

GIS 技术与应用丛书

# MAPGIS

## 地理信息系统

吴信才 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

## 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：

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 1 月第 1 次印刷

定 价：35.00 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。

36.00 元

37.00 元

38.00 元

39.00 元

40.00 元

# 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 连续七年来在全国 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 )
<b>第 16 章 网络管理</b> ( 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 )
<b>第 17 章</b>	<b>多源图像处理分析</b>	<b>( 257 )</b>
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,从而为多源地学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。它具有很灵活方便的查询功能,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或动态显示,于是就可以有效地进行地学过程的模拟、分析和预测。

MAPGIS 可以应用的领域极为广泛,以下仅列举部分重要的应用。

- 资源: 勘查设计、规划布局、成矿预测、资源评估、矿产资源勘查管理