

基于 Surpac 的矿床三维建模研究^{*}

李修钰, 袁 峰, 张明明, 李晓晖, 周涛发

(合肥工业大学资源与环境工程学院, 安徽 合肥 230009)

矿床三维模型是数字矿山的基础。利用基于三维可视化技术和地质统计学的矿业软件建立矿床三维模型, 能直观的展现矿床内部结构和空间变化, 辅助矿床成因研究及资源预测, 同时实现矿山生产的动态管理和资源的合理利用(罗永全等, 2006; Gong et al., 2004; Wu et al., 2003)。国外已广泛采用三维地质软件建立矿床三维模型, 在此基础上进行矿山管理、数值模拟以及三维影像地质、成矿作用过程研究(Andrea et al., 2009; Mints et al., 2009); 但目前国内的三维地质建模及其应用研究仍然较为缺乏, 亟待进一步的发展和探索(董青松, 2008)。

本文利用矿业三维软件 Surpac 建立某隐伏矿床的三维实体模型, 包括了矿体模型、地层模型、脉岩模型、夹石模型等。基于这些实体模型, 直观、精确的再现了该矿床的空间地质特征以及品位变化规律, 将为进一步的储量快速精确估算、成矿规律研究以及三维成矿预提供支持。

1 三维建模

三维地质建模首先需要建立该矿床的地质数据库, 该数据库以钻孔数据为基础, 包括钻孔孔深、钻孔结构、岩性、样品分析数据等, 基于地质数据库计算生成三维图形。本文根据地层、矿体、脉岩、夹石的圈定规则, 在真三维环境中对各种地质要素, 分别建立不同的地质体解译线, 基于这些地质体解译线, 建立相应的地质体实体模型。矿床的矿体、夹石、脉岩、地层三维实体模型如图 1A、B、C、D 所示。

2 模型应用

利用矿床三维实体模型, 可以进行矿山生产快速成图, 如可以根据不同需要在任意方向任意角度进行切割, 快速准确的生成不同要求的中段图以及剖面图, 极大的方便了矿区工程设计并且可以及时改善各种经济指标和技术指标。同时, 可在实体模型基础上建立块体模型进行储量计算(图 E、F), 由于三维模型可以更科学的逼近矿体的真实形态, 因此基于块体模型和地统计学计算得到的储量结果将比传统方法更可靠(Nachmias et al., 1995)。对矿床三维实体模型的进一步分析, 还可以有效的进行矿床深、边部的资源预测, 三维矿床模型可以在可视环境下对已有资料进行深度挖掘与开发, 探讨形成矿体的容矿层位、矿体与地层空间的关系, 结合地质数据资料再处理所获取的信息, 可以为接替资源勘查及预测提供重要理论支撑和技术支持, 发现传统技术条件下发现不了的成矿信息(严加永等, 2008)。

^{*}基金项目: 新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-10-0324)、安徽省科技攻关计划项目(08010302200)、安徽省公益性地质(科技)工作项目(2009-13)、安徽省优秀青年科技基金项目(08040106907、04045063)资助
第一作者简介 李修钰, 女, 1986 年生, 硕士研究生, 研究方向: 资源预测与评价。

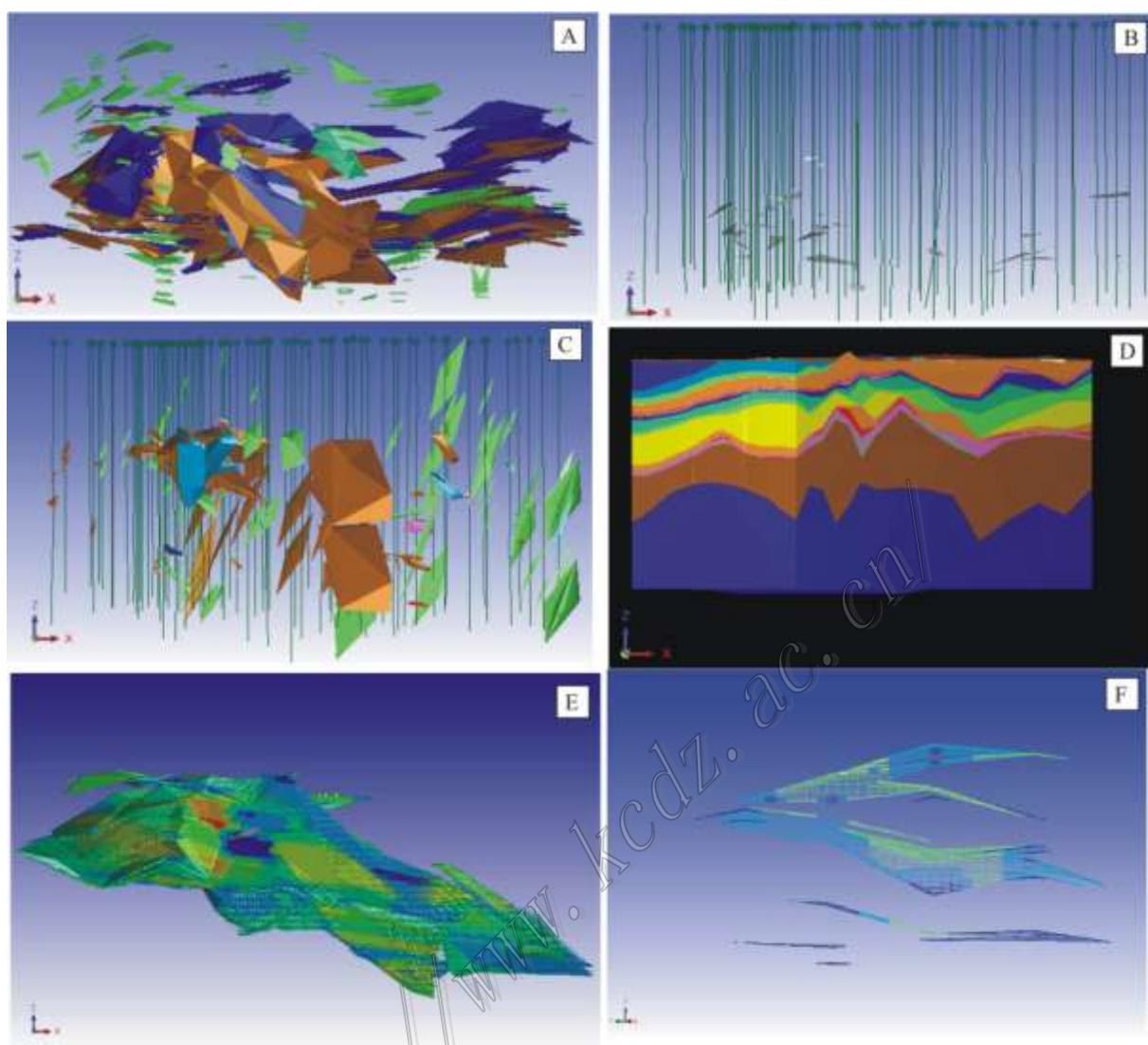


图 1 基于地质数据库计算生成的三维图形

A. 矿体实体模型; B. 夹石实体模型; C. 脉岩实体模型; D. 地层实体模型; E. 储量估算块体模型; F. 块体模型剖面切图

参 考 文 献

- 董青松. 2008. Surpac 在大西沟金矿勘探中的应用[D][硕士学位论文]. 北京: 中国地质大学(北京),
- 罗永全, 刘晓明, 苏家红, 等. 2006. 基于 Surpac 的矿床三维模型构建[J]. 金属矿山, 358(4): 33-36
- 严加永, 吕庆田, 孟祥贵, 朱晓颖. 2008. 三维可视化及物探新技术在物探接替资源勘查中的应用——以铜陵狮子山矿田为例[J]. 地球学报, 29(1): 116-120.
- Andrea Z, Mauro De Donatis, Alan Gibbs and Jean-Lauren Mallet. 2009. Imaging geology in 3D[J]. Computers & Geosciences, 35: 1-3.
- Gong J Y, Cheng P G and Wang Y D. 2004. Three-dimensional modeling and application in geological exploration engineering[J]. Computers & Geosciences, 30(4): 391-404.
- Nachmias J and Pavlov Y. 1995. Block modelling and long range mine planning using SURPAC[A]. Mine Planning and Equipment Selection 1995: proceedings of the 4th international symposium on mine planning and equipment selection, Sao Paulo, Brazil. 177-181.
- Mints M, Suleimanov A, Zamozhniaya N and Stupak V. 2009. A three-dimensional model of the Early Precambrian crust under the southeastern Fennoscandian Shield: Karelia craton and Belomorian tectonic province[J]. Tectonophysics, 472: 323-339.
- Wu Q and Xu H. 2003. An approach to computer modeling and visualization of geological faults in 3D[J]. Computers & Geosciences, 29(4): 507-513.