

# 隐伏矿床地球化学异常评价的思路与方法

张西平

(有色总公司北京矿产地质研究所 北京 100012)

**摘要** 隐伏矿尤其是大型隐伏矿床地球化学异常评价的思路应该包括两个层次: 区域有利成矿环境的分析对比和局部有利于矿床定位的具体空间位置的确定。

**关键词** 隐伏矿床 地球化学异常

近些年, 在寻找隐伏矿床过程中常会碰到这样两种情况: 一种是地球化学普查发现了异常, 按照所谓的“高、大、全”原则对异常进行评价, 再按照找浅表矿的简单程序进行经验性的地质评价和工程验证, 当这种原则和经验与实际情况不符时往往导致劳而无获。另一种情况是对已知矿点先进行了地质评价并持否定结论, 而后地球化学普查又发现了较为有利的异常, 经重新评价和验证后发现了理想规模的矿床。这两种情况实际上均反映了一个问题, 即认识问题和找矿思路的局限性。对于隐伏矿床而言, 地表覆盖较厚、表露地质特征不明显或情况复杂时, 单凭金属元素异常的发育特征或经验性的地质观察难免作出把握性不大或者错误的判断。

## 1 以往地球化学异常评价中的不足

1) 缺乏区域性的尤其是和区域地质背景相结合的深入分析和研究, 而仅仅注重金属元素的局部单个异常并依据其异常的特点和已知矿化及地层分布情况进行排序和筛选。

2) 注重异常本身的发育特点, 忽视对引起异常的地质体及其成矿条件的评价。后者才是决定异常是否有望的关键因素。

3) 注重“高、大、全”式的异常, 忽视低缓简单的异常。近年来国内许多实例证明隐伏大矿特别是贵金属矿床并非总是与“高、大、全”异常对应, 如河北营房银矿、山东大尹格庄金矿<sup>[1]</sup>、内蒙大湾背金矿、贵州烂泥沟金矿和四川马脑壳金矿等矿床对应的就是弱小或简单组合的异常。况且异常的发现尚受分析和采样以及异常下限值的确定等条件的制约。分析灵敏度低、采样介质不合适都可能难以发现理想异常。内蒙古的额仁陶勒盖大型银矿床最初就是因为半定量分析和采样深度的影响只获得了几个Ag含量为 $0.4 \times 10^{-6}$  (检出限为 $0.1 \times 10^{-6}$ ) 的点异常而未引起重视。

4) 就异常论异常, 对元素及其含量、组合、比值等的地质意义不明确<sup>①</sup>, 在此基础上进行的各种借助于计算机的统计和处理, 其结果只能是对异常本身特征不同方式的表征, 实际效果并不理想。此外, 还可能导致对一些干扰异常无法识别和解释。

5) 不注重成矿系统和矿床系列等新概念和新理论的应用, 有找大矿的愿望而缺乏行之有

1997-03-27 收稿, 1997-06-20 改回。

① 张本仁. 成矿成晕理论与地球化学异常评价. 地球化学异常评价文集, 1989

效的新思路和新方法。

## 2 隐伏矿床地球化学异常评价的思路

矿床尤其是大型矿床的产出有其特殊的构造地质环境,其实质可归于两点即有无巨大的成矿物质来源和反复而充分的地质作用。有用元素的大量富集与岩石圈中化学元素的不均匀分布有密切关系<sup>[2]</sup>。岩石圈的厚度愈大,孕育的成矿物质也愈丰富;而岩石圈愈厚其“插入”地幔亦愈深,亦愈有利于壳源物质的重熔(溶)及深源物质的上侵。这些可能就是许多世界级的大矿产出部位与古老地块有关的主要原因所在。如北美、澳大利亚和南非地盾区、南美克拉通板块、中国华北地块和江南古陆等。反复而充分的地质作用往往多发于大构造单元的接合部。这种反复的地质作用不仅加剧了岩石圈中化学物质的非均匀性,使深部的物质(古老基底或上地幔中的物质)充分的分异、演化和迁移,而且为有用元素的高度聚集创造了良好的空间环境和动力学条件。这一切无疑会造成某些化学元素区域性的高度分散和富集。比如中国华南各个时代的地层和岩石都相对地富钨,并随着时代的演化在泥盆纪中达到高度的富集与贫化<sup>[2]</sup>。又如秦岭造山带与太华群中有大面积的金富集区。因此大型矿床的地球化学找矿和评价首先要注重区域性的地球化学研究和评价,要用区域地球化学方法分析评价物源与宏观成矿环境是否有利,评价可能的聚矿场所和层位,并在此基础上选择局部异常进行更为详尽的评价,分析有利于矿质沉淀的局部成矿环境,也就是矿床的具体定位。

显然,对于寻找隐伏矿床特别是隐伏大型矿床而言,地球化学异常特别是局部的单个异常仅仅是有利于进一步分析评价的线索而已,决定地球化学异常能否“变成”矿尤其是大矿的关键是异常源区的成矿条件亦即物源和成矿环境。主要金属元素异常规模大、含量高、异常元素组合全与规模小、含量低、组合简单都有可能意味着矿床或大矿的存在。因此,隐伏矿床地球化学异常评价的思路应该包括两个层次:其一是区域上的分析对比以找出有利的区域性的成矿环境,也就是指出有利的聚矿场所和层位;其二是在第一层次基础上从局部异常着手,分析和确定有利于矿质沉淀的局部成矿环境,也就是指出有利于矿床定位的空间位置。

## 3 关于物源条件的评价

无论矿床的物源是来自基底或上地幔,或者是多种来源,地质历史发展的继承性和成矿作用的复杂性使得通过区域地球化学普查和岩石地球化学测量总能发现化学元素区域性的规律分布和层位上的规律分配。比如秦岭地区大面积的Au高值区、南美斑岩带上区域性的Cu、Mo、Zn富集区<sup>[3]</sup>、胶东群的Au高丰度值<sup>[4]</sup>以及白云鄂博群碱性火山岩和火山沉积碳酸盐岩的Fe-REE高丰度值<sup>[5]</sup>等等。

但就物源供给者而言,并非总是具有明显的成矿元素的高丰度值。有的是因为我们现在所观察的地质体其成矿物质已被活化迁移,如小秦岭太华群中的Au因为变质作用以及混合岩化-花岗岩化作用而被大量活化转移<sup>[6~8]</sup>;有的是因为物源供给者虽然成矿元素丰度值不高但却容易被溶滤析出,如热水溶滤型金矿床(相当于卡林型金矿)<sup>①</sup>。因此物源的评价要在对整个区域地质背景全面了解的基础上,对不同类型、不同矿种进行历史的、辩证的分析 and 评价。

① 朱奉三. 中国黄金资源结构分析与地质勘查工作的探讨, 中国黄金学会首届学术年会论文集, 1990

## 4 关于成矿环境的评价

区域成矿环境的评价必须是在对区域地质、大地构造特征及发展演化深入了解的基础上,着重分析研究化学元素区域上的分散富集规律及其与地质背景的对应关系,进而分析和划分有利的聚矿场所和层位。可以通过已知的或典型的有利成矿的地质构造作用造成的某些化学元素分布分配的分析对比来评价未知区。如澳大利亚在其北部麦克阿瑟和芒特艾萨地区以岩石地球化学资料为基础利用碱性元素来剖析麦克阿瑟盆地沉积地球化学特征和已知矿床的沉积环境,通过划分有利成矿环境来合理的筛选靶区<sup>①</sup>。

局部成矿环境即矿质沉淀的物理化学条件,对其分析和评价应该通过系统的地质地球化学采样、观察、鉴定和测试,利用已知成矿及容矿岩石矿物成分和化学成分的特征及变化规律指导分析和对比,找出有利矿床定位的空间。如斑岩体含矿性的评价主要就是通过对岩石的矿物成分和组合、化学成分的特征及变化来确定是否含矿以及赋矿部位。

值得强调的是造岩元素不仅在区域成矿环境的分析评价中而且在局部成矿环境分析评价中有其特殊的作用。因为金属元素区域性的分布分配受岩石主成分的分异演化控制,而局部岩石的矿物组合及其变化实质亦是造岩元素的重新分配<sup>[9]</sup>。除此之外,稀土元素的配分模式、稳定同位素组成及变化,以及反映成矿作用的微量元素也都是矿床定位评价的有效指标。

### 参考文献

- 1 邹光华、欧阳宗圻等. 中国主要类型金矿床综合方法找矿模型研究. 北京: 地质出版社, 1996
- 2 柳志青. 超大型矿床密集区的成因及预测. 地球科学进展, 1989(6)
- 3 戴自希. 国外新发现的某些世界级矿床. 地球科学进展, 1989(6)
- 4 裘有守等. 山东招远-掖县地区金矿区域成矿条件. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1988
- 5 王楫等. 内蒙古渣尔泰山群与白云鄂博群时代对比及含矿性. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1989
- 6 马振东. 华北地台南缘金和钼两个成矿系列的区域地球化学研究. 秦巴区域地球化学文集. 武汉: 中国地质大学出版社, 1990
- 7 蒋敬业、张本仁. 河南小秦岭金矿田成矿物质来源及成矿机理的地球化学研究. 勘查地球物理 勘查地球化学文集(2). 北京: 地质出版社, 1985
- 8 胡志宏等. 太华群金的地球化学背景及河南西部小秦岭地区金矿床的物质来源. 长春地质学院学报; 1986(2)
- 9 张西平. 反映矿质沉淀环境的造岩元素地球化学异常. 物探与化探, 1992(3)

## APPRAISAL OF GEOCHEMICAL ANOMALIES FOR PROSPECTING OF LARGE-SIZED CONCEALED DEPOSITS

Zhang Xiping

(Beijing Institute of Geology for Mineral Resources, CNGC, Beijing, 100012)

**Abstract** New appraisal of geochemical anomalies should be constituted by two thought clues, analysis and comparison of regional metallogenic environments and locating of local position of deposits. The former represents the macroappraisal of metallogenic environments and the latter is the micropappraisal of metallogenic environments.

**Key words** concealed deposit; appraisal of geochemical anomalies

① 吴传壁等. 国外区域化探异常评价方法, 1994