

# 志木山铜多金属矿地质特征及找矿方向探讨

李勤林 李耀鹏 赵子龙

(江西省地质矿产勘查开发局赣西地质大队, 江西 330201)

**摘要:** 江西省萍乡市志木山铜多金属矿为矽卡岩型矿床, 矿产以铜为主, 共(伴)生钼、钨、铁矿, 成矿地质条件复杂。本文就该矿床的成矿地质背景、成矿模式、找矿方向问题作初步探讨, 为断裂加矽卡岩复合成因类矿床找矿提供思路。

**关键词:** 矽卡岩 推覆断裂 成矿模式

## 一、矿区概括

矿区位于湘赣边界九岭山脉之西南边缘, 属江西省上栗县管辖。该矿区于1958年经航磁测量发现后, 在20世纪50年代至80年代期间, 先后有江西萍乡地质队、湖南区测二队、江西902队、江西省物化探大队、赣西地质调查大队在矿区及其外围做过地质勘查和物化探测量等工作; 2005~2009年赣西地质调查大队又在矿区及其西部外围开展过普查勘探工作。目前大致查明的矿种有铜、钼、钨、磁铁矿(低品位), 均达到小型矿床规模。

铜、钼、钨、铁矿主要产于志木山花岗闪长斑岩与中二叠统茅口组、小江边组碳酸盐岩的内、外矽卡岩内, 矿体产状受矽卡岩带和断裂、裂隙联合控制, 铜、钼、钨矿主要分布于北矿区, 矿体在垂向上或交替产出或以多金属共伴生形式产出, 矿体数量众多, 展布范围较大, 单矿体规模较小, 矿体以长透镜状、脉状、囊状为主, 少量呈似层状; 铁矿以低品位磁铁矿为主, 较为独立地分布于矿区南部, 矿体以厚大的分支透镜状为主。

矿区经多次地质勘查, 铜、钼、钨、铁资源储量均有所增加, 但到目前为止尚未找到大矿和富矿, 即漫天星星、未见月亮的状况无根本改观。笔者根据在该矿区的多年工作实践, 对矿区成矿模式作初步探讨, 为该

矿区进一步找矿提供思路。

## 二、矿区地质背景

矿区属于江西省重要的铜多金属成矿带——浙赣铜金多金属非金属成矿带的萍乐煤铜多金属非金属成矿亚带之组成部分, 位于扬子板块下扬子地块的江南东部隆起九岭逆冲隆起西南缘, 南邻钦杭结合带的萍乐凹陷之西端北缘, 宜丰—景德镇深断裂带与湘赣边境北北东向深断裂带交接部位。区域性构造以北东—北北东向线型褶皱和逆断层为特征。

矿区范围出露地层由老至新主要有: 二叠系下统栖霞组, 中统小江边组、茅口组, 上统乐平组; 三叠系上统安源组; 第四系松散层(Q)。其中, 茅口组灰岩在矿区中部普遍发生大理岩化、矽卡岩化。

矿区褶皱构造基本为北东向背斜, 为区域上横水背斜的北东延展部分。背斜核部由二叠系栖霞组、茅口组、小江边组组成, 两翼由上二叠统乐平组和七宝山组构成。背斜核部侵入有花岗闪长斑岩, 并广泛出现大理岩化、矽卡岩化蚀变以及铜、钼、钨、铁、硫铁矿等多金属矿化。北翼较南翼为陡, 且北翼因被区域性大断层(F1)切割而发育不完整。

矿区断裂主要有北东向大断层(F1), 为区域上宜丰—西山逆冲断裂带西延段, 走向上呈舒缓波状, 倾

收稿日期: 2012-11-8

第一作者简介: 李勤林(1958-), 男, 地质矿产高级工程师, 从事地质矿产勘查工作。

向南东, 倾角变化大, 从小于 $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 左右, 中西段倾角平缓, 向北东延伸变陡。该断裂具有多期活动性。矿区范围内, 与矿化有关的燕山期花岗闪长斑岩、二叠系灰岩及矽卡岩分布于断层上盘, 下盘由三叠系上统安源组构成。F1大断层很可能为矿区的一级导岩导矿构造。更低级别的断裂由于矿区岩浆侵入及强烈热液蚀变的干扰而不易识别, 通过结合钻孔资料对矿区岩体形态分析后认为矿区存在NE向和NW向两组断裂, 均具有剪张性质, 它们属于F1断层的次级成分, 是矿区的主要控岩控矿构造, 其中北东向张性断裂为主要容矿构造。

矿区的岩浆岩主要发育有燕山早期浅成岩, 以志木山花岗闪长斑岩为主体(钾-氩年龄值为164百万年), 出露于北东向横水背斜核部, 呈不规则岩滴、岩脉、岩株状, 数量众多, 面积从小于100平方米至几千平方米不等, 展布面积约2.3平方千米。其中有两个较大的岩体, 一个分布于北矿段, 呈不规则岩株状, 展布面积约1.0平方千米, 包含有许多面积约1000~2000平方米的矽卡岩捕虏体; 另一个分布于南矿段, 呈不规则岩墙状, 近东西向延展, 出露面积约0.12平方千米。岩体总体展布方向呈现北东东向, 与矿区主体构造线方向一致, 接触面产状总体上较陡, 呈切层状, 倾角沿走向上变化较大(图1)。

### 三、成矿模式

本区的花岗闪长斑岩沿北东向F1大断裂及其次级断裂侵入到北东向背斜轴部, 在岩浆活动的晚期, 含矿气液得到进一步富集, 并沿着次级NE向断裂、裂隙和岩性界面向低压区运移, 同时与围岩发生物质交换(交代作用), 产生矿质析出沉淀, 最终富集成矿。当这种

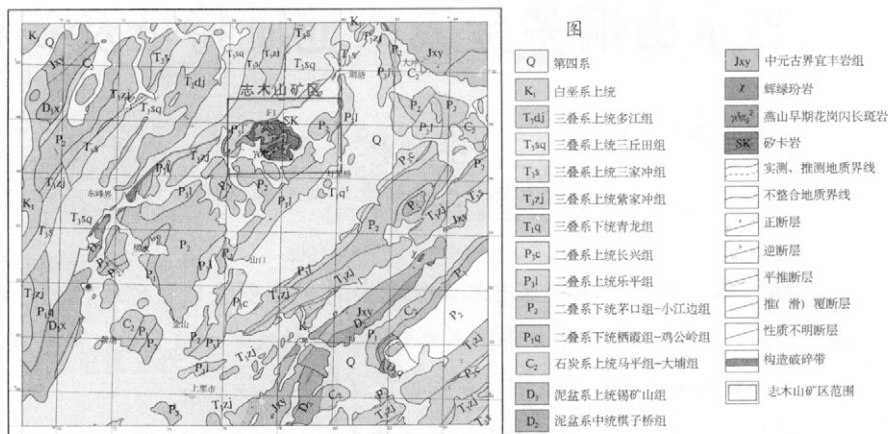


图1 志木山矿区及外围附近地质图

作用发生在含矿斑岩体内的断裂中时, 可形成以斑岩为赋矿围岩的铜矿体(例32线III<sub>2</sub>Cu铜矿体, III<sub>2</sub>Mo钼矿体), 即构造叠加-蚀变斑岩型铜多金属硫化物矿床; 当这种作用发生在矽卡岩带时即形成矽卡岩型矿床(如28线II<sub>2</sub>Cu铜矿体、20线I<sub>2</sub>Cu矿体); 当含矿气液沿着不同岩性间的顺层裂隙或层间裂隙运移交代时, 便形成了顶、底板岩性不同的铜矿体(如20线的II<sub>2</sub>Cu铜矿体、28线的III<sub>2</sub>Mo钼矿体, 顶板均为矽卡岩, 底板均为斑岩); 那些产于大理岩中的铜矿体属于构造蚀变型铜矿床, 当矿化强时, 矿石多具角砾状构造, 弱的矿化蚀变表现为在灰白色大理岩中发育较多的黑灰色节理纹, 这是沿构造裂隙发生硫化物气液蚀变的结果。

志木山构造变形及成矿模式如下。

(1) 初期变形阶段, 陆内板块(扬子板块与华夏板块)对接挤压, 主压轴 $c$ 为水平方向, 同时带有反时针扭动性质, 矿区及外围产生北北东向和北西向区裂隙带(图2a)。

(2) 在进一步水平方向的挤压作用下, 形成NE向褶皱和深大断裂, 深大断裂与岩浆源连通, 成为岩浆侵位的主通道。在挤压活动间歇阶段, 背斜轴部的纵向断裂已与深大断裂连通, 且压应力减弱, 深部岩浆沿背斜轴部侵入, 带入的矿质与围岩交代成矿。

(3) 陆内板块再次挤压, 次级逆冲断裂(带)F1产生, 并切割破坏岩体(图2b、c)。

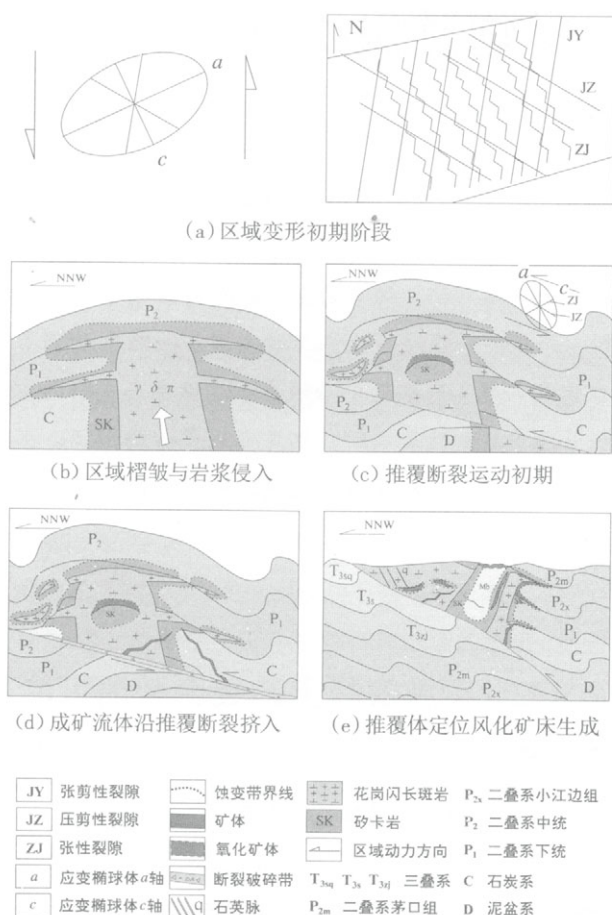


图2 志木山成矿模式示意图

(4) 逆冲断裂带成为新的变形边界, 在推覆体上、下盘产生次级破裂面, 推覆断裂与深断裂有联系通道, 含矿气液进入次级断裂面, 交代成矿。推覆断裂反复挤压-松弛, 含矿气液多次沿断裂灌入, 使矿化多次进行(图2d);

(5) 推覆挤压运动不断进行, 使推覆断裂上、下盘的岩体相互远距离分离, 同时在上、下盘形成轴面基本一致的倒转褶皱(图2e)。

## 四、找矿方向探讨

### (一) 控矿条件

根据本区已有矿化情况分析, 矿区铜、钼、钨、磁铁矿矿床的成因类型主要有5种: ①构造叠加-蚀变斑岩型铜(钼)多金属硫化物矿床; ②接触交代(矽卡

岩)型铜(钼)多金属硫化物矿床; ③构造叠加-接触交代(矽卡岩)型钨、磁铁矿多金属矿床。④构造蚀变型铜(钼)矿床; ⑤土状铜钨磁铁矿风化矿床。

控矿地质条件主要有二叠系栖霞组、小江边组、茅口组灰岩、泥质灰岩; 燕山早期中酸性浅成岩(花岗闪长斑岩、石英闪长斑岩); 区域性推覆断裂F1及其次级NE、NW向断裂和区域性NE向褶皱构造。

### (二) 矿区东部找矿潜力

根据矿区各种成矿地质条件、物探测量结果、勘探资料、矿床类型、矿产分布等因素的综合分析, 认为矿区现已出露的燕山期花岗闪长斑岩只是志木山岩体上部的一部分, 斑岩体被F1断层切割, 与其围岩共同构成F1断层的上盘。钻探显示F1断层的倾角从北向南有变陡趋势, 同时矿区内斑岩体的下界由西向东逐渐变深, 钻探控制深度达540米尚未见底; 矿区东南部的地表及其浅部均见有较多小岩体、岩脉, 矽卡岩化、大理岩化普遍, 大理岩化蚀变带宽100~200米。铁、铜、钼矿化普遍, 局部低品位磁铁矿体厚度达百米。

另外对15线作的V8电法测量的视电阻率剖面图也有反映(图3), 其中 $\rho_s$  (III) 分布于3350~4200的测点范围属于南矿段, 为高阻异常区, 异常区 $\rho_s$ 在300~800欧姆·米, 整个异常似一囊状体裹夹于低阻异常之中,

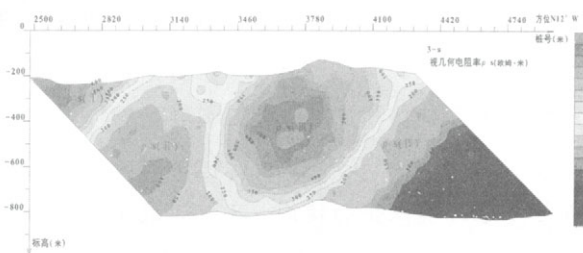


图3 志木山矿区复电阻率法15线参数异常与解释推断断面图

总体呈椭圆形, 异常形态完整, 异常底深-750米, 顶深-100米左右, 周围与 $\rho_s$ 等值线梯级带为边界, 经解释认为该异常由Mb+Sk及 $\gamma \delta \pi$ 综合引起。

综上所述认为, 在矿区南部及东南部的逆冲断裂F1上盘具备矽卡岩型矿床的成矿条件, 尚有找矿潜力; 而矿区东部及东南部的推覆断裂F1下盘, 可

(下转第29页)

如何应对原油泄漏。尽管2008年有75%的格陵兰人投票支持从丹麦独立,但他们对石油开采是实现独立的最佳方式的看法并不一致。因纽特人北极圈会议主席林格称:“每天晚上我都祈祷他们没有发现石油和天然气,因为这将结束这里的和平与平静。资源开发的利益再多也无法帮助我们获得更多自主权”。不管居民持何态度,也不管是否做好了准备,随着格陵兰岛东北海域新一轮开采许可证的发放,格陵兰岛海底资源开发的时代似乎已经到来。总之,到格陵兰进行矿业勘查和开发合作的前景广阔。

#### 参考资料

[1] Bureau of Minerals and Petroleum, <http://www.bmp.gl/minerals>

[2] Ironbark Zinc Limited (ASX:IBG) 为收购战略注资,执行5千万美元融资安排, <http://www.zikoo.com/news/4o9eilgoy.html>

[3] Report to Inatsisartut on Mineral Resource Activities in Greenland 2011, 2012

[4] NunaMinerals Identifies High Grade Gold Zone in South Greenland <http://cn.reuters.com/article/pressRelease/idUS70639+10-Nov-2010+GNW20101110?symbol=NUNA.CO>

[5] 刘益康,杨建珍.格陵兰岛矿产勘查投资条件分析, <http://www.clr.cn/front/read/read.asp?ID=231705>

[6] 王顺昌编译.到北欧探矿的采矿公司.世界有色金属,2012年第3期

[7] 齐守智.2011中国国际矿业大会的有色看点.世界有色金属,2011年12期

[8] 罗宁川.世界上最大的稀土-铀矿产资源拥有者格陵兰矿产和能源公司迎来新股东,安泰科宏观经济部

(上接第43页)

能存在志木山岩体的下部隐伏岩体,是进一步找矿的潜力地带。

### (三) 矿区北部找矿潜力

在矿区北部安源群逆冲断裂F1的次级断裂带存在寻找断裂-热液型矿床的可能。目前在F1断裂带附近的安源组含炭碎屑岩中已发现了明显的矿化现象。例如2007年测量剖面PM1时,在三叠系内逆冲断裂F1的次级NEE向断裂带中一个光谱样金 $Ag_{275} \times 10^{-6}$ ,在PM1南侧逆冲断裂F1下盘断层面附近,三叠系含炭泥岩夹煤的碎裂岩中一个光谱样金 $Ag_{400} \times 10^{-6}$ ;以往在矿区北东附近的大岭下地区钻探局部曾见到过铜品位 $\geq 0.4\%$ 的砂页岩型铜矿;2005年施工的ZK3101钻孔资料显示,在0~446米范围内三家冲段蚀变明显,以绢云母化、红柱石角岩化为主,绿泥石化次之,局部有酸性岩脉产出。层状、细粒浸染状、脉状黄铁矿化较强,细脉状黄铜矿化较普遍,锌矿化较明显,钻孔中下部定量光谱反映钨矿化较强,表明在三叠系成岩之后仍然受到了深源岩浆热液活动的影响,故仍不排除安源组底部

砂砾岩和不整合面以下的上石炭统——下二叠统碳酸盐岩地层与隐伏岩体的接触带具有形成规模较大的砂砾岩型和矽卡岩型铁铜多金属矿体的可能性。

### (四) 找矿工作建议

在矿区范围内逆冲断层F1上盘通过钻探工程进一步控制斑岩体的产状,开展深部找矿;在矿区南部外围衡水背斜南东相邻的上栗-湖塘向斜下部追索逆冲断裂F1的断面延伸状况,进而寻找推覆体下盘隐伏岩体及相关矿产。找矿方法可采用物化探、地质综合信息找矿研究;物探方法可选择联合解剖面法、电测深法、折射波地震法;应注意开展对构造、岩石中微量元素含量、岩石蚀变特征在空间上分布变化情况的研究。

#### 参考文献

[1] 覃兆松,刘金洲等.江西省上栗市幅1:5万区域地质调查报告.江西省地质矿产局,1988年

[2] 李勤林,李耀鹏,等.江西省萍乡市志木山铜多金属矿普查地质报告.江西省地质矿产勘查开发局,2009年