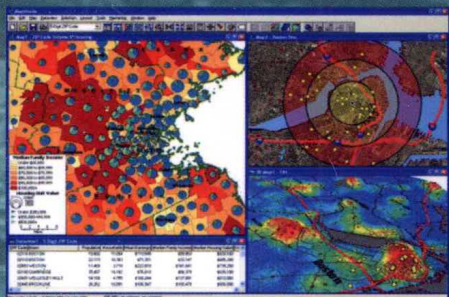
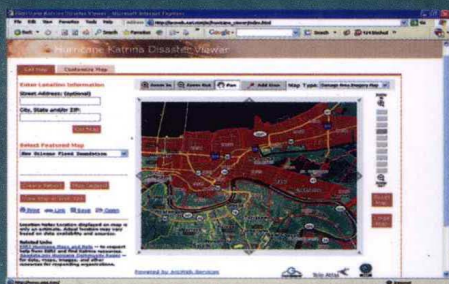




高等学校“十一五”规划教材

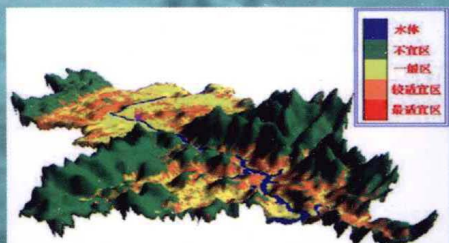


GIS

软件使用与开发

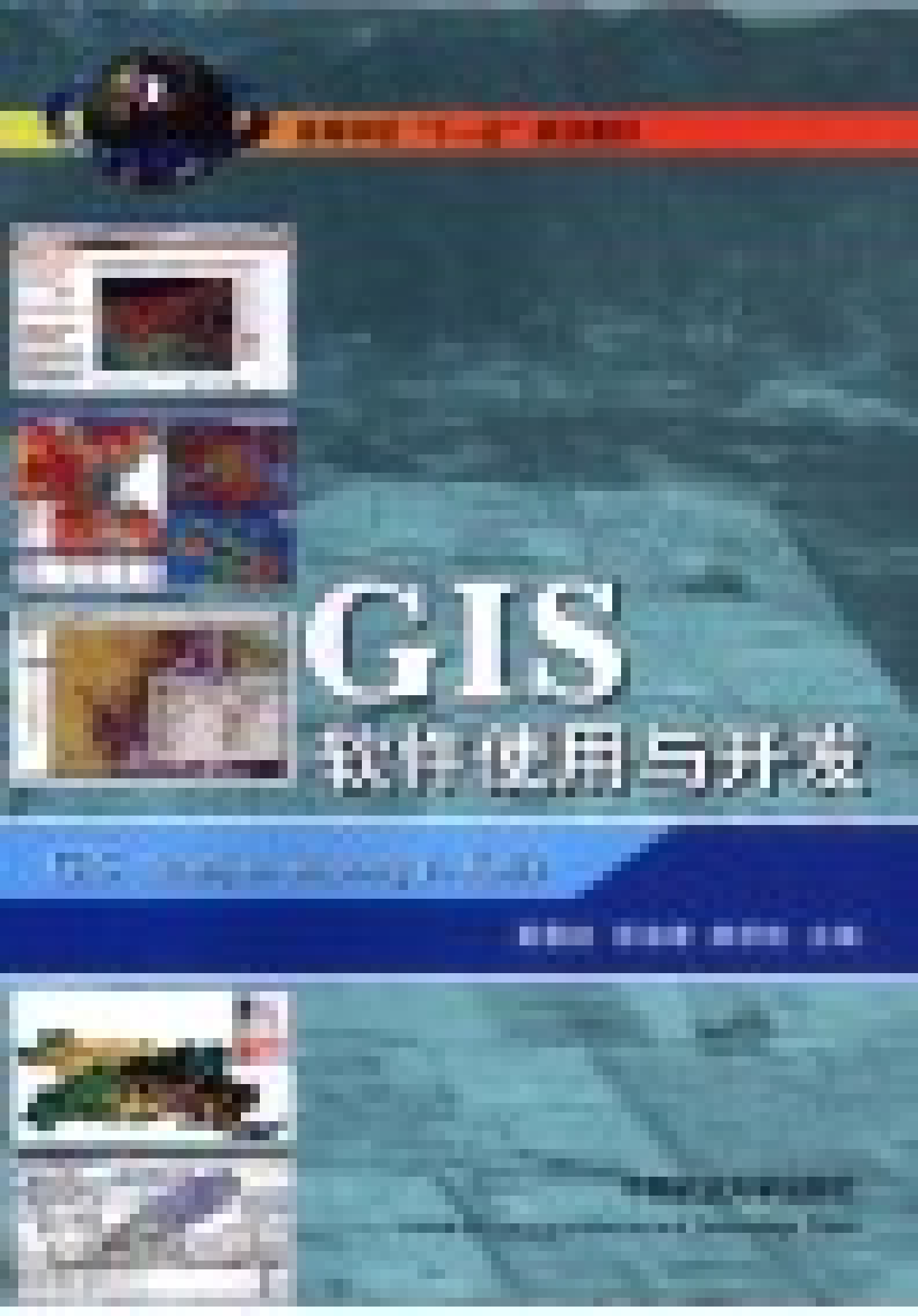
GIS Ruanjian Shiyong Yu Kaifa

夏春林 景海涛 柴华彬 主编



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press



GIS

软件使用与开发

机械工业出版社

机械工业出版社

高等学校“十一五”规划教材

GIS 软件使用与开发

主 编	夏春林	景海涛	柴华彬
副主编	赵相伟	任东风	
参 编	王行风	徐坐葵	艾 波
	牟乃夏	李 婷	

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书以常用的 MapInfo、ArcGIS、SuperMap 三种主流 GIS 软件为对象,系统介绍了这些软件的操作使用,并结合实例分别介绍了针对每种软件的基于语言级和基于组件级的两种二次开发方式,总体结构上可分为操作使用编和二次开发编。

本书编写时注意了理论兼顾实践,步骤清晰,过程完整,既可作为理论教材,又可作为实践指导书。开发案例还制作了 Demo,供程序开发的读者学习和借鉴。

本书是 GIS 专业或相关专业的本、专科教材,也可作为培训教材或相关技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

GIS 软件使用与开发/夏春林,景海涛,柴华彬主编.

徐州:中国矿业大学出版社,2008.8

ISBN 978 - 7 - 81107 - 960 - 9

I. G… II. ①夏…②景…③柴… III. 地理信息
系统—软件开发—高等学校—教材 IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 120847 号

书 名 GIS 软件使用与开发

主 编 夏春林 景海涛 柴华彬

责任编辑 潘俊成

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 徐州新华印刷厂

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 16.25 字数 406 千字

版次印次 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

定 价 29.80 元(附光盘一张)

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

“GIS 软件使用与开发”是地理信息系统专业的重要专业课程之一,也是训练该专业学生实际动手能力的主要途径。但遗憾的是,目前该课程的教材特别是实践性教材严重缺乏,任课教师不得不去寻找各种 GIS 软件的开发教程代替教材,既不方便,也不利于教学组织。为了满足教学和学生自学的需要,各院校抽调了理论与实践教学经验均较丰富的该课程主讲教师联合编写了此书。

本书既是“GIS 软件使用与开发”课程的配套教材,又可作为实践指导书。教材紧密结合各院校 GIS 专业教学的实际,系统介绍了一般院校常用的 MapInfo、ArcGIS、SuperMap 等国内外主流 GIS 软件的使用以及它们的二次开发方法(包括基于语言和基于组件两种方式)。教材内容组织上力求思路清晰,理论与实践兼顾,深入浅出,通俗易懂,步骤清楚,开发案例丰富,有的案例还制作了 Demo,作为读者学习和开发的借鉴。

由于各院校使用的教学软件可能不同,学习深度不同,教学中可根据各自的实际情况,对本书各章内容进行选讲或增减。考虑到各院校实践环节也不尽相同,本教材没有明确划分出各个实验(实习)项目,以便教学时自由掌握。

本教材由辽宁工程技术大学、山东科技大学、河南理工大学、徐州师范大学、中国矿业大学、长沙理工大学和西安科技大学等联合编写。夏春林、景海涛、柴华彬任主编,最后由夏春林统校定稿。

在本书编写过程中,参考了已经出版及内部发行的各种教材和资料,引用了不同书刊中的部分内容和实例,在此一并向有关作者表示衷心感谢!

由于水平所限,加之时间仓促,书中难免有错误及不妥之处,恳请使用本教材的读者提出宝贵意见(Email:lngdchxyxcl@163.com),以便本书再版时修正。

编 者

2008 年 7 月

目 录

操作使用编

第一章 GIS 软件简介	3
第一节 ESRI 系列产品	3
第二节 MapInfo 系列产品	5
第三节 MapGIS 地理信息系统	6
第四节 GeoStar 地理信息系统	6
第五节 Citystar 地理信息系统	7
第六节 SuperMap 地理信息系统	7
第七节 GIS 开发的成功案例	9
第二章 MapInfo 基本操作	11
第一节 软件平台简介	11
第二节 数据入库与编辑	14
第三节 查询和选择	21
第四节 空间分析	29
第五节 专题地图制作	34
第三章 ArcGIS 基本操作	39
第一节 应用基础	39
第二节 数据入库与编辑	45
第三节 查询与统计	63
第四节 空间分析	67
第五节 专题地图的制作	77
第四章 SuperMap 基本操作	96
第一节 SuperMap Deskpro 概述	96
第二节 空间数据的获取	100
第三节 空间数据的可视化	101
第四节 数据编辑	107
第五节 空间查询和统计	111

第六节 空间分析·····	112
第七节 三维建模和三维可视化·····	119

二次开发编

第五章 GIS 软件开发模式·····	127
第一节 GIS 设计的特点与内容·····	127
第二节 GIS 设计的步骤·····	128
第三节 GIS 开发模式·····	128
第六章 MapInfo 的二次开发·····	133
第一节 MapBasic 程序设计基础·····	133
第二节 MapBasic 的基础知识·····	137
第三节 MapBasic 菜单操作·····	143
第四节 基于 MapX 的 MapInfo 二次开发·····	162
第七章 基于 ArcObjects 的二次开发·····	168
第一节 ArcObjects 二次开发基础·····	168
第二节 ArcGIS Desktop 定制开发·····	190
第三节 基于高级语言环境的二次开发·····	203
第八章 基于 SuperMap Objects 的二次开发·····	229
第一节 SuperMap Objects 基础·····	229
第二节 利用 SuperMap Objects 编程·····	230
参考文献·····	253

操作使用编

第一章 GIS 软件简介

GIS 是英文 Geographic Information System 的缩写,一般通称地理信息系统,它是计算机地图制图与计算机图像处理技术发展的必然产物。

GIS 是计算机和空间数据分析方法作用于许多相关学科后发展起来的一门边缘学科。这些领域包括测绘科学、摄影测量学、地籍和土地管理学、地形制图和专题制图、市政工程、地理学、土壤科学、环境科学、城市规划、公用事业网、遥感和图像分析等。GIS 与这些学科和系统之间既有联系又有区别。

GIS 的广泛应用和普及必将成为新世纪的一个重要特征。今天,GIS 已是一个拥有全球数十万从业人员和数十亿美元的产业。世界各国设计出许多实用的地理信息系统,如美国环境系统研究所公司(ESRI)的 ARC/INFO 和 ArcView,澳大利亚 GENASYS 公司开发的 GENAMAP,美国 MapInfo 公司开发的 MapInfo 等。虽然 GIS 的教学与科研在国外开展得如火如荼,其应用几乎渗透到人们生活的方方面面,我国只是近十年才开始 GIS 专业人才的培养。与此同时,GIS 软件产业也在蓬勃发展,如中国地质大学开发的 MapGIS,原武汉测绘科技大学开发的 GeoStar,北京大学遥感与地理信息系统研究所开发的 CityStar,北京超图地理信息技术有限公司开发的 SuperMap GIS 等。

第一节 ESRI 系列产品

ESRI(Environmental Systems Research Institute Inc.) 于 1969 年成立于美国加利福尼亚州的 Redlands 市,公司主要从事 GIS 工具软件的开发和 GIS 数据生产,ESRI 的系列产品是世界上应用广泛的 GIS 软件之一。ArcGIS 是 ESRI 在继承已有成熟技术的基础上,整合 GIS 与数据库、软件工程、人工智能、网络技术及其他方面计算机主流技术,成功开发的 GIS 平台。

ArcGIS 是一个统一的地理信息系统平台,由以下三个重要部分组成。

一、桌面一体化软件系统(Desktop)

Desktop 是 ArcView、ArcEditor 和 ArcInfo 三级桌面 GIS 软件的总称。三级软件有通用的结构、通用的编码基数、通用的扩展模块和统一的开发环境。通过一组相同的应用环境 ArcMap、ArcCatalog 和 ArcToolbox 协调工作,完成从简单到复杂的 GIS 分析与处理操作。

ArcView 是 Desktop 的低端产品,实现了核心的制图和 GIS 功能,可以与传统的数据分析工具连接,与地图构成一个完整的分析系统。

ArcEditor 是 Desktop 的中级产品,是一个基于 Windows 桌面的 GIS 数据可视化、查询、制图、数据管理和编辑综合系统,集成了 ArcView 的所有功能,还能编辑 ArcInfo Coverage 数据以及 Personal 和 Enterprise Geodatabase,具有创建和管理关系、子类、网络及几何要素等功能。

ArcInfo 是 Desktop 的高端产品,集成了 ArcView、ArcEditor 的所有功能,增加了空间分析和处理功能。ArcInfo 的结构体系如图 1-1 所示。

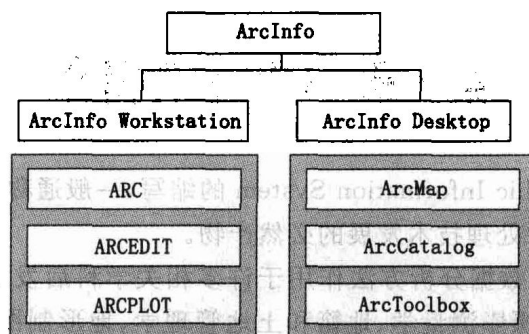


图 1-1 ArcInfo 结构体系

ArcInfo Workstation 基于拓扑数据模型,实现了图库(Map Library)的管理,并且具有了栅格数据的分析功能,支持栅格矢量一体化查询和叠加显示。此外,ArcInfo 还提供了二次开发语言 AML 以及开放式开发环境 ODE,以便于用户定制自己的 GIS 应用。ArcInfo Workstation 提供了最基本的 GIS 功能,包括数据录入和编辑、投影变换、制图输出、查询分析及其他分析功能(缓冲区分析、叠加复合分析等)。

ArcInfo Desktop 包括三个应用:Arc Map、Arc Catalog 和 Arc Toolbox。

Arc Map 是一个以地图为核心的模块,用于图形显示、编辑、查询、分析的复杂专业制图和编辑系统,既是一个面向对象的编辑器,又是一个完整的数据表生成器。Arc Map 不仅可以看成是能够完成制图和编辑任务的 ArcEdit 和 ArcPlot 的合并,而且是类似 CAD 结构的智能化地图生成工具,是一个使用简单、功能强大的集成应用环境。

Arc Catalog 是以数据为核心,用于定位、浏览和管理空间数据的模块,是用户规划数据库、制定和利用元数据的环境,可以创建和管理、浏览空间数据。

Arc Toolbox 是由常用数据分析处理功能组成的工具箱和数据管理工具集、空间分析工具集、数据转换工具集和用户自定义工具集组成,是数据转换、叠加处理、缓冲区生成和投影变换等空间数据分析的处理环境。

ArcView GIS 是 ESRI 的桌面 GIS 系统,它以工程为中心,实现了对地图数据、结构化的属性数据、统计图、地图图面配置、开发语言等多种文档的管理。除了提供脚本语言 Avenue 使用户可以定制系统以外,ArcView 还以“插件”的形式提供了一些扩展模块。

二、数据通路系统(ArcSDE)

从空间数据管理的角度出发,ArcSDE 是一个连续的空间数据模型,实现了用关系数据库管理系统(RDBMS)管理空间数据。ArcSDE 提供了应用程序接口(API),开发人员可将空间数据检索和分析功能集成到自己的应用程序中。

三、网络软件系统(ArcIMS)

ArcIMS 可以建立大范围 GIS 地图、数据,并将结果在 Internet 上发布,同时满足多个用户的 GIS 请求。因此,ArcIMS 是一个基于 Internet 的网络 GIS。

第二节 MapInfo 系列产品

MapInfo 公司于 1986 年成立于美国特洛伊(Troy)市。成立以来,该公司一直致力于提供先进的数据可视化、信息地图化技术,其软件代表是桌面地理信息系统软件——MapInfo。

一、MapInfo Professional

MapInfo Professional 是 MapInfo 公司主要软件产品,它支持多种本地或者远程数据库,较好地实现了数据可视化,生成各种专题地图。此外,还能够进行一些空间查询和空间分析运算,如缓冲区分析等,并通过动态图层支持 GPS 数据。可以广泛地应用于金融保险、市场营销、城市规划、环保卫生、市政管理、公共交通、邮电通讯、石油地质、土地资源管理、人口管理等应用领域。

(一) 强大的地图输入、处理能力

MapInfo 支持多种数字化仪和数字化接口,支持栅格图像及 AutoCAD 数据文件的输入,根据实际需要可以进行屏幕显示及矢量化,并保存成单独的矢量地图层,以增加图形界面的效果。MapInfo Professional 提供了强大的编图工具和命令,用户可以通过图层控制技术,对各种图形元素进行分层管理。

(二) 强大的关系型数据库功能

MapInfo 的另一大特点是它的关系型数据库功能,可以直接读取 dBASE、Microsoft Excel 及限制格式的 ASCII 等文件。运用地理编码(GeoCode)功能,将数据库中的数据与其在地图上相对应的图形元素一一对应。通过完成数据库与地图的有机结合,从而实现在地图基础上对数据库进行操作的可能性。

(三) 灵活的数据查询分析功能

MapInfo 能够精确地在地图上查询、分析与其相应的数据库信息。提供了区域(包括矩形、圆形和多边形区域)查询工具、缓冲区(Buffer)查询及常用的逻辑、数学分析查询函数,使用户随时可运用灵活的查询工具和运用函数建立表达式的方式快速、准确地完成查询任务。

另外,MapInfo 具有多样化的数据表达能力,即采用了地图、浏览表格及直观图等 3 种不同的方式对数据库信息进行描述。

二、MapInfo ProServer

MapInfo ProServer 是应用于网络环境下的地图应用服务器,它使得 MapInfo Professional 运行于服务器端,并能够响应用户的操作请求,而客户端可以使用任何标准的 Web 浏览器。由于在服务器上可以运行多个 MapInfo Professional 实例,以满足用户的服务请求,从而节省了投资。

三、二次开发工具

MapInfo 提供功能齐全的系统开发工具,首先提供 MapBasic 作为配套的开发语言,它不但向下兼容标准的 Basic,而且有数据库操纵及地图目标对象操纵能力;另外还提供 OCX 控件 MapX,可以进行组件式二次开发。

第三节 MapGIS 地理信息系统

MapGIS 是中国地质大学开发的工具型 GIS 软件,以该软件为平台,开发出了用于城市规划、通信管网及配线、城镇供水、城镇煤气、综合管网、电力配网、地籍管理、土地详查、GPS 导航与监控、作战指挥、公安报警、环保监测、大众地理信息制作等一系列应用系统。

其功能模块包括:

数据输入模块——提供了各种空间数据输入手段,包括数字化仪输入、扫描矢量化输入以及 GPS 输入。

数据处理模块——可以对点、线、面等多种矢量数据进行处理,包括修改编辑、错误检查、投影变换等功能。

数据输出——可以将编排好的图形显示到屏幕或者输出到指定设备上,也可以生成 PostScript 或 EPS 文件。

数据转换——提供了 MapGIS 与其他系统之间数据转换的功能。

数据库管理——实现了对空间和属性数据库的管理和维护。

空间分析——提供了包括 DTM 分析、空间叠加分析、网络分析等一系列空间分析功能。

图像处理——图像配准、镶嵌以及处理、分析模块。

电子沙盘系统——实时生成地形三维曲面。

数字高程模型——可以根据离散高程点或者等高线插值生成网格化的 DEM,并进行相应的分析,如剖面分析、遮蔽角计算等。

第四节 GeoStar 地理信息系统

GeoStar 是武汉吉奥信息工程公司开发的 GIS 基础软件——吉奥之星系列软件的核心(基本)板块,用于空间数据的输入、显示、编辑、分析、输出和构建与管理大型空间数据库。GeoStar 最独特的优点在于矢量数据、属性数据、影像数据、DEM 数据高度集成,这种集成面向企业级的大型空间数据库,矢量数据、属性数据、影像数据和 DEM 数据可以单独建库,并可进行分布式管理。通过集成化界面,可以将四种数据统一调度,无缝漫游,任意开窗放大,实现各种空间查询与处理。

其功能模块包括:

GeoStar——是整个系统的基本模块,提供的功能包括空间数据管理、数据采集、图形编辑、空间查询分析、专题制图和符号设计、元数据管理等,从而支持从数据录入到制图输出的整个 GIS 工作流程。

GeoGrid——数字地形模型和数字正射影像的处理、分析模块。

GeoTIN——利用离散高程点建立 TIN,进而插值得到 DEM,并进行相关分析运算和三维曲面生成。

GeoImager——可以进行遥感图像的处理和影像制图。

GeoImageDB——可以建立多尺度的遥感影像数据库系统。

GeoSurf——利用 Java 实现的因特网空间信息发布系统。

GeoScan——图像扫描矢量化模块,支持符号识别。

第五节 Citystar 地理信息系统

Citystar 由北京大学开发研制,是一个面向桌面应用的 GIS 平台,其具体模块包括:

编辑模块——提供了矢量数据的录入、编辑功能。

查询分析模块——提供了矢量栅格综合的空间数据管理、查询、分析功能,能进行多种空间模型运算。

制图模块——提供了地图的整饰、输出以及符号制作功能,同时也可以制作影像地图。

扫描矢量化模块——提供了线状图形扫描、细化、跟踪并矢量化的一系列操作,适用于地形图等高线的录入。

可视开发模块——包括 OCX 控件,使用户可以进行二次开发。该模块提供了一个平台,包装控件的功能,便于用户使用,同时实现了多源数据的管理和查询,使用户可以方便地构造应用。

遥感图像处理模块——提供了从遥感图像纠正到增强、变换、分类以提取专题信息等整个流程的功能。

数字地形模块——等值线、离散点插值生成 DEM,并基于 DEM 进行各种分析。

三维模块——基于 DEM 的三维曲面生成和查询分析。

GPS 模块——GPS 数据的接收、显示和分析。

第六节 SuperMap 地理信息系统

SuperMap GIS 是北京超图地理信息技术有限公司依托中国科学院的科技优势,研制的新一代大型地理信息系统平台。SuperMap GIS 5 系列产品是 SuperMap GIS 产品的最新版本。SuperMap GIS 5 桌面产品是基于 SuperMap GIS 核心技术研制的一体化 GIS 桌面软件,是 SuperMap GIS 5 系列产品中的重要组成部分,包括三个不同的产品:

- SuperMap Deskpro 5 专业桌面 GIS 软件
- SuperMap Express 5 标准桌面 GIS 软件
- SuperMap Viewer 5 GIS 数据浏览器

SuperMap GIS 5 桌面产品界面友好、简单易用,能轻松地对空间数据进行浏览、编辑、查询、输出等操作,完成空间分析、三维建模、连接大型空间数据库等高级 GIS 任务。SuperMap GIS 5 桌面产品采用开放式体系结构,其开放式的体系架构体现在:

- 基于多源空间数据无缝集成技术的开放式数据访问体系结构
- 基于虚拟几何对象接口技术的空间对象管理体系结构
- 基于空间数据元数据库定义技术的行业应用模型扩展体系结构
- 基于高配置桌面集成环境+基础插件+扩展插件+用户插件的开放式系统体系结构。

另外,还有很多成熟的地理信息系统,如 GeoTIn&GeoGrid、Titan GIS、GeoMedia、IDRISI、

MGE 系列、Autodesk 系列以及专门面向地质采矿用户的软件系统 MicroLYNX、地下水模拟软件包 FEFLOW 等。虽然上述 GIS 软件都有各自不同的特点，但并不是任何一种都可以完全满足不同领域 GIS 应用的实际需求的。

表 1-1 列出了几种常见 GIS 软件的性能对照。

表 1-1 几种常见 GIS 软件的性能对照

产品系列		MGE 系列	ArcInfo 系列	MapInfo 系列	AutoDesk 系列
性 能					
系统定位	专家级	√	√		
	桌面	√	√	√	√
	网络	√	√	√	√
适合规模	大	√	√		
	中	√	√	√	√
	小	√	√		√
数据结构	栅格	√	√		√
	拓扑矢量	√	√		√
	非拓扑矢量	√	√	√	√
	TIN	√	√		√
	3D	√	√		√
矢栅转换	矢量→栅格	√	√	√	√
	栅格→矢量	√	√		
数据采集	数字化仪	√	√	√	√
	扫描矢量化	√	√	√	√
	RS 数据	√	√	√	√
	GPS 数据	√	√	√	√
数据分析	直线距离	√	√	√	√
	沿弧距离	√	√		√
	面积	√	√	√	√
	缓冲区生成	√	√	√	√
	多层叠加	√	√	√	√
	逻辑综合	√	√	√	√
	内插高程	√	√		√
	视线生成	√	√		√
	最短路径	√	√		√
	路由分配	√	√	√	√
	地址匹配	√	√	√	√
	邻接搜索	√	√	√	√
	多边形操作	√	√	√	√
	相邻分析	√	√	√	√
	数字影像	√	√		√

续表 1-1

性能 \ 产品系列	产品系列	MGE 系列	ArcInfo 系列	MapInfo 系列	AutoDesk 系列
数据显示	多媒体	✓	✓		
	阴影衬托	✓	✓		
	3D 显示	✓	✓		✓
	动画制作	✓	✓		✓
支持标准	SQL	✓	✓	✓	✓
	CGM	✓	✓		
	STDS	✓	✓		✓
	ISO 网络	✓	✓		✓
输出格式	PS	✓	✓		
	EPS	✓	✓		
	PICT	✓	✓		
	TIFF	✓	✓	✓	✓
	HPGL	✓	✓	✓	✓

不同的 GIS 软件常常具有自成体系的开发和系统集成环境,见表 1-2。

表 1-2 常见 GIS 软件的开发和系统集成环境

GIS 产品系列		开发环境
Intergraph 系列产品	MGE	VB、VC++
	GeoMedia	VB、VC++、PowerBuilder、Delphi
ESRI 系列产品	ArcInfo	AML、SML
	ArcView	Avenue
	MapObjects	VB、VC++
MapInfo 系列产品	MapInfo	MapBasic
	MapX	VB、VC++、PowerBuilder、Delphi
AutoDesk		(基于 MFC) VC++、Delphi

第七节 GIS 开发的成功案例

一、济源市水土保持地理信息系统

济源市采用 Visual Basic 6.0+ArcObjects 开发了水土保持决策支持系统。空间数据采用 ArcObjects 中的 Geodatabase 进行存储,其他的属性数据采用 SQLServer 进行存储,系统设计时充分利用了 ArcObjects 强大的数据显示分析功能及其完全 COM 化所带来的模块独立性和重用性。系统的整个设计过程都以开放性为出发点,利用 ArcObjects 的完全 COM 化将系统功能做成多个 dll 文件,即动态链接库文件。在 VB 中做 dll 工程的时候,主要继承了 ArcObjects 中的 ICommand、ITool、IhookHelper、Iscene2HookHelper 四个接口,这四个接口起到了主程序和 dll 文件之间桥梁的作用,在某个 dll 的功能实现上还要使用 ArcObjects 中的多个其他接口。

系统主要功能有:

基本 GIS 功能——实现了地理数据的放大、缩小、漫游等浏览功能;提供图层查询、属性查询、空间关系查询方法,对图形数据和水土保持属性数据进行查询并显示;地理要素的添加、删除、移动,线和面要素的编辑;利用图层属性表中的某一个或多个字段的值对地图的显示方式进行控制,如标注、生成饼图、条形图、点密度图等;地图输出;距离、面积的计算等。

数据转换功能——实现了 PersonalGeodatabase、EnterpriseGeodatabase(网络数据库)、dBaseFile、Shapefile、InfoFile、ArcInfoCoverage、MapInfoTAB、DWG、DXF 等矢量数据之间的转换;实现了栅格数据 TIF 向矢量数据 Shapefile 的转换。

空间分析功能——利用缓冲区分析,可以指定以某一点、线、面要素为中心的某个范围,进而对该范围内的要素进行统计分析;图层的叠加,包括图层的交、并、差。

三维分析功能——利用地形等高线图层生成 TIN,实现了基本的三维图形的浏览,在三维图形上的查询、动画演示;地形可视性分析,水土流失的体积、投影面积、曲面面积计算,可以生成地形坡度、坡向专题图。

二、大连市房地产基础地理信息系统

该系统基于 Geoway GIS 3.0 地理信息系统应用开发平台,采用三层体系架构,即数据服务层、业务逻辑层和客户表现层。后台数据库采用大型商用数据库 Oracle 对海量空间与非空间数据进行统一管理,采用空间数据库引擎 ArcSDE 提供空间数据服务,通过业务和数据处理组件对数据和流程进行统一处理。客户端基于 ArcGIS Engine 组件和 Visual Studio.NET 进行开发,采用 UML 作为系统建模语言,充分运用了面向对象分析与设计的方法。系统的体系结构如图 1-2 所示。

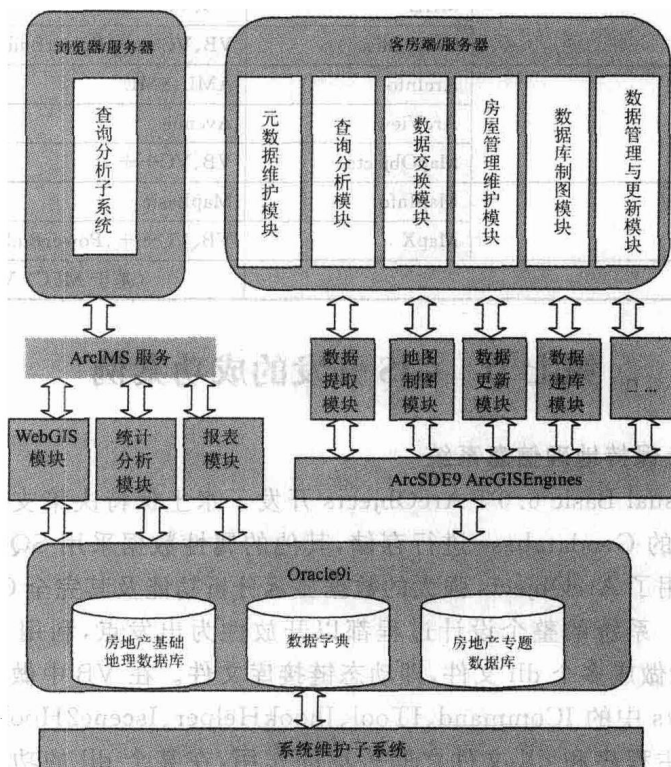


图 1-2 大连市房地产基础 GIS 体系结构图