

广东省大宝山铜矿成矿预测空间数据库建设及成矿信息提取*

王开建¹⁾, 应立娟²⁾, 王功文¹⁾, 陈郑辉²⁾, 王阔¹⁾

1) 中国地质大学(北京), 北京, 100083; 2) 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京, 100037)

关键词: 铜矿; 空间数据库; 成矿信息提取; Oracle; GIS; SDM; SKUA-GOCAD

大宝山矿床是我国著名多金属矿床之一, 其中铁、铜硫、钨钼等元素均达到大型规模。据记载, 唐宋时期古人即在此开采。随着社会经济的不断发展, 矿产开采量的不断加剧, 数百年的开采使得矿区内已探明的铁、铜硫、钨钼等多金属矿产资源储量日益枯竭。因此, 矿山外围、深部找矿勘探增储工作显得非常迫切。然而, 数百年的勘查与开采使得矿区积累了大量的地、物、化、遥数据, 从而迫切的需要建立地学空间数据库, 对多源空间数据进行科学有效地管理; 为成矿信息的提取研究提供可能性。鉴于传统数据库不适应于高效的管理多源数据库, 且 GIS 技术以其高效的数据管理及强大的空间数据处理能力, 为多源数据集成找矿提供了一个科学的平台, 在成矿信息提取及成矿预测评价中的应用越来越受到国内外学者的高度重视。本文运用 ArcSDE Geodatabase 和 Oracle 空间数据库技术, 从概念设计、逻辑结构设计、物理设计 3 大方面系统介绍了大宝山地学空间数据库的设计过程; 从图形库的建立、属性库的建立、图形库与属性库的关联 3 个方面介绍了空间数据库的建立过程, 进而完成了大宝山铜矿成矿信息的空间数据库建库工作; 完成对成矿数据进行科学有效地存储、查询、处理、运算及更新等操作, 从而实现了基于 GIS 与 SDM 相结合的技术从数据库中遥感热液蚀变、地质、物探、化探等有用成矿信息的提取; 最终利用 SKUA-GOCAD 三维平台将多源数据进行三维可视化显示。研究成果可为生产矿山开展

的外围、深部找矿勘探工作提供依据。

1 地质背景

大宝山矿区地处南岭纬向构造成矿带南部之粤北矿集区中心部位, 矿区成矿地质条件十分优越。矿区出露地层绝大多数为晚古生代沉积岩系, 其分布面积约占矿区地层的 70%, 早古生代岩系仅在矿区北部零星分布。矿区附近, 自下而上出露地层有: 寒武系、泥盆系下-中-上统、侏罗系下统、第四系。矿区内构造以褶皱和断裂褶皱为主, 褶皱主要为大宝山向斜, 轴面走向为北北西(NNW); 断裂构造主要有北北西向(NNW)、北东(NE)或北北东向(NNE)、近东西向(EW)或北东东(NEE)向三大组断裂。这些构造活动主要完成于燕山期。矿区内岩浆岩主要为次英安斑岩和花岗闪长斑岩。另外, 还有在岩浆活动后期形成的出露面积较小的辉绿岩脉、玄武岩脉等。

大宝山铜多金属矿床位于南岭成矿带中段, 大宝山—贵东东西向构造带与北江深断裂带的复合部位。铜多金属主矿体赋存于大宝山次英安斑岩东侧的泥盆系东岗岭组中, 大宝山斑岩型钨钼矿床赋存于花岗闪长斑岩体与次英安斑岩体的接触带上, 其产状与斑岩体一致。矿区西北方向是船肚斑岩体, 其矽卡岩型钨钼矿床主要赋存于斑岩体南侧近东西分布的矽卡岩中。

2 技术方法及处理结果

本文利用 ArcSDE Geodatabase 和 Oracle 空间数据库技术, 建立大宝山铜矿成矿预测空间数据库; 在此基础上, 结合 GIS 和 SDM 技术, 提取

*注: 本文为国家自然科学基金项目(编号: 41302058)、中国科技部重大仪器专项项目(编号: 2011YQ050069)、中国地质大调查项目(编号: 12120114019401)联合资助的成果。

收稿日期: 2016-07-10; 改回日期: 2016-09-20; 责任编辑: 章雨旭。 Doi: 10.16509/j.georeview.2016.s1.026

作者简介: 王开建, 男, 1989 年生。硕士研究生, 主要从事定量地学与资源评价研究。Email: 3dgm@sina.com。

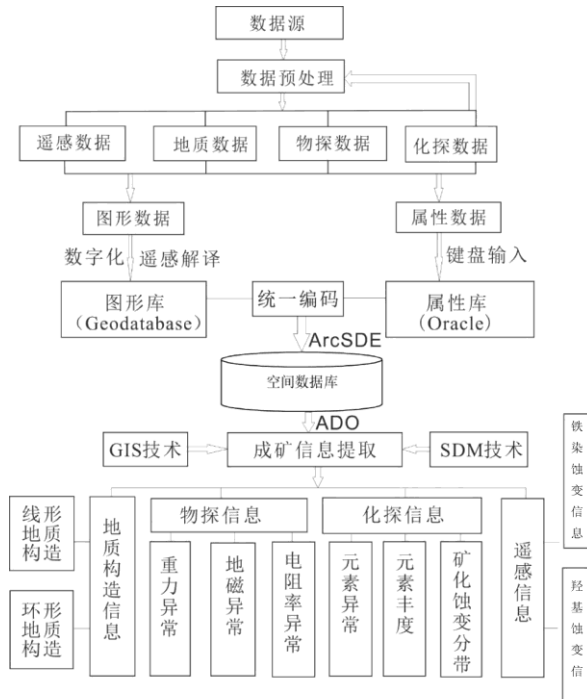


图1 空间数据库设计及成矿信息提取流程图

Fig.1 Flow of spatial database design and extraction of metallogenetic information

遥感蚀变、地质、物探和化探等有利成矿信息。该研究充分发挥了 ArcSDE Geodatabase 与 Oracle, GIS 与 SDM 的优势, 对离散的成矿数据进行科学有效地存储、查询、处理、运算及更新等操作, 并可以从中提取有用的成矿信息, 为大

宝山矿区开展外围、深部找矿勘探工作提供有利的技术支持。大宝山多金属铜矿成矿预测空间数据库的设计主要包括三个阶段: 概念设计、逻辑设计和物理设计。其设计流程如图 1 所示。

控矿信息的提取集成是基于 GIS 与 SDM 相结合的技术, 其能够实现从数据库中对遥感热液蚀变、地质、物探、化探等有用成矿信息的提取; 最终结果利用 SKUA-GOCAD 三维平台将多源数据进行三维可视化处理、显示。部分数据显示如图 2 所示。

3 讨论与结论

传统的数据库在进行空间数据管理方面存在很大的局限性, 如信息挖掘深度不够, 信息处理效率低下, 空间信息共享程度较低等, 从而不利于成矿空间数据的管理和使用; 然而, 随着空间数据库技术的快速发展, 尤其是 ArcSDE Geodatabase 和 Oracle 技术的引入, 使成矿数据的能够得到统一科学高效的管理成为可能。GIS 技术以其高效的数据管理及强大的空间数据处理能力, 为多源数据集成找矿提供了一个科学的平台, 在成矿信息提取及成矿预测评价中的应用会越来越得到重视和推广。

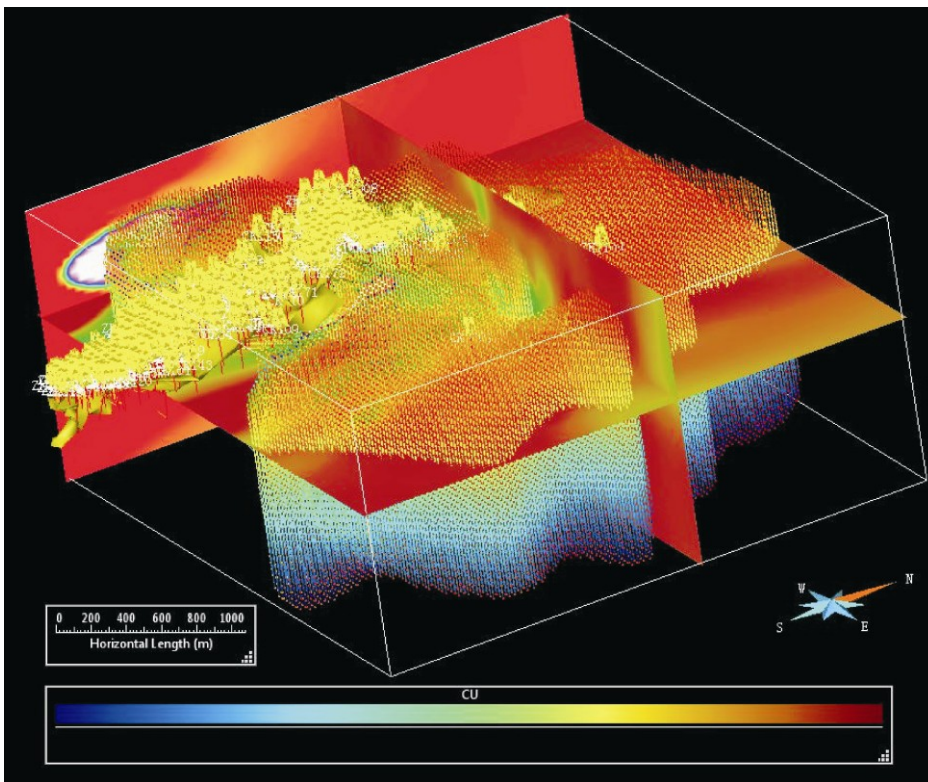


图 2 有利成矿空间数据信息预测系统的三维显示效果

Fig. 2 3D display of spatial data which is favorable mineralize forecast information system

WANG Kaijian, YING Lijuan, WANG Gongwen, CHEN Zhenghui, WANG Kuo: Spatial database of copper metallogenetic prediction constructing and mineralization information of Da Baoshan mining extracting, Guangdong Province

Keywords: copper ore; spatial database; mineralization information extracting; Oracle; GIS; SDM; SKUA-GOCAD