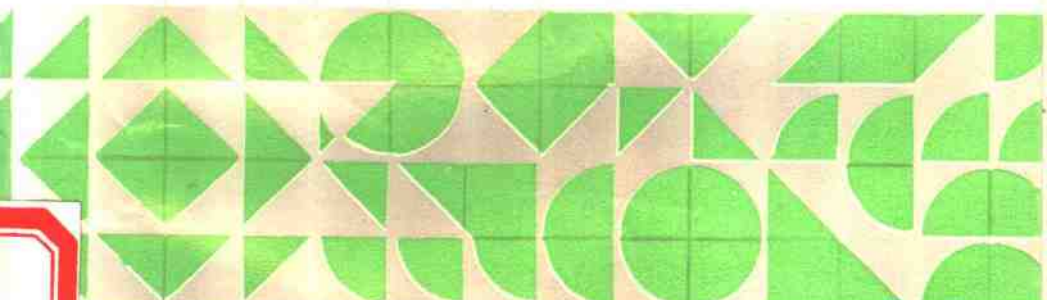


□根据高校财经专业核心课大纲编写

统 计 学

张小斐 刘 扬 主编



电子工业出版社

根据高校财经专业核心课大纲编写

统 计 学

主 编 张小斐 刘 扬

副主编 王承烈 刘定平

电 子 工 业 出 版 社

(京)新登字055号

内容提要

本书按照国家教委1989年12月审定的“统计学”教学大纲的要求，结合当今统计学的最新成就，从理论与实践应用的结合上，介绍了统计学的性质、研究对象以及各种统计方法。

统 计 学

主 编 张小斐 刘 扬
责任编辑 严 寒

电子工业出版社出版（北京市万寿路）
电子工业出版社发行 各地新华书店经销
山东省泰山新华印刷厂印刷

开本850×1168毫米1/32印张：11.813 字数：296千字

1992年7月第1版 1992年7月第1次印刷

印数：5000册 定价：7.00元

ISBN7-5053-1817-9/F·115

序

统计学是一门关于客观现象资料的搜集、描述、分析和推断的方法论学科。它从数量的角度，通过对现象的大量观察，发现和研究客观现象的内在统计规律性，从而进一步认识现象的内在本质。它涉及有关统计调查、观察描述、资料的分析与推断等一整套统计方法。我们知道，客观现象通常是在一系列复杂因素影响下形成的，其中有的因素起着重要的决定的作用，而有些则起着不确定性（随机性）的偶然的作用，这就使得这类现象的数量具有这样的性质，即对于每个个体来说具有一定的随机性，而对于足够大量的总体来说，却又具有相对稳定的共同趋势而显现出一定的规律性。恩格斯说过：“在表面上是偶然性在起作用的地方，这种偶然性始终是受内部的隐藏着的规律支配的，而问题只是在于发现这些规律”^①。统计研究的特点正是在于对同类大量现象的观察和综合分析，消除偶然的次要因素影响，以突出研究主要的决定因素作用的规律性，从而更好的认识事物。统计作为一种重要的定量分析工具，它广泛应用于自然现象、技术现象领域，也广泛应用于社会现象领域。就社会经济领域而言，无论是社会物质生产、经济活动过程，还是物质文化生活、精神条件与生活环境，无论是宏观，还是微观，统计方法的应用十分广泛。随着我国社会主义制度的建立与发展，有计划的商品经济的推行，以四个现代化为中心的经济建设事业的蓬勃发展，都要求有包括统

^①恩格斯：《马克思恩格斯全集》第21卷，人民出版社 1965年9月第一版，第341页。

计方法在内的定量分析的广泛而深入的运用，及在定性分析的基础上卓有成效地开展定量分析。现代计算技术和电子计算机的突飞猛进为此创造了极为有利的条件。因此，切实地运用统计方法有着现实而十分重要的意义。

本教程按照国家教委1989年12月审定的“统计学”教学大纲的要求，对统计学的性质、研究对象和各种各样的统计方法作了系统全面的介绍。既注意了统计基本知识和方法的系统介绍，又突出了重点和难点；既重视传统的内容，又注意吸收国际上统计科学的新成就；既注意了统计理论与方法，又注意了其在社会经济领域的具体应用。该书遵循审定的教学大纲，但又充分反映了作者在某些方面一些更合理更准确的见解。在叙述上，作者力求由浅入深，通俗易懂，在严格性和通俗性的关系处理上有较好的兼顾。该书注意了后续专业课程的需要，也注意了和相关课程的关系处理。总之，该书不论在内容、方法上或体系安排及写法上，比传统的写法都有较大的改革和提高，在不少方面具有明显的特色。

该书适合作高等院校财经类专业《统计学》课程的教材，对于广大经济管理干部充实统计知识和掌握数量分析方法也会大有裨益。我深信，这本书的出版，必将对财经专业统计教学以及推动经济工作数量分析作出应有的贡献。

周兆麟

1991年8月于广州

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计学的对象与方法.....	(1)
第二节 统计的作用与组织.....	(7)
第三节 统计学的基本范畴.....	(11)
第二章 统计调查与整理	(19)
第一节 统计调查的内容与方法.....	(19)
第二节 统计调查的组织.....	(22)
第三节 统计资料的整理.....	(26)
第四节 统计综合指标.....	(35)
第五节 统计表.....	(42)
第三章 统计分布	(46)
第一节 频率和概率.....	(46)
第二节 频率分布.....	(54)
第三节 概率分布.....	(63)
第四章 统计特征值	(80)
第一节 平均数.....	(80)
第二节 变动度.....	(99)
第三节 成数.....	(107)
第四节 概率分布的特征值.....	(111)
第五章 抽样推断	(119)
第一节 抽样推断的基本概念.....	(119)
第二节 随机抽样方法和抽样分布.....	(124)
第三节 参数估计.....	(133)
第四节 假设检验.....	(147)

第六章 相关与回归	(162)
第一节 相关分析.....	(162)
第二节 简单线性回归模型.....	(179)
第三节 多元线性回归与相关分析.....	(194)
第四节 线性回归模型的残差分析.....	(213)
第七章 指数分析	(217)
第一节 统计指数的概念与分类.....	(217)
第二节 总指数的综合形式.....	(221)
第三节 总指数的平均形式.....	(234)
第四节 指数体系与因素分析.....	(243)
第八章 时间数列分析与预测	(257)
第一节 时间数列的编制.....	(257)
第二节 动态发展水平与速度.....	(260)
第三节 动态趋势分析与预测.....	(274)
第九章 国民经济核算	(302)
第一节 国民经济核算与两大核算体系.....	(302)
第二节 物质产品平衡表体系.....	(305)
第三节 国民帐户体系.....	(314)
第四节 两大核算体系的综合比较.....	(324)
第五节 我国新国民经济核算体系.....	(327)
第十章 社会经济指标体系	(332)
第一节 社会经济指标体系的设计.....	(332)
第二节 国民经济指标体系.....	(341)
第三节 企(事)业经济指标体系.....	(348)
附表一 标准正态分布函数数值表	(356)
附表二 t 检验的临界值表	(358)
附表三 F 检验的临界值 (F_{α}) 表	(359)
附表四 χ^2 检验的临界值表	(369)
附表五 Z—变换表	(371)

第一章 总 论

第一节 统计学的对象与方法

统计学是统计实践活动发展的产物。统计实践活动是随着国家的出现而产生的。古代国家为了赋税、徭役、征兵等需要，进行了人口、土地、粮食等方面的统计。然而，在前资本主义社会，受制于落后的生产力和生产关系，统计活动只是一些原始的登记和简单的计算，在广度和深度上都有很大的局限性，因而不可能产生统计学。资本主义经济的发展，拓宽了统计活动的领域，加深了统计认识的层次，提出了建立统计科学的要求；同时，大量统计资料和统计实践经验的积累，也为统计科学的建立准备了条件。于是，统计理论开始形成，统计科学开始建立。随着社会的进步和科学技术的广泛应用，统计科学日趋完善，已成为现代科学体系中特别活跃、特别有成就的一门科学。

一、统计学的研究对象

一般而言，统计学的研究对象，是自然和社会现象总体的数量关系。依据具体研究对象的性质和特点，可把统计学分为自然技术统计学、数理统计学和社会经济统计学等。自然技术统计学，是研究认识自然技术现象总体数量关系的方法科学。数理统计学，是研究认识随机现象总体数量关系的方法科学。而社会经济统计学所要研究的，则是社会经济领域中现象总体的数量方

面，就是说，社会经济统计学以社会经济现象总体的数量特征和数量关系作为自己的研究对象。本课程所讨论的主要内容，是社会经济统计学。

社会经济统计学以社会经济现象总体的数量方面为研究对象，从根本上说，是由事物具有量的规定性决定的。一切客观事物都具有质和量两个方面，是质和量的统一体。事物的质是事物的内在规定性。事物的量是事物的外在规定性。这种外在规定性，使人们能够用数量来表示事物的规模、水平、程度、速度、对比关系等等。区分事物的质是认识事物的开始，是认识量的前提。而由质进到量，则是对事物质的认识的深化。所以，事物的数量是认识客观现实的重要方面。只有弄清了事物量的大小、量的关系，才能进一步认识事物的内在联系。

社会经济现象的规模、水平和数量关系，是在一系列复杂因素的影响下形成的。但这些因素的影响作用并不是等同的。有些因素是主要的，起着决定的、普遍的作用；有些因素是次要的，起着偶然的、局部的作用。各种因素对各个体单位实际发生作用和它们相互结合方式的不同，使得社会经济现象中的每个个体单位具有一定的随机性质，而对于由足够多数个体单位构成的总体来说，又具有相对稳定的共同趋势，显示出一定的规律性。拿一个国家或地区的居民消费水平来说，各个具体居民户由于收入来源和人口数的不同，其具体消费支出及其变化情况会表现出一定的随机性；但由于生产力状况和消费习惯等因素的影响，从全体居民的一般消费水平看，会具有相对稳定的共同倾向，显示出一定的规律性。统计研究的特点，就在于通过对同类现象的大量观察和综合分析，排除偶然的、次要的因素的影响，揭示主要的、决定的因素作用的规律性。对个别单位具体事实的调查登记，只是统计研究的必要手段，而不是研究目的。统计的大量观察和综合分析，是使其成为认识客观现象规律性的重要方法。

二、统计学的性质

关于社会经济统计学的性质，概括地说，它是一门认识社会经济现象总体数量特征和数量关系的方法论科学，它属于社会科学中的方法论和应用性的学科。

在理解这一学科的性质时，首先要注意处理好对象与方法的关系。社会经济现象的数量和数量关系是客观存在的，也是多种多样的。在经济和社会活动中，人们不断提出认识这些数量和数量关系的要求，逐步确立了统计的研究对象。把实践中的认识方法加以总结、完善，并使之理论化，就形成了这门方法论的科学。因而统计方法与研究对象有着密切联系。社会经济现象数量关系的复杂性，使得这门科学成为一个庞大的方法体系。这个方法体系包括认识方法、工作方法和组织方法等等。其中，有些方法具有较广泛的通用性和适应性，可比较普遍地应用于认识自然现象和社会现象，有些方法只适用于社会经济现象，还有些方法只能用于某些专业。

其次，要注意处理好应用科学与实质规律的关系。统计学是一门应用科学。与理论科学不同，它不直接阐明社会经济现象客观规律的内在联系，而是为研究现象客观规律性提供指导原则和方式方法，它是认识客观规律的手段。认识方法与客观规律也是密切联系着的。一方面，现象普遍的具体的联系为统计计算方法和分析方法提供了依据，即正确的方法必须是客观规律性的反映；另一方面，方法对认识规律又有积极的反作用，只有方法对，才能情况明，才能提高认识规律的能力。按客观规律办事，说的正是这样一种辩证关系，就是既认识了规律，又能形成正确处理问题的方法。

三、统计学的研究方法

统计学是一门方法论科学，统计研究的基本方法是大量观察

法、综合分析法和归纳推断法。

1. 大量观察法。大量观察法是指对总体的全部或总体中的足够多数单位进行调查研究。统计认识的根本目的，是要从总体上弄清社会经济现象和过程的规律性。然而，由于影响和决定社会经济现象和过程的因素的错综复杂，总体中各单位的品质属性和数量特征就会有不同的表现，甚至很大的差别。因此，要达到统计认识的根本目的，就不能只观察个别或少数单位，而必须观察总体中的足够多数乃至全部单位。占有了充分的实际资料，就奠定了坚实的认识基础。统计调查中的许多方法，如统计表、普查、抽样调查等等，都是观察总体中大量或足够多数单位，借以了解社会经济现象发展情况的。

2. 综合分析法。所谓综合，是指把大量观察所得到的资料，加工成各种综合指标，以反映总体的一般数量特征。综合对统计研究有极为重要的意义。对大量原始数据进行整理汇总，计算出各种综合指标，就可以测度现象在具体时间、地点条件下所达到的规模、水平、比例和速度，也可以描述总体各单位变量分布的集中趋势和离中程度。常用的综合指标有总量指标、相对指标、平均指标等。所谓分析，是指对综合指标进行分解和对比分析，以研究总体的差异和数量关系。统计分组法在统计分析中居于重要的地位。常用的统计分析方法还有动态趋势分析法、因素影响分析法、相关与回归分析法、综合平衡分析法等等。

3. 归纳推断法。统计研究中的归纳法，是指通过统计调查，由观察各单位的特征，得出关于总体的某种信息。统计是研究总体一般数量特性的，总体一般数量特性又寓于各单位的个别的、具体的特性之中。归纳法可以帮助人们从个别单位的具体特性中，抽象出总体的一般数量特性。统计综合指标就是用归纳法得到的，它概括地反映了总体的一般数量特性。通常人们所观察或能够观察的单位只是总体的一部分，而需要判断的总体范围却

是很大的，甚至无限的。这就产生了根据总体的局部资料，对全部总体数量特征作出推断并给出置信度的问题。以一定的置信标准，根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推理方法，即统计推断法。统计推断法既能用于对总体数量特征的估计，也能用于对总体某些假设的检验。在统计研究中，人们观察的资料往往是样本资料，所以，统计推断法也就成为一种应用很广泛的方法。

鉴于社会经济现象总体的复杂性和统计方法的多样性，在统计认识活动中，应注意多种方法的结合应用。在调查方法上，要注意把大量观察与典型调查结合起来。在分析方法上，要注意把综合分析和具体情况分析结合起来。多种方法结合应用，可以提高认识能力，全面深入研究问题，更好地发挥统计认识社会有力武器的作用。

四、统计学的理论和方法论基础

运用统计方法研究某一领域的实际问题，必须以该领域的理论为指导。社会经济统计学研究社会经济现象的数量方面，因而其理论和方法论基础是马克思主义的哲学和政治经济学。以马克思主义的理论为指导，运用唯物辩证的方法研究社会经济发展的新形势、新问题，总结新经验，是做好统计工作和发展统计学的根本保证。

1. 统计学的理论基础。社会经济统计学的理论基础是马克思主义历史唯物论和政治经济学。历史唯物论研究社会生活各方面的相互联系，揭示了社会发展的一般规律。这些联系和规律是社会现象数量表现的质的规定，是统计学研究社会现象数量方面的根本依据。政治经济学研究生产过程中人与人之间发生的经济关系，阐明了人类社会中物质资料生产和交换的规律。这些关系和规律是经济现象数量表现的质的规定，是统计学研究经济

现象数量方面时的根本依据。以质的规定作指导,进行量的描述和推断,在质和量的高度统一中研究社会经济现象总体的数量方面,这不仅是统计理论应遵循的原则,也是统计工作应遵循的原则。

2. 统计学的方法论基础。社会经济统计学的方法论基础是唯物辩证法。唯物辩证法给人以科学的世界观和方法论,它为认识世界和改造世界的一切活动提供了一个总的普遍的方法。统计作为一种认识活动,其方法必须以唯物辩证法为指导。例如,根据唯物辩证法存在和意识关系的原理,统计调查强调尊重客观事实,如实反映情况;根据事物物质和量相互联系、相互制约的观点,统计研究注重在质与量的统一中考察社会经济现象的数量水平和关系;根据对立统一的法则,统计分析要求全面看问题,分清事物发展过程中的主流和支流、本质和现象,抓住主要矛盾和矛盾的主要方面,通过社会经济现象的数量看事物发展变化的规律性;等等。总之,不论是调查方法、整理方法,还是分析方法,都应坚持唯物辩证法的立场、观点和方法。

还应该注意发挥概率论在社会经济统计中的作用。但必须认识到,它不能作为社会经济统计学的理论和方法论基础。概率论是数学的一个分支,它以最一般的形式研究随机现象的数量关系和变化规律,它从数量方面体现了偶然与必然、个别与一般、局部与总体的辩证关系。概率论所提供的原理和方法,对于社会经济统计学的数据整理、综合分析,对于安排统计试验,制定抽样方案,设置经济数学模型,进行估计和预测等等,都有重要的作用。虽然概率论能够帮助人们通过偶然性发现必然性,认识现象规律性的表现形式,但它不能说明现象的本质,也不能解释现象的内在规律性,所以概率论不能作为社会经济统计学的理论和方法论基础。

第二节 统计的作用与组织

社会经济统计学来自统计实践，反过来，又指导统计实践，为统计工作服务。因此，有必要弄清统计工作的任务和作用、统计活动过程和我国的统计组织。

一、统计的基本任务和作用

《中华人民共和国统计法》第二条规定：“统计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。”

要完成统计的任务，既需要全面正确地认识统计的作用，又需要科学准确地发挥统计的作用。统计的作用体现在统计的职能上。具体说，统计的作用是：

1. 反馈信息。统计信息职能，是指根据科学方法，采集和提供信息。统计的研究对象是重要的信息源，统计的研究方法是重要的搜集、加工和提供信息的手段。在现实的经济和社会活动中，统计信息是社会经济信息的重要部分。统计部门或统计工作者可以通过统计调查和综合分析，为各级领导制定政策、了解情况、指导工作提供信息，为广大公众服务。

2. 提供咨询。统计咨询职能，是指利用丰富的统计信息，运用科学方法进行综合分析，提出咨询或对策建议。统计部门有提供咨询的优势，它有广阔的信息源，可以利用各种各样的方法采集到丰富的资料，还可以利用各种各样的方法对这些资料进行全面加工和综合分析。统计部门应该发挥这种优势，为各级机关、团体、企业以及广大公众的社会经济活动和科学研究提供咨询或对策建议。

3. 实施监督。统计监督职能，是指通过信息反馈来检验决策方案是否科学、可行，并对决策执行过程中出现的偏差提出矫正意见。统计部门应充分发挥统计监督职能的作用，充分运用各种统计手段，对经济、社会以及科技的运行状况进行监测，及时发出预警；对政策、计划、措施的执行情况进行跟踪监督，使其不偏离目标；对违纪现象进行揭露，维护统计数字的真实性，实事求是地反映实施效果。总之，统计监督应该为国民经济的宏观控制和微观管理提供优质服务。

4. 支持决策。支持决策是统计咨询职能的进一步发挥，决策咨询也是我国统计工作的一项重要职能。统计要支持决策，就要运用系统的历史和现实资料，预测国民经济和社会发展的前景，并根据不同情况，为决策系统提供各项可供选择的决策方案。支持决策，也包括为决策现代化、民主化、科学化提供手段。

信息、咨询和监督三位一体，构成了统计的整体功能。发挥统计整体功能，是我国长期统计工作，特别是改革开放以来统计工作实践经验的总结，是国家科学管理和宏观调控的客观需要。

二、统计活动过程

和其他认识活动一样，统计认识活动在整体上是一个不断深化的无止境的长过程，要随着客观事物的不断变化而不断地进行。但就某一项统计活动的过程来说，它一般由这样几个环节构成，即统计任务的确定、统计设计、统计资料的搜集、统计资料的整理、统计资料的分析、统计资料的管理和提供。统计工作具有高度的集体性和广泛的群众性，参与统计活动的各个地区、部门、单位，一个环节衔接一个环节，形成密集的统一网络，需要密切协作、互相配合、共同努力，方能全面完成一项统计活动的全过程。

统计任务的确定，是根据各个时期国民经济和社会发展提出

的问题，或经济管理、科学研究的要求，而制定统计指标、调查范围和调查期限等等。其中，确定所需要研究的那些社会经济方面的基本数量，使其归结为明确的统计指标和指标体系，是统计任务确定的重要内容。

统计设计，是对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘考虑和安排。统计设计的结果形成设计方案，如指标体系、分类目录、调查方案、整理方案以及数字保管和提供制度等等。统计设计有整体设计与专项设计、全阶段设计与单阶段设计之分。统计设计是贯彻统计工作集中统一原则的重要保证。

统计资料的搜集，即统计调查，是根据统计方案的要求，有计划地开展调查，占有充分的材料。正因为调查是为了搜集被研究现象的准确可靠的材料，获得丰富的感性知识，所以这一环节是认识事物的起点，是进一步统计认识活动的基础环节。

统计资料的整理，是对调查资料加以综合汇总，使之条理化、系统化。统计整理是统计工作的中间环节，其主要任务是对材料按一定标志进行分组，其目的是使资料便于进一步分析。

统计资料的分析，是对经过加工汇总的资料进行分析研究。这一阶段的任务是依据各种分组和总计材料计算各项分析指标，揭示现象的发展趋势和比例关系，阐明现象和过程的特征和规律，以作出科学的结论。因而，这一环节是统计研究的决定性阶段。

统计资料的管理和提供，是统计信息社会化的重要步骤。国家统计局部门在搜集整理准确而丰富的统计信息基础上，建立数据库、信息库，并进一步形成思想库、智囊库，办好开放式统计，以多种多样的方式提供资料和咨询，为各级决策以及统计监督提供优质服务。

三、我国的统计组织

统计工作是一项组织严密的科学活动，必须有一套完整的符

合我国情况的统计组织制度和管理体制，只有这样，才能保证社会经济统计作用和统计整体功能的发挥，保证统计工作任务的顺利完成。我国组织统计工作的原则是集中统一。依据这一原则，在全国范围内建立了集中统一的强有力的统计系统。这一统计系统执行统一的方针政策和统计调查计划，贯彻统一的统计制度和统计标准，使用统一的统计报表和数字管理制度。集中统一原则还要求协调统计、会计和业务三种核算。国家对集中统一的统计系统，实行的是统一领导、分级负责的管理体制。

我国集中统一的统计系统由以下三个部分组成：

1. 国家综合统计系统。由国家统计局和地方各级政府的统计机构所组成，是我国统计组织的主要系统。

2. 业务部门专业统计系统。由中央和地方各级业务部门的统计机构所组成，是我国专业统计组织的子系统。

3. 基层单位统计组织。包括乡镇统计组织或统计专业人员、企事业单位统计组织或统计负责人。

四、我国的统计法制

统计法是一项重要的经济法规。通过统计立法，可以将统计工作的性质、任务、管理体制、工作制度、机构设置、有关当事人的职责、权利、义务和违法的法律责任等用法律的形式确定下来，以便为各级从事统计工作的机构和人员提供必须遵循的规范和准则。

我国第一部统计法——《中华人民共和国统计法》，于1983年12月8日，经第六届人民代表大会常务委员第三次会议审议通过，并于1984年1月1日开始施行。1987年2月15日，经国务院批准，国家统计局发布了《中华人民共和国统计法实施细则》，对我国统计法制的基本内容作了具体规定。这些法规明确了统计工作规范、权责保障和法律责任，使我国统计工作在法治的轨道上迈出了重要的一步。