·论著·

《黄帝内经》五行的“更贵更贱”解析*

熊枫[1,2,3]，张维波[3]

1. 江汉大学医学部中医学院，湖北 武汉 430056；2. 江汉大学针灸研究所，湖北 武汉 430056；
3. 中国中医科学院针灸研究所，北京 100700

摘要：五行是一种五分法，同时也代表 5 个变量之间的相互作用。在中医学中，五行最主要的目的是用于描述五脏之气，五脏之间存在相生相克的相互作用，导致各行所代表的脏气的动态变化，从而出现五脏之气“更贵更贱”的周期性变化。将五行视为 5 个子系统，子系统之间存在生克耦合，以系统生物学为背景，构建基于酶调控网络的五行生克数学模型。通过演化动力学的仿真，代表五行的 5 个变量迅速出现周期性变化的振荡状态，其数值随时间轮流出现最大值，呈现出《素问·脏气法时论》所说的“更贵更贱”的轮流变大规律。且该五行生克模型具有一定的抗干扰能力，即良好的适应性。将五行的思想应用于人体五脏，再以五脏为核心，构建人体的功能系统网络，是中医整体观和系统科学思想的集中体现。

关键词：五行；《黄帝内经》；“更贵更贱”；五行生克数学模型；阴阳
DOI：10.16368/j.issn.1674－8999.2025.10.329
中图分类号：R221　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1674－8999(2025)10－2098－06

Analysis of "Geng Gui Geng Jian" in Five Elements System in *Huang Di Nei Jing*

XIONG Feng[1,2,3], ZHANG Weibo[3]

1. School of Chinese Medicine, Department of Medicine, Jianghan University, Wuhan Hubei China 430056; 2. Acupuncture and Moxibustion Research Institute of Jianghan University, Wuhan Hubei China 430056; 3. Acupuncture and Moxibustion Research Institute of China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing China 100700

Abstract: The Five Elements System is a method of classification, which represents the interactions among five variables. In Traditional Chinese Medicine (TCM), the primary purpose of the Five Elements is to describe the Qi of the Five Zang, where there exists a mutual generating and overcoming interaction between the Zang and Fu organs, leading to dynamic changes in the Qi represented by each element, which results in the cyclical variation of the Qi's "Geng Gui Geng Jian". Viewing the Five Elements as five subsystems, with generating and overcoming coupling between them, a mathematical model of the Five Elements based on an enzyme regulatory network is constructed against the background of systems biology. Through simulation of evolutionary dynamics, the five variables representing the Five Elements quickly exhibit oscillatory states of periodic change, where their values alternate in reaching maximums over time, reflecting the alternating enlargement pattern of "Geng Gui Geng Jian" as described in *Su Weno Zang Qi Fa Shi Lun*. Moreover, the Five Elements' mutual generating and overcoming model displays a certain level of anti－disturbance capability, indicating good adaptability. Applying the concept of the Five Elements System to the human body's Five Zang and constructing a functional system network centered around the organs embodies the holistic view of TCM and the principles of systems science.

Key words: Five Elements System; *Huang Di Nei Jing*; "Geng Gui Geng Jian"; mathematical model of Five Elements' mutual generating and overcoming; Yin and Yang

* **基金项目**：国家自然科学基金原创探索计划项目(82050006)；中国中医科学院科技创新工程项目(CI2021A03406)

五行是《黄帝内经》(以下简称《内经》)的核心概念之一,包括金、木、水、火、土 5 个要素。《素问·脏气法时论》指出:“五行者,金木水火土也。”明确了五行的具体内容,后世按相生的顺序改为木火土金水,但在《内经》中未见按该顺序排列的五行,只有金木水火土顺序的五行,共出现 4 次,与早期《尚书·洪范》中记载的五行顺序:“一曰水,二曰火,三曰木,四曰金,五曰土”也不相同。五行一词在《内经》中共出现 27 次,其中真正为五行概念的有 21 次。

在早期研究中,笔者发现阴阳是二分法和两变量相互作用的关系符号[1]。由此出发,再理解五行的科学内涵就容易了。五行应该是阴阳二分法以外的另一种分类方法,即五分法,同时也代表 5 个变量之间的相互作用。世间万物有不同类型,仅分成两类过于粗糙。万物之间还存在更复杂的相互作用,用简单的两变量不足以描述这些相互作用和规律,故古人又发明了五分法和五变量相互作用模型,用于描述自然界和人体的各种规律。

1　五行的定义

中医很早就引入了五行概念,在《史记·扁鹊仓公列传》中,“扁鹊以其言饮药三十日,视见垣一方人。以此视病,尽见五脏症结,特以诊脉为名耳”。这里已经有了五脏的概念,与五行高度相关。《内经》是中医第一本教科书,中医各种基本概念的定义始于本书。五脏是五行在中医理论中最主要的对应事物,另外还有大量的与“五”相关的概念,如五运、五色、五味等,均可认为是五行所代表的 5 类事物。在《内经》162 篇中,含有“五”的篇名多达 16 篇,绝大多数与五行有关,由此可见,《内经》中的五行思想占据了极其重要的地位,其作用甚至超过阴阳(含阴阳篇名的有 7 篇)。

《内经》对五行的明确定义出现在《素问·脏气法时论》中,载:“黄帝问曰:合人形以法四时五行而治,何如而从,何如而逆,得失之意,愿闻其事。岐伯对曰:五行者,金木水火土也,更贵更贱,以知死生,以决成败,而定五脏之气,间甚之时,死生之期也。”《内经》常用“……者,……也”作为定义语式。这里首先确定了五行即“金木水火土”,引入五行的目的是“合人形以法四时五行而治”,即在天人合一(合人形)的思想指导下,按照(法)四时和五行的规律进行治疗。显然,《内经》引入五行的目的是医学治疗(而治),下面将逐句解析五行的定义内容。

1.1　“更贵更贱,以知死生,以决成败,而定五脏之气”　“更”是时间交替的意思,古人用打更的方式报告时间的变化,《素问·疟论》云:“疟者,阴阳更胜也,或甚或不甚,故或渴或不渴。”疟的特点是,阴阳两种状态交替出现,一会儿重,一会儿轻,一会儿渴,一会儿不渴,用在五行上,就是五行的金木水火土,轮流出现或贵或贱的状态。“贵贱”通常是描述人的地位的,《内经》的编纂者之一是东汉 105—121 年间的实际掌权者邓太后[2],她与当时的太医丞郭玉对话时,经常会借用政治词汇,“贵贱”就是其中之一。这里则用“更贵更贱”描述了金木水火土轮流出现重要性加强的规律,与经脉流注,腧穴开穴有类似的规律,特指五脏之气的强弱变化,即后面的“而定五脏之气”,因此,五行用于医学最主要的目的是描述五脏之气。

死生对于古代的医者是十分重要的,古代的疾病死亡率通常较高,这点可从大量的“死候”“死证”得到证明。因此,医生如果能将一个“死证”的人救活,他的水平就是很高的了。通过了解五脏之气的强弱变化,可以适时出击,起死回生(以知死生)。因此,五行的更贵更贱规律可以决定治疗的成败(以决成败)。

类似更贵更贱的说法,曾在《内经》多处出现,如《素问·三部九候论》云:“令合天道,必有终始,上应天光星辰历纪,下副四时五行,贵贱更互,冬阴夏阳,以人应之奈何?愿闻其方。”这里的“贵贱更互”与“更贵更贱”的含义相同,明确地表达了阴阳之气轮流变强(冬天阴气强,夏天阳气强)的含义。

《素问·移精变气论》指出:“上古使儆贷季,理色脉而通神明,合之金木水火土四时八风六合,不离其常,变化相移。”上古的神医“儆贷季”,通过观察色脉,可以通晓五行(金木水火土)和四时八风六合的变化规律,这种变化是稳定的(不离其常),其大小幅度在各变量之间移动(变化相移)。显然,古人对系统变量的轮流变化规律是清楚的,对其描述是明确的。

1.2　“间甚之时,死生之期也”　“间”指疾病症状较轻,“甚”指疾病症状严重。疾病症状的出现通常是正邪相争的结果,若无正邪相争,疾病因素有可能潜伏在脏腑经络中不表现出来,此时症状较轻,但不

代表疾病痊愈了。脏气强盛时，与疾病因素的斗争通常也是最激烈的时候，此时既是最容易死亡的时候，也是医生施药驱走病邪的最佳时刻，因此被称为“死生之期”。那么，为什么会出现五脏之气更贵更贱，进而形成死生之期呢？这是因为五脏之间存在相生相克的相互作用，导致各脏气的动态变化。

2　五行的相生相克关系

五行相生相克的关系是五行理论最重要的内容之一，将该关系对应五脏后应用于中医临床，可指导中医的脏腑辨证和治疗。以现代五行的顺序：木、火、土、金、水，分别对应肝、心、脾、肺、肾，其相生相克的关系构成中医教科书中的五行生克图（图 1）。



图 1　中医基础理论中的五行相生相克图

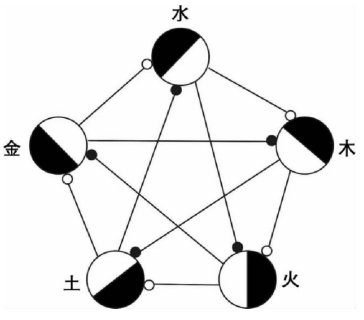
五行生克的详细记载可追溯到西汉董仲舒的《春秋繁露》，其中明确地提出了五行生克的关系，其相生的关系为：“东方者木……故曰木生火。南方者火也……故曰火生土。中央者土……故曰土生金。西方者金……故曰金生水。北方者水……故曰水生木[3]。”其相克的关系使用了“胜”的概念，即：“木者，司农也……故曰金胜木。火者，司马也……故曰水胜火。土者，君之官也，其相司营……故曰土胜木。金者，司徒也……故曰火胜金。水者，司寇也……故曰土胜水[3]。”

但在《内经》中，并无五行相生的内容，仅在《灵枢·经脉》中有五行相克的记载，即“手太阴气绝……丙笃丁死，火胜金也……壬笃癸死，水胜火也……甲笃乙死，木胜土也……戊笃己死，土胜水也……庚笃辛死，金胜木也。”以五脏对应五行，五脏之间直接相生或相克（胜）的内容则完全没有记载。

《素问·阴阳应象大论》不仅是阐述阴阳理论的专篇[1]，也是描述五行五脏生克关系的重要篇章，其相应内容如下：“东方生风，风生木，木生酸，酸生肝，肝生筋，筋生心，肝主目…… 怒伤肝，悲胜怒；风伤筋，燥胜风；酸伤筋，辛胜酸。南方生热，热生火，火生苦，苦生心，心生血，血生脾，心主舌……喜伤心，恐胜喜；热伤气，寒胜热；苦伤气，咸胜苦。中央生湿，湿生土，土生甘，甘生脾，脾生肉，肉生肺，脾主口……思伤脾，怒胜思；湿伤肉，风胜湿；甘伤肉，酸胜甘。西方生燥，燥生金，金生辛，辛生肺，肺生皮毛，皮毛生肾，肺主鼻……忧伤肺，怒胜思；湿伤肉，风胜湿；辛伤皮毛，苦胜辛。北方生寒，寒生水，水生咸，咸生肾，肾生骨髓，髓生肝，肾主耳……恐伤肾，思胜恐；寒伤血，燥胜寒；咸伤血，甘胜咸。”

上述内容中涉及五脏相生的文字为“筋生心”“血生脾”“肉生肺”“皮毛生肾”“髓生肝”，这里，并非是脏与脏之间直接的相生，而是五脏所生的五体［筋、血（脉）、肉、皮毛、（骨）髓］生其子行的脏。五行之间“克”的关系在《内经》中用“胜”来描述，相关文字为：“悲胜怒，燥胜风，辛胜酸”“恐胜喜，寒胜热，咸胜苦”“怒胜思，风胜湿，酸胜甘”“怒胜思，风胜湿，苦胜辛”“思胜恐，燥胜寒，甘胜咸”。因此，五脏之间的相克也非脏与脏之间直接相克，而是与五脏对应的七情、六淫和五味之间的相克。

根据《内经》的这一描述，可以将五行再分为阴阳两个方面，五脏为五行之阴，五脏以外的其他方面为五行之阳，这样划分之后的关系为：本行之阳生子行之阴，同时克向前隔一行的阳，其生克关系如图 2 所示。



注：大圆圈中的黑色部分代表某行之阴，白色部分代表某行之阳。两行之间的相互作用采用直线表示，终点为白球者为生（促进），黑球者为克（抑制）。

图 2　《黄帝内经》五行生克关系示意图

上述五行生克模型具备了复杂网络的特征，每一行都可视为网络的一个节点。那么，这样一种具有相生相克的复杂网络，能否产生《素问·脏气法时论》五行定义中所说的“更贵更贱”的轮流变大特性呢？需要用数学模拟的方法进行验证。

3　五行生克耦合的数学模型

将五行视为 5 个子系统，子系统之间存在生克耦合，以系统生物学为背景，林海鹏等[4-5]构建基于酶调控网络的五行生克数学模型，探索具有类似五行生克调控结构的酶调控网在动力学上的特点和规律。

酶是由活细胞产生的、能加快底物反应速率的特异性蛋白质或 RNA，是一类重要的生物催化剂。在参与反应中，酶的数量一般不会发生变化。在酶调控网络中，每个节点代表一种催化酶，边表示催化反应速率，例如磷酸化、去磷酸化、甲基化和泛素化等。每种酶都有两种状态，即激活态和非激活态，两者之间可以互相转化，并且总数保持不变。

酶的这两种状态类似于五行中每一行的阴和阳，阳对应激活状态，阴对应非激活状态，阴阳之和为一常量。只有处于激活态的酶才能发挥催化作用，即每一行的阳才能对其他行产生作用，表现为只有图 2 中圆圈的白色部分才可以向其他行发出作用连线。

在酶调控网络中，由于节点表示的酶有两种状态，对应的反应底物有所不同：对节点有促进作用的催化反应代表五行中的相生作用，底物是非激活态的酶，即所生之行的阴（图 2 圆圈中的黑色部分），产物是激活态的酶。

而对节点有抑制作用的催化反应，底物和产物的类型与促进作用的情况是相反的，即底物是激活态的酶，产物是非激活态的酶。抑制作用对应五行中的相克作用，底物是激活态的酶即所克之行的阳（图 2 圆圈中的白色部分）。

因此，假设酶的总量是 1，处于激活态的酶的数量为 x，则非激活态下的酶为 1 - x，那么五行的动力学方程可描述为方程组（1）。

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = a_1 x_5 \dfrac{1 - x_1}{1 - x_1 + K_1} - b_1 x_4 \dfrac{x_1}{x_1 + k_1} \\ \dot{x}_2 = a_2 x_1 \dfrac{1 - x_2}{1 - x_2 + K_2} - b_2 x_5 \dfrac{x_2}{x_2 + k_2} \\ \dot{x}_3 = a_3 x_2 \dfrac{1 - x_3}{1 - x_3 + K_3} - b_3 x_1 \dfrac{x_3}{x_3 + k_3} \\ \dot{x}_4 = a_4 x_3 \dfrac{1 - x_4}{1 - x_4 + K_4} - b_4 x_2 \dfrac{x_4}{x_4 + k_4} \\ \dot{x}_5 = a_5 x_4 \dfrac{1 - x_5}{1 - x_5 + K_5} - b_5 x_3 \dfrac{x_5}{x_5 + k_5} \end{cases} \quad (1)$$

其中，x_1、x_2、x_3、x_4 和 x_5 分别代表木、火、土、金、水中阳的大小；$1 - x_1$、$1 - x_2$、$1 - x_3$、$1 - x_4$、$1 - x_5$ 分别代表木、火、土、金、水中阴的大小；a_i 代表母行对子行的相生作用系数，b_i 代表母行前一行（i - 2）对本行的相克作用系数（在酶调控网络中，a_i 和 b_i 分别代表促进作用和抑制作用的催化速率常数），K 和 k 为 Michaelis - Menten 常数。

因为五行系统的强对称性，表示相同交互作用的参数可以取相同的值，即 $\alpha_i = \alpha$，$b_i = b$，$K_i = K$ 和 $k_i = k$，则方程组 1 可以简化为方程组（2）。

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = a x_5 \dfrac{1 - x_1}{1 - x_1 + K} - b x_4 \dfrac{x_1}{x_1 + k} \\ \dot{x}_2 = a x_1 \dfrac{1 - x_2}{1 - x_2 + K} - b x_5 \dfrac{x_2}{x_2 + k} \\ \dot{x}_3 = a x_2 \dfrac{1 - x_3}{1 - x_3 + K} - b x_1 \dfrac{x_3}{x_3 + k} \\ \dot{x}_4 = a x_5 \dfrac{1 - x_4}{1 - x_4 + K} - b x_2 \dfrac{x_4}{x_4 + k} \\ \dot{x}_5 = a x_4 \dfrac{1 - x_5}{1 - x_5 + K} - b x_3 \dfrac{x_5}{x_5 + k} \end{cases} \quad (2)$$

对方程组（2）进行演化动力学的仿真，例子的变量初值和参数组合为：$(x_1^0, x_2^0, x_3^0, x_4^0, x_5^0) = (0.706\,0, 0.031\,8, 0.276\,9, 0.046\,2, 0.097\,1)$，$\alpha = 3$，$b = 15$，$K = 1$ $k = 1$。结果见图 3。

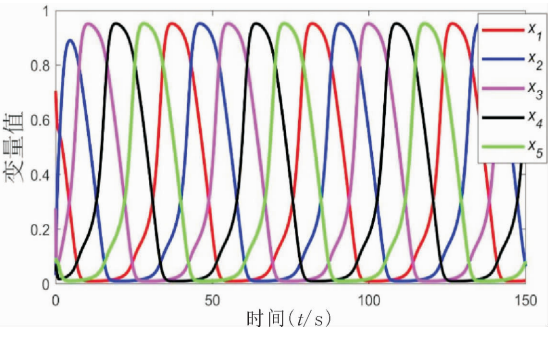


图 3　在参数组合（a，b，K，k）=（3，15，1，1）和初值（x_1^0，x_2^0，x_3^0，x_4^0，x_5^0）=（0.706 0，0.031 8，0.276 9，0.046 2，0.097 1）下方程组 2 的演化仿真结果

由图 3 所示，代表五行的 5 个变量迅速出现周期性变化的振荡状态，其数值随时间轮流出现最大值，呈现出《素问·脏气法时论》所说的“更贵更贱”的轮流变大规律。

4　五行生克模型的适应性——五脏安定

生命的一个重要特性就是能够自我调节，从而

适应复杂变化的自然环境。用系统论的语言讲就是，一个系统要具有抵抗外界干扰、保持稳定的能力，这个能力称为适应性或稳定性。

《内经》早在两千年前就已经阐释了人体系统具有适应性、稳定性的特征。《灵枢·平人绝谷》是论述健康人生理状态特别是消化系统状态的专篇，“平人”即现代所说的健康人[6]，其中讲到：“平人则不然，胃满则肠虚，肠满则胃虚，更虚更满，故气得上下，五脏安定，血脉和利，精神乃居。”这里讲到健康人胃与肠中的水谷是交替充满的（更虚更满），与五行的“更贵更贱”是非常类似的，说明系统多变量的周期性变化规律具有普遍性，这种状态就是健康态（平人）。此时的五脏是稳定的（五脏安定），“安定”不代表不变，而是稳定周期性变化的意思。

五行周期性变化模型的适应性特征，可通过改变输入变量的值，然后观察 5 个变量在这种扰动的情况下，恢复周期解的能力。林海鹏等[4-5]统计了以不同变量作为输出节点的适应性精度分布，结果见图 4，该结果说明五行生克模型具有一定的抗干扰能力，即良好的适应性。

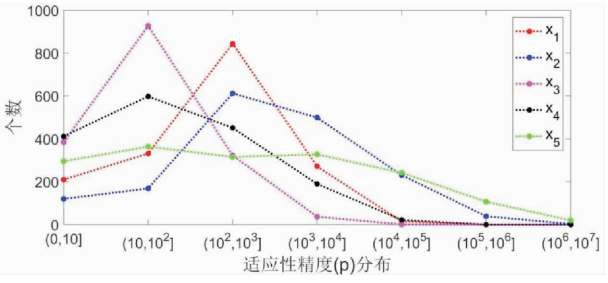


图 4　模型收敛到周期解情形下，以不同变量作为输出节点的适应性精度分布[4-5]

五脏安定的说法在《素问·调经论》中有 5 次提及，而这 5 次出现均有“血气未并”的前提，说明五脏周期性变化是需要血气正常运行工作才能实现的，或者说五脏正常相互作用，形成周期性变化需要血气各自相对独立的运行（未并）。

5　古人为什么选择“五”

古人为什么选择五行模型，而不是四行、六行或更多的变量，作为人体相互作用的网络模型呢？林海鹏等[7]通过对四、六、七、八、九等多个变量进行计算周期性（包括周期出现频次、周期长度分布以及振幅分布）和生物适应性，发现五节点和九节点网络在“高振幅－长周期”的生命系统中普遍存在的分布特征以及生物适应性均优于其他结构，而五节点是出现这些显著特点的最小网络结构，具有更小的网络复杂度，并且周期出现频次较高，频率分布范围广，振幅大不容易衰减为不动点，更优于九节点网络模型。因此，五节点模型可视为具有周期性的最优调控网络结构。

以上研究说明古人对“五”的选择是有科学依据的，五行生克模型可形成“更贵更贱”的周期性稳定状态，代表人体的健康态，在《内经》中有明确的阐述。将五行的思想应用于人体五脏，再以五脏为核心，构建人体的功能系统网络，是中医整体观和系统科学思想的集中体现。

6　五行与阴阳的关系

五行与阴阳是中医理论最基本的两大概念，对两者关系的讨论是一个大工程，这里只对其部分关系略作阐发。阴阳也同样存在类似五行“更贵更贱”的周期性变化。阴阳二气作为自然界中一对具有特定关系的变量，经常存在周期性的变化，比如天之阴阳的日周期和年周期变化。将阴阳对应为变量 x 和 y，杨学鹏[8]教授指出，当 x、y 存在相同的极大值时，阴阳之和为一常数，即 x + y = C。此时，x 增加，y 必然减少，y 增加则 x 减少，两者变化的相位相差 180 度，即轮流出现最大值，与五行轮流出现峰值的规律完全一致，用中医的语言讲就是阴消阳长，阳消阴长，杨学鹏教授称其为阴阳的节奏律[9]。由此推断，代表五脏之气的 5 个变量之间，也存在类似阴阳二气守恒的总体守恒，即方程式（3）。

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = C \qquad (3)$$

此式表明，人体的五脏功能活动强度在总体是保持恒定不变的，变的只是它们之间的相对差异，即出现轮流变大的规律，形成一种动态平衡。而这个总量 C 也跟阴阳一样，存在随着年龄的增长，出现由弱变强，再逐渐衰弱的缓慢变化，类似阴阳的生老演化律[9]。

五行与阴阳关系的另一个重要方面体现在五行的每一行都可以分阴阳，形成 x_i 和 $1-x_i$ 的形式，而五行的相互作用并不是五行本体之间的直接作用，而是需要通过本行的阳与其他行进行生克作用，如此才能出现稳态的周期解，体现了五行需要与阴阳深度融合，才能实现系统的动态平衡。

张启明等[10]将五行的每一行都分解为供能物

质和能流两个变量，形成了 10 个变量的数学模型。其中供能物质（体内存贮的糖、脂肪和蛋白质等能量物质，千卡）与能流（单位时间能量物质氧化产生的能量，千卡/年）之间的关系为一种正相关，与酶调控网络模型中酶的激活态 y 与非激活态 x 的守恒关系 x + y = 1 不同。用此模型数值仿真出来的解，脾、肺、肝、肾的波峰分别相差 1/4 年，心的波峰与脾重叠，波峰的幅度不完全相同，表现出与酶网络模型不同的结果。当然，酶网络模型的“更贵更贱”周期解也是在一定参数条件下才表现出来的，探讨这一条件的生物学意义是下一步的研究内容。

7　结语

五行早期指 5 种物质材料，到了春秋时代，五行概念有了变化，出现了能动的相互作用，如《左传》记载：“日月在辰尾，庚午之日，日始有谪，火胜金，故弗克。”另外还有：“炎帝为火师，姜姓其后也，水胜火，伐姜则可。”《内经》保留了“胜”的动词概念，为后世“克”的含义，而这种“胜”又具有动态特征。《墨经》有“五行毋常胜”，《孙子兵法》也指出：“五行无常胜。”意思为五行有盛又有衰[11]，与《内经》五行的“更贵更贱”意思非常相似。

中医五行学说内容庞杂，本文仅对其周期性即“更贵更贱”的科学内涵以及适应性、稳定性的特征进行了解析，五行学说的其他方面，如五行归属分类的依据、系统变量在超大范围扰动即出现乘和侮情况下的变化等，本文尚未涉足，有待进一步探讨。

参考文献：

[1]张维波，熊枫.《黄帝内经》“阴阳”概念解析[J]. 中医学报，2024，39(6)：1157 - 1165.
[2]王燕平，李宏彦，张维波.《黄帝内经·灵枢》编撰者解析[J]. 中医学报，2020，35(12)：2508 - 2513.
[3]袁长江. 董仲舒集[M]. 武汉：学苑出版社，2003.
[4]LIN H P，SHI W X，HAN J. Analysis of enzymatic regulatory five - element model[C]//2021 40th Chinese Control Conference (CCC). July 26 - 28，2021，Shanghai，China. IEEE，2021：6410 - 6415.
[5]林海鹏. 多子系统生克耦合模型的研究[D]. 北京：中国科学院大学，2021.
[6]张维波，熊枫，王燕平.《黄帝内经》“平人”概念解析及其对健康评估的意义[J]. 中医学报，2022，37(7)：1362 - 1367.
[7]LIN H P，HAN J. What is special of "five" in biological regulatory networks? [J]. Nonlinear Dyn，2024，112(9)：7477 - 7498.
[8]杨学鹏. 阴阳 - 气与变量[M]. 北京：科学出版社，1993：120.
[9]杨学鹏，张维波，李守力，等. 中医阴阳学导论[M]. 北京：华龄出版社，2019.
[10]张启明，王永炎. 中医五脏供能物质和能流变化的动力学特征[J]. 自然杂志，2010，32(1)：26 - 32.
[11]杨学鹏. 阴阳五行：破译·注释·激活[M]. 北京：科学出版社，1998：259.

收稿日期：2025 - 05 - 20

作者简介：熊枫（1994 - ），男，湖北武汉人，医学博士，讲师，研究方向：针灸经络的生物物理学研究。
通信作者：张维波，男，北京人，工学博士，研究员，博士研究生导师。E - mail：1507307638@ qq. com

编辑：纪彬