

# 大地构造相方法在铜矿预测中的应用

——以山东五莲—诸城地区为例

李土雄<sup>1</sup>, 嵇传源<sup>2</sup>, 刘莉莎<sup>3</sup>

(1. 山东省物化探勘查院, 山东 济南 250013; 2. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013; 3. 山东省第三地质矿产勘查院, 山东 烟台 264000)

**摘要:**随着全国大地构造相划分方案日渐成熟, 如何运用大地构造相方法找矿成为近几年的新课题。对此该文提出一种新的找矿思路: 以已知矿产地的大地构造相(亚相)特征作为前提条件, 结合已知矿产地地质、物化探找矿标志, 在覆盖区圈定根据物化探特征推断出存在与已知矿产地具有相同或相似的岩石构造组合的地区, 即为成矿预测区。该文以五莲—诸城地区为例, 以五莲县七宝山铜矿作为已知矿产地, 应用上述找矿思路, 在诸城市瓦店镇附近圈定了铜矿预测区, 该方法对其他矿种预测也有借鉴意义。

**关键词:**大地构造相; 铜矿; 物化探; 成矿预测; 五莲—诸城地区; 山东省

**中图分类号:** P544; P618.41

**文献标识码:** A

以往的成矿远景预测以地质为主导, 近几年大地构造相得到深入细致的研究, 该方法成为划分构造成矿带, 认识资源形成地质背景、成矿作用, 进行成矿远景预测的有力工具<sup>[1]</sup>。大地构造相单元即是成矿地质构造环境, 成矿作用是地质作用的产物, 是地球动力作用的表现形式, 大地构造相单元即是成矿地质构造环境。成矿作用具有分带性、分段性, 特定大地构造相环境与特定成矿系统中成矿类型具有协同性<sup>[2]</sup>, 因此可以利用大地构造相与其他学科综合的方法, 寻找与已知矿产地具有相同成矿条件的地区, 初步圈定成矿远景区。

## 1 大地构造相与成矿的关系

大地构造相是反映陆块区和造山系(带)形成演变过程中, 在特定演化阶段、特定大地构造环境中, 形成的一套岩石构造组合, 是表达大陆岩石圈板块经过离散、聚合、碰撞、造山等动力学过程而形成的地质构造作用的综合产物<sup>[1]</sup>。

各种矿床都是在大地构造演化过程中在特定大地构造相环境下形成的特殊地质体, 成矿作用过程

与大地构造演化密切相关。成矿作用过程中特定成矿类型反映了大地构造相环境的时空专属性。不同级别大地构造相单元制约了相应级次的成矿区带, 大地构造相(亚相)单元是成矿系统的载体<sup>①</sup>。

矿产既可能形成于特定亚相的内部, 也可能形成于特定亚相接触带部位。对亚相可以进一步划分为岩石构造组合: 对应于大地构造, 表征大地构造环境的岩石组合, 是成矿地质背景研究中大地构造相的基本单元<sup>[1]</sup>。

## 2 找矿思路

在基岩出露地区, 地质资料完整丰富; 在覆盖区, 地下地质体可以运用物化探方法探明, 例如与铜矿有关的侵入岩或火山岩比沉积岩有较强的磁性, 可以利用磁场特征寻找岩体进一步寻找铜矿。但是很多物化探异常与成矿无关, 如何在覆盖区寻找与成矿有关的物化探异常, 需要给物化探异常附加限制条件。以大地构造相亚相特征作为物化探找矿限制条件, 其思路为:

首先分析已知矿产地所处的大地构造相(亚相)

\* 收稿日期: 2011-09-23; 修订日期: 2011-11-30; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 李土雄(1985—), 男, 湖南郴州人, 主要从事物探野外工作及室内资料研究工作; E-mail: lituxiongltx@sina.com。

①李洪奎, 宋双喜, 耿科等, 全国矿产资源潜力评价项目——山东省大地构造相研究报告, 2010年。

特征,是属于某个亚相内部还是位于 2 个亚相的接触带上;然后以已知矿产地的大地构造相亚相特征作为前提条件,以已知矿产地物探及化探找矿标志作为第二条件,在覆盖区根据物化探特征推断存在与已知矿产地具有相同或相似的岩石构造组合的地区,即为成矿预测区。若覆盖区局部有早期岩石出露,则该第二条件可包含地质找矿标志。

### 3 找矿标志

#### 3.1 大地构造相特征

五莲—诸城地区属于莱阳—诸城火山岩段中的五莲—青岛火山构造洼地,该洼地是中生代燕山期鲁东构造火山岩亚带的一部分,后亦旋回、石前庄旋回酸性火山岩发育,八亩地旋回及莱阳旋回中基性火山岩以西部出露较多。七宝山火山机构是由一个向 NW 拉长的椭圆形杂岩体,环形蚀变,放射状岩脉和反“S”形火山锥组成的典型火山机构。矿体赋存于 NE, NW 和近 EW 向构造复合部位;显示出 NNE 向断裂对中基性岩浆活动的控制作用。

七宝山铜矿位于 NE 向的沂沭断裂与多条 NE 向、NEE 向断裂的交汇部位,即墨同造山伸展晚期火山岩亚相内部(图 1)。含矿火山岩岩石构造组合为八亩地旋回安山岩玄武安山岩组合,含矿侵入岩岩石构造组合为燕山晚期石英闪长玢岩、花岗斑岩及闪长岩组合。岩体顶部的黑云母闪长岩在侵入—隐爆作用下形成了角砾和网状裂隙,在裂隙中充填含铜石英镜铁矿脉。

#### 3.2 地质找矿标志

五莲县铜矿为与火山活动的晚期侵入岩有关的斑岩(细脉浸染)型铜矿<sup>[3]</sup>。

矿体赋存于 NE, MW 和近 EW 向构造复合部位;显示出 NNE 向断裂对中基性岩浆活动的控制作用。断裂构造不仅控制着成矿带的展布方向,而且对矿床有定时(燕山晚期),定位(沿断裂分布)又定形(脉状、透镜状)的特点<sup>[4]</sup>。

燕山晚期,多期次中偏基性—中性—中酸性杂岩体的侵入活动,热液聚集、上升运移、沉淀,形成了区内多期的蚀变与矿化。古火山机构是该区主要控矿因素,火山—岩浆弧拉张环境中的隐爆角砾岩筒是该区的成矿环境。七宝山杂岩体含矿岩性主要为燕山晚期石英闪长玢岩、花岗闪长斑岩,岩体东南端铜

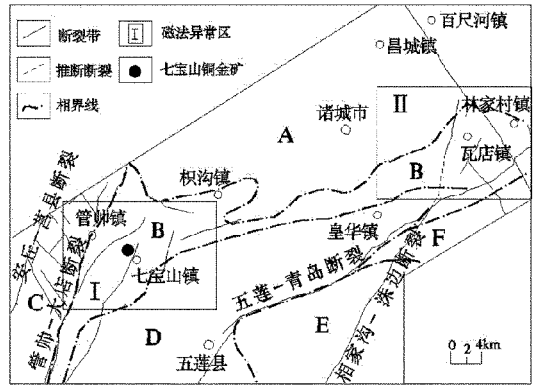


图 1 五莲—诸城地区大地构造相划分图

A—高密陆内火山沉积断陷盆地亚相;B—即墨同造山伸展晚期火山岩亚相;C—莒县拉分盆地亚相;D—莱阳陆内火山沉积断陷盆地亚相;E—伟德山造山晚期侵入岩亚相;F—日照后碰撞岩杂岩亚相

矿富集成金线头铜金矿,其他部位也有铜矿点分布<sup>①</sup>。如图 2(I),七宝山杂岩体边缘部分地区被白垩纪青山群覆盖。

#### 3.3 物化探找矿标志

如图 3(I),古火山机构在火山通道处的磁场表现为环状磁力高异常中间的磁力低异常。七宝山多期次潜火山杂岩体(其中石英闪长玢岩与铜矿有关)磁性较强,形成椭圆状磁力高异常,峰值 2 300 nT,背景场 0 nT。磁力高异常对应重力高异常的凸出部位,即局部重力高异常。

化探异常主要分布在七宝山镇附近地区,异常元素组合较多,主要为铜、铅、锌、金等,均具有明显的浓度分带及浓集中心,与已知矿床吻合较好<sup>[5]</sup>。如图 4(I),铜元素含量分布正异常(峰值  $75 \times 10^{-6}$ )范围与环状磁力高异常范围相近,但在高磁力中间的磁力低值区仍为化探正异常。

### 4 铜矿预测区的圈定

以位于即墨同造山伸展晚期火山岩亚相内部为前提条件,以七宝山铜矿地、物、化找矿标志为第二条件,于七宝山镇东北方向约 45 km 处圈定了诸城市瓦店镇铜矿预测区,该区根据物化探异常、地质特征推断与已知矿产地具有相似的岩石构造组合。

① 倪振平,李建华,胡尉容等,全国矿产资源潜力评价项目——山东省铜矿资源潜力评价成果报告,2011 年。



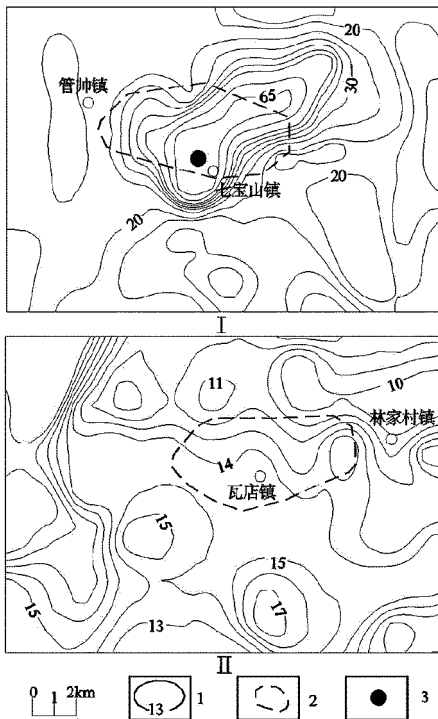


图 4 七宝山铜矿及诸城市瓦店预测区化探异常图  
I—五莲县七宝山铜矿区铜元素含量分布等值线图；II—诸城市瓦店预测区铜元素含量分布等值线图；1—铜元素含量分布等值线( $10^{-6}$ )；2—航磁  $\Delta T$  异常峰值连线；3—七宝山铜金矿

## 5 结语

(1)与铜矿有关的侵入岩、火山岩及砂卡岩带与围岩及沉积岩覆盖地层具有一定的磁性和密度差异,铜矿位于特定的重磁异常上或异常边部,因此物探方法在圈定铜矿预测区上具有一定的优势。

(2)根据大地构造相与成矿作用的密切关系,以大地构造相(亚相)特征作为前提条件,地质、物化探找矿标志作为第二条件,与已知矿产地具有相同的 2 个条件的地区,有可能成为新的矿产地。

## 参考文献:

- [1] 李洪奎,耿科,嵇传源,等.山东省优势大地构造相划分初步方案[J].山东国土资源,2010,26(6):1-6.
- [2] 潘桂棠,肖庆辉,陆松年,等.大地构造相的定义、划分、特征及鉴别标志[J].地质通报,2008,27(10):33-57.
- [3] 李锋,孔庆友,张天祯,等.山东地勘读本[M].济南:山东科学技术出版社,2002.
- [4] 田乃凤,张帆,高宗军,等.山东五莲七宝山铜及多金属矿床成矿地质特征及找矿方向[J].山东国土资源,2011,27(4):8-11.
- [5] 孔庆友,张天祯,于学峰,等.山东矿床[M].济南:山东科学技术出版社,2006.

# Application of Tectonic Phase Method in Predication of Copper Deposit —Setting Wulian - Zhucheng Area in Shandong Province as an Example

LI Tuxiong<sup>1</sup>, ZHUO Chuanyuan<sup>2</sup>, LIU Lisha<sup>3</sup>

(1. Shandong Geophysical and Geochemical Exploration Institute, Shandong Jinan 250013, China; 2. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China; 3. No. 3 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Yantai 264000, China)

**Abstract:** Accompanying with the perfection of division program of tectonic phase in China, how to use tectonic phase method to search mines has become a new issue in recent years. In this paper, a new way for ore exploration has been put forward as follows: regarding characteristics of tectonic phase (subfacies) of already known deposits as the premise, using geological and geophysical and geochemical signs of known deposits, areas which have the same or similar rock structure combinations as known deposits have been circled out according to geophysical and geochemical characteristics in coverage areas. In this paper, setting Wulian - Zhucheng region as an example, regarding Qibaoshan copper in Wulian county as a known deposit, by using the above - mentioned exploration method, the copper prediction area nearby Wadian town of Zhucheng city has been circled out. This method can provide some references for the predication of other mineral resources.

**Key words:** Tectonic phase; copper deposit; geophysical and geochemical exploration; Wulian - Zhucheng area; Shandong province