

# 江西省八字脑—鄱公山地区 金锡成矿区域地球物理地球化学特征

张立为, 谢勇, 方平

(江西省地矿局 物化探大队, 江西 南昌 330201)

摘要: 从八字脑—鄱公山地区的区域地球物理场、区域地球化学场特征分析入手, 结合区内已有区域基础地质资料, 研究了区域地层、岩浆岩、构造的地球物理地球化学成矿条件, 提出了 5 个金、锡矿 I、II 级资源富集远景区。

关键词: 区域地球物理特征; 区域地球化学特征; 金锡矿资源富集; 江西省八字脑—鄱公山

中图分类号: P631; P632

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2004)05-0398-04

八字脑—鄱公山地区是中国地质调查局确定的江西北部九岭金锡多金属成矿带的重要调查区的东段, 属皖浙赣毗邻地区地质矿产调查的热点区域。

## 1 区域地质简况

本区地处扬子板块南缘九岭—高台山隆起带东段、萍—乐坳褶带北东部<sup>[1]</sup>。鄱公山东西向巨型扇形复式背斜为本区最古老的构造形迹, 中元古界双桥山群浅变质岩为基底, 褶皱强烈, 紧密线型背、向斜交替出现。总体构造呈北东走向, 与矿化关系密切的构造主要为近东西向、北东向韧性剪切带或挤压蚀变形带。区域性大断裂及印支期、燕山期中酸性岩浆的频繁活动, 为矿床形成源、运、聚、存提供了良好的地质条件。区内除小面积受断裂控制的晚古生代和中生代断陷盆地外, 广泛出露中元古界双桥山群含火山碎屑浅变质岩系。双桥山群上亚群第三岩组、第二岩组中的变沉凝灰岩、含炭绢云母千枚岩、千枚状板岩中金的丰度值非常高, 为区内主要含金矿源层。区内已发现多种类型大中型金矿、锡(钨)矿多处和一大批矿点及物化探异常。

## 2 区域地球物理特征

### 2.1 区域场特征

区域重力场: 属于星子—江湾重力低值区东段之潘村—鹅湖—鄱公山—江湾东西向负异常带, 北部和东部延入皖浙, 布伽重力异常值为  $-42 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ 。以景德镇为界, 南部为波阳—婺源重力高值

区。布格重力异常总体呈北东东—近东西向展布, 重力场的趋势以鄱阳湖重力高起点, 向北西、北东方向递减为负异常, 沿湖为重力高, 山区为重力低, 与地貌呈镜像关系。重力低是由花岗岩基或岩株引起(图 1), 其原因是九岭—高台山复背斜东段轴部长期隆起遭受剥蚀, 双桥山地层减薄, 花岗岩在穹状隆接部位注入发育所致。

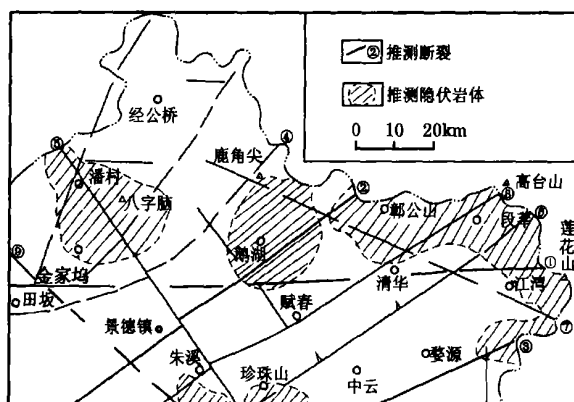


图 1 推断断裂构造岩浆岩

区域磁场: 主体属于皖南—南昌—永新磁场平稳低值区的北东端缓梯度带, 西北部为赣北磁场抬高中区, 东南部为上饶弱磁场区。场值一般为  $\pm(n+10) \sim \pm(n \times 10) \text{ nT}$ , 磁异常基本上属浅源引起, 反映了区内前震旦浅变质岩系的磁场基本特征。

### 2.2 区域构造物化探特征

区域构造断裂特征要素: ①重力异常、布格重力异常展布形成明显的线性排列的梯级带或同向扭曲或疏缓梯级带, 二阶导数或剩余异常图上出现重力

高与重力低之间的线性过渡带, 方向导数图上出现线性低异常; ②航磁呈现明显阶梯型异常或线性串珠状局部异常展布; ③区域化探 Ni、Co、V 等元素高背景及高含量带; ④深部断裂构造地质形迹。

依特征要素可以推断出(见图 1): ①枳田—江湾基底断裂; ②障公山—鹅湖—景德镇—宜丰推覆复式地壳断裂; ③婺源—余干(出图外)地壳断裂; ④祁门—田坂盖层断裂; ⑤安徽—潘村—朱溪—铁山(出图外)基底断裂; ⑥段莘—珍珠山—余干(出图外)盖层推覆断裂; ⑦鹿角尖—江湾盖层断裂; ⑧清华—朱溪—余干(出图外)盖层推覆断裂; ⑨湖口(出图外)—田坂—上饶(出图外)基底断裂等等。

重磁异常和元素高背景等断裂构造属性特征要素, 无疑反映了地壳、基底或盖层结构变异带的重要特征<sup>①</sup>。它们控制了区内主要地层展布、后期构造产生、发育、岩浆的侵入和金属矿物源的产生、移运、储集和分布。

3 区域地球化学特征

3.1 元素的区域背景

区域地球化学调查结果表明, Au、Sn、W、Cu、Mo、As、Sb 等元素  $f_1$  值(全区平均值/全省平均值),  $f_2$  值(全区平均值/全国平均值)均大于 1, 呈现高背景分布。Cu、Pb、Zn、Sn、Au 等元素从中国东部地壳→区域地层→双桥山群呈富集态势, Sn、Au、Cu 为高背景分布。岩浆岩中 Sn、W 明显呈高背景, Cu、Zn、Co 等则呈低背景。Ag、Mo、Hg 呈低背景分布特征。Au、Ag、Pb 明显受北东向构造影响。

3.2 元素在不同地质单元的分配

中元古界双桥山群。Ag、As、Bi、Cu、Sn、Mo、Hg、W、Sb、Au 等元素  $D$ (后生叠加强度) > 1.1, 其中, Au: 1.585、As: 1.506、Sn: 1.301、Ag: 1.273、W: 1.29, 显示其在中元古双桥山群地层中后生叠加改造作用强。Ag、As、Bi、Sn、Mo、Hg、W、Sb、Au 等元素  $C_v$ (变异系数) > 1.1, 尤以 Au(2.507) 较为突出, 显示这些元素分布不均匀的特征, 有利于 Au、Sn、W、Ag 的富集, 对寻找与 Au、Sn 矿较为有利。

燕山晚期花岗岩: Sn、W、Mo、Bi、Pb、Ag 平均含量大于全区, 显示区域富集; 而 As、Sb、Cu 等则较为贫乏。 $D$  与  $C_v$  值: As、Bi、Pb 之  $D$  > 1.3,  $C_v$  > 0.8, 显示出较强的后生改造作用及分布不均匀性, 而 Sn、W、Zn、Hg 出现高平均含量, 显示燕山晚期花岗岩富含 Sn、W、Bi 等高温气化元素的地球化学特征, 为区域成矿提供了较丰富的物质来源。

3.3 元素的富集与成矿

潘村—鄱公山一带属 W、Sn、Mo 等亲氧地球化学区, 与岩体的含矿专属性密切相关。天河山—鹿角尖以北地区、南部与乐平—铜厂毗邻的地区, 属于 Cu、(Mo)、Pb、Zn、Sb、Ag、Au 等亲硫地球化学区, 与断裂构造的活动性有关。从  $f$  值(富集系数)、 $D$  值可以看出: Au( $f$  = 2.566,  $D$  = 1.571), As( $f$  = 2.396,  $D$  = 1.492) 属于区内先天最富、改造最强烈的成矿元素, 富集成矿的可能性较大, Au 有可能在 Q、J、C、Pt 地层中富集成矿, 而 As 则可能在 J、Pt 及  $\gamma_5^{(1)}$  中富集; Sn( $f$  = 1.299,  $D$  = 1.456), W( $f$  = 1.805,  $D$  = 1.293), Bi( $f$  = 1.539,  $D$  = 1.396) 属先天较富, 后期改造较强烈的元素, 多与岩体有直接关系, Sn、W 均可成矿, Sn 主要在 Pt、J 地层中富集成矿, W 主要在 Pt 地层中富集成矿, Bi 主要为 Sn、W 的伴生组分。

Ag、Pb、Mo、Hg 属区域贫乏且后期改造作用较强的成矿元素。Ag 主要富集于 Pt 地层中, Mo、Hg 可能在第四系中形成局部砂矿, 而 Pb 则与  $\gamma_5^{(3)}$  有关。Cu、Zn、Sb、Co 虽表现为一定的区域高背景, 但后生叠加作用较弱, 成矿可能性相对较小。

分析元素的相关系数表明: Sn、W、Bi 的变量相关性最好, 其值小于 0.4, 显示出高温气成热液的共生组合关系。Ag、Cu、Pb、Zn、W、Sn、Bi 相关系数大于或近等于 0.2, 显示出本区以高温气成热液为主、以低温热液为次的共生组合关系。Au 与 Hg 的相关性最密切, 虽仅为 0.143 4, 但从元素的次生富集角度来讲, 说明 Au 独立成矿的可能性较大, Hg 为其伴生组分。

本区金地球化学块体供应资源量达 602 万 t(按  $6 \times 10^{-9}$ , 10 km × 10 km 计算); 锡地球化学块体供应资源量达 4 667 万 t(按  $12 \times 10^{-6}$ , 10 km × 10 km 计算), 资源潜力巨大<sup>②</sup>。

3.4 区域地球化学异常特征

在众多综合异常中, 以金家坞—鹿角尖—桃红坑地区、甲路—清华地区、天河山—金家山等地区 Au 异常面积大, 浓度分带明显, 强度高(一般为  $(4 \sim 12) \times 10^{-9}$ , 最高达  $540 \times 10^{-9}$ ), 异常元素组合有 As、Sb、Cu、Pb、Ag、Sn、W、Mo 等, Au 异常主要位于

① 刘兴德、梁耀芳. 江西省重力异常图编制及研究报告. 江西省地矿局第二物探大队、物化探大队, 1994.

② 鄱新华. 江西省地球化学块体内矿产资源潜力预测. 江西省地质调查院, 2001.

中元古界双桥山群变质岩中,明显受构造控制。八字脑地区、障公山—江湾地区 Sn(W) 异常,从八字脑—江湾呈东西向展布,位于燕山期花岗岩体及其附近。Sn 含量  $(12 \sim 35) \times 10^{-6}$ , 最高达  $150 \times 10^{-6}$ ; 异常元素组合有 Bi、Au、Mo、Cu、As、Sb、Ag 等, 主要与岩体及围岩中锡矿(化)体有关。W、As、Sb、Hg 异常受北东向断裂控制, 分布于中元古界双桥山群浅变质岩中。Bi 异常基本上反映岩体的分布, 与岩体的高背景有关。Mo 异常则与岩体、侏罗系和第四系高背景有关。Pb 异常与岩体有关, 而 Cu、Zn、Co 异常空间分布特征不明显。

#### 4 区域资源富集远景

图 2 示出区域资源富集远景区。

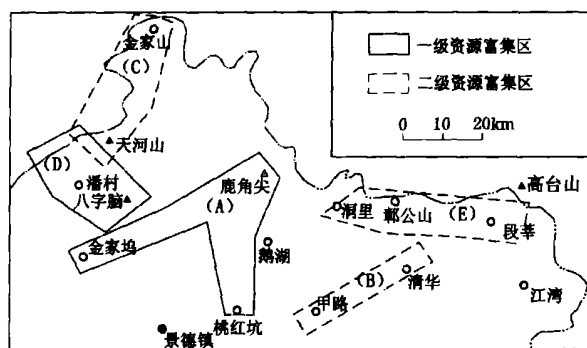


图 2 资源富集区划示意

##### 4.1 划分原则与依据

划分原则: 区域地球化学高背景区中的构造—岩浆岩带、重磁异常及其梯级变异带等重要成矿部位; 控制成矿的构造(如断层、褶皱轴等)类似; 在成因上或空间上处于同类与矿有关的侵入体; 成矿作用及主要矿种基本一致。

划分依据: 一级资源富集远景区为矿致地球化学异常特征显著, 矿化标志明显, 有已知工业矿床存在, 资源潜力大; 二级资源富集远景区为有较大找矿意义的地球化学异常, 成矿地质条件有利, 并有已知矿点或明显的矿化标志。

##### 4.2 金资源富集远景区

金家坞—鹿角尖—桃红坑一级资源富集远景区(A): 位于障公山东西向构造带西端与宜丰—景德镇—祁门北东向断裂及北西向断裂带的交接部位及两侧; 出露地层较单一, 主要为双桥山群上亚群, 次为白垩系赣州组。韧性剪切带为金的富集提供了运移通道, 脆性破碎带为金的富集提供了成矿场所。区内金家坞大型金矿、大背坞中型金矿产于近东西向、北东向挤压变形带或韧性剪切带中, 并有藏湾大

型砂金矿以及一批很有进一步工作价值的金矿点。金家坞金矿化主要与黄铁矿化、褐铁矿化, 局部黄铜矿化、方铅矿化、菱铁矿化和绿泥石化、硅化、绢云母化、次石墨化、碳酸盐化等蚀变有关, 大背坞金矿化与毒砂、黄铁矿、硅化、碳酸盐化等关系密切。区内地球化学异常成片出现, 其共同特点是元素组合简单、异常重现性好、浓度高、成矿地质特征相似, 形成了以 Au、Sb、Ag、As 为主要元素的地球化学金富集区。据区域重力资料显示, 区内构造发育, 其下部有非磁性岩浆活动, 为金的富集提供了热源。该区为找金的首选区域。

甲路—清华二级资源富集远景区(B): 远景区主要受甲路—清华向斜以及北东向区域构造所控制, 主要出露双桥山群上亚群浅变质岩, 石炭系、二叠系、侏罗系地层受断裂控制形成小断陷盆地, 异常主要沿断陷盆地分布, 区内岩浆岩出露较少, 矿化蚀变有硅化、绿泥石化、黄铁矿化等。异常带由程家坑—翠微庵—石岭—清华—岭脚下一系列局部金异常组成, Au 异常密集分布, 浓度高、规模大, 具明显浓度分带, 伴生元素相对较简单, 属 Cu、Pb、Sn 地球化学低背景区。翠微庵具有明显的 2 个三级浓度分带, Au 极值点为  $250 \times 10^{-6}$ , 是全区最大, 在异常踏勘中见到数处含金硅化带, 证实了异常的前景, 有望找到有价值的工业金矿体。

天河山—金家山二级资源富集远景区(C): 该区位于鄞公山东西向构造带西部北翼, 景德镇—祁门北东向构造带之北西翼, 后期北东向、北东向、北西向构造发育; 出露地层为双桥山群浅变质岩。异常呈串珠状北东走向, 总面积达  $210 \text{ km}^2$ , 主要组合异常元素为 Au、Ag、As、Sb。西湖异常经检查重现性好, 金在水系沉积物中含量达  $300 \times 10^{-9}$ 。各异常区内次级断裂构造发育, 异常主要沿韧性剪切带分布。本区工作程度很低, 其找矿远景非常乐观。

##### 4.3 锡资源富集远景区

八字脑一级资源富集远景区(D): 该区位于障公山东西向构造带西端望湖尖环形构造带内及边沿, 北东向、北北东向、北西向断裂构造非常发育; 区内地层仅为双桥山群上亚群浅变质岩; 出露燕山期中酸性岩体。后期中酸性岩脉沿北东—北北东向产出。主要蚀变有角岩化、绿泥石化、硅化、云英岩化、绢云母化及电气石化等; 区内有钨锡矿、金矿、铜矿(点)多处。组合元素为 W、Ag、B、Be、Cd 和 Sn、Cu、Bi、As、F、Sb、Mo 及 Au、Sb。前两组有 2 个组合浓集区, 后一组有 2 个组合浓集区, 显示了区内经历了

多期矿化富集, 以 Sn、W 为主的组合元素异常主体走向为北西, 而以 Au 为主的组合元素异常主体走向为北东, 其异常强度和规模均很大, 异常面积达 200 km<sup>2</sup>, 在数个异常区内已发现原生锡、钨、金、铜矿体。其找矿前景可观。

洞里一段莘二级资源富集远景区( E): 处于鄣公山东西向构造带背斜核部南翼, 岩体主要呈岩瘤、岩株状产出, 岩体接触带角岩化、硅化发育, 主要出露双桥山群上亚群浅变质岩。北东向、北东东向、近东西向、北西向区域断裂发育。区内有数处锡石重砂异常和锡矿点。异常带由洞里、杨北坑、青山岭、理坑、虹关、浙源、段莘等锡异常组成, Sn 异常浓度高、规模大, 具明显的三级浓度分带, 元素组合为 Sn、W、Bi、Mo、Cu、Au、As、Ag、Pb、Zn 等, Sn 异常直接或间接受( 隐伏) 岩体( 脉) 影响。含石英英脉充填于板桥组千枚岩、板岩中, 矿石品位 Sn: 0. 452 5%、WO<sub>3</sub>: 0. 292 5%。老隆岩样中, Sn( 0. 24%、0. 08%)、W( 1. 15%、9%)、Ag( 52 g/ t、33. 1 g/ t)、Cu( 1. 11%、0. 8%)、As、Mo、Bi 异常也较明显, 证实了矿( 化) 体的存在。该区经历了后期矿化的叠加过程, 成矿作用

较复杂。锡矿成因类型可能为岩浆岩型或云英岩化型, 锡矿资源富集特征明显, 有良好的找矿前景。

5 结束语

江西省八字脑—鄣公山地区地质工作程度很低, 具有优越的成矿地质条件。地壳、基底或盖层结构变异带, 对区内地层展布、后期构造产生、发育、岩浆的侵入和金属矿物源的产生、移运、储集和分布起到了重要的控制了作用。区域化探资料直观地反映了以 Au、Sn 为主的成矿元素先天富有、后生强烈叠加改造富集作用形成的巨大的金锡资源潜力。在区域地球化学高背景区中的构造—岩浆岩带、重磁异常及其梯级变异带、化探异常展布区等重要成矿部位推测的金锡资源富集远景区内, 经物探、化探、地质矿产调查后必将取得新找矿进展。

参考文献:

[1] 江西省地质矿产局. 江西省区域地质志[ M]. 北京: 地质出版社, 1984.  
[2] 《重力勘探资料解释手册》编写组. 重力勘探资料解释手册[ M]. 北京: 地质出版社, 1984.

GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS  
OF Au AND Su METALLOGENIC DISTRICT  
IN BAZINAO·ZHANGGONGSHAN AREA, JIANGXI PROVINCE

ZHANG Li wei, XIE Yong, FANG Ping

( Geophysical and Geochemical Exploration Panty, Jiangxi Bureau of Geology and Mineral Resources, Nanchang 330201, China)

**Abstract:** Beginning with the features of regional geophysical and geochemical fields in Bazinao Zhanggongshan area, combined with the available data of regional basic geology, this paper has put forward five I or II grade potential Au, Sn enrichment zones on the basis of geophysical and geochemical metallogenic conditions of regional strata, magmatic rocks and structures.

**Key words:** regional geophysical characteristics; regional geochemical characteristics; enrichment of Au and Sn resources; Bazinao Zhanggongshan in Jiangxi Province

作者简介: 张立为( 1951— ), 男, 江西省物化探技术勘测院副总工程师, 长期从事物化探研究和技术管理工作。

上接 397 页

physical geochemical technique since 1950s when geophysical and geochemical work was started. Such an integrated geophysical geochemical technique deserves wide application on the western slope of central and southern Da Hinggan Mountains in Inner Mongolia.

**Key words:** geochemical exploration; geophysical exploration; integrated ore prospecting; western slope of the Da Hinggan Mountains  
作者简介: 郭利军( 1956— ), 男, 内蒙古呼和浩特市人。1982 年毕业于河北地质学院地质系。现任内蒙古地勘局副总工程师, 地矿处处长, 教授级高级工程师。