



财政部“十五”规划教材
全国高职高专院校财经类专业教材

统计学教程

曲昭仲 主编

TONGJIXUE JIAOCHENG



经济科学出版社

财 政 部 “ 十 五 ” 规 划 教 材
全 国 高 职 高 专 院 校 财 经 类 专 业 教 材

统 计 学 教 程

曲昭仲 主编

经 济 科 学 出 版 社

责任编辑：张建光
责任校对：马金玉
版式设计：代小卫
技术编辑：李长建

统 计 学 教 程

曲昭仲 主编

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100036

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：www.esp.com.cn

电子邮件：esp@esp.com.cn

天宇星印刷厂印刷

新路装订厂装订

850×1168 32 开 13 印张 310000 字

2001 年 7 月第一版 2001 年 7 月第一次印刷

印数：0001—4000 册

ISBN 7-5058-2548-8 / F·1940 定价：20.00 元

(图书出现印装问题,本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

编 审 说 明

本书是全国财经类通用教材。经审阅，我们同意作为全国高职高专院校财经类专业教材出版。书中不足之处，请读者批评指正。

财政部教材编审委员会

2001年5月15日

前 言

本书是根据《财政部“十五”教材建设规划》的精神，为适应高职高专院校财经类、管理类的教学需要，由财政部教材编审委员会组织编写的。在结合统计工作的改革实践和吸收统计学科研究成果的基础上，本书系统阐述统计学的原理、方法、指标等内容，努力达到学以致用目的。

本书是供财经类、管理类高职高专学校专业基础课教学使用的。为了培养各专业学生的应用能力、动手能力和分析问题能力，我们坚持“必需、够用、适度”的原则，对全书的内容进行了调整，对基础知识、基本概念、基本方法等必须掌握的知识给予保留，同时也增加了一些新的内容，使本书具有一定的深度，以满足不同专业、不同层次教学的需要。为了适应各学校不同教学体系和不同专业的要求，在目录中加“*”的章节可以供教学中节选，这也使本教材具有了灵活性和实用性特点。

本书尽量以通俗易懂的语言讲述统计学中较深的数学知识，在每个重要的环节都编有适量例题。全书例题融会了参编教师的教学经验和研究成果，旨在帮助学生掌握统计学原理和方法，为统计实践和经济工作服务。

参加本书编写的有：曲昭仲（第一、十章、附录），吴杨（第二、三章），张征宇（第四、五章），李健（第六、七章），唐兆霞（第八、九章）。全书由曲昭仲主编，并对全书的初稿进行

总纂、修改和定稿。由于水平有限，书中不足之处在所难免，请读者不吝赐教。

编 者

2001年4月

目 录

第一章 导 论	(1)
第一节 统计学概述	(1)
第二节 统计的特点与研究方法	(7)
第三节 统计学中的基本概念	(10)
第四节 统计的计量尺度	(16)
第二章 统计数据的搜集与整理	(20)
第一节 统计数据的搜集	(20)
第二节 统计数据的整理	(31)
第三章 统计综合指标	(53)
第一节 总量指标	(53)
第二节 相对指标	(60)
第三节 平均指标	(70)
第四节 变异指标	(90)
第四章 动态数列分析	(98)
第一节 动态数列	(98)
第二节 动态水平指标	(104)
第三节 动态速度指标	(112)
第四节 动态数列趋势分析	(120)
第五章 统计指数分析	(135)
第一节 统计指数概述	(135)

第二节	指数的编制方法	(138)
第三节	统计指数因素分析	(148)
第四节	指数的应用	(161)
第六章	参数估计和假设检验	(171)
第一节	抽样推断的几个基本问题	(171)
第二节	抽样分布	(178)
第三节	总体参数估计	(188)
第四节	样本容量的确定	(204)
第五节	总体参数假设检验 *	(208)
第七章	相关分析	(225)
第一节	相关分析概述	(225)
第二节	一元线性相关分析	(233)
第三节	多元线性相关分析 *	(252)
第四节	相关分析的应用	(258)
第八章	统计预测与决策	(265)
第一节	统计预测	(265)
第二节	统计决策	(291)
第九章	统计分析报告	(309)
第一节	统计综合分析的方法	(309)
第二节	统计分析报告	(319)
第三节	统计分析报告实例分析	(328)
第十章	国民经济核算体系及主要指标	(337)
第一节	国民经济核算体系	(337)
第二节	国民经济核算统计指标体系	(348)
第三节	国民产出总量核算的基本指标	(367)
附录一	概率分布 *	(377)
附录二	统计计算表	(395)
主要参考书目		(401)

第一章 导 论

教学目的与要求 统计学是一门认识社会经济现象或自然现象的总体数量特征的方法论的科学。总体数量特征表现为数量规模、数量关系和数量的发展变化趋势。本章将介绍统计学及其研究对象，概括地介绍统计的职能、特点和研究方法，简要阐述统计学的有关基本概念，为以后各章的学习奠定相应的基础。本章的重点是统计学的几个基本概念，学习中要注重理解；难点是统计计量的几个层次，要求学生在理解的基础上掌握这些计量尺度，并运用定类尺度、定序尺度、定距尺度、定比尺度对客观现象进行量化比较的分析。

第一节 统计学概述

一、统计的含义

英语 Statistics 一词，源于拉丁语 Status（状态）、古希腊语 State（城邦）以及意大利语 Stato（国家）和 Statisti（政治家）。汉语“统计”一词最基本的含义是对客观事物的数量方面进行核算和分析，是人们对客观事物的数量表现、数量关系和数量变化进行描述和分析的一种计量活动。这种计量活动的直接结果，就是反映客观事物的现状与过程并与客观事物的质密切相联的各种数字，即统计资料。人们为了正确地搜集、整理和分析、运用这些统计资料，就必须遵循一定的要求和使用专门的方法，即要求

有正确的理论为指导。人们长期从事统计实践的丰富经验的科学总结和理论概括，就是统计科学。所以，在不同的场合，统计一词有统计工作、统计资料和统计科学三种含义，但最基本的还是统计工作。没有统计工作就不会有统计资料，没有丰富的统计实践经验，就不会产生统计科学。

实践是第一性的，理论是第二性的，但理论却不是消极的东西。统计科学作为人们长期从事统计实践的丰富经验的科学总结和理论概括，是人们正确从事统计实践活动所必不可少的理论知识。它指导人们如何正确地搜集、整理客观事物的数量资料，如何用数字去描述和分析客观事物的现状和变化过程，预测客观事物发展的前景。所以，学好统计科学是搞好统计工作的前提。

二、统计学的沿革

统计实践活动是随着人类社会经济的发展，随着治国和管理的需要而产生和发展起来的，至今已有四五千年的历史。

早在原始公社时期，就有结绳记事、结绳计量的方法，即所谓“事大，大结其绳；事小，小结其绳；结之多少，随物众寡。”这可以说是统计的萌芽。据晋皇甫谧（公元215~282年）《帝王世纪丛书》记载，早在4000多年前的夏朝，为了治国治水的需要，就进行过初步的国情统计，查明当时全国人口为13 553 923人，土地为24 308 024顷，并依山川土质、人口物产及贡赋多寡，将全国分为九州。在埃及，早在建造金字塔时，也为征集所需财物和劳力而对全国人口、劳力和财力进行过调查。这些都是人类早期的统计活动。随着社会经济的发展，人类从奴隶制到封建制，再进入资本主义社会，治国和管理需要越来越多的统计信息，统计实践活动便逐步向各个领域拓展。现在，统计实践的内容已经包括经济的、社会的和科学技术的各个方面，而且从国内发展到国际，所涉范围之广，几乎无所不包。

统计在治国与管理中的重要作用，引起各国政府对统计的重视，许多国家都建立了统计调查和统计报告制度，成立了国家统计机关。据史书记载，早在我国周代就已有作为治国八法之一的“官计”制度，用核算的方法管理国家，要求各官吏每到年终都要编制核算报告。但比较健全的国家统计制度和国家统计机关则始于近代。1756年，瑞士建立了表报委员会；18世纪中叶，瑞典设立了人口登记局；其后，从19世纪初叶到20世纪初，许多国家都相继设置了统计局或统计委员会。19世纪初，英国议会设立一些专门委员会，颇有成效地进行了各种社会经济统计调查。由于各国政府的重视和支持，1853年，第一次国际统计会议在比利时的布鲁塞尔召开。会议由著名统计学家凯特勒主持，出席的有26个国家或团体的代表153人。国际统计会议1876年在布达佩斯召开第九次会议后解体。1885年成立了国际统计学会，在伦敦召开预备会议；1887年在罗马召开第一届大会；此后，每两年召开一次会议，并于1995年8月在北京召开了第50届会议。

统计实践的发展，必然导致统计科学的产生。但统计科学产生和发展的历史却比统计实践的历史短得多，至今才300多年。在统计科学的发展史上，主要有以下几个学派：

记述学派，又称记录学派、国家学派、国势学派。其创始人是德国赫姆斯特大学教授赫尔曼·康令（1601～1681年）和哥丁根大学教授哥特弗里德·阿亨瓦尔（1719～1772年）。记述学派因以文字记述和比较国情而得名。阿亨瓦尔把记述和比较国情的国家学定名为“统计学”，第一个使用了“统计学”这个名称。

政治算术学派，其代表人物是英国的威廉·配第（1623～1687年）和他的朋友约翰·格朗特（1620～1674年）。政治算术学派因配第的《政治算术》一书而得名。《政治算术》一书写于1671～1676年，1690年在英国正式出版。配第在书中用算术方

法和大量的统计资料，对英、法、荷三国的实力进行了比较分析，“用数字、重量和尺度”来表达自己的思想。因此，马克思认为，配第不仅是政治经济学之父，在某种程度内也是统计学的发明者。

图表学派，其代表人物是丹麦的安彻逊（1700～1765年）和德国的克罗姆（1753～1833年）。1741年，安彻逊第一个编纂了欧洲15个国家的比较统计表，用数字对欧洲各国的土地、人口、教育、财政、军队状况进行了比较。1782年，克罗姆则第一个用几何图形来表现统计资料，从此，便有图表学派之称。

数理学派，是主张用数理统计方法来研究社会经济现象和自然现象的一种学派。其先驱者是比利时人阿道夫·凯特勒（1796～1874年），他是当时统计学界的中心人物，担任过比利时中央统计局局长，主持过第一次国际统计会议。他第一次把概率论和数理统计方法应用于社会经济统计，对法国、英国和比利时的犯罪统计资料进行分析研究，从中发现了一些社会现象的规律性。

社会学派，是19世纪产生于德国的一个统计学派，其先驱者是克尼斯（1821～1897年），代表人物还有乔治·蓬·梅尔（1841～1925年）和厄·恩格尔（1821～1896年）等。社会学派认为，统计学是用特殊方法研究社会经济现象的数量方面及其发展规律，研究社会经济现象发展变化的因果关系的一门科学。他们所用的主要方法是大量观察法。

今天，统计学已形成一门统一的科学，统计科学的运用已渗透自然科学和社会科学的各个领域。统计学原理所阐述的是统计学的基本理论和方法。考虑到本书的读者主要是文科类，特别是经济类各专业的学生，因此，本书主要结合社会统计的内容阐述统计学的基本理论和方法。

三、统计的职能

(一) 统计的信息职能

信息是指人们对客观事物的认识，凡是反映客观事物的特征、运动规律的各种消息、数据、资料、观点、设计等都是信息。统计的信息职能，是指统计具有一整套科学统一的统计指标和统计研究方法，能给予管理和决策提供大量的统计信息。可以说，信息是人类知识的总和，统计信息则是统计活动的成果，是社会经济信息的主体。

综合反映客观事物总体数量特征的统计信息，已成为人们认识社会、管理国民经济和监督检查社会经济运行必不可少的重要依据，因为统计信息是根据一整套反映社会经济现象的统计指标，采用大量观察和抽样推断等科学方法，有目的、有组织地采集、加工而成的。统计信息既能连续不断地反映事物过去的发展过程，又能客观如实地描述事物的现状，还能科学地预测未来的发展趋势，所以统计信息是国家宏观决策和管理的重要依据。

随着现代管理水平的不断提高，统计信息的容量也日益扩大，其内容包括：国民财富、人口、劳动力、自然资源；第一、第二、第三产业的基本情况与发展；财政、物价、综合平衡；人民生活各个方面；法律、政治、民意，等等。统计信息也在描述性、总结性的基础上增添了预测性和决策性信息，这意味着统计由“数据库”向“思想库”发展的必然趋势。

(二) 统计的咨询职能

统计的咨询职能是指利用已掌握的丰富的统计信息资源，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供选择的建议和对策方案。

为了切实、有效地发挥统计的咨询职能，首先要求统计工作人员坚持实事求是的科学态度，一切从实际出发，认真调查研究，坚持原则，服从真理，如实提供信息；其次，在咨询研究内容上，重点放在国民经济和社会发展的全局性、战略性问题上；最后，在咨询方式、方法上，坚持定量分析与定性分析相结合，以定量分析为主的原则。由于统计部门拥有丰富的信息资源，集合了一批专业化水平较高的学者和专家，又具有相对独立的地位，所以能对事物给予客观、公正的咨询意见。

（三）统计的监督职能

统计的监督职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、系统的检查、监督和预警，以促使国民经济按照客观规律的要求持续、稳定、协调地发展。

统计监督在国民经济宏观调控和微观管理中的重要作用，主要体现在两方面：首先，它是决策不断修正、不断调整的重要依据；其次，它是判断和检验决策方案正确与否的尺度。我国正是通过大量的统计信息对经济、社会和科技的运行状态进行监督和监测的。

统计部门作为国家重要的监督机构之一，欲使统计监督作用真正有效地发挥，一是要克服统计部门和广大统计人员的畏难情绪，自觉增强统计监督意识；二是必须提高全民以及各级领导干部对统计监督作用的认识，以对国家、对人民高度负责的精神，切实有效地对经济运行过程和各个方面实施统计监督。

统计的信息、咨询、监督职能相辅相成，不能独立存在，其中：统计信息职能是保证统计咨询职能和监督职能得以有效发挥的基本前提；统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化；统计监督职能是在信息、咨询职能基础上进一步的拓展，其结果必然

要对信息和咨询职能提出更高的要求。统计信息、咨询、监督三大职能共同构成了统计整体功能，只有将其凝聚成一个合力，发挥其整体效应，才能充分体现和发挥统计工作在现代化国家管理系统中的重要地位和作用。

第二节 统计的特点与研究方法

一、统计的特点

统计是研究社会经济现象的数量方面，并对其进行核算和分析，因此，它具有以下特点：

(一) 数量性

社会经济统计最基本的特点就是以数字为语言，用数字说话。具体地说，是用规模、水平、速度、结构和比较关系，去描述和分析社会经济现象的数量表现、数量关系和数量变化，提示事物的本质，反映事物发展的规律，推断事物发展的前景，例如，研究社会经济现象的数量多少，社会经济现象之间的数量关系，社会经济现象中质量互变的数量界限。因此说，统计是从数量方面认识现象的科学方法。

(二) 具体性

统计研究社会经济现象具体的数量方面，而不是抽象的数量。统计研究是与现象的质紧密结合在一起的，是在质与量密切联系当中研究具体事物在一定时间、地点条件下的总体数量表现；而数学则是研究抽象的数量关系与空间形式，通过数学公式和方法表示数量变化的规律性。统计研究社会经济现象具体数量关系时，在遵守数学原则的情况下，可以应用数学方法、数学公

式、数学模型进行统计分析与预测，为统计实践服务。这一点与纯数学研究有明显的区别，所以，统计不研究抽象的量是它的重要特征之一。

（三）综合性

作为认识武器的社会经济统计，是从总体上研究社会经济现象的。它虽然也研究个体，但只是为了综合个体从而认识总体。不与总体密切联系的量，不从个体过渡到总体的量，不具有体现事物质的特征的普遍性，不具有体现事物运动规律的重复性和稳定性，也就不是统计研究的量。

二、统计研究方法

（一）大量观察法

统计研究社会经济现象和过程要从总体加以考察，对总体中的全部或足够多数单位进行调查并进行综合分析，这种方法称为大量观察法。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在诸多因素的综合作用下形成的，各单位的特征及其数量表现有很大的差别，因此不能任意抽取个别或少数单位进行观察，必须在对被研究对象的全面分析的基础上，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。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，使次要的、偶然因素的作用相互抵消，从而排除其影响，以研究主要的、共同起作用的因素所呈现的规律性。统计调查中的许多方法，如统计报表、普查、抽样调查、重点调查，等等，都是通过对研究对象的大量观察来了解社会经济现象的现状和发展情况的。

（二）综合分析法

综合分析法是指对于大量观察所获得的资料，运用各种综合指标的方法反映总体的一般的数量特征，并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。它要求对大量原始数据进行整理汇总，计算各种综合指标，以显示出现象在具体时间、地点以及各种因素共同作用下所表现的规模、水平、集中趋势和差异程度等，概括地描述总体的综合特征和变动趋势。常用的综合指标有：总量指标、相对指标、平均指标、变异指标、动态指标和统计指数，等等。

综合与分析，指标与分组，是密切联系相互依存的，它们共同反映社会经济现象的质和量。统计指标如果没有科学的分组，就往往容易掩盖矛盾，成为笼统的指标，甚至成为虚构的指标。所以，在研究社会经济现象的数量关系时，必须科学地进行分组，合理地设置指标；指标体系和分组体系应该相适应，以正确反映现象数量之间的联系。正因为分组对于统计研究十分重要，所以在很多统计学著作中，都把分组法单独列出，作为统计的一种基本方法。

（三）归纳推断法

所谓归纳，是指由个别到一般，由事实到概括的推理方法。综合分析法通过综合指标概括反映总体一般的数量特征，它有异于总体各单位的标志值，但又必须从各单位的标志值中归纳而来。归纳法可以使我们从具体的事实得出一般的知识，扩大知识领域，增长新的知识，所以是统计研究中常用的方法。但是常常存在这种情况，我们所观察的只是部分或有限的单位，而需要判断的总体对象范围却是大量的，甚至是无限的，这样就产生了根据局部的样本资料对全部总体数量特征作判断的置信度的问题。例如根