



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

高等学校经济学类、工商管理类核心课程教材

统 计 学

(第二版)

袁 卫 庞 皓 曾五一 贾俊平 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

Statistics

经济学类核心课程(8门)教材

全国高等学校经济学类专业核心课程教学基本要求

1. 政治经济学 (第二版) (送教师课件)
政治经济学热点难点争鸣
政治经济学 (第二版) (附盘、学习卡, 送教师课件)
2. 西方经济学 (第二版) (送教师课件)
西方经济学 (第二版) (送教师课件)
3. 国际经济学 (第二版) (附学习卡, 送教师课件)
国际经济学 (第二版) 学习指南与练习
4. 金融学 (送教师课件)
金融学案例与分析
5. 计量经济学 (第二版) (附学习卡, 送教师课件等)
计量经济学习题集
6. 财政学 (第二版) (附学习卡, 送教师课件)
财政学
7. 会计学 (第二版) (附学习卡, 送教师课件)
会计学 (第二版) 学习指导书
8. 统计学 (第二版) (附学习卡, 送教师课件)
统计学 (第二版) 学习指南与练习

教育部高教司
吴树青等
逢锦聚
张维达
厉以宁
许纯祯等
薛敬孝
张伯伟 周申
曹龙骥
曹龙骥
李子奈等
潘文卿等
邓子基
储敏伟等
葛家澍等
葛家澍等
袁卫等
袁卫等

统计学课程教与学资源包



+



+



+



+



统计学
(第二版)

统计学 (第二版)
学习指南与练习

网络学习卡

教学课件

课程网站

ISBN 7-04-017550-9



9 787040 175509 >

定价 33.00 元

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

高等学校经济学类、工商管理类核心课程教材

统 计 学

(第二版)

袁 卫 庞 皓 曾五一 贾俊平 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

内容简介

本书是教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划的研究成果”，是面向 21 世纪课程教材，也是经济学类、工商管理类核心课程教材。

本书是在第一版的基础上编写的，结合了作者多年的教学实践和教材编写经验以及国内外优秀统计学教材的成果，对第一版的内容体系进行了修改和完善，同时更新了大部分的习题和数据，增加了许多生动活泼的案例，更加突出应用统计的特点。同时，删去了数学推导和证明的内容，使得只有初等数学基础的读者就能够理解、领会并掌握基本的数据分析思想和方法。在写法上与计算机紧密结合，大部分统计方法都给出了 Excel 的计算过程和结果；在内容上包括描述统计方法、推断统计方法以及工商管理中常用的一些统计方法。本书的具体内容包括：绪论、统计数据的描述、概率与概率分布、抽样与抽样分布、参数估计、假设检验、方差分析与试验设计、相关与回归分析、时间序列分析、统计指数、统计决策和国民经济统计基础知识。此外，我们还特别为广大教师开辟了教学辅导网站，制作了配套的教学课件，以方便教师授课和学生自学。

本书可作为高等学校经济学类、工商管理类专业专科生和本科生的教材，也可作为人文、社会科学以及其他学科的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学 / 袁卫等主编. —2 版. —北京：高等教育出版社，2005.8

ISBN 7-04-017550-9

I. 统... II. 袁... III. 统计学-高等学校-教材
IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 077014 号

策划编辑 童 宁 责任编辑 丁孝强 封面设计 赵 阳 责任绘图 尹 莉
版式设计 范晓红 责任校对 王 雨 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京中科印刷有限公司

开 本 787×960 1/16
印 张 29
字 数 520 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

版 次 2000 年 7 月第 1 版
2005 年 8 月第 2 版
印 次 2005 年 8 月第 1 次印刷
定 价 33.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 17550-00

总前言

高等学校经济学类核心课程和工商管理类核心课程是在高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划“经济学类专业课程结构、共同核心课程及主要教学内容改革研究与实践”和“工商管理类专业课程结构及主要教学内容改革研究与实践”两个项目调研基础上提出，经经济学教学指导委员会和工商管理类教学指导委员会讨论通过，由教育部批准的必修课程。其中，经济学类各专业的核心课程共 8 门：政治经济学、西方经济学、计量经济学、国际经济学、货币银行学、财政学、会计学、统计学；工商管理类各专业的核心课程共 9 门：微观经济学、宏观经济学、管理学、管理信息系统、会计学、统计学、财务管理、市场营销学、经济法。这些课程确定后，教育部高教司组织有关专家制定了各门课程的教学基本要求，并组编了相应的各门教材。各门课程的教学基本要求及相应教材由高等教育出版社于 2000 年秋季出齐，供各高等学校选用。

教育部高等教育司

2000 年 3 月

序

近年来,我国的统计学教材建设取得了不小的成绩,出版了一批国人自著的教科书和引进了一些国外的优秀著作。但这些教材中,多数是偏于社会经济统计学或数理统计学一方的,能将这两方面熔合于一炉的著作尚不多见。袁卫教授等的新著《统计学》是朝着这个方向努力的一个尝试,而具有其鲜明的特色。这不仅表现于在内容上包罗了上述两个方面,也表现于在讲述数理统计方法时,采用了大量的富于社会经济统计内涵的例子,标示了数理统计方法在解决社会经济统计问题中的作用,使这两个方面达到了一定程度的有机的融合。

在以往相当长一段时间内,甚至直到如今,在我国统计学界有一种看法认为数理统计学和社会经济统计学是两个不同性质甚至对立的学派。笔者认为这是一种误解,其根源盖出于对数理统计方法的“工具性”注意不够。数理统计学作为一门自然科学,是一种“价值中立”的工具。这个属性决定了它不对任何现实问题采取特定的、先入性的立场。一般讲,凡是其中涉及带随机性的数据的问题,都是数理统计方法这个工具的可能用武之地。当然,在一个具体问题中是否该采用随机化的模型因而引入数理统计方法,要由问题的性质和条件等诸多方面的考虑来决定。如在一项调查工作中,究竟是采取普查或抽样调查方法,取决于许多因素,不能武断地说某种方法必然是最好的方法。

数理统计方法这种“工具性”和“价值中立”属性看来属于自明,其所以被误解,一定程度上与其易被滥用或误用有关。统计方法之正确使用有赖于三个方面:一是数据的取得必须符合随机性的要求,而这“随机性”的含义,要依所考察的问题的性质而定,这在医药试验中的所谓“双盲法”中看得很清楚。简单一点的例子,如在抽样调查中要避免为迎合调查所希望的结论而有意偏向地选择样本等。这个道理说起来容易,真正做到不易。即使是抱着负责的、公正的态度,也有可能无意中掉入不易觉察的陷阱。这一点做得如何,恐怕也是衡量一个统计工作者职业训练的一个重要方面。二是模型和方法的选择。是选择线性的还是非线性的模型,选择多少个自变量和哪些自变量,使用哪种类型的相关指标,问题适合于用方差分析还是因子分析来处理为好,等等,有时不易做出合适的判断。而这种判断不当可以使尔后的统计分析形式上合乎规范,但实质却是个“伪问题”。三是在统计分析结果的解释上。在这一点上的考虑不

周可以从一个正确的统计分析引申出不当的结论。如不合理的外推,在数据量不大时,对接受或否定一个统计假设的含义做出过度的解释,以及轻率地将统计相关关系解释为因果关系之类。这些问题的妥善处理并无一定之规,在很大程度上取决于经验以及对所研究问题的背景的了解。不可否认,上述种种问题的存在使对数理统计方法的滥用和误用开了方便之门。这是在学习、理解和使用数理统计方法时必须留意的地方。《不列颠百科全书》把统计学定义为“收集和分析数据的科学和艺术,其中标出统计方法的艺术”属性,当然不能拘泥于其字面意义去理解,其含义从上文所论可以有所领悟。

近些年来,我国统计界的一些有识之士倡导“大统计”的说法,号召我国统计工作者不分畛域,团结在“大统计”这面旗帜之下,一同为发展我国的统计事业与统计学术贡献力量。笔者很赞同这一方针。从历史上说,较早期的统计学的发展符合这种“大统计”的精神。那时,数理统计方法的研究是密切结合种种实用问题进行的,其中人口统计和社会经济统计问题是一个显著的方面。例如格朗特在1662年发表的《关于死亡公报的自然和政治观察》一书,被认为是描述统计的开山之作,其中也包含了某些对后来推断统计发展有影响的思想,如频率稳定性、数据可靠性的检验与生命表等等。1710年阿布兹诺特考察生男生女机会是否均等的问题,其所用方法包含了近代假设检验理论的若干基本思想。拉普拉斯在19世纪初用非普查的方法估计一国的人口数,对20世纪得到大发展的随机抽样调查方法起了先驱的作用。又如在统计学中有广泛应用的方差分析方法,公认是费歇尔在1920年代的创造。事实上19世纪后期莱克西斯在研究一个与人口有关的统计问题时,已很接近这个思想。这些以及统计史上其他的例子说明,统计方法的研究必须与实际问题结合才会有活力。与其他实用部门相比,在我国数理统计方法与社会经济问题的结合要薄弱一些。这更启示了“大统计”这一提法的现实意义。

如上所说,统计学的早期历史实际上是一部大统计的历史。20世纪上半叶,数理统计学建立了严整的数学框架,逐渐形成了一门独立学科。这个事实无疑有其积极的意义,但人们也注意到,在其后续的发展中,源于学科自身的“内生性”问题占据了过大的比重,而造成了理论研究与实际应用脱节的现象。近几十年来,国际统计界一些学者对此进行了反思,如今已形成一股有影响的潮流,这一点应当引起我国统计学界的重视。笔者认为,提倡大统计,正是对此的一种呼应。应当鼓励数理统计学者多关心和参与社会经济统计方面的问题。同时,社会经济统计工作者有必要熟悉基本的数理统计方法,以拓宽视野,增强解决问题的能力,并使自己的研究工作具有更强的现代意识。

这一切不可能一蹴而就,需要一个过程。这中间统计教育是一个重要方面。

而要有革新的统计教育,就必须有革新的统计教材。袁卫教授等的《统计学》,是朝着这个方向的一个有意义的努力。如前所指出,本书的一个优点是联系大量的实例来讲述统计方法,把一些较为抽象的内容用浅近易了解的语言表述而不失其科学性。本书的另一个特点是很重视“数据”。作者辟了整两章的篇幅,仔细讲述了数据的整理、表述及统计特征等方面的问题。这部分内容在统计学中一般理解为“描述统计”。以往有一种错误的理解,以为描述统计只涉及初浅的数学,是属于低层次的统计学。实际上,描述统计是推断统计的基础。统计观念的养成很大程度上来源于对数据的“感觉”,培养这种感觉正是描述统计的一个重要目的。近来国际上有的提倡“数据分析”作为未来统计发展的可能方向时,甚至标出向描述统计回归的提法。姑不论这在科学上有其可议之处,其主张“统计学是一门关于数据的科学”这个基点,很具有启发性。

笔者相信,本书的出版,对符合新时代潮流的我国统计学教材建设,是一个有益的贡献,同时,它也将对我国统计界同行起到一种促进作用,促进大家多关心统计学教材建设的问题,写出更多高水平的、符合新时代要求的统计学教材来。

陈希孺

2000年3月

第二版前言

《统计学》第一版自 2000 年 7 月出版发行以来，多次印刷，受到了读者的欢迎。与此同时，广大读者也给我们提出了许多修改的意见和建议。在过去的几年里，一方面，我们在教学中不断修改完善《统计学》第一版教材的内容体系，同时制作了用于多媒体教学的幻灯片，更新了大部分习题和数据；另一方面，国外最新的统计学教材不断地被介绍到国内，使我们有了更多可供学习借鉴的同类优秀教材。正是有了这些基础，我们希望通过再版给读者奉献一本能与国外同类教科书相比的教材。与第一版相比，本书的特色主要有：

第一，本书仍然沿着“统计学是数据的科学”这一主线，更加突出应用统计的特点，强调统计思想和应用。在充实新的内容和数据的同时，删去了数学推导和证明的内容，使得只有初等数学基础的读者就能理解、领会并掌握基本的数据分析思想和方法。

第二，由于统计软件具有较强的数据处理和分析功能，故略去了简算方法和绝大多数的附表，只保留了标准正态分布表、 t 分布表和 F 分布表。同时将 Excel 的介绍与各章内容结合在一起，不再单独专门加以介绍。

第三，在每章的开头和结尾增加了实际案例。开头部分的案例导出了本章要讨论和学习的问题，结尾部分的案例是对本章综合知识、能力的复习和检验。为了加深对每章内容的理解，在每章的最后增加了小结。

第四，我们为广大教师制作了与本书配套的教学课件，其内容主要包括各章教学幻灯片、习题的数据和单数题的解答；同时，高等教育出版社专门为本学科开辟了教学辅导网站（网址：<http://4a.hep.edu.cn>）。广大教师可以根据本书后附的“教学支持说明”，免费获得与本书配套的教学课件以及其他相关的教学资源。

本书仍由中国人民大学、厦门大学、西南财经大学合作编写。具体的编写分工是：袁卫（中国人民大学）第 1 章、第 2 章、第 4 章；王青华（西南财经大学）第 3 章；贾俊平（中国人民大学）第 5 章、第 6 章、第 7 章；庞皓（西南财经大学）第 8 章、第 9 章；杨灿（厦门大学）第 10 章；曾五一（厦门大学）第 11 章、第 12 章。全书由袁卫、贾俊平修改定稿。

感谢高等教育出版社将本书列为精品教材。特别是童宁编辑和其他工作人

II ■ 第二版前言

员为本书的出版倾注了大量的心血，没有他们的努力，本书不可能这么快就与读者见面。在第二版付印的时候，我们衷心地感谢所有给予我们鼓励、支持和帮助的同事和读者们。

由于编者的水平所限，本书中仍有不少疏漏乃至错误之处，恳请同行和读者继续提出批评和建议，以便在下次印刷或第三版时进一步修改和完善。

编 者

2005年2月

第一版前言

在人类迈进 21 世纪的今天,知识的更新速度正不断加快,社会对新知识的需求也日益增加。无论是国民经济管理和公司、企业的经营及决策,还是科学研究都越来越依赖于数量分析和统计分析方法。统计方法已经成为理、工、农、医、人文、社会、管理、军事等所有学科领域科学研究的基本方法。因此,社会对统计方法的应用以及对统计教材的编写也就提出了更高的要求。近年来,我国高校经济管理类专业的统计教材在内容和体系上都有了较大的改进,但还缺少普遍适用的统编教材。本教材就是为了适应这一需要而编写的。它总结了我们长期的教学经验,参阅了国内外同类的优秀教材,既可作为高校经济管理类专业的教材,也可作为其他专业和广大实际工作者的参考书。

构建统计学教材的内容体系,关键是要对统计学科有一个全面科学的认识。我们认为,统计学是一门收集、整理和分析统计数据的方法科学,其目的是探索数据内在的数量规律性,以达到对客观事物的科学认识。取得统计数据是进行统计分析的基础和前提,离开了统计数据,统计方法就失去了用武之地。如何取得准确可靠的数据是统计学研究的重要内容之一,通常需要对调查人员和试验人员进行专门的培训。统计数据的整理是通过对统计数据的加工处理使其系统化、条理化,符合统计分析的需要,是介于数据收集与数据分析之间的一个必要环节。统计数据的分析是统计学的核心内容,它是通过统计描述和统计推断的方法探索出数据内在的数量规律性的过程,也是本教材的重点。本教材在编写中力求简明易懂,强调应用实例阐明统计方法的基本原理和思想,并结合 Excel 软件进行教学,以提高读者学习统计的兴趣和应用统计方法分析解决实际问题的能力。

本教材由中国人民大学、厦门大学、西南财经大学合作编写而成。由袁卫教授(中国人民大学)、庞皓教授(西南财经大学)、曾五一教授(厦门大学)担任主编。各章执笔人分别是:第一章袁卫,第二章、第三章贾俊平(中国人民大学),第四章周惠彬(西南财经大学),第五章、第六章王青华(西南财经大学),第七章金勇进(中国人民大学),第八章曾五一,第九章庞皓,第十章曾五一,第十一章杨灿(厦门大学),第十二章刘文卿(中国人民大学),第十三章杨灿,附录林飞(厦门大学)。全书最后由袁卫、贾俊平总纂定稿。中国科

II ■ 第一版前言

技大学的陈希孺院士、中国人民大学的倪加勋教授和天津财经学院的肖红叶教授认真审阅了书稿，并提出了宝贵的修改意见。在本书付印之际，谨向所有帮助和支持本书编写和出版的同志表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中难免有疏漏或错误之处，恳请同行和读者多提宝贵意见，以便我们进一步修改和完善。

编 者

2000年3月

目录

第1章 绪论	1
1.1 统计数据与统计学	2
1.2 统计学的产生和发展	5
1.3 统计学的分科	7
1.4 统计学的基本概念	9
本章小结	10
思考与练习	10
案例分析	11
第2章 统计数据的描述	15
2.1 数据的计量尺度	16
2.2 统计数据的来源	18
2.3 统计数据的质量	20
2.4 统计数据的整理	21
2.5 分布集中趋势的测度	29
2.6 分布离散程度的测度	39
2.7 分布偏态与峰度的测度	43
2.8 茎叶图与箱线图	45
2.9 统计表与统计图	50
本章小结	58
思考与练习	58
案例分析	65
第3章 概率与概率分布	69
3.1 随机事件及其概率	71
3.2 随机变量及其概率分布	81
3.3 大数定律与中心极限定理	95
本章小结	98

思考与练习	99
案例分析	101
第4章 抽样与抽样分布	103
4.1 常用的抽样方法	105
4.2 抽样分布	107
4.3 中心极限定理的应用	120
本章小结	123
思考与练习	124
案例分析	127
第5章 参数估计	129
5.1 参数估计的一般问题	131
5.2 一个总体参数的区间估计	136
5.3 两个总体参数的区间估计	143
5.4 样本容量的确定	152
本章小结	156
思考与练习	156
案例分析	159
第6章 假设检验	163
6.1 假设检验的基本问题	165
6.2 一个总体参数的检验	176
6.3 两个总体参数的检验	188
本章小结	205
思考与练习	206
案例分析	210
第7章 方差分析与试验设计	213
7.1 方差分析引论	215
7.2 单因素方差分析	221
7.3 方差分析中的多重比较	230
7.4 双因素方差分析	232
7.5 试验设计初步	243

本章小结·····	248
思考与练习·····	248
案例分析·····	251
第 8 章 相关与回归分析·····	253
8.1 相关与回归的基本概念·····	255
8.2 简单线性相关与回归分析·····	258
8.3 多元线性相关与回归分析·····	273
8.4 非线性相关分析与非线性回归分析·····	281
本章小结·····	288
思考与练习·····	289
案例分析·····	294
第 9 章 时间序列分析·····	297
9.1 时间序列的对比分析·····	299
9.2 时间序列及其构成因素·····	303
9.3 时间序列趋势变动分析·····	307
9.4 季节变动分析·····	316
9.5 循环变动分析·····	321
本章小结·····	326
思考与练习·····	327
案例分析·····	329
第 10 章 统计指数·····	333
10.1 指数的概念与分类·····	335
10.2 总指数的编制方法·····	337
10.3 指数体系与因素分析·····	349
10.4 几种常用的经济指数·····	351
10.5 综合评价指数·····	358
本章小结·····	364
思考与练习·····	365
案例分析·····	369
第 11 章 统计决策·····	371

11.1 统计决策的基本概念	373
11.2 完全不确定型决策	376
11.3 一般风险型决策	380
11.4 贝叶斯决策	386
本章小结	395
思考与练习	396
案例分析	398
 第 12 章 国民经济统计基础知识	 401
12.1 国民经济统计的基本内容和基本原则	403
12.2 国民经济统计的主要分类	407
12.3 国民经济统计的常用基本指标	411
12.4 国民经济统计的常用分析指标	422
本章小结	426
思考与练习	428
案例分析	430
 附录 常用统计表	 433
附表 1 标准正态分布表	434
附表 2 t 分布表	436
附表 3 χ^2 分布表	437
附表 4 F 分布表	439
 参考书目	 445

第1章 绪论

1.1 统计数据与统计学	2
1.2 统计学的产生和发展	5
1.3 统计学的分科	7
1.4 统计学的基本概念	9
本章小结	10
思考与练习	10
案例分析	11