

高等学校经济管理英文版精编教材

商务统计

英文版 · 原书第6版

Business Statistics:A Decision-Making Approach

6 th Edition

戴维 F. 格罗布纳 (David F. Groebner)

博伊西州立大学

帕特里克 W. 香农 (Patrick W. Shannon)

博伊西州立大学

(美)

菲利普 C. 弗赖伊 (Phillip C. Fry)

博伊西州立大学

著

肯特 D. 史密斯 (Kent D. Smith)

加利福尼亚州立大学

谢群

清华大学

改编



附光盘



机械工业出版社
China Machine Press

7
844/848
高等学校经济管理英文版精编教材

商务统计

英文版·原书第6版

Business Statistics: A Decision-Making Approach

6 th Edition

戴维 F. 格罗布纳 (David F. Groebner)

博伊西州立大学

帕特里克 W. 香农 (Patrick W. Shannon)

博伊西州立大学

(美)

著

菲利普 C. 弗赖伊 (Phillip C. Fry)

博伊西州立大学

肯特 D. 史密斯 (Kent D. Smith)

加利福尼亚州立大学

谢群

改编

清华大学



机械工业出版社
China Machine Press

本书从实用的角度介绍了统计思想的要素, 详解了如何正确理解数据和图表、把握数据的内在规律、建立稳健可靠的统计模型, 以及如何利用这些信息来做出商业决策。书中提供了大量讲解透彻的例题, 辅以充足的章节练习——而这些数据绝大多数是从报章杂志和四位作者丰富的统计咨询实践中得到的真实案例, 能帮助读者开拓统计应用的视野, 领略到商业统计的魅力。

David F. Groebner, Patrick W. Shannon, Phillip C. Fry, Kent D. Smith. Business Statistics: A Decision-Making Approach, sixth edition.

ISBN 0-13-047785-0

Copyright © 2005 by Pearson Education, Inc.

This publication is protected by Copyright and permission should be obtained from the publisher prior to any prohibited reproduction, storage in a retrieval system, or transmission in any form or by any means.

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

All rights reserved.

本书英文改编版由Pearson Education Inc.授权机械工业出版社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地区)独家出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

本书封面贴有Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签。无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号: 图字: 01-2005-5332

图书在版编目(CIP)数据

商务统计(英文版·原书第6版)/(美)格罗布纳(Groebner, D. F.)等著;谢群改编.
—北京:机械工业出版社, 2007.4

(高等学校经济管理英文版精编教材)

书名原文: Business Statistics: A Decision-Making Approach

ISBN 978-7-111-20560-9

I. 商… II. ①格… ②谢… III. 商业统计—高等学校—教材—英文 IV. F712.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第152032号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:程天祥

北京诚信伟业印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2007年4月第1版第1次印刷

184mm×260mm 1/16·29印张

定价:62.00元(附光盘)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线:(010)68326294

投稿热线:(010)88379007

出版说明

教育部在2001年颁布了《关于加强高等学校本科教学工作、提高教学质量的若干意见》，明确要求高校要积极开展双语教学。为适应经济全球化的挑战，培养现代社会需求的高级管理人才，推进高校“教育面向现代化、面向世界、面向未来”的发展，双语教学逐渐在我国大学教育中推广开来。

机械工业出版社华章分社为了满足国内广大师生了解、学习和借鉴国外先进经济管理理论和经验、开展双语教学的迫切需求，与国外著名出版公司合作出版了“高等学校经济管理英文版精编教材”系列。我社出版的该系列教材都是在国际上深受欢迎并被广泛采用的优秀教材，其中大部分教材是在国外多次再版并在该领域极具权威性的经典之作。为了让该系列教材更好地服务于读者，适应我国教学的客观需求，针对读者反映外版教材存在部分内容与我国的教学需要不符的问题，我社专门邀请国内在该学术领域有一定研究的专家学者，结合国内教学的实际对原版图书进行了必要的删节和调整，因此读者在阅读过程中可能会发现跳页的现象，因为文中提到的页码或内容有可能已被删掉，由此给读者带来的诸多不便，我们深表歉意。

在此我们需要提请广大读者特别注意的是，由于我社所选择出版的该系列图书其原书作者均来自先进管理思想比较集中的欧美国家，他们所处国家的政治环境、经济发展状况、文化背景和历史发展过程等与我国社会发展状况之间存在着显著差异，因此作者个人的人生观、价值观以及对待各种问题的认识也仅仅只代表作者本人的观点和态度，并不意味着我们完全同意或者肯定其说法。敬请广大读者在阅读过程中，立足我国国情，以科学分析为依据，仔细斟酌，批判接受，客观学习和借鉴。

最后，这套英文版精编教材从引进到定稿出版得到了清华大学、北京大学、南开大学、南京大学等高校很多专家学者的大力支持和帮助，对他们的辛勤劳动和精益求精的工作态度在此深表谢意！能为我国经济管理学科的理论教育与实践发展以及推动国家高校双语教学计划略尽绵薄之力是我们出版本套教材的初衷，也实为我们出版者之荣幸。

欢迎广大读者对我社出版的这套教材和各类经济管理类读物多提宝贵意见和建议，您可以通过hzjg@hzbook.com与我们联系。

导 读

本书从实用的角度介绍了统计思想的要素，详解了如何正确理解数据和图表、把握数据的内在规律、建立稳健可靠的统计模型，以及如何利用这些信息来做出商业决策。书中提供了大量讲解透彻的例题，辅以丰富的章节练习——而这些数据，绝大多数是从报章杂志和四位作者丰富的统计咨询实践中得到的真实案例，相信必能帮助读者开拓统计应用的视野，领略到商业统计的魅力。

本书以如何进行数据收集为开端，然后从用图表和数据描述两个方面对已收集的数据进行分析。概率和随机变量的知识在这本书里以比较简明扼要的方式引入，为其后的样本分布理论提供了基础。作者在总体参数估计中介绍了点估计和区间估计，以及在实际操作中如何取得足够多的样本。假设检验是统计学习中比较重要和比较难于理解的一个章节，本书结合了Excel等软件，以一步一步分解的方式，将计算比较清晰地留在了Excel里，也方便大家试用其他的数据。紧接着，结合参数估计和假设检验，引入了对两个总体的差别（包括均值和方差）比较。在ANOVA（方差分析）章节中，对交互项影响做了比较重要的分析。对于很多商科学生来说，需要检验一些很常见的“独立性”和其他的假设分布，并且需要对线性回归有比较好的把握。本书循序渐进地提供了两个章节的线性回归内容，是在商业统计课本中写得比较全面和实用的。作为传统，尤其针对金融类学生，本书也提供了对时间序列数据的趋势分析和平滑预测方法。

本书是在美国大学内使用得比较广泛的主流课本之一。作者们长期在一线从事教学和咨询工作，有着丰富的写作经验，尤其了解商学院学生在学习和应用商业统计时的困惑，有的放矢地对难点部分做了重点介绍，而生动有趣的案例将进一步帮助学生理解和练习。

谢 群

2007年3月于清华园

作者简介

戴维 F. 格罗布纳 (David F. Groebner)

现任博伊西州立大学商业经济学院生产管理系教授。他已经在统计和相关课程教学27年。除了编写教科书和发表学术论文外，他还广泛参与到大大小小的公司和组织的业务中，包括惠普、Boise Cascade Corporation、Albertson超市、Ore-Ida等。他还和众多的政府机构合作过，包括博伊西市政府和美国空军等。

帕特里克 W. 香农 (Patrick W. Shannon)

现任博伊西州立大学商业经济学院生产运营管理系教授。他已经在商业统计和质量管理领域担任讲师和顾问二十多年了。香农教授是许多大学教科书的合著者，他还在非常著名的杂志上发表过多篇文章，比如*Business Horizons*、*Interfaces*、*Journal of Simulation*、*Journal of Production and Inventory Control*、*Quality Progress*和*Journal of Marketing Research*等。

菲利普 C. 弗赖伊 (Phillip C. Fry)

现任博伊西州立大学商业经济学院的教授，他从1988年就开始教授课程。他的教学和研究兴趣是商业统计、生产管理和数量商业模型。除了学术研究之外，他还为许多机构和组织提供咨询和培训。

肯特 D. 史密斯 (Kent D. Smith)

肯特现任加利福尼亚理工大学圣路易斯-奥比斯波分校的统计学教授。他教授的课程包括高级回归、方差分析、非参数统计学、线性模型和概率论与数理统计，以及一整套业界课程。

前言

在如今的工作中，研究生可以将他们的统计分析能力应用到决策分析中，这也使得他们比起其他的雇员拥有独到的竞争优势。

我们编写第6版的目的在于在第5版的基础上将新的教学工具融入书本，以帮助学生提高统计分析能力，适应真实的商业工作需要，同时进一步完善本书。全书在讨论统计工具和方法时，引用了很多商业实践中的问题，这也使得学生能够更加深刻地体会统计在日常生活中的重要性。

本书的作者对于本课程及统计教学有着共同的热情，并且拥有非常丰富的应用统计工具进行商业咨询的经历。根据审稿人和学生的反馈，为了加强读者对基本的统计概念和技术的理解，我们对本版做了大量重要的修改。

新的特点

逐步分析例题

全书贯穿了新的例题，并且配以详细的逐步解答过程，方便学生理解掌握和解决问题。

练习

本版在计算题和简单应用题之间做了更好的平衡。在每一章节后面都附有习题，要求学生应用该章节介绍的方法解决实际问题。除了增加了习题的范围，本书还将习题分为以下几类：技巧、商业应用和高级商业应用。

真实的商业应用题

本书不仅着力于分析真实的公司、真实的应用以及丰富的数据，还致力于让学生对于商务统计在制定决策中的作用有所体会。作者努力用非技术的、非压力的和对话式的写作风格激发学生的学习兴趣。本书的设计就在于帮助教师在一个实践应用的氛围中教授学生，激发他们学习统计技术的兴趣。

案例

许多章节都设计了简短的案例，以便让学生将统计工具应用到非结构化的问题中去。这些案例要求学生自己定义问题，选择统计工具，并且最后撰写分析报告。

致谢

本书的编写是整个团队的工作结晶。我们在此向所有对本书做出贡献的人表示感谢。在长达两年的修订过程中，各地同仁在紧张的工作中抽出他们宝贵的时间，提出了宝贵的修改意见和建议，在此我们向他们表示衷心的感谢。

Prentice Hall的职业团队是我们愿意与之共同工作的最优秀团队。Anne Graydon和Carol Samet监制了全书的制作和最后的发行，并且时刻通知我们进度。Blair Brown设计了本书的版式；Erika Rusnak监督了补充资料的准备；Debbie Clare负责营销方面的工作，完成得非常出色。最后，我们要向Prentice Hall的策划编辑Tom Tucker表示特殊的谢意，他自始至终在帮助我们。在与他共同工作的过程中，我们学习到了很多并且始终在愉快的氛围中合作。他提供了许多必需的资料，使得第6版成为上版的重要修订。

戴维 F. 格罗布纳
帕特里克 W. 香农
菲利普 C. 弗赖伊
肯特 D. 史密斯

目 录

导 读	系统随机抽样	16
作者简介	聚类抽样	17
前言	1.4 数据类型及数据度量标准	18
	定量和定性数据	18
	时间序列数据和交叉数据	19
	数据度量标准	19
	名义数据	19
	序列数据	20
	区间数据	20
	比率数据	21
	结论和总结	23
第1章 如何进行数据收集	第2章 图表——描述数据	25
1.1 什么是商务统计?	2.1 频率分布和柱状图	26
统计描述	频率分布	26
图表	数据分类	29
推断工具	数据分类步骤	30
估计	柱状图	33
假设检验	相对频率柱状图和累计频率图	35
1.2 数据收集工具	联合频率分布	37
数据收集方法	2.2 条形图, 饼图, 以及茎叶图	42
试验	条形图	42
电话调研	饼图	45
邮件问卷及其他书面调研形式	2.3 线图和散点图	47
直接观察和个人采访	线图	47
其他数据收集方法	散点图	48
数据收集问题	结论和总结	52
1.3 总体, 样本及抽样技术		
总体和样本		
参数和统计量		
抽样技术		
非统计抽样		
统计抽样		
简单随机抽样		
分层随机抽样		

第3章 使用数值指标来描述数据	55
3.1 中心和位置的度量标准	56
参数和统计量	56
总体均值	56
样本均值	59
极端值对均值的影响	59
中位数	60
有偏分布和对称分布	60
模式	62
应用中心趋势度量标准	63
Excel的问题	64
其他的位置度量标准	65
加权均值	65
百分点	66
分位点	68
Excel的问题	68
盒图和须图	68
数据级别问题	70
3.2 变差的度量标准	73
范围	74
分位点交互范围	74
总体方差和标准差	76
样本方差和标准差	78
3.3 使用均值和标准差	82
变差系数	82
实证规则	83
切比雪夫理论	84
标准化数据	85
结论和总结	87
第4章 使用概率和概率分布	93
4.1 概率论基础	94
重要的概率术语	94
事件和样本空间	95
使用树图	96
互斥事件	97
独立和非独立事件	98
赋予概率的方法	99
古典概率测度	99
相对发生频率	100
主观概率测度	101
4.2 概率准则	103
测量概率	103
可能的值与总和	103
基本事件的加法规则	104
补充规则	105
两个事件的加法规则	105
互斥事件的加法规则	106
条件概率	107
树图	108
独立事件的条件概率	108
乘法规则	110
两个事件的乘法规则	110
独立事件的乘法规则	111
贝叶斯理论	112
4.3 概率分布导论	115
随机变量	115
用图表比较离散概率分布和连续概率分布	116
离散分布的均值和标准差	118
计算均值	118
计算标准差	118
两个离散随机变量	119
两个离散随机变量和的期望值	119
两个离散随机变量的协方差	120
两个离散随机变量的关联系数	121
结论和总结	122
第5章 离散概率分布和连续的概率分布	127
5.1 二项式概率分布	128
二项式分布	128
二项式分布的性质	129
联合	131
二项公式	131
使用二项式分布表	132

二项式分布的均值和标准差	133	方差已知的总体均值置信区间估计	192
二项式分布的均值	133	置信区间计算	193
二项式分布的标准差	134	置信水平对区间估计的影响	195
二项式分布的其他信息	136	样本大小对区间估计的影响	197
5.2 其他离散式概率分布	137	方差未知的总体均值置信区间估计	198
泊松分布	137	学生 t 分布	198
泊松分布的性质	137	大样本估计	202
泊松分布表	138	7.2 确定总体均值估计的样本大小	204
泊松分布的均值和标准差	140	方差已知情况下, 确定估计均值所需	
超几何分布	141	样本大小	205
5.3 正态分布	144	方差未知情况下, 确定估计均值所需	
正态分布	144	样本大小	206
标准正态分布	145	7.3 局部样本的估计	207
使用正态分布表	147	总体的局部置信区间估计	208
近似正态分布曲线下的面积	151	确定估计局部所需样本大小	209
5.4 其他连续概率分布	153	结论和总结	211
均匀分布	153		
几何分布	154	第8章 假设检验	215
结论和总结	157	8.1 均值的假设检验	216
第6章 抽样分布	161	公式化假设	216
6.1 抽样误差	162	零假设和备择假设	216
计算抽样误差	162	研究假设	217
样本大小对抽样误差的影响	165	统计错误类别	218
6.2 均值抽样分布	167	显著水平和关键值	219
模拟 $\bar{x}$ 的抽样分布	168	均值和方差已知的大样本假设检验	220
正态总体抽样	170	计算关键值检验	220
中心极限定理	174	决策规则和统计量检验	221
6.3 局部抽样分布	180	p 值	223
局部问题	180	假设检验的种类	224
$\bar{p}$ 的抽样分布	182	双边检验的 p 值	225
结论和总结	185	方差未知的大样本均值假设检验	227
第7章 总体估计	189	方差未知的小样本均值假设检验	227
7.1 总体均值的点估计和置信区间		大样本使用 t 分布进行检验	229
估计	190	8.2 局部假设检验	232
点估计和置信区间	190	总体单一局部的假设检验	232
		8.3 第二类错误	235
		计算Beta	236

控制Alpha和Beta	237	随机完整模块的方差分析	293
检验的力量	239	模块化是必要的吗?	296
结论和总结	240	10.3 两因子方差分析	301
第9章 两组总体参数的估计和假设 检验	245	两因子方差分析	301
9.1 两组总体的均值估计	246	交互解释	303
已知两总体方差, 利用独立大样本估计		关于交互的警示	306
两总体均值差	246	结论和总结	309
两总体方差未知, 利用独立大样本估计		第11章 拟合度检验与列联表分析	313
两总体均值差	248	11.1 拟合度检验导论	314
两总体方差未知, 利用独立小样本估计		Chi-Square拟合度检验	314
两总体均值差	248	11.2 列联表分析导论	320
如果两总体方差不等, 会怎样?	251	2×2 列联表	321
成对样本的区间估计	251	$r \times c$ 列联表	323
9.2 两组总体的均值差的估计	254	Chi-Square检验的局限性	325
已知两总体方差, 利用独立大样本对两		结论和总结	327
总体均值差做假设检验	255	第12章 线形回归与相关分析	331
利用 p -值	256	12.1 散点图和相关性	332
两总体方差未知, 利用独立大样本对两		相关性与回归	333
总体均值差做假设检验	257	相关系数	333
两总体方差未知, 利用独立小样本对两		相关性的显著性检验	335
总体均值差做假设检验	257	原因和效果的解释	338
如果两总体方差不等, 会怎样?	260	12.2 一元线性回归分析	339
成对样本的区间估计	261	回归模型和假设条件	340
9.3 两组总体的局部估计和假设检验	264	回归系数的意义	341
估计两总体的局部的差	264	最小二乘回归的性质	344
两总体的局部的假设检验	265	回归分析的显著性检验	347
结论和总结	270	确定系数 R^2	347
第10章 方差分析	275	斜率系数的显著性	349
10.1 单因子方差分析	276	12.3 应用线性回归分析	354
单因子方差分析的逻辑	276	回归分析的描述	354
分割平方和	279	回归分析的预测	356
方差分析的假设	280	已知 x , y 的均值的置信区间	356
应用单因子方差分析	283	已知 x , 预测 y 的所属区间	357
多重比较的Tukey-Kramer过程	287	残差分析	359
10.2 随机完整模块的方差分析	293	使用回归分析的常见问题	360
		结论和总结	363

第13章 多元回归分析和模型建立	367	一般的预测问题	416
13.1 多元回归分析导论	368	时间序列的组成部分	417
建立模型的基本概念	371	趋势成分	419
规范模型	371	季节成分	420
建立模型	372	循环成分	421
诊断模型	372	随机成分	421
计算回归方程	374	指数简介	422
确定系数	376	累计价格指数	423
模型显著吗?	377	加权累计价格指数	424
单个变量显著吗?	378	Paasche指数	424
回归模型的标准差太大?	379	Laspeyres指数	426
有多重共线性?	381	常用的指数	427
回归系数的置信区间估计	383	消费价格指数	427
13.2 使用定性的独立变量	386	生产价格指数	427
对First City Appraisal模型的改进	388	股票市场指数	428
13.3 非线性关系	390	应用指数紧缩时间序列	428
分析交互作用	393	14.2 基于趋势的预测技术	430
13.4 逐步回归	398	建立基于趋势的预测模型	430
向前选择	398	比较预测值和真实值	432
标准的逐步选择	401	自相关	433
最优子集选择	402	真实的预测	438
13.5 确定模型的优劣	403	非线性趋势预测	439
残差分析	403	一些警示	442
检测线性假设	404	季节调整	442
残差的方差是常数?	406	计算季节指数	443
残差独立?	407	正态化指数的需求	446
检测残差正态分布的假设	408	去季节化	446
校正措施	410	结论和总结	450
结论和总结	411	统计表格	(见CD)
第14章 时间序列数据的分析与预测	415	习题答案	(见CD)
14.1 预测, 时间序列数据和指数导论	416		

CHAPTER 1

The Where, Why, and How of Data Collection

1-1 WHAT IS BUSINESS STATISTICS?

1-2 TOOLS FOR COLLECTING DATA

1-3 POPULATIONS, SAMPLES, AND SAMPLING TECHNIQUES

1-4 DATA TYPES AND DATA MEASUREMENT LEVELS

CHAPTER OUTCOMES

After studying the material in Chapter 1, you should:

- Know the key data collection methods.
 - Know the difference between a population and a sample.
 - Understand how to categorize data by type and level of measurement.
 - Understand the similarities and differences between different sampling methods.
-

WHY YOU NEED TO KNOW

This is a good time to be entering the business world. Never before have the opportunities been so numerous. Global markets have opened up literally a world of possibilities, and job functions in businesses are changing to meet the dynamic business environment. Organizations are scrambling to find people who have the knowledge, skills, and abilities to meet the ever increasing competitive challenges faced by businesses. Although businesses have always looked to colleges and universities to help provide them with the talent they need, the trend in this direction is stronger than ever. However, these businesses are not just seeking educated people. They are seeking individuals who have the ability to understand and apply key decision-making tools to the complexities of the business environment.

Many organizations have access to massive amounts of data, but decision makers have a difficult time using these data effectively. **Business statistics** offers students the necessary tools to effectively convert sets of data into usable information. This is why business statistics is a required course at any accredited business school.

Business statistics offers some very important tools for data conversion. You will have the opportunity to learn about these statistical tools from your professor and from this text. This text focuses on the practical application of statistics: We do not develop

the statistical theory you could find in a mathematical statistics course. Will you need to use mathematics in this course? Yes, but it will be mainly basic concepts derived from college algebra.

Statistics does have its own terminology. You will need to learn various terms that have special statistical meaning. You will also learn certain do's and don'ts related to statistics. But most importantly, you will learn specific methods to effectively convert data into information. In all cases, the best way to learn is by doing. The text contains numerous problems and exercises that reinforce the concepts and methods in the chapters. Don't try to memorize the concepts; rather, go to the next level of learning, called *understanding*. Once you understand the underlying concepts, you will be able to *think statistically*.

We have taught business statistics for many years, and we are well aware that you may be approaching this course with a certain degree of apprehension. That's certainly understandable. Anything that is new is uncomfortable at first. However, we promise that once you are under way in this course, you will begin to see that business statistics is actually a logical subject that is applicable to all business areas. When you can think statistically, you will have truly set yourself apart from many others in the business world, and this will give you a competitive advantage for the rest of your life.

1-1 WHAT IS BUSINESS STATISTICS?

Every day, your local newspaper contains stories that report descriptors such as stock prices. However, these descriptors are just a small part of a discipline that shares the name of statistics. Statistics as a discipline provides a wide variety of methods to assist in data analysis and decision making. Business is one important area of application for these methods.

Business Statistics

A collection of tools and techniques that are used to convert data into meaningful information in a business environment.

DESCRIPTIVE STATISTICS

The tools and techniques that comprise business statistics include those specially designed to *describe data*, such as charts, graphs, and numerical measures. Also included are inferential tools that help decision makers *draw inferences* from a set of data. Inferential tools include estimation and hypothesis testing. A brief discussion of these tools and techniques follows. The examples illustrate data that have been entered into the Microsoft Excel software package.

Baker City Hospital—Because health care companies in the United States are facing increased competition, hospital administrators must become more efficient in managing operations. This demand means they must better understand their customers.

The financial vice president for Baker City Hospital recently collected data for 138 patients. The VP has entered these data into an Excel spreadsheet, as illustrated in Figure 1-1. Each column in the figure corresponds to a different factor for which data were collected. Each row corresponds

FIGURE 1-1

Excel Spreadsheet of Baker
City Hospital Patient Data

Microsoft Excel - Baker.xls

File Edit View Insert Format Tools Data PHStat Window Help

Courier 10 B I

E7

	A	B	C	D	E
1	Length of Stay	Age (Years)	Sex (M/F/U)	Total Charges	
2	3	78	F	5,419	
3	3	74	F	4,575	
4	11	89	M	12,031	
5	3	81	M	3,618	
6	9	87	F	12,807	
7	3	65	M	5,296	
8	3	90	M	3,453	
9	3	61	M	1,760	
10	3	90	F	3,290	
11	5	78	M	6,254	
12	3	78	F	3,896	
13	2	71	M	1,795	
14	3	76	M	9,265	
15	3	76	F	3,283	

to a different patient. Many statistical tools might help the VP describe these patients' data, including *charts, graphs, and numerical measures*.

Charts and Graphs

Although we develop an extensive variety of methods to describe data using graphs and charts in Chapter 2, a few examples are offered here to give you an idea of what is possible. Figure 1-2 shows a graph called a *histogram*. This graph gives us some insight into how long patients stay at the Baker City Hospital by visually showing how many patients appear in each length-of-stay category. It describes the shape and spread of the patient length-of-stay distribution. The *bar chart* shown in Figure 1-3 breaks down the patient data showing the percentage of male and female patients. We can tell, looking at this chart, that the mix of patients has a higher number of females.

These are only a few of the graphical techniques that the Baker City Hospital VP might use to help describe her patient population. In Chapter 2 you will learn about these techniques.

FIGURE 1-2

Histogram

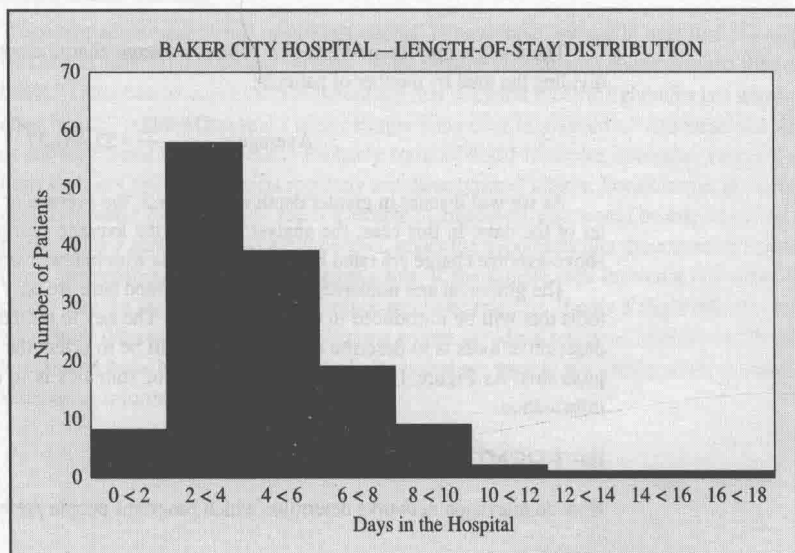
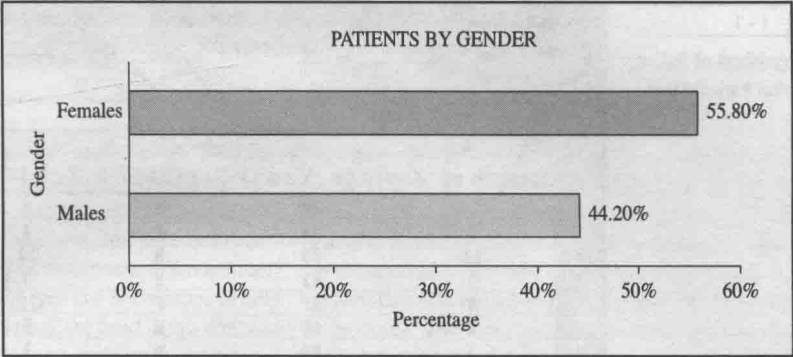


FIGURE 1-3
Bar Chart of Baker City
Hospital



In addition to preparing appropriate graphs, the analyst will compute important numerical measures. One of the most basic and most useful measures in business statistics is one with which you are already familiar: the **arithmetic mean** or **average**.

Average

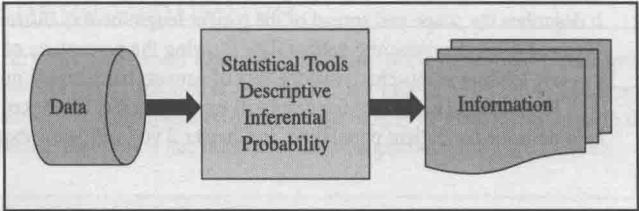
The sum of all the values divided by the number of values. In equation form:

$$\text{Average} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{\text{sum of all data values}}{\text{number of data values}}$$

where:

N = Number of data values
 x_i = i th data value

FIGURE 1-4
The Role of Business
Statistics



The analyst may be interested in patient's average charge amount. This average is found by dividing the total by number of patients:

$$\text{Average} = \frac{\$76,742}{14} = \$5,481.57$$

As we will discuss in greater depth in Chapter 3, the average or mean is a measure of the center of the data. In this case, the analyst may use the average charge as an indicator—firms with above-average charge are rated higher than patients with below-average charge.

The graphical and numerical measures illustrated here are only some of the many descriptive tools that will be introduced in Chapters 2 and 3. The key to remember is that the purpose of the descriptive tools is to describe data. Your task will be to select the tool or tools that best accomplish this. As Figure 1-4 reminds you, the role of statistics is to convert data into meaningful information.

INFERENCEAL TOOLS

How do television networks determine which programs people prefer to watch? How does the net-