

统计学

瞿耀华 凌 亢 主 编

郑仕民 鞠秋荣 副主编
裴永祥 杜小马

南京大学出版社

统计学

主 编

副主编

主 审

瞿耀华 凌 亢
郑仕民 鞠秋荣
裴永祥 杜小马

陶 用 之

南京大学出版社

1991·南京

本书编写人员:

(以姓氏笔划为序)

王祥云	白岷峥	朱启贵	江惠明	刘瑞武
杜小马	杜正枝	汪优良	汪明远	汤剑云
季晓云	陈桂文	尚卫平	张书友	郑仕民
郑旭宾	徐浪	凌亢	章岚	惠金棣
谢建平	裴永祥	熊锐	鞠秋荣	瞿耀华

统 计 学

瞿耀华 凌亢 主编

(南京大学出版社出版)

南京大学校内

江苏省新华书店发行 湖熟印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 12.875 字数: 335千

1991年6月第1版

1991年6月第1次印刷

印数1—5200

ISBN 7-305-01233-5/F184

定价: 6.90元

前 言

本书是为适应高等财经院校经济类各专业统计课程教学以及广大统计工作者和经济管理干部的培训和自学的需要而编写的。中等财经学校统计课程采用本教材时，可按实际需要予以删选。

根据我国统计改革的实践以及国内外统计科学的最新发展，在本书的编写过程中，我们就其体系和内容等方面进行了一些新的探索。全书除系统阐述统计学的基本理论和基本方法外，还对社会经济统计指标、计算机在统计中的运用等基础知识也作了简明的介绍。我们衷心期待本书的问世，能够为统计学的建设和发展起一定的推动作用。

在本书编写过程中，有关专家教授给予了热情的指点和帮助，在此谨致深深的谢意！

限于编者水平，书中难免有不当和错误之处，敬请读者批评指正。

编 者

1991年1月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计的产生与发展.....	(1)
第二节 统计学的研究对象和方法.....	(5)
第三节 统计学的几个基本范畴.....	(11)
第二章 统计设计	(16)
第一节 统计设计的意义和种类.....	(16)
第二节 统计设计的内容.....	(19)
第三节 统计指标和统计指标体系的设计.....	(23)
第三章 统计调查	(33)
第一节 统计调查的意义和种类.....	(33)
第二节 统计调查的方案和方法.....	(36)
第三节 统计调查的方式.....	(42)
第四节 问卷设计.....	(54)
第四章 统计整理	(61)
第一节 统计整理概述.....	(61)
第二节 统计分组.....	(63)
第三节 次数分布.....	(69)
第四节 统计汇总.....	(75)
第五节 统计表.....	(77)
第五章 总量指标和相对指标	(81)
第一节 总量指标.....	(81)
第二节 相对指标.....	(86)
第三节 总量指标和相对指标的结合运用.....	(96)

第六章 平均指标	(100)
第一节 平均指标的概念和作用.....	(100)
第二节 算术平均数.....	(102)
第三节 调和平均数.....	(114)
第四节 众数、中位数、四位分数.....	(117)
第七章 变异指标	(132)
第一节 变异指标的概念.....	(132)
第二节 全距、平均差.....	(133)
第三节 标准差.....	(140)
第四节 平均差系数和标准差系数.....	(152)
第五节 偏度和峰度.....	(157)
第八章 抽样调查	(165)
第一节 抽样调查概述.....	(165)
第二节 抽样误差.....	(172)
第三节 抽样估计.....	(185)
第四节 样本单位数目的确定.....	(194)
第九章 时间数列	(199)
第一节 时间数列的意义和种类.....	(199)
第二节 时间数列分析指标(一).....	(204)
第三节 时间数列分析指标(二).....	(210)
第四节 动态趋势分析.....	(222)
第五节 季节变动分析.....	(225)
第六节 循环变动和不规则变动分析.....	(228)
第十章 统计指数	(232)
第一节 统计指数概述.....	(232)
第二节 综合指数.....	(235)
第三节 平均数指数.....	(243)

第四节	平均指标指数	(246)
第五节	指数体系与因素分析	(250)
第十一章	相关分析	(255)
第一节	相关分析概述	(255)
第二节	回归分析	(257)
第三节	相关系数	(270)
第十二章	统计预测	(292)
第一节	统计预测概述	(292)
第二节	简单模型预测	(296)
第三节	长期趋势模型预测	(300)
第四节	回归模型预测	(317)
第十三章	统计决策	(326)
第一节	统计决策概述	(326)
第二节	统计决策分析与方法	(334)
第三节	效用理论和决策	(353)
第十四章	社会经济统计指标体系	(362)
第一节	社会经济统计指标体系的设计	(362)
第二节	基本经济统计指标	(366)
第三节	企(事)业经济指标体系	(378)
第四节	国民经济指标体系	(381)
第十五章	计算机在统计中的应用	(385)
第一节	计算机的基本知识	(385)
第二节	统计信息的计算机处理	(389)
第三节	计算机处理统计数据的过程	(393)
第四节	统计信息系统	(398)
第五节	统计软件	(399)

第一章 总 论

第一节 统计的产生与发展

一、统计的涵义

“统计”一词起源于拉丁语“Status”，意指各种现象的状况、情况。随着“统计”一词涵义的演变，至今“统计”在不同场合有三种不同的涵义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作是指对统计对象的数量方面进行搜集、整理和分析，掌握被研究对象的本质和发展规律，并预测其未来发展的工作。

统计资料是指反映社会经济现象的规模、水平、速度、比例关系的数字及有关情况。统计资料作为统计工作的成果，可以表明现象发展的特征及其规律性。

统计学是指阐述统计理论和方法的科学。统计学作为统计工作的理论概括，又反过来指导统计工作。

统计的上述三种涵义，具有密切的联系。

首先，统计工作与统计资料是工作与成果的关系。高质量的统计资料来源于高质量的统计工作。统计资料的数量与质量，直接受到统计工作好坏的影响。只有统计工作发展了，才能取得全面、及时、准确地反映社会经济现象的统计资料。

其次，统计学与统计工作是理论与实践的关系。统计工作的发展离不开统计理论的指导。但统计理论的发展，又以统计工作的发展作为前提条件。统计学就是在统计工作有了相当的发展，人们已经积累了丰富的经验的基础上，加以总结提高而形成的。

二、统计的产生与发展

统计的起源很早。最早发展起来的统计是社会统计，它是适应社会、政治、经济的发展和管理的需要而建立并发展起来的。古代国家由于赋税、徭役、征兵的需要，很早就开始人口、土地等简单的统计。例如，在我国夏代，就有了人口数和土地数的记载，此后经过历代的发展，到了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，明清有经常的人口登记和保甲制度。在古希腊和罗马时代，也有过人口数目和居民财产的记载。15世纪，由于都市人口的急剧增加，疫病流行，英国、法国均开展了生命统计，定期登记死亡、出生、结婚人数，公布人口变动数字。在以后的社会发展中，统计的范围虽已由人口、土地、财产等而有所扩大，但总体上说，资本主义社会以前的统计基本上都是对事物进行原始的调查登记和简单的计算汇总工作。

随着资本主义经济的产生和发展，生产日益高度社会化。为适应资本主义国家内外竞争和扩张的需要，统计从原有的人口、土地和财产等方面，逐渐扩大到了工业、商业、贸易、银行、保险、交通、邮电、海关等各个方面，从而统计实践得到了空前、迅速的发展。统计实践的发展，要求从理论上和方法上对其进行

系统地总结，于是开始了统计科学的研究，出现了统计学的萌芽。由于历史环境的不同，以及对统计实践的理解不同，早期的统计学可分为如下几种主要学派。

1. 政治算术学派
政治算术学派的主要代表人物是英国的约翰·格朗特(J. Graunt, 1620—1674年)和威廉·配第(W. Petty, 1623—1687年)。格朗特在其《对死亡率公报的自然观察和政治观察》一书中，首次对社会人口的出生、死亡以及性别、年龄的构成作了数量分析，并对人口发展趋势进行推算和预测。配第在其《政治算术》一书中第一次用计量和比较的方法研究各国的社会经济和政治结构，阐述“用数字、重量和尺度”说话。配第在《政治算术》中首创的数量对比分析方法，作为一种新的认识方法，奠定了统计学的基础。马克思称配第是“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。”但政治算术学派中的一系列的统计学家及其统计学著作，都未正式采用“统计学”这一科学命名，因此，该学派被认为是有统计学之实，而无统计学之名。

2. 国势学派
国势学派的主要代表人物是德国的阿亨瓦尔(G. Achenwau, 1719—1772年)。其主要代表著作是《近代欧洲各国国势学概论》。它是通过研究“国家显著事项”，即关于国家组织、人口、军队、领土、居民职业、自然资源等事实，以向统治者提供治国之术。该学派注重客观事实，以文字记述为其主要特征，但却缺少统计学中最重要的数量分析。它之所以成为统计中的一个学派，在于阿亨瓦尔在1749年第一次把“国家学”定名为“统计学”，首先使用“统计”这个名词。所以，该学派被说成是有“统计”之名，但无“统计”之实。

· 页124页 · 卷61页 《 全书卷四 》 ⑤

3. 数理统计学派

数理统计学派的主要代表人物是比利时的凯特勒(L.A.J. Quetelet, 1796—1847年), 主要代表著作是《社会物理学》。凯特勒最先运用概率论的方法研究社会法律、犯罪、道德、人口方面的统计问题, 并证明社会现象的发展并非偶然, 而是具有内在的规律性。凯特勒在理论上的主要不足是混淆了自然现象与社会现象之间的本质差别, 同时夸大了概率论的作用。以后, 由于英国学者高尔顿、皮尔逊、费喧等人的贡献, 数理统计学派发展很快, 至今在资本主义国家中还占有统治地位。

4. 社会统计学

社会统计学的主要代表人是德国人恩格尔(E. Engle, 1821—1896年)和梅尔(G. Mayr, 1841—1925年。)该学派强调统计学的社会性, 是借助大量观察法研究社会集团现象的规律, 试图使统计学从记述学派过渡到解析统计学, 从而形成一门新型的社会科学①。

19世纪中叶诞生了马克思主义统计理论, 它所论及的主要是社会经济统计, 但在实践过程中也吸收了数理统计的某些方法。马克思主义经典作家在自己的著作中批判地利用资产阶级国家的统计揭示社会发展规律, 给统计学树立了研究各国社会情况的典范。特别是列宁提出“社会认识的最有力的武器之一的社会经济统计”以后, 使统计在社会主义革命和经济建设中, 充分发挥了其认识社会的作用、管理经济的作用、社会宣传的作用。

解放前, 我国的统计工作十分落后, 统计学基本上是照抄照搬西方, 传播的主要是数理统计学派的观点。新中国成立后, 学习了苏联统计工作的经验, 引进了苏联的统计学。1952年8月成立

① 刘叔鹤:《西欧统计学派的产生和发展初探》,《统计研究》第1辑,第362—363页。

② 《列宁全集》第16卷,第431页。

了国家统计局，全国普遍建立了相应的统计机构。各级机构配备有专职或兼职统计人员。40年来，基本上形成了一个集中、统一的统计系统和网络。对我国的社会主义现代化建设作出了应有的贡献。与此同时，经过几十年的发展，我国的统计学也有了长足的发展。但就整体而言，统计理论体系仍处在建设之中，不同的学术观点也正在发展。本书所讨论的统计是社会经济统计，因此统计学也就是指作为一门社会科学的社会经济统计学。它主要阐述社会经济统计的基本原理和方法，具体安排有如下十五章的内容：

1. 总论；2. 统计设计；3. 统计调查；4. 统计整理；5. 总量指标与相对指标；6. 平均指标；7. 变异指标；8. 抽样调查；9. 时间数列；10. 统计指数；11. 相关分析；12. 统计预测；13. 统计决策；14. 社会经济统计指标体系；15. 计算机在统计中的应用。

第二节 统计学的研究对象和方法

一、统计学研究的对象

“科学研究的区分，就是根据科学对象所具有的特殊的矛盾性。因此，对于某一现象的领域所特有的某一种矛盾的研究，就构成某一门科学的对象。”那么，统计学研究对象的特殊的矛盾性是什么呢？

我们知道，统计学是统计工作在理论上的概括，反过来又要对统计工作起指导作用。统计学与统计工作之间的这种理论

与实践的关系，决定了两者的特殊矛盾性即研究对象应当是一致的。这就是研究大量社会经济现象的数量方面，即研究大量社会经济现象的数量表现和数量关系。通过这个对象的研究，可以认识社会经济现象在一定地点、时间和条件下的基本情况和发展变化的规律性。统计的这一研究对象具有如下两个特征：

1.统计是在质与量的辩证统一中研究社会经济现象的数量方面。这包含两方面的含义，一是统计研究现象的数量方面必须联系现象的质来进行，即必须先确定现象的质的特征，然后才能正确地研究现象的数量关系。例如，“只有理解了形成利润率的各種关系，才有可能根据不同时期、不同国家的工资进行实际的分析”^①。又如，要统计国民收入，必须依据国民收入的质的规定性，确定国民收入的概念、范围和内容。国民收入是一年生产的社会总产值扣除了生产资料价值的转移部分，也就是该年劳动所新创造出来的价值。只有明确了国民收入的这一概念，才能把社会总产值中转移的价值和新创造的价值区分开来，才可能取得正确的国民收入的数量。正因为如此，任何统计指标的界定，统计分组的进行，以及统计资料的分析研究，都离不开对现象质的分析。二是统计所取得的数量必须反映现象的质，反映一定的社会经济范畴。列宁说：“统计应当说明全面的分析所确定的社会经济关系”^②。又说：“统计工作不是把数字随便填到几个格格里去，而应当是用数字说明所研究现象在实际生活中已经充分呈现出来或正在呈现出来的各种现象类型”^③。由此可见，统计数字必须深刻地反映社会经济现象的性质和内在联系。

统计研究对象的这一特征也表明了统计学与数学的区别。这

① 《马克思恩格斯全集》第25卷，第267页。

② 《列宁全集》第三卷，第461页。

③ 《列宁全集》第18卷第254页。

就是，数学是完全撇开对象的具体内容和质的特征，研究抽象的数量关系和空间形式，而统计学则是研究事物本身的数量关系。

2. 统计是研究大量社会经济现象的综合数量。统计要反映现象总体的数量特征及其变化的规律性，只靠对个别的、单一的现象的研究是不行的，而必须对大量普遍存在的事实进行综合研究。例如，要反映我国工业经济效益状况，只观察一个工业企业或少数工业企业经济效益情况是不能说明问题的，而必须对大量工业企业经济效益进行综合数量研究，方能取得准确、可靠的结论。统计研究虽是从对个体特征的考察开始的，但其目的不在于研究个体的具体状况，而是要综合大量个体事实，加以汇总和分析，来研究现象总体的规律性。例如，全国人口普查，统计不具体研究每个居民，而是研究全国人口总体。但对每个居民的各种特征必须如实地登记，是为了从中汇总、综合出全国人口总体及其各方面构成的数字资料。

应该指出，统计研究社会经济现象的综合数量，并不排除对个别事物的研究。社会经济现象的综合数量表现往往过于一般化、抽象化。因此，需要有选择地抽取个别事物进行深入研究而对其加以补充。

二、统计学的方法

统计研究对象的性质决定着统计研究的方法。统计研究的基本方法有大量观察法、统计分组法和综合指标法。

1. 大量观察法

统计研究现象发展的规律性，必须对所研究总体的全部或足够多数的单位进行调查，这种调查研究的方法称为大量观察法。它是统计的基本方法。

大量观察法之所以成为统计研究的基本方法，是基于以下两

方面的原因：

首先，任何事物都处在相互联系、相互制约的统一整体之中，脱离整体孤立存在的事物往往不能为人们所理解。列宁曾指出：“在社会现象方面，没有比胡乱抽出一些个别事物和玩弄实例更普遍更站不住脚的地方了。……如果从事实的全部总和、从事实的联系去掌握事实，那么事实不仅是胜于‘雄辩的东西’，而且是证据确凿的东西”。“根据这些理由，我们决定由统计着手”。因此，要使对社会经济现象的认识建立在确凿可靠的基础上，就必须对大量事物进行调查，而仅靠对个别事物的调查研究是达不到预期目的的。

其次，社会经济现象受各种一系列复杂因素相互交错作用的影响，它在个别具体单位的表现往往带有一定的随机性，若任选其中之一进行观察，其结果不足以代表事物的一般特征。只有观察全部单位并加以综合分析，才能使各个别单位的随机性加以消除，显示出现象发展变化的规律性。

这里应该指出两点：一是大量观察法中的“大量”的标志不在于数量的多少，而在于认识事物的准确程度，只要达到一定准确性的要求，这种观察可是全部的，也可以是部分的，甚至是少量的。二是大量观察法并不排除对个别单位的典型调查。大量观察法与典型调查相结合，更能深刻地认识事物。

大量观察法反映偶然性和必然性、特殊和一般的辩证规律的要求。

2. 统计分组法

统计分组法是指根据统计研究的任务和事物内在的特点，按某一标志将被研究的社会经济现象划分为性质不同的几个部分。统计设计时，运用分组法对现象的类型加以区分，以确定调查对象和范围，然后有目的地搜集各种原始资料。原始资料搜集后，运用分组法对其进行加工整理，以供统计分析之用。

统计分组法作为贯穿统计工作全过程的一种统计研究的基本方法，它可以把性质相同的事物合并在一起，而把性质不同的事物区分开来，从而达到认识各种特殊矛盾之目的。统计指标只有建立在科学的统计分组的基础上，才能揭示现象的数量特征。否则，指标将成为笼统的，甚至是虚构的指标。

统计分组法反映定性一定量一定性及量变质变的辩证规律的要求。

3. 综合指标法

综合指标法是指运用各种综合指标对大量社会经济现象的数量方面进行综合分析，概括地表明其一般特征的方法。综合指标主要有总量指标、相对指标、平均指标、变异指标等。运用综合指标进行分析研究，可以排除个别的、次要的、偶然的因素对现象的影响，从而显示出普遍的、主要的、决定的条件所发生作用的结果，达到通过偶然看必然，透过现象看本质之目的。此外，统计研究中其它各种分析方法，如动态分析法、指数法、平衡法、相关分析法、抽样推断法等也都离不开综合指标的对比分析。

综合指标反映从事物的联系中、从事物的变化中、从事物的质量互变中、从事物的矛盾对立统一中认识和把握事物的唯物辩证法原理的要求。

统计工作的不同阶段，一般运用着不同的统计方法，但它们之间并非孤立进行。如统计分组法、综合指标法以大量观察法为基础，而统计分组法又为综合指标法创造前提条件。不仅如此，为使统计方法能更好地服务于统计研究目的，还必须注意多种方法的结合运用。例如，在调查方法上，注意将大量观察法与典型调查结合起来；在分析方法上，注意将综合指标分析与具体情况结合起来等。

三、统计学的理论基础

统计学的理论基础是马克思主义哲学和政治经济学。

马克思主义哲学是研究自然、社会、思维最一般规律的科学，它是科学的世界观和方法论，为所有自然科学和社会科学提供理论基础和方法论基础。统计学作为研究社会经济现象数量关系的科学，哲学不仅对它有一般方法论指导关系，而且在许多具体的统计方法上也必须以哲学中的有关基本原理为指导。例如，辩证唯物主义关于存在是第一性意识是第二性和存在决定意识的观点要求统计工作中必须坚持实践第一的观点，一切从实际出发，深入实际、深入群众，如实地反映客观情况，反对弄虚作假。又如辩证法的基本规律之一的质量互变规律，要求统计研究社会经济现象时，必须在确定社会经济现象质的规定性基础上，研究其量的差别，分析大量社会经济现象过程和发展规律性的数量表现。

马克思主义政治经济学是研究生产关系，揭示生产关系发展规律的科学。它作为统计学的理论基础表现在两个方面。一是统计指标、分组、计算方法都要以政治经济学所确定的范畴和理论为依据。例如，对国民生产总值、国民收入、利润、成本、劳动生产率等指标进行统计研究，必须以政治经济学所确定的相应概念和经济理论为依据。二是对经济现象进行统计分析时，首先要根据政治经济学所研究的规律来确定现象间的本质联系，然后分析现象变动的数量关系。