

山东牟平磨山金矿床地质特征及找矿方向

李爱民¹, 穆锡川², 张琪彬¹, 郭洪军¹, 陈汉², 孙永联²

(1. 山东省第六地质矿产勘查院, 山东 威海 264209; 2. 山东黄金金创集团有限公司, 山东 蓬莱 265615)

摘要:磨山金矿床位于胶东三大金矿带中牟平-乳山金矿成矿带内, 是一个中偏大型石英脉型金矿床, 探获金资源量超过 15t。金矿体受 NNE 向断裂控制, 赋矿围岩为鹊山二长花岗岩, 矿体主要呈脉状产出。矿石为黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩夹石英脉, 矿石矿物主要为黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿, 金矿物主要为自然金。根据矿床矿体地质特征及分布规律, 预测④-1, ③-1 号矿体深部有较好的找矿前景。

关键词:磨山金矿; 地质特征; 找矿方向; 牟平; 山东省

中图分类号:P618.51

文献标识码:A

引文格式:李爱民, 穆锡川, 张琪彬, 等. 山东牟平磨山金矿床地质特征及找矿方向[J]. 山东国土资源, 2015, 31(12):

1-4. LI Aimin, MU Xichuan, ZHANG Qibin, etc. Geological Characteristics and Ore Prospecting Direction of Moshan Gold Deposit in Muping County of Shandong Province[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(12): 1-4.

磨山金矿位于烟台市牟平区高陵镇西南约 10 km, 赋存于牟(平)-乳(山)金矿成矿带, 该地区是苏鲁高压变质带与华北克拉通的衔接过渡带^[1], 分布着邓格庄、金青顶、英格庄、发云岫和下雨村等一系列大、中、小型金矿床。以往曾有多家地质单位对磨山金矿做过工作, 并取得相关认识。近年来山东省第六地质矿产勘查院对该矿区做了大量的、系统的地质勘查工作, 取得了明显的探矿成果。

1 成矿地质背景

矿区处在华北板块(I), 胶辽隆起区Ⅲ(Ⅱ), 胶北隆起Ⅲa(Ⅲ), 回里-养马岛断隆Ⅲa₂(Ⅳ), 王格庄凸起Ⅲa₂(Ⅴ)。区内构造发育以断裂构造为主, 主要为 NNE 向、NE 向和 NW 向。NNE 向断裂为主要控矿断裂, 磨山金矿赋存于金牛山断裂带西侧的次级断裂中(图 1)。区内出露地层简单, 主要为古元古代荆山群变质岩, 以残留体形式零星出露。新生代第四纪松散沉积物沿河流等地势低洼处分布。荆山群地层主要岩性为黑云变粒岩、斜长透辉岩、透辉大理岩、斜长角闪岩等^[2]。区内岩浆活动频繁, 昆崙山二长花岗岩、鹊山弱片麻状中细粒二长

花岗岩、三佛山斑状中粗粒二长花岗岩广泛出露^[3], 其中鹊山弱片麻状中细粒二长花岗岩(鹊山岩体)是矿体的主要围岩, 侵位年龄为 154~156 Ma^[4]。中生代燕山期的各类脉岩广泛发育, 多沿矿脉或穿切矿脉展布, 规模较小, 主要为煌斑岩(K-Ar 年龄 120~126 Ma)^[5]、正长斑岩、花岗闪长岩等。

2 矿床地质特征

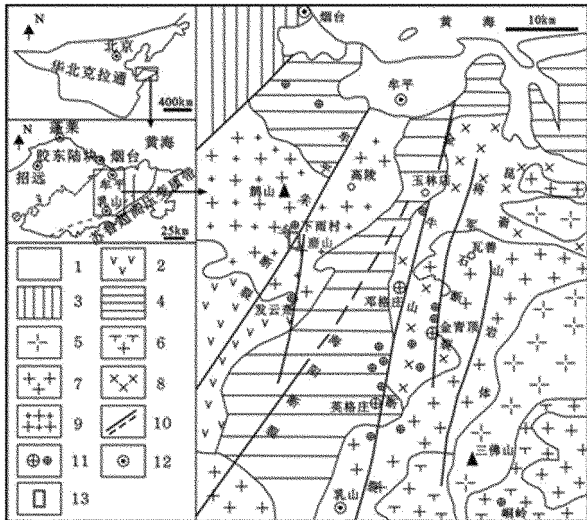
目前的地质工作初步控制规模不等的蚀变带 40 条, 由 NNE 向、NE 向断裂控制。其中①~⑨号蚀变带在地表出露(图 2), 沿走向和倾向呈舒缓波状。④号蚀变带规模最大, 地表出露长度大于 1 200 m, 总体走向 15°, 倾向 SE, 倾角 42°~85°, 局部反倾。岩性主要为黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩夹石英脉, 含矿蚀变带上下盘围岩以弱片麻状二长花岗岩为主, 局部为煌斑岩、正长斑岩等脉岩。蚀变类型主要为钾化、硅化、绢云母化、黄铁矿化等。

2.1 主要矿体地质特征

目前在蚀变带内探矿工程控制的矿体 15 个, 其中④-1 号矿体为主矿体, 其次为④-2, ④-3, ③-2 号矿体。

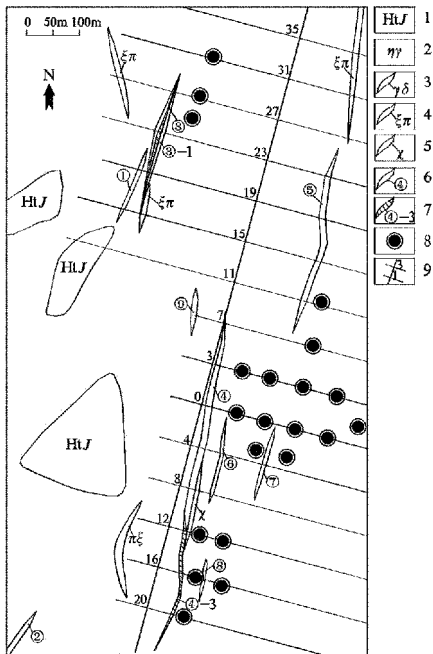
收稿日期: 2015-05-18; 修订日期: 2015-08-21; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 李爱民(1965—), 男, 山东沾化人, 高级工程师, 主要从事地质矿产勘查工作; E-mail: lywhzy@126.com



1—第四系;2—白垩系砂砾岩和火山岩;3—古元古代粉子山群;4—古元古代荆山群;5—中生代鹊山弱片麻状中细粒二长花岗岩;6—瓦善弱片麻状二长花岗岩;7—五爪山弱片麻状含石榴二长花岗岩;8—垛固山二长花岗岩;9—中生代晚期三佛山斑状二长花岗岩;10—断层;11—金矿床及矿点;12—磨山金矿床

图1 山东省牟乳地区区域地质略图^[6-9]

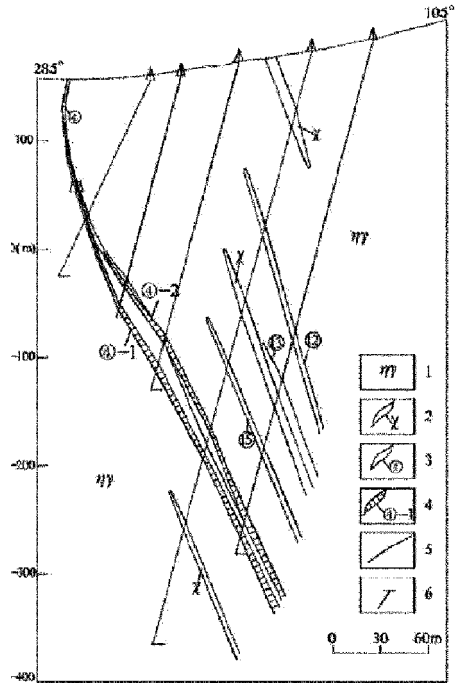


1—古元古代荆山群片麻岩、变粒岩及斜长角闪岩;2—鹊山弱片麻状中细粒二长花岗岩;3—花岗闪长岩;4—正长斑岩;5—煌斑岩;6—蚀变带;7—矿体;8—已完工见矿钻孔;9—勘探线

图2 磨山金矿区地质简图

④-1号矿体赋存于4号蚀变带的北段,分布于2~11线之间,走向控制长度570m,控制最大斜深

980m。总体走向15°,倾向SE,倾角51°~85°,平均68°。呈脉状,沿走向、倾向呈舒缓波状(图3)。厚度0.65~6.02m,平均2.08m;最高品位 83.29×10^{-6} ,平均 10.23×10^{-6} 。矿体沿走向向NE侧伏,矿体厚度与金品位具有较好的正相关性(图4)。矿体沿走向和倾向均未封闭。



1—二长花岗岩;2—煌斑岩;3—蚀变带;4—矿体;5—地质界线;6—完工钻孔

图3 磨山金矿床3号勘探线地质剖面略图

④-2号矿体赋存于4号蚀变带2~7线之间,赋存于④-1号矿体的上盘(图3),走向控制长度320m,控制最大斜深362m。总体走向15°,倾向SE,倾角60°~74°,平均66°。矿体厚度0.62~4.81m,平均1.75m;最高品位 112.98×10^{-6} ,平均 12.53×10^{-6} ,矿体沿走向和倾向均未封闭。

④-3号矿体赋存于4号蚀变带24~10线之间,走向控制长度388m,控制最大斜深360m。总体走向15°,倾向SE,倾角66°~88°,平均76°。矿体厚度0.37~5.14m,平均1.39m;最高品位 11.09×10^{-6} ,平均 2.74×10^{-6} ,矿体沿倾向未封闭。

③-2号矿体赋存于③号蚀变带23~33线之间,走向控制长度280m,控制最大斜深80m。总体走向19°,倾向SE,倾角66°~79°,平均73°。矿体厚度0.68~1.97m,平均1.47m。最高品位 24.62×10^{-6} ,平均 11.66×10^{-6} ,矿体沿走向和倾向均未封闭。

③-1号矿体赋存于③号蚀变带17~25线之

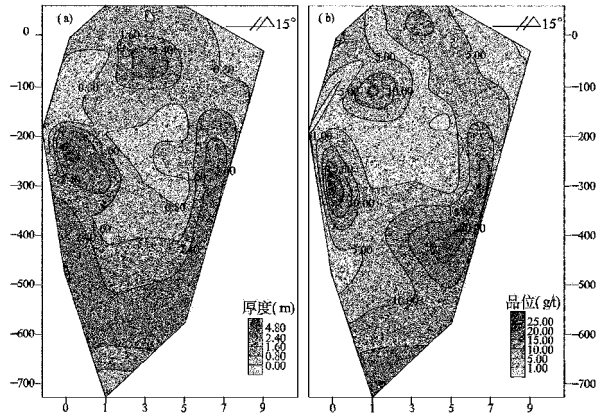


图4 磨山金矿床④-1号矿体厚度等值线垂直投影图(a)和品位等值线垂直投影图(b)

间,走向控制长度204 m,控制最大斜深80 m。总体走向 15° ,倾向SE,倾角 $64^{\circ}\sim 83^{\circ}$,平均 74° 。矿体厚度1.27~4.11 m,平均2.32 m。最高品位 14.00×10^{-6} ,平均 4.68×10^{-6} ,矿体沿倾向未封闭。

2.2 矿石特征及成矿阶段划分

矿石类型为黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩+多金属硫化物石英脉型。矿石金属矿物主要为黄铁矿,其次为黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、磁黄铁矿、褐铁矿等,非金属矿物主要为石英、方解石和绢云母,少量高岭土、绿泥石。矿石结构为粒状结构、碎裂结构、交代残余结构、包含结构等,矿石构造主要为块状构造、脉状构造和细脉浸染状构造。金矿物主要为中细粒自然金,赋存状态以晶隙金为主,次为包体金和裂隙金。

根据野外脉体穿插关系及镜下观察,磨山金矿成矿阶段从早到晚可分为4个阶段:

(1)黄铁矿-石英阶段,该阶段石英大量产出,呈乳白色,少量黄铁矿多呈自形一半自形结构,粒度较大。

(2)石英-黄铁矿阶段,黄铁矿大量产出,多呈半自形—他形结构,粒度细小。

(3)石英-多金属硫化物阶段,矿物组合为黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿等硫化物及灰色石英,该阶段矿石常呈脉状充填或胶结前两阶段呈碎裂状的角砾。

(4)石英-碳酸盐阶段,矿物组合为石英、方解石、铁白云石等,多穿插其他阶段形成的矿石。其中,(2)和(3)两个阶段为主要的金成矿阶段。

3 成因探讨

前人已有研究表明,磨山金矿附近下雨村金矿成矿年龄为124.60 Ma^[10-11],发云赤金矿成矿年龄为128.20 Ma^[11-13],牟平金矿成矿年龄为121.78 Ma^[10],据此推测磨山金矿成矿年龄在130~120 Ma之间。胶东地区处于特提斯、古亚洲洋和太平洋三大构造域的结合部位,这一时期经历着由挤压向伸展过渡的构造体制转换,岩石圈大规模减薄,大量岩石圈地幔物质以及软流圈物质上涌^[12-15],为深源物质上升参与成矿提供了有利的条件。

磨山金矿的围岩为鹊山花岗岩,侵位年龄为154~156 Ma,与其成矿年龄相差约30 Ma,说明矿床围岩并非磨山金矿的成矿母岩。大部分学者认为,胶东金矿成矿物质来源主要为深源含矿流体多期次活化、迁移胶东岩群的金等成矿元素,使其不断富集。早白垩世岩石圈减薄至最大^[16],发生强烈的壳幔相互作用^[17],壳幔物质大比例交换和混合^[18],导致含金流体沿NE及NNE向断裂运移^[3],运移至构造交会处、转折处,产状陡变缓及收缩复合等有利部位,造成流体温度、压力下降;流体运移过程中与围岩发生水-岩反应,成矿晚期地下水、大气降水的加入,均会导致成矿流体pH、氧逸度发生改变,上述物理化学条件的变化导致金沉淀成矿^[19-20]。另外,矿区煌斑岩在时间上、空间上与金矿密切相连,且具有相似源区特征^[5],因此不排除与金矿关系密切的煌斑岩提供了部分成矿物质。

4 找矿方向

根据磨山金矿成矿地质条件,结合目前的勘查成果,初步提出下一步找矿方向。

(1)4号蚀变带。④-1,④-2号矿体沿走向(北侧)和倾向均未封闭,且沿走向向NE侧伏,建议加大对勘查区北部及深部的探边摸底力度,进行适当深部探矿工程控制,预测其北部及深部有较好的找矿前景。

(2)其他蚀变带。③号蚀变带,③-1号矿体由地表拨土工程控制,建议在15~23线之间进行适当深部探矿工程控制;⑤号蚀变带,由于时间和外部施工条件的限制,未能对其进行揭露控制,建议加大探矿工作力度。

(3)加强外围矿床研究,总结成矿规律。磨山金矿床外围,北面下雨村矿区,南面发云乔、上朱家矿区呈NNE向展布于金牛山断裂带西侧次级断裂中,建议在向矿区深部开拓的同时,充分分析、研究、对比矿区及矿区外围矿床的找矿标志特征,加强对矿区外围成矿有利地段的找矿工作。

参考文献:

- [1] 胡芳芳,范宏瑞,杨奎锋,等.胶东牟平邓格庄金矿床流体包裹体研究[J].岩石学报,2007,23(9):2155-2164.
- [2] 薛建玲,李胜荣,孙文燕,等.胶东邓格庄金矿地质特征与深部预测[J].中国地质,2012,39(1):183-194.
- [3] 周起凤,李胜荣,陈海燕,等.胶东乳山庄金矿砷化物的发现及其意义[J].岩石学报,2011,27(6):1847-1856.
- [4] 张田,张岳桥.胶北隆起晚中生代构造-岩浆演化历史[J].地质学报,2008,82(9):1210-1228.
- [5] 梁亚运,刘学飞,李龚健,等.胶东地区脉岩成因与金成矿关系的研究:年代学及Sr-Nd-Pb同位素的约束[J].地质科技情报,2014,33(3):10-24.
- [6] 李胜荣,陈光远,邵伟,等.胶东乳山金矿田成因矿物学[M].北京:地质出版社,1996:1-24.
- [7] 张华锋,翟明国,何中甫,等.胶东昆崙山杂岩中高锆花岗岩地球化学成因及意义[J].岩石学报,2004,20(3):369-380.
- [8] 刘建朝,李旭芬,刘亚非,等.胶东牟平-乳山金矿带金青顶金矿砷化物矿物的特征及沉淀机制[J].地质通报,2010,29(9):1319-1328.
- [9] 薛建玲,李胜荣,孙文燕,等.胶东邓格庄金矿床流体包裹体氩同位素组成及其成矿物质来源示踪[J].吉林大学学报(地球科学版),2013,43(2):400-414.

- [10] 王文义,朱奉三,宫润潭.胶东金矿集中区金矿成矿年代学研究[J].黄金地质,2002,8(4):48-55.
- [11] 陈衍景, Pirajno F, 赖勇, 等.胶东矿集区大规模成矿时间和构造环境[J].岩石学报,2004,20(4):907-922.
- [12] 范宏瑞,胡芳芳,杨进辉,等.胶东中生代构造体制转折过程中流体演化和金的大规模成矿[J].岩石学报,2005,21(5):1317-1328.
- [13] 李俊健,罗镇宽,刘晓阳,等.胶东中生代花岗岩及大型—超大型金矿床形成的地球动力学环境[J].矿床地质,2005,24(4):361-372.
- [14] 毛景文,张作衡,余立金,等.华北及临区中生代大规模成矿的地球动力学背景:从金属矿床年龄精测得到的启示[J].中国科学(D辑),2003,33(4):289-299.
- [15] 李洪奎,嵯传源,耿科,等.胶东金矿成矿构造背景讨论[J].山东国土资源,2012,28(1):5-13.
- [16] 张华锋,翟明国,童英,等.胶东半岛三佛山高Ba-Sr花岗岩成因[J].地质论评,2006,52(1):43-53.
- [17] Zhang HF, Sun M and Zhou XH. Mesozoic lithosphere destruction beneath the North China Craton: Evidence from major-trace element and Sr-Nd-Pb isotope studies of Fangcheng basalts [J]. Contributions to Mineralogy and Petrology, 2002, 144: 241-254.
- [18] 翟明国,朱日祥,刘建明,等.华北东部中生代构造体制转折的关键时限[J].中国科学(D辑),2003,33(10):913-920.
- [19] 杨忠芳,赵伦山,周奇明,等.胶东牟平金矿带浅成热液金矿成矿作用的物理化学条件制约[J].矿物学报,1994,14(3):270-278.
- [20] 胡芳芳,范宏瑞,沈昆,等.胶东乳山脉状金矿床成矿流体性质与演化[J].岩石学报,2005,21(5):1329-1338.

Geological Characteristics and Ore Prospecting Direction of Moshan Gold Deposit in Muping County of Shandong Province

LI Aimin¹, MU Xichuan², ZHANG Qibin¹, GUO Hongjun¹, CHEN Han², SUN Yonglian²

(1. No.6 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Weihai 264209, China; 2. Shandong Gold Jinchuang Limited Corporation, Shandong Penglai 265600, China)

Abstract: Moshan gold deposit is located in Muping-Rushan metallogenic belt, which is one of the three major gold mineralization belts in Jiaodong area. Ore bodies occurred as veins and controlled by fractures and faults with the trend of NNE. Queshan rock are the host rock, and ore bodies occurred in vein type. Ores are fractured altered rock with quartz vein. The metalliferous minerals are mainly composed of pyrite, chalcopyrite, galena and sphalerite. Gold minerals are mainly native gold. Based on geological characteristics and the occurrence regularity, it is predicated that favorable prospecting potentiality can be expected in the deep of ④-1 and ③-1 ore body.

Key words: Moshan gold deposit; geological characteristics; prospecting; Muping county; Shandong province