

● 高等学校教材 ●

统计学

TONGJIXUE

李友俊◎编著

石油工业出版社

高等学校教材

统 计 学

李友俊 编著

石油工业出版社

内 容 提 要

本书是为适应非统计专业统计学教学需要而编写的。全书共18章,系统地介绍了统计学的基本理论与方法,主要包括:统计调查,统计资料整理,综合指标,动态数列,指数、相关与回归分析,抽样调查,统计预测与决策,我国国民经济核算体系,工业产品产量与产值统计,工业劳动统计,工业生产设备统计,工业原材料统计,工业财务成本统计,工业经济效益统计,工业统计分析及 Excel 在统计中的应用等内容。书中每章都有小结和练习题,以帮助学生理解所学内容。

本书可用作高等院校经济管理各专业统计学教材,也可以作为管理人员和工程技术人员学习统计学的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学/李友俊编著.

北京:石油工业出版社,2006.1

高等学校教材

ISBN 7-5021-5374-8

I. 统…

II. 李…

III. 统计学-高等学校-教材

IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 155737 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.cn

总 机:(010)64262233 发行部:(010)64210392

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技排版中心

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

850 × 1168 毫米 开本:1/32 印张:11.75

字数:305 千字 印数:1—3000 册

定价:20.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

在市场经济的发展过程中,统计为国家宏观调控提供了必需的数据,也为国家宏观决策提供了可靠的依据,因此统计在国民经济中的作用越来越重要。随着我国企业国际化经营步伐的加快,如何使统计与国际接轨,使统计数据便于国际比较也是需要解决的问题。为适应形势的发展,统计学无论在体系上还是在内容上都需要进行相应的变化。

统计学已经成为经济管理各专业的核心课程。非统计专业的统计学课程与统计专业有着很大的不同。目前市场上适合非统计专业教学需要的教材难以找到,为充分满足工科院校经济管理各专业统计学的教学,我们编写了这部教材。

本书在编写中从统计理论的阐述与统计方法的应用两个方面进行,重点培养学生分析问题能力和实际操作能力。全书分三大部分,从第1章到第10章为统计学原理部分,从第11章到第17章为工业统计部分,第18章为Excel在统计中的应用部分。本书在写作中力求突出以下特点:淡化统计方法的数学推导,强调统计方法的应用;把统计理论、统计改革和统计制度建设的最新成果补充到教材中,尽可能采用了最新的正式发布的统计数据,注重理论与实践相结合;各章都有学习重点提示、小结及形式多样的习题,以帮助学生掌握本章的内容;设有综合检测题供学生检查学习的效果;注重计算机在统计中的应用,选用Excel作为工具进行统计计算与分析。本书适应性广,可以作为高等院校经济管理各专业学生的教材,也可以作为广大统计工作者和经济管理人员的参考书。

全书由王恒久教授主审。本书在编写过程中,参考了相关的著作、教材及有关资料,在此对各书的作者及有关的工作人员一并表示感谢。由于统计理论和实践在不断发展,加之时间和水平有限,所以本书难免存在不足之处,期望读者朋友不吝赐教,以使本书更加完善。

作者

2005年12月

目 录

第1章 绪论	(1)
第1节 统计的概念	(1)
第2节 统计学的研究对象和方法	(6)
第3节 统计学的几个基本概念	(9)
本章小结	(13)
练习题	(14)
第2章 统计调查	(17)
第1节 统计调查的意义和种类	(17)
第2节 统计调查方案	(20)
第3节 统计调查方法	(22)
本章小结	(28)
练习题	(29)
第3章 统计资料整理	(31)
第1节 统计资料整理的意义和方法	(31)
第2节 统计分组	(33)
第3节 统计表与统计图	(40)
本章小结	(43)
练习题	(44)
第4章 综合指标	(46)
第1节 总量指标	(46)
第2节 相对指标	(48)
第3节 平均指标	(54)
第4节 变异指标	(62)

本章小结	(68)
练习题	(69)
第5章 动态数列	(74)
第1节 动态数列的意义及种类	(74)
第2节 现象发展的水平指标	(76)
第3节 现象发展的速度指标	(81)
本章小结	(87)
练习题	(88)
第6章 指数分析	(92)
第1节 指数的意义与种类	(92)
第2节 综合指数	(93)
第3节 平均指数	(96)
第4节 指数体系与因素分析法	(99)
本章小结	(106)
练习题	(107)
第7章 相关分析与回归分析	(111)
第1节 相关分析	(111)
第2节 回归分析	(117)
本章小结	(125)
练习题	(127)
第8章 抽样调查	(129)
第1节 抽样调查的一般问题	(129)
第2节 抽样误差	(133)
第3节 抽样估计方法	(137)
第4节 抽样调查的组织方式	(140)
本章小结	(148)
练习题	(149)
第9章 统计预测与决策	(153)
第1节 统计预测的概念及分类	(153)

第2节 统计预测的方法	(155)
第3节 统计决策的概念及分类	(171)
第4节 统计决策的方法	(173)
本章小结	(177)
练习题	(178)
第10章 我国国民经济核算体系	(181)
第1节 国民经济核算体系的概念	(181)
第2节 我国国民经济核算体系的内容	(184)
本章小结	(195)
练习题	(195)
第11章 工业产品产量与产值统计	(197)
第1节 工业产品产量统计	(197)
第2节 工业总产值统计	(201)
第3节 工业增加值统计	(207)
第4节 工业产品质量统计	(211)
本章小结	(221)
练习题	(223)
第12章 工业劳动统计	(227)
第1节 工业劳动力统计	(227)
第2节 工业劳动时间统计	(231)
第3节 工业劳动生产率统计	(236)
第4节 工业劳动报酬统计	(243)
本章小结	(249)
练习题	(251)
第13章 工业生产设备统计	(255)
第1节 工业生产设备数量统计	(255)
第2节 工业生产设备利用统计	(257)
第3节 工业产品生产能力统计	(262)

本章小结	(266)
练习题	(267)
第 14 章 工业原材料统计	(269)
第 1 节 原材料收入量、消费量、拨出量与库存量统计	(269)
第 2 节 工业原材料消耗统计	(275)
第 3 节 工业能源统计	(280)
本章小结	(283)
练习题	(284)
第 15 章 工业财务成本统计	(287)
第 1 节 工业固定资产统计	(287)
第 2 节 工业流动资产统计	(292)
第 3 节 工业产品成本统计	(296)
第 4 节 工业利税统计	(302)
本章小结	(308)
练习题	(309)
第 16 章 工业经济效益统计	(312)
第 1 节 工业经济效益统计的概念	(312)
第 2 节 工业经济效益统计指标体系	(313)
第 3 节 工业经济效益综合评价方法	(317)
本章小结	(323)
练习题	(323)
第 17 章 工业统计分析	(325)
第 1 节 工业统计分析的概念及种类	(325)
第 2 节 工业统计分析的内容	(328)
本章小结	(336)
练习题	(336)
第 18 章 Excel 在统计中的应用	(339)
第 1 节 Excel 中文版概述	(339)

第2节 Excel 在统计中的应用	(346)
练习题	(354)
附 录	(358)
附录一 综合检查自测题	(358)
附录二 统计分析报告	(363)
参考文献	(366)

第 1 章 绪 论

本章的学习目的在于从总体上认识统计学,掌握统计的概念、研究对象、研究方法和统计学的特点,统计总体、总体单位、标志、指标和指标体系等概念。

第 1 节 统计的概念

统计的历史源于结绳记事。从历史上看,在我国公元前两千多年的夏禹时代就有了关于人口与土地情况的记载,《尚书·禹贡》中把当时的中国分为九州,按照土质不同把田地及贡赋分为九等,这种描述与 17 世纪德国国势学派对一个国家国情的记述很相似,但时间早了近两千年;周王朝不仅制定了乡的定期报表制度,还运用了统计分组、平均数、相对数等近代统计方法;在秦朝商鞅的调查研究思想中,已有了全国规模的人口调查登记制度和人口按年龄、职业的分组方法,有了国民经济调查研究中的各种数量对比分析资料,并总结出“欲强国知十三数”的经验,作为治理国家的依据等等,这一切远远走在当时的西欧诸国之前。但中国的统计工作却始终没有发展成为一门系统的现代科学。

从西方来看,在公元前 3050 年,埃及为建造金字塔需要征集建筑费,对全国的人口与财产情况进行了调查;英国的威廉大帝为了征兵和征税下令测量英国的土地。可以说,统计历来是管理国家的重要工具。从 16 世纪起,统计学在西方获得较快的发展,当时正处于欧洲英、法、荷、德诸强争雄时代,国人迫切想要了解自己国家与外国的政治、社会情况,经济、军事实力的比较,产生了以威廉·配第、约翰·格朗特为代表的政治算术学派,中外统计开始拉开距离。中国的统计日见衰落,而西欧的统计日新月异,统计范

围逐渐扩大到农业、工业、商业、金融、保险、交通、邮电、海关乃至人口、社会等许多领域,逐渐形成了各个部门统计。

最早作为学名使用的“统计”是在 1749 年德国教授亨瓦尔 (G. Achenwall) 所著《近代欧洲各国国家学纲要》一书绪言中,把国家学名定为“Statistika”(统计)这个词。原意是指“国家显著事项的比较和记述”或“国势学”,认为统计是关于国家应注意事项的学问。此后各国相继沿用“统计”这个词,并把这个词译成各国文字,法国译为 Statistique,意大利译为 Statistica,英国译为 Statistics,日本最初译为“政表”、“政算”、“国势”等,直到 1880 年才确定以“统计”正名。1903 年由钮永建、林卓南等翻译了 4 本横山雅南所著的《统计讲义录》,把“统计”一词从日本传到我国。1907 年彭祖植编写的《统计学》在我国与日本同时发行,这是我国最早的一本“统计学”书籍。今天,“统计”一词已被人们赋予多种含义,它可以是指统计数据的搜集活动,即统计工作;也可以指统计活动的结果,即统计资料;还可以指分析统计数据的方法和技术,即统计学。

一、统计工作

统计工作是指利用各种科学方法,搜集、整理、研究和提供各种统计资料的工作总称。统计工作一般包括 4 个环节,即统计设计、统计调查、统计资料的整理和统计资料的分析。

统计设计是根据统计的研究对象与研究目的,对研究对象的内容和各个工作环节的联系作出全面、系统的考虑,制定各种方案,以指导实际活动。统计设计是统计工作的前提,它关系到统计工作过程的各个环节,是一项重要而又复杂的工作。

统计调查是根据研究目的,采用科学方法,搜集反映客观事物各种资料的过程,以掌握客观事物的第一手资料。它是认识事物的起点,同时也是进一步进行资料整理和分析的基础环节。

统计资料的整理是指对调查来的资料分门别类地加以汇总与整理,使其条理化、系统化。这一阶段是统计工作的中心环节。

统计资料的分析是指运用各种统计方法,对经过整理的统计资料加以科学的分析和研究,说明事物的内部联系与发展规律。这4个环节的关系是密不可分的。

二、统计资料

统计资料是指在统计实践活动过程中所取得的各项数字资料以及与之相关的其他资料。不论是个人、集体和社会,还是国家、部门和事业、企业、公司及科研机构,都离不开统计资料。统计资料的具体表现可以是文字资料,也可以是数字资料,在统计中经常要处理大量的数字资料。

三、统计学

统计学是统计工作实践经验的科学总结,是阐明统计的理论和方法的一门科学。按照其产生和发展的阶段,可以划分为古典统计学、近代统计学和现代统计学3个时期,具体包括5个学派。

1. 政治算术学派

其创始人是英国的经济学家威廉·配第(1623—1687),1671—1676年间他写了《政治算术》一书。“政治”是指政治经济学,“算术”是指统计方法。威廉·配第的劳动价值论和劳动社会分工的思想,为古典政治经济学的创立奠定了理论基础;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的基础。虽然它并不是关于统计理论的书籍,也不叫统计或统计学,但它实际上是统计的起源。因此,马克思称他是“政治经济学之父,在某种程度上可以说是统计学的创始人”。

政治算术学派在统计发展史上具有重要的地位:①它不仅满足于社会经济现象的数量登记、列表、汇总、记述等过程,还要求把这些统计经验加以全面系统地总结,并从中提炼出某些理论原则。②第一次运用可度量的方法,力求把自己的论证建立在具体、有说服力的数字上,依靠数字解释说明社会经济生活。

2. 记述学派

记述学派也称国势学派或国情学派。18世纪中叶是国势

学派发展的极盛时期,主要代表人物是德国葛天近大学教授阿·亨瓦尔,他第一次用“统计学”代替了“政治算术”。该学派的特点是以文字形式向国家统治者提供一些有关各国人口、领土、政治、经济、宗教、地理、科研、艺术等方面的情况,但没有把数量对比分析作为这门科学的基本特征,只有统计学之名,没有统计学之实。

政治算术学派与记述学派的共同点是以社会经济作为研究对象,以社会经济的实际调查资料作为研究的基础,是具体阐明国情国力的社会科学。二者主要区别在于是否把数量方面的研究作为基本特征,政治算术学派采用数量分析的方法研究各国的国情与国力,而记述学派主要采用文字记述的方法。

3. 数理统计学派

随着数学的发展,概率论成为数学的一个分支。比利时的生物学家、统计学家、数学家、天文学家阿道夫·凯特勒(1796—1874),综合了政治算术学派和记述学派的成果,并把法国的古典概率引入统计的研究领域。数理统计学的产生,使统计方法特别是统计推断方法发生了重大变化,不仅极大地丰富了统计方法体系,也使统计方法具有了更为严谨的数学基础。由于他对统计理论与统计工作作出了巨大的贡献,被称为近代统计学之父。以后,经过高尔登、皮尔逊、尤尔、包勒和费雪等统计学家的不断丰富和发展,使数理统计学派成为世界上影响最广泛的一个学派。

4. 社会统计学派

其代表人物是恩格尔和梅尔。恩格尔认为统计学是一门社会科学,其目的是观察一个国家中人民的物质、才智和道德生活,并把结果以算术平均方式表示出来,他提出用恩格尔系数衡量家庭的富足程度。梅尔强调统计学是在对总体进行数量观察的基础上,反映人类社会生活实际状况及其规律性的社会科学。他们认为,在社会统计中全面调查居于重要地位,以概率论为理论基础的抽样调查在一定范围内具有实际意义和作用。该学派的影响也很广。

5. 社会经济统计学派

它是以马克思的哲学与政治经济学为理论基础建立起来的,列宁对社会经济统计学的发展作出了重大贡献。列宁认为,社会经济统计是认识社会的最有力武器之一,他在统计学调查、统计资料的整理和统计分析的理论方面也有精辟的论述。

社会经济统计学和数理统计学的区别在于:

(1)内容不同。社会经济统计学一般包括社会经济核算和社会经济定量分析两部分,数理统计学一般包括理论数理统计学和应用数理统计学两大部分。

(2)特点不同。社会经济统计学以马克思主义哲学、政治经济学为理论基础,是一门社会科学,数理统计学的理论基础是概率论和大数定律,是数学的分支。

(3)发展与创新的机理不同。

教育部社政司司长、中国人民大学博士生导师顾海良教授认为:“语言学、心理学和统计学是 21 世纪中国最有发展前途的三大学科。”为了规范统计从业资格认定工作,提高统计人员的素质,我国《统计从业资格认定办法》已经 2005 年 4 月 29 日国家统计局第 4 次局务会议讨论通过,自 2005 年 7 月 1 日起施行。国家实行统计从业资格考试制度,考试时间为每年 9 月份第 3 个星期日。

目前,国内外统计应用发展呈现以下特点:

(1)数据量和数据关系复杂性快速膨胀。例如,中国海关进出口商品预测系统涉及记录 1 000 多万条,数据量超过 5 000 万笔。

(2)数据分析方法日益丰富,对计算能力要求快速增长,机器学习、人工智能、神经网络和生物遗传算法等成为处理海量数据、探索内在规律、提取未知知识的重要手段。

(3)与各个行业的统计业务紧密结合。计算机等信息技术已经成为统计应用的首要工具。

统计的三种含义是密切相关的。首先,统计资料是统计工作

的成果。其次,统计学是统计工作实践经验的总结,并对统计工作起着指导作用;统计工作、统计资料和统计学三者之中,统计工作是基础。

第2节 统计学的研究对象和方法

一、统计学的研究对象

统计学研究对象就是社会经济现象总体的数量特征和数量关系,可以理解为:

统计学是研究社会经济现象数量方面的一门科学。一切客观事物都具有质和量的特征,而现象质和量之间又存在着密切联系。因而只有从数量方面认识社会,才能认识事物的本质和发展规律。

统计学研究对象的范围是广泛的。主要包括:人口数量与劳动力资源,社会财富与自然资源,社会生产与建设,商品的流通与交换,国民生产总值的生产与使用,金融、信贷、外贸与保险事业,城市人民的物质文化与政治生活,科学技术进步与发展等等。这些是我们对社会经济现象的基本认识。

统计学研究对象的特点是从质与量的辩证统一中研究社会经济现象数量方面的。它与高度抽象的数学不同,不是对“纯数量”的研究,而是在研究现象数量方面时采用科学的方法去收集、整理、分析反映现象的实际数据,通过统计指标及统计指标体系来反映现象的规模、水平、速度、比例及效益等。

二、统计学的特点

(1)从研究对象的角度看,统计学的特点包括:

①数量性。结合社会经济现象质的方面来研究社会经济现象的数量方面,这是统计的首要特点。虽然会计、计量经济学与统计都是从数量方面说明社会经济现象的,但是统计不是对“纯数量”进行研究的一门科学,而是以大量的数字资料为基础,从质和

量的辩证统一中反映事物的本质和发展规律的一门科学。

② 具体性。统计学研究的数量是客观存在的、具体实在的数量表现。统计分析方法也是具体的数学方法,是为了反映社会经济现象在一定时间、地点、条件下的具体数量,这是统计学区别于数学的一个重要特征。

③ 差异性。在统计研究对象中,每个单位不但要具有同质性,而且彼此之间要有差别,否则就没有研究的意义了。例如,工人作为统计对象,每个工人在性别、年龄、工龄、工作性质、工资等方面会有不同的表现,这样,统计分析研究才能对其表现出来的差异进行研究,统计其规律性。

(2) 从对统计工作的要求看,统计学的特点包括:

① 准确性。准确是统计工作的生命,统计数字不准,就会为国家和企业带来巨大的损失。2001—2003年,全国立案查处统计违法案件5.92万余件,其中虚报、瞒报、伪造、篡改统计资料的约占60%。例如,个别领导干部授意修改统计数据,有些统计人员在工作中对掺有水分的统计数据不敢纠正,有些个体工商户和私营企业为逃避税赋、少缴社会保险金,瞒报销售收入、利润、工资总额等。这些做法极大地影响了我国统计数据的质量。

② 全面性。对构成统计总体的每个单位的资料都不能遗漏,否则得出的数字就不能反映事物的全貌。

③ 及时性。失去时效的统计资料会成为“马后炮”,会降低其作用,以致贻误工作,造成损失。

④ 统一性。它是指要有统一的、科学的核算制度与方法,否则就会导致统计资料的不可比。

(3) 从对客体的认识过程来看,统计学的特点包括:

① 从定性认识到定量认识。离开定量认识,就不成为统计,离开定性认识,就无从进行定量认识。

② 从对个体的认识到对总体的认识。对总体的认识总是通过对总体单位的认识而得到的。

③ 从对现象的认识到对本质的认识。例如,由全国人口与耕