



普通高等教育“十三五”规划教材

全国普通高等教育医学类系列教材

中医统计学

Statistics for Chinese Medicine

(第三版)

李国春 黄品贤 主编



科学出版社



普通高等教育“十三五”规划教材

全国普通高等教育医学类系列教材

中医统计学

Statistics for Chinese Medicine

(第三版)

李国春 黄品贤 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书共 17 章,包括绪论、中医研究设计基础、中医统计资料的收集与管理、统计资料的描述、变量的概率分布、参数估计、假设检验基础及 t 检验、方差分析、定性资料的假设检验、秩和检验、直线相关与回归、临床试验设计基础、诊断试验研究设计与评价、中医随访资料的统计分析方法、Meta 分析、中医医案的数据挖掘、统计学方法在中医研究中的综合应用,涵盖了中医药实践和研究中常用的基础统计学思维、原理和方法,有助于中医各专业学生学以致用。各章节以案例为先导,开启学生针对教学内容的科学思维和统计思维,激发其学习兴趣;各章节之后尚有统计学内容表达、案例辨析、电脑实验、小结、思考与练习等内容,进一步培养学生的统计思维、批判性思维,提升学生的软件应用和自主学习能力。书中还给出了希腊字母表、常用统计符号、统计学报告准则简介、研究论文统计学项目自查清单、附表等。

本书不仅适用于中医药及其相关专业学生,也适用于其他医学专业学生,并可作为参考书供临床医师使用。

图书在版编目(CIP)数据

中医统计学 / 李国春, 黄品贤主编. —3 版. —北京: 科学出版社, 2018.8
普通高等教育“十三五”规划教材
全国普通高等教育医学类系列教材
ISBN 978-7-03-057375-9

I. ①中… II. ①李… ②黄… III. ①中国医药学-医学统计-高等学校-教材 IV. ①R2-32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 100798 号

责任编辑: 闵 捷

责任印制: 黄晓鸣 / 封面设计: 殷 靓

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

http: //www.sciencep.com

上海万卷印刷股份有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 5 月第 一 版 开本: 889×1194 1/16

2018 年 8 月第 三 版 印张: 19 1/2

2018 年 8 月第十次印刷 字数: 595 000

定价: 50.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《中医统计学》(第三版)编委会名单

主 审 申 杰

主 编 李国春 黄品贤

副主编(按姓氏笔画排序) 孔丽娅 石 晶 闫国立 武 松 赵铁牛 徐 谦

编 委(按姓氏笔画排序)

王均琴(南京中医药大学)

王泓午(天津中医药大学)

石 晶(河北中医学院)

戎 芬(上海中医药大学)

闫国立(河南中医药大学)

孙春阳(河南中医药大学)

吴建军(甘肃中医药大学)

陈 书(湖南中医药大学)

陈婷婷(黑龙江中医药大学)

赵铁牛(天津中医药大学)

黄 杏(湖北中医药大学)

崔 宁(山东中医药大学)

韩曦英(长春中医药大学)

王劲松(扬州大学)

孔丽娅(浙江中医药大学)

申 杰(河南中医药大学)

齐宝林(陕西中医药大学)

关红阳(辽宁中医药大学)

李国春(南京中医药大学)

张 婧(河北中医学院)

陈宗翰(云南中医学院)

武 松(安徽中医药大学)

徐 谦(广州中医药大学)

黄品贤(上海中医药大学)

韩 梅(北京中医药大学)

谢海林(山西中医药大学)

第三版前言

21 世纪以来,中医药科研工作者深感统计学课程对培养医学生科学素养和研究能力的重要性。2003 年,为配合高等中医院校教学内容和体制改革的进程,河南中医药大学申杰教授与南京中医药大学陈全良教授、河北医科大学中医学院(现河北中医学院)石晶教授、湖北中医药大学刘翠枝教授、天津中医药大学赵晓梅教授、广西中医药大学韦明教授等院校教师,共同编写了《中医统计学》。2009 年,在河南中医药大学申杰教授的倡导和科学出版社的支持下,联合全国中医院校公共卫生和预防医学领域骨干教师,针对中医院校学生专业特点编写了全国普通高等教育医学类系列教材《中医统计学》第一版。时隔两年,在第一版的基础上又进行了修订和再版,形成了全国普通高等教育医学类系列教材《中医统计学》第二版。以上工作成为全国普通高等教育医学类系列教材建设的一个里程碑。

随着计算机信息技术、移动互联网技术、生物医学多组学检测技术和统计软件突飞猛进的发展,医学研究和实践已快速步入了大数据和人工智能时代,生物医学数据处理和分析技术发生了前所未有的变化。因此,本版教材编委会秉承与时俱进的创新精神,对《中医统计学》第三版教材建设和改革进行了大胆的探索和尝试。本次修订试图将中医统计学教育定位为不仅是掌握一门技术,而是提高到“人”的教育高度,培养中医学子的科学精神、严谨的逻辑推理思维以及开悟统计学智慧。如何建立统计学思维,需要精选案例,由案例讲解概念和原理,在清楚概念和原理的基础之上,使学生进一步开悟智慧,并明确点出统计思维方式。

本教材的编写目标为基于统计学思维训练医学生的科学思维,培养医学生求真务实的科学精神和批判性思维,同时加强医学生的实际应用能力和胜任力的建设,使我们学生能“顶天立地”。“顶天”即树立批判性思维,“立地”指脚踏实地。这就是统计学学习和应用中的“道”和“术”,也正是本教材所要传授的内容。

本教材的编写思路是重视基本概念和核心理论的讲解、突出中医应用背景、提升电脑实验应用以及自主学习能力。在遵循学科规律的基础之上,创新教材的编写模式,由案例导入学习内容(即基于问题的教学),再由案例评析,纠正知识点学习中易犯的错误,通过正反两个方面提高学习兴趣和批判性思维,同时引入统计学内容表达、案例辨析、电脑实验、小结和思考与练习等模块,提高分析和解决问题的综合实践能力。从而达到教师易教、学生易学和易用的目的。本次教材修订将紧紧围绕本科教学目标优化教学内容,与时俱进,充分利用现代信息技术辅助课程教学。

本教材的特色体现在四个方面:①重视中医专业学生统计学思想和科学思维的训练。②通过有形的“舟”(案例)建立无形的“道”(统计学思维),使学生能达到“道”“术”共修。③具有中医专业特色及精炼、适用、易学和易用的特点。

本教材编写专家来自全国 19 所高等医学院校执教医学统计学的骨干教师,教材编写注重“三基”(基本理论、基本方法、基本技能)、“四思”(科学思维、统计思维、逻辑思维、批判性思维)和“五性”(思想性、科学性、系统性、启发性、适用性)的基本原则,内容编写要求紧紧围绕中医临床实践,中医药研究案例及本科教学目标不断优化和与时俱进,并充分体现和践行现代多元化教学模式。全书共有 17 章,涵盖了中医实践和研究中常用的基础统计学思维、原理和方法,有助于中医各专业学生学以致用。各章节以案例为先导,章节之后兼有统计学内容表达、案例辨析、电脑实验、小结、思考与练习等内容,旨在培养学生统计思维、批判性思维,以提升软件应用和自主学习能力。教材还给出了希腊字母表、常用统计符号、统计学报告准则简介、研究论文统计学项目自查清单、附表等。

本次教材编写得到了南京中医药大学、上海中医药大学、浙江中医药大学和长春中医药大学等参编院

校领导的大力支持,孔丽娅、韩曦英和李秀昌三位同志为编委会和定稿会的顺利召开付出了辛苦工作,扬州大学刘星老师也协助相关章节编写工作,研究生郭晴晴、杨诗锦、王鹏程、杨晓娟、魏乐心和李伟等六位同学参与了本书案例结果的验算、附录编排和文字校对工作,科学出版社也为本次修订进行了细致的组织协调和校对工作,本书还得到了江苏高校优势学科建设工程资助项目(中西医结合)的资助,编者在此深表感谢。需要说明的是,本书“例题和 SPSS 软件应用”所用的数据都来自与本书配套的“SPSS 数据文件集”。为方便大家学习运用,请登录“<http://www.sciencep.sh.cn/>”下载文件名为“中医统计学(第三版)SPSS 数据文件”的数据文件集。

限于编者的水平和仓促的时间,难免存在疏漏,欢迎读者批评指正。

李国春 黄品贤

2018年5月

希腊字母表

序号	希腊字母		英文注音	国际音标注音	音标
	大写	小写			
1	A	α	alpha	a: lf	['ælfə]
2	B	β	beta	bet	[bi: tə, 'beitə]
3	Γ	γ	gamma	ga: m	['gæmə]
4	Δ	δ	delta	delt	['deltə]
5	E	ε	epsilon	epsilon	[ep'sail[n, 'epsilən]
6	Z	ζ	zeta	zat	['zi: tə]
7	H	η	eta	eita	['i: tə, 'eitə]
8	Θ	θ	theta	θit	[θi: tə]
9	I	ι	iota	aiot	[ai'outæ]
10	K	κ	kappa	kap	[kæpæ]
11	Λ	λ	lambda	lambd	[læmdæ]
12	M	μ	mu	mju	[mju:]
13	N	ν	nu	nju	[nju:]
14	Ξ	ξ	xi	ksi	[gzai, ksai, zai]
15	O	ο	omicron	omikron	[ou'maikrən]
16	Π	π	pi	pai	[pai]
17	P	ρ	rho	rou	[rou]
18	Σ	σ	sigma	sigma	['sigmə]
19	T	τ	tau	tau	[tə:]
20	Υ	υ	upsilon	jupsilon	[ju: p'sailən, 'ju: psilən]
21	Φ	φ	phi	fai	[fai]
22	X	χ	chi	phai	[kai]
23	Ψ	ψ	psi	psai	[psai]
24	Ω	ω	omega	omiga	['oumigə]

常用统计符号

参数(希腊字母)

统计符号	含义
α	检验水准(显著性水准), 第Ⅰ类错误, 假阳性错误, 回归方程常数项
α'	校正检验水准
$1-\alpha$	可信度
β	总体回归系数, 第Ⅱ类错误, 假阴性率
$1-\beta$	检验效能(把握度)
δ	允许误差, 差值
μ	总体均数
μ_d	差值的均数
μ_i	各样本均数所代表的总体均数
μ_0	某已知总体均数
μ_p	频率的总体均数
ν	自由度
ξ	随机变量
π	总体率
π_0	某已知的总体率
ρ	总体相关系数
$\sum$	求和
$\sum f$	总例数
σ	总体标准差
σ^2	总体方差
σ_d	差值的总体标准差
σ_p	频率的标准误
$\sigma_{\bar{y}}$	均数的标准误
Φ	标准正态分布曲线函数
χ^2	卡方检验统计量

统计量(拉丁字母)

统计符号	含义
A	实际频数
a	组数, 截距
b	回归系数, 区组数
C	列数
CI	可信区间
CV	变异系数
C_X^n	二项系数
c	校正系数
D	Kolmogorov-Smirnov 检验统计量
d	差值
$\bar{d}$	差值的均数
e	自然对数的底
F	方差分析或方差齐性检验统计量
f	频数
f_x	第 x 位百分位数所在组段的频率
$f_n(A)$	事件 A 发生的频率
G	几何均数
g	处理的不同水平
H	K-W 检验统计量
H_c	校正的 H 统计量
H_0	无效假设
H_1	备择假设
i	组距, 各种下标
k	组段数, 比例基数, 处理组数, 样本率(构成比)的个数
L	下限, 可信下限
L_{α}	正交表符号
l_{xx}	x 的离均差平方和
l_{xy}	x 与 y 的离均差积和
l_{yy}	y 的离均差平方和
M	中位数, Friedman 检验统计量
MS	均方
MS_e	误差的均方
$MS_{\text{回归}}$	回归均方
$MS_{\text{剩余}}$	剩余均方
$MS_{\text{组间}}$	组间均方
$MS_{\text{组内}}$	组内均方
n	样本量, 配对设计资料的对子数
n_C	第 C 列的合计数
n_R	第 R 行的合计数
n_i	各组的例数

续表

统计符号	含义
P	概率
p	样本频率, 阳性率, 合并的率
P_x	百分位数
Q_L	下四分位数间距
Q_U	上四分位数间距
Q_R	四分位数间距
Q	阴性率, SNK 检验统计量
R	全距(极差), 行数
R_k	样本秩和
$\bar{R}_A$	A 组的平均秩和
r	相关系数
R^2	确定系数
$SS_{\text{回归}}$	回归平方和
$SS_{\text{剩余}}$	剩余平方和(残差平方和)
$SS_{\text{总}}$	总差异
$SS_{\text{组间}}$	组间离均差平方和
$SS_{\text{组内}}$	组内离均差平方和
$SS_{\text{处理}}$	处理组间离均差平方和
$SS_{\text{区组}}$	区组间离均差平方和
$SS_{\text{误差}}$	误差的离均差平方和
s	标准差
s_b	样本回归系数的标准误
s_d	差值 d 的标准差
s	差值 d 的标准误
s_i	各样本标准差
s_p	样本频率的标准误
s^2	样本方差
s_c^2	两样本联合方差
$s_{\bar{x}}$	均数的标准误
$s_{x_1-x_2}$	两样本之差的联合标准误
s_{yx}	剩余标准差
T	理论频数, 秩和, 处理因素
T_{RC}	第 R 行、 C 列格子的理论数
t	t 检验统计量
t'	校正 t 检验统计量
t_r	相关系数 r 检验用 t 统计量
$t_{\alpha, \nu}$	单侧 t 界值
$t_{\alpha/2, \nu}$	双侧 t 界值
t_j	第 j 个相同秩次的个数

续表

统计符号	含义
U	上限, 可信上限
u	标准正态变量, u 检验统计量
u_c	校正的 u 值
u_α	单侧 u 界值
$u_{\alpha/2}$	双侧 u 界值
W	Shapiror-Wilk 检验的统计量
$\bar{x}$	算术均数, 样本均数
$\bar{x}_i$	各处理组均数
x_{ij}	第 i 处理组的第 j 个测量值
X'	x 变量的转换值
$x_{\max}$	x 最大值
$x_{\min}$	x 最小值
$\hat{y}$	y 的估计值
Z	标准正态分布的检验统计量

目 录

第三版前言
希腊字母表
常用统计符号

第一章 绪 论

第一节 统计学与中医 / 1	案例辨析 / 9
第二节 为什么要学习中医统计学 / 3	电脑实验 / 9
第三节 统计学中的几个基本概念 / 5	小结 / 10
第四节 中医统计学的应用 / 7	思考与练习 / 10
第五节 如何学好中医统计学 / 7	参考文献 / 10
统计学内容表达 / 8	

第二章 中医研究设计基础

第一节 研究设计概述 / 11	统计学内容表达 / 21
第二节 实验研究的特点 / 13	案例辨析 / 21
第三节 实验研究的基本要素 / 13	电脑实验 / 22
第四节 实验设计的基本原则 / 15	小结 / 22
第五节 常见的实验研究设计类型 / 17	思考与练习 / 22
第六节 常见的抽样方法 / 20	参考文献 / 23

第三章 中医统计资料的收集与管理

第一节 中医统计资料的收集 / 24	电脑实验 / 31
第二节 中医统计资料的数据管理 / 26	小结 / 31
统计学内容表达 / 31	思考与练习 / 31
案例辨析 / 31	参考文献 / 32

第四章 统计资料的描述

第一节 个体变异 / 33	案例辨析 / 64
第二节 频数分布 / 34	电脑实验 / 64
第三节 定量资料的统计指标 / 38	小结 / 65
第四节 定性资料与等级资料的统计指标 / 44	思考与练习 / 65
第五节 统计表与统计图 / 50	参考文献 / 66
统计学内容表达 / 61	

第五章 变量的概率分布

67

- | | |
|---------------------------|------------|
| 第一节 变量的总体特征 / 67 | 案例辨析 / 77 |
| 第二节 正态分布 / 68 | 电脑实验 / 77 |
| 第三节 二项分布及 Poisson 分布 / 71 | 小结 / 78 |
| 第四节 医学参考值范围的确定 / 75 | 思考与练习 / 78 |
| 统计学内容表达 / 77 | 参考文献 / 79 |

第六章 参数估计

80

- | | |
|--------------------|------------|
| 第一节 抽样误差与抽样分布 / 80 | 电脑实验 / 92 |
| 第二节 总体均数的估计 / 88 | 小结 / 92 |
| 第三节 总体率的估计 / 90 | 思考与练习 / 93 |
| 统计学内容表达 / 91 | 参考文献 / 93 |
| 案例辨析 / 91 | |

第七章 假设检验基础及 t 检验

94

- | | |
|---------------------|-------------|
| 第一节 假设检验 / 94 | 案例辨析 / 106 |
| 第二节 t 检验 / 97 | 电脑实验 / 107 |
| 第三节 假设检验的两类错误 / 103 | 小结 / 107 |
| 第四节 假设检验的注意事项 / 104 | 思考与练习 / 107 |
| 统计学内容表达 / 105 | 参考文献 / 108 |

第八章 方差分析

109

- | | |
|-------------------------|---------------|
| 第一节 方差分析概述 / 109 | 统计学内容表达 / 123 |
| 第二节 完全随机设计资料的方差分析 / 112 | 案例辨析 / 124 |
| 第三节 随机区组设计资料的方差分析 / 113 | 电脑实验 / 125 |
| 第四节 多个样本均数的多重比较 / 115 | 小结 / 125 |
| 第五节 重复测量资料的方差分析 / 118 | 思考与练习 / 125 |
| 第六节 方差分析的应用条件 / 123 | 参考文献 / 127 |

第九章 定性资料的假设检验

128

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 第一节 样本率与总体率的比较 / 128 | 案例辨析 / 142 |
| 第二节 两样本率的比较 / 129 | 电脑实验 / 143 |
| 第三节 配对设计两样本率的比较 / 134 | 小结 / 143 |
| 第四节 多组样本率和构成比的比较 / 136 | 思考与练习 / 143 |
| 第五节 多个样本率或构成比间的多重比较 / 138 | 参考文献 / 144 |
| 统计学内容表达 / 141 | |

第十章 秩 和 检 验

145

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| 第一节 秩和检验概述 / 145 | 统计学内容表达 / 159 |
| 第二节 单样本资料及配对设计资料的符号秩和检验 / 147 | 案例辨析 / 159 |
| | 电脑实验 / 160 |
| 第三节 完全随机设计两样本比较的秩和检验 / 149 | 小结 / 160 |
| 第四节 完全随机设计多个样本比较的秩和检验 / 152 | 思考与练习 / 160 |
| 第五节 随机区组设计资料的秩和检验 / 154 | 参考文献 / 161 |
| 第六节 多样本资料两两比较的秩和检验 / 156 | |

第十一章 直线相关与回归

162

- | | |
|-------------------------|---------------|
| 第一节 直线相关与回归分析概述 / 162 | 统计学内容表达 / 174 |
| 第二节 直线相关 / 162 | 案例辨析 / 174 |
| 第三节 直线回归 / 165 | 电脑实验 / 174 |
| 第四节 直线相关与回归应用注意事项 / 170 | 小结 / 174 |
| 第五节 等级相关 / 171 | 思考与练习 / 175 |
| 第六节 多重线性回归简介 / 173 | 参考文献 / 176 |

第十二章 临床试验设计基础

177

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 第一节 临床试验概述 / 177 | 案例辨析 / 198 |
| 第二节 临床试验设计与偏倚控制 / 181 | 电脑实验 / 198 |
| 第三节 药物临床试验中样本量的估计 / 189 | 小结 / 199 |
| 第四节 临床试验的统计分析和报告 / 194 | 思考与练习 / 199 |
| 统计学内容表达 / 197 | 参考文献 / 200 |

第十三章 诊断试验研究设计与评价

201

- | | |
|------------------------|-------------|
| 第一节 诊断试验设计要点 / 201 | 案例辨析 / 209 |
| 第二节 常用诊断试验评价指标 / 202 | 电脑实验 / 210 |
| 第三节 诊断试验的评价 / 204 | 小结 / 210 |
| 第四节 提高诊断试验效率的方法 / 206 | 思考与练习 / 211 |
| 第五节 诊断试验的 ROC 分析 / 207 | 参考文献 / 212 |
| 统计学内容表达 / 209 | |

第十四章 中医随访资料的统计分析方法

213

- | | |
|---------------------|-------------|
| 第一节 随访研究资料概述 / 213 | 案例辨析 / 221 |
| 第二节 生存率的估计 / 215 | 电脑实验 / 222 |
| 第三节 生存曲线的比较 / 219 | 小结 / 223 |
| 第四节 生存分析的正确应用 / 221 | 思考与练习 / 223 |
| 统计学内容表达 / 221 | 参考文献 / 224 |

第十五章 Meta 分析

第一节 Meta 分析的意义 / 225	案例辨析 / 238
第二节 Meta 分析思路 / 226	电脑实验 / 239
第三节 固定效应模型和随机效应模型 / 231	小结 / 242
第四节 Meta 分析的几个相关问题 / 237	思考与练习 / 242
统计学内容表达 / 238	参考文献 / 243

第十六章 中医医案的数据挖掘

第一节 数据挖掘概述 / 244	电脑实验 / 255
第二节 医案数据挖掘流程 / 245	小结 / 256
第三节 常用数据挖掘方法 / 249	思考与练习 / 256
统计学内容表达 / 255	参考文献 / 256
案例辨析 / 255	

第十七章 统计学方法在中医研究中的综合应用

第一节 中医统计学应用的“道”和“术” / 257	电脑实验 / 267
第二节 统计设计和方法的选择 / 259	小结 / 267
第三节 基本统计方法选择路线图 / 265	思考与练习 / 268
统计学内容表达 / 266	参考文献 / 268
案例辨析 / 267	

附录一 统计学报告准则简介

269

附录二 研究论文统计学项目自查清单

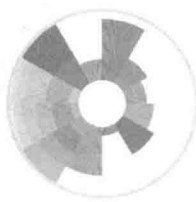
272

附表

275

第一章 绪论

【案例 1】 南丁格尔生活在 19 世纪的英国，她被誉为现代护理教育的奠基人。南丁格尔不仅是一名出色的护士，还是著名的统计学家。她独创了“南丁格尔玫瑰图”——圆形的直方图，昵称为鸡冠花图(cockscomb)，并应用统计学的方法找到了伤兵死亡增加的原因，从而将伤兵的病死率由原来的 40.0% 下降到 2.2%。南丁格尔做出的成绩与她的科学素养密不可分，而统计学思维培养了她的科学素养。



【案例 2】 2014 年 10 月美国医学会杂志(*The Journal of the American Medical Association, JAMA*)发表了一篇关于针灸治疗慢性膝关节炎疗效的学术论文，指出：无论是针灸还是激光针灸(一种利用激光的微细光束照射穴位的新型针灸方法)，对治疗中度和重度慢性膝关节疼痛，都和安慰剂效果一样。换言之，针灸对关节炎止痛无效。这颠覆了针灸师的经验判断，即关节炎是针灸应用最多的适应证之一。这个结论在国内外中医药界，尤其是海外华人中医药界引起了轩然大波，该研究的设计和分析应用了大量统计学知识，此结论可信吗？该研究能说明针灸对关节炎无效吗？

第一节 统计学与中医

一、统计学

统计是国家为了便于管理和社会政治经济发展需要而产生并发展而来的。统计的起源可以追溯到远古，在奴隶社会，国家需要了解赋税、徭役、征兵等，于是就开始了人口和土地等基本国情的登记和计算工作。一般认为，统计学诞生于 17 世纪中叶的英国。关于统计学的创始人，一种说法是英国人约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674)，另一种说法是英国人威廉·配第(William Petty, 1623—1687)，因此，统计史上称他俩为“政治算术学派”的创始人。统计学作为一门科学却是 19 世纪以后的事。卡尔·皮尔逊(Karl Pearson, 1857—1936)和罗纳德·费希尔(Ronald Aylmer Fisher, 1890—1962)为现代统计学的发展和成熟做出了里程碑式的贡献，被称为现代统计学之父。那么，什么是统计学呢？《辞海》定义：统计学是研究统计理论和方法的科学；《数学辞海》(第四卷)定义：统计学是关于确定性和带随机性数据资料的收集、整理、分析和推断的科学；《Webster 国际辞典》定义：“Statistics is a science dealing with the collection, analysis, interpretation and presentation of masses of numerical data”，即统计学是一门处理大量数据的收集、分析、解释和呈现结果的科学；John M. Last 主编的《流行病学词典》则作如下定义：“The science and art of dealing with variation in data through collection, classification, and analysis in such a way as to obtain reliable results”，即统计学是一门通过数据收集、分类和分析等手段来研究数据中变异的科学和艺术，其目的是获得可靠的结果，而不是简单的数据汇总；英国著名遗传学家弗朗西斯·高尔顿(Francis Galton, 1822—1911)认为：“当人类科学探索者在问题的丛林中遇到难以逾越的障碍时，唯有统计工具可为其开辟一条前进的通道”；爱因斯坦对统计学做出如下评价：“按照现代理论，自然规律的基础不是因果性，相反，本质上是具有统计性质……人们断言，一切自然规律‘在原则上’都具有统计性，只是我们观察操作不完善，才受骗于信仰严格的因果性”；赫伯特·乔治·威尔斯(Herbert George Wells, 1866—1946)于 1903 年就曾预言，统计思维总有一天会像读与写一样成为一个有效率公民的必备能力；世界著名的统计学家 C.R. 劳(C.R. Rao, 1920—)认为，统计学与其说是收集数据引出答案的一组规则，不如说是一种思考或推理的方法，统计学是一门科



学,也是一门工艺,同时也是一门艺术。综上所述,统计学是关于设计和处理数据的学问,是从数据中提取信息和知识的一门科学与艺术,包括研究设计、数据搜集、数据整理、数据分析和结果报告等步骤。它不仅是一门科学,还是对令人困惑费解的问题做出数字设想的艺术。在 20 世纪,统计学发展史上曾发生了两次重大的技术革命,第一次是抽样技术的产生,第二次则是计算机技术在统计学中的应用。进入 21 世纪,计算机信息技术对统计学的影响更为深远。大数据和计算成本的下降催生了各种高级编程语言和新算法的出现,统计学和计算机的结合,已经使统计学的发展达到了前所未有的高度。

统计学(statistics)的范围可分成两个主要领域:数理统计学(theoretical statistics)与应用统计学(applied statistics)。前者侧重于统计推断中新方法的发展,要求有较多的抽象数学知识作为研究基础;后者更关注如何把数理统计方法应用到特定领域,如医学、社会学和经济学等。与医学相关的应用统计学分支有生物统计学(bio-statistics)、医学统计学(medical statistics)、卫生统计学(health statistics)和中医统计学(statistics for Chinese medicine)。生物统计学是将统计学原理与方法应用于生物学及医学的一门科学。医学统计学侧重于介绍医学研究中的统计学原理与方法,卫生统计学更侧重于介绍社会和人群健康研究中的统计学原理与方法。中医统计学则是近几十年来随着中医药现代化发展的需要应运而生的一种新的应用统计学分支。

二、中医学

中医学属于传统医学范畴。世界卫生组织(WHO)如此定义传统医学:传统医学是在维护健康及在预防、诊断、改善或治疗身心疾病方面使用的,各种以不同文化所特有的,无论可解释与否的理论、信仰和经验为基础的知识、技能和实践的总和。在一些国家,“补充医学”或“替代医学”(complementary and alternative medicine, CAM)与“传统医学”交叉使用。它们指的并非是该国自身传统的一部分,而是尚未被纳入主流卫生保健系统的一套广泛的卫生保健做法。中医学有三千多年的发展历史,是世界五大传统医学之一,也是唯一流传至今且具有完整理论体系的传统医学。

中医学以阴阳五行作为理论基础,将人体看成是神、气、形的统一体,通过望、闻、问、切四诊合参的方法,探求病因、病性、病位和分析病机,判断人体内五脏六腑、经络关节、气血津液的变化和邪正消长,进而诊断疾病,归纳证型。中医学以辨证论治为诊治原则,制定“汗、吐、下、和、温、清、补、消”等治法,使用中药、针灸、推拿、按摩、拔罐、气功和食疗等多种治疗手段,使人体达到阴阳调和的状态而康复。如今,中医学无论在科学研究方面,还是在临床实践方面,都被赋予了全新的概念和内容,这使中医学这门古老的学科焕发出绚丽夺目的光彩。屠呦呦因发现青蒿素治疗疟疾而获得了 2015 年诺贝尔生理学或医学奖,她从《肘后备急方》等中医药古典文献中获得灵感,发现青蒿素可以治疗疟疾,开创了疟疾治疗的新方法,全球数亿人因这种“中国神药”而受益。目前,以青蒿素为基础的复方药物已经成为疟疾的标准治疗药物,世界卫生组织将青蒿素为基础的相关药剂列入其基本药品目录。

屠呦呦获奖突显了中医药的优势,中医药是我国最具原始创新潜力的领域。专家达成共识,认为青蒿素的发现是中医药和现代科学融合的结晶,医学发展没有必要去刻意计较传统与非传统、中医与西医的区别。古代典籍中说好的东西,也并不是简单拿来就都可以用的,必须加以现代化研究。传统医学作为一个开放的系统,需要从当代先进理论与技术中不断汲取营养,才能得到更好的发掘和发展。2016 年,我国制定的《中医药发展战略规划纲要(2016—2030 年)》中指出,进一步加强中医药创新研究布局,要求打破行业和单位的界限,推进传统中医药与现代科技的融合,使中医药瑰宝绽放出更加夺目的光彩。国家五部委也联合发文,明确大力推动中医药科技创新,一是推进中医药继承与创新,二是推进中医药保护与发展,讲好中国故事。

三、中医统计学

中医统计学的出现并非偶然,它是随着中医药临床实践的深入和现代研究的需要而产生的。20 世纪 50 年代以来,中西医结合医学的出现极大地促进了中医药的现代研究,并取得了“青蒿素发现”这样