

现 代 经 济 贸 易 系 列 教 材

现 代 统 计 学

毛伟君 刘惠慧 主编

中山大学出版社



现代统计学

毛伟君 刘惠慧 主编

中山大学出版社

·广州·

FP100/07

版权所有 翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

现代统计学/毛伟君,刘惠慧主编.—广州:中山大学出版社,
2001.2

(现代经济贸易系列教材)

ISBN 7-306-01754-3

I. 现… II. ①毛… ②刘… III. ①统计 ②统计学 IV. C8

中山大学出版社出版发行

(地址:广州市新港西路135号 邮编:510275

电话:020-84111998、84037215)

广东新华发行集团股份有限公司经销

广东从化市印刷厂印刷

(地址:广东从化市街口新村路15号 邮编:510900 电话:020-87916882)

850毫米×1168毫米 32开本 9.5印张 238千字

2001年2月第1版 2001年2月第1次印刷

印数:1-5000册 定价:14.30元

如发现因印装质量问题影响阅读,请与承印厂联系调换

内 容 提 要

本书介绍了统计资料搜集、整理和分析的一般原理和方法，主要内容包括：统计的研究对象及其特点，统计调查方法，统计整理方法，综合指标分析法，动态分析法，指数分析法，抽样推断法，相关与回归分析法以及我国国民经济核算体系。

本书的特点是：简明扼要，通俗易懂，注重理论与实际相结合，把一些常用的社会经济统计指标和分析方法结合到相应内容中介绍；并兼顾了大专院校学生学习的特点，在每章后附有简答题、单项选择题、多项选择题和计算分析题，以便于学生进一步掌握基本统计方法。

本书适合经济管理类普通大专院校、成人大专院校、高等职业技术学院的学生作教材，也适合专业干部作培训用书，对自学者亦有重要参考价值。

前 言

统计学是一门具广泛性方法论的学科，是经济管理类各专业的必修专业基础课。本书不仅适用于经济管理类普通大专院校、成人大专院校、高等职业技术学院的学生作教材，也可作为经济部门的管理人员、统计工作人员以及职称考试者学习参考。

本书介绍了统计的基础知识、基本理论和方法，内容适应大专学员的学习特点，简明扼要，通俗易懂，具知识性、实用性的特点。各章均附有练习题，方便读者学习。

本书由具有丰富教学经验的教师编写。第一、六、七、九章由毛伟君副教授撰写，第二、四、五章由刘惠慧讲师撰写，第三、八章由方红副教授撰写，毛伟君负责对全书修改、总纂。

在本书编写过程中参考了国内外有关书籍和资料，特借此机会向这些作者致以衷心的感谢。

由于作者的水平有限，时间仓促，难免有不当和错误之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2000年10月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计概述	(1)
一、统计的产生和发展	(1)
二、统计学的产生和发展	(2)
三、我国的统计史	(4)
第二节 社会经济统计的研究对象和特点	(5)
一、统计的含义	(5)
二、社会经济统计的研究对象	(6)
三、社会经济统计的特点	(7)
第三节 社会经济统计的作用和方法	(8)
一、社会经济统计的作用	(8)
二、统计工作的过程	(10)
三、社会经济统计的基本方法	(11)
第四节 统计学中的基本概念	(12)
一、总体和总体单位	(13)
二、标志、指标和指标体系	(15)
三、变异和变量	(18)
练习题	(19)
第二章 统计调查	(22)
第一节 统计调查的意义和种类	(22)
一、统计调查的意义和要求	(22)
二、统计调查的种类	(22)
三、搜集原始统计资料的方法	(24)

第二节 统计调查方案	(25)
一、统计调查目的	(25)
二、统计调查对象、调查单位和填报单位	(26)
三、确定调查项目 and 设计调查表	(26)
四、确定调查时间和调查期限	(27)
五、制定调查的组织实施计划	(27)
第三节 统计调查组织形式	(27)
一、普查	(28)
二、统计报表	(29)
三、抽样调查	(30)
四、重点调查	(31)
五、典型调查	(32)
练习题	(33)
第三章 统计整理	(36)
第一节 统计整理的意义和步骤	(36)
一、统计整理的意义	(36)
二、统计整理的步骤	(37)
三、统计整理中的计算机数据处理	(38)
第二节 统计分组	(39)
一、统计分组的意义和作用	(39)
二、统计分组标志的选择	(42)
三、常用的统计分组类型	(44)
第三节 分配数列	(48)
一、次数分配的概念和种类	(48)
二、编制组距式分配数列应注意的几个问题	(50)
三、累计次数分布	(56)
四、次数分布的主要类型	(58)
第四节 统计表	(61)

一、统计表的意义及作用	(61)
二、统计表的结构	(61)
三、统计表的种类	(62)
四、编制统计表应注意的问题	(65)
练习题	(66)
第四章 综合指标	(71)
第一节 总量指标	(71)
一、总量指标的概念和作用	(71)
二、总量指标的种类	(72)
三、总量指标的计量单位	(73)
四、总量指标的计算方法	(74)
五、应用总量指标应注意的问题	(75)
第二节 相对指标	(76)
一、相对指标的概念和作用	(76)
二、相对指标的种类和计算方法	(77)
三、计算和应用相对指标时应注意的问题	(85)
第三节 平均指标	(87)
一、平均指标的概念和作用	(87)
二、平均指标的种类	(89)
三、算术平均数	(89)
四、调和平均数	(93)
五、众数和中位数	(95)
六、计算和应用平均指标应注意的问题	(102)
第四节 变异指标	(104)
一、变异指标的概念和作用	(104)
二、变异指标的计算方法	(105)
练习题	(109)

第五章 动态分析法	(116)
第一节 动态数列的概念和种类.....	(116)
一、动态数列的概念.....	(116)
二、动态数列的种类.....	(117)
三、动态数列的编制原则.....	(119)
第二节 动态数列水平分析指标.....	(121)
一、发展水平.....	(121)
二、平均发展水平.....	(121)
三、增长量.....	(129)
四、平均增长量.....	(130)
第三节 动态数列速度分析指标.....	(131)
一、发展速度.....	(131)
二、增长速度.....	(132)
三、增长1%的绝对值.....	(133)
四、平均发展速度和平均增长速度.....	(133)
第四节 动态数列的变动分析.....	(137)
一、影响动态数列变动的因素.....	(137)
二、长期趋势分析.....	(138)
三、季节变动分析.....	(145)
练习题.....	(150)
第六章 指数分析法	(156)
第一节 指数的概念、作用和种类.....	(156)
一、指数的概念.....	(156)
二、指数的作用.....	(157)
三、指数的种类.....	(157)
第二节 综合指数.....	(159)
一、综合指数的意义.....	(159)
二、数量指标指数的编制.....	(160)

三、质量指标指数的编制·····	(162)
第三节 平均数指数·····	(164)
一、平均数指数的意义·····	(164)
二、加权算术平均数指数·····	(165)
三、加权调和平均数指数·····	(166)
第四节 我国物价指数的编制和应用·····	(168)
一、零售物价指数的编制·····	(168)
二、居民消费价格指数的编制·····	(172)
三、零售物价指数和居民消费价格指数的应用·····	(174)
第五节 指数体系与因素分析·····	(175)
一、指数体系的概念和作用·····	(175)
二、因素分析法·····	(176)
三、总量指标变动的因素分析·····	(178)
四、平均指标变动的因素分析·····	(181)
练习题·····	(184)
第七章 抽样推断法 ·····	(190)
第一节 抽样推断概述·····	(190)
一、抽样推断的意义·····	(190)
二、抽样推断方案的拟订·····	(192)
三、抽样推断有关的基本概念·····	(195)
第二节 抽样推断的组织形式和方法·····	(199)
一、抽样推断的组织形式·····	(199)
二、抽样推断的方法·····	(204)
第三节 简单随机抽样的推断·····	(205)
一、抽样误差·····	(205)
二、极限误差·····	(211)
三、抽样的估计·····	(214)
四、抽样单位数的确定·····	(219)

第四节 非简单随机抽样的推断	(223)
一、类型抽样的估计	(223)
二、等距抽样的估计	(225)
三、整群抽样的估计	(228)
练习题	(230)
第八章 相关与回归分析	(234)
第一节 相关分析的意义	(234)
一、相关关系的概念	(234)
二、相关关系的种类	(235)
三、相关分析的主要内容	(236)
第二节 线性相关的测定	(238)
一、相关表	(238)
二、相关图	(241)
三、相关系数	(242)
第三节 回归分析	(245)
一、回归分析概念	(245)
二、简单线性回归	(246)
三、估计标准误差	(250)
四、其他类型回归方程简介	(252)
练习题	(256)
第九章 我国国民经济核算体系	(261)
第一节 国民经济核算体系概述	(261)
一、国民经济核算体系的概念	(261)
二、国民经济核算体系的作用	(262)
三、世界上两大核算体系	(263)
第二节 我国国民经济核算体系的建立和发展	(265)
一、建立新国民经济核算体系的意义	(265)
二、建立新国民经济核算体系的指导思想	(268)

第三节 新国民经济核算体系的基本结构和内容·····	(269)
一、社会再生产核算表·····	(270)
二、经济循环账户·····	(271)
第四节 国民经济主要总量指标·····	(273)
一、社会总产值·····	(273)
二、增加值·····	(275)
三、国内生产总值·····	(277)
四、国民生产总值及几个总量指标间的关系·····	(279)
五、总量指标的统计分析·····	(281)
练习题·····	(286)
主要参考文献·····	(288)

第一章 总 论

第一节 统计概述

统计是由于社会实践的需要而产生和发展起来的，已有 4000 多年的历史；统计学作为社会实践活动的经济总结和理论概括，也有 300 多年的历史。

一、统计的产生和发展

统计是认识社会的一项重要活动。早在我国古代奴隶社会时期，国家由于赋税、徭役、征兵的需要，就开始有人口、土地等政府记录。在公元前 1000 多年的夏朝，就有人口、土地数字的记载，例如分中国为九州，人口约 1355 万人，土地约 2438 公顷。在世界史上，古希腊和罗马时代也开始了人口数和居民财产的统计。古埃及为了征集建筑金字塔的劳役和费用，也曾举行过人口和财产的调查。当然，由于当时生产力水平很低，因而统计仅处于萌芽状态。

封建社会里，统计工作已略有规模。如我国战国时期的商鞅变法中，就提出一个强国应了解 13 个方面的数字资料；至秦汉时期有地方田亩和户口资料的记录；唐宋时期有计口授田、田亩鱼鳞册等土地调查和计算；明清时期常有人口登记和保甲制度。由于封建社会生产力发展缓慢，统计实践活动的内容和范围仍很简单、狭小。

资本主义的产生和发展，使生产力有了很大的发展，统计实

践为适应这种变化，客观上需要从理论上加以概括与总结，于是统计学便逐渐地形成和发展起来。

二、统计学的产生和发展

随着人类社会活动和经济活动的进步，逐渐形成了比较系统的统计理论，并先后产生了不同的学派。统计学按其发展历程大致可划分为下列三个阶段：

（一）古典统计学时代（17～18 世纪末）

在这时代有两大学派：政治算术学派和记述学派，这两派之间进行了长时间的争论。

政治算术学派的创始人是英国人威廉·配第（1623～1687 年），他写了一本名为《政治算术》的书，后来就成了这个学派的名称，而配第也成了学派的创始人。在《政治算术》一书中，配第首创运用数量比较的方法对当时英国的政治、经济、军事实力与法国、荷兰进行对比分析，为统计学的创立奠定了方法论基础。马克思对配第评价很高，说他“在某种程度上可以说是统计学的创始人”^①。

记述学派又称国情学派或国势学派，创始人是德国人海尔曼·康令（1606～1681 年）。记述学派把统计学理解为国家重要事项的记述，如人口、土地、政治、军事、科学、艺术、财政、宗教、风俗等情况都用文字简述，而不用数字计量，他们的目的主要是为了向国家统治者提供一些有关各国情况的知识。

政治算术学派和记述学派的共同点在于，二者都以社会经济作为研究对象，都以社会经济的实际调查资料作为立论的基础，都认为自己这门科学是具体阐明国情、国力的科学。不同之处在于，是否把数量方面的研究作为基本特征。两个学派共同发展和

^① 《马克思恩格斯全集》第 23 卷第 302 页，人民出版社，1972

相互争论达 200 年之久，直到 19 世纪中叶，统计学应具有数量特征的论点才被确立下来，从此，人们称政治算术学派的著作作为统计学，而把记述学派的著作称为国家论。

（二）近代统计学时代（19 世纪初～20 世纪初）

在此时代中，统计学逐渐发展成一种独立的科学方法，形成数理统计学派和社会统计学派两大学派。

数理统计学派的创始人是比利时生物学家和统计学家阿道夫·凯特勒（1796～1874 年）。他是比利时国家统计工作的领导人，是国际统计学术会议的倡导人和组织者。他一生写过许多关于社会学和统计学的著作。他把概率论应用到统计学，确定大数法则的原理，奠定了统计学方面大量观察的理论基础。他的这一创见，后经高尔登（1822～1911 年）、皮尔生（1857～1936 年）、龙尔、包勒和弗雪等统计学家的不断丰富和发展，逐渐形成一门独立的应用数学。1867 年有人把这一门既有数学又是统计学的新生科学命名为“数理统计学”，他们认为统计学就是数理统计学，是现代应用数学的一个重要分支，因而与社会统计学派产生了严重分歧。

社会统计学派在一定意义上，是“政治算术学派”的继续，他们认为统计学的研究对象是社会现象，目的在于明确社会现象内部的联系和相互关系，主张用大量观察法来研究社会总体。在一般情况下，用不着复杂的数学推导。社会统计学派和数理统计学派共同存在和争论已有 100 多年了。然而，在 19 世纪中叶以后的资本主义社会，统计学作为一门社会科学日益受到社会制度的局限，于是 19 世纪中叶产生了以马克思主义理论为武器的现代统计理论学派——社会经济统计学派。

（三）现代统计学时代（20 世纪初至今）

现代统计学又称社会经济统计学派，该学派是从俄国十月革命后逐步建立和发展起来的，它的学术渊源来自政治算术学派、

记述学派和凯特勒的近代统计学。现代统计学建立在概率论的基础上，依据小样本之结果去推定或检定总体上未知参数或假设。此种新的统计方法体系已经确立，但其理论及应用仍在不断发展之中。就其发展趋势看，有理论统计学与应用统计学两类，它们同为方法论统计学，但其性质有所不同。理论统计学是以概率论为基础，从纯理论的角度，对统计方法加以推导论证，中心内容是统计推断问题。应用统计学是以所研究问题为对象，视对象的性质采用适当的统计方法，以解决所研究的问题。

三、我国的统计史

我国很早就有了统计。但在解放前，我国是一个半殖民地半封建的国家，统计工作十分落后，统计并未得到多大发展。旧中国的统计学是从资本主义国家照搬过来的。新中国成立后，我们才开始走上了自己的统计工作发展道路。建国 50 多年来，我国的统计工作在全国范围内建立并逐步发展起来，建立了各级统计机构，制定了一套统计制度和办法，作了许多调查研究工作，提供和积累了大量统计资料，为国家建设做出了积极贡献。但是，我国统计工作在“文化大革命”期间遭受严重的干扰和破坏，各级统计机构被撤销，统计队伍被解散，统计资料大量散失，给党和国家了解社会经济的发展情况造成了很大的困难。

党的十一届三中全会以来，统计工作从十年动乱的严重破坏中逐步得到恢复，并在恢复中不断发展，在发展中不断改革，在改革中不断前进。1983 年 12 月，国家颁布、实施了《中华人民共和国统计法》；1984 年 1 月，国务院作出了《关于加强统计工作的决定》；1987 年 2 月，经国务院批准，国家统计局又颁发了《中华人民共和国统计法实施细则》；1996 年 5 月，国家又修改了《统计法》，标志着统计工作已经开始纳入法治轨道，具有我国特色的社会主义统计科学正在建立和发展。

我国统计学的研究进入一个“百花齐放”的新的局面，各种各样的统计观点都有人提出。有的认为统计学是从数量上研究社会发展规律的实质性科学，即赞同社会统计学派的观点；有的认为统计学不是直接研究社会经济现象的数量方面，而是为研究社会经济现象的数量方面提供应该遵循的原理、原则和方法，即赞同数理统计学派的观点等。但总的来说，认为这是两种既有联系又有区别、互相利用的统计学观点。本书是采用大多数人的观点，即以社会经济统计学为主导，同时加入了数理统计方法中的抽样推断、相关回归分析等内容，形成现代统计学的基本原理。

第二节 社会经济统计的研究对象和特点

一、统计的含义

“统计”一词的本来含义，是指对大量事物从数量上进行综合汇总，表明各种现象的状况和状态。统计无处不在，在国民经济和社会管理中，在生产实践活动及科学研究工作中经常会遇到各种各样的统计问题和统计信息。统计从不同的角度有不同的理解。从目前来看，统计有下面三方面含义：

(1) 统计工作：是指搜集、整理、分析和推断社会经济现象数量方面资料的工作过程。

(2) 统计资料：是指反映社会经济状况和发展情况的各种数字资料及有关情况。概括地说，就是统计工作的成果。例如，国家统计局每年编辑的《统计年鉴》及每月公布的《全国主要经济统计指标》，都是十分重要的统计资料。

(3) 统计学：是指研究如何搜集、整理、分析和推断社会经济现象与数量方面资料的科学。统计学包括社会经济统计学和数