

21世纪高等教育规划教材

统 计 学

(上册)

唐兆霞 宋德军 主编



中国科学技术出版社

编写说明

统计学作为研究事物数量规律的方法论学科,是对社会经济现象数量特征进行调查、整理及分析的工具,是认识社会的有力武器,它为宏观经济分析、微观经济分析、市场预测和决策,以及经营管理提供一系列的计量和研究方法论基础。不论是各级领导,还是经济工作者,都应该掌握一定的统计基本理论和方法,学会运用统计工具,认识社会经济现象及其发展规律。

21世纪是信息经济时代,信息产业迅猛发展,作为社会经济信息主体的统计信息将越来越受到人们的重视。统计学基本理论和方法将是政府管理部门和企事业单位管理人员必备的专业基础知识。

统计学是教育部规定的大专院校经济、管理类专业的核心课程。

本书在科学吸收现代社会经济统计科学理论的基础上,注重反映各种统计学教材的优点和长处,删除了一般统计学教材普遍存在的与市场调查、预测和决策、概率论与数理统计重复的部分,增加了国民经济核算体系及社会经济统计指标、常用统计数量分析软件应用等内容。

经审定,本书可作为大专院校经济、管理类各专业统计学教材,也可作为各级领导和企事业单位管理人员的自学参考用书。

参加本书编写的人员如下:唐兆霞(第一、二章)、宋德军(第三、四、九、十章)、张恩英(第五章)、逢守艳(第六章)、韩晓(第七章)、田秀杰、马辉(第八章)。

本书由唐兆霞、宋德军主编,张恩英、马辉、田秀杰任副主编,由韩晓主审。唐兆霞、宋德军两位主编对书稿进行了修改和完善。

在本书编写过程中,我们参阅了国内外许多统计学者的文章和教材、专著,在此特作说明,并向有关作者致谢。

由于编者水平有限,书中难免会有不当之处,敬请广大读者不吝批评指正。

编 者

2007年8月

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 社会经济统计的产生与发展	(1)
第二节 社会经济统计学的研究对象和性质	(3)
第三节 社会经济统计学中的几个基本概念	(6)
第四节 统计工作过程和统计研究方法	(13)
第五节 社会经济统计学和其他科学的关系	(16)
第六节 社会经济统计的职能、作用和任务	(18)
第二章 统计调查	(21)
第一节 统计调查的概念和分类	(21)
第二节 统计调查方案	(23)
第三节 统计调查的组织形式	(25)
第四节 统计调查误差	(31)
第三章 统计整理	(33)
第一节 统计整理的概念和程序	(33)
第二节 统计分组	(34)
第三节 频数分布	(40)
第四节 统计表	(49)
第四章 综合指标	(54)
第一节 总量指标	(54)
第二节 相对指标	(55)
第三节 平均指标	(60)
第四节 标志变异指标	(75)
第五章 抽样调查	(85)
第一节 抽样调查的一般问题	(85)
第二节 抽样分布	(92)
第三节 总体参数估计	(103)
第四节 必要样本容量的确定	(111)
第五节 抽样调查的设计	(113)
第六章 相关与回归分析	(125)
第一节 相关关系的一般问题	(125)
第二节 相关分析	(128)
第三节 回归分析	(136)
第四节 相关分析与回归分析应注意的问题	(142)
第七章 时间数列	(144)
第一节 时间数列的概念和种类	(144)

第二节 时间数列的水平指标·····	(146)
第三节 时间数列的速度指标·····	(154)
第四节 时间数列变动构成分析·····	(161)
第八章 统计指数 ·····	(179)
第一节 统计指数的意义·····	(179)
第二节 综合指数·····	(181)
第三节 平均指数·····	(185)
第四节 平均指标指数分析·····	(190)
第五节 指数体系和因素分析·····	(192)
第六节 指数数列·····	(197)
第九章 国民经济核算体系及社会经济统计指标体系 ·····	(200)
第一节 国民经济核算体系·····	(200)
第二节 我国新国民经济核算体系·····	(202)
第三节 国民经济统计主要指标体系·····	(205)
第十章 常用统计与数量分析软件 ·····	(214)
第一节 常用统计与数量分析软件简介·····	(214)
第二节 Excel 统计与数量分析方法的应用·····	(215)
第三节 SPSS 统计分析软件的应用·····	(228)
参考文献 ·····	(237)
附表 ·····	(238)
附表 1 二项分布临界值表·····	(238)
附表 2 正态分布概率表·····	(239)
附表 3 t 分布临界值表·····	(241)
附表 4 χ^2 分布临界值表·····	(242)
附表 5 相关系数检验表·····	(243)
附表 6 F 分布临界值表($\alpha=0.05$)·····	(244)
附表 7 秩和检验表·····	(246)

第一章 总 论

第一节 社会经济统计的产生与发展

一、社会经济统计活动的产生和发展

社会经济统计活动就是向人类社会作实际调查研究,占有大量有关社会、经济、政治、文化等现象的数据,用来描述和分析社会经济现象的状态和变化趋势。它是认识社会、掌握规律的重要手段。

社会经济统计活动是适应社会经济发展和国家管理的需要而产生和发展的。最早的统计可以追溯到原始社会末期,在奴隶社会的形成中,已出现了社会经济统计的萌芽。在奴隶社会和封建社会,奴隶主、封建主统治的国家为了征兵和课税方面的需要,开始进行人口、土地和财产统计。我国早在公元前 2000 多年的夏朝,已有人口和土地的记载。在欧洲,古希腊和古罗马时代已开始对人口和财产进行统计调查。自从统计活动萌芽于奴隶社会直到封建社会,这个时期的统计都是对事物进行原始的调查登记和简单的计数汇总工作。以后,随着社会的发展,统计的范围已由人口、土地、财产等扩大到社会经济生活的各个方面,逐渐成为管理国民经济、组织和指挥社会生产活动的重要手段。

随着资本主义的发生和发展,生产日益高度社会化,资产阶级及其国家由于追求利润、争夺市场和对外扩张的需要,除了原有的人口、土地和财产等统计外,逐渐扩展到工业、商业、贸易、银行、保险、交通、邮电、海关等各个方面的统计,其内容和方法更趋复杂,形成了资产阶级各个专业的社会经济统计。

19 世纪中叶之后,数学特别是古典概率在社会经济统计中的应用迅速展开。统计资料和统计方法在经济问题的研究中,得到日益广泛的应用。与此同时,在工人运动中,在无产阶级的组织中,适应阶级斗争的需要,开始建立无产阶级自己的统计工作。俄国十月革命胜利后,人类社会进入一个新的历史时期。社会主义制度的建立,为社会经济统计的发展开辟了广阔天地。社会经济统计成为社会主义国家管理工作的重要组成部分,统计成为认识社会的有力武器。

二、社会经济统计学的产生和发展

随着资产阶级统计工作的发展,人们开始对不断丰富的统计实践经验加以总结,逐渐形成比较系统的统计理论知识。与此同时,各门学科的建立和发展,如经济学、人口学和生物学等方面的调查研究或实践,都离不开统计数字和统计方法。此外,哲学和数学的发展对于统计理论和方法的形成有着深远的影响。以上这些因素不仅为统计学的建立提供了条件,而且也对统计学的发展提出了新的要求。

由于统计学在创立初期,人们对统计学科的内涵和外延的界定理解不同,对统计实践活动的理解也不一样。因此,在统计学发展史上曾产生过不同的学派渊源。

(一) 政治算术学派

这一学派的主要代表人物是英国的威廉·配第(W. Petty, 1623—1687)和约·格朗特(J. Graunt, 1620—1674)。格朗特在1662年出版了第一本关于人口统计的著作《对死亡率公报的自然观察和政治观察》,最先对当时伦敦市人口的出生率和死亡率及性别比例等进行分析计算,根据发现的数量关系对人口发展趋势进行推算和预测,揭示了人口统计现象中的某些规律性事实。到1690年,威廉·配第出版《政治算术》一书,该书的问世标志着统计学一个分支学派的初步创立。《政治算术》一书对英国、法国和荷兰三国的经济实力从数量上进行了系统分析,以古典资产阶级政治经济学为理论基础,利用各国的实际统计数据资料,“用数字、重量和尺度来说话”。他首创的系统的数量对比和分析方法运用于社会科学规律的宏观分析和说明,为统计学的产生奠定了良好的基础。实际上,配第并没有使用“统计学”这一名词,但它使用的社会宏观数量对比和分析方法揭示了统计学所要研究的内容。因此,人们将以《政治算术》为代表的学派看做“有实无名”学派,认为它开创了统计学学科。正是在这种意义上,马克思认为配第既是“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”。(马克思:《资本论》第一卷,人民出版社1975年版,第302页)

(二) 国势学派

国势学派又称记述学派。这一学派与政治算术学派产生于同一时期,发源于德国,其创始人是德国的康令(H. Conring, 1606—1681)和阿亨瓦尔(G. Achenwau, 1719—1772)。“国势学”的德语原文可以解释为“各国事项的比较与叙述”,这一学派认为“统计学是研究一国或多数国家的显著事项之学”。阿亨瓦尔的主要代表著作是《近代欧洲各国国势学概论》。他强调,国势学是以现实的国家的领土、人口、财产、贸易、货币、阶级、政治制度等领域为研究对象,采用记述的方法,以文学描述、罗列各国的显著事项。他认为国势学的任务在于为政治家提供必需的治国的知识。由于德文中“国势”与“统计”一词词源相通,故这一学派一直以“统计学”命名,认为统计学是政治事项的记述,它是一种历史科学,所以有“统计是静止的历史,历史是前进的统计”之说。但又由于它缺少数量分析的结论和方法,无论从方法论上或是实质性科学上,都没有现代统计学所研究的内容。但在当时,由于它有社会宏观定性分析的特点,加之统计学的学科内涵与外延不清楚,这一学派一直以有统计学之名而无统计学之内容与政治算术学派共存近200多年,并一直处于争论之中。

两个学派具有很大的共同点:均以社会经济现象作为研究对象,均以社会经济的实际调查资料作为立论的基础,均认为自己这一门科学是具体阐明国情国力的社会科学。不同点在于是否把数量方面的研究,作为这一门科学的基本特征。两个学派在欧洲各国以至在资本主义世界均产生了很大影响。直至19世纪中叶,随着社会经济统计实践的要求,随着社会科学的发展和分工,统计学作为一门对社会经济现象进行数量对比分析的方法论科学,已为社会所公认,两个学派之间的长期争论,始告平息。两个学派同时完成了它们的历史使命。在新的历史条件下,在统计理论的发展中,又产生了新的学派。

(三) 数理统计学派

数理统计学派产生于19世纪中叶。创始人是比利时的生物学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒(L. A. J. Quetelet, 1796—1874),他著有《统计学的研究》、《关于概率论的书信》、《社会物理学》等。他最先把概率论原理运用于人口、人体测量和犯罪等问题的研究,并对观测的数据进行误差计算和分析,论证社会现象的发展并非偶然,具有内在的规律性,这是他的重要贡献。但在分析这种规律时,他把社会规律和自然规律等同起来,认为都是稳定不变的,这显然是错误的。凯特勒在统计理论方面的主要功绩是将概率论引入社会经济现象的统计研究之中,从而开辟了统计学的

新领域,创立了数理统计学派。该学派发展较快,影响很大,在此基础上,经过许多人从多方面加以研究,逐渐形成一门独立的学科——数理统计学。凯特勒因此被欧美统计学界称为“近代统计学之父”。数理统计学的建立,使数理统计方法在研究自然、技术现象以及带有随机性的社会经济现象等方面得到了广泛的应用,对科学技术的发展起过一定的推动作用。自19世纪到20世纪,统计学家高尔登(F. Galton)提出了回归和相关的概念,皮尔逊(K. Pearson)发展了回归和相关理论,戈塞特(W. S. Gosset)等发展了抽样原理与实践,从而促进了统计学对于社会经济现象数量关系的研究,从适应社会生产、科学技术和经营管理现代化的需要,数理统计学逐渐发展成为一门完整的学科。

应该看到,数理统计把概率论引入统计学的研究之中,发展了数理统计的方法论,使统计学在定量研究方面走上了新的发展阶段。但囿于资产阶级的阶级利益,在社会现象的定性分析中,他们不能认识或不敢认识社会现象的本质,最终走向以概率论作为统计学的唯一理论基础,完全抽象了统计学对社会经济现象的研究内涵。他们采用抽象的数学分析和推断技术来替代对社会现象本质的研究,从而使统计学逐渐成为一门没有专门研究对象的通用方法论科学,即应用统计方法研究自然现象和社会现象规律的科学。至此,数理统计学完全脱离了社会经济现象的研究内涵,也最终脱离了社会经济统计学,成为现代应用数学的一个分支,完全演变为抽象的研究自然和社会随机现象的方法论科学。

马克思主义的创立为社会经济统计学提供了新的理论基础。马克思主义奠基人广泛应用统计方法进行资本主义的经济分析,并要求建立工人阶级自己的统计。列宁还强调统计在社会主义管理中的作用,指出社会经济统计是认识社会的最有力武器,对社会经济统计的原则和方法都作过精辟的论述,为社会经济统计学的性质和作用指明了方向。

我国社会经济统计学是在社会主义建设事业中发展起来的,在马克思列宁主义、毛泽东思想指导下,总结我国实践的历史经验和教训,吸取国外统计科学成就,根据中国的实际情况,建立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和性质

一、统计一词的含义

统计一词由来已久,起初泛指对大量事物的数量关系进行简单的计数汇总工作。而统计语源则出自中世纪拉丁语的“status”,意思是指各种现象的状态和情况。至18世纪,阿亨瓦尔首先为“国势学”定了一个新名词“statistik”,即统计学。18世纪后期,齐莫尔曼(E. A. W. Zimmerman)将英语“statistics”作为德语“statistik”的译文传入英国,当时认为统计就是用数字表述事实。

现代生活中“统计”一词的含义延伸得更为广泛,可以分别从不同角度将其理解为统计活动、统计资料和统计学。

统计活动,即统计工作,对于社会经济统计,它是指搜集、整理、分析和提供关于社会经济现象的数字资料工作的总称。

统计资料是统计实践活动过程所取得的各项数字资料,以及与此相联系的其他实际资料的总称。统计资料包括观察、调查的原始资料和经过整理、加工的系统资料。

统计学,即阐述统计理论和方法的科学,是关于认识客观现象总体数量特征和数量关系的科学。而社会经济统计学则是关于国民经济和社会现象数量方面的调查、整理、分析的原理原则和方

式方法的科学。

统计的三种含义是密切联系的:

首先,统计工作与统计资料是统计活动过程与成果的关系。一方面,统计资料的需求支配着统计工作的布局;另一方面,统计工作的好坏又直接影响着统计资料的数量和质量。统计工作的现代化关系到向社会提供丰富资料和灵通信息,提高决策可靠性和工作效率的问题。

其次,统计工作与统计学是统计实践与理论的关系。一方面,统计理论是统计工作经验的总结,只有当统计工作发展到一定程度时,才有可能形成独立的统计学。另一方面,统计工作的发展又需要统计理论的指导,统计科学研究大大促进统计工作,统计工作的现代化是和统计科学进步分不开的。

综上所述,统计活动、统计资料、统计学三者之中,统计活动是基础,是源,没有统计活动,统计资料就无从提出,没有统计活动,缺少这个实践基础,统计科学也就不可能形成和发展。

二、社会经济统计的特点

社会经济统计,是对社会经济现象的一种调查研究活动,或者说是对社会经济现象的一种认识活动。要认识社会,就必须向社会调查,要对社会经济现象的数量方面进行基本的统计。对社会经济现象进行调查研究的方法有很多种,社会经济统计是其中一种。首先,社会经济统计的认识对象不是社会经济现象的全部,而只是它的一部分、一个方面;其次,社会经济统计这种调查研究活动,作为一个过程来说,也有它不同于其他社会经济调查研究活动的特点。

社会经济统计的特点,可以概括如下。

(一)数量性

社会经济统计的认识对象是社会经济现象的数量方面,包括:①数量多少;②现象之间的数量关系;③质量互变的数量界限。统计研究就是用科学的方法去搜集、整理、分析现实社会的数量,并通过统计所特有的统计指标和统计指标体系表明这些现象的规模、水平、速度、比例和效益等,以反映社会经济发展规律,在一定时间、地点和条件下的具体作用。例如,统计研究社会人口数量和劳动力资源、社会财富和自然资源、社会生产和建设的规模与速度、商品的交换与流通、国民收入分配再分配、城乡人民物质和文化生活水平、科学技术进步与发展等,都是社会经济现象基本的数量和数量关系,它构成我们对社会的基本认识。

概括起来说,社会经济统计是对社会经济现象的定量认识。但是社会经济现象的定量认识必须以对它的定性认识为基础,统计研究是密切联系现象的质来研究它的量,这一点和数学研究抽象的数量关系是不同的。

(二)总体性

社会经济统计的认识对象是社会经济现象总体的数量。也就是说,统计的数量研究是对现象总体中各单位普遍存在的事实进行大量观察和综合分析,得出反映现象总体的数量特征。例如,人口统计不是要了解和研究个别的人,而是反映一个国家或一个地区人口数、性别构成、年龄构成、民族构成、出生率和死亡率多大等。社会的个别现象通常有其特殊性、偶然性,而总体现象则具有相对的普遍性、稳定性,是有规律可循的,社会经济现象的规律通常具有总体的性质。统计研究现象总体的数量特征,有助于我们对现象规律性的认识。

但是,社会经济统计对社会经济现象总体数量方面的认识,是从对个体的实际表现的认识过渡到对总体的数量表现的认识。这个过程可以简称为从个体到总体。这是因为:第一,只有掌握个别

事物的数量特征,才能统计出整体的数量特征,个体的数据是基础;第二,对事物进行分析研究时,需要联系个别事物的数据和具体情况,才能加深认识。

(三) 变异性

统计研究同类现象总体的数量特征,它的前提是总体各单位特征表现存在着差异,而且这些差异并不是有某种固定的原因事先给定的。例如,某地区全部职工的工龄长短有差异、文化水平高低有差异、工资报酬多少有差异等,这才需要研究职工的平均工龄、文化结构和平均工资等指标。如果各单位不存在这些差异,也就不需要作统计,如果各单位之间的差异是按已知条件可以推定的,也就不需要用统计方法。例如,昼夜时间长的多少因季节变化而不同,这与统计无关;而江河水位高低随时间而不同则是统计的研究对象。统计上把总体各单位标志表现的差异称为变异。

(四) 社会性

社会经济统计的认识对象是社会经济现象的数量方面,即社会经济统计所研究的数量总是反映在社会经济领域中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,反映着人们之间的相互关系,例如,生产资料的占有关系、分配关系、交换关系等。反映生产力水平、科技进步的统计数字,虽然直接表现为人与物的关系,但它的背后也体现着人与人的关系。

社会经济统计从它的认识主体看也有社会性。从事统计调查和分析常常有不同的立场、不同的观点、运用不同方法的分歧。在社会利益对立矛盾的阶级社会里,统计是为统治阶级服务的。在社会主义社会里,社会利益主要对抗的不是阶级矛盾,而是人民内部矛盾。例如,调查与被调查之间、领导与被领导之间、部门与部门之间、局部与整体之间的矛盾也常常在统计活动与统计研究中表现出来。正视这些矛盾,正确处理这些矛盾,发扬实事求是精神,坚持社会主义方向,是统计工作必须遵循的原则。

三、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科学,它有自己的研究对象,以及相应的研究方法,形成完整的理论体系。确切理解统计学的研究对象是一切统计研究的起点,对研究对象有了明确的认识,才能进一步认识学科的性质、研究领域,以及统计所有的规律和研究这些规律的方法等。

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。关于社会经济统计研究对象的这一表述,需进一步加以说明。

社会经济统计的研究是认识社会经济现象总体的数量方面,包括统计调查和整理、分析等一系列活动。这一活动根据研究的具体内容分为两个方面:其一是关于社会经济现象数量方面的认识成果,这表现为统计资料和对社会经济现象数量关系的分析研究成果;其二是探讨如何正确进行统计实践活动的方法,研究和总结统计工作的经验,上升为理论知识,归纳出指导统计实践的理论和方法,使对社会经济现象的认识更深刻、更准确。这两个方面的内容有层次递进的逻辑关系,前一个方面内容主要为统计实践活动,后一方面内容主要为统计理论研究。在社会经济统计学的历史发展过程中,曾将上述两方面的内容同时包括在自己的研究范围之内,但随着统计实践活动的丰富与发展,统计学的研究逐渐偏向于方法论的研究,这就出现了统计学与统计实践活动研究对象的差异。

(一) 社会经济统计活动(统计工作)的研究对象

社会经济统计活动和社会经济统计学之间存在着实践和理论的关系,两者的研究对象最终都是社会经济现象总体的数量方面,但由于两者的研究层次不同,而发生了分解。社会经济统计工作是一种面广量大的实践活动,它以社会经济现象总体的数量为研究客体,在质与量的辩证统一,中,

研究大量社会经济现象的数量表现、数量关系及数量规律。它通过具体的统计调查、整理和分析活动,探索社会经济现象的变化规律。例如,年工业总产值是多少、增长多少,农业、轻工业、重工业的比例关系是否适当协调,经济效益增长及变化情况等。统计工作的研究对象范围广泛,内容庞杂,并且随着社会经济发展而变化,不可能将其全部内容完全纳入统计学的学科体系中。

(二)社会经济统计学的研究对象

社会经济统计学和社会经济统计工作是理论与实践的辩证关系,两者都是以社会经济现象总体的数量方面为研究客体。社会经济统计学则更深入一个层次,它从方法论上具体指导统计工作实践。一般的说,统计学是一门研究如何搜集统计资料、加工整理和分析统计资料的方法论体系。与统计工作不同,统计学主要研究任务不在于具体探讨在一定时间、地点、条件下,某一社会经济现象总体的数量表现和数量关系,而是作为方法论科学,为统计实践活动提供指导原则和方式方法。所以说,社会经济统计学的研究对象是社会经济统计活动规律和方法。

四、社会经济统计学的性质

通过对社会经济统计学研究对象的论述可见,社会经济统计学是一门有特定研究对象的认识方法论的科学。它是从认识方法角度对社会经济统计活动起指导作用。也可以说,社会经济统计学是一门认识社会经济总体数量特征和数量关系的方法论科学。它属于人文社会学科中的一门独立学科。

首先,社会经济统计学是一门认识方法论的科学。这就是说,社会经济统计学的研究对象归根到底是社会经济现象的数量方面,但它的学科任务却不在探讨社会经济现象在具体时间、地点、条件下的数量表现,而是要为社会经济现象数量方面的调查研究提供理论、原则和方法。它包括统计活动的原理原则,统计工作过程所应用的核算和分析方法,以及统计组织和管理方法,这些方法论构成社会经济统计学的科学体系。

其次,社会经济统计学又是有特定对象的认识方法论的科学。就是说,社会经济统计方法和它的研究对象是分不开的。统计学的方法是由研究对象的性质和要求所决定的。社会经济现象客观上存在着各种数量关系,并且人们提出认识这些关系的要求,然后才逐步从实践中总结出许多认识方法,并且不断加以完善,上升为方法论的科学。统计方法论所以能形成一门独立的社会科学,一方面是由于社会经济现象的数量关系是如此复杂,需要有一套科学的方法来研究;另一方面也由于研究社会经济现象数量关系的方法有更广泛的通用性和适应性,或者说统计数量分析方法常有一般性。不论哪种统计方法,都必须和它的研究对象相适应。这里统计对象是主体,统计方法是从属。离开了统计对象,统计方法就无从产生,它的正确与错误,有效与无效也无法加以检验。统计理论方法体系也要适应客观对象的内在联系来安排。所以方法论的统计学决不是统计方法的堆积和罗列,更不是脱离对象的通用方法。

第三节 社会经济统计学中的几个基本概念

一、统计总体与总体单位

统计总体是根据统计任务的要求,由客观存在的、在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的集合。例如,全国人口普查,根据普查要求,凡是具有中国国籍并在中国境内居住的人口,都是普查的对象,这些人口的集合就构成人口普查的统计总体,其中每个人就是总体单位,总体单位有

时也称为个体,是构成总体的基本单位。在一般情况下,总体与总体单位都是以实物形态存在的实体表现出来,一个统计总体中所包括的单位数可以是无限的,称无限总体,也可以是有限的,称有限总体。在统计调查中,对无限总体不能进行全面调查,只能调查其中一小部分单位,据以推断总体。对有限总体既可作全面调查,也可以调查其中一小部分。

总体由总体单位(个体)构成,要认识总体就必须从总体单位开始,由个别现象开始,但认识不能停留在个别现象上面,必须由个别过渡到一般,由个体过渡到总体。因为现象的数量特征,只有通过大量个体的综合才能充分显现出来,因此总体是统计认识的对象。

总体与总体单位的概念不是固定不变的,随着研究目的不同,它们是可以变换的。同一研究对象,在这种情况下是总体,在另一种情况下则变成了总体单位。例如,在研究某省高等学校在校学生人数时,则该省所有高等院校是总体,省内每所高校是总体单位;而当研究的目的是某一所高校各系的在校学生人数时,该院校被看成是总体,而校内各系则是总体单位。

二、标志与变量

(一)标志

标志是指总体单位属性或特征的名称。例如,工业企业这一总体,每个工业企业所属的经济类型、主管系统、职工人数、产品产量和产值等的特征;工人总体中,每个工人的性别、年龄、个人成分、工龄和工资等特征,就是该总体单位的标志。

标志按其性质可分为品质标志和数量标志。例如,工人的性别、民族、文化程度、工种等这一类标志,不能用数量而只能以性质属性上的差别来表示,称品质标志,表示事物质的特征。数量标志是指表现为数量上不同的标志,或者说可以用数值来表现的标志,它表示事物量的特征。例如,工人的年龄、工龄、工资;工业企业的工人数、产量、产值、固定资产总值等。

每个标志的具体表现就是在标志名称之后所表明的属性或数值。例如,某工人的性别是男,民族是满族,工龄是10年,工资是960元,其中:性别、民族是品质标志的名称,“男”、“满族”则是这类标志的具体表现;工龄、工资是数量标志的名称,“10年”、“960元”则是相应的数量标志的具体表现。

标志按变异情况可以分为不变标志和可变标志。如上所述,标志在总体单位之间各有一定的具体表现,有的相同,有的则不尽相同。标志如果在总体单位之间的具体表现完全相同,该标志就称为不变标志。例如,在国有工业企业总体中,在经济类型这一标志的表现上,各个企业都是共同的,这样的标志称为不变标志。任何总体的各个总体单位至少要有有一个共同的不变标志,才能使它们结合在一起,这个不变标志就是构成总体同质性的基础。总体单位标志的具体表现,大多数都是在各单位之间变化其性质和数值的,这样的标志称为可变标志,或称变异标志。例如,国有工业企业的产量、产值、工人数等标志,就是可变标志。在统计中,可变标志是普遍的、大量的,这是由客观事物所具有的属性决定的。标志在各单位之间的变化称为变异(指标在各单位的具体表现不同也叫变异),变异是统计中的重要概念。

由此可见,总体是由总体单位构成的,而总体单位是标志的载体,是标志的承担者,统计研究是从登记标志开始,并通过对标志的综合来反映总体的数量特征。因此,标志是统计研究的起点。又因为标志存在变异,在单位之间表现出复杂多样的表现形态,统计要认识事物,只有通过大量个体标志的综合才能做到。统计学中许多重要的理论和方法都是由此产生出来的。

综上所述,把统计总体、总体单位和标志这三个概念联系起来,可以把统计总体的基本特征概括为三点。

1) 同质性。即总体各单位必须具有某一共同的品质标志属性或数量标志数值。

2) 大量性。大量性是总体量的规定性,即指总体的形成要有一个相对规模的量,仅仅由个别单位或极少量的单位不足以构成总体。

3) 变异性。总体各个单位除了具有某种或某些共同的性质以外,在其他方面则各不相同,具有质的差别或量的差别,也就是具有一个或若干个可变的品质标志或数量标志。

(二) 变量

变量是统计中常用的重要概念,顾名思义,变量是对可变化的量而言的。准确地讲,统计中的变量是指可变的数量标志。统计指标也是变量。如职工的工资不会人人都一样,因此工资这一标志就成为一个变量;又如我国各地区的粮食产量是不同的,那么粮食产量也是一个变量。变量的具体表现,就是可变数量标志或统计指标的不同取值,称为变量值(即标志值)。例如,工资是可变数量标志,也是一个变量,某厂职工的工资有 500 元、580 元、690 元、720 元等几种,这 500 元、580 元、690 元、720 元就是变量值。事实上,统计调查都离不开对总体单位的数量标志进行观察和计量,汇集得来的某一数量标志的一系列数值,在统计上又称为数据。这些数据总是在一定的时间和空间范围内不断变化,具有变异性的特点,所以称之为变量值。就同一个数量标志的一系列变量值而言,其变化并非杂乱无章,而在一定范围内具有一定的规律性。因此,针对不同类型的变量值,应该采用不同的统计方法进行处理,探讨其数量特征及其规律性。

在统计实践中,按照研究的目的,需要采用合适的可变标志将同质总体划分为若干类型或组别,然后分门类将其中的单位数和变量值加以综合计算和分析。因此,可变的品质标志和可变的数量标志是统计分组和统计计算分析的基础,而变量的处理,则是统计的一项具体工作。

变量按变量值是否连续,可分为连续变量和离散变量(即不连续变量)两种。连续变量的取值是连续不断的,即在任意两个相邻数值之间可以取无限多个不同的数值。例如,人的身高、体重,某一地区的年降水量,电子元件的使用寿命等,都是连续变量。连续变量的数值要用测量或计量的方法取得。离散变量是指变量的取值只能是整数而不会出现小数。例如,企业职工人数、机器台数、自行车的年产量等是不会有小数的,这类变量就属离散变量。离散变量由于只有整数,通常可由计数的方法取得。需要指出的是,在统计实践中,有些连续变量为了便于核算可以只取整数,即按离散变量处理,如人的年龄取值就是这样处理,只按年统计。本来在统计时,一个人的年龄很少恰好是若干周岁,通常会有几个月乃至几天的尾数。这个尾数,统计时一般都舍去了。

变量按其性质可以分为确定变量和随机变量。所谓确定变量是指某一变量值能够被另一个变量或若干个变量(因素)的值,按一定规律唯一地确定,则该变量就可以称之为确定变量。例如,在销售价格 P 为一定的条件下,某商品的销售额 Y_i 的变动完全由销售量 X_i 所确定, Y 就成为确定变量。所谓随机变量,其数值的变动受到许多因素的影响,在相同条件下进行观测,由于影响因素的作用不同,其可能的实现值(或观测值)不止一个,数值大小随机波动,带有偶然性,事前无法确定。例如,除了某种不正常的、起决定性的因素外,影响某企业生产的同一批次灯泡的质量波动就有许多因素,如果抽取一部分灯泡进行检查,这些灯泡的寿命值不尽相同,数值的大小带有偶然性的波动,检验前是无法预先确定的,则灯泡寿命就是随机变量。随机变量具有随机性或偶然性,但它的数值变动都有一定的规律性,通过大量观察,应用统计技术方法,可以揭示和描述其数量特征及变动规律性。

三、统计指标

根据统计研究的目的和要求,确定了总体、总体单位及其各种标志以后,就采用一定的统计方

法对各单位的标志的具体表现进行登记、核算、汇总和综合,以说明总体的数量特征。这主要是通过统计所特有的统计指标来完成的。统计指标在统计中占有中心地位。

(一)统计指标的概念与特点

统计指标是反映社会经济现象总体数量特征的概念及其数值。与标志不同,它是依附于统计总体的。如人口数目、土地面积、工农业产品产量、工农业总产值、成本、利润、国民收入等,这些概念用于反映一定统计总体的数量方面时,就是统计指标。任何统计指标总是要通过一定的数值来加以说明的,这种数值称为统计指标数值。统计指标数值是社会经济现象发展变化规律性在一定时间、地点和条件下的数量表现。在统计实践活动中,从不同角度出發,有时仅把指标概念理解为统计指标,有时又把指标数值视为统计指标。这种理解实际上是把统计指标的两部分分开来理解的,事实上,每种理解又都是以另一部分的存在为前提的。因此,一个完整的统计指标应由两个基本要素构成,即指标名称和指标数值。可见,指标名称和指标数值是两个既有联系又有区别的概念。指标名称是统计所研究的社会经济现象的科学概念,表现社会经济现象的质的规定,反映某一社会现象内容的所属范围;指标数值则是统计所研究现象的具体数量综合的结果,对某一社会经济现象总体特征从数量上加以说明。统计指标名称及其指标数值的有机结合,也是事物质的规定性和量的规定性有机联系的表现,所以统计指标具有定性认识和定量认识的双重作用。

统计指标除了包含指标名称和指标数值两个基本要素外,还应有时问限制、空间限制、核算方法和计量单位四个要素。例如,我国2000年国内生产总值按现行价格计算为89403.6亿元。从事统计指标的理论设计要制订和规范指标名称、计量单位和核算方法三个要素,而从事具体的统计调查和数据搜集工作,则是准确地核算后三个要素,这是具体统计工作所要承担的繁重任务。

根据统计指标的定义略加分析,可知统计指标具有下列三个特点。

1)数量性。统计指标反映的是现象总体的数量特征,因此都是可以用数字来表现的。能够用统计指标来表述的现象,其前提条件必须是可度量的。

2)综合性。统计指标说明的对象是总体而不是个体,它是许多个体现象的数量综合的结果。一个人的年龄、一个人的工资不叫做统计指标,而许多人的平均年龄、平均工资和工资总额才叫做统计指标。个体现象的数量综合成为统计指标有一个前提条件,这些个体在性质上必须是同类的。把性质上不同类的现象综合成统计指标会歪曲人们对客观现象的认识。

3)具体性。统计指标是现象总体在一定时间、地点和条件下的数量特征的具体表现,并不是抽象的概念和数字,它是客观存在的事实的真实反映。

通过统计指标,可以反映社会经济现象的规模、水平、比例关系和速度等。研究社会经济发展规律的数量表现,检查国民经济和社会发展规划以及各项政策的执行情况,衡量生产经营活动的经济效益。因此,统计指标成为人们认识社会、管理经济、科学研究的基本依据之一,起着社会指示器和反映数量规律性的作用。

(二)统计指标与标志的区别与联系

1)两者的主要区别:①反映对象不同。指标是说明总体特征的,而标志则是说明总体单位特征的。②表述形式不同。统计指标都可以用数值表示,而标志既有能用数值表示的数量标志,又有不能用数值表示的品质标志。

2)两者的联系主要表现在:①具有汇总关系。有许多统计指标的数值是从总体单位的数量标志值汇总来的,如某地区工业总产值就是各企业总产值加总的结果,这里地区工业总产值就是统计指标,而各企业总产值就是数量标志。②具有变换关系,即统计指标与数量标志之间存在变换关

系。由于研究目的不同,原来的统计总体如变成总体单位了,则相对应的统计指标也就变成数量标志了,反过来也是这样。如研究 H 市轻工业局生产情况时,该局所属各厂的总产值是总体单位的标志,各厂总产值的总和是该局的统计指标,即轻工业局的总产值。现在如果研究目的改为全市各工业局的生产情况,则全市各工业局形成了一个新的总体,在这个总体中各工业局的总产值之和就是全市工业统计指标之一,而轻工业局只是这个新总体的一个单位,该局工业总产值就成为说明这个总体单位的数量标志了。

(三)统计指标的种类

统计研究中应用许多指标,这些指标可以从各种角度进行分类。

1. 根据指标概念反映总体的内容不同,分为数量指标和质量指标

前已述及,指标是由个体标志的综合得到的,综合的结果可以得到总体的单位总数或其中各个部分的单位数目,也可以得到总体或其中各个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。当指标的内容反映的是总体单位数或总体标志总量时,这类指标称之为数量指标,例如,人口总数、耕地面积、企业总数、工业总产值、社会消费品零售额等都是数量指标。从内容上看,数量指标反映的是所研究总体的规模 and 水平,数量指标的大小决定于总体单位数目及其标志总量的多少,有时称为外延指标或总量指标。数量指标是用绝对数表示的,并具有实物的或货币的计量单位。它的指标数值大小随总体范围大小而增减变动。

质量指标是说明总体内部数量关系和总体单位水平的统计指标。例如,人口性别构成和城乡比例、农业轻工业重工业投资比例、单位产品成本、人均国民收入、城镇职工的平均工资等,都是质量指标。质量指标所反映的是总体内部的数量关系或总体单位一般水平,因此它的数值不随总体范围的大小而增减变动。理解质量指标时要和一般讲的工作质量、产品质量等概念加以区别,它比这些概念要广泛,凡是反映总体内部数量关系的统计指标都叫做质量指标。由于它是在总体内部进行对比的,所以有时称为内涵指标。

2. 根据统计指标数值的表现形式不同,分为总量指标、相对指标和平均指标

前面分类中的数量指标,从内容上看包括了标志总量与总体单位数目的总量,若是从指标数值的表现形式看,都是一些总数或总量,并且都是以绝对数形式表示的,因此这类指标也称为总量指标,所以总量指标是反映总体现象规模,说明总体现象广度的。相对指标是两个有联系的指标对比的结果,如城乡人口比例、人口性别构成等,其数值是以相对数形式表现出来的。平均指标则是按某个数量标志说明总体单位一般水平的统计指标,如平均工资、产品平均单位成本等,其数值则是以平均数形式表现出来的。相对指标和平均指标均属前面分类中的质量指标。我们在第四章将详细说明各种统计指标的含义、内容、计算方法和使用原则。

(四)统计指标的设置

一个完整的科学的统计指标的设置,要符合以下几点要求。

1. 指标所反映的总体特征,概念要有理论依据

例如,根据建设有中国特色社会主义的理论,要在坚持公有制和按劳分配为主体,其他经济成分和分配方式为补充的基础上,建立和完善社会主义市场经济体制。这就要求在统计我国一些主要指标,如国内生产总值时,除了要有全国的指标,还要设置国有企业、集体企业及其他经济成分创造的国内生产总值指标,以便反映和分析上述理论原则的贯彻情况。

2. 指标要有明确的计算口径范围

统计指标的概念是对总体特征的理论上的概括,它原则上规定了指标应包括的内容。由于社

会经济现象十分复杂,存在种种交叉渗透情况,在统计实践中,要正确计算一个指标,只根据指标的名称,概念是不够的。另外还必须对指标应该包括的内容作出具体规定,也就是要明确指标在时间、空间、隶属关系上的口径范围。例如,工业总产值这个指标,按照指标概念,凡属工业生产活动的成果都应包括在内,但我国统计制度规定,农村中农民家庭以辅助劳力或利用农闲时间进行的一些传统生产,如竹藤棕草编织、挑花、刺绣、抽纱等,其活动性质虽属于工业,但不纳入工业统计范围,工业总产值也就不包括这些产品价值。社会经济统计类似情况很多,实际工作中,一定要按照国家统一规定的口径范围进行统计。

3. 指标要有科学的计算方法

指标能否正确反映它说明的数量特征和数量关系,采用科学的计算方法是个重要条件。统计指标计算方法的科学性,不只是计算过程要符合数学的运算法则,而且在保证准确、及时的前提下,简便易行;另外,要考虑取得计算数据的难易,如果直接数据很难得到,如个体工商户的销售额和利润指标,也可以采用科学的估算、推断等方法。

四、统计指标体系

(一)统计指标体系的概念

统计指标体系是根据统计任务的需要,能够全面反映统计对象数量特征和数量关系,互相联系的一套指标。从这个概念可以看出,统计指标体系有以下特点。

1)统计指标体系不是指单个指标,而是指互相有联系的一套指标。由于社会经济现象错综复杂,事物的性质及变化受许多因素的制约,对事物要从多方面掌握它的数量特征和数量关系,才能达到从数量方面入手认识事物的目的。例如,对工业生产经济效益的认识,不能只有产出方面的指标,如产量、产值等,也不能只看人、财、物投入指标,而是主要看投入与产出的对比关系,从而设置了能够反映经济效益的一套指标,包括劳动生产率、工业产品销售率、工业资金利税率、工业资金增加值率、流动资金周转率、工业成本利税率等一系列指标。这些指标就构成了一个反映工业经济效益的指标体系。

2)统计指标体系要切合统计任务的需要。任何事物都有多方面的特征。对事物的认识,不必要把所有特征的数量表现和数量关系全部掌握。统计任务不同,需要考察的那些数量特征和数量关系及形成的指标体系也不同。例如,上述考察工业经济效益的指标体系和研究工业劳动力配置情况、工业财务情况需要建立的指标体系肯定不相同。所以,统计指标体系不是许多指标的随意结合,而是根据统计任务的需要建立的。

(二)统计指标体系的分类

1)从指标体系的应用范围看,可分为国家统计局指标体系、地区统计指标体系、部门统计指标体系和基层单位统计指标体系。①国家统计局指标体系是由国家统计局会同有关部门制订的,用于反映整个国家社会经济发展情况的统计指标总体体系。国家统计局指标体系应为国家各级领导部门在制订各项方针政策和计划,实行宏观调控和管理方面,提供综合的统计资料。②地区统计指标体系是由各地区统计机关会同各地区主管部门制订的反映本地区社会经济发展情况的统计指标体系。它是国家统计局指标体系的体现和延伸,也是各基层单位制订统计指标体系的依据,因此它应当包括国家统计局指标体系的主要内容,同时结合各地区的具体情况,补充一些必要的指标。③部门统计指标体系是由各业务主管部门统计机关根据部门特点及管理指导工作的需要而建立的,在本部门系统内部实行的指标体系。它与国家统计局指标体系和地区统计指标体系的内容应当保持互相衔

接,以满足国家、地区对部门统计的要求,同时又能适应本部门管理的需要。④基层单位统计指标体系是每个企事业单位的统计指标体系,这些企事业单位是社会的基础单位,也是整个社会经济统计工作的基础,它的指标体系有双重任务,既为本单位的管理进行服务和监督,同时要符合部门的、地区的以至整个国民经济统计指标体系的要求。

2)按指标体系内容的不同,可分为国民经济指标体系、社会指标体系和科学技术指标体系。①国民经济统计指标体系是反映整个社会生产、流通、分配、消费等社会再生产过程和条件的指标体系,如我国按照建立社会主义市场经济的要求建立的国民经济新核算体系基本框架及补充表所列的指标体系。②社会指标体系是以人们物质文化生活为中心,反映社会状况的指标体系,如人口统计的指标体系、居民收入和消费的指标体系等。③科学技术指标体系是反映科学技术发展水平及变化等情况的指标体系,如开展科学技术活动的人、财、物条件,科研成果数量及质量等指标体系。

3)按指标体系作用的不同,可分为基本指标体系和专题指标体系。①基本指标体系是反映社会经济基本情况的主要指标构成的指标体系,如我国国民经济核算基本框架形成的指标体系。②专题指标体系是指反映某方面社会经济问题的指标体系,如能源指标体系、运输指标体系、教育指标体系等。

(三)建立统计指标体系的基本原则

建立符合研究目的和要求的统计指标体系是统计活动十分重要的一环。总结我国统计工作经验,建立统计指标体系的基本原则,可以概括为以下几点。

1. 建立指标体系的目的必须明确

统计主要是为管理和科学研究服务的工具。统计指标体系要符合特定管理任务或科研课题的需要。例如,为宏观管理和为微观管理提供依据的指标体系就不相同;为研究总需求和总供给平衡情况的指标体系和为研究国内生产总值的生产、使用的指标体系也不完全相同,等等。

为了切实搞清设置统计指标体系的统计目的,必须明确所涉及的基本概念。例如,建立为国民经济宏观管理服务的指标体系,必须把国民经济的一些基本概念搞清楚;又如,研究我国工业经济效益问题,首先要明确什么是工业,什么是经济效益。只有把有关概念搞清楚,才能设计出针对性强、符合需要的指标体系。

2. 指标体系的内容必须全面、系统

这里所说的全面是针对一定统计任务讲的。例如,为考察国民经济活动基本条件提供统计资料,其指标体系应包括反映自然资源、劳动力资源、国民财产、金融资产、科技资源等方面的指标。但这一指标体系,如果用来反映国民经济全部运行情况就很不全面,因为它缺少有关国民经济运行过程、国民经济效益等方面的指标。

所谓系统,是指统计指标体系中所设的指标都围绕一个中心,而且各指标是互相联系的。例如,研究人民物质生活情况,其指标体系要围绕这一研究中心设置反映衣、食、住及生活用品等方面的指标,这些指标是互相联系和制约的。至于说明人民精神生活的指标,如关于文化艺术、教育、体育等方面的指标,就不能纳入这一指标体系,否则就破坏了说明物质生活情况这个中心,使指标体系缺乏系统性。

3. 指标体系要层次清楚,联系紧密

为了适应认识由粗到细、由浅入深、由具体到一般的过程,往往围绕一个中心问题,要建立几个层次的指标体系。例如,我国新国民经济核算体系,即由五大基本框架形成的指标体系,是最高层次的指标体系;同时又设置了九个补充表,这些表包括的指标,形成了第二层次的指标体系(具体内

容将在第九章介绍)。需要强调的是,各层次指标体系必须层次清楚,联系紧密,避免庞杂无序,中心不明。

4. 指标体系要切合实际,具有可操作性

①要符合我国建立社会主义市场经济的需要。②每个指标都要有可靠的资料来源。③指标的计算方法要符合科学的原则。④建立指标体系,要考虑利用电子计算机操作的要求,使之具有可操作性。

第四节 统计工作过程和统计研究方法

一、社会经济统计工作过程

统计工作是对社会经济现象进行调查研究以认识其本质和规律性的一种工作,这种调查研究过程是我们对客观事物的一种认识过程。统计认识活动和其他认识活动一样,是一个不断深化的无止境的长过程,随着客观事物的不断变化,统计认识活动也要不断地进行。但就一项统计活动来讲,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、统计资料提供和管理五个阶段。

统计设计就是对统计活动的各个方面和各个环节的通盘考虑和全面安排。统计设计的结果形成设计方案,如指标体系、分类目录、调查方案、整理方案及资料保管和提供制度等。这是统一统计行动的依据。

统计调查即统计资料的搜集,就是根据统计设计方案的要求,科学地有计划地开展实际情况的调查,准确、充分地占有统计原始资料,这一阶段是认识事物的起点,也是进一步进行统计资料整理和分析的基础环节。

统计资料整理就是对统计调查搜集来的资料加工汇总,使统计资料系统化、条理化,以反映总体的数量特征,以便进一步统计分析,所以这一阶段是统计研究的中间阶段。

统计分析是对经过加工汇总的资料加以分析研究。通过计算各种分析指标,揭示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规律性,这一阶段是统计研究的决定性阶段。

统计资料提供是在搜集整理准确而丰富的统计资料基础上,建立数据库,通过统计信息网络,以各种各样的灵活方式向领导部门及社会提供资料和咨询。这一阶段是统计资料开发利用,实现统计信息社会化的重要步骤。

从上述统计工作过程可以看出,社会经济统计是研究量的,但却不是从定量开始的,而是从定性开始的,即在搜集统计资料(统计调查)之前,在统计设计阶段,就要确定调查对象的范围,规定分析这个对象的统计指标,指标体系和分组方法等。这种定性工作是下一步工作的必要准备。在统计调查和统计整理工作中,要搜集大量数字资料,并对它进行加工整理,列成分组统计表。最后,在统计分析研究阶段中计算综合指标,并利用各种统计方法和所计算出的综合指标,对所掌握的资料加以分析和评价,认识事物的本质和规律性,并据以对未来的发展作出科学的预测。可见,社会经济统计工作过程是经过统计设计(定性)到统计调查和统计整理(定量),最后通过统计分析而达到对于事物本质和规律性的认识(定性)的。这种质—量—质的认识过程是统计认识的一个重要特点。

从质出发,经过量的过程,达到认识更高的质的目的,这是统计认识的完整过程,缺少哪个环节都会出现偏差。只抓住中间的“量”而忽视两端的“质”,就会形成为统计而统计,把搜集数字资料本