

统计学原理

主编 潘琳
副主编 吴健民

123

安徽人民出版社

统计学原理

主 编:潘 琳

副主编:吴健民



安徽人民出版社



责任编辑:李稚戎

装帧设计:蒋晓腾

统计学原理

潘琳 主编

出版发行:安徽人民出版社

地址:合肥市金寨路381号九州大厦 邮编:230063

经销:新华书店

印刷:中国科学技术大学印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32 印张:10 字数:220千

版次:1996年9月第1版 1996年9月第1次印刷

标准书号:ISBN7-212-01337-4/F·249

定 价:10.00元

印数:00001—03500

本版图书凡印刷、装订错误可及时向承印厂调换

编写说明

《统计学原理》一书,是为了满足中等专业银行学校的教学需要而编写的教材。可供金融系统各类中等专业教育或干部培训使用,也可作为其它经济类中等专业学校教材或参考书。

本书以统计学的基本理论和基本方法为重点,突出实用性,并结合近年来统计理论的发展和实践经验以及金融业务的特点,比较系统地介绍了统计学的性质、职能、资料搜集、加工整理、综合分析和实际运用等方面的基础知识。

本书由潘琳任主编,吴健民任副主编,骆飞担任主审。

全书共十章,参加编写的有:吴健民(第一章)、桂花(第二章)、江锡国(第三章)、方有瑜(第四章)、潘琳(第五、七章)、阮立东(第六章)、张晓红(第八章)、王达明(第九章)、赵劲松(第十章)。最后由潘琳总纂。

由于水平有限,时间仓促,不足之处在所难免,望读者不吝赐教。

编 者

一九九六年四月

目 录

第一章 绪言	1
第一节 统计的产生和发展.....	1
第二节 统计学的对象和方法.....	5
第三节 统计的工作过程,职能和组织	8
第四节 统计学中的几个基本概念	12
习 题	15
第二章 统计调查	19
第一节 统计调查的概念、种类和方法.....	19
第二节 统计调查方案	23
第三节 统计报表	27
第四节 专门调查	32
习 题	38
第三章 统计整理	43
第一节 统计整理的概念和组织形式	43
第二节 统计分组	47
第三节 次数分配	52
第四节 统计表	58
习 题	63

第四章	综合指标	67
第一节	总量指标	67
第二节	相对指标	72
第三节	平均指标	84
第四节	变异指标	98
习 题		108
第五章	时间数列	115
第一节	时间数列的概念和种类	115
第二节	时间数列的水平指标	119
第三节	时间数列的速度指标	129
第四节	时间数列的趋势分析	136
习 题		145
第六章	统计指数	151
第一节	统计指数的概念、作用和种类	151
第二节	总指数的编制方法	156
第三节	指数体系与因素分析	170
第四节	指数数列	183
习 题		186
第七章	抽样调查	193
第一节	抽样调查的意义和组织方式	193
第二节	抽样误差	203
第三节	抽样估计	212

第四节 抽样数目的确定.....	218
习 题.....	222
第八章 相关分析.....	228
第一节 相关关系的概念和种类.....	228
第二节 相关图表.....	232
第三节 相关系数.....	236
第四节 相关方程和估计标准误差.....	242
习 题.....	249
第九章 统计估算与预测.....	254
第一节 统计估算.....	254
第二节 统计预测.....	259
习 题.....	272
第十章 统计图.....	275
第一节 统计图的概念和种类.....	275
第二节 几何图.....	281
第三节 象形图.....	299
第四节 统计地图.....	304
习 题.....	305
附录一 随机数码表.....	309
附录二 正态分布概率表.....	313

第一章 绪言

第一节 统计的产生和发展

一、统计的涵义

统计是一种调查研究活动,包括三种涵义,即统计工作,统计资料和统计理论。

统计工作,即对社会、政治、经济文化等现象的数量方面进行搜集、整理和分析以认识其本质和规律性的工作过程,统计的工作过程是对客观事物的一种认识过程。随着客观事物的不断变化,统计认识活动也要不断深化。

统计资料,即统计调查活动的成果,通过调查活动得到的反映社会、经济、科学技术发展情况的统计信息的总称。它包括数字、文字和图表等资料,如统计年鉴、统计资料汇编、统计分析报告、统计图和统计表等等。

统计理论,即研究统计这种认识活动的规律和方法的科学。有社会经济统计学,如工业统计学、农业统计学、商业统计学、金融统计学等等;也有作为数学一个分支的数理统计学,以及应用数理统计方法来研究自然现象的统计学,如生物统计学、水文统计学等等。

统计的这三种涵义之间是辩证统一的。统计资料是统计工作的成果。统计理论是统计工作实践经验的理论概括,它反

过来又指导统计工作的实践,以取得需要的统计资料。

二、统计的产生和发展

统计是适应社会政治、经济的发展和国家管理的需要而产生和发展起来的。自古以来,作为一件重要的工具首先为各种社会形态下的统治阶级所运用。

统计实践萌芽于奴隶社会,在封建社会得到了缓慢发展,奴隶社会的统治阶级为了征兵、赋税、徭役等的需要,开始了对土地、人口、粮食等的记录、整理工作。我国早在公元前二千多年的夏禹时代就有了人口和土地的数字记载。在西方,古代希腊、罗马的政府都有人口和资源的详细记录。公元前三百多年,在我国封建社会形成阶段,我国已有全国规模的人口调查登记制度。据《商君书》记载,秦穆公时期的商鞅就明确指出:“强国知十三数,欲强国,不知十三数,地虽利,民虽众,国愈弱至削。”这里的“十三数”就是粮食储备、人口及其各项分类数、农业生产资料以及自然资源等等,作为治国图强的重要依据。

随着资本主义生产关系的建立和资本主义经济的发展,统计首先在欧洲得到了迅速的发展。统计工作不再仅仅局限于国家管理领域,广泛地扩展到工业、农业、商业,交通等诸多领域。各国政府为适应经济发展和管理国家的需要。相继设立了专门的统计机构,为统计的迅速发展提供了条件,社会主义制度的建立,为统计的发展开辟了更广阔的新天地。

进入二十世纪,随着社会经济的发展和科学技术的进步,尤其是八十年代以来,计算机技术的发展,人类进入了信息时代。信息革命改进了数据的搜集、整理、分析等各个环节,使统计工作走上了现代化轨道。而统计数据的快速、准确处理,也为高科技以及社会经济等各方面的发展作出了极大的贡献。

如对通货膨胀的分析、预测；航天业的巨大数据的处理；人口统计繁杂的整理等各个方面都起着主要的作用。统计已经广泛用于国民经济各个领域，深深渗透到社会生活的各个方面。并必将随着社会的发展而发展。

三、统计学的产生和发展

（一）统计学诞生的标志

统计实践已有四、五千年的历史，而作为这种实践活动的理论概括的统计学，其历史只有三百多年，1690年英国古典统计学家、政治算术派创始人之一威廉·配第(1623—1687)出版了《政治算术》一书。《政治算术》一书的问世，标志着统计学的诞生。该书引用数字资料，用计量和对比的方法，力图证明英国可以超过荷兰、法国，他利用实际资料，用数字、重量和尺度来说话的方法，为统计学的创立奠定了方法论基础。因此，马克思在《资本论》中指出，配第是“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”。

（二）统计学的几个主要学派

由于统计学者们所处的历史环境的不同，对统计实践的理解不同，从而所总结出来的经验和概括出来的理论也就有所区别，这就产生了不同的统计学派。

1. 政治算术学派

十七世纪在英国兴起的统计学派。代表人物主要有：威廉·配第和约翰·格朗特(1620—1674)等人。这一学派，将“政治算术”视为统计学。其研究目的在于探索社会经济现象的统计规律，并为国家制定政策提供依据。其研究对象以社会经济现象为主，包括人口、土地、资本、产业等。其研究方法是对社会经济现象进行计量、比较、分析和推算，以数字论述为主。

2. 国势学派(又称论述学派)

起源于十七世纪的德国。代表人物主要有:康令(1606—1681)、阿亨瓦尔(1719—1772)、施洛兹(1735—1809)等人。这一学派,将国势学视为统计学。其研究目的在于为从政者提供国家管理的必要知识,并探索国家盛衰的因果关系。其研究对象是与国家富强有关的诸般事项,包括地理、历史、政治、经济、法律、宗教、风俗习惯等。其研究方法是对各国国势进行对比,以文字论述为主。值得一提的是,“统计学”这一科学命名,就是国势学派最早采用并沿用至今。

3. 数理统计学派

十九世纪后期起源于英国,二十世纪在美国得到迅速发展的统计学派。代表人物主要有:凯特勒(1796—1874)、高尔登(1822—1911)、皮尔逊(1857—1936)等人。其创始人凯特勒在统计学的发展中作出过重要的贡献,即把法国的古典概率引入了统计学,使统计方法在准确化的道路上大大迈进一步,有“现代统计学之父”之称。这一学派认为:统计学即数理统计学,是应用数学的分支之一,是通用于研究自然现象和社会现象的方法体系。

4. 社会统计学派

形成于十九世纪后期的德国,并对世界各国产生深远影响的统计学派,代表人物主要有:克尼斯(1821—1898)、恩格尔(1821—1896)、梅尔(1841—1925)等人。这一学派认为:统计学以研究社会现象的数理方面为主,目的在于明确社会现象内部的联系和相互关系。统计的基本方法是大量观察法。

5. 社会经济统计学派

二十世纪四、五十年代起源于前苏联,并成为社会主义国

家占统治地位的统计学派。这一学派的主要观点是：统计学是一门独立的社会学科；统计学的研究对象是大量社会现象的数量方面；统计学的方法是辩证唯物主义认识论在统计学中的应用，大量观察法、分组法、指标法、平均法是统计学的基本方法；统计学的理论基础是辩证唯物主义、历史唯物主义和马克思主义政治经济学。上述观点，对我国统计学界产生深远的影响。

第二节 统计学的对象和方法

一、统计学的研究对象

统计学是在质与量的辩证统一中研究大量社会经济现象的数量方面的一门社会科学。

在社会中，一切事物都具有质和量两个方面，而事物的质和量是辩证统一的。任何质都表现为一定的量，而任何数量都具有一定质的规定性，这就使我们从数量方面来认识社会成为可能。通过对社会现象数量方面的研究来认识社会，从而达到改造社会的目的。例如，国家统计局每年定期发表国民经济和社会发展情况的统计公报，从数量方面反映我国的基本情况，为推动经济建设特别是对建立和完善社会主义市场经济起到了积极作用。又如，金融统计从信贷收支、现金的投放与回笼等数量方面综合反映国民经济发展变化的情况，为宏观调控和微观经济搞活发挥着服务和监督作用。

统计是一种具有特殊对象的调查研究活动。统计的研究对象具有如下特点：

（一）数量性。统计的研究对象是客观事物的数量方面，包

括数量多少;现象之间的数量关系;质量互变的数量界限等。但社会经济现象的质和量是不可分的,统计对社会经济现象数量方面的研究,必须在对社会经济现象定性认识的基础上,才能进行定量认识,才有可能进行社会经济统计活动。例如,要了解和研究货币流通的数量、速度和构成及其变化,首先必须对货币流通本身有所了解,然后才能根据这种认识确定货币流通的统计方法。

(二)总体性。统计的研究对象是客观事物总体的数量方面。总体由具有某种相同性质的一定范围内的全体事物所组成。但并不是说统计不研究个体事物,相反,统计正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的,即从个体到总体。例如,人口统计,其目的并不是要了解和研究个别的人,而是要反映一个国家或一个地区的人口总数、人口性别、年龄、民族、文化、职业、城乡等各种构成情况以及人口出生、死亡、迁移等情况。当然,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、计算等工作,过渡到说明人口总体数量方面的情况。

(三)具体化。统计的研究对象是具体事物的数量方面,而不是抽象的数量关系。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,统计储蓄存款的数量表现,就要从质上规定储蓄存款的涵义、规定统计的时间界限、计算范围及计算方法。具体性是统计和数学的一个重要区别。数学所研究的量是脱离了具体对象的抽象的数量关系。统计虽不同于数学,但在许多方面使用数学方法。

(四)变异性。统计的研究对象是在数量上有差别、变化的

事物的总体。变异是普遍存在的。这是统计的前提条件。有变异才有统计,没有变异就用不着统计了。

二、统计的基本方法

根据社会经济现象数量方面的特点,统计研究的基本方法主要有大量观察法、分组法和综合指标法。

(一)大量观察法

大量观察法是指就总体中的全部或足够多数单位进行调查观察的统计研究方法。统计研究中运用大量观察法是由于研究对象的大量性和复杂性所决定的。总体中各单位受各种因素影响作用的程度和方向都不同,构成了错综复杂、千差万别的现象群体。它们的数量变化就存在一定程度上的随机性和偶然性。因此不能简单、任意地调查个别或少量的单位。而必须在对所研究对象进行初步分析的基础上,观察全部或足够多的调查单位,才可能真正认识客观现象的规律性。统计调查中的许多方法,如统计报表、普查、抽样调查等,都是通过对研究对象的大量单位的观察来了解社会经济现象和发展情况的。

(二)统计分组法

统计分组法是指根据统计研究对象总体的特点和统计研究的任务,按照一定的标志,把所研究的对象总体划分为不同性质或类型的组,借以确定统计研究对象的同质总体,并且正确运用统计指标揭示事物的不同特征。统计分组法是统计研究的基本方法,贯穿于统计工作的全过程,统计调查、统计资料整理以及统计分析都离不开统计分组。科学地运用统计分组法是统计工作成功的关键之一。

(三)综合指标法

综合指标是经过统计调查、统计整理所得到的,反映大量社会经济现象的统计数据。其表现形式有总量指标,相对指标和平均指标三种。运用各种综合指标,对社会经济现象的数量进行分析研究的方法,称为综合指标法。它是统计分析的基本方法。统计分析时,必须把综合指标法与典型调查所掌握的具体情况综合起来进行研究,以利于认识的深化。

第三节 统计的工作过程、职能和组织

一、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。就一次统计认识活动来说,一个完整的工作过程可以分为统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个阶段。

(一)统计设计

统计设计是统计工作实际进行之前的准备工作阶段。其任务是:根据统计研究对象性质和研究目的,对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘考虑,做出全面安排。其内容包括:明确规定统计工作的目的和任务;统计指标和统计指标体系的设计;统计调查表式和调查方法的设计;统计整理程序和方法的设计;数据处理软件和一般分析软件的设计;各阶段、各环节的工作进度和衔接,人力组织,经费来源,物质保障等等。其结果是:各种设计方案。

(二)统计调查

统计调查是继统计设计之后统计工作的第二个阶段。它是按照统计研究的目的和要求,根据调查方案,采用科学的调

查方法,有计划、有组织地搜集原始资料的工作过程。统计调查是统计整理和统计分析的基础,其任务就是要取得准确、及时、全面、系统的原始资料。

(三)统计整理

统计整理是统计工作的第三个阶段。它是根据统计研究的目的,对统计调查所取得的各项资料进行科学的分类加工和汇总,使之成为系统化、条理化的综合资料的工作过程。统计整理是统计调查的继续,又是统计分析的前提,它起着承先启后的作用。统计资料整理的正确与否,将直接影响社会经济统计对社会经济现象总体数量描述的准确性和对社会经济现象总体数量分析的真实性。

(四)统计分析

统计分析就是对经过加工整理的统计资料,应用各种统计分析方法,从静态和动态两个方面对其进行数量分析以揭示所研究现象的本质特征及变化趋势和规律性,得出科学结论,进而进行预测并提出建议的工作过程。统计分析是统计工作的最后阶段,也是提供统计研究成果、发挥咨询、监督等作用的阶段。

整个统计工作过程的四个阶段从认识过程来看大体是:统计设计是定性认识,统计调查和统计整理是定量认识,统计分析是定性认识和定量认识相结合。

二、统计职能

统计有信息、咨询和监督三大职能。信息职能是统计最基本的职能,是保证咨询和监督职能得以有效发挥的前提。咨询和监督职能是在信息职能基础上的拓展和深化,它们既是党和政府赋予统计系统的职能,又是更好地提高统计系统整体

职能的必由之路。

（一）统计的信息职能

统计能够系统、灵敏地搜集、加工和整理大量综合反映客观事物总体数量特征的统计信息，并通过统计报告、统计公报、统计资料书刊等多种形式提供给决策者、管理者和社会公众。统计信息，从内容上看，既包括经济信息，又包括社会信息和科技信息；从时间上看，既包括历史的信息，又包括现在和未来的信息；从空间上看，既包括本单位、本部门、本地区以致整个国家的信息，又包括外单位、外部门、外地区以致外国的信息；从形式上看，既包括数据信息，又包括文字信息、图表信息和音像信息等。

发挥统计的信息职能，包括三个方面：首先是为党和国家以及各地方、各部门的决策与管理提供统计信息；其次是为企业的经营管理提供统计信息；第三是为社会公众了解国情国力，参与国家事务和社会事务的管理和进行科学研究提供统计信息。

（二）统计的咨询职能

统计利用已经掌握的信息资源，运用科学的分析方法和先进技术手段，深入开展综合分析和专题研究，为科学决策和管理提供咨询方案和对策建议的职能。统计咨询可以面向党政领导机关，也可以面向生产经营者，还可以面向社会公众。

（三）统计的监督职能

统计依据调查和分析，及时、准确地从总体上对经济、社会和科技的运行状态实行全面、系统的定量检查、监测和预警，以促使经济、社会和科技活动按照客观规律的要求健康发展。统计监督具有全面性、综合性、预见性、间接性等特点，在