

新世纪高职高专经济管理类系列教材

统计学基础

董逢谷 朱荣明 编著

TONGJIXUE
JICHU



上海财经大学出版社

统计学基础

董逢谷 朱荣明 编著



上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学基础/董逢谷,朱荣明编著. —上海:上海财经大学出版社,
2005.12

新世纪高职高专经济管理类系列教材

ISBN 7-81098-000-9/F·000

I. 统… II. ①董…②朱… III. 统计学-高等学校:技术学校-教材
IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 069991 号

☐ 责任编辑 李宇彤

☐ 封面设计 周卫民

TONG JI XUE JI CHU

统计学基础

董逢谷 朱荣明 编著

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海译文印刷厂印刷

上海远大印务发展有限公司装订

2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

890mm×1240mm 1/32 8.625 印张 240 千字

印数:0 001—5 000 定价:17.00 元

(本书附光盘一张)

新世纪高职高专系列教材

编辑委员会

主 任：储敏伟

副主任：管一民 陈启杰

委 员：（按姓氏笔画为序）

王洪卫 朱 良 刘兰娟

张 桁 李长风 陈信元

张祖芳 吴宪和 胡兰芳

徐宪光

总序

ZONG XU

高职高专是我国高等教育的重要组成部分。大力发展高职高专教育,培养大批社会急需的各类应用型专门人才,对于提高我国劳动者素质、建设社会主义精神文明、促进社会进步和经济建设,都将起到重要作用。

按照教育部关于高职高专人才的培养目标,构建适用的教材体系是高职高专教育发展的重要环节。经过编辑委员会、作者和出版社的共同努力,《新世纪高职高专系列教材》将陆续出版,我向他们表示诚挚的祝贺和感谢。

综观这套系列教材,具有以下明显的特点:

——充分体现了教育思想的新成果和新观念,贯彻前瞻性原则,注重提高学生思想道德素质、文化素质、业务素质和社会责任感,突出创新精神和实践能力培养的要求。

——体现了应用型、复合型、外向型人才的培养目标和规格定位。

——坚持整体优化原则,注意处理好高职高专教材与本科教材的区别,做好各层次知识的互相区分和衔接。

——处理好理论教学和实践教学的关系,使教材更贴近实践,注重培养学生的操作能力。

当然,高职高专教学是一项系统工程,在编好教材的基

础上,要真正抓好教学工作,还必须在运用教材过程中辅之以其他的配套措施,尤其注重以下几点:

首先,牢牢把握“以培养高等技术应用型专门人才为根本任务,基础理论知识适度,技术应用能力强,知识面较宽,素质高”的高职高专教育特色。

其次,引入现代教育技术,积极实行启发式、讨论式教育,激发学生学习的主动性,培养学生的务实精神与创新意识。

再次,要特别加强教学与实践相结合,培养学生的动手能力。

由于我国高等职业教育还是新生事物,起步不久,本系列教材不可避免地存在一些问题。殷切希望读者能随时向编写人员提出意见,使之进一步完善,更加适应高职高专教育发展的需要。

储敏伟

前言

QIAN YAN

统计作为人类在质的规定性前提下定量认识和学习的一种工具,对社会、经济、科学的发展起着举足轻重的作用。统计学是人类统计实践活动的理论升华。作为一门课程,统计学专门讲授关于统计数据设计、调查、整理和分析的方法与技术,指导学员有效地将其运用于统计实践活动中,以认识和解决现实生活中的社会、经济等问题。

简单地说,统计学是关于定量分析的方法与技术的一门方法论学科,它是两种知识经纬交织的双维体系。

其一是关于所要研究(认识和学习)对象的指标体系设计的知识,也就是要界定能够切实反映对象特征的数据质的规定性。例如,要研究上市公司的盈利能力,可以选择由净利润、每股收益、净资产收益率构成的指标体系;研究上市公司的规模,可以选择由总资产、主营业务收入等构成的指标体系。显然,因研究的目的不同,所设计的指标体系也就截然不同,而指标体系设计的理论基础是研究对象各自领域里独特的理论。例如,上述指标体系的设计,依托的就是企业经济理论。

其二是关于对反映对象特征的数据量的处理知识,也就是要运用能够切实揭示数据量的特征和规律的数据处理技术。例如,研究上市公司的规模经济问题,可以选择分组和相关回归的统计技术,对

上述两个指标体系的指标进行数据处理,以揭示其是否存在规模经济特征。很显然,统计学中数据处理的理论基础是数学。

随着社会经济的进步和数学的发展,统计学也在不断发展。图1直观地显示了统计学的进化过程。

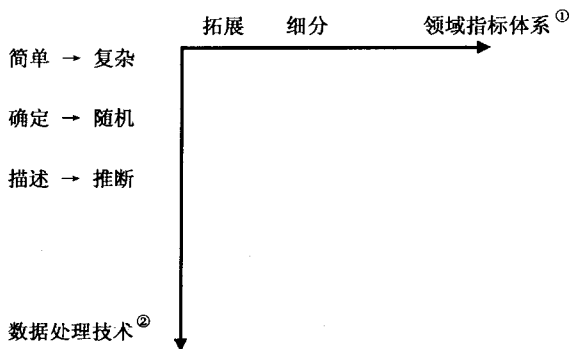


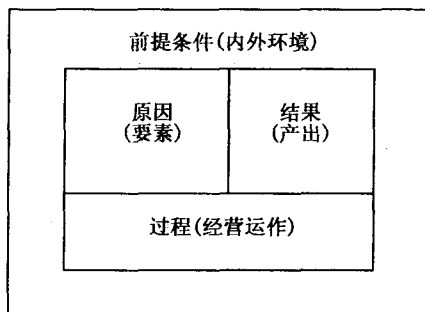
图1 统计学的进化过程

①指标体系—数据质的界定—理论基础:领域经济理论

②技术集合—数据量的处理—理论基础:数学

本教材主要介绍统计数据的技术处理。为了不影响统计学知识的完整性,在这里先简单说明一下指标体系设计的基本框架。无论研究对象属于什么领域,不外乎要了解问题的前提条件、产生的原因、发展的过程、导致的结果,也就是说必须依托能够切实反映这些方面特点的指标体系进行研究。图2直观地体现了指标体系设计的框架。

进一步地讲,可将企业统计指标体系分解为环境、投入、产出、效率、财务和资本经营等分指标体系,而每个分指标体系又可分解为子体系。例如,有关投入的分指标体系,可以分解为劳动力、劳动对象、劳动资料、科技和资金等各种要素的子体系;每个子体系又可以设置若干个指标,如工业企业劳动力投入子体系可以包括从业人员(含工人、工程技术人员、管理人员等分类指标),劳动报酬(含工资、奖金等



注:括弧内文字是关于企业的指标体系框架

图2 指标体系设计的框架

分类指标)。图3直观地体现了企业指标体系设计的细分框架。

现代企业统计指标体系设计											
企业市场环境	要素市场	企业投入			企业财务	资产	经营能力	企业资本经营	多角化投资		
		科技	劳动力			资金			负债	兼并	
			劳动对象						权益		收购
			劳动资料						成本		
	要素投入产出比率			税金		经济收益	资本重组				
	客户市场	企业产出			利润						
		产值	产出种类		收入						
产出数量											
产出质量											

图3 企业指标体系设计的细分框架

本教材作为高职层次的统计学教学用书,注重于培养学生数据处理的实际操作能力,因此运用 Excel 计算机软件的统计计算功能,依托微观案例数据处理的教学方式以及要求学生依托宏观案例数据处理的课外练习方式,是本书的最大特点。

本教材区别于同类教材的是,在全书中使用了相对独立的三大系列案例,这样使得学生在循序渐进地学习统计方法技术的同时,能够体会方法技术的连贯性和针对性;在课后练习和实际使用时,能够根据需要自由组合方法技术,达到分析的目的。于是在使用本教材讲授统计学课程前,学生必须已学过高等数学或经济数学、计算机基础和经济学、基础会计等课程。

本教材分为五大模块:第一大模块为前言和第一章绪论,简要介绍了统计学的意义、构成、学习的侧重点与要求,重点介绍了统计学的性质与特点以及一些基本概念;第二大模块为第二章调查整理,主要介绍了统计学的各种调查方式和数据的汇总整理技术,案例分析主要依托上市公司的财务数据;第三大模块为第三章综合指标、第四章抽样估计和第五章相关分析与回归分析,主要介绍了统计学中关于静态数据的处理分析技术,案例分析主要依托上市公司的财务数据;第四大模块为第六章时间数列与第七章指数,主要介绍了统计学中关于动态数据的处理分析技术,案例分析主要依托证券市场的股票交易数据;第五大模块为第八章宏观经济数据分析,主要是配合各章实践,为学生提供分析思路,展示运用本教材所介绍的统计方法技术所做的数据处理与分析,案例分析依托地区国民经济数据。

需要说明的是,本教材配有光盘,在书本中出现的仅仅是案例结果的一部分,而在光盘中包含有更多的处理过程和结果(Excel 工作表),只要双击电子版 Word 文档中的表格,即显示更多内容。读者必须明白,统计是信息产品的制造过程,计算机和软件只不过是制造信息产品的设备和工艺,而统计方法技术的使用者是信息产品的设计工程师,因此案例的分析结果仅仅是同一数据集合的一种信息产品,同样的数据完全可以得出多种信息产品。

因为本教材依托的是通用软件的统计功能,而非专业统计软件,所以本教材具有广泛的使用对象,不仅适合于高职学生作教材使用,也适合于作为企事业单位进行基本统计分析的工作指导书使用。

本教材是依据董逢谷在上海财经大学高职学院连续六轮统计学

讲稿的基础上编撰的。前言、第一章绪论、第六章时间数列和第七章指数由董逢谷执笔；第三章综合指标、第四章抽样估计与第八章宏观经济数据分析由朱荣明执笔；第二章统计调查和统计整理由刘国洁执笔；第五章回归和相关由林华执笔。第二章至第七章的微观案例由董逢谷采集资料，并进行数据处理分析。全书由朱荣明、董逢谷统稿。

编著者
2005年1月

目 录

MU LU

总序	1
前言	1
第一章 绪论	1
第一节 统计学的性质与特点	1
一、统计学的性质	1
二、统计学的特点	2
第二节 统计学中几个重要的基本概念	7
一、统计总体和总体单位	7
二、标志与标志表现	9
三、统计指标与指标体系	10
四、变量与变量值	12
五、基本概念间的相互关系	13
本章小结	14
本章实践	14
第二章 统计调查和统计整理	15
第一节 统计调查	15
一、统计报表制度	16
二、专门调查	22

三、抽样调查	30
第二节 统计整理与变量数列	36
一、统计分组的概念与作用	36
二、分组标志的选择和分组形式	40
三、频数分布	45
第三节 统计表与统计图	59
一、统计表	59
二、统计图	62
本章小结	66
本章实践	67
 第三章 综合指标	 68
第一节 总量指标	68
一、总量指标的概念和作用	68
二、总量指标的种类	70
第二节 相对指标	72
一、相对指标的概念和作用	72
二、相对指标的种类	75
第三节 平均指标	79
一、平均指标的概念和作用	79
二、算术平均数	79
三、调和平均数	82
四、几何平均数	84
五、众数和中位数	84
六、算术平均数、众数、中位数的关系	89
第四节 标志变异指标	91
一、标志变异指标的意义	91
二、标志变异指标的种类	92
第五节 标准差的应用	94
一、利用标准差进行比例推断	94

二、计算标准分	95
三、测定分布偏度	95
本章小结	98
本章实践	99
第四章 抽样估计	100
第一节 抽样分布	100
一、几个基本概念	100
二、抽样分布	102
三、样本均值的抽样分布	104
第二节 参数估计	106
一、参数估计的基本原理	106
二、总体均值的置信区间	108
三、总体成数的置信区间	111
四、样本容量的确定	113
第三节 不同抽样组织方式的参数估计	115
一、简单随机抽样	115
二、分层抽样	115
三、等距抽样	119
四、整群抽样	120
本章小结	122
本章实践	123
第五章 相关分析与回归分析	125
第一节 相关关系	125
一、相关关系的概念	126
二、相关关系的种类	127
三、相关分析的主要内容	129
第二节 简单线性相关	131
一、相关图和相关表	131

二、相关系数的计算	134
第三节 一元线性回归	136
一、回归的概念和回归分析的特点	136
二、一元线性回归模型的建立	138
第四节 多元线性回归与非线性回归	141
一、多元线性回归与非线性回归的概念	141
二、二元线性回归模型	142
本章小结	144
本章实践	145
 第六章 时间数列	 146
第一节 时间数列的种类和编制方法	147
一、时间数列的种类	147
二、时间数列的编制方法	148
第二节 动态分析指标	151
一、动态分析的水平指标	151
二、动态分析的速度指标	158
第三节 长期趋势与季节变动的测定	164
一、时间数列的构成和分解	164
二、长期趋势(T)的测定	167
三、季节变动的测定	181
本章小结	188
本章实践	189
 第七章 指数	 190
第一节 指数的概念与种类	190
一、指数的概念和作用	190
二、指数的种类	192
第二节 总指数的编制	196
一、综合指数与平均数指数	196

二、总指数的综合指数编制	198
三、总指数的平均数指数编制	213
第三节 因素分析的指数应用	218
一、指标多因素的构造	218
二、总量指标的指数因素分析	220
三、平均指标的指数因素分析	223
四、相对指标的指数因素分析	226
本章小结	229
本章实践	229
第八章 宏观经济数据分析	230
第一节 统计数据处理分析方法	230
一、统计数据的分组和整理	231
二、统计数据分布特征值的计算	231
三、参数估计	232
四、相关和回归分析	233
五、时间数列数据处理技术	234
第二节 宏观经济数据分析	235
一、宏观经济数据分析的概念和特点	235
二、宏观经济数据分析的主要内容	236
三、宏观经济数据常用的分析	236
本章小结	248
本章实践	249
附录 1 123 家上市公司原始数据资料	250
附录 2 上海市主要年份居民消费水平及指数	254

第一章

绪 论

统计学是一门什么样的学科,在本书的前言中已有简单介绍,本章从统计学的性质与特点、统计学的一些基本概念两个角度,为学习本教材后续章节中的统计学方法技术打下基础。本章关于统计学的性质与特点的阐述,严密完整地界定了统计学的定义;本章关于统计学一些基本概念的介绍,规范了统计学方法技术的处理对象——统计数据与数学的研究对象——抽象数字的本质区别。

第一节 统计学的性质与特点

一、统计学的性质

统计学是一门研究客观事物(现象)数量方面的独立的方法论科学。

所谓客观事物,就统计学角度而言,是指现实存在的,已为人类所认识和驾驭的以及尚未被人类所了解和掌握的,以物质为载体的对象。例如,某地区的人口、宇宙中存在的恒星等。