

新编社会经济 统计学原理

主编 牛玲 杨丽娟 李平



NEUPRESS
东北大学出版社

新编社会经济统计学原理

主 编 牛 玲 杨丽娟 李 平

东北大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

新编社会经济统计学原理/牛玲, 杨丽娟, 李平主编. —沈阳: 东北大学出版社, 2002. 8

ISBN 7-81054-787-9

I. 新… II. ①牛… ②杨… ③李… III. 社会经济统计
IV. F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 061705 号

出 版 者: 东北大学出版社

(邮编: 110004 地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号)

出 版 人: 李毓兴

印 刷 者: 沈阳农业大学印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

开 本: 850mm×1168mm 1/32

字 数: 303 千字

印 张: 11.25

出版时间: 2002 年 8 月第 1 版

印刷时间: 2002 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑: 王兆元

封面设计: 唐敏智

责任出版: 杨华宁

定 价: 21.00 元

垂询电话: 024—83687331(发行部) 024—83680265(传 真)

E-mail: neuph@neupress.com

<http://www.neupress.com>

《新编社会经济统计学原理》

编写人员名单

主 编 牛 玲 杨丽娟 李 平

副 主 编 张艳华 刘 玲 王玲莉

参编人员（以姓氏笔画为序）

牛 玲 王玲莉 王晓云

李 平 刘 玲 张艳华

杨丽娟 赵凤英 姜晓丽

徐静霞

内 容 简 介

社会经济统计工作一般要经过四个阶段：统计设计阶段，统计调查阶段，统计整理阶段和统计分析阶段。这四个阶段相互联系、相互渗透。本书首先介绍了社会经济统计的基本知识，然后介绍统计设计、调查和整理，从第四章至第十章介绍了统计分析过程中所采用的分析方法，包括综合指标法、动态数列法、指数法、抽样法、相关与回归分析法和统计预测等等。在每章之后均做了小结，并附有思考与练习题，使学员抓住重点，深刻理解所学内容。

前 言

《社会经济统计学原理》是统计学的基础课程，是工商管理类专业的一门必修专业基础课。通过学习这门课程，可以掌握向客观实际搜集资料、整理分析资料，从而作出科学决策的方式和方法。

本教材是为了满足校内外教学的需要，结合工科院校的特点而编写的，适用于非统计学专业的经济管理类各专业的大、中专学生学习，也可作为工商管理类人员的培训教材。在编写过程中，力求突出重点，深入浅出，理论与实际相结合。为了使學生更好地理解书中某些理论公式，本书尽可能地加以证明。另外，书中列举了大量计算实例，每章后又附有思考与练习题（包括简答题、单选题、多选题、填空题和计算题），这些练习题覆盖面广，题型标准，目的是通过多角度练习，使学生更深刻地掌握本书内容。

本书由多年从事统计学教学的几位老师共同编写，由牛玲教授总纂，白国范教授审阅。由于时间较短，水平有限，本书一定存在很多不足之处，望广大读者批评指正。

编 者

2002年8月

目 录

第一章 总 论	1
第一节 社会经济统计的研究对象.....	1
第二节 社会经济统计学与其他学科的关系	11
第三节 社会经济统计的职能、任务和方法	13
第四节 社会经济统计学的几个基本概念	18
思考与练习	25
第二章 统计设计	29
第一节 统计设计的基本问题	29
第二节 统计指标和指标体系	31
第三节 统计指标和指标体系的设计	35
思考与练习	39
第三章 统计调查和统计整理	42
第一节 统计调查的概念和种类	42
第二节 统计调查方案	47
第三节 统计调查的组织方式	50
第四节 统计整理	62
第五节 统计表与统计图	74
思考与练习	85
第四章 总量指标和相对指标	90
第一节 总量指标	90
第二节 相对指标	94
思考与练习.....	103
第五章 平均指标和标志变异指标	107
第一节 平均指标.....	107
第二节 标志变异指标.....	125
思考与练习.....	133
第六章 动态数列	141
第一节 动态数列概述.....	141

第二节	动态数列的水平分析指标·····	146
第三节	动态数列的速度分析指标·····	152
第四节	动态数列变动的测定·····	156
思考与练习	·····	168
第七章	统计指数 ·····	178
第一节	统计指数的概念、作用和种类·····	178
第二节	统计指数的编制·····	181
第三节	综合指数·····	182
第四节	加权平均数指数·····	191
第五节	指数体系和因素分析法·····	198
第六节	平均指标指数·····	207
第七节	指数数列·····	212
思考与练习	·····	219
第八章	抽样调查 ·····	228
第一节	抽样调查的概念、特点和作用·····	228
第二节	抽样调查的几个基本概念·····	231
第三节	抽样调查的理论基础知识·····	235
第四节	抽样误差和抽样估计·····	245
第五节	抽样调查的组织方式·····	260
第六节	样本容量的确定和对全及总体总量指标的推算·····	269
思考与练习	·····	276
第九章	相关分析与回归分析 ·····	283
第一节	相关分析·····	283
第二节	回归分析与简单线性回归·····	303
思考与练习	·····	314
第十章	统计预测 ·····	318
第一节	统计预测概述·····	318
第二节	统计预测的方法·····	324
第三节	预测误差分析·····	343
思考与练习	·····	347
附录 1	随机数字表 ·····	350
附录 2	正态分布概率表 ·····	351

第一章 总 论

第一节 社会经济统计的研究对象

一、统计的产生与发展

统计起源很早,距今已有几千年的历史。与所有其他科学一样,统计来源于实践活动,它是随着社会生产的发展和适应国家行政管理的需要而产生与发展起来的。在原始社会,人类采用最简单的方法进行计数,实际上是统计的萌芽。到了奴隶社会,奴隶主作为统治阶级,为了管理国家、对内统治奴隶和对外战争,开始了人口、土地和财产的统计。例如,中国从公元前 1000 多年的夏朝就有了关于人口、土地等统计资料。当时中国分为九州,人口为 1355 万人,土地约 2438 万顷。由于生产力水平低下,所以当时的统计还是处于初级阶段。到了封建社会,统计得到了进一步发展。公元前 300 多年前,我国战国时期的商鞅(约公元前 390~公元前 338 年)进行了变法,在其调查研究思想中,就提出要使国家强盛,必须掌握反映基本国情国力的“十三数”,即必须知道“境内仓、口(府)之数,壮男、壮女之数,老、弱之数,官士之数,以言说取食者之数,利民之数,牛、马、豕、麋之数”。提出过全国规模的人口调查登记制度和人口按年龄、按职业分组,提出过农产品、牲畜等的分类调查要求,以及采用各种数量对比分析方法对国民经济进行调查研究。至秦汉,已有地方田亩和户口的记录;唐代有计口授田的调

查和记录;到了明朝、清朝,还有经常的人口登记和保甲登记制度等等。统计在中国产生发展的同时,在世界其他国家也经历了启蒙和发展过程。例如,古希腊、罗马的奴隶制国家,也进行过人口、财产和世袭领地的统计。埃及为建金字塔也进行了人口和居民财产的统计。

进入资本主义社会后,社会生产力迅速发展,社会分工愈来愈细,生产逐渐专业化,新的生产部门不断出现,工业、农业、商业、交通运输业等相分离。资本主义国家产业革命后,由于大机器工业的建立,社会分工超越国界,形成了国际分工,国际贸易得到空前发展,国际市场逐步形成。在这种情况下,资本主义国家政府为了了解国内外社会经济情况,企业主和商人为了掌握企业的生产经营状况和市场情况,对有关的经济活动进行了广泛的统计。于是,统计逐步扩展到工业、农业、贸易、金融、交通运输、邮电、商业、建筑、海关等部门。并且随着资本主义生产力迅速发展而得到不断完善。

随着统计活动的不断发展和完善,统计理论即统计学产生了。在统计学的产生和发展过程中,曾出现过各种统计理论和学说,逐步形成不同的学派。如国势学派、政治算术学派、数理统计学派和社会统计学派等。其中,国势学派和政治算术学派产生于17世纪中叶至18世纪中叶统计学萌芽时期,属古典统计学。数理统计学派、社会统计学派产生于18世纪末至19世纪末,属近代统计学。除此之外,还有现代统计学。

(一)国势学派

国势学派又称记述(或叙述)学派,产生于18世纪的德国,创始人康令(H. Conring, 1606 ~ 1681),继承人为阿坎瓦尔(G. Achenwall, 1719 ~ 1772)等人。该学派的主要特点是以文字叙述为主,而不是以数量对比分析作为主要方法。

阿坎瓦尔是德国哥丁根大学政治学教授,他曾为国势学定义一个新名词:Statistik。在德语中“Statistik”即“国势”与“统计”词

义相同,所以后来正式命名为“统计学”。阿坎瓦尔的著名著作作为《欧洲各国国势概论》,他运用文字叙述的方法,对当时欧洲各国的国情国力,包括土地、人口、军队、财产等进行了比较,认为统计学是关于国家应该注意事项的学问,即关于国家组织、人口、军队、领土、居民职业、地下资源等事实的学问。

(二)政治算术学派

政治算术学派产生于 17 世纪中叶的英国,创始人是威廉·配弟(William Petty, 1623~1687)。威廉·配弟在其一生中写了很多著作,其中以《政治算术》一书最为著名。这里的“政治”是指政治经济学,“算术”是指统计方法。在这部著作中,它以数字资料为基础,运用数字对比方法,对当时英、法、荷三国的国情国力进行了比较,论证了英国称雄世界的条件和地位。威廉主张利用数字、重量和尺度来分析论述问题,找出事物发展变化的规律,形成了政治算术学派的特点。马克思对威廉·配弟评价很高,称他为“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”。由于该学派着重于从数量方面分析研究问题,后来经不断发展和完善,“政治算术”学派长期居于统计工作的优势地位。

(三)数理统计学派

数理统计学派产生于 19 世纪中叶,其创始人是比利时的数学家、统计学家凯特勒(A. Quetelet, 1796~1874)。凯特勒首次把概率论引进统计学,使统计学在原有基础上向前大大迈进了一步。他首次引用大数定律(The Rule of Large Number)分析社会经济现象,论证了通过对客观复杂的经济现象进行大量观察,从其偶然性中找出规律性,并提出了误差理论,用来解决统计中的准确性问题。大数定律是概率论中的一个重要的基本定律,它的基本内容是:做某项实验观察,因为存在偶然性,所以每次结果不完全相同,但大量重复实验观察所得的平均值却几乎接近理论上确定的数值。例如抛硬币实验,由于偶然性,可能出现的正、反比例不同,比如抛 10 次,正面比例为 6/10,反面比例为 4/10。当实验次数增

加,抛 100 次,正、反面出现的比例为 $52/100, 48/100$,当实验次数无限增加,则正、反面出现的比例接近理论上的概率,即 $1/2$ 。

凯特勒将概率论引入统计中,他运用这种方法既研究社会现象又研究自然现象,主张用研究自然科学的方法来研究社会经济现象。他的局限性在于混淆了自然现象和社会现象之间的本质差别,用自然规律去机械地解释社会问题。不过,他毕竟为统计学的发展起到了积极的推动作用,为后来的数理统计学的形成和发展奠定了基础。

(四)社会统计学派

社会统计学派产生于 19 世纪后半叶的欧洲,以德国为中心。创始人有德国大学教授克尼斯(K. G. A. Knies, 1821~1898),主要代表人物有恩格尔(Engel, 1821~1896)以及梅尔(Mayr, 1841~1925)等人。与数理统计学派不同,社会统计学派认为,统计学是研究社会现象。它融合了国势学派、政治算术学派的观点,又继承了数理统计学派关于统计研究社会现象的传统。这个学派与数理统计学派的本质区别是,前者在对社会现象研究时注重事物的本质,而后者只注重量的研究而不注重质的区别。

人类社会进入 20 世纪以后,随着生产力水平的不断提高,数理统计学和社会统计学也得到了一定的发展。并且在俄国十月社会主义革命胜利后,在社会主义国家逐步建立起社会经济统计学,它是以马克思主义政治经济学以及辩证唯物主义和历史唯物主义为理论指导,融合了古典统计学和近代统计学,曾为社会主义国家高度集中的计划经济发挥了重要作用。

我国虽然很早就有了统计,但由于长期的封建社会和落后的经济,统计发展得很慢。中华人民共和国成立后,基本上采取了前苏联的统计体制,为当时高度集中的计划经济体制做出了贡献。进入 20 世纪 80 年代以后,随着我国改革开放,由计划经济体制向市场经济体制转轨,原来旧的统计制度和办法已不适应新形势发展的需要,因此我国对旧的统计制度进行了全面改革,正在建立和

不断完善既符合世界统计科学发展趋势又具有中国特色的社会经济统计科学。

二、统计的涵义

“统计”一词是人们日常生活和工作中常用的一个词,其英文为 Statistics。它有三种涵义,即统计工作、统计资料和统计学。

(一)统计工作

统计工作又称统计活动,指人们在研究社会经济现象时搜集资料、整理资料和分析资料的整个工作过程,也即统计实践过程。在统计工作过程中,运用一系列统计特有的方法,对大量社会经济现象的规模、水平、结构、比例等数量关系进行研究,以揭示客观现象发展变化的规律性,从而达到认识客观现象的目的。例如,通过人口普查,将收集到的资料进行整理,然后进行分析,得出我国人口在某一具体时点上的总数量、男性(女性)结构、男女比例以及人口素质、近几年的发展趋势等。这样,我们国家可以根据所掌握的人口情况制定出相应的方针、政策。

(二)统计资料

指统计工作过程中所搜集、整理的各种数字资料和分析资料。统计资料是统计工作成果。例如,我国海关定期发布的《海关统计》、国家统计局发布的《中国统计年鉴》、各种公报以及各主管部门和业务部门编制的统计报表、统计分析报告等,都是统计资料。

(三)统计学

即统计科学。它是从统计工作活动中提炼出来的关于正确进行统计工作,更好地发挥统计作用的科学方法,是对统计工作的理论概括,反过来又来指导统计工作。

“统计”一词的上述三种涵义:统计工作、统计资料、统计学,是相互密切联系、不可分割的。我们在学习统计时,必须将三者联系起来,任何片面地理解统计的涵义都是错误的。统计工作是基础,没有统计工作,将无法得到统计资料;没有统计实践,就根本不可

能形成和发展统计科学。统计资料是统计工作提供的,是统计活动的成果。统计学是理论科学,它来源于统计实践,反过来指导统计工作。总之,统计的三种涵义既有区别又密切联系,是理论与实践的辩证统一。

三、社会经济统计的研究对象

社会经济统计所研究的是社会经济现象的数量方面,以揭示社会经济现象的现状、本质和发展规律。

统计是认识社会的有力武器之一,它是在质与量的联系中,观察并研究社会经济现象的数量方面,它是以数字为依据来具体说明社会经济现象的规模、水平、各种经济关系发展变化情况以及质变的数量界限,达到对社会经济现象整体的具体的认识,从而为上级部门制定计划、方针、政策提供可靠的依据。

在理解社会经济统计的研究对象时,应注意以下几点。

(一)社会经济统计是在质与量的联系中研究社会经济现象的数量方面

客观世界上的一切事物,都是质和量的辩证统一体,它们共同决定着事物的性质和发展变化。一定的质规定着一定的量,一定的量又表现为一定的质,二者缺一不可。因此,我们在研究社会经济现象的数量方面时,绝不能脱离事物的质纯粹地研究数量,否则就成为抽象的数学研究。同样,我们也不能只停留在对现象的质的认识,而不去研究它的量,这样就不能全面、深刻地认识客观现象。例如,在对人口进行统计时,必须根据其质的规定性,确定它的概念,明确规定统计人口的时间标准、地理范围和人口范畴,然后规定人口数目的计算方法,计算人口总规模、结构、比例关系、普遍程度、差异程度等有关数量指标。另外,客观事物都处于不断发展变化之中,首先由量变开始,量的渐变达到一定程度后就会发生质变,因此,在研究社会经济现象从量变到质变的过程中,还要确定事物质变的数量界限。例如,职工工资总额的增长应低于国民

收入的增长速度,否则就会危及国民经济的稳定发展。再比如,我国工业企业按生产规模分为大、中、小型企业,那么必须要规定大、中、小型之间的数量界限。

(二)社会经济统计研究现象的大量的数量方面

社会经济现象的数量规模和数量对比关系往往是由多种因素作用的结果。这些因素中,有些是主要的、决定性因素,有些是次要的、偶然因素。由于偶然因素的影响,使现象的个别单位的数量表现不完全相同,有大有小、有高有低。统计的研究目的不是研究每一个个体,而是研究客观经济现象的总体。因此,只有研究大量的数量,才能消除偶然因素引起的差异,找出现象的必然性和规律性,得出正确结论。例如,欲了解某市职工工资的一般水平,只调查十个或二十个职工是不行的,因为所调查的这些少数职工工资可能偏高或偏低,必须调查大量的、足够多的职工,计算出来的平均工资才具有代表性。再比如,前面举的抛硬币的例子,如果抛几次或几十次,正、反面出现的比例肯定不同,若抛上千次或上万次,正、反面出现的比例就趋于相同即趋于理论概率 $1/2$ 。我们日常生活中搞的社会调查,往往调查几千人或几万人,就是这个道理。

(三)社会经济统计研究社会经济现象的具体的数量方面

社会经济统计研究的是具体条件下的社会经济现象,这些社会经济现象都是实实在在的、客观存在的,并且数量表现随着时间、地点、条件的变化也在发生变化。因此,统计研究客观事物的数量必须是在一定时间、地点、条件下的数量,而不是抽象的数量,这与数学有本质的区别。数学研究的是抽象的数量关系,不考虑事物的质和具体性,如果统计研究离开了事物所处的具体条件,那么就成为搞纯粹数字游戏,所得出的结论没有任何价值,没有任何可比性。例如,我们说 500 万元,那么这 500 万元究竟是什么,谁也说不清。若我们说 1997 年 $\times\times$ 企业工业总产值 500 万元,这就清楚了。因此,社会经济统计研究的是现象的具体的数量。

有些客观经济现象表现为非数量性特征,如果用统计方法对

其研究,往往先将这些非数量性特征予以量化,然后对其数量进行研究。例如,根据产品质量高低分为一、二、三不同的等级;检查产品是否合格,将合格定为“1”,不合格定为“0”等。

以上介绍了社会经济统计的研究对象,至于社会经济统计学的研究对象则是社会经济统计活动过程。它是对人们长期的统计实践活动的科学总结,是建立在统计实践活动之上的一门独立的方法论科学。它是以社会经济现象的数量方面为研究对象,但学科的任务并不具体探讨社会经济现象在一定时间、地点和条件下的数量表现,并不是研究某种社会现象的实质规律和内在联系,而是为统计工作如何从数量方面正确认识各种社会经济规律提供正确的统计理论、原理、原则和方式方法,它是为正确进行统计工作提供手段、方法。如果没有这门科学,社会经济统计就无法正确地进行,统计也就发挥不了它的全部作用。经济越发展,就越需要统计,因而就越需要以科学的统计理论即统计学作指导。

四、社会经济统计的特点

社会经济统计是人们认识客观经济现象的一种实践活动,尤其在社会生产力高度发达的今天,从国家进行宏观管理到各个企业、事业单位进行微观管理,从国际交流到科学技术研究,都离不开统计。社会经济统计是人们认识社会经济现象、掌握其规律的一种重要的调查研究活动。与其他研究活动不同,社会经济统计具有以下主要特点。

(一)数量性

从社会经济统计的研究对象可以看出,统计离不开数字。无论是统计活动、统计资料还是统计学,都是以数量为中心。数量性表现为现象的数量规模、现象之间的数量对比关系以及现象从量变到质变的数量界限。不过,正如前面所述,统计上的数量性并不像数学,它不是抽象的数量,都是与一定的具体的社会经济现象的质相联系的。

统计的数量性这一特点使其与历史学、考古学区分开。后两者主要以文字叙述为主,不具有数量性。

(二)社会性

社会经济统计的研究对象决定了社会经济统计具有社会性这一特点。它不是研究自然现象,而是研究社会经济现象及其数量关系,这些现象是人类社会活动的条件、过程和结果。另外,研究社会经济现象离不开人类,人类也是社会的一个方面。其观点、水平直接影响社会经济统计活动的过程和结果。各个阶级从其自身利益出发,在研究社会经济现象时往往提出不同的结论。因此,社会经济统计具有社会性的特点,这一特点将其与数学、生物统计、物理统计学区分开。

(三)总体性

前面已讲过,社会经济统计研究的是大量的社会经济现象的数量方面。这里强调大量性,也就是从整体上研究社会现象。因为个别单位的数量表现具有偶然因素的影响,表现为一定的随机性,只有从总体上观察研究,才能找出事物的本质和发展规律,才能做出正确的判断。在这里,举一个例子,见表 1-1。

表 1-1 甲、乙两地区某种商品价格资料

甲 地 区			乙 地 区		
等级	价格/元	销售量/千克	等级	价格/元	销售量/千克
一	100	50	一	90	200
二	80	100	二	70	100
三	50	200	三	40	50
合计	—	350	合计	—	350

如果把两个地区该商品的三个等级价格作一个比较,因为甲地区的三个等级的价格均大于乙地区的价格,据此可能得出这样的结论,即甲地区该商品的平均价格大于乙地区,这个结论是错误的。从总体上看,甲地区的平均价格为 65.71 元,乙地区的平均价格为 77.14 元,所以,乙地区的平均价格水平大于甲地区。同样道