

THOMSON

经  
济  
科  
学  
译  
库

Statistics for  
Management  
and Economics  
(Sixth Edition)

# 统计

## 统计学：

在经济和管理中的应用 (第六版)

凯勒 沃拉克 / 著

Gerald Keller Brian Warrack

王琪延 郝志敏 廉晓红 等 / 译

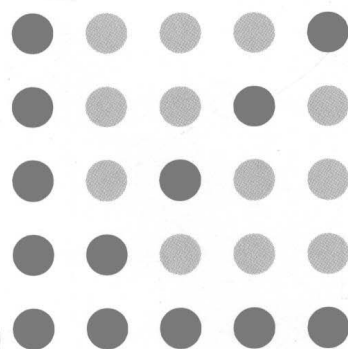
THOMSON

中国人民大学出版社



经济学译库

# 统计学： 在经济和管理中的应用 (第六版)



凯勒 沃拉克 / 著

Gerald Keller Brian Warrack

王琪延 郝志敏 廉晓红 等 / 译

Statistics for  
Management  
and Economics  
(Sixth Edition)

 中国人民大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学：在经济和管理中的应用（第六版）/凯勒，沃拉克著；王琪延等译.

北京：中国人民大学出版社，2006

(经济科学译库)

ISBN 7-300-07742-0

- I. 统…
- II. ①凯…②沃…③王…
- III. 经济统计学
- IV. F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 139733 号

经济科学译库

统计学：在经济和管理中的应用（第六版）

凯勒 沃拉克 著

王琪延 郝志敏 廉晓红 等译

出版发行	中国人民大学出版社	邮政编码	100080
社 址	北京中关村大街 31 号	010-62511398	(质管部)
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62514148	(门市部)
	010-82501766 (邮购部)	010-62515275	(盗版举报)
	010-62515195 (发行公司)		
网 址	<a href="http://www.crup.com.cn">http://www.crup.com.cn</a>		
	<a href="http://www.ttrnet.com">http://www.ttrnet.com</a> (人大教研网)		
经 销	新华书店	版 次	2006 年 12 月第 1 版
印 刷	河北涿州星河印刷有限公司	印 次	2006 年 12 月第 1 次印刷
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	定 价	88.00 元
印 张	66 插页 2		
字 数	1 471 000		

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

# 序言

《统计学：在经济和管理中的应用》强调统计学的应用和基本概念，其设计偏重实用性、灵活性和新颖性。本书定位于实用性，旨在教会学生如何根据手头问题来判定并选择恰当的方法、计算统计量进而给出合理解释。本书采用逐步深入的形式，使教师可以选择他们感兴趣的计算方法——手工方式、使用 Excel 与 Minitab，为教师提供了一个灵活的途径。对于使用 SPSS 或 JMP 者，本书的网站也提供了相同形式的向导。本书伴有 814 个数据集，以 Microsoft Excel 和各种主要统计软件包的格式保存。本书的新颖之处在于强调统计学在商业和经济领域的应用性以及运用方法。学生们可以在其主攻的模块以及贯穿全书的可选部分中学习怎样运用统计学，从投资组合风险的分散中如何使用概率到市场细分中如何使用置信区间都有涉猎。所有这些可选部分都独立成篇，并且假设学生在统计学在这些领域的应用方面没有任何背景知识。

## 本书的目的

1971 年，我们开始讲授统计学时，教学中重点强调手工计算。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。计算非常耗时，但对技巧的要求无非加减乘除抑或开方。当时出版的习题册就是对这一观念的反映。

极为讽刺的是，作为更重要的技巧，对正确方法的识别与运用却被忽略了。而这才是学生在测试中以及毕业后在运用统计分析时所需要的技能。

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。接下来的四版我们又做了改进，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。800多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。

## 本版的理念

### 强调不同的学习风格

如我们所知，统计学不仅仅是一套把数据处理成信息的工具。统计学背后隐藏着许多学生需要了解的重要概念。不应该的是，许多学生惧怕统计学，因为他们认为统计学是一门需要很多数学知识的课程，而他们怀疑自己在这方面的能力。在本版中，我们提供了多种教学方案来适应学生们不同的学习风格。第六版中新引入了以基本统计概念为中心的19个JAVA控件，在全书范围内它们构成一个统一体。这些控件使学生能够“发现”截然不同的规律。比如，其中一个控件展示了均值的抽样分布是如何产生的，而相关控件则说明了不同总体的影响。本书中自带的83个控件习题可以帮助学生对19个控件有准确的理解，这将有助于学生的学习。

除了控件之外，我们还有多个Excel工作簿，在其工作表中列有置信区间估计与检验统计量。通过改变一个或多个输入值，学生可以学习到，比如，增加样本容量对检验统计量的影响或者降低置信水平对区间估计的影响。我们相信这些控件和工作表将对那些不熟悉统计学的学生有所帮助，并使得所有学生对统计概念有更深入的理解。

### 集中于应用

在实践中，统计分析并不是空谈。相反，统计学几乎在所有的管理与经济领

域的决策中都被当做工具来使用。越来越多的学校在其商科教育中加入了一体化的课程。一体化课程体现了不同课程在决策中的共同运用。比如，对一项新产品的推介同时涉及营销学、财务以及运营管理。把一项决策分割到任何一个独立职能领域在实践中是不可能的也是不现实的。

我们认为，统计学恰恰位于所有商业与经济决策的中心位置。比如，消费者调查与市场检验的统计分析能够告诉营销经理一个细分市场有多大规模。统计学可以在多个方面帮助生产经理：通过试验设计，生产经理可确定运用哪些工艺、机器、原料以及人力可以生产出高质量产品。统计学还能帮助人们选择厂址、规划建设以及预测需求。

不幸的是，多数学生在选择商学领域的其他课程之前就上了统计学课程。如果学生对市场学、财务学、运营学以及其他知识知之甚少，我们应该怎样来讲授统计学在这些领域的应用呢？答案是我们可以在讲统计学的应用之前，先概括地介绍一下相关知识。

我们的解释对教师和学生来说已经足够简单了。学生所不熟悉的商业领域统计应用的例子以应用窗口的形式给出，在其中对应用作了解释。比如，为了说明图形技术，我们引入了一个例子——对比两项不同投资的回报的直方图。为了解释财务分析可以从直方图中得到什么，我们需要了解风险是以回报的总方差来测度的。因此，举例之前有一个“在财务中的应用”窗口，其中讨论了投资回报如何计算与运用。接下来，当我们给出正态分布时，我们引入了另一个“在财务中的应用”窗口来解释为什么回报的标准差可以测度投资风险。类似的应用窗口共有 36 个。

一些应用分量较重，我们就用一个单独的标题列出。例如，在介绍比例的置信区间估计的那一章，我们也介绍了市场细分。在那一部分，我们展示了如何把一个总体比例的置信区间估计用于市场细分规模的估计。在另外几个章节，我们通过展示市场经理如何运用这些技术来确定细分市场之间存在的差异，例举了多种统计技术。

## 本书的特有思路

### 教授方法识别技巧

文中的每一个举例都强调运用某一特定方法的理念，所介绍的每一方法都伴有对其进行识别运用的特征性因素。

### 提供复习章节

每一章末的习题与案例自然需要运用该章介绍的技术。但是，在考试中或在商业世界里，是不会有这种指导提供给学生的。为了帮助学生进一步掌握识别方法的技巧，本书的两个复习章节（14 章和 24 章），包括习题和案例在内都需要对前面介绍的方法进行运用。每一个复习章节都提供了一个流程图以指导学生确

定适用的统计方法。

## 使用 Excel 与 Minitab

两个软件包自始至终被广泛运用于统计量的计算。绝大多数例子都同时给出了手工、Excel、Minitab 三种解答方案,使学生可以同时看到所有解答并学会运用。这提供了很大的弹性,教师可以选择偏重手工还是计算机运算,并确定是扩展表还是统计软件更适用。

## 给出计算机向导

针对 Excel 与 Minitab 的向导窗口使教师与学生易于运用计算机。这也使得教师无须教授软件的使用,而学生无须额外购买 Excel 与 Minitab 使用手册。此外,第六版还在本书的网站上新给出了 SPSS 和 JMP 的向导,直接对应于书中的 Excel 与 Minitab 向导。

## 提供了数据分析插件 4.0

新建了 Excel 宏以完善 Excel 的统计菜单。本书中介绍的所有统计方法都可以运用 Excel 的快捷分析工具或 4.0 版本的数据分析插件来实现。数据分析插件适配于 Office 95、97、2000 以及 XP。

## 提供了数据文件

对于多数的例子、习题与案例,本书以多种格式提供了数据文件,包括 Excel、Minitab、JMP、SPSS 以及 ASC II 等格式。第六版有 814 个数据文件,其中许多文件都有几千个观测值,这体现了本书的一个中心理念——统计技术可把数据转化为信息。对于手工进行统计分析的学生,正文后面的附录 A 提供了对习题的归纳统计(比如,均值和方差),使得绝大多数习题可以手工解决。

## 在例子与习题中使用现实数据

许多例子、习题与案例都是基于现实数据的,这些数据来自统计工作者的工作实践,以及期刊、报纸和杂志等出版物甚或会议论文。本书对大部分数据文件进行了处理。

## 本版的创新之处

- 19 个控件带有总计 83 个控件习题。这些内容摘自 Gary McClelland 的《看图统计》并融入本书。这 19 个控件展示了统计概念,形象地帮助学生理解其中的内涵。

- 每章开头部分的例子例举的是该章所介绍的方法。设计这些例子是为了增强学生对该章所学方法在概念上的理解。在该章的小结部分都会重提这一例子,此时问题已经解决。

● 改进与增加的 Excel 插件。4.0 版本的新增功能有：

- 茎叶图展示
- 允许无穷多个数据集相比较的多维箱线图
- 季节指数
- 分组相关（皮尔逊与斯皮尔曼）插件
- 变量名的加入

● 使用已计算统计量的新 Excel 扩展表与 what-if 分析的执行。已被用于所选的习题中，其目的是为了帮助学生观察改变输入如何影响统计输出。

● 可用于与投资组合及支付方程相关的计算的新 Excel 扩展表。这些工作表可见于本书的“财务与人力资源管理应用统计”两个部分的习题与示例中。

● “在……中的应用”窗口，揭示如下方面的基础统计应用：

- 金融
- 市场营销
- 人力资源管理
- 运营管理
- 会计
- 经济学

● 全书总计有 1 895 个习题，其中有 613 个新习题（1 282 个已在第五版出现）。

● 814 个数据集中有 217 个新数据集（597 个是第五版已有的）。想手工进行统计分析的学生可参见附录 A，其中提供了针对这些数据集的归纳统计。

● 关于决策分析的新的章节（23 章）。

● 更新与改进了的概率说明出现在新的例子与习题中（6、7、8 章）。概率概念被从离散概率分布中分离出来以简化说明。此外，这些章节使用了许多新的应用习题和控件，以利于学生形象化地理解概念。

● 使用了许多新的例子与习题，以充实描述统计章节（2、4 两章及 4、5 两章之间的一个关于描述统计的包括向导与流程图的复习）。

● 用以说明附带方法与概念的新 CD 附件\*。

● 使用了许多新的习题从而更新和简化了预测与时间序列章节（21 章）。

● 在有关统计过程的控制章节，新增关于功效曲线与平均步长的部分。

● 新的 8.5 节使得可以提前介绍三大常用分布以及其他分布。当然，推后介绍也不会造成损失。

\* 读者可到中国人民大学出版社网站下载 CD 内资源。——译者注



Gerald Keller, Brian Warrack

Statistics for Management and Economics, 6e

ISBN: 0-534-39186-9

Copyright © 2003 by Brooks/Cole, a division of Thomson Learning, Inc.

Original edition published by Thomson Learning. All Right reserved. 本书原版由汤姆森学习出版集团出版。版权所有，盗印必究。

China Renmin University Press is authorized by Thomson Learning to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a vilocation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or disributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书中文简体字翻译版由汤姆森学习出版集团授权中国人民大学出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内（不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾）销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

981-254-421-6

Thomson Learning (A division of Thomson Asia Pte Ltd),  
5 Shenton Way, #01-01 UIC Building Singapore 068808

0-534-39168-9

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01-2005-3973号

# 目 录

第 1 章 什么是统计	1
1.1 引言	1
1.2 主要统计概念	5
1.3 商业中的统计应用	6
1.4 统计与计算机	14
1.5 万维网与学习中心	15
附录 1. A Microsoft Excel 简介	17
附录 1. B Minitab 简介	22
第 2 章 图表描述方法	25
2.1 引言	26
2.2 数据和信息的类型	26
2.3 定距数据的图表方法	32
2.4 定性数据的图表方法	53
2.5 对两变量间关系的描述	66
2.6 对时间序列数据的描述	77
2.7 小结	82
第 3 章 图表描述的艺术与科学	88
3.1 引言	88
3.2 图表的优点	89
3.3 图表的欺骗性	98

3.4	统计资料的描述 .....	104
3.5	小结 .....	105
<b>第4章</b>	<b>数字描述方法</b> .....	<b>106</b>
4.1	引言 .....	106
4.2	中心位置的测度 .....	107
4.3	变异性的测度 .....	117
4.4	相对位置的测度和箱线图 .....	125
4.5	线性相关性的测度 .....	134
4.6	图表方法和数字方法的比较 .....	148
4.7	对数据描述的总结 .....	150
4.8	小结 .....	151
<b>第5章</b>	<b>数据的收集与抽样</b> .....	<b>158</b>
5.1	引言 .....	158
5.2	收集数据的方法 .....	159
5.3	抽样 .....	162
5.4	抽样方案 .....	164
5.5	抽样与非抽样误差 .....	169
5.6	小结 .....	171
<b>第6章</b>	<b>概率</b> .....	<b>173</b>
6.1	引言 .....	173
6.2	事件概率的分配 .....	174
6.3	联合概率、边缘概率和条件概率 .....	179
6.4	概率规则和概率树 .....	191
6.5	贝叶斯法则 .....	200
6.6	识别正确的方法 .....	204
6.7	小结 .....	204
<b>第7章</b>	<b>随机变量和离散概率分布</b> .....	<b>212</b>
7.1	引言 .....	212
7.2	随机变量和概率分布 .....	213
7.3	总体的描述/概率分布 .....	220
7.4	二元(维)分布 .....	225
7.5	在金融中的应用:投资组合多样化和资产配置(可选) .....	233
7.6	二项分布 .....	240
7.7	泊松分布 .....	248
7.8	小结 .....	254
<b>第8章</b>	<b>连续概率分布</b> .....	<b>260</b>
8.1	引言 .....	260
8.2	概率密度函数 .....	261
8.3	正态分布 .....	267
8.4	(任意)指数分布 .....	285

8.5	其他的连续分布 .....	289
8.6	小结 .....	308
<b>第 9 章</b>	<b>抽样分布</b> .....	<b>310</b>
9.1	引言 .....	310
9.2	均值的抽样分布 .....	311
9.3	比例的抽样分布 .....	325
9.4	两均值之差的抽样分布 .....	332
9.5	由此推断 .....	335
9.6	小结 .....	336
<b>第 10 章</b>	<b>估计</b> .....	<b>339</b>
10.1	引言 .....	339
10.2	估计的概念 .....	340
10.3	总体标准差已知时, 对总体均值的估计 .....	343
10.4	样本容量的选择 .....	357
10.5	小结 .....	361
<b>第 11 章</b>	<b>假设检验入门</b> .....	<b>363</b>
11.1	引言 .....	363
11.2	假设检验的概念 .....	364
11.3	总体标准差已知, 检验总体均值 .....	366
11.4	犯第二类错误的概率 .....	387
11.5	应用前瞻 .....	397
11.6	小结 .....	400
<b>第 12 章</b>	<b>总体的推断</b> .....	<b>402</b>
12.1	引言 .....	403
12.2	标准差未知时对总体均值的推断 .....	403
12.3	总体方差的推断 .....	417
12.4	总体比例的推断 .....	425
12.5	市场营销中的应用: 市场细分 (可选) .....	437
12.6	小结 .....	441
<b>第 13 章</b>	<b>两总体对比的推断</b> .....	<b>449</b>
13.1	引言 .....	450
13.2	两总体均值差异的推断: 独立样本 .....	450
13.3	观测数据和试验数据 .....	471
13.4	两总体均值差的推断: 配对试验 .....	474
13.5	两总体方差比的推断 .....	488
13.6	两总体比例差异的推断 .....	495
13.7	小结 .....	511
附录 13.A	累积数据和非累积数据的 Excel 处理方法 .....	519
附录 13.B	累积数据和非累积数据的 Minitab 处理方法 .....	520
<b>第 14 章</b>	<b>统计推断: 回顾第 12 章和第 13 章</b> .....	<b>522</b>

98C	14.1	引言	522
80E	14.2	识别正确的统计方法指南：第12章和第13章	523
01E	<b>第15章</b>	<b>方差分析</b>	539
01E	15.1	引言	539
17E	15.2	单因素方差分析	540
25E	15.3	方差分析试验设计	557
38E	15.4	随机分组（双因素）方差分析	559
28E	15.5	双因素方差分析	569
32E	15.6	在运营管理中的应用：发现并降低变异（可选）	585
06E	15.7	多重比较	591
68E	15.8	小结	599
04E	<b>第16章</b>	<b>卡方检验</b>	609
31E	16.1	引言	609
52E	16.2	拟合优度的卡方检验	610
38E	16.3	列联表的卡方检验	617
20E	16.4	定性数据检验小结	628
12E	16.5	正态分布的卡方检验（可选）	630
18E	16.6	小结	634
30E	<b>第17章</b>	<b>非参数统计</b>	641
78E	17.1	引言	642
70E	17.2	威尔科克森秩和检验	644
00E	17.3	符号检验和威尔科克森符号秩和检验	658
80E	17.4	KW检验	674
80E	17.5	弗里德曼检验	681
20E	17.6	小结	688
14E	<b>第18章</b>	<b>简单线性回归和相关分析</b>	696
25A	18.1	引言	697
78A	18.2	模型	698
44A	18.3	估计系数	700
94A	18.4	误差变量：必要条件	710
02A	18.5	评估模型	712
02A	18.6	在金融领域的应用：市场模型（可选）	724
17A	18.7	回归方程的应用	727
47A	18.8	相关系数	732
88A	18.9	回归诊断——I	741
30A	18.10	小结	750
11B	<b>第19章</b>	<b>多元回归</b>	759
01B	19.1	引言	759
05B	19.2	模型及其必要条件	760
25B	19.3	估计系数与评估模型	761

19.4	回归诊断——II	780
19.5	回归诊断——III (时间序列)	787
19.6	小结	798
<b>第20章</b>	<b>建模</b>	<b>805</b>
20.1	引言	805
20.2	多项式模型	806
20.3	定性型自变量	816
20.4	在人力资源管理中的应用: 工资平等 (可选)	827
20.5	逐步回归 (可选)	833
20.6	建模	841
20.7	小结	842
<b>第21章</b>	<b>时间序列分析和预测</b>	<b>846</b>
21.1	引言	846
21.2	时间序列构成因素	847
21.3	平滑方法	849
21.4	长期趋势与季节效应	859
21.5	预测概述	867
21.6	预测模型	869
21.7	小结	878
<b>第22章</b>	<b>统计过程控制</b>	<b>880</b>
22.1	引言	880
22.2	过程波动	881
22.3	控制图	883
22.4	变量控制图: $\bar{x}$ 图和 S 图	890
22.5	属性控制图: $p$ 图	906
22.6	小结	910
<b>第23章</b>	<b>决策分析</b>	<b>912</b>
23.1	引言	912
23.2	决策问题	913
23.3	附加信息的获取、利用和评估	920
23.4	小结	934
<b>第24章</b>	<b>统计推断: 结论篇</b>	<b>936</b>
24.1	引言	936
24.2	识别正确的方法: 统计推断小结	937
24.3	写在最后	954
附录 A	样本统计量值	974
附录 B		981
附录 C	偶数题选答	1004
索引		1022
译后记		1039

# 第 1 章 什么是统计

## 1.1 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<sup>①</sup>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。后面我们将会用两个案例和一个实例来说明这个问题。

<sup>①</sup> 统计学研究者这个词可用来描述很多种职业，所以它几乎没有实际意义了。比方说，它可用来描述一个从事棒球统计的人，也可以描述一个受过统计学教育的人。我们称前者为统计工作者，后者为统计学研究者。统计工作者指能够恰当运用统计技术的人。下面是统计工作者的几个例子：

1. 用历史回报率来制定股票投资组合的金融分析师。
2. 用统计模型来解释和预测的经济学家。
3. 对消费者进行调查并将结果转化为有用信息的市场研究者。

本书的目标就是能够使读者成为上面几种类型的统计工作者中的一种。

统计学研究者指的是运用统计学中的数学方法进行工作的人。他的工作是对技术和概念的改进进行研究，从而在将来有助于统计工作者进行工作。统计学研究者要经常进行实证研究和咨询工作，因此他们也是统计工作者。本书的作者就是统计学研究者。如果读者正在学习一门统计学课程，那么你的老师也应该是一位统计学研究者。

## 案例 12.1 百事公司与一个大学的独家经营协议

2 在过去的几年中，很多大学、学院与一些私营公司签订了独家经营协议。协议要求高校在校园里只能出售协议公司的产品。与高校签订独家经营协议的公司相当一部分是食品和饮料公司。

一个注册学生 50 000 人的大学向百事可乐公司提交了一份独家经营协议，它给予百事公司下一年在该学校所有附属单位的独家经营权，并提供以后年份的优先选择权。协议的条件是该大学获得百事公司在该学校销售收入的 35%，并且每年另外获取 200 000 美元。该大学要求百事公司在两周内对此协议做出回复。

百事公司的管理者迅速回顾了一下他们所掌握的信息：软饮料公司的市场占有率通常是以 12 盎司罐装为标准罐来衡量的。百事公司近期的周均销售量是 22 000 标准罐（在大学 1 年开课的 40 个周内），每 1 标准罐的售价是 75 美分；包括劳动力成本在内，1 标准罐的成本总计为 20 美分；百事公司不太确定它的市场占有率，但是怀疑可能低于 50%。假设当前其市场占有率为 25%，通过快速分析可以知道，根据独家经营协议，百事公司每周将售出 88 000 标准罐（22 000 是 88 000 的 25%），或者说每年售出 3 520 000 标准罐。则销售收入总额计算如下：

$$3\,520\,000 \text{ 标准罐} \times 0.75 \text{ 美元/标准罐} = 2\,640\,000 \text{ 美元}$$

由于学校方面将拿走销售总收入的 35%，因此，得到的这个数必须再乘以 65%，即

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

每标准罐的总成本是 20 美分（共计 704 000 美元），每年额外交付给学校方面 200 000 美元。将这两部分从销售收入总额中减去就得到净利润：

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

百事公司现在的年利润为

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

如果现在的市场占有率是 25%，那么百事公司从该独家经营协议中得到的潜在收入是

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

这个分析的唯一问题是，百事公司不清楚该大学每周的软饮料销售量到底是多少，而作为市场竞争对手的可口可乐公司显然不会给百事公司提供有关销售量的信息。

百事公司安排了一个新招募的大学毕业生，对该校学生进行市场调查以获得



所需要的信息。根据任务，该学生组织了一项调查，要求就 500 名学生接下来的 7 天内软饮料的购买量进行追踪记录。该调查得到的信息储存在本书所附光盘的一个文件里。

### 描述统计学与推断统计学

在案例 12.1 中，我们期望得到的信息是独家经营协议可带来的年利润，样本数据是 500 名学生在 7 天内消费的软饮料的标准罐数。第一步，我们需要从样本中筛选出信息，而这就是描述统计学的作用。

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。第 2 章介绍了多种作图方法，统计工作者运用这些方法，以便于读者获取有用信息的方式来显示数据。

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。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

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 912 人投了布什或者戈尔的票）同样储存在光盘里。这样，电视网的分析家就可以判断出乔治·W·布什是否将在佛罗里达州大选中胜出。