上海科学普及出版社

郭戊英 著

中医数学病理学

THE MATHEMATICAL PATHOLOGY OF TRADITIONAL CHINESE MEDICINE



中医病理学史
中医证候病理学
中医诊治病理学
中医体质病理学
中国传统精神病理学
中医性别差异病理学
中医气象与地理病理学
中医实验病理学
中医数学病理学
中医病理学的哲学思考

中医病理研究丛书 主编 匡调元

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com

中医病理研究丛书

中医数学病理学

匡调元　主编
郭戊英　著

上海科学普及出版社

(沪)新登字第 305 号

责任编辑　丁有如

中医病理研究丛书

中医数学病理学

匡调元　主编

郭戊英　　著

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号　邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行　上海市印刷七厂一分厂印刷

开本 850×1168　1/32　印张 6.5　字数 172000

1998 年 1 月第 1 版　1998 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—2000

ISBN 7-5427-1244-6/R・89　　定价:24.00 元

China

《中医病理研究丛书》编委与顾问名单

主编　匡调元

编委　（以姓氏笔画为序）

王庆其　冯玉明　朱伟常　孙孝洪
杨　蓁　何裕民　张伟荣　郭戊英
程根群

顾问　（以姓氏笔画为序）

邓铁涛　严世芸　李克光　陆德铭
季钟朴　赵伟康　施　杞　姜春华
凌耀星　黄星垣　裘沛然　颜德馨

China

《中医病理研究丛书》序

中医学术绵延数千年，源远流长。据现存文献记载，理论肇始于《内经》和《难经》；药物探源于《本经》，辨证论治则张机《伤寒卒病论》已发其凡。以上典籍为中医药学奠定了基础。隋·巢元方所撰《诸病源候论》为论述病理专著，其书“会粹群说，沉研精理，形脉治证，罔不该集”。嗣后，历代医家又在长期临床实践观察中对病因病理各有阐发，常多精到之论，创说滋多，医籍山积，然而系统整理之作，自有清以迄近时，所见尚少，这在很大程度上影响了中医学术的发展。

近至现代，科学技术正在飞跃前进，知识更迭，百技俱新。中医药学虽有其独特优势，而面临时代挑战，亦急需采用科技手段，在通晓中医学原来学术的基础上加以整理提高，对具有“因发知受”特点的中医病理学尤需加以研究，我国医务工作者和有关科技人员，对此均有不容推卸的责任。

匡君调元，精娴西医病理又肆力于岐黄之学，历三十余年之精心探索，曾撰专著论述中国病理，颇有新见。今又约集诸多同志共事撰述，主持编写《中医病理研究丛书》共十卷，都百五十万言，编写要求既要精研古训，同时融会新知，并结合教学与实验研究，从哲理、医史、训诂、证候、论治、气象、地理、体质与情绪等方面比较完整地论述中医发病机理，内容较为详备，说理亦精要。言贵有据，语多发覆，是继《诸病源候论》后的又一病理学巨著。其书可供从事中医临床、教学与研究者阅读参考，都将开卷有益。我对匡君研究中医病理学孜孜不倦的精神，表示赞佩，相信该书的问世，将能有助于中医学术的进步与提高。

裘沛然

一九九二年七月

需要全本请访问 www.ertongbook.com

序

中医理论体系是在中国古代的历史条件下形成和发展起来的。它具有三个基本的也是主要的特征：一是医学与哲学不分家，具有自然哲学的特色；二是科学与技术不分家，具有实用科学的形态。这是中国古代自然科学，包括医学发展的主要形态。实用科学形态的表现形式是借助于经验规律，而不是借助于理论概念、定理、公式，没有定量的表述，对于一些参数之间不建立函数关系；三是只留下了结论与规律，而缺乏得出这些结论的原始资料与根据。

在西方科学的发展史上，如果从伽里略开始划一个界线，西方科学也有三个特点：一是把实验方法引入了科学研究；二是把数学建立的函数关系引入了科学，在实证科学的理论体系中必须具有明确的数量的概念；三是把原始资料及其结论同时记载下来，供后人继续研究的参考。这三个特点促进了西方近代科学技术的革命。中国医学长期缺乏这些传统，而且表现着长期稳定的形态，几千年不变。中医学的这种哲理性、实用性、经验性与封闭性，严重地束缚了中医学的发展，使其独特的理论体系与卓越的临床疗效长期被困在原始的形态之中。

时至今日，科学在发展，交流在扩大，学科之间的相互渗透日益深入。在此形势下，中医学既不能、也不应闭关自守，而应该及时地吸收现代科学的先进学术思想，洋为中用，借以充实自己和发展自己。

“数”是对具体事物的数量的抽象。数学是一切科学的基础学科，现代自然科学离开了它将是寸步难行的。故德国著名数学家高斯说过：“数学是科学的皇后。”但传统中医学恰恰在与数学的联系上是一个薄弱环节。《易经》原是由象数系统与文字系统两部分组成的。众所周知，《易经》的哲学思想早就渗入《内经》而成为中医理

论的骨架，而历代中医对其象数系统却没有进行足够的研究与发挥，这是非常遗憾的事实。

我们体会到，如果中医学不与数学相结合，那么，她就不可能与现代科学同步发展，也不可能与现代科学体系相互容纳，这不是人们愿意不愿意的问题，而是世界科学发展的必然要求。鉴于此，我们请上海第二工业大学生物控制组系统学习过中医学的郭戊英教授写了这本《中医数学病理学》，对阴阳学说、五行学说、脏腑学说、经络学说、病因病机学说及辨证论治原理等作了现代数学的阐述。这是对中医学与数学相结合的大胆尝试，希望能为中医病理研究开辟新的领域。

作者考虑到目前大多数医务工作者的实际数学修养，故本书在写法上尽量做到深入浅出，使具有一般数学水平的同志都能理解其主要内容。我们相信，正在从事中医临床证型研究、从事中医病因病机学实验研究并准备将中医理论转译成数学语言而设计电脑程序的读者都将从中获得教益。

早在10年前，钱学森教授曾和我探讨过定量方法与定性方法的关系问题。我们取得的共识是：研究人体科学必须采用定性与定量相结合的方法，因为人的感受、体验、情绪、思维等现象是只能定性而无法定量的。1996年5月6日，张汝伦先生在《文汇报·笔会》上发表了题为“数字时代”的文章，指出：“毕竟，生命、智慧、创造、爱情、想象这些标志着人之为人的东西是不能用数字来衡量的，它们也许会被数字吞没，却不能被数字简化。”这是十分深刻的思想。我们编著本书的宗旨在于让中医病理学补上数学方面的不足，决不因此而忽视甚至否定传统中医病理学所习用的以直觉的定性方法认识世界的意义。我们不能从一个极端走到另一个极端。

对于书中的探索与理解，欢迎大家批评指正。

匡调元

上海市中医药研究院

一九九六年八月

目　录

第一编　中医理论的数学表达方法 …… 1

第一章　中医理论中数的概念 …… 1

一、中医理论中的数值概念 …… 1

(一)数 …… 1

(二)数的运算 …… 2

(三)文章数学与符号数学 …… 3

二、中医理论中的非数值数学概念 …… 4

(一)阴阳学说与双值数学表达法——《易经》中数学思想的核心 …… 4

(二)脏腑学说与集合论 …… 11

(三)五行学说与集合论 …… 14

(四)四诊八纲与映射论 …… 15

(五)集合与映射概念的扩充 …… 25

(六)"证"与模糊集合论 …… 29

第二章　辨证规律与函数关系 …… 33

一、因果律与函数关系 …… 33

(一)静止与变化——常量和变量 …… 33

(二)因果律 …… 33

(三)函数关系 …… 36

(四)函数的表示方法 …… 42

二、中医整体观念的数学描述 …… 45

(一)中医的整体观念 …… 45

(二)多变量函数关系 …… 45

三、"辨证"的数学意义 …… 50

(一)辨证方法 …… 50

(二)“辨证”函数关系的要素 …… 52
四、中医多病因多病机理论的数学描述…… 54
第三章　中医理论的“动态”观点与导数概念 …… 56
一、极限与变化率概念…… 56
(一)运动及限度——极限 …… 56
(二)变化及其量度——变化率 …… 57
二、变化率与导数…… 61
三、导数在中医理论中的应用…… 71
第四章　中医理论与模糊数学 …… 76
一、辨证论治与数学分析…… 76
(一)“证”——模糊集合 …… 76
(二)“辨证”——模糊分类 …… 81
(三)“治”——模糊控制 …… 94
(四)“论治”——模糊算法 …… 95
二、模糊数学在辨证论治中的应用——中医诊疗的电子计算机辅助分析…… 96
第五章　信息论在中医学中的应用…… 105
一、信息在人体中的作用 …… 105
(一)神经过程中的信息…… 105
(二)人体的化学信息…… 107
(三)人体的“气血”信息…… 107
二、信息在人体中的调控作用 …… 108
(一)从信息论看人体…… 108
(二)人体经络控制系统中产生的各种物理信号的信息特征…… 109
(三)人体生理病理中的信息观——熵及熵病…… 110
(四)信息疗法…… 111
第二编　中医病因病机学原理的数学分析…… 112
第六章　阴阳五行及脏腑学说的数学基础——人体大系统及其子系统…… 112

一、阴阳学说的数学表示 …… 112
二、五行学说的数学描述 …… 113
(一)五极子系统构成人体大系统…… 113
(二)五行"生"、"克"关系——人体五极子系统间作用关系…… 116
(三)诊断疾病中的五行归属法…… 121
三、五行学说与自然界 …… 122
(一)五行学说的大系统观点在治疗中的应用…… 122
(二)中医的天人合一观…… 125
(三)人体五极系统、自然界五极系统及广义五极系统…… 128
第七章 人体系统的平衡与控制…… 137
一、中医理论中的人体控制系统概念 …… 137
(一)通讯问题…… 139
(二)控制问题…… 143
(三)辨识问题…… 145
二、中医病因病机学中的平衡失调论 …… 149
三、人体的控制系统——经络与脏腑学说 …… 151
(一)临床与实验…… 151
(二)理论的概括…… 154
四、人体经络控制系统研究方法在临床中的应用 …… 159
(一)经络控制系统的作用原理…… 159
(二)经络控制系统的自调整作用…… 161
(三)针灸、推拿等疗法 …… 161
(四)经络控制系统的调节控制作用,同样也可应用于针刺麻醉机理的解释…… 162
(五)中药的双向作用…… 168
第八章 动态系统分析在中医学中的应用…… 170
一、人体是一个动态系统 …… 170
(一)动态系统…… 170

(二)人体系统的动态性质…… 171
(三)人体动态系统的研究方法…… 172
二、人体生理过程的动态平衡 …… 175
(一)人体生理功能的两种表示方法…… 175
(二)动态平衡与阴阳学说…… 176
三、中医的动态治疗法 …… 177
(一)人体实现阴阳动态平衡的方法…… 177
(二)“治未病者为上工”的调节控制原理…… 179
第九章　中医病因病机方程式…… 188
一、病因病态方程 …… 188
(一)邪气…… 188
(二)正气与人体状态…… 191
二、病机与人体状态方程 …… 192
(一)邪正盛衰的数学表示…… 192
(二)阴阳失调的数学表示…… 192
(三)阴阳亡失…… 193
结语与展望…… 195

需要全本请访问 www.ertongbook.com
China

第一编　中医理论的数学表达方法

第一章　中医理论中数的概念

一、中医理论中的数值概念

（一）数

数的概念来源于人们在生活与生产中对于计数的需要。在原始时期，有些民族用“月亮”表示“1”；用“眼睛”表示“2”，这是因为人有两只眼睛之故。在藏文中用手表示“5”，因为手有五指。这些“月亮”、“眼睛”、“手”等文字，可以认为是“文章数学”中关于“数”的表示方法。直至数码符号引进后，才用1、2、3、4、5、6、7、8、9表示不同的数，这是人类对数学认识的一大进步。它表示着“数”已从各种具体事物中抽象出来，具有“独立”的地位。

中医理论中广泛地应用着数的概念，例如，一体、二气（阴阳二气）、三焦（上、中、下焦）、四诊（望、闻、问、切）、五行（木、火、土、金、水）、六腑（胆、胃、小肠、大肠、膀胱、三焦）、七情（喜、怒、忧、思、悲、恐、惊）、八纲（阴、阳、表、里、寒、热、虚、实）、九针（镵针、员针、锭针、锋针、铍针、员利针、毫针、长针、大针）、十天干（甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸）中的一、二、三、四、五、六、七、八、九、十即是十个数。其中每一个数都是一种抽象的概念，只有把数放到具体的事物中才有实际意义。我们可以用“五”来说明“五行”，也可以说明“五脏”或“五味”。当人们感兴趣的不是五个脏或五种味，而是脏器的个数或药味的种数时，就可以用一种抽象的数“五”来描述。抽象出的数，同一

China

个数字所能表达的具体事物却是无穷的。数的概念来源于实际，又应用于实际。正如恩格斯提出："为了计数，不仅要有可以计数的对象，而且还要有一种在考察对象时撇开对象的其它一切特性，而仅仅顾到数目的能力，这种能力是长期的以经验为依据的历史发展的结果"（《自然辩证法》240 页）。各个国家各种民族都有自己独特的数码符号。人们通常讲的"阿拉伯数字"——0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，开始是印度人先用，后来由印度传到阿拉伯，又从阿拉伯传到欧洲，但当时不完全是现在的这种写法。经过好几个世纪的演变，才逐渐形成现在通用的阿拉伯数字。

我国古代不同发展时期，对数有不尽相同的表示方法。唐宋以后，以壹、贰、叁、肆、伍、陆、柒、捌、玖、拾、佰、仟为一至千的商业用数字。目前，我国主要采用国际通用的阿拉伯数字，但也还有采用其他数码的，如票证单据上仍常采用我国古写的商用大写数字。中医处方用药量的标数，原来一直采用明清商用暗码，现在已改用克为单位，以阿拉伯数码记录。

在中药处方中，同一个数加上不同的单位（两或钱、分等）代表着不同份量的中药。如：一两和一钱，表示了重量相差十倍的份量。数的引入为准确地、定量地描述事物提供了条件。但是，如果对一两和一钱这两种重量要用同一种单位"两"表示时，只用"一、二、三、四、五、六、七、八、九、十"这几个数就不行了。必须对数的概念进行研讨，创立有关整数、分数、有理数、无理数、实数、复数等一整套有关"数"的数学理论，以便有效地应用于实际。

（二）数的运算

加减运算：在中药处方中，常采用固定处方的"加减方"。这种在成方中加数味药或减数味药的方法，抽象成数学问题即是"对数进行加、减运算"。

乘法运算：在处方中，某帖药的帖数，即是运用了数学中的"乘法"。如：某方剂×7 帖，表示称药时需把每帖药中每味药的剂

量乘七倍，才得所需该味药的总药量。

除法运算：与乘法运算相反，当需对一秤中药等分时，需用除法运算。如：称得一秤总药量为一两四钱，需将其分成七帖药时，需要把该秤药分成七份，每份为 2 钱。即每帖药中含该味中药 2 钱（14 钱除以 7，等于 2 钱）。这时用的算法就是数学上的“除法”。

由此可见，数的加、减、乘、除四则运算在中医药中是经常要运用的。

（三）文章数学与符号数学

我国是世界上文化发达最早的国家之一。我们祖先对数学早有广泛的应用。例如，在汉朝，随着生产发展的需要，对分数中的约分、通分和四则都总结了运算法则，如《九章算术·方田章》关于分数加法法则是这样叙述的：“母互乘子，并以为实，母相乘为法，实如法而一。”古代把除数称为“法”，被除数称为“实”，被除数为除数所除叫“实如法而一”。此种数学法则的描述或某一数学问题的提出与解决过程，只用语言文字叙述，很像做一篇短文，可以看成是一种文章数学，这种表达形式很不方便，严重阻碍了数学科学的发展。

如果用数码、数的代表符号、算符等符号来表示数学运算法则则要简洁、明了多了。这时，上述关于分数加法的法则可翻译成下式表示。

$$\frac{b}{a}+\frac{d}{c}=\frac{a\times d+c\times b}{a\times c}$$

式中字母 a、b、c、d 均是数的代表符号。

这种用数码、数的代表符号及算符等符号表示出的数学运算关系可看成是“符号数学”。当数量、图形之间的关系用合适的符号表达后，抽象的数量关系和空间形式能够用看得见的数学表达式表示，人们就可在此基础上，根据自己的需要进行推理与运算，从而能更迅速地得到问题的解答或发现新的规律。我们研究数学概念和规律，不仅需要简明、确切地表达它们，而且对其内部复

杂的关系，要深入地加以探讨。没有数学符号的帮助，进行这样的研究是很困难的。我国宋朝著名科学家沈括曾说过，数学方法应该“见繁即变，见简即用”。数学符号正是适应这种变“繁”为“简”的实际需要而产生的。数学符号不是纯粹形式的东西，而是以客观世界一定物质为基础的。清朝阮元在《续畴人传序》中说：“……天元、四元、大衍等名，皆用假判真，借虚课实，……”。意思是说，古代人在列方程解应用题时所用的天元、四元等数学符号，看来很抽象，但它们都代表着客观真实的数量。可见，数学符号是客观事物在数量及图形关系方面抽象概念的具体表现形式，是进行推理计算的有力工具。因此，一定要学会用数学符号表达中医理论与临床实践中的数学问题，才可进一步学习与发展中医数学。

二、中医理论中的非数值数学概念

（一）阴阳学说与双值数学表达法——《易经》中数学思想的核心

1. 双值数学表达法　通常，人们用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 这十个数码来表示数量的多少。如：7，9，13，128，……等。在这种用十个数码表示的数目系统中，采用的是十进制。即，“逢十进一”。例如，从零到玖，用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 十个数码中的一个数码即可表示。而用阿拉伯数码表示“十”时，则写成“10”。从“1”到“10”，是把 1 向左进了一位。即，十个 1 加在一起，变成了“10”，而十个“10”加在一起又成为“100”。这时，“1”又向左进了一位，从“10”变成“100”。这种逢十进一的数目系统称其为十进制。用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 十个数码可以表示任意一个数。

另外一种计数的系统只采用 0 与 1 这两种数码，用 0 与 1 这两种数码的一系列组合来表示任意一个数。

例如，仍用 0 表示十进制中的 0，用 01（读作“零、壹”）表

示十进制中的 1；用 10（读作“壹、零”）表示十进制中的 2；用 11（读作“壹、壹”）表示十进制中的 3；用 100（读作“壹、零、零”）、101（读作“壹、零、壹”）、110（读作“壹、壹、零”）、111（读作“壹、壹、壹”）、1000（读作“壹、零、零、零”）、1001（读作“壹、零、零、壹”）分别表示十进制中的 4、5、6、7、8、9，如下表所示。由于这种数的表示法，只采用 0 与 1 两种数码，故可称其为“双值数学表达法”。

十进制	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
二进制	00	01	10	11	100	101	110	111	1000	1001

2. 阴阳学说　我国古代对自然界相互关联又相互对立的两个事物或同一事物的双方，用抽象的“阴”、“阳”二字加以概括。认为世界本身是阴阳二气对立统一的结果。阴阳是事物的两种属性。宇宙间的任何事物，都包含着阴阳相互对立的两个方面。由于阴阳两方面的相互关联与相互对立，总是此盛彼衰，此消彼长，不断地运动变化，构成了一切事物，推动着事物的发展变化。如《素问·阴阳应象大论》说：“阴阳者，天地之道也，万物之纲纪，变化之父母，生杀之本始，神明之府也。”

在中医理论中，对人体的组织结构，是以阴阳的观点，应用阴阳的属性，将人体的部位、组织结构分成阴阳两大类。如表为阳，里为阴；背为阳，腹为阴；肌肤为阳，内脏为阴；六腑为阳，五脏为阴等。这种分类方法，不是把所考虑的组织结构按具体细目进行“细”分，而是按照阴阳两类属性进行“类”分。例如，在分析肌肤与内脏这一对矛盾时，人体肌肤不论在体表什么部位均归类为“阳”；而内脏中，不论哪一种脏器均属于“阴”。这种“阴阳分类法”即可称为“两分法”。因为把事物分成阴、阳两类，故可称其为“双类别表达法”。

中医学在论述人体的生理功能，表现各个脏腑组织的功能范围相互联系以及表现整个人体抵御邪气侵袭的卫外力量也是以阴阳来概括的。如《素问·生气通天论》说：“阴者藏精而起亟也，

阳者卫外而为固也。”“营”与“卫”这两种生理功能在正常生理活动中是保持着对立统一的协调关系的。因此，在阴阳分类法中将凡属于“营”的生理功能全归为“阴”，凡属于“卫”的生理功能全归为“阳”。同样，“血”归“阴”，“气”归“阳”。往往将相互联系着的一对功能，用阴、阳来表述。

中医理论在说明病理变化时，仍然用阴阳属性法。当人体正常的阴阳生理平衡状态失调，出现阴阳偏盛偏衰的现象时，则机能亢进、津液消耗等热性证状归属阳盛；而机能不全或减退、浊阴积储等寒性证状归属阴盛。同样，虚证归属为阴；实证归属为阳。把脉象中的沉、迟、细、涩归属为阴；浮、数、洪、滑归属为阳。这种对人体生理状态的阴阳分类，即是“双状态表示法”。

以上关于类别表达、功能分类、病理属性以及生理状态的表示，均运用了“双”分法，或“二”分法。如果用数学来表示这两种状态，则阴与阳仅仅有两种“数值”，其一个数值是“阴”，另一个数值是“阳”。阴与阳的表示法是用文章数学的形式（阴与阳）表达了双值数学中的两种“值”，故叫做双值数学表达法。

3. 非数值数学　人们对事物的认识是逐渐从感性上升为理性，从不精确发展成精确。为了精确地认识事物，必须运用“量”的概念。在称中药时，如说称了一盘中药，人们并不知道是多少，而说称了一两当归，大家都知道是多少重。这种一两、三钱……中的一和三是“数值”的概念。研究数值概念及其运算与变化的科学，称为“数值数学”。

阴阳学说在表示事物及描述事物的运动与变化时，没有运用“数值”的概念，而是运用阴阳属性表示的“双状态表示法”。这种双状态表示的概念即是一种“非数值”的概念。研究“非数值”关系的学问是“非数值数学”。例如，在逻辑学中引入数学的概念，发展成一门新的学问——符号逻辑学。即把通常人们思维过程的命题推理也用非数值数学运算来推导，形成命题计算。当前活跃异常的电脑，其原理正是基于这种命题计算之上的，从而

需要全本请访问 www.ertongbook.com