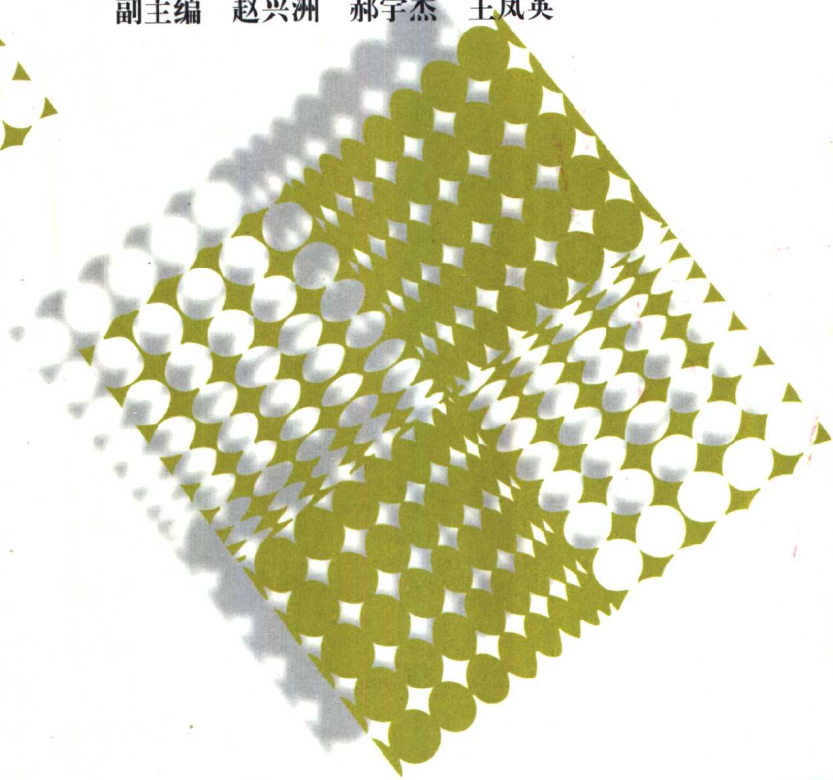


TONGJIXUE YUANLI

统计学原理

主 编 李军红

副主编 赵兴洲 郝宇杰 王凤英



黄河水利出版社

统 计 学 原 理

主 编 李军红

副主编 赵兴洲 郝宇杰 王凤英

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书详细阐明了统计的基本概念,系统介绍了统计调查和统计整理的方法,统计的主要指标以及综合指标法、动态数列法、指数法、抽样法等统计分析方法。资料翔实,实例丰富,具有很强的实用性。

本书适合综合性大学管理类、经济类专业及成人教育的教学之用,同时也是企业界人士、统计实际工作者、统计爱好者学习参考之书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/李军红编著. —郑州:黄河水利出版社,
1999.7

ISSN 7-80621-286-8

I. 统… II. 李… III. 统计学 IV. C8

中国版书图书馆 CIP 数据核字(1999)第 06749 号

责任编辑:武会先

封面设计:谢 萍

责任校对:周 宏

责任印制:常红昕

出版发行:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 12 层 邮编:450003

印 刷:黄河水利委员会印刷厂

开 本:850mm×1168mm 1/32 印 张:10.25

版 别:1999 年 7 月 第 1 版 印 数:1—2500

印 次:1999 年 7 月 第 1 次印刷 字 数:257 千字

定价:15.00 元

主 编：李军红

副 主 编：赵兴洲 郝宇宁 王凤英

参编人员：李付庆 邱 波 王美兰

前 言

本书是以适应大中专院校经济管理专业教学的需要而组织编写的。经济管理是现代科学化管理的范畴,《统计学原理》所提供的基本理论和方法已成为社会、经济、管理工作必须具备的知识。本书在编写过程中,从经济管理专业的角度出发,系统介绍了统计学的一般基础知识和分析方法,力求简洁、实用、易懂,可供大中专院校经济管理专业学生及统计工作者、自学者学习之用。由于统计学理论性强,同时又有大量计算,因此,在学习过程中,必须通过做习题来进一步理解概念和计算公式,从而深化对统计学的认识。所以,书后每章均配有练习题,可供学习者练习之用。

本书由李军红主编。参加各章编写的人员有:郑州轻工业学院的李军红(第二、六、九章)、李付庆(第十章)、邱波(第一章),郑州市行政学院的赵兴洲(第三、四章)、王凤英(第八章)、王美兰(第七章),郑州市委党校的郝宇杰(第五章),习题部分由李军红编著。本书在编写、出版过程中得到了郑州轻工业学院教务处的的大力支持,在此特表示感谢。

编者

1998年10月

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 社会经济统计学的研究对象	(1)
第二节 社会经济统计的产生和发展	(5)
第三节 社会经济统计的职能与组织	(9)
第四节 社会经济统计学的基本概念	(11)
第二章 统计调查	(15)
第一节 统计调查的意义、种类和方法	(15)
第二节 统计调查方案	(18)
第三节 专门调查	(22)
第四节 统计报表及统计资料来源	(26)
第三章 统计整理	(32)
第一节 统计整理的一般问题	(32)
第二节 统计分组	(33)
第三节 分配数列	(40)
第四节 统计表	(49)
第五节 统计图	(54)
第四章 总量指标和相对指标	(60)
第一节 总量指标	(60)
第二节 相对指标	(62)
第五章 平均指标和变异度指标	(72)
第一节 平均指标的意义和种类	(72)
第二节 算术平均数	(75)
第三节 几何平均数	(89)

第四节	众数、中位数	(91)
第五节	变异度指标	(104)
第六节	变异度指标的计算	(105)
第六章	时间数列分析法	(117)
第一节	时间数列的基本问题	(117)
第二节	时间数列水平指标	(121)
第三节	时间数列速度指标	(130)
第四节	长期趋势和季节变动	(135)
第七章	统计指数	(144)
第一节	统计指数的概念和作用	(144)
第二节	综合指数	(147)
第三节	平均数指数	(151)
第四节	指数体系和因素分析法	(153)
第五节	平均指标指数	(159)
第八章	抽样调查	(166)
第一节	抽样调查的概念和作用	(166)
第二节	抽样调查的一些基本概念、理论	(169)
第三节	抽样平均误差	(177)
第四节	全及指标的推断	(186)
第五节	必要抽样数目的确定	(192)
第六节	抽样方案的设计	(195)
第九章	相关分析	(212)
第一节	相关分析的意义和任务	(212)
第二节	直线相关分析	(216)
第三节	直线回归分析	(224)
第四节	估计标准误差	(231)
第十章	统计分析	(236)
第一节	统计分析的意义	(236)

第二节	统计分析的类别和方法·····	(240)
第三节	统计分析的程序·····	(244)
第四节	统计分析报告·····	(248)
练习题	·····	(254)
附录一	正态分布概率表·····	(312)
附录二	随机数字表·····	(314)

第一章 总 论

第一节 社会经济统计学的研究对象

一、统计一词的涵义

统计一词的起源已有很久的历史,它的涵义也屡有变化。英语统计 Statistics 这个字出自中世纪拉丁语 status 和 statista。status 意思是各种现象的状态和状况,statista 表示通晓政治熟悉各国国情者。最早将统计一词作为学科名的是 18 世纪德国的阿亨瓦尔,他把国势学命名为 statistik,即统计学。直到 18 世纪末,英语 statistic 才作为德文 statistik 的译语传入英国,并赋予新的意义,即用数字表述事实。

在我国古代,统计一词多作为动词使用,其意义与“合计”、“总计”相同。现代意义的统计,是在 20 世纪初传到中国来的。

现在,统计一词有三种不同的涵义,即统计工作、统计资料和统计学。

统计资料是反映社会经济现象的数字资料,包括调查的原始资料和经过加工的系统资料。

统计工作是指搜集、整理、分析社会经济现象数字资料工作的总称。

统计学是关于搜集、整理、分析社会经济现象数字资料的科学原理和方法。

统计的三种涵义又是密切联系的。首先,统计工作与统计资料是过程与成果的关系。统计工作是搜集统计资料的活动过程,

没有统计工作就没有统计资料;统计资料是统计工作的结果。统计资料的需求支配着统计工作的布局,统计工作的好坏又直接影响着统计资料的数量和质量。统计工作现代化是关系到向社会提供丰富灵通信息资料、提高决策可靠性的问题。其次,统计工作和统计学是实践与理论的关系。一方面,统计理论是统计工作经验的总结,统计工作发展到一定程度,才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,统计科学研究又大大促进统计工作的发展。

二、社会经济统计学的研究对象

社会经济统计学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、变异性和社会性的特点。

1. 数量性

社会经济统计是对社会经济现象的定量认识。但是一切客观事物都有它的质和量两个方面,所以社会经济现象的定量认识必须以对它的定性认识为基础,统计研究是通过联系现象的质来研究它的量,这一点与数学所研究的抽象的数量关系是不同的。例如对劳动力进行数量统计,就必须首先明确什么是劳动力,即对劳动力进行定性分析,只有明确劳动力概念才能对劳动力数量进行正确的统计。

2. 总体性

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,对职工统计的目的并不在于了解个别职工的状况,而是要反映一个地区、一个部门职工的总体数量特征,如职工人数、文化程度、工资水平等。当然,统计研究也要从个别入手,但对个别单位的具体事实的调查登记只是为了达到研究现象总体特征的目的,从而有助于认识现象的规律性。

3. 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的特征表现存在着差异。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,这就需要研究职工的平均年龄、文化结构、平均工资等指标。如果各单位不存在这些差异,也就不需要统计了。社会经济现象的个别单位由于所处地位不同,条件各异,所以具有特殊性和偶然性。因此,对现象总体的数量研究,必须运用统计的方法,从各单位的变异中归纳概括出共同的普遍的特征。

4. 社会性

社会经济统计的研究对象具有社会性,这是因为社会经济统计所研究的数量总是反映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。社会经济统计研究对象的社会性,决定了从事统计调查和分析往往会有不同的立场、不同的观点,以及运用不同方法。在社会主义社会里,社会利益是人民内部之间的矛盾,例如调查者与被调查者、领导与被领导之间、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。正确处理这些矛盾,发扬实事求是精神,是统计工作必须遵循的原则。

三、社会经济统计研究的基本方法

1. 大量观察法

它是指统计在研究社会经济现象时,必须从总体上进行考察,就总体中的全部或足够多数单位进行调查并加以综合研究。总体中各单位的特征各异,甚至差别很大,要达到从总体上认识的目的,就不能只观察个别单位,而必须使所观察的单位足够多。大量观察法的数理依据是大数定律。大数定律表明,在观察过程中,每次取得的结果因偶然性的原因而各不相同,但大量重复观察结果

的平均值却逼近于一个定值。例如,当我们观察少数家庭的婴儿出生情况时,各家庭生男孩或生女孩是偶然的。但是,当我们所观察的家庭足够多的时候,新生婴儿的男女性别比例逼近于 105:100 这一确定的数值。所以说总体的许多个体中存在的共同规律性只有通过大量观察才能显现出来。统计调查中的许多方法,如统计报表、普查、抽样调查等都是大量观察法的具体运用。

2. 统计分组法

它是指根据事物内在的性质和统计研究任务的要求,将总体各单位按照某种指标划分为若干个组成部分的一种研究方法。它是研究总体内部差异、构成、比例以及现象依存关系的重要方法,这种方法在统计整理过程中得到了广泛运用。

3. 综合指标法

它是指运用各种统计综合指标来反映社会经济现象总体的一般数量特征和数量关系的研究方法。在统计分析中运用各种综合指标来探讨总体内部的各种数量关系,揭露矛盾,发现问题,进一步寻找解决问题的方法。例如动态分析法、因素分析法等。

4. 统计模型法

它是根据一定的经济理论和假定条件,用数学方程去模拟现实经济现象相互关系的一种研究方法。利用这种方法可以对社会现象和过程中存在的数量关系进行比较完整和近似的描述,从而简化了客观存在的复杂的其他关系,以便于利用模型对社会经济现象的变化进行数量上的评估和预测。

5. 归纳推断法

在统计研究过程中,从观察总体中各单位的特征,得出关于总体的某种信息,这种从个别到一般,从事实到概括的推理方法,在逻辑上称为归纳法。另外,还常常存在这种情况,我们所观察的只是部分或有限的单位,而所需要判断的总体范围却是大量的,甚至是无限的。这就产生根据局部样本资料推断总体数量特征的置信

度问题。在一定的置信标准要求下,根据样本数据来判断总体的数量特征的方法称为统计推断法。统计推断是归纳法在统计推理中的运用,所以也称为归纳推断法。它是现代统计学的基本方法。

第二节 社会经济统计的产生和发展

一、社会经济统计活动的产生和发展

统计的起源可以追溯到远古时代,在人类历史上,自从有了国家,便有了统计活动,而且随着社会经济的发展和国家管理的需要而逐步完善。早在远古的奴隶制国家,由于赋税和征兵的需要,就开始进行人口、土地以及重要财产的调查统计。进入封建社会,统计范围有所扩大,统计方法也得到改进。

据历史记载,我国早在公元前 21 世纪的夏朝,就分中国为九州,人口 1 355 万人,这是中国最早的土地与人口调查的资料。春秋战国时的管子曾指出“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”。秦始皇最早建立全国的编户制度,即所谓“五家为伍,十家为计”的户籍制度。东汉光武帝在建武 15 年(公元 39 年)下令度田,进行全国性土地测量,据以课税。随后编造地籍,记载田地大小、肥瘠及其变化情况,作为历代政府征收赋税的依据。明代有进行人口普查的“户帖”(按户的人口登记表)和“黄册”(人口统计汇编)制度,等等。无论是统计方法、统计制度、统计组织都居于当时的世界各国先进水平。

在西方,统计活动也有悠久的历史。埃及在公元前 27 世纪,为了建造金字塔和大型农业灌溉系统,曾进行过全国人口和财产调查。11 世纪英国国王为编制“最终税册”对全国封建主和自由民的土地占有情况、市民财产状况进行了全面调查。16 世纪初,

伦敦出现“死亡公报”，定期公布伦敦的死亡人数，开始仅记录死于瘟疫的人数，到了世纪末便包括死于各类疾病的人数。这说明统计的考察领域逐渐扩大了。

随着资本主义经济的发展，特别是现代化大生产，对统计提出了新的要求，大大促进了统计活动和统计科学的发展。

1. 随着市场经济的发展以及国家对外扩张的需要，统计内容大大拓展

16 世纪至 17 世纪，欧洲进入了工厂手工业时代，工业、商业、交通、航运等都得到了迅速发展，国内外市场的激烈竞争，使各部门都要求提供更多的社会经济统计信息，过去那种依附于征税、征兵工作的政府统计活动已远远不能满足资产阶级的需要了。这就促进了统计活动从国家管理领域扩展到社会经济活动的各个领域。18 世纪随着现代机器大工业的发展，社会分工日益精细，经济统计又形成工业、农业、商业、交通、海关、银行、保险等专业分支。统计科学研究、统计学术活动空前活跃。19 世纪 30 年代出现“统计狂热时代”，社会统计、科技统计、环境统计又不断分离出来，统计指标体系、核算方法体系不断改进完善。统计活动范围不断扩展。

2. 设立统计专业机构，促进统计活动专业化、独立化

19 世纪初期在政府中纷纷设立专业的统计机构，制定单行的统计法规，把统计活动从行政记录中独立出来，使统计活动专业化，大大促进了各项专门统计的发展。美国、英国、法国等相继进行定期的人口普查、工业普查、农业普查、物价调查等。19 世纪中叶各国统计学术团体也应运而生。它对开展统计科学研究，促进统计学术交流，总结统计历史经验都起着重要作用。19 世纪末国际性统计组织——国际统计学会成立。该学会在重大统计理论方法的研究、讨论、交流和推广，统计标准的协调和统一，统计资料的国际对比等方面作出了重大贡献。

3. 统计方法的完善,大大提高了统计的认识能力

19 世纪中叶概率论及其他数学方法引入统计领域,使统计方法发生了重大飞跃。20 世纪 30 年代,随机抽样方法为各国普遍采用。这些方法在利用实际数据进行分析、认识现象的规律性、建立经济模型、模拟现实经济关系和运行、预测发展趋势等方面发挥了不可缺少的作用。20 世纪 50 年代,以国民经济为整体的统计研究方法,即国民经济账户体系以及投入产出分析方法的推广应用,大大提高了统计的认识能力。

4. 电子计算技术为统计活动的现代化进程提供了手段

20 世纪 40 年代随着电子计算机的发明,通讯技术的进步,特别是 20 世纪后半叶,现代电子计算机技术的应用和不断完善,不仅大大提高了统计数据处理效率和准确性,更为数据的积累、存贮、检索、加工提供了物质技术基础,同时也为运用复杂的数学方法进行统计分析和统计预测提供了必要的条件。

资本主义社会带来的统计活动的大发展,超过过去几千年历史的总和,科学的统计方法和技术是社会化大生产的必然结果,是人类科学文化的积累,我们应该加以吸收利用,并继续发展。

新中国成立 40 多年来,我国统计事业取得了伟大成就,在社会主义建设中发挥了巨大作用。但我国目前统计水平同世界先进水平相比,仍有一定差距。我们应根据我国实际国情,总结历史经验,吸收先进科学技术,加快我国统计改革的步伐。

二、社会经济统计学的产生和发展

统计作为一项实践活动已存在四五千年了,但统计学的产生只是近三百年的事情。只有当统计活动发展到一定程度,积累了一定的材料、经验和方法时才可能产生统计学。

1. 最初的统计学是作为国家重大事项的记叙

这一学派被称为国势学派或记叙学派。其创始人是 17 世纪、

18 世纪的德国人海尔曼·康令和高特弗里特·阿亨瓦尔。康令从 1660 年开始开设“国势学”课程,内容是各国社会秩序、立宪、行政、人口、土地财政、国家组织与结构等所谓“国家显著事项”,目的在于“授人以政治经营所需的知识”。阿亨瓦尔是国势学派的主要继承人和代表者。他在 1749 年出版的《近代欧洲各国国势学论》中首先使用“统计学”这个名称。统计学原意即国家显著事项之学。由此可见,国势学派认为统计学是政治事项的记叙,而且它着重以文字记叙,很少用数字,所以同现代统计学差别很大。

2. 政治算术学派

政治算术学派的创始人是英国的威廉·配第(1623 年~1687 年)和约翰·格朗特(1620 年~1674 年)。配第在其著作《政治算术》一书中,用数量分析方法对比英国、法国、荷兰三国的“财富和力量”,以批驳英国的悲观论调。约翰·格朗特根据伦敦发表的人口自然变动公报,以他的代表作《对死亡率公报的自然观察和政治观察》,对伦敦人口的出生率、死亡率、性比例和人口发展趋势作了分类计算和预测,并编制出最早的生命表。由此可见,政治算术学派是以数量分析为特征,并且研究客观现象的数量关系。所以就其内容和方法来看被认为是统计学的正统起源。

3. 数理统计学派

数理统计学派的创始人是比利时的阿道夫·凯特勒(1796 年~1874 年)。他的主要贡献是把概率论引入统计学。他通过对天文、气象、人口、婚姻、经济、物价、犯罪等问题的研究,证明概率论是可以用来分析社会经济现象的。他所著的《社会物理学》论述了社会生活中随机偶然现象也贯彻必然的规律性,认识这些规律性必须通过大量观察法,并且可以用概率计算表明规律存在的形式。由于他的突出贡献,他被称为现代统计学之父,他所处的 19 世纪上半叶被称为“统计时代”。

此后,应用概率论研究随机现象数量规律的数理统计方法在

各个领域的应用迅速得到发展。到了 20 世纪 20 年代,统计方法又发展到以随机样本为基础推论有关总体数量特征的方法,称为推断统计学,以费歇尔(1886 年~1962 年)为创始人。目前,西方统计学派以数理统计学派为主。

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使用统计方法进行资本主义经济分析。列宁也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有力武器。我国的社会经济统计学是以马克思的哲学和政治经济学为理论基础,总结我国统计实践的历史,吸取国外统计科学成就,根据我国国情所建立的社会经济统计的理论和方法体系。

第三节 社会经济统计的职能与组织

一、统计的基本任务和职能

统计的基本任务是对国民经济和社会发展情况进行统计调查、统计分析;提供统计资料,实行统计监督。统计的基本任务是通过统计的具体职能来实现的。统计的职能是:

1. 信息职能

即根据科学方法采集和提供信息。统计信息是社会经济信息的主体。统计部门或统计工作者,应通过统计调查和综合分析,为社会和各级领导了解情况、制定政策提供尽可能全面、准确、及时的统计信息。

2. 统计咨询职能

即根据丰富的统计信息,运用科学的方法进行综合分析,为企业、政府和社会提供高质量的咨询服务。