

统计学原理

于文平 主编 胡嘉牧 副主编

TONGJIXUEYUANLI



《中专统计系列教材》

经济学院出版社

92
C8
7

统计学原理

主 编 于文平

副主编 胡嘉牧



北京经济学院出版社

(京)新登字 211 号

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/于文平主编. —北京:北京经济学院出版社,1996. 11

ISBN 7-5638-0541-9

I. 统计… II. 于… III. 统计学 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 17535 号

北京经济学院出版社出版

(北京市朝阳区红庙)

北京市双桥印刷厂印刷

全国新华书店发行

787×1092 毫米 32 开本 8.875 印张 198 千字

1996 年 11 月第 1 版 1996 年 11 月第 1 次印刷

印数:0 001—7 000

定价:11.30 元

《中专统计系列教材》

编辑委员会

(按姓氏笔画为序)

顾问	王持位	黄书田			
策划	刘红	薛捷			
主编	丁立宏	于文平			
编委	丁立宏	于文平	千红	王静	
	刘红	齐志刚	张兰珍	杨玲	
	薛捷				

总 序

随着我国市场经济的发展以及教育体制改革的深化,中等专业、职业教育蓬勃发展。中等学校统计专业课的教学也进入了逐步完善和提高的阶段,一方面,社会上迫切需要大批复合型统计人才,另一方面,作为培养人才重要工具和基本依据的中等专业统计教材,也急需调整方向,强化其针对性和系统性,并对传统教材内容进行更新。本套系列教材正是为适应上述需要而编写的。

本系列教材共有七本,即《统计学原理》、《统计制图概论》、《工业统计》、《商业统计》、《社会统计》、《统计调查》、《计算机中教程》。由教材编委会组织具有多年教学和实践经验的大中专教师撰写,并聘请了国内知名统计专家担任顾问,对本系列教材的编写大纲进行了指导和审定。

本系列教材理论联系实际,注重基本理论与基本方法的介绍。在编写内容、教材体例、文字叙述等方面力争突出“科学性”、“先进性”和“实用性”等特点,在编写过程中,既考虑到当前中专统计教学特点和需要,又能从发展角度注意教材内容的更新,在本书各章后均附有精选习题,便于学生掌握和巩固所学知识。

本系列教材既可作为中等专业学校统计专业的教材,也适用于财经类非统计专业学习,并可作为实际工作部门统计人员、信息人员、经济管理人员的参考用书。由于编者水平有限,编写时间仓促,书中如有不妥之处,敬请读者指正。

《中专统计系列教材》

编辑委员会

1996年6月

前 言

《统计学原理》是中等专业(职业)学校统计系列教材之一,是为适应中等专业(职业)学校统计专业课的教学需要而编写的。

本教材紧密联系国家统计制度、统计指标体系、统计调查方法等方面的改革和统计工作的实践,系统地阐述了社会经济统计学的基本理论。

本教材注重理论联系实际,注重教材内容的更新,注重中等专业(职业)学校的学生特点,力求做到语言深入浅出,举例通俗易懂,基本概念讲清楚,便于学生理解;基本方法讲透彻,便于学生掌握,并注重实用性 with 科学性的结合。

本教材共有十章,与传统教材相比,增加了新的国民经济体系和基本表式。另外,本教材后附修改后的《中华人民共和国统计法》。从教材内容上增加了“统计法概述”一节,其目的是加强学生的法制教育,使其不仅要掌握统计基本理论,同时还要知法懂法,严格依法履行统计职责。为了教学方便,各章后均附有思考与练习题。

本教材适合作中等专业(职业)学校统计专业教材,也可以作为财经类基础理论课教学用书和统计人员、经济管理人员培训和自学用书。

参加本教材编写的有:于文平(第一、九章),胡嘉牧(第二、三、四、七、八章),吴桂英(第五、六、十章)。由于文平任主

编,胡嘉牧任副主编。

由于编写时间仓促,水平有限,书中难免有不妥之处,敬请读者指正。

编著者

1996年6月

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 统计的起源和发展.....	(1)
第二节 统计学的研究对象.....	(7)
第三节 统计学的理论基础和研究方法	(10)
第四节 统计学中的几个基本概念	(12)
第五节 统计法概述	(22)
第二章 统计指标体系与国民经济核算体系	(31)
第一节 统计指标体系	(31)
第二节 国民经济核算体系	(33)
第三章 统计调查与统计整理	(47)
第一节 统计调查	(47)
第二节 统计整理	(59)
第三节 分配数列	(63)
第四节 统计表	(73)
第四章 总量指标与相对指标	(78)
第一节 总量指标	(78)
第二节 相对指标	(84)
第三节 总量指标、相对指标的应用分析.....	(97)
第五章 平均指标	(103)
第一节 平均指标的概念与作用.....	(103)
第二节 算术平均数.....	(106)

第三节	调和平均数·····	(116)
第四节	众数与中位数·····	(121)
第五节	应用平均指标需注意的问题·····	(131)
第六节	标志变动度·····	(134)
第六章	动态数列 ·····	(146)
第一节	动态数列概念·····	(146)
第二节	动态比较指标·····	(149)
第三节	动态平均指标·····	(157)
第四节	动态数列分析·····	(170)
第七章	统计指数 ·····	(186)
第一节	统计指数的概念、作用及种类·····	(186)
第二节	综合指数的编制·····	(189)
第三节	平均指标指数的编制·····	(198)
第四节	指数体系及因素分析·····	(201)
第八章	抽样调查与抽样推断 ·····	(210)
第一节	抽样调查·····	(210)
第二节	抽样推断·····	(222)
第九章	相关分析 ·····	(230)
第一节	相关分析的意义·····	(230)
第二节	相关关系的测定·····	(235)
第三节	回归分析·····	(243)
第十章	统计分析 ·····	(254)
第一节	统计分析的概念·····	(254)
第二节	统计分析的基本步骤·····	(255)
第三节	统计分析的种类和方法·····	(257)
第四节	怎样写统计分析报告·····	(259)
附录	中华人民共和国统计法 ·····	(262)

第一章 总论

第一节 统计的起源和发展

一、统计的涵义

统计的涵义在历史上屡有变化。统计语源最早出于中世纪拉丁语的 Status,意思是各种现象的状态和状况。由这一语根组成的意大利语 Stato 表示国家的概念,以及表示关于国家结构和国情方面知识的总称。统计一词最早当作学名使用的是在 18 世纪的德国。哥丁根大学著名政治学教授阿庆瓦尔 (Gottfried Achenwell, 1719~1772) 所著《近代欧洲各国国势学纲要》的绪言中,根据拉丁语 Status(状况)意大利语 Stato(国家)和 Statisti(政治家)等字根,引申为德语 Statistik,即统计学,原意为“国家显著事项”。他认为统计是关于国家应该注意事项的学问,不过主要是用文字来叙述,极少用数字资料。在英国,用数字说明社会现象早在 18 世纪就开始了,称为《政治算术》。《政治算术》的作者威廉·配第 (william. Petty, 1623~1687) 在书中利用实际资料,用数字、重量和尺度来说话的方法,为统计学的创立奠定了基础。到 18 世纪末各国学者相继把德语“Statistik”翻译成各国文字,如法文为“Statistique”,意大利文为“Statistica”,英文为“Statistics”,并赋予新的涵义,即用文字和数字说明事实。日本文最初对“统计”的译名极不

一致，有政表、表纪、形势、政算等等，直到 1880 年日本大政殿设统计院，统计才成为一个固定不变的专门科学术语。在我国古代，统计一词仅仅具有数字总计的意思。现代涵义的统计，大约是在 20 世纪初传到中国来的。1903 年钮永建和林卓南等首次翻译日本横山雅男所著《统计讲义录》；20 年代开始，又陆续译出了多种英、美统计学著作。

现代统计作为科学术语，在不同场合有不同的涵义。一般来说，统计一词有三种涵义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作，即统计实践活动，是根据科学原则和实际情况，由专门组织的统计机构，对社会、政治、经济、文化、科学技术等现象的数量方面的资料进行搜集、整理、分析和预测工作过程的总称。

统计资料，是统计工作过程所取得的各项数字资料以及与之相联系的其他资料的总称。它是统计工作的成果。

统计学，即统计科学，是以马克思主义为理论基础，系统地论述统计的理论、方法及其内在规律的一门科学。它是统计实践活动的经验总结和理论概括，又是指导统计工作实践活动的原理、原则和方法。

统计的三种涵义之间既有区别，又有密切的联系，其主要表现在：

第一，统计工作与统计资料是“过程”与“成果”的联系。统计工作的目的是获得统计资料，包括原始的调查资料和经过整理、分析研究而成的系统的统计资料。统计资料的取得必须依赖于统计工作的进行。显然，要获得高质量的“成果”，必须要有高质量的“过程”。

第二，统计工作与统计学是“实践”与“理论”的关系。统计理论的产生和发展源于统计工作的实践，是统计工作发展到

一定阶段的产物。没有统计工作实践就没有统计学,当统计学总结了实践活动的经验后,上升到系统的统计理论,反过来又指导统计实践的发展,二者是辩证的统一。

二、统计的产生和发展

统计是适应社会政治、经济的发展和管理的需要而产生和发展起来的。

我国是世界上最早开展统计活动的国家之一。早在古代奴隶社会时期,国家由于赋税、徭役、征兵的需要,就开始有了人口、土地等方面的统计活动和记录。据史书记载,远在公元前 21 世纪的夏朝,大禹王曾“平水土,定九州,计民数”。这里的“计民数”就是指人口调查,是有文字记载的最早的统计活动。公元前 17 世纪的商朝,最早建立起官方统计组织。公元前 200 年的汉朝,颁布的法律中已包含了“上计”(即统计上报)方面的条文,对“上计”时间、报告程序、报告内容及上报不实等作出法律规定。到公元 600 多年的唐朝,已将“上计”形成制度。中国历史学家司马迁著的《史记》中,所编的 10 个历史年表是我国也是世界上第一张统计表。到了宋、明、清时期相继有了四亩鱼鳞册土地调查制度和保甲户口经常登记制度等等,统计有了更进一步的发展。

从我国历史上看,不少统治者很注意利用统计数字作为治国图强的重要依据。如春秋时,管仲作齐桓公的宰相,对计数很重视,《管子·七法》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。”管仲把齐国治理得很好,使齐桓公成为当时的五霸之一。战国时期,商鞅辅佐秦孝公也很重视“计数”的作用。《商君书》中指出:“强国知十三数:境内仓、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。”这十三数可以反映当时基本的国情国力,即:人口、壮男、壮女、老人、病弱者、官吏、读书人、士兵、市民、粮食储备、牛、马、饲料等。商鞅把是否掌握这13项基本统计数字和国家的兴亡联系起来,以此作为制定和推行政策必不可少的手段,故使秦国变成一个“兵革大强,诸侯畏惧”的强国,为秦始皇统一中国奠定了基础。然而,由于中国长期停留在封建社会,经济发展缓慢,历代的统计活动往往没有形成系统的统计理论、方法和统计资料。

中国代近的统计工作,是随着我国民族资本主义工业兴起和西方统计学的传入开始的。1859年出版了比较系统的统计资料——《海关册》,1906年清朝政府设立了统计局。1911年资产阶级革命胜利后,国民政府设有统计机构——“主机处”,并于1932年10月公布过《统计法》。一些统计专家和统计学者也曾作出很大努力,但由于军阀割据和日本帝国主义入侵,正常统计工作无法进行,始终未能在全国范围内建立起完整的统计体系和有效的统计制度,也未能留下完整、系统的统计资料。

在欧洲,古希腊罗马时代,就有了人口和居民财产等方面的统计工作。随着资本主义经济的发展,生产日益社会化,统计有了很大的发展,并逐渐地形成了一门科学。

17世纪中叶,英国古典经济学家威廉·配第(William Petty, 1623~1687)的《政治算术》一书问世。书中用大量的数字对英、法、荷三国的经济实力进行比较分析,以论证“英格兰的情况和各种问题,并非处于可悲的状态^①。”他采用了不同

^① 《政治算术》,商务印书馆,1960年版,第8页。

于过去传统的方法,而是用“数字、重量和尺度来表达他自己想说的问題”。这种从数量方面研究社会经济现象的方法在当时是首创的,这对后来统计学的创立,在理论上方法上奠定了基础。马克思对配第的评价很高,认为他是“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”^①。

18世纪后半期到19世纪60年代,由于资本主义现代机器大工业的发展和世界经济活动范围的大规模扩充,社会经济方面的统计得到更大的发展,统计应用的范围也日益扩大。18世纪起各资本主义国家都先后设立了专门的统计机关,开展定期或不定期有关人口、工业、农业、贸易、交通等方面的调查,出版统计刊物,成立国际统计组织,召开国际统计会议。

从17世纪到19世纪中叶,概率论逐渐形成一门独立的数学分支。比利时统计学家凯特勒(L. A. J. Quetlet, 1796~1874),第一次把概率论的基本原则引进统计学研究的领域,后经逐步发展,形成以概率论为基础的数理统计学,其后成为资产阶级统计学的主要方法,至今在西方仍占统治地位。

值得指出的是:资产阶级统计学从资产阶级立场观点出发,采用适应资本主义需要的方法,是为资产阶级服务的。另外,资产阶级社会经济统计学以资产阶级庸俗经济理论为基础,它不可能真正揭示整个社会经济发展的规律。

社会主义统计的创立和发展是与科学社会主义的产生和发展分不开的。一方面,无产阶级革命导师马克思、恩格斯、列宁在从事理论工作和实践斗争中,广泛运用统计这一有力武器,来为工人阶级革命运动服务。他们在《资本论》、《英国工人

① 《资本论》,《马克思恩格斯全集》第23卷,人民出版社,1972年版,第302页。

阶级状况》、《俄国资本主义的发展》、《帝国主义是资本主义的最高阶段》等光辉著作中运用丰富的调查、统计资料，有力地揭露了资本主义的基本矛盾，阐明了资本主义必然灭亡、社会主义必然胜利的客观规律。另一方面，马克思主义哲学和政治经济学的创立，又为无产阶级统计学的发展奠定了科学的理论基础。

毛泽东同志在领导中国人民革命斗争和社会主义建设中，对中国社会情况进行了大量的调查研究。在他的许多著作中对社会调查的原则和方法所作的深刻论述，对我国统计工作起着重要的指导作用。

在社会主义社会，统计比较以往社会有更新的作用。无产阶级夺取政权之后，实行了生产资料社会主义公有制，劳动群众以自己的劳动取代了强制的劳动，这为高速度发展社会主义经济创造了条件，而统计也就成为人们自觉地利用客观规律，建设社会主义的强有力的工具。

1949年10月1日，新中国成立以后，我国统计工作迅速发展起来。共和国刚成立，中央人民政府立即在政务院财政经济委员会设立统计处，并开始建立和组织全国规模的统计工作。1952年8月，中央人民政府成立了国家统计局，随之相继在全国各地区、各部门、各企事业单位建立起统计机构和各种统计制度。1955年开始采用抽样调查方法，建立农户收支调查和职工家计调查；1962年，建立全国农产量抽样调查，统计工作呈现欣欣向荣的局面。其后，中国统计工作经历了曲折道路，特别是“十年动乱”中，大部分统计机构被撤并，不少单位统计工作几乎陷入停顿，直到1979年后，才重新恢复。进入80年代，随着社会主义现代化建设和改革开放，中国统计工作在恢复中发展，在改革中前进，积极探索并逐步形成了中国

特色的统计工作。

1983 年颁布实施了《中华人民共和国统计法》(以下简称《统计法》),标志着中国统计工作走上法制轨道,推动着中国统计进入改革开放发展的新时期。自《统计法》颁布以来,中国统计发展战略大体经历了三个阶段:一是大办“开放式”统计阶段(1984~1987 年),实现了由“封闭式”统计向“开放式”统计的转变;二是完善统计整体功能的阶段(1988~1992 年),实现了由提供数据的单一功能,向信息、咨询、监督多种功能的转变;三是从 1993 年开始进入推进统计社会化、产业化、商业化、国际化的新阶段。通过上述三个阶段的改革与发展,初步建立起新的国民经济核算体系,统计信息自动化系统建设、统计体制改革、统计调查方法改革、统计科学研究及统计教育都有了很大的发展。目前,中国统计工作者正在为实现统计发展战略目标而继续努力,力争到本世纪末建成适应社会主义市场经济体制的中国统计体系,以崭新的面貌走向世界,迎接 21 世纪。

第二节 统计学的研究对象

统计学有社会经济统计学与数理统计学之分,本书所讲的统计学是指社会经济统计学。

统计学的研究对象是大量社会经济现象的数量方面,即大量社会经济现象的数量表现、数量关系和数量界限,并通过研究来认识它的发展变化规律。

统计学的研究对象有以下几个特点:

第一,统计所研究的是社会经济现象的数量方面。我们知道,任何事物的质都是由事物的量来表现的,也就是说,一定