



Statistics

21世纪统计学系列教材

Applied Statistics
Tutor-Cases to
Teaching and Learning

统计学专业课程
教学案例选编

主编 高敏雪 蒋妍

中国人民大学出版社

统计学概论

贾俊平

统计学(第五版)

贾俊平 何晓群 金勇进

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材;教育部推荐教材;

国家统计局优秀统计教材

《统计学》(第五版)学习指导书

贾俊平

应用回归分析(第三版)

何晓群 刘文卿

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

统计分析与SPSS的应用(第三版)

薛薇

抽样技术(第三版)

金勇进 杜子芳 蒋妍

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

教育部普通高等教育精品教材

应用时间序列分析(第三版)

王燕

非参数统计

王星

多元统计分析(第二版)

何晓群

应用随机过程(第二版)

张波

国民经济核算原理与中国实践(第二版)

高敏雪 李静萍 等

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

教育部普通高等教育精品教材

《国民经济核算原理与中国实践》(第二版)学习指导书

高敏雪 等

▶ 统计学专业课程教学案例选编

高敏雪 蒋妍

市场调查方法与技术(第三版)

简明 金勇进 蒋妍

经济社会统计(第二版)

李静萍 高敏雪

21世纪统计学系列教材

策划编辑 王伟娟

责任编辑 徐凌

封面设计 三众工作室/耿中虎

人大经管图书在线 <http://www.rdjg.com.cn>
了解图书出版信息 下载教学辅助资料

ISBN 978-7-300-17181-4



9 787300 171814 >

定价: 56.00 元

ISBN 978-7-300-17181-4



Statistics 21 世纪统计学系列教材

Applied Statistics
Tutor-Cases to
Teaching and Learning

统计学专业课程
教学案例选编

主编 高敏雪 蒋 妍

中国人民大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

统计学专业课程教学案例选编/高敏雪, 蒋妍主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2013. 3
21 世纪统计学系列教材
ISBN 978-7-300-17181-4

I. ①统… II. ①高…②蒋… III. ①统计学-案例-汇编-高等学校-教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 047951 号

21 世纪统计学系列教材
统计学专业课程教学案例选编
主编 高敏雪 蒋 妍
Tongjixue Zhuanye Kecheng Jiaoxue Anli Xuanbian

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)		010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)		010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)		010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京昌联印刷有限公司		
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	版 次	2013 年 3 月第 1 版
印 张	32.5 插页 1	印 次	2013 年 3 月第 1 次印刷
字 数	709 000	定 价	56.00 元

总 序

改革开放以来,高等统计教育有了很大的发展。随着课程设置的不断调整,有不少教材出版,同时也翻译引进了一些国外优秀教材。作为培养我国统计专门人才的摇篮,中国人民大学统计学系自1952年创建以来,走过了风风雨雨,一直坚持着理论与应用相结合的办学方向,培养能够理论联系实际、解决实际问题的高层次人才。随着新知识经济和网络时代的到来,我们在教学科研的实践中,深切地感受到,无论是自然科学领域、社会科学领域的研究,还是国家宏观管理和企业生产经营管理,甚至人们的日常生活,信息需求量日益增多,信息处理技术更加复杂,作为信息技术支柱的统计方法,越来越广泛地应用于各个领域。

面对新的形势,我们一直在思索,课程设置、教材选择、教学方式等怎样才能使学生适应社会经济发展的客观需要。在反复酝酿、不断尝试的基础上,我们决定与统计学界的同仁,共同编写、出版一套面向21世纪的统计学系列教材。

这套系列教材聘请了中科院院士、中国科技大学陈希孺教授,上海财经大学数量经济研究院张尧庭教授,中国科学院数学与系统科学研究所冯士雍研究员等作为编委。他们长期任中国人民大学的兼职教授,一直关心、支持着统计学系的学科建设和应用统计的发展。中国人民大学应用统计科学研究中心2000年已成为国家级研究基地,这些专家是首批专职或兼职研究人员。这一开放性研究基地的运作,将有利于提升我国应用统计科学研究的水平,也必将进一步促进高等统计教育的发展。

这套教材是我们奉献给新世纪的,希望它能促进应用统计教育水平的提高。这套教材力求体现以下特点:

第一,在教材选择上,主要面向经济类统计学专业。选材既包括统计教材也包括风险管理与精算方面的教材。尽管名为统计学系列教材,但并不求大、求全,而是力求精选。对于目前已有的内容较为成熟、适合教学需要、公认的较好的教材,并未列入本次出版计划。

第二,每部教材的内容和写作,注意广泛吸收国内外优秀教材的成果。教材力求简明易懂、内容系统和实用,注重对统计方法思想的阐述,并结合大量实际数据和实例说明统计方法的特点及应用条件。



第三，强调与计算机的结合。为着力提高学生运用统计方法分析解决问题的能力，教材所涉及的统计计算，要求运用目前已有的统计软件。根据教材内容，选择使用 SAS、SPSS、TSP、STATISTICA、EViews、MINITAB、Excel 等。

感谢中国人民大学出版社的同志们，他们怀着发展我国应用统计科学的热情和提高统计教育水平的愿望，经过反复论证，使这套教材得以出版。感谢参与教材编写的同行专家、统计学系的教师。愿大家的辛勤劳动能够结出丰硕的果实。我们期待着与统计学界的同仁，共同创造应用统计辉煌的明天。

易丹辉

于中国人民大学

前言

这是一本统计学应用案例汇编，内容基本覆盖了中国人民大学统计学院本科教学各主要专业课程和应用方向。在出版之际，我们在此代表各位作者对本书的来龙去脉做一点简单交代。

统计学属于工具学科，最终目标是应用。中国人民大学统计学专业一直以应用统计作为整体建设目标。这既体现在专业和研究方向的设置上，也体现在教学方案的课程设置上，还体现在各门课程的教学方法上，即将统计应用渗透到教学过程之中，引导学生基于方法原理学习逐步向应用延伸，培养学生的统计应用意识。为达到此目标，教学中特别设计了两类辅助教学内容。一类是模拟，针对一些理论性统计课程，通过模拟演示统计学基本原理，将抽象的方法原理具象化，给学生以形象化的展示；另一类就是案例，在应用性统计课程中，通过案例引导学生把握统计学方法的应用价值、应用方法，培养学生学以致用的技能。

这样的教学理念在近十余年得到了极大的加强，并在教学实践中得到贯彻。但是，在很长一段时间里，这些教学案例只是散见于各门课程之中，依任课教师自己所好而设计，“藏”在各位任课教师的教案里，除了选课的学生之外，难以在更大范围内见“天日”。这显然是一种资源浪费，同时也难以围绕所用案例做进一步讨论。直到2008年，统计学院通过学校申报教育部特色专业建设项目获批，项目建设的主要内容之一就是促进各门课程的案例教学。自此，统计学院开始将案例应用作为一项工作来推进，分不同课程组成研究组，要求各位教师把自己的课程应用案例贡献出来，通过讨论研究做进一步的系统设计。几年下来，这项工作取得了显著成效，我们从中选择一部分案例汇集起来，形成了本书。

本书内容编排大体遵循以下原则：第一，要覆盖当前统计学专业本科的主要课程；第二，要体现统计学及二级学科分类；第三，要显示中国人民大学统计学院统计学专业建设特色。最终将14门专业课程的内容分为4篇：统计方法应用、经济社会统计应用、风险管理与精算、生物卫生统计。其中，统计方法应用篇内容最多，覆盖了描述统计、回归分析、时间序列分析、抽样调查、非参数统计、统计计算、多元统计分析、过程控制与实验设计；经济社会统计应用篇比较偏重于经济方面，包括经济社



会统计、国民经济核算、计量经济学三门课程；风险管理与精算篇分为寿险精算和非寿险精算两大部分；生物卫生统计篇主要涉及流行病与公共卫生统计。

多名本科教学一线教师参加了本书案例的编写，这里不一一列举。由于所涉课程性质不一，各位教师有自己的写作习惯，作为编者，我们与各位教师协调沟通，使各案例的格式大体一致，但呈现出来的文字则保持了他们各自的表述风格。最后，我们希望本书能够作为一块引“玉”之“砖”，得到同行的关注、应用、批评、讨论，推进统计学人才培养中的应用案例教学，为统计学专业建设服务。

目 录

第 1 篇 统计方法应用案例

第 1 章 描述统计案例	3
案例 1 购买衣物的首选因素与学生的性别及家庭所在地区是否有关系	3
案例 2 罗马游泳世锦赛奖牌分布及构成分析	10
案例 3 运动员射击水平稳定性的分析	15
案例 4 大学生平均月生活费的估计和检验	20
案例 5 我国社会消费品零售总额的预测	31
第 2 章 回归分析案例	38
案例 1 国内消费市场规模影响因素的探究	38
案例 2 中国粮食产量影响因素分析	46
案例 3 GDP 趋势模型拟合精度分析	53
案例 4 奥运奖牌数据分析	58
第 3 章 时间序列分析案例	76
案例 时间序列分析方法在深康佳 A 股票数据中的应用	76
第 4 章 抽样调查案例	93
案例 1 简单和分层随机抽样调查案例 ——P 市有线数字电视用户调查	93
案例 2 多阶段抽样与比率估计的应用 ——A 市城市居民自来水用水总量调查	107
案例 3 儿童青少年心理发育特征调查	120



第 5 章 非参数统计案例	129
案例 1 波士顿房价的分位数回归分析	129
案例 2 学历高收入就高吗 ——参数与非参数单因素方差分析	134
案例 3 智商与情商有关系吗 ——参数与非参数相关系数的比较	140
第 6 章 统计计算案例	148
案例 1 应用潜在分类泊松回归模型及 EM 算法分析陈述偏好数据: 以网上购物次数为例	148
案例 2 运用 Beta-二项分布模型及 MCMC 算法评估医院医疗事故数据	153
案例 3 评价直接市场营销中的评分模型	160
第 7 章 多元统计分析案例	166
案例 1 基于蛋白质消费量的欧洲国家分类	166
案例 2 招聘数据案例分析	182
案例 3 葡萄酒的类别判定	202
案例 4 美国犯罪数据的多元统计分析	212
第 8 章 过程控制与实验设计案例	225
案例 1 质量计划工具在某企业的应用 ——六西格玛项目管理	225
案例 2 正态分布与混凝土质量等级评定	248
案例 3 质量管理中控制图及过程能力指数有关问题研究	262
案例 4 关于过程 1.5 西格玛漂移研究的评述与扩展	272
案例 5 正交设计与均匀设计 ——基于啤酒酿造工艺	279

第 2 篇 经济社会统计应用案例

第 9 章 经济社会统计案例	295
案例 1 透视失业率统计 ——由奥肯定律在中国失效所引发的思索	295
案例 2 如何正确度量市场结构	302
案例 3 政府债务的度量 ——由 4 万亿元经济刺激计划引发的议题	307
案例 4 我国货币政策中介目标的有效性评价	313
案例 5 我国城乡居民消费结构差异分析	318

第 10 章 国民经济核算案例	326
案例 用资金流量表记录和分析大学生日常收支状况	326

第 11 章 计量经济学案例	348
案例 1 土地要素对经济增长的贡献	
——Panel Data 模型的应用分析	348
案例 2 污染工厂的修建对周边住房价格的影响	
——特征价格模型的应用分析	353

第 3 篇 风险管理与精算案例

第 12 章 寿险精算学案例	363
案例 1 生命表的编制与用法	366
案例 2 利率假设对精算工作有多重要	378
案例 3 责任准备金和资产份额	394
案例 4 利源分析	408
案例 5 从消费者立场评估保险产品的性价比	419
第 13 章 非寿险精算学案例	426
案例 1 非寿险分类费率厘定	426
案例 2 非寿险准备金评估	449
案例 3 总索赔额分布估计	462
案例 4 巨灾损失分布估计	474

第 4 篇 生物卫生统计案例

第 14 章 流行病与公共卫生统计案例	493
案例 1 糖尿病患者治疗方案的统计评价方法及 SPSS 应用	493
案例 2 线性模型的检验	
——糖尿病患者治疗方案的数据分析以及 Matlab 软件的应用	504



第 1 篇

统计方法应用案例

案例 1

购买衣物的首选因素与学生的性别及 家庭所在地区是否有关系

作者：贾俊平

教学目的：使学生掌握分类数据的 χ^2 检验及其用途，并能对分类变量的相关性进行分析。

适用课程：统计学

学习本案例的前期知识准备： χ^2 检验，SPSS 软件

本案例的知识点：分类变量的推断， χ^2 检验，相关性分析

一、案例简介

人们在购买衣物时往往会考虑许多因素，但不同购买者首先考虑的因素可能不同。为分析大学生购买衣物时主要受哪些因素影响，中国人民大学财政金融学院 6 名学生组成的学习小组在校园内随机抽取了 300 名学生作为样本，调查了学生的性别、家庭所在地区及购买衣物时考虑的首选因素，其中，性别设定为男性和女性，家庭所在地区设定为乡镇地区、中小城市、大型城市三个选项，购买衣物的首选因素设定为价格、品牌、款式三个选项。共收回有效调查问卷 270 份，所得结果如表 1—1 所示。



表 1—1 学生的性别、家庭所在地区及购买衣物的首选因素

性别	家庭所在地区	购买衣物的首选因素	性别	家庭所在地区	购买衣物的首选因素
男	大型城市	价格	女	大型城市	款式
男	大型城市	价格	女	大型城市	款式
男	大型城市	品牌	女	大型城市	款式
男	中小城市	价格	女	大型城市	款式
男	中小城市	品牌	女	大型城市	款式
男	中小城市	款式	女	大型城市	款式
男	中小城市	价格	女	大型城市	款式
男	中小城市	价格	女	大型城市	款式
男	中小城市	款式	女	大型城市	款式
男	中小城市	价格	女	大型城市	价格
男	中小城市	价格	女	大型城市	价格
男	中小城市	价格	女	大型城市	价格
男	中小城市	款式	女	大型城市	款式
男	中小城市	价格	女	大型城市	价格
男	乡镇地区	价格	女	中小城市	价格
男	乡镇地区	价格	女	中小城市	价格
男	大型城市	品牌	女	中小城市	价格
男	大型城市	款式	女	中小城市	款式
男	大型城市	款式	女	中小城市	款式
男	大型城市	款式	女	中小城市	款式
男	中小城市	款式	女	中小城市	价格
男	中小城市	价格	女	中小城市	价格
男	中小城市	价格	女	乡镇地区	价格
男	中小城市	品牌	女	乡镇地区	价格
男	中小城市	款式	女	大型城市	价格
男	中小城市	价格	女	大型城市	款式
男	中小城市	款式	女	大型城市	品牌
男	中小城市	款式	女	大型城市	价格
男	中小城市	款式	女	大型城市	款式
男	中小城市	款式	女	大型城市	款式
男	中小城市	款式	女	大型城市	款式
男	中小城市	款式	女	大型城市	价格
男	中小城市	款式	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	大型城市	价格
男	乡镇地区	品牌	女	大型城市	价格
男	乡镇地区	价格	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	价格	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	价格	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	品牌	女	大型城市	品牌
男	大型城市	品牌	女	大型城市	价格
男	大型城市	品牌	女	大型城市	品牌
男	大型城市	价格	女	大型城市	款式
男	大型城市	品牌	女	大型城市	款式
男	大型城市	价格	女	大型城市	款式



续前表

性别	家庭所在地区	购买衣物的首选因素	性别	家庭所在地区	购买衣物的首选因素
男	大型城市	款式	女	大型城市	款式
男	大型城市	品牌	女	中小城市	款式
男	大型城市	品牌	女	中小城市	价格
男	大型城市	款式	女	中小城市	款式
男	大型城市	价格	女	中小城市	款式
男	大型城市	价格	女	中小城市	价格
男	大型城市	价格	女	中小城市	款式
男	大型城市	价格	女	中小城市	款式
男	大型城市	款式	女	中小城市	价格
男	大型城市	款式	女	中小城市	款式
男	中小城市	款式	女	中小城市	款式
男	中小城市	品牌	女	中小城市	价格
男	中小城市	款式	女	中小城市	款式
男	中小城市	价格	女	中小城市	款式
男	中小城市	价格	女	中小城市	款式
男	中小城市	款式	女	中小城市	价格
男	中小城市	价格	女	中小城市	品牌
男	中小城市	款式	女	中小城市	款式
男	中小城市	价格	女	中小城市	款式
男	中小城市	价格	女	中小城市	款式
男	中小城市	价格	女	中小城市	款式
男	中小城市	价格	女	中小城市	款式
男	中小城市	款式	女	中小城市	款式
男	中小城市	价格	女	中小城市	款式
男	中小城市	价格	女	中小城市	款式
男	中小城市	品牌	女	乡镇地区	品牌
男	中小城市	价格	女	乡镇地区	款式
男	中小城市	款式	女	乡镇地区	品牌
男	中小城市	款式	女	乡镇地区	款式
男	中小城市	品牌	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	大型城市	价格
男	乡镇地区	价格	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	大型城市	品牌
男	乡镇地区	款式	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	价格	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	品牌	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	大型城市	价格
男	乡镇地区	款式	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	价格	女	大型城市	价格
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	价格
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	价格



续前表

性别	家庭所在地区	购买衣物的首选因素	性别	家庭所在地区	购买衣物的首选因素
男	乡镇地区	价格	女	中小城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	款式
男	乡镇地区	价格	女	中小城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	价格
男	乡镇地区	价格	女	中小城市	价格
男	乡镇地区	价格	女	中小城市	款式
男	乡镇地区	价格	女	中小城市	价格
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	款式
男	大型城市	款式	女	中小城市	款式
男	大型城市	价格	女	乡镇地区	款式
男	大型城市	品牌	女	乡镇地区	款式
男	中小城市	款式	女	乡镇地区	款式
男	中小城市	款式	女	乡镇地区	款式
男	中小城市	价格	女	乡镇地区	款式
男	中小城市	款式	女	乡镇地区	款式
男	中小城市	品牌	女	乡镇地区	款式
男	中小城市	价格	女	大型城市	款式
男	中小城市	价格	女	大型城市	品牌
男	中小城市	品牌	女	大型城市	品牌
男	中小城市	款式	女	大型城市	款式
男	中小城市	价格	女	大型城市	款式
男	中小城市	价格	女	大型城市	款式
男	中小城市	款式	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	价格	女	大型城市	价格
男	乡镇地区	价格	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	价格	女	大型城市	款式
男	乡镇地区	品牌	女	大型城市	品牌
男	乡镇地区	款式	女	大型城市	品牌
男	乡镇地区	价格	女	中小城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	价格
男	乡镇地区	价格	女	中小城市	款式
男	乡镇地区	款式	女	中小城市	品牌
男	乡镇地区	价格	女	中小城市	款式
女	中小城市	款式	女	中小城市	价格
女	乡镇地区	款式	女	中小城市	款式
女	乡镇地区	款式	女	中小城市	款式
女	乡镇地区	款式	女	中小城市	品牌
女	乡镇地区	款式	女	中小城市	款式
女	乡镇地区	款式	女	中小城市	品牌
女	乡镇地区	款式	女	中小城市	价格
女	乡镇地区	款式	女	中小城市	款式