



CENGAGE
Learning®

经
济
科
学
译
库

统计

统计学：

在经济和管理中的应用（第八版）

Managerial
Statistics
(8th Edition)

杰拉德·凯勒 / 著
Gerald Keller

李君 冯丽君 等 / 译

 中国人民大学出版社


CENGAGE
Learning®
圣 智 学 习

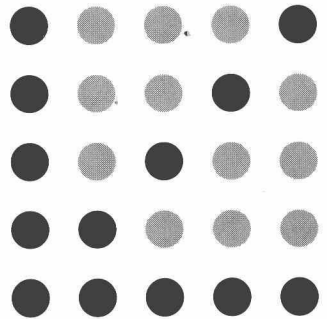


经济科学译库

统计学：

在经济和管理中的应用

(第八版)



杰拉德·凯勒 / 著
Gerald Keller

李君 冯丽君 等 / 译

Managerial
Statistics
(8th Edition)

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学：在经济和管理中的应用（第八版） / （加）凯勒（Keller, G.）著；李君等译. —北京：中国人民大学出版社，2012. 11

（经济科学译库）

ISBN 978-7-300-16609-4

I. ①统… II. ①凯… ②李… III. ①统计学 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 281571 号

经济科学译库

统计学：在经济和管理中的应用（第八版）

Managerial Statistics

杰拉德·凯勒 著
(Gerald Keller)

李君 冯丽君 等译

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

邮政编码 100080

电 话 010-62511242 (总编室)

010-62511398 (质管部)

010-82501766 (邮购部)

010-62514148 (门市部)

010-62515195 (发行公司)

010-62515275 (盗版举报)

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

版 次 2012 年 12 月第 1 版

印 张 65 插页 2

印 次 2012 年 12 月第 1 次印刷

字 数 1 646 000

定 价 98.00 元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换

序 言

越来越多的企业使用统计方法从数据中提取信息。对于准备进入商业领域的学生来说，仅仅掌握统计和计算方法是远远不够的。统计课程和教科书必须能够全面介绍统计概念以及统计方法在实际生活中的应用。《统计学：在经济和管理中的应用》一书的写作目的就是为了证明，对于今天的管理者和经济学家们来说，统计方法是非常有效的工具。

为了完成这个目标，本书具有如下特征：首先，我使用了大量包含数据的例子、习题和案例来说明统计方法能够被市场部经理、金融分析师、会计师、经济学家、运营经理和其他工作人员所使用。很多例子和习题中使用的数据都是来自现实世界的较大数据集。其次，我加强了本书的应用特色，即教会学生如何选择正确的统计方法。再次，本书中还会介绍一些统计概念以更好地解释统计结果。

本书的目的

商业世界非常复杂，因此只有有效的管理才能取得成功。管理复杂的事物需要很多技巧。竞争者越来越多，销售产品的渠道越来越多，招聘员工的公司也越来越多，总之，竞争变得越来越激烈。因此，有效的决策比以前更加重要。另外，经理们更容易获得规模较大和详细的数据，这些数据都是可能的信息来源。然而，要获得这些可能的信息就要求经理们能够从数据中提取信息。仅仅知道如何计算统计量是不够的。但是，这却恰恰是大多数统计学教科书的内容——使用手工计算来说明一堆不相关的统计方法。这种模式已经延续了很多年。我们需要的是对应用统计方法的全面介绍。

1971年，我们开始讲授统计学时，教学中重点强调如何计算统计量，有时还包括如何推导公式。当时的观念认为，只有通过手工计算才能让学生理解各种方法和概念。

1988年我们初次出版本书，一个重要目标就是指导学生识别恰当的方法。接下来的七版我们又做了改进，同时强调解释与决策。我们用自己的方法把各种统计技术的运用都分成三步走，并在所有的举例中都这样做：(1) 识别方法，(2) 计算统计量，(3) 解释结果。计算

过程可以通过手工（使用计算器辅助）、Excel、Minitab 三种方式中的任一种或全部三种来完成。对于那些强调计算机使用的课程，手工计算可以简化乃至完全剔除。而对于强调手工计算的课程，亦可把计算机的使用当做选讲内容或完全忽略。具体情况可由教师根据需要做出选择。

我们认为，我们的思路有以下几项优点：

- 对识别和解释的强调使学生能够掌握可运用于其所面对的问题的可行技术，无论其所学课程偏重手工计算还是计算机的运用。

- 使学生深入体会到统计学是将数据转化为信息的一种工具。866 个数据文件以及相应的需要学生解释统计结果的习题，为学生运用数据进行分析与决策提供了广泛的机会。

- 计算机的选用使得学生可以面对规模更大以及现实性更强的习题和案例。

给出问题的计算过程使得老师能够关注决策问题更加重要的方面，例如，如何解释统计结果。为了恰当地解释统计结果，我们需要了解统计方法背后的概率论和统计概念以及问题的背景。本书采用如下两种方式来向学生介绍这些概念：

- 第一，我们提供了 19 个 Java 控件。有了这些控件，同学们不需要繁琐的数学证明就能了解统计方法的推导过程。

- 第二，我们创建了大量的 Excel 工作簿供同学们进行假设分析。同学们可以很直观地看出改变统计方法的一部分所带来的影响，如增加样本量的影响。

统计课程在教学方案中的位置使得教授统计课程变得非常困难。在大多数本科教学计划中，统计课程都出现在第一年或者第二年。在研究生教学计划中，统计课程也往往在三学期项目的第一学期或者两年项目的第一年开设。但是，会计学、经济学、金融学、人力资源管理、营销学和运营管理的课程则往往在统计学课程之后开设。因此，很多学生不能全面地理解统计方法的应用。本书通过加入专门介绍统计应用的章节和应用框来解决这个问题。对于那些学生们不熟悉的应用，在介绍统计应用之前，我们会给出相关的背景知识。

- 例如，在介绍图示方法时，我们使用了一个例子来比较两种投资收益率的直方图。为了解释金融分析师想要从直方图中得出什么信息，我们需要让学生知道收益率的方差可以用来度量风险。因此，在介绍这个例子之前，我们先给出了“在金融中的应用”应用框，并介绍了如何计算和使用投资收益。

- 再如，在讲解正态分布时，我们加入了另一个“在金融中的应用”应用框来介绍为什么收益的标准差可以用来衡量风险。

- 本书共有 36 个应用框。

某些应用的规模太大，因此我们使用整个章节或者子节来介绍这个主题。例如，在介绍总体比例置信区间估计量的章中，我们用专门的一节介绍了市场细分的知识。在那一节，我们讲解了如何计算总体比例的置信区间估计量可以得到细分市场规模的估计量。在其他章中，我们通过展示市场部经理如何应用统计方法来判断各细分市场的差别介绍了大量的统计方法。本书中共有 7 个诸如此类的小节和子节。那些“在……的应用”的章节会向学生们详细介绍如何应用相应的统计方法。

本书的创新之处

在本书的前 7 版中，我们提供了两个复习章。第一个复习章主要介绍了一个或两个定距和定性数据总体的推断方法。该章的原本设计目的是期中考试之前的复习。该书末尾的第二

个复习章回顾了期末考试前所有的推断方法。我认为设置两个复习章是不够的，所以本次再版我加入了六个复习附录。这六个复习附录分别出现在第 13、14、15、16、17 和 19 章的最后，并且都包含统计方法列表、流程图、习题和案例。

我们将在多元回归模型之后介绍非参数统计方法（第 19 章）。

附录 19 中给出了所有统计推断方法的列表（不包括预测、统计过程控制、流程图、复习习题和案例）。

本书的最后一章是第 23 章，简要概括了本书的内容和学生们在期末考试之后可能用到的 12 个统计概念。

第 2 章和第 4 章中加入了更多的现实数据，包括：

1. 全球变暖问题（1880 年以来三种气温异常值的月度数据和二氧化碳数据）。
2. 棒球、篮球、足球和曲棍球的球员薪水和获胜次数数据。
3. 汽油和石油的实际价格数据，同学们可以据此分析实际价格是否增加了，以及石油价格和汽油价格之间的关系。
4. 第 4 章中摘自第 17 章（第 7 版）的市场模型以及 NYSE, NASDAQ 和 TSE 的数据。

本书编写了很多新的例子和习题。第八版中共有 153 个带答案的例子，1768 道习题，34 个案例，841 个数据集（数据集的编号和名称保持不变），35 个 CD 附录，37 个附有答案的例子，98 道习题，25 个数据集，即本书中共包含 190 个附有答案的例子，1 866 道习题，34 个案例和 866 个数据集。



目 录

第 1 章 什么是统计	1
1.1 主要统计概念	4
1.2 商业中的统计应用	5
1.3 统计与计算机	6
1.4 万维网与学习中心	7
附录 随书所附 CD 的说明	9
第 2 章 图表描述方法	10
2.1 数据和信息的类型	11
2.2 离散型定性数据的图表方法	17
2.3 定距数据的图表方法	32
2.4 对时间序列数据的描述	52
2.5 对两定性变量间关系的描述及两组或 两组以上定性数据间的比较	63
2.6 两个定距变量间关系的描述	72
第 3 章 图表描述的艺术与科学	86
3.1 图表的优点	87
3.2 图表的欺骗性	97
3.3 统计资料的描述: 书面报告和口头陈述	104
第 4 章 数字描述方法	106
4.1 中心位置的测度	107

4.2	变异性的测度	117
4.3	相对位置的测度和箱线图	125
4.4	线性相关性的测度	134
4.5	在职业运动中的应用：棒球（可选）	151
4.6	在金融中的应用：市场模型（可选）	154
4.7	图表方法和数字方法的比较	157
4.8	对数据描述的总结	160
附录	描述性方法的回顾	167
第5章	数据的收集与抽样	169
5.1	收集数据的方法	170
5.2	抽样	172
5.3	抽样方案	174
5.4	抽样与非抽样误差	180
第6章	概率	183
6.1	事件概率的分配	184
6.2	联合概率、边缘概率和条件概率	189
6.3	概率规则和概率树	202
6.4	贝叶斯法则	209
6.5	识别正确的方法	220
第7章	随机变量和离散概率分布	228
7.1	随机变量和概率分布	229
7.2	二元（维）分布	241
7.3	在金融中的应用：投资组合多样化和资产分配（可选）	250
7.4	二项分布	256
7.5	泊松分布	264
第8章	连续概率分布	275
8.1	概率密度函数	276
8.2	正态分布	282
8.3	指数分布（可选）	299
8.4	其他的连续分布	303
第9章	抽样分布	318
9.1	均值的抽样分布	319
9.2	比例的抽样分布	332
9.3	两均值之差的抽样分布	338
9.4	由此推断	341

第 10 章 估计	345
10.1 估计的概念	345
10.2 总体标准差已知时, 对总体均值的估计	348
10.3 样本容量的选择	362
第 11 章 假设检验入门	368
11.1 假设检验的概念	369
11.2 总体标准差已知, 检验总体均值	372
11.3 犯第二类错误的概率	393
11.4 应用前瞻	403
第 12 章 总体的推断	407
12.1 标准差未知时对总体均值的推断	408
12.2 总体方差的推断	422
12.3 总体比例的推断	430
12.4 在市场营销中的应用: 市场细分 (可选)	444
12.5 在会计审计中的应用 (可选)	448
第 13 章 两总体对比的推断	465
13.1 两总体均值差异的推断: 独立样本	466
13.2 观测数据和试验数据	488
13.3 两总体均值差的推断: 配对试验	492
13.4 两总体方差比的推断	506
13.5 两总体比例差异的推断	512
附录 回顾第 12 章和第 13 章	537
第 14 章 方差分析	544
14.1 单因素方差分析	545
14.2 多重比较	562
14.3 方差分析试验设计	573
14.4 随机分组 (双因素) 方差分析	574
14.5 双因素方差分析	585
14.6 在运营管理中的应用: 发现并降低变异 (可选)	602
附录 回顾第 12 章至第 14 章	614
第 15 章 卡方检验	620
15.1 拟合优度的卡方检验	621
15.2 列联表的卡方检验	628
15.3 定性数据检验小结	639
15.4 正态分布的卡方检验 (可选)	641

附录 回顾第 12 章至第 15 章	653
第 16 章 简单线性回归和相关分析	659
16.1 模型	661
16.2 估计系数	662
16.3 误差变量：必要条件	673
16.4 评估模型	675
16.5 回归方程的应用	690
16.6 回归诊断——I	695
附录 回顾第 12 章至第 16 章	708
第 17 章 多元回归	715
17.1 模型及其必要条件	716
17.2 估计系数与评估模型	717
17.3 回归诊断——II	736
17.4 回归诊断——III（时间序列）	743
附录 回顾第 12 章至第 17 章	756
第 18 章 建模	762
18.1 多项式模型	763
18.2 定性型自变量	772
18.3 在人力资源管理中的应用：工资平等（可选）	781
18.4 Logistic 回归（可选）	787
18.5 逐步回归（可选）	795
18.6 建模	798
第 19 章 非参数统计	802
19.1 威尔科克森秩和检验	804
19.2 符号检验和威尔科克森符号秩和检验	817
19.3 KW 检验	833
19.4 弗里德曼检验	840
19.5 斯皮尔曼秩相关系数	847
附录 回顾统计推断方法：第 12 章至第 19 章	863
第 20 章 时间序列分析和预测	874
20.1 时间序列构成因素	875
20.2 平滑方法	877
20.3 长期趋势与季节效应	889
20.4 预测概述	897
20.5 预测模型	900

第 21 章 统计过程控制	911
21.1 过程波动	912
21.2 控制图	913
21.3 变量控制图： \bar{x} 图和 S 图	920
21.4 属性控制图： p 图	934
第 22 章 决策分析	940
22.1 决策问题	941
22.2 附加信息的获取、利用和评估	948
第 23 章 结论	964
统计学期末考试之后，你终生需要的 12 个统计学概念	964
附录 A 样本统计值	966
附录 B	978
附录 C 部分习题答案	1003

第 1 章 什么是统计

引 言

统计是从数据中获取信息的一种方法，这就是统计的定义。本书的大部分内容讲述了管理者和统计工作者如何、何时以及为什么要引导控制统计过程。读者可能会问：“如果那就是统计的全部，为什么这本书（包括大部分的其他统计教材）的内容如此之多呢？”这是因为应用统计学的学生需要面对形形色色的信息和数据。后面我们将会用一个案例和两个实例来说明这个问题。

例 2.6 商业统计学课程成绩（见第 2 章）

一个报名学习商学的学生正在上统计学的第一堂课。他有一点担心，因为他认为这门课程非常难。为了消除自己的紧张感，他向教授要了去年的课程成绩数据。与其他的统计学教授一样，这位教授非常友好且乐于助人，因此，他向这个学生提供了去年期末成绩的列表，其中包含平时成绩和期末考试成绩。这个学生可以从这些数据中得到什么信息呢？

这是一个典型的统计问题。这位同学拥有数据（成绩）且需要应用统计方法来获取他想要的信息。这就是描述统计学的功能。

描述统计学

描述统计学是以便利化和信息化的方式对数据进行整理、汇总、显示的一种方法。描述

统计学的一种形式是图示方法，使用这种方法可使我们通过画图对学生们的回答情况一目了然。在第2章中我们将会介绍多种作图方法。

描述统计学的另一种形式是利用数值方法对数据进行汇总。我们常用的平均数或均值就是这样一种方法。与计算一个公司员工平均年龄的方法相同，我们可以算出调查方案中的500名学生在7天内所消费的软饮料的平均数。第4章为大家介绍了几种描述数据不同特征的数值统计测度。

我们实际应用什么统计方法取决于我们想要得到什么信息。在上述例子中，我们可以看到如下重要的信息。首先是“典型”成绩。我们称之为对中心位置的度量。平均值就是一种度量中心位置的方法。在第4章中，我们将会介绍另一个用来度量中心位置的量——中位数。如果这位学生被告知去年的平均成绩至少为67分，这条信息是否足够消除他的忧虑感呢？他很可能做出否定的回答。因为，他想要知道，大多数人的成绩是都接近67分，还是很散地分布在低于或高于均值的位置。也就是说，他需要对离散程度的度量。度量离散程度的最简单的量是全距，即最大值减去最小值。假设最高成绩为96分，最低分为24分。但是，这两个值提供的信息还是太少了。在第4章中，我们将介绍其他度量离散程度的量。此外，该学生还想要了解关于成绩的更多的信息，尤其需要知道成绩在24分至96分之间是如何分布的。实现这一目的的最好的方法是图示法，即在第2章中要介绍的直方图。

案例 12.1

百事可乐公司和某大学的专营协议

数据：C12-01

在过去几年中，不少大学和各种各样的公司签订了专营协议，协议约定该学校在校园内只能销售该公司的产品。很多食品公司和饮料公司都纷纷和各所大学签订了协议。

一所共有50 000名学生的大学向百事可乐公司提出了签订专营协议的要约，该协议将授予百事可乐公司下一年在这所大学的所有校园便利店里的专营权，以及以后各年优先签订协议的选择权。作为回报，校方将收取百事公司35%的校园销售收入，此外，每年还一次性收取200 000美元的费用。百事可乐公司方面可以有两周的时间考虑。

百事可乐公司的管理层迅速回顾了他们所掌握的信息。软饮料市场是用12盎司的罐为单位来测量的。百事可乐公司目前平均每周的销售量相当于22 000罐饮料（每年可以在校园内销售40个星期），每罐饮料平均卖0.75美元，成本中包括每罐0.20美元的劳动力成本。百事可乐公司并不确定它们的市场占有率，但是它估计大大低于50%。一份市场分析显示，假如百事可乐公司现有的市场占有率达到了25%，那么这项专营权就能使百事可乐公司每周售出88 000罐饮料，这样，每年的销售量将达到3 520 000罐（用每周销售量88 000乘以40周）。收入总额可以用以下方法计算：

$$\text{收入总额} = 3\,520\,000 \text{ 罐} \times 0.75 \text{ 美元/每罐} = 2\,640\,000 \text{ 美元}$$

由于学校要抽取总收入的35%，所以这个数字必须乘以65%：

$$65\% \times 2\,640\,000 \text{ 美元} = 1\,716\,000 \text{ 美元}$$

扣除每罐的劳动力成本0.20美元（即704 000美元）和一次性支付给学校的200 000美元，百事可乐公司得到的净利润为

$$1\,716\,000 \text{ 美元} - 704\,000 \text{ 美元} - 200\,000 \text{ 美元} = 812\,000 \text{ 美元}$$

百事可乐公司目前的年利润为

$$40 \text{ 周} \times 22\,000 \text{ 罐/周} \times 0.55 \text{ 美元/罐} = 484\,000 \text{ 美元}$$

如果目前百事可乐公司的市场占有率为 25%，那么该项协议的潜在收益为

$$812\,000 \text{ 美元} - 484\,000 \text{ 美元} = 328\,000 \text{ 美元}$$

上述分析存在的唯一问题是，百事可乐公司不知道软饮料每周在学校里的销量。而且，可口可乐公司也不可能告知百事可乐公司它的销售情况。百事可乐和可口可乐公司的产品加起来几乎占据了整个软饮料市场。

于是百事可乐公司安排了一个刚毕业的大学生来为它调查未知的信息。这个学生在校园里随机抽取了 500 个学生，让他们记录下在未来的七天中一共在学校里买了多少罐软饮料。

该调查得到的信息储存在本书所附 CD^① 里。

推断统计学

在案例 12.1 中，我们想要估计由独家经营协议带来的年利润。数据就是样本中的 500 名学生接下来的 7 天内软饮料的购买数量。我们可以使用描述统计方法来分析这些数据。

当然，在案例 12.1 中，我们对这 500 名学生的回答并不是十分感兴趣，因为我们想要了解的是学校全部 50 000 名学生的平均软饮料消费量。为了实现这一目标，我们需要用到统计学的另一个分枝——推断统计学。

推断统计学是利用样本数据信息对总体特征做出推断的一系列方法。在案例 12.1 中，总体是指该大学 50 000 学生的软饮料消费量，而对每一位学生进行调查是极其费时费力的。统计方法的存在使得我们不必逐人调查。相反，我们可以从中抽取相对来说很少的部分学生作为样本（该样本容量为 500），利用样本信息，我们就可以推知所有 50 000 名学生软饮料的消费量了。据此就可对百事公司的年利润做出估计。

例 12.5 票站调查（见第 12 章）

在政府选举期间，电视台通常取消常规电视节目而代之以有关选举的新闻报道。计票完毕，结果才公布于众。但是，对一些很重要的职位，比如进行总统或大州参议员的选举时，各电视网就会积极竞争看谁能首先预测出获胜者，而这正是通过票站调查来完成的。所谓票站调查，就是在投完票离开票站的选民中随机抽取一部分，询问他们选的是谁。根据调查数据可以计算出支持某个候选人的选民的比例。应用统计方法就可以判断领先的候选人是否能获得足够多的选票从而赢得选举。2000 年美国大选中佛罗里达州的票站调查结果就储存在所附光盘里。虽然在大选中有很多候选人角逐总统，但是票站调查者只记录了两个有希望赢得大选的人的得票情况，那就是共和党候选人乔治·W·布什和民主党候选人艾伯特·戈尔。投票结果（共有 765 人投了布什或者戈尔的票）同样储存在光盘中。这样，电视网的分析家

① 读者可以在中国人民大学出版社网站下载 CD 内的资源。——译者注

就可以判断出乔治·W·布什是否将在佛罗里达州大选中胜出。

例 12.5 介绍了推断统计学的一个简单应用。电视台要做出推断的总体是约 500 万佛罗里达选民中投票给布什或戈尔的选民，样本由投票调查公司随机选择的投票给两位主要候选人的 765 位选民组成。我们感兴趣的总体特征是投票给布什的选民比例，尤其想了解是否有超过 50% 的选民选择了布什（只计投票给共和党 and 民主党候选人的选民）。必须清楚的一点是，由于我们不能确切得知 500 万选民每个人的投票情况，因此预测的结果不会 100% 地准确。这是统计工作者甚至学过统计学的学生都应该知道的常识。样本作为总体的一小部分只能以一定的概率对总体做出正确推断。统计工作者可以控制样本容量，而且一般设置正确率为 90%~99%。

出乎意料的是，2000 年 11 月的美国大选之夜，电视网犯了一个大错。利用票站调查和前期选举的结果，晚上 8 点，所有四大电视网得出结论：戈尔将在佛罗里达州胜出；刚过晚上 10 点，大部分的计票工作已经完成，电视网又调过头来宣称乔治·W·布什将会在该选举中胜出；到凌晨 2 点，又一个预测结果宣布出来：得票数很相近以至于难以判断谁将获胜。在将来，统计老师在讲授过程中很可能把它作为怎样使用统计的一个例子。

与你之前认为不同的是，数据可能并不一定是数值型的。当然，例 2.6 中的成绩和案例 12.1 中每个学生每周购买的软饮料数量都是数值型的；但是，例 12.5 中的选票却不是数值型的。在第 2 章中，我们将会详细讨论你在统计应用中可能会遇到的数据类型以及相应的处理方法。

1.1 主要统计概念

统计推断问题有三个主要概念：总体、样本和统计推断。下面我们将分别予以详细讨论。

总 体

所谓总体，就是统计工作者研究对象的全体。一般而言，总体容量是很大的，而且可能无限大。在统计范畴中，总体并不一定指的是一组人，也可以是事物。比如，某大工厂生产的全部滚珠轴承的直径就是一个总体。在案例 12.1 中，总体是该学校的 50 000 名学生。而在例 12.5 中，投票给布什或戈尔的佛罗里达州选民则构成了总体。

对总体的描述性测度称为参数。在案例 12.1 中，我们感兴趣的参数是该大学所有学生软饮料的平均消费量。在例 12.5 中，参数则是 5 000 000 佛罗里达州选民中投票给布什的选民所占的比例。在大多数推断统计学的实际应用中，参数代表我们感兴趣的信息。

样 本

样本是从总体中抽取的若干数据的集合。对样本的描述性测度是统计量，我们就是用

统计量对参数进行推断的。在案例 12.1 中，计算的统计量是样本中的 500 名学生一周内软饮料的平均消费量。然后，我们利用样本均值对总体均值进行估计；而总体的均值正是该问题中我们想要了解的参数。在例 12.5 中，样本由 765 名佛州选民组成，我们计算两名主要候选人中的每一个的得票比例，然后用样本统计量来对 5 000 000 选民所构成的总体比例进行推断。这样，在计票结果出来之前，我们就可以对大选结果进行预测。

统计推断

统计推断是运用样本数据对总体进行估计、预测和决策的过程。由于总体一般相对较大，因此，对总体中的每一个体进行调查是不切实际的，并且花费很高。而从总体中抽取一个样本就很简单，花费也低得多，并且运用样本信息很容易对总体进行估计和做出判断。当然，这些估计和结论并不一定都正确，故我们在统计推断中加入可靠性测度。可靠性测度共有两种：置信水平和显著性水平。置信水平是一个估计过程正确的概率。比如在案例 12.1 中，对 50 000 名学生软饮料的平均消费量就可建立一个置信水平为 95% 的区间估计，这意味着在长期中，以这种统计推断形式为基础进行的估计有 95% 的概率是正确的。当统计推断的目的是对总体做出判断时，显著性水平测度了在长期中错误结论发生的频率。例如，考虑对例 12.5 的结果进行分析，我们确定超过 50% 的选民将票投给了乔治·W·布什，这样，他将在佛罗里达州大选中获胜。5% 的显著性水平意味着在长期中，这个结论将有 5% 的时间是错误的。

1.2 商业中的统计应用

商业和经济学项目中统计学课程的一个重要功能是，证明统计分析实际上在商业和经济学的各个方面都起着重要的作用。我们希望通过例子、习题和案例来说明这一功能。我们假设第一次接触统计学课程的这些学生还没有学过管理学项目中的其他课程，然而，为了更好地理解统计学在商业、经济学以及其他课程中的应用，对这些课程有一些基本的了解是非常有必要的。为了给统计学的应用提供充分的背景知识，我们会介绍统计学在会计学、经济学、财务、人力资源管理、市场营销和运营管理方面的应用。我们将会通过以下两种方式描述统计学应用的方法来向读者介绍这些应用的背景知识。

应用章节和分节

我们通过六个章节来描述统计学在商业领域职能部门的应用。例如，在 7.3 节，我们介绍了统计学在财务学中的应用，描述了一个财务分析人员如何应用概率论和统计学的知识构造能够降低风险的投资组合。在 12.5 节中，我们介绍了统计学在会计学中的应用——通过在审计中应用统计学方法来得到重要的信息。

我们用一节和两个分节的内容来说明概率论和统计学在某些行业的应用。4.5 节介绍了统

计学在职业棒球中的应用。6.4节和18.4节的分节分别介绍了统计学在医学测试（医学测试在医药行业是非常重要的）和金融业中的应用。

应用框

对于其他不需要很详细描述的问题，我们以应用框的方式给出一个相对简短的背景知识描述，然后介绍例子或者练习。这些应用框将会贯穿整本书。例如，在第2章中，我们将会讨论一个营销经理为了确定产品的合理价格所需要做的工作。为了更好地理解这个例子，我们需要对营销经理这个角色做一个简单的描述，然后再介绍统计学的应用。

1.3 统计与计算机

实际上，在所有的统计应用中，统计工作者都要处理大量的数据。例如，案例12.1（百事可乐）中包含了500个观测值。要估计年利润，统计工作者必须对数据进行计算；虽然计算过程不需要太多的数学技巧，但是纯粹的大量计算使统计方法变得费时而又乏味。

还好，很多商用计算机程序可用于数据计算。我们选择了Microsoft Excel电子表格程序和Minitab统计软件包。我们选用的软件版本是Office2007和Minitab15。我们选择Excel是由于我们相信它现在和将来都将是最流行的电子表格程序，它的不足之处在于仅给出了本书所介绍的一小部分统计方法。因此，我们创建了附加功能，读者可以把它们装载到自己的电脑上，这样就可以使用Excel来应用本书介绍的所有统计方法了。附加功能存储在本书所附的CD（可在中国人民大学出版社网站上下载）中，安装的时候将出现Excel附加数据分析工具菜单。

在本书所附CD中还包含对Excel和Minitab的介绍，以及这两个软件的安装说明。

本章附录介绍了随书所附CD的内容，并提供了提取各个部分内容的办法。此外，该CD中的文件README更加详细介绍了其内容。

几乎所有的含有大量数据集的实例、习题和案例都存在所附CD中。我们将以三种方式给出解决统计实例的方法：手工操作、使用Excel、使用Minitab。而且，我们还给出了所有方法的详细说明。

文件中包含了解题所需要的数据。然而，在统计学的实际应用中，一些额外的数据也会被收集。例如，在例12.5中，民意测验专家通常会记录投票者的性别，并询问投票者一些其他信息，包括种族、宗教、受教育程度和收入。许多其他的数据集也是这样被构造的。在后面的章节中，我们将会再次使用这些数据集，应用其他的统计方法来获取所需要的信息。（包含额外数据的文件在文件名中有星号。）

我们希望我们使用的方法能使手工计算时间最短，而把精力主要集中于选择合适的方法处理问题，以及在计算机执行必要计算后对结果进行解释。采用这种方法，我们希望统计学能像读者所学课程中的其他任何一门学科那样有趣而且实用。