

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套教材  
国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材配套教材  
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材

## 全 国 高 等 学 校 配 套 教 材

供8年制及7年制（“5+3”一体化）临床医学等专业用

# 医学统计学

## 学习指导及习题集

主 编 毕 育 学  
副主编 尚 磊 李 强

Medical science foundation

Medical professional attitude, behavior and ethics

Clinical Skills

MEDICAL ELITE EDUCATION

Communication skills

Group health and health system

Information management capacity

Critical thinking



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

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套教材  
国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材配套教材  
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材  
全国高等学校配套教材

供8年制及7年制(“5+3”一体化)临床医学等专业用

# 医学统计学 学习指导及习题集

主 编 毕育学

副主编 尚 磊 李 强

编 者 (按章节排序)

赵亚玲	西安交通大学公共卫生学院	邹莉玲	复旦大学公共卫生学院
易洪刚	南京医科大学	侯 艳	哈尔滨医科大学
陶丽新	首都医科大学	李 强	西安交通大学公共卫生学院
刘启贵	大连医科大学	朱彩蓉	四川大学华西公共卫生学院
郝元涛	中山大学公共卫生学院	安胜利	南方医科大学
王乐三	中南大学湘雅公共卫生学院	刘 岭	第三军医大学
王 霞	第四军医大学	尚 磊	第四军医大学
杨土保	中南大学湘雅公共卫生学院	毕育学	西安交通大学公共卫生学院
陈 雯	中山大学公共卫生学院	赵春妮	山西医科大学
李长平	天津医科大学	李婵娟	第四军医大学
王淑康	山东大学公共卫生学院	彭 斌	重庆医科大学
何 晴	第二军医大学	蒋红卫	华中科技大学同济医学院

学术秘书 赵亚玲 (西安交通大学公共卫生学院)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学统计学学习指导及习题集 / 毕育学主编. —北京:

ISBN 978-7-117-22661-5

I. ①医… II. ①毕… III. ①医学统计 - 医学院校 - 教学参考资料 IV. ①R195.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 102886 号

人卫社官网 [www.pmph.com](http://www.pmph.com) 出版物查询, 在线购书  
人卫医学网 [www.ipmph.com](http://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!

主 编: 毕育学

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](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 河北新华第一印刷有限责任公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 23

字 数: 589 千字

版 次: 2016 年 3 月第 1 版 2016 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-22661-5/R · 22662

定 价: 49.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto: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)

# 前言

第一长学制《医学统计学》于2005年8月首次出版,经2010年8月再版,迄今共发行六万余册,并被全国35所医学院校用于医学相关专业硕士和博士研究生的教学,得到了广泛好评,并于2014年被遴选为教育部“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

一直以来广大师生希望有一本与之配套的学习指导和习题解答。时逢这本教材的第3版出版,由人民卫生出版社组织,编写了与之配套的《学习指导与习题集》。本书作为配套的教学参考书是根据《医学统计学》(第3版)的内容编写的,但内容完整,可独立于教材使用。本书不仅可用于以八年制《医学统计学》(第3版)为教材的师生,也是医学统计学、生物统计学自学者难得的参考书。

本书请教材编写单位有多年教学经验的老师编写。本着学以致用的原则,对教材的所有案例和思考与练习题作了全面的解答。尤其是计算题以图示的方法给出了利用统计软件SPSS进行分析的过程和设置,便于学习者参照学习。

本书按统一的格式每一章均设以下栏目:

[教学要求] 分三个层次:掌握、熟悉和了解。要求“掌握”的内容为本章的重点,学习者要能达到正确的选择、熟练地使用和专业的解释之程度,特别是统计思想、方法的适用条件和注意事项,掌握它们是在进行数据分析时选择方法的基础,也是测查之重点所在。要求“熟悉”的内容,学习者应清楚概念、方法等知识点的来龙去脉;对概念和方法的内含熟悉于心,用时能信手拈来。要求“了解”的内容,学习者应对所涉及的概念、方法等有基本的认知,能有一定的认识和记忆。

[内容要点] 对教材各章讲授内容进行凝练,浓缩成各章的要点。以便帮助读者快捷浏览和复习相关内容。

[案例及参考答案] 教材中每章的案例是专为让学生通过讨论来辨别是非而设置的,学生在学习时首先要通过自己的思考与分析获得自己的认识,进而通过讨论乃至争论最终获得正确的结论。因此建议学生讨论之后再看本书这部分的参考答案。

[思考与练习及参考答案] 这一部分是对教科书每一章的“思考与练习”中所涉及的“是非”、“最佳选择题”、“简答题”和“计算分析题”一一作了解答。学习者首先应在阅读教材的基础上自行解答练习中的问题,然后再对照本书中的参考答案,发现自己解答中的不足之处。所作的解答旨在帮助学习者更好地进行自行对照与反思,以加深和提高对相关知识的理解和掌握。

[习题] 根据执业医师的考试大纲中所涉及的医学统计学章节,按执业医师考试的题型,每一章新编了模拟试题,同时提供了参考答案,以期帮助考生进行相关内容的准备。

在本书即将出版之际,我衷心地感谢所有参编专家,是你们的智慧和经验,以及出色的工作才使这本书得以顺利出版。

特别要感谢颜虹教授为本教材的编写、审阅和定稿所作出的特殊贡献。感谢副主编尚磊教授、李强教授和秘书赵亚玲博士为本教材的编写和审阅所作出的努力,感谢高婉君、曹蕾、张小凤和游国海等研究生为本书的校对所付出的辛勤劳动。

由于本人能力所限,书中错误和不足之处在所难免,衷心希望各位专家和广大读者在使用过程中不吝斧正,及时反馈,请将发现的问题发到下列Email地址: 793430175@qq.com,以便在下次印刷或再版时予以改正。

毕育学

2016年3月于西安

# 目 录

第一章 绪论	1
一、教学要求	1
二、内容要点	1
(一)统计学中的几个基本概念	1
(二)统计资料的分类	2
(三)医学统计工作的基本步骤	2
三、案例及参考答案	3
四、思考与练习及参考答案	4
简答题	4
五、习题	5
A <sub>1</sub> 型题	5
习题参考答案	6
第二章 医学研究统计设计概述	7
一、教学要求	7
二、内容要点	7
(一)医学研究设计	7
(二)实验性研究统计设计概念	7
(三)观察性研究统计设计概念	8
三、案例及参考答案	8
四、思考与练习及参考答案	10
简答题	10
五、习题	11
(一)A <sub>1</sub> 型题	11
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	12
习题参考答案	13
第三章 统计描述	14
一、教学要求	14
二、内容要点	14
(一)频数分布	14
(二)计量资料的统计描述	14

(三) 分类资料的统计描述 .....	16
(四) 统计图表 .....	22
<b>三、案例及参考答案 .....</b>	<b>23</b>
<b>四、思考与练习及参考答案 .....</b>	<b>35</b>
(一) 最佳选择题 .....	35
(二) 简答题 .....	36
(三) 计算分析题 .....	40
<b>五、习题 .....</b>	<b>47</b>
(一) A <sub>1</sub> 型题 .....	47
(二) A <sub>2</sub> 型题 .....	48
(三) A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题 .....	48
(四) B <sub>1</sub> 型题 .....	49
习题参考答案 .....	50
<b>第四章 常用概率分布 .....</b>	<b>51</b>
<b>一、教学要求 .....</b>	<b>51</b>
<b>二、内容要点 .....</b>	<b>51</b>
(一) 随机事件与概率 .....	51
(二) 二项分布 .....	52
(三) Poisson分布 .....	53
(四) 正态分布 .....	54
<b>三、案例及参考答案 .....</b>	<b>56</b>
<b>四、思考与练习及参考答案 .....</b>	<b>57</b>
(一) 最佳选择题 .....	57
(二) 简答题 .....	58
(三) 计算分析题 .....	58
<b>五、习题 .....</b>	<b>60</b>
(一) A <sub>1</sub> 型题 .....	60
(二) B <sub>1</sub> 型题 .....	61
习题参考答案 .....	61
<b>第五章 参数估计 .....</b>	<b>62</b>
<b>一、教学要求 .....</b>	<b>62</b>
<b>二、内容要点 .....</b>	<b>62</b>
(一) 抽样分布与抽样误差 .....	62
(二) 总体均数的估计 .....	63
(三) 总体率的估计 .....	65
(四) Poisson分布总体均数的区间估计 .....	65
(五) RR值和OR值的估计 .....	65

三、案例及参考答案 .....	66
四、思考与练习及参考答案 .....	66
(一)最佳选择题 .....	66
(二)简答题 .....	67
(三)计算分析题 .....	68
五、习题 .....	70
(一)A <sub>1</sub> 型题 .....	70
(二)A <sub>3</sub> 型题 .....	71
(三)B <sub>1</sub> 型题 .....	71
习题参考答案 .....	71
<b>第六章 假设检验</b> .....	72
一、教学要求 .....	72
二、内容要点 .....	72
(一)假设检验相关的基本概念 .....	72
(二)假设检验的基本思想 .....	73
(三)假设检验的基本步骤 .....	73
(四)z检验 .....	73
(五)假设检验的统计意义与实际意义 .....	74
(六)检验效能 .....	74
(七)多次重复检验问题 .....	74
(八)假设检验因果关系的推论与实验设计 .....	75
三、案例及参考答案 .....	75
四、思考与练习及参考答案 .....	76
(一)最佳选择题 .....	76
(二)问答题 .....	76
(三)计算题 .....	78
五、习题 .....	79
A <sub>1</sub> 型题 .....	79
习题参考答案 .....	80
<b>第七章 两样本均数比较的假设检验</b> .....	81
一、学习要点 .....	81
二、内容要点 .....	81
(一)单样本均数的t检验 .....	81
(二)配对样本均数的t检验 .....	81
(三)两独立样本均数的t检验 .....	82
(四)正态性检验 .....	82
(五)两样本的方差的齐性检验 .....	82

(六)两总体方差不等时均数比较的 $t'$ 检验	83
<b>三、案例及参考答案</b>	83
<b>四、思考与练习及参考答案</b>	85
(一)简答题	85
(二)计算分析题	85
<b>五、习题</b>	88
(一) $A_1$ 型题	88
(二) $A_2$ 型题	88
习题参考答案	89
<b>第八章 多个样本均数比较的假设检验</b>	
<b>一、教学要求</b>	90
<b>二、内容要点</b>	90
(一)方差分析的基本思想与应用条件	90
(二)完全随机设计资料的方差分析	90
(三)随机区组设计资料的方差分析	91
(四)拉丁方设计资料的方差分析	92
(五)多个样本均数间的多重比较	93
(六)多样本方差的Bartlett检验和Levene检验	93
(七)数据变换	93
<b>三、案例及参考答案</b>	93
<b>四、思考与练习及参考答案</b>	94
(一)最佳选择题	94
(二)简答题	95
(三)计算分析题	96
<b>五、习题</b>	106
(一) $A_1$ 型题	106
(二) $A_3/A_4$ 型题	106
(三) $B_i$ 型题	107
习题参考答案	107
<b>第九章 行列表资料的假设检验</b>	
<b>一、教学要求</b>	108
<b>二、内容要点</b>	108
(一)四格表资料的 $\chi^2$ 检验	108
(二)配对四格表资料的 $\chi^2$ 检验	109
(三)行 $\times$ 列表资料的 $\chi^2$ 检验	109
(四)行 $\times$ 列表分类资料的关联性分析	110
(五)多个样本率的多重比较	110

第十一章 简单线性回归	139
一、教学要求	139
二、内容要点	139
(一)简单线性回归	139
(二)线性回归的应用	141
第十二章 多元线性回归分析	142
一、教学要求	142
二、内容要点	142
(一)多元线性回归模型	142
(二)多元线性回归的参数估计	142
(三)多元线性回归的检验	143
(四)多元线性回归的假设检验	143
(五)多元线性回归的预测与应用	144
第十三章 相关分析	145
一、教学要求	145
二、内容要点	145
(一)相关系数	145
(二)相关系数的显著性检验	145
(三)相关系数的区间估计	146
(四)偏相关系数	146
(五)相关系数的综合评价	147
第十四章 方差分析	148
一、教学要求	148
二、内容要点	148
(一)方差分析的基本思想	148
(二)方差分析的类型	148
(三)单因素方差分析	149
(四)多因素方差分析	150
(五)方差分析的应用	151
第十五章 基于秩次的假设检验方法	152
一、教学要求	152
二、内容要点	152
(一)配对设计资料的符号秩和检验	152
(二)单样本资料的符号秩和检验	153
(三)完全随机化设计两个独立样本的秩和检验	153
(四)完全随机设计多个独立样本的秩和检验	154
(五)随机化区组设计资料的秩和检验	155
三、案例及参考答案	156
四、思考与练习及参考答案	156
(一)最佳选择题	156
(二)简答题	157
(三)计算分析题	157
五、习题	158
(一)A <sub>1</sub> 型题	158
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	159
(三)B <sub>1</sub> 型题	160
六、习题参考答案	161
第十六章 假设检验的统计推断	162
一、教学要求	162
二、内容要点	162
(一)假设检验的基本思想	162
(二)假设检验的类型	163
(三)假设检验的步骤	163
(四)假设检验的评价	164
(五)假设检验的应用	165
第十七章 假设检验的参数估计	166
一、教学要求	166
二、内容要点	166
(一)参数估计的基本思想	166
(二)参数估计的方法	167
(三)参数估计的评价	168
(四)参数估计的应用	169
第十八章 行×列表资料的χ <sup>2</sup> 检验	170
一、教学要求	170
二、内容要点	170
(一)行×列表资料的χ <sup>2</sup> 检验的注意事项	170
(二)频数分布拟合优度的χ <sup>2</sup> 检验	171
(三)确切概率法	171
(四)OR值的χ <sup>2</sup> 检验	172
三、案例及参考答案	173
四、思考与练习及参考答案	173
(一)最佳选择题	173
(二)简答题	174
(三)计算分析题	175
五、习题	176
(一)A <sub>1</sub> 型题	176
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	177
(三)B <sub>1</sub> 型题	178
六、习题参考答案	179
第十九章 配对设计资料的假设检验	180
一、教学要求	180
二、内容要点	180
(一)配对设计资料的符号秩和检验	180
(二)配对设计资料的秩和检验	181
(三)配对设计资料的t检验	182
三、案例及参考答案	183
四、思考与练习及参考答案	183
(一)最佳选择题	183
(二)简答题	184
(三)计算分析题	185
五、习题	186
(一)A <sub>1</sub> 型题	186
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	187
(三)B <sub>1</sub> 型题	188
六、习题参考答案	189
第二十章 单样本设计资料的假设检验	190
一、教学要求	190
二、内容要点	190
(一)单样本设计资料的符号秩和检验	190
(二)单样本设计资料的秩和检验	191
(三)单样本设计资料的t检验	192
三、案例及参考答案	193
四、思考与练习及参考答案	193
(一)最佳选择题	193
(二)简答题	194
(三)计算分析题	195
五、习题	196
(一)A <sub>1</sub> 型题	196
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	197
(三)B <sub>1</sub> 型题	198
六、习题参考答案	199
第二十一章 完全随机化设计资料的假设检验	200
一、教学要求	200
二、内容要点	200
(一)完全随机化设计资料的t检验	200
(二)完全随机化设计资料的秩和检验	201
(三)完全随机化设计资料的方差分析	202
三、案例及参考答案	203
四、思考与练习及参考答案	203
(一)最佳选择题	203
(二)简答题	204
(三)计算分析题	205
五、习题	206
(一)A <sub>1</sub> 型题	206
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	207
(三)B <sub>1</sub> 型题	208
六、习题参考答案	209
第二十二章 随机化区组设计资料的假设检验	210
一、教学要求	210
二、内容要点	210
(一)随机化区组设计资料的t检验	210
(二)随机化区组设计资料的秩和检验	211
(三)随机化区组设计资料的方差分析	212
三、案例及参考答案	213
四、思考与练习及参考答案	213
(一)最佳选择题	213
(二)简答题	214
(三)计算分析题	215
五、习题	216
(一)A <sub>1</sub> 型题	216
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	217
(三)B <sub>1</sub> 型题	218
六、习题参考答案	219
第二十三章 配对设计的方差分析	220
一、教学要求	220
二、内容要点	220
(一)配对设计的方差分析	220
(二)配对设计的方差分析的应用	221
三、案例及参考答案	222
四、思考与练习及参考答案	222
(一)最佳选择题	222
(二)简答题	223
(三)计算分析题	224
五、习题	225
(一)A <sub>1</sub> 型题	225
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	226
(三)B <sub>1</sub> 型题	227
六、习题参考答案	228
第二十四章 完全随机化设计的方差分析	229
一、教学要求	229
二、内容要点	229
(一)完全随机化设计的方差分析	229
(二)完全随机化设计的方差分析的应用	230
三、案例及参考答案	231
四、思考与练习及参考答案	231
(一)最佳选择题	231
(二)简答题	232
(三)计算分析题	233
五、习题	234
(一)A <sub>1</sub> 型题	234
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	235
(三)B <sub>1</sub> 型题	236
六、习题参考答案	237
第二十五章 随机化区组设计的方差分析	238
一、教学要求	238
二、内容要点	238
(一)随机化区组设计的方差分析	238
(二)随机化区组设计的方差分析的应用	239
三、案例及参考答案	240
四、思考与练习及参考答案	240
(一)最佳选择题	240
(二)简答题	241
(三)计算分析题	242
五、习题	243
(一)A <sub>1</sub> 型题	243
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	244
(三)B <sub>1</sub> 型题	245
六、习题参考答案	246
第二十六章 随机区组设计的方差分析	247
一、教学要求	247
二、内容要点	247
(一)随机区组设计的方差分析	247
(二)随机区组设计的方差分析的应用	248
三、案例及参考答案	249
四、思考与练习及参考答案	249
(一)最佳选择题	249
(二)简答题	250
(三)计算分析题	251
五、习题	252
(一)A <sub>1</sub> 型题	252
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	253
(三)B <sub>1</sub> 型题	254
六、习题参考答案	255
第二十七章 重复测量设计的方差分析	256
一、教学要求	256
二、内容要点	256
(一)重复测量设计的方差分析	256
(二)重复测量设计的方差分析的应用	257
三、案例及参考答案	258
四、思考与练习及参考答案	258
(一)最佳选择题	258
(二)简答题	259
(三)计算分析题	260
五、习题	261
(一)A <sub>1</sub> 型题	261
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	262
(三)B <sub>1</sub> 型题	263
六、习题参考答案	264
第二十八章 交互作用设计的方差分析	265
一、教学要求	265
二、内容要点	265
(一)交互作用设计的方差分析	265
(二)交互作用设计的方差分析的应用	266
三、案例及参考答案	267
四、思考与练习及参考答案	267
(一)最佳选择题	267
(二)简答题	268
(三)计算分析题	269
五、习题	270
(一)A <sub>1</sub> 型题	270
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	271
(三)B <sub>1</sub> 型题	272
六、习题参考答案	273
第二十九章 二项分布资料的假设检验	274
一、教学要求	274
二、内容要点	274
(一)二项分布资料的假设检验	274
(二)二项分布资料的假设检验的应用	275
三、案例及参考答案	276
四、思考与练习及参考答案	276
(一)最佳选择题	276
(二)简答题	277
(三)计算分析题	278
五、习题	279
(一)A <sub>1</sub> 型题	279
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	280
(三)B <sub>1</sub> 型题	281
六、习题参考答案	282
第三十章 有序分类资料的假设检验	283
一、教学要求	283
二、内容要点	283
(一)有序分类资料的假设检验	283
(二)有序分类资料的假设检验的应用	284
三、案例及参考答案	285
四、思考与练习及参考答案	285
(一)最佳选择题	285
(二)简答题	286
(三)计算分析题	287
五、习题	288
(一)A <sub>1</sub> 型题	288
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	289
(三)B <sub>1</sub> 型题	290
六、习题参考答案	291
第三十一章 有序分类资料的方差分析	292
一、教学要求	292
二、内容要点	292
(一)有序分类资料的方差分析	292
(二)有序分类资料的方差分析的应用	293
三、案例及参考答案	294
四、思考与练习及参考答案	294
(一)最佳选择题	294
(二)简答题	295
(三)计算分析题	296
五、习题	297
(一)A <sub>1</sub> 型题	297
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	298
(三)B <sub>1</sub> 型题	299
六、习题参考答案	300
第三十二章 有序分类资料的判别分析	301
一、教学要求	301
二、内容要点	301
(一)有序分类资料的判别分析	301
(二)有序分类资料的判别分析的应用	302
三、案例及参考答案	303
四、思考与练习及参考答案	303
(一)最佳选择题	303
(二)简答题	304
(三)计算分析题	305
五、习题	306
(一)A <sub>1</sub> 型题	306
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	307
(三)B <sub>1</sub> 型题	308
六、习题参考答案	309
第三十三章 有序分类资料的判别模型	310
一、教学要求	310
二、内容要点	310
(一)有序分类资料的判别模型	310
(二)有序分类资料的判别模型的应用	311
三、案例及参考答案	312
四、思考与练习及参考答案	312
(一)最佳选择题	312
(二)简答题	313
(三)计算分析题	314
五、习题	315
(一)A <sub>1</sub> 型题	315
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	316
(三)B <sub>1</sub> 型题	317
六、习题参考答案	318
第三十四章 有序分类资料的判别方法	319
一、教学要求	319
二、内容要点	319
(一)有序分类资料的判别方法	319
(二)有序分类资料的判别方法的应用	320
三、案例及参考答案	321
四、思考与练习及参考答案	321
(一)最佳选择题	321
(二)简答题	322
(三)计算分析题	323
五、习题	324
(一)A <sub>1</sub> 型题	324
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	325
(三)B <sub>1</sub> 型题	326
六、习题参考答案	327
第三十五章 有序分类资料的判别结果	328
一、教学要求	328
二、内容要点	328
(一)有序分类资料的判别结果	328
(二)有序分类资料的判别结果的应用	329
三、案例及参考答案	330
四、思考与练习及参考答案	330
(一)最佳选择题	330
(二)简答题	331
(三)计算分析题	332
五、习题	333
(一)A <sub>1</sub> 型题	333
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	334
(三)B <sub>1</sub> 型题	335
六、习题参考答案	336
第三十六章 有序分类资料的判别评价	337
一、教学要求	337
二、内容要点	337
(一)有序分类资料的判别评价	337
(二)有序分类资料的判别评价的应用	338
三、案例及参考答案	339
四、思考与练习及参考答案	339
(一)最佳选择题	339
(二)简答题	340
(三)计算分析题	341
五、习题	342
(一)A <sub>1</sub> 型题	342
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	343
(三)B <sub>1</sub> 型题	344
六、习题参考答案	345
第三十七章 有序分类资料的判别决策	346
一、教学要求	346
二、内容要点	346
(一)有序分类资料的判别决策	346
(二)有序分类资料的判别决策的应用	347
三、案例及参考答案	348
四、思考与练习及参考答案	348
(一)最佳选择题	348
(二)简答题	349
(三)计算分析题	350
五、习题	351
(一)A <sub>1</sub> 型题	351
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	352
(三)B <sub>1</sub> 型题	353
六、习题参考答案	354
第三十八章 有序分类资料的判别结果评价	355
一、教学要求	355
二、内容要点	355
(一)有序分类资料的判别结果评价	355
(二)有序分类资料的判别结果评价的应用	356
三、案例及参考答案	357
四、思考与练习及参考答案	357
(一)最佳选择题	357
(二)简答题	358
(三)计算分析题	359
五、习题	360
(一)A <sub>1</sub> 型题	360
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	361
(三)B <sub>1</sub> 型题	362
六、习题参考答案	363
第三十九章 有序分类资料的判别决策评价	364
一、教学要求	364
二、内容要点	364
(一)有序分类资料的判别决策评价	364
(二)有序分类资料的判别决策评价的应用	365
三、案例及参考答案	366
四、思考与练习及参考答案	366
(一)最佳选择题	366
(二)简答题	367
(三)计算分析题	368
五、习题	369
(一)A <sub>1</sub> 型题	369
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	370
(三)B <sub>1</sub> 型题	371
六、习题参考答案	372
第四十章 有序分类资料的判别决策结果评价	373
一、教学要求	373
二、内容要点	373
(一)有序分类资料的判别决策结果评价	373
(二)有序分类资料的判别决策结果评价的应用	374
三、案例及参考答案	375
四、思考与练习及参考答案	375
(一)最佳选择题	375
(二)简答题	376
(三)计算分析题	377
五、习题	378
(一)A <sub>1</sub> 型题	378
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	379
(三)B <sub>1</sub> 型题	380
六、习题参考答案	381
第四十一章 有序分类资料的判别决策评价结果评价	382
一、教学要求	382
二、内容要点	382
(一)有序分类资料的判别决策评价结果评价	382
(二)有序分类资料的判别决策评价结果评价的应用	383
三、案例及参考答案	384
四、思考与练习及参考答案	384
(一)最佳选择题	384
(二)简答题	385
(三)计算分析题	386
五、习题	387
(一)A <sub>1</sub> 型题	387
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	388
(三)B <sub>1</sub> 型题	389
六、习题参考答案	390
第四十二章 有序分类资料的判别决策评价结果评价结果评价	391
一、教学要求	391
二、内容要点	391
(一)有序分类资料的判别决策评价结果评价结果评价	391
(二)有序分类资料的判别决策评价结果评价结果评价的应用	392
三、案例及参考答案	393
四、思考与练习及参考答案	393
(一)最佳选择题	393
(二)简答题	394
(三)计算分析题	395
五、习题	396
(一)A <sub>1</sub> 型题	396
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	397</

011	(三) 残差分析	142
011	三、案例及参考答案	142
011	四、思考与练习及参考答案	143
111	(一) 最佳选择题	143
111	(二) 简答题	143
111	(三) 计算分析题	144
511	五、习题	148
511	(一) A <sub>1</sub> 型题	148
511	(二) A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	148
511	习题参考答案	149
<b>第十二章 线性相关</b>		
421	一、教学要求	150
421	二、内容要点	150
421	(一) 直线相关	150
421	(二) Spearman相关	151
421	三、案例及参考答案	152
421	四、思考与练习及参考答案	152
421	(一) 是非题	152
421	(二) 最佳选择题	152
421	(三) 计算分析题	153
421	五、习题	156
421	(一) A <sub>1</sub> 型题	156
421	习题参考答案	156
<b>第十三章 多因素线性回归</b>		
031	一、教学要求	157
031	二、内容要点	157
031	(一) 多因素线性回归	157
031	(二) 回归分析中自变量的选择	158
031	(三) 多因素线性回归的应用及其注意事项	158
031	三、案例及参考答案	158
031	四、思考与练习及参考答案	160
031	(一) 简答题	160
031	(二) 统计分析题	160
<b>第十四章 临床测量误差与诊断试验评价</b>		
041	一、教学要求	165
041	二、内容要点	165

（一）临床测量误差及来源 .....	165
（二）临床测量误差的度量 .....	165
（三）观察结果的一致性评价 .....	166
（四）诊断试验与统计评价 .....	166
（五）诊断试验的ROC分析 .....	167
<b>三、案例及参考答案 .....</b>	<b>167</b>
<b>四、思考与练习及参考答案 .....</b>	<b>170</b>
（一）简答题 .....	170
（二）计算分析题 .....	172
<b>五、习题 .....</b>	<b>186</b>
（一）A <sub>1</sub> 型题 .....	186
习题参考答案 .....	187
<b>第十五章 实验性研究常用统计设计方法 .....</b>	<b>188</b>
<b>一、教学要求 .....</b>	<b>188</b>
<b>二、内容要点 .....</b>	<b>188</b>
（一）单因素实验设计基本方法 .....	188
（二）多因素实验设计 .....	190
（三）实验研究的样本量估计 .....	191
<b>三、案例及参考答案 .....</b>	<b>192</b>
<b>四、思考与练习及参考答案 .....</b>	<b>195</b>
（一）简答题 .....	195
（二）思考题与计算题 .....	196
<b>第十六章 观察性研究常用统计设计方法 .....</b>	<b>198</b>
<b>一、教学要求 .....</b>	<b>198</b>
<b>二、内容要点 .....</b>	<b>198</b>
（一）观察性研究的特点 .....	198
（二）横断面研究设计 .....	198
（三）病例对照研究设计 .....	200
（四）队列研究设计 .....	200
（五）调查工具设计及其考评 .....	201
<b>三、案例及参考答案 .....</b>	<b>202</b>
<b>四、思考与练习及参考答案 .....</b>	<b>203</b>
（一）最佳选择题 .....	203
（二）简答题 .....	203
（三）计算题 .....	204
<b>五、习题 .....</b>	<b>205</b>
（一）A <sub>1</sub> 型题 .....	205

001	(二) A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	第十六章 统计学方法评价(一)	206
001	(三) B <sub>1</sub> 型题	第十六章 统计学方法评价(二)	206
001	习题参考答案	第十六章 统计学方法评价(三)	206
001		第十六章 统计学方法评价(四)	206
<b>第十七章 临床试验常用统计设计方法</b> ..... 207			
001	一、教学要求	第十七章 临床试验常用统计设计方法	207
001	二、内容要点	第十七章 临床试验常用统计设计方法	207
001	(一) 临床试验的特点	第十七章 临床试验常用统计设计方法	207
001	(二) 临床试验的随机化与盲法	第十七章 临床试验常用统计设计方法	208
001	(三) 临床试验的偏倚与控制	第十七章 临床试验常用统计设计方法	208
001	(四) 临床试验中对照组的选择	第十七章 临床试验常用统计设计方法	208
001	(五) 临床试验比较的类型	第十七章 临床试验常用统计设计方法	208
001	(六) 临床试验常见的设计类型	第十七章 临床试验常用统计设计方法	210
001	三、案例及参考答案	第十七章 临床试验常用统计设计方法	210
001	四、思考与练习及参考答案	第十七章 临床试验常用统计设计方法	212
001	简答题	第十七章 临床试验常用统计设计方法	212
001	五、习题	第十七章 临床试验常用统计设计方法	213
001	A <sub>1</sub> 型题	第十七章 临床试验常用统计设计方法	213
001	习题参考答案	第十七章 临床试验常用统计设计方法	214
001		第十七章 临床试验常用统计设计方法	214
<b>第十八章 多因素实验资料的方差分析</b> ..... 215			
001	一、学习要点	第十八章 多因素实验资料的方差分析	215
001	二、内容要点	第十八章 多因素实验资料的方差分析	215
001	(一) 析因设计资料的方差分析	第十八章 多因素实验资料的方差分析	215
001	(二) 三阶段交叉设计资料的方差分析	第十八章 多因素实验资料的方差分析	216
001	(三) 正交设计资料的方差分析	第十八章 多因素实验资料的方差分析	216
001	三、案例及参考答案	第十八章 多因素实验资料的方差分析	217
001	四、思考与练习及参考答案	第十八章 多因素实验资料的方差分析	217
001	(一) 最佳选择题	第十八章 多因素实验资料的方差分析	217
001	(二) 简答题	第十八章 多因素实验资料的方差分析	218
001	(三) 计算分析题	第十八章 多因素实验资料的方差分析	219
001		第十八章 多因素实验资料的方差分析	219
<b>第十九章 多变量数据的统计描述与统计推断</b> ..... 229			
001	一、教学要求	第十九章 多变量数据的统计描述与统计推断	229
001	二、内容要点	第十九章 多变量数据的统计描述与统计推断	229
001	(一) 描述统计量	第十九章 多变量数据的统计描述与统计推断	229
001	(二) 组间差别比较	第十九章 多变量数据的统计描述与统计推断	230
001	(三) 重复测量资料的多变量分析	第十九章 多变量数据的统计描述与统计推断	232
001	三、案例及参考答案	第十九章 多变量数据的统计描述与统计推断	233

四、思考与练习及参考答案	234
(一)简答题	234
(二)计算分析题	235
五、习题	243
(一)A <sub>1</sub> 型题	243
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	244
习题参考答案	244
第二十章 重复测量设计资料的方差分析	245
一、教学要求	245
二、内容要点	245
(一)重复测量资料数据特征	245
(二)重复测量设计方差分析	246
三、案例及参考答案	248
四、思考与练习及参考答案	251
(一)最佳选择题	251
(二)简答题	252
(三)计算题	252
第二十一章 logistic回归分析	258
一、教学要求	258
二、内容要点	258
(一)二分类反应变量的logistic回归	258
(二)条件logistic回归	261
(三)logistic回归的应用及其注意事项	261
三、案例及参考答案	261
四、思考与练习及参考答案	263
(一)简答题	263
(二)计算分析题	264
五、习题	271
(一)A <sub>1</sub> 型题	271
(二)A <sub>3</sub> /A <sub>4</sub> 型题	271
(三)B <sub>1</sub> 型题	272
习题参考答案	272
第二十二章 生存分析	273
一、教学要求	273
二、内容要点	273
(一)生存分析中的基本概念	273

(二)生存率的估计与生存曲线 .....	274
(三)生存曲线的假设检验 .....	274
(四)Cox比例风险回归模型 .....	275
<b>三、案例及参考答案 .....</b>	<b>277</b>
<b>四、思考与练习及参考答案 .....</b>	<b>278</b>
(一)最佳选择题 .....	278
(二)简答题 .....	279
(三)计算分析题 .....	280
<b>第二十三章 判别分析与聚类分析.....</b>	<b>288</b>
<b>一、教学要求 .....</b>	<b>288</b>
<b>二、内容要点 .....</b>	<b>288</b>
(一)判别分析 .....	288
(二)聚类分析 .....	289
(三)应用注意事项 .....	290
<b>三、案例及参考答案 .....</b>	<b>291</b>
<b>四、思考与练习及参考答案 .....</b>	<b>298</b>
(一)简答题 .....	298
(二)计算分析题 .....	299
<b>第二十四章 主成分分析与因子分析.....</b>	<b>308</b>
<b>一、教学要求 .....</b>	<b>308</b>
<b>二、内容要点 .....</b>	<b>308</b>
(一)主成分分析 .....	308
(二)因子分析 .....	309
(三)主成分分析与因子分析的联系 .....	309
<b>三、案例及参考答案 .....</b>	<b>310</b>
<b>四、思考与练习及参考答案 .....</b>	<b>314</b>
(一)简答题 .....	314
(二)计算题 .....	315
<b>第二十五章 meta分析 .....</b>	<b>324</b>
<b>一、教学要求 .....</b>	<b>324</b>
<b>二、内容要点 .....</b>	<b>324</b>
(一)meta分析的应用条件与基本步骤 .....	324
(二)计量资料的meta分析 .....	325
(三)两分类的meta分析 .....	327
(四)meta分析的偏倚考察 .....	328
<b>三、思考与练习及参考答案 .....</b>	<b>329</b>

(一)最佳选择题 .....	329
(二)简答题 .....	329
(三)计算分析题 .....	331

## 第二十六章 数据处理与分析时应注意的问题 ..... 333

一、教学要求 .....	333
二、内容要点 .....	333
(一)数据的质量控制 .....	333
(二)数据处理中的几个常见问题 .....	334
(三)统计方法选择 .....	335
(四)统计分析的结果与表达 .....	336
三、案例及参考答案 .....	338
四、思考与练习及参考答案 .....	341
(一)最佳选择题 .....	341
(二)简答题 .....	342
(三)计算分析题 .....	344

医学统计学广泛地应用于生物医学科学研究中,文献复习、研究设计、实验或观察实施、数据收集与记录、资料整理与分析、结果表达与解释、报告撰写与论文发表等环节无不涉及统计问题。

### (一) 统计学中的几个基本概念

1. 总体与样本 总体 (population) 是指根据研究目的确定的、全部同质个体 (即研究单位或观察单位) 的某个 (或某些) 变量值。总体包括有限总体 (finite population) 和无限总体 (infinite population)。有限总体的个体数量是有限的,可以确定的。无限总体的个体数是无限的,没有时间或空间的限定,由个体组成的那个全体只是理论上存在一个样本 (sample),是指从总体中抽取的一部分有代表性的个体观测量。医学研究中可以采用适当的抽样方法获得具有代表性的样本,通过样本进行深入研究,用样本信息推论总体的特征和规律。

2. 参数与统计量 在统计学上把刻画总体特征的指标称参数 (parameter), 把刻画样本特征的指标称为统计量 (statistic)。

3. 同质与变异 同一总体中的各个体具有同质性 (homogeneity), 同质是一个相对的概念,如某时某地全体正常发育的3岁男童身高值这个总体中,每个3岁男童身高虽有高有低,但由于规定了同时间、同地区、同年龄和同性别,这些观测值具有大同小异的同质特征。但是,尽管这一总体中的每个3岁男童身高具有同质性,但每个3岁男童身高又有高有低,多是不齐。这种因个体差异引起的变异称为变异 (variation)。变异是自然界的基本特点,也是生物学随机现象产生的根本原因。医学统计学就是通过对变异的研究来探索生物机体现象内在规律的一门学科。

4. 变量与资料 根据研究目的,对研究对象的某个或某些特征 (即研究指标或项目) 进行观察,这些特征 (研究指标或项目) 称为变量 (variable)。变量的观察值 (即变量值) 构成数据或资料 (data)。

# 第一章 绪 论

## 一、教学要求

**掌握:** 统计学中的几个基本概念。

**掌握:** 统计资料的分类。

**熟悉:** 医学统计工作的基本步骤。

**了解:** 医学统计学的概念。

**了解:** 有关统计法规。

## 二、内容要点

统计学是关于数据收集、整理、分析、表达和解释的普遍原理与方法的一门学科。将统计学的原理和方法应用于生物医学研究，衍生出医学统计学，也可以更广义地称为生物统计学。医学统计学广泛地应用于生物医学科学的研究中，文献复习、研究设计、实验或观察实施、数据收集与记录、资料整理与分析、结果表达与解释、报告撰写与论文发表等环节无不涉及统计问题。

### (一) 统计学中的几个基本概念

1. 总体与样本 总体 (population) 是指根据研究目的确定的、全部同质个体(即研究单位或观察单位)的某个(或某些)变量值。总体包括有限总体 (finite population) 和无限总体 (infinite population)。有限总体的个体数量是有限的、可以确定的。无限总体的个体数量是无限的，没有时间或空间的限定，由个体组成的那个全体只是理论上存在。样本 (sample) 是指从总体中抽取的一部分有代表性的个体观测值。医学研究中可以采用适当的抽样方法获得具有代表性的样本，通过对样本进行深入研究，用样本信息推论总体的特征和规律。

2. 参数与统计量 统计学上把刻画总体特征的指标称为参数 (parameter)，把刻画样本特征的指标称为统计量 (statistic)。

3. 同质与变异 同一总体中的各个体具有同质性 (homogeneity)。同质是一个相对的概念，如某时某地全体正常发育的3岁男童身高值这个总体中，每个3岁男童身高虽有高有低，但由于规定了同时间、同地区、同年龄和同性别，这些观测值具有大同小异的同质特点。但是，尽管这一总体中的每个3岁男童身高具有同质性，但每个3岁男童身高有高有低，参差不齐。这种因个体差异引起的现象称为变异 (variation)。变异是自然界的基本特点，也是自然界随机现象产生的根本原因。医学统计学就是通过对变异的研究来探索生物随机现象内在规律的一门学科。

4. 变量与资料 根据研究目的，对研究对象的某个或某些特征(亦称研究指标或项目)实施观测，这些特征(研究指标或项目)称为变量 (variable)。变量的观测值(即变量值)构成数据或资料 (data)。