

矿产资源定量预测的研究进展

吕文超, 李红中, 安燕飞, 周永章

(1 广东省地质过程与矿产资源探查重点实验室, 广东 广州 510275; 2 中山大学地球科学系, 广东 广州 510275;
3 中山大学地球环境与地球资源研究中心, 广东 广州 510275)

找矿是一个投资大、投资周期长、回报丰厚, 但风险高的一项经济地质行为。矿产资源定量预测的目的就是要降低找矿的盲目性和风险性, 提高找矿效率, 节约找矿成本, 因而引起研究者的广泛关注。

上个世纪中叶, 世界许多国家为了更合理的利用矿产资源和摸清本国矿产资源的潜力, 先后开始了矿产资源定量化预测。Allais (1957) 提出把预测区分成等面积的许多小单元, 通过对每个小单元中矿床数量进行统计分析, 发现其符合泊松分布, 首次提出了矿产资源定量预测的方法。随后的一些论文及专著 (Agterberg, 1970; Harris, 1984; Sangster, 1986) 推动着矿产定量化预测的发展。

20 世纪 90 年代, 美国首先提出了“三部式”预测模式, 即在进行矿产资源勘查及定量评价时开始采用“三部式”的方法: 第一部, 圈定找矿可行地段应与矿床模型相一致; 第二部, 估计未发现矿床个数与品位-吨位模型相一致; 第三部, 对控矿因素和找矿信息的不确定性、可信度及时变性建立起科学有效的估计途径和方法体系 (Singer, 1993)。此外, 非线性理论和 GIS 等也在矿产资源预测中有了很大的发展。Agterberg 团队开展了 GIS 环境下的矿产资源定量化预测和评价工作 (Agterberg, 1989a)。

中国的矿产资源定量预测研究大致与国际同步, 代表性工作包括赵鹏大、王世称、朱裕生等的研究。

近几年来对矿产资源定量预测的发展趋势主要体现为:

(1) 矿产资源定量预测的各种模型日益完善。随着地质理论以及地勘技术的不断进步, 人们对地质现象的认识必将更加深入以及接近地质事实。因此, 一些地质模型的建立会随着理论的发展而变得更加精确。近些年来许多研究者在矿床理论方面做出了很多贡献: 如大型、超大型矿床成矿与找矿理论; 金属成矿省时空演化及等级体制理论。因此, 随着矿床理论不断发展, 在对矿床有更加深入、全面、精确的了解基础上, 人们可以更好的对矿产资源进行定量的预测。

(2) 更加注重地、物、化、遥信息的综合解译。矿产资源定量预测是在大量资料、数据基础之上进行预测的。而这些数据和资料都来源于研究区的地、物、化、遥信息。研究区的地质资料大部分是定性的, 物探和遥感信息都存在着一一定的多解性, 化探研究中对一些元素的迁移规律研究有待进一步深入。因此, 如何更好的对地、物、化、遥信息进行综合解译, 使四种信息之间可以更好的权重赋值, 相互转化、相互补充, 这将是矿产资源定量预测发展的一个难点, 也是热点。

(3) 寻找复杂系统和非线性数学理论的应用。对事物的定量评价必然要应用数学理论作为工具。矿产资源定量预测应用的数学理论包括地质统计学、模糊数学、灰色理论、BP 网络神经网络、分形理论、自组织理论、混沌理论等等。这反映了在矿产资源定量预测中应用的数学理论正向系统化、复杂化及非线性的方向发展。

(4) GIS 技术在矿产资源定量预测中发挥越来越大的作用。GIS 技术可以对地、物、化、遥等多源信息统一处理, 建立多源信息库。在多源信息库的基础上, 对数据进行属性分析、空间叠加、建立二维和三维等模型分析等处理, 对多源信息进行综合分析, 达到更好的数据处理。GIS 技术具有强大的数据储存和处理功能, 并且它在成果输出时, 在可视化方面具有非常优越的性能。因此, GIS 技术在矿产资源定量预测中的将发挥越来越大的作用。