

Geological
Information
System

地质信息系统

李安波 周良辰
阎国年 著



科学出版社

地质信息系统

李安波 周良辰 闫国年 著

国家自然科学基金青年基金项目“基于共形几何
代数的三维空间数据模型研究”(41001224) 联合资助
江苏高校优势学科建设工程资助项目

科学出版社

内 容 简 介

本书围绕当前地质信息管理中的成熟应用和热点问题,在全面、系统分析相关资料的基础上,以地质信息的生命周期为线索,分析、探讨了地质信息的采集、存储、管理、三维建模、可视化、空间分析及应用模型建设等诸多方面的理论、方法、新技术和新应用。

本书可作为地理信息系统和地质信息技术专业的本科生和研究生教材,也可供 GIS、地质、测绘等方向的研究人员、工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

地质信息系统/李安波,周良辰,闫国年著. —北京:科学出版社,2013

ISBN 978-7-03-037638-1

I. ①地… II. ①李…②周…③闫… III. 地质-地理信息系统
IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 116139 号

责任编辑:周 丹 罗 吉/责任校对:钟 洋

责任印制:赵德静/封面设计:许 瑞

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013 年 6 月第一次印刷 印张:15 3/4 插页:6

字数:362 000

定价:69.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

地质信息系统是一种面向地质信息的特定空间信息系统。它是在计算机硬件、软件系统支持下,对地质空间中有关地质数据进行采集、存储、管理、三维建模、空间分析、可视化表达和辅助决策的技术系统。地质信息的复杂性、多主题、非参数化特点,决定了它可能是地球信息科学领域中最复杂的一个分支学科。

近年来,地质信息科学研究与应用取得了显著进步。本书围绕当前地质信息管理中的成熟应用和热点问题,在全面、系统分析相关资料的基础上,以地质信息的生命周期为线索,分析、探讨了地质信息的采集、管理、三维建模、可视化、空间分析及应用模型建设等诸多方面的理论、方法、新技术和新应用。

本书内容翔实、结构紧凑,是一本系统介绍地质信息系统的学术著作。在本书的撰写过程中,始终得到了南京师范大学虚拟地理环境教育部重点实验室黄家柱教授、汤国安教授、盛业华教授、刘学军教授、龙毅教授、陈锁忠教授、郭飞副教授、林冰仙讲师的指导与帮助。感谢朱莹博士、邓轶博士及张驰、胡进娟、王丹等研究生参与的相关研究工作。感谢研究生吴赛松、吴雪荣、蒋伟在书稿的排版、校对等工作中付出的辛勤劳动。感谢科学出版社的大力支持和在稿件审查中提出的宝贵意见。

本书内容引用了诸多前人的研究成果,在此谨向他们表示诚挚敬意。同时由于作者水平所限,书中难免存在疏漏和不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

作 者

2013 年 3 月

于南京师范大学

彩图

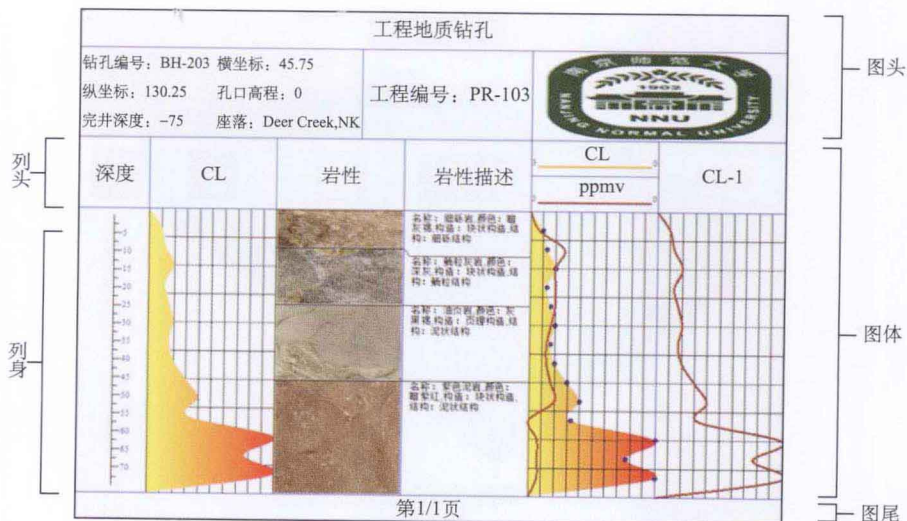


图5-2 钻孔柱状图界面示例

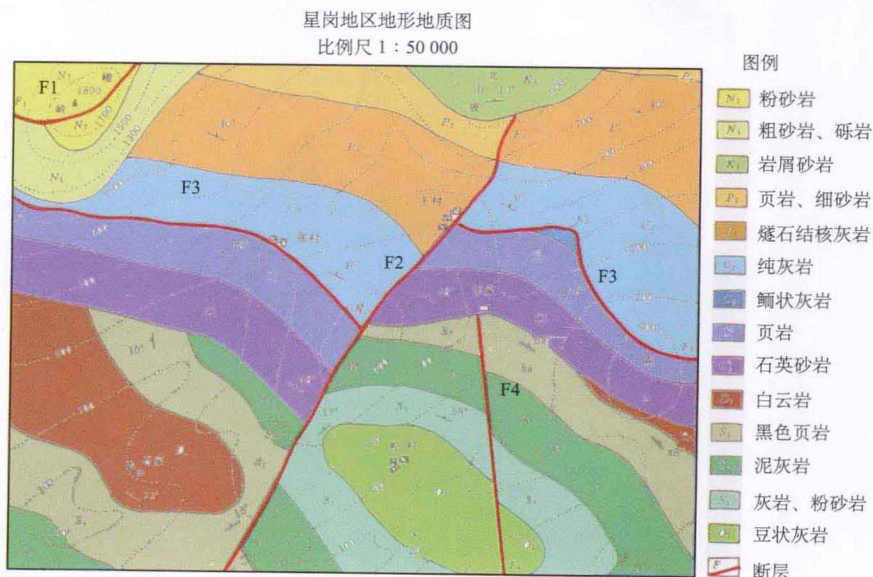


图5-22 星岗地区地形地质图(杨宝忠, 徐亚军, 2010)

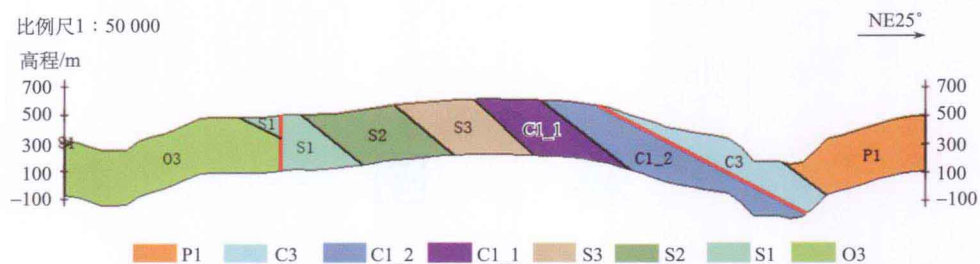


图5-23 图切剖面图整饰输出



图6-2 某地质体对象线框模型

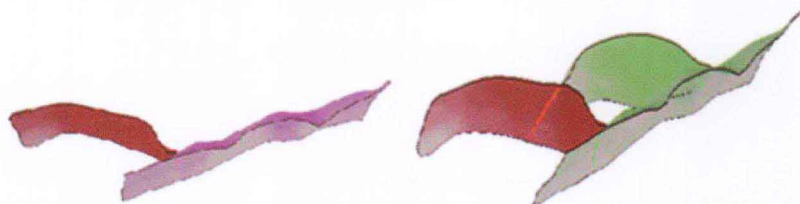


图6-4 基于Nurbs曲面的表面模型



图6-5 基于多层DEM模型的地质体模型

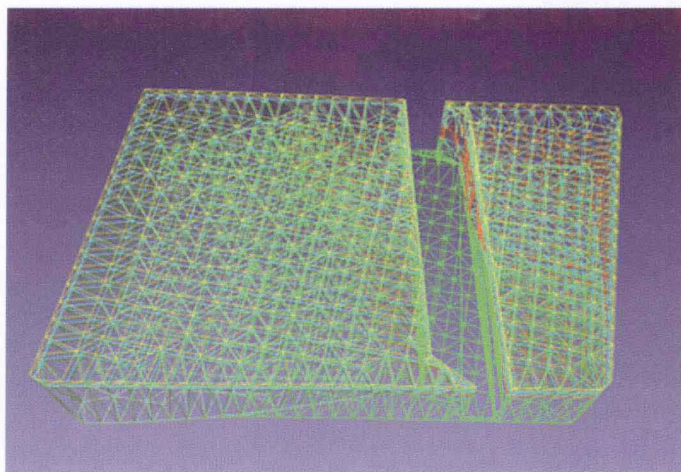


图6-16 基于NM-BR模型的线框模型表达



图6-18 基于NM-BR模型的三维实体模型表达

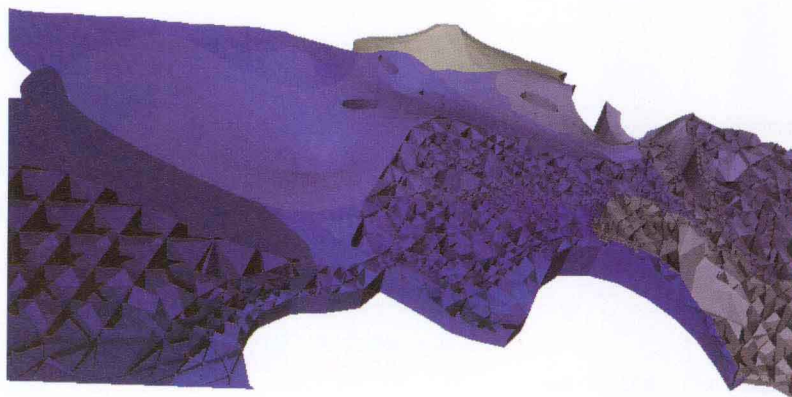


图6-19 基于NM-BR模型的体元模型表达

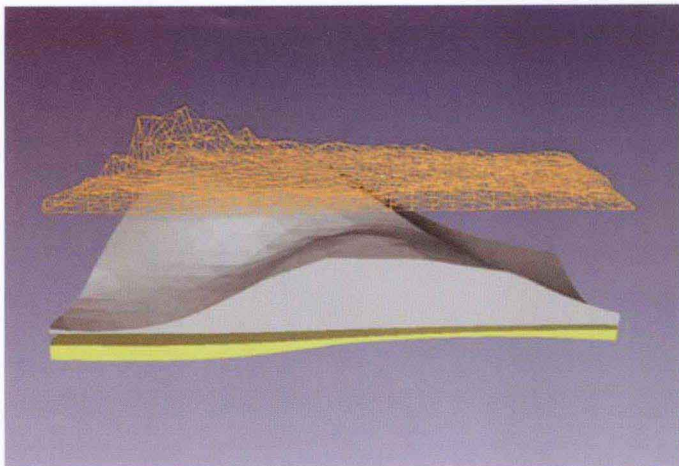


图6-20 基于NM-BR模型的混合维对象表达

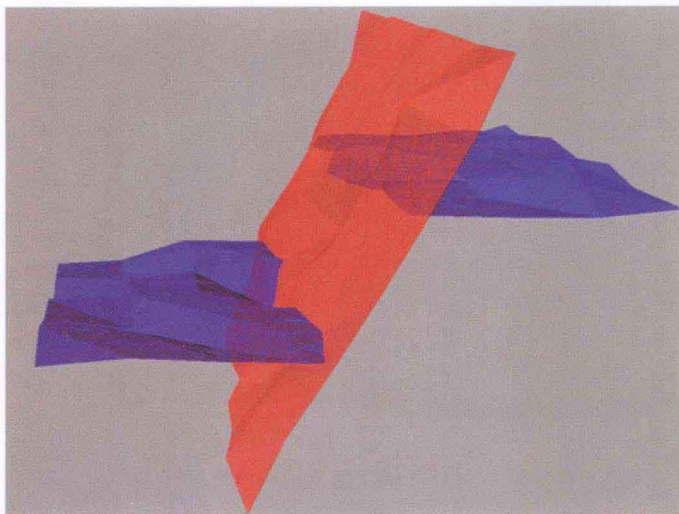


图6-21 基于NM-BR模型的非流形对象表达

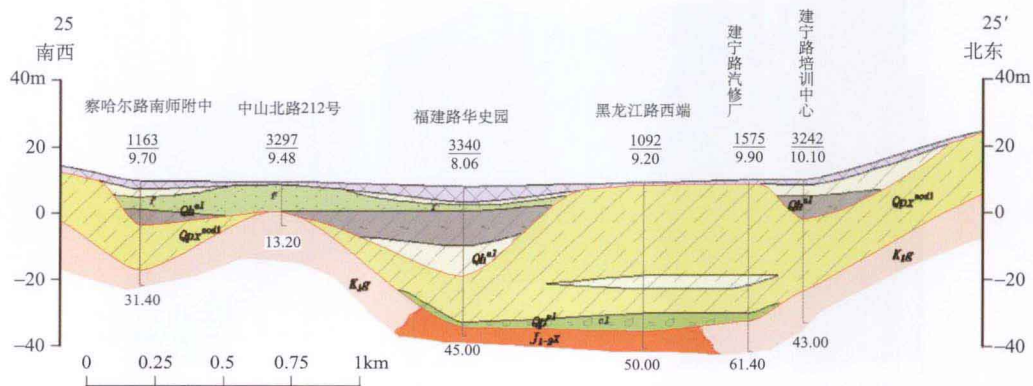


图8-3 工程地质剖面图示例

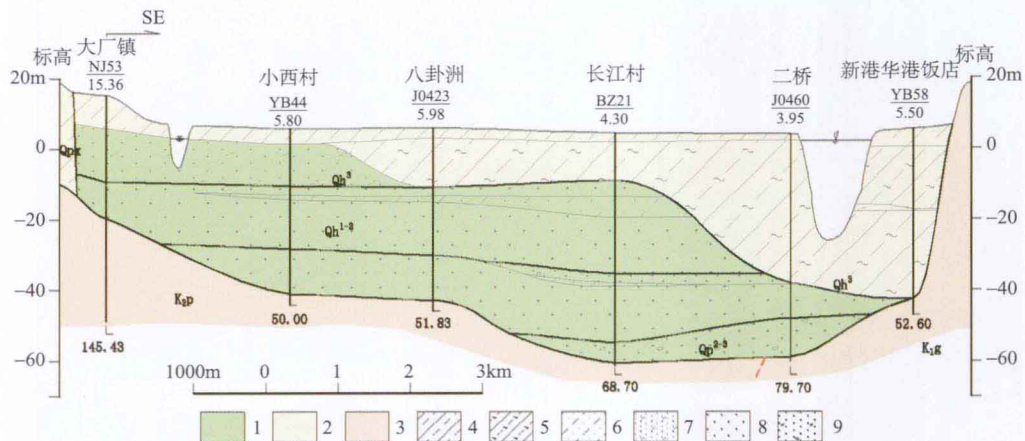


图8-4 水文地质剖面图示例

1. 松散岩类孔隙含水层组(I 1); 2. 松散岩类孔隙弱含水层组(I 2); 3. 碎屑岩类裂隙含水岩组(III 1); 4. 亚黏土;
5. 淤泥质亚黏土; 6. 亚砂土; 7. 粉砂; 8. 细砂中砂; 9. 中粗砂含砾卵石

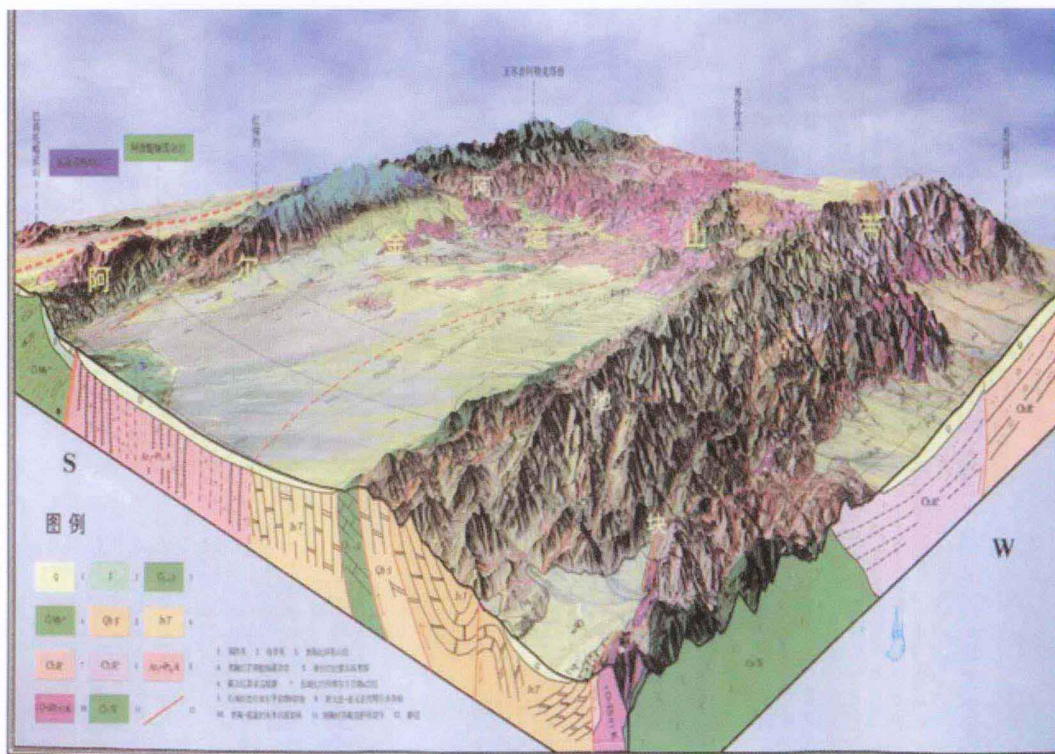


图8-8 阿尔金中段(苏吾什杰幅)三维影像地质图(李建星, 王永和, 2003)

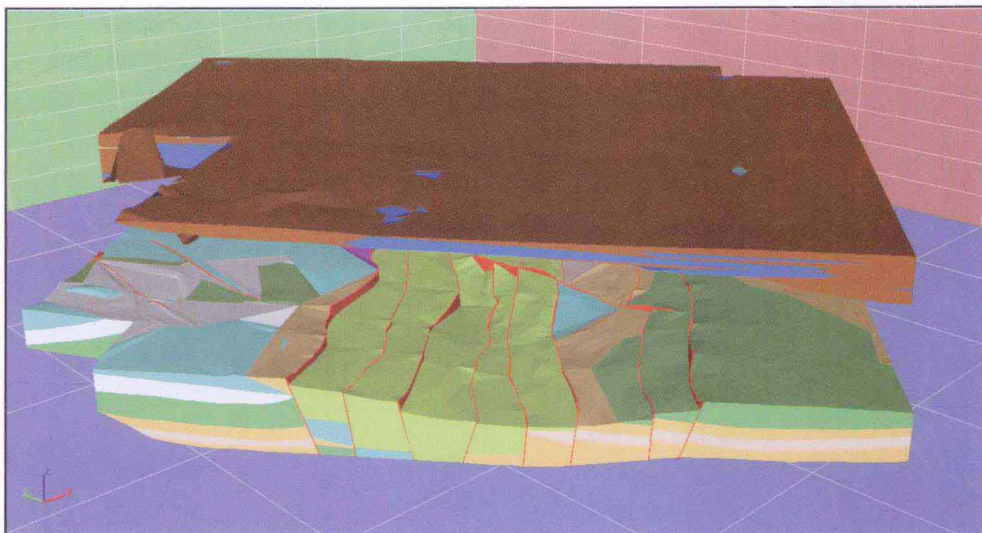


图8-25 三维地质结构模型示例

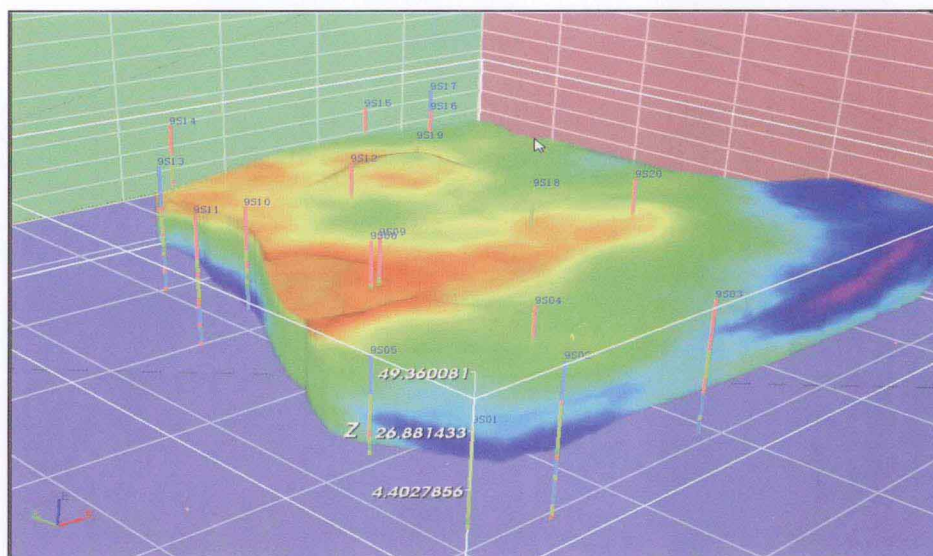


图8-26 三维地质属性模型示例

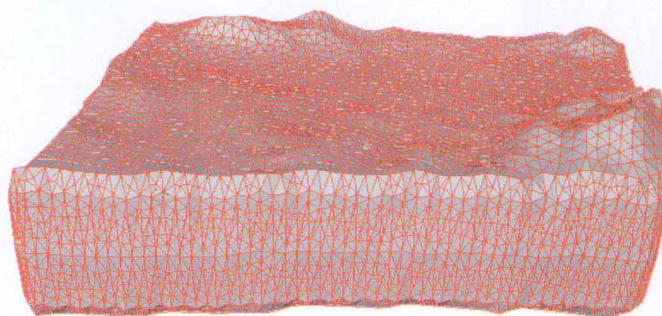


图9-2 四面体网格离散

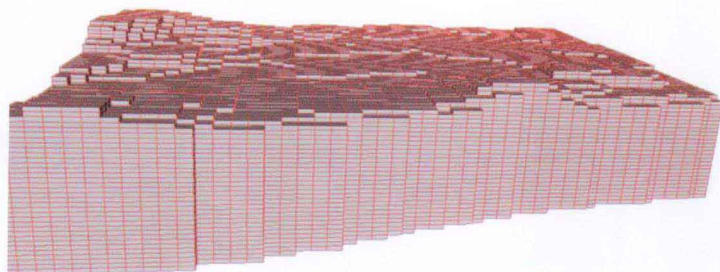


图9-3 规则六面体网格离散



图9-4 不规则六面体网格离散

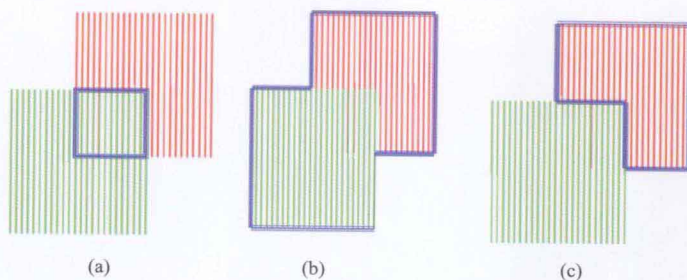


图9-8 基于L-Rep模型的实体布尔运算示意图

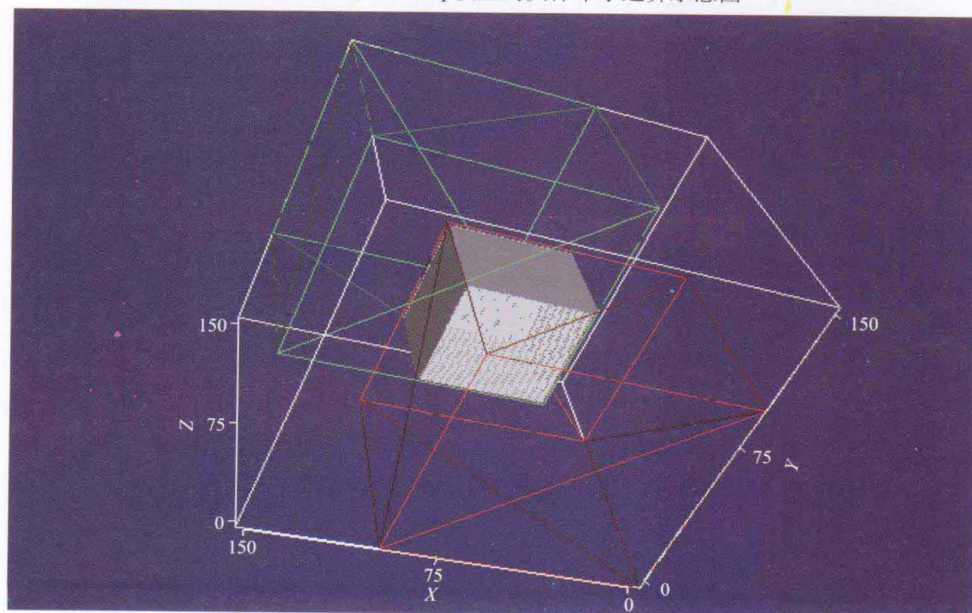


图9-9 实体布尔运算

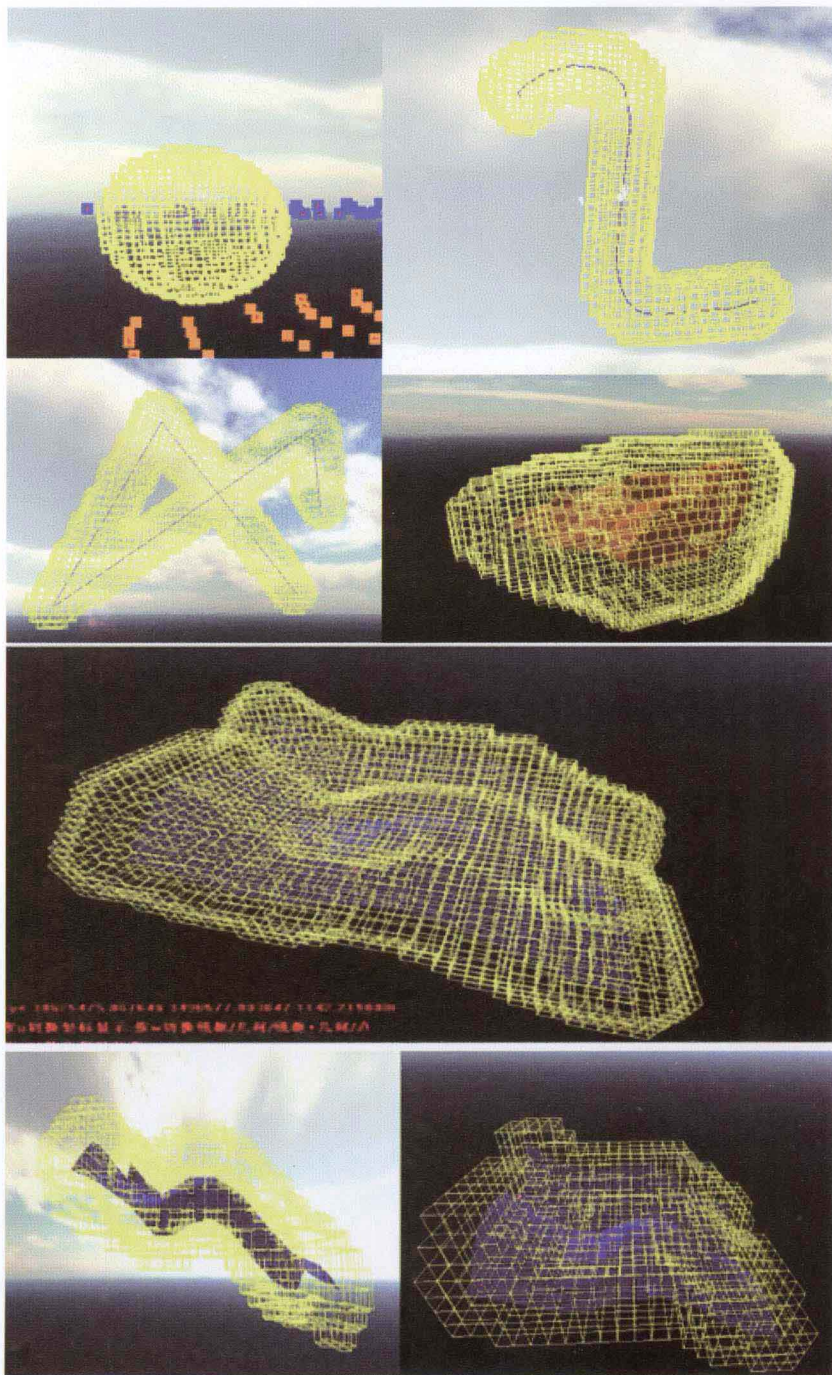


图9-11 三维缓冲区示例

来自《三维空间数据管理系统与分析组件研发》(2008AA121602) 课题技术报告

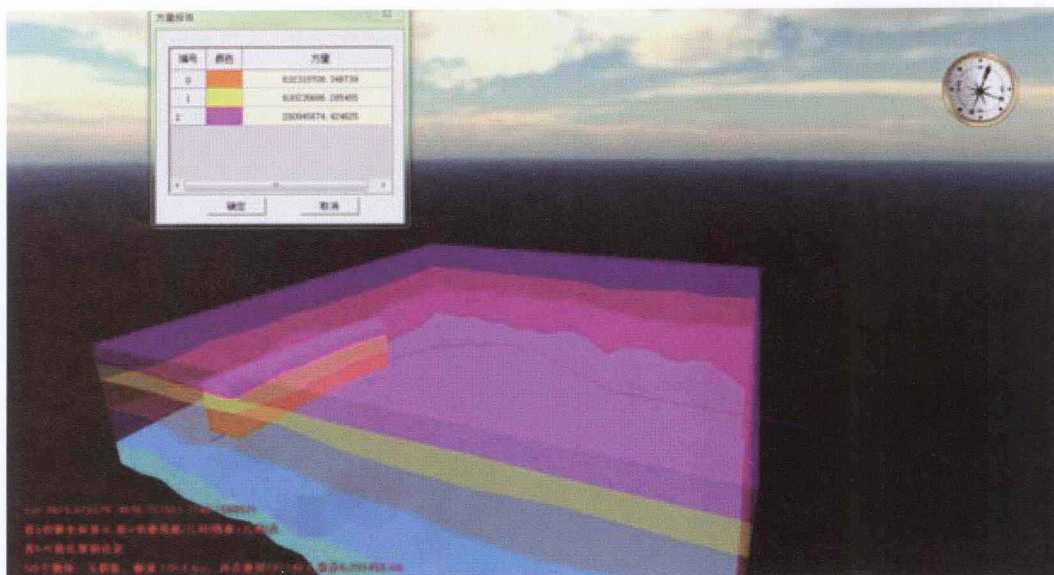


图9-18 隧道实时开挖过程
来自《三维空间数据管理系统与分析组件研发》(2008AA121602) 课题技术报告

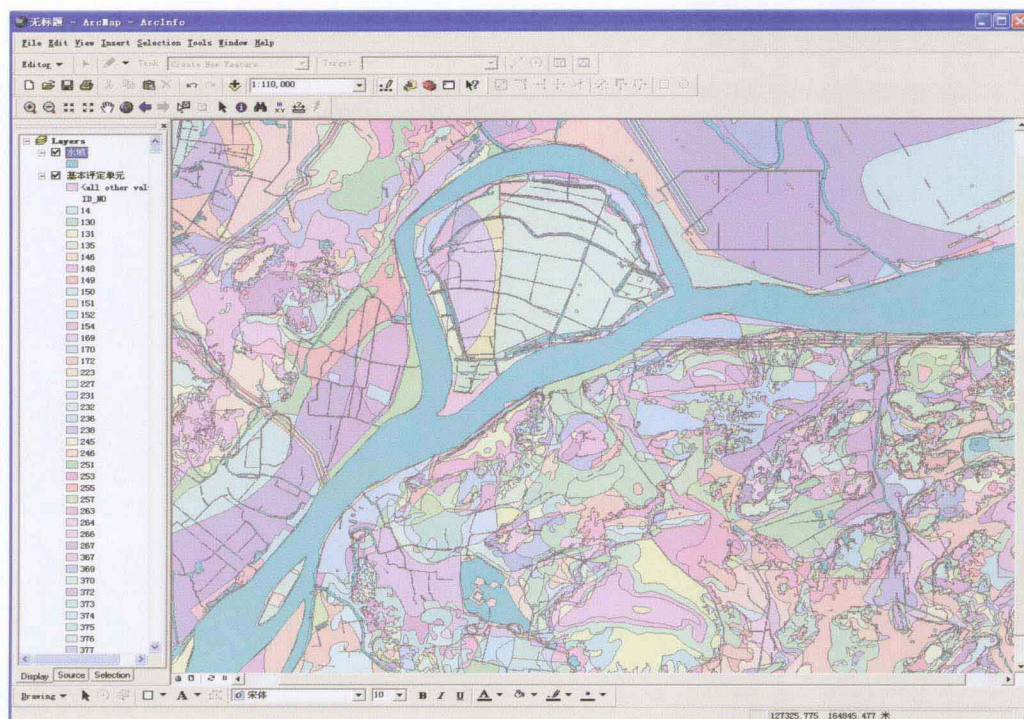


图10-1 研究区基本评定单元图

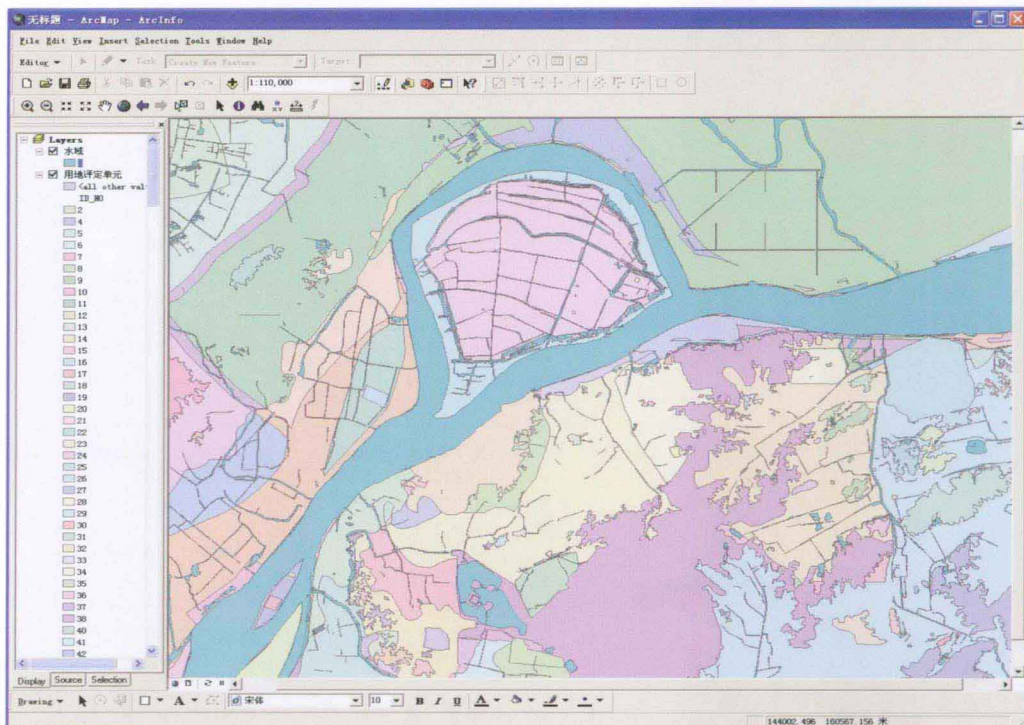


图10-2 研究区用地评定单元图

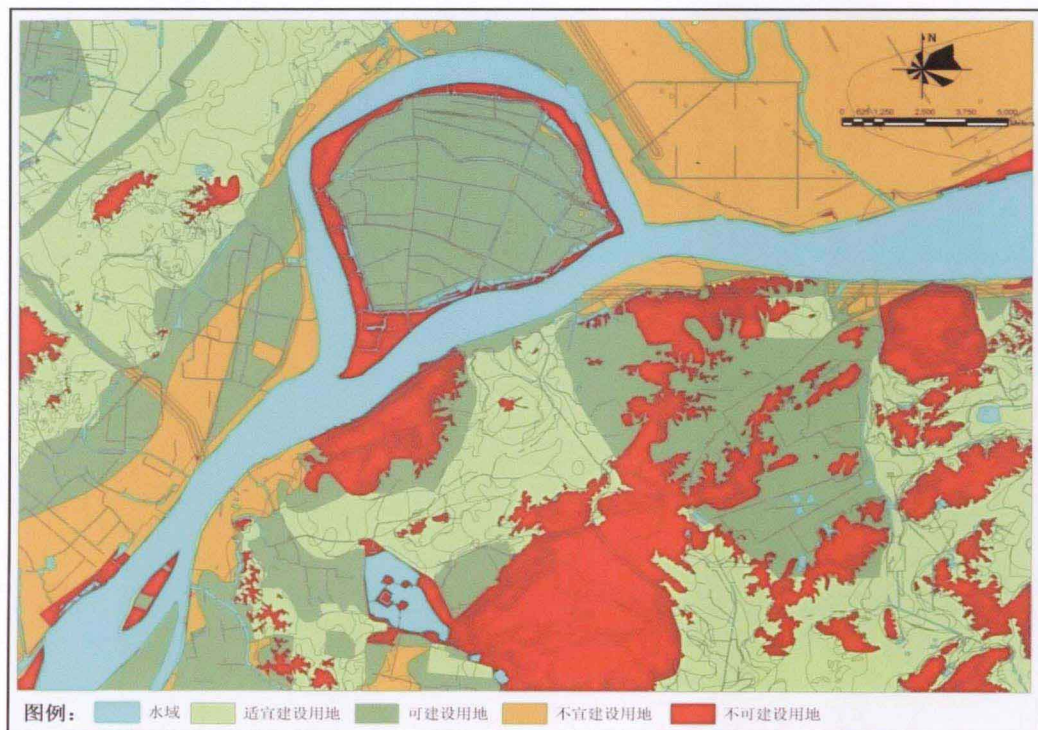


图10-3 研究区基本评定单元适宜性等级评定图

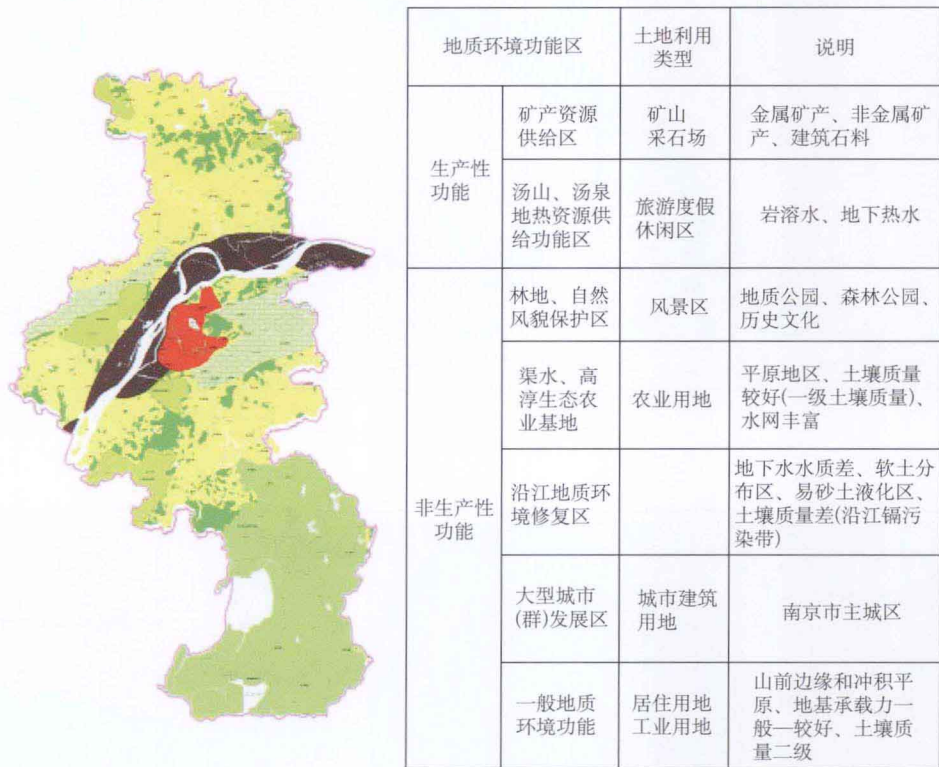


图10-9 南京市地质环境功能区划

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 地质信息	1
1.2 地质信息系统	1
1.3 地质信息系统的分类	2
1.4 地质对象划分	3
1.5 地质信息系统的功能概述	5
参考文献	8
第 2 章 地质数据采集	9
2.1 地质数据特点	9
2.2 地质数据分类	10
2.3 地质调查与数据采集方法	11
2.4 地质数据采集方案	18
参考文献	23
第 3 章 地质数据管理	24
3.1 基于表单编辑器的统一化属性数据管理	24
3.2 基于定制模板的通用元数据管理器	30
3.3 基于资源树的统一化数据索引	36
3.4 地质数据库的规范化建设	40
3.5 基于领域知识的地质属性数据质量检查方法	46
参考文献	49
第 4 章 地质信息推断	50
4.1 信息推断方法概述	50
4.2 地质信息推断应用	53
参考文献	75
第 5 章 二维地质图件模型	76
5.1 地质图件概述	76
5.2 地质钻孔柱状图模型	76
5.3 平面地质图模型	81
5.4 实测地质剖面模型	84
5.5 图切剖面模型	90