

社会经济

统计学原理

许其州 主编

高等学校教材

中国林业出版社

高等学校教材

社会经济
统 计 学 原 理

许其州 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

社会经济统计学原理/许其州主编. —北京:中国林业出版社, 2002. 10

ISBN 7-5038-3217-7

I. 社… II. 许… III. 社会经济统计 IV. F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 072461 号

出版 中国林业出版社(100009 北京市西城区刘海胡同 7 号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: 66184477

发行 新华书店北京发行所经销

印刷 北京地质印刷厂

版次 2002 年 10 月第 1 版

印次 2002 年 10 月第 1 次

开本 850mm×1168mm 1/32

印张 9.5

字数 250 千字

印数 1~3 000 册

定价 16.80 元

社会经济统计学原理

主 编 许其州
副主编 李 琳 董臻圃 封汉颖
编 著 (以姓氏笔划为序)
李 琳 阳平华 许其州
肖振勇 张云新 郑书军
封汉颖 董臻圃

前 言

统计是认识社会经济现象的重要手段,是企业管理、国家管理的有力工具。统计为国家制定政策计划,进行宏观调控,为企业决策和经济管理提供信息、咨询、监督等多项功能的服务。统计学原理是高等学校经济类各专业学生的重要基础课程。

本教材系为适应经济类非统计专业的本科生、大专生学习统计学原理的需要在编者原有教材基础上修改编写的。编写中参考了许多其它社会经济统计学原理书籍,并在下列几方面作了努力:

1. 注意加强应用统计方法能力的培养,适当淡化定理公式的证明,多选应用例题,突出统计方法的归纳,适当增大习题量;

2. 注意渗透数理统计方法,采用现代数学符号和语言,逐渐使社会经济统计与数理统计走向统一;

3. 注意说明每个概念的实际背景,着力抓住原理本质的阐述,突出重点,力求叙述清楚、层次分明、通俗易懂。

参加本书编写的有:许其州、李琳、董臻圃、张云新、郑书军、肖振勇、封汉颖、阳平华等。全书由许其州统稿、定稿。

本书在编写中受到许多同志的指导和帮助,谨在此深深地表示感谢。

书中错误和不当之处在所难免,诚恳地希望读者批评指正。

编者

2002.6.30

目 录

前言

第一章 总论	(1)
第一节 社会经济统计的产生和发展	(1)
第二节 社会经济统计学的研究对象	(4)
第三节 统计学的几个基本概念	(6)
第四节 统计的研究方法和统计工作的任务	(14)
习题一	(19)
第二章 统计调查	(23)
第一节 统计调查的意义和种类	(23)
第二节 统计调查方案	(25)
第三节 统计调查方法	(29)
习题二	(36)
第三章 统计整理	(38)
第一节 统计整理概述	(38)
第二节 统计分组	(39)
第三节 变量数列	(44)
第四节 统计汇总	(49)
第五节 统计表	(52)
习题三	(58)
第四章 综合指标	(61)
第一节 总量指标	(61)
第二节 相对指标	(64)
第三节 平均指标	(73)
第四节 中位数和众数	(81)

第五节 变异指标	(87)
习题四	(97)
第五章 抽样与抽样分布	(105)
第一节 抽样概述	(105)
第二节 概率与概率分布	(115)
第三节 抽样分布	(124)
习题五	(133)
第六章 估计与检验	(137)
第一节 点估计与区间估计	(137)
第二节 假设检验概述	(142)
第三节 总体均值的假设检验	(147)
第四节 总体方差的假设检验	(152)
第五节 总体成数的假设检验	(156)
习题六	(160)
第七章 相关和回归分析	(163)
第一节 相关分析的意义	(163)
第二节 直线相关的测定	(167)
第三节 一元线性回归	(176)
第四节 回归检验 控制与预测	(184)
习题七	(191)
第八章 时间数列	(201)
第一节 时间数列概述	(201)
第二节 时间数列的水平指标	(206)
第三节 时间数列的速度指标	(217)
第四节 时间数列的分析与预测	(225)
习题八	(241)
第九章 统计指数	(248)
第一节 统计指数概述	(248)
第二节 综合指数和平均指数	(251)

第三节 常见的经济指数	(259)
第四节 指数体系与因素分析	(263)
习题九	(271)
附表一 正态分布概率表	(275)
附表二 标准正态分布表	(277)
附表三 t 分布表	(278)
附表四 χ^2 分布表	(279)
附表五 F 分布表	(281)
附表六 累计法查对表	(290)
参考文献	(294)

第一章 总 论

第一节 社会经济统计的产生和发展

统计是人类社会活动的产物，它是随着社会经济的发展和国家管理的需要而产生并发展起来的。可以说，自从有了国家，便有了统计。统计的历史至今已有几千年了。

早在公元前二千多年的夏朝，就有中国分九州，人口 1355 万的数字记载。春秋时期，管仲作为齐桓公的宰相，把齐国治理得很好，使齐桓公成为当时的五霸之一。管仲对于计数很重视。在《管子·七法》中指出：“刚柔也，轻重也，大小也，虚实也，远近也，多少也，谓之计数”。“不明于计数，犹无舟楫而欲经于水险也。……举事必成，不知计数不可。”战国时期，商鞅辅佐秦孝公，使秦国变成为一个“兵革大强，诸侯畏惧”的强国。《商君书》中的《去强篇》指出：“强国知十三数：竟内仓、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，马、牛、刍藁之数。欲强国，不知十三数，地虽利，民虽众，国愈弱，至削”。由于他重视这些数字的统计，使得他制定的政策能从实际出发，从而使秦国兵强国富，为秦始皇统一中国奠定了基础。以后的历代封建王朝也都比较重视统计，并留下了详尽的户口、田亩、物产和交通等方面的统计资料。

古埃及在公元前 27 世纪建造金字塔和大型农业灌溉系统时，为了分摊劳役和费用，曾进行过全国人口和财产的数量调查。犹太人在公元前 15 世纪，曾为战争需要对犹太国的男丁进行调查，包括家室、宗族、人口、财产等。罗马帝国在公元前 6 世纪就已注重国势调查，规定每五年进行一次人口、土地、牲畜、家奴等的调

查，并以财产总额作为划分贫富等级和征丁课税的依据。

进入封建社会后，许多国家的统计调查采取了编制财产目录的形式。到了15世纪之后，欧洲已进入封建社会繁荣时期，更把统计作为说明各国国情的工具，伦敦甚至出现用“死亡公报”公布伦敦的死亡人数。

随着社会的发展，特别是欧洲资本主义的建立和发展，对统计提出了新的要求。资本主义经济和国家对外扩张的需要，大大拓展了统计的内容。工业、商业、交通、航运、银行、保险、通信都要求提供更多的统计信息，这就将统计从国家管理领域扩展到社会经济各个领域。同时，随着经济的发展和需求，人们开始对不断丰富的统计实践经验加以总结，从而有了统计研究。

到17世纪后半期，英国人威廉·配第（W. Petty, 1623～1687）写了《政治算术》一书，第一次用实际数据资料、应用分组、相对数、平均数等方法去研究社会经济现象。马克思评价他“在某种程度上也可以说是统计学的创始人。”不过，配第所首创的数量对比分析方法仅仅是统计方法的来源，《政治算术》一书还不能称为统计方法论的著作。这个时期的代表人物还有约翰·格朗特（J. Graunt, 1620～1674）等。他们被称之为政治算术学派。

与政治学派同时存在的，还有德国的记述学派，记述学派又称为国情学派。其代表人物是海尔曼·康令（H. Conring, 1606～1681）和高特弗里特·阿亨瓦尔（G. Achenwall, 1719～1772）。“统计学”（Statistik）一词就是阿亨瓦尔首先使用的，原意即为国家显著事项之学。许多国家的语言中“统计”这个词源，就有国情或国势的意思。

政治算术学派和记述学派共存了将近200年。在此期间，统计学这个概念是混乱的，有人说它是文字数字记述，有人说它是数量观察和研究。正当两派争论还没有完全解决的时候，统计学向新领域发展，出现了以比利时人阿道夫·凯特勒（A. Quetelet,

1796~1874) 为首的新学派。凯特勒对统计学的最大贡献就是把概率论引入统计学, 使统计学进入了一个新阶段, 引起许多人的兴趣, 并从多方面加以研究, 逐渐形成了一门独立的学科。人们称之为数理统计学。凯特勒也被称为近代统计学之父。数理统计学产生虽晚, 但发展迅速。

数理统计学对于统计方法的研究, 早期着重于现象总体数量特征的描述和比较, 此时期以卡尔·皮尔逊 (K·Pearson, 1857~1936) 为代表, 称之为描述统计学。到了 20 世纪 20 年代, 以费歇尔 (R·A·Fisher, 1880~1962) 为代表的统计学家给出了以小样本的数量特征去推论总体数量特征的方法, 称之为统计推断学。费歇尔的贡献, 使得现代统计的理论和方法可以被一切领域所接受。

由于数理统计学派的产生, 使原来的统计学概念发生了变化。原来的统计学是专门研究社会现象的, 可称为社会统计学派; 而数理统计学派则是既研究社会现象, 又研究自然现象。这样就发生了统计学的研究领域究竟是什么的问题。

数理统计学派认为: 统计学就是数理统计学, 是一门应用数学, 它是通用于社会现象和自然现象的方法。它研究如何搜集社会现象和自然现象的数据资料, 并对资料进行整理、分析, 最后对所研究问题作出推断。

社会统计学派则认为统计学的研究范围只限于社会领域, 研究的目的在于明确社会现象内部的联系和关系, 强调全面观察而否认进行复杂数学推导的必要性。

社会统计学派和数理统计学派已共存和争论了一百多年了, 至今问题没有完全解决。我国由于受原苏联影响, 曾经是社会统计学派占有优势。改革开放以来, 有人认为: 过去从原苏联学来的那一套东西不过是政府统计工作的经验而已, 根本不是什么统计学。现在比较一致的看法是: 过去对数理统计学的批判是错误的, 社会统计学派与数理统计学派应该走到一起。

总之，学术争论还会继续下去，它是推动统计学不断发展的重要动力。随着经济体制的改革和对外开放的逐步深入，有必要建立一门具有中国特色又符合现代化要求的社会经济统计理论和方法体系，为社会主义现代化建设服务。

第二节 社会经济统计学的研究对象

一、统计的涵义

统计一词在习惯上常有不同理解，在不同场合有不同涵义。社会统计学认为，统计一般泛指统计工作、统计资料和统计科学三种涵义。

统计工作，是指关于搜集、整理、分析、预测和提供社会经济现象数量方面资料的工作过程。

统计资料，是指在统计工作过程中取得的各项数字资料以及与之相联系的其它资料的总称。统计资料包括观察、调查所得的原始资料和经过整理、加工的系统资料。

统计科学，即统计学，是一门关于认识客观现象总体数量特征和数量关系的科学。或者说，统计学是指研究如何搜集、整理、分析和预测社会经济现象数字资料的方法论科学。

统计的三种涵义之间虽有区别，但联系密切。统计资料是统计工作的成果，统计学是统计工作的经验总结和理论概括，反过来，又指导统计工作实践，三者构成一个有机的整体。

二、社会经济统计学的研究对象

社会经济统计学是一门独立的社会学科，它有自己的研究对象及相应的研究方法。

社会经济统计学的研究对象就是社会经济现象总体的数量特征和数量关系。

作为社会经济学研究对象客体具有如下特点：

(1) **数量性**。客观事物都具有质和量两个方面。通过数字反映事物量的大小和量的关系是认识事物客观规律的重要方法。例如，社会人口数量与劳动力资源，国民收入分配与国家财政收入，工业产值与第二产业产值等等，都是社会经济现象的基本数量和数量关系，它构成了我们对社会的基本认识。

(2) **总体性**。社会经济的个别现象通常具有其特殊性、偶然性，而其总体现象则具有相对的普遍性、稳定性，从而具有规律性。即社会经济现象的规律具有总体的性质。统计研究就是对现象总体中各单位进行观察和分析，得出反映现象总体的数量特征，进而认识社会经济现象发展变化的规律性。统计研究对象的总体性，并不排斥对个别典型单位的深入研究，但它也是为了更好认识现象总体的规律性。

(3) **变异性**。研究某一现象总体的数量特征的前提是：总体各单位的特征存在着数量上差异，并且这些差异不是由某固定原因事先给定的。例如某城市的人口素质，年龄有差异，文化水平有差异，工资收入有差异等等，这才需要研究。如果不存在这些差异，也就不需要统计。我们进行统计研究，就是从现象总体各单位的变异中归纳概括出它们共同的普遍的特征。

(4) **社会性**。社会经济统计所研究的数量反映的是人类有意识活动的条件、过程和结果，它总是与人们的利益有关。反映科技进步、生产力水平的数字，虽表现为人与物的关系，其背后也体现人与人的关系。由于社会经济统计的研究对象具有社会性，所以从事统计调查和统计分析的人们常有不同的立场、观点、方法。例如调查与被调查，局部与整体等之间矛盾常会表现出来。正视这些矛盾并加以正确处理是统计工作中必须注意的问题。

三、统计学的性质

从统计学的发展史来看，统计学是随着统计方法的不断丰富完善而得到发展的。可以认为统计学的性质是：统计学是一门研究现

象总体数量方面的方法论科学。统计学的这一性质，决定了它的研究适用范围极为广泛。无论社会现象，还是自然现象，都可应用相应的统计方法来进行观察和研究。

从统计学的现状和发展史来看，它所主要关心的以及要解决的不是特定现象的特定规律，而是统计方法的选择和改进。统计方法的丰富完善过程成为统计学的发展过程。

第三节 统计学的几个基本概念

社会经济统计学中概念很多，其中一些是基本概念，后述常用到，故在这里先介绍几个常用的基本概念。

一、统计总体和总体单位

凡是客观存在的，在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体，就是**统计总体**，简称**总体**。

例如，研究某个工业部门的企业生产时，该部门的所有工业企业就可以作为一个总体。因为它是由许多客观存在的工业企业组成的，而且每个工业企业又是该部门的基层单位，具有同质性。又如，研究某省上市公司的经济情况，该省的所有上市公司就构成一个总体。因为每个上市公司不仅客观存在，而且它们的筹资方式都相同。同质性是形成总体的必要条件，也是总体的一个重要特征。

构成总体的个别事物称为**总体单位**，或称为**个体**。

例如上例中各个工业企业就是总体单位。一个总体中所包括的单位数如果是无限的，则称为**无限总体**，如果总体的单位数是有限的，则称为**有限总体**。

例如，对于连续大量生产某种零件，可以认为个数是无限的，则这些零件构成一个无限总体。又如特定时点上的人口总数、企业总数等等，它们是有限总体。在社会经济现象中，大多数总体是有限总体。

总体和总体单位不是固定不变的，可以随着研究目的不同而发生变化。例如前述某工业部门的全体企业构成一个总体，其中每一个工业企业是总体单位。当我们研究一个工业企业内部情况时，则这个总体单位又成为总体了。

二、统计标志和统计指标

在统计中，总体单位所具有的属性或特征的名称称为**统计标志**，或称**标志**。

例如工业企业中每个工人所具有的性别、年龄、工龄、文化程度、职称、工资等属性或特征的名称就是标志。

总体单位是标志的载体，统计是从登记标志开始，并通过标志的综合来研究总体的数量特征。在这一意义上，标志是统计研究的起点。

标志可以分为品质标志和数量标志。以属性上的差别来表示的标志称为**品质标志**。例如，职工的性别、文化程度、职称等。品质标志只能用文字表示，不能用数量来表示。

以数量上的多少来表示的标志称为**数量标志**。例如职工的工龄、工资、企业的工人数、产品产量等。数量标志用数值表示，所示数值称为**标志值**。

统计指标是反映某一社会经济现象总体数量特征的概念及其具体数值。例如，2001年，中国国内生产总值达到95933亿元，全国财政收入达到16371亿元，出口达到2662亿美元。这种数字及数字反映的内容就是统计指标。统计指标常简称为**指标**。

关于统计指标有两种不同的理解，一种是指数量化的科学概念，一种是指这种概念加综合性数值。例如工业总产值是指标，工业总产值若干元也是指标。

在实际工作中，一个完整的统计指标应包括两部分：一是指标名称，一是指标数值。指标的名称和数值两部分，体现了事物质的规定性和量的规定性两个方面的特点。两者既是相对独立，又是紧

密联系的。完整的统计指标就是质和量两方面的统一，二者的结合才能对现象总体的数量特征及其相互关系作出完整的描述。

指标是由个体标志的综合得到的，综合结果有两种，一是总体的单位总数，一是总体中各部分的标志值的总和，前者称为**总体单位数**，后者称为**标志总量**。

指标按其反映总体现象的内容不同可分为数量指标和质量指标两种：

凡是反映总体单位数和标志总量的指标叫做**数量指标**。例如某地区的人口总数、企业总数、工业总产值、储蓄值等。数量指标是用绝对数形式表示的，它反映现象总体的规模和水平。

凡是反映现象的相对水平或工作质量的指标叫做**质量指标**，例如粮食亩产量、平均工资、人口密度等。质量指标是用相对数或平均数形式来表示的。它是由绝对数派生出来的，用来反映现象之间的内在联系和对比关系的。

指标按其采用的计量单位的特点，可分为实物指标和价值指标。**实物指标**是以实物单位为计量单位的指标，例如，人、辆、千克、吨、米、平方公里等；**价值指标**是以货币为计量单位的指标，所以又称为货币指标，例如，工业总产值、商品销售总额等以元、美元为计量单位。

指标按其反映的时间特点，可分为时期指标和时点指标。**时期指标**是反映现象在一段时间内的数量表现；**时点指标**是反映现象在某一时刻（瞬时）上的数量表现。例如某时期（年、季、月等）的工农业总产值、粮食产量、人口出生数等是时期指标；某时刻的商品库存量、土地面积数、人口数等是时点指标。

指标按指标数值的表现形式不同，可分为总量指标、相对指标与平均指标。

总量指标就是反映现象总体的规模或水平的统计指标。前述总体单位数和标志总量就是总量指标。总量指标用绝对数形式表示。

相对指标是由两个有联系的统计指标(数值)相比而得出的比率,用以反映现象发展变化的速度、程度、比例及总体内部结构等,相对指标用相对数形式表示。例如,2001年国内生产总值是去年产值的107.3%;又如2000年第五次人口普查,男女性别比为106.7%,107.3%和106.7%便是相对数。

平均指标反映总体各单位某一数量标志的一般水平,以平均数形式表示。例如,粮食的单位面积产量,企业职工的平均年收入等。

相对指标和平均指标都是由总量指标派生出来的。

总量指标、相对指标、平均指标是从指标数值表现形式上进行的分类,并未脱离指标的内容,而绝对数、相对数、平均数则在一定程度上舍弃指标的内容。

标志与指标既有明显区别又有密切联系。两者的主要区别是:①指标是说明总体特征的,标志是说明总体单位特征的;②标志有不能用数量表示的品质标志和能用数量表示的数量标志两种,而指标都是能用数量表示的。

标志与指标的联系,主要有两点:①指标数值多数是根据总体单位的数量标志值汇总而来的;②指标与标志之间存在着变换关系。随着研究目的不同,如果原来的总体变成总体单位,那么相应的指标就变成标志,反之,如果原来的总体单位变成总体,那么相应的标志就变成指标。

三、变异与变量

在总体单位之间,某个标志的具体表现常是有差别的,这种差别称作**变异**,而这个标志称为**可变标志**。

例如在企业职工调查中人的性别标志表现为男、女的质的区别,年龄标志表现为20岁、25岁等量的差异。这些区别和差异就是变异。变异是统计的前提条件,没有变异就用不着统计了。可变标志既可以是可变的数量标志也可以是可变的品质标志。