



为我们的
世界

建模

——ESRI 地理数据库设计指南

Modeling

Our

World

The ESRI® Guide to Geodatabase Design

[美] Michael Zeiler 著

张晓祥 张峰 姚静 等 译



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

为我们的世界建模

——ESRI 地理数据库设计指南

[美] Michael Zeiler 著
张晓祥 张峰 姚静 等 译

Modeling
Our
World
The ESRI Guide to Geodatabase Design



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目(CIP)数据

为我们的世界建模: ESRI 地理数据库设计指南/(美)蔡勒(Zeiler, M.)著;
张晓祥等译. —北京:人民邮电出版社, 2004.12

ISBN 7-115-12741-7

I. 为... II. ①蔡... ②张... III. 地理信息系统—指南 IV. P208-62
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 120431 号

版 权 声 明

Authorized translation of the English edition ©1999 Environmental Systems Research Institute, Inc.

This translation is published and sold by permission of Environment Systems Research Institute, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

本书由美国 ESRI 公司授权人民邮电出版社翻译出版。未经出版者书面许可,对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有,侵权必究。

为我们的世界建模 —— ESRI 地理数据库设计指南

- ◆ 著 [美] Michael Zeiler
译 张晓祥 张 峰 姚 静 等
责任编辑 李 岚
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132705
北京精彩雅恒印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 720×980 1/16
印张: 13.5 2004 年 12 月第 1 版
印数: 1-4 000 册 2004 年 12 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01 - 2004 - 3784 号

ISBN 7-115-12741-7/IP · 4293

定价: 45.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话: (010) 67129223

内容提要

本书阐述了地理数据建模的通用方法，是GIS地理数据建模的综合指南，涉及地理数据的数据库设计、数据获取、空间分析和可视化表达等多个方面，并以 geodatabase 为例介绍地理数据库的设计与实现。全书共分 12 章，主要回答了 5 个方面的问题：如何设计一个合适的地理数据库，如何无需编写代码定制数据库，如何管理复杂工程中的工作流，如何建模河流、道路、电力线路等各种线性系统，如何集成卫星影像用于地理分析和表达，如何利用 TIN 创建三维 GIS 数据模型。

本书采用了数百幅精致的地图和图片，图文并茂，通俗易懂，可作为地理信息系统（GIS）及相关学科高年级本科生和研究生教材使用，也可供 GIS 工程技术人员参考。

译者的话

空间信息的存储与管理一直是地理信息系统 (GIS) 的核心问题, 而地理数据模型则是这个核心中的核心。

美国 ESRI (Environmental Systems Research Institute) 公司是世界上最为知名的 GIS 软件厂商, 是 GIS 领域前沿技术的领跑者。1981 年, ESRI 推出其第一个商业化 GIS 软件 ArcInfo, 它所采用的是 coverage 空间数据模型。coverage 数据模型将空间数据和属性数据分别用文件和数据库进行存储, 并通过公共的标识码相联, 同时保存了空间数据中矢量数据间的拓扑关系。这种直接建立和存储空间拓扑关系的思想, 使得在当时的计算机硬件速度和数据库技术水平下, GIS 得以实现较高的空间数据采集精度、存储效率和空间分析能力。但随着计算机软硬件水平的迅速提高, coverage 数据模型一个明显的缺陷展露无疑——空间数据无法很好地与其行为相对应。另外, 空间数据和属性数据分开存储的方式已很难适应日益趋向企业级和社会级的 GIS 应用, 如海量数据的管理、并发操作、安全控制和访问效率等。这些都使得我们将目光转向新的数据模型。

geodatabase 是 ArcInfo 8 引入的一个全新的空间数据模型, 是建立在关系数据库管理信息系统 (DBMS) 之上的统一的、智能化的空间数据库。它是在新的一体化数据存储技术的基础上发展起来的新数据模型, 实现了 geodatabase 之前所有的空间数据模型都无法完成的数据统一管理, 即在一个公共模型框架下对 GIS 通常所处理和表达的地理空间特征 (如矢量、栅格、三维表面、网络、地址等) 进行统一描述。同时, geodatabase 是面向对象的地理数据模型, 其地理空间特征的表达较之以前的模型更接近于我们对现实事物对象的认识和表达。

本书是介绍 geodatabase 数据模型设计与实现的集大成作。作者 Michael Zeiler 先生是

ESRI 著名的理论家, 他是多本脍炙人口的 GIS 教程的作者, 其论著图文并茂、通俗易懂, 将 GIS 的思想深入浅出而又非常有趣地展示在读者面前。本书的英文原版诞生于 1999 年, 刚一问世即广受好评。国外许多大学都不约而同地将此书作为高年级本科生和研究生教材。更为难得的是, 根据我们对本书出版商 ESRI 出版社的征询, 新近发布的 ESRI ArcGIS 9 基本沿用 ArcInfo 8 (ArcInfo 8 以后的版本改称 ArcGIS) 的整个构架, 在 geodatabase 数据模型设计与实现上几乎没有改动, 并且近一段时间也不会有太大改动。这从另一方面也体现了这本经典著作的价值。

参加本书翻译工作的是南京大学年轻的研究生。参加本书初译工作的有: 张晓祥 (序言及第 2、6、12 章)、张峰 (第 1 章)、周丽彬 (第 3 章)、戴巍巍 (第 4、10 章)、黄蔚和严燕儿 (第 5 章)、乐通潮 (第 7 章)、姚静 (第 8 章)、时亚楼 (第 9 章)、吴靖 (第 11 章)。另外, 朱琦光也参加了部分工作。初稿修改与校对工作由张晓祥、张峰、姚静完成, 除第 2 章由张峰校对, 第 6、12 章由姚静校对外, 其余 9 章由张晓祥完成。最后由张晓祥复校、定稿并根据英文版绘制所有插图。本书最早成稿已经是一年多以前的事了, 译作付梓之际, 参加翻译工作的同学有的已奔赴工作岗位, 有的还在学校里继续攻读, 也有人选择去北美一流学府负笈深造。本书的翻译出版来自大家的无私奉献。都说翻译是一件吃力不讨好的事情, 需要语言和专业方面的学养不说, 面寒窗坐冷板凳是必不可少的。

本书翻译过程中, 得到了南京大学城市与资源学系陈丙戌教授、黄杏元教授、李满春教授和徐建刚教授的大力支持和热情鼓励, 对此我们非常感激。感谢南京大学外国语学院从副教授在版权引进过程中的帮助和指导, 她诚挚的鼓励和优雅的笑容令人难忘。感谢 ESRI 出版社 Richard Greene 先生和 ESRI 中

国(北京)有限公司总裁何宁先生对我的信任与鼓励,使得本书版权最终得以顺利引进。感谢人民邮电出版社李岚编辑为此书所倾注的大量心血,她的悉心与努力使得本书的出版成为可能。感谢武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室开放基金评定委员会的各位专家,他们的评审使得我们一项植根于本书的科研申请获得资助。

这里也非常感谢日本 PASCO 株式会社 GIS 研究所笹川正所长和美国加州大学柏克莱分校宫鹏教授的精心安排,使我有机会参观位于东京国会议事堂附近的 PASCO 株式会社 GIS 展示厅。PASCO 作为 ESRI/ERDAS 等美国 GIS 与遥感厂商在日本的总代理,除了推广其研发的大量新的 GIS 与遥感应用成果外,还将大量专业图书翻译成日文版出版,甚至已经将各种专业软件产品本土化。日本同行的工作让我非常吃惊,也让我非常钦佩。此次经历也让我深信我们所做工作的价值,我想本书在中国的翻译出版还仅仅是个开始,希望今后能有更多的优秀译作涌现,以满足中国越来越多的 GIS 学习和开发人员的需要。

最后特别感谢两位授业恩师陈丙咸教授、李满春教授的宽容与理解,没有他们的支持,本书的最终出版是不可能的。

由于本书在理论和技术上的前瞻性,翻译有一定的难度。译者虽已尽最大努力,但限于译者水平,难免有不当之处,还请读者指正!

张晓祥

2004 年 10 月 南京大学

序言

地理信息系统 (GIS) 都是利用描述事物空间定位的形式模型 (formal model) 来建立的。形式模型是一种抽象的和良好定义的概念系统, 它定义了对事物进行描述和推理的术语。地理数据模型定义了对地理对象进行描述和推理的术语。地理数据模型是一个基础, 所有的地理信息系统都植根于这个基础之上。

地图是一种我们都熟悉的表示地理信息的模型。它通过一组图例和规则(如地图投影、线符号、文本)来建立现实世界的比例尺模型。一旦我们制作了一幅地图, 我们就可以用它来回答其所表示的实际问题, 如从洛杉矶到圣地亚哥有多远? 哪些城市沿着密西西比河分布? 同时, 地图模型也是表达地理可视化信息的工具: 地面是不是粗糙? 哪一条道路在北边? 事实上, 在阅读一幅地图时, 我们可以了解那些我们没有亲历的事物。

地图之所以能发挥作用是由于我们知道一些约定俗成的读图“规则”, 如蓝线表示河流, 图面上方为北方等等。相似地, 地理数据模型也定义其自身的一组概念和关系。与在纸上表现地图模型不同的是, 这些概念和关系与在一个计算机系统中如何表示地理信息有关。

Michael Zeiler 写出了《为我们的世界建模——ESRI 地理数据库设计指南》这样一本极好的入门书, 来帮助我们理解 ArcInfo 8 软件中表示地理信息的各种模型。他用浅显的文字和形象的图解表述了 ArcInfo 8 地理数据库的设计、实施和应用的观念和术语。除了详细解释 ArcInfo 数据模型 (对象、特征、表面、网络、影像等) 外, 在如何使用这个构架来设计适合特定需要的信息模型方面, Michael 也极富远见。

本书有多种用途。对于地理学者或科学工作者, 它定义了表示地理信息的概念背景; 对于 GIS 专业人员, 它是设计和使用地理数据

库的指导书。其最终目的是把数据库概念介绍给地理学专家, 把地理概念介绍给数据库专家。

ArcInfo 8 定义了了在数据库中表示地理信息的统一构架, 该构架支持以下几种不同类型的数据模型:

- 基于像元或栅格的表达方式;
- 基于对象或特征的表达方式;
- 基于网络的表达方式;
- 基于 TIN 的表达方式。

上述每种模型都有其自身用于对地理信息进行定义和推理的术语。当我们决定在一个 GIS 中表示道路、河流、地形或其他任意一种事物时, 我们需要确定如何定义与通用模型相关的信息。正如本书第一章所指出的, 在 GIS 中, 有多种信息建模的方式。所选取的数据模型的表达方式将影响如何采样与量测地理信息、如何可视化地表现这些信息以及特征间的哪些关系可以被表示, 并且还将影响信息的查询和分析。

很多人认为我们应当对 GIS 用户隐藏地理信息 (包括特征、几何、栅格、表面等) 的表达模型。他们认为这些表达概念是“细节”问题, 这非常令人费解。这种观点认为: 现实世界中一个单独的事物, 如密西西比河, 应当在 GIS 中被建模成一个简单的事物, 而在后台, 系统则能自动采用多种表达方式来表示。如果你要问“上游在哪里?”, 地理数据模型将采用网络表达方式。如果你要问“哪些地方是水体覆盖范围?”, 地理数据模型将采用多边形特征表达方式。如果你要问“它流经哪些区域?”, 地理数据模型将采用表面或地形表达方式。虽然对地理信息用户来说, 隐藏这些概念可能是合理的, 但我相信深入理解地理数据模型和地理数据表达方式对于正确设计和使用 GIS 非常关键。各种地理数据模型好比是透镜或过滤器, 通过这些模型我们可以理

解和解释无限复杂的现实世界。例如，只有在密西西比河的表达方式背景上，我们才可以定义其特定的属性、行为甚至其作为一个“感兴趣事物”的本质特性。理解地理数据模型概念是了解如何定义和采集地理信息的核心，这对于正确地解释地理信息分析的结果也很关键。这与统计抽样理论在自然科学中发挥的作用相似。

对于GIS专业人员来说，本书是新的对象—关系模型的一本入门读物，这种新的对象—关系模型用于表示特征、特征间的空间关系以及其他关系。geodatabase 这个新模型在用相关行为、关系和属性来表示特征的能力方面，要比现有的coverage和shapefile模型强得多。如果你已经熟悉coverage、shapefile和数据库表，geodatabase就是你所熟悉的概念和性能的动态拓展。我们已经将建立新的特征数据模型的目标从特殊的应用逻辑（如维持对象间的连接性或关系完整性）尽可能地转移到数据模型本身。这使得更多的GIS应用得以利用数据模型的规则定义，而不再是对每一个应用都利用传统的应用逻辑。对于数据模型的其他方面内容，读者可能早已熟悉，本书只是清晰地介绍和定义了应用于ArcInfo 8软件的特殊术语和概念（如影像数据之类）。

本书也将GIS的专业领域与对象—关系数据库的广阔领域相联。ArcInfo现在支持直接将标准关系数据库技术作为GIS的内在组成部分使用，这给GIS界引进了一些新的概念。类似用于共享的无缝数据库同步编辑的处理模型等主题也有详细论述。对于GIS专业人员来说，本书精辟地介绍了标准的数据库概念；对于数据库专家来说，本书则很好地回答了“为什么空间如此特殊”这一问题。

对我来说，用GIS来工作是件趣事，因为它将来自不同学科的各种概念和思想汇集在一起——如几何结构和网络来自应用数学，采样和量测理论来自遥感和物理学，信息建

模和多用户数据库等问题来自于信息技术。在应用GIS的过程中，我们在一个简单的架构中逐步集成所有的概念和思想。本书即是在我们对ArcInfo 8所做工作的基础上表达的这样的一种综合。我希望本书对你有用，并能促进你在GIS方面的工作。

Scott Morehouse
ESRI 软件开发部主任
加利福尼亚州 雷特兰德

致谢

本书的出版是许多人鼓励、思想和劳动的结晶。

要感谢的人很多：ArcInfo 用户，他们大量创造性的 GIS 应用每每令我们惊叹不已；ArcInfo 8 开发团队，他们创造了这一软件杰作；ESRI 公司的团队，他们的精诚合作将 GIS 技术提高到一个新水平。

限于篇幅，在这里我只能向一部分人直接致谢。他们对软件发布和本书出版作出了贡献。

ArcInfo 8 结构化设计是由产业界一些最具智慧的思想家所引导的。Sud Menon 指导 geodatabase 的体系设计，他对本书所表达的许多观点负责。Jeff Jackson 领导软件组件技术的实施，组件技术给 ArcInfo 软件带来革命性的变化。Eric Hoel 则专注于网络特征及其纵向应用程序构架的开发。ArcMap 和 ArcCatalog 应用程序的开发由 Barry Michaels、Scott Simon、Keith Ludwig 领导。软件用户界面的亲和性和一致性则由 Rupert Essinger 负责，Math McGrath 配合他完成这一复杂的工作。

许多 ESRI 公司的产品专家和程序员为本书提供了资料并为各章节做综述。他们是 Andy MacDonald、Charlie Frye、Mick Minami、Aleta Vienneau、Jim TenBrink、Wolfgang Bitterlich、Tom Brown、Dale Honeycutt、Steve Kopp、Brett Borup、Peter Petri、Clayton Crawford 和 Andrew Perencsik。其中，Andy、Dale、Steve 分别为第 5 章、第 8 章、第 9 章作出了特别贡献。

贯穿全书的漂亮的城市地图是由 Gar Clarke 慷慨提供的，他是新墨西哥州圣塔菲市的 GIS 经理。第 9 章首页的火星影像得到了美国马林空间科学中心和美国航天局喷气推进实验室 (JPL) 的惠许。

各章首页上的地图是由许多古代的地

学家绘制的（来自 David Rumsey 的 Map Collection, www.davidrumsey.com）。他们绘制的精美地图也使我们清醒地认识到，虽然我们在计算机地图绘制方面已经达到一定程度的完善，但还没有达到他们那样精湛的艺术效果。

本书的出版与以下几位的积极参与是分不开的。Andy Mitchell 和 Youngiee Auh 协助 Jenniffer Wrightsell 一起精心地编辑各章节并进行版面设计，Amaree Israngkura 设计了封面，Michael Hyatt 进行文字编辑，Robin Floyd 和 Christian Harder 负责管理和指导本书的出版工作。

Scott Morehouse 是 ESRI 公司发展 GIS 理论与实践的梦想家，他为本书撰写了序言。Clint Brown 推动和鼓励我们全身心地创作最好的作品。Curt Wilkison 和 David Magurie 为了保证 ArcInfo 8 软件达到用户的目标和要求付出了艰辛的劳动。Jack Dangermond 创建了这个特别的、举世无双的研究所，在这里我们可以相信我们在全世界独树一帜并遵照这种理念而工作。

最后，我要特别感谢我的妻子 Elizabeth 对我一贯的支持。她的无私奉献和热忱鼓励使得本书的出版成为可能。

目录

第1章 对象建模与 geodatabase	1
1.1 用 GIS 为对象建模	2
1.1.1 为一个系统建模的诸多途径	2
1.1.2 数据模型以地图用途为导向	2
1.2 地理数据模型进展	4
1.2.1 CAD 数据模型	4
1.2.2 coverage 数据模型	4
1.2.3 geodatabase 数据模型	5
1.2.4 对象交互情境	5
1.2.5 geodatabase 数据模型的优点	7
1.3 geodatabase ——地理数据的存储	8
1.3.1 用矢量数据表示特征	8
1.3.2 用栅格表示格网化数据	8
1.3.3 用 TIN 表示表面	8
1.3.4 用定位器查找地址	8
1.4 面向对象数据模型中的特征	10
1.4.1 统一数据模型	10
1.4.2 可扩展特征	10
1.4.3 特征和面向对象	10
1.5 提供地理数据	12
1.5.1 geodatabase 如何扩展数据库	12
1.5.2 个人型和多用户型 geodatabase	12
1.5.3 开放的和可升级的数据服务器	12
1.6 存取地理数据	14
1.6.1 通过 ArcObjects 存取数据	14
1.6.2 以简单特征存取数据	14
1.6.3 通过 SQL 存取数据	14
1.7 建立数据模型	16
1.7.1 geodatabase 设计	16
1.7.2 指导 geodatabase 设计的方针	18
1.8 UML 对象图阅读指南	19

1.9 技术趋势	21
第2章 地图如何表达信息	23
2.1 地图的用途	24
2.1.1 地图能做什么?	24
2.1.2 地图是什么?	24
2.2 地图如何表达信息	25
2.2.1 地图如何表达地理信息	25
2.2.2 显示离散的特征	25
2.2.3 显示影像和采样格网	25
2.2.4 显示表面	25
2.2.5 地图如何描绘属性	26
2.2.6 地图如何展示空间关系	26
2.3 地图的构成	27
2.3.1 地图及其要素	27
2.4 用图层来表示地理	28
2.4.1 图层抽取地理数据	28
2.4.2 图层的类型	29
2.5 用符号描绘特征	30
2.6 特征层的描绘	32
2.6.1 绘出特征	32
2.6.2 绘出特征的类别	32
2.6.3 绘制特征的数量	33
2.6.4 绘制多种属性	35
2.7 属性值的分类	36
2.7.1 分类方法	36
2.8 专题、光谱和像片数据的显示	38
2.8.1 栅格中的数据类型	38
2.8.2 栅格层的绘图方法	39
2.9 TIN 图层的表面可视化表达	41
2.9.1 TIN 的要素	41
2.9.2 TIN 图层的绘制方法	41

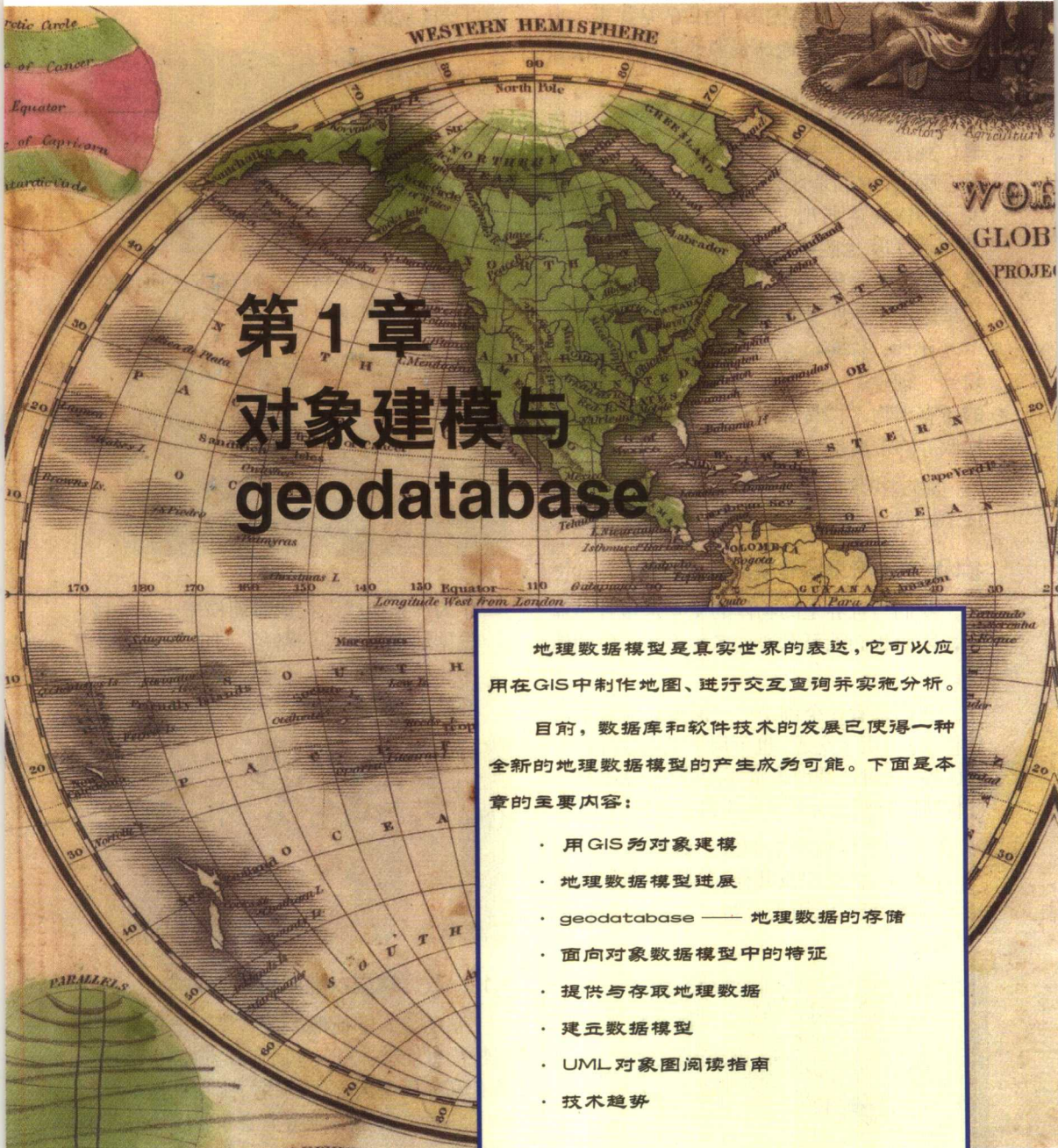
第3章 GIS 数据表达方式	45
3.1 GIS 基本原理	46
3.1.1 GIS 组成要素	46
3.2 GIS 的多种应用	48
3.2.1 GIS 应用小结	50
3.3 世界的三种表达方式	51
3.3.1 数据表达模型	51
3.4 为表面建模	52
3.4.1 表面栅格法	52
3.4.2 等高线法	52
3.4.3 不规则三角网法	52
3.5 为影像数据或采样数据建模	54
3.5.1 栅格数据集	54
3.6 为离散特征建模	56
3.6.1 特征数据集	56
3.6.2 特征、网络与拓扑	57
3.6.3 特征与地图学	57
3.7 空间数据表示方法比较	58
3.7.1 空间数据表达方式的选择	59
 第4章 地理数据的结构	 61
4.1 目录与数据连接	62
4.1.1 目录	62
4.2 geodatabase、数据集和特征类	64
4.2.1 组织地理数据	64
4.3 ArcInfo 工作空间和 coverage	66
4.3.1 工作空间和地理数据	66
4.3.2 coverage、特征和拓扑	66
4.4 shapefile 和 CAD 文件	68
4.4.1 shapefile	68
4.4.2 CAD 图	68
4.5 地图和图层	70

4.5.1 地图文档、模板和格式	70
4.5.2 图层	70
4.6 矢量数据集的结构比较	72
4.7 矢量数据集中特征的几何形态比较	73
第 5 章 智能特征	75
5.1 特征的性质	76
5.1.1 geodatabase 数据模型中的特征	76
5.1.2 智能特征	77
5.2 特征智能化的步骤	78
5.2.1 逐步添加智能	78
5.2.2 小结	78
5.3 设计 geodatabase	80
5.3.1 创建 geodatabase	80
5.3.2 组织特征数据集和类	80
5.3.3 使用子类	80
5.4 在表中存储数据	82
5.4.1 表与行	82
5.5 特征的形状与范围	84
5.5.1 特征与几何	84
5.5.2 特征与空间参考	84
5.6 属性: 对象的性质	86
5.6.1 属性的类型	86
5.7 用子类添加简单行为	88
5.8 确认属性	90
5.9 对象间的关系	92
5.9.1 关系的分类	92
5.9.2 关系和关系类	92
5.9.3 注记和注记类	95
5.10 扩展对象类	96
5.11 geodatabase 对象模型	98

第 6 章 特征的形状	101
6.1 几何图形和特征	102
6.1.1 几何系统	102
6.1.2 特征几何图形	102
6.1.3 特征几何图形的组成成分	103
6.1.4 特征几何图形的属性	104
6.2 构建几何图形	105
6.3 判断空间关系	110
6.4 应用拓扑算子	112
6.5 几何对象模型	114
第 7 章 用版本管理工作流	115
7.1 使用版本	116
7.1.1 设计情境	116
7.2 长事务和 geodatabase	118
7.3 版本的基本理论	120
7.3.1 基本概念	120
7.3.2 为什么版本能够很好地工作	121
7.4 编辑版本化的 geodatabase	122
7.5 工作流的类型	124
7.5.1 小结	124
第 8 章 用网络进行线性建模	127
8.1 对基础设施建模	128
8.1.1 网络及其应用	128
8.2 网络模型	130
8.2.1 几何网络	130
8.2.2 逻辑网络	130
8.3 特征如何连接	132
8.3.1 连接规则	133
8.4 网络特征	134
8.4.1 网络特征概述	134

8.5 网络流	139
8.5.1 源和宿	139
8.5.2 无效特征	140
8.5.3 不定向流	140
8.5.4 初始化流	141
8.5.5 权重	141
8.6 网络分析	142
8.6.1 追踪	143
8.6.2 权重	143
第9章 基于像元的栅格建模	147
9.1 用栅格表示地理	148
9.1.1 栅格数据的形式	148
9.1.2 栅格数据的类型	149
9.2 栅格数据的运用	150
9.3 栅格数据模型	152
9.3.1 像元属性	152
9.3.2 数据类型	152
9.4 栅格的显示与分析	154
9.5 栅格的空间背景	156
9.6 栅格格式	158
第10章 用 TIN 进行表面建模	161
10.1 表面的表示	162
10.1.1 表面的性质	162
10.2 TIN 的结构	164
10.2.1 不规则三角网的定义	164
10.3 表面特征建模	166
10.3.1 表面形态的表示	166
10.3.2 功能表面	166

第 11 章 查找位置	169
11.1 使用位置	170
11.1.1 位置数据的分类	170
11.2 将位置转换为地图特征	172
11.2.1 定位器	172
11.3 转换 x,y 位置	173
11.4 转换地址	174
11.4.1 将地址匹配到街道	175
11.4.2 通过连接地址来查找地点	176
11.4.3 查找街道交叉口	176
11.4.4 查找建筑物地址	176
11.5 转换地名	177
11.6 转换邮政区	178
11.7 转换路径位置	179
第 12 章 geodatabase 设计指南	181
12.1 设计的意图与宗旨	182
12.1.1 设计的需要	182
12.1.2 设计的目的	182
12.1.3 设计方针	183
12.2 设计步骤纵览	184
12.3 第 1 步: 为用户视图建模	186
12.3.1 确定机构职能	186
12.3.2 定位数据来源	186
12.3.3 将数据组织为逻辑分组	186
12.4 第 2 步: 定义实体和关系	188
12.5 第 3 步: 确定实体的表达方式	190
12.6 第 4 步: 匹配到 geodatabase 数据模型	192
12.6.1 确定 geodatabase 表达方式	192
12.7 第 5 步: 组织成地理数据集	194
索引	197



第1章 对象建模与 geodatabase

地理数据模型是真实世界的表达,它可以应用在GIS中制作地图、进行交互查询并实施分析。

目前,数据库和软件技术的发展已使得一种全新的地理数据模型的产生成为可能。下面是本章的主要内容:

- 用GIS为对象建模
- 地理数据模型进展
- geodatabase —— 地理数据的存储
- 面向对象数据模型中的特征
- 提供与存取地理数据
- 建立数据模型
- UML 对象图阅读指南
- 技术趋势

Smiley, Thomas J.
School Atlas 1838
Globular Projection