

铁矿床, 铜矿床, 金矿床,
找矿模式
找矿前景

长江中下游成矿带中铁、铜、金(银)

8-13

矿床的找矿模式及其找矿前景

刘绍濂

(中南冶金地质研究所 宜昌市 443003)

p618-3108

p618-4108

长江中下游成矿带铁、铜、金(银)矿床的找矿研究已进行了半个多世纪之久,各部门各单位都运用了不同的找矿理论和思路,采用多种找矿方法,除获得了大量新增储量外,也总结出一些经典找矿模式,本文仅就这方面略谈一些粗浅认识。

找矿模式的建立是在全区研究矿床(体)、规模、形态产状、空间分布、埋藏情况、矿石类型和品位变化、物化探遥感异常特征的基础上,用二维或多维地质剖面综合示意而成的一种能用于寻找新的矿床的概念模式。

1 找矿模式

根据全区铁铜金银多种金属矿床地质背景、控矿因素、分布规律及找矿方法标志,将其综合建立本区铁、铜、金(银)矿床的找矿模式。

1.1 铁矿找矿模式

长江中下游铁矿的分布局限在该区断块构造中的断陷点地区及其与断块隆起之间的过渡区,断陷严格受晚期 NNE 向断裂和横跨褶皱控制。与铁矿相关的岩浆岩具有以富钠偏基性的中性闪长岩类及高碱富钠的中酸性花岗闪长岩类为主,属岩壳混源型,岩体多为岩株状,次火山岩体规模较小,中酸性岩类规模有时较大,被动侵位明显,受 NNE 向断裂控制。成矿围岩为继承式的三叠系沉积盆地及白垩纪火山岩密切相关,岩石为三叠系碳酸盐建造及粗面安山岩类,具有明显的矿化蚀变现象。

1.1.1 接触交代型铁矿

(1)位于隆坳过渡区,一般是在断陷火山盆地外缘有较大(复式)中生代侵入体出现时,注意接触带的接触变质现象与重磁(ΔT 、 ΔZ)异常重合处。

(2)构造上注意 EW 和 NE 带状网格断裂系统,层间滑脱,NNE 向横跨褶皱叠加并复合接触带,重视岩体凸凹部位的良好屏蔽层叠加等有利部位。

(3)岩体为扬子型燕山期岩浆系列的高碱富钠、同位素年龄 150Ma ~ 120Ma 岩体。

(4)矿化围岩为中、下三叠统周冲村组和大冶(嘉陵江)组碳酸盐建造,注意该岩石的蚀变矿化现象以及膏(盐)层对成矿的影响。

(5)近矿围岩蚀变为矽卡岩化、钠化、碳酸盐化和角岩化等。

(6)物探异常在接触带南侧的台阶异常上叠加了局部重力异常,异常光滑完整者为铁矿体、矽卡岩及青盐的综合反映。

1.1.2 玢岩型铁矿

(1)玢岩铁矿床赋存于中生代继承性断陷火山岩盆地中,被控制在不同方向断裂与带状网格构造复合处,其中尤以 NNE 与 EW 向构造结合点附近更为有利,遥感影象图上注意环形象套叠或与线性构造的复合处又有火山构造出现区。

(2)在断陷火山盆地中寻找与矿化密切相关的中偏基性潜火山——侵入岩(辉长闪长玢岩——闪长岩类),并考虑成矿分带及专属性、与火山机构的依存和富碱高钠、同位素年龄偏晚 125Ma ~ 90Ma。

(3)地层围岩为第二旋迥的大王山组(庐枞为砖桥组),并有火山——侵入岩体接触处明显的硅化、黄铁矿化、钠化、青盘岩化等蚀变带。

(4)物探磁异常形状复杂,正负异常相同,剖面异常呈锯齿状,且幅度值较大,达数千至上万 nT。

1.2 铜矿找矿模式

铜矿床的地质背景为断褶隆起区,构造上注意深断裂带状网格系统的构造交点复合部位,层间滑脱,背斜倾没等控矿构造,尤其值得注意是 NW 向的断裂构造控铜构造。岩浆岩条件是扬子型燕山早期岩浆系列(中性——中酸性岩浆岩)的高碱富钠及同位素年龄在 170Ma ~ 130Ma。矿化围岩以石炭系、二叠系和中下三叠统碳酸盐岩为主,其次为二叠系硅质、炭质地层与碳酸盐岩的界面以及下古生代地层中的矿化蚀变现象,特别重视多层矿化组合。在断褶隆起区寻找含 Cn 在 10×10^{-6} 以上的复式中酸性小侵入体,和与碳酸盐岩接触带的矽卡岩化,在碎屑岩中的石英绢云母化蚀变。物探异常上运用磁法、重力、(铜铁共生时)、电法、化探等有效物化探手段,结合其他遥感数学地质技术方法,综合信息研究,探测矿化有利地段。

1.2.1 接触交代型铜(铜铁)矿床

(1)矿床分布于断褶隆起区的边缘或与断陷火山盆地的过渡地带,当有较大的(复式)中性侵入体出现时,注意接触带的接触变质现象和重磁(ΔT 和 ΔZ)异常重合处,一般矿体多控制在岩体外凸和内凹部位,当有良好的屏蔽层叠加时更为有利成矿。

(2)矿体呈层状,透镜状赋存在侧位接触带矽卡岩中或伸入岩体中,以铁为主铜矿次之,伴生有 Au、Co、S、Ag。

(3)原生地球化学异常规模大,强度高,浓度分级明显,矿前缘晕特征指示元素为 Hg、Pb、As、Sb、B,近矿特征指示元素为 Cu、Ag、Au、Zn、Mo,矿尾特征指示元素为 Mn、Co、Ni。矿体原生轴向分带序列(自上而下)为(Hg、As、Sb、B、Se)—Te—Au—Ag—Cu(Fe、Co)。

(4)物探异常表现在接触带上有明显的重磁异常梯度带,由岩浆岩至大理岩,重力异常值递增,而磁异常值递减,电测深为低阻凹带,到矿体部位为高级化率、高磁(包括次级磁异常)、高重、低阻(电测深曲线为 H 型)的特征。

1.2.2 斑岩型铜矿床

(1)矿床多处于莫霍面隆起轴部,相对地壳较薄弱地带,主要为燕山晚期浅成——超浅成中酸性岩——花岗闪长斑岩、石英闪长玢岩及岩石斑岩,岩体多呈陡倾的小岩株或岩墙产出。

(3)主岩体外侧及岩脉顶底之蚀变角砾岩、蚀变角砾岩化(或裂隙化)大理岩叠加有硫化物化(黄铁矿化、白铁矿化、铅锌矿化、雄(雌)黄化等)往往是 Au、Ag 矿化富集部位。

(4)金的矿化地段有金原生晕异常。各岩类统计结果表明金的原生晕异常下限为 24.31×10^{-9} ,故 $Au > 25 \times 10^{-9}$ 可视为金异常,此值4倍为 100×10^{-9} ,大于 100×10^{-9} ,可视为金矿化带所在。

1.3.3 铁帽型金矿床

(1)铁帽型金矿在各岩浆热液型硫化矿床中都有不同程度地发育,矿床有三种产出部位。一种是产在上泥盆统五通组砂页岩与下石炭统界面间,受地层滑脱构造控制;第二种是产在岩体接触带上硫化矿床中的铁帽金矿;第三种是产在岩体内部,受岩体内断裂裂隙控制的金矿床(点)。

(2)各类型铁帽型金虽产出部位不同,矿床与深部岩浆源有一定成因关系,其成因均为载金硫化物经氧化、淋滤富集而成,因而矿体形态复杂,金品位变化大,矿体产出受古水文地质条件限制。矿石矿物成分主要为铁的高价氧化物或氢氧化物。

(3)金矿分布于重力异常梯度带上,为区域剩余重力异常带与剩余重力低异常带之间的梯度带上。

(4)金矿体在地表发育以电地化学场迁移成晕为主 Au、Ag、Sb、Bi、Pb、Zn、Mo、Mg 等次生晕,典型特征在地表剖面呈双峰曲线。

1.3.4 微细浸染型金矿床

(1)区域构造位于复式倒转背斜,NNE 向与近 EW 向构造交会复合部,围岩往往产生大量面型微裂隙,金矿化与围岩之微裂隙化强度、硅化及黄铁矿化强度成正比。

(2)金矿化体赋存在高家边群第三段中上部,及其岩性过渡地段,即由泥质粉砂岩夹泥岩向(粉砂质)泥岩或页岩过渡地段(如鄂东张海矿床)。

(3)矿石中主要矿物成分有绢云母、石英、黄铁矿、有机碳碎屑,表生氧化后,黄铁矿氧化成褐铁矿和黄钾铁矾,黄铁矿和有机碳是主要载金矿物,其次是绢云母。

(4)矿与非矿岩石间存在明显的充电率差异。因此,Ms 异常可以直接用来作为寻找微细浸染型金矿的标志。矿点内的 Ms 异常一般都和 Au、Ag 化学异常相对应,表明 Ms 异常体含金。

2 远景评价

长江中下游地区成矿条件好,地层发育完全,燕山期构造——岩浆——热液活动强烈。构造型式复杂且形成立体构造网格,既有以古生代为主的沉积成矿系列,又有次燕山期为主的岩浆系列以及二者叠加形成的复合叠加成矿系列。成矿后区域剥蚀适度,大部分矿床得以保存或基本保存。各类矿床研究及工作均较深入,对铁铜矿床来说,已有半个多世纪的研究开发历史,总结出系统的成矿条件和成矿规律。对于金银矿床来说,近几年来经过各部门的积极勘查,已有较大的发展,找到一批工业矿床,金矿储量可观,构成我国重要金矿带之一,但相对本区的铁铜矿床其成矿规律成矿条件还缺乏系统的研究,尤其是银矿床的研究,到目前为止仅发现为数不多的几个矿床(点),更有待于今后加强研究和开发。总之本区的铁铜金银矿找矿远景是好的,矿产资源潜力是大的。

2.1 矿产资源统计分析

据有关矿产资源潜力统计分析,区内仍有较大的潜力可挖。由于各地区研究的不平衡,全矿带的统计是难以实施,我们根据各地不同条件,从不同侧面地行评估,为预测提供信息。

2.1.1 信息计算法

1990 年地质大学翟裕生等分别在鄂东——九瑞和安庆——铜陵地区进行过信息计算法统计预测。统计结果,最后确定鄂东——九瑞涂 39 个已知矿床单元外,一级预测单元 20 个,二级预测单元 21 个;安庆——铜陵地区除 22 个已知矿床单元外,一级预测单元 23 个,二级预测单元 23 个。并确定了三个新的矿化带:(1)东雷湾——横港——王家铺 NNE 向 Cu 矿矿化带;(2)贵池地区马衙桥——花园坝——马头 NE 向 Au、Cu 矿矿化带;(3)升金湖南——牌楼近 EW 向的 Cu、S、Au 矿化带。

2.1.2 特征分析法

1991 年郑宝山使用定性数据的多元统计方法,依据该区已知矿床的地质、物化探、遥感特征、考查变量之间的匹配关系,按照找矿作用的大小,计算各自的变量权,建立起数学模型,评价未知单元的特征变量与模型关联程度,预测找矿远景。最后确定了九瑞、鄂东地区矽卡岩型(三位一体)Cu、Au 矿床航磁异常 3 个达到中型矿床预测点,另有 3 个航磁异常达到小型矿床远景。

2.1.3 吨位模型统计法

1995 年苏欣栋等在鄂东地区首次作了矽卡岩型铁、铜、金矿床吨位和品位模型研究,其结果:(1)鄂东矽卡岩型铁矿潜在矿石量为 8849.2 万吨,热液型铁矿储量为 2164.26 万吨;(2)矽卡岩型铁铜矿床中 Fe 为 14942.71 万吨,Cu 储量为 63.21 万吨;(3)矽卡岩型铜矿潜在储量 56.29 万吨;(4)独立金矿潜在储量为 34.84 吨,共生金储量为 275.9 吨,伴生金潜在储量为 83.2 吨;(5)银储量 278.34 吨。

2.1.4 多源地学信息潜力评估

1993 年刘绍 谦、郭迪江等通过对铜陵地区成矿因子分割图象分析,参与综合处理的变量主要有地质图编码、航磁区域场局部场、原生晕异常,遥感色调异常,线性体及派生变量等,取得的结果是:Ⅰ级预测区 16 个,Ⅱ级预测区 28 个,发现Ⅰ级异常区大多与已知矿田吻合,而Ⅱ级预测区对应矿化点或有利地段,从而不难看出铜陵地区还具有一定的潜力,尤其应加强Ⅱ级预测区的地质工作。

总之,长江中下游地区的资源潜力较大,加上各地区又存在着开发研究的不平衡,因而有必要提出今后的工作要点。

2.2 今后找矿要点

2.2.1 寻找的矿种和矿床类型

(1)铜矿方面应着重在接触交代型、斑岩型及层控型。层控型、接触交代型铜矿主要产于黄龙组和船山组等碳酸盐建造中,应注意在高碱富钠的岩浆岩接触带深处找矿;在复式岩体中的晚期侵入岩相中寻找斑岩型铜矿,加强在志留系碎屑岩与石英闪长玢岩接触部位找沙溪式斑岩铜矿。

(2)金矿在本区潜力较大,一般 Cu—Au 共生,在成矿带中,Au 的矿化时间相对较晚,空间上偏向铜矿带外侧或顶缘分布,常形成 Au—Cu—S 或 Au—Cu 矿化,构成大、中型金矿床,特别受基底近 EW 向与 NE—NNE 向断裂系统层间滑脱构造控制,形成长江中下游大冶——

阳新、丰山—九江、安庆—贵池、沙溪—铜陵、滁县—镇江几个主要成矿区。此外也应注意微细浸染型金矿的找矿工作,现已在该地区古生代泥质类岩、泥质粉砂岩及碳酸盐岩中有典型的微细浸染型金矿床,很可能是该区今后较有远景的矿床类型。

(3)银矿化区内主要以伴生和共生组分存在于其他矿床中,以独立银矿床形成者却仅见个别。以贵池许桥银矿为典型的独立银矿床是今后本区开发银矿资源的借鉴。

2.2.2 找矿地区

(1)长江中下游铁铜金银矿化分带,明显受EW—NWW,NE—NNE断裂系列控制,其中铜矿受早期EW向控制,而铁矿受NNE向控制,两组矿带交替出现,当两组断裂交汇部则有铁、铜矿床并存,因而在找矿地区上应考虑这一成矿规律,开展找矿。

(2)在矿化带集中区外围如安基山与栖霞山之间找Cu—S—Au矿;安基山与伏牛山东找Cn—Mo—W矿床,其次在两个矿带之交接部如铜陵与庐枞交接地段,庐枞与月山—怀宁矿带交接部。

(3)在矿田内和边缘寻找以小岩体相关的Cu—Au矿床。

(4)开发成矿带边缘如青阳—泾县—宁国以南Cu—W—Mo—Au和Pb—Zn—Ag矿。

参考文献

- 1 《长江中下游铁铜金银矿成矿规律及成矿预测》,中南冶金地质研究所,1995年
- 2 《长江中下游铁铜金银矿产地质》,冶金出版社,1996年