

江西有色地勘局铜矿勘查及铜矿床 成矿规律研究的回顾^①

黄世全

(江西有色地质勘查局,江西 南昌 330001)

摘 要:回顾江西有色地勘局在江西第三次找铜高潮中,起步进行铜矿勘查,取得寻找隐伏、半隐伏铜矿床的重大突破,研究成矿规律,并提出银山火山岩—斑岩铜多金属矿床体系的成矿模式,指出寻找隐伏斑岩铜矿床的标志。

关键词:铜矿勘查;矿床模式;隐伏斑岩标志

中图分类号: P618.41 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—5663(2001)增刊—0511—05

1 铜矿勘查的地质背景

江西有色地勘局铜矿勘查工作,是在江西铜矿勘查第三次找铜高潮的地质背景下,开始起步,经历几次找铜高潮后,全省铜矿地质工作程度很高,找矿难度也很大。为了了解当时铜矿勘查的地质背景,本文首先回顾江西铜矿的找矿历程和取得的成果。

建国以后,江西铜矿的勘查工作,经历了三次找铜高潮:

第一次铜矿勘查高潮(1955~1964年):1955年5月,中南地质局409队地质人员根据铜厂地名及德兴县志的有关记载,到现场踏勘,发现采矿遗迹及含铜千枚岩等找矿标志,经过普查首次在铜厂孔雀山地段发现含铜花岗闪长斑岩露头,从此被中南地质局确认为具有远景的细脉浸染型铜矿(斑岩型),揭开铜厂地区铜矿勘查序幕。

1956~1957年开展该区普查勘探,并先后发现铜厂外围的富家坞和珠砂红两铜矿,构成以铜厂为中心的德兴铜矿田,随后经历6年的勘查,探明铜的储量534.9万吨。在国内铜矿找矿工作中取得了重大的突破。

1958年江西赣西北地质队在九江城门山铁帽之下找到原生铜硫矿体,经普查评价为具有远景的矽卡岩型铜矿床,这是在江西找铜的第二次重大突破,并引起全省铁帽之下找铜的注意。同年赣西北地质队又发现瑞昌武山的北矿带铁帽之下的层控型铜矿床,并根据岩体接触带和物探资料发现瑞昌南矿带的矽卡岩型铜矿。

1961年,东乡钢铁厂开采枫林铁矿时,发现下部辉铜矿石,经赣东北地质大队普查,确定工业远景。

铅山永平矿区是一个古老的铜、铁、铅、银矿产地,建国后经七次普查未获得找矿突破,

^① 收稿日期:2001—09—18 作者简介:黄世全(1934—),男,广西宾阳人,高级工程师。

1964 年赣东北队普查时终于发现了铁帽下的原生铜硫矿体。至此,在第一次找铜高潮中,在赣北地区找到铜厂、城门山、武山、永平、枫林等 5 处大中型铜矿床,被誉为“五朵金花”。

第二次铜矿勘查高潮(1965~1970 年):江西地质局组织赣东北队、911 队、901 队等四个大队主要力量,成立会战指挥部,组织铜矿会战,选择东乡枫林和铅山永平两矿区为重点,调动 50 余台钻机,4000 多人。在浙赣铁路两侧 3.2 万平方公里地区,开展铜矿勘查会战,并于 1970 年 6 月提交铅山永平铜矿地质报告,探明铜储量 130.88 万吨,属大型铜矿床。911 队重点勘查东乡枫林铜矿,于 1966 年 10 月提交勘查地质报告,探明铜储量 31.4 万吨,属于中型铜矿。

1969 年、1970 年赣西北地质队也分别提交九江城门山和瑞昌武山铜矿地质报告,分别探明铜储量 93.5 万吨和 66.2 万吨。与此同时,评价船山、铜坑、月形、朱溪、横路等一批铜矿点。至此,全省境内的铜矿床、矿点,基本上都进行评价或勘探。随后的勘查工作,多数是在已知矿点上,探边摸底、寻找隐伏、半隐伏的铜矿床,继续扩大储量规模。我局就是在这种地质背景下,起步进入第三次找铜高潮,开始铜矿的勘查工作。

第三次铜矿勘查高潮(1973~1995 年):70 年代初期,全国掀起“斑岩铜矿”热,江西在热潮中掀起了第三次找铜高潮。1973 年江西地质局组织铜厂—珠砂红铜矿会战,同时组织力量对城门山、武山、永平及高安村前等铜矿再次上马进行勘查。江西冶金地质勘探公司组织十一队投入找铜的高潮中,分别开展弋阳铁砂街、永平外围、德兴银山及富家坞等矿区铜矿勘查。1975 年冶金部调动山东冶勘公司一队配合江西冶勘公司一队、二队、四队,组织富家坞铜矿地质勘探会战。自 1973~1977 年共投入钻探 48000m,槽探 11200m³,突破了钻探质量关,初步总结了“圈、带、体、脉”(即化探异常圈、蚀变带、斑岩体、矿化脉)的斑岩型矿床成矿规律和找矿标志。累计探明铜金属量 257.31 万吨、铜 16.8 万吨、硫量 883.4 万吨,为国家提交了一个大型铜铅矿资源基地。1978 年铜厂—珠砂红和富家坞铜矿二个会战相继结束,提交补充勘探报告,铜厂—珠砂红新增储量 180 万吨,富家坞新储量 110 万吨,珠砂红经详查由中型扩大为大型,德兴铜厂矿田探明储量 843.69 万吨,成为世界知名的特大型铜矿。城门山、武山分别于 1980 年和 1984 年提交详勘报告,累计探明铜储量 166.44 万吨和 130.84 万吨,均达到大型铜矿的规模。

在这次找铜高潮中,我局一队于 1972 年底抵达德兴银山铅锌矿区开展边深部找矿工作,目的是为矿山持续生产提供铅锌储量。1973 年 12 月,在三号英安斑岩体两侧发现九区段铜硫(金)矿带,矿带由大脉、细脉、细脉浸染型铜硫(金)矿体组成,从而揭开了寻找隐伏、半隐伏铜矿床的序幕。在此之后,又陆续发现西山区段、九龙上天深部、九龙上天东部及银山北东段等铜硫金矿带。自 1973 年 10 月至 1995 年 5 月,我局一队共提交 9 份地质勘查报告,共探获铜金属量 224.16 万吨、硫量 3047.7 万吨,伴、共生金 243.1 吨、伴生银 3377.8 吨、铅锌 33 万吨,在生产矿山范围内,为国家探明了一个以铜为主,兼有硫、铅锌、金、银等多种有用元素的大型综合矿床,为矿山扩大再生产提供了大量的矿产资源。

2 主要的铜矿床类型

经过多年的铜矿勘查和研究,主要的铜矿床类型有以下几种:

2.1 细碧角斑岩型

本类型产于晚元古代铁砂街群变质火山岩系,是一套碎屑岩、碳酸盐、细碧岩、角斑岩、石英角斑岩系,矿体主要赋存于火山碎屑岩的富含铁质的凝灰岩、硅质岩系中,属于 Cu—Pb—Zn 型硫化物矿床,伴生 Au、Ag 含量高,其中银的品位可构成共生矿体,规模不大,在全省铜矿

储量中所占比例很小。该类型矿床仅见弋阳铁砂街铜矿。

2.2 块状硫化物矿床

本类型矿床产于海西期断裂拗陷盆地沉积的泥砂质碎屑岩—火山碎屑岩—火山岩—碳酸盐建造中,矿体呈层状、似层状产出,有 Cu—S 型、Cu—Pb—Zn 型硫化物矿床,矿层一般赋存于中、下石炭统碎屑岩和碳酸盐的界面上,主要矿物有黄铜矿、黄铁矿、方铅矿、闪锌矿,东乡枫林矿区产出有辉铜矿,铜的品位一般为 1.00~3.00%,含硫 20~30%,已探明的矿床有东乡枫林、永平、武山北矿带等铜硫矿床,均为中型—大型铜矿床。

2.3 矽卡岩型铜矿床

主要产于燕山早—中晚期花岗岩闪长斑岩体与古生代碳酸盐地层的接触带中,矿体呈透镜状、偏豆状、似层状产出,主要矿石类型有铜硫型、铜铅锌型硫化物矿石。含铜品位一般为 0.5~1.5%,规模较大的有城门山、武山南矿带。

2.4 斑岩型铜矿床

铜厂、富家坞、朱砂红三个大型斑岩铜矿的成矿斑岩是花岗闪长斑岩体,呈岩株产出,侵入于双桥山群浅变质岩系中,同位素年龄 172~157Ma,属于燕山中期侵入的产物。具有面型蚀变分带特征,蚀变类型组合及蚀变强度在水平分布上,以斑岩体接触带为中心,向两侧扩展,依次由强变弱,近于对称分带,内接触带为石英、绢云母带—绿泥石、水白云母带—钾长石、绿泥石、水白云母带,外带为石英、绢云母带—绿泥石、水白云母带—绿泥(帘)石—水白云母带。铜矿体分布于内外接触带的石英—绢云母带中,以外带为主,其中铜厂矿区外带占总储量 1/2,富家坞外带占 3/4,岩体中心为无矿核心。矿体形态有透镜状、筒状、不规则状等,矿化连续,黄铜矿、黄铁矿呈细脉浸染状、浸染状产出。品位均匀,含 Cu 品位 0.4~0.5%,伴生 Mo、Au 等多种有用组份,围绕斑岩体接触带,在水平方向上,由内向外,形成 Cu、Mo(Au)—Cu、Pb、Zn—Pb、Zn、Ag 的元素分带。是主要的铜矿床类型,铜的储量占全省铜矿储量 66.57%。

2.5 火山热液型—斑岩型铜多金属矿床

银山铜多金属矿属于本类型矿床,是燕山中期酸性、中酸性火山喷发—侵入作用形成的复合矿床,根据成矿作用方式,可分为火山热液脉状铜铅锌矿床,火山角砾岩型铜铅锌矿床、火山热液型脉状铜硫矿床和细脉型、细脉浸染状、浸染状斑岩铜矿床。其中大脉型矿床受火山机构中的环形裂隙和放射状裂隙系统控制,火山角砾岩型矿床受隐蔽爆破角砾岩中不规则的裂隙系统控制,呈角砾状、网脉状、不规则状矿体产出,细脉状、细脉浸染状和浸染铜矿体,产于英安斑岩体内外接触带,且以外带为主。

矿床从下到上具有明显的蚀变矿化分带:

- ①石英、绢云母化—铜金矿带;
- ②石英、绢云母、绿泥石化—铜铅锌矿带;
- ③绢云母、绿泥石化—铅锌银矿带;
- ④绢云母、碳酸盐化—铅(锌)银带。

本类型矿床矿种多,延深大,铜、金、银储量均可达到大型、特大型规模,铅锌储量也可达到中—大型规模。是勘查的重要类型之一。

3 铜矿床的成矿规律研究

随着三次找铜高潮的进展,铜矿床成矿规律的研究也向深层次的 向发展,涉及成矿规律

的论文,累见不鲜。对各类型铜矿床成矿规律的认识均有不同程度的提高,主要的成果:

3.1 斑岩铜矿床的成矿规律研究

朱训等 1983 年《德兴斑岩铜矿》一书,全面总结了斑岩铜矿床的成矿规律的研究成果,提出矿床蚀变分带是属于岩体“中心式”叠加“接触式”的面型蚀变分带模式,达到 J、D、洛厄尔 (Lowell) 的分带模式水平,矿化分带与蚀变分带一样,主要成矿阶段的成矿作用中心在斑岩体的接触带,尤其是在外接触带裂隙富集带附近,也具有岩体“中心式”叠加“接触式”的综合分带特点。成矿热液流体具有岩浆水和地下水的双重来源,在成矿作用初期钾化阶段以岩浆水为主,主要成矿期的石英—硫化物阶段开始有地下水加入,到绿泥石化—硫化物阶段,地下水大量加入,成矿晚期主要为地下水。成矿流体中之矿质来源,来自岩浆水为主,兼有少部分来自围岩。因此,除有“正岩浆式”的主要特征外,还兼有“对流式”的某些特点,属于“正岩浆式”和“对流式”两个端员之间的复合模式,是一种较为典型而又具有特色的斑岩铜(钼)矿床模式,也达到 V、F、霍利斯特 (Hollister) 总结的闪长岩斑岩铜矿的成矿模式水平。总之在斑岩铜矿的成矿理论研究成果达到世界的先进水平。

3.2 火山、次火山热液型—斑岩型铜多金属复合矿床的成矿规律研究

“七五”期间,我局完成国家重点科技攻关项目 75—55—02—11《赣东北铜铅锌(金银)成矿规律及成矿预测》三级课题,“85”期间出版《江西银山铜铅锌金银矿床》专著,全面总结银山式、火山、次火山—斑岩型复合矿床的成矿规律的研究成果。总结了形成矿床的岩浆作用方式,具有多阶段的侵入—喷发—次火山岩再侵入—岩浆隐蔽爆破的连续作用特点,产出有流纹英安斑岩—英安斑岩—安山玢岩等次火山岩和相应的火山岩成矿系统和火山机构的控矿容矿构造,围绕成矿的斑岩体,发育有“接触式”叠加“裂隙式”的面型蚀变特征,具斑岩铜矿相当的似千枚岩带和类似的青盘岩化带。矿化分带具有多次和多种成矿作用特征。第一旋回的酸性火山喷发—侵入作用,产生 Pb、Zn、Ag 矿化;第二旋回的中酸性火山喷发—侵入作用,产生 Cu、Au 矿化及 Cu、Pb、Zn 矿化的叠加带,组成自岩体向外及自下而上形成 Cu、Au 矿带→Cu、Pb、Zn 矿化带→Pb、Zn、Ag 矿化带→Pb(Zn)Ag 矿化带。形成上部大脉型铅锌矿体,下部大脉型、细脉、细脉浸染状及浸染状的铜(金)矿体。成矿热液流体具有以岩浆水为主,晚期混有地下水的加入,主要成矿期的石英—硫化物阶段开始有地下水加入,晚期绿泥石化—碳酸盐化阶段以地下水为主,成矿流体的矿质来源以深源岩浆为主,部分来自赋矿围岩。

矿床的模式与 V、F 霍利斯特 (Hollister) 的闪长岩斑岩铜矿模式有明显区别,与 R、H 西利托 (Sillitoe) 的概念模式有某些相似之处,但在矿床类型组合及矿化分带方面又具有其独特的构型。在矿床成矿模式的研究成果,达到世界先进水平。

4 找矿方向及找矿标志

4.1 寻找隐伏的浅成相中酸性斑岩体

中酸性浅成相斑岩体,是铜矿床的成矿岩体,许多大型的斑岩铜矿床赋存在这类斑岩体中。当今,出露的斑岩体,基本上都进行查定。因此,寻找隐伏、半隐伏的斑岩体是今后寻找隐伏斑岩铜矿床的找矿方向之一,隐伏斑岩有如下标志:

(1) 物性标志

中酸性斑岩体具有弱磁场强度的标志,采用 1/2.5 低空高精度的航磁配合航放测量的物探是圈定隐伏斑岩体的有效方法,10~50γ 局部低磁异常同时伴随有钾 2~3.5% 的航放异

常,可大致圈定成矿斑岩体赋存地段。我局 1989 年测 1/2.5 万航空磁测资料中有的低缓异常,仍值得进一步考究。

(2)地质标志

根据 100 多处斑岩体的野外宏观考究和室内鉴定,结合岩体的地球化学,微量元素分析,可以将斑岩体划分为:中深成相、浅成相、超浅成相以及地表喷出相等三种岩体类型;

中深成相斑岩体:一般规模较大,1~5 km²,周边无隐爆角砾岩,蚀变不强,岩石钾长石常呈粗斑晶出现,这类岩体,一般不形成有工业价值的铜矿床。

浅成相斑岩体:岩体规模小,一般小于 1 km²,近似椭圆形,有多次脉动侵位的岩脉或岩墙相伴,周边可出现有侵位角砾岩或震碎角砾岩,蚀变强,有明显的蚀变分带,Cu、Mo、Au 在侵入体的边缘及其附近,呈环状矿壳或穹形矿帽,本类型岩体,是铜矿床的主要成矿岩体,常伴有大型铜矿床产出,是找铜的主要对象。

超浅成相斑岩体:一般规模较小,多呈岩枝、岩瘤产出,其主要的标志,常伴随有相应的喷发相火山岩,伴随有隐蔽爆破角砾岩,有呈环状分布于岩体周边或呈大片复盖于岩体顶部,角砾岩中的长石晶体或晶屑,常形成有花瓣状裂纹或爆裂的痕迹,显示出岩浆侵位过程中,岩浆中的热流向岩体顶部聚集,引起的隐蔽爆破,形成的角砾岩,这类岩体一般都有 Cu、Pb、Zn 矿化。这种超浅成相斑岩是寻找隐伏、半隐伏的浅成相斑岩体的地质标志,其分布的地段是寻找隐伏、半隐伏浅成斑岩体的有利部位。

4.2 块状硫化物铜矿的找矿标志

海西期断裂拗陷盆地中,伴随块状硫化物矿层产出的岩石组合,是凝灰质砂岩(凝灰岩)—铁铜硫化物—硅质岩—赤铁矿(菱铁矿),显示出喷流沉积的基本特征,其中硅质岩层可以作为块状硫化物矿床的找矿标志层,这种硅质岩层,岩石化学成份中 Al₂O₃、K₂O、Fe₂O₃ 等组份均高于生物沉积成因的硅质岩,并且含有一定的电气石,稀土地球化学特征具有正锶异常,显出喷流沉积作用形成的特征。因此,这种硅质岩层和铁锰氧化物层分布的地段,是硫化物矿层沉积的有利部位。

参考文献:

- [1] 江西省志. 江西地质矿产志(第一篇)[M]. 方志出版社,1998.
- [2] 朱训,等. 德兴斑岩铜矿[M]. 地质出版社,1983.
- [3] 黄世全. 赣东北火山—斑岩铜多金属矿床成因模式[C]. “七五”地质科技重要成果学术交流会论文选集. 地质出版社,1992.
- [4] 黄世全. 银山矿床的矿床类型及成因[J]. 地质与勘探. 1992-4.
- [5] 黄世全. 断裂拗陷盆地热水沉积作用的成矿特征[J]. 华东矿产地质. 1993-2.