

江西九岭南缘铜多金属矿预测^①

丁少辉^{1 2}, 余忠珍², 罗小洪², 吴光明³

(1 中国地质大学, 湖北武汉 430074)

(2 江西省地质调查院, 江西南昌 330201)

(3 江西省地矿局赣西地调队, 江西南昌 330201)

摘要 论述了江西九岭南缘大型“裂谷”、裂陷构造、推(滑)覆构造带、走滑冲断带以及长期活动的深断裂带等多层次大型构造叠置成矿环境,厘定了主攻矿床类型,优化了找矿预测的综合标志。综合找矿实践经验,运用新的矿产资源评价思路,预测出大型—超大型矿床的偏在部位,为突破新地区,发现新类型、新矿种,提供了新途径。

关键词 预测,找矿标志,大型构造,铜多金属矿,江西九岭南缘

中图分类号 P168.41

文献标识码 A

九岭南缘为铜多金属矿大型矿集区,地处江南地块九岭隆起南部,为扬子、华夏古板块结合带北侧宜丰—景德镇板缘深断裂带西段,西起黄茅(往西延入湖南),经大桥、罗城、芳溪、鸦溪、彭源,至村前往东继续延伸,呈北东东向长条形展布,长大于200 km。中元古代晚期大型陆缘“裂谷”贯穿全区。南侧为晚古生代大型萍—乐裂陷带,中新生代九岭南缘大型推(滑)覆构造前锋波及全区,并与北东—北北东向走滑冲断带复合,沿深断裂带为燕山期I型中酸性斑岩带。

1 多层次大型构造叠置成矿环境

本文所论述的大型构造主要指其规模达百千米级($10^6 \sim 10^8$ cm)的地质构造^[1]。在区内主要有反映地壳伸展变形大型“裂谷”、裂陷构造,与地壳收缩变形有关的大型推(滑)覆构造带,与地壳水平剪切变形有关的大型走滑冲断带以及长期活动的深断裂带(图1)。

1.1 中元古代晚期“裂谷”伸展构造

沿九岭南缘出露呈北东东向展布的大范围中元古代蓟县纪宜丰(岩)组,为一套浅变质钠长石英片岩、绿泥绢云片岩、变细碧岩、变石英角斑岩与变辉绿岩系,在铜鼓、浏阳等地见有蛇绿岩残块,是以蛇绿岩为代表的裂谷伸展构造环境下形成的深海沟、岛弧火山浊流、古

① 收稿日期 2004-03-03

基金项目:中国地质调查局江西北部九岭成矿带锡铜金矿评价项目(项目编码 200110200040)资助。

万方数据

第一作者简介:丁少辉(1965~),男,江西新建人,在读硕士,高级工程师,主要从事地质矿产研究。。

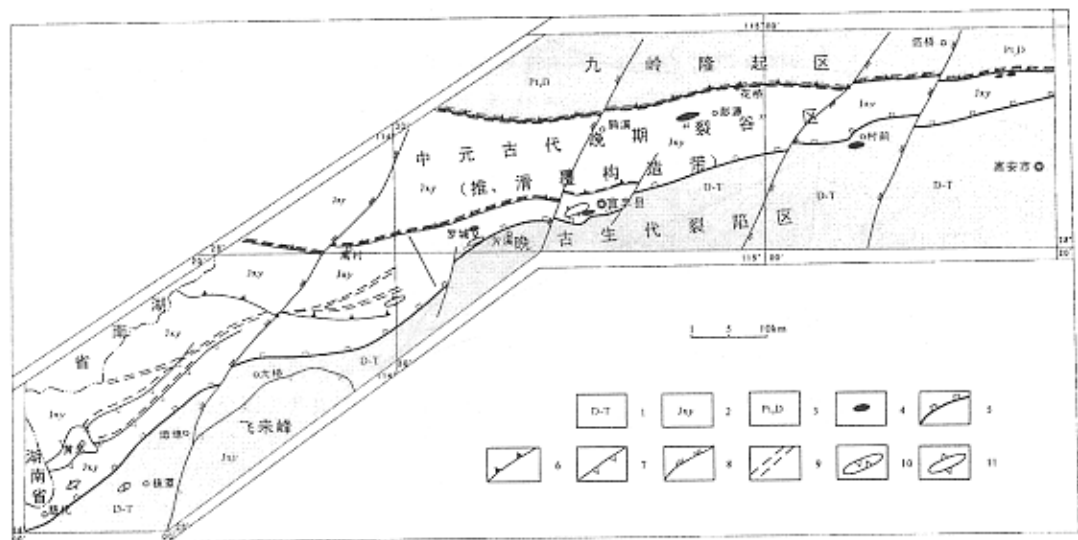


图1 江西九岭南缘多层次大型构造格架略图

Fig. 1 Multiple large-scale structural framework of the southern margin of Jiuling, Jiangxi

1-泥盆纪—三叠纪地层 2-中元古代晚期宜丰(岩)组 3-晋宁期花岗岩 4-燕山期(中)酸性斑岩 5-结合带
界深断裂带 6-逆冲推覆断裂带 7-滑覆断裂带 8-走滑断裂带 9-韧性剪切带 10-飞来峰 11-构造窗

火山岩系岩石组合,总厚度 1 700 ~ 2 000 m^[2]。所采变辉绿岩、变石英角斑岩获得 Rb-Sr 等时线年龄 1 038.3 Ma^[3]。该套岩石组合中 Na₂O > K₂O,为富钠岩石系列,富含 Cu、Co、Ni、Cr、Au、Pb、Zn 等元素,为克拉克值的 2 ~ 10 倍,其中 Cu、Co、Ni 为高背景区,变细碧岩、变辉绿岩常见黄铜矿、方铅矿、闪锌矿矿化,是铜、铅、锌(金)的重要矿源层或成矿胚胎层。

1.2 晚古生代裂陷

本区南侧为晚古生代裂陷沉积环境,已知有 6 ~ 10 层 Cu、Pb、Zn、Au、Ag、Co 等元素矿源层,其中晚石炭世、早二叠世与早三叠世地层中有多层重要赋矿层位。区内不仅沿九岭推覆冲断带南侧有晚古生代地层分布,而且在宜丰(岩)组分布区内出现众多的晚古生代地层构造窗,其下部也应有相当范围的晚古生代赋矿层存在。

1.3 大型推(滑)覆构造

九岭南缘大型推(滑)覆构造属长期多次强烈活动的板缘推(滑)覆造山的产物,形成一系列大型推覆逆冲断裂、滑覆断裂带和密集的韧性剪切变形带,并出现有较多的构造窗或飞来峰(图2)。带内岩石动热变质程度较高,为强大的动热变质带,有利于动热变质成矿热流体反复叠加富集和汇集于同一虚脱空间富集成矿。该大型推(滑)覆构造至少在晚侏罗世、晚白垩世曾经历过二次以上的强烈活动,自北往南推覆距离达 30 ~ 50 km^[4]。

1.4 中新世北东—北北东向走滑冲断带

穿过该区规模较大的北东—北北东向走滑(推覆)冲断带主要有 3 条,自东往西依次为靖安—七宝山、大湖塘—宜丰—万载、湘赣边界等走滑(推覆)冲断带^[5]。在其通过影响地段,不仅对古构造产生强烈的改造,而且易于出现成矿异常构造场;尤其是在区域最大主应力 NWW-SEE 方向作用下,长期活动近东西方向的宜丰—景德镇深断裂带,必然最易于发生强烈的剪切张开,并持续深切与深源物质沟通,成为良好的导岩导矿和储岩储矿构造,沿深断裂带形成一条重要的 I 型中酸性斑岩—成矿带。

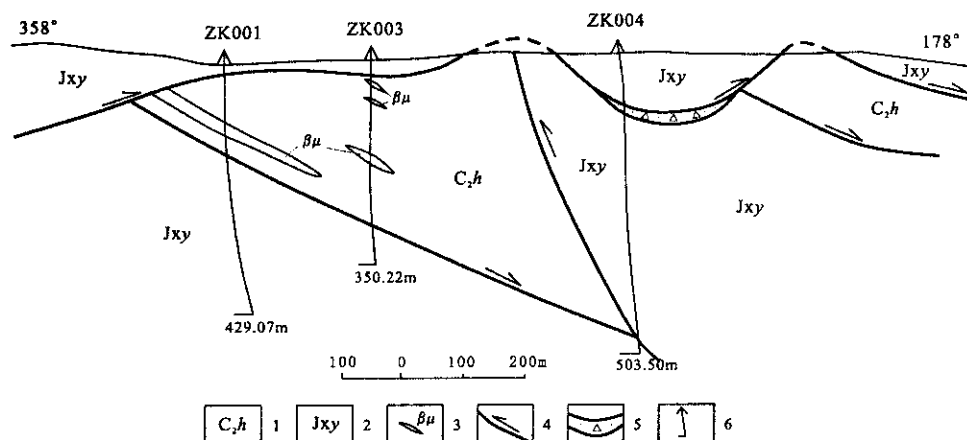


图2 宜丰推(滑)覆断裂带构造剖面图

Fig.2 Structural profile of nappe (slip) fault belts in Yifeng

1-晚石炭世黄龙组 2-中元古代晚期宜丰(岩)组 3-辉绿玢岩脉 4-推(滑)覆断裂 5-构造角砾岩 6-钻孔

综上所述,该区集裂陷(谷)、推(滑)覆构造、深断裂—斑岩带及北东—北北东向走滑冲断带等大型构造复合叠置为一体,有着多层次丰富的矿源,存在成矿物质反复叠加富集的多种热流场,并易于出现“成矿异常构造聚敛场”(裴荣富等,1998)。因此,具有巨大的矿产资源潜力和形成大型—超大型矿床独特的优越成矿地质构造环境。

2 矿床类型及找矿预测标志

九岭南缘铜多金属矿床(点)已发现20余处。西部万载县黄茅—上栗县志木山一带,发现铜矿床(点)10余处,东部有万载县罗城(三十把)铜矿段,宜丰县芳溪—彭源铜矿段以及高安县村前铜铅锌矿床。

根据前述对多层次大型构造叠置成矿地质构造环境的认识及其控矿机理的分析,区内主要矿床(段)的矿床类型及找矿预测标志见表1。

从表中看出,区内铜多金属矿床类型较为复杂,主要有层控动力变质热液叠改型、斑岩型、隐爆角砾岩型、矽卡岩型、构造破碎蚀变带型。层控(古火山岩系)动力变质热液叠改型铜矿化极为普遍,并形成一定规模的矿床,而与燕山期I型斑岩有关所形成的多种类型复合叠加矿床品位富、规模相对较大(如村前铜铅锌矿床)。因此,多因复成层控叠改型^[6]是区内形成大型—超大型铜多金属矿床最佳类型,其综合找矿预测标志如下:

2.1 控矿地层标志

中元古代宜丰(岩)组内变细碧岩、变石英角斑岩、变辉绿岩等古火山岩岩石组合与晚石炭世、早二叠世或早三叠世碳酸盐岩层混杂出现的地段是形成大型矿床的基本条件。

2.2 控矿构造标志

大型推(滑)覆构造带往南突出的弧型或弯曲度大的地段,构造滑脱带或层间滑脱面以及滑覆残片和构造窗分布区,并与北东—北北东向走滑冲断带复合出现轴向北东或北西褶皱(倒转)以及岩层混杂或异向定位的地段对成矿最为有利。

表 1 九岭南缘铜多金属矿床类型及找矿预测标志

Table The types of mineral deposits and ore-hunting indicators of Cu-polymetallic ore in southern margin of Jiuling

矿床(段)	村前铜矿床	罗城铜矿段	黄茅-志木山铜矿段	芳溪-彭源铜矿段
矿床类型	层控动力变质热液叠改型、矽卡岩型、斑岩型、隐爆角砾岩型、构造破碎蚀变带型	层控动力变质热液叠改型、斑岩型(?)	层控动力变质热液叠改型、矽卡岩型	层控动力变质热液叠改型、斑岩型
地层标志	晚古生代碳酸盐岩层与中元古代宜丰(岩)组变质岩混杂出现	中元古代宜丰(岩)组变细碧角斑岩和晚古生代碳酸盐岩层(构造窗)	晚古生代碳酸盐岩层与中元古代宜丰(岩)组变细碧角斑岩混杂出现	中元古代宜丰(岩)组浅变质岩和晚古生代碳酸盐岩层(构造窗)
构造标志	推覆冲断带前缘与北北东向走滑冲断带交接部位;总体构成轴面倾向北西的倒转背斜;北北东、东西、北东与北西向断裂发育;构造滑脱带或层间滑脱面以及滑覆残片和构造窗分布区。	推(滑)覆构造带往南突出的弧型或弯曲度大的地段;不同时代岩层间构造滑脱带发育区;滑覆体前缘强剪切变形带及变质变形倒转带内或旁侧,复成硅化角砾岩带发育地段;构造滑脱带或层间滑脱面以及滑覆残片和构造窗分布区;北东-北北东向走滑冲断带复合部位。	深断裂带往南弧型大转折与北北东向推覆冲断带复合部位;晚古生代地层构成的轴向北北东向斜的核部;构造滑脱带或层间滑脱面以及滑覆残片和构造窗分布区;北东、东西、北东东与北西向多组断裂发育。	滑覆体前缘强剪切变形带及变质变形倒转带内或旁侧,复成硅化角砾岩带发育,构造滑脱带或层间滑脱面以及滑覆残片地段;在宜丰段处于推(滑)覆构造前弧往南突出的弧型或弯曲度大的地段与北北东向走滑冲断带复合部位,构造窗较多。
找矿预测标志	岩浆标志 早白垩世黑云母斜长花岗斑岩→斜长花岗斑岩复式岩体(瘤),具隐爆特征。	花岗岩斑岩(瘤),角岩化发育;花岗细晶岩、花岗(斑)岩及辉绿岩脉较多。	晚侏罗世-早白垩世中性斑岩瘤,酸性及辉绿岩脉较多;角岩化或岩浆热液蚀变发育。	花岗细晶岩、花岗(斑)岩及辉绿岩脉较多,并有宜丰花岗斑岩瘤出露。
矿化蚀变标志	硅化角砾状与细脉浸染状或浸染状铜矿化;围岩蚀变为矽卡岩化、绿泥石化、绿帘石化、绢云母化、硅化、高岭土化、碳酸盐化、钾长石化和重晶石化。	硅化角砾状、细脉浸染状或浸染状铜矿化,而且三种矿石构造常相伴出现;围岩蚀变为硅化、绿泥石化、铁白云石化、蛇纹石化。	硅化角砾状、细脉浸染状或浸染状铜矿化;围岩蚀变为硅化、绿泥石化、铁白云石化、角岩化和重晶石化。	硅化角砾状、细脉浸染状或浸染状铜矿化;围岩蚀变为硅化、绿泥石化、铁白云石化。
物化、遥感标志	“二高”(磁力高、激发极化率高)和“二低”(重力低、视电阻率低);化探 Cu、Pb、Zn 局部异常多处,遥感影像上,中型环构造与寄生套环重叠部位。	存在一定范围的局部重力低异常区;化探 Cu、Au、Ag 局部异常多处。	存在一定范围的局部重力低异常区;航磁、重力资料推断有隐伏成矿岩体存在;化探 Cu、Pb、Zn 局部异常多处;遥感影像上,有明显的中小型连环或套环。	存在一定范围的局部重力低异常区;化探 Cu 局部异常多处,且各类异常套合较好。
预测矿床规模	大型	中型	黄茅段可达大型	宜丰段为大型

2.3 控矿岩浆岩标志

晚侏罗世—早白垩世 I 型中酸性斑岩体(瘤)及其脉岩发育部位是形成大而富矿床的重要条件。

2.4 矿化蚀变标志

硅化角砾状与细脉浸染状或浸染状铜矿化相间出现或组合在一起。

蚀变主要有绿泥石化、绢云母化、硅化、蛇纹石化、矽卡岩化、铁白云石化等。

2.5 物、化、遥标志

“二高”(磁力高、激发极化率高)和“二低”(重力低、视电阻率低)是本区重要的地球物理找矿标志。Cu 局部异常,并伴有 Pb、Zn、Au、Ag 等异常出现区。在遥感影象上,线形构造弧形转弯,套环或寄生套环重叠的地段。

3 铜多金属矿产预测

运用成矿地质构造环境解析法、地质异常理论与综合找矿信息提取法、经验与综合模式类比法,初步预测出宜丰、黄茅、罗城等大型—超大型矿床可能存在的偏在部位,是实现铜多金属矿产资源评价突破新地区、发现新类型矿床的有效途径。

3.1 宜丰地段为大型—超大型矿床突破口

此段处于大型(滑)覆构造往南弧形突出的前锋与北北东向走滑冲断带复合部位,造成北东东向慈化—宜丰逆冲推覆断裂带在此段急剧往北大角度弧形转折,宜丰(岩)组中片理带及其一系列中基性岩脉,由近东西向急转北北东向,在推覆带内滑覆断裂或破碎带发育,并在其内发现铜矿(化)带。该区广泛出露宜丰(岩)组的一套古火山含 Cu、Au 岩石组合,在宜丰县城西部见有晚石炭世灰岩地层构造窗,其内出露有早白垩世花岗闪长斑岩瘤,并见有铜矿化。已圈定出上山里等 3 处 Cu 异常区,而且零散 Cu 异常高点较多。为形成多因复成层控叠改型铜多金属矿床的有利构造、岩浆岩、矿化异常等多种因素藕合区,具有找到大一超大型矿床的成矿异常构造部位的特点。

3.2 黄茅地段为大型—超大型矿床新突破区

位于宜丰—景德镇深断裂—斑岩带及九岭南缘大型推(滑)覆构造西段向南弧型大转折与北北东向走滑推覆冲断带复合部位。变细碧角斑岩、变辉绿岩发育,其北部出现有较大规模的晚古生代地层构造窗,为成矿物质来源和赋矿重要地层。多组断裂构造分割的岩层(块)异向对峙,“双向”推覆造成多层次推覆与滑覆叠合,弯曲与扭动构造极为发育,为成矿物质富集提供了特殊的容矿空间。角岩化范围较大,为区域局部重力低异常,环型构造影像明显。已知有铜矿(化)点 10 余处,并有较大范围的 Cu、Pb、Zn、Au 等多元素综合异常区。构造窗旁侧的兴源冲、蓬里冲铜矿点,是寻找复合叠加型大型—超大型矿床的重点区段。

3.3 罗城矿段为发现大型新类型矿床靶区

现已评价地段(罗城北)的南、西方向,更接近于推覆构造往南弧型转曲与北北东向走滑冲断带复合地段,宜丰(岩)组矿源层内动力变质现象较为普遍,岩层扭曲强烈,次级滑覆构造发育,并出露有晚石炭世灰岩赋矿层的构造窗。现已发现有(中)酸性花岗斑岩瘤,酸性、基性岩脉和角岩化发育,其南侧为重力低异常区,推测深部存在岩浆热源体。在较大范围内的 Cu、Pb、Zn、Au 等多元素综合异常区内,经大比例尺土壤地化测量及激电剖面测量,

所圈定 Cu、Zn 元素异常与激电异常,往南、西方向有变好的趋势,具有形成大型复合叠加矿床的有利地质条件。

此外,村前铜铅锌矿床处于大型推(滑)覆构造带与北北东向走滑冲断带复合所出现的奇特成矿异常构造交接部位,其主推、滑覆带尚在矿区以北,其间仍有相当范围的晚古生代碳酸盐岩层组合与中元古代宜丰(岩)组浅变质岩系混杂堆积异常地段,并已发现姚简岩体(瘤)、花岗斑岩脉及其 Cu、Pb、Zn 矿化多处,表明具有大—超大型矿床的优越地质条件。

成文过程中承蒙刘闯研究员、贺菊瑞研究员和梅勇文教授级高级工程师的精心指导和热忱帮助,致以诚挚谢意。

参考文献

- [1] 翟裕生,张湖,宋鸿林,等.大型构造与超大型矿床[M].北京:地质出版社,1997:1-6.
- [2] 江西省地质矿产厅.江西省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1997:19-21.
- [3] 徐备,郭令智,施央申.皖浙赣地区元古代地体和多期碰撞造山带[M].北京:地质出版社,1992:43-78.
- [4] 钟南昌,黄金喜,诸宝森,等.江西宜丰—乐平推覆构造特征及成矿研究[J].江西地质,1991,增刊:10-24,74-75.
- [5] 余忠珍,罗小洪.江西北部成矿地质环境与成矿特征[J].资源调查与环境,2002,23(4):257-265.
- [6] 杨明桂,梅勇文,周子英,等.罗霄—武夷隆起及郴州—上饶拗陷成矿规律及预测[M].北京:地质出版社,1998:45-46.

Prediction of Cu-polymetallic ore deposits in the southern margin of Jiuling mountain, Jiangxi

DING Shao-hui^{1,2}, YU Zhong-zhen², LUO Xiao-hong², WU Guang-ming³

(1 China University of Geoscience, Wuhan 430074, China)

(2 Jiangxi Institute of Geologic Survey, Nanchang 330201, China)

(3 West Jiangxi Geological Surveying Team, JBGM, Nanchang 330201, China)

Abstract

The authors discuss the ore-forming environment multiplayer superimposed by large-scale rift and fractured subsiding structures, nappe (slip) structure belts, the huge strike-slip thrust zone and the long-term active deep fracture zone in the southern margin of Jiuling, Jiangxi. The types of mineral deposits to be researched emphatically are determined and the comprehensive evidences of ore-hunting are made. According to the practical prospecting experiences and using a new evaluation thought of mineral resources, large and super large ore deposits would be predicted, which provided a new method for a break-through in finding out new types of mineral deposits in new area.

Key words: Prediction; ore-hunting indicator; large-scale structures; Cu-polymetallic ore; Southern margin of Jiuling, Jiangxi