

ZHENGQUE SHISHI KEYANSHEJI YU
TONGJI FENXI

主 编 胡良平

正确实施科研设计与 统计分析



统计学三型理论在生物医学领域中的应用与发展

很多与统计学有关的实际问题，均以“表现型”的面貌呈现在人们的面前，表现型常常带有假象，直接依据表现型盲目套用传统统计学教科书上的“标准型”，十有八九会出错，因此，要想正确运用统计学，必须弄清反映“表现型”本质的“原型”，将“原型”正确转变成“标准型”后，再有的放矢地去处理，就很少会出错。这样一种可有效解决问题的新理论，被称为“统计学三型理论”。此理论可帮助您正确实施科研设计与统计分析。

本光盘能方便快捷解决下列问题：实验设计（用SAS直接产生多因素实验设计类型、估计样本含量与检验效能）、统计表达与描述（绘图和概率分布）、常用统计分析（定量与定性资料差异性分析、一致性分析）、现代回归分析（多重线性回归分析、多重logistic回归分析、岭回归分析、各种复杂曲线回归分析等、COX回归分析、时间序列分析等十余种回归分析）和多元统计分析（变量聚类分析、主成分分析、探索性因子分析、样品聚类分析、典型相关分析、对应分析、多维尺度分析、路径分析、证实性因子分析、结构方程模型分析、多元方差分析、判别分析等十余种多元统计分析方法）。

用户只需用自己的资料替换掉例子中的数据，按一下发送键，就可轻松实现复杂深奥的上述各种内容。



内附光盘



人民军医出版社
PEOPLES MILITARY MEDICAL PRESS

中国统计出版社 CHINA STATISTICS PRESS

统计学系列 FENXI

设计 统计 分析

正确实施科研设计与 统计分析

设计 统计 分析 设计 统计 分析 设计 统计 分析 设计 统计 分析



本书是作者在长期从事科研设计、统计分析和统计软件应用工作的基础上，结合多年教学和科研工作的经验，编写而成的。本书共分五章，第一章介绍科研设计的基本原则和方法，第二章介绍统计推断的基本原理和方法，第三章介绍统计软件的应用，第四章介绍统计软件的应用，第五章介绍统计软件的应用。



本书可作为高等院校统计学专业及相关专业的教材，也可供从事统计工作的工程技术人员参考。本书可作为高等院校统计学专业及相关专业的教材，也可供从事统计工作的工程技术人员参考。本书可作为高等院校统计学专业及相关专业的教材，也可供从事统计工作的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校统计学专业及相关专业的教材，也可供从事统计工作的工程技术人员参考。本书可作为高等院校统计学专业及相关专业的教材，也可供从事统计工作的工程技术人员参考。



附赠光盘

中国统计出版社

正确实施科研设计与统计分析

——统计学三型理论在生物医学领域中的应用与发展

ZHENGQUE SHISHI KEYAN SHEJI YU TONGJI FENXI

TONGJIXUE SANXING LILUN ZAI SHENGWU YIXUE LINGYU ZHONG DE YINGYONG YU FAZHAN

主 编 胡良平

副主编 高 辉 周诗国 柳伟伟 胡纯严

编 者 徐秀娟 广东医学院 关 雪 军事医学科学院

余红梅 山西医科大学 周诗国 军事医学科学院

张岩波 山西医科大学 胡良平 军事医学科学院

罗艳虹 山西医科大学 胡纯严 军事医学科学院

郭东星 山西医科大学 柳伟伟 军事医学科学院

王 霄 中山医科大学 贾元杰 军事医学科学院

刘明华 中山医科大学 高 辉 军事医学科学院

杨业春 中山医科大学 郭 晋 军事医学科学院

张 熙 中山医科大学 陶丽新 军事医学科学院

张晋昕 中山医科大学 程瑞专 军事医学科学院

薛允莲 中山医科大学 鲍晓蕾 军事医学科学院

赵铁牛 天津中医药大学 雷 毅 后勤指挥学院

李长平 天津医科大学 毛宗福 武汉大学

曹 波 北京大学医学部 崔 丹 武汉大学

王 琪 军事医学科学院 李子建 济南军区疾病预防控制中心

毛 玮 军事医学科学院 刘惠刚 首都医科大学



出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北京

图书在版编目(CIP)数据

正确实施科研设计与统计分析——统计学三型理论在生物医学领域中的应用与发展/胡良平
主编. —北京:人民军医出版社,2011.5
ISBN 978-7-5091-3903-5

I. ①正… II. ①胡… III. ①生物医学工程—生物统计 IV. ①R318

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 022673 号

策划编辑:于 岚 文字编辑:刘 立 责任审读:吴铁双
出 版 人:石 虹
出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店
通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036
质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283
邮购电话:(010)51927252
策划编辑电话:(010)51927300-8119
网址:www.pmmp.com.cn

印刷:北京天宇星印刷厂 装订:京兰装订有限公司
开本:787mm×1092mm 1/16
印张:36 字数:878 千字
版、印次:2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷
印数:0001~2000
定价:139.00 元

版权所有 侵权必究
购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

内 容 提 要

本书全面介绍了三型理论在科研设计、统计表达与描述、定量资料统计分析、定性资料统计分析、现代回归分析、多元统计分析中的应用和 SAS 软件实现方法。内容包括试验设计要点、设计类型,统计表、统计图和随机变量概率分布,定量与定性资料的差异性分析,多重线性回归分析、生存资料 Cox 模型回归分析、变量聚类和样品聚类分析、原因变量为定性或定量的判别分析、对应分析、因子分析和结构方程模型分析等。以上均涉及如何用 SAS 软件巧妙实现的技术和方法,并有配套软件 SASPAL 方便程序调用。

本书既适合于未学过统计学和 SAS 软件的新读者,也适合于从事统计学科研、教学、咨询和培训多年的老读者。适合于需要学习和运用 SAS 软件解决科研设计、统计表达与描述、各种统计分析的研究生、博士生、科研工作者和管理工作者、临床医生和杂志编辑学习和使用。

前言

自 2005 年提出“统计学三型理论”以来,笔者已发表了多篇相关的学术论文,并由人民军医出版社出版了以此理论为指导的五部统计学专著,它们分别是:《统计学三型理论在实验设计中的应用》(2006)、《统计学三型理论在统计表达与描述中的应用》(2008)、《医学统计学——运用三型理论分析定量与定性资料》(2009)、《医学统计学——运用三型理论进行多元统计分析》(2010)、《医学统计学——运用三型理论进行现代回归分析》(2010)。本书是这五部专著的系统概括和总结,因篇幅所限,各部分内容都不可能非常详细地展开来论述,只能提纲挈领地予以介绍,需了解详细情况时,请读者参阅前面提及的五部专著。

这部概括和总结三型理论及其应用的著作,在已出版的上述著作的基础上做了较大的调整,并增加了一些全新的内容。例如,第 2 章科研设计要点、第 16 章几种复杂设计类型简介、第 17 章几种常见试验设计的 SAS 实现、第 18 章几种复杂试验设计的 SAS 实现和从反面对各篇内容进行概括和总结的内容(对错误案例的辨析与释疑)。

本书具有四大特点:其一,科研设计内容丰富、言简意赅、重点突出且实用方便;其二,定量与定性资料的差异性分析,内容翔实、涉及面广泛;其三,现代回归分析和多元统计分析,几乎涵盖了这两个领域中的绝大部分内容;其四,全书中每篇内容几乎都涉及 SAS 软件的正确而又巧妙的应用。

笔者在大量的统计咨询、项目评审和为杂志审稿中了解到:不少科技工作者(科技人员、管理人员、临床医生、杂志编辑、本科生、研究生和博士生)虽然学过统计学却仍不得要领,常常是一用就出错。怎样做到在较短的时间内就能学到统计学的精髓?有了“三型理论”可以帮助读者方便地透过实际问题的“表现型”看清其“原型”,再依据专业知识和统计学知识,很容易将其转变为“标准型”。一旦把握住了与每个实际问题对应的“三型”,正确解决它便是水到渠成的事。

在本书即将出版之际,笔者衷心感谢人民军医出版社,以及所有为本书付出过辛勤劳动的人们、关心和支持“三型理论”的人们。正是由于他们的积极参与和真诚奉献,才使这套系列丛书能够相继问世!

书中所涉及的 SAS 程序非常多,本书副主编胡纯严将它们集成在一起,制作出方便快捷调用 SAS 程序进入 SAS 系统的 SASPAL 软件,使原本很复杂的 SAS 系统的使用化繁为简、实用方便。为方便广大读者与笔者联系(如期望参加统计学培训班、合作申请科研课题、进行联合科研攻关、科研课题的研究设计与科研资料的统计分析等),特将笔者电子信箱告知如下: LPHU812@SINA.COM。

书中不当之处,恳请广大读者不吝赐教,以便再版时完善。

胡良平

2010 年 12 月

于北京军事医学科学院生物医学统计学咨询中心

目 录

第 1 篇 三型理论在试验设计中的应用

第 1 章 三型理论概述	(3)
1.1 统计学应用的现状	(3)
1.2 三型理论是什么	(4)
1.3 三型理论可应用于哪些领域	(5)
第 2 章 科研设计要点	(9)
2.1 什么是科研设计	(9)
2.2 科研设计的正确指导思想是什么	(10)
2.3 科研设计的错误指导思想是什么	(11)
2.4 科研设计包括哪些主要内容	(13)
2.5 三种统计研究设计的共性和个性分别是什么	(13)
2.6 统计研究设计的要领和精髓是什么	(13)
2.7 统计研究设计中应注意哪些问题	(14)
第 3 章 试验设计要点	(16)
3.1 试验设计的意义与原理	(16)
3.2 试验设计的三要素	(17)
3.3 试验设计的四原则	(17)
3.4 试验设计类型	(18)
第 4 章 试验设计四个基本原则	(20)
4.1 与随机原则有关的问题	(20)
4.2 与对照原则有关的问题	(22)
4.3 与重复原则有关的问题	(22)
4.4 与均衡原则有关的问题	(23)
第 5 章 四种单因素设计	(26)
5.1 单组设计	(26)
5.2 配对设计	(27)
5.3 成组设计	(28)
5.4 单因素多水平设计	(30)
第 6 章 无法考察交互作用的两因素设计	(33)

6.1	无重复试验的随机区组设计	(33)
6.2	平衡不完全随机区组设计	(35)
6.3	双因素无重复试验设计	(36)
6.4	具有一个重复测量的单因素设计	(37)
第7章	拉丁方设计与正交拉丁方设计	(38)
7.1	拉丁方设计	(38)
7.2	正交拉丁方设计	(41)
第8章	三种形式的交叉设计	(43)
8.1	二阶段交叉设计	(43)
8.2	三阶段交叉设计	(44)
8.3	3×3 交叉设计	(46)
第9章	嵌套设计	(47)
9.1	实例	(47)
9.2	设计及特点	(49)
第10章	裂区设计	(50)
10.1	实例	(50)
10.2	设计及特点	(53)
第11章	重复测量设计	(54)
11.1	具有一个重复测量的单因素设计	(54)
11.2	具有一个重复测量的两因素设计	(55)
11.3	具有一个重复测量的三因素设计	(56)
11.4	具有两个重复测量的两因素设计	(57)
11.5	设计及特点	(57)
第12章	析因设计和含区组因素的析因设计	(59)
12.1	析因设计	(59)
12.2	含区组因素的析因设计	(60)
第13章	分式析因设计	(62)
13.1	实例	(62)
13.2	设计与特点	(63)
第14章	正交设计	(66)
14.1	正交设计简介	(66)
14.2	实例	(70)
14.3	交互作用表的用法	(73)
14.4	如何利用现成的表头设计	(74)
第15章	均匀设计	(77)
15.1	实例	(77)
15.2	设计与特点	(79)
15.3	应用场合	(80)
第16章	几种复杂设计类型简介	(82)
16.1	稳健设计	(82)

16.2	回归设计	(83)
16.3	最优设计	(84)
16.4	混料设计	(85)
16.5	几种复杂设计类型小结	(85)
第 17 章	几种常见试验设计的 SAS 实现	(86)
17.1	成组设计	(86)
17.2	单因素多水平设计	(87)
17.3	随机区组设计	(88)
17.4	拉丁方设计	(89)
17.5	2×2 交叉设计	(90)
17.6	3×3 交叉设计	(91)
17.7	析因设计	(91)
17.8	含区组因素的析因设计	(92)
17.9	平衡不完全区组设计	(94)
第 18 章	几种复杂试验设计的 SAS 实现	(96)
18.1	ADX 菜单驱动系统操作方法简介	(96)
18.2	ADX 菜单驱动系统应用举例	(98)
第 19 章	常见样本含量估计和检验效能分析	(106)
19.1	估计总体均值时样本含量的估计	(106)
19.2	估计总体率时样本含量的估计	(106)
19.3	单组设计均值与率的检验时样本含量的估计	(107)
19.4	配对设计均值与率的检验时样本含量的估计	(109)
19.5	成组设计均值与率的差异性检验时样本含量的估计	(110)
19.6	成组设计均值与率的等效性检验时样本含量的估计	(111)
19.7	成组设计均值与率的非劣效或优效性检验时样本含量的估计	(112)
19.8	单组、配对或交叉设计定量资料假设检验时检验效能的计算	(113)
19.9	成组设计均值与率的差异性检验时检验效能的计算	(113)
19.10	成组设计均值与率的等效性检验时检验效能的计算	(115)
19.11	成组设计均值与率的非劣效或优效性检验时检验效能的计算	(116)
第 20 章	试验设计错误辨析与释疑	(117)
20.1	三要素方面常见错误的辨析与释疑	(117)
20.2	四原则方面常见错误的辨析与释疑	(118)
20.3	设计类型方面常见错误的辨析与释疑	(122)

第 2 篇 三型理论在统计表达与描述中的应用

第 21 章	常见统计图的标准模式	(127)
21.1	问题、数据及统计描述方法的选择	(127)
21.2	绘制单式条图	(131)
21.3	绘制复式条图	(132)

21.4	绘制百分条图	(133)
21.5	绘制圆图	(134)
21.6	绘制箱式图	(135)
21.7	绘制直方图	(136)
21.8	绘制散点图	(137)
21.9	绘制普通线图	(138)
21.10	绘制半对数线图	(139)
21.11	绘制 P-P 图和 Q-Q 图	(140)
第 22 章	常见离散型随机变量概率分布	(142)
22.1	二项分布	(142)
22.2	Poisson 分布	(144)
22.3	超几何分布	(146)
22.4	负二项分布	(147)
第 23 章	常见连续型随机变量概率分布	(150)
23.1	正态分布	(150)
23.2	χ^2 分布	(152)
23.3	t 分布	(153)
23.4	F 分布	(155)
23.5	指数分布	(156)
23.6	威布尔分布	(158)
第 24 章	相对数与分位数	(160)
24.1	相对数的应用场合	(160)
24.2	相对数的种类与计算	(160)
24.3	比和率的区别和联系	(165)
24.4	应用相对数时的注意事项	(166)
24.5	分位数的应用场合	(167)
24.6	分位数的种类与计算	(167)
第 25 章	平均与变异指标	(170)
25.1	平均指标的定义与计算	(170)
25.2	平均指标的应用	(171)
25.3	变异指标的定义与计算	(172)
25.4	变异指标的应用	(174)
25.5	参考值范围与置信区间的概念与应用	(174)
第 26 章	统计表达与描述对差错的辨析与释疑	(176)
26.1	编制统计表时常见错误的辨析与释疑	(176)
26.2	编制统计图时常见错误的辨析与释疑	(180)
26.3	相对数应用中常见错误的辨析与释疑	(182)
26.4	平均与变异指标结合应用中常见错误的辨析与释疑	(184)

第3篇 三型理论在定量资料统计分析中的应用

第27章 单因素设计定量资料的假设检验	(189)
27.1 单组设计定量资料的假设检验	(189)
27.2 配对设计定量资料的假设检验	(191)
27.3 单因素两水平设计(成组设计)定量资料的假设检验	(193)
27.4 单因素多水平($k \geq 3$)设计定量资料的假设检验	(196)
第28章 不便考察交互作用效应的多因素设计定量资料的假设检验	(200)
28.1 随机区组设计定量资料的假设检验	(200)
28.2 具有一个重复测量的单因素设计定量资料的假设检验	(202)
28.3 双因素无重复试验设计定量资料的假设检验	(202)
28.4 平衡不完全随机区组设计定量资料的假设检验	(204)
28.5 拉丁方设计定量资料的假设检验	(206)
28.6 交叉设计定量资料的假设检验	(208)
28.7 嵌套(或系统分组)设计定量资料的假设检验	(209)
第29章 可以考察交互作用效应的多因素设计定量资料的假设检验	(212)
29.1 析因设计定量资料的假设检验	(212)
29.2 正交设计定量资料的假设检验	(217)
29.3 重复测量设计定量资料的假设检验	(221)
第30章 多个成组设计定量资料的 Meta 分析	(225)
30.1 问题的提出	(225)
30.2 Meta 分析的基本概念	(226)
30.3 Meta 分析的目的与作用	(226)
30.4 Meta 分析的基本步骤	(226)
30.5 Meta 分析的缺陷与不足	(227)
30.6 Meta 分析的注意事项	(227)
30.7 Meta 分析的常用统计模型和统计分析方法	(227)
30.8 多个成组设计定量资料的 Meta 分析	(229)
30.9 实现多个成组设计定量资料 Meta 分析的 SAS 程序	(230)
30.10 应用举例	(232)
第31章 定量资料统计分析错误辨析与释疑	(235)
31.1 忽视定量资料的前提条件盲目套用参数检验法	(235)
31.2 误用 t 检验或单因素方差分析处理多因素析因设计定量资料	(236)
31.3 误用 t 检验或单因素方差分析处理具有一个重复测量的两因素设计定量资料	(237)
31.4 误用 t 检验或单因素方差分析处理具有一个重复测量三因素设计定量资料	(239)
31.5 误用 t 检验或单因素方差分析处理具有两个重复测量三因素设计定量资料	(240)
31.6 误用 t 检验或单因素方差分析处理多因素非平衡组合实验定量资料	(241)

第4篇 三型理论在定性资料统计分析中的应用

第32章	2×2列联表资料的假设检验	(247)
32.1	横断面研究设计 2×2 列联表资料的假设检验	(247)
32.2	队列研究设计的 2×2 列联表资料的假设检验	(248)
32.3	病例-对照研究设计的 2×2 列联表资料的假设检验	(250)
32.4	配对研究设计的 2×2 列联表资料的假设检验	(251)
第33章	诊断试验资料的统计分析	(255)
33.1	诊断试验的常用统计指标	(255)
33.2	诊断试验 ROC 分析	(262)
第34章	特殊 R×2 列联表与 2×C 列联表资料的假设检验	(268)
34.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(268)
34.2	R×2 列联表资料的线性趋势检验	(271)
34.3	2×C 列联表资料的线性趋势检验	(272)
第35章	R×C 列联表资料的假设检验	(274)
35.1	双向无序 R×C 列联表资料的标准型及其假设检验	(274)
35.2	结果变量为有序变量的单向有序 R×C 列联表资料的标准型及其假设检验	(276)
35.3	双向有序且属性不同的 R×C 列联表资料的标准型及其假设检验	(278)
35.4	双向有序且属性相同的 R×C 列联表资料的标准型及其假设检验	(281)
第36章	结果为二值变量的多因素定性资料统计分析	(284)
36.1	结果变量为二值变量的高维列联表资料简介	(284)
36.2	加权 χ^2 检验	(285)
36.3	CMH χ^2 检验	(287)
36.4	对数线性模型	(289)
36.5	因变量为二值变量的多重 logistic 回归分析	(290)
第37章	结果为多值有序变量的多因素定性资料的统计分析	(294)
37.1	实例	(294)
37.2	CMH 校正的秩和检验	(295)
37.3	有序变量多重 logistic 回归分析	(296)
37.4	原理或方法概述	(298)
第38章	结果为多值名义变量的多因素定性资料的统计分析	(302)
38.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(302)
38.2	结果为多值名义变量的多因素定性资料的 CMH χ^2 检验	(304)
38.3	扩展的多重 logistic 回归分析	(306)
第39章	具有重复测量设计定性资料的假设检验	(311)
39.1	实例	(311)
39.2	SAS 程序及结果解释	(314)
第40章	定性资料统计分析错误辨析与释疑	(320)
40.1	2×2 列联表资料统计分析错误辨析与释疑	(320)

40.2	$2 \times C$ 列联表资料统计分析错误辨析与释疑	(320)
40.3	$R \times 2$ 列联表资料统计分析错误辨析与释疑	(322)
40.4	$R \times C$ 列联表资料统计分析错误辨析与释疑	(323)

第 5 篇 三型理论在现代回归分析中的应用

第 41 章	两变量简单线性回归分析	(327)
41.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(327)
41.2	简单线性回归分析	(328)
第 42 章	两变量可直线化曲线回归分析	(333)
42.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(333)
42.2	对数函数、幂函数和双曲线函数曲线回归分析	(334)
42.3	指数函数曲线回归分析	(339)
42.4	logistic 函数曲线回归分析	(341)
第 43 章	各种复杂曲线回归分析	(344)
43.1	多项式曲线回归分析	(344)
43.2	logistic 曲线回归分析	(346)
43.3	Gompertz 曲线回归分析	(349)
第 44 章	多重线性回归分析	(353)
44.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(353)
44.2	多重线性回归分析	(355)
44.3	REG 过程语法简介	(358)
第 45 章	主成分回归分析	(362)
45.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(362)
45.2	单组设计多元定量资料主成分回归分析	(363)
第 46 章	用 SAS 实现岭回归分析	(373)
46.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(373)
46.2	岭回归分析	(374)
46.3	与岭回归分析有关的 SAS 语句说明	(378)
第 47 章	Poisson 回归分析	(380)
47.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(380)
47.2	Poisson 回归分析	(382)
第 48 章	负二项回归分析	(389)
48.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(389)
48.2	负二项回归分析	(390)
第 49 章	Probit 回归分析	(395)
49.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(395)
49.2	对例 49-1 资料进行 Probit 回归分析	(396)
49.3	对例 49-2 资料进行 Probit 回归分析	(399)
第 50 章	非配对设计定性资料多重 logistic 回归分析	(406)

50.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(406)
50.2	二值变量的多重 logistic 回归分析	(408)
50.3	多值有序变量的多重 logistic 回归分析	(411)
50.4	多值名义变量的多重 logistic 回归分析	(414)
第 51 章	配对设计定性资料多重 logistic 回归分析	(417)
51.1	问题、数据及统计分析方法的选择	(417)
51.2	1:1 配对设计定性资料的多重 logistic 回归分析	(418)
51.3	m:n 配对设计定性资料的多重 logistic 回归分析	(421)
第 52 章	生存资料 Cox 模型回归分析	(424)
52.1	实例	(424)
52.2	生存资料 Cox 模型回归分析简介	(425)
52.3	生存资料 Cox 模型回归分析	(425)
第 53 章	生存资料参数模型回归分析	(430)
53.1	实例	(430)
53.2	生存资料参数模型回归分析简介	(431)
53.3	生存资料参数模型回归分析	(431)
第 54 章	时间序列分析	(436)
54.1	指数平滑法应用实例	(436)
54.2	ARIMA 模型应用实例	(438)
54.3	谱分析应用实例	(440)
54.4	X12 方法应用实例	(442)
第 55 章	相关与回归分析错误辨析与释疑	(447)
55.1	将接受不同处理或条件不同的几组受试对象放在一起进行相关分析	(447)
55.2	滥用直线相关分析得出没有实际意义的结论	(447)
55.3	散布图并不反映直线趋势,仍作直线相关分析	(448)
55.4	误用 χ^2 检验回答相关性问题的、误用简单相关分析取代多因素分析	(448)
55.5	多重回归分析错误辨析与释疑	(449)

第 6 篇 三型理论在多元统计分析中的应用

第 56 章	变量聚类分析	(455)
56.1	实例	(455)
56.2	变量聚类分析	(456)
第 57 章	主成分分析	(461)
57.1	实例	(461)
57.2	主成分分析简介	(462)
57.3	主成分分析	(462)
第 58 章	探索性因子分析	(468)
58.1	实例	(468)
58.2	因子分析简介	(469)

58.3	探索性因子分析	(469)
第 59 章	路径分析	(477)
59.1	问题与数据结构	(477)
59.2	用 REG 过程实现路径分析	(479)
59.3	用 CALIS 过程实现路径分析	(482)
第 60 章	证实性因子分析	(486)
60.1	实例	(486)
60.2	证实性因子分析简介	(487)
60.3	证实性因子分析	(487)
第 61 章	结构方程模型分析	(492)
61.1	实例	(492)
61.2	结构方程模型简介	(493)
61.3	结构方程模型分析	(494)
第 62 章	典型相关分析	(499)
62.1	实例	(499)
62.2	典型相关分析概述	(500)
62.3	典型相关分析	(500)
第 63 章	无序样品聚类分析	(505)
63.1	实例	(505)
63.2	无序样品聚类分析简介	(506)
63.3	无序样品聚类分析	(506)
第 64 章	有序样品聚类分析	(513)
64.1	实例	(513)
64.2	有序样品聚类分析概述	(514)
64.3	用编程法实现有序样品聚类分析	(514)
第 65 章	原因变量为定量变量的判别分析	(519)
65.1	实例	(519)
65.2	原因变量为定量变量的判别分析简介	(520)
65.3	原因变量为定量变量的判别分析	(521)
第 66 章	原因变量为定性变量的判别分析	(530)
66.1	实例	(530)
66.2	原因变量为定性变量的判别分析简介	(531)
66.3	原因变量为定性变量的判别分析	(531)
第 67 章	多维尺度分析	(534)
67.1	实例	(534)
67.2	多维尺度分析简介	(535)
67.3	多维尺度分析	(535)
第 68 章	定量资料对应分析	(540)
68.1	实例	(540)
68.2	对应分析简介	(540)

68.3	定量资料对应分析	(541)
68.4	用 SAS 实现对应分析所需要的数据结构	(543)
第 69 章	定性资料对应分析	(546)
69.1	实例	(546)
69.2	定性资料对应分析	(547)
第 70 章	多元统计分析错误辨析与释疑	(552)
70.1	主成分分析时,资料不满足同质性	(552)
70.2	误用路径分析处理变量间没有顺序关系的资料	(555)
70.3	路径分析结果解释错误	(558)
参考文献		(560)

第 1 篇

三型理论在试验设计中的应用