

广东省高等学校“九五”规划重点教材

# 社会经济统计学原理

钟永豪 任晓阳 编著



广东高等教育出版社

广东省高等学校“九五”规划重点教材

# 社会经济统计学原理

钟永豪 编著  
任晓阳

广东高等教育出版社  
·广州·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

社会经济统计学原理/钟永豪, 任晓阳编著. —广州:  
广东高等教育出版社, 1999. 2

ISBN 7-5361-2294-2

I. 社… II. ①钟… ②任… III. 社会经济统计 -  
统计学 - 高等学校 - 教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 32777 号

广东高等教育出版社出版发行

邮政编码: 510076 电话: (020) 87550735

地址: 广州市广州大道北广州体院内 20 栋

广东省茂名广发印刷有限公司印刷

开本 850mm×1168mm 1/32 13 印张 325 千字

1999 年 2 月第 1 版, 1999 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1~2 500

定价: 19.00 元

## 前 言

本书是由广东商学院统计学系钟永豪牵头申报、经广东省高教厅批准立项，列为广东省高校“九五”规划重点教材之一。编者的目的是为经济类专业的统计教育提供一本比较适用的教材，故体系与内容都据此把握，是否达到这一目的，尚待教学实践的检验。

本书对经济统计学的某些理论问题作了新的讨论，反映了编者倾向性的意见和经验。我们期望听到对本书体系、内容、观点等方面的不同意见和批评。

本书编写过程中的各项工作由钟永豪主持并对履行与广东省高教厅签定的协议负全面责任。编写大纲由钟永豪与任晓阳共同商定，写作的具体分工是：第1，2，3，4，5，11章由钟永豪执笔，第6，7，8，9，10，12章由任晓阳执笔，统纂由二人共同商讨，最后钟永豪负责。按省高教厅规定的程序，书稿完成后，请周兆麟、谢启南二位教授分别全面审读并分别提出审读意见以及综合评价。书稿送广东高教出版社后，出版社编辑又十分认真负责地进行了审稿，反复与编者商讨书稿中的许多技术性问题。编者根据二位教授和出版社的意见一一作了认真的考虑和修改。

在本书出版之时，我们真诚地感谢广东省高教厅的资助和支持，真诚地感谢广东高等教育出版社支持和帮助，真诚地感谢周兆麟、谢启南教授提出的许多宝贵和具体的意见，真诚地感谢广东商学院领导和教务处的支持和帮助。

编者

1998年12月于广州

# 目 录

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| <b>第一章 概论</b> .....         | (1)  |
| 第一节 统计的产生与发展 .....          | (1)  |
| 第二节 社会经济统计学的对象与性质 .....     | (8)  |
| 第三节 社会经济统计的任务、方法和理论基础 ..... | (14) |
| 思考练习题 .....                 | (22) |
| <b>第二章 统计指标</b> .....       | (23) |
| 第一节 总体与单位、指标与标志 .....       | (23) |
| 第二节 统计指标与统计认识 .....         | (33) |
| 第三节 统计指标的构建 .....           | (39) |
| 思考练习题 .....                 | (44) |
| <b>第三章 统计调查</b> .....       | (45) |
| 第一节 统计调查的一般问题 .....         | (45) |
| 第二节 统计调查的组织形式 .....         | (50) |
| 第三节 统计调查方法 .....            | (56) |
| 第四节 统计调查方案 .....            | (60) |
| 第五节 调查误差及其控制 .....          | (67) |
| 思考练习题 .....                 | (69) |
| <b>第四章 统计资料整理</b> .....     | (71) |
| 第一节 统计整理一般问题 .....          | (71) |
| 第二节 统计分组 .....              | (75) |
| 第三节 分布数列 .....              | (84) |
| 第四节 统计表 .....               | (94) |

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| 思考练习题 .....                | (99)         |
| <b>第五章 总量指标与相对指标 .....</b> | <b>(102)</b> |
| 第一节 总量指标 .....             | (102)        |
| 第二节 相对指标 .....             | (108)        |
| 思考练习题 .....                | (125)        |
| <b>第六章 平均指标 .....</b>      | <b>(128)</b> |
| 第一节 平均指标的意义和种类 .....       | (128)        |
| 第二节 算术平均数 .....            | (132)        |
| 第三节 调和平均数 .....            | (141)        |
| 第四节 几何平均数 .....            | (146)        |
| 第五节 众数和中位数 .....           | (147)        |
| 第六节 计算和运用平均指标需要注意的问题 ..... | (156)        |
| 思考练习题 .....                | (157)        |
| <b>第七章 变异指标 .....</b>      | <b>(160)</b> |
| 第一节 变异指标的意义 .....          | (160)        |
| 第二节 常用的标志变异指标 .....        | (163)        |
| 第三节 偏度和峰度 .....            | (175)        |
| 思考练习题 .....                | (185)        |
| <b>第八章 抽样法 .....</b>       | <b>(188)</b> |
| 第一节 抽样法的一般问题 .....         | (188)        |
| 第二节 抽样误差 .....             | (195)        |
| 第三节 抽样估计 .....             | (206)        |
| 第四节 抽样调查的组织方式 .....        | (213)        |
| 思考练习题 .....                | (230)        |
| <b>第九章 相关与回归分析 .....</b>   | <b>(234)</b> |
| 第一节 相关与回归分析的一般问题 .....     | (234)        |
| 第二节 简单直线相关与回归分析 .....      | (239)        |

|             |                      |              |
|-------------|----------------------|--------------|
| 第三节         | 曲线相关与曲线回归分析 .....    | (258)        |
| 第四节         | 复相关与复回归分析 .....      | (271)        |
|             | 思考练习题 .....          | (277)        |
| <b>第十章</b>  | <b>时间数列分析 .....</b>  | <b>(280)</b> |
| 第一节         | 时间数列的一般问题 .....      | (280)        |
| 第二节         | 时间数列分析指标 .....       | (285)        |
| 第三节         | 时间数列变动分析 .....       | (305)        |
|             | 思考练习题 .....          | (325)        |
| <b>第十一章</b> | <b>统计指数 .....</b>    | <b>(330)</b> |
| 第一节         | 统计指数的一般问题 .....      | (330)        |
| 第二节         | 综合指数 .....           | (335)        |
| 第三节         | 平均指数 .....           | (348)        |
| 第四节         | 指数体系和因素分析 .....      | (354)        |
|             | 思考练习题 .....          | (374)        |
| <b>第十二章</b> | <b>综合分析与评价 .....</b> | <b>(379)</b> |
| 第一节         | 综合分析的一般问题 .....      | (379)        |
| 第二节         | 综合评价 .....           | (385)        |
| 第三节         | 统计分析报告 .....         | (398)        |
|             | 思考练习题 .....          | (404)        |
| <b>附录:</b>  |                      |              |
|             | 随机数字表 .....          | (405)        |
|             | 概率表 .....            | (407)        |
|             | 相关系数检验表 .....        | (408)        |

# 第一章 概 论

## 第一节 统计的产生与发展

### 一、“统计”的含意

在汉语中，“统”字可以同其他字组成为含意各异的词。例如：统治、统管、统一、传统、系统等等。它与“计”组成为“统计”，可以理解为统一计量、系统计量、综合计量等意思。在外语中，“统计”在拉丁语中为 *status*（状态），在意大利语中为 *statist*（政治家），在德语中则统计与国势词义相通，在英语中为 *statistics*（统计、统计学），而英语中的该词又来源于在其之先的其他语种。汉语中最先使用“统计”一词是在清朝乾隆年间。从外语词义的变化来看，“统计”与国家、政治、国家状态等有关。将汉语、外语词义结合起来考虑，“统计”可以理解为国家状况、政治事务方面的统一或系统或综合计量。经过漫长的社会生活变化和科学技术发展，人们对“统计”的含意已约定俗成。首先理解为从事社会经济生活有关的数据搜集、整理和分析等实际工作；其次是指那些被搜集、整理和分析而形成的以数字资料为主的统计资料；再次是指为统计实践活动提供理论指导的统计科学。简言之，“统计”含有统计实践活动、统计资料和统计科学三方面的内容。这三项内容既紧密联系又互有区别并具有层次性。先有统计实践活动，统计实践活动取得的成果便是统计资料，对统计实践活动加以总结、概括和提高所形成的理论便是统



计科学。统计资料和统计科学来源于统计实践，统计科学又用于指导统计实践和对统计资料的运用。统计的发展就是沿着实践—理论—实践的路线不断前进的过程。

统计实践活动或统计研究，一般包含统计设计、统计调查、统计资料整理和统计分析等阶段。

统计设计是对统计实践活动的系统设计并形成设计方案。统计目的、统计总体范围、统计指标体系、统计工作程序与方法等都列入设计方案中，借以规范统计活动。

统计调查是搜集初始资料的活动。拥有丰富的资料是统计研究的基础，因而这一阶段是实质性统计工作的基础阶段。

统计整理是对已搜集到的初始资料作科学的“加工制作”过程，使之成为系统的分门别类的条理清晰的资料。这一阶段是统计研究的过渡阶段。

统计分析是对已整理的资料进行分析研究，形成统计总体的综合指标，揭示现象的结构、水平、规模及其发展过程的规律性。这是统计研究中认识和解决问题、达到统计目的的阶段。

## 二、社会经济统计实践的产生和发展

前面我们将“统计”理解为关于国家和政治事务方面的统一计量或系统、综合计量，统计史研究的结果使这种理解得到了印证。

中国是世界文明古国之一，有着悠久灿烂的文化。早在无文字时期，我们的祖先就有结绳记事的活动。事多多结，事少少结；事大大结，事小小结。所记之事既然用绳结的多少和大小表示，其中必含有量的计算，先用“结”记录下来，然后点数、计量，形成数量概念。夏朝初期，就有将全国分为九州、有土地24 308 024顷、人口13 553 923人的记载，这就是土地面积和人口统计，形成了有数字和计量单位的统计指标。秦朝除了土地、人

口统计外，还有社会产品和赋税统计等。作为世界文明古国的古埃及、古希腊更有过人口和财产等社会和经济状况的统计。

中外古代社会的统计，经历了从统计思想萌芽到统计活动作为一种社会活动的发展过程，从某种单一的个别的目的到满足国家管理、社会组织需要的发展过程，统计目的趋于公共化，统计内容不断丰富。之后，人类社会进入封建社会，奴隶获得了人身自由，社会生产力得到发展，社会生产和生活的组织程度提高，统计更为必要。在中国和欧洲的封建社会里，统计已成为管理国家和组织社会生产和生活的不可缺少的手段。进入资本主义社会后，社会组织结构状况有了根本性的改变，由商品、货币作为纽带来维系和牵动社会整系统的运转。政治与经济、战争与和平、国内事务与国际竞争，各种决策都围绕着商品及其价值的最佳实现和国家利益而确定。国家利益集中表现为统治集团的利益，各种决策都是统治集团意志和期望利益的表现。国家或统治集团为着实现其利益，便运用统计来取得其所需的国内和国外资料，特别是那些社会 and 经济发展水平较高的国家，在称霸世界野心的驱动下，运用统计将本国的土地、人口、资源、财富、商品生产量、金融资产与收益、国家财政收支、居民生活状况、军队及其武器装备等等与别国对比，以确定其国内、国际的战略策略。因而，统计在资本主义国家特别是欧洲国家，得到极大发展。时至今日，则不论东方西方，不论何种社会制度的国家，统计都成为一项十分重要的社会活动和政府行为，都有庞大的统计机构和从事统计工作的人员，统计资料十分丰富，统计方法也很先进。

在我国，随着社会主义市场经济的建立和完善，统计实践活动在不断改进、充实、完善。统计工作由政府系统扩大到民间，由为上级所用扩大到为企业自身所用，由为计划服务为主转向为市场服务为主，由以统计报表为主的全面调查转向非全面调查，统计资料由落后的整理、储存、传递手段转向以现代电子计算机

所替代的手段，由单纯的提供数字的服务方式转向既提供数字又进行社会经济发展规律分析判断和预警预测的服务方式。统计同其他社会活动一样，正以欣欣向荣的面貌进入 21 世纪。

### 三、社会经济统计学的形成与发展

任何科学都是对实践活动的总结、提炼和归纳。科学源于实践又高于实践。社会经济统计学来自社会经济统计实践活动。“社会经济统计学”这一名称可以作两种解释：第一，社会活动与经济活动相互交织，有些活动可以清楚地判定为经济活动，有些活动则既有经济性又有社会性，以这些活动为对象的统计也很难分清是社会统计还是经济统计。因而，把以社会问题和经济问题为对象的统计统称为社会经济统计。第二，经济活动是整个社会生活中的主要活动，任何经济活动都是在一定的社会形态中进行的，因而把以经济活动为对象的统计称作社会经济统计。而将社会经济统计实践活动总结成为理论体系之后，就称作社会经济统计学。

如果以是否有专著面世或是否在大学开设课程为标志，那么当以 17 世纪中叶（1660 年 11 月 20 日起）德国人康令（Hermann Conring, 1606—1681 年）在西尔姆斯大学讲授的“国势学”为最初产生的社会经济统计学。康令的国势学的研究目的是为政治家治理国家提供知识，研究对象主要是当时欧洲各国的领土、人口、财政、军事、政治、法律制度等，研究方法是记述和比较，并据此研究国家是否强盛的原因。此后，阿亨瓦尔（Gottfried Achenwall, 1719—1772 年）丰富和发展了康令的国势学，于 18 世纪中叶（1749 年）出版了专著《近代欧洲各国国势学纲要》，主要是反映欧洲八国（西班牙、葡萄牙、法兰西、英吉利、荷兰、俄国、丹麦、瑞典）的国土、物产、居民、国法、政府组织经济、军事和国民生活等。“统计学”（statistik）在此书的序言中

初次出现。阿亨瓦尔将统计学定义为“国家显著事件学”。

几乎在同一时期，英国出现了政治算术学派。英国的约翰·格朗特（Jonh Graunt）于1662年出版了《对死亡表的自然观察和政治观察》一书。其内容主要是对死亡人数及其原因作了较详细的分析。从该书的写作方法看，他不像国势学派代表人物阿亨瓦尔那样只用形式逻辑比较和文字记述、不借助数学，而是整理和使用统计资料，通过对客观事物数量和数量关系的计算、对比、分析，得出统计规律。在格朗特发表代表作的稍后时间，英国的威廉·配第（William Petty，1623—1687年）于17世纪70年代撰写了《爱尔兰的政治解剖》和《政治算术》等主要著作，成为政治算术派的代表人物。

威廉·配第对统计学的贡献很大，主要表现为以下几点：

### 1. 统计研究目的和任务十分明确

他把上述两本代表作都当作政治医学，作为研究和探索治国安邦、国家富强的手段，为当时英国统治集团出谋划策。为达此目的，他尊重客观事实和事物发展的客观规律，通过获取资料并对资料进行整理和分析研究来发现社会经济现象中的统计规律。把为国家提供制定政策的可靠统计资料作为统计的主要任务。

### 2. 对统计学的研究对象作了限定

通观《政治算术》的内容，主要是研究英国的土地、人口、财产、产业、军事等基本实力，并将其与法国、荷兰等邻国国力对比，以证明英国不应自甘落后，可以超过法、荷而称霸海上。因而，其研究对象明显地定位在社会经济现象范围内。

### 3. 统计方法的拓展

政治算术派的研究方法与国势学派有着根本性差别。国势学派主要用比较级、最高级的思辩式方法研究和表述问题，而政治算术派是用数字、重量、尺度为基本语言思考和研究问题，即以计量方法为基本方法，又使用分组方法、图表方法和推算方法。

在《爱尔兰的政治解剖》一书中，对人口作了按宗教分组，按民族和年龄分组；对房屋作了按烟筒个数分组等，把统计资料用一些图表表述出来。更为突出的是使用了科学的估计和推算方法。《政治算术》运用统计数据和算术方法推论生产、收益、消费之间以及各生产要素之间的数量关系，推论人口价值、土地价值、国家财富等等。以成人和人口价值的计算为例：首先将总人口乘每人每年的开支得出全部人口的开支，然后从中减去全部地租和动产收益得出的数额为需要劳动来提供的数额，再将这一数额乘20年，得出全部人口的价值，最后用总人口数去除全部人口价值得出平均每一人口的价值。这种推算方法体现了配第的人口价值，就是人的劳动价值的思想，正是这种思想赋予了统计平均数的社会经济意义。他认为，壮年人的价值是包括男、女、儿童在内的全部人口平均价值的两倍，就是说，不同劳动能力的人，其价值不应是完全相同的。

综上所述，威廉·配第的理论和方法为社会经济统计学理论体系的发展奠定了基础。

此后，欧洲各统计学派分分合合和新的数理统计方法的产生和发展，使社会经济统计学得以不断发展。

德国的苏斯米尔希（Johann Pater Süßmilch，1707—1767年）倡导了大量观察法。他的观点是：观察的资料越多越好，事实多一分则人事现象的法则多一分发现，而观察的事实很少时，事物的发生发展似乎毫无秩序，只有把多年多数资料联系起来才可揭示出事物发展的规律性。他通过研究，写成了《神定秩序》一书于1741年出版，揭示了男女出生率基本平衡、城市人口死亡率高于乡村人口死亡率等人口规律。1705年，伍德（Bishop Fiist Wood）所著《宝货事历》编制了英国谷物、肉类、饮料、布帛的物价指数，对经济指数理论的发展有着重大的作用。英国经济学家普莱希尔（William Playfair，1759—1823年）在其经济学著

作中运用了大量图表来表述问题，使统计图表法得以丰富和发展。特别应提到的是比利时统计学家凯特勒（Adolphe Quetelef, 1796—1874 年），他对统计学的发展作出了巨大贡献，其主要贡献是：第一，把自然科学的研究方法广泛地应用于社会现象的研究中，在威廉·配第的基础上大大发展了这些理论，突出的是用数理方法来研究社会现象。第二，大大发展了大量观察法，在社会统计学中运用概率论和大数法则原理派生出来的具体计算和分析方法，丰富了社会经济统计学的内容。第三，把社会统计学看成是一门实质性的社会科学，既研究统计规律，也研究统计方法。

随着西方各国经济的发展，对社会经济统计提出了更为广泛和迫切的需要。19 世纪至 20 世纪，西方国家的政府统计部门，民间统计组织以及农业、工业、商业方面众多的统计学家广泛地开展了统计调查、经济指数的编制、国民收入的统计，调查和分析方法更加扩展和更加科学，统计的应用领域更为广阔，尤其由于抽样调查理论不断改进和完善，从而在深度和广度方面都使社会经济统计学得到了丰富和发展。其中马克思主义理论体系中包含了很多闪光的统计思想，如：经济平均数理论、平均数与相对数结合运用理论、调查研究思想、统计的检查监督思想、科学的统计分类思想、统计为社会经济发展服务的思想等。在这些理论和思想指导下，新兴的工人阶级统计事业得以蓬勃发展。“社会经济统计”一词也是列宁首先提出的，直接来源于“社会经济统计”的“社会经济统计学”则在以后的前苏联统计教科书中出现。

因此，社会经济统计学的产生与发展过程即是从威廉·配第到迄今为止的关于社会经济统计实践不断总结成为统计理论科学的过程。

## 第二节 社会经济统计学的对象与性质

### 一、社会经济统计学的研究对象

就统计学而言，有一般意义上的统计学和具体意义上的统计学。一般意义上的统计学，其研究对象是整个客观世界。社会发展、经济运行、物质变换、自然演化、天体运动，都可以是研究客体。这并不是说统计学可以代替其他科学。统计学是研究客观事物的量的科学。任何客观事物都是质与量的统一体。质是事物的本质特征或属性或变化规律，量是质的数量表现或数量特征，是质存在于具体时空的数量反映。

社会经济统计学是一般意义统计学当中一门有具体研究对象的科学。其研究对象就是社会经济现象，目的在于揭示社会经济现象发展规律在一定时间地点的具体表现。换言之，社会经济统计学是从数量方面认识社会经济现象的本质特征及其发展变化规律性的科学。

### 二、社会经济统计学研究对象的特点

#### （一）数量性

一切事物（社会经济现象也在其中）都是运动着的不断变化发展的。事物的发展是个渐变过程，按照质、量互变规律分阶段发展。质变规定量变，量变引起质变。一阶段到另一阶段表现为事物的量变或部分质变，全过程结束表现为事物整体质变，原事物的质发生了飞跃性的变化，即质的飞跃。不论阶段性的部分质变还是全过程的整体质变，都有其数量表现，都要通过统计进行数量分析和界定。统计是在质与量的密切联系中研究事物的数量表现和数量关系。毛泽东曾说过“对情况和问题一定要注意到它

们的数量方面，要有基本的数量的分析，任何质量都表现为一定的数量，没有数量也就没有质量。我们许多同志至今不懂得注意事物的数量方面，不懂得注意基本的统计、主要的百分比，不懂得注意决定事物质量的数量界限，一切都是胸中无“数”，结果就不能不犯错误。”<sup>①</sup>这段话是毛泽东对社会经济统计学研究对象的数量性和统计重要性的精辟概括，丰富和发展了在此之前的统计学理论。

## （二）社会性

社会经济统计学研究对象具有社会性，首先是它所研究的客体本身就是社会现象。人是社会的主体，社会活动是人的活动，社会发展是人的生产方式和生活方式以及由此决定的社会形态的发展，各种经济组织及其活动方式都包含于社会形态之中。其次，统计学要研究的“量”，是社会活动的量，不是“长乘宽等于面积”那样的单纯的量及量与量之间的关系。物质产品的生产是人与物的关系，物质的变换是人参与其中的变换，生产过程是人与人的关系和人与物的关系的发展过程，生产的成果也是为人服务、被人所拥有和享用。无论研究生产关系还是生产力的数量，无论研究上层建筑还是经济基础数量，都是属于社会经济领域内的数量。生产多少，留作再生产多少，分配给居民消费多少，都是社会经济现象的量。在社会经济统计研究中的量，无一不具有社会经济意义。

## （三）总体性

社会经济统计学和统计实际工作研究社会经济问题必须以总体为具体对象。总体是一个分大小分层次的许多个别事物的集合体。全社会是一个总体，社会的某一部分可以是一个总体；横向的许多个别事物可以组成为一个总体，纵向的许多个别事物也可

---

<sup>①</sup> 毛泽东选集，合订一卷本，北京：人民出版社，1968，1332



以组成一个总体。统计研究要找出事物发展的数量特征和规律性，就不能只研究个别事物的数量，而必须观察大量个别事物的数量表现，从而使各个别事物的数量差异均匀化，呈现许多个别事物的数量趋势。正是研究对象是非个别事物，就要以“总体”概念来界定许多个别事物的组成范围，这是确定统计研究对象时的一个特殊问题。例如：要研究中国国有工业经济效益，那么研究总体就不能只是某个工厂或工业企业集团公司，而是全国的国有工业企业。“全国国有工业企业”就是界定了的总体范围，其投入量、产出量、投入产出结构、经济效益的计算分析，都要以这一总体范围为界限，既不超出，也不缩小。

统计的总体性并不排斥对个体的研究，而是从观察个别事物的数量特征入手，达到研究总体数量特征的目的，总体特征只是对个体特征的归纳和概括。

#### （四）变异性

社会经济统计研究对象的变异性也是由对象本身的性质所决定的。在自然现象中，一片森林由许许多多树种组成。其中每一种树的木质和形状都不相同。同一种树，其高矮、粗细也不同。同样高矮粗细的树，不会有枝叶分布完全相同的两棵树。中国12亿多人口，找不出指纹完全相同的两个人；一块黄豆地里有无数个豆荚，找不出两个完全相同的豆荚，同一颗豆荚中的两颗豆也不会完全相同。社会经济现象总体中的各个单位，其量的差别也是客观存在的。例如：“大学生”这个总体虽然有许多固定的原因使其文化水平处于同一层次上，但其性格、爱好、学习成绩等是因人而异的，年龄也有几个变量，如果把“大学生”总体改变为“青少年”总体，其差别就更大了。正是总体中各个别事物有差异，才有必要通过统计找出其数量特征和规律性。认识总体中各单位的差异性，更注意采用适当的统计方法从“存异”中求“同”，求事物的变化规律，是统计学的本义。