

工商管理、市场营销本科系列教材



统计学教程

Tongjixue Jiaocheng

主 编 刘渝琳 李嘉明



重 庆 大 学 出 版 社

18-43
L738

工商管理、市场营销本科系列教材

统计学教程

主 编 刘渝琳 李嘉明

副主编 谢庆红 陈碧琼 张 青

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书研究统计资料的搜集、整理和分析的一般原理和方法,主要包括绪论、随机变量及其分布、多维随机变量、随机变量的数字特征、大数定律和中心极限定理、样本及抽样分布、参数估计、假设检验、回归分析、方差分析等方面的内容。

本书作为工商管理、市场营销等非统计学专业本科生的教材,也可作为统计、会计等有关专业人员的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学教程/刘渝琳,李嘉明主编. —重庆:重庆大学出版社,2002.9

工商管理、市场营销本科系列教材

ISBN 7-5624-2701-1

I. 统... II. ①刘... ②李... III. 统计学—高等学校—教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 059198 号

工商管理、市场营销本科系列教材

统计学教程

主 编 刘渝琳 李嘉明

副主编 谢庆红 陈碧琼 张 青

责任编辑:马 宁 王启志 版式设计:马 宁

责任校对:蓝安梅 责任印制:张永洋

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鹤盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400044

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆大学建大印刷厂印刷

开本:787×960 1/16 印张:22.75 字数:408千

2002年9月第1版 2002年9月第1次印刷

印数:1—5 000

ISBN 7-5624-2701-1/C·60

定价:25.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 翻印必究

前 言

统计是认识社会,管理国家的重要工具。统计信息是社会经济信息的主体,为国家制定政策、计划,为企业经营、决策提供信息、自学咨询、监督等多功能的服务。所以,统计工作是我国现代化建设的一项基础工作。各行各业的业务活动都离不开统计,随着经济的发展,统计的作用也越来越重要。

《统计学教程》是统计的基本课程,它研究统计资料的搜集、整理和分析的一般原理和方法。编制本书的目的,一方面是为进一步学习专业统计课程奠定理论和方法基础;另一方面也为学习其他专业课和从事经济研究提供数量分析的方法。

本教程在借鉴其他统计学教材的基础上,在内容和体系上都作了较大的改进,形成了自己的特色。

首先,本书遵循“基础—分析—方法”这样的规范研究的基本思路。

其次,注意学以致用,每章后附有大量的习题,帮助学员在学习理论的基础上巩固所学的知识。

最后,统计学原理与经济统计有机结合,帮助学员在学习统计学理论的基础上,能够通过统计方法分析现实的经济问题。

本书适合各大专院校经济学类非统计专业的课程教学。第1~2章主要阐明统计学的研究对象和基本范畴;第3~5章详细分析了统计的各类指标及指标体系;第6~11章着重介绍了统计的基本方法和分析方法。

本书的编写由刘渝琳、李嘉明任主编,谢庆红、陈碧琼,张青担任副主编。具体分工是:第3,8,9章由刘渝琳编写;第5,7,11章由李嘉明编写;第1,2,4章由谢庆红编写;第6章由陈碧琼编写;第10章由张青编写。最后由刘渝琳、李嘉明

修改、定稿。

由于作者水平有限,本书尚有不当之处,殷切期望读者批评指正,以臻于完善。

编 者

2002 年 8 月



目 录

第1章 绪论

1.1 社会经济统计的产生与发展	1
1.2 社会经济统计的研究对象、性质和特点	4
1.3 社会经济统计的职能、作用 and 任务	6
1.4 社会经济统计的活动过程和研究方法	8
1.5 社会经济统计的理论基础	9
1.6 社会经济统计的基本范畴	10
1.7 社会经济统计的组织与管理	15
1.8 社会经济统计的理论体系	18
练习题	19

第2章 统计的研究环节

2.1 统计设计	22
2.2 统计调查	24
2.3 统计整理	32
2.4 统计分析	49
2.5 统计开发	50
练习题	51

第3章 统计基础指标体系

3.1 总量指标	55
----------	----

3.2 相对指标	58
3.3 平均指标	64
3.4 变异指标	75
3.5 动态指标	80
3.6 计算和运用统计指标的原则和要求	90
练习题	93

第4章 统计核算指标体系

4.1 国民经济核算的基本问题	101
4.2 两大核算体系	103
4.3 我国新国民经济核算体系	107
练习题	116

第5章 社会经济统计指标体系

5.1 社会经济指标体系的总体设计	118
5.2 企业经济统计指标体系	122
5.3 国民经济统计指标体系	129
5.4 国民经济统计综合分析指标体系	132
练习题	160

第6章 统计指数分析方法

6.1 统计指数的概念、作用和分类	166
6.2 综合指数	168
6.3 平均数指数	172
6.4 指数体系与因素分析	176
6.5 指数数列及其应用	191
练习题	194

第7章 抽样分析方法

7.1 抽样法的概念、特点和作用	199
7.2 总体与样本	201
7.3 抽样误差	204
7.4 抽样估计	208
7.5 抽样组织设计	210

练习题	215
-----------	-----

第8章 相关分析方法

8.1 相关分析概述	218
8.2 相关图表和相关系数	220
8.3 简单线性回归模型	224
练习题	231

第9章 统计平衡法

9.1 平衡法概述	235
9.2 平衡表	237
9.3 平衡账户	241
9.4 投入产出法	243
练习题	256

第10章 统计预测

10.1 统计预测概述	258
10.2 定性预测法	265
10.3 回归预测法	273
10.4 时间序列分解法	279
10.5 时间序列平滑预测法	286
10.6 预测精度测定	294
练习题	302

第11章 统计决策方法

11.1 决策概述	305
11.2 决策的基本方法	312
11.3 多目标决策法	321
练习题	336

附表

附表1 概率表	339
附表2 平均增长速度查对表(摘选)	342
附表3 F 检验临界值表	352

参考文献

.....	355
-------	-----



第 1 章 绪 论

1.1 社会经济统计的产生与发展

1

1.1.1 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

早在原始社会末期,人类在获取物质生活资料的劳动中,把多余的食物贮藏起来,逐渐意识到记数的必要性,从而产生了堆石子、结绳、画线等极其简单的记数活动。这同现代统计相比,虽不能称为统计,但可以说是统计的萌芽。

到了奴隶社会,统治阶级为了征兵、苛税、徭役,需要了解在他的统治范围内人口、土地、劳力、物产等情况,于是产生了人口、土地、财产等数量的调查统计。例如我国《史记》中就有公元前 2 000 多年夏禹时代的人口、土地的数量记载;埃及在公元前 3 050 年建造金字塔时,也曾对全国的人口和土地、财产进行普查。当然,其内容是很简单的,可以说是较为原始的统计。

历史发展到封建社会,统计已粗具规模。《商君书》指出:“强国知十三数”,可见商鞅时代已把掌握人口、壮男、壮女、老人、病弱者、官吏、读书人、牛、马、饲料等反映基本国情国力的“十三数”作为治国图强的重要手段。从秦汉到明清,历代都有严密的调查制度和丰富的统计资料,并且已经应用百分数、平均数、推

算、分组等统计方法。在中世纪,欧洲许多国家也进行过人口、军队、世袭领地、居民职业、财产、农业生产等方面的统计。

1.1.2 统计的大规模发展开始于资本主义社会

随着资本主义经济的发展,社会分工愈来愈细,工业、交通、商业、金融等事业迅速发展,引起了对统计的新的需要。统计工作也就由一般的政治、经济和军事统计逐渐扩展到工业、农业、商业、交通、银行、邮电、外贸和物价等各方面,形成了各种专业的社会经济统计。19世纪30年代到40年代,在统计史上叫做统计的“狂热年代”,英、法、荷、比、挪威、丹麦等国都在这前后建立了政府统计机构,一些国家开始出版统计杂志,并成立了统计学会等组织。

1.1.3 随着资本主义统计实践的发展,统计学说和理论也逐渐发展起来,产生了不同的学派

2 (1)在17世纪中叶出现了政治算术学派。政治算术学派的创始人是英国人威廉·配弟(William Petty)和约翰·格兰特(John Graunt),他们主张用计量和比较的方法阐明社会政治经济现象的实质及其相互关系。配弟在他的代表作《政治算术》一书中就是通过对英、荷、法的人口、资源、资本、产业、财富等大量数字的计算和系统的比较分析,指出英国的国际地位并不悲观,如能执行正确的政策,就能富国强兵。格兰特则对伦敦市50多年的人口出生、死亡、性别比例和人口发展趋势,作了分类的计算和预测,写出了关于人口变动规律及如何处理人口统计资料的专著。他们这种用数字、重量和尺度来表达自己的问题的理论与方法,为以后统计学者所广泛接受,成为资产阶级统计学的基础。马克思在《资本论》中说:“威廉·配弟——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。”但是,政治算术学派当时并未使用“统计”和“统计学”这个名词,因此被认为有统计学之实而无统计学之名。

(2)创立统计学这个名词的是国势学派主要继承人德国哥丁根大学教授阿亨瓦尔(Gottfried Achenwall),他根据拉丁文status(现状)、意大利文stato(国家)、statisti(政治家)几个字的字根,创造了一个德文新字statistik(统计学),并在大学里开设统计学这门课。国势学派把统计学理解为搜集大量实际资料,论述有关国情国力的系统知识,内容包括领土、人口、军队、议会、计政、经济、家教、艺术等等,但结果主要是文字内容,这个学派始终没有把数量的对比分析作为统

计学的基本特征。因此,国势学派又称记述学派,一般认为他们有统计学之名而无统计学之实。

这两个学派具有很大的共同点,他们都认为统计学是研究社会经济现象的,都是以社会经济的实际调查资料作为立论的基础,亦都认为自己这一门科学是具体阐明国情国力的社会科学。他们的不同点就在于是否把数量方面的研究作为这门科学的基本特征。到19世纪中叶,统计的实践证明统计学是一门对社会经济现象进行数量对比分析的科学,两个学派之间的争论亦告平息。

(3)19世纪中叶,概率论逐步形成一门独立的数学分支。比利时人凯特勒(Quetelet)首先把概率论的原理和方法引入统计,主张用概率论作为研究社会现象的基础,并提出了“社会中的一切事物都受大数法则支配的理论”,从而形成数理统计学。在他以后,高尔登、皮尔逊、费喧、鲍莱等人在相关、抽样法等方面进一步丰富和发展了统计理论和方法。

统计学派把统计方法从仅限于对观察的资料进行整理、分析,发展到根据样本资料推测全体的推断统计,使科学能更加适应社会生活日益复杂和多样化的需要,更加适应社会生产、科学技术和经营管理现代化的需要。从这个意义上说数理统计学派对统计科学的发展做出了较大的贡献,至今,这个学派在资本主义国家仍占统治地位。

凯特勒在理论上也有严重错误,一是混淆了自然现象与社会现象之间的本质差别,二是夸大了概率论的作用。事实上,在社会经济现象中,随机现象并不很普遍,因而数理统计方法应用的范围也会受到一定限制。

1.1.4 我国社会经济统计的产生与发展

在我国,虽然早在4 000多年以前就产生了统计,但在封建社会里,统计未能得到广泛的发展。鸦片战争以后,随着帝国主义军事、政治、经济、文化的侵略,也开始传来了统计研究方法。旧中国的统计理论照搬英美,统计资料残缺不全。以后,在马列主义科学理论指导下,结合我国实践创立了一套适合我国社会主义建设需要的统计制度,为国家掌握重要的资料和社会主义建设做出了贡献。在“四化”建设的新时期,统计要适用经济体制改革的需要,学习世界各国统计科学理论和统计工作先进方法,有计划有步骤地改革统计体制、统计制度和统计方法,使统计在四化建设中贡献出更大的力量。

1.2 社会经济统计的研究对象、性质和特点

1.2.1 社会经济统计的研究对象

社会经济统计作为一门独立的社会科学,有其自己独特的研究对象。社会经济统计的研究对象是社会经济现象总体的数量方面,即社会经济现象总体的数量特征和数量关系,通过这些数量方面来反映社会经济现象的规律性。社会经济现象的数量方面所涉及的内容很广泛。主要指国民经济和社会发展的总体情况,社会经济现象的基本数量和数量关系。研究社会经济现象的数量方面,具体地说就是用科学的方法去搜集、整理、分析国民经济和社会发展的实际数据,并通过统计所特有的统计指标及体系,展示所研究现象的规模、水平、速度、比例、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。

4

1.2.2 社会经济统计的性质

通常,统计有3种含义,即统计工作、统计资料和统计学。统计工作即统计实践,是指对社会、经济、政治、文化等现象的数量方面进行搜集、整理和分析等工作过程的总和;统计资料是统计工作的结果,即通过搜集、整理、分析等工作过程所取得的各项数据和资料;统计学是研究搜集、整理和分析统计资料的理论和方法的科学。统计学是统计工作经验的理论概括,反过来它又指导统计工作的实践,统计学和统计工作是理论与实践的关系。

从本质上看,统计是认识世界的一种有力的武器。无论认识自然界或认识人类社会,都离不开统计。在认识经济现象方面的统计就是经济统计。

1.2.3 社会经济统计的特点

要认识社会,就必须向社会作调查,按照事物的本来面目如实加以反映。对经济现象进行调查研究的方法有很多种,统计是其中的一种。统计这种调查研究活动作为一个过程来说,具有不同于其他调查研究活动的特点。这些特点可

以概括如下。

1. 数量性

经济统计的认识对象是经济现象的数量方面。所谓数量方面是指经济现象的数量和数量对比关系,即反映经济现象的规模、水平、比例结构、普遍程度和发展速度等,并通过对数量方面的研究来认识经济现象的本质及其发展规律。

按照辩证唯物论的观点,任何事物的质和量是不可分的。但从认识的角度看,质和量是可以分开的,可以暂时舍弃事物的一方面,单独研究另一方面。经济统计就是对经济现象进行定量认识的,它主要的特点是从数量角度来研究经济现象,用数字的语言说话。

当然,经济统计对经济现象数量方面的调查研究,必须以对经济现象的定性认识为基础。只有对经济现象的性质、特点、运动过程有一定的认识,才有可能进行定量认识,才有可能进行经济统计活动。例如,要研究我国的国民收入水平,首先必须根据政治经济学的理论,明确什么是国民收入,然后才能据以确定国民收入的计算范围和计算方法。又如,要给企业设计一套统计决策指标体系,只有在对企业的生产经营活动全面了解的基础上,才能确定设置哪些统计指标,满足领导决策的需要。

2. 总体性

经济统计的认识对象是经济现象总体的数量方面。统计不研究单个的事实或个体现象,而是研究某一现象所包含的全体事物。例如,对某城市职工收支情况进行统计,目的不是要了解某几个职工家庭的收支水平和收支结构,而是要认识整个城市职工收支水平、收支结构及其变化情况,进而分析研究人民生活水平的特征及规律。同样,物价统计也不是要研究某一商品物价的波动情况,而是研究整个物价的波动程度。这一点,统计和会计是有区别的:会计着重研究每一笔资金运动;统计的着眼点是对经济现象总体的认识。

但是,经济统计对经济现象总体数量方面的认识过程,是从对个别现象的认识过渡到总体的认识的。例如认识整个城市收支水平和收支结构,必须从调查个别家庭的收支情况开始,然后经过加工、汇总、推断等工作,过渡到反映全体职工收支情况。物价统计也必须从了解个别商品的价格变动开始,经过一系列统计工作过程,达到对物价总体数量变动情况的认识。这个过程可以简称为从个体到总体。

3. 具体性

经济统计的认识对象是具体事物的数量方面,不是抽象的量,这是统计和数

学的一个重要区别。数学所研究的是脱离了具体对象的抽象的数学关系;统计学所研究的是具体事物在一定时间、地点、条件下的数量表现。尽管如此,统计在研究数量关系时,也要遵守数学原则,在许多方面运用数学方法。

4. 社会性

经济统计的认识现象是经济现象的数量方面。经济现象是人类经济活动的条件、过程和结果,如生产、流通、分配、消费等。它们都是表现为人与物的关系,背后也隐藏着人和人的关系。

经济统计从它的认识主体看也有社会性,资本主义国家的统计活动主要是为资本家服务的,这不仅是社会性,而且有阶级性。我国的经济统计也存在坚持社会主义方向的问题,统计人员的社会观点和经济观点将直接影响经济统计工作过程和认识成果。

在现阶段,经济统计不仅是认识社会的工具,同时也是对国民经济实行科学管理的重要手段。在经济管理中,要了解国情国力,掌握各种经济信息,要制定计划,监督计划的执行,以至进行综合平衡,制定方针政策等都必须随时收集各种统计资料,通过统计资料把经济现象的本来面目确切地、定量地加以反映,并用统计方法对所收集的统计信息加以分析和判断,为经济管理和决策提供科学的依据。管理愈是现代化,统计作为管理工具的性质就愈显著。

1.3 社会经济统计的职能、作用和任务

1.3.1 统计的职能

统计要达到认识社会的目的,不仅需要科学的方法,而且需要强有力的组织领导。随着社会经济的发展,国家统计的职能也逐步扩大。国家统计兼有信息、咨询、监督 3 种职能。

1. 信息职能

信息职能是指国家统计局部门根据科学的统计指标体系和统计调查方法,灵敏、系统地采集、处理、传输、存贮和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息。

2. 咨询职能

咨询职能是指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,深入开展综合的分析和专题研究,为科学决策和管理提供各种可供选择的咨询建议与对策方案。

3. 监督职能

监督职能是指根据统计调查和分析,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、系统的定量检查、监测和预警,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。

上述3种职能是相互联系,相辅相成的。统计信息职能是保证统计咨询和监督职能有效发挥的基础;统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化;统计监督职能是统计信息和咨询职能基础上的进一步拓展,并促进统计信息和咨询职能的优化。

统计工作只有发挥了信息、咨询和监督3者的整体功能,才能提供优质的服务,所以,也可以把统计的3大职能概括为统计服务。

总之,上述3种职能是一个有机整体,只有将这3种职能凝聚成一个合力,发挥其整体效益,才能充分体现和发挥统计工作在现代国家管理中的地位和作用。

1.3.2 社会经济统计的作用

1. 社会经济统计是一种认识社会的有力武器

作为一种有力武器,可以把它视为认识社会的一种“根据”。因为统计能够从事实的全部总和和内部联系中去把握事实,事实是弄清楚社会现象的基础。但要使这个基础成为“真正的基础”,就应该从统计着手。

2. 社会经济统计是为一定目的服务的一种工具

社会经济统计是认识社会的一种有力武器,又是实现政治、经济目的的一个重要工具。在我国现代经济条件下,如果社会经济统计不能充分发挥认识社会的作用,统计数字不真实就会给人以假象,给国家政策的制定造成失误,必然破坏我国的经济建设。

当然,随着社会经济建设和与外国交往的日益密切,社会经济统计将会在理论上有了新的发展和深化,在实践中的应用将越来越广泛,其作用将显得越来越重要。

社会经济统计的作用是通过统计工作任务的完成而发挥出来的。

1.3.3 统计的任务

统计认识工具和管理工具的性质是通过统计工作所完成任务而获得的。当前,我国经济统计工作的基本任务是社会主义现代化建设服务。一般包括以下几方面的内容:

(1)准确、及时、全面、系统地反映国民经济发展情况,并进行统计分析和预测,为制定政策和加强经济管理、指导国民经济发展提供依据。社会主义现代化建设离不开经济管理,无论是发展市场经济还是推进技术进步,都需要有更丰富、更灵敏、更准确的信息。统计信息是经济信息的主体,对它的要求是不断提供准确的、多方面的信息,为国家管理和建设服务。

(2)对政策和计划执行情况进行检查和监督。社会主义经济是一个有机整体,统计就是机器上的仪表。统计通过准确反映社会主义建设的客观过程和结果,检查各地区、各部门、各单位对国家计划的执行情况,以利改进工作,促使国民经济协调发展。

(3)为进行宣传教育和从事教学科研提供资料。统计不仅要为各级领导服务,还要为群众服务,为教学和科研服务,使整个社会都能获得更多的统计资料。

1.4 社会经济统计的活动过程和研究方法

1.4.1 社会经济统计的活动过程

社会经济统计工作是一项复杂的社会系统工程,具有高度的集中性和整体性。一个完整的过程可分为统计设计、统计调查、统计整理、统计分析、统计开发5个阶段。统计设计是对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘的考虑和安排;统计调查是根据事先确定的调查纲要,搜集所研究的社会经济现象的可靠、准确的资料;统计整理是对调查资料加以科学汇总,使之条理化、系统化的过程;统计分析是对经济加工汇总的资料加以比较、对比的分析研究,揭示社会经济现象的数量特征与数量关系;统计开发是利用统计的信息资料为政府和企事业单位的预测、决策以及统计监督服务。

1.4.2 社会经济统计的研究方法

根据社会现象数量方面的特点,在统计研究中运用了各种专门的方法。

1. 大量观察法

统计研究社会经济现象和过程,要从总体上加以考察,就总体中的全部或足够的单位进行调查观察并加以综合研究。运用大量观察法是由研究对象的大量性和复杂性所决定的。

2. 综合分析法

对于大量观察所获得的资料,应用多种综合指标以反映总体的一般数量特征;在此基础上对综合指标进行分解和对比分析,以研究总体的差异性和数量关系。

3. 归纳、推断法

通过统计调查,观察总体中各单位的特征,由此得到关于总体的某种信息,这种由个别到一般,由事实到概括的方法叫归纳。以一定的置信标准,根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推理方法叫推断。

必须指出,统计的方法是多种多样的,运用统计研究方法时要注意多种方法的结合。如在调查方法上,把大量观察与典型调查结合起来;在分析方法上,把综合指标分析和具体情况结合起来,以便达到更有效地认识社会经济现象的目的。

1.5 社会经济统计的理论基础

1.5.1 社会经济统计的学科性质

承前所述,统计活动是人们认识客观世界的一种认识活动;统计自古以来都是管理国家的重要工具;随着资本主义经济的发展,统计活动开始从国家管理领域扩展到社会经济活动的多个领域;在社会主义条件下,统计才真正成为认识社会的有力武器。

根据人们长期的统计实践经验总结出来的理论和方法形成的社会经济统计