

安徽铜陵铜官山矿床复杂地质体建模研究

杨波, 赵鹏飞, 胡海风
安徽省地质调查院, 合肥, 230001

1 工作区地质背景

安徽铜陵铜官山铜矿床大地构造位置处于扬子准地台下扬子拗陷皱褶带中的铜陵~贵池断褶束北东端。区域褶皱构造线整体呈北东向展布, 皱褶带中的铜官山背斜具有中间为正背斜, 两端为倒转背斜, 且北东端轴面倾向北西, 而南西端轴面倾向南东的特征。铜官山铜矿床即处于铜官山背斜的北东倾末端。区内基底断裂呈近东西向(铜陵~戴家汇), 是最重要的区域控矿构造带。区域内岩浆岩主要为燕山晚期中酸性侵入岩, 呈 NE 向展布, 岩体出露面积约 1.5 平方公里。

2 地质建模方法

三维地质体建模的方法实质是以二维平面、纵向剖面及 DEM 数据为基础, 遵循地质规律及专家经验, 对地质体进行推断、预测, 并利用三维建模及三维可视化技术构建地下地质体数字化模型。

三维地质建模算法核心是轮廓线重构面技术: 将三维数据看成由二维数据场(二维数据分布于三维空间中点的集合)构成, 利用二维数据, 如勘探线剖面数据之间的相关性来构建三维数据。在实际工作中, 地质体在勘探线剖面上的投影即为一条二维截面, 并由于各条地质勘探线之间一般互相平行或交叉, 因此利用截面之间的相关性, 通过人机交互方式, 使用不规则三角网连接相邻截面, 最终构成封闭的三维地质体。

3 建模工作难点及解决方法

3.1 地质实体的不确定性

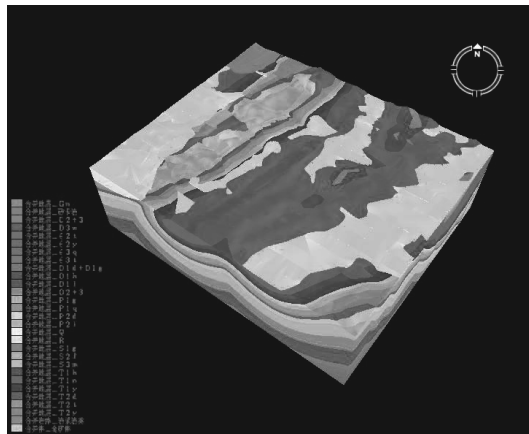
地质实体通常存在复杂的结构和演化历史, 而且存在显著的参数信息不完全、结构信息不完全、关系信息不完全和演化信息不完全的情况。对这种不良结构化或半结构化问题进行定量描述十分困

难, 因此也就导致了地质体模型的不唯一与不确定性。

3.2 剖面数据的弱约束性

三维地质体建模核心工作之一是利用已有剖面为推断基础, 在三维空间中推测、补充勘探线之间未实际勘查区域。但由于实际地质体的复杂性, 以及二维轮廓线重构三维表面的弱约束性等问题, 决定了在二维轮廓线重构表面时存在很多不确定因素, 最终导致了在轮廓对应、拼接和分支处理上具有较大的随意性, 因此该方法构建出的三维地质体几何形状较大地依赖于建模人员的地质学知识及经验, 同时模型的构建也基本采用人机交互方式引导算法实现, 较为费时费力。

图 1 铜官山矿床三维地质体



3.3 多源数据的复杂性

当单纯的二维剖面约束性不够时, 使用多源数据对三维地质体形态约束不失为一个好想法, 如: 利用地表等高线、地层等厚线数据控制地质体、面的起伏与厚度; 利用交叉剖面、中断图形成栅格网控制地质体形态; 结合平硐、探槽、浅井资料信息以及参考专家意见生成虚拟钻孔方式加强控制等。虽然这些方法都能够对地质体的形态约束更为精确, 但随之而来的便是大数据量、低下的效率与繁

重的工作。因此权衡时效与模型精度之间的关系也是必须考虑的问题之一。

3.4 解决方法

针对以上难点,在实际工作中应尽量以约束性强、控制面广的数据为推断基础,加强地质专家人工干预,辅以多源数据进行验证。经实践证明,该指导思想合理、有效。



图 2 铜官山矿床二维平面地质图

4 结论

铜官山矿床地质体结构较为复杂,在满足项目需求基础上,经过考虑后采用平面地质图、勘探剖面图及 DEM 数据约束建模,模型完成后同原地质

图经过对比,误差较小,模型可信度较高。

5 后期计划

目前工作仅完成矿床地质体三维模型构建,下一步计划完成矿体储量模型,通过三维空间定位与空间切割最终实现地质体模型与矿体储量模型的完美契合,方便地质专家对该地区成矿规律进行综合研究。

参考文献 / References

- [1] 常印佛,刘湘培,吴言昌 长江中下游铜铁成矿带[M].1991 北京 地质出版社;
- [2] 张夏林,蔡红云,翁正平等 “玻璃国土”建设中的矿山高精度三维地质建模方法[J].地质科技情报 2012.31(6)
- [3] 毛先成,唐艳华,赖健清等 凤凰山矿田成矿地质体三维结构与控矿地质因素分析[J].地质学报 2011.85(9)
- [4] 明镜, 三维地质建模技术研究[J].地理与地理信息科学 2011.27(4)
- [5] 张婷婷,肖克炎,杨建民 新疆彩霞山铅锌矿床三维建模应用[J].地质与勘探 2012.48(6)
- [6] 向中林,白万备,王妍等 基于 Surpac 的矿山三维地质建模及可视化过程研究[J].河南理工大学学报(自然科学版) 2009.28 (3)
- [7] 罗周全,鹿浩,刘晓明等 矿山三维实体建模[J].矿山大学学报(自然科学版) 2007.21 (4)