

统计学

胡思虎 马崇明 吴炳章 编著

华南理工大学出版社

统 计 学

胡思虎 马崇明 吴炳章 编著

华南理工大学出版社

· 广州 ·

图书在版编目(CIP)数据

统计学/胡思虎,马崇明,吴炳章编. —广州:华南理工大学出版社,1997.3

ISBN 7-5623-1117-X

I. 统…

II. ①胡…②马…③吴…

III. 统计学

IV. C8

华南理工大学出版社出版发行

(广州五山·邮编 510641)

责任编辑 陈 亮

华南理工大学印刷厂印装 各地新华书店经销

开本: 850×1168 1/32 印张: 11.625 字数: 298 千

1997年3月第1版第1次印刷

印数: 0001—3000

定价: 18.00 元

前 言

统计学是一门广泛性、多科性的独立学科,是各类财经院校所有专业必修的一门专业基础课。为适应教学改革和满足各类学员的需要,我们特编撰了这本新的《统计学》教材。本书不仅适用于各级各类学校经济类专业作为教材,也可供在职培训、自学考试以及从事实际经济工作者学习选用。

本书在内容安排上力求做到一“新”、二“全”、三“精”。“新”是指除介绍共通性的统计学知识外,突出了统计方法论,吸纳了改革中的理论观点,增加了新的研究内容;“全”是指内容全面,不仅系统地介绍了统计基本理论与方法,而且能基本反映和概括统计改革的发展变化情况;“精”是指内容上力求做到提纲挈领,语言简炼,又不失系统性与逻辑性相结合,理论与实践相结合,一般与重点相结合的原则。全书共分十章,并附有练习题及参考答案,供读者练习与参考。

本书由具有丰富教学经验的教师分工负责编写。其中第二、六、七、八章由胡思虎编写;第三、四、五、十章由马崇明编写;第一、九章由吴炳章编写。在编写过程中参考了大量有关教材、资料,谨此对有关作者表示感谢。

由于统计学的理论与实践处在不断创新变革之中,加之时间仓促,限于编者水平,书中内容若有疏漏与不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

1997年3月

目 录

第一章 总论	(1)
§ 1. 统计的产生和发展	(1)
一、统计的产生和发展	(1)
二、统计学的产生和发展	(2)
三、我国的社会经济统计学	(5)
§ 2. 统计的特点和作用	(5)
一、统计的涵义	(5)
二、统计的特点	(6)
三、统计的作用	(7)
四、统计的基本功能(职能)	(8)
五、统计工作过程	(8)
§ 3. 统计学的研究对象和研究方法	(10)
一、统计学的研究对象	(10)
二、统计学的研究方法	(11)
三、统计学的分科	(12)
四、统计学与有关学科的关系	(12)
§ 4. 统计学的基本概念	(14)
一、总体和总体单位	(14)
二、标志和指标	(15)
三、变异和变量	(16)
§ 5. 统计指标的概念和种类	(17)
一、统计指标及其作用	(17)
二、统计指标的构成要素	(18)
三、统计指标的特点	(18)
四、统计指标的种类	(19)
五、统计指标体系	(21)
第二章 统计调查	(22)
§ 1. 统计调查的意义、任务和种类	(22)

一、统计调查的意义和任务	(22)
二、统计调查的种类	(23)
§ 2. 统计调查方案	(25)
一、确定调查的任务和目的	(25)
二、确定调查对象和调查单位	(25)
三、调查表	(26)
四、调查时间和调查期限	(27)
§ 3. 统计报表	(27)
一、统计报表的意义	(27)
二、统计报表的分类	(28)
§ 4. 专门调查	(29)
一、普查	(29)
二、重点调查	(30)
三、典型调查	(31)
四、抽样调查	(33)
§ 5. 多种调查方式方法的结合运用	(35)
第三章 统计整理	(36)
§ 1. 统计整理的概念、原则和步骤	(36)
一、统计整理的意义	(36)
二、统计整理的原则	(36)
三、统计整理的步骤	(37)
§ 2. 统计分组	(37)
一、统计分组的概念	(37)
二、统计分组的作用	(37)
三、统计分组的方法	(40)
四、统计分组的体系	(41)
五、对分组资料的再分组	(42)
§ 3. 次数分布	(44)
一、次数分布的概念	(44)
二、分布数列的种类	(44)

三、影响次数分布的要素	(46)
四、次(频)数分布的表示方法	(53)
五、洛伦茨曲线的基尼系数	(58)
§ 4. 统计汇总方法和统计表	(59)
一、统计汇总方法	(59)
二、统计表	(61)
第四章 综合指标	(67)
§ 1. 综合指标的一般问题	(67)
一、综合指标的意义	(67)
二、综合指标的种类	(68)
§ 2. 总量指标和相对指标	(69)
一、总量指标	(69)
二、相对指标	(72)
§ 3. 平均指标	(85)
一、平均指标的概念	(85)
二、平均指标的意义	(87)
三、平均数的种类	(89)
四、算术平均数	(89)
五、调和平均数	(94)
六、几何平均数	(98)
七、众数(M_0)	(100)
八、中位数(M_e)	(103)
九、各平均数间的关系	(106)
十、计算和应用平均数应注意的问题	(108)
§ 4. 标志变异指标	(111)
一、标志变异指标的意义和作用	(111)
二、全距(R)	(113)
三、平均差	(114)
四、方差与标准差	(116)
五、变异系数	(121)
§ 5. 成数	(122)

一、成数的概念和意义	(122)
二、是非标志的平均数	(123)
三、是非标志的方差和标准差	(124)
第五章 时间数列	(126)
§ 1. 时间数列的概念和种类	(126)
一、时间数列的概念	(126)
二、时间数列的种类	(127)
三、编制时间数列的原则	(129)
§ 2. 时间数列的水平指标	(130)
一、发展水平	(130)
二、平均发展水平	(131)
三、增长量	(140)
四、平均增长量	(141)
§ 3. 时间数列的速度指标	(143)
一、发展速度	(143)
二、增长速度	(144)
三、平均发展速度和平均增长速度	(145)
§ 4. 时间数列的因素分析	(153)
一、影响时间数列变动的因素	(153)
二、时间数列的因素分析原理	(154)
三、长期趋势的测定	(155)
四、季节变动的测定	(159)
第六章 相关关系分析	(164)
§ 1. 相关关系分析的概念、任务和种类	(164)
一、相关分析的概念	(164)
二、相关关系的主要任务	(165)
三、相关关系的种类	(165)
§ 2. 相关分析	(167)
一、编制相关表	(167)
二、编制相关图	(169)
三、计算相关系数	(169)

§ 3. 直线回归分析	(172)
一、回归分析的概念与特点	(172)
二、配合回归直线的方法	(173)
三、估计标准误差	(175)
四、估计标准误差与相关系数的关系	(176)
§ 4. 曲线回归分析	(178)
一、二次抛物线回归	(178)
二、双曲线回归方程	(179)
三、指数曲线回归方程	(181)
四、回归分析中应注意的问题	(183)
第七章 指数分析	(185)
§ 1. 指数的概念、种类和作用	(185)
一、指数的概念	(185)
二、指数的分类	(187)
三、指数的作用	(188)
§ 2. 综合指数	(189)
一、综合指数的意义、特点和种类	(189)
二、两因素指数的编制	(190)
§ 3. 平均数指数	(193)
一、加权算术平均数指数	(193)
二、加权调和平均数指数	(194)
三、平均数指数体系	(196)
§ 4. 平均指标指数	(198)
一、平均指标指数及其种类	(198)
二、三种平均指标指数的特点	(201)
三、平均指标指数体系	(202)
四、利用平均指标进行分析时应注意的问题	(203)
§ 5. 指数的应用	(204)
一、我国价格指数的编制	(204)
二、股票价格指数	(208)
三、减缩指数	(209)

第八章 抽样推断	(212)
§ 1. 抽样推断的原理	(212)
一、抽样推断的方法论基础	(212)
二、几组概念及相应的指标	(213)
§ 2. 抽样调查的组织方式	(220)
一、简单随机抽样	(220)
二、约束条件下的基本抽样组织方式	(225)
§ 3. 抽样调查的组织实施	(232)
一、抽样方案的设计	(232)
二、抽样框的设计	(233)
三、抽样结果检查	(234)
第九章 社会经济统计指标体系	(236)
§ 1. 社会经济统计指标体系基本内容	(236)
一、社会经济统计指标体系设计的内容和分类	(236)
二、社会指标体系与科技指标体系	(237)
§ 2. 经济统计综合生产指标	(240)
一、生产范围与指标构成	(240)
二、产值指标的计算原则	(241)
三、社会总产品与社会总产值	(242)
四、社会净产品与社会净产值	(246)
五、国民生产总值与最终产值	(248)
§ 3. 企业经济统计指标体系	(253)
一、企业经济活动条件指标体系	(253)
二、企业投入统计指标体系	(256)
三、企业产出统计指标体系	(259)
四、企业经济效益指标体系	(262)
§ 4. 国民经济指标体系	(264)
一、国民经济运行与统计指标体系	(264)
二、国民经济生产、流通指标体系	(265)
三、国民经济分配使用指标体系	(269)
四、国民经济指标体系的综合分析	(272)

§ 5. 社会经济发展水平的综合评价	(274)
一、社会经济发展水平的综合评价	(274)
二、综合评价指标和综合评价指标体系	(275)
三、地区间社会发展水平的评价方法	(278)
第十章 国民经济核算体系	(282)
§ 1. 国民经济核算体系的概述	(282)
一、国民经济核算体系的历史沿革	(282)
二、中国国民经济核算体系的产生和发展	(283)
三、国民经济核算体系的若干基本概念	(284)
四、国民经济核算体系的各种分类	(288)
五、国民经济核算体系的方法形式和基本结构	(290)
六、我国国民经济核算体系的特征	(293)
七、国民经济核算体系的用途	(294)
§ 2. 国内生产总值及其使用核算	(295)
一、社会产出成果的计算原则	(295)
二、反映生产活动总量的主要统计指标	(296)
三、国内生产总值核算方法	(297)
四、国内生产总值及其使用表的结构	(299)
§ 3. 投入产出核算	(301)
一、投入产出表的基本结构	(301)
二、投入产出核算	(303)
§ 4. 资产流量核算	(304)
一、资金流量核算的范围	(304)
二、资金流量核算中所采用的部门分类	(304)
三、资金流量的基本原理和主要指标	(305)
四、资金流量表的基本结构	(307)
§ 5. 国际收支核算	(310)
一、国际收支核算的概念和核算范围	(310)
二、国际收支核算中的项目分类	(310)
三、国际收支核算的方法	(311)
四、国际收支平衡表的基本结构和国际收支平衡差额	(312)

§ 6. 资产负债核算	(313)
一、资产负债核算的范围和采用的部门分类	(314)
二、资产负债核算中的主要指标	(314)
三、资产负债表的基本结构	(315)
§ 7. 国民经济循环帐户	(316)
一、国民经济帐户	(316)
二、机构部门帐户	(320)
附: 练习与答案	(327)

第一章 总 论

§ 1. 统计的产生和发展

统计作为一种社会实践活动,已有四五千年的历史,统计学作为这种社会实践活动的经验总结和理论概括,也有 300 多年的历史。回顾历史,对于学习理论,总结经验,开展工作,都是十分必要的。

一、统计的产生和发展

统计是适应国家行政管理和社会经济发展实践的需要而产生和发展起来的。我国在原始社会末,在奴隶社会的形成过程中,已出现了社会经济统计的萌芽。据《尚书》,公元前 2000 多年前,在国家所进行的天文观测和居民生活条件的调查中,在国家建立的贡赋制度和劳役制度中,已有“四极”调查点的选择和年、季、月、“二分二至”与 365 日的划分,已有“九州”地理区划,“九山九水”治理方案和“上中下三等九级”贡赋标准,数量和分组的初步概念已经形成。

国外在古代埃及和希腊、罗马的历史中,在有关国情国力的调查研究中,也有类似的记载。历史发展到封建社会,社会经济统计已略具规模。据《商君书》,我国在公元前 3000 多年前,在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的按年龄、按职业的分组,已有了国民经济调查研究中的各种数量对比分析,把掌握反映基本国情国力的“十三数”定为富国强兵的重要手段。到 17 世纪中叶,随着社会经济统计的发展,“统计”一词已约定俗成,在《清文献通考》中有明文记载。

资本主义最早产生在欧洲。在 17~18 世纪资本主义上升时

期,社会经济统计有了很大的发展。包括人口、工业和农业的“国情普查”逐渐形成为制度,商业、工业、农业、海关、外贸、物价等方面的统计先后都得到广泛的发展。19世纪中叶以后,数学、特别是古典概率在社会经济统计中的应用迅速展开。统计资料和统计方法在经济问题的研究中,得到了日益广泛的应用。与此同时,在工人运动中,在无产阶级的组织中,适应阶级斗争的需要,开始建立无产阶级自己的统计工作。俄国十月革命胜利后,人类社会经济发展进入新的历史时期,社会主义制度的建立,为社会经济统计的发展开辟了广阔的天地。社会经济统计已成为社会主义国家管理工作的重要组成部分,统计成为认识社会的有力武器。

二、统计学的产生和发展

封建社会生产的落后,限制了统计实践和统计理论的发展,资本主义上升时期(17~18世纪),适应社会经济发展和统计实践的需要,产生了统计学。统计学是研究大量现象数量关系变化规律的方法论科学,研究范围包括自然现象和社会经济现象。统计学是一门关于统计资料收集、整理、描述、推断和分析方法的学科。调查、整理、描述、推断和分析统计资料,并研究其数量关系和数量关系变化规律所用的方法、技术通称为统计方法。

统计学的发展过程:

统计学作为一门社会科学是伴随着资产阶级的古典哲学、政治经济学和空想社会主义的产生和发展而产生和发展的。10世纪中叶英国经济学家威廉·配第《政治算术》的问世,标志着古典政治经济学的诞生,同时也标志着统计学的诞生。在德国,差不多同时产生了与政治算术并称的“国势学”,它们在统计学说史上,形成并存的两大学派,即古典统计学时期的“国势学派”(亦称记述学派)和“政治算术学派”。

(一)古典统计学时期(17~18世纪)统计学中形成两大学派

1. 国势学派亦称记述学派

创始人是康令(1606~1681),代表作《欧洲最近国势学》,继承者主要有阿亨华尔(1719~1772),代表作《欧洲各国国势学概论》(1749年出版)和斯廖采尔(1735~1809)等。他们在大学中开设了一门新课程,最初叫“国势学”,因外文中“国势”与“统计”词义相通,后正式命名为“统计学”。它搜集大量实际资料,分门别类,记述有关国情国力的系统知识,包括土地、人口、政治、军事、财政、货币、科学、艺术和宗教等。这个学派始终没有把数量对比分析作为这门科学的基本特征。

2. 政治算术学派

创始人威廉·配第(1623~1687),以《政治算术》(1690出版)为代表作,这里“政治”指政治经济学,“算术”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,阐明英国的国际地位并不悲观,提出了英国社会经济发展的方向道路。配第的劳动决定价值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,他的利用实际资料,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。对此,马克思评价他是“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”。政治算术学派的另一创始人是约翰·格郎特(1620~1674),他的代表作是《对死亡率公报的自然观察的政治观察》。当时,伦敦时疫流行,残废情况严重,引起社会不安。格郎特根据“死亡率公报”,对伦敦人口的出生率、死亡率、性别比例和人口发展趋势,作了分类计算和预测,证明没有悲观的必要,该书所用具体的数量对比分析方法,对统计学的创立与《政治算术》起了同等重要的作用。

两个学派的共同之点,在于均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立论的基础,不同点在于是否把数量方面的研究作为这门科学的基本特征。19世纪中叶,随着社会经济统计实践的要求,随着社会科学的发展和分工,又出现了近代统

计时期的两大学派 数理统计学派和社会统计学派。

(二)近代统计学时期(18世纪末~19世纪末,近100年)

1. 数理统计学派

起源于赌博游戏和航海保险业的发展,创始人是比利时生物学家和统计学家阿道夫·凯特勒(1796~1874)。他是比利时国家统计工作的领导人,是国际统计学术会议的倡导人和组织者。他一生写过许多关于社会学和统计学的著作,代表作是《社会物理学》,其重要贡献是把法国的古典概率引入统计学,使统计方法在“政治算术”所建立的“算术”基础上,在准确化的道路上大大跨进一步。他运用这一统计方法既研究自然、又研究社会,对生物学和经济学的发展都起过一定的推动作用。他的这一创见,后经高尔登(1822~1911)、皮尔逊(1857~1936)、尤尔、包勒和费雪等统计学家的不断丰富和发展,逐渐形成为一门独立的应用数学。1867年有人把这一门既是数学又是统计学的新生科学命名为“数理统计学”,他们认为统计学就是数理统计学,是现代应用数学的一个重要分支,因而与社会统计学派产生了严重分歧。

2. 社会统计学派

主要代表人物恩格尔(1821~1896)和梅尔(1841~1925),他们认为统计学的研究对象是社会现象,目的在于明确社会现象内部的联系和相互关系,主张用大量观察法来研究社会总体,逐步由研究社会变动的原因和规律的实质性学科转变为搜集、整理和分析研究社会经济数量方面的方法论科学。然而,在19世纪中叶以后的资本主义社会,统计学作为一门社会科学日益受到社会制度的局限,于是19世纪中叶便产生了以马克思主义理论为武器的现代统计理论学派——社会经济统计学派。

(三)现代统计学时期(本世纪初至今)——社会经济统计学派

社会经济统计学派是从俄国十月革命后逐步建立和发展起来的,它的学术渊源来自政治算术学派、记述学派和凯特勒的近代统

计学,且深受社会统计学派的影响,认为统计学是一门社会科学,特点是利用大量观察方法调查社会经济现象的事实,以发现其中的规律和原因。计算分析方法主要采用简单的算术四则运算。

三、我国的社会经济统计学

解放前,我国是一个半殖民地半封建的国家,统计工作十分落后,统计学传播的主要是数理统计学派的观点,仅在革命根据地有一些统计调查处,毛泽东对农民运动的调查、阶级状况的调查等成为大革命时期的重要斗争武器。解放后,我国大量引进苏联的统计制度与方法,因而在我国数理统计学派和社会经济统计学派也存在着很深的分歧和激烈的争论。

§ 2. 统计的特点和作用

一、统计的涵义

一般有三种涵义:①统计工作;②统计资料;③统计学。

首先,从统计工作看,它是一种实践活动,或理解为一种职业,是利用科学的方法从事社会经济现象数量方面的调查、整理、分析等一系列活动过程。

其次,从统计资料看,它是统计工作的成果,是统计工作过程取得的各项数字,即统计指标,用来反映社会经济现象的数量特征及其规律性。

再次,从统计学看,它是阐述统计方法的一门科学和理论。它把统计工作实践活动的程序和组织,统计资料的计算和处理手段经过总结、归纳、概括,上升为理论体系,形成的一门应用方法论。

三种涵义可用在不同场合。例如:

王强在搞统计——指统计工作。

据统计,宜宾地区 1994 年工农业总产值为 20 亿元——指统计资料。