广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿

矿产资源开发利用方案

提交单位：惠州市国土资源局仲恺高新技术产业开发区分局

编制单位：广东省地质局第七地质大队

编写时间：二〇一九年十一月

广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿

开发利用方案

申 报 单 位：惠州市国土资源局仲恺高新技术产业开发区分局

单位负责人：杨志报

职 责	姓 名	技术职称	签 名
编 写	商 涛	水工环地质助工	商涛
	何俊洋	矿产勘查助工	何俊洋
审 核	徐伟军	水工环地质高工	徐伟军
审 定	王志其	矿产勘查高工	王志其
项目负责	李惠强	水工环地质高工	李惠强
总工程师	康 斌	岩土工程高工	康斌
单位负责人	汤志军	水工环地质高工	汤志军

编 写 单 位： 广东省地质局第七地质大队

编 写 时 间： 二〇一九年十一月

目　　录

附表:

附表 1　主要开采技术指标表;

附表 2　项目投资估算表;

附表 3　综合技术经济指标表。

附件:

1、编制委托书。

2、关于印发《仲恺高新区绿色大型石场采矿权设置工作方案》的通知（惠仲办〔2019〕1 号）。

3、区委工作会议纪要（惠仲党纪〔2019〕23 号）。

4、惠州市国土资源局仲恺高新技术产业开发区分局关于对《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明。

5、《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》评审意见书（粤资储评审字〔2019〕128 号）。

附图目录

序号	图　号	附 图 名 称	比例尺
1	1	地形地质图	1:2000
2	2	一期总平面布置及开拓运输系统图	1:2000
3	3	一期开采终了平面图	1:2000
4	4	二期总平面布置及开拓运输系统图	1:2000
5	5	二期开采终了平面图	1:2000
6	6	I-I'开采终了剖面图	1:1000
7	7	II-II'开采终了剖面图	1:1000
8	8	III-III'开采终了剖面图	1:1000
9	9	IV-IV'开采终了剖面图	1:1000
10	10	V-V'开采终了剖面图	1:1000
11	11	露天采场方法示意图	示意图
12	12	露天采场复垦绿化图	1:2000
13	13	治理措施大样图	示意图

1 概述

1.1 矿区概况

1.1.1 项目摘要

企业名称：由中标企业确定

项目所在地：惠州市仲恺高新区西坑日光村鹿古坑

项目名称：惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿

项目性质：新设立采矿权

开采方式：露天开采

开采矿种：建筑用砂岩

生产规模：建筑用砂岩 100.00 万 m^3/a

开采标高：+186m～+35m

总生产服务年限：7 年(含基建期 0.5 年和闭坑治理期 1 年)

1.1.2 矿区位置、隶属关系和企业性质

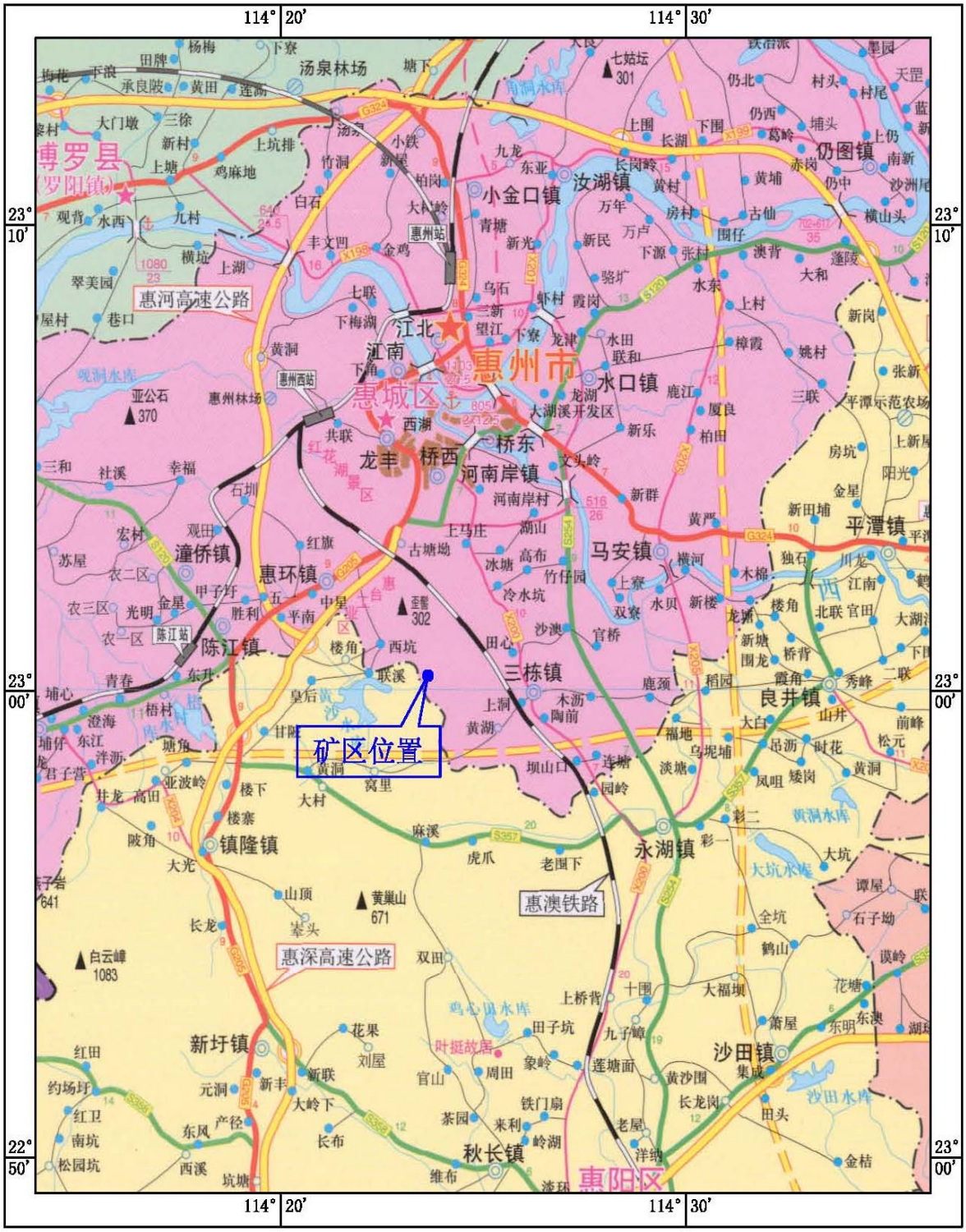
惠环西坑石场位于惠州市仲恺高新区东南 150°方向直距约 5km 的西坑日光村鹿古坑，行政区划隶属惠州市仲凯高新区惠环街道办事处管辖；矿区有乡镇水泥路与 G205 国道相接后接通惠深高速公路、惠河高速公路，北至惠州市城区约 13km，交通较为方便（见图 1“矿区交通位置图”）。

本矿开采矿种为建筑用砂岩矿，企业性质由中标单位确定。

1.2 项目建设背景及必要性

粤港澳大湾区包括广东省的广州、深圳、珠海、佛山、惠州、东莞、中山、江门、肇庆 9 市和香港、澳门两个特别行政区，总面积 5.6 万平方公里，2017 年末总人口约 7000 万人，是我国开放程度最高、经济活力最强的区域之一，在国家发展大局中具有重要战略地位。《粤港澳大湾区发展规划纲要》近期规划到 2022 年，远期展望到 2035 年，根据有关部门测算，粤港澳大湾区近期基建投资就达 2 万亿之上，经测算需要 3 亿吨水泥，碎石 6 亿方、河砂 3 亿方以上，而且随着《纲要》全面实施，其对水泥、碎石和机制砂的需求将持续增加，这就需要有可靠的建材矿山基地，以降低成本和满足供应。

惠州市是粤港澳大湾区城市群组成之一，有绿色运输京九铁路、广九线、广深线、惠大地方铁路和东江与深圳、香港、广州等主要建材消耗大城市相通，高



图例

● 县政府驻地　◎ 乡、镇政府驻地　● 自然村　● 风景旅游点　河流、水库　桥 梁

高速公路　国 道　省 道　县级以下公路　矿区位置

比例尺：1：250000　0　2.5　5.0　7.5　10km

图1　矿 区 交 通 位 置 图

速公路更是四通八达。惠州市区域内蕴含着丰富的石灰石、花岗岩等资源，靠近主要建材消耗城市，具有运输距离近、成本低等巨大优势，而且国内著名的水泥企业光大、华润等也分布与此，上述这些有利条件造就成惠州必然成为粤港澳大湾区建材供应基地，为粤港澳大湾区建设提供可靠、廉价的建材产品。

1、粤港澳大湾区基建规划简述

（1）世界级机场群

被纲要点名的机场建设有 5 个：（1）香港机场第三跑道（总投资约 1415 亿港元（在建）；（2）澳门机场改扩建（待审批）；（3）广州、深圳机场改扩建（待建）；（4）广州新机场（前期研究）（5）其他机场建设方面：湛江机场的迁建，2018 年年底航站楼已经动工；揭阳潮汕机场的扩建，2019 年基本完成；惠州机场的扩建扩容，2019 年可以完成；珠三角新干线机场正在规划选址，力争 2019 年确定选址。

（2）城际铁路建设

被纲要点名的共 8 条铁路：赣州至深圳（在建）、广州至汕尾（已批复）、深圳至茂名（在建）、岑溪至罗定（在建）、广州经茂名（前期研究）、湛江至海安铁路（前期研究）、柳州至肇庆铁路（前期研究）、广州至清远铁路（前期研究）。

（3）高速公路及口岸建设

被纲要点名的共 2 条高速及 2 条过江通道：沈海高速（G15）、京港澳高速（G4）（扩容改造）；深中通道、虎门二桥过江通道。4 个口岸建设：莲塘/香园围口岸、粤澳新通道（青茂口岸）、横琴口岸（探索澳门莲花口岸搬迁）、广深港高速铁路西九龙站等新口岸项目（规划）

（4）有关城市交通设施建设

珠海谋划广江珠澳高铁、广中珠澳高铁和伶仃洋公铁通道；佛山重点推进 3 条轨道交通建设；惠州加快推进河惠莞高速；东莞开展莲花山过江通道、增莞番高速、狮子洋跨江通道研究；江门黄茅海跨海通道列入重点项目清单。深圳 2019 年基建重点项目 74 个，其中 18 个轨道交通项目，预估投资在千亿左右。

2、惠州可作为粤港澳大湾区可靠的建材基地的优势

（1）储量优势

惠州市矿产资源比较丰富，目前已发现矿产 38 种，累计发现矿产地 506 处，

其中非金属矿产 21 种，矿产地 430 处。非金属矿产开采价值较大的主要有水泥用石灰岩、建筑用花岗岩、陶瓷土等。水泥用石灰岩资源条件较好，矿产地 7 处，主要分布在龙门、博罗等县（区），累计探明资源储量 4.75 亿吨，预计潜在资源量 20 亿吨。建筑用花岗岩分布广、资源丰富，矿产地 54 处，累计探明资源储量 2.84 亿立方米。陶瓷土资源主要分布在龙门、博罗等县（区），累计探明资源储量 2376.6 万吨。

《惠州市矿产资源总体规划 2016-2020》提出，到 2020 年，建设一批大型水泥用石灰岩原料基地和建筑用花岗岩石料矿山。

（2）交通优势

惠州是东江中下游的中心城市，处在客家文化、广府文化和潮汕文化的交汇地带，毗邻深圳、香港，北连河源市，东接汕尾市，西邻东莞市和广州市，是珠江三角洲中心城市之一。惠州已形成由深水港、铁路、高速公路、机场相互配套的现代化立体交通网络。京九铁路与广梅汕铁路在惠州交汇，已通车的惠澳（惠州港）铁路与京九、广梅汕铁路接轨，形成铁路连接港口的大陆桥格局。

截至 2018 年，惠州市境内共有已建干线铁路 3 条、城际铁路 1 条、货运铁路 1 条，在建干线铁路 2 条。干线铁路有京九铁路、广梅汕铁路、厦深铁路、赣深铁路（在建）、广汕铁路（在建），货运铁路为惠大铁路。

2016 年末全市境内公路通车里程总长 13541 公里。其中等级公路 13522 公里，高速公路 650 公里。高速公路网规划为“七横五纵一联”共 1030 公里。

惠州港为国家一级口岸，水路距香港仅 47 海里。惠州海岸线长 223 公里，水深港湾多，具有建设年吞吐量一亿吨以上大港口和国际港口城市的条件。随着京九铁路的全线开通，惠州港的腹地将延伸到京九铁路沿线地区。惠州港的港口发展格局分海港与东江内河港两大部分，其中海港设 3 大港区（荃湾、东马、碧甲）和 4 个装卸点（亚婆角、范和、盐洲、港口），东江内河港区设 11 个作业区。2016 年沿海港口完成货物吞吐量 5413.9 万吨，其中港口集装箱吞吐量 16.2 万标箱，2017 年东江内河港货物吞吐量 1240.75 万吨。

1.3 采矿权设置

拟设矿区中心点地理坐标为：东经 114°23′49″，北纬 23°00′14″，面积 0.2064km^2，拟开采标高为+35～+186m，拟开采矿种为建筑用砂岩矿，拟设矿区范围拐点坐标见表：1-1。

表：1-1　　矿区范围拐点坐标一览表(2000 国家大地坐标系)

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	2545240.74	38540338.21	6	2544692.15	38540519.40
2	2545097.03	38540799.84	7	2544784.93	38540388.96
3	2544870.52	38540675.27	8	2544911.01	38540335.13
4	2544786.51	38540747.89	9	2545072.85	38540199.69
5	2544600.14	38540598.51	—	—	—

矿区东北侧有正在修建的广汕铁路。根据主管部门提供：与广汕铁路修建单位和相关部门达成协议，在广汕铁路修建期间矿山全力采掘矿区东北侧(第一期)资源，待铁路通车后，矿山退回到距离广汕铁路 1000m 以外的区域(第二期)继续进行采矿作业，经估算，矿山拟定一期矿区面积 0.0716km^2，矿区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）见表 1-2，拟定开采标高+186.0m～+35.0m。开采矿种为建筑用砂岩，开采方式为露天开采。

表：1-2　　**第一期开采区拐点坐标一览表**

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	2545240.74	38540338.21	2	2545097.03	38540799.84
3′	2544916.93	38540700.79	4′	2544997.58	38540560.42
5′	2545099.33	38540395.59	6′	2545171.38	38540280.98

退回到距离广汕铁路 1000m 以外的矿区范围拟定为二期矿区，其面积 0.1348km^2，矿区拐点坐标（2000 国家大地坐标系）见表 1-3，拟定开采标高+186.0m～+35.0m。开采矿种为建筑用砂岩，开采方式为露天开采。

表：1-3　　**第二期开采区拐点坐标一览表**

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1′	2545240.7400	38540338.2100	6	2544692.1490	38540519.3960
3	2544870.5170	38540675.2710	7	2544784.9320	38540388.9570
4	2544786.5110	38540747.8900	8	2544911.0140	38540335.1260
5	2544600.1380	38540598.5080	9	2545072.8540	38540199.6890

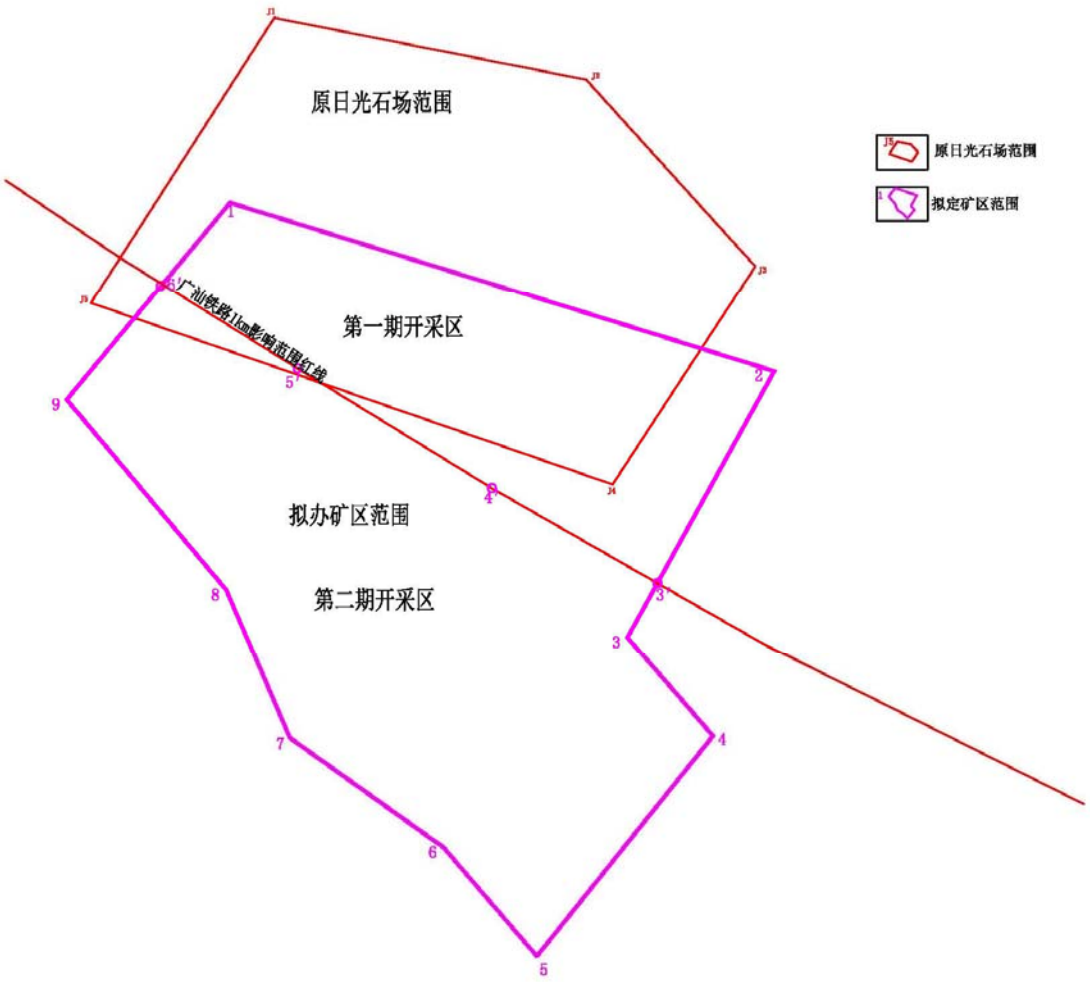


图 2　　拟定矿区与原矿区关系图

1.4 方案编制主要依据和目的及开采现状

1.4.1 方案编制主要依据和目的

由惠州市国土资源局仲恺高新技术产业开发区分局委托，广东省地质局第七地质大队承担对惠州市惠环西坑石场建筑用砂岩矿的地质详查任务，编制了《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》，该报告通过了广东省矿产资源储量评审中心专家组审查。

本次编制开发利用方案根据（惠仲办〔2019〕23 号）批复范围进行规划设计，为广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿采矿权登记，合理开发利用矿产资源提供依据。

1.4.2 矿山开采现状

矿山位于原惠环日光石场西南侧，与原惠环日光石场部分面积重叠，重叠面积为 53501m^2。原惠环日光石场于 1993 年开始开采，至 2018 年 3 月采矿许可证到期后停采并注销了采矿许可证。拟定矿区第一期开采区主要位于与原日光石场重叠区域部分；前期日光石场开采最低已采至标高+39.86m，形成 5～7 个不规则的开采台阶，台阶宽度 2～20m，台阶高度 10～35m，局部岩质边坡坡度大于 70°，土质边坡坡度大于 50°。

原矿区剥离边坡基本稳定，未发现有滑坡、崩坍现象其他不良地质现象；原有采场未重叠部分要求接原设计方案进行治理恢复。

原破碎生产线位于矿区西侧，今后将拆除重新布置；原有办公生活区位于矿区西侧，今后将拆除重新布置在爆破警戒线外。原排土场位于采场北侧，排土场已完成闭坑治理，今后不再排放剥离土。

拟设矿区周边环境：矿区北侧为惠环日光石场、北侧 1km 处有在建广汕铁路，西北侧 500m 处有华美（惠州）畜牧科技有限公司，西南侧 320m 处有两条 220kV 高压输电线等。

1.5 设计依据

1.5.1 法律、法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》，2010 年 12 月 25 日修订；

2、《中华人民共和国安全生产法》，2014 年 8 月 31 日修订；

3、《中华人民共和国矿山安全法》，2009 年 8 月 27 日修订；

4、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》，1996 年 10 月 11 日；

5、《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 8 月 31 日修订；

6、《中华人民共和国劳动法》，2009 年 8 月 27 日修订；

7、《中华人民共和国消防法》，2008 年 10 月 28 日修订；

8、《中华人民共和国建筑法》，2011 年 4 月 22 日修订；

9、《中华人民共和国职业病防治法》，2016 年 7 月 2 日修订；

10、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004 年 12 月 29 日修订；

11、《矿产资源开采登记管理办法》，国务院令〔1998〕241 号；

12、《建设项目环境保护管理条例》，国务院令〔1998〕253 号；

13、《广东省矿产资源管理条例》（2012 年 7 月 26 日　广东省十一届人大

常委会第35次会议通过）；

14、《广东省安全生产条例》（2013年9月27日　广东省第十二届人民代表大会常务委员会第四次会议修订）。

1.5.2 规程、规范

1、《金属非金属矿山安全规程》，GB16423—2006;

2、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》，AQ2005-2005;

3、《爆破安全规程》，GB6722—2014;

4、《矿山安全标志》，GB14161—2008;

5、《生产性粉尘作业危害程度分级》，GB/T5817—2009;

6、《作业场所空气中粉尘测定方法》，GB5748－1985;

7、《工业企业设计卫生标准》，GBZ 1-2010;

8、《污水综合排放标准》，GB8978—2002;

9、《工业企业噪音控制设计规范》，GB/T50087—2013;

10、《生活饮用水卫生标准》，GB5749—2006;

11、《建筑物防雷设计规范》，GB50057-2010;

12、《建筑设计防火规范》，GB50016-2014;

13、《矿山电力设计规范》，GB50070—2009;

14、《工业企业平面设计规范》，GB50187-2012;

15、《砂石行业绿色矿山建设规范》，DZ/T0316-2018;

1.5.3 有关文件

1、矿产资源开发利用方案编写内容要求，以及《矿产资源开发利用方案》审查大纲，国土资发〔1999〕98号;

2、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》，国土资发〔1999〕36号;

3、《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》，国土资发〔1999〕98号。

4、《关于印发<广东省绿色矿山建设工作方案>的通知》（粤国土资规字〔2017〕5号）。

5、《广东省国土资源厅、广东省财政厅、广东省环境保护厅关于加快建设绿色矿山的通知》（粤国土资规字〔2017〕6号）。

6、《国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中

国银行监督委员会、中国证卷监督委员会关于加快绿色矿山建设的实施意见》，（国土资规【2017】4号）；

7、《广东省国土资源厅、广东省财政厅、广东省环境保护厅关于加快绿色矿山建设的通知》，（2017年12月14号）；

1.5.4 基础资料

1、矿产资源开发利用方案编制委托书;

2、关于印发《仲恺高新区绿色大型石场采矿权设置工作方案》的通知（惠仲办〔2019〕1号）；

3、区委工作会议纪要（惠仲党纪〔2019〕23号）。

4、《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》（广东省地质局第七地质大队，2019年10月）。

5、《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》评审意见书（粤资储评审字〔2019〕128号）；

6、惠州市国土资源局仲恺高新技术产业开发区分局关于对《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明;

7、其它类似矿山开采技术经济指标等资料。

1.6 编制原则

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，按照投资少、见效快、效益高、安全生产的原则，编写本矿产资源开发利用方案;

2、经济、安全、合理地开发利用矿产资源，尽可能提高回采率，降低贫化率，充分综合利用矿产资源;

3、严格贯彻执行国家有关环境保护、水土保持的政策规定，减少水土流失，防止污染环境和水源;

4、做好矿山生产和停产后的土地复垦绿化工作，保持良好的矿山生态环境，建设和谐矿山;

5、在确保矿山安全生产的前提下，周密考虑矿山开拓方案、开采方式、采矿方法等，尽量提高矿山的经济效益。

2 矿产品需求现状和预测

矿区矿产品为：工业与民用建筑碎石。

建筑用矿产资源是国民经济生产的重要基础材料，随着我国国民经济持续稳定快速增长，国内对其需求量不断增加，尤其是近年来我国建筑业和交通业的蓬勃发展，使得重要的基础设施和市政建设对建筑用矿产资源的需求日益增大。

广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿开发，建筑用砂岩矿为低端原材料矿产品，其生产和销售受地域限制。目前建筑用碎石产品的平均售价约为 120 元/m^3，副产品石粉平均售价约为 20 元/ m^3，近年来价格变动不大。由于建筑业的飞速发展，预计今后几年内的价格为稳中有升的局面，经济效益明显，有利于促进地方经济的发展。

矿山的建设及开发，亦可相应带动当地其它产业发展，增加就业机会及税收，改善当地居民的生活水平，社会效益好。

3 矿产资源概况

3.1 矿区总体概况

3.1.1 矿区自然地理经济概况

矿区属于丘陵地貌，矿区范围内地势总体呈南高北低，最高点位于矿区南面，海拔+186.0m，最低点位于矿区西部，海拔约+39.86m，最大相对高差 146.14m，自然斜坡坡度 25°～35°，自然斜坡稳定，植被较发育。

矿区地处亚热带，属亚热带海洋性气候，光热充足，气候温和，雨量充沛，但降雨量的年内分配很不均匀。据近 15 年（2003-2018）资料，年平均气温 22.7℃，年极端最高气温 37.6℃（2008 年 7 月 26 日），年极端最低气温为 2.3℃（2010 年 12 月 17 日），偶有霜冻。夏季从 4 月中旬一直持续到 10 月下旬，长达 180 天，10 月下旬进入秋季后，除特冷年的 1～2 月份偶有不连续的 2～3 月的短暂冬季外，基本上是秋春相连，长夏无冬。受季风影响，降水具有雨量多、强度大、季节长、雨日多、时程及分布不均等特点，多年平均降雨量 1918.2mm，最大日降雨量 292.0 mm（2006 年 7 月 15 日），一小时最大降雨量 80.7 mm，年降雨 120～150 日，集中于 4～10 月，降雨量占全年的 83.9％。矿区周边自然山坡稳定，无自然滑坡、泥石流等不良地质作用。根据广东省地震烈度区划图划分，本区地震设防烈度为 VI 度。

当地经济较发达，人口密度较大，采场外围 1km 为西坑工业园区。矿区离电网较近，电力和和和水源供应基本满足矿山生产需求。矿区周边以林地和工矿用地为主，无耕地和村镇水源地分布，未设置其他矿权。

3.1.2 矿区总体规划情况及本次方案与总体开发的关系

该矿山属于拟建矿山，矿山的开发符合当地矿产资源总体规划的要求。以往矿山采用露天开采，公路开拓、自卸汽车运输的方案设计。

本次设计方案建筑用碎石生产规模拟规划为 100 万 m^2，开采建筑碎石规格有 10～20mm 、20～30mm 二种规格碎石，另外还有副产品 0～10mm 石粉。

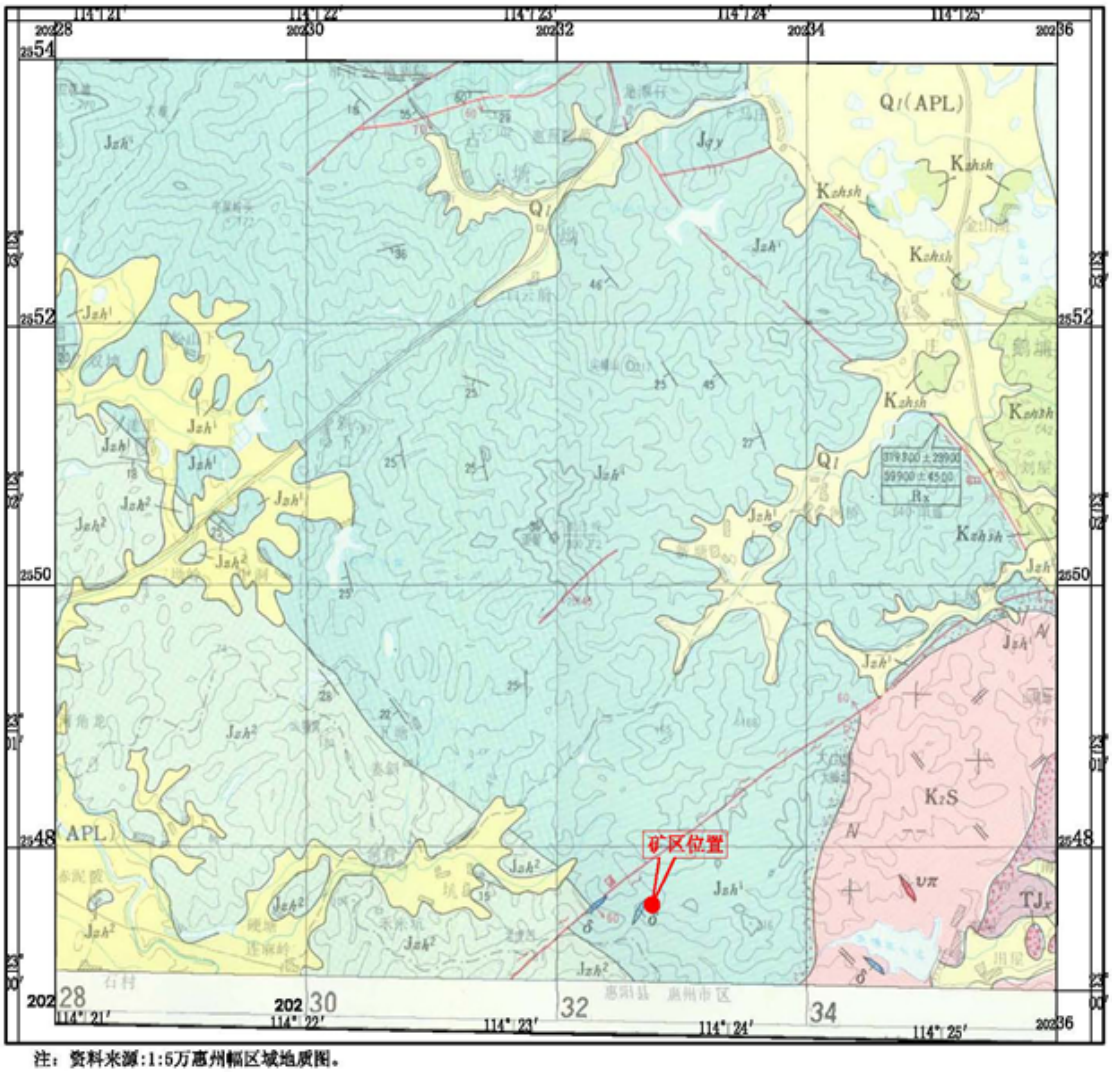
3.2 本方案资源概况

3.2.1 区域地质概况

1、地层

据 1∶5 万区域地质资料（惠州幅），区域内出露岩浆岩为尖嶂超单元水底山单元(K_2S)。区域上出露的地层主要有：侏罗纪漳坪组第一段（J_Zh^1）、侏罗纪

漳坪组第二段（J_Zh^2）及第四纪礼乐群（QL）（图 3-1，来源于广东省地质矿产局七五六地质大队 1995 年编制《1∶5 万惠州幅区域地质调查报告》）。区域内出露的地层自下而上简述如下:



注：资料来源:1:5万惠州幅区域地质图。

比例尺：1:50000　0　500　1000　1500　2000m

侏罗纪漳坪组第一段（J_Zh^1）地层，分布于矿区及周边，中-厚层状中细粒石英砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质细砂岩互层或呈夹层，控制厚度大于 2205m，地层产状为 220~240°∠15~25°。

侏罗纪漳坪组第一段（J_Zh^2）位于矿区外围西侧 1km 处，为一套内陆河流-滨湖相碎屑岩。岩石紫红色中厚-厚层状含砾砂岩、中细粒中细粒砂岩、粉砂岩互层，控制厚度大于 1050m。本段岩石中砾石成分多为火山岩，其碎屑成分也多见火山岩风化物特征。

第四系礼乐群（QL）延东江水系沉积，根据岩性特征和先后顺序划分为西

南镇组（Qx）和陆丰组（Ql）。西南镇组位于矿区外围西侧 1.3km 处，堆积物由多层冲积的砾卵石层、砂砾层、含砾沙土、黏土层组成，厚度 0-20.48m。陆丰组位于矿区外围东侧 3km 处，堆积物由多层冲积的砾、卵石层、砂砾层、砂、砂土、黏土层组成，以砂-粘土为主，厚度 0-13.19m。

2、构造

根据区域地质资料，矿区北西向 1km 处发育有樟木头断裂。该断裂为压扭性断裂，北东向，图幅上延伸约 4km，穿越并切错泥盆系，侏罗系地层。

3、岩浆岩

区域内岩浆岩位于矿区东侧 2km 处，属尖嶂超单元水底山单元(K_2S)嶂顶侵入体，岩性为钠化中粒黑云二长花岗岩。呈岩珠状产出。与漳平组呈突变式接触，围岩具接触变质现象。

3.2.2 矿床地质及构造特征

3.2.2.1 矿区地质

1、地层

矿体赋存于侏罗纪漳坪组第一段（J_Zh^1）地层中，呈单斜状产出，厚度大，岩性为石英砂岩，矿区的开采对象为微（未）风化砂岩，分布于整个矿区。上部被第四系填土、坡残积粉质粘土和强—中风化砂岩所覆盖。矿区主要出露的地层简述如下:

(1)侏罗纪漳坪组第一段（J_Zh^1）

遍布整个矿区，地层呈单斜缓倾斜层状产出，中厚层状，倾向 220~240°，倾角 15~25°。岩性为石英砂岩，细粒砂状结构，层状构造，主要矿物成份为石英碎屑，胶结物以硅质为主。

(2)第四系坡残积粉质粘土层（Q^{el+dl}）

主要分布于矿区斜坡坡麓和坡脚处，厚度变化较大，坡脚、山腰处较厚，山顶部较薄，根据现场调查及钻孔揭露，厚度为 2～8.6m，推测平均厚度 5m，土黄色，硬塑，主要成份为粘粒，含少量石英砂，为石英砂岩风化残积土。

(3)第四系填土层（Q^{ml}）

主要分布于拟定矿区中部和北部，由原日光石场开采剥离堆积形成。

为含碎石粉质粘土，局部夹较多岩石碎块，松散，厚度不均，最高达 20m。

2、构造

矿区内含矿地层呈舒缓单斜层状，走向北西——南东，倾向 220°～240°，倾角 15°～25°；区内未发现断裂、破碎带存在，矿区构造不发育。根据原有开采面观察，矿区岩石节理发育，节理面较平直，多为硅质充填，规模不大，间距多大于 1.0m，裂隙宽度多为 1～5mm，主要节理裂隙产状 106~110°∠55~64°。

3、岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

3.2.2.2　矿体特征

1、矿体规模、形态、产状

矿体赋存于侏罗纪漳坪组第一段（JZh1）地层中，为微（未）风化石英砂岩，浅灰、深灰、灰绿色，细粒砂状结构，层状构造，矿体产状：倾向 220°～240°，倾角 15°～25°。

矿区范围内矿体的形态简单，分布均匀、连续、质量稳定，平面呈近北西至东南向展布的多边形，走向长约 478~605m，倾向长约 239~494m。矿体厚度 31~178m，埋藏深度 0~52.5m，赋存厚度 5~103m。

3.2.2.3　矿石质量

1、矿石自然类型

矿石自然类型为石英砂岩，呈灰色、灰绿色，细粒砂状结构、块状构造。矿石矿物成分简单，碎屑主要由石英、白云母等组成。胶结物主要为硅质，其次钙质和泥质，生成次生石英、方解石和绢云母等，岩石裂隙发育，裂隙内充填后期石英、方解石，构成石英、方解石细脉。

2、矿石质量

矿区取岩样 48 件分别做天然抗压强度试验、烘干抗压强度试验、饱和抗压强度试验，微风化石英砂岩的天然抗压强度平均值 114.8MPa，饱和抗压强度平均值 96.3MPa，烘干抗压强度平均值 128.0MPa，饱和抗压强度最小值 61.1 MPa≥60 MPa，满足建筑用石的一般指标。

矿体内未发现强烈的多金属矿化，化学稳定性较好。矿区内取 3 组岩芯样分别做内外照射指数试验，由广东省建材产品质量检测中心放射性检测，检测结果表明，矿石内照射指数 I_{Ra} 最大值为 0.3，最小值 0.2，外照射指数 I_r 三次检测均为 0.4，I_{Ra}、 I_r 均≤1.0，符合 GB6566-2010 标准中建筑主体材料和 A 类装修材料的要求，使用和销售范围不受限制。

综上，石英砂岩矿石抗压强度较高，满足《建设用卵石、碎石》（GB/T14685-2011）的变质岩类建筑用石抗压强度工业指标。内外照射指数均≤1.0，满足 GB6566-2010 标准中建筑主体材料和 A 类装修材料的要求，其产销不受限制。

3.2.2.4 覆盖层和围岩特征

1、覆盖层主要为第四系填土层、坡残积层和强~中风化石英砂岩。

填土：局部分布于拟定矿区中部和北部，由原日光石场开采剥离堆积形成。为含碎石粉质粘土，局部夹较多岩石碎块，黄色，松散堆积，厚度不均，最高达 20m。

坡残积粉质粘土：褐黄、灰白色，硬塑，主要成份为粘粒，含少量石英砂，为石英砂岩风化残积土，主要分布于矿区斜坡表层，厚度为 2～8.6m，平均厚度 5m。

强风化、中风化石英砂岩：褐黄、浅灰、灰绿色，稍硬—较硬，风化裂隙发育，岩体较破碎，岩石自稳能力稍差，厚度为 9.7～50.4m。

2、围岩

矿体顶板围岩为石英砂岩风化土、强～中风化石英砂岩；四周及底板围岩为微～未风化石英砂岩。从采场及钻探资料看，矿体内部结构稳定，未发现夹石层。

3.2.3 矿石加工技术性能

建筑用砂岩矿矿石加工技术性能：建筑用碎石开采工艺流程简单，经爆破后，将产生的碎石运往工业场地的破碎站进行破碎，根据市场需求，按照不同的碎石产品规格进行破碎，破碎后直接进行销售。

3.2.4 矿床开采技术条件

3.2.4.1 水文地质条件

矿区位于区域上水文地质单元的补给区和径流区。矿区属丘陵地貌，海拔标高+39.86～+186.0m，最大相对高差 146.14m，地形坡度 25～35°。矿区周边地表水不发育，仅矿区东侧有一条季节性冲沟，水量贫乏。采坑自然排水的最低排泄面标高为 80m，矿区最低侵蚀基准面位于矿区外西北角，其标高为 23.44m。

1、地下水类型

根据地下水的赋存特征，矿区地下水类型为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

(1)松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要赋存于坡残积层粉质粘土中，属上层滞水。坡残积层粉质粘土属弱透水层，富水性较差，水量贫乏，受降雨量的影响较大，旱季时此类地下水在矿区内基本无分布，雨季时会有少量降雨入渗，地下水位随降雨量变化显著，总体矿区松散孔隙贫乏，富水性差，对矿床开采影响不大。

(2)层状基岩裂隙水

含水岩组为石英砂岩风化裂隙带。强～中风化层厚度变化较大，矿区北侧、南侧风化层相对较薄，西南侧相对较厚，西南侧三个钻孔 ZK3、Zk4、zk8 号所揭露的强~中风化层达 39~50.4m。强中风化岩风化裂隙发育，形成风化裂隙潜水含水层，为矿区含水层。含水层主要赋存于石英砂岩的风化裂隙中，矿区南北侧风化层厚度相对较小，水量贫乏，西南侧含水层厚度较大，推测其含水量中等。

微风化～新鲜石英砂岩位于风化层下部，岩石新鲜完整，裂隙不发育，含水贫乏，一般为隔水层。据矿区北侧原有开采断面观察，微风化岩壁大部分干燥，基本无滴水、渗水现象。现场调查期间，采坑因凹陷有少量的积水，约 50~100m^3。根据现场调查发现，原采坑所揭露的含水层富水性贫乏，采坑积水量较少，对开采影响较小。

结合区域水文地质资料，该含水层为潜水或微承压水，水质类型属 HCO3～Ca 或 HCO3～Cl.Na 型水，矿化度为 0.16～0.20 克/升。地下水水位埋深 15～50m，地势高埋深大，地势低埋深浅，地下水径流模数少于 6L/s·km^2，亦显示石英砂岩裂隙水水量贫乏。

2、矿区地下水补径排条件

矿山位于丘陵地带，地形坡度较陡，地下孔隙水主要接受大气降水入渗补给，降雨渗透后地下水迅速往坡下及矿区中部冲沟迳流排泄，最终流向矿区四周低洼地带，少量以蒸发方式排泄，部分孔隙水向下入渗补给基岩裂隙水，途径一般很短。

基岩裂隙水主要接受大气降水及上覆第四系孔隙水的垂直入渗补给，降雨入渗后沿节理裂隙，以地下水泄流、蒸发的方式向周边冲沟排泄，形成地下水的浅循环。

3、涌水量估算

矿区周边地表水不发育，仅矿区东侧有一条季节性冲沟，水量贫乏，地下水补充水源主要为大气降水。矿坑涌水量预测采用大气降雨充水法，依据公式:

$Q=F\cdot A\cdot\psi/1000$

式中：Q—大气降雨时流入矿坑的水量（m^3/d）

F—集水面积（m^2）

A—日降雨量

ψ—大气降雨地表径流系数（取 0.7）

以矿山开采范围周边第一分水岭为界圈定汇水面积，最终圈出汇水面积为 $298216m^2$，矿坑最大涌水量采用日最大降雨量 292mm 计算，$Q_{最大}=60955m^3/d$。矿坑正常涌水量采用日平均降雨量（年平均降雨量/年平均降雨天数=12.7mm）计算，$Q_{正常}=2651m^3/d$。经计算，矿区正常涌水量为 $2651m^3/d<3000m^3/d$，属于小水矿床，对矿区影响较小。

4、矿区供水水源评价

矿山供水主要来源于冲沟地表水，水井供水，同时因地制宜收集雨水，采取一定的过滤清洁措施，保障矿区生产生活用水。根据原日光石场的经验，预计通过上述三项措施，可以保障矿山供水需求。

矿山废水主要为露天采场矿坑排水及生活污水。矿坑排水不含有毒有害物质，雨季时含有少量泥沙，经过沉砂池后排放可以达到环境标准；生活污水主要为粪便污水和洗涤水。采用化粪池处理，经处理后废水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准后，排至外部水沟。

因此，矿山供水以冲沟地表水、井水为主，以雨水为辅，供水水源可以满足矿山生产生活需求。同时，采取简易的过滤措施，污水排放可以满足规范要求，对地下水环境的影响较小。

5、矿区水文地质条件评价

矿区位于丘陵区，地表水不发育，矿山最低开采标高（+35m）高于侵蚀基准面（+23.44m），地下水主要为基岩裂隙水，地下水富水性弱，矿坑涌水以大气降雨为主，正常情况下涌水较小，采坑积水能顺地形排出。预计矿区开采到 60m 以下将会形成凹陷开采，现状采坑标高 39.86m，接近开采底界标高+35m，积水量较少，预测开采到+35m 时采坑积水对矿山开采影响较小。综上，矿区水文地质条件简单。

3.2.4.2 工程地质条件

1、岩土体工程地质特征类型与特征

根据地层的成因、时代、岩石强度等级和岩体结构类型，区内岩土体的工程地质类型划分为松散土类及坚硬-软弱层状石英砂岩组。

（1）松散土类

主要为坡残积土（Q^{dl+el}）和填土（Q^{ml}）。

1）坡残积土（Q^{dl+el}）为石英砂岩风化残积形成，岩性为粉质粘土，褐黄色、红褐色，硬塑，干强度及韧性中等，主要分布于矿区斜坡表层，厚度为 2～8.6m，平均厚度 5m，原日光石场采区范围内已基本剥离完毕，但新增范围内基本未剥离。

2）填土（Q^{ml}）局部分布于拟定矿区中部和北部，由原日光石场开采剥离堆积形成。为含碎石粉质粘土，局部夹较多岩石碎块，黄色，松散堆积，厚度不均，最高达 20m。

（2）坚硬-软弱层状石英砂岩组

地层为侏罗纪漳坪组第一段（J_Zh^1），分布在矿区的大部分地段，多被松散土岩组覆盖，出露有强～微风化岩。

（3）强风化岩

为软岩类，黄褐色、灰白色，极软岩，岩石风化剧烈，原岩结构清晰，岩芯呈半岩半土状，局部呈破碎状，手可掰开，泡水易软化崩解，工程力学性质差。该层厚度 4.2~30.1m，分布不均匀，厚度变化大。

（4）中风化岩

褐黄、浅灰、灰绿色，软岩—较软岩，风化裂隙发育，岩体较破碎，岩石自稳能力稍差，厚度为 2.0～26.3m。砂状结构，块状构造，岩芯以块状、短柱状为主，岩体 RQD 约为 5%，饱和抗压强度约为 10~30MPa。

（5）微风化岩

浅灰、灰绿色，呈较坚硬~坚硬状，风化裂隙稍发育，岩体分布连续、岩性均一，岩石自稳能力较好。砂状结构，块状构造，岩芯多呈长柱状，岩体 RQD 约为 60%~75%，饱和抗压强度多大于 60MPa。

2、露天开采的边坡稳定性分析评价

经原日光石场经历年开采，采剥面积约0.133km^2，开采标高+204.34m～+39.86m，形成4～7个不规则的开采台阶，台阶宽度2～10m，台阶高度10～35m，局部岩质边坡坡度大于70°，土质边坡坡度大于50°，台阶高度、坡度部分大于矿

山露天开采有关规定的要求，对边坡稳定性不利。

露天采场形成的开采边坡以土岩边坡为主，从上到下依次出露坡残积层、强～中风化层及微风化层。上部覆盖土层相对松散，自稳能力差，易形成滑坡、崩塌。强~中风化带岩体较破碎，基岩节理发育，透水性弱，自稳能力较差，易形成岩体崩塌。微风化带岩体较完整，自稳能力较好。开采过程中应严格按要求控制开挖坡度及高度。地层产状220~240°∠15~25°，岩体节理裂隙发育，局部顺坡向结构面发育，易发生崩塌地质灾害。

3、工程地质条件评价

矿体覆盖层为第四系填土、坡残积层及强～中风化石英砂岩，厚度较大，现状台阶过高过陡，同时边坡局部岩体顺坡向结构面发育，稳定性较差，易发生崩塌/滑坡地质灾害。综上，矿区工程地质条件复杂程度为中等。

3.2.4.3 环境地质条件

1、区域地壳稳定性

区域上的地震活动较少，有感地震较少，多数地震强度不大，矿山总体处于弱震小震区。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），区内属抗震不利地段，设计基本地震加速度值为 0.05g。据 1990 年《中国地震烈度区划图》(1:400 万)和《广东省地震烈度区划图》(1:180 万)及惠州市建委有关文件，本区位于地震烈度VI度区，地震峰值加速度约 0.05g，特征周期值 0.35s，总体上地壳构造相对稳定。

2、现状环境地质调查

矿山现状调查期间暂未发现有崩塌、滑坡等地质灾害；矿石内、外照射指数均≤1.0 满足国标《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）中建筑主体材料或 A 类装修材料的指标要求，其放射性比活度指标较低，对周边环境影响小；矿石稳定性较好，不易分解，有毒有害物质成分较少，对地下水水质、土壤的影响较小。

现状环境地质问题主要为:占用与损毁土地、破坏植被及自然景观。矿山经原日光石场多年开采，形成的采坑面积大，废石土堆放混乱，占用和损毁的土地面积较大，对植被和自然景观的影响较严重。同时，由于废石土的堆积，还行成扬尘和水土流失等问题。

3、环境地质问题预测

矿山离工业区、居民区较近，预测矿山投产后开采过程形成的噪音、粉尘对周边的环境总体影响较大。矿山占用与损毁的土地资源面积更大，破坏植被及自然景观加剧。矿山开挖较深，矿山剥采比较大，开采形成的高陡挖填方边坡可能诱发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害较严重。

4、环境地质条件评价

矿山总体上地壳构造相对稳定，遭受地震等自然灾害的可能性低、危害性小；对含水层结构、水位的影响较小，对周边地下水水质、土壤污染较小。矿山环境地质问题主要是对土地资源、自然植被、地形地貌景观的压占、挖损较严重；可能引发和遭受的崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害影响较严重；开采过程形成的噪音、粉尘对周边的人居环境总体影响较大。

综合评价，矿床开采环境地质条件属中等类型。

3.2.4.4 开采技术条件小结

矿体最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面之上，地表水、地下水对矿床开采影响较小，水文地质条件复杂程度为简单。矿体及围岩岩性单一，无软弱夹层，断裂构造不发育，岩体稳定性较好，但覆盖层较厚，自稳性较差，对边坡稳定性不利，工程地质条件复杂程度为中等。矿石检测结果符合相关安全标准要求，但矿区离居民区、工业区较近，矿山开采、运输形成的粉尘对周边环境影响较大，对土地资源、自然植被、地形地貌景观的压占、挖损较严重，同时剥离形成的废石土可能诱发崩塌、滑坡泥石流等地质灾害，环境地质条件复杂程度为中等。

因此，矿床开采技术条件是以工程地质、环境地质问题为主的中等（Ⅱ-4）类型。

3.2.5 矿区的矿产资源储量

（1）工业指标

矿山生产的产品主要为建筑用混凝土骨料及块石，采用国家标准《建设用卵石、碎石》（GB/T14685-2011）的抗压强度工业指标，变质岩饱和抗压强度应≥60MPa；放射性水平指标采用国家标准《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）中有关建筑主体材料放射性水平的要求，即内照射指数 I_{Ra}≤1.0，外照射指数 I_r≤1.0。

开采技术条件：最低开采标高为+35m；可采厚度 3m，夹石剔除厚度 2m；岩石状边坡坡面角 60°，松软状边坡坡面角 45°；采场最终底盘最小宽度不小于

40m；爆破安全距离不小于 300m。

（2）矿产资源储量

经估算，截止至 2019 年 9 月 30 日，矿区范围内建筑用砂岩矿保有内蕴经济资源量（332+333）640.37 万 m^3，其中控制的内蕴经济资源量（332）598.58 万 m^3，推断的内蕴经济资源量（333）41.79 万 m^3。第一期开采区保有控制的内蕴经济资源量（332）266.21 万 m^3。整个矿区剥离层的体积为 392.67 万 m^3，剥采比 0.61∶1。

3.2.6 “评审意见书”对详查报告的评述

（1）主要评审意见

1）勘查单位在对矿区进行了勘查工作，结合矿山多年开采的实际情况，施工钻孔 922.10m（8 个），取抗压强度测试样 48 个，岩矿鉴定样 2 个，放射性测试样 3 个，基本查明了矿区地层、岩浆岩及构造的基本特征，基本查明控矿因素，基本查明了矿体形态、空间分布和矿体的连续性，基本查明了矿体覆盖层的厚度。

2）基本查明了矿石矿物组合，基本查明了矿石的质量，矿石饱和抗压强度 61.1～131.5MPa，平均 96.3MPa。矿石放射性核素检测内照射指数 I_{Ra}0.2～0.3，外照射指数 I_r0.4。该矿区矿石可作为建筑主体材料和 A 类装修材料，其产销和使用范围不受限制。

3）基本查明了矿区水文地质、工程地质及环境地质条件，初步确定矿床开采技术条件属以工程地质和环境地质问题为主的复合型中等类型（Ⅱ-4）。

4）根据通用的工业指标，采用平行断面法估算资源储量，其方法可行，计算公式正确，数据可靠。

5）报告根据市场的营销情况，所确定的资源储量编码合适。

6）报告内容、附图和附表基本齐全。

（2）评审结论

报告达到详查工作要求，同意报告评审通过，经自然资源主管部门备案后，可作为办理矿产资源储量登记和设置采矿权的依据。

4 主要建设方案的确定

4.1 开采方案

4.1.1 开采范围

矿区东北侧有正在修建的广汕铁路。根据主管部门提供：与广汕铁路修建单位和相关部门达成协议，在广汕铁路修建期间矿山全力采掘矿区东北侧(**第一期**)资源，待铁路通车后，矿山退回到距离广汕铁路 1000m 以外的区域(**第二期**)继续进行采矿作业，经估算，矿山拟定一期矿区面积 0.0716km^2，矿区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）见表 4-1，拟定开采标高+186.0m～+35.0m。

表：4-1　　**第一期开采区拐点坐标一览表**

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	2545240.74	38540338.21	2	2545097.03	38540799.84
3′	2544916.93	38540700.79	4′	2544997.58	38540560.42
5′	2545099.33	38540395.59	6′	2545171.38	38540280.98

退回到距离广汕铁路 1000m 以外的矿区范围拟定为二期矿区，其面积 0.1348km^2，矿区拐点坐标（2000 国家大地坐标系）见表 4-2，拟定开采标高+186.0m～+35.0m。

表：4-2　　**第二期开采区拐点坐标一览表**

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1′	2545240.7400	38540338.2100	6	2544692.1490	38540519.3960
3	2544870.5170	38540675.2710	7	2544784.9320	38540388.9570
4	2544786.5110	38540747.8900	8	2544911.0140	38540335.1260
5	2544600.1380	38540598.5080	9	2545072.8540	38540199.6890

4.1.2 建设规模及产品方案

该石场为一建筑用砂岩碎石矿山，考虑该矿山周边市场的需求和业主委托，确定建筑用砂岩碎石建设规模为 100 万 m^3/a（实方量）。

企业产品主要为工业与民用建筑碎石，其中碎石规格有 10～20mm 、20～30mm 二种规格碎石，另外还有副产品 0～10mm 石粉。

因 1.0m^3 实体石料可生产规格碎石体积（松方）的估算公式为：

$$Q_1 = \frac{\gamma \times (1-K)}{dcp_1} = \frac{2.68 \times (1-25\%)}{1.50} = 1.34$$

式中:

Q_1—规格碎石体积;

γ—实体石料的体重，取为 2.68t/m^3;

K—包括实体石料的穿爆过粉碎及破碎作业过粉碎（即≤10mm）的综合粉碎率，矿石以中细粒构造为主，故平均取值为 25%（20%～25%）;

dcp_2—各类规格碎石的平均容重，取为 1.50t/m^3;

故矿山按年生产能力 Q = 100 万 m^3（实方量）计算可产建筑规格碎石量（V）为:

$$V = Q \times Q_1 = 100 \times 1.34 = 134.0 \text{（万 m}^3\text{/a）}$$

另外，尚可产出石粉量（≤10mm）为:

$$Q_2 = \frac{Q \times r \times K}{dcp_2} = \frac{100 \times 2.68 \times 25\%}{1.2} = 55.83 \text{（万 m}^3\text{/a）}$$

式中:

Q_1—石粉体积，m^3;

dcp_2—石粉的平均容重，取为 1.2t/m^3;

其余符号同前。

经过计算，本方案设计产品方案为年产 134 万 m^3 建筑规格碎石，以及副产 55.83 万 m^3 的石末和石粉。

（注：上述选取的各参数有待结合生产实际进行修正完善）。

4.1.3 确定开采储量

1、备案的矿产资源储量

依据广东省矿产资源储量评审中心矿产资源储量评审结论，截止至 2019 年 9 月 30 日，矿区范围内建筑用砂岩矿保有内蕴经济资源量（332+333）640.37 万 m^3，其中控制的内蕴经济资源量（332）598.58 万 m^3，推断的内蕴经济资源量（333）41.79 万 m^3。第一期开采区保有控制的内蕴经济资源量（332）266.21 万 m^3。

2、设计利用的矿产资源储量（Q_1）

矿产资源储量编码为（332）类别的可信度系数取 1.0，（333）类别的可信度系数取 0.8，故设计利用矿石储量 Q_1 为:

建筑用砂岩矿 Q_1 = 598.58×1.0+41.79×0.8 = 632.01 万 m^3;

3、开采储量的确定（Q_2）

因拟设矿区北侧有一条在建广汕铁路，受此影响，本次设计以广汕铁路 1km 影响范围红线内为第一期开采，要求在建铁路通车时开采结束，因此本次设计分为一期和二期开采。

一期开采资源量：按台阶开采圈定开采终了境界后，按水平断面分层法计算统计（详见表 4-3），最终开采境界范围内的建筑用砂岩资源量（332）246.86 万 m^3，考虑可信度系数 1.0 后的矿石量为 246.86 万 m^3，剥离量为 96.51 万 m^3，总剥采比 0.39m^3/m^3。

表 4-3　　**一期开采境界内矿岩量估算表**

开采水平	台阶高度(m)	台阶内面积（m^2）	台阶外面积（m^2）	采剥总量（m^3）	矿岩体积（m^3）	剥离体积（m^3）
▽165	10	345	423	3840	0	3840
▽155	10	2028	1085	15565	0	15565
▽140	15	8265	4576	96308	20564	75744
▽125	15	21256	16582	283785	95238	188547
▽110	15	35468	24157	447188	285640	161548
▽95	15	49845	36541	647895	411081	236814
▽80	15	42517	33502	570143	355579	214564
▽65	15	36549	30254	501023	432551	68472
▽50	15	33217	28543	463200	463200	0
▽35	15	26218	27745	404723	404723	0
总计				3433668	2468574	965094

二期开采资源量：按台阶开采圈定开采终了境界后，按水平断面分层法计算统计（详见表 4-4），最终开采境界范围内的建筑用砂岩资源量（332+333）312.39 万 m^3，(333)资源量仅Ⅳ线以东南少资源量，经分层计算约为（333）资源量 35.65 万 m^3，资源量（332）276.74 万 m^3，考虑（333）可信度系数 0.8，（332）可信度系数 1.0，则二期开采矿石量为 305.26 万 m^3，剥离量为 280.17 万 m^3，总剥采比 0.92m^3/m^3。

表 4-4 **二期开采境界内矿石量估算表**

开采水平	台阶高度(m)	台阶内面积（m^2）	台阶外面积（m^2）	采剥总量（m^3）	矿岩体积（m^3）	剥离体积（m^3）
▽175	10	3215	1242	22285	0	22285
▽165	10	6226	3025	46255	0	46255
▽155	10	11120	5887	85035	2254	82781
▽140	15	21312	15564	276570	24621	251949
▽125	15	35440	21587	427703	44314	383388.5
▽110	15	48854	33247	615758	214510	401247.5
▽95	15	67851	54458	917318	275084	642233.5
▽80	15	65845	63213	967935	487146	480789
▽65	15	60356	59879	901763	601875	299887.5
▽50	15	56427	56012	843293	652411	190881.5
▽35	15	55874	53682	821670	821670	0
总计				5925583	3123885	2801697.5

4、按可比条件，设计矿产资源利用率为 μ:

μ_1=(246.86+305.26)÷640.37×100％ = 86.22％;

5、设计采出矿石量

本矿矿体为建筑用砂岩矿，矿体厚度大且连续分布，矿体稳定性好，采用露天开采方式，参照同类型矿山的开采经验数据，建筑用砂岩采矿损失率 η 取 2%，废石混入率 ρ 取 0.5％。

则矿区设计采出矿石量 Q_C 约为:

建筑用砂岩 $Q_C = Q_2\times\frac{1-\eta}{1-\rho}$=552.12×$\frac{1-2\%}{1-0.5\%}$=543.8 万 m^3;

6、纯采出矿石量

$Q_{CC} = Q_2\times(1-\eta)$=552.12×（1-2%）=541.07 万 m^3。

4.1.4 矿床的开采方式

根据矿体的赋存条件和矿区的地形地貌条件，结合现状确定该矿山采用山坡露天凹陷开采方式，待开采终了时利用弃渣回填凹陷采坑至+70m，确保场内不积水。

矿场露天开采，采剥作业必须遵守“由上而下，分水平台阶开采”的原则。

4.1.5 开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案选择

选择开拓运输方案的原则：生产安全、开拓工程量少、投资额省、经营费用低、投产快、管理集中方便等。

根据矿床开采方式和现有的技术经济条件，设计采用公路开拓、自卸汽车运输的方案。矿山内部运输以山坡简易公路为主，移动式坑线为辅。

2、公路开拓-汽车运输方案简述

设计矿山道路按照露天矿山道路三级标准设计，路面宽度 8～10m，道路最大纵坡 9%，平均行车速度 20km/h，最小曲线半径 15m。台阶间用临时移动坑线连接，随着开采水平的下降和工作面的推进，移动线路逐段消失。临时移动式坑线的纵坡可根据矿用自卸汽车的技术参数确定，一般不大于额定最大爬坡能力的 70%。

一期开采时，设计从矿区西侧约+80m 标高处沿西南方向、再向东南方向开拓一条道路至一期采场上部的+125m 即可。当采场开采至+35m 标高时，利用原采场凹陷坑底部+45m 水平标高，再开拓至采场底板+35m 水平即可（详见一期总平面布置及开拓运输系统图）。

二期开采时，设计从矿区西侧约+80m 标高处沿西南方向、再向东南方向开拓一条道路至二期采场上部的+125m 即可。当采场开采+80m 标高以下时，采场采用凹陷式开采，利用一期通至采坑底部部分运输道路，再向底部+35m 水平开拓运输道路即可，由于二期开采时，原采场与一期作为临时排土场，要求运输道路顺道排土场坡底线沿伸至+35m 水平即可（详见二期总平面布置及开拓运输系统图）。

3、厂址选择

矿区总体布置应以主要工业场地为主体，全面规划、统筹安排。各组成部分之间的相互位置，在符合安全、卫生和环保等要求的前提下应布置紧凑，全面地体现企业的经济、社会和环境效益。

一级破碎站（粗碎）设在矿区的西面，一级破碎平台标高+70m。二级破碎站（中碎）设在一级破碎站向东约 30m 的地方，平台标高+60m，三级破碎站(细碎)设在二级破碎站向西约 30m 的地方，工业场地设在西侧平坦宽阔场地。

生活及办公区设在矿区西侧，高位水池（100m^3）设在采场东北侧+200m 位

置，主要用于破碎降尘、消防用水。油料库设在机修场地附近。矿区所需电力由本地电网供应，详见“一期总平面布置及开拓运输道路图”。

4.2 防治水方案

矿区属于丘陵地貌，矿区范围内地势总体呈南高北低，最高点位于矿区南面，海拔+186.0m，最低点位于矿区西部，海拔约+39.86m，最大相对高差 146.14m，自然斜坡坡度 25°~35°，自然斜坡稳定，植被较发育。地形地势有利于大气降水的自然排泄。

1、矿区外部截水

根据划定的矿区开采范围，采场+80m 以上为山坡露天开采，+80m 以下为凹陷开采。因此矿山防治水主要是针对流向矿区的地表大气降雨汇水，采场周边外部开挖截水沟规格为：底 0.6m，深 1.0m，顶 1.0m，即可满足矿山防治水要求。

2、采场排水

1）采矿边坡要设置坡面泄水吊沟，疏排各层台阶汇水；泄水吊沟位置视地形地势而定，将采区无法自流外排的汇水通过泄水吊沟引到措施平台的二级分水沟。坡面的泄水吊沟可以是岩壁开凿式、混凝土浇筑式或吊管式。

2）各层作业平台要开挖临时排水沟，设计临时排水沟靠近坡底 0.5m 位置开挖，用于疏排降水到泄水吊沟;

3）采场工业场地应设置分支排洪沟，并与矿区总排洪沟贯通;

4）各级排洪沟要保持充分的水力坡度和过水断面，雨季要经常检查，修缮;

3、矿山排洪沟断面底宽 0.6m，深 1.0m，顶宽 1.0m，坡度不小于 10‰。

4、凹陷坑排水

设计要求在+80m 水平台阶处修建一条排水沟，断面规格为：底宽 0.6m，深 1.0m，顶宽 1.0m，坡度不小于 10‰，以防止+80m 水平以上雨水流入凹陷采坑内。当采区开采底部台阶+80m 以下时会形成凹陷采坑，需设置机械排水，抽排采坑积水至外部总排洪沟；今后开采结束后，要求利用弃渣回填至+70m 水平，形成最低标高+70m 水平与外部持平，确保场地内不积水。

设计采坑排水方案如下:

（1）一期采区底板西侧开挖一个深度不小于 2.0m、容量不小于 1000m^3 的集水坑，与开段工程同步完成;

（2）日最大汇水量计算

$V_K=F_KH_d\varphi=176650\times0.0292\times1\approx5158(m^3/d)$

式中：V_K——日最大汇水量， m^3;

F_K——凹陷坑截流后的总汇水面积，176650m^2，

H_d——设计频率(p=0.1)的日最大降雨量，m/d;

φ——采场径流系数，入渗率小于矿区，取 1。

（3）根据日最大排水量，选择排水设备。

$q=\frac{V_K}{24}=\frac{5158}{24}\approx215(m^3/h)$。

考虑平时降雨量较小，采坑正常涌水量较少，设计采场允许淹没时间 3～5 天，设备选型选用一台 DF155-30×2 型离心泵，扬程 60m，流量 155m^3/h，效率 77%，电机功率 55kw。

5、道路的截、排水

在道路路基内侧设置专用截排水沟，统一引向设在下游的沉淀池，经沉淀后排放至外部水系。

6、沉淀池

设计分别在 1 号排土场和生活区下方布置一座沉砂池，为三格沉砂池，尺寸为长 12m×宽 5m×高 2m，池壁顶宽 30cm，池底衬砌厚 30cm。参照《水利水电工程沉砂池设计规范》(SL269-2001)，按保证ϕ>lmm 粒径可以得到有效沉降进行验算。

4.2.3 采场境界外截水沟断面计算

1、十年一遇洪峰流量计算

$Q=0.278FH\varphi=0.278\times0.176\times35\times1.0=1.71$（$m^3/s$）

式中：F——采区截流后的总汇水面积，km^2，

H——设计频率(p=0.1)的小时最大降雨量，mm;

φ——采场径流系数，入渗率小于矿区，取 1.0。

按截水沟最小流速 v=2.0m/s，计算过水断面积 $S=\frac{Q}{v}=\frac{1.71}{2}\approx0.86m^2$。

2、根据过水断面，采场境界外截水沟断面尺寸底 0.8m，深 1.0m，顶 1.0m 就能满足矿山防治水要求。

4.2.4 总排洪沟断面计算

1、十年一遇洪峰流量计算

$Q=0.278FH\varphi=0.278\times0.25\times35\times1.0=2.43(m^3/s)$

式中：F——矿区总汇水面积，km^2，

H——设计频率(p=0.1)的小时最大降雨量，mm;

φ——采场径流系数，入渗率小于矿区，取 1.0。

按排水沟最小流速 v=2.0m/s，计算过水断面积 $S=\frac{Q}{v}=\frac{2.43}{2}\approx1.22m^2$。

2、根据过水断面，总排洪沟断面尺寸底 0.9m，深 1.0m，顶 1.5m 就能满足矿山防治水要求。

4.3 总平面布置

根据地方地理交通布局、矿山地形地貌，设计总图布置如下:

（1）工业场地

设计在矿区西侧(原破碎场地)重新布置工业场地，位于爆破警戒线内，矿山开采爆破时，应采取安全防护措施。料场和外部公路标高+60m 左右，破碎平台标高+60m，原矿由各开采平台装运到破碎平台，进入生产线加工。

破碎生产线建设时应按绿色矿山标准设计，采用自动化生产流水线先进设备，能独立监控每部设备的运作电源, 从而可以直接了解该设备的操作情况，破碎情况及筛分情况均能在控制室进行监控，操作人员在控制进行生产操作，避免操作人员接触粉尘作业。破碎和过筛车间采用封闭方式，建有隔尘屏障，强化污染治理力度，在矿石破碎、筛分过程中加大在进料口洒水降尘。场地道路连接堆场主要道路应混凝土硬底化，场地周边修筑完善排水沟工程。

（2）办公生活区

设计办公生活区布置在采场西侧爆破警戒线外。办公生活区内布置办公区、生活区、机修区、停车场，临时储油罐等设施，原办公生活区位于爆破警戒线内要求拆除。

办公生活区建设时应按绿色矿山标准设计，布置有完善的生活区、办公区、会议室及固废处理区等。

（3）矿山总图运输

矿山外部运输就用地方村镇公路，给予合理补偿，并搞好日常维护，如洒水降尘、路基修补、路面保养等。

矿山内部道路连接工业场地、办公生活区等主要运输道路应混凝土硬底化，并对道路两侧植树绿化，修筑完善排水沟工程。采场为折返式公路，要搞好道路维修维护。

（4）排土场

1 号排土场位于采场西侧山沟谷处，排土场从+45m 至+95m 标高，可堆放面积约 5.7 万 m^2，经计算排土场总库容量为 115.3 万 m^3，有效库容量 106.1 万 m^3，详见表 5-1，设计库容量可以满足一期设计所需排土场库容量，并且约剩余 9.59 万 m^3 可用于二期剥离弃土渣堆排。

2 号排土场位于采场北侧，即原采场及今后凹陷采坑处，要求堆置坡底线距离二期开采界线预留 30m 宽度并且修建拦挡墙，以确保今后开采二期时作业要求；排土场从+35m 至+90m 标高，可堆放面积约 6.25 万 m^2，经计算排土场总库容量为 193.5 万 m^3，有效库容量 178.1 万 m^3；二期剥离总量为 280.17 万 m^3，其中 9.59 万 m^3 可堆排在 1 号排土场中，5 万 m^3 新鲜表土层作为今后土地复垦覆土使用，临时堆存在矿区北侧，因此剩余 265.58 万 m^3，根据 2 号排土场有效库容量 178.1 万 m^3，无法满足二期堆排要求，约有 87.48 万 m^3需外运堆排。

根据采场现状情况，为确保今后二期开采终了后场地内不积水，要求将+70m 水平以下全部回填，经计算，+70m 水平以下回填约需 185 万 m^3 弃土渣，设计要求+70m 水平以上弃土渣(约 79 万 m^3)再次装运回填至二期凹陷采坑，同时要求 1 号排土场的 106.1 万 m^3 弃土渣全部二次装运回填至二期+70m 以下凹陷采坑，即可形成最低标高+70m 水平与外部持平的采场底板，方可确保场地内不积水。

注：本次设计 1、2 号排土场均为大型排土场，应委托有资质设计单位进行专项设计。

（5）矿山防排水系统和沉砂池

采场外部截水可分流到原始山谷直接排放，内部汇水全部汇到总排水沟，经沉砂池处理后向外排放。

设计分别在 1 号排土场和生活区下方布置一座沉砂池，为三格沉砂池，尺寸为长 12m × 宽 5m × 高 2m，池壁顶宽 30cm，池底衬砌厚 30cm。参照《水利水电工程沉砂池设计规范》(SL269-2001)，按保证 ϕ>lmm 粒径可以得到有效沉降进行验算。

5 矿床开采

5.1 露天开采境界确定的原则

1、圈定的原则

1）要充分利用资源，尽可能把较多的矿石圈定在露天开采境界内，且露天开采境界不能超出采矿许可证圈定的矿区范围。

2）保证采出矿石有盈利，平均剥采比不大于经济合理剥采比。

3）所圈定的露天采矿场的最终边坡角应不大于露天边坡稳定所允许的角度，以保证露天采矿场的安全生产。根据开采技术条件要求，最终边坡角不得大于 60°。

2、分层采掘量计算

根据设计的终了开采境界和终了边坡，计算各分层采剥总量见表 4-3、4-4。

3、矿山平均生产剥采比

一期开采资源量：按台阶开采圈定开采终了境界后，可采矿石量为 246.86 万 m^3，剥离量为 96.51 万 m^3，总剥采比 $0.39m^3/m^3$，投产后平均生产剥采比 $0.39m^3/m^3$。

二期开采资源量：按台阶开采圈定开采终了境界后，可采矿石量为 305.26 万 m^3，剥离量为 280.17 万 m^3，总剥采比 $0.92m^3/m^3$，投产后平均生产剥采比 $0.65m^3/m^3$。

5.2 露天开采终了边坡参数的合理选取

根据矿山的矿岩性质、原矿块度要求、凿岩和装运设备等综合条件选取合理的开采终了边坡参数。

矿区内各层岩性如下：全风化砂岩中的长石矿物多已风化粘土矿物，为低压缩性土，具有吸水易松软的特性，在雨水冲刷下易形成崩塌，属不稳定岩土层。目前，采场全风化层已基本剥离完。矿山强风化、中风化岩呈稍硬、较硬状，风化裂隙发育，岩体较破碎，岩石自稳能力稍差。矿体（微风化、未风化岩）呈坚硬状，风化裂隙稍发育，岩体分布连续、岩性均一，岩石强度大，天然、饱和、烘干状态下的抗压强度平均值分别为 114.8MPa、 96.3MPa 和 128.0MPa，岩石自稳能力较好。

因此，开采终了边坡参数的选取如下：

1、台阶高度和终了台阶坡面角

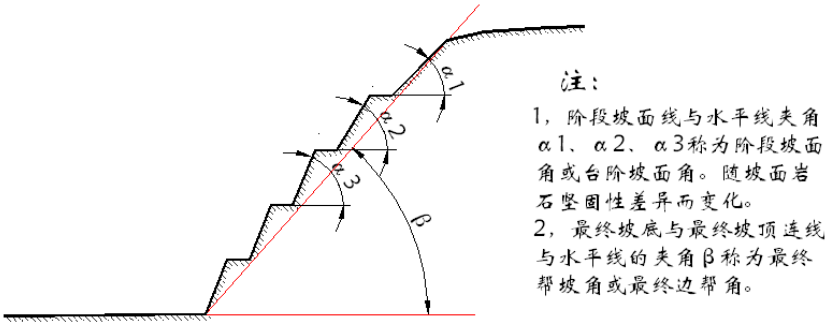
① 中风化岩台阶：台阶高度 10m，终了台阶坡面角 60°;

② 微风化岩及未风化岩台阶：台阶高度 15m；设计终了台阶坡面角 70°。

2、安全平台、清扫平台

安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，+125m、+80m 设置清扫平台。

上述终了边坡参数是配合采场自上而下分水平台阶开采，随着上部终了台阶的出现，及时进行相应的复绿工作，从而出现上部逐渐复绿、下部在开采的综合景观，达到边生产、边复垦的要求。



露天采矿场(坑)阶段坡面角与最终帮坡角

5.3 开采范围及回采率

该矿场设计开采范围为国土资源主管部门批复划定的矿区范围，最低开采标高为+35m。

设计开采范围内的建筑用矿石回采率按 98%，废石混入率按 0.5%计入。

5.4 矿区露采圈定结果

5.4.1 一期工程

1、最终平台构成

采场设计平台：▽+165m、▽+155m、▽+140m、▽+125m、▽+110m、▽+95m、▽+80m、▽+65m、▽+50m、▽+35m。

2、设计采场终了台阶边坡角 47-54°，该边坡是稳定的。

3、建筑用砂岩最小工作平台宽度：≥40m。

5.4.1 二期工程

1、最终平台构成

采场设计平台：▽+175m、▽+165m、▽+155m、▽+140m、▽+125m、▽+110m、▽+95m、▽+80m、▽+65m、▽+50m、▽+35m。

2、设计采场终了台阶边坡角 48-52°，该边坡是稳定的。

3、建筑用砂岩最小工作平台宽度：≥40m。

5.5 开采工艺

5.5.1 开采方法

根据矿体的埋藏条件、矿区地形要求，采用从上往下、分水平台段开采的台阶式采矿方法。

5.5.2 爆破工艺

1、穿孔设备

中深孔台阶爆破采用阿特拉斯 415 型潜孔钻机穿孔。

2、爆破方案

中深孔爆破参数如下:

① 台阶高度 H: 15m;

② 炮孔直径 D: 140mm;

③ 钻孔角度 α: 90°;

④ 炮孔孔间距 a:4.5m;

⑤ 炮孔排间距 b: 4m;

⑥ 最小抵抗线 W_1:4m;

⑦ 炮孔超深 h: 1m;

⑧ 炮孔深度 L: 16m;

⑨ 炮孔充填长度 L_2: 4.2m;

⑩ 炸药单耗 0.50kg/m^3。

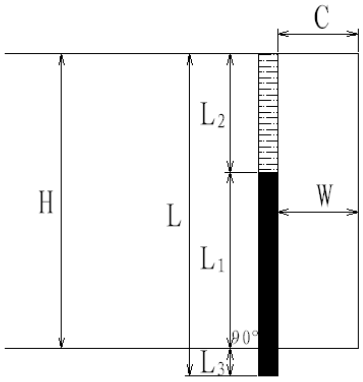


图 5－1　　台阶爆破参数示意图

H－台阶高度　L－炮孔长度　L_1－装药长度　L_2－充填长度

L_3－钻孔超深长度　W－最小抵抗线

3、布孔方式

炮孔呈三角形布置。

4、起爆方法

采用乳化炸药、导爆管网络起爆。

以上爆破参数仅供参考，需根据现场实际情况进行调整。

5.5.3 采装工作

装载设备确定选用矿山设备斗容 2.0m^3 液压挖掘机。按汽车车厢容量与挖掘机的斗容量比值最佳匹配 3～6 考虑，该矿山运输用汽车沿用载重 30t 的自卸式汽车，按二级道路等级标准，设计路基宽度为 10m。

5.6 矿山工作制度、生产能力及服务年限

5.6.1 矿山工作制度

考虑当地气候条件和矿山规模，采用年工作 280 天、每天 2 班、每班 8 小时间断工作制度。

5.6.2 开采矿山服务年限

$$T=\frac{Q_2\cdot K}{A(1-\rho)}=\frac{552.12\times 98\%}{100\times(1-0.5\%)}=5.5\text{年}$$

式中:

T —— 矿山服务年限，a;

Q_2 —— 开采储量，万 m^3;

$Q_{2'}$ —— 可开采荒料量，万 m^3;

K —— 采矿回采率，98%;

A —— 矿山生产能力，万 m^3;

A' —— 年产荒料量，万 m^3;

ρ —— 废岩土混入率，0.5%。

本次设计服务年限为 5.5 年，基建期 0.5 年，则服务年限为 6.0 年，再加上闭坑治理期约 1 年，实际服务总年限约 7.0 年。二期工程剥离量大，要求在一期结束前半年提前剥离。

5.7 矿山设备选型

1、主要采矿设备选型

根据矿山生产规模和采剥工程量、开采技术条件，设计推荐主要采矿设备如下:

（1）凿岩设备：φ140 潜孔凿岩台车;

（2）装载设备：斗容 2.0m^3 液压挖掘机;

（3）运输设备：30t 矿用自卸汽车。

2、 平均生产剥采比

一期：平均生产剥采比=0.39m^3/ m^3

二期：平均生产剥采比=0.65m^3/ m^3

注：建议在一期开采结束前半年提前对二期上部进行剥离。

3、矿山生产能力

按矿山设计生产规模 100.00 万 m^3，设计按较大的二期平均生产剥采比计算年采剥总量:

A_a=A×（1+η）=100×（1+0.65）=165 万 m^3

式中：A_a-采石场年采剥总量;

η-矿山平均生产剥采比，0.65m^3/ m^3;

A-年产矿石量，100.00 万 m^3。

根据上述计算，矿山年采剥总量 165 万 m^3。其中矿石量 100 万 m^3，剥离量 65 万 m^3。

4、凿岩设备生产能力验证

单台 φ140 潜孔凿岩台车的年生产能力为:

$Q=qpnM(1-e)=16\times100\times2\times280\times(1-7\%)\times10^4=83.3$(万 m^3)

式中：q—φ140 潜孔凿岩台车平均延米爆破量，16m^3/m;

p—φ140 潜孔凿岩台车平均作业效率，每班 100m;

M—年作业天数，280d/a;

n—每天作业班数，2 班;

e—废孔率，经验值为 7%;

所需要潜孔凿岩台车的数量:

$N_{凿}$=年采矿生产能力/ Q =100/83.3=1.2（台），取 2 台。

5、装载设备生产能力验证

（1）单斗挖掘机的台班生产能力

$$Q_c = \frac{3600EK_HT\eta}{tK_p} = \frac{3600\times2.0\times0.8\times7.0\times0.85}{30\times1.5}\approx762m^3/班。$$

上式中:

Q_c——挖掘机台班生产能力，m^3;

E——挖掘机铲斗容积， $2.0m^3$;

t——挖掘机铲斗循环时间，取 30s;

K_H——挖掘机铲斗满斗系数，取 0.8;

K_p——矿岩在铲斗中的松散系数，取 1.5;

T——挖掘机班工作时间，取 7.0h;

η——班工作时间利用系数，取 0.85;

（2）挖掘机单班作业台年生产能力:

$Q_a=Q_b\times M\times n=762\times280\times2\approx42.7$(万 m^3);

式中：M——年作业天数，280 天;

n——作业班数，2 班。

则需挖掘机数量:

$$N_{(矿)}=\frac{Q_z}{Qa}=\frac{165}{42.7}=3.9$$ 台，取 4 台（$2.0m^3$ 挖掘机）。

设计选用卡特 349D（斗容 $2.0m^3$）挖掘机 4 台即可满足要求。

6、运输设备生产能力验证

年装运总量:

$Q_T= Q_z\times$体重=100.00×2.68+65×2.0=398（万 t)。

式中：Q_T——年装运总吨位，万 t/a;

Q_z——年装运总方量(实方);

体重——剥离岩土平均体重按 $2.00t/m^3$ 估算，矿石体重为 $2.68t/m^3$;

矿石量年运量约为 398 万 t/a，剥离土年运量约为 130.0 万 t/a，设计采用载重 30t 自卸汽车。

（1）汽车台班能力估算

取平均运距 1.0km，考虑到+80m 平台以下为凹陷开采，受路况影响取平均运行速度 15km/h。

卸汽车周转一次所需时间:

$T_{(30t)}=t_z+t_y+t_q+t_t$=4.0+8.00+1.0+5.0=18.00 （min）

式中 t_z——挖掘机装满一辆汽车的时间;

t_y——自卸汽车周转一次所需时间，min;

$$t_{y(30t)}=\frac{120\times l}{\mu}=\frac{120\times 1.0}{15}=8.00\text{（min）}$$

l——自卸汽车平均运距，km;

u——自卸汽车平均运行速度，km/h;

t_q——自卸汽车卸载时间，取 1.0min;

t_t——自卸汽车调头和停留时间，取 5.0min。

自卸汽车台班能力:

$$A_{(30t)}=\frac{480\times G}{T}\times K_1\times K_2=\frac{480\times 30}{18.00}\times 0.85\times 0.75\approx 510\text{（t/台班）}$$

式中 A——汽车台班运输能力，t/台班;

G——自卸汽车额定载重量;

K_1——汽车载重利用系数，0.85;

K_2——汽车时间利用系数，0.75。

（2）自卸汽车需要数量估算

汽车出车率按 80％计，则自卸汽车数量为:

$$N_{(汽30t)}=\frac{Q_T\times K_3}{CHA_{汽}K_4}=\frac{398\times 10^4\times 1.05}{2\times 280\times 510\times 85\%}\approx 17(辆)$$，取 17 辆。

式中 $N_{汽}$——自卸汽车需要台数，台;

Q_T——露天矿年运输量，t/a;

K_3——运输不均衡系数，K = 1.05 ~ 1.15;

C——每日工作班数;

H——年工作日数;

$A_{汽}$——汽车台班能力，t/台班;

K_4——自卸汽车出车率。

设计矿山配备 30t 汽车 17 台满足生产。

5.8 生产能力验证

5.8.1 按采掘设备生产能力验证

鉴于目前地质资料情况，本次设计按可布置的挖掘机工作面数目进行产量验证，其验证结果如下：

$$N=\frac{L}{L_0}=\frac{500}{150\sim300}=2\sim3。$$

则 $A=NnQ=2\times2\times42.7=170.8$（万 m^3/a）

式中：A——矿山年生产能力，万 m^3/a;

N——一个采矿阶段可布置的挖掘机数，取 2 台;

Q——挖掘机采剥综合生产能力，设计每个台阶布置 2 台斗容 $2.0m^3$ 的挖掘机(每天 2 班，每年按 280d 计);

n——同时工作的采矿阶段数，取同时工作台阶数为 2 个;

L——一个阶段的采矿工作线长度，正常阶段 500m;

L_0——一台挖掘机占用的工作线长度，取 150～300m。

从以上验证结果表明，设计采场布置 4 台 $2.0m^3$ 挖掘机设备年最大采剥能力可达 170.8 万 m^3，大于矿山年采剥总量 165 万 m^3/a。

5.8.2 按运输线路通过能力验证

场内设计运输道路按矿山双车道三级道路标准设计，正常生产时期，矿山采剥总量为 398 万 t/a，按载重 30t 自卸汽车计算，本矿运输线路单向行车密度为 42 辆/小时，场内设计运输道路能满足行车密度（最大单向 50 辆/小时）的一般原则要求，则设计运输线路通过能力可满足矿山生产规模要求。

$$N=\frac{KQ}{SCHGK_1K_2}=\frac{1.1\times3980000}{8\times2\times280\times30\times0.90\times0.85}\approx42\text{ 辆/小时}$$

式中：N—小时单向行车密度，辆/小时;

Q—运输道路年运输量，398 万 t;

K—运输不均衡系数，一般为 1.05～1.15，取 1.1;

S—班工作时间，为 8 小时;

C—天工作班数，为 1 班;

H—年工作天数，为 280d;

G—汽车额定载重量，为 45t;

K_1—时间利用系数，取 0.90;

K_2—汽车平均载重利用系数，取 0.85。

5.9 排土场

一期工程设计剥离量为 96.51 万 m³; 二期剥离量为 280.17 万 m³; 设计在采场西侧布置 1 号排土场作为一期堆排使用，在采场北侧(原采场及今后凹陷采坑)布置 2 号排土场; 为了今后闭坑复垦表土回填，设计要求将剥离表土层集中收集，集中堆放在采场北侧的表土收集场中，预计约 5 万 m³。

5.9.1 排土场选址

设计 1 号排土场位置在采场西侧山坳，2 号排土场位置在采场北侧原采场及今后凹陷采坑回填处，该场地的技术、经济和安全条件满足相关规程要求，主要是以下几点:

① 排土场位置为原始植被，不可占压耕地和人工林地;

② 排土场境界内，地形坡度均值不大于 20°，适宜排土。

③ 下游无交通要道和其他工业、民用设施，安全条件好。

④ 与采场之间，交通条件便于建造。

5.9.2 排土场库容量

1 号排土场位于采场西侧山沟谷处，排土场从+45m 至+95m 标高，可堆放面积约 5.7 万 m^2，经计算排土场总库容量为 115.3 万 m^3，有效库容量 106.1 万 m^3，详见表 5-1，设计库容量可以满足一期设计所需排土场库容量，并且约剩余 9.59 万 m^3 可用于二期剥离弃土渣堆排。

表 5-1 **1 号排土场库容量计算表**

序号	标高 (m ~ m)	底面积 (m^2)	顶面积 (m^2)	间距 (m)	总库容量(m^3)	松散系数	下沉系数	有库效容量(m^3)
1	+45 ~ +60	12450	20450	15	246750	1.25	1.15	227010
2	+60 ~ +75	15320	35010	15	377475	1.25	1.15	347277
3	+75 ~ +90	31780	38780	15	529200	1.25	1.15	486864
4	合　计				1153425			1061151

2 号排土场位于采场北侧，即原采场及今后凹陷采坑处，要求堆置坡底线距离二期开采界线预留 30m 宽度并且修建拦挡墙，以确保今后开采二期时作业要求；排土场从+35m 至+90m 标高，可堆放面积约 6.25 万 m^2，经计算排土场总库

容量为 193.5 万 m^3，有效库容量 178.1 万 m^3，详见表 5-2。

表 5-2 **2 号排土场库容量计算表**

序号	标高 (m ~ m)	底面积 (m^2)	顶面积 (m^2)	间距 (m)	总库容量(m^3)	松散系数	下沉系数	有库效容量(m^3)
1	+35 ~ +50	19520	36520	15	420300	1.25	1.15	386676
2	+50 ~ +65	37680	38230	15	569325	1.25	1.15	523779
3	+65 ~ +80	35540	33680	15	519150	1.25	1.15	477618
4	+80 ~ +90	29150	27730	15	426600	1.25	1.15	392472
5	合　计				1935375			1780545

二期剥离总量为 280.17 万 m^3，其中 9.59 万 m^3 可堆排在 1 号排土场中，5 万 m^3 表土层的表土作为今后治理覆土使用临时堆存在矿区北侧，因此剩余 265.58 万 m^3，根据表 5-2 所计算其 2 号排土场有效库容量 178.1 万 m^3，无法满足二期堆排要求，约有 87.48 万 m^3 需外运堆排（附表土外运收纳证明）。

根据采场现状情况，为确保今后二期开采终了后场内不积水，要求将+70m 水平以下全部回填，经计算，+70m 水平以下回填约需 185 万 m^3 弃土渣，设计要求+70m 水平以上弃土渣(约 79 万 m^3)再次装运回填至二期+70m 以下凹陷采坑，同时要求 1 号排土场的 106.1 万 m^3 弃土渣全部二次装运回填至二期+70m 以下凹陷采坑，即可形成最低标高+70m 水平与外部持平，确保场地内不积水。

注：本次设计 1、2 号排土场均为大型排土场，应委托有资质单位进行专项设计。

为了今后闭坑治理覆土使用，设计要求将表土层的表土收集堆放在采场北侧的表土收集场中，其面积约 5635m^2，堆置标高从+65m 至+75m 标高，经计算可收纳表土库容量为 5.0 万 m^3。设计要求在下游修改一座长约 30m、高 5m 的拦挡墙，周边开采截洪沟，其断面为 0.6m × 0.6m。

5.9.3 排土场边坡与阶段高度参数

① 排土场阶段高度 15m，减轻边坡径流危害;

② 1 号排土场阶段层数为 3 层；2 号排土场前期临时阶段层数为 4 层，后期全部回填凹陷采坑;

③ 边坡阶段坡面角 35 ~ 36°;

④ 最终分层平台宽度不小于 8.0m;

⑤ 排土场整体边坡角 30～32°。

5.9.4 排土方式

推土机和挖掘机联合作业方式；推土机和挖掘机转排、修坡，最终边坡和分层平台自下而上堆积，逐级建造。

5.9.5 防止泥石流措施

产生泥石流灾害的主因是水，本矿区地处南方，雨季长，雨量大，故防治措施的原则是“上截下拦”。

(1)截洪沟：在 1 号排土场顶面约 5m 处修建截洪沟，将排土场上方雨水截住排向排土场外，其截洪沟规格断面为：顶宽 0.6m×深 0.6m，沟边坡比 1∶0.25，水流坡度不小于 1%；2 号排土场利用采场周边截洪沟即可，无需另行修建，但要求每个平台内侧修建排水沟，并且平台内的雨水引至+35m 水平，由+35m 水平排水沟引至集水坑，再由水泵抽至地表排出。

(2)拦截坝：在 1 号排土场下方修建一座干砌拦截坝，坝长 75m，坝高平均高 7m，坝顶宽度约 2m，内坡比为 1∶0.25，外坡比为 1∶0.5；2 号排土场下方修建一座浆砌拦挡墙，高 8m，长约 480m，坝顶宽度 0.5m，要求堆排时台阶坡度按自然安息角进行坡排。

5.9.6 水土保持措施

① 清除原始植被层，底板铺垫大块废石垫层厚 1.0～1.5m，以利于渗水和预防泥石流；

② 坡底修筑挡土墙，防止泥砂外溢；

③ 最终境界外修筑截水沟，防止外部山坡径流侵袭排土场；

④ 最终边坡的每层平台，均要设置排水沟，与境界外截排水沟贯通，防止形成边坡径流；

⑤ 排土场下游——坡脚 30～40m 范围，修筑透水拦砂坝，高 3～4m。

5.9.7 排土场复垦

设计 1 号排土场在矿山闭坑后将回填采场凹陷采坑，对回采后排土场进行复垦治理；2 号排土场+70m 水平以上也回填采场凹陷采坑，回填后与采场统一规划复垦治理。

5.10 采矿安全分析

5.10.1 矿山开采主体

本矿属新采矿权设立，不存在同一矿体有多个开采主体现象。

5.10.2 露天爆破安全允许距离的确定

矿山周边环境存在主要问题：原办公区生活区、破碎生产线均在爆破警戒线内，设计要求全部拆除，办公区生活区重新布置在矿区西侧爆破警戒线外，破碎生产线布置在原位置上，爆破时所有人员撤离至爆破警戒线外。

根据《爆破安全规程》要求，按对浅眼爆破个别飞石影响距离确定本设计爆破安全警戒范围为 300m。

5.11 主要采矿设备表

该矿山开采的主要设备（见表 5-2）。

表 5-2　　**矿山开采设备一览表**

序号	设备名称	设备型号	单位	数量	备注
1	潜孔钻机	阿特拉斯 415 型	台	2	
2	挖掘机	卡特 349D	台	4	
3	装载机	徐工 LW500D	台	4	
4	载重汽车	30t 重汽	辆	17	
5	变压器	1250KVA、800KVA	台	2	
6	洒水车		辆	1	
7	潜水泵	DF155-30×2 型离心泵	台	1	

6.破碎站

6.1 设计依据

1、矿山年采出建筑用石料 100 万 m^3（实方），根据每 $1m^3$ 实体石料可生产规格碎石体积（松方）的估算公式得知，企业年产建筑规格碎石量 134 万 m^3，产品规格为 10～20mm 、20～30mm 两种规格碎石，另外还有副产品 0～10mm 石粉约 55.83 万 m^3（也可根据市场需求，随时调整产品成本规格及级配）。

2、原矿性质

（1）原矿体重：2.68t/m^3;

（2）原矿容重：供矿平均松散系数为 1.50，原矿假比重为 1.8t/m^3。

（3）原矿含泥状况：一般含＜5mm 岩粉量约为 5％，并有微量废岩土混入;

（4）砂岩饱和单轴矿石最大抗压强度 128.0.MPa，最小抗压强度 96.3MPa，平均抗压强度 114.8MPa。

（5）供料最大粒度：D_{max}=750mm;

6.2 破碎站站址选择及破碎站配置

根据矿区地形，本设计利用原破碎生产线，将破碎站配置在采场西侧，距矿区范围边界线 50m 以外，产品堆场布置在破碎站下面，靠近公路，方便产品运输。破碎站总高差约 15m。设备沿地形坡度布置，部分高差不足部分用胶带输送机调节。破碎站面积约 27500m^2，产品堆场赋存产品时间约为 3 天。

6.3 工作制度与生产能力、设备配置

破碎站工作制度为 280d/a，2 班/d，8h/班，其中设备运转 7.5h/班。

采场年供矿量为 100 万 m^3，即破碎站的年处理量为 269 万 t，日处理量约为 9607t，每小时处理矿石量约为 600t，可见破碎站生产能力属大型。

矿山破碎生产工艺流程设备配置情况:

一级破碎：采用 2 台 PE 900×1200 颚式破碎机进行破碎;

二级破碎：采用 2 台 PYB-2200/350 标准圆锥式破碎机进行破碎;

三级破碎：采用 4 台 PYZ-1750/215 中型圆锥式破碎机进行破碎;

6.4 破碎筛分工艺流程

（1）破碎生产工艺流程

根据产品方案要求，将 750mm 的矿石破碎至 30mm 以下，采用三段一闭路破碎流程可满足生产要求，破碎生产工艺流程详见图 6-1。

（2）生产流程简述

石料从采场用汽车运输至破碎站受料仓，料仓设有格筛，个别大于 750mm 的块石用挖机勾出，采用液压锤进行冲击破碎处理。格筛小于 130mm 的石料进入脱泥筛分，小于 10mm 的物料进入尾泥堆场，大于 10mm 的物料进入中间料场。格筛大于 130mm 的块石经行重型板式给料机送到 PE900×1200 颚式破碎机破碎，粗碎后用胶带输送机运往中间料场。

粗碎物料从中间料场用振动放矿机（给矿机）给入胶带输送机送入 YA1848 圆振筛，筛上(+30mm)物料进入 PYB—2200 圆锥破碎机进行中碎，筛下(-30mm)物料与经中碎后的物料合并通过集料胶带输送机送至 2YA2460 圆振筛，+30mm 粒级物料进入两台 PYZ—1750 圆锥破碎机进行细碎，细碎后的物料返回 2YA2460 圆振筛，+20mm-30mm 粒级作为最终产品用胶带输送机运至产品堆场，-20mm 粒级用胶带输送机送至另一台 YA1848 圆振筛筛分后，分成 0mm ~ 10mm、10mm ~ 20mm 产品。各产品分别用胶带输送机运至产品堆场和石粉堆场。

产品销售到当地区域，按照客户要求，碎石产品通过水洗筛分除去粉泥，以确保干净的产品销售给客户。

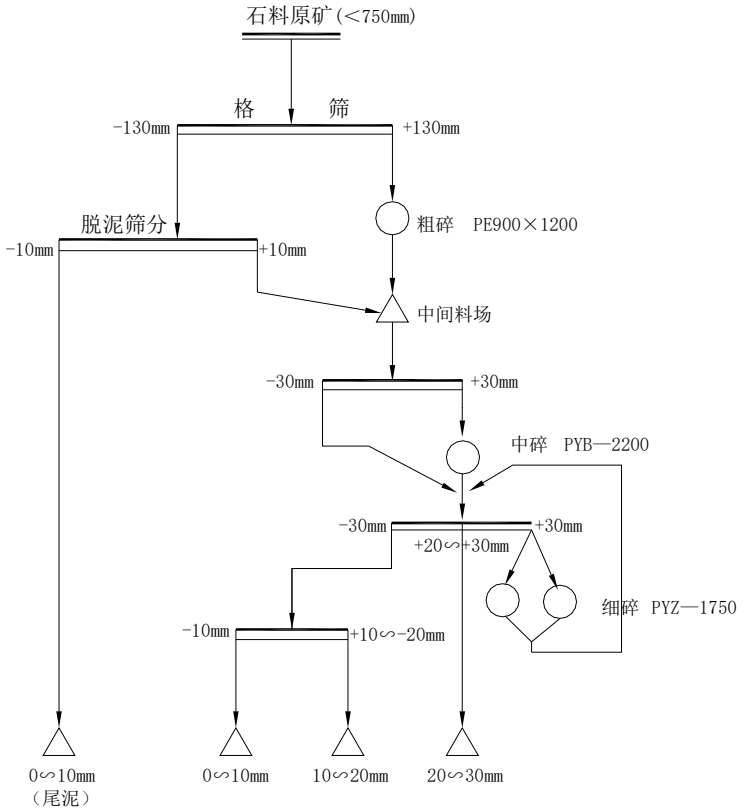


图 6-1　　破碎加工工艺流程图

表 6-1 **主要破碎加工设备表**

序号	设备名称	规格型号	单位	台数	备注
1	颚式破碎机	PE 900×1200	台	2	130KW
2	标准圆锥式破碎机	PYB-2200/350	台	2	150KW
3	中型圆锥式破碎机	PYZ-1750/215	台	4	110KW
5	重型板式给料机	GBZ340-8	台	1	2×40KW
6	圆振筛	YA1848	台	3	45 KW
7	圆振筛	2YA2460	台	2	30 KW

7 环境保护及水土保持

7.1 矿山地质环境保护

7.1.1 矿山地质灾害防治

矿山未来开采可能引发的主要地质灾害有：崩塌、滑坡、泥石流等，应采取有效的防范措施：

（1）防崩塌：在矿山开采过程中密切注意岩体的稳定性，在可能崩塌的高陡悬崖上建立观测点，及时发现及时处理，开采过程中密切注意机械和人员的安全。

（2）滑坡和泥石流：采矿活动中注意植被保护；减少剥离体的体积，剥离物应及时外运；表面种植植被。

（3）若采矿过程边坡遭遇局部破碎带，要实施喷浆、锚杆加固等工程措施。

7.1.2 地质环境保护

矿山建设与开发应贯彻“在保护中开发，开发中保护”和“预防为主，避让与治理相结合”的方针，合理开发，充分利用矿产资源，有效保护矿山环境，减轻地质灾害对矿山工程和环境的危害，保障人民生命财产安全和减少经济损失。针对矿山具体条件，提出以下措施：

（1）矿山开采对地形地貌的改变，应采取“边开采，边治理”措施。上部终了台阶应及时植树复垦治理。剥离带损坏的山林植被要及时造林恢复，道路、工业场地和生活服务区要绿化造林，涵养生态。

（2）矿山开采生产过程中产生废水，必须经沉淀池澄清后，再向外排放。

7.1.3 边坡稳定性分析

露天采场最终边帮最大采高为北侧约 140m，最终边坡角小于 54°，最终边坡角当属稳定边坡，不会出现大的边坡问题，局部可能出现小的滑塌、垮落，但其规模小，不会对边坡安全产生大的危害。

为了保证开采边坡的安全，在矿山生产中还应加强以下工作，确保边坡的稳定性：

（1）建立边坡观测网，对不良地段、软弱层位进行观测，发现异常及时进行处理。

（2）在生产开采过程中，在顺向坡矿体底板切坡时，应保持底面的平整。局部应视其需要采取适当措施进行临时加固。

（3）对最终境界内的软弱边坡、坚硬岩层边坡上的破碎、岩块松动部位，应进行水泥护面、洞隙灌浆、挡墙等予以加固，必要时应削坡清除。

7.1.4 矿山闭坑的地质灾害处理

矿山开采完毕后。根据矿区开采终了情况，由于设置的最终边坡较缓，经过边坡绿化植树，不易产生滑坡，不会产生大的地质灾害，较为安全。露天开采完成以后对露天采场进行必要的水土保持工作，对采场进行复绿等工程，不会产生大的自然灾害。

7.2 矿山环境影响评价

7.2.1 主要污染源及污染物

该项目为建筑用砂岩矿山，根据该矿山生产流程和工艺特点，预计生产中产生的主要污染源和污染物有以下:

1、粉尘废气

生产中的产尘主要是凿岩、爆破割等过程产生粉尘和扬尘，以及挖掘机（装载机）铲装矿石、汽车运输和破碎、筛分、胶带运输机卸料等产生的二次扬尘。

废气主要是挖掘机（装载机）、潜孔钻机、移动式空压机，以及汽车运输等设备工作时排放的尾气和矿山爆破产生的有毒有害气体。

2、废水

矿山境界内所有汇水必须经沉淀池澄清后，再向外排放，排放标准为泥沙含量不大于 500g/m^3。采矿场基本上无污水排放，因此，矿山废水主要是矿山工业场地破碎站生产和生活污水。

3、噪声

矿山生产时，噪声源主要来自采掘机械噪声（包括钻机、挖掘机、装载机、空压机、汽车等）、破碎机，以及爆破时产生的瞬时噪声。

4、固体废弃物

方案设计为山坡露天凹陷开采方式，剥离的废土以及矿山垃圾的堆存，均会改变原有的地貌形态。地形地貌的改变，不仅仅是景观的改变，还由于开采破坏地表应力，可能引发矿区水土流失，对生态环境造成影响。

当天气干燥，风力较大时，泥土和矿尘可能被吹起带走，甚至形成尘土飞扬，造成一定程度的空气污染。岩矿中的有害元素成份经过挥发，也将污染空气。

矿山生活垃圾随处丢弃，会污染矿区附近的自然环境和地表水体。

7.2.2 设计采取的对策措施

根据上述生产过程中产生的污染源和污染情况，按照环保措施必须保证外排“三废”符合国家和广东省规定的标准要求，初步拟定控制措施为：

1、粉尘废气控制措施

扬尘的污染对象是矿山周边地区的空气。对不同的类型的扬尘，应采取不同的防治措施：① 对运输扬尘，宜对道路路面进行硬底化，或对路面进行洒水，保持路面湿润；② 对采场采取工作面洒水措施。

载重汽车、挖掘机等燃油设备作业时排出的废气，为减轻其危害，要加强对这些设备的维修保养，提高设备完好率。

2、废水控制措施

采矿过程中的排水量很少，在自流过程中，经逐步沉降和吸附，经过简单处理后可沿排水沟排除，外排出地表时可达排放标准；暴雨冲刷采场形成的浑浊泥水，经沉淀池沉降过滤后，溢流外泄时，亦可达到排放标准。

生活污水经化粪池处理后外排。

3、固体废弃物污染控制

生活废弃物设置专门垃圾堆场，回收综合利用或采取清运填埋处置。

4、噪声控制措施

噪声主要影响人的工作与生活环境和人的精神状态。对不同的类型的噪声，应采取不同的防治措施：① 对采场爆破噪声，应建立定时爆破制度。该矿为露天深孔爆破，每星期一般安排 1～2 两次大爆破，大爆破次数少；露天浅眼爆破在一天内集中在 1～2 个时段进行，同时，改善爆破方法，减低爆破脉冲峰压声级，如采用间隔、缓震爆破等，降低爆破噪音；② 对地面运输噪声，特别是通过生活住宅区附近部分，在人们休息时应予禁止载重车辆通行；③ 对破碎站机械噪声，应给作业人员配置防噪的防护设备。

7.2.3 环保监测和管理机构

在矿山管理机构中，设置专门的环保检测机构，配备专职的环保管理人员。根据民营矿山企业的特点，矿山环保机构可与矿山安全管理合并设置，统一负责全矿的环境保护、环境监督、卫生检测以及矿山绿化等工作。

环保检测任务可委托当地环保部门进行。

综上所述，矿区生产过程对环境造成的影响三废及噪声通过治理，可达到国

家规定的标准。但要加强环境的监测与管理，确保矿区周围的环境不受污染或把污染控制在最低限度内，真正做到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

7.3 矿区绿化

搞好生产区和生活区的绿化建设和卫生管理，文明开发，文明生产，造福社会。在矿山建设和开采过程中将实施绿化工程，绿化过程应与防止水土流失相结合，平台应布置排水沟，并与矿区总排水系统相连接。可复绿区域全部及时进行种草、植灌、植树，绿化面积 100%。选择适宜的绿化树种，适宜的栽种技术进行工作。对无法外运的废渣废土，要集中堆积，护坡封闭，植被覆盖；对开采终了的边坡、采场、道路边坡等进行复绿工作，在进入矿区的道路两旁的树木之间加植速生乔本树种。

7.4 矿山水土保持

7.4.1 水土流失预测

矿山在生产建设及生产中，形成挖损和堆垫地貌，地表植被土壤遭受损失和破坏。由于生产建设扰动和破坏了土岩重力平衡，使原有岩、土体易于失稳，排弃、堆垫的岩土体松散，固结力差，因而水蚀、重力浸蚀急剧增加，破坏了原自然的地表和地下水循环系统。

因此，如不实施水土保持措施，水土流失不仅使土壤的营养成分减少、肥力降低，而且还可能阻塞排洪沟道，使周边的水系及水保设施遭受浸蚀，影响当地环境和经济的可持续发展。

本项目引起水土流失主要有在生产建设和矿山开采引起对原地貌及地表植被破坏，在地表迳流和暴雨的冲刷作用下产生的。随着矿山建设，可能产生以下几类水土流失现象：① 边坡区水土流失，含矿山公路边坡、建筑边坡等；② 露天采区水土流失。

7.4.2 水土流失防治措施

矿山水土保持措施是建设项目总体设计的组成部分，是落实水土保持“三同时”制度的法律依据，是建设项目管理的重要手段，并为生产服务。要遵循“因害设防，因地制宜”、“统筹兼顾，重点防护”的原则，做到安全、经济、可行，植物措施做到美化、绿化与防护相结合。水土流失防治措施，一是对有可能发生水土流失严重区域进行重点治理和防治，对一般的裸露面进行植被防护；二是工程措施和植被措施相结合，对可能发生坍塌滑坡等重力侵蚀、造成灾害性水土流失

区域以工程措施为主，生物措施为辅。本矿山主要对弃土（石）堆场、采矿场、道路以及其他辅助设施区域水土流失进行防治措施。

本矿山主要对采矿场、道路以及其他辅助设施区域水土流失进行防治措施。

1、采矿场地

（1）露天开采过程中，难免会形成采矿边坡及存在边坡失稳情况，措施如下：在工程设计中要确定合理、稳定的边坡角；对在开采境界内的高边坡和失稳边坡实施工程和植被措施进行加固，如挡土墙、喷浆、削坡减载等工程措施。

（2）采矿中产生的浮尘和碎渣，在降水的冲刷下，会影响周边环境，因此，根据采场地形条件设置临时排水沟，对采场周边地势低洼处，设置临时挡土墙，将汇水有序地引入矿山公路靠山侧的排洪沟中。

（3）对已完成的台阶及坡面，及时覆土植树种草，最大限度减少因雨水冲刷而造成水土流失。

矿山服务终了后，对采矿场地进行土地再造工程，结合当地的种植特点和经济作物条件，营造和恢复当地的绿色植被。矿山开采终了后，将会形成较大的露天采场，汇水面积较大。本矿最终为山坡露天采坑，可将采场汇水集聚到沉淀池经澄清后排出。

2、道路及其它辅助设施区域

（1）矿山道路、矿山工业场地等开挖和平整场地形成的边坡，应即时进行防护。对永久性边坡视其稳定程度可采用挡墙、护坡、永久性植被等措施；对临时性边坡也可实施干砌片石护坡、喷浆等临时性防护措施。

（2）矿山道路大多是岩石路基，长期重车使用路基、路面会受到破坏，因此，要经常对路基、路面进行防护和维修。

（3）道路靠山坡一侧和场地开挖的上部根据需要设置截排水沟，一方面道路截排水沟可拦截山坡汇水对下游的冲刷作用，另一方面可为采场场地疏排含泥沙集水至沉砂池进行沉淀处理。

一般的开挖边坡营造防护林或草灌乔植被进行水土保持，恢复生态环境。

7.4.3 水土保持的管理与监测

1.水土保持管理

矿山主要负责人要重视水土保持工作，要对本矿区的水土保持工作负全责，做好水土保持的管理与监管工作，使矿山的可持续发展与生态环境更加和谐。

2.水土保持监测

结合本矿山水土流失的特点及水土流失的严重程度，监测重点采矿区及下游地段，以及恢复生产建设期对采、道路的监测。

监测项目：影响水土流失的主要因子监测、水土流失量的监测水土流失灾害监测、水土保持效益监测。

7.5 土地复垦

1、土地复垦的必要性。

土地资源是国家重要的自然资源，土地资源的合理开发利用有力地支持了各项生产建设。在生产建设中，因挖损、压占、工程施工等造成了土地资源的损毁及生态环境的恶化，对土地资源、生态环境造成了一定的损毁，某种程度上给社会经济的发展造成了一定的影响。把被损毁的土地，通过采取土地复垦整治措施，重建景观地形、恢复土地生产能力，提高土地利用率，增加土地收益，恢复和改善土地生态环境，使其恢复绿化或恢复至可利用的状态，使土地资源的开发利用向着科学合理、可持续发展方向发展，是十分必要的。

2、土地复垦方案设计原则

根据《中华人民共和国土地管理法》，国务院《土地复垦条例》等国家和地方法律法规，结合本项目工程设计文件和项目区自然环境概况，依据进行复垦复绿工程要遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的要求及“因地制宜、综合利用”的原则，根据项目的地理位置、损毁现状和工程特点，项目所在地土地利用总体规划，有针对性地采取土地复垦的治理对策和治理措施。

3、矿区土地损毁现状和拟损毁情况预测

矿山损毁的土地主要有露天采场、工业场地、排土场、办公生活区、矿山道路等，以上损毁的土地都需要进行复垦复绿工作。

4、土地复垦简述

（1）露天采场

采场分二期开采，一期终了后作为二期的排土场使用，当一期排土后撒播草种复绿。待二期开采终了后，采场将形成凹陷采坑，设计要求 2#排土场+70m 水平以上弃土渣(约 79 万 m^3)再次装运回填至二期凹陷采坑，同时要求 1 号排土场的 106.1 万 m^3 弃土渣全部二次装运回填至二期+70m 以下凹陷采坑，即可形成最低标高+70m 水平与外部持平。回填平整后底板直接采用乔灌混种，植树规格按

3×3m 种植，并撒播草种。+80m 平台以上各层平台边缘砌筑挡土墙回填土壤，采用乔灌混种，坡底、坡顶种植攀爬植物，使边坡达到复绿效果。

（2）工业场地及办公生活区

矿山闭坑后，拆除临时建筑物、设备设施等，然后采用平地机进行平整。地面进行植被恢复措施，采用挖坑换土植树，植树规格按 3×3m 种植，并撒播草种。

（3）排土场

1 号排土场前期排土后，需要撒播草种复绿。待二期开采终了后，1 号排土场堆土需要重新转运回填采坑，排土场堆土清理完后，可以直接挖坑植树，植树规格按 3×3m 种植，并撒播草种。

（4）矿山道路

矿山道路外部交还地方使用，内部道路包括在采场及工业场地。矿山闭坑后直接采用挖坑换土植树，植树规格按 3×3m 种植，并撒播草种。

树种选择建议乔木马占相思、荷木，灌木类芦、岗松，草种芒草、狼尾草等。

场地已完成复垦部分应加强管理，并针对植物进行养护，建议及时申请验收工作。

7.6 绿色矿山建设

按“国家级绿色矿山”的要求包括依法办矿、规范管理、资源综合利用、技术创新、节能减排、环境保护、土地复垦、社区和谐、企业文化等九大方面。大致可以分为两类：一是以矿山企业的技术力量为主导的，包括资源的综合利用、技术创新、节能减排；另一类是以矿山企业的责任心为主导的，包括依法办矿、规范管理、环境保护、土地复垦、社区和谐、企业文化。

“绿色矿山”建设以下几个方面：

（1）依法办矿方面，严格遵守《矿产资源法》等法律法规，合法经营，证照齐全，遵纪守法；矿产资源开发利用活动符合矿产资源规划的要求和规定，符合国家产业政策；认真执行《矿产资源开发利用方案》、《矿山地质环境保护与治理恢复方案》、《矿山土地复垦方案》等；三年内未受到相关的行政处罚，未发生严重违法事件。

（2）规范管理方面，积极加入并自觉遵守《绿色矿业公约》，制订有切实可行的绿色矿山建设规划，目标明确，措施得当，责任到位，成效显著；具有健

全完善的矿产资源开发利用、环境保护、土地复垦、生态重建、安全生产等规章制度和保障措施；推行企业健康、安全、环保认证和产品质量体系认证，实现矿山管理的科学化、制度化和规范化。

（3）环境保护方面，认真落实矿山环境治理恢复基金，建立动态化监管机制，推进环境治理成本内部化，使矿山企业真正履行矿山环境治理与生态修复责任，严格执行环境保护“三同时”制度，矿区及周边自然环境得到有效保护；制定矿山环境保护与治理恢复方案，目的明确，措施得当，矿山地质环境恢复治理水平明显高于矿产资源规划确定的本区域平均水平。重视矿山地质灾害防治工作，近三年内未发生重大地质灾害；矿区环境优美，绿化覆盖率达到可绿化区域面积的 80%以上。

（4）土地复垦方面，矿山企业在矿产资源开发设计、开采各阶段中，有切实可行的矿山土地保护和土地复垦方案与措施，并严格实施；坚持“边开采，边复垦”，土地复垦技术先进，资金到位，对矿山压占、损毁而可复垦的土地应得到全面复垦利用，因地制宜，尽可能优先复垦为耕地或农用地。

（5）社区和谐方面，履行矿山企业社会责任，具有良好的企业形象；矿山在生产过程中，及时调整影响社区生活的生产作业，共同应对损害公共利益的重大事件；与当地社区建立磋商和协作机制，及时妥善解决各类矛盾，社区关系和谐。

（6）企业文化方面，企业应创建有一套符合企业特点和推进实现企业发展战略目标的企业文化；拥有一个团结战斗、锐意进取、求真务实的企业领导班子和一支高素质的职工队伍；企业职工文明建设和技术培训体系健全，职工物质、体育、文化生活丰富。

8 矿山安全与工业卫生

8.1 设计依据

8.1.1 设计法律、法规依据

1、《中华人民共和国矿产资源法》，2010 年 12 月 25 日修订;

2、《中华人民共和国安全生产法》，2014 年 8 月 31 日修订;

3、《中华人民共和国矿山安全法》，2009 年 8 月 27 日修订;

4、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》，1996 年 10 月 11 日;

5、《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 8 月 31 日修订;

6、《中华人民共和国劳动法》，2009 年 8 月 27 日修订;

7、《中华人民共和国消防法》，2008 年 10 月 28 日修订;

8、《中华人民共和国建筑法》，2011 年 4 月 22 日修订;

9、《中华人民共和国职业病防治法》，2016 年 7 月 2 日修订;

10、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004 年 12 月 29 日修订;

11、《矿产资源开采登记管理办法》，国务院令〔1998〕241 号;

12、《建设项目环境保护管理条例》，国务院令〔1998〕253 号;

13、《广东省矿产资源管理条例》（2012 年 7 月 26 日　广东省十一届人大常委会第 35 次会议通过）;

14、《广东省安全生产条例》（2013 年 9 月 27 日　广东省第十二届人民代表大会常务委员会第四次会议修订）。

8.1.2 设计规范、规程、标准依据

1、《金属非金属矿山安全规程》，GB16423—2006;

2、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》，AQ2005-2005;

3、《爆破安全规程》，GB6722—2014;

4、《矿山安全标志》，GB14161—2008;

5、《生产性粉尘作业危害程度分级》，GB/T5817—2009;

6、《作业场所空气中粉尘测定方法》，GB5748－1985;

7、《工业企业设计卫生标准》，GBZ 1-2010;

8、《污水综合排放标准》，GB8978—2002;

9、《工业企业噪音控制设计规范》，GB/T50087—2013;

10、《生活饮用水卫生标准》，GB5749—2006;

11、《建筑物防雷设计规范》，GB50057-2010;

12、《建筑设计防火规范》，GB50016-2014;

13、《矿山电力设计规范》，GB50070—2009;

14、《工业企业平面设计规范》，GB50187-2012。

8.2 矿山主要危险有害因素识别

1、矿山主要危险因素的识别与分析（见表 8-1）。

表 8-1 **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	潜在事故	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	爆破器材管理及爆破作业	违章进行爆破器材搬运、药包加工、装药、起爆；爆破无警戒或警戒不严；无避炮硐室或硐室不坚；爆破无设计，爆破器材管理不严等。	火药爆炸 爆破伤害	① 违章作业；② 无证上岗作业；③ 安全管理制度执行不力，安全教育不够；④ 临时爆破岩材存放地安全措施不完善或无安全措施。	伤人 损物
6	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
7	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
8	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
9	运输道路路面	翻车、倾倒。	车俩伤害	① 路况差；② 大雨或暴雨冲刷路面，未及时修复。	伤人 损车

10	场外防洪设施	边坡、台阶坡面，造成停产。	滑坡 泥石流	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
11	场内排水	水浸采场工作面，造成停产。	水灾	场内边沟，网沟不完善，措施不完善，大雨或暴雨所致。	破坏采场
12	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
13	矿石堆场	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
14	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
15	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
16	避雷设施	电气设备、设施未安装避雷装置，建筑物未安避雷针。	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
17	油库或贮油罐	无防雷设施，无安全防范措施。	火灾	① 消防安全责任制不落实，管理不到位；② 无防雷，防火设施。	伤人 损物

2、主要有害因素识别与分析（见表 8-2）。

表 8-2　　**主要有害因素识别与分析表**

序号	有害因素	触发事故	发生地点	发生原因	后果
1	粉尘	尘肺病	采场、汽车运输等产尘作业点	① 无防尘措施；② 管理不到位。	尘肺病得不到治疗，导致死亡。
2	振动	职业病	采场、工业场地等作业点	① 长期接触振动机械或在振动机械附近工作；② 无防振措施。	危害作业人员健康。
3	工业噪音	职业病	凿岩、爆破、破碎站、切割、运输、铲装设备	① 未采用噪音低的设备；② 高噪音设备未安装消音或隔音设施；③ 个体防护不到位；④ 管理欠缺。	造成人员耳聋、神经、衰弱等职业病。
4	饮用水污染或不合卫生标准	感染疾病 慢性中毒	生活区	① 饮用水不合卫生要求；② 饮用水被污染；③ 对不合卫生标准和被污染的水不采取任何措施而饮用。	造成人员中毒、生病，甚至死亡

8.3 安全对策措施与建议

8.3.1 安全管理对策措施与对策

8.3.1.1 建立安全生产管理机构，加强安全生产领导

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。

8.3.1.2 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。

8.3.1.3 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，特别是采场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。

8.3.1.4 建立建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领导小组，并建立定期检查制度，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。

8.3.1.5 编制矿山年度、季度生产和安全技术措施计划

矿山安全生产工作应做到有计划、有目的、有步骤地不断改善劳动条件，落实安全措施，有效防止安全事故和职业病的发生。

矿山必须按国家的有关规定足额提取安全生产费用，缴纳并存储安全生产风险抵押金。

8.3.1.6 关心职工健康，保障职工合法权益

矿山应做好职工的劳动保护工作，关心职工身体健康，定期对接尘、接毒人员进行体检；矿山必须为全体职工购买意外伤害和工伤保险。

8.3.1.7 加强现场管理，夯实安全基础

现场安全管理要实行制度化和法制化，严格执行各项安全生产管理制度和操作规程，坚决纠正有章不循，违章违纪行为。对于违章违纪行为要采取行政的、经济的，甚至法律的手段处理。矿山应依实际，制定符合实际的，便于执行的行政、经济处罚规定。

矿山各班组要设兼职安全员，负责班前安全预检，班中布置安全事项，班后进行当班安全总结。

8.3.2 安全技术措施

8.3.2.1 采场安全

1、边坡坍塌（滑坡、泥石流）

（1）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。

（2）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。

（3）采场自上而下开采，使用挖掘机剥离，土质边坡角不超过覆盖层自然安息角；开采台阶矿岩坡面角不大于 70°，台阶高度不超过 15m。

（4）矿山开采时遇断层或裂隙密集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）制定建设、生产过程中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、爆破

（1）露天爆破作业要严格执行国家标准局颁发的《爆破安全规程》

（GB6722—2014）。

（2）必须对露天爆破作业人员定期进行培训与考核，做到持证上岗。

（3）加强爆破作业安全警戒管理工作。

（4）加强爆破作业器材管理，严格执行爆破器材发放、搬运制度，对剩余的爆破器材及时回收进库。

机修区、停车场，临时储油罐等设施，矿山爆破时人员应撤离，设施设备应采取安全防护措施。

3、排水

保证采场内外的疏导水流设施的完好，对防排水沟渠的系统完整、过水断面和水力坡度要经常检查，有问题及时处理，确保雨季采场边坡免遭浸害，采场不被水淹，防止崩塌、滑坡、泥石流等事故的发生。

露天矿的污水、黄泥水的排放口要设立固定的集水池（库），经澄清后才能排出采场境界外，以防黄泥水、污水污染矿区周边环境和农田。

4、采掘作业

（1）露天采场一定要严格遵守采剥的技术方针进行采剥作业，即“采剥并举、剥离先行”的原则。

（2）露天采场的边坡要按设计要求施工；采剥工作中随着开采台阶的下降，所形成的台阶要按设计的要求进行并段，并留有 5m 的安全平台和 8m 清扫平台以便及时清理滑坡、崩坍的岩土，便于修建排水沟和绿化，以保持边坡稳定。在日常的生产中要定期对边坡进行观测和检查。严禁高台阶作业，对边坡构造发育的地段、破碎带和软弱带的边坡，要采取加固或缓坡减载的措施以稳定边坡。

5、铲装与运输

（1）采场作业人员在铲装、运输作业中，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）车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过，急转弯处严禁超车。

（3）道路面宽度，应保证会车安全，陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小曲率半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。

（4）雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，应暂靠右侧减速行驶，前后车间距不得小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，

并不得熄灭车前、车后的警示灯。

（5）多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于 40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

（6）对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道。

（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。

8.3.2.2 机械安全

1、矿山所有机械设备必须制定维修保养制度，做到定期检修，保证设备处于良好状态。

2、对厂内特种设备应定期进行检测。

3、对机械设备外露的传动和转动部份，必须安装安全防护装置。

8.3.2.3 电气安全

1、矿山的输、变电设施和设备，必须按照当地供电部门制定的安全管理制度和规程进行施工和管理。

2、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。

3、照明电压采用 220 伏。

4、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各端装接地线后，方准进行作业。

5、在带电设备周围不得使用钢卷尺和带金属线的线尺。

6、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。

8.3.2.4 消防安全

1、矿山和工业场地的火灾危险性为五类，建筑耐火等级仍为二级。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2006 规定，室外消防用水量 151/s，一次火灾延续时间为 2 小时，一次火灾用水量 108m^3。消防用水量储存在矿山高位水池，平时不得动用。

室外消防给水采用低压给水系统，设置室外消火栓，管道与给水系统合并。

2、油库及加油站消防设置应符合《石油库设计规范》和《汽车加油加汽站设计与施工规范》的有关规定。

3、矿山地面应按国家颁布的有关防火规定和当地公安消防机关的要求，对各类建筑物、材料场等建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。

4、用水喷洒工作面，提高采矿强度，即强采、强掘、强运。

5、矿山禁止用明火取暖，禁止用电热和灯炮防潮、烤干和取暖；使用过的废油、棉纱、布头、废纸和油毡等易燃品应放在盖严的铁桶内，并及时运出矿场处理。

6、加强矿山动火管理。地面从事焊接工作，应严格按有关安全规定进行，长备有消防器材，以防焊接生产高温引发火灾和爆炸。

8.4 工业卫生

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、防噪声

（1）凿岩、挖掘机、风机等设备，均为主要噪声源，可达 110dB（A），设

计采用减振、吸声和隔声措施。

（2）对长期在不低于 90 dB（A）环境中工作的人员配备隔声耳塞，加强个人防护。

（3）对设备及时进行保养与维修，可降低噪声强度。

5、防机械振动

（1）在振源与需要防振的设备之间，安装具有弹性性能的隔振装置，使振源产生的大部分振动被隔振装置所吸收。

（2）有些手持振动工具的手柄，包扎泡沫塑料等隔振垫，工人操作时戴好专用的防振手套，也可减少振动的危害。

8.5 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《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场安全事故应急救援预案》。

2、矿山制定应急救援预案后，要定期组织演练。

8.6 预期效果

矿山要贯彻实施“安全第一，预防为主、综合治理”的方针，认真落实“三同时”。针对矿山工作中存在的职业危害特点，对粉尘、噪声等污染因素，对火灾、水灾、自然灾害及各种不安全因素，采取各种有效的防范措施，确保矿山安全和员工身体健康。矿山要采用先进合理的生产工艺和安全可靠的设备，尽可能提高生产过程的机械化程度，减少和消除危害人体健康的不安全因素。预计矿山采取上述各项措施后，符合劳动安全卫生的要求，能够保障劳动者在生产过程中的安全与健康。

9 投资估算及经济效益

9.1 组织机构、工作制度及劳动定员

9.1.1 组织机构

矿山设总部和车间二级管理机构。总部设办公室、生产安全调度和设备维修管理、财务以及供销等部门，开采建筑用砂岩设采矿和破碎两个车间。

9.1.2 工作制度

矿山采用每天工作 2 班、每班工作 8 小时的间断工作制度，年工作 280 天。

9.1.3 劳动定员

矿山定员 60 人；其中矿山总部 5 人：办公室 1 人、生产安全调度 1 人、设备维修管理 1 人、财务 1 人、供销 1 人；采矿车间 42 人：管理人员 2 人、钻孔爆破班 6 人、汽车班 34 人、挖掘机班 8 人；破碎车间 3 人，其它岗位由上述人员兼职，劳动定员见（表 9-1）。

表 9-1　　**劳动定员表**

序号	岗位及工种	人数
一	管理人员	5
1	办公室	1
2	生产安全调度	1
3	设备维修管理	1
4	财务	1
5	供销	1
二	采矿车间	52
1	管理人员	2
2	钻孔爆破班	8
3	汽车班	34
4	挖掘机班	8
三	破碎车间	3
合计		60

9.1.4 工资总额

根据当地生活水平，生产人员和管理人员平均工资按 6.0 万元/年计算，工资附加及各种社会保险按工资总额的 30%计算，工资总额 468 万元/年。

9.2 投资估算

9.2.1 投资估算范围

本项目为采矿权新设立的矿山，本次投资估算范围主要是采矿、运输及破碎设施设备，矿山截、排水设施完善，以及搬迁办公区和生活区费用等。

9.2.2 矿山建设投资估算

本次估算工程建设投资费用主要是工程费用 11200 万元、工程建设其它费用 2800 万元、预备金 1000 万元，企业投资共计 15000 万元。

表 9-2　　工程建设投资估算汇总

序号	项目名称	金额（万元）	备注
一	工程费用	11200	
1	外部公路	600	
2	公路运输系统	500	
3	基建剥岩及粗平土	2000	
4	采场境界外截洪沟	100	
5	采矿及铲装设备设施	3000	
6	排土场建设及设施	800	
7	破碎、筛分及配套设施新增	3000	
8	采场排水系统	100	
9	成品堆场（封闭）	800	
10	办公生活设施	150	
11	检修间	150	
二	工程其他费	2800	
1	矿产资源权益金	1500	
2	前期各类报告评估及设计费	500	
3	绿化复垦工程	500	
4	爆破圈内动迁	300	
三	合计	14000	

9.2.3 流动资金

流动资金按基建总投资的 10%计，为 1500 万元。基建投资及流动资金为自筹资金，不计利息。

9.2.4 资金筹措

矿山基建投资和流动资金全部由采矿权人自筹。

9.3 矿山经济效益分析

9.3.1 矿山成本估算

1）单位矿石直接生产成本

根据该石场采用的采矿和破碎工艺，结合当地物价和工资水平，并参考附近类似石场有关成本费用，折算成单位矿石（实方）直接生产成本为 90.00 元/m^3（见表 9-3）。

表 9-3 **单位矿石直接生产成本估算表**

序号	项　目	单位	成　本	备　注
1	外购材料	元/ m^3	30.00	
2	动力及燃料	元/ m^3	35.00	（含破碎）
3	员工工资	元/ m^3	6.00	
4	折旧费	元/m^3	5.00	
5	大修理及其它	元/m^3	5.00	
6	合计	元/m^3	81.00	

2）单位矿石生产成本费用（见表 9-4）

表 9-4 单位矿石生产成本估算表

序号	项　目	单位	成　本	备　注
一	直接生产成本	元/m^3	81.00	
二	管理费用	元/m^3	5.00	
三	销售费用	元/m^3	4.00	
四	总成本费用	元/m^3	90.00	

3）生产成本费用：100× 90.00 = 9000.00 万元。

9.3.2 矿山销售收入

矿山产品方案为建筑用砂岩规格碎石，年产量约 134 万 m^3（松方）。按均价 120 元/ m^3（不含税）的单价计算，则正常达产年销售收入为 134×120=16080 万元。另外还有副产品石粉约 55.83 万 m^3，按均价 20 元/ m^3（不含税）的单价计算，则石粉年销售收入为 55.83×20=1116.60 万元。总销售收入 17196.60 万元。

9.3.3 销售税金及附加

本项目的销售税金及附加包括城市维护建设税、教育费附加和资源税、资源补偿费。城市维护建设和教育费附加应以增值税为税基。根据国家税收有关规定，增值税（销项税额-进项税额）×税率 13%，城市维护建设税率为 5%，教育费附加为 3%，资源补偿费为销售收入的 2%，建筑用砂岩资源税按 5 元/m^3。

（1）应交增值税：17196.6×13%-（30.00+35.00）×100×13%=1390.56（万元）

（2）城市维护建设税：1390.56×5%=69.53（万元）

（3）教育费附加：1390.56×3%=41.72（万元）

（4）资源补偿费：17196.6×2%=27.81（万元）

（5）资源税：100×5.00 = 500.00（万元）

（6）各种税金合计：1390.56+69.53+41.72+27.81+500=2029.06（万元）

9.3.4 年税前利润总额

正常年份税前利润：17196.6-9000.00-2029.06=6167.54（万元）

9.3.5 年交所得税

正常年份所得税：6167.54×25%=1541.89（万元）

9.3.6 年税后利润

正常年份税后利润 6167.54-1541.89=4625.66（万元）

9.3.7 投资经济指标

1）投资利税率：6167.54÷15000×100% = 41.1%

2）投资利润率：4625.66÷15000×100% = 30.83%

3）静态投资回收期：15000÷4625.66≈3.0a。

10 开发方案简要

10.1 矿山资源利用概况

依据广东省矿产资源储量评审中心矿产资源储量评审结论，矿区范围内建筑用砂岩矿保有内蕴经济资源量（332+333）640.37 万 m^3，其中控制的内蕴经济资源量（332）598.58 万 m^3，推断的内蕴经济资源量（333）41.79 万 m^3。第一期开采区保有控制的内蕴经济资源量（332）266.21 万 m^3。

设计按台阶开采圈定终了境界，共采出建筑用砂岩矿的总储量为 552.12 万 m^3，按可比条件，设计建筑用砂岩矿产资源利用率为 86.22％。

10.2 设计的生产规模及服务年限

根据该矿山周边市场的需求和业主委托，确定建筑用砂岩碎石建设规模为 100 万 m^3/a（实方量）。

矿山总服务年限为 7 年(含基建期 0.5 年和闭坑治理期 1 年)。

10.3 产品方案

矿山产品主要为工业与民用建筑碎石，矿山年产建筑规格碎石量约 134.0 万 m^3，产品规格为 10～20mm 和 20～30mm 两种规格碎石，另外还有副产品 0～10mm 石粉约 55.83 万 m^3（也可根据市场需求，随时调整产品成本规格及级配）。

10.4 开拓运输方案

矿区地势为丘陵区，结合矿区地形地貌特征及矿体赋存条件，设计采用公路开拓、自卸汽车运输的方案。

10.5 采矿及破碎工艺方案

矿山采用由上而下，分水平台阶山坡露天凹陷开采。

台阶高度为 15m（表土及强风化岩台阶≤8m，中风化岩台阶≤10m），矿山采用 φ140mm 潜孔钻机，采用深孔多排孔微差挤压爆破，液压挖掘机铲装，30t 汽车运输。

破碎采用三段一闭路破碎流程，可满足生产要求。

10.6 对工程项目扼要综合评价

该矿山属采矿权变更及新增开采矿种的矿山企业，投资利税率为 41.1％，投资利润率为 31.83％，矿山在正常生产年限内，静态投资回收期为 3.0 年，说明该项目在经济上是可行的。

企业在服务年限内，每年生产约 134.00 万 m^3 建筑规格碎石，以及副产 55.83

万 m^3 的石粉，年上缴各种费税 2029.06 万元，资金盈余 4625.66 万元。

综上所述，企业具有一定经济效益和社会效益。

10.7 存在问题及建议

1、矿山以往存在高陡边坡，后续生产应严格遵循“自上而下、分水平台阶开采”的原则进行，同时在临近高陡边坡新旧采面结合处，切实做好各种安全措施，以免发生人员、机械高处坠落等事故发生。

2、矿区东北侧有在建的广汕铁路。在广汕铁路修建期间矿山全力采掘矿区东北侧资源，待铁路通车后，矿山退回到距离广汕铁路 1000m 以外的区域继续进行采矿作业。

3、二期开采部分剥离土需外运堆排利用。外运过程中主管部门需加强监管，外运土石方禁止乱排乱放，同时需征得环保部门同意。

4、矿山剥离量较大，应考虑对剥离土进行综合利用，增加经济效益。

附表 1

主要开采技术指标表

顺序	项　目	单 位	数　量	备　注
一	**地质**			
1	建筑用砂岩矿石资源储量	万 m^3	640.37	332+333
2	设计利用矿石量	万 m^3	632.01	
3	开采标高	m	+186～+35	
4	覆盖层平均厚度	m	20.65m	
二	**采矿**			
1	矿山平均生产剥采比	m^3/m^3	一期 0.39，二期 0.65	
2	建筑用矿石开采储量	万 m^3	552.12	
3	矿产资源利用率	%	86.22	
4	纯采出矿石量	万 m^3	541.07	
5	建设规模	万 m^3/a	100	
6	开采方式		露天开采	
7	设计开采标高	m	+186～+35	
8	台阶高度	m	10～15	
9	台阶坡面角	°	中风化岩＜60°，矿体＜70°	
10	安全平台	m	5	
11	清扫平台	m	8	
12	最终边坡角	°	≤54	
13	开拓运输方式		公路开拓—汽车运输	
14	生产服务年限	a	7	含闭坑治理期 1 年
15	年工作天数	d	280	
16	每天工作班数	班	2	

附表 2

项目投资估算表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	工程费用	万元	11200	
1	外部公路及桥梁	万元	600	
2	公路运输系统	万元	200	
3	基建剥岩及粗平土	万元	1200	
4	采场境界外截洪沟	万元	100	
5	采矿设备设施	万元	3500	按绿色矿山标准建设
6	破碎、筛分及配套设施新增	万元	5000	按绿色矿山标准建设
7	采场排水系统	万元	100	
8	成品堆场（封闭）	万元	500	
9	办公设施	万元	100	按绿色矿山标准建设
10	检修间	万元	100	
二	工程其他费	万元	2800	
1	矿产资源权益金	万元	1500	
2	前期各类报告评估及设计费	万元	500	
3	绿化复垦工程	万元	500	
4	爆破圈内动迁	万元	300	
三	预备费	万元	1000	
四	合计	万元	15000	

附表 3

综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备　注
一	年销售收入	万元	17196.60	
1	建筑用碎石	万元	16080.00	120 元/m^3
2	石粉	万元	1116.60	20 元/m^3
二	年总生产费用	万元	9000.00	
1	生产成本	万元	8100.00	
2	管理费用	万元	500.00	
3	销售费用	万元	400.00	
三	总生产品税税额	万元	2029.06	
1	增值税	万元	1390.56	
2	城市维护建设税	万元	69.53	
3	教育费附加	万元	41.72	
4	资源补偿费	万元	27.81	
5	资源税	万元	500.00	
四	总税前利润	万元	6167.54	
五	总所得税	万元	1541.89	
六	总年税后利润	万元	4625.66	
七	投资利润率	%	41.10	
八	投资利税率	%	30.83	
九	静态投资回收期	a	3.0	不含建设期，未计息

惠州市国土资源局仲恺高新技术产业开发区分局

关于《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明

仲恺高新区国土资源分局已核收广东省矿产资源储量评审中心报送的《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告评审意见书》（粤资储评审字[2019]128号）和相关材料。经合规性检查，广东省矿产资源储量评审中心及其聘请的评审专家符合相应资质条件。按照有关规定，仲恺高新区国土资源分局已完成对报送矿产资源储量评审材料的备案。

拟设采矿权范围（标高+186m～+35m）累计查明建筑用砂岩矿石量（332+333）6403.7×10³m³，其中控制的内蕴经济资源量（332）5985.8×10³m³（其中第一期开采区查明控制的内蕴经济资源量（332）2662.1×10³m³），推断的内蕴经济资源量（333）417.9×10³m³。全矿区剥离层的体积为3926.7×10³m³，剥采比0.61:1。编制矿山开发利用方案时应按大型生产规模设计。

仲恺高新区国土资源分局

2019年11月21日

《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》

评 审 意 见 书

粤资储评审字[2019]128号

广东省矿产资源储量评审中心

2019年11月13日

申 报 单 位 ： 惠州市国土资源局仲恺高新技术产业开发区分局

报告编写单位: 广东省地质局第七地质大队

报 告 编 写 人: 商涛、何俊洋

报 告 审 核: 王志其

总 工 程 师: 康　斌

大　队　长: 汤志军

评 审 机 构: 广东省矿产资源储量评审中心

评 审 专 家: 谌后成（矿产地质专业、组长）

王吉徽（矿产地质专业）

杨成奎（水文地质专业）

评 审 方 式:　函审

评审受理日期:　2019 年 11 月 4 日

评审通过日期:　2019 年 11 月 13 日

评 审 地 点 ： 广州市

受惠州市国土资源局仲恺高新技术产业开发区分局的委托，广东省地质局第七地质大队对惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿进行详查工作，目的是为办理采矿权挂牌出让提供地质依据。广东省地质局第七地质大队通过野外地质调查工作和室内资料整理，编制了《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》（以下简称“报告”），于2019年11月4日送到评审中心。经评审中心审查认为：申报材料符合要求，予以受理。按有相关规定随机抽取并聘请矿产储量评审专家谌后成、王吉徽、杨成奎对报告进行审查，并于2019年11月6日，评审中心组织专家对该矿区进行了实地检查后，提出了修改意见。报告于2019年11月12日送回评审中心。现根据有关技术规定，形成评审意见如下：

一、矿区概况

（一）位置交通与自然经济地理

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿位于惠州市仲恺高新区150°方向，直距5km，矿区中心点地理坐标为：东经114°23′49″，北纬23°00′14″，隶属惠州市仲凯高新区惠环街道办事处管辖。矿区有乡镇水泥路与G205国道相接后接通惠深高速公路、惠河高速公路，北至惠州市城区约13km，交通较为方便。

矿区为丘陵地貌，地势较平缓，海拔标高+39.86～+186m。本区属亚热带海洋性季风气候区，年平均气温22.7℃，多年平均降雨量1918.2mm。

（二）矿权设置情况

根据仲恺高新区矿产资源工作领导小组文件《关于印发<仲恺高新区绿色大型石场采矿权设置工作方案>的通知》（惠仲矿办[2019]1 号）及惠州市国土资源局仲恺高新技术产业开发区分局地质勘查委托书，拟在惠环街道办事处西坑日光村鹿古坑设置采石场，拟设置矿权范围面积 0.206km^2，拟开采深度由+186m～+35m，拐点坐标见表 1（国家 2000 大地坐标系，下同）。

表 1　拟设置矿权范围拐点坐标表

点号	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	点号	X 坐标（m）	Y 坐标（m）
1	2545240.74	38540338.21	6	2544692.15	38540519.40
2	2545097.03	38540799.84	7	2544784.93	38540388.96
3	2544870.52	38540675.27	8	2544911.01	38540335.13
4	2544786.51	38540747.89	9	2545072.85	38540199.69
5	2544600.14	38540598.51	—	—	—

矿区东北侧 1km 处在建广汕铁路通过，受此影响，拟设矿区拟分两期开采。其中第一期面积 0.0716km^2，拐点坐标见表 2，位于在建广汕铁路 1km 影响范围内，优先开采，计划在广汕铁路正式开通运营前（2021 年末）开采完。第二期位于在建广汕铁路 1km 影响范围外，面积 0.1348km^2，在第一期开采完之后开采。

表 2　　第一期开采区拐点坐标一览表

点号	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	点号	X 坐标（m）	Y 坐标（m）
1	2545240.74	38540338.21	2	2545097.03	38540799.84
3′	2544916.93	38540700.79	4′	2544997.58	38540560.42
5′	2545099.33	38540395.59	6′	2545171.38	38540280.98

（三）地质简况

矿体赋存于侏罗纪漳坪组第一段（J_zh^1）地层中，呈单斜状产出，厚度大，岩性为石英砂岩，矿区的开采对象为微（未）风化砂岩，分布于整个矿区。上部被第四系填土、坡残积粉质粘土和强—中风化砂岩所覆盖。

矿体赋存于侏罗纪漳坪组第一段（J_zh^1）地层中，为微（未）风化石英砂岩，浅灰、深灰、灰绿色，细粒砂状结构，层状构造，矿体产状：倾向220°～240°，倾角15°～25°。矿体平面呈近北西至东南向展布的多边形，走向长约478～605m，倾向长约239～494m。矿体厚度31～178m，埋藏深度0～52.5m，赋存厚度5～103m。

矿石为石英砂岩，呈灰色、灰绿色，细粒砂状结构、块状构造。矿石矿物成分简单，碎屑主要由石英、白云母等组成。胶结物主要为硅质，其次钙质和泥质，生成次生石英、方解石和绢云母等。

（四）矿石质量

根据检测结果，矿石饱和抗压强度61.1～131.5MPa，平均96.3MPa。矿石放射性核素检测内照射指数I_{Ra}0.2～0.3，外照射指数I_r 0.4，根据《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2001）和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB50325-2001），该矿区矿石可作为建筑主体材料和A类装修材料，其产销和使用范围不受限制。

（五）开采技术条件

矿区位于丘陵区，地表水不发育，矿山最低开采标高（+35m）高于侵蚀基准面（+23.44m），地下水主要为基岩裂隙水，地下水富水性弱，

矿坑涌水以大气降雨为主，正常情况下涌水较小，采坑积水能顺地形排出。预计矿区开采到60m以下将会形成凹陷开采，现状采坑标高+39.86m，接近开采底界标高+35m，积水量较少，预测开采到+35m 时采坑积水对矿山开采影响较小。综合评价，矿区水文地质条件简单。

矿体覆盖层为第四系填土、坡残积层及强～中风化石英砂岩，厚度较大，现状台阶过高过抖，应予以治理，同时边坡局部岩体顺坡向结构面发育，稳定性较差，易发生崩塌、滑坡地质灾害。综合评价，矿区工程地质条件复杂程度为中等。

本区处于地震基本烈度Ⅵ度区。矿山环境地质问题主要是对土地资源、自然植被、地形地貌景观的压占、挖损较严重；可能引发和遭受的崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害影响较严重；开采过程形成的噪音、粉尘对周边的人居环境总体影响较大。综合评价，环境地质条件中等。

综上所述，矿床开采技术条件属以工程地质和环境地质问题为主的复合型中等类型（Ⅱ-4）。

二、矿区以往地质勘查工作、开采情况及本次勘查工作情况

2013 年 10 月，广东省地质局七〇三地质大队提交了《广东省惠州市惠环日光石场建筑用砂岩矿资源储量核查报告》。该报告通过了惠州市矿业协会组织的专家评审。

矿山位于原惠环日光石场西南侧，与原惠环日光石场部分面积重叠。原惠环日光石场于 1993 年开始开采，至 2018 年 3 月采矿许可证到期后停采并注销了采矿许可证。前期日光石场开采最低已采至标高+39.86m，形成 5～7 个不规则的开采台阶，台阶宽度 2～20m，台阶高度 10～35m，

局部岩质边坡坡度大于70°，土质边坡坡度大于50°。

2019年8月～10月，广东省地质局第七地质大队受惠州市国土资源局仲恺高新技术产业开发区分局委托，对拟设置的矿区范围开展了详查工作，完成的主要工作量有：1:1000矿区地形地质测量2.169km^2，1:1000地质剖面测量1371.6m（4条），施工钻孔922.10m（8个），取抗压强度测试样48个，岩矿鉴定样2个，放射性测试样3个。在收集有关资料和上述勘查工作基础上，2019年10月编制了本报告。

三、报告评审情况

（一）评审依据

评审本报告主要依据《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999)、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13808－2002)、《建设用卵石、碎石》(GB/T 14685-2011)、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T12719-1991)、《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2001)和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325-2001)等有关规定。

（二）评审相关因素

1、评审方式：函审。

2、根据《建设用卵石、碎石》(GB/T 14685-2011)中一般工业指标：

饱和抗压强度≥60MPa；

最低可采厚度3m；

夹石剔除厚度2m；

剥采比不大于0.5：1 (m^3/m^3)；

岩石状边坡坡面角60°，松软状边坡坡面角45°；

采场最终底盘最小宽度不小于40m;

爆破安全距离不小于300m;

铁路安全保护范围1000m。

3、资源储量估算范围为拟设置的矿区范围，由于矿区东北侧1km处在建广汕铁路通过，因此将拟设矿区拟分两期开采。其中第一期位于在建广汕铁路1km影响范围内，优先开采，计划在广汕铁路正式开通运营前（2021年末）开采完。本次资源储量估算范围根据高铁保护范围，分别估算资源储量。

4、矿产资源储量估算基准日为2019年9月30日。

（三）主要成绩

1、勘查单位在对矿区进行了勘查工作，结合矿山多年开采的实际情况，施工钻孔922.10m（8个），取抗压强度测试样48个，岩矿鉴定样2个，放射性测试样3个，基本查明了矿区地层、岩浆岩及构造的基本特征，基本查明控矿因素，基本查明了矿体形态、空间分布和矿体的连续性，基本查明了矿体覆盖层的厚度。

2、基本查明了矿石矿物组合，基本查明了矿石的质量，矿石饱和抗压强度61.1～131.5MPa，平均96.3MPa。矿石放射性核素检测内照射指数I_{Ra}0.2～0.3，外照射指数I_r 0.4。该矿区矿石可作为建筑主体材料和A类装修材料，其产销和使用范围不受限制。

3、基本查明了矿区水文地质、工程地质及环境地质条件，初步确定矿床开采技术条件属以工程地质和环境地质问题为主的复合型中等类型（Ⅱ-4）。

4、根据通用的工业指标，采用平行断面法估算资源储量，其方法可行，计算公式正确，数据可靠。

5、报告根据市场的营销情况，所确定的资源储量编码合适。

6、报告内容、附图和附表基本齐全。

（四）资源储量评审结果

截至2019年9月30日，拟设置的惠州市仲恺高新区惠环西坑石场范围内累计查明建筑用砂岩矿石量6403.7×10^3m^3，其中控制的内蕴经济资源量（332）5985.8×10^3m^3（其中第一期开采区查明控制的内蕴经济资源量（332）2662.1×10^3m^3），推断的内蕴经济资源量（333）417.9×10^3m^3。全矿区剥离层的体积为3926.7×10^3m^3，剥采比0.61：1。

（五）存在问题与建议

1、矿区剥采比偏大，是否经济可行应进一步论证。矿山应按绿色矿山要求进行建设生产。

2、矿山开采对植被的破坏明显，应边开采边进行恢复治理。矿区覆盖层厚，雨季易发地质灾害，要做好雨季防洪防灾工作。矿区现有边坡过高过陡，应予以治理。应严格按照相关规定、规范生产，防止地质灾害的发生。

3、矿区根据实际在建广汕铁路的保护范围要求，划分了两期开采资源储量，在广汕铁路建成后，应停止对第一期范围内的矿石进行开采，并及时将其范围调整出采矿许可证范围。

（六）评审专家的分歧意见

评审本报告的评审专家对上述评审结果无分歧意见。

四、评审结论

报告达到详查工作要求，同意报告评审通过，经自然资源主管部门备案后，可作为办理矿产资源储量登记和设置采矿权的依据。

附件1:《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》评审专家名单（签名）

专家组组长：谭仁成

2019年11月13日

附件 1：《广东省惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿详查报告》评审专家名单（签名）

姓　名	评审内容	技术职务	签 名
谌后成	矿产地质	高级工程师	谌后成
王吉徽	矿产地质	高级工程师	王吉徽
杨成奎	水文地质	高级工程师	杨成奎

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿地形地质图

比例尺 1：2000 0 20 40 60m

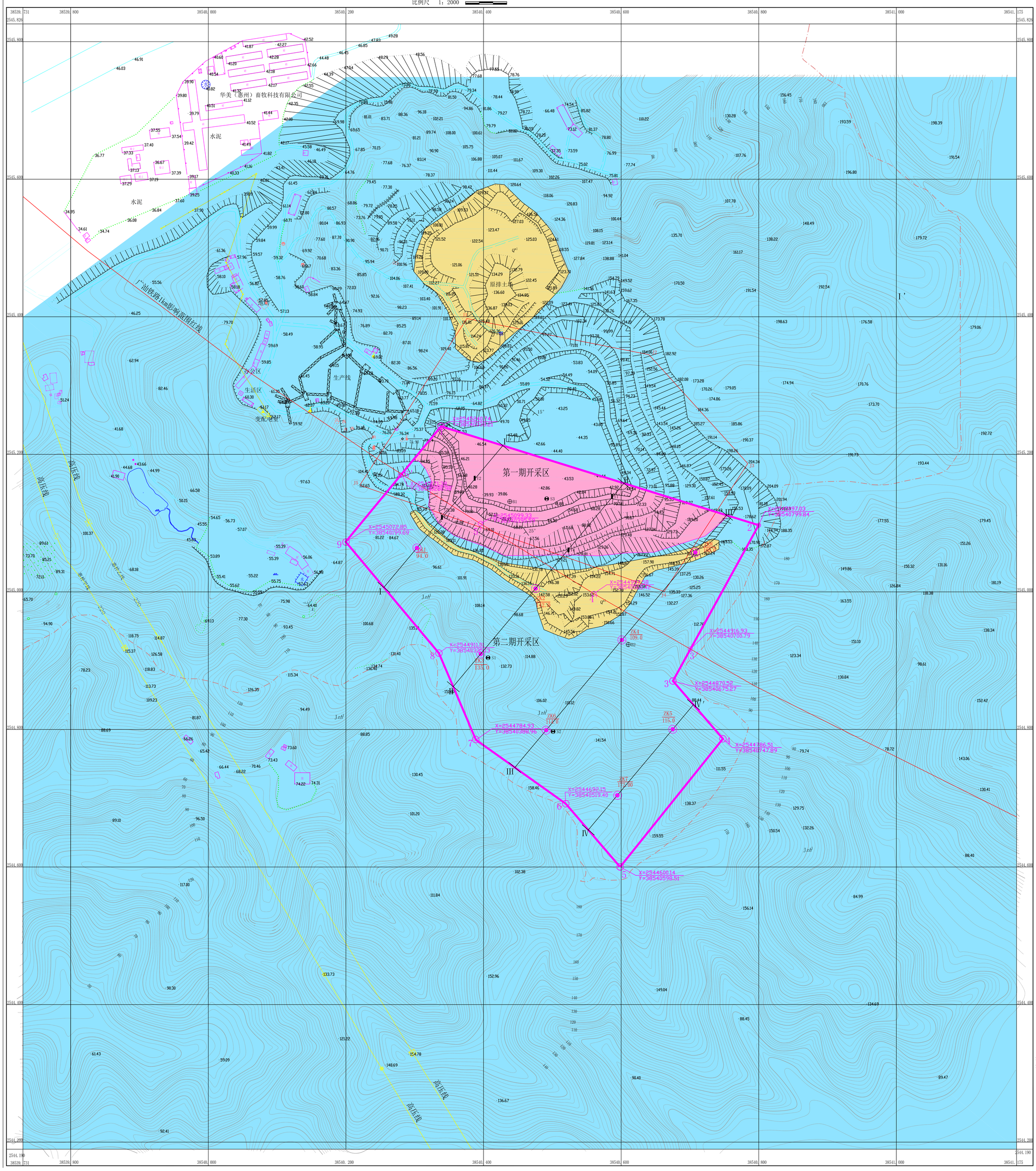


图 例

- Jzh^1 侏罗系滘坪组第一段
- Q^{el} 填土
- 矿体
- 原日光石场范围
- 拟定矿区范围
- 矿区拐点位置及编号
- 资源储量估算剖面位置及编号
- 钻孔位置 孔号 / 孔口高程(m)
- 25° 岩层产状
- 行政区域界线
- 矿体出路边界
- B1 岩矿鉴定样位置及编号
- Y1 抗压强度样位置及编号
- S1 照射指数样位置及编号

拟申请矿区范围拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1	2545240.74	38540338.21
2	2545097.03	38540799.84
3	2544870.52	38540675.27
4	2544786.51	38540747.89
5	2544600.14	38540598.51
6	2544692.15	38540519.40
7	2544784.93	38540388.96
8	2544911.01	38540335.13
9	2545072.85	38540199.69
矿区面积0.2064km² 开采标高+186m～+35m		

第一期开采区拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1	2545240.74	38540338.21
2	2545097.03	38540799.84
3′	2544916.93	38540700.79
4′	2544907.58	38540560.42
5′	2545099.33	38540395.59
6′	2545171.38	38540280.98
一期开采面积0.0716km² 开采标高+186m～+35m		

第二期开采区拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1′	2545240.74	38540338.21
3	2544870.52	38540675.27
4	2544786.51	38540747.89
5	2544600.14	38540598.51
6	2544692.15	38540519.40
7	2544784.93	38540388.96
8	2544911.01	38540335.13
9	2545072.85	38540199.69
二期开采面积0.1348km² 开采标高+186m～+35m		

采用2000国家大地坐标系，
1985年国家基准高程，
等高距2米。

测量单位：广东省地质局第七地质大队
测量时间：2019年8月

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿地形地质图			
编 制	商 涛 、何俊洋		
审 核	徐伟军	图 号	1
审 定	王志其	比 例 尺	1:2000
项目负责	李惠强	日 期	2019年11月
总工程师	康 斌	资料来源	实 测
大 队 长	汤志军		

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿一期总平面布置及开拓运输系统图

比例尺 1：2000 0 20 40 60m

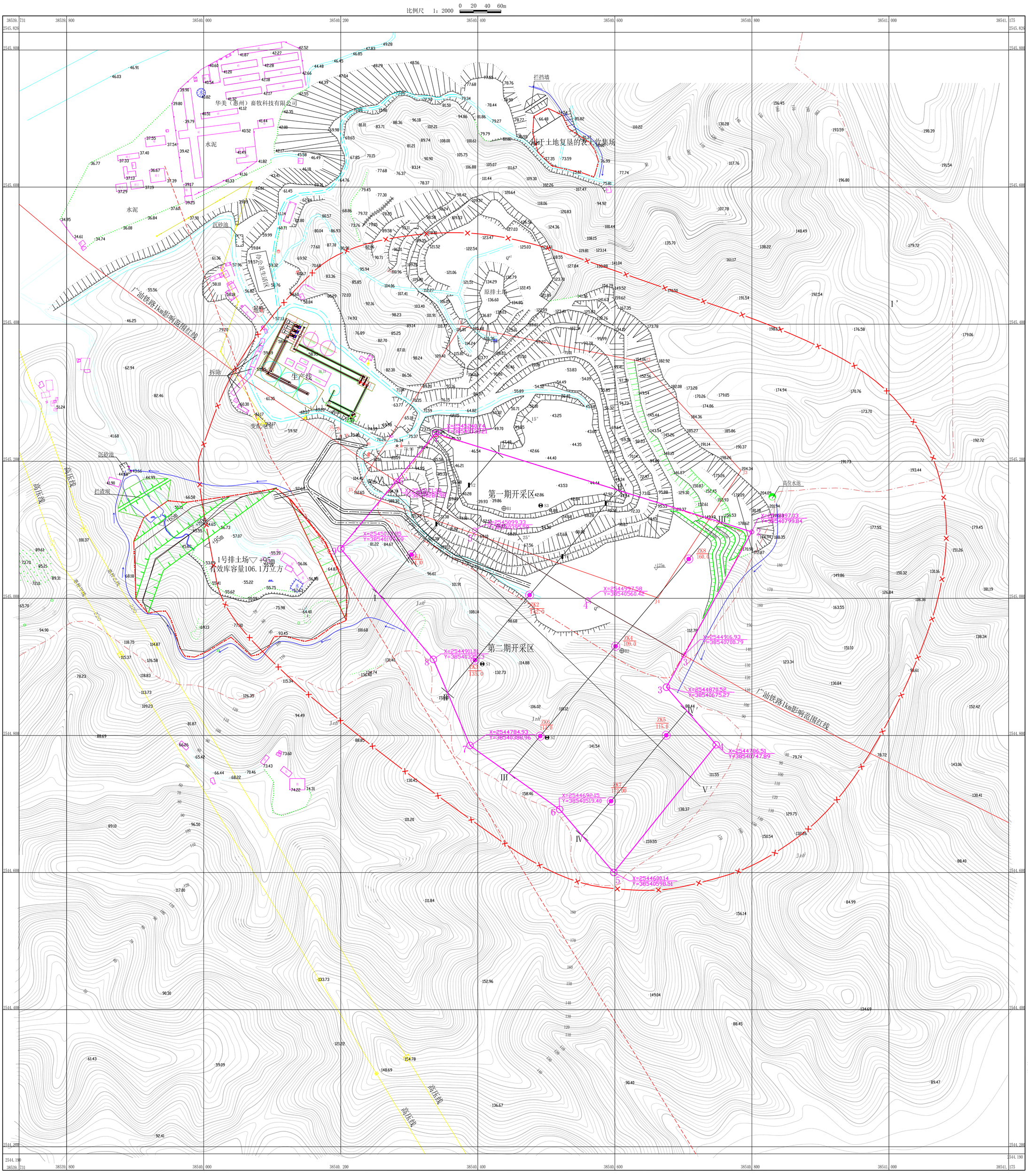


图 例

- Jzh^1 侏罗系漳坪组第一段
- Q^{ml} 填土
- 原日光石场范围
- 拟定矿区范围
- O1 矿区拐点位置及编号
- 资源储量估算剖面位置及编号
- ZK1 / 109.0 钻孔位置 孔号 / 孔口高程(m)
- 25° 岩层产状
- 行政区域界线
- B1 岩矿鉴定样位置及编号
- Y1 抗压强度样位置及编号
- S1 照射指数样位置及编号
- 排水沟及排水方向
- 终了台阶
- 设计公路
- 爆破警戒线
- 露采境界线
- 排土场范围

拟申请矿区范围拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1	2545240.74	38540338.21
2	2545097.03	38540799.84
3	2544870.52	38540675.27
4	2544786.51	38540747.89
5	2544600.14	38540598.51
6	2544692.15	38540519.40
7	2544784.93	38540388.96
8	2544911.01	38540335.13
9	2545072.85	38540199.69
矿区面积0.2064km² 开采标高+186m～+35m		

第一期开采区拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1	2545240.74	38540338.21
2	2545097.03	38540799.84
3′	2544916.93	38540700.79
4′	2544997.58	38540560.42
5′	2545099.33	38540395.59
6′	2545171.38	38540280.98
一期开采面积0.0716km² 开采标高+186m～+35m		

采用2000国家大地坐标系，
1985年国家基准高程，
等高距2米。

测量单位：广东省地质局第七地质大队
测量时间：2019年8月

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿一期总平面布置及开拓运输系统图			
编 制	商 涛、何俊洋		
审 核	徐伟军	图 号	2
审 定	王志其	比 例 尺	1:2000
项目负责	李惠强	日 期	2019年11月
总工程师	康 斌	资料来源	实 测
大 队 长	汤志军		

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿一期开采终了平面图

比例尺 1：2000 0 20 40 60m

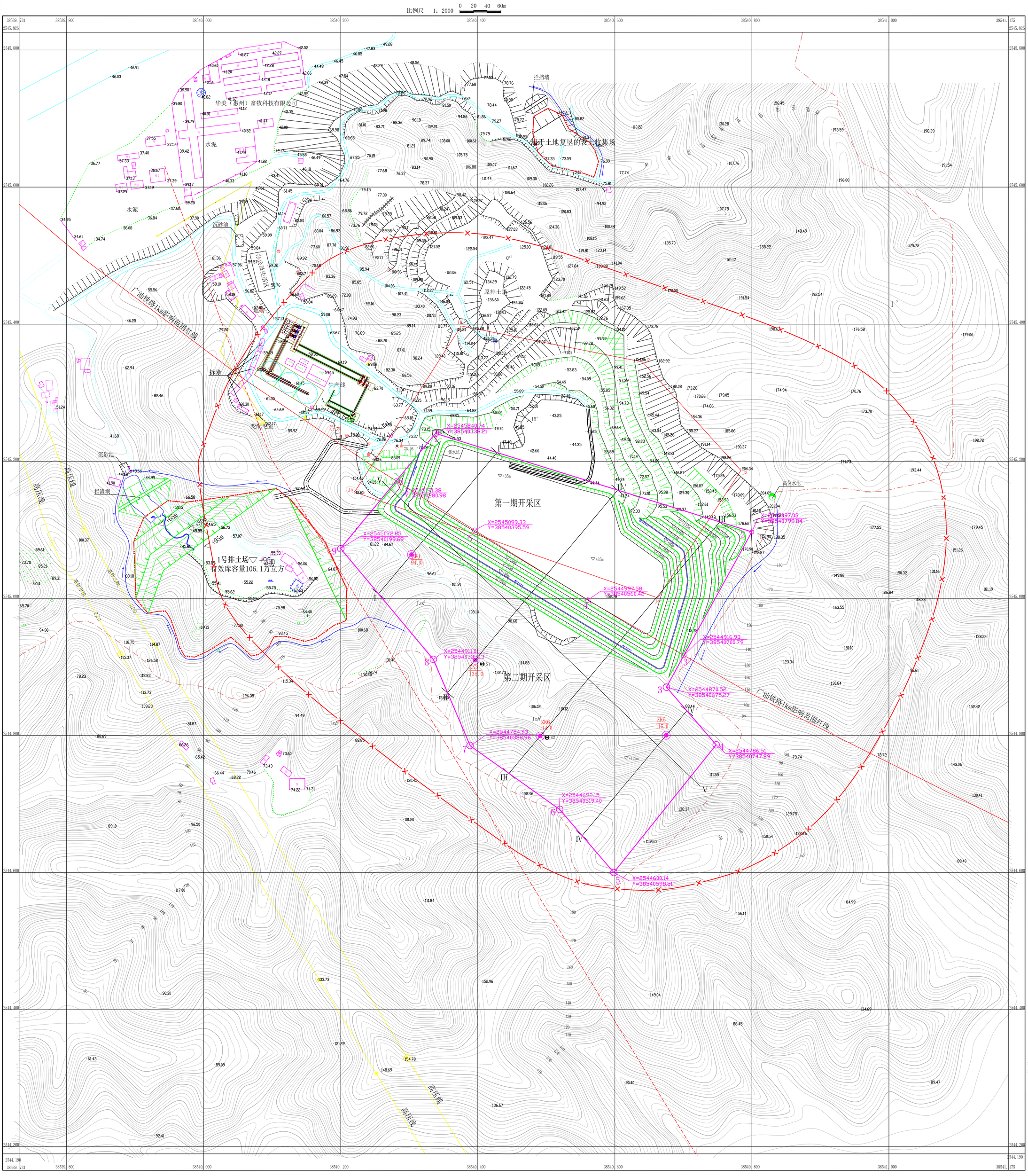


图 例

- Jzh^1 侏罗系漳坪组第一段
- Q^{pl} 填土
- 原日光石场范围
- 拟定矿区范围
- O1 矿区拐点位置及编号
- 资源储量估算剖面位置及编号
- 钻孔位置 孔号 孔口高程(m)
- 25° 岩层产状
- 行政区域界线
- B1 岩矿鉴定样位置及编号
- Y1 抗压强度样位置及编号
- S1 照射指数样位置及编号
- 排水沟及排水方向
- 终了台阶
- 设计公路
- 爆破警戒线
- 露采境界线
- 排土场范围

拟申请矿区范围拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1	2545240.74	38540338.21
2	2545097.03	38540799.84
3	2544870.52	38540675.27
4	2544786.51	38540747.89
5	2544600.14	38540598.51
6	2544692.15	38540519.40
7	2544784.93	38540388.96
8	2544911.01	38540335.13
9	2545072.85	38540199.69

矿区面积0.2064km² 开采标高+186m～+35m

第一期开采区拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1	2545240.74	38540338.21
2	2545097.03	38540799.84
3'	2544916.93	38540700.79
4'	2544997.58	38540560.42
5'	2545099.33	38540395.59
6'	2545171.38	38540280.98

一期开采面积0.0716km² 开采标高+186m～+35m

采用2000国家大地坐标系，
1985年国家基准高程，
等高距2米。

测量单位：广东省地质局第七地质大队
测量时间：2019年8月

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿一期开采终了平面图			
编 制	商 涛、何俊洋		
审 核	徐伟军	图 号	3
审 定	王志其	比 例 尺	1:2000
项目负责	李惠强	日 期	2019年11月
总工程师	康 斌	资料来源	实 测
大 队 长	汤志军		

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿二期总平面布置及开拓运输系统图

比例尺 1：2000 0 20 40 60m

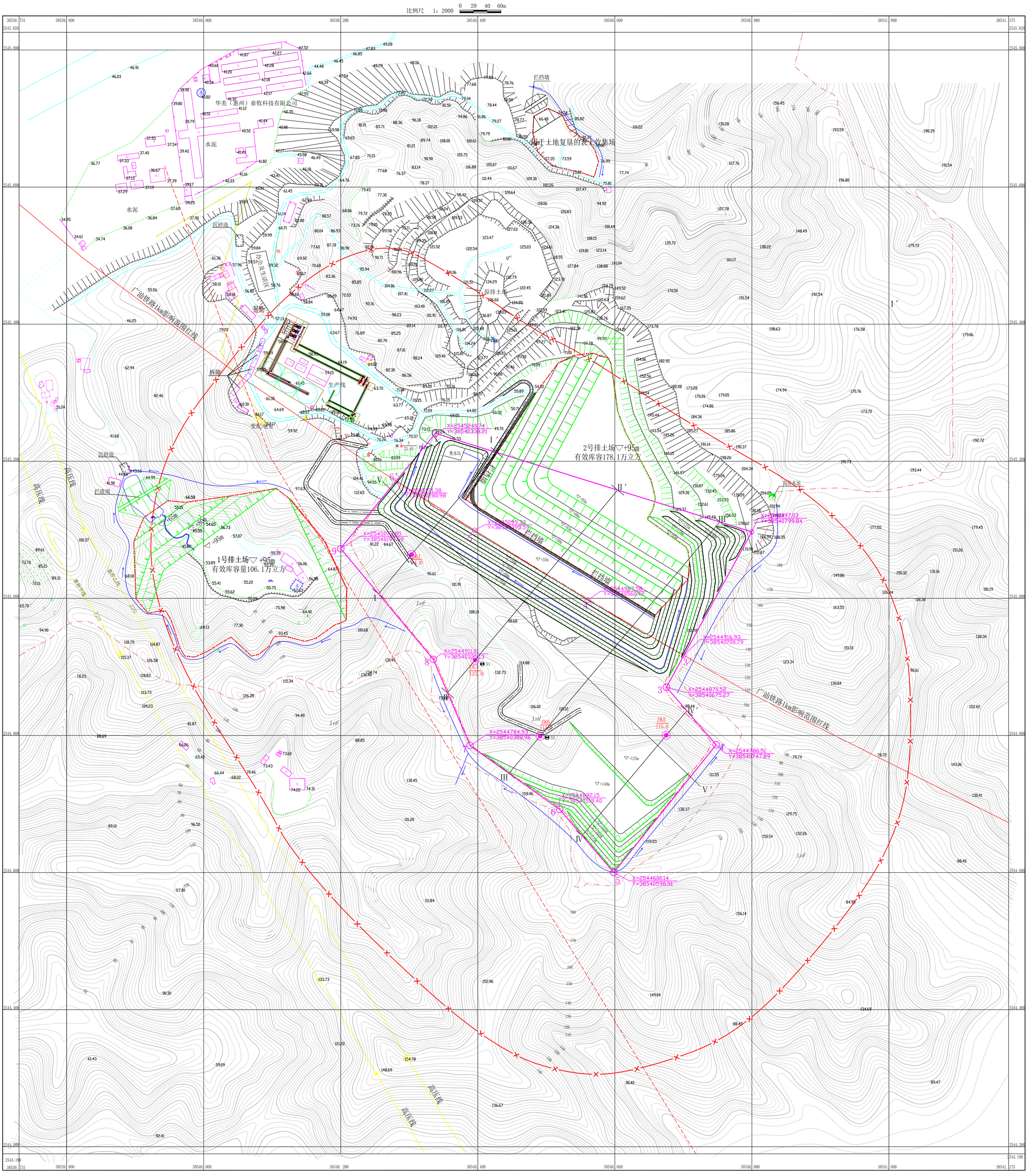


图 例

- Jzh 侏罗系漳坪组第一段
- Qpl 填土
- 原日光石场范围
- 拟定矿区范围
- 01 矿区拐点位置及编号
- 资源储量估算剖面位置及编号
- 钻孔位置 孔号 孔口高程(m)
- 25° 岩层产状
- 行政区域界线
- B1 岩矿鉴定样位置及编号
- Y1 抗压强度样位置及编号
- S1 照射指数样位置及编号
- 排水沟及排水方向
- 终了台阶
- 设计公路
- 爆破警戒线
- 露采境界线
- 排土场范围
- 排土场拦挡墙

拟申请矿区范围拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1	2545240.74	38540338.21
2	2545097.03	38540799.84
3	2544870.52	38540675.27
4	2544786.51	38540747.89
5	2544600.14	38540598.51
6	2544692.15	38540519.40
7	2544784.93	38540388.96
8	2544911.01	38540335.13
9	2545072.85	38540199.69

矿区面积0.2064km² 开采标高+186m～+35m

第二期开采区拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1'	2545240.74	38540338.21
3	2544870.52	38540675.27
4	2544786.51	38540747.89
5	2544600.14	38540598.51
6	2544692.15	38540519.40
7	2544784.93	38540388.96
8	2544911.01	38540335.13
9	2545072.85	38540199.69

二期开采面积0.1348km² 开采标高+186m～+35m

采用2000国家大地坐标系，
1985年国家基准高程，
等高距2米。

测量单位：广东省地质局第七地质大队
测量时间：2019年8月

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿二期总平面布置及开拓运输系统图			
编 制	商 涛、何俊洋		
审 核	徐伟军	图 号	4
审 定	王志其	比 例 尺	1:2000
项目负责	李惠强	日 期	2019年11月
总工程师	康 斌	资料来源	实 测
大 队 长	汤志军		

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿二期开采终了平面图

比例尺 1：2000 0 20 40 60m

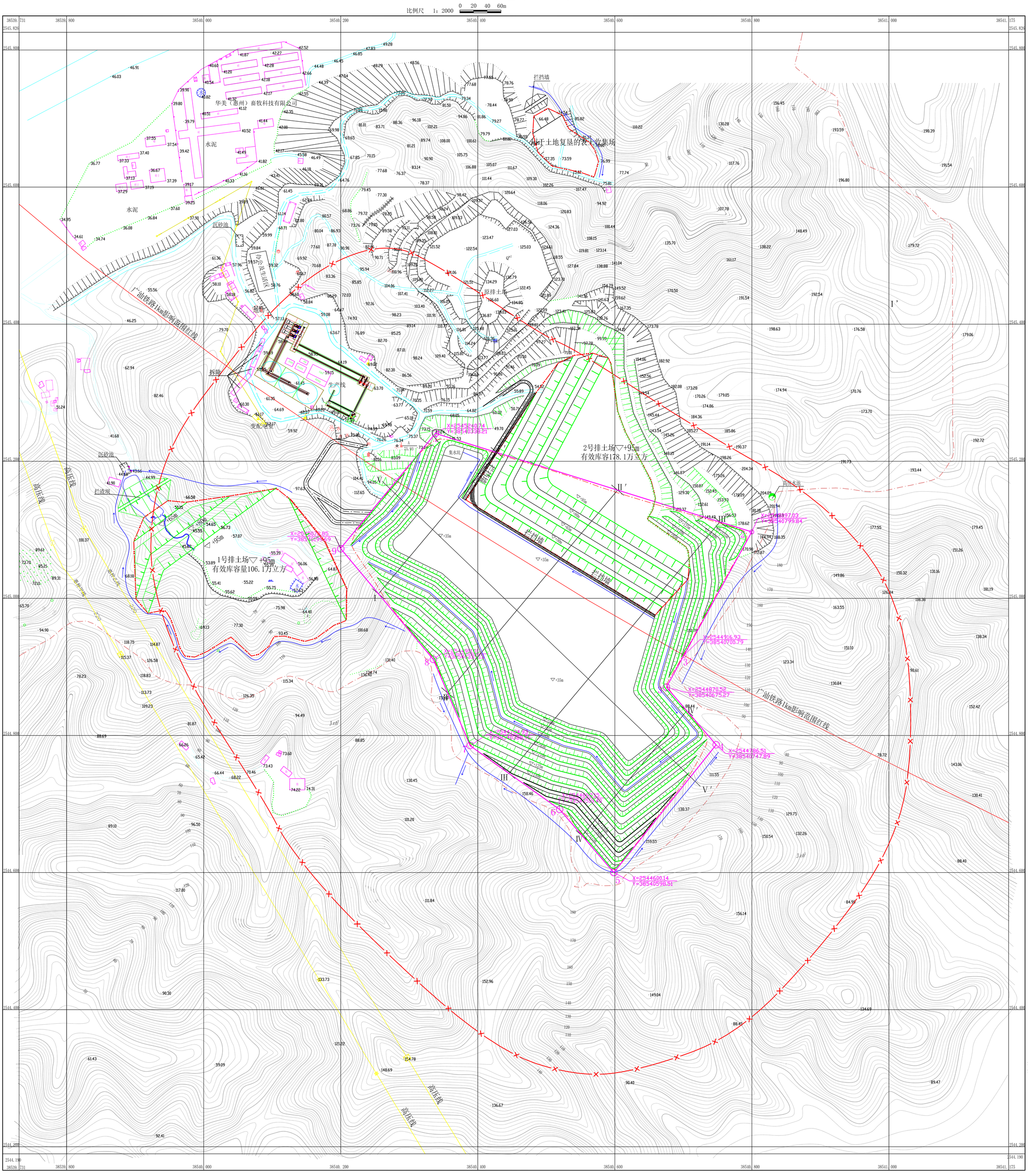


图 例

- Jzh 侏罗系漳坪组第一段
- Qml 填土
- 原日光石场范围
- 拟定矿区范围
- 矿区拐点位置及编号
- 资源储量估算剖面位置及编号
- 钻孔位置 孔号/孔口高程(m)
- 25 岩层产状
- 行政区域界线
- B1 岩矿鉴定样位置及编号
- Y1 抗压强度样位置及编号
- S1 照射指数样位置及编号
- 排水沟及排水方向
- 终了台阶
- 设计公路
- 爆破警戒线
- 露采境界线
- 排土场范围

拟申请矿区范围拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1	2545240.74	38540338.21
2	2545097.03	38540799.84
3	2544870.52	38540675.27
4	2544786.51	38540747.89
5	2544600.14	38540598.51
6	2544692.15	38540519.40
7	2544784.93	38540388.96
8	2544911.01	38540335.13
9	2545072.85	38540199.69
矿区面积0.2064km² 开采标高+186m～+35m		

第二期开采区拐点坐标(2000国家大地坐标系)

点号	X坐标	Y坐标
1'	2545240.74	38540338.21
3	2544870.52	38540675.27
4	2544786.51	38540747.89
5	2544600.14	38540598.51
6	2544692.15	38540519.40
7	2544784.93	38540388.96
8	2544911.01	38540335.13
9	2545072.85	38540199.69
二期开采面积0.1348km² 开采标高+186m～+35m		

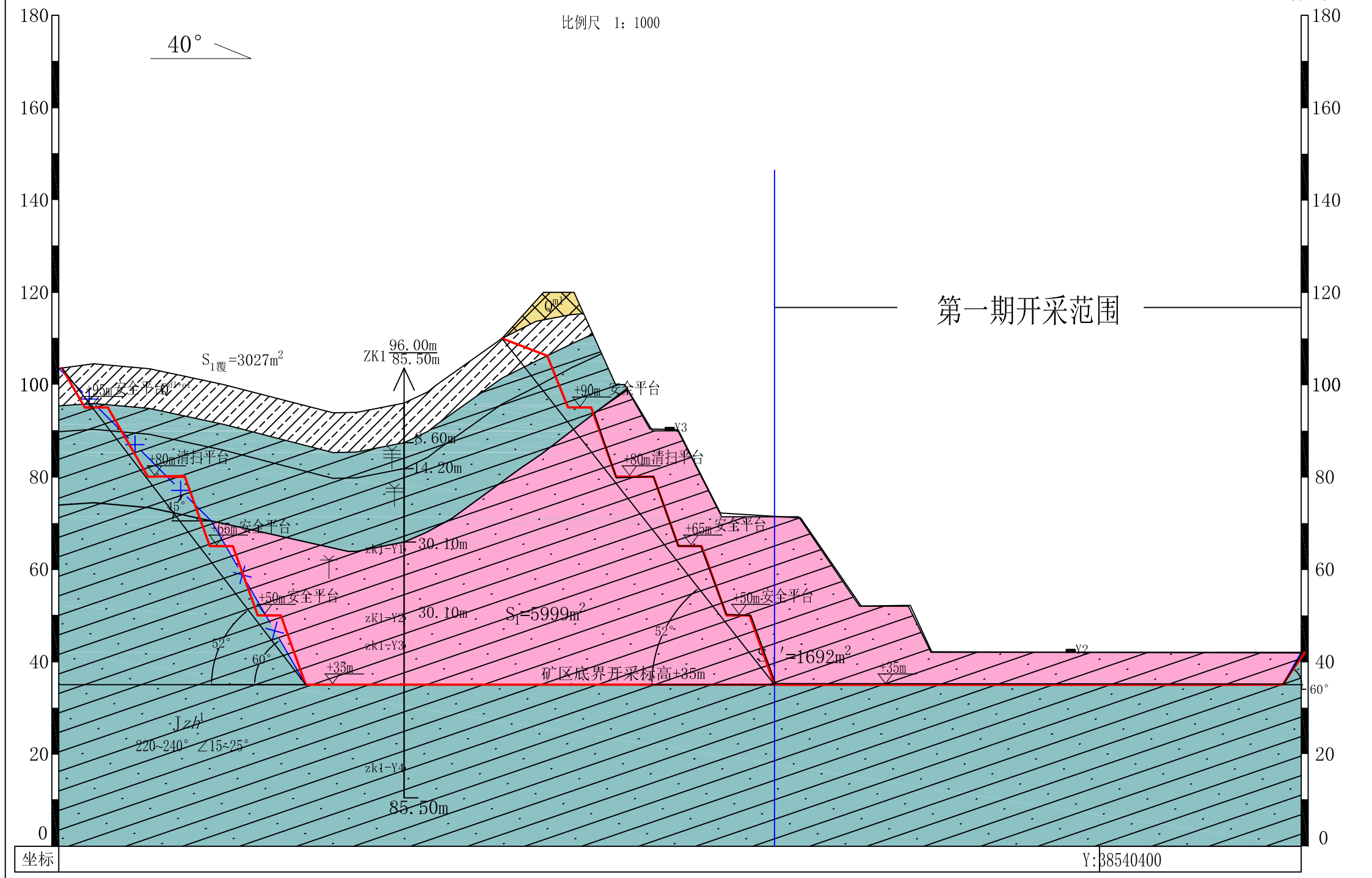
采用2000国家大地坐标系，
1985年国家基准高程，
等高距2米。

测量单位：广东省地质局第七地质大队
测量时间：2019年8月

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿二期开采终了平面图			
编 制	商 涛 、何俊洋		
审 核	徐伟军	图 号	5
审 定	王志其	比 例 尺	1:2000
项目负责	李惠强	日 期	2019年11月
总工程师	康 斌	资料来源	实 测
大 队 长	汤志军		

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿Ⅰ--Ⅰ′开采终了剖面图

比例尺 1：1000



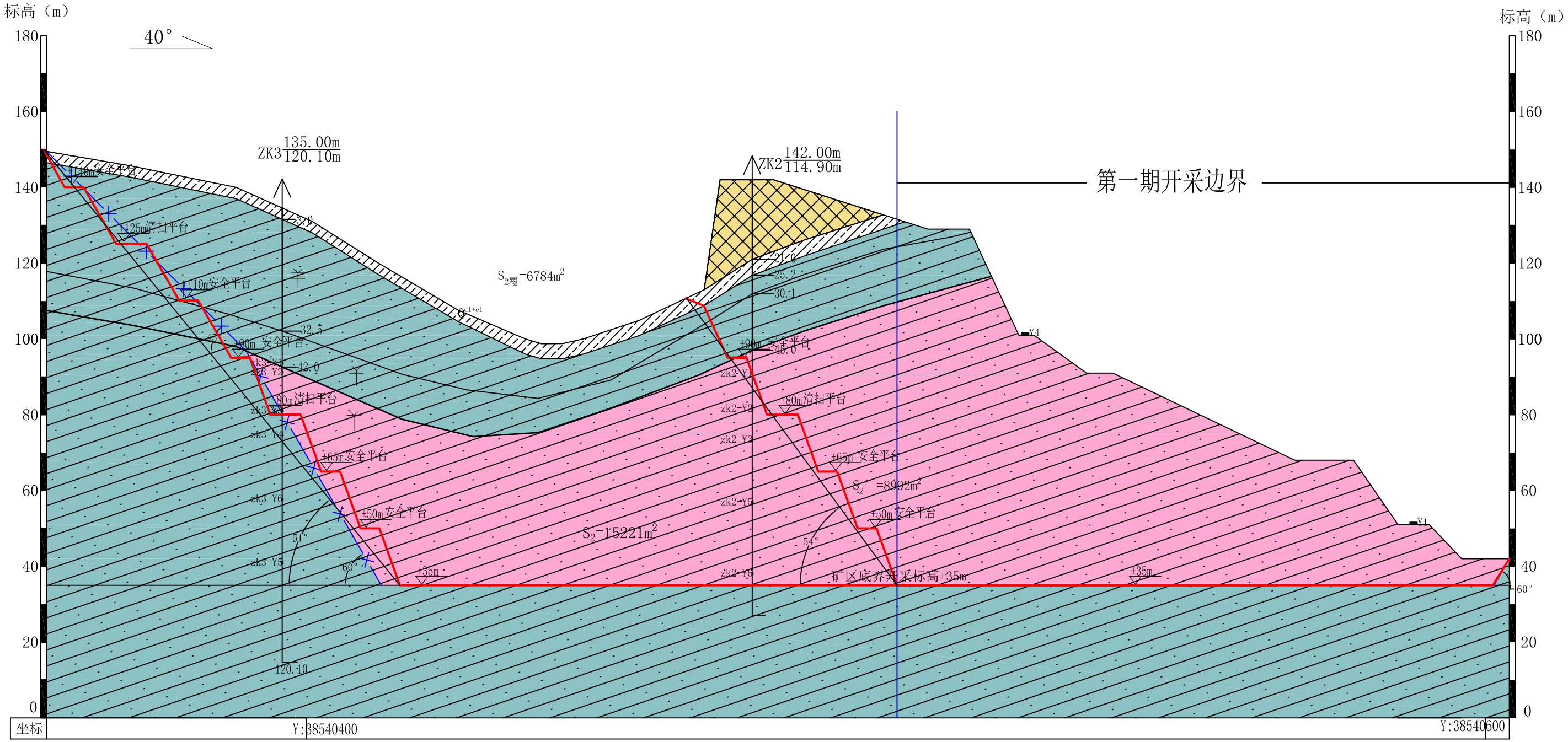
图例

Jzh¹ 侏罗纪漳坪组第一段	变质石英砂岩	Qdl+el 第四系坡残积粉质粘土	Qml 第四系填土
V 矿体	$S_{1覆}$ 覆盖层面积编号	S_1 保有矿体面积及编号	S_1' 第一期开采区保有矿体面积及编号
剥离边界	矿体顶界	强~中风化层及风化界限	ZK1 96.00m/85.50m 钻孔编号 孔口标高(m)/孔深(m)
zk7-Y1 取样位置及编号	填土		

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿Ⅰ--Ⅰ′开采终了剖面图			
编　　制	商　涛、何俊洋		
审　　核	徐伟军	图　　号	6
审　　定	王志其	比 例 尺	1:1000
项目负责	李惠强	日　　期	2019年11月
总工程师	康　斌	资料来源	实　　测
大 队 长	汤志军		

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿Ⅱ--Ⅱ′ 开采终了剖面图

比例尺 1：1000



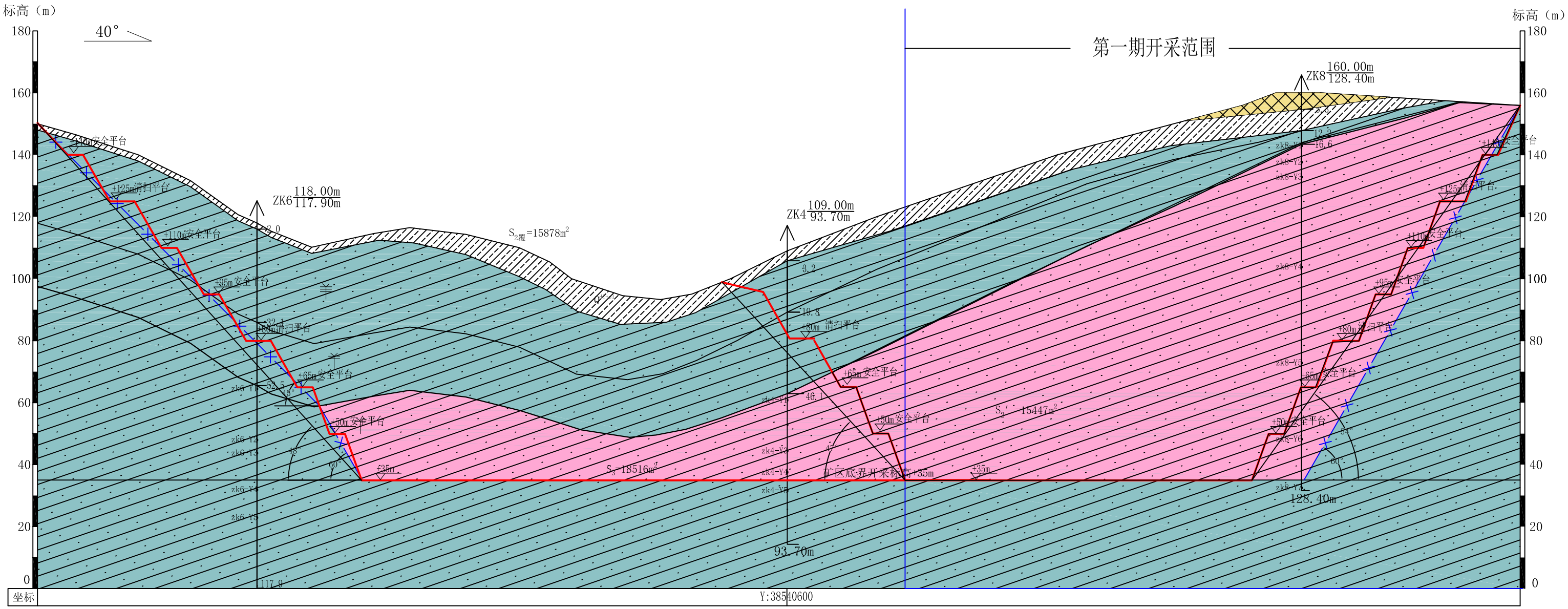
图例

Jzh^1 侏罗纪漳坪组第一段	变质石英砂岩	Q^{dl+el} 第四系坡残积粉质粘土	Q^{ml} 第四系填土
V 矿体	$S_{2覆}$ 覆盖层面积编号	S_2 保有矿体面积及编号	S_2' 第一期开采区保有矿体面积及编号
剥离边界	矿体顶界	强~中风化层及风化界限	ZK3 135.00m/120.10m 钻孔编号 孔口标高(m) 孔深(m)
zk2-Y4 取样位置及编号	填土		

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿Ⅱ--Ⅱ′ 开采终了剖面图			
编　　制	商　涛、何俊洋		
审　　核	徐伟军	图　　号	7
审　　定	王志其	比 例 尺	1:1000
项目负责	李惠强	日　　期	2019年11月
总工程师	康　斌	资料来源	实　测
大 队 长	汤志军		

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿III--III′开采终了剖面图

比例尺 1：1000



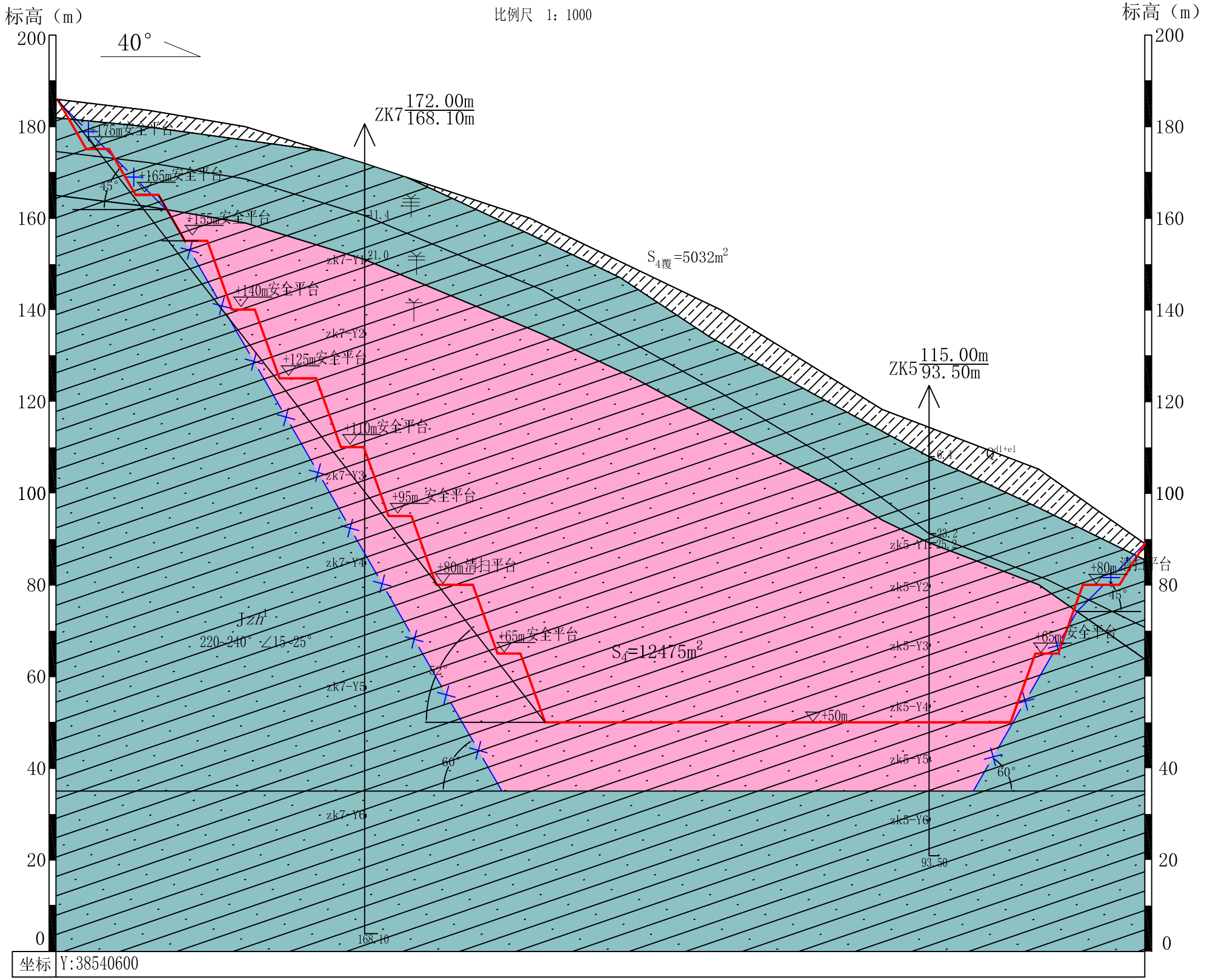
图例

Jzh¹ 侏罗纪漳坪组第一段	变质石英砂岩	Q^el 第四系坡残积粉质粘土	Q^ml 第四系填土
V 矿体	$S_{3覆}$ 覆盖层面积编号	S_3 保有矿体面积及编号	S_3' 第一期开采区保有矿体面积及编号
剥离边界	矿体顶界	强~中风化层及风化界限	zk4 109.00m/93.70m 钻孔编号 孔口标高(m)/孔深(m)
zk7-Y4 取样位置及编号	填土		

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿III—III′开采终了剖面图			
编　　制	商　涛、何俊洋		
审　　核	徐伟军	图　　号	8
审　　定	王志其	比 例 尺	1:1000
项目负责	李惠强	日　　期	2019年11月
总工程师	康　斌	资料来源	实　测
大 队 长	汤志军		

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿Ⅳ--Ⅳ′ 开采终了剖面图

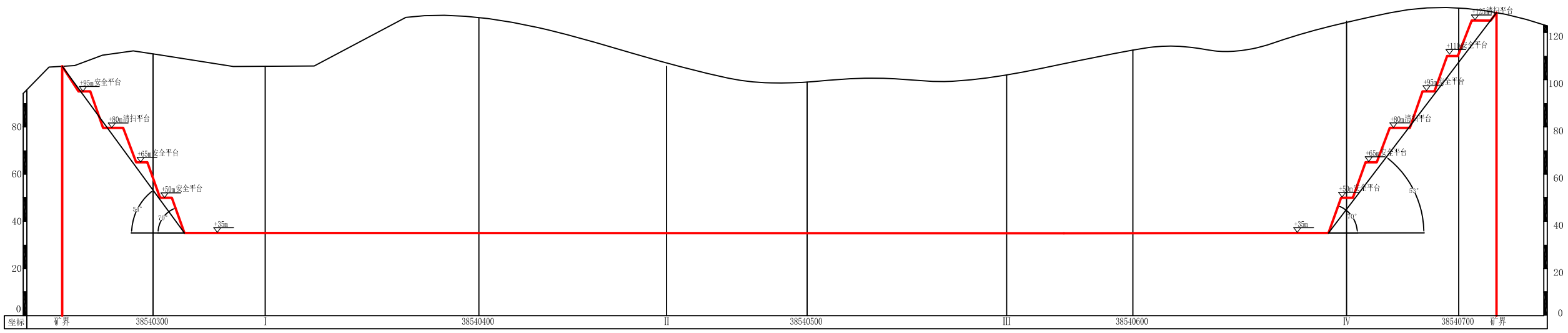
比例尺 1：1000



图例

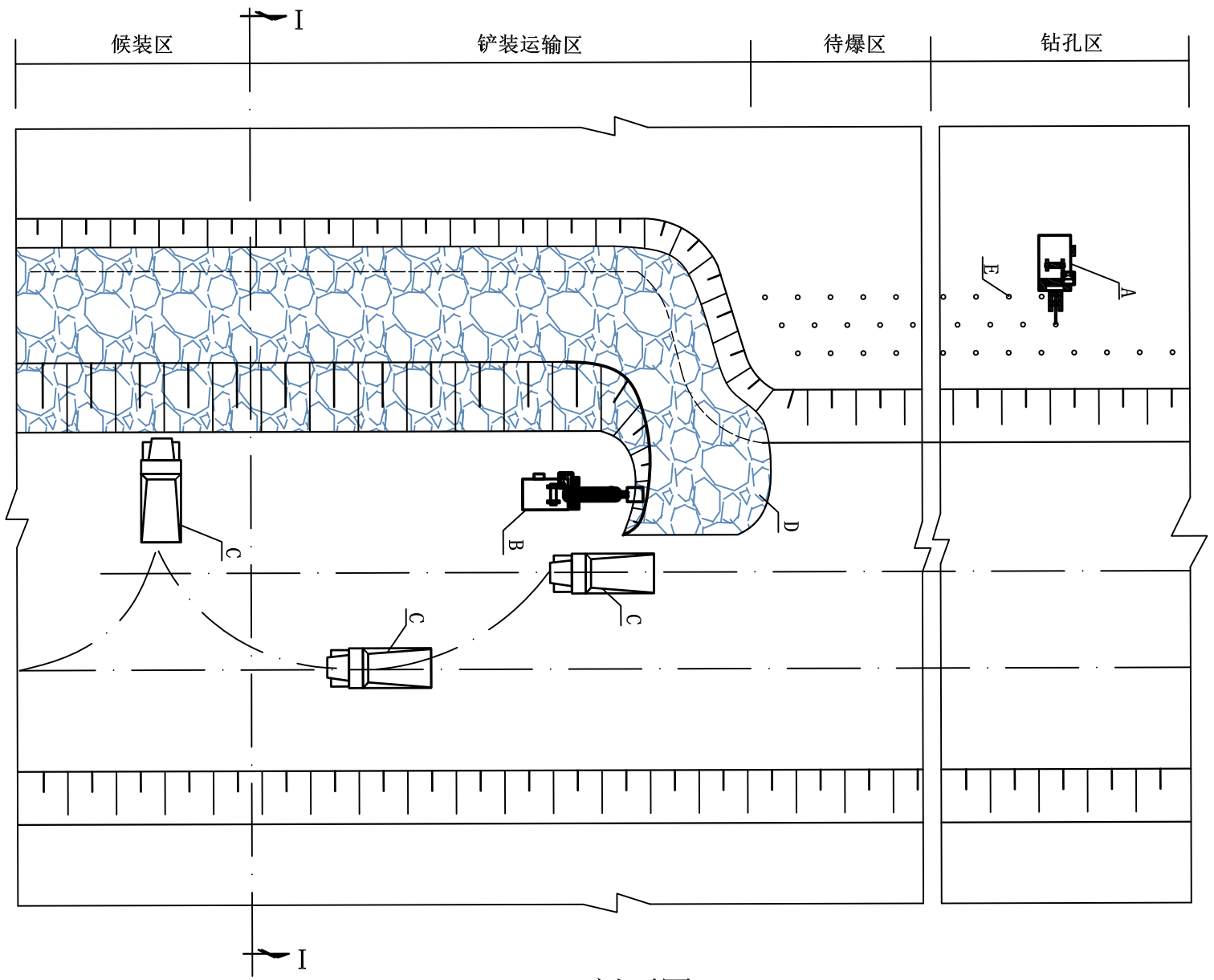
Jzh¹ 侏罗纪漳坪组第一段	变质石英砂岩	Q^dl+el 第四系坡残积粉质粘土	V 矿体
剥离边界	$S_{4覆}$ 覆盖层面积编号	S_4 保有矿体面积及编号	zk7-Y4• 取样位置及编号
ZK7 172.00m/168.10m 钻孔编号 孔口标高(m)/孔深(m)	矿体顶界	强~中风化层及风化界限	

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿Ⅳ--Ⅳ′ 开采终了剖面图			
编　　制	商　涛、何俊洋		
审　　核	徐伟军	图　　号	9
审　　定	王志其	比 例 尺	1:1000
项 目 负 责	李惠强	日　　期	2019年11月
总 工 程 师	康　斌	资 料 来 源	实　　测
大 队 长	汤志军		



广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场 建筑用砂岩矿"V—V"开采终了纵剖面图			
编　　制	雨　涛、何俊洋		
审　　核	徐伟军	图　　号	10
审　　定	王志其	比 例 尺	1:1000
项 目 负 责	李惠强	日　　期	2019年11月
总 工 程 师	熊　斌	资 料 来 源	实　测
大　队　长	汤志军		

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿露天采场方法示意图



A-潜孔钻机

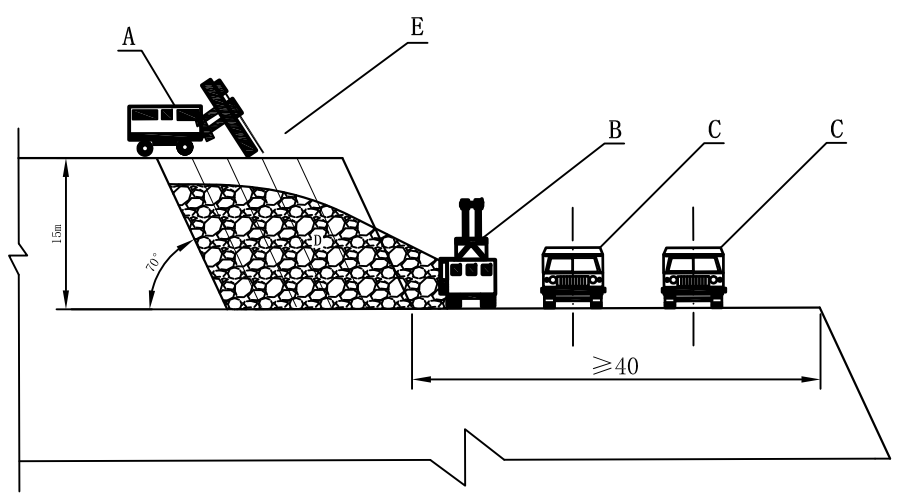
B-铲运机

C-运输汽车

D-矿堆

E-中深孔

I－I 剖面图



说　明：

1. 本图为正常生产时的采矿工作图.
2. 爆破参数可根据采场实际调整。
3. 图中尺寸以米为单位.

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场 建筑用砂岩矿露天采场方法示意图			
编　　制	商　涛 、何俊洋		
审　　核	徐伟军	图　　号	11
审　　定	王志其	比 例 尺	1:2000
项 目 负 责	李惠强	日　　期	2019年11月
总 工 程 师	康　斌	资 料 来 源	实　　测
大　队　长	汤志军		

惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿露天采场复垦绿化图

比例尺 1：2000 0 20 40 60m

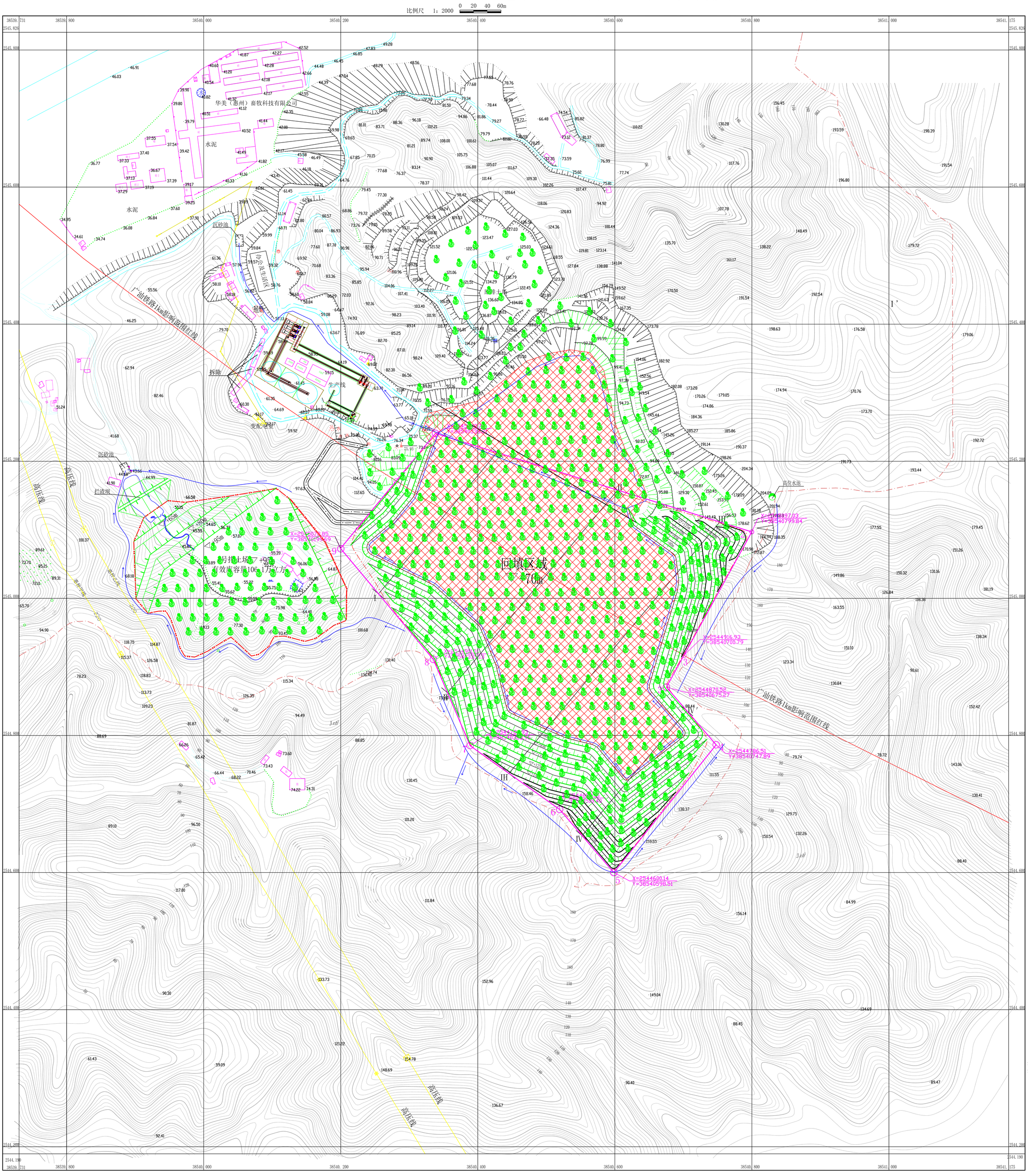


图 例

- Jzh 侏罗系漳坪组第一段
- Qml 填土
- 原日光石场范围
- 拟定矿区范围
- O1 矿区拐点位置及编号
- 资源储量估算剖面位置及编号
- 钻孔位置 孔号 / 孔口高程(m)
- 25° 岩层产状
- 行政区域界线
- 矿体出路边界
- B1 岩矿鉴定样位置及编号
- Y1 抗压强度样位置及编号
- S1 照射指数样位置及编号
- 排水沟及排水方向
- 阶了台阶
- 设计公路
- 复垦林地
- 回填区域

拟申请矿区范围拐点坐标(2000国家大地坐标系)

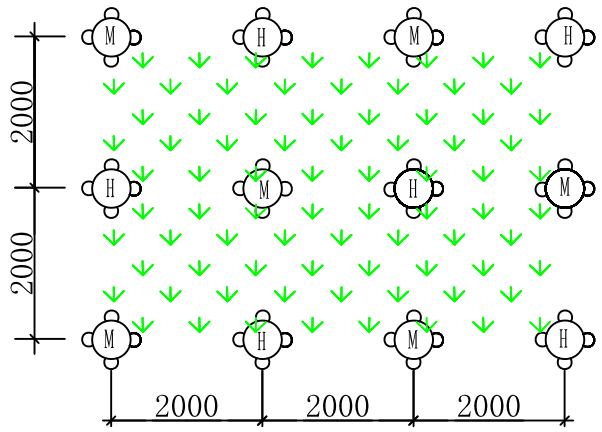
点号	X坐标	Y坐标
1	2545240.74	38540338.21
2	2545097.03	38540799.84
3	2544870.52	38540675.27
4	2544786.51	38540747.89
5	2544600.14	38540598.51
6	2544692.15	38540519.40
7	2544784.93	38540388.96
8	2544911.01	38540335.13
9	2545072.85	38540199.69

矿区面积0.2064km² 开采标高+186m～+35m

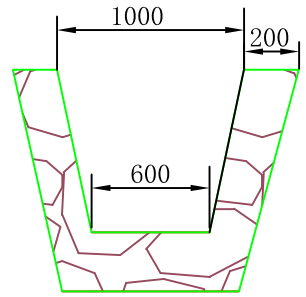
采用2000国家大地坐标系，
1985年国家基准高程，
等高距2米。

测量单位：广东省地质局第七地质大队
测量时间：2019年8月

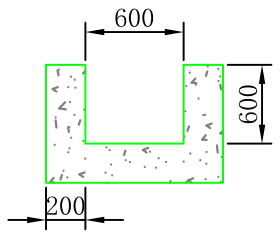
广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场建筑用砂岩矿露天采场复垦绿化图			
编 制	商 涛、何俊洋		
审 核	徐伟军	图 号	12
审 定	王志其	比 例 尺	1:2000
项目负责	李惠强	日 期	2019年11月
总工程师	康 斌	资料来源	实 测
大 队 长	汤志军		



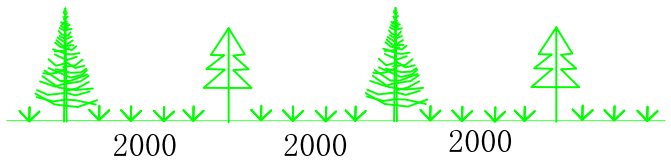
林草套种平面图



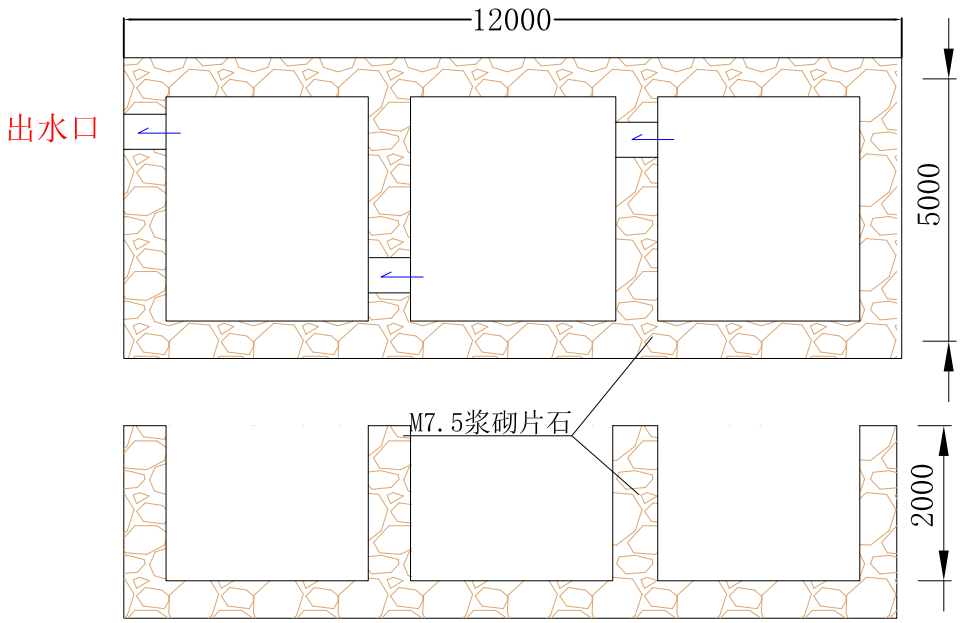
采场及外部截水沟



排土场排水沟大样图



林草套种剖面图



沉淀池平剖面示意图

图例

- M 马尾松
- H 胡枝子
- 草 种

广东省地质局第七地质大队			
惠州市仲恺高新区惠环西坑石场 建筑用砂岩矿治理措施大样图			
编　　制	商　涛 、何俊洋		
审　　核	徐伟军	图　　号	13
审　　定	王志其	比 例 尺	
项 目 负 责	李惠强	日　　期	2019年11月
总 工 程 师	康　斌	资 料 来 源	实　　测
大　队　长	汤志军		