

矿床地质研究若干思考

谢荣举*

(中南工业大学, 长沙)

提 要: 矿化是成矿过程的一个阶段, 研究矿化对掌握与发现成矿规律及找矿有重要意义, 应引起重视。成矿规律及成矿模式建立在矿床及人们对矿床与成矿过程的认识基础之上, 随着后者的改变而变化, 因此具有相对性和主观性一面, 理解这一点有助于更好地利用它们为找矿服务。对矿源岩(层)研究及测试手段和数据的应用, 作者认为必须清楚其使用前提, 应以地质事实为基础, 合理应用手段、慎重解释结果。

关键词: 矿化 成矿规律 矿源岩 测试应用 问题探讨

作为地质学的一门综合学科, 矿床学研究已形成了自己一套方法, 并在吸收相关学科研究方法成果的基础上不断地得到发展。但在习以为常的研究思路与方法中, 作者提出了一些问题加以探讨, 以期对提高学科研究水平有所帮助。

1 矿床、矿化研究的关系

矿床学作为一门独立学科已有百年历史, 但其研究对象还没有一个普遍接受的定义。在我国矿床学教材中把矿床定义为矿产在地壳中的集中产地, 即地壳中由地质作用形成的、其含有用矿物资源的质和量, 在一定的经济技术条件下能被开采利用的地质体。显然, 无论作为产地(有规模层次之分)还是地质体(具产状、规模、物质组成及其富集程度), 矿床本身研究内容与对象是随着人类的需求不同和经济技术发展而变化的, 因此建立在现在矿床和研究水平之上的成矿规律也就会发生变化, 具相对性。我们必须从成矿过程自身出发, 从元素的迁移富集条件及整个过程入手才能掌握规律。

矿床是成矿过程的高级阶段产物, 而这一过程的其他阶段产物就是矿化, 或者可称为准矿床、胚胎矿。从产出概率来说, 矿化比矿床更易出现, 研究矿床不能不研究矿化, 而这一研究现在可以说被完全忽略了。

成矿元素富集程度高(如达工业品位), 但不成规模, 或虽成规模, 但富集程度介于背景值与工业品位间的过渡态, 均可称为矿化。从成矿元素富集程度及规模范围两方面入手进行研究, 可以认识矿化的富集、分布规律与矿床形成、分布规律有何异同, 对掌握一些地区找矿“只见星星, 不见月亮”、星星与月亮分布关系以及大型超大型矿床分布规律与找矿条件有重要现实意义。

矿床与矿化的划分是相对的, 是人为地按成矿元素富集规模与程度对同一过程及产物进行割裂的结果, 因此对矿化深入研究完全有可能改写某些成矿规律, 并且掌握由矿化过渡到

* 谢荣举, 男, 1963 年生, 中南工大博士研究生, 主要从事矿产普查与勘探工作。邮政编码: 410083

矿床的方式、历史与关键控制因素,尤其是成矿控制因素的藕和及其“阈值”,对成矿的多期性也会有更深刻的理解。

2 成矿规律与成矿模式的相对性

成矿规律是人们对矿床形成、分布客观现象的总结。由于受矿床地质的复杂性、不可逆性及认识水平的影响,使总结出的成矿规律具相对性,带浓厚的主观色彩。

矿床本身包含面广,有不同规模层次和研究内容,因此规律有明显的地域性,这是由矿床本身的复杂性与不确定性造成规律相对性的一面。

另一方面,从对成矿作用的现有认识水平看,在大多数情况下,现在认为的成矿规律都不能认为是牢靠的和固定不变的,因为这些规律是以对地质现象的解释为依据的,而由于技术水平、认识角度、指导理论、表述差异,甚至认识目的不同,从一组现象可以总结出不同的“规律”。如层控铅锌矿床中的重晶石,有人认为与渗滤热卤水有关,有人却认为是地幔流体活动的产物。因此,这种在一定条件下归纳出来的规律并非具绝对的客观性。对于不符合它的地质现象,决不能视而不见,或随便抛弃,也许正是它孕育着新的理论和规律。如果持一种理论或模式,僵化地去寻找有利于它的证据,反过来证明理论、模式的正确性,或者研究仅仅为某一流行的理论、假设寻找一些可以解释的现象和佐证,这种工作是没有多大意义的,也使研究工作走上死胡同。同样,矿床研究也不应以提出不同观点为目的,或以追逐和占有最新、最现代的理论 and 模型为目的(D J Hadgson),这种新潮未必就是进步。归根结底,矿床研究以客观地质现象为出发点,目的是为了找矿,其理论的先进与否不在于理论本身的标新立异。

矿床模式是对某类矿床或一组矿床的成矿过程、成矿机制和成矿规律的高度概括(陈毓川等,1993)。这种模式实际上是成因模式,具有概括性和解释性,是对客观性更强的描述性模式(经验模式)的成因解释。但无论何种模式都是在一定条件下对某类矿床的阶段性认识,这是一种概括,与具体矿床甚至所总结矿床本身存在差异是必然的。

从认识地质现象到确定找矿标志和矿床勘查的每一步都自觉不自觉地受矿床模式支配,是利用模式进行类比的过程,而模式是一种归纳性总结,如前所述,它本身客观性存在限制。模式可以做指导,但决非标准。让客观去服从主观形式的东西决不是研究的捷径和方法,相反模式应在研究过程中得到修正和发展。

3 矿源岩(层)问题

成矿离不开物质来源,但是否存在一具体的矿源岩(层),还是一个问题,不可能也没有必要对每个矿床都要找出矿源岩(层)。

成矿物质的聚积是一个过程,有些过程简单,如沉积矿床,有些则是由多阶段不同过程构成,如贵金属及有色金属成矿。那么对后者我们界定矿源岩是从哪一步开始,是矿质直接提供者还是最初提供者?是限定在成矿元素本身,还是涵盖流体及其他伴生元素?它们往往并非同源。从现有研究成果看,许多矿床成矿物质是多源的,研究最多只能说某一成矿(包

括成岩)物质来源于地幔或下地壳或地壳,再具体一些就没有什么证据了(涂光炽,1991)。

矿源岩(层)一般按某岩(层)所含某成矿元素值超过其克拉克值若干倍或通过成矿物质在成分、同位素某方面的一致或相似性来确定。这本身存在一些问题。克拉克值高低与是否真正提供了成矿物质没有必然联系,因为存在着成矿元素是否易活化和是否经过了活化问题,这要结合成矿作用来认识。克拉克值高或低都可以作为矿源岩解释,再者克拉克值只是一个平均值,而元素分布是不均匀的并存在地域性。要达到工业品位,贵金属元素要富集上千倍,初始值几倍的差别对成矿并不像人们想象的那么重要。测试数据精度不一,对比或引用资料时并不总在同一精度尺度下进行,这一切都造成矿源岩研究的困惑。

某岩石(层)在成矿物质成分、同位素等方面与矿床存在相似并不充分证明前者为后者提供了成矿物质,有可能是成矿作用造成了这种相似性,如煌斑岩与某些金矿,在矿化剂和成矿元素上都非常相似,但前者并未成为金矿的主要矿质提供者,而是二者均为地幔流体活动的产物。据研究湘黔赋存汞矿的地层,其高 Hg 背景值与汞矿,均是由热卤水在成矿时带人所致(严均平等,1989)。

除从主成矿元素角度来探讨矿源岩(层)外,可从矿质的其他成分如 S、H₂O、CO₂、伴生元素,甚至成矿系列来探讨物质来源,对解决一些矿床的物质来源问题倒不失为有效的途径。

4 合理使用测试手段和数据

在研究成矿条件、时代、矿质来源时常常利用不同的测试手段,它们在解决上述问题方面功不可没,但在实际应用时存在着不考虑应用条件、过分依赖数据和解释多解性问题。

根据同位素年龄测定原理,只有当测定对象成因单一,由放射性母体和子体同位素构成的体系自它们形成后一致保持封闭,才能获得真实的年龄,但这种理想情况在自然界中并不多见。大量的非真实的(其地质意义不明确)同位素测年数据不仅扰乱了许多地质工作者的思路,而且由于不适当地夸大某些非真实年龄的地质意义,在某种程度上也影响了野外地质工作的深入。清楚待测样品的代表性及其地质含义至关重要,那种不加分析随意应用、特别是引用他人资料的年龄数据来证明论点的正确性是不可靠的。

最近国外有人提出了“铅构造”模式;中国地质大学对秦岭、南岭燕山期花岗岩及与之有关的 Mo、W 铅同位素作了工作,查明处于同一构造环境中的铅同位素组成相似,而不同构造环境,即使成因相同的地质体,其铅同位素组成也不一样。显然利用同位素组成进行地质解释有些前提条件仍需要解决。

同样,壳幔各类岩石的稳定同位素无论是宏观还是微观都是不均匀的。Golding 等(1987)、Kerrick (1986)早就强调碳同位素数据“显著的地域性”,这种地域性使之不能用它作为支持或反对某论点的证据。

与同位素应用一样,岩石成分及微量元素含量变化指标也模式化作为判别标准推广应用于物质来源或形成环境的判别。这种矿床研究的地球化学方法通过假设一个起点或参考点,通过元素丰度、比值或丰度归一化模式了解测量值和假设的初始值的偏差以推断元素和同位素的富集与亏损程度,进而据一般的地球化学原理去推断导致富集与亏损的地球化学或成矿

过程机制。微量元素和同位素领域均是以均一化研究作为基本内涵而建立起来的。这种简化可使我们很快得到大批资料,但却是以完全可能歪曲或误解实际地球化学过程为代价的(欧阳自远等,1995)。

从实际利用测试数据情况看,现在研究中最常见的是用稳定同位素组成套用模式,研究成矿流体结论是早期初生水、晚期有大气水加入;研究成矿结论则是物质多来源(幔源或壳源)、过程多阶段、多成因。一些测试手段成为矿床研究绝对不可缺少的项目,可是世界各地的矿床中这些结论却几乎一样,即使有差别也不能说明多大问题,这种文章很流行,成了八股(杜乐天,1996)。与此形成反差的是对矿床的诸多重要地质特征及关系的研究被认为是不上水平。

矿床研究中接受新理论、运用新技术手段是非常必要的,它可以开启新的研究思路,获得更多的信息,但这一切都不能脱离对矿床基本地质条件深入、全面的观测,这样得出的结论才符合实际,且不乏普遍意义。

参 考 文 献

- 1 A. Д. 谢格洛夫. 成矿分析基础. 北京:冶金工业出版社,1985,60~70.
- 2 张贻侠. 矿床模式导论. 北京:地震出版社,1993,187~190.
- 3 杜乐天. 烃碱流体地球化学原理. 北京:科学出版社,1996.
- 4 陈云钊. 对闽北变质岩同位素年代综合信息合理使用的探讨. 福建地质,1992,11(2):60~68.
- 5 欧阳自远,张福勤. 地球演化的非均一、非均变理论模式. 地质地球化学,1995,(5):1~10.