

高等院校工商管理系列教材

Gaodeng Yuanxiao
Gongshang Guanli Xilie Jiaocai

邢 哲 主 编
甘寿国 副主编
李渝萍

TONGJIXUE YUANLI

统计学 原理



中国金融出版社

高等院校工商管理系列教材

统计学原理

邢 哲 主 编
甘寿国 副主编
李渝萍



中国金融出版社

策划编绩: 王杰华

责任编辑: 孔德蕴

责任校对: 张志文

责任印制: 张 莉

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学原理 (Tongjixue Yuanli) / 邢哲主编. —北京: 中国金融出版社, 2006. 8

(高等院校工商管理系列教材)

ISBN 7 - 5049 - 4108 - 5

I. 统… II. 邢… III. 统计学—高等学校—教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 077422 号

出版 **中国金融出版社**

发行

社址 北京市广安门外小红庙南里 3 号

市场开发部 (010)63272190, 66070804 (传真)

网上书店 <http://www.chinafph.com>

(010)63286832, 63365686 (传真)

读者服务部 (010)66070833, 82672183

邮编 100055

经销 新华书店

印刷 三河市瑞丰印刷有限公司

尺寸 148 毫米 × 210 毫米

印张 9.875

字数 292 千

版次 2006 年 8 月第 1 版

印次 2006 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—6090

定价 23.00 元

如出现印装错误本社负责调换

前 言

统计学是国家教育部规定的财经类专业十门核心课程之一，是我国高等院校的经济学科和管理学科中普遍开设的课程。统计学研究的是如何运用科学的方法去收集、整理、分析国民经济和社会发展的实际数据，研究和探讨社会经济现象之间的相互关系和变动规律。它被广泛应用于国民经济发展的各个行业和领域。

本书的编写，始终注重本学科的基本理论、基本知识的阐述，以及基本技能的培养和训练，并强调了理论与实践的紧密结合。无论是在理论阐述上，还是在方法应用的实例上，本书都尽量紧密结合我国的社会经济发展，采用近期实际的统计资料，以充分体现我国在社会主义市场经济条件下对统计理论、统计方法和统计资料的需求。

本书的内容在确保理论体系科学严谨的前提下，力求体现简洁性、系统性和可读性的特征，以突出统计方法的实用性本质。例如，由于经济管理类专业都开设了《概率论与数理统计》这一专门课程，因此本书删去了概率论的内容，对《概率论与数理统计》中的一些基本原理，如“概率与概率分布”，也未纳入本课程。

本书以财经类和管理类专业本科学生为主要对象，专科学生使用本书时可根据实际情况做适当的删减，另外，本书也可供统计工作者和企业管理人员自学参考。

本书由广东金融学院统计教研室集体编写，邢哲任主编，甘寿国、李渝萍任副主编。全书共十章，具体分工如下：邢哲编写第一章、第五章、第六章；甘寿国编写第九章、第十章；李渝萍编写第七章、第八章；陈耕云编写第二章、第三章；张国强编写第四章。

在本书的编写过程中，我们参阅了大量的文献和相关书籍，在此向这些文献的作者表示深深的谢意；另外，还要特别感谢中国金融出

版社教材图书编辑二部主任王杰华教授对本书的顺利出版所付出的心血。

由于水平有限，本书中难免会存在某些错漏，恳请专家、读者批评指正。

编 者

2006 年 5 月

目 录

第一章 总论	1
第一节 统计学的产生和发展	1
第二节 统计学的研究对象和方法	4
第三节 统计的任务和职能	6
第四节 统计学中的几个基本概念	9
本章小结	12
第二章 统计调查	13
第一节 统计调查的意义和种类	13
第二节 统计调查方案与问卷设计	18
第三节 统计调查的组织形式	24
本章小结	32
第三章 统计整理	33
第一节 统计整理的意义和方法	33
第二节 统计分组	36
第三节 分配数列	39
第四节 统计表与统计图	49
本章小结	56
第四章 综合指标	57
第一节 总量指标	57
第二节 相对指标	62
第三节 平均指标	75
第四节 标志变异指标	103
本章小结	126

第五章 时间数列	128
第一节 时间数列的意义和种类.....	128
第二节 时间数列的水平指标.....	132
第三节 时间数列的速度指标.....	140
第四节 长期趋势分析.....	148
第五节 季节变动的测定.....	159
本章小结.....	164
第六章 统计指数	165
第一节 统计指数的意义和种类.....	165
第二节 综合指数的编制方法.....	167
第三节 平均数指数.....	173
第四节 指数体系及因素分析.....	176
第五节 平均指标指数及其因素分析.....	183
本章小结.....	187
第七章 抽样推断	188
第一节 抽样推断的基本问题.....	188
第二节 抽样误差.....	194
第三节 抽样推断.....	202
第四节 必要抽样数目的确定.....	208
第五节 抽样方案的设计.....	211
本章小结.....	218
第八章 假设检验	219
第一节 假设检验的一般问题.....	219
第二节 单一总体参数的假设检验.....	226
第三节 两个总体参数的假设检验.....	235
第四节 假设检验中的其他问题.....	238
本章小结.....	241

第九章 相关分析	243
第一节 相关分析的一般概念	243
第二节 相关表与相关图	247
第三节 定性数据的相关分析	249
第四节 定量数据的相关分析	257
本章小结	263
第十章 回归分析	264
第一节 回归分析的一般概念	264
第二节 一元线性回归分析	266
第三节 多元线性回归分析	277
第四节 非线性回归分析	281
本章小结	285
附录 常用统计分析软件简介	286
附表一 正态概率表	294
附表二 随机数表	297
附表三 t 分布临界值表	298
附表四 χ^2 分布临界值表	300
附表五 F 分布临界值表	302

第一章 总 论

本章要点

1. 统计一词的含义
2. 统计学研究的对象
3. 统计工作的过程
4. 统计的职能
5. 统计学中的几个基本概念

第一节 统计学的产生和发展

一、统计一词的含义

统计一词，是由英语 Statistics 翻译过来的，在三百多年前，它首次被应用，指政府部门记录人们出生和死亡信息的工作。我国在先秦时期会、统不分，会计包括统计，在东汉时期称统计为通计，在南北朝时期称统计为总计，至清乾隆十二年（公元 1747 年），开始使用统计一词。

现代统计一词有三种含义，即统计工作、统计资料和统计科学。

统计工作，是指统计的实践活动，包括收集、整理、研究和分析统计数据的活动。从这个意义上讲统计的应用范围很广，尤其是在当今信息化、数字化的时代，每一个领域的管理者或研究者，都需要收集、整理和分析有关的统计信息，以便加强对各领域的科学管理。实践证明，统计工作是管理工作的重要组成部分。

统计资料，是指在统计工作过程中取得的各项数字资料及与之相关的其他资料的总称，是统计工作的结果。统计资料一般都反映在统

计手册、统计汇编、统计年鉴及统计公报中。这些统计数字和统计分析资料是分析、研究社会经济问题不可缺少的重要依据。

统计科学，即阐述统计理论和方法的科学，是研究关于收集、整理和分析社会经济现象数量方面的资料，并据以分析现象的数量特征和规律的一门科学。由于各个领域都要研究事物的数量方面，因此统计理论和方法已经渗透到各个学科领域，成为科学研究的重要工具。

二、统计的产生和发展

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。

我国早在原始社会时期就有结绳记事和绘图记事等计量的方法。《周易正义》郑玄注释说：“事大，大结其绳；事小，小结其绳，结之多少，随物众寡。”当时尚无文字，结绳记事和绘图记事等应为我国统计的萌芽。在四千多年前的夏朝，统治者为了治理国家，已开始了国情统计，把我国分为九州，人口 1 355 万人。这说明当时我国已有人口和土地统计。

封建社会，社会经济统计实践已初具规模。秦统一中国后，为了国防和财政的需要，进行了户口、土地、物产和赋税统计。清光绪三十年（1904 年）设立了统计局，作为全国的最高统计机关。这说明我国在封建社会末期已经正式设立统计机构，进行关于国情国力的统计。当然，由于生产力水平较低，商品经济尚不发达，统计只在有限范围内对国情国力进行一些简单的登记和计算，发展缓慢。

由于资本主义社会生产力和商品经济的高度发展，社会分工日益发达，工业、商业、交通运输、海外贸易的发展引起了对统计的新的需要，从而使统计工作逐渐扩展到工业、商业、贸易、银行、保险、交通、邮电和海关等各个方面。统计工作从国家管理职能扩展到社会经济活动的多个领域，成为经营决策和生产管理的重要手段。

我国的社会主义制度，为统计的充分发展提供了必要的条件。我国统计工作经历了曲折的发展过程。第一个时期是“文革”以前的 17 年（1949 ~ 1966 年），这是新中国统计工作建立、健全和发展的

时期。第二个时期是“文革”时期，统计工作遭受了严重的破坏。第三个时期是统计工作恢复和重新发展的时期。特别是党的十一届三中全会以后，统计工作和统计理论研究得到了迅速的恢复和发展：全面恢复了统计机构，调整了统计指标，制定了《中华人民共和国统计法》，广泛开展了统计工作和统计理论的国际交流。1996年5月15日新的《统计法》的颁布实施，更标志着我国统计法制建设取得突破性的进展。

三、统计科学的学派

随着统计实践活动的产生和发展，人们对统计实践经验不断地进行科学总结和理论概括，进而形成了指导统计实践的统计科学。在统计科学的发展史上，主要的学派有：

国势学派，又称为记述学派。其创始人是德国赫姆斯特大学教授海尔曼·康令（1605～1681）和哥丁根大学教授弗里德·阿亨瓦尔（1719～1772）。这一学派的主要特点是：研究目的在于为从政者提供管理国家的必要知识，探索国家兴衰的因果关系，研究方法是对各国情况进行比较，以文字记述为主。阿亨瓦尔把记述和比较国情的国势学定名为“统计学”，第一个使用了“统计学”这个名称。

政治算术学派。其创始人是英国皇家学会副会长威廉·配第（1623～1687）和他的朋友约翰·格朗特（1620～1674）。政治算术学派因配第的《政治算术》一书而得名。配第在书中用了算术方法和大量的统计资料，对英、法、荷三国的经济实力进行了比较和分析，“用数字、重量和尺度”来表达自己的思想，因此，马克思在《资本论》第一卷中对配第的评价是：“威廉·配第是政治经济学之父，在某种程度上也可以说是统计学的创始人。”

数理统计学派。其代表人物是比利时科学家阿道夫·凯特勒（1796～1874），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，使统计方法的发展得到了质的飞跃，为统计的数量分析奠定了数理基础。

社会统计学派。社会统计学派也是统计学历史上比较有影响的学

派，其主要代表人物是德国学者恩格尔（1821 ~ 1896）等人。社会统计学派认为，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，他们所用的研究方法主要是大量观察法，并强调全面调查。

这些统计学派构成了现代统计学历史的主体，其不同观点中的科学内容构成了现代统计学的基础。本书主要是结合社会经济统计的内容阐述统计学的基本理论和方法。

第二节 统计学的研究对象和方法

一、统计学的研究对象

社会经济统计学是从数量方面研究社会现象的，它是在定性认识的基础上对社会经济现象所进行的定量认识活动。因此，社会经济统计学就是对社会经济现象的数量方面进行定量认识的方法论科学。

社会经济统计学对大量社会现象的数量方面进行分析研究，主要是研究社会现象在一定时间、地点和条件下的规模、水平、结构、速度及其数量对比关系，以达到认识事物的性质，掌握事物运动的规律。统计研究现象的数量方面，首先必须以客观事物的质的规定性为前提，即在客观事物的质与量的辩证统一中研究事物的数量方面。社会经济统计指标所反映的就是某一社会现象在一定时间、地点、条件下的一定的量，是在定性认识的前提下实现定量认识的。其次，统计研究现象的数量方面时还必须注意决定事物质的数量界限。事物的质变总是由量变开始的，当量变超过一定界限时，必然会引起事物质的变化。

综上所述，社会经济统计学是对社会经济现象的数量方面进行调查研究的方法论科学。

二、统计学的特点

社会经济统计学的研究特点主要表现在以下几个方面：

（一）数量性

统计最基本的特点就是以数字为语言，用数字说话。具体说就是用规模、水平、速度、结构和比例关系，去描述和分析客观事物的数量表现、数量关系和数量变化，揭示事物的本质，反映事物发展的规律，推断事物发展的前景。

（二）总体性

统计学研究社会经济现象总是从个体入手，但其目的在于通过对个体的研究过渡到对总体数量特征的认识。个别社会经济现象由于其特殊性、偶然性，不可能反映社会经济现象的规律，社会经济现象的规律总是从现象总体中体现出来。只有对社会经济现象从总体上进行研究，才能消除偶然性，避免片面性，从而达到对社会经济现象的正确认识。

（三）具体性

统计研究的量不是抽象的量，而是与客观事物的质密切联系的量，是体现事物相互关系和发展变化的量，具有明显的时空特点和事物属性的特点，是具体事物在一定时间、地点、条件下的具体数量表现，而不是抽象的数字，这一点是与数学根本不同的。

三、统计学研究方法

由于统计学研究对象的特点，决定了统计研究的各个阶段都有自己独特的方法，最基本的有以下几种：

（一）大量观察法

由于统计研究的对象是社会经济现象的数量方面，所以要认识现象的特征和发展趋势，必须对研究对象的全部单位或足够多的单位进行调查、观察。这是因为任何复杂的社会经济现象，都是在各种因素的相互依赖、相互制约的共同作用下形成的，每一个单位所承受各种因素的影响程度和影响方面不尽相同，这就使得它们在数量上的变化带有一定的偶然性。只有通过大量观察才能使这些偶然性相互抵消，呈现出现象的本质特征，进而认识其规律性。

（二）统计分组法

这是统计整理阶段的基本方法。对社会现象的数量方面除了进行总体的研究之外，还必须对总体的各个组成部分进行分析研究。这是因为构成总体的各个部分，除某一个或几个特征具有共同点之外，在其他方面又各自有不同的特点。特别是对一些同类或类似的社会经济现象的认识，只从总体上进行分析研究，几乎无法或很难认识它的基本特征。采用统计分组法，将研究对象按某一特征进行分组后，再进行结构对比分析，能够使认识得以深化。

（三）综合分析法

在统计分析阶段广泛采用统计指标和指标体系去说明社会经济现象的综合数量特征。常使用的分析方法有综合指标法、时间数列分析法、统计指数、因素分析法、相关分析等。

第三节 统计的任务和职能

一、统计的任务

1996年5月15日，第八届全国人大常委会第十九次会议审议通过“关于修改《中华人民共和国统计法》的决定”，就统计的职能和任务以法律的形式作了明确规定，修改后的《统计法》第二条指出：“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，提供统计资料和咨询意见，实行统计监督。”

可见，统计的基本任务，主要包括两个方面：一方面是以国民经济和社会发展为统计调查对象，在对其数量方面进行科学的统计分析的基础上，为党政领导制定政策、各部门编制计划、指导经济和社会发展及进行科学管理提供信息和咨询服务；另一方面则是对国民经济和社会的运行状态、国家政策、计划的执行情况等进行统计监督。

二、统计的职能

统计部门作为国家管理系统的重要组成部分，具有信息、咨询和

监督三大职能。

（一）信息职能

统计信息职能是指统计部门根据统计方法制度，系统地收集、整理、分析、存储和传递以数量描述为特征的社会经济信息的一种服务职能。未来社会是信息社会。统计信息是社会经济信息的主体，是监测国民经济和社会运行的一把尺子，是政府进行宏观管理、决策的根本依据。政府在进行宏观经济决策和调控时，经常会遇到这样三个问题：一是当前的国民经济和社会运行处于什么状态？二是国民经济和社会运行是否正常，如果不正常，应该如何进行调控？三是宏观调控措施出台以后的效果如何？这些问题的解决，离不开统计所提供的信息服务。

统计信息也是企业转换经营机制的重要依据。在激烈的市场竞争中，企业的生产经营活动将主要取决于市场的需求，及时准确地掌握市场信息，了解市场的走向与变化态势，科学地组织生产经营活动，显得尤为重要。然而，由于市场的广阔与千变万化，仅靠企业自身的力量是难以把握和驾驭的。而统计部门则具有不可替代的优势，它能广泛地收集商品、资金、劳动、技术等众多市场的有用信息，为企业经营决策提供优质的信息服务。

（二）咨询职能

统计咨询职能是统计部门利用已经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咨询建议和对策方案的一种服务职能。

（三）监督职能

统计监督职能是根据统计调查和分析，及时、准确地从总体上反映经济、社会的运行状况，并对其实行全面和系统的定量检查、监测和预警，为促进国民经济按照客观规律的要求，持续、快速、健康发展提供统计支持的一项服务职能。

统计的上述三种职能是一个有机整体，它们彼此依存、相互联系、彼此制约、相互促进。其中，采集和提供信息是最基本的职能。

如果没有准确、丰富、系统、及时的统计信息，统计的咨询和监督职能就失去了坚实可靠的基础。因此，统计的信息职能是保证统计咨询和监督职能得以有效发挥的基本前提。

统计的咨询职能，是统计信息职能的延续和深化。因为采集信息的目的，最终是为了应用，能够对科学决策、科学管理和人们的社会实践产生作用。

统计的监督职能，是通过信息反馈来评判、检验决策方案是否科学、可行，并及时对决策执行过程中出现的偏差提出矫正意见。因而，统计的监督职能是在信息、咨询职能的基础上的进一步拓展。而统计监督职能的强化，又必然要对信息与咨询职能提出更高的要求，从而进一步促进统计信息与咨询职能的优化。

三、统计工作过程

一个完整的统计工作过程一般可分为：统计调查、统计整理、统计分析三个阶段。

（一）统计调查

统计调查是统计工作的第一个阶段，是整个统计工作的基础，它的主要内容是根据统计研究的目的和要求，运用各种调查方法，收集反映事物特征的数字和文字资料的工作过程。统计调查阶段是认识事物的起点，同时也是统计整理和统计分析的基础。

（二）统计整理

统计整理是对统计调查阶段收集到的大量资料进行科学的分类、加工、汇总，使之系统化、条理化，来反映研究对象总体特征的综合资料的工作过程，是统计分析的前提。

（三）统计分析

统计分析是对经过加工整理的统计资料进行分析研究，采用各种统计分析方法，计算各种统计分析指标，揭示社会经济现象的发展趋势和比例关系，阐明社会经济现象的特征和规律性，并根据研究结果作出科学的判断和结论，是统计研究的决定性环节。

第四节 统计学中的几个基本概念

在统计工作中，有一些基本概念是我们从事统计工作和学习统计科学时必须掌握的。

一、统计总体和总体单位

统计总体，简称总体，是统计认识的对象，是根据统计研究的目的和要求所确定的、客观存在的、由许多的个别单位在某一共同性质的基础上所组成的整体。构成总体的个别单位叫总体单位。例如，我们要研究某城市的工业生产情况，该城市的所有工业企业就构成统计研究的总体，它是由所有从事工业生产活动的企业所组成的，其中的每一个工业企业就是一个总体单位。根据统计研究目的的不同，总体单位可以是人、物，也可以是单位、企业等。

在统计工作中，统计研究的对象总是具体的，研究对象的范围空间有多大，由哪些单位构成，由哪些单位提供资料等都要明确，这是统计研究的前提，否则就谈不上对现象进行数量方面的研究。例如，我们要研究中国金融系统职工的文化程度状况，中国金融系统职工是总体，一切非金融系统的职工就不属于我们调查研究的范围，确定总体之后才能进行具体的统计研究工作。

总体具有三方面的特征：

1. 同质性。即构成总体的各个单位必须具有某一方面的共性，这个共性是我们确定总体范围的标准。

2. 大量性。统计研究的目的是为了揭示现象发展变化的规律，而这种规律性只有对大量单位的观察分析才能认识到，因此，统计总体是由许多单位组成的。

3. 差异性。构成总体的个别单位之间只是在某一方面性质相同，不可能在其他数量与质量方面不存在一点差异，如各个工业企业之间的经济类型、产品性质、生产能力、职工人数、产值、利润等都不一样。存在差异是进行统计研究的基础。