

文章编号: 1009-3850(2002)03-0095-05

# 安徽枞县拨茅山-牛头山铜矿床地质特征及找矿方向

宋文霞

(冶金部华东地质勘查局 815 队, 安徽 巢湖 238000)

**摘要:** 拨茅山-牛头山铜矿床的赋矿岩石为中生代的火成岩系。侵入岩—潜火山岩—火山岩构成完整的侵入-喷发系列。该矿床可分为火山气液-沉积铜矿床和斑岩型铜矿床两种类型。在成矿前期, 陆相火山岩在湖底发生火山喷气、火山热泉以及火山热水沉积。潜火山岩的侵入, 伴有长期热液循环活动, 在张性断裂为主的赋矿空间生成与斑岩有关的各类型矿床。

**关键词:** 拨茅山-牛头山铜矿床; 矿床地质特征; 找矿方向; 安徽  
中图分类号: P618.05 文献标识码: A

## 1 区域地质背景

安徽枞县拨茅山-牛头山铜矿床位于华南板块北缘的下扬子地区的火山岩盆地之中(图 1)。火山岩系从下至上为: (1) 上侏罗统龙门院组: 厚 87 ~ 422m, 为角闪玄武粗安岩、粗安质角砾凝灰岩、粉砂质泥岩; (2) 上侏罗统砖桥组: 厚 709 ~ 1567m, 为辉石粗安岩、角砾凝灰岩、硅化矾化凝灰岩、凝灰质粉砂岩; (3) 下白垩统双庙组: 厚 634m, 为粗玄岩、粗玄质角砾熔岩、粗安质角砾凝灰岩夹凝灰质粉砂岩; (4) 下白垩统浮山组: 厚 1047.6m, 为粗面岩、粗面质角砾凝灰岩夹流纹质凝灰岩。

区内岩浆岩按其侵入深度划分为侵入岩、潜火山岩和火山岩(表 1)。

侵入岩—潜火山岩—火山岩构成完整的侵入-喷发系列, 空间上由浅到深, 时间上由早到晚, 由中性到碱性演化。

区域磁场反映, 在火山岩之下可能隐伏一个 400 ~ 500km<sup>2</sup> 的中偏基性岩基, 估计埋深 2km 左右。区域为高 Cu、Mo、Pb 异常, 呈 3 个近东西向带。

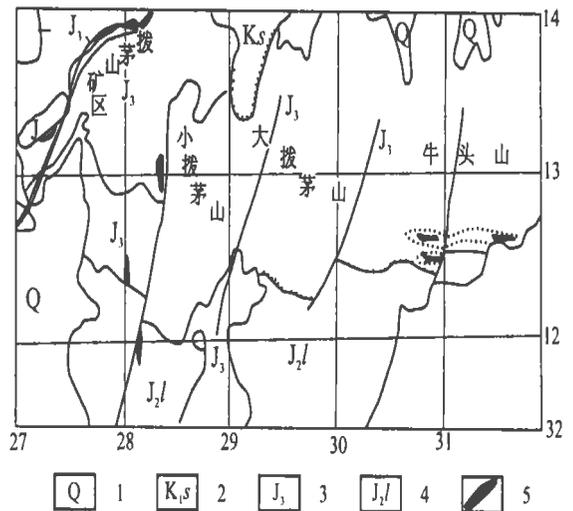


图 1 拨茅山-牛头山铜矿地质略图

1. 第四系; 2. 双庙组; 3. 上侏罗统; 4. 罗岭组; 5. 矿化体

Fig. 1 Schematic geological map of the Bamaoshan and Niutoushan copper deposits

1= Quaternary; 2= Shuangmiao Formation; 3= Upper Jurassic; 4= Luoling Formation; 5= orebody

表 1 侵入岩、潜火山岩和火山岩的主要特征

Table 1 Main characteristics of the intrusive rocks, subvolcanic rocks and volcanic rocks in the Bamaoshan-Niutoushan zone, Zongyang, Anhui

岩类	时代	岩石名称	分布特征	特征矿物	岩化特征		
					w(SiO <sub>2</sub> )/%	w(K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O)/%	w(K <sub>2</sub> O/NaO)
火山岩	早白	粗面岩	以熔岩为主, 分布于盆地中心	—	60.83	11.96	8.02
	丕世	粗玄岩, 玄粗岩	以碎屑岩为主, 分布于盆地中心外侧	橄榄石	55.23	9.66	7.63
	晚侏	辉石, 粗安岩	以熔岩为主, 分布于盆缘内侧, 北部厚	辉石	57.39	9.47	6.23
	罗世	角闪玄武粗安岩	以碎屑岩为主, 分布于盆缘, 北部厚	角闪石	55.15	8.19	5.52
潜火山岩	早白丕世	橄榄玄武玢岩	集中柳峰山南呈瘤状分布	橄榄石	52	7.35~12.40	0.61
	晚侏罗世	辉石粗安玢岩	以北东向岩带为主	辉石	54~59	8.25~9.60	1.05
侵入岩	燕山晚期	正长岩, 钾长花岗岩	以近东西向岩带为主	—	—	9~12	0.9~2.78
	燕山早期	二长岩, 正长岩	以北东向岩带为主	—	—	9.14~11.90	0.78~2.09

## 2 矿床类型及矿床地质特征

### 2.1 矿床类型

此类矿床产于潜火山岩(斑岩、玢岩)体附近或沿火山机构侵入的浅成侵入体附近。成矿与侵入活动有关。依矿床形成的环境、围岩条件、成因, 铜矿床分为两个类型。

#### 1. 火山气液-沉积铜矿床

矿体呈层状、似层状顺层产出。矿石为细脉浸染状, 矿化以铜为主, 伴生 Au、Ag、S, 发育硅化、钾化及退色蚀变。如牛头山铜矿。

矿体呈脉状产于斑(玢)岩体外侧。矿石为含铜石英脉。矿化以铜为主, 伴生 Au、Ag、Bi、S 等。远矿发育次生石英岩化。近矿高岭土化、硅化、绿泥石化, 如天头山金铜矿、井边铜矿。

#### 2. 斑岩型铜矿床

矿体呈带状产于玢岩、斑岩体边部。矿石为浸染状、细脉浸染状, 以铜矿化为主, 伴生 Au、Ag、S。发育钾化、硅化、青盘岩化、高岭土化及退色蚀变。如拔茅山铜矿。

### 2.2 矿床地质特征

#### 1. 牛头山铜矿

牛头山铜矿位于盆地南缘, 中侏罗统罗岭组陆相碎屑岩与上侏罗统龙门院组火山岩不整合面附近。

铜矿体顺层产于矿化蚀变带中。其矿化带自下

而上主要有 3 条。第一矿化带产于不整合面附近的罗岭组钙质粉砂岩中, 局部见有含锰白云质灰岩和泥灰岩薄层或透镜体; 第二矿化带产于不整合面附近龙门院组地层中; 第三矿化带产于上侏罗统砖桥组第一旋回含砾粗安岩与凝灰质粉砂岩过渡带上。矿化蚀变带延伸稳定, 延长达 4000m, 厚度自下而上分别为 5~20m、20~50m、5~30m, 控制延深大于 400m, 以第二矿化蚀变带最强, 第三矿化带次之。顶部发育强烈的硅化、次生石英岩化。

牛头山矿床位于矿化蚀变带东部, 长约 800m 左右, 控制较好。矿体呈层状、透镜状产于矿化蚀变带中, 走向近东西, 倾向北, 倾角 30°~50°, 控制矿体长度为 500~600m, 深度为 250~300m, 厚度为 5~11m (图 2)。

初步探明此段铜金属量 0.77 万吨, 矿床平均品位 0.99%, 伴生金为  $(0.13 \sim 0.75) \times 10^{-6}$ , 银平均为  $23.5 \times 10^{-6}$ 。

矿石具浸染状、细脉状、角砾状构造。矿石矿物有: 黄铜矿、黄铁矿、斑铜矿、辉铜矿等; 非金属矿物有: 石英、碳酸盐矿物、长石类矿物。围岩蚀变明显, 广泛发育钾化、硅化、叶腊石化、碳酸盐化以及重晶石化、黄铁矿化等。

微量元素 Au、Ag、Cu、Zn、Bi、Co、Mo、As、Sr、Ga 含量较高。其中 w(Ag) 为  $(2 \sim 50) \times 10^{-6}$ , w(Bi) 为  $(10 \sim 600) \times 10^{-6}$ , w(Pb) 为  $(30 \sim 700) \times 10^{-6}$ ,

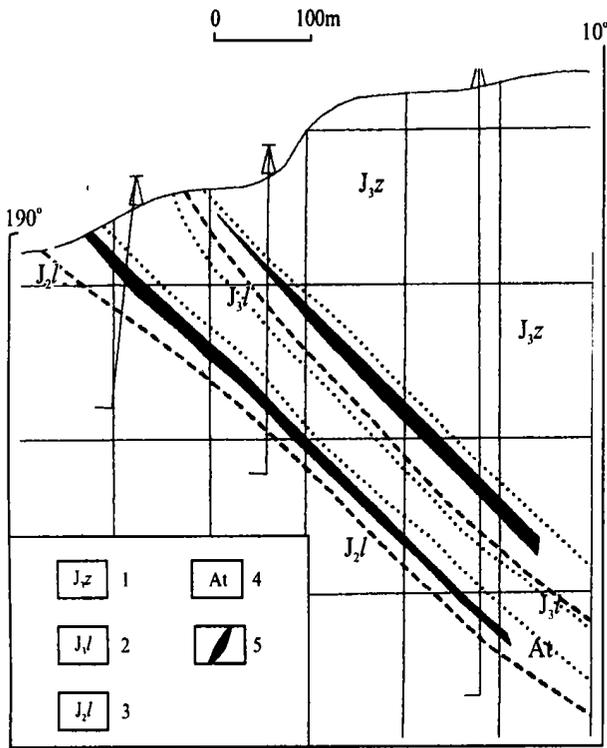


图2 牛头山铜矿0线地质剖面

1. 砖桥组; 2. 龙门陵组; 3. 罗岭组; 4. 蚀变带; 5. 矿体

Fig. 2 Geological section through the 0 exploratory line of the Niutoushan copper deposit

1=Zhuanshao Formation; 2=Longmenling Formation; 3=Luoling Formation; 4=altered zone; 5=orebody

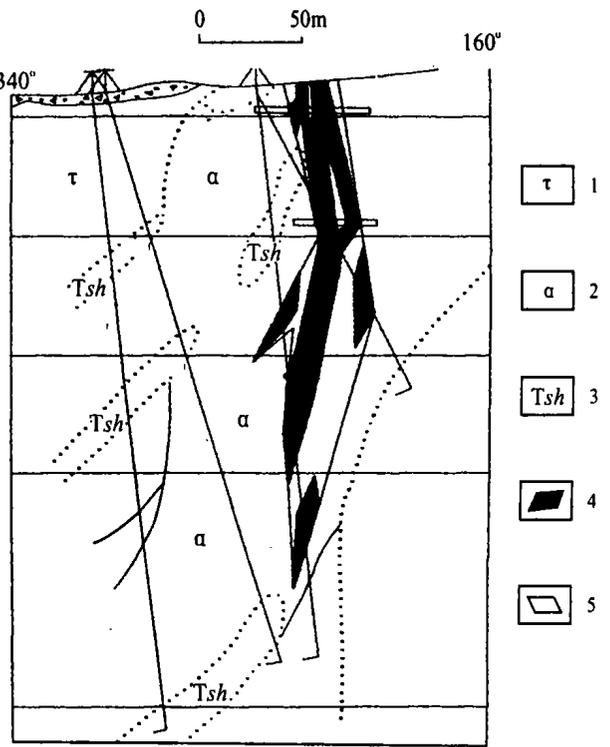


图3 拔茅山铜矿17线地质剖面

1. 粗面岩; 2. 安山质火山岩; 3. 凝灰质粉砂岩; 4. 0.5%圈定矿体; 5. 0.3%圈定矿体

Fig. 3 Geological section through the 17 exploratory line of the Bamaoshan copper deposit

1=trachyte; 2=andesitic volcanic rocks; 3=tuffaceous siltstone; 4=orebody with 0.5% pay grades of copper ores; 5=orebody with 0.3% marginal grades of copper ores

w(Mo) 为  $(10 \sim 60) \times 10^{-6}$ , w(As) 为  $(50 \sim 1000) \times 10^{-6}$ , Au、Ag、Cu、Bi、Mo、Sr 为矿体内带元素。

深部据航磁推测有潜火山岩体。分析认为属潜火山岩热液型铜矿<sup>[1,2]</sup>。

类似的矿床尚有林家洼、迎龙岗、井边铜矿。

### 2. 拔茅山铜矿

矿床位于晚侏罗世拔茅山岩体北部。矿化蚀变带呈北东、北东东向分布, 倾向北西, 倾角  $70^\circ \sim 80^\circ$ , 蚀变带长2000余米, 宽5~10m, 个别达100余米, 控制延深100~300m(图3)。

矿化蚀变带的主要围岩是砖桥期辉石粗安玢岩, 其次为砖桥组上部粗安岩、粗安质碎屑岩。岩体中, w(Cu) 为  $272 \times 10^{-9}$ , w(Au) 为  $672 \times 10^{-6}$ , 具典型的斑铜矿矿化围岩蚀变, 内带为钾化、硅化、碳酸盐化、绿泥石化等碱性蚀变, 外侧为高岭土化酸性蚀变。

矿体呈细脉浸染状产于粗安玢岩体边部内带蚀

变破碎带中, 矿体与围岩界线不清。以边界品位0.3%、最低工业品位0.5%圈定矿体, 矿体呈不规则脉状断续相连, 求得Cu金属量  $1.2 \times 10^4$ t, 平均品位0.98%; 若以边界品位0.2%, 工业品位0.3%圈定矿体, 可圈出长1800m、宽30~60m、延深70~220m, 产状与蚀变带一致的矿体, 初步求得Cu金属量  $3.5 \times 10^4$ t, Cu平均品位0.61%, 伴生Au、Ag。

矿石以浸染状、细脉浸染状为主, 矿石矿物以斑铜矿、辉铜矿、黄铜矿为主, 黄铁矿、闪锌矿, 方铅矿次之; 脉石矿物有石英、方解石、萤石、重晶石、碳酸锶等。

矿石微量元素 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Bi、Sr、Mo 含量较高。分析认为属带状斑岩铜矿<sup>[3,4]</sup>。

除拔茅山外, 岩体南接触带内侧小拔茅山矿体较好, 已发现矿体长400m、宽50m, 平均品位大于1.5%。另外, 拔茅山矿北部皂树嘴岩体周围, 也发现环状蚀变矿化带, 围绕岩体分布, 蚀变矿化与拔茅

山相同。

### 3 控矿因素分析

矿床的形成往往受到多因素控制。就特定类型矿床而言,有主要、次要因素。通过总结矿床地质特征,研究成矿作用,分析其主要控矿因素。

潜火山岩热液铜矿床的成矿与潜火山岩的生成活动密切相关。因此,玄武-粗安-粗面系列的潜火山岩是首要的控矿因素。其次,火山气液-沉积铜矿床以生成冷、热水过渡带的含铜或富硫的火山碎屑岩层较为重要;斑岩型铜矿则以接触带构造较为重要(如接触带及其附近破碎带、岩缘构造等);脉状铜矿则以线型构造控矿为特征(如潜火山岩体外侧构造破碎带、火山断裂系统等)。

### 4 找矿方向

#### 4.1 成矿模式

在成矿前期,与海相块状硫化物生成类似,在陆相火山岩湖底发生火山喷气、火山热泉以及火山热水沉积,这种环境可以使 S、Fe、Mn、Cu、Pb、Zn、Ag、Au 等元素不同程度地富集于火山碎屑沉积层中。本区潜火山岩热液型层状铜矿可能在这一时期就有了初步富集(牛头山铜矿),在破火山口边部或一定

的区域构造条件下,生成了潜火山岩体。潜火山岩的侵入,伴有长期热液循环活动,在不同赋矿构造条件下,主要为张性断裂(拨茅山铜矿)生成与斑岩有关的各类型矿床(图4)。

#### 4.2 找矿标志

根据对已知矿床控矿因素、分布规律的分析以及对成矿作用、矿化特征的认识,提出区内铜矿找矿的主要标志。

(1) 火山岩盆地边缘。该盆地的盆缘是高能量体的边部,控制热液矿床的产出。由于多次的火山作用,热能迫使期后热液携带成矿物质向边部迁移,在有利的构造部位成矿。该地区成型矿床的分布显示出这一规律。

(2) 潜火山岩、侵入岩体。晚侏罗世砖桥期粗安玢岩、双庙期玄武玢岩以及沿火山机构生成的小正长斑岩体对成矿最为有利。该地区规则的航磁异常生体多为隐伏的潜火山岩体,其边部是找矿的有利部位。

(3) 地质、火山构造。地质构造不仅控制火山构造的生成,还控制侵入体、潜火山岩体的分布;晚侏罗世火山构造的分布、火山构造系统是重要的容矿构造系统。

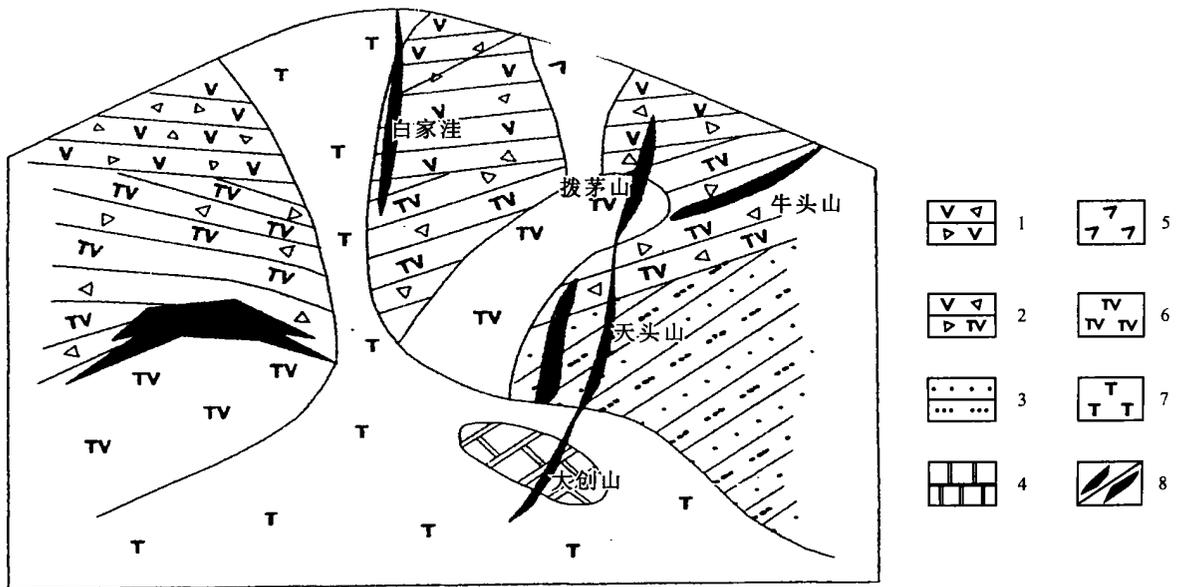


图4 拨茅山-牛头山铜矿成矿模式图

1. 安山质碎屑、安山岩; 2. 粗安山质碎屑岩、粗安岩; 3. 砂岩、粉砂岩; 4. 大理石; 5. 玄武玢岩; 6. 粗安玢岩; 7. 正长(斑)岩; 8. 铜/铁矿体

Fig. 4 Mineralization model for the Bamaoshan and Niutoushan copper deposits

1= andesitic clastics and andesite; 2= trachyandesitic clastics and trachyandesite; 3= sandstone and siltstone; 4= marble; 5= basaltic porphyrite; 6= trachyandesitic porphyrite; 7= syenite (syenite porphyry); 8= copper/iron orebody

(4) 带状分布的次生石英岩-高岭土-明矾石化带是远矿找矿标志。近矿酸性蚀变晕以高岭土化退色蚀变为特征, 分布于矿体外侧。碱性蚀变晕以绿泥石化、硅化、钾化为特征, 分布于矿体内侧。

(5) 铜土壤地球化学异常。本区内化强烈, 次生晕发育, 铜量异常是有效的直接找矿标志。

参考文献:

- [ 1 ] 卢焕章. 成矿流体[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 1997.
- [ 2 ] 谭凯旋. 2 mol/L NaCl 溶液中辉铜矿、黄铜矿和斑铜矿的溶解动力学[J]. 科学通报, 1994, 39(23): 2165—2168.
- [ 3 ] 张荣华, 胡书敏, 童建昌, 等. 开放体系矿物流体反应动力学[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [ 4 ] 於崇文, 岑况, 鲍征宇, 等. 热液成矿作用动力学[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1993.

## Geology and prospects of the Bamaoshan and Niutoushan copper deposits in Zongyang, Anhui

SONG Wen-xia

(No. 815 Geological Party, East China Bureau of Geological Exploration, Chaohu 238000, Anhui, China)

**Abstract:** The Bamaoshan and Niutoushan copper deposits in Zongyang, Anhui are hosted in the Mesozoic igneous rock series, which are built up of a complete sequence of intrusive rocks, subvolcanic rocks and volcanic rocks. The copper deposits may be grouped into two types; the volcanic-exhalative-sedimentary copper deposit and porphyry copper deposit. The volcanic-exhalative, hot spring and volcanic hydrothermal sediments were accumulated at the bottom of lakes during the early mineralization. The intrusion of subvolcanic rocks and long-term hydrothermal activity led to formation of the porphyry-related copper deposits in the extensional-dominated accommodation spaces.

**Key words:** Bamaoshan and Niutoushan copper deposits; geology of ore deposits; prospects; Anhui