

PEARSON



国际贸易经典译丛

诺琳·R·夏普 (Norean R. Sharpe)
理查德·D·德沃 (Richard D. De Veaux) / 著
保罗·F·维尔曼 (Paul F. Velleman)
张 燕 / 译

商务统计

(第二版)

Business Statistics:
A First Course, Second Edition

中国人民大学出版社





国际贸易经典译丛

商务统计

(第二版)

诺琳·R·夏普 (Noreen R. Sharpe)
理查德·D·德沃 (Richard D. De Veaux) / 著
保罗·F·维尔曼 (Paul F. Velleman)
张 燕 / 译

Business Statistics:
A First Course, Second Edition

中国人民大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

商务统计:第2版/(美)夏普,(美)德沃,(美)维尔曼著;张燕译.—北京:中国人民大学出版社,2016.2
(国际贸易经典译丛)
书名原文:Business Statistics:A First Course,2e
ISBN 978-7-300-22266-0

I. ①商… II. ①夏…②德…③维…④张… III. ①商业统计学 IV. ①F712.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 310493 号

国际贸易经典译丛

商务统计(第二版)

诺琳·R·夏普

理查德·D·德沃 著

保罗·F·维尔曼

张燕 译

Shangwu Tongji

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

电 话 010-62511242(总编室)

010-82501766(邮购部)

010-62515195(发行公司)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com> (人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 三河市汇鑫印务有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

印 张 31 插页 1

字 数 675 000

邮政编码 100080

010-62511770(质管部)

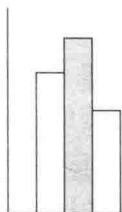
010-62514148(门市部)

010-62515275(盗版举报)

版 次 2016 年 2 月第 1 版

印 次 2016 年 2 月第 1 次印刷

定 价 69.00 元



序 言

我们为商科学生编著此书，是要回答一个简单的问题：“如何能做出更好的决策？”与具有统计学家与企业家或咨询顾问双重身份的人相似，我们认为统计学知识的核心是在现今的市场竞争环境中生存并繁荣发展。与教师们一样，我们发现统计学课程教授给学生的方法与商务决策中所运用的方法之间的联系并不紧密。在《商务统计（第二版）》，我们通过展示既重要又有趣的统计学方法，努力缩小理论与实践之间的差距。数据往往提示一项商务决策可以作为一个故事来陈述，统计学的作用在于帮助我们清晰地倾听故事及与他人沟通交流。

与其他教科书一样，《商务统计（第二版）》也讲授方法和概念。但是，与其他教科书的不同之处在于此书也讲授“为什么”以及商务决策背景下的结论证明。学生们将能够理解如何运用统计思维思考问题，如何运用统计方法更好地做出商务决策，以及如何有效地与他人交流上述分析。我们的方法需要最近的、现实的案例与最新的数据。因此，我们始终努力将我们的教学内容不但置于现实商务问题的情境下，而且通过最新的案例阐释各种概念。

序
言

本版教材的新颖之处

我们编撰《商务统计（第二版）》的首要目的在于将各章节内容富有条理地组织起来，并提供了大量的案例与练习，以使得我们讲述的故事总是与统计学所提到的合理商务决策的方法紧密联系起来。

案例：在本版教材中，几乎各章节都是通过集中关注一个核心案例的方式来陈述和展现本章节的概念与方法。

练习题：在本版教材配套的《习题手册》中，每一章的练习题部分均以单一概

念练习开始,这些练习题直接针对各节的核心主题。此种方式的目的在于便于学生检查自己对各个主题的理解。除此之外,我们在每章最后部分提供了其他一般的练习题,这些需要学生在不同情况下分辨恰当的程序与概念。

最新的数据与案例:我们尽可能用最新的数据讲授课程。为了使案例和练习题新颖,我们已经通篇更新了数据。新案例反映的都是新闻与最近的经济、商业事件中的故事。

各章结论重新修订:在“小结”中,重新修订了学习主题的详细说明,并在这些详细说明中列出了关键概念与技巧。这些能够更为有效地帮助学生准备考试。

统计案例学习:每一章仍以一个或两个小的案例学习结尾,本版教材称之为“微型案例”。除此之外,本版教材每个重要部分都包括一个由较大数据量(可在所配光盘*中查找)组成的、较长的学习案例与能够运用数据和计算机回答的开放式问题。

改进型 Excel 使用方法的附录:“技术帮助”一节现在讲授了如何便利地编制数据列表。Excel 截图和 Excel 2010 使用方法在全书中适时出现。“技术帮助”一节运用 XLSTAT 和嵌入的 Excel 方式展现了每章的学习指南。

第二版与第一版的相同之处:统计思想

对于《商务统计(第二版)》所有的完善、案例和更新,我们没有遗忘初始使命——编撰一本现代的商务统计教材,这不但能够体现在商务决策中统计思想的重要性,而且能够展现在现实商务活动中如何运用统计学方法。

第二版教材对于我们所了解到的讲授了一个学期课程的教师们反映良好的结构框架没有改变。我们保留了“数据优先”陈述的主题,其原因在于我们发现这一内容既增强了学生学习的积极性,而且为学生建立了在现实商务决策中如何更好地理解统计思想的基础。

现今,统计学通过各种技术方法得到了实际应用。这一观点提示我们从方程形式的选择(对直觉形式的偏好超过了计算形式)到大量真实数据的应用都可以采用有关技术方法。但最为重要的是,通过理解技术方法的作用,我们认识到应将重点置于统计思想的讲解上而非简单计算上。本书提供数百个案例的真正目的不是在于解决“你如何找到答案?”的问题,而是在于解决“对于答案,你有什么想法?如何有助于你做出更好的决策?”的问题。本书的核心是将统计思想与各章内容紧密联系。这本基础入门型的商务统计学教材包含了大量的新术语、概念和方法。我们将这些内容很好地组织起来以便于提高学习。但是,对于学生而言,认识到本书的核心内容至关重要:如何能够对世界了解得更深刻与通过理解数据做出更好的决策。

* 文中提到的光盘中的相关内容,请登录 www.crup.com.cn/jingji 下载。

从这个角度而言，容易发现在图表中探寻的模式与那些当我们准备作出推断时的思考相同。与此同时，也容易发现从数据作出推断的各种方式是相同核心概念的多种应用。从而，自然而然地当我们将这些基本思想应用到更多复杂的（甚至更为现实的）情况时，同样的基本推理仍存在于我们分析的核心内容之中。

我们的目的：阅读此书！

如果不被阅读，世界上最好的教材也是没有价值的。为了便于更容易地学习《商务统计（第二版）》，我们采用了如下一些方式：

易读性。我们努力通过可交流的、易于接受的方式，并引入奇闻轶事，以保证阅读本书的趣味性。讲授第一版教材的教师们反映（教师们很惊讶）他们的学生在做作业之前非常自觉地温习教材。学生们写信向我们反映（学生们也很惊讶）他们真的非常喜欢这本教材。

关注假设与条件。与其他教材不同，《商务统计》强调当采用统计程序时必须对假设进行检验。我们在全书的案例和练习中反复提到这一核心观点。我们尽全力提供了关于强化检验假设和前提条件的模板，而并非仓促完成一个现实问题的简单计算。

强调画图与探索数据。我们一直在强调展现数据的重要性是显而易见的，从关于理解数据的第1章到关于创建复杂模型的最后一章。不但案例部分在不断地阐释用图表检查数据的重要作用，而且练习部分也在强调这一点。精美的图表能够展示结构、模式和容易被忽视的偶然异常现象。这些模式经常既反映新问题，又展现形成统计分析与商务决策的路径。全书中的图表也证明了基于最复杂的统计推断的简单结构与我们在最简单的案例中所探寻的一样。这有助于将书中的概念与陈述一个连贯的故事紧密联系起来。

一致性。本书尽力避免出现“所说与所做不同”的现象。通过讲解描绘数据与检验假设、前提条件的重要性，我们通篇细致地阐释了如何创建模型。（如果检查“多元回归”一章的练习题，读者将发现仍然需要并证明前几章所介绍的画图和检验。）一致性不但有助于强化这些基本原则，而且为学习更加复杂的内容提供了一个牢固的基础。

阅读的必要性。在本书中，重要的概念、定义和案例分析并非总是被框在方格里。必须全书阅读，为此我们想方设法使阅读此书非常令人愉快。一般阅读方法如浏览定义、从练习题开始或者查阅案例对于此书都是不可取的。（这些方法对于学习统计学是没有效果的；对于学习本教材也是不切实际的。）

本教材的范围

商务统计课程基本涵盖了学生必须学习的和他们未来职业生涯遇到的各种内容。

但这些内容的顺序与相互之间的相对重要性并不是固定的。《商务统计(第二版)》阐释的一些内容或早于或晚于其他教材。尽管许多章节可以以不同的顺序讲授,但是我们希望你们认同我们安排的顺序。通过设计一个将概念与方法有机结合的一致性课程的基础目标,我们确立了本书讲授的顺序,以便于展现如何运用能够揭示新而重要的事实的数据进行推理分析的新思路。每讲授一个新主题必须与学生的学习本教材过程中理解结构的提升相适应。例如,在我们讲解推断的概念时,首先用比例来解释,而后直接讲解内涵。大多数人对于比例不陌生,因为它经常出现在民意调查和广告上。从讲解比例开始,我们可以先运用一般模型介绍推断,然后通过学生 t 分布介绍其内涵。

在《商务统计(第二版)》的前面几章,我们介绍了关联、相关性和回归。通过在课堂上的讲课,我们总结出经验,在授课之初介绍这些基本概念有助于学生理解统计学的作用与重要性。在学期的后半部分,当我们讨论推断时,在早期学习基本概念的基础上,运用所学方法探索数据将变得既自然又相对简单。

GAISE Report (《统计学教育的评估与教学指南》) 作为学生们最好的学习统计学的扩展性材料 (www.amstat.org/education/gaise/), 将我们所强调的讲授的内容顺序专门给予了报道。现在美国统计学会将我们的建议正式地采纳并积极推广, (在其他详细的建议之中) 强烈要求统计学教育的目标应包括以下几个方面:

1. 强调统计文化与发展统计思想;
2. 运用真实的数据;
3. 强调概念性理解, 而非简单的程序知识;
4. 培养主动的学习兴趣;
5. 运用技术方法加深概念性理解与分析数据;
6. 将学习效果评估作为学习过程的一部分。

从这一角度看, 本教材绝对是很现代的。

本教材的特点

一本教材不能仅仅是写在纸上的文字。一本教材应该由许多特点共同构成一幅巨画。《商务统计(第二版)》的特点在于展现了现实世界背景下的概念, 以帮助学生运用这些概念、提高处理问题的能力以及整合技术方法——所有这些有助于学生真正理解和感受到商务统计学这幅巨画。

启发性小故事 (Motivating Vignette)。每章以一个有趣的小故事开头, 这些故事均源自作者们的咨询经历。这些关于公司的描述——如 Amazon 公司、Zillow 公司和 Keen 公司——完善和阐释了每章的故事, 并且展现了统计思想对于现代商务决策如何及为什么如此关键。我们各章所分析的数据均取自上述公司, 或与这些公司有关。

举例 (For Example)。每章的各节基本均包含了一个核心案例，这一案例阐释或应用了相应各节所提到的概念或方法。理解和记住一个新理论概念或方法的最好方法是观察其在现实商务环境中的应用。这就是全书列举这些案例的重要原因。

分步指导性案例 (Step-by-Step Guiding Cases)。统计问题的答案从来都不仅仅是一个数字。统计学是一门关于理解现实世界与应用数字做出更好决策的学科。基于这一点，各章中的一些案例都可以作为指导性案例。完整的解决方案与相应的注释分别置于右边和左边的栏中。全面的分析放在我们独创的计划 (Plan)、实施 (Do)、报告 (Report) 的模板的后面。各模板均以关于商务决策与可获得数据检查 (Plan) 的问题开始分析。接下来是计算精选的统计资料 (Do)。最后是以一个明确地陈述问题的报告 (Report) 结束。需要强调的是，我们的目的在于阐释有趣的问题，我们展现报告 (Report) 的步骤与一个总结了案例的结果并提出可获得数据支持的建议的商务备忘录类似。为了确保案例的真实性，无论其合适与否，我们都充分考虑了分析或者备忘录模型的局限性，这与总结报告是相同的。

计算机软件包 (Brief Cases)。每章包含一个或几个可以采用真实数据的计算机软件包，要求学生进一步探寻问题或者做出决策。学生们可以明确目标、制定计划、完成分析和总结报告。计算机软件包的数据可以从光盘、互联网和 MyStatLab 获取，这些数据已经通过多种技术进行了格式化。

案例研究 (Case Studies)。本教材的各部分均以案例研究结束。我们提供给学生们大量真实的数据集 (可以从光盘、互联网和 MyStatLab 获取)，他们采用这些数据回答开放式的商务问题会极具挑战性。学生们有机会将他们从某些章节 (甚至是全书) 学到的方法整合起来，用于回答被提问的问题。学生们在学习案例研究的同时，必须借助于计算机处理大量的数据集。

可能出现的错误 (What Can Go Wrong?)。各章包含称为“可能出现的错误”的独创性小节，用于强调最为普遍的统计上的错误与统计学的误解。对于统计学的新手而言，最容易出错的地方是错误地采用一种方法——而非错误地计算一个统计量。我们所讨论的大多数错误作者们都在商务活动或课堂上遇到过。我们的一个目标即是用工具武装我们的学生来发现统计错误和提供发现统计学误用的实践经验，不论这些错误是否为全球普遍的。本着这种精神，一些练习题也有助于发现对这些错误的理解。

动手计算 (By Hand)。尽管我们鼓励运用技术方法计算统计量，但是我们认为偶尔动手做一下计算对教学是大有裨益的。动手计算部分将一些比较简单的公式计算单独展示出来，有助于学生动手做一下样例中的计算。

可行性检验 (Reality Check)。我们不断地提醒统计学是关于理解现实世界与运用数据做出决策的学科。毫无意义的结果可能是错误的，无论我们认为我们有多认真地思考我们的计算过程。如果思考得较少，错误将会容易出现，因而我们要求学生在解释结果之前做一下可行性检验。

标识符提示 (Notation Alert)。全书强调了清晰交流的重要性。恰当的注释是统计学词汇的一部分,但是它容易令人气馁。我们都知道在代数学中 n 能够代表任何变量,但令人惊讶的是在统计学中 n 总是或仅是一个样本量。统计学家们专门为许多字母和符号规定了特定的意义 (b, e, n, p, q, r, s, t 和 z 及许多希腊字母表示特定的内涵)。学好统计学的关键是明白统计学家对这些字母和符号的运用。

快速测试 (Just Checking)。因为很容易出现在尚未真正理解的情况下就点头表示同意,所以我们在各章针对知识点提出了相关问题。这些问题是一种快速的检查;大多数问题很少包含计算。问题的答案置于每章的最后,以便于学生们检查。这些问题也可以用于引发课堂讨论。

数学专栏 (Math Boxes)。在许多章节中,我们提供了关于统计方法和概念的数学基础。不同的学生可以用不同的方法学习,但是一些读者最好能够掌握一种以上的方法来理解有关内容。除了陈述故事之外,我们还提供了证明、来源和理由,因而数学基础是针对于那些深入学习的学生,但教材本身集中展现了每一主题直接的逻辑论证。

小结 (What Have We Learned?)。每章小结强调了本章主要的学习内容。在小结中,我们回顾概念、明确各章介绍的术语并列举构成各章核心技术方法。这些可以作为极佳的学习指南:学生们在此引导下理解小结中的概念,了解术语并掌握很好地应对考试的各种技术方法。

实践中的伦理 (Ethics in Action)。统计学不仅仅是将数字插入公式;多数统计分析需要大量的判断。对于这些判断最好的指引就是以诚实的和合乎道德的态度去发现事情的真相。任何不诚实和不道德的行为将导致差的甚至有害的决策。本书每一章的“实践中的伦理”阐释了一些用于统计分析、辨别可能性错误、联系《美国统计学会道德指南》的有关问题与提出符合伦理和统计要求的可选择性方法的必要判断。

各节练习题 (Section Exercises)。针对各章的有关主题,每章练习题均以单一概念练习开始。其作用在于检查对特定主题的理解情况。其原因在于这些主题由各节标注出来,以便于很容易地转换到各章合适的位置阐明一个概念或复习一个方法。(见配套的《习题手册》。)

各章练习题 (Chapter Exercises)。这部分练习题不但设计得比各节练习题更贴近现实,而且类似于总结现实情况。这些练习将各不同节中的概念与方法联系起来。我们努力确保这些练习题包含重要的、现代的和现实的问题。许多练习题来自新闻故事;一些练习题源于最新的研究论文。只要可能,所采用的数据都可以在光盘、互联网和 MyStatLab 上 (总是以多种格式) 找到,以便于学生们深入地研究。标有 ① 符号的练习题表明数据保存在光盘 (和本书教学辅助专用网站, www.pearson-highered.com/sharpe) 上。奇数序号练习题 (答案见配套的《习题手册》) 与其之后的偶数序号练习题都是关于同一统计学主题的。每章练习题的顺序都是大体按照主

题和难易程度安排的。(见配套的《习题手册》。)

数据与来源 (Data and Sources)。案例与练习题中的大部分数据来自现实问题。只要可能,我们展现的都是收集到的原始数据。尽管有时考虑到保密性或隐私性,我们必须稍微改变一下数据的量值或变量的名称,但是尽可能地保证其现实性或真实性。只要能够做到,我们尽最大努力引用互联网数据源。就像互联网用户所知道的,随着互联网的发展统一资源定位符 (URL) 可能无效。为了将这种变化带来的影响最小化,书中尽量给出地址树的最高层,因而有必要为搜索到的数据建立一个网址。再者,当新的数据可得时,互联网上的数据能够更新。我们所采用的数据通常保存在光盘与本书教学辅助专用网站上 (www.pearsonhighered.com/sharpe)。

配图视频 (Videos with Optional Captioning)。由《商务统计》作者们主讲的视频帮助学生复习各章的主要内容。所讲解的内容不但有助于学生学习,而且与教材一样强调批判性思维。除此之外,10个“商务洞察力视频”(概念视频)讲述 Deckers、Southwest Airlines、Starwood 及其他公司的案例,并聚焦于这些公司适用的统计学概念。这些视频都是配有图片说明的,可以从在线 MyStatLab 课程中找到。

技术帮助 (Technology Help)。在商务中,统计学通过计算机的实践应用是利用大量的统计软件包。然而,在商学院的统计学课程中,Excel 是最经常被用到的软件。在本教材中,我们展示了运用 Excel 输出的各种案例和一些不常用的方法。在每章的结尾,通常通过带有注释的输出结果的方式,我们总结了学生们能够发现的最普通的软件的使用方法。我们同时以易读项目列表的方式提供了 Excel、JMP、Minitab、SPSS 和 XLSTAT (Excel 加载宏) 详细的使用指南。上述指南并非用于替代任何一款软件的使用说明,而是指明方法和提供初期使用的帮助。

关于教学辅助专用光盘 (On the CD)。《商务统计 (第二版)》的光盘包含相关教学辅助材料,主要包括:

- 标有①符号的练习题中适合多数统计学软件的、多种格式的数据。
- 可选主题: 补充本教材内容的 8 个可选主题。

致谢

如果没有 David Bock 的许多贡献,编著本书将是非常困难的,David Bock 也是其他几本教材的合作者。本书中的许多解释与练习题均得益于 Dave 富有天赋和专业的教学方法。我们非常荣幸能有他这样的一位同事和朋友。

从本书开始孕育到最终出版,许多人都给予了大力帮助。如果没有培生集团强大的工作团队的支持,《商务统计》将永远无法面世。自始至终总编辑 Deirdre Lynch 都是帮助、完善和完成本书出版的核心。资深编辑 Chere Bemelmans 尽可能地使我们坚持完成任务。PreMediaGlobal 公司的资深出版项目经理 Peggy McMahon、资深项目经理 Andrea Stefanowicz 和 Tracy Duff 对于该书的面世做了大量工

作。我们对他们感激不尽。市场经理 Erin Lane、市场专员 Kathleen DeChavez 和高级市场开发经理 Dona Kenly 负责了大量必要的幕后工作。媒体设计师 Aimee Thorne 为本书创作了一流的多媒体资料。资深设计师 Barbara Atkinson 和 Montage 工作室为本书设计了极为漂亮的装帧。由于采购经理 Evelyn Beaton 和采购专员 Linda Cox、Ginny Michaud 的辛苦工作，此书和光盘能及时送到读者手中。此外，在本书出版全过程中，董事长 Greg Tobin 给予了各方面的无私帮助和支持。

我们感谢为本书精度检查付出心血的克莱姆森大学的 Ellen Breazel 和伊萨卡学院的 Stan Seltzer，正是他们的工作确保了本书内容的准确性。

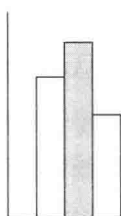
我们感谢提供关于小组讨论、课堂测试和评论情况反馈的所有人。

最后，我们要感谢我们的家人。编著此教材是一项巨大的工程，占用了我们许许多多的夜晚和周末时光。正是由于我们的家人牺牲了很多，我们才能编著出符合我们预期的教材。

诺琳·R·夏普 (Norean R. Sharpe)

理查德·D·德沃 (Richard D. De Veaux)

保罗·F·维尔曼 (Paul F. Velleman)



目 录

第一篇 数据探索与数据收集	1
第 1 章 统计学与变异	3
1.1 统计学是什么?	3
1.2 本书有何用处	4
第 2 章 数据	9
2.1 什么是数据	10
2.2 变量类型	14
2.3 数据来源: where、how 和 when	18
小结	22
第 3 章 调查与抽样	25
3.1 抽样调查三原则	26
3.2 总体与参数	30
3.3 一般样本设计	31
3.4 有效调查	37
3.5 怎样使抽样变糟	39
小结	43
第 4 章 展示与描述定性数据	47
4.1 汇总定性变量	48
4.2 展示定性变量	51
4.3 探索两个定性变量: 列联表	55
小结	69

第5章 展示与描述定量数据	74
5.1 显示定量数据	75
5.2 形状	80
5.3 中心	83
5.4 分布的离散度	85
5.5 形状、中心与离散度——一个总结	89
5.6 五数概括与箱线图	89
5.7 组间比较	93
5.8 确认异常值	96
5.9 标准化	98
5.10 时间序列数据	100
小结	106
第6章 相关性与线性回归	114
6.1 观察散点图	116
6.2 在散点图中指定变量的角色	118
6.3 理解相关关系	120
6.4 潜在变量与因果关系	126
6.5 线性模型	128
6.6 相关性与直线	129
6.7 向均值的回归	133
6.8 模型检验	135
6.9 模型的变异和 R^2	138
6.10 真实性检验: 回归是否合理?	141
小结	146
第二篇 建模与推断	157
第7章 随机性与概率	159
7.1 随机现象与概率	160
7.2 不存在的平均值法则	162
7.3 不同类型的概率	164
7.4 概率原则	165
7.5 联合概率与列联表	172
7.6 条件概率	173
7.7 创建列联表	176
7.8 概率树	177
* 7.9 转换条件: 贝叶斯准则	179
小结	181

第 8 章 随机变量与概率模型	185
8.1 随机变量的期望值	186
8.2 随机变量的标准差	188
8.3 期望值与方差的性质	191
8.4 离散概率模型	195
8.5 连续型随机变量	204
小结	221
第 9 章 抽样分布与比例的置信区间	225
9.1 样本比例的分布	226
9.2 比例的抽样分布	228
9.3 中心极限定理	233
9.4 置信区间	238
9.5 误差幅度：确定性与精确性	242
9.6 假设与条件	245
9.7 选择样本容量	248
小结	254
第 10 章 比例的假设检验	259
10.1 假设	260
10.2 作为假设检验的审判	263
10.3 P 值	264
10.4 假设检验的原理	266
10.5 备择假设	268
10.6 α 水平与显著性	271
10.7 临界值	274
10.8 置信区间与假设检验	275
10.9 两类错误	279
* 10.10 检验效力	281
小结	285
第 11 章 均值的置信区间和假设检验	291
11.1 均值的抽样分布	292
11.2 抽样分布模型如何有效	293
11.3 戈塞特与 t 分布	295
11.4 均值的置信区间	298
11.5 假设与条件	300
11.6 检验关于均值的假设——单样本 t 检验	308
小结	314

第 12 章 比较两个组	320
12.1 比较两个均值	321
12.2 两样本 t 检验	324
12.3 假设与条件	325
12.4 两个均值之差的置信区间	330
12.5 合并的 t 检验	332
* 12.6 图基快速检验	337
* 12.7 配对数据	339
12.8 配对 t 检验	341
小结	347
第 13 章 计数的推断: 卡方检验	356
13.1 拟合优度检验	358
13.2 解释卡方值	363
13.3 检验残差	364
13.4 齐性的卡方检验	365
13.5 比较两个比例	372
13.6 独立性的卡方检验	374
小结	381
第三篇 决策建模	389
第 14 章 回归的推断	391
14.1 总体与样本	392
14.2 假设与条件	393
14.3 回归推断	396
14.4 预测值的标准误	402
14.5 使用置信区间和预测区间	406
14.6 外推与预测	408
14.7 不寻常与异常的观测值	410
* 14.8 处理汇总值	414
* 14.9 线性性质	416
小结	420
第 15 章 多元回归	427
15.1 多元回归模型	429
15.2 解释多元回归的系数	431
15.3 多元回归模型的假设和条件	433
15.4 检验多元回归模型	440
15.5 调整后的 R^2 与 F 统计量	442

小结 446

第 16 章 数据挖掘概述 452

16.1 直接的市场营销 452

16.2 数据 453

16.3 数据挖掘的目标 455

16.4 数据挖掘的误区 456

16.5 成功的数据挖掘 457

16.6 数据挖掘的问题 459

16.7 数据挖掘的算法 460

16.8 数据挖掘的过程 464

16.9 总结 466

小结 468

附 录 471

第一篇

数据探索与数据收集