



全美最新工商管理
权威教材系列



科文图书

Statistics for Business and Economics

商业和经济统计学

(第8版)

詹姆斯·麦克莱夫 (James T. McClave)

[美]

乔治·本森 (P. George Benson)

著

特里·辛西奇 (Terry Sincich)

邵学清 张亚涛 刘乐平 等译

袁卫 审校

 中国时济出版社



科文图书

全美最新工商管理
权威教材系列

Statistics for Business and Economics

商业和经济统计学

(第8版)

詹姆斯·麦克莱夫 (James T. McClave)

[美] 乔治·本森 (P. George Benson) 著

特里·辛西奇 (Terry Sincich)

邵学清 张亚涛 刘乐平 等译

袁卫 审校

Statistics for Business and Economics

中国财政经济出版社



著作权合同登记号:图字 01-2008-4410 号

图书在版编目(CIP)数据

商业和经济统计学/(美)麦克莱夫等著;邵学清等译. 8版. —北京:中国财政经济出版社, 2008. 9

书名原文:Statistics for Business and Economics, 8E

ISBN 978-7-5095-0913-5

I. 商… II. ①麦…②邵… III. ①商业统计学 ②经济统计学 IV. F712.3 F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 127589 号

Authorized translation from the English language edition, entitled Statistics for Business and Economics, 8E 0130272930 by James McClave; George Benson; Terry Sincich, published by Pearson Education, Inc., Copyright © 2001.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education Inc.

Simplified Chinese edition published by Pearson Education Asia Limited and Science & Culture Publishing House (HK) Co., Ltd. And China Financial & Economic Publishing House Copyright

©2008.

This edition is authorized for sale and distribution in the People's Republic of China exclusively (except Taiwan, Hong Kong SAR and Macau SAR)

中文简体字版权©2008 中国财政经济出版社/科文(香港)出版有限公司。

本书封面贴有培生出版集团激光防伪标识,无标识者不得销售。

中国财政经济出版社出版

(北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码:100036)

发行处电话:88190406 财经书店电话:64033436

E-mail: cfeph@dre. gov. cn

北京科文剑桥图书有限公司承销

(北京市安定门外大街 208 号三利大厦四层 邮政编码:100011)

编辑热线:64219634 购书热线:64203023

网上购书:www. dangdang. com(当当网)

北京交通印务实业公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 58.5 印张 1520 千字

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

定价:118.00 元

编委会

主任：厉以宁 赵纯均

编委：(按姓氏拼音排序)

韩伯棠 荆 新 李国庆

李维安 吕一林 彭松建

沈艺峰 徐二明 王光远

俞 渝 张国华

感谢

中国人民大学副校长	袁卫	教授
台湾政治大学商学院院长	林英峰	教授
纽约大学商学院副院长	Fred Choi	教授
《财务报表分析》杂志主编、 纽约大学会计系	Paul Brown	教授
纽约大学商学院高级经理 培训中心主任	Michael Darling	教授
纽约大学商学院策略系	Ari Ginsberg	教授

在选书上给予的支持

译者的话

我从上世纪90年代初开始为校内MBA学生开设“应用统计学”的课程,开始时使用的是我们自己编写的教材。1992年在中欧管理学院为MBA讲统计学时使用的是Wonnacott兄弟编写的《商务与经济统计学导论》(Introductory Statistics for Business and Economics, 1990, 第四版)。那是一本很好的教材,但遗憾的是一直没有见到新的版本。1998年去美国访问时我又了解到美国不少著名的大学都使用McClave, Benson和Sincich的《商务与经济统计学》(Statistics for Business and Economics)作为本科生和MBA学生的统计学教材,并深受老师和学生欢迎。在为中国人民大学与美国纽约州立大学布法罗分校合作培养EMBA准备“商务统计”课程时,我就选择了这本书的第七版作为一班和二班的教材,三班和四班则使用2001年出版的第八版。不仅我很喜欢这本书,同学们也反应良好。这本书之所以能够修订八版且一直畅销,我认为主要是因为具有如下几个特点:

一、教材回避了统计方法的数学推导,借助统计软件着重于讲透统计思想和应用。对于多数学生来讲,学习统计学的最大障碍就是数学。而对绝大多数学习经济、商务和管理等专业的学生来讲,学习统计学的主要的目的是应用。因而,用浅显的数学表达清楚统计的思想,同时借助计算机软件对数据进行分析就成为许多教材努力的目标。应该说,本书在这方面相当成功。

二、为帮助读者掌握统计方法,作者搜集了大量统计数据 and 案例,对统计概念和方法的介绍做到了深入浅出。本书在每章都精心安排了“统计实践”和“现实案例”,融趣味性、知识性、实用性于一体,用真实的数据和实际案例帮助读者掌握统计思想和方法。

三、下大功夫收集、整理了大量经济和商务实践中的问题作为习题。第八版的习题增加到了1400多道,并且都是来自于实践的问题。作者特地将习题设计成两类,一类习题旨在帮助读者学习、理解概念和方法;另一类习题旨在提高读者分析数据的能力和水平,而且这两类习题的安排十分合理,使读者能在浓厚的兴趣中轻轻松松地学习、提高。

四、有丰富的辅助材料和便捷的网络服务。为达到较好的学习效果,出版社配合这本教材编辑出版了大量的辅助材料,其中包括:教师用书、学生用书、习题答案、试题库、教学幻灯片、统计软件介绍等,很多材料都可以从出版社的网站上免费下载。

除了以上这些特点,本书的体系、结构、内容等也都是精心安排的,既适合于课堂讲授,也易于自学。正是由于这本教材有以上这些特色,使得它深受读者的欢迎,也让我早就想将它翻译出来,介绍给学习经济学、工商管理 and 人文社会科学的读者。

翻译工作由我的博士研究生和我共同完成。我负责整个翻译工作的组织、校审、定稿。各章初稿翻译的分工如下:丁文斌:前言、1~4章;王新军:5~8章;张亚涛:9~11章;邵学清:12~14章;刘乐平:15~16章。在初稿的基础上,我对部分章节进行了重新翻译,刘乐平和张亚涛参加了部分章节的修改。我们感谢科文图书公司的谢志宁、单靖华和中国财政经济出版社李乃君副总编辑、陈冰主任,是他们的热情支持、认真负责的工作保证了本书能够和读者见面。我还要感谢使用过这本英文教材的同学们,是他们对这本教材的喜爱和对我的鼓励使我下决心要翻译这本近1000页的大部头教材。由于我们翻译水平有限,书中不妥之处在所难免,欢迎读者指正。

衷心地希望您和我们一样喜欢这本书!

袁卫

2005年5月于中国人民大学

前言

《商务与经济统计学》第八版是一本以商务知识为应用背景的统计教材,重点讲述统计推断,也包括数据收集与分析等许多其他内容,所有这些知识都是评价统计研究结果和制定正确决策时必须具备的。本书前几版的内容主要讲述统计思想的发展、以数据为基础进行统计推断及其对推断的可靠性进行判断等。另外说明一点,我们假定使用本书的读者已掌握基本的代数知识。

本书的一个简本——《商务统计学初步》(A First Course in Business Statistics)可作为一学期的课程开设,内容包括回归分析、方差分析和分组数据分析等最基本的内容。

第八版中新增内容

主要内容变化

第2章新增两节选学内容:检验离群值的方法(第2章第8节)和两个变量关系的图示法(第2章第9节)。

第5章增加了评价一个数据集是否近似服从正态分布的描述性方法。

第11章包括新增的多元回归部分。多元回归模型与建模理论(以前版本中属于第11章和第12章)重新编为单独的一章,但仍以一元模型为重点,其他较为复杂的模型(如交互模型、二次模型和虚拟变量模型)按难易程度在后面依次介绍。另外,残差分析(第11章第13节)的内容扩展到包括处理异方差性。

用统计软件处理数据——在本书中,介绍了4种流行的基于Windows系统的统计软件(SAS, SPSS, MINITAB, STATISTIX)的输出结果以及如何运用这些结果制定决策。

统计实践——每章中用一到两个例子专门讨论现实生活中经常碰到的一些事件,给出相关数据供大家分析,然后设计一些问题以促进学生思考并得出自己的结论。

现实商务案例——书中介绍的6个与商务内容有关的案例,都来源于真实的数据作为作业,每一案例都是对前面所学知识的回顾和总结。

真实数据练习——教材中几乎所有的习题都选自实际出版物(如报纸、杂志和期刊)的真实数据。

要点回顾——每一章用一系列关键术语和公式作为结尾,这些术语和公式首次出现的页码也同时列出以供查找。

语言库——给出教材中希腊字母和其他专门术语的发音向导,并列出了用法注解。

传统特色

我们坚持《商务与经济统计学》以前版本中那些独有的特色,这些特色有助于学生全面了解统计及其在现实世界和日常生活中的应用,具体如下:

借助实例引出概念

几乎所有的新概念都借助有实际背景的数据和例子导出并加以解释。我们相信以这些实际例子为基础,学生们会更好地理解定义并进一步达到融会贯通。



练习量大——按类型划分

教材中编入 1400 多道练习题,这些练习几乎涉及统计在所有研究领域的应用。另外考虑到在现实生活中碰到问题时,许多学生常常会因不熟悉统计方法而一筹莫展,因此我们把书中所有的练习分成两类:

学习技巧类:设计用来直接运用新概念。这些练习在于帮助学生检验自己理解一个概念或定义的能力。

应用概念类:这些练习以来自期刊、报纸和其他资料的应用实例为基础,培养学生运用统计知识解决现实问题的能力。

对概率的介绍(第 3 章)

统计入门课程的难点之一是对概率的学习。概率这个概念对教师是一个考验,因为他们必须解释清楚这个概念;同样,对学生们来讲,他们更认为概率不容易理解。我们认为产生上述问题的原因之一是大多数教科书把计算规则和概率混在了一起,本书中我们把计算规则作为一部分独立的选学内容放在概率一章的结尾。另外,在所有要求使用计算规则的练习前都标有星号(*),以便讲授者灵活控制概率内容的覆盖范围。

多元回归分析与建模理论的扩充内容(第 11 章)

这部分内容介绍实际应用中最有用的一种统计方法——回归分析,尽管可以用一本书的内容来专门讨论回归模型,但我们相信本书安排的篇幅足以把这部分内容解释清楚。

我们用三章的内容来介绍回归分析中的主要推断类型,以及如何在计算机中显示相关的结果。特别是,选择多元回归模型用于分析。这样,讲授者既可以用一章的内容来单独讲授一元回归,也可以用三章的内容来依次讲授一元回归、多元回归及建模理论。总之,对这些有用统计方法的补充介绍将加深学生对统计与应用问题关系的理解。

脚注

由于本书是为没有微积分基础的学生设计的,所以用脚注的方式解释了微积分在相关场合中的作用,尤其是向学生介绍包含在特定结果中的某些理论。此外,采用脚注方式也使不同水平的读者在使用本书时更具灵活性。

为教师准备的辅助材料

第八版的附录已作过充分修改以体现教材的再版特色。为了保证主要章节所介绍的各种方法的一致性,我们对每部分内容的介绍都尽量做到条理清晰。此外,对书中的计算结果、印刷错误和统计错误我们也都进行了认真的检查。

教师用加注解的版本(AIE)(ISBN 0-13-027985-4)

标在概念旁的注释包括:

- 教学提示——提出另一种解释或指出学生常见错误
- 练习——为了增强对概念的理解而安排在特定章节中的练习
- 软盘标志——表示数据集和数据磁盘上的文件名
- 简短答案——某些章节给出的对部分精选练习的答案

为教师准备的注释(ISBN 0-13-027410-0)

教材建议用统计实践的问题作为课堂上讨论使用,书中的许多练习和答案都选自本书的前几版。

教师习题答案(ISBN0-13-027421-6)

本手册对题号为偶数的练习都给出了答案,并对其进行过仔细审核以保证解题思路及所用符号与课本中相一致;题号为奇数的练习题答案则放在学生答案手册中。

试题库(ISBN 0-13-02419-4)

经修订后,试题库现在包括 1000 多道与课本中出现问题有关的题目。

PowerPoint 演示盘(ISBN0-13-027365-1)

教师们可用多种不同的方式使用这个多功能的 Windows 系统下的工具:

- 在电化教室中浏览演示
- 打印并用作幻灯片母版
- 打印出来可分发给学生以便他们做笔记

软盘中还包括学习目的、思维训练、概念演示以及带有答案的例题。PowerPoint 演示盘可从 McClave 网站的 FTP 站点下载。

数据盘——从 Prentice Hall 购买的每本书后都附有一张赠送盘

所有的习题和案例使用的数据都以 ASC II 码格式存放在本书背后的 3.5 寸软盘里。

McClave 网站(<http://www.prenhall.com/mcclave>)

这个网站随新信息、新工具的出现而不断更新,现有的内容包括:教材内容及其附录;PowerPoint 演示盘和数据文件(可从 FTP 站点下载);教学提示、自学帮助等,这个网站还提供许多数据库、“STEPS”软件(Glasgow 大学研制的交互式教学软件)等许多有用的数据和信息,此外这个网站也用来帮助大学教师们创建和管理课程主页。

为学生准备的辅助材料

学生习题答案(ISBN 0-13-027422-4)

本手册给出了题号为奇数练习题的完整答案,并进行过仔细审核以保证所有解答和记号与教材中所讲的内容相一致。

Excel 手册(ISBN013-029347-4)

手册与教材相配合,一步一步的详细说明为读者理解课本中的有关例题及其他技术性问题提供了详细的帮助。对题号为奇数的习题提供了简要说明以提高案例的效果。Excel 手册包括 PHstat——这是 Microsoft Excel 软件中新增的一个统计分析模块,它以一系列选择菜单为特征,以对话框的形式帮助学生(比不用 Excel 时)更快捷地完成统计分析。

SPSS 和 SYSTAT 统计软件的学生版

SPSS 是广受赞誉并在市场上畅销的商务数据分析软件包;MINITAB 和 SYSTAT 则比较适合学生购买。所有新产品的详细资料都可以从 Prentice Hall 或 SPSS 网站上得到,网址为:<http://www.spss.com>。



通过 Excel 学习商务统计 (ISBN0-13-234096-6)

Excel 作为一个可进行统计分析和计算的软件包,本书对其进行了清晰和易于操作的介绍。

MINITAB 统计向导 (ISBN0-13-784232-5)

本手册假定读者没有 MINITAB 基础,但考虑到多数统计教材都将 MINITAB 作为图表处理方法的重要内容之一,所以提供了如何使用 MINITAB 进行统计分析的详细说明。

致谢

本书是许多人多年努力的结果。首先我们应当感谢下面这些教授,他们对教材内容和结构设计的建议及反馈意见对第七版和以前的各版帮助很大。

第八版的审阅者:

Mary C. Christman, 马里兰大学; James Czachor, AT&T; William Duckworth II, 衣阿华州立大学; Ann Hussein, 费城大学; Lawrence D. Ries, 密苏里-哥伦比亚大学。

若想获取关于本书或其他 Prentice Hall 出版公司的信息,可在线浏览我们的网站 <http://www.prenhall.com>。

詹姆斯·麦克莱夫 (James T. McClave)

乔治·本森 (P. George Benson)

特里·辛西奇 (Terry Sincich)

目 录

第1章 统计学、数据与统计思想 /1

- 1.1 统计学 /1
- 1.2 统计在商务中的应用类型 /2
- 1.3 统计学的基本要素 /4
- 1.4 过程(选学) /8
- 1.5 数据类型 /10

统计实践 1.1 质量改进:美国公司应对来自日本的挑战 /11

- 1.6 收集数据 /13
- 1.7 统计在管理决策中的作用 /15

统计实践 1.2 对 20/20 节目中一项调查结果的看法:事实还是虚构? /17

要点回顾 /18

第2章 描述数据集的方法 /22

- 2.1 描述定性数据 /23

统计实践 2.1 帕雷托分析 /25

- 2.2 描述定量数据的图表方法 /32

- 2.3 求和符号 /45

- 2.4 集中趋势的数值测度 /46

- 2.5 变异性的数值测度 /56

- 2.6 解释标准差 /62

- 2.7 相对定位的数值测度 /71

- 2.8 检测离群值的方法(选学) /76

- 2.9 两变量关系的图示(选学) /84

- 2.10 时间序列图(选学) /86

- 2.11 用描述技术“歪曲”真相 /89

统计实践 2.2 《汽车与司机》杂志的“路考摘要” /93

要点回顾 /93

现实案例:肯塔基州牛奶案例——第一部分(一个涵盖第1章和第2章内容的案例) /104

第3章 概率 /107

- 3.1 事件、样本空间与概率 /108

统计实践 3.1 游戏表演策略:转换还是不换 /116

- 3.2 并集与交集 /120

- 3.3 互补事件 /122

- 3.4 加法法则与互斥事件 /123

- 3.5 条件概率 /129

- 3.6 乘法法则与独立事件 /131

- 3.7 随机抽样 /140

统计实践 3.2 彩票大王 /141

要点回顾 /145

第4章 离散型随机变量 /152

- 4.1 两类随机变量 /153

- 4.2 离散型随机变量的概率分布 /155

- 4.3 离散型随机变量的期望值 /160

统计实践 4.1 投资组合选择 /164

- 4.4 二项随机变量 /168

统计实践 4.2 航天飞机挑战者号的太空灾难 /176

- 4.5 泊松随机变量(选学) /179

要点回顾 /184

第5章 连续型随机变量 /188

- 5.1 连续型概率分布 /189

- 5.2 均匀分布(选学) /189

- 5.3 正态分布 /193

统计实践 5.1 智商、经济变动、钟形曲线 /202

- 5.4 检验正态性的描述性方法 /206

- 5.5 用正态分布近似二项分布 /211

- 5.6 指数分布(选学) /217

统计实践 5.2 排队理论 /219

要点回顾 /222



- 第6章 抽样分布 /227**
- 6.1 抽样分布的概念 /228
 - 6.2 抽样分布的性质:无偏性和最小方差性(选学) /234
- 统计实践 6.1 通过多样化减少投资风险 /237
- 6.3 中心极限定理 /238
- 统计实践 6.2 失眠药丸 /244
- 要点回顾 /247
- 现实案例 家具失火案(一个涵盖第3章到第6章内容的案例) /252
- 第7章 基于单个样本的推断:置信区间估计 /254**
- 7.1 总体均值的大样本置信区间 /255
 - 7.2 总体均值的小样本置信区间 /263
- 统计实践 7.1 扇贝、抽样与法律 /267
- 7.3 总体比率的大样本置信区间 /272
 - 7.4 确定样本容量 /277
 - 7.5 关于简单随机抽样的有限总体修正(选学) /283
 - 7.6 抽样调查设计(选学) /286
- 统计实践 7.2 抽样误差与非抽样误差 /288
- 要点回顾 /289
- 第8章 基于单个样本的推断:假设检验 /296**
- 8.1 假设检验的基本原理 /297
 - 8.2 一个总体均值的大样本假设检验 /302
- 统计实践 8.1 统计质量控制 /304
- 8.3 观察的显著性水平: p 值 /308
 - 8.4 一个总体均值的小样本假设检验 /313
 - 8.5 一个总体比例的大样本假设检验 /319
 - 8.6 计算第二类错误的概率:对 β 的进一步认识(选学) /324
 - 8.7 一个总体方差的假设检验(选学) /331
- 统计实践 8.2 三月疯狂——决定NCAA篮球联赛优劣的条件 /334
- 要点回顾 /336
- 第9章 基于两个样本的推断:置信区间与假设检验 /342**
- 9.1 比较两个总体均值:独立抽样/343
- 统计实践 9.1 自我管理小组对家庭生活的影响 /350
- 9.2 比较两个总体均值:配对差实验 /359
 - 9.3 比较两个总体比率:独立抽样/369
 - 9.4 确定样本容量 /374
- 统计实践 9.2 未付酬加班和公平劳动标准法案 /376
- 9.5 比较两个总体方差:独立抽样(选学) /378
- 要点回顾 /387
- 现实案例 肯塔基州牛奶案例——第二部分(一个涵盖第7章到第9章内容的案例) /394
- 第10章 简单线性回归 /395**
- 10.1 概率模型 /396
 - 10.2 拟合模型:最小二乘法 /398
 - 10.3 模型假设 /409
 - 10.4 σ^2 的一个估计量 /410
 - 10.5 评价模型的效用:对斜率 β_1 进行推断 /417
 - 10.6 相关系数 /426
 - 10.7 决定系数 /428
 - 10.8 运用模型进行估计和预测 /437
- 统计实践 10.1 对布朗克斯(Bronx)砖损坏情况的统计评价 /442
- 10.9 简单线性回归:一个完整的例子 /449
- 统计实践 10.2 “水脉占卜师”真的能探测出水吗? /453
- 要点回顾 /457
- 第11章 多元回归与建模 /472**
- 11.1 多元回归模型 /473
 - 11.2 一阶模型:估计和解释 β 参数/474
 - 11.3 模型的假设 /479
 - 11.4 关于 β 参数的推断 /481
 - 11.5 检验模型的总体效用 /493
- 统计实践 11.1 预测波尔多红葡萄酒的价格 /497
- 11.6 运用模型进行估计和预测 /506
 - 11.7 建模:交互模型 /512



11.8 建模:二次和其他高阶模型 /518	现实案例 衬垫制造案例(一个涵盖第12章和第13章内容的案例)/725
11.9 建模:定性(虚拟)变量模型 /529	
11.10 建模:兼有定量和定性变量的模型(选学) /536	第14章 实验设计与方差分析 /730
11.11 建模:对比嵌套模型(选学) /546	14.1 实验设计的要素 /731
11.12 建模:逐步回归(选学) /557	14.2 完全随机化设计:单因子 /735
11.13 残差分析:检验回归假设 /564	14.3 均值的多重比较 /751
11.14 要注意的问题:可估性、多重共线性和外推 /577	统计实践 14.1 治疗是暴饮暴食者的新“减肥药”吗? /754
统计实践 11.2 “曲解”钟型曲线 /578	14.4 因子实验 /759
要点回顾 /587	统计实践 14.2 蟑螂觅踪 /768
第12章 质量改进方法 /603	14.5 使用回归模型进行方差分析(选学) /775
12.1 质量、过程和系统 /604	要点回顾 /784
统计实践 12.1 戴明(Deming)的14要点 /607	第15章 非参数统计 /795
12.2 统计控制 /608	15.1 引言:与分布无关检验 /795
12.3 控制图的原理 /616	15.2 单总体推断:符号检验 /797
12.4 监控过程均值的 \bar{x} 图 /620	15.3 比较两个总体:独立样本的Wilcoxon秩和检验 /801
12.5 监控过程变异的R图 /636	15.4 比较两个总体:成对差异试验的Wilcoxon符号秩检验 /808
12.6 监控过程缺陷比率的P图 /645	统计实践 15.1 扇贝重量数据的再分析/812
12.7 变异原因诊断(选学) /653	15.5 完全区组设计的Kruskal-Wallis H检验 /815
统计实践 12.2 服务过程中的质量控制 /656	统计实践 15.2 纳税人与IRS之争:审判法院的选择 /817
12.8 能力分析(选学) /658	15.6 Spearman秩相关系数 /822
要点回顾 /663	要点回顾 /831
第13章 时间序列:描述性分析、模型及预测 /669	第16章 属性数据分析 /838
13.1 描述性分析:指数 /670	16.1 属性数据与多重试验 /838
统计实践 13.1 消费者价格指数:CPI-U和CPI-W /677	16.2 分类概率的检验:单向表 /839
13.2 描述性分析:指数平滑 /682	16.3 分类概率的检验:二维表(列联表) /846
13.3 时间序列的构成 /687	统计实践 16.1 计算机技术和应用中的道德准则 /856
13.4 预测:指数平滑 /688	16.4 关于 χ^2 检验条件的小结 /858
13.5 趋势预测:Holt-Winters预测模型(选学) /690	要点回顾 /859
13.6 预测精确度评估:MAD和RMSE /696	现实案例 工作中的歧视(一个涵盖第14章到第16章内容的案例) /865
13.7 趋势预测:简单线性回归 /699	附录A 基本计算法则 /867
统计实践 13.2 急诊室需求预测 /702	附录B 附表 /869
13.8 季节回归模型 /703	附录C 方差分析的计算公式 /870
13.9 自相关与Durbin-Watson检验 /711	部分习题答案 /903
要点回顾 /718	

第 1 章

统计学、数据与统计思想

本章内容

- 1.1 统计学
- 1.2 统计在商务中的应用类型
- 1.3 统计学的基本要素
- 1.4 过程(选学)
- 1.5 数据类型
- 1.6 收集数据
- 1.7 统计在管理决策中的作用

统计实践

- 1.1 质量改进:美国公司应对来自日本的挑战
- 1.2 对 20/20 节目中一项调查结果的看法:事实还是虚构?

我们将要学习的

什么是统计学?它是一个研究领域,还是用来概括国民经济运行状态、股票表现或特定场所企业状况的一组数据?或者就如一本通俗教材(Tanur et al., 1989)中所言,它是“通向未知领域的一个向导”。在第 1 章中我们会发现,以上每一种描述对理解统计的概念都是有用的。我们也将明白,统计学有两大领域——描述统计学和推断统计学。描述统计学重点在于对一些经济现象进

行图示或数字性的描述,而推断统计学则是借助这些数字性描述结果去做出管理决策。本书的基本主题是推断统计,因此,我们将重点介绍如何运用统计方法去解释数据并进行决策。由于企业、政府、医学及其他领域的许多工作都要求我们做出有数据支撑的决策,所以掌握好这些统计方法会使我们在实际工作中大受裨益。

1.1 统计学

提起统计,你会想到什么?平均成功率、盖洛普民意测验、失业数字还是杂乱无章的一堆数据(与统计有关)?或者仅仅是你不得不完成的一门升学必修课程?我们希望通过本书使大家明



白,统计学其实是一门既有趣、又实用的科学,它不仅在企业、政府中有用,在自然科学和社会科学中更有着无限广阔的应用空间;我们也将阐明统计学的真正价值其实正隐藏在你误用它的背后。最后,我们希望说明统计学在一些重要领域如学习、工作或日常生活中所起的关键性作用。我们的目的是想给大家留下这样一个印象,即:你花在这门学科上的时间将使你在许多方面获得回报。

在《随机收藏大学词典》(The Random House College Dictionary)一书里,统计学被定义为“关于信息或数据的收集、分类、分析与解释的科学”。因此,一个统计学家并非只会计算棒球比赛的胜负比率或者列表显示盖洛普民意测验的调查结果,专业统计学家受过统计科学的系统训练,也就是说他们接受过收集数据信息,对数据进行评估以及从中导出结论的整个过程的系统训练。此外,统计学家能够确定与给定问题有关的信息并就一项研究结论是否可信的问题做出回答。

定义 1.1

统计学是研究数据的科学,它包括数据收集、分类、汇总、组织、分析以及对数字信息进行解释。

在下一节,你将看到几个统计在商务和政府中应用的例子,其中包括制定决策和导出结论。

1.2 统计在商务中的应用类型

对多数人来说,统计意味着“数字性描述”。月度失业人数、新企业倒闭数、一个特定行业的女职工比例等等,都是对来自某些现象中大量数据的统计描述。统计数据常常是从一些大数据集中抽取出来的,而这些大数据集具有哪些特征正是我们所希望研究的,我们把这种抽取过程叫做抽样。例如:你希望根据一家音像店部分顾客的年龄(样本)来估计该店所有顾客的平均年龄,然后利用估计结果将广告对象定位在一个适当的年龄段。注意,统计包括两个不同的过程:(1)描述数据集;(2)以样本数据为基础导出结论(做出估计、决策、预测等)。因此,统计的应用也被划分为两大领域:描述统计学和推断统计学。

定义 1.2

描述统计学是利用数字和图表方法寻找数据集的特征,概括数据集中的信息,并以适当的形式表示这些信息。

定义 1.3

推断统计学是利用样本数据对一个大数据集进行估计、决策、预测或其他推广。

虽然在下面的章节中我们对描述统计和推断统计都会进行讨论,但本书的重点是推断统计。让我们从一些商务中应用统计的实例开始。

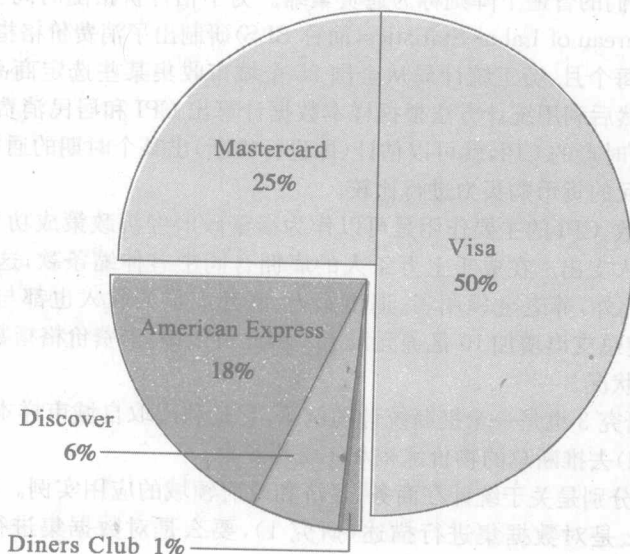
研究 1 “美国信用卡市场份额” [《尼尔森报告》(The Nilson Report), 1998 年 10 月 8 日]

尼尔森报告收集了 1998 年前 6 个月人们购买信用卡和借记卡的所有资料,记录每次购买的信用卡数量并把它们按使用类型分类,结果显示在美联社图集中,见图 1.1。从图中你可以清楚地看出,售出的信用卡中有一半是 Visa 卡,有 1/4 是 MasterCard 卡。由于图 1.1 描述的是 1998 年上半年有关购买和使用两种信用卡的情况,所以这个图是一个描述统计的例子。

研究 2 “经理收入记分板” [《商业周刊》(Business Week), 1999 年 4 月 19 日]



图 1.1 美国信用卡市场份额



资料来源: *The Nilson Report*, Oct. 8, 1998.

在美国,公司高层官员的收入是多少? 他们的身价值那么多钱吗? 为了回答这些问题,《商业周刊》杂志每年对荣登“商业周刊 1000”栏目的那些公司总裁进行调查,然后编制一个“经理收入记分板”。1998 年从记分板中抽取的 365 家公司的首席执行官(CEO)的平均年收入是 16000000 美元^①,这个数字比上年增长了 36%。

要确定哪些经理的收入与贡献相符,《商业周刊》给出了同样的三年内与 CEO 所得报酬(以 1000 美元计)相比,所有持股人回报所占比例(用 3 年前投资于该公司 100 美元的现值来衡量)。比如,1995 年投资于迪斯尼公司的 100 元到 1998 年底升值到 156 元,持股人的回报(156 元)与同期(1996—1998 年)CEO 迈克尔的总收入 5.949 亿元相比,结果是投资回报率仅为 0.0003,这也是该类调查中最底的回报率之一。

一套样本数据的分析显示,工业高技术行业的 CEO 是平均回报率最高者(0.046)之一,而运输业 CEO 的回报率处于最低位置(0.015),见表 1.1。根据这些样本信息,《商业周刊》也许会认为:在持股人看来,与工业高技术行业的 CEO 相比,运输业 CEO 的回报率并不算低。那么,这项研究就是推断统计学的一个例子。

表 1.1 CEO 的平均回报率(按行业划分)

行业	平均回报率	行业	平均回报率
工业高技术	0.046	消费品	0.029
服务	0.046	资源	0.016
通信	0.045	工业低技术	0.015
公用事业	0.039	运输	0.015
金融	0.031		

资料来源: Analysis of data in “Executive Compensation Scoreboard” *Business Week*, April 19, 1999.

研究 3 “消费价格指数”[美国劳工部(U. S. Department of Labor)]

^① 虽然我们在第二章才正式给“平均”这个词下定义,但此处可以用典型或中等之类的词语来代替,这样就不会引起混淆。



与所有美国人息息相关的数据是美国经济中商品和服务的价格水平,这些价格水平的普遍上涨称为通货膨胀,它们的普遍下降则称为通货紧缩。为了估计价格随时间变化的关系,美国劳工部的劳工统计局(Bureau of Labor Statistics,简称BLS)研制出了消费价格指数(Consumer Price Index,简称为CPI)。每个月,劳工统计局从全国85个城市收集某些选定商品和服务(称为市场购物篮)的价格数据,然后利用统计方法根据样本数据计算出CPI和居民消费支出方面的其他数据,最后通过比较不同时点的CPI,就可以估计(即进行推断)出某个时期的通货膨胀率,据此也就可以对不同时期1美元的货币购买力进行比较。

作为一个物价指数,CPI的主要作用是可作为衡量政府经济政策成功与否的指示器;它的第二个作用是调整收入支出。在成千上万工人的雇佣合同中有伸缩条款,这些条款要求工资应随物价增长而增长;此外,养老金领用者、退伍军人、联邦雇员的收入也都与CPI有联系。据统计,CPI上涨1%,会使总支出增加10亿美元以上。因此可以说,消费价格指数的变动会影响到几百万美国家庭的生活状况。

像研究2一样,研究3也是一个推断统计的例子,它是利用取自城市样本的市场购物篮的价格数据(用于计算CPI)去推断总的物价涨幅和工资增长率。

上面的三项研究分别是关于统计在商务、经济和政府领域的应用实例。注意,每一项研究都与数据分析有关,要么是对数据集进行描述(研究1),要么是对数据集进行推断(研究2和研究3)。

1.3 统计学的基本要素

统计方法在研究、分析和了解总体时特别有用。

定义 1.4

总体(Population)是我们所要研究的所有基本单位(通常是人、物体、交易或事件)的集合。

例如,总体可以包括:(1)美国的所有从业人员;(2)加利福尼亚的所有合法选民;(3)某品牌移动电话的所有购买者;(4)某条生产线去年生产的所有汽车;(5)美国航空维修设备业的所有零部件存货;(6)给定年份麦当劳餐馆所有窗口的销售量;(7)一个假期内某个州际高速公路交叉处的交通事故次数。可见,前三个总体是人的集合;接下来的两个总体是物体的集合;第6个是交易的集合;最后一个事件的集合。同时也可以看出每一个集合都包括了研究总体的所有单位。

在研究总体时,我们重点关注的是总体单位具有哪些特征或特性,我们把这些特征称为变量。例如,我们也许会对目前美国失业人员的年龄、性别、收入或受教育年限等变量感兴趣。

定义 1.5

变量是总体中个体单位所具有的特征或特性。

“变量”这个名称起源于如下事实,即总体中每一基本单位的特性可能都有所差别。

在研究一个特定变量时,如果能用数值把它表示出来那对我们是很有帮助的。不过,我们常常不容易得到这种数值,因此,在统计研究中测量过程就起着非常重要的辅助作用。测量就是我们给每个总体单位的变量分配数值的过程。比如,我们也许会让消费者就某种食品的口味从1到10进行打分;或者,我们会通过简单询问每个工人今年多少岁来测量他们的年龄。在其他情形下,测量可能会用到像秒表、尺子和卡钳之类的工具。