



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



全国高职高专院校药学类与食品药品类专业“十三五”规划教材

医药市场营销实务

第3版

(供药学类及药品经营与管理、药品服务与管理专业用)

主 编 甘湘宁 周凤莲

副主编 熊百妹 张春玲
郭朝社

中国医药科技出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



全国高职高专院校药学类与食品药品类专业“十三五”规划教材

医药数理统计

第3版

(供药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业用)

主 编 高祖新 刘更新

副主编 于 洁 滕文君 张艳霞

编 者 (以姓氏笔画为序)

于 洁 (山东药品食品职业学院)

王春鹏 (辽宁医药职业学院)

张 星 (福建生物工程职业技术学院)

高祖新 (中国药科大学)

滕文君 (山东中医药高等专科学校)

马艳慧 (长春医学高等专科学校)

刘更新 (廊坊卫生职业学院)

张艳霞 (廊坊卫生职业学院)

阎航宇 (中国药科大学)

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本教材是“十二五”职业教育国家规划教材、全国高职高专院校药学类与食品药品类专业“十三五”规划教材之一,系根据《医药数理统计》教学大纲的基本要求和课程特点编写而成,内容涵盖概率论基础;数据处理与图表展示;数理统计的基本原理、基本概念和基本知识;常用统计推断和统计分析方法、统计软件的实际操作应用等。本书具有编写内容系统全面,深入浅出;理论阐述必需够用,简明扼要;医药案例典型实用,解析透彻;叙述解释简明流畅,通俗易懂;统计软件同步指导,能力拓展;医药应用特色鲜明,学以致用等特点。

本教材主要供全国高职高专院校药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业教学使用,也可供各类专业人员特别是医药卫生工作者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

医药数理统计 / 高祖新, 刘更新主编. —3 版. —北京: 中国医药科技出版社, 2017. 1
全国高职高专院校药学类与食品药品类专业“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5067-8758-1

I. ①医… II. ①高… ②刘… III. ①医用数学-数理统计-高等职业教育-教材
IV. ①R311

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 276518 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 锋尚设计

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010-62227427 邮购: 010-62236938

网址 [www. cmstp. com](http://www.cmstp.com)

规格 787×1092mm $\frac{1}{16}$

印张 12 $\frac{3}{4}$

字数 284 千字

初版 2008 年 7 月第 1 版

版次 2017 年 1 月第 3 版

印次 2017 年 1 月第 1 次印刷

印刷 三河市汇鑫印务有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-8758-1

定价 29.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话: 010-62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换



全国高职高专院校药学类与食品药品类专业 “十三五”规划教材

出版说明

全国高职高专院校药学类与食品药品类专业“十三五”规划教材（第三轮规划教材），是在教育部、国家食品药品监督管理总局领导下，在全国食品药品职业教育教学指导委员会和全国卫生职业教育教学指导委员会专家的指导下，在全国高职高专院校药学类与食品药品类专业“十三五”规划教材建设指导委员会的支持下，中国医药科技出版社在2013年修订出版“全国医药高等职业教育药学类规划教材”（第二轮规划教材）（共40门教材，其中24门为教育部“十二五”国家规划教材）的基础上，根据高等职业教育教改新精神和《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录（2015年）》（以下简称《专业目录（2015年）》）的新要求，于2016年4月组织全国70余所高职高专院校及相关单位和企业1000余名教学与实践经验丰富的专家、教师悉心编撰而成。

本套教材共计57种，其中19种教材配套“爱慕课”在线学习平台。主要供全国高职高专院校药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类有关专业〔即：药学专业、中药学专业、中药生产与加工专业、制药设备应用技术专业、药品生产专业技术专业（药物制剂、生物药物生产技术、化学药生产技术、中药生产技术方向）、药品质量与安全专业（药品质量检测、食品药品监督管理方向）、药品经营与管理专业（药品营销方向）、药品服务与管理专业（药品管理方向）、食品质量与安全专业、食品检测技术专业〕及其相关专业师生教学使用，也可供医药卫生行业从业人员继续教育和培训使用。

本套教材定位清晰，特点鲜明，主要体现在如下几个方面。

1. 坚持职教改革精神，科学规划准确定位

编写教材，坚持现代职教改革方向，体现高职教育特色，根据新《专业目录》要求，以培养目标为依据，以岗位需求为导向，以学生就业创业能力培养为核心，以培养满足岗位需求、教学需求和社会需求的高素质技能型人才为根本。并做到衔接中职相应专业、接续本科相关专业。科学规划、准确定位教材。

2. 体现行业准入要求，注重学生持续发展

紧密结合《中国药典》（2015年版）、国家执业药师资格考试、GSP（2016年）、《中华人民共和国职业分类大典》（2015年）等标准要求，按照行业用人要求，以职业资格准入为指导，做到教考、课证融合。同时注重职业素质教育和培养可持续发展能力，满足培养应用型、复合型、技能型人才的要求，为学生持续发展奠定坚实基础。

3. 遵循教材编写规律，强化实践技能训练

遵循“三基、五性、三特定”的教材编写规律。准确把握教材理论知识的深浅度，做到理论知识“必需、够用”为度；坚持与时俱进，重视吸收新知识、新技术、新方法；注重实践技能训练，将实验实训类内容与主干教材贯穿一起。

4. 注重教材科学架构，有机衔接前后内容

科学设计教材内容，既体现专业课程的培养目标与任务要求，又符合教学规律、循序渐进。使相关教材之间有机衔接，坚持上游课程教材为下游服务，专业课教材内容与学生就业岗位的知识与能力要求相对接。

5. 工学结合产教对接，优化编者组建团队

专业技能课教材，吸纳具有丰富实践经验的医疗、食品药品监管与质量检测单位及食品药品生产与经营企业人员参与编写，保证教材内容与岗位实际密切衔接。

6. 创新教材编写形式，设计模块便教易学

在保持教材主体内容基础上，设计了“案例导入”“案例讨论”“课堂互动”“拓展阅读”“岗位对接”等编写模块。通过“案例导入”或“案例讨论”模块，列举在专业岗位或现实生活中常见的问题，引导学生讨论与思考，提升教材的可读性，提高学生的学习和联系实际的能力。

7. 纸质数字教材同步，多媒融合增值服务

在纸质教材建设的同时，本套教材的部分教材搭建了与纸质教材配套的“爱慕课”在线学习平台（如电子教材、课程PPT、试题、视频、动画等），使教材内容更加生动化、形象化。纸质教材与数字教材融合，提供师生多种形式的教学资源共享，以满足教学的需要。

8. 教材大纲配套开发，方便教师开展教学

依据教改精神和行业要求，在科学、准确定位各门课程之后，研究起草了各门课程的《教学大纲》（《课程标准》），并以此为依据编写相应教材，使教材与《教学大纲》相配套。同时，有利于教师参考《教学大纲》开展教学。

编写出版本套高质量教材，得到了全国食品药品职业教育教学指导委员会和全国卫生职业教育教学指导委员会有关专家和全国各有关院校领导与编者的大力支持，在此一并表示衷心感谢。出版发行本套教材，希望受到广大师生欢迎，并在教学中积极使用本套教材和提出宝贵意见，以便修订完善，共同打造精品教材，为促进我国高职高专院校药学类与食品药品类相关专业教育教学改革和人才培养作出积极贡献。

中国医药科技出版社

2016年11月

教材目录

序号	书 名	主 编	适用专业
1	高等数学（第2版）	方媛璐 孙永霞	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
2	医药数理统计*（第3版）	高祖新 刘更新	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
3	计算机基础（第2版）	叶 青 刘中军	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
4	文献检索 [△]	章新友	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
5	医药英语（第2版）	崔成红 李正亚	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
6	公共关系实务	李朝霞 李占文	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
7	医药应用文写作（第2版）	廖楚珍 梁建青	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
8	大学生就业创业指导 [△]	贾 强 包有或	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
9	大学生心理健康	徐贤淑	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
10	人体解剖生理学* [△] （第3版）	唐晓伟 唐省三	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
11	无机化学 [△] （第3版）	蔡自由 叶国华	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
12	有机化学 [△] （第3版）	张雪昀 宋海南	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
13	分析化学* [△] （第3版）	冉启文 黄月君	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
14	生物化学* [△] （第3版）	毕见州 何文胜	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
15	药用微生物学基础（第3版）	陈明琪	药品制造类、药学类、食品药品管理类专业
16	病原生物与免疫学	甘晓玲 刘文辉	药学类、食品药品管理类专业
17	天然药物学 [△]	祖炬雄 李本俊	药学、药品经营与管理、药品服务与管理、药品生产技术专业
18	药学服务实务	陈地龙 张 庆	药学类及药品经营与管理、药品服务与管理专业
19	天然药物化学 [△] （第3版）	张雷红 杨 红	药学类及药品生产技术、药品质量与安全专业
20	药物化学*（第3版）	刘文娟 李群力	药学类、药品制造类专业
21	药理学*（第3版）	张 虹 秦红兵	药学类，食品药品管理类及药品服务与管理、药品质量与安全专业
22	临床药物治疗学	方士英 赵 文	药学类及药品经营与管理、药品服务与管理专业
23	药剂学	朱照静 张荷兰	药学、药品生产技术、药品质量与安全、药品经营与管理专业
24	仪器分析技术* [△] （第2版）	毛金银 杜学勤	药品质量与管理、药品生产技术、食品检测技术专业
25	药物分析* [△] （第3版）	欧阳丹 唐 倩	药学、药品质量与安全、药品生产专业技术专业
26	药品储存与养护技术（第3版）	秦泽平 张万隆	药学类与食品药品管理类专业
27	GMP 实务教程* [△] （第3版）	何思煌 罗文华	药品制造类、生物技术类和食品药品管理类专业
28	GSP 实用教程（第2版）	丛淑芹 丁 静	药学类与食品药品类专业

序号	书 名	主 编	适用专业
29	药事管理与法规*（第3版）	沈 力 吴美香	药学类、药品制造类、食品药品管理类专业
30	实用药物学基础	邱利芝 邓庆华	药品生产技术专业
31	药物制剂技术*（第3版）	胡 英 王晓娟	药品生产技术专业
32	药物检测技术	王文洁 张亚红	药品生产技术专业
33	药物制剂辅料与包装材料 [△]	关志宇	药学、药品生产技术专业
34	药物制剂设备（第2版）	杨宗发 董天梅	药学、中药学、药品生产技术专业
35	化工制图技术	朱金艳	药学、中药学、药品生产技术专业
36	实用发酵工程技术	臧学丽 胡莉娟	药品生产技术、药品生物技术、药学专业
37	生物制药工艺技术	陈梁军	药品生产技术专业
38	生物药物检测技术	杨元娟	药品生产技术、药品生物技术专业
39	医药市场营销实务* [△] （第3版）	甘湘宁 周凤莲	药学类及药品经营与管理、药品服务与管理专业
40	实用医药商务礼仪（第3版）	张 丽 位汶军	药学类及药品经营与管理、药品服务与管理专业
41	药店经营与管理（第2版）	梁春贤 俞双燕	药学类及药品经营与管理、药品服务与管理专业
42	医药伦理学	周鸿艳 郝军燕	药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业
43	医药商品学* [△] （第2版）	王雁群	药品经营与管理、药学专业
44	制药过程原理与设备*（第2版）	姜爱霞 吴建明	药品生产技术、制药设备应用技术、药品质量与安全、药学专业
45	中医学基础 [△] （第2版）	周少林 宋诚攀	中医药类专业
46	中药学（第3版）	陈信云 黄丽平	中药学专业
47	实用方剂与中成药 [△]	赵宝林 陆鸿奎	药学、中药学、药品经营与管理、药品质量与安全、药品生产技术专业
48	中药调剂技术*（第2版）	黄欣碧 傅 红	中药学、药品生产技术与药品服务与管理专业
49	中药药剂学（第2版）	易东阳 刘 葵	中药学、药品生产技术、中药生产与加工专业
50	中药制剂检测技术* [△] （第2版）	卓 菊 宋金玉	药品制造类、药学类专业
51	中药鉴定技术*（第3版）	姚荣林 刘耀武	中药学专业
52	中药炮制技术（第3版）	陈秀璇 吕桂凤	中药学、药品生产技术专业
53	中药药膳技术	梁 军 许慧艳	中药学专业
54	化学基础与分析技术	林 珍 潘志斌	食品药品类专业用
55	食品化学	马丽杰	食品营养与卫生、食品质量与安全、食品检测技术专业
56	公共营养学	周建军 詹 杰	食品与营养相关专业用
57	食品理化分析技术 [△]	胡雪琴	食品质量与安全、食品检测技术专业

*为“十二五”职业教育国家规划教材，[△]为配备“爱慕课”在线学习平台的教材。



全国高职高专院校药学类与食品药品类专业 “十三五”规划教材

建设指导委员会

主任委员 姚文兵 (中国药科大学)

常务副主任委员 (以姓氏笔画为序)

王利华 (天津生物工程职业技术学院)

王潮临 (广西卫生职业技术学院)

龙敏南 (福建生物工程职业技术学院)

冯连贵 (重庆医药高等专科学校)

乔学斌 (盐城卫生职业技术学院)

刘更新 (廊坊卫生职业学院)

刘柏炎 (益阳医学高等专科学校)

李爱玲 (山东药品食品职业学院)

吴少楨 (中国健康传媒集团)

张立祥 (山东中医药高等专科学校)

张彦文 (天津医学高等专科学校)

张震云 (山西药科职业学院)

陈地龙 (重庆三峡医药高等专科学校)

郑彦云 (广东食品药品职业学院)

柴锡庆 (河北化工医药职业技术学院)

喻友军 (长沙卫生职业学院)

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

马 波 (安徽中医药高等专科学校)

王润霞 (安徽医学高等专科学校)

方士英 (皖西卫生职业学院)

甘湘宁 (湖南食品药品职业学院)

朱照静 (重庆医药高等专科学校)

刘 伟 (长春医学高等专科学校)

刘晓松 (天津生物工程职业技术学院)

许莉勇 (浙江医药高等专科学校)

李榆梅 (天津生物工程职业技术学院)

张雪昀 (湖南食品药品职业学院)

陈国忠 (盐城卫生职业技术学院)

罗晓清 (苏州卫生职业技术学院)

周建军 (重庆三峡医药高等专科学校)

咎雪峰 (楚雄医药高等专科学校)

袁 龙 (江苏省徐州医药高等职业学校)

贾 强 (山东药品食品职业学院)

郭积燕 (北京卫生职业学院)

委

员

曹庆旭 (黔东南民族职业技术学院)

葛虹 (广东食品药品职业学院)

谭工 (重庆三峡医药高等专科学校)

潘树枫 (辽宁医药职业学院)

(以姓氏笔画为序)

王宁 (盐城卫生职业技术学院)

王广珠 (山东药品食品职业学院)

王仙芝 (山西药科职业学院)

王海东 (马应龙药业集团研究院)

韦超 (广西卫生职业技术学院)

向敏 (苏州卫生职业技术学院)

邬瑞斌 (中国药科大学)

刘书华 (黔东南民族职业技术学院)

许建新 (曲靖医学高等专科学校)

孙莹 (长春医学高等专科学校)

李群力 (金华职业技术学院)

杨鑫 (长春医学高等专科学校)

杨元娟 (重庆医药高等专科学校)

杨先振 (楚雄医药高等专科学校)

肖兰 (长沙卫生职业学院)

吴勇 (黔东南民族职业技术学院)

吴海侠 (广东食品药品职业学院)

邹隆琼 (重庆三峡云海药业股份有限公司)

沈力 (重庆三峡医药高等专科学校)

宋海南 (安徽医学高等专科学校)

张海 (四川联成迅康医药股份有限公司)

张建 (天津生物工程职业技术学院)

张春强 (长沙卫生职业学院)

张炳盛 (山东中医药高等专科学校)

张健泓 (广东食品药品职业学院)

范继业 (河北化工医药职业技术学院)

明广奇 (中国药科大学高等职业技术学院)

罗兴洪 (先声药业集团政策事务部)

罗跃娥 (天津医学高等专科学校)

郝晶晶 (北京卫生职业学院)

贾平 (益阳医学高等专科学校)

徐宣富 (江苏恒瑞医药股份有限公司)

黄丽平 (安徽中医药高等专科学校)

黄家利 (中国药科大学高等职业技术学院)

崔山风 (浙江医药高等专科学校)

潘志斌 (福建生物工程职业技术学院)

医药数理统计是应用概率论与数理统计原理,对医药、生物等相关领域的数据进行收集整理、分析和解释,以显示其统计规律性的应用科学。

本教材作为“十二五”职业教育国家规划教材、全国高职高专院校药学类与食品药品类专业“十三五”规划教材之一,是在保留前两版特色的基础上全面修订而成。其编写以“统计主体重点保证、医药应用背景突出、统计软件全面融入、能力素质综合培养”为指导方针,在尽量保持数理统计学科系统性前提下,强调统计理论与专业应用的结合,反映与时俱进的时代特征和教学科研成果,强化医药高职学生的针对性和统计软件应用的实用性,突出高职学生统计应用能力的培养,体现“学以致用”的教学目的性。

本版教材的主要特点有以下几个方面。

1. 按照医药高职学生的培养目标和要求,适当选取教材内容的深度和广度。所选概率基础理论精练严谨,必需够用;统计知识方法充实全面,重点讲透;医药专业应用结合实例,贯通全书。

2. 教材内容涵盖统计应用所必需的概率论基础;医药应用领域的数据处理与图表展示;数理统计的基本原理、基本概念和基本知识;常用统计推断和统计分析方法、统计软件的实际操作应用等。并对数据的整理与统计描述、方差分析、相关与回归分析、正交试验设计与分析等章节的内容进行重点增删和调整,使其教学内容更加切合高职教学的实际,结构体系也更为合理完善。

3. 突出医药高职教学的应用性、可操作性。本教材在各章案例和典型例题的解答都增加了【Excel 软件应用】,给出了最为普及的 Excel 软件对应概率统计功能操作应用的具体详实指导,使统计软件应用全面融入教材内容之中,并辅之以课后上机训练题,以培养学生运用 Excel 软件进行医药统计分析、解决医药统计实际问题的能力,达到“学以致用”的目的。

4. 针对医药高职学生的专业特点和学习基础,注重统计方法思想和实际医药应用的阐述,并结合医药应用实例和背景,说明数理统计方法的特点、应用条件和场合等,同时重点强化统计软件应用操作的实用技能训练。编写内容系统全面,重点突出,深入浅出;理论阐述严谨清晰,简明扼要;举例典型生动实用,解析透彻;叙述解释简明流畅,通俗易懂;课后训练的目标检测题,题型多样,精选配

套，富于启发性，并配有参考答案，便于教学和提高。

本教材主要供全国高职高专院校药学类、药品制造类、食品药品管理类、食品类专业教学使用，同时也可作为医药卫生工作者学习参考。

本教材的编著修订结合了我们多年的教学实践和教材编写经验，并注重博采众长，参考了国内外多种教材和参考文献，同时还得到编委所在院校和广大师生读者等的大力支持和帮助，在此一并表示衷心感谢。

由于编者编写时间和学识水平所限，书中疏漏和不妥之处在所难免，恳请各位专家、读者批评指正，以便今后修正完善。

编 者
2016 年 11 月

绪论 1

一、统计学及其发展史 1

二、常用统计软件的应用 3

第一章

概率与分布

第一节 随机事件和概率 7

一、随机事件 7

二、事件间的关系和运算 7

三、概率的定义 9

四、概率的加法公式 12

五、条件概率与事件的独立性 13

第二节 随机变量及其分布 14

一、随机变量 14

二、离散型随机变量及其分布 15

三、连续型随机变量及其分布 16

四、随机变量的数字特征 17

第三节 常见随机变量的分布 20

一、二项分布 20

二、泊松分布 22

三、正态分布 23

第四节 常用分布概率计算的 Excel 应用 26

一、用 Excel 计算二项分布 27

二、用 Excel 计算正态分布 28

重点小结 31

目标检测一 33

习题一 34

上机实训题 35

第二章

数据的整理与 统计描述

第一节 数据的分类和整理 36

一、数据的分类 36

二、数据资料的统计整理 38

第二节 数据分布的统计特征描述 41

一、数据分布集中趋势的描述 42

二、数据分布离散程度的描述	44
第三节 统计图表	48
一、统计表	48
二、统计图	49
第四节 数据整理与统计作图的 Excel 应用	52
一、用 Excel 进行统计作图	52
二、用 Excel 生成频数分布表与直方图	53
三、用 Excel 计算常用统计量	55
重点小结	57
目标检测二	58
习题二	58
上机实训题	59
第一节 统计量	61
一、总体与样本	61
二、统计量	61
第二节 抽样分布	62
一、常用统计分布	62
二、抽样分布	66
第三节 参数的点估计	68
一、参数的点估计	68
二、估计量的优良性	69
第四节 参数的区间估计	70
一、区间估计的概念	70
二、正态总体均值的区间估计	70
三、正态总体方差的区间估计	74
四、总体率的区间估计	75
第五节 常用分布与参数置信区间的 Excel 应用	77
一、用 Excel 计算 χ^2 分布	77
二、用 Excel 计算 t 分布	78
三、用 Excel 求总体均值的置信区间	80
重点小结	82
目标检测三	85
习题三	86
上机实训题	86

第三章

参数估计

第四章

假设检验

假设检验

第一节 假设检验的基本思想	87
一、假设检验的基本思想	87
二、假设检验的一般步骤	89
三、假设检验的两类错误	90
第二节 单个总体参数的假设检验	91
一、正态总体的均值检验	91
二、正态总体的方差检验	93
三、总体率的检验	94
四、假设检验中的单侧检验	95
第三节 两个总体参数的假设检验	97
一、成组设计中的均值检验	97
二、配对设计中的均值检验	99
三、成组设计中的方差检验	102
第四节 假设检验的 Excel 应用	104
一、用 Excel 进行单个正态总体的参数检验	104
二、用 Excel 进行两个正态总体的参数检验	106
重点小结	108
目标检测四	110
习题四	111
上机实训题	112

第五章

方差分析

方差分析

第一节 单因素方差分析	114
一、方差分析的基本概念	114
二、方差分析的原理	114
三、用方差分析表进行方差分析	116
第二节 单因素方差分析应用举例	117
一、对案例进行方差分析求解	117
二、利用 Excel 对案例进行方差分析求解	118
重点小结	120
目标检测五	121
习题五	121
上机实训题	122

第六章

相关分析与回归分析

相关分析与
回归分析

第一节 相关分析	124
一、相关关系	124
二、相关系数及意义	125
三、相关的显著性检验	126

第二节 相关分析应用举例	126
一、对案例进行相关分析求解	126
二、利用 Excel 对案例进行相关分析求解	127
第三节 回归分析	128
一、一元线性回归	129
二、回归方程的显著性检验	130
第四节 回归分析应用举例	132
一、对案例进行回归分析求解	132
二、利用 Excel 对案例进行回归分析求解	133
重点小结	135
目标检测六	136
习题六	137
上机实训题	138
第七章 正交试验设计与分析	
第一节 试验设计概论	140
一、试验设计的概念	140
二、试验设计的基本原则	140
三、常用试验设计方法	141
第二节 正交试验设计	141
一、正交表与正交设计	142
二、正交设计的基本步骤	143
第三节 正交试验的直观分析	143
一、表头设计	143
二、直观分析法的步骤	145
重点小结	146
目标检测七	147
习题七	147
常用统计表	149
附表 1 二项分布表	149
附表 2 泊松分布表	152
附表 3 标准正态分布表	154
附表 4 标准正态分布的双侧临界值表	155
附表 5 χ^2 分布表	156
附表 6 t 分布表	157
附表 7 F 分布表	158
附表 8 二项分布参数 p 的置信区间表	162

附表 9 检验相关显著性的临界值表	168
附表 10 正交表	169
习题参考答案	176
参考文献	181
中英文对照	182
教学大纲	185

随着社会的发展, 21 世纪的今天, 我们已进入了信息经济时代, 数据资料作为信息的主要载体, 在我们社会生产和科学研究的各个领域中正起着越来越重要的作用。而在我们所从事的医药研究和生产中, 无论是疾病防治、药物研发、临床试验、公共卫生等各领域, 还是新药研制、药物鉴定、药理分析、试验设计、药政管理、处方筛选、医药信息等医药领域的各个方面, 都需要进行大量的数据资料的整理和分析。

医药数理统计是应用概率论与数理统计的原理和方法, 对医药、生物等相关领域研究对象的数据资料信息进行收集、整理、分析和解释, 以显示其总体特征和统计规律性的应用科学。其中**概率论** (probability) 是从数量侧面来研究随机现象统计规律性的数学学科, 而**数理统计** (mathematical statistics) 则是以概率论为基础, 通过对随机现象观察数据的收集整理和分析推断来研究其统计规律的学科。

一、统计学及其发展史

在日常生活中, 统计既可以指统计数据的搜集活动, 即统计工作; 也可以指统计活动的结果, 即统计数据; 还可指分析统计数据的方法和技术, 即统计学。**统计学** (statistics) 是关于研究对象的数据资料进行收集、整理、分析和解释, 以显示其总体特征和统计规律性的科学。

统计实践作为一种社会实践活动已有四五千年的历史, 早在人类社会的初期——还没有文字的原始社会, 就有了“结绳记事”等统计计数活动; 在我国公元前二千多年的夏朝就有了人口和土地的统计数字记载了。此后, 随着社会生产力的发展, 统计实践的内容、规模和范围越来越大。但是, 将统计实践上升到理论, 使之成为一门系统科学——统计学, 距今只有 300 多年的历史。

最初的统计方法是随着社会政治和经济的需要而逐步得到发展的, 直到 18 世纪概率论被引进之后, 统计才逐渐成为一门成熟的科学。17 世纪中叶, 法国数学家帕斯卡 (B. Pascal, 1623-1662) 和费马 (P. Fermat, 1601-1665) 等对赌徒 Méré 提出的赌局问题的解决, 开创了概率论研究的新纪元。1662 年格朗特 (J. Graunt, 1620-1674) 基于伦敦死亡人数资料的研究所进行的死亡率推算, 是历史上最早出现的统计推断。他在其代表作《关于死亡表的自然的和政治的观察》(1662 年) 一书中, 还通过大量观察的方法, 研究并发现了一系列人口统计规律, 如男性的死亡率高于女性, 男婴和女婴的出生性别比大约为 14 : 13 等, 并运用各种方法对统计数据进行间接的推算和印证。而最早将古典概率论引进统计学领域的是法国天文学家、数学家拉普拉斯 (P. S. Laplace, 1749-1827), 他提出了研究随机现象的分析方法, 完善了古典概率论的结构, 并阐明了统计学大数法则, 进行了大样本推断的尝试。德国数学家高斯 (F. Gauss, 1777-1855) 发现了正态分布方程, 他还成功地将正态分布理论用于描述观察误差的分布, 并用于行星轨迹的预测。比利时统计学家凯特勒 (A. Quetelet, 1796-1874) 发现了大量随机现象的统计规律性, 并开创性地应用了许多统计方法, 完成了统计学和概率论的结合, 出版了《概率论书简》、《统计学的研究》、《社会物理学》等一系列统计学重要著作, 被认为是数理统计学的创始人。此后, 以概率论为基础的统计理论和方法被称为数理统计。

从 19 世纪中叶到 20 世纪中叶, 数理统计和应用统计得到蓬勃发展并达到成熟。德国