

山东省莱州市东姜家矿区饰面用花岗岩矿荒料率计算方法浅析

陈国栋,刘继梅,韩代成,张超

(山东省地质科学研究所,山东省金属矿产成矿地质过程与资源利用重点实验室,山东 济南 250013)

摘要:荒料率是评价饰面用花岗岩矿的一个重要指标,它分为实际荒料率和理论荒料率两种。实际荒料率能反映矿体的实际情况,对矿山评价准确性高。但这一资料获得的费用大、工期长。而理论荒料率是在节理、裂隙素描图上布裁理论荒料后计算得出的。以山东省莱州市东姜家矿区饰面用花岗岩矿为例,就如何使理论荒料率比较真实地反映矿体的实际情况并指导生产作简要探讨。

关键词:东姜家矿;饰面用花岗岩;荒料率;计算方法

中图分类号:P578.4

文献标识码:B

引文格式:陈国栋,刘继梅,韩代成,等.山东省莱州市东姜家矿区饰面用花岗岩矿荒料率计算方法浅析[J].山东国土资源,2015,31(3):58-62. CHEN Guodong, LIU Jimei, HAN Daicheng, etc. Primary Study on Block Yield Calculation Method of Ornament Granite in Dongjiangjia Mining Area in Laizhou City of Shandong Province[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(3): 58-62.

0 前言

石材是人类历史上应用最早的建筑材料。世界石材消费量逐年增长,我国石材出口额也不断增长,但占有世界市场还很少,出口有很大的发展远景。莱州市东姜家矿花岗石资源丰富,石材质量好,开采技术条件好,且位于山区,劳动力充足,是花岗石开发的理想矿山。国内市场对花岗石资源的需求程度较高,有利于该区花岗石资源的开发。

随着饰面用花岗岩矿市场需求量不断增加,对饰面用花岗岩矿的勘查投入加大。因此对勘查区矿体的经济技术评价尤显重要。而评价饰面用花岗岩矿是否具有工业价值的一个非常重要的指标就是荒料率。它分为实际荒料率和理论荒料率两种。实际荒料率能反应矿体的实际情况,对矿山评价准确性高。但是,这一资料获得费用大、工期长,不适当当前石材地质工作的快速发展节奏。而理论荒料率是在节理、裂隙素描图上布裁理论荒料后计算得出的。笔者2011年在东姜家矿区进行地质工作,通过大量

的相关资料收集及东姜家矿实际开采情况分析,发现只要方法合理得当,理论荒料率还是能比较真实地反映矿体的实际情况^[1]。

1 成矿地质背景

1.1 地层

区内地层较简单,矿区东部主要为第四系沉积,以河床相冲积砂、砾为主,地势低凹处分布有砂质粘土;矿区西部分布有古元古代荆山群野头组大理岩及斜长角闪岩;矿区西南部则出露为古元古代粉子山群巨屯组石墨黑云变粒岩。

1.2 构造

矿区内无明显的断裂构造,构造主要以节理为主。剪节理发育,而张性节理和压性节理少见。节理面平直,走向延伸较远,节理对花岗石荒料率的影响较大。矿区内最主要的节理为走向 $300^{\circ} \sim 330^{\circ}$,其次为走向 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。另外,还有少量节理走向 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$, $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$, $340^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 。节理密度一般1

收稿日期:2014-06-25;修订日期:2014-09-17;编辑:曹丽丽

作者简介:陈国栋(1983—),男,山东曹县人,工程师,主要从事矿产普查与勘查;E-mail:107974970@qq.com

~2条/m,局部呈密集带出现,可达4~5条/m。矿区节理玫瑰花图见图1。

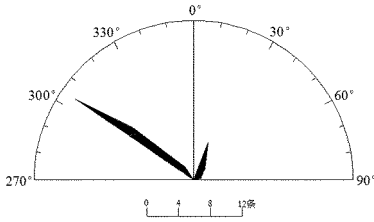


图1 矿区节理玫瑰花图

1.3 岩浆岩

区内岩浆作用频繁,主要出露中生代燕山晚期崂山序列会稽山单元中粗粒二长花岗岩,呈岩基形式出现,大面积分布于区域的中部和东部,为本矿区含矿岩体。主要矿物有石英、钾长石和斜长石,次要矿物为黑云母和白云母,副矿物有磷灰石、褐铁矿和磁铁矿等不透明矿物。

另外,矿区内见有5条黑云母闪长岩脉体,脉体对矿区饰面用花岗岩矿体的完整性有一定的破坏作用,最大的一条脉体呈NE—SW向贯穿矿区,在矿区范围长约350m,宽约6~10m,倾向137°,倾角75°,个别地方有小幅度的转弯。其余脉体宽度较窄,约为0.5~2.0m,倾向130°~160°,倾角65°~80°。黑云母闪长岩脉呈灰绿色,半自形粒状结构,块状构造。主要矿物成分为斜长石和角闪石,次要矿物为黑云母、绿泥石、绢云母和方解石,副矿物有磷灰石、褐铁矿、磁铁矿等其他不透明矿物。

2 矿体特征

矿区内赋存一个矿体,编号为KT01,产于中生代燕山晚期崂山序列会稽山单元中粗粒二长花岗岩中,完整基岩即为矿体。矿体赋存标高305~180m,长约520m,宽98~454m,平均宽度200m,最大厚度125m。矿体顶部为中粗粒二长花岗岩风化层,矿体平均埋藏在地表以下6m。矿体内节理裂隙发育一般,以剪节理为主,张性节理及压性节理少见。节理面平直,走向延伸较远,节理对花岗岩荒料率的影响较大。

3 矿石质量

3.1 矿石品种

矿石自然类型为灰白色中粗粒二长花岗岩,石

材名称为“平度白(晶白玉)”,编号为G3755。

3.2 矿石的化学成分及物理性能

矿石的主要化学成分平均值为:SiO₂ 72.53%, TiO₂ 0.18%, Al₂O₃ 13.82%, Fe₂O₃ 1.49%, MnO 0.70%, MgO 0.24%, CaO 1.24%, Na₂O 3.80%, K₂O 4.60%, P₂O₅ 0.048%。

岩石化学性能:耐酸98.54%,耐碱99.24%,击穿电压96kV,化学稳定性良好。因此除能够满足饰面石材的要求外,尚可作耐酸耐碱石材。

矿石物理性能指标如下:抗压强度109.3MPa、抗折强度8.9MPa、抗剪强度44.7MPa、光泽度85%~90%、吸水率0.43%、容重2.59g/cm³。矿石物理性能较好,适合做室内、室外装饰。

矿石的放射性:矿石的放射性²²⁶Ra为6.7Bq/kg, ²³²Th为9.2Bq/kg, ⁴⁰K为880.9Bq/kg,外照射指数I_r为0.2632,内照射指数I_{ra}为0.0335。根据《建筑材料放射性限量》(GB6566-2001)的要求本矿石同时满足I_{ra}≤1.0和I_r≤1.3的要求,为A类装饰材料,其产销与使用范围不受限制。

3.3 影响矿石质量的因素

(1)软矿物:矿石中低硬度矿物为黑云母,它会使磨光后的板面出现小的凹坑,对光泽度和美观有一定影响。该矿石中云母呈定向排列,其切割面垂直于云母排列面,并由云母形成黑白相间的装饰条纹,所以,对板面的整体装饰性影响不大。

(2)色斑:矿体中的色斑主要为黑云母,其颜色花纹与矿石明显不同,影响矿石的花纹质量。根据野外统计,矿石的色斑含量为0.1个/m²,由于含量少,对矿石的质量影响不大,但在矿石加工中应注意避开色斑。

(3)色线:呈条带状分布,矿石中的色线主要是石英岩脉和黑云母,另外还有少量铁矿脉。色线一般长0.2~1m,最长2m,宽5~10cm。色线率为1条/7m。小的色线影响矿石的装饰性能,大的色线影响开采荒料率。

(4)铁矿物:矿石中含有少量铁矿物,主要为磁铁矿、黄铁矿。铁矿物风化后,形成铁锈,易污染板面。由于该矿含铁量不大,故其未对矿石的装饰性能产生影响。

4 理论荒料率的计算

饰面用花岗岩荒料是指具有一定块度的直角六

率。结果如下：

素描点 HL₁：素描点面积为 10 m × 10 m，测量体积 200 m³，总荒料率 n = 49.65%

≥ 0.5 ~ < 1 m³ 荒料的荒料率为 4.04%

≥ 1 ~ < 3 m³ 荒料的荒料率为 9.50%

≥ 3 m³ 荒料的荒料率为 36.11%

素描点 HL₂：素描点面积为 12 m × 12 m，测量体

积 288 m³，总荒料率 n = 30.66%

≥ 0.5 ~ < 1 m³ 荒料的荒料率为 0.28%

≥ 1 ~ < 3 m³ 荒料的荒料率为 7.12%

≥ 3 m³ 荒料的荒料率为 23.26%

同理，计算选取的另外 10 处节理、裂隙素描点的理论荒料率，其结果见表 2。

表1 素描点HL₁和HL₂各级荒料块体数据统计

素描点HL ₁										
荒料编号	计算数据(m)			面积(m ²)	体积(m ³)	0.5~<1(m ³)	1~<3(m ³)	≥3(m ³)		
	长	宽	台高							
1	1.60	3.00	2.00	4.80	9.60					9.60
2	1.57	3.00	2.00	4.71	9.42					9.42
3	1.00	1.04	2.00	1.04	2.08				2.08	
4	0.50	0.98	2.00	0.49	0.98	0.98				
5	0.52	0.50	2.00	0.26	0.52	0.52				
6	1.00	1.50	2.00	1.50	3.00					3.00
7	0.85	0.59	2.00	0.50	1.00		1.00			
8	0.50	0.54	2.00	0.27	0.54	0.54				
9	1.00	1.93	2.00	1.93	3.86					3.86
10	0.54	0.50	2.00	0.27	0.54	0.54				
11	1.00	0.86	2.00	0.86	1.72		1.72			
12	0.71	0.50	2.00	0.35	0.71	0.71				
13	1.31	1.00	2.00	1.31	2.62		2.62			
14	2.50	1.90	2.00	4.75	9.50					9.50
15	2.50	1.90	2.00	4.75	9.50					9.50
16	0.63	0.50	2.00	0.31	0.63	0.63				
17	0.60	0.50	2.00	0.30	0.60	0.60				
18	0.84	0.50	2.00	0.42	0.84	0.84				
19	2.14	1.50	2.00	3.21	6.42					6.42
20	1.03	1.00	2.00	1.03	2.06		2.06			
21	1.13	0.50	2.00	0.56	1.13		1.13			
22	2.60	2.00	2.00	5.20	10.40					10.40
23	1.03	1.00	2.00	1.03	2.06		2.06			
24	0.55	0.50	2.00	0.28	0.55	0.55				
25	1.00	0.99	2.00	0.99	1.98		1.98			
26	0.52	0.50	2.00	0.26	0.52	0.52				
素描点HL ₂										
荒料编号	计算数据(m)			面积(m ²)	体积(m ³)	0.5~<1(m ³)	1~<3(m ³)	≥3(m ³)		
	长	宽	台高							
1	2.65	2.19	2.00	5.80	11.60					11.60
2	2.65	2.20	2.00	5.83	11.66					11.66
3	2.65	2.20	2.00	5.83	11.66					11.66
4	1.00	0.92	2.00	0.92	1.84		1.84			
5	1.50	0.74	2.00	1.11	2.22		2.22			
6	1.00	0.56	2.00	0.56	1.12		1.12			
7	1.59	0.58	2.00	0.92	1.84		1.84			
8	2.00	1.29	2.00	2.58	5.16					5.16
9	3.00	2.18	2.00	6.54	13.08					13.08
10	1.00	0.54	2.00	0.54	1.08		1.08			
11	1.59	1.08	2.00	1.72	3.44					3.44
12	1.24	1.00	2.00	1.24	2.48		2.48			
13	1.24	1.00	2.00	1.24	2.48		2.48			
14	1.24	1.00	2.00	1.24	2.48		2.48			
15	1.24	1.00	2.00	1.24	2.48		2.48			
16	1.24	1.00	2.00	1.24	2.48		2.48			
17	1.87	1.64	2.00	3.07	6.14					6.14
18	1.87	1.14	2.00	2.13	4.26					4.26
19	0.81	0.50	2.00	0.40	0.81	0.81				
合计					88.31	0.81	20.50			67.00

表2 各素描点理论荒料率计算结果

项目	HL ₁	HL ₂	HL ₃	HL ₄	HL ₅	HL ₆	HL ₇	HL ₈	HL ₉	HL ₁₀	HL ₁₁	HL ₁₂
面积(m ²)	10 × 10	12 × 12	10 × 10	11 × 10	10 × 10	10 × 10	12 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10
荒料率(%)	49.65	30.66	35.72	38.46	33.95	39.41	37.78	38.51	40.53	43.75	37.41	38.98

最后将 12 个素描点的理论荒料率进行加权平均。即以公式 $\eta = \frac{\eta_1 V_1 + \eta_2 V_2 + \dots + \eta_{12} V_{12}}{V_1 + V_2 + \dots + V_{12}} \times 100\%$ 进行矿区理论荒料率的计算。其中 η_1, η_2 为各节理、裂隙素描点的理论荒料率； V_1, V_2 为各节理、裂隙素描点理论开采出的矿石体积。

经过计算，东姜家矿区饰面用花岗岩的理论荒料率为 38.44%，据该企业生产统计资料，其生产统计的实际荒料率为 35%，该次利用该方法计算出来的理论荒料率与实际荒料率比较接近。由于当时工作条件及工期限制，没能多选取几个节理、裂隙素描

点，故该次计算出的理论荒料率还有待进一步改进。在今后的相关工作中如果能在矿区内尽可能多选取几个节理、裂隙素描点的话，相信通过此方法计算出来的理论荒料率定能够更加接近实际荒料率，以便能够以少量的投入就可以较准确地反映矿体的实际情况并用于指导实际生产。

参考文献：

[1] 罗大富. 浅析饰面用花岗岩矿荒料率的计算[J]. 中国西部科技, 2008, 21(1): 23-24.
 [2] 姚振江. 甘肃省玉石山石英岩饰面材料矿荒料率计算方法浅

- 析[J]. 甘肃科技, 2012, 28(21): 28-31.
- [3] 李宏穆, 余蓉, 何萍, 等. 提高石材开采荒料率增大荒料块度的方法[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2001, (增刊): 273-274.
- [4] 刘泽林, 蔡梅玉. 饰面石材矿山开采最低经济荒料率的确定方法[J]. 非金属矿, 1989, (1): 46-49.
- [5] 邹维奇. 花岗石矿山勘探中理论荒料率的计算[J]. 建材地质, 1988, 1: 28-31.

Primary Study on Block Yield Calculation Method of Ornament Granite in Dongjiangjia Mining Area in Laizhou City of Shandong Province

CHEN Guodong, LIU Jimei, HAN Daicheng, ZHANG Chao

(1. Shandong Institute of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China; 2 Shandong Provincial Key Laboratory of Geological Processes and Mineral Resources Utilization and Metal Mineralization, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: Block yield is an important indicator of evaluating ornament granite mine. It can be divided into actual block yield and theoretical block yield. The actual block yield can reflect the actual situation of the ore bodies and has high - accuracy evaluation for the mine. But data obtaining cost a lot and need long time. The theoretical block yield is calculated after cutting theoretical stone block on sketch of joints and fractures. Taking Dongjiangjia mining area in Laizhou city of Shandong Province as an example, a brief discussion has been made on how to make the theoretical block yield factually reflect the actual situation of the ore bodies and guide production.

Key words: Dongjiangjia mine; ornament granite; block yield; calculation method