

高等学校财经类专业核心课程系列

社 会经济统计学 原 理

主 编 赵振伦

高等学校财经类专业核心课程系列

社会经济统计学原理

主编 赵振伦

 **东北财经大学出版社**
Dongbei University of Finance & Economics Press

大 连

© 赵振伦 2002

图书在版编目 (CIP) 数据

社会经济统计学原理 / 赵振伦主编. — 大连: 东北财经大学出版社, 1997.12 (2004.8 重印)

(高等学校财经类专业核心课程系列)

ISBN 7-81044-262-7

I. 社… II. 赵… III. 社会经济统计学—统计学
IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 27320 号

东北财经大学出版社出版

(大连市黑石礁尖山街 217 号 邮政编码 116025)

总编室: (0411) 84710523

营销部: (0411) 84710711

网址: <http://www.dufep.cn>

读者信箱: dufep@vip.sina.com

东北印刷厂印刷

东北财经大学出版社发行

幅面尺寸: 140mm × 203mm 字数: 345 千字 印张: 13

印数: 20 001—24 000 册

1997 年 12 月第 1 版

2004 年 8 月第 5 次印刷

责任编辑: 谭焕忠

责任校对: 刘铁兰

封面设计: 冀贵收

版式设计: 孙 萍

定价: 20.00 元

前 言

随着我国加入 WTO 和社会主义市场经济体制的不断完善,对统计的科学理论、统计工作实践以及对高等学校的统计课程提出了新的要求,本教材就是为了适应这一要求而编写的。可供高等财经院校本专科、函大、夜大、电大教学使用,也可作为自学考试的参考用书。

本教材通俗易懂,文学简练,内容丰富,实用性较强。每一章都在原来统计学教材基础上增加了新内容,特别是在抽样调查、统计指数、相关与回归分析几章中增加的内容较多,更接近于统计实践。

参加本书编写的有赵振伦教授(第一、二、三、四、五、六、七、八章)、孙慧钧教授(第九、十章),最后由赵振伦总纂和定稿。

在编写过程中,我们参考了一些统计学教材,也得到了不少同志的大力支持,在此一并表示诚挚的感谢。

由于水平有限,书中难免错漏,恳请读者批评指正。

编 者

2002 年 12 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 统计的产生和发展	1
第二节 统计的性质、特点和研究对象	5
第三节 统计的作用和管理体制	10
第四节 统计学中的几个基本概念	13
本章要点	24
习题一	25
第二章 统计设计与统计调查	26
第一节 统计设计的概念、种类及其内容	26
第二节 统计调查的概念、作用和种类	38
第三节 统计调查方案的设计	43
第四节 统计调查的基本方法	49
本章要点	53
习题二	53
第三章 统计资料的整理	55
第一节 资料整理的一般问题	55
第二节 统计分组	59
第三节 资料的汇总与显示	64
第四节 分配数列	71
第五节 统计表	77
本章要点	82
习题三	83
第四章 综合指标	86
第一节 统计绝对指标	87

第二节 相对指标	90
第三节 平均指标	98
第四节 标志变异指标	119
本章要点	135
习题四	136
第五章 概率与概率分布	140
第一节 随机事件与概率	140
第二节 随机变量及其分布	147
第三节 大数定律与中心极限定理	159
本章要点	160
习题五	160
第六章 抽样调查	162
第一节 抽样调查的概念、特点和作用	162
第二节 抽样调查中的几个基本概念	164
第三节 抽样调查的理论基础及调查方程	167
第四节 抽样误差和抽样估计	172
第五节 抽样调查的组织方式及其误差的计算	187
本章要点	202
习题六	203
第七章 假设检验与方差分析	208
第一节 假设检验的基本概念	208
第二节 正态总体参数的检验	212
第三节 总体成数的假设检验	220
第四节 单因素试验的方差分析	221
本章要点	227
习题七	227
第八章 时间数列	229
第一节 时间数列的概念、种类和编制原则	229
第二节 时间数列的水平指标	233

第三节 时间数列的速度指标	240
第四节 时间数列形成的因素分析	249
第五节 长期趋势的测定	251
第六节 季节变动的测定	261
本章要点	273
习题八	273
第九章 统计指数	278
第一节 统计指数的概念和种类	278
第二节 综合指数	280
第三节 平均指数	295
第四节 指数体系与因素分析	313
第五节 指数数列	321
第六节 指数的比较、减缩指数	329
本章要点	333
习题九	334
第十章 回归与相关分析	339
第一节 相关关系的概念和种类	339
第二节 一元线性回归方程与相关系数	345
第三节 回归方程的显著性检验与区间估计	357
第四节 一元非线性回归方程与相关系数	366
第五节 自相关与自回归分析	374
第六节 多元线性回归与相关分析	386
本章要点	399
习题十	402

第一章 绪论

第一节 统计的产生和发展

统计作为一门科学是怎样产生的，又是怎样发展的，这是学习这门科学首先要了解的问题。从历史上看，统计实践远远早于统计科学的产生，统计实践已有几千年的历史，而统计学的历史才不过二三百年。

统计的起源极早，它是在社会经济发展和国家管理的需要中产生的。早在古代奴隶制的国家，由于赋税、徭役、征兵的需要，就开始了人口、土地等的登记和简单的计算工作。

我国夏禹时代，分中国为九州，人口 1 355 万人。到了秦朝，记录了统一的中央集权制国家，分中国为三十六郡，人口 2 000 万，可见古代已有人口数字记录。其后，各朝代又陆续出现了包括粮食储备、农业生产资料、自然资源、土地调整、保甲户口经常登记等统计。

埃及在公元前 3 000 年已有了人口财产数字的记录；古希腊在公元前 600 年就进行过人口普查，建立了出生、死亡登记制度。随着社会生产的发展，计算的范围逐渐扩展到社会经济生活的各个方面。在欧洲，中世纪许多国家利用统计搜集有关人口、军队、世袭领地、居民职业、财产、农业生产等方面数字，并编制详细的财产目录，只不过当时还未用“统计”这个名词。

到了资本主义社会，统计有了广泛发展，在十六七世纪，欧洲进入了工场手工业时代，工农业、商业、交通运输都进入了一个空前繁荣发展阶段，统计工作开始从国家管理扩展到社会经济活动的很多领域。特别是在欧洲，如英国、法国、荷兰的经济发展迅速，

使人口、税收、土地、商业、外贸和工业等许多领域的统计数字的记录和传播达到了空前的规模。很多资本主义国家从 18 世纪起,先后建立了专业统计机构,搜集各方面统计资料,定期不定期地进行人口、工业、农业、贸易、交通等项调查,出版统计刊物,建立统计组织,召开会议等。

由于统计工作的日益广泛发展,实践经验的不断丰富,加上数学及其他科学发展的影响,从 17 世纪至 19 世纪中叶,陆续出现了一些统计著作,并开始形成了不同学派。主要学派有政治算术派、记述学派、数理统计学派、社会统计学派,以及在新的历史条件下产生的马克思统计理论体系。

1. 政治算术派。它的创始人和代表人物有威廉·配第(N. Petty, 1623—1678)和格朗特(J. Graune, 1620—1670)。威廉·配第的代表作是《政治算术》,这本书运用了大量数字资料对英、法、荷兰三国的经济实力进行了分析比较,他在分析时采用了前人未用过的方法,即用数字、重量、尺度来表达问题,同时还用图表形式概括数字资料。马克思曾称威廉·配第为:“政治经济学之父,在某种程度上也可以说是统计学的创始人”。

2. 记述学派,也称为国势学派。这一学派发源于德国,主要代表人物是康令(H. Coring, 1606—1681)和稍后的阿痕瓦尔(G. Achenwall, 1719—1772)。二人曾分别在德国大学讲授“国势学”,其内容是研究有关国家的显著的事项,叙述国家最高政策关系的总体。“国势学”主要是用文字叙述而不用数字,故称为记述学派。1749 年,阿痕瓦尔把“国势学”改名为统计学。事实上,它虽有统计学之名,但并无统计学之实。至于确认以现象的数量方面为研究内容才是统计,是在 19 世纪中叶。即当代著名的德国经济学家和统计学家克尼斯(K. G. A. Knies, 1821—1897)于 1850 年发表了《独立科学的统计学》的论文,提出将《国富论》作为《国势学》的科学命名,而将《统计学》作为《政治算术》的科学命名,从此统计学才名副其实。

3. 数理统计学派。这个流派产生于 19 世纪中叶, 创始人是比利时的凯特勒 (L. A. J. Quetelet, 1796—1874) 凯特勒最主要的贡献是把概率论正式引进统计学, 从而使统计学的理论、内容和方法都发生了质的飞跃, 奠定了现代统计学的基础。因此他被数理统计学派称为“现代统计学之父”。他认为无论自然现象和社会现象都是有规律的, 尽管在表面上存在着偶然性, 通过大量观察都是可以认识的。但是他又把自然规律和社会规律混同起来, 并认为是经久不变的。凯特勒把统计方法发展为既可以应用于社会现象研究, 又可以应用于自然现象研究的通用方法。从此, 统计学就不再是单纯的社会科学了。其后经葛尔登 (F. Galton, 1822—1921)、皮尔逊 (K. Pearson, 1857—1936) 等统计学家的不断丰富和发展, 逐渐成为一门独立的应用数学。1867 年, 韦特斯坦 (T. Wittstein) 发表了一篇名为《关于数理统计学及其在政治经济学和保险学中的应用》的论文, 提出“数理统计学”这个术语, 遂被推广使用, 数理统计学和数理统计学派便由此而得名。

统计学之所以成为近代的统计学, 就是由于凯特勒为解决统计计量上的准确性而引进了概率论。正是在这个意义上, 凯特勒成为近代统计学的奠基人; 同时, 人们又把凯特勒视为数理统计学的奠基人, 因为数理统计学就是在概率论的基础上茁壮成长的。所以, 数理统计学派称凯特勒“伟大的天才”, 是“现代统计学之父”。凯特勒把概率论引进统计学中来, 既是统计学发展到新阶段的一个标志, 又是统计学一分为二的起点。也就是说, 数理统计学实质上是以概率论的面貌进入社会经济统计学, 后来又以数理统计学的面貌分立出去。这就是数理统计学的由来及其与古典统计学的关系。

4. 社会统计学派。社会统计学派是以德国为中心, 主要代表人物是恩格尔 (C. L. E. Engel, 1821—1896) 和稍后的梅尔 (C. G. C. Mayer, 1841—1925) 等人。德国的这个社会统计学派, 一方面不同意国势学派的所谓统计学, 另一方面又主张统计学是实质性的研究社会现象的科学, 并把政府统计与社会调查融合起来, 进而形

成社会统计学。出现以此为名的著作，是从挪威人凯耳和汉林（A.N.Kiaer & E.Hanssen）于1898年合著的《社会统计学》开始。社会统计学派的前期人物坚持认为统计学是独立的实质性社会科学，强调因果关系和规律的探索，在实质论与方法论的争论中基本上是站在实质论方面的。社会统计学派在国际统计学界中占有一定的地位，欧洲、美国和日本的统计学都受其影响。

社会统计学派的后起者，逐步从实质论向方法论转化。第一次世界大战后，社会统计学派的代表人物，主要有美国的却笃克（R.R.Chaddock）和恰平（F.S.Chapin）、日本的蜷川虎山以及德国的孚拉斯科波（P.Flaskamper）。他们都强调统计学是调查研究方法，提出统计工作中通用的理论和方法。特别是蜷川，主张吸收以概率论为基础的数理统计方法，在日本被称为“蜷川理论”。社会统计学派虽然向方法论转化，但仍强调以事物的质为前提和认识质的必要性。

5. 马克思统计理论体系。在资本主义社会，统计科学虽然有了很大的进展，取得了一定成就；但也存在很大的局限性，在许多方面还不能对社会的发展作出科学的说明。马克思和恩格斯在从事马克思主义的理论研究中，在长期的统计实践中，在对资产阶级统计资料的分析批判和利用中，不断吸收统计科学发展中一切进步的、宝贵的遗产，提出并建立无产阶级统计科学的原理、原则和方法，为建立无产阶级的统计理论体系奠定了基础，因此说马克思和恩格斯是马克思统计理论的创始人。

马克思和恩格斯充分重视统计在认识过程中的重要作用。在他们所写的大量著作中，应用了内容广泛的大量统计资料，并且在使用这些资料时，总是把统计分析与对资本主义社会的现实的分析紧密结合起来，既重视以事实为根据，又能从事实和资料中得出科学的结论，从而正确地把握了统计的本质。马克思在分析产品价值的形成、价格与价值的背离以及平均利润率的形成等问题，都充分地利用了平均数理论，但他从未停止于现象表面的认识。他在分析商品

价格与价值的背离时就指出，在市场经济条件下，价格总是上下波动的，支配这种波动的内部原因，这就是价值规律的作用。

马克思和恩格斯在使用资本主义各国统计资料时，并不是简单地直接引用，而是全面地分析了这些资料，并指出了其中许多资料表现出的为资产阶级辩护的实质。为了掌握统计这一武器并揭露资产阶级统计中掩盖工人阶级实际生活状况的企图，他们亲自组织了工人阶级状况的调查统计工作，给资产阶级以有力的回击。列宁进一步丰富和发展了马克思主义统计理论，而且在十月革命成功以后亲自领导并组建了苏联中央统计机构，进行了多次大规模调查，为在社会主义制度下创建统计工作开辟了新纪元。

新中国成立以后，党领导我们很快走上了社会主义革命和建设的道路，统计工作也在全国（除我国台湾省之外）范围内逐步建立发展起来。五十余年来，我们已经建立起集中的各级统计机构，培养了一支相当宏大的统计队伍，制定了一套较为完整的统计制度方法，组织了全国范围的经常性统计调查并进行过多次大规模的普查，提供并积累了丰富的统计资料，为社会主义革命和社会主义建设做出了很大贡献。但是，由于“左”倾错误的影响，我国统计工作经历了曲折的发展过程。自从党的十一届三中全会以来，在坚持以经济建设为中心，坚持四项基本原则，坚持改革开放这一总方针的指导下，我国统计工作和统计科学研究都得到全面恢复和发展。当前，在党的十五大路线指导下，特别是加入 WTO 以后，广大统计工作人员和统计理论工作者，正在和全国人民一道，努力工作，继续前进，为把我国建设成为社会主义现代化强国而努力奋斗。

第二节 统计的性质、特点和研究对象

一、统计的含义

统计一词一般有三种不同的含义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作，即统计实践，是指利用科学的方法，搜集、整理、分析和提供关于社会经济现象的数字资料工作的总称。它的基本任务是对国民经济和社会发展情况进行统计调查、统计分析，提供统计资料，实行统计监督。它的基本要求是准确、及时、全面地提供统计资料。

有必要指出，在本书内，所说的“社会经济现象”，一般是指国民经济和社会现象的总称。

统计资料是指统计工作活动过程所取得的反映国民经济和社会现象及其过程的数字资料以及与之相联系的其他资料的总称，统计资料包括原始的调查以及经过整理、分析而成的系统的统计资料。它是统计工作的成果或“产品”。

统计学有社会经济统计学与数理统计学之分。这里讲的统计学指的是社会经济统计学。社会经济统计学是研究如何对国民经济和社会现象的数量方面进行调查、整理和分析的原理、原则和方法的科学，但它要借助于数学方法。

统计资料是统计工作的成果。社会经济统计学是统计实践经验的科学总结，它来源于实践，又高于实践，反过来又指导统计实践。因为社会经济统计学是为统计实践服务的，统计资料的搜集、整理和分析都有赖于统计学的指导。

二、统计学的性质

社会经济统计是从数量方面入手研究社会经济现象的现状及发展规律的一种手段。

对于社会经济统计的性质，列宁在批判当时德国资产阶级统计大搞烦琐哲学时尖锐指出，社会认识的最有力的武器之一的社会经济统计，这样就变成了一种畸形的东西，就成了为统计而统计，变成了儿戏。列宁在这里所说的社会认识的最有力的武器之一，是对社会经济统计基本性质作出的精辟论断。对列宁的这一论断，要从马克思主义认识论基本原理和客观事物质和量的辩证统一关系两个方面去理解。

马克思主义认为，人的认识是人的头脑对客观世界的反映。统计运用其特有的一套科学方法所提供的客观事物数量特征及数量关系，反映在人的头脑中，经过思维、概括，把定量和定性分析结合起来，加以推理和判断，以逐步认识事物的本质和规律性。这种认识是客观事物的真实反映，而不是主观臆断。这里需要强调指出，统计要起到认识社会的有力武器的作用，必须保证所提供的统计资料，是直接或间接来自对客观事物的实际调查，并且是真实可靠的。如果不是这样，而是主观想象的数字或出自主观意愿，在统计资料上弄虚作假，这样的“统计”，不但不能成为认识社会的武器，反而会导致我们歪曲事物的真实面貌，从而引出错误的结论。这样的“统计”，正像列宁所批判的，是在搞数字游戏，是统计之大忌。我们必须牢记：真实是统计的根本准则，是统计的生命线。

马克思主义告诉我们，世界上一切事物，都有它的质的方面和量的方面，都是质和量的辩证统一体，任何事物没有它的量的规定性，其质态就不存在。从事物的发展变化来看，都是由细小的、逐渐的量变到质变的转化；同时，从诸事物相互联系、相互制约来讲，也表现为一定的数量关系，这种数量关系的发展变化和事物性质的演变是一致的。以上关于事物质和量的辩证关系和由量变到质变的原理，给人们指出了认识社会的一种途径，即由掌握事物特征和数量关系入手。经过分析研究，去探索社会经济现象的本质和规律性。统计成为认识社会的有力武器，正是由于它是从数量方面入手认识社会的一种手段。

三、统计认识社会的特点

社会经济统计的性质决定其认识社会有以下三个主要特点。

（一）数量性

统计学是从数量方面入手认识社会的工具，因而数量性是它的基本特点。凡属统计，不论是统计活动、统计资料、统计学都离不开数量这个中心。当然统计反映的不是抽象的纯数量，而是具体的、密切联系事物质的量。这一特点把它与不以数字为语言的科学

相分开了，如历史学、考古学、人类学、理论经济学、财政学等。

（二）社会性

这一特点是把社会经济统计与数学、生物统计、物理统计学（统计力学）这一类自然科学分开。因为社会经济统计属于社会科学，它以马克思主义的辩证唯物主义和历史唯物主义为指导。

在观察社会现象时，观察者的观点对他关心的社会现象的影响是很大的，如现在从上到下都谈分配不公，而什么是分配不公呢？与剥削、与事物发展不平衡有什么关系，又如何看待？有关统计资料要不要把两个极端列出，如何列出来？等等，都有一个正确观点问题。在社会现象中，政治、经济、思想等方面是混合在一起的，这是在自然现象中没有的复杂性。因此，没有正确的立场、观点、方法，是不可能得到较为正确的认识。

（三）总体性

统计的认识客体是一定的社会经济现象总体的数量方面。也就是说，它所认识的是国民经济和社会总体的数量方面、国民经济总体的数量方面、社会总体的数量方面、地区的国民经济和社会总体的数量方面、地区的社会总体的数量方面、国民经济各个行业总体的数量方面以及整个企业和事业单位总体的数量方面等等。总体是由具有某种相同性质的全体事物所组成的。例如，人口总数是指一定时点上一定地区或一个国家所有具有生命现象的个人的总和。人口统计的认识客体，不是个别的人，而是一个国家或地区的人口总数、人口性别构成、人口年龄构成、人口民族构成、人口职业构成以及出生率、死亡率有多大等等。人口统计是把人口作为总体看待的。人口统计是这样，其他社会经济统计也是这样。

统计为了认识和反映某一社会经济现象总体的情况及其发展变化规律性的数量表现，必须研究大量的现象。一个地区、部门及整个国民经济总体的情况，则是该地区、部门以及整个国民经济所包括的许许多多单位情况的综合。没有对大量的或全部的单位进行统

计,就不可能得出有关某一现象总体情况的数量表现。例如,要得出整个工业部门的职工人数,就必须全面观察每个工业企业职工人数。社会经济现象的变化,是受客观经济规律支配的。但个别单位,个别事物在一定时间内的发展变化,也会受偶然因素的影响,只有通过大量的观察、综合分析,才能排除偶然因素的影响,准确地反映出某一现象发展规律性的数量表现。

四、统计学的研究对象

明确一门科学的研究对象,对掌握这门科学的研究方向,推进科学的发展,具有重要的意义。

统计学是一门系统论述社会经济统计方法的应用社会科学。它的内容包括统计调查、整理、分析等一整套的科学方法。这些方法是在对社会经济统计实践进行深入研究的基础上,总结其经验,并对社会经济统计活动提出的新要求、新问题,不断加以研究和实践的检验,逐渐形成现代社会经济统计学严密的科学体系及内容。例如抽样调查方法在社会经济统计中的应用,由于过去在集中计划经济体制下,长期以全面调查为主,对抽样调查很少研究和运用,从而也是社会经济统计学十分薄弱的一环。我国改革开放以来,随着经济体制由计划向社会主义市场经济的转变,抽样调查由于客观上的需要,越来越受到重视。各级统计部门对抽样调查的运用,做了大量探索和推广工作,收到了预期成效,积累了可贵的经验;同时对统计科学工作者也提出了加强抽样调查研究的要求。在总结经验和深入研究的基础上,社会经济统计学对如何运用抽样调查方法,有了很大充实和发展。

由上可见,经济统计活动乃是社会经济统计学建立和发展的源泉,离开对社会经济统计活动的研究,就没有社会经济统计学,更不会有所发展。因此,我们认为社会经济统计学的研究对象,只能是社会经济统计活动过程。

第三节 统计的作用和管理体制

一、统计的作用

社会经济统计是认识社会最有力的武器之一，这个基础本质决定社会经济统计在社会实践中的重要作用，主要表现在如下几个方面。

（一）统计在管理工作中的作用

追本溯源，统计乃是基于国家管理的需要而产生的。随着社会的发展，统计在管理中的作用，越来越受到重视。在现代化科学管理和建立社会主义市场经济的要求下，统计更成为管理工作极为重要的一种手段。这是因为，管理工作日益科学化。无论是宏观管理还是微观管理，都必须建立在现实基础之上，根据现实情况和内容、外部各方面条件及其发展变化，才能作出正确的决策和管理措施，求得最佳效益，在这一过程中，社会经济统计提供的资料是不可缺少的一种依据。社会经济统计的这种作用，是其他手段不能代替的。

社会经济统计在管理中的功能，可以根据为提供信息、实行监督、提供咨询、参与决策四个方面。

（二）统计在科学研究中的作用

任何课题的研究，都要掌握大量有关的事实和信息。对一定社会经济课题进行研究，由于社会经济现象千差万别，它们相互联系、相互制约的关系异常复杂，更加需要大量实际资料和信息为依据。这些资料 and 信息的来源，除了利用有关方面发布的资料外，研究人员还必须熟练掌握统计这一有力武器，运用统计手段去调查搜集有关数据和它们的数量关系，经过分析研究，得出立论有据，有说服力的科学研究成果。简而言之，提供所需数字信息、分析涉及的数量关系及其发展变化，是统计在科学研究领域的主要作用。

（三）统计在国际交流上的作用