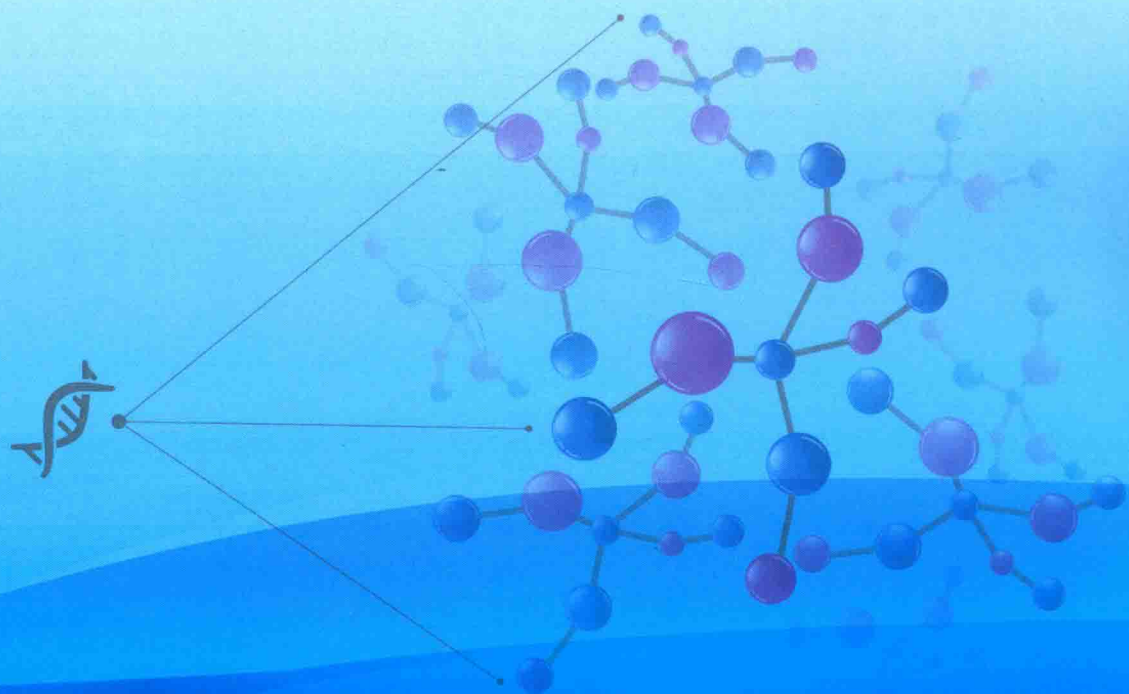


“十二五”国家重点图书出版规划项目

●—中医药信息学丛书—●

中医药信息学概论

崔 蒙 等 编著



科学出版社

“十二五”国家重点图书出版规划项目

中医药信息学丛书

中医药信息学概论

崔蒙 高博 杨硕 朱玲 胡雪琴 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是“中医药信息学丛书”的一个分册，是从学科角度对中医药信息学的理论、实践进行论述的专著。本书主要介绍中医药信息学的发展简史、理论科学对中医药信息学形成与发展的作用、中医药信息学的基本概念和原理、中医药信息学的方法学、中医药信息学相关学科的发展状况及其对本学科的影响、中医药信息学的教育现状和研究进展。

本书对中医药信息学的研究者具有启发性，也可作为中医药科研人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中医药信息学概论 / 崔蒙等编著. —北京: 科学出版社, 2016. 3

(中医药信息学丛书)

“十二五”国家重点图书出版规划项目

ISBN 978-7-03-047687-6

I. 中… II. ①崔… III. 中国医药学-信息学 IV. R2-03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 049456 号

责任编辑: 刘 亚 曹丽英 / 责任校对: 张怡君

责任印制: 徐晓晨 / 封面设计: 陈 敬

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>

北京京华虎彩印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 3 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016 年 3 月第一次印刷 印张: 11 1/2

字数: 258 000

定价: 48.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈京华虎彩〉)

丛书编委会

主 编 崔 蒙 吴朝晖 乔延江

编 委 王映辉 李海燕 张华敏 赵英凯

李园白 王 耘 姜晓红

丛 书 序

21 世纪是世界科学技术迅猛发展的时期，学科之间的交叉融合成为科技发展的重要趋势之一。其中，信息科学技术产生了广泛而深远的影响，对于医学领域也不例外。医学信息学是医学、计算机科学、人工智能、决策学、统计学和信息管理学的新兴交叉学科，在电子病历、医院信息系统、临床决策支持系统、远程医疗及数据交换标准等方面取得了丰硕的成果，已经在医院管理、教学和科研，疾病的预防、诊断和治疗等方面发挥了不可替代的作用。不言而喻，中医药信息学的发展历程更为年轻，富有潜力。中医中药流传数千年，至今仍然保持旺盛的生命力，在维护生命健康中发挥着独特而重要的作用。纵观中医药发展历程，总是与时代紧密相连，唯其如此，方能历久弥新。当今，现代科技背景之下，中医药学术繁荣复兴，与现代医学乃至其他学科的汇聚、交流、融合、互补，逐渐成为中医药时代发展的显著态势。

中医药文献典籍浩如烟海，学术经验传承异彩纷呈，蕴藏着极为宝贵的学术资源，有待深入发掘。信息科学技术方法为此提供了崭新的机遇，对中医药学术的当代传承与发展发挥了重要的作用，中医药信息学这门新兴的学科也由此应运而生。同时，也当应看到，缘于学科性质、理论钩沉、社会文化背景、语言表述、思维模式、时代变迁等差异，中医药学术内容本身与信息科学技术的融合过程中必然存在重大挑战，中医药信息的获取、转化与共享等面临许多困难。这一点是医学信息学、地理信息学等其他与信息学交叉的学科发展过程中较少遇到的。所以尽管呈现出蓬勃的生机与巨大的潜力，但至今尚少有学者，也无专著对其内涵、外延进行详细论述。虽然已经成为国家中医药管理局重点建设学科，但其具体的学科建设仍是筚路蓝缕，充满艰辛，亟需奠基性著作充实其理论内核，支撑后备学术人才的教育培养。幸而，以崔蒙研究员等为首的学术团队，多年来致力于中医药信息学原理与方法学的研究、中医药信息数据库及中医药信息国际标准的研制，其进行了大量基础性的研究工作，积累了较丰富的经验和学识，很多工作与研究都充实了学科领域，为中医药信息学学科的设置、建设与发展提供了极其坚实的基础和有益的借鉴。

对于一门学科而言，理论与实践工作同等重要。相比中医药信息研究工作的大量开展，学科理论建设工作有所滞后，长期势必会影响与制约学科发展。由此，《中医药信息学》编撰工作的意义与价值显得极为关键。该书从全方位的角度介绍了这门学科的去、现况和未来，对中医药信息的内涵、外延、研究方法、内容及意义等着墨甚多，阐发明晰而深刻，对中医药信息学下中医药信息标准、中医药科学数据、中医药知识服务、中药信息学、中医临床信息学、中医药图书馆学和中医药情报学等七个分支学科均有系统论述。概言之，其研究内容几乎涵盖了一切与中医药活动有关的信息，如临床、科研、教育、管理、文化、生产经营等领域所产生的信息，提高了对中医药信息获取、转化、传播与利用

的能力。

尤其值得一提的是，书中认为中医药信息是认识论层次的信息，具有现代整体性、动态时空性、现象理论等特征，其“主客融合的体验”及“包含本质的现象”等导致了辨证诊断和疗效的模糊，以及相对重视客体的整体变化状态，这些特点与大数据的“整体性”、“混杂性”、“相关性”三大特点不谋而合。如果能够借助大数据研究所获得的成果，从理论、方法学上解决体验信息获取、存储及传播的问题，必将对中医药学发展起到至关重要的推动作用。

目前，欧美发达国家对医学信息学的教育与训练非常重视，认为掌握必要的现代信息技术是医务工作者必须具备的一项基础知识和基本技能。这一点在中医药领域同样适用，但纵观国内临床医疗系统尤其是中医药领域，对此认识还尚待深化，这对拓展中医药工作者的视野、提升其临床水平及科研能力显然不利。我希望《中医药信息学》的问世能够在较大程度上引发学界对此问题的关注与重视，推动中医药信息学术的普及与发展，获得更大范围的学界共识。

相比传承千年、博大精深的中医学，中医药信息学刚刚起步，尚有很多的工作需要一一完成，还有很多的困难需要一一克服，可谓前路漫长且艰、任重而道远。可喜的是，《中医药信息学》的编撰为万里征程开了一个好头，为这门学科的发展奠定了基础，指明了方向，确立了模式。“前人栽树，后人乘凉”，希望广大中医药信息工作者以此为起点，在全面而深刻把握中医药学术特质与发展规律的基础上，有效借鉴、运用信息科学原理、方法、技术，不断丰富中医药信息学的内涵，探寻其内在规律，为中医药学术的传承、发展乃至创新提供更多的助益，充分发挥其独特作用。

传统与现代的交融总是令人充满无限的遐想与期待，处于高概念和大数据时代的中医药信息学更加深化其学科特质，望能引领中医药学科、事业与产业的发展。对于崔蒙、吴朝晖、乔延江主编及编写团队，我比较熟悉他们的工作，感佩学者们孜孜不倦、辛勤耕耘、认真治学的精神，创建一个崭新的二级学科实在不易，此书乃中医药信息学的奠基之作。书灏脱稿邀我作序，是对我的信任和鼓励，谨志数语乐观厥成。

王永炎
甲午季秋

序 一

21 世纪的医学模式从以疾病为主导走向以健康为主导，其研究对象不仅是自然的人体，还包括人的状态和人所处的社会和自然环境，人体健康是建立在人与环境的和谐适应的基础上。当代医学科技正在发生重大转变，从还原分析向系统综合转变，需要解决的问题越来越复杂，从研究疾病和人体本身转向生命全过程及遗传、环境和机体机能状态。中医学认为人体是一个有机整体，构成人体的各个组成部分，在结构上是不可分割的，在功能上是相互协调、相互为用的，在病理上是相互影响的。而且认为人类生活在自然界中，人体的生理功能和病理变化，必然受到自然界的影响。中医学的这种“整体论”的思维方式正体现了对生命系统的认识，注重人与环境的和谐适应，人体自身的协调平衡，是对新的医学模式最好的诠释。

医学科技是个充满未知的领域，是众多学科的交汇之地，是高新技术用武之地，它需要生命科学、信息科学、数学、计算机科学等各种学科的共同参与。这里蕴含着生长点、突破口，是创新的沃土。中医药信息学即在这片沃土中应运而生，它是传统的中医学与新生的信息学交汇产生的学科，它古老又新颖，生机旺盛又潜力无穷。

崔蒙研究员带领他的中医药信息研究团队经过多年的潜心研究和实践积累，为这门新兴的学科揭开了华美的篇章，而《中医药信息学概论》正是其开篇之作。书中用较大篇幅论述了中医药信息的发展历程，以及组成中医药信息的各个部分及其功能和作用。通过论述了从量子力学到复杂性科学的非线性科学及大数据理念与中医药学的关联关系，强调了理论科学对中医药信息学的形成与发展的重要性。书中界定了中医药信息学学科内涵和外延，提出了中医药信息学的基本概念和原理。从多种角度讨论了中医药信息学的分类框架和中医药信息学在一些重点领域应用的研究进展，展示了学科的进步及其发挥的作用。

从传统医学中走出来的新兴的交叉学科，让我看到了它为医学领域带来的生机和能量，我们期待着这门最年轻与最古老科学结合形成的中医药信息学在促进中医药学，乃至整个医学界的发展上能发挥其应有的作用。

刘德培

2015 年 12 月

序 二

21 世纪是世界科学技术尤其是信息技术飞速发展的时代。学科之间的交叉融合成为科技发展的重要特征和趋势之一，成为孕育科技创新的生长点和重要途径。对于在当代依然具有重要科学和医学价值的传统医学——中医学而言，信息科学技术方法提供了崭新的发展机遇，对中医学学术在当代的传承与发展具有独特的作用。中医学信息学这门新兴的交叉学科正是在这样的大背景下应运而生。所谓交叉学科，通常是指自然科学和社会科学各种学科相互交叉地带生长出的一系列新生学科。从这个角度而言，中医学信息学是真正意义的交叉学科。

由于学科性质、理论特色、社会文化背景、语言表述、思维方式、时代变迁等方面存在巨大差异，中医学的学术内容与信息科学技术的融合过程必然遇到重大挑战；中医学信息的获取、转化、共享与利用等也必然面临诸多困难。近年来，尽管中医学信息学的发展已呈现出蓬勃生机与巨大潜力，但至今仍少见有专著对其内涵、外延进行详细论述。虽然中医学信息学已被国家中医药管理局列为重点建设学科，但其具体的学科建设依然充满困难和曲折，仍处于筚路蓝缕的初创阶段，亟须有一部奠基性著作充实其理论内核，支撑后备人才的培养。

以崔蒙研究员为首的中医药信息研究团队，历时 5 年终于完成了中医学信息学概论的撰写。该书从中医学信息学发展的源头着墨，旨在成就一部相对完整、视野开阔的中医学信息学简史。书中详细地论述了现代科学理论如量子力学、非线性科学等对中医学信息学的形成与发展所具有的重要影响与作用；在厘清学科分类框架的基础上，进一步阐明了其基本概念与原理，为中医学信息学科建设与成熟不啻安置了一个重要的基础。

信息是人类的镜子，从某种意义上说，整个人类社会的文明发展史都是不断认识信息、获得信息、掌握信息、传递信息、利用信息和创造信息的过程，并在技术的更新与交替中展现出变化多端的斑斓色彩。当然，正如“科技的互联网”不能描述信息的全部一样，只有当思维作用于信息，才能显示出强大的生命力。给信息寻找一个着陆点，并在此中进行专门而深入的研究，必定会有所突破。

所以，我们有理由相信，最年轻与最古老科学结合形成的中医学信息学对中医学的发展必然会起到重要的推动作用。本书的问世，无论是对于中医学临床工作者、科研工作者，或是信息产业从业者，甚至是愿意掌握更多知识的普通读者，我觉得都具有重要价值，我都愿意做郑重推荐。

陳凱先

2015 年 12 月

序 三

当今世界正处于信息迅猛发展的时代。一方面，信息数量急剧增长，信息来源渠道多样化；另一方面，信息的物质载体日益繁多，信息内涵更加精深，与之相应的需求也变得更加复杂。信息技术对当今的社会发展产生了广泛而深远的影响，不仅全方位的渗透到社会总体结构和社会生活方式，促进了人类知识经济和信息化的步伐，而且迅速提高了社会生产力的发展速度。

信息技术渗入自然学科领域后产生了许多新兴交叉学科，中医药信息学即是其中之一。中医药信息学发展时间不长，但对中医药知识传承与创新的促进作用已经不可小视。从理论基础和内核来看，中医药研究与物质、能量紧密相关，研究对象是具有独特发展规律的人体运动状态及其存在的方式，中医药信息学与信息相关，研究对象是中医药体验信息，以中医药信息在意象世界中的运动规律及其作用为主要研究内容，以数据处理方法为主要研究方法，以提高处理开放环境下复杂巨系统数据的能力为主要目标，因此从某个角度来说，中医药信息学是采用信息技术的方法，将中医药学理论从意象世界提取到现实世界，形成实际数据，使中医理论系统在客观世界中可观察、可操作、可研究，将科研工作者个人视野豁然开阔至无限大的立体空间，甚至可以将某一疾病系统数千年的各种理论研究、医籍资料进行全面、快速地数据分析，使中医研究的平台骤然成倍加速发展，这就避免了师徒经验传承中的遗漏，也避免了个人领悟能力有限等缺憾，拓宽并加深、加速了中医理论研究；在应用研究方面，主要有中医药知识管理的数据化、名老中医经验知识挖掘与传承、围绕病种构建中医药决策支持系统等重大研究。目前由国家科技部支持的中医药信息数据库建设已初具规模；通过中医药防治重大疾病项目中医临床个体化诊疗评价体系的研究，逐步打造一个符合中医特点的个体化临床诊疗系统，建立医院云平台，逐步实现电子病例共享等设想。

学科的发展路程都是一样的。无论是农业信息学、资源信息学还是地理信息学的发展经验都告诉我们，第一要研究和把握这些学科的内涵、结构框架、研究方向和方法，特别是要获取它们研究活动的业务流程图，即概念模型，从而产生信息模型，来指导某学科的信息学研究，才会提高学科建设效率。第二是提高信息化管理的水平，选择研究和建设的切入点，在大量学科信息化建设的基础上总结提高。第三是努力培养交叉学科人才。相较于中医药信息化应用研究工作的大量开展，中医药信息学科理论建设工作略为滞后，有关学科的学科框架、研究方向、研究方法与技术等尚未进行严密系统的研究。本书继《中医药信息学》之后，更着重于从大科学层面深入探讨中医药信息学与其他自然科学学科之间的关联，寻找学科的理论支撑点；同时从方法学上广泛探索适合中医药学研究模式，更以高屋建瓴的层次探索学科基本架构，对中医药信息学的理论研究来说，这既是有益的探索，也是里程碑式的成果总结。

我非常高兴看到崔蒙教授及他带领的团队较早地开拓了中医药信息学的研究领域，并在短期内取得了值得庆贺的成果。本书的出版必将在我国的中医药信息学研究中产生深远的影响！



2015年11月

序 四

世界卫生组织（WHO）1996年在名为《迎接21世纪的挑战》的报告中指出了21世纪的医学将从“疾病医学”向“健康医学”发展，从群体治疗向个体治疗发展。2009年9月，在第344次香山科学会议会上我国科学家也重申了个体化诊疗的概念；2015年1月，美国总统奥巴马宣布启动“精准医学”计划。无论在东方还是西方，“个体化”的思想正逐步渗入到医学实践中，将是未来医学发展的方向。

西医学的个体化诊疗基于对微观的基因组研究，小到微不可见；中医学的个体化诊疗基于宏观的辨证论治理念，大到无可穷尽；但两者殊途而同归，最终的落脚点都在于“人”。西医学个体化诊疗的基础是组学和生物信息学的建立与飞速发展；那么中医药信息学的建立与发展，应该也会成为中医学个体化诊疗飞速发展的契机。

对于一门学科来说，理论建设与实践积累同样重要，独特的研究对象与知识体系，是一门独立学科存在的标志；而学科内涵、外延的界定，理论体系的构筑，则是一门新兴学科正式建立的象征。以崔蒙研究员为首的中医药信息研究团队，经过多年的积累，界定了中医药信息学学科内涵和外延，在各研究方向取得了大量的成果，去年“中医药信息学丛书”第一册《中医药信息学》的出版，更是中医药信息学学科发展过程中的一步飞跃。

《中医药信息学概论》是“中医药信息学丛书”中很特别的一册，它的着眼点是整个中医药信息学学科。本书从中医药信息学的发展简史开始阐述；论述了老三论、新三论、量子力学、大数据等科学理念与中医药学学术理念的关联关系，旨在为中医药信息学的发展扎下理论科学的根基；本书还系统讨论了中医药信息学的基本概念和原理、方法学和学科分类框架，介绍了中医药信息理论科学、应用科学和工程技术等方面的发展情况，讨论了中医药信息学在一些重点领域应用的研究进展，展示了学科的进步及在这些领域里发挥的作用。这本书的付梓将为中医药信息学的学科建设与成熟增加一块极为重要的基石。

“九层之台，起于累土”，每一门新兴的学科，都是这样一块基石一块基石发展起来的，中医药信息学也是如此。我相信，这门由最古老的中医药学与最年轻的信息科学撞击、交叉而成的学科，必将推动中医学个体化诊疗的飞速发展。

陈润生

2015年12月

前 言

为了促进中医药信息学的发展，我和我的4名博士后研究生，她们是我的第二批博士后研究生杨硕、第三批博士后研究生胡雪琴和朱玲，以及第四批博士后研究生高博，合力撰写了这本《中医药信息学概论》。我的这4名博士后研究生均具有深厚的中医药学功底，她们从本科到博士研究生都在努力学习中医药学，特别是中医药的基础理论，并是其中的佼佼者。自进入中医药信息学博士后工作站以来，勤奋努力钻研她们从未接触过的，也恐怕是没有人接触过的中医药信息学，尤其是中医药信息学的理论和方法学部分，许多东西是没有人，或许也不可能有人教给她们。凭借着她们自己的天资和勤奋，努力创造着中医药信息学的理论和方法学，这一方面有我施加给她们的压力，但更多的是她们自己的喜好和责任感，或许自娱自乐也是一种享受，而理论科学的研究自身就多是一种自娱自乐的行为。我们经常在一起讨论中医药信息学的原理与方法学，也常常发生争论，在这些争论中，许多观点达到了一致，许多观点不断产生，当然也有许多观点被否决，于是就有了这本《中医药信息学概论》。

在这本书中，我们首先较系统地阐述了中医药信息学的发展简史，以期使读者能够了解中医药信息学是怎样发展起来的。在这其中，我们用较大篇幅论述了中医药信息学的发展历程，以及组成中医药信息的各个部分及其功能和作用。或许，这些内容与中医药文献学有所交叉，所以要写在这里，其一确实是中医药信息的重要组成部分；其二是我们切入的角度与中医药文献学有所不同，只有包括了这部分内容，才能使中医药信息学发展简史完整。

然后，我们用了大量的篇幅论述了从量子力学到复杂科学的非线性科学及大数据理念与中医药学的关联关系，是想说明理论科学对中医药信息学的形成与发展具有怎样重要的作用。如果没有非线性科学的产生，中医药信息学就会缺乏其理论科学的基础。我们并不是想直接引用这些理论科学的公式或原理，只是想借鉴这100多年以来非线性科学不断产生地具有创新性的理念，这些理念奠定了中医药信息学产生的根基。我们当然清楚，中医药学是一门应用科学，并非是一门理论科学。我们也曾经执著地认为，超过100年的时间，中医药学发展缓慢的重要原因之一，是未能与现代科学技术紧密地结合，特别是未能有效地引入现代技术。但当我们认真接触了这些非线性科学之后，特别是初步了解了这些理论科学是怎样影响了现代应用科学及现代工程技术的进步时，我们深深体会到，理论科学的进步，或许是应用科学和工程技术进步的坚实基础。因此，我们在本书中特别关注了这些理论科学所提出的理念与中医药学，当然特别是中医药信息学理念的相互关系。

在第三章中我们讨论了中医药信息学的基本概念和原理。这部分应该是最容易引起争议的内容，因为，尽管中医药学已有几千年的发展史，但是中医药信息学只有短短几十年的发展史，学科的不成熟是不可避免的。而学科的不成熟，最主要体现在其自身的基本概念与原理上。但不是总得有人尝试着提出这些概念和理论吗？我们就是尝试者。本书的内容，就是在我们自己看来，也觉得很不成熟，在最近几年中，它们也有了很大的变化，或

者叫发展,提出来就是和读者们共同讨论,以期得到丰富和发展。

紧接着我们探讨了中医药信息学的方法学。从信息学学科教育分类的角度,我们把它分为了中医药信息管理学和中医药信息工程学。前者,是我们最为熟悉的图书情报学,对其方法学,中医药信息学并没有什么太大的贡献,只是选择适用于中医药图书情报研究与工作的方法加以介绍。而中医药信息工程学则是较新的学科,其方法学主要介绍了中医药本体和中医药语义网络研究等。中医药本体及语义网络方法的建立,对中医药信息学的发展至关重要,同样对中医药信息的利用也至关重要,我们认为到目前为止,这应该是中医药信息学研究的主要方法学。

第五章主要是讨论了中医药信息学相关学科的发展状况及其对本学科的影响、中医药信息学教育的现状和中医药信息学的研究进展。与中医药信息学相关的学科其产生、发展与取得的成果都对中医药信息学的形成、发展和成熟具有极大的启示和借鉴作用。中医药信息学相关本科和研究生教育都开展得较早,但真正的中医药信息学教育却至今尚未形成体系,其研究生与博士后培养中的教学相长是突出的特色。至于中医药信息学的研究进展,我们是分类论述的。分类本身就是依据需求进行的,因此中医药信息学的分类可以有多种角度。从科学技术的角度,可以分为中医药信息理论科学、应用科学和工程技术。理论科学主要是讨论近百年来非线性科学对中医药信息学理论形成的影响及中医药信息学基本概念和原理;应用科学主要是研究中医药信息学较为成熟的4个三级学科,即中药信息学、中医临床信息学、中医药图书馆学及中医药情报学;工程技术则是主要关注近年来中医药信息学研究的热点领域,包括中医药知识工程、中医药信息标准和中医药科学数据。从中医药学学科的角度,可以分为中医信息学和中药信息学,前者更关注学科的理论,而后者则更为关注信息技术的引进和改造。从中医药信息学学科分类的角度,可以分为基础、技术和应用3个部分,基础主要是理论与方法学研究,技术主要是方法与技术研究,应用则是在中医药各个领域应用的研究。此外,还有多种角度的分类方法。本书主要是从中医药学和中医药信息学学科分类的角度进行了中医药信息学研究进展的论述。

此外,本书的作者都是中医药学科班出身,系统和整体的思想根深蒂固,因此各章都具有自身的系统性和整体性。这样就难免有所重复,虽然我们已经尽量避免了,但为了保持各章的系统性和完整性还是难免有少量的重复,敬请读者谅解。

鉴于学科的不成熟及其快速发展,作者的水平,以及时间的仓促,本书一定存在许多不足和遗漏,希望得到广大读者的批评指正,我们会不断改进完善。

我们始终相信,基于非线性科学,最年轻与最古老科学结合形成的中医药信息学对中医药学的发展必然会起到重要的推动作用,希望我们的这本小书对促进中医药信息学的发展,乃至促进中医药学的发展能发挥其应有的作用。

本书出版过程中得到了“国家人口与健康科学数据共享平台——中医药学科学数据中心”项目资助,特此表示感谢。

崔蒙

2015年12月

目 录

第一章 中医药信息学发展简史	(1)
第一节 什么是信息	(1)
第二节 信息的分类	(2)
第三节 信息的传递	(2)
第四节 信息传递的载体	(15)
第五节 中医药文献与信息	(18)
第六节 中医药信息学科的发展历程	(35)
第二章 中医药信息学的发展机遇	(40)
第一节 量子力学	(40)
第二节 老三论	(43)
第三节 新三论	(50)
第四节 分形、混沌、复杂性科学	(65)
第五节 大数据	(71)
第三章 中医药信息学的基本概念与原理	(83)
第一节 中医药信息学定义	(84)
第二节 中医药信息学方法论体系	(88)
第三节 中医药信息的主要特征	(89)
第四节 大数据环境下中医药数据的特点	(93)
第五节 大数据环境下的中医药意象世界	(95)
第六节 中医药信息学原理	(98)
第四章 中医药信息学方法学	(102)
第一节 中医药信息管理学方法	(102)
第二节 中医药知识工程学方法	(116)
第五章 中医药信息学学科发展状况	(126)
第一节 中医药信息学及其相关学科	(126)
第二节 学科人才培养与学术体系建设	(133)
第三节 中医药信息学学科研究	(146)
第四节 中医药信息学学科发展趋势	(163)
参考文献	(165)

第一章 中医药信息学发展简史

当今社会，信息似乎无处不在，和我们的工作、学习、生活都密不可分，甚至有人说信息是可以和物质、能源相媲美地足以支撑人类生存、社会发展的三大基本资源之一。人们不禁要问：信息何以具备如此强大的力量？它的力量又来自哪里？生活在所谓信息时代的我们该如何驾驭这一力量？当我们每天都沉浸在呈几何级爆炸的信息所组成的所谓信息时代的时候，我们对信息究竟了解多少？信息是过去的结绳记事、烽火诸侯，还是如今无处不在的 internet？信息是连绵不绝的 QQ 消息，刷不完的朋友圈，还是浩如烟海的纸质或电子出版物？信息是传递消息的工具，还是海量数据的挖掘技术……信息究竟是什么？依然是一个大家耳熟能详却又含义模糊的词。本章试图从信息的过去、现在及未来去剖析信息的内涵与外延，信息与中医药学交融产生的中医药信息学的内涵与外延，从而为中医药信息学的发展夯实根基。

第一节 什么是信息

“信息”一词，在我国最早的含义是“消息”、“迹象”的意思。随着社会的不断发展，人们对信息的认识不断发生变化。信息逐渐被认为是一种无所不至的存在，但是人们发现和认识信息却受到生产力、科学技术及认识手段的局限。从某种意义上说，人类社会发展的历史都是不断认识信息、获得信息、掌握信息、传递信息、利用信息和创造信息的过程，是人类通过信息认识世界与改造世界的过程。

从更广泛的意义上讲，包括客观的自然界，都在向我们提示信息对于社会的存在和发展所具有的重要性。这一点从我们自身便能清楚地获得验证。人，似乎天生就是为了信息和信息的处理而构造的，例如，感官（眼、耳、鼻、口、舌、皮肤等）——获取外界信息并与外界实现信息的交换；神经或经络（生命科学的研究已经证明其存在）——传递获取到的体外信息，或输送体内的信息；大脑——综合处理人体获得的各类外部和内部信息，并据此发出该如何应对的指令……一个自然人具备的所有这些获取、传导和处理信息的功能，也可以推及其他各类动物，甚至这种推及还可以扩展到整个生物界。

信息和物质不同，它没有物质那样的实体，而是一种既抽象又无所不在的东西，因此要很简洁地概括信息是什么是很困难的事情。目前有代表性的观点有以下几种。

信息是事物运动的状态及方式的反映，不同的事物有不同的运动状态和运动方式，因而会发出不同的信息。

信息就是信息，既不是物质也不是能量，而是与物质和能量相并列的三大要素之一。

信息是使人增加知识，并能向人们解释事物的客观存在。信息必须是“意义的载体”。

信息是消息，是信号，是数据，是情报，是知识。

信息是被反映的差异，是被反映的物质的属性。

信息是指应用文字、数据或信号等形式，通过一定的传递和处理，来表现各种相互联

系的客观事物在运动变化中所具有的特征性内容的总称。

信息是被人类利用或接受,用以增加知识、理解、技艺并引发反应的矢量流。

信息是宇宙万物和生灵相互赖以生存和进化的讯息和信号集成。

信息存在于自然界和社会中。信息活动需要某种物理的过程作为载体。信息不能离开载体而存在。

.....

简而言之,信息是对客观世界中各种事物的变化和特征的反映,是客观事物之间相互作用和联系的表征。

人们对物质的认识最早,对能量的认识是在工业化以后,而信息,却到20世纪40年代,才逐渐认识到它是客观世界存在着的一个要素。信息科学还是一门十分年轻的学科,还处在最初的创始阶段。信息科学不但要与信息论、控制论、计算机方法论、系统论和图论等理论相结合,而且要吸收哲学、大脑生理学、心理学等与信息有关的学科的新成果,以形成一门综合性的边缘科学。

第二节 信息的分类

根据研究或利用角度的不同,可以对信息进行不同的分类。

按信息的社会属性来分,可分为政治信息、军事信息、科技信息、经济信息、社会信息、生活信息等。

按信息的处理、加工程度来分,可以分为一次信息、二次信息、三次信息。从这个角度看,信息与文献密不可分,具有相同的属性。

一次信息是指未经加工或经过简单加工的原始信息。如在科研过程中产生的信息。如试验数据、观测数据等。

二次信息是指在原始信息的基础上加工整理而成,如试验报告、测试报告等,它是引导和使用一次信息时必不可少的工具。

三次信息是根据二次信息提供的线索,查找、使用一次信息和其他材料,并进行调查研究和分析、综合后形成的成果,具有较强的概括性,成为人们研究新事物的具体结论和成果,如研究报告等。

按信息传递的范围来分,可以分为公开信息、半公开信息、非公开信息。半公开信息如内部信息和所谓“灰色”出版物;非公开信息如机密信息。

按信息管理组织的角度来分,可分为系统化信息和非系统化信息。例如,关于某种产品生产和加工的各种信息,可能散见于各种报纸、杂志、电视节目、广告、书籍中,这些信息是非系统化的或者说是零散的。如果有目的地把这些信息收集汇总,按统一的格式存储,且可以按一定的方法进行查询,就会成为一个数据库,这时,这些信息就成为系统化的信息。

第三节 信息的传递

信息传递是指人们通过声音、文字、图像或者动作相互沟通消息。信息传递研究的是

什么人，向谁说什么，用什么方式说，通过什么途径说，达到什么目的。其基本模式是传递、交互与反馈；用户在信息传递活动中居于主导地位。

一、古代信息传递的方式

据《圣经》记载，在人类历史初期，曾有一段时间天下人的口音言语都是一样的（创世纪 11 章 1 节），也就是所谓的巴别塔时代。这样全世界人类之间的语言能够相通，能够合作，便十分骄傲，自以为无所不能，可与神相等。因此“他们彼此商量说：我们要建造一座城和一座塔，塔顶通天，为要传扬我们的名，免得分散在全地上”（创世纪 11 章 4 节）。但神不容许人类离开本位，破坏神所定的纪纲（就如神将不守本位的天使拘留待将来的审判）；因此在一夜之间变乱他们的口音，使他们无法继续建造而告终止，人类自此开始分散各地。那城便叫“巴别”，就是“变乱”的意思。建造中断的塔便叫“巴别塔”。巴别塔事件分开人类语言的统一与变乱时代，也成为人类文明由统一而变为多元的分水岭。自此以后，世界大一统便一直成为人类的普遍梦想，而使这梦想无法实现的最大阻碍便是语言的障碍。

在所谓后巴别塔时代，人类的各种语言开始产生并迅速得到发展，语言，既是人类传递信息的媒介，又是人类信息交换的第一载体。语言的产生使得信息活动从具体走向抽象，相互之间的交流与共享需求变得更为迫切。

信息的传递与人类活动息息相关，自有人类以来，信息交流就已经开始。远古时候，人类在狩猎谋生的活动中就开始进行有目的地信息传递，那时主要是通过呼叫、手势及面部表情等方式来进行的。随着人类的不断进化和语言文字的产生，人类交往更加密切，为传递更为复杂的信息，他们发明了结绳记事。

（一）结绳记事

信息的可传递性是其最为显著的特点之一，提及传递信息，可以追溯到 9000 年以前甚至更早的远古时期，即仓颉造字之前，智慧的中华民族先民用结绳来记录事件，传递信息。秘鲁印第安人也有此习惯，直到近代，一些没有文字的民族，仍然采用结绳记事来传递信息。正如《老子·六十七章》说：“使民复结绳而用之。甘其食，美其服，安其居，乐其俗。”《老子·二十七章》说：“善结，无绳约而不可解也。”《易·系辞下》曰：“上古结绳而治，后世圣人易之以书契。”古人除结绳记事以外，“绳约”也是常用的信息语言之一。“绳约”即以—种结绳作为信息载体订立契约或社会公约。例如，借贷粮食家畜、婚嫁中的婚约，中式服装的纽扣很可能是男女相互订婚的信物。在《周易》的系辞、说卦、序卦和杂卦传文中阐述了结绳记事的信息文化形态已具有了密码子功能。东汉郑玄在《周易注》中写道：“结绳为记，事大，大结其绳，事小，小结其绳。”

结绳记事作为一种常见的原始信息传递方法，它在我国古代历史上应用广泛，成为河洛文化的重要信息载体。以至于在文字出现之后的阶级社会里，结绳的传统依然被选择性地继承下来，并在形制和用途上加以变化。如在店铺、茶楼及行商的摊位上，各种各样的幌子或招牌，已然成为传递广告信息的新型媒介。

结绳记事是一种相对于那个时代来说非常先进的记录方式，配合语言使用，会起到事

半功倍的效果。结绳记事一旦掌握方法，实际上是终生不忘，不会因为时间久了就会忘记某一个绳结的意义。结绳记事实际上非常复杂，甚至比现代的一门文字更加繁琐。

从颜色上，人类至少可以用7种色彩及黑、白共9种颜色赋予其涵义。

从材质上，绳子可以用动物毛线绳、树皮绳、草绳、麻绳等，各种材质的绳子，有几十种类别。

从粗细上，最少能够分成粗、中、细3种不同规格的绳子。

从经纬上，有横向绳子，也有纵向绳子；有主绳，也有支绳。

上述，就能构成最基本的几百个绳结词汇，组合起来能够进行完整有效地记载。

但结绳记事最大的问题，就是表达繁琐和麻烦，编织需要时间，而保存也非常困难，能够表达的意思又实在有限，相对于甲骨文都显得过于臃肿和繁琐，所以最终被淘汰掉。不过这并不能说明这种古老的记录方式毫无用处，甚至有可能所谓的“八卦”就是结绳记事演变而来，一个结代表“阳”，两个靠近的结代表“阴”，摒弃繁琐的各种材料和颜色，但终究不过是一门玄学。

由于绳子都是用植物纤维搓成，所以由绳子打成的结，或者编织成的图案经不住日晒雨淋，因此随着时间的流逝终究不能保存下来。虽然目前尚未发现原始先民遗留下的结绳实物，但原始社会绘画遗存中的网纹图、陶器上的绳纹和陶制网坠等实物均提示先民结网是当时渔猎的主要条件，因此，结绳记事（计数）作为当时的记录方式是具有客观基础的。

（二）烽火狼烟

早在春秋时期，就有用火光烽烟传递军事警报的记载。其是用干燥的狼粪做燃料，点燃之后，火光烟雾腾空，可把紧急警报传到很远的地方。烽火台系古代重要军事防御设施，其建筑早于长城，但自长城出现后，长城沿线的烽火台便与长城密切结为一体，成为长城防御体系的一个重要组成部分，有的烽火台甚至就建在长城上，特别是汉代，朝廷非常重视烽火台的建筑，这是为防止敌人入侵而建的，遇有敌情发生，则白天施烟，夜间点火，以可见的烟气和光亮台台相连，传递消息。烽火狼烟是一种很古老但行之有效的消息传递方式。

烽火台最重要的功能是传递军情，它需要与敌台、墙台等长城建筑密切配合。有敌台的地方，敌台可充作传递烽火信息的墩台，没有敌台也没有适于点烽火的墙台的地方，按传烽火路线必须建有烽火台。蓟镇总兵戚继光在《练兵纪实》中讲：“凡无空心台之处，即以原墩充之，有空心台所相近百步之内者，俱以空心台充墩。大约相去一二里，梆鼓相闻为一墩。”戚继光还制定了传烽之法，编成通俗顺口的“传烽歌”让守台官兵背诵熟记。经过严格训练，负责传烽的守军能以烽火准确迅速地传递军情，一般3个时辰就可传遍整个蓟镇防线。

周朝是中国从奴隶社会向封建社会转变的时期，其疆域十分辽阔。为牢固控制国家疆土，周王朝采用了分封诸侯的制度，要对几百个大小的诸侯进行有效治理，就必须把他们与周王室紧密联系起来。这时，作为连接中央与诸侯国纽带的通信组织便显得尤为重要，官方信息的传递方式也在这一背景下得到了更迅速地发展与完善。大量资料表明，早在2700多年前，中国周朝时的烽火告警系统就已经很完备了。