



卫生部“十一五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材
供应用心理学专业及其他专业应用心理学方向用

心理统计学

主编 / 解亚宁



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

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材

供应用心理学专业及其他专业应用心理学方向用

心理统计学

主 编 解亚宁

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 伟 (浙江大学)	姚应水 (皖南医学院)
刘少文 (汕头大学)	隋 虹 (哈尔滨医科大学)
张克让 (山西大学)	解亚宁 (云南大学)
范晓玲 (湖南师范大学)	静 进 (中山大学)
洪 炜 (北京大学)	蔡太生 (中南大学)
赵静波 (南方医科大学)	戴晓阳 (深圳大学)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

心理统计学 / 解亚宁主编. —北京: 人民卫生出版社, 2007.7

ISBN 978-7-117-08929-6

I. 心… II. 解… III. 心理统计 IV. B841.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 101384 号

本书本印次封底贴有防伪标。请予识别。

解亚宁 编 主

(北京画学为技以) 著 编

(北京画学为技以) 著 编	(学大五港) 著 王
(学大排因英尔尔) 理 副	(学大夫派) 文心收
(学大南云) 解亚宁	(学大西山) 北京派
(学大山中) 技 编	(学大英派南队) 徐福派
(学大南中) 主 编	(学大东北) 技 编
(学大附系) 印 编	(学大排因衣南) 徐福派

心理统计学

主 编: 解亚宁

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 尚艺印装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 29.75

字 数: 686 千字

版 次: 2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08929-6/R·8930

定 价: 42.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换) 另 人

全国高等学校应用心理学专业教材

出版说明

快节奏、高竞争的社会生活,使得我国人民群众的心理疾患、心身疾病发病率逐渐升高,培养社会所需的既懂心理学又懂医学的跨学科的应用心理学专业人才,已成为与我国飞速发展的经济文化现状相适应的社会需求。目前,全国多所医学院校及其他院校已增设了应用心理学专业。经全国高等医药教材建设研究会和全国高等学校应用心理学专业教材评审委员会审议,并经中国高等医学教育学会医学心理教育分会的两次研究讨论及与相关院校的专家沟通,全国高等学校应用心理学专业培养目标确定为:培养懂医学,精通心理学专业知识,能够运用心理学技术解决医学领域乃至更大范围心理与行为问题的心理医生。

根据目前我国医学院校应用心理学专业教育两种修业年限(四年制、五年制),专业必修课 16~20 门,课时数为 900~1000 学时,周学时为 21~28 学时的现状,确定了本套教材编写 16 门必修课,3 门选修课,共 19 种。本套教材注重“内容新颖、重点突出、资料翔实、可操作性强、突出医学院校特色”的原则,力图反映国内应用心理学教学与研究的最高水准,形成一套高水平的全国性规划教材,使之不但适用于全国医学院校心理学专业,还可用于综合院校教育心理学等专业。本套教材的主编和编者均为国内该领域著名专家学者,并有丰富的教学经验。本套教材的出版,必将为进一步规范和提高国内心理学人才的培养,促进我国心理学学科的发展做出贡献。

本套教材均为卫生部“十一五”规划教材,其中 8 种为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。全套教材将于 2007 年秋季出版。

全国高等学校应用心理学专业教材目录

- | | |
|-----------|--------|
| ☆1. 心理学基础 | 主编 杜文东 |
| ☆2. 生理心理学 | 主编 徐斌 |
| ☆3. 发展心理学 | 主编 崔光成 |
| 4. 社会心理学 | 主编 李建明 |
| 5. 西方心理学史 | 主编 郭本禹 |
| 6. 实验心理学 | 主编 郭秀艳 |

- | | |
|-------------|--------|
| 7. 心理统计学 | 主编 解亚宁 |
| 8. 心理科学研究方法 | 主编 陈 力 |
| ☆9. 变态心理学 | 主编 刘新民 |
| ☆10. 健康心理学 | 主编 钱 明 |
| 11. 人格心理学 | 主编 傅文青 |
| ☆12. 心理评估 | 主编 姚树桥 |
| 13. 心身医学 | 主编 姜乾金 |
| ☆14. 心理治疗 | 主编 胡佩诚 |
| 15. 咨询心理学 | 主编 杨凤池 |
| 16. 心理健康教育 | 主编 吴均林 |
| ☆17. 医学行为学 | 主编 陈 力 |
| 18. 心理学实验指导 | 主编 霍莉钦 |
| 19. 中医心理学 | 主编 董湘玉 |

注:带☆号为普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国高等院校应用心理学专业教材出版说明

- | | |
|--------|----------|
| 宋文林 编主 | 基础心理学 1☆ |
| 敏 林 编主 | 实验心理学 2☆ |
| 刘世英 编主 | 心理学导论 3☆ |
| 周爱春 编主 | 实验心理学 4 |
| 唐本菲 编主 | 史学心理学 5 |
| 李 强 编主 | 实验心理学 6 |

全国高等院校本科应用心理学专业教材

评审委员会

主任委员 陈 力

副主任委员 杜文东 胡佩诚

委 员 (以姓氏笔画为序)

刘新民 杨凤池 李建明 吴均林

姜乾金 姚树桥 钱 明 徐 斌

崔光成 董湘玉 解亚宁 潘 芳

秘 书 潘 丽 宋雪佳

前 言

心理统计学是应用心理学专业人才不可缺少的专业知识与技能的一部分。但是初学统计学的人常常对这门课程产生一些误解和感到困难。如将统计学与数学混为一谈,认为统计学是艰深数学的一部分,或者将统计学与统计软件混同,以为学习统计学就是学习统计软件,统计学教材中大量的公式和复杂的计算更加深了这种误解,使他们感到困难重重,难于学以致用。由此影响了学习兴趣和学习效果。

本教材的编写以“三基”(基础理论、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)为指导原则,针对以往学生对统计学方法的误解、困惑、困难等问题,与经典统计学教材相比,从结构到内容都做出一些较大的改变。编写指导思想和章节的基本结构与内容为:

- (1) 问题导入。让学生从问题入手,了解本章统计方法能解决哪一类问题。
- (2) 介绍统计学的基本概念与方法。引导学生建立统计思想,教给学生统计方法,说明各种统计方法解决问题的类型和条件要求。
- (3) 例题与 SPSS 应用。给出具体问题或典型案例,让学生学会使用统计软件得到所需结果和解释结果。

本教材针对非统计学专业学生的特点,突出基本概念与知识和联系实际应用特点,通过应用统计软件省略大量复杂而令人生畏的计算公式和计算过程。

需要强调的是,学习统计方法重要的是理解统计思想、熟悉统计概念、掌握统计分析的逻辑,其次才是掌握各种具体的统计分析方法和工具。否则只会在计算机上运行统计软件,不一定能正确理解程序运行结果的准确含义,机械套用公式,导致统计方法的误用。

为了体现“五性”原则和心理学专业对统计方法应用较广泛与深入的特点,本教材涵盖内容广泛,共设 24 章,主要内容为:

- (1) 从第一章到第十五章主要介绍基础统计内容,包括统计学基本概念、描述性统计方法、差异比较的统计方法、相关和回归分析方法及非参数统计方法等。
- (2) 第十六章和第十七章是心理测验应用所需的信度分析、效度分析和项目分析方法。
- (3) 第十八章到第二十一章主要介绍常用多元统计方法,包括因子分析方法、聚类分析方法、判别分析方法、Logistic 回归分析方法。

(4) 第二十二章是对心理学研究中较先进和难度较大的多元统计方法进行简要介绍,包括多变量数据的方差分析、典型相关分析、结构方程模型、多层线性分析、Meta 分析方法。

(5) 第二十三章是统计图表介绍。

(6) 第二十四章是统计分析中的一些常见问题与注意事项的强调,也是本书特色之一。

本书是为非统计学专业学生编写的教材,主要用于应用心理学专业和相关专业学生的统计学基础知识和应用技能培养,由于本教材由浅入深,涵盖内容广泛,不仅适用于本科学生,还可用于研究生教学或作为教学参考资料。

本教材编委由来自全国 10 所高等院校的统计学与心理学两个领域专家组成。教材是这些专家的智慧、辛劳与合作的成果。研究生普照兴、和晓燕、李向花、张艳丽参与了图片制作、公式编写、SPSS 操作步骤编写和数据核对等工作。在此,我谨代表编委会向所有关心、帮助和支持本教材编写的人们致以衷心的感谢!

由于编者水平有限,教材中一定存在许多不足和错漏,诚恳接受专家、同行及广大师生的指教,先此致谢!

解亚宁

2007 年 6 月于昆明

目 录

第一章 绪论	1
第一节 学习心理统计学的作用和意义	2
一、统计学与心理统计学的概念	2
二、心理统计学的主要作用	2
三、学习心理统计学的意义	4
第二节 心理统计的基本过程和内容	4
一、研究设计	4
二、资料收集与整理	4
三、资料统计分析	5
第三节 心理统计学中常用的名词和概念	6
一、变量和随机变量	6
二、个体、总体与样本	7
三、统计量和参数	7
四、统计数据资料的分类	8
五、误差	9
六、概率	10
第四节 应用 SPSS 软件建立数据文件	10
一、SPSS 简介	10
二、启动 SPSS	11
三、建立数据文件	13
四、整理数据文件	20
五、保存数据文件	24
六、读入已保存的 SPSS 文件或其他类型的数据文件	26
第二章 计量资料的统计描述	27
第一节 分布特征描述	27
第二节 集中趋势的描述	30
一、算术均数	30
二、中位数	31

三、几何均数	32
附：百分位数和四分位数	33
第三节 离散趋势的描述	34
一、极差	34
二、方差与标准差	35
三、变异系数	36
第四节 正态分布	36
一、正态分布的概念	36
二、正态分布的分布特征	37
三、标准正态分布	38
四、正态曲线下的面积	39
第五节 统计描述的 SPSS 操作方法与结果	40
一、频数分布分析	40
二、描述性统计分析	46
第三章 计数资料的统计描述	48
第一节 常用相对数指标	49
一、率	49
二、构成比	50
三、相对比	51
四、相对危险度	51
五、优势比	52
第二节 应用相对数的注意事项	53
第三节 率的标准法	54
一、标准化法的意义和基本思想	54
二、标准化率的计算	55
三、应用标准化法的注意事项	56
第四节 动态数列及其分析指标	57
一、绝对增长量	57
二、发展速度与增长速度	57
三、平均发展速度和平均增长速度	58
第四章 抽样误差与参数估计	59
第一节 均数的抽样误差	59
一、抽样与抽样误差	59
二、均数的标准误	59
第二节 总体参数估计	60

16	一、点估计	60
17	二、区间估计	61
18	三、总体均数的估计	61
	四、总体标准差和方差的估计	63
19	五、总体相关系数的估计	64
20	第三节 率的抽样误差与可信区间估计	65
20	一、比率的样本分布	65
20	二、比率的区间估计	65
20	第四节 应用 SPSS 进行参数估计	66
20
	第五章 假设检验	68
20	第一节 检验假设的基本原理	68
20	一、抽样研究与抽样误差	68
20	二、两种差异与假设检验	69
20	三、双侧检验与单侧检验	70
20	第二节 检验假设的基本步骤	70
20	一、建立检验假设和确定检验水准	70
20	二、选择检验方法和计算检验统计量	70
20	三、确定 P 值和作出统计推断结论	71
20	第三节 统计决断的两类错误	71
20	第四节 假设检验应注意的问题	72
	第六章 两组均数差别比较的 t 检验	73
20	第一节 t 检验概述	73
20	一、 t 分布的概念	73
20	二、 t 检验的适用条件	74
20	三、常用的 t 检验方法	74
20	第二节 样本均数和总体均数差别的 t 检验	74
20	一、基本概念	74
20	二、分析思路与步骤	75
20	第三节 配对设计资料的 t 检验	76
20	一、基本概念	76
20	二、分析思路与步骤	76
20	第四节 两独立样本均数差别的 t 检验	78
	一、基本概念	78
20	二、分析思路与步骤	78
20	第五节 t 检验的 SPSS 操作方法与结果	81

一、	样本均数与总体均数比较的 t 检验	81
二、	配对设计资料 t 检验	84
三、	两独立样本均数差别的 t 检验	87
第七章	单因素方差分析	91
第一节	完全随机设计资料的方差分析	92
一、	完全随机设计思想	92
二、	方差分析的基本原理	92
三、	完全随机设计资料方差分析的基本步骤	94
四、	方差分析相关知识	95
第二节	随机区组设计资料的方差分析	96
一、	随机区组设计思想	96
二、	随机区组设计资料例和方差分析步骤	97
第三节	多个样本均数间的多重比较	98
一、	SNK- q 检验	99
二、	LSD- t 检验	100
三、	Dunnett- t 检验	101
第四节	应用 SPSS 软件进行单因素方差分析	102
一、	建立数据文件	102
二、	选择方差分析统计分析指令	103
三、	结果与解释	105
第八章	多因素方差分析	108
第一节	两因素两水平资料的方差分析	108
一、	两因素两水平方差分析的设计	108
二、	单独效应、主效应和交互效应的概念	109
三、	方差分析的基本步骤	111
第二节	两因素多水平资料的方差分析	112
一、	两因素多水平方差分析的设计	112
二、	方差分析的基本步骤	112
第三节	应用 SPSS 软件进行多因素方差分析	113
一、	建立数据文件	113
二、	选择方差分析指令进行分析	113
三、	结果与解释	116
第九章	重复测量设计资料的方差分析	119
第一节	重复测量设计的方差分析概述	120

一、常见重复测量设计资料·····	120
二、重复测量数据方差分析的基本思想和检验统计量·····	122
三、重复测量数据方差分析的相关知识与注意事项·····	123
第二节 重复测量数据方差分析的基本步骤·····	123
一、单因素重复测量数据的方差分析·····	123
二、两因素多水平重复测量数据的方差分析·····	124
第三节 应用 SPSS 进行重复测量数据方差分析的方法·····	125
一、建立重复测量数据方差分析的数据文件·····	125
二、选择方差分析指令进行重复测量的方差分析·····	126
三、重复测量数据方差分析的主要结果与解释·····	129
第十章 协方差分析·····	134
第一节 协方差分析概述·····	134
一、协方差分析的基本思想·····	134
二、协方差分析的应用条件·····	135
第二节 协方差分析实例与分析的基本步骤·····	135
第三节 应用 SPSS 进行协方差分析的方法·····	137
一、建立数据文件·····	137
二、选择协方差分析有关指令的操作过程·····	137
三、协方差分析结果与解释·····	141
第十一章 相关分析·····	144
第一节 相关分析概述·····	144
一、变量类型与相关类型的关系·····	144
二、相关的种类·····	145
三、相关分析的方法·····	146
四、相关系数的解释·····	146
五、SPSS 软件中相关分析的功能·····	147
第二节 积差相关·····	148
一、积差相关的概念和统计方法·····	148
二、积差相关实例与应用 SPSS 的操作过程·····	149
第三节 等级相关·····	152
一、等级相关的概念和统计方法·····	152
二、等级相关实例与应用 SPSS 的操作过程·····	153
第四节 质与量的相关·····	155
一、二列相关的概念和计算方法·····	155
二、点二列相关的概念和统计方法·····	157

第五节	品质相关	158
一、 φ 相关的概念和统计方法		158
二、列联系数的概念和统计方法		161
第六节	偏相关分析	164
一、偏相关概念和计算方法		164
二、偏相关实例与 SPSS 操作过程		164
第十二章	多重线性回归	168
第一节	多重线性回归	169
一、多重线性回归基本概念和方法		169
二、应用 SPSS 进行多重线性回归的操作方法与结果		177
第二节	逐步回归	187
一、基本概念和方法		187
二、应用 SPSS 进行逐步回归的操作方法与结果		191
第十三章	路径分析	199
第一节	路径分析的基本概念和方法	199
一、基本概念		200
二、分析思路与步骤		201
三、路径分析应用和注意事项		205
第二节	路径分析的实例与 SPSS 应用	206
一、路径分析的实例		206
二、路径分析的 SPSS 的应用步骤		206
三、路径分析的结果及解释		210
第十四章	χ^2 检验	214
第一节	二分类两独立样本比较的 χ^2 检验	215
一、 χ^2 检验的基本思想		215
二、检验步骤		217
三、四格表资料 χ^2 检验的专用公式		217
四、四格表资料 χ^2 检验的校正公式		218
五、四格表资料的 Fisher 确切概率法		219
第二节	配对设计两组率比较的 χ^2 检验	220
第三节	行 \times 列表资料的 χ^2 检验	222
一、多个独立样本率的比较		222
二、独立样本构成比的比较		223
三、行 \times 列表 χ^2 检验注意事项		224

第四节	两分类变量的关联性分析	224
一、	交叉分类 2×2 表资料的关联性分析	224
二、	$R \times C$ 表资料的关联性分析	226
三、	2×2 配对资料的关联性分析	227
第五节	SPSS——卡方检验	227
一、	符合 χ^2 检验条件的四格表资料	227
二、	理论频数不满足 χ^2 检验条件的四格表资料	230
三、	样本含量不满足 χ^2 检验条件的四格表资料	232
四、	配对设计两组率比较的 χ^2 检验	235
五、	多个独立样本率的比较	237
六、	独立样本构成比的比较	240
七、	2×2 表资料的关联性分析	242
八、	$R \times C$ 表资料的关联性分析	245
九、	2×2 配对资料的关联性分析	248
第十五章	秩转换的非参数检验	251
第一节	Wilcoxon 符号秩和检验	252
一、	配对设计资料的分析	252
二、	样本中位数与总体中位数比较	254
第二节	两个独立样本比较的 Wilcoxon 秩和检验	256
一、	定量数据的两小样本比较	256
二、	等级资料的两样本比较	258
三、	两样本比较的 Mann-Whitney U 检验	259
第三节	多个独立样本比较的 Kruskal-Wallis 秩和检验	261
一、	定量数据的多个独立样本比较	261
二、	等级资料(或频数表资料)的多个独立样本比较	263
第四节	随机区组设计的 Friedman 秩和检验	264
第五节	多个样本两两比较的秩和检验	267
一、	多个独立样本两两比较的 Nemenyi 法检验	267
二、	随机区组设计资料两两比较的 q 检验	268
第六节	SPSS——基于秩转换的非参数检验	269
一、	配对设计资料的分析	269
二、	样本中位数与总体中位数比较	270
三、	定量数据的两个独立小样本比较	271
四、	等级资料的两样本比较	273
五、	定量数据的多个独立样本比较	275
六、	等级资料的多个独立样本比较	277

七、随机区组设计资料的分析·····	278
第十六章 信度与效度分析方法 ·····	281
第一节 信度分析方法·····	282
一、信度的概念·····	282
二、误差的分类·····	282
三、信度的种类和计算方法·····	283
四、影响信度的因素·····	288
第二节 效度分析方法·····	289
一、效度概述·····	289
二、效度的种类和计算方法·····	291
三、影响效度的因素·····	295
第三节 信度分析方法与 SPSS 应用·····	296
一、建立信度分析数据文件·····	297
二、选择 SPSS 下信度分析有关指令·····	297
三、主成分分析的主要结果与解释·····	300
第十七章 项目分析方法 ·····	302
第一节 项目分析概述·····	302
第二节 项目的难度分析·····	303
第三节 项目的区分度分析·····	304
一、相关系数法·····	304
二、鉴别指数法·····	305
三、 t 检验法·····	305
第四节 项目反应模式的分析·····	305
一、反应度分析·····	305
二、诱答有效性分析·····	305
三、外在效度分析·····	306
第五节 项目分析的基本步骤与 SPSS 应用·····	306
一、项目分析的基本程序·····	307
二、应用 SPSS 进行项目分析的基本过程·····	307
第十八章 因子分析与主成分分析 ·····	312
第一节 因子分析概述·····	313
一、因子分析的概念和主要作用·····	313
二、因子分析与主成分分析·····	313
三、因子分析过程及注意事项·····	314

第二节 主成分分析实例与 SPSS 应用	317
一、建立主成分分析数据文件	317
二、选择 SPSS 中因子分析的有关指令	318
三、主成分分析的主要结果与解释	321
第十九章 聚类分析方法	324
第一节 聚类分析概述	324
一、聚类分析的基本概念与作用	324
二、聚类分析的类别、相似性指标和方法	325
第二节 聚类分析举例和 SPSS 应用	326
一、建立聚类分析数据文件	326
二、选择 SPSS 中聚类分析有关指令	327
三、聚类分析的主要结果与解释	329
第二十章 判别分析方法	331
第一节 判别分析的基本概念与方法	331
一、判别分析的基本概念和原理	331
二、判别分析的方法	332
三、判别分析的适用条件	333
四、判别函数效果的验证方法	334
第二节 判别分析举例与 SPSS 应用	334
一、建立判别分析数据文件	335
二、选择 SPSS 中判别分析有关指令	336
三、判别分析的主要结果与解释	339
第二十一章 Logistic 回归分析方法	342
第一节 Logistic 回归模型的概述	342
一、Logistic 回归的概念	342
二、Logistic 回归模型的基本结构	342
三、Logistic 回归模型的作用	343
四、Logistic 回归模型的流行病学意义	344
五、Logistic 回归应用条件	344
六、Logistic 回归应用的注意事项	345
第二节 Logistic 回归的参数估计及假设检验	345
一、Logistic 回归的参数估计	345
二、Logistic 回归的假设检验	346
第三节 Logistic 回归分析的 SPSS 基本过程	347