第 25 卷第 2 期 2016 年 4 月 Vol. 25 No. 2

文章编号:1671-1947(2016)02-0167-04

中图分类号 :P618.41

文献标志码 :A

# 云南省蝉战河自然铜矿床类型及找矿方向研究

### 刘恩法 李建全 吕星海 李瑞欣 陈奕霖 任 强

河南省地质矿产勘查开发局 第四地质勘查院 ,河南 郑州 450001

摘 要 扬子地块西南缘是我国重要铜成矿带之一,该区已发现多个典型的火山–沉积碎屑岩型和陆相砂页岩型铜矿. 蝉战河铜矿 床具有典型的两种矿床类型特征. 在系统总结该矿床地质特征的基础上,分析了两种矿床类型的各自特征,初步认为区内具中— 大型铜矿成矿条件,并提出了找矿方向.

关键词 峨眉山玄武岩 自然铜矿床 成矿条件 云南省

DOI:10.13686/j.cnki.dzyzy.2016.02.013

## GENETIC TYPES AND PROSPECTING DIRECTION OF THE CHANZHANHE COPPER DEPOSIT IN YUNNAN PROVINCE

LIU En-fa, LI Jian-quan, LYU Xing-hai, LI Rui-xin, CHEN Yi-lin, REN Qiang

No. 4 Institute of Geological Exploration, Henan Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Zhengzhou 450001, China

**Abstract**: Quite a few copper deposits of volcanic-sedimentary clastic rock type and continental sandstone-shale type are discovered in the southwestern Yangtze block, which is one of the significantly important copper metallogenic belts in China. The Chanzhanhe copper deposit has typically the characteristics of both types. Based on the geological conditions, the characteristics of the two types of deposits are analyzed. The result reveals that this area is favorable for middle-large scale copper mineralization.

Key words : Emeishan basalt; native copper deposit; metallogenic condition; Yunnan Province

0 前言

自然铜矿床主要包括火山-沉积碎屑岩型和陆 相砂页岩型<sup>[1]</sup>.火山-沉积碎屑岩型有如美国密歇根 州基韦诺(Keweenaw)超大型自然铜矿床<sup>[2-4]</sup>,中国产 于二叠纪玄武岩中的滇东北沿河铜矿床<sup>[5]</sup>、鲁甸小寨 玄武岩型铜矿床<sup>[6]</sup>、贵州威宁玄武岩型铜矿及其他滇 黔边界地区玄武岩型铜矿<sup>[7-9]</sup>.陆相砂页岩型有智利 中三叠统圣保陀罗红层陆相砂页岩型自然铜矿<sup>[10]</sup>,中 国湘西九曲湾(麻阳)铜矿、滇东会泽水槽子铜矿<sup>[11]</sup>、 滇中六苴铜矿<sup>[12]</sup>.云南省宁蒗县蝉战河自然铜矿床曾 被研究认为陆相砂页岩型铜矿床<sup>[13]</sup>.笔者在总结前人 成果基础上,通过对蝉战河自然铜矿成矿地质特征和 矿床特征的深入研究,分析该矿床的矿床类型,提出新的找矿方向,以期为矿区内攻深找盲和区域矿产勘查 提供新的思路.

1 区域地质背景

云南省宁蒗县蝉战河铜矿区位于川滇交界处,构 造上属于扬子板块西缘之康滇隆起和滇黔拗陷,为裂 谷边缘克拉通内部局限海盆地<sup>[4]</sup>.自加里东运动之始, 区域地层全面转化为盖层发育阶段.但受丽江-木里等 深断裂长期活动影响,地壳相对欠稳定,自震旦纪以来 全区总体处于拗陷状态,相继沉淀巨厚的沉积岩系.沉 积环境主要为陆表浅海相,间有陆缘海陆交互相,碳酸

收稿日期 2015-09-01 修回日期 2015-10-26. 编辑 张哲.

基金项目 河南省国土资源厅地质勘查基金项目"云南省宁蒗县蝉战河铜矿普查"(地勘[2010]2010-5).

作者简介 刘恩法(1975—),男 地质矿产高级工程师,从事地质矿产勘查工作,通信地址河南省郑州市高新技术开发区科学大道81号地质科技大厦 1221 室 E-mail//375159702@qq.com

盐岩广泛发育.构造以北东向、北西向断裂为主(图1), 其间发育北东向和近南北向的短轴背、向斜 表现了褶 皱受断块边界控制的特点.岩浆活动以基性喷发为主, 晚二叠世峨眉山玄武岩遍布本区,侵入活动微弱.



Fig. 1 Tectonic sketch map of Chanzhanhe copper deposit
1一古近系(Paleogehe) 2一三叠系(Triassic) 3一二叠系(Permian) 4—
石炭系(Carboni ferous) 5-泥盆系(Devonian) 6-志留系(Silurian) 7—
奥陶系(Ordovician) 8-震旦系(Sinian) 9-向斜(syncline);10-背斜(anticline);11-断层(fault);12-蝉战河铜矿区(Chanzhanhe copper orefield)

- 2 矿床地质特征
- 2.1 矿区地质
- 2.1.1 地层

地层划分属于昆明-宁蒗地层区中的永胜分区, 区内出露地层较简单,主要为二叠系上统峨眉山玄武 岩(Pe)和三叠系下统青天堡组(T<sub>1</sub>q)(图 2).

峨眉山玄武岩(Pe):灰绿色杏仁状、气孔状及致密 块状玄武岩,角砾状玄武岩夹紫红色铁泥质凝灰岩, 厚度 358 m,未见底,区域上可达 1000 m.已勘查发现 的铜矿体 KT4 赋存在该岩性组中.

青天堡组(T<sub>1</sub>q):紫红色中细粒砂岩、粉砂岩,灰 色、灰绿色泥质砂岩、页岩和砂质泥岩.已勘查发现的 铜矿体 KT1 和 KT2 赋存在该岩性组中.

### 2.1.2 构造

研究区构造单元属丽江地块褶皱带之永宁-永胜 台褶束,区内万马场向斜为一轴向300~320°、北东翼 地层倾角15~25°、南西翼地层倾角16~25°的宽缓对称 向斜构造,向斜走向长达7km.断裂构造主要为F1和 F2.F1性质为断层面向北东倾斜的逆掩走滑断层,次



Fig. 2 Geological sketch map of the Chanzhanhe copper deposit
1—三叠系青天堡组(Triassic Qingtianbao fm.);2—二叠系峨眉山玄武岩
(Permian Emeishan basalt) 3—向斜褶皱轴(synclinal axis) 4—构造断裂 (faults) 5—矿体及编号(orebody and code)

级斜歪褶曲发育 ;F2 为压扭性断层,控制着 KT4 的空间位置.区内构造变形主要为燕山晚期—喜马拉雅早期,构造对成矿的控制作用主要表现在万马场向斜砂 岩层间破碎带和玄武岩中压扭和张剪构造对铜矿化的 富集和控制.

2.1.3 岩浆岩

区内岩浆岩为晚二叠世喷发溢流的基性玄武岩. 根据钻孔所见,玄武岩可由5个旋回组成,每个旋回由 致密状玄武岩-杏仁状玄武岩或气孔状玄武岩-紫色 玄武质凝灰岩组成.岩石主体属亚碱性拉班玄武岩系 列<sup>[9]</sup>,是大陆裂谷环境下的产物,属于亚碱性溢流玄 武岩.

2.2 矿体地质

KT1 和 KT2 矿体地质特征相似 赋于与青天堡组 的中上部(图 3),展布方向与地层一致.矿体呈层状、 似层状.矿体规模悬殊,长度分别为 870 m 和 1800 m, 平均厚度分别为 0.77 m 和 1.63 m,平均品位分别为 7.06%和 1.10%.含矿岩性为灰绿、淡灰色含植物化石 粗粒砂岩、细砂岩和页岩层.矿石类型为砂岩型自然铜 矿石(图 4a),矿石矿物以自然铜为主,其次是辉铜矿-斑铜矿.与铜矿石有密切关系的是含有不等量的有机 质.矿石构造有网脉状构造、块状构造和浸染状构造.

KT4 矿(化)体地质特征相似,赋存于峨眉山玄武 岩顶部及构造破碎空间,受高孔隙强渗透之杏仁状玄 武岩及构造破碎带的双重控制,在空间上形成有脉状、 第2期

岩石地 层单位	柱状图	厚度 /m	岩 性 描 述
	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	7.3	中厚层泥质粉砂岩与砂岩互层,下部 粉砂岩厚度较大,向上砂岩厚度增大
青天保	··· C ···	22.7 57.2	砂岩、粉砂岩,局部含有机质,有2层 铜矿体,延伸性好,与地层产状一致
望组		16.6 ~~ 38.4	紫红色粉砂质泥岩,下部厚度较大, 向上逐渐过渡为泥岩,且厚度变薄
$T_1q$		6.7 ~ 13.5	中厚层状砂岩,局部含泥质团块
		13.6 43.3	泥质粉砂岩与泥岩互层,由下向上, 粉砂岩和泥岩的厚度增大.
		1.1 4.2	紫色玄武质凝灰岩,呈显眼的 "红顶"作为喷发韵律之末
峨眉山玄武岩 Pe		5.6 ~ 20	杏仁状 玄武岩,顶部碟酸盐化较发育,自然铜在杏仁状玄武岩中 局部呈细粒状,距近地表,常见孔雀石矿化
		3. 4 ~ 27	致密状玄武岩,绿泥石化等蚀变较强 处,铜矿化较好,局部可见自然铜。

#### 图 3 矿区地层综合柱状图

Fig. 3 Stratigraphic column of the Chanzhanhe copper orefield

透镜状,厚度一般在 1.0~2.1 m. 矿化体规模较小,深部 延伸可达 100 m,走向长度可达 1700 m 左右. 与碎裂 杏仁状玄武岩自然铜矿化有关的围岩蚀变有方解石 化、硅化、绿泥石化. 矿石矿物以自然铜为主(图 4b), 有的含少量沥青,近地表因发生次生氧化作用可见孔 雀石、黑铜矿等,矿物多呈星点状、杏仁状、细网脉状和 浸染状. 矿石构造主要为角砾状构造、杏仁状构造和致 密块状构造. 蝉战河铜矿床已勘查出的 4 个矿(化)体的各种特 征显示存在两种矿床类型.

砂页岩型自然铜矿(KT1和KT2):含矿地层为砂 岩、砂页岩,属河湖水下三角洲相沉积或河湖三角洲水 上、水下交替沉积.赋矿岩石为三叠系青天堡组粉砂 岩,含矿岩石成分成熟度中等,且还有植物化石等有机 质.矿石矿物为以自然铜为主,含少量辉铜矿.矿体形 态呈层状、似层状,产状与地层产状一致.矿体产出的 构造位置是万马场向斜核部及两翼.

玄武岩型自然铜矿(KT4):含矿地层为峨眉山玄 武岩 赋矿岩石为杏仁状玄武岩、角砾状玄武岩及气孔 状玄武岩.矿石矿物以自然铜为主,含少量辉铜矿、黑 铜矿等.主矿体形态呈脉状,受控于构造破碎带内(图 5).构造带内有大量断层泥出现,具剪切带的典型特 征,方解石化、硅化、绿泥石化等较发育.

- 4 找矿标志及找矿方向
- 4.1 找矿标志

根据蝉战河铜矿床的地质特征和勘查经验,总结 自然铜矿床的找矿标志有:

(1)民采硐和民采坑;

(2) 具高渗透能力的杏仁状玄武岩、角砾状玄武岩;

- (3)玄武岩中发育的构造裂隙带和构造破碎带;
- (4)具有沥青化或硅化、绿泥石化等围岩蚀变;
- (5)砂页岩等沉积地层与峨眉山玄武岩等接触地带;
- (6)地表有孔雀石化现象.
- 4.2 找矿方向

蝉战河铜矿床的第一种矿床类型砂页岩型铜矿赋 存在三叠系青天堡组中,而区内该组岩性地层分布面 积小,规模不大,且沉积厚度较小,因此其找矿的潜力





图 4 自然铜矿石 Fig. 4 Native copper ore a—砂岩型铜矿石(sandstone copper ore) b—玄武岩型铜矿石(basalt copper ore)



图 5 PD3000 硐内构造现象 Fig. 5 Structures of ore in tunnel PD3000

小;第二种类型玄武岩自然铜矿赋存在二叠世峨眉山 玄武岩中,该岩性地层厚度大,分布面积广,约占工作 区面积的70%.通过对该矿床的地质评价,初步认为 玄武岩型自然铜矿床是一具有工业价值的铜矿类型. 由于玄武岩铜矿(化)体主要受构造断裂和裂隙等因素 控制,因此勘查玄武岩中构造的规模、性质等作为下一 步的找矿方向.结合区内地质特征,对F1和F2断层 一带以及区内其他隐伏断层地带的勘查是本工作区的 找矿潜力所在.

### 参考文献:

[1]曾乔松 陈广浩,王核.中国自然铜矿床类型、特征、分布及形成条件 [J].地质科技情报,2006:25(6):41—46.

- [2]朱炳泉 胡耀国 张正伟 等. 滇-黔地球化学边界似基韦诺(Keweenaw) 型铜矿床的发现[J]. 中国科学 D 辑, 2003, 32(增刊 2): 49—59.
- [3]Brown A C, Chartrand F M. Diagenetic features at White Pine (Michigan), Red Stone (NW Territories, Canada) and Kamoto(Zaire): Sequence of mineralization in sediment-hosted copper deposits (Part 1) [C]// Friedrich G H, et al. Geology and Metallogeny of Copper Deposits. Heidelberg, Berlin: Springer-Verlag, 1986: 390—396.
- [4]胡正纲. 美国基韦诺自然铜矿床成矿环境、成矿作用和机制[J]. 四 川地质学报, 1998, 18(1): 26—30.
- [5]朱炳泉,常向阳,胡耀国,等. 滇-黔边境鲁甸沿河铜矿床的发现与峨 眉山大火成岩省找矿新思路[J]. 地球科学进展, 2002, 17(6): 912— 917.
- [6]蒋小芳,陈建国. 云南省小寨地区玄武岩型铜矿矿床特征及成矿机 理研究[J]. 矿产与地质, 2004, 18(6): 528—531.
- [7]王砚耕,王尚彦.峨眉山大火成岩省与玄武岩铜矿——以贵州二叠 纪玄武岩分布区为例[J].贵州地质,2003,20(1):5—10.
- [8]毛景文,王志良,李厚民,等.云南鲁甸地区二叠纪玄武岩中铜矿床 的碳氧同位素对成矿过程的指示[J].地质论评,2003,49(6):610— 615.
- [9]李厚民 毛景文 涨长青. 滇东北峨眉山玄武岩铜矿研究[M]. 北京: 地质出版社, 2009: 22—25.
- [10]Flint S. Sedimentary and diagenetic controls on red-bed ore genesis: The Middle Tertiary San Bartolo copper deposit, Antofagasta Province, Chile [J]. Econ Geol, 1986, 81: 761—778.
- [11]王利东. 会泽水槽子铜矿床及成因探讨[J]. 云南地质, 2002, 21(3): 293—299.
- [12] 吴鹏 韩润生 李静 等. 云南六苴砂岩型铜矿床地球化学异常模式[J]. 地球化学,2008,37(5):488—498.
- [13]刘恩法 李书文,刘向阳.砂岩型铜矿成矿机制分析[J].价值工程, 2014(31):317—318.
- [14]云南省地质矿产局. 云南省区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1990: 572—590.