

# 汕头市濠江区陈士元采石场采矿权 出让收益评估报告书

四川天地源[2020]（矿评）字第 068 号

四川天地源土地资源房地产评估有限公司接受汕头市自然资源局的委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着客观、独立、公正的原则，按照公认的矿业权评估方法，对汕头市濠江区陈士元采石场采矿权进行了出让收益评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的采矿权进行了实地调查、收集了评估有关资料，通过对获取的矿床地质，开发利用经济技术指标等信息的综合分析研究，确定了评估方法、评估参数，经评定估算，对委托评估的采矿权在 2020 年 9 月 30 日市场条件下对应的采矿权出让收益水平作出了公允反映。现谨将采矿权出让收益评估情况及评估结论报告如下：

## 一、矿业权评估机构

机构名称：四川天地源土地资源房地产评估有限公司；

注册地址：四川省泸州市江阳区大山坪路北段 5 号楼 3 楼；

法定代表人：周朝林；

营业执照统一社会信用代码：915105027175812360；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资 [2002] 035 号。

## 二、评估委托人

评估委托人：汕头市自然资源局。

## 三、采矿权人

采矿权人：汕头市濠江区陈士元采石场；统一社会信用代码：91440512698116661E；类型：普通合伙；执行事务合伙人：陈士桐；主要经营场所：濠江区河浦猪屎楼山地；经营范围：矿产资源开采，建筑材料销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

## 四、评估对象和范围

### 1、评估对象

评估对象：汕头市濠江区陈士元采石场采矿权。

### 2、评估范围

汕头市濠江区陈士元采石场于 2019 年 11 月 25 日取得汕头市自然资源局颁发的采矿许可证，证号：C4405002009057120015948，有效期自 2019 年 11 月 25 日至 2029 年 11 月 25 日。开采矿种：建筑用花岗岩；开采方式：露天开采；生产规模 10.00 万 m<sup>3</sup>/年。现采矿许可证矿区范围拐点坐标见表 1。

**表 1 现采矿许可证矿区范围拐点坐标表（2000 坐标系）**

2000 坐标系					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	2578875.8711	39462413.3803	11	2578382.1784	39462583.2484
2	2578768.3196	39462642.8112	12	2578382.1780	39462468.0321
3	2578659.3325	39462711.9578	13	2578480.1947	39462302.4334
4	2578677.5963	39462930.8223	14	2578496.0678	39462310.8753
5	2578630.0337	39463072.7968	15	2578395.1411	39462472.7461
6	2578542.9566	39463107.4971	16	2578400.9485	39462584.4723
7	2578526.1047	39462860.3016	17	2578454.0690	39462698.4124
8	2578382.1793	39462860.2771	18	2578557.9222	39462697.3171
9	2578385.0289	39462728.3877	19	2578680.5793	39462637.9715
10	2578451.0050	39462716.7015	20	2578683.3586	39462407.3009
矿区范围面积：0.1184km <sup>2</sup> ，开采深度标高：+140m~+50m					

2020 年 4 月 10 日，汕头市自然资源局以《关于汕头市濠江区陈士元采石场变更矿区范围的批复》（汕自然资矿〔2020〕2 号），同意矿山变更矿区范围，变更后矿区面积为 0.0667km<sup>2</sup>，开采深度为+140m 至+50m，拟出让的变更后矿区范围拐点坐标见下表 2。

**表 2 拟变更矿区范围后矿区范围拐点坐标表（2000 坐标系）**

点号	X	Y	点号	X	Y
1	2578659.332	39462711.958	5	2578424.436	39462860.284
2	2578677.597	39462930.822	6	2578557.005	39462860.306
3	2578630.033	39463072.797	7	2578604.460	39462746.772
4	2578443.216	39463147.244			
矿区范围面积：0.0667km <sup>2</sup> ，开采深度标高：+140m~+50m					

本次评估范围即为拟变更后的矿区范围，截至评估基准日，经评估人员现场调查与征询，上述拟变更矿区范围内未设置其他矿业权，无矿业权权属争议。

### 3、矿业权历史沿革

汕头市濠江区陈士元采石场于 2010 年 4 月 30 日由汕头市国土资源局颁发采矿许可证，证号：C4405002009057120015948，为露天开采建筑用花岗岩矿的矿山，矿区面积 0.0527km<sup>2</sup>，开采标高+140m~+50m，生产规模为 10.00 万 m<sup>3</sup>/年，有效期限自 2010 年 4 月 30 日至 2028 年 4 月 30 日（矿区拐点坐标见下表 3）

**表 3 原采矿许可证矿区范围拐点坐标表（1980 西安坐标系）**

点号	X	Y	点号	X	Y
A	2578687.29	39462289.29	H	2578484.13	39462184.42
B	2578879.80	39462295.37	I	2578500.00	39462192.86
C	2578772.25	39462524.80	J	2578399.07	39462354.73
D	2578608.39	39462628.76	K	2578404.88	39462466.46
E	2578454.94	39462598.69	L	2578458.80	39462580.40
F	2578386.11	39462465.24	M	2578561.85	39462579.31
G	2578386.11	39462350.02	N	2578684.51	39462519.96

2017年6月19日矿山获发采矿许可证号：C4405002009057120015948，矿区面积为0.078984km<sup>2</sup>，开采标高+140m~+50m，生产规模为10.00万m<sup>3</sup>/年，有效期限2017年6月13日至2027年6月13日（矿区拐点坐标见下表4）

**表4 原采矿许可证矿区范围拐点坐标表（1980 西安坐标系）**

点号	X	Y	点号	X	Y
(1)	2578879.802	39462295.370	(10)	2578484.127	39462184.422
(2)	2578772.250	39462524.800	(11)	2578500.000	39462192.864
(3)	2578608.390	39462628.760	(12)	2578399.073	39462354.734
(4)	2578560.935	39462742.294	(13)	2578404.880	39462466.460
(5)	2578386.110	39462742.264	(14)	2578458.000	39462580.400
(6)	2578388.960	39462610.375	(15)	2578561.853	39462579.305
(7)	2578454.936	39462598.689	(16)	2578684.510	39462519.960
(8)	2578386.110	39462465.236	(17)	2578687.290	39462289.290
(9)	2578386.110	39462350.020			

因采石场毗邻宝峰禅寺，其生产运输影响禅寺日常运作；经濠江区人民政府和有关部门多番研讨、市人民政府批准（汕府办综文[2016]9-292号），决定在确保采矿权人权益前提下，以采石场采矿面积为基准、进行面积置换调整，分两次进行调整矿区范围，最终实现该采石场整体搬迁。第一次调整矿区范围，获得汕头市国土资源局《关于汕头市濠江区陈士元采石场变更矿区范围的批复》（汕国土资矿[2017]11号），并完成矿区范围变更工作，在2019年11月25日获批现持有的最新采矿许可证，证号：C4405002009057120015948，矿区面积0.1184km<sup>2</sup>，开采标高+140m~+50m，生产规模10.00万m<sup>3</sup>/年，有效期限自2019年1月25日至2029年1月25日（现采矿许可证矿区范围拐点坐标见上表1）。

汕头市自然资源局于2020年4月10日下发《关于汕头市濠江区陈士元采石场变更矿区范围的批复》（汕国土资矿[2020]2号），拟完成该矿山的第二次变更矿区范围工作。依据该批复文件（汕国土资矿[2020]2号），变更后矿区面积为0.0667km<sup>2</sup>，开采标高为+140m至+50m。

#### 4、以往矿业权评估史及价款处置情况

根据委托人介绍，该矿采矿许可证圈定矿区范围以往进行过采矿权价款评估，但由于矿山资料管理不善等原因，无法提供评估报告资料。根据委托人提供的采矿权价款缴费票据，矿山于2011年5月17日缴纳采矿权价款25.56万元，2012年5月10日缴纳采矿权价款25.56万元，2013年4月17日缴纳采矿权价款25.56万元。经征询委托人，矿山原出让时涉及的现采矿许可证范围内资源储量的采矿权价款已缴清，本次需对变更矿区范围后储量估算基准日2020年7月13日的资源储量及其中的新增资源储量进行评估，为该采矿权出让收益提供价值参考意见。

#### 五、评估目的

汕头市自然资源局拟依法出让“汕头市濠江区陈士元采石场采矿权”，按照国家现

行相关法律法规规定，需对该采矿权变更矿区范围后涉及的采矿权出让收益进行评估。本次评估即是为委托人实现上述目的，提供该采矿权在本评估报告书确定的评估基准日时点客观、公平、合理的出让收益参考意见。

## 六、评估基准日

本项目评估基准日是 2020 年 9 月 30 日。本报告中所采用的一切计量取价标准均为 2020 年 9 月 30 日的有效标准，评估值为评估基准日的时点有效价值。

评估基准日依据以下原则确定：

- (1)有利于实现评估目的；
- (2)尽可能接近经济行为实现日；
- (3)尽可能减少评估基准日后的调整事项；
- (4)便于评估计算；
- (5)有利于评估所需资料的取得和有利于合理选择。

## 七、评估原则

- 1、独立性、客观性和公正性原则。
- 2、预期收益原则、替代原则、效用原则、贡献原则。
- 3、尊重地质规律及资源经济规律、遵守矿产资源勘查开发规范原则。

## 八、评估依据

评估依据包括法规依据、行为、产权和取价依据等，具体如下：

### 1、法规依据

- (1)《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修改颁布）；
- (2)《矿产资源开采登记管理办法》（2014 年 7 月 29 日修订版）；
- (3)《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资发[2000]309 号）；
- (4)《矿业权评估管理办法（试行）》（国土资发[2008]174 号）；
- (5)《中国矿业权评估准则》（中国矿业权评估师协会）；
- (6)《固体矿产资源/储量分类》（GB / T17766—1999）；
- (7)《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2002）；
- (8)《矿产资源储量评审认定办法》；
- (9)《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685—2011）；
- (10)财建（2006）694 号《财政部国土资源部关于深化探矿权采矿权有偿取得制度改革有关问题的通知》；
- (11)国土资源部 2006 年第 18 号关于实施《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的公告；
- (12)国土资源部 2008 年第 6 号《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》；
- (13)国土资源部 2008 年第 7 号《国土资源部关于<矿业权评估参数确定指导意见>的公告》；

(14)《矿业权评估参数确定指导意见》；

(15)财政部、国土资源部关于印发《矿业权出让收益征收管理暂行办法》的通知；

(16)《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》。

## 2、行为、产权和取价依据等

(1)《汕头市濠江区陈士元采石场项目采矿权出让收益评估编制合同》；

(2)《广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》—广东煤炭地质二〇二勘探队（2020年8月）；

(3)《〈广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿详查报告〉评审意见书》—广东省矿产资源储量评审中心（粤资储评审字[2020]139号）；

(4)《关于〈广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案的复函》—广东省自然资源厅（粤自然资储备字[2020]85号）；

(5)《广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》—广东煤炭地质二〇二勘探队（2020年10月）；

(6)《〈广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案〉审查意见书》—广东安元矿业勘察设计院有限公司（2020年11月9日）；

(7)《营业执照》；

(8)《采矿许可证》；

(9)《关于汕头市濠江区陈士元采石场变更矿区范围的批复》（汕国土资矿[2020]2号）。

## 九、采矿权概况

### 1、矿区位置与交通

汕头市濠江区陈士元采石场位于濠江区西北284.5°方位，离濠江区直距约9.50km处，隶属汕头市濠江区河浦街道办事处管辖。

原采石场原有约2km简易公路（经过宝峰禅寺旁边）向西连接国道G324线，经国道G324线向东北约11km通往汕头市区。变更矿区范围后，将在矿区北部新僻约1km矿区简易公路，向北接国道G324线，经国道G324线约8km通往汕头市区，交通条件便利。

### 2、矿区自然地理环境及经济概况

#### 2.1 自然地理环境

矿区属潮汕平原小丘陵地貌，区内海拔标高最高在矿区东部小山包约146.8m，最低海拔标高棉花水库约11m，相对高差为135.8m。矿区属山坡地，附近地貌以发育馒头山及“U”形谷为特征，山坡坡度一般10~30°，局部地段较陡达45°。矿区及附近第四系残坡积层较发育，地表以含砂质的红黄壤土为主；植被较发育，以松木林及杂草为主，山坡上多见大小不一、形状各异的花岗岩球状风化体。矿区周边较大的地

表水体为矿区西南部的铁鸟坑水库和矿区北部的棉花水库，二个水库常年平均水位标高远低于矿山拟设最低采高（+50m），对矿区开采影响不大。近矿区的地表大型水系为榕江水系、濠江水系和练江水系，矿区及周边范围地表水，经溪流沟壑汇入濠江和牛田洋（榕江入海口处）中。

矿区气候属南亚热带湿润型气候大区，夏无酷暑，冬无严寒，日照充分，雨量充沛，气候温和。多年平均气温 21.3℃，7 月气温最高，极端最高气温 36.2℃（1987 年 7 月 12 日），1 月气温最低，最低气温 1.8℃（1986 年 1 月 6 日）；年平均降雨量为 1530.2mm，降水多集中在 4~9 月，其雨量占全年的 82%，最大日降水量 207.0mm。常见的自然灾害有春播期的低温阴雨，早稻抽穗扬花期的“龙舟水”，汛期的台风暴雨，晚秋季节的“寒露风”及冬季的低温冷害，夏季常有台风雷雨。

矿区位于山坡上，地势总体上是中部高，南北低，原始山脊近北西—南东向。降水向东北汇入棉花水库、向东南汇入铁鸟坑水库。

## 2.2 经济概况

濠江区位于汕头市南部，总面积 134.88km<sup>2</sup>，总人口 28 万，辖 7 个街道办事处。具有承北接南、临港（广澳深水港）的区位优势，汕头保税区、广澳集装箱物流中心、南山湾工业园区相继建成。

濠江区依山傍海，濠江呈东西向横穿区内，山为屏障，水为依托，风光旖旎，是汕头市闻名的旅游度假胜地。

濠江历来是广东省重要渔港，其中达濠、广澳分别是省一级和二级群众渔港，加上丰饶的沿海滩涂，成为粤东海洋捕捞、海水养殖、海盐生产重要基地。

濠江区资源优势突出，民资民力、侨资侨力雄厚，开放程度高，内源型经济和外源型经济活跃，产业齐全，工业、建筑、旅游、商贸和“三高”农渔业协调发展，初具规模。尤其近年来，濠江区作为汕头市南区临港新城—集商业、港口物流、旅游于一体的新型城区发展迅速。

## 3、以往地质工作

1973 年 12 月，广东省地质局区域地质调查队四分队完成《1: 20 万区域地质调查报告（汕头幅）〔区域地质〕》。

1993 年，广东省地质矿产局七二二地质大队开展比例尺 1: 5 万汕头综合区域地质调查工作。

2006 年，惠州安元矿业技术服务公司提交了《汕头市濠江区陈士元采石场地质储量与可采矿量简测报告》。

2009 年，广东省泰峰地质环境咨询有限公司提交了《广东省汕头市濠江区河浦街道河东矿区建筑用花岗岩资源储量核实报告》。

2010 年，广东省地质局七五六地质大队在原矿区范围进行地形地质测量和岩矿检测测试较为系统勘查工作，2010 年 11 月，提交了《广东省汕头市濠江区河浦街道

河东矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》，截止 2010 年 1 月 31 日估算原矿区范围内，保有（122b+333）建筑用花岗岩矿石资源储量 200.42 万  $m^3$ 。该报告经广东省矿产资源储量评审中心评审通过（粤资储评审字[2010]161 号），汕头市国土资源局评审备案（汕国土资备（矿储）[2010]10 号）。

2013 年 9 月经汕头市国土资源局批复扩大采矿范围为 0.078984 $km^2$ （汕国土资矿[2013]14 号），2013 年 11 月广东煤炭地质二〇二勘探队在批复扩大范围进行地形地质测量、浅孔钻探、水工环地质调查测绘和岩矿检测测试较为系统勘查工作，提交了《广东省汕头市濠江区陈士元采石场矿区建筑用花岗岩资源储量核实报告》，截止 2013 年 6 月 30 日，该次扩大矿区范围内，累计查明建筑用花岗岩矿石资源储量 331.57 万  $m^3$ ；累计开采动用建筑用花岗岩矿石量 0.94 万  $m^3$ ；保有建筑用花岗岩矿石资源储量 330.63 万  $m^3$ ，其中：（122b）89.87 万  $m^3$ ，（333）240.76 万  $m^3$ 。原采矿许可证范围内，累计查明建筑用花岗岩矿石资源储量 198.82 万  $m^3$ ；累计开采动用建筑用花岗岩矿石量 0.94 万  $m^3$ ；保有建筑用花岗岩矿石资源储量 197.88 万  $m^3$ ，其中：（122b）86.84 万  $m^3$ ，（333）111.04 万  $m^3$ 。该次扩大范围内，累计查明保有建筑用花岗岩矿石资源储量 132.75 万  $m^3$ ；其中：（122b）3.03 万  $m^3$ ；（333）129.72 万  $m^3$ 。该报告经广东省矿产资源储量评审中心评审通过（粤资储评审字[2014]10 号）。

2013~2016 年，广东省地质局第二地质大队对该矿区进行矿山储量年度检测工作，提交了 2013~2016 年的年度矿山储量年报。截止 2016 年 12 月 31 日，矿区内保有建筑用花岗岩矿石资源储量 138.27 万  $m^3$ ；2016 年度矿区动用建筑用花岗岩矿石量 9.28 万  $m^3$ （其中开采矿石量为 7.89 万  $m^3$ ，损失量为 1.39 万  $m^3$ ）。

2018 年 3 月广东煤炭地质一五二勘探队根据《关于汕头市濠江区陈士元采石场变更矿区范围的批复》（汕国土资矿[2017]11 号），对矿山进行了资源储量核实工作，并完成主要工作量有：钻探 5 孔、83.06m，实测 1:2000 矿区地形图 2.1366 $km^2$ 、1:2000 地质图修测 2.1366 $km^2$ ，实测地质剖面 12 条、长 2600m，采场现状及周边调查面积约 0.2  $km^2$ ，完成岩矿试验检测样 12 组（个）；提交了《广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》，截止 2018 年 1 月 31 日，现证范围累计查明建筑用花岗岩矿石量 392.27 万  $m^3$ ，累计开采动用建筑用花岗岩矿石量 184.97 万  $m^3$ ，保有建筑用花岗岩矿石资源储量 207.30 万  $m^3$ ，其中（122b）165.49 万  $m^3$ ；（333）41.81 万  $m^3$ 。

2020 年 8 月，广东煤炭地质二〇二勘探队提交了《广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》，该报告经广东省矿产资源储量评审中心评审通过（粤资储评审字[2020]139 号），并由广东省自然资源厅备案（粤自然资储备字[2020]85 号）。核实拟变更矿区范围内截至储量估算基准日 2020 年 7 月 13 日，累计查明建筑用花岗岩矿石量 222.60 万  $m^3$ ；历年累计开采动用建筑用花岗岩矿石量 0.75 万  $m^3$ ；保有建筑用花岗岩矿石资源储量（矿石量）221.85 万  $m^3$ ，其中：保有控制资源量 167.58 万  $m^3$ ，保有推断资源量 54.27 万  $m^3$ ；采矿需剥离物量 43.99 万  $m^3$ ，

剥采比约为 0.2: 1。

#### 4、开发利用现状

矿山开采矿种为建筑用花岗岩矿，采用露天开采方式，挖掘机剥离，“自上而下分水平台阶”的采矿方式；用手  $\phi 76$  潜孔凿岩钻机进行爆破开采，机械作业台阶高度不大于 15m，终了台阶高度 10~15m，扫清平台宽度 6m，安全平台宽度 4m，岩石台阶坡面角 60°、表土覆盖软土层台阶坡面角 45°；机械挖掘机装岩，公路开拓汽车运输。

矿区经多年开采，形成一个南北向最长约 600m、东西向最宽达 500m、面积约 0.2km<sup>2</sup> 的露天采坑，坑底最深标高约 47m，矿区原采矿证范围已大部分开采，采场边坡角 50~75°，分 3~4 级台阶。

现露天采矿呈“凹”字型，南部狭长导致无法开采。东部边坡局部存在 20~30m 的局部高陡边坡，存在安全隐患。

### 十、地质概况

#### 1、矿区地质概况

##### 1.1 地层

第四系全新统 (Q<sub>4</sub>)：分布于矿区北侧外围沟谷中，岩性为砂性土、粘土等。

##### 1.2 构造

区内未发现断裂构造，矿体及围岩主要发育两组节理。其中：一组产状倾向 340°~355°，倾角 60°~75°，节理间距 0.8~2m；另一组产状倾向 30°~50°，倾角 70°~80°，节理间距 0.5~2.5m；常为一组节理切割另一组节理，多为闭合节理，矿体中见褐铁矿和破碎岩石充填，由于局部岩石的节理较发育，破坏了矿体的完整性。

##### 1.3 岩浆岩

早白垩世花岗岩 (K<sub>1</sub>γ)：分布于整个矿区，呈岩基产出，属燕山四期 (γ<sub>5</sub><sup>3(1)</sup>) 黑云母花岗岩潮阳岩体的一部分，岩性为灰白~浅灰色中细粒黑云母花岗岩、中细粒钾长花岗岩；矿区花岗岩风化较发育。

残坡积层呈浅灰色、砖红色，含花岗岩碎屑砂砾质粘性土，厚度 0.50~12.00m；

强风化花岗岩呈褐黄色，长石全部转化为高岭土、云母已完全泥土化；中风化花岗岩呈浅黄色、灰白色，长石部分风化为高岭土，强中风化层界线不是很明显，合计厚度约为 1.80~7.15m。

#### 2、矿体地质

##### 2.1 矿体特征

白垩世 ( $K_1\gamma$ ) 花岗岩在调整矿区及外围较大范围均有分布。

早白垩世 ( $K_1\gamma$ ) 微 (未) 风化花岗岩即为建筑用石矿, 呈块状, 灰白~浅灰色, 拟设矿区范围矿体受矿区边界限制, 平面上呈不规则多边形, 整体上呈北西向展布, 长约 360m, 宽约 250m, 分布于整个矿区, 属小型规模, 地表多为花岗岩风化残坡积层出露, 矿体赋存一般在地表风化残坡积层及中风化以下 9.0m 左右, 赋存标高约 140~50m, 埋深 9~90m, 矿区经多年开采, 形成一个南北向最长约 600m、东西向最宽达 500m、面积约 0.2km<sup>2</sup> 的露天采坑, 坑底最深标高约 47m, 区内原采矿证范围已大部分开采或剥离表土层, 矿体中部较厚, 往四周稍薄, 形态随地形起伏而变化。

矿体上部一般为风化带的残坡积层和微风化层, 据采场剥离面及钻孔揭露, 残坡积层厚度 0.5~12.00m、平均约 9.0m, 中风化层厚度 1.80~7.15m、平均 4.41m; 风化带为褐黄、浅黄色、灰白色, 呈松散粒状, 风化带下为新鲜早白垩世燕山四期 ( $\gamma_5^{3(1)}$ ) 花岗岩; 采场内揭露花岗岩, 未发现明显破碎带、断裂现象; 节理、小裂隙较发育, 破坏了矿体的完整性; 矿体分布连续, 形态、构造较简单。

## 2.2 矿石质量

### 2.2.1 矿石物质组成

#### (1) 矿石类型、结构及构造

矿石为微 (未) 风化早白垩世 ( $K_1\gamma$ ) 花岗岩, 呈灰白~浅肉灰色, 致密块状、较坚硬, 细粒花岗结构, 块状构造。

岩石为细粒钾长花岗岩, 矿石呈灰白色, 半自形细粒花岗结构, 块状构造, 致密坚硬。主要由石英、正长石、更长石和少量黑云母等组成。矿石成块性较好, 颜色较均匀, 具耐磨、抗压、抗风化强度高等优点。

#### (2) 矿石矿物成份

矿石主要矿物成分石英约 28%、正长石 66%、更长石约 5%, 次要 (副) 矿物和黑云母小于 1% 等组成。

### 2.2.2 矿石物理特征

#### (1) 矿石天然密度

矿石天然密度单值为 2.68g/cm<sup>3</sup>、2.67g/cm<sup>3</sup>、2.67g/cm<sup>3</sup>, 平均值为 2.67g/cm<sup>3</sup>; 天然密度相对较大。

#### (2) 抗压强度

矿石饱和抗压强度组值 80.76~92.90MPa、饱和组值平均值为 84.25MPa, 抗压强度高, 达到《建设用卵石、碎石》(GB/T14685-2011) 建筑用石抗压强度 $\geq 80$ MPa (火成岩) 工业指标要求, 属硬质建筑材料。

#### (3) 碎石压碎指标

碎石压碎指标 (%) 为 30.1%, 基本满足碎石压碎指标 III 类 ( $< 30\%$ ), 矿山所产矿石为 III 类, 适宜用于强度等级小于 C30 混凝土。

#### (4) 矿石放射性

2个放射性分析检测结果：内照射指数( $I_{Ra}$ )为0.13~0.4，外照射( $I_r$ )为1.00~1.12，对照《建筑材料放射性核素限量》(GB/T6566—2010)要求，满足 $I_{Ra}\leq 1.00$ 和 $I_r\leq 1.30$ ，可作为空心率大于25%的建筑主体材料和A类装修材料，其产销和使用范围不受限制。

#### 2.2.3 覆盖层特征

矿区花岗岩矿体抗风化能力较强，覆盖层厚薄不均。顶部盖层是花岗岩的风化产物，主要是第四系残坡积层和中风化层。其中残坡积层呈浅灰色、土红色、土黄色，以亚粘土、砂质粘性土为主残坡积层厚度0.5~12.00m、平均约9.0m，稳定性较差。中风化岩体主要分布于矿区地表，呈浅黄褐、灰白色，稳定性稍差，中风化层厚度1.80~7.15m、平均4.41m。需要剥离厚度的覆盖层厚度0.50~14.00m，平均厚度11.41m。深部微风化或未风化的花岗岩，为良好的建筑用石。

#### 2.3 矿石类型和品级

矿石抗压强度干组值74.0~92.67MPa、干组值平均值为82.89MPa，饱和抗压强度组值80.76~92.90MPa、饱和组值平均值为84.25MPa，抗压强度高，达到《建设用卵石、碎石》(GB/T14685-2011)建筑用石抗压强度 $\geq 80$ MPa(火成岩)工业指标要求，属硬质建筑材料，质量良好，是较好的建筑用石材。据所取样品试验测定结果，碎石压碎指标(%)为30.1%，基本满足碎石压碎指标III类( $< 30\%$ )，矿山所产矿石为III类，适宜用于强度等级小于C30混凝土。

#### 2.4 矿体(层)顶板覆盖层和夹石

在批复变更矿区范围内，矿体围岩均为早白垩世燕山四期( $\gamma_5^{3(1)}$ )花岗岩，中细粒花岗结构，块状构造，节理、裂隙较发育，较致密坚硬，抗压强度高。矿体顶部围岩为强-弱风化黑云母花岗岩，混入矿石会导致矿石质量变差；矿区矿体仅局部有少量节理风化泥质夹石，偶见节理、裂隙破碎带，但节理、裂隙破碎带厚度小、一般小于0.3m，延伸长度较小、一般小于6m，对开采影响较小。

#### 2.5 矿床共(伴)生矿产

在批复变更矿区范围内，核实勘查的主要对象是建筑用石花岗岩矿，未发现有共伴(生)矿产。

### 3、矿床开采技术条件

#### 3.1 水文地质条件

##### 3.1.1 地貌及地表水概况

矿区位于汕头市濠江区，属丘陵地貌，地势总体中部高、四周低，区内海拔标高最高在矿区东部小山包约146.8m，最低海拔标高约11m，最大相对高差为135.8m。矿区属山坡地，附近地貌以发育馒头山及“U”形谷为特征，山坡坡度一般10~30°，局部地段较陡达45°。矿区侵蚀基准面标高约11m，在矿区北部棉花水库附近。矿区

及附近第四系残坡积层较发育，地表以含砂质的红黄壤土为主；植被较发育，以松木林及杂草为主，山坡上多见大小不一、形状各异的花岗岩球状风化体。

矿区气候属南亚热带湿润型气候大区，夏无酷暑，冬无严寒，日照充分，雨量充沛，气候温和。多年平均气温 $21.3^{\circ}\text{C}$ ，7月气温最高，极端最高气温 $36.2^{\circ}\text{C}$ （1987年7月12日），1月气温最低，最低气温 $1.8^{\circ}\text{C}$ （1986年1月6日）；年平均降雨量为 $1530.2\text{mm}$ ，降水多集中在4~9月，其雨量占全年的82%，最大日降水量 $207.0\text{mm}$ 。常见的自然灾害有春播期的低温阴雨，早稻抽穗扬花期的“龙舟水”，汛期的台风暴雨，晚秋季节的“寒露风”及冬季的低温冷害，夏季常有台风雷雨。

矿区属丘陵地貌，地表水体不发育。矿区分布于中部高、四周低馒头山势地形的弧形山脊上及两侧，地势较高；矿体最低开采标高为 $50\text{m}$ ，当地最低侵蚀基准面标高约 $11\text{m}$ ，矿体位于当地侵蚀基准面之上；在采场内未发现涌水点及积水，山凹季节性雨水冲沟是排泄良好通道，雨后采场亦未形成采坑积水，露天采场利用地形条件可自流排泄。

拟变更矿区范围刚好位于山脊处，矿区北、西、南三个方向地表水都可向采坑外自行排泄，矿区东部外围地形高于矿区，建议在矿区东侧边界外围修建截排水沟，把矿区外部汇水向山坡南北两侧导流，从而减少汇水面积，达到减少矿坑涌水量之目的。

矿区周边较大的地表水体为矿区西南部的铁鸟坑水库和矿区北部的棉花水库，铁鸟坑水库常年水位标高 $14.8\text{m}$ 左右，棉花水库常年水位标高 $11.0\text{m}$ 左右，二个水库常年平均水位标高远低于矿山拟设最低采高（ $+50\text{m}$ ），对矿区开采影响甚微。近矿区的地表大型水系为榕江水系、濠江水系和练江水系，矿区及周边范围地表水，经溪流沟壑汇入濠江和牛田洋（榕江入海口处）中。各个水系基本情况如下：

#### （1）榕江水系

榕江发源于陆丰百花园，全长 $175\text{km}$ ，集水面积 $4408\text{km}^2$ 。干流南河在揭阳双溪咀与支流北河汇合为榕江，流经汕头市潮阳（榕江在潮阳市境内河段长 $60\text{km}$ ，面积 $334.2\text{km}^2$ ），在关埠注入牛田洋，经汕头港后流入南海，榕江在未进入汕头市境已纳入感潮河段。

#### （2）濠江水系

濠江流域集雨面积 $137\text{km}^2$ ，河长 $16\text{km}$ 。是一条没有具体发源地的海湾潮水通道，位于汕头港南面，穿越濠江区并把濠江区分为河浦、达濠两片；西北接连韩江梅溪、榕江的出海口牛田洋，东南部在达濠河渡山口注入南海。江面宽 $130\sim 110\text{m}$ ，水位随潮汐变化。两岸丘陵起伏，岩石裸露，源短流浅，山洪经沟壑泄入濠江。

#### （3）练江水系

练江流域集雨面积 $1354\text{km}^2$ ，河长 $72\text{km}$ 。发源于普宁市五峰山寒妈径，流经普宁市进入汕头市，中游在铜盂建有练江水闸（大型），在潮阳经海门湾桥闸出海，在汕头市境内集雨面积 $838.5\text{km}^2$ 。练江河道弯曲如练，原长 $99\text{km}$ ，经裁弯取直，现长 $72\text{km}$ ，河流比降由 $0.77\%$ 变为 $0.89\%$ 。练江多年平均入境水量 $4.41\text{亿}\text{m}^3$ 。练江源短流急，

支流多达 17 条，其中北港水和秋风水集水面积超过 100km<sup>2</sup>；支流分布均匀，且流向多与主流垂直，各支流汇流时间相近，形成洪流集中；加上沿江地势低洼，中游部分地面还低于下游，河流比降平缓，属于中上游的普宁河段，平均比降仅 0.18‰，主流石港山至和平桥长 20km，落差仅 0.5m，田面高程与一般潮水位相当。因此，练江中下游洪（潮）涝经常成灾。

### 3.1.2 含水岩层

矿区含水层主要是花岗岩裂隙水，松散岩类（覆盖层、中风化层）孔隙水。

残坡积（全风化）弱孔隙含水层，山坡地段的残坡积层由粘土、亚粘土、砂及风化碎石组成；因粘土含量较高，厚度一般 0.50~12.00m，除表层一般几十厘米相对松散，大部分都较密实，在矿体上部，据钻孔揭露，厚度 1.80~14.0m、平均约 9.41m。一般分布于山坡，具透水性，受大气降水补给，地势条件有利于排泄，经采场勘查，覆盖层都较干燥，据经验分析，应为弱渗透层，含水性、透水性较差，弱孔隙潜水，含水量小。

风化层弱孔隙含水层，因上有覆盖（全风化）层阻隔，节理、裂隙发育，块状、相对较致密，厚度一般 0.5~9.00m，厚度 1.80~7.15m、平均 4.41m。据勘查都较干燥，主要靠覆盖层和大气降水补给，据经验分析，应为弱~微渗透层，含水性、透水性差，微孔隙潜水，含水量微。

微风化花岗岩（矿体）含水层，厚度随开采标高变化，节理、裂隙较发育，岩石块状致密坚硬，勘查中岩石都干燥，未见有泉水出露和涌水现象，主要靠上覆层和大气降水补给，据经验分析，应为微~极微渗透层，含水性、透水性差，富水性极弱，含水量极微。

### 3.1.3 地表水的动态变化特征及补给排泄条件

区内无大的地表水体，山凹季节性雨水冲沟一般为干沟，降雨间流量随降雨雨势和时间增长而增大，旱季为干溪，是排泄大气降水的良好通道。地表水主要靠大气降水补给，区内属亚热带湿润型气候区，温湿多雨，雨量充沛，大气降水对地表水补给较充足，地形有利于地表水的排泄。

### 3.1.4 充水因素分析

#### （1）地表水

区内无大的地表水体，山凹季节性雨水冲沟一般为干沟，降雨间流量随降雨雨势和时间增长而增大，旱季为干溪，小溪沟都在地势较低处，对露天开采采场充水影响小。

#### （2）大气降水

矿区矿体花岗岩含裂隙水极弱，松散岩类孔隙潜水较弱、厚度较小，露天开采有较明显影响的是大气降水，拟开采底界标高（+50m），高于当地侵蚀基准面（+11m），采场积水主要受大气降水补给，受周围地形控制，利用地形落差可以自然排水。采场自开采以来，都没有涌水现象。就是大气降水期间，采场也无积水。为防范汇水区对

矿坑的影响，采区外围应设置必要的截水沟。

### (3) 露天采场涌水量

结合矿区范围地形地貌和含水层特征，未来露天开采有较明显影响的是大气降雨，对矿山建设区降雨径流估算如下：矿区降雨时日平均（正常）充水量为  $190.6\text{m}^3/\text{d}$ 。矿区日最大地表径流量为  $9418.5\text{m}^3/\text{d}$ 。矿坑涌水量不大，开自行排出矿区外。

### (4) 矿山防排水建议

据上述矿坑涌水量预测，矿区坑涌水量不大，对矿坑排水费用和生产安全稍有影响，主要表现为：①矿坑位于松散岩类空隙含水层下方，涌水量不大，但矿坑终采境界面积  $0.07\text{km}^2$ 、最大采深近  $90\text{m}$ ，有一定的规模。②矿区位于丘陵谷地之中，利于地表径流汇集，导致了雨后径流洪峰的威胁。

建议采取如下的矿坑防排水措施：①在矿区东侧边界外围修建截排水沟，把矿区外部汇水向山坡南北两侧导流，从而减少汇水面积，达到减少矿坑涌水量之目的。②利用区内岩体岩石完整，属于隔水层的特点，化整为零，合理规划和划分采坑的地段、规模、台阶标高，分期开拓开采，减少涌水量。③建议在矿区受水文地质影响敏感地段（预测最高终采边坡处和排土场上游）布设较系统的检测、监测设施，例如地下水位长期动态观测、地面变形观测等，并制定和落实防灾抢险预案。

矿坑水的物理性质为无色、无味、无嗅、透明。PH 值 6.6、 $\text{Ca}^{2+}1.10\text{mg/L}$ 、 $\text{Mg}^{2+}0.17\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_4^+0.00\text{mg/L}$ 、 $\text{Cl}^-2.79\text{mg/L}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}3.00\text{mg/L}$ 、 $\text{HCO}_3^-69.38\text{mg/L}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}0.00\text{mg/L}$ 、 $\text{OH}^-0.00\text{mg/L}$ ，侵蚀性  $\text{CO}_22.45\text{mg/L}$ ，游离  $\text{CO}_22.10\text{mg/L}$ ，总硬度  $3.45\text{mg/l}$ ，水的化学类型为  $\text{SO}_4\text{—HCO}_3\text{—Ca}$ ，属低矿化度水，属弱酸性。根据《地下水质量标准》（GB/T14848—93）判定，从矿坑水可经沉淀净化后往外排泄，符合《农田灌溉水质标准》GB5084—92。

#### 3.1.5 矿区供水水源评价

矿区用水主要为矿山机械冷却水、浅眼爆破打炮眼冷却水、除尘水、生活用水、采矿场消防水，总用水量约  $80\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水  $30\text{m}^3/\text{d}$ 。矿山的生产用水水源取自铁鸟坑水库北西侧靠近矿区的小水塘，用水距离约  $700\text{m}$ ，用水成本低；矿区生活用水水源连接了宝峰禅寺的市政自来水供水系统，水质、水量有保障，生活用水成本按照地方自来水收费标准执行，成本合理。

#### 3.1.6 矿床水文地质类型

露天采场充水因素主要是第四系覆盖层孔隙水，矿体花岗岩（基岩）裂隙水，含水性、透水性弱；地表无大的地表水体，充水靠大气降水补给，拟开采标高  $50\text{m}$ ，位于当地最低侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，地表水排泄条件较好；矿体中细粒花岗结构，致密块状，裂隙、节理不大发育，矿区断裂构造不发育，未见断层通过，断层充水因素基本不存在；未见有泉水出露和涌水现象，露天采场充水因素弱。根据采场地形特点，采场外围设置必要的截水沟，防止大气降水对露天采场汇水的影响。

采场开采多年，采场干燥，未见泉水出露和涌水现象，大（暴）雨期间，采场都

能自然排水，未见采场积水及各种不良水文地质现象。

综上所述，矿床水文地质条件属简单类型。

## 3.2 工程地质条件

### 3.2.1 工程地质现状评价

矿区及其西侧形成一个南北向最长约 600m、东西向最宽达 500m、面积约 0.2km<sup>2</sup> 的露天采坑，坑底最深标高约 47m，开采标高 50~128m，分 3~4 级台阶，属生产平台，平台宽 3~130m，边坡高 10~45 m，坡面角一般 50~75°。最上部一级平台边坡普遍过高(25~45m)、局部过陡。调查中未发现采场及其周边的台阶边坡或山坡存在崩塌、滑坡等地质灾害现象。

#### (1) 岩土体特征及工程地质条件

矿区主要揭露有第四系残坡积层（全风化）、中~微（未）风化花岗岩。

区内残坡积层，厚度 0.5~12m，平均约 9m，据钻孔揭露，厚度 1.80~3.80m、平均 2.43m；残坡积层主要为亚粘土、粘土和砂质粘性土，呈浅灰色、红色，硬塑状，稍湿，其岩性松软，遇水易软化、崩解，属不稳定岩土层，需留设台阶坡面角 45°，工程地质条件差。

中风化花岗岩主要分布于矿区地表，厚度约 0.5~9m，平均约 5m，据钻孔揭露，厚度 1.80~7.15m、平均 4.41m；呈半岩半土或岩状，遇水易软化、崩解，属较不稳定岩土层，需留设台阶坡面角 45°，工程地质条件较差。

微（未）风化花岗岩，矿体及围岩均属微风化花岗岩，矿体埋藏深度 7~90m 之间，主要有两组节理，产状分别为：340°~355°∠60°~75°，30°~50°∠70°~80°，前一组节理间距 0.8~2m，后一组节理间距 0.5~2.5m，节理面结合较好，岩石致密坚硬，节理、裂隙不大发育，矿石抗压强度干组值 74.0~92.67MPa、干组值平均值为 82.89MPa，饱和抗压强度组值 80.76~92.90MPa、饱和组值平均值为 84.25MPa，抗压强度高，矿石抗压强度高。采场留设终了岩石台阶坡面角小于 60°，最终边坡角小于 55°，属稳固性强。

采场南侧边坡存在节理与台阶坡面同倾现象，虽然节理面结合较好，但仍需控制好台阶高度及坡面倾角，以防崩塌、滑坡体的形成。

#### (2) 工程地质分层及边坡稳固性评价

矿体及围岩岩石坚固，稳定性能较好，适宜作“从上往下分水平台阶”露天开拓。矿山属凹陷式露天开拓，矿区南部节理与台阶坡面同向倾斜，采场终了边坡高达 90m，属高边坡开采技术条件。

如前所述，根据矿体和覆盖层的岩石质量，区内垂向上分为三个工程地质层：

I 层：分布于地表，主要由松散岩类组成；包括冲积层、残(坡)积层和强风化层组成，厚度 0.5~12.0m，平均 9.0m。该岩类工程地质性能差，稳固性差，必须采取较缓的边坡角。求得的抗剪角见表 5。

表5 松散岩类稳定坡角计算结果表

土性	土层类型	内摩擦角 $\varphi$ (°)	粘聚力 $C$ (kPa)	土层重度 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	斜坡高度 $h$ (m)	土层抗剪角 $\psi$ (°)
粉质粘土	残坡积层	15.4	22.2	14.21	5	30.45
					10	13.57

II层：岩石完整性差，为劣质岩石，岩性较单一，为中风化细粒钾长花岗岩，该岩类埋藏深度不大，厚度 1.80~7.15m，平均 4.41m，自然状态下，该岩类稳固性较好，属一般稳定型，但斜坡开采过程中，如遇软弱夹层，将会引发崩塌，开采时需多进行监测和采取预防措施。

III层：岩石完整，岩石质量为好的，微~未风化细粒钾花岗岩（建筑用花岗岩矿体）即为该岩类，裂隙不发育，岩石整体较完整，开采时按照开发利用方案中规定的预设边坡角进行开采，不需要采取特别的防护措施。

### 3.2.2 工程地质预测评价

矿山采用露天开采方式，采场开采多年，采场边坡稳定，部分采矿多年边坡都稳定，未发生过与工程地质有关的地质灾害。开采前后工程地质条件无显著改变，拟变更范围内，矿区西北角有小规模开采外，其他基本保持原始地貌，预测未来开采过程中，矿山工程地质条件无明显变化。

矿山过往的排土全部用于回填复绿采场北部复绿区，预测未来无不良工程地质条件。批复拟设矿区范围内矿石开采的剥土量较大，约 44 万方，建议设置排土场在矿山现状采场的南部 44m 平台，排土场上游应修截排水沟，经排土场境界线外，连接至矿区西部排洪沟。南部排洪沟汇水经沉砂池排至矿区外部。在排土场下游适当位置建议修筑透水拦砂坝，彻底消除不良工程地质条件影响。

综上所述，露天采场采用自上而下台阶式开采，残坡积层（全风化）及中风化层留设台阶坡面角 45°，基岩（矿体）开采留设台阶坡面角小于 60°，最终边坡角小于 55°，虽然采矿范围较大，边坡局部不是很规范，但总体属稳固性强，

综上所述，矿床工程地质条件总体属中等类型。

## 3.3 环境地质条件

### 3.3.1. 矿区环境地质现状评价

#### (1) 区域稳定性

根据《广东省地震烈度区划图》（2010）资料，该区域属于地震基本烈度VII度区，无大的活动性断裂经过，区内未发现滑坡和泥石流等地质灾害现象，区域地壳稳定性良好。

#### (2) 采场边坡稳定性

矿石抗压强度高，边坡稳定性好，覆盖层厚度较小，矿区历年开采未发生过崩塌、滑坡、泥石流及地下水、空气、土壤污染事件；在雨季，存在轻度的水土流失现象，

覆盖层充水后近边坡位置会发生小面积崩塌现象，可以通过扩大台阶宽度来进行防治。目前矿区内未发现不良地质现象。

### (3) 采场地质环境

采场积水主要受大气降水补给，露天开采在当地最低侵蚀基准面以上，利用地形落差可自然排水。石场可根据水源情况在下游山沟彻坝蓄水，待水澄清后，再用水泵抽水用于生产、循环使用，或再排入水沟。

根据矿坑水质分析结果，矿坑水的化学类型为  $\text{SO}_4\text{—HCO}_3\text{—Ca}$ ，属低矿化度水，属弱酸性。根据《地下水质量标准》（GB/T14848—93）判定，从矿坑水可经沉淀净化后往外排泄，符合《农田灌溉水质标准》GB5084—92。

采场收集和取样送实验室检测结果： $I_{\text{Ra}}$  为 0.13~0.60、 $I_{\text{r}}$  为 1.00~1.12，对照《建筑材料放射性核素限量》（GB/T6566—2010）要求，满足  $I_{\text{Ra}}\leq 1.00$  和  $I_{\text{r}}\leq 1.30$ ，可作为空心率大于 25% 的建筑主体材料和 A 类装修材料，其产销和使用范围不受限制。

采场用浅眼爆破开采，粉尘、废气污染小，利用湿法除尘，晴天对路面及采场、破碎场可进行洒水方法，水源可接矿区用水，降低大气污染物对周围环境的影响，矿区噪声较小，远离居民生活区 500m 之外，自然环境容量大，噪声对周围环境影响小。

拟变更范围内生产过程中剥离覆盖表土，经估算覆盖层剥土量 43.99 万  $\text{m}^3$ ，剥采比为 0.20: 1，对开采成本及环境影响小，可结合开采地形条件，弃于低洼地或搬运至附近山沟堆放，及时种上植被，完善水土保持工作。

### 3.3.2 环境地质条件预测评价

#### (1) 水环境质量影响

矿山的建设，对水环境的影响主要表现在矿坑积水、废石堆淋滤水和生活废水等。这些废水排量和成分各异，对水环境质量的影响各不相同。

##### ① 矿坑积水

由于矿区后期采用负地形开采，矿坑积水主要是进入矿坑的大气降水。根据矿区的地质特征，随大气降水进入矿坑的是上部的泥质物，一定量的开挖、采矿时产生的岩粉、岩屑。

##### ② 覆盖层堆场堆淋滤水

矿山的覆盖层由第四系残坡积层和全-强-中风化花岗岩组成，其矿物成分以结晶矿物形式存在，化学性能较稳定，全-强-中风化花岗岩预期最终回填至矿区采坑进行场地平整复绿；在堆场主要堆放复绿使用的残坡积层土体，淋滤水较少能够外溢，故入渗到废石堆的大气降雨和地下水所浸出的有害元素含量不多，覆盖层堆场堆淋滤水对环境污染轻微。

##### ③ 生活废水

矿山属机械化生产矿山，人员不多，生活废水有限；且生活废水主要以易降解有机物为主，矿区的生活废水应建设独立的生活废水处理设施加以处理后排放，预测生活废水对环境的污染程度轻微。

#### ④ 矿山废水污染防治措施

矿区周边水库、鱼塘众多，矿山废水不宜直接排放。矿山废水的主要污染物为岩屑、岩粉等固形物，可采用沉淀后排放的方法处理。矿山露天矿坑采深大、规模大、可结合分级扬水的方法，利用沉淀池去除大部分固形污染物。

综上所述，矿山的建设对水环境的存在一定影响，主要污染物为矿山开采过程中的岩屑、岩粉、泥质等物质，其浓度低，矿山的建设对水环境矿山地质环境影响程度轻微。

#### (2) 地质灾害影响

在前面工程地质小节中对形成的矿山边坡进行了稳定性的评价，矿山开采必须按照开发利用方案或开采设计规定的边坡放坡坡率、平台进行开采；矿山剥离物应及时处置或做专门的排土场设计方案进行堆放，否则容易引发排土场边坡的崩塌、滑坡，对排土场的堆放要选用合理的位置，不允许堆放至汇水冲沟，否则容易引发泥石流。

#### (3) 化学、放射性污染

矿山生产时产生的噪音和粉尘污染对当地居民的生产、生活有一定的影响；矿山开采矿种为建筑用花岗岩矿，无有毒有害组份，采矿中不存在化学选矿问题，不存在、有毒气体、工业污染源，废气排放量小（矿山机械），污染较小，但矿山剥离量较大，采矿过程中应合理布置采剥顺序，选择合理的场地对剥离层进行规范堆放，开挖截水沟，出口构筑挡土墙，以防水土流失而引发泥石流等地质灾害。

矿区放射性检测结果表明，内照射指数  $I_{Ra}$  小于 1、外照射指数  $I_{\gamma}$  小于 1.3，对于空心率大于 25% 的建筑主体材料，其产销和使用范围 不受限制，对于装修材料，属于 A 类，其产销和使用范围不受限制。

#### (4) 对土地、植被的影响

矿山开采必定会造成对现状地形的占用和挖损，对已有植被的破坏，矿山建设应当编制矿山地质环境保护与土地复垦方案并严格执行，实行边开采边复绿的措施，将对土地和植被的破坏降到最低。

采场开采多年，环境地质条件稳定，未发生崩塌、滑坡、泥石流等各种不良环境地质现象。随着采空区的加大，采区范围较大，因采场毗邻宝峰禅寺，会对矿区景观及水土保持造成一定的影响。建议：作好堆场沟口设置挡土坝，防止雨水冲刷形成小型泥石流，堆放过程中及时整平碾压；开采时及时调整安全坡角，防止滑坡、崩塌等地质灾害的发生；停采后对废渣场进行覆土植树种草，逐步恢复植被进行复绿，尽最大可能恢复自然生态环境。

综上所述：矿床环境地质条件总体属中等类型。

### 3.4 矿床开采技术条件小结

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—91）要求，矿区位于山坡上露天开采，附近无较大的地表水体，无富水性强的含水层或构造破碎带，富水性弱，

采场积水主要为大气降水，拟开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，因此水文地质条件属简单类型。

矿区范围岩性单一，无松散的断裂破碎带、崩塌、滑坡等不良地质现象，但矿山属凹陷式露天开拓，矿体及围岩致密坚硬，开采终了边坡角小于 $55^{\circ}$ ，稳固性强，工程地质条件属中等类型。

区内无大的活动性断裂经过，区域稳定性良好；矿石中未发现对人体有毒有害的超标元素及放射性元素；但开采剥离范围较大，对当地景观有一定程度影响。采场边坡稳定，有害物质排放量极微，环境地质条件属中等类型。

综上所述，开采技术条件的水文地质条件简单，工程地质、环境地质条件均属中等，开采技术条件属中等（II-4）类型。

## 十一、评估过程

根据国家现行有关评估的政策和法规规定，按照《矿业权评估程序规范》（CMVS11000-2008）的要求，我公司组织了评估人员、地质工程师及财会人员，对汕头市濠江区陈士元采石场采矿权实施了如下评估程序：

(1)接受委托阶段：汕头市自然资源局公开选择评估机构，我公司中选获得汕头市濠江区陈士元采石场采矿权的评估资格，并接受了汕头市自然资源局的采矿权评估委托。

(2)尽职调查阶段：2020年11月12日，我公司矿业权评估人员和地质工程师在委托人的陪同下进行了现场勘查，查阅了有关材料，征询、了解、核实矿床地质勘查、矿山设计等基本情况，现场收集、核实与评估有关的地质资料、设计资料等。

(3)评定估算阶段：2020年11月13日~11月22日依据收集的评估资料，进行归纳整理，确定评估方法，完成初步的估算。具体步骤如下：根据所收集的资料进行归纳、整理，查阅有关法律、法规，调查有关矿产开发及销售市场，按照确定的评估程序和方法，对委托评估的采矿权出让收益进行初步估算，完成评估报告初稿。

(4)出具评估报告阶段：2020年11月23日~11月25日对评估报告初稿进行评估机构的内部审核，与委托人充分交换评估初步结果意见。在遵守评估评估准则前提下，认真对待委托人提出的意见，作必要的修改和完善，出具正式采矿权出让收益评估报告。

## 十二、评估方法

根据2017年中国矿业权评估师协会发布的《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，采矿权出让收益评估可选用的评估方法有基准价因素调整法、交易案例比较调整法、收入权益法和折现现金流量法。对于具备评估资料条件且适合采用不同评估方法进行评估的，应当采用两种以上评估方法进行评估，通过比较分析合理形成评估结论；因方法的适用性、操作限制等无法采用两种以上评估方法进行评估的，可以采用一种方法进行评估。

由于与该矿适宜的基准价因素无法获得，本次评估不适合采用基准价因素调整法；同时也缺少近期相似交易环境成交的、具有可比条件的矿业权交易案例，也不具备采用交易案例比较调整法进行评估的条件。

鉴于：陈士元采石场储量规模为小型，生产服务年限小于 10 年；矿山财务体系不健全，开发利用方案亦未进行详细的经济评价，且经评估人员尽职调查亦无法获得可供依据的类似矿山财务资料。经评估人员综合分析，由于无详细的经济参数，不适合采用折现现金流量法，经慎重考虑认为采用收入权益法更能反映其实际情况。收入权益法是在收益途径的原理基础上，把收益途径评估的财务模型的计算程序简化，通过采矿权权益系数调整销售收入现值，计算采矿权价值的一种评估方法。因此评估人员经分析后认为采用收入权益法能够更合理、客观真实的反映出该矿权在评估基准日时间的价值。其计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n \left[ SI_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t} \right] \cdot K$$

式中：P— 采矿权评估价值；

$SI_t$ —年销售收入；

k— 采矿权权益系数；

i— 折现率；

t— 年序号 (t=1,2,3,..., n) ；

n— 评估计算年限。

### 十三、主要技术参数的选取与计算

本次评估选用相关数据主要以委托人提供的《广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》—广东煤炭地质二〇二勘探队(2020年8月)(以下简称“储量核实报告”)、《<广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿详查报告>评审意见书》—广东省矿产资源储量评审中心(粤资储评审字[2020]139号)(以下简称“储量核实报告评审意见书”)、《关于<广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》—广东省自然资源厅(粤自然资储备字[2020]85号)(以下简称“储量评审备案的复函”)、《广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》—广东煤炭地质二〇二勘探队(2020年10月)(以下简称“开发利用方案”)、《<广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案>审查意见书》—广东安元矿业勘察设计有限公司(2020年11月9日)(以下简称“开发利用方案审查意见书”)等为依据。

#### 1、评估所依据和引用资料评述

##### 1.1 储量估算资料评述

2020年8月，广东煤炭地质二〇二勘探队提交了《广东省汕头市濠江区陈士元

采石场建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》，该报告经广东省矿产资源储量评审中心评审通过（粤资储评审字[2020]139号），并由广东省自然资源厅备案（粤自然资储备字[2020]85号）。“储量核实报告”通过了有关部门的审查及备案，可作为本次评估依据。

### 1.2 对“开发利用方案”的评述

2020年10月，广东煤炭地质二〇二勘探队提交了《广东省汕头市濠江区陈士元采石场建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，该“开发利用方案”经广东安元矿业勘察设计院有限公司审查通过（2020年11月9日），可供本次评估对比分析及选取利用。

## 2、参与评估的保有资源储量与评估利用的资源储量

### 2.1 参与评估的保有资源储量

根据“储量核实报告”、“储量核实报告评审意见书”，截至储量估算基准日2020年7月13日拟变更矿区范围内保有建筑用花岗岩矿石资源储量221.85万 $m^3$ ，其中，控制资源量167.58万 $m^3$ ；推断资源量54.27万 $m^3$ ：

（1）现采矿许可证保留范围保有资源储量83.30万 $m^3$ ，其中，控制资源量42.35万 $m^3$ ，推断资源量40.95万 $m^3$ ；

（2）扩大范围新增保有资源储量138.55万 $m^3$ ，其中，控制资源量125.23万 $m^3$ ，推断资源量13.32万 $m^3$ 。

本次评估需对储量估算基准日拟变更矿区范围保有资源储量及其中的新增资源储量进行评估。故本次参与评估的保有资源储量为221.85万 $m^3$ （其中新增资源储量为138.55万 $m^3$ ）。

### 2.2 评估利用的资源储量

根据《中国矿业权评估准则》以及《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，评估利用资源储量应以矿产资源储量报告为依据，根据矿山设计文件或设计规范的规定进行确定。据此本次评估确定基础储量全部参与评估计算，则评估利用资源储量为221.85万 $m^3$ （其中新增评估利用的资源储量为138.55万 $m^3$ ）。

## 3、开采方案

根据“开发利用方案”，矿山采用露天开采方式，采场底部标高+50m。表土及风化层台阶：矿区覆盖层平均厚度为2m，中风化层平均厚度为5m，表土及风化层台阶高度为5m，台阶坡面角为45°，安全平台宽度为4m。中风化层台阶高度10m，台阶坡面角65°。岩石台阶：台阶高度15m，台阶坡面角均为70°，工作平台宽度 $\geq 40m$ 。+110m平台为清扫平台，清扫平台宽度为8m，安全平台宽度为5m。该矿区最终边坡角最大为53°（东部最高边坡）。

## 4、产品方案

根据“开发利用方案”，本次评估确定的产品方案为 10~20mm、20~30mm 建筑用花岗岩规格碎石（103.00 万 m<sup>3</sup>/年），及 0~10mm 的副产品石粉（33.00 万 m<sup>3</sup>/年）。

### 5、开采技术指标

根据“开发利用方案”，矿山圈定最终开采境界内可开采储量为 210.63 万立方米，则该矿设计损失量为 11.22 万 m<sup>3</sup>（221.85-210.63）；采矿回采率 98%；废石混入率 1%。

### 6、可采储量

根据《中国矿业权评估准则》，矿山评估利用可采储量按下式进行计算：

$$\begin{aligned} \text{评估利用的可采储量} &= \text{评估利用的资源储量} - \text{设计损失量} - \text{采矿损失量} \\ &= (\text{评估利用的资源储量} - \text{设计损失量}) \times \text{采矿回采率} \\ &= (221.85 - 11.22) \times 98\% \\ &= 206.42 \text{ (万立方米)} \end{aligned}$$

其中，按拟变更矿区范围新增资源储量占比估算的新增可采储量为 128.91 万立方米。详细估算过程见“附表二”。

### 7、生产规模、矿山服务年限及评估计算年限

#### 7.1 生产规模

“开发利用方案”设计矿山生产规模为 70.00 万立方米/年。根据矿山生产能力、矿山服务年限与储量规模相匹配原则和“开发利用方案”分析，本次评估确定该矿生产规模为 70.00 万立方米/年。

#### 7.2 矿山服务年限

按照《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》的规定，矿山合理生产年限 T 按下式计算：

$$T = \frac{Q}{A(1-\rho)}$$

式中：T—矿山合理生产服务年限；  
A—矿山生产能力（万立方米/年）；  
Q—可采储量（万立方米）；  
 $\rho$ —废石混入率。

$$T = \frac{206.42}{70.00 \times (1-1\%)} = 2.98 \text{ (年)}$$

#### 7.3 评估计算年限

本次评估矿山生产服务年限为 2.98 年，生产期为 2020 年 10 月到 2023 年 9 月，本次评估采用收入权益法，不考虑建设期，故评估计算年限与矿山合理生产服务年限

一致为 2.98 年。

#### 十四、主要经济参数的选取与计算

##### 1、销售收入

###### 1.1 销售收入计算公式

年销售总收入=矿山产品销售价格×矿山产品年产量

###### 1.2 相关参数

矿业权评估中，销售价格的取值依据一般包括：矿产资源开发利用方案或（预）可行性研究报告或矿山初步设计资料；企业会计报表资料；市场收集的价格凭证；国家（包括有关期刊）公布、发布的价格信息。

产品销售价格应根据资源禀赋条件综合确定，一般采用当地平均销售价格，原则上以评估基准日前的三个年度内的价格平均值或回归分析后确定评估计算中的价格参数。

矿山未能提供可供依据的销售价格资料。“开发利用方案”设计建筑用花岗岩规格碎石含税销售价格为 78.00 元/立方米，折合不含税销售价格为 69.03 元/立方米；副产品石粉含税销售价格为 23.00 元/立方米，折合不含税销售价格为 20.35 元/立方米。经对汕头市建筑用花岗岩矿山产品销售价格进行调查，建筑用花岗岩规格碎石不含税销售价格约 60.00~80.00 元/立方米，副产品石粉不含税销售价格约 15.00~25.00 元/立方米。评估人员通过对比分析后认为“开发利用方案”设计的矿产品的销售价格基本符合当地类似矿山市场销售价格平均水平。

本次评估根据“开发利用方案”并结合市场调查，取建筑用花岗岩规格碎石不含税销售价格为 69.00 元/立方米、石粉不含税销售价格为 20.00 元/立方米，该价格可以综合反映本矿资源禀赋条件的评估基准日近三年建筑用花岗岩矿市场的销售价格平均水平。

则正常生产年份销售收入=69.00×103.00+20.00×33.00=7767.00（万元）

销售收入估算详见附表三。

##### 2、采矿权权益系数

根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》，建筑材料矿的采矿权权益系数为 3.5%~4.5%。该矿山采用露天开采方式；矿体埋藏浅；未发现断裂构造，局部岩石节理较发育；水文地质条件简单，工程、环境地质条件中等，矿区开采技术条件属工程地质和环境地质复合问题的中等类型（II-4）。综合以上因素，采矿权权益系数宜取中值，故本次评估选用采矿权权益系数 4.0%。

##### 3、折现率

根据《矿业权评估参数确定指导意见》的规定：折现率=无风险报酬率+风险报酬率。无风险报酬率可以选取距离评估基准日前最近发行的长期国债票面利率、选取

最近几年发行的长期国债利率的加权平均值、选取距评估基准日最近的中国人民银行公布的 5 年期定期存款利率等作为无风险报酬率。本次评估无风险报酬率根据 2020 年第四期凭证式国债利率（5 年期）确定为 3.97%。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，风险报酬率=勘查开发阶段风险报酬率+行业风险报酬率+财务经营风险报酬率，生产矿山及改扩建矿山风险报酬率、行业风险报酬率、财务经营风险报酬率分别为 0.15~0.65%、1.00~2.00%、1.00~1.50%。

由此计算得风险报酬率在 2.15%（0.15%+1.00%+1.00%）至 4.15%（0.65%+2.00%+1.50%）之间，折现率在 6.12%（3.97%+2.15%）至 8.12%（3.97%+4.15%）之间。

本报告折现率取 8.00%。

## 十五、评估结论

### 1、全矿采矿权出让收益评估值

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，采用收入权益法时，按以下方式处理矿业权出让收益评估值。其计算公式为：

$$P = \frac{P_1}{Q_1} \cdot Q \cdot k$$

式中：P—矿业权出让收益评估值；

P<sub>1</sub>—估算评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值；

Q<sub>1</sub>—估算评估计算年限内的评估利用资源储量；

Q—全部评估利用资源储量，含预测的资源量(334)?；

k—地质风险调整系数。

按照收入权益法，估算出评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值 P<sub>1</sub> 为 799.64 万元；评估计算年限内的评估利用资源储量 Q<sub>1</sub> 为 221.85 万立方米；全部评估利用的资源储量（含预测的资源量 334?）Q 为 221.85 万立方米；矿山采矿权范围内的资源储量均为 333 以上类型控制资源量、推断资源量类，其地质风险调整系数 k 值取 1。

经计算，采矿权出让收益评估值：

$$P=799.64 \text{ 万元} \div 221.85 \text{ 万立方米} \times 221.85 \text{ 万立方米} \times 1=799.64 \text{ 万元}$$

### 2、新增资源储量采矿权出让收益评估值

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，新增资源储量的采矿权出让收益评估值按下式计算：

$$\text{新增采矿权出让收益评估值} = \frac{\text{评估结果}}{\text{评估结果对应的评估利用资源储量}} \times \text{增加的资源储量}$$

即：新增资源储量的采矿权出让收益评估值=799.64÷221.85×138.55=499.39（万元）

综上所述，评估人员在充分调查、了解和分析评估对象的基础上，按照采矿权出让收益评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过认真计算，确定汕头市濠江区陈士元采石场采矿权在评估基准日的出让收益评估值为人民币 799.64 万元，大写人民币：柒佰玖拾玖万陆仟肆佰元整。其中，新增资源储量的出让收益评估值为 499.39 万元，大写人民币：肆佰玖拾玖万叁仟玖佰元整。

#### 十六、采矿权出让收益市场基准价核算结果

根据汕头市自然资源局公布的《汕头市采矿权出让收益市场基准价》（汕自然资公[2019]18号），建筑用花岗岩矿的采矿权出让收益市场基准价为 2.91 元/m<sup>3</sup>·矿石（可采储量）。本次评估利用的可采储量为 206.42 万立方米，其中新增可采储量为 128.91 万立方米。则按照采矿权出让收益市场基准价核算的评估值为：206.42×2.91=600.68 万元，大写人民币：陆佰万陆仟捌佰元整。其中，新增可采储量采矿权出让收益市场基准价核算的评估值为：128.91×2.91=375.13 万元，大写人民币：叁佰柒拾伍万壹仟叁佰元整。

#### 十七、评估假设

本报告所称采矿权出让收益评估价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设而提出的公允价值意见：

- (1)以产销均衡原则及社会平均生产力水平原则确定评估用技术经济参数；
- (2)所遵循的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开发技术和条件等仍如现状而无重大变化；
- (3)以设定的资源储量、生产方式、生产规模、产品结构及开发技术水平以及市场供需水平为基准且持续经营；
- (4)在矿山开发收益期内有关产品价格等因素在正常范围内变动；
- (5)不考虑将来可能承担的抵押、担保等他项权利或其他对产权的任何限制因素以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响；
- (6)无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

#### 十八、特别事项说明

提请报告使用者在使用该评估结论时注意以下事项：

(1)根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（2017年11月1日执行），本评估报告评估结论使用有效期：评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。超过评估结论使用有效期，需要重新进行评估。

(2)评估基准日后发生的影响委托评估采矿权出让收益的期后事项，包括国家和地方的法规和经济政策的出台、利率的变动、矿产品市场价值的巨大波动等。本次评估在评估基准日后出具评估报告日期之前未发生重大事项。在评估报告出具日期之后和

本评估结论有效期内，如发生影响委托评估采矿权出让收益的重大事项，不能直接使用本评估结论。若评估基准日后有效期以内储量等数量发生变化，在实际作价时应根据原评估方法对采矿权出让收益进行相应调整；当价格标准发生重大变化而对采矿权出让收益发生明显影响时，委托人应及时聘请评估机构重新确定采矿权出让收益评估价值。

(3)评估工作中委托人及采矿权人所提供的有关文件材料包括储量核实报告、开发利用方案等。委托人及采矿权人应对提供文件材料的真实性、完整性和合法性负责并承担相应的法律责任。

(4)报告使用者应根据国家法律法规的有关规定，正确理解并合理使用矿业权评估报告，否则，评估机构和矿业权评估师不承担相应的法律责任。

### 十九、评估报告使用限制

矿业权评估报告的所有权属于委托人，但提请注意以下使用限制：

(1)矿业权评估报告只能由在矿业权出让收益委托评估合同中载明的矿业权评估报告使用者使用；

(2)矿业权评估报告只能服务于矿业权评估报告中载明的评估目的；

(3)除法律法规规定及相关当事方另有约定外，未征得矿业权评估机构同意，矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

### 二十、评估起止日期和评估报告日

评估起止日期：二零二零年十一月十二日至二零二零年十一月二十五日

评估报告日：二零二零年十一月二十五日

### 二十一、评估责任人员

法定代表人：周朝林（矿业权评估师）

项目负责人：朱伟（矿业权评估师）

### 二十二、评估工作人员

朱 伟（矿业权评估师）



祝 慧（矿业权评估师）



四川天地源土地资源房地产评估有限公司

二零二零年十一月二十五日