



山东莱芜铁铜沟地区金矿成矿远景探讨

刘世俊, 马明, 阎佐政

(山东省第一地质矿产勘查院, 山东 济南 250014)

摘要:通过对莱芜三岔河矿区先期的地质勘查工作,首先发现了赋存于闪长岩体内的金矿,对莱芜铁铜沟地区金矿成矿条件及地质特征有了新的认识,分析了断裂构造和中生代燕山晚期岩浆活动是区内导矿、控矿的主要地质因素,分析了区内物化探异常起因与闪长岩体内的金属硫化物关系密切,认为该区成矿远景较好。

关键词:金矿;蚀变闪长岩;黄铁矿化;成矿远景;莱芜铁铜沟

中图分类号:P618.41;P618.31 **文献标识码:**A

引文格式:刘世俊,马明,阎佐政.山东莱芜铁铜沟地区金矿成矿远景探讨[J].山东国土资源,2015,31(7):25-29.
LIU Shijun, MA Ming, YAN Zuozheng. Study on Metallogenic Prospecting of Gold Deposit Tietonggou Area of Laiwu City in Shandong Province[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(7): 25-29.

0 引言

莱芜铁铜沟地区位于华北板块鲁西隆起泰莱断陷北部^[1],莱芜断陷盆地东南部的边缘地带(图 1)。早在 20 世纪 30 年代,前人就在铁铜沟地区进行过铁矿地质调查,主要有张会若、刘国昌、日本人青岛信之等,并著有调查报告,张会若报告中估算了该区的铁矿储量为 620 万 t。

1961—1994 年,山东省地质厅第一综合地质大队在该区开展了铁矿及金矿勘查,并编有报告,其中 1961 年勘探报告,求得铁矿石 C1+C2 级储量 141.41 万 t^①。1992 年在上述同一地区开展金矿普查,对其中的 IV, X, IX 号两铁矿体估算伴生金金属量 641 kg,构造破碎角砾岩金 135 kg^②。1994 年在该区玥庄开展金矿普查,求得表外 E 级金金属量 68 kg^③,获得了大量的找矿信息,为其后的勘查工作奠定了基础。

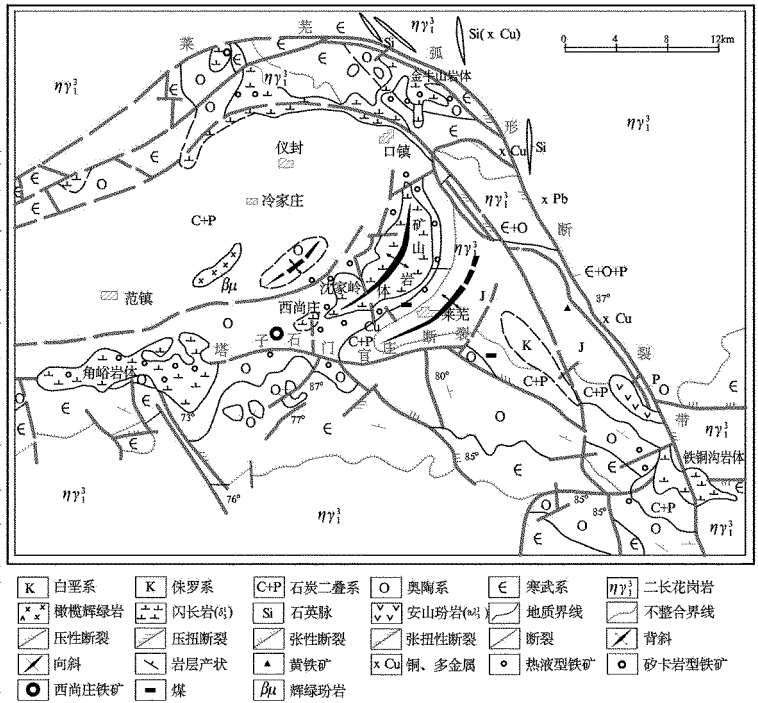


图 1 莱芜盆地基岩地质构造略图

通过近期的勘查工作,山东省第一地质矿产勘查院在莱芜铁铜沟地区三岔河矿区首次发现了赋存于闪长岩体内的金矿,探讨了其成矿及找矿远景。

* 收稿日期:2014-10-23;修订日期:2014-12-09;编辑:曹丽丽

作者简介:刘世俊(1968—),男,山东诸城人,高级工程师,主要从事地球物理勘查工作;E-mail:wuhuatansuo@sina.com

①山东省第一综合地质大队,山东省莱芜铁矿铁铜沟矿区地质勘探总结报告,1962年。

②山东省第一地质队,山东省莱芜市铁铜沟金矿区地质普查简报,1992年。

③山东省第一地质队,山东省莱芜市玥庄矿区金矿普查地质简报,1994年。

1 铁铜沟地区基本地质特征

1.1 区域基本地质特征

区内地层主要有下古生界寒武系、奥陶系,以浅海相碳酸盐建造为主,上古生界石炭系、二叠系为海陆交互相-陆相含煤建造。有少量中生界侏罗系、白垩系出露,为陆相碎屑岩、火山-沉积建造。构造以断裂为主,莱芜弧形断裂形成了断陷盆地,并控制了区内地层沉积和岩浆侵入的发生和发展。区内次生 EW 向、NW 向、NE 向、SN 向断裂发育,为区内的岩浆活动和岩浆热液活动及相关的金属矿产的生成提供了有利的条件。区内岩浆侵入活动强烈,主要

有分布于弧形断裂外的新太古代晚期二长花岗岩(傲徕山序列蒋峪单元)和断陷内燕山晚期中基性侵入岩(沂南序列大有单元、大朝阳单元等),区内有金牛山、矿山、角峪、铁铜沟 4 大闪长岩杂岩体分布。与古生代碳酸盐地层接触形成接触交代式砂卡岩型磁铁矿床,区内磁铁矿床产出数十处,有省内最大的张家洼铁矿、西尚庄铁矿等。

1.2 矿区地质特征

矿区位于铁铜沟岩体北部,北自玥庄,南至茶峪子,西自银山,东至三岔河一带,面积约 12 km²(图 2)。

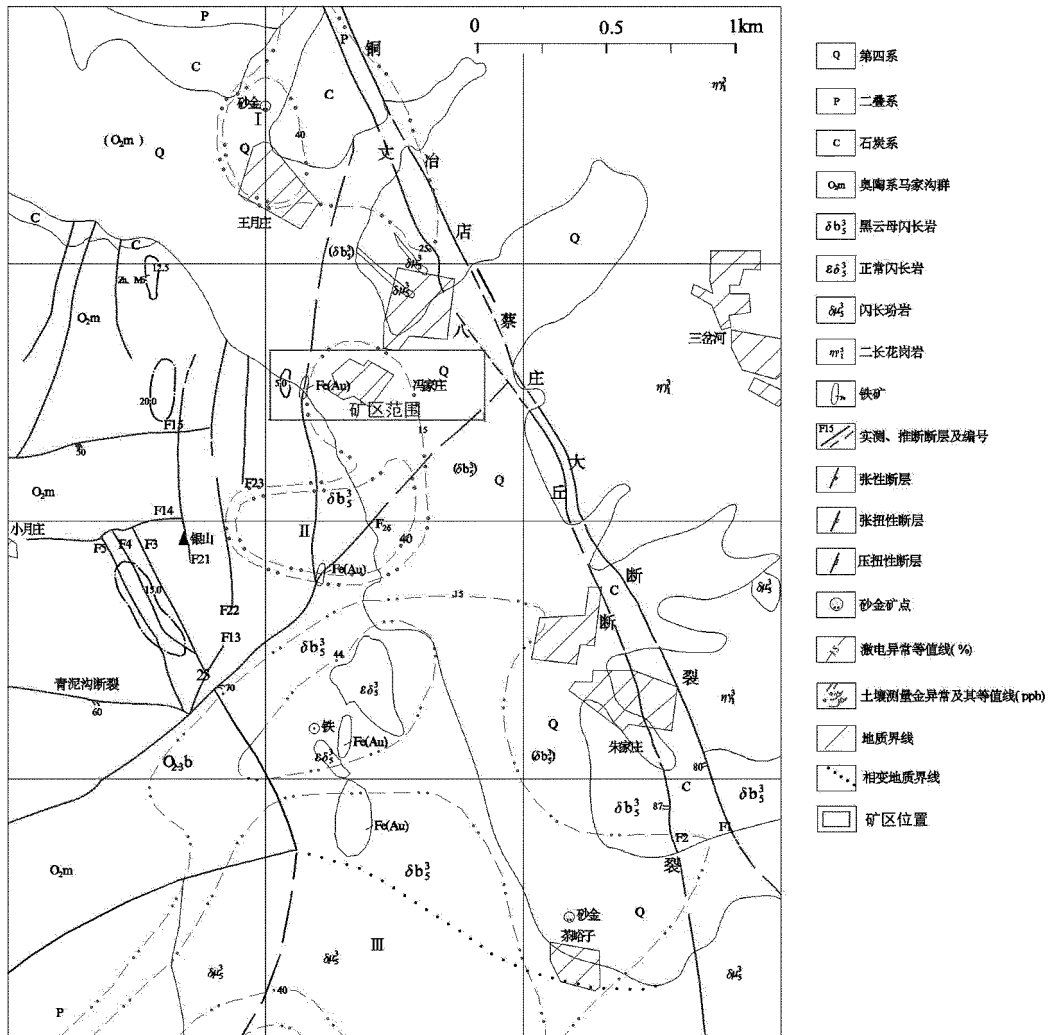


图 2 莱芜铁铜沟地区地质图

1.2.1 地层

区内出露地层主要为奥陶纪马家沟群^[2],由南向北(由下至上)依次分布有东黄山组、北庵庄组、土

峪组、五阳山组、阁庄组和八陡组,其岩性由白云质灰岩和灰岩组成。石炭系、二叠系分布凌乱,多以构造岩块和捕虏体产出。第四系分布广泛,主要分布

在中部、东部,厚度 5~25 m。马家沟群灰岩东部与闪长岩体接触,是区内磁铁矿床和金矿床的赋矿地段。

1.2.2 构造

区内构造以断裂为主,主要有 NW 向、EW 向、NE 向、SN 向 4 组断裂,NW 向铜冶店-蔡庄断裂、丈八丘断裂和 EW 向青泥沟断裂为区域性主干断裂,SN 向、NE 向断裂为区内的次级断裂。

铜冶店-蔡庄断裂规模较大,长约 130 km,断裂带宽 20~80 m,走向 320°~340°,倾向 SW,倾角 70°~85°,正断层,带内岩性复杂,有花岗质构造角砾岩、碎裂岩、碎裂角砾灰岩、大理岩、闪长岩等。岩石有高岭土化、褐铁矿化、绿泥石化、硅化、碳酸盐化等。

丈八丘断裂:与上述断裂平行产出,带宽 15~30 m,由碎裂岩、构造角砾岩等组成,构造岩有泥质白云岩、灰岩、闪长岩等。岩石蚀变较强,有金矿化、铜矿化产于其中。

青泥沟断裂:规模较大,长大于 10 km,带宽数十米,走向近 EW,倾向 S,倾角 70°左右,正断层。

SN 向、NE 向断裂:为区内次级断裂,约十数条,分布比较密集,是区内铁矿、金矿等的控矿断裂构造。

1.2.3 岩浆岩

岩浆活动主要有 2 期,一期为新太古代晚期二长花岗岩,分布于铜冶店-蔡庄断裂以东大部地区。岩体内有较多的斜长角闪岩、角闪片岩、角闪石岩等包体,为泰山岩群绿岩的捕虏体。另一期为燕山晚期闪长岩类,分布于中部地区,南北长 5.5 km,东西宽 4.5 km,大部被第四系覆盖,出露面积约 7 km²,产状似岩株状,属中浅成相侵入体。形成有辉石闪长岩、黑云母闪长岩、闪长玢岩、正长闪长岩等多期次活动的杂岩体。

燕山晚期岩浆活动对成矿极为有利,是磁铁矿成矿母岩^①,也是与之有关的中-低温热液金属矿的重要物质来源。

1.2.4 物化探异常特征

以往进行了 1:25 000 的土壤测量和 1:5 000 的激电测量,都收到了良好的效果。

(1)土壤化学异常特征。共圈出 3 处较大的金异常,其中茶峪子Ⅲ号异常面积较大,约 5 km²,金的最高峰值达(695~1 800)×10⁻⁹,另 2 处异常分布

于玥庄和冯家庄,面积较小^②。整体覆盖了闪长岩的分布区,说明异常的起因与闪长岩及接触带含金有密切的关系。

(2)地球物理特征。位于区内西部马家沟群灰岩分布区圈出 6 个局部异常,异常长轴一般呈 SN 向展布,单个异常规模长 100~500 m,宽数十米至 200 m,极化率一般较高,最大值达 11%~23%,异常起因认为与断裂构造控矿有关^[3],金属硫化物含量较高引起,以往进行了 I 号异常的检查,其中 ZK3 号钻孔在孔深 300 m 处发现了假厚 30 多米锌、铜矿。锌、铜矿品位都达到了工业指标的要求。其他几个异常也与金属硫化物有关。

1.3 矿床地质特征

铁铜沟地区已发现了 2 种类型的金矿床,一种是磁铁矿伴生金矿床,另一种是产于闪长岩体中的金矿床,前者为铁铜沟矿区,后者为该次工作的三岔河矿区。

1.3.1 铁铜沟矿区

传说在清朝以前,就进行过铁铜沟矿区铁、铜矿地表浅部开采剥离,最深达 30 余米,1958—1962 年,地方进行了浅部开采,至今已开采 50 多年,大部分矿体已经采出。现正在开采深部 200 m 以下的矿体。

(1)产出部位:铁矿伴生金矿产于铁铜沟岩体西侧与马家沟群灰岩接触带部位。铁矿大致呈 SN 向断续分布,由数个隐伏盲矿体组成,矿体赋存于闪长岩中灰岩、碎屑岩捕虏体的边缘或其附近的矽卡岩中。1992 年对其中的Ⅳ,Ⅹ,Ⅸ号铁矿体的残留部分进行了钻探取样工作,发现了铁矿石中的伴生金。

(2)矿石类型、矿物组合及矿石品位:矿石自然类型为黄铁矿化含金铁矿石,矿石多呈碎裂结构、脉状、网脉状、角砾状构造,黄铜矿、黄铁矿、方解石等呈星点状、斑块状或细脉状沿角砾边缘或裂隙密集分布。

矿物组合有磁铁矿、自然金、黄铁矿、黄铜矿、赤铁矿、方铅矿等金属矿物,脉石矿物有绿泥石、方解石、绢云母、石英脉等。

① 山东省地质厅第一综合地质大队,山东省莱芜铁矿铁铜沟矿区地质勘探总结报告,1962 年。

② 山东省地质局第一地质队,山东省莱芜市铁铜沟金矿区地质普查简报,1992 年。

该类矿石含铁较高,一般 TFe 含量 $49.16 \times 10^{-2} \sim 57.80 \times 10^{-2}$, Au 品位较低,一般为 $1.30 \times 10^{-6} \sim 3.50 \times 10^{-6}$,个别地段 Au 品位达 7.57×10^{-6} 。但含铜较高,一般铜品位 $(0.4 \sim 0.6) \times 10^{-2}$,最高可达 1.75×10^{-2} 。

1.3.2 三岔河矿区

三岔河矿区开展多金属勘查工作不久,现正在进行当中,其矿床地质特征尚不能全面查清。

(1)产出部位。工作区第四系沉积覆盖厚度 15~20 m,为此采用钻探工程控制。矿体产于黑云母闪长岩体中,赋存于黄铁矿化蚀变闪长岩内,目前已控制矿体长 200 m,宽 100 m,厚(假厚)1~15.06 m。矿体埋深 240~320 m。金矿体中常夹有 1~4 m 的磁铁矿和少许大理岩,顶板常见有闪长玢岩,脉状产出。

(2)矿体形态及产状。初步推测,矿体走向为 SN 向,倾向 E,倾角 $40^\circ \sim 50^\circ$,为一透镜体状。

(3)矿石类型、矿物组合及品位。矿石自然类型划分为两类,为磁铁矿金矿石和黄铁矿化蚀变闪长岩金矿石。磁铁矿金矿石主要矿物成分为磁铁矿、黄铁矿、黄铜矿、自然金等,脉石矿物有绿泥石、绿帘石、石英、方解石等, Au 品位 $1.29 \times 10^{-6} \sim 5.17 \times 10^{-6}$, TFe 含量 $13.00 \times 10^{-2} \sim 36.39 \times 10^{-2}$ 。黄铁矿化蚀变闪长岩金矿石主要金属矿物有黄铁矿、褐铁矿,少量磁铁矿、黄铜矿、自然金等,脉石矿物主要有透闪石、透辉石、黑云母、绿帘石、绿泥石、长石、石英、方解石等。金属矿物呈星点状、稀疏浸染状、细脉状等产出。 Au 品位 $1.00 \times 10^{-6} \sim 13.77 \times 10^{-6}$ 。

1.4 控矿因素成因探讨

铁铜沟地区金矿受区内断裂构造和岩浆活动双重作用控制^[4-5],即构造-岩浆成矿作用。区内断裂构造发育,岩浆侵入活动频繁,为岩浆期后热液活动提供了有利的空间和时间,其成矿作用大致可分为 2 个阶段:第一阶段为铜冶店-蔡庄断裂和青泥沟断裂控制了区内中基性岩浆的侵入,形成了辉石闪长岩和黑云母闪长岩,与奥陶纪灰岩接触形成了高温热液砂卡岩型铁矿床。第二阶段由于构造运动持续发展,区内 SN 向、NE 向、NW 向断裂形成,控制了浅成相中一酸性岩浆侵入,形成了闪长玢岩、正长闪长岩、花岗闪长岩等,其岩浆期后热液活动形成中温热液金矿床。

2 成矿机制及模式

2.1 成矿机制

中科院地质学家王秀璋指出^[6],金在地壳及各种岩浆岩中含量均很低,其丰度值在 $3 \times 10^{-9} \sim 7 \times 10^{-9}$,大多是通过沉积后的再次富集作用才形成矿床的,其浓集系数约 1 000 倍,各种成矿作用中热液起了重要作用。金具有亲铁性及亲硫(铜)性,岩浆岩中镁铁岩类含量比硅铝岩高数倍,具强烈的亲铁性,金的亲硫性表现在金矿床中金主要与硫化物相伴产出,在常温溶热及热液中金易形成 Au-S 络合物进行运移,在铁矿床中金的具体载体矿物仍主要是硫化物,硫化物出现为成矿找矿标志。

金的活化、迁移及沉淀是一系列物化条件的综合及相应变化的结果,这些因素包括热液的成分、温度、压力、pH、Eh,同时还包括一定的时间和空间,较长的时间及连接的通道网才能保障溶液的循环、对流,使金得以高度充分的富集成矿。

2.2 成矿模式

(1)铜冶店-蔡庄断裂后,燕山期岩浆侵入,黑云母闪长岩形成,岩浆热液作用使矿源岩二长花岗岩及泰山岩群绿岩^[7]、镁铁质岩的金质活化,迁移得到初始富集,第一期高温热液活动形成砂卡岩型铁矿床。

(2)后期断裂闪长玢岩侵入,热液活动促使黑云母闪长岩及蚀变闪长岩中的金质再次活化、迁移、富集形成金矿(图 3)。

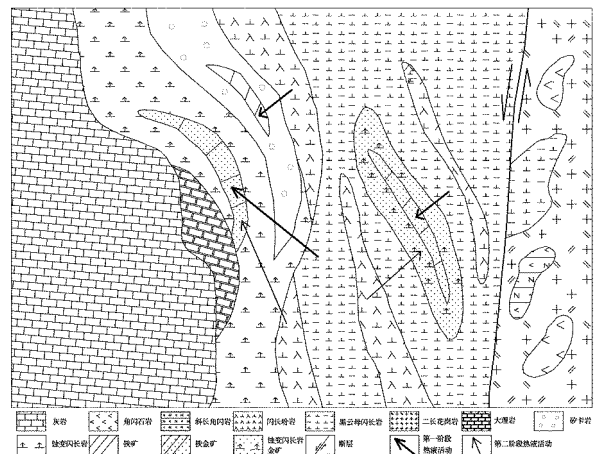


图 3 莱芜铁铜沟地区金矿成矿模式图

3 金矿成矿远景探讨

铁铜沟地区金矿主要赋存于燕山晚期黑云母闪长岩体内的黄铁矿化蚀变闪长岩中,并常与铁矿伴(共)生,矿体内及围岩常有灰岩、大理岩出现,显示矿床成因为中温热液接触交代型,由于赋矿岩石具有一定的特殊性,对扩大找矿线索具有一定意义,为有别于铜井式,该文将其矿床成因类型暂定为中温热液接触交代(矽卡岩)型(铁铜沟式)。区内燕山晚期闪长岩体分布面积约 7 km²,以往物化探工作圈出了较好的异常,为寻找该类型金矿提供了重要线索,该文认为铁铜沟地区金矿具一定的找矿前景,并具有一定的资源潜力,预计可找到中型以上的金矿床。

莱芜断陷盆地内中生代燕山期闪长岩分布广泛,主要有“四大岩体”产出,并与灰岩接触形成大小

不等的铁矿数十处,黄铁矿化普遍强烈,也应划为金矿的成矿预测区。

参考文献:

- [1] 孔庆友,张天祯,于学峰,等.山东矿床[M].济南:山东省科学技术出版社,2006.
- [2] 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.
- [3] 王成国,徐勇,路春霞,等.莱芜市丈八丘铜矿(化)地质特征及成矿条件探讨[J].山东国土资源,2013,29(8):31-35.
- [4] 王世称.山东省金矿床及金矿床密集区综合信息成矿预测[M].北京:地质出版社,2003.
- [5] 杨昌彬,宗信德,卢铁元,等.浅析莱芜接触交代-热液铁矿的双交代渗滤作用[J].地质找矿论丛,2006,S1(21):85-89.
- [6] 王秀璋.金银矿产选集(第四集)[M].长春:冶金工业部黄金研究所,1985.
- [7] 杨敏之,吕古贤.胶东绿岩带金矿地质地球化学[M].北京:地质出版社,1996.

Study on Metallogenic Prospecting of Gold Deposit Tietonggou Area of Laiwu City in Shandong Province

LIU Shijun, MA Ming, YAN Zuozheng

(No.1 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: According to previous geological exploration of Sanchagou mine area in Laiwu city, gold deposit occurred in the diorite has firstly been discovered. There is a new understanding of the gold ore-forming conditions and geological characteristics of gold deposit in Tietonggou area of Laiwu city. It is regarded that fault structures and magmatic activities of late Yanshan period in Mesozoic are main geologic factors in ore-transmitting and ore-controlling. The geophysical and geochemical anomaly causes are close to metal sulfide in the diorite. It is proposed that there is a good metallogenic prospecting future in this area.

Key words: Gold deposit; alteration diorite; pyritization; metallogenic prospecting; Tietonggou area in Laiwu city