



高职高专煤矿开采技术专业及专业群教材

MapGIS 与地质制图

MapGIS YU DIZHI ZHITU

主 编 李 红 任金铜

副主编 张茂超



重庆大学出版社

MapGIS 与地质制图

主 编:李 红 任金铜

副主编:张茂超

重庆大学出版社

内容提要

MapGIS 软件在地质行业中应用非常广泛,是地质类专业学生需要掌握的 GIS 专业软件之一。本书将 GIS 理论知识、地图基本知识、地质制图基础知识,以及 MapGIS 软件的基本功能操作结合起来,形成了较为系统的、适用性较强的理实一体化教材。

图书在版编目(CIP)数据

MapGIS 与地质制图/李红,任金铜主编.--重庆:
重庆大学出版社,2019.9
高职高专煤矿开采技术专业及专业群教材
ISBN 978-7-5689-1784-1

I.①M… II.①李… ②任… III.①互连网络—地理
信息系统—高等职业教育—教材②地质图—计算机制图—
高等职业教育—教材 IV.①P208②P285.1-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 182877 号

MapGIS 与地质制图

主 编 李 红 任金铜

副主编 张茂超

策划编辑:周 立

责任编辑:陈 力 版式设计:周 立

责任校对:谢 芳 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:饶帮华

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆市国丰印务有限责任公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:12 字数:279千

2019年9月第1版 2019年9月第1次印刷

ISBN 978-7-5689-1784-1 定价:39.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

MapGIS 软件是地质类专业学生需要掌握的 GIS(地理信息系统)专业软件之一,目前大多数本科或高职高专院校的地质类专业都开设有相关课程。MapGIS 软件在地质行业中应用较广泛且较为成熟的便是利用 MapGIS 软件进行地质制图,因此,地质类学生在学习 MapGIS 软件时不但需要了解 GIS 的基础理论知识,还需要掌握地图和地质图件制作的基础理论知识。

《MapGIS 与地质制图》将与 MapGIS 地质制图相关的 GIS 基础理论知识、地图、地质制图的基础知识,以及 MapGIS 软件的基本功能结合起来,并运用实例讲解在 MapGIS6.7 软件中进行地质平面图矢量化、图切地质剖面图、绘制地质柱状图等内容,形成较为系统的、全面的、适用性较强的理实一体化教材。该教材不但可作为地质类专业学生的学习教材,也可作为地质行业人员或其他 MapGIS 软件学习者的参考教材。

本书共 4 个学习情境,其中学习情境 1 为 GIS 理论基础,包括 GIS 的基本概念、GIS 的基本功能、GIS 的数据结构、GIS 工具软件介绍。学习情境 2 为地质制图理论基础,主要介绍地图学的基础知识、地质图件识别与地质制图标准与规范。学习情境 3 为 MapGIS6.7 制图基本功能,主要介绍与地质制图相关的 MapGIS6.7 功能模块的基本操作,包括输入编辑、投影交换、图像校正、误差校正、文件转换、打印输出、DTM 分析。学习情境 4 为 MapGIS6.7 地质制图实训,以具体实例介绍利用 MapGIS 软件进行地质平面图矢量化、绘制地质剖面图、绘制地质柱状图的方法和具体操作步骤。

本书由重庆工程职业技术学院李红、贵州工程应用技术学院任金铜担任主编,张茂超担任副主编,其中学习情境 1 由任金铜编写,学习情境 2,4 由李红、张茂超共同编写,学习情境 3 由李红编写。

本书在编写过程中参阅了大量资料,在此对原作者表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏之处,欢迎广大读者提出宝贵意见或建议,并及时反馈给我们,在此我们深表感谢。

编者
2019年6月

目 录

学习情境 1 GIS 理论基础	1
一、基本概念	1
二、GIS 的组成	3
三、GIS 的基本功能	4
四、GIS 的分类	5
五、GIS 的数据结构	6
六、GIS 工具软件介绍	8
学习情境 2 地质制图理论基础	10
任务 2.1 地图概述	10
一、地图概念	10
二、地图的分类	11
三、地图的构成要素	12
任务 2.2 地图的数学基础	14
一、地球椭球体与大地控制	14
二、地图比例尺	19
三、地图投影	20
四、地图的分幅与编号	25
任务 2.3 地质图	29
一、地质图概述	29
二、地质平面图	30
三、地质剖面图	31
四、地质柱状图	32
五、地质制图标准与规范	33
学习情境 3 MapGIS6.7 制图基本功能	37
任务 3.1 MapGIS 概述	37
一、MapGIS 简述	38
二、MapGIS 发展历程	38
三、MapGIS 的主要功能	38
四、MapGIS 基本术语	39
五、MapGIS 常用文件类型	42

六、系统安装与参数设置	42
七、MapGIS 制图流程	43
任务 3.2 输入编辑	45
一、界面认识及基本操作	45
二、矢量化	57
三、工程图例	60
四、线编辑	64
五、区编辑	71
六、点元编辑	77
七、系统库编辑	83
八、工程裁剪	87
九、工程输出	88
任务 3.3 投影变换	92
一、生成标准图框	92
二、生成非标准图框	97
三、用户文件投影转换	99
四、成批文件投影转换	102
五、点位置转换为属性并导出	103
任务 3.4 图像校正	106
一、数据转换	107
二、图像校正	109
任务 3.5 误差校正	113
一、采集校正控制点	113
二、交互式误差校正	115
任务 3.6 文件转换	117
一、CAD 与 MapGIS 的转换	117
二、MapGIS 与 ArcGIS 数据转换	120
任务 3.7 打印输出	123
一、输出拼版设计	124
二、打印输出	128
任务 3.8 DTM 分析	130
一、等高线文件栅格化	131
二、GRD 模型图件绘制	132
三、GRD 模型分析	136
四、模型应用	137

学习情境 4 MapGIS6.7 地质制图实训	142
任务 4.1 地质平面图矢量化	142
一、读图分层	144
二、生成图框	145
三、图像校正	146
四、矢量化前期准备	150
五、点的矢量化	155
六、线的矢量化	158
七、区的矢量化	159
八、误差校正	162
九、图幅整饬与输出	162
任务 4.2 MapGIS 绘制地质剖面图	163
一、MapGIS 图切剖面步骤	163
二、数据准备	164
三、确定剖面位置	168
四、确定剖面比例尺	170
五、绘制地形剖面图	172
六、投影地质信息	172
七、整饬出图	172
任务 4.3 MapGIS 绘制地质柱状图	173
一、绘制方法	173
二、柱状图格式	174
三、钻孔数据准备	174
四、直接绘制法	175
五、投影变换法	178
参考文献	184

学习情境 **I**

GIS 理论基础

[情境描述]

MapGIS 软件是地理信息系统(Geographic Information System, GIS)专业的工具软件之一,在学习软件操作之前,需对 GIS 专业的相关理论知识有所了解和掌握,其中包括 GIS 的基本概念、GIS 的组成、GIS 的分类、GIS 的数据结构、GIS 常用工具软件介绍。对 GIS 理论知识的学习,有助于学生更好地理解 and 掌握 MapGIS 软件中的功能模块及操作方法。

[学习目标]

- 1.掌握空间数据、地理信息、GIS 的基本概念和空间数据的基本特征。
- 2.了解 GIS 的组成、GIS 的基本功能和 GIS 的分类。
- 3.掌握矢量数据结构与栅格数据结构的概念、表达方式以及两种数据结构的优缺点。
- 4.了解国内外常用的 GIS 专业软件。

[知识准备]

一、基本概念

(一) 信息与数据

(1) 信息

信息是用文字、数字、符号、语言、图像等介质来表示事件、现象等的内容、数量或特征,从而向人们(或系统)提供关于现实世界新的事实和知识,作为生产、建设、经营、管理、分析和决策的依据。

(2) 数据

数据是指输入计算机并能被计算机进行处理的数字、文字、符号、声音、图像等。数据是用以载荷信息的物理符号,在计算机化的地理信息系统中,数据的格式往往与具体的计算机系统有关,随载荷它的物理设备的形式而改变。

数据只有对实体行为产生影响时才成为信息。例如“1”和“0”,当用来表示某一种实体在某个地域内存在与否时,它就提供了有(1表示)、无(0表示)的信息。地理信息系统的建立,首先是收集数据,然后对数据进行处理,即对数据进行运算、排序、转换、分类、增强等,其

目的是得到数据中包含的信息。对同一数据每个人的解释可能不同,因而获得信息量的多少与人的知识水平和经验有关。

(3) 信息与数据的关系

①数据是信息的载体,信息是数据中所包含的意义。

②数据是信息的载体,但并不就是信息。只有理解了数据的含义,对数据作出解释,才能提取数据中所包含的信息。

③数据是记录下来的某种可以识别的符号,具有多种多样的形式,也可以由一种数据形式转换为其他数据形式,但其中包含的信息内容不会改变。

(二) 空间数据与地理信息

(1) 空间数据

空间数据是指任何与空间位置有关的数据,可包括地球、月球的数据。通常人们也把与地球有关的数据称为地理数据或地球空间(geospatial)数据。

空间数据具有以下特征:空间位置特征,即表示现象的空间位置(地理分布);时间特征,即表示现象或物体随时间变化的特征;属性特征,即描述自然现象、物体的质量和数量特征。

空间数据由空间特征数据(又称定位数据或几何数据)、时间属性数据(又称尺度数据)、专题属性数据(又称非定位数据)组成。

空间特征数据记录的是空间物体的位置、形状和大小等几何特征,以及与相邻物体的拓扑关系。这是地理信息系统区别于其他数据库管理系统的标志。位置和拓扑关系是地理或空间信息系统所独有的。空间位置由不同的坐标系统来描述。拓扑关系是指两个对象之间的空间位置关系,人类对空间目标的定位一般不是通过记忆其空间坐标,而是确定某一目标与其他更熟悉的目标间的空间位置关系,这种关系就是拓扑关系。

时间特征数据是以各种数据形式表示的地理实体随时间变化的特征或数据采集的时间。严格来讲,任何空间数据都具有一定的时间特征,因为它们总是在某一特定时间或时间段内存在、采集得到或计算产生的。由于有些空间数据随时间变化相对较慢,因而有时被忽略。

专题属性数据是用来描述对象的专题属性。专题属性是指实体所具有的各种性质,如房屋的结构、高度、层数、使用的主要建筑材料、功能等。专题属性可以用数字、符号、文本和图像等方式表达。专题属性的表达方式主要有两种,即表格和图像。表格表达专题属性是通过固定的表格格式详细列出空间实体的参数和描述数据。一般情况下,表格数据精确、明了,易于理解。如果属性特征是通过属性值的级别来表达的,那么,就可以用图形或图像来表达,即在同一级别的空间范围内充填一定的颜色或图例符号。以图形图像表达的属性数据具有隐含的性质,必须通过图例或有关技术规范才能加以理解。

(2) 地理信息

地理信息是表征地理系统诸要素的数量、质量、分布特征、相互联系和变化规律的数字、文字、图像和图形等的总称,是对地理数据的解释。

地理信息属于空间信息,其位置的识别是与数据联系在一起的,这是地理信息区别于其他类型信息的最显著标志。地理信息的这种定位特征,是通过经纬网或公里网建立的地理坐标来实现空间位置的识别;地理信息还具有多维结构的特征,即在二维空间的基础上实现多

专题的第三维结构,而各个专题属性与之间通过属性码进行关联,这就为地理系统各圈层之间的综合研究提供了可能,也为地理系统多层次的分析和信息的传输与筛选提供了方便。地理信息的时序特征十分明显,因此可以按照时间尺度将地理信息划分为超短期的(如台风、地震)、短期的(如江河洪水、秋季低温)、中期的(如土地利用、作物估产)、长期的(如城市化、水土流失)、超长期的(如地壳变动、气候变化)等。地理信息的这种动态变化的特征,一方面要求地理信息的获取要及时,并定期更新;另一方面要从其自然的变化过程中研究其变化规律,从而做出地理事物的预测与预报,为科学决策提供依据。认识地理信息的这种区域性、多层次性和动态变化的特征对建立地理信息系统,实现人口、资源、环境等的综合分析、管理、规划和决策具有重要意义。

(三) 地理信息系统

地理信息系统由两个部分组成:一方面,地理信息系统是一门学科,是描述、存储、分析和输出空间信息的理论和方法的一门新兴的交叉学科;另一方面,地理信息系统是一个技术系统,它是以地理空间数据库为基础,在计算机软硬件环境的支持下,对空间相关数据进行采集、存储、管理、操作、分析、模拟和显示,并采用地理模型分析方法,适时提供多种空间和动态的地理信息,为地理研究、综合评价、管理、定量分析和决策服务而建立起来的一类计算机应用系统。

地理信息系统中“地理”的概念并非指地理学,而是广义地指地理坐标参照系统中的坐标数据、属性数据以及以此为基础而演绎出来的知识。

地理信息系统具有以下特征:

第一,具有采集、管理、分析和输出多种地理信息的能力,具有空间性和动态性。第二,由计算机系统支持进行空间地理数据管理,并由计算机程序模拟常规的或专门的地理分析方法,作用于空间数据,产生有用信息,完成人类难以完成的任务。第三,计算机系统的支持是地理信息系统的重要特征,因而使得地理信息系统能以快速、精确、综合地对复杂的地理系统进行空间定位和过程动态分析。

二、GIS 的组成

作为一门计算机应用系统,地理信息系统主要由 4 个部分组成,即计算机硬件系统、计算机软件系统、地理数据和系统管理操作人员。

(一) 计算机硬件系统

计算机硬件系统主要包括计算机输入设备、处理设备、存储设备和输出设备,具体如图 1.1 所示。

(二) 计算机软件系统

计算机软件系统是指地理信息系统运行所必需的各种程序,主要包括以下几类:操作系统软件、数据库管理软件、系统开发软件、GIS 软件等,如图 1.2 所示。GIS 软件的选择,直接影响其他软件的选择,影响系统解决方案,也影响着系统建设周期和效益。

(三) 地理数据

地理数据是 GIS 的重要内容,也是 GIS 系统的灵魂和生命。地理数据组织和处理是 GIS

应用系统建设中的关键环节。

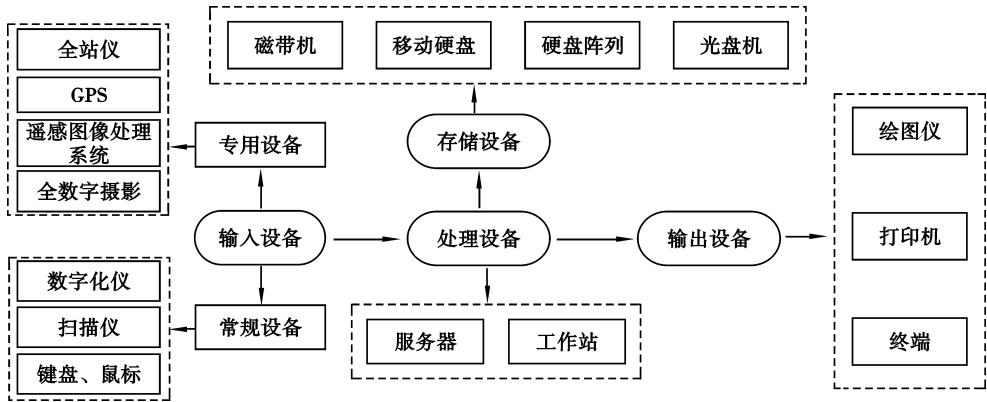


图 1.1 GIS 的计算机硬件系统

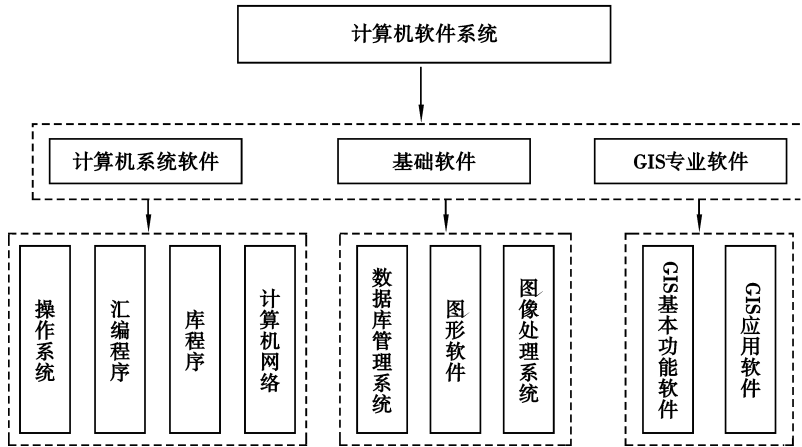


图 1.2 GIS 的计算机软件系统

(四) 系统管理操作人员

人是地理信息系统中的重要构成因素, GIS 不同于一幅地图, 它是一个动态的地理模型, 仅有系统软硬件和数据还构不成完整的地理信息系统, 需要人进行系统组织、管理、维护和数据更新、系统扩充完善、应用程序开发, 并采用地理分析模型提取多种信息, 为地理学研究和地理决策服务。

三、GIS 的基本功能

GIS 的基本功能包括数据采集、数据处理、数据存储与管理、空间查询与分析、数据输出等功能。图 1.3 所示为 GIS 基本功能的实现过程。

(1) 数据采集

地理信息系统的数据通常抽象为不同的专题或层。数据采集功能就是保证各层实体的地物要素按顺序转化为 X、Y 坐标及对应的代码输入计算机中。

(2) 数据处理

由于 GIS 涉及的数据类型多种多样, 同一种类型数据的质量也可能有很大的差异。为了

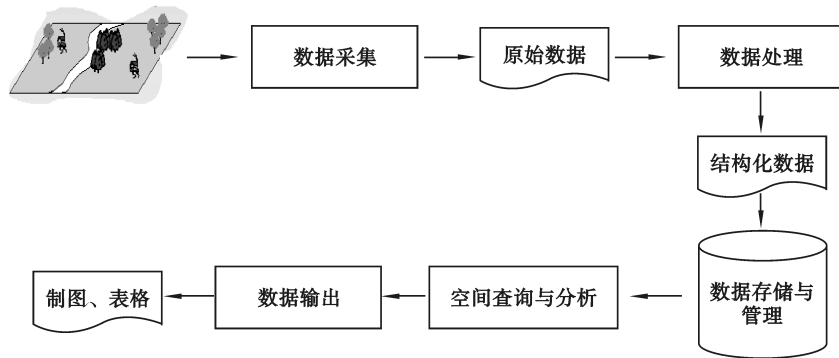


图 1.3 GIS 的基本功能实现过程

保证系统数据的规范和统一,建立满足用户需求的数据文件,数据处理是 GIS 的基础功能之一,数据处理的任务和操作内容如下所述。

①数据变换:指对数据从一种数学状态转换为另一种数学状态,包括投影变换、辐射纠正、比例尺缩放、误差改正和处理等。

②数据重构:指对数据从一种几何形态转换为另一种几何形态,包括数据拼接、数据截取、数据压缩、结构转换等。

③数据抽取:指对数据从全集合到子集的条件提取,包括类型选择、窗口提取、布尔提取和空间内插等。

(3) 数据存储与管理

数据库是数据存储与管理的最新技术,是一种先进的软件工具。GIS 数据库是区域内一定地理要素特征以一定的组织方式存储在一起的相关数据的集合。由于 GIS 数据库具有数据量大,空间数据与属性数据具有不可分割的联系,以及空间数据之间具有显著的拓扑结构等特点,因此 GIS 数据库管理功能除了与属性数据有关的 DBMS 功能之外,对空间数据的管理技术主要包括空间数据库的定义、数据访问和提取、从空间位置检索空间物体及其属性、从属性条件检索空间物体及其位置、开窗和接边操作、数据更新和维护等。

(4) 空间查询与分析

空间查询和分析功能是 GIS 的一个独立研究领域,它的主要特点是帮助确定地理要素之间新的空间关系,它不仅已成为区别于其他类型系统的一个重要标志,而且为用户提供了灵活解决各类专门问题的有效工具。

(5) 数据输出

GIS 为用户提供了许多用于地理数据表现的工具,其形式既可以是计算机屏幕显示,也可以是诸如报告、表格、地图等硬拷贝图件。

四、GIS 的分类

地理信息系统按其内容可分为专题地理信息系统、区域地理信息系统和地理信息系统工具。

专题地理信息系统 (Subject GIS): 具有有限目标和专业特点的地理信息系统。为特定的

专门的目的服务,如水资源管理信息系统、矿产资源信息系统、农作物估产信息系统、草场资源管理信息系统、水土流失信息系统、环境管理信息系统等。

区域地理信息系统(Regional GIS):主要以区域综合研究和全面信息服务为目标。如国家级、地区级、市级或县级等。

地理信息系统工具(GIS-Tools):它是一组具有图形图像数字化、存储管理、查询检索、分析运算和多种输出等地理信息系统基本功能的软件包。

五、GIS 的数据结构

在地理系统中,描述地理要素和地理现象的空间数据主要包括空间位置、拓扑关系和属性 3 个方面的内容。地理信息系统空间数据结构就是指这种空间数据在系统内的组织和编码形式。

GIS 数据结构是指适合于计算机系统存储、管理和处理地理图形的逻辑结构,是地理实体的空间排列方式和相互关系的抽象描述,是对数据的一种理解和解释,不说明数据结构的数据是毫无用处的,不仅用户无法理解,计算机程序也无法正确处理。对同样一组数据,按不同的数据结构去处理,得到的是截然不同的内容。只有充分理解了地理信息系统的特定的数据结构,才能正确有效地使用系统。GIS 的空间数据结构包括栅格数据结构和矢量数据结构,如图 1.4 所示。

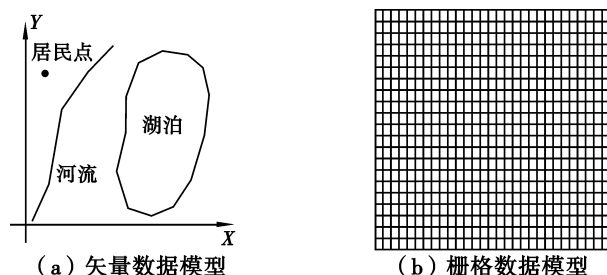


图 1.4 矢量数据模型与栅格数据模型

空间数据编码是空间数据结构的实现,是指根据地理信息系统的目的和任务所搜集的,并经过审核的地形图、专题地图和遥感影像等资料,按一定数据结构转换为适于计算机存储和处理的数据过程。由于地理信息系统数据量极大,一般需要采用压缩数据编码方式以节省空间。

(1) 栅格数据结构

栅格结构是最简单、最直观的空间数据结构,又称为网络结构(Raster 或 Gridcell)或像元结构(Pixel),是指将地球表面划分为大小均匀紧密相邻的网格阵列,每个网格作为一个像元或像素。像元的位置由行、列号确定,每个像元包含一个代码,代码表示了实体的属性或属性的编码。

栅格结构的显著特点是定位隐含、属性明显。由于栅格结构是按一定的规则排列的,所表示的实体位置很容易隐含在网络文件的存储结构中。在网络文件中每个代码本身明确地代表了实体的属性或属性的编码,因此,其属性信息很容易获取。在栅格模型中,点实体表示

为一个像元;线实体则表示为在一定方向上连接成串的相邻像元集合;面实体由聚集在一起的相邻像元结合表示。这种数据结构很适合计算机处理,因为行列像元阵列非常容易存储、维护和显示。

用栅格数据表示的地表是不连续的,是量化和近似离散的数据。在栅格结构中,地表被分成相互连接、规则排列的矩形方块(特殊情况下也可分为三角形、菱形或六边形),每一地块与一个栅格单元相对应。栅格数据的比例尺就是栅格大小与地表相应单元大小之比。由于栅格结构是对地表的量化,在计算面积、长度、距离、形状等空间指标时,若栅格尺寸较大,易造成较大误差,因为在一栅格的地表范围内,可能存在多类地物,而表示在相应的栅格结构中常常是一个代码,这种误差类似于遥感影像上的像元混合。为了尽量保持地表的真实性,保证最大的信息容量,根据不同实际应用需求,可采取不同的决定栅格单元代码的方法,目前常用的方法有中心点法、面积占优法、重要性法、百分比法。

为了将栅格模型中的数据存储于计算机中,需要对栅格数据进行编码,栅格数据编码方法主要有两大类,即压缩编码方法和直接栅格编码。其中压缩编码方法包括链式编码(又称弗里曼编码)、游程长度编码、块码、四叉树编码。直接栅格编码是最简单直观且又非常重要的一种栅格编码,通常称这种编码的图像文件为网格文件或栅格文件,无论采用何种压缩编码方法,其逻辑原型都是直接编码网络文件。直接编码就是将栅格数据看作一个数据矩阵,逐行(或逐列)逐个记录栅格单元中的代码。链式编码是将线状地物或区域边界表示为由某一起点和在某些基本方向中的单位矢量链组成,其压缩效率较高,但不具有区域性质,区域运算复杂。游程长度编码是在各行或各列的数据代码发生变化时依次记录该代码以及相同的代码重复的个数或记录代码发生变化的位置和相应代码,这种方法编码解码很容易。块码是将游程长度编码扩展到二维的情况,采用方形区域作为记录单位,记录每个方形区域初始位置、半径、代码。四叉树编码是较为有效的栅格数据压缩编码方法之一,它是将整个图像逐层分解为一系列单一类型组成的方形区域,最小的方形区域为一个栅格像元,这种编码方法具有可变的分辨率,具有区域性质,压缩数据灵活,许多运算可以在编码数据上直接实现,是优秀的栅格数据压缩编码方法之一。

(2) 矢量数据结构

基于矢量模型的数据结构简称为矢量结构。矢量结构是通过记录坐标的方式来表示呈点、线、面等分布的地理实体,尽可能地将点、线、面地理实体表现得精确无误。矢量数据的定位是根据坐标直接存储的,而属性则一般存于文件头或数据结构中某些特定的位置上。其坐标空间假定为连续空间,不必像栅格数据结构那样进行量化处理。因此矢量数据能更精确地定义位置、长度和大小。

矢量结构的特点是定位明显、属性隐含,其定位是根据坐标直接存储的,而属性一般存储在文件头或数据结构中某些特定的位置上,这种特点使得图形运算的算法总体上比栅格数据结构要复杂得多,有些甚至难以实现,但是这种数据结构在计算长度、面积、形状和图形编辑、几何变换操作中具有很高的效率和精度,而在叠加运算、领域搜索等操作时比较困难。

矢量数据模型的编码方法包括无拓扑关系的编码方法(Spaghetti 模型或称为独立实体法、点位字典法)、有拓扑关系的编码方法(网络模型、拓扑模型)。

六、GIS 工具软件介绍

由于 GIS 应用受到广泛的重视,各种 GIS 软件平台纷纷涌现,各种 GIS 软件厂商在 GIS 功能方面都在不断创新、相互兼容。大多数著名的商业遥感图像软件都汲取了 GIS 的功能,而一些 GIS 软件如 Arc/Info 也都汲取了图像虚拟可视化技术。为了更好地使广大用户对不同平台软件功能进行了解,一些国家机构还专门对各种软件进行测试,我国也多次对优秀国产软件进行测评。

目前国外的 GIS 软件主要包括 ArcGIS (ArcGIS、MapObjects、ArcIMS、ArcSDE 等)、MapInfo、Geoconcept、GeoMedia、MGE、SmallWorld、Giswin。国内 GIS 软件主要包括 MapGIS、SuperMap、YTLWorld、GeoStar、TopMap、GeoBean、VRMap、MapEngine、ConverseEarth、TerraMap、Thgis 等。总体来说,各种软件各有千秋,互为补充,目前市面上用户使用较多的软件平台有 ArcGIS、MapInfo、MapGIS、SuperMap 等软件。

(1) ArcGIS 软件

ArcGIS 是美国 ESRI 公司开发的 GIS 产品,是目前世界上使用最多的 GIS 商业化软件之一,其包括下述系列软件。

①ArcGIS Desktop。一个集成了众多高级 GIS 应用的软件套件,它包含了一套带有用户界面组件的 Windows 桌面应用(例如 ArcMap、ArcCatalogTM、ArcToolboxTM 以及 ArcGlobe)。

②服务端 GIS。包括 ArcSDE、ArcIMS 和 ArcGISServer。ArcIMS 是一个可伸缩的,通过开放的 Internet 协议进行 GIS 地图、数据和元数据发布的地图服务器。ArcIMS 已经在成千上万的应用中使用了,主要是为 Web 上的用户提供数据分发服务和地图服务。

③ArcGISEngine。为定制开发 GIS 应用的嵌入式开发组件,使用 ArcGISEngine,开发者在 C++、COM、.NET 和 Java 环境中使用简单的接口获取任意 GIS 功能的组合来构建专门的 GIS 应用解决方案。

(2) MapInfo 产品系列

MapInfo 是美国 MapInfo 公司推出的适用于不同平台的 GIS 系统,在 PC 桌面平台上其占有相当大的市场。MapInfo 是以矢量数据结构为主体的 GIS 平台,对空间数据管理采用无拓扑矢量结构,具有强大的符合工业界数据库标准的管理系统,在城市规划、行政管理等方面得到广泛应用。其主要优势是在空间数据库管理和分析方面,简单易学、实用,而且桌面制图功能强,但在 GIS 空间分析方面似乎落后于其他软件。

MapInfo 具有图形的输入与编辑、图形的查询与显示、数据库操作、空间分析和图形的输出等基本操作。系统采用菜单驱动图形用户界面的方式,为用户提供了 5 种工具条(主工具条、绘图工具条、常用工具条、ODBC 工具条和 MapBasic 工具条)。

(3) MapGIS 软件

MapGIS 是武汉中地信息工程有限公司研制的具有自主知识产权的大型基础地理信息系统软件平台。它是一个集当代较先进的图形、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 连续五年在全国 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用户,遍及包括香港、台湾地区在内的全国各地众多行业 and 部门,现已进入日本、朝鲜等海外市场。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。

主要优势功能如下所述。

- ①将空间数据数字化输入、编辑、拓扑一体化。
- ②具有强大的制图功能,包括各种专题图例符号的制作较其他软件方便灵活得多。
- ③基本上完成了 GIS 方方面面的分析功能。

(4) SuperMap 软件

SuperMap 软件是由北京超图软件股份有限公司研发的,其产品包括空间数据库引擎 (SuperMap SDX+)、服务式开发平台 (SuperMap iServer .NET、SuperMap iServer Java)、组件开发平台 (SuperMap Objects COM、SuperMap Objects .NET、SuperMap Objects Java)、嵌入式开发平台 (eSuperMap)、桌面平台 (SuperMap Deskpro、SuperMap Express、SuperMap Viewer)、导航应用开发平台 (SuperMap SNE)。

SuperMap 软件具有多数据集成、海量空间数据管理技术、强大的地图编辑功能、丰富的制图与地图表达、完善的空间分析功能、完整的数据安全机制。

[任务实施]

1. 比较矢量和栅格数据结构的优缺点

矢量与栅格数据结构的优缺点

比较内容	矢量结构	栅格结构
数据结构		
数据量		
图形精度		
遥感影像格式		
数据共享		
拓扑和网络分析		
叠置分析		

2. 比较常用 GIS 专业软件的功能特点

GIS 常用专业软件

软件名称	开发单位	主要功能
ArcGIS		
MapInfo		
MapGIS		
SuperMap		