

威海东部地区金及多金属矿成矿规律及找矿方向

王虹, 张俊波, 陈莉, 汤启云

(山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013)

摘要: 威海东部地区是金及多金属矿的有利成矿区。金矿化主要发育于新元古代荣成超单元的断裂破碎带中。银铜钼等多金属矿化主要发育于伟德山超单元的断裂破碎带或与古元古代荆山群的接触带中。荆山群是区内有利的矿化围岩, 白垩纪青山群火山岩是铜矿化的有利层位。韧性剪切带及脆性断裂带等构造系统是含矿热液运移和富集的有利空间, 控制着矿体的生成。该区具有较大的资源潜力和良好的找矿前景。本次研究是在野外调查和综合研究的基础上, 通过分析控矿条件, 研究矿床特征, 总结成矿规律, 为进一步找矿提出了建议。

关键词: 金矿; 多金属矿; 成矿规律; 找矿方向; 威海

中图分类号: P612;P618.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-4620(2006)06-0044-03

Ore-forming Rule and Ore Prospecting Direction of Gold and Multi-metal Deposits in East Part of Weihai Area

WANG Hong, ZHANG Jun-bo, CHEN Li, TANG Qi-yun

(Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Jinan 250013, China)

Abstract: East part of Weihai city is a favorable area for forming gold and multi-metal deposits. Gold mineralization majorly developed in fractured fault belts of Neoproterozoic Roncheng superunit. Multi-metal mineralization, such as silver, cooper and molybdenum majorly developed in contacted zone of fractured fault belt in Weideshan superunit and Paleo-proterozoic Jingshan group. Jingshan group is favorable mineralization country rocks in this area. Volcanic rocks in Ordovician Qingshan group are favorable strata of cooper mineralization. Ductile shear belt and brittle fractured belt are favorable for ore-bearing thermal transformation and concentration which controlled the ore bodies forming. It has large resource potentiality and good ore-prospecting future in this area. On the basis of field survey and synthetic study, and through analysis of ore-controlling condition, deposit characteristics are studied, ore-forming rule is summarized, and suggestions for further ore prospecting are put forward in this paper.

Key words: gold deposit; multi-metal deposit; ore-forming rule; ore-prospecting direction; Weihai city

1 控矿地质条件

威海东部地区(本文指文登市、荣成市和环翠区部分地区)地处华北板块与扬子板块碰撞带的北东段。位于胶南-威海造山带威海断隆之上,跨乳山-威海凸起、俚岛凹陷两个次级构造单元^[1]。区内出露古元古代荆山群、中生代青山群等地层。新元古代、中生代岩浆岩遍布全区。该区经历了多期构造运动,形成了一系列韧性变形带和脆性断裂带。区内金及多金属矿化较普遍,具有良好的找矿前景(见图1)。

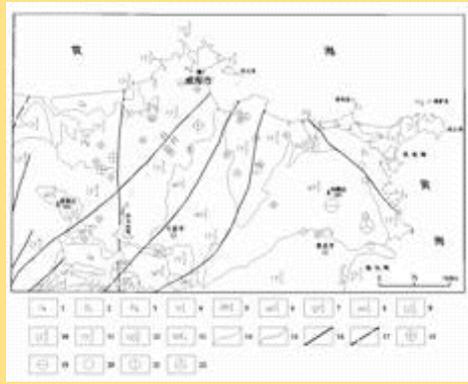


图1 威海市东部地区金及多金属矿地质图

- 1 第四系 2 白垩系下统 3 荆山群 4 崂山超单元 5 槎山超单元 6 伟德山超单元 7 郭家岭超单元
 8 文登超单元 9 柳林庄超单元 10 玲珑超单元 11 荣成超单元 12 海阳所超单元 13 潜安山玢岩
 14 整合地质界线 15 不整合地质界线 16 断裂 17 推测断裂 18 金矿床(点) 19 银矿床(点)
 20 铜矿床(点) 21 铅锌矿床(点) 22 钼矿床(点)

1.1 控矿地层

古元古代荆山群的原岩是一套富有特色的、对金矿成矿有意义的沉积岩系。在沉积过程中，各种藻类繁衍，生物作用明显，导致岩石中富含有机质。经变质后形成一套含石墨的片岩、大理岩、变粒岩系，有机物对金的转移和集中能起重要作用^[2]。

古元古代荆山群地层是区内有利的矿化围岩。该套地层金丰度值较高，特别是荆山群禄格庄组的变质镁铁质火山岩，为一套含金岩系^[3]。荣成超单元的形成和侵入融熔了部分荆山群地层，使金进一步活化迁移，在有利的构造部位富集成矿。区内老虎山、西北道、桥头柴里、大邓家、小七乔、崮山后等多处的金矿化与荆山群残留体有关。乔北、陈家埠等地的铜矿化直接赋存在荆山群与伟德山超单元的接触带上，形成夕卡岩型铜矿。白垩纪青山群火山岩地层也是区内铜矿化的有利层位。

1.2 控矿岩浆岩

区内绝大多数金矿化的分布及形成与新元古代荣成超单元密切相关，区内广泛分布的荣成超单元花岗闪长岩——二长花岗岩类是金矿化形成的载体，是金矿形成的物质基础。在该超单元中广泛发育的韧性剪切带及脆性断裂带等构造系统为含矿热液的运移和富集成矿提供了有利的空间。中生代印支期侵位的文登超单元二长花岗岩系列与区内金矿化有一定的关系，尽管分布在该超单元中的金矿化较少，但是发育于荣成超单元中的金矿化多分布于与文登超单元的接触带附近。由此可见区内印支期的构造岩浆活动对金矿的形成起了“加温”和“催化”作用。

中生代燕山晚期侵位的伟德山超单元的角闪二长花岗岩、黑云二长花岗岩等与区内银、钼、铜等多金属矿化有一定的成矿专属性。该期岩浆活动不仅提供了热动力，而且还提供了成矿物质。与该期岩浆热液活动有关的矿床有同家庄银矿床、冷家钼矿床和乔北铜矿床等。

1.3 控矿构造

区内各类金矿化及多金属矿化均受构造控制，韧性剪切带、断裂破碎带是形成金及多金属矿化的必要条件。韧性剪切带是深部成矿流体上升的通道，有利于外来流体的蚀变交代，有利于成矿物质的迁移和沉淀^[4]。区内金及多金属矿化主要受NW向、NE向及SN向断裂构造控制。区域性韧性剪切带、断裂构造带控制着成矿区、矿田的展布，低序次的断裂构造控制着矿床、矿体的生成和规模，是有利的导矿、容矿构造。

2 金及多金属矿化特征

2.1 金矿化特征

金矿化主要发育于新元古代荣成超单元中，受韧性剪切带和断裂构造控制。金矿化类型为含金石英脉型；含金硫化物石英脉型；破碎带蚀变岩型。在玲珑超单元、伟德山超单元、文登超单元中也存在上述金矿化。部分金矿点有荆山群残留体。

典型矿床为范家埠金矿床^[5]，位于威海市环翠区范家埠村西。矿区出露荣成超单元威海单元片麻状二长花岗岩，局部有榴辉岩呈透镜状产出。范家埠断裂走向305~356°，倾向南西，倾角35~70°，宽2~30m，呈舒缓波状展布。该断裂带矿化蚀变发育，主要为硅化、钾长石化、黄铁矿化、绢云母化（见图2）。矿体呈脉状产出，主要赋存于蚀变带中的黄铁绢英岩化碎裂岩和硫化物石英脉中。矿体长度一般200m左右，最大延深487m。矿石结构以晶粒结构、碎裂结构、交代残余结构为主。构造为斑点状、团块状、脉状、浸染状。矿石矿物为银金矿、自然金、碲银矿、黄铁矿等，脉石矿物以石英为主，次为绢云母、斜长石、钾长石等。金最高品位 17.35×10^{-6} ，平均 5.89×10^{-6} 。矿床成因类型为岩浆期后中低温热液含金硫化物石英脉型，属小型金矿床。

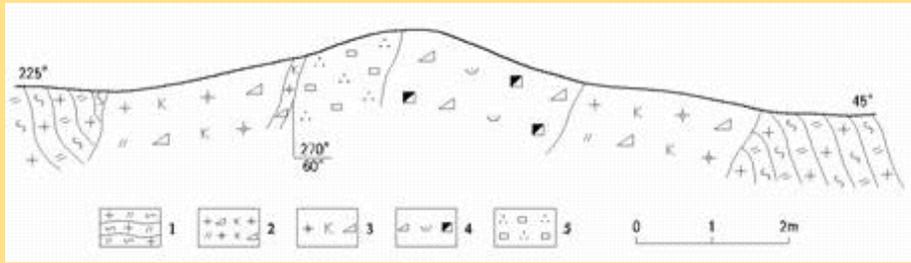


图2 范家埠金矿9号勘探线地质剖面图

- 1 片麻状二长花岗岩 2 硅化钾化二长花岗岩质碎裂岩 3 硅化钾化碎裂岩
4 黄铁绢英岩化碎裂岩 5 含金硫化物石英脉

2.2 银、铜、铅锌、钼矿化特征

银矿化赋存于伟德山超单元中，受断裂破碎带控制。矿化类型为含银石英脉型和绢云母硅化碎裂岩型，如同家庄银矿床。在荣成超单元中也有相同类型的银矿化发生。如威海福德庄银矿点分布于荣成超单元中的北西西向断裂中，矿化类型为黄铁矿化石英脉型，规模较小。

铜矿化一种为发育于中生代白垩纪青山群火山岩中，受俚岛断裂控制，赋存于NNW、NW向次级断裂中的潜火山热液型铜矿化。矿化体为褐铁矿化石英脉和含黄铜矿石英脉，如庙院铜矿点。另一种为赋存于燕山晚期伟德山超单元与古元古代荆山群接触带夕卡岩中的接触交代型铜矿化，如乔北铜矿床。

铅锌矿化赋存于新元古代荣成超单元中，矿区内出露荆山群地层，受NNE向断裂控制，矿化类型为多金属硫化物石英脉型，如产里铅锌矿床。

钼矿化赋存于伟德山超单元中的近东西向挤压破碎带中，矿化类型为热液蚀变型，如冷家钼矿床。

3 成矿规律

3.1 成矿特征

威海东部地区位于胶南-威海造山带威海断隆之上，跨乳山-威海凸起、俚岛凹陷2个次级构造单元。古元古代荆山群是区内有利的矿化围岩，白垩纪青山群火山岩地层是铜矿化的有利层位。区内绝大多数金矿化的形成及分布与新元古代荣成超单元密切相关。中生代印支期侵位的文登超单元与区内金矿化有一定的关系。中生代燕山晚期侵位的伟德山超单元与区内银、铜、钼等多金属矿化有一定的成矿专属性。区内各类金矿化及多金属矿化均受构造控制。区域性韧性剪切带、断裂构造带控制着成矿区、矿田的展布，次级至更低序次的断裂构造控制着矿体的生成。该区是金及多金属矿的有利成矿区，目前已发现金及多金属矿床（点）36处，其中小型金矿床3处，中型银矿床1处，小型铜矿床1处，小型铅锌矿床1处，中型钼矿床1处，其余为矿点或矿化点（见图1）。

区内的金矿化虽然分别赋存于新元古代晋宁期荣成超单元、新元古代震旦期玲珑超单元、中生代印支期文登超单元和中生代燕山晚期伟德山超单元中，但金矿化类型相同，成矿条件相近，均受中生代断裂构造控制。尽管其早期成矿作用不尽相同，但最终成矿定位于燕山期。

该区在燕山晚期伟德山超单元构造岩浆热液活动的影响和控制下，发育银、钼、铜、铅锌等多金属矿化。燕山晚期伟德山超单元与区内的银、铜、钼等矿化有一定的成矿专属性。该超单元成岩物质来源于地幔，不仅从深部带来了成矿物质，而且在演化分异和上侵成岩过程中形成了富含银、铜、钼等成矿物质的热液，在有利的构造部位围岩接触带附近充填交代，富集成矿。形成了威海东部文登-荣成金及多金属矿化带，构成了金及银等多金属矿成矿系列。

3.2 成矿时代

区内金矿化主要分布于新元古代荣成超单元之中，该超单元为改造重熔形成的半原地型花岗岩。在该超单元的形成过程中，存在着金的活化、迁移和富集的过程。该超单元形成后经历了多期区域变质和韧性剪切作用。剪切裂隙等扩容空间是成矿物质沉淀富集的有利场所，是区内早期金矿化形成的有利部位。

区内金矿化的分布受中生代断裂构造的控制，赋存于新元古代至中生代不同时代的侵入岩中。金矿化由多期成矿作用叠加而成，是区域变质热液、重熔岩浆热液和同熔岩浆热液复合叠加的产物。其早期成矿作用发生在元古代，这是金矿化形成不可缺少的阶段。主成矿期在中生代，燕山期大规模的构造岩浆活动提供了热源和深部金、银、铜、钼等成矿物质的来源并进一步富集，最终定位成矿。在成矿顺序上金矿化早于银、钼、铅锌等多金属矿化，并具多期性。但在物质来源、成矿类型、成矿作用等方面有着密切的关联。

4 找矿方向及建议

威海东部地区已发现金及多金属矿床（点）多处，具备了成矿有利的地层、构造和岩浆岩条件。该区具有良好的化探异常显示，在大面积荣成超单元分布区1：20万、1：5万Au及Ag、Cu、Pb、Zn、Mo等异常集中分布且套合较好，部分异常与已知金矿床（点）相吻合。环绕伟德山超单元及其外接触带，Au与Ag、Cu、Zn、W、Mo、Bi等组合异常发育。同家庄银异常分布于伟德山超单元中部，异常规模大强度高，并与Cu、Pb、Zn、W、Mo等异常吻合较好。地质、矿产、化探等综合信息表明，该区是金及多金属矿的有利成矿区，具有较大的资源潜力和良好的找矿前景。建议在以下地区选择有利成矿部位和已知矿床（点）的深部及外围地区，开展大比例尺地质及物化探矿工作，进而部署探矿工程进行追索验证，以期找矿工作有所突破。

（1）在文登市界石镇至汪疃镇一线以北，米山断裂的两侧地区金矿化发育，有良好的化探异常显示，具备有利的成矿条件和有一定的资源潜力，是进一步寻找金矿的良好靶区；在环翠区羊亭镇至草庙镇一带，荣成超单元与文登超单元的接触带附近金矿化发育，是有利的成矿区，具有一定的资源潜力，是进一步寻找金矿的良好靶区。

（2）荣成市荫子镇—夏庄镇一带，伟德山超单元分布区及其西缘、南缘内外接触带区银、钼、铜、铅锌、金等矿化发育，有良好的化探异常显示，具备有利的成矿地质条件和良好的找矿前景，是进一步寻找银、钼、铜、铅锌、金等矿产的重要靶区。

参考文献：

- [1] 宋明春, 王沛成. 山东省区域地质[M]. 济南: 山东省地图出版社, 2003.
- [2] 胡受奚, 赵懿英, 徐金芳, 等. 华北地台金成矿地质[M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [3] 于又华, 程玉明. 华北地台绿岩带金矿的成矿环境与规律[J]. 黄金科学技术, 1996, 4(1): 5-11.
- [4] 毛德宝. 太古宙绿岩带金矿床研究的若干进展[J]. 国外前寒武纪地质, 1992, (4): 42-53.
- [5] 山东省地矿局第六地质队. 山东省威海市环翠区范家埠金矿勘查报告[R]. 招远: 1989.