

辽南华铜铜矿外围地区地质特征及找矿前景分析

戴 军

(辽宁省矿产勘查院, 辽宁 沈阳 110031)

摘 要 通过对辽南华铜铜矿外围地区开展地质、物化探综合普查评价, 系统地分析了该区成矿地质条件, 确定了4处找矿靶区, 其中矿洞山为重点勘查区。矿洞山找矿靶区发现的4条构造矿化蚀变带与圈定的物、化探异常吻合较好, 经综合分析认为, 其成矿条件与已知华铜铜矿和仰山铜矿可类比。电法测量成果为寻找隐伏矿提供了重要依据。由此推断, 在矿洞山区极有可能找到一处隐伏的夕卡岩型铜多金属矿床, 找矿远景较好。

关键词 铜多金属矿; 夕卡岩型矿床; 华铜铜矿外围地区; 找矿前景; 辽南

GEOLOGIC CHARACTERISTICS AND PROSPECTING POTENTIAL AROUND HUATONG COPPER DEPOSIT IN SOUTHERN LIAONING PROVINCE

DAI Jun

(Liaoning Institute of Mineral Resources Exploration, Shenyang 110031, China)

Abstract: Based on the study of geology, geophysics and geochemistry in the surroundings of Huatong copper deposit, with discussion on the ore-forming conditions, four prospecting targets are determined, of which Kuangtongshan area is the major area for exploration. The tectonic metallogenic alteration zones are identical with the delineated geophysical and geochemical anomalies. The mineralizing conditions are comparable with the Huatong and Yangshan copper deposits. The electrical survey provides significant evidence for buried orebodies. A skarn type of Cu-polymetal buried deposit will be promisingly found in this area.

Key words: Cu-polymetal deposit; skarn type of deposit; surroundings of Huatong copper deposit; prospecting potential; Southern Liaoning Province

1 区域地质背景

华铜铜矿床及其外围地区位于中朝准地台胶辽台隆复州台陷区, 成矿区带属辽东-吉南成矿带西南端的华铜-万家岭铜、钼、铅、锌多金属成矿远景区。区内太古宇、古元古界结晶基底零星分布, 中、新元古界盖层大面积分布, 古生界和中生界盖层不发育。

研究区出露的地层有: 太古宙表壳岩组合、古元古界辽河群大石桥组和盖县组、新元古界青白口系永宁组、钓鱼台组、南芬组、新元古界震旦系桥头组、长岭子组、古生界寒武系、中生界侏罗系瓦房店组、白垩纪桂云花组和普兰店组。其中, 与铜等有色金属成矿关系最为密切的为辽河群大石桥组大理岩。

研究区内构造以断裂为主, 主要为北北东向、北西向和近南北向3组。其中以北北东向断裂构造规模巨大。金州岩石圈断裂带从工作区东部的瓦房店-得利寺一线通过, 控制着普兰店中生代盆地的生成和岩体的侵入。该区的北西向断裂构造形成较晚, 对某些内生矿床的形成有较明显的控制作用。

区内岩浆活动强烈, 主要活动时代是太古宙、古元古代、二叠纪、三叠纪、侏罗纪、白垩纪。晚白垩世闻屯独立单元(K_{2u})的中粒二长花岗岩, 分布于华铜和万家岭地区。华铜岩体较复杂, 岩株、岩脉十分发育, 由印支期、燕山期等多期侵入形成, 与成矿有关的斑状花岗岩为燕山晚期。根据重力推断, 在华铜和仰山矿区及外

收稿日期: 2011-03-27 修回日期: 2011-03-30 编辑: 李兰英

基金项目: 辽宁省地质勘查基金项目“辽宁省瓦房店市华铜铜矿外围地区铜、钼、铅、锌多金属矿普查”(2007)资助。

作者简介: 戴军(1960—), 男, 高级工程师, 主要从事地质矿产勘查工作, 通信地址: 沈阳市皇姑区宁山中路42号羽丰大厦。

围深部均有较大的隐伏岩体。研究认为,区内的铜、钼、铅锌等成矿作用均与晚白垩世侵入岩有关。

研究区矿产资源较丰富,主要有色金属矿床类型有:夕卡岩型铜金矿床,以华铜铜矿为代表;岩浆中温热液充填型脉状铅锌矿床(与燕山晚期花岗岩浆活动有关的中温热液充填型脉状铅锌矿床),以万家岭团瓢铅锌矿床为代表;斑岩型铜钼矿床(与燕山晚期次火山侵入体有关的斑岩型铜钼矿床),以大张屯铜钼矿点为代表^①。

2 华铜铜矿地质特征

2.1 矿区地质特征

华铜矿区位于由辽河群地层组成的东西向背斜与北西向断裂交会处。花岗岩类杂岩体在此侵入,与大石桥组白云质大理岩接触,形成了以铜为主,共(伴)生金、钼、铁的多金属夕卡岩矿床^②。

区内出露地层自下而上主要为辽河群大石桥组白云质大理岩夹黑云母长石角岩、石英长石角岩和少许角闪石长石角岩;盖县组角闪片岩类夹白云质大理岩;震旦系下统永宁组砂岩,呈不整合状盖在辽河群地层上面。

区内有沙包子东西向倾没背斜及华铜-上古道子北西向倾没背斜,并伴生一些断裂。北西向断裂与早期形成的东西向构造叠加,控制了矿区花岗岩类杂岩体的侵入。北北西向、北东东向、北西向3组断裂控制了岩枝和岩脉的产出^③。

区内出露的花岗岩类杂岩体主要由4种岩石组成,即石英闪长岩、霏细岩、花岗岩和斑状花岗岩,均为同期多次活动产物。杂岩体内脉岩主要有石英斑岩、石英二长斑岩、巨斑状花岗岩、煌斑岩类等。从成矿空间看,花岗岩、斑状花岗岩均与成矿关系密切^④。

2.2 矿床地质特征

该矿床主要为铜矿体,少量铜钼矿体、钼矿体、含铜磁铁矿体、含铜黄铁矿体及新发现的金矿体^⑤。正接触带主要形成含铜磁铁矿体,钼矿体次之;外接触带形成含黄铜矿、辉钼矿为主的铜金矿体、铜钼矿体,单一金矿体次之^⑥。

矿区共发现大小矿体215个,成群成带出现。矿体的规模和形态受接触带和岩枝形态的控制,不规则,多呈透镜状、瘤状或巢状。一般矿体延长及延深10~50 m,最大矿体延长200 m,延深150 m,厚20~50 m。矿

体产状极不稳定,主要受岩体接触面控制。接触面总的产状为走向310~320°,向NE倾斜,倾角60~70°。矿化延伸已控制到垂深945 m。矿体围岩主要是大理岩和角岩,部分为花岗岩。大理岩和角岩多见硅化、黄铁矿化、透辉石化;花岗岩多见黄铁绢英岩化^⑦。矿石类型主要为含金、铜磁铁镁夕卡岩型,含金(铜)、钼钙夕卡岩型和斑岩型钼矿。矿石矿物主要为黄铜矿、磁铁矿、磁黄铁矿、黄铁矿、其次为硼镁铁矿、辉铜矿、白钨矿等。脉石矿物主要有镁橄榄石、蛇纹石、透辉石、辉石、金云母、石榴子石、绿帘石、绿泥石、方解石、石英、透闪石、符山石、斜长石。矿石构造主要为浸染状、细脉状、散点状、团块状、条带状和致密块状。含铜磁铁矿石主要为浸染状、条带状和致密块状。含铜角页岩矿石主要为浸染状和条带状^⑧。

2.3 华铜铜矿控矿规律

华铜铜矿床严格受地层、构造、岩浆岩3大因素控制。大石桥组地层是围岩容矿空间。东西向基底背斜与北西向大断裂相交汇,为花岗杂岩体提供了贯入通道和空间。花岗岩、斑状花岗岩期后含矿热液提供了主要成矿物质。成矿过程中,北北西向压扭性断裂构造多次活动,为矿床叠加、富集提供了条件^⑨。

3 找矿靶区的确定

工作中在华铜铜矿外围地区开展了1:5万水系沉积物测量,共圈定具有找矿意义的Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Mo六种元素编号异常39处^⑩。

上述异常的圈定为在华铜矿区外围找矿提供了地球化学依据。通过对异常分布特征进行综合分析,结合地质成矿条件,确定了4个找矿靶区,即矿洞山、老爷庙、榆树房及黄哨找矿靶区,其中以矿洞山区投入的工作量最多,圈定了具有找矿意义的4条矿化蚀变带,认为该区找矿潜力较大。本文主要探讨矿洞山靶区成矿地质特征及找矿前景分析。

4 矿洞山区地质特征

4.1 地质背景

区内出露的地层为:古元古界辽河群大石桥组(Pt_{1d}),主要岩性为方解大理岩、白云质大理岩;中元古界榆树砬子组(Pt_{2j}),主要岩性为石英岩;新元古界永宁组(Qny),主要岩性为长石石英砂岩。西南部有一条呈北西向的辉绿岩脉分布。断裂构造较发育,主要为

①辽宁省地质矿产勘查局. 辽宁省区域矿产总结. 2006.

②辽宁省矿产勘查院. 辽宁省瓦房店市华铜铜矿外围地区铜、钼、铅、锌多金属矿普查. 2007.

北东向、北西向及东西向 3 组 (见图 1) ①。据重力推断, 本区恰处于北东向与东西向断裂交汇部位。

4.2 矿化蚀变带地质特征

在该区实施了 1:10000、1:2000 地质填图及槽探工程揭露工作^①。通过普查新发现 4 条构造矿化蚀变带, 2 条 (编号为①②号) 分布在矿洞山北区 (见图 2), 另 2 条 (编号为③④号) 分布在矿洞山南区。

①②号构造矿化蚀变带均赋存于古元古界榆树砬子组变质石英岩中,底部为辽河群大石桥组的白云质大理岩,蚀变带内普遍发育有硅化、绿帘石化、褐铁矿化、碳酸盐化等,在局部还见有闪长岩脉侵入。①号矿化蚀变带走向近东西,向北倾,倾角 $60^{\circ}\sim 73^{\circ}$,推断长度约 800 m,出露宽度 8~30 m,铅含量 $0.39\%\sim 1.82\%$ 。②号矿化蚀变带走向北东,倾向北西,倾角 $50^{\circ}\sim 80^{\circ}$,推断长度约 300 m,出露宽度 6~25 m,铅含量 $0.35\%\sim 1.39\%$ 。

③④号矿化蚀变带均赋存于辽河群大石桥组的白云质大理岩中,多分布在果园耕地里,槽探工程揭露有限,为单工程控制。③④号矿化蚀变带出露宽度分别为

1.5 m 和 10 m,推断长度 100 m 和 150 m,铅含量分别为 0.24%~0.28%和 0.15%~0.24%.

4.3 地球化学特征

4.3.1 1:5 万水系沉积物地球化学特征

区内分布的 1:5 万水系沉积物异常主要为 Ag、Pb、Zn 三元素综合异常。在普查区的中南部，分布有 Ag、Pb、Zn，它们的浓集中心重合在一起，异常最高值分别为：Ag 0.75×10^{-6} 、Pb 142.29×10^{-6} 、Zn 353.34×10^{-6} ；在普查区的北部，有 Pb、Zn 异常分布。二异常浓集中心重合，异常最高值分别为：Pb 6685.75×10^{-6} 、Zn 415.00×10^{-6} 。

4.3.2 1:1 万土壤地球化学特征

笔者在该区开展了 1:1 万土壤地球化学测量工作。根据异常面积、异常值高低、异常点数、异常浓度分带等特征,共确定编号异常 71 处,采用异常点数、异常面积、平均值、极大值、标准离差、衬度、NAP 值、浓度分带 8 项参评指标序数之和,即总序数的大小,对土壤测量区内 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Mo 六元素编号异常进行优化评序,共优选出 12 处元素异常。

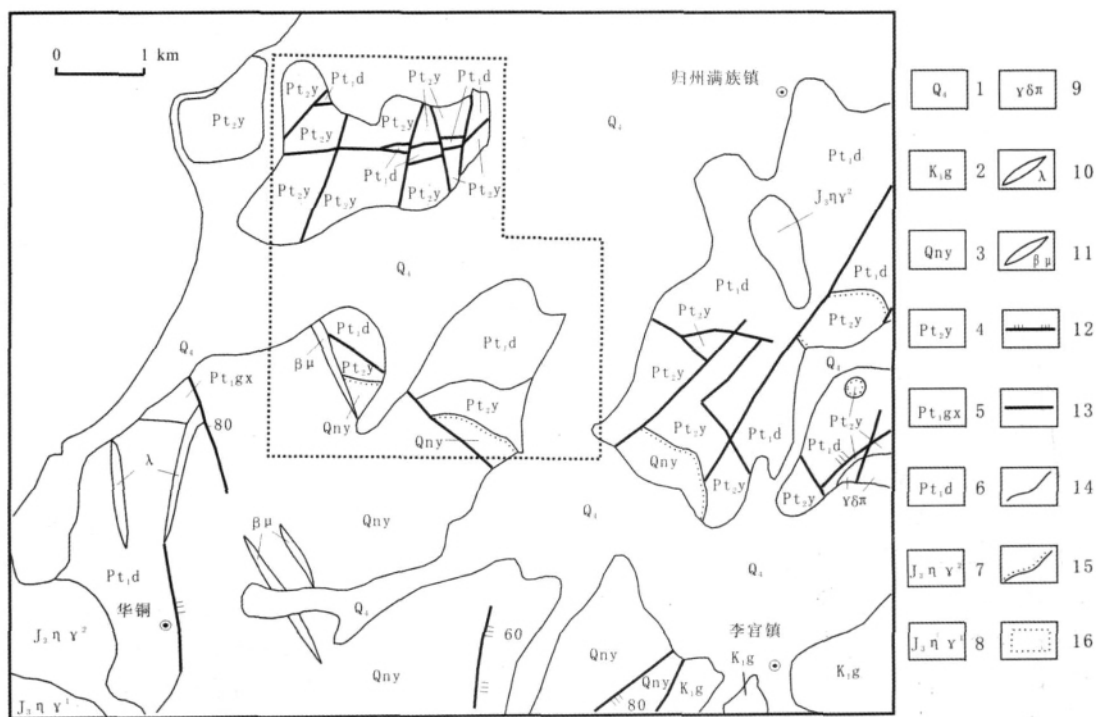


图 1 辽宁瓦房店华铜地区地质简图

Fig. 1 Geologic sketch map of Huatong copper orefield

1—第四系(Quaternary); 2—白垩系桂云花组(Cretaceous Guiyunhua fm.); 3—新元古界永宁组(Neoproterozoic Yongning fm.); 4—中元古界榆树砬子组(Mesoproterozoic Yushulazi fm.); 5—古元古界辽河群盖县组(Paleoproterozoic Gaixian fm.); 6—古元古界辽河群大石桥组(Paleoproterozoic Dashiqiao fm.); 7—任屯岩体(Rentun rock body); 8—丁家铺子岩体(Dingjiapuzi rock body); 9—花岗闪长斑岩(granodiorite porphyry); 10—流纹岩(rhyolite); 11—辉绿岩(diabase); 12—压性断层(compressive fault); 13—性质不明断层(unidentified fault); 14—地质界线(geologic boundary); 15—角度不整合界线(angular unconformity); 16—矿洞山靶区(Kuangdongshan prospective area)

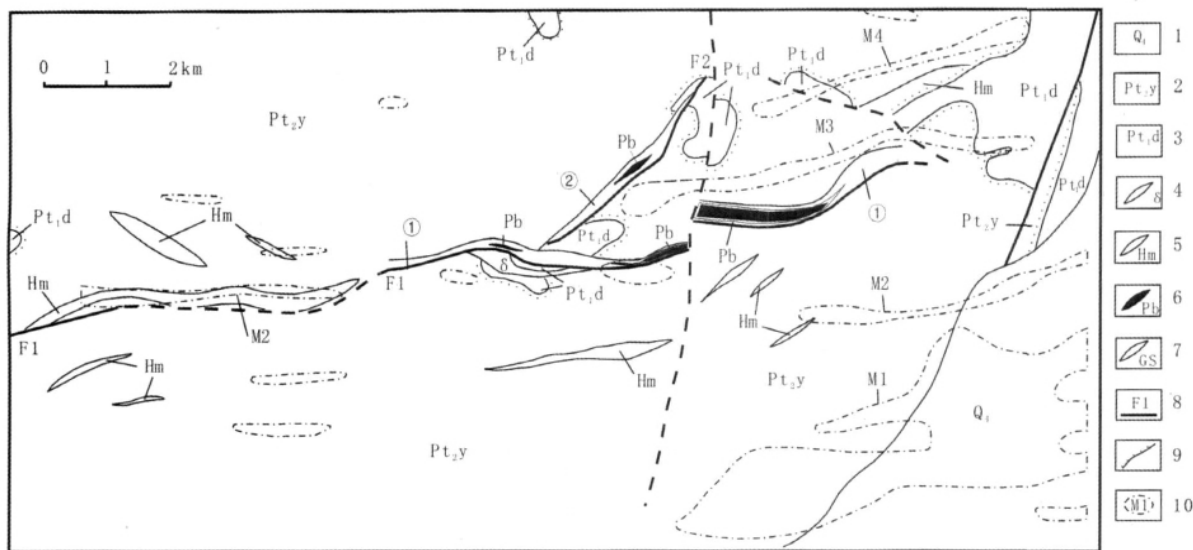


图2 矿洞山北区综合地质图

Fig. 2 Geologic map of the north part of Kuangdongshan area

1—第四系(Quaternary); 2—中元古界榆树砬子组(Mesoproterozoic Yushulazi fm.); 3—古元古界辽河群大石桥组(Paleoproterozoic Dashiqiao fm.); 4—闪长岩脉(diorite vein); 5—赤铁矿矿化体(hematite mineralized body); 6—铅矿化体(Pb-mineralized body); 7—构造蚀变带(tectonic alteration zone); 8—性质不明断层(unidentified fault); 9—角度不整合接触界线(angular unconformity); 10—视极化率异常等值线及编号(apparent chargeability isonomal contour line and number)

在矿洞山北区主要分布有 Pb 和 Ag 元素异常。Pb 异常具 2 个大的浓集中心。Ag 异常在矿洞山北区与土壤 Pb 异常表现了相同的特征, Ag 异常与 Pb 异常两个浓集中心完全吻合。

在矿洞山南区以 Pb、Zn、Ag 元素异常为主。其中最重要的 Pb 异常,位于本区东南角,向东未封闭,面积大于 0.13 km²。Zn 异常位于本区东南角,向东未封闭,面积大于 0.22 km²。Ag 异常与 Pb、Zn 异常具有极值点吻合的特点^①。

4.4 地球物理特征

2010 年,在该区开展了 1:1 万激电中梯和激电测深测量工作,共圈定激电异常 5 处^①。矿洞山北区 4 处(见图 2),南区 1 处。就金属矿床而言,矿体与围岩、蚀变围岩与未蚀变岩石之间,一般均存在较大的差异,围岩(白云岩)电阻率相对较高^[3],矿体中金属硫化物的富集会使其电阻率降低,而控矿脆性断裂、蚀变破碎带的出现,均可导致矿体与周围岩层(体)间产生明显的电性差^[4]。显然,利用电法寻找深部金属矿床,必须以存在充分的电性差异为前提^[5]。

(1) M₁ 激化率异常位于测区东南部,呈近北东东向不规则带状展布,异常长大于 1500 m,宽 60~700 m,异常东侧未封闭,最高幅值 7.12%。该异常与 APPb3 和 APAg3 异常完全吻合,推测该异常为构造蚀变带中含金属硫化物所致。

(2) M₂ 激化率异常,呈带状展布,断续贯穿测区东西。异常带长 1100 m,宽 20~160 m,最高幅值 5.47%,与地质填图中发现的 F₁ 矿化蚀变带及土壤铅 APPb1 和土壤银 APAg1 异常吻合,推测该异常为断裂构造蚀变带含金属硫化物所致。

(3) M₃ 异常位于测区中东部,与 M₂ 异常平行展布,长约 800 m,宽 20~100 m,最高幅值为 4.73%,与铅锌矿化体及构造蚀变带基本吻合,推测该异常为断裂构造蚀变带中含金属硫化物所致。

(4) M₄ 异常长约 500 m,宽 20~80 m,最高幅值 5.11%,与赤铁矿化体吻合较好,推测该异常为接触带或断裂构造带中含金属硫化物所致。

(5) 南区分布的 1 处激电异常,总体呈北东向展布,向东南方向呈逐渐升高的趋势,总体上为面型异常,长度大于 2000 m,宽度 500~900 m,最高幅值 9.72%,激电测深等值线表明,在 150~300 m 蚀变深度附近呈现向北倾斜的高极化异常带。该异常带与土壤 Pb6、Zn6 异常及断裂构造蚀变带吻合,显示了极佳的找矿前景。推测该异常可能为断裂构造蚀变带内含金金属硫化物引起,也可能为大石桥组地层内石墨含量增高引起。

5 找矿前景分析

夕卡岩型铜、多金属矿主要产于大陆边缘和岛弧

①辽宁省矿产勘查院. 辽宁省瓦房店市华铜铜矿外围地区铜、钼、铅、锌多金属矿普查. 2007.

环境的活动带,而本区恰位于辽东半岛隆起带和松辽-渤海沉降带的衔接部位,所处大地构造位置有利于成矿。

通过对已知华铜铜矿成矿地质条件进行分析,认为华铜铜矿受地层、构造、岩浆岩三大控矿条件制约,而矿洞山区成矿地质条件与华铜铜矿可类比。本文从地层、岩浆岩、构造3个方面对该区找矿前景进行分析。

(1) 地层:夕卡岩型矿床产于中酸性—中基性侵入岩与碳酸盐类岩石的接触带上或其附近^[1],而本区地层恰分布有辽河群大石桥组(Pt_{1d}),主要岩性为方解大理岩、白云质大理岩,说明本区具有夕卡岩铜、多金属矿成矿的地层控矿条件。

(2) 岩浆岩:夕卡岩型铜、多金属矿与中酸性侵入岩体有关,而本区南部分布有燕山期华铜花岗杂岩体和仰山隐伏花岗岩体。特别值得重视的是,据重力推断本区深部也存在有隐伏岩体(与仰山类似),说明本区存在与华铜铜矿及仰山铜矿相类似的隐伏夕卡岩型铜、多金属矿床。

(3) 构造:作为气水热液矿床,既要有有利的通道为其含矿热液流动提供运输迁移条件,也要有合适的空间与场所为其矿质的沉淀堆积准备储存条件,因此,构造是主要的控矿因素^[2]。本区断裂构造发育,主要为北东向、北西向及东西向3组,特别是据重力推断,本区恰处于北东向与东西向断裂交汇部位,说明本区既有导矿构造又有储矿构造,有利于形成隐伏夕卡岩矿床。

通过普查,本区圈定的物、化探异常在同一空间叠加,且与新发现的构造矿化蚀变带吻合较好,推测上述异常为接触带或断裂构造带中含金属硫化物引起。由此推断本区极有可能找寻一处隐伏的夕卡岩型铜、多金属矿床。

虽然本区圈定的土壤铅、锌异常较铜异常好,新发现的4条构造矿化蚀变带样品分析铅含量也较铜高,但夕卡岩矿床一般的矿化规律为靠近侵入体为含铜铁矿体,向外为铜、钼黄铁矿化^[3]。以桓仁夕卡岩铜矿床为例,成矿元素呈垂直和水平分带。平面上Pb、Zn矿化发生于外接触带,Cu、Fe矿化发生于近闪长岩体接触带。垂向上Pb、Zn矿化偏上,Cu、Fe矿化偏下^[4]。结合本区岩浆岩控矿条件为隐伏岩体控矿,与仰山类似。仰山深部发现铜矿体,而矿洞山区矿化特征为Pb、Zn矿化偏上,Cu、Fe矿化偏下。因此,笔者认为本区有望发现一处夕卡岩铜、多金属矿床。

6 结语

研究区与华铜铜矿处于同一成矿带,类比原则告诉我们两者之间具有相同的成矿地质条件,相同的对成矿有利的大石桥组大理岩,相同的构造条件,相同时期侵入的对成矿有利的晚白垩世花岗岩(隐伏),相同的成矿元素组合,相同的地球化学场和地球物理场背景。因而,在该地区突破铜、多金属矿的找矿工作希望较大。

参考文献:

- [1] 徐光禹,等. 辽宁省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1982.
- [2] 张志乾,等. 华铜金钼矿床地质特征及找矿方向[J]. 黄金科学技术,2009,17(2):34—37.
- [3] 严加永,等. 深部金属矿产资源地球物理勘查与应用[J]. 地球物理学进展,2008,23(3):871—891.
- [4] 李志杰,等. 地球物理勘探方法及其在多金属找矿中的应用[J]. 黄金科学技术,2009,17(2):38.
- [5] 《矿床学》课件——第五章 接触交代矿床(砂卡岩矿床)[EB/OL]. <http://wenku.baidu.com/view/bco7ff1ec5da50e2524d7f157.html>, 2010-12-02.
- [6] 张承帅. 桓仁夕卡岩型多金属矿床分带研究[J]. 地质与资源, 2009,18(1):23—26.