



统计学原理

主编 ◎ 唐皓 / 谢强

统计学原理

统计学原理

统计

统计学原理

学原理

贵州民族出版社

统计学原理

主编 ◎ 唐皓 / 谢强

贵州民族出版社

责任编辑 罗兴贵

封面设计 王 剑

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学原理/唐皓, 谢强主编. —贵阳: 贵州民族出版社, 1996.1 (2002.8 重印)

ISBN 7 - 5412 - 0637 - 7

I . 统 ... II . ①唐 ... ②谢 ... III . 统计学
IV . C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 047481 号

统 计 学 原 理

唐皓 谢强 主编

贵州民族出版社出版发行

(贵阳市中华北路 289 号)

兴顺发彩色印务公司印刷

850 × 1 168 毫米 1/32 印张: 9 字数: 190 千字

1996 年 1 月贵阳第 1 版 2002 年 8 月第 2 次印刷

印数: 16 000 ~ 28 000 册

定价: 15.00 元

中共贵州省委党校、贵州行政学院 教材编审委员会名单

主 任：韩卫东

副主任：陈 扬 唐宗举 汤正仁

成 员：（以姓氏笔划为序）

方洪琳 吴巨平 张维浩 李向红

郑甫琼 周感华 杨光明 胡晋源

殷明民 唐正繁 高林英 曹登峰

普建中 傅建勤 简智初

前 言

统计是适应人类社会实践活动的需要而产生和发展的，它是认识社会、管理国家的重要工具。在中国古代，就有如是之说法：“举事必成，不知计数不可。”“不明于计数，而欲举大事，犹无舟楫而欲经于水险也。”统计在古代中国不仅详细记录了重大历史活动成果，而且是被统治者用作治理国家的重要工具。在古代埃及，为了在尼罗河畔建筑金字塔，国王下令对全国的人口和财产进行调查，以便征用劳役和筹集费用。近代考古学家发现，在希腊古城大量泥板文书中，就有不少是在公元前 1600 年至前 1200 年迈锡尼时代登记人口的记录。这些统计都是为了适应当时统治阶级管理国家，统治人民的需要而进行的。17 世纪以后，西方一些资本主义国家的工业、商业、海外贸易和交通运输等经济活动空前发展，对统计提出了新的要求，从而大大促进了统计的发展。但是，由于资产阶级的阶级局限性，统计在资本主义条件下受到了极大的限制。社会主义制度的确立，为统计职能的充分发挥提供了可靠保证。改革开放以来，党和国家十分重视统计工作，注意发挥统计的职能作用。并在总结历史、借鉴国外经验的基础上，颁布了《中华人民共和国统计法》，把统计工作上升为国家和人民的意志，纳入了法制轨道，逐步地建立和健全了全国统一的统计体制。实践表明，统计工作是我国社会主义经济建设的一项基础性工作，各行

各业的活动都离不开统计，经济愈发展，统计工作愈要加强。

当前，面临加入 WTO 的机遇和挑战，我们要把握历史机遇，充分发挥统计信息作为信息主渠道的作用，从建设社会主义强国和加强党的建设的战略高度来看待统计，研究统计，支持统计，加强统计。各级领导要学统计、懂统计、用统计，充分利用统计为国家制定政策和计划、为各部门与各单位管理经济与社会、为宣传教育和科学研究等，提供信息、咨询和监督，促进我国经济的快速发展和社会的全面进步。为此，我们在总结统计教学实践的同时，吸收了国内各种版本的优点和统计的最新研究成果，编写了这本教材。

这本教材，在内容和体系上突出了以下特点：

第一，为适应建立和完善社会主义市场经济体制的需要，根据统计改革的要求设置体系。(1) 根据建立社会主义市场经济体制的要求，改变以往按统计工作四个阶段设置体系的做法，把统计工作的六个阶段（即统计设计、统计调查、统计整理、统计分析、统计提供、统计组织和管理）作为有机联系的系统，除介绍必要的描述方法外，还加强了统计分析、推断与预测的研究，并且提出应从统计工作中各阶段有机联系的总体上把握统计设计和统计管理等问题。(2) 在统计调查一章，根据我国近年来在统计调查方法方面的改革要求编写。(3) 注重理论与实际相结合。在讲清讲透基本理论、基本概念的前提下，理论联系实际，既客观地反映我国社会经济发展的新面貌，又使所学者融会贯通，提高分析问题和解决问题的能力。

第二，加强基础理论研究。统计这门学科概念多，内容

丰富，理论性强，比较抽象。要学好统计这门课程，首先要把握基本概念，从理论体系上整体把握统计学的内容，打好理论基础，循序渐进，逐步提高。本书共 10 章，力求既简明扼要，又能集中一定的篇幅阐述基础理论。

第三，为适应教学的需要和便于自学。本书的每一章首先提出了明确的学习要求，各章统计方法着重直观说理，讲清意义，再佐以例证，避免复杂的数学推导，最后还配有一定数量的思考练习题，便于掌握、加深理解和巩固所学的内容。

统计学是一门重要的应用科学，实践性很强。随着我国社会主义市场经济体制的建立与完善，随着我国社会主义现代化建设的深入发展，统计学将随着实践的发展而发展。我们一定要尊重实践，实事求是，逐步地建立和完善有中国特色的社会主义统计学科体系，使统计更好地为我国的两个文明建设服务。

目 录

前 言	(1)
第一章 概 论	(1)
第一节 统计的研究对象和方法	(1)
第二节 统计的几个基本范畴	(7)
第三节 统计工作概述	(14)
第二章 统计调查	(26)
第一节 统计调查的一般问题	(26)
第二节 统计调查方案	(30)
第三节 统计调查方法	(33)
第四节 统计调查体系的改革	(40)
第三章 统计整理	(47)
第一节 统计整理概述	(47)
第二节 统计分组	(49)
第三节 分配数列	(53)
第四节 统计汇总	(59)
第五节 统计表	(63)
第四章 总量指标和相对指标	(68)

第一节	总量指标	(68)
第二节	相对指标	(73)
第五章	平均指标和变异指标	(87)
第一节	平均指标概述	(87)
第二节	算术平均数和调和平均数	(89)
第三节	中位数和众数	(100)
第四节	变异指标	(105)
第五节	平均指标的应用	(115)
第六章	时间数列	(117)
第一节	时间数列概述	(117)
第二节	现象发展的水平指标	(122)
第三节	现象发展的速度指标	(129)
第四节	长期趋势和季节变动	(141)
第七章	抽样推断	(149)
第一节	抽样推断概述	(149)
第二节	抽样误差	(156)
第三节	抽样推断的方法	(165)
第四节	抽样数目的确定	(171)
第八章	指 数	(175)
第一节	统计指数概述	(175)
第二节	综合指数	(179)
第三节	平均数指数	(185)
第四节	指数体系和因素分析	(190)

第九章 相关分析	(197)
第一节 相关分析概述	(197)
第二节 相关系数及相关图	(201)
第三节 回归直线	(207)
第十章 统计估算和预测	(216)
第一节 统计估计推算概述	(216)
第二节 统计估算方法	(220)
第三节 统计预测方法	(225)
思考与练习	(237)
后 记	(270)

第一章 概 论

目的要求:本章是全书的总纲,学习的目的在于从总体上把握统计学的基本知识。通过对本章的学习,理解统计的含义,了解统计工作的过程和统计设计、统计管理等有关问题;掌握统计的研究对象和研究方法,重点掌握统计的几个基本范畴。

第一节 统计的研究对象和方法

一、统计的涵义

统计有三方面的涵义,即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作,即统计实践,是指根据科学的方法从事统计设计、搜集、整理、分析研究和提供各种数字资料等活动的总称,其成果是统计资料。

统计资料,即统计信息。它是统计工作活动过程所获得的各种有关数字资料以及与之相联系的其他资料的总称。它的表现形式为各种统计表、统计图、统计报告、统计公报、统计年鉴等。其内容是反映社会经济现象的规模、水平、速度、结构和比例关系等数字和文字资料。

统计学,即统计理论。它是统计工作实践的理论概括和科学总结。研究和阐明统计设计、调查、整理、分析、资料提供和管理的理论和方法,是一门独立的科学。

统计的三种涵义既有区别又有联系。统计资料是统计工作的成果,统计学则是统计工作和统计资料的理论概括,而统计学形成的理论对统计工作又具有指导作用。统计工作一方面受统计理论指导,另一方面又检验统计理论的正确与否,并促进统计理论的发展。

统计是适应社会经济的发展和国家管理的需要而产生和发展的。早在古代的奴隶制社会,统治阶级由于赋税、徭役、征兵的需要,就开始了人口、土地、粮食等统计。直到十六、十七世纪,资本主义经济的飞速发展使统计积累了大量的工作经验和资料,于是开始了统计科学的研究,出现了统计学的萌芽。威廉·配第《政治算术》一书的出版标志着统计学在欧洲的问世。这门学科的产生至今虽然只有 300 多年的历史,但随着社会经济的发展 and 科学技术的进步,已形成了比较系统的体系。值得一提的是,改革开放以来,我国的统计工作,有了突飞猛进的发展。尤其是近些年来,统计工作经历了从封闭式统计到开放式统计,从发挥统计的信息、咨询、监督的整体功能到统计的社会化、商品化、产业化和国际化的历程。每一个发展阶段都将统计推向了一个新的水平。社会主义市场经济体制的建立和完善,统计改革的不断深化,将进一步促进统计的迅速发展。

二、统计的研究对象及特点

统计活动是对客观世界的一种认识活动。人们要改造世

界,首先要认识世界。客观世界的任何事物都有质和量两个方面。社会经济统计活动则是有组织地调查和整理社会、经济、政治、科技等现象数量方面的资料,并运用实际数据来描述和分析社会经济现象的状态和变化趋势。因此,统计的研究对象是大量社会经济现象总体的数量方面,即社会经济现象的数量表现,社会经济现象变化的数量关系和数量界限。

统计的研究对象具有自己的特点,可以概括为数量性、总体性、具体性、社会性和广泛性。

1. 数量性 统计的研究对象是社会经济现象的数量方面。包括社会经济现象的规模、水平;现象间的数量关系;决定现象质量的数量界限。数量性是统计的一个首要特点,也是区别于其他社会经济调查研究活动的根本特点。离开对社会经济现象数量方面的调查研究,也就不成其为社会经济统计。从统计的三个涵义来讲,统计工作的特点,就在于它是一种从事搜集、整理和分析研究数字资料的工作,统计资料本身是一系列反映社会经济现象的发展水平、发展速度、结构和比例关系等等的数字资料,统计学不同于其他社会科学的一个重要区别,也在于它研究的是如何表达社会经济总体现象的数量表现,以及如何进行数量分析的方法。可见,统计的数量性,是统计的一个带普遍意义的特点。

需要指出,统计对社会经济现象数量方面的认识,是定量认识,但离开现象质的方面仅仅依据抽象的量,统计是无法全面认识社会经济现象的。例如,要了解和研究国民生产总值的数量及构成,以便认识一个国家的经济发展水平,首先就必须明确国民生产总值质的规定性,然后才能据以确定统计国民生产总值的内容、范围和计算方法,从而形成对一个国家经

济发展水平的基本认识。

2. 总体性 统计研究对象不是个别现象的数量方面,而是研究社会经济现象总体。这里所说的总体是指由许多具有同一性质的个别事物所组成的整体。例如,工资统计不是要了解和研究某一个别职工的工资,而是要反映一个单位、部门或地区乃至全国职工的工资情况,研究工资总额及其构成、工资的水平、不同职业或不同地区职工工资的差别及职工工资水平的变化等等。这里的工资统计是把职工作为总体看待的。统计研究对象的总体性是由社会经济现象的特点和研究的目的决定的。由于社会经济现象错综复杂,各个个体现象所处的条件不同,它们既受共同因素的制约,又受某些个别的、偶然的因素影响。因此,个体现象的数量特征和变动趋势是难以说明社会经济现象总体的本质和规律的。只有以社会经济现象总体为研究对象,即以构成总体的全部或足够多的个体现象为研究对象,才能消除偶然因素的影响,正确地反映社会经济现象的本质和规律性。

但是,总体是由个体构成的,要认识社会经济现象总体,就必须从调查了解个体现象的情况开始,从对个体数量特征的认识,过渡到对总体数量方面的认识。如人口统计必须从了解每个人的情况开始,然后经过分组、汇总等工作,过渡到说明人口总体数量方面的情况。从总体着眼,从个体入手,体现了统计中总体和个体之间的辩证关系。

3. 具体性 社会经济统计的认识对象是具体事物的数量方面,而不是抽象的量,这是统计和数学的区别。数学虽然以现实世界的空间形式和数量关系为研究对象,但是,它是非常抽象的。而统计所研究的量是具体事物在一定时间、地点

条件下的数量表现,它总是和现象的质密切结合在一起的。例如,我国 1994 年的国内生产总值是 43 800 亿元,比 1993 年增长 11.8%。这些统计数字不是抽象的数字,而是有具体内容的,是与具体的客观事实密切联系在一起的。

4. 社会性 统计研究的数量是社会现象的量,具有社会性。主要表现在两个方面:一方面是统计研究对象具有社会性。统计所研究的是社会经济现象,是人类社会活动的条件、过程和结果,包括经济、政治、军事、文化、教育、卫生、法律、道德等等。它们都是人类有意识的社会活动及其产物,都与人的利益有关,即使表现为人和物的关系,其实质也是人与人的关系。另一方面,从认识主体看也有社会性。统计是一种社会认识活动,要受到一定的社会、经济观点的影响,并为一定的阶级利益服务。在统计工作中,对于是如实反映情况还是歪曲事实之间,历来就存在着斗争,这正是统计社会性的一种表现。

明确统计的这种社会性,我们既要承认统计是为一定政治集团服务的工具,有明显的社会性,又要注意到统计是实际情况的反映,具有强烈的客观性,统计的客观性和社会性是辩证统一的关系。

5. 广泛性 社会经济统计所要认识的现象范围是很广泛的,除了自然现象和技术现象之外,凡是需要综合反映社会经济现象本质和规律的,都离不开统计,可以说它的认识领域包括了整个社会经济的现象。既包括生产力,也包括生产关系;既包括经济基础,也包括上层建筑。例如,第一产业、第二产业、第三产业、社会人口、劳动力与就业、人民生活、物价等等,上述各方面的数量表现,都需要统计加以反映,所以说统

计的认识对象是相当广泛的。

总之,统计的研究对象是社会经济现象总体的数量方面,它具有数量性、总体性、具体性、社会性和广泛性的特点。

三、统计研究的方法

统计根据研究对象的特点,在长期的实践基础上总结形成了许多特有的方法,其基本方法是:大量观察法、综合分析和归纳推断法。

1. 大量观察法 大量观察法是对研究总体的全部或足够多数量的单位进行观察,以认识现象发展的规律性。它主要用于统计调查阶段。对大量观察法的“大量”必须作准确的理解。“大量”不在于调查单位的多少,而在于认识总体的准确程度。按一定的准确性要求,这种调查的单位可以是全部的,也可以是部分的,甚至可以是少量的。

2. 综合分析法 综合分析法是对大量观察所获得的资料,计算出反映总体一般特征的各种综合指标,再对综合指标进行分解和对比分析,以研究总体的差异和数量关系。常用的综合指标有总量指标、相对指标、平均指标、变异指标、速度指标和统计指数等等。这里的分析,首先是应用统计分组法,把被研究的社会经济现象划分为性质相异的若干组,然后在分组的基础上运用数量分析方法分析总体现象内部的各种数量关系,揭露矛盾,发现问题,并进一步寻找解决问题的方法。动态分析、指数分析、相关分析、统计预测等都是常用的综合分析法。通过综合分析法可以综合反映和预测社会经济现象的规模、水平、速度、比例和效益等等。

3. 归纳推断法 归纳是指由个别到一般,由事实到概

括的推理方法。归纳法可以使我们从具体的事实中得出一般的知识,扩大知识领域,获取新的知识。现实的问题是我们所观察的只是部分和有限的单位,而所需判断的总体对象的范围往往比较大,甚至是无限的。这就要根据研究问题的需要,从部分单位来推断总体。例如,根据城市 100 户居民的生活支出数据来判断城市居民的消费水平。当然这里有一个从部分单位推断总体所作的结论有多大程度可以置信的问题,即置信度问题。这种以一定的置信标准,根据部分单位来推断总体数量特征的归纳推理方法称为统计推断法。统计推断法是现代统计学的基本方法,被广泛地应用于统计研究的许多领域。

统计研究的方法还很多,这里介绍的仅仅是基本方法。随着科学技术的不断进步和社会经济的全面发展,统计理论将不断丰富和发展,统计研究方法会更新更多,但无论如何都应注意多种方法的结合。在调查方法上,应把大量观察法和典型调查法结合起来,在分析方法上,注意把综合分析法和具体分析法结合起来。

第二节 统计的几个基本范畴

统计总体和总体单位、标志和指标、变异和变量等是统计学的基本范畴。这些范畴是人们对客观统计认识活动的不同方面进行分类归纳而得出的基本概念。可以说统计学就是在这些基本概念的基础上建立起来的。因此,要学好统计学,首先必须掌握这几个基本范畴,并弄清它们之间的相互联系和