

高等学校教材· 计算机应用

可赠送课件

jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

统计分析方法

—— SAS实例精选

曲庆云 赵晓梅 阮桂海 等 编著
蔡福金 审校



清华大学出版社

高等学校教材·计算机应用

统计分析方法

——SAS 实例精选

曲庆云 赵晓梅 阮桂海 等 编著

蔡福金 审校

清华大学出版社

内 容 简 介

本书采用对话框法与编程法对照的新颖风格进行介绍,其中前15章囊括了各种基本统计分析法。第16章及其后面各章几乎涵盖了所有的专业统计和高级统计知识,可满足各个领域SAS读者的需求。有些内容如方差分析及结合分析(Conjoint Analyze)等知识与技术,是当今市场调研的锐利“武器”,也是本书的创新之一。

本书力求写成国内SAS分析应用的精品教程,可作为全国高校经济学、统计学、市场营销学、医学、心理学、人文社会学、管理学、运筹学专业计算机统计分析的教材,也可作为非计算机专业市场调研和数据分析的指南;本书也是统计师、科研人员、行政管理人员以及广大自然科学工作者进行课题研究或在科研中进行定量分析的有力工具。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

统计分析方法:SAS实例精选/曲庆云,赵晓梅等编著. —北京:清华大学出版社,2004.10

(高等学校教材·计算机应用)

ISBN 7-302-09129-3

I. 统… II. ①曲… ②赵… III. 统计分析—软件包, SPSS—高等学校—教材 IV. C819

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第075366号

出 版 者:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

责任编辑:闫红梅

封面设计:王 永

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:32 字数:788千字

版 次:2004年10月第1版 2004年10月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-09129-3/TP·6437

印 数:1~3000

定 价:46.00元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

清华大学出版社计算机教材

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
覃 征 教授
王建民 教授
刘 强 副教授
冯建华 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

南开大学

吴功宜 教授

复旦大学

吴立德 教授
吴百锋 教授
杨卫东 副教授

华东理工大学

邵志清 教授

东华大学

乐嘉锦 教授

浙江大学

吴朝晖 教授
李善平 教授

南京航空航天大学

秦小麟 教授

南京邮电学院

朱秀昌 教授

江苏大学

宋余庆 教授

北京大学

杨冬青 教授

陈 钟 教授

陈立军 副教授

中国人民大学

王 珊 教授

孟小峰 教授

陈 红 教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

石油大学(北京)

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

上海交通大学

傅育熙 教授

蒋建伟 副教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

上海第二工业大学

蒋川群 教授

南京大学

骆 斌 教授

南京理工大学

张功萱 教授

苏州大学

龚声蓉 教授

武汉大学

何炎祥 教授

中南财经政法大学

刘腾红 教授

武汉理工大学

李中年 教授

华中科技大学

刘乐善 教授

朱定华 教授

魏开平 教授

华中师范大学

王林平 副教授

国防科技大学

赵克佳 教授
肖 侬 副教授

湖南大学

林亚平 教授
邹北骥 教授

西安交通大学

沈钧毅 教授
齐 勇 教授
巨永峰 教授
陈莉君 副教授

长安大学

西安邮电学院

哈尔滨工业大学

长春工程学院

郭茂祖 教授
沙胜贤 教授

山东大学

孟祥旭 教授
郝兴伟 教授

中山大学

福州大学

潘小焱 教授
林世平 副教授

云南大学

西南交通大学

刘惟一 教授
杨 燕 副教授

中南大学

陈松乔 教授

西北大学

西安石油学院

周明全 教授

方 明 教授

吉林大学

何 桥 教授
徐一平 教授
毕 强 教授

山东科技大学

郑永果 教授

厦门大学

冯少荣 副教授

重庆邮电学院

王国胤 教授

出版说明

改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”,是教育部正在制订的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一,教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合新世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括以下三个系列:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算

机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

清华大学出版社经过近二十年的努力，在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌，为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材经过二十多年的精雕细刻，形成了技术准确、内容严谨的独特风格，这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

总策划 李家强

策 划 卢先和 丁 岭

清华大学出版社教材编审委员会

E-mail: dingl@ tup. tsinghua. edu. cn

luxh@ tup. tsinghua. edu. cn

前言

SAS (Statistical Analysis System, 统计分析系统) 软件是 20 世纪 60 年代初美国 SAS 公司刚刚推出 SAS 时的说法, 如今在医学、心理学、社会学、市场学、经济学乃至自然科学领域都得到了广泛的普及和应用。

SAS 与 SPSS 及 BMDP 并称为国际上最有知名度的三大统计软件。SAS 在国内之所以与 SPSS 一样得到普及, 是因为 SAS 的统计结果科学清晰、图形绚丽多彩而且立体感强。国内众多的同仁越来越体会到当今市场经济时代若不学 SAS 和 SPSS, 已很难站稳脚跟。

笔者于 1987 年开始着手二次开发研究 SAS 和 SPSS 统计分析软件, 一边研发一边教学, 并于 1992 年在经济日报出版社出版了《SAS 与 SPSS/PC⁺ 4.0 高级教程》一书, 为国内的 SAS 与 SPSS 爱好者尽了“投石问路”的绵薄之力。本书突出“实用”二字。全书共分 30 章, 每一章后面配有习题。为了方便读者使用, 附录 1 还特地配有各章的习题答案。对各种 SAS 版本, 内容通用是本书的最大特点。在本书中, 对每一种数据, 既介绍编程统计法又讲解对话框统计法。编程统计法是奉献给熟悉 SAS 的老读者; 对话框统计法则适合不太了解 SAS 功能的新读者阅读, 力求起到聪明人读“傻瓜书”的作用。所以本书非常适合于各个层面的读者朋友, 适用于各种 SAS 版本。根据笔者的体会, 单击对话框固然省事, 但是学 SAS 必须会编程, 不会编程则学不到真正的 SAS。

在西方发达国家, SAS 和 SPSS 是大学生的必修课和毕业后谋生的“摇钱树”。在我国, SAS 和 SPSS 也逐渐成为统计师和文理科大学生的“看家本领”。但是由于篇幅所限, 有些内容未能入选, 为此在每年元旦、五一节、国庆节及暑假等假日期间笔者将分别举办 SAS 和 SPSS 应用研讨, 以传授新知识, 解决学习要领。有兴趣的读者可以拨打电话: 010-62756149, 也可发 E-mail (rgh114716@sina.com) 与笔者联系。

参加本教材编写的成员(按姓氏笔画)有于惠芳、于小萍、朱志洪、朱志海、朱艳香、阮开林、阮开顺、阮桂海、阮潮海、阮潮霞、刘云、刘萍、曲庆云、李欣、吴宝科、严康敏、孟峥、张才彬、陈丹、陈耀辉、杨武栓、杨靖、周爽、罗安娜、郭崇德、赵晓梅、唐军、秦小峰、蔡文英、蔡建平、蔡建瓴、蔡建琼、蔡素娟等, 最后由蔡福金审校。在此一并表示由衷的感谢!

由于时间匆促加上笔者水平有限, 书中不妥之处谨望读者批评指正。谢谢!

北京大学社会学系 阮桂海

2004 年 3 月

rgh114716@mail.china.com

rgh114716@sina.com

目 录

第 1 章 社会调查的方法.....	1
1.1 调查研究的主要方法.....	1
1.2 问卷调查法.....	2
1.2.1 问卷的主要类型.....	2
1.2.2 问卷的基本结构.....	3
1.2.3 问卷设计的原则.....	9
1.2.4 问卷中问题的设计与答案的构思.....	9
1.2.5 问卷设计中的常见错误.....	13
1.3 社会调查的量表法.....	14
1.3.1 量表法的作用.....	14
1.3.2 李克特量表的应用.....	15
习题.....	16
第 2 章 SAS 系统功能简介.....	17
2.1 SAS 的运行条件.....	17
2.2 SAS 自身的程序结构.....	18
2.3 SAS 的程序行.....	18
2.3.1 一个简单的 SAS 程序例子.....	18
2.3.2 SAS 的操作命令.....	21
2.3.3 SAS 的数据编码.....	22
2.3.4 另一个简单的 SAS 编程.....	24
习题.....	26
第 3 章 SAS 的数据定义与数据变换.....	27
3.1 SAS 的数据定义.....	27
3.2 定义自由格式的数据.....	28
3.3 定义固定格式的数据.....	28
3.4 一行多个观察值的数据(自由格式的扩充).....	30
3.5 数据的读取与显示.....	31
3.5.1 缺失值的表示法.....	31
3.5.2 LIST 命令.....	31
3.5.3 通过 CARDS 命令(或 DATALINES 命令)读取数据.....	32
3.6 用 INFILE 命令调用外部数据文件.....	32
3.7 用 IF 命令语句进行条件转换.....	33

3.8	用 DELETE 命令语句进行有条件删除	34
3.9	用 GO TO 命令语句作为有条件的“转移”	34
3.10	用 LABEL 命令定义变量标签	35
3.11	用 FORMAT 过程定义数值标签	35
3.12	用 RETAIN 命令预置变量值	36
3.13	创建新变量以及用 SUM 等函数求和	36
3.13.1	创建“求和”的新变量名	37
3.13.2	用“SUM 函数”累加法包含缺失值的累加	38
3.14	数据的重新编码	39
3.15	命令用法综述	41
	习题	42
第 4 章	采用 SAS 对话框进行数据输入管理与统计	43
4.1	Analyst 对话框(第 1 个视窗)	43
4.2	ASSIST 视窗	44
4.2.1	进入 ASSIST 视窗	44
4.2.2	ASSIST 视窗介绍	45
4.2.3	REPORT WRITING 模块	46
4.2.4	GRAPHICS 模块	47
4.3	LAB 视窗	48
4.3.1	进入 LAB 视窗	48
4.3.2	LAB 功能的应用实例	49
4.4	在 LAB 视窗中新建 SAS 数据集的利弊	51
4.4.1	进入 LAB 的编辑区	51
4.4.2	新数据集的建立	52
4.5	在 Work 工作区中直接输入 SAS 数据集的利弊	54
	习题	55
第 5 章	SAS 统计分析的预备知识	56
5.1	总体与样本	56
5.2	参数与统计量	56
5.3	正态分布	57
5.4	经验规则的应用	58
5.5	正态分布的假设检验	58
5.5.1	检验正态性的重要统计量	59
5.5.2	检验正态性的其他附加方法	60
5.6	显著性水平与 α (Alpha) 值	62
	习题	63

第 6 章 SAS 程序设计技巧及报表的汉化	64
6.1 用 PUT 语句改变输出的格局	64
6.2 用 SET 语句复制数据集	65
6.3 用 DATA 语句与 BY 语句定义数据集	66
6.4 用 _NULL_ 快速运行程序	67
6.5 输出结果的汉化	68
6.5.1 可汉化的命令语句	68
6.5.2 汉化报表的步骤	69
6.6 数据行排序	69
6.6.1 数据行排序的语法规则	69
6.6.2 采用 ASSIST 视窗中的 SORT 菜单排序	71
6.7 一个完整的程序例子	75
习题	76
第 7 章 编程法绘图与对话框法绘图的效果对比	77
7.1 采用编程法和对话框法绘制条形图	77
7.1.1 SAS 程序的编辑及数据集的生成	77
7.1.2 采用编程法产生的条形图	78
7.1.3 采用对话框法所产生的条形图	79
7.1.4 条形图的对比	81
7.2 采用编程法和对话框法绘制圆形图	81
7.2.1 采用编程法绘制圆形图	81
7.2.2 对话框法绘制的圆形图	82
7.2.3 圆形图的对比	82
7.3 采用编程法和对话框法绘制等高线图	82
7.3.1 采用编程法绘制等高线图	82
7.3.2 采用对话框法绘制等高线图	84
7.3.3 等高线图的对比	85
7.4 采用编程法和对话框法绘制空间立体图形	86
7.4.1 采用编程法绘制“牛仔帽”	86
7.4.2 采用对话框法绘制的“牛仔帽”	87
7.4.3 “牛仔帽”的对比	87
习题	88
第 8 章 SAS 平面图形	89
8.1 绘制曲线散点图	89
8.1.1 采用 ASSIST 视窗中的 GRPHICS 对话框绘制曲线散点图	89
8.1.2 调用 PLOT 过程制作散点图	90
8.2 调用 CHART 过程的 VBAR 及 HBAR 命令绘制条形图	91

8.2.1 命令格式	91
8.2.2 SUMVAR 关键词的使用	92
8.2.3 SUMVAR 子命令与 DISCRETE 关键词的搭配	94
8.2.4 SUBGROUP 与 GROUP 关键词的搭配	95
8.3 调用 CHART 过程的 BLOCK 命令绘图	98
8.3.1 区域图与条形图、圆形图、星点图的公共选择项	98
8.3.2 采用 BLOCK 语句绘制区域图	99
8.3.3 调用 CHART 过程的 PIE 命令绘制圆形图	102
8.4 采用 GRAPHICS 对话框绘制实心圆形图	104
习题	106
第 9 章 频数统计	107
9.1 采用 Analyst 中的对话框统计频数	107
9.1.1 数据与标签	107
9.1.2 采用 Analyst 对话框统计 sex 和 edc 的频数分布	108
9.2 调用 FREQ 过程中的 TABLES 命令统计频率表	110
9.2.1 TABLES 命令(语句)格式	111
9.2.2 格式的顺序	111
9.3 调用 UNIVARITE 过程统计更详尽的频率表	114
9.3.1 UNIVARITE 的命令格式	114
9.3.2 UNIVARITE 命令格式的应用	114
9.3.3 对 UNIVARITE 输出结果的分析	115
9.3.4 分析 UNIVARITE 命令所产生的图形	116
习题	118
第 10 章 交叉汇总表及相关测量	119
10.1 采用 Analyst 对话框进行双变量的交叉汇总分析	119
10.1.1 数据与统计方法	119
10.1.2 结果分析	123
10.2 采用编程法进行双变量的交叉汇总分析	124
10.2.1 双变量交叉汇总的命令格式	125
10.2.2 关键字注释	125
10.2.3 程序及输出结果	126
10.2.4 结果分析	128
10.3 附加控制变量的交叉汇总表及结合测量	128
10.4 分析交叉汇总表中的单元内容	130
10.5 两个地区的老年人与受教育水平相互关系的比较	131
10.5.1 东城区的老年人与受教育水平的相互关系	131
10.5.2 西城区的老年人与受教育水平的相互关系	132

习题.....	132
第 11 章 调用 MEANS 进行描述性统计.....	133
11.1 采用 Analyst 中的对话框计算均值分布.....	133
11.2 采用 PROC MEANS 计算均值分布.....	136
11.2.1 PROC MEANS 过程的格式.....	136
11.2.2 格式说明.....	136
11.2.3 程序与图例.....	138
11.2.4 结果分析.....	140
习题.....	141
第 12 章 相关矩阵及各种相关分析.....	142
12.1 4 种类型的变量.....	142
12.2 皮尔逊积差相关(用于“比例-比例”型变量).....	142
12.2.1 皮尔逊相关系数 R 的计算公式.....	143
12.2.2 皮尔逊相关系数的测量.....	143
12.2.3 皮尔逊相关系数 R 的分析.....	146
12.3 皮尔逊二分“点-距”相关(用于“二分-区间以上”变量).....	146
12.4 肯氏等级相关系数 τ_b (用于“次序-次序”型等级变量).....	146
12.4.1 计算肯氏等级相关系数的数据.....	147
12.4.2 采用 Analyst 对话框计算肯氏相关系数 τ_b	148
12.4.3 肯氏相关系数 τ_b 的结果分析.....	151
12.5 肯氏另一相关系数(用于“次序-比率”型变量).....	151
12.5.1 次序-比率数据的例子.....	151
12.5.2 计算“次序-比率”数据的肯氏相关系数.....	152
12.5.3 肯氏相关系数 τ_b 的结果分析.....	155
12.6 斯皮尔曼等级相关(“次序-次序”等级变量).....	155
12.6.1 斯皮尔曼等级相关系数的计算公式.....	155
12.6.2 首先采用 Analyst 对话框进行统计.....	155
12.6.3 Spearman 相关系数的分析.....	157
12.7 Phi 系数和 V 系数(用于“标称-标称”型变量).....	157
12.8 Cronbach 的 Alpha 系数.....	158
12.9 Hoeffding 的相关系数 D	158
12.10 调用 PROC CORR 过程进行各种相关分析(编程法).....	159
12.10.1 PROC CORR 的语句格式.....	159
12.10.2 PROC CORR 语句中的选择项.....	160
12.10.3 PROC CORR 后面的 5 种语句.....	161
习题.....	166

第 13 章 独立组样本与配对组样本的 T 检验	168
13.1 从独立组的样本中概括数据	168
13.1.1 首先采用 PROC SORT 和 PROC MEANS 语句描述数据	168
13.1.2 采用 PROC CHART 过程进行组间图形比较	169
13.2 独立组样本 TTEST 的假设与检验	171
13.2.1 采用对话框进行独立组样本 TTEST	171
13.2.2 采用过程 PROC TTEST 语句进行独立样本 T 检验	174
13.3 两组独立样本的 Wilcoxon 秩和检验	175
13.4 从配对组样本中概括数据	177
13.4.1 首先用 Means 和 Chart 语句概括配对差值	178
13.4.2 配对组差值的描述	179
13.5 配对差值的 T 检验	179
13.5.1 配对差值 T 检验的假设检验	179
13.5.2 采用 PROC UNIVARIATE 过程进行配对差值 T 检验的程序	180
13.5.3 对 UNIVARIATE 过程的结果进行配对差值 T 检验	180
13.6 配对差值的 Wilcoxon 秩和检验	181
13.6.1 仍用 PROC UNIVARIATE 过程进行 Wilcoxon 秩和检验	181
13.6.2 配对差值的 Wilcoxon 秩和检验	181
13.6.3 配对差值的 Wilcoxon 秩和检验小结	182
13.7 两组均值比较的总结	182
习题	183
第 14 章 多因素二水平排列组合方差分析(ANOVA 应用一)	185
14.1 2×2 排列组合式方差分析	185
14.1.1 编程进行 2×2 排列组合方差分析	185
14.1.2 结果与分析	186
14.2 3 因素 2 水平排列组合式方差分析	187
14.2.1 首先用语句进行 3 因素 2 水平组合的方差分析	188
14.2.2 结果与分析	189
14.3 3 个随机配伍组设计的方差分析	190
14.3.1 建立 SAS 语句文件	191
14.3.2 结果与分析	192
14.3.3 单击对话框进行随机块方差分析	194
14.4 多个随机实验组与一个对照组的均值比较	197
14.4.1 实验例子	197
14.4.2 结果分析	198
14.4.3 单击对话框进行随机块方差分析	199
习题	199

第 15 章 方差分析(ANOVA 应用二).....	201
15.1 方差分析的条件	201
15.1.1 方差分析的假定	201
15.1.2 方差分析的检验	201
15.1.3 功能模块	202
15.2 采用 ANOVA 的主对话框进行方差分析	202
15.3 单因素方差分析实例	204
15.3.1 打开 One-Way ANOVA 对话框	204
15.3.2 设置单因素方差分析的变量	205
15.3.3 设置单因素方差分析中的 Means	205
15.3.4 设置单因素方差分析中的 Tests	208
15.3.5 设置单因素方差分析 (One-Way ANOVA) 中的 Plots	208
15.3.6 One-Way ANOVA 的输出结果	209
15.3.7 单因素 ANOVA 的结果分析	212
15.3.8 采用 ANOVA 语句进行 One-Way ANOVA 分析	213
15.4 双因素方差分析 (ANOVA)	215
15.4.1 双因素方差分析的模型概述	216
15.4.2 双因素方差分析的假设与检验	217
15.4.3 采用 Analyst 对话框进行双因素方差分析	218
15.5 多因变量方差分析 MANOVA	222
15.5.1 MANOVA 应用实例	222
15.5.2 采用 Analyst 对话框进行多因变量方差分析	223
15.5.3 多因变量方差分析的输出结果及其分析	224
15.5.4 采用 MANOVA 语句进行多因变量方差分析	227
15.6 方差反复测量 (Repeated ANOVA)	229
15.6.1 采用 Analyst 对话框进行方差反复测量分析	229
15.6.2 方差反复测量的结果分析	231
15.6.3 采用 REPEATED 语句进行方差的反复测量	233
习题	233
第 16 章 因子分析	235
16.1 具有共性的元素	235
16.2 因子分析的模型	236
16.3 因子分析的 4 个阶段	236
16.4 抽取因子 (Factor extraction) 的方法	236
16.5 抽取前两三个因子	237
16.6 对前 3 个因子的进一步研究	238
16.7 转轴方式	240

16.8	因子分析与因子得分	241
16.8.1	因子分析	241
16.8.2	因子得分	242
16.9	运行过程 FACTOR	243
16.9.1	FACTOR 语句格式	243
16.9.2	FACTOR 主语句中常用的任选项	243
16.9.3	应用实例	244
16.10	存储因子得分	244
16.11	主成分分析(过程 PINCOMP)	247
16.11.1	主成分分析实例(犯罪率实例)	247
16.11.2	采用 Analyst 对话框进行主成分分析	248
16.11.3	采用编程法进行主成分分析	251
习题		258
第 17 章	判别分析	261
17.1	判别分析的原理	261
17.2	3 种主要的判别分析法	261
17.3	一般判别分析法实例	261
17.3.1	编程法	262
17.3.2	一般判别分析的输出结果	263
17.3.3	结果分析	266
17.4	采用逐步判别分析法	268
17.5	采用典型判别分析法	269
习题		269
第 18 章	聚类分析	270
18.1	4 种聚类方法	270
18.2	CLUSTER 凝聚算法	270
18.3	CLUSTER 过程的命令语句	271
18.3.1	CLUSTER 语句格式	271
18.3.2	PROC CLUSTER 主语句中的选项	271
18.3.3	OUTTREE 输出说明	272
18.3.4	CLUSTER 应用实例	272
18.3.5	CLUSTER 实例分析之一: 统计量	274
18.3.6	CLUSTER 实例分析之二: 树形图	275
18.4	大样本的观察值聚类法(过程 FASTCLUS 的应用)	276
18.4.1	FASTCLUS 的语句格式	276
18.4.2	任选项	276
18.4.3	注意事项	277

18.4.4	FASTCLUS 过程实例.....	278
18.5	对变量的 R 聚类 (Varclus 语句)	280
18.5.1	VARCLUS 语句格式	280
18.5.2	PROC VARCLUS 主语句中的任选项	280
18.5.3	注意要点	282
18.5.4	VARCLUS 应用实例	283
18.5.5	VARCLUS 过程产生的冰柱图	286
18.6	树形结构图	286
18.6.1	PROC TREE 语句格式	286
18.6.2	PROC TREE 主语句中的任选项	287
18.6.3	PROC TREE 的医学应用实例	288
	习题	290
第 19 章	时间序列分析	291
19.1	季节性调整	291
19.1.1	采用 ASSIST 对话框进行统计分析	292
19.1.2	结果分析	297
19.1.3	实际的患者人次与季节化预测的患者人次	298
19.2	从回归分析中建立回归预测模型	298
19.2.1	回归分析的程序	299
19.2.2	回归分析的输出与预测分析	299
	习题	300
第 20 章	采用 REG 过程进行多元线性回归分析	301
20.1	采用 Analyst 对话框进行多元线性回归分析	301
20.2	采用 REG 过程进行多元线性回归分析	306
20.2.1	REG 程序中的语句及其任选项	307
20.2.2	REG 程序中主要语句及关键词的分解	307
20.3	应用 REG 过程的进一步实例	311
20.4	MAXR 回归法和 RSQUARE 回归法	317
20.4.1	MAXR 回归法	317
20.4.2	RSQUARE 回归法	318
20.4.3	实用程序及图例	318
	习题	322
第 21 章	SAS 与 SPSS 及数据库之间的数据互动	323
21.1	采用 PROC DBF 过程调用数据库数据进行统计	323
21.1.1	PROC DBF 过程的语句格式	323
21.1.2	应用举例	323