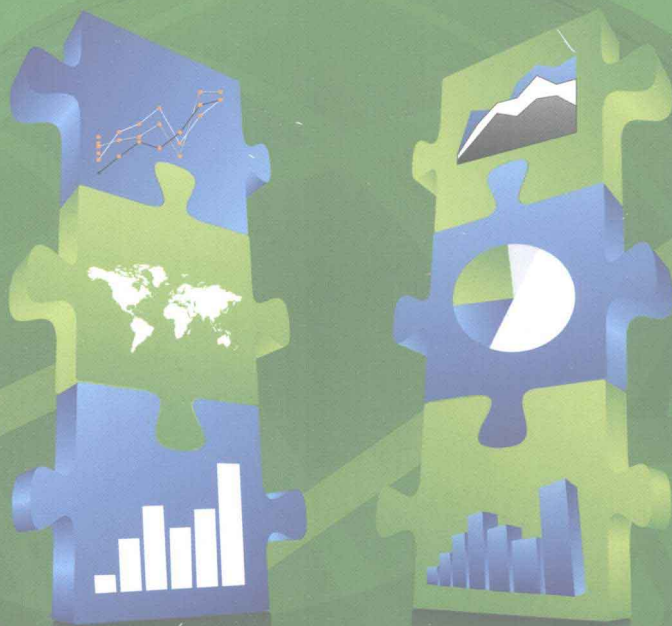


21

世纪普通高等教育规划教材

# 实用商务统计方法

—— 徐百友 主编 孟淑亚 张新婷 副主编 ——



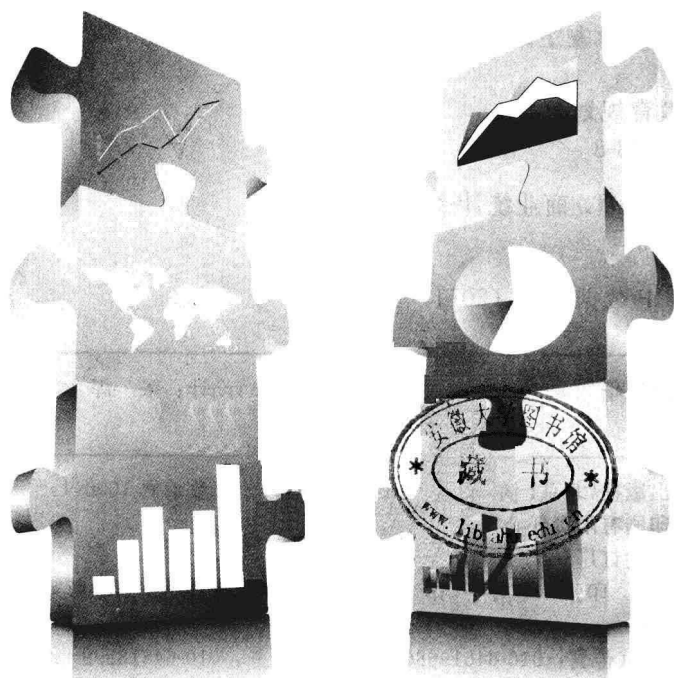
化学工业出版社

# 21

世纪普通高等教育规划教材

# 实用商务统计方法

—— 徐百友 主编 孟淑亚 张新婷 副主编 ——



化学工业出版社

·北京·

本书在保证统计学基本理论够用的基础上,避免了同概率论与数理统计部分中知识点的大量重复,并适当降低了理论难度和计算强度,着重强调统计方法的应用,以及运用 Excel 统计工具解决统计方面实际问题的应用。本书章节内容主次分明、方法介绍循序渐进、案例讲解由浅入深,便于学生了解基本概念、掌握基本方法,并熟练运用 Excel 解决实际问题。

本教材可以作为独立学院经济管理类相关专业学生的教材,也可作为普通高等学校具有数理统计基础的本科生和广大初学者的参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

实用商务统计方法/徐百友主编. —北京:化学工业出版社,2011.8

21 世纪普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-122-12003-8

I. 实… II. 徐… III. 商业统计-统计方法-高等学校-教材 IV. F712.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 152553 号

---

责任编辑:袁俊红 唐旭华  
责任校对:徐贞珍

装帧设计:张 辉

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 13 字数 318 千字 2011 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:28.00 元

版权所有 违者必究

# 前 言

统计学是一门实用性很强的学科，在商务范畴内的应用日渐广泛，商务统计学课程已经成为许多高校经管专业的必修课。目前市场上经济商务类统计学教材版本众多，但大多注重统计基本理论的介绍，理论性较强，且不少内容同概率论与数理统计部分的知识点交叉、重复。本书在保证统计学基本理论够用的基础上，避免了知识点的大量重复，并适当降低了理论难度和计算强度，着重强调了统计方法的应用，以及运用 Excel 统计工具解决统计方面实际问题的应用。

本书是针对独立学院经济管理类相关专业，以 48~56 的教学学时为基点编写的，其特点是以问题驱动，知识讲述之前先提出问题，针对问题逐步展开统计方法的介绍；书中实际案例通俗易懂，方法讲解尽量细致，典型案例贯穿整个章节，便于学生了解基本概念、掌握基本方法，并实现熟练运用 Excel 解决实际问题的目的。同时，根据实际需求，章节内容主次分明、方法介绍循序渐进、案例讲解由浅入深。

本书的另一个特点是对思考与练习题的创新，在部分习题中，部分原始数据采用了可变形式，避免了学生互相抄袭的可能性。

本书由徐百友主编，孟淑亚、张新婷担任副主编。其中第 1~4 章由张新婷老师编写，第 5、9~10 章由孟淑亚老师编写，第 6~8 章徐百友老师编写，全书由徐百友老师进行统稿。此外，参加编写工作的还有张瑞芳、刘元、张甲田。

本教材可以作为独立学院经济管理类相关专业学生的教材，也可作为其他普通高等学校具有数理统计基础的本科生和广大初学者自学的参考书。

我们希望奉献给读者一本满意的教材，但由于时间紧迫和水平有限，难免有疏漏和不妥之处，敬请专家和读者批评指正。

编者

2011 年 6 月

# 目 录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 统计与统计学 .....	3
1.1.1 统计的产生与发展 .....	3
1.1.2 统计的含义 .....	5
1.1.3 统计数据及其规律性 .....	6
1.2 统计学的研究对象和方法 .....	7
1.2.1 统计学的研究对象 .....	7
1.2.2 统计学的研究方法 .....	8
1.3 统计学的分科及与其他学科的关系 .....	8
1.3.1 统计学的分科 .....	8
1.3.2 统计学与其他学科的关系 .....	10
1.4 统计学中的基本概念 .....	11
1.4.1 统计总体和总体单位 .....	11
1.4.2 标志与变量 .....	11
1.4.3 统计指标 .....	13
本章小结 .....	14
思考与练习 .....	14
<b>第 2 章 统计数据的收集</b> .....	17
2.1 统计数据收集概述 .....	18
2.1.1 统计数据收集的意义 .....	18
2.1.2 统计数据的计量尺度 .....	18
2.1.3 统计数据资料的来源 .....	20
2.1.4 统计数据资料的质量 .....	21
2.2 统计调查的组织形式及数据的收集方法 .....	22
2.2.1 统计调查的组织形式 .....	22
2.2.2 统计数据资料的收集方法 .....	25
2.3 统计调查方案的设计 .....	27
2.4 调查报告的撰写 .....	30
2.4.1 撰写调查报告的重要性 .....	30
2.4.2 撰写调查报告的基本要求 .....	31
2.4.3 调查报告的格式 .....	31
本章小结 .....	32

思考与练习 .....	32
<b>第3章 统计数据的整理</b> .....	<b>34</b>
3.1 统计整理的意义与步骤 .....	36
3.1.1 统计整理的意义 .....	36
3.1.2 统计整理的步骤 .....	36
3.2 统计分组 .....	37
3.2.1 统计分组的概念 .....	37
3.2.2 分组标志的选择 .....	38
3.2.3 统计分组的方法 .....	39
3.3 分配数列 .....	40
3.3.1 分配数列的概念 .....	40
3.3.2 分配数列的编制 .....	40
3.3.3 累计次数分布 .....	43
3.3.4 次数分布的主要类型 .....	44
3.4 统计表和统计图 .....	45
3.4.1 统计表 .....	45
3.4.2 统计图 .....	47
本章小结 .....	53
思考与练习 .....	53
<b>第4章 数据分布特征的测度</b> .....	<b>57</b>
4.1 集中趋势的测度 .....	58
4.1.1 众数 .....	59
4.1.2 中位数 .....	60
4.1.3 算术平均数(均值) .....	62
4.1.4 调和平均数 .....	66
4.1.5 几何平均数 .....	67
4.1.6 众数、中位数和算术平均数的比较 .....	68
4.2 离散程度的测度 .....	69
4.2.1 极差 .....	69
4.2.2 平均差 .....	69
4.2.3 方差和标准差 .....	70
4.2.4 离散系数(标准差系数) .....	73
4.3 偏态与峰度的测度 .....	74
4.3.1 偏态及其测度 .....	74
4.3.2 峰度及其测度 .....	75
本章小结 .....	76
思考与练习 .....	77

<b>第 5 章 随机变量及其分布</b> .....	80
5.1 随机变量及其概率分布 .....	81
5.1.1 随机变量 .....	81
5.1.2 随机变量的概率分布 .....	81
5.1.3 随机变量的期望值和方差 .....	83
5.2 常见的离散型分布 .....	84
5.2.1 两点分布 .....	84
5.2.2 二项分布 .....	85
5.2.3 超几何分布 .....	86
5.2.4 泊松分布 .....	87
5.3 常见的连续型分布 .....	88
5.3.1 均匀分布 .....	88
5.3.2 正态分布 .....	90
5.3.3 $\chi^2$ 分布 .....	94
5.3.4 $t$ 分布 .....	94
5.3.5 $F$ 分布 .....	95
5.4 大数定律和中心极限定理 .....	96
5.4.1 大数定律 .....	96
5.4.2 中心极限定理 .....	96
5.5 Excel 应用 .....	96
5.5.1 Excel 的统计函数 .....	96
5.5.2 二项分布概率的计算和图示 .....	97
5.5.3 二项分布概率密度曲线的制作 .....	98
5.5.4 正态分布概率的计算和图示 .....	99
本章小结 .....	101
思考与练习 .....	101
<b>第 6 章 参数估计与假设检验</b> .....	103
6.1 参数估计的概念 .....	103
6.1.1 点估计 .....	104
6.1.2 区间估计 .....	107
6.1.3 两正态总体均值之差的区间的估计 .....	110
6.2 假设检验 .....	111
6.2.1 假设检验的原理简介 .....	111
6.2.2 总体均值的检验 .....	112
6.2.3 总体成数的检验 .....	114
本章小结 .....	115
思考与练习 .....	115
<b>第 7 章 方差分析</b> .....	119

7.1	方差分析的概念	120
7.2	单因素方差分析	120
7.2.1	单因素方差分析的表格计算	120
7.2.2	单因素方差分析的用 Excel 计算	122
7.2.3	均值之间的多重比较	123
7.3	双因素方差分析	124
7.3.1	无交互作用的双因素方差分析	124
7.3.2	无交互作用的双因素方差分析的 Excel 计算	124
7.3.3	有交互作用的双因素方差分析	126
7.3.4	有交互作用的双因素方差分析的 Excel 计算	126
	本章小结	127
	思考与练习	128
<b>第 8 章</b>	<b>相关与回归分析</b>	<b>130</b>
8.1	相关关系的概念和分类	131
8.1.1	相关关系的概念	131
8.1.2	相关关系的分类	131
8.1.3	散点图与回归直线	131
8.2	一元线性回归方程	134
8.2.1	一元回归方程的计算	134
8.2.2	用 Excel 计算一元回归方程	136
8.3	多元线性回归方程	138
	本章小结	142
	思考与练习	142
<b>第 9 章</b>	<b>时间序列分析</b>	<b>144</b>
9.1	时间序列的概念和种类	146
9.1.1	时间序列的概念	146
9.1.2	时间序列的种类	146
9.1.3	时间序列的编制原则	147
9.2	时间序列的水平指标	148
9.2.1	发展水平	148
9.2.2	平均发展水平	149
9.2.3	增长量和平均增长量	152
9.3	时间序列的速度指标	153
9.3.1	发展速度和增长速度	153
9.3.2	平均发展速度和平均增长速度	154
9.4	时间序列的变动分析	156
9.4.1	时间序列的影响因素构成分析	156
9.4.2	长期趋势的测定方法	157



9.4.3 季节变动分析 .....	162
本章小结 .....	165
思考与练习 .....	165
<b>第 10 章 统计指数</b> .....	<b>169</b>
10.1 统计指数的概念、作用 .....	170
10.1.1 统计指数的概念 .....	170
10.1.2 统计指数的作用 .....	171
10.1.3 统计指数的种类 .....	171
10.2 综合指数 .....	172
10.2.1 综合指数的概念 .....	172
10.2.2 综合指数的编制方法和原则 .....	172
10.2.3 综合指数的编制 .....	175
10.3 平均数指数 .....	176
10.3.1 加权算术平均数指数 .....	177
10.3.2 加权调和平均数指数 .....	178
10.4 指数体系和因素分析 .....	179
10.4.1 指数体系的概念 .....	180
10.4.2 指数体系的因素分析 .....	180
10.5 常见的经济指数 .....	182
10.5.1 股票价格指数 .....	182
10.5.2 居民消费价格指数 .....	183
本章小结 .....	186
思考与练习 .....	186
<b>附录</b> .....	<b>190</b>
附录 1 标准正态分布函数数值表 .....	190
附录 2 $\chi^2$ 分布表 .....	191
附录 3 $t$ 分布表 .....	193
附录 4 $F$ 分布表 .....	194
<b>参考文献</b> .....	<b>199</b>

# 第 1 章 绪 论

## [教学目标]

- 了解统计学的产生与发展过程、统计数据的规律与统计方法、统计学与其他学科的关系及统计学的分科。
- 理解统计与统计学的含义、统计数据与统计学的关系。
- 理解并掌握统计学中的几个基本概念。

## [案例导读]

无论你是否已经学过概率论与数理统计的知识，无论你现在是学习还是已经工作，相信今后一定会用到统计知识，如读懂国家相关统计机构定期公布的国内生产总值（GDP）、总人口数及人均生产总值等重要指标。

你有兴趣就仔细阅读本书，了解统计的基本知识和方法，相信会有所收获。

### 2010 年第六次全国人口普查主要数据公报（第 1 号）

根据《全国人口普查条例》和《国务院关于开展第六次全国人口普查的通知》，我国以 2010 年 11 月 1 日零时为标准时点进行了第六次全国人口普查。在国务院和地方各级人民政府的统一领导下，在全体普查对象的支持配合下，通过广大普查工作人员的艰苦努力，目前已圆满完成人口普查任务。现将快速汇总的主要数据公布如下。

#### 一、总人口

全国总人口为 1370536875 人。其中：普查登记的大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口共 1339724852 人。香港特别行政区人口为 7097600 人。澳门特别行政区人口为 552300 人。台湾地区人口为 23162123 人。

#### 二、人口增长

大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口，同第五次全国人口普查 2000 年 11 月 1 日零时的 1265825048 人相比，十年共增加 73899804 人，增长 5.84%，年平均增长率为 0.57%。

#### 三、家庭户人口

大陆 31 个省、自治区、直辖市共有家庭户 401517330 户，家庭户人口为 1244608395 人，平均每个家庭户的人口为 3.10 人，比 2000 年第五次全国人口普查的 3.44 人减少 0.34 人。

#### 四、性别构成

大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口中，男性人口为 686852572 人，占 51.27%；女性人口为 652872280 人，占 48.73%。总人口性别比（以女性为 100，男性对女性的比例）由 2000 年第五次全国人口普查的 106.74 下降为 105.20。

### 五、年龄构成

大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口中，0~14 岁人口为 222459737 人，占 16.60%；15~59 岁人口为 939616410 人，占 70.14%；60 岁及以上人口为 177648705 人，占 13.26%，其中 65 岁及以上人口为 118831709 人，占 8.87%。同 2000 年第五次全国人口普查相比，0~14 岁人口的比重下降 6.29 个百分点，15~59 岁人口的比重上升 3.36 个百分点，60 岁及以上人口的比重上升 2.93 个百分点，65 岁及以上人口的比重上升 1.91 个百分点。

### 六、民族构成

大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口中，汉族人口为 1225932641 人，占 91.51%；各少数民族人口为 113792211 人，占 8.49%。同 2000 年第五次全国人口普查相比，汉族人口增加 66537177 人，增长 5.74%；各少数民族人口增加 7362627 人，增长 6.92%。

### 七、各种受教育程度人口

大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口中，具有大学（指大专以上）文化程度的人口为 119636790 人；具有高中（含中专）文化程度的人口为 187985979 人；具有初中文化程度的人口为 519656445 人；具有小学文化程度的人口为 358764003 人（以上各种受教育程度的人包括各类学校的毕业生、肄业生和在校生）。

同 2000 年第五次全国人口普查相比，每 10 万人中具有大学文化程度的由 3611 人上升为 8930 人；具有高中文化程度的由 11146 人上升为 14032 人；具有初中文化程度的由 33961 人上升为 38788 人；具有小学文化程度的由 35701 人下降为 26779 人。

大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口中，文盲人口（15 岁及以上不识字的人）为 54656573 人，同 2000 年第五次全国人口普查相比，文盲人口减少 30413094 人，文盲率由 6.72% 下降为 4.08%，下降 2.64 个百分点。

### 八、城乡人口

大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口中，居住在城镇的人口为 665575306 人，占 49.68%；居住在乡村的人口为 674149546 人，占 50.32%。同 2000 年第五次全国人口普查相比，城镇人口增加 207137093 人，乡村人口减少 133237289 人，城镇人口比重上升 13.46 个百分点。

### 九、人口的流动

大陆 31 个省、自治区、直辖市的人口中，居住地与户口登记地所在的乡镇街道不一致且离开户口登记地半年以上的人口为 261386075 人，其中市辖区内人户分离的人口为 39959423 人，不包括市辖区内人户分离的人口为 221426652 人。同 2000 年第五次全国人口普查相比，居住地与户口登记地所在的乡镇街道不一致且离开户口登记地半年以上的人口增加 116995327 人，增长 81.03%。

### 十、登记误差

普查登记结束后，全国统一随机抽取 402 个普查小区进行了事后质量抽样调查。抽查结果显示，人口漏登率为 0.12%。

注释略。

资料来源：中华人民共和国国家统计局网站。

以上是我国2010年第六次全国人口普查的主要数据公报,其中人口总量的数据、人口增长率的数据,表明中国人口总量的增长速度放缓,人口过快增长的势头继续得到了有效地控制。那么这些资料是如何通过统计活动取得的?统计活动在我们的社会经济中究竟有何重要意义?如何有效地发挥统计活动的作用?统计活动中采取哪些研究方法?这些就是本章要解决的问题。

统计与人们的社会经济生活密切相关,各行各业的运行和发展都离不开统计。统计是我们了解和认识客观世界的途径和工具,如果没有统计活动,我们就无法知晓这个世界。本章主要介绍统计的含义、统计的产生和发展统计的研究对象、统计研究的基本方法和统计学中的几个基本概念等内容,重点介绍统计学中的几个基本概念。

## 1.1 统计与统计学

### 1.1.1 统计的产生与发展

统计是随着人类社会政治经济的发展和治理国家的需要而产生和发展的,其产生和发展包括两个不同层次的内容:一是统计作为一种社会实践活动的产生和发展;二是统计作为一门科学的产生和发展。

#### 1.1.1.1 统计实践活动的产生和发展

统计作为一种社会实践活动起源很早,至今已有四五千年的历史了。统计实践活动萌芽于原始社会,统计活动属于社会统计范畴。在原始社会,氏族、部落的成员在一起打猎、捕鱼,为了分配食物,需要计算人数和食物量,就有了简单的数字概念和计数活动。即从结绳记事开始,就有了对自然社会现象简单的计量活动,有了统计的萌芽。同时,逐渐产生了原始的绘画、雕塑艺术和刻画符号,发展成为简单的文字,出现了书契记数,结绳记事是我国原始社会时期的一种计量方法,可以说它是原始社会生产力发展到一定阶段,由于社会生活的实际需要而产生的。古埃及在建造金字塔时,为了征集所需财物和征用劳力而对全国人口、劳力、财力进行了调查与统计;我国在4000多年前的夏朝,为了治国治水的需要,而对国情进行了初步统计,包括统计全国的人口及土地的数量等。

到了奴隶社会,统治阶级为了对内统治与对外战争的需要,需要进行征兵与课税,这就要求对全国人口、土地和财产等进行统计调查。公元前两千多年前的夏禹时代中国就有了人口、土地等方面的数字记载;商代已产生了政府统计的萌芽,在殷墟书契中有商代的若干统计资料,说明当时在军事、祭祀、田猎等方面,已较广泛地进行了统计工作。在欧洲,古希腊和古罗马的奴隶制国家,也有了人口、财产、世袭领地的统计。但奴隶社会时期,因社会生产力水平低下,统计实践尚处于初级阶段。

封建社会时期,封建君主和政治家意识到统计对于治理国家的重要作用。秦汉时期,已有地方田亩和户口记录;唐末则有计口授田、田亩鱼鳞册等土地调查和计算;到了明清,已建立了经常的人口登记和保甲制度等。但由于社会生产力发展仍然很缓慢,所以统计实践仅限于简单的调查登记和汇总计数工作。

17世纪下半叶,西方国家进行工业革命,进入资本主义社会以后,生产日益高度社会化。资产阶级及其国家由于追求利润、争夺市场和对外扩张的需要,除了原有的对人口、土地和财产等的统计外,统计活动逐渐扩展到工业、商业、贸易、银行、保险、交

通、邮电、海关等各个方面，内容和方法更加复杂，形成了资产阶级各个专业的社会经济统计。

到了社会主义社会，统计不仅在实践上而且在理论上都得到了大力发展，其应用的领域已扩展到了无所不包的地步。其内容包括经济的、社会的和科学技术的各个方面，而且从国内到国外，范围遍布各个领域。

#### 1.1.1.2 统计学的产生与发展

统计实践的发展，必然导致统计科学的产生。17世纪以后，随着统计实践的发展，客观上要求总结丰富的实践经验，使之上升为理论，并进一步指导实践，这时统计学应运而生，至今已有300多年的历史。由于历史条件、研究领域的不同，统计学产生了不同的学派，主要有以下几个学派。

(1) 政治算术学派 这一学派产生于17世纪中叶的英国。政治算术学派用计量方法(大量观察法、分类法和对比法)综合研究社会经济问题，具有开创性的意义。主要创始人威廉·配第(W. Petty, 1623—1687)，于1676年发表了《政治算术》一书，在书中利用数字、重量、尺度等各国的实际统计数据资料，对英国、法国、荷兰三国的经济实力从数量上进行了系统的分析，将系统的数量对比和分析的方法运用在社会学规律的宏观分析和说明中，这也是现代统计学广为采用的方法。同时，他还提出了用图表形式概括数字资料的理论和方法。这些方法为统计学的产生奠定了良好的基础。虽然威廉·配第并没有使用“统计学”这一名词，但他首创的社会宏观数量对比分析方法，揭示了统计学所要研究的内容。所以马克思认为他是“政治经济学之父，在某种程度上也可以说是统计学之父”。但遗憾的是，该学派的学者都没有使用“统计学”这个名称，存在名不副实的缺陷，也称为“有实无名”学派。

(2) 国势学派 这一学派产生于17世纪中叶的德国，又称记述学派，以文字记述国家显著事项。主要创始人为德国赫姆斯特大学教授赫尔曼·康令(H. Corning, 1601—1681)和哥丁根大学教授哥特费里德·阿亨瓦尔(G. Achenwall, 1719—1772)。康令以叙述国家显著事项和国家政策关系为内容，在大学开设了“国势学”课程，很受当时学者的欢迎。阿亨瓦尔在其代表作《近代欧洲各国国势学概论》中，对各国的事项进行比较和叙述，有文字叙述，无数字内容，无现代统计学数量分析的结论和方法，但有社会宏观定性分析的特点。虽然它以统计学命名，但它偏重事物性质的解释，缺乏数量分析的方法与结论，因此人们又将其称为“有名无实”的统计学派。

(3) 数理统计学派 该学派产生于19世纪中叶，它是在概率论已有相当发展的基础上，把概率论引进统计学而形成的。创始人是比利时数学家、统计学家阿道夫·凯特勒(A. Quetelet, 1796—1874)，代表作有《论人类》、《概率论书简》和《社会物理学》等。在他的著作中，第一次把概率论和数理统计的方法应用于社会经济统计，通过对社会现象的有关数据进行分析 and 计算，论证了社会现象的发展具有内在的规律性，从而使统计学发生了质的飞跃而进入了一个新的发展阶段，为近代统计学的发展奠定了基础。到19世纪末，建成了古典统计学(主要是描述统计学)的基本框架。

到20世纪初，大工业的发展对产品质量检验提出了新的要求，即只抽取少量产品作为样本对全部产品的质量好坏做出推断。1907年，英国的戈赛特(W. S. Gosset)提出了小样本统计量，这样就可以从大量产品中只抽取较小的样本完成对全部产品质量的检验和推断，这样统计学就进入了现代统计学(主要是推断统计学)的新阶段。推断统计学的理论再经过

不断的充实和完善后，到20世纪中叶现代统计学的基本框架就建成了。现代统计学是两个学科分支（描述统计学和推断统计学）不断地发展和完善的结果，在这个过程中两个分支不是相互孤立的，是相互融合、相互补充的。

进入20世纪80年代后，随着中国社会主义市场经济体制的初步建立和逐步完善，在经济管理的各个领域，强调社会经济现象本质规律的揭示，不断拓展其研究领域；在方法上，既采用传统统计描述方法，又采用现代统计推断方法，加上电子计算机的应用，我国的统计学正在成为一门既符合世界统计科学发展的总趋势，又服务于具有中国特色的社会主义建设事业的现代统计学。

### 1.1.2 统计的含义

在日常生活中，我们会经常接触到和统计相关的问题，统计已广泛渗入政治、经济、军事、文化、教育等社会的各个领域，可以说统计无处不在，无时不在。“统计”一词具有多种含义，在不同的场合，可以有不同的理解，如下面关于统计的例子。

**【例 1.1】** 对下面的3句话，试分析其中“统计”一词的含义。

① 工商1班的班长需要统计一下本班本学期订购教材的数量。

② 据统计，2011年1月份，居民消费价格总水平（CPI）同比（比去年12月）上涨4.9%。

③ 你今天上午上什么课？我上的是统计。

上面每句话里都出现了“统计”一词，而“统计”一词的意思却完全不同，其中第①句里的“统计”一词是统计工作的意思，第②句里的“统计”一词是统计资料的意思，而第③句里的“统计”一词是统计科学的意思。

因此，在日常的使用过程中，“统计”一词有三种含义，即统计工作、统计资料和统计学。

(1) 统计工作（即统计实践）它是根据统计研究的目的和要求，对客观存在的有关社会、政治、经济、科技、文化、国防、人口及自然现象的数据资料进行收集、整理和分析的活动过程。例如，对各行业每年新增产值进行的统计；对全国人口总量及人口构成进行的统计；对人均收入和人均消费支出进行的统计等。其过程都包括统计调查、统计整理与统计分析三个阶段。

(2) 统计资料（即统计信息）是指通过统计工作取得的、用来反映所研究的客观事物数量特征的各项数字资料及有关其他实际资料的总称，是统计工作的成果，它既包括在统计过程中观察、调查和记录的原始资料，也包括经过整理、加工后获得的系统资料，如各种统计报表等。

(3) 统计学（即统计理论）统计学是关于认识社会现象总体、数量特征及其规律的方法论科学，是研究如何收集、整理统计资料，并分析研究客观事物在一定条件下的数量特征及其规律性的方法和技术（科学）。其目的是通过研究客观事物数量方面的规律性，以达到对客观事物的科学认识。

统计工作、统计资料、统计学三者之间存在着密切的关系。首先，统计工作是统计的基础，没有统计工作就不会有统计资料，没有丰富的统计实践经验就不会产生统计科学。统计工作与统计资料是统计活动过程与活动成果的关系，统计工作的直接目的是为了获取统计资料，而统计资料的获得又必须依靠统计工作来实施和完成。其次，统计工作与统计学是统计实践与统计理论的关系，一方面，统计学来源于统计工作，是统计工作的理论概括和实践经

验的总结；另一方面，统计学又反过来指导统计工作。最后，统计学和统计资料是统计分析和目的的关系。统计数据资料如果不用统计方法去分析和展示，就是一堆杂乱的数字，无法说明任何现象的本质和规律。统计数据不是指单个的数字，而是指大量数据构成的群体。因此，统计的本质是通过获取准确、及时的统计数据，为认识、研究、决策、预测等工作的开展奠定基础。

### 想一想

下列句子中“统计”一词的含义是什么？

- ① 小王是学统计的。
- ② 他已经干了十几年统计了。
- ③ 据统计，今年一季度某种商品物价出现大幅增长。
- ④ 请统计一下今天出席会议的人数。

## 1.1.3 统计数据及其规律性

### 1.1.3.1 对统计数据的理解

众所周知，我们生活里时时刻刻且到处都渗透着统计数据，可以说，统计数据是我们日常工作与生活中不可缺少的组成部分。例如，企业管理者要统计职工完成的工作量、企业生产销售情况和利润额等数据；学生考试后非常关心自己的考试成绩和名次；人们可以通过报刊和电视等获得国内生产总值、物价指数和经济增长率等数据等。这些都是统计数据，都是通过统计方法获得的数据，是用以认识客观事物规律性的依据。因此，缺少了统计数据，即使很科学的统计方法或很高明的统计学家也难有所作为。离开了统计数据，统计方法乃至统计学就失去了其存在的意义。另外，统计数据不是指个别的单个数字，而是指同类的较多数据构成的数据集合。因为单个数字如果不和其他数据进行比较分析，是不能说明事物的具体情况的。例如，统计得知某个学生在某门课程的考试中得了75分，如果仅凭这一个数字，一方面我们很难对这个学生的知识和能力水平做出判断和评价。因为这个75分可能是班上的最高分，可能是中等水平的分数，也可能是较低的分数。在不知道其他学生的考分或这次考试的平均分数的前提下，我们很难评价该学生的成绩。另一方面我们单凭这一成绩也很难知道该学生所在班级的考试成绩的分布情况。所以，在进行统计分析时我们需要收集的数据是数据集合而非单个的统计数据，通过对多个统计数据进行加工整理，从而发现数据中存在的内在联系及数量规律，达到认识客观事物的目的。

### 1.1.3.2 统计数据的规律

统计学提供了探索数据内在规律的一套方法。那么，什么是统计数据的内在数量规律性？为什么统计方法能通过对数据的分析找出其内在的数量规律性？我们通过下面的几个例子来说明。

就单独的一个家庭来观察，每个家庭的新生婴儿的性别可能是男性，也可能是女性。如果不对生育人口进行任何限制，有的家庭的几个孩子可能都是男孩，而有的家庭的几个孩子可能都是女孩。从表面上看，新生婴儿的性别比例似乎没有什么规律可循。但如果对大量的家庭新生婴儿进行观察，就会发现新生婴儿中男孩略多于女孩，大致为每出生100个女孩，相应地就有107个男孩出生。这个性别比例107:100就是新生婴儿性别比的数量规律。古今中外这一比例都大致相同，这是由人类自然发展的内在规律所决定的。人类社会要发展，就要保持男女人数上的大致相同。尽管从新生婴儿来看，男性略多于女性，似乎并不平衡，但由于男性婴儿的死亡率高于女性婴儿，到了中年时，男女人数就大体相同了。进入中老年

后,男性的死亡率仍然高于女性,导致男性的平均预期寿命比女性短,老年男性反而少于老年女性。生育人口在性别上保持大体平衡,保证了人类社会的进化和发展。对人口性别比例的研究是统计学的起源之一,也是统计方法探索的数量规律性之一。

我们都知道投掷硬币和掷骰子的游戏,随机地投掷一次硬币或骰子,出现正面、反面或某个点数是不确定的,完全是偶然的。但当我们进行多次的重复投掷,就会发现投掷一枚均匀硬币出现正面和反面的次数大体相同,即比值接近于 $1/2$ 。投掷的次数越多,就越接近于 $1/2$ 这一稳定的数值。同样,在掷骰子时,出现1点至6点的比例也逐渐接近于 $1/6$ 。这里的 $1/2$ 和 $1/6$ 就是掷硬币和掷骰子出现某一特定结果的概率,也就是投掷硬币或骰子时所呈现的数量规律性。

上述例子说明,通过多次观察或试验得到大量的统计数据,利用统计方法是可以探索出其内在的数量规律性的。因为客观事物本身是必然性与偶然性的对立统一,必然性反映了事物的本质性,偶然性反映了事物表现形式上的差异性。如果客观事物只有必然性一个方面的特征,它的表现形式就会比较简单,我们就可以很容易地把握它的规律性。正是由于偶然性的存在,才使事物的表现形式与必然的规律性之间产生偏移,从而形成了表面形式上的千差万别,使得必然性的数理规律性被掩盖在表面的差异之中了,统计数据作为客观事物的一种数量表现,是事物必然性与偶然性共同作用的结果。偶然性使得对同一事物的多次观察得到的统计数据有差异,而必然性则隐含在统计数据本身中,这正是我们要利用统计方法去寻找的。在上面的几个例子中,尽管每个新生婴儿的性别、每次投掷硬币或骰子的结果都是不同的、有差异的,但它们本身都存在着必然的数量规律,通过统计方法可以尽可能去掉数据所呈现的偶然性,找出统计数据中隐含的内在规律性。

## 1.2 统计学的研究对象和方法

### 1.2.1 统计学的研究对象

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体。只有明确了研究对象,才可以依据它的性质特点找出相应的研究方法,从而达到认识客体规律性的目的。

社会经济统计学的研究对象是社会经济现象总体的数量方面及其规律性。即以统计资料为依据,具体说明社会经济现象总体的数量特征、数量关系及数量界限。

社会经济现象通常包括自然现象以外的社会政治、经济、文化、人民生活等领域的各种现象。通过对基本的社会经济现象的数量方面的认识,进而达到对整个社会的基本认识。在现代社会经济建设的进程中,如果不能准确、及时、全面、系统、有效地掌握社会经济现象的数量特征和数量变化,便不能有效地进行调节和控制,也就不能进行正确的计划与决策,更谈不上加强经济管理和进行经济分析研究。所以说经济越发展,统计也就越重要。

研究社会经济现象的数量方面,具体而言就是用科学的方法去收集、整理、分析国民经济和社会发展的实际数据,并通过统计所特有的统计指标和统计体系,表明所研究对象的规模、水平、速度、比例和效益等,借以具体反映一定时间、地点、条件下社会经济规律性。研究社会经济现象数量方面,用各项统计数据来说明社会经济发展情况,发扬成绩,揭露矛盾,不仅具体生动,而且雄辩有力。



### 1.2.2 统计学的研究方法

统计学的研究方法是指贯穿于整个统计工作全过程的各种专门方法，是对统计工作各阶段所用方法与技术理论的概括与总结。下面简单的介绍统计学中最常见、最基本的研究方法。

(1) 大量观察法 大量观察法是指对被研究事物足够多的单位进行观察、分析，以反映总体特征的一种统计方法。该方法的应用是由研究对象在诸多因素的作用下形成的大量性和复杂性决定的。各单位的特征和数量在表现上有很大的差异，因此，在这种情况下，就不能仅靠抽取个别或少数单位进行观察，必须观察全部或足够多数的调查单位，才能从中认识客观现象的规律性。比如，早在300多年前，人口学家就从统计资料中发现男女婴儿出生的比例为107:100，很显然，这就是通过大量观察法，从偶然事件中发现出的必然规律。

(2) 统计分组法 统计分组法指根据事物内在的规律、性质和统计研究任务的要求，从而将总体各单位按照某种标志划分为不同类型或组的一种研究方法。这种方法是研究总体内部差异的重要方法。通过分组可以研究总体中不同类型的性质以及它们的分布情况，比如，将企业按经济类型的不同，分为国有企业、集体企业、合资企业、外资企业、民营企业等，借以研究它们在总体中的特点和效益；通过分组可以研究总体中的构成和比例关系，如将企业按行业性质不同分组可以研究生产力的布局 and 产业结构比例问题；通过分组还可以研究总体中现象之间的依存关系，如企业按收入的大小分组可以研究经营规模与营业费的关系等。分组法在统计研究中得到日益广泛的应用。

(3) 综合指标法 综合指标法是指应用各种统计综合指标来反映和研究社会经济现象总体的一般数量特征和数量关系的研究方法，它是统计分析的基本方法之一。目前，在统计分析中，广泛应用总量指标分析法、相对指标分析法、平均指标分析法、离散指标分析法、时间序列分析法、指数分析法、相关分析法等，这些分析方法可以综合地反映社会经济现象的规模、水平、比例关系、发展速度等，使我们对所观察的事物有一个更为深入的认识。

(4) 统计模型法 统计模型法是根据一定的经济理论和假定条件，用数学方程去模拟现实经济现象相互联系的一种研究方法。利用这种方法可以对社会经济现象和过程中存在的数量关系进行比较完整的和近似的描述，进而简化了客观存在的各种复杂的关系，便于利用模型对社会现象的变化进行数量上的评价和预测。

(5) 归纳推断法 归纳推断法是在统计研究的过程中，由观察总体各单位的特征得出关于总体的某种信息，这种从个别到一般，从事实到概括的推理方法，逻辑上称为归纳法，它是统计研究中常用的方法。通常我们所观察的只是总体的部分或者有限的总体单位，而实际上我们需要判断的总体范围却是大量的，甚至是无限的。这种根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推理方法称为统计归纳推断法，从某种意义上说，统计所观察的资料都是一种样本资料，因而，归纳推断法被广泛地应用于统计研究的许多领域，可以说它是现代统计学的基本方法。

## 1.3 统计学的分科及与其他学科的关系

### 1.3.1 统计学的分科

经过长期的发展，统计学的理论和实践知识已十分丰富，研究与应用的领域也非常广