

统计学新编

主 编 傅红妍 陈彪 林刚



警官教育出版社

统 计 学 新 编

主 编	傅红妍	陈·彪	林 刚
副主编	梁莱歆	蒋小平	汤 莉
	林 勇	张 翼	刘福印

警官教育出版社

统 计 学 新 编

TONGJIXUE XINBIAN

傅红妍 陈彪 林刚 主编

警官教育出版社出版

(100038 北京市西城区木樨地北里2号)

河北省栾城县印刷厂印刷 本社发行

1998年3月第1版 1998年3月第1次印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 10.25

字数: 255 千 印数: 0,001~3,000 册

ISBN 7-81027-952-1/G·378 定价: 16.00 元

本社图书出现印装质量问题, 由发行部负责调换

联系电话: (010) 63274348

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 统计学的一般问题	(1)
第二节 统计学的方法	(10)
第三节 统计学的几个基本概念	(17)
第二章 统计资料搜集与整理方法	(33)
第一节 统计资料搜集的意义及方式方法	(33)
第二节 统计资料整理的基本问题	(45)
第三节 统计分组	(49)
第四节 分配数列	(56)
第五节 统计表	(64)
第三章 综合指标法	(69)
第一节 总量指标和相对指标	(69)
第二节 平均指标	(79)
第三节 标志变异指标	(94)
第四章 时间数列分析法	(104)
第一节 时间数列的基本问题	(104)
第二节 时间数列的水平指标	(110)
第三节 时间数列的速度指标	(121)
第四节 时间数列的变动分析	(132)

第五章 统计指数法	(152)
第一节 指数的一般问题.....	(152)
第二节 综合指数的编制及应用.....	(155)
第三节 平均指数的编制及应用.....	(166)
第四节 指数体系与因素分析方法.....	(174)
第六章 抽样推断法	(188)
第一节 抽样推断的基本问题.....	(188)
第二节 抽样推断的方法与步骤.....	(196)
第三节 抽样推断的组织方式.....	(213)
第四节 样本容量的确定.....	(226)
第七章 相关与回归分析法	(231)
第一节 相关分析的一般问题.....	(231)
第二节 简单线性相关分析.....	(234)
第三节 一元线性回归分析.....	(241)
第四节 多元线性回归分析.....	(255)
第八章 统计预测方法	(261)
第一节 统计预测的一般问题.....	(261)
第二节 调研预测.....	(266)
第三节 趋势预测.....	(274)
第四节 回归预测.....	(290)
附 录	(300)
后 记	(321)

第一章 导 论

第一节 统计学的一般问题

一、统计的涵义

统计一词，源于中世纪拉丁语的 status，其意是指各种现象的状态和状况。最早当作学名使用的是 18 世纪德国的 statistika，即统计学。后传入英国，译为 statistics。在我国古代汉语中，统计仅为“统而计之”之意。而在英文中，statistics 一词作为复数词应用时，指的是统计资料，作为单数词应用时，则指统计学。

对于什么是统计，从不同的角度思考会有不同的理解。作实际工作的很自然地会把统计理解为调查、整理资料和计算分析的整个过程，而作理论研究的则会把统计理解为一种科学。其实，这些理解都不够全面。如果只提“统计”二字而不附加别的词，则应该是泛指统计工作、统计资料和统计学三种涵义。这样理解比较符合客观实际。

统计工作是对客观现象数量方面的认识过程，它是针对统计研究的对象，调查、整理和分析统计资料，掌握被研究现象的本质和数量规律的工作过程。

统计资料是指反映被研究现象的规模和各种比例关系的数字及有关情况，如统计表、统计图、统计分析报告和统计资料汇编等，它是统计工作的成果。另外，统计资料又称统计信息。

统计学是系统地论述统计理论和方法的科学，它是统计实践经验的理论概括。

上述统计的三种涵义是密切联系的。统计工作是统计的实践过程，为认识社会提供其工作成果——统计资料。统计工作的好坏直接影响统计资料的数量和质量。而统计工作的发展需要统计理论的指导，统计学则是统计工作发展到一定阶段的产物，是统计实践经验的科学总结和理论概括，它源于实践，又高于实践，对统计实践起着指导作用。同时统计工作要以统计学为理论指导，并进行实践检验和发展统计理论。三者相互联系，是理论与实践的辩证统一的关系，所以习惯上把这三者通称为统计。

需注意的是，在使用“统计”一词时，应根据具体情况和内容，明确它指的是三种涵义中的哪一种，或是三种涵义的泛指。

二、统计学的研究对象和特点

统计学是一门独立的科学，它有着自己的研究对象和相应的研究方法，形成完整的理论体系。只有对统计学研究对象有明确的理解，才能进一步认识统计学的特点、研究领域及其研究方法。

统计学的研究对象是客观现象总体的数量方面，即客观现象总体的数量特征和数量关系，通过对这个研究对象的研究，以认识客观现象发展规律的具体表现。

人类要改造世界，就必须认识世界，而要认识世界，又必须对世界做周密细致的调查研究。调查研究是一种认识过程，这个过程表现为：人是认识的主体，事物是认识的客体，认识过程就是主体对客体的反映。

统计学的研究领域包括自然现象和社会现象，研究自然现象方面的统计是科学技术统计，研究社会现象方面的统计是社会经济统计。本书主要研究的是后者。

关于统计的特点，可以从统计本身的性质来说明，也可以从统计研究对象的性质来说明，这两方面有密切联系，但还不完全一致。我们这里讲的是统计研究对象的特点，可以归纳为以下几点：

（一）数量性

数量性是社会统计研究对象的两个主要特点。其中涉及数量的多少，现象之间数量关系以及质量互变的数量界限，通过对社会经济现象的数量关系的调查研究，说明社会现象发展规律在一定时间、地点及条件下的数量表现，同时，对社会经济现象数量方面进行统计研究，必须与现象的质密切结合，研究在一定质的规定下具体的而不是抽象的数量表现，这是统计和数学的一个重要区别。由于事物的质与量是互相转化的，因此统计还要探讨社会现象由量变逐渐到质变的数量界限，以加深对事物的本质及其规律性的认识。

由社会经济现象具有质和量的两个方面，并由此而形成统一体这一特点，决定了统计要在质和量的辩证统一中来研究社会现象的数量方面。定性认识是定量认识的前提和基础，但只有作好定量分析，才能达到定性认识的目的。因此统计必须把定性分析和定量分析结合起来，通过数量来反映质量，这也符合定性——定量——定性的科学的认识规律。

（二）总体性

要反映事物的本质和规律性，必须对大量实际数字资料进行综合研究，所以必须遵循大量观察法这一基本原则。就社会经济统计工作而论，只有对大量的个体的实际表现的认识，才能对总体的数量表现有所认识。统计调查从个别事实开始进行观察、登记，其目的不在于研究个别事实的具体状况，而是要集合大量单位的事实，加以汇总和分析，来研究现象总体的规律性。

（三）广泛性

统计认识的对象是社会经济现象，包括政治、经济、文化生

活、科学技术、艺术、卫生等等，既包括生产力，也包括生产关系；既包括经济基础，也包括上层建筑。由于社会经济现象的数量变化受到自然因素和技术因素的影响，统计虽不研究自然因素和技术因素本身，但要在社会现象与自然、技术因素之间的相互联系中，研究自然因素和技术因素对社会经济现象数量变化的影响程度和趋势。

由此可见，统计工作就是通过对事物的量的研究来认识实质的一种调查研究工作，是认识社会的武器。在我国社会主义现代化的建设中，不管在宏观经济领域，还是在微观管理中，统计将发挥越来越重要的作用。

三、统计的功能

统计是国家实行科学决策和科学管理的一项重要基础工作，是认识国情国力、决定国策、进行宏观调控的重要依据，是企业经营决策选优的基本工具。《中华人民共和国统计法》明确规定：统计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。

因此，统计的功能，不仅要提供信息，而且要提供咨询与建议，同时还要对经济运行的状况实施监督，也就是说，统计具有信息、咨询和监督的整体功能。

（一）统计的信息功能

当今时代是信息时代，信息已被视作经济发展的重要战略资源和非物质形态的社会财富。在社会经济信息中，统计信息是主体。统计的基础功能是信息功能。统计的信息功能是通过统计系统，运用科学的调查方法，搜集社会、经济、科技等方面的活动情况，并采用科学方法进行分析，为国家、企业等提供可信程度较高的信息。统计信息在社会经济活动中具有十分突出的作用，

主要表现在：第一，统计信息是国家宏观调控的基础和依据。在市场经济体制下，政府需要掌握更准确、更完整、更及时、加工程度更深的信息。而统计信息和其他部门信息——财政、金融、工商、市场等信息相比，具有联系面广、信息量大、可靠性高、导向性强等特点。因此决定了统计信息是国家宏观调控的基础和依据；第二，统计信息是企业市场中求得生存与发展的生命线。在市场经济下，企业是自主的行为主体，企业的经济活动构成了一个从市场到市场的经济循环圈。为了使企业自主地适应市场，有效地参与市场竞争，以求得自身的生存和发展，企业就必须广泛地掌握准确无误的信息，以作为企业决策和行动的依据。但仅仅依靠企业自身去搜集这些信息显然是很困难的，大量的信息只有通过信息产业部门而获得，而统计部门正是搜集社会经济信息的信息产业部门；第三，统计信息是企业参与国际竞争的“眼睛”。当今世界是开放的世界，随着我国市场经济体制的逐步建立和对外开放的不断深化，这意味我们必将与世界经济接轨和参与国际市场竞争。国际经济对我国企业界的影响和冲击是相当直接和现实的，我国企业如何把握住发展的机遇和迎接挑战，这取决于企业自身的能力与素质，取决于对市场信息的分析、判断、开发和使用。因此，企业不仅需要了解掌握国内的经济信息，更要了解掌握国际经济信息。这就要求统计部门及时为企业提供综合反映国际市场变化情况的信息，使企业能够从中正确估量自己的实力，分析受冲击的程度和承受能力，指导企业经营决策，积极参与国际市场竞争。

（二）统计的咨询功能

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，采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供选择的咨询建议和对策方案，如投资咨询、市场开发等等，在市场经济下，统计的咨询

功能已经在发挥越来越重要的作用。咨询是统计的重要功能，科学的统计咨询是决策的重要依据和参考，统计信息在定性定量分析基础上浓缩数量，提高质量，从而揭示出事物发展的规律性。

（三）统计的监督功能

统计的监督功能是指根据统计调查和分析，及时、准确地从总体上反映社会、经济和科技的运行状况，并对其实行全面、系统的定量检查、监督和预警，特别是预警系统的开发和使用，可以及时调整有关政策，以促使社会经济持续、稳定、有序地发展。

统计的上述三种功能是相互联系、相辅相成的。搜集和提供信息是统计系统最基本的功能。统计的信息功能是保证统计咨询和监督功能有效发挥的基础。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基础上的进一步拓展，并促进统计信息和咨询功能的优化。

在发挥统计信息、咨询和监督的整体功能中，要求做到准确、及时、全面、方便，其中准确是首要的。所谓准确，就是要统计数字搞准，把事实搞清楚。统计数字是统计工作的语言，而统计数字的准确性是统计工作的生命。只有实事求是，准确地搜集、整理、分析资料，才能有效地发挥统计的整体功能。同时，对咨询与监督的问题，要抓得准，建议要提得科学，防止过头或不及。所谓及时，就是要根据决策的需要，及时地提供统计信息和咨询建议，对经济运行状况进行监督。所谓全面，就是统计的指标要有完整的体系，能够全面地、系统地反映社会经济运行状况；统计咨询和监督要力戒片面性，既要报喜，也要报忧。所谓方便，就是要求提供的统计信息和咨询建设，便于使用与选择，要做到形式灵活、简单明了、言简意赅、讲究效率。

四、统计学的性质及与其他学科关系

(一) 统计学的性质

统计学是一门认识客观现象总体的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科学。这里所指的方法论包括指导统计活动的原理和原则，统计过程所应用的核算和分析的方法，以及组织方法。社会经济统计学是以社会经济现象的数量方面为研究对象，但学科的任务并不仅仅在于探讨社会经济现象在一定时间、地点、条件下的数量表现，而更在于对社会经济现象的调查研究提供理论、原则和方法。应当指出，统计方法与研究对象有着密切联系，统计方法是由其研究对象的性质和要求所决定的，对于社会经济统计学而言，有其明确的研究对象，社会经济现象客观上存在着各种数量和数量关系，而人们提出认识这些数量和数量关系的要求，然后才逐步从实践中总结出许多认识方法，并且不断加以完善，上升为方法论的科学。统计方法的适应性的广泛程度有很大差异，有的数量分析方法不但适用于社会现象，而且适用于自然现象，有的方法则只适用于社会现象，还有的方法有更强的专业性。但是，不论哪种方法都必须和它的研究对象相适应，在这里，统计对象是主体，统计方法是从属，离开了统计对象，统计方法就无从产生，为统计工作提供科学、有效的统计方法正是统计科学研究的使命。

统计学是一门应用性科学，与理论科学不同，它不直接阐明社会经济现象的实质规律和内在联系，而是为研究现象实质规律提供指导原则和方法，它是认识实质规律的手段。只有方法正确，才能提高认识现象规律的能力。同时，正确的方法也是客观规律的反映。

(二) 统计学与其他学科的关系

随着科学技术的发展和进步，各门科学相互协作，相互渗

透，它们之间的联系日益密切。统计学是一门多科性的科学，它涉及的是复杂多样，范围广泛的社会经济现象的数量方面。因此，它和其他科学有着不同程度的联系，特别是与马克思主义哲学、经济学和数理统计学的关系更为密切。

1. 统计学与经济学的关系

研究社会经济现象的数量关系时，统计学只能提供如何研究的原理、原则和方法，而不能阐明经济现象的实质。例如，劳动生产率、成本、利润、劳动力、工资和国民收入等都是—定的经济范畴，对于这些经济范畴提供科学的解释的，则是经济学。统计学必须以这些经济范畴为依据，才能建立相应的指标体系，确定统计方法，从数量关系方面进行研究分析。进行统计分析，也必须以经济学的全面关系的分析、各种经济范畴的实质和发展规律的成果为依据。由此可见，经济学是统计学的理论基础，亦即作为基本出发点的理论依据。

此外，对大量统计资料进行数量分析所得出的结论，也要用经济学的理论加以检验。而统计研究的成果，也丰富了经济科学的内容，有助于经济理论科学的发展。

2. 统计学与马克思主义哲学的关系

马克思主义哲学即辩证唯物主义和历史唯物主义，是研究自然界、人类社会和思维发展最一般规律的方法论科学，为各门科学提供了方法论基础。特别是作为研究社会经济现象数量关系的方法论的统计学，不仅在一般的方法论方面，而且在论述整个统计研究过程中的许多方法方面，都要以哲学中的各项基本原理为指导。例如，根据辩证唯物主义关于物质第一性、精神第二性以及认识来源于实践的基本原理，就要求统计调查和分析的方法必须坚持实践第一的观点，一切从实际出发，尊重客观事实，如实地反映情况，正确认识社会。根据事物的质和量相互联系，相互制约的辩证关系，运用统计方法来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。根据对立统一规律以及从发展中研究事物的原理，就要运用综合指标法、动态分析法、指数分析法等，从事物的相互联系，相互制约中，从事物的运动中分析事物之间的关系，矛盾和发展变化。同时，不仅要遵循大量观察的原则，研究大量的普通现象，而且要用典型调查方法研究个别事物及其转化的情况。由此可见，统计学只有在马克思主义哲学的指导下，才能科学地确定运用统计研究的方法，正确地研究分析大量社会经济现象的数量关系，从而发挥统计在了解国情国力、指导国民经济和社会发展中的重要作用。

3. 统计学与数理统计学的关系

统计学和数理统计学是两门既有区别又有联系的不同性质的科学。数理统计学是以概率论为基础研究随机现象数量关系的规律性，是应用数学的一个分支。概率论和数理统计学中关于大数定律的数学定理，阐明了随机现象中存在的规律性，对必然性与偶然性的关系作了科学的表述，对研究随机现象的规律性提供了科学根据，适用于研究一切随机现象的数量关系。

数理统计侧重于对自然领域中的数据进行分析研究，验证它是否符合某种数学模型，从而作出有效的推断；其中心任务就是从局部观测资料的统计特征来推断总体的统计特征。但它计量而不计质，其中有些公式和方法可以有选择地应用到社会经济统计方面来。因为，在社会经济现象中，有些数量关系是函数关系，也有一些是随机性的统计关系，因此可以用一定的数学模型来研究。对于某些随机出现的社会经济现象的数量表现，不论是数据整理，归纳数量特征，或者分析数量关系时，都可以应用数理统计方法。特别对科学地安排统计试验，制订抽样调查方案，确定经济数学模型，进行科学的估算和预测来说，数学方法和数理统计方法则是不可缺少的工具。恰当地、广泛地应用这些方法，进

进一步加强这方面的研究，对于提高统计科学水平和改进统计方法，具有重要的意义。

第二节 统计学的方法

一、统计的活动过程

统计实践活动的过程是指统计部门进行统计业务活动的过程，它与人们认识活动一样，是一个由感性认识到理性认识不断发展与不断深化的过程。但是，由于统计工作的特点，这个过程又不同于一般人们的认识过程，具有一定的特殊性和规律性。就一个完整的统计活动过程来讲，一般有如下几个环节：统计设计——统计资料搜集——统计整理——统计分析与预测——统计资料提供与开发。

（一）统计设计阶段

统计设计是根据统计研究对象的性质和统计研究的目的，在进行定量统计之前，对统计工作的总任务中各个项目、每个项目的各个阶段、每个阶段的工作步骤，进行周密的规划，提出实施方案，订出合理的工作流程和某些变通的规定。其内容包括统计指标和指标体系的设计、与统计指标体系相联系的统计分类和分组的设计、搜集统计资料方法的设计、统计工作各个部门和各个阶段的协调与关联、统计力量的组织与安排等等。统计设计结果表现为各种设计方案，如统计指标体系、分类目录、统计报表制度、调查方案、汇总或整理方案等等。

统计是一个需要高度集中统一的工作。无论是统计研究对象的范围，统计指标的口径，统计分类等等都需要统一制定、统一理解和统一执行。这种高度的集中统一，要求事先制定经过通盘考虑和适当安排的设计方案，使所有参加统计工作的人员都能按

照这个统一的方案一致行动。没有事先的统计设计，统计工作就集中不起来。同时，我国的统计工作层次较多，为了不同的需要，各个有关部门和方面，都要进行各种统计工作。为了使各部门、各方面的统计工作协调起来，避免力量的重复或抵消，也需要对整个统计工作进行通盘考虑和适当安排，作出统一的计划。因此，统计设计对整个统计工作起着两方面的作用：其一，从认识上讲，统计设计是对统计研究对象从定性认识过渡到定量认识的开始阶段；其二，从工作上讲，统计设计起着通盘安排的作用。

由于统计设计涉及的面相当广，它几乎包括了整个统计工作过程的全部内容，在本书中凡涉及到有关设计内容，到以后的各章节中进行研究。

（二）统计调查阶段

经过统计设计，有了统计方案以后，就可以有计划地开展调查，占有充分的资料，这就是统计资料的搜集阶段，也称统计调查阶段。这一阶段的任务就是根据事先研究的统计调查纲要，有计划有组织地搜集完整的原始资料。这一阶段工作是统计工作的基础，是认识客观事物的起点。如果这一阶段的工作没有搞好，没有搜集到准确、及时、全面的原始统计资料，以后的统计资料整理工作与统计资料的分析工作将会受到极大的影响，甚至失败。

（三）统计整理阶段

这一阶段的主要功能是要对统计调查所得的大量原始资料，根据一定的目的和任务，加以整理分组和综合汇总，使之系统化、条理化，成为能说明现象总体特征和各组特征的综合资料。这一阶段的内容主要包括资料的审查、资料的分组和汇总、编制统计表和资料的系统积累。

统计资料的整理在整个统计工作中起着承上启下的作用，它

是统计调查的继续，又是统计分析的前提与条件，也是人们对客观事物的认识由感性认识上升到理性认识的过渡。统计资料整理得好，能使综合的资料十分丰富，说明更多的问题；否则，会使资料内容贫乏，使调查得来的大量原始资料不能发挥其应有的效用。

从广义上说，对已经加工过的资料即次级资料进行再整理，如历史资料的整理，统计年鉴的编辑等，也属于统计整理。

（四）统计分析与预测阶段

统计分析就是对经过加工汇总的资料加以分析研究。这一阶段的任务是对已加工整理的统计资料，进行由此及彼、由表及里的判断、推理，得出综合概念，对社会、经济、科技等现象作出综合评价，肯定成绩，总结经验，找出差距及矛盾，以及解决矛盾的方法和途径，检查和监督方针政策的经济计划的执行情况，充分发挥统计的整体功能。同时可根据分析的结果，进行有关预测，常用的统计分析方法有：综合指标法、动态分析法、指数法、抽样推断法、相关和回归分析法等。

（五）统计资料的提供与开发

统计资料的提供是实现统计信息社会化的重要步骤。国家统计局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，办好开放式统计，以多种多样的灵活方式提供资料和咨询，为领导部门的各级决策以及统计监督提供优质服务。信息开发是指充分利用统计信息资源，进行深层加工，以发挥多方面的社会功能，达到信息社会共享和信息多次利用的目的。

目前，统计不仅限于对过去的社会经济情况进行分析评论，也运用更多的现代统计方法，对未来的发展前景进行监测和预警。市场经济的不断发展，国家宏观调控的力度不断增强，必须有较高的预见性，从定量和定性的结合上，进行多方位、超前性的经济预测、趋势判定、政策模拟和途径选择，为各级政府的宏