

山东干部函授大学教材

# 统 计 学

田建国 主编



山东教育出版社

山东干部函授大学  
教材编辑委员会

主 任 董凤基  
副主任 李凤梧 刘凤龙 王凤胜  
吴鸿章 姜礼生  
委 员 (以姓氏笔画为序)  
孔祥雨 卢希悦 刘鸣泽  
谷汉民 张 剑 何克亮  
岳增瑞 邹伟光 柏继民  
胡积健 赵喜臣 蓝岩世



## 前 言

1993年1月,中共山东省委宣传部、组织部、高校工委、省人事局、省教委和山东师范大学联合下发了《关于创办山东干部函授大学的意见》。创办函授大学,主要是为了贯彻党的十四大精神,对干部进行建设有中国特色社会主义理论的正规化、系统化教育,培养一大批适应改革开放和社会主义现代化建设需要的层次比较高的人才,落实省委、省政府提出的“科教兴鲁”的战略方针。为此,从印发创办山东干部函授大学的文件,到专业、课程的设置,以及其他一系列活动,都努力体现上述指导思想。

要把山东干部函授大学办好,办出特色,必须坚持标准,保证质量;必须从干部实际出发,体现干部教育特点。因此,在努力做好其他工作的同时,山东干部函授大学尤其注重抓教材的建设,成立了以省委常委、宣传部长、校长董凤基同志为主任的教材编辑委员会。本着邓小平同志“要精、要管用”的谈话精神,教材编辑委员会组织编写的各科教材,力求既有基本理论、基本知识,又注意反映该学科最新的研究成果和动态;特别强调结合干部特点,突出理论联系实际,具有较强的针对性。

《统计学》一书,是在山东干部函授大学教材编辑委员会的统一安排指导下,聘请山东师范大学田建国等同志编写的。本书是山东干部函授大学编写的系列教材之一,供经济管理专业和

---

财务会计专业的学员学习使用。

本书以马克思关于社会再生产的理论为指导,结合我国建立社会主义市场经济体制对统计工作的要求,参照国家教委制定的新编教学大纲,在内容和体系上突出了以下特点:

一是从社会主义市场经济对统计工作提出了新的要求出发,本书除介绍必要的统计描述方法外,对统计分析、统计推断的内容有所增加,而且新增了统计决策的章节,这样在统计认识方法体系方面比过去更加完整了。

二是适应经济类各专业的共同需要,厚基础,宽口径,重应用。本书介绍了我国新的国民经济核算体系,并在统计预测和统计决策中适当引用了一些现代统计分析方法,丰富了统计科学的内容。

本书在编写过程中,参考了其它教材的优点、长处,力求在理论联系实际和突出干部函授特点方面有新的突破。在今后的教材建设和教学实践中,我们将虚心听取学员的意见,不断修改完善教材的内容,力争逐步形成山东干部函授大学具有干部教育特色的教材体系。

山东干部函授大学教材编辑委员会

1994年1月

# 目 录

## 前 言

### 第一章 总论..... (1)

#### 第一节 什么是统计学..... (1)

#### 第二节 统计学的基本范畴 ..... (12)

#### 第三节 统计的职能与法制 ..... (31)

#### 第四节 国民经济核算体系 ..... (35)

### 第二章 统计描述 ..... (49)

#### 第一节 统计调查 ..... (49)

#### 第二节 统计整理 ..... (62)

### 第三章 综合指标 ..... (89)

#### 第一节 总量指标 ..... (89)

#### 第二节 相对指标 ..... (94)

#### 第三节 平均指标..... (105)

#### 第四节 变异指标..... (118)

#### 第五节 综合指标的应用原则..... (122)

### 第四章 抽样推断..... (130)

#### 第一节 抽样推断的涵义..... (130)

#### 第二节 参数估计..... (143)

#### 第三节 假设检验..... (160)

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 第五章 相关分析与回归分析·····   | (171) |
| 第一节 相关与回归的涵义·····    | (171) |
| 第二节 相关分析与回归分析·····   | (176) |
| 第六章 指数分析法·····       | (194) |
| 第一节 统计指数的涵义·····     | (194) |
| 第二节 综合指数的编制·····     | (197) |
| 第三节 平均数指数的编制·····    | (208) |
| 第四节 指数体系·····        | (214) |
| 第七章 时间序列分析·····      | (227) |
| 第一节 时间序列的编制·····     | (227) |
| 第二节 时间序列的水平指标·····   | (231) |
| 第三节 时间序列的速度指标·····   | (239) |
| 第四节 长期趋势与季节变动分析····· | (246) |
| 第八章 统计决策分析·····      | (269) |
| 第一节 统计决策概述·····      | (269) |
| 第二节 常用的统计决策方法·····   | (276) |
| 附 表·····             | (293) |
| 后 记·····             | (295) |
| 再版后记·····            | (296) |

# 第一章 总 论

**·学习提示:**本章从总体上研究统计的一般性问题和统计学的基本范畴。

学习统计学要弄清统计的性质和对象,统计的过程和方法,统计的职能和法制。要彻底明白总体和单位、标志和指标、指标体系的概念以及它们之间的辩证关系。要做好经济工作,还必须知道国民经济主要指标和我国新国民经济核算体系方案。

## 第一节 什么是统计学

### 一、统计的性质

统计是一种调查研究活动。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,统计活动就是通过大量调查研究,从数量方面认识事物。例如通过规模大小、水平高低,以及具体的比例结构、发展速度等来认识事物的联系,以认识客观世界。社会经济统计活动则是有组织地向社会做调查研究,并运用实际数据来描述和分析社会经济现象的状况和变化趋势。它是认识社会经济规律的重要方法。

统计自古以来都是管理国家的重要工具。它是适应社会经济发展的需要,适应国家管理的需要而产生和发展的。在人类历史上,自从有了国家,就开始有统计工作。统计实践萌芽于距今

数千年前的奴隶社会,当时的统治阶级为了征兵和收税,需要了解其所管辖范围内的土地、人口、粮食和牲畜等的数量,人口和土地的计量就成为最早的统计。根据历史记载,我国早在公元前2000年前的夏禹时代便有了人口数字记载。到了春秋战国时代,开始建立各级政府逐级上报统计数字的“上计”制度。齐国的管仲把统计作为治理国家的手段。指出“不明什么数,而举大事,犹如无舟楫而欲经水险也。……举事必成,不知计数不可。”秦国的商鞅则总结出“强国知十三数,……不知国十三数,地虽利、民虽众、国愈弱至削”。把反映基本国情国力的“十三数”定为富国强兵的重要手段,当时已有了全国规模的人口调查登记制度和人口的按年龄、按职业的分组,已有了国民经济调查中的各种数据对比分析。由此可见,在我国2000多年前对事物数量方面的认识思想是相当明确的,虽然当时还没有统计这个词,但是已经认识到计量之学不仅是管理的工具,而且也是认识的工具。这些思想尽管远比西方早得多,深刻得多,但是由于我国长期处在封建统治中加上自然经济的局限,所以这些有益的思想也没有充分地得到实现。

在西方,古代巴比伦、埃及和罗马帝国的统治者为了征兵、课税和徭役的需要,首先从人口、土地、财富统计开始。而“统计学”一词最早起源于18世纪的德国,认为统计学是国家应注意事项的学问。当时,在英国统计学名为“政治算术”,即“关于政治事业的数学推理艺术”,明确用数字来表述事实,这就给“统计”一词赋予新的内容。从此以后,各国相继沿用,利用统计为统治者治理国家服务。

随着资本主义大生产和世界市场范围大规模的经济活动的需要,统计工作开始从国家管理领域扩展到社会经济活动的多

个领域,成为经营决策和生产管理的重要手段。资产阶级掌握政权后,各国政府先后建立了统计机构,使统计工作成为社会的专业性活动。工业、农业、商业、交通、邮电、银行、保险、海关、人口等专业统计也逐步形成。可见,资本主义经济的发展对统计提出了新的要求,大大地促进了统计工作和统计学的发展。积累了大量的统计资料,也积累了丰富的统计经验和研究成果,形成了独立的统计科学。

社会经济的发展,科学技术的进步,经济结构和劳动分工发生迅速变化,部门间的经济技术联系更加密切也更加复杂。人类历史由土地时代、资本时代,进入了信息时代。信息革命对统计工作提出了更高的要求,既需要反映过去情况的事后信息,也需要使用科学方法获得急需的现状信息,更需要建立在事后信息和现状信息基础上预测未来的信息。电子计算机的出现,计算技术和通讯科学的进步,大大改进了统计搜集、整理、分析、存贮、传输等各个环节的手段。自动化信息处理技术的采用和发展,大大提高了统计信息处理的速度和准确性,提高了统计分析和统计预测、统计决策的能力。而信息传递的网络技术则为实现信息社会化、产业化创造了重要的条件。统计信息成为社会经济信息的主体,统计信息网络覆盖全社会,是沟通各管理层次、经济环节之间的脉络和纽带。统计信息成了生产经营和社会生活的导向信号。但是,我们也要看到,资本主义统计是为资产阶级服务的,资本主义社会内在矛盾,使资本主义统计不可避免地存在阶级局限性和历史局限性,这是无法由技术的先进性加以克服的。

在社会主义条件下,统计才真正成为认识社会的有力武器,发挥着信息、咨询和监督多种功能的作用。社会主义计划经济体制下的统计是国家有计划领导国民经济和进行计划管理的重要

手段,其成长、发展及所发挥的重要作用,是有目共睹的,不容置疑的。但依附于计划的统计,只要完成对计划执行情况的监督,便大功告成,这自然使统计服务的方向上只能是向上的单一性,形成信息流只向上、不向下的单流程梗塞。我国要建立和完善社会主义市场经济体制,对统计提出更高的要求。社会主义市场经济必须有健全的宏观调控系统,这就进一步要求将统计部门建设成为社会经济信息的主体部门和国民经济核算的中心。一方面统计是国家对社会、经济、科技进行宏观管理,包括规划、决策、监测、调控的手段,另一方面又适应社会主义市场经济体制的要求,在经营活动中发挥组织、管理、核算、评估的作用。统计的作用和性质都比以往拓宽了。

## 二、统计学的研究对象

正确地确定统计的研究对象,是统计研究的起点。只有对统计的研究对象有了明确的认识,才能进一步认识统计的性质、统计的研究领域、统计特有的方法 以及统计在社会实践中所担负的重要任务。

统计的研究对象是什么呢?简单地说,统计是研究社会经济现象的数量特征和数量关系,通过这些数量方面反映社会经济现象规律性的表现。

社会经济现象的数量方面所涉及的内容很广泛,如社会人口数及其构成情况,社会财富和自然资源及其利用情况,社会生产和建设的过程和成就,人民群众的物质文化生活水平,科学技术进步与发展等等。它们的历史、现状和发展情况,构成我们对社会的基本认识。在社会主义现代化建设中,必须准确、及时、全面、系统地掌握这些数量及其变化的信息,才能合理地确定国民经济和社会发展的战略、宏观调控目标和产业政策,才能加强经

济管理和经济研究,引导国民经济持续、快速、健康发展,推动社会全面进步。

社会现象的数量变化也受自然技术因素的影响。研究社会现象的统计,虽然不研究自然技术因素本身,但必须从社会与自然技术现象相互联系的角度,研究自然技术因素对社会生产和生活的影响,研究社会生产发展对社会生活自然条件的影响,例如,由于水、旱、虫灾,使多少耕种面积减少了多少收成;农业机械化的推广,使单位面积产量增加了多少,以及由于社会生产的发展引起自然环境的变化,等等,统计也应进行研究,从而对社会经济现象有更深刻的认识。

由此可见,统计的研究对象是社会经济现象的数量方面。它的范围非常广泛,它既包括社会生产力方面的数量,也包括生产关系方面的数量,既包括经济基础方面的数量,也包括上层建筑方面的数量,以及社会现象和自然技术因素相互关系的数量。我们把这些数量资料叫作统计资料。统计学就是统计资料的搜集、整理和分析的一般原理和方法的科学。

统计学既然研究社会经济现象的数量方面,它就必须以所研究对象本身的客观性质及其发展规律为依据。这个依据就是辩证唯物主义、历史唯物主义和马克思列宁主义政治经济学。统计学以马克思主义哲学和政治经济学作为自己的理论和方法论基础。

辩证唯物主义和历史唯物主义是研究自然界、人类社会和思维发展最一般规律的科学,因而是一切科学的理论基础。统计研究也必须以辩证唯物主义和历史唯物主义为理论基础,才能正确认识社会经济现象的本质和规律性。例如,辩证唯物主义告诉我们,世界是物质的,存在决定意识,实践是检验真理的唯一

标准。因此,统计在研究现象的数量方面时,必须尊重客观事实,一切从实际出发,坚持实践第一的观点,采取实事求是的态度,如实反映情况。历史唯物主义阐明了生产力和生产关系、经济基础和上层建筑相互关系的原理。指出生产关系一定要适合生产力的性质,所以统计学在研究社会经济现象的数量方面时,必须适应我国建立社会主义市场经济体制的需要,充分发挥统计信息、咨询和监督的多功能作用。同时,科学的统计方法,必须以唯物辩证法为指导,例如在统计分析中,必须坚持全面、发展、联系地看问题,反对孤立、静止、片面的形而上学观点,要分清事物发展过程中的主流和支流,本质和现象,抓住主要矛盾和矛盾的主要方面。

统计学在研究社会现象的数量方面还必须以政治经济学所阐明的关于社会经济发展规律作为理论基础。统计的指标、分组、计算方法都必须根据政治经济学有关经济现象的概念和范畴来确定。统计分析也必须根据政治经济学所阐明的经济规律来确定现象之间的本质联系,然后才能进一步分析现象变动的数量关系。例如保持经济总量的基本平衡,促进经济结构的优化,提高经济效益,促进国民经济持续、快速、健康发展等等方面的数量分析都离不开政治经济理论的指导。

国家各项经济政策是根据政治经济发展规律的要求,体现着广大人民群众的根本利益,它是各项工作的依据。党的总路线、总方针又是各项具体方针政策的依据和各项工作的总指导。统计研究要根据党的路线、方针精神,为制订各项政策提供事实依据,同时检查政策的贯彻落实情况和存在问题,为充实、完善或制订新的政策服务。

统计研究社会现象的数量方面,有它明显的特点。

(一) 统计是在社会现象的质量和数量的辩证统一中研究其数量方面的。任何社会现象的质和量总是密切联系,相互依存的。统计研究必须首先确定现象质的特征,而后才能正确地研究现象的量的关系。例如,我们只有在确定了商品同产品的区别后,才能做出商品量 and 产品量的正确统计。其次,当掌握了事物的量,透过量再进一步研究事物的质,并注意研究决定事物质量的数量界限。同时,社会现象的质,都以一定的量作为其存在的条件,没有数量也就没有质量。统计研究社会经济现象的数量方面,就是为了认识社会现象的本质和规律性。例如,我们把我国历年的钢铁总产量进行统计研究,就可以看出钢铁总产量历年都有增加,说明了钢铁总产量不断增长的发展规律。总之,统计从质量和数量的辩证统一中研究社会经济现象的数量方面,才能认识社会现象的本质和规律,成为认识社会的有力武器。

(二) 统计研究社会现象的数量方面,必须从整体的观点出发,研究大量的社会经济现象。因为各种社会经济现象的本质和规律性,需要通过大量社会经济现象的观察和研究,才能显露出来。这个规律性是由概率论的大数定律阐明的。大数定律证明:如果被研究的整体是由大量的相互独立的随机因素所构成,每个随机因素对整体的影响都相对地小,那么对大量随机因素加以综合平均的结果,个别因素数值的偶然误差,将相互抵消,而显现出它们共同作用的倾向。统计根据这一定律,在一定条件下,对大量事物的观察数据加以综合汇总,就可以比较确切地反映现象的规律性和特点,有助于我们对客观现象性质的认识。

### 三、统计学的研究方法

统计作为一种认识方法,其研究的基本特点在于对现象的数量研究密切联系着质量的规定性,从社会经济现象质量与数

量的辩证统一中研究现象的数量方面。统计的认识过程通常是由定性到定量,再由定量到定性,终于达到质量结合的统一认识。例如要研究我国乡镇企业发展情况,首先就需要明确哪些属于乡镇的区域,怎样才算具备企业的条件,然后才能进一步研究全国乡镇企业的多种数量特征。如从业人数、资金规模、设备状况、技术力量、经济效益等。从近十余年我国乡镇企业的蓬勃发展和农村人民生活生活的变化,可以说明农村经济改革所带来的活力,显示生产关系适应生产力的要求等等。

就统计研究数量方面的方法来说,除了传统的统计方法外,还有许多现代统计方法。传统的统计方法主要有:抽样调查和其他统计调查方法,统计分组、统计资料整理和汇总的方法,综合指标法、抽样推断法、相关分析法、回归分析法、时间序列分析法、统计预测法和统计评估法等;现代统计方法主要有统计信息软件的研制和现代统计分析方法。现代统计分析方法运用多元统计分析、系统工程、模糊数学等理论和方法对社会经济现象进行深层次的分析研究。统计学中的各种专门研究方法,可以归纳为以下三类:

### (一) 大量观察法

统计学中称我们要研究的对象的全体叫做总体,构成总体的每个个体叫做单位。所谓大量观察法就是对总体中的全部或足够多数单位进行调查观察并加以综合研究,借以从中认识客观现象的规律性的方法。统计要认识客观世界,而有计划有组织地向客观实际搜集资料所运用的许多方法,如抽样调查、普查、统计报表等等,都是大量观察法。

在具体调查研究中,是对总体的全部单位调查还是对总体足够多的单位进行调查,要根据研究的目的而定,比如要掌握全

面、系统的国情国力方面的基本统计资料，一般要用普查；但如果要了解全省几千万播种面积的亩产水平，就要用抽样调查，只要调查必要多的单位即可达到调查的目的，而且具有经济性、时效性、准确性、灵活性等优点。

## （二）综合分析法

所谓综合是指对于大量观察所获得的资料，运用多种综合指标以反映总体的一般数量特征。例如，用总量指标反映社会经济现象的总规模、总水平；用相对指标反映现象的发展程度、强度、普遍程度或比例关系；用平均指标和变异指标分别反映现象的集中趋势和差异程度等等。常用的综合指标还有速度指标，综合指数以及经济效益综合指标等。在现代统计方法的模糊综合评判法运用的也是综合的思想。

所谓分析是指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。首先，应用统计分组法，根据事物内在特点和统计研究的任务，对社会经济现象划分为不同类型和不同性质的组。然后在分组的基础上运用各种数量分析方法研究总体内部的各种数量关系，揭露矛盾，发现问题，以进一步寻找解决问题的方法。常用的统计方法有时间序列趋势分析法、相关分析法和因果回归分析法、因素分析法等等。在现代统计分析方法中也运用了分组分析法，如聚类分析、判别分析、因子分析等。

从统计的实质的内容来看，综合和分析、指标与分组，是密切联系相互依存的。统计分组对于总体来说就是分析，而对于个体来说又是综合。统计分组是建立在统计指标的基础上，它是对一定的统计指标的分组，统计分组如果没有一定的统计指标来反映现象的内容，就不能揭示现象的数量特征。而统计指标如果没有科学的分组，那就往往容易掩盖矛盾，成为笼统的指标，甚

至成为虚构的指标。所以统计指标和分组共同反映社会社会经济现象的质和量。它们共同构成统计的不可分割的两个基本要素。

### （三）归纳推断法

所谓归纳是指由个别到一般，由事实到概括的推理方法。统计认识社会经济现象的数量方面，往往要观察总体中各单位特征，由此得出总体的某种信息，这在逻辑上用的就是归纳的方法。归纳的过程也就是从感性认识上升到理性认识的过程。但是常常存在这样的情况，我们观察到的只是部分或有限的单位，而所需要归纳判断的总体对象范围是大量的，甚至是无限的。这就产生了一种如何进行归纳推断和归纳推断的可信程度问题。例如根据某市 500 户居民的收入数据来判断该市居民的收入水平，又如根据有限次的电子元件的寿命试验数据来判断这批电子元件的平均寿命等等。在统计学中把这些部分资料叫做样本，以一定的可靠程度，根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推断方法称为统计推断法。统计推断法可以用于总体数量特征的估计，也可以对总体做某些假设的检验。由于统计推断具有省时、省力、时效性强，而且准确的优点，因而统计推断方法也就广泛地应用于统计研究的许多领域。例如经济模型的参数估计和检验问题，根据时间序列进行预测也存在序列的估计和检验问题，以及统计预测问题。可以说统计推断是现代统计学基本的方法。

### 四、统计工作的过程

统计工作的对象是社会经济现象的数量方面，和统计学的研究对象是一致的。但在性质上，二者则有区别。统计工作是一种具有信息、咨询和监督作用的科学工作，而统计学则是一门方

方法论科学,它的作用是指导统计工作,提供统计方法。

统计工作是对社会经济现象进行调查研究的以认识其规律性的工作,是一项复杂的社会系统工程,具有高度的集中性和整体性。一项统计任务通常要有许多地区、部门、单位密切协作,互相配合,形成密集的统计网络,共同完成。一般统计工作的全过程有如下几个环节:统计设计——统计资料搜集——统计资料整理——统计资料分析——统计资料提供与开发。

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。例如,确定调查对象的范围,规定反映这个对象的统计指标、指标体系和分组方法。这种定性工作是下一步定量工作的必要准备。

统计资料的搜集阶段,或称统计调查阶段。统计调查的任务就是根据事先确定的调查纲要,搜集所研究的社会经济现象可靠准确的信息,获得丰富的感性知识,这一阶段工作是认识事物的起点,也是统计整理和分析的基础。

统计资料整理就是对调查得到的资料,加以科学汇总,使它条理化、系统化,便于进一步进行分析。所以这一环节是统计研究的一个中间环节。

统计资料分析就是对经过加工汇总的资料加以分析研究,揭示所研究社会经济现象的比例关系和发展趋势,阐明社会经济现象和过程的特征和规律性,并根据分析研究作出科学的结论。通过这一环节获得理性认识,它是决定统计研究成果的重要环节。

统计资料提供与开发是实现统计信息社会化、产业化的重要环节。国家统计局在搜集、整理准确而又丰富的统计信息的基础上,建立数据库、信息库和统计信息网络,办好开放式统计,