

南开大学经济类系列实验教材

D 地理信息系统

在经济和管理中的应用

吴 浙 编著

 中国财政经济出版社

南开大学经济类系列实验教材

地理信息系统在经济和管理领域中的应用

吴 浙 编著

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

地理信息系统在经济和管理领域中的应用 / 吴浙编著. —北京: 中国财政经济出版社, 2008. 5

(南开大学经济类系列实验教材)

ISBN 978-7-5095-0734-6

I. 地… II. 吴… III. ①地理信息系统-应用-经济学-高等学校-教材②地理信息系统-应用-管理学-高等学校-教材 IV. F0-39 C C93-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 104045 号

责任编辑: 马 真

责任校对: 张全录

封面设计: 福瑞来

版式设计: 兰 波

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100142

发行处电话: 88190406 财经书店电话: 64033436

北京财经印刷厂印刷 各地新华书店经销

787×1092 毫米 16 开 11.25 印张 250 000 字

2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月北京第 1 次印刷

定价: 25.00 元

ISBN 978-7-5095-0734-6/F·0595

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

本社质量投诉电话: 010-88190744

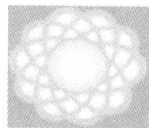
编委会

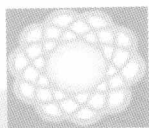
主 任：马君潞

副主任：李秀芳 何自力 沈亚平 侯文强

委 员：（按姓氏笔画排列）

马君潞	王群勇	关路祥	刘晓峰	华 钧
孙佳美	何自力	吴 浙	张骅月	张晓峒
攸 频	李冰清	李秀芳	沈亚平	邹 洋
周爱民	侯文强	赵胜民	涂宇清	秦海英
郭 玲	谢娟娟			





总 序

ZONGXU

南开大学经济学科多年来一直在探讨如何适应改革开放、如何根据理论与实践的发展进行教学改革,包括教学理念与教学内容的更新、教学方式与教学方法的创新。实验教学的内容和方法是教学改革多方面的具体体现。南开大学也为经济学科实验课程教学的开设提供了重要的物质保证,在整合相关资源的基础上投资建设的实验教学中心成为经济学科各专业本科生、硕士生、博士生实验教学和实践教学基地,是经济学科教学、科研和社会服务重要的基础支撑。

经过多年的建设与探索,南开大学经济学实验教学中心逐步建立起与学科发展和人才培养目标相适应、比较科学的实验教学体系,同时组织实验课程教师开发适合于不同专业、不同教学层次的实验课程,并在课程中广泛引入了演示法、案例法、模拟法、仿真法、棋块式沙盘规划法等教学方法。经过数年的积累,实验课程教师在教学的过程中组织学生自主研发教学软件,将科研成果注入实验教学体系,从而使科研成果与教学内容相结合,也使教学软件有了自我更新的能力。

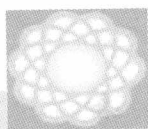
实验课程教材内容体现了实验课程教师多年来不断研究和实践的成果,也体现了南开大学经济学科对教学改革内容的探索。目前,实验教学已经成为经济学教学的重要组成部分。当然,无论是实验课程教材体系还是实验课程教学内容,都有待于根据理论与实践的发展,以及技术手段的提升不断更新和完善。

我们期待读者与同行的意见和建议。

马君潞

2008年1月于南开大学





前言

QIANYAN

地理信息系统是地图测绘技术与计算机技术相互结合的产物，是地球空间信息科学领域 3S 技术的核心。作为进行地理空间数据分析与实现地理空间数据可视化的专门工具，地理信息系统在经济和管理领域同样也具有很大的应用价值。例如，为满足区域经济基础理论研究和应用研究的需要而进行的区域经济分析及出于企业市场营销的目的而进行的区域市场分析，为满足城市经济基础理论研究和应用研究的需要而进行的城市空间结构分析及出于商业、服务业企业选址和房地产企业定价的目的而进行的城市区位分析，以及区域经济研究中的点轴分析和物流规划中的路径分析等等，都可以使用地理信息系统作为分析工具。

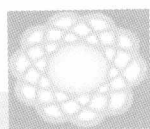
在我国，地理信息系统长期以来一直被看作是需要配备相关专业人员进行操作的一项专门技术，主要被应用于国土资源管理等一些专业领域。而在缺少相关专业人员的经济和管理领域，地理信息系统的应用目前仍然不多。但是，随着 MapInfo Professional、Arc View 等一些先进的桌面地理信息系统软件的引进，经济和管理领域的每一位研究者或管理人员都应该可以像使用文本编辑软件、表格处理软件和关系数据库管理软件一样，在 PC 机上使用地理信息系统软件，进行一些基本的地理空间数据分析，并通过建立专题地图实现地理空间数据可视化。本实习教材的写作正是基于这样的目的，使具有一定计算机基础的经济和管理类本科及本科以上学历学生、研究者或管理人员，在较短的时间内了解地理信息系统的基础知识，熟悉 MapInfo Professional 地理信息系统软件的主要功能，掌握进行地理空间数据分析与实现地理空间数据可视化的一些操作技巧。其中的重点内容有：MapInfo Professional 概览，详细介绍 MapInfo 文件、MapInfo 窗口和 MapInfo 命令；地图数据的使用和维护，讨论如何选择适合的地图数据在 MapInfo 窗口内建立自己的数字地图，并用实例说明如何应用栅格图像对地图数据进行维护；地理空间数据分析与可视化，缓冲区分析和叠加分析的实例、专

题地图和 3D 地图的实例。

由于作者并非专门从事地理信息系统研究和操作的专业人员，对于地理信息系统的基础知识和 MapInfo Professional 地理信息系统软件的使用都是在日常的实践中逐渐掌握的。因此，在本实习教材中也难免会有一些疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

作者

2008 年 5 月 20 日



目 录

MULU

1	地理信息系统基础	(1)
1.1	地理信息的概念、特征和传统表达手段	(1)
1.2	地理信息系统的性质、构成和地图数据格式	(3)
1.3	地理信息系统在经济和管理领域的应用	(6)
2	MapInfo Professional 概览	(9)
2.1	MapInfo 文件	(9)
2.2	MapInfo 窗口	(24)
2.3	MapInfo 命令	(46)
3	地图数据的使用和维护	(75)
3.1	选择适合于经济和管理领域应用的地图数据	(75)
3.2	使用 MapInfo 程序和地图数据建立自己的数字地图	(79)
3.3	栅格地图应用和地图数据维护	(100)
4	地理空间数据分析与可视化	(125)
4.1	统计数据与 MapInfo 地图数据的连接	(125)
4.2	MapInfo 缓冲区分析和叠加分析	(132)
4.3	MapInfo 专题地图	(142)
4.4	MapInfo 3D 地图窗口和重新分区窗口内的专题地图	(154)
	参考文献	(169)

地理信息系统基础

地理信息系统 (Geographical Information System, GIS), 是具有悠久历史的地图测绘技术与 20 世纪中叶开始兴起的计算机技术相互结合的产物。自诞生以来, 地理信息系统技术的发展十分迅速, 已经成为由 GIS、RS (Remote Sensing, 遥感)、GPS (Global Positioning System, 全球定位系统) 所组成的地球空间信息科学领域 3S 技术的核心。而处理地理信息的功能与关系数据库管理功能的融合, 又使得地理信息系统软件在应用领域也远远超越了作为地理信息传统表现手段的纸质地图。特别是在经济和管理领域, 作为进行地理空间数据分析与实现地理空间数据可视化的有效工具的桌面地理信息系统软件, 近年来也正在得到越来越广泛的应用。

1.1

地理信息的概念、特征和传统表达手段

顾名思义, 地理信息系统是以处理地理信息作为主要任务的。那么, 什么是地理信息? 地理信息具有哪些基本特征? 在地理信息系统出现之前, 人们又是采取怎样的手段来对各种地理信息进行表达的?

1.1.1 地理信息的概念

“信息”是一个我们大家都十分熟悉的概念。但并不是所有的人都注意到, 有相当多的信息是与特定的地理位置或地理要素密切关联的。

以一个人为例, 其居住地点在 A 处, 工作地点在 B 处。而这里的 A 和 B 就是两条地理信息, 它们分别对应着不同的地理位置。如果是一个企业, 其生产地点、原料来源、物流网络和市场区域也都是与特定的地理位置或地理要素密切关联的, 同样也可以被看作是地理信息。当然, 还有更多的地理信息是与自然界中的事物相联系的, 诸如河流湖泊、山脉高原、植被土壤等等。

如果必须给出一个明确的定义, 那就是: 地理信息是各种地理要素与它们各自所具有的属性的组合。这里的属性既可以是地理要素的特征, 也可以是从属于特定地理要素的具体事

物或抽象事物。

1.1.2 地理信息的特征

我们平时所见到的每一条具体的地理信息，都是由地理要素，也就是具有明确地理位置的“点”（Point）要素、“线”（Line）要素、“多边形”（Polygon）或“区域”（Region）要素（又俗称为“面”要素）与这些要素所具有的属性共同组成的，或者是从属于特定的点要素、线要素、区域要素的具体事物或抽象事物。因此，地理信息的特征首先取决于它们所代表的或所从属的地理要素的特征。

- 点要素——在地理空间中具有唯一地理坐标的地理要素，如人们的居住地点和工作地点、车站和机场、银行的营业网点、山峰和泉眼等。点要素固有的属性是地理坐标，其他从属于点要素的属性包括点的名称、性质和高度（数量、规模）等。
- 线要素——由两个或两个以上的点依次连接形成的地理要素，如铁路和公路、电力和通讯线路、河流和海岸线等。线要素固有的属性包括起点和终点的地理坐标、长度和方向等，其他从属于线要素的属性包括线的名称、性质、宽度（流量）等。
- 区域要素——由三个或三个以上不在一条直线上的点依次连接形成的线闭合所构成的地理要素，如行政区域、城市建成区、企业的市场区域、湖泊和流域区等。区域要素固有的属性包括四至、面积和中心等，其他从属于区域要素的属性包括区域的名称、性质、厚度（即单位面积的量）等。

在地理要素中，还有一些与特定的线要素有着密切联系的点要素“节点”（Node），以及与特定的区域要素有着密切联系的线要素“多边形线”（Polygon - Line 或 Pline，亦称作区域边线），它们具有与一般的点要素和线要素不同的特点。

- 节点——线或区域边线上具有确定位置的点，如铁路曲线与直线的衔接点、河流的拐弯处、国界或行政区域界线上的界桩点，有时亦特指两条或两条以上的线或区域边线的相交会的点，如十字路口和高速公路的出入口、河流的支流汇入干流处、相邻的三个国家或行政区域边界的交会点等。节点特有的属性，除了地理坐标之外，还包括由节点放射出的线要素的数量和每一条线所指向的另一个节点名称。
- 区域边线——多边形的边界，有时亦特指可以将两个相邻的区域分开的线，前者是一条封闭的边界，而后者仅仅是位于两个交会点之间的一段边界。对于位于两个交会点之间的一段边界，其特有的属性是边界两侧单位的名称。一个国家或行政区域的海岸线就是这样的一种区域边线，其一侧为海洋，另一侧为国家或行政区域。

需要说明的是，在一个足够大的区域范围内，所包含的范围较小的区域有时候也可以被看作是一个点。例如，从全国的角度来看，任何一个城市都可以被看作是一个点，而不论其城市建成区的范围有多大。

1.1.3 地理信息的传统表达手段

地理信息是可以文字、图表来进行记录和表达的，但如果所涉及的地理信息的数量比较多或者比较复杂，就必须使用地图这种地理信息的传统表达手段。根据需要表达的地理信息的性质和数量，我们可以使用不同类型的纸质地图。

- 普通地图——主要用来表达各种地理要素固有的属性，包括地形、水系、居民点、铁路公路、机场港口、行政区域及其边界等要素。其特点是显示的地理要素的数量比较大，可以比较准确地显示各种地理要素位置。
- 专题地图——以来自普通地图的部分地理要素作为底图的基础上，将需要表示的地理信息以符号、线条或色块的形式突出地绘制在地图上。其特点是可以很好地表达从属于地理要素的各种属性，并且可以将需要表达的地理信息直观地显示出来。
- 示意地图——以来自普通地图的部分地理要素作为底图的基础上，将一些说明性的符号和注记绘制在地图上。其主要用来表达有限的地理要素及它们之间的相互关系，如表明一个城市在区域中的位置。

由于纸质地图固有的弱点，主要是图面能够容纳的信息较为有限，虽然人们可以将大量的地理要素以抽象的符号、线条、色块显示在地图上，但地理要素的大量属性信息在地图上并不能完整准确地表现出来。诸如行政区域的面积、城市的人口等一些至关重要的地理信息，在任何一幅纸质地图上人们都只能有大概的了解。为此，人们需要给普通地图和专题地图附上大量的文字和图表，以表达那些不能在图面上显示的属性信息。而且，纸质地图一旦制作完成之后，再对其进行修改也是一件非常麻烦的事，往往只有专业人员才能完成。尤其是一些会经常发生变化的属性信息，在纸质地图上要做到实时更新是相当耗费人力物力的。

1.2

地理信息系统的性质、构成和地图数据格式

在深入地学习地理信息系统之前，需要了解的基础知识还有：地理信息系统是如何随着地图测绘技术和计算机技术的进步而发展起来的？地理信息系统与一般的信息系统有什么不同、其是由哪些部分构成的？地理信息系统使用的地图数据主要有哪些数据格式？

1.2.1 地理信息系统的发展过程

地理信息系统的早期发展，是与地图测绘领域中的一项新技术——航空摄影测量制图的出现相联系的。因为航空摄影胶片属于中心投影，要将其转变为与日常使用的标准分幅地形图相同的地图投影，需要进行投影转换。最初人们是在航空摄影胶片洗印过程中使用光学仪器进行投影转换，其过程十分复杂，要耗费大量的人力和物力。20 世纪 40 年代之后，随着电子计算机的发明，人们先将航空摄影胶片透扫成图像文件之后输入计算机，利用电子计算机的高速计算性能对图像文件进行投影转换，然后再重新输出到胶片或储存到计算机外存。此后，卫星遥感与测量技术的出现，使得地面影像的采集也逐渐实现了数字化，从而进一步促进了地图测绘技术与计算机技术的结合。

计算机辅助设计（CAD）技术和基于计算机技术的数字图形处理技术的发展，又给地图测绘领域带来了另一场新的革命，并最终导致了地理信息系统概念的出现。对航空摄影胶片和卫星数字影像的识别，特别是根据航空摄影胶片和卫星数字影像所提供的信息绘制普通

地图和编制专题地图的工作,逐渐转移到计算机平台上。大量需要重复的工作,如从立体像对识别结果到普通地图上的等高线绘制、从遥感影像中的分类图斑识别和图斑到地图上的转绘等工作,在20世纪60年代之后也逐渐实现了计算机化。在此过程中,随着矢量图型处理技术的引入,普通地图和专题地图的发行方式也发生了很大的变化,人们可以将制作完成的地图先以矢量图形格式保存到计算机外存,在必要时才使用大幅面绘图仪打印输出。一些主要的地理信息系统软件,正是在这一阶段开始投入市场的。

微型计算机的大范围普及,以及基于关系数据库的管理信息系统(MIS)的功能日渐强大,也对地理信息系统的发展和应用产生了巨大的推动作用。从最初的以数字地图为中心,侧重于图像文件处理和矢量地图绘制,到强调地图数据与关系数据库的密切结合,进行地理空间数据分析,这使得地理信息系统的应用越来越广泛。以Arc View和MapInfo Professional为代表的一批桌面地理信息系统软件,开始大量进入包括社会管理和市场营销在内的、原先与数字地图接触不多的许多领域。而这些新用户的特殊需求,又促使各种桌面地理信息系统软件进一步增强了对关系数据库的支持能力和与管理信息系统之间的相互融合。

1.2.2 地理信息系统的性质和构成

地理信息系统首先是广义的信息系统的重要组成部分,专门用于处理涉及到位置、距离和范围的信息。在其两大基本功能中,与数字地图编辑绘制有关的各种功能是地理信息系统所特有的功能,是其他类型的信息系统很少涉及的,属于地球空间信息系统的范畴,对于这一点人们并无争议。而对于地理信息系统的属性数据管理功能及依据这些属性所进行的地理空间数据分析与可视化功能,从不同的角度可能会得出不同的结论。

从地理信息系统的角度来看,地理空间数据分析与可视化功能其实只是地图编辑绘制功能的延伸。在地理信息系统软件中,尽管也具有一些管理信息系统的功能,可以用来对属性数据进行管理,但更强调的是其在地理空间数据分析与可视化中的应用。而从管理信息系统的角度来看,地理信息系统或许只能算是其中的一个具有地理空间数据分析与可视化功能的扩展模块。目前管理信息系统使用的一些主流的数据库软件,如Oracle、Informix等,都已经能够将各种地图数据库容纳在其中。

事实上,除了一些专业化程度较高、以编辑绘制地图为主的用户之外,绝大部分地理信息系统的用户主要都是把地理信息系统当作是一个包含有地理空间数据分析与可视化功能模块的管理信息系统使用。以Arc View和MapInfo Professional为代表的一些桌面地理信息系统软件,近年来也正在试图朝着这一目标迈进。这些桌面地理信息系统软件的地理空间数据分析与可视化功能模块,现在也都可以很方便地被各种编程语言所调用。

由于地理信息系统包含有其他各种类型的信息管理系统所没有的地图编辑绘制功能,其在组成上与一般的信息系统有所不同。

- 系统软件——能够对各种地理数据进行处理软件,包含有地理信息系统的两大基本功能,即地图编辑绘制功能和属性数据管理功能及依据这些属性所进行的地理空间数据分析与可视化功能。而且地理信息系统软件的这两部分功能应当是相互关联的,也就是对属性数据进行分析的结果可以通过地图绘制功能显示出来、对地图进行编辑的结果可以反馈到其所管理的属性数据之中。

- 地图数据和内部属性数据——是由可以供地理信息系统软件调用的各种格式的地图数据文件，已经与地图数据建立了连接关系、其每一条记录都对应于地图数据中的某个地理要素的属性数据文件，以及其他必要的数据库文件所组成的文件组。
- 外部属性数据——存储着各种统计数据、可以供地理信息系统调用的数据库文件，如 Oracle、SQL Server、Access 等数据库，也可以是包含有数据的表格文件或以文本格式存储的数据文件。这些文件中的数据表至少应当拥有一个与内部属性数据中的某个字段完全相一致的字段，以便能够与相对应的地图数据建立连接关系。
- 开发工具包——由针对地理信息系统软件的特点建立的高级编程语言开发环境、调试环境和编译器所组成的软件包。其用于对地理信息系统软件的二次开发，并且还可以使地理信息系统的地图编辑绘制功能和地理空间数据分析与可视化功能嵌入到其他的程序。
- 输入输出设备——人们在使用地理信息系统软件时，可能还需要使用一些专门的输入输出设备，以便将采集到的各种地理信息输入并转换为地图数据，以及将编辑绘制完成数字地图输出到纸张。其中专门用于地理信息输入的设备主要有：大幅面的扫描仪和数字化仪、全站仪、GPS 接收机；输出设备主要有：大幅面的打印机和绘图仪。

除了以上组成部分之外，桌面地理信息系统软件在运行过程中还往往要涉及到海量的地图数据，对微型计算机硬件也有着比较高的要求。包括 CPU 运行速度、内存数量、硬盘容量、显卡 3D 加速、监视器显示屏分辨率等，都会影响到桌面地理信息系统软件的运行速度和可视性。

1.2.3 地理信息系统的地图数据格式

随着数字图形处理技术的发展，地理信息系统能够识别的地图数据格式也越来越多，但基本的地图数据格式仍然只包括了数字正射影像地图（Digital Orthophoto Map, DOM）、数字线划地图（Digital Line Graph, DLG）、数字栅格地图（Digital Raster Graphic, DRG）、数字高程模型（Digital Elevation Model, DEM）共四种，也就是地理信息系统领域中的“4D”。它们各自的特点如下：

- 数字正射影像地图——在航空摄影胶片或卫星数字影像的基础上，经过图像纠正和投影转换之后建立的数字图像文件。电子计算机自发明以来，其在测绘领域最早涉足处理的就是航空摄影胶片和卫星数字影像。因此，数字正射影像地图也就成为地理信息系统最早的数据格式，并且作为与地理要素的真实状况最为接近的地图数据格式，数字正射影像地图现在已经成为人们制作其他格式的地图数据时使用最多的原始素材。
- 数字线划地图——由与点、线、区域等地理要素相对应的矢量图形和文字注记等构建的数字图像文件。其是对传统的纸面地图或数字正射影像地图进行矢量化而得到的，对点、线、区域要素有着很强的表现力。按照对节点和区域边线的管理方式，又可以将数字线划地图分为带有拓扑关系的和不带有拓扑关系的两种类型，其中前者能够更好地表现相互连接的线或相互毗邻的区域之间的关系。由于数字线划地图是按照矢量图形的单元进行存储的，其也是唯一能够很好地包容内部属性数据，并且可以与外部属性数据进行连接的数字地图格式，非常便于实现地理空间数据的可视化。
- 数字栅格地图——以点阵单元（即计算机屏幕上的栅格）的颜色（灰度）、亮度、对

比度来表现地理要素的数字图像文件。其又分为两种不同的类型,一是纸面地图的数字化版本,包括在普通地图基础上扫描得到的数字图像文件和将数字线划地图作为位图输出而得到的数字图像文件,都可以使用 Photoshop 之类的通用图形处理软件进行编辑;二是在数字正射影像地图或数字栅格地图基础上、采用特殊的栅格编码方式建立的、可以纪录每一个栅格属性的数字图像文件。

- 数字高程模型——在二维的数字图像文件基础上,使用高程信息建立三维空间图像的算法。利用数字高程模型的算法,可以使含有高程点信息的数字线划地图或以高程作为栅格属性的数字栅格地图,能够以三维图像的形式在计算机屏幕上显示出来。

目前,市面上流行的桌面地理信息系统软件对这四种地图数据格式一般都能够给予支持。但与遥感测绘、资源环境等专业领域使用的地理信息系统软件相比,桌面地理信息系统软件在地图数据编辑绘制方面的功能普遍较弱。例如,不能变换数字正射影像地图的投影类型、不能在数字线划地图中建立完整的拓扑关系等等。

1.3

地理信息系统在经济和管理领域的应用

为了更好地认识地理信息系统这种地理空间数据分析与可视化的工具,我们也需要了解地理信息系统的主要应用领域有哪些?地理信息系统在经济和管理领域有哪些用途?如何选择适用于经济和管理领域的桌面地理信息系统软件?

1.3.1 地理信息系统的主要应用领域

地理信息系统的传统应用集中在遥感测绘、资源环境等专业领域。目前,世界各国的测绘部门在编制出版各种不同比例尺的纸质地图时,都离不开地理信息系统的帮助。而由测绘部门使用地理信息系统的地图编辑绘制功能制作的数字地图,也已经随着 GPS 使用的普及进入千家万户。地理信息系统的引入,也大大提高了测绘部门的工作效率。特别是在更新现时资料时,不再需要修改图版、重新打样,只需要在基础地理信息数据库中对相关的地图数据进行必要的修改,就可以使用打印机、绘图仪或数字化出版系统提供全新的纸质地图。特别是需要精确地图数据和及时了解地理要素变化的资源环境部门,对地理信息系统的依赖程度更大。在我国土地资源管理、森林资源管理、水资源管理、环境监测等部门,目前均已投入巨资建立了规模庞大的地理信息数据库,并引进了与之相适应的大型地理信息系统软件。以城市地籍管理为例,由城市土地管理部门发放的每一本国有土地使用证,现在都会附有一张由基于地理信息系统的地籍信息管理系统所提供的地籍图。

随着地理信息系统地图编辑绘制功能的逐渐强大,原先在日常工作中离不开纸质地图的一些部门,也都已经引入了地理信息系统,并建立了相应的数字地图数据库。这些部门对于地理信息系统的地理空间数据分析与可视化功能并没有太多的需求,而主要是利用地理信息系统的地图编辑绘制功能,实现大比例尺地形图的无缝拼接和显示,或者是在既有的数字地

图数据基础上,使用地理信息系统进行规划设计。其中前者包括军事、公安等部门,使用地理信息系统可以比使用传统的纸质地图更好地掌握战场、执法区域的地理条件,如果与GPS接收机相配合,还可以实现对追踪目标的实时定位;后者如城市规划部门,他们在制作城市土地利用现状图、城市总体规划图等各种图件时,也是在地理信息系统上进行的。由于这些部门都需要使用最接近于现实的地图数据,他们对于地理信息系统处理卫星数字影像和航空摄影胶片的能力往往有着很高的要求。特别是军事部门,如果要利用卫星、无人驾驶飞机进行战场的实时监控,必须要拥有能够将实时监控数据导入,并且与既有的地图数据能够相互嵌合的地理信息系统。

当然,地理信息系统的广泛普及,主要还在于其处理属性数据和进行地理空间数据分析与可视化的功能得到了增强和完善。有许多过去习惯于使用图表或表格来记录按照地理分区得到的数据、而较少利用这些数据所具有的地理属性的部门,现在可以使用廉价的桌面地理信息系统软件,将按照地理分区得到的各种数据与相应的地图数据相联接,然后再对有关数据进行地理空间数据分析。而在这些部门中,属于经济和管理领域的部门又占了相当大的一部分。在国外,他们已经成为桌面地理信息系统软件最主要的用户群。因为许多经济现象都是与特定的地理位置或地理要素相联系的,本来就可以作为进行地理空间数据分析的客体,桌面地理信息系统的发展为拥有相关数据的部门提供了独自完成地理空间数据分析的可能性。再加上地理信息系统的属性数据管理与管理信息系统之间的统一性,又使得一些管理信息系统的既有用户也把地理信息系统的地理空间数据分析功能作为对管理信息系统的扩展。

1.3.2 地理信息系统在经济和管理领域中的应用方式

在经济和管理领域,地理信息系统应用的重点是其所具有的地理空间数据分析和可视化功能。根据地理空间数据分析功能的实现方式,我们可以将地理信息系统在经济和管理领域中的应用归纳为区域分析、点分析和线分析三种主要方式。

- 区域分析——地理信息系统在经济和管理领域中最主要的应用方式。也就是以区域,通常是行政区域,作为进行地理空间数据分析的基本单位,对不同区域的相关数据进行分析,并将分析结果以专题地图的方式输出到计算机屏幕或纸张。以区域分析方式进行的地理空间数据分析,最适合于进行区域经济研究、市场营销管理等一些以区域作为研究和管理单位的应用。特别是在国外,几乎任何一个大公司的营销管理信息系统中,都会建有相应的区域市场分析模块。
- 点分析——以区域中确定的点(如城市、工厂、十字路口)作为进行地理空间数据分析的对象,对它们与周边地区之间的关系进行分析。地理信息系统中的点分析,可以对应于区域经济研究和城市经济研究中的区位分析和区位决策,也可以作为对区域分析的补充。例如,中心城市的影响范围,就可以结合地理信息系统中的区域分析和点分析而得出。又如,一家银行或从事商业、服务业的企业,如果要在城市中的一个或多个地点提供ATM机、超级市场、汽车维修站等服务,就可以采用地理信息系统中的点分析,从若干个备选地点中选择具有最佳区位的地点。
- 线分析和网络分析——以线(通常是公路、铁路)及若干条线相互连接所组成的网络作为进行地理空间数据分析的对象,对它们与相关的节点及周边地区之间的关系进

行分析。地理信息系统中的线分析,可以对应于区域经济研究中的点轴分析和物流规划中的路径分析。例如,高速铁路和高速公路建设对沿线地区的影响,就可以采用地理信息系统中的线分析得出。而对于物流企业和电网企业,则可以使用地理信息系统中的线分析及建立在线分析基础上的网络分析,进行最短路径规划。

除了以上这些基于地理空间数据分析的基本应用方式之外,在经济和管理领域,许多学者和管理人员也经常使用地理信息系统的地图编绘功能,制作各种示意地图。

1.3.3 选择适用于经济和管理领域的桌面地理信息系统软件

由于经济和管理领域对桌面地理信息系统软件的需求,主要集中在地理空间数据分析功能上,而对地图编辑绘制功能并没有很高的要求。因此,在选择适用于经济和管理领域的桌面地理信息系统软件时,不必考虑那些地图编辑绘制功能十分强大、价格非常昂贵的软件,只要求所选择的软件具有基本的地图编辑绘制功能,在地理空间数据分析功能上具有较好的可操作性,与外部属性数据库能够很好地连接。当然,地理信息系统开发工具包和与主要编程语言的接口还是越丰富越好。

目前,可以用于经济和管理领域的桌面地理信息系统软件很多。来自国外的主要是 ESRI 公司的 Arc View 和 Pitney Bowes MapInfo 公司的 MapInfo Professional,来自国内的有中地数码公司的 MapGIS,武大吉奥公司的 GeoStar,中科超图公司的 SuperMap 等。

其中来自国外的这两种软件相对比较成熟,并且对地理空间数据分析功能进行了强化,在美国桌面地理信息软件市场上所占的份额超过了 90%。特别是 ESRI 公司的 Arc View,于是根据其专业的地理信息系统软件 ARC/INFO 简化而来,有大量商品化的地图数据可供利用,其在美国的市场占有率远远高于 MapInfo Professional。

而国内的这几种软件,则是地图编辑绘制功能比较符合中国的习惯,亦有充足的地理空间数据分析功能,但可操作性相对较差,非专业人员较难入手。因此,在我国的经济和管理领域,用户仍然以使用来自国外的桌面地理信息系统软件为主。不过,中国的用户似乎更喜欢使用操作界面与 Microsoft Windows 程序操作界面完全一致、地图编辑绘制功能又相对强大的 MapInfo Professional,而 Arc View 只是在一些能够有机会利用 ARC/INFO 软件和地图数据的单位得到了较为广泛的使用。其结果是,在 Internet 网络上能够获得的中国地图数据,90% 以上都是 MapInfo 格式的。

另外,上面所提到的这些桌面地理信息系统软件,在线分析方面的功能都不够强大。因而在物流规划、电网管理等一些需要大量使用线分析的领域,用户往往选用 Intergraph 等对线分析功能进行了强化的桌面地理信息系统软件。

MapInfo Professional 概览

尽管微型计算机已经成为我们学习、工作和生活所不可缺少的工具之一，但本书的许多读者却可能是第一次接触在微型计算机上运行的桌面地理信息系统软件。为了帮助初学者更快地掌握 MapInfo Professional（简称为 MapInfo）这个经济和管理领域常用的桌面地理信息系统软件，我们首先将对其进行概要性的介绍，重点是 MapInfo 文件、MapInfo 窗口和 MapInfo 命令。

2.1

MapInfo 文件

当我们开始运行 MapInfo 程序时，最先出现在程序窗口中的是“快速启动”对话框（见图 2-1）。在该对话框中，一共有四个可选项。第一个可选项是“恢复上次任务”，第二个可选项是“打开上次工作空间”，第三个可选项是“打开工作空间”，第四个可选项是“打开表”。这四个可选项，实际上包含了对 MapInfo 程序可以打开的两类最主要的文件——“表”和“工作空间”的操作。那么，什么是 MapInfo 的表文件？MapInfo 的工作空间文件究竟是用来干什么的？MapInfo 程序还能够打开哪些类型的文件？组成 MapInfo 表文件组的各个文件是怎样存储的？

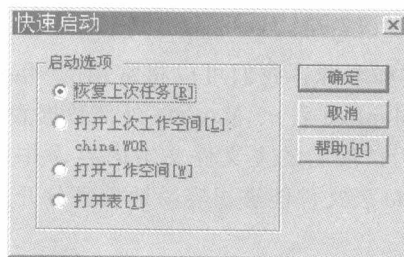


图 2-1 MapInfo 程序的“快速启动”对话框