



统计学原理

李连友 王晓林 主编

经济科学出版社

统计学原理

李连友 王晓林 主编

经济科学出版社

一九九四年·北京

(京) 新登字 152 号

责任编辑: 张 红

责任校对: 杨 铃

封面设计: 卜建晨

版式设计: 代小卫

统计学原理

李连友 王晓林 主编

*

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

密云双井印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开 7.5印张 191000字

1994年8月第一版 1995年4月第二次印刷

印数: 7001-12000册

ISBN 7-5058-0735-8/F·575 定价: 7.80元

图书在版编目 (C I P) 数据

统计学原理 / 李连友, 王晓林主编. - 北京: 经济科学出版社, 1994

ISBN 7-5058-0735-8

I . 统… II . ①李… ②王… III . 统计学-高等学校-教材 IV . C8

中国版本图书馆CIP数据核字 (94) 第03868号

编写说明

统计是认识社会的有效工具，统计信息是社会经济信息的主体。人们无论是从事经济研究或是各种社会经济管理活动，都应学会运用这一工具。因此，《统计学原理》是各财经专业都开设的一门课程。

我国社会主义市场经济体制的建立和新国民经济核算体系的实施，引起了统计部门有关统计调查制度、统计方法等一系列深刻的变革。这就迫使统计学的理论、方法以及教学内容也要随之发生相应的变化。本书就是由中央财金学院统计教研室全体同仁在总结多年统计学教学和科研经验，紧密联系当前经济体制和统计制度改革实际，同时吸收国内外统计科学研究新成果的基础上，为高等教育各类非统计财经专业讲授统计学原理这门课程编写的一本教材。

本教材具有内容新颖、结构严谨、语言精炼等特点。针对统计教育的特点，在写法上力求概念准确，重点突出，简明扼要，深入浅出，通俗易懂。同时，还注意理论联系实际，培养学生运用统计方法分析问题和解决问题的能力。

本书由李连友、王晓林主编。参加编写的有：李连友（第一章、第二章和第三章）、付红妍（第四章）、吴江梅（第五章）、高兴波（第六章）、王晓林（第七章）、王健（第八章）。由李连友负责总纂和定稿。

本书的出版得到了经济科学出版社张红等同志的大力支持与帮助，在此表示谢意。

编者

1994年2月

目 录

第一章 导 论	(1)
第一节 统计的功能与统计方法	(1)
第二节 统计活动过程	(9)
第三节 统计学的基本范畴	(11)
第二章 统计调查	(21)
第一节 统计调查的基本问题	(21)
第二节 统计调查的种类	(26)
第三节 统计调查的组织方式	(28)
第三章 统计整理	(37)
第一节 统计整理的意义和程序	(37)
第二节 统计分组和分配数列	(39)
第三节 统计汇总	(55)
第四节 统计资料的表现方法	(58)
第四章 综合指标	(65)
第一节 总量指标和相对指标	(65)
第二节 平均指标	(77)
第三节 变异指标	(94)
第四节 成 数	(101)
第五节 计算和应用平均指标与变异指标的原则	(105)
第五章 时间数列	(108)
第一节 时间数列的基本问题	(108)
第二节 时间数列的水平和速度指标	(113)
第三节 动态趋势分析和预测	(135)
第六章 统计指数	(144)

第一节	统计指数的一般问题	(144)
第二节	综合指数法	(146)
第三节	平均指数法	(154)
第四节	因素分析方法	(164)
第七章	抽样推断	(171)
第一节	抽样推断的基本问题	(171)
第二节	抽样推断方法与步骤	(181)
第三节	样本容量的确定	(191)
第八章	相关与回归	(197)
第一节	相关与回归分析的一般问题	(197)
第二节	简单线性相关分析	(204)
第三节	简单线性回归模型	(209)
第四节	简单线性回归预测模型	(220)

第一章 导 论

第一节 统计的功能与统计方法

什么是统计

统计一词一般有三种不同的涵义，即统计工作、统计资料和统计科学。在实际生活中，一提到统计，人们常可以从不同角度对它作出不同的解释和理解，比如，“据统计”，一般是指统计资料；“我是搞统计的”，指的是统计工作；“我学过统计”，一般是指统计科学。

统计工作，即统计实践，是指利用统计方法，从事统计设计、统计资料搜集与整理、分析和提供各种数字资料和报告的活动的总称。

有必要指出，统计工作也是一种生产活动，其产品就是各种统计资料。随着统计社会化、产业化、商品化和国际化的不断推进，统计工作的商品生产性质也将日益突出。

统计资料是指统计工作活动过程所获得的各种有关数字资料以及与之相联系的其他资料的总称。统计资料有多种表现形式，主要有统计表、统计图、统计报告、统计公报和统计年鉴等。其内容包括反映社会经济现象的规模、水平、速度、结构和比例关系、效益以及社会供给与需求的平衡状况等。

统计学，即统计理论，有社会经济统计学与数理统计学之分。本书讲的统计学是指社会经济统计学，它是社会经济统计工作实践的理论概括和科学总结。社会经济统计学以社会经济现象

总体的数量方面为研究领域，所研究和阐述的内容包括统计设计科学化、资料搜集及时准确化、资料整理系统化和统计分析实用化，是一门独立的方法论科学。

统计工作、统计资料和统计科学有着密切联系。统计工作的成果是统计资料。统计科学是统计工作实践经验的理论概括和科学总结。统计科学来源于统计实践，又高于统计实践，反过来对统计实践具有很大的指导作用。

统计的功能与特征

统计有多种功能，主要包括信息功能、咨询功能和监督功能。它们被称为统计的三大功能。

统计的信息功能是指利用科学的方法，搜集经济、科技、社会等各方面信息，并向全社会提供各方面所需信息的功效或作用。统计信息是社会经济信息的主体，信息功能是统计的基础功能。大量事实说明，人类面临一次以信息革命为中心的新技术革命，人们将生活或已经生活在信息的海洋之中。尤其是我国建立社会主义市场经济所带来的一系列变革，诸如经济主体多元化、政府职能的转变、企业生产经营的自主化和市场化等都要求统计部门尽快成为发展经济、科技、社会事业的信息中心和国民经济的核算中心。从实际情况看，全社会各个领域的各类信息最终都要在统计部门集合汇总，统计机构确是掌握宏观经济信息和微观经济信息的主渠道。统计的信息功能完全有可能满足社会各方面对信息的需要。

统计的咨询功能是指利用已经掌握的丰富的统计信息资料，运用科学的分析方法和先进的技术手段，深入开展综合分析和专题研究，为科学决策和管理提供各种可择用的行动方案和咨询建议。咨询是统计的重要功能，统计咨询科学化是决策的期望。市场经济中的各类信息浩如烟海，各种决策主体都迫切需要有一个为决策献计献策的好参谋。统计具有将大量信息在定性与定量分

析基础上，浓缩数量，提高质量，从而揭示事物发展的客观规律性和趋势的功能。

监督功能是指根据统计调查和统计分析，及时、准确地从总体上反映经济、社会和科技的运行状态，并对其实行全面、系统的定量检查、监测和预警，以促进国民经济按照客观规律的要求，持续、快速、健康地发展。

上述三种功能是一个有机整体，它们相互联系，彼此依存，相辅相成。采集和提供信息是国家统计系统最基本的职能。统计信息功能是保证统计咨询和监督功能充分发挥作用的基础。统计咨询功能是统计信息功能的延续和深化。而统计监督功能则是信息、咨询功能的进一步拓展，并反过来促进信息和咨询功能的科学化。因 此，要发挥统计的整体功能，不能忽视或偏废任何一方。只有将三种功能凝聚成一股合力，才不致使统计整体功能受到削弱，充分发挥其在现代经济管理中的重要地位和作用。

统计研究的客体是社会经济现象总体的数量方面。其根本特征是在质与量辩证统一关系中研究大量社会经济现象总体的数量方面，反映事物发展变化规律性在具体时间、地点和条件下的数量表现，揭示事物的本质、相互联系、变动规律和发展趋势。统计学作为一门完整的科学体系，它来源于统计实践，是在对长期以来统计实践的理论概括和经验总结基础上逐渐形成的。因此，统计学与统计工作的对象是一致的。二者的区别在于：统计工作是在实践中进行具体研究，统计学则从理论角度对实践经验进行总结和阐述。统计学较其他科学，有其自身的特点，归纳起来可概括为以下四点：即数量性、总体性、反映现象中的具体性和抽象性、社会性。统计研究这些特点，是由统计研究对象的特点决定的。

1. 数量性。统计学的数量性特征表明，它是从数量方面研究社会经济现象的，包括社会经济现象的规模、水平和速度；现象之间的数量关系；决定现象质量的数量界限。不论是自然现象

还是社会现象，都存在着质与量两个方面，二者是辩证统一、密切联系的。但从理论上讲，事物的质与量是可以分开认识的。统计学正是根据这一认识理论，从数量方面认识事物发展变化规律性在具体时间、地点和条件下的表现。统计研究的数量性，是区别于其他社会经济调查研究活动的根本特点，不从数量方面研究社会经济问题，就不成其为统计学了。必须指出，统计学是一门研究定量认识的学问，但必须以定性认识理论为基础，并和定性认识结合起来，遵循定性——定量——定性的科学认识规律研究事物的量。

2. 总体性。统计研究对象不是个体现象的数量方面，而是研究由许多性质相同的个体现象构成的总体数量方面。例如，工资统计不是要了解和研究某个别职工的工资，而是要反映一个国家、地区、部门或企业的职工工资情况，研究工资总额、构成及其变动的规律性。因此，统计研究的方法应是着重阐述如何认识社会经济现象的总体，并从中揭示出总体现象发展变化的规律性和趋势。统计研究把总体而不是个体作为认识对象，是由统计研究目的和社会经济现象特点决定的。统计研究要向人们揭示的是具有普遍意义的事物变动的一般规律性，只有对总体现象进行研究才能实现上述目的。社会经济现象错综复杂，各个个体现象由于所处条件不同，它们既受共同因素影响，又受个别、偶然因素制约，个别现象难以说明总体现象的本质特征和变化规律性。但应该注意，由于总体是由个体所构成，要正确认识总体，一方面首先必须从认识个体入手，另一方面必须对个体有正确的认识。因此，统计研究既要重视对认识现象总体方法的研究和阐述，又不能忽视对正确认识个体方法的研究。在认识和研究方法上，必须遵循个体——总体原则。

3. 具体性和抽象性。具体性和抽象性是统计研究同时存在的特点，各有两方面含义。就具体性而言，统计研究对象的数量是具体的量，不是抽象的量，这是与数学相比较而言的，也是统

计学与数学的重要区别。另一方面，由于统计研究的对象是具体的量，则决定了统计研究在方法上是以具体的实证分析为主。但承认统计研究的具体性特点，并不否认其同时存在抽象性。这无论是从统计研究方法还是从表现统计资料的形式都可见一斑。统计研究的对象是社会经济现象总体数量方面，目的是揭示事物发展变化的一般规律性，这本身就需要运用抽象的方法进行研究，否则是不会概括出事物的本质特征及其变化规律性。从另一角度看，统计指标作为社会经济现象数量方面的表现工具，它既有具体性又有抽象性。具体性指它反映的是具体事物在具体时间、地点和条件下的具体数量表现。但统计指标本身就具有抽象性，尤其是相对指标和平均指标本身就是抽象化数值，即使总量指标也掩盖了总体内各单位之间的数量差异。过去教科书只提具体性，不讲抽象性，对于学生正确理解统计学的性质和统计指标特点是不利的。

4. 社会性。统计学的社会性特点主要体现在两方面：首先，统计研究的主体——人具有社会性。人首先是一种社会的人，其次才是一种自然的人。统计研究是一种人的主观认识活动，必然受到一定社会、经济观的制约。其次，统计研究的客体——社会经济现象的数量方面也具有社会性，一定的量只是表现一定的质。社会经济现象的质都是人类有意识的社会活动及其产物，都隐藏着人与人的关系，即社会关系。

统计研究的基本方法

前已说明，统计学旨在通过对统计实践的经验总结和理论概括，以不断地完善本科学和指导统计实践，这要求通过相应的统计研究方法来完成。同时，由于统计实践与统计理论二者密切联系，因此，统计工作中长期以来所形成的方法，也构成统计学的研究方法。统计工作具有多阶段性，每个阶段都有许多特定的统计方法。但归纳起来，主要有下列几种基本方法。

1. 大量观察法。大量观察法是指对所研究的事物的全部或足够多数的单位进行观察的方法。这是由统计研究对象的大量性和复杂性决定的。大量复杂的社会经济现象是由许多个别现象在诸多因素综合作用下形成的，任何个别事物都处在相互联系、相互制约的统一整体中，不可能脱离整体而孤立存在。这些个别事物的特征及其数量表现有很大差别，不能任意抽取个别的或少量单位事物进行观察。必须在对被研究对象的全面分析基础上，确定调查对象的范围，观察全部或足够多数的调查单位，借以对客观现象的规律性有所了解。所以，大量观察法是统计研究的基本方法之一。运用大量观察法对同类社会经济现象进行调查和综合分析，可以将现象中次要的、偶然的因素作用排除掉，以研究主要的、共同起作用的因素对现象总体的影响，从中探寻其呈现的规律性。统计研究广泛运用大量观察法，组织各种统计调查，诸如统计报表、普查、抽样调查等，都是通过对某种社会经济现象的大量观察，来研究其现状及其发展变化规律性。

2. 分组法。分组法是指根据所研究事物总体的特点和统计研究任务，按一定标志把总体划分为若干个性质不同的组或类型的一种统计方法。利用统计分组法可以做两方面工作，一是将通过大量观察得到的，反映错综复杂和多种类型的社会经济现象资料划分类型，以确定所研究现象的同质总体；二是将同质总体中的单位区分为若干个小总体（组），以反映总体内部的分布特征。上述两项工作都是为统计资料的加工整理、进一步加工整理和统计分析奠定基础。社会经济现象是十分复杂的，不利用统计分组法，就不可能从数量方面对其进行科学的分析研究。

3. 综合指标法。综合指标法是指利用综合指标，对现象总体的数量特征进行综合反映和分析的方法。统计学是研究社会经济现象总体数量特征的科学，从总体上认识事物是统计研究的根本原则，而综合指标则是表现现象总体数量特征的重要手段。所以，综合指标法是统计研究的基本方法之一。统计研究常用的综

合指标有总量指标、相对指标和平均指标。

4. 归纳推断法。归纳推断法是归纳法和推断法的统称。归纳法是指由个别到一般，由事实到概括的推理方法。从个别到一般是统计研究应遵循的重要原则之一，所以，归纳法是统计研究常用的方法。它可以使我们从具体事实得出一般知识，增长新的知识。但统计研究中常有这种情况，即我们所观察的现象尽管是大量的，但有时毕竟是总体的一部分，而需要判断的却是总体，这就产生根据局部样本资料对总体数量特征作判断的置信度问题。所谓置信度，是指根据样本资料对总体所作的结论在多大程度上可以相信的问题。统计推断法就是以一定的置信度，根据样本数据来判断总体数量特征的推理方法，它是现代统计学的基本方法，被广泛地应用于统计研究的许多领域。

上面介绍的统计研究的四种基本方法并不是孤立存在的，它们相互联系，相辅相成，从而构成一个完整的统计研究方法体系。综合指标法和分组法相互依存，密不可分。统计分组的目的是为正确运用综合指标研究社会经济现象的质和量创造条件。综合指标也离不开科学的统计分组。如果没有科学的分组，综合指标则往往会掩盖总体内部的差异，成为笼统的指标。而综合指标和统计分组又是建立在大量观察法的基础上的。归纳推断法是统计研究的进一步深化，通过归纳推断所作的结论也是建立在前三种基本方法的基础上。同时，只有更多地运用归纳推断法，统计研究的领域才更广泛。

必须指出，上述只是统计研究的基本方法，并不是所有的方法。在具体运用时，除了注意几种基本方法相互配合使用外，还应注意与其他方法相结合。比如，在调查方法上，把大量观察同重点调查、典型调查结合起来；在综合分析方法上，把综合指标分析和具体情况分析结合起来等。

统计学的理论和方法论基础

统计学是一门具体的方法论科学。任何一门具体方法论科学都是建立在一定的理论基础和一般方法论基础上的，统计学也是如此。社会经济统计学研究的是经济领域的数量问题。因此，它的理论基础是经济学。统计学在研究指标的设计、分类分组的方法以及对事物作出分析判断时，都必须以经济学所确定的经济范畴和经济理论为依据。例如，统计要研究一定时期投资与消费的关系，就必须以经济理论作指导，首先明确投资和消费的各自涵义及其质的规定性，其次才是分析它们的数量表现。

统计学作为一种研究认识方法的科学，是以唯物辩证法为方法论基础的。二者是具体与一般的关系，后者对前者具有指导作用。例如，统计研究必须从实际出发，尊重客观事实，如实反映情况等，就是根据辩证唯物主义存在决定意识的原理提出的原则。再如，统计学在研究事物量的方面时，必须遵循“质——量——质”的原则，在确定社会经济现象质的规定性基础上，研究数量差别，并进一步上升为对质的理性认识，就是根据唯物辩证法关于事物质和量相互联系、相互制约的原理规定的，等等。

统计学与数学都是研究数量问题的，二者之间必然存在一定联系，尤其与概率数理统计的关系更为密切。统计学在研究社会经济现象总体数量特征时必然要运用一些数学方法。这里，数学方法是手段，而认识社会经济现象的规律性是目的。正确处理这一关系的原则是，只要概率数理统计方法对准确认识某些具有随机性的社会经济现象有所帮助，统计研究就要大胆使用。但应采取“拿来主义”态度，即要借助于概率论的研究成果，只采用其结论部分，而不要将注意力集中于某些原理与公式、定律的推导上。

第二节 统计活动过程

统计学与统计工作密不可分，统计科学的形成和发展离不开对统计实践的认识。统计活动本身又是一种认识活动，所以，在介绍具体统计活动过程之前，有必要对认识过程的三要素有所了解。

统计认识过程

认识过程是由三个基本要素构成的，它们分别是：作为主体的人、作为客体的认识对象和认识手段。认识是客观存在的认识对象在人们观念中的反映，是人们理解认识对象的过程。人们在理解和认识客观事物过程中，往往依据眼、耳、鼻等感觉器官这样一些最基本的认识手段。但像显微镜、照相机、摄影（像）和计算机等这样一些扩大和延长肉体机能的科学手段在认识过程中的地位和作用越来越重要。

认识过程有经验 and 理论两个阶段。经验阶段是指人们在日常实践中，通过观察、观测、调查、实践等所产生的对客观事物经验的认识。经验的认识具有极其重要的意义，但它只是对客观事物表面现象的认识，还不是说明事物本质的认识。理论阶段是以对客观事物经验知识为基础，认识事物本质和现象一般的根据，并认清事物本质何以呈现某些规律性的认识阶段。由于理论认识可以透过各种现象说明一般性和规律性，揭示在经验认识看来完全不同的各现象间的联系，并据以预测现象的发展趋势，从而也就超越于经验认识。但经验认识与理论认识互为前提，共同构成完整的认识过程。

统计工作程序

一般统计活动的全过程包括五个环节，其程序依次是统计设

计——统计资料搜集——统计资料整理——统计资料分析——统计资料提供与开发利用。

统计设计是根据统计研究对象的性质和研究目的，对统计工作各方面和各环节进行通盘的考虑和安排。统计设计的结果表现为各种统计制度、标准、规定、方法和一系列设计方案，如统计报表制度、统计分类标准、统计调查方法、统计资料整理方案等等。统计设计的主要内容有：统计分类和分组的设计、统计指标和指标体系的设计、统计表的设计、统计资料采集方法的设计、统计工作各部门和各阶段之间相互协调与联系的设计、统计力量的组织与安排等。统计设计在统计工作中有着决定性的作用。因为只有在高质量的统计设计方案指导下，才能科学有序地开展后续几个阶段的各项工作。

统计资料搜集就是根据统计方案，为充分占有统计资料而有计划地开展的各种调查研究活动。统计调查的任务是根据事先确定的调查纲要，及时、准确、全面地搜集所研究的社会经济现象有关资料。这一阶段工作是整个统计工作的基础，通过调查所搜集的统计资料是否客观和系统，直接关系到统计资料整理和统计分析结论的科学性。

统计资料整理是对调查资料加以科学分类和汇总，使之条理化、系统化，将反映各个单位的个别特征的资料转化为反映总体数量特征的综合资料的工作过程。统计资料整理是统计工作的中间环节，它是我们对社会经济现象由个体认识过渡到总体认识，由感性认识上升为理性认识的必经阶段，既是统计调查的继续，又是统计分析的前提。因此，在统计工作中的地位也非常重要。

统计资料分析是指采用各种统计分析方法，对经过加工整理的统计资料所作的分析研究。统计资料分析的任务是，根据研究目的，通过计算和分析一系列统计指标，揭示所研究社会经济现象的数量特征及其规律性，并作出科学的结论和对未来趋势的推