

# STATISTICS FOR BUSINESS AND ECONOMICS

11th Edition

# 商务与经济统计

(原书第11版)

[美] 戴维 R. 安德森 (David R. Anderson) 辛辛那提大学  
丹尼斯 J. 斯威尼 (Dennis J. Sweeney) 辛辛那提大学 著  
托马斯 A. 威廉斯 (Thomas A. Williams) 罗切斯特理工学院

张建华 王健 冯燕奇 等译



附光盘



机械工业出版社  
China Machine Press

高等学校经济管理英文版教材 · 经济系列

712.9/30

# STATISTICS

## FOR BUSINESS AND ECONOMICS

# 商务与经济统计

(英文原书第 11 版)

戴维 R. 安德森 (David R. Anderson)

辛辛那提大学

[美] 丹尼斯 J. 斯威尼 (Dennis J. Sweeney)

罗切斯特理工学院

著

托马斯 A. 威廉斯 (Thomas A. Williams)

罗切斯特理工学院

张华 王健 冯燕奇 等译注



机械工业出版社  
China Machine Press

本书是美国辛辛那提大学的安德森、斯威尼教授和罗切斯特理工学院的威廉斯教授再度合作的结晶。本版在保留了以前版本的叙事风格和可读性的基础上，对内容进行了一定的修订，对个别章节做了更为合理的调整，并更新一定数量的习题。

应用性强是本书的最大特色。作者精心设计了“方法”、“应用”和“自测题”三种题型，并设计了起提示、总结和建议作用的“注释”，这些都体现出本书的实用特色。

本书既可作为统计相关专业本科生、研究生和 MBA 的教材，也可作为从事经济分析工作的专业人士的参考读物。

David R. Anderson, Dennis J. Sweeney and Thomas A. Williams. *Statistics for Business and Economics, International Edition, 11th edition.*

Copyright © 2011, 2008 by South-Western, a part of Cengage Learning.

Original edition published by Cengage Learning. CMP Press is authorized by Cengage Learning to publish and distribute exclusively this bilingual edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

All rights reserved.

本书原版由圣智学习出版公司出版。本书英汉双语版由圣智学习出版公司授权机械工业出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内（不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾）销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

本书封底贴有 Cengage Learning 防伪标签，无标签者不得销售。

封底无防伪标均为盗版

版权所有，侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号：图字：01-2010-0353

### 图书在版编目（CIP）数据

商务与经济统计（英文版·原书第 11 版）/（美）安德森（Anderson, D. R.），（美）斯威尼（Sweeney, D. J.），（美）威廉斯（Williams, T. A.）著；张建华等译注. —北京：机械工业出版社，2011.6

（高等学校经济管理英文版教材）

书名原文：Statistics for Business and Economics

ISBN 978-7-111-35029-3

I. 商… II. ①安… ②斯… ③威… ④张… III. ①商业统计—高等学校—教材—英文 ②经济统计—高等学校—教材—英文 IV. ①F712.3 ②F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 116225 号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：胡智辉

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2011 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

214mm×275mm·53.25 印张

标准书号：ISBN 978-7-111-35029-3

ISBN 978-7-89433-019-2（光盘）

定价：109.00 元（附光盘）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：（010）88379210；88361066

购书热线：（010）68326294；88379649；68995259

投稿热线：（010）88379007

读者信箱：hzjg@hzbook.com

# 出版说明

新 号

教育部在 2001 年颁布了《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见》，明确要求高校要积极开展双语教学。为适应经济全球化的挑战，培养符合现代社会需要的高级管理人才，推进高校“教育面向现代化、面向世界、面向未来”的发展，双语教学逐渐在我国大学教育中推广开来。

机械工业出版社华章公司为了满足国内广大师生了解、学习和借鉴国外先进经济管理理论、经验，开展双语教学的迫切需求，与国外著名出版公司合作影印出版了“高等学校经济管理英文版教材”系列。我公司出版的该系列教材都是在国际上深受欢迎并被广泛采用的优秀教材，其中大部分教材是在国外多次再版并在该领域极具权威性的经典之作。为了让该系列教材更好地服务于读者，适应我国教育教学的客观需求，我公司还专门邀请国内在该学术领域有一定研究的专家学者，结合国内教学的实际对这些教材中的重点内容精心加入中文注释，以方便读者快捷地把握学习重点，提高阅读和研究的效率。

在此我们需要提请广大读者特别注意的是，由于我公司所选择出版的该系列图书其原书作者均来自先进管理思想比较集中的欧美国家，他们所处国家的政治环境、经济发展状况、文化背景和历史发展过程等与我国社会发展状况之间存在着显著差异，同时作者个人人生观、价值观以及对各种问题的认识也仅仅只代表作者本人的观点和态度，并不意味着我们完全同意或者肯定其说法。敬请广大读者在阅读过程中，立足我国国情，以科学分析为依据，仔细斟酌，批判吸收，客观学习和借鉴。

为了更好地服务于读者，满足我国教学需求，我们对原版图书进行了删节，因此读者在阅读的过程中可能会发现跳页的现象，而且原文中提到的页码或内容有可能已被删掉而无法找到，由此给读者带来的诸多不便，我们深表歉意。

最后，这套中文注释版英文教材的出版，得到了清华大学、北京大学、南开大学、南京大学等高校很多专家学者的大力支持和帮助，对他们的辛勤劳动和精益求精的工作态度在此深表谢意！能为我国经济管理学科的理论教育与实践发展以及推动国家高校双语教学计划略尽绵薄之力是我们出版本套教材的初衷，也实为我们出版者之荣幸。

欢迎广大读者对我公司出版的这套教材和各类经济管理类读物多提宝贵意见和建议，您可以通过 [hzjg@hzbook.com](mailto:hzjg@hzbook.com) 与我们联系。

机械工业出版社华章公司经营出版中心

统计学是研究不确定性现象之数量规律性的方法论科学，在众多的专业、学科领域中，都起着重要的作用。应用统计学的概念与方法来处理商务与经济中的各种问题，就产生了商务与经济统计学，它是解决商务与经济中各种问题的有力工具之一。

戴维 R. 安德森等三位教授合著的《商务与经济统计》是一本很有特色的教材，我们曾将该书的第 7 版译成中文介绍给我国的读者，并得到众多读者的认可与积极的反应。新版的《商务与经济统计》保留了以前版本的叙述风格与可读性，其最大特点是应用性强。本书以大量数据为基础，介绍各种统计方法在实际中的应用，每一种统计方法的介绍都联系一个案例，并配有大量的例题和练习。新版更新了 1999 年以前的实际数据，新增了一系列案例和 200 道例题和练习题。新版的实际数据基本来自 2000 年以后的《华尔街日报》、《今日美国》、《财富》等报刊，这些统计信息不仅能使学生产生兴趣，还能让学生从中学学习统计方法及其应用。

本书的另一特点是通俗易懂。本书是为应用者准备的，全书避免了烦琐的数学推导，采用深入浅出、循序渐进的方法系统地介绍了统计学的知识。叙述严谨，基础坚实，实例与图表丰富，易于读者理解与掌握。根据国内教学实践，本书在内容上做了一定的取舍，删减了部分章节，但并不影响全书内容的整体性。

本书在绝大多数章节的末尾给出了利用 Minitab 和 Excel 进行各种统计分析的程序步骤，使得学生能够很容易地利用 Minitab 和 Excel 完成各种统计分析的运算。

本书安排了大量练习题，用来帮助学生更好地理解书中讲述的内容。其中的自测题可用于评价学生对书中介绍的各种统计方法的掌握程度。为方便读者自学，在附录 B 中给出了偶数练习题的答案和自测题的详细解答。

作为教材，本书有较多的应用层次，既可作为研究生、MBA 和本科生的教材，也可供从事工商管理分析和经济分析的各类人员参考。读者可根据时间和需要，有选择地学习有关内容。

张建华

# 译注者简介

作者简介

## 张建华

(David R. Anderson) 戴维·R·安德森

南开大学商学院副教授。1989年毕业于南开大学数学系，同年获南开大学理学硕士学位。长期从事统计学的教学与科研工作。承担省部级科研项目8项，其中2项是国家自然科学基金项目，1项获天津市科技进步二等奖。发表论文6篇，其中核心期刊3篇。编写出版《统计学原理》、《概率论与数理统计》、《线性代数》等教材及教学参考书13部，译著1部。

## 王健

南开大学国际商学院讲师。1995年毕业于南开大学会计学系，2005年获南开大学经济学博士学位。主要从事统计学、数量经济学的教学和科研工作。近年来，承担省部级科研项目3项，其中1项获天津市科技进步三等奖。在中文核心期刊发表论文4篇，参加教材《统计学原理》、《概率论与数理统计》和工具书《应用统计方法辞典》、《经济计量学手册》的编写和翻译工作。

## 冯燕奇

南开大学国际商学院教授。1966年毕业于南开大学数学系，1981年获南开大学理学硕士学位。长期从事数量经济学、统计学的教学和科研工作。近年来承担省部级科研项目十余项，其中1项获天津市科技进步二等奖，2项获天津市科技进步三等奖，1项获天津市社会科学成果三等奖。参加了《管理统计》、《计量经济学基础》、《统计学原理网络课程》、《应用统计方法辞典》等教材的编写工作。在各种刊物发表论文多篇。

(Thomas A. Williams) 托马斯·A·威廉斯

托马斯·A·威廉斯，美国伊利诺伊州芝加哥大学布斯商学院教授。1968年毕业于芝加哥大学，获博士学位。在芝加哥大学布斯商学院任教多年，曾任系主任。1995年加入南开大学国际商学院，任教授。主要从事数量经济学、统计学的教学和科研工作。近年来承担省部级科研项目十余项，其中1项获天津市科技进步二等奖，2项获天津市科技进步三等奖，1项获天津市社会科学成果三等奖。参加了《管理统计》、《计量经济学基础》、《统计学原理网络课程》、《应用统计方法辞典》等教材的编写工作。在各种刊物发表论文多篇。

# 作者简介

# 作者简介

## 戴维 R. 安德森 (David R. Anderson)

辛辛那提大学工商管理学院的量分析系教授。他出生在北达科他州大福克斯市，在普渡大学获得学士、硕士和博士学位。安德森教授担任数量分析与运作管理系主任，并担任工商管理学院的副院长。此外，他还是学院首届教学大纲的协调人。

在辛辛那提大学，安德森教授不但为商科专业的学生讲授基础统计学，还讲授研究生水平的回归分析、多元分析和管理科学等课程。他也在华盛顿特区的美国劳工部讲授统计学课程。他因在教学上和对学生组织服务方面的突出成就而荣获提名与奖励。

安德森教授已在统计学、管理科学、线性规划以及生产和运作管理领域与他人合作出版了 10 部著作。他是一位活跃在抽样和统计方法领域的咨询顾问。

## 丹尼斯 J. 斯威尼 (Dennis J. Sweeney)

辛辛那提大学数量分析系教授和生产力提高中心主任。他出生在艾奥瓦州得梅因市，在德雷克大学获得工商管理学士学位，在印第安纳大学获得工商管理硕士和工商管理博士学位，并成为 NDEA 会员。在 1978 ~ 1979 年期间，斯威尼教授曾在宝洁公司管理科学小组工作；在 1981 ~ 1982 年期间，他是杜克大学的访问学者。斯威尼教授担任辛辛那提大学数量分析系主任和工商管理学院的副院长。

斯威尼教授已在管理科学与统计学领域发表了三十多篇论文和专著。国家科学基金、IBM 公司、宝洁公司、Federated Department Stores (美国大型百货零售商之一)、Kroger (美国第三大零售集团) 和辛辛那提天然气和电气公司等都曾对他的研究给予资助，这些研究的成果在 *Management Science*、*Operations Research*、*Mathematical Programming*、*Decision Sciences* 和其他杂志上发表。

斯威尼教授在统计学、管理科学、线性规划、生产与运作管理等领域已与他人合作出版了十部专著。

## 托马斯 A. 威廉斯 (Thomas A. Williams)

罗切斯特理工学院商学院的管理科学教授。他出生在纽约州埃尔迈拉市，在克拉克森大学获得学士学位，在 Rensselaer 理工学院完成研究生学业并获得硕士和博士学位。

在进入罗切斯特理工学院商学院之前，威廉斯教授在辛辛那提大学工商管理学院担任了 7 年教学工作，在那里他制订了信息系统专业的本科教学计划，并且担任协调人。在罗切斯特理工学院，他是决策科学系的第一任主席。他不但讲授本科生的管理科学与统计学课程，还讲授研究生的回归与决策分析课程。

威廉斯教授在管理科学、统计学、生产与运作管理和数学领域与他人合作出版了 11 部专著。他为《财富》500 强中多家公司提供咨询服务，从数据分析的使用到大型回归模型的开发，都在他的工作范围之内。

# 前 言

《商务与经济统计》主要是向学生，特别是向那些工商管理 and 经济学研究领域的学生概念性地介绍统计学及其各种应用方面的知识。本书是以应用为导向，并考虑到非数学专业人员需要而编写的；所需要的必备数学基础为代数知识。

数据分析与统计方法的应用是本书的结构及讲述内容的一个不可或缺的部分。每种方法的讨论与发展都通过应用呈现出来，并运用统计结果进行问题的决策和解答。

尽管本书以应用为导向，但我们还是谨慎地给出了合理的方法推导过程，并且运用了所涉及论题通常所使用的符号。因此，同学们将会发现，本书为学习高级统计学打下了坚实的基础。附录 A 中包括了指导进一步学习的参考书目。

本书向学生介绍 Minitab 与 Microsoft® Excel 软件的应用，并强调在统计分析应用中计算机软件的作用。之所以介绍 Minitab，是因为在教学和统计实践中它都是最主要的统计软件之一；Excel 虽然不是统计软件，但它的广泛实用性和应用性，使得学生了解这个软件的统计性能变得很重要。Minitab 和 Excel 的使用会在各章附录中介绍，在强调计算机应用的授课中，教师可灵活使用。

## 第 11 版的变化

我们对《商务与经济统计》以前版本得到的认可与积极的反应表示感谢。因此，在这次新版修订时，我们保留了以前版本的叙述风格与可读性。新版中的显著变化汇总如下。

### 内容修订

以下各条汇总了新版中的部分修订内容：

**$p$ -值** 在以前的版本中，我们强调了作为假设检验首选方法的  $p$ -值的应用，在新版中，我们继续这种方法。但是，我们通过简单的概念性定义向学生简要介绍  $p$ -值，我们现在定义“ $p$ -值是一个概率值，它衡量样本对原假设的支持程度。 $p$ -值越小，说明对原假设的支持程度越低”。在这个概念性定义之后，我们给出了操作性定义，使得如何计算下侧检验、上侧检验和双侧检验的  $p$ -值更为清晰。根据我们的经验，区分概念性定义和操作性定义，对学生掌握难新知识是很有帮助的。

**计算  $p$ -值的 Minitab 和 Excel 步骤** 本版新增了附录 E 与附录 F，它演示如何利用 Minitab 和 Excel 计算与  $z$ 、 $t$ 、 $\chi^2$  和  $F$  检验统计量相关的  $p$ -值。对于用手工方法计算检验统计量值的学生，我们演示如何利用统计表得到  $p$ -值的范围；对于这些学生，附录 F 给出了利用 Minitab 和 Excel 计算精确  $p$ -值的方法。该附录对涉及第 9 ~ 16 章的假设检验是很有帮助的。



**累积标准正态分布表** 在新版中我们使用累积标准正态分布表,对大多数使用者来说可能感到吃惊。促使我们这个改变的原因是我们相信在强调现代计算机软件的环境下,越来越多的学生和专业人员用相同的方式使用统计的趋势正在上升。在统计学历史上,该表被广泛地使用,因为它是关于正态分布的唯一信息来源。但是,许多今天的学生准备并愿意学习计算机软件在统计中的应用。学生们将会发现事实上每个计算机软件都使用累积标准正态分布。因此,介绍使用标准正态分布表的统计教材将变得越来越重要,该表与学生利用统计软件时所看到的结果相一致。在教材中描述标准正态分布表的一种形式,然后利用统计软件用不同类型的标准正态分布计算将不再遥远。总的来说,对第一次使用累积标准正态分布表的人来说,它减少了正态概率的计算。实践中,累积标准正态分布表使计算假设检验的 $p$ -值变得更为简单。

**实验设计和方差分析** 本版的第13章以介绍实验设计的概念开始,相关内容将被删减。内容包括完全随机化设计、随机化区组设计和析因实验。方差分析作为分析这些实验的主要技术方法而被介绍。对于观测性研究,我们也演示了所使用的方差分析步骤。

**其他内容修订** 下面是新版中其他内容的修订:

- 在第1章中给出了时间序列数据的新例题。
- 第2章的Excel附录中对如何构建数量型数据的频数分布和直方图给出了更完整的说明。
- 修订了关于必要样本容量的指导方针,使 $t$ 分布的用法与第8~10章中给出的 $t$ 分布的用法相一致。

### 以实际数据为基础的新的例题与练习

本版增加了近200道新例题和练习,这些例题和练习是以实际数据和近来的统计信息资料为基础的。利用《华尔街日报》(*The Wall Street Journal*)、《今日美国》(*USA Today*)、《财富》(*Fortune*)、《巴伦》(*Barron's*)以及一系列其他资料来源,我们进行了实际研究,以说明并创建练习来演示商务与经济统计的多种应用。我们相信,实际数据的使用可使更多的学生对统计资料产生兴趣,并使学生既学习统计方法,又学习其应用。本书的第11版包含近350道以实际数据为基础的例题和练习。

### 新案例

本版增加了6个新案例,使得书中的案例总数达到31个。这些新案例出现在描述统计学、区间估计和回归等章节中。这些案例为学生提供了分析较大数据集并以分析结果为基础准备管理报告的机会。

### 特色与教学

我们继续保留了以前版本中的许多特点,对学生来说重要的特点说明如下。

#### 实践中的统计

每章都以一篇“实践中的统计”的文章开始,这些文章描述了该章将要介绍的统计方法的实际应用。本版中新增了一些实践中的统计的相关文章。

#### 方法练习与应用练习

每节后的练习分成两部分,即“方法”和“应用”。方法练习要求学生利用公式进行必要的计算。应用练习要求学生利用书中的实际资料。这样,学生首先把注意力集中在“基本问题”的计算上,然后再转向精巧的统计应用与解释上。

### 自测练习

某些练习作为自测题出现。部分自测题的完整解答在书后的附录 D 中给出，学生们可试着做自测题并可以立即核对答案，以便评价你对书中各章讲述的概念的理解程度。

### 本书附带的数据文件

随书附带的光盘上有 200 多个数据文件。这些数据可以在 Minitab 与 Excel 软件上使用。书中数据集的标识与光盘中数据集的标识是一致的。所有案例的数据集和较大练习的数据集都存储在光盘上。

### 感谢

特别感谢为我们提供“实践中的统计”特色文章的工商业界合作者，我们通过每一篇文章的来源附注认识了他们中的每个人。

1	戴维 R. 安德森 (David R. Anderson)
2	丹尼斯 J. 斯威尼 (Dennis J. Sweeney)
3	托马斯 A. 威廉斯 (Thomas A. Williams)
4	
5	
6	
8	
8	
9	
11	
12	
14	
16	
16	
16	
17	
17	
23	
26	
27	
27	
28	
28	

1	
2	
3	
4	
5	
6	
8	
8	
9	
11	
12	
14	
16	
16	
16	
17	
17	
23	
26	
27	
27	
28	
28	

# 目 录

目录

出版说明	2.2 数量型数据汇总	33
导 读	2.2.1 频数分布	33
译注者简介	2.2.2 相对频数分布和百分数频数分布	34
作者简介	2.2.3 打点图	35
前 言	2.2.4 直方图	35
	2.2.5 累积分布	36
	2.2.6 累积曲线	38
<b>第 1 章 数据与统计资料</b>	2.4 交叉分组表和散点图	42
实践中的统计：商业周刊	2.4.1 交叉分组表	42
1.2 数据	2.4.2 辛普森悖论	45
1.2.1 个体、变量和观测值	2.4.3 散点图和趋势线	46
1.2.2 测量尺度	总结	51
1.2.3 品质型数据和数量型数据	关键术语	53
1.2.4 截面数据和时间序列数据	重要公式	54
1.3 数据来源	补充练习	54
1.3.1 已存在来源	案例 2-1 Pelican 商店	60
1.3.2 统计研究	案例 2-2 电影行业	61
1.3.3 数据搜集误差	附录 2A 在表格和图形描述中使用 Minitab	62
1.4 描述统计学	附录 2B 在表格和图形描述中使用 Excel	64
1.5 统计推断	<b>第 3 章 描述统计学 II：数值方法</b>	75
1.6 计算机与统计分析	实践中的统计：Small Fry Design 公司	76
总结	3.1 位置的度量	77
关键术语	3.1.1 平均数	77
练习	3.1.2 中位数	78
<b>第 2 章 描述统计学 I：表格法和图形法</b>	3.1.3 众数	80
实践中的统计：高露洁—棕榄公司	3.1.4 百分位数	80
2.1 品质型数据汇总	3.1.5 四分位数	81
2.1.1 频数分布	3.2 变异程度的度量	85
2.1.2 相对频数分布和百分数频数分布	3.2.1 极差	86
2.1.3 条形图和饼形图	3.2.2 四分位数间距	86

3.2.3 方差	87	7.2 简单随机抽样	138
3.2.4 标准差	89	7.2.1 自有限总体的抽样	138
3.2.5 标准差系数	89	7.2.2 自无限总体的抽样	139
3.3 分布形态、相对位置的度量 以及异常值的检测	92	7.3 点估计	142
3.3.1 分布形态	92	7.4 抽样分布简介	145
3.3.2 z-分数	93	7.5 $\bar{x}$ 的抽样分布	148
3.3.3 切比雪夫定理	94	7.5.1 $\bar{x}$ 的数学期望	148
3.3.4 经验法则	95	7.5.2 $\bar{x}$ 的标准差	149
3.3.5 异常值的检测	96	7.5.3 $\bar{x}$ 的抽样分布的形态	150
3.4 探索性数据分析	99	7.5.4 EAI 问题中 $\bar{x}$ 的抽样分布	152
3.4.1 五数概括法	99	7.5.5 $\bar{x}$ 的抽样分布的实际值	152
3.4.2 箱形图	100	7.5.6 样本容量与 $\bar{x}$ 的抽样分布的 关系	154
3.5 两变量间关系的度量	104	7.6 $\bar{p}$ 的抽样分布	158
3.5.1 协方差	104	7.6.1 $\bar{p}$ 的数学期望	158
3.5.2 协方差的解释	106	7.6.2 $\bar{p}$ 的标准差	159
3.5.3 相关系数	108	7.6.3 $\bar{p}$ 的抽样分布的形式	159
3.5.4 样本相关系数的解释	109	7.6.4 $\bar{p}$ 的抽样分布的实际值	160
3.6 加权平均数和使用分组数据	113	7.7 点估计的性质	163
3.6.1 加权平均数	113	7.7.1 无偏性	164
3.6.2 分组数据	114	7.7.2 有效性	165
总结	118	7.7.3 一致性	165
关键术语	119	总结	166
重要公式	120	关键术语	166
补充练习	122	重要公式	167
案例 3-1 Pelican 商店	126	补充练习	168
案例 3-2 电影行业	127	附录 7A $\bar{x}$ 的数学期望和标准差	170
案例 3-3 亚太地区的商学院	127	附录 7B 利用 Minitab 进行随机抽样	172
附录 3A 利用 Minitab 计算描述统计量	129	附录 7C 利用 Excel 进行随机抽样	173
附录 3B 利用 Excel 计算描述统计量	131	<b>第 8 章 区间估计</b>	175
<b>第 7 章 抽样和抽样分布</b>	135	实践中的统计: Food Lion	176
实践中的统计: MeadWestvaco 有限公司	136	8.1 总体均值的区间估计: $\sigma$ 已知的 情形	177
7.1 Electronics Associates 公司的 抽样问题	137	8.1.1 边际误差和区间估计	177
		8.1.2 应用中的建议	181

8.2 总体均值的区间估计： $\sigma$ 未知的情形	183	9.4 总体均值： $\sigma$ 未知的情形	235
8.2.1 边际误差和区间估计	184	9.4.1 单侧检验	236
8.2.2 应用中的建议	187	9.4.2 双侧检验	237
8.2.3 利用小样本	187	9.4.3 小结与应用中的建议	238
8.2.4 区间估计程序的小结	189	9.5 总体比率	241
8.3 样本容量的确定	192	9.6 假设检验及决策	246
8.4 总体比率的区间估计	195	9.7 计算第二类错误的概率	247
8.4.1 样本容量的确定	197	9.8 小结	244
8.4.2 总结	200	9.9 关键术语	253
8.4.3 关键术语	201	9.10 重要公式	253
8.4.4 重要公式	202	9.11 补充练习	254
8.4.5 补充练习	202	9.12 案例 9-1 Quality Associates 有限公司	257
8.5 案例 8-1 Young Professional 杂志	205	9.13 案例 9-2 失业问题研究	258
8.6 案例 8-2 Gulf Real Estate Properties 公司	206	9.14 附录 9A 用 Minitab 进行假设检验	259
8.7 案例 8-3 Metropolitan Research 有限公司	208	9.15 附录 9B 用 Excel 进行假设检验	260
8.8 附录 8A 用 Minitab 求置信区间估计	208		
8.9 附录 8B 用 Excel 求区间估计	210		
<b>第 9 章 假设检验</b>	214	<b>第 10 章 两总体均值和比例的统计推断</b>	265
9.0 实践中的统计：John Morrell 有限公司	215	10.1 实践中的统计：美国食品与药品管理局	266
9.1 原假设和备择假设的建立	216	10.1.1 两总体均值之差的推断： $\sigma_1$ 和 $\sigma_2$ 已知	267
9.1.1 检验研究中的假设	216	10.1.1.1 $\mu_1 - \mu_2$ 的区间估计	267
9.1.2 对某项声明的有效性所进行的检验	216	10.1.1.2 $\mu_1 - \mu_2$ 的假设检验	269
9.1.3 决策中的假设检验	217	10.1.1.3 实践建议	271
9.1.4 关于原假设和备择假设形式的小结	217	10.2 两总体均值之差的推断： $\sigma_1$ 和 $\sigma_2$ 未知	274
9.2 第一类错误和第二类错误	218	10.2.1 $\mu_1 - \mu_2$ 的区间估计	274
9.3 总体均值的检验： $\sigma$ 已知	221	10.2.2 $\mu_1 - \mu_2$ 的假设检验	275
9.3.1 单侧检验	221	10.2.3 实践建议	278
9.3.2 双侧检验	227	10.3 两总体均值之差的推断：匹配样本	282
9.3.3 小结与应用中的建议	230	10.4 两总体比例之差的推断	288
9.3.4 区间估计与假设检验的关系	231	10.4.1 $p_1 - p_2$ 的区间估计	288
		10.4.2 关于 $p_1 - p_2$ 的假设检验	290
		10.5 总结	295

关键词	295	案例 12-1 两党议程变更	357
重要公式	296	附录 12A 用 Minitab 进行拟合优度检验 与独立性检验	358
补充练习	297	附录 12B 用 Excel 进行拟合优度检验与 独立性检验	359
案例 10-1 Par 公司	300	<b>第 13 章 实验设计与方差分析</b>	362
附录 10A 用 Minitab 进行两个总体的 推断	301	实践中的统计: Burke 市场营销服务公司	363
附录 10B 用 Excel 进行两个总体的 推断	303	13.1 实验设计和方差分析初步	364
<b>第 11 章 关于总体方差的统计 推断</b>	306	13.1.1 数据收集	365
实践中的统计: 美国会计总署	307	13.1.2 方差分析的假定	366
11.1 关于一个总体方差的统计推断	308	13.1.3 问题的一般提法	366
11.1.1 区间估计	308	13.2 方差分析和完全随机化设计	369
11.1.2 假设检验	312	13.2.1 总体方差的处理间估计	370
11.2 关于两个总体方差的统计推断	317	13.2.2 总体方差的处理内估计	371
总结	324	13.2.3 方差估计量的比较: $F$ 检验	372
重要公式	324	13.2.4 ANOVA 表	374
补充练习	325	13.2.5 方差分析的计算结果	375
案例 11-1 空军训练计划	326	13.2.6 检验 $k$ 个总体均值的相等性: 一项观测性研究	376
附录 11A 用 Minitab 计算总体方差	327	13.3 多重比较方法	380
附录 11B 用 Excel 计算总体方差	328	13.3.1 Fisher 的 LSD 方法	380
<b>第 12 章 拟合优度检验和独立性 检验</b>	329	13.3.2 第一类错误概率	383
实践中的统计: United Way	330	13.4 随机化区组设计	386
12.1 拟合优度检验: 多项总体	331	13.4.1 空中交通管理员工作压力测试	387
12.2 独立性检验	336	13.4.2 ANOVA 方法	388
12.3 拟合优度检验: 泊松分布与正态 分布	344	13.4.3 计算与结论	389
12.3.1 泊松分布	344	13.5 析因实验	393
12.3.2 正态分布	348	13.5.1 ANOVA 方法	395
总结	353	13.5.2 计算与结论	395
关键词	353	总结	401
重要公式	353	关键词	401
补充练习	354	重要公式	402
		补充练习	404
		案例 13-1 Wentworth 医疗中心	408
		案例 13-2 职业推销员的回报	409

附录 13A 使用 Minitab 进行方差分析	410	关键术语	477
附录 13B 使用 Excel 进行方差分析	411	重要公式	478
<b>第 14 章 简单线性回归</b>	<b>415</b>	补充练习	480
实践中的统计：联合数据系统公司	416	案例 14-1 测量股市风险	486
14.1 简单线性回归模型	417	案例 14-2 美国交通部	487
14.1.1 回归模型和回归方程	417	案例 14-3 校友捐赠	488
14.1.2 估计的回归方程	418	案例 14-4 美国职业棒球联盟球队的 价值	488
14.2 最小二乘法	420	附录 14A 最小二乘公式的推导	490
14.3 判定系数	431	附录 14B 利用相关系数的显著性检验	491
相关系数	434	附录 14C 利用 Minitab 进行回归分析	492
14.4 模型的假定	438	附录 14D 利用 Excel 进行回归分析	493
14.5 显著性检验	440	<b>第 15 章 多元回归</b>	<b>496</b>
14.5.1 $\sigma^2$ 的估计	440	实践中的统计：国际纸业公司	497
14.5.2 $t$ 检验	441	15.1 多元回归模型	498
14.5.3 $\beta_1$ 的置信区间	442	15.1.1 回归模型和回归方程	498
14.5.4 $F$ 检验	443	15.1.2 估计的多元回归方程	498
14.5.5 关于显著性检验解释的几点 注意	445	15.2 最小二乘法	499
14.6 应用估计的回归方程进行估计和 预测	449	15.2.1 一个例子：巴特勒运输公司	500
14.6.1 点估计	449	15.2.2 关于回归系数解释的注释	502
14.6.2 区间估计	449	15.3 多元判定系数	508
14.6.3 $y$ 平均值的置信区间	450	15.4 模型的假定	511
14.6.4 $y$ 的一个个别值的预测区间	451	15.5 显著性检验	512
14.7 计算机解法	455	15.5.1 $F$ 检验	512
14.8 残差分析：证实模型假定	460	15.5.2 $t$ 检验	515
14.8.1 关于 $x$ 的残差图	461	15.5.3 多重共线性	516
14.8.2 关于 $\bar{y}$ 的残差图	462	15.6 利用估计的回归方程进行估计和 预测	519
14.8.3 标准化残差	462	15.7 定性自变量	521
14.8.4 正态概率图	465	15.7.1 一个例子：约翰逊过滤水股份 公司	521
14.9 残差分析：异常值和有影响的 观测值	469	15.7.2 解释参数	523
14.9.1 检测异常值	469	15.7.3 更复杂的定性变量	525
14.9.2 检测有影响的观测值	471	15.8 残差分析	530
总结	476	15.8.1 检测异常值	531

15.8.2	学生化删除残差和异常值	532	16.2.1	一般情形	584
15.8.3	有影响的观测值	533	16.2.2	$p$ -值的应用	585
15.8.4	利用库克距离测度识别有影响的观测值	533	16.3	大型问题的分析	589
15.9	logistic 回归	537	16.4	变量选择方法	592
15.9.1	logistic 回归方程	538	16.4.1	逐步回归	593
15.9.2	估计 logistic 回归方程	539	16.4.2	前向选择	594
15.9.3	显著性检验	541	16.4.3	后向消元	595
15.9.4	管理上的应用	541	16.4.4	最佳子集回归	595
15.9.5	解释 logistic 回归方程	542	16.4.5	做出最终的选择	596
15.9.6	对数机会比 (logit) 变换	544	16.5	实验设计的多元回归方法	599
总结		548	16.6	自相关性和杜宾 - 瓦特森检验	603
关键术语		549	总结		608
重要公式		550	关键术语		608
补充练习		552	重要公式		608
案例 15-1	消费者调查股份有限公司	557	补充练习		609
案例 15-2	预测学生综合测验成绩	558	案例 16-1	职业高尔夫协会巡回赛的统计分析	612
案例 15-3	校友捐赠	559	案例 16-2	汽车的油耗问题	613
案例 15-4	预测全美橄榄球大联盟的获胜率	561	案例 16-3	预测高等院校的毕业率	613
附录 15A	利用 Minitab 进行多元回归分析	562	附录 16A	Minitab 的变量选择程序	614
附录 15B	利用 Excel 进行多元回归分析	562	<b>第 18 章 预测</b>		617
附录 15C	利用 Minitab 进行 Logistic 回归	563	实践中的统计：内华达职业健康诊所		618
<b>第 16 章 回归分析：建立模型</b>		565	18.1	时间序列的成分	619
实践中的统计：Monsanto 公司		566	18.1.1	趋势成分	619
16.1	一般线性模型	567	18.1.2	循环成分	621
16.1.1	模拟曲线关系	567	18.1.3	季节成分	621
16.1.2	交互作用	571	18.1.4	不规则成分	621
16.1.3	包含因变量的变换	573	18.2	平滑法	621
16.1.4	内蕴线性的非线性模型	577	18.2.1	移动平均法	621
16.2	确定什么时候增加或者删除变量	582	18.2.2	加权移动平均法	624
			18.2.3	指数平滑法	626
			18.3	趋势推测法	632
			18.4	趋势和季节成分	638
			18.4.1	乘法模型	638
			18.4.2	计算季节指数	639



18.4.3	消除季节影响的时间序列	643	总结	693
18.4.4	利用消除季节影响的时间序列确定趋势	643	关键术语	694
18.4.5	季节调整	646	重要公式	694
18.4.6	根据月度资料建立模型	646	补充练习	695
18.4.7	循环成分	646	<b>第 21 章 决策分析</b>	699
18.5	回归分析	648	实践中的统计：俄亥俄州爱迪生公司	700
18.6	定性预测方法	650	21.1 问题简介	701
18.6.1	德尔菲法	650	21.1.1 支付表	702
18.6.2	专家判断法	651	21.1.2 决策树	702
18.6.3	远景方案论述法	651	21.2 概率决策	703
18.6.4	直观法	651	21.2.1 期望值法	703
	总结	651	21.2.2 完备信息的期望值	705
	关键术语	652	21.3 样本信息下的决策分析	711
	重要公式	653	21.3.1 决策树	712
	补充练习	653	21.3.2 决策策略	713
案例 18-1	预测食品和饮料的销售额	658	21.3.3 样本信息的期望值	716
案例 18-2	预测损失的销售额	659	21.4 应用贝叶斯定理计算分枝概率	722
附录 18A	使用 Minitab 进行预测	660	总结	726
附录 18B	使用 Excel 进行预测	662	关键术语	727
<b>第 19 章 非参数方法</b>		664	重要公式	728
实践中的统计：West Shell Realtors 公司		665	案例 21-1 诉讼辩护策略	728
19.1 符号检验		667	附录 21A 用 TreePlan 解决 PDC 问题	729
19.1.1 小样本情形		667	<b>附录 A 参考书目</b>	736
19.1.2 大样本情形		669	<b>附录 B 统计表格</b>	738
19.1.3 中位数假设检验		670	<b>附录 C 总结</b>	766
19.2 威尔科克森符号秩检验		672	<b>附录 D 自测题解答和偶数题答案</b>	768
19.3 曼-惠特尼-威尔科克森检验		677	<b>附录 E Excel 函数的使用</b>	815
19.3.1 小样本情形		677	<b>附录 F 利用 Minitab 和 Excel 计算 <math>p</math>-值</b>	820
19.3.2 大样本情形		679		
19.4 克鲁斯卡尔-沃利斯检验		685		
19.5 秩相关		689		
秩相关显著性检验		691		