

经济管理实践教材丛书

主 编 / 刘 宇

副主编 / 张 虹 曲 立

统计学实验 教程

张 虹 聂铁力◎编著

An Experimental
Instruction to Statistics



社会科学文献出版社

SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

经济管理实践教材丛书

主 编 / 刘 宇

副主编 / 张 虹 曲 立

统计学实验教程

An Experimental Instruction to Statistics

张 虹 聂铁力 © 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

统计学实验教程/张虹, 聂铁力编著. —北京:
社会科学文献出版社, 2011.9

(经济管理实践教材丛书)

ISBN 978 - 7 - 5097 - 2270 - 1

I. ①统… II. ①张… ②聂… III. ①统计学 - 实验 -
高等学校 - 教材 IV. ①C8 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 053864 号

· 经济管理实践教材丛书 ·

统计学实验教程

编 著 / 张 虹 聂铁力

出 版 人 / 谢寿光

总 编 辑 / 邹东涛

出 版 者 / 社会科学文献出版社

地 址 / 北京市西城区北三环中路甲 29 号院 3 号楼华龙大厦

邮政编码 / 100029

责任部门 / 财经与管理图书事业部 (010) 59367226

责任编辑 / 张景增

电子信箱 / caijingbu@ssap.cn

责任校对 / 师敏革

项目统筹 / 赵学秀

责任印制 / 岳 阳

总 经 销 / 社会科学文献出版社发行部 (010) 59367081 59367089

读者服务 / 读者服务中心 (010) 59367028

印 装 / 北京季蜂印刷有限公司

开 本 / 787mm × 1092mm 1/20 印 张 / 19.2

版 次 / 2011 年 9 月第 1 版 字 数 / 306 千字

印 次 / 2011 年 9 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5097 - 2270 - 1

定 价 / 59.00 元

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社读者服务中心联系更换

 版权所有 翻印必究

总 序

经济管理学院是北京信息科技大学最大的学院。目前拥有管理科学与工程、企业管理、技术经济及管理、国民经济学、数量经济学等5个硕士授权学科，其中管理科学与工程、企业管理为北京市重点建设学科；拥有北京市哲学社会科学研究基地——北京知识管理研究基地；拥有工业工程专业硕士；拥有会计学、财务管理、市场营销、工商管理、人力资源管理、经济学等6个学士授权专业，设有注册会计师、证券与投资、商务管理、国际贸易等四个专门化方向。

经济管理学院下设五个系：会计系、财务与投资系、企业管理系、营销管理系、经济与贸易系；现有教授12人、副教授37人，具有博士学位教师占25%，具有硕士学位教师占70%。在教师中，有享受政府特殊津贴专家、博士生导师、跨世纪学科带头人，还有北京市教委人才强教计划学术创新拔尖人才、北京市教委人才强教计划学术

创新团队带头人、北京市哲学社会科学研究基地首席专家、北京市重点建设学科带头人、北京市科技创新标兵、北京市科技新星、证券投资专家，还有北京市政府顾问、国家注册审核员、国家注册会计师、大型企业独立董事，还有一级学术组织常务理事，他们分别在计量经济、实验经济学、知识管理、科技管理、证券投资、项目管理、质量管理和财务会计教学与研究领域颇有建树，享有较高的知名度。

经济管理学院成立了知识管理研究所、实验经济学研究中心、顾客满意度测评研究中心、科技政策与管理研究中心、食品工程项目管理研究中心、经济发展研究中心、国际贸易研究中心、信息与职业工程研究所、金融研究所、知识工程研究所、企业战略管理研究所。

近5年以来，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。完成了国家“十五”科技攻关项目、国家科技基础平台建设项目、国家科技支撑计划项目、国家软科学项目等12项国家级项目和28项省部级项目；荣获2008年国家科技进步奖，以及6项省部级奖；获得软件著作权30项；出版专著26部；出版译著6本；出版教材20本；发表论文600余篇。这些成果直接或间接地为政府部门以及企业服务，特别地服务于北京社会发展与经济建设。

基于培养创新能力强的应用型人才的需要，在长期有关实验实习工作研究、建设、整合、优化与提升过程中，建成了经济管理实验教学中心，下设财务与会计实验室、企业管理实验室、经济与贸易实验室。该中心覆盖了会

计、财务与投资、企业管理、营销管理、经济与贸易、知识管理、实验经济学等七个实验教学领域。该中心由实验室与专业系共同建设，专业教师与实验教师密切合作，取得了实质性的进展，成果“工商管理专业实践教学体系构建与实施”获得了2008年北京市教育教学成果奖（高等教育）一等奖，并完成了这套经济管理实验教学教材丛书。

在北京市属高等学校科技创新平台、北京市重点建设学科、北京知识管理研究基地与北京市属高等学校人才强教计划项目资助下，出版这套经济管理实验实习教材丛书。

对于培养应用型人才来说，实践教学教材就显得十分重要，且需求量大。但鉴于实践教学教材个性化、差异化强，编写出版难度大，市场上可供选择的实践教学教材少，不能满足需求。这套教材是一种尝试，是一种交流，也是一种学习，难免有不当甚至错误之处，敬请批评指正。

我们有信心，在北京市教委与学校大力支持与领导下，依靠学科、科研、教学与实验教学团队，精心设计、组织与建设，把经济管理实验教学中心建成为北京市实验教学示范中心，为北京市经济社会发展培养急需的应用型人才作出更大的贡献。

主编 刘 宇

2009年9月于北京天通苑

前 言

统计学是认识自然世界数量规律的工具，具体地说是一门研究如何根据客观事物的随机性规律来收集、整理、分析数据并用于进行推断、预测的科学。它也是经济管理类本科专业的核心基础课。随着计算机技术的飞速发展和统计软件的推陈出新，提高了统计方法的普适性和人们对统计方法的应用能力。

目前，国内很多统计学教材都增加了软件的内容，有的采用国际上较为权威的社科统计软件——SPSS，有的采用 Office 办公系统中的 Excel 软件，这些教材与我们实际教学中面向理工科院校学生的统计学教学内容有一定的差距。因此，实际教学中既需要我们与理论讲授内容相适应的实验教材，同时也需要我们引导同学们针对大家感兴趣的社会经济热点问题探索研究式学习——课程设计，这里包括各种类型数据的调查、数据的筛选审核、计算分析以及输出结果的正确理解和解释等。为此我们力图编写出一本符合目前国内培养应用型人才的教育教学需求、满足年轻学子实践需求的统计实验教材。使教材不仅能够比较详细地介绍 Excel 的应用和 SPSS 操作流程，成为巩固理论而安排的上机操作的

指导书,而且能够引导学生对他们自身感兴趣的问题通过团队合作进行数据调查,成为课程设计前期的数据调查与处理和撰写统计分析报告的参考教材。

本教材分为四部分。第一部分主要介绍 Excel 和 SPSS 软件的基础知识,包括 Excel 主要操作方法和步骤、Excel 主要函数简介,SPSS 概述、SPSS 基本操作,其他统计软件概述等。第二部分由基于 Excel 的八个实验构成,着重介绍 Excel 在统计学上的应用,其中包括用 Excel 收集与整理数据、计算综合指标、时间序列分析、指数分析、参数估计与假设、方差分析与实验设计、相关与回归分析和时间序列预测等。第三部分由八个实验组成,侧重于用 SPSS 软件对数据进行较为常规的描述性分析、时间序列分析、参数估计、假设检验等方法的操作流程介绍,同时对 Excel 所没有的、SPSS 特有的聚类分析和信度分析也作了较为详细的介绍。第四部分为统计学在生活和学习中的应用。抽选了两篇调查报告作为参考。报告题材取自同学们自己感兴趣的问题,虽然报告的体系不强,阐述问题也不全面,但是展现了同学们自己的想法和意愿。另外,为介绍如何开展调查和数据的收集工作,给出了两个已经用于实际调查的成熟问卷,供参考之用。

本教材的编写,试图体现教材的实用性、简明性、时代性。例题的取舍结合了多年的教学实践,各种函数、各类分析工具的使用都尽可能用贴近学生、贴近生活的事例作为例题。

本教材是北京市“文管综合实践教学示范中心”建设项目的建设成果之一。该教材整体框架和体例由张虹负责设计、统筹。各章编写分工如下:张虹负责编写第一、第二部分和第四部分;聂铁力负责编写第三部分;朱晓燕和党宝珍分别对教材的编写提出了建设性的意见和建议,提供了部分实验素材。

在本教材的编写过程中,得到了北京信息科技大学经济管理

学院葛新权院长、刘宇副院长的大力支持，在此深表感谢。同时感谢企业管理系的曲立主任、金春华老师对教材的编写提出的宝贵意见和建议。

由于我们水平有限，编写时间仓促，难免有错漏之处，敬请读者批评指正，以便我们不断改进。

张 虹 聂铁力

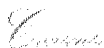
2010 年 11 月

目 录

Contents

第一部分 统计软件简介	001
一 Excel 简介	002
(一) Excel 的主要功能和特点	002
(二) Excel 界面简介	006
(三) Excel 的主要操作方法和步骤	010
(四) 加载“数据分析”工具	015
(五) Excel 主要统计函数简介	018
二 SPSS 简介	114
(一) SPSS 概述	114
(二) SPSS 的基本操作	122
三 其他统计软件概述	142
(一) SAS 统计分析系统	142
(二) Windows 下的 MiniTab 软件	144
第二部分 基于 Excel 的统计学实验	145
实验一 用 Excel 搜集与整理数据	145
实验二 用 Excel 计算综合指标	163
实验三 用 Excel 进行时间序列分析	174

实验四	用 Excel 进行指数分析	182
实验五	用 Excel 进行参数估计和假设检验	188
实验六	用 Excel 进行方差分析和实验设计	205
实验七	用 Excel 进行相关与回归分析	214
实验八	用 Excel 进行时间序列预测	224
第三部分	基于 SPSS 的统计学实验	239
实验一	用 SPSS 进行数据的描述性分析	239
实验二	用 SPSS 进行时间序列分析	257
实验三	用 SPSS 进行假设检验	262
实验四	用 SPSS 进行方差分析	272
实验五	用 SPSS 进行非参数检验	279
实验六	用 SPSS 进行聚类分析	289
实验七	用 SPSS 进行简单相关分析和一元线性回归	296
实验八	用 SPSS 进行信度分析	309
第四部分	统计学在日常生活和学习中的实践与应用	
	——统计学课程设计实例	317
一	统计学课程设计调查分析报告及评析	317
	统计学课程设计调查分析报告参考 1	317
	统计学课程设计调查分析报告参考 2	329
二	调查问卷的设计原理与范例	341
附录一	统计学课程设计教学大纲	359
附录二	课程设计题目参考	363
参考文献		365



Contents

Part 1	Introductions of Statistical Software	/ 001
Chapter 1	Introduction of Excel	/ 002
1.1	The Main Functions and Characteristic of Excel	/ 002
1.2	Basic Operation of Excel	/ 006
1.3	The Main Operations and Steps of Excel	/ 010
1.4	The Tools of Data Analysis	/ 015
1.5	The Main Statistical Functions of Excel	/ 018
Chapter 2	The Basic Application of SPSS	/ 114
2.1	The Summarization of SPSS	/ 114
2.2	Basic Operation of SPSS	/ 122
Chapter 3	The General Introduction for Other Statistics software	/ 142
3.1	SAS Statistics Analysis System	/ 142
3.2	MiniTab for Windws	/ 144
Part 2	Statistical Experiments Based on Excel	/ 145
1	Data Acquisition and Processing	/ 145
2	Aggregative Indexes Calculation	/ 163

3	Time Series Analysis	/ 174
4	Index Analysis	/ 182
5	Estimation of Parameter and Hypothesis Testing	/ 188
6	Covariance Analysis and Experimental Design	/ 205
7	Correlation and Regression Analysis	/ 214
8	Time Series Forecast	/ 224
Part 3	Statistical Experiments Based on SPSS	/ 239
1	Descriptive Statistic Analysis	/ 239
2	Time Series Analysis	/ 257
3	Hypothesis Testing	/ 262
4	Analysis of Variance	/ 272
5	Non-parametric Test	/ 279
6	Cluster Analysis	/ 289
7	Correlation and Regression Analysis	/ 296
8	Confidence Analysis	/ 309
Part 4	The Practice and Application of Statistic in Daily Life and Study ——The Example of Statistical Curriculum Design	/ 317
1	Comment and Analysis Report of Questionnaire Report I	/ 317
	Report II	/ 329
2	The Design of Questionnaire and the Example	/ 341
Appendix 1	The Outline of Curriculum Design	/ 359
Appendix 2	Reference of Topics About Questionnaire	/ 363
Reference		/ 365

第一部分 统计软件简介

面对大量的变量和样本数据，传统的手工方法已不能满足统计分析的需要，只有依靠计算机才能得到精确且时效性强的结果。于是人们开发了许多统计软件，在实际工作中应用比较普遍的主要有 SPSS、Excel、SAS、MiniTab 等。

主要统计分析软件及其网址如下：

Statistica, <http://www.statsoft.com>

BMDP, <http://www.spss.com>

SYSTAT, <http://www.spss.com>

StatMost, <http://www.datamost.com>

Stata, <http://www.stata.com>

S-Plus, <http://www.mathsoft.com/splus>

SimStat, <http://www.simstat.com>

SHAZAM, <http://shazam.econ.ubc.ca>

DataDesk, <http://www.datadesk.com/datadesk>

Matlab, <http://www.matlab.com>

为帮助大家了解、选择并掌握这些软件的使用，我们将重点

对 Excel 和 SPSS 作介绍。

— Excel 简介

Microsoft Excel 是美国微软公司开发的 Windows 环境下的电子表格系统，它是目前应用最为广泛的办公室表格处理软件之一。Excel 自诞生以来历经了 Excel 5.0、Excel 95、Excel 97、Excel 2000、Excel 2003 和 Excel 2007 等不同版本。随着版本的不断提高，Excel 软件的强大的数据处理功能和操作的简易性逐渐走入了一个新的境界，整个系统的智能化程度也在不断提高，它甚至可以在某些方面判断用户的下一步操作，使用户操作大为简化。这些特性，已使 Excel 成为现代办公软件最重要的组成部分之一。

（一）Excel 的主要功能和特点

Excel 具有强有力的数据库管理功能、丰富的宏命令和函数、强有力的决策支持工具，具体地说它具有以下主要特点。

1. 分析能力

Excel 除了可以做一些一般的计算工作外，还有 400 多个函数，用来做统计、财务、数学、字符串等操作以及各种工程上的分析与计算。Excel 还专门提供了一组现成的数据分析工具，称为“分析工具库”，这些分析工具为进行复杂的统计或计量分析工作带来极大的方便。

2. 操作简便

当需要将工作表上某个范围内的数据移到工作表上的另一个位置时，只需按鼠标键，选取要移动的资料，将该范围资料拖动至所需的位置，松开鼠标即可。如果要将公式或数据复制到临近的单元格内，可以拖动“填充柄”，公式或数据就会被复制到目标单元格中。此外，在使用 Excel 时，可以单击鼠标右键，屏幕上将

出现相应的“快捷菜单”，它将帮助用户尽快地寻找到所需要的常用命令。

Excel 内有许多工具按钮，每一个按钮代表一个命令。例如，要建立一个新的工作簿文件，就可直接按下工具栏第一个按钮，而不必先选择“文件”菜单，然后再选择其中的“打开”命令。在 Excel 2000 中，系统共有 14 组常用的工具栏，用户可以自由选择加入或隐藏这些工具栏。

3. 图表能力

在 Excel 中，系统大约有 100 多种不同格式的图表可供选用，用户只要做几个简单的按键动作，就可以制作精美的图表。通过图表指南一步步的引导，可使用不同的选项，得到所需的结果，满意的话就继续，不满意则后退一步，重新修改选项，直到最后出现完美的图表。

4. 数据库管理能力

对于一个公司，每天都会产生许多新的业务数据，例如，销售数据、库存的变化、人事变动、生产成本、财务管理的数据资料等。这些数据必须加以处理，才能知道每段时间的销售金额、某个时候的存货量、要发多少薪水给每个员工、企业流动资金状况等。要对这些数据进行有效的处理，就离不开数据库系统。所谓数据库系统，就是一组有组织的信息。例如，将每位职员简历写在一张卡片上，卡片放在盒子内，盒子内的数据通常组成列和行。再如，每种产品的产地、规格、单位、单价和数量组成一行，每一行都包含同一属性的数据，每列都包含同一品种的数据，即每列都有产地、规格、单位、单价和数量。

管理数据库可用专门的数据库管理系统，如 Access、FoxPro、SQL Server、Oracle、Sybase 等。在 Excel 中提供了类似的数据库管理功能，保存在工作表内的数据都是按照相应的行和列存储的，这种数据结构再加上 Excel 提供的有关处理数据库的命令和函数，

使得 Excel 具备了组织和管理大量数据的能力。

5. 宏语言功能

利用 Excel 中的宏功能, 用户可以将经常要执行的操作的全过程记录下来, 并将此过程用一个简单的组合按键或工具按钮保存起来。这样, 在下次操作中, 只需按下所定义的宏功能的相应按键或工具按钮即可, 而不必重复整个过程。例如, 可以定义一个打开最后编辑文件且可以自动执行的宏, 以后当用户打开 Excel 后, 将自动打开上一次编辑的工作簿。

在 Excel 中, 用户可使用 Visual Basic For Application (VBA) 语言, 进行宏命令的开发。利用宏命令, 用户可以将 Excel 的下拉菜单和对话框进行更改或将图形按钮的说明进行更换, 使它们更适合于用户的工作习惯和特殊要求。

6. 样式功能

在 Excel 中, 用户可以利用各种文字格式化的工具和制图工具, 制作出美观的报表。Excel 工作表里的资料, 在打印以前可将其放大或缩小以便进行观察, 用户可以对要打印的文件作微调。

用户可将要打印出的格式制作好, 存储成样本文件, 以后可以读取此样本文件, 并依据样本文件的格式打印出美观的报表。Excel 的专业文书处理程序具有样式工具。所谓样式, 就是将一些格式化的组合用一个名称来表示, 以后要使用这些格式化的组合时, 只要使用此名称即可, 这样可大幅度地节省报表格式化的时间。

7. 对象连接和嵌入功能

利用对象连接和嵌入功能, 用户可将其他软件 (例如, 画图) 制作的图形插入 Excel 的工作表中。当需要更改图案时, 只要在图案上双击鼠标键, 制作该图案的程序就会自动打开, 图案将出现在该图形编辑软件内, 修改、编辑后的图形也会在 Excel 内显示出