

大陆动力学与成矿关系研究的若干趋势

胡瑞忠¹, 毛景文², 毕献武¹, 宋谢炎¹, 钟宏¹, 彭建堂¹, 谢桂青²

(1 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002;

2 中国地质科学院 矿产资源研究所, 北京 100037)

板块构造理论的诞生导致了成矿理论研究的重大飞跃, 促进了对板块边缘成矿体系和成矿机制认识的深刻变革。上世纪 70 年代以来, 地质学家们主要围绕大陆边缘和洋中脊, 就板块构造与成矿的关系进行了系统研究, 提出了一系列新的成矿模式和理论, 如在洋中脊提出了下渗海水由深部岩浆房驱动再回返上升而形成 SEDEX 矿床的成矿模式, 在大陆板块边缘提出了大洋板块俯冲诱导岩浆活动而导致斑岩铜矿形成的模式等等。应该讲, 这些模式和理论的提出推动了地球科学和找矿勘查的大发展。然而, 由于传统的板块构造理论强调水平运动忽视了垂直运动, 强调地幔对流忽视了地球不同层圈之间的相互作用, 强调板块边缘忽视了板块内部, 因此用传统的板块构造理论来解释大陆成矿现象则遇到了一系列重大难题和挑战: 该理论虽然提供了解释大陆古板块边缘演化过程中成矿问题的理论框架, 但对解释板块碰撞后陆内演化阶段的成矿作用则无现成答案, 这制约了大陆成矿理论的深化和进一步的找矿勘查工作。在这种背景下, 自上世纪 90 年代以来, 以发展板块构造理论、深入理解大陆成矿作用机制、提高发现大陆内部矿床能力为目的的大陆动力学及其与成矿关系的研究, 也就成了当今地学或成矿学研究的国际前沿, 引起了国内外的极大关注。综观十余年来有关大陆动力学与成矿关系的研究, 可以发现以下若干趋势。

1 在成矿机制上, 将成矿作用研究与壳幔相互作用研究密切结合

地球各圈层尤其是壳幔相互作用, 是大陆动力学研究的核心之一。研究表明, 地壳与地幔之间存在强烈而多样的物质和能量交换形式, 而且这种交换是双向的, 即不仅有地幔部分熔融物质通过底侵作用和地幔柱活动等方式加入地壳, 而且地壳物质可以在汇聚板块边缘通过俯冲作用以及在岩石圈增厚区域通过拆沉作用返回地幔, 结果引起大陆增生和地幔的不均一性。上述各种形式的壳幔相互作用, 可导致不同圈层的物质和能量发生跨圈层的迁移和再分配, 从而从宏观上控制一个大区域优势矿种和矿床类型的形成与分布。近年来, 国内外学者对壳幔相互作用与成矿的关系进行了有益的探讨, 发现壳幔相互作用在许多大型-超大型矿床和矿集区的形成中具有重要意义。但是, 如其说这方面的研究已取得重大突破, 不如说研究工作才刚刚起步, 要系统揭示壳幔相互作用与成矿的各种复杂关系还任重而道远。

2 在成矿时代上, 成矿作用与重大地质事件的内在关联受到高度重视

成矿作用需要驱动力。随着高精度定年技术的不断进步, 一些准确的成矿年龄数据表明, 特定成矿域或成矿系统大规模的成矿作用往往发生在相对较短的时间而具有“爆发性”, 并与区域重大地质事件(如板块裂解、俯冲和碰撞, 地幔柱活动、岩石圈伸展、岩石圈拆沉和幔源岩浆底侵等)具有密切的时空耦合关系。深入剖析这种内在联系, 精细刻画重大地质事件如何促使成矿物质大规模活化-迁移-聚集-成

基金项目: 国家 973 项目(2007CB411400); 国家自然科学基金重点项目(40634020)

作者简介: 胡瑞忠, 男, 1958 年生, 博士, 研究员, 从事矿床地球化学研究

矿,准确认识区域成矿规律,从而为找矿预测提供理论依据,已成为成矿学研究的重要发展方向。

3 在成矿区域上,除继续重视板块边缘成矿作用的研究外,大陆板块内部的成矿作用成了新的研究热点

大量研究证明,板块边界是成矿作用异常活跃的区域;板块的扩张-离散边界和汇聚-消减边界具有完全不同的构造环境和动力学特征,所导致的成岩和成矿作用也各具鲜明的“专属

性”。毫无疑问,板块构造理论推动了矿床学理论和找矿工作模式的深刻变革。近十多年来,随着对地幔柱和碰撞造山后大陆内部地质演化过程研究的不断深入,碰撞造山后大规模伸展、岩石圈拆沉和幔源岩浆底侵、地幔柱活动等大陆板块内部演化阶段的地质过程对大规模成矿制约机制的研究,已逐渐成为成矿学研究取得重大突破的新增长点。但是,相对于包括碰撞造山带在内的大陆板块边缘的成矿作用,大陆内部的成矿作用还是一个非常薄弱的研究领域。对这一薄弱领域的积极探索必将极大地丰富大陆动力学与成矿关系的理论体系。