

# 社会经济统计学原理

佟哲晖 姚志学 主编



东北财经大学出版社

# 社会经济统计学原理

主 编 佟哲晖 姚志学  
副主编 栗方忠 张学忠  
朱赧玺

东北财经大学出版社

# **社会经济统计学原理**

主编 佟哲晖 姚志学

---

东北财经大学出版社出版发行（大连黑石礁）

辽宁省新华书店经销 大连印刷工业总厂印刷

---

开本：850×1168 1/32 印张：18 3/8 字数：461 000

1991年3月第1版 1991年3月第1次印刷

---

责任编辑：谭焕忠

责任校对：述 军

---

印数：1—12 000

ISBN 7-81005-403-1/F·295 定价：7.00 元

出版社登记证：（辽）第10号

# 前 言

这部教材是为了适应统计理论和实践的发展，在我们1984年编写的《社会经济统计学原理》（内部试用教材）的基础上，经过重新修订而成的。

在这次修订中，我们主要在以下几个方面做了一些改进：

一、保留了原教材中科学的、适用的内容，并努力吸收了近年来统计科学发展中的一些新的成果，使教材内容有所充实和提高。

二、修订后的教材，仍保留了原教材的课程体系，但在结构上做了适当调整，主要是以统计数列分析为中心将各部分内容贯穿起来。调整后的课程体系，比一般地罗列各种分析方法更具有系统性，也更能反映各部分内容之间的内在联系。

三、在各主要部分内容中，适当介绍电子计算机的应用，以适应统计工作现代化的要求。

四、修订后的教材，尽力引用全国及各地方的最新统计资料，以体现理论联系实际的要求，同时也丰富了本课程的内容。

本书是由东北财经大学统计学专业的有关教师集体编写的，参加这次修订工作的人员有：佟哲晖（第一章），栗方忠（第二章第一、二节，第十一章），赵振伦（第二章第三至八节），徐文华（第三章），朱祯玺（第四、五章），张学忠（第六、七章），曲卫彬（第六章），张绍山、李培军（第八章），姚志学（第九章），田雅荣（第十章）。张向达（统计学专业硕士研究

生)为本书有关各章的主要内容选编了BASIC应用程序。

本书主编是佟哲晖、姚志学,副主编栗方忠、张学忠、朱祯玺。

最后由佟哲晖、姚志学总纂和定稿。

本书可供高等财经院校统计及其他各类财经专业教学使用,也可作为函授及广大干部自学的参考书。为满足教学及自学的需要,除本书面外,同时还编写有《社会经济统计学原理教学大纲及习题汇编》、《社会经济统计学原理参考资料(一)》,可与本书配合使用。以上二书均由东北财经大学出版社出版。

在修订过程中,我们曾参考了许多兄弟院校编写的教材及报刊上发表的许多论文,从中获得不少教益,在此谨向这些作者表示诚挚的敬意和感谢!

由于水平所限,时间也比较仓促,我们感到还有些应做的工作未做,已经做的也未必做得很好,有不少内容的选择、加工,仍然较粗糙,而且难免有错误。为此,我们诚恳地希望读者给予批评指正,以便进一步修改提高。

**编 者**

1990年3月

# 目 录

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 第一章 绪 论.....                    | 1   |
| 第一节 统计的产生和发展.....               | 1   |
| 第二节 社会经济统计的特点和基本任务.....         | 11  |
| 第三节 社会经济统计学的性质、研究对象和研究方法.....   | 19  |
| 第四节 社会经济统计学的理论基础及其与其他科学的关系..... | 25  |
| 第五节 社会经济统计学中的几个基本概念.....        | 27  |
| 第二章 统计设计与统计调查.....              | 33  |
| 第一节 统计设计的概念及其内容.....            | 33  |
| 第二节 统计指标和指标体系的设计.....           | 44  |
| 第三节 统计调查的概念和种类.....             | 52  |
| 第四节 统计调查计划的设计.....              | 56  |
| 第五节 统计报表.....                   | 61  |
| 第六节 专门统计调查.....                 | 64  |
| 第七节 统计调查方法的结合运用.....            | 68  |
| 第八节 统计调查误差.....                 | 73  |
| 第三章 统计整理与统计数列.....              | 75  |
| 第一节 统计整理的意义及种类.....             | 75  |
| 第二节 统计分组与指标的选择.....             | 80  |
| 第三节 统计资料的汇总.....                | 88  |
| 第四节 统计工作现代化与电子计算机的应用.....       | 91  |
| 第五节 统计表.....                    | 96  |
| 第六节 统计数列.....                   | 105 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 第七节 变量数列的编制.....             | 109 |
| 第四章 变量数列分析 (一) .....         | 122 |
| 第一节 统计数列加工与分析的一般方法.....      | 122 |
| 第二节 统计相对数.....               | 130 |
| 第三节 统计平均数的概念和作用.....         | 147 |
| 第四节 算术平均数.....               | 151 |
| 第五节 调和平均数.....               | 163 |
| 第六节 几何平均数与平方平均数.....         | 174 |
| 第七节 众数与中位数.....              | 186 |
| 第八节 计算和应用统计平均数应注意的主要问题.....  | 196 |
| 第五章 变量数列分析 (二) .....         | 203 |
| 第一节 标志变异度的意义和作用.....         | 203 |
| 第二节 全距和平均差.....              | 206 |
| 第三节 标准差.....                 | 210 |
| 第四节 统计动差.....                | 228 |
| 第五节 偏 度.....                 | 232 |
| 第六节 峰 度.....                 | 241 |
| 第六章 时间数列分析.....              | 246 |
| 第一节 时间数列的概念和种类.....          | 246 |
| 第二节 时间数列的水平指标.....           | 252 |
| 第三节 时间数列的速度指标.....           | 268 |
| 第四节 长期趋势的测定.....             | 283 |
| 第五节 季节变动和不规则变动的测定.....       | 297 |
| 第七章 统计指数分析.....              | 307 |
| 第一节 统计指数的概念.....             | 307 |
| 第二节 综合指数.....                | 310 |
| 第三节 指数体系.....                | 325 |
| 第四节 综合指数的变形.....             | 329 |
| 第五节 定基指数与环比指数、不变权数与可变权数..... | 335 |
| 第六节 指数法在平均数动态分析中的应用.....     | 339 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>第八章 抽样调查与统计推断</b>      | 350 |
| 第一节 抽样调查和概念与作用            | 350 |
| 第二节 抽样调查与统计推断的理论基础        | 354 |
| 第三节 抽样调查的组织方式             | 379 |
| 第四节 抽样误差                  | 389 |
| 第五节 统计推断                  | 399 |
| 第六节 各种抽样组织方式中抽样平均误差的计算    | 415 |
| 第七节 样本单位数的确定              | 432 |
| 第八节 辅助资料在统计推断中的应用         | 435 |
| <b>第九章 相关关系分析</b>         | 453 |
| 第一节 相关关系的概念与相关分析的任务       | 453 |
| 第二节 相关分析的基本步骤和方法          | 459 |
| 第三节 回归方程式与回归曲线            | 465 |
| 第四节 估计标准误差与相关系数           | 481 |
| 第五节 多元线性相关分析              | 501 |
| <b>第十章 统计预测</b>           | 525 |
| 第一节 统计预测概述                | 525 |
| 第二节 朴素模型预测                | 529 |
| 第三节 长期趋势预测                | 531 |
| 第四节 季节模型预测                | 549 |
| 第五节 回归预测                  | 554 |
| <b>第十一章 统计分析综论</b>        | 563 |
| 第一节 统计分析的意义和任务            | 563 |
| 第二节 统计分析的原则和步骤            | 566 |
| 第三节 统计分析的一般方法综述           | 571 |
| 第四节 统计分析的种类               | 574 |
| 第五节 统计分析结果的表现形式和统计分析报告的编写 | 578 |

# 第一章 绪 论

## 第一节 统计的产生和发展

统计史包括统计实践史和统计学说史两个方面。学习统计史有助于较全面的了解统计产生和发展的原因及其在社会发展中的作用，有助于较深入的认识统计作为一门学科是怎样产生的，又是怎样发展变化的。从历史上看，统计实践远远早于统计学的诞生。统计实践已有几千年的历史，而作为这种实践活动的理论概括的统计学，其历史才不过有 300 多年。

统计的起源很早，它是适应社会政治经济的发展和国家管理的需要而建立起来的。在阶级社会里，统计总是为一定的阶级利益服务的。早在古代奴隶主统治的国家，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。

根据历史记载，我国夏禹时代（公元前2000多年），分中国为九州，人口1 355万人。到了秦统一中国（公元前200多年），建立了一个中央集权制的国家，分中国为三十六郡，人口2 000万人。可见古代已有人口的数字。《管子》谈到按每户平均人口数推算食盐及税款项。《商君书》更指出“强国知十三数”。这十三数，包括粮食储备、人口及其各项分类数、农业生产资料以及自然资源等等，作为治国图强的重要依据。其后，唐代有计口授田统计计算；宋、明有田亩鱼鳞册土地调查制度；明、清有保甲

户口经常登记制度等等，统计就有了更进一步的发展。东周及其以后的各个朝代，关于土地、人口的数字不绝于史册。

埃及在公元前3000年已有人口、财产数字；古希腊据说公元前600年就进行过人口普查；古罗马据说在公元前400年就建立了出生、死亡登记制度。这些数字主要是为了适应奴隶主或封建王朝实现征税、征兵、服劳役的需要。随着社会生产的发展，计算的范围逐渐由人口、土地发展到社会经济生活的各方面。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、农业生产等方面的数字，并编制详细的财产目录。不过，当时都还未用“统计”这个术语。

统计的广泛发展开始于资本主义社会。在十六、十七世纪，奴隶社会已经消亡，封建社会也已日薄西山趋于没落，资本主义开始上升，欧洲进入了工厂手工业时代，工业、商业、交通运输业都进入一个空前发展的阶段。统计工作开始从国家管理领域扩展到社会经济活动的许多领域。在欧洲，特别是英国、法国、荷兰等国的资本主义经济的迅速发展，使人口、税收、土地、商业、航运、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。从18世纪后半期到19世纪60年代是现代机器大工业发展和资本主义制度确立和向上发展的时期。由于资本主义大生产和世界市场大规模经济活动的需要，社会经济方面的统计工作得到更大的发展。从18世纪起，各资本主义国家都先后设立专业的统计机关，搜集各方面统计资料，定期或不定期举行人口、工业、农业、贸易、交通等项调查，出版统计刊物，建立国际统计组织，召开国际统计会议。

从17世纪至19世纪中叶，由于统计工作的广泛发展，实践经验日益丰富，加上数学及其他科学发展的影响，出现了一些重要的统计著作，并开始形成了不同的统计学派。当时主要的学派有以下几个：

### （一）政治算术学派

政治算术学派的创始人是英国人威廉·配第（W·Petty 1623—1687）。他的代表作是《政治算术》。该书写于1671—1676年，却在他逝世后的1690年才在伦敦出版。配第的政治算术，本来是从属于他的政治经济学的一种研究方法，当时并未成为一门独立的科学。他给政治算术下的定义是“对于人口、土地、资本、产业的真实情况的认识方法。”他主张一切论述都通过数量的表述，以数字、重量和尺度来说话。这本书运用了大量数字资料对英、法、荷三国的经济实力进行了比较分析，反映英国的潜在力量，论证英国可以超过法国和荷兰而称霸世界，建成英国殖民帝国。配第不仅利用数字说话，也开始利用朴素的图表形式概括数字资料。这种理论和方法被后来的统计学所广泛采用并加以发展。他为统计学的创立，奠定了方法论基础。马克思称他为：“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。”<sup>①</sup>恩格斯在《反杜林论》中则说：“配第创造‘政治算术’，即一般所说的统计。”<sup>②</sup>

配第虽然很早就运用了“政治算术”的研究方法，然而发表第一篇关于政治算术文章的人却不是配第，而是他同时代的好友格朗特（J·Graunt, 1620—1674）。

格朗特于1662年发表一篇《关于死亡表的自然与政治的观察》的论文。当时，伦敦时疫流行，死亡情况严重，引起社会不安。格朗特根据当时英国政府定期发布的关于出生和死亡的公报，在这篇论文中，对伦敦人口的出生率、死亡率、性比例和人口发展趋势，作了分类计算和分析，证明没有悲观的必要。例如，他指出，在每100个出生者之间，各种年龄的死亡人数有着一定的规律性；在几种死亡原因中，如慢性病、事故、自杀等，

① 《马克思恩格斯全集》第23卷，第302页。

② 《马克思恩格斯全集》第20卷，第255页。

经常在死亡总数中保持一定的比例。与此相反，如染传性的、急性的瘟疫之类，就没有一定的比例。这个结论，说出了—个值得重视的规律性。于是格朗特—举成名而为学术界的名流。这篇论文所用的具体的数量对比分析的方法，对统计学的创立，与《政治算术》起了同等重要的作用，被认为是政治算术学派的又一名著。格朗特作为统计学的先驱者，开创了这门科学的新纪元。尽管在当时他尚未采用统计学之名，但已有统计学之实了。

政治算术这门学问出现之后，欧洲许多国家的学者们均在其影响下，先后继起进行研究又出现一系列的统计学家和统计学著作，但政治算术学派一直未正式采用“统计学”这一科学命名。大约在18世纪80年代以后，英国才逐渐以“统计学”的名称代替了政治算术。及至1850年，克尼斯提出把“统计学”的名称给予政治算术之后，统计学就成为有政治算术内容的统计学了。

严格地说，只有政治算术学派才是统计学的正统，亦即统计学的真正开端。

统计史学家把17世纪中叶出现的初始的统计学称为古典统计学，引进概率论之后的统计学称为近代统计学。

## （二）记述学派

记述学派亦称国势学派。所谓国势学就是记述国家显著事项之学。主要是采用文字记述的形式，把国家重要事项系统地整理罗列出来。这个学派发源于德国，因为当时在德国许多大学里讲授“国势学”这门课程，故亦称德意志大学教授派。创始人的主要代表是康令（H·Conring, 1606—1681）和稍后的阿痕瓦尔（G·Achenwall, 1719—1772）。

阿痕瓦尔把他的国势学规定为实际政治学，说它是叙述国家最必要的显著事项，叙述国家最高政策关系的总体。显然，这门国势学是用来歌颂普鲁士君主政体的。及至1749年，他把国势学称为统计学。事实上，它虽有统计学之名，但并无统计学之实。

其后，国势学派的所谓统计学的后继者发生了分裂，继承其创始者衣钵的人越来越少。后来分化出表式学派，以计量为主，主张用列表的方法表示国家的显著事项，开始体现了统计学的特点，并逐渐发展为政府统计，因而它便成为统计学的源流之一。

19世纪中叶，欧洲一些国家开始发行统计刊物，人们普遍地把数字资料视为统计。有鉴于此，德国社会统计学派的先驱者克尼斯(K·G·A·Knies, 1821—1897)，在他1850年写的《作为独立科学的统计学》一书中指出，阿痕瓦尔的所谓统计学不过是历史学的一部分，它的研究对象和研究方法也同历史学没有本质的区别；而政治算术学派则是以社会经济客观现象的数量关系为依据来探究事物的规律性的，这个学说，形成了与历史截然不同的独立的科学。所以，他主张把统计学的名称转让给政治算术。

记述学派相对于近代意义的统计学来说，主要是留下了一个名称——统计学(Statistics)。

### (三) 数理统计学派

这个学派产生于19世纪中叶，创始人是比利时的凯特勒(L·A·J·Quetelet, 1796—1874)。凯特勒知识渊博，多才多艺，不仅是数学家、物理学家、天文学家、统计学家，而且是业余诗人、歌剧作家；不仅是学者，而且是社会活动家。他长期担任比利时统计委员会主席，并主持国际统计会议。他的著作很多，仅与统计学有关的就有60多种。其中属于基本统计理论著作的主要有《论人类》(1835年)、《概率论书简》(1846年)和《社会物理学》(1869年)三本书。凯特勒在统计学发展中最重要贡献，是把概率论正式地引进统计学，从而使统计学发生了质的飞跃，走上了近代科学的道路，为近代统计学奠定了基础。他认为正态分布可用于各种科学，而正态规律只有借助于概率论才能得到确切的说明。他指出任何现象都有误差，任何现象通过大量观察都可以发现规律。特别是他把统计方法发展为既可应用

于社会现象研究，又可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)、爱奇渥斯 (F·Y·Edgeworth, 1845—1926)、鲍莱 (A·L·Bowley, 1869—1957) 等统计学家的不断丰富和发展，逐渐形成一门独立的应用数学。1867年，韦特斯坦 (T·Wittstein) 发表一篇名为《关于数理统计学及其在政治经济学和保险学中的应用》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是“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。

#### (四) 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·V·Mayer, 1841—1925) 等。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社会科学。从学术渊源上看，他们实际上融会了比较记述和政治算术的观点，又继承和发扬了凯特勒强调的研究社会现象的传统，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森（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.E.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。

从统计实践和统计学产生和发展历史的简要叙述中，大致可以归结出以下几个要点：

第一，统计是为适应社会政治经济的发展和国家管理的需要而产生并随着社会生产力的发展而发展的。在阶级社会里，统计被掌握在哪个阶级手里，它就必然地要为那个阶级的利益服务。

第二，在资本主义条件下，由于生产资料的私人占有制和商业秘密，资产阶级社会经济统计的作用的发挥不能不受到很大限制，不可能真实地反映出资本主义社会经济发展变化的规律性。

第三，从学术渊源上看，只有政治算术学派才是统计学的正统，亦即统计学的真正开端。记述学派相对于近代意义的统计学来说，主要是留下了一个名称——统计学。数理统计学是在凯特勒把概率论引进古典统计学而创立的近代统计学的母体中孕育成长起来，然后又分立出去，自成一家的。社会统计学是融会比较记述和政治算术的观点，又继承和发扬了凯特勒强调的研究

社会现象的传统，并把政府统计与社会调查融合起来而逐渐发展形成的。有必要指出，政治算术学派、凯特勒创立的近代统计学和德国的社会统计学派对十月革命后苏联的社会经济统计学的建立有着重要的影响。

第四，从历史上看，最早出现的正统的统计学，是作为社会科学的《政治算术》；数理统计学是在凯特勒把概率论引进古典统计学而创立的近代统计学的母体中孕育成长起来，又分立出去，自成一家的。因此，在国际统计学界，作为一门社会科学的社会经济统计学同作为应用数学的一个分支的数理统计学，过去和现在一直是同时并存着的。在我国统计学界中，有人说，只有一门统计学——数理统计学，社会经济统计学是“虚构的科学”。这种说法显然不符合统计史实，是没有根据的。

马克思和恩格斯在从事理论工作和实际斗争中，广泛运用统计这一有力武器。他们十分重视把理论建立在充分可靠的事实基础上，并深刻地揭发和批判资产阶级统计的虚伪性，积极倡导无产阶级建立自己的统计。马克思早在1866年第一国际日内瓦代表大会上就指出：“对全世界各国工人阶级的状况进行统计调查，而这种调查又应有工人阶级自身参加，乃是我们将要提出的巨大措施之一。”并亲自组织各项工人阶级状况的调查统计工作，为建立无产阶级统计树立了榜样。

列宁创建并发展了社会主义统计的基本理论，对于社会主义统计的性质、任务、组织原则和方法都作了明确的阐述，为建立社会主义经济统计学作出了卓越的贡献。早在十月革命前夕，列宁在《国家与革命》一书中就指出：“计算和监督是把共产主义第一阶段‘调整好’，使它能正常地运转所必需的主要条件”。<sup>①</sup>十月革命成功后，列宁就提出：把“对产品的生产和分配实行最严格的普遍的统计和监督”的任务，作为苏维埃政权的主要任务

<sup>①</sup> 列宁：《国家与革命》，《列宁选集》第3卷，第258页。

和“有决定意义的事情。”<sup>①</sup>1918年7月25日，列宁签署了《关于国家统计的决定》，成立了全国统一的中央统计局。列宁对苏维埃调查统计的开展，从调查项目、工作要求、物质条件、人员配备、调查组织，到调查成果都给予周密的指示和关怀。列宁总是把社会主义统计实行全面的计算与监督，同建设社会主义、巩固无产阶级专政的历史任务联系在一起。他明确指出：“对产品的生产和分配不实行全面的国家计算和监督，劳动者的政权、劳动者的自由就不能维持，重新受资本主义的压迫就不可避免。”<sup>②</sup>这些论述和事实都说明，十月革命胜利后，苏联在实践上开展了社会主义统计工作，在理论上逐步建立起以马列主义理论为指导的社会经济统计学。不言而喻，苏联的社会经济统计学是以辩证唯物主义和历史唯物主义以及马克思主义政治经济学为指导理论的。就社会主义条件下社会经济统计学来说，这是统计学史上又一次质的飞跃。然而，从学术渊源上看，不仅可以追溯到古典统计学和凯特勒创立的近代统计学，实际上它也深受德国的社会统计学派的影响，因为这个学派的观点，早已扩展到沙皇俄国。例如，丘普洛夫(А·А·Чупров)的《统计学教程》就是传播德国社会统计学派的主要代表人物梅尔的统计思想的。

中华人民共和国的成立，结束了几千年剥削阶级在中国大陆上的统治，中国人民第一次获得了有计划地发展社会主义经济的条件，开始了社会主义革命和建设的历史时期。我国的统计工作，是在引进了苏联的社会经济统计学并吸取了其统计实践经验，结合我国的具体情况，在全国(除台湾省以外)范围内逐步建立并发展起来。30年来，我们已经建立起一套集中统一的各级统计机构，培养和建立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和方法，做了许许多多调查研究工作和多次

① 列宁：《苏维埃政权的当前任务》，《列宁选集》第3卷，第495、499页。

② 列宁：《苏维埃政权的当前任务》，《列宁选集》第3卷，第506—507页。