

构造地球化学研究对矿床找矿模型的建立及意义

王志华* 邵伯超 黄云波 李向东

(长春工业高等专科学校地质系, 长春)

提 要: 构造地球化学对成矿作用的理论研究包括两个方面, 一是从构造的角度探索地球物质的地球化学行为, 另一方面是从地球化学角度研究构造性质及构造的分布。而在实际应用中通过两方面研究的有机结合, 阐明矿床的形成机理和分布规律, 建立找矿模型, 本文介绍了建立找矿模型的初步研究方法、步骤和意义。

关键词: 构造地球化学 找矿模型 建立 意义

1 构造地球化学研究的特点

构造地球化学的研究, 是把构造地质学与地球化学的研究结合起来, 一方面, 它从构造的角度探索地球物质的地球化学行为, 研究在构造动力作用下, 元素如何活化、迁移和富集, 另一方面, 它从地球化学的角度研究构造性质及构造分布。构造地球化学研究不仅是从热力学角度研究岩石、矿物和地球化学, 而还要依据动力学来考察岩石、矿物、元素及同位素的地球化学过程。侧重于元素及其同位素所在介质的整体结构、所处地质环境不断变化时的状态。一般构造变形与地球化学变化是相互协调发展的, 对于不停运动、演化、全部相互关联着的地球统一物理化学过程的研究, 包括构造地球化学的组成成分、地质环境、运作机制、演化序列等内容。

构造的环境和介质直接影响到元素的地球化学性能。构造介质在三维空间和不同时期内的动力、热力、离子性百分数、氧化还原电位和酸碱性的变化, 会不同程序的影响到离子的半径、比重、电价、电负性、电离能、内聚能、亲和能、化学反应的能力, 以及进入晶格的类型等。

单体构造与元素分配集散关系的确认是构造化学综合分析的基础。不同力学性能的构造要素(单元)及其不同部位地球化学表象也不同, 反映了构造性能与元素地球化学行为之间的亲密关系。

构造变形场(或构造应力场)及其相伴的地球化学场可称为构造化学场, 也就是构造变形组合及其中元素共生组合的分配、分布的总和, 研究不同构造应力和应力梯度及应力-温度梯度下元素迁移集散的变化规律。一定方式的构造运动产生一定的构造变形场(或构造应力场), 形成特定的构造组合及其相关的元素共生组合即构造化学组合, 它凝集了相关构造化学场的信息, 它所体现的组构和组分的有机整体是相应构造化学场实在的标志。构造变形按变形机制分为 8 种: 伸、缩、升、降、旋、滑、剪、斜。由某种特定变形机制为主导, 在

* 王志华, 1959 年生, 副教授, 主要从事找矿地球化学研究。邮政编码: 130021

其均匀应力作用下所形成的构造变形和元素调整的总体,即构造化学场,归为伸展、收缩、上升、下降、旋转、平滑、走滑、斜滑、冲击等九种,各有相应类型的构造地球化学组合。

2 矿床构造地球化学找矿模型的建立及意义

矿床构造地球化学模型的研究方法,无须强调固定模式,而应根据工作区具体情况以最终成功建立模型为目的,尽可能使方法简便易行。我们在工作中主要从以下几个方面入手:

① 构造应力场及构造形迹的调查分析。构造应力场的分析是采取传统方法,如果工作区研究程度较高,则只需进行一些补充和验证工作即可。构造形迹的调查尽可能细致,特别是控矿构造的调查不能疏忽,一定要去伪存真,否则后面的工作将是徒劳的。例如我们在文峪金矿工作,所参阅的资料多认为是太华群复背斜(形)的轴部控矿,经过对实地认真调查之后发现,实际控矿构造是脆-韧性剪切带。这样一来,问题简单多了,因为寻找、追索和研究线性分布的剪切带,显然比调查经过复杂变质变形作用改造的太古宙地层的褶皱轴要容易得多。当然,接下来还有许多事情要做,例如剪切带的产状、规模、分带性、分布规律以及构造岩、显微组构、剪切应变、运动学、动力学等特征,从而进一步分析、判别剪切带内应力作用情况及物质运动情况。如果是脆性断裂或其他形式的构造控矿同样要细致分析其宏观及微观特征,为下一步工作奠定基础;

② 地球化学场及物质组成的调查分析。要对矿区各种地质体取样分析,了解化学元素的背景含量、元素组合序列及元素的相关关系。然后要了解控矿构造内化学元素的分配、组合特征及变化规律。具体做法是:(a)在已知矿脉地表和不同标高坑道内穿脉中实测大比例尺构造地球化学剖面,系统取样分析,掌握元素在各控矿构造内剖面方向上的变化情况 & 金与其他元素的相关关系。(b)沿构造带延伸方向在地表构造下盘及不同标高坑道内矿体底板和围岩下盘上,等间距取原生晕样品分析测试,了解元素沿走向及垂深方向的变化情况,对富矿带要增加取样密度,垂向上可进采场补样。(c)对各种分析数据用微机进行处理,得到元素从构造带中心—过渡带—边缘带的变化情况;元素在各种构造岩中的含量情况;元素在不同性质构造应力作用环境内及应力作用不同强度带内的变化情况;富矿带及弱矿化带的构造环境差异及元素组合差异;相关元素及指示元素沿走向、垂向、剖面方向的变化趋势和影响因素;整个矿区三度空间元素组合的变化趋势。同时得到各种元素相关关系图;各种元素纵剖面含量等值线图;各种元素沿三度空间的变化趋势图等综合图件;

③ 建立模型。综合各种图件、信息及统计、计算结果,经过周密的分析、研究、对比,便可建立模型,并在实际应用中检验,使其达到理论与实践的统一。

矿床构造地球化学模型的研究具有重要意义,因为矿床的构造地球化学模型既是一种描述模型,也是一种系统模型,它既是对矿床成因模型的补充,也是找矿模型的重要组成部分,因此它对于完善成矿理论和指导找矿实践都具有重要意义。理论上,它通过对成矿元素种类及含量的分析来追溯成矿物质的来源;通过研究构造应力场对地球化学场的控制作用揭示成矿物质的迁移富集规律;通过研究富矿带构造环境与物质组成的必然联系判定矿体定位的决定因素。它的找矿指导意义更为明显,特别是对已知矿体的两翼和深部的预测及区内未知矿体的预测效果很好。在文峪金矿我们成功地预测了两条矿脉的东延部分,并在矿区北部预测了一条很有远景的新矿脉及数条小矿脉,为文峪金矿 1524 m 标高以上预测了 8.8 t 新增储量。其中包括经工程验证的 C+D 级工业储量 1.7 t,取得了良好的找矿效果。