



# TONGJIXUE YUANLI

# 统计学原理

焦红浩 李 勇 陈 琴

Jiao Honghao Li Yong Chen Qin

|| 主 编

Zhubian

[修订本]



西南财经大学出版社

SOUTHWESTERN UNIVERSITY OF FINANCE & ECONOMICS PRESS



# TOU GONG XUE YUAN LI

## 统计学原理

焦红浩 李勇 陈琴 主编

Jiao Honghao Li Yong Chen Qin Zhubian

王建军 副主编

Wang Jianjun Fu Zhubian

[修订本]



西南财经大学出版社

SOUTHWESTERN UNIVERSITY OF FINANCE & ECONOMICS PRESS

## 图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/焦红浩,李勇,陈琴主编. —2版. —成都:西南财经大学出版社,2004.6(2011.7重印)

ISBN 978-7-81055-841-9

I. 统… II. ①焦…②李…③陈… III. 统计学 IV. C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第098223号

## 统计学原理(修订本)

焦红浩 李 勇 陈 琴 主 编

王建军 副主编

总 策 划:刘瑞生 廖中新

责任编辑:李一菡

封面设计:大涛视觉传播设计事务所

责任印制:封俊川

|      |                                                            |
|------|------------------------------------------------------------|
| 出版发行 | 西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街55号)                                   |
| 网 址  | <a href="http://www.bookcj.com">http://www.bookcj.com</a>  |
| 电子邮件 | <a href="mailto:bookcj@foxmail.com">bookcj@foxmail.com</a> |
| 邮政编码 | 610074                                                     |
| 电 话  | 028-87353785 87352368                                      |
| 印 刷  | 四川森林印务有限责任公司                                               |
| 成品尺寸 | 148mm×210mm                                                |
| 印 张  | 10.75                                                      |
| 字 数  | 266千字                                                      |
| 版 次  | 2004年6月第2版                                                 |
| 印 次  | 2011年7月第12次印刷                                              |
| 印 数  | 37001—40000册                                               |
| 书 号  | ISBN 978-7-81055-841-9                                     |
| 定 价  | 18.80元                                                     |

1. 版权所有,翻印必究。
2. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。
3. 本书封底无本社数码防伪标志,不得销售。

## 前 言

统计学原理是阐述社会经济统计基本理论和方法的学科,它对各种统计实践活动都具有普遍的指导意义,同时也可用于社会经济管理和研究。本书系统地阐述了社会经济统计学原理的内容,力求结构合理、体系完整、内容充实、语言简练。

本书由焦红浩、李勇、陈琴任主编,王建军任副主编。第一、二章由焦红浩执笔;第三章由李勇执笔;第四章由马会宁执笔;第五章由刘辉执笔;第六章由孙国明执笔;第七章由王建军执笔;第八章由陈琴执笔;第九章由朱新枝执笔;第十章由薛雯、李志军执笔;第十一章由李鹏、刘瑞生执笔。

本书在编写中借鉴了相关书刊资料中的观点,得到了西南财经大学出版社的大力支持,在此一并表示感谢。对于本书中存在的不足之处,欢迎同行专家批评指正。

编者

# 目 录

|                       |      |
|-----------------------|------|
| 第一章 总论 .....          | (1)  |
| 第一节 统计的产生和发展 .....    | (1)  |
| 第二节 统计的特点和职能 .....    | (6)  |
| 第三节 统计中的基本概念 .....    | (12) |
| 第四节 统计研究方法和工作过程 ..... | (20) |
| 第二章 统计调查 .....        | (25) |
| 第一节 统计调查的意义和分类 .....  | (25) |
| 第二节 统计调查方案的设计 .....   | (29) |
| 第三节 统计调查的组织形式 .....   | (34) |
| 第四节 统计调查的误差及其防止 ..... | (45) |
| 第三章 统计资料的整理 .....     | (47) |
| 第一节 统计资料整理的一般问题 ..... | (47) |
| 第二节 统计分组 .....        | (51) |
| 第三节 分配数列 .....        | (60) |
| 第四节 统计表 .....         | (69) |

## 2 统计学原理

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 第四章 总量指标和相对指标 .....        | (74)  |
| 第一节 总量指标 .....             | (74)  |
| 第二节 相对指标 .....             | (79)  |
| 第三节 综合运用总量指标和相对指标的原则 ..... | (89)  |
| 第五章 平均指标和变异指标 .....        | (92)  |
| 第一节 平均指标概述 .....           | (92)  |
| 第二节 数值平均数 .....            | (95)  |
| 第三节 位置平均数 .....            | (107) |
| 第四节 标志变异指标 .....           | (113) |
| 第五节 平均指标只能应用于同质总体 .....    | (122) |
| 第六章 时间数列 .....             | (125) |
| 第一节 时间数列的意义和种类 .....       | (125) |
| 第二节 时间数列的水平指标 .....        | (129) |
| 第三节 时间数列的速度指标 .....        | (140) |
| 第四节 长期趋势分析 .....           | (150) |
| 第五节 季节变动的测定 .....          | (165) |
| 第七章 统计指数 .....             | (171) |
| 第一节 统计指数的意义和种类 .....       | (171) |
| 第二节 综合指数的编制方法 .....        | (174) |
| 第三节 平均数指数 .....            | (181) |
| 第四节 指数体系及因素分析 .....        | (187) |
| 第五节 平均指标指数及其因素分析 .....     | (195) |

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 第六节 指数数列 .....           | (206) |
| 第八章 抽样调查 .....           | (211) |
| 第一节 抽样调查的概念和作用 .....     | (211) |
| 第二节 抽样调查中的几个基本概念 .....   | (215) |
| 第三节 抽样误差 .....           | (219) |
| 第四节 抽样估计方法 .....         | (229) |
| 第五节 样本容量的确定 .....        | (237) |
| 第六节 抽样组织形式及推断 .....      | (241) |
| 第九章 相关与回归分析 .....        | (255) |
| 第一节 相关分析的一般问题 .....      | (255) |
| 第二节 直线相关分析 .....         | (259) |
| 第三节 直线回归分析 .....         | (268) |
| 第四节 估计标准差 .....          | (275) |
| 第五节 相关与回归分析中应注意的问题 ..... | (283) |
| 第十章 统计分析综述 .....         | (286) |
| 第一节 统计分析的意义和任务 .....     | (286) |
| 第二节 统计分析的原则、程序和方法 .....  | (288) |
| 第三节 统计分析报告的意义和特点 .....   | (293) |
| 第四节 统计分析报告的写作 .....      | (298) |
| 第五节 统计分析报告的类别和结构 .....   | (303) |
| 第十一章 我国国民经济核算体系 .....    | (308) |
| 第一节 国民经济核算体系概述 .....     | (308) |

#### 4 统计学原理

第二节 我国新的国民经济核算体系和基本框架 … (313)

第三节 国内生产总值的核算 …………… (320)

第四节 反映国民收入分配及居民收入水平的  
指标 …………… (327)

附表一 …………… (331)

附表二 …………… (333)

## 第一章

# 总 论

统计作为一种社会实践活动,已有四五千年的历史,而作为这种活动的经验总结 and 理论概括的统计学,也有三百多年的历史。时至今日,统计学已建立起独立、完整的学科体系,并发展成为融会多种学科的交叉性学科。本书从经济管理的需要出发,系统地阐述统计学的基本理论和方法。

### 第一节 统计的产生和发展

#### 一、统计实践活动的产生和发展

统计实践活动是为适应社会发展和社会管理的需要而产生和发展起来的。

早在远古时代,统治者为满足赋税、兵役和徭役的需要,就开始了对人口、土地和生产等方面的统计。在我国原始社会末期、奴隶社会初期已出现了统计的雏形。根据历史记载,夏商时代(公元前两千多年)我国已有“九州”地理区划、“九山九水”治理方案,在统计调查中已有“四极”调查点的选择,有了年、季、月、“二分二至”的划分。到了周朝,便开始了人口清查,并专设官吏负责这项活动。

公元前 3000 年左右,古埃及已有人口、财产等统计;古希腊于

公元前 600 年就进行过人口普查;古罗马于公元前 400 年就建立了人口出生、死亡登记制度。由于当时的生产力水平极低,统计的发展仅处于初级阶段。

到了封建社会,统计略具规模。战国时期的商鞅曾提出一个强国应了解 13 个方面的数字资料;秦汉时期,有了地方田亩和户口资料的记载;唐宋有计口授田、田亩鱼鳞册等土地调查和统计制度;明清有人口登记和保甲制度。随着社会生产力的发展,统计范围从人口、土地、财富、赋税、军事等领域逐步扩展,除对国情国力有关问题进行登记外,还对社会问题进行调查。当时,这些数字资料主要是为了满足封建王朝征税或实行兵役、劳役的需要。由于封建社会经济比较落后,统计的发展仍十分缓慢。

资本主义社会取代封建社会后,社会经济文化有了很大的发展,社会分工日益发达,统计的应用也日益广泛,逐渐扩大到工业、农业、商业、金融、保险、海关、物价等领域。

值得一提的是:伴随资本主义生产方式成长起来的无产阶级,在夺取政权和巩固政权的斗争中,认识到统计是认识社会的有力武器,他们用统计资料揭露资本主义制度的本质特征和基本矛盾,将统计作为团结群众、鼓舞斗志的有力工具。马克思、恩格斯、列宁是这方面的楷模。新中国成立以后,我们引进并吸收了第一个社会主义国家苏联的统计经验,建立了以马克思主义理论为指导的符合中国实际的社会主义统计制度。党的十一届三中全会以来,随着改革开放步伐的加快,统计现代化建设得到了长足发展。新国民经济核算体系的建立,计算机及计算机软件的开发、应用,适应市场经济并和国际统计接轨的各种统计指标体系的修订,加速了我国统计制度、方法、手段的根本变革,统计正在为建立和发展社会主义市场经济发挥着越来越重要的作用。

## 二、统计学简史

从统计学的产生和发展来看,可以将它划分为古典统计学、近代统计学、现代统计学三个时期。

### (一)古典统计学时期

古典统计学时期指 17 世纪中叶至 18 世纪末叶的统计学萌芽时期,其代表学派是记述学派和政治算术学派。

#### 1. 政治算术学派

该学派的主要代表人物是英国的威廉·配第(W. Petty, 1623—1687)和约翰·格郎特(L. Graunt, 1620—1674)。配第在其 1690 年出版的《政治算术》中,运用大量的统计资料,对英、法、荷兰三国的国情国力作了系统的对比分析,提出了英国社会经济发展的方向和道路。他利用实际资料,让数字、重量和尺度来说话的方法,为统计学奠定了方法论基础。马克思称他是“政治经济学之父”,“在某种程度上也可以说是统计学的创造人”。

政治算术学派的另一代表人物是约翰·格郎特,他的代表作是《对死亡率公报的自然观察和政治观察》。他在这本书中对伦敦市人口的出生率和死亡率进行分类计算,并利用所找到的数量关系进行推算和预测。人口统计中著名的性比例,就是他首先提出来的。由于该学派并未正式采用“统计学”一词,被认为是无统计学之名而有统计学之实的统计学派。

#### 2. 记述学派

记述学派又称国势学派,产生于 18 世纪。所谓国势学就是以文字来记述国家显著事项的学说。提出这一学说的学派被称为记述学派,又名国势学派。它的发源地在德国,主要代表人物为康令(H. Conring, 1606—1681)和阿亨瓦尔(G. Achenwall, 1719—1772)。由于当时的德国许多大学开设了国势学这门课程,故亦称之为德意志大学教授派。

最早讲授国势学的是德国的康令,他第一个在德国赫尔莫斯达德大学讲授“欧洲最近国势学”,奠定了国势学的基础。

阿亨瓦尔认为统计学是对国家各方面情况的描述,其代表作为《近代欧洲各国国势学概论》。他将国家组织、人口、军队、领土等方面的记述和研究,作为管理国家的依据。

以文字描述的方式记述国情国力的系统知识是记述学派的主要特征,由于他们没有采用统计学中的数量对比分析方法,故被认为是具有统计学之名但无统计学之实的统计学。

### (二)近代统计学时期

近代统计学时期指的是18世纪末到19世纪末的一百多年时间,在这期间形成了许多统计学学派,其中占主导地位的是数理统计学派和社会统计学派。

#### 1. 数理统计学派

数理统计学派产生于19世纪中叶,其奠基人为比利时的凯特勒(A. Quetelet, 1796—1874)。凯特勒著有《统计学的研究》、《关于概率论的书信》、《社会物理学》等。他对统计学的重要贡献在于最先把概率论原理应用于人口、人体测量和犯罪等问题的研究,并对观测到的数据进行误差计算和分析,以此论证社会现象的发展并非出于偶然,而是具有其内在的规律性。但在分析这种规律时,他把社会规律和自然规律等同起来,认为它们都是稳定不变的,这显然是错误的。

凯特勒将概率论引入社会经济现象的统计研究之中,从而开辟了统计学的新领域,创立了数理统计学派。该学派后经葛尔顿、皮尔逊、鲍莱、友尔、戈塞特、费雪等人的研究和实践,发展成为一门完整、系统的新学科。

数理统计学派认为:统计学就是数理统计学,是现代应用数学的一个分支,是通用于研究自然现象和社会现象的方法体系。

#### 2. 社会统计学派

19 世纪中叶,德国兴起了社会统计学派。德国经济学家克尼斯(K. G. A. Knies 1821—1897)是社会统计学派的先驱,他的《作为独立科学的统计学》一书,平息了国势学派和政治算术学派对统计学研究对象长达一百多年的争论,恢复了国势学原来的名称,最终将政治算术学定名为统计学。

德国的乔治·逢·梅尔(Georg Von Mayr 1841—1925)是社会统计学派的主要代表人物。他明确指出,统计学的研究对象是社会经济现象的规律;统计学不仅是记述事实数量的统计学,还是分析社会经济现象发展规律的分析统计学。他认为统计学是一门实质性的社会科学,研究范围包括政治统计、道德统计、文教统计等。

社会统计学派的另一位代表人物,德国的恩斯特·恩格尔(Ernest Engel 1821—1896)认为,统计学是一门独立的科学与方法论,包括统计科学与统计方法。他根据对欧洲工人阶级社会状况的调查,发现可以用工人家庭生活费支出占工人收入的比例关系来衡量一个国家人民生活水平的高低,或评价人民生活的贫富程度,这就是现在社会经济统计中常用的恩格尔系数。社会统计学派的观点在德国、日本影响较大,但与数理统计学派相比,它在国际上的影响却小得多。

### (三)现代统计学时期

现代统计学时期是指自 20 世纪初到现在的统计学发展时期。在这期间,数理统计在随机抽样的基础上建立起推断统计的理论和方法。它是一种以随机抽样为基础推论出有关总体数量特征的方法,导源于英国数学家哥塞特(N. S. Gosset, 1876—1936)的小样本  $t$  分布理论,其后得到费雪(R. A. Fisher, 1890—1962)的充实,并由波兰统计学家尼曼(J. Neyman, 1894—?)以及 E. S. 毕尔生(K. 毕尔生之子)等人加以发展,建立的统计假设理论。而后,美国统计学家瓦尔德(A. Wald, 1902—1950)将统计学中的估计和假设理论加以归纳,创立了“决策理论”;美国的威尔克斯

(S.S.Wilks, 1906—1964)、英国的威沙特(J.Wishart, 1898—1956)等对样本分布理论也有贡献。美国的科克伦(W.G.Cochran, 1909—1980)等在1957年提出实验设计的理论和方法,拓宽了统计学的范畴。

社会主义国家的社会经济统计学是在俄国十月革命后逐步建立和发展起来的,是以辩证唯物主义和历史唯物主义以及马克思主义的政治经济学为理论指导的。其学术渊源来自于古典统计学和凯特勒确定的近代统计学,且深受德国社会统计学派的影响。新中国成立后,在统计工作方面,我国基本上采用了前苏联的组织体制,逐步建立了全国统一的统计机构,制定出一套完整的统计制度和方法,为国家提供了大量的统计资料,对社会主义革命和社会主义建设起到了积极的作用。

进入20世纪80年代以后,我国由计划经济体制向社会主义市场经济体制转轨,统计进入全面改革的现代化时期。统计科学工作者在总结本国经验的同时,吸收世界各国统计科学发展的成果,努力建设具有中国特色的现代统计学。

## 第二节 统计的特点和职能

### 一、统计的概念和特点

统计是社会经济统计的简称,一般地讲它有三种含义,即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作是指搜集、整理和分析政治、经济、文化等社会现象的数量资料的工作过程。它是对社会经济现象数量方面的调查研究活动,是统计的实践过程。

统计资料是指通过统计工作所取得的反映各种社会现象的数

字资料,是统计工作的成果。准确、及时、全面、系统地反映社会经济现状的统计资料,是对社会经济现象进行科学管理的基本依据。

统计学即阐述统计理论和方法的科学,是研究关于搜集、整理和分析政治、经济和文化等社会现象数量方面的资料,并据以分析现象的特征和规律的一门学问。统计学在深入研究社会经济现象数量方面的基本特征、内在联系和规律的同时,提供认识社会经济现象数量方面的具体表现的方法。

虽然社会经济统计有各种不同含义,但其最明显的含义是对社会经济现象的一种调查研究活动,或者说是对社会经济现象的一种认识活动。这种认识活动有别于其他认识活动,其主要特点有:

### (一)数量性

统计认识的是社会经济现象的数量方面,包括:①数量多少;②现象之间的数量关系;③质量互变的数量界限。统计就是研究和反映这些数量方面的现状及发展变化过程的。需要指出的是:统计不是研究现象的纯数量关系,而是在质与量的辩证统一中来研究现象的数量关系。因此必须注意以下问题:

(1)研究现象的数量方面,能使我们具体认识事物的质。任何现象的质都表现为一定的量,质总是以一定的量的方式存在的。只有弄清了现象在一定时空条件下的规模、水平、结构和速度等,才能更准确、更具体地把握事物的发展方向。

(2)研究现象的数量方面,还能使我们注意决定事物质量的数量界限,随时对工作过程进行调控,避免计划与决策的失误。因为事物的质变总是从量变开始的,当量变发展到一定程度时,就会引起质变。因此,我们必须密切注意现象发展变化的数量界限,把不同质的现象清楚地区分开来。

(3)研究现象的数量方面,能表明现象在一定历史条件下发展变化的规律性,预测现象未来的变化趋势。在对既得统计资料进

行整理分析的基础上,把握了现象发生、发展变化的规律性,就可运用一定的科学方法对现象的未来情况进行预测,从而使我们的计划和决策更具正确性和科学性。

现象的质和量是对立统一的两个方面。在研究现象的数量方面时,决不能离开现象的质;应以现象的质的分析为基础,来确定现象数量表现的特定范围。

### (二)总体性

统计研究的是现象总体的数量特征。总体是由许多相同性质的不同个体单位所构成的集体。统计之所以要对现象总体进行研究,是因为事物的变动趋势或规律只有在大量的现象中才能表现出来,而个体现象的变化易受各种偶然性因素的影响,不能代表总体现象的数量特征。然而,总体毕竟是由个体组成的,统计对总体的认识必须从对个体的认识开始,由对个体量的认识过渡到对总体量的认识。必须指出的是,认识个体只是一种认识总体的手段,而不是目的,认识总体的数量特征才是统计的目的。

### (三)具体性

统计在研究现象的数量关系时,不像数学那样脱离具体事物,只研究某一抽象的数量关系,而是研究某一具体的客观存在的社会经济现象在一定时间、空间和条件下的发展规模、发展水平、发展速度和比例关系等,即是研究现象具体的量变规律,而不是抽象的理论规律。当然,这并不是说,统计不需要利用数学研究方法,在实际工作中,统计广泛地运用着各种数学分析方法。

### (四)社会性

社会经济统计的对象仅限于社会经济现象,具有明显的社会性,这可以从三个层次来加以理解。

(1)从认识主体看,统计人员的社会观点和经济观点是直接影响统计工作过程和认识结果的重要因素,而这些观点都是在一定的社会经济基础条件下形成的。

(2)从认识对象的角度看,社会经济现象是人类社会活动的条件、过程和结果,它们都表现为人类有意识的社会活动,都和人的物质利益有关;即使表现为人与物的关系,其背后也隐藏着人与人之间的关系。

(3)从主体与客体的关系看,社会性集中表现在它的认识活动过程中,在这个过程中存在着许多矛盾,其中最主要的是通过统计资料如实地反映客观存在。

统计的社会性使其工作过程和成果极易受人的社会观点、经济观点和阶级立场的影响,这就要求统计工作者要善于运用马克思主义哲学、政治经济学所阐述的立场、观点和方法,来分析问题和解决问题,同时,要坚持实事求是的工作作风,坚决同一切弄虚作假的不良行为作斗争,认真履行《统计法》赋予统计人员的职责。

## 二、统计的基本职能

统计是认识社会、管理社会的有力工具。统计部门是获取国民经济和社会发展各种信息的主体部门,是国家重要的咨询和监督机构。在建设和发展社会主义市场经济的过程中,统计部门要充分发挥统计所具有的信息、咨询、监督三大服务职能,这是统计的认识作用、管理作用在社会主义现代化建设中的具体体现。

### (一)信息职能

统计的信息职能表现在它根据科学的统计指标和统计调查方法,全面、系统地搜集、处理和提供大量的以数据描述为基本特征的社会经济信息。集中体现为统计工作者通过对统计资料经过反复筛选,提炼出有价值的、接受者尚未掌握的数字情报资料等信息,向这些信息使用人提供服务:①为党和国家执行宏观经济管理政策,进行宏观决策服务;②为当前企业转换经营机制服务;③通过将信息公诸于众,使之成为全民共享的财富。