

湖北丰山矿田的构造特征及其控矿作用

周宗桂

(中国地质大学, 武汉 430074)

丰山矿田位于下扬子台褶带西部, 是鄂东南成矿亚带重要的铜金钼矿田, 主要包括封三洞铜钼矿床、李家湾铜金矿床和鸡笼山金铜矿床等。矿田出露地层主要是志留系—三叠系。矿田南北两侧为志留系砂页岩、泥盆系五通砂岩、石炭系碳酸盐岩、二叠系灰岩和含燧石结核灰岩夹煤系。矿田中部主要为三叠系大冶群灰岩、白云质灰岩和白云岩。岩浆活动较强, 以形成一系列小规模斑岩体(株)及岩脉、岩枝为特征。这些斑岩体及岩枝大致是 NW285° 方向分布。矿床均与斑岩体有关, 既有斑岩型矿化, 也有矽卡岩型矿化。岩浆活动和成矿作用与构造关系十分密切。

1 矿田构造格架

丰山矿田的主要构造格架是近 EW 复式倒转向斜、NNE 向叠加褶皱、NWW 向断裂、NNE—NE 向断裂和近 EW 向滑脱拆离断层组成。其中 EW 向构造和 NWW 向断裂是矿田的主干构造, 对成岩成矿有重要的控制作用。

EW 向复式倒转向斜为矿田构造的主体, 是印支晚期受区域 SN 向挤压应力作用的结果。由于后期构造的叠加改造, 其轴向出现明显的波状弯曲变化。矿田内主要斑岩体和矿床分布于该向斜构造核部, 并受其轴向弯曲变化的制约。

NNE 向褶皱叠加于 EW 向褶皱之上, 最大主应变轴 a_2 与早期褶皱轴面呈大角度相交, 形成鼻状构造, 控制了岩体的膨大部位, 也是矿化富集的可利空间。

近 EW 向滑脱拆离构造(浅层次剥离构造), 主要发生在区域构造应力松弛时期。在区域性膨胀伸展作用下, 发育了一套中—低角度阶梯状正断层。它们沿一些潜在薄弱面(不整合面、岩性显著差异面、软弱层等), 发生正向剪切, 导致顺层滑脱和构造拆离, 致使地层减弱乃至缺失, 具有多层次(二个主滑面和多个次滑面)、多期次(大致可分为三期)、顺层性和阶梯状排列的特点。滑脱拆离构造形成的扩容空间是岩浆矿液就位的良好场所。而且构造拆离, 可以改变原始岩性(层)的组合关系, 形成有利于成矿的构造—岩性组合。

NWW 向断裂是矿田的主干断裂构造, 矿田内三个主要斑岩体及相应的矿床沿该断裂分布, 是主要的导岩导矿构造。

总之, 矿田位于多种构造系统的交切复合部位。不同方向、不同形式、不同层次、不同期次的构造彼此交织, 构成了矿田内特有的网络构造格局。在垂向上, 网络构造系统具有多层次性。在水平方向上, 矿田构造变形南强北弱, 东强西弱, 与岩体侵位方向(由南东向北西侵位)和铜钼金矿化分带具有一致性, 说明成矿时构造驱动力对岩体上侵和矿液活动有重要控制作用。

2 矿床(体)构造特征

控制矿体分布的构造主要有侵入接触带构造、断裂裂隙构造、角砾岩体构造和层间滑脱构造等。这些构造要素由岩体向外的分布是: 流体热动力构造(主要是含矿热流体内压力作用于岩石产生的裂隙构造和气体爆发作用形成的隐爆角砾岩体构造及其伴生的断裂裂隙构造

造) —接触带构造(多期次侵入接触带、断裂或褶皱—接触带、大理岩捕虏体构造) —层间破碎带及层间虚脱构造和断裂裂隙构造。在不同构造要素部位, 不仅矿体形态产状有差别, 而且矿石类型或矿化类型也有明显的不同和分带。在流体热动力构造中, 以斑岩型铜钼矿石为主; 接触带构造中, 以矽卡岩铜(金) 矿石为主; 层间破碎、虚脱及断裂裂隙构造带中, 以热液交代充填型金(铜) 矿石为主。在不同矿床, 含矿构造类型发育程度有差异, 进而导致矿化类型的差别。近期研究表明, 在封三洞矿床, 流体热动力构造和多期次侵入接触带、断裂(褶皱) —接触带构造较发育, 既有斑岩型矿化, 也有矽卡岩型矿化, 以铜(钼) 为主, 兼有金矿化; 在鸡笼山矿床, 目前发现接触带构造和层间破碎及层间虚脱是主要含矿构造, 因而矽卡岩型和热液交代充填型矿化较为重要, 以金铜矿石为主; 在李家湾矿床, 接触带构造是主要储矿构造, 以矽卡岩型铜(金) 矿化为主。这说明矿床(体) 构造不仅是矿液就位空间, 而且还影响成矿的物理化学条件和成矿元素的分异与集中。

3 矿田构造地球化学特征

(1) 矿田铜钼地球化学异常特征: 根据次生晕铜、钼含量分析结果, 本矿田铜、钼高值场有两个带五个中心。两个带均呈北西西向展布。与岩体展布方向基本一致。从铜、钼含量分布特征看, 铜、钼高值区不完全一致, 钼高值区偏东偏南、而铜高值区偏西偏北。铜钼异常的这种分布特征与北西西向断裂展布, 岩体侵位方向和矿化分带特点是一致的。

(2) 断裂构造地球化学特征: NWW 向断裂是矿田内主要断裂构造, 控制了矿田铜钼元素地球化学异常分布。根据铜钼元素含量趋势值分析, 其等值线走向总体为北西西向, 与断裂展布空间基本吻合。而单个封闭的高值中心走向则有北北东向和东西向。剩余异常等值线走向则有多组方向, 其中有些与接触带、角砾岩体构造方向一致。这说明 NWW 向断裂可能是导矿构造, 而接触带、角砾岩体、NNE、EW 向断裂和岩体中的裂隙构造是矿液停积空间。

(3) 接触带构造地球化学特征: 本区含矿斑岩体由南东向北西侵位, 呈 NW 285° ~ 300° 方向展布, 向 SSW 倾斜, 一般岩体上盘(南缘) 接触带产状较复杂, 岩体下盘(北缘) 接触带产状较简单。接触带的成矿元素及伴生元素是铜、钼、金、银、铅和锌。根据浓度克拉克值, 外接触带富集的元素是铜、金、铅、锌、砷、硫和银等。内接触带富集硫、铜、钼、银和金等。

(4) 角砾岩体构造地球化学特征: 矿田内角砾岩体构造发育, 尤其隐爆角砾岩体是重要的容矿构造。从铜钼含量看, 与岩体裂隙构造相比, 隐爆角砾岩体中富铜贫钼, 从角砾与胶结物对比, 角砾中的铜含量较低, 胶结物中铜含量较高, 而钼含量正好相反。这说明岩浆活动的侵入期与隐爆期的矿化活动有差异, 从侵入期到隐爆期, 钼矿化减弱, 铜矿化加强。

4 构造对成矿的控制

矿田东南部铜钼矿化较强, 北西部金铜矿化强。根据成矿元素富集特点, 从封山洞—李家湾—鸡笼山, 有铜钼—铜金—金铜的分带趋势。这种分带与控矿构造类型, 构造驱动力和岩浆侵位方向有明显联系。

根据接触带、角砾岩体、岩体内部裂隙和层间构造中矿化特点的对比, 岩体内部裂隙构造中以钼铜矿化为主, 钼的高值异常中心主要分布在封山洞、鸡笼山岩体东段, 且主要是近南缘接触带附近。角砾岩体构造中相对富铜贫钼, 如封山洞岩体西段角砾岩体是铜的主要高值异常区。接触带构造比较复杂, 不同地段矿化特点不同, 总体上看, 岩体南缘接触带以钼

铜并重,北缘接触带铜强钼弱。层间滑脱、破碎带构造以铜、金、铅、锌矿化为主。矿化分布的这些特征,除了与矿液演化,成矿多期次有关外,与矿液所处的构造环境有密切关系。矿液在运移过程中,随着其所处构造环境的改变,导致成矿元素发生构造地球化学分异和沉淀作用,因而发生矿化富集和分布。

南岭及长江中下游矿田构造研究的几个问题

林新多

(中国地质大学,武汉 430074)

1 “米”字型是基本的构造格架

中国东部地壳经过了长期的构造演化、多方向的构造体系的反复作用,形成了基本上由EW向、SN向、NE向、NW向四个方向构造所组成的“米”字型构造。“米”字型构造可以以褶皱轴、断裂、岩浆岩体分布等形式表现出来。以南岭地区为例,SN向构造表现为明显的线状展布,以密集发育的压性断裂和分散出现的盖层褶皱为特征;EW向构造分布广泛,它既表现为断裂、褶皱,又表现为隆起和坳陷以及受断裂控制的花岗岩带,但各EW向构造带的具体构造特征又有很大区别;NE向构造体系在南岭地区发育最强,波及深度较大,并对陆缘火山岩、陆内花岗岩活动,造盆作用等均有明显的控制作用。其本身存在有先后关系的独立构造带,它们是NEE($55^{\circ} \sim 60^{\circ}$)构造带,NE($50^{\circ} \sim 55^{\circ}$)构造带,NNE($30^{\circ} \sim 40^{\circ}$)构造带及NNE($18^{\circ} \sim 25^{\circ}$)构造带;NW向构造带在南岭地区中生代广泛发育,它表现为NW向的褶皱与压性断裂,也是控岩控矿的主要因素。这种“米”字型构造的发育具有普遍性,它不仅在区域上表现明显,在很多矿区中表现也很明显,但在具体地区各组成部分的发育强度及特点各不相同,它们在成岩成矿过程中所起的作用也不尽相同。例如广西水岩坝钨锡矿区,东西向构造既控制了隐伏岩体的总体展布,又是储矿构造。NW向构造既控制了花岗岩体的边界,又控制着含钨石英脉的产出。北东向构造则为闪长岩脉的重要控岩构造。矿床一般产在上述二组或三组构造的交汇部位。而南北向构造仅有零星的压性断裂产出,对成岩成矿不起控制作用。同样,长江中下游也具有“米”字型基本构造格架,以安徽月山铁铜矿田为例,该矿田中EW向构造和SN向构造(褶皱和断裂)控制着“十”字型闪长岩体的产出,两者的叠加褶皱则控制着主要的安庆铜铁矿、龙门山、马头山等矿床,而NE向、NW向的褶皱、断裂单独或与EW向断裂复合控制着团凸山、黄土山等小矿点的产出。

2 不同构造体系的交替活动是燕山期构造的重要特点

中国东部内生成矿作用主要发生在燕山期,从整个燕山期的构造发展来看,多个方向的构造体系均有发育。长江中下游燕山早期以EW向构造最为发育,燕山晚期以NNE向构造最为发育,但均同时又发育其它的构造体系。在一个具体矿床形成过程中,常有二个以上的构造体系的交替活动,岩浆活动的不同期次和不同的矿化期、矿化阶段常受着不同构造体系的控制,形成具有不同构造特征的岩浆岩体和矿脉。这种现象在南岭、长江中下游地区极为普遍。以湖南瑶岗仙钨矿为例,在燕山早期四次岩浆活动和四期六阶段的矿化活动过程中,构造应力状况是不同的,从时间演化来看不同构造体系是交替活动的,正是由于不同矿化阶