包含飞，杨枝青，周强，鲍颖洁：计算机应用与软件（信息技术应用论文集），Vol.3,(增刊)， 105-107，2006_

中医概念的准形式化描述探索

包含飞　杨枝青　周强　鲍颖洁
上海中医药大学　中医信息化-标准化研究室

摘要　任何科学概念所讨论的对象必须是确定的，因此任何科学概念力求其内涵的明确性。中医概念也不例外。本文旨在探索和尝试较为精确或细化地表达中医概念的新方法，一种有别于自然语言的，基于一般系统基本分析原则的中医概念的描述方法，并希望以此为中医信息化作某种基础性研究。本文不仅获得了一系列关于中医概念准形式化描述，而且在认知科学基础上对一些中医概念获得了新的理解和领悟。

关键词　中医基础　中医信息学　认知科学　证

The Exploration of Quasi-formulization of TCM Concepts

Hanfei Bao　Zhiqing Yang　Qiang Zhou　Yingjie Bao

Lab of Informationization and Standardization of TCM
Shanghai Univ. of Traditional Chinese Medicine
Shanghai, China, bhf2002@online.sh.cn, bhflhl@yahoo.com.cn

Abstract　This article is focused on an exploration of the quasi-formulized expressions of TCM concepts based on the method of the general system analysis for the purpose to define and refine those concepts.

Keywords Basic Theory of TCM; Informatics of TCM; Cognition Science; TCM Syndrome

1. 中医概念的准形式化尝试

爱因斯坦认为：西方科学的发展以两个伟大成就为基础，古希腊的逻辑学（包括欧几里得几何学）以及科学的实证方法。

可见逻辑学对科学理论的重要性。一门科学的逻辑体系首先要求概念的明确性，也就是当你在应用一个概念时，你必须清楚“你在讲述什么”，无论你讲述的概念的“粒度”粗细或抽象（或具体）程度如何，概莫能外。因此当你在为一个概念下定义时，你必须用“相对更明确的概念来解释相对不明确的概念”，否则就失去了定义的意义，更不能用一些“相对更不明确的概念来解释相对较明确的概念”，除非你承认你的概念或理论目前还属于未知领域（即连作者本人也不清楚的领域），也即承认真正的理论尚未建立。

中医虽然是一门古老的行之有效的医学，但在科学意义上讲它还是一门未来科学、前沿科学、潜科学，其性质是复杂性科学[2-5]，目前有较多概念尚未明确，其具体的物理指定尚有困难，这是很自然的事。就象即使是崇尚明确性和清晰性的现代科学在涉及复杂性现象方面，仍有很多概念如“混沌”，“分形”等难以给出理想的解释和共识一样，尚有很多概念有待深究和阐明。但力求概念明确性是任何科学的天然使命，中医也不例外。

爱因斯坦在这里所说的是广义的逻辑学，包括经典逻辑、认知科学、一般系统和控制理论的思考。从广义的逻辑讲，中医的形成与其他任何科学一样，离不开认知科学-系统科学-控制理论这一密不可分的三大元科学体系。

本文试图从这三元科学体系的角度探讨和提取中医内在的认知逻辑本质。此基础上对一些中医概念进行准逻辑形式化尝试，试图在较严谨的科学逻辑基础上阐述一些中医概念，为中医概念的标准化或信息化作基础理论层次的探索。

普通逻辑学告诉我们，一个概念的定义由一组必须属性或定义属性组成。而一个概念严谨而完备定义的定义属性集合应该是必要的和充分的（充要的）。

很多中医概念或证的传统定义属于现象描述性定义（外延），即罗列一系列支持性症状，缺乏明确的对内涵（更深的理解）的理解和规定。很多情况则近乎同义反复，循环说明例。如关于肺阴虚等证我们往往有如下定义：

“肺阴（亏）虚证：***肺阴亏虚，虚热内扰，***（以干咳少痰，或痰粘不易咯出，或痰中带血，口燥咽干，或音哑，潮热颧红，或有盗汗，舌红少津，脉细数等为常见症的证候。）”[1]

“肝阴虚阳亢证：***阴液亏虚，肝阳偏亢，***（以头晕眼花，耳鸣腰痛，肢体麻木，五心烦热，颧红，性急易怒，口苦口干，舌红少苔，脉细数等为常见症的证候。）”[1]

“肝郁阴虚证：***肝气郁结，肝阴亏虚，***（以两胁胀痛或灼痛，五心烦热，头晕眼花，口干口苦，情志抑郁，舌暗红少苔，脉弦细等为常见症的证候。）”[1]

“肝[气]郁化火证：***肝气郁滞，郁热内蕴，***（以两胁胀痛、灼热，烦躁易怒，口苦口干，舌红苔黄，脉弦数等为常见症的证候。）”[1]

上述黑体斜体部分为定义的“内涵”部分，可以看出，它们大多为同义反复，并无更深的理解；而括号内罗列的内容仅仅为现象学“外延”部分而已。

企图轻易地使大量中医概念变为“审慎而缜密的概念”显然是不现实的。本文试图首先对一些中医概念的“必要”（不一定“充分”）属性加以规定，旨在为这些中医概念赋以更深层次的理解和相对严密性，从而相对地增加其信息化可操作性。因为尚未达到完备定义的条件，故我们将这种形式化研究称为***准形式化描述***。

2. 系统状态稳定性六阈描述

中医研究的各种对象可以被看成各种广义的系统。与其他所有的广义系统一样，在没有崩溃的情况下，中医研究的人体状态可以分为正常稳态，正常非稳态和异常态。如果在某个物质参量或状态参量来描述和分析系统或机体，则我们可

以引入一种所谓参量六阈(或阈函数)分析法(Six-threshold Method，STM)或五域分析法（Five-range Method, FRM）使对疾病的状态描述较普通自然语言描述更为具体，更为严谨，较少随意性，较强可操作性。设人体状态参量层次有 P_{min}，P_{nl}，P_{sl}，P_{sh}，P_{nh}，P_{max},分别表示机体或其子系统某物质或状态参量的最低阈（Minimal Threshold of Condition Parameter，MITCP），最低正常阈（Lowest Normal Threshold of Condition Parameter，LNTCP），最低稳定阈（Lowest Stable Threshold of Condition Parameter，LSTCP），最高稳定阈（Highest Stable Threshold of Condition Parameter，HSTCP），最高正常阈（Highest Normal Threshold of Condition Parameter，HNTCP）,最高阈（Maximal Threshold of Condition Parameter，MATCP）。当 $P > MATCP \vee P < MITCP$， 系统即崩溃（如病人死亡或某功能衰竭）。在自然语言描述中六个层次的阈值如何确定，本文暂不涉及，将另作专题探讨。

相应地，我们得到 5 个区间（range）或域（Domain），其中区间 $C_1=[P_{min}, P_{nl})$ 为异常低值区(Lower Area of Abnormal Condition)，$C_2= [P_{nl}, P_{sl})$为正常低值区(Lower Area of Normal Condition)，$C_3= [P_{sl}, P_{sh}]$为正常稳定值区(Stable Area of Normal Condition)，$C_4= (P_{sh}, P_{nh}]$为正常高值区(Higher Area of Normal Condition)，$C_5 = (P_{nh}, P_{max}]$为异常高值区(Higher Area of Normal Condition) 。并把 $C_n= [P_{nl}, P_{nh}]$称为正常值区(Area of Normal Condition)。（图 1）

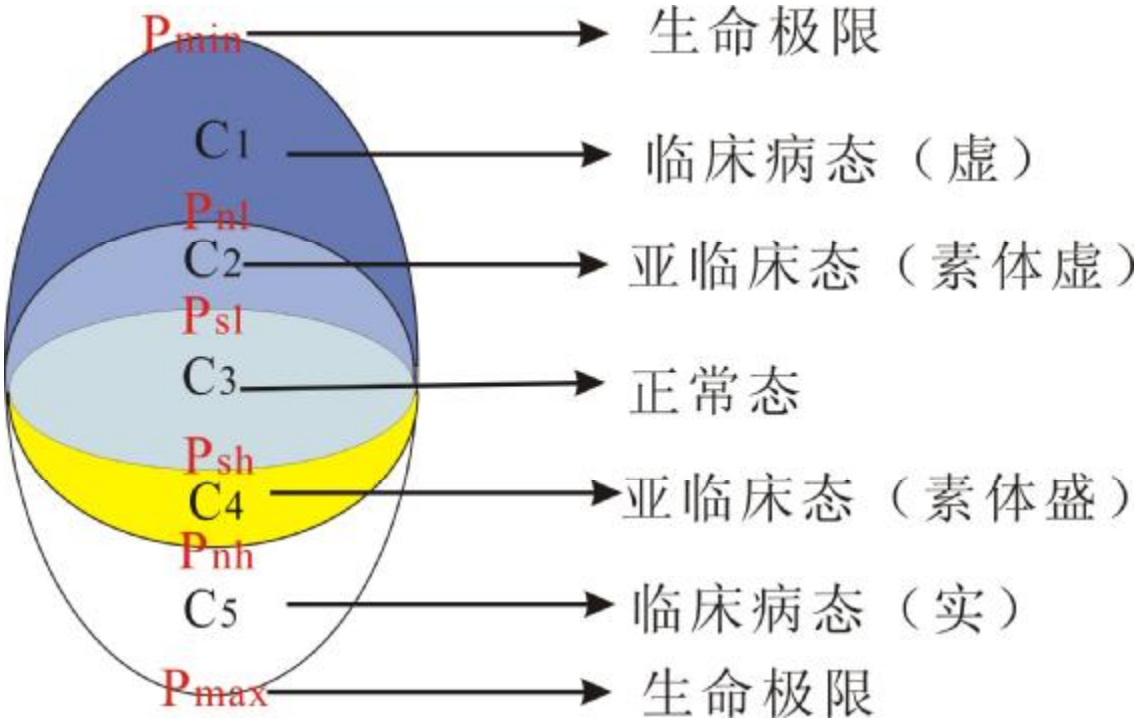

图 1 身体状态六阈五区间分级图

3．阴阳（哲学）和阴阳（科学）之间的转化

阴阳概念是中医最重要哲学概念，本文称之为阴阳（哲学）；同时阴阳又常常被用来描述具体的疾病或证的属性，病机转归，药物的性能和功效等属性，后者是科学意义下的阴阳，本文称之为阴阳（科学）。

阴阳（哲学）：在哲学上为事物对立着的两个方面,所以是一种观察和控制事物的二分法,是一个相对概念。例如运动的、外向的…属阳；相对静止的、内守的…属阴。指的是分析方法。阴阳（哲学）实际上与具体的物理事物无关，无法指定具体的物理事物。即使是炎炎赤日本身，照样可以指出其阴来，而冰天雪地的北极，也能指出其阳来。德国数学家莱波尼茨受启发于中国的古代的阴阳观而开创二元律数学，指的就是阴阳（哲学）。

阴阳（科学）：阴阳（哲学）引申到医学实践中即成为某种医学认知目标规定下的一个与凝聚与发散、滋润与耗损、抑制与激发等相关的有限特征参量的描述集合，用以描述事物的状态。所以阴阳（科学）的依赖于具体事物的属性，例如怕热，畏寒，心率的迟速，舌质的红淡，舌苔的黄白，…。离开了具体的物理属性，就无法判断阴阳（科学）。

图 2 为阴阳（哲学）与阴阳（科学）相互转化的示意图。

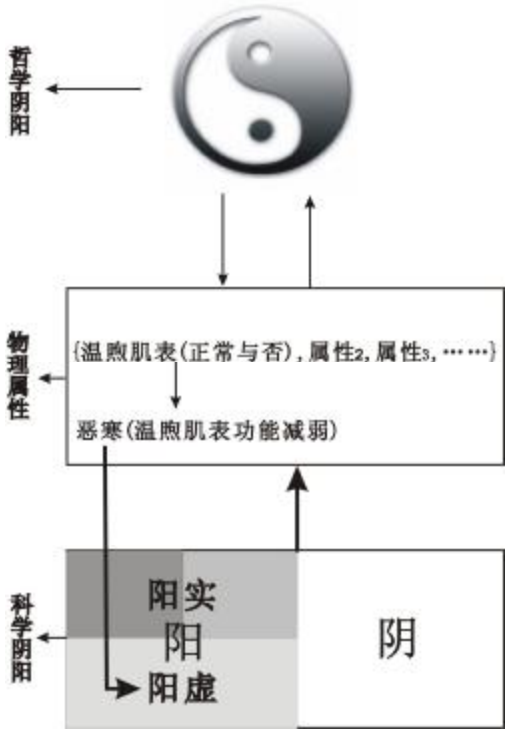

图 2　哲学阴阳与科学阴阳通过具体物理属性互转图

4.　五行学说及疾病传变律的准形式化描述

中国传统文化的哲学五行学说是对世间万物（things）作最根本层次的分类，木、火、土、金、水五大元类都有相应的“定义属性”描述。而且五行学说还试图建立各元类之间的一些根本关系或公理，即元公理。所以实际上五行学说相当于“世界本体”的顶部（things）以下的二级分类。遗憾的是中国传统文化对五行学说缺乏足够严谨和详尽的论证，因此或多或少带有牵强附会的成分。

哲学五行学说引入中医后则变成科学五行学说（至少是面向科学的），木、火、土、金、水被指定了物理对象，它们分别对应于物理对象肝、心、脾、肺、肾，并具体阐述了对象之间的激励和制约关系。

这种关系可形式化表示为 $f=(Y, X) \times w$，为一种二元关系。

式中 $f \in \{f_1, f_2, f_3, f_4\}$，$f_1$，$f_2$，$f_3$，$f_4$ 分别表示相生，相克，相乘，相侮

关系，w 为二元关系的权值，表示存在与否，存在强弱，正常，异常等。

一般来说，$w \in C_{2w} \cup C_{3w} \cup C_{4w}$，为故一般为正常的五行（生克）关系。相乘系相克过度，相侮系相克的异常逆反，故有如下形式表示：$f_3 \in f_2 \times (w \in C_5)$；$f_4 = f_2^{-1} \wedge (w > 0)$。

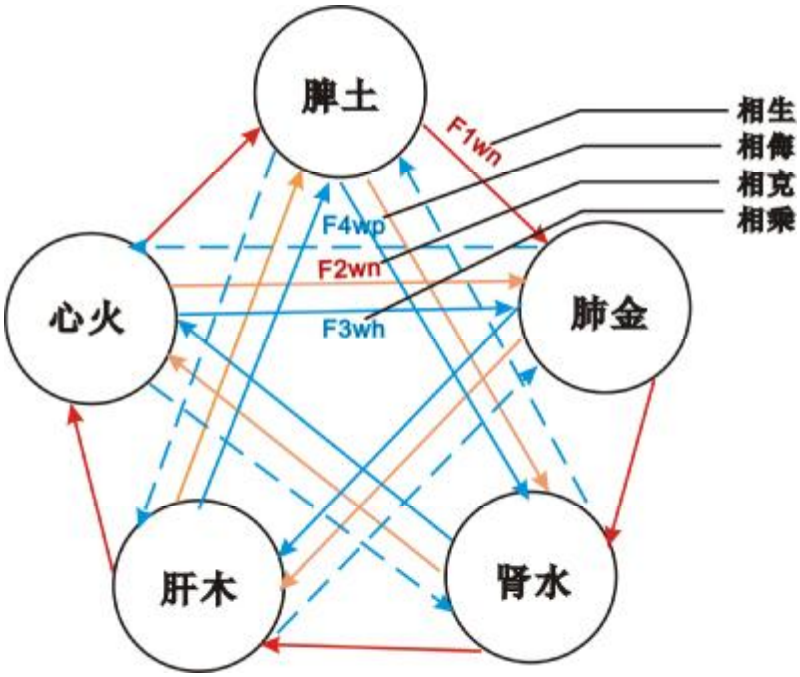

图 3 五行关系的六阈权图：**f1**，**f2**，**f3**，**f4** 分别表示相生(红色实线)，相克(桔红实线)，相乘(蓝色实线)，相侮关系(蓝色虚线)。权值 $\mathbf{w_n} \in \mathbf{C_{2w}} \cup \mathbf{C_{3w}} \cup \mathbf{C_{4w}}$，wp＞0，wh∈$\mathbf{C_{5w}}$。

5． 与素体状态有关的概念的准形式化描述

“素体”即为“体质”，系统方法可用抽象程度更高的“状态”和“势”二个元维度表示。“状态”：为身体固有的特征及特征值集合；此处“势”即趋势，即在某些非固有因素的影响下，身体的某种运动或发展倾向，很多情况下可用实验或经验函数表示。常常为这种情况：①系统目前虽然处于正常状态，其函数值为一个常量；②但为一种非稳定态，当该影响继续扩大，则系统将发生特定变化，

即常量延伸到某一点可突变成为变量。

5．1 素体阴虚

素体阴虚的必要的文字描述性属性包括：①某人体内的“阴”目前虽处于正常状态；②但为一种非稳定态，有易演变为阴虚证，进而产生虚热证的“势”。

其准形式化描述为：设素体阴为 YIN_{orig}，其值为 $P_{(YINorig)}$，其态为 $C_{(YINorig)}$，则“***素体***阴***虚***”的值 $P_{nl} \leqslant P_{(YINorig)} < P_{sl}$，其态 $C_{(YINorig)} \in C_2$ 为阴虚潜态。

用同样的方法，我们可以描述：素体阳虚，素体气虚，素体血虚，素体津液亏虚，素体阴盛，素体阳盛。

5．2 基本病机关系的准形式化描述

病机变化系机体各种参量值或强度的变化导致其相互关系及状态变化的过程。此类关系大多为不同中医病理状态之间特定的变化规律。

5．2．1 阴虚则热

阴虚则热的***必要属性***文字描述包括：①患者处于阴虚状态，故已属病态；②根据中医病机原理，阴虚状态可以“致热”。

其准形式化描述为：　①$P_{min} \leqslant P_{(YIN)} < P_{nl}$，$C_{(YIN)} \in C_1$。

②$P_{nh} \leqslant P_{(re)} < P_{max}$，因而 $C_{(re)} \in C_5$。

这仅是“热”的单参量描述。但实际此处指的是“虚热”，“虚”也不是仅仅是一个广义的值，而是指“阴虚”（与基本物质的缺乏有关），“虚热”是“阴虚”与“热”的复合维度。其必要属性的准形式化描述将另作专题探讨。同理可以解释阳虚则寒，阴胜则寒，阳胜则热等。

5．2．2 正胜邪退

正胜邪退的必要属性文字描述包括：①患者处在疾病过程中；②正气日趋强盛或战胜邪气；③邪气日益衰减或被驱逐；④疾病向好转或痊愈发展。

正气有内在正气和引进正气（如黄芪、白术等补气扶正药物的使用结果，也包括鱼腥草和抗菌素等抗邪气药物的使用结果），邪也包括内部的有害物质或机制以及外来侵袭物质。因而作为人体的固有参量，对应于六阈分析法，人体正气 Qz,可以分为如下层次：$C_{1(Qz)}$，$C_{2(Qz)}$，$C_{3(Qz)}$，$C_{4(Qz)}$，$C_{5(Qz)}$，$C_{n(Qz)}$。外邪作为人体状态非固有参量（例如某种进入人体的毒品）可通过五域分析法变通为一种三

域表示法(Three-range Method，TRM)，例如进入人体的毒品为 S_d，则 $C'_{3(Sd)}$，$C'_{4(Sd)}$，$C'_{5(Sd)}$ 分别表示允许域、损害域、致病域。一般来说 TRM 的 $C'_{1(Sd)}$，$C'_{4(Sd)}$，$C'_{5(Sd)}$分别相当于 FRM 的 $C_{3(Sd)}$，$C_{4(Sd)}$，$C_{5(Sd)}$。因为毒品是外来物质，所以 FRM 的 $C_{1(Sd)}$，$C_{2(Sd)}$ 是无意义的。

根据对一般系统的理解，正邪平衡可准形式化一个广义的函数：$P = f(N/A)$，广义函数 f 一般为非线性函数，曲线的形状多变，含有一个或多个转折点或突变点；总体上二者对机体的生存和能力产生相反的作用（正邪双方将产生冲突，但也包括相互激励的关系）；并通过其能量（广义）或作用的量度（定性，定量或半定量如用集合表示）相对比例达到一种协调。如果 N/A 的小于某一度量，则将导致正邪失衡病理状态。

$P_{min} \leqslant P_{(N/A)} < P_{nl}$，即 $C_{(N/A)} \in C_1$，可视为正虚邪盛状态。

$P_{nh} < P_{(N/A)} \leqslant P_{max}$，即 $C_{(N/A)} \in C_5$，可视为“过洁”状态（机体缺乏必要的“邪气激励”）。

$P_{nl} \leqslant P_{(N/A)} \leqslant P_{nh}$，即 $C_{(N/A)} \in C_2 \cup C_3 \cup C_4$，可视为机体的正常态。

正胜邪退可视为一种趋势函数，$C_{1(i+1)} = \Phi_{(正胜邪退)} C_{1(i)}$，并且 $C_{1(i+1)} > C_{1(i)}$。如机体的状态处在 C_1 之中，则向 C_2 演变。

5．2．3 邪去正虚

邪去正虚的必要属性文字描述包括：①患者处在疾病过程中；②邪气被驱除，所以此状态是一个动力过程的结果；③正气被耗伤而虚弱，有待恢复；④正邪冲突已经中止或在正常量级。

其准形式化描述为：在 N/A 六阈图中，$P_{nl} \leqslant P_{(N/A)} < P_{nh}$，即 $C_{(N/A)} \in C_2 \cup C_3 \cup C_4$。

但在正气 Qz 六阈图中，$P_{min} \leqslant P_{(Qz)} < P_{nl}$，即 $C_{(Qz)} \in C_1$。

因而邪去正虚可用 N/A 六阈图和正气 Qz 六阈图的复合表示。

5．2．4 邪盛正虚

邪盛正虚的必要属性文字描述包括：①患者处在疾病过程中；②正气虚弱；③邪气亢盛。

其准形式化描述为：在 N/A 六阈图中，$P_{min} \leqslant P_{(N/A)} < P_{nl}$，

即 $C_{(N/A)} \in C_1$。

而在正气 Qz 六阈图中，$P_{min} \leqslant P_{(Qz)} < P_{nl}$，即 $C_{(Qz)} \in C_1$。

但在邪气 Q_x 六阈图中，$P_{nh} \leqslant P_{(Qx)} < P_{max}$， 即 $C_{(Qx)} \in C_5$。

因而邪盛正虚可用 *N/A* 六阈图,正气 Q_z 六阈图和正气 Q_x 六阈图的复合表示。

5．2．5 正虚邪恋

正虚邪恋的必要属性文字描述包括：①患者多处在疾病恢复期（异常期）；②机体正气大虚；③余留邪气未尽；④疾病多缠绵难愈，故病程一般较长。

其准形式化描述为：在 *N/A* 六阈图中， $P_{min} \leqslant P_{(N/A)} < P_{nl}$，即 $C_{(N/A)} \in C_1$。

在正气 Qz 六阈图中，$P_{min} \leqslant P_{(Qz)} < P_{nl}$，即 $C_{(Qz)} \in C_1$。

因为正胜邪退的速度几近停止，故趋势函数为 $C_{1(i+1)} = \Phi_{(正胜邪退)} C_{1(i)}$，其中 $C_{1(i+1)} \approx C_{1(i)}$；用正邪的六阈图复合表示此态为((Qz∈$C_{1(Qz)}$)∧(Qx∈$C_{2(Qx)}$))。

因而正虚邪恋还可用 *N/A* 六阈图，正邪气 Qz 六阈图和趋势函数 $\Phi_{(正胜邪退)}$ 的复合表示。

5．3 疾病传变关系的准形式化描述

此类皆为疾病在机体脏腑经络等组织中的传移和变化的规律。

5．3．1 母病及子

母病及子的必要属性文字描述包括：①有脏腑 A 和 B,A 为 B 之母脏；②A 脏疾病可殃及 B 脏。

其准形式化描述为： ①A－***母子***$_{(五行关系)}$→B；②$C_a \in (C_{1a} \cup C_{5a}) \rightarrow C_b \in (C_{1b} \cup C_{5b})$。

5．3．2 子盗母气

子盗母气的必要属性文字描述与准形式化描述均类似母病及子，但母子疾病传移方向箭头相反。

5．3．3 相乘（过盛）

五行相克是指木、火、土、金、水（诸类事物）之间存在着有序的（间隔的）相克或制约关系。但正常的相克作用被限定在一定的权值范围内，相克太过即为

病态，称为相乘。相乘（过盛）概念指一脏（克者）态势过盛而致另一个被克之脏受过分克伐而发病。如肝木克脾土，二者为相克关系，若肝木态势过盛，而致脾土受到过分克制而产生疾病。

因此相乘（过盛）概念是一个关系，其3个必要定义属性文字描述为：①二脏存在相克关系；②其中一脏处于过盛（非正常）状态；③另一脏B因此种因果关系（非其他原因）而处于非正常态。

其准形式化描述为：例如当X为肝木，Y为脾土，$Y=f_2(X)$为相克关系，即为肝木克脾土，w为相克权值，设正常机体为一个域值θ，cx,cy分别是X和Y的状态权值，设正常机体为域值θx和θy。如果$(cx>\theta x \wedge w^{克}>\theta)$,则$cy=w^{克}f_2(cx)$为“相乘（过盛）”关系。

5．3．4 相乘（过弱）

与相乘（过盛）一样，相乘（过弱）概念也是一个关系，其4个必要定义属性文字描述为：①二脏存在相克关系；②其中克脏处于正常状态；③被克脏原先处于正常较弱或异常的弱状态；④后者因此种因果关系（非其他原因）而处于非正常态或非正常态加重。

其准形式化为：例如当X为肝木，Y为脾土，$Y=f_2(X)$为相克关系，即为肝木克脾土，w为相克权值，设正常机体为一个域值θ，cx,cy分别是X和Y的状态权值，设正常机体为域值θx和θy。如果$(cx\approx\theta x \wedge cy\leqslant\theta y \wedge w^{克}>\theta)$,则$cy=w^{克}f_2(cx)$为“相乘（过弱）”关系。

5．3．5 相侮（太过）

相侮（太过）概念也是一个二元关系，其4个必要定义属性的文字描述为：①二脏（A,B）存在相克关系；②被克脏处于异常强状态；③产生异常“反克现象”；④原主克脏处于异常弱状态。

其准形式化描述为：①$f_2=(A，B)\times w, w>0$,并且$f_4=f_2^{-1}(B，A)\times w, w=0$；②被克脏$C_b\in C_{b5}$；③$f_2=(A，B)\times w, w=0$,并且$f_4=f_2^{-1}(B，A)\times w, w>0$；④原主克脏$C_a\in C_{a1}$。

5．3．6 相侮（不及）

相侮（不及）概念也是一个二元关系，其4个必要定义属性的文字描述为：

①二脏（A,B）存在相克关系；②原主克脏处于异常弱状态；③产生异常“反克现象”；④原主克脏处于异常弱状态更趋严重。

其准形式化描述为：①$f_2=(A，B)\times w, w>0$,并且 $f_4=f_2^{-1}(B，A)\times w, w=0$ ；②原主克脏 $C_a\in C_{a1}$；③$f_2=(A，B)\times w, w=0$,并且 $f_4=f_2^{-1}(B，A)\times w, w>0$。

参考文献

(1) 张伯臾主编．中医内科学[M]．第一版．上海：上海科学技术出版社，1985，76-82.

(2) 包含飞，严世芸：中医学概念的信息学属性及中西医学的互通性初探----中医学标准化预备性研究之一,上海中医药大学学报，15（4）:8-11,2001

(3) 包含飞:初议中医学是复杂性科学——中医标准化预备研究之二,上海中医药大学学报，val.17, No.2, 3-6,2003

(4) 包含飞:续议中医学是复杂性科学——中医标准化预备研究之三,上海中医药大学学报，17（1）：3-6，2003

(5)包含飞,严世芸,周强,鲍颖洁,杨枝清: 中医证候术语学与语义码初探——中医标准化预备研究之四,中华医学论坛，2005，No(9-10),71-73