



高职高专经管类核心课教改项目成果系列规划教材

统计应用理论与实务

楼裕胜 主 编

谢彩香 何 涛 副主编



 科学出版社
www.sciencep.com

- 高职高专经管类核心课教改项目成果系列规划教材
- 全国财经类高职高专院校联协会推荐教材

统计应用理论与实务

楼裕胜 主编

谢彩香 何 涛 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以作者多年教学实践中所积累的统计学教学实践成果为基础,根据统计工作的不同阶段,整理编写了相关的统计学案例,将统计学理论框架蕴于现实经济管理理论中,注重统计学理论的论述,同时结合各个案例的数据处理过程介绍了常用的统计软件——SPSS 的使用方法。本书在编写过程中,按照统计基本理论、统计描述、统计推断三个阶段构成学科体系;在内容上突出统计方法论,注重理论与实践相联系、方法与应用相结合,使统计真正成为经济分析的工具。

本书可用于普通高等院校(高职高专、应用型本科)、成人高校、民办高校及本科院校举办的二级职业技术学院财经类专业及相关专业的教学,也可供五年制高职学生使用,还可作为社会上从业人士的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

统计应用理论与实务/楼裕胜主编. —北京:科学出版社, 2008

(高职高专经管类核心课教改项目成果系列规划教材)

ISBN 978-7-03-022565-8

I. 统… II. 楼… III. 应用统计学-高等学校-教材
IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 108605 号

责任编辑:田悦红/责任校对:柏连海

责任印制:吕春珉/封面设计:天女来

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008 年 8 月第一次印刷 印张:15 1/4

印数:1—4 000 字数:344 000

定价:24.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈路通〉)

销售部电话 010-62136075 编辑部电话 010-62135763-8007 (VF02)

版权所有, 侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

高职高专经管类核心课教改项目成果系列规划教材

编写指导委员会

主 任 周建松（浙江金融职业学院院长、教授）

副主任 申长平（山西省财政税务专科学校校长、教授）

钱乃余（山东商业职业技术学院院长、教授）

委 员 （按姓氏笔画排序）

王金台（河南经贸职业学院院长、教授）

王茹芹（北京财贸职业学院院长、教授）

王兆明（江苏经贸职业技术学院院长、教授）

华桂宏（无锡商业职业技术学院院长、教授）

陈德萍（广东财经职业学院院长、教授）

陈光曙（江苏财经职业技术学院院长、教授）

郑文海（辽宁金融职业学院院长、教授）

骆光林（浙江商业职业技术学院院长、教授）

耿金岭（安徽财贸职业学院院长、教授）

高力平（四川商务职业学院院长、教授）

郭 伟（宁夏财经职业技术学院院长、教授）

阎 平（陕西财经职业技术学院院长、教授）

秘书长 郭福春（浙江金融职业学院教授）

序

改革开放以来,我国经济快速发展,经济总量不断增加,对从事经济活动的相关人才的需求空前高涨。社会对经济管理类人才的需求大体上可以划分为两大类。一类是从事理论研究,从宏观和微观角度研究社会经济发展和运行的总体规律,研究社会资源的最优配置及个人满足最大化等问题的学者。另一类是在各种经济领域中从事具体经济活动的职业人,是整个经济活动得以有效运行的基本元素,是在各自不同的领域发挥着使经济和各项业务活动稳定有序运行、规避风险,实现价值最大化的社会群体。从社会经济发展的实际情况来看,后一类人群应该是社会发展中需求数量最大的经济管理类人才。在上述两类人才的培养上,前者主要由普通本科以上的高等院校进行培养,后一类人才的培养工作从我国高等教育的现状来看,培养的主体主要为高等职业教育。

高等职业教育经过近年来的迅猛发展,已经占据了我国高等教育的半壁江山。特别是自2006年教育部、财政部启动的国家示范性高等职业院校建设和教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)文件的颁布以来,我国的高等职业教育迸发出前所未有的激情和能量,开放式办学、校企合作、工学结合、生产性实训、顶岗实习等各项改革措施深入开展,人才培养模式改革、课程改革、教材改革、双师结构教学团队的组建、模拟仿真的实验实训环境的进入课堂等项教育教学改革不断推进,使我国高等职业教育得到了长足的发展,取得了令人瞩目的成绩,充分显示出高等职业教育在我国经济发展中的举足轻重的作用和不可替代的地位。

我们依托上述大背景,同时根据技术领域和职业岗位的任职要求,以学生的职业能力培养为核心,组织了全国在相关领域资深的专家和一线的教育工作者,并与行业企业联手,共同开发了这套《高职高专经管类核心课课改项目成果系列规划教材》。这套丛书覆盖了经管类的核心课程,以职业能力为根本,以工作过程为主线,以工作项目为载体进行了教材整体设计,突出学生学习的主体地位是本系列教材的突出特点。

当然,我们也应该看到,高等职业教育的改革有一个过程,今天我们所组织出版的这套教材,仅仅是这一过程中阶段性成果的总结和推广。我们坚信。随着课程改革的不断深入,我们的这套教材也将以此为台阶,不断提升和改进,我们衷心地希望通过高质量教材的及时出版来推动教学,同时使本套教材在实际教学

使用过程中不断完善和超越。

本套教材为全国财经类高职高专院校联协会和科学出版社的首次合作成果，是全国财经类高职高专院校联协会的推荐教材，适合全国各高职高专经济管理类专业使用。

周建松

2008年6月9日

前言

21 世纪是知识经济的时代,也是信息高速发展和传递的时代。统计是获得信息的手段和源泉,且具有反馈信息、提供咨询、实施监督、支持决策的作用。统计学作为一门收集、整理和分析数据的方法论科学,目的是探索客观事物内在的数量规律,以达到对客观事物的科学认识。越是先进的国家,统计理论和统计方法的普及率、应用率越高。因此,培养统计意识,经常关注统计数据,掌握实用的统计知识,在日常经济生活和管理活动中运用统计知识,无论是对学习和研究,还是对我们的生活来讲都具有重要意义。1998 年,我国教育部为高等学校财经类各专业指定了 8 门核心课程,作为专业基础课,统计学是其中一门;在工商管理类各专业的 9 门核心课程中,统计学也是其中一门专业基础课,足见本课程的重要性。

近年来,随着我国的高等职业教育的快速发展,相应的教材建设却有些滞后,就目前统计学教材而言,主要存在以下几个问题。

1. 偏重理论知识,忽略了对知识的实践与应用。目前高职院校统计课程的教学大纲基本上沿用了本科生的教学大纲。唯一的区别是难度要求有所降低。这样的教学大纲将理论知识放在绝对的高度,而对统计知识的具体应用与操作几乎没有涉及。其结果是培养出来的学生既没有本科生深厚的理论功底,也失去了高职学生动手能力强的特点。

2. 侧重于统计学自身的教学,忽略了与相关学科的联系。统计学是财经类高职院校中非常重要的一门专业基础课。该课程的学习不仅为专业课的学习打下了坚实的基础,也是今后分析问题、解决问题的基本工具。而这门课程与许多学科如会计、数学、市场营销和财经应用文等有着密切的联系。但是目前的教学人为地隔离了这种联系,使学生在毕业后认为会计就是会计的范畴,统计是统计的范畴,对超越了这种范畴或介于二者之间的问题无从下手。

3. 侧重课本导向,忽略市场需求。许多的统计教材不是内容体系陈旧,没有体现高职教学的特色,只是沿用本、专科教材。而教师在教学过程中又只注重课本的导向作用,并没有关注、挖掘课本以外相关知识的发展,以至于学生所学

内容与市场需求严重脱节。例如,目前的统计教材中对于数据的搜集、整理和分析等内容,只介绍手工操作的方法,对于实际工作中的信息化和网络化的操作方法基本没有体现。

针对以上统计学教材中的问题,本书的编写以高等职业教育的培养目标为指导,突出了“基础扎实,知识面宽,重应用于实践”的特点,着力培养学生的思维能力和实践应用能力。本书力争将信息技术、定量分析方法和统计原理等内容融于一体,旨在帮助学生掌握应用现代计算机技术解决各种数据的处理与分析的问题。

楼裕胜负责全书框架的设计,拟定编写大纲,对全书进行总纂并定稿;各章编写分工如下:楼裕胜(第一章、第八章)、谢彩香(第五章、第六章)、何涛(第四章、第七章)、毛通(第三章)、孔杏(第二章)。

楼裕胜

2008年5月于浙江金融职业学院

目 录

序

前言

第一章 总论	1
第一节 统计学的产生与发展	3
第二节 统计学的性质与特点	5
一、统计的含义	5
二、社会经济统计的研究对象	6
三、统计研究的方法	8
第三节 统计工作的任务和程序	9
一、统计工作的任务	9
二、统计工作的程序	10
第四节 统计中的几个基本概念	11
一、统计总体和总体单位	11
二、标志与指标	13
三、变异与变量	15
复习思考题	16
第二章 数据资料的采集和整理	19
第一节 数据的采集方法	21
一、已有数据的取得	21
二、观测数据的取得	22
三、调查数据的取得	24
四、实验数据的取得	28
第二节 调查方案和调查问卷的设计	30
一、调查方案的设计	30
二、调查问卷及其结构	34

三、问卷设计过程	37
四、问卷问题类型	38
第三节 数据的整理	44
一、数据的审核	44
二、数据的编码	44
三、数据的录入	44
实训练习	45
复习思考题	51
参考文献	55
第三章 数据描述 I：表格和图形描述法	56
第一节 数据的描述	58
一、数据类型、测量尺度和数据的两个阶段分析	58
二、数据描述的方法	59
第二节 表格描述法	61
一、频数分析表	61
二、区间频数分析表	64
三、列联分析表	67
第三节 图形描述法	72
一、单变量定类或定序尺度数据图形	72
二、单变量定距或定比尺度数据图形	76
三、双变量定类或定序尺度数据图形	81
四、双变量定距或定比尺度数据图形	83
实训练习	86
复习思考题	98
第四章 数据描述 II：数字描述法	105
第一节 集中趋势的数字描述	106
一、算数平均数	106
二、中位数	109
三、众数	111
第二节 离散趋势的数字描述	113
一、全距	113
二、分位差	114
三、方差和标准差	115
四、离散系数	116
第三节 数据的分布形态及相对位置的数字描述	117
一、数据的分布形态	117
二、数据相对位置的数字描述	118

三、几种具有特殊分布形态的数据及其相对位置的数字描述	120
实训练习	121
复习思考题	123
参考文献	125
第五章 动态数列	126
第一节 动态数列相关概念	129
一、动态数列的概念和作用	129
二、动态数列的种类	130
三、动态数列的分析方法	132
第二节 动态数列的水平分析	132
一、发展水平	133
二、平均发展水平	133
三、增长量	139
四、平均增长量	140
第三节 动态数列的速度指标	140
一、发展速度	140
二、增长速度	141
三、平均发展速度	142
四、平均增长速度	144
五、增长1%的绝对值	145
第四节 动态数列的变动趋势分析	146
一、影响动态数列指标的因素	146
二、长期趋势分析	147
三、季节变动分析	151
实训练习	155
复习思考题	156
参考文献	158
第六章 统计指数	159
第一节 统计指数的一般问题	162
一、统计指数的概念	162
二、统计指数的种类	162
第二节 综合指数的编制	163
第三节 平均指数	167
一、平均指数是综合指数的一种变形	167
二、平均指数的应用	169
三、股票价格指数	170
第四节 指数体系与因素分析	171

一、指数体系及其作用	171
二、因素分析	172
实训练习	181
复习思考题	182
参考文献	184
第七章 抽样与推断	185
第一节 抽样与推断基础	186
一、抽样的含义及特点	186
二、抽样推断的含义及内容	187
三、抽样的基本概念	188
第二节 抽样误差	189
一、抽样误差	189
二、抽样平均误差	191
三、抽样极限误差	193
第三节 抽样与推断的组织实施	195
一、总体指标推断的方法	195
二、抽样组织实施	199
实训练习	201
复习思考题	203
参考文献	205
第八章 相关与回归分析	206
第一节 相关分析的基本问题	208
一、相关关系的概念	208
二、相关关系的种类	209
三、相关分析的主要内容	210
第二节 相关分析的方法	211
一、相关关系的判断	211
二、相关关系的测定	213
三、相关系数的密切程度	216
四、利用分组表计算相关系数	217
第三节 回归分析	217
一、回归分析的概念	217
二、一元线性回归模型	218
三、回归直线方程的代表性分析	219
实训练习	227
复习思考题	229
参考文献	231

第一章

总 论

学习目标

1. 了解统计的三种含义及其之间的关系。
2. 明确统计研究的对象与特点。
3. 了解统计的作用。
4. 重点掌握统计学的几个重要概念。



在学习本课程之前,你考虑过下面这样一些问题吗?我们为什么要学习统计?

1. 同一年级同一专业的同一门课程由不同的教师授课,由于试卷不同,评价标准不同,那么如何对不同班级同学的成绩进行比较?

2. 一批新产品在投入市场以前,如何通过问卷调查来得到用户对该产品的认可度?

3. 你在商场中购买了一台电视机,说明书中表明该电视机的使用寿命在4000~4500h,这台电视机在没有使用过的情况下是如何得到这个数据的呢?

4. 电视台公布节目收视率,是对所有观看电视的观众进行调查以后得到的吗?

5. 药品制造厂商若要判断一种新药是否比现在正使用着的药更有效,该如何做?

6. 审计人员想通过查看某家公司的财务报表,以确认这家公司是否是依据通行的会计准则编制报表。

7. 市场研究者需要对产品的特性进行评估,以区分不同的产品。

8. 财务金融分析人员想判断在未来的5年中,哪些行业中的哪些公司最具有成长性。

9. 经济学家想估计我国国内生产总值今年的增长速度。

10. 生产部门的经理按惯例要检查生产过程,以检验其生产的产品质量是否符合公司的标准。

以上所有问题的解决都要依靠科学的统计方法。通过对这些研究现象的观察所获取的数据包含了我们所需的信息,这些信息有助于我们在许多场合中作出更为正确的决策。

统计在每一个应用领域都有它自己的目标和特点,有的还有自己的名字,如生物统计、统计质量控制和政府统计等。各个应用统计领域既有个性又有共性,多数普遍应用的统计方法最初是为某一个应用领域而发展的,然后为其他领域所利用,这些统计方法和原理逐渐形成统计学的理论基础。特别是统计学在金融、证券领域的应用研究。1997年开始的亚洲金融风暴,给亚洲乃至世界经济的健康发展都带来了危机,我国经济的发展也受到影。国家的经济安全、金融安全被国家领导核心重视,为统计技术与方法的应用提供了新的机遇,在全国应运而生建立了金融数学与金融工程管理中心、证券期货模拟实验室、金融数学系等。全国有不少统计学者成为研究金融、证券、投资的主力。在应用统计发展的同时,理论统计也十分发达,也有着不同程度的数学化问题。



思考与讨论

在我们的生活中，统计有哪些方面的应用？

第一节 统计学的产生与发展

统计实践活动先于统计学的产生，已有四五千年的历史。从历史发展进程来看，统计活动是适应社会经济的发展和国家管理的需要而产生和发展起来的。

在阶级社会中，统计为一定的阶级利益服务，最早的统计可以追溯到原始社会末期。在奴隶社会和封建社会，奴隶主、封建主统治的国家为了征兵和课税方面的需要，开始进行人口、土地和财产统计。我国早在公元前 2000 多年的夏朝就已有人口和土地的数字记载，如在《后汉书》中有这样一段文字：“九州之地，凡二千四百三十八万二十四顷，民口一千三百五十五万三千九百二十三人。”到了西周，人口计数开始建立制度。在欧洲，古希腊和古罗马时代已开始对人口和财产的统计调查。统计实践萌芽于奴隶社会至封建社会，这个时期的统计都是对事物开始原始的调查登记和简单的计数汇总工作。以后，随着社会的发展，统计的范围已由人口、土地、财产等扩大到社会经济生活的各个方面，逐渐成为管理国民经济、组织和指挥生产的重要手段。

在封建社会，统计活动的内容与范围逐渐由人口、土地扩大到了社会经济生活的各个方面，并逐步趋于完善，形成了一些相应的制度。据《商君书》记载，我国在公元 300 年前，已有了全国规模的人口调查登记制度和人口按年龄、按职业分组的资料，已有国民经济调查研究中的各种数量对比分析。但由于封建社会的生产力发展缓慢，经济十分落后，长期存在封建割据局面，在一定程度上阻碍了统计的发展。

随着资本主义的发生和发展，生产日益高度社会化。资产阶级及其国家由于追求利润、争夺市场和对外扩张的需要，资产阶级统计除了原有的人口、土地和财产等统计外，逐渐扩展到工业、商业、贸易、银行、保险、交通、邮电、海关等各个方面，其内容和方法更趋复杂，形成了资产阶级各个专业的社会经济统计。与此同时，各门科学的建立和发展，如经济学、人口学和生物学等方面的调查研究或实践，都离不开统计数字和统计方法。特别是哲学和数学的发展，对于统计理论和方法的形成有着深远的影响。以上这些因素不仅为统计学的建立提供了条件，而且也对统计学的发展提出了新的要求。

由于统计学在创立初期，人们对统计学科的内涵和外延界定理解不同，对统计实践活动的理解也不一样，因此在统计学发展史上，曾产生过不同的学派渊源。粗分起来，有两大体系三大学派。

（一）政治算术学派

主要代表人物是英国的威廉·配第（William Petty，1623—1687）。在 1671—

1676 年之间,威廉·配第写成了《政治算术》一书,该书的问世标志着统计学一个分支学派的初步创立。《政治算术》一书对英国、法国和荷兰三国的经济实力从数量上进行了系统的分析。他以古典资产阶级政治经济学为理论基础,利用各国的实际统计数据资料,“用数学、重量和尺度来说话”。他首创的系统的数量对比和分析方法运用于社会科学规律的宏观分析和说明,为统计学的产生奠定了良好的基础。实际上,配第并没有使用“统计学”这一名词,但他使用的社会宏观数量对比和分析方法揭示了统计学所要研究的内容。因此,人们将以《政治算术》为代表的学派看作“有实无名”学派,认为它开创了统计学学科。正是在这种意义上,马克思认为配第既是“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) 国势学派

国势学派又称记述学派。这一学派与政治算术学派产生于同一时期,发源于德国,其创始人是德国的康令(H. Conring 1606—1681)和阿亨瓦尔(G. Achenwall 1719—1772)。“国势学”的德语原文可以解释为“各国事项的比较与叙述”,这一学派认为“统计学是研究一国或多数国家的显著事项之学”。由于德文中,“国势”与“统计”一词词源相通,故这一学派一直以“统计学”命名。但又由于它缺乏数量分析的结论和方法,无论从方法论上或是从实质性科学上,都没有现代统计学所研究的内容。但在当时,由于它有社会宏观定性分析的特点,加之统计学的学科内涵外延不清楚,这一学派一直以有统计学名称而无统计学之内容与政治算术学派共存近 200 年,并一直处于争论之中。直到统计学公认必须与数量分析方法和手段联系在一起时,争论才告结束。

上述两个学派互相影响、互相争论,但就对统计的影响而言,政治算术学派要大得多。

(三) 数理统计学派

该学派以比利时的阿道夫·凯特勒(Adolphe Jacques Quetelet, 1796—1874)为主要代表,著有《统计学的研究》、《关于概率论的书信》、《社会物理学》等。他最先将数学中的大数定律——平均数定律作为分析社会经济现象的一种工具。这是他的重要贡献。他把概率论原理应用于人口、人体测量和犯罪等问题的研究,并对观测的数据进行误差计算和分析,论证社会现象的发展并非偶然,具有内在的规律性。但在分析这种规律时,他把社会规律和自然规律等同起来,认为都是稳定不变的,这显然是错误的。凯特勒在统计理论方面的主要功绩是将概率论引入社会经济现象的统计研究之中,从而开辟了统计学的新领域,创立了数理统计学派。该学派发展较快,影响很大。在此基础上,经过许多人从多方面加以研究,逐渐形成了一门独立的学科——数理统计学。凯特勒因此被欧美统计学界称之为“近代统计学之父”。数理统计学的建立,使数理统计方法在研究自然、技术、现象以及带有随机性的社会经济现象等方面得到了广泛的应用,

对科学技术的发展起到了一定的推动作用。应该看到,数理统计把概率论引入统计学的研究之中,发展了数理统计的方法论,使统计学在定量研究方面走上了新的发展阶段。

19世纪中叶,马克思主义的产生,为建设社会主义统计理论体系奠定了基础。马克思、恩格斯和列宁都曾揭露了资产阶级统计的辩解性和反科学性,在《资本论》、《英国工人阶级状况》、《俄国资本主义的发展》等著作中,他们在批判地运用了资本主义国家官方统计资料的同时,科学地阐明了统计调查、统计分组和统计分析等的基本原理,高度概括了统计的作用,亦即作为认识的工具、斗争的工具和管理的工具。马克思不仅把统计作为一种了解情况和研究问题的武器,同时提倡建立工人阶级自己的统计,以推动工人阶级的革命斗争。列宁继承和发展了马克思主义统计理论,在创建社会主义国家的统计工作过程中,肯定社会经济统计是认识社会最有力的武器之一,十分重视统计在社会主义管理中的作用,特别强调统计监督的意义。

由于数理统计学的产生与发展,在一些根本性的问题中,与社会经济统计学(即原来政治算术意义的统计学)有了分歧。社会统计学专门研究社会现象,而数理统计学既研究自然现象又研究社会现象,这就发生了统计学研究领域的争论。另外,社会经济统计学原来是一门实质性的科学,而数理统计学是一门方法论的科学,这就发生了统计学究竟是一门什么性质的科学的争论。时至今日,这两个学派仍然在争论。在争论的过程当中,这两个学派也在互相渗透、互相影响。一方面,由于数理统计方法在社会实践中的广泛应用,对社会统计学发生了深刻的影响,由此社会统计学逐渐由原来的实质性科学向方法论科学转变;另一方面,数理统计学中的应用统计也逐渐向社会统计学靠拢。

综上所述,统计和统计学是随着人类社会活动的需要而产生和发展的。历史上一切统治阶级为了维护其政治统治和经济管理,都在不同程度上利用统计这一工具。在阶级社会里,统计具有历史性和阶级性的特点。随着资本主义统计实践的发展,在17世纪,作为统计实践的理论——概括的统计学产生了。统计学在其发展过程中出现过两大体系三大学派。在资本主义条件下,资产阶级为了维护其利益,曾大力发展统计工作和统计理论。马克思列宁主义理论的局限性,却又限制了统计实践和统计学的发展。马克思列宁主义理论的创立,奠定了统计学作为一门社会科学的理论基础。社会主义生产方式的建立,使统计工作更能适应社会生产、科学技术和经营管理现代化的需要;统计实践经验的不断丰富,又促进了统计科学的发展。

第二节 统计学的性质与特点

一、统计的含义

“统计”一词在历史上有着不同的含义。英国在17世纪就开始用数字来说明社会现象,但却在使用另一个名称——政治算术。18世纪德国曾经将国势学定