

### 3 结论

自晚震旦世始,康滇地区形成了康滇隆起及其两侧凹陷的构造格局,地壳运动以块断运动为主,断裂构造发育。许多断裂具继承性活动和同沉积特性。这些断裂,早期具控相作用,晚期则具控矿作用。

(1) 一级安宁河断裂是控制整个成矿带区域内古地理面貌的一条岩石圈断裂。早古生代,其西侧隆起,形成水下隆起或小的岛链分布,东侧为构造沉降带,形成潮坪-泻湖沉积。

(2) 康滇地轴东侧,二级深大断裂的交汇地段、三、四级断裂和褶皱(特别是背斜)的复合部位往往是找矿的最有利地段。在岩相、岩性等多种控矿条件中,构造条件起着主导作用。二级深大断裂往往是古地理单元的分界线,又是后期的导矿构造,其派生的次级构造往往是容矿部位。

(3) 根据构造、岩相我们预测了巧家-宁南-茂租为最佳成矿远景区。该远景区呈三角形,从岩相古地理看,在川滇海湾的西侧;在台地内部则处于会理凹陷和长宁凹陷之间;在构造上处于SN向小江断裂、NW向巧家-莲峰断裂和NW向则木河断裂的交汇地段,是成矿十分有利的地段。特别是骑骡沟倾伏背斜和则木河断裂相切的部位,是找矿的有利地段,对金阳背斜的北倾伏端也值得重视。大宝厂、永善、会泽、乐洪-洪布卡等是较有利的成矿区段。

实践表明,研究矿田、矿床构造则可掌握矿床、矿体的形态、产状和分布规律,对于找矿、勘探和采矿工作都有重大直接意义。

## 闽浙赣金铜多金属矿床构造动力-火山岩浆 同步一体成矿模式

冯志文 夏卫华 刘丹英 张德会 李鹏飞

(中国地质大学,武汉 430074)

研究区横跨扬子地台和华南加里东褶皱带两大构造单元,且以华南加里东褶皱带为其主体组成部分。中生代以来,印支-燕山运动将其卷入了滨西太平洋大陆边缘活动带。由于太平洋板块向欧亚大陆板块俯冲(?)或与其相对扭动,在该区产生了一系列具华夏系构造特点的深断裂带、中酸性火山-岩浆岩带、动力变质带、韧性或脆-韧性剪切带以及裂陷盆地等。

构造与火山岩浆同步一体成矿,是指在同一构造期或构造-火山岩浆热事件所建造的相对独立的构造-火山岩浆体系中,构造动力热液与火山岩浆晚期一期后成矿流体,同期不同阶段的成矿作用过程。该区这类成矿体系是自中生代以来,中国大陆边缘强烈的断块-火山岩浆活动形成高热流动力场的环境下形成的,在空间上与韧性剪切构造-火山岩浆活动带伴生,并与其具有密切成生联系。

### 1 成矿机制

笔者据闽浙赣近30个金铜多金属矿床(点)的考查,初步认为构造动力-火山岩浆同

步一体成矿具有比较普遍的规律性。构造动力成矿与火山岩浆成矿虽属两种不同的成矿作用,但是同一构造期或密切的时、空及成生联系,使其构成一个“构造-火山岩浆-成矿”三位一体成岩成矿体系。

构造动力热液成矿,空间上多局限发育在基底变质岩系内的韧性或脆-韧性剪切带中,其成矿过程与火山岩浆成矿同步,但是二者仍有先后或阶段之分。

金活化阶段,区内基底变质岩系原岩浊积特点显著,属夹有多层中-基性火山岩的复理石建造,具有较好的含金性。在区域热动力等因素驱动下,原岩中各种状态的水、挥发分和易溶盐类及碳酸盐等发生脱水或分解等复杂反应,岩石发生变质-变形。水和 $\text{CO}_2$ 等在释放过程中,因化学失稳和适应新的压力状态,使其从围岩介质中萃取成矿组分,并相对汇聚而以囚水或粒间溶液形式封存在变质岩中。这种水溶液在前进变质中形成,基本上无其它成因水混入,可称初始变质水。水溶液中成矿组分如达过饱和态,则有矿质沉淀,如本区变质岩中发育的弥散状含金黄铁矿等。金在其中得以初步富集(据区域上富黄铁矿的岩样分析: $\text{Cu } 21.93 \times 10^{-6}$ ,  $\text{Au } 22.5 \times 10^{-9}$ )。

金再汇聚阶段,这主要是在韧性剪切变形-变质或火山岩浆等动力驱使下进行的。一般认为韧性剪切变形-变质是紧随区域变质作用主峰期之后,在岩石圈较深层次发生的(Phillips, 1966; 李树勋等, 1986)。但本区却属中生代特殊地质构造环境中形成。韧性剪切变形-变质或火山岩浆活动,打破了初始变质流体及介质的平衡状态。由于地质环境和物理化学条件的变化,不仅导致含矿初始变质流体向韧性剪切带扩容空间迁移-汇聚,而且,在新热动力场中,更加剧了初始变质流体对围岩中易溶金的浸取(含金黄铁矿、云母类等),而形成具成矿意义的构造动力成矿热流体。

金沉淀成矿阶段,向韧性剪切减压扩容带汇聚的构造动力热液,随温度、压力的变化,或因与围岩发生复杂的化学反应,而使金沉淀、富集形成蚀变构造岩型、石英脉型和含金黄铜矿-黄铁矿细脉浸染型矿体或矿化体。金在黄铜矿、黄铁矿中多呈类质同像或固溶体混入状态存在。

火山岩浆晚期-期后气液成矿,在时间上略晚于构造动力成矿的第二阶段,这主要因剪切断裂控制了火山岩浆的侵入。但二者在空间上一致,成矿阶段的并列演化,成矿流体相互渗透-混溶-沉淀成矿,即形成了本文提出的构造动力-火山岩浆同步一体成矿体系。

## 2 成矿模式

根据区域成矿条件和银山、金山、永平、珊瑚、周潭、虎圩、冶岭头、八宝山、罗山、王母山、东坑、翁坑、罗桥等矿床地质特征,拟以图1(略)与以下几点反映构造动力-火山岩浆同步一体成矿模式。

(1) 上述矿床矿田位于中生代火山断陷盆地边缘或与基底隆起呈构造接触的部位。

(2) 区域上基底变质岩系属相对富含贵金属及多金属的浊积特点显著的、并夹有多层中基性火山岩的复理石建造。它的变质、变形及物质基础对本区成矿的贡献是明显的。

(3) 燕山期的构造动力变质作用,使基底变质岩系发生了进化或退化的变质、变形,并伴有动力热液成矿,贵金属及铜多金属得以进一步富集或形成工业矿体及矿化体。

(4) 由火山岩浆活动带来的成矿流体应属本区成矿流体的主体,而在与构造动力热液活动叠加区段,则形成强矿化带或富矿区段及矿柱。

(5) 与成矿有关的次火山岩体或浅成侵入体规模均较小,若形成上百万吨的金属矿床,

仅靠这些小岩体或围岩提供物质是远远不够的。据火山岩浆活动的特点及有关的地球物理资料推断,深层次的岩浆槽可能是成矿物质的主要来源。

(6) 成岩成矿的序列性,尤其火山岩浆的成岩成矿序列是完整的。如银山矿区火山岩浆从中酸性→酸性→中基性演化,矿化从斑岩型 Cu、S、Au→大脉型 Cu、S、Au→大脉型 Cu、Pb、Zn→大脉型 Pb、Zn、Ag 组成一个完整的成矿序列。另外,成岩成矿的多期多阶段性,成矿的相对连续性,空间上的继承性均非常明显。

(7) 由构造-火山岩浆-成矿流体热动力场构成的银山“背斜”与西山火山机构叠加区段,即以深部岩浆槽或侵位复式岩体为中心的矿床及矿化-蚀变的水平及垂直分带(由中心向外或由下向上为:Cu、S、Au-Cu、Pb、Zn-Pb、Zn、Ag,与其相应的蚀变分带:硅化-菱铁矿和铁白云化-黄铁绢英岩化-青磐岩化-碳酸盐、萤石化)是明显的。

上述成岩成矿机制和模式,在区域上具有一定的代表性。对指导区域或矿区外围及深部找矿具有一定的意义。

## 陕西小秦岭南坡复成叠加构造及构造-成矿模式

冯建忠 艾霞 王书来

(有色总公司北京矿产地质研究所,北京 100012)

近年来,在陕西小秦岭地区金矿地质勘查中发现,本区除了石英脉型和构造蚀变岩型金矿外,还存在另外一种新的金矿类型——蚀变沉积碎屑岩型金矿(连子沟式)。这三种金矿类型空间上共存又具分带,构造控矿明显,主要受两类复成叠加构造复合控制,其一是在韧脆性变形体北缘叠加的先挤压后拉张的脆性变形叠加深断裂带,其二是在韧脆性变形体南缘基底——盖层区域不整合面上叠加的拉张断裂带。二者近东西向平行展布,奠定了本区金矿控矿的构造格架。

### 1 朱家沟—小河复成叠加断裂带

小秦岭南坡存在一长期活动的剪切带,该剪切带东西向延伸,宽度大于 5 km,北自朱家沟南至尾矿坝,由不同时代不同层次下形成的不同性质(韧性、脆性)的剪切带及其相应的构造岩经长期抬升、叠加变形演化形成。该剪切带北部至少有三次不同性质的变形,早期是太华群变质高峰之后,即太古代末期到早元古代的韧性(韧-脆性)变形;其次是在元古代后至古生代末南部秦岭海槽闭合期间,受造山的挤压皱褶作用形成的脆性变形;最晚一次是中生代后造山期与拉张作用有关的脆性变形。在早期的韧(韧-脆性)变形期,主要表现为强糜棱岩化、超糜棱岩化及一系列塑性流变现象和石英等矿物的变形、动态重结晶。元古代以后,特别是受海西期秦岭海槽闭合造山作用的影响,形成挤压断褶带。由于元古代以后本区隆起上升,上部的韧-脆性变形体已不同程度地受到剥蚀和破坏,下部的韧性变形体在近地表从原来的高温高压条件进入低温低压条件,受南北向挤压作用的影响,经历了挤压脆性变形的强烈改造,形成朱家沟—小河线性挤压断裂带。以后,随着造山运动的结束,在中生代进入拉张状态,形成一系列分划性破裂面和构造岩并被中酸、中基性岩体岩脉侵入。该断裂带总体为近东西向,倾向南西或南东,倾角  $55^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ,宽数十至数百米。该叠加断裂带控制了岩体、脉岩和一系列石英脉型金矿的分布。