

程懋辉 石 渊 主编



统计学原理

江西人民出版社

统 计 学 原 理

程懋辉 石 渊 主编

江西人民出版社

一九八五·南昌

内 容 提 要

全书共分十二章，系统地阐述了社会经济统计的基本理论，包括统计的性质、任务和理论基础；介绍了搜集、整理、分析统计资料的各种方法，如时间数列分析、指数分析、相关分析、投入产出分析等。对于各种预测方法也作了专门叙述。内容比较丰富，举例也较多，并附有习题，适合专业教学和在职人员自学用。

统 计 学 原 理

程懋辉 石 洲 主编

江西人民出版社出版

（南昌市第四交通路快速东路）

江西省新华书店发行 江西印刷公司印刷

开本787×1092 1/32 印张12.875 字数27.7万

1985年11月第1版 1985年11月第1次印刷

印数1—14,800

统一书号：4710·27 定价：2.47元

前 言

为了更好地适应统计教学和在职人员进修的需要，本书是在总结我系多年教学实践的基础上，吸收统计实际工作经验和统计理论界的一些研究成果而编写的。它适于高等财经院校和高等教育自学考试作统计课程的教材之用。高等院校统计以外专业、中等专业学校统计专业、以及在职人员培训在用本书作教材时，可根据需要选择使用。

本书的第一、二、三、四、七章由程懋辉同志执笔，第五、六、八、十一章由石洲同志执笔，第九章由史家其同志执笔，第十章由李协和同志执笔，第十二章由梅家骥同志执笔。全书由程懋辉、石洲两位同志担任主编。所附习题是由吴云凤同志整理的。在编写过程中得到有关部门、兄弟院校许多同志的帮助和支持，江西省统计学会王德懋同志协助作了审校工作，在此谨表谢忱。

限于水平，书中缺点错误难免，欢迎读者指正。

编 者

一九八四年三月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 统计的产生和发展	(1)
第二节 统计学的研究对象与理论基础	(4)
第三节 统计工作的任务与方法	(8)
第四节 统计指标和统计指标体系	(12)
第二章 统计调查	(18)
第一节 统计调查的意义、要求和分类	(18)
第二节 统计调查方案的基本问题	(20)
第三节 统计报表	(24)
第四节 专门调查	(27)
第三章 统计整理	(31)
第一节 统计整理的意义和内容	(31)
第二节 统计分组	(32)
第三节 变量数列	(42)
第四节 统计再分组	(46)
第五节 统计汇总	(50)
第六节 统计表	(54)
第七节 统计资料的积累	(60)
第四章 总量指标与相对数指标	(64)
第一节 统计分析的一般问题	(64)
第二节 总量指标	(67)
第三节 相对数指标	(69)
第五章 平均指标和标志变动度	(83)

第一节	平均指标的意义	(83)
第二节	算术平均数	(84)
第三节	调和平均数	(94)
第四节	中位数与众数	(95)
第五节	标志变动度	(103)
第六节	应用平均指标的原则	(111)
第六章	动态数列	(114)
第一节	动态数列的概念和种类	(114)
第二节	增长量、发展速度与增长速度	(119)
第三节	动态平均数	(126)
第四节	平均发展速度与平均增长速度	(137)
第五节	长期趋势和季节变动	(146)
第七章	指 数	(157)
第一节	指数的概念和分类	(157)
第二节	综合指数	(160)
第三节	指数体系与指数数列	(165)
第四节	平均数指数	(172)
第五节	结构固定指数与结构影响指数	(176)
第八章	抽样调查	(182)
第一节	抽样调查的意义与组织方式	(182)
第二节	抽样误差的计算	(187)
第三节	总体指标的推算与抽样数目的确定	(197)
第四节	抽样调查的运用	(204)
第九章	相关分析	(227)
第一节	相关分析的对象和内容	(227)
第二节	相关表和相关图	(230)
第三节	回归直线	(235)
第四节	相关系数	(241)

第五节	估计标准误差·····	(248)
第六节	多元线性回归与相关·····	(253)
第七节	应用相关分析法必须注意的问题·····	(259)
第十章	平衡分析·····	(261)
第一节	平衡分析的概念、方法和作用·····	(261)
第二节	平衡表·····	(264)
第三节	平衡推算法·····	(268)
第四节	经济模型法·····	(271)
第五节	投入产出法·····	(277)
第十一章	统计预测·····	(301)
第一节	统计预测的意义与一般问题·····	(301)
第二节	统计预测方法·····	(306)
第三节	统计预测分析·····	(334)
第十二章	统计图·····	(345)
第一节	统计图的一般问题·····	(345)
第二节	条形图·····	(347)
第三节	平面图·····	(350)
第四节	曲线图·····	(355)
第五节	计划执行情况图·····	(360)
第六节	象形图·····	(364)
第七节	统计地图·····	(365)
附录:	各章复习思考题和习题·····	(369)

第一章 绪 论

第一节 统计的产生和发展

统计一词由来已久，沿用至今，一般有三方面的含义，即统计工作、统计资料和统计学。统计工作是指运用各种统计方法，对社会现象的数量方面进行搜集、整理和分析的工作过程的总称；统计资料则是统计工作所取得的各项数字资料，以及与之相联系的资料总称；统计学即统计理论，是阐述统计的性质、任务、理论基础、原理原则和方法的科学。三者之间的关系是，统计学与统计工作是理论与实践的关系；统计资料则是统计工作的成果。

统计是人类在进行经济活动和政治活动中产生的，并随着社会经济的发展和国家管理的需要而不断完善。在阶级社会中，统计总是为一定的阶级利益服务的。在我国，远在奴隶社会就有统计活动。据历史记载，夏代（公元前二千多年）便有人口约1,355万人，土地约2,438万顷的统计数字；商朝和周朝亦各有全国人口数的记载；秦时则有各地方的田亩和户口簿籍。此后，历代封建王朝更有分类较多的统计资料，如户口、田亩、物产和交通等都有记载数量的文字。在欧洲，从古希腊和古罗马时代起到以后的封建主国家，均进行过有关人口、居民财产、世袭领地以及军队数等的统计。不过，那时的数字资料，不论在我国或外国，都是较简单的汇总计算。同时是为了适应当时经济活动和满足奴隶主、封建主对赋税、征兵、徭役等统治的需要，为当时统治阶级的利益服务。

随着资本主义经济的发展，社会分工日益细密，生产日益社会化。由此，不仅商品生产有着迅速的发展，同时，交通运输和海外贸易也随之日益发达起来了。资产阶级为了追逐利润，争夺市场，

和满足其越来越大规模地掠夺海外殖民地的妄图，这就必然要随时掌握和了解国内外的市场情况和各国的国情国力。因此，他们便更加日益强化统计的作用，从而使统计工作得到很大的发展。统计工作的内容也逐渐扩展到各个领域，不仅有人口、土地和财产等统计，还建立了工业、农业、贸易、海关、银行、保险、交通邮电等各种专业统计，使统计工作成为他们追逐利润、从事剥削、竞争、掠夺和统治的重要工具，更好地为其阶级利益服务。与此同时，资产阶级统计理论也逐渐由此产生和创立，并获得很大发展，形成了各种不同的学派。

在十七世纪时，出现了政治算术学派。创始人是英国经济学家威廉·配第（W·Petty，1623—1687）。他在所著的《政治算术》一书中，首次用数字、重量和尺度说话，对当时英、法、荷三国的经济、军事实力及其内在潜力和努力方向，用数量比较的方法进行分析，证明自己的论点，为当时英国资产阶级打气，反映了新兴资产阶级的观点，在当时具有进步性。马克思对威廉·配第评价很高，说他是“政治经济学之父，在某种程度上，也可以说是统计学的创始人”。威廉·配第创造性地提出表现和分析社会现象可以用度量的方法，也就是配第在《政治算术》一书中所用的方法，这被当时的许多统计学家所接受，为资产阶级统计学作出了很大的贡献。他的理论和方法，对以后统计科学的发展，也有很大的影响。

后来，在德国出现了国势学派，或叫国情学派。当时代表人物有德国高特弗里德·阿亨瓦尔（G·Achenwall，1719—1772）等。阿亨瓦尔主要著作有《近代欧洲各国国势学概论》，并在大学开设“国家学”课程，其内容是研究“一国或多数国家的显著事项”，向统治者提供治国之术。1749年阿亨瓦尔第一次把“国家学”定名为“统计学”，首先使用“统计”这个名词。由于国势学派使用文字记述，几乎不用数字资料来阐述国情，所以又称作记述学派，即关于国家各方面情况的描述。它缺少统计学中最重要的数量分析。这一学派对以后统计科学的发展影响不大。

统计科学发展到十九世纪，以比利时人阿道夫·凯特勒（A. Quetelet, 1796—1874）为代表，又创立了数理统计学派。凯特勒著有《社会物理学》，他首先把数学中的概率论引到统计中来，运用大数定律证明社会现象的发展并非偶然，而是具有内在的规律性，这是他的重要贡献。但他认为社会中的一切事物，和自然现象一样，都受大数定律的支配，这就暴露了他的资产阶级学者的局限性。凯特勒是数理统计学派的创始人，被人称为近代统计学之父。为了适应资本家管理企业和经济研究的需要，数理统计学派广泛采用数理统计方法和其他经济数学方法，这些方法日益成为资产阶级统计学的主要内容。数理统计学派发展很快，现在已在一些资本主义国家的统计学科中，占据着统治的地位。

工人阶级统计是在无产阶级同资产阶级的斗争中产生并获得发展的。无产阶级革命导师马克思、恩格斯、列宁都曾广泛运用统计资料，同阶级敌人进行过长期的斗争。他们在《资本论》、《英国工人阶级状况》、《俄国资本主义的发展》等光辉著作中，就曾运用大量统计资料，从数量上掌握各种基本情况，深刻地揭露了资本主义的基本矛盾；阐述了资本主义必然灭亡、社会主义必然胜利的客观规律，对建立无产阶级的革命理论，指导无产阶级的革命实践起了重要作用。

俄国十月社会主义革命胜利后，列宁和斯大林在创建苏维埃政权的同时，建立了以马克思主义哲学和政治经济学为理论基础的苏维埃社会经济统计学，开始了统计科学发展的新阶段，统计由为剥削阶级服务转变到为无产阶级和广大劳动群众服务。在我国，早在土地革命时期，毛泽东、周恩来等老一辈无产阶级革命家，就曾作了大量的调查研究，搜集了许多资料，用以指导革命的实践。新中国成立以来，在马克思列宁主义和毛泽东思想指导下，我国的统计事业不断发展，统计理论研究不断深入和拓新，积累了比较丰富的经验。现在，我国统计科学已发展成为一门以马列主义理论为指导的独立的社会科学。

从统计史的发展上来看，社会统计学先于数理统计学。社会统计学派认为统计学的研究范围只限于社会领域，从数量方面研究社会现象内部的联系和关系。而后来的数理统计学派，则认为统计学就是数理统计学，它是适用于研究社会现象和自然现象的方法。统计科学发展到现在，已客观存在两门统计学，即社会统计学（一般又称之为社会经济统计学）和数理统计学。现在许多资本主义国家，也同时存在这两门统计科学。

社会经济统计学是一门多科性的社会科学。它包括统计学原理和各种专业统计。统计学原理（或称社会经济统计学原理），阐述统计科学的基础理论，包括统计的性质、任务、理论基础，统计工作的方法和步骤，统计指标和统计指标体系的设置等。专业统计即国民经济各部门统计学，它研究各部门统计的理论和方法。例如人口统计学，工业统计学，农业统计学，物资供应统计学，国内商业统计学，对外贸易统计学，建筑业统计学，交通运输统计学，以及文化、教育统计学，卫生保健统计学等等。专业统计是统计学基本原理在各部门统计中的具体运用。

数理统计学是研究随机现象的统计规律性的。它主要是根据被研究对象的一部分单位的资料所得出的数量特征，去推断被研究对象总体的特征。它是一门应用数学，本身并没有阶级性。而社会经济统计学则不同，是一门具有鲜明阶级性的科学。由于它是从数量方面研究社会现象的，因此，凡是合乎条件的，就必须结合数理统计方法进行研究。所以，我们在学习社会经济统计学时，还必须学习数理统计学。

第二节 统计学的研究对象与理论基础

一、统计学的研究对象

统计学，或称社会经济统计学，是一门在质与量的相互联系中，从数量方面研究社会现象的科学。它的研究对象是社会现象的数量方面。通过对数量方面的研究，以认识社会现象的特征和规律性

统计学和统计工作是理论和实践的关系，它们的研究对象是一致的。

从数量方面研究社会现象，是指主要从社会现象的规模、水平、比例、速度等等方面对社会现象进行研究。从数量方面入手认识社会情况，乃是马克思主义的一种科学的认识方法。毛泽东同志指出：“胸中有‘数’，这是说，对情况和问题一定要注意到它们的数量方面，要有基本的数量分析”（《党委会的工作方法》，《毛泽东选集》第四卷，1966年版第1443页）。从数量方面来研究社会现象，是统计学不同于其他社会科学的主要特征。例如，我们对国民经济发展情况进行研究时，就需要从各个部门的国民收入，工农业生产水平、规模，社会商品流转额和物资分配情况，以及它们的发展速度，农轻重的比例关系，工农业内部的比例关系，积累和消费的比例关系等等方面去进行研究和认识。

统计从数量方面研究社会现象时，要研究具体时间、地点、条件下具有一定内容的社会现象的数量，而决不是研究抽象的数量。尽管统计离不开数字计算，而且要广泛地应用数学方法，但它和撇开了事物的质量来研究数量关系和空间形式的数学不同。例如通过统计研究得出，1983年我国全年社会总产值为11,052亿元，比上年增长10%，最近五年每年平均的递增率为8.2%。1983年我国国民收入为4,673亿元，比上年增长9%，为1952年的6.3倍。这些统计数字便含有具体的时间和空间条件，并有一定的政治内容和经济内容。

统计研究一定时间、地点、条件下的社会现象的具体数量，并揭示社会现象的特征及其规律性，必须在质与量的辩证统一中进行研究。因为社会现象的质与量原是辩证统一，互为存在条件的。任何数量都是在一定质的规定条件下的量，没有质量就没有数量；而任何质量都表现为一定的数量，没有数量，就没有质量。由于客观事物存在这种质与量的辩证统一关系，这就要求统计研究必须先确定社会现象的质，然后才能从量的方面进行研究，正确核算其量，

以此来分析现象所固有的数量关系，达到认识事物的质。例如，从国民收入和工农业产品产量，社会商品零售额去研究社会经济发展情况，就必须先从质的方面去理解国民收入、工农业产品产量和社会商品零售额的含义及其所包括的范围和计算方法等，然后才能正确计算，并准确地从数量方面对它们进行分析研究。而且，根据事物发展从量变到质变的规律，统计还必须努力把握住引起事物质变的数量界限。统计从质出发，进行定性分析，再通过定量分析，达到认识质的目的。定性工作是定量工作的前提，所以在统计工作开始之前要进行统计设计；而通过定量工作又要进行定性分析，认识社会现象的特征和规律性。

统计是对大量社会现象进行研究的，并从大量社会现象的数量方面来反映现象的规律性。统计从个别事实着手，对不同个别单位进行观察，进而综合出大量单位的事实，在质与量的相互联系中，认识现象总体的规律性。有时，统计也研究社会现象中的典型现象，研究新生事物的萌芽，研究先进和后进典型，但都是为了丰富一般特征的内容，更深入地揭露现象的实质，是对研究现象总体的补充。

统计研究大量社会现象的范围很广泛，包括社会现象的各个方面。如人口、政治、经济、文化、教育、科学、卫生、环境保护、人民生活方面等等，特别是经济现象方面。它研究社会再生产过程中的生产、分配、流通、消费和积累各方面的情况，以及物质文明和精神文明建设方面的情况。由于自然现象和技术因素对社会现象发生关系，所以统计也要研究自然现象和技术因素的变动对社会现象的影响，以便对社会现象的发展过程更能作出全面的分析。但统计不研究自然现象和技术因素的本身。

统计研究必须运用统计所特有的方法，如对统计资料进行搜集和整理的方法，对统计资料进行分析的方法等。统计学要对统计方法进行理论研究，所以它具有方法论科学的性质。

二、统计学的理论基础

我国社会主义统计必须以马克思列宁主义、毛泽东思想为理论基础，这是做好统计工作和进行统计科学研究的根本保证。

马列主义哲学是研究自然、社会、人类思维最一般规律的科学，它是科学的世界观和方法论的统一，它为一切科学，包括社会科学和自然科学，提供理论基础和方法论的基础。统计在对社会现象进行研究时，要以辩证唯物主义和历史唯物主义所阐明的基本原理作为指导思想。比如前面一再强调的社会现象中质与量的辩证关系，就是马列主义哲学的基本原理之一。又如根据马列主义哲学中存在决定意识的原理，在统计中就必须坚持唯物论，尊重客观事实，如实反映情况，发扬党的实事求是的作风，坚持实践是检验真理的唯一标准。统计方法、制度要来源于客观实际和反映客观实际。再如要一分为二地看问题，全面地看问题，要在分析研究中，透过现象看本质，抓住主要矛盾和矛盾的主要方面等等马列主义哲学原理，都是统计研究中的理论指导原则。社会主义统计必须根据马克思主义关于社会基本矛盾的学说，从生产力与生产关系、经济基础与上层建筑的对立统一中，去观察和分析一切社会问题。

马克思主义政治经济学所阐明的经济规律和经济范畴是统计研究社会经济现象的理论依据。社会经济统计指标和统计指标体系的设置，分组标志的选择，资料的搜集、整理和核算方法，以及运用统计方法对社会经济现象进行分析研究等，都必须以政治经济学的基本原理为依据。我们要对社会产品、国民收入、劳动生产率、资金、成本、利润等等进行统计研究，就必须明确这些经济指标的经济内容和构成要素；要对各部门比例关系进行统计研究，就必须了解国民经济和社会各个部门的划分；不了解积累和消费的含义，就不可能研究积累和消费的比例关系；不懂得社会主义经济规律，便无法对社会主义经济发展情况进行分析研究和正确说明。所以，要正确从数量方面研究社会经济现象，就必须在马克思主义政治经济学的理论指导下，来了解、确定经济现象的本质联系，和分析研究现象所固有的数量对比关系。

统计研究的社会现象非常广泛，在进行研究时，都必须以相应的社会科学的理论作为依据。研究经济现象要以经济学理论作为依据，研究人口时，则要以人口学的理论作为依据，在研究有关政治、文教、卫生、环保、旅游等现象时，同样也必须以政治、文教、卫生、环保、旅游等方面的理论作为依据。

党的路线、方针、政策，是马克思列宁主义的普遍真理和我国社会主义现代化建设实践相结合而制订出来的。统计在对社会现象进行研究时，必须按照党的路线、方针、政策办事，必须以党的路线、方针、政策为依据。社会主义统计只有以马克思列宁主义、毛泽东思想为理论基础，以党的路线、方针、政策为依据，才能在社会主义物质文明建设和精神文明建设中，为把我国建设成为社会主义现代化的强国作出贡献。

第三节 统计工作的任务与方法

一、我国统计工作的任务

我国统计工作的基本任务，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，为社会主义现代化建设服务。

列宁指出：社会经济统计是认识社会的最有力的武器之一。社会主义统计对于了解国情国力，加强国民经济管理和计划管理发挥着重要作用。它要为国家制定政策、编制计划，指导经济建设提供数量依据，为科学研究和群众参加管理提供资料，对国家机关、群众团体、企业、事业单位执行政策和计划的情况进行统计检查和监督。

统计信息所反映的是国民经济和社会发展的总体情况，是社会信息的主体。统计对国民经济和社会发展情况进行调查、分析所提供的统计资料，是党和政府实行正确领导所必不可少的重要依据。统计工作是关系国计民生，促进社会主义现代化建设事业顺利发展的一项十分重要的基础工作。

我国经济是建立在生产资料公有制基础上的有计划的商品经济。有计划按比例地发展国民经济是社会主义经济的基本特征之一，是社会主义制度优越性的表现。而要制定出科学的、符合实际的计划，以此规定国民经济和整个社会的发展方向，发展规模和速度，规定国民经济中的各种重要比例关系，就必须要有准确、丰富和灵通的统计信息。所以，统计必须为制定政策和编制计划，提供历史的和现实的，能够如实反映情况的国民经济和社会发展各方面的资料。这是我国统计工作的一项重要任务。

统计是实行社会主义有计划的商品经济的一项非常重要的基础工作。它不仅要为制定国民经济和社会发展规划以及经济政策提供依据，还要对国家机关、社会团体、企业事业组织和公民执行政策、计划的情况进行统计检查监督。这对于保证国家的整体利益，加强各地区、各部门、各单位贯彻执行党的方针政策和完成国家计划的责任心，促进国民经济有计划按比例发展，都是不可缺少的。

反映党的方针政策贯彻情况，反映计划执行过程中的成就和存在的问题，是我国统计的一项经常性工作任务。列宁说，社会主义国家的统计机关“应当是进行社会主义建设、检查、监督的机关”。

（《列宁全集》第33卷第302页）社会主义现代化大生产越发展，统计在核算和检查监督上的作用越重要，经济越搞活，越需要加强统计监督。所以，“统计和监督是使共产主义社会能正确地进行工作所必需的主要条件。”（《列宁全集》第27卷，第279页）在社会主义国家中，统计是对国民经济和社会发展实行监督的一种有效工具。

统计资料是对国民经济和社会发展进行科学管理的重要依据。所以，统计要为管理经济和文化事业，管理国家事务和社会事务提供各种资料，为科学研究和宣传教育工作提供所需资料，为群众参加企业管理，加强经济责任制，开展增产节约运动，提高经济效益提供所需资料。为了总结社会主义革命和建设的经验教训，统计部门还要经常系统地积累统计资料，加强社会现象数量关系的综合分析研究，以反映国民经济和社会发展的特点和规律性，为各方面的

研究工作提供资料，为社会主义物质文明和精神文明建设服务。

为了有效地组织统计工作，保障统计任务的顺利执行，我国已经颁布了《中华人民共和国统计法》。《统计法》对统计的基本任务，统计管理体制，统计工作的现代化，统计调查计划和统计制度，统计资料的管理和公布，以及统计机构和统计人员的职权范围 and 法律责任等，都作了明确的规定。各地方、各部门、各单位以及群众性自治组织乃至公民，都要遵法守纪，按《统计法》的规定办事。

为了更好地完成统计任务，必须加强统计现代化的建设，建立具有中国特色的社会主义现代化统计。统计工作现代化，是整个信息工作现代化的重点之一。统计人员和统计科学工作者必须为开创社会主义统计新局面，运用先进的统计科学和现代计算技术，来改革和完善我国的统计工作，进一步做到数字准确、资料丰富、信息灵通，以适应社会主义现代化建设的需要，为完成统计的光荣任务而努力。

二、统计研究的工作过程和基本方法

(一)统计工作过程

要完成统计任务，必须有通过各种统计方法对社会现象进行调查研究的统计工作过程。这个过程，一般分为统计调查、统计整理和统计分析三个阶段。而在这些阶段开始之前，先要有统计设计，即对所研究的事物作初步了解的基础上，设计好调查方案和整理汇总方案，以及统计指标和统计指标体系。

统计调查，就是搜集各项进行研究所需要的原始资料，属于对事物的感性认识阶段；统计整理，则是对原始资料进行分组、汇总，属于对事物由感性认识向理性认识过渡的阶段；统计分析，则是运用统计指标和各种统计分析方法对统计资料进行对比分析、综合研究及预测，以认识事物的特征和规律性，属于对事物进行理性认识的阶段。统计调查、统计整理、统计分析各个阶段既是相对独立，各有不同的内容，⁶又是密切联系，常会交错进行的。即在统计调查过程中，也需要对资料进行整理和分析研究；而在统计整理中，既