

GIS

技术与应用丛书

内容定位： MAPGIS 地理信息系统系列产品配套使用教程。

读者定位： 使用 MAPGIS 地理信息系统的初学者阅读。

MAPGIS

地理信息系统

吴信才 著

GIS 技术与应用丛书：

- 地理信息系统
- 城市地理信息系统及应用
- 组件 GIS 技术与应用
- 互联网空间信息系统——Web GIS
- 地理信息系统集成及应用
- **MAPGIS 地理信息系统**

<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

内 容 简 介

本书系《GIS 技术与应用丛书》中的一本，是根据最新推出的 MAPGIS 软件平台编写而成，主要介绍了 MAPGIS 系统的主要功能、操作方法、使用流程及注意事项。本书共 19 章，主要包括：MAPGIS 概述、图形输入、图形编辑、文件转换、文件升级、误差校正、绘制图框与投影变换、图形裁剪、报表定义、图形输出、属性库管理、地图库管理、影像库管理、空间分析、数字高程模型、网络分析、多源图像处理分析、电子沙盘、网络数据库管理等内容。此外，本书还补充了 MAPGIS6.5 版的新增功能及其部分功能的应用流程与实例等新内容。

本书是一本实用教材，图文并茂，实用性强，可作为 MAPGIS 地理信息系统系列产品配套使用教程，供使用 MAPGIS 地理信息系统的初学者阅读。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

MAPGIS 地理信息系统/吴信才著. —北京：电子工业出版社，2004.1

(GIS 技术与应用丛书)

ISBN 7-5053-9440-1

I. M… II. 吴… III. 地理信息系统—应用软件, MAPGIS IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 121303 号

责任编辑：刘志红

印 刷：北京天竺颖华印刷厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销：各地新华书店

开 本：787×980 1/16 印张：24.5 字数：522 千字

印 次：2004 年 2 月第 1 次印刷

定 价：38.00 元

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系。联系电话：(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

MAPGIS 是武汉中地信息工程有限公司（以下简称“中地公司”）研制的具有自主版权的大型基础地理信息系统软件平台。它是一个集当代最先进的图形、图像、地质、地理、遥感、测绘、人工智能、计算机科学于一体的大型智能软件系统，是集数字制图、数据库管理及空间分析为一体的空间信息系统，是进行现代化管理与决策的先进工具。MAPGIS 连续七年在全国 GIS 测评中名列第一，是国家推荐的首选 GIS 软件平台。

MAPGIS 已广泛应用于城市规划、测绘、土地管理、电信、交通、环境、公安、国防、教育、地质勘查、资源管理、房地产、旅游等领域。中地公司在全国拥有数千户用户，遍及包括中国香港地区、中国台湾地区在内的全国各地众多行业和部门，现已进入日本等海外市场。其中土地、地籍、电信、管网、规划等系统成为国家各部委向全国重点推广的高科技产品，成为我国各领域进行数字化建设的首选软件。

本书根据中地软件公司最新推出的 MAPGIS 软件平台编写而成，主要介绍 MAPGIS 系统的主要功能、操作方法、使用流程及注意事项。内容涉及 MAPGIS 工程版所具有的功能，包括数据采集、编辑整饰、图形图像配准、图幅接边、图库管理、空间分析、图形输出等内容。

本书是一本实用教材，图文并茂，实用性强。它的主要特点是由浅入深，循序渐进；以实例讲解，易于读者理解。用户通过阅读本教程，可以全面地了解 MAPGIS 的基本功能，功能间的互相联系，以及操作方法和使用技巧。同时，用户可依照书中的实例熟悉系统的操作，掌握 MAPGIS 的基本使用技巧。

参加本书编写的人员主要是本系统的软件开发人员及长期从事 MAPCAD 和 MAPGIS 培训的教师，其中操瑞青、许春梅、余国宏等负责了部分章节的新增内容的编写和校对工作，全书由余国宏统稿。最后，由邢廷炎博士进行全书校对和定稿。由于时间仓促，书中难免存在错误和不当之处，敬请广大用户及读者提出宝贵意见和建议，以利改进。

作者

2004 年 1 月

目 录

第 1 章 概述与安装	(1)
1.1 MAPGIS 概述.....	(2)
1.1.1 什么是 MAPGIS.....	(2)
1.1.2 MAPGIS 主要优点.....	(2)
1.1.3 MAPGIS 的用途.....	(4)
1.1.4 系统结构.....	(6)
1.1.5 系统特点.....	(7)
1.1.6 功能介绍.....	(8)
1.2 系统安装.....	(9)
1.2.1 系统组件.....	(9)
1.2.2 系统要求.....	(9)
1.2.3 MAPGIS 硬件的安装.....	(10)
1.2.4 MAPGIS 软件的安装.....	(10)
1.3 参数设置.....	(11)
1.4 窗口操作.....	(12)
□ 问题.....	(13)
第 2 章 图形输入	(15)
2.1 基础知识.....	(16)
2.1.1 概念.....	(16)
2.1.2 文件.....	(16)
2.1.3 图层.....	(18)
2.1.4 工程.....	(18)
□ 问题.....	(19)
2.2 图形输入的前期准备.....	(19)
2.2.1 准备工作.....	(19)
2.2.2 读图、分层.....	(21)

2.2.3	新建工程	(21)
2.2.4	编辑系统库	(25)
2.2.5	新建工程图例	(25)
2.2.6	关联工程图例	(28)
2.2.7	打开图例板	(29)
2.2.8	补充	(29)
	☐ 问题	(34)
2.3	图形输入	(34)
2.3.1	智能扫描矢量化	(34)
2.3.2	矢量化流程	(35)
2.3.3	高程自动赋值	(39)
	☐ 问题	(41)
第3章	图形编辑	(43)
3.1	数据编辑	(44)
3.1.1	编辑系统主界面	(44)
3.1.2	线编辑	(44)
3.1.3	区编辑	(52)
3.1.4	点编辑	(54)
	☐ 问题	(60)
3.2	拓扑处理	(60)
3.2.1	基本概念	(60)
3.2.2	拓扑处理流程	(60)
	☐ 问题	(68)
3.3	系统库编辑及其他功能	(69)
3.3.1	系统库概述	(69)
3.3.2	系统库编辑步骤	(70)
3.3.3	符号拷贝	(72)
3.3.4	颜色库编辑	(73)
3.4	其他功能	(75)
	☐ 问题	(79)

第 4 章	文件转换	(81)
4.1	文件转换	(82)
4.1.1	数据输入接口	(82)
4.1.2	数据输出接口	(90)
☐	问题	(91)
第 5 章	升级	(93)
5.1	MAPGIS 文件类型	(94)
5.2	文件升级	(94)
☐	问题	(95)
第 6 章	误差校正	(97)
6.1	交互式误差校正	(98)
6.2	自动校正	(101)
☐	问题	(103)
第 7 章	投影变换	(105)
7.1	图框生成	(106)
7.1.1	标准图框的生成	(106)
7.1.2	非标准图框的生成	(111)
7.2	投影变换	(115)
7.2.1	单个文件的投影变换	(115)
7.2.2	成批文件的投影变换	(119)
7.2.3	用户文件投影变换	(120)
7.2.4	坐标系变换	(125)
☐	问题	(127)
第 8 章	图形裁剪	(129)
8.1	图形裁剪	(130)
☐	问题	(132)
第 9 章	报表定义	(133)
9.1	报表的编辑	(134)
☐	问题	(143)

第 10 章 图形输出	(145)
10.1 输出系统主选单.....	(146)
10.2 图形输出的步骤.....	(146)
10.2.1 如何实现网络打印.....	(146)
10.2.2 如何进行单工程输出编辑.....	(149)
10.2.3 如何进行多工程输出编辑.....	(152)
10.2.4 如何打印输出.....	(154)
□□ 问题.....	(156)
第 11 章 属性库管理	(157)
11.1 基本概念.....	(158)
11.2 属性结构.....	(159)
11.2.1 编辑属性结构.....	(160)
11.2.2 浏览属性结构.....	(161)
11.2.3 修改多媒体数据目录.....	(161)
11.3 属性数据.....	(161)
11.3.1 编辑和浏览属性.....	(161)
11.3.2 编辑和浏览单个属性.....	(162)
11.3.3 输出属性.....	(163)
11.3.4 输入表格.....	(164)
11.3.5 连接属性.....	(164)
11.3.6 新建表格.....	(165)
11.4 外部数据库.....	(165)
11.4.1 编辑外部数据库.....	(165)
11.4.2 浏览外部数据库.....	(166)
11.4.3 浏览外部数据库结构.....	(166)
□□ 问题.....	(166)
第 12 章 图库管理	(167)
12.1 概述.....	(168)
12.2 图幅管理.....	(172)
12.2.1 图库层类管理器.....	(172)
12.2.2 图幅数据维护.....	(174)

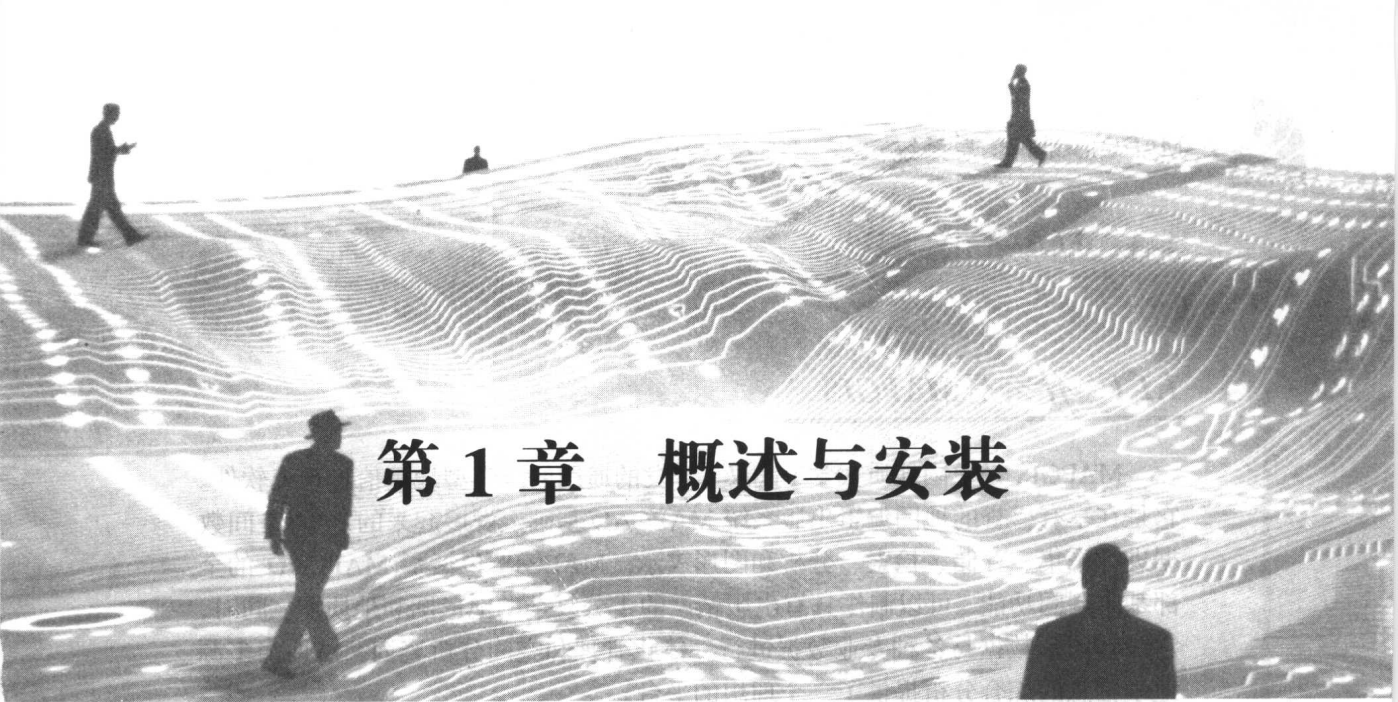
12.2.3	查询图幅信息	(174)
12.3	图库检索	(175)
12.3.1	图幅输出	(176)
12.3.2	量测	(180)
12.3.3	查询图元信息	(180)
12.4	接边处理	(182)
□	问题	(184)
第 13 章	影像库管理	(185)
13.1	影像库主界面	(186)
13.2	信息窗口	(187)
13.3	图像窗口	(188)
□	问题	(189)
第 14 章	空间分析	(191)
14.1	矢量数据的空间分析	(192)
14.1.1	空间分析	(192)
14.1.2	属性分析	(194)
14.2	D3M 分析	(200)
□	问题	(201)
第 15 章	DTM 模型分析	(203)
15.1	数字地面模型的基本知识	(204)
15.1.1	DEM 数据基础	(204)
15.2	数字地面模型 (DTM) 的主选单	(206)
15.2.1	文件	(206)
15.2.2	设置	(207)
15.2.3	帮助	(208)
15.3	GRD 模型	(208)
15.3.1	数据信息的显示和交互式修改	(209)
15.3.2	高程数据预处理	(213)
15.3.3	GRD 模型分析	(219)
15.3.4	图件绘制	(220)

15.4	TIN 模型	(221)
15.4.1	生成三角剖分网	(222)
15.4.2	编辑三角剖分网	(223)
15.4.3	剖分分析	(224)
15.5	模型应用	(227)
15.5.1	蓄积量/表面积计算	(228)
15.5.2	高程剖面分析	(229)
15.5.3	生成剖分泰森多边形和分类泰森多边形	(230)
15.5.4	高程点标注制图和高程点分类标注制图	(231)
15.6	平面数据展布标注制图和平面数据展布分类标注制图	(231)
	□ 问题	(232)
第 16 章	网络管理	(233)
16.1	系统概述	(234)
16.1.1	功能介绍	(234)
16.1.2	系统组成	(234)
16.1.3	基本概念	(234)
16.1.4	网络模型	(235)
16.1.5	使用步骤	(237)
16.1.6	附属元素	(237)
16.1.7	网络属性	(238)
16.2	网络输入编辑	(239)
16.2.1	手工输入形成网络	(240)
16.2.2	点线耦合建网	(243)
16.2.3	外业探测数据库建网	(243)
16.3	网络分析	(244)
16.3.1	找连通分量	(245)
16.3.2	阀门处理	(245)
16.3.3	路径分析	(245)
16.3.4	资源分配	(247)
16.3.5	追踪	(249)
16.3.6	查询统计	(249)
16.3.7	连通检查	(249)

16.3.8	完整性检查	(249)
16.3.9	动态分段	(249)
□	问题	(255)
第 17 章	多源图像处理分析	(257)
17.1	概述	(258)
17.2	系统简介	(259)
17.2.1	主界面介绍	(259)
17.3	基本操作	(261)
17.3.1	文件信息	(261)
17.3.2	图像显示	(263)
17.4	数据转换	(264)
17.4.1	数据输入	(264)
17.4.2	数据输出	(266)
17.4.3	输入 RAW	(267)
17.4.4	输出 RAW	(267)
17.4.5	可视保存	(268)
17.4.6	输出当前影像	(268)
17.4.7	RGB 转索引影像	(269)
17.4.8	索引转 RGB 影像	(269)
17.5	影像编辑	(270)
17.5.1	空值处理	(270)
17.5.2	编辑处理	(271)
17.5.3	画图处理	(271)
17.5.4	属性设置	(272)
17.6	影像处理	(272)
17.6.1	常规滤波	(272)
17.6.2	自定义滤波	(273)
17.6.3	主成分分析	(274)
17.6.4	影像分解	(274)
17.6.5	影像合成	(275)
17.6.6	傅里叶变换	(275)
17.6.7	频率域滤波	(276)

17.6.8	傅里叶逆变换	(279)
17.6.9	影像重采样	(280)
17.6.10	数学形态学处理	(280)
17.6.11	影像二值化	(281)
17.7	影像分析	(285)
17.7.1	运算分析	(285)
17.7.2	AOI 区编辑	(286)
17.7.3	监督分类	(288)
17.7.4	非监督分类	(288)
17.7.5	分类小区处理	(290)
17.8	镶嵌融合	(290)
17.8.1	重要概念	(290)
17.8.2	控制点编辑	(293)
17.8.3	影像校正	(296)
17.8.4	影像融合	(298)
17.9	DRG 生产	(299)
17.9.1	DRG 生产方法	(299)
17.9.2	DRG 生产质量评估	(303)
17.10	其他功能	(305)
17.10.1	栅矢转换	(306)
17.10.2	影像裁剪	(308)
17.10.3	选项设置	(308)
□□	问题	(309)
第 18 章	电子沙盘	(311)
18.1	电子沙盘主选单	(312)
18.2	电子沙盘操作流程	(312)
18.3	电子沙盘词典	(314)
□□	问题	(317)
第 19 章	网络数据库管理	(319)
19.1	概述	(320)
19.2	使用说明	(320)

19.2.1	启动 MAPGIS 管理程序	(320)
19.2.2	设置 MAPGIS 管理过程	(322)
19.2.3	MAPGIS 表管理	(324)
19.2.4	根据对象赋权	(327)
19.2.5	根据用户赋权	(328)
19.2.6	数据库维护	(329)
19.2.7	登录、用户、角色管理	(331)
19.2.8	MAPGIS 锁信息	(333)
19.2.9	属性字段索引	(334)
□	问题	(335)
附录 A	MAPGIS 6.5 版改进及新增功能	(337)
附录 B	部分功能的应用流程及实例	(347)
附录 C	MAPGIS 与 ORACLE 的配置和管理	(369)



第 1 章 概述与安装

本章要点

MAPGIS 是一个集当代先进的图形、图像、地质、地理、遥感、测绘、人工智能、计算机科学为一体的高效大型中文智能 GIS 软件系统，是世界上最先进的 GIS 系统。

1997~2001 年连续五年在国家科委组织的“国产 GIS 基础软件测试”中名列榜首，是国家科委惟一推荐的国产地理信息系统优选平台。随着 MAPGIS 的不断完善与成熟，可以预期它将成为国家优选的地理信息系统平台软件。

本章的主要内容有：

- ◇ 介绍 MAPGIS 主要功能、特点；
- ◇ 介绍系统安装、参数设置；
- ◇ 介绍窗口基本操作。



1.1 MAPGIS 概述

1.1.1 什么是 MAPGIS

MAPGIS 是中国地质大学(武汉)开发的通用的工具型地理信息系统软件。它是在享有盛誉的地图编辑出版系统 MAPCAD 基础上发展起来的,可对空间数据进行采集、存储、检索、分析和图形表示。MAPGIS 包括了 MAPCAD 的全部基本制图功能,可以制作具有出版精度的十分复杂的地形图和地质图。同时,它能对图形数据与各种专业数据进行一体化管理和空间分析查询,从而为多源地理信息的综合分析提供了一个理想的平台。

1995 年 10 月,在中国经同行专家鉴定后认为该系统达到了国际先进水平。1996 年 3 月在国家科委组织的全国国产地理信息系统基础软件评测中,MAPGIS 脱颖而出,获得优秀评价。1996 年 6 月在“九五”国家重中之重的科技攻关项目“地理信息系统基础软件的开发与商品化”的招标中,它又一举中标。此后,1997~2001 年连续五年在国家科委组织的“国产 GIS 基础软件测试”中名列榜首,是国家科委惟一推荐的国产地理信息系统优选平台。目前,以中地公司为核心,组建了“教育部 GIS 软件及其应用工程研究中心”。中地公司以振兴民族软件为己任,正全力投入数字中国、数字城市的建设!

MAPGIS 地理信息系统适用于地质、矿产、地理、测绘、水利、石油、煤炭、铁道、交通、城建、规划及土地管理专业,在该系统的基础上目前已完成了城市综合管网系统、地籍管理系统、土地利用数据库管理系统、供水管网系统、煤气管道系统、城市规划系统、电力配网系统、通信管网及自动配线系统、环保与监测系统、警用电子地图系统、作战指挥系统、GPS 导航监控系统、旅游系统等一系列应用系统的开发。

1.1.2 MAPGIS 主要优点

1. 图形输入操作比较简便、可靠,能适应工程需求

MAPGIS 具有数字化仪输入与扫描输入等多种输入手段,能自动进行线段



跟踪、结点平差、线段结点裁剪与延伸、多边形拓扑结构的自动生成、图纸变形的非线性校正, 以及对于错误的自动检测, 从而大大简化了图形输入操作, 保证了输入的可靠性, 特别适用于比较大的工程图形的输入。

2. 可以编辑制作具有出版精度的地图

MAPGIS 几乎包括了 MAPCAD 的全部制图功能。MAPCAD 是一个成熟的功能强大的制图软件, 已经在生产中广泛应用, 利用该软件制作正式出版的地图集已经有十多种。它的功能设计符合中国地图制图工艺, 能够正确处理地图要素的压盖避让以及河流线的渐变, 可以方便地进行地图文字排版注释, 能够自动生成标准的图框, 进行各种地理坐标的转换, 方便地设计定义线型、图符、填充花纹及色谱, 用户可以“所见即所得”地向各种不同的图形设备输出图形。它还具有和标准页面描述语言 postscript 的接口, 能够输出分色制版胶片, 所制作的地图可以达到出版精度。

3. 图形数据与应用数据的一体化管理

在 MAPGIS 中地图的图形数据都是以严格的点线面拓扑结构存储, 并用图形数据库进行管理, 同时各种专业应用数据由专业属性数据库进行管理, 二者通过关键字进行连接, 从而实现图形数据与应用数据的一体化管理。用户可以根据图形检索与它相关的专业属性, 也可根据专业数据记录检索地图上相应的图元, 实现图元与专业属性的双向实时检索和同步更新。

4. 可实现多达数千幅的地图无缝拼接

MAPGIS 的地图图库管理系统可同时管理数千幅地理底图。它既可以自动拼接大比例尺的矩形图幅, 也可拼接小比例尺的梯形图幅, 还可自动或半自动地消除图幅之间图元的接边误差, 以及跨图幅地进行图形检索与属性数据检索, 并且跨图幅地进行图形裁剪, 满足不同应用的需要。

5. 高效的多媒体数据库管理系统

MAPGIS 的数据库管理系统是中地公司独立设计开发的。商用数据库如 FoxBASE, dBASE 的数据文件, 可通过接口程序传输到该数据库中。由于 MAPGIS 的数据库是内置数据库, 因而存取效率高。不仅如此, 该数据库的数据结构可动态定义, 数据类型允许是图像、地图、声音、视频, 因而可用于制



作多媒体的电子地图。

6. 图形与图像的混合结构

MAPGIS 不仅能够处理图形数据, 还能处理分析遥感图像数据和航片影像数据。二者可以互相叠加, 用遥感图像修编地图, 或者用来制作影像地图。

7. 具有功能较齐全的空间分析与查询功能

它基本包括了通用的地理信息系统的空间分析功能, 例如网格状或三角网的数字地面模型分析、空间叠加分析、缓冲区分析、统计分析等。它具有很灵活的查询功能, 如区域检索、图示点检索、综合条件检索等。它还可生成彩色等值线图、网状立体图、等值立体图、叠加分析图等各种三维图形。

8. 具有很好的数据可交换性

MAPGIS 可以接收 AUTOCAD, ARC/INFO, INTERGRAPH 等常用的 GIS 软件的数据文件, 同时, 它又能提供明码格式的数据交换文件。这种交换文件不仅包括了图形数据的坐标与参数, 还包括了图形的拓扑结构。因而, 可以直接被其他地理信息系统所利用, 具有很好的可交换性。

9. 提供开发函数库, 可方便地进行二次开发

MAPGIS 二次开发库主要以 API 函数、MFC (Microsoft Foundation Class) 类库、Com 组件及 ActiveX 控件 4 种方式提供, 支持多种开发语言, 并提供了从最基本数据单元的读取、保存、更新和维护到 MAPGIS 地图库的建立和漫游, 以及空间分析、图像处理等一系列功能。用户完全可以在 MAPGIS 平台上开发面向各自领域的应用系统。

10. 可在网络上应用

采用客户机/服务器结构, 使空间数据库引擎在标准关系数据库环境中, 支持大型、超大型数据库, 允许多用户并发访问同一空间数据。

1.1.3 MAPGIS 的用途

MAPGIS 的用途十分广泛, 根据 MAPGIS 的功能及技术特点, 它可以在如



下五个方面发挥较大的作用。

1. 多源地学数据的采集与集成

MAPGIS 的突出优点是可以方便地接收与采集不同介质、不同类型和不同格式的数据。无论是野外测量记录、手编草图、正式底图、航片、遥感数字图像、各专业数据, 还是 GPS 实时定位数据, 它都能接收与采集。不论它们的形式是图形、图像、文字、数字, 还是视频, 不论它们的数据格式是否一致, MAPGIS 都能将它们用统一的数据库管理起来, 从而为多源地学数据的综合分析提供便利。

2. 数字地图的编辑制作与出版

MAPGIS 最强大的功能是地图的编辑制作, 它能根据编绘草图直接编辑制作具有出版精度的最复杂的地质图。它的编辑功能十分实用, 符合地图制图的工艺要求, 并经过长时期大批量的地图制图的考验, 相当成熟。利用 MAPGIS 的地图编辑功能及多媒体数据库, 还能制作多媒体的电子地图以及影像地图等许多新型的地图产品。

3. 地图信息系统的建立

MAPGIS 能实现图形数据库与专业属性数据库的有机连接。用户可以通过图形查询相关的专业属性记录, 也可通过专业属性记录查询相关的图形, 因而可以用来建立以地图信息为基础的专业信息管理系统, 也就是地图信息系统。

4. 多源地学信息的综合分析

由于 MAPGIS 能将多源地学信息集成在一起, 并用统一数据库管理起来。同时, MAPGIS 具有比较强的空间分析与查询功能。因此, 地学工作者可以方便地用交互方式对多源地学信息进行对比、综合、分析, 从中获得新的启发和知识, 完善与总结规律, 以利于规划、决策与运营。

5. 地学过程的模拟、分析预测

地理信息系统不仅可以对空间实体进行静态的空间关系分析, 还能反映空间实体的随时间与空间的变化。在研究地质构造运动、土地利用、水土流失、城市化发展等问题时, 可以将两个或多个不同时期的现状图进行空间叠加分析