



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
科研人员核心能力提升导引丛书
供研究生及科研人员用

第4版

医学统计学

Medical Statistics

主 编 孙振球 徐勇勇

 人民卫生出版社

教育部学位管理与研究生教育司推荐“研究生教学用书”



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

科研人员核心能力提升导引丛书

供研究生及科研人员用

医学统计学

Medical Statistics

第 4 版

主 编 孙振球 徐勇勇

编 委 (按章节顺序)

孙振球 (中南大学)
马 骏 (天津医科大学)
党少农 (西安交通大学)
王学梅 (内蒙古医科大学)
刘 静 (山东大学)
颜 艳 (中南大学)
夏结来 (第四军医大学)
宇传华 (武汉大学)
钟晓妮 (重庆医科大学)
张岩波 (山西医科大学)
易 东 (第三军医大学)
许林勇 (中南大学)
柳 青 (中山大学)
孙 高 (中国医科大学)
姚 晨 (北京大学)
胡建中 (中南大学)
虞仁和 (中南大学)
柏建岭 (南京医科大学)

徐勇勇 (第四军医大学)
潘晓平 (中国疾病预防控制中心)
毕育学 (西安交通大学)
尹 平 (华中科技大学)
王乐三 (中南大学)
冯学山 (复旦大学)
胡国清 (中南大学)
刘 沛 (东南大学)
凌 莉 (中山大学)
郭秀花 (首都医科大学)
孙 平 (加州大学圣地亚哥分校)
杨 芳 (中南大学)
杨士保 (中南大学)
郭海强 (中国医科大学)
陈平雁 (南方医科大学)
潘发明 (安徽医科大学)
贺 佳 (第二军医大学)

梁维君 (湖南师范大学)
颜 虹 (西安交通大学)
康晓平 (北京大学医学部)
王洁贞 (山东大学)
王 彤 (山西医科大学)
李 康 (哈尔滨医科大学)
石武祥 (桂林医学院)
田考聪 (重庆医科大学)
李晓松 (四川大学)
方 亚 (厦门大学)
胡 明 (中南大学)
史静琚 (中南大学)
陈 峰 (南京医科大学)
薛付忠 (山东大学)
张福良 (大连医科大学)
陈长生 (第四军医大学)
陆 健 (第二军医大学)

学术秘书 杨 芳 (中南大学)

王一任 (中南大学)

虞仁和 (中南大学)



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

医学统计学 / 孙振球, 徐勇勇主编. —4 版. —北京:
人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-19109-8

I. ①医… II. ①孙… ②徐… III. ①医学统计—统
计学—研究生—教材 IV. ①R195.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 120726 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

医学统计学
第 4 版

主 编: 孙振球 徐勇勇

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: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 53

字 数: 1717 千字

版 次: 2002 年 8 月第 1 版 2014 年 9 月第 4 版

2014 年 9 月第 4 版第 1 次印刷(总第 22 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-19109-8/R·19110

定价(含光盘): 119.00 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市场营销中心联系退换)

主编简介



孙振球,男,1942年3月生于湖南省长沙市。二级教授,博士生导师。现任中南大学卫生信息研究中心主任,中南大学人口研究所所长,公共卫生学院教授委员会委员。国家精品课程《医学(卫生)统计学》建设负责人,国家重点学科“概率论与数理统计”医学统计学研究方向学科带头人。现任中华预防医学会理事,中华预防医学会卫生统计学专业委员会副主委,中国卫生信息学会常务理事,湖南省预防医学会副会长,卫生统计学专业委员会主委。曾先后受聘于《中国卫生统计》、《中国现代医学杂志》、《中国现代预防医学杂志》、《中南大学学报医学版》等期刊编委、常务编委等职务。法国巴黎大学访问学者。主要研究方向为流行病与卫生统计方法及其医学应用,综合评价方法及其医学应用。先后领导与主持多项国家级研究项目,获多项部省级科技进步奖,在国内外发表多篇论文,编著出版《医学统计学》等多部全国统编教材或参考书。1993年起享受国务院特殊津贴。



徐勇勇,男,1954年7月出生,江苏南京人,医学博士。现任第四军医大学卫生统计学教研室主任,卫生信息研究所常务副所长、教授。兼任中国卫生信息学会卫生信息标准专业委员会主任委员、中华预防医学会卫生统计专业委员会副主任委员,卫生与计划生育委员会卫生标准委员会卫生信息标准专业委员会副主任委员。主要研究方向为卫生统计指标、健康测量和卫生信息标准。全国优秀教师、国务院学位办批准的第五批博士研究生导师。主持国防部、科技部、原卫生部等重大课题十余项,分别获得国家科学技术进步一等奖、二等奖各1项。

全国高等学校医学研究生规划教材

第二轮修订说明

为了推动医学研究生教育的改革与发展,加强创新人才培养,自2001年8月全国高等医药教材建设研究会和原卫生部教材办公室启动医学研究生教材的组织编写工作开始,在多次大规模的调研、论证的前提下,人民卫生出版社先后于2002年和2008年分两批完成了第一轮五十余种医学研究生规划教材的编写与出版工作。

为了进一步贯彻落实第二次全国高等医学教育改革工作会议精神,推动“5+3”为主体的临床医学教育综合改革,培养研究型、创新性、高素质的卓越医学人才,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社在全面调研、系统分析第一轮研究生教材的基础上,再次对这套教材进行了系统的规划,进一步确立了以“解决研究生科研和临床中实际遇到的问题”为立足点,以“回顾、现状、展望”为线索,以“培养和启发研究生创新思维”为中心的教材创新修订原则。

修订后的第二轮教材共包括5个系列:①科研公共学科系列:主要围绕研究生科研中所需要的基本理论知识,以及从最初的科研设计到最终的论文发表的各个环节可能遇到的问题展开;②常用统计软件与技术介绍了SAS统计软件、SPSS统计软件、分子生物学实验技术、免疫学实验技术等常用的统计软件以及实验技术;③基础前沿与进展:主要包括了基础学科中进展相对活跃的学科;④临床基础与辅助学科:包括了临床型研究生所需要进一步加强的相关学科内容;⑤临床专业学科:通过对疾病诊疗历史变迁的点评、当前诊疗中困惑、局限与不足的剖析,以及研究热点与发展趋势探讨,启发和培养临床诊疗中的创新。从而构建了适应新时期研究型、创新性、高素质、卓越医学人才培养的教材体系。

该套教材中的科研公共学科、常用统计软件与技术学科适用于医学院校各专业的研究生及相应的科研工作者,基础前沿与进展主要适用于基础医学和临床医学的研究生及相应的科研工作者;临床基础与辅助学科和临床专业学科主要适用于临床型研究生及相应学科的专科医师。

全国高等学校第二轮医学研究生规划教材目录

1	医学哲学	主 编 柯 杨 张大庆 副主编 赵明杰 段志光 罗长坤 刘 虹
2	医学科研方法学(第2版)	主 编 刘 民 副主编 陈 峰
3	医学统计学(第4版)	主 编 孙振球 徐勇勇
4	医学实验动物学(第2版)	主 编 秦 川 副主编 谭 毅 张连峰
5	实验室生物安全(第2版)	主 审 余新炳 主 编 叶冬青
6	医学科研课题设计、申报与实施(第2版)	主 审 龚非力 主 编 李卓娅 副主编 李宗芳
7	医学信息搜集与利用(第2版)	主 编 代 涛 副主编 赵文龙 张云秋
8	医学实验技术原理与选择(第2版)	主 编 魏于全 副主编 向 荣 郭亚军 胡 汛 徐宁志
9	统计方法在医学科研中的应用	主 编 李晓松 副主编 李 康
10	医学科研论文撰写与发表(第2版)	主 编 张学军 副主编 王征爱 吴忠均
11	IBM SPSS 统计软件应用(第3版)	主 编 陈平雁 黄浙明 副主编 安胜利 欧春泉 陈莉雅
12	SAS 统计软件应用(第3版)	主 编 贺 佳 副主编 尹 平

- | | | |
|----|------------------|---------------------------------------|
| 13 | 医学分子生物学实验技术(第3版) | 主 编 药立波
副主编 韩 骅 焦炳华 常智杰 |
| 14 | 医学免疫学实验技术(第2版) | 主 编 柳忠辉 吴雄文
副主编 王全兴 吴玉章 储以微 |
| 15 | 组织病理技术(第2版) | 主 编 李甘地 |
| 16 | 组织和细胞培养技术(第3版) | 主 审 宋今丹
主 编 章静波
副主编 张世馥 连小华 |
| 17 | 组织化学与细胞化学技术(第2版) | 主 编 李 和 周 莉
副主编 周德山 周国民 肖 岚 |
| 18 | 人类疾病动物模型(第2版) | 主 审 施新猷
主 编 刘恩岐
副主编 李亮平 师长宏 |
| 19 | 医学分子生物学(第2版) | 主 审 刘德培
主 编 周春燕 冯作化
副主编 药立波 何凤田 |
| 20 | 医学免疫学 | 主 编 曹雪涛
副主编 于益芝 熊思东 |
| 21 | 基础与临床药理学(第2版) | 主 编 杨宝峰
副主编 李学军 李 俊 董 志 |
| 22 | 医学微生物学 | 主 编 徐志凯 郭晓奎
副主编 江丽芳 龙北国 |
| 23 | 病理学 | 主 编 来茂德
副主编 李一雷 |
| 24 | 医学细胞生物学(第3版) | 主 审 钟正明
主 编 杨 恬
副主编 易 静 陈誉华 何通川 |
| 25 | 分子病毒学(第3版) | 主 编 黄文林
副主编 徐志凯 董小平 张 辉 |
| 26 | 医学微生态学 | 主 编 李兰娟 |
| 27 | 临床流行病学(第4版) | 主 审 李立明
主 编 黄悦勤 |
| 28 | 循证医学 | 主 编 李幼平
副主编 杨克虎 |

- | | | | | | |
|----|-------------|-----|-----|-----|-----|
| 29 | 断层影像解剖学 | 主 编 | 刘树伟 | | |
| | | 副主编 | 张绍祥 | 赵 斌 | |
| 30 | 临床应用解剖学 | 主 编 | 王海杰 | | |
| | | 副主编 | 陈 尧 | 杨桂姣 | |
| 31 | 临床信息管理 | 主 编 | 崔 雷 | | |
| | | 副主编 | 曹高芳 | 张 晓 | 郑西川 |
| 32 | 临床心理学 | 主 审 | 张亚林 | | |
| | | 主 编 | 李占江 | | |
| | | 副主编 | 王建平 | 赵旭东 | 张海音 |
| 33 | 医患沟通 | 主 编 | 周 晋 | | |
| | | 副主编 | 尹 梅 | | |
| 34 | 实验诊断学 | 主 编 | 王兰兰 | 尚 红 | |
| | | 副主编 | 尹一兵 | 樊绮诗 | |
| 35 | 核医学(第2版) | 主 编 | 张永学 | | |
| | | 副主编 | 李亚明 | 王 铁 | |
| 36 | 放射诊断学 | 主 编 | 郭启勇 | | |
| | | 副主编 | 王晓明 | 刘士远 | |
| 37 | 超声影像学 | 主 审 | 张 运 | 王新房 | |
| | | 主 编 | 谢明星 | 唐 杰 | |
| | | 副主编 | 何怡华 | 田家玮 | 周晓东 |
| 38 | 呼吸病学(第2版) | 主 审 | 钟南山 | | |
| | | 主 编 | 王 辰 | 陈荣昌 | |
| | | 副主编 | 代华平 | 陈宝元 | |
| 39 | 消化内科学(第2版) | 主 审 | 樊代明 | 胡品津 | 刘新光 |
| | | 主 编 | 钱家鸣 | | |
| | | 副主编 | 厉有名 | 林菊生 | |
| 40 | 心血管内科学(第2版) | 主 编 | 胡大一 | 马长生 | |
| | | 副主编 | 雷 寒 | 韩雅玲 | 黄 峻 |
| 41 | 血液内科学(第2版) | 主 编 | 黄晓军 | 黄 河 | |
| | | 副主编 | 邵宗鸿 | 胡 豫 | |
| 42 | 肾内科学(第2版) | 主 编 | 谌贻璞 | | |
| | | 副主编 | 余学清 | | |
| 43 | 内分泌内科学(第2版) | 主 编 | 宁 光 | 周智广 | |
| | | 副主编 | 王卫庆 | 邢小平 | |

- | | | | | |
|----|------------|-----|-----|---------|
| 44 | 风湿内科学(第2版) | 主 编 | 陈顺乐 | 邹和健 |
| 45 | 急诊医学(第2版) | 主 编 | 黄子通 | 于学忠 |
| | | 副主编 | 吕传柱 | 陈玉国 刘 志 |
| 46 | 神经内科学(第2版) | 主 编 | 刘 鸣 | 谢 鹏 |
| | | 副主编 | 崔丽英 | 陈生弟 张黎明 |
| 47 | 精神病学(第2版) | 主 审 | 江开达 | |
| | | 主 编 | 马 辛 | |
| | | 副主编 | 施慎逊 | 许 毅 |
| 48 | 感染病学(第2版) | 主 编 | 李兰娟 | 李 刚 |
| | | 副主编 | 王宇明 | 陈士俊 |
| 49 | 肿瘤学(第4版) | 主 编 | 曾益新 | |
| | | 副主编 | 吕有勇 | 朱明华 陈国强 |
| | | | 龚建平 | |
| 50 | 老年医学(第2版) | 主 编 | 张 建 | 范 利 |
| | | 副主编 | 华 琦 | 李为民 杨云梅 |
| 51 | 临床变态反应学 | 主 审 | 叶世泰 | |
| | | 主 编 | 尹 佳 | |
| | | 副主编 | 洪建国 | 何韶衡 李 楠 |
| 52 | 危重症医学 | 主 编 | 王 辰 | 席修明 |
| | | 副主编 | 杜 斌 | 于凯江 詹庆元 |
| | | | 许 媛 | |
| 53 | 普通外科学(第2版) | 主 编 | 赵玉沛 | 姜洪池 |
| | | 副主编 | 杨连粤 | 任国胜 陈规划 |
| 54 | 骨科学(第2版) | 主 编 | 陈安民 | 田 伟 |
| | | 副主编 | 张英泽 | 郭 卫 高忠礼 |
| | | | 贺西京 | |
| 55 | 泌尿外科学(第2版) | 主 审 | 郭应禄 | |
| | | 主 编 | 杨 勇 | 李 虹 |
| | | 副主编 | 金 杰 | 叶章群 |
| 56 | 胸心外科学 | 主 编 | 胡盛寿 | |
| | | 副主编 | 孙立忠 | 王 俊 庄 建 |
| 57 | 神经外科学(第2版) | 主 审 | 周良辅 | |
| | | 主 编 | 赵继宗 | 周定标 |
| | | 副主编 | 王 硕 | 毛 颖 张建宁 |
| | | | 王任直 | |

- | | | | | | |
|----|----------------|-----|-----|-----|-----|
| 58 | 血管淋巴管外科学(第2版) | 主 编 | 汪忠镐 | | |
| | | 副主编 | 王深明 | 俞恒锡 | |
| 59 | 小儿外科学(第2版) | 主 审 | 王 果 | | |
| | | 主 编 | 冯杰雄 | 郑 珊 | |
| | | 副主编 | 孙 宁 | 王维林 | 夏慧敏 |
| 60 | 器官移植学 | 主 审 | 陈 实 | | |
| | | 主 编 | 刘永锋 | 郑树森 | |
| | | 副主编 | 陈忠华 | 朱继业 | 陈江华 |
| 61 | 临床肿瘤学 | 主 编 | 赫 捷 | | |
| | | 副主编 | 毛友生 | 沈 铿 | 马 骏 |
| 62 | 麻醉学 | 主 编 | 刘 进 | | |
| | | 副主编 | 熊利泽 | 黄宇光 | |
| 63 | 妇产科学(第2版) | 主 编 | 曹泽毅 | 乔 杰 | |
| | | 副主编 | 陈春玲 | 段 涛 | 沈 铿 |
| | | | 王建六 | 杨慧霞 | |
| 64 | 儿科学 | 主 编 | 桂永浩 | 申昆玲 | |
| | | 副主编 | 毛 萌 | 杜立中 | |
| 65 | 耳鼻咽喉头颈外科学(第2版) | 主 编 | 孔维佳 | 韩德民 | |
| | | 副主编 | 周 梁 | 许 庚 | 韩东一 |
| 66 | 眼科学(第2版) | 主 编 | 崔 浩 | 王宁利 | |
| | | 副主编 | 杨培增 | 何守志 | 黎晓新 |
| 67 | 灾难医学 | 主 审 | 王一镗 | | |
| | | 主 编 | 刘中民 | | |
| | | 副主编 | 田军章 | 周荣斌 | 王立祥 |
| 68 | 康复医学 | 主 编 | 励建安 | | |
| | | 副主编 | 毕 胜 | | |
| 69 | 皮肤性病学 | 主 编 | 王宝玺 | | |
| | | 副主编 | 顾 恒 | 晋红中 | 李 岷 |
| 70 | 创伤、烧伤与再生医学 | 主 审 | 王正国 | 盛志勇 | |
| | | 主 编 | 付小兵 | | |
| | | 副主编 | 黄跃生 | 蒋建新 | |

全国高等学校第二轮医学研究生规划教材 评审委员会名单

顾 问

韩启德 桑国卫 陈 竺 赵玉沛

主任委员

刘德培

副主任委员 (以汉语拼音为序)

曹雪涛 段树民 樊代明 付小兵 郎景和 李兰娟 王 辰
魏于全 杨宝峰 曾益新 张伯礼 张 运 郑树森

常务委员 (以汉语拼音为序)

步 宏 陈安民 陈国强 冯晓源 冯友梅 桂永浩 柯 杨
来茂德 雷 寒 李 虹 李立明 李玉林 吕兆丰 瞿 佳
田勇泉 汪建平 文历阳 闫剑群 张学军 赵 群 周学东

委 员 (以汉语拼音为序)

毕开顺 陈红专 崔丽英 代 涛 段丽萍 龚非力 顾 晋
顾 新 韩德民 胡大一 胡盛寿 黄从新 黄晓军 黄悦勤
贾建平 姜安丽 孔维佳 黎晓新 李春盛 李 和 李小鹰
李幼平 李占江 栗占国 刘树伟 刘永峰 刘中民 马建辉
马 辛 宁 光 钱家鸣 乔 杰 秦 川 尚 红 申昆玲
沈志祥 谌贻璞 石应康 孙 宁 孙振球 田 伟 汪 玲
王 果 王兰兰 王宁利 王深明 王晓民 王 岩 谢 鹏
徐志凯 杨东亮 杨 恬 药立波 尹 佳 于布为 余祥庭
张奉春 张 建 张祥宏 章静波 赵靖平 周春燕 周定标
周 晋 朱正纲

前 言

在教育部学位管理与研究生教育司、国家卫生和计划生育委员会(简称国家卫生计生委)以及全国高等医药院校研究生教材评审委员会的规划与领导下,在全国高等医药教材建设研究会的支持与组织下,本教材分别于2002年、2005年、2010年先后出版了第1版、第2版、第3版。在十余年的教学与科学研究应用实践中,深受全国广大高等医药院校师生和科技工作者的欢迎和好评。

为适应当代医学统计学教学内容改革与发展以及医学科学研究实践的需要,根据教育部和国家卫生计生委关于医学教材的修订原则以及各院校师生对本书修订的期望,在人民卫生出版社的支持下,对第3版进行了修订。

1. 在保持和发扬第3版编写风格和编写框架的基础上,增加了“对数线性模型”、“Poisson回归与负二项回归分析”、“常用决策分析方法”、“遗传学中的常用统计方法”、“生物信息学中的统计方法”、“常用卫生经济学评价方法”、“社区干预试验”等7章;将原第三十五章“数据处理的其他统计方法”分解为“统计结果报告正确表达与规范”和“医学文献的系统综述与Meta分析”两章。此外,还对各章内容,包括例题与习题进行了更精细的加工、适当更新和适当删节。

修订后全书结构分为四十三章:第一章“绪论”;第一篇“基本统计方法”(第二章至第十章);第二篇“高级统计方法”(第十一章至第三十二章);第三篇“医学科学研究设计”(第三十三章至第三十七章);第四篇“数据预处理与医学论文报告规范”(第三十八章至第四十章);第五篇“统计软件应用”(第四十一章至第四十三章)。

这种编排格局有利于适应各高等医药院校研究生学位课程设置的和医学统计学教学内容改革与双语教学的需要;不同学历背景、不同专业背景、不同统计学基础水平、不同类型研究生可根据培养要求和个人背景,有针对性地分篇分章必修或选修有关内容。

本书除作为研究生教材外,还适合高等医药院校教师及广大医学科技工作者作为参考书或工具书使用。

2. 《医学统计学》(第4版)出版后,还将陆续出版配套教材《医学统计学习题解答》(含执业医师资格考试模拟题解答),以及相关的统计软件教程,作为本教材教学内容的延伸和补充。

本书修订过程中,得到中南大学研究生院、湘雅医学院和公共卫生学院有关领导高度重视和大力支持;得到厦门大学公共卫生学院有关领导的关心和支持;来自国内外和全军的28所知名高等医药院校与国家疾病预防控制中心的全体编委和编写人员为本教材的修订付出了艰辛劳动;中南大学流行病学与卫生统计学系在读博士研究生沈敏学、魏捷,在读硕士研究生曾娜、王琪、邓欣、彭

扬琴、杨皓斌等分别为书稿的审核、复核、校对等做了大量深入细致的工作；本书学术秘书杨芳、王一任、虞仁和在联系各位编委、筹备与组织会议和编排定稿等方面付出了忘我劳动，谨在此一并表示感谢。

金无足赤，受本人能力与水平所限，本书中不足之处在所难免，恳请广大师生及医学界同仁拨冗斧正。

孙振球 徐勇勇

2014年1月于长沙

目 录

第一章 绪论	1
第一节 统计学的几个基本概念	1
第二节 医学统计工作的基本步骤	4
第三节 统计学发展简史	5

第一篇 基本统计方法

第二章 计量资料的统计描述	8
第一节 频数分布	8
第二节 集中趋势的描述	11
第三节 离散趋势的描述	14
第四节 正态分布	16
第五节 医学参考值范围的制定	19
第三章 总体均数的估计与假设检验	23
第一节 均数的抽样误差与标准误	23
第二节 t 分布	26
第三节 总体均数的估计	27
第四节 假设检验的基本原理和步骤	30
第五节 t 检验	32
第六节 假设检验的注意事项	36
第七节 正态性检验和两样本方差比较的 F 检验	38
第四章 多个样本均数比较的方差分析	47
第一节 方差分析的基本思想及应用条件	47
第二节 完全随机设计资料的方差分析	49
第三节 随机区组设计资料的方差分析	51
第四节 拉丁方设计资料的方差分析	54
第五节 两阶段交叉设计资料的方差分析	57
第六节 多个样本均数间的多重比较	58
第七节 多样本方差比较的 Bartlett 检验和 Levene 检验	61
附 常用基本拉丁方表	62
第五章 计数资料的统计描述	67
第一节 常用相对数	67
第二节 应用相对数的注意事项	68
第三节 率的标准法	70

第四节 动态数列及其分析指标	73
第六章 几种离散型变量的分布及其应用	79
第一节 二项分布	79
第二节 Poisson 分布	85
第三节 负二项分布	89
第七章 χ^2 检验	96
第一节 四格表资料的 χ^2 检验	96
第二节 配对四格表资料的 χ^2 检验	99
第三节 四格表资料的 Fisher 确切概率法	100
第四节 行 \times 列表资料的 χ^2 检验	102
第五节 多个样本率间的多重比较	107
第六节 Cochran-Mantel-Haenszel χ^2 统计量检验	109
第七节 频数分布拟合优度的 χ^2 检验	111
第八章 秩转换的非参数检验	116
第一节 配对样本比较的 Wilcoxon 符号秩检验	116
第二节 两个独立样本比较的 Wilcoxon 秩和检验	119
第三节 完全随机设计多个样本比较的 Kruskal-Wallis H 检验	121
第四节 随机区组设计多个样本比较的 Friedman M 检验	125
第九章 双变量回归与相关	131
第一节 直线回归	131
第二节 直线相关	136
第三节 秩相关	141
第四节 两条回归直线的比较	143
第五节 曲线拟合	147
第十章 统计表与统计图	155
第一节 统计表	155
第二节 统计图	157

第二篇 高级统计方法

第十一章 多因素试验资料的方差分析	168
第一节 析因设计资料的方差分析	168
第二节 正交设计与方差分析	175
第三节 嵌套设计资料的方差分析	180
第四节 裂区设计资料的方差分析	181
第十二章 重复测量设计资料的方差分析	187
第一节 重复测量数据的数据特征	187
第二节 重复测量数据的两因素两水平分析	190
第三节 重复测量数据的两因素多水平分析	192
第四节 重复测量数据的多重比较	196
第十三章 协方差分析	201
第一节 协方差分析的基本思想和步骤	201
第二节 完全随机设计资料的协方差分析	204
第三节 随机区组设计资料的协方差分析	206

第十四章	多变量数据的统计描述与统计推断	211
第一节	描述统计量	211
第二节	组间差别比较	213
第三节	重复测量资料的多变量分析	220
第四节	轮廓分析	222
第十五章	多元线性回归分析	229
第一节	多元线性回归	229
第二节	自变量选择方法	235
第三节	多元线性回归的应用及其注意事项	238
第十六章	logistic 回归分析	244
第一节	logistic 回归	244
第二节	条件 logistic 回归	250
第三节	有序 logistic 回归和无序多分类 logistic 回归	253
第四节	logistic 回归的应用及其注意事项	255
第十七章	对数线性模型	262
第一节	对数线性模型的基本概念	262
第二节	一般对数线性模型	264
第三节	三维列联表的对数线性模型	267
第四节	对数线性模型应用	270
第十八章	Poisson 回归与负二项回归分析	273
第一节	Poisson 回归	273
第二节	负二项回归	275
第三节	Poisson 回归和负二项回归的应用及注意事项	277
第十九章	生存分析	280
第一节	生存分析中的基本概念	280
第二节	生存分析的统计方法	284
第三节	生存率的估计与生存曲线	285
第四节	生存率的比较	289
第五节	Cox 比例风险回归模型	291
第六节	寿命表	296
第二十章	判别分析	302
第一节	Fisher 判别	302
第二节	最大似然判别法	305
第三节	Bayes 公式判别法	306
第四节	Bayes 判别	306
第五节	逐步判别	309
第六节	判别分析中应注意的问题	310
第二十一章	聚类分析	314
第一节	相似系数	314
第二节	系统聚类	315
第三节	动态样品聚类	319
第四节	有序样品聚类	320
第五节	应用注意事项	321
第二十二章	主成分分析与因子分析	326
第一节	主成分分析	326

第二节 因子分析·····	333
第二十三章 典型相关分析·····	345
第一节 典型相关分析的基本思想·····	345
第二节 典型相关分析的基本概念·····	345
第三节 典型相关分析的基本理论·····	346
第四节 典型相关分析的一般步骤·····	348
第五节 应用实例·····	349
第二十四章 多水平统计模型·····	352
第一节 方差成分模型·····	352
第二节 随机系数模型·····	358
第三节 离散数据的多水平模型·····	364
第二十五章 结构方程模型·····	369
第一节 概述·····	369
第二节 结构方程模型基本思想·····	372
第三节 结构方程模型分析步骤·····	373
第四节 验证性因子分析结果·····	377
第五节 结构方程模型分析结果·····	379
第六节 应用结构方程模型应注意的问题·····	380
第二十六章 常用时间序列统计预测方法·····	384
第一节 统计预测概述·····	384
第二节 指数平滑法·····	386
第三节 ARIMA 预测方法·····	390
第二十七章 常用综合评价方法·····	402
第一节 综合评价的基本概念·····	402
第二节 综合评分法·····	408
第三节 综合指数法·····	410
第四节 层次分析法·····	413
第五节 TOPSIS 法·····	416
第六节 秩和比法·····	419
第七节 综合评价方法的研究进展·····	421
第二十八章 常用决策分析方法·····	435
第一节 概述·····	435
第二节 决策树法·····	436
第三节 Bayes 方法·····	439
第四节 Markov 方法·····	441
第五节 敏感性分析·····	446
第二十九章 遗传学中的常用统计方法·····	449
第一节 基本概念·····	449
第二节 连锁分析·····	451
第三节 关联分析·····	455
第三十章 生物信息学中的统计方法·····	465
第一节 序列比对方法·····	465
第二节 基因表达谱的数据获取及标准化·····	470
第三节 差异表达基因的筛选·····	472