

山东蓬莱西石硼金矿地质特征及找矿方向

董小涛¹,孔晓敏¹,穆锡川²,陈汉²,马顺溪¹

(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:西石硼金矿位于栖霞-蓬莱金成矿带,成因类型为岩浆期后热液型金矿床。矿体受 NNE—NE 向断裂严格控制,赋矿围岩为郭家岭二长花岗岩,矿体呈脉状、透镜状产出。矿石为黄铁绢英岩化花岗岩质碎裂岩夹石英脉,矿石矿物主要为黄铁矿、银金矿、自然金等。通过对该矿床地质特征、控矿因素的研究,在分析找矿标志的基础上,提出应加大深部找矿的建议。

关键词:西石硼金矿;地质特征;找矿方向;山东蓬莱

中图分类号:P618.51

文献标识码:A

引文格式:董小涛,孔晓敏,穆锡川,等.山东蓬莱西石硼金矿地质特征及找矿方向[J].山东国土资源,2016,32(8):12-15.DONG Xiaotao, KONG Xiaomin, MU Xichuan, etc. Geological Characteristics and Ore Prospecting Direction of Xi-shipeng Gold Deposit in Penglai City of Shandong Province[J].Shandong Land and Resources, 2016,32(8):12-15.

0 引言

西石硼金矿赋存于栖霞-蓬莱金矿带。勘查区位于蓬莱市与栖霞市交界处,属于西北-蓬南地区。西北-蓬南地区是栖霞-蓬莱金矿带的最重要的金矿分布区,几乎集中了该成矿带 80% 的黄金储量,是近几年胶东地区的找矿热点^[1]。

西石硼金矿初步勘查成果为中型,控制最低标高至-474 m,主矿体沿倾向未封闭。通过矿体地质特征的变化和空间分布规律的研究,初步认为深部仍有比较好的资源前景。

1 成矿地质背景

工作区属于华北板块(I)、胶辽隆起区(Ⅲ)、胶北隆起(Ⅲ_a)、胶北断隆(Ⅲ_{a1})、胶北凸起(Ⅲ_{a3})的东北部边缘,栖霞腹背斜北翼。区内地层划分属华北地层区鲁东地层分区的蓬莱地层小区,包括新太古代胶东岩群、古元古代粉子山群、新元古代蓬莱群、中生代青山群及新生代第四系。区域岩浆岩分布较广,尤以中酸性深成岩分布最广,中基性、超基性岩分布零星,与金矿关系密切的为中生代燕山早期的玲珑序列和燕山

晚期的郭家岭序列。以断裂构造发育为特征,以 NNE、NE 向为主,次为近 SN 向、EW 向及 NW 向断裂构造,构成了区域基本构造格架,矿体主要赋存在 NE—NNE 向断裂蚀变带内,矿化带严格受构造控制^[2]。区内的金矿床成因相同,矿石类型相近,构造带多数赋存有金矿体,其成矿地质条件受控于该区的地质、构造、岩浆岩条件^[3](图 1)。

2 矿床地质特征

区内金矿体均产于断裂控制的蚀变带中,目前初步揭露控制的蚀变带多达 48 条。蚀变带沿走向倾向具有膨胀夹缩、分枝复合特征。局部被晚期(石英)闪长玢岩、煌斑岩穿切,上下盘围岩为似斑状中粒含黑云二长花岗岩,界线清晰。共圈出矿体 29 个,其中以(18)-1,(6)-1,(3)-1,(17)-1 号矿体规模较大,为主矿体,沿走向及倾向呈舒缓波状,膨胀夹缩、分枝复合特征明显。

NW 向右行压扭性断裂——西石硼断裂自勘查区中部通过,蚀变带在与西石硼断裂交会处厚度变大,但是矿化变弱,推测西石硼断裂为一成矿后期构造,对该矿床有破坏作用(图 2)。

收稿日期:2016-01-05;修订日期:2016-02-17;编辑:陶卫卫

作者简介:董小涛(1987—),男,山东乳山人,工程师,从事地质矿产勘查工作;E-mail:804691981@qq.com

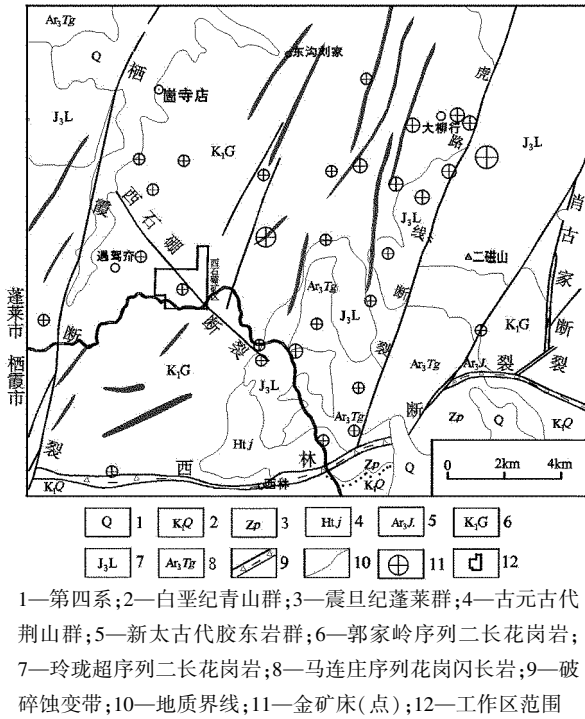


图1 蓬莱西石硼矿区区域地质略图^[2]

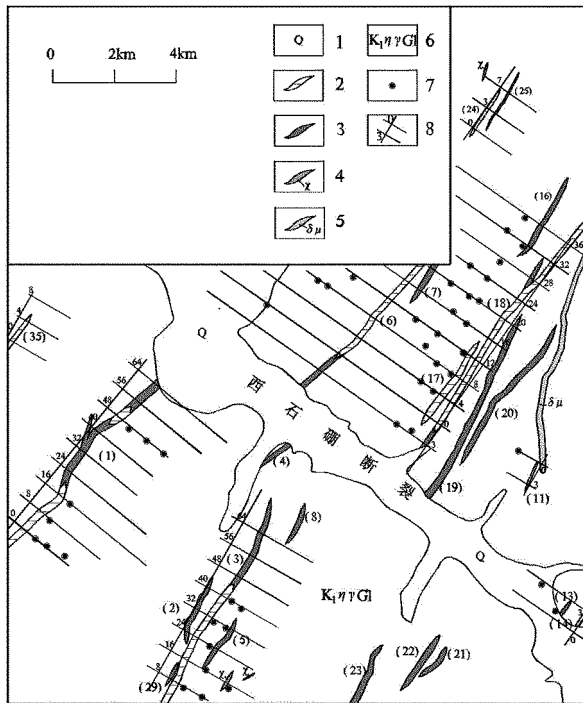


图2 西石硼金矿矿区地质简图

2.1 主要矿体地质特征

(18)-1号矿体:赋存于(18)号蚀变带内,分布于0~36线之间,赋存标高+236 m~-218 m。矿体

最大走向长 690 m,最大斜深 460 m,最大埋深 386 m。走向 30°~52°,总体 35°,倾向 NW,倾角 50°~85°,平均 70°。矿体倾角在 8~12 线之间,0 m 标高以下开始变缓,由 70°变缓至 45°左右。矿体呈脉状,连续性较好;沿走向、倾向呈舒缓波状,局部膨大;为矿区规模较大的矿体。赋矿岩性主要为绢英岩化花岗质碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩夹黄铁矿化石英脉(图 3)。

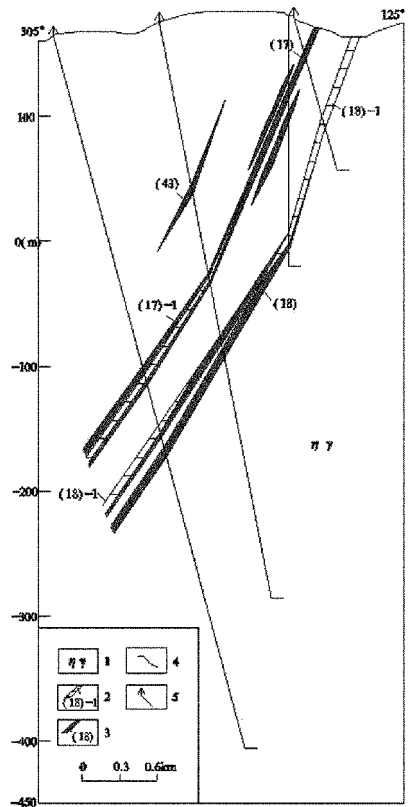


图3 西石硼金矿床(18)-1号矿体12线地质剖面略图

矿体最大厚度 1.82 m,平均厚度 0.94 m;最高金品位 208.86×10^{-6} ,平均品位为 5.96×10^{-6} 。矿体沿走向基本封闭,沿倾向未封闭。

(6)-1号矿体:赋存于(6)号蚀变带内,分布于3~16线之间,赋存标高为+159 m~-306 m。矿体最大走向长 308 m,最大斜深 486 m,最大埋深 466 m。走向约 43°,倾向 NW,倾角 60°~80°,平均 70°。呈脉状,连续性较好。赋矿岩性主要为绢英岩化花岗质碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩夹黄铁矿化石英脉。

矿体最大厚度 2.13 m,平均厚度 0.99 m;最高金

品位 251.37×10^{-6} , 平均品位 15.56×10^{-6} 。矿体沿走向、倾向均未封闭。

(3)-1 号矿体: 赋存于(3)号蚀变带内, 分布在 0~56 线之间, 赋存标高为 +256 m ~ -165 m。矿体最大走向长 520 m, 最大斜深 420 m, 最大埋深 395 m。走向 30° , 倾向 SE, 倾角 $67^\circ \sim 79^\circ$, 平均 75° 。呈脉状, 连续性较好。赋矿岩性主要为绢英岩化花岗质碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩夹黄铁矿化石英脉。矿体最大厚度 4.43 m, 平均厚度 0.94 m; 最高金品位 143.04×10^{-6} , 平均品位为 8.41×10^{-6} ; 矿体沿走向向 SW 延伸出勘查区, 向 NW 已经封闭; 沿倾向南部未封闭, 北部已经封闭。

(17)-1 号矿体: 赋存于(17)号蚀变带内, 分布在 8~24 线之间, 赋存标高为 +104 m ~ -146 m, 走向 31° , 倾向 NW, 倾角 60° 。呈脉状, 连续性较好。赋矿岩性主要为绢英岩化花岗质碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩夹黄铁矿化石英脉。矿体最大厚度 1.53 m, 平均厚度 1.10 m; 最高金品位 38.34×10^{-6} , 平均品位 13.78×10^{-6} 。矿体沿走向局部封闭, 沿倾向未封闭。

2.2 矿石特征

2.2.1 矿石矿物成分

依据光片和薄片资料看出, 该矿床矿石矿物成分较简单, 矿石矿物主要为黄铁矿, 其次为闪锌矿、方铅矿, 少量黄铜矿等。脉石矿物主要为石英、绢云母、长石等。根据矿石矿物共生组合及生成关系, 初步划分为以下 2 个矿物共生组合:

(1) 原生残留矿物: 斜长石、钾长石、石英及云母等。

(2) 热液蚀变矿物: 绢云母、微粒石英、钾长石、碳酸盐岩、绿泥石、黄铁矿方铅矿、闪锌矿、黄铜矿及银金矿等。

2.2.2 金矿物的特征

(1) 金矿物的形态: 金矿物主要为银金矿和金银矿。金矿物为亮黄色, 常聚集出现, 其形态主要有角粒状、长角粒状、圆角粒状、麦粒状、钩状、哑铃状、片状等。统计结果见表 1。

表 1 金矿物形态统计

形态	角粒状	长角粒状	圆角粒状	麦粒状	哑铃状	片状	钩状	合计
粒数	59	3	2	5	2	1	2	74
相对含量(%)	79.73	4.05	2.70	6.76	2.70	1.35	2.70	100

(2) 金矿物的粒度: 根据光片资料, 按“岩金矿地质勘查规范”(DZ/T0205—2002)中的粒级划分标准, 统计出粗粒级 2 颗, 中粒级 6 颗, 细粒级 36 颗, 其余为微粒级。统计结果见表 2。

表 2 金矿物粒级统计

粒级 (mm)	>0.295	0.295>0.074	0.074>0.037	0.037>0.01	≤0.01	合计
数量(颗)	2	6	36	30	74	
相对含量(%)	2.7	8.1	48.6	40.5	100	

(3) 金的赋存状态: 金矿物主要为晶隙金, 次为包体金。统计结果见表 3。

表 3 金矿物赋存状态统计

赋存状态	晶隙金	包体金	合计
粒数	72	2	74
相对含量(%)	97.3	2.7	100

晶隙金: 金矿物呈脉状、粒状分布于黄铁矿等硫化物及石英晶隙中。

包体金: 金矿物呈粒状、角砾状被闪锌矿、黄铜矿、黄铁矿等矿物包裹。

2.3 矿床成因

该区金矿床的成矿流体主要来源于岩浆水和变质水, 郭家岭花岗岩是金元素的主要来源。在地质构造演化过程中, 金元素随着地壳的运动发生多次活化迁移和富集, 最终形成金矿床。该矿床矿石以黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩为主, 局部夹黄铁矿石英脉, 矿床成因类型为岩浆期后热液型金矿床。

2.4 矿化富集规律

经过对该区进行的地质工作, 对区内的矿化富集规律总结如下: ①矿体主要为石英脉型, 蚀变岩型次之, 石英脉型矿石金品位普遍高于蚀变岩型矿石; ②矿脉走向近于平行, 局部存在分支复合现象; ③矿体上富下贫, 浅部品位较高, 随着深度增加矿石品位有降低趋势^[6]; ④蚀变带在与西石硼断裂交会处厚度变大, 但是矿化变弱, 远离西石硼断裂矿化变强; ⑤以西石硼断裂为界, 断裂以北, 矿脉倾向 NW; 断裂以南, 矿脉倾向 SE。

2.5 成矿阶段的划分

该矿床成矿作用主要分 4 个阶段, 第 1 阶段: 黄铁矿-石英阶段; 第 2 阶段: 石英-黄铁矿阶段; 第 3 阶段: 石英-多金属硫化物阶段; 第 4 阶段: 石英-碳

酸盐岩阶段。其中:第 2,3 阶段为主要成矿作用阶段^[7-8]。

3 找矿标志及找矿方向

3.1 找矿标志

(1)地层标志:新太古代形成的胶东岩群为金的矿源层,花岗岩化形成的热液可使矿源层中的金活化、迁移、富集成矿。花岗岩体中有零星分布的胶东岩群残留体,是较好的地层标志。

(2)构造标志:NNE 向构造是重要的金矿赋存场所,是寻找较大规模金矿体的重要条件,在一定范围内 NNE 向构造的产状都是一致的,这种同序次、同系列的构造具有同等的成矿性,从而可以找到平行的、斜列的金矿体^[9]。

(3)岩浆岩标志:郭家岭岩体是由胶东岩群地层经混熔、花岗岩化并伴随着岩浆作用形成的半原地型混熔交代侵入花岗岩。花岗岩化形成的含金热液在岩体内或附近围岩的断裂中沉淀富集成矿。该区金矿床多产于该岩体内或附近围岩中,郭家岭岩体广布是较好的岩浆岩标志。

(4)围岩蚀变标志:蚀变对于找矿有着重要的作用,与含矿热液活动有关的绢英岩化、硅化、钾化等围岩蚀变发育地段,是找矿的重要标志^[10]。

3.2 找矿方向

根据西石硼金矿成矿地质条件,结合目前的勘查成果,初步认为该矿床深部及外围仍然具有良好

的资源前景,对今后的探矿工作提出以下建议。

(1)(18)-1 号主矿体沿走向已封闭,而沿倾向未封闭,深部仍有较大的探矿空间;其余主要矿体沿走向及倾向均未封闭,预测深部及外围有较好的找矿前景。

(2)其余小矿的工程控制明显不足,在今后的工作中应加强控制与研究,扩大矿床规模。

(3)加强对西石硼断裂的研究,对今后该区以及周边矿区的找矿工作有着重要意义。

参考文献:

- [1] 李普红.山东省栖霞北部-蓬莱南部地区金矿床地质特征及找矿方向[J].地质找矿论丛,2000,15(1):46-50.
- [2] 曾庆丰.脉型矿田构造基本问题[M].北京:地质出版社,1981.
- [3] 刘会文,高树棠.井巷工程(第2版)[M].北京:煤炭工业出版社,1984:185-203,251-267.
- [4] 李爱民,王伟伟,孔晓敏,等.山东蓬莱初格庄北金矿地质特征及找矿方向[J].山东国土资源,2014,30(3):46-47.
- [5] 孙永深.黑岚沟矿区金矿成矿规律探讨[J].黄金,1999,20(6):13-17.
- [6] 宫秀文,邹广松.山东蓬莱的明金矿化及明金包[J].长春科技大学学报,1998,28(2):153-155.
- [7] 张宗庆.山东蓬莱黑岚沟金矿田断裂控矿特征浅析[J].科技创新导报,2008,8(c):97-98.
- [8] 杨晓东,王增付.山东蓬莱东南部地区金矿地球化学异常特征[J].科技创新导报,2009,2(c):245-247.
- [9] 张强,徐汝峰,许方.山东省蓬莱大柳行地区金矿地质特征及找矿方向[J].地质找矿论丛,2006,21(4):258-261.
- [10] 常俊山.蓬莱东南部栖霞金矿田成矿背景及矿床特征[J].有色金属,2010,62(1):41-45.

Geological Characteristics and Ore Prospecting Direction of Xishipeng Gold Deposit in Penglai City of Shandong Province

DONG Xiaotao¹, KONG Xiaomin¹, MU Xichuan², CHEN Han², MA Shunxi¹

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

Abstract: Xishipeng gold deposit is located at the Qixia - Penglai metallogenic belt. It is a post - magmatic hydrothermal deposit. The ore bodies occur as veins or lenses and are controlled by NNE—NE trending fractures and faults. The host rock of the ore bodies is Guojialing monzonite granite. Ores are mainly composed of granitic cataclastic rocks, which underwent beresitization alteration with minor quartz veins. The ore minerals include pyrite, electrum and native gold. For further deposit prospecting, geological characteristics and ore - controlling factors of Xishipeng gold deposit have been studied in the paper. Based on analyzing the criteria for ore prospecting, it is suggested that favorable prospecting potential can be expected in the deep part.

Key words: Xishipeng gold deposit; geological characteristics; ore prospecting direction; Penglai city in Shandong province