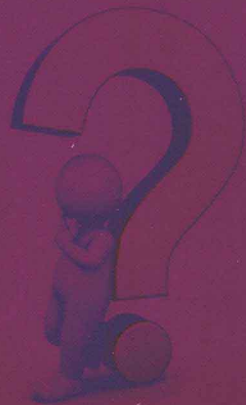


面向问题的



统计学

—— (2) 多因素设计与线性模型分析

主 编 胡良平

面向问题的

统计学

—— (2) 多因素设计与线性模型分析

主 编 胡良平

审 校 柳伟伟

副主编 高 辉 李长平 周诗国 陶丽新

编 委 山西医科大学

余红梅

阜外心血管病医院

郭 晋

济南军区疾病预防控制中心

李子建

首都医科大学

刘惠刚

天津医科大学

李长平 崔 壮

广东医学院

丁元林 修良昌 徐秀娟

军事医学科学院

毛 玮 王 琪 关 雪 周诗国

柳伟伟 胡良平 胡纯严 贾元杰

高 辉 陶丽新 鲍晓蕾

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

面向问题的统计学——(2)多因素设计与线性模型分析/胡良平主编. —北京:人民卫生出版社, 2012. 4

(面向问题的统计学; 2)

ISBN 978-7-117-15309-6

I. ①面… II. ①胡… III. ①实验设计②统计分析-应用软件, SAS IV. ①O212.6②C812

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 010600 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

面向问题的统计学

——(2)多因素设计与线性模型分析

主 编: 胡良平

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 40 插页: 2

字 数: 975 千字

版 次: 2012 年 4 月第 1 版 2012 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-15309-6/R·15310

定价(含光盘): 80.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

主编简介

胡良平,教授,博士生导师,现任军事医学科学院生物医学统计学咨询中心主任,国际一般系统论研究会中国分会概率统计系统专业理事会常务理事,第八届中国现场统计研究会理事,中国生物医学统计学学会副会长,《中华医学杂志》等 10 余种杂志编委,北京大学口腔医学院客座教授,国家食品药品监督管理局评审专家;主编统计学专著 24 部,参编统计学专著 9 部,发表第一作者学术论文 180 余篇,发表合作论文 100 余篇,获军队科技成果和省部级科技成果多项;在从事统计学工作的 20 余年中,为几千名研究生、医学科研人员、临床医生和杂志编辑讲授生物医学统计学,在全国各地作统计学学术报告 100 余场,举办十余期全国统计学培训班,培养多名统计学专业硕士和博士研究生;近几年来,参加国家级新药和医疗器械项目评审数十项;归纳并提炼出“八性”和“八思维”的统计学思想;独创了逆向统计学教学法和统计学三型理论。



内 容 提 要

本书全面介绍了以方差分析为主要计算方法的各种多因素试验设计类型及 SAS 实现方法、一般线性模型和广义线性模型分析方法,还介绍了生存资料两种模型分析方法、时间序列分析、二水平模型分析等定量与定性资料的各种模型分析方法。

第 1 篇“如何实现多因素试验设计与定量资料一元方差分析”,其 12 章内容涉及随机区组设计、拉丁方设计、交叉设计、嵌套设计、裂区设计、析因设计、正交设计和重复测量设计的 SAS 实现以及一元定量资料的方差分析;第 2 篇“如何把握定量资料综合分析中的试验设计与分析”,其 3 章内容涉及定量资料 meta 分析和综合评价;第 3 篇“如何把握试验设计与一元定量资料多重回归分析”,其 13 章内容涉及一般线性模型与广义线性模型分析,包括生存资料两种模型分析和时间序列分析;第 4 篇至第 6 篇“如何把握试验设计和二值资料差异性分析及多重回归分析”、“如何把握试验设计和多值有序资料差异性分析及多重回归分析”以及“如何把握试验设计和多值名义资料差异性分析及多重回归分析”,其 24 章内容涉及结果变量为定性变量的各种差异性分析和回归模型分析。除第 2 篇外,其他各篇中都引入了二水平模型分析方法,这是本书的一大亮点。所有这些设计与分析均用 SAS 实现计算,并给出了结果解释。

本书适合于需要运用科研设计、统计分析和 SAS 软件知识与技能解决科研、医疗、管理、教学和生产中出现的各种实际问题(包括多因素试验设计、一元定量资料方差分析、各种多重回归分析)的本科生、研究生、博士生、科研和管理工作者、临床医生和杂志编辑学习和使用。

前 言

本书之所以取名为“面向问题的统计学”，是由于以下原因：每当人们提起“统计学”，不仅实际工作者感到“难”，即使是讲授统计学的专家教授们也会感到“负担很重”，甚至连编写统计学教科书的学术巨匠们，也觉得它不是一盏“省油的灯”。为何会这样呢？其实道理也很简单，因为不同知识结构的人对“统计学”的理解是不尽相同的。在学数学出身或数学功底好的人看来，“统计学”就是“概率论与数理统计”，它是“定义、引理、定理、推论、公式推导与证明”的代名词；在非数学专业出身、后来改行从事统计学的人看来，“统计学”就是分析具体研究领域中的数据的一门学科，即“生物统计学”、“人口统计学”、“医学统计学”、“卫生统计学”、“工业统计学”、“农业统计学”、“经济统计学”等；而在非数学且非统计学工作者看来，“统计学”就是一个“计算工具”。这就如同“盲人摸象”一样，具有不同知识结构或站在不同角度的人们，对“统计学”所持的态度、看法和理解是不同的。社会发展到了今天，人类应重新审视“统计学”，应该正本清源，还其本来面目和特征，再也不应给它继续笼罩一层又一层面纱，并把它塞进一座让所有人都感到迷茫或无助的“迷宫”之中。更直白地说，对于统计学有多大“本领”，不要先以“复杂公式和定理”将其吹得天花乱坠，而应首先解决实际问题，把问题解决了，得出了在专业上令人信服的结论后，再把必须交代的原理和公式补上，这就是“面向问题的统计学”的真正含义。

事实上，用一个正常人的眼光去审视统计学，就知道它像一个“纯朴、忠厚且平易近人”的人一样，如果不给它施加不当的“压力”，它就爱说“真话”；反之，它就会说“假话”。统计学实际上就是正常人思维的产物，正确运用它，可以帮助人们透过事物的表面现象看清其本质；错误运用它，则会“以假乱真”，甚至“颠倒黑白”。笔者建议：千万不要把统计学仅仅视为“计算工具”，统计学存在的价值，远远不是因为它能进行复杂数据的计算（那仅仅是数学和计算机的功能），关键在于它有丰富的唯物辩证法的思想、有灵活处置各种复杂问题的“锦囊妙计”。例如，当有人给你几十个、甚至几百几千个数据需要计算时，若你缺乏正确的统计思想，你会翻箱倒柜找遍你能找到的统计学书籍，目的就是找一个你认为最适合用于分析这些数据的统计学方法；若你具有正确的统计思想，你会先问提供数据的人，这些数据是在什么条件下收集的？它们分别代表什么专业含义？希望达到什么样的分析目的？作为数据分析者，你还要进一步确认：这些数据是来自调查研究还是试验研究或临床试验研究？研究者在实施这些研究前有无科研设计方案？若有，科研设计方案制定得是否正确？数据收集过程中有无严格的质量控制？数据收集和整理是否正确？根据给定的分析目的和资料所具备的前提条件，应该选用哪些统计分析方法？手头上有无完成相应统计分析的计算工具（包括统计理论与方法、计算机和统计软件）？总之，数据分析者首先应该弄清的问题是：面前的这些数据是否“值得分析”，而不是“如何分析”。

正确的统计思想是“能透过现象看本质”的思维模式,可用 8 个特性和 8 种思维模式来概括(详见本系列丛书第 1 集第 2 章),它体现在下面的 5 个步骤之中:①在数据出来之前,就应制订出科学完善的科研设计方案(包括专业设计与统计研究设计),应确保科研工作(调查或试验)有章可循;②在获得数据的过程中,要进行严格的质量控制,应确保获得的数据能代表总体规律且准确可靠;③在整理、表达与描述数据时,要尽可能不扭曲、挤压和随意丢弃或补充数据,应确保数据不变形、不失真;④在进行数据分析时,要根据研究类型、设计类型、比较类型、分析目的、专业知识、资料具备的前提条件等制订合理的统计分析计划,应确保数据分析正确有序地进行;⑤在解释分析结果和陈述专业结论时,要充分发挥专业知识与统计学知识的作用,当二者完全吻合时,皆大欢喜;反之,应以专业知识为主,从“科研设计”和“质量控制”等方面寻找出错的原因,不可盲目相信统计学的结论,因为对于来自错误科研设计且隐含很多错误信息的科研数据,统计学计算方法本身是无能为力的,而正确的统计思想才是诊治“疑难杂症”的最佳良方。

由于统计学的内容非常丰富,本丛书虽然采取了“面向问题”的编写手法,但仍要交代统计计算的概念和原理,尤其是要交代看似与“统计计算”关系不大的内容,因为它们是学到统计学真本领所不可缺少的,再加上 SAS 程序、SAS 输出结果等内容,篇幅就成倍增长,其总量约为 250 万字,必须用三集才能将其容纳。本书为第 2 集,名为《面向问题的统计学——(2)多因素设计与线性模型分析》,由 6 篇 52 章组成,本书全面介绍了以方差分析为主要计算方法的各种多因素试验设计类型及其统计分析方法;还介绍了与回归分析有关的各种专题,包括一般线性模型、广义线性模型、生存分析、时间序列分析和二水平模型分析等。所有这些设计与分析均用 SAS 实现计算,并给出了结果解释。

在本书即将出版之际,笔者真挚地感谢为本书作出过突出贡献的教授、副教授和青年学者;尤其是广东医学院丁元林、修良昌、徐秀娟三位老师和天津医科大学李长平和崔壮两位老师,他们承担的教学任务十分繁重,但却积极参加撰稿工作并反复认真修改稿件。正是由于大家的积极参与、不懈努力和真心奉献,才使这部专著能够问世。

由于笔者水平有限,书中难免会出现这样或那样的不妥,甚至错误之处,恳请广大读者不吝赐教,以便再版时修正。

主编 胡良平

于北京军事医学科学院生物医学统计学咨询中心

2012 年 2 月

目 录

第 1 篇 如何实现多因素试验设计与定量资料一元方差分析

第 1 章 如何用 SAS 实现 4 种简单多因素试验设计	3
1.1 与试验设计有关的基本概念	3
1.1.1 何为试验设计的三要素	3
1.1.2 何为试验设计四原则	5
1.1.3 试验设计类型	5
1.1.4 何为试验设计方案与试验设计类型	5
1.1.5 何为交互作用	6
1.1.6 试验设计基本概念小结	6
1.2 随机区组设计及其 SAS 实现	7
1.2.1 如何思考与安排一个具体试验	7
1.2.2 何为随机区组设计	9
1.2.3 什么样的试验研究场合适合选用随机区组设计	9
1.2.4 单因素多水平设计与随机区组设计的异同点是什么	9
1.2.5 如何用 SAS 实现随机区组设计	10
1.3 拉丁方设计及其 SAS 实现	11
1.3.1 如何思考与安排一个具体试验	11
1.3.2 何为拉丁方设计	12
1.3.3 如何构造拉丁方阵	12
1.3.4 如何合理选用 A 型与 B 型拉丁方设计	13
1.3.5 在拉丁方设计中是否需要做重复试验	14
1.3.6 如何给不同试验场合下 A 型拉丁方设计所得结论的可信度排序	15
1.3.7 如何用 SAS 实现拉丁方设计	15
1.4 交叉设计及其 SAS 实现	16
1.4.1 如何思考与安排一个具体试验	16
1.4.2 何为 2×2 交叉设计	17
1.4.3 2×2 交叉设计、 2×2 拉丁方设计及 3×3 交叉设计有何关系	17
1.4.4 交叉设计的适用场合与注意事项	17
1.4.5 如何用 SAS 实现 2×2 交叉设计	17

1.5 嵌套设计及其有关问题	19
1.5.1 如何思考与安排两个具体试验	19
1.5.2 何为嵌套设计	20
1.6 实战练习	20
第2章 如何用 SAS 分析随机区组设计一元定量资料	22
2.1 问题与数据	22
2.2 实例解析	23
2.3 原理简介	28
2.3.1 随机区组设计一元定量资料 Friedman 秩和检验	28
2.3.2 随机区组设计定量资料一元方差分析	29
2.4 实战练习	31
第3章 如何用 SAS 实现拉丁方设计定量资料一元方差分析	32
3.1 问题与数据	32
3.2 实例解析	34
3.3 原理简介	40
3.3.1 拉丁方设计定量资料一元方差分析的数学模型	40
3.3.2 拉丁方设计定量资料一元方差分析中变异的分解	40
3.3.3 分析步骤	40
3.4 实战练习	41
第4章 如何用 SAS 实现交叉设计定量资料一元方差分析	42
4.1 问题与数据	42
4.2 实例解析	43
4.3 原理简介	51
4.4 实战练习	52
第5章 如何用 SAS 实现嵌套设计定量资料一元方差分析	55
5.1 问题与数据	55
5.2 实例解析	56
5.3 原理简介	64
5.4 实战练习	65
第6章 如何用 SAS 实现 5 种复杂多因素试验设计	68
6.1 裂区设计及其 SAS 实现	68
6.1.1 如何思考与安排两个具体试验	68
6.1.2 何为裂区设计	70
6.1.3 如何用 SAS 实现裂区设计	70
6.2 析因设计及其 SAS 实现	71

6.2.1 如何思考与安排三个具体试验	71
6.2.2 何为析因设计	73
6.2.3 如何用 SAS 实现析因设计	74
6.3 含区组因素的析因设计及其 SAS 实现	75
6.3.1 如何思考与安排一个具体试验	75
6.3.2 何为含区组因素的析因设计	76
6.3.3 如何用 SAS 实现含区组因素的析因设计	76
6.4 重复测量设计及其有关问题	77
6.4.1 如何思考与安排如下多个具体试验	77
6.4.2 何为重复测量设计	80
6.4.3 如何进行重复测量设计	81
6.5 正交设计及其有关问题	81
6.5.1 如何思考与安排如下多个具体试验	81
6.5.2 何为正交设计	85
6.5.3 交互作用表的用法	85
6.5.4 人们在运用正交设计时常犯哪些错误?	86
6.6 实战练习	86
第 7 章 如何用 SAS 实现裂区设计定量资料一元方差分析	90
7.1 问题与数据	90
7.2 实例解析	91
7.3 原理概述	98
7.4 实战练习	100
第 8 章 如何用 SAS 实现析因设计定量资料一元方差分析	103
8.1 问题与数据	103
8.2 实例解析	104
8.3 原理概述	114
8.4 实战练习	115
第 9 章 如何用 SAS 实现含区组因素的析因设计定量资料一元方差分析	117
9.1 问题与数据	117
9.2 实例解析	118
9.2.1 对试验设计的分析	118
9.2.2 SAS 程序	119
9.3 原理简介	125
9.4 实战练习	126
第 10 章 如何用 SAS 实现正交设计定量资料一元方差分析	128
10.1 问题与数据	128

10.2	实例解析	131
10.3	正交设计与统计分析的步骤	135
10.4	原理概述	136
10.5	实战练习	136
第 11 章 如何用 SAS 实现重复测量设计定量资料一元方差分析		138
11.1	问题与数据	138
11.2	实例解析	139
11.3	原理概述	150
11.4	实战练习	151
第 12 章 如何用 SAS 实现直线变化趋势的重复测量设计一元定量资料 二水平模型分析		152
12.1	问题与数据	152
12.2	实例解析	153
12.3	原理概述	159
12.3.1	多水平模型简介	159
12.3.2	重复测量设计定量资料二水平模型分析步骤	160
12.3.3	模型比较	161
12.4	实战练习	162
第 2 篇 如何把握定量资料综合分析中的试验设计与分析		
第 13 章 如何把握综合分析中的试验设计和数据结构及方法选择		167
13.1	何为综合分析	167
13.2	为什么进行综合分析还要考虑试验设计	168
13.3	综合分析有哪些数据结构及统计分析方法的合理选择	168
13.3.1	进行 meta 分析的两种数据结构及相应的统计分析方法	168
13.3.2	进行综合评价的常见数据结构	170
13.3.3	测量误差评价的数据结构	170
13.3.4	一致性评价的数据结构	171
13.4	实战练习	172
第 14 章 如何用 SAS 实现一元定量资料的 meta 分析		174
14.1	问题与数据	174
14.2	实例解析	176
14.2.1	与试验设计有关问题的讨论	176
14.2.2	对问题 14-1 中的资料用 SAS 进行 meta 分析	177
14.2.3	对问题 14-2 中的资料用 SAS 进行 meta 分析	179

14.3	原理概述	181
14.3.1	meta 分析的常用统计模型和统计分析方法	181
14.3.2	多个成组设计定量资料的 meta 分析	182
14.4	实战练习	184
第 15 章	如何用 SAS 实现综合评价	187
15.1	问题与数据	187
15.2	实例解析	189
15.2.1	用 TOPSIS 法对问题 15-1 作综合评价	189
15.2.2	用秩和比法对问题 15-2 作综合评价	191
15.2.3	用熵值法对问题 15-3 作综合评价	193
15.3	原理概述	194
15.3.1	TOPSIS 法	194
15.3.2	秩和比法	195
15.3.3	熵值法	197
15.4	实战练习	197
 第 3 篇 如何把握试验设计与一元定量资料多重回归分析 		
第 16 章	如何把握多重回归分析中的试验设计和数据结构及方法选择	201
16.1	何为多重回归分析	201
16.2	为什么进行多重回归分析还要考虑试验设计	201
16.3	多重回归分析有哪些数据结构及如何选择相应的统计分析方法	202
16.3.1	因变量为连续型变量的数据结构及统计分析方法的选择	202
16.3.2	因变量为离散型变量的数据结构及统计分析方法的选择	204
16.4	实战练习	207
第 17 章	如何用 SAS 实现多重线性回归分析	215
17.1	问题与数据	215
17.2	实例解析	216
17.3	原理概述	223
17.3.1	基本概念	223
17.3.2	自变量的筛选方法	224
17.3.3	回归诊断方法	226
17.3.4	自变量作用大小的评价	227
17.4	实战练习	227
第 18 章	如何用 SAS 实现多项式回归分析	229
18.1	问题与数据	229

目 录

18.2	实例分析	230
18.3	原理概述	238
18.3.1	多项式曲线回归简介	238
18.3.2	多项式曲线回归分析步骤	239
18.3.3	常见多项式曲线图形	239
18.4	实战练习	240
第 19 章	如何用 SAS 实现均匀设计定量资料的多重线性回归分析	241
19.1	问题与数据	241
19.2	实例解析	242
19.3	原理概述	247
19.3.1	均匀设计的基本概念	247
19.3.2	均匀性的度量	249
19.3.3	均匀设计的特点	249
19.3.4	均匀设计与正交设计的比较	250
19.3.5	均匀设计的步骤	250
19.3.6	均匀设计结果分析	250
19.4	实战练习	251
第 20 章	如何用 SAS 实现曲线变化趋势的重复测量设计一元定量资料 二水平模型分析	253
20.1	问题与数据	253
20.2	实例解析	255
20.3	原理概述	261
20.4	实战练习	262
第 21 章	如何用 SAS 实现主成分回归分析	264
21.1	问题与数据	264
21.2	实例解析	265
21.2.1	进行共线性诊断	265
21.2.2	进行主成分回归分析	266
21.3	原理概述	269
21.3.1	多重共线性对回归结果的影响	269
21.3.2	主成分回归分析的原理	270
21.3.3	主成分回归分析的步骤	270
21.4	实战练习	270
第 22 章	如何用 SAS 实现岭回归分析	273
22.1	问题与数据	273
22.2	实例解析	274

22.2.1	进行共线性诊断	274
22.2.2	进行岭回归分析	276
22.3	原理概述	279
22.3.1	岭回归分析原理	279
22.3.2	岭回归分析的步骤	279
22.3.3	岭回归分析的步骤与岭回归分析中的关键 SAS 语句	280
22.4	实战练习	281
第 23 章	如何用 SAS 实现 Poisson 回归分析	283
23.1	问题与数据	283
23.2	实例解析	283
23.3	原理概述	288
23.3.1	Poisson 回归模型简介	288
23.3.2	Poisson 回归定义	288
23.3.3	Poisson 回归的参数估计	288
23.3.4	Poisson 回归估计系数的假设检验	289
23.3.5	Poisson 拟合优度检验	289
23.4	实战练习	289
第 24 章	如何用 SAS 实现负二项回归分析	291
24.1	问题与数据	291
24.2	实例解析	292
24.3	原理概述	296
24.4	实战练习	298
第 25 章	如何用 SAS 实现 Probit 回归分析	300
25.1	问题与数据	300
25.2	实例解析	302
25.2.1	对表 25-1 资料用 SAS 进行 Probit 回归分析	302
25.2.2	对表 25-2 资料用 SAS 进行 Probit 回归分析	305
25.2.3	对表 25-3 资料用 SAS 进行 Probit 回归分析	307
25.3	原理概述	310
25.4	实战练习	311
第 26 章	如何用 SAS 实现生存资料非参数分析与 Cox 比例风险模型回归分析	313
26.1	与生存资料 Cox 模型回归分析有关的问题有哪些	313
26.1.1	何为 Cox 回归模型	313
26.1.2	问题与数据	313
26.1.3	如何分析数据结构	314

26.1.4	分析目的与统计分析方法的选择	314
26.2	如何对多因素生存资料进行 Cox 回归模型分析	314
26.2.1	如何用 SAS 实现多因素生存资料的 Cox 模型回归分析	314
26.2.2	SAS PHREG 过程简介	319
26.3	生存资料非参数分析与 Cox 模型回归分析原理简介	320
26.3.1	生存率及标准误的估计	320
26.3.2	Kaplan-Meier 法简介	320
26.3.3	生存曲线齐性检验简介	321
26.3.4	Cox 回归模型及其参数估计	321
26.4	实战练习	322
第 27 章	如何用 SAS 实现生存资料参数模型回归分析	326
27.1	与生存资料参数模型回归分析有关的问题有哪些	326
27.1.1	何为生存资料参数模型	326
27.1.2	问题的数据结构是什么样的	326
27.1.3	如何分析数据结构	327
27.1.4	分析目的与统计分析方法的选择	327
27.2	如何对多因素生存资料进行参数模型回归分析	327
27.2.1	如何用 SAS 实现多因素生存资料的参数模型回归分析	327
27.2.2	LIFEREG 过程简介	332
27.3	生存资料参数模型回归分析简介	333
27.4	实战练习	334
第 28 章	如何用 SAS 实现时间序列分析	335
28.1	问题与数据	335
28.2	实例解析	338
28.2.1	对问题 28-1 中的资料用 SAS 进行时间序列分析	338
28.2.2	对问题 28-2 中的资料用 SAS 进行时间序列分析	343
28.2.3	对问题 28-3 中的资料用 SAS 进行时间序列分析	347
28.3	原理概述	352
28.4	实战练习	353
 第 4 篇 如何把握试验设计和二值资料差异性 分析及多重回归分析 		
第 29 章	如何把握二值资料统计分析中的试验设计和数据结构及方法选择	359
29.1	何为二值资料	359
29.2	为什么进行二值资料统计分析还要考虑试验设计	359
29.3	二值资料有哪些数据结构	360

29.4	面对不同的二值资料如何选择统计分析方法	363
29.5	实战练习	364
第 30 章	如何用 SAS 实现二值资料加权卡方检验	366
30.1	与二值资料加权卡方检验有关的问题有哪些	366
30.1.1	何为结果变量为二值变量的高维表资料	366
30.1.2	问题的数据结构是什么样的	366
30.1.3	如何分析数据结构	367
30.1.4	分析目的与统计分析方法的选择	368
30.2	如何对二值资料进行加权卡方检验	368
30.2.1	如何用 SAS 实现二值资料加权卡方检验	368
30.2.2	三维列联表压缩的可行性及存在的潜在风险	369
30.3	加权 χ^2 检验方法简介	369
30.4	实战练习	370
第 31 章	如何用 SAS 实现二值资料 CMH 检验	371
31.1	问题与数据	371
31.2	实例解析	372
31.3	原理概述	374
31.4	实战练习	374
第 32 章	如何用 SAS 实现分层的二值人-时间数据的统计分析	376
32.1	问题与数据	376
32.2	实例解析	377
32.3	原理概述	383
32.3.1	分层的二值人-时间数据中第 i 层的假设检验	383
32.3.2	分层的二值人-时间数据中第 i 层的相对危险度的点估计及 区间估计	384
32.3.3	分层的二值人-时间数据的假设检验	384
32.3.4	分层的二值人-时间数据中相对危险度的点估计及区间估计	385
32.3.5	不同层间相对危险度的齐性检验	385
32.3.6	分层的二值人-时间数据中发病率的趋势性检验	386
32.4	实战练习	387
第 33 章	如何用 SAS 实现二值资料的 meta 分析	389
33.1	问题与数据	389
33.2	实例解析	391
33.2.1	进行具体的 meta 分析前的试验设计	391
33.2.2	用 SAS 对表 33-1 中的资料进行 meta 分析	392
33.2.3	用 SAS 对表 33-2 中的资料进行 meta 分析	394

33.3 原理概述	397
33.3.1 多个队列研究设计四格表资料的 meta 分析	397
33.3.2 多个病例对照研究设计四格表资料的 meta 分析	400
33.4 实战练习	402
第 34 章 如何用 SAS 实现二值资料对数线性模型分析	406
34.1 问题与数据	406
34.2 实例解析	407
34.2.1 用对数线性模型分析二维列联表资料	408
34.2.2 用对数线性模型分析三维列联表资料	410
34.3 原理概述	414
34.4 实战练习	415
第 35 章 如何用 SAS 实现二值资料多重 logistic 回归分析	418
35.1 问题与数据	418
35.2 实例解析	419
35.2.1 对数据结构的分析与统计分析方法的选择	419
35.2.2 分析问题 35-1 资料的第一种 SAS 编程方法	420
35.2.3 分析问题 35-1 资料的第二种 SAS 编程方法	423
35.2.4 分析问题 35-2 资料的 SAS 编程方法	423
35.2.5 分析问题 35-3 资料的 SAS 编程方法	425
35.3 原理概述	427
35.4 实战练习	428
第 36 章 如何用 SAS 实现 1 : 1 配对设计二值资料多重 logistic 回归分析	433
36.1 问题与数据	433
36.2 实例解析	434
36.2.1 对数据结构的分析与统计分析方法的选择	434
36.2.2 用 SAS 分析问题 36-1 资料	434
36.3 原理概述	437
36.4 实战练习	437
第 37 章 如何用 SAS 实现 1 : r 配对设计二值资料多重 logistic 回归分析	441
37.1 问题与数据	441
37.2 实例解析	443
37.3 原理概述	446
37.4 实战练习	447
第 38 章 如何用 SAS 实现 m : n 配对设计二值资料多重 logistic 回归分析	451
38.1 问题与数据	451