

# 探讨深部矿产地质调查基本理论与技术方法

姚永鹏

贵州遵义一〇六地质矿业有限责任公司

DOI:10.32629/gmsm.v3i2.606

**[摘要]** 本文介绍了深部矿产地表地质调查的理论与方法,通过构建地质调查模型,对矿产地质进行数据分析,最终确定矿产种类,达到了提高深部矿产调查能力的目的,对于推动深部矿产生产具有实际意义。

**[关键词]** 深部矿产; 地质调查; 多元数据; 地质模型

## 引言

目前我国地表矿产资源日益紧张,已经无法满足社会生产需求,所以深部矿产资源的开发利用已经成为相关人员关注的重点内容。而多数研究发现,传统的矿产勘查方法在精度与深度上都无法满足要求,因此必须要对传统方法进行改进,为进一步提高深部矿产勘查生产能力奠定基础。

## 1 深部矿产地质调查基本理论

我国全国各地都有丰富的矿产资源,但是因为成矿地质背景上的差异,造成不同区域的地质成矿的积累是不同的。在地表资源严重不足的情况下,深部矿产已经成为当前矿产资源生产的关键。而与传统的地表资源相比,深部矿产无论是在勘查还是在生产中都存在难度,所以需要先确定区域内的矿产分布情况,结合成矿原因等进行全面分析,这样才能进一步提高深部矿产地质勘查效率。例如,需要先了解矿产的分布位置,是在地台区还是地槽区,是分布在板缘位置还是在板内等;还需要掌握地质在长期的运动过程中所带来的构造运动情况,评估地质活动对成矿的影响。在综合分析上述因素之后,才能对目标地区的深部矿产做出有效评价。

### 1.1 从矿产的成因来看,需要重点对形成矿产的地质事件进行分析

目前造成矿床出现的原因可以分为两种,即岩浆热液成因和沉积变质成因。受不同的成矿原因影响,导致矿石在结构与性质上出现了明显不同,在对不同地区矿产做进一步分析后,可以发现矿石的化学成分与矿物成分在一定的数据差别。

### 1.2 控矿因素

矿床的分布与形成受构造因素与岩性因素影响,所以在控矿因素识别中,往往需要根据已知的空间分布与赋存位置做全面分析。

目前在深部矿产地质调查中,很多地区习惯于通过遥感技术等来完善勘察流程,但是实践结果证明,该方法在控矿因素的识别上还存在很多不足,需要改进。

## 2 深部矿产地质调查技术方法

### 2.1 技术分析

深部矿产地质调查简称为“深部矿调”,早在上世纪60年代,前苏联就针对矿区的生产地质情况构建了立体填图,并且随着相关技术的进一步发展,加拿大通过井中物探、深钻等技术发现了大量的深部隐藏矿体。在2011年,我国地质调查局开启了“三维地质填图”与“深部矿产地质调查”试点工作,有效推动深部矿产地质调查工作的开展,加速了勘查技术从二维向三维的突破,并取得了良好效果。

从技术应用情况来看,传统的地质图在三维向二维的转变过程中经常会出现信息资料丢失的问题,因此无法完整的展示地质现象;而目前快速发展的三维地质建模技术,具有地质现象三维可视化、三维信息模拟还原

等优势,已经在相关地区得到了广泛的应用与推广。目前相对常见的三维地质建模技术主要包括平行剖面建模、交叉剖面建模等,成为深部矿产地质调查技术的代表。

### 2.2 建模过程

为了更好地满足深部矿产地质调查的需求,在三维建模期间需要以丰富可靠的地质资料为基础,分别将不同时期、不同工作程度的地质资料做统一处置后,形成规范化的数据库;对数据库中的资料数据做综合分析,建立地质结构框架图,同时衍生生成矿模式模型与找矿要素模型等。在数据处理环节,以综合解译地质剖面对多元数据进行建模,通过将不同尺度模型耦合,确保模型能够真实反映出目标地区的矿藏情况,该过程如图1所示。

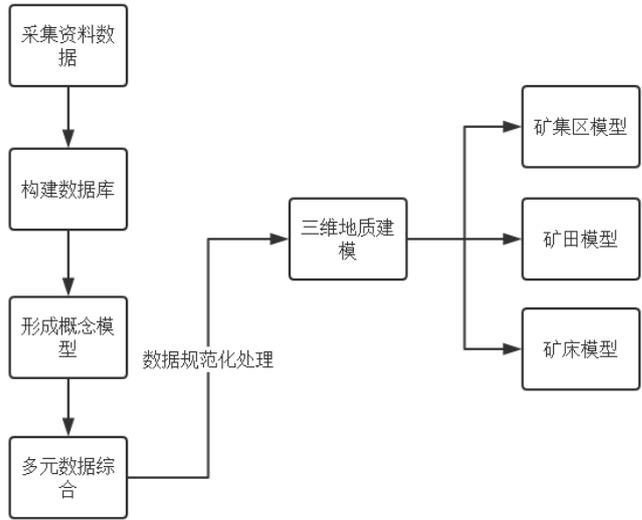


图1 多元数据建模基本流程图

### 2.3 建模处理

本文所介绍的三维地质模型建模,是基于深部矿产地质调查所形成的一种模型分析结构,根据深部矿产地质的三维空间形态、空间耦合关系等,以“界面”为核心,形成了基于不同深部矿产地质的界面,并兼具地质结构本身所具有的复杂区域特性。为了保证建模质量,在建模分析中重点关注以下问题:

#### 2.3.1 对模型的全面研究与概化处理

在建模之前,需要了解目标区域内的地质信息,掌握地质体形成原因以及深处结构情况,而考虑到人们对地质的研究有限,模型可能无法完整的表达所有地质现象,所以在研究中可以重点县市重要建模对象,包括控矿结构、侵入岩体等,其余内容可以适当概化。

#### 2.3.2 数据的综合研究

针对地质结构复杂的地区,所能提取到的数据资源更丰富,因此能够识别出更加完整的地质信息资料,但是不同来源的数据上经常会出现冲突问题。而根据当前深部探测手段以及工作周期限制等因素影响,常规的方法难以采集到足够多的样本资料,因此在数据综合研究结果期间,需要结合钻探以及地质调查结果等多种方法进行研究。

### 2.3.3 形成概念模型

概念模型源于人们对地质现象的研究,在对地质资料进行简化、总结以及抽象处理之后,能够对地质的形成提出相应的说明,并通过图形、文字等方式表达出来,依靠概念模型来构建相对应的成矿模式,确保可以精准的掌握建模方向。

### 2.4 案例分析

#### 2.4.1 案例简介

铜陵矿集区是我国具有代表性的矽卡岩型大型矿集区,多数研究证明铜陵矿集区成矿作用上与岩浆活动之间存在关系,岩浆活动不仅能够提供大量的热流体,也能添加必要的成矿物质组分,岩浆层中的含矿性与成矿专属性为矿床的形成提供了必要的物质。

#### 2.4.2 三维地质建模

##### (1) 确定建模对象

针对铜陵矿集区的地质特征,并且按照矿床研究的经验以及深部找矿问题,基本确定综合调查以及建模对象。因此在本次分析中,所确定的主要建模对象为深部三维成矿系统结构、成矿与示矿信息等,其中包括矿体地质的三维空间分布信息、燕山期侵入体形态以及三维空间等。因此所确定的三维地质建模工设置24条解剖面,解剖面的间距为2.0km,确保能够均匀覆盖在整个目标地区内。

##### (2) 地质体的约束模型形成

在地表建模期间,通过钻孔的高程点、孔口高程以及等高线等数据,依托高程值的平滑处理与离散网格化等处理手段,形成DEM图,并将该图与矢量地质图等做融合处理。

##### (3) 构建地质实体模型

通过将参与建模的矢量图像以及属性数据等转变为三维空间模型,形

成数据集,并在人机交互环节添加专家经验联合约束功能。因此,按照建模的关键技术,采用了构网策略,并且考虑到矿层岩区内存在复杂的岩体形态,对地层模型的处置存在很大难度,所以通过24条综合地质剖面模型为主题结构,通过将整个模型分割为多个建模网络之后,使网格建模能够有效补充断层模型与物性模型,并根据深层地质的概念模型来分析其中的形态。

### 2.4.3 模型的验证

经过模型验证后发现,铜陵矿集区属于断裂构造的隆起区,其主体结构呈现出复向斜向的特征,以“S”型复式的褶皱带形式呈现,其中的南北两端分别朝向SWW向与NEE向,并且单一褶皱在平面上也多以“S”型呈现。

而结合进一步的调查结构可以发现,铜陵矿集区沿着铜陵-南陵基底东西方向构造下依次从五个矿田中延伸,并且其余矿田均产自于背斜构造核或者转折端部位,证明背斜构造成为影响成矿的重要因素。而后期的实践也证明,在背斜构造下发现了深部矿产。

### 3 结语

本文详细介绍了深部矿产地质调查基本理论与技术方法,并介绍了模型分析方法。从最终的案例分析结果可知,通过该模型技术能够对深部矿产的地质情况作出正确分析,帮助工作人员在较短的时间内确定深部矿产位置,有助于提高地质的勘察质量,满足未来社会生产要求,值得推广。

### [参考文献]

- [1]孙毅强.深部矿产地质调查基本理论与技术方法研究[J].世界有色金属,2019(11):201+204.
- [2]王仕东.深部矿产资源地质勘查中问题及对策[J].世界有色金属,2017(22):133-134.
- [3]董秋花.乌议地质勘查与深部地质钻探找矿技术[J].黑龙江科技信息,2017(15):129.

### 作者简介:

姚永鹏(1991—),男,贵州人,大学本科,苗族,助理工程师,从事矿产勘查方向。