

济南市长清区界首蛇纹岩矿地质特征及开发利用效益预测

张鲁府¹, 张希禹¹, 宋晓媚¹, 谭进²

(1. 山东省地质博物馆, 山东 济南 250013; 2. 山旺国家级自然保护区管理局, 山东 临朐 262600)

摘要:界首蛇纹岩矿为山东省较早开发的矿区,多用于提取钙镁磷肥,其地质条件较好,储量可观。区内矿脉断续出露长2400 m,宽30~70 m,延深100~200 m,倾角60°~80°左右,矿体多出露地表,适于露天开采。1988年在蛇纹岩岩体中发现达到玉石标准的包裹体,并综合开发利用,矿山得以增产增值。目前属于村办开矿,开采不规范,导致乱采滥挖,至今矿山停采,并封矿。

关键词:蛇纹岩;地质特征;矿床成因;开发利用;效益预测;长清区界首村

中图分类号:P578.964

文献标识码:A

0 引言

界首蛇纹岩矿位于济南市长清区万德镇界首与泰安市粥店街道办石晃村交界处,为济南市长清区的优势资源,界首村从20世纪六七十年代起开采蛇纹岩,主要用于农用化工原料,供应省内外各地生产钙镁磷肥,回收石棉,亦是该村主要产业之一。1988年6月发现了优质蛇纹石质玉后,对蛇纹岩进行深加工,经济效益倍增。

界首蛇纹岩矿品级高、埋深浅、易开采,并具有一定规模。界首村从矿山自身资源优势着眼,走综合开发、回收、利用、深加工的道路,使资源优势转化为经济优势。但20多年来,矿山开采缺少科学开发,造成乱采滥挖浪费资源,特别是私挖玉石屡禁不止,而今主管部门对矿山采取全封保护^[1]。

1 矿区地质概况

1.1 地层

矿区位于泰山隆起的西北部,由新近纪和新太古代泰山岩群山草峪组、雁翎关组地层组成。新近纪上部浅黄色砂土层,下部为红色黏土层,总厚0~

40 m。矿区仅出露山草峪组及部分雁翎关组地层,其上部为花岗片麻岩夹黑云母变粒岩残留体,下部为中细粒黑云母斜长片麻岩夹斜长角闪岩透镜体,混合岩化黑云母斜长片麻岩和混合岩化斜长角闪岩为矿体围岩,走向320°,倾角65°(图1)。

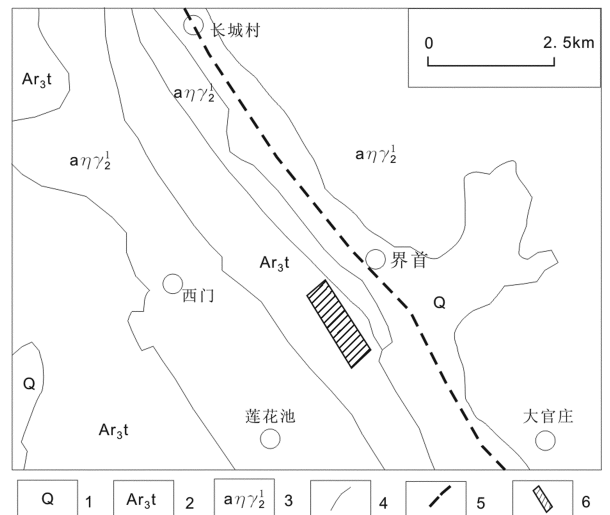


图1 界首蛇纹岩矿工作区位置图

1—第四系;2—新太古代泰山岩群;3—古元古代傲徕山超单元二长花岗岩;4—地质界线;5—隐伏断层;6—工作区位置

1.2 构造

界首矿区位于华北板块,鲁中隆起,泰山断凸的

* 收稿日期:2009-11-02;修订日期:2010-06-28;编辑:陶卫卫

作者简介:张鲁府(1963—),男,山西武乡人,高级工程师,主要从事地质博物馆技术及管理工作;E-mail:lufu@vip.sina.com。

西北部。矿区构造以断裂为主,褶皱不发育。构造线方向与区域构造线一致,走向 320° 左右。与成矿有关的古元古代晚期岩浆活动产生的断裂呈明显的张性特征。第二期断裂活动与前期有明显的继承性,性质相同,多被后期长英质岩脉充填。末期主要有NW和NE向2组断裂,NW方向一组与前2期断裂产状基本一致,但倾角略陡,NE方向一组倾向SE,倾角 80° 左右,这2组断裂多被辉绿岩和煌斑岩充填,同时切割地层和岩脉(墙),对矿体有破坏作用。其最大的II号矿体被NE方向岩脉穿断。

1.3 岩浆岩

矿区内的岩浆活动与区域性活动强烈而频繁,表现有多期性,以张裂为主,岩浆多期上侵,岩浆类型比较复杂,有变超基性岩类:蛇纹岩、绿泥透闪阳起石岩;中性岩脉:辉绿岩、煌斑岩;酸性岩脉:长英质岩脉、石英脉等。这些中基性岩浆沿新太古代刚性陆壳裂形成的张性裂隙侵入,呈岩脉(墙)状散布。南至北集坡,北到张夏可见到蛇纹岩脉。

2 矿床地质特征

2.1 矿体产出特征

山东省化工地质队对该矿曾进行过详查^[1]。在其主矿段打钻控制,全矿区共圈定出蛇纹岩工业矿体4个,北段I,II号矿脉属界首段,III,IV号矿脉延至泰安界。矿脉总长近2400m,厚度一般在50~100m,倾斜延深100~200m左右,最大延伸300m,

矿体走向 320° ,倾向SW,倾角 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。矿体沿走向出现不连续性,延伸尖灭较快。矿体赋存于混合花岗岩中,其围岩多为花岗片麻岩,角闪质混合岩。夹石有纤维状蛇纹石石棉、蛭石等(图2)。

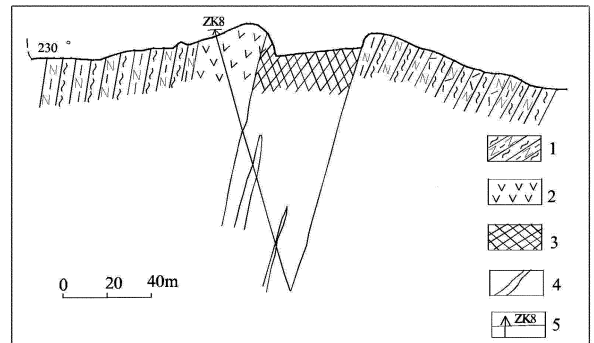


图2 界首蛇纹岩矿段I线地质剖面图

1—新太古代泰山岩群山草峪组;2—基性岩脉;3—蛇纹岩矿体;4—矿体中夹层;5—钻孔及编号

2.2 矿物组成及化学成分

2.2.1 矿物组成

界首蛇纹岩体矿物以叶蛇纹石为主,其次为胶蛇纹石、纤维蛇纹石、滑石、绿泥石,以及黑云母、磁铁矿、黄铁矿、方解石、楣石、褐铁矿等。

2.2.2 化学成分

蛇纹石化学分子式为 $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$,为含水的镁硅酸盐,含MgO 43.0%, SiO_2 44.1%, H_2O 12.9%。除主要化学元素Si,Mg,O,H外,还含少量Fe,Ca,Ni,Co,P,Cr,Ti等。据分析,界首蛇纹岩体中Ni含量为0.2%~0.23%,最高为0.39%(表1)。

表1 界首蛇纹岩化学分析结果(%)

| 样品号 | MgO | SiO_2 | CaO | Fe_2O_3 | Al_2O_3 | TiO_2 | Cr_2O_3 | Ni | H_2O | 备注 |
|--------|-------|---------|------|-----------|-----------|---------|-----------|------|--------|------|
| J88001 | 40.31 | 45.47 | 0.43 | 1.78 | 0.55 | 0.025 | 0.11 | 0.13 | 11.70 | 淡黄绿色 |
| J88002 | 41.13 | 44.00 | 0.07 | 1.92 | 0.61 | 0.03 | 0.25 | 0.18 | 12.33 | 蓝绿色 |
| J88003 | 41.28 | 43.90 | 0.07 | 2.42 | 0.56 | 0.025 | 0.18 | 0.20 | 11.13 | 花斑绿 |
| J88004 | 40.92 | 44.40 | 0.36 | 2.28 | 0.50 | 0.03 | 0.09 | 0.13 | 12.20 | 灰绿色 |
| J88005 | 38.19 | 42.04 | 0.07 | 4.34 | 4.29 | 0.05 | 0.10 | 0.14 | 12.02 | 灰绿色 |
| J88006 | 40.31 | 43.10 | 0.07 | 4.92 | 0.62 | 0.045 | 0.13 | 0.19 | 11.07 | 暗绿色 |
| J88007 | 38.29 | 43.36 | 0.33 | 6.80 | 0.67 | 0.025 | 0.15 | 0.21 | 11.01 | 墨绿色 |

分析单位:山东省地矿局实验室。

3 矿床成因

据资料分析,区内早期超基性岩浆沿构造裂隙上升形成的母岩二辉橄榄岩,经过区域性动力活动或热液蚀变为蛇纹岩。继之又有几期岩浆活动,热

液蚀变作用对蛇纹岩的后期改造作用,亦不排除蛇纹岩自蚀变形成蛇纹石质玉,玉石的形成与围岩(母岩)蚀变有密切关系,但玉矿化则晚于蛇纹石化,故玉石多呈包体状在蛇纹岩体内孕育生成。综观岩浆阶段和变质阶段,所形成的专属性矿物组合和典型的岩石类型,该矿床为一超基性岩变质形成

的变质超基性岩浆矿床^[2]。

4 开发利用及经济效益预测

4.1 矿山开发利用情况

(1)1958—1964年,山东省地质局、北京地质学院在进行区调工作时,在此作过踏勘,对岩体的定性、产状、矿物及化学成分进行了分析研究。

(2)1964—1988年为工业开发利用阶段。20世纪60年代初由山东省生建单位在此进行开采。自1964年以后由界首村经办采矿,主要生产钙镁磷肥原料,供青岛、济宁、明水、梁山及河南新乡、上海、浙江、南京等地20多家生产单位使用。同时,还建成能加工生产石棉制品的厂房,生产石棉绒、石棉绳、石棉瓦、蛭石粉等。年生产蛇纹岩4万~5万吨,售价8.5元/t。南部矿体(Ⅲ号)自1969年由泰安“五七”干校开采,其后转为生建单位接管开采。主采Ⅲ、Ⅳ号矿脉及Ⅱ号矿脉的南端部分。

(3)1988—2000年,界首蛇纹石矿转型期。一是采区Ⅰ号矿脉及Ⅱ号矿脉采深50~60m,每吨矿石单位成本提高,销量不好。二是在蛇纹岩矿体中发现优质玉。经过对玉石理化性测定,硬度试验、可雕性、颜色、透明度及工艺性能均符合玉石要求^[2]。蛇纹岩中含矿(玉)率达5%以上,玉石储量达50万吨。实践证明,建玉雕厂后,经济效益又上一个台阶。

4.2 经济效益预测

根据山东省化工地质队资料,界首蛇纹岩矿区在主矿段进行了钻探,并取样化验,氧化镁含量平均

品位为33.3%,全矿区共圈定出4条矿脉,由北向南排列Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ号矿脉,求得蛇纹岩矿石总储量2000万吨,其中Ⅰ、Ⅱ号矿体储量1100万吨,市场价30~80元/t。而界首蛇纹岩矿,氧化镁含量高,可从矿石和尾矿中回收到氧化镁,售价400~420元/t。蛇纹岩中含Ni,平均品位为0.22%,预计可回收27336t镍金属,现在镍市场价格13~13.2万元/t^[3]。1988年6月,山东省地质博物馆科技人员在界首蛇纹岩矿中发现玉石(蛇纹石质玉),经计算玉石储量达50万吨,以混合级玉石市场价2000~3000元/t计算,较蛇纹岩增值达几十倍。

5 结语

界首蛇纹岩矿工业矿体较具规模,矿石品位高,储量可观,为一中型矿床。矿体埋藏浅,无覆盖层,工程地质条件较好,适于露天开采。蛇纹岩矿是界首村的优势资源,必须科学开发,规模化、集约型,落实开矿、保矿、用矿措施,编制矿山开采中长期规划,更具实际意义,开发应用前景将更为广阔。建议进行玉石储量核实工作,为下一步开发利用打下基础。

参考文献:

- [1] 艾宪森,纪兆发,张钦文,等.中国矿床发现史·山东卷[M].北京:地质出版社,1996:179-180.
- [2] 张厚生,张希禹.泰山玉地质特征及其工艺加工性研究[J].山东地质,1989,5(1):63-72.
- [3] 张希禹.综合开发综合利用充分发挥矿山经济效益[J].矿产综合利用,1989,(6):59-60.

Geological Characteristics and Utilization Benefits Predication of Serpentinite in Jieshou of Changqing District in Jinan City

ZHANG Lufu¹, ZHANG Xiyu¹, SONG Xiaomei¹, TAN Jin²

(1. Shandong Geological Museum, Shandong Jinan 250013, China; 2. Shanwang National Nature Reserve Management Bureau, Shandong Linqu 262600, China)

Abstract: Jieshou serpentine rock is an early developed mining area in Shandong province. It is used for the extraction of calcium magnesium phosphate. It has good geological conditions and large reserves. The length of mineral veins are 2400m and with the width of 30~70m. Its depth extension is 100~200m and the dip angle is about 60°~80°. Ore bodieds are majorly exposed on the surface which are suitable for open-pit mining. in 1988, inclusions which can reach the standard of jade are found in serpentine rock. Thus, serpentine rock is comprehensively explored and used. At present, the mines are majorly run by villages, and mining is not standardized. It has led to unchecked excavation, and mines have been closed.

Key words: Serpentinite; geological characteristics; genesis; development and utilization; benefit forecast; Jieshou village in Changqing district