



全国中医药行业高等教育“**十二五**”规划教材



全国高等中医药院校规划教材(第九版)

中医药统计学与 软件应用

供中医药院校研究生和长学制本科生用

主编◎史周华 何雁

全国百佳图书出版单位

中国中医药出版社



全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材
全国高等中医药院校规划教材(第九版)

中医药统计学与软件应用

(供中医药院校研究生和长学制本科生用)

主 审 刘明芝 (湖南中医药大学)
主 编 史周华 (山东中医药大学)
何 雁 (江西中医药大学)
副主编 刘仁权 (北京中医药大学)
魏高文 (湖南中医药大学)
李秀昌 (长春中医药大学)
蔡 晶 (福建中医药大学)
黄品贤 (上海中医药大学)
王世钦 (甘肃中医学院)
曹治清 (成都中医药大学)
步怀恩 (天津中医药大学)

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中医药统计学与软件应用/史周华, 何雁主编. —北京: 中国中医药出版社, 2015. 5
全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978 - 7 - 5132 - 2291 - 4

I. ①中… II. ①史… ②何… III. ①中国药理学 - 医学统计 - 应用软件 - 高等学校 - 教材 IV. ①R2 - 32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 011752 号

中国中医药出版社出版
北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层
邮政编码 100013
传真 010 64405750
廊坊市晶艺印务有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 37.25 字数 879 千字
2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978 - 7 - 5132 - 2291 - 4

*

定价 69.00 元
网址 www.cptcm.com

如有印装质量问题请与本社出版部调换
版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720
购书热线 010 64065415 010 64065413
微信服务号 zgzyycbs
书店网址 csln.net/qksd/
官方微博 <http://e.weibo.com/cptcm>
淘宝天猫网址 <http://zgzyycbs.tmall.com>

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材

全国高等中医药院校规划教材（第九版）

专家指导委员会

- 名誉主任委员 王国强（国家卫生和计划生育委员会副主任
国家中医药管理局局长）
- 邓铁涛（广州中医药大学教授 国医大师）
- 主任委员 王志勇（国家中医药管理局副局长）
- 副主任委员 王永炎（中国中医科学院名誉院长 教授 中国工程院院士）
- 张伯礼（中国中医科学院院长 天津中医药大学校长 教授
中国工程院院士）
- 洪 净（国家中医药管理局人事教育司巡视员）
- 委 员（以姓氏笔画为序）
- 王 华（湖北中医药大学校长 教授）
- 王 键（安徽中医药大学校长 教授）
- 王之虹（长春中医药大学校长 教授）
- 王国辰（国家中医药管理局教材办公室主任
全国中医药高等教育学会教材建设研究会秘书长
中国中医药出版社社长）
- 王省良（广州中医药大学校长 教授）
- 车念聪（首都医科大学中医药学院院长 教授）
- 孔祥骊（河北中医学院院长 教授）
- 石学敏（天津中医药大学教授 中国工程院院士）
- 匡海学（黑龙江中医药大学校长 教授）
- 刘振民（全国中医药高等教育学会顾问 北京中医药大学教授）
- 孙秋华（浙江中医药大学党委书记 教授）
- 严世芸（上海中医药大学教授）
- 杨 柱（贵阳中医学院院长 教授）
- 杨关林（辽宁中医药大学校长 教授）
- 李大鹏（中国工程院院士）
- 李亚宁（国家中医药管理局中医师资格认证中心）
- 李玛琳（云南中医学院院长 教授）

李连达 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
李金田 (甘肃中医学院院长 教授)
吴以岭 (中国工程院院士)
吴咸中 (天津中西医结合医院主任医师 中国工程院院士)
吴勉华 (南京中医药大学校长 教授)
肖培根 (中国医学科学院研究员 中国工程院院士)
陈可冀 (中国中医科学院研究员 中国科学院院士)
陈立典 (福建中医药大学校长 教授)
陈明人 (江西中医药大学校长 教授)
范永升 (浙江中医药大学校长 教授)
欧阳兵 (山东中医药大学校长 教授)
周 然 (山西中医学院院长 教授)
周永学 (陕西中医学院院长 教授)
周仲瑛 (南京中医药大学教授 国医大师)
郑玉玲 (河南中医学院院长 教授)
胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)
耿 直 (新疆医科大学副校长 教授)
徐安龙 (北京中医药大学校长 教授)
唐 农 (广西中医药大学校长 教授)
梁繁荣 (成都中医药大学校长 教授)
程莘农 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
谢建群 (上海中医药大学常务副校长 教授)
路志正 (中国中医科学院研究员 国医大师)
廖端芳 (湖南中医药大学校长 教授)
颜德馨 (上海铁路医院主任医师 国医大师)

秘 书 长

王 键 (安徽中医药大学校长 教授)
洪 净 (国家中医药管理局人事教育司巡视员)
王国辰 (国家中医药管理局教材办公室主任
全国中医药高等教育学会教材建设研究会秘书长
中国中医药出版社社长)

办公室主任

周 杰 (国家中医药管理局人事教育司综合处处长)
林超岱 (国家中医药管理局教材办公室副主任
中国中医药出版社副社长)
李秀明 (中国中医药出版社副社长)

办公室副主任

王淑珍 (全国中医药高等教育学会教材建设研究会副秘书长
中国中医药出版社教材编辑部主任)

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材
全国高等中医药院校规划教材(第九版)

《中医药统计学与软件应用》编委会

- 主 审 刘明芝 (湖南中医药大学)
主 编 史周华 (山东中医药大学)
何 雁 (江西中医药大学)
副主编 刘仁权 (北京中医药大学)
魏高文 (湖南中医药大学)
李秀昌 (长春中医药大学)
蔡 晶 (福建中医药大学)
黄品贤 (上海中医药大学)
王世钦 (甘肃中医学院)
曹治清 (成都中医药大学)
步怀恩 (天津中医药大学)
- 编 委 (以姓氏笔画为序)
孔丽娅 (浙江中医药大学)
朱继民 (安徽中医药大学)
闫国立 (河南中医学院)
李志勇 (中央民族大学)
李国正 (上海交通大学)
李国春 (南京中医药大学)
陈新林 (广州中医药大学)
周 丽 (江西中医药大学)
胡灵芝 (陕西中医学院)
姚 政 (云南中医学院)
崔 宁 (山东中医药大学)
谢国梁 (黑龙江中医药大学)
谢海林 (山西中医学院)
魏 沙 (湖北中医药大学)
- 学术秘书 徐 刚 (江西中医药大学)
王成岗 (山东中医药大学)

前 言

“全国中医药行业高等教育‘十二五’规划教材”（以下简称：“十二五”行规教材）是为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020）》《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》和《中医药事业发展“十二五”规划》的精神，依据行业人才培养和需求，以及全国各高等中医药院校教育教学改革新发展，在国家中医药管理局人事教育司的主持下，由国家中医药管理局教材办公室、全国中医药高等教育学会教材建设研究会，采用“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制，在总结历版中医药行业教材的成功经验，特别是新世纪全国高等中医药院校规划教材成功经验的基础上，统一规划、统一设计、全国公开招标、专家委员会严格遴选主编、各院校专家积极参与编写的行业规划教材。鉴于由中医药行业主管部门主持编写的“全国高等中医药院校教材”（六版以前称“统编教材”），进入2000年后，已陆续出版第七版、第八版行规教材，故本套“十二五”行规教材为第九版。

本套教材坚持以育人为本，重视发挥教材在人才培养中的基础性作用，充分展现我国中医药教育、医疗、保健、科研、产业、文化等方面取得的新成就，力争成为符合教育规律和中医药人才成长规律，并具有科学性、先进性、适用性的优秀教材。

本套教材具有以下主要特色：

1. 坚持采用“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制

2001年，在规划全国中医药行业高等教育“十五”规划教材时，国家中医药管理局制定了“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制。经过两版教材的实践，证明该运作机制科学、合理、高效，符合新时期教育部关于高等教育教材建设的精神，是适应新形势下高水平中医药人才培养的教材建设机制，能够有效解决中医药事业人才培养日益紧迫的需求。因此，本套教材坚持采用这个运作机制。

2. 整体规划，优化结构，强化特色

“‘十二五’行规教材”，对高等中医药院校3个层次（研究生、七年制、五年制）、多个专业（全覆盖目前各中医药院校所设置专业）的必修课程进行了全面规划。在数量上较“十五”（第七版）、“十一五”（第八版）明显增加，专业门类齐全，能满足各院校教学需求。特别是在“十五”“十一五”优秀教材基础上，进一步优化教材结构，强化特色，重点建设主干基础课程、专业核心课程，增加实验实践类教材，推出部分数字化教材。

3. 公开招标，专家评议，健全主编遴选制度

本套教材坚持公开招标、公平竞争、公正遴选主编的原则。国家中医药管理局教材办公室和全国中医药高等教育学会教材建设研究会，制订了主编遴选评分标准，排除各种可能影响公正的因素。经过专家评审委员会严格评议，遴选出一批教学名师、教学一线资深教师担任主编。实行主编负责制，强化主编在教材中的责任感和使命感，为教材质量提供保证。

4. 进一步发挥高等中医药院校在教材建设中的主体作用

各高等中医药院校既是教材编写的主体，又是教材的主要使用单位。“‘十二五’行规教材”，得到各院校积极支持，教学名师、优秀学科带头人、一线优秀教师积极参加，凡被选中参编的教师都以高涨的热情、高度负责、严肃认真的态度完成了本套教材的编写任务。

5. 继续发挥教材在执业医师和职称考试中的标杆作用

我国实行中医、中西医结合执业医师资格考试认证准入制度，以及全国中医药行业职称考试制度。2004年，国家中医药管理局组织全国专家，对“十五”（第七版）中医药行业规划教材，进行了严格的审议、评估和论证，认为“十五”行业规划教材，较历版教材的质量都有显著提高，与时俱进，故决定以此作为中医、中西医结合执业医师考试和职称考试的蓝本教材。“十五”（第七版）行规教材、“十一五”（第八版）行规教材，均在2004年以后的历年上述考试中发挥了权威标杆作用。“十二五”（第九版）行业规划教材，已经并继续在行业的各种考试中发挥标杆作用。

6. 分批进行，注重质量

为保证教材质量，“十二五”行规教材采取分批启动方式。第一批于2011年4月，启动了中医学、中药学、针灸推拿学、中西医临床医学、护理学、针刀医学6个本科专业112种规划教材，于2012年陆续出版，已全面进入各院校教学中。2013年11月，启动了第二批“‘十二五’行规教材”，包括：研究生教材、中医学专业骨伤方向教材（七年制、五年制共用）、卫生事业管理类专业教材、中西医临床医学专业基础类教材、非计算机专业用计算机教材，共64种。

7. 锤炼精品，改革创新

“‘十二五’行规教材”着力提高教材质量，锤炼精品，在继承与发扬、传统与现代、理论与实践的结合上体现了中医药教材的特色；学科定位更准确，理论阐述更系统，概念表述更为规范，结构设计更为合理；教材的科学性、继承性、先进性、启发性、教学适应性较前八版有不同程度提高。同时紧密结合学科专业发展和教育教学改革，更新内容，丰富形式，不断完善，将各学科的新知识、新技术、新成果写入教材，形成“十二五”期间反映时代特点、与时俱进的教材体系，确保优质教材进课堂。为提高中医药高等教育教学质量和人才培养质量提供有力保障。同时，“十二五”行规教材还特别注重教材内容在传授知识的同时，传授获取知识和创造知识的方法。

综上所述，“十二五”行规教材由国家中医药管理局宏观指导，全国中医药高等教育学会教材建设研究会倾力主办，全国各高等中医药院校高水平专家联合编写，中国中医药出版社积极协办，整个运作机制协调有序，环环紧扣，为整套教材质量的提高提供了保障，打造“十二五”期间全国高等中医药教育的主流教材，使其成为提高中医药高等教育教学质量和人才培养质量最权威的教材体系。

“十二五”行规教材在继承的基础上进行了改革和创新，但在探索的过程中，难免有不足之处，敬请各教学单位、教学人员及广大学生在使用中发现问题及时提出，以便在重印或再版时予以修正，使教材质量不断提升。

国家中医药管理局教材办公室
全国中医药高等教育学会教材建设研究会
中国中医药出版社
2014年12月

编写说明

中医药统计学是运用数理统计学的基本原理与方法,结合中医药实践,阐述中医药领域研究统计设计、资料收集、资料整理、资料分析、结果报告与结论表达的一门应用统计学。在大数据时代,统计无处不在,无时不有,统计思维与方法已渗透到中医药研究与临床实践的方方面面,统计学对提升中医药科研水平日益发挥重要的作用。统计软件助力统计知识的传播与应用,《中医药统计学与软件应用》将统计知识与软件应用有机结合,对高等中医药院校研究生树立统计思想、建立统计思维、拥有统计技能、提高科研能力具有良好的支撑与促进作用。

本教材是第一部分面向全国高等中医药院校研究生和长学制本科生中医药统计学教育的“全国中医药行业高等教育‘十二五’规划教材”,是在传承刘明芝教授、周仁郁教授主编的“新世纪全国高等中医药院校创新教材”《中医药统计学与软件应用》的基础上,汇聚全国高等中医药院校从事中医药统计学教学与科研的一线专家学者的集体智慧编写而成的。全书坚持三基(基本理论、基本知识、基本技能)和五性(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)的原则,具有以下特色与创新:

1. 基于统计思想、统计思维,以统计步骤为主线安排章节顺序与内容,充分体现统计研究与应用的整体性。第一章绪论概述统计基本概念,基本思想,基本内容;第二章强调“设计优先”的原则;第三章简要介绍智能化的数据收集与管理;第四章至第二十七章系统介绍统计分析方法和常用研究统计设计方法;第二十八章总结统计方法的选择与结果表达。

2. 结合中医药研究实际,注重统计方法简捷实用。全书将统计学理论与方法紧密结合,兼收并蓄,吸收同类教材的优点,引入新观点、新方法,反映中医药统计学的新进展。圆分布资料的统计分析、均匀设计与二次回归组合设计资料的统计分析、常用多元统计分析(包括协方差分析、多重线性回归分析、logistic回归分析、生存分析、聚类与判别分析、主成分分析与因子分析、典型相关分析等)、诊断试验的ROC分析、Meta分析、模糊综合评判、大数据统计分析方法等在中医药研究中越来越得到广泛的应用。这些内容的阐述详略得体,层次分明,有理论知识铺垫,有案例分析示范,总体体现化繁为简,注重实用。

3. 深入浅出,由简单到复杂较完整地介绍了统计方法在中医药科研中的应用。着重阐述统计公式的意义、用途和应用条件以及统计原理的来龙去脉,重点介绍选择适宜的统计分析方法,借助统计软件实现统计分析,合理解释统计结果、正确表达结论等知识点,使中医药研究者“知其然,知其所以然”,便于其理解统计学,用好统计学。

4. 统计学理论与方法与统计电脑实验优化衔接,兼具教材和工具书的功能。本书主要应用SPSS21.0,个别章节采用了RevMan和Design expert 7.0。统计软件应用侧重数据文件的管理、主要操作步骤和结果的解释。应用统计理论指导电脑统计实验,统计电脑实验有助于更好地理解 and 掌握统计理论与方法,两者有机结合能不断提高研究生统计理论与统计技能的水平。

5. 全书每章设置“学习小结”模块,突出关键知识点。学习小结高度概括了章节

内容,提炼了关键知识点。学好中医药统计学,理解统计原理与方法、抓住关键知识点尤为重要。

6. 兼顾传承与创新、普及与提高,具有良好的实用性。本教材内容新颖翔实,囊括中医药基础统计与经典多元统计分析方法,可作为高等中医药院校研究生和长学制学生的统计课程教材,也可作为中医药科研人员统计设计与统计分析的自学用书与工具书。

本书编写得到了全国高等中医药教材建设研究会和各高等中医药院校的大力支持,由衷表示感谢!云南中医学院和山东中医药大学对教材编委会、定稿会给予了热情接待与周到安排,在此也深表感谢!

本书编写得到了刘明芝教授的鼎力支持和无私帮助,在此我们谨代表编委会向刘明芝教授表示崇高的敬意与诚挚的感谢!

本书编写过程中,吸收和借鉴了国内外相关文献和科研资料。审稿期间,山东中医药大学崔宁、王成岗老师,研究生王玉杰、张荣、马翠翠、梁丹、张炎、祁艳霞、王鲭、张成成、刘海龙等同学在编辑、校对等方面做了大量细致而富有建设性的工作。在此,我们谨代表编委会对他们的帮助和贡献表示真诚的感谢!

鉴于我们的经验能力水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请各位同仁、广大师生及中医药工作者提出宝贵意见,以促进本教材质量的不断改善与提高。

史周华 何雁

2015年3月30日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
一、统计学与中医药统计学的定义	1
二、统计学的研究对象	2
三、统计学中的几个基本概念	2
四、统计学的特点、思想与思维	4
五、统计学的研究方法 with 主要内容	5
六、统计学的发展简史	5
第二节 资料类型	6
第三节 统计工作的基本步骤	7
一、研究设计	7
二、收集资料	8
三、整理资料	8
四、分析资料	8
五、结果报告与结论表达	8
第四节 中医药统计学的作用与学习方法	9
一、中医药统计学的作用	9
二、中医药统计学的学习方法	9
第五节 常用统计软件简介	10
一、SPSS 统计软件	10
二、SAS 统计软件	10
三、R 统计软件	11
第二章 中医药研究设计概述	13
第一节 中医药研究设计特点与分类	13
一、中医药研究的特点	13
二、中医药研究分类	14
第二节 实验性研究统计设计	16
一、实验设计的基本要素	16
二、实验设计的基本原则	18
三、实验设计的随机化分组	20
第三节 观察性研究统计设计	22
一、观察性研究的分类	22

二、常用的抽样方法	24
随机分组与随机抽样的统计电脑实验	26
第三章 资料收集与整理	31
第一节 资料收集	31
一、资料收集的概念	31
二、资料来源	31
三、资料收集的基本要求	31
四、资料收集的注意事项	33
第二节 资料整理	33
一、资料整理的概念	33
二、资料整理的方法	34
三、资料收集与资料整理紧密结合	34
第三节 数据管理	34
一、质量控制步骤	35
二、主要内容	35
三、常用数据管理软件	35
第四节 SPSS 数据管理简介	35
一、建立数据文件	35
二、数据文件的管理	37
数据管理的统计电脑实验	39
第四章 统计描述	43
第一节 频数分布	43
一、频数分布表	43
二、频数图	46
三、频数分布的用途	47
第二节 计量资料的统计描述	47
一、集中趋势的统计描述	47
二、离散趋势的统计描述	51
第三节 计数资料的统计描述	54
一、常用相对数指标	54
二、率的标准化的	56
第四节 统计表和统计图	60
一、统计表	60
二、统计图	61
统计描述的统计电脑实验	65
第五章 概率分布	77
第一节 正态分布	77
一、正态分布的概念	77

二、正态分布的特征	77
三、正态分布的应用	80
第二节 二项分布和 Poisson 分布	80
一、二项分布的概念、特征及其应用	80
二、Poisson 分布的概念、特征及其应用	83
第三节 抽样分布	85
一、 χ^2 分布的概念、特征	85
二、 t 分布的概念、特征	86
三、 F 分布的概念、特征	87
第四节 医学参考值范围的制定	88
概率分布的统计电脑实验	91
第六章 参数估计与假设检验	94
第一节 参数估计	94
一、抽样误差与标准误	94
二、总体均数的估计	96
三、总体率的估计	98
第二节 假设检验	99
一、原理与方法	99
二、基本步骤	100
三、两类错误	101
四、假设检验注意事项	102
五、假设检验与可信区间的关系	103
第三节 正态性检验与数据转换	104
一、正态性检验	104
二、数据转换	106
参数估计的统计电脑实验	107
第七章 t 检验	111
第一节 配对 t 检验	111
第二节 单样本 t 检验	112
第三节 两独立样本 t 检验	114
第四节 两独立样本校正 t 检验	115
一、两独立样本的方差齐性检验	115
二、两独立样本 t' 检验	116
第五节 两独立样本几何均数的比较	117
t 检验的统计电脑实验	119
第八章 方差分析	125
第一节 方差分析概述	125
一、方差分析的思想方法	125

二、方差分析的应用条件	128
第二节 单因素和双因素方差分析	129
一、完全随机设计资料的单因素方差分析	129
二、随机区组设计资料的双因素方差分析	130
三、多重比较	132
第三节 多因素方差分析	135
一、拉丁方设计资料的三因素方差分析	135
二、交叉设计资料的方差分析	136
三、析因设计资料的方差分析	138
四、正交设计资料的方差分析	143
第四节 重复测量资料的方差分析	146
一、重复测量资料方差分析的基本原理	146
二、重复测量资料方差分析的前提条件	150
三、重复测量资料方差分析的注意事项	150
方差分析的统计电脑实验	150
第九章 双变量相关与回归	161
第一节 直线相关	161
一、直线相关的概念	161
二、Pearson 样本相关系数	162
三、总体相关系数的检验	162
四、直线相关分析的步骤	163
五、直线相关分析的注意事项	163
第二节 秩相关	165
第三节 直线回归	167
一、概念	167
二、应用条件	168
三、一般步骤	168
四、直线回归模型	169
五、直线回归方程的建立	169
六、回归模型的假设检验	169
七、绘制回归直线	172
八、残差分析与异常值的诊断	172
九、直线回归方程的应用	172
十、回归分析效果的评价	173
十一、应用直线回归的注意事项	176
十二、直线相关与回归的区别与联系	176
十三、过定点的直线回归分析	177
第四节 曲线拟合	178

一、曲线拟合的基本步骤	179
二、指数函数拟合	179
双变量相关与回归的统计电脑实验	180
第十章 χ^2 检验	188
第一节 χ^2 检验概述	188
一、 χ^2 检验的基本思想	188
二、 χ^2 检验的基本公式	188
第二节 完全随机设计四格表资料的 χ^2 检验	189
一、Pearson χ^2 检验	190
二、校正 χ^2 检验	190
第三节 完全随机设计四格表资料 Fisher 确切概率法	191
一、Fisher 确切概率法的基本思想	191
二、Fisher 确切概率法的计算方法	192
三、Fisher 确切概率法的基本步骤	193
第四节 完全随机设计 $R \times C$ 表资料的 χ^2 检验	194
一、多个样本率的比较	195
二、多个样本构成比的比较	195
三、多重比较	196
第五节 配对设计分类资料的 χ^2 检验	198
一、配对设计四格表资料的假设检验	198
二、配对设计方表资料的假设检验	201
第六节 有序分组资料的线性趋势检验	202
一、行 \times 列表资料相应的检验方法	202
二、有序分组资料的线性趋势检验	204
第七节 拟合优度的 χ^2 检验	205
一、单样本各部分构成比的比较	205
二、二项分布的拟合优度检验	206
第八节 多中心分类资料的 CMH 统计分析	207
χ^2 检验的统计电脑实验	209
第十一章 非参数检验	217
第一节 非参数检验简述	217
第二节 秩和检验	218
一、配对设计资料的符号秩和检验	218
二、完全随机设计两样本比较的秩和检验	220
三、完全随机设计多样本比较的秩和检验	222
四、随机区组设计资料的秩和检验	224

五、两两比较的秩和检验	226
第三节 Ridit 分析	228
一、Ridit 分析的原理与步骤	228
二、Ridit 分析的应用	229
非参数检验的统计电脑实验	233
第十二章 圆分布资料的分析	243
第一节 圆分布资料类型及其特点	243
一、常见圆分布资料类型	243
二、圆分布资料的特点	244
第二节 圆分布资料的统计描述	244
一、时间、位置与角度的转换	244
二、圆分布资料的统计描述	245
第三节 圆分布资料的统计推断	247
一、参数估计	247
二、假设检验	250
第四节 圆分布资料的相关性分析	253
一、圆 - 圆相关	253
二、圆 - 线相关	256
圆分布资料的统计电脑实验	256
第十三章 实验研究统计设计	261
第一节 常用实验设计类型	261
一、完全随机设计	261
二、配对设计	262
三、随机区组设计	262
四、拉丁方设计	263
五、交叉设计	264
六、析因设计	265
七、正交设计	266
八、均匀设计	269
九、重复测量设计	271
第二节 临床试验设计简述	272
一、临床试验的基本特点	272
二、临床试验设计的步骤	273
三、临床试验中常用的设计类型	274
四、新药临床试验的分期	275
五、临床试验的统计分析数据集	276
六、临床试验疗效统计分析	276
第三节 样本含量的估计	278

一、样本含量估计的影响因素	278
二、常用统计设计的样本含量估计	279
实验研究样本含量的统计电脑实验	285
第十四章 观察性研究统计设计	289
第一节 观察性研究的概述	289
一、观察性研究的特点	289
二、观察性研究的类型	289
第二节 横断面研究设计	290
一、横断面研究的概念与类型	290
二、横断面研究资料的分析	290
第三节 病例对照研究设计	292
一、病例对照研究概念	292
二、病例对照研究的特点、类型及应用	292
三、病例对照研究资料的分析	293
第四节 队列研究设计	296
一、队列研究概念	296
二、设计类型及特点	296
三、研究对象的选择	297
四、队列研究的用途	297
五、队列研究资料的分析	297
第五节 调查问卷设计	302
一、调查问卷概述	302
二、调查问卷的基本结构	303
三、调查问卷编制的基本步骤	305
四、量表的应用	305
第六节 调查问卷的质量评价	306
一、信度	306
二、效度	308
三、信度和效度的关系	310
四、反应度	310
五、可接受性	310
第七节 观察性研究样本含量的估计	310
一、随机抽样调查的样本含量估计	310
二、病例对照研究的样本含量估计	312
三、队列研究的样本含量估计	313
观察性研究样本含量及其资料分析的统计电脑实验	314
第十五章 诊断试验的评价	320
第一节 诊断试验常用评价指标	320