

Mc  
Graw  
Hill Education

翻译版

附光盘

# 商务统计基础

(第3版)

## Essentials of Business Statistics (Third Edition)

布鲁斯·L. 鲍尔曼 (Bruce L. Bowerman)

理查德·T. 奥康奈尔 (Richard T. O'Connell)

J. B. 奥里斯 (J. B. Orris)

艾米莉·S. 默弗里 (Emily S. Murphree)

著

韩小亮 译

清华大学出版社

Mc  
Graw  
Hill Education

翻译版  
附光盘

# 商务统计基础

(第3版)

Foundations of Business  
Statistics  
(Third Edition)

布鲁斯·L. 鲍尔曼 (Bruce L. Bowerman)  
理查德·T. 奥康奈尔 (Richard T. O'Connell)  
J. B. 奥里斯 (J. B. Orris)  
艾米莉·S. 默弗里 (Emily S. Murphree)

著

韩小亮 译

清华大学出版社  
北 京

Bowerman/O'Connell/Orris/Murphree  
Essentials of Business Statistics(Third Edition)  
ISBN-10: 0-07-337368-0

Copyright © 2010 by McGraw-Hill Education (Asia) .

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 (Asia) and Tsinghua University Press Limited. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright ©2011 by McGraw-Hill Education (Asia), a division of the Singapore Branch of The McGraw-Hill Companies, Inc. and Tsinghua University Press Limited .

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）教育出版公司和清华大学出版社有限公司合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内（不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾地区）销售。

版权 © 2011 由麦格劳-希尔（亚洲）教育出版公司与清华大学出版社有限公司所有。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签，无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01-2010-3518

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

#### 图书在版编目（CIP）数据

商务统计基础：第3版 /（美）鲍尔曼（Bowerman）等著；韩小亮译．—北京：清华大学出版社，2011.12

ISBN 978-7-302-26870-3

I. ①商… II. ①鲍… ②韩… III. ①商业统计学 IV. ①F712.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 191546 号

责任编辑：吴颖华

封面设计：张 岩

版式设计：文森时代

责任校对：张彩凤 张兴旺

责任印制：王秀菊

出版发行：清华大学出版社

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编：100084

社 总 机：010-62770175

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者：北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者：三河市兴旺装订有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：210×285 印 张：43 字 数：1451 千字

（附光盘 1 张）

版 次：2011 年 12 月第 1 版

印 次：2011 年 12 月第 1 次印刷

印 数：1~4000

定 价：128.00 元

---

产 品 编 号：036339-01

主要作者：

布鲁斯·L. 鲍尔曼 (Bruce L. Bowerman)  
迈阿密大学

理查德·T. 奥康奈尔 (Richard T. O'Connell)  
迈阿密大学

J. B. 奥里斯 (J. B. Orris)  
巴特勒大学

艾米莉·S. 默弗里 (Emily S. Murphree)  
迈阿密大学

# 商务统计基础

---

( 第 3 版 )

其他参与写作者有：

斯蒂文·C. 哈臣道夫 (Steven C. Huchendorf)  
明尼苏达大学

道恩·C. 波特 (Dawn C. Porter)  
南加利福尼亚大学

帕德里克·J. 舒尔 (Patrick J. Schur)  
迈阿密大学

# 译者的话

这是一本非常有特色的基础统计学教科书。它的特点在“作者的话”里有清楚的说明。对于广大的中国读者和学生来说，译者认为特别有价值的是以下几个方面：

1. 用基本不超过中学代数水平的数学工具全面阐述了现代统计学的基本方法和概念。
2. 使用的案例都是典型的实际问题，范围广泛，讨论深入，很有启发性。
3. 每种统计方法的实施都有对应的常用统计软件（Excel 和 MINITAB）操作步骤的平行介绍，实用性非常强。
4. 数量众多、难易程度不等的习题中有许多是各行各业的实际案例，这些问题不仅有助于读者巩固和深入理解书中讲述的知识点，了解统计方法的实际用途，而且许多还是书中所叙述方法的进一步讨论和拓展。
5. 使用互联网来增加数据来源，辅助教学材料，并且建立起教学的互动关系。

在今天这个高度信息化的时代，研究如何收集、整理和分析数据的统计学与统计方法已经成了商务领域乃至各行各业研究处理数据和进行科学决策所必不可少的途径和工具。然而令人遗憾的是，现代统计的应用水平似乎并没有达到它所可以达到的那种高度和广度。（走笔至此，译者想起了“打假”名人方舟子网站“新语丝”上面那些关于中医药的有趣讨论，“国宝”也好，“骗子”也罢，确定中医药有效性和副作用程度的根本性途径就是要进行本书所叙述的基本统计实验。）原因之一可能就是因为学习和掌握现代统计学和统计方法有一定的难度，尤其是需要一些特别的数学训练。现代统计学的教科书通常是用高等数学的工具来表述的，微积分和线性代数往往是学习一本入门级统计学教科书的必要条件。这个门槛对于低年级的大学生和一般实际工作者来说可能是偏高的。译者曾经在大学里做过教师，许多经济管理类专业的学生都需要学习统计学（谁不需要学习统计学呢？），但是有时很难为这些学生找到合适的基础统计学教科书。

本书已经证明，用初等代数的工具来准确表述现代统计学的概念和方法是完全可能的。当然，这件事并不简单，需要作者有相当的功力和出色的表达能力。应该说，本书直接从基本原理出发（而不是从数学的定义出发）来阐述统计的概念是相当成功的，尽管某些表达方式也许还有可以商榷之处。本书的途径是使用初等数学的工具，结合精确的语言描述，通过丰富的案例来让读者深入浅出地理解各种常用统计方法的理论背景和使用范围，并且认识到可能的陷阱。这本书里一整套列表、概括和计算机软件的操作，完整详尽地阐述了应用统计的所有必要步骤，无论是对学生还是对实际研究工作者都非常切实可用。译者认为，如果能够用类似的方式把现代统计的其他方法（分支）（例如：现代回归、计算统计、时间序列分析、统计学习等）介绍和表述出来，那么现代统计方法的应用水平将可以到达一个新的高度。

需要说明的是：有些统计术语国内还没有统一的译法，本书译者尽量采用通用的表达方式。好在每章后面都有术语汇编，我们把对应的英文也放在那里供读者对照参考。本书讨论的内容涉及面甚宽（尤其是在习题里），棒球明星、好莱坞电影里的谋杀案……形形色色，无奇不有。译者才疏学浅，谬误错译之处在所难免，还请各位读者先进不吝指正。

译者要特别感谢兰州商学院的王连老师，她为本书所有图像的中文化做了非常出色的工作。译者还要感谢清华大学出版社的吴颖华老师，她的热情邀请使译者有幸参加了这件使译者获益匪浅的工作。

韩小亮

2011 年 12 月于英国牛津

# 关于作者

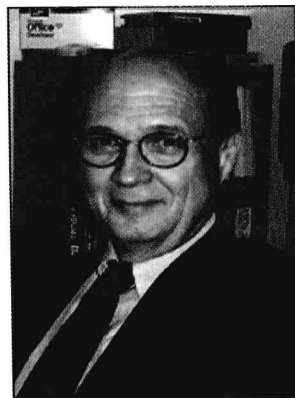
布鲁斯·L. 鲍尔曼 布鲁斯·L. 鲍尔曼是美国俄亥俄州牛津市迈阿密大学的决策科学教授。他于1974年在爱荷华州立大学获得统计学博士学位，并且有四十年以上本科生和研究生的教学经验，开设的课程包括：基础统计学，回归分析，时间序列预测，抽样调查和实验设计。1987年鲍尔曼教授获得迈阿密大学高年级的“优秀教学奖”(Outstanding Teaching Award)，1992年获得理查德·T. 法默工商管理学院(Richard T. Farmer School of Business Administration)的“有效教育奖”(Effective Educator Award)。鲍尔曼教授和理查德·T. 奥康奈尔一起合写了15本教科书，包括《实用商务统计学》(*Business Statistics in Practice*)，第五版；《预测和时间序列：应用方法》(*Forecasting and Time Series: An Applied Approach*)；《预测，时间序列与回归：应用方法》(*Forecasting, Time Series, and Regression: An Applied Approach*)，该书的合著者还有安妮·B. 凯勒(Arne B. Koehler)；《线性统计模型：应用方法》(*Linear Statistical Models: An Applied Approach*)等。《预测和时间序列》的第一版获得了《选择》(*Choice*)杂志的“杰出学术书籍奖”(Outstanding Academic Book Award)。鲍尔曼教授还在应用随机过程、时间序列预测和统计教育方面发表了一些文章。鲍尔曼教授在闲暇时间里喜欢看电影和体育比赛，打网球以及房屋设计。



理查德·T. 奥康奈尔 理查德·T. 奥康奈尔是美国俄亥俄州牛津市迈阿密大学的决策科学副教授。他有三十五年以上本科生和研究生的教学经验，开设的课程包括：基础统计学，统计质量控制和过程管理，回归分析，时间序列预测和实验设计。他同时还有丰富的咨询经验，为美国中西部的各类公司开设了统计质量控制和过程管理的培训班。2000年奥康奈尔教授获得了理查德·T. 法默工商管理学院的“有效教育奖”。奥康奈尔教授和布鲁斯·L. 鲍尔曼一起合写了15本教科书。奥康奈尔教授在创新统计教育领域里发表了一些文章。他是美国大学教师里将统计过程控制和过程改进的方法融入到基础商务统计学课程的首创者之一。他(与鲍尔曼一起)写了几篇倡导这种做法的文章，还就这个题目在一些会议上做过报告，例如：由生产与运营管理协会(Production and Operations Management Society)赞助的美国统计学会和全面质量管理研讨会的联合会议——开发教学课程和研究的计划。奥康奈尔教授于1973年在美国西北大学获得决策科学的硕士学位，现在是决策科学协会和美国统计学会的成员。奥康奈尔教授在闲暇时间里爱好钓鱼，收集20世纪五六十年代的摇滚乐，并且关注绿湾包装工队(Green Bay Packers)的橄榄球赛和美国普渡大学的体育运动。



J. B. 奥里斯 J.B. 奥里斯是美国印第安纳州印第安纳波利斯市巴特勒大学的管理科学教授。他于 1971 年在伊利诺斯大学获得博士学位。随着 20 世纪 70 年代个人电脑的出现, 他将统计学和计算机的兴趣结合在一起, 写出了第一个个人电脑统计软件——MICROSTAT。在过去的 20 年里, MICROSTAT 演化成了 MegaStat, 它是附加在 Excel 里的统计应用程序。他在 1999 年写了一本关于 Excel 的书《Excel 2000 高级使用基础》(*Essentials: Excel 2000 Advanced*), 并且在 2006 年写出了《使用 Excel 和 MegaStat 进行基础统计分析》(*Basic Statistics Using Excel and MegaStat*) 这本书。奥里斯教授在神经网络、工作表模拟和许多研究项目的统计分析方面做了大量工作。自 1971 年以来, 他一直在巴特勒大学的管理学院讲授统计学和计算机的课程。他是美国统计学会的成员, 并且是印第安纳中部分会的前主席。奥里斯教授在闲暇时间里爱好读书, 或者在他自己的木工店里工作和解决问题。



艾米莉 S. 默弗里 艾米莉 S. 默弗里是美国俄亥俄州牛津市迈阿密大学数学与统计系的副教授。她在美国加利福尼亚大学获得统计学博士学位, 并且在应用概率论方面从事研究工作。1998 年, 默弗里教授获得迈阿密艺术与科学学院的“杰出教育奖”(Miami's College of Arts and Science Distinguished Educator Award)。1996 年, 由于在人类栖息地方面的工作和为地区的女中学生组织了年度的索尼娅—卡瓦列夫斯基数学科学日活动, 她被授予牛津市的年度市民称号。她热衷于在西部野外地区徒步旅行, 并且由此引发了她现在正在进行的动物群体数目估计的研究。



## 献辞

布鲁斯 L. 鲍尔曼  
给我的妻子, 孩子, 妹妹和其他家庭成员:

Drena  
Michael, Jinda, Benjamin 和 Lex  
Asa 和 Nicole  
Susan  
Fiona 和 Radeesa  
Daphne, Chloe 和 Edgar  
Gwyneth 和 Tony

理查德 T. 奥康奈尔  
给我的妻子和孩子:

Jean  
Christopher 和 Bradley

J. B. 奥里斯  
给我的孩子:  
Amy 和 Bradley

艾米莉 S. 默弗里  
给 Kevin 和 the Math Ladies

# 作者的话

在《商务统计基础》第3版里，我们给商务统计学初级课程的教学提供了一个现代的、实用的和独具特色的框架。这个框架的特点是通过案例研究和实际事例来引导出所有商务统计学基本论题的讨论。此外，我们尽力使这本书叙述清楚、有启发性，能成为一本方便实用的商务统计学教科书。在第3版里我们重写了许多讨论，并且花了很大力气直接从基本原理上来阐述概念。这样做的结果是：阅读本书仅仅需要中学代数的数学水平。

第3版里的更新是：

- 对商务过程的介绍更加简洁、明了，扩充了对获取数据和抽样的处理（第1章）。为了使第1章更容易阅读，第3版减少并且简化了商务过程的介绍。这个介绍现在是1.2节抽样讨论的一部分。此外，第1章包括一个扩展的小节（1.5节），这个小节讨论了有关获取数据和抽样调查更深入的内容。
- 描述性统计有两章。在前面的版本里所有的描述性统计都在一章里进行讨论，而第3版则将这些内容分成了两个较短的章。此外，描述性统计内容的解释则更简化、更明确。讨论描述性统计图像法和列表法的第2章以定性数据的分析开始，并且加入了频数折线图、累积分布图和列联表的新材料。讨论描述性统计数值方法的第3章包含了协方差、相关和最小二乘直线的新材料。这两章都使用了大量的新例子、新习题、新案例和新数据，包括吉普车案例和家庭收入案例。
- 在第6章正态分布的讨论和随后的全书中使用了正态分布的累积分布表。由于使用正态分布的累积分布表可以使许多正态曲线的计算较为简单，并且可以与大多数统计软件系统输出的正态曲线概率相一致，因此第3版在所有正态曲线的应用中使用了这种表。非常完整的正态分布累积分布表列在第6章和附录A的表A.3里（附录A中表A.11是标准正态分布曲线下 $0 \sim z$ 的面积表）。第6章的选修节里讨论了正态分布概率图。
- 在第7章里对抽样分布进行了更清晰、更有启发性的讨论。第7章以一个新案例——减少风险案例：有奖问答和股票收益开始。这个案例启发学生在一个有趣的和熟悉的内容里思考有关抽样分布的特性。
- 在第8章里对置信区间进行了更清晰、更有启发性的介绍。第8章以一个说明总体均值置信区间实际应用的直观例子开始。随后，以这个例子作为跳板，逐步展开总体均值置信区间背后的逻辑和公式（同时也介绍了其他置信区间的公式）。第8章里一个新的实例是航空交通控制案例。
- 第9章里对假设检验进行了更简洁、更流畅的讨论。与第2版一样，讨论假设检验的基本内容使用了由7个步骤组成的过程，将假设检验分割成了较小的、容易理解的步骤，并且清楚地阐述了如何使用本书提供的假设检验概括方框。此外，第3版里总体均值假设检验的材料也被简化了，变得更流畅了。一个有启发性的新案例——情人节巧克力案例——被用在假设检验的所有讨论里。
- 更清晰和更简洁的回归分析章节。第13章讨论了简单线性回归分析，包括残差分析的介绍。第14章讨论了多元回归分析，包括使用虚拟变量，建模和多元回归模型的残差分析。第13章和第14章里讨论简单线性回归模型、多元线性回归模型、最小二乘点估计、置信区间和预测区间的方式都显著地简化了。
- 增加了有关使用Excel, Minitab和MegaStat（一种Excel的附加软件包，包含在本书提供的CD-ROM里）的覆盖范围。在整个第3版里，我们在案例和习题中提供了大量这三种软件的输出来帮助学生集中精力于统计解释。在不可能（或者不实际）使用手工计算器的地方，或者由于时间限制学生使用自己的程序（理论上可能是最优的）没法看到应用的多种变化时，使用这些输出特别有用。这些领域包括描述性统计、方差分析、回归和时间序列预测。另外，每一章结尾的附录都显示了如何使用Excel, Minitab和Megastat来解决有关问题。所有三种软件的扩展能力都有所说明，书中的屏幕截图显示能够使读者更容易、更直观地理解如何应用这些软件。

下述三大特点使这本《商务统计基础》得以成为有效的学习工具。

通过统计分析来改进商务业务。在商务里进行统计分析的最终目的是改进商务。这个主旨是本书里所有案例研究和例题的基础，这些案例和例子大多数来自真实世界的实际问题。例如以下三个案例。

- **奶酪酱案例：**一家软奶酪酱的生产商希望用一种较为便宜的喷嘴来取代现在装在塑料容器上的喷嘴。这家公司使用置信区间得出了结论：使用新喷嘴后，奶酪酱的需求可以保持足够大，以使这种更换更有利可图。
- **垃圾袋案例：**一家垃圾袋的主要生产厂商通过假设检验，使一家大型电视网的标准和实施部门相信广告里关于他们新的垃圾袋产品的说法是真实的。
- **燃料消费案例：**一家天然气公司通过使用回归分析，精确地预测出他们城市天然气的需求，从而避免了支付管道运输系统征收的罚金。

在上述的每一件案例中，统计分析都产生了一个基于信息的行动（使用新喷嘴，广播广告和使用回归的预测），其结果是使商务得到了改进。本书自始至终在所有统计技术的介绍上，都贯穿了“在商务里进行统计分析的最终目的是改进商务”这一主旨。为了强调商务改进这个主旨，每当使用统计分析得到重要的商务结论时，我们都要在书页的边缘放上图标以便识别。同时每个结论都用黄色底色标出以加深印象。

案例研究的独具特色的连续出现和使用。《商务统计基础》以其独具特色的方式将各个统计领域的介绍结合在一起。这种结合是通过早期强调总体和样本之间的区别，以及通过不仅贯穿一章里的数节，而且可能贯穿数章连续使用一些同样的实际案例研究来取得的。具体地说，第1章通过介绍三个案例研究作为例子和另外一些案例研究作为习题来说明如何从总体和过程中抽取随机（或者近似随机的）样本。接着在第2章和第3章里，我们说明了如何应用统计量来描述这些样本的重要方面。在概率和抽样分布的章节里，我们继续使用了这些案例研究，一直到使用置信区间和假设检验来进行统计推断。此外，在每一章里都引进了一些新的案例研究。例如，在简单线性回归的介绍里引进了几个案例研究，并且将这些案例延伸到多元回归和建模的章节里，来说明如何使用回归来描述、预测和控制商务变量。

真正强调了变异的重要性。由于商务必须满足不同顾客个体的需要，因此《商务统计基础》强调：分析总体个别的观察值与分析总体的均值同等重要，而对总体个别观察值的分析是通过总体变异的分析得到的。本书对变异的处理始于第1章：直观地研究了样本数据的变异；在第2章里我们通过绘制样本数据的图形来继续进行研究；而在第3章里使用经验法则来估计包含总体不同百分比观察值的容许区间。例如，我们使用经验法则在

- **支付时间案例**里描述了在新电子收费系统下个别支付时间在估计的平均支付时间上下的变动。
- **汽车里程油耗案例**里描述了一辆新的中型小汽车的里程油耗在估计的平均里程油耗上下的变动。（还说明了新车的EPA里程油耗窗贴如何提供类似的信息。）

我们对变异的强调贯穿全书。例如，在第8章里明确地区分了总体均值置信区间与给定个别总体测度百分比的容许区间之间的差别。在第13章和第14章，说明了如何使用预测区间来评估不同回归模型的预测能力。此外，还展示了如何使用预测区间来评价总体个别观察值是否足够“不同寻常”，以至于需要进行商务改进。最后，在第15章（网页上）全面地讨论了统计过程控制和改进（包括摩托罗拉（Motorola）公司和其他一些美国大公司所采用的“六西格玛”原则）。另外，在所有章节里都使用了实际的案例研究来表明这些方法的基本思想。

布鲁斯·L. 鲍尔曼  
理查德·T. 奥康奈尔  
J. B. 奥里斯  
艾米莉·S. 默弗里

# 章节是如何进行安排以

为了方便读者阅读，更好地学习、掌握知识，本书在编写体例上作了精心安排：

## 本章纲要

每章都以本章概要开始，列出这一章每节里将要讨论的主题。

## 本章引言

每一章的开始都有一段概述，说明将要讨论的统计方法如何解决实际商务问题。并简要地介绍一下将要使用到的案例和如何使用本章讨论的技术来分析这些案例。

## 案例研究

本教材提供了独具特色的案例研究使用方法，这些案例可以贯穿许多章节。案例用来介绍概念、说明方法，给学生提供有启发作用的习题。这些案例研究可以帮助学生理解统计方法是如何在商务问题里加以运用并且改进商务过程的。

CHAPTER 1

An Introduction to Business Statistics



**T**he subject of statistics involves the study of how to collect, summarize, and interpret data. Data are numerical facts and figures from which conclusions can be drawn. Such conclusions are important to the decision-making processes of many professions and organizations. For example, government officials use conclusions drawn from the latest data on unemployment and inflation to make policy decisions. Financial planners use recent trends in stock market prices to make investment decisions. Businesses decide which products to develop and market by using data that reveal consumer preferences. Production supervisors use manufacturing data to evaluate, control, and improve product quality. Politicians rely on data from public opinion polls to formulate legislation and to devise campaign strategies. Physicians and hospitals use data on the effectiveness of drugs and surgical procedures to provide patients with the best possible treatment.

In this chapter we begin to see how we collect and analyze data. As we proceed through the chapter, we introduce several case studies. These case studies (and others to be introduced later) are revisited throughout later chapters as we learn the statistical methods needed to analyze the cases. Briefly, we will begin to study three cases:

**The Cell Phone Case.** A bank estimates its cellular phone costs and decides whether to outsource management of its wireless resources by studying the calling patterns of its employees.

**The Car Mileage Case.** To determine if it qualifies for a federal tax credit based on fuel economy, an

**Chapter Outline**

- 1.1 Populations and Samples
- 1.2 Selecting a Random Sample
- 1.3 Ratio, Interval, Ordinal, and Nominal Scales of Measurement (Optional)

### EXAMPLE 10.6 The Repair Cost Comparison Case

Using the data in Table 10.2, and assuming that the population of paired repair cost differences is normally distributed, a 95 percent confidence interval for  $\mu_d = \mu_1 - \mu_2$  is

$$\begin{aligned}\left[ \bar{d} \pm t_{0.025} \frac{s_d}{\sqrt{n}} \right] &= \left[ -0.8 \pm 2.447 \frac{5033}{\sqrt{7}} \right] \\ &= [-0.8 \pm 4654] \\ &= [-1.2654, -3346]\end{aligned}$$

Here  $t_{0.025} = 2.447$  is based on  $n - 1 = 7 - 1 = 6$  degrees of freedom. This interval says that Home State Casualty can be 95 percent confident that  $\mu_d$ , the mean of all possible paired differences of the repair cost estimates at garages 1 and 2, is between  $-\$126.54$  and  $-\$33.46$ . That is, we are 95 percent confident that  $\mu_1$ , the mean of all possible repair cost estimates at garage 1, is between  $\$126.54$  and  $\$33.46$  less than  $\mu_2$ , the mean of all possible repair cost estimates at garage 2.

# 促进学生学习的?

## 图和表

本书自始至终都用图和表来说明统计概念。这些视觉资料可以帮助提高学生的学习兴趣 and 明了文中解释的含义。

FIGURE 2.7 A Frequency Histogram of the 65 Payment Times

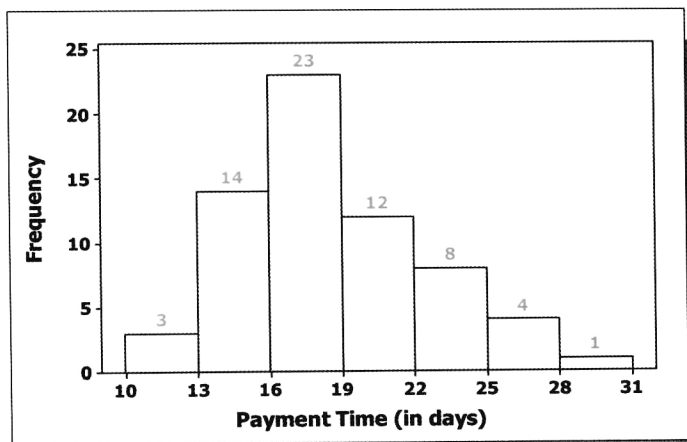
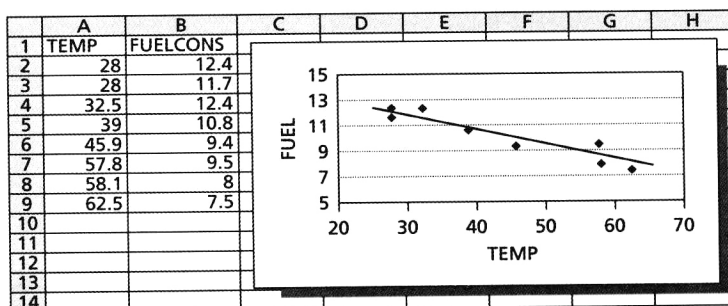


TABLE 13.1 The Fuel Consumption Data FuelCon1

| Week | Average Hourly Temperature, $x$ ( $^{\circ}\text{F}$ ) | Weekly Fuel Consumption, $y$ (MMcf) |
|------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1    | 28.0                                                   | 12.4                                |
| 2    | 28.0                                                   | 11.7                                |
| 3    | 32.5                                                   | 12.4                                |
| 4    | 39.0                                                   | 10.8                                |
| 5    | 45.9                                                   | 9.4                                 |
| 6    | 57.8                                                   | 9.5                                 |
| 7    | 58.1                                                   | 8.0                                 |
| 8    | 62.5                                                   | 7.5                                 |

FIGURE 13.2 Excel Output of a Scatter Plot of  $y$  versus  $x$



## 习题

本书里的许多习题使用的是真实数据。CD-ROM 里的数据集与书中的图标是一致的。每一章的习题都被分成两个部分：“概念”与“方法和应用”。“方法和应用”部分的习题难度差别很大，从最基本的计算到颇为复杂的案例研究分析都有。此外，我们提供了互联网习题以帮助学生利用互联网来获取和使用真实的数据。在每一章的结尾处还有补充习题。

2.7 Below we give pizza restaurant preferences for 25 randomly selected college students.

PizzaPizza

|                 |                 |             |             |             |             |
|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Godfather's     | Little Caesar's | Papa John's | Pizza Hut   | Domino's    | Papa John's |
| Papa John's     | Papa John's     | Pizza Hut   | Pizza Hut   | Papa John's | Domino's    |
| Little Caesar's | Domino's        | Domino's    | Godfather's | Pizza Hut   | Papa John's |
| Pizza Hut       | Pizza Hut       | Papa John's | Papa John's | Godfather's | Papa John's |
| Domino's        |                 |             |             |             |             |

- Find the frequency distribution and relative frequency distribution for these data.
- Construct a percentage bar chart for these data.
- Construct a percentage pie chart for these data.
- Which restaurant is most popular with these students? Least popular?

# 章节是如何进行安排以

## 商务改进图标

为了强调“商务改进”这个主旨，每当使用统计分析得到重要的商务结论时，我们都要在书页的边缘放上图标 BI 以便识别。每个结论都用黄色底色标出。

### EXAMPLE 3.5 The Payment Time Case

BI

The MINITAB output in Figure 3.6 gives a histogram of the 65 payment times, and the MINITAB output in Figure 3.7 tells us that the mean and the median of the payment times are 18.108 days and 17 days, respectively. Because the histogram is not highly skewed to the right, the sample mean is not much greater than the sample median. Therefore, using the mean as our measure of central tendency, we estimate that the mean payment time of all bills using the new billing system is 18.108 days. This is substantially less than the typical payment time of 39 days that had been experienced using the old billing system.

C

## 方程，公式和定义方框

每一章都有一些容易识别的方框来帮助学生确定和理解本章的关键思想。

A **frequency distribution** is a table that summarizes the number (or **frequency**) of items in each of several nonoverlapping classes.

### A $t$ Test about a Population Mean: $\sigma$ Unknown

**D**efine the test statistic

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

and assume that the population sampled is normally distributed. We can test  $H_0: \mu = \mu_0$  versus a particular alternative hypothesis at level of significance  $\alpha$  by using the appropriate critical value rule, or, equivalently, the corresponding  $p$ -value.

#### Alternative Hypothesis

$H_a: \mu > \mu_0$   
 $H_a: \mu < \mu_0$   
 $H_a: \mu \neq \mu_0$

#### Critical Value Rule: Reject $H_0$ If

$t > t_\alpha$   
 $t < -t_\alpha$   
 $|t| > t_{\alpha/2}$ —that is,  
 $t > t_{\alpha/2}$  or  $t < -t_{\alpha/2}$

#### $p$ -Value (Reject $H_0$ If $p$ -Value $< \alpha$ )

The area under the  $t$  distribution curve to the right of  $t$   
The area under the  $t$  distribution curve to the left of  $t$   
Twice the area under the  $t$  distribution curve to the right of  $|t|$

Here  $t_\alpha$ ,  $t_{\alpha/2}$ , and the  $p$ -values are based on  $n - 1$  degrees of freedom.

# 促进学生学习的?

## 每章结束材料

每一章的结尾都有本章小结，以及一个全面的术语汇编和重要公式索引。

### Chapter Summary

We began this chapter by presenting and comparing several measures of **central tendency**. We defined the **population mean**, and we saw how to estimate the population mean by using a **sample mean**. We also defined the **median** and **mode**, and we compared the mean, median, and mode for symmetrical distributions and for distributions that are skewed to the right or left. We then studied measures of **variation** (or *spread*). We defined the **range**, **variance**, and **standard deviation**, and we saw how to estimate a population variance and standard deviation by using a sample. We learned that a good way to interpret the standard deviation when a population is (approximately) normally distributed is to use the **Empirical Rule**, and we studied **Chebyshev's Theorem**, which gives us intervals containing reasonably large fractions of

the population units no matter what the population's shape might be. We also saw that, when a data set is highly skewed, it is best to use **percentiles** and **quartiles** to measure variation, and we learned how to construct a **box-and-whiskers plot** by using the quartiles.

After learning how to measure and depict central tendency and variability, we presented several optional topics. First, we discussed several numerical measures of the relationship between two variables. These included the **covariance**, the **correlation coefficient**, and the **least squares line**. We then introduced the concept of a **weighted mean** and also explained how to compute descriptive statistics for **grouped data**. Finally, we showed how to calculate the **geometric mean** and demonstrated its interpretation.

### Glossary of Terms

**box-and-whiskers display (box plot):** A graphical portrayal of a data set that depicts both the central tendency and variability of the data. It is constructed using  $Q_1$ ,  $M_n$ , and  $Q_3$ . (page 138)

**central tendency:** A term referring to the middle of a population or sample of measurements. (page 115)

**Chebyshev's Theorem:** A theorem that (for any population) allows us to find an interval that contains a specified percentage of the individual measurements in the population. (page 131)

**coefficient of variation:** A quantity that measures the variation of a population or sample relative to its mean. (page 133)

**correlation coefficient:** A numerical measure of the linear relationship between two variables that is between  $-1$  and  $1$ . (page 146)

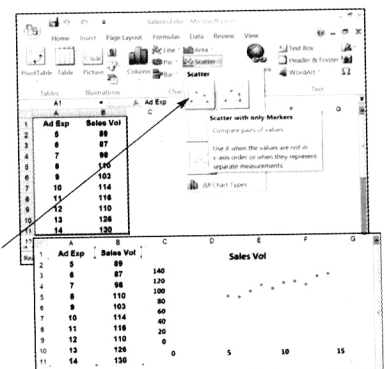
**covariance:** A numerical measure of the linear relationship between two variables that depends upon the units in which the variables are measured. (page 145)

## Excel/MINITAB/ MegaStat® 辅导材料

每一章结尾的附录里都有帮助学生使用 Excel, MINITAB 和 MegaStat 的辅导材料。这些辅导材料按部就班地指导学生如何获取和保存数据, 恢复信息和进行统计分析。

Construct a scatter plot of sales volume versus advertising expenditure as in Figure 2.24 on page 81 (data file: SalesPlot.xlsx):

- Enter the advertising and sales data in Table 2.20 on page 81 into columns A and B—advertising expenditures in column A with label “Ad Exp” and sales values in column B with label “Sales Vol.” **Note:** The variable to be graphed on the horizontal axis must be in the first column (that is, the left-most column) and the variable to be graphed on the vertical axis must be in the second column (that is, the rightmost column).
- Click in the range of data to be graphed, or select the entire range of the data to be graphed.
- Select **Insert : Scatter : Scatter with only Markers**
- The scatter plot will be displayed in a graphics window. Move the plot to a chart sheet and edit appropriately.



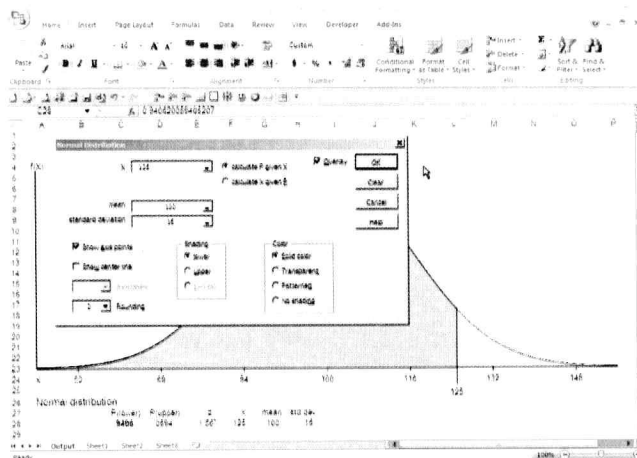
# 书里可以使用一些什么技术?

本书随附的 CD 盘里包含两个本书里提到的软件工具: *MegaStat for Excel 2007* 和 *Visual Statistics 2.2*。

## MegaStat®

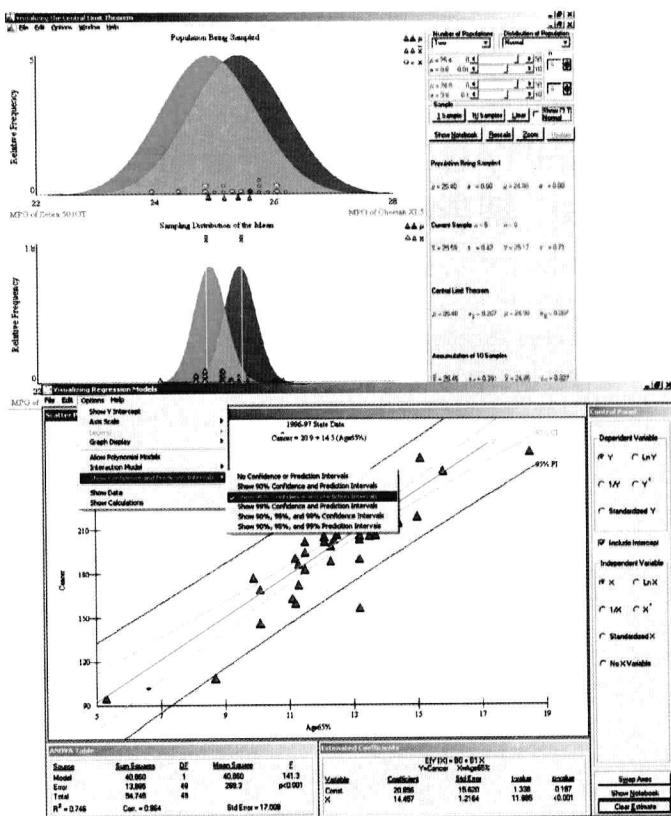
MegaStat 是一个全功能的 Excel 附加软件, 包含在本书附带的 CD 盘里。它可以在 Excel 的工作簿里进行统计分析。它包含许多基本的功能诸如描述性统计、频数分布和概率计算等, 还可以进行假设检验、方差分析和回归。

MegaStat 的输出有周密的设计, 并且有 Auto Expand 和 Auto Label 等使用方便的功能。由于 MegaStat 很容易使用, 因此学生可以专注于学习统计学而不必因软件问题而分心。在 Excel 的主菜单上总可以调出 MegaStat。选择菜单的一个项目就会弹出一个对话框。这里显现的是一个正态分布。MegaStat 可以在所有最新的 Excel 版本里工作, 包括 Excel 2007。



## Visual Statistics

Doane, Mathieson 和 Tracy 制作的 Visual Statistics 2.2 是一个教学统计学概念的软件程序。它的特色在于可以使学生通过交互式的实验和图像来学习概念。如果某些章节的书页边缘出现了 Visual Statistics 的图标 (VS), 这就说明学生可以查看 Visual Statistics 的相关材料来充实有关统计问题的学习。



# 教师有哪些可以利用的资源？

## 教师的资源 CD-ROM (ISBN: 0077246799)

这个资源能够让教师方便地获得教师用解答手册，Word 文档的测试题库和 EZ 测试格式，教师用的 PPT，数据文件和数据集。

## 网络学习中心：[www.mhhe.com/bowmaness3e](http://www.mhhe.com/bowmaness3e)

网络学习中心 (OLC) 为教师提供了完整的教师手册 (Word 文档)，完整的测试题库 (Word 文档和计算机化的 EZ 测试格式)，教师用 PowerPoint 幻灯片，使用 ALEKS<sup>®</sup> 指南，使用 McGraw-Hill Connect Business Statistics<sup>™</sup> 指南，电子教科书的通道和许多其他的工具。

## EZ 测试

所有测试题库的问题都可以从 EZ 测试的电子格式中得到，包括多重选择题、判断题、简答题和综合题。所有的问题都有答案，附带难度水平的等级——布鲁姆分类学 (Bloom's taxonomy) 问题类型和 AACSB 知识归类。

## AACSB Statement

McGraw-Hill 公司是值得自豪的美国国际优秀商学院协会 (AACSB International) 的公司会员。认识到美国国际优秀商学院协会鉴定合格的重要性和价值，鲍尔曼 / 奥康奈尔 / 奥里斯 / 默弗里所著的《商务统计基础》(第 3 版) 将测试题库里的题目都联系到美国国际优秀商学院协会标准里的六项一般知识与技能准则上去了。

# 学生有哪些可以利用的资源？

## 学生的 CD-ROM

书中附有一张 CD-ROM 盘，它里面有几种供读者自学和做习题使用的工具资源，主要包括：

- 数据集
- Visual Statistics 软件
- MegaStat<sup>®</sup> for Excel 2007 软件

网络学习中心有供学生使用的更多资源，包括自我小测验、PowerPoint 幻灯片和 Screencam 辅导材料。Screencam 辅导材料提供了使用 Excel, MegaStat 和 Minitab 的指导。

# 致谢

非常感谢许多帮助我们使这本书成为现实的人们。谢谢 Drena Bowerman, 她花费了许许多多时间整理稿子、跑复印店, 使得我们能够及时地完成底稿。感谢明尼苏达大学的 Steven Huchendorf 教授。Huchendorf 教授为第 3 版提供了大量的新习题, 他对第 3 章的协方差、相关和最小二乘直线部分以及第 6 章的正态分布概率图部分的构思和写作给予了不少帮助。感谢迈阿密大学的 Patrick Schur 教授。Schur 教授为这一版和先前版本的习题解答做了出色的工作。Schur 教授在许多方面还提供了极好的建议和帮助。感谢南加利福尼亚大学的 Dawn Porter 教授。Porter 教授是《商务统计基础》第 2 版的合著者, 她在 1.5 节的写作方面给予了大量帮助。尽管 Porter 教授没有参加第 3 版的写作, 我们还是要感谢她对第 2 版的贡献, 并且把她看作是我们有价值的的朋友和同事。感谢迈阿密大学的 Ken Krallman 教授, 他在帮助我们写作本书新的 Excel, MINITAB 和 MegaStat 的附录方面做了出色的工作。感谢迈阿密大学的 Denise Krallman 教授。Krallman 教授研发了测验题库, 并且提出了明智的建议来帮助我们改进这个版本。感谢迈阿密大学的 Susan Cramer 教授。Cramer 教授也提出了不错的建议来帮助我们改进这个版本。感谢威拉姆特大学的 Michael L. Hand 教授, 他是《实用商务统计学》第 2 版的合著者。尽管 Hand 教授没有参加本书的写作, 我们还是要感谢他对以前本书的贡献, 并且把他看作是我们有价值的的朋友和同事。感谢迈阿密大学的 Anne Koehler 教授。Koehler 教授是本书 MINITAB 和 Excel 附录原始版本的写作者, 对她的无私工作表示衷心的感谢。

同时要感谢 McGraw-Hill/Irwin 的工作人员对本书的贡献, 包括: 责任编辑 Steve Schuetz, 他对作者给予了极大的帮助; 责任编辑 Dick Hercher, 他一开始就说服我们在 McGraw-Hill/Irwin 出版本书, 并且持续不断地为我们提供有益的建议和支持; 高级企划编辑 Wanda Zeman, 她对本书贡献甚大 (Wanda 的许多出色想法和对细节的实时关注对本书的改进起了重大作用); 以及高级项目经理 Harvey Yep, 他在本书的整个出版过程中给予了能干的、勤勉的指导, 并且对作者帮助很大。感谢前任责任编辑 Scott Isenberg, 他对我们在 McGraw-Hill 出版所有商务统计学书籍的过程中给予了极大的帮助。

很多评论人都对本书做出了贡献, 我们对他们表示衷心感谢。他们是:

Ajay K. Aggarwal, Millsaps College  
Sung K. Ahn, Washington State University  
Eugene Allevato, Woodbury University  
Mostafa S. Aminzadeh, Towson University  
Randy J. Anderson, California State University-Fresno  
Lihui Bai, Valparaiso University  
Robert J. Banis, University of Missouri-St. Louis  
Ron Barnes, University of Houston-Downtown  
John D. Barrett, University of North Alabama  
Jeffrey C. Bauer, University of Cincinnati-Clermont  
Imad Benjelloun, Delaware Valley College  
Doris Bennett, Jacksonville State University  
Mirjeta S. Beqiri, Gonzaga University  
Richard Birkenbeuel, University of Dubuque  
Arnab Bisi, Purdue University  
Mary Jo Boehms, Jackson State Community College  
Pamela A. Boger, Ohio University-Athens  
Stephen J. Bukowy, University of North Carolina-Pembroke  
Philip E. Burian, Colorado Technical University-Sioux Falls  
Derek Burnett, North Central Association of Colleges  
and Schools  
Scott Callan, Bentley College  
Giorgio Canarella, California State University-Los Angeles  
Margaret Capen, East Carolina University  
Priscilla Chaffe-Stengel, California State University-Fresno  
Moula Cherikh, Virginia State University  
Ali A. Choudhry, Florida International University  
Richard Cleary, Bentley College  
Bruce Cooil, Vanderbilt University

Mark Cotton, Park University  
Sam Cousley, University of Mississippi  
Teresa A. Dalton, University of Denver  
Nit Dasgupta, University of Wisconsin-Eau Claire  
Nandita Das, Wilkes University  
Gerald DeHondt, Oakland University  
Michael DeSantis, Alvernia College  
Jay Devore, California Polytechnic State University  
Boyan N. Dimitrov, Kettering University  
Cassandra DiRienzo, Elon University  
Anne Drougas, Dominican University  
Jerry W. Dunn, Southwestern Oklahoma State University  
Hossein Eftekari, University of Wisconsin-River Falls  
Hammou Elbarmi, Baruch College  
Erick M. Elder, University of Arkansas-Little Rock  
Hamid Falatoon, University of Redlands  
Soheila Fardanesh, Towson University  
Nicholas R. Farnum, California State University-Fullerton  
James Flynn, Cleveland State University  
Lillian Fok, University of New Orleans  
Tom Fox, Cleveland State Community College  
Daniel Friesen, Midwestern State University  
Robert Gallagher, Regis College  
Charles A. Gates, Jr., Olivet Nazarene University  
Jose Gavidia, College of Charleston  
Linda S. Ghent, Eastern Illinois University  
Allen Gibson, Seton Hall University  
Scott D. Gilbert, Southern Illinois University  
Michael R. Gordinier, Washington University-St. Louis

Nicholas Gorgievski, Nichols College  
 Daesung Ha, Marshall University  
 TeWhan Hahn, University of Idaho  
 Salih A. Hakeem, North Carolina Central University  
 Nicholas G. Hall, Ohio State University  
 Jamey Halleck, Marshall University  
 Clifford B. Hawley, West Virginia University  
 Rhonda L. Hensley, North Carolina A&T State University  
 Mickey Hepner, University of Central Oklahoma  
 Christiana Hilmer, San Diego State University  
 Zhimin Huang, Adelphi University  
 C. Thomas Innis, University of Cincinnati  
 Paul H. Jacques, Western Carolina University  
 Chun Jin, Central Connecticut State University  
 Craig Johnson, Brigham Young University  
 Nancy K. Keith, Missouri State University  
 Jong Kim, Portland State University  
 Risa Kumazawa, Georgia Southern University  
 Marcia J. Lambert, Pitt Community College–Greenville  
 Andrea Lange, Brooklyn College  
 David A. Larson, University of South Alabama  
 John Lawrence, California State University–Fullerton  
 Lee Lawton, University of St. Thomas  
 Bryan Lee, Missouri Western State University  
 John D. Levendis, Loyola University–New Orleans  
 Hui Li, Eastern Illinois University  
 Barbara Libby, Walden University  
 Richard S. Linder, Ohio Wesleyan University  
 David W. Little, High Point University  
 Edward Markowski, Old Dominion University  
 Christopher B. Marme, Augustana College  
 Mamata Marme, Augustana College  
 Rutilio Martinez, University of Northern Colorado  
 Jerrold H. May, University of Pittsburgh  
 Ralph D. May, Southwestern Oklahoma State University  
 Lee McClain, Western Washington University  
 Richard A. McGowan, Boston College  
 Christy McLendon, University of New Orleans  
 John M. Miller, Sam Houston State University  
 Nelson C. Modeste, Tennessee State University  
 Robert Mogull, California State University–Sacramento  
 Jason Moliterno, Sacred Heart University  
 Daniel Monchuck, University of Southern Mississippi  
 Mihail Motzev, Walla Walla College  
 Tariq Mughal, University of Utah  
 Thomas Naugler, Johns Hopkins University  
 Tapan K. Nayak, George Washington University  
 Quinton J. Nottingham, Virginia Tech University  
 Ceyhun Ozgur, Valparaiso University  
 Edward A. Pappanastos, Troy University  
 Linda M. Penas, University of California–Riverside  
 Dane K. Peterson, Missouri State University–Springfield  
 Michael D. Polomsky, Cleveland State University  
 Thomas J. Porebski, Triton Community College  
 Tammy Prater, Alabama State University  
 Robert S. Pred, Temple University  
 John Preminger, Tulane University  
 Bharatendra Rai, University of Massachusetts–Dartmouth  
 Gioconda Quesada, College of Charleston  
 Sunil Ramlall, University of St. Thomas  
 Steven Rein, California Polytechnic State University  
 Donna Retzlaff-Roberts, University of South Alabama  
 David Ronen, University of Missouri–St. Louis  
 Christopher M. Rump, Bowling Green State University  
 Said E. Said, East Carolina University  
 Fatollah Salimian, Salisbury University  
 Hedayeh Samavati, Purdue University–Fort Wayne  
 Yvonne Sandoval, Pima Community College  
 Sunil Sapra, California State University–Los Angeles  
 Patrick J. Schur, Miami University  
 Carlton Scott, University of California–Irvine  
 William L. Seaver, University of Tennessee  
 Scott Seipel, Middle Tennessee State University  
 Sankara N. Sethuraman, Augusta State University  
 Sunit N. Shah, University of Virginia  
 Kevin Shanahan, University of Texas–Tyler  
 Arkudy Shemyakin, University of St. Thomas  
 John L. Sherry, Waubesa Community College  
 Charlie Shi, Diablo Valley College  
 Joyce Shotick, Bradley University  
 Mike Shurden, Lander University  
 Plamen Simeonov, University of Houston Downtown  
 Philip Sirianni, State University of New York–Binghamton  
 Rafael Solis, California State University–Fresno  
 Toni M. Somers, Wayne State University  
 Erl Sorensen, Bentley College  
 Donald Soucy, University of North Carolina–Pembroke  
 Ronald L. Spicer, Colorado Technical University–Sioux Falls  
 Mitchell Spiegel, Johns Hopkins University  
 Arun Srinivasan, Indiana University–Southeast  
 Timothy Staley, Keller Graduate School of Management  
 David Stoffer, University of Pittsburgh  
 Rungrudee Suetorsak, State University of New York–Fredonia  
 Yi Sun, California State University–San Marcos  
 Courtney Sykes, Colorado State University  
 Lee Tangedahl, University of Montana  
 Dharma S. Thiruvaiyaru, Augusta State University  
 Patrick Thompson, University of Florida  
 Emmanuelle Vaast, Long Island University  
 Lee J. Van Scyoc, University of Wisconsin–Oshkosh  
 James O. van Speybroeck, St. Ambrose University  
 Raydel Tullous, University of Texas–San Antonio  
 Alexander Wagner, Salem State College  
 Ed Wallace, Malcolm X College  
 Elizabeth J. Wark, Springfield College  
 Allen Webster, Bradley University  
 Thomas Wier, Northeastern State University  
 Susan Wolcott-Hanes, Binghamton University  
 Louis A. Woods, University of North Florida  
 Mari Yetimyan, San Jose State University  
 William F. Younkin, Miami University  
 Oliver Yu, Santa Clara University  
 Jack Yurkiewicz, Pace University  
 Duo Zhang, University of Missouri–Rolla  
 Xiaowei Zhu, University of Wisconsin–Milwaukee  
 Zhen Zhu, University of Central Oklahoma

我们还要感谢校对人员：弗罗斯特堡大学的 Jacquelynne McLellan, 马里兰州阿利盖尼学院的 Lawrence Moore 和凯勒管理研究生院的 Lou Patille, 他们对我们颇有帮助。最重要的是：我们要感谢我们的家庭对我们工作的赞同、支持和无私的爱。