

21世纪  
高校经济管理专业平台建设系列教材

# 经济应用统计学教程

李林杰 董正信 主编

经济日报出版社

21世纪高校经济管理专业平台建设系列教材

# 经济应用统计学教程

李林杰 董正信 主编

经济日报出版社

丛书主编：陈昌文

责任编辑：刘妙怡

责任校对：唐晓青

### 图书在版编目(CIP)数据

经济应用统计学教程/李林杰,董正信主编  
(21世纪高校经济管理专业平台建设系列教材)  
北京:经济日报出版社,2005.7  
ISBN 7-80180-483-X

- I. 经...
- II. ①李...②董...
- III. 经济统计学-高等学校-教材
- IV. F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 081362 号

## 经济应用统计学教程

李林杰 董正信 主编

选题策划：陈昌文

责任编辑：刘妙怡

责任校对：唐晓青

出版发行：经济日报出版社

地址：北京市宣武区白纸坊东街2号(邮政编码：100054)

电话：010-63567683(发行部) 63567687(邮购部)

网址：edp.ced.com.cn E-mail:edp@ced.com.cn

经销：全国新华书店

印刷：北京小红门印刷厂

开本：880mm×1230mm 1/32

张：14.25

字数：395千字

版次：2005年8月第1版 印次：2005年8月第1次印刷

号：ISBN 7-80180-483-X / F·195

定价：29.00元

版权所有 盗印必究 印装有误 负责调换

# 前 言

统计是认识社会最有力的武器。统计信息是社会经济信息的主体。统计在认识客观事物的规律方面始终起着主导作用。因为人类认识客观事物，虽然可以采用理论假说、演绎推理、归纳分析等定性研究的各种手段，但只有通过统计手段从数量方面深刻认识客观事物发生、发展的过程和本质特征，才能最终达到对其运动规律的认识和掌握。

在市场经济条件下，统计信息日趋丰富，统计手段及统计信息的重要性日趋显著：政府、部门制定社会经济发展规划，监督、检查其执行情况，对社会经济活动过程进行管理和调控，必须充分利用统计手段，以科学、充分的统计信息为依据；企事业单位和社会公众个人，从事社会经济活动或进行社会经济研究，同样也离不开统计手段和统计信息。而且，随着统计科技进步的不断发展，社会经济生活中的量化领域还将不断扩大，统计认识客观规律的作用还将不断增强，统计手段和统计信息在社会经济生活中的地位和作用还必将不断提高。可以说，统计问题无处不在、无时不在。因此，统计的基本理论和方法，已成为从事社会、经济、管理、科学研究等高素质人才必须具备的基本知识，这也是其必须具备的基本素质之一。只有具备了这种基本的统计素质，才能及时获取各种统计信息，并根据对所获取信息的深入分析研究，深刻认识和科学揭示社会经济发展的趋势和规律，从而才能做出正确的相关决策。因此，统计学是高等院校财经类各专业的核心课、必修课。

按照国家教育部1998年调整的高等院校专业目录，统计学专业由原来理学门类下的统计与概率专业和经济门类下的统计学专业合并调整到了理学门类，但可以分别授予理学学位和经济学学位，这一调整体现了我国数理统计学与社会经济统计学走向融合的新趋

势。根据这一调整，我们认为统计学可以分为两个方向，一是理论统计学，以研究通用的数理统计方法为主；另一类是应用统计学，以研究数理统计方法及有关专门统计方法在不同领域的具体应用为主。《经济应用统计学教程》属于应用统计学，主要阐述各种统计方法在社会经济领域具体应用的基本原理。

根据统计学的融合趋势和在社会主义市场经济体制下统计调查方法体系的改革趋向，本书适当加大了数理统计方法在社会经济统计中应用的广度和深度。同时注意了与《概率与数理统计》课程的联系和衔接。因为经济管理类各专业都开设了《概率论与数理统计》这一专门课程，因此，对《概率与数理统计》中重点讲述的一些基本原理，如“概率与概率分布”，未纳入本教程。

本教程强调了理论与实践的紧密结合。对重要的统计方法，都配有必要的实例，而且，无论是在理论阐述上，还是在方法应用的实例上，力求贴近社会、贴近生活，尽量紧密结合我国的社会经济发展，采用近期实际统计资料，以充分体现我国在社会主义市场经济条件下对统计理论、方法和统计资料的需求。

本教程力求体系合理、内容新颖、方法简捷实用。根据当前我国社会主义市场经济理论和实践发展的需要，本书积极吸收国内外统计研究的最新成果，博采国内外优秀统计学教材之所长，结合社会、经济、管理、科研等部门实际工作的需要，突出统计方法的应用性，避免数学公式的烦琐推导，力求简捷、实用。本书可作为高等院校经济、管理类各专业的教科书，也是社会科学研究人员、各级管理人员、社会经济工作者不可多得的重要参考书。

编者

2005年6月

# 目 录

<b>第一章 导 论</b> .....	(1)
第一节 经济应用统计学的学科性质和研究对象 .....	(1)
第二节 经济应用统计学的产生和发展 .....	(7)
第三节 经济应用统计学中的几个基本范畴 .....	(11)
第四节 经济应用统计学与其他相关学科的关系 .....	(15)
第五节 我国的社会经济统计工作 .....	(18)
<b>第二章 统计设计</b> .....	(23)
第一节 统计设计的一般问题 .....	(23)
第二节 统计指标及指标体系的设计 .....	(27)
第三节 统计分组的设计 .....	(37)
<b>第三章 统计调查</b> .....	(50)
第一节 统计调查的一般问题 .....	(50)
第二节 统计测量尺度 .....	(55)
第三节 统计调查方案的设计 .....	(62)
第四节 统计调查的组织方式 .....	(70)
第五节 统计调查资料的质量控制 .....	(83)
<b>第四章 统计整理</b> .....	(88)
第一节 统计整理的一般问题 .....	(88)

## 2 经济应用统计学教程

第二节	统计汇总技术 .....	(91)
第三节	统计汇总的质量控制 .....	(99)
第四节	分布数列的编制 .....	(105)
<b>第五章</b>	<b>综合指标分析 .....</b>	<b>(123)</b>
第一节	总量指标分析 .....	(123)
第二节	相对指标分析 .....	(130)
第三节	平均指标分析 .....	(141)
第四节	变异度指标分析 .....	(166)
第五节	偏度和峰度指标分析 .....	(179)
<b>第六章</b>	<b>抽样推断 .....</b>	<b>(184)</b>
第一节	抽样推断的一般问题 .....	(184)
第二节	抽样推断的基本原理 .....	(193)
第三节	参数的估计方法 .....	(211)
第四节	抽样的组织方式 .....	(216)
第五节	参数的假设检验 .....	(244)
<b>第七章</b>	<b>相关与回归分析 .....</b>	<b>(254)</b>
第一节	相关分析的一般问题 .....	(254)
第二节	定性数据的相关分析 .....	(258)
第三节	定量数据的相关关系 .....	(270)
第四节	一元线性回归分析 .....	(280)
第五节	多元线性回归分析 .....	(288)
第六节	曲线回归分析 .....	(293)
<b>第八章</b>	<b>时间数列分析 .....</b>	<b>(297)</b>

第一节	时间数列分析的一般问题 .....	(297)
第二节	动态发展水平与速度分析 .....	(301)
第三节	长期趋势分析 .....	(318)
第四节	季节变动分析 .....	(334)
第五节	循环变动分析 .....	(342)
第六节	景气循环分析 .....	(344)
<b>第九章</b>	<b>统计指数分析 .....</b>	<b>(360)</b>
第一节	指数分析的一般问题 .....	(360)
第二节	综合指数的编制与应用 .....	(364)
第三节	平均数指数的编制与应用 .....	(373)
第四节	指数体系的建立与应用 .....	(386)
第五节	其他指数编制方法简介 .....	(403)
<b>第十章</b>	<b>综合评价分析 .....</b>	<b>(408)</b>
第一节	综合评价分析概述 .....	(408)
第二节	综合评价分析的步骤和内容 .....	(413)
第三节	综合评价分析的方法 .....	(426)
<b>附 表</b>		
附表一	随机数字表 .....	(434)
附表二	标准正态分布概率表 .....	(438)
附表三	t 分布双侧百分位数表 .....	(440)
附表四	F 分布上侧百分位数表 .....	(442)
附表五	$\chi^2$ 分布上侧百分位数表 .....	(445)
<b>后 记</b>	.....	<b>(447)</b>



# 第一章 导 论

## 第一节 经济应用统计学的学科 性质和研究对象

### 一、统计、统计学与经济应用统计学的涵义及其相互关系

#### (一) 统计的涵义

统计一词，是由英语 Statistics 翻译过来的。Statistics 有三种涵义：统计、统计资料和统计学。我们认为，这里的统计应是指统计工作。从这一涵义上讲，统计是指搜集、整理和分析统计资料的实际工作过程，这一过程具体包括统计设计、统计调查、统计整理、统计分析四个阶段。

#### (二) 统计学的涵义

随着统计实践的不断发展，人们在统计工作实践的基础上，不断对统计方法加以总结概括，逐步抽象为理论，形成了统计学。从基本涵义上讲，统计学是指从总体上阐述客观现象数量方面的特征与相互关系的方法论科学。具体而言，统计学是阐述如何测定、收集和分析反映客观现象总体数量的数据，以便给出正确认识的方法论科学。

统计学作为一门科学，产生于 17 世纪末。因不同统计学家学术观点的差异，先后形成了不同的统计学派，主要有：政治算术学派、记述学派、数理统计学派和社会统计学派。

## 2 经济应用统计学教程

### (三) 经济应用统计学的涵义

随着社会生产力水平的不断提高,社会分工不断精细和深化,统计学的基本原理和方法不断地被应用到社会经济领域和其他领域,产生了不同领域的应用统计学,如经济应用统计学、生物应用统计学、医学应用统计学、教育统计学,这些不同领域的应用统计学都把研究本领域客观现象的数量特征作为研究对象,一个共同特点是更强调其应用性。

经济应用统计学是指阐述大量社会经济现象的数量特征及其变化规律性的方法论科学。

### (四) 统计工作、统计学和经济应用统计学的关系

由上述阐明的统计、统计学和经济应用统计学的涵义可知,首先,统计是统计学的基础和源泉,没有统计实践就不可能产生统计学。统计学源于统计工作实践,它一方面是统计工作方法经验的科学总结和理论概括;另一方面又对统计工作实践发挥着科学的指导作用。二者的关系是一种实践和理论的关系。其次,统计学是经济应用统计学的基础,为经济应用统计学提供一般的统计理论和方法。经济应用统计学是统计学一般理论和方法在社会经济领域的具体应用。二者是一般方法论科学与具体方法论科学的关系。最后,就统计和经济应用统计学的关系看,一方面,二者是一种实践和理论的关系,这是因为,统计毕竟是一种实践活动,而经济应用统计学则是一门科学;另一方面,二者也是一种一般和具体的关系。这是因为,统计是一种广泛的实践活动,而经济应用统计学无论是从研究的问题看,还是从其指导的实践领域看,都仅限于社会经济方面。

## 二、经济统计活动过程及其特点

### (一) 统计活动过程

一项统计活动过程通常由以下环节构成:统计任务的确定;统

计设计；统计资料的搜集（统计调查）；统计资料的整理；统计资料的分析；统计资料的管理与提供。

1. 统计任务的确定。它是根据各个时期的统计活动需要而确定的，具体通过建立相应的统计指标、确定调查范围和调查期限来体现。它是一项统计活动的依据。

2. 统计设计。它是根据确定的统计任务，对统计工作横向的各个方面和纵向的各个环节进行的通盘考虑和安排，其结果形成各种设计方案，如指标体系、分组体系、分类目录、调查方案、整理方案、分析提纲等。

3. 统计调查。它是根据调查方案的要求，有计划、有组织地搜集原始资料的活动。这一活动在整个统计工作中极为关键，因为统计工作的成效在很大程度上要取决于原始资料是否准确可靠。

4. 统计整理。它是对调查得到的资料进行审核、订正、分组、汇总，将标志转化为指标，以说明总体及其内部特征的活动。它是由统计调查过渡到统计分析的必经阶段。

5. 统计分析。它是利用各种统计分析方法对统计资料进行分析研究的活动。通过统计分析可以具体揭示社会经济发展的速度、结构、比例和效益；数量规模和界限；发展趋势和规律，从而达到深刻认识社会的目的。

6. 统计资料的管理和提供。无论是宏观管理，还是微观管理，都需要信息、数据支持，学术性研究活动也需要统计资料。因此，统计部门需要对统计资料进行管理，通过建立数据库、信息库，随时满足各方面对统计资料的需要。

## （二）统计活动过程的特点

1. 目的明确性。由上述所讲内容可知，统计是一个包括多项活动的过程。要使每项活动具有成效，必须做到目的明确。如果目的不明确，各项活动就难以有效地衔接起来，最后也就失去了统计的意义。

2. 整体联系性。整体联系性一方面是指统计活动过程的各环

#### 4 经济应用统计学教程

节是一个环节衔接另一个环节，从而形成一个有机联系的整体。既不能漏掉某个环节，也不能跳过某一个环节，各个环节统计工作人员必须密切协作，互相配合，共同完成统计任务；另一方面是指每一环节的活动，都要从整体上进行考虑，特别像统计设计和统计分析等活动，如果缺乏整体联系性，不仅难以把每一环节的活动搞好，而且会影响整个统计工作。

3. 明确具体性。统计的每项活动都是具体的工作，因此，统计活动过程要体现具体性的要求。统计任务必须要明确、指标要具体，调查范围和时限也要做出具体规定，这样统计活动才能提高效率。

4. 集中统一性。一项统计活动过程往往都是一个由众多人员参加的实践活动。在众多人员参与的情况下，要保证统计活动过程的有序和有效，就应保持集中统一性。集中统一性要求建立有权威的指挥组织系统。

### 三、经济应用统计学的学科性质、研究对象和研究方法

#### (一) 经济应用统计学的学科性质

无论是社会科学，还是自然科学，大致都可以分为两类：一类是理论科学，一类是应用科学。应用科学中主要有方法论科学。方法告诉人们怎样去做他们想做的事情，方法论是把解决某个范围的问题所用的一系列方法加以理论概括，并且通过它们的内在联系而建立起来的知识体系。科学的方法论可以分为四个层次：(1) 各种技术手段、操作规程（如作物的栽培、零件的加工、体育技巧的训练等），它们构成科学方法论的经验层次或最低层次。(2) 各门具体科学的方法，例如地质学中利用以今证古的方法，从现代发掘的古生物化石来测定地层的相对年代；社会学中的典型解剖、随机取样和其他各种统计方法。(3) 各门自然科学或技术科学所共有的方法，例如系统论方法、控制论方法、信息论方法、数论方法。(4) 哲学方法。显然经济应用统计学作为一门具体认识社会经济总体现象数量特征和数量关系的方法论科学，属于上述第二个层次的

方法论科学。

人们无论做什么工作，都要明确自己的职责和任务，并根据职责的范围和任务的需要，采用和创造适当的方法，以尽可能少的脑力、体力、时间和财物的消耗，获得尽可能大的效果，并尽量减少和避免工作中产生的有害后果。经济应用统计学作为认识社会经济总体现象数量特征的科学，它以对社会经济现象客观规律的认识为基础，以经济学的理论为依据，提供运用统计手段在社会经济领域进行调查研究和理论分析的方法，包括指导统计活动的原理、原则，统计实践活动过程所应用的核算和分析方法，以及统计工作的组织方法等。

## （二）经济应用统计学的研究对象及研究特点

任何一门科学都有自身特定的研究对象，特定的研究对象才构成特定的科学，从而区别于其他科学。经济应用统计学的研究对象是社会经济现象总体的数量方面，即数量特征和数量关系。

经济应用统计学的研究特点主要表现在以下四个方面：

1. 社会性。经济应用统计学的研究领域是社会经济领域。社会经济领域中的各种事物都直接或间接地反映着人与人的关系，如生产、流通、分配、消费等，都和人的利益有关，即使表现人与物的关系，其背后也隐藏着人和人的关系。

2. 数量性。经济应用统计学研究社会经济现象，重在其数量方面，包括数量多少、数量关系、数量界限、数量变化规律。当然，任何社会经济现象都有质和量两个方面，量是质的表现，量变到一定程度会引起质变。因此，经济应用统计学对社会经济现象数量的研究，必须以对现象本质的定性认识为基础。只有对社会经济现象的性质、特点及其运动过程的认识正确，才能建立科学的统计指标体系，进行定量统计，并说明其本质特征和规律性。

3. 总体性。经济应用统计学研究社会经济现象总是从个体入手的，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

## 6 经济应用统计学教程

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的。经济应用统计学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。

4. 具体性。经济应用统计学所研究的社会经济现象的数量特征，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，这一点与数学是根本不同的。

### (三) 经济应用统计学的研究方法

经济应用统计学研究的基本方法是大量观察法、综合分析法和归纳推断法。

1. 大量观察法。顾名思义，大量观察法就是指经济应用统计学在研究社会经济现象时，要对现象总体足够多的单位进行观察，以达到对现象总体特征的认识。社会经济现象是复杂的，这是由现象总体各单位之间的差异性所决定的。要达到对现象总体特征的认识，并透过表象揭示事物的本质及发展的规律性，只观察个别事物或者极少数事物，显然是难以达到目的的，甚至会得出错误的结论。大量观察法的思想贯穿于整个统计研究的过程，具体运用主要表现在统计调查方法的设计上。

2. 综合分析法。综合分析法包括综合与分析两个方面。所谓综合是指对大量观察所获得的资料，在整理汇总的基础上，计算出各种综合指标以说明现象总体及其内部的数量特征。如通过计算总量指标、相对指标、平均指标，以反映现象总体在具体时间、地点、条件下的规模、水平、速度、结构、比例和效益。所谓分析是指在综合的基础上，利用对比分析、分解分析等各种分析方法，进一步研究现象总体的数量关系与差异。如应用统计分组法研究现象的内部结构，应用对比分析法、动态分析法、指数分析法、相关分析法等研究现象的数量差异、变动趋势和依存关系。

3. 归纳推断法。所谓归纳是指由个别到一般，由具体事实到抽象概括的推理方法。总体各单位的标志值，仅反映个别现象的具体事实，归纳法可以使我们将总体各单位的标志值抽象为统计指

标,从而得到反映总体一般的数量特征。所谓推断是指以一定的置信标准,根据样本数据来判断总体数量特征的方法。当我们研究的是一个由众多单位,甚至可能是有无限个单位构成的总体时,我们没必要也不可能观察总体的所有单位,通常我们所观察的只是部分有限单位,以观察到的部分有限单位的样本数据,来说明总体的数量特征,就必须利用推断法。统计推断法是社会经济统计中广泛应用的方法。

## 第二节 经济应用统计学的产生和发展

### 一、经济统计活动的产生与发展

经济统计作为一种社会实践活动,已有四五千年的历史。我国在原始社会末期,在奴隶社会的形成过程中,已出现了社会经济统计的萌芽。在我国《周易·系辞》一书中就有“上古结绳而治,后世尽人易之以书契”的记载。这说明当时已开始对政治经济事项进行粗略的分类和记述。另据《尚书》称,公元前 2000 多年前,在国家所进行的天文观察和居民生活条件的调查中,在国家建立的贡赋制度和劳役制度中,已有“四极”调查点的选择和年、季、月、“二分二至”与 365 日的划分,已有“九州”地理区划,“九山九水”治理方案和“上中下三等九级”贡赋标准,数量和分组的初步概念已经形成。在欧洲的古希腊、罗马时代,也已经开始人口和居民财产的统计工作。据《商君书》载,我国在公元前 300 多年前,在商鞅的调查研究思想中,已有了全国规模的人口调查登记制度和人口按年龄、按职业的分组,已有了国民经济调查研究中的各种数量对比分析,把掌握反映国情国力的“十三数”定为富国强兵的重要手段。到 17 世纪中叶,随着社会经济统计的发展,“统计”一词已约定俗成,在《清文献通考》中有明文记载。

封建社会由于经济十分落后,社会经济统计发展缓慢,仅停留于对事物的原始调查登记和简单的计数汇总工作。

17世纪至18世纪,欧洲资本主义处于上升时期,适应生产发展的需要,社会经济统计有了很大的发展,包括人口、工业和农业的“国情调查”逐渐形成为制度,农业、工业、商业、外贸、海关与物价等方面的统计,先后都得到了广泛的发展,并建立了全国性的统计组织。

19世纪中叶,古典概率引入社会经济统计活动,统计资料和统计方法在社会经济问题的研究中,得到日益广泛的应用。

19世纪末至20世纪初,列宁搜集大量俄国地方自治局的统计资料,进行了科学的评价和整理,写成《俄国资本主义的发展》一书,利用100多份统计资料,用“数字的语言”分析了俄国资本主义发展的进程和特点。十月革命胜利后,列宁亲自创建了社会主义国家的统计工作,并第一次提出“社会经济统计是认识社会最有力的武器之一”,明确了统计的基本性质。列宁十分重视社会经济统计在国家建设中的作用,特别强调统计监督的意义。

我国社会经济统计虽历史悠久,但发展缓慢。近代统计,可以说是从1859年的“海关册”开始的。此后,虽于1906年(清光绪三十二年)在宪政编查馆成立统计局,但直至1927年,无论清政府还是北洋军阀都没有做多少统计工作。1927年至1948年,即国民党统治的22年间,虽然在立法院内设有统计处及稍后在主计处内设有统计局,但实际上既无统一的统计机构,也无统一的统计工作。对此,毛泽东同志曾指出,“一般地说,中国幼稚的资产阶级还没有来得及也永远不可能替我们预备关于社会情况的较完备的甚至起码的材料,如同欧美日本的资产阶级那样,所以我们自己非做搜集材料的工作不可。”<sup>①</sup>

中国共产党在领导中国人民进行革命战争期间,十分重视社会经济统计工作,并使其为取得革命胜利发挥了重要作用。

新中国成立后,政务院财经委员会成立了统计处,为建立全国统一的统计工作打下了基础。1952年8月,国家统计局成立,集

<sup>①</sup> 《毛泽东选集》第3卷,第749页。



中统一管理我国的社会经济统计工作。50多年来,国家统计局和地方各级统计部门以及各部门的统计机构,进行了大量的调查统计工作,提供和积累了丰富的统计资料,为我国的社会主义建设做出了积极的贡献。

由此可见,社会经济统计是适应社会经济发展和国家管理的需要而产生和发展的。

## 二、经济应用统计学的产生和发展

随着社会经济统计实践的发展,人们从17世纪中叶开始总结统计实践的经验,并逐渐形成了经济应用统计学。17世纪中叶,英国人威廉·配第(1623~1687)于1671年写成并于1690年正式出版的《政治算术》,标志着经济应用统计学的诞生。马克思评价威廉·配第既是“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。”<sup>①</sup>《政治算术》中的“政治”是指政治经济学,“算术”指统计方法。这本书运用大量的实际统计资料,对英国、法国和荷兰的国情国力,作了系统的数量对比分析,阐明了英国的国际地位,提出了英国社会经济发展和方向的道路。

与威廉·配第同时,英国人约翰·格朗特(1620~1674)的《关于死亡表的自然与政治的观察》一书于1662年出版。他在这本书中,根据英国若干年的人口资料,研究了出生、死亡、男女性别比例等人口现象中的规律,估计、推算了一系列重要的人口数字,编制了死亡年表。这本书所用的具体的数量对比的分析方法,对统计学的创立与《政治算术》起了同等重要的作用,被认为是统计科学的又一本名著,约翰·格朗特也被认为是统计学的创始人,与威廉·配第共同成为政治算术派。

与政治算术派同时存在的还有德国的记述学派,又称国情学派或国势学派,创始人是海尔曼·康令(1606~1681)。该派学术的内容是用文字记述国家的显著事项。该派的主要继承人及中期代表

---

<sup>①</sup> 马克思:《资本论》第1卷,人民出版社1975年版,第302页。