

秦岭印支期成矿作用及意义

Indosinian ore-forming process in Qinling area and its significance

卢欣祥

(河南省国土资源研究院, 河南 郑州 450053)

LU XinXiang

(Scientific Academy of Land and Resources of He'nan Province, Zhengzhou 450053, He'nan, China)

摘 要 秦岭碰撞造山经历了长期板块构造的俯冲碰撞和板块边缘构造演化, 于印支期最终完成, 形成了统一的中国大陆, 并由此转入陆内变形。Au、Mo 多金属矿床同位素年龄资料表明印支期是秦岭的重要成矿期, 其成矿作用明显受到构造演化控制, 反映特定的地球动力学背景和作用过程。秦岭印支期成矿作用不仅奠定了中国东部中生代成矿大爆发的基础, 而且为研究碰撞期和碰撞期后构造体制快速转换的研究提供了新线索。重视秦岭以及中国印支期成矿作用的研究, 对正确认识秦岭成矿带的区域成矿规律、造山带演化的深部动力学过程, 建立符合中国和东亚实际的成矿理论体系具有重要科学意义。

关键词 秦岭; 印支运动; 成矿作用; 构造演化

秦岭造山带是夹于中国华南与华北两大板块之间板块结合带。有着长达 30 亿年以上的构造演化历史, 由于板块的俯冲碰撞作用, 构造运动复杂, 岩浆活动强烈, 不同类型、不同成因的花岗岩十分发育。特别是中生代的花岗岩出露非常广泛(卢欣祥, 1989; 2000, 李先梓等, 1993)。这里物质对流和壳幔相互作用非常强烈, 使秦岭造山带成为中国乃至世界著名的多期次、多体制的复合性大陆造山带。秦岭不仅是中国大陆南北的地质、地理、气候、生态以及人文的天然分界。而且是中国重要的矿产资源及能源基地。金、钼、铁、铅锌银多金属矿产十分丰富, 从而使秦岭造山带成为中国及世界瞩目的有色金属、贵金属成矿带, 尤其燕山期的成矿作用非常广泛和强烈早已是地学界的共识, 并且得到了充分的研究和阐述, 现在还正不断的深化中(毛景文等, 2005; 李永峰等, 2005)。近几年来发现秦岭印支期成矿作用也很普遍, 印支期的成矿年龄不断出现。这已是一个不争的事实。本文从以下几个方面对秦岭印支期的成矿作用及成矿机制进行初步的阐述。

1 秦岭造山带构造演化

秦岭造山带有着长期复杂的构造演化历史。秦岭造山带的碰撞造山作用, 经历了前造山 (Ar_1 - Pt_2), 主造山 (Pt_2 - T) 和后造山 (T_3 - K) 的 3 大演化阶段, 由古洋盆的初始闭合/局部点式接触碰撞和长期的板块边缘的构造演化, 于印支期最终完成, 秦岭与扬子、华北板块一起形成了统一的中国大陆, 并由此转入陆内变形(张国伟等, 1996; 2001)。

受印支运动的影响, 秦岭发生过岩石圈的拆沉和基性岩浆的底侵作用, 并形成秦岭不少重要的金、钼矿床(卢欣祥等, 1998; 2000), 拉开了秦岭造山带中生代成矿的序幕。

2 秦岭印支期成矿作用

秦岭造山带印支期成矿作用非常明显, 近年来获得了众多的 Au、Mo 多金属矿床(其中不少是大型矿床)精确的同位素年龄资料 (^{39}Ar - ^{40}Ar 、U-Pb、Re-Os 等), 据初步统计小秦岭和熊耳山以及伏牛山、武当山、西秦岭等地区的大中型金、钼矿床已获得 20 多个矿床 250~198 Ma 的成矿年龄(黄典豪等, 1994; 冯建中等, 2002; 卢欣祥, 1998; 2004, 姚书振等, 2006)。如东铜峪金矿为 208 Ma, 张家坪金矿为 208 Ma, 上宫金矿为 (242 ± 11) Ma, 庙岭金矿为 245.83 Ma, 北岭金矿为 216.04 Ma, 八卦庙金矿为 (235.58 ± 1.5) Ma (坪年龄) 和 222.14 Ma (等时年龄, 冯建中等 2004), 黄龙铺钼矿为 220~331 Ma (黄典豪 1994)。

秦岭的不少矿床原来都定为燕山期的, 经过精确测试之后获得了印支期的成矿年龄, 如八卦庙金矿、小秦岭-熊耳山的金矿等。经过研究后又发现不少矿床是印支期开始成矿, 成矿后又经过燕山期成矿作用迭加(冯建中等, 2003), 从而使矿化强度和成矿规模不断加大。

印支期的成矿作用在秦岭是显而易见的,而且在武当、三江、天山、昆仑等造山带和成矿带中也都十分明显(陈毓川,1999)。

以上清楚地表明印支期是秦岭造山带的重要成矿期。其成矿作用明显受到构造演化控制,反映特定的地球动力学背景和作用过程。秦岭印支期成矿作用不仅奠定了中国东部中生代成矿大爆发的基础,而且为研究碰撞期和碰撞期后的构造体制快速转换提供了新证据。

3 秦岭印支期成矿机制

印支运动在秦岭是明显和强烈的,在沉积建造,岩浆活动,构造形迹得到全方位的展现。造山期后应力状态的快速转换,地幔上涌和深部物质上升(卢欣祥,1996;2000),导致地壳热量进行再分配。地幔流体向地壳浅部的运移扩散是秦岭有色金属、贵金属矿床成矿的重要机制,这得到了同位素资料的支持。上地幔物质和能量向地壳运移扩散以及壳幔物质的交换、循环,极有利于矿床的形成。秦岭印支期成矿同世界上许多与造山带有关的金及多金属矿化主要出现在造山晚期的伸展、抬升阶段的规律相一致。

缓慢碰撞结合、快速折返、区域构造应力场由挤压向拉张快速转换的构造演化模式,很可能是导致出现印支期成矿的主要原因。因此,在聚焦于燕山成矿作用的同时,对秦岭乃至整个中国东部印支期成矿作用也应予以充分关注。

4 重视印支期的成矿作用

任何地质作用和地质体的生成无不与一定的构造运动的演化和体制有关,尤其矿床作为一种特殊的地质体,是有用元素在岩石圈演化过程中的高度富集,更是一定构造条件下,各种地质作用综合作用的结果。大规模的成矿作用仅仅发生在出现特殊事件的某构造环境中。区域构造演化和成矿作用是在同一地球动力学背景作用下的物质运动的不同形式,大规模的成矿作用是地壳演化到某一特定阶段的动力学过程,特别是深部过程中的物质记录。印支运动结束了长期存在南海北陆的古地理格局,形成统一中国大陆。秦岭作为中国南北构造的分介或衔接带,更具有重要构造意义。从秦岭造山带长期演化历史看,印支期是秦岭造山带构造演化至关重要的阶段。正是由于印支运动,才使扬子与华北板块实现拼接,结束了秦岭主造山阶段的历史,强大的俯冲碰撞的挤压造山作用已经完成,从而使中国南北两大板块成为一个统一的中国大陆,开始了新的板内构造演化阶段。

对于印支期成矿作用问题,应该从造山带总体构造演化以及与燕山期成矿的联系的角度进行新的思考。印支期成矿作用是中国大陆构造转折期的一种地质效应,是中国东部中生代大规模成矿作用的开始和先导。燕山期的成矿作用大爆发(毛景文等,1999;华仁民等,1999)实质上是印支期成矿作用在板内条件下的继承和叠加(卢欣祥,1998),印支成矿作用和燕山期成矿作用一起构成了中国(东部)中生代成矿作用大爆发的完整旋回(卢欣祥,1998)。

重视秦岭以及中国印支期成矿作用的研究,对正确认识秦岭成矿带的区域成矿规律、造山带演化的深部动力学过程,建立符合中国和东亚实际的成矿理论体系具有重要科学意义。

参 考 文 献

- 陈毓川. 1999. 中国主要成矿区带矿产资源远景评价. 北京: 地质出版社.
- 冯建忠, 邵世才, 汪东波, 王学明, 等. 2002. 陕西八卦庙金矿脆-韧性剪切带控矿特征及成矿构造动力学机制. 中国地质, 29(1): 58~66.
- 冯建忠, 汪东波, 王学明, 邵世才, 等. 2003. 陕西凤县八卦庙超大型金矿地质特征及成矿作用. 地质学报, 77(3): 387~398.
- 华仁民, 毛景文. 1999. 试论中国东部中生代成矿大爆发. 矿床地质, 18(4): 281~289.
- 黄典豪, 吴澄宇, 等. 1994. 东秦岭地区钼矿床的铼-钼同位素年龄及其意义. 矿床地质, 13(2): 221~230.
- 李先梓, 严 阵, 卢欣祥. 1993. 秦岭-大别山花岗岩. 北京: 地质出版社.
- 李永峰, 毛景文, 胡华斌, 等. 2005. 东秦岭钼矿类型、特征、成矿时代及其地球动力学背景. 矿床地质, 24(3): 292~304.
- 卢欣祥. 1991. 东秦岭花岗岩. 见: 马杏垣, 钱祥麟, 张国伟, 主编. 秦岭造山带学术讨论文选集. 西安: 西北大学出版社. 250~260.
- 卢欣祥, 尉向东, 董 有, 等. 1998. 小秦岭-熊耳山地区金矿时代. 矿床地质, 17(增刊): 765~768.
- 卢欣祥. 2000. 秦岭花岗岩大地构造图. 西安: 西安地图出版社.
- 毛景文, 华仁民, 李晓波. 1999. 浅议大规模成矿作用与大型矿集区. 矿床地质, 18(4): 291~299.
- 毛景文, 谢桂青, 张作衡, 等. 2005. 中国北方中生代大规模成矿作用的期次及其地球动力学背景. 岩石学报, 21(1): 169~188.
- 姚书振, 周宗桂, 陈守余, 等. 2006. 秦岭成矿带成矿特征和找矿方向. 西北地质, 39(2): 156~178.
- 张国伟, 孟庆任, 于在平, 孙 勇, 周鼎武, 郭安林. 1996. 秦岭造山带的造山过程及其动力学特征. 中国科学(D 辑), 36(3): 193~200.
- 张国伟, 张本仁, 袁学诚, 等. 2001. 秦岭造山带与大陆动力学. 北京: 科学出版社.