

ArcView

地理信息系统

实用教程

秦其明 曹五丰 陈 杉 编著



08-43

北京大学出版社

Page 43
2/8

ArcView 地理信息系统实用教程

秦其明 曹五丰 陈 杉 编著

北京大学出版社
·北 京·

目 录

第一章 ArcView 地理信息系统基础	(1)
1.1 ArcView 地理信息系统基础	(1)
1.2 ArcView 的项目窗口和用户界面	(3)
1.3 使用 ArcView 帮助	(7)
第二章 视图显示与查询	(11)
2.1 概述.....	(11)
2.2 使用视图.....	(14)
2.3 视图查询.....	(28)
2.4 增强视图显示效果.....	(33)
2.5 空间分析方法与应用.....	(47)
第三章 表格查询与应用	(56)
3.1 表格与表格窗口.....	(56)
3.2 创建与编辑表格.....	(58)
3.3 表格显示与查询.....	(61)
3.4 表格统计与汇总分析.....	(65)
3.5 表格联结与关联.....	(67)
第四章 图表创建与使用	(73)
4.1 图表与图表窗口.....	(73)
4.2 创建与使用图表	(75)
4.3 选择或改变图表类型.....	(76)
4.4 数据系列与分组.....	(79)
4.5 图表要素编辑.....	(80)
4.6 图表查询.....	(84)
第五章 图版与制图	(86)
5.1 计算机制图设计.....	(86)
5.2 地图图版的创建与设置.....	(87)
5.3 地图图版框架中工具的使用.....	(90)
5.4 图形要素的创建与编辑	(100)
5.5 电子地图的绘制与输出	(103)
第六章 ArcView 编程语言与开发.....	(108)
6.1 ArcView 的开发基础	(108)
6.2 ArcView 编程语言——Avenue	(118)
6.3 编译、调试和运行脚本文件.....	(120)
6.4 ArcView 用户化和汉化	(127)

附录 数据采集与管理	(136)
一、地理数据采集	(136)
二、CAD 数据的读取与使用	(144)
三、地理数据管理与数据格式	(147)
主要参考文献	(153)
后记	(154)

第一章 ArcView 地理信息系统基础

学习目标：通过本章学习，应该了解与掌握：

- (1) 什么是地理信息系统？地理信息系统可以解决哪些问题？
- (2) ArcView 中工程、文档、视图、表格、图表、图版及脚本的概念；
- (3) 掌握项目窗口的操作，能够进入和退出 ArcView 地理信息系统；
- (4) 了解菜单栏、按钮栏和工具栏的使用方法。

1.1 ArcView 地理信息系统基础

ArcView 是由美国环境系统研究所(ESRI)开发并销售的地理信息系统软件。为了更好地了解与掌握 ArcView 地理信息系统，首先我们需要了解：什么是地理信息系统？ArcView 地理信息系统可以做些什么？ArcView 地理信息系统是由哪些部分组成？

1.1.1 什么是地理信息系统？

地理信息系统(Geographical Information System, 简称 GIS)是在计算机硬件和软件支持下,运用地理信息科学和系统工程理论,科学管理和综合分析各种地理数据,提供管理、模拟、决策、规划、预测和预报等任务所需要的各种地理信息的技术系统。

也有人认为：地理信息系统是建立在统一地理坐标基础上的空间信息系统,它利用地学模型来分析空间数据,对地理环境与自然资源的信息进行管理,并对其动态变化进行预测和预报,从而实现为工农业生产的管理和规划以及国防、军事提供服务的目的。

从计算机实现的技术角度看,地理信息系统是一个用于对地理数据进行采集、管理、查询、计算、分析与可视表现的计算机技术系统。一般所指的地理信息系统是大型应用软件系统。

可以认为：ArcView 是一套帮助用户对地理信息进行组织与存储、编辑修改、查询、分析以及直观显示,并且提供了交互式制图和分析功能的地理信息系统软件。

1.1.2 ArcView 地理信息系统可以做些什么？

就一般情况来看,ArcView 地理信息系统能解决以下问题：

- (1) 地物属性查询,即已知某类地物的位置,查询其属性。例如,北京山区的植被是什么？
- (2) 地物区域查询,即已知某类地物的属性,查询其主要分布区域。例如,北京地区的草甸土分布在哪里？
- (3) 查询符合某一条件的地块。例如位于道路 100 米之内,面积不小于 2000 平方米,并适于建筑的地块。
- (4) 预测某一区域内不同地物随时间的变化趋势。例如,10 年后东北小兴安岭森林覆盖面积有什么变化？
- (5) 相互关联的区域要素间的相关分析。如利用 ArcView 对某些地域性疾病分布进行关

联分析,找出可能导致该种疾病的原因;像核电站周围地区的居民,判断核辐射是否是导致癌症的主要原因。

(6)对各种可能出现的结果进行模拟。例如,如果海平面升高 20 厘米,将会有哪些地区被淹没;在城市道路网络中,新建一道路将使网络中的人流、车流发生怎样的变动,这些都需要模拟分析。

(7)将地图数字化,由计算机对地图进行管理,并将数字地图通过地图整饰进行制图输出。

1.1.3 ArcView 地理信息系统由哪些部分组成?

ArcView 采用了可扩充的结构设计,它由基本模块和可扩充功能模块构成。

基本模块包括以下部分:

- (1)视图(Views):具有地图显示、信息查询和空间分析功能;
- (2)表格(Tables):类似电子表格,并具有数据库管理功能;
- (3)图表(Charts):具有制作多种统计图表功能;
- (4)图版(Layouts):地图组合设计与编辑,并具有地图绘制功能;
- (5)脚本(Scripts):面向对象的程序设计、调试和开发工具。

在 ArcView 中,这些基本模块与它们管理的地理数据一起被称为“文档”。文档是具有特定功能的模块与其可以操作或管理的地理数据的集合。不同的文档操作与管理,其中的对象是不同的。视图操作与管理的对象是空间数据,空间数据以图层方式来组织与表现;表格和图表操作与管理的对象是属性数据,属性数据则以表格或图表方式予以组织或表现;图版将空间数据与属性数据有机组合在一起,构成电子地图;脚本管理与编译的对象是“Avenue”,Avenue 是 ArcView 的开发编程语言。

目前,ArcView 包括以下可扩充功能模块:

(1)空间分析(ArcView Spatial Analyst)模块:使桌面用户可以创建、查询、分析基于栅格的光栅地图,通过多数据层查询信息。基于栅格的光栅数据的空间分析和可视化工具与 ArcView 的基于矢量的操作的结合,提高了 ArcView 在分析、建模、可视化、制图方面的能力。

(2)网络分析(ArcView NetWork Analyst)模块:用于解决各类地理网络问题(街道、高速公路、河流、管线)。如寻找效率最高的行车路线,生成行车方向,寻找最近的应急或服务设施,根据时间确定服务或销售区域等。

(3)三维分析(ArcView 3D Analyst)模块:为桌面用户提供了三维表面模型以及交互式的三维透视观察功能。为了支持复杂的三维表面分析,三维分析模块支持在 ArcView 中建立和使用不规则三角网(TIN)。三维分析模块还支持光栅数据分析,并提供由表面数据内插 Z 值生成三维 Shape 文件的工具,可以在 ArcView 中建立、显示以及分析三维数据。

(4)绘图输出(ArcPress for ArcView)模块:主要用于绘图文件光栅化。它帮助 ArcView 用户将绘图文件转化成光栅格式,提高绘图输出质量。使用绘图输出模块将地图或影像输出到不同型号的标准绘图设备,或转化为其他格式,这为 ArcView 用户提供了很好的输出工具。

(5)影像分析(Image Analyst for ArcView)模块:为已有的基于栅格的空间分析工具作了补充,提供一种简单的、直观的方法来访问大量的影像数据,完成影像可视化、影像增强、地图注册、特征提取、影像分类及简单的变化监测功能;同时提供一种直接的途径可以对

ERDAS IMAGING 进行复杂的地学成像和处理。

(6) 追踪分析(Tracking Analyst for ArcView)模块: 允许在 ArcView 环境中直接接收、回放 GPS(全球定位系统)数据等实时数据,并允许实时地利用这些数据进行空间分析,它还可以应用于车辆跟踪、飞行跟踪、野生动物追踪及其他一些领域。

(7) ArcView 因特网地图发布(ArcView Internet Map Server)模块: 为用户提供现成的 Internet 功能,如为用户提供现成的 HTML 网页,也可按需要生成网页片断,嵌入用户的网页中。用户可用 ArcView 的开发工具 Avenue 来实现制图和查询功能。

随着功能更为完善、使用更为方便的 ArcView 新版本的推出,可扩充功能模块的数量也会进一步增加,用户根据需要可以装载这些可扩充模块。当用户加入一个可扩充功能模块时,该功能自动地以图形用户界面中的工具形式体现出来,这为用户有选择地使用这些可扩充功能模块提供了方便。

1.2 ArcView 的项目窗口和用户界面

ArcView 以项目(Project)为基本应用单元。项目是一个被地理信息系统管理的特定区域(范围可大可小),每个区域由一幅或多幅数字地图来描述和管理。

项目由多种文档(Documents)组成。项目不仅组织相关信息,存储其文档的状态,管理文档的显示位置与方式,而且还维持用户对当前文档的选择,并保存定制的用户界面。项目的信息存储在项目文件中,该文件为 ASCII 码格式文件,扩展名为“apr”。

ArcView 使用方便,其各文档都有相应的图形用户界面,而且各文档是动态关联的,即任一文档的信息被操作或改动,其相关文档都会自动更新,以反映其最新结果。

系统正常启动后进入到 ArcView 中,用户所看到的是 ArcView 的执行窗口,它包括一个 ArcView 项目窗口(Project Windows)和用户界面,执行窗口作为一个主体为所有的 ArcView 操作服务(而在 Macintosh 中你将看不到具体的窗口)。

1.2.1 项目窗口

当创建一个新的项目或是打开一个已有项目时,则会在 ArcView 窗口内出现一个项目窗口(图 1-1)。ArcView 项目窗口是指在 ArcView 运行期间共同活动的一组相关窗口。这些窗口分别与不同文档相联系,包括 Views(视图)、Tables(表格)、Charts(图表)、Layouts(图版)及 Scripts(脚本)窗口。在 ArcView 中,可以打开多个窗口,但每次只有一个处于激活状态的项目窗口,即当前项目窗口,其余的窗口则处于休眠状态。通过选择不同窗口,可以实现激活状态窗口与休眠状态窗口的转换。

从外观形式上看,项目窗口主要由以下部分构成:窗口标题、窗口边框、窗口控制按钮、用户工作区、滚动条和菜单选项。窗口标题显示了当前项目的名称或文档的名称,如图 1-1 中,“攀枝花”就是当前项目的名称。窗口边框界定了窗口的大小,窗口边框的改变可以改变窗口的大小。用户工作区列出了对应文档管理的所有图层、表格或其他文件名称,用户可以对这些图层、表格或数据文件进行操作或管理。图 1-1 窗口内,分别列出了“炳草岗片区总体规划图”、“简要中国地图”、“攀枝花城市发展规划图”等 6 幅数字地图,用户用鼠标双击项目窗口内“炳草岗片区总体规划图”时,即可打开该视图。窗口控制按钮用来控制窗口开关和缩放等操作。滚

动条用来指明操作的进度或提示有关信息,在 ArcView 中,滚动条被称为状态栏。多数 ArcView 窗口的菜单选项在窗口上部,ArcView 项目窗口中出现的菜单选项在窗口内部左侧,它们被称为文档。



图 1-1 ArcView 的项目窗口

1. 2. 2 项目窗口操作

在 ArcView 中可以打开多个窗口进行操作,但在一个时段上只能有一个活动窗口,这个窗口就是当前的操作窗口。

1. 打开窗口

可以利用鼠标打开项目窗口:

- (1) 选择需要打开的窗口图标;
- (2) 双击窗口图标。

或利用键盘打开项目窗口:

- (1) 按 F10 选取项目窗口;
- (2) 利用上、下方向键选取需要的项目窗口;
- (3) 按 Enter 键,打开选取的项目窗口。

对于当前的操作窗口,可以移动窗口、修改窗口大小、打开对话框和图标。

2. 移动窗口

- (1) 选定需要移动的窗口;
- (2) 按住鼠标左键拖动窗口标题,到达所要的位置时,放开鼠标左键。在这之前可以按 Esc 键而取消移动。

3. 改变窗口大小

ArcView 中大多数窗口的大小和形状都可以改变。使用鼠标改变窗口大小的方法如下:

- (1) 选择要改变大小的窗口;

- (2) 鼠标指向需要移动窗口的边界或角,这时会出现操作句柄;
- (3) 按住鼠标左键拖动,直到窗口达到所需的大小,然后释放鼠标。

4. 将窗口收缩为图标

在完成视图、表格或图表窗口操作后,为了在图版窗口使用这些操作的结果,可以把窗口收缩为一个图标。当窗口收缩为图标时,该窗口将不占用桌面空间。

将窗口收缩为图标的方法如下:

- (1) 选择需要收缩的窗口;
- (2) 单击窗口右上角的  按钮。

在 ArcView 中,窗口都可以扩展,以便用户进行观察与操作。窗口可以扩展到覆盖大部分屏幕,甚至覆盖整个屏幕。

利用鼠标将窗口扩展的方法如下:

- (1) 选择所要扩展的操作窗口;
- (2) 鼠标单击窗口右上角的  按钮。

在用户同时打开了两个或更多的文档窗口,当用户扩展其中之一的窗口时,其他的窗口都会被扩展的窗口所覆盖。为了恢复它们,可选取  按钮将扩展的窗口返回到原大小,或者单击  按钮将其收缩为一个图标。

5. 关闭窗口

当完成操作任务后,退出 ArcView 的方法之一就是关闭窗口。同样,使用多个文档窗口时,也可以通过关闭窗口退出文档。如果需要保存文档,则在关闭窗口之前回答保存文档的提示。

如果希望退出 ArcView 环境,也可以从 File 菜单中选取 Exit,或双击鼠标直接退出。如果希望结束一个项目,也可以从 File 菜单中选取 Close Project。当希望进入到另一个项目时,可以从 File 菜单中选取 Open New Project。

在 ArcView 中可以打开多个窗口,但在一个时段上只能有一个活动窗口,这个窗口就是你当前的操作窗口。当打开项目的一个数字地图时,它显示在其自身的窗口内,如图 1-2 中的“简要中国地图”所在的窗口,即为当前活动窗口,在活动窗口内可以对地图进行不同操作。

1.2.3 ArcView 用户界面

ArcView 提供了方便的用户界面。在 ArcView 窗口中依次有菜单栏和按钮栏,在视图、表格、图表和图版窗口中,按钮栏下还有工具栏(图 1-3),用户可以通过选择菜单栏中的菜单项,按钮栏中的按钮及工具栏中的工具按钮来执行 ArcView 的命令。

菜单栏(Menu bar)是用户界面的一个组成部分,通过菜单栏可以方便地执行系统命令。

1. 选取菜单

- (1) 将鼠标指向菜单栏上的菜单名,按下鼠标左键,此时弹出可供选择的菜单项;
- (2) 将鼠标指向菜单上需要执行的子菜单(如果想立即撤消选取的菜单项,可从菜单上移去光标),按下鼠标左键,此时系统执行该子菜单对应的操作或命令。

ArcView 菜单名左边有带下划线的字母,这时可以利用键盘对菜单进行操作,即按 Alt 键,然后按下该菜单名左边带下划线的字母。例如,按 Alt+F 可打开“文件”菜单。

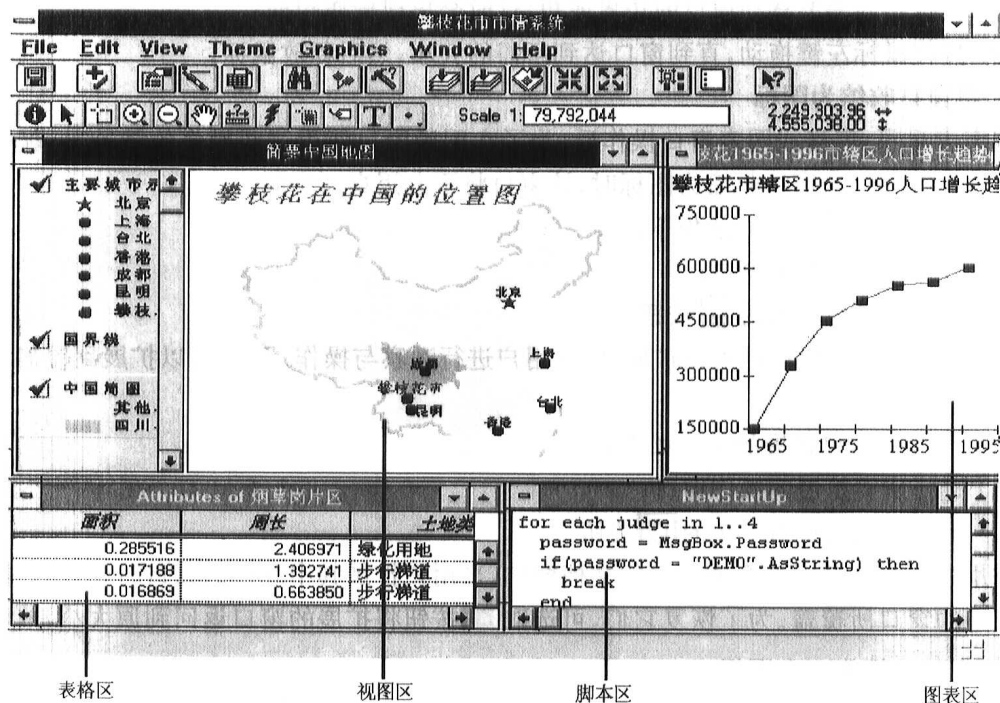


图 1-2 ArcView 的各文档窗口

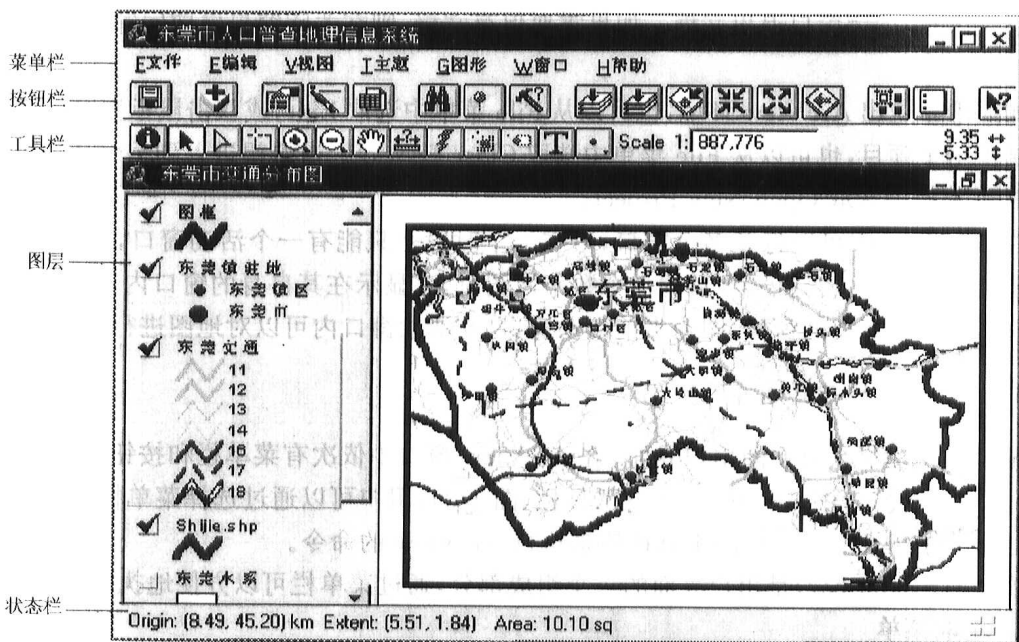


图 1-3 用户界面

2. 撤消菜单

鼠标选取另一菜单,或将光标移动到菜单外的任何地方单击,或按 F10,或按 Esc 但将光标仍保留在菜单上,都可撤消选取的菜单。

单击菜单所弹出的菜单项中,文字清晰的命令项可以执行,而灰色的文字则表明该命令不

能被执行。若要知道某个菜单项的功能,用鼠标指向该菜单(注意不要松开按钮),你将在 ArcView 窗口底部的状态栏中看到对该菜单项的简短的说明。

按钮栏(button bar)一般包含菜单栏中较常用的命令。按钮栏位于激活项目窗口的上方、菜单栏的下面。按钮自左向右排列,每个按钮对应一个命令或一项操作。可以用鼠标选定该按钮,你将在窗口底部的状态栏中看到对该按钮功能的简短说明。

3. 选取按钮栏中的按钮

- (1) 将鼠标指向需要选取的按钮;
- (2) 按下鼠标左键,此时系统执行该按钮对应的操作或命令。

4. 撤消按钮栏中的按钮

鼠标指向另一按钮;或将鼠标移动到按钮以外的任何地方单击;或按 F10。

工具栏中包含各种实用的工具。了解工具栏的作用,可以将鼠标按钮移至工具栏上,即可在窗口底部的状态栏中看到该按钮的作用。

5. 选取工具栏中的工具

- (1) 将鼠标指向工具栏中的工具,按下鼠标左键;
- (2) 按下鼠标左键,此时系统执行该工具对应的操作。

6. 撤消工具栏中的工具

鼠标选取另一工具栏按钮,或将光标移动到工具栏按钮以外的任何地方单击,或将光标仍保留在该工具栏按钮上按 F10。

在不同项目窗口中,菜单栏、按钮栏和工具栏的内容是不同的。例如,在视图窗口中,菜单栏、按钮栏提供了图形编辑功能,表格窗口的菜单栏、按钮栏则提供了表格编辑功能,在视图工具栏中提供了绘制点、线、面与显示视图比例尺的工具,表格工具栏中则显示表格中当前被选记录的数目。

状态栏(Status bar)位于屏幕的底部(Macintosh 则是在顶部),用于说明或显示诸如打开、保存文件等操作的进度,显示所选菜单项、按钮或工具操作的简短的描述信息,以及显示在视图中用量测(Measure)工具作用于视图的结果等。

1.3 使用 ArcView 帮助

当用户使用 ArcView 时,难免会遇到不少问题,并且希望能快速获得答案。使用 ArcView 的联机帮助系统,用户完全可以做到这一点。实际上,ArcView 包括形式广泛的联机帮助,既有主题解释,也有例子说明。不管是在 ArcView 窗口还是在各文档窗口的菜单栏中,其最后都有“帮助”(Help)菜单,并且在按钮栏中都有帮助 Help 按钮。

在 Windows 中,ArcView 的联机帮助系统与其他 Windows 应用程序的帮助系统一样,采用超文本结构,提供非线性路径查询。因而能够帮助用户迅速找到问题的类别归属,然后按照系统指出的步骤,引导用户进行正确操作。

使用 ArcView 帮助有以下几种方式:

- (1) 通过菜单使用帮助。鼠标单击菜单栏上的“帮助”,或按 Alt+H 组合键。

在 ArcView 2.1 中,各个窗口的帮助菜单的某些选项并不相同,但所有的帮助菜单中都有 Contents(目录)、Search For Help On(搜索帮助主题)和 How to Get Help(如何获得帮助)

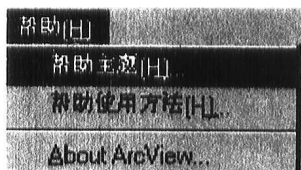


图 1-4 帮助菜单

选项,选择其中任一项,屏幕上将出现一个独立的 Help 窗口。如果要获得较详细的有关 ArcView 的联机帮助系统的使用方法,可选择 How to Get Help 选项。如果用户使用的是 ArcView 3.0,则各窗口的帮助菜单都是一样的(图 1-4),主要选项是 Help Topics(帮助主题)和 How to Get Help(帮助使用方法),其中的“帮助主题”选项涵盖了 ArcView 2.1 中的 Contents 与 Search For Help On 两个选

项。

(2) 使用按钮栏上的  按钮获得帮助。

单击按钮栏上的  按钮,然后用鼠标单击某个菜单项、按钮、工具或某个窗口,或者按 F1 键,系统将显示关于该控件或当前窗口的帮助信息。这时对特定的图形用户界面控件或窗口要素提供了最为简单的获取帮助的方法。

(3) 使用 ArcView 教程。

在 ArcView 2.1 的联机帮助系统中还有一个快速入门教程,它涵盖了 ArcView 的各个基础部分,使用 ArcView 本身所带的数据库,你可以逐步地学习使用 ArcView。而在 ArcView 3.0 中,用户可从用户手册中找到相应的快速入门教程,它是通过让用户完成三个不同的练习来使用户迅速地掌握 ArcView 的基本操作。

使用 ArcView 在帮助中查找有关信息有以下几种方法:

(1) 使用 Help 菜单。

在 ArcView 2.1 中,当想查找某一帮助主题时,可从 Help 菜单中选择 Contents 选项,在 Help 窗口中,单击那些带下划线并显示为绿色的文字,可让你跳至相关的主题,直到 Help 窗口中出现想要的信息。单击 Help 窗口中的 Back(后退)按钮,则会将你带往前一个相关联的帮助主题。而单击那些带虚下划线并显示为绿色的文字,则会在主题窗口中显示出一个弹出式窗口,此窗口显示加虚下划线的名词的详细定义。

在 ArcView 2.1 中,当想根据主题或关键字,如 Views(视图)、Charts(图表)寻求帮助时,请选择 Search For Help On(搜索帮助主题)。其具体操作步骤为:

- 从 Help 菜单中选择 Search for Help On 项。
- 在打开的 Search 对话框中,输入或选定要搜索的字或短语。在你开始输入时,与输入的文字匹配最紧密的字都将显示出来。
- 选择 Show Topic 按钮。
- 选定要查看的主题。如有必要,可使用滚动条看到更多的主题。
- 选择 Goto...按钮。

在 ArcView 3.0 或更高版本中,这一过程相对要简单一些,用户只需从“帮助”菜单中选择“帮助主题”项,系统将弹出相应的对话框,在“帮助主题”对话框下提供了两种查找帮助信息的方法,一个是根据目录查找,另一个是根据索引查找。

目录查找的方法如下:

- 在“帮助主题”对话框中选择“目录”选项,出现“目录”对话框(如图 1-5)。
- 在“目录”对话框的列表中滚动,查找有关的帮助信息,选择所要的下一级目录。
- 在下一级目录中依次查找与帮助信息最贴近的下一级目录,直到找到所需要的帮助信

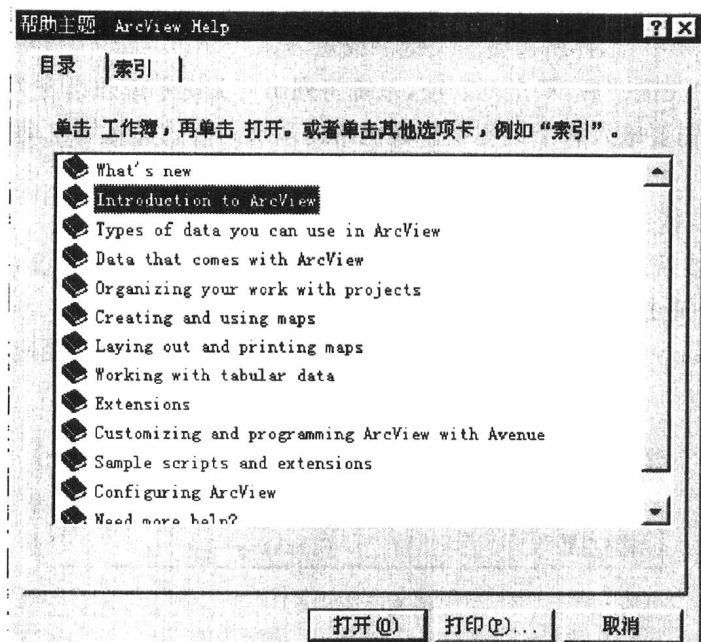


图 1-5 目录对话框

息。

按 Enter 键或者单击该目录或对话框下部的“显示”按钮，系统将列出有关的帮助信息。
用索引查找的方法如下：

- a. 在“帮助主题”对话框中选择“索引”选项卡(图 1-6)。

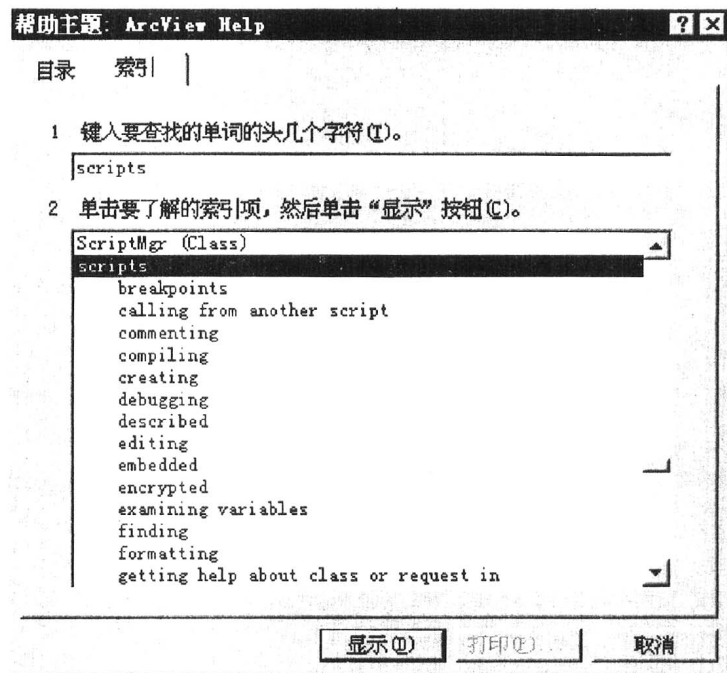


图 1-6 索引对话框

b. 在“键入要查找的单词的头几个字符”编辑框中键入要查找的单词的头几个字符,或在
该对话框下方的列表中,选择所需要的关键字或短语。

c. 找到所要的关键字后,双击列表项,系统将列出与关键字或短语有关的帮助信息。

注意: 此时不需要输入整个关键字。联机帮助系统用有效关键字自动选择与所键入的内容最接近的关键字,并将其放在列表的上部。

(2) 使用 F1 快捷键获取帮助。

使用 F1 键获取帮助是一个快捷的办法。按下 F1 键后,系统将弹出窗口如图 1-7。在帮助窗口下提供了两种查找帮助信息的方法,它们分别与两个窗口相对应,一个是“帮助主题”窗口,另一个为 Glossary(专业词汇)窗口,用户可以根据不同查询要求在相应窗口查找有关帮助信息。

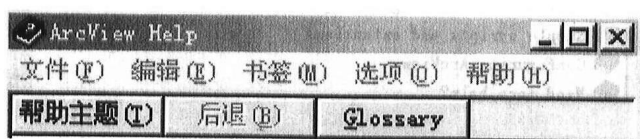


图 1-7 帮助窗口

“帮助主题”窗口的使用方法如同第 8 页的“使用 Help 菜单”。

Glossary 窗口的使用方法简介如下:

单击图 1-7 中的 Glossary,或使用 Alt+G 组合键,系统将弹出 Glossary 窗口。根据要查找的专业词汇的第一个字母,在该窗口上部选择与该词汇第一个字母相同的字母,系统将在词汇列表中列出与第一个字母相同的所有词汇,从中可以查找你需要查询的词汇。

另一种方法是直接在词汇列表中滚动,从中可以查找你需要查询的词汇。

第二章 视图显示与查询

学习目标：通过本章学习，应该了解与掌握：

- (1) 什么是视图、主题和特征？数字地图与数字图像有什么不同？
- (2) 如何在视图窗口中创建、编辑、添加与管理主题？
- (3) 如何在视图中进行不同查询的操作？
- (4) 如何增强视图的显示与表现效果？
- (5) 如何应用空间分析方法？

2.1 概 述

数字地图的显示与查询是地理信息系统的一个基本功能，通过视图与主题，ArcView 不仅给用户提供了丰富多彩的地图显示与查询方式，而且提供了基于地图的空间分析功能。

2.1.1 视图

视图是在计算机屏幕上表现空间数据的数字地图或数字图像。

数字地图是一种以数字形式表示的地图。它采用两类数据来表达地图上的信息：一类是空间数据，它记录了事物或者现象在某一坐标系下的分布位置和拓扑关系。另一类是属性数据，它说明地表的事物和现象是什么。地球表面分布的物体和现象，必须用它们的空间数据和属性数据才能完整地予以描述。地理实体形状根据空间分布的特点分为点状、线状和面状。它们在数字地图上分别用点、线和面来表示或者描述。

数字图像是以数字化形式表示的图像。在数字图像中，空间信息是通过像元号、列号来间接指明的。像元号是指在横向上像元从左到右排列的地址号码，它又被称为行号；列号是指在纵向上像元从上到下依次排列的号码。像元号和列号共同指定了每个像元的位置。因此，可以将数字图像采用矩阵形式表示，矩阵各行列中每个元素组成图像的像元，每个像元的取值对应于图像灰度离散采样的模拟量。

视图定义了所要使用的地理数据及其显示方式，它可以供用户查询或分析。视图是地理数据的一种动态映射，它不更改地理数据文件本身。事实上，视图只是引用这些源数据文件，它反映的是源数据的当前状况。如果源数据改变了，这个视图在它下一次重新显示时将会自动地反映这一变化。如果用户对地理数据进行了编辑修改，当再次打开使用这些数据的视图时，它所反映的是用户修改后的图形。

表现形式不同的视图可共用同一数据文件。不同的使用者，可以用相同的数据创建出不同的视图。例如，对同样一幅北京市行政图，你可以用它为底图来表现人口密度信息，也可用它为底图来表现大气质量状况等。

视图通过视图窗口来表现。视图窗口由窗口标题、窗口边框、窗口控制按钮、滚动条、目录表(Table of Contents)和地图显示区组成。其中，窗口标题显示了当前项目的名称或视图的名

称,目录表不仅列出了视图中各主题的名称及其图例,给出了能够控制主题显示与否的控件按钮,还指定了各主题绘出的顺序,并可让用户控制各主题是否处于激活状态等。图 2-1 为一个表现北京市人口密度分布的视图窗口,在它的目录表中,除了表现人口密度分布的主题外(处于显示状态),还有几个处于未显示状态的主题,即主要河流、铁路和水库等。视图窗口的右边为地图显示区。地图显示区用来放置视图。一个视图可以包括:一个表现政区的主题,一个表现道路的主题,一个表现河流的主题,等等。用户可以对地图显示区的视图进行编辑修改、放大缩小等各种操作。

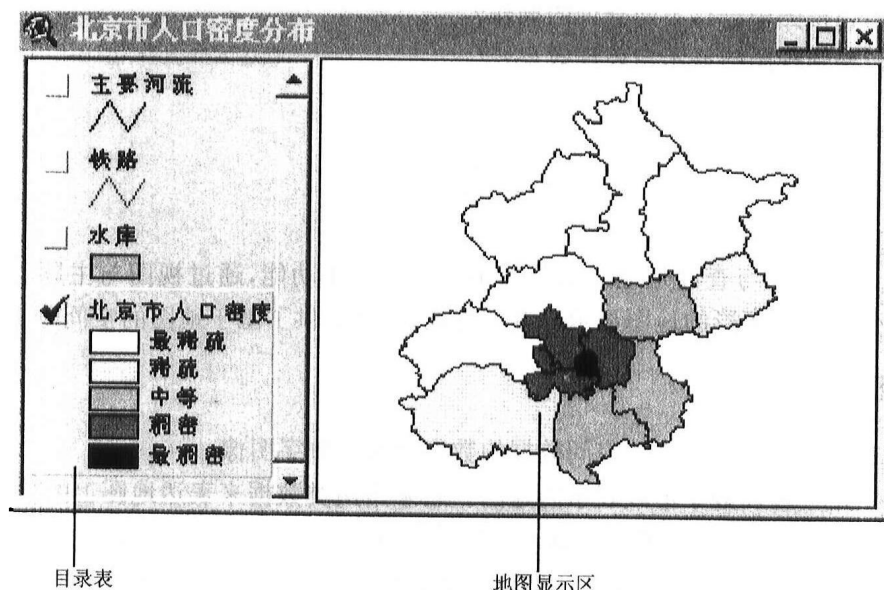


图 2-1 视图窗口

2.1.2 主题

主题(Theme)是视图的组成要素。ArcView 中的一个主题,在地图上表现为一个图层。图层是属性一致的地理实体或者特征相同的地理因子在空间分布上的集合。一个主题(图层)提供的信息加上注记、图框、图例、图名和比例尺就成为一幅专题地图。通过主题(图层)可以将种类繁多的地理实体按类型分离成多个独立的信息层。利用图层,可以将不同的地理信息分别表现出来。在图形叠加时,只需将必要的信息层面抽取出来,进行运算操作,从而达到减少运算时间,控制冗余信息的目的。主题(图层)可按以下方法分类:

(1) 按地理实体在二维空间的表现形式划分,可把图层分为点状地物层面、线状地物层面和面状地物层面(见图 2-2)。

(2) 按地理实体的类型,可以把它们划分成土壤类型、植被类型等层面。

(3) 按地理实体的数量特征,可以把它们划分为不同的层面。例如反映土壤有机质含量或者土壤厚度等在空间分布差异的图层。

把视图分为不同主题(图层),便于用户对视图进行查询、修改、增添和删除等操作。在地图制图中,视图分层便于在计算机上分版制图,按色彩或者按要素对分层地图进行叠加,按用户指定的图层组合制图。

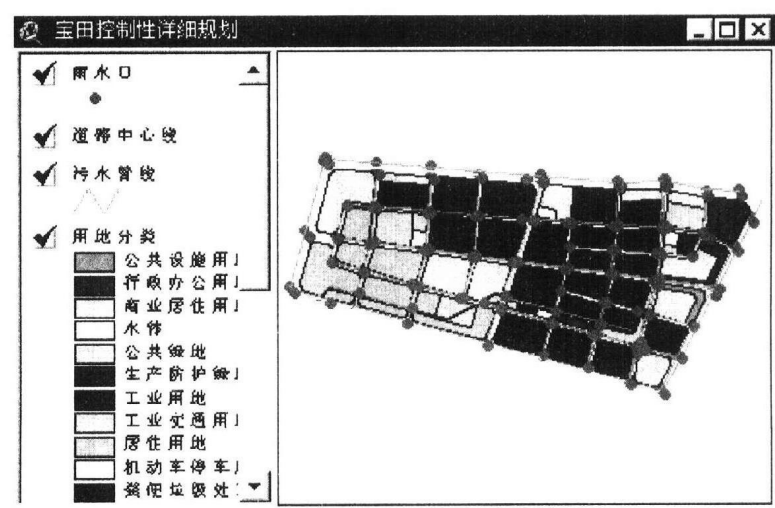


图 2-2 视图窗口中的不同图层

视图分层有利于空间数据库管理。不同地图要素(点、线、面)的数据类型、数据段长度和数据相互间的关系不尽相同,视图分层,便于灵活和方便地对地图进行各种管理和二次开发。

通常,一个图层可以表现出某一类地物的所有地理特征,用户也可以限定一个地理特征集,以便它仅仅表现为此特征类的一部分地理特征,例如,假设从一个包括所有道路的数据源中,使之只表现主要道路。

用户可以控制主题的特性。例如,设置要在视图上显示的主题比例尺大小,对一个主题的地图符号进行编辑以改变主题在视图中的显示效果等。

2.1.3 视图用户界面

在缺省状态下,视图的用户界面包括视图窗口、菜单栏、按钮栏、工具栏及状态栏等。

在 ArcView 中,创建新视图或打开一个已存在的视图,系统会立即弹出视图窗口,在其上方显示出菜单栏、按钮栏和工具栏。图 2-3 给出了视图环境下使用的菜单栏。



图 2-3 视图环境下使用的菜单栏

图 2-3 中的菜单栏包括 7 个菜单,每个菜单都有一个子菜单。使用子菜单的方法:首先将鼠标指向菜单栏上的菜单单击,将弹出子菜单,然后将鼠标指向需要执行的命令,单击鼠标左键即可。

图 2-4 列出了视图环境下可使用的按钮栏与工具栏。其中 Zoom to Previous Extent 按钮及 Edit、Area of Interest 工具是 ArcView 3.0 新增加的。

在视图环境下使用按钮栏,需要将鼠标指向要选取的按钮,然后按下鼠标左键,此时系统执行该按钮对应的命令。使用工具栏时,需要将鼠标指向对应工具,按下鼠标左键,然后将鼠标指向拟操作的对象。