

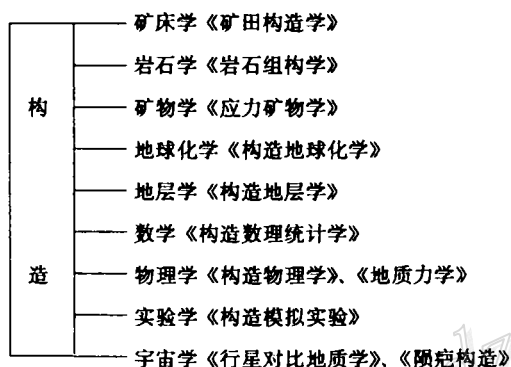
矿田构造的研究动态

池三川

(中国地质大学, 北京 100083)

矿田构造研究正在由构造形迹(静态)控矿分析向构造动力(动态)控矿分析, 由地表宏观脆性控矿构造为主的观测分析向深部宏-微观结合的韧性控矿构造研究方向发展。研究方法上也以地质构造填图法为主转向多学科多兵种的综合方法。

目前,“构造”已是各学科、尤其地质科学中应用最广泛的一个名词术语, 也相应地产生出新的边缘学科和新的研究体系, 如下图示:



当前已对控矿构造开展了从大到小, 即从大地构造→区域构造→矿田构造→矿床(体)构造→显微(超显微)构造的多层次规模研究。

我国矿田构造研究的特色是:

(1) 注重矿田构造与区域构造(如滑脱、剥离断层、推覆体构造等)和显微构造的辩证研究: 区域构造条件作为成岩成矿主导因素已逐渐为人们重视, 如煤和石油的成熟度与局部构造条件有关, 矿液由矿源层经热动力析出, 水热成矿过程中的地震泵效应, 暂列入水热成因的韧性剪切带同构造蚀变岩(+石英脉)型金矿等已被多数人划为典型的构造成矿例子。更加重视深部构造对表层构造控矿的影响。而显微构造就是研究在构造动力作用下岩石矿物形变、相变与元素聚散的规律。虽然它是在原子尺度下变形与成矿迹象的观测, 但仍能帮助确定控矿的构造带及构造型式, 帮助恢复其构造应力场演化及元素迁移聚集成矿的过程, 帮助划分变形-成矿阶段, 找出成矿富集和分布的规律。

(2) 矿田构造研究引发出诸多控矿理论: 在生产实践的基础上, 通过矿田构造的研究, 在我国已总结出(经找矿实践验证)的控矿理论, 计有: ①构造体系控矿。由于成矿物质的迁移、聚集和分布受着成矿条件的制约, 所以事实上矿产的分布规律主要受构造体系控制。我国学者已在运用构造体系进行煤、石油和金属矿产预测中取得很好的效果。侵入接触带构造体系、线环交切构造体系等也已引起极大重视, 并已带来明显的找矿效益; ②多层构造控矿。由于构造的级次、序次及构造分带性而造成的多层构造(多层的逆掩断层、多层的侵入接触带、多层的地层岩性界面等等)明显控制了矿化的多层性。我国不少超大型矿床就是由于成矿具有多层性、多样性、多元性和多源性等多种成矿作用叠加所致。由于构造(尤其是

断裂构造)常沿走向、垂深方面显示有分带性,故也可形成多层构造控矿(如赣南钨矿脉从下部到上部明显构成“五层楼”式空间分布规律);③构造等距性控矿。构造形迹的展布与构造复合部位常常具有等距性,因而可以按等距性规律去预测若干个构造部位内存在的与矿化有关的岩体和围岩蚀变。

(3) 注重构造的定量化研究:我国在构造研究中一向注意总结其数学特征、物理特征和地球化学特征,注意定量化研究。较认真地对构造应力值(差应力值)进行各种方法的估算,如采用半定量有限单元法、数学模拟法、利用透射电镜测定位错密度法、上覆层静压力推算法、亚晶或动态重结晶的粒度推算法、利用高温高压三轴模拟实验法,也可利用火山群、岩墙群、岩体群定量复原构造应力场等等,效果均不错。也有学者从地质动力学角度来研究成矿元素的活化、输运机制和成矿反应速率,总结元素富集成矿机制。

(4) 注意构造与沉积环境关系:过去人们有一个错觉,似乎矿田构造只研究内生(后生)矿床(体)。D E 拉奇(1982)强调了三级构造盆地的控矿特点,并总结出:谷(裂谷)中找盆,盆边选段,沿层寻相,注意标志。国内学者较早注意到“地层、断层和矿层三位一体”,“层控矿床 13 种控矿构造类型”。注意了同生沉积构造、成岩构造、后生构造与变形构造的区别标志和相互间的演化历史,区别了成岩期和成矿期的构造。尤其在近代控矿盆地分析中强调古环境和古构造结合,其中大量工作是古环境的重建。而沉积环境和煤、天然气的聚积又受控于古构造因素(尤其对断陷盆地更明显)。因此,除了盆缘控制性断裂以外,盆地内部基底上的断裂也常造成明显的差异沉降,并导致沉积厚度(包括煤层厚度等)和岩相的剧烈分异。正确研究和分析盆地的地质背景就可帮助发现新盆地和进行新矿区预测。

(5) 注意构造与地球化学(物质组分)结合研究:60年代,构造地球化学开始萌芽于我国,主要研究各种地质构造作用与地球化学过程之间,在时间、空间、成因上的关系。实质就是研究物质组分在构造作用过程中的行为和结果。其中不仅研究物质组分在构造环境中的建造和改造特征及其规律,还要研究它们的行为过程和动力学机制。紧密地将构造场、地球化学场和地壳流体系统三者结合在一起研究。近期研究进一步发现:①地壳运动与物质运动之间存在内在密切联系,很多地球化学异常分布与地质构造密切联系是其驱动力;②不同大地构造单元具有不同地球化学特征和分异作用;③不同构造形迹具不同物质组分;④不同应力状态控制矿物组合、岩石类型和矿化类型;⑤断裂构造的地球化学作用主要有构造动力分异、动力变质、氧化和还原、水解和脱水、成矿后断裂改造富化、去硅和脱碳、压力溶解和重结晶等作用。

(6) 注重新技术新方法参与综合研究:在我国矿田构造研究中积极引用数学、地球物理、构造物理、地震学、地球化学、岩石力学、岩石学、水文地质学、流体包裹体、遥感影像等多学科的理论、研究方法和实验手段,结合自身发展的需要不断探索出新的理论、改进原有研究方法和思路,提高精确度和数值化、定量化程度。

总之,今后矿田构造研究必将从构造形态控矿分析、二维控矿分析、浅部构造控矿分析转向构造动力控矿分析、四维控矿分析、深部构造控矿分析的方向发展,研究方法也必然从单一转向多兵种多手段综合方法发展。我们期待着矿田构造研究能在第二轮找矿实践中发挥更大的作用。