

# 我国矿床模型研制使用现状和动向

吴承栋

## 一、矿床模型研制发展简史

早在30年代,我国老一辈地质学家就很注意矿床分类及代表性矿床的特征描述。如谢家荣、程裕淇等在《扬子江下游铁矿志》(1935)中对凹山式、南山式、凤凰山式,长龙山式等铁矿类型的划分和典型矿床的描述,实质上是在我国建立铁矿床描述性模型的一个开端。60年代初,在我国开始重视典型矿床的研究,并出现了以典型矿床为基础建立的矿床描述性模型,赣南石英脉型黑钨矿“五层楼”垂向变化模型就是其中一例。矿床经验模型的建立在我国出现在70年代,如最初在长江下游宁芜、铜陵等地区出现了建立某些铁铜矿区,矿床经验模型和成因模型的尝试。70年代中期,陈毓川等首次对成矿系统矿床类型组合成因模型进行了探讨,在宁芜地区建立了玢岩铁矿类型组合成因类型,此后在江西城门山矿区正式建立起与斑岩有关的铜矿床“四位一体”地质经验模型。进入80年代,开展的区划工作进一步促进了建模用模工作。“六五”期间,在一些重要成矿区、带(如南岭、长江中下游地区)的成矿规律、成矿预测研究中,把成矿系列的研究与矿床模型的研究结合起来,建立了一批区域的和典型矿床的成矿模型和找矿模型。我国物、化探工作者也建立了某些典型

据有关资料在火山沉积盆地中含石膏不好的地层往往对硼矿形成有利,可采少量样品作分析研究。

以上是笔者一点不成熟的意见,供编十二年找矿地质工作规划时参考。

矿床的地球物理模型和地球化学模型,利用综合信息建立综合找矿模型在近年有所发展。赵鹏大教授提出以统计预测模型为基础的统计预测方法,王世称教授提出以综合信息(包括信息转换)预测模型为基础的综合预测方法,都开始用于预测实践。总的看,在80年代中期以前,我国建模用模工作还未普及。1985年以后,建模用模受到了地质科学研究单位、地质院校、地勘单位的普遍重视,迅速开展起来。地矿部明确要求,在成矿预测工作中,应根据不同比例尺成矿预测工作需要,建立区域成矿模型、矿床成因模型和找矿模型;要求用目标物的地质—地球物理模型指导物探工作。目前,成矿系统的成因模型和地区性的、矿田的矿床类型组合模型的建立应用受到更多重视;有的综合信息预测找矿模型是在立体填图的基础上建立的(如安徽铜陵地区)实用意义较大;与建模有关的模拟成矿作用实验工作及人工智能专家预测勘查系统也已经起步;以综合信息统计预测模型为基础的预测方法得到了应用和推广。一般说来,“七五”期间以预测和找矿为目的的重要科研攻关项目中,建模用模水平是较高的。但总的看,我国目前已建模型仍主要是矿田(床)的地质描述性模型、地质成因模型和根据现有资料建立的多因素综合预测找矿模型,且建模水平不一,部分模型抽象度太高,专属性太强,实用性不广。

## 二、矿床模型使用情况和效果

已建的矿床模型尽管水平各异,但绝大部分对矿床预测和工程布署已显示出日益重要的作用。

在矿产预测和勘查中使用较早较多的是矿田(床)的地质、地球物理和地球化学的(主要是原生晕异常)经验模型,在找矿预测中发挥着重要作用。如利用地区性斑岩氧化蚀变分带经验模型,在江西银山铅锌矿区指导勘查工作,于矿床深部发现了铜矿和金矿,使银山铅锌矿一矿变多矿,储量翻了几番,取得了重大突破。

成矿系统的矿床类型组合模型和区域矿床类型组合经验模型在预测和找矿中正起着越来越大的作用。这类模型适应了开展矿产综合预测和找隐伏矿的需要,使人们有可能在相似成矿地质条件下寻找在成因上互有联系、类型不尽相同、由一连串相关地质作用形成的矿床组合。如鄂东南封山洞铜矿区利用城门山“四位一体”成因模型,在原来接触交代型铜矿的基础上,在岩体内又找到了浸染状和角砾岩筒式铜矿体。

矿田(床)的综合预测普查模型,特别是包括信息转换在内的综合信息预测模型,在找隐伏矿中发挥着愈益重要的作用。如湖南稀有-有色金属成矿区隐伏矿的预测就是以地区性矿床的综合预测找矿模型作指导。具体作法是:在研究区域成矿规律和典型矿床成矿模型基础上,先按成矿系列分别建立区域成矿模型(深源同熔岩浆成矿模型,浅源重熔岩浆成矿模型和层控成矿系列成矿模型),然后分别建立各系列有关矿床类型的综合找矿模型;在此基础上建立湘南隐伏矿找矿系统,抽象建立起隐伏矿床不同空间和剥蚀水平所反映出的近程、中程和远程找矿标志,并根据预测标志分四个层次捕获不同成矿系列的综合找矿信息,结果发现了一批大、中型矿床。

矿床模型是建立人工智能专家预测勘查系统的基础。地矿部山西地质科学研究所利用武汉大学的KESE工具,以胡家峪—篦子沟铜矿的勘查、评价模型为基础,研制成功了“胡篦型铜矿勘查与评价专家系统”,并用

此系统对大比例尺成矿预测选出的靶区进行评价,效果较好。

### 三、在建模用模方面存在的一些问题

1. 建模用模缺乏统一的规划和规范性要求,再加上不同地区研究程度和资料水平不一等原因,造成许多模型的内涵和外延不统一,随意性大,各模型在水平、流程和表达方式方面也不一致。

2. 已建的许多模型资料基础薄弱。一般缺乏系统、完整的物、化探、遥感和深部构造资料,多是以现有资料建立的,并未根据模型要求开展必要的补充研究。结果是有的模型与代表性剖面差不多,有待进一步完善。

3. 已建模型多是以一两个典型矿床为基础建立的具体模型。考虑全球和国内同类矿床资料不够。这在已建的地球物理和地球化学模型方面表现尤为突出,多数是具体矿田(床)地球物理异常和地球化学异常(原生晕异常的元素分带)的具体模型。

4. 许多成矿模型对成矿演化过程缺乏合理的表达方式,成矿后的保存条件未能按地质发展过程分析,即考虑地质历史的发展对矿床形成和演化的影响不够。

5. 地质经济模型和区域成矿模型的建立和应用是较突出的薄弱环节。按目前技术经济条件不能产生经济效益的矿产资源是无用的。对矿产资源(包括预测资源)必须进行经济评价,而且应以地区性经济模型为基础。我国已建的矿床预测普查模型未包括地质经济因素,如模拟客体的经济特征及其与矿物原料经济和地区开发程度的关系等。我国许多成矿区带尚未建立区域成矿模型,有的只是以成矿系列形式表现;个别地区虽建有区域成矿模型,但不同等级成矿模型远未配套,而且在许多情况下并未按成矿系列分别建立成矿模型,也未按成矿模型的等级分别提出预测勘查的准则和标志。

6. 我国重点科研机构尚未起到国外某

些科研机构在建模用模方面所起的指导和示范作用。

7. 未能吸收有经验的矿山地质工作者参加建模工作, 在建立综合性找矿模型时, 地质、物化探等专业人员配合尚不够紧密。

8. 我国目前预测、勘查和资源评价中, 尚缺乏利用多种类型矿床模型的基础, 而且有的地区矿床模型建立后, 在矿产预测中并未起到应有的作用。

#### 四、改进和完善我国建模工作

1. 应进一步认识建立和使用矿床模型是矿产资源预测、普查、勘探这一过程的必要组成部分, 是必须进行的基础性工作。矿床模型应成为指导有关类型矿床预测、普查、勘探以及制定有关方法的基础。

2. 应统一建模要求(包括模型内容、表达方式以及建模方法步骤等), 实现模型标准化、系统化, 为建立各类矿床模型库和人工智能预测勘查专家系统奠定基础。

3. 应在主要成矿区带建立起配套的不同等级成矿客体(成矿带、成矿区; 矿带、矿区; 矿田; 矿床)的成矿模型和找矿模型以及其他有关模型, 以适应开展不同比例尺成矿预测工作的需要。不同等级成矿客体的模型内容虽可有所重叠, 但预测准则应有所区别。

4. 应重点建立重要矿种主要工业类型矿床的地质、地球物理的、地球化学的描述性模型、地质成因模型、品位矿量模型和综合性预测找矿模型, 其中首先要建好地质描述性模型。因为这类模型不但在预测找矿中起着有效的指导作用, 而且是建立其他模型的基础。

5. 应加强区域成矿模型和成矿系统模型的研究。其应与区域成矿系列的研究密切结合。从预测大型矿床的角度看, 大范围的选区标志要比小范围的选区标志更重要。区域成矿模型应反映特定地质环境下有关矿种有关矿床类型的组合关系。区域性矿床类型

组合模型对预测和找矿的指导意义很大。

6. 应研制超大型矿床的描述性模型、成矿模型和找矿模型, 以适应寻找超大型矿床的需要。

7. 应对建模资料提出明确要求。已有资料如不符合建模要求, 应开展必要的补充工作。我国不同矿种重要工业类型矿床的模型, 应在综合分析典型矿床模型、参考世界同类重要矿床资料、开展必要的模拟实验的基础上建立。

8. 建模的组织以科研、教学、生产单位联合派人参加为好, 注意吸收有丰富经验的矿山地质工作者参加。综合性预测找矿模型应以有经验的地质学家为主, 吸收有关其它专业人员共同研制建立为宜。

9. 为了更好地发挥各类模型在矿床预测、普查、勘探中的作用, 必须做到: 第一、在现有的认识和经验的基础上, 根据任务要求, 合理选择模型类型, 指导工作; 第二、研究选用的模型对工作区的适应程度; 第三、要了解建模人员的理论水平、专业特长、素质、观点以及建模时资料的完整程度和代表性, 对此要予特别重视; 第四、工作时不能过份依赖所应用的模型; 第五、对某一区的成矿观点有重大分歧时, 应参考不同观点建立的成矿模型开展工作。

(中国地质矿产信息研究院)

### 《地质科技通报》(月刊)

#### 征订启事

《地质科技通报》是地矿部科技成果管理性刊物, 系统通报地矿部的科技成果及国内地质科技的重要进展情况, 以便及时交流和推广促进地质科技的发展, 全年定价20元, 约100万字。欢迎订阅。联系地址和单位: 北京阜外北街277号 中国地质矿产信息研究院发行组 邮政编码: 100037