环境保护和治理工作实行矿山企业总经理负责，设立矿生态环境管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成生态环境管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对本方案确定的矿山保护与综合治理目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

2.按本方案确定的各项环境保护和综合治理经费预算进行经费管理，按实情进行调剂。

3.各项环境保护和综合治理工程施工前必须有详细的施工设计，经费预算，经矿山生态环境管理部门批准和上一级生态环境、规划和自然资源部门认可后，才允许正式施工；施工中要监督到位，完工后按设计验收检查和上报经费开支。

4.工程完工后每年组织专人对已完工程的环境治理效果现场检查，发现问题及时修补、完善。

5.2 阶段实施计划

根据总体部署和矿山地质环境保护与恢复治理措施、任务，制定年度实施计划。

生产期（2020.10~2022.10）

1.监测预警工程：初步建立矿山地质环境监测与预警系统，主要针对矿山存在的现有边坡、生产边坡以及生产过程中可能进一步破坏地质环境的行为进行监测，发现问题及时上报及时解决。

2.采场排水系统建设工程：对采坑的排水系统进行初步建设，以保证开采过程中

的采坑不积水。

3.在采场边坡上部，矿界范围线外 8m 处设安全防护栏，显眼处树立警示标志；同时在矿坑周围或路口设置安全警示牌，起警示保护作用。

4.边坡治理工程：根据自然资源管理部门划定的矿界范围，在矿界处保留边坡，中间设安全平台，按设计方案进行坡面整理；土质边坡和顺坡地带，应降低最终边坡角，以确保边坡的稳定，防止滑坡、崩塌的发生，并做好防护和巡查工作。

闭坑后恢复期（2022.11~2025.8）

1.对采坑进行回填，对采坑、骨料生产线、临时工业场地范围简单平整，然后覆土复垦为水田；

2.对在建设期内安设的安全防护栏，查看是否需要修缮，警示标志牌是否损坏，及时修补。

3.监测工程：继续派专人对回填采坑进行日常维护和监测；对地面沉降等进行监测。

5.3 近期年度工作安排

根据相关部门要求，业主应加快基础建设。近期完成边坡围挡工程、水泵排采坑内积水、采场外围截水沟及道路排水沟建设工程、警示牌设立工程等。

6. 经费估算与进度安排

6.1 经费估算依据

1. 估算依据

- (1) 财政部与国土资源部 2012 年共同编制的《土地开发整理项目预算定额标准》(2012 年)；
- (2) 《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》；(财综〔2011〕128 号文)；
- (3) 《浙江省建筑工程预算定额》(中国计划出版社 2010 年)；
- (4) 浙江省财政厅浙江省国土资源厅关于印发《浙江省土地整治项目预算定额标准》的通知(浙财农〔2016〕1 号)；
- (5) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67 号)；
- (6) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(国家发改委建设部发改价格〔2007〕670 号)；
- 7) 《浙江省财政厅浙江省自然资源厅浙江省生态环境厅中国人民银行杭州中心支行关于印发浙江省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金管理办法(试行)的通知》(浙财综〔2019〕9 号)；
- 8) 预算材料价格：按当地建设工程材料信息价；
- 9) 浙江省国土资源厅关于调整土地整治项目预算计价规则的通知(浙土资厅函〔2016〕550 号)。

2. 取费标准和计算方法

矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦费用是根据工程部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，进行经费估算，并适当考虑当地施工环境及近年物价上涨因素。

3. 费用计算

矿山地质环境保护与土地复垦费用由工程施工费、设备费、其他费用(前期工作

费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费)、监测与管护费以及不可预见费、涨价预备费组成。

(1) 工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费综合单价

工程施工费综合单价由直接费(直接工程费和措施费)、间接费、利润和税金组成。其中：

①直接工程费=定额(人工、材料、机械)消耗量×预算单价(人工、材料、机械)或施工机械台班费

②措施费、间接费、利润和税金按费率计算；依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，本复垦方案的措施费、间接费、利润、税金的费率采取如下标准计算：

措施费：土方工程、石方工程、砌体工程、道路工程、植物工程等其他工程，费率均取 4%，计费基础是直接工程费；

间接费：土方工程、砌体工程、石方工程、混凝土工程、其他工程，费率取 5%；间接费的计费基础是直接费，即直接工程费与措施费之和；

利润：计算利润时费率取 3%；计费基础是直接费与间接费之和；

税金：计算利润时费率取 9%；计费基础是直接费、间接费与利润之和。

(2) 设备购置费

设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。

①设备原价

国产设备，其原价是指出厂价。拆装设备分搬运至工地后的组装费用，应包括在设备原价内。

②运杂费

指设备由厂家运至工地安装现场所发生的一切运杂费用。包括运输费、调车费、装卸费、包装绑扎费及可能发生的其他杂费。

③运输保险费

指设备在运输过程中的保险费用。

④采购及保管费

指项目实施单位和施工企业在负责设备的采购、保管过程中发生的各项费用。

本项目不涉及设备的购置。

(3) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工资收费、业主管理费。

前期工作费：指土地开发整理项目在工程施工各项支出。包括土地清查费、项目勘测费、项目设计和项目招标代理费。根据《土地开发整理项目预算定额》（2011）规定，土地清查费按不超过工程施工费的0.5%计算，本项目费率取0.5%；项目勘测费按不超过工程施工费的1.5%计算，本项目费率取1.5%。

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用。工程监理费按工程施工费的1%~1.5%计算，本项目费率取1.2%。

工程验收费主要包括：项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，复垦后土地的重估与登记费等；依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012）规定，该项目竣工资收费费率按工程施工费的3.0%计取。

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工资收费之和为计费基数，费率2.8%。

(4) 监测与管护费

①监测费

根据本方案的实际监测情况，监测工作主要为人工进行，监测费主要计算工人工资；

②管护费

按照设计的管护期和管护方案，管护费用主要有人工费和材料费构成，具体根据实际工程量计算可得。

(5) 涨价预备费

涨价预备费是指在建设期内因价格等变化引起工程造价变化的预留费用。费用内容包括人工、设备、材料、施工机械等的价差费。预计今后我国（CPI）指数将呈现上涨趋势。为使项目工程顺利实施，对本矿服务年限内按照居民消费物价指数增幅3.5%来估算，涨价预备费费率按3.5%计取。

(6) 治理基金（备用金）估算

该矿为凹陷露天开采矿山，矿山自然生态环境治理基金收取主要依据《浙江省财政厅浙江省自然资源厅浙江省生态环境厅中国人民银行杭州中心支行关于印发浙江省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金管理办法（试行）的通知》（浙财综〔2019〕9号，明确治理备用金的最低收取标准：村庄、低等级公路可视范围边坡和台阶不低于80元/m²，宕底土地复垦不低于20元/m²，本矿山治理结束后无最终边坡，故不需要矿山地质环境治理恢复费用，需要缴纳土地复垦费用不低于644.0120万元，具体见表6-1：

表 6-1 矿山生态环境恢复治理总工程量及经费概算一览表

矿区复垦面积（m ² ）	322006	备注
矿区复垦经费（元）	6440120	治理基金最低收取标准：土地复垦不低于20元/m ²
总缴纳（元）	6440120	

6.2 矿山地质环境治理工程经费估算

6.2.1 总工程量与投资估算

1. 工程量

根据上述矿山地质环境治理工程工作部署，经统计矿山地质环境治理工程总工程量详见表6-2。

表 6-2 矿山地质环境主要防治工程工作量统计表

	序号	工程名称	单位	工程量
矿山地质环境防治工程	1	种植夹竹桃	株	800
	2	警示牌	个	20
	3	防护网	m	2300
矿山地质环境监测工程	1	监测点	个	10
	2	生产期水位监测	次	15

	3	水质监测	次	5
--	---	------	---	---

2、投资估算

经预算本方案矿山地质环境治理工程总投资 32.0348 万元。

表 6-3 工程经费概算表

编号	工程或费用名称	工程费用
1	工程施工费	253600.00
2	设备费	0.00
3	其他费用	21960.75
4	监测与管护费	33953.85
5	差价预备费	10833.01
6	总投资	320347.61

表 6-4 工程措施费概算表单位：元

序号	单项名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
1)	种植夹竹桃	100 株	8	2700	21600
2)	防护网	m	2300	100	230000
3)	警示牌	个	20	100	2000
小计					253600
4)	监测点	个	10	3000	30000.00
5)	生产期水位监测	次	15	63.59	953.85
6)	水质监测	次	5	600	3000
小计					33953.85
合计					287553.85

表 6-5 项目其他费用概算表 单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
1	前期工作费		3804.00
(1)	土地清查费	工程施工费×0.3%	760.80
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.2%	3043.20
(3)	项目设计与预算编制费	内插法	0.00

2	工程监理费	工程施工费×1.2%	3043.20
3	拆迁补偿费		
4	竣工验收费	(工程施工费+设备购置费)×3.0%	7608.00
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)×2.8%	7505.55
总计			21960.75

6.3 土地复垦工程经费估算

6.3.1 总工程量与投资估算

1. 工程量

上述矿山土地复垦工作部署，经统计土地复垦工程总工程量详见表 6-6。

表 6-6 土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	数量	备注
一	土壤重构工程			
1.1	采坑回填	万立方米	2249.94	
1.2	表土外购	万立方米	15.0	
1.3	表土回填	万立方米	15.0	水田覆土
二	平整			
1.3	平整	万平方米	30.0	
三	配套工程			
3.1	农渠	m	5300	
3.2	排水沟	m	15000	
3.3	田埂	m ³	1200	
3.4	水泵	台	1	真空泵，0.5t 以内
3.5	抽水管	m	150	管径 200mm，胶圈接口
3.6	场内道路	m	4000	
四	生物与化学措施			
4.1	施有机肥	t	30.0	
五	监测与管护			
51	矿区土地复垦监测	次	2	每年 1 次，2 年，每次 2 工日
5.2	矿区土地复垦管护	hm ²	60.0	面积×管护年限 (30.0×2)

2、投资估算

根据浙江中土环境工程有限公司编制的《海盐县通元镇联新村通元镇六里山废弃矿地露天采坑治理方案》，采坑回填综合治理工程项目概算投资 7439.8876 万元；经

预算，土地复垦工程投资 1119.1109 万元，土地复垦合计总投资 8558.9985 万元。土地复垦工程预算表详见以下各表。

表 6-7 工程投资估算总表

编号	工程或费用名称	工程费用
1	工程施工费	9953929.84
2	设备费	0.00
3	其他费用	853609.21
4	监测与管护费	5126.82
5	差价预备费	378443.31
6	总投资	11191109.18

6.3.2 单项工程量与投资估算

单项工程量与投资估算见一下各表。

表 6-8 工程措施费概算表单位：元

序号	单项名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
1)	表土回填	100m ³	1500	2516.8	3775200
2)	覆土工程	100m ²	3220	242.34	780334.8
3)	场地平整	100m ²	3000	531.65	1594950
4)	农渠挖土方	100m ²	10.6	1495.9	15856.54
	浆砌片石	100m ³	7	51392.7	359748.9
5)	排水沟挖土方	100m ³	90	1495.9	134631
	浆砌片石	100m ³	59.4	51392.7	3052726
6)	铸铁管安装	10m	15	13429	201435
7)	施有机肥	t	30.0	751.57	22547.1
8)	田间道路	1000m ²	12	100	1200
9)	田埂修筑	100m ³	12	1275.01	15300.12
小计					9953929.84
1)	土地损毁监测	次	4	90.84	363.36
2)	土壤质量监测	次	6	430.55	2583.30
3)	复垦植被监测	次	24	90.84	2180.16
小计					5126.82
合计					9959056.66

表 6-9 项目其他费用概算表单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	-1	-2	-3
1	前期工作费		149308.95
-1	土地清查费	工程施工费×0.3%	29861.79
-2	项目勘测费	工程施工费×1.2%	119447.16
-3	项目设计与预算编制费	内插法	0.00
2	工程监理费	工程施工费×1.2%	119447.16
3	拆迁补偿费		
4	竣工验收费	(工程施工费+设备购置费)×3.0%	298617.90
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)×2.8%	286235.21
总计			853609.21

6.4 总费用汇总与年度安排

6.4.1 总费用构成与汇总

总费用由工程施工费（工程措施施工费）、设备费、其他费用（前期费用）、监测与管护费和涨价预备费五部分构成。矿山地质环境治理工程总投资 32.0348 万元，土地复垦工程总投资 8558.9985 万元，总投资为 8591.0333 万元。

7. 保障措施与效益分析

7.1 组织保障

(1) 建立矿山地质环境保护与恢复治理负责人制度，由矿山企业主要负责人任项目总负责，建立矿山地质环境保护与恢复治理工作领导小组；

(2) 组织管理人员，特别是企业各个职能部门的主要管理人员，认真学习矿山地质环境保护与恢复治理工作相关法律、法规，并学习本设计方案，同时对工作过程中各职能部门的职责和任务进行划分和界定，制定完成任务的工作计划；

(3) 组织部门的员工、生产一线的工人等矿山建设的骨干力量进行培训学习，针对不同岗位，不同时期的工作目标，制定岗位职责，明确工作要求；

(4) 健全的组织管理机构是土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职环保和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作；

(5) 认真贯彻、执行“预防为主、防治并重”的土地复垦方针，确保土地复垦工作的安全进行，充分发挥土地复垦工程的效益；

(6) 建立土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每小阶段向土地行政主管部门汇报土地复垦的治理情况，并制定下一阶段的土地复垦方案详细实施计划；

(7) 仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的检查与监督；

(8) 强土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与土地复垦的行动中来；

(9) 在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，

建立、健全各项土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

7.2 技术保障

(1) 矿山地质环境恢复治理和土地方案方案必须经专家评审通过；

(2) 矿山应选择具备地质灾害施工资质、经验丰富的专业施工队伍承担综合治理方案的施工任务，并实行项目监理制度，确保工程质量。施工单位严格按设计要求施工。防止和减少责任范围内不必要的开挖和表土剥离，严格控制对征地范围外的土地侵占和植被破坏；

(3) 当地管理部门加强监督检查，确保各项措施的落实；

(4) 针对本项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

7.3 资金保障

矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案资金按照“谁破坏，谁治理”的原则。建立土地复垦费用专用账户存储、土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度，接受自然资源主管部门对费用使用、管理进行监督等方法等措施，不得截留、挤占、挪用土地复垦费用的保障措施，对土地复垦费用使用情况开展内部审计及接受有关部门对土地复垦费用使用情况进行审计等措施。

7.4 监管保障

矿山企业应编制土地复垦方案、阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，定期应向项目所在地自然资源主管部门报告当年复垦情况，接受自然资源主管部门对复

垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况监督等的保障措施。

如土地复垦义务人不履行复垦义务，按照法律法规和政策文件的规定，自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚的保障措施。

要建立健全监管制度，切实加强土地复垦的监督检查工作。自然资源部门会同有关部门定期、不定期地对复垦单位落实土地复垦方案情况进行检查、指导和督促。工程竣工后，应及时报请主管部门组织竣工验收。

7.5 效益分析

7.5.1 社会效益

本工程《方案》实施后，可以减少矿山开采工程带来的新增水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产；

矿山地质环境保护与土地复垦能够减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率；

本工程矿山地质环境保护与土地复垦项目实施后，通过土地平整，对改善矿区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地产业协调发展。

综合可见，通过矿山地质环境保护与土地复垦，保护了矿区及其周边自然生态环境，减少了粉尘、噪音、废水及固体废弃物的排放，道路、排水系统得到统一规划，合理布局，有效地改善了条件，对促进工业现代化、维护社会稳定，将起到十分积极的作用。

7.5.2 环境效益

通过矿山地质环境保护与综合治理，使区域生态环境得到恢复，减少地表水土流失及地面扬沙扬尘，绿化了地貌景观，有效改善当地生态环境，重塑“蓝天、碧水、绿色、清静”的良好生态环境。有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水

土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加矿山内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

7.5.3 经济效益

目建设期间产生的经济效益主要来源于采矿权收益金和矿坑回填工程外承包费用两方面，其中：

采矿权收益金：项目边坡治理采用坡率法进行台阶式削坡开采，将设置采矿权并对外出让。开挖资源量以 1239.07 万吨估算，预计可得采矿权收益金 6195 万元（以 5 元/吨计）；

矿坑回填工程外承包费用：项目实施矿坑回填工程时，回填材料主要为非污染建筑垃圾、弃土，该过程可收取垃圾处理费用。因此矿坑回填工程对外承包时，拟向承包方收取一定费用。以回填方量 2249.94 万 m³，回填收费 6 元/m³ 计算，预计可得矿坑回填工程外承包费用 13500 万元。

矿区实施土地复垦水田面积 32.2006hm²（约 483.01 亩），水田指标价格估算 35 万元/亩，预计可得土地复垦水田交易费用 16905 万元。

综上，项目建设完成后，项目单位可获得直接收入 36600 万元经济效益显著。

8. 结论与建议

8.1 结论

(1) 土地复垦责任范围内的土地遵循“宜耕则耕，宜林则林”原则，本项目采坑回填复垦为水田，复垦区位于通元镇浦漾村、新拱村、联新村及澉浦镇茶院村。可复垦水田面积 32.2006hm²，约 483.01 亩。

(2) 经估算，矿山地质环境治理工程总投资 32.0348 万元，土地复垦工程总投资 8558.9985 万元，总投资为 8591.0333 万元。

8.2 建议

- 1.建设成创新驱动新型绿色矿山，使治理恢复区的生态环境及时得到恢复治理；
2. 建议工程回填至水田造田底板，造田可由业主另外立项；
- 3.矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘查、治理设计；
- 4.建议编制《爆破安全专项设计方案》、《生态环境治理专项设计方案》、《水土保持专项设计方案》等方案。

海盐县发展和改革局文件

盐发改农经〔2020〕94号

海盐县发展和改革局关于同意海盐县六里山 矿地综合开发利用项目建议书的批复

通元镇人民政府：

你镇《关于审批《海盐县六里山矿地综合开发利用项目可行性研究报告（代项目建议书）》的申请》（及相关材料收悉。该项目已列入2020年海盐县政府投资项目储备库，经研究，原则同意你镇编制的海盐县六里山矿地综合开发利用项目建议书。现就有关事项批复如下：

一、项目名称

海盐县六里山矿地综合开发利用项目。

二、项目建设必要性

海盐县六里山矿区位于《〈嘉兴市矿产资源与地质环境保护规划（2016-2020年）调整〉海盐县六里山建筑用石料开采区（KC330400001）内。该区域内开采始于民国时期，历经多数次开采，至2012年8月该矿区最后一届采矿权到期停产。目前，矿区矿洞上宕口面积约0.31km²，矿区最深处达到-85m，较浅处约-30⁻50m，地面以下容积近2000万m³。矿区内存在区域性视觉与大气、水、固体、土壤环境污染，残留边坡地质灾害隐患较为突出，极易产生滑坡、崩塌、小型泥石流、水土流失与土地荒漠化等地质环境危害，亟需

进行矿区综合治理。

鉴于矿区现实情况，围绕“浙江美丽南大门”的建设总目标，结合《浙江省废弃治理工程生态修复三年专项行动实施方案》（浙土资发〔2018〕12号）等文件要求及区域矿产资源规划等相关文件，拟对六里山矿区开展生态恢复治理，以美化村镇自然生态，净化采挖宕面视觉环境，助力乡村全面振兴。

三、项目建设规模及内容

项目建设地点位于海盐县西南方向，直距约 15.8 公里，行政区隶属于通元镇、澉浦镇共同管辖。区域中心地理坐标东经：120° 49′ 29″、北纬：30° 25′ 54″，治理区域面积 352897.9 平方米。项目将对海盐县六里山矿区实施治理，消除区域地质灾害隐患，恢复区域生态景观，包含资源综合利用、采坑渣土回填、回填实时监测、土地平整复垦四阶段工程内容。

四、项目总投资及资金来源

项目总投资 1495 万元，其中建设投资 1495 万元，包括土地复垦费用 695 万元和监测管护费用 800 万元。项目建设所需资金在土地和采矿权出让收益地方留存部分列支。

五、项目业主

海盐县通元镇人民政府。

六、建设工期

2021 年 1 月至 2028 年 12 月

请据此抓紧做好项目相关前期工作，并及时编制项目初步设计报告报我局审批。

此复

海盐县发展和改革局

2020 年 4 月 13 日

附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

抄送：县政府办，县财政局，县自然资源规划局，县水利局，市生态环境局海盐分局，政务数据办。

海盐县发展和改革局

2020年4月13日印发

项目代码：2020-330424-77-01-104932



海盐县自然资源和规划局

盐自然资规储备字（2020）1号

关于《海盐县六里山矿地综合开发利用项目 普通建筑石料矿勘查地质报告》 矿产资源储量备案通知书

北京中矿联咨询中心（浙江办事处）：

你中心报送的《海盐县六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》矿产资源储量评审意见书（中矿浙储评字〔2020〕07号）及相关材料已收悉。

根据浙江省国土资源厅《关于进一步加强矿产资源储量评审监管的通知》（浙土资发〔2016〕21号）和《浙江省国土资源厅关于进一步规范矿产资源储量登记工作的通知》（浙土资规〔2017〕11号）文件的要求，经审查，你中心及聘请的评审专家资格有效，评审程序符合有关规定要求，同意予以备案。

评审基准日：2020年4月2日

海盐县自然资源和规划局

2020年4月26日



委托书

浙江建开勘测设计有限公司：

根据《浙江省国土资源厅关于组织开展矿地综合开发利用采矿权试点工作的通知》（浙土资规〔2018〕1号）、《浙江省国土资源厅关于做好矿地综合开发利用采矿权试点工作的通知》（浙土资厅函〔2018〕229号）、《浙江省自然资源厅关于进一步做好矿地综合利用开发项目采矿权设置有关工作的通知》（浙自然资发〔2019〕25号）及《海盐县发展和改革委关于同意海盐县六里山矿地综合开发利用项目建议书的批复》（盐发改农经<2020>94号）文件精神，我镇计划将“海盐县六里山矿地综合开发利用项目”作为试点项目上报省厅。现委托贵单位作为“海盐县六里山矿地综合开发利用项目”的技术支撑单位，请贵单位进行调查并编制《海盐县六里山普通建筑石料矿地综合开发利用项目施工设计方案》，并提交相关材料。

委托人：海盐县通元镇人民政府

2020年4月10日



矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称		-		通讯地址		-		邮编	-		法人代表	-				
	电话		-		坐标		经度: 120°49' 29" 纬度: 30°25' 54"		矿类	非金属		矿种	普通建筑石料				
	企业规模		-		设计生产能力/ (10 ⁴ t/a)		700万吨/年		设计服务年限		1.74年						
	经济类型		-		实际生产能力/ (10 ⁴ t/a)		-		已服务年限		-		开采深度/m		+5m~-84m		
	矿山面积/km ²		0.2883		生产现状		-		采空区面积/hm ²		0						
建矿时间		-		采矿方式		露天凹陷开采		开采层位		白垩系下统黄尖组 (K ₁ h)、霏细斑岩 (K ₁ ξ _γ)							
采矿破坏土地	露采场		-		-		-		-		总计		已治理面积/hm ²				
	数量/个	面积/hm ²		-		-		-		-		面积/hm ²		-			
	1	28.8254		-		-		-		-		28.8254		0			
	破坏土地情况/hm ²		-		-		-		-		-		-		-		
	耕地	水田		0		-		-		-		-		-		-	
		旱地		0		-		-		-		-		-		-	
		小计		0		-		-		-		-		-		-	
	园地		7.3427		-		-		-		-		-		-		
其他土地		21.4827		-		-		-		-		-		-			
合计		28.8254		-		-		-		-		-		-			
采矿固体废物排放	类型		年排放量/ (10 ⁴ m ³ /a)		年综合利用量/ (10 ⁴ m ³ /a)		累积存量/ (10 ⁴ m ³ /a)		主要利用方式								
	废石(土)		0		0		0		进行综合利用								
	煤矸石		0		0		0		-								
	合计		0		0		0		-								
含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²		地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²		受影响的对象								
	裂隙水		0		-		-		矿区周边部分生产生活用水								
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积/hm ²		破坏程度		修复的难易程度										
	丘陵原生地貌景观		28.8254		严重		一般										
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元		发生原因	防治情况	治理面积/m ²		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
采矿引起的地面塌陷	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m ²		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m ²		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

填表单位盖章: 浙江建开勘测设计有限公司

填表人: 李佳佳

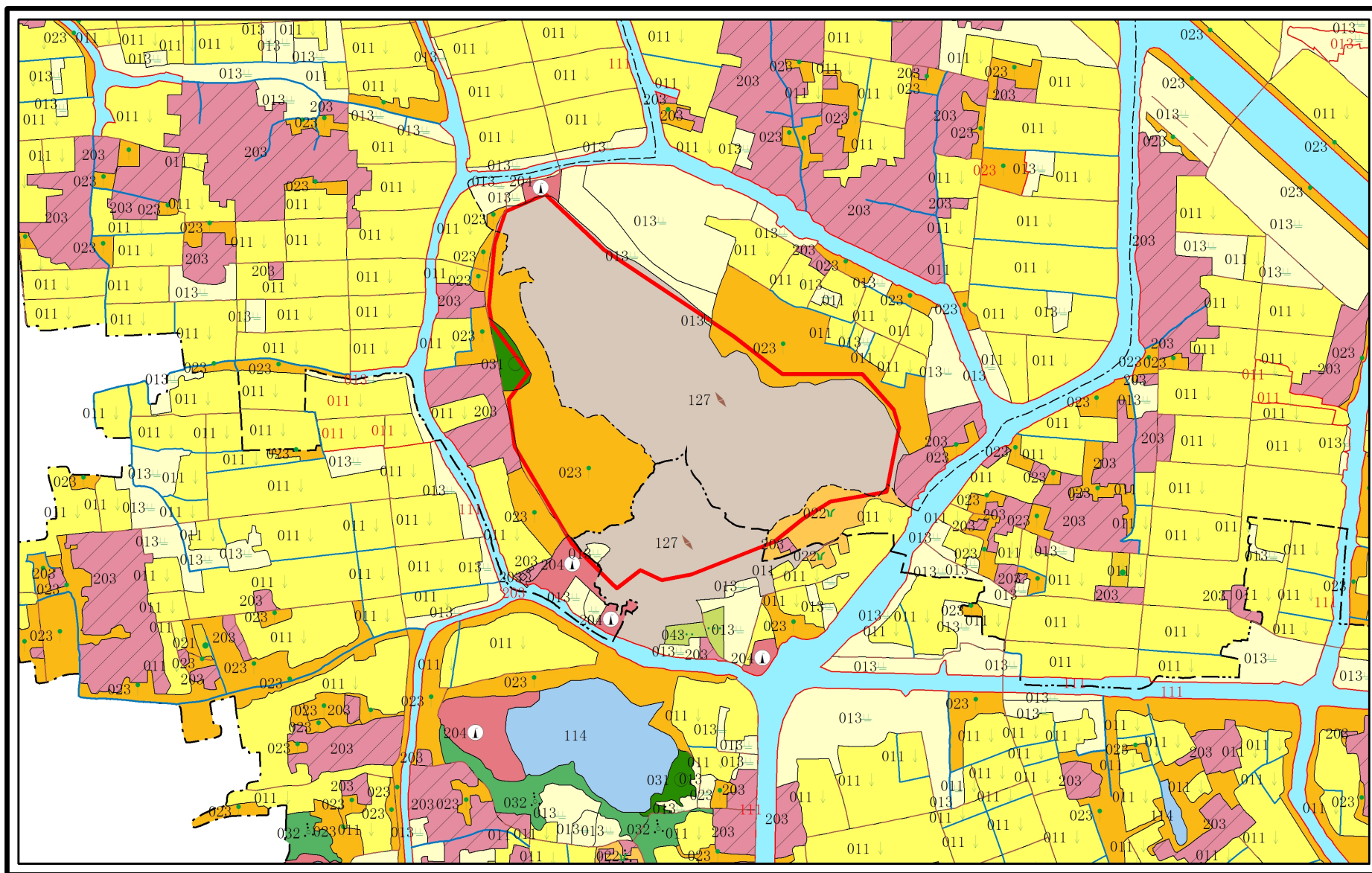
填表日期: 2020年4月13日

澉浦镇茶院村土地利用局部图

H51G038014



图例



- 水田
- 旱地
- 果园
- 茶园
- 其他园地
- 有林地
- 灌木林
- 其他林地
- 其他草地
- 公路
- 农村道路
- 港口码头用地
- 河流水面
- 湖泊水面
- 坑塘水面
- 沿海滩涂
- 内陆滩涂
- 沟渠
- 水工建筑
- 设施农用地
- 裸地
- 城市
- 建制镇
- 村庄
- 采矿地
- 风景名胜及特殊用地
- 公路
- 农村道路
- 河流
- 沟渠
- 水工建筑
- 地类界
- 权属界
- 村界
- 乡、镇、街道界
- 县、区、县级市界

制图单位：海盐县自然资源和规划局

比例尺：1:10,000

制图日期：2020年04月

调查日期：2010年07月

海盐县澉浦镇、通元镇土地利用总体规划局部图（2006-2020年） （2014调整完善版）



公众参与调查表（团体）

项目名称	海盐县六里山矿地综合开发利用项目	地点	通元镇、澉浦镇
工程概况	<p>为消除地质灾害隐患、视觉与环境污染，使已破坏的废弃矿山得到系统性恢复整治，亟需对六里山废弃矿山进行综合治理，开展海盐县六里山矿地综合开发利用项目。</p> <p>海盐县六里山矿地综合开发利用项目位于海盐县西南方向，直线距海盐县约 15.8 公里，行政区隶属于通元镇、澉浦镇共同管辖。区域中心地理坐标东经：120°49'29"、北纬：30°25'54"。矿区面积 0.2883km²，开采矿种为建筑用石料（凝灰岩、霏细斑岩），矿山采用露天凹陷开采方式，开采标高为+5m 至 -84m，设计生产规模 700 万吨/年，开拓方式为公路开拓~汽车运输。</p>		
<p>为了听取项目周边单位和个人对该项目在土地复垦方面的意见和要求，特请您参与公众调查，发表对该建设项目所持的态度和所关心的问题。</p>			
单位名称（盖章）		单位地址	
单位性质	<input type="checkbox"/> 政府 <input type="checkbox"/> 社会团体 <input type="checkbox"/> 实业 <input type="checkbox"/> 企业	联系电话	联系人
您所在地与该矿区的相对方向： <input type="checkbox"/> 东 <input type="checkbox"/> 东南 <input type="checkbox"/> 南 <input type="checkbox"/> 西南 <input type="checkbox"/> 西 <input type="checkbox"/> 西北 <input type="checkbox"/> 北 <input type="checkbox"/> 东北		您所在地与该矿区的相对距离： 米	
调查内容	1、 您对本复垦项目的了解情况 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不理想		
	2、 您认为本项目是否有利于地方经济发展 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是 <input type="checkbox"/> 不清楚		
	3、 您认为本项目对周边土地的破坏程度 <input type="checkbox"/> 很大 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 较小		
	4、 该项目的建设对您工作和生活的影晌程度 <input type="checkbox"/> 较大影响 <input type="checkbox"/> 轻微影响 <input type="checkbox"/> 基本无影响		
	5、 您认为通过土地复垦能否有效改善生态环境问题 <input type="checkbox"/> 可以 <input type="checkbox"/> 不可以 <input type="checkbox"/> 不清楚		
	6、 您对土地复垦项目所持的态度 <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/> 无所谓		
	7、 本项目在符合国家、地方规范标准的前提下，您对本项目的建设态度是 <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 无所谓		
其他			

填表方法：请在相应内容前的□内打“√”，如有不支持的，请在“其他”栏内说明其依据或理由。

公众参与调查表（个人）

项目名称	海盐县六里山矿地综合开发利用项目	地点	通元镇、澉浦镇
工程概况	<p>为消除地质灾害隐患、视觉与环境污染，使已破坏的废弃矿山得到系统性恢复整治，亟需对六里山废弃矿山进行综合治理，开展海盐县六里山矿地综合开发利用项目。</p> <p>海盐县六里山矿地综合开发利用项目位于海盐县西南方向，直线距海盐县约 15.8 公里，行政区隶属于通元镇、澉浦镇共同管辖。区域中心地理坐标东经：120°49'29"、北纬：30°25'54"。矿区面积 0.2883km²，开采矿种为建筑用石料（凝灰岩、霏细斑岩），矿山采用露天凹陷开采方式，开采标高为+5m 至 -84m，设计生产规模 700 万吨/年，开拓方式为公路开拓~汽车运输。</p>		
<p>为了听取项目周边单位和个人对该项目在土地复垦方面的意见和要求，特请您参与公众调查，发表对该建设项目所持的态度和所关心的问题。</p>			
姓名		性别	年龄
职业		文化程度	联系电话
住址	<p style="text-align: center;">市 乡镇（街道） 行政村 自然村</p>		
<p>您所在地与该矿区的相对方向：</p> <p><input type="checkbox"/>东 <input type="checkbox"/>东南 <input type="checkbox"/>南 <input type="checkbox"/>西南</p> <p><input type="checkbox"/>西 <input type="checkbox"/>西北 <input type="checkbox"/>北 <input type="checkbox"/>东北</p>		<p>您所在地与该矿区的相对距离： 米</p>	
调查内容	<p>1、 您对本复垦项目的了解情况</p> <p><input type="checkbox"/>较好 <input type="checkbox"/>一般 <input type="checkbox"/>不理想</p>		
	<p>2、 您认为本项目是否有利于地方经济发展</p> <p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>不是 <input type="checkbox"/>不清楚</p>		
	<p>3、 您认为本项目对周边土地的破坏程度</p> <p><input type="checkbox"/>很大 <input type="checkbox"/>一般 <input type="checkbox"/>较小</p>		
	<p>4、 该项目的建设对您工作和生活的影晌程度</p> <p><input type="checkbox"/>较大影响 <input type="checkbox"/>轻微影响 <input type="checkbox"/>基本无影响</p>		
	<p>5、 您认为通过土地复垦能否有效改善生态环境问题</p> <p><input type="checkbox"/>可以 <input type="checkbox"/>不可以 <input type="checkbox"/>不清楚</p>		
	<p>6、 您对土地复垦项目所持的态度</p> <p><input type="checkbox"/>支持 <input type="checkbox"/>反对 <input type="checkbox"/>无所谓</p>		
	<p>7、 本项目在符合国家、地方规范标准的前提下，您对本项目的建设态度是</p> <p><input type="checkbox"/>支持 <input type="checkbox"/>不支持 <input type="checkbox"/>无所谓</p>		
其他			

填表方法：请在相应内容前的□内打“√”，如有不支持的，请在“其他”栏内说明其依据或理由。

土地权属证明

兹证明海盐县六里山矿地综合开发利用项目所在地山林及土地属海盐县澉浦镇茶院村集体所有。

特此证明。

海盐县澉浦镇人民政府

2020年 月 日

土地权属证明

兹证明海盐县六里山矿地综合开发利用项目所在地山林及土地属海盐县通元镇浦漾村、新拱村、联新村集体所有。

特此证明。



《海盐县六里山普通建筑石料矿矿地综合开发利用项目施工设计方案》评审意见

2020年5月18日，海盐县通元镇人民政府邀请有关专家（名单附后）组成评审小组对浙江建开勘测设计有限公司编制、海盐县通元镇人民政府提交的《海盐县六里山普通建筑石料矿矿地综合开发利用项目施工设计方案》（以下简称方案）进行评审。与会人员在听取编制单位对《方案》介绍后，根据《浙江省自然资源厅关于进一步做好矿地综合利用开发项目采矿权设置有关工作的通知》（浙自然资发〔2019〕25号）等相关法律法规及技术规范，本着客观、公正的原则，对方案进行了认真的审议，意见如下：

一、项目组收集了矿区范围论证报告、可行性研究报告、地质勘查报告、露天采坑治理方案、土地利用规划等成果，按照浙自然资发〔2019〕25号文件要求编制了《方案》，《方案》包含了资源开发利用，地质环境修复治理、矿地复垦等内容，章节齐全，内容总体完整，具有可操作性。

二、矿区出露地层为白垩系下统黄尖组含砾玻屑晶屑熔结凝灰岩和第四系，侵入岩为白垩系下统侵入的霏细斑岩。含砾玻屑晶屑熔结凝灰岩（K_{1h}）矿石饱和状态单轴抗压强度为161~347MPa，平均272MPa；压碎值6.4%，坚固性<1%，硫酸盐及硫化物（以SO₃计）含量0.02%，碱活性判定为非碱活性；放射性I_{Ra}值为0.3，I_r值为0.5；霏细斑岩矿石饱和状态单轴抗压强度为109~213MPa，平均155MPa；

压碎值 5.9%，坚固性<1%，硫酸盐及硫化物（以 SO_3 计）含量<0.01%，碱活性判定为弱碱活性；放射性 I_{Ra} 值为 0.3， I_{r} 值为 0.4。矿石质量均符合石料质量一般要求。矿区水文地质属复杂类型，工程地质和环境地质条件均属中等类型。

《海盐县六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》提交控制资源量为 1347.84 万吨（516.42 万立方米），其中凝灰岩矿石 430.34 万立方米（1131.80 万吨）；霏细斑岩矿石资源量 86.07 万立方米（216.04 万吨）。按生产规模 700 万吨/年计，设计的服务年限为 1.74 年。

三、矿山为多年的老矿山，矿山开采出的矿石加工为普通建筑石料，开采区位于当地最低侵蚀基准面以下，《方案》根据矿山现状，沿用露天开采方法，公路-汽车-破碎站-胶带输送机联合开拓运输方式合理、可行。采用自上而下分台阶开采以及设计的台阶要素符合安全要求。

四、《方案》实施矿地综合治理后，对露天采坑进行回填，为后期土地复垦为水田提供条件，实现废弃矿地的高效综合利用。所确定的矿山复垦责任范围面积为 32.2006 hm^2 ，复垦责任范围内土地统一复垦为水田。基本符合土地利用及相关要求和地方要求。

五、编制的矿山地质（生态）环境治理复垦工作各项要求、工程量和经费估算基本合理，符合省自然资源厅的相关规定。

六、意见和建议

1、补充和完善相关编制依据，如矿区范围依据说明、矿区地质

工作概述、设计原则等；

- 2、细化并论证开拓道路的设置，确保交通运输安全。
- 3、补充绿色矿山建设配套的相关措施。
- 4、进一步细化回填碴石的来源、禁止回填物源及回填工艺措施。
- 5、补充完善相关附件资料。

同意通过评审，建议编制单位对专家提出的意见和建议作认真修改、补充与完善后提交相关部门审批（备案）。

专家组组长： 陈介春

2020年8月10日

海盐县六里山普通建筑石料矿矿地综合开发利用项目施工设计方案 评审意见修改对照表

项目	评审存在问题及处理意见	修改反馈意见
开发利用部分	1.补充矿区范围依据说明；	已在1.3节矿区范围现状及周边环境中添加依据说明
	2.1.4节矿区地质工作概述补充相关论述；	已在1.4节（P14）增加矿区地质工作概述
	3.矿界外围护栏标高先落实，明确要求；	10.2.3节添加落实矿界外围护栏标内容，并明确要求
	4.矿山工业场地布置应上图标明；	总平面图上已增加
	5、矿山防洪措施细化；	已在4.8节中分别增加境界外截排洪及境界内机械排水措施
	6、采用汽车运输方案，纵坡不大于8%，方案中J11~J12运输道路不满足要求，道路东边应进一步论证、细化	因进矿道路坡度过大，已经改为胶带输送
	7、边坡的台阶设计（A-A'剖面）已超越矿界的65°下切边坡，造成“先天越界”，应修正；	已在附图7中进行了修改
	8、.东侧边坡上发育有272∠35°节理，属不良结构面，应特别关注，并采取对应措施；	已添加对应的监测预防措施，详见9.2.3节P65
	9、文本表述进一步改进：①任务由来太繁杂；②设计原则太笼统，缺乏针对性；③环境影响要分作原矿山破坏影响，本项目进一步破坏和扩大影响两部分论述	①任务由来已简化；②设计原则已重新进行修改完善；③已在9.3节P65中添加矿山建设对周围环境的影响，分述原矿山和本项目的影响情况
	10、.开采：①补充开采量的计算；②细化并认论开拓道路的设置，确保交通运输安全	①已补充；②因进矿道路坡度过大，已经改为胶带输送
	11、安全问题：①明确爆破进行专项设计；②施工期间矿区应设临时围栏；③爆破期间做好警戒	①已修改，见p83；②已修改，见p78；③已修改，见p53， p83
	12、监测：①建议在施工期设自动化监测；②建议在施工期结束后设自动化监测	已修改，见p116、p68
	13、附图增加剖面	已添加附图11剖面大样图
	14、矿山生产期间的办公区、生活区和机修车间的布设未提到，是否需要布置需说明	见总图运输部分P53，由于生产时间短，不再新建工业场地，办公室利用现有办公区域，机修、汽修利用社会资源解决
	15、矿区生产期间的矿坑水和周围截水沟留的水需设置沉淀池后再排放	见p46，采坑和截洪沟均设置沉淀池，沉淀后排入自然水系。
	16、环境保护章节中提到了绿色矿山，对绿色矿山建设需要配套的相关措施，如洒水车、轮胎冲洗池、主要道路的硬化、绿化等内容应在费用估算有所体现	已增加洒水车、洗车池等配置，并已经列入估算

项目	评审存在问题及处理意见	修改反馈意见
地质环境保护与土地复垦部分	1.治理工程、复垦工程没放大样图，并在总平面图上标明；	已添加排水沟、防护网大样图，并在总平面图上表示出
	2.对三个区的边坡稳定应细化评价，确保最终边坡的稳定坡率的可靠性；	已补充细化三个区边坡稳定性评价
	3、回填：①明确危废、固废及当地不允许回填的物源禁止回填；②由于回填高度大，应明确回填工艺；③对耕植土的要求	①已在4.2.3节矿坑回填中添加禁止回填的物源；②已补充回填工艺；③已在土源平衡分析中补充耕植土的要求
	4、应补充回填碴石的来源；	根据江中材工程勘测设计有限公司编制的《海盐县通元镇联新村通元镇六里山废弃矿地露天采坑治理方案》，已在4.2.3节矿坑回填中添加采坑填料来源
	5、建议工程回填至水田造田底板，造田可由业主另外立项	已在结论中补充该项建议
	6、项目收入应考虑矿石价格、回填碴石收入、改造水田政府补助等因素	已在效益分析（经济效益）中增加了项目收入内容
	7、对复垦用土（13.75万立方米）的具体来源进行说明	已补充具体来源
	8、治理费用中增加安全防护栏、警示标牌及外围适当绿化种植的费用	已添加防护网、绿化、警示标牌地质环境防治费用，见表6-3
	9、土地复垦方向统一修改为水田，补充复垦前后土地利用结构调整表	已同意修改复垦为水田，已补充复垦前后土地利用结构调整表3-6
	10、完善附件资料	已补充完善



海盐县六里山普通建筑石料矿矿地综合开发利用项目 施工设计方案评审专家名单

地点：海盐县自然资源和规划局

时间：2020年5月18日

	姓名	单 位	专 业	职务/职称	签 名
组 长	陈广春	浙江省第一地质大队	采 矿	高 工	陈广春
成 员	王孔忠	浙江省地质调查院	矿产地质	教 高	王孔忠
	鲍其云	浙江省地质矿产研究所	水 工	教 高	鲍其云
	顾关权	浙江省地质勘查局（退休）	经 济	高 参	顾关权
	柏明娥	浙江省林业科学研究院	林 学	研究员	柏明娥

六里山矿区施工设计评审

会议签到名册

2020年5月18日

序号	姓名	单位	序号	姓名	单位
1			1		
2			2	胡海斌	矿办
3			3	李宏	财政分局
4	孙文	县能源局	4	李宏	县能源局
5	徐小波	县林业局	5	孙文	县能源局
6	李宏	通元镇	6	李伟杰	矿办
7	李宏	通元镇	7		
8	李宏	县自然资源局	8		
9	李宏	文广旅游局	9		
10	李宏	交投集团	10		
11	李宏	交投集团	11		
12	李宏	住建局	12		
13	李宏	环保局	13		
14	李宏	澉浦镇	14		
15	李宏	水利局	15		
16	李宏	通元镇	16		
17	李宏	蔡店村	17		
18	李宏	矿办	18		
19	李宏	县自然资源局	19		



海盐县六里山普通建筑石料矿矿地综合开发利用项目施工设计

方案评审个人意见表

建议补充

- 一. 矿区范围. 依据说明.
- 二. "1.4 矿地地质工作规范" 补充相关内容.
- 三. 矿界外圈控制线. 标注. 明确界址.
- 四. 矿址. 以上各地布点. 应在图上标注.
- 五. 沿矿界. 设置. 警示. 标志. 并在总平图上标注. 设置. 警示. 标志.
- 六. 对山. 体. 洪. 排. 施. 油. 化.

专家签名: 陈寿

日期: 2020.5.18.



海盐县六里山普通建筑石料矿矿地综合利用项目施工设计

方案评审个人意见表

《方案》在收集利用前期资料、现场勘查的基础上编制，内容包括了开采、运输、安全、回填、复垦等，内容完整。

存在问题与意见：

一、采用汽车道路运输方案，拟地不大于2%。

《方案》中J₁₁~J₁₃，车距只有200余米，垂降有4个台阶（即56米），不满足要求。道路布设应进一步论证、细化。

二、边坡的各阶设计（以A-A'剖面），已超过~~设计~~设计界线的65°下切边坡，造成“先天超界”，应修改。

三、东侧边坡比也有有22°左右，属不良结构面，应特别关注，并采取对应措施。

四、文本的表述进一步改进①“任务由来”太繁杂，②“设计原则”太笼统，缺乏针对性。③环境影响，要分析原矿地破坏影响，本项目进一步破坏和扩大的影响两部分论述。

专家签名：

孔凡集

日期：2020.5.18



海盐县六里山普通建筑石料矿矿地综合利用项目施工设计

方案评审个人意见表

1. 对三个区的边坡稳定性进行详细评审，确保最终边坡的稳定系数之可靠性。
2. 开采：
 - ① 补充开采量的计算
 - ② 细化并认论开采区后方的设置，确保交通运输安全
3. 回填：
 - ① 明确危险、隐患及当地不允许回填的物源 标示回填。
 - ② 由于回填高度大，应明确回填工艺
 - ③ 对耕植土的要求，应提出
4. 安全预警：
 - ① 明确爆破区界限设计
 - ② 施工期间 矿区应设临时围栏
 - ③ 爆破期做好警戒
5. 排水：
 - ① 做好施工期临时排水
 - ② 做好各层回填时的排水。
 - ③ 做好各层后的排水
6. 监测：
 - ① 建议在回填期设自动化监测
 - ② 建议在施工结束后设自动化监测
7. 附图：

增加剖面。

专家签名： 孙世平

日期： 2020.5.18



海盐县六里山普通建筑石料矿矿地综合利用项目施工设计

方案评审个人意见表

一、方案编制符合省自然资源(2019)25号文件中的有关规定,投资估算与经济效果、社会效益分析不够完整。

二、建议:

1. 应补充田埂碎石的来源,

2. 应补充采用湖中材料研究报告的投资估算,并依据东泽东的内容进行补充完善;

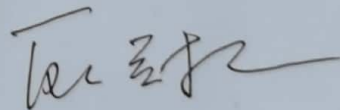
3. 建议项目田埂至水田造田应报,造田可由县统筹外完成;

4. 项目收入应考虑碎石价格,田埂碎石收入、改造水田政府补助等因素。

三、结论

同意通过方案评审。

专家签名:



日期:



海盐县六里山普通建筑石料矿矿地综合开发利用项目施工设计

方案评审个人意见表

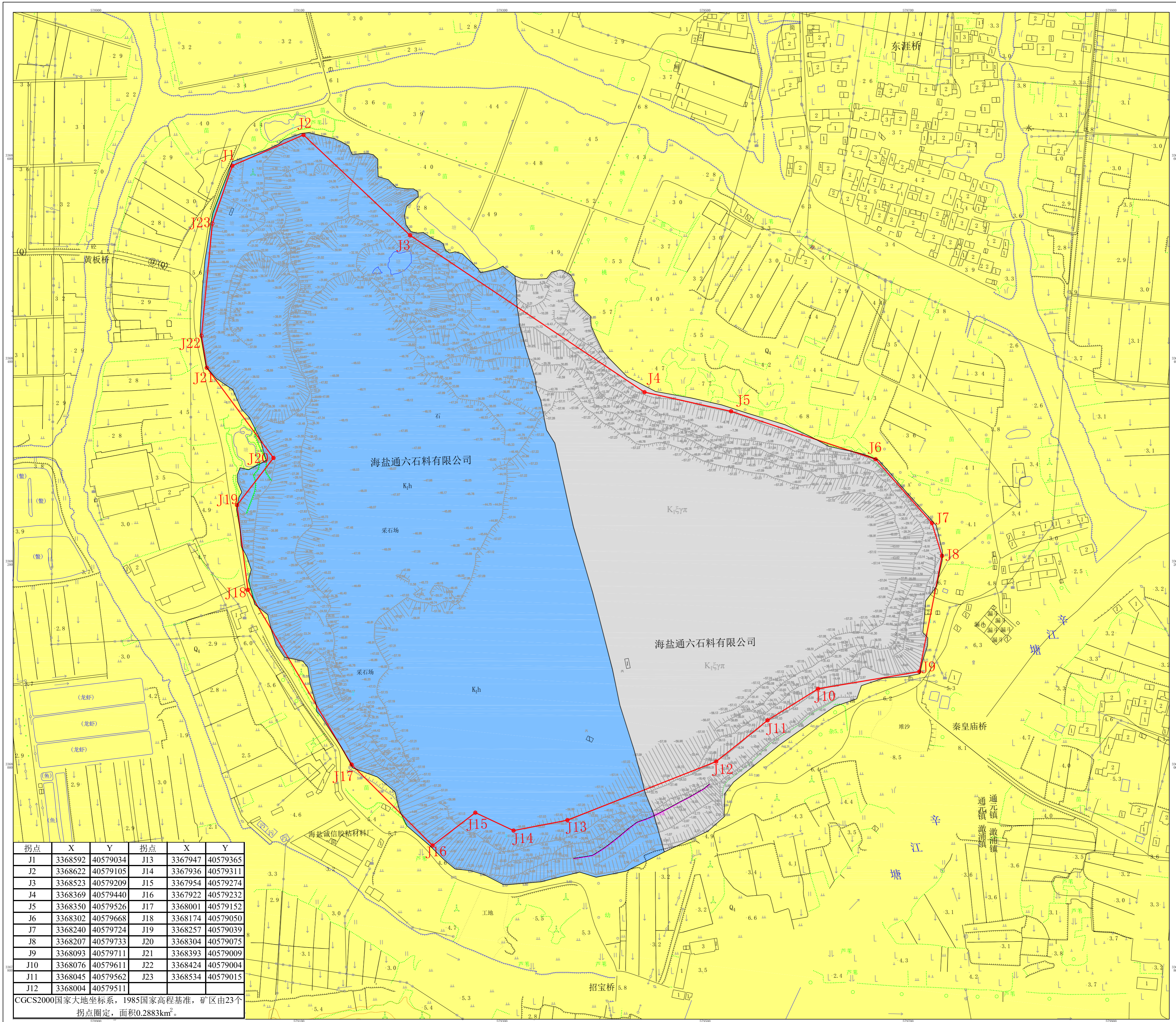
1. 矿产资源开发利用^章章中对矿山生产期间办公区、生活区和机修车间的布置未控制，是否需要布置需说明
2. 矿山生产期间矿坑水和周围截水沟截留的水需设置沉淀池沉淀后再排放。
3. 环境保护章节中控制了绿色矿山，对绿色矿山建设需要配套的相应措施，如洒水、轮胎冲洗池、主要运输道路硬化、绿化等内容应在费用估算有所体现。
4. 矿山地质环境保护与土地复垦章节中对复垦用土(13.75万 m^3)的具体来源进行说明。
5. 治理~~措施~~^{费用}中增加安全防冲柱、警示标牌及外围适当绿化种植的费用。
6. 土地复垦方向的描述中有出现以20.旱地算不统一处进行修改，另补充复垦前后土地利用结构图附表。
7. 完善附件资料。专家签名：杨川屹

日期：2020.5.18.



海盐县六里山普通建筑石料矿地综合开发利用项目地形地质图

比例尺1:2000



图例

- Q_4 第四系残坡积层
- K_h 白垩系下统黄尖组
- $K_1\epsilon_1\pi$ 白垩系下统侵入的霏细斑岩
- 地质界线
- 拟设采矿权范围
- 岩面及高程点

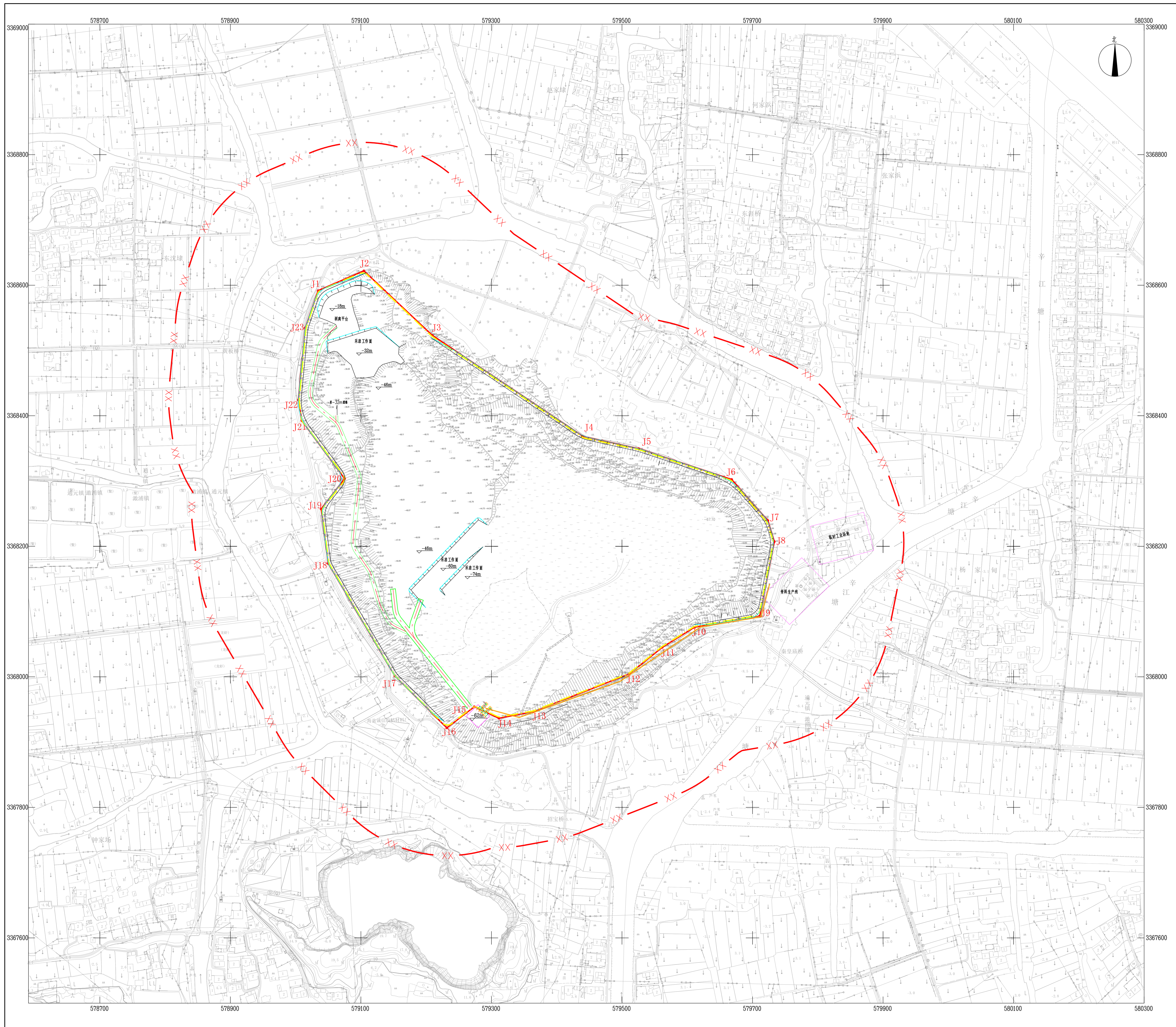
拐点	X	Y	拐点	X	Y
J1	3368592	40579034	J13	3367947	40579365
J2	3368622	40579105	J14	3367936	40579311
J3	3368523	40579209	J15	3367954	40579274
J4	3368369	40579440	J16	3367922	40579232
J5	3368350	40579526	J17	3368001	40579152
J6	3368302	40579668	J18	3368174	40579050
J7	3368240	40579724	J19	3368257	40579039
J8	3368207	40579733	J20	3368304	40579075
J9	3368093	40579711	J21	3368393	40579009
J10	3368076	40579611	J22	3368424	40579004
J11	3368045	40579562	J23	3368534	40579015
J12	3368004	40579511			

CGCS2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 矿区由23个拐点圈定, 面积0.2883km²。

浙江建开勘测设计有限公司			
海盐县六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿地形地质图			
拟编	李佳佳	图号	1
审核	李锐林	比例尺	1:2000
制图	李凌威	制图日期	2020.5
项目负责	李佳佳	资料来源	自编

海盐县六里山普通建筑石料矿地综合利用项目总平面布置图

比例尺 1:2000



拐点	X	Y	拐点	X	Y
J1	3368592	40579034	J13	3367947	40579365
J2	3368622	40579105	J14	3367936	40579311
J3	3368523	40579209	J15	3367954	40579274
J4	3368369	40579440	J16	3367922	40579232
J5	3368350	40579526	J17	3368007	40579152
J6	3368302	40579668	J18	3368174	40579050
J7	3368240	40579724	J19	3368257	40579039
J8	3368207	40579733	J20	3368304	40579075
J9	3368093	40579711	J21	3368393	40579009
J10	3368076	40579611	J22	3368424	40579004
J11	3368045	40579562	J23	3368534	40579015
J12	3368004	40579511			

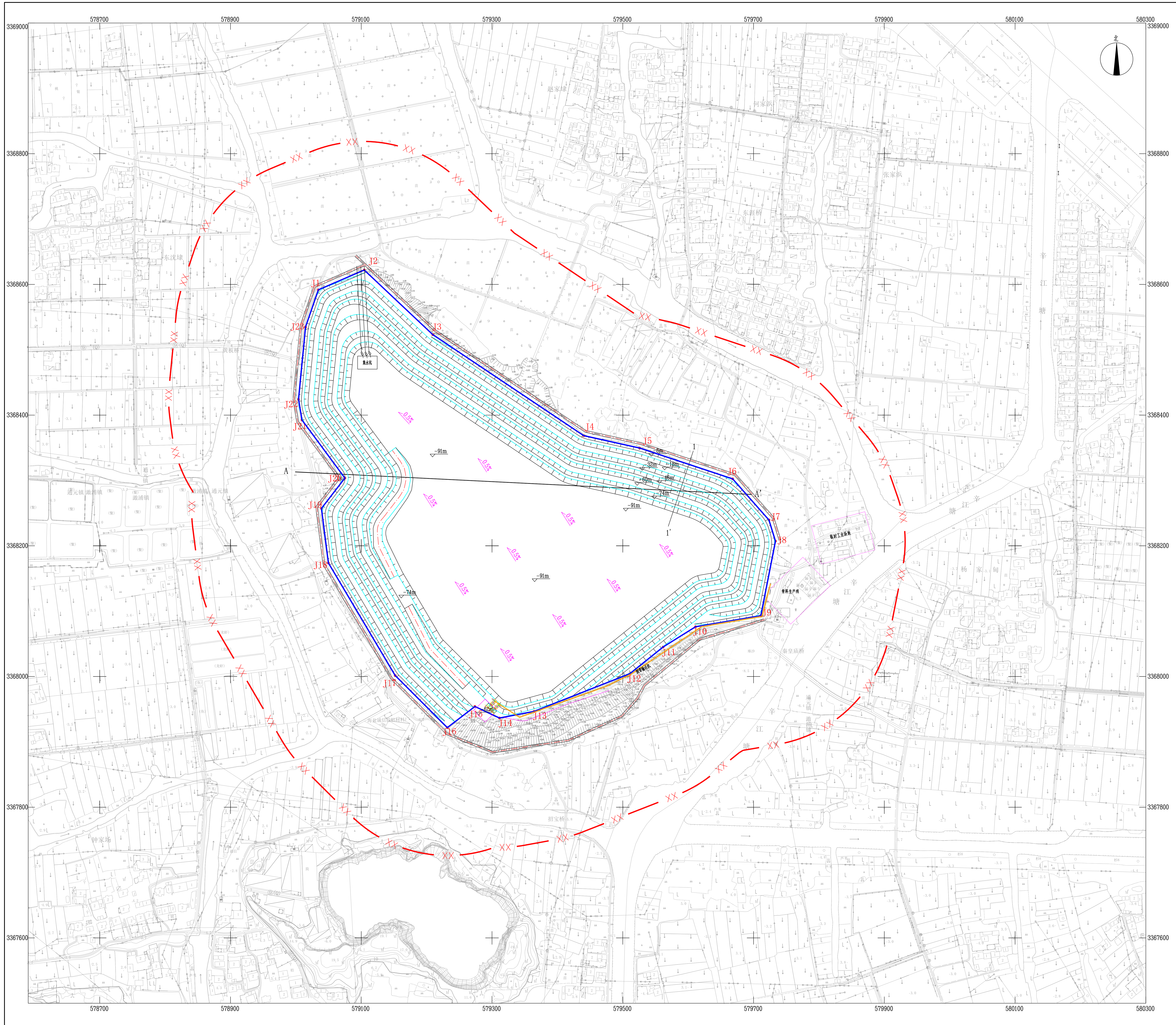
CGCS2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 矿区由23个拐点圈定, 面积0.2883km²。

符号	说明	符号	说明
	开采境界线		采建工作面
	爆破安全警戒线		矿山原有道路
	矿区范围及拐点编号		新建道路
	边坡及复垦区		

- 说明:
1. 本图根据浙江省第一地质大队2020年4月提交的《海盐县六里山普通建筑石料矿地综合利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》中1:2000比例地形地质图进行设计;
 2. 本图坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 等高距2米;
 3. 图中坐标及标高单位均为m。

浙江建勘测设计有限公司			
海盐县六里山普通建筑石料矿地综合利用项目总平面布置图			
拟 编	李佳佳	图 号	2
审 核	李锐林	比 例 尺	1:2000
制 图	李凌威	制 图 日 期	2020.5
项目负责	李佳佳	资 料 来 源	自 编

海盐县六里山普通建筑石料矿地综合开发利用项目采掘终了图
比例尺 1:2000

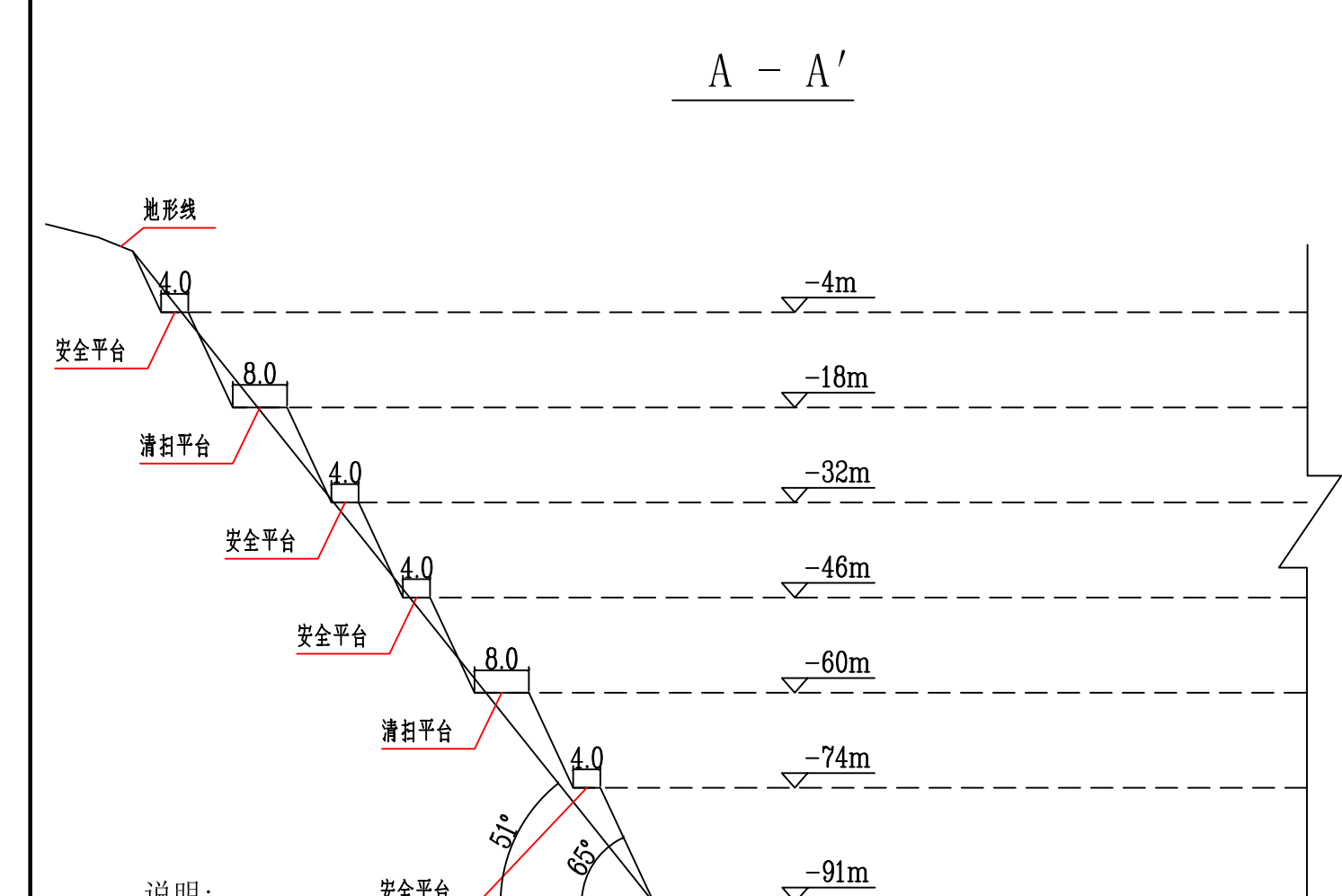


拐点	X	Y	拐点	X	Y
J1	3368592	40579034	J13	3367947	40579365
J2	3368622	40579105	J14	3367936	40579311
J3	3368523	40579209	J15	3367954	40579274
J4	3368369	40579440	J16	3367922	40579232
J5	3368350	40579526	J17	3368001	40579152
J6	3368302	40579668	J18	3368174	40579050
J7	3368240	40579724	J19	3368257	40579039
J8	3368207	40579733	J20	3368304	40579075
J9	3368093	40579711	J21	3368393	40579069
J10	3368076	40579611	J22	3368424	40579004
J11	3368045	40579562	J23	3368534	40579015
J12	3368004	40579511			

CGCS2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 矿区由23个拐点圈定, 面积0.2883km²。

图例

符号	说明	符号	说明
———	开采境界线	———	矿山道路
xx	爆破安全警戒线	▽74m	标高
J2	矿区范围拐点编号	———	震害线
———	台家线界线	A—A'	剖面号

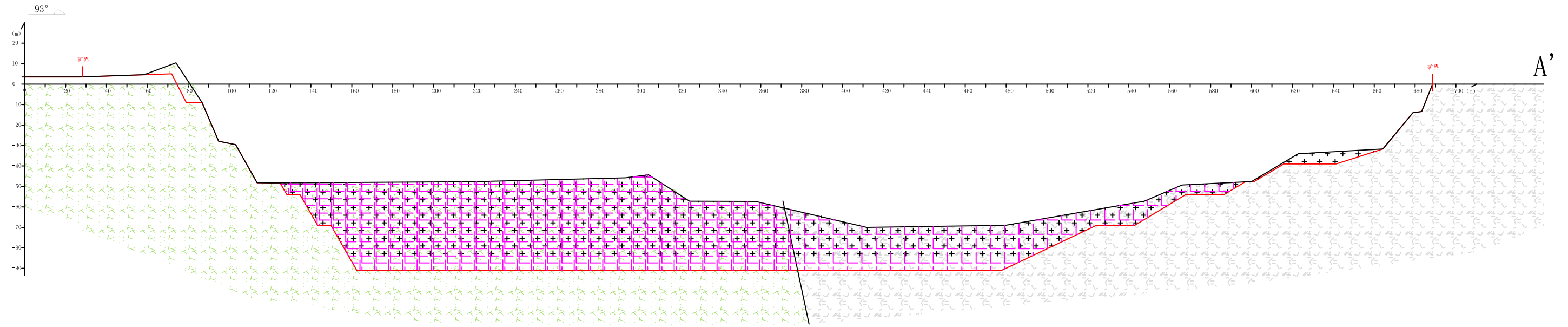


说明:
1. 本图根据浙江省第一地质大队2020年4月提交的《海盐县六里山普通建筑石料矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》中1:2000比例地形地质图进行设计;
2. 本图坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 等高距2米;
3. 图中坐标及标高单位均为m。

浙江建开勘测设计有限公司

海盐县六里山普通建筑石料矿地综合开发利用项目采掘终了图			
拟 编	李佳佳	图 号	3
审 核	李锐林	比 例 尺	1:2000
制 图	李凌威	制 图 日 期	2020.5
项目负责	李佳佳	资料来源	自 编

勘探线A-A' 地质剖面图



图例



霏细斑岩



最终境界线



晶屑熔结凝灰岩



现状地形线

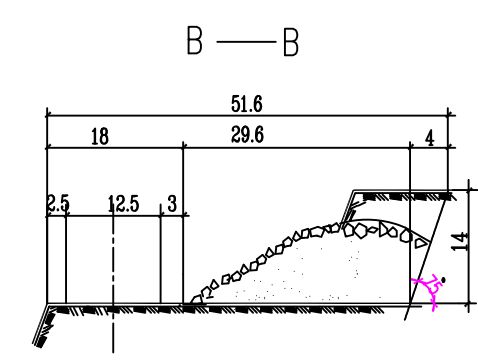
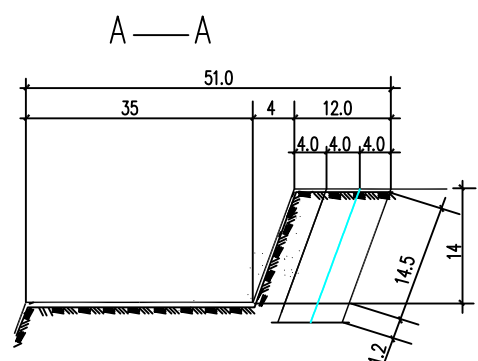
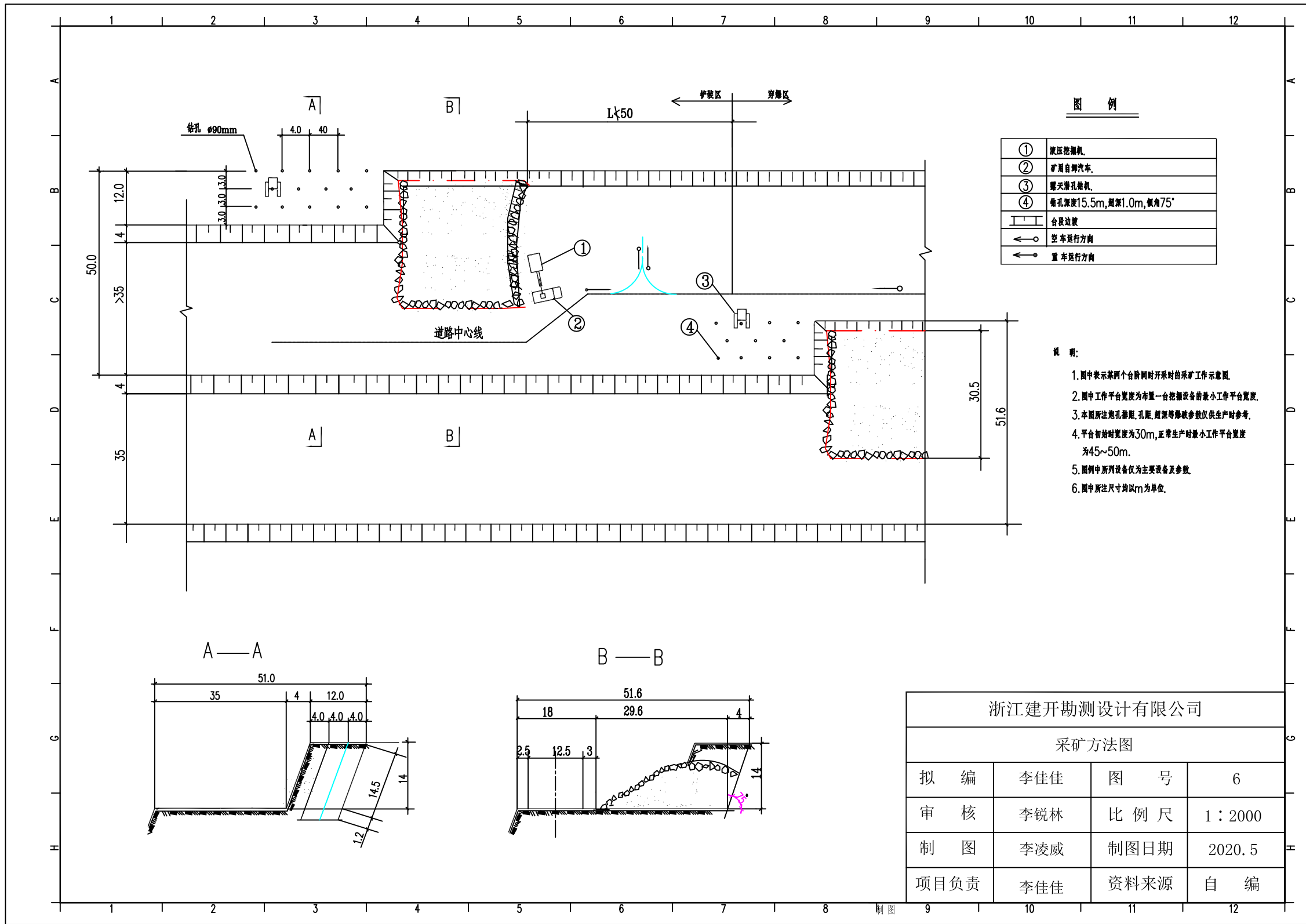


矿体

浙江建开勘测设计有限公司

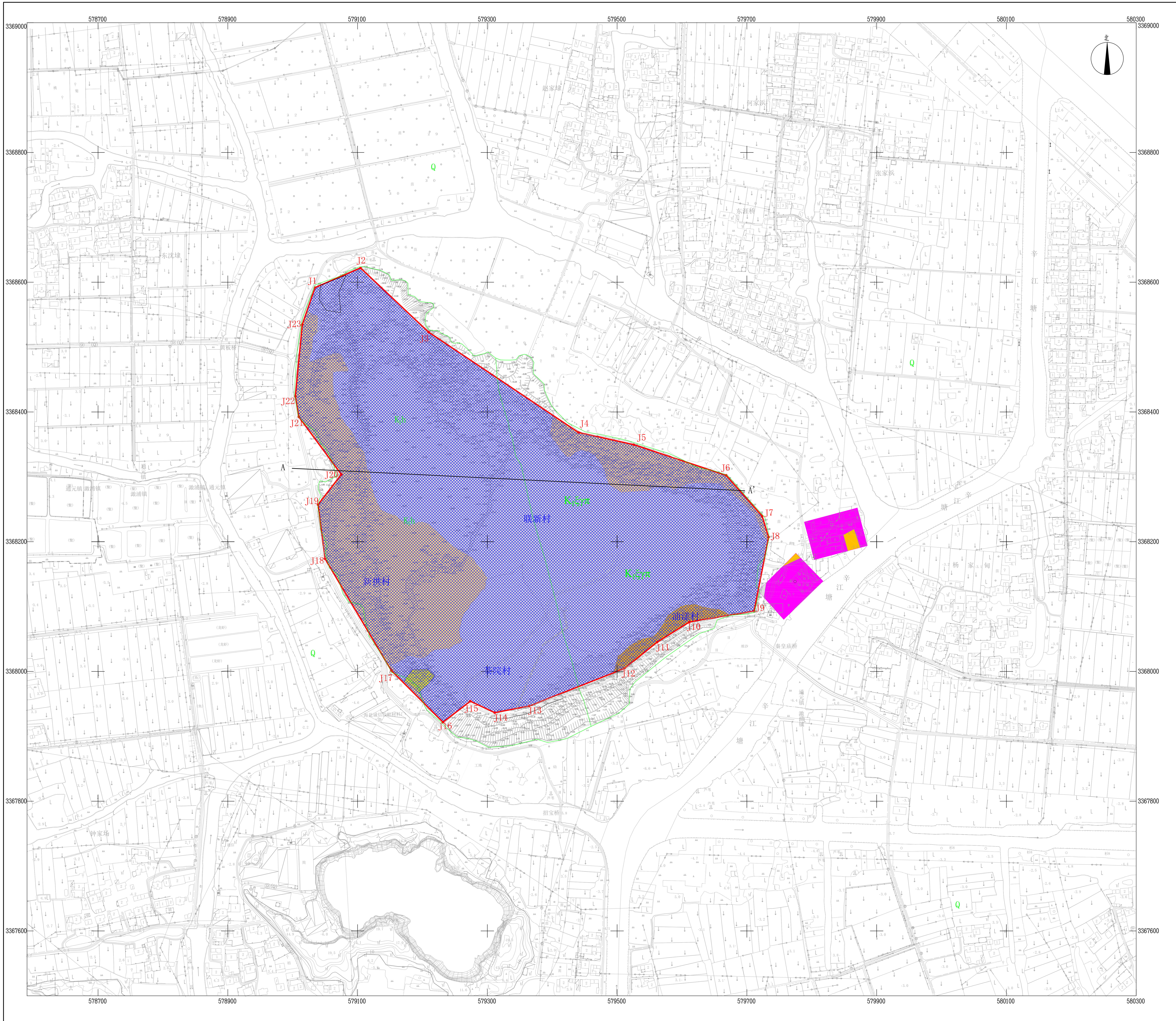
勘探线A-A' 地质剖面图

拟 编	李佳佳	图 号	4
审 核	李锐林	比 例 尺	1 : 2000
制 图	李凌威	制图日期	2020.5
项目负责	李佳佳	资料来源	自 编



浙江建开勘测设计有限公司			
采矿方法图			
拟 编	李佳佳	图 号	6
审 核	李锐林	比 例 尺	1 : 2000
制 图	李凌威	制 图 日 期	2020. 5
项目负责	李佳佳	资 料 来 源	自 编

海盐县六里山普通建筑石料矿区综合开发利用项目矿区土地利用现状图
比例尺 1:2000



拐点	X	Y	拐点	X	Y
J1	3368592	40579034	J13	3367947	40579365
J2	3368622	40579105	J14	3367926	40579311
J3	3368523	40579209	J15	3367954	40579274
J4	3368369	40579440	J16	3367922	40579232
J5	3368350	40579526	J17	3368001	40579152
J6	3368302	40579668	J18	3368174	40579050
J7	3368240	40579724	J19	3368257	40579039
J8	3368207	40579733	J20	3368304	40579075
J9	3368093	40579711	J21	3368393	40579009
J10	3368076	40579611	J22	3368424	40579004
J11	3368045	40579562	J23	3368534	40579015
J12	3368004	40579511			

CGCS2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 矿区由23个拐点圈定, 面积0.2883km²。

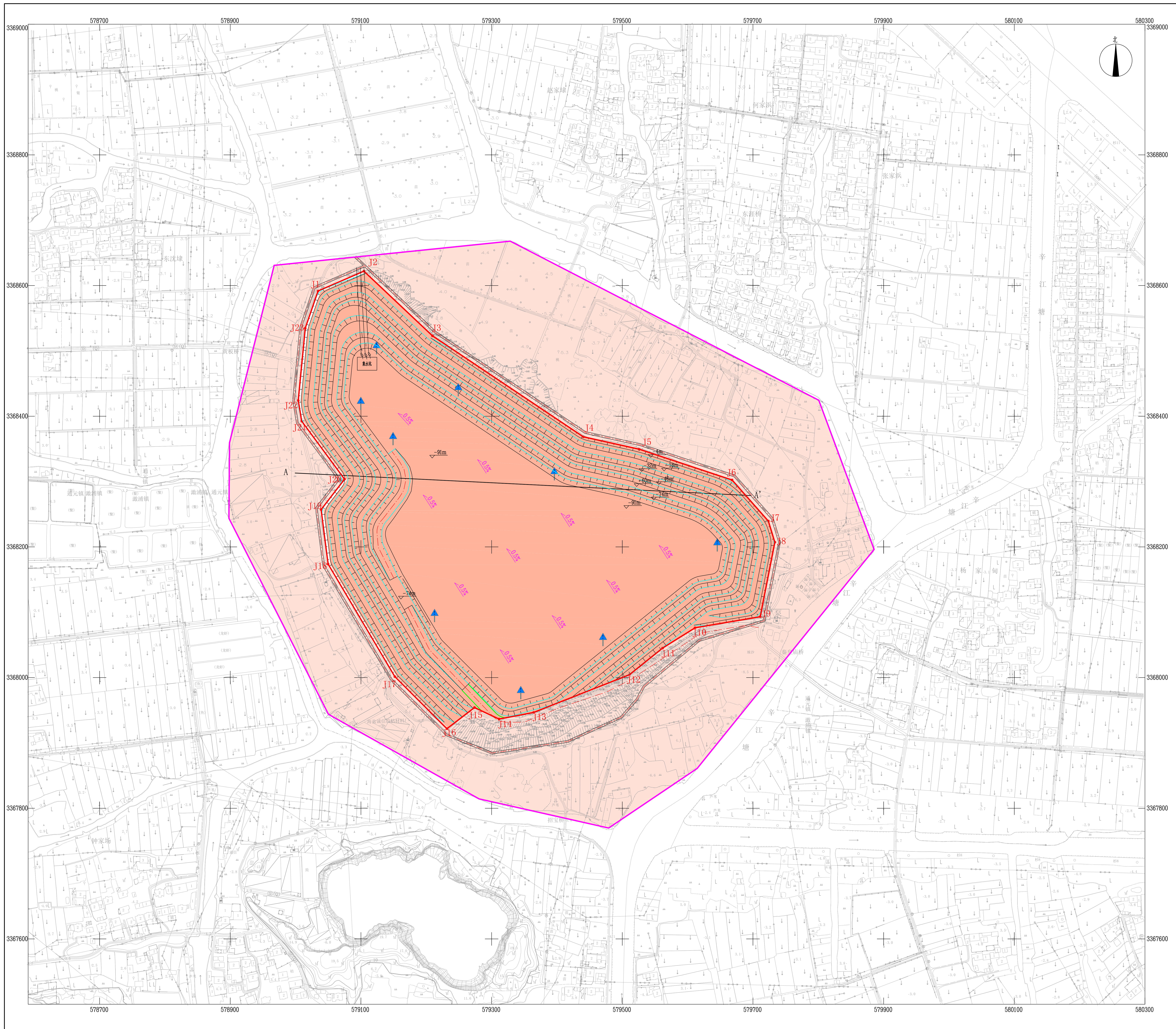
图例

- 矿区范围及拐点编号
- 第四系
- 白垩系下统黄尖组
- 白垩系下统侵入的霏细岩
- 地质界线
- 剖面号
- 岩面及高程点
- 旱地
- 园地
- 其他园地
- 裸地
- 村庄
- 矿山现状已损毁土地区域

- 说明:
1. 本图根据浙江省第一地质大队2020年4月提交的《海盐县六里山普通建筑石料矿区综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》中1:2000比例地形地质图进行设计;
 2. 本图坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 等高距2米;
 3. 图中坐标及标高单位均为m。

浙江建开勘测设计有限公司				
海盐县六里山普通建筑石料矿综合开发利用项目矿区土地利用现状图				
编 号	李仕佳	图 号	7	
审 核	李俊林	比 例 尺	1:2000	
制 图	李俊威	制 图 日 期	2020.5	
项 目 负 责	李仕佳	资 料 来 源	自 编	

海盐县六里山普通建筑石料矿地综合开发利用项目矿山地质环境问题预测图
比例尺 1:2000



拐点	X	Y	拐点	X	Y
J1	3368392	40579034	J13	3367947	40579365
J2	3368622	40579105	J14	3367936	40579311
J3	3368523	40579209	J15	3367954	40579274
J4	3368369	40579440	J16	3367922	40579232
J5	3368350	40579526	J17	3368001	40579152
J6	3368302	40579608	J18	3368174	40579050
J7	3368240	40579724	J19	3368252	40579039
J8	3368207	40579733	J20	3368304	40579075
J9	3368093	40579711	J21	3368393	40579000
J10	3368076	40579611	J22	3368424	40579004
J11	3368045	40579562	J23	3368534	40579015
J12	3368004	40579511			

CGCS2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 矿区由23个拐点圈定, 面积0.2883km²。

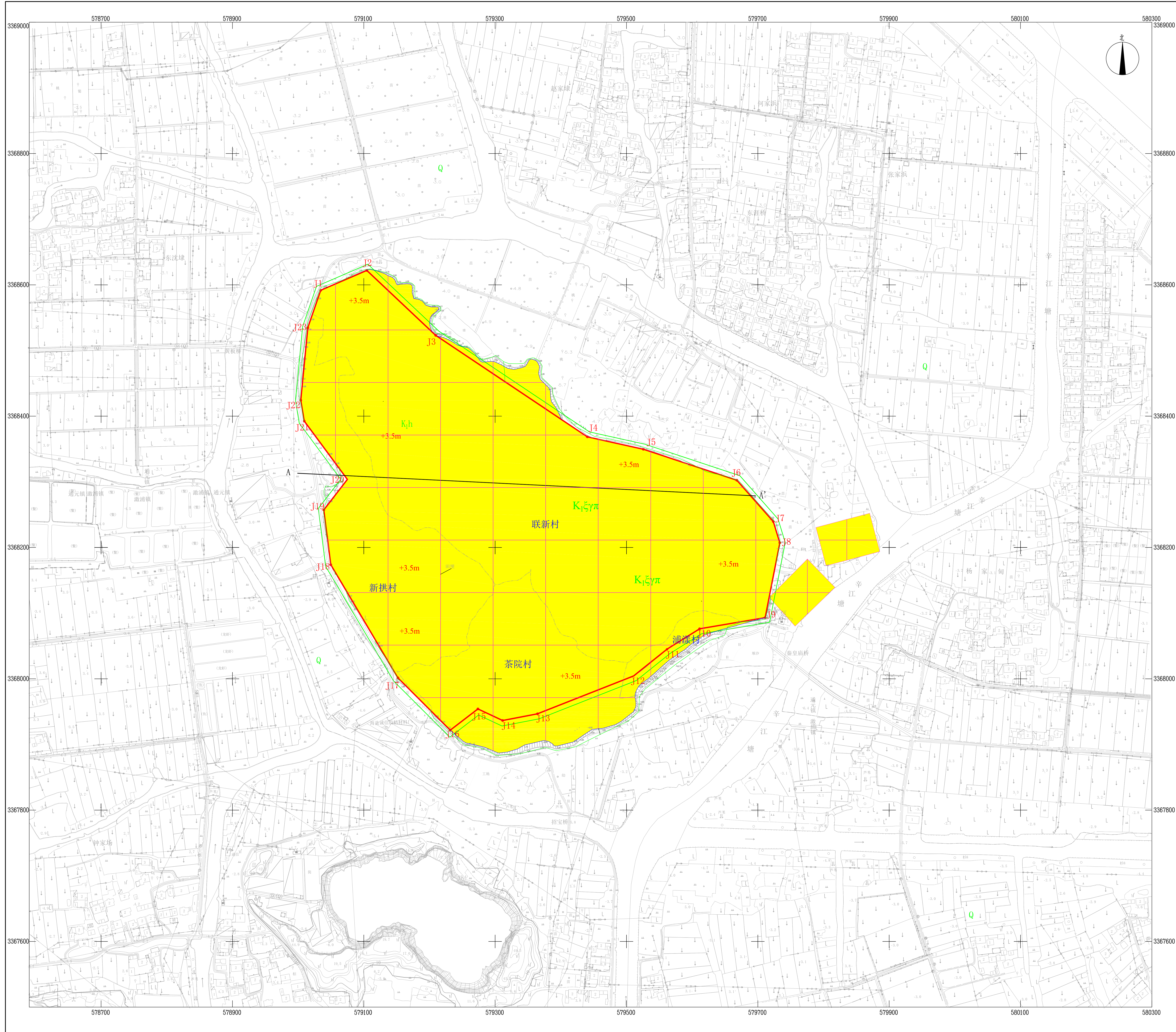
图例

- 矿区范围及拐点编号
- Q₄ 第四系
- K₁h 白垩系下统黄尖组
- K₁cy_m 白垩系下统侵入的霏细斑岩
- 地质界线
- 剖面号
- 岩面及高点
- 评估区范围界线
- 地质环境影响一般区域
- 地质环境影响严重区域
- 警示牌

- 说明:
1. 本图根据浙江省第一地质大队2020年4月提交的《海盐县六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》中1:2000比例地形地质图进行设计;
 2. 本图坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 等高距2米;
 3. 图中坐标及标高单位均为m。

浙江建勘勘测设计有限公司			
编制	李仕佳	图号	8
审核	李锐林	比例尺	1:2000
制图	李锐成	制图日期	2020.5
项目负责人	李仕佳	资料来源	自 编

海盐县六里山普通建筑石料矿地综合开发利用项目矿区土地复垦规划图
比例尺 1:2000



拐点	X	Y	拐点	X	Y
J1	3368592	40579034	J13	3367947	40579365
J2	3368622	40579105	J14	3367936	40579311
J3	3368523	40579209	J15	3367954	40579274
J4	3368369	40579440	J16	3367922	40579232
J5	3368350	40579526	J17	3368001	40579152
J6	3368302	40579688	J18	3368174	40579050
J7	3368240	40579724	J19	3368257	40579039
J8	3368207	40579733	J20	3368304	40579075
J9	3368093	40579711	J21	3368393	40579009
J10	3368076	40579611	J22	3368424	40579004
J11	3368045	40579562	J23	3368534	40579015
J12	3368004	40579511			

CGCS2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 矿区由23个拐点确定, 面积0.2883km²。

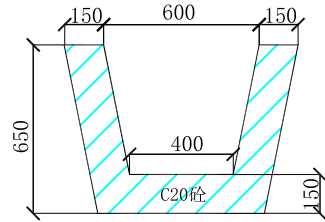
图例

- 矿区范围及拐点编号
- Q₄ 第四系
- K_h 白垩系下统黄尖组
- K₁ζγπ 白垩系下统侵入的霏细岩
- 地质界线
- 剖面号
- 岩面及高程点
- 复垦为水田
- 田埂
- 防护网

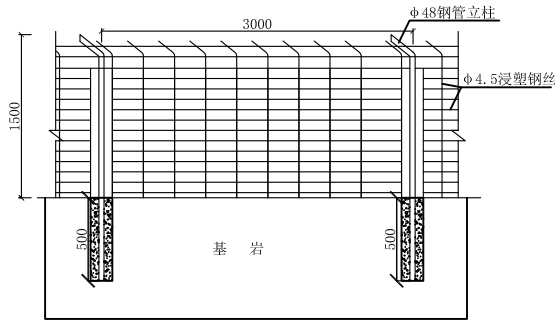
说明:
1. 本图根据浙江省第一地质大队2020年4月提交的《海盐县六里山矿地综合开发利用项目普通建筑石料矿勘查地质报告》中1:2000比例地形地质图进行设计;
2. 本图坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准, 等高距2米;
3. 图中坐标及标高单位均为m。

浙江建勘勘测设计有限公司			
编制	李仕佳	图号	9
审核	李锐林	比例尺	1:2000
制图	李锐威	制图日期	2020.5
项目负责	李仕佳	资料来源	自 编

排水沟、防护网施工设计图



复垦水田排水沟断面图



坡顶防护网示意图

排水沟、防护网设计说明:

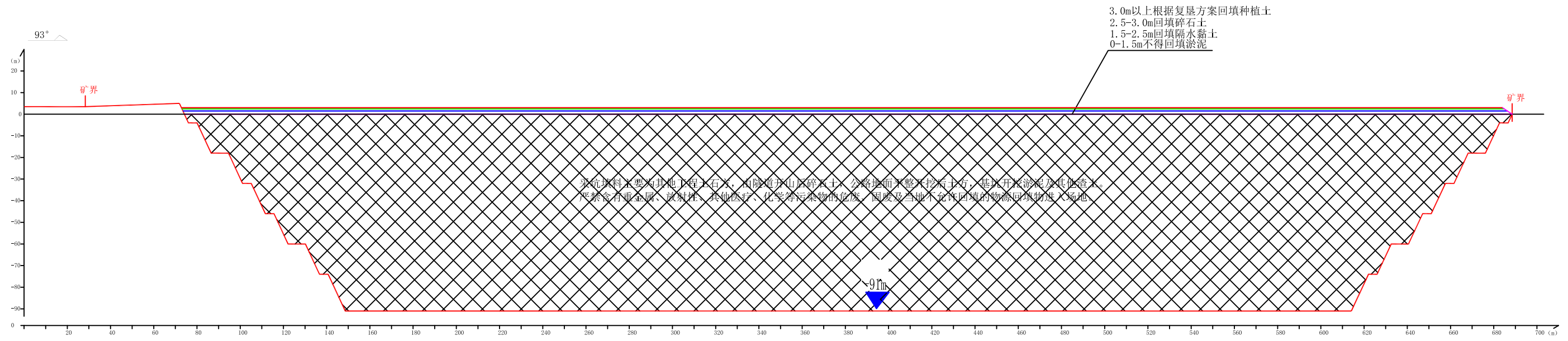
- 1、图中标注单位均为mm;
- 2、排水沟尺寸、材料见本断面图,水沟位置根据现场地形变化可做调整,以顺利排出拦截、排出地表水为原则,水沟施工前应先行放样,然后开挖水沟。水沟开挖时,如遇松软土层,应用块石修筑垫层和两侧壁,其厚度不小于15cm;
- 3、水沟C20砼浇筑时支模板同时需振捣到位,水头两壁应嵌入地面,一确保地表水流入沟内;
- 4、边沟采用混凝土结构,C20混凝土浇筑,沟壁应平整,砂浆饱满。每10~15m设置变形缝,缝宽2cm,缝内填满沥青麻筋等止水材料,深度不小于10cm;
- 5、各段水沟衔接处无裂缝、空隙,并在进水侧设置简易栏栅;
- 6、按规范要求做好砼的检测与试验;
- 7、边坡顶部外侧8~10m处设置防护网,防护网立柱应伸入中风化岩0.5m以上。若土层太厚则需挖出深0.8m,底部截面0.2m×0.2m的坑洞,将防护网立柱放入,再用混凝土浇筑。网格尺寸不应大于10cm×15cm。
- 8、未尽事宜,按照有关规范执行。

浙江建开勘测设计有限公司

排水沟、防护网施工设计图

拟 编	李佳佳	图 号	11
审 核	李锐林	比 例 尺	
制 图	李凌威	制图日期	2020.5
项目负责	李佳佳	资料来源	自 编

采坑复垦工程设计大样图



浙江建开勘测设计有限公司			
采坑复垦工程设计大样图			
拟 编	李仕佳	图 号	11
审 核	李锐林	比 例 尺	1:1000
制 图	李凌威	制 图 日 期	2020.5
项目负责	李仕佳	资 料 来 源	自 编