



宁阳县黑山头饰面用变粒角闪岩矿床地质特征及矿床成因

刘小琼¹, 郭加朋², 赵宏生¹, 李胜¹, 段金平¹, 彭超¹

(1. 山东钰锱地质资源勘查开发有限责任公司, 山东 泰安 271000; 2. 山东省国土资源资料档案馆, 山东 济南 250013)

摘要:宁阳县黑山头饰面用变粒角闪岩矿床赋存在阜平期蒙山超单元龟蒙顶单元片麻状中粒含黑云花岗闪长岩和西官庄单元片麻状中粒含黑云角闪英云闪长岩中。矿体为新太古代五台期麻塔单元粗粒变角闪石岩, 墨绿色, 夹杂白色较大不规则条带, 中粗粒变晶结构, 块状构造。区内主要有1个矿体, 呈岩脉状产出, 倾角西陡东缓, 矿体中间薄两端厚, 连续性较好, 属于岩浆型花岗岩矿床。

关键词:饰面用变粒角闪岩矿; 地质特征; 矿床成因; 宁阳县黑山头

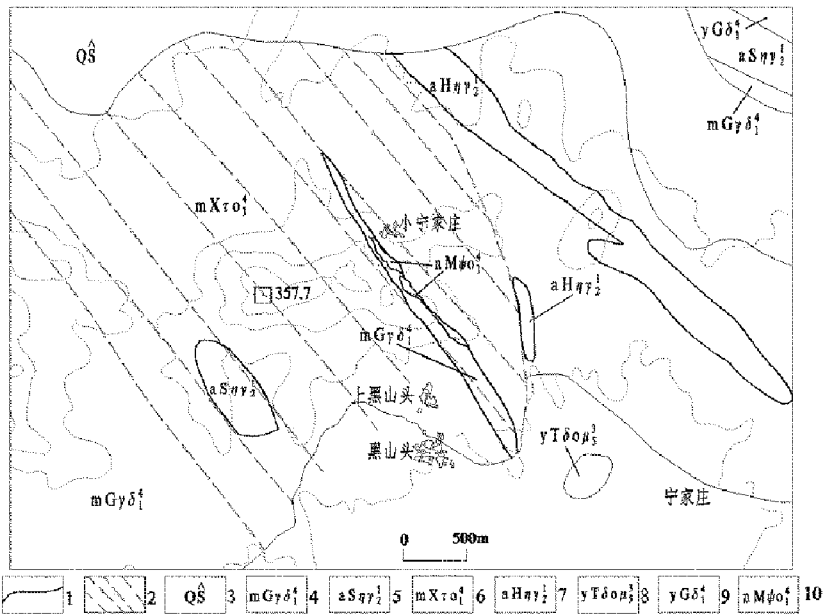
中图分类号: P618.31 **文献标识码:** A

宁阳县黑山头饰面用变粒角闪岩矿区位于宁阳县城区东北约19 km处, 行政区划隶属宁阳县葛石镇与蒋集镇。区内饰面用变粒角闪岩矿品质优良, 花色独特(俗称“泰山国画石”), 产品畅销全国各地, 市场销售前景较好, 具有较高的开发价值。该文通过阐述成矿地质特征, 探讨矿床成因, 以期促进该区地质勘查工作, 为以后的开采生产提供详细可靠的依据。

1 区域地质概况

宁阳县黑山头饰面用变粒角闪岩矿区位于山东省宁阳县, 大地构造位置处于华北板块、鲁西地块、鲁中隆起区、东平-蒙山隆起、蒙山凸起区^[1-4]。

区域内出露的地层主要有古生代寒武纪长清群朱砂洞组、馒头组, 九龙群张夏组、崮山组及新生代第四纪山前组、沂河组、临沂组; 构造主要有断裂构造和韧性剪切带; 岩浆岩发育广泛且岩浆活动



1—地质界线; 2—韧性剪切带; 3—含砾砂质粘土; 4—片麻状中粒含黑云花岗闪长岩; 5—中粒二长花岗岩; 6—片麻状中粒含黑云角闪英云闪长岩; 7—斑状中粗粒二长花岗岩; 8—石英闪长玢岩; 9—粗粒含角闪黑云闪长岩; 10—粗粒变角闪石岩

图1 黑山头地区地质简图

(据山东省宁阳县黑山头矿区饰面用变粒角闪岩矿普查报告, 2011年修编)

较为强烈, 并且具有多期性, 有大面积裸露的相对集中区, 也有顺层侵入的零星区, 呈岩体或岩脉形态发

收稿日期: 2014-03-17; 修订日期: 2014-05-05; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 刘小琼(1971—), 女, 广东梅县人, 工程师, 主要从事地质勘查工作; E-mail: lxq—2005@163.com.

育,具备良好的成矿地质条件^[5]。

2 矿区地质特征

2.1 地层

矿区为岩浆岩出露区,除第四系山前坡地洪冲积物零星分布在低洼处外,无其他沉积地层(图1)。

2.2 构造

区内断层不发育;裂隙主要为近NNW向裂隙、其次为近NE向裂隙。

在黑山头一带,新太古代阜平期蒙山超单元西官庄单元片麻状中粒含黑云角闪英云闪长岩发育韧性剪切带,受韧性变形作用,岩石具明显片麻状构造。剪切面产状一般为 $320^{\circ}/75^{\circ}$ 左右。韧性剪切作用使基岩具片麻理特征。

2.3 岩浆岩

区内岩浆岩发育广泛且岩浆活动较为强烈,并且具有多期性,有面积裸露的相对集中区,也有顺层侵入的零星区,岩床或岩脉形态发育。

2.3.1 新太古代侵入岩

阜平期蒙山超单元西官庄单元片麻状中粒含黑云角闪英云闪长岩,分布于黑山头村以北,呈NW向带状展布,出露长度约3 km,带宽3.5 km,为中酸性—酸性侵入岩。受韧性剪切力影响,岩石具明显片麻状构造,灰色—灰白色,粒状结构,粒径2~4 mm,主要矿物成分有斜长石、黑云母,角闪石、石英等。

阜平期蒙山超单元龟蒙顶单元片麻状中粒含黑云花岗闪长岩,区内广泛分布,呈NW向带状展布,出露面积约28 km²,为中酸性—酸性侵入岩。受多期侵入作用,发育片麻状构造。

五台期南涝坡超单元麻塔单元粗粒变角闪石岩,分布于小宁家庄—上黑山头一带,呈NW向带状展布,长度1.1 km,宽度30~70 m不等,呈较小规模的岩床产出,为超基性—基性岩,受变质作用及韧性变形改造,岩浆中部分壳源物质熔入,并发生明显的结晶分离作用,岩浆活动晚期,长英质矿物取代部分矿物,属以壳源物质为主的混源型岩浆岩类。矿体为变粒角闪岩,主要矿物成分:角闪石80%~85%、斜长石15%~20%、石英<1%。粒径1~5 mm。

五台期巩家山单元细粒含角闪黑云闪长岩,分

布于东彭—泗集一带,出露长度约5 km,宽度约1 km,呈NW向带状展布。倾向W,倾角 $50^{\circ}\sim 65^{\circ}$,片麻状构造^[5]。

2.3.2 古元古代侵入岩

吕梁期傲徕山超单元虎山单元斑状中粗粒二长花岗岩,分布在小宁家庄—黑山头东北1 km处,长度约4 km,呈NW向狭长展布,面积约1 km²,粒径5~10 mm,斑状花岗结构,块状构造。主要矿物成分:石英70%、斜长石25%、钾长石≤5%、黑云母<1%。区域上侵入蒙山超单元。

吕梁期傲徕山超单元松山单元中粒二长花岗岩,分布于大孔庄—黑山头一带,出露规模较小,岩石粒径3~5 mm,花岗结构,块状构造。主要矿物成分:石英60%、斜长石30%、钾长石5%。区域上侵入蒙山超单元。

2.3.3 中生代侵入岩

燕山晚期沂南超单元铜汉庄单元石英闪长玢岩,分布于宁家庄及枣庄西北约1 km处,出露面积较小,大部分被第四系覆盖,由幔源岩浆分异演化而成。

3 矿体特征

矿体为五台期的麻塔单元粗粒变角闪石岩,呈不规则脉状产出。总体走向 310° ,倾向SW,倾角 $65^{\circ}\sim 80^{\circ}$,总的趋势是倾角西陡东缓,矿体中间薄两端厚,连续性较好^①。

矿体呈似脉状NW向分布,长度1150 m,水平厚度为4.22~68.51 m,平均水平厚度32.35 m。矿体赋存标高相差较大,为+245 m~+110 m,主要赋存在+170 m以上^[2]。

矿体顶板为阜平期蒙山超单元龟蒙顶单元片麻状中粒含黑云花岗闪长岩;底板为阜平期蒙山超单元西官庄单元片麻状中粒含黑云角闪英云闪长岩。

矿体内夹石为阜平期蒙山超单元龟蒙顶单元片麻状中粒含黑云花岗闪长岩。夹石呈透镜体状平行矿体倾向延长39 m,水平厚度5.8 m,两端自然尖灭,与矿体接触界限清楚,对矿石质量影响不大。

① 泰安市钰镗地质资源勘查开发有限责任公司,刘小琼、彭超等,山东省宁阳县黑山头矿区饰面用角闪岩矿普查报告,2010年。

4 矿石特征

4.1 矿石的物质结构构造

矿石为粗粒变角闪石岩,墨绿色,夹杂白色较大不规则条带,中粗粒变晶结构,块状构造。矿物成分以角闪石为主,占 85% 以上,其次为斜长石和少许石英等,角闪石和浅色粒状矿物集合体基本各自集中成层,相间分布,且角闪石具连续的定向分布^[2]。

角闪石,他形柱状,粒径最大可达 5 mm,不等粒,集合体呈相对较厚的层状,长轴方向一致,断面上可见近菱形相交的两组完全解理,淡绿色、浅褐色,多色性明显,具绿帘石化和轻微碳酸盐化等。

斜长石:他形粒状,最大可达 1.0 mm,少许分布于角闪石晶粒间,集合体多呈薄层,晶粒间多呈平直状接触,隐约可见聚片双晶,具钠黝帘石化和粘土矿物化等。

石英:他形细粒,分布于斜长石晶粒间,零星可见,含量 < 5%。

楣石:粒状、尖菱状,零星可见,褐色,正极高突起,干涉色为高级白,含量甚微^[6]。

4.2 矿石化学成分

根据样品的光谱分析及多元素分析结果,矿石的化学成分见表 1、表 2。

表 1 光谱半定量全分析结果

项目	G1	G2	平均	项目	G1	G2	平均
$\omega(\text{SiO}_2)10^{-2}$	47.99	45.80	46.9	$\omega(\text{Cs})10^{-6}$	9.3	9.9	9.6
$\omega(\text{Al}_2\text{O}_3)10^{-2}$	6.00	3.81	4.91	$\omega(\text{Cu})10^{-6}$	11.1	11.5	11.3
$\omega(\text{Fe}_2\text{O}_3)10^{-2}$	10.23	11.11	10.67	$\omega(\text{V})10^{-6}$	104.1	110.6	107.35
$\omega(\text{MgO})10^{-2}$	9.50	10.78	10.14	$\omega(\text{Ga})10^{-6}$	11	10.8	10.9
$\omega(\text{CaO})10^{-2}$	8.96	10.58	9.77	$\omega(\text{Ge})10^{-6}$	0.7	0.7	0.7
$\omega(\text{Na}_2\text{O})10^{-2}$	1.63	0.68	1.16	$\omega(\text{Hf})10^{-6}$	0.7	0.7	0.7
$\omega(\text{K}_2\text{O})10^{-2}$	1.32	0.32	0.82	$\omega(\text{La})10^{-6}$	14.2	6.6	10.4
$\omega(\text{Ba})10^{-6}$	411.6	64.9	238.3	$\omega(\text{Mo})10^{-6}$	4	6.3	5.15
$\omega(\text{Ni})10^{-6}$	111.9	132.1	122.0	$\omega(\text{Nb})10^{-6}$	3.1	2.8	2.95
$\omega(\text{Sr})10^{-6}$	180.2	104.9	142.6	$\omega(\text{Nd})10^{-6}$	22.9	15.2	19.05
$\omega(\text{V})10^{-6}$	3.4	1.3	2.35	$\omega(\text{Rb})10^{-6}$	38.1	12.1	25.1
$\omega(\text{Cr})10^{-2}$	0.105	0.178	0.142	$\omega(\text{S})10^{-6}$	53.7	40.8	47.25
$\omega(\text{Mn})10^{-2}$	0.099	0.097	0.098	$\omega(\text{Y})10^{-6}$	9.4	9.4	9.4
$\omega(\text{P})10^{-2}$	0.052	0.038	0.045	$\omega(\text{Yb})10^{-6}$	1.4	1.4	1.4
$\omega(\text{Ti})10^{-2}$	0.209	0.181	0.195	$\omega(\text{Zn})10^{-6}$	64	78.9	71.45
$\omega(\text{Bi})10^{-6}$	2.6	1.5	2.05	$\omega(\text{Zr})10^{-6}$	54.7	63.5	59.1
$\omega(\text{Ce})10^{-6}$	35.3	12.3	23.8	$\omega(\text{Sc})10^{-6}$	34.1	38.1	36.1
$\omega(\text{Cl})10^{-6}$	42.0	29.5	35.75	$\omega(\text{Sn})10^{-6}$	5.3	4.5	4.9
$\omega(\text{Co})10^{-6}$	50.1	54.9	52.5	$\omega(\text{Tl})10^{-6}$	0.2	0.1	0.15

注:G1,G2 为光谱样

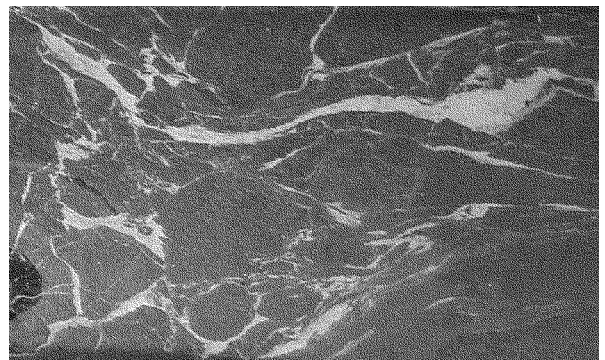
根据表 1、表 2 矿石化学成分的结果,说明区内的成矿岩石为超基性—基性岩,由于矿石化学成分的含量,暗色矿物和浅色矿物分别集中而形成条带状构造,颜色对比鲜明,是优良的装饰材料。

表 2 多元素分析结果

分析项目	D1	D2	平均
$\omega(\text{SiO}_2)10^{-2}$	51.50	47.40	49.45
$\omega(\text{Al}_2\text{O}_3)10^{-2}$	5.57	5.08	5.325
$\omega(\text{TFe})10^{-2}$	4.94	4.94	4.94
$\omega(\text{MgO})10^{-2}$	11.39	15.27	13.33
$\omega(\text{CaO})10^{-2}$	9.22	12.78	11.00
$\omega(\text{Na}_2\text{O})10^{-2}$	1.82	0.76	1.29
$\omega(\text{K}_2\text{O})10^{-2}$	1.17	0.39	0.78
$\omega(\text{Ba})10^{-6}$	549.70	117.90	333.8
$\omega(\text{Ni})10^{-6}$	125.6	124.2	124.9
$\omega(\text{Sr})10^{-6}$	177.2	161.6	169.4
$\omega(\text{V})10^{-6}$	114.7	113.9	114.3

4.3 矿石色泽及组织结构

矿石主要矿物为角闪石,分布均匀,结构致密。呈墨绿色,淡红色或白色长英质沿节理填充,呈带状或线状分布在基质中,线条飘逸,颜色对比鲜明,粒度粗细有致,石材磨光后光滑可鉴,光泽度 79~95。板面花纹变化多端,古朴庄重,兼有泰山石“奇”的特点(照片 1),是室内外装饰的佳品^[7]。



照片 1 泰山国画石

4.4 矿石放射性

根据检测规范《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2001)确定,矿石的放射性检测结果 $I_{\text{Ra}}, I_{\text{r}} < 1.3$,放射性值低,对人体无危害,为 A 类装饰材料,因此,矿石的产销与使用范围不受限制(表 3)。

表 3 放射性分析结果

样号	实测值(Bq/Kg)			计算值		标准值	
	²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K	I_{Ra}	I_{r}	I_{Ra}	I_{r}
F1	34.3	13	614.3	0.1715	0.2890	≤ 1.0	≤ 1.3
F2	29.2	2.2	182.5	0.1460	0.1308		

5 矿床成因及找矿标志

5.1 矿床成因

矿体为新太古代五台期麻塔单元粗粒变角闪石岩,呈岩脉状产出,为五台期岩浆活动中期,岩浆中有部分壳源物质熔入,并发生明显的结晶分异作用,岩浆活动晚期,长英质矿物取代铁镁质矿物,逐步成为以壳源物质为主的混源型岩浆岩类。矿床属于岩浆型花岗岩矿床。

5.2 找矿标志

矿体岩性为新太古代五台期麻塔单元粗粒变角闪石岩。

6 结语

宁阳县黑山头宁阳县黑山头饰面用变粒角闪岩矿区石材特征较好,各项物理性能测试质量符合GB/T18601-2001标准要求,无含量较高的有害元素,放射性核素含量和比活度均远低于石材规范A

类产品的要求。

随着我国经济的飞速发展,特别是建筑业的高速发展,对饰面石材的需求越来越迫切。该区饰面石材的开发利用,基本上可缓解附近县市的需求,为当地农村经济的发展提供新的增长点。该矿床开采技术条件优越,适于露天开采,其投资少,见效快。

参考文献:

- [1] 张增奇,张成基,王世进,等.山东省地层侵入岩构造单元划分对比意见[J].山东国土资源,2014,30(3):1-23.
- [2] 孔庆友,张天祯,于学峰,等.山东矿床[M].济南:山东科学技术出版社,2006.
- [3] 宋明春,王沛成.山东省区域地质[M].北京:地质出版社,2003.
- [4] 张增奇,刘明渭.山东省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1996.
- [5] 苏迎春.宁阳县茂公山长石矿床地质特征及综合利用前景[J].中国非金属矿工业导刊,2007,61(3):64-70.
- [6] 牛金,李宗成,邢楠,等.山东省新泰市孟家屯石榴子石矿床地质特征[J].山东国土资源,2013,29(1):10-13.
- [7] GB/T18601-2001.天然花岗石建筑板材[S].

Geological Characteristics and Metallogensis of Decorative Amphibolite Deposit in Heishantou of NingYang Country

LIU Xiaoqiong¹, GUO Jiapeng², ZHAO Hongsheng¹, LI Sheng¹, DUAN Jinping¹, PENG Chao¹

(1. Shandong Yuqiang Geological Resource Exploration and Development Limited Corporation, Shandong Tai'an 271000, China; 2. Shandong Provincial Data Archives of Land and Resources, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: Decorative amphibolite deposit in Heishantou of Ningyang country occurred in gneissic medium grained biotitic granodiorite of Guimeng unit in Mengshan superunit in Fuping period and gneissic medium-grained biotitic amphibolitic tonalite in Xiguanzhuang unit. Ore bodies are coarse grained meta-hornblendite in Neoproterozoic Wutai period. They are black green with white large irregular stripe, belonging to medium coarse grained crystalloblastic texture and massive structure. There is mainly one ore body and occur with vein type. Its dip angle is gentle slope in the east and steep slope in the west. It belongs to magmatic granite deposit.

Key words: Modifying amphibolite deposit; geological characteristics; genesis of deposit; Heishantou in Ningyang country