安徽铜山铜矿关键控矿因素及成矿定位规律研究

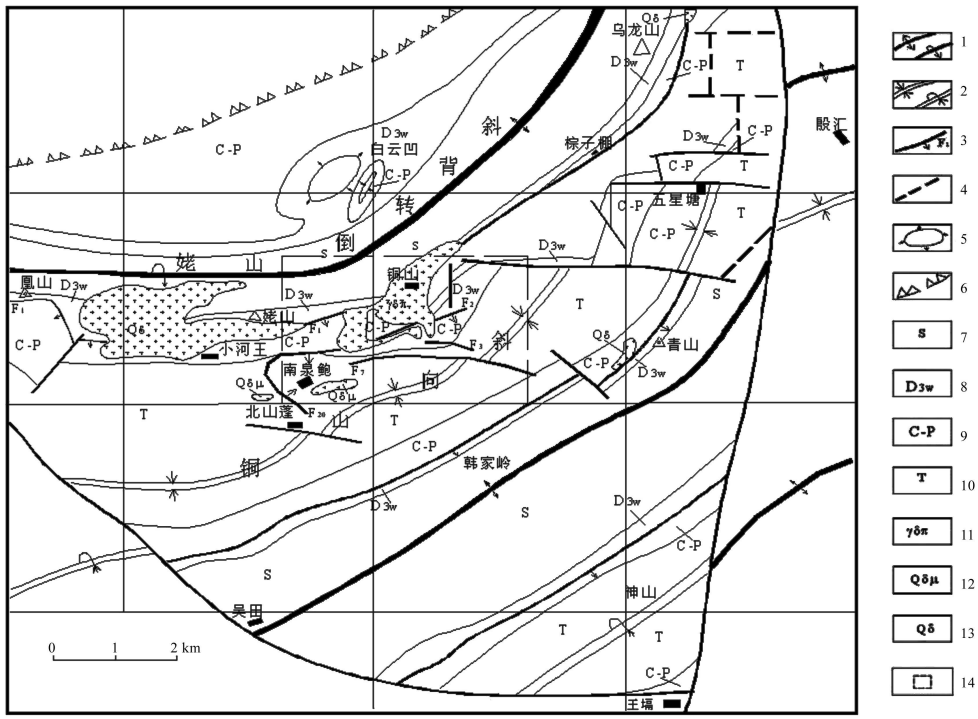
邵拥军[1], 郑明泓[1], 刘悟辉[1], 李品杰[2], 刘忠法[1], 刘清泉[1]

(1. 中南大学 地学与环境工程学院, 湖南 长沙 410083; 2. 铜陵有色集团公司铜山铜矿, 安徽 铜陵 247127)

1　矿区地质概况

铜山铜矿位于长江中下游铜铁硫金多金属成矿带中部地段, 大地构造位置处于下扬子拗陷皱褶带中北东向展布的铜陵—贵池断褶束贵池背向斜的西端。

矿区内地层自志留系上统茅山组到三叠系下统扁担山组均有分布。志留系和泥盆系以砂岩、砂页岩为主, 石炭系–三叠系主要以碳酸盐类为主, 其中石炭系黄龙–船山组和二叠系栖霞组是主要控矿层位。褶皱构造以姥山背斜和铜山向斜为主, 轴向由近东西向逐渐转为北东向, 断裂构造以多期次活动的北东东向 F_1 和 F_2 为代表 (图 1)。岩浆岩均为中酸性小侵入体, 主要为一套燕山期



1. 背斜轴; 2. 向斜轴; 3. 断层; 4. 推测断层; 5. 穹窿构造; 6. 构造盆地; 7. 志留系; 8. 上泥盆统五通组; 9. 石炭至二叠系; 10. 三叠系; 11. 花岗闪长斑岩; 12. 石英闪长玢岩; 13. 石英闪长岩; 14. 铜山铜矿区

图 1　铜山铜铁多金属矿床矿区地质简图

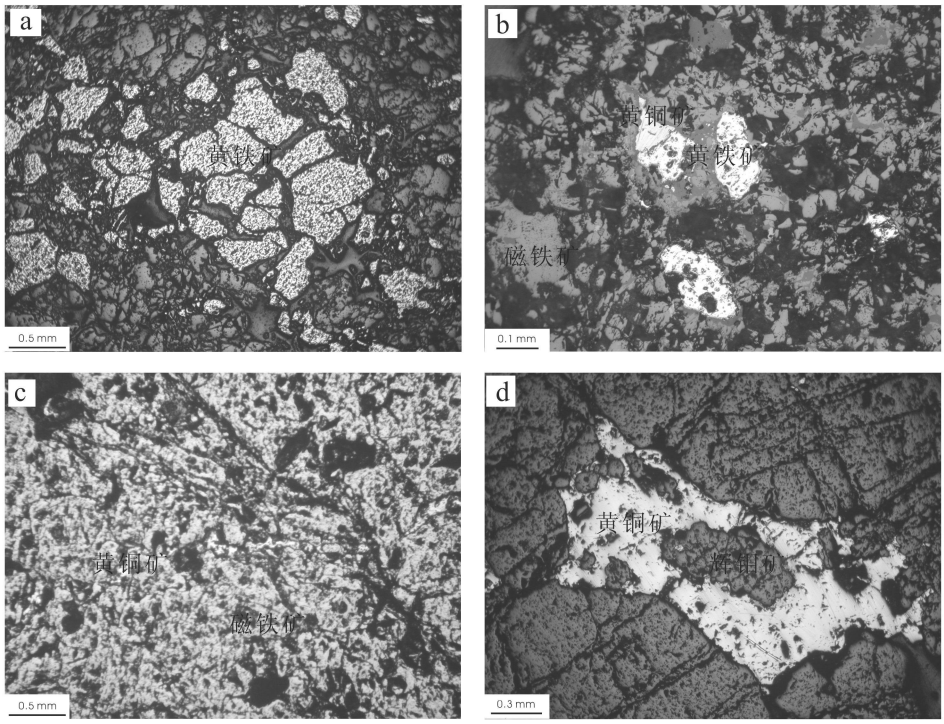
基金项目: 国家重点基础研究发展规划 973 课题 (编号: 2007CB411405); 国家“十一五”科技支撑计划课题 (编号: 2006BAB01B07); 中南大学地学与环境工程学院教育部重点实验室专项基金

作者简介: 邵拥军, 男, 1972 年生, 教授, 博士生导师, 主要从事隐伏矿体定位预测和探查方法有效性评价研究工作. E-mail: shaoyongjun@126.com

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

同源演化形成的浅成高钾钙碱性花岗闪长斑岩–石英闪长(玢)岩组合,地表呈岩株、岩脉状产出,主要侵入体为铜山岩体——花岗闪长斑岩。岩体周围夕卡岩化、大理岩化、角岩化等广泛发育,岩体中的后期热液蚀变有硅化、黄铁矿化、高岭土化、碳酸盐化、绿泥石化、蛇纹石化等。

铜山铜矿为一典型的中型夕卡岩型铜铁多金属矿床。矿体产于花岗闪长斑岩岩体与有利围岩的接触带和花岗闪长斑岩岩体中,在近矿围岩(燧石岩及大理岩)中亦有矿化现象。矿体的产状多倾向南,倾角变化较大;形态以呈似层状、透镜状为主,局部富集部位呈囊状、扁豆状等。主要集中分布于铜山、前山和前山南三个矿段。其中,铜山矿段的矿体产于铜山岩体、铜山岩枝与灰岩接触带中,前山矿段和前山南矿段(前山矿段之延深部分)的矿体产于铜山岩体西段的上接触带和岩体中。主要矿石类型包括含铜黄铁矿、含铜磁铁矿、含铜夕卡岩、含铜花岗闪长斑岩、含铜角砾岩五种矿石。矿石结构主要有交代结构、自形晶粒状结构、胶状结构、包含结构、镶边结构、压碎结构、网状结构和分叉结构等(图 2)。矿石构造主要为块状构造、浸染状构造、网脉状构造、条带状构造和角砾状构造等。



a. 压碎结构; b. 共结边结构; c. 脉状结构; d. 交代残余结构

图 2 铜山铜铁多金属矿床典型矿石结构

2 关键控矿因素

矿区内主要矿化类型为受接触带控制产出的夕卡岩型铜铁金硫多金属矿床,关键控矿因素可以归结为以下几点:

①成矿母岩:主要为燕山期中酸性岩浆岩——花岗闪长斑岩($\gamma\delta\pi$)。

②有利围岩:主要为二叠系下统栖霞组(P_{1q})碳酸盐岩,其次石炭系中上统黄龙组、船山组(C_{2h+3c})碳酸盐岩。

③含矿主岩:包括花岗闪长斑岩、夕卡岩、碳酸盐岩、燧石岩、角砾岩。

④容矿构造:主要为接触带构造,其次为控矿断裂构造。控矿断裂主要为多期活动的北东东向张性大断裂 F_1 以及 F_2、F_{14}。接触带包括简单接触夕卡岩带、断裂接触夕卡岩带、层间破碎夕卡岩带、层控夕卡岩带、层间滑脱夕卡岩带、多因素复合夕卡岩带以及波状起伏界面,包括超覆构造、凹

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

部构造、不规则界面等。

⑤隔挡层: 主要为厚层泥盆系上统五通组 D_3W 石英砂岩, 其次为二叠系上统龙潭组页岩等。

⑥顶底板: 顶板主要为二叠系下统栖霞组 P_1q碳酸盐岩, 底板主要为厚层泥盆系上统五通组 D_3W 石英砂岩。

⑦围岩蚀变: 处于大理岩化热液蚀变范围之内, 强烈发育夕卡岩化并且叠加有黄铁矿化、硅化、绿泥石化、碳酸盐化。

3成矿定位规律

矿集区主要定位于长江中下游铜铁硫金多金属成矿带中部地段, 北东向铜陵-贵池断褶束贵池背向斜的西端, NE向长江深大断裂带、NW 向长江扭曲断裂破碎带、NNE-SN 向殷汇—葛公断裂带以及 NWW-EW 向吴田—王堛断裂带夹持地段。

矿田定位于铜山岩体周边与石炭系中上统黄龙组、船山组和二叠系下统栖霞组灰岩接触带附近、近东西向 F_1 张性大断裂带及其次级 F_2、F_{14}张性断裂带以及泥盆系五通组石英砂岩之上的层间滑脱构造带中。

矿床定位于铜山岩体与上部围岩的接触带和岩体中。其中, 铜山矿段的矿体产于铜山岩体、铜山岩枝与灰岩接触带中, 前山矿段和前山南矿段的矿体产于铜山岩体西段的上接触带和岩体中。

前山矿段位于铜山背斜南东翼, 成矿受近东西向和北北东向断裂控制, 主要产于二叠纪栖霞组灰岩与铜山花岗闪长斑岩接触带上。前山南矿段位于铜山弧形构造转折端, 铜山背斜南翼和北山蓬向斜北翼, 受东西向和北北东向逆断层控制, 主要产于二叠纪栖霞组灰岩与铜山花岗闪长斑岩接触带或泥盆纪五通组砂岩中。铜山矿段产于二叠纪栖霞组灰岩 (或大理岩)与岩体的接触带中, 且在栖霞组大理岩中和靠近接触带的花岗闪长斑岩之中亦有矿化形成矿体。

工业矿体主要定位于花岗闪长斑岩体侵入接触构造、层间滑脱构造、角砾岩筒构造、层间破碎带、复合接触带控矿构造中。

4 矿体定位机理

燕山期中酸性花岗闪长斑岩为其成矿母岩, 二叠系栖霞组灰岩为其良好的围岩, 两者之间发育的接触带为矿体定位的主要场所。控矿构造主要为接触带构造、F1张扭性断裂构造以及层间滑脱破碎带。矿体形态多呈似层状, 小矿体多呈透镜状、扁豆状、囊状。常出现分枝复合、膨胀收缩及尖灭再现现象。矿石类型主要包括含铜夕卡岩 (CuSK)、含铜磁铁矿 (CuMt)、含铜黄铁矿 (Cu-Py)、含铜花岗闪长斑岩 ($Cu\gamma\delta\pi$)、含铜角砾岩 (CuBr)等。矿床成因为典型的夕卡岩型铜矿床。泥盆系五通组石英砂岩为岩体上侵就位、滑脱体系发育以及矿体定位的基础; 断裂构造 F1为矿液运移、矿体定位的关键因素; 夕卡岩为夕卡岩型矿化过程中的衍生物, 其规模大小与矿体的大小没有直接的相关关系; 发育的角砾岩为断裂与流体共同作用的产物, 为成矿强度的指示剂。富矿体的直接定位受控于接触带和断裂构造 F1及其波状起伏界面, 产状相对变陡的地段为剪切应力导致的次生张开的构造地段, 常发育良好的容矿构造, 加之处于断裂接触带上, 成矿流体活动强烈, 常形成厚大的等轴状富矿体。深部受容矿构造波状起伏周期性规律影响, 沿断裂接触带在一定间距上依次出现类似富矿体。若等轴状富矿体出现较多, 且规模较大, 则两侧接触带矿体规模不大或尖灭; 若无较大的等轴状富矿体出现, 则从上到下沿接触带有规模较均匀的板状夕卡岩型矿体出现。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net