

文章编号:1005-6157(2009)01-027-8

淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床成矿模式的研究

李全海¹,方招信¹,章中久¹,盛中烈²,孙庆安¹,
郑世柱¹,熊化龙¹,唐开健¹

(1安徽省地勘局325地质队,安徽淮北 237050,2安徽省国土资源厅,安徽合肥 230088)

摘要:系统总结、分析安徽省淮北地区夕卡岩型铁(铜)多金属矿床的矿床地质特征和成矿地质条件,明确划分两大矿床类型及其亚类。同时依据成矿母岩、赋矿地层、控矿构造、交代蚀变组合、矿化系列以及成矿地质环境、岩浆矿质来源等因素,创立了淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床的成矿模式,并归纳出成矿模式若干重要特征的新认识。为在淮北地区寻找该类型隐伏铁(铜)多金属矿床,实现找矿突破奠定了坚实的理论基础。

关键词:成矿模式;淮北夕卡岩型;铁(铜)多金属矿床

中图分类号:P618

文献标志码:A

0 前言

2008年2月,在天津召开全国铁矿勘查研讨会。会议认为,“开展新一轮铁矿勘查,实现找矿突破具有广阔前景”。国土资源部特别强调:“要进一步发展成矿理论,总结新的成矿模式和找矿方法,特别是总结和创新对隐伏矿床准确预测的理论和方法。要开展铁矿成矿区带和矿床类型对比研究”。

1 区域地质概况

1.1 研究区范围

研究区位于东经116°~118°,北纬33°20'~34°40'范围内,面积约27630km²。包括安徽省淮河以北全部地区以及与苏、豫、鲁三省部分的接壤地区。即1:20万区域地质调查砀山、徐州、宿县、灵璧四幅和亳县、蒙城、蚌埠三幅的部分。

1.2 区域地质概况

大地构造,处于中朝准地台南缘,鲁西隆起区南段,淮河台拗、淮北陷褶断带。亦即秦岭纬向构造带东延北支与新华夏系第二隆起带与第二沉降带邻界处(李四光,1965)以及徐(州)-宿(州)弧形构造带(徐树桐,1993)的截接复合部位。

区内地层,隶属华北地层大区-晋冀鲁豫地层区-徐淮地层分区-淮北地层小区(杜森官、徐家聪等,1990),为标准的北相地层。区内出露地层主要有上元古界青白口系-下古生界奥陶系,以海相碳酸盐

建造为主;石炭系-二叠系,为陆相含煤碎屑岩和红色碎屑岩建造,出露极少。三叠系、侏罗系、白垩系、古近、新近系为陆相红色碎屑岩建造,均被第四系松散层掩盖。

如图1,区内褶皱构造自西向东主要有:①蒋河复向斜、③萧县复背斜、⑤闸河复向斜、⑧皇藏峪复背斜、(11)九顶山复向斜,它们分属于新华夏系、弧形构造带和华夏系。断裂构造自西向东为东西向断裂构造、新华夏系(北北东向)断裂构造及徐(州)-宿(州)弧形断裂构造,其次有分布在东部地区的华夏系(北东向)断裂构造。

东西向断裂构造自北向南主要有:①江苏丰沛基底大断裂、②河南芒砀山-江苏斑井基底断裂、③宿北(符离集)断裂带、④阜蚌基底大断裂。两条基底大断裂构成淮北基底拗陷边界,符离集断裂带将淮北拗陷一分为二,北隆南拗。次一级的河南芒砀山-江苏斑井基底断裂又将北隆部分(淮北拗褶带)一分为二,形成如今淮北地区的构造、地形地貌景观。北北东向断裂构造自西向东主要有:⑤芒砀山-西阳集断裂、⑥铁佛寺-黄集-小涧集断裂。弧形断裂构造自西向东主要有:⑦江苏利国-萧县-淮北弧形断裂、⑧江苏徐州-青龙山-三铺弧形断裂、⑨戴楼断裂。东部北东向断裂构造主要有:⑩土山-薄林孜西-娄庄西断裂、(11)王海子东-馍馍山-灵璧断裂。

收稿日期:2008-11-23

作者简介:李全海(1964-),男,安徽霍邱人,高级工程师,主要从事地质找矿和科技管理工作。

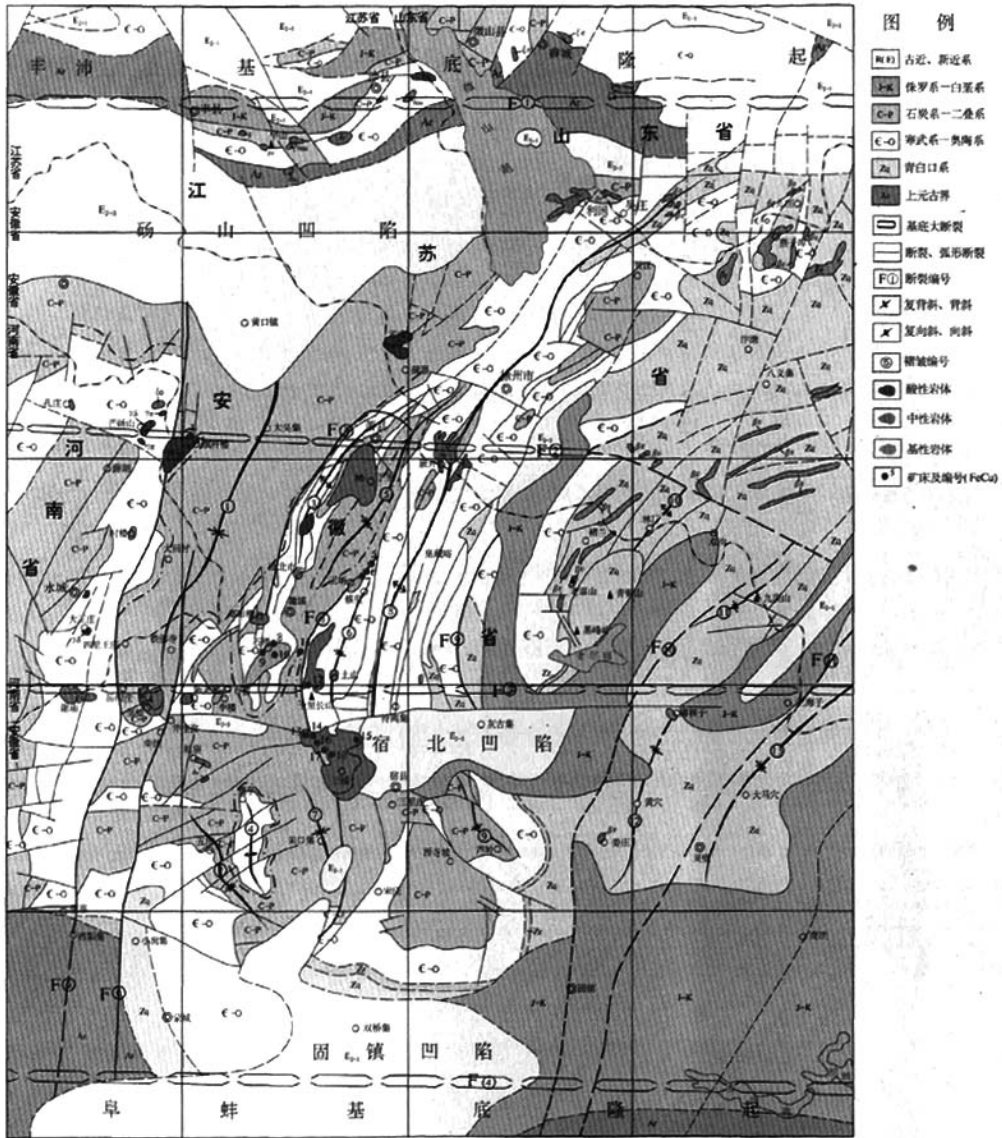


图1 淮北地区构造岩浆岩(附铁铜矿床)分布图

Fig.1 Distribution of structural igneous rocks (with iron/copper ore deposit) in the Huaibei area

2 矿床地质特征

江苏利国、吴庄和河南大王庄、马岗等10余处铁矿除外。1965年325地质队在皖北地区开始铁矿勘查,查明铁、铜铁、铜金矿产地近20处。提交铁、铜、金、银、钴、硫铁矿等一大批矿产资源储量。矿床规模以中小型为主,个别铁矿床资源储量达到5000万t。矿床主要分布在中、西部,以中部为主。矿床呈北北东向带状展布,成群出现。西部分布在萧县旗杆楼—河南省大王庄—濉溪县邹楼一带,中部分布在江苏省利国—濉溪县徐楼一带和江苏省吴庄—淮北市王场—濉溪县三

铺一带。

2.1 矿床规模、矿体形态和产状

矿床规模一般为中小型矿床。矿体数量甚多,有的可多达数十个。矿体形态有似层状、透镜状、扁豆体状和脉状。矿体产状受控制于岩体与围岩的上、下接触带和层间构造带的产状,或平缓或陡立。

2.2 矿体与侵入体的空间配置

有捕虏体、接触带和层间构造三种形式。

2.3 矿石结构、构造和物质成分

矿石结构:主要有他形晶粒状、自形—半自形晶粒

状和交代(残余)结构。矿石构造:主要有致密块状、条带状、条纹状、层纹状、浸染状等。矿石的矿物成分:所见矿物约七十余种,常见矿物三十余种。金属矿物主要有磁铁矿、黄铜矿、斑铜矿、黄铁矿、自然金、银金矿等。脉石矿物主要有透辉石、蛇纹石、金云母、绿泥石、方解石、白云石等。

2.4 矿石类型

矿石自然类型:透辉石磁铁矿石、方解石磁铁矿石、蛇纹石磁铁矿石、含铜磁铁矿石等十余种。矿石工业类型:高炉富铁矿石、自溶型铁矿石、高硫富铁矿石、贫铁矿石、铜铁矿石和铜矿石等。

2.5 矿化种类

以铁矿化为主,铜矿化为次,另有Au、Ag、Mo、W、Co、S等。

2.6 围岩交代蚀变类型

交代蚀变类型有钾长石化、钠长石化、透辉石化、方柱石化、基性斜长石化、绿帘石化、金云母化、石榴石化、绿泥石化、透闪石化、蛇纹石化、碳酸盐化等。

2.7 矿床蚀变分带

2.7.1 以铁为主的铁(铜)多金属矿床蚀变分带(如前常)

由内向外依次为:石英二长闪长玢岩带—钾长石透辉石化石英二长闪长玢岩带—方柱石夕卡岩带—石榴石透辉石夕卡岩带—金云母透辉石夕卡岩带—透辉石夕卡岩带—磁铁矿石带—黄铜矿、磁铁矿石带—硅镁石金云母钙质白云石大理岩带。

2.7.2 以铜为主的铜(金)多金属矿床蚀变分带(如秦楼)

由内向外依次为:石英二长闪长玢岩带—夕卡岩化石英二长闪长玢岩带—金云母透辉石夕卡岩含矿带—含金、斑铜矿—蛇纹岩带—蛇纹石化镁橄榄石金云母钙质白云石大理岩带。

2.7.3 单一铁矿床蚀变分带(如王场、旗杆楼)

单一铁矿床蚀变分带简单。由内向外依次为:闪长玢岩带(或二长花岗岩,钠化)—绿泥石化透辉石夕卡岩含磁铁矿带—大理岩带。

总之,以铁矿为主的铁(铜)多金属矿床的典型蚀变组合是内带的钙质交代(透辉石化、方柱石化、基性斜长石化)外带的镁(钙)夕卡岩化;以铜矿为主的铜(金)矿床的典型蚀变组合是内带的碱质交代钾长石化(K化)外带的镁夕卡岩化和以蛇纹石化为代表的

中低温热液蚀变;单一铁矿床的典型蚀变组合是内带的钠长石(Na化)外带的绿泥石化、钙夕卡岩化。

2.8 成矿阶段与标型矿物

由早到晚大致分七个阶段:碱质交代阶段(钾长石、钠长石)—钙质交代阶段(透辉石、方柱石、基性斜长石)—夕卡岩阶段(透辉石、石榴石、绿帘石、金云母、透闪石等)—氧化物阶段(磁铁矿)—金属硫化物阶段(黄铜矿、斑铜矿)—碳酸盐阶段(碳酸盐化)—表生作用阶段(赤铁矿、褐铁矿)。

2.9 硫同位素组成

王场、徐楼、旗杆楼等钙夕卡岩型单一铁矿床 $\delta S^{34} 14\% \sim 18.10\%$, 平均15.48%。推测岩浆矿质等物质来源来自地壳硅铝层岩石熔融形成的岩浆侵入体,简称“壳熔型”。三铺地区等镁钙夕卡岩型铁(铜)多金属矿床 $\delta S^{34} 0.01\% \sim 8.8\%$, 平均5.18%, 接近陨硫。推测岩浆矿质等物质来源来自上地幔或下部地壳硅镁层形成的复式岩浆侵入体,简称“幔源型”。

2.10 成矿地质(氧化—还原)环境

硫同位素组成特征值(S^{32}/S^{34})作为矿床硫氧丰度的定量标尺,可以反映矿床的地质(氧化—还原)环境。据桂林冶金地质研究所研究划分的五种地质(氧化—还原)环境,区内以铜为主的铜(金)多金属矿床、以铁为主的铁(铜)多金属矿床、单一铁矿床的平均特征值(S^{32}/S^{34})分别属于高硫低氧—过渡环境(秦楼、杨桥孜22.15~22.20)、高氧低硫环境(前常22.06)、强烈高氧低硫环境(王场21.88)。显然,单一铁矿床的成矿地质环境属于强烈氧化环境,而铁(铜、金)多金属矿床中以铁为主的铁(铜)多金属矿床属于相对氧化环境,以铜为主的铜(金)多金属矿床则属于相对还原环境。

2.11 Sr/Ba比值

区内镁夕卡岩型铁(铜)多金属矿床中的Sr/Ba比值存在明显的分带性,即内带Sr/Ba<0.3(Sr<Ba),夕卡岩含矿带Sr/Ba在0.3~3.0(Sr<Ba),其中铁(铜)矿石为1左右,外带Sr/Ba>3.0(且Sr>Ba)。研究证明,这种分带性是因为在成矿作用过程中,K带出Ba,Ca带入Sr的相向迁移性所决定的。

2.12 成矿温度

矿物包体测温(爆裂法为主,均一法次之)结果显示,矿床形成温度在465~255℃范围内。磁铁矿形成温度在465~330℃,黄铜矿形成温度在285~258℃,

斑铜矿形成温度在310~255℃。

3 成矿地质条件

3.1 岩浆岩(成矿母岩)

3.1.1 形成时代

与铁(铜)多金属矿床关系极为密切的石英二长闪长(玢)岩形成于燕山早期($1.80 \times 10^2 \sim 1.40 \times 10^2 \text{Ma}$);与单一富铁矿床关系极为密切的有两期,一期为石英闪长玢岩,形成于燕山早期—晚期($1.60 \times 10^2 \sim 1.15 \times 10^2 \text{Ma}$);二期为二长花岗岩,形成于燕山晚期($1.08 \times 10^2 \sim 1.02 \times 10^2 \text{Ma}$)。显然,铁(铜)多金属矿床形成时代明显早于单一铁矿床。

3.1.2 岩石学特征

(1) 石英二长闪长(玢)岩

① 石英二长闪长岩(内部相)

灰色、深灰色。半自形中—细粒结构为主,二长嵌晶结构次之,块状构造。主要矿物成分斜长石(52%~64%),角闪石(17%~35%),钾长石(5%~12%),石英(3%~15%),黑云母(0%~5%),副矿物(2.5%)。副矿物组合:磁铁矿+榍石(黄铁矿)+磷灰石+锆石。磁铁矿含量明显偏高。岩石化学成分(%): SiO_2 59.89、 TiO_2 0.62、 Al_2O_3 15.59、 Fe_2O_3 1.85、 FeO 3.53、 MnO 0.10、 MgO 3.85、 CaO 5.64、 Na_2O 3.66、 K_2O 2.74、 P_2O_5 0.16。微量元素特征:铁族元素(V、Cr、Co、Ni)、亲硫元素(Cu、Pb、Zn、Mo)普遍分布,Cu含量高。亲氧元素Ba含量高。

② 石英二长闪长玢岩(边缘相—过渡相)

灰色为主,浅灰色、深(绿)灰色次之。斑状或多斑结构,基质具霏细—微粒结构,块状构造。斑晶占44.7%~60.5%。矿物成分斜长石(46.8%~53.1%),钾长石(15.0%~22.3%),角闪石+黑云母(10%~19%),石英(9%~14.8%),局部高达16.8%,副矿物(1.2%~3.5%)。副矿物组合:磁铁矿+榍石(黄铁矿)+磷灰石+锆石。磁铁矿含量明显偏高。岩石化学成分(%): SiO_2 62.16、 TiO_2 0.53、 Al_2O_3 15.43、 Fe_2O_3 1.55、 FeO 2.98、 MnO 0.04、 MgO 2.89、 CaO 4.72、 Na_2O 4.09、 K_2O 2.86、 P_2O_5 0.15。微量元素特征:铁族元素(V、Cr、Co、Ni)、亲硫元素(Cu、Pb、Zn、Mo)普遍分布,Cu含量高。铁族、亲硫元素含量均高于内部相。亲氧元素Ba含量高。

(2) 石英(或含石英)闪长玢岩

浅灰绿色。斑状结构,基质具霏细—微粒结构,块

状构造。斑晶角闪石+斜长石占25%。基质斜长石48%、角闪石10%、石英7%及少量钾长石。岩石化学成分(%): SiO_2 63.88、 TiO_2 0.52、 Al_2O_3 14.51、 Fe_2O_3 1.42、 FeO 2.90、 MnO 0.07、 MgO 3.66、 CaO 3.70、 Na_2O 5.28、 K_2O 3.28、 P_2O_5 0.04。副矿物组合:磁铁矿+(榍石)+锆石+磷灰石。微量元素特征:以铁族元素为主,Ti、V含量高。

(3) 二长花岗岩

浅肉红色。花岗结构,他形一半自形粒状(二长嵌晶)结构,块状构造。矿物成分更长石36%,钾长石29%,石英28%,次为黑云母、角闪石等。岩石化学成分(%): SiO_2 70.37、 TiO_2 0.27、 Al_2O_3 14.06、 Fe_2O_3 0.56、 FeO 1.16、 MnO 0.01、 MgO 1.06、 CaO 1.93、 Na_2O 4.86、 K_2O 4.20、 P_2O_5 0.09。副矿物组合:磁铁矿+锆石+磷灰石。微量元素特征:以铁族元素为主,Ti、V含量高。

3.1.2 地层(赋矿围岩)

(1) 凤山组下段($\in 3f1$)——与镁夕卡岩型铁(铜)多金属矿床关系极为密切。

该段大约厚130余米。自下而上分5个单层:条带状粉屑泥晶白云质灰岩,厚约8m;钙质泥岩夹泥晶灰岩扁豆体(标志层),厚约6m;豹皮状与条带状生物泥晶含泥质白云质灰岩互层,厚约46m;豹皮状泥晶含泥质白云质灰岩(或白云岩),含黄铁矿结核,厚约47m;岩性同上层,泥、镁质偏高,厚约27m。凤山组下段化学成分: CaO 28.51%~43.75%、 MgO 3.31%~17.27%、 SiO_2 9.97%、 Al_2O_3 2.47%、 K_2O 1.60%、 Na_2O 0.08%、 Tfe 0.77%、 P_2O_5 0.09%。

(2) 萧县组上段($\text{O}_1 x^2$)——与钙夕卡岩型单一铁矿床关系极为密切。

该段大约厚120余米。自下而上分7个单层:含膏盐假晶泥晶含泥质灰质白云岩,偶见角砾状构造,厚约18m;斑纹状白云质灰岩和粉屑微晶白云质灰岩,厚约12m;隐晶含灰质白云岩,多见角砾状构造,厚约14m;隐晶白云质灰岩,厚约8m;隐晶含泥质灰质白云岩与微晶白云岩互层,常见角砾状构造,厚约44m;隐晶—微晶含灰质白云岩,厚约10m;中、细晶白云岩与隐晶含泥质白云质灰岩互层,厚约21m。萧县组上段化学成分: CaO 31.81%~43.30%、 MgO 8.33%~15.31%、 SiO_2 3.63%~7.13%、 Al_2O_3 0.87%~1.87%、 K_2O 0.41%~0.75%、 Na_2O 0.05%~0.11%、 Tfe 0.21%~0.59%、 P_2O_5 0.03%~0.07%。

3.1.3 构造(控矿构造)

3.1.3.1 宿北(符离集)断裂

位于研究区中部,呈东西向,由于断裂规模大,切割地壳深度大,因此它控制着岩浆活动,是本区最重要的导岩控矿构造。在断裂带附近,特别是与北北东向构造的复合部位,常常形成一系列的燕山期侵入体。

3.1.3.2 江苏徐州—青龙山—三铺(徐宿)弧形断裂

位于研究区中部,呈南北向弧形,是区内最大的一条弧形断裂。它与宿北(符离集)断裂共同控制着区内最大的三铺岩体,区内一半以上的铁(铜)多金属矿床受其控制,是本区重要的导岩控矿构造。

3.1.3.3 江苏利国—萧县—淮北弧形断裂

位于研究区中西部,呈南北向弧形,处在徐州—宿州淮复体的最前缘,是新华夏系第二隆起带与第二沉降带的分界。

其次,有东西向的河南芒砀山—江苏斑井基底断裂、北北东向的芒砀山—西阳集断裂、铁佛寺—黄集—小涧集断裂、戴楼断裂和北东向的土山—薄林孜西—娄庄西断裂、王海子东—馍馍山—灵璧断裂。

东西向断裂构造、新华夏系、华夏系和徐宿弧形构造为本区的导岩控矿和储矿构造,它们共同组成“棋盘格”式构造系。区内几十个岩体,多隐伏少出露。包括江苏利国、吴庄和河南芒砀山、大王庄,省境内与成矿有关的岩浆侵入体和大大小小的金属矿床(点),在空间分布上,都有规律地分布在“棋盘格”式网格中的隐伏背斜或断裂构造复合部位的结点附近,这对于预测成矿远景区很有指导意义。

4 淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床成矿模式

4.1 淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床类型

研究区内夕卡岩型铁(铜)多金属矿床类型可大致划分为两个大类,即第一大类(I)铁(铜)多金属矿床和第二大类(II)单一铁矿床。其一铁(铜)多金属矿床又依据其成矿地质环境和矿化系列的不同,分为两个亚类,即以铁为主的铁(铜)多金属矿床(I-1)和以铜为主的铜(金)多金属矿床(I-2);其二单一铁矿床又依据其成矿母岩的形成时代和岩性的不同,分为两个亚类,即与燕山早—晚期中性岩浆岩有关的单一铁矿床(II-1)和与燕山晚期酸性岩浆岩有关的单一铁矿床(II-2)。

4.2 淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床成矿模式

区内夕卡岩型铁(铜)多金属矿床的矿床地质特征及矿床成因与我国著名的邯邢式铁矿和东秦岭一带(陕西洛南—河南卢氏灵宝)铁矿比较,虽有相似之处,但差异较大。因此,建立本区成矿模式很有必要。研究区内,凡是与燕山期中酸性侵入岩和下古生界寒武系—奥陶系碳酸盐岩有关的夕卡岩型铁(铜)多金属矿床,统称为淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床。根据成矿母岩、赋矿地层、控矿构造、内外带蚀变特征、矿体特征及矿化组合、夕卡岩类型、成矿地质环境及物质来源的不同,创立了淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床成矿模式(详见表1、图2)。

4.3 淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床显著特征

4.3.1 成矿岩浆岩的专属性

与铁(铜)多金属矿床成矿关系极为密切的是燕山早期中酸性岩浆(石英二长闪长岩)侵入杂岩体,为单一铁矿床成矿关系最为密切的是燕山早(偏晚)—晚期中偏酸性、酸性岩浆(石英闪长岩)侵入体。副矿物组合为磁铁矿+榍石+磷灰石+锆石型,副矿物磁铁矿和铜元素的丰度均高于其它与矿无关的燕山期各阶段侵入体。

4.3.2 赋矿围岩层位的特定性

奥陶系下统萧县组上段(O_1x^2)和寒武系上统凤山组下段(ϵ_2f^1)地层是淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床的主要赋矿层位。其中 O_1x^2 与单一铁矿床关系密切,而 ϵ_2f^1 与铁(铜)多金属矿床关系密切。

4.3.3 矿化系列的复杂性

铁(铜)多金属矿床的矿化系列以铁矿化为主,铜矿化为次,另有Au、Ag、Mo、W、Co、S等。单一铁矿床的矿化系列主要是铁矿化,另有Co、S等。

4.3.4 矿体空间位置、形态、产状的多样性

矿体的空间位置主要有捕虏体、接触带和远离接触带的层间构造带三种形式。矿体形态有似层状、透镜状、扁豆体状和脉状。矿体产状受控制于岩体与围岩的上、下接触带和层间构造带的产状,或平缓或陡立。

4.4 典型代表性矿床地质特征

4.4.1 铁(铜)多金属矿床(I)

(1) 以铁矿为主的铁(铜)多金属矿床(I-1)

此亚类有三铺地区的陈庄、三铺、刘楼、前常等以及邻区江苏利国铁(铜)矿床,以前常铁(铜)多金属矿

表1淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床分类成矿模式一览表
Table 1 List of classifications and ore-forming models for the Huaibei skarn ore (copper) polymetallic deposit

矿床类型代号		成矿母岩(体)		矿体化特征					赋矿地层		控矿构造			夕卡岩类型	矿床规模	成矿环境、物质来源	
类	亚类	侵入期次	侵入体及产状	岩性	内带主要蚀变	矿体形态	矿体个数	矿体产出部位	矿化种类	外带主要蚀变	层位	岩性	导岩(矿)构造	储矿构造			
I	I-1	燕山早期 (1.80~1.40亿年)	中偏酸富碱,复式侵入体,岩株,	石英二长闪长玢岩	钙质交代(方柱石化、透辉石化、基性斜长石化)	透镜体为主	多	捕虏体、接触带、层间构造	Fe、Cu、Au、Ag、S、Co	镁钙夕卡岩化	$E_{2,z}-E_3f'$ (以 E_3f' 为主)	镁(钙)碳酸盐岩	有深大断裂,且具构造复合部位("十字架"构造)	侵入体凹部、捕虏体、复杂下接触带、层间构造	钙镁夕卡岩型	中、小型	相对氧化、还原环境,幔源型
	I-2				钾长石化、碱质交代	透镜体、脉状	较多	接触带、层间构造	Cu、Au、Fe、W、Mo	蛇纹石化等中低温热液蚀变	$E_{3, ch}E_3f'$ (以 E_3f' 为主)	镁(钙)碳酸盐岩	有深大断裂,且具构造复合部位("十字架"构造)	侵入体凹部、捕虏体、复杂下接触带、层间构造	镁夕卡岩型	小型	
II	II-1	燕山早期-晚期 (1.60~1.15亿年)	中性偏酸似层状岩床,多层、	含石英闪长玢岩	碱质交代(钠长石化)钙质交代(透辉石化)	似层状、透镜体	少,较多	外接触带层间构造	Fe、S、Co、硬石膏	绿泥石化钙夕卡岩化	O_1x	钙(镁)碳酸盐岩	较大断裂附近,背斜构造	背斜(翼部)层间构造带、复杂接触带	钙夕卡岩型	中、小型	强烈氧化环境,壳熔型
	II-2	燕山晚期 (1.08~1.02亿年)	酸性富碱,似层状岩床,多层	二长花岗岩	碱质交代(钠长石化)钙质交代(透辉石化)	似层状	少	正接触带	Fe、S、Co、Cu	绿泥石化钙夕卡岩化,矿体底板褐帘石夕卡岩	O_1x	钙(镁)碳酸盐岩	较大断裂附近,背斜构造	正接触带	钙夕卡岩型	小型	

床为代表性矿床。矿体产于上寒武统一下奥陶统萧县组与钾化石英二长闪长玢岩内外接触带、捕虏体的附近钙质白云石大理岩中。矿体个数甚多,多层状产出,一般呈透镜状、囊状、似层状,变化较大,不稳定。一般为中、小型矿床。矿体长100~400m,最大740m,延深100~250m,最大400m,厚1~30m,最大70m。矿石类型复杂,自然类型有透辉石磁铁矿石、蛇纹石磁铁矿石、金云母磁铁矿石、硅镁石磁铁矿石、硼镁铁矿

石、含铜磁铁矿石及含铜夕卡岩。工业类型有高炉富矿、高硫富矿、贫矿、铜铁矿石及铜矿石。陈庄有平炉富矿。伴生组份复杂,除铜外,有金、银、硫、钴、硼、硒、碲。

(2)以铜矿为主的铜(金)多金属矿床(I-2)

此亚类有三铺地区的秦楼、杨桥孜等矿床(点),以秦楼为代表性矿床。矿体产于上寒武统凤山组下段与钾化石英二长闪长玢岩的接触带及附近钙质白云

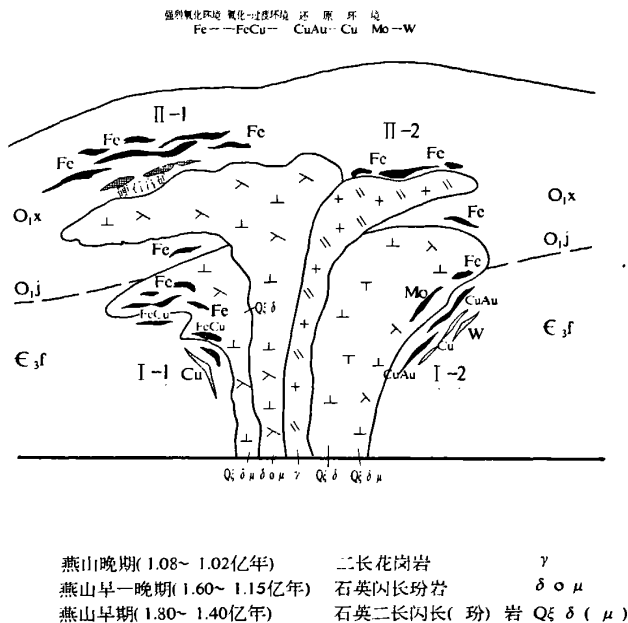


图2淮北砂卡岩型铁(铜)多金属矿床成矿模式示意图
Fig.2 Sketch of ore-forming model of skarn iron (copper) polymetallic ore deposit in Huaibei

石大理岩中。铜(金)矿体个数多,一般呈透镜状或脉状,变化较大,一般为小型矿床。矿石自然类型有含铜(金)蛇纹石岩、含铜(金)金云母透辉石夕卡岩、含铜(金)绿泥石化夕卡岩等。铜矿物是斑铜矿,不同于前常亚式的黄铜矿。矿化组合有铜、金、铁、钨、钼。

4.4.2 单一铁矿床(II)

(1)与中性岩有关的单一铁矿床(II-1)

此亚类有王场、张院、石楼、双庄、史小楼等以及邻区江苏铜山吴庄铁矿床,以王场铁矿床为代表性矿床。矿体主要产于下奥陶统萧县组与钠化含石英闪长玢岩的外接触带大理岩中。矿体数不太多,主要呈似层状,不甚稳定,厚度变化较小,一般为中-小型矿床。主矿体长100~800m,延深100~300m,最大500m,厚5~20m,最大60m。矿石类型较复杂,自然类型有

透辉石磁铁矿石、蛇纹石磁铁矿石、阳起石磁铁矿石、绿泥石磁铁矿石以及方解石磁铁矿石。工业类型为高硫富矿。伴生组份钴、硫。共生硬石膏矿层产于矿体下盘,矿床规模达中型。

(2)与酸性岩有关的单一铁矿床(II-2)

此亚类有旗杆楼地区的杨套楼、洪河集以及邻区河南永城马岗铁矿床等,以旗杆楼铁矿床为代表性矿床。矿体产于岩体上隆区顶部具波状起伏的接触带低凹部位,下奥陶统萧县组与钠化二长花岗岩的接触带大理岩附近。矿体个数少,主要呈似层状,次为透镜状,较稳定,厚度变化不大,一般为小型矿床。主矿体长200~800m,最大1400m,延深200~300m,最大450m,厚1~8m,最大20m。矿体底部常见1~4m的褐帘石夕卡岩。矿石类型简单,自然类型以透辉石磁铁

矿石为主,次为蛇纹石磁铁矿石。工业类型主要有高硫富矿,次为高炉富矿、贫矿。伴生组份有稀土镧、铈、硫。

5 结 语

随着对淮北夕卡岩型铁(铜)多金属矿床成矿模式认识的进一步深化,在充分研究淮北地区地质矿产、物化探等基础性资料的基础上,精心优选工作靶区,采取物探先行,钻探求证的工作方法,迅速打开局面。可以相信,经过艰苦不懈地努力,在新的一轮铁矿勘查工作中,大幅度增加本区的铁矿资源储量是完全可能的,力争实现找矿的重大突破。

参考文献:

- [1]孙庆安,等.安徽省濉溪县三铺地区铁铜成矿地质条件及找矿方向[R].安徽省325地质队,1985.
- [2]郑世柱,等.淮北地区铁矿成矿地质条件及找矿潜力[R].安徽省325地质队,2008
- [3]熊化龙,等.安徽省淮北地区成矿远景区划说明书[R].安徽省325地质队,1980
- [4]李玉发,姜立富,等.安徽省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1997
- [5]安徽省地矿局区调队.安徽省岩相古地理图册[M].合肥:安徽科学技术出版社,1990
- [6]徐树桐,等.中国东部徐—淮地区地质构造格局及其背景[M].北京:地质出版社,1993
- [7]李自坤,等.安徽省(1/50万)构造体系图说明书[R].安徽省区域地质调查队,1979
- [8]李四光.地质力学概论[M].北京:地质力学所,1965

METALLOGENIC MODEL STUDY OF IRON (COPPER) POLYMETALLIC SKARN ORE DEPOSITS IN HUAIBEI

LI Quan-hai¹, FANG Zhao-xin¹, ZHANG Zhong-jiu¹, SHENG Zhong-lie², SUN Qing-an¹, ZHENG Shi-zhu¹,
XIONG Hua-long¹, TANG Kai-jian¹

(1. No.325 Geological Team of Anhui Bureau of Geology and Mineral Exploration, Huaibei, Anhui 237050, China; 2. Anhui Department of Land and Resources, Hefei, Anhui 230088, China)

Abstract: This paper systematically summarized and analysed ore geological features and ore-forming geological conditions of skarn iron (copper) polymetallic ore deposits in the Huaibei area, Anhui Province, definitely divided two major ore deposit types and their subs, established relevant ore-forming model based on ore-derived source rock, hosting stratum, ore-bound structures, metasomatic alteration associations, mineralization series, ore-forming geological environment, magmatic ore substance source, etc., concluded several major features of the model and provided a solid basis for breakthrough in prospecting hidden deposit of the kind.

Keywords: ore-forming model; Huaibei skarn; iron (copper) polymetallic deposit