

商学经典译丛

商务与经济统计学精要

ESSENTIALS OF STATISTICS FOR
BUSINESS AND ECONOMICS

〔美〕

大卫·R. 安德森

丹尼斯·J. 司威尼

托马斯·A. 威廉姆斯

David R. Anderson

Dennis J. Sweeney

Thomas A. Williams



东北财经大学出版社



汤姆森国际出版集团

会计学经典译丛

商务与经济统计学精要

(美)大卫·R.安德森

(辛辛那提大学)

丹尼斯·J.司威尼

(辛辛那提大学)

托马斯·A.威廉姆斯 著

(罗切斯特理工学院)

陆成来 胡成秀 译

(上海财经大学)

东北财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

商务与经济统计学精要/(美)安德森(Anderson, D. R.)等著;陆成来等译. —大连:东北财经大学出版社,2000.6

(商学经典译丛)

书名原文:Essentials of Statistics for Business and Economics

ISBN 7-81044-715-7

I.商… II.①安… ②陆… III.①经济统计学②商业统计学 IV.F222
中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第71078号

辽宁省版权局著作权合同登记号:图字06-1999-72号

David R. Anderson, Dennis J. Sweeny, Thomas A. Williams: Essentials of Statistic for Business and Economics

Original English Edition Copyright © 1997 by West Publishing Co., A Division of International Thomson Publishing, Original ISBN 0-314-09249-8

Simplified Chinese Translation Copyright © 2000 by Dongbei University of Finance & Economics Press

All Rights Reserved.

本书简体中文版由东北财经大学出版社在中国境内独家出版、发行,未经出版者书面许可,任何人均不得复制、抄袭或节录本书的任何部分。

版权所有,侵权必究。

东北财经大学出版社出版

(大连市黑石礁尖山街217号 邮政编码 116025)

网 址: <http://www.dufep.com.cn>

读者信箱: dufep@mail.dlptt.ln.cn

沈阳市第二印刷厂印刷 东北财经大学出版社发行

开本:787×960毫米 1/16
2000年6月第1版

印张:42 插页:2
2000年6月第1次印刷

责任编辑:刘东威
封面设计:张智波

责任校对:迟 诚
版式设计:吴 伟

定价:66.00元

商学经典译丛编审委员会

(以姓氏笔画为序)

马君潞 (南开大学经济学院副院长, 教授, 博士生导师)

艾洪德 (东北财经大学副校长, 教授, 博士生导师)

李一军 (哈尔滨工业大学管理学院院长, 教授)

张 杰 (陕西财经学院金融财政学院院长, 教授, 博士生导师)

胡英坤 (东北财经大学国际商务外语系主任, 教授)

赵曙明 (南京大学国际商学院院长, 教授, 博士生导师)

韩经纶 (南开大学国际商学院教授, 博士生导师)

谢学智 (财政部税政司司长, 教授, 博士生导师)

作者简介

大卫·R.安德森是辛辛那提大学工商管理学院数量分析教授,副院长,学院第一经营项目的协调人。安德森从Purdue大学获得了学士、硕士和博士学位。在辛辛那提大学,安德森讲授基础统计学和研究生层次的回归分析、多样化分析和科学课程。他还在华盛顿劳工部教授统计课程,并被提名和授予杰出教学奖和学生组织服务优秀奖。安德森教授是统计学、管理科学、线性规划和生产经营管理等六部教科书的合作者之一,他还是样本和统计方法领域的咨询专家。

丹尼斯·J.司威尼是辛辛那提大学数量分析教授,从印第安纳大学获得了硕士和博士学位。1978—1979年丹尼斯·J.司威尼在宝洁公司管理科学小组工作,1981—1982年作为Duke大学的访问教授。司威尼教授是数量分析系的系主任,并做了四年的辛辛那提大学学监。司威尼教授在管理科学领域发表文章三十余篇,并在国家科学基金会、IBM、宝洁等组织和企业开展研究,在《管理科学》、《经营研究》、《数学规划》、《决策科学》和其他期刊上发表文章。

托马斯·A.威廉姆斯是罗切斯特理工学院管理科学教授,他曾在辛辛那提大学工商管理学院做过七年的教员。威廉姆斯从Clarkson大学获得学士学位,并从Polytechnic学院获得硕士和博士学位。他是罗切斯特理工学院第一任决策科学系主席。他主要教授管理科学和统计学,同时也教授回归分析和决策分析的高级课程。威廉姆斯教授是管理科学、统计学、生产经营管理和数学等七部教科书的合作者之一,他同时也是《财富》杂志评出的500强企业的咨询专家,主要研究领域是数据分析、大规模回归模型。他现在的研究重点是质量管理的应用。

译者简介

陆成来,男,安徽巢湖人,上海财经大学统计学博士,曾在《当代财经》、《预测》等经济类刊物发表论文数篇。

胡成秀,女,安徽含山县人,淮北煤炭师范学院外语系英语专业毕业,一直从事英语教学和翻译工作。

译者前言

随着我国的改革开放向纵深推进,我国的经济界和学术界对统计学的重要性有了新的认识。全国各行各业都迫切需要统计人员或掌握一定统计方法和统计技术的人员,统计在各个领域中的应用不断扩大,尤其是在商务和经济领域中发挥着越来越重要的作用。因此对于在经济或相关领域的工作人员来说,掌握一些统计方法已成为必然。

为了顺应形势的发展,东北财经大学出版社引进了《商务与经济统计学精要》中文版权,并委托我翻译此书,它是当前国外最优秀的统计学著作之一。其特点是:没有特别高深的数学知识,注重统计在实际中的运用,每章都用某个公司应用统计的实际案例作为引言,每章节之后配有适量的习题和自测题,以检测读者对书中内容的掌握程度。

我认为想读书不是一件太难的事,难的是找到一本适合自己水平、适合自己专业、适合自己工作的优秀著作来读。《商务与经济统计学精要》可称得上是一部优秀的统计学著作。本书内容翔实生动、通俗易懂,既可以作为教材使用,也可以供自学之用;既适合于统计专业的学生,更适合在商务和经济及相关领域工作的人员使用。

本书共有 13 章,我负责第 4 至第 13 章内容的翻译,胡成秀同志负责第 1 至第 3 章和每章案例、习题部分以及索引内容的翻译工作。

在本书的翻译过程中,还得到我的博士生导师施锡铨教授的关注、指导和帮助,另外还得到黄坚、檀向球、杨广喜、徐爱荣、黄国群、朱海平、余明元、张小峰、彭文兵等同志的支持,在此向他们表示由衷的感谢!

由于译者时间和水平有限,在翻译中很可能有词不达意之处,甚至有错误的地方,恳请读者批评指正。

陆成来

2000 年 3 月于上海财经大学

前言

这本书的目的是向学生概念性地介绍统计在商务和经济中的一些应用。本书没有用到高深的数学知识,阅读本书只需掌握数学中的代数知识即可。书中对每种技术的讨论和展开都是在应用背景下进行的,利用统计结果所提供的信息,我们可以更加深入地理解问题的实质以及解决方法。

在问题所讨论的领域里,我们比较注意使用人们已经普遍接受的表示方法。因此学生会发现,本书为学习更深奥的统计知识打下了良好的基础。附录部分给出了引导学生作更深入研究的文献目录。

特征

实际应用中的统计学

为了强调公司是如何运用统计学的,每章开始都有一个由实际工作人员所提供的统计在商务和经济中的应用实例。每个统计应用实例都简要地描述了一个机构以及该章所介绍的统计方法应用的问题,我们认为这可以帮助学生把该章内容运用到实践中去。宝洁公司(Procter & Gamble)、宝丽来公司(Polaroid)、孟山都公司(Monsanto)、施乐公司(Xerox)、米德公司(Mead)、道氏化学公司(Dow Chemical)、科尔盖特—帕尔莫利夫公司(Colgate - Palmolive)等公司只是那些把统计知识应用到实际中去的公司中的少数几家。前言部分的末尾以表格的形式给出了所描述机构和统计知识应用的目录。

基于真实数据的例题和习题

为了帮助学生了解统计应用的广大领域,很多例题和习题都是建立在真实数据和现实统计研究的基础之上。使用《华尔街日报》(*The Wall Street*)、《商

业周刊》(*Business Week*)、《今日美国》(*USA Today*)、《财富》(*Fortune*)、《福布斯》(*Forbes*)、《金融世界》(*Financial World*)周刊和《巴伦》(*Barron's*)等出版物是为了提供能证明统计学在商务和经济中的作用的的相关应用和练习。真实数据的使用意味着学生不但能够学习到统计方法,而且还可以了解到实践中所有这些统计知识应用的来龙去脉。

方法和应用类习题

章节结尾的习题可以分成两个部分:方法和应用。设计方法类习题是为了保证学生能正确地运用章节中介绍的方法进行所需要的计算;应用类习题则需要学生利用真实环境下提供的材料来解决问题。

自测题

在本书结尾的附录中,我们给出了前面标有“自测题”字样的所有习题的答案,作为学生自我检测之用。学生做完习题后,可以及时查阅答案以检查自己对本章内容的掌握程度。

注释与评论

很多章节末尾的注释与评论可以帮助学生对统计方法及其应用进行更深入的了解。注释与评论包括有关方法局限性的告诫、有关应用的建议、其他技术需考虑事项的简短描述等等。

质量应用的实例贯穿全文

用以提高质量的统计应用之实例贯穿全文。在大多数章节里,我们都给出了大量的例题和习题,这些例题和习题集中在统计对提高产品和服务质量做出贡献的广大应用领域里。

致谢

我们衷心地感谢在本书写作过程中许多给予我们有益意见和建议的同事

和朋友。迈克尔·西塞罗(Michael Cicero)、弗吉尼亚·菲希尔(Virginia Fisher)、弗兰克·凯利(Frank Kelly)和 R. B. 特罗姆利(R. B. Trombly)所提出的建议对于我们决定全书所包括的内容以及细节帮助很大。我们也感谢过去曾经帮助过我们,将来会继续影响我们写作的下列人士:

默罕麦德·阿梅蒂	罗伯特·科林斯
詹姆西德·C. 哈赛利	大卫·缪斯
艾伦·史密斯	安德鲁·韦尔基
切瑞尔·阿希尔	约翰·库克
C. 托马斯·英尼斯	罗杰·迈尔逊
斯蒂芬·史密斯	阿里·威杰汤加
罗伯特·巴劳	大卫·W. 克拉芬斯
本·艾赛尔哈特	理查德·奥康内尔
苏珊娜·史密斯	唐纳德·威廉姆斯
阿伯都尔·巴斯蒂	乔治·德里
杰弗里·杰里特	艾尔·帕拉切克
威廉姆·E. 斯坦	罗伊·威廉姆斯
哈利·本海姆	戈帕尔·多瑞
罗伯特·布鲁斯·琼斯	迪恩·彼特森—萨拉姆
威尔班·特佩宁	J. E. 威利斯
迈克尔·本克科夫	爱德华·法杰伦
大卫·克鲁杰	汤姆·普雷
托德·苏克汉姆	缪斯塔法·伊马兹
约翰·布莱恩特	尼古拉斯·法诺姆
马丁·S. 利维	鲁比·拉米雷兹
希罗基·苏鲁米	格雷·约西莫托
彼得·布莱恩特	夏朗·菲兹杰本斯
托马斯·麦克卡劳	汤姆·赖兰
维克托·尤克波罗	查尔斯·齐默尔曼
特里·L. 伯茨考斯基	杰罗姆·吉恩
贝特·米德加登	詹姆斯·R. 施温克
埃本格·尤西普	格雷格·齐默尔曼
罗伯特·克科伦	保罗·盖伊
格伦·米利甘	比尔·西弗
辛蒂·冯埃斯	

我们尤其要感谢为我们提供统计应用案例的商务和工业领域里的同事们。我们通过每一篇统计应用文章所注明的作者姓名而分别认识了他们。另外,我们要感谢 Minitab 公司的合作,该公司允许我们在本书中使用 Minitab 统计软件。最后,我们还要感谢我们的编辑玛丽·C. 施勒(Mary C. Schiller)、印制编辑艾米·C. 汉逊(Amy C. Hanson)以及西部出版公司(West Publishing Company)其他人员,他们给本书提供了编辑方面的意见,并在本书准备阶段给予了大力支持。

大卫·R. 安德森
丹尼斯·J. 司威尼
托马斯·A. 威廉姆斯
1996年8月

实际应用统计一览表

章节	每章标题	机构名称	应用主题
第1章	数据与统计学	《商业周刊》	《商业周刊》中统计的作用
第2章	描述统计学 1: 表格和图形方法	科尔盖特—帕尔莫利夫公司	高关税清洁剂的质量保证
第3章	描述统计学 2: 数量方法	彭斯医院	救济计划所花费的时间
第4章	概率论初步	莫顿国际公司	消费者服务检验计划的评价
第5章	离散型概率分布	施乐公司	在线计算机化出版系统性能检验
第6章	连续型随机变量	宝洁公司	制造策略
第7章	抽样和抽样分布	米德公司	米德森林所有权价值的评估
第8章	区间估计	多勒总公司	抽样与后进先出法成本的评估
第9章	假设检验	哈里斯公司	电镀残次点检验
第10章	均值的比较	法伊森斯公司	新药的评估
第11章	比例的比较	联合之路公司	对慈善机构共同看法的确定
第12章	回归分析	宝丽来公司	胶卷时间的研究
第13章	统计方法在质量控制中的应用	美国道氏化学公司	统计过程控制

目 录

译者前言

前言

第 1 章 数据与统计学	1
1.1 统计在商务和经济中的应用	2
1.2 数据	4
1.3 数据来源	8
1.4 描述统计	11
1.5 统计推断	15
1.6 小结	17
1.7 术语表	17
第 2 章 描述统计学 1:表格和图形方法	25
2.1 质量数据的概括	26
2.2 数量数据的概括	34
2.3 计算机的作用	44
2.4 探索性数据分析	46
2.5 交叉分组列表和散点图	52
2.6 小结	60
2.7 术语表	60
2.8 主要公式	61
第 3 章 描述统计学 2:数量方法	67
3.1 位置测度	68
3.2 离中趋势的测度	76
3.3 平均数和标准差的一些应用	84
3.4 探索性数据分析	90
3.5 双变量相关关系测度	95
3.6 加权平均数和分组数据的加权平均数	105
3.7 小结	112

3.8	术语表	113
3.9	主要公式	114
第4章	概率论初步	120
4.1	试验、加法法则和分配概率	121
4.2	事件及其概率	132
4.3	概率的几种基本关系	137
4.4	条件概率	142
4.5	贝叶斯定理	151
4.6	小结	158
4.7	术语表	158
4.8	主要公式	159
第5章	离散型概率分布	166
5.1	随机变量	167
5.2	离散型概率分布	171
5.3	期望值和方差	176
5.4	二项概率分布	181
5.5	泊松概率分布	193
5.6	小结	198
5.7	术语表	199
5.8	主要公式	200
第6章	连续型随机变量	204
6.1	均匀概率分布	205
6.2	正态概率分布	210
6.3	二项概率的正态逼近	224
6.4	指数概率分布	228
6.5	小结	232
6.6	术语表	233
6.7	主要公式	233
第7章	抽样和抽样分布	238
7.1	电子联合公司的抽样问题	240
7.2	简单随机抽样	240
7.3	点估计	246
7.4	抽样分布	250
7.5	\bar{x} 的抽样分布	253

7.6	\bar{P} 的抽样分布	264
7.7	其他抽样方法	269
7.8	小结	272
7.9	术语表	273
7.10	主要公式	274
第 8 章	区间估计	278
8.1	大样本下总体均值的估计	279
8.2	小样本下总体均值的估计	288
8.3	样本容量的确定	295
8.4	总体比例	298
8.5	小结	304
8.6	术语表	305
8.7	主要公式	306
第 9 章	假设检验	310
9.1	零假设和备择假设	311
9.2	第一类错误和第二类错误	314
9.3	大样本下总体均值的单侧检验	317
9.4	单个总体均值的双尾检验:大样本	327
9.5	单个总体均值检验:小样本	334
9.6	单个总体比例的检验	339
9.7	小结	345
9.8	术语表	347
9.9	主要公式	347
第 10 章	均值的比较	350
10.1	两个总体均值差异估计:独立样本	351
10.2	两个总体均值之差的假设检验:独立样本	360
10.3	关于两个总体均值之差的推断:匹配样本	369
10.4	方差分析	376
10.5	方差分析:检验 k 个总体均值是否相等	380
10.6	小结	389
10.7	术语表	390
10.8	主要公式	390
第 11 章	比例的比较	397
11.1	关于两个总体比例之差的推断	398

11.2	多项总体比例的假设检验	405
11.3	独立性检验:列联表	409
11.4	小结	417
11.5	术语表	417
11.6	主要公式	418
第 12 章	回归分析	424
12.1	简单线性回归模型	425
12.2	最小平方法	427
12.3	测定系数	438
12.4	模型假定	447
12.5	显著性检验	449
12.6	用估计回归方程进行估计和预测	457
12.7	残差分析:有效模型假定	466
12.8	多元回归	472
12.9	小结	478
12.10	术语表	479
12.11	主要公式	480
第 13 章	统计方法在质量控制中的应用	487
13.1	统计过程控制	489
13.2	接受抽样	504
13.3	小结	515
13.4	术语表	516
13.5	主要公式	516
附录 A	参考文献	521
附录 B	表	524
附录 C	求和记号	561
附录 D	偶数习题答案	563
附录 E	自测题答案	585
索引	621

第1章

数据与统计学

《商业周刊》

纽约州, 纽约市(New York, New York)

麦格劳—希尔公司(McGraw-Hill)每周出版的《商业周刊》是一份很著名的杂志, 它提供一系列商务和经济团体感兴趣的文章。除了刊登有关当前热门话题的特写文章以外, 该杂志还包括一些有关国际商务、经济分析、信息处理和科学与技术等方面的固定栏目。特写文章和固定栏目有助于读者紧跟形势, 评价当前形势对于未来商务和经济的影响。

《商业周刊》对当前的热门话题会作比较全面的报道。例如, 1994年9月5日它刊登了一篇关于数据库销售的特别报道, 1994年10月24日刊登了一篇最好的商业类院校方面的研究文章, 1995年3月27日刊登了有关美国最有价值公司以及这些公司根据市场价值排名等方面的数据。其他一些能够吸引读者兴趣的特写文章是关于每年董事红利调查和每周《商业周刊》指数, 包括经济状况的统计指数, 如生产指数、股价指数、不动产放款价值和利率等。

《商业周刊》除了在文章中运用统计资料和统计信息外, 还收集和利用统计信息帮助管理自己的业务。例如, 《商业周刊》对它的订户进行了一项调查以便了解订户个人形象、读书习惯、购物习惯和生活方式等等。经理们运用从调查中得到的统计汇总数据向其订户和广告客户提供更优质的服务。例如, 1993年的《美国订户研究》指出: 87%的《商业周刊》订户拥有个人计算机, 44%的订户正打算在下一年内购买一台个人计算机。这些统计信息提醒经理们注意这样一个事实: 即订户应该会对介绍关于个人计算机方面的文章感兴趣。另外, 潜在的广告客户也可以利用这些调查结果。打算在未来一年内购买一台个人计算机的订户所占的比例如此之高, 也激发个人计算机生产厂商考虑在《商业周刊》上登广告。

在这一章里, 我们首先讨论统计分析的数据类型以及如何收集数据, 然后介绍描述统计学和统计推断——这两种方法可以将数据转化成富有意义的、易于解释的统计信息。

*《商业周刊》的研究部经理, 查里恩·特伦撒姆(Charlene Trentham)向我们提供了这个统计应用案例。

我们常常在报刊杂志里看到下面各种叙述:

- 新住房销售速度是每年 703 000 套(《商业周刊》,1994 年 10 月)。
- 原油的平均价格是每桶 17.37 美元(《英国石油年度报告》,1993 年)。
- 失业率下降到 5.9%(《巴伦》,1994 年 10 月 10 日)。
- 道·琼斯工业平均指数(Dow Jones Industrial Average, DJIA)收盘指数是 4 510.79 点(《华尔街日报》,1995 年 6 月 19 日)。
- 股票基金占投资者有价证券的 29%(《美国个人投资者协会杂志》,1993 年 7 月)。
- 航空公司将往返机票折扣费提高到每次旅程 270 美元(《今日美国》,1995 年 3 月 30 日)。

在上面的叙述中,数字事实(703 000,17.37 美元,5.9%,4 510.79,29%和 270 美元)称为统计学。因此,在日常用语中,术语“统计学”称为数字事实。然而,统计学所涉及到的领域或学科比数字事实要多得多。从广义上来说,统计学是收集、分析、列示和解释数据的一门艺术和科学。特别是在商务和经济中,对数据进行收集、分析、列示和解释的一个主要原因,是它可以使经理和决策者们更好地理解商业和经济环境,得到更多的信息,做出更好的决策。在本书中,我们强调统计在商务和经济决策中的运用。

在第 1 章,我们首先介绍统计在商务和经济中运用的几个实例。接下来讨论如何收集和运用数据,即原始的统计材料。在 1.4 节和 1.5 节里,我们阐述数据在建立描述统计和进行统计推断中的作用。

1.1 统计在商务和经济中的应用

在当代全球性商务和经济环境中,可以获取大量的统计信息。最成功的管理者和决策者是那些能够理解和有效地运用这些统计信息的人。在这一部分,我们给出统计在商务和经济中作用的一些例子。

1.1.1 会计

当公共会计师事务所为其客户进行审计时,他们要利用统计抽样方法。例如,假定一家会计师事务所想要确定某客户资产负债表中所显示的应收账款余额是否公允地反映了其真实的应收账款余额。通常应收账款的笔数是如此之大以至于检查和判断每一账户是否正确就会太费时间,而且也很不经济。