

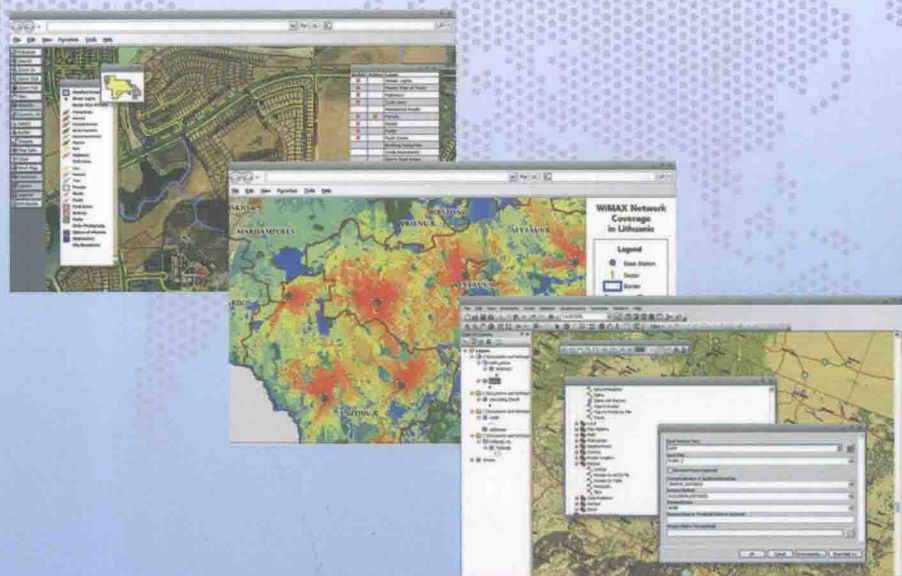
Mc
Graw
Hill
Education

(第7版)

地理信息系统导论

Introduction to Geographic Information Systems

[美]Kang-tsung Chang 著 陈健飞 连莲 译



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

地理信息系统导论

Introduction to Geographic Information Systems

(第7版)

[美] Kang-tsung Chang 著

陈健飞 连莲 译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书旨在提供地理信息系统(GIS)概念和实践的坚实基础,自第1版出版发行12年来已成为国内外广受欢迎的经典教材,2014年最新版(第7版)及时反映了GIS技术的新发展和日益广泛的应用。本书共18章,第1章至第4章主要解释GIS的概念和数据模型;第5章至第8章涵盖了数据获取、编辑和管理;第9章和第10章包括数据显示和探查;第11章和第12章提供核心数据分析的概览;第13章至第15章重点阐述地形制图和分析;第16章和第17章涉及线性要素和移动;第18章介绍GIS模型和建模。每章包含2~7个习作任务,全书共81个习作,采用ArcGIS10.0软件平台。附光盘1张,含全套习作数据和全书PPT等。

本书可作为高等院校地理信息系统课程的基本教材,也可供地理空间信息行业的从业人员参考。

Kang-tsung Chang

Introduction to Geographic Information Systems

9780077805401

Copyright © 2014 by McGraw-Hill Education.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without

the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education and Publishing House of Electronics Industry. This edition is authorized for sale in China Mainland.

Copyright ©2014 by McGraw-Hill Education and Publishing House of Electronics Industry.

版权所有。未经出版人事先书面许可,对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播,包括但不限于复印、录制、录音,或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司和电子工业出版社合作出版。此版本经授权仅限在中国大陆销售。

版权©2014由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与电子工业出版社所有。

本书封面贴有McGraw-Hill Education公司防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字:01-2014-3059

图书在版编目(CIP)数据

地理信息系统导论/(美)张其成(Chang,K.T.)著;陈健云,连建译.—7版.—北京:电子工业出版社,2014.8

书名原文:Introduction to Geographic Information Systems

ISBN 978-7-121-23577-1

I. ①地… II. ①张… ②陈… ③连… III. ①地理信息系统—高等学校—教材 IV. ①P208

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第132955号

策划编辑:薄 宇

责任编辑:夏平飞 特约编辑:郭茂威

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市京南印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:30.25 字数:755千字

版 次:2014年8月第1版(原书第7版)

印 次:2014年8月第1次印刷

印 数:4000册 定价:68.00元(含CD光盘1张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

译者序言

本书据美国爱达荷大学张康聪 (Kang-tsung Chang) 教授编著的 *Introduction to Geographic Information Systems* (Seventh Edition) (McGraw-Hill Higher Education, 2014) 最新版 (第 7 版) 译出。该书第 1 版于 2002 年问世, 历经 12 年已 6 次修订出版了 7 版, 堪称国际上地理信息系统课程的经典教材。该书的中译本先后有第 1 版 (科学出版社, 2003 年 10 月)、第 3 版中文导读版 (科学出版社, 2006 年 10 月)、第 3 版中译本 (清华大学出版社, 2009 年 4 月) 和第 5 版 (科学出版社, 2010 年 7 月), 总发行量已达数万册, 在我国出版的地理信息科学领域译著中名列前茅, 并被越来越多的高等学校与地理空间技术相关的专业作为“地理信息系统导论”、“地理信息系统原理”、“地理信息系统软件应用”或“地理信息系统实验”等课程的首选教材; 中国科学院研究生院和许多高校还将其指定为研究生入学考试相关课程的参考书。此外, 该书的前几版中译本在“当当”和“亚马逊”等网上书城中, 常居同类图书销售榜首, 有读者留言: “学了四年 GIS, 对这本书有点相见恨晚的感觉! 这本书由浅入深, 使我想到了 ESRI 的口号 ‘GIS for Everyone!’ 以前很多模糊的概念弄清楚了, 还有很多概念贯穿起来了”; 还有读者认为“这本书最适合用来在课堂上讲授, 当然也适合自学”, “绝对是最好的 GIS 入门书”。

根据使用该教材的体会和广大读者的反映, 该教材的优点归纳起来主要有: (1) 编著者把地理信息系统课程教学的目标, 始终准确定位在专业技能培养和实际操作训练上, 正如原著者在序言中所述的“强调 GIS 的实践”。教材内容体现“概念与实践并重”, 较好地实现了理论和应用相结合, 符合对地理信息科学技术“学以致用”的需求。(2) 教材编写体系把理论教学和实验教学内容融为一体, 以光盘提供完整的、面向常见任务的实验数据, 成为教学过程中必不可少的适用资源。(3) 每章都有一节“应用”, 通过有详尽指南的验证性实验, 能使学习过程立竿见影。(4) 教材内容涵盖了从入门到深入的层次跨度, 概念术

语表述简明，复习提问环环相扣，附有挑战性任务可启迪有余力的学生探索进阶。（5）为使用该教材的教师提供全套 PPT 课件（随书的数据光盘中，译者添加了全套中文 PPT 课件）、复习题库、试题库及其参考答案，方便教学。译者任教的广州大学采用该教材，建设了“地理信息系统”省级精品课程和精品资源共享课程（课程网址：<http://geo.gzhu.edu.cn/cyb/index.html>）。实践证明：强调“学以致用”和依托主流地理信息系统软件的教学模式，可以卓有成效地掌握地理信息系统原理、方法和应用。

该书的可贵之处还体现在原著者对教材与时俱进的动态修订，使每一新版本的内容都及时反映了地理空间技术的新发展和日益广泛的应用。本书第 7 版的内容修订情况，详见原著序言的介绍，此不赘述。

本书第 7 版由陈健飞教授和连莲硕士合译，译者还要感谢曾参与本书第 5 版和第 3 版翻译工作的张筱林硕士、陈志强博士、林征博士、梁慧清和庾思慧硕士。限于译者的专业水平和时间，译文疏漏在所难免。译者在翻译第 7 版的过程中，也感到是不断学习进修的过程。诚挚欢迎本书读者对译著中的错漏给予指正（译者邮箱地址：cjf@gzhu.edu.cn），以便重印时订正。

陈健飞

2014 年 3 月 19 日 于广州大学

原著序言

关于地理信息系统（GIS）

地理信息系统（GIS）是用于存储、管理和显示地理空间数据的计算机系统。自 20 世纪 70 年代以来，对于从事自然资源管理、犯罪分析、救急规划、地籍管理、市场分析、精准农业和交通规划等领域的研究人员，GIS 已显示其重要性。对于各级政府的常规运作而言，GIS 已成为必不可少的工具。近年来，GIS 与互联网、全球定位系统、无线技术和万维网服务相结合，已在定位服务、万维网制图、车内导航系统和社会传媒等方面找到了商业应用。因此，在过去几年里，美国劳工部把地理空间技术列为高速增长的行业，并不奇怪。地理空间技术以 GIS 为中心，用 GIS 综合来自遥感、全球定位系统、制图和调查的数据，产生有用的地理信息。

我们许多人在日常生活中已经使用了 GIS 技术。为确定饭店的位置，我们上网，输入饭店名，在地图中找到其位置。为制作项目地图，我们访问 Google Maps 网站，找到参考底图，然后把我们的项目内容和符号叠加上去，完成项目地图的制作。为寻找最短行驶路线，我们使用车内导航系统来找到方向。此外，为了记录我们已访问过的地方，我们使用地理标签的照片。所有这些活动都用到了地理空间技术，尽管我们可能没有意识到。

然而，作为 GIS 用户比 GIS 专业人员容易。而要想成为 GIS 专业人员则比 GIS 用户难。否则，很可能会滥用或误解地理空间信息。本书即旨在给大学生提供 GIS 概念和实践的坚实基础。

第 7 版的修订内容

第 7 版共含 18 章。第 1 章至第 4 章主要解释 GIS 的概念和数据模型；第 5 章至第 8 章涵盖了数据获取、编辑和管理；第 9 章和第 10 章包括数据显示和探查；第 11 章和第 12 章提供核心数据分析的概览；第 13 章至第 15 章重点阐述地形制图和分析；第 16 章和第 17 章涉及线性要素和移动；第 18 章介绍 GIS 模型与建模。本书覆盖十分广泛的主题，以满足不同领域学生的需求，可作为 GIS 课程的第一或第二教材。教师可遵循书中章节顺序，

也可重新组织章节以满足各自课程需要。例如,第16章的地理编码对于大多数学生是熟悉的主题,可以作为GIS的一种应用提前一些介绍。

在本版中,著者引入了一系列新主题,包括志愿者地理信息(第1章)、像元深度和栅格数据文件格式(第4章)、匿名地图(第9章)和KML文件在GIS中的应用(第3、5章和第16章)。著者增加了4个任务:其中两个是通过KML文件将ArcGIS与Google Earth关联(第5章和第16章),另外两个任务涉及核数据分析(第11、12章)。第7版最重要的变化或许是注释栏材料的翻修,改变了31个注释栏内容。基于书评者对第6版的评论意见,这些新的注释栏内容涵盖了GIS应用(例如,注释栏13.1 LiDAR DEM的应用案例)、新发展(例如,注释栏5.6 GPS装置和带GPS功能手机的定位准确度)、GIS相关主题(例如,注释栏8.1 空间数据库管理系统)和有趣的主题(例如,注释栏9.5 更好的制图活动(Better Mapping Campaign))。在第6版中涉及ArcGIS工具使用的注释栏,多已融入第7版的应用章节里。

第7版继续强调GIS的实践。每章应用部分含有解决问题的习作,利用数据集和指南来完成。全书共有81个习作,每章包含2~7个习作任务。完成这些习作的指南对应于ArcGIS10。本版的所有习作都使用ArcGIS for Desktop及其扩展模块Spatial Analyst、3D Analyst、Geostatistical Analyst、Network Analyst和ArcScan。此外,每章应用部分的最后含有一个挑战性任务,欲挑战的学生可在无指南下完成该任务。本版保留了与习作任务相关的提问和复习题,这些已被此前版本的读者证明是有用的。最后,第7版更新了参考文献并修订了大量插图。

第7版的网址为: www.mhhe.com/changgis7e, 含有以口令保护的教师手册。请联系你的McGrawHill销售代表以获取用户名和口令。

数据来源说明

本书的一些习作任务使用了由下列网址下载的数据集:

Montana GIS data clearinghouse

<http://www.nris.state.mt.us/>

Northern California Earthquake Data

<http://quake.geo.berkeley.edu/>

University of Idaho Library

<http://inside.uidaho.edu>

Washington State Department of Transportation GIS Data

<http://www.wsdot.wa.gov/mapsdata/geodatacatalog/default.htm>

Wyoming Geographic Information Advisory Council

<http://wgiac2.state.wy.us/html/>

致 谢

(略)

Kang-tsung Chang

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 地理信息系统 (GIS)	2
1.1.1 GIS 的组成	3
1.1.2 GIS 的简史	3
1.1.3 GIS 软件产品	4
1.2 GIS 的应用	5
1.3 GIS 的要素	7
1.3.1 数据模型	8
1.3.2 数据获取	10
1.3.3 属性数据管理	10
1.3.4 数据显示	10
1.3.5 数据探查	10
1.3.6 数据分析	10
1.4 Web 制图	12
1.4.1 在线制图	12
1.4.2 协作 Web 制图	12
1.4.3 志愿者地理信息 (VGI)	12
1.4.4 Web 应用程序的意义	13
1.5 本书的结构	13
1.6 概念与实践	13
重要概念和术语	14
复习题	15
应用: 绪论	16
挑战性任务	19
参考文献	20
第 2 章 坐标系统	21
2.1 地理坐标系统	22
2.1.1 地球的近似表示	23
2.1.2 大地基准	23
2.2 地图投影	26
2.2.1 地图投影类型	27
2.2.2 地图投影参数	28

2.3 常用地图投影	29
2.3.1 横轴墨卡托投影	30
2.3.2 兰勃特正形圆锥投影	30
2.3.3 阿伯斯等积圆锥投影	31
2.3.4 等距圆锥投影	31
2.3.5 Web 墨卡托	31
2.4 投影坐标系	32
2.4.1 通用横轴墨卡托格网系统 (UTM)	33
2.4.2 通用极射格网系统 (UPS)	34
2.4.3 国家平面坐标系统 (SPC)	34
2.4.4 公用土地调查系统 (PLSS)	36
2.5 在 GIS 中运用坐标系统	36
2.5.1 投影文件	36
2.5.2 预定义坐标系统	37
2.5.3 即时 (on-the-fly) 投影	38
重要概念和术语	38
复习题	40
应用: 坐标系统	41
挑战性任务	45
参考文献	45

第3章 矢量数据模型

3.1 简单要素的表示	48
3.2 拓扑	48
3.2.1 拓扑统一地理编码格式 (TIGER)	50
3.2.2 拓扑的重要性	51
3.3 地理关系数据模型	52
3.3.1 coverage	52
3.3.2 coverage 数据结构	53
3.3.3 非拓扑矢量数据	55
3.4 基于对象的数据模型	55
3.4.1 类和类之间的关系	56
3.4.2 接口	56
3.4.3 geodatabase	57
3.4.4 拓扑规则	59
3.4.5 geodatabase 数据模型的优点	60
3.5 复合要素的表示	61
3.5.1 不规则三角网 (TINs)	61
3.5.2 分区	62
3.5.3 路径	64

重要概念和术语	66
复习题	67
应用：地理关系矢量数据模型	68
挑战性任务	71
参考文献	72

第 4 章 栅格数据模型

4.1 栅格数据模型要素	74
4.1.1 像元值	75
4.1.2 像元大小	75
4.1.3 像元深度	76
4.1.4 栅格波段	76
4.1.5 空间参照	76
4.2 栅格数据类型	77
4.2.1 卫星图像	77
4.2.2 数字高程模型 (DEMs)	79
4.2.3 USGS 的数字高程模型 (USGS DEMs)	81
4.2.4 全球数字高程模型	81
4.2.5 数字正射图像	82
4.2.6 土地覆被数据	82
4.2.7 二值扫描文件	83
4.2.8 数字栅格图 (DRG)	83
4.2.9 图形文件	84
4.2.10 特定 GIS 软件的栅格数据	84
4.3 栅格数据结构	84
4.3.1 逐个像元编码	85
4.3.2 游程编码 (RLE)	85
4.3.3 四叉树	86
4.3.4 头文件	88
4.4 栅格数据压缩	88
4.5 栅格数据文件格式	90
4.6 数据转换与综合	91
4.6.1 栅格化	91
4.6.2 矢量化	91
4.6.3 栅格数据与矢量数据的综合	92
重要概念和术语	93
复习题	94
应用：栅格数据模型	95
挑战性任务	97
参考文献	97

第5章 GIS 数据获取..... 100

5.1 现有的地理信息系统数据 101

5.1.1 地理门户网站 101

5.1.2 美国地质调查局 102

5.1.3 美国人口普查局 102

5.1.4 自然资源保持局 103

5.1.5 州域公共数据举例..... 103

5.1.6 大都市公共数据举例..... 103

5.1.7 县级公共数据举例..... 104

5.1.8 私人公司的 GIS 数据 104

5.2 元数据..... 104

5.3 现有数据的转换..... 105

5.3.1 直接转换..... 105

5.3.2 中性格式 105

5.4 创建新数据 107

5.4.1 遥感数据..... 107

5.4.2 野外数据..... 107

5.4.3 有 x、y 坐标的文本文件..... 111

5.4.4 用数字化仪数字化..... 111

5.4.5 扫描数字化 113

5.4.6 屏幕数字化 115

5.4.7 源地图的重要性 115

重要概念和术语 116

复习题..... 117

应用：矢量数据输入..... 118

挑战性任务..... 121

参考文献..... 122

第6章 几何变换..... 123

6.1 几何变换 124

6.1.1 地图到地图和图像到地图的变换..... 124

6.1.2 变换方法 125

6.1.3 仿射变换 126

6.1.4 控制点 127

6.2 均方根（RMS）误差 129

6.3 数字化地图上的均方根误差 130

6.4 像元值重采样 132

6.4.1 重采样方法 132

6.4.2 重采样的其他用途..... 133

重要概念和术语 134

复习题	135
应用：几何变换	135
挑战性任务	140
参考文献	141
第7章 空间数据准确度和质量	142
7.1 定位错误	143
7.1.1 使用二手数据源的定位错误	143
7.1.2 产生数字化错误的原因	144
7.1.3 使用第一手数据源的定位错误	144
7.2 空间数据准确度标准	145
7.3 拓扑错误	146
7.3.1 空间要素的拓扑错误	146
7.3.2 图层之间的拓扑错误	147
7.4 拓扑编辑	149
7.4.1 coverage 的拓扑编辑	149
7.4.2 用地图拓扑编辑	152
7.4.3 用拓扑规则编辑	153
7.5 非拓扑编辑	153
7.5.1 编辑现有要素	153
7.5.2 由现有要素创建新要素	155
7.6 其他编辑操作	155
7.6.1 图幅拼接	155
7.6.2 线的简化和平滑	156
重要概念和术语	158
复习题	159
应用：空间数据的准确度和质量	160
挑战性任务	165
参考文献	165
第8章 属性数据管理	166
8.1 GIS 中的属性数据	168
8.1.1 属性表的类型	168
8.1.2 数据库管理	169
8.1.3 属性数据的类型	169
8.2 关系数据库模型	171
8.2.1 SSURGO：一个关系数据库实例	173
8.2.2 规范化	173
8.2.3 关系类型	176
8.3 合并、关联和关系类	178
8.3.1 合并	178

8.3.2 关联	178
8.3.3 关系类	179
8.4 属性数据输入	179
8.4.1 字段定义	179
8.4.2 数据输入方法	179
8.4.3 属性数据校核	180
8.5 字段与属性数据的处理	180
8.5.1 添加和删除字段	180
8.5.2 属性数据的分类	181
8.5.3 属性数据的计算	181
重要概念和术语	181
复习题	182
应用：属性数据的输入与管理	183
挑战性任务	188
参考文献	189

第9章 数据显示与地图编制 190

9.1 地图的符号表示	192
9.1.1 空间要素与地图符号	192
9.1.2 色彩的运用	194
9.1.3 数据的分类	195
9.1.4 制图概括	196
9.2 定量地图的种类	196
9.3 地图的注记	199
9.3.1 字体的变化	199
9.3.2 字体变化的选择	200
9.3.3 文字在地图主体的放置	201
9.4 地图设计	204
9.4.1 排版	204
9.4.2 视觉层次	206
9.5 动画地图	208
9.6 地图的生产	209
重要概念和术语	211
复习题	212
应用：数据显示和地图编制	213
挑战性任务	219
参考文献	220

第10章 数据探查 222

10.1 数据探查	223
10.1.1 描述性统计量	224

10.1.2	图形	225
10.1.3	动态图形	228
10.2	基于地图的数据操作	229
10.2.1	数据分类	230
10.2.2	空间集聚	230
10.2.3	地图比较	231
10.3	属性数据查询	232
10.3.1	结构化查询语言 (SQL)	233
10.3.2	查询表达式	234
10.3.3	运算类型	235
10.3.4	查询操作举例	236
10.3.5	关系数据库查询	237
10.4	空间数据查询	238
10.4.1	由指针选择要素	238
10.4.2	由图形选择要素	238
10.4.3	由空间关系选择要素	239
10.4.4	属性数据查询与空间数据查询的结合	239
10.5	栅格数据查询	240
10.5.1	由像元数值查询	240
10.5.2	用选择要素查询	241
	重要概念和术语	241
	复习题	242
	应用: 数据探查	243
	挑战性任务	247
	参考文献	248

第 11 章	矢量数据分析	249
11.1	建立缓冲区	250
11.1.1	缓冲区建立中的差别	251
11.1.2	建立缓冲区的应用	252
11.2	地图叠置	253
11.2.1	要素类型和地图叠置	254
11.2.2	地图叠置方法	255
11.2.3	叠置和数据格式	256
11.2.4	碎屑多边形	257
11.2.5	地图叠置中的误差传递	258
11.2.6	地图叠置的应用	259
11.3	距离量测	260
11.4	模式分析	260
11.4.1	点模式分析	261

11.4.2	量测空间自相关的莫兰指数	262
11.4.3	量测高/低聚集度的 G 统计量	264
11.4.4	模式分析的应用	265
11.5	要素操作	266
	重要概念和术语	269
	复习题	270
	应用: 矢量数据分析	271
	挑战性任务	275
	参考文献	275
第 12 章	栅格数据分析	278
12.1	数据分析环境	279
12.2	局域运算	280
12.2.1	单一栅格的局域运算	280
12.2.2	重新分类	281
12.2.3	多个栅格的局域运算	281
12.2.4	局域运算的应用	282
12.3	邻域运算	283
12.3.1	邻域统计值	284
12.3.2	邻域运算的应用	284
12.4	分区运算	286
12.4.1	分区统计量	286
12.4.2	分区运算的应用	287
12.5	自然距离量测运算	288
12.5.1	配置与方向	289
12.5.2	自然距离量测运算的应用	289
12.6	其他的栅格数据运算	290
12.6.1	栅格数据管理	290
12.6.2	栅格数据提取	290
12.6.3	栅格数据的综合归纳	291
12.7	地图逻辑运算	292
12.8	基于矢量与基于栅格的数据分析的比较	292
12.8.1	地图叠置	293
12.8.2	建立缓冲区	294
	重要概念和术语	294
	复习题	295
	应用: 栅格数据分析	295
	挑战性任务	298
	参考文献	299

第 13 章 地形制图与分析 300

13.1 用于地形制图与分析的数据 301

13.1.1 数字高程模型 (DEM) 301

13.1.2 不规则三角网 (TIN) 302

13.2 地形制图 303

13.2.1 等高线法 303

13.2.2 垂直剖面法 305

13.2.3 地貌晕渲图法 305

13.2.4 分层设色法 307

13.2.5 透视图法 307

13.3 坡度和坡向 309

13.3.1 用栅格计算坡度和坡向的算法 310

13.3.2 用 TIN 计算坡度和坡向的算法 313

13.3.3 影响坡度和坡向量测的因素 314

13.4 表面曲率 315

13.5 栅格与 TIN 对比 317

重要概念和术语 317

复习题 318

应用：地形制图和分析 319

挑战性任务 323

参考文献 324

第 14 章 视域和流域 326

14.1 视域分析 327

14.1.1 视线操作 327

14.1.2 基于栅格的视域分析 328

14.1.3 基于 TIN 的视域分析 328

14.1.4 累积视域 329

14.1.5 视域分析的准确度 330

14.2 视域分析中的参数 330

14.3 视域分析的应用 332

14.4 流域分析 333

14.4.1 已填洼 DEM 333

14.4.2 流向 334

14.4.3 流量累积 334

14.4.4 河网 335

14.4.5 河流链路 335

14.4.6 全流域 336

14.4.7 基于点的流域 336

14.5 影响流域分析的因素 338

14.5.1	DEM 分辨率	338
14.5.2	流向方法	339
14.5.3	流量累积临界值	340
14.6	流域分析的应用	341
	重要概念和术语	342
	复习题	343
	应用: 视域和流域	343
	挑战性任务	347
	参考文献	348
第 15 章	空间插值	351
15.1	空间插值的元素	352
15.1.1	控制点	352
15.1.2	空间插值的类型	353
15.2	全局插值法	354
15.2.1	趋势面模型	354
15.2.2	回归模型	356
15.3	局部插值法	357
15.3.1	泰森多边形	357
15.3.2	密度估算	358
15.3.3	距离倒数权重插值	361
15.3.4	薄板样条函数	363
15.4	克里金法	365
15.4.1	半变异图	366
15.4.2	模型	367
15.4.3	普通克里金法	368
15.4.4	泛克里金法	370
15.4.5	其他克里金法	372
15.5	空间插值方法的比较	373
	重要概念和术语	374
	复习题	376
	应用: 空间插值	376
	挑战性任务	381
	参考文献	382
第 16 章	地理编码和动态分段	384
16.1	地理编码	385
16.1.1	地理编码参照数据库	385
16.1.2	地址匹配过程	386
16.1.3	地址匹配选项	388
16.1.4	偏移标注选项	389