

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。

2 南部不整合面——叠加断裂构造带

小秦岭南缘太华群与高山河组的接触关系历来有两种对立的观点：其一是不整合接触；其二是不整合面不存在，为断层接触。实质上它也是一个复成叠加构造带，是在前寒武纪区域不整合面的基础上，在后期隆起抬升的过程中又叠加了脆性变形的断裂构造带。太华群地层片（麻）理产状为 $360^{\circ} \sim 45^{\circ} \angle 31^{\circ} \sim 46^{\circ}$ ，高山河组地层产状为 $110^{\circ} \sim 174^{\circ} \angle 21^{\circ} \sim 46^{\circ}$ ，二者接触处有一层粘土，该粘土层目前已变为绢云母化板岩，其可能是古风化壳，这种现象在河南境内也有所发现。同时，在高山河组底部有一层断续分布的底砾岩。该界面为太古代结晶基底与盖层的不整合面。同时，不整合面上又有一系列片理化带、构造角砾岩，底砾岩、粘土层和高山河组底部岩石有明显的错断现象，许多辉绿岩脉、正长岩脉、二长岩脉充填其中，产状与不整合面基本一致。该构造带以北上升形成高大的山系，形成小秦岭主峰，该构造带以南为中低平缓山系。该复成叠加构造带控制了辉绿岩脉和葫芦沟构造蚀变岩型金矿以及高山河组中蚀变沉积碎屑岩型金矿的分布。

3 复成叠加构造对金矿的控制作用

以上所述的南北两个复成叠加构造带空间上正好为小秦岭南坡韧性变形区的南北两个边界。此外，这两个叠加构造带之间又有后期北西、南北向断裂的叠加，相比之下其规模较小，是两个主要复成叠加断裂带的次级断裂。小秦岭南坡金矿床的分布主要受这些复成叠加断裂带控制，并且从北向南，矿化类型由石英脉型→构造蚀变岩型→蚀变沉积碎屑岩型递变，矿化强度由强→弱递变，围岩蚀变由硅化、黄铁矿化为主→钾化、硅化、黄铁矿化为主→硅化、钾化为主方向递变，硫化物由多→少递变。所发现的新类型金矿——蚀变沉积碎屑岩型金矿虽然产在不整合面以上高山河组盖层中，但其地化异常距南部叠加构造带不超过 400 m，金矿（化）体不超过 200 m。矿化带呈近东西向展布，产状与叠加构造带一致，受充填在其中的辉绿岩脉所控制。

4 复成叠加构造—成矿模式

本区金矿化严格受韧性剪切带及其边缘的复成叠加构造带所控制。三种类型金矿化之间既有区别又相联系，服从于统一的构造—成矿模式。

韧性剪切带北缘朱家沟叠加构造带是一个长期活动多次叠加变形的深断裂带，它的形成是一个长期的先动热后动力的演化过程，是一个通向地下深处的减压柱，是有利的导矿构造。

早期的韧性剪切作用并未使矿源层中的金富集成矿。但剪切作用伴随的塑性流变、晶内滑移变形和糜棱岩化作用首先使赋存于造岩矿物（晶体内）的元素从矿物内部释放出来，与原来赋存于岩石孔隙或晶隙中的元素一起进行迁移，这一过程主要实现了金从惰性态向活性态的转变。在后期叠加的脆性变形中，特别是朱家沟复成叠加断裂带长期活动多次叠加变形，切割了早期的韧性变形区，成为金属活化并向上运移的通道。南部太华群与高山河组区域不整合面是一个不同岩石建造不同构造层之间的突变带，在后期抬升过程中叠加了一系列张裂脆性变形带，也是一个显著的减压区，成为重要的赋矿构造之一。韧性变形区内的北西、南北向断裂将南北两个复成叠加断裂带连接起来，起了配矿（赋矿）构造的作用。本区金矿化是区域矿源层（太华群）、韧性变形区复成叠加构造和燕山期岩浆活化共同作用的结果。其构造控矿模式描述为韧性变形体复成叠加构造成矿模式。