

Statistics for Business and  
Economics

# 商务经济统计学

耿修林 编著



 科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

现代应用统计学丛书

# 商务经济统计学

耿修林 编著

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书主要介绍了统计方法在商业经济活动中的应用,是专门为从事商业经济管理理论研究和实际工作者编写的。在编写过程中主要参考了在国内外非常流行的商业经济类教科书 *Statistics for Business and Economics* (A. S. Williams) 第七版,并结合作者个人的教学体会及长期从事统计学学习和科研的有关心得。

本书可作为经济管理类本科生、研究生的教科书和教学辅助资料,以及经济管理人员学习的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

---

商务经济统计学/耿修林编著. —北京:科学出版社,2003

(现代应用统计学丛书)

ISBN 7-03-011647-X

I. 商… II. 耿… III. 商务经济统计学 IV. F712.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 047197 号

---

责任编辑:卢秀娟/文案编辑:邱 璐/责任校对:包志虹

责任印制:安春生/封面设计:耕者设计室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2003年11月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2003年11月第一次印刷 印张: 36 1/4

印数: 1—3 000 字数: 697 000

定价: 48.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈新欣〉)

# 前 言

“受人之托，忠人之事”。自从接受任务起，至今将近一年半了，在这段时间里，除了完成自己本职的教书任务之外，剩下的几乎都搭在这本书上。其中，手写一遍、录入一遍、修改一遍，回想起来，真是不无艰难和困苦。但是，值得欣慰的是，我终于熬过来了，终于完成了科学出版社同志的重托。在此，我要万分感谢科学出版社高教分社的同志，特别是卢秀娟女士，正是她的高度信任，才使我有这样一个十分美好的机会。

统计学是一门适应性非常强的学科，在社会经济管理领域的各个方面几乎都有重要的应用。了解现代统计学的基本思想，掌握现代统计学的基本方法，对增强社会经济现象的认识能力，改善社会科学研究的的手段和面貌，提高实际工作的决策水平，可以说是“有百利而无一害”。

在《商务经济统计学》这本书中，我们系统地讲解了在商务经济活动中比较有用的各种统计方法。根据我们的体会，全书具有如下几个值得介绍的“特点”：

(1) 运用通俗易懂、深入浅出的语言，对现代统计学的基本思想做了比较完整的介绍。学习统计学的关键，不在于懂得几个统计方法，而在于如何培养现代统计学的思考方式，只有掌握了统计学的这个“式”，最终才能做到“势如破竹”。

(2) 结合统计方法的介绍，精心选编了大量的例题和习题，以便读者能够将方法的学习和方法的应用相互结合起来，在进一步熟悉统计方法及其原理的同时，也能学会和掌握统计方法应用的技巧。

(3) 详细而又非常清晰地介绍了 Excel、Minitab 在统计数据处理中的应用。现代统计学的大发展，尤其是在实践中的广泛应用，同计算机这个现代工具的普及和应用有着千丝万缕的关系，在学习统计学的时候，注意掌握一些统计数学软件的使用方法，不仅有必要而且也是必不可少的。

(4) 各章几乎都附有相应的案例，以训练综合运用统计方法的能力。

在这本书的编写过程中，我们主要参考和借鉴了如下这些著作的长处和优点：D. R. Anderson、D. J. Sweeney、T. A. Williams: *Statistics for Business and Economics* (7th ed.), B. L. Bowerman、R. T. O'Connell: *Applied Statistics-Improving Business Processes*, T. Sincich: *Business Statistics by Example* (5th ed.), J. T. McClave、P. G. Benson *Statistics: For Business and Economics* (6th ed.), R. V. Hogg、A. T. Craig: *Introduction to Mathematical Statistics* (5th

ed.), J. M. Utts、R. F. Heckard: Mind on Statistics, D. S. Moore、G. P. McCabe: Introduction to the Practice of Statistics (3th ed.) 等等。在此, 我们要表示诚挚的谢意。

尽管我们付出了非常艰辛的劳动, 但书中存在的疏陋乃至错误在所难免, 恳请读者给予谅解并批评指正。

作 者

2003年7月于南京大学

# 目 录

前言	
<b>第一章 导论</b> .....	( 1 )
第一节 统计学的作用与意义 .....	( 1 )
第二节 统计学的概念及其性质 .....	( 3 )
第三节 描述统计学与推断统计学 .....	( 4 )
<b>第二章 统计数据的来源及其质量</b> .....	( 9 )
第一节 统计数据的来源 .....	( 9 )
第二节 统计数据的分类 .....	( 15 )
第三节 统计数据的质量 .....	( 18 )
复习思考题 .....	( 23 )
<b>第三章 数据资料的统计描述：统计表与统计图</b> .....	( 25 )
第一节 定性资料的统计描述 .....	( 25 )
第二节 定量数据的统计描述 .....	( 27 )
第三节 探索性数据分析——茎叶图 .....	( 32 )
第四节 相关表与相关图 .....	( 36 )
第五节 软件应用介绍 .....	( 38 )
复习思考题 .....	( 40 )
案例讨论 .....	( 45 )
<b>第四章 数据资料的统计描述：数值计算</b> .....	( 47 )
第一节 集中趋势 .....	( 47 )
第二节 离散测度 .....	( 59 )
第三节 协方差与相关系数 .....	( 64 )
第四节 相对位置测度与奇异点 .....	( 67 )
第五节 探索性分析——5点描述与箱线图 .....	( 69 )
第六节 软件使用说明 .....	( 70 )
复习思考题 .....	( 74 )
案例讨论 .....	( 79 )
<b>第五章 概率初步</b> .....	( 82 )
第一节 几个概念 .....	( 82 )
第二节 试验结果的概率 .....	( 85 )

第三节	事件的概率	·····	( 88 )
第四节	概率运算法则	·····	( 89 )
第五节	条件概率	·····	( 91 )
第六节	贝叶斯定理	·····	( 93 )
	复习思考题	·····	( 95 )
	案例讨论	·····	( 99 )
<b>第六章</b>	<b>随机变量与概率分布</b>	·····	( 101 )
第一节	随机变量	·····	( 101 )
第二节	概率分布	·····	( 102 )
第三节	概率分布的特征数字	·····	( 106 )
第四节	常见的离散型分布	·····	( 109 )
第五节	重要的连续型分布	·····	( 121 )
	复习思考题	·····	( 129 )
	案例讨论	·····	( 132 )
<b>第七章</b>	<b>抽样与抽样分布</b>	·····	( 134 )
第一节	几个重要概念	·····	( 134 )
第二节	经典抽样问题	·····	( 137 )
第三节	大数法则与中心极限定理	·····	( 139 )
第四节	三大推断分布	·····	( 143 )
第五节	典型的抽样分布	·····	( 146 )
	复习思考题	·····	( 156 )
<b>第八章</b>	<b>参数统计估计</b>	·····	( 159 )
第一节	点估计	·····	( 159 )
第二节	区间估计的基本问题	·····	( 171 )
第三节	总体均值的区间估计	·····	( 175 )
第四节	总体比例的区间估计	·····	( 184 )
第五节	总体方差的区间估计	·····	( 188 )
第六节	样本容量的确定	·····	( 191 )
	复习思考题	·····	( 195 )
	案例讨论	·····	( 197 )
<b>第九章</b>	<b>参数假设检验</b>	·····	( 200 )
第一节	假设检验的基本问题	·····	( 200 )
第二节	总体均值检验	·····	( 206 )
第三节	总体比例检验	·····	( 214 )
第四节	总体方差检验	·····	( 218 )

复习思考题 .....	( 224 )
案例讨论 .....	( 227 )
<b>第十章 非参数统计方法 .....</b>	<b>( 229 )</b>
第一节 概述 .....	( 229 )
第二节 拟合优度检验 .....	( 230 )
第三节 独立性检验与齐一性检验 .....	( 237 )
第四节 符号检验 .....	( 242 )
第五节 威尔科克森秩检验 .....	( 246 )
第六节 游程检验 .....	( 250 )
第七节 多个样本的非参数检验 .....	( 252 )
第八节 秩相关检验 .....	( 256 )
复习思考题 .....	( 261 )
案例讨论 .....	( 265 )
<b>第十一章 方差分析 .....</b>	<b>( 266 )</b>
第一节 几个基本问题 .....	( 266 )
第二节 单因素方差分析 .....	( 269 )
第三节 两因素方差分析 .....	( 281 )
复习思考题 .....	( 297 )
案例讨论 .....	( 301 )
<b>第十二章 简单回归分析 .....</b>	<b>( 303 )</b>
第一节 引言 .....	( 303 )
第二节 简单线性回归理论模型及其假定 .....	( 306 )
第三节 模型求解与性质讨论 .....	( 307 )
第四节 参数估计与检验 .....	( 313 )
第五节 模型的代表性分析 .....	( 320 )
第六节 回归估计、预测和控制 .....	( 324 )
第七节 简单非线性回归分析 .....	( 331 )
复习思考题 .....	( 334 )
案例讨论 .....	( 337 )
<b>第十三章 多元回归分析与建模 .....</b>	<b>( 338 )</b>
第一节 多元线性回归模型及其假定 .....	( 338 )
第二节 模型求解及性质 .....	( 340 )
第三节 多元线性回归模型的统计分析 .....	( 345 )
第四节 多元非线性回归分析 .....	( 352 )
第五节 回归分析建模 .....	( 356 )



复习思考题 .....	( 365 )
案例讨论 .....	( 368 )
<b>第十四章 时序分析与动态预测 .....</b>	<b>( 370 )</b>
第一节 综述 .....	( 370 )
第二节 时间序列的对比分析 .....	( 374 )
第三节 时间序列的分解与假定模型 .....	( 380 )
第四节 长期趋势的测定与预测 .....	( 385 )
第五节 季节变动的测定与预测 .....	( 403 )
第六节 循环变动的测定 .....	( 410 )
复习思考题 .....	( 411 )
案例讨论 .....	( 414 )
<b>第十五章 指数分析 .....</b>	<b>( 416 )</b>
第一节 概述 .....	( 416 )
第二节 综合指数 .....	( 418 )
第三节 平均指数 .....	( 425 )
第四节 指数体系与指数因素分析 .....	( 431 )
复习思考题 .....	( 438 )
<b>第十六章 抽样调查 .....</b>	<b>( 441 )</b>
第一节 抽样调查的基本问题 .....	( 441 )
第二节 简单随机抽样 .....	( 443 )
第三节 分层随机抽样 .....	( 449 )
第四节 整群抽样 .....	( 457 )
第五节 系统抽样 .....	( 461 )
复习思考题 .....	( 465 )
<b>第十七章 统计质量管理 .....</b>	<b>( 470 )</b>
第一节 质量波动因素及质量数据 .....	( 470 )
第二节 质量分析的一般方法 .....	( 473 )
第三节 控制图 .....	( 482 )
第四节 产品质量验收抽样检验 .....	( 491 )
复习思考题 .....	( 502 )
案例讨论 .....	( 504 )
<b>第十八章 多元统计方法 .....</b>	<b>( 506 )</b>
第一节 多元统计数据的图形显示 .....	( 506 )
第二节 多元正态分布及其统计推断 .....	( 510 )
第三节 判别分析 .....	( 515 )

---

第四节 主成分分析 .....	( 522 )
第五节 因子分析 .....	( 527 )
第六节 典型相关分析 .....	( 534 )
复习思考题 .....	( 537 )
<b>附录 常用的统计分布表 .....</b>	<b>( 539 )</b>
附录 A 标准正态分布表 .....	( 539 )
附录 B $t$ 分布表 .....	( 540 )
附录 C $\chi^2$ 分布表 .....	( 541 )
附录 D $F$ 分布表 .....	( 543 )
附录 E 二项分布表 .....	( 548 )
附录 F 泊松分布表 .....	( 560 )
附录 G 随机数表 .....	( 566 )
附录 H $\bar{X} - R$ 控制图查对表 .....	( 567 )
附录 I 威尔科克森配对秩检验临界值表 .....	( 568 )
附录 J Spearman 等级相关系数检测临界值表 .....	( 569 )
附录 K Kendall 和谐相关系数 $S$ 临界值表 .....	( 569 )

# 第一章 导 论

今天，统计这个词对大多数人来说已经不感到陌生了。只要翻开报纸和杂志，我们就能见到诸如此类的话：上半年 GDP 增长了 4.3 个百分点，商品房的销售量平均每年以 85 万套的速度递增，通用汽车公司大约有 37% 的小汽车是在北美之外的地区销售的，失业率降至 24 年来的最低点为 2.5%，道·琼斯 30 种工业股票的收盘价为 8916.49 点等。这里的 4.3 个百分点、85 万、37%、2.5%、8916.49 就是统计活动的结果，可以称之为统计数据或统计资料。话说回来，作为一门科学的统计学，它的研究范围和活动目标比单纯的统计数据资料似乎要广泛得多。

在这一章里，我们先结合一些具体的事例阐明统计学在商务经济活动中的作用，以期能激发大家学习统计学的兴趣和热情，继之我们将介绍统计学的概念及其性质，最后简要解释一下现代统计学的两大体系，即描述统计学和推断统计学。

## 第一节 统计学的作用与意义

统计学的用途非常广泛，在工农业生产和商业活动方面，在社会学和政治学方面，在史学和考古方面，在物理、化学和生物方面，在天文地理方面，在交通运输和能源供应方面，在医学和保健方面，在教育和文化方面，在保险和社会福利方面，在纯科学研究和实验等方面，基本上都要用到统计工具。统计的语言是数字资料，它总是同数字资料打交道的，随着商务经济活动全球一体化气候的逐渐形成，有愈来愈多的统计资料可以利用，可以毫不夸张地说，一个成功的商务经济管理人员，必定是那些能深入发掘商务统计信息并加以有效利用的人。

下面我们主要介绍统计学在商务经济活动中的几个比较典型的应用。

(1) 经济学领域的应用。经济管理是统计方法得到较早和较多应用的一个领域。搞经济学研究的人，时常要对宏观经济的未来发展情况进行预测。在做这项工作的时候，就要利用统计资料和统计方法。比如，预测通货膨胀率时，需要使用生产者价格指数、失业率和制造业能力利用情况统计资料。把这些统计指标输入预测模型，便可得出未来的通货膨胀率预测值。为检验和验证某个经济理论观点是否正确，也可以利用统计资料和统计工具来帮助解决。比如，在经济增长中，究竟是货币政策还是财政政策起的作用大，在某一时期的居民消费支出中，

居民可支配收入因素到底起着怎样的作用，随着社会开放程度的增加，居民消费习惯发生了什么样的变化等。

(2) 生产领域的应用。统计方法在生产领域也有广泛的应用。我们知道，现在的企业一般都非常重视产品的质量，质量控制就是统计方法在生产领域中的一个重要应用。各种各样的统计质量控制图，可以用于检测生产过程的产出情况。这其中， $\bar{X}$  控制图的作用尤为突出。比如，要检查一台灌装机的作业是否正常，我们可以按一定的时间间隔分别抽取 10 分钟的装成品，然后检测它们的净重，并求出其均值，再在  $\bar{X}$  控制图上逐一描绘出相应的坐标点，如果坐标点越出管理控制线的上下界，则可以判定灌装机出现了异常波动，应进行调整，反之可以认为作业过程处于正常状态。

(3) 金融领域的应用。金融顾问师为了能够拿出投资建议，需要使用各种各样的统计信息。就股票交易来说，顾问师们会搜集诸如收益价与红利比这些财务数据，通过把每只股票与证券市场的平均值进行比较，就可以判定哪些股票升值哪些股票贬值。比如，与道·琼斯 30 种工业股票平均指数相比，甲种股票的平均收益价比为 20，与此同期的乙种股票的收益价比为 15.2，据此我们不难看出，乙种股票的价格同其收益相比偏低了。有了这些信息，金融顾问师就可以做出乙种股票定价偏低的结论，如果再有其他信息可用，便能提供是买进、卖出或者持有的建议。再比如证券投资的组合问题，我们知道通过进行有效的投资组合可以减小投资风险，那么在面对证券市场上有各种各样的投资机会时，投资者如何根据证券的业绩和对收益-风险的偏好选择最理想的证券组合呢？对此，统计学方法可以帮助他们了解和衡量证券的风险水平，并且对证券组合后的收益进行分析。

(4) 市场营销领域的应用。广告是商品促销的重要手段之一，现实中可供选择的广告渠道有若干种，对某种商品而言，什么样的广告方式才能既有利于扩大商品的销售，同时又能最大限度地减少广告投入费用，解决这一问题，统计学就能够发挥作用。零售柜台结算处摆放的电子扫描仪，往往也被用于搜集资料，由电子扫描仪记录下来的商品销售的数量、品名等情况，在营销研究中有着广泛的用途。国际上一些知名的咨询公司会花费重金购买零售店电子扫描仪储存下来的资料，这些资料经过咨询公司分门别类的加工处理后，可以向有关产品的制造商有偿出售。据统计，为了获得扫描仪中的资料，美国的制造商们在每类商品上平均花费了将近 38700 美元。制造商购买这些资料，主要用于制定产品价格、确定仓库储备量时参考。电子扫描仪记录下来的资料，还可以帮助管理人员分析促销活动和销售量之间的关系，进而为各种产品制定行之有效的营销策略。

(5) 会计学领域的应用。作为市场中介机构的会计师事务所，在应它的客户要求审查财务账目时，通常需要用到统计抽样技术。比如，某会计师事务所接受

一笔业务，要去检查资产负债表上应收账款总额是否与实际应收账款相吻合，对此，如果把应收账款逐一进行对照，由于数量巨大，势必会花费很多时间，从经济学的角度看也是代价昂贵的。实际中的做法是，会计师会从这些账目中选取一部分作为样本，然后对样本账目进行认真细致的审查，并以此做出应收账款是否在资产负债表上得到正确反映的结论。

以上介绍的，只是统计学在商务经济活动中应用的一部分内容，但是一叶而知秋，由此我们不难看出，统计学是搞好商务活动和经济管理，提高经营管理决策水平的重要工具。

## 第二节 统计学的概念及其性质

关于统计学的含义，到目前为止，人们的看法还不尽一致。有的人认为，统计学是一门数学学科，属于应用数学，主要以概率论为基础，解决如何根据样本资料去推断总体情况的；有的人认为，统计学是一门决策性质的科学；有的人认为，统计学是研究大量的随机现象数量规律的科学。这些看法都有一定的道理，但在这里，我们从一般意义上给出统计学的解释。所谓统计学是指，关于数据资料搜集、整理、分析和解释的一门科学。

统计学是研究客观现象数量的，要达到这个认识目的，首先要搜集能够反映或说明客观现象的数字资料，这是统计活动首要的、基本的环节。搜集资料，就是计数和获取量数的过程。统计资料的质量如何，直接关系到能否得出客观的正确的结论。统计整理在统计活动过程中，处于承上启下的位置。一方面它是统计搜集资料工作的继续，另一方面又是统计分析的前提，能够为统计分析准备系统的资料形式。统计整理，就是运用各种合适的形式展示和表述统计资料。统计分析就是从已有的数据资料出发，提取有关综合信息的过程，其目的是要使一个概括的、全面的数量描述能够形成。在统计分析的基础上，导出一般性结论的过程就是统计解释，它往往涉及如何依据样本观察，对同类大量现象做出估计、检验、预测等问题。统计解释不是别的，其实质就是进行统计推断活动。完整的统计活动过程，就是由资料搜集、整理、分析和解释这四个部分组成的。它们虽然各有各的任务和作用，但又存在着密切的联系，只有同时做好各项工作，才能圆满地完成统计活动的任务。

统计学是一门什么性质的科学，统计方法有哪些特点，了解这些东西，有助于我们正确掌握统计的基本原理，提高统计问题的认识能力。统计学的性质，主要表现在以下几个方面：

(1) 统计学是研究数量问题的学问。统计的语言是数字，没有数字，不是从数量方面入手进行认识，就谈不上统计。无论是社会科学还是自然科学，只要出

现大量数据的地方，统计方法就能发挥作用。统计研究的客观事物的数量，主要包括数量状态、数量关系和数量变化规律。

(2) 统计学研究的是客观现象总体的数量。数量有个体数量与总体数量之别，统计学主要研究后者，它要对大量同类现象的数量方面进行综合反映。单个数字不能称为统计，只有对大量现象进行观察，才有可能找到统计关系和统计规律。统计虽然研究总体数量，但必须从个体数量的调查入手，遵循由个体数量到总体数量的认识逻辑。

(3) 统计学主要研究不确定性现象。所谓不确定性是指，由于受到偶然的、随机因素的作用，使得客观事物的实际数量表现，存在一定程度的“不可确知性”。在现代统计学中，处理不确定性问题，是统计学的主要课题和任务。

(4) 统计方法带有归纳推断的特点。统计认识有两条途径，一是对构成研究对象的全部事物逐一进行调查，取得全面资料，另一是从全部研究对象中抽取部分事物组成样本，然后依据样本观察结果对总体进行推断。至于前者，运用算术方法和统计描述手段就可达到目的，而后者相对比较复杂，需要运用概率论知识和统计学方法。统计方法的归纳推断性质，主要是相对推断统计而言的，同逻辑学意义上的归纳推断有明显的区别，统计推断不是从假设、命题出发，按严格的逻辑推理程序进行推断，只是基于观察到的样本情况，对总体的可能情况作出判断。

### 第三节 描述统计学与推断统计学

描述统计学和推断统计学构成了现代统计学的两大方法体系，两者之间没有截然的界线，只是根据统计学发展的年代大致所作的划分。统计学家内曼认为，R. 费喧之前的统计学可称为描述统计学，此后发展起来的统计学属于推断统计学。描述统计学与推断统计学之间存在着密切的联系，前者是后者的基础，后者是前者的深化和发展。本节，我们只给出描述统计学与推断统计学的简单介绍，好让大家建立一个印象，后面我们将着重介绍描述和推断方法以及它们的应用。

#### 一、描述统计学

报纸、杂志、新闻报道以及其他出版物中登载的统计信息，绝大部分是由数据资料组成的。为了便于读者阅读，这些资料常常被表达成各式各样的表格、图形等。那么，有关数字资料总结概括的方法，常被称为描述统计学，包括统计图、统计表和计算出来的数值。

通过统计手段搜集来的数据资料，主要是大量的数字，它们是经济活动现实的、具体的反映。有了这些数字资料，我们可以对总体情况进行分析，并做出相

应的解释结论。为某一专门的研究目的而搜集来的数据资料，称之为数据集。表 1.1 中的资料构成一个数据集，共包括 25 个上市公司的财务信息。

表 1.1 25 个上市公司的财务指标一览表

股票名称	交易所	记号	年交易额 (百万美元)	每股价格 (美元)	价格收益比
爱华德软件	OTC	AWRD	15.7	11.500	22.5
切皮克能源	NYS	CHK	255.3	7.880	12.7
克莱格股份	NYSE	CRG	29.4	17.000	7.5
爱迪托资源	AMEX	EDT	254.6	9.688	6.0
弗兰克电力	NYSE	FED	88.7	12.880	15.7
杰特软件	OTC	GNTI	27.7	5.750	27.4
巨人集团	NYSE	GPO	7.2	6.563	2.1
最新主题	OTC	HOTT	48.3	15.750	27.2
哈德逊通用	AMEX	HGC	30.2	39.750	11.2
ICU 医药	OTC	ICUI	26.5	8.500	15.7
杰波特合伙	NYSE	J	90.6	10.875	17.0
肯特克信息	OTC	KNTK	60.5	9.500	11.4
拉斯康姆	OTC	LARS	71.1	10.313	24.6
鲁米斯思	OTC	LUMI	23.7	7.375	14.2
梅娜德石油	OTC	MOIL	38.2	10.750	4.8
机器动态	OTC	MDII	26.0	6.688	17.1
迈卡系统	AMEX	MKA	67.2	15.250	15.7
国民健康	OTC	NHHC	34.9	5.130	7.7
国民技队	OTC	TEAM	78.1	10.875	32.0
俄卡德	OTC	OCAD	21.9	11.375	18.3
澳美洲	OTC	OROA	164.8	5.125	16.0
澳兰德数据	OTC	OVRL	66.5	7.000	13.5
PIA 销售	OTC	PIAM	123.0	7.500	28.8
莱纽姆出版	OTC	PLEN	52.5	44.000	10.7
朴雷米研发	OTC	PRWW	16.5	8.250	28.4

资料来源: Stock Investor Pro, American Association of Individual Investors, August, 31, 1997.

对表 1.1 中的数据，可以用描述统计方法对它进行总结和概括。比如，将表 1.1 中的交易所编制成如下的频数分布（见表 1.2）。

表 1.2 25 个公司交易地点的频数分布情况

交易所名称	NYSE	AMEX	OTC	合计
频数	5	3	17	25
百分比/%	20	12	68	100

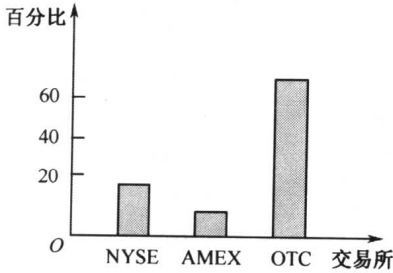


图 1.1 25 个公司交易地点的分布情况

同样，我们也可以用工的形式表示交易发生场所的情况（见图 1.1）。

采用图表方法表示资料，其优点是醒目鲜明，便于人们直观地进行认识和解释。从表 1.2 和图 1.1 中，很容易看出大部分股票是在柜台之外的场所中实现交易的。用百分比来衡量，大约有 68% 的股票属于场外交易，12% 的股票在美国股票交易所成交，20% 在纽约股票交易所成交。

对于表 1.1 中的股票价格收益比资料，可以用直方图来显示（见图 1.2）。

根据图 1.2，不难看出股票价格收益率的变化范围为 0~35，其中多数为 10~20。

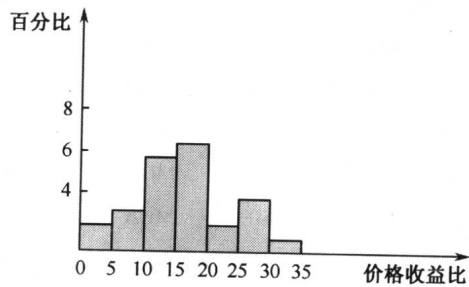


图 1.2 25 个公司股票价格收益比率

除了表格和图形手段，在对数据资料进行总结概括时，数值计算性质的描述统计方法也常常是一个重要的工具。最常见的数值描述统计方法就是均值或平均数。根据表 1.1 中的年成交额资料，计算出来的年平均交易额为 6880 万美元。

通常，人们把平均数或均值看成是数据集的中值测度，或者是中心位置。

近年来，人们对描述统计方法的发展怀有极大的兴趣，的确也提出了一些新颖的方法。关于描述统计方法的更多内容，我们在本书的第三、四章中将作进一步的介绍。

## 二、推断统计学

在许多场合，搜集数据资料的目的主要是为了认识总体的情况。出于时效、费用和其他条件的考虑，经常只从总体中抽取一部分元素构成样本，然后通过对样本数据的搜集和分析进而上升到对总体的认识。



所谓总体是指，在某一专门问题的研究中，人们感兴趣的所有元素构成的全体。而样本是指，总体中的一部分元素所构成的集合，也可以这样来说，即样本是总体的子集。

现代统计学的主要作用，就是根据样本资料对统计总体的一些特征进行估计和检验。所有这一切，统称为统计推断。

下面我们来举一个例子，以说明什么叫统计推断。Norris 公司生产出一种可用于各种电子产品的高色饱和灯泡，现在还想提高该型号灯泡的使用寿命，对于这个问题，总体就是用新型灯丝生产出来的所有灯泡。为了评估新型灯丝的良好性能，从已生产出来的灯泡中抽取 200 个作为样本，并一一进行测试，得到每只灯泡持续使用多少小时的数据资料，具体情况见表 1.3。

表 1.3 200 个灯泡的使用时间 (小时)

107	73	68	97	76	79	94	59	98	57
54	65	71	70	84	88	88	61	79	98
66	62	79	86	68	74	61	82	65	98
62	116	65	88	64	79	78	79	77	86
74	85	73	80	68	78	89	72	58	69
92	78	88	77	103	88	63	68	88	81
75	90	62	89	71	71	74	70	74	70
65	81	75	62	94	71	85	84	83	63
81	62	79	83	93	61	65	62	92	65
83	70	70	81	77	72	84	67	59	58
78	66	66	94	77	63	66	75	68	76
90	78	71	101	78	43	59	67	61	71
96	75	64	76	72	77	74	65	82	86
66	86	96	89	81	71	85	99	59	92
68	72	77	60	87	84	85	77	51	45
85	67	87	80	84	93	69	76	89	75
83	68	72	67	92	89	82	99	77	102
74	91	76	83	66	68	61	73	72	76
73	77	79	94	63	59	62	71	81	65
73	63	63	89	82	64	85	92	64	73

假设 Norris 公司关心的是，所有新型灯泡的平均使用寿命是多少小时。首先把这 200 个数字累加起来再除以 200，便得到样本平均数 76。据此，可以认为全部灯泡的平均使用寿命是 76 个小时。为清晰地反映统计推断的过程，我们用图形进行说明（见图 1.3）。

无论什么时候，当我们用样本资料推断统计总体时，必须要说明推断结论的质量或精确程度。就上面 Norris 公司的例子来说，统计人员应该交代清楚全部