

高等学校教材

统计学

STATISTICS

第三版

主编 管于华



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校教材

黄炎培

1911年11月11日

1911年11月11日

1911年11月11日

STATISTICS

统计学

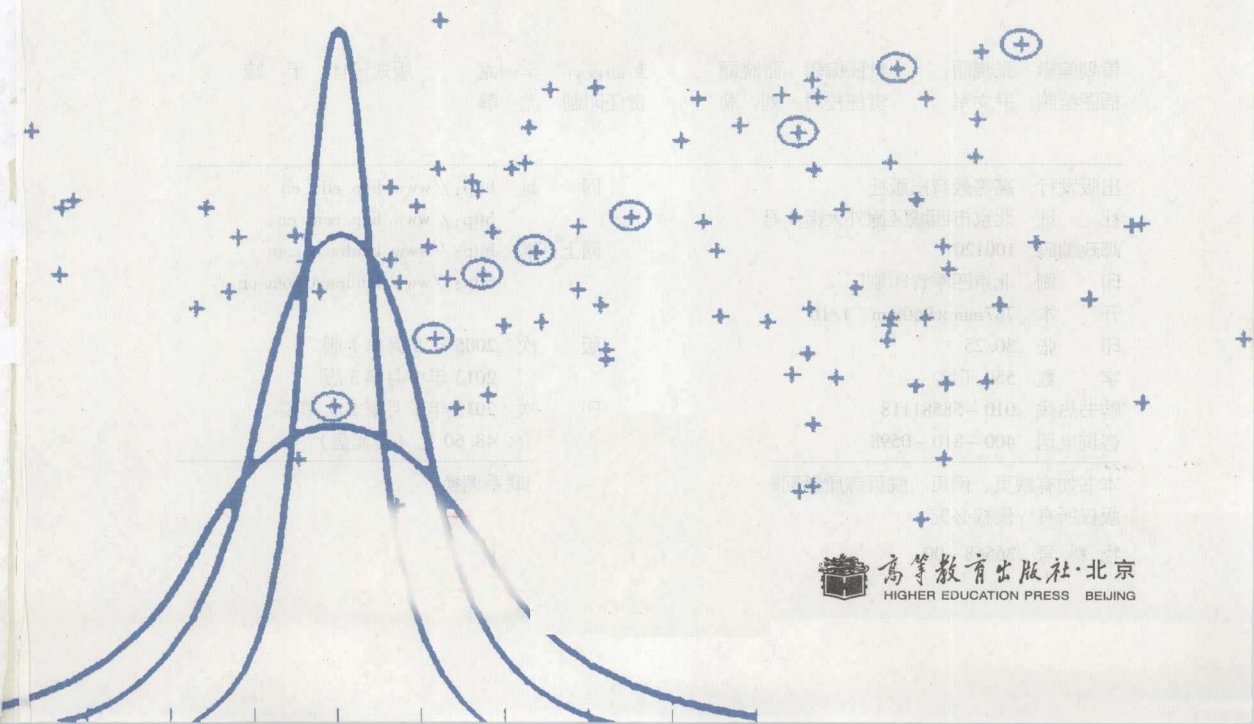
Tongjixue

统计学

第三版

主 编 管于华

副主编 孙瑞博



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本教材广泛吸收国内外优秀统计学教材的成果,按描述统计和推断统计搭建教材的基本框架,力求内容系统实用,脉络清晰,注重对统计方法思想的阐述,强调正确应用统计方法的条件,并配以内容丰富的实例。本教材系统介绍了统计学的基本理论和基本方法及其在经济管理等方面的应用,以四个大型数据集作为演算的背景数据,使用 Excel 和 SPSS 软件进行数据处理;借助大量网络资源,延伸课本内容,调动学生探求新知的潜能。本教材还配有一定数量的习题,帮助学生巩固所学的统计概念与方法。配套光盘提供了每章例题、习题的基本数据,便于学生练习和老师教学;提供了统计学网络考试的模拟系统。

本教材适用于高等学校经济类、管理类专业的本科生,若作为专科教材,可适当删减部分章节,也可供统计工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

统计学 / 管于华主编. -- 3 版. -- 北京:高等教育出版社,2013.1

ISBN 978 - 7 - 04 - 036568 - 9

I. ①统… II. ①管… III. ①统计学-高等学校-教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 308667 号

策划编辑	张晓丽	责任编辑	张晓丽	封面设计	李树龙	版式设计	于 婕
插图绘制	尹文军	责任校对	刘 莉	责任印制	尤 静		

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京四季青印刷厂		http://www.landaco.com.cn
开 本	787mm×960mm 1/16	版 次	2005 年 8 月第 1 版
印 张	30.25		2013 年 1 月第 3 版
字 数	550 千字	印 次	2013 年 1 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	48.60 元(含光盘)
咨询电话	400-810-0598		

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 36568-00

第三版前言

《统计学》(第三版)增加了第十五章数据挖掘,对第五章参数估计进行了大量删减,加入了统计分析软件 SPSS 的操作介绍,更新了资料,精简了习题。

第三版教材的基本内容仍然能够在 50~60 个课堂教学课时内完成。我们设计了两套教学方案,针对经济、管理两个不同的方向,做一些合理的取舍。

章节内容	经济专业课时	管理专业课时
第一章 统计学及其基本概念	3	3
第二章 数据的收集与整理	3	3
第三章 统计表与统计图	3	3
第四章 数据的描述性分析	4	4
第五章 参数估计	6	6
第六章 假设检验	3	3
第七章 方差分析	3	3
第八章 非参数检验		6
第九章 相关与回归分析	6	6
第十章 多元统计分析	4	
第十一章 时间序列分析	4	
第十二章 指数	4	4
第十三章 统计决策	4	
第十四章 统计质量管理		6
第十五章 数据挖掘	3	3
合 计	50	50

第三版教材仍由南京财经大学统计学系从事本科统计学教学的全体教师集体讨论、编著完成。2007年统计学课程被评为国家精品课程,教材的第二版是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。欢迎访问南京财经大学统计学系主页:<http://www.njcdtjx.com/>。

第三版教材编写分工如下:第一章,柳杰民;第二章,李昌峰;第三章,管于华;第四章,朱龙杰;第五章,孙瑞博;第六章,尚卫平;第七章,沈诗霞;第八章,管于华;第九章,孙瑞博;第十章,王芳;第十一章,徐立霞;第十二章,管于华;第十三章,白先春;第十四章,管于华;第十五章,李昌峰;光盘资料由刘苏淮整理提供。最后由管于华主编、孙瑞博副主编总纂定稿。在教材编写过程中,得到院、校领导的热情支持,谨此致谢。

虽然我们竭尽全力,但由于水平有限,错误在所难免,敬请各位专家、读者不吝赐教,我们万分感激。联系方式:Email: Julia_guan@126.com, rb_sun@yahoo.com.cn。

第三版教材制作了配套光盘,为读者提供了丰富的教学辅助资料:(1)和教材相应的各章例题、习题的数据(Excel格式和SPSS格式),便于学生学习;(2)教材中所有的网络资源,可以直接点击;(3)统计学网络考试的模板,并有十套练习题供模拟使用。与本教材配套的教学文档(无保护,可自由修改)可登录中国高校数学课程网(<http://math.cncourse.com>)下载。

编 者

2012年10月

第二版前言

《统计学》(第二版)对全书内容作了较大调整,增加了统计图与统计表等内容,对某些章节的内容进行了增加与删减,更新了资料,增加了习题。

第二版教材的基本内容仍然能够在 50~60 个课堂教学课时内完成。我们设计了两套教学方案,针对经济、管理两个不同的方向,做一些合理的取舍。

章节目录	经济专业课时	管理专业课时
第一章 统计学及其基本概念	4	4
第二章 数据的收集与整理	3	3
第三章 统计表与统计图	3	3
第四章 数据的描述性分析	4	4
第五章 参数估计	6	6
第六章 假设检验	4	4
第七章 方差分析	2	2
第八章 非参数检验		4
第九章 相关与回归分析	6	6
第十章 多元统计分析	4	
第十一章 时间序列分析	6	6
第十二章 指数	4	4
第十三章 统计决策	4	
第十四章 统计质量管理		4
合 计 课 时	50	50

第二版教材仍由南京财经大学统计学系从事本科统计学教学的全体教师集体讨论、编著完成。2007 年统计学课程被评为国家精品课程。欢迎访问南京财

经大学统计学系主页:<http://www.njcdtjx.com/>。

第二版教材编写分工如下:第一章,陶用之、柳杰民;第二章,张彦伟、李昌峰;第三章,李昌峰、管于华;第四章,朱龙杰;第五章,孙瑞博;第六章,尚卫平;第七章,沈诗霞;第八章,管于华;第九章,沈诗霞;第十章,王芳;第十一章,王芳、徐立霞;第十二章,管于华;第十三章,白先春;第十四章,管于华。最后由管于华主编、孙瑞博副主编总纂定稿。在教材编写过程中,得到院、校领导的热情支持,谨此致谢。

虽然我们竭尽全力,但由于水平有限,错误在所难免。请各位专家、读者不吝赐教,我们不胜感激。联系方式:Email:gggyyyhhh@hotmail.com. rb_sun@yahoo.com.cn。

第二版教材开发了配套的网络资源,请登录<http://www.njcdtjx.com/jpkc/tjx/index.html>。该网页中设置了“课程概况”“相关教学文件”“课程资源”“数据与工具”“实验实习”“研究与创新”和“特殊服务”七个栏目,其中“课程资源”中提供了课程内容的部分录像、课题幻灯片,“实验实习”中提供了操作 Excel 的教学录像,“研究与创新”中提供了相应章节的参考文献。

编 者
2008 年 5 月

第一版前言

随着信息技术的不断发展,无论是自然科学和社会科学的研究领域,还是国家调控和企业运作的管理过程,都会产生巨大的信息流量,人们对信息资源的掌握与利用已经成为在激烈竞争状态下取得成功的前提条件。作为信息技术支柱的统计方法,有着越来越广泛的应用前景,越来越受到人们的重视。

本教材的基本内容能够在 50~60 个课堂教学课时内完成。为了能够将统计学的基本思想和基本方法以学生乐于接受的方式传授给他们,我们在课程内容上精选、在表达方式上创新,力争使学生形成积极获取信息的意识,并掌握处理数据的技术,以适应时代发展的需要。考虑到课时的限制,我们设计了两套教学方案,针对经济、管理两个不同的方向,做一些合理的取舍。对经济类专业的学生,强调模型的建立与计算,侧重于宏观经济分析;对管理类专业的学生,强调统计在企业中的应用,如将统计过程控制等企业管理中的实用技术作为必修内容。

经济类专业		管理类专业	
课程内容	教学时间	课程内容	教学时间
第一章 总论	2	第一章 总论	2
第二章 统计学的基本问题	4	第二章 统计学的基本问题	4
第三章 统计资料的收集与整理	6	第三章 统计资料的收集与整理	6
第四章 数据的描述性分析	4	第四章 数据的描述性分析	4
第五章 指数	4	第五章 指数	4
第六章 参数估计	6	第六章 参数估计	6
第七章 假设检验	4	第七章 假设检验	4
第八章 非参数检验		第八章 非参数检验	4

续表

经济类专业		管理类专业	
课程内容	教学时间	课程内容	教学时间
第九章 方差分析		第九章 方差分析	2
第十章 相关与回归分析	6	第十章 相关与回归分析 (部分)	4
第十一章 多元统计分析	4	第十一章 多元统计分析	
第十二章 时间序列分析	6	第十二章 时间序列分析	6
第十三章 统计决策	4	第十三章 统计决策	
第十四章 统计质量控制		第十四章 统计质量控制	4
合 计	50	合 计	50

本教材由南京财经大学统计学系从事本科统计学教学的全体教师集体讨论、编著完成,编著团队每个成员都热爱统计学教育事业,有丰富的教学经验,并且有良好的合作基础,2002年统计学课程被评为江苏省普通高等学校一类优秀课程。欢迎访问南京财经大学统计学系主页:<http://tjx.njue.edu.cn/>。

本教材编写分工如下:第一章,陶用之;第二章,柳杰民;第三章,张彦伟、李昌峰;第四章,朱龙杰;第五章,管于华;第六章,朱龙杰;第七章,尚卫平;第八章,管于华;第九章,沈诗霞;第十章,沈诗霞;第十一章,王芳;第十二章,王芳;第十三章,白先春;第十四章,管于华。最后由管于华总纂定稿。杨益民教授仔细阅读了本教材,并提出了许多宝贵建议。在教材编写过程中,得到院、校领导的热情支持,谨此致谢。

虽然我们竭尽全力,但由于水平有限,错误在所难免。请各位专家、读者不吝赐教,我们不胜感激。联系方式:e-mail:gggyyyhhh@hotmail.com。

获取本教材相关的教学资源有两个途径:一是登录南京财经大学网络教学平台:<http://211.87.74.54/>进入“统计学—新教材”;二是登录<http://www.njcdtjx.com/>进入“统计学—立体教材”。

编 者

2005年2月

目 录

第一章 统计学及其基本概念	1
第一节 统计学简介	2
一、统计的涵义	2
二、统计学的过去与现在	6
三、统计学的应用	9
第二节 数据及其分类	10
一、认识数据	10
二、数据类型 I	13
三、数据类型 II	14
第三节 统计学中的几个基本概念	15
一、统计总体和个体	15
二、标志、指标与指标体系	17
三、变量及其分类	24
第四节 统计计算工具	25
一、统计分析软件简介	25
二、Excel 实现数据处理的主要途径	28
三、SPSS 实现数据处理的主要途径	30
习题	32
第二章 数据的收集与整理	35
第一节 数据的收集	36
一、数据的来源	36
二、统计调查方案设计	37
三、统计调查的组织方式	39
四、统计调查方法	44

第二节 数据的整理	45
一、数据的审定	45
二、数据的分组	46
第三节 次数分布	48
一、次数分布数列及其种类	48
二、品质数列的编制	48
三、变量数列的编制	49
习题	54
第三章 统计表与统计图	59
第一节 统计表	60
一、统计表的结构	60
二、统计表的分类	61
三、统计表设计规则	61
第二节 用 Excel 做透视表	62
一、什么是透视表	62
二、如何做平面透视表(二维)	62
三、如何做立体透视表(三维)	65
第三节 用 Excel 汇总统计表	66
一、完全相同型的合并	67
二、不完全相同型的合并	68
第四节 统计图	71
一、统计图的结构	71
二、统计图的种类	71
第五节 用 Excel 和 SPSS 做统计图	72
一、饼图	72
二、条形图	73
三、直方图、折线图与曲线图	75
四、茎叶图与箱线图	77
习题	80
第四章 数据的描述性分析	83
第一节 相对程度的描述	84
一、计划完成程度相对指标	84

二、结构相对指标	85
三、比例相对指标	85
四、比较相对指标	85
五、动态相对指标	86
六、强度相对指标	86
七、相对指标应用的原则	86
第二节 集中趋势的描述	87
一、数值平均数	87
二、位置平均数	93
三、用 Excel 计算反映集中趋势的描述统计量	95
第三节 离散程度的描述	96
一、离散程度的绝对指标	96
二、离散程度的相对指标	99
三、数据的标准化	100
四、是非标志的平均数和方差	101
五、用 Excel 计算反映离散趋势的描述统计量	102
第四节 分布偏态与峰度的测度	102
一、分布的偏态	102
二、分布的峰度	103
三、用 Excel 计算反映分布趋势的描述统计量	104
四、数据分析工具——描述统计	104
习题	106
第五章 参数估计	113
第一节 统计推断的基本问题和概念	114
一、简单随机抽样和抽样误差	115
二、统计量及其抽样分布	117
第二节 总体参数的点估计	119
一、总体参数的点估计	119
二、点估计的评价标准	120
第三节 正态总体均值的区间估计	122
一、区间估计的概念和基本思想	122
二、单正态总体均值的区间估计	123
三、两正态总体均值之差的区间估计	128

四、单侧区间估计	133
五、考虑抽样方式后的公式修正	135
第四节 一般总体均值与成数的大样本区间估计	135
一、非正态总体均值的大样本区间估计	136
二、总体成数的大样本区间估计	137
三、单侧区间估计	139
第五节 正态总体方差的区间估计	140
一、单正态总体方差的区间估计	140
二、两正态总体方差之比的区间估计	142
第六节 样本容量的确定	143
一、总体均值估计的必要样本容量	144
二、总体成数估计的必要样本容量	145
三、影响必要样本容量的因素	146
习题	146
第六章 假设检验	153
第一节 假设检验概述	154
一、假设检验的基本思想	154
二、假设检验的步骤	155
三、两类错误和假设检验的规则	156
第二节 总体均值的检验	158
一、单个正态总体均值的检验	158
二、两个正态总体均值之差的检验	162
三、两个非正态总体均值之差的检验	163
第三节 总体成数的检验	168
一、单个总体成数的检验	168
二、两个总体成数之差的检验	169
第四节 总体方差的检验	170
一、一个正态总体方差的检验	170
二、两个正态总体方差之比的检验	171
习题	172
第七章 方差分析	177
第一节 方差分析概述	178

一、方差分析中的常用术语	178
二、方差分析的基本思想	179
三、总方差、组内方差和组间方差	180
四、方差分析的基本假定	182
第二节 单因素方差分析	182
一、单因素方差分析的数据结构	182
二、单因素方差分析的步骤	183
三、方差分析中的多重比较	188
第三节 双因素方差分析	191
一、双因素方差分析的种类	191
二、无交互作用的双因素方差分析	191
三、有交互作用的双因素方差分析	195
习题	203
第八章 非参数检验	207
第一节 非参数检验概述	208
第二节 单样本非参数检验	208
一、 χ^2 拟合优度检验	209
二、单样本 K-S 检验	213
三、符号检验	214
四、游程检验	215
第三节 列联表与 χ^2 的独立性检验	217
第四节 等级相关分析	220
一、Spearman 等级相关系数	220
二、Kendall 等级相关系数	221
习题	225
第九章 相关与回归分析	229
第一节 相关分析	230
一、相关关系的概念及分类	230
二、相关关系的识别	232
第二节 一元线性回归分析	240
一、一元线性回归	240
二、参数 β_0, β_1 的最小二乘估计	241

三、对一元回归方程的评价	244
四、一元回归方程的预测区间	249
第三节 多元线性回归分析	253
一、多元线性回归模型	254
二、多元回归模型的参数估计	255
三、对多元线性回归方程的评价	255
第四节 非线性回归模型	258
一、直接代换法	259
二、间接代换法	259
习题	260
第十章 多元统计分析	265
第一节 主成分分析	266
一、基本思想	266
二、数学模型	267
三、模型的求解	268
四、主成分的性质	268
五、基本步骤与应用实例	269
第二节 因子分析	275
一、基本思想	275
二、数学模型	275
三、因子载荷的统计含义	276
四、因子的求解	277
五、因子得分	277
六、基本步骤与应用实例	278
第三节 聚类分析	280
一、基本思想	280
二、统计量	280
三、分类方法(系统聚类法)	281
四、基本步骤与应用实例	282
第四节 判别分析	288
一、基本思想	288
二、基本方法	288
三、判别效果的评价	289

四、基本步骤与应用实例	290
习题	293
第十一章 时间序列分析	297
第一节 时间序列的有关概念	298
一、时间序列的构成因素	299
二、时间序列的数学模型	299
第二节 时间序列的因素分析	300
一、图形描述	300
二、长期趋势分析	301
三、季节变动分析	306
四、循环波动分析	310
第三节 随机时间序列分析	313
一、平稳随机过程概述	313
二、ARMA 模型的识别	314
三、模型参数的估计	319
习题	320
第十二章 指数	325
第一节 指数概念	326
一、什么是指数	327
二、为什么要把数据转换成指数	328
第二节 指数的构造方法	328
一、简单综合指数	329
二、简单平均比率指数	330
三、拉氏指数和派氏指数	331
四、加权平均比率指数	334
五、指数公式优良性测试与指数体系	336
第三节 指数的应用与调整	338
一、指数的调整作用	338
二、指数数列与基期更换	339
三、拉氏指数与固定权数	340
四、总指数与类指数	341
第四节 几种常用的经济指数	341

一、消费者价格指数 (CPI)	341
二、商品零售价格指数	342
三、股票价格指数	344
习题	348
第十三章 统计决策	355
第一节 统计决策概述	356
一、决策的概念	356
二、决策的步骤	357
第二节 风险型决策方法	357
一、损益矩阵	358
二、以期望值为标准的决策方法	359
三、以合理性为标准的决策方法	360
四、以最大可能性为标准的决策方法	360
五、决策树	361
六、敏感性分析	362
第三节 贝叶斯决策方法	364
一、贝叶斯定理	364
二、贝叶斯决策分析	365
第四节 不确定型决策方法	368
一、“好中求好”决策方法	368
二、“坏中求好”决策方法	370
三、 α 系数决策方法	371
四、“最小的最大后悔值”决策方法	371
五、各种决策方法的比较	372
习题	372
第十四章 统计质量管理	377
第一节 质量与质量管理	378
一、质量与质量波动原因	378
二、质量管理与统计质量管理	379
三、质量管理的简要历程	379
第二节 质量管理中的两个常用图形	380
一、帕雷托图	380