

二十一世纪经济管理类核心课程

统计学

郭凤艳 主编

STATISTICS



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

二十一世纪经济管理类核心课程

统 计 学

郭凤艳 主编

经济管理出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学/郭凤艳主编. —北京:经济管理出版社, 2004
ISBN 7-80162-964-7

I. 统... II. 郭... III. 统计学-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 063001 号

出版发行: **经济管理出版社**

北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层

电话 (010)51915602 邮编 100038

印刷:北京忠信诚印厂

经销:新华书店

责任编辑:培 华

技术编辑:蒋 方

责任校对:超 凡

850mm × 1168mm/32

14.25 印张

352 千字

2004 年 8 月第 1 版

2004 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—6000 册

定价:24.00 元

书号:ISBN 7-80162-964-7/F·880

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书,如有印装错误,由本社读者服务部

负责调换。联系地址:北京阜外月坛北小街 2 号

电话:(010)68022974

邮编:100836

前 言

统计作为认识社会的有力武器、经济管理的有效手段,必须适应我国宏观经济调控和微观经济管理对统计信息的要求。随着我国成功地加入世界贸易组织和高等教育体制改革的纵深发展,高校在教学计划、教材、教学大纲以及教育教学方法等方面都应体现新形势的要求。统计学是高等院校财经类专业的核心课程之一,各级经济管理人员学习和掌握这门课程是非常必要的。为适应高等院校财经专业教学和满足经济管理人员学习的需要,我们组织编写了这本教材。

《统计学》是在由编者任主编的、2001年7月经济管理出版社出版的《企业统计学》的基础上,删除原教材“企业统计”部分,并参考国内外最新资料,针对当前国内实际部门的需要和学生的接受能力,为高等院校财经类各专业的学生组织修订的教材。

本教材在编写上,始终注重本学科的基本理论、基本知识的阐述及基本技能的培养和训练,并具有如下特点:

1. 内容新颖,信息丰富。本教材与同类教材相比,加大了抽样调查等专门调查的内容及信息量,并增加了经济效益指标的描述,以适应统计工作从主要反映产值、产量和速度转到主要反映总量平衡、结构调整平衡和经济效益的轨道上来。为跟上形势发展的需要,所用资料进一步更新。

2. 结构严谨,体系完整。为了更好地理论联系实际,提高学生的学习兴趣,增加了统计调查问卷设计的内容。为适应统计制度改革和计算机在统计中广泛应用的需要,对原教材第三、四章的

内容进行了增补,并增加了第八章 Excel 在统计中的应用;此外,还增加了第九章国民经济统计和第十章统计综合分析与统计分析报告,从而使体系更完整,适应性更强。

3. 语言简练,注重实用。统计学是介于数学和经济学之间的一门课程。很多问题的解决都依赖于数学理论。本教材在写法上力求概念准确,重点突出,简明扼要,深入浅出,通俗易懂,不着重于理论公式的推导和论证,而以数学理论的应用为主,以够用、会用为度。

4. 注重案例分析和实用练习。为切合市场经济实际,所用实例精心挑选,更突出实用性、简明性;为加强学习统计理论与方法不可缺少的练习环节,本教材在每章内容前安排“学习目的与要求”,每章内容后安排“习题”和参考答案,以便学生在学习中能随时抓住重点,吃透知识。

本书的编写,参考了国内外有关专著、教材,吸收了有关统计教学和科研的新成果,注意理论联系实际,充分考虑了统计改革的新经验和新成就。全书比较系统全面地阐述了统计的基础理论、基础知识和基本技术方法及其应用;在写法上力求概念准确,层次分明,重点突出,简明扼要,深入浅出,通俗易懂。

本教材由郭凤艳担任主编,并对全书进行了统改并最后定稿。各章执笔人分别是:第一、二、三、六、七章由郭凤艳编写;第四、五章由王晓兵编写;第八章由刘翠君编写;第九章由张春霞编写;第十章由樊俊花编写。在本书付印之际,谨向所有帮助和支持本书编写和出版的同志表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,书中难免有疏漏或错误之处,恳请同行和读者多提宝贵意见,以便我们进一步修改和完善。

编 者
2004 年 6 月

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 统计的产生和发展.....	(1)
第二节 统计的研究对象和方法.....	(6)
第三节 统计的职能和组织管理.....	(10)
第四节 统计学的基本概念.....	(14)
附:中华人民共和国 2003 年国民经济和社会发展统计 公报	(21)
习题.....	(30)
第二章 统计调查与资料整理	(34)
第一节 统计调查的意义.....	(34)
第二节 统计调查方案和方法.....	(38)
第三节 统计资料整理和统计分组.....	(58)
第四节 分配数列.....	(67)
第五节 统计表和统计图.....	(80)
附:统计调查问卷设计	(92)
习题.....	(100)
第三章 综合指标	(104)
第一节 总量指标.....	(104)
第二节 相对指标.....	(113)
第三节 平均指标.....	(120)
第四节 标志变异指标.....	(141)
第五节 成数.....	(147)

习题.....	(149)
第四章 动态数列	(154)
第一节 动态数列的概念、种类和编制原则	(154)
第二节 动态数列的水平指标.....	(158)
第三节 动态数列的速度指标.....	(167)
第四节 动态趋势分析和预测.....	(176)
习题.....	(191)
第五章 统计指数	(196)
第一节 统计指数的概念和分类.....	(196)
第二节 综合指数.....	(198)
第三节 平均指数.....	(203)
第四节 平均指标指数.....	(211)
第五节 指数体系与因素分析.....	(214)
习题.....	(223)
第六章 抽样调查	(229)
第一节 抽样调查的一般问题.....	(229)
第二节 抽样推断原理.....	(236)
第三节 抽样调查的组织方式.....	(256)
第四节 样本容量的确定和对总量指标的推算.....	(268)
习题.....	(273)
第七章 相关分析与回归分析	(278)
第一节 相关分析的意义、作用和种类	(278)
第二节 相关关系的判断.....	(284)
第三节 回归分析与一元线性回归.....	(298)
习题.....	(305)
第八章 Excel 在统计中的应用	(311)
第一节 中文 Excel 概述	(311)
第二节 排序和汇总.....	(323)

第三节	Excel 在综合指标中的应用	(331)
第四节	Excel 在长期趋势分析中的应用	(339)
第五节	Excel 在指数分析中的应用	(349)
第六节	Excel 在抽样估计中的应用	(351)
第七节	Excel 在相关与回归分析中的应用	(353)
习题		(357)
第九章	国民经济统计	(360)
第一节	国民经济统计的基本内容	(360)
第二节	国民经济统计的常用指标	(367)
第三节	国民经济统计综合分析指标体系	(373)
习题		(386)
第十章	统计综合分析与统计分析报告	(391)
第一节	统计综合分析	(391)
第二节	统计综合分析方法	(395)
第三节	统计比较与综合评价	(398)
第四节	统计分析报告	(407)
附:分析报告实例		(419)
习题		(423)
附录一	中华人民共和国统计法	(426)
附录二	随机数字表	(435)
附录三	正态分布概率表	(440)
参考文献		(443)

第一章 导 论

学习目的与要求:

学习本章要求了解统计的涵义、特点、作用与职能;掌握统计学的基本概念;熟悉各概念之间的关系。

第一节 统计的产生和发展

一、什么是统计

日常生活中,人们常常接触到统计问题,在人类社会已进入信息时代的今天,统计已进入了政治、经济、军事、文化、教育等一切社会领域。可以说,统计无时不在,无处不有。那么,统计究竟是什么呢?做实际工作的人很自然地把它理解为调查、整理资料 and 计算分析的整个工作过程,即统计是对大量社会现象的数量方面进行搜集、整理和分析的认识活动。而从事理论研究的同志则往往把它理解为一门科学,即统计学就是研究社会经济现象的数量关系和数量表现的一门科学。但这些理解,都不全面。统计一词是由英语 statistics 翻译过来的,其涵义一般来讲有以下三种:

1. 统计是指统计资料。即反映社会经济现象的数字及文字资料。如国家统计局、海关等政府机关发表的各种统计汇编、统计年鉴等,还有日常生活中所见到的统计数字、图表等,都是统计资料。

2. 统计是指统计工作。就是对社会经济现象的数量方面进

行搜集、整理和分析研究时所做的工作,即统计实践过程。常见的统计工作有工业统计工作、农业统计工作、建筑统计工作等。从事统计工作的人员称为统计工作者,从事统计工作的机构称为统计业务部门。

3. 统计是指统计学,即统计理论。是指系统论述统计工作原理和方法的科学,即系统地论述如何搜集、整理和分析统计资料的理论和方法的科学。例如,我们把系统论述如何进行工业统计工作的理论和方法,就称之为工业统计学。

统计的这三个涵义并不是相互孤立、相互排斥的,而是有联系的,即统计资料是统计工作的成果,统计工作和统计资料之间是过程与成果的关系。统计学是统计工作实践经验的总结。统计学来源于实践,又高于实践,反过来对统计实践具有很大的指导作用。即统计工作要靠统计理论的指导,才能顺利完成和取得准确的统计资料。因此,统计一词是统计工作、统计资料和统计学的综合概括,是统计的过程与成果、实践与理论的辩证统一。这才是完整的统计涵义。

二、统计的产生和发展

统计是认识社会的有力武器之一,是人类社会发展到一定阶段,为适应人类社会实践活动的需要而产生,并随着社会的不断发展而发展。早在 2000 多年前的奴隶社会,就开始有了最原始的统计。当时的统治阶级为了征兵和收税,需要了解土地、人口、粮食和牲畜等的数量。我国早在公元前 21 世纪(夏朝)就有人口和土地数字的记载。史称,大禹治水,分华夏大地为九州,土地 2438 万顷,人口 1355 万人;春秋战国时期,诸侯以兵员、乘骑、车辆比较各自军事实力,开始有了军备统计。国外在古希腊和罗马时代就已经开始有了人口和居民财产的统计。如公元前 3050 年,埃及为了建造金字塔,举行全国人口与财产普查;罗马帝国时代,人口出生、死亡均须到寺院登记等等。

从奴隶社会到封建社会,由于社会生产力发展缓慢,统计也仅仅停留在对事物的原始调查登记和简单的计数汇总工作上。

资本主义的产生和发展,使生产日益社会化。为了满足资产阶级及其国家追求利润、争夺市场和对外扩张的需要,统计由一般的政治和军事统计扩展到工业、农业、贸易、银行、保险、交通、邮电和海关等各个方面,形成了各种专业统计。

新中国的统计是在解放区的调查统计工作的基础上,为适应我国社会主义建设的需要建立和发展起来的。50多年来,统计工作取得了重大成就。在全国范围内建立了统计机构,培养了一支统计队伍,制定并修订了《中华人民共和国统计法》和一整套统计制度与方法,成功地进行了五次全国人口普查,三次工业普查及农业、第三产业等行业的调查研究工作,积累并向有关部门提供了大量统计资料。随着改革开放的不断深入,统计现代化建设取得了长足进展,新国民经济核算体系的建立,统计计算和分析中微机及微机软件的开发应用,适合市场经济并与国际统计接轨的各种统计指标体系的修订,加速了我国统计制度、方法、手段的根本变革。为适应“两个根本性转变”,统计正在加强自身建设,为建立和发展社会主义市场经济发挥越来越重要的作用,为国家宏观经济调控和微观经济运行做出自己的贡献。

三、统计学的产生和发展

随着统计实践的发展,人们开始总结统计实践的经验,逐渐形成了比较系统的统计理论知识,这就是统计学的起源。人们公认的最早的统计学派就是政治算术学派。

17世纪中叶,出现了“政治算术学派”。“政治算术学派”的创始人是英国的威廉·配第(1623~1687),其代表作是《政治算术》,这里的“政治”是指政治经济学,“算术”是指统计方法。这本书运用大量的实际统计资料,对英、法、荷三国的国情、国力,作了系统的数量对比分析,来说明论证英国的经济实力完全可以超过荷兰、

法国,成为称霸世界的强国,并指出了英国社会经济发展的道路。他利用实际资料,用数量、重量和尺度来说话的方法,为统计学的创始奠定了方法论基础。马克思曾给予威廉·配第很高的评价,称他是“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”。但这一学派始终没有提出统计学这一科学的名词,因此,被称为“无统计学之名而有统计学之实”。

统计学的名称,始见于 18 世纪德国的国势学派,也称记述学派。该学派的创始人是海门尔·康令(1606 ~ 1687),继承者主要有阿亨华尔(1719 ~ 1772)等,他们在大学里开设一门新课,最初叫“国势学”,根据拉丁语 *ratio status*(状态的记录),意大利语 *ragione distato*(国家事项的记录),后正式命名为 *statistik*(德语统计学)。这个学派用大量实际资料,采用记述的方法,用文字罗列各国的状况,用比较级、最高级的词汇对各国有关国情国力的系统知识,包括土地、人口、政治、军事、财政等进行分析比较,但始终没有把数量对比分析作为这门科学的基本特征。因此,这个学派被称为“有统计学之名而无统计学之实”。

两派的共同特点,均以社会经济现象作为研究对象,以社会经济的实际调查资料作为基础。不同之处就在于是否把数量方面的研究作为这一门科学的基本特征。两个学派争论了很久。1787 年英国的齐麦曼(E. A. Zimmernan)博士把德语 *statistik* 译成英语 *statistics*,统计学一词逐渐被国际社会所接受,其作为一门对社会经济现象进行对比分析的方法论科学为人们所公认,两派之间的争论开始平息。

18 世纪末 19 世纪初,资本主义发展进入了一个新的历史阶段,统计学作为一门社会科学又有了突飞猛进的发展。19 世纪中叶产生了“数理统计学派”,创始人是比利时的阿道夫·凯特勒(1796 ~ 1874)。凯特勒博学多识,集数学、天文、统计等多方面才能和头衔于一身,仅统计著作就有 60 种之多。他对统计理论最大

的贡献就是把概率论引入了统计学,使统计学的研究对象、研究方法、学科性质发生了质的飞跃和根本性的变化,并逐渐形成了一门独立的科学叫数理统计学。它的建立使统计方法在《政治算术》所建立的“算术”的基础上大大前进了一步。这一方法既可研究自然又可研究社会,对生物学和经济学的发展都起过重要作用。数理统计学派产生后,在统计学界,在统计研究对象和性质问题上,又引起了新的争论,一直到现在尚未停止。

数理统计学派认为只有数理统计才是唯一的科学的统计。数理统计可以用于研究自然,也可用于研究社会经济问题,是一门通用的方法论科学。这一学派否认存在另一门独立的社会经济统计学。

另一种观点认为数理统计学和社会经济统计学是并存的两门独立的统计学,它们各有自己的研究对象和各自不同的研究内容和研究方法,它们都产生于实践并对实践起着一定的指导作用。

在主张社会经济统计学是一独立的统计学的观点中,对社会经济统计学的研究对象和性质也有两种不同的看法。一种看法认为,社会经济统计学是一门实质性社会科学,是以大量社会经济现象的数量方面为研究对象的社会科学,目的是找到社会经济发展规律在具体时间、地点和条件下的数量表现。另一种看法认为,社会经济统计学不是实质性科学,而是一门方法论科学,是对社会经济现象在数量方面进行调查研究的方法论科学。

对上述问题的争论至今仍在继续。本书认为,社会经济统计学是一门独立的方法论科学。

四、社会经济统计学与其他科学的关系

1. 社会经济统计学(以下简称统计学)与哲学的关系。马克思主义哲学认为辩证唯物主义和历史唯物主义是唯一科学的世界观、方法论。统计学是以哲学作为它的方法论基础,如辩证唯物主义认为存在决定意识,这就要求统计要坚持实事求是,如实反映情

况,要先调查后结论。又如辩证唯物主义认识事物的过程是从个别到一般,从现象到本质。按照这个原理,统计中采用从对许多单个事物的观察中,归纳出事物的总体特征。如辩证唯物主义中量变与质变关系,必然和偶然关系等等,在统计方法中都有具体的体现。

2. 统计学与政治经济学的关系。统计学以政治经济学作为它的理论基础。例如工业统计中的工业总产值、工业增加值、工资、成本、利润、劳动生产率等,都必须以政治经济学阐明的有关理论和范畴作为依据,才能对它们进行正确的数量研究。

3. 统计学与数理统计学的关系。统计学中许多方法是以数理统计理论和方法作为基础的。如抽样调查、相关与回归分析和统计预测等,都是根据数理统计的理论和方法,用于解决社会经济问题。

第二节 统计的研究对象和方法

一、统计的研究对象

明确一门科学的研究对象,对掌握这门科学的研究方向,推进科学的发展,具有重要意义。

社会经济统计学是一门研究社会经济现象数量方面的方法论科学。它的内容包括统计调查、整理、分析等一整套的科学方法。这些方法是在对社会经济统计实践进行深入研究的基础上,总结其经验,并对社会经济统计活动提出的新要求、新问题,不断加以研究和实践的检验,逐步形成现代社会经济统计学严密的科学体系及内容。例如抽样调查的应用,由于过去在计划经济体制下,长期以全面调查为主,对抽样调查很少研究和运用,从而也是社会经济统计学十分薄弱的一环。我国改革开放以来,随着经济体制由

计划经济向社会主义市场经济体制的转变,抽样调查由于客观上的需要,越来越受到重视。各级统计部门对抽样调查的运用,做了大量探索和推广工作,收到了预期成效,积累了可贵的经验;同时对统计科学工作者也提出了加强抽样调查研究的要求。在总结经验和深入研究的基础上,社会经济统计学对如何运用抽样调查方法,有了很大充实和发展。

由此可见,社会经济统计活动是社会经济统计学建立和发展的源泉,离开对社会经济统计活动的研究,就没有社会经济统计学,更不会有所发展。因此,社会经济统计学的研究对象,只能是社会经济统计活动过程。

二、统计的特点

1. 数量性。由于社会经济统计是对社会经济现象数量方面进行调查研究的方法论科学,因此,统计离不开数量,这是统计的首要特点。凡属统计,不论是统计活动、统计资料、统计学都离不开数量这个中心。可以说,没有数量就没有统计。但统计上的数量性与数学上的数量关系不同。统计上研究数量关系必须以对社会经济现象的定性认识为基础,只有对社会经济现象的性质、特点、运动过程有一定的认识,才有可能进行定量认识。如要给工厂设计一套统计指标,就必须对工厂生产经营活动有全面的了解和认识。统计学要以定性认识理论为基础,从数量方面认识事物发展变化规律性在具体时间、地点和条件下的表现,遵循定性——定量——定性的科学认识规律,在此基础上研究事物的量。

2. 总体性。统计的研究对象不是某个个别事物的数量方面,而是现象总体的数量方面。总体是由具有某一相同性质的许多个别事物组成的整体。例如,人口统计不是要研究个别的人如何,而是研究一个国家或一个地区有多少人,性别、年龄、文化程度等的结构,出生率和死亡率如何变化等。但是具体统计工作又必须从个体开始,然后经过汇总整理,计算得出总体的数量情况。在认识

和研究方法上遵循个体——总体原则。

3. 具体性。统计研究的对象是具体事物的数量方面,而不是抽象的数量关系。这是统计与数学的一个重要区别。统计研究的数量是某一事物在一定时间、地点、条件下的数量表现。当然在研究数量关系时要遵守数学的原则,要运用到许多数学方法。

4. 社会性。统计是研究社会经济现象的,它是一门社会科学、经济科学,具有社会性的特点。具体表现在两方面:一方面作为统计研究主体的人,具有社会性。人首先是一种社会的人,其次才是一种自然的人。统计研究是一种人的主观认识活动,必然受到一定社会、经济观的制约。另一方面作为统计研究客体的社会经济现象的数量方面,也具有社会性,一定的量只是表现一定的质。社会经济现象的质都是人类有意识的社会活动及其产物,都隐藏着人与人的关系,即社会关系。

三、统计工作过程

统计工作一般要经过统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个阶段。

1. 统计设计阶段。统计设计是统计工作的第一阶段,即根据统计研究对象的性质和研究目的,对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘的考虑和安排。因为统计是一项复杂的社会系统工程,无论对象范围、指标口径、分类标准等,都需要统一认识、统一制定、统一执行,以避免指标重复,不配套、不衔接、不统一等问题的出现,因而是统计工作的重要一环。只有在高质量的统计设计方案指导下,才能科学有序地开展后几个阶段的各项工作。

2. 统计调查阶段。或称统计资料搜集阶段。根据统计研究任务的要求,有计划有组织地向调查单位搜集各种统计资料的工作。通过统计调查获得了丰富的资料,增强了人们对研究对象的感性认识。统计调查是实现统计设计的第一步,又是统计整理和统计分析的基础,是决定统计工作质量好坏的关键。

3. 统计整理阶段。按照一定的目的和要求,对搜集到的各种资料进行科学加工与汇总,使之系统化、条理化,成为能够说明总体特征的综合资料。统计整理是统计调查的继续,又是统计分析的前提。

4. 统计分析阶段。采用各种统计分析方法,对经过加工整理的统计资料进行分析研究,以揭示被研究对象的基本特征和发展变化的规律性。这个阶段是使人们从感性认识上升到理性认识的重要一环。

以上是统计工作的四个基本阶段。除此之外,还应该在统计整理和分析的基础上,将系统的统计资料、分析结论和预测结果提供给全社会,以满足社会各方面对统计信息的需求,并广泛开展灵活多样的统计咨询服务,为领导部门和各级决策服务,搞好统计监督。这就是统计资料的提供与开发利用。

四、统计研究的方法

统计是一门方法论科学,它提供对社会经济现象调查研究理论、原则和方法。由于统计工作具有多阶段性,每个阶段都有许多特定的统计方法。但归纳起来,主要有以下几种基本方法:

1. 大量观察法。大量观察法是指对社会经济现象中全部或大部分单位进行观察的方法。如统计报表、普查等,由于社会经济现象是在诸因素的错综作用下形成的,各单位的特征及表现有很大差别,不能对少数单位进行调查。只有调查足够多的单位,才能从中认识客观现象的规律性。主要用于统计调查阶段。

2. 统计分组法。根据统计研究任务的要求,将其内部构成单位划分成不同类型或不同性质的组。如按照经济类型不同,可以将企业分为国有经济、集体经济、私营经济、个体经济、联营经济、股份制经济、外商投资经济、港澳台投资经济、其他经济等九种。由于社会经济现象是十分复杂的,不利用统计分组法就不能从数量方面对其进行科学的分析研究。这种方法主要用于资料整理