

2011年度国家出版基金资助项目



中华医学统计百科全书

◆ 徐天和 / 总主编 ◆

非参数统计分册



景学安 程 琮 / 主 编

 中国统计出版社
China Statistics Press

R195.1-61

20141

2011年度国家出版基金资助项目

编辑(110)目集统计图



中华医学统计百科全书

◆ 徐天和 / 总主编 ◆

非参数统计分册

景学安 程 琮 / 主 编



 中国统计出版社
China Statistics Press

图书在版编目(CIP)数据

中华医学统计百科全书. 非参数统计分册 / 景学安,
程琮主编. -- 北京: 中国统计出版社, 2013. 5

ISBN 978-7-5037-6808-8

I. ①中… II. ①景… ②程… III. ①医学统计—中
国—百科全书 ②医学统计—非参数统计 IV.
①R195.1-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 089341 号

非参数统计分册

作 者/景学安 程 琮

责任编辑/梁 超

装帧设计/杨 超 李雪燕

出版发行/中国统计出版社

通信地址/北京市西城区月坛南街 57 号 邮政编码/100826

办公地址/北京市丰台区西三环南路甲 6 号 邮政编码/100073

网 址/<http://csp.stats.gov.cn>

电 话/邮购(010)63376907 书店(010)68783172

印 刷/河北天普润印刷厂

经 销/新华书店

开 本/787×1092mm 1/16

字 数/500 千字

印 张/30

版 别/2013 年 5 月第 1 版

版 次/2013 年 5 月第 1 次印刷

定 价/67.00 元

中国统计版图书, 版权所有, 侵权必究。

中国统计版图书, 如有印装错误, 本社发行部负责调换。

《中华医学统计百科全书》

专家指导委员会

主 任 方积乾

总 主 编 徐天和

委 员 (以姓氏笔画为序)

万崇华	方积乾	王广仪	田小利	田考聪
苏为华	苏颀龄	周燕荣	柳 青	赵耐青
饶绍奇	唐 军	徐天和	徐勇勇	徐端正
景学安	程 琮	颜 虹		

《非参数统计分册》

编 委 会

主 编 景学安 程 琮

副 主 编 刘一志 高 永 高明海

主 审 王广仪

编 委 (以姓氏笔画为序)

王广仪	刘一志	刘宗航	张学中	尚 磊
罗文海	姜 虹	骆福添	徐天和	高 永
高明海	盖学良	黄水平	景学安	程 琮
薛禾生				
秘 书 长 高 永				
学术秘书 罗文海	李 林			

序 言

国家统计局局长

马建堂

随着时代前进和科学技术的进步,我国的统计科学和医学统计工作的发展进入了一个崭新的阶段。统计科学既是认识社会现象与自然现象数量特征的手段,又是获取信息和进行科学研究的重要工具,历来为人们所重视。自20世纪20年代起,统计学理论与方法日益广泛地被应用于医学领域。近些年来,随着基因组学、蛋白质组学、药物开发、公共卫生、计算机和信息等学科的迅猛发展,统计学与医学学科的交叉融合不断深入,统计科学在医学领域中的应用与发展提高到了一个新水平。

医学统计是统计科学的重要分支,也是国民经济和社会发展统计的重要组成部分,它关系到人民健康水平的提高和国家的长足发展。医学是强国健民学科,医学研究的对象是人及人群的健康,具有复杂性、特殊性、变异性等特点,这无疑需要全面系统的统计分析方法的支持与帮助。随着统计科学的迅猛发展,一些新的统计方法如遗传统计、多水平模型、结构方程模型、健康量表等不断涌现。一方面这些新的统计方法和理论亟需在医学科学领域内推广应用,为医学发展提供支持和帮助,另一方面,医学科研工作者为了科学研究工作的需要也迫切要求了解和掌握一些最新的、全面系统的统计方法和理论。因此,对当代医学科学研究中的统计分析方法进行全面系统的研究与介绍,是十分重要的一件事情,《中华医学统计百科全书》正是在这样的背景下编纂而成的,它满足了当前医学科学发展的需要,不失为一部好的大型医学统计参考书。

《中华医学统计百科全书》自2009年1月开始编写,由国内外著名医学院校的统计学教授和专家担任主编和编委,可谓编写力量强大,在编写过程中,他们本着精益求精的精神,精雕细琢,采百家之所长,融国内外华人统计学专家之所成。历时三年,终成其册。本套书内容浩繁,共八个分册,包含描述性统计分册、单变量推断统计分册、多元统计分册、非参数统计分册、管理与健康统计分册、医学研究与临床统计设计分册、健康测量分册和遗传统计分册。各

分册在内容上相互衔接并互为补充,贯穿“从简单到复杂”,“从一般、传统到先进、前沿”的循序渐进的编纂思路,一改目前医学统计著述中普遍存在的方法之间或评价指标之间缺乏相互联系、过于分散和单一的状况,使医学统计理论与方法更加具备了系统性、完整性与时代前沿性。本套书结构严谨,层次分明,科学性强,既突破了传统的辞典式编撰方法,又吸取了辞典的某些特点,在实用性、知识性、可读性、可查性等方面均具独到之处。

《中华医学统计百科全书》适应了我国医学科学研究发展对统计分析方法的需要,本书的出版,势必会大大促进我国现代医学的发展。本书既是我国医学统计工作者、医疗卫生统计信息工作者、高等医学院校师生以及广大医务工作者必备的大型医学统计参考工具书,也适合于医学各不同层次和不同专业的读者阅读。我相信本书的出版,不仅对于促进我国医学统计发展,促进我国与国际生物医学统计间的交流,繁荣社会主义先进文化具有重要意义,而且该书也必定会成为广大医学科学研究工作者的良师益友,故欣然为之作序。

编者的话

近年来,医学统计科学发展迅速,如遗传统计、多水平模型、结构方程模型、健康量表等新的统计理论与方法不断涌现,并被应用到医学科研实践中。这些新的统计理论与方法在医学科学研究中的不断拓展应用,要求广大的医学科技工作者在工作中必须学习和掌握这些新知识。所以,怎样使这些新的统计理论与方法易于被广大的医学科技工作者接受和使用,以提高医疗卫生工作质量,成为统计学专家的首要解决的任务。为此,组织编纂一部适合于广大医学科技工作者学习和使用的工具书,成为当前形势之必需。《中华医学统计百科全书》(下文简称“全书”)正是基于这样的背景而孕育产生的。

编纂“全书”的想法一经提出,就得到了国内高等医学院校和科研院所的统计学专家们的赞同。专家们云集一堂,进行商讨,达成共识——要集全国高等医学院校和科研院所的统计学专家之力,编纂出一部内容全面、概念精确、表述完整、接近世界医学统计学先进水平、编辑形式简洁的大型医学统计学工具书。2008年,“全书”开始酝酿筹备,几经讨论,搭成框架条目,确定编写格式,并开始全面着手编写,终于于2011年初编纂出初稿。值得欣喜的是,在中国统计出版社的大力支持下,“全书”项目先后成功申报了国家出版基金(项目编号2011C₂-003)和全国统计科学研究(计划)课题(立项编号2011LY080),皆荣获批准。有了国家出版基金和全国统计科学研究(计划)课题的支持,“全书”的编纂工作如虎添翼,更上台阶。

通过国内外数十所大学、医学院校与医学科研院所近百位统计学专家教授共同努力,“全书”终于能够付梓成册,得以与广大读者见面,编者倍感欣慰。“全书”既全面介绍了医学统计学的基本理论、基本知识与方法,又介绍了大量新的统计理论与方法,对生物医学统计的传统方法及最新进展进行了全面梳理,同时还改变了目前医学统计著述中普遍存在的统计方法或指标之间缺乏相互联系,过于分散与单一的现象。这就形成了“全书”的特点:全面、系统、实用、前沿。

“全书”共8个分册:描述性统计分册、单变量推断统计分册、多元统计分册、非参数统计分册、管理与健康统计分册、医学研究与临床统计设计分册、健康测量分册、遗传统计分册,均由著名高校医学统计学教授担任主编,同

时聘请国内外知名医学统计教授担任顾问。可谓举全国名校之力,集百家精英之长。在编写过程中,专家们严谨认真,精益求精,在注重科学性、知识性、先进性、可读性的前提下,紧紧把握医学科学研究与医疗卫生工作的特殊性和复杂性,精心研究论证各种统计理论与方法在医学领域的适用性与应用条件。为了便于读者学习和理解应用,书中不仅有理论分析,还提供了实例运用,并把计算机软件程序应用于其中,对统计方法或体系的科学性与可行性进行检验,使统计理论与医学实际得到紧密结合。在每一分册的内容安排上,遵循从简单到复杂、从一般到先进、从传统到前沿的原则,使各分册在内容上既相互衔接补充,融为一体,又能各自独立成册。为方便读者查阅,书中各条目层次分明,结构严谨,醒目易读,是广大医学科学工作者学习和使用、必备案头的大型医学统计工具用书。

“全书”在编写过程中,引用了相关专著及教材的部分资料,在此对引用资料的原作者表示衷心感谢! 引用资料中多数已在书中注出,也有部分没有一一注出,对于没有注出的部分,在此敬请原作者给予谅解! 中国统计出版社教材编辑部和滨州医学院的领导及同仁们为“全书”的编辑和出版付出了大量心血,在此致以诚挚感谢!

由于编者水平有限,书中难免会存在错误和不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

最后,感谢您学习和使用“全书”,希望它能使您开卷有益。

总主编 徐天和

前言

非参数统计方法自 20 世纪 30 年代中期出现以来,已经历 70 多年。它已成为统计学家及科研工作者进行数据分析的常用方法。非参数方法的主要优点和特点是:它提供了方便、简单的分析方法和广泛的应用条件;对于样本所来自的基本总体并不需要假设为正态总体。当总体为非正态分布时,非参数方法的效率远高于正态理论方法。非参数方法的应用包括多个研究领域:农业科学、生物学、犯罪学、教育学、工程学、环境科学、生态学、航空学、家庭经济学、医学、海洋学、物理学、心理学、社会学及空间科学等。包含有非参数统计方法的统计软件有多种。主要有:SAS、SPSS、Stata、Minitab 及 StatXact 等。

国外非参数统计学发展迅速,已出版许多非参统计专著。其中著名的作者有:Kendall(1948 年)、Siegel(1956 年)、Conover(1971 年),Hollander 和 Wolfe(1973 年),Gibbons(1976 年),Daniel(1978 年)、Krauth(1988 年)和 Prent(1989 年)等。近 30 年来,前述非参数统计专家平均每 5~10 年再版一次他们的著作,再版的内容不断更新,其广度和深度不断加强。所有这些专著对非参数统计学的发展及影响具有重要作用,并已成为非参数领域的经典著作。由于非参数方法应用的广泛性、有效性以及其方法不依赖于严格的参数及分布假设,使得非参数统计学的研究及技能的发展充满活力并具有挑战性。

《中华医学统计百科全书:非参数统计分册》共 80 个条目,主要介绍以应用为主的非参数统计方法,并列举了丰富的科研实例,实例内容主要涉及医学及生物学,本书介绍的不少非参数方法在国内书刊中没有出现过。对全书条目的安排是以非参数统计方法的分类为主线,主要内容及条目安排如下:

(1)非参数统计理论简要介绍:包括非参数方法的基本概念及理论、非参数方法的稳健性、次序统计量、概率密度的核估计等。

(2)单样本分析方法:包括单样本位置检验、符号检验、极差分析、配对资料检验、可信区间估计等。

(3)两样本分析方法:包括两样本位置检验、秩和检验、变异度检验、可信区间估计、正态计分检验、两样本平方秩检验、两样本变异系数检验等。

(4)单因素设计多样本分析方法:包括两种伞形效应检验、两种顺序效应检验、多样本的 H 检验、 K 个独立样本的 Smirnov 检验、多样本正态计分检验、多样本平方秩检验、多样本变异系数检验、单因素设计资料的多重比较方法等。

(5)双因素设计分析方法:包括随机区组设计的 Friedman 检验、随机区组设计两分类数据的 Cochran 检验、随机区组设计的 Quade 检验、平衡不完全区组设计资料的 Durbin 检验、随机区组设计资料的多重比较方法等。

(6)分类数据的分析方法:包括四格表 χ^2 检验、行列表 χ^2 检验、两分类及多分类配对 χ^2 检验、Kappa 一致性检验、Ridit 分析、行列相关的测度等。

(7)随机性检验方法:包括游程检验及趋势检验。

(8)CPD 分析法(交叉积差法):包括列联表分析、两样本分析、二因素及三因素分析、配对资料分析等。

(9)对数线性模型分析方法:包括 2×2 表的对数线性模型及多维表的饱和模型。

(10)相关分析:包括 Kendall 秩相关、Kendall W 一致性检验、Kendall 偏秩相关、Spearman 独立性检验等。

(11)回归分析包括:非参数回归基本理论、回归线斜率的 Theil 检验、斜率的点估计及区间估计、非参数单调回归等。

(12)圆形分布数据分析:包括非参数两样本及多样本平均角检验、圆形分布分类数据的游程检验。

(13)数据分布的分析:包括 Shapiro—Wilk 正态性检验、指数分布的 Lilliefors 检验等。

本书的完成得益于全体编者的共同努力、辛勤劳动和无私奉献,也得益于广大读者的大力支持。主编在此对他们表示衷心和诚挚的感谢。由于主编和编者水平所限,疏漏和错误之处在所难免,希望读者提出宝贵意见和建议。

景学安 程 琮

2012 年 11 月

目 录

非参数统计	(1)
非参数统计方法的稳健性	(3)
次序统计量	(5)
概率密度的核估计	(12)
相等数据秩的确定	(17)
中位数检验	(21)
单样本中位数可信区间估计	(24)
极差分析	(28)
配对资料中位数可信区间估计	(33)
配对计数资料的 McNemar 检验	(37)
符号检验	(39)
配对资料的秩和检验	(41)
配对资料的 Van der Waerden 正态计分检验	(43)
Mann-Whitney U 检验	(45)
Kolmogorov-Smirnov 两样本检验	(48)
Hollander 极端反应检验	(51)
两样本比较的秩和检验	(53)
Ansari-Bradley 变异度检验	(57)
Moses 变异度检验	(59)
Siegel-Tukey 变异度检验	(62)
Wilcoxon 变异度检验	(65)
两样本离散度的 Miller 检验	(68)
两组变异度比较的 Klotz 正态计分检验	(72)
两样本方差的平方秩检验	(75)
变异系数的显著性检验	(78)
两样本位置的 Fligner-Policello 稳健秩检验	(81)

已知峰处理组伞形效应的 Mack-Wolfe 检验	(85)
未知峰处理组伞形效应的 Mack-Wolfe 检验	(89)
顺序效应的 Page 检验	(92)
Kruskal-Wallis 检验	(94)
多样本 Van der Waerden 正态计分检验	(96)
k 个独立样本的 Smirnov 检验	(100)
多样本资料秩两两比较的 u 检验	(106)
顺序效应的 Jonckheere-Terpstra 检验	(108)
多样本方差的平方秩检验	(112)
多个处理组与一个对照组比较的 Fligner-Wolfe 检验	(115)
基于成组秩的所有处理组的两两比较	(119)
Hayter-Stone 单侧所有处理组顺序效应的多重比较	(123)
多个处理组与一个对照组多重比较的 Nemenyi-Damico-Wolfe 检验	(126)
随机化完全区组设计的 Doksum 检验	(128)
随机化完全区组设计的 Hollander 顺序效应检验	(133)
随机区组设计双侧所有处理组多重比较的 Wilcoxon- Nemenyi- McDonald-Thompson 检验	(136)
随机区组设计资料多个处理组与一个对照组的三重比较	(139)
随机区组设计具有等观察数重复测量的 Mack-Skillings 检验	(142)
随机区组设计两分类数据的 Cochran 检验	(145)
随机区组设计的 Quade 检验	(148)
平衡不完全区组设计资料的 Durbin 检验	(152)
两因素多个样本比较的秩和检验	(154)
独立性的 χ^2 检验	(158)
齐性的 χ^2 检验	(161)
行列相关的测度	(165)
多分类计数配对资料的 Bowker 检验	(172)
Bowker 检验的分割及其应用	(174)
Cohen kappa 一致性检验	(178)
Ridit 分析	(181)
游程检验	(187)
Cox-Stuart 趋势检验	(195)
列联表分析	(198)
CPD 分析	(204)

二因素 CPD 方差分析	(209)
三因素 CPD 方差分析	(221)
成组设计多组比较的 CPD 分析	(228)
配对设计差值的 CPD 分析	(232)
2×2 表的对数线性模型	(235)
多维表的饱和模型	(245)
Kendall 秩相关	(258)
Kendall τ 的可信区间	(262)
Kendall W 一致性检验	(264)
Kendall τ 偏秩相关	(269)
Spearman 独立性检验	(272)
非参数回归	(275)
回归线斜率的 Theil 检验	(289)
回归线斜率的点估计及区间估计	(292)
应用 Theil 法估计截距并进行预测	(295)
非参数单调回归方法	(297)
非参数两样本及多样本平均角检验	(303)
圆形分布分类数据的游程检验	(308)
Shapiro-Wilk 正态性检验	(311)
指数分布的 Lilliefors 检验	(313)
拟合适度检验	(315)
附录一 统计用表	(321)
附表 1 正态分布表	(321)
附表 2 t 分布界值表	(324)
附表 3 χ^2 分布界值表	(326)
附表 4 二项分布表	(329)
附表 5 Wilcoxon 符号秩检验概率表	(335)
附表 6 极差分析用的系数 A 值表	(342)
附表 7 由 R 作容许区间估计的系数 I 值表	(342)
附表 8 极差分析用 L 界值表	(343)
附表 9 极差分析用 M 界值表	(343)
附表 10 Link 及 Wallace 检验用 K 值表($P=0.05$)	(344)
附表 11 Mann-Whitney 检验统计量分位数表	(346)
附表 12 Hollander 极端反应检验近似界值 C_α 表	(348)
附表 13 Siegel-Tukey 变异度检验用表	(348)

附表 14	Ansari-Bradley W 统计量上尾概率表	(349)
附表 15	秩和检验用 T 界值表	(357)
附表 16	Wilcoxon 符号秩检验统计量分位数表	(358)
附表 17	平方秩检验统计量分位数表	(359)
附表 18	Fligner-Policello U 统计量上侧概率表	(361)
附表 19	已知峰处理组 Mack-Wolfe A_p 统计量精确临界值表	(364)
附表 20	未知峰处理组 Mack-Wolfe A_p 统计量临界值表	(365)
附表 21	Page 顺序效应检验 L 界值表	(367)
附表 22	秩和检验用 H 界值表	(368)
附表 23	Birnbaum-Hall 检验统计量分位数表	(369)
附表 24	单侧 K 个样本 Smirnov 统计量分位数表	(370)
附表 25	双侧 K 个样本 Smirnov 统计量分位数表	(372)
附表 26	Jonckheere-Terpstra 检验统计量 J 界值表	(373)
附表 27	Wilcoxon 秩和 W 统计量上尾概率表	(378)
附表 28	Steel-Dwass-Critchlow-Fligner 双侧所有处理组多重比较临界值表	(387)
附表 29	k 个独立正态变量范围的临界值表	(390)
附表 30	Hayter-Stone 顺序效应单侧所有处理组多重比较精确界值表	(391)
附表 31	大样本 Hayter-Stone 顺序效应单侧所有处理组多重比较近似界值表	(395)
附表 32	Nemenyi-Damico-Wolfe 多个处理组与一个对照组多重比较临界值表	(396)
附表 33	L 个正态变量分布与相关 ρ 的累积概率表	(405)
附表 34	两个交叠符号秩统计量之间相关上限 ρ 界值表	(418)
附表 35	Wilcoxon-Nemenyi-Mcdonald-Thompson 双侧所有处理组多重比较临界值表	(419)
附表 36	Nemenyi-Wilcoxon-Wilcox-Miller 单侧多个处理组与一个对照组多重比较临界值表	(426)
附表 37	随机区组设计资料具有相同重复数的 Mack-Skillings 统计量临界值表	(429)
附表 38	F 分布界值表	(431)
附表 39	M 界值表(配伍比较的秩和检验用)	(441)
附表 40	q 界值表(Newman-Kauls 法用)	(441)
附表 41	Kendall W 一致性系数表	(442)
附表 42	Kendall 偏秩相关系数分位数估计值表	(445)

附表 43	Spearman 统计量临界值表	(446)
附表 44	Kendall K 统计量上侧概率表	(447)
附表 45	Watson's U^2 临界值表	(448)
附表 46	Shapiro-Wilk 检验系数表	(450)
附表 47	Shapiro-Wilk 检验统计量分位数表	(452)
附表 48	指数分布的 Lilliefors 检验统计量分位数表	(453)
附录二	英汉医学统计学词汇	(454)
附录三	汉英医学统计学词汇	(458)
本书词条索引		(462)

非参数统计

统计方法一般分为两类:描述统计与推断统计。描述统计是通过计算一些指标来描述资料特征。常用的描述性指标有均数、中位数、方差以及极差等。用来描述总体分布特征的量数称为参数。在一个概率分布族中,参数通常是未知的常数。假如从某一总体中随机抽取一个样本,这个样本可以反映总体的特征,但如用样本信息推断总体信息时,则需要采用推断统计方法,包括参数估计与假设检验。它们可以对结论的可靠性和估计的精确程度给以概率描述或评价。但是,如果不了解随机变量的概率分布,则不能进行科学的评价。可见,对样本分布类型的描述更为重要。传统的推断统计方法,大都是对总体的分布特征进行假设,描述总体的分布类型及其参数。对于一些假设可以用数学方法描述检验统计量。对于一些分布理论需要满足某些限定条件。所以,只要满足条件,用这些方法得到的结论都是有效的。在教科书中,通常都是假定这些条件是满足的,如“假定总体是正态分布,则如何如何”。然而在实际应用中,不可能每个问题都指出原始分布,搞清总体的分布类型。如果在实际应用中,或因样本太小,或根据经验不能确定总体的分布类型,则不宜采用传统的推断统计方法,而适用本书所介绍的非参数统计方法。现代推断统计方法可分为两类:参数统计与非参数统计。凡推断假设是建立在样本所由抽取的总体具有已知的分布型和分布函数,且只有有限个未知参数基础上的推断方法,称参数统计。而将那些推断假设不依赖于总体分布的具体函数形式,或推断假设与总体参数无关的推断方法,称为非参数统计。实际上非参数统计亦包含两部分内容,即无分布推断(distribution free inference)与非参数推断。所谓无分布推断是建立在样本函数基础上的,而样本随机变量的分布与其所由抽取的总体分布函数无关,因而不需要作出有关总体的假设。而非参数推断则意味着一种检验假设是与总体参数无关的。二者的意义尽管不同,但习惯上学者们仍将其统称为非参数统计。当然这种命名至今亦尚未取得所有统计学者的一致意见。实际上也确有一些情况很难断定究竟应属于参数还是非参数统计。因而有的学者从实际应用角度对非参数统计作出如下定义,即凡符合下列三种情况之一者便为非参数统计方法:

- (1)用于分析名义分类数据的统计方法;
- (2)用于分析有序分类数据的统计方法;
- (3)用于分析用区间或比例尺度测量的资料,而构成此种资料的随机变量的分布函数无论是特定的或非特定的,均不能用有限个实参数表达者。

上述定义不管从学术上看来根据如何,但确有其实际应用价值。总之,有关非参数

统计的命名与划分,在实际应用上倒并非显得那么迫切重要。然而有关在实际统计分析应用中,那种认为非参数统计方法只不过是一种粗糙的简便的辅助性方法的错误认识与偏见,倒是急需克服与纠正的。当然,在能获得实际观测值情况下,却不用于统计推断,而用秩号代替,这似乎要损失一些信息。因此,从理论上讲,在完全满足参数统计假设条件下,非参数统计的势(power)或功效相当于参数统计的95%,即参数统计用10例得出的结果,非参数统计须用11例方能得出同样结果。但实际上并非如此。须知,实际数值大小的信息,在统计推断中只与相应的分布有关,而与无分布推断无关。只有当假设条件完全得到满足时,实测值的大小才能使推断结果最为有效,当然非参数推断也是有效的。然而这种情况只是理论上存在,实际应用当中,假设条件根本得不到完全满足,特别是样本较小,或根据经验不能确定总体的分布类型时。比如参数统计中的 t 检验与方差分析方法等,只有当样本是来自正态分布总体而且是等方差情况下,推断分析的结果方是最有效的。而实际应用时很难验证这些条件是否成立,更不要说完全成立了。但推断分析得出的结论显然已包含了这些假设条件,可见参数统计分析结果是否真有意义,完全取决于检验假设是否真正成立和成立的程度。而非参数方法由于没有这些严格的假设条件的限制,因而具有一种天然的稳健性(robustness)。就同一测量数据资料,同时用参数检验方法与非参数检验方法分析的结果相比较为例,如果两种分析结果相同时,则认为样本数据符合了参数统计假设所要求的条件。反之,如分析结果不一致时,则可能非参数方法分析的结果更为可信,此时倒需要检查一下原始数据,必有不符合参数统计假设条件之处。此点在应用统计方法时是很有参考价值的。一般公认的非参数统计的优点是容易掌握、使用简便和速度快。这是因为非参数方法只涉及极简单的算术运算,且其理论只与统计量的性质有关。这些性质的讨论需要推导统计量的随机抽样分布,它涉及复杂的数学方法较少。在大多数情况下,对于非零概率分布的离散型随机变量的检验统计量及其精确的抽样分布,一般可以通过列举或简单的复合公式表示。其渐近分布通常是正态分布、 χ^2 分布或其他已知的函数,推导比较容易。很明显,非参数统计中的假设其合法性一般是很容易得到满足的。另外,在多数情况下,假设只是充分的,但不是必要的。对检验的有效性来说,关于抽样过程的假设(通常是随机抽样),在非参数方法中亦未降低。尤其是所获得的基本数据可以不必是实际观测值。如果检验是以秩号为基础的,则只需要秩号,因此搜集样本资料的过程比较省时省事。

参数统计出现的时间比较早,从理论到实践研究都较为完备。而非参数统计虽说用秩转换的统计方法最早可追溯到1710年 Arbuthnot 所用的符号检验,但真正发展是从 Hotelling 与 Pabst(1936)、Friedman(1937)、Kendall(1938)、Smirnov(1939),乃至20世纪40年代初期的Wald和Wolfowitz诸学者发表的论文开始,特别是Wilcoxon1948年发表的论文,奠定了秩次检验的基础。之后,相继涌现出大量论文,Savage1962年所作非参数统计论文索引中就有3000项之多,目前发展的规模不知已增加多少倍了。过去非参数统计只能作检验,目前在估计方面也取得相当进展。因此,虽说非参数统计起步较晚,但大有后来居上之势。现在看来,从理论到应用,都有力地批驳了那种仍视参数统计为“正宗”的观点。甚至有的学者呼吁,在初等统计教材中应以非参数统计方法为主。其实,这倒并非是争什么主次名分问题,实属一种实际情况的反映。特别是医学统计中,所