

DILI

DILI

XINXI XITONG

# 地理信息系统 实习教程

DILI XINXI XITONG  
SHIXI JIAOCHENG

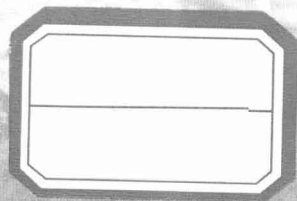
董廷旭 著

西南财经大学出版社  
Southwestern University of Finance & Economics Press

# 地理信息系统 实习教程

DILI XINXI XITONG  
SHIXI JIAOCHENG

董廷旭 著



西南财经大学出版社  
Southwestern University of Finance & Economics Press

## 图书在版编目(CIP)数据

地理信息系统实习教程/董廷旭著. —成都:西南财经大学出版社,2006.8

ISBN 7-81088-528-6

I. 地... II. 董... III. 地理信息系统—实验—高等学校—教学参考资料 IV. F208-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 067412 号

## 地理信息系统实习教程

董廷旭 著

责任印制:杨斌

责任编辑:李霞湘

封面设计:时单

出版发行:	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址:	<a href="http://www.xcpress.net">http://www.xcpress.net</a>
电子邮件:	<a href="mailto:xcpress@mail.sc.cninfo.net">xcpress@mail.sc.cninfo.net</a>
邮政编码:	610074
电 话:	028-87353785 87352368
印 刷:	四川五洲彩印有限责任公司
开 本:	185mm×260mm
印 张:	13.25
字 数:	280 千字
版 次:	2006 年 8 月第 1 版
印 次:	2006 年 8 月第 1 次印刷
印 数:	1—1100 册
书 号:	ISBN 7-81088-528-6/K·002
定 价:	22.00 元

1. 版权所有,翻印必究。

2. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。

# 前 言

地理信息系统 (GIS) 是高等院校地学各专业的必修专业课之一, 其在相关专业人才培养计划中的地位和作用十分明显。地理信息系统以地球科学的理论为基础, 系统介绍运用信息科学的理论和方法, 进行地理数据的采集、处理和科学管理, 地理信息的空间分析和地学建模以及地理信息系统的建立和运用。实习课是为理论课服务的, 开设实习课的目的是为了使學生能够掌握地理信息系统的基本功能及相应软件的使用操作, 加深理解理论课内容, 注重从事理论研究、实验工作的能力和严谨的科学作风的培养, 提倡创新精神。

本教程旨在向地理信息系统的初学者提供 25 个循序渐进的实习项目, 是基于 MAPAGIS 6. x 环境的空间数据采集、编辑、建库、分析、输出等基本方法和技巧的实习操作指南。

根据笔者的经验, 实践操作练习和理论学习相互穿插、适当循环可提高学习效率。初学者先做基础性 (验证性) 实习项目, 带着实习中产生的直觉, 阅读理论和方法方面的教材或听教师的讲解, 了解原理和方法后再做提高性 (综合性) 实习项目, 做完实习后, 再读教科书, 并结合实际应用思考, 提出要解决的问题, 草拟解决方法, 并实践操作, 实现创新性 (设计性) 实习项目的实践, 真正掌握 GIS 解决实际问题的方法及其技巧。

认识、理解、实践 GIS 是本教程的目的, 知道 GIS 可以做什么是关键, 其次才是如何运用的问题。多年的实践说明, 学生首先要根据目标思考学什么, 再考虑如何学, 再加上知道方法, 有了合适的软件、硬件和数据, 要学会就不困难; 多实践、勤思考、善于创新, 学好也就不难了。

本教程自 2001 年起, 在绵阳师范学院地理科学本科专业中试用, 先后于 2003 年、2004 年、2005 年作了三次补充、调整, 同事张新合曾参与部分内容的起草, 很多同学对教材提出了意见。

在实习内容安排和选取上, 在教学手段的运用上, 因技术、经验的限制, 本书中会有很多地方不完善、不成熟, 欢迎读者提出意见, 编者将继续改进。

编者

2006 年 3 月

# 目 录

实习一	MAPGIS 软件安装和运行环境配置 .....	(1)
实习二	MAPGIS 文件和工程管理 .....	(14)
实习三	空间数据扫描矢量化采集输入 .....	(21)
实习四	地图投影及其变换 .....	(28)
实习五	图形编辑 (一) ——点图形编辑 .....	(39)
实习六	图形编辑 (二) ——线图形编辑 .....	(44)
实习七	图形编辑 (三) ——区图形编辑 .....	(53)
实习八	数据交换 .....	(61)
实习九	误差校正 .....	(67)
实习十	图形剪裁 .....	(71)
实习十一	图形输出 .....	(76)
实习十二	MAPGIS 属性库管理 .....	(85)
实习十三	MAPGIS 地图库管理 .....	(93)
实习十四	MAPGIS 影像地图编辑与库管理 .....	(100)
实习十五	MAPGIS 空间叠加分析 .....	(111)
实习十六	MAPGIS 缓冲区分析 .....	(122)
实习十七	MAPGIS 属性查询统计分析 .....	(127)
实习十八	数字高程模型建立与应用 .....	(134)
实习十九	网络编辑分析 .....	(144)
实习二十	MAPGIS 电子沙盘制作 .....	(151)
实习二十一	基于 MAPGIS 电子地图制作 .....	(157)
实习二十二	RS、GIS、GPS 综合应用实习 .....	(160)
实习二十三	城镇综合管网信息系统设计 .....	(164)
实习二十四	土地利用规划管理数据库设计与实现 .....	(169)
实习二十五	WebGIS 应用系统设计与实现 .....	(173)
附: 县 (市) 级土地利用规划数据库标准 .....		(177)
主要参考文献 .....		(205)
主要学习网站 .....		(206)

# 实习一 MAPGIS 软件安装和运行环境配置

## 一、实习目的

1. 熟悉 MAPGIS 的基本功能和软件安装的基本步骤。
2. 掌握 MAPGIS 工作环境配置方法和步骤。

## 二、实习内容

1. 通过观看 MAPGIS 软件平台演示课件了解其基本功能。
2. 练习 MAPGIS 软件平台的安装。
3. 练习 MAPGIS 工作环境的配置方法和步骤。

## 三、实习准备

1. 局域网多媒体微机实习室。
2. MAPGIS 多媒体演示光盘。
3. 多用户 MAPGIS 6.5 以上版本的软件光盘。

## 四、MAPGIS 功能简介

MAPGIS 地理信息系统基础平台是由中国地质大学（武汉）吴信才教授所领导的中国地信工程公司在十几年数字制图软件开发的基础上研制开发的。该系统在 1995 年 10 月通过国家鉴定，从 1996 年起，连续七年参加国科委组织的“国产 GIS 基础软件评测”均名列前茅，获得海内外专家的一致好评。MAPGIS 成为国家科委向全国推荐的惟一的国产完整的工具型地理信息系统基础平台软件，是集“输入”、“图形编辑”、“库管理”、“空间分析”、“输出”以及“实用服务”六大部分于一体的全汉字软件系统。其空间数据处理一般流程是：首先，用输入系统采集图形、图像、属性等数据；然后，通过图形编辑和服务系统将输入的数据进行整饰和校准，通过库管理进行入库和库维护；接下来通过空间分析进行各种查询、分析、统计等操作；最后，将需要输出的图形、图像、报表等数据，通过输出系统输出。

### （一）数据输入

在建立数据库时，我们需要可将各种类型的空间数据转换为数字数据的工具，数据



输入是 GIS 的关键之一，它的费用常占整个项目投资的 80% 或更多。MAPGIS 提供的数字输入方法有数字化仪输入、扫描矢量化输入、GPS 输入和其他数据源的直接转换。

### 1. 数字化输入

数字化输入也就是实现数字化过程，即实现空间信息从模拟式到数字式的转换，一般数字化输入常用的仪器为数字化仪。MAPGIS 的图形输入子系统的主要功能有：

(1) 设备安装及初始化功能：对输入设备（主要是数字化仪）进行联机测试、安装，并对图形的坐标原点、坐标轴、角度校正等进行初始化，实现数字化仪与主机间的连接通信。不同类型的数字化仪，可根据用户设置的类型，自动生成或更新数字化仪驱动程序。

(2) 底图数字化输入功能：对原始底图可进行手动数字化，采集点、线图元间的关系数据和属性数据，对三维立体图还可进行空间高程数据采集。输入方式有点方式和流线方式，输入类型有圆线、弧线、多边形线、任意线及字符串、子图等。

(3) 输入图元的平差校正功能：对输入的点、线、面坐标数据自动进行平差处理，以校正人工输入造成的误差。

(4) 输入数据的显示功能：通过设定显示窗口、比例因子，可显示当前输入的图形数据及图元关系数据，并可进行分层管理。

(5) 属性连接功能：将指定图的图形数据和属性数据通过关键字连接起来。

(6) 属性数据的编辑功能：可动态定义属性数据结构，输入、浏览、修改属性数据。

### 2. 扫描矢量化输入

扫描矢量化子系统，通过扫描仪输入扫描图像，然后通过矢量追踪确定实体的空间位置。对于高质量的原资料，扫描是一种省时、高效的数据输入方式。MAPGIS 扫描矢量化的主要功能有：

(1) 图像格式转换功能：系统可接受扫描仪输入的 TIFF 栅格数据格式，并将其转换为 MAPGIS 系统的标准 RBM 格式。

(2) 矢量跟踪导向功能：可对整个图形进行全方位游览，任意缩放，自动调整矢量化时的窗口位置，以保证矢量化的导向光标始终处在屏幕中央；在多灰度级图像上跟踪线划时，保证跟踪中心线。

(3) 多种矢量化处理功能：系统提供了交互式手动、半自动、细化全自动和非细化全自动矢量化方式，同时提供了全图矢量化和窗口内矢量化功能，供用户选择。

(4) 自动识别功能：系统应用人工智能及模式识别的技术，在我国率先成功地实现灰度扫描地图矢量化和彩色扫描地图矢量化，克服了二值扫描地图矢量化的致命弱点，使彩色地图可实现全要素一次性矢量化。

(5) 编辑校正功能：系统提供了对矢量化后的图元（包括点图元和线图元）进行编辑、修改等功能，可随时进行任意大小比例的显示，便于校对；对汉字、图符等特殊图

元，可直接调用系统库，根据给定的参数自动输入生成。

### 3. GPS 输入

GPS 是确定地球表面精确位置的新工具，它根据一系列卫星的接收信号，快速地计算地球表面特征的位置。由于 GPS 测定的三维空间位置以数字坐标表示，因此不需作任何转换，可直接输入数据库。

#### (二) 数据处理

输入计算机后的数据及分析、统计等生成的数据在入库、输出的过程中常常要进行数据校正、编辑、图形的整饰、误差的消除、坐标的变换等工作。MAPGIS 通过拓扑结构编辑子系统、图形编辑子系统及投影变换、数据校正等系统来完成，下面分别介绍。

##### 1. 图形编辑子系统

该系统用来编辑修改矢量结构的点、线、区域的空间位置及图形属性、增加或删除点、线、区域边界，并适时自动校正拓扑关系。图形编辑子系统是对图形数据库中的图形进行编辑、修改、检索、造区等，从而使输入的图形更准确、更丰富、更漂亮。它的主要功能有：

(1) 先进的可视化定位检索功能：该系统提供了多种图形窗口的操作功能，包括开窗口、移动窗口、无级任意放大缩小窗口比例、显示窗口及图元捕获信息等系列可视化技术功能。

(2) 灵活方便的线元编辑功能：该系统将各种线型（如点划线、省界、国界、公路、铁路、河堤、水坎等）以线为单位作为线图元来编辑。各种线图元根据指定的坐标点数据、线型及参数经过算法处理产生各种线型。线元编辑功能完成对线段进行连接、组合、增加、删除、修改、剪裁、提取、平滑、移位、阵列复制、改向、旋转、产生平行线、修改参数等。

(3) 功能强大的点元编辑功能：图形中各种注释（英文、汉字、日文、俄文），各种专用符号、子图、图案以及圆、弧、直线归并为点图元来编辑。点图元编辑功能提供编辑修改注释及其控制点坐标的手段，可增加、删除、移动、复制、阵列复制各注释点，修改各类注释信息，包括字串大小、角度、字体、字号、子图号等，同时还可修改控制点的坐标方位。

(4) 快速有效的面元编辑功能：面元编辑功能编辑图形中以颜色或花纹图案填充的区域（面元），包括面元的建立、删除、合并、分割、复制，面元的属性编辑及边界编辑功能。其中建立面元功能允许用户交互式选择组成面元的边界弧段、定义面元属性（颜色、填充花纹等）；属性编辑可以进行匹配查询、修改、删除、定位等；边界编辑可对任意区域的边界进行剪断、连接、移动、删除、添加、光滑以及对弧段上的任意点进行移动、删除、添加等操作。

(5) 图形信息的分层管理功能：系统提供了对图形信息进行分层存放、分层管理和分层操作功能，允许用户自行定义、修改图层名，随时打开或关闭个别图层或所有图



层, 自动检索图形的各个层及每个层上所存放的图形信息。图元可分层存放, 因此可以利用图层作灵活的组合编图。

## 2. 错误检查子系统

错误检查子系统辅助用户检查数据错误, 如图元的拓扑关系、面积、参数等, 给用户提供一个可视化的错误检查环境, 指出错误类型及出错的图元, 从而节约数据修编时间, 提高数据的质量。

## 3. 拓扑结构编辑子系统

拓扑处理子系统可对图形中的位置结构建立拓扑关系, 从而使搜区、检查、造区更加快速、方便、简捷, 它提供自动生成、检查和校正拓扑关系的工具。经过拓扑处理的数据形成的数据库也称为拓扑数据库, 在进行空间分析时, 只有建立了拓扑关系的数据才能进行分析, 因此, 拓扑数据库常会用到。

## 4. 地图投影变换子系统

地图投影的基本问题乃是如何将地球表面(椭圆面或圆球面)表示在地图平面上。这种表示方法有多种, 而不同的投影方法实现不同图件的需要, 因此在进行图形数据处理中很可能要从一个地图投影坐标系统转换到另一个投影坐标系统, 该系统就是为实现这一功能服务的, 本系统共提供了 20 种不同投影间的相互转换及经纬网生成功能。通过图框生成功能可自动生成不同比例尺的标准图框。

## 5. 数据校正处理子系统

在图件数字化输入过程中, 通常的输入法有扫描矢量化、数字化仪跟踪数字化、标准数据输入法等。由于图纸变形等因素, 通常输入后的图形与实际图形在位置上会出现偏差, 个别图元经编辑、修改后可满足精度, 但有些图元由于发生偏移, 虽经编辑, 仍很难达到实际要求的精度, 这说明图形经扫描输入或数字化输入后, 存在着变形或畸变。出现变形的图形, 必须经过数据校正, 消除输入图形的变形, 才能使之满足实际要求, 该系统就是为这一目的服务的。通过该系统即可实现图形的校正, 达到实际需求。

## 6. 系统库服务子系统

系统库服务子系统是为图形编辑服务的。它将图形中的文字、图形符号、注记、填充花纹及各种线型等抽取出来, 单独处理, 经过编辑、修改, 生成子图库、线型库、填充图案库和矢量字库, 自动存放到系统数据库中, 供用户编辑图形时使用。该系统主要功能有:

(1) 形状多样的子图库编辑功能: 该系统提供一个可随时在屏幕上编辑、修改、删除、无限量增加的子图库, 供各种图件的专业图例、符号的快速重复绘制等使用。

(2) 各种线元的线型库编辑功能: 该系统提供了一个产生各种线型的线型库, 用户可根据需要随时在屏幕上浏览、建立、修改、生成一种线型。线型库主要用于绘制公路、铁路、省界、国界、点划线、虚线或任意形状的线图元。

(3) 花纹美丽的图案库编辑功能: 系统提供了一个填充面元花纹图案库, 用户可随

时在屏幕上编辑、修改、生成任一种类型的图案，并可以随时进行浏览、查询。

(4) 专用符号库的生成功能：内容丰富、功能完善的系统服务库子系统使用户可以根据自己的应用而建立专用的系统库，如地质符号库、旅游图符号库等。

### (三) MAPGIS 数据库管理

MAPGIS 的数据库管理是通过空间和属性两个管理系统来实现的。

#### 1. 图形数据库管理子系统

图形数据库管理子系统是地理信息系统的重要组成部分。在数据获取过程中，它用于存储和管理地图信息；在数据处理过程中，它既是资料的提供者，也可以是处理结果的归宿处；在检索和输出过程中，它是形成绘图文件或各类地理数据的数据源。图形数据库中的数据经拓扑处理，可形成拓扑数据库，用于各种空间分析。MAPGIS 的图形数据库管理系统可同时管理数千幅地理底图，数据容量可达数十千兆，主要用于创建、维护地图库，在图幅进库前建立拓扑结构，对输入的地图数据进行正确性检查，根据用户的要求及图幅的质量，实现图幅配准、图幅校正和图幅接边。其主要功能如下：

(1) 图库操作功能：系统提供了建立图库、修改及删除图库等一系列操作以及图幅入库的参数设置，包括幅面的大小、经纬跨度和比例尺等；对编辑好的图库，系统还提供了图库输出功能，将其转化为地理信息系统或管网属性系统等的底图，备其他系统使用。为严格确保数据的完整性，建库过程中作值域检查、依赖关系检查、重复记录检查，系统对用户数据自动备份，用户数据一旦遭意外而被破坏，可启用备份数据。

(2) 引入“库类”的概念，建立了一种数据组织与管理的新方法，使得地图数据的存储与检索非常灵活。库类提供了增加类、删除类、更换类、修改类名、浏览类的操作。

(3) 图幅操作功能：系统提供了记录输入、显示、修改、删除等功能，每个记录（也称一个图幅）包括标识符、控制点及其所代表的图元的图形文件，用户根据需要可随时调用、存取、显示、查询任一图幅。

(4) 信息查询功能：系统提供了经纬查询、日期查询、标识查询和条件查询功能，用户根据需要可随时选择任何一种方式进行操作。图幅检索提供了空间条件检索、库类检索、图形属性检索以及综合条件检索，用户利用这些功能可将所需要的图形及属性数据从图库中提取出来。

(5) 图幅剪取功能：系统提供了输入剪取框、读入剪取框和临时构造剪取框三种方式，每种方式都可以任意设置剪取框，系统自动剪取框内的各幅图件，并生成新的图件。

(6) 图幅配准功能：系统提供了图幅变换功能，可随时对装入的图幅进行平移变换、比例变换、旋转变换和控制点变换，以满足用户的需求。

(7) 图幅接边功能：系统可对图幅帧进行分幅、合幅，并进行图幅的自动、半自动及手动接边操作，在接边的过程中，系统自动清除接合误差，既准确、快速，又方便、

自然。

(8) 图幅提取功能: 系统对分层、分类存放的图形数据按照不同的层号或类别分层性地提取图幅, 或者通过指定相应的图幅合并生成新的图件, 以满足不同用户的需求。

## 2. 专业属性库管理子系统

GIS 系统应用领域非常广, 各领域的专业属性差异甚大, 以至不能用一已知属性集描述概括所有的应用专业属性, 因此建立一动态属性库是非常必要的。动态就是能根据用户的要求随时扩充和精简属性库的字段(属性项), 修改字段的名称及类型。具备动态库及动态检索的 GIS 软件, 同一软件, 就可以管理不同应用的专业属性, 也就可以生成不同应用领域的 GIS 软件, 如管网系统, 可定义成自来水管网系统、通信管网系统、煤气管网系统等。

该系统能根据用户的需要, 方便地建立动态属性库, 从而成为一个有力的数据库管理工具。它的主要功能有:

(1) 动态建库功能可随时建立一个动态属性库, 并可扩充、精简和修改库的字段。

(2) 属性定义功能可定义属性结构、修改属性域, 并对已有属性进行管理、维护等操作。

(3) 记录编辑功能可随时生成、输入、编辑、修改、查询属性域所对应的记录。

(4) 多媒体属性库定义功能可定义、编辑、插入、修改多媒体属性数据, 并将其与相应的图件连接起来。

(5) 专业库生成功能可根据不同的应用系统, 生成不同的属性数据库。

## (四) 空间分析

地理信息系统与机助制图的重要区别就是它具备对空间数据和非空间数据进行分析 and 查询的功能, 它包括矢量空间分析、图像分析、数字高程模型三个子系统。

### 1. 空间分析子系统

空间分析系统是 MAPGIS 的一个十分重要的部分, 它通过空间叠加分析方法、属性分析方法、数据查询检索来实现 GIS 对地理数据的分析和查询。

### 2. 多源图像处理分析系统

多源图像处理分析系统(MSIMAGES)是一个新一代的 32 位专业图像(栅格数据)处理分析软件。多源图像处理分析系统能处理栅格化的二维空间分布数据, 包括各种遥感数据、航测数据、航空雷达数据, 各种摄影的图像数据以及通过数据化和网格化的地质图、地形图, 各种地球物理、地球化学数据和其他专业图像数据。

(1) 系统完全支持所有的数据类型的处理分析, 包括从 8 位的无符号整数到 64 位的双精度浮点数据;

(2) 系统的文件格式(\*.MSI)支持任意多的图层, 并支持多类型的图像;

(3) 系统完全支持所有数据类型的动态显示;

(4) 系统完全支持局部区域和全图区域的处理分析;

- (5) 系统完全支持任意大的图像的浏览显示；
- (6) 系统支持与 MAPGIS 的栅格数据格式 (\*.RBM) 的交换；
- (7) 系统支持可视化的监督学习；
- (8) 系统支持灰度变换的动态预览；
- (9) 系统支持图像的任意倍数的缩放显示；
- (10) 系统支持自定义图像算术表达式运算。

### 3. 图像配准镶嵌系统

图像配准镶嵌系统一个 32 位专业图像处理软件，以 MSI 图像为处理对象。该系统提供了强大的控制点编辑环境，以完成 MSI 图像的几何控制点的编辑处理。当图像具有足够的控制点时，MSI 图像的显示引擎就能实时完成 MSI 图像的几何变换、重采样和灰度变换，从而实时完成图像之间的配准、图像与图形的配准、图像的镶嵌、图像几何校正、几何变换、灰度变换等功能。

(1) 系统完全支持 MSI 图像的所有的数据类型的数据类型的配准镶嵌，从 8 位的无符号整数到 64 位的双精度浮点数据；

(2) 系统支持三种控制点编辑方式，支持屏幕上取控制点和手工输入控制点，支持控制点的残差分析；

(3) 系统使用了 MSI 显示引擎，能实时动态完成图像的几何变换、重采样和灰度变换，从而不需要生成新的 MSI 图像；

(4) 系统支持图像配准和图像镶嵌的预览显示，能实时观察图像配准和图像镶嵌的结果；

(5) 系统支持控制点的联动浏览，在大图像中可自动定位控制点；

(6) 系统支持各种灰度变换的动态显示；

(7) 系统完全支持任意大图像的自动浏览显示。

#### (五) 数据的输出

如何将 GIS 的各种成果变成产品供各种用途的需要或与其他系统进行交换是 GIS 中不可缺少的一部分。GIS 的输出产品是指经系统处理分析，可以直接提供给用户使用的各种地图、图表、图像、数据报表或文字报告。MAPGIS 的数据输出可通过输出子系统、电子表定义输出系统来实现文本、图形、图像、报表等的输出。

#### 1. 输出子系统

MAPGIS 输出子系统可将编排好的图形显示到屏幕上或在指定的设备上输出。它具有以下功能：

(1) 版面编排功能：系统提供图形坐标原点、角度、比例设置及多幅图形的合并、拼接、叠加等的版式编排。

(2) 数据处理功能：根据版式文件及选择设备，系统自动生成用于矢量设备的矢量数据或用于栅格设备的栅格数据。

(3) 不同设备的输出功能：输出系统可驱动的输出设备有各种型号的矢量输出设备（如笔式绘图仪）和不同型号的打印机（包括针式打印机、彩色打印机、激光打印机和喷墨打印机等）。

(4) 光栅数据生成功能：根据设置好的版面、图形的幅面及选择的绘图设备（如静电或喷墨绘图仪），系统开始对图形自动进行分色光栅化，最后产生不同分辨率的高质量的 CMYK（青、品红、黄、黑）的光栅数据。

(5) 光栅输出驱动功能：系统可将光栅化处理产生的 CMYK 光栅数据输出到彩色喷墨绘图仪、彩色静电绘图仪等彩色设备上去。

(6) 印前出版处理功能：对设置好的版面文件，根据图形幅面及选择参数，系统自动进行校色、处理、转换，生成 POSTSCRIPT 或 EPS 输出文件，供激光照排机排版软件输出时使用，也可供其他排版软件或图像处理软件使用。

## 2. 电子表定义输出系统

电子表定义输出系统是一个强有力的多用途报表应用程序。应用该系统可以方便地构造各种类型的表格与报表，并在表格内随意地编排各种文字信息，并根据需要打印出来。它可以实现动态数据连接，接收由其他应用程序输出的属性数据，并将这些数据以规定的报表格式打印出来。

## 3. 数据交换系统

数据文件交换子系统功能为 MAPGIS 系统与其他 CAD、CAM 软件系统间架设了一道桥梁，实现了不同系统间所用数据文件的交换，从而达到数据共享的目的。输入输出交换接口提供将 AUTOCAD 的 DXF 文件和 ARC/INFO 文件的公开格式、标准格式、E00 格式及 DLG 文件转换成本系统内部矢量文件结构的能力以及反向转换的能力。同时，数据交换系统还将 MAPCAD DOS 下的数据文件转换为 MAPGIS 的数据，供 MAPGIS 使用。

# 五、实习步骤

## 1. 观看 MAPGIS 软件平台演示课件

打开实习 CAI 光盘中或教师指定的局域网计算机上的 MAPGIS 演示文档，了解 MAPGIS 的基本功能和应用领域。

## 2. MAPGIS 软件的安装

打开实习 CAI 光盘中或教师指定的局域网计算机上的 MAPGIS 软件中 setup.exe 安装程序，根据窗口提示进行安装。

## 3. MAPGIS 软件的启动

### 方法 1：桌面图标法

用鼠标左键双击桌面上的 MAPGIS 图标，启动 MAPGIS 程序主菜单窗口（图 1-1）。

### 方法 2：开始程序菜单法

用鼠标左键点击开始菜单的程序组，选择 MAPGIS 程序组下的 MAPGIS 主菜单项目，

启动 MAPGIS 程序主菜单窗口（图 1-1）。

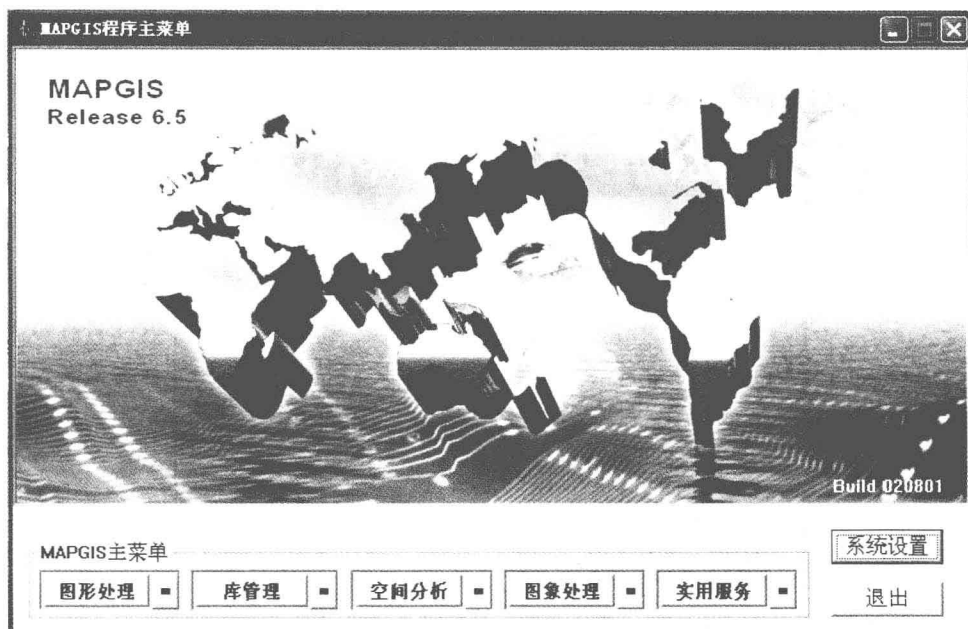


图 1-1 MAPGIS 程序主菜单窗口

MAPGIS 主菜单由图形处理、库管理、空间分析、图像处理和实用服务等子系统组成（图 1-2）。

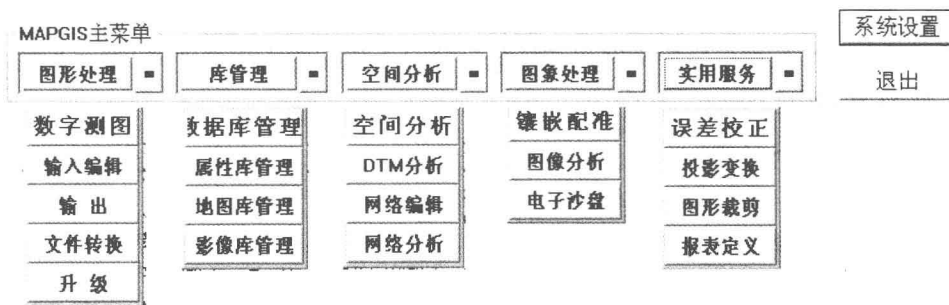


图 1-2 MAPGIS 程序主菜单下拉菜单

#### 4. MAPGIS 运行环境配置

##### (1) 主界面配置法

鼠标左键单击系统主菜单窗口上系统配置按钮，进入 MAPGIS 工作环境配置窗口进行设置。

工作目录设置：用户工作目录（通过 WINDOWS 资源管理器创建）。

字库设置：用户工作目录下字库或系统默认目录下的字库。

系统库（符号库）设置：用户工作目录系统库（符号库）或系统默认目录下的系统



库（符号库）。

系统临时目录设置：用户工作目录或系统默认目录下的临时目录。

(2) 子系统配置法

启动子系统后通过修改工作目录环境配置。

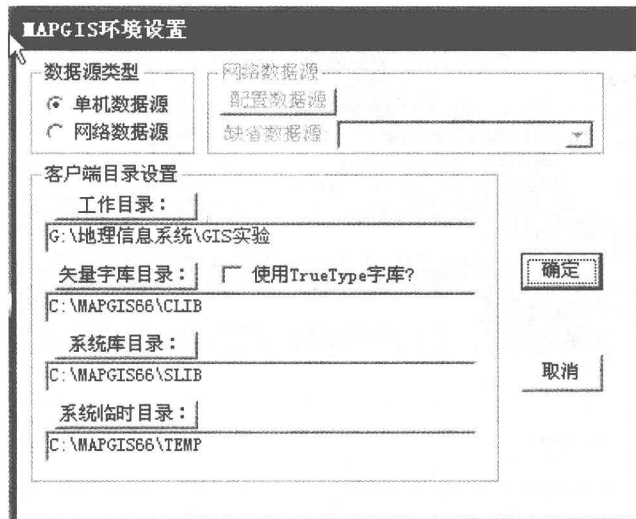


图 1-3 MAPGIS 环境设置窗口

六、实习要求

1. 在客户端计算机的 D 盘上创建工作文件夹，文件夹名称为 GIS + & 姓名。
2. 将 MAPGIS 软件包复制到客户端计算机 D 盘上创建的工作文件夹 GIS + & 姓名下。
3. 练习 MAPGIS 的安装。
4. 配置 MAPGIS 环境参数：  
工作目录：.. \ D \ GIS + + & 姓名  
字库：.. \ MAPGIS \ CLIB  
系统库（符号库）：.. \ MAPGIS \ SLIB  
临时工作目录：.. \ MAPGIS \ TEMP.

附：MAPGIS 基本术语

MAPGIS 基本术语

1. 用户坐标系：用户处理自己的图形所采用的坐标系。
2. 设备坐标系：图形设备的坐标系。数字化仪的原点一般在中心，笔绘图仪以步距为中心，为中心或某一角为原点。
3. 地图：按一定的数学法则和特有的符号系统及制图综合原则将地球表面的各种自

然和社会经济现象缩小表示在平面上的图形，它反映制图现象的空间、分布、组合联系及在时空方面的变化和发展。

4. 窗口：用户坐标系中的一个矩形区域。用户可以改变这个矩形的大小或移动位置来选择所要观察的图形。窗口就像照相机的取景框，当我们瞄准不同的地方，就选取了不同的景物。离景物越远框内包括的景物越多而成像就小；当我们靠近它，所包括的景物越少，成像越大。利用窗口技术，我们可以有选择地考察图形的某一部分，观察图形的细致部分或全局。

5. 视区：设备坐标系中的矩形区域，它是图形在设备上的显示区。可视区是在一定高程和一个或多个视点内，通过计算机所得到的一个或多个视点的可见区域。

6. 图层：用户按照一定的需要或标准把某些相关的事物组合在一起，我们称之为图层。如水系构成一个图层，铁路构成一个图层等。我们可把一个图层理解为一张透明薄膜，每一层上的事物在一张薄膜上。一张图就是由若干张薄膜叠加而成的，图形分层有利于提高检索和显示速度。

7. 靶区：屏幕上用来捕获被编辑物体（图形）的矩形区域，它由用户在屏幕上形成。

8. 控制点：已知平面位置和地表高程的点，它在图形处理中能够控制图形形状，反映图形位置。

9. 点元：一个控制点决定其位置的有确定形状的图形单元。它包括字、字符串、子图、圆、弧、直线段等几种内型。它与线上加点中的点概念不同。

10. 弧段：弧段是一系列有规则的、顺序的点的集合，用它们可以构成区域的轮廓线。它与曲线是两个不同的概念，前者属于面元，后者属于线元。

它由用户在屏幕上形成。

11. 区/区域：区/区域是由同一方向或首尾相连的弧段组成的封闭图形。

12. 拓扑：拓扑亦即位相关系，是指将点线及区域等图形的空间关系加以结构化的一种数学方法，主要包括：区域的定义、区域的相邻性及弧段的接序性。区域是由构成其轮廓的弧段所组成，所有弧段都加以编码，再将区域看作由弧段代码组成；区域的相邻性是区域与区域间是否相邻，可由它们是否具有共同的边界弧段决定；弧段的接序性是指对于具有方向性的弧段，可定义它们的起始终点，便于在网络图层中查询路径或回路。拓扑性质是变形后保持不变的属性。

13. 透明输出：与透明输出相对的是覆盖输出。用举例来解释这个名词，如果区与区、线与区或点图元与区等等叠加，用透明输出时，最上面的图元颜色发生了改变，在最终的输出结果时最上面图的颜色为它们的混合色。

14. 数字化：数字化时指把图形、文字等模拟信息转换成为计算机能够识别处理贮存的数字信息的过程。

15. 矢量：矢量是具有一定方向和长度的量。一个矢量在二维空间内可表示为

( $D_x$ ,  $D_y$ ), 其中,  $D_x$  表示沿  $x$  方向移动的距离,  $D_y$  表示沿  $y$  方向移动的距离。

16. 矢量化: 矢量化是指把栅格数据转换成矢量数据的过程。

17. 细化: 细化是指将栅格数据中具有一定宽度的图元抽取其中中心骨架的过程。

18. 网格化 (构网): 网格化是指将不规则的观测点按照一定的网络结构及某种算法转换成有规则排列的网格过程。网格化分为规则网格化和不规则网格化, 其中规则网格化是指在制图区域上构成有小长方形或正方形网眼排成矩阵式的网格的过程; 不规则网格化是指直接由离散点连接成的四边形或三角形网的过程。网格化主要用于绘制等值线。

19. 光栅化: 光栅化是指将矢量数据转换成栅格数据的过程。

20. 曲线光滑: 根据给定点列用插值法或曲线拟合法建立某一符合实际要求的光滑曲线的函数, 使给定点满足这个函数关系, 并按该函数关系用计算加密点列来完成光滑连接的过程。

21. 结点: 结点是某弧段的端点或者是数条弧段间的交叉点。

22. 结点平差 (顶点匹配): 本来是同一个结点, 由于数字化误差, 几条弧段在交叉处, 即结点处没有闭合或吻合, 留有空隙, 为此将它们在交叉处的端点按照一定的匹配半径捏合起来, 成为一个真正结点的过程, 称为结点平差。

23. BUF 检索: 本来是靠近某一条弧线  $X$  上的几条弧段, 由于数字化误差, 这几条弧线在与  $X$  弧段交叉或连接处的结点没有落在  $X$  弧段上, 为此将  $X$  弧段按照一定的检索深度检索其周围几条弧段的结点, 若落在该深度范围内, 就将这些结点落在  $X$  弧段上, 从而使这些弧段靠近于弧段, 我们称这个过程为 BUF 检索。

24. 缓冲区 (Buffer): 缓冲区是绕点、线、面而建立的区域, 可视为地物在一定空间范围内的延伸, 任何目标所产生的缓冲区总是一些多边形, 如建立以湖泊和河道 500 米宽的砍伐区。缓冲分析的应用包括道路的噪声的缓冲区、危险设施的安全区等。

25. 裁剪: 裁剪是指将图形中的某一部分或全部按照给定多边形所圈定的边界范围提取出来的裁剪和处理的过程。这个给定的多边形通常称作裁剪框。在裁剪实用处理程序中, 裁剪方式有内裁剪和外裁剪, 其中内裁剪是指裁剪后保留裁剪框内的部分, 外裁剪是指裁剪后保留裁剪框外面的部分。

26. 属性: 属性就是一个实体的特征, 属性数据是描述真实实体特征的数据集。显示地物属性的表通常称为属性表, 属性表常用来组织属性数据。

27. 重采样: 重采样就是根据一类象元的信息内插另一类象元信息的过程。

28. 遥感: 广义上讲, 遥感就是不直接接触所测量的地物或现象, 远距离测量取得地物或现象的信息的技术方法。狭义而言, 遥感主要指从远距离、高空以至外层空间的平台上, 利用可见光红外微波等探测仪器, 通过摄影和扫描信息传感传输和处理从而识别地面物质的性质和运动和运动状态的现代化技术系统。

29. 监督分类: 根据样本区特征建立反射与分类值的关系, 然后再推广到影像的其