

国外工商管理硕士(MBA)优秀教材译丛

Business Statistics by Example

(Fifth Edition)

例解商务统计学 (第五版)

[美] Terry Sincich 著

陈鹤琴 罗明安 译



清华大学出版社 · PRENTICE HALL

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

<http://www.phregents.com>



国外工商管理硕士(MBA)优秀教材译丛

例解商务统计学

(第五版)

[美] Terry Sincich 著

陈鹤琴 罗明安 译

清华大学出版社
Prentice-Hall, Inc.

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

统计学已成为各学科不可或缺的研究工具,统计知识已成为各类专业人员的必备知识。特里·辛西奇(Terry Sincich)所著《例解商务统计学》一书是美国高校广泛采用的统计学教材,书中反映了自然科学、社会科学、经济管理和工程技术等领域近 10 多年来在统计学应用方面所取得的丰富成果;表述方法体现了计算机统计软件的当前发展水平。更为难能可贵的是:书中大量例题、练习和案例研究均取材于 20 世纪 80 年代以来不同研究领域公开发表的学术论文和报刊文章。这些真实而非虚构的素材不仅营造了一种解决实际统计问题的真实气氛,材料本身就具有重要的资料价值。

本书可用作大学经济类和管理类专业统计学课程的教学参考书,也可供广大统计工作者、教师、非统计专业大学生和各类专业人员参考。

Business Statistics by Example / Terry Sincich, 5th ed.

Copyright © 1996 by Prentice-Hall, Inc.

本书中文版专有出版权由 Prentice-Hall 公司授予清华大学出版社,版权为清华大学出版社所有,未经出版者书面允许,不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记号:01-98-0947 号

书 名: 例解商务统计学(第五版)

作 者: [美] Terry Sincich 著

译 者: 陈鹤琴 罗明安 译

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者: 清华大学印刷厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 63.75 字数: 1470 千字

版 次: 2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7 302 03838-4/F·271

印 数: 0001~4000

定 价: 79.00 元

译 序

数据含有信息,这是众所周知的事实。但是任何现实而非假想的数据,总不免受随机性的干扰。要从数据中提取有用信息,必须借助统计技巧,将与信息并存的随机干扰消除,把结论建立在统计证据的基础之上。统计证据的重要性,目前已被所有学科接受,因而无论自然科学还是社会科学,都需要统计学的知识和技巧。统计学已成为各学科不可或缺的研究工具,统计知识已成为各类专业人员的必备知识。

由于计算机技术的迅速发展,统计方法的应用水平同 20 年前相比已经面目一新:数据库的广泛使用使人们能够轻易地获取数据,各种统计软件的出现使人们摆脱了数据处理过程中的繁琐计算,从而有可能将时间和精力主要用于考虑各式各样的应用开发。特里·辛西奇所著《例解商务统计学》(第五版)一书,从内容到形式都充分反映了统计方法应用和数据处理水平的现状,是一本被美国高校广泛采用的统计学教材。全书共 19 章,涵盖描述性统计知识、概率论与数理统计基础以及各个应用分支三大部分内容。本书在表述方法、材料的选择和组织方面有以下几个突出特点:

1. 每一节都安排一个或数个实例。通过实例引出概念,然后再给出严格定义;利用实例说明方法,然后再给一般公式。对公式只作说明,不加推导。繁琐的数值计算利用 SAS, SPSS, ASP 和 MINITAB 四种统计软件之一在计算机上完成。软件运行结果与正文融为一体,对读者的要求重在运用统计学知识对这些结果作出正确解释。这种表述方法仿佛是在当前水平上处理实际的统计问题,充分体现了理论联系实际和学以致用思想。

2. 书中安排了多达 1000 个以上的练习,多数属于应用型。令人惊叹的是:如此之多的应用型练习居然全都取材于最近 10 多年来发表的各种学术论文和报刊文章,而且一一注明出处。材料来源之丰富多样,具体生动地说明了统计方法对不同学科和不同行业的广泛适用性。此外,每个练习所描述的情况,无异提供了一个用统计方法解决某个特殊领域实际问题的范例。

3. 全书设有 38 个案例研究(每章末安排两个),内容涉及美国社会生活的方方面面。案例中的情况描述读来饶有兴味,问题的结论往往耐人寻味,颇能启发读者对统计学真谛的领悟。

4. 由于例题、应用性练习和案例研究所提供的情况和数据都是真实而不是虚拟的,作者就营造了一种真实的气氛,使读者能获得解决实际问题的真切感受,从而激起他们对问题的兴趣,克服单调乏味的数据处理带来的消极影响。更重要的是,这些情况和数据本身富含信息,读者可从中获得大量统计学之外的知识。

上述新颖的表述方式和丰富的实际材料,使本书对我国广大统计工作者、教师、大学生和各类专业人员具有重要参考价值。

关于译文需作以下两点说明：

1. 书后的附录 A.1 至 A.7 描述了 7 个大型数据集。由于每个数据集的数据量都很大,这些附录只列出相应数据集的前 25 个数据,完整的数据集均存储在作者在第五版序中提到的数据盘中。(只有附录 A.5 中描述的钢棒直径数据集例外,其完整形态可在案例研究 15.1 中找到。)由于数据盘并未随书发行,译本中有 6 个数据集只有部分数据。不过这对本书的使用并无实质性影响,因为需要用到完整数据集的只有 10 个左右的练习(不到本书练习总数的 1%)和一小部分案例研究中的数值计算部分。(案例研究主要是对特定情况提出问题,确定解决问题的统计方法,以及对所得结果进行解释,数据处理并非重点。)

2. 原书中的错误和疏漏,凡已经发现的,在译书中均已改正,其中比较重要的还加“译注”作了说明。

译 者

原著第五版序(节译)

一、本书特色

《例解商务统计学》第五版,是一本为数学水平仅限于基础代数的商业专业和经济学专业大学生编写的入门性统计学教材。正如书名所暗示的那样,本书的特点是通过许多例子来讲授统计学的概念和方法,而这些例子均以真实的数据集为依据,并伴有适当的统计计算。事实上,许多例子都来自对数据集提出的问题。这种面向实际的做法,有助于学生将统计学知识与现实生活中的各种问题联系起来。我们还希望,这样的叙述方法能鼓励学生培养自己的批判性思维能力,使他们在未来的工作中取得更大成就。本书这种教学法取向并非标新立异,实际上它与美国统计学会的观点是一致的,该学会是以“使商学院的统计学更有效”为议题的年会的倡导者。“例解”方法体现在本书以下诸方面:

1. 通过例子引进概念

本书每一节都安排为数众多的例子。这些例子都经过充分加工,能展示如何去解决现实生活中遇到的各类统计问题。下面以第二章中的例 2.1 来说明如何通过例子引进长条图的概念:

- 为便于查找,“例 2.1”和“解”都用黑体字排印,且在例 2.1 后面加标题“长条图”。
- 从例 2.1 内容的简要描述中可识别问题的类型。
- 在本例的解答中先对长条图进行介绍,然后对本书中几个大型数据集之一的长条图作适当解释。
- 给出本例长条图的 SAS 软件包打印输出。为了比较,随后又给出 ASP 和 SPSS 两种软件包的相应打印输出。

2. 计算机生成的打印输出与本书内容完全融为一体

本书所提供的每一种统计方法,都伴有来自 SPSS, MINITAB, SAS 和 ASP 四种主要统计软件之一的打印输出。这就使教师有可能将注意力集中于统计结果的解释,而不必为得出这些结果所需的计算分心。以第八章的例 8.13 为例:

- 本例提供了一种实际情况:一家大型钢铁公司的人事管理人员利用 MINITAB 打印输出中的 90% 置信区间来估计该公司两个不同工作人员总体所损失的平均工作时间之差。要求学生对其得出的结果作出解释。
- 本例的解答就是让学生对打印结果进行一次分析。

3. 真实的数据集

附录 A 描述了以下几种大型数据集:

A.1 佛罗里达州坦帕市住宅房地产的销售价格与评估价值

- A.2 《商业周刊》1994 年经理报酬排行榜
- A.3 保健管理系统中保健医生的特征
- A.4 联邦贸易委员会对美国产香烟品牌的评级
- A.5 钢棒直径
- A.6 垄断性与竞争性公路建筑合同的密封报价
- A.7 一家航天公司雇员的去留数据

这些数据集(以及观察值数大约在 20 以上的 137 个练习中的数据集)可从 3.5 英寸磁盘上名为 ASCII 的文件中得到。通过例子和练习,这些数据用于:(1) 建立总体与样本的概念;(2) 展示数据描述的必要性;(3) 建立抽样分布的概念;(4) 推动各种统计推断方法的应用。

4. 注明资料来源的检验性练习

对大多数学生来说动手是最好的练习,故本书安排了 1000 多道建立在真实数据基础上的练习。正如本书目录之后所罗列的小部分练习表明的那样,编制这些练习时所用的资料来源广泛多样。每一节末尾的练习分为“技巧学习”和“概念运用”两类。前者属该节所提出的新概念的直接应用,旨在给学生提供实践机会,同时检验他们对最基本的定义和方法是否理解。后者是一些反映实际问题的练习,旨在使学生看到如何用统计学去解决实际问题。所有这些练习中的数据或信息,差不多均取自报纸、杂志和学术期刊。学生一旦掌握了前一类练习所要求的技巧,就能通过后一类练习培养解决问题的能力。每一章末尾均设有补充练习,内容涉及该章所介绍的全部概念,因而可用来检验学生对该章的一些主要思想是否理解。

5. 牵动所有知识与技能的案例研究

每章末尾安排两个案例研究,内容或者是饶有兴味的商业问题,或者是与时事有关的问题,都是非假想的实际问题。案例提出的问题具有鼓励学生运用该章介绍的全部统计知识与技能去解决实际问题的作用。案例所用的完备数据集在附录 A 中有描述,案例提供计算机打印输出,学生可将注意力集中于结果的解释。

二、主要内容变动

本版在内容上作了以下几处重要修改和增补:

第一章

数据的收集 为了强调用随机抽样方法收集数据的重要性,将这部分材料由原来的第七章移到了本章 1.4 节;将原属第二章的“数据类型”一节移到了本章 1.3 节。

第九章

抽样调查方法 对本章所介绍的每一种抽样调查方法,都讨论了它们的优缺点,并将所讨论的内容置丁方框内,以示强调。

第十二章

及早引进简单线性回归的计算机打印输出 为避免过分强调公式和数值计算,本章中较早就提供简单线性回归分析的计算机打印输出,让学生把注意力集中到回归结果的分析上。

第十五章

全面质量管理 在本章开头部分增加了一节,介绍全面质量管理的新内容(15.1节)。

第十六章

有关时间序列两章内容的合并 前几版中时间序列问题的讨论均设两章(第十六章和第十七章),本版将它们合并成一章,但内容并未减少,只是叙述更加简明。同样,由于用了计算机打印输出,对计算公式的强调有所减弱。此外,本章增添了一节新内容:利用因变量滞后值的预测(16.10节)。

第十七章

逻辑斯蒂回归中的概率比 有关逻辑斯蒂回归的内容(17.4节)做了扩充,增加了关于概率比以及将 β 系数解释成概率比的讨论。

(序的最后两部分内容分别为向教师和学生推荐与本书有关的目前在美国书刊市场上可以买到的各种参考资料,与我国读者并无多大关系,从略。——译者注。)

特里·辛西奇

目 录

译序	I
原著第五版序(节译)	II

第一章 引言:统计学和数据	1
1.1 什么是统计学	1
1.2 数据的类型	2
1.3 统计分析的基本原理	6
1.4 数据的收集	11
小结	15
关键术语	15
补充练习	16
案例研究 1.1 经理报酬排行榜	18
案例研究 1.2 保健组织的医生:费用是否低廉	19

第二章 描述数据集的图形方法	21
2.1 数据描述的目标	21
2.2 定性数据的图形描述	21
2.3 定量数据的图形描述:茎叶图	30
2.4 定量数据的图形描述:直方图	40
小结	52
关键术语	52
补充练习	53
案例研究 2.1 警告:香烟烟雾对健康有害	63
案例研究 2.2 统计质量控制:伪造数据	64

第三章 描述定量数据的数字方法	65
3.1 为何需要数字描述性量度	65
3.2 数字描述性量度的类型	65
3.3 求和符号	66

3.4 集中趋势的量度	68
3.5 数据变异性或离势的量度	75
3.6 对标准差的解释	78
3.7 相对位置的量度	89
3.8 发现离群数据的方法	95
3.9 总体的数字描述性量度	102
小结	103
关键术语	104
关键符号	104
关键公式	104
补充练习	105
案例研究 3.1 付给总经理们的报酬是否物有所值	113
案例研究 3.2 公路建筑业中的投标舞弊	115
第四章 概率的基本概念	120
4.1 概率在统计分析中的作用	120
4.2 实验、事件和事件的概率	121
4.3 互斥事件	124
4.4 条件概率与独立性	135
4.5 概率的加法律 and 乘法律(供选用)	142
小结	117
关键术语	148
补充练习	149
案例研究 4.1 彩票大王	156
案例研究 4.2 改变还是不改变	158
第五章 离散型概率分布	160
5.1 随机变量	160
5.2 离散型随机变量的概率模型	161
5.3 离散型随机变量的期望值与方差	164
5.4 二项概率分布	167
5.5 泊松概率分布	175
5.6 超几何概率分布(供选用)	181
5.7 几何概率分布(供选用)	186
小结	190
关键术语	191
关键公式	191

补充练习	192
案例研究 5.1 雇员愿为公司效力的程度:留下者与离去者	196
案例研究 5.2 薛瓦利埃两难推论(供选用)	198
第六章 连续型概率分布	200
6.1 连续型随机变量的概率模型	200
6.2 正态概率分布	201
6.3 正态性的几种描述性评估法	213
6.4 二项分布的正态近似	219
6.5 均匀概率分布(供选用)	223
6.6 指数概率分布(供选用)	226
小结	229
关键术语	229
关键公式	230
补充练习	230
案例研究 6.1 沿华尔街随机漫步	233
案例研究 6.2 新产品投入市场时的盈亏平衡分析	236
第七章 抽样与抽样分布	238
7.1 抽样方法的重要性	238
7.2 抽样分布	240
7.3 $\bar{x}$ 的抽样分布;中心极限定理	247
小结	258
关键术语	258
关键公式	258
补充练习	259
案例研究 7.1 电视电话投票:拨打号码 900 留下你的意见	262
案例研究 7.2 财务管理人员的一个决策问题:何时应对费用差异 进行调查	262
第八章 总体参数的估计:置信区间	265
8.1 引言	265
8.2 总体均值的估计:正态 z 统计量	266
8.3 总体均值的估计:学生 t 统计量	275
8.4 总体比例的估计	283
8.5 两个总体均值之差的估计:独立样本	287
8.6 两个总体均值之差的估计:配对数据	297

8.7 两个总体比例之差的估计	305
8.8 样本容量的选择	309
8.9 总体方差的估计(供选用)	314
小结	318
关键术语	320
关键公式	320
补充练习	321
案例研究 8.1 一天一片阿斯匹林,心脏病大夫不会光临	325
案例研究 8.2 民意测验的准确性如何	327

第九章 抽样调查方法导论(供选用) 329

9.1 抽样调查方法为何有用	329
9.2 术语	329
9.3 有限总体修正因子	330
9.4 简单随机抽样中的估计问题	332
9.5 简单随机抽样中样本容量的选择	334
9.6 其他类型的样本:分层样本,丛聚样本和系统样本	336
9.7 分层随机抽样中的估计问题	338
9.8 分层随机抽样中样本容量的选择	344
9.9 丛聚抽样中的估计问题	347
9.10 丛聚抽样中样本容量的选择	352
9.11 不应答和无效应答问题	354
小结	355
关键术语	355
关键公式	356
补充练习	357
案例研究 9.1 新海特报告——关于数字的争论	359
案例研究 9.2 提高调查应答率的两种技巧:“脚进门”技巧和 “面对门”技巧	361

第十章 为支持某种理论而收集数据:假设检验的一般概念..... 363

10.1 统计假设检验与置信区间之间的关系	363
10.2 假设的陈述	364
10.3 假设检验中的决策及其后果	366
10.4 检验统计量和拒绝区	369
10.5 报导检验结果用的 p 值	377
10.6 计算第Ⅱ类错误的概率和检验能力(供选用)	381

小结	386
关键术语	386
关键符号	387
补充练习	387
案例研究 10.1 药物筛选:一个统计决策问题	389
案例研究 10.2 施利兹公司对巴特威塞公司——酒杯对酒杯	390
第十一章 假设检验的应用	392
11.1 假设检验的判断:确定目标参数	392
11.2 总体均值的检验	394
11.3 总体比例的检验	402
11.4 两个总体均值之差的检验:独立样本	406
11.5 两个总体均值之差的检验:配对数据	416
11.6 两个总体比例之差的检验	423
11.7 总体方差的检验(供选用)	429
11.8 两个总体方差之比的检验(供选用)	433
小结	440
关键术语	440
关键公式	440
补充练习	440
案例研究 11.1 公路建筑中的低投标价与运输部估计价之比较	445
案例研究 11.2 留下者与离去者的效力数据分析	446
第十二章 简单线性回归与相关	447
12.1 双变量关系	447
12.2 直线型概率模型	447
12.3 模型参数的估计:最小二乘法	451
12.4 几个假定	464
12.5 最小二乘直线附近的变异性的量度	465
12.6 对斜率 β_1 的推断	468
12.7 相关系数	475
12.8 决定系数	481
12.9 利用模型作估计和预测	486
12.10 简单线性回归的完整实例	494
小结	497
关键术语	498
关键公式	498

补充练习	499
案例研究 12.1 大学管理人员中的 SOB 效应	506
案例研究 12.2 公司高层经理和他们的报酬——另一个着眼点	508

第十三章 多元回归与建模..... 509

13.1 引言:一般线性模型	509
13.2 模型的几个假定	510
13.3 模型的拟合和各个 β 估计值的解释	511
13.4 σ^2 的估计与解释	516
13.5 β 参数的估计和假设检验	517
13.6 决定系数	520
13.7 检验模型对预测 y 是否有效	522
13.8 利用模型进行估计和预测	525
13.9 建模:相互作用模型	537
13.10 建模:二阶(二次)模型	545
13.11 建模:性质(虚拟)变量	556
13.12 建模:嵌套模型的比较	563
13.13 残差分析	571
13.14 多重共线性	588
小结	595
关键术语	595
关键公式	596
补充练习	597
案例研究 13.1 男性与女性的薪金竞赛	605
案例研究 13.2 建一个住宅房地产的销售价格模型	606

第十四章 方差分析

14.1 引言	610
14.2 实验设计中所用的术语	610
14.3 隐藏在方差分析背后的逻辑	612
14.4 完全随机化设计	614
14.5 随机化区组设计	625
14.6 多因素实验	637
14.7 跟踪分析:均值的多重比较	648
14.8 方差分析与回归之间的关系	656
14.9 ANOVA 假定的检验	660
14.10 ANOVA 的计算公式(供选用)	661

小结	664
关键术语	664
关键符号	665
补充练习	665
案例研究 14.1 不愿传播坏消息:沉默效应	676
案例研究 14.2 关于保健组织医生兼患者管理员费用的比较	678
第十五章 过程和质量控制导论	679
15.1 全面质量管理	679
15.2 变量控制图	680
15.3 均值的控制图: $\bar{x}$ 图	686
15.4 过程变差的控制图: R 图	696
15.5 探测控制图中趋势的串分析法	698
15.6 次品率的控制图: p 图	701
15.7 每个项目缺陷数的控制图: c 图	706
15.8 容许界限(供选用)	711
小结	715
关键术语	715
补充练习	716
案例研究 15.1 用质量概念控制钢棒生产	718
案例研究 15.2 防患于未然的串理论	720
第十六章 时间序列分析与预测	722
16.1 引言	722
16.2 时间序列诸成分	723
16.3 指数	725
16.4 平滑方法	735
16.5 用平滑方法预测	743
16.6 用回归方法预测	750
16.7 时间序列预测模型	757
16.8 自相关的检验:杜宾-沃森检验法	758
16.9 用自回归误差模型进行预测	766
16.10 利用因变量滞后值进行预测	774
小结	775
关键术语	776
关键公式	776
补充练习	777

案例研究 16.1 对你最喜爱的股票进行价格分析	785
案例研究 16.2 佛罗里达电力公司高峰电力需求的建模问题	786
第十七章 类别数据分析	793
17.1 类别数据和多名目实验	793
17.2 类别概率的检验:单因素表	794
17.3 类别概率的检验:双因素(列联)表	801
17.4 类别概率的逻辑斯蒂回归模型(供选用)	814
小结	824
关键术语	824
关键公式	825
补充练习	825
案例研究 17.1 出生次序与汽车推销员:最后出生者是否最优	831
案例研究 17.2 留下者和离去者的效力数据再分析	832
第十八章 非参数统计学	834
18.1 引言:与分布无关的检验	834
18.2 单个总体的位置检验	835
18.3 两个总体的比较:独立随机样本	842
18.4 两个总体的比较:配对设计	851
18.5 三个或更多个总体的比较:完全随机化设计	858
18.6 三个或更多个总体的比较:随机化区组设计	865
18.7 非参数回归	871
小结	880
关键术语	880
关键公式	881
补充练习	882
案例研究 18.1 兼任患者管理员的医生所收费用的有效性	887
案例研究 18.2 致命的暴露:橙剂和越战老兵	888
第十九章 决策分析原理	890
19.1 引言:不确定型决策	890
19.2 决策问题的共同要素	891
19.3 对决策问题的解释:损益表和机会损失表	893
19.4 对决策问题的解释:决策树	898
19.5 决策问题的解法:期望值法	901
19.6 决策问题的解法:大中求大规则,小中求大规则和大中求小规则	908

19.7 贝叶斯规则(供选用)	912
19.8 利用样本信息解决决策问题(供选用)	915
小结	921
关键术语	921
关键公式	922
决策规则	922
补充练习	922
案例研究 19.1 石油工业中的不确定型决策	927
案例研究 19.2 决策树分枝的正确选择	929
附录 A 数据集	932
附录 B 统计表	939
附录 C 单数编号练习的答案	971