



管理科学研究生教材丛书 主编/葛新权

应用 统计

APPLIED STATISTICS

葛新权 王 斌 / 编著

 社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS(CHINA)

C8
122

◆ 管理科学研究生教材丛书

主编：葛新权

应 用 统 计

Applied Statistics

葛新权 王 斌 编著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目 (CIP) 数据

应用统计/葛新权, 王斌编著. - 北京: 社会科学文献出版社, 2006. 6

(管理科学研究生教材丛书)

ISBN 7-80230-132-7

I. 应… II. ①葛… ②王… III. 应用统计学-研究生-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 051856 号



管理科学研究生教材丛书

主 编/葛新权

丛书总序

为了提高北京地区高等学校学科建设水平，北京市教育委员会于2002年启动了北京市重点学科和重点建设学科计划，从2003年起到2007年连续5年进行建设，以促进学科上水平、上层次；在确保学科水平全国第一的地位之同时，积极地为北京地区社会发展与经济建设服务，以及为北京市政府部门提供决策支持服务。

北京机械工业学院工商管理分院的管理科学与工程学科经过公平竞争，被选为北京市重点建设学科。

工商管理分院是北京机械工业学院一个最大的系。拥有管理科学与工程、技术经济及管理、企业管理、国民经济学、数量经济学五个硕士授权学科；拥有会计学、财务管理、市场营销、工商管理（生产与质量管理）、信息系统与信息管理等五个学士授权专业。工商管理分院下设会计学、财务管理、市场营销、工商管理、信息管理五个教研室；拥有微机实验中心、会计电算化、ERP、金融模拟、资料室等五个实验室。工商管理分院现有教授10人、副教授25人，青年教师都具有博士或硕士学位。在教师中，有跨世纪学科带头人、北京市政府顾问、证券投资专家、国家注册审核员、国家注册会计师、创新拔尖人才，他们分别在计量经济、科技管理、证券投资、质量管理和财务会计的教学与研究领域颇有建树，享有较高的知名度。近五年来，在提高教学质量的同时，在科学研究方面也取得了丰硕的成果。完成了5项国家级项目和20项省部级项目；荣获1项省部级科技进步二等奖和1项省部级科技进步三等奖；经省部级鉴定，10项达到了国内领先水平；出版专著20部；出版译著8本；出版著作40部；出版教材16本；发表论文300余篇，其中国家核心期刊论文近150篇。这些成果直接或间接地为政府部门以及企业服务，特别地服务于北京地区社会发展

2 / 应用统计

与经济建设。为重点建设学科管理科学与工程建设与发展打下了一个比较坚实的基础。在此基础上,根据我们的特色,管理科学与工程学科下设知识管理、科技管理、投资管理三个学术研究方向。在北京市教育委员会资助下,把我们的学术与教学建设成果结集出版,形成了这套研究生教材丛书。

管理科学与工程学科发展日新月异,我们取得的成果不过是冰山一角。难免有不当、甚至错误之处,敬请批评指正。这也是我们出版丛书的一个初衷,抛砖引玉,让我们共同努力,提高我国管理科学与工程学科的教学和研究的学术水平。

主编 葛新权

2005年10月于北京育新花园

前 言

应用统计是管理专业硕士研究生的一门重要的学位课程。

创新是民族的灵魂，为此，中共中央在十六届五中全会上确定了我国“十一五”时期原始创新、集成创新、引进创新的战略构想。无疑，创新是摆在高等教育面前的一个重大课题，而研究生教育的重要目的之一是培养学生具有创新素质与能力，从而能够独立从事科学研究工作。众所周知，创新的基础是认识现象的内在规律，而统计学是认识现象规律的一种独特的方法。它的特点是揭示现象从量变到质变的规律，蕴涵着辩证思维。这些辩证思维体现在：总体与个体、数量与质量、有限与无限、同质与变异、绝对与相对、集中与分散、简单与加权、分组与合并、静态与动态、确定与随机、唯一与不唯一、变与不变、局部与全体、相关与不相关、独立与不独立、线性与非线性、直接与间接等。这些辩证对立统一的思想对我们的影响往往超过统计方法对我们的指导作用，使我们人类受益匪浅。无论在自然科学、工程技术科学、人文社会科学研究，以及软科学研究中，还是在工农业等人类社会实践，以及人类日常生活的各个方面中都发挥着重要而不可替代的作用，为他们提供了方法论。从学科专业角度来说，它为全部课程内容体系提供了方法论；从方法论上讲，统计学分描述性统计与推断性统计，前者基于全面调查，使用统计指标体系，后者基于抽样调查，使用数理统计原理。当然，在实际应用中，应把两者有机地结合起来。统计指标固然简单，但通过比较分析就能够揭示出现象的特征与变化趋势，此时它表现出人们做事的原则“在能够解决问题的前提下，所使用的方法越简单越好”，也就是说“利润最大化”。特别是在抽样调查中的样本，就应用全面调查。鉴于国际学科体系划分，我国于1998年学科体系调整中，已经把原作为经济学和数学这两个一级学科中的二级学科的

2 / 应用统计

统计学,从经济学和数学中独立出来作为一级学科,足以表明统计学在学科体系中的地位与作用都得以提高与加强。

值得一提的是,在统计学中,高等数学、线性代数、概率论、数理统计学的有机结合得到了淋漓尽致的表达,是理论与实践辩证关系应用的典范。随着应用线性代数,带来了统计学的发展,多元统计分析方法应运而生,并在实际应用中发挥着巨大的作用。

随着实验经济学研究与应用的起步,按照实验经济学的思想,非参数估计不仅是参数估计发展,而且是实验经济学研究的最基本的问题。

随着回归模型在实际中的应用,发展了一些新的回归模型技术,它们提高了模型的拟合度和预测精度;混沌动力学模型可以看作是对时间序列模型的发展,也是解决非线性回归的有效方法之一。

在多年研究生教学实践与经验的基础上,我们认为,为了展现统计学的大视窗,我们需要把描述性统计、推断性统计、多元统计分析的内容进行整合,以此提高研究生的应用能力。因此,我们编著了这本书,它包括十五章,涉及统计学的基础、抽样分布、参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、聚类分析、判别分析、主成分分析、因子分析、对应分析、典型相关分析、非参数估计方法、回归模型发展与应用、混沌动力学模型。

在写作过程中,还参考大量国内外文献资料,恕在书后的参考文献中只列出了部分文献,特借此向参考的所有文献的作者表示感谢。

由于作者水平有限,难免有错之处,敬请批评指正。

葛新权

2005年10月26日于北京育新花园

目 录

前 言	/ 1
第一章 统计学的基础	/ 1
第一节 统计学的特点、方法和作用	/ 1
第二节 统计学的基本概念	/ 7
第三节 统计工作过程	/ 11
第四节 统计指标体系	/ 12
第二章 抽样分布	/ 15
第一节 数学之关系	/ 15
第二节 随机变量的分布	/ 17
第三节 随机变量的数字特征	/ 26
第四节 抽样分布	/ 32
第三章 参数估计	/ 40
第一节 点估计	/ 40
第二节 区间估计	/ 50
第三节 两个总体参数的区间估计	/ 59
第四章 假设检验	/ 66
第一节 假设检验的问题	/ 66
第二节 单个正态总体的假设检验	/ 71

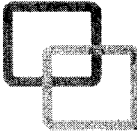
2 / 应用统计

第三节	两个正态总体的参数检验	/ 76
第四节	β 错误与功效检验	/ 83
第五章	方差分析	/ 91
第一节	方差分析的问题	/ 91
第二节	单因素方差分析	/ 94
第三节	双因素方差分析	/ 97
第六章	回归分析	/ 107
第一节	相关分析	/ 107
第二节	一元线性回归分析	/ 112
第三节	多元线性回归分析	/ 122
第四节	可线性化的回归分析	/ 127
第五节	线性化的合理性分析	/ 132
第七章	聚类分析	/ 137
第一节	聚类分析的概念	/ 137
第二节	距离和相似系数	/ 138
第三节	系统聚类分析	/ 141
第四节	模糊聚类分析	/ 155
第八章	判别分析	/ 166
第一节	距离判别	/ 166
第二节	Fisher 判别	/ 170
第三节	贝叶斯判别	/ 174
第四节	逐步判别分析	/ 181
第九章	主成分分析	/ 189
第一节	主成分分析的基本原理	/ 189
第二节	主成分及其性质	/ 192

第十章 因子分析	/ 201
第一节 因子分析原理	/ 201
第二节 因子载荷的求解	/ 206
第三节 因子旋转与因子得分	/ 209
第四节 计算步骤	/ 217
第十一章 对应分析	/ 227
第一节 方法原理	/ 227
第二节 计算步骤	/ 234
第十二章 典型相关分析	/ 243
第一节 典型相关分析的基本思想	/ 243
第二节 总体典型相关和典型变量	/ 245
第三节 样本典型相关和典型变量	/ 248
第四节 典型相关系数的显著性检验	/ 249
第五节 典型相关分析步骤	/ 251
第十三章 非参数统计方法	/ 256
第一节 非参数统计方法的意义	/ 256
第二节 单样本非参数检验	/ 258
第三节 两个相关样本的非参数检验	/ 273
第四节 两个独立样本的非参数检验	/ 278
第十四章 回归模型发展与应用	/ 285
第一节 回归概率模型	/ 285
第二节 周期变动回归模型	/ 290
第三节 线性回归与时间序列加法模型	/ 294
第四节 变系数回归模型	/ 300
第五节 三角函数回归模型	/ 303
第六节 自回归异方差模型	/ 307

4 / 应用统计

第十五章	混沌动力学模型	/ 312
第一节	两个非线性混沌动力学模型	/ 312
第二节	特殊商品的价格模型的混沌行为	/ 320
第三节	混沌理论与模型	/ 328
第四节	混沌模型用于股价短期预测的可行性	/ 342
参考文献		/ 347



Contents

Preface	/ 1
Chapter 1 Bases on Statistics	/ 1
1. 1 Characteristics, methods and functions of statistics	/ 1
1. 2 Basic concepts of statistics	/ 7
1. 3 Process of statistical operations	/ 11
1. 4 System of statistics indexes	/ 12
Chapter 2 Sampling Distributions	/ 15
2. 1 Relationships among mathematics	/ 15
2. 2 Distributions for random variables	/ 17
2. 3 Numerical descriptive measures of random variables	/ 26
2. 4 Sampling distributions	/ 32
Chapter 3 Parameter Estimates	/ 40
3. 1 Point estimates	/ 40
3. 2 Interval estimates	/ 50
3. 3 Interval estimates for two populations	/ 59
Chapter 4 Testing Hypotheses	/ 66
4. 1 Problems solved by testing hypotheses	/ 66
4. 2 Testing hypotheses for single normal population	/ 71

2 / 应用统计

4.3	Testing hypotheses for two normal populations	/ 76
4.4	β error and effect testing	/ 83
Chapter 5 Analysis of Variance(ANOVA)		/ 91
5.1	Problems solved by ANOVA	/ 91
5.2	One-factor ANOVA	/ 94
5.3	Two-factor ANOVA	/ 97
Chapter 6 Analysis of Regression		/ 107
6.1	Correlation analysis	/ 107
6.2	Simple regression analysis	/ 112
6.3	Multiple regression analysis	/ 122
6.4	Regression of linearization	/ 127
6.5	Analysis of rationality to linearization	/ 132
Chapter 7 Cluster Analysis		/ 137
7.1	Concepts of cluster analysis	/ 137
7.2	Neighbor and similar coefficients	/ 138
7.3	Hierarchical cluster analysis	/ 141
7.4	Fuzzy partitioning	/ 155
Chapter 8 Discriminant Analysis		/ 166
8.1	Neighbor discriminant	/ 166
8.2	Fisher discriminant	/ 170
8.3	Bayes discriminant	/ 174
8.4	Progressive discriminant analysis	/ 181
Chapter 9 Principal Components Analysis		/ 189
9.1	Basic principals	/ 189
9.2	Principal components and their properties	/ 192

Chapter 10	Factor Analysis	/ 201
10. 1	Principal of factor analysis	/ 201
10. 2	Solution of factor loads	/ 206
10. 3	Factor spin and factor scores	/ 209
10. 4	Calculating procedure	/ 217
Chapter 11	Correspondence Analysis	/ 227
11. 1	Method and principal	/ 227
11. 2	Calculating procedure	/ 234
Chapter 12	Canonical Correlation Analysis	/ 243
12. 1	Basic principal	/ 243
12. 2	Canonical correlation of population and canonical variables	/ 245
12. 3	Canonical correlation of sample and canonical variables	/ 248
12. 4	Coefficients testing of canonical correlation	/ 249
12. 5	Procedure of canonical correlation	/ 251
Chapter 13	Nonparametric Estimations	/ 256
13. 1	Importance of nonparametric estimations	/ 256
13. 2	Nonparametric estimations for single sample	/ 258
13. 3	Nonparametric estimations for two correlative samples	/ 273
13. 4	Nonparametric estimations for two independent samples	/ 278
Chapter 14	Developments and Applications of Regression Models	/ 285
14. 1	Probability models of regression	/ 285

4 / 应用统计

14. 2	Regression models in cycle changes	/ 290
14. 3	Integrated models of linear models and time series	/ 294
14. 4	Regression models in changeable coefficients	/ 300
14. 5	Regression models in triangular functions	/ 303
14. 6	Autoregressive models in changeable variances	/ 307
 Chapter 15 Models of Chaotic Dynamics		 / 312
15. 1	Two nonlinear models of chaotic dynamics	/ 312
15. 2	Chaotic behavior from prince models of special goods	/ 320
15. 3	Chaotic theories and models	/ 328
15. 4	Feasibility of applying chaotic models to short-term forecast of stock price	/ 342
 Reference		 / 347