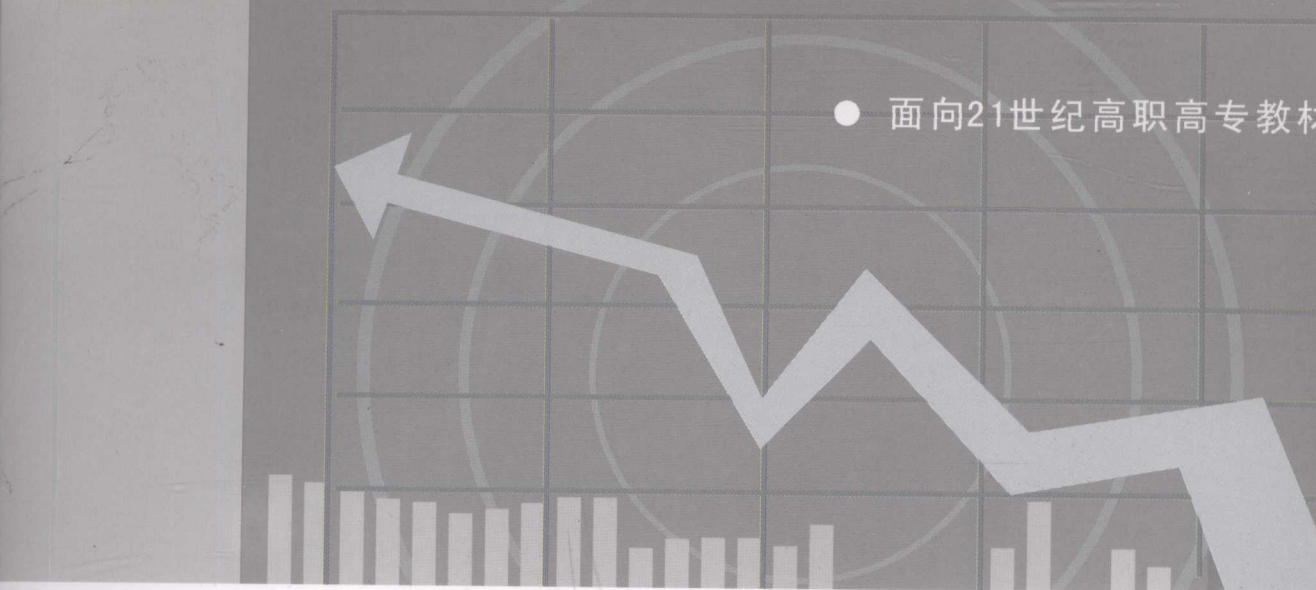


● 面向21世纪高职高专教材



Methods of Applied Statistics

应用统计方法

主 编 陈 平
副主编 江成城 夏品俭

中山大学出版社

面向 21 世纪高职高专教材

应用统计方法

主 编 陈 平
副主编 江成城 夏品俭

中山大学出版社

· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

应用统计方法/陈平主编;江成城,夏品俭副主编. —广州:中山大学出版社,
2008.7

(面向21世纪高职高专教材)

ISBN 978-7-306-03065-8

I. 应… II. ①陈…②江…③夏… III. 应用统计方法 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 040720 号

出 版 人: 叶侨健

责任编辑: 邹岚萍

封面设计: 曹巩华

责任校对: 曾育林

责任技编: 黄少伟

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 (020) 84111996, 84113349

发行部 (020) 84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275 传真: (020) 84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: zdcbs@mail.sysu.edu.cn

印 刷 者: 广州市怡升印刷有限公司

经 销 者: 广东新华发行集团

规 格: 787mm × 1092mm 1/16 20.625印张 465 千字

版次印次: 2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元 印数: 1 ~ 5000 册

本书如有印装质量问题影响阅读, 请与出版社发行部联系调换

前 言

统计学是高等院校财经类重要的专业基础课程,为适应高职高专教学改革的需要,我们根据高职高专教育的培养目标和要求,组织编写了此书。

在编写过程中,按照“培养技能型、应用型人才”来构筑教材体系,力求体现以下特色:

(1) 应用性。本书分为两大部分:基础知识和 Excel 在统计中的应用,旨在正确阐述统计学有关理论的前提下,突出统计方法和现代技术的应用。其中,基础知识部分着重阐述统计学的有关理论和方法,其理论部分以合理够用为度,突出理论与实践相结合,强调如何用理论分析实践问题;Excel 在统计中的应用部分,着重介绍如何使用现代技术来减轻计算负担,给出的范例针对性强,并有详细的操作步骤,有助于读者快速掌握和融会贯通。本书每章开始均列出“知识目标”和“能力目标”,结束都附有案例讨论和练习与思考,帮助学生对本章知识入门、理解和应用。

(2) 层次性。它表现在两方面:一是内容结构上的层次性;二是叙述手法上的层次性。

(3) 案例性。每一章的后面都附有案例。案例既是对本章主要知识点的总结,又是对本章内容的具体应用,并且尽可能引用人们比较熟悉的典型案例,或是国际上著名企业的成功经验和教训,针对性强,通俗易懂,易于掌握。

本书由广州城市职业学院“统计学原理”精品课程的主要成员进行编写。陈平副教授任主编,负责全书整体框架的设计及全书的总纂和定稿;江成城博士、夏品俭副教授任副主编;马成文教授任主审。上编的具体分工如下:陈平编写第一章、第二章、第三章、第四章和第六章;夏品俭编写第五章;曾静编写第七章;陈菲编写第八章;下编由江成城编写。

本书编写大纲拟定后,全体编写人员进行了广泛讨论,并作了多次修改。马成文教授审阅了本书的初稿,提出了许多宝贵意见,在此表示由衷的感谢。在本书编写过程中,参考和借鉴了国内外同行的有关论著和研究成果,同时,中山大学出版社的编辑邹岚萍等为本书的顺利出版也做了大量工作,在此一并表示诚挚的谢意。

由于编者水平的限制和统计课程本身的改革和发展,本书的不当或疏漏之处在所难免,恳请同行和读者提出宝贵意见,我们将不胜感激。

编 者
2008 年 1 月

目 录

上 编 基 础 知 识

第一章 统计总论	(2)
第一节 统计数据与统计学	(3)
一、统计数据	(3)
二、统计学	(5)
第二节 经济统计学中的几个基本概念	(11)
一、统计总体和总体单位	(11)
二、标志和变量	(12)
三、统计指标和指标体系	(13)
★ 练习与思考	(19)
第二章 统计数据的收集与整理	(21)
第一节 统计数据的收集	(21)
一、统计数据的来源和调查途径	(21)
二、统计调查的方式	(22)
三、统计调查的方法	(24)
四、统计调查的方案	(25)
第二节 统计数据的整理	(28)
一、统计数据的审核	(28)
二、统计数据的分组	(28)
三、次数分布	(31)
四、统计表与统计图	(34)
★ 练习与思考	(45)
第三章 综合指标分析法	(49)
第一节 总量指标	(49)
一、总量指标的概念与作用	(49)
二、总量指标的种类	(50)
三、总量指标的计算和应用	(51)
第二节 相对指标	(52)
一、相对指标的概念和作用	(52)
二、相对指标的种类和计算方法	(53)
三、计算和应用相对指标应遵循的原则	(61)

第三节 平均指标	(61)
一、平均指标的概念和作用	(61)
二、平均指标的种类和计算方法	(62)
三、正确应用平均指标的原则	(72)
第四节 离散指标	(73)
一、离散指标的概念和作用	(73)
二、离散指标的种类和计算	(73)
★ 练习与思考	(83)
第四章 抽样推断法	(87)
第一节 抽样推断概述	(87)
一、抽样推断的意义	(87)
二、抽样推断的作用	(88)
三、抽样推断中的几个概念	(89)
第二节 抽样推断的组织形式和方法	(91)
一、抽样方案设计与抽样框的编制	(91)
二、抽样推断的组织形式	(95)
第三节 抽样误差	(97)
一、抽样误差的含义	(97)
二、抽样误差的表现形式	(97)
第四节 抽样估计方法	(102)
一、抽样估计概述	(102)
二、抽样估计的基本方法	(104)
三、抽样单位数目的确定	(106)
第五节 抽样资料的推断	(108)
一、用抽样指标推断全及总体总量指标	(108)
二、用抽样指标对全及总体总量指标进行修正	(109)
★ 练习与思考	(111)
第五章 动态数列分析法	(114)
第一节 动态数列概述	(114)
一、动态数列及其用途	(114)
二、动态数列的种类	(115)
三、动态数列的编制原则	(116)
第二节 动态分析水平指标	(117)
一、发展水平和增长量	(117)
二、平均发展水平	(118)
三、平均增长量	(123)
第三节 动态分析速度指标	(124)
一、发展速度	(124)

二、增长速度	(124)
三、平均发展速度和平均增长速度	(125)
四、增长1%的绝对值	(127)
第四节 动态数列构成分析	(127)
一、长期趋势的测定	(128)
二、季节变动的测定	(132)
★ 练习与思考	(138)
第六章 指数分析法	(141)
第一节 指数的概念和种类	(141)
一、统计指数的概念	(141)
二、统计指数的分类	(142)
三、指数分析法的意义和作用	(143)
第二节 综合指数	(143)
一、编制综合指数的一般原理	(143)
二、数量指标指数的编制	(144)
三、质量指标指数的编制	(145)
第三节 平均数指数	(146)
一、加权算术平均数指数	(146)
二、加权调和平均数指数	(146)
第四节 指数体系和因素分析法	(147)
一、指数体系的概念和作用	(147)
二、因素分析法	(148)
第五节 几种常用指数的编制	(154)
一、价格指数	(154)
二、价格指数应用	(159)
三、股票价格指数	(162)
★ 练习与思考	(169)
第七章 相关和回归分析法	(174)
第一节 相关分析	(174)
一、函数关系与相关关系	(174)
二、相关关系的种类	(175)
三、相关分析的主要内容	(176)
第二节 相关系数	(177)
一、相关表和相关图	(177)
二、相关系数	(178)
三、时间数列自相关	(182)
第三节 直线回归分析	(182)
一、回归分析的概念	(182)

二、回归分析的特点	(183)
三、回归分析与相关分析的区别与联系	(183)
四、直线回归方程的建立和求解	(183)
第四节 估计标准误差	(186)
一、估计标准误差的概念	(186)
二、估计标准误差的计算	(186)
三、估计标准误差和相关系数的关系	(187)
★ 练习与思考	(190)
第八章 国民经济统计的主要指标	(193)
第一节 反映国民经济运行的指标体系框架	(193)
一、中国国民经济核算体系	(193)
二、国民经济统计指标体系	(195)
第二节 国民经济生产成果指标	(201)
一、国内生产总值的含义	(201)
二、按现价计算名义 GDP	(201)
三、按可比价计算实际 GDP	(204)
第三节 国民收入及分配指标	(206)
一、国民总收入	(206)
二、国民可支配收入	(206)
三、城乡居民家庭可支配收入	(207)
第四节 对外经济往来及国际收支指标	(209)
一、货物进出口总额	(209)
二、外商投资	(210)
三、外汇储备	(210)
第五节 国民资产负债存量指标	(212)
一、资产	(212)
二、负债	(212)
三、资产负债存量指标之间的关系	(213)
第六节 国民经济比例和效益指标	(213)
一、反映人口与就业的指标	(214)
二、反映活劳动消耗效益的指标	(215)
三、反映资金利用效益的指标	(216)
四、反映宏观投资效益的指标	(216)
★ 练习与思考	(218)

下 编 Excel 在统计中的应用

任务一 用 Excel 整理数据	(222)
------------------------	-------

一、用 Excel 对数据排序	(222)
二、用 Excel 进行数据筛选	(226)
三、用 Excel 进行分类汇总	(229)
四、用 Excel 进行数据透视表汇总	(231)
五、用 Excel 进行统计分组	(235)
任务二 用 Excel 绘制统计图	(238)
一、柱形图和条形图、面积图	(238)
二、绘制折线图	(241)
三、绘制饼图和圆环图	(243)
四、绘制散点图	(246)
五、绘制直方图	(249)
任务三 描述性统计	(253)
一、最大值、最小值计算	(253)
二、平均值和总和	(255)
三、中位数、众数、四分位数	(256)
四、标准差、峰度、偏度	(257)
五、描述性统计	(260)
任务四 动态数列分析	(263)
一、增长量和平均增长量	(263)
二、发展速度和平均发展速度	(264)
三、增长速度和平均增长速度	(266)
四、移动平均法进行周期性分析	(268)
五、回归分析与预测	(271)
六、指数平滑法	(275)
任务五 用 Excel 进行指数分析	(278)
一、用 Excel 计算总指数、质量指数和数量指数	(278)
二、用 Excel 计算算术平均数指数	(280)
三、计算调和平均数指数	(281)
四、多因素的指数分析	(283)
五、平均指标变动的指数分析	(285)
任务六 抽样推断	(288)
一、利用 RAND 函数进行随机数模拟	(288)
二、平均误差的计算	(290)
三、区间估计	(291)
任务七 回归分析	(299)
一、线性回归分析	(299)
二、多元回归分析	(303)
三、非线性回归分析	(304)

附 录	(312)
附表一 概率表	(312)
附表二 常用对数表	(314)
附表三 随机数字表	(317)
参考文献	(320)

上编 基础知识

统计学产生于 17 世纪，作为经济管理的一个重要分支，经历了漫长的历史发展过程，其学科体系、内容和研究方法随着社会经济的发展日趋丰富和完善，其特定的理论体系和分析方法已被广泛地运用到各种研究领域，并发挥着越来越重要的作用。本编主要介绍统计学基础概念及各种常用的统计分析方法。

第一章 统计总论

本章导读：我们在阅读各种报纸、杂志、统计年鉴时，经常会看到各种各样的统计数据，那么，什么是统计？为什么我们习惯用统计数据来说明问题？统计在我们现实的工作、生活中有何意义、作用？本章就这些有关内容进行阐述。

★ **知识目标：**了解统计学的发展史。正确理解统计学中的几个基本概念：总体、总体单位、标志、变量、统计指标、指标体系。

★ **能力目标：**能结合统计实践，准确理解和把握各种基本概念之间的关系。

统计是用数字来说话的。例如，2006年1月9日国家统计局发布关于中国国内生产总值历史数据修订结果的公告：按修订后的GDP数据计算，1979—2004年中国GDP年均增长率为9.6%。业内人士指出，中国实行改革开放政策，保持长达1/4世纪的高增长，在世界各国中堪称独步。这种通过统计的数值来描述经济状况的方式非常具体客观，简明扼要，通俗易懂，令人信服。统计可谓渗透到人们工作、生活的方方面面。因此，对大多数人来说，统计耳熟能详；但对欠缺统计知识的人来讲，又倍感抽象陌生，认为统计就是一堆堆密密麻麻、枯燥无味、让人目眩的数字，甚至觉得统计学是一门高深莫测的数字“玄学”。其实，只要我们平时多关注一些与我们息息相关的统计数据，注意理论联系实际，就不难发现，这些看起来杂乱无章的统计数据，其实是有规律可循的。对于其中的规律，入门并不难，只要深入学进去，就能体会到它的丰富多彩、力量非凡，就能真正理解“统计是认识社会的最有力的武器之一”（列宁）。

著名统计学家弗朗西斯·高尔登说过这样的话：一些人厌烦统计数字，甚至听到这个字眼就皱眉头，而我却发现它们妙趣横生。当人们不是将这些数字胡乱堆放，而是用精明手段去处置它们，小心翼翼地做出解释时，它们就显示应付复杂现象的非凡能力。对于追求人类科学的人来说，统计是披荆斩棘、开拓路径的利器。著名经济学家熊彼特在他的《经济分析史》中曾作了这样的描述：一位经济学家，同时必须是一位数学家、一位统计学家，最重要的是一位史学家。这里没有要求每一个人都成为经济学家，但是作为一名经济工作者，他必须熟练地掌握统计这个定量分析工具。在我们的实际经济工作中，不论是企业管理中的财务分析与预测、营销调研、生产控制，还是金融市场中的期货期权定价、证券投资分析，以及风险管理与控制，还有国家的宏观经济调控，都要建立在科学的对经济现象“做出解释”的基础上，因为都需要掌握统计这一“精明手段”和有效的工具。

本章的目的在于从总体上对统计学提供基本的认识，对统计学的基本概念、产生和发展、研究方法、职能等有个基本了解，为以后各章的学习奠定基础。

第一节 统计数据与统计学

一、统计数据

“统计”一词，通常有两种解释：一是指统计数据；二是指统计学（Statistics，看做单数名词的复数形式时，为“统计数据”；看做一个单数名词时，为“统计学”），两者是紧密联系但又是相互区别的概念。

1. 统计数据的含义 统计数据（Numerical Data），是反映一定空间、时间条件下客观总体现象数量特征的数值型资料。本书前面提到的 1979—2004 年中国 GDP 年均增长率为 9.6%，就是统计数据。至于报刊上经常发表的用来描述经济运行、人口等方面的文章，则常用有关的统计数据来说明问题。

★ 知识拓展

关于广东企业发展现状信息

去年，全省工业企业实现利润总额 1274.29 亿元，同比增长 25.6%。工业企业竞争力增强，效益同步提高。全年规模以上工业经济效益综合指数 155.9，这得益于国企、民企及外资企业的迅速发展。2004 年全省国有及国有控股工业企业完成增加值 1666.33 亿元，比上年增长 20.8%，全省规模以上民营企业完成增加值 1141.80 亿元，比上年增长 24.0%。国企、民企的增长都在 20% 以上。和国企相比，民营企业的发展更为迅速。2004 年，广东民营经济完成生产总值 5600 多亿元，占全省国内生产总值的 35%。在利用外资方面，广东利用外资不断增加。2004 年，广东实际利用外资金额 100.1 亿美元，居全国首位。在进出口方面，广东企业进出口贸易在全国继续处于领先地位，2004 年，广东进出口总额为 3500 亿美元，占全国 30.9%，其中出口额占全国 32.3%，进口占全国 29.5%。

——摘自 2006 年 1 月 1 日《羊城晚报》

2. 统计数据的测量尺度 统计数据的测量尺度一般分为四种类型：定类尺度、定序尺度、定距尺度和定比尺度。

定类尺度也称名义尺度，它是对统计客体类别差异所作的反映，是最粗略、计量层次最低的测量尺度。用定类尺度进行测量时，必须符合穷尽和互斥的原则。穷尽原则是指所有的统计客体都可归到相应的类型中去；互斥原则是指每个统计客体都属于一种类型且只属于一种类型。定类尺度使用的数字、符号、字母等具有随意性。如可用 1 表示男性，0 表示女性；也可用 0 表示男性，1 表示女性。

定序尺度也称顺序尺度，其所使用的数值大小，是与研究对象的特定顺序相对应的。例如，将社会阶层中的上上层、中上层、中层、中下层、下层等分别标为“5、4、3、2、1”或者“1、2、3、4、5”就属于这一类。这里的“1、2、3、4、5”是任意加上去的符号，如果记为“50、40、30、20、10”也一样。定序尺度仅能反映出统

计客体在等级、顺序上的差别，但它不能具体地测定各等级之间的间距大小。

定距尺度也称间距尺度，其所使用的数值，不仅表示测定对象所具有的量的多少，还表示它们的大小程度即间隔的大小。不过，这种尺度 0 的原点可以是任意设定的，但并不意味着该事物的量为“无”。例如 0°C 为绝对温度 273K，华氏 32°F 。定类尺度与定序尺度的数值不能进行加减乘除，但定距尺度的数值可以进行加减运算。然而，由于原点是任意设定的，所以不能进行乘除运算。例如， 5°C 和 10°C 之间的差，可以说与 10°C 和 15°C 之间的差异是相同的，都是 5°C ，但不能说 15°C 是比 5°C 高 3 倍的温度。

定比尺度也称比例尺度，它和定距尺度的主要区别是存在固定的零点。长度、重量、时间等都是定比尺度测定的范围。定比尺度测定值的差和比都是可以比较的。例如，5 分钟与 10 分钟之间的差和 10 分钟与 15 分钟之间的差都是 5 分钟，10 分钟是 5 分钟的 2 倍。定比尺度可以进行加减乘除运算。

在运用统计数据进行分析时，一般要求测量的层次越高越好，因为高层次的测量尺度包含更多的数学特性，所运用的统计分析方法越多，分析时也就越方便。

3. 统计数据的特点 统计数据不管采用何种测量尺度，都具有数量性、客观性、具体性和综合性四个特点。

统计数据的数量性是指它以数据形式描述现象的特征。统计通过数字来“说话”。数量性是它的基本特点，这一特点也将统计与其他不以数字为语言的科学，如政治经济学、财政学、历史学、考古学等分开来。因统计中的数量是反映一定空间、时间条件下客观总体现象的具体数量，不是抽象的数量，这一点与数学中的数量有区别。另外，统计中的数量与会计所反映的数量也有区别：一是计算范围不同。会计是以资金运动为对象，而统计往往是以整个社会活动为对象，范围比会计广。二是计算结果要求的精确度不同。会计要以凭证作为记账依据，数字要求不能有任何偏差。而统计则是统计加估计，有许多数字存在估计性，如对民营经济的零售额经常采用估计方法；对居民家庭收支状况的数据资料往往通过抽样调查得到；等等。

统计数据的客观性是指，它必须是真实存在的，是通过科学的搜集方法得到的，反映过去或现在状况的资料。虚构的数字不是统计数据，咨询机构做出的预测数字，计划部门制定的计划数字，尽管都与统计数据有关，但其本身并不属于统计资料的范畴。

统计数据的具体性是指，它总是与特定的时间、空间和计量单位联系着，而不是以孤立的数值形式存在。这是它与数学上的数量最明显的区别。

统计数据的综合性是指，它描述的是客观综合现象，而不是个别现象。如我们经常统计的某地区人均居住面积指标，它不是指具体的某个家庭的居住面积与家庭人口之比，而是整个地区居住面积总和与人口总数之比；又如某市在调高居民用水价格前进行了民意测验，调查者关心的不是某一被访者对该项措施的态度，而是全市居民中持支持态度所占的比重。如果只是研究某一个别现象，则不存在统计问题。当然，综合现象的资料是由个别现象的资料汇总而成的，因此综合现象的研究不能脱离对个别现象的观察。

为了研究一个客观综合现象，需要观察它所包容的众多个别现象。如何将观察结果汇总整理，得到初步的、有条理的认识，又如何在此基础上进一步分析客观综合现象的

数量特征,进而为经营管理决策提出咨询意见,就需要一门系统的知识——统计学。

二、统计学

统计学(Statistics)是关于如何对统计数据进行搜索、整理和分析以获取信息用于支持决策的方法论科学。统计学是借助于观察和分析具体的综合现象来研究如何观察和分析综合现象数量特征的一般方法。它包括统计数据搜集的方法;统计数据整理和表述的方法;对比分析方法;平均分析方法;抽样推断方法;相关和回归分析方法;统计指数分析方法;时间数列分析方法;等等。统计学不研究各种现象自身的发展规律,各种自然现象和社会现象都有其自身发展规律,对这些规律的研究只能由各门实质性科学承担。统计学提供的一系列研究方法,使得人们有可能透过对客观综合现象数量特征的观察与分析,觉察到这种现象自身发展规律的存在,或者加深对这种规律的理解。但是,对这样实质性规律的论证和解释要由研究特定现象的实质性科学做出。

我国第五次人口普查资料表明:0岁人口性别比例为1.12(女=100),由此往上,69岁人口的性别比为1.02,都是男性多于女性。自70岁人口起,性别比例开始逆转,为0.96。随着年龄增大,性别比例急剧下降,85岁以上人口的性别比例为0.52。其他国家的人口统计数字也有类似分布。这些统计资料向人们揭示出一条人口规律:初生男婴比例略大于女性,在较小年龄段和中年年龄段,大体上保持这一结构,然而,由于女性寿命平均高于男性,到了高年龄段则呈现出女性比例越来越超过男性的趋势。至于如何解释这条规律,不属于统计学的任务,恐怕要由生命科学等自然科学来回答。

统计学是包括理论统计学和应用统计学的一个学科群。按照国际统计学会的《统计理论与方法文摘》所表列的分类目录,统计学已有16个研究大类,近350个研究中类。1992年中国国家技术监督局发布学科分类,把统计学列为与数学、哲学、经济学等并列的一级学科。理论统计学论述统计学最基本的理论和方法。统计在社会、经济、自然、工程等各个实质性领域的应用,产生了各个专门领域的应用统计学。各个专门领域的应用统计学既要接受理论统计学的指导,又要结合本专门领域的特点,建立各自的统计指标体系和专门统计方法。如人口统计中期望寿命的计算,其原理是概率分布和平均法则,但它并非是两者的简单运用,而是结合人口统计的特点开发出来的一套独特计算方法。又如教育统计中关于试卷信度、效度、难易度和区分度的评价方法,是以相对数和相关系数这些基本方法运用到试卷评估中的具体体现。

本书主要介绍统计学在经济领域中的基本理论和应用方法。

(一) 统计学的产生和发展

随着统计实践活动的不断发展,统计实践经验的日益丰富,作为统计实践活动理论概括的统计学也就随之产生了。

17世纪中叶,英国学者威廉·配第的《政治算术》一书的问世,标志着古典政治经济学的诞生,也标志着统计学的诞生。统计学从诞生开始,许多人从不同的角度,以不同的态度去认识研究有关统计理论,逐渐形成不同的统计学派,它们同时并存、相互影响、互相争论,在各学派的争论中又产生新的学派。在统计学的发展史上,影响较大的主要学派有政治算术学派、记述学派、数理统计学派和社会经济统计学派。300多年来,统计学就是在这种争论中逐步得到发展、充实和完善的。

1. 政治算术学派 其代表人物是英国学者威廉·配第(1623—1687),他所著的《政治算术》一书,对当时的英国、法国、荷兰三国的国情国力作了系统的数量对比分析,明确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和道路。威廉·配第做了前人没有做过的从数量方面来研究社会经济现象的工作。正是在这个意义上,马克思称威廉·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。威廉·配第采用数字、重量、尺度对社会经济现象进行数量对比分析思想和方法,为统计学的创立奠定了方法论基础。

威廉·配第的朋友约翰·格朗特,通过对伦敦 50 多年的人口出生和死亡资料的计算,写了第一本关于人口统计的著作,所用的具体数量对比分析方法,对统计学的创立,同样起到了极其重要的作用,为统计学作为一种从数量方面认识事物的科学方法开辟了广阔的发展空间。

2. 记述学派 记述学派又称为国势学派。所谓国势学,就是记述国家显著事项的学科,其代表人物是德国的政治经济学教授阿亨·瓦尔(1719—1772)等,代表著作是《近代欧洲各国国势学概论》,该书通过研究“国家显著事项”,分析各国的政治经济情况,提出一些治国方略。阿亨·瓦尔在大学中开设了一门新课程叫做“国势学”,后人把从事这方面研究的德国学者称为国势学派。也正是阿亨·瓦尔最早将“统计”一词当做学名来使用。严格地说,这一学派的研究对象和研究方法都不符合统计学的要求,只是登记了一些记述性材料,借以说明管理国家的方法。

政治算术学派和国势学派都以社会经济现象作为研究对象,以社会调查作为研究基础。但政治算术学派注重用数字说话,进行定量分析。而记述学派注重文字表达,进行定性分析。在是否把数量方面的研究作为这门学科的基本特征方面,两个学派互相争论了 200 多年,直到德国的克尼斯于 1850 年发表了《独立科学的统计学》论文,提出“国家论”和“统计学”的科学分工,主张把“国家论”命名为“国势学”,把“政治算术”正名为“统计学”,争论才告结束。

3. 数理统计学派 数理统计学派产生于 19 世纪中叶,创始人是比利时的天文学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒(1796—1874),其著作有《统计学的研究》和《关于概率论的书信》等。他是当时统计学界的中心人物,担任过比利时中央统计局局长,主持过第一次国际统计会议(1853 年),他最先将概率论应用于人口、人体测量和犯罪等问题的研究,完成了统计学和概率论的结合,从此,统计学开始进入更为丰富发展的新阶段。许多学者从各个角度研究统计学,不断增加新内容,相继提出和发展了相关和回归理论、 t 分布和抽样理论等,使数理统计学很快发展成为一门比较系统、完善的学科。国际统计学界称凯特勒为“近代统计学之父”,就在于他发现了大量现象的统计规律并开创性地应用了许多统计方法,促使统计学向新的境界发展。由于这一学派主要在英美等国发展起来,故又称“英美数理统计学派”。

数理统计学派在理论上混淆了自然现象和社会现象之间的本质区别,过分夸大了概率论的作用,认为统计学就是数理统计学,是现代数学的一个分支,是通过研究自然现象和社会现象的方法体系,否认社会经济统计学的存在,因而又导致了与社会经济统计学派的长期争论。

4. 社会经济统计学派 社会经济统计学派于19世纪后半叶兴起于德国,即原来政治算术意义上的统计学。但由于它在理论上比政治算术学派更加完善,在时间上比数理统计学派提前成熟,因此它很快占领了“市场”,对国际统计学界影响较大,流传较广。主要代表人物是恩格尔(1821—1896)和稍后的梅尔(1841—1925)。他们主张统计学是研究社会经济现象的社会科学。这一学派融合了记述学派和政治算术学派的观点,并把政府统计和社会调查融合起来,进而形成了社会经济统计学。

数理统计学派与社会经济统计学派共存并争论至今已有100多年。目前,虽然数理统计学派在国际统计界占据着优势,但两者已出现融合的趋势。

(二) 我国统计学的发展

1949年以前,我国的统计工作非常落后,统计学基本上照抄照搬西方统计理论,传播的主要是数理统计学派的观点。

1949年以后,我国主要受苏联的影响,引进了苏联的统计学即社会经济统计学,数理统计学遭到批判。党的十一届三中全会以后,学术界又开始了百花齐放、百家争鸣,数理统计又重新受到了人们的关注。人们突破了以往狭隘的观点,承认社会经济统计学、数理统计学和自然科学方面的统计学都是独立的统计学科,它们可以同时并存,相互借鉴,共同发展。

近年来,社会经济统计学和数理统计学出现了融合的趋势,数理统计方法在社会经济统计中得到了广泛的应用,今天,统计学应已划入国家一级学科,随着大统计学科体系的建立,统计学作为一门独立的科学,其应用已渗透到自然科学和社会科学的各个领域。统计科学工作者在总结本国经验的同时,吸收了世界各国统计科学发展的成果,正在努力建设一门具有中国特色的现代统计学。

(三) 统计学的研究特点

统计学在研究社会经济现象的数量方面时,具有自己独立的思维形式和研究特点,主要表现在:

1. 社会性 社会经济统计活动是通过研究大量社会经济现象的总体数量,来认识人类社会活动的条件、过程和结果,反映物质资料的占有关系、分配关系、交换关系及其他社会关系。其定量研究是以定性研究为前提的,而定性研究使其在客观上有了社会关系的内涵。社会经济现象与自然科学技术问题是不同的,对于同一社会经济现象,站在不同的立场,持有不同的观点,运用不同的方法,可以得出不同的结论。这些都体现出社会经济统计活动的社会性。

2. 数量性 统计是从数量方面认识社会的,它通过数字来“说话”。具体来讲,是用规模、水平、速度、结构和比例关系等,来描述社会经济现象的数量表现、数量关系和数量变化,揭示事物的本质,反映事物发展的规律,推测事物发展的前景。

但必须明确,统计中的数量是反映社会经济现象在一定时间地点条件下的具体数量,不同于数学上研究的纯数量,它不是抽象的数量,它是以现象揭示本质的规定性为基础的,是带有一定具体内容的数量。因为任何事物都是质与量的统一,没有质也就没有量。

例如,要了解广东省重工业产值,首先要明确什么是重工业。所谓重工业,是指为