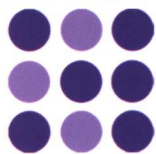


高等院校财经专业系列教材

主 编 / 余学斌 朱新玲
副主编 / 泮传快 熊 巍



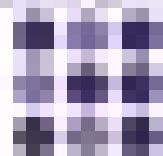
统计学

{ STATISTICS }



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

中国统计出版社



统计学

(STATISTICS)

中国统计出版社

高等院校财经专业系列教材

统 计 学

余学斌 朱新玲 主 编
泮传快 熊 巍 副主编

经济管理出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学/余学斌, 朱新玲主编. —北京: 经济管理出版社, 2007.2

ISBN 978-7-80207-820-8

I. 统... II. ①余... ②朱... III. 统计学
IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 013839 号

出版发行: **经济管理出版社**

北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层

电话: (010) 51915602 邮编: 100038

印刷: 北京银祥印刷厂

经销: 新华书店

责任编辑: 谭 伟

技术编辑: 蒋 方

责任校对: 超 凡

787mm × 1092mm/16

18 印张 287 千字

2007 年 2 月第 1 版

2007 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1—6000 册

定价: 25.00 元

书号: ISBN 978-7-80207-820-8/F·693

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部

负责调换。联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

前 言

21 世纪是知识经济、信息经济时代，信息的高速增长与传递正是这个时代的基本特征。统计是认识社会的有力武器，统计信息是社会经济信息的主体。人们要从事经济研究和各种社会经济管理活动，都应该学会运用统计工具，掌握基本的统计理论和方法，才能顺应规律，做好工作。统计学就是一门研究如何使用有效的方法收集、整理信息，并在此基础上对数据信息进行科学的分析，从而揭示所研究现象的内在规律性的方法论科学。

本书共分十章，以社会经济统计学基本理论为基础，紧密结合我国现行统计改革的需要，并适应高等学校非统计专业学生对分析、解决经济管理工作和实际社会生活中经常遇到并必须作出决策的现实而编写。全书力求结构合理、重点突出、通俗易懂、便于自学。

本书由余学斌（武汉科技大学管理学院）、朱新玲（武汉科技大学管理学院）任主编，泮传快（武汉科技学院）、熊巍（华中农业大学）任副主编。各章执笔人分别是：第一、六、九、十章由余学斌编写；第三、四、五章由朱新玲编写；第七、八章由泮传快编写；第二章由熊巍编写。余学斌负责全书的大纲设计、总纂和定稿工作。

本书在编写和出版过程中，得到了武汉科技大学管理学院和经济管理出版社相关编辑人员的热忱帮助和支持，借此机会向他（她）们表示衷心的感谢！

另外，书中难免有不妥之处，恳请批评指正！

编者

2006 年 12 月于武汉

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计简史	(1)
第二节 统计学的特点	(4)
第三节 统计学基本概念	(7)
复习思考题	(9)
第二章 统计调查	(11)
第一节 统计调查的概念和要求	(11)
第二节 统计调查方案的设计	(17)
第三节 统计调查方法	(21)
第四节 统计调查误差	(36)
复习思考题	(38)
第三章 统计整理	(39)
第一节 统计资料整理的一般问题	(39)
第二节 统计分组	(41)
第三节 次数分布数列	(45)
第四节 统计图与统计表	(55)
复习思考题	(60)
第四章 统计综合指标	(61)
第一节 总量指标	(61)
第二节 相对指标	(67)
第三节 平均指标	(76)
第四节 标志变异指标	(89)

复习思考题	(96)
第五章 时间数列	(98)
第一节 时间数列概述	(98)
第二节 时间数列的水平分析	(101)
第三节 时间数列的速度分析	(111)
第四节 时间数列的趋势分析	(115)
复习思考题	(131)
第六章 统计指数	(133)
第一节 统计指数概述	(133)
第二节 综合指数的编制	(135)
第三节 平均指数的编制	(141)
第四节 因素分析	(145)
第五节 几种常用的经济指数	(152)
复习思考题	(160)
第七章 抽样推断	(162)
第一节 抽样推断概述	(162)
第二节 抽样分布	(170)
第三节 抽样估计	(179)
复习思考题	(186)
第八章 相关与回归分析	(189)
第一节 相关的含义	(189)
第二节 一元线性相关分析	(194)
第三节 一元线性回归分析	(200)
第四节 多元回归和非线性回归	(212)
复习思考题	(219)

第九章 国民经济核算原理

——统计学的宏观应用	(222)
第一节 国民经济核算概述	(222)
第二节 我国新国民经济核算体系的主要指标	(233)
复习思考题	(240)

第十章 企业经济统计

——统计学的微观应用	(242)
第一节 企业经济统计概述	(242)
第二节 企业投入统计	(243)
第三节 企业产出统计	(248)
第四节 企业产出质量统计	(256)
第五节 企业经济效益统计	(262)
复习思考题	(266)

附表一 随机数字表	(268)
-----------------	-------

附表二 正态概率表	(271)
-----------------	-------

附表三 t 分布表	(275)
-----------------	-------

参考文献	(277)
------------	-------

第一章 总论

本章学习目的与要求：本章是统计学的导言，它概述统计学的一些基本概念和基本问题，如：统计及其应用领域；统计数据类型；统计中的几个基本概念等。通过本章学习，要求学生对本学科的概貌有所了解，为以后各章的学习奠定基础，帮助学生从整体上把握统计学的基本内容体系。

本章重点：①统计学特征。②三组基本概念。

第一节 统计简史

一、统计实践史是社会生产活动的产物

在人类社会发展的历史上，自从有了国家，就有了统计活动，统计是人类社会发展的必然产物，它随着社会活动的需要及国家管理的需要而产生和发展。

公元前三千年的古埃及，为了建筑金字塔（世界七大奇观之首），就曾对全国人口财产进行过调查统计。因此可以推断，当时古埃及的人口统计活动比较先进。

据公元前 21 世纪夏朝《通典》记载，当时全中国分九州，人口 1355 万。可见中国人口统计历史悠久！

随着经济文化的发展和进步，社会分工日益发达，社会化大生产对社会统计工作提出了新的要求，从而推进了统计事业的快速发展。

二、统计学说史

统计活动发展到一定阶段，人们迫切需要对统计实践活动进行理论概括，以便指导统计实践。人们总结统计经验，逐步形成了比较系统的统计

理论知识，这就是统计理论的来源。

统计学是对统计实践的理论概括和经验总结，并反过来指导实践。由于统计学者们所处的历史环境不同，对统计实践的理解不一，总结出来的经验和概括出来的理论也就有所差异。

不同统计学派的产生，记述了统计学的产生和发展过程，标志着统计作为一门科学的诞生。

西方统计发展史上三大主要统计学派及其主要特征详见表 1-1。

表 1-1 主要统计学派及其特征

学派名称	时间	国家	代表人物	主要特征
记述学派 (国势学派)	17 世纪中期	德国	康令 (Conring) “统计学之父”	文字表述国家特征
政治算术学派	17 世纪后期	英国	威廉·配第 (Petty) “政治经济学之父”	运用数量对比关系，反映国家特征
数理统计学派	19 世纪 (1867 年)	比利时	阿道夫·凯特勒 (A. Quetelet)	通过建立数理模型，反映社会经济特征

(一) 记述学派 (国势学派)

记述学派的创始人是德国的海尔曼·康令 (H. Conring, 1608 - 1681) 和阿坎瓦尔 (G. Achenwall, 1719 - 1772)。统计学 (Statistics) 名称的创立，是从亚里士多德时代开始的。到 17 ~ 18 世纪，德国 Helmstadt 大学教授康令和 Marbury 大学教授阿坎瓦尔编写的“国情纪要”取名为“国势学”，并结合英文中“城邦” (State) 一词，依拉丁文 “Status” 一词构造了德语的国势学，即 Steatenkunde。

可见，国势学派的统计学与现代统计学的差别很大，强调文字记述，缺少数量分析。因此，该学派的著作有统计学之名，而无统计学之实。

(二) 政治算术学派

政治算术学派的代表人物是威廉·配第 (W. Petty, 1623 - 1687) 和约翰·格朗特 (1620 - 1674)。威廉·配第在 1671 年出版了《政治算术》一书，所谓“政治”是指这本书进行的是政治经济分析，“算术”是指采用

数量分析方法，运用丰富的实际统计资料，对英国、法国和荷兰三国的人口、资源、产业、财富等多方面情况进行了对比分析，从而对英国的国际地位有了正确的认识。马克思对威廉·配第的评价很高，说他是“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”。

约翰·格朗特的代表作是《对死亡率公报的自然观察和政治观察》，他系统地整理了伦敦市 50 多年中人口自然变动资料，分析人口出生与死亡的数量关系，并作了死亡率的分类计算和分析。当今人口统计中有名的性别比例，就是由他首先提出来的。格朗特还认为：要研究社会经济现象长期形成的规律，必须对其进行大量的观察，这就是目前统计学中大数法则的思想。

可见，政治算术学派的著作是以数量分析为特征，并且研究客观经济现象的数量关系，但该学派始终未正式采用“统计学”这个名称。因此，政治算术学派的著作有统计学之实，而无统计学之名。

（三）数理统计学派

数理统计学派产生于 19 世纪中叶，创始人是比利时的生物学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒（A. Quetelet, 1796 - 1874）。他把数学中的概率论、大数定律引入统计学，并应用与研究大量自然科学领域的问题。到 1867 年，这门既有数学方法，又有统计学内容的新兴科学，正式命名为“数理统计学”。

在新中国成立前，我国的统计学主要介绍欧美统计学的知识；而从新中国成立到 1978 年改革开放前，主要参照前苏联统计模式。只有改革开放以来（特别是 1982 年峨眉山全国统计工作会议后），学习世界各国统计之长，开始创立具有中国特色的统计科学。从目前来看，应当认为数理统计学和社会经济统计学，是两门既有联系、又有区别、互相利用的统计学，应该将它们结合起来，即融数理统计学和社会经济统计学为一体的大统计学。

第二节 统计学的特点

一、统计学 (Statistics) 的含义

“统计”一词，英语为 statistics，用做复数名词时，意思是统计资料；作单数名词时，指的是统计学。统计学是收集、分析、表述和解释统计数据的科学。统计学是关于数据的科学。

一般来说，“统计”这个词包括三个含义：统计工作、统计资料和统计学。这三者之间存在着密切的联系，统计资料是统计工作的成果，统计学来源于统计工作，如图 1-1 所示。

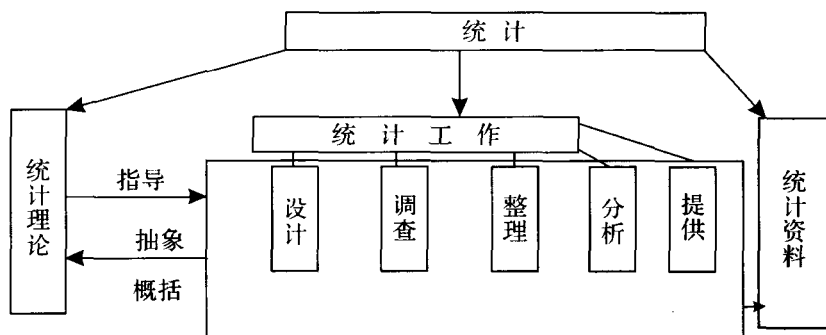


图 1-1 统计概念关系图

二、统计学分类

- (1) 从内涵看：分为统计学原理和部门统计（行业统计）。
- (2) 从作用看：分为描述统计与推断统计。
- (3) 从学科体系看：它是一门多科性的学科“家族”，其核心部分见图 1-2。

三、研究对象

社会经济统计学的研究对象是社会经济现象总体的数量特征和数量关系，通过这些数量方面反映社会经济现象规律性的表现。

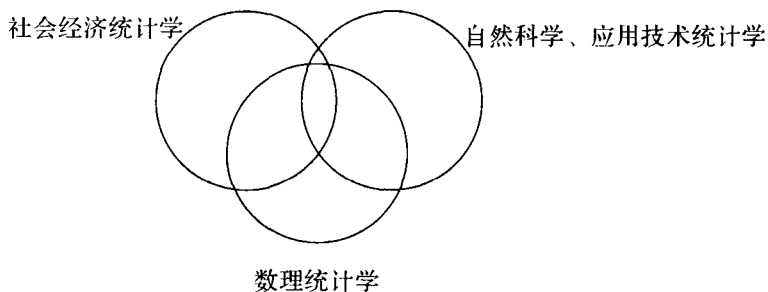


图 1-2 统计学科体系图

研究社会经济现象数量方面，具体地说就是用科学的方法去收集、整理、分析国民经济与社会发展的实际数据，并通过统计所特有的统计指标和指标体系，表明所研究现象的规模、水平、速度、比例和效益等，以具体反映社会经济发展规律在一定时间、地点条件下的作用。

四、统计学的基本特征

（一）数量性

这是社会经济统计学一个最显著的特点。所谓数量性，就是用数据表述客观事实和依据客观事实的逻辑归纳作出定量推断。可见，研究现象的数量方面是统计学研究对象的基本特征。需要指出的是，统计学不是研究现象的纯数量关系，而是在质与量的辩证统一中来研究现象的数量关系。是由“量”到“质”再回到“量”的辩证过程。

（二）具体性

社会经济统计学是研究具体地点、时间、条件下的社会经济现象的数量方面，这一特点是社会经济统计学与数学和数理统计学的根本区别。数学所研究的量是抽象的量，而社会经济统计学所研究的量是社会经济现象的具体的量。另外，社会经济统计学研究社会经济现象的量，并不是孤立地研究量，而总是与质紧密联系在一起，也就是说，社会经济统计学是计“量”而又计“质”的科学。但是，社会经济统计学毕竟是研究量的科学，虽然把社会经济统计学与数学区别开，这并不是说，统计不需要利用数学研究方法。事实上，在实际统计工作中，在研究具体的经济现象

时，要注意广泛利用各种数学分析方法。

（三）综合性（整体性）

综合性指统计是从整体上研究现象的数量表现，把握事物的变化规律。社会经济统计是研究社会经济总体的定量认识活动，只有从总体上去进行定量认识才能够认识总体发展的规律。从个别事物的材料，是很难取得对总体的全面认识的，甚至有时得出片面的错误结论。因此，统计所研究和认识的是现象的整体，统计研究现象的数量，是现象整体的综合数量，是足够多数个体数量的差异综合，可以说是一个系统工程。社会经济统计是以社会经济现象总体的数量特征为自己的研究对象。

五、统计学的功能

（一）信息功能

现代社会，正在面临一次以信息革命为中心的新的技术革命。未来社会也就是信息社会，人们将生活在信息海洋之中。国务院在加强统计工作的决定中曾经指出，统计信息是社会经济信息的主体。因此，统计的信息功能，是统计的主体职能和基础职能。统计信息与其他信息相比，具有数量性和整体性的特征。可见，统计数量的特征，是社会经济统计信息的基本特征。

（二）咨询功能

社会经济统计是一项服务性很强的工作。统计的咨询功能，最能体现社会经济统计工作的方向和性质，是搞好搞活统计工作的根本保证。假使统计工作在这一根本问题上不明确，就会迷失方向、无所适从。但是，以前对统计工作的咨询功能曾存在一些糊涂观念，出现路子越走越窄的现象。出现了统计为报表服务，报表为上级服务，统计工作低人一等，统计工作就是写写算算、抄抄报报，是简单的、单纯的技术性工作等错误认识。

（三）监督功能

统计的监督功能，是社会经济统计的固有职能，也是社会经济统计的一大特色。现在社会经济的监督工作很多，形成了监督体系。但是统计监

督却是一项最强、最不可或缺的工作。

当前经济界出现了数字弄虚作假、虚报假报、“数字做官”等一股不正之风。统计面对这股歪风和不正的倾向，要充分发挥统计的监督作用，要敢于碰硬，敢于斗争和善于斗争，要“数字罢官”，把统计数字置于广大群众监督之下，为宏观、微观管理服务。

上述统计的三大职能是相互联系、相辅相成的。统计信息职能是基础职能，是保证服务职能和监督职能有效发挥的基础；而咨询功能则是信息职能的延伸和深化；监督职能则是信息职能和咨询功能的拓展。只有同时发挥统计的信息职能、咨询功能和监督职能，才能体现和发挥出统计的整体功能，才能搞好搞活社会经济统计，为市场经济服务，为建设具有中国特色的社会主义社会大厦添砖增瓦，发挥社会经济统计应有的作用。

第三节 统计学基本概念

一、统计总体与总体单位

(1) 统计总体（总体）：指统计研究所确定的客观对象，它是由具有共同性质的许多单位组成的整体，是所有的研究对象的“集合”。统计总体具有大量性、同质性、差异性三大特点。

(2) 总体单位（单位）：组成总体的基本个体，它是各项统计数字的原始承担者。

例：总体 = $\{2, 3, 4, 7, 10, \dots, 102, 109, \dots, N\}$

单位

无限总体：含无限多个单位

有限总体：含有限个单位

两者在一定条件下相互转化，例如：学校—班级—学生。

二、统计指标与统计标志

(一) 指标

说明总体数量特征的名称和数值，统计指标是统计的语言。

(二) 标志

说明总体单位数量特征的名称。

(1) 按表现形式分类

品质标志	——只能用文字表示的属性
数量标志	——可用数值表示的特征

(2) 按有无差异分类

不变标志	——各单位具体表现相同
可变标志	——各单位具体表现不同

例：总体：一年级全体在校大学生。

单位：每个一年级大学生。

	不变标志	可变标志
品质标志	在校大学生	性别、年龄
数量标志	年级	年龄、入学成绩

三、变量和变量值

(1) 变量 X：可变的数量标志（通常把不变的数量标志称为参量或参数）。

变量按其取值的连续性可分为离散变量（Discrete variable）和连续变量（Continuous variable）两种。离散变量的取值可以按一定秩序一一列举，通常取整数形式，如学生数、设备台数、企业数等；连续变量的取值是连续不断的，相邻两值之间可以作无限分割，如身高、体重、温度等。

(2) 变量值 X_i ：可变的数量标志的具体数值。具体关系见图 1-3。

四、统计指标体系

(一) 统计指标构成要素

(1) 指标名称。

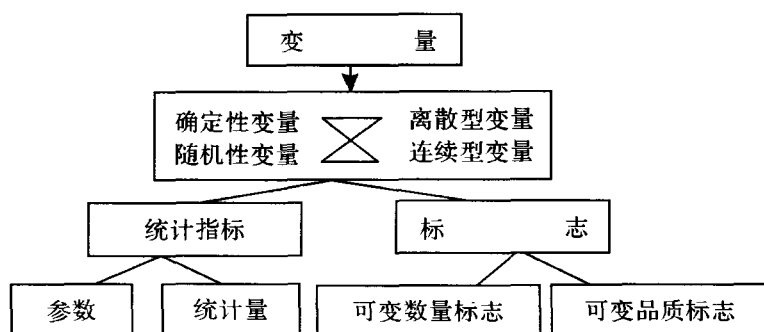


图 1-3 统计变量关系图

- (2) 指标数值。
- (3) 计量单位。
- (4) 统计时间。
- (5) 统计空间。
- (6) 统计方法。

(二) 统计指标的种类

- (1) 内容：数量指标和质量指标。
- (2) 计量单位：实物指标、价值指标、劳动指标。
- (3) 时间：时期（流量）指标和时点（存量）指标。
- (4) 功能：描述指标、评价指标、预警指标。

(三) 统计指标体系

分为基本统计指标体系（经济、科技、社会“三位一体”的指标体系）和专题指标体系两大类。

复习思考题

1. 什么是统计学？怎样理解统计学与统计数据的关系？
2. 举例说明总体、样本、参数、统计量、变量这几个概念。
3. 什么是有限总体和无限总体？举例说明。