

# Application of Semiquantitative Method in the Mathematical Model of Traditional Chinese Medicine

Xiaosi Guan

Department of Mathematics, Tongji University, Shanghai  
Email: [guanxiaosi@citiz.net](mailto:guanxiaosi@citiz.net)

Received: Jun. 30<sup>th</sup>, 2016; accepted: Jul. 18<sup>th</sup>, 2016; published: Jul. 22<sup>nd</sup>, 2016

Copyright © 2016 by author and Hans Publishers Inc.  
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

Based on the theory of traditional Chinese medicine, semiquantitative classification method of human being basic emotional state is discussed. The corresponding mathematical model is given. The basic interaction between emotional states of different intensity levels in the human individual life system under this model is analyzed in detail. The dominant inhibition relationship and dominant development relationship between emotional states of individual life system have been studied.

## Keywords

Traditional Chinese Medicine Theory, Semiquantitative Classification of Emotional State, Mathematical Model, Dominant Inhibition Relationship, Dominant Development Relationship

---

# 中医学数学模型中半定量方法的应用

管小思

同济大学数学系, 上海  
Email: [guanxiaosi@citiz.net](mailto:guanxiaosi@citiz.net)

收稿日期: 2016年6月30日; 录用日期: 2016年7月18日; 发布日期: 2016年7月22日

## 摘要

在中医学理论上讨论了人类基本情绪状态的一种半定量分类方法,给出了相应的数学模型表示,详细分析了在这一模型下人类个体生命系统中不同强度级别的情绪状态之间的基本相互作用关系,研究了个体生命系统中各情绪状态之间的基本优势抑制关系和优势发展关系。

## 关键词

中医学理论, 情绪状态半定量分类, 数学模型, 优势抑制关系, 优势发展关系

## 1. 引言

使用数学模型方法表达人类的各种情绪状态是一件比较困难的事情,例如使用微分方程等方法通常不可能多角度地表现出人类各种情绪状态的主要特点和相互之间的各种作用关系。本文从中医学理论[1]的观点出发,通过建立相应的数学模型,可以比较贴切地表示出人类各种基本情绪状态的模式和这些状态之间的相互作用关系。

## 2. 人类基本情绪状态的半定量分类模型

利用中医学理论可以给出人类基本情绪状态的三类重要特征量:

①“外倾类和内倾类情绪状态”的基本特征——用“ $a^{+-}$ ”表示,“ $a^+$ ”和“ $a^-$ ”分别对应于人类个体当前情绪状态处于“外倾类情绪状态”(即外向性、扩张性、外展性、膨胀性或类“交感性”等情绪状态),和“内倾类情绪状态”(即内向性、回缩性、退守性、内敛性或类“副交感性”等情绪状态)。

这里的“交感性”和“副交感性”指人类植物神经系统在功能上具有互补性的特征状态。当人类交感神经系统兴奋时,将会出现加强和加速心脏收缩,使人的瞳孔扩大、肠蠕动减弱等有利于人去从事外向性事务的作用;当副交感神经系统兴奋时则有抑制和减缓心脏收缩,使人的瞳孔收缩、肠蠕动加强等有利于人回到内向性状态的作用。

在人类个体中,“ $a^{+-}$ ”对应于中医学人体经络之“气”的走向[1][2]。其中“ $a^+$ ”对应于经络之气从躯体流向肢端(有利于外倾类情绪状态);“ $a^-$ ”对应于经络之气从肢端流向躯体(有利于内倾类情绪状态)。

②“聚纳类和散发类情绪状态”的基本特征——用“ $m^{+-}$ ”表示,“ $m^+$ ”和“ $m^-$ ”分别对应于人类个体当前情绪状态处于“聚纳性”(收聚性、聚拢性、集纳性等等)和“散发性”(扩散性、布散性、排泄性等等)特征状态。

③“确定性和易变性情绪状态”的基本特征——用“ $b^{+-}$ ”表示,“ $b^+$ ”和“ $b^-$ ”分别对应于当前精神控制状态的特征处于“确定性”(固定性、不变性、主体性等等的“阳”性控制状态)和“易变性”(调节性、无序性、从属性等等的“阴”性控制状态)的形式。在中医学“人体经络系统[1][2]”中,“ $b^+$ ”和“ $b^-$ ”分别对应“手经”(“阳性”控制形式)和“足经”(“阴性”控制形式)。

利用上述“ $a^{+-}$ ”、“ $m^{+-}$ ”、“ $b^{+-}$ ”三组基本特征量(在中医学理论中这三组基本特征量分别对应于“气”、“精”、“神”的概念[1][2])可以对人类的基本情绪状态用表1的形式来互补分类表示,人类通常的情绪状态可以被看作是由表1中的基本情绪状态组合而构成的。

在中医学内,表1中的“级别1”状态(即“和缓态”)被称为生命个体情绪状态处于“‘阴’平”和“‘阳’秘”的控制状态;“级别4”状态(即“危机状态”)被称为生命个体情绪状态处于“‘阴’

**Table 1. Semiquantitative complementary classification table of human basic emotional states**  
**表 1. 人类基本情绪状态半定量的互补分类表**

分类名称	平密性、低熵性: a、b 弱值→离决性、高熵性: a、b 强值				分类符号
强度级别	级别 1	级别 2	级别 3	级别 4	k = 1, 2, 3, 4
强度名称	和缓态	庸常态	应激态	危机态	
1. ① 躁怒类	从容、腴撩	烦躁、急怨	愠恼、耻恨	憎侮、激怒	①<a <sup>+</sup> , m <sup>-</sup> , b <sup>-</sup> > <sub>k</sub>
② 惰犷类	卑惰、郁懒	畜赖、抑持	恃矜、固拗	镇犷、冥顽	②<a <sup>-</sup> , m <sup>+</sup> , b <sup>+</sup> > <sub>k</sub>
2. ③ 喜狂类	敬悦、喜畅	慷慨、励耀	果敢、凶蛮	威恶、狂疯	③<a <sup>+</sup> , m <sup>-</sup> , b <sup>+</sup> > <sub>k</sub>
④ 慎恐类	恬适、懦怯	犹疑、谨慎	惕匿、妥慌	惊悸、惶恐	④<a <sup>-</sup> , m <sup>+</sup> , b <sup>-</sup> > <sub>k</sub>
3. ⑤ 肃悲类	肃寂、沉实	艰耐、信诚	苦痛、悲怆	哀凛、悔恻	⑤<a <sup>+</sup> , m <sup>+</sup> , b <sup>+</sup> > <sub>k</sub>
⑥ 惑忧类	空虚、淡散	迷惑、思虑	怜惜、慈忧	惆怅、焦焚	⑥<a <sup>-</sup> , m <sup>-</sup> , b <sup>+</sup> > <sub>k</sub>
4. ⑦ 伺贪类	满足、伺纳	寻冀、渴慕	嗜恋、妒求	饥婪、贪争	⑦<a <sup>+</sup> , m <sup>+</sup> , b <sup>-</sup> > <sub>k</sub>
⑧ 厌驱类	歉谦、臆嫌	遣厌、鄙蔑	豁弃、傲拒	降驱、刹止	⑧<a <sup>-</sup> , m <sup>-</sup> , b <sup>+</sup> > <sub>k</sub>

性状态”和“‘阳’性状态”呈现为“离决”的状态。

这里所谓“‘阴’平”状态主要是指：人的精神控制状态处在柔和、平静的状态，即“阴”性精神控制形式“b<sup>-</sup>”具有柔和、平静的控制能力。如果一个人在复杂多变的环境或者个体处于休息状态(比如睡眠等状态)时能够保持较强的柔和、平静的调节能力，从而能够使个体保持安定的状态，此时就称该个体的阴性精神控制能力强；反之，在变化的环境中个体情绪的柔和、平静调节能力差，或者在休息状态(比如睡眠等状态)时总是会产生出紊乱的情绪状态，此时就称该个体的阴性精神控制能力虚弱。

所谓“‘阳’秘”状态主要是指：“阳”性控制状态融合在“阴”性的控制状态之中，此时“阳”性控制状态能够强化个体阴性精神控制状态的稳定性，同时阳性控制状态还具有善于及时吸收阴性控制状态的调节性控制作用的能力，从而使个体生命系统更有效地去适应变化的环境。反之，如果“阳”性控制状态不能够融合在“阴”性控制状态中，这种情况通常发生在阳性控制状态过度亢奋，或者阴性控制状态过于虚弱的情况下(或两者兼而有之)，于是当环境需要个体情绪控制状态及时做出正确的各种适应性改变时，个体生命系统的情绪控制状态就会出现失误。

### 3. 不同类情绪状态之间的优势抑制规律

#### 3.1. 不同类情绪状态之间的基本优势关系

在同一个个体生命系统中，表 1 中的各类不同情绪状态之间有下述“基本优势抑制关系”(“基本优势抑制关系”在中医学内称为“相克关系”，见图 1)。

图 1 中的“>”和“<”表示“m<sup>+</sup>-”相同的状态之间的优势抑制关系；“∨\*和\*∧”表示“m<sup>+</sup>-”不同的状态之间的优势抑制关系。优势抑制关系不具有传递性，即：当 a > b 和 b > c 时，a > c 不成立(其中包括“>”的情形)。

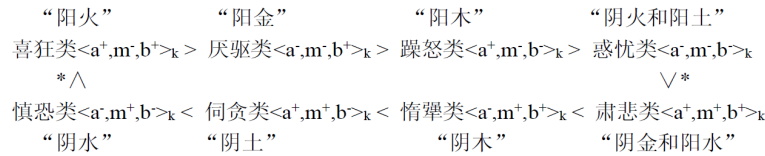
图中的“金、水、木、火、土”是中医学理论对生命个体中不同类功能状态的“象征性比喻”[1][2]。

图 1 中不同类情绪状态之间的优势抑制关系是指：如果在同一个个体生命系统内，当一个相对优势的情绪状态在遇到它能够抑制的相对弱势的与它具有矛盾的情绪状态时，弱势情绪状态将会被抑制，同时相对优势的情绪状态也会在一定程度上被减弱。

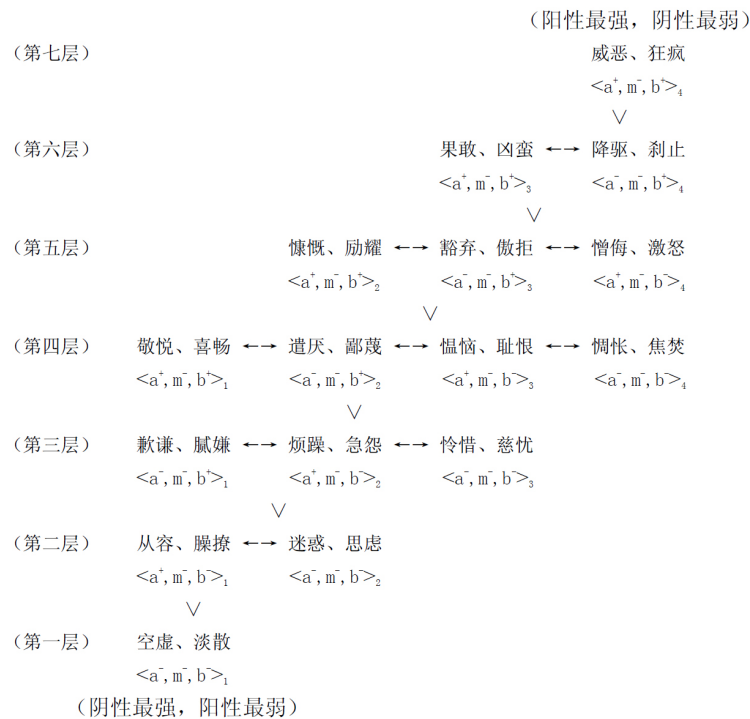
在图 1 中 k 值依次可以取 4 个不同的强度级别，当 k 的值越高时，优势抑制效果越明显；k 值越低，优势抑制效果越弱。因此随着 k 的变化，优势抑制强度的作用是非线性变化的。

#### 3.2 不同类情绪状态之间的广义优势抑制关系

在同一个个体生命系统中，不同类基本情绪状态之间还有下述广义优势抑制关系，见图 2~图 4。



**Figure 1. Basic dominant inhibition relationship between the emotional states  $\langle a^{+-}, m^{+-}, b^{+-} \rangle_k$  ( $k = 1, 2, 3, 4$ )**  
**图 1.  $\langle a^{+-}, m^{+-}, b^{+-} \rangle_k$  状态之间的基本优势抑制关系( $k = 1, 2, 3, 4$ )**



**Figure 2. Generalized dominant inhibition relationship between different emotional states in kinds of “m”**  
**图 2. “m” 类不同情绪状态之间的广义优势抑制关系**

在图 2, 图 3 中, “ $\leftrightarrow$ ” 表示生命系统内不同类情绪状态之间的强度等价关系, 即在同一个“强度层次”中, 不同情绪状态在强度级别上有等价关系。“等价关系”具有传递性(即如果  $a \leftrightarrow b, b \leftrightarrow c$ , 则  $a \leftrightarrow c$ ), 图中符号“ $\vee$ ”表示上一层次状态对下一层次状态具有优势抑制性作用(这里专指不同类相邻层次的情绪状态之间具有优势抑制关系; 在同类情绪状态之间, 优势抑制效果一般不明显)。

将图 1、图 2 和图 3 结合起来, 就可以得到在同一个个体生命系统内不同的  $\langle a^{+-}, m^{+-}, b^{+-} \rangle_k$  ( $k = 1, 2, 3, 4$ ) 状态之间的“一般优势抑制关系”, 见图 4。

图中“ $>$ ”和“ $<$ ”表示  $m^{+-}$  相同的状态之间的优势抑制关系, “ $\wedge^*$ ”和“ $\wedge^{**}$ ”表示  $m^{+-}$  不同的状态之间的优势抑制关系, 其中  $n \in \{0, 1, 2, 3\}$ ,  $g, h, i, j, k, p, q, r, s, t \in \{1, 2, 3, 4\}$ , 且  $g \neq h + 1 \neq i + 2 \neq j + 3 \neq k + 4, p \neq q + 1 \neq r + 2 \neq s + 3 \neq t + 4$ (这两组不等号表示相互抑制的任意两个相邻层次状态之间, 仅仅在非同类状态之间有明显的相互抑制作用)。

在“第  $n$  层”中, 当  $n = 0$  时,  $\langle a^{+-}, m^-, b^{+-} \rangle_k$  和  $\langle a^+, m^+, b^{+-} \rangle_l$  这两项此时被认为是无意义的项, 也就是说这两项不被考虑, 但此时并不影响图 4 中其它各项之间存在相互作用关系。

最后给出两个与“ $\vee^*$ ”和“ $\vee^{**}$ ”相关的例子。例子中的各不同状态均被认为是发生在同一个生命个体系统中的状态。



中医学中称为“相生关系”，见图5)。

图中“←”和“→”表示“ $m^{+-}$ ”不同的状态之间的优势发展关系；“\*↓”和“\*↑”表示“ $m^{+-}$ ”相同的状态之间的优势发展关系。优势发展关系不具有传递性，即：当  $a \rightarrow b$  和  $b \rightarrow c$  时， $a \rightarrow c$  不成立(其中包括“ $\rightarrow^*$ ”的情形)。

在图5中， $k$  值依次可以取4个不同的强度级别，当  $k$  值越高时，各状态之间的优势发展效果越弱；当  $k$  值较低(非最低)时，各状态之间的优势发展效果将会较强，即不同状态之间的优势发展强度随着  $k$  的变化表现出非线性的变化规律。

“优势抑制强度”和“优势发展强度”随着  $k$  值的变化呈现出不同的非线性变化的现象在中医学里被称为“柔生刚克”。

这个原理是说，假如我们希望强化个体生命系统中某一种情绪状态，那么我们首先应该使该生命系统进入到相对低  $k$  值的平稳状态，然后根据优势发展关系，调动客观环境促进生命个体优势发展关系中的“相对弱势”和“相对优势”的双方，使它们不断地反复发生相互作用，于是它们在相互“矛盾”的过程中，借助于有利的外界环境，相对优势的一方(指我们希望加强的那个状态)就会不断地成长和发展。反之，如果我们希望减弱生命系统中的某一个宏观情绪状态，特别是当该状态很强势时，此时必须要创造客观环境去调动这一生命系统中与我们要抑制的强势状态完全对立的状态去抑制该状态。例如当一个生命个体处于一种“疯狂性”的情绪状态时，如果想抑制这种“疯狂性”情绪状态，有效的方法是创造客观环境使该生命个体自身能够产生出较强的“恐惧”心态和“厌倦性”的“驱止”心态(见图1)，于是“疯狂性”情绪状态会被适度抑制和消耗，接下来利用“优势发展关系”，去引导该状态逐步向优势于它的状态转化和发展，这样就可以渐渐使这一生命个体的情绪状态回归到正常的状态。

#### 4.2. 基本优势发展规律形成过程的原理分析

在中医学的理论根源——《易经》的原理[3]中， $\langle a^{+-}, m^{+-}, b^{+-} \rangle$  状态基本优势发展规律的形成过程可以用图6来解释。

“基本优势发展规律”形成过程的原理可以通过三个具体阶段来分解性地描述(见图6)：

“第一个阶段”。

当外界宏观能量环境呈现出稳定的周期性往复变化时(指地球表层环境的日夜周期、四季周期和“天干地支周期[1][3]”)，生命个体内部宏观状态将会相应地呈现出“散态  $m^-$ ”和“聚态  $m^+$ ”的交替变化。外界环境系统的这类周期性交替变化有利于推动生命个体自身的新陈代谢发展过程。

“第二个阶段”。

在外界环境能量处于不断增加的阶段时，个体生命系统的“ $m^{+-}$ ”状态进一步表现出“内倾性状态  $\langle a^-, m^+ \rangle$ ”和“外倾性状态  $\langle a^+, m^- \rangle$ ”，生命系统用这种方式可以保持与外界环境的相对平衡。同理，在

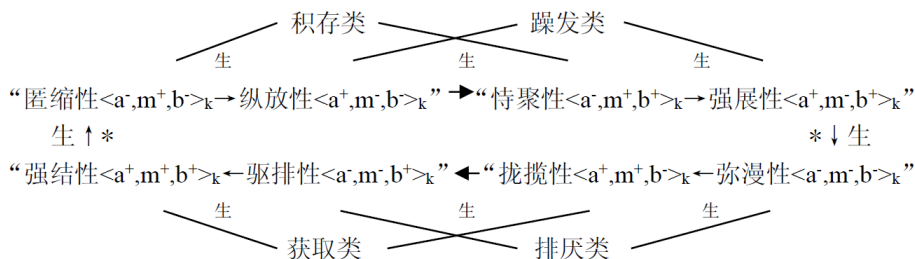
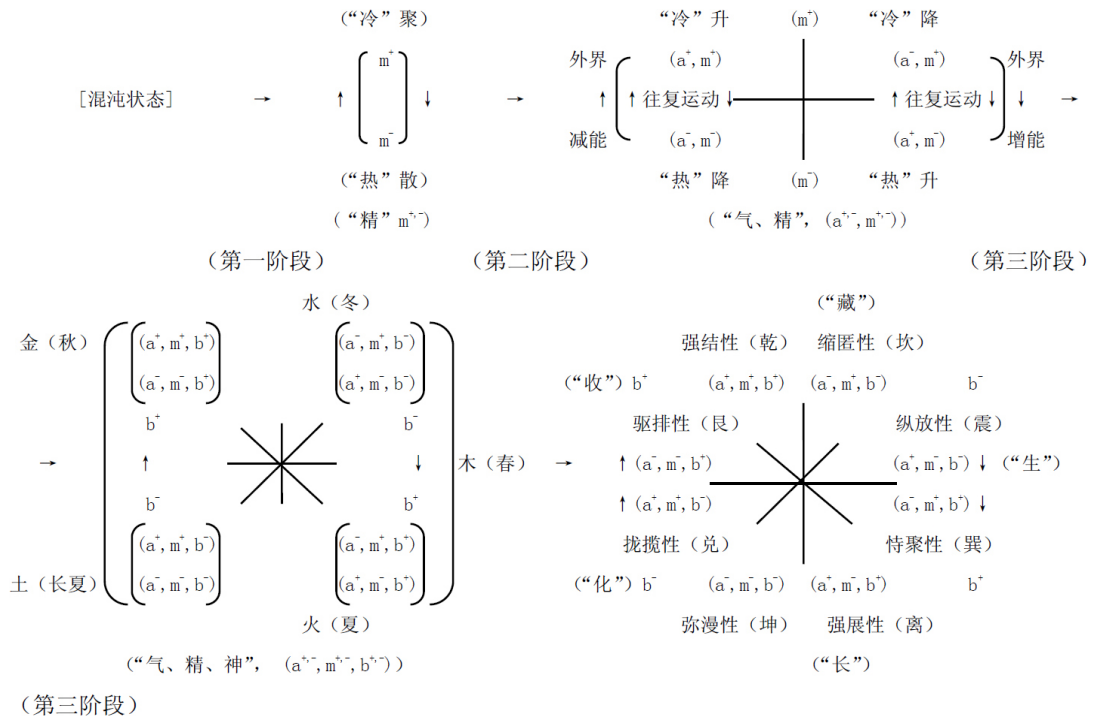


Figure 5. Basic dominant development relationship between the states of  $\langle a^{+-}, m^{+-}, b^{+-} \rangle_k$  ( $k = 1, 2, 3, 4$ )

图5.  $\langle a^{+-}, m^{+-}, b^{+-} \rangle_k$  ( $k = 1, 2, 3, 4$ ) 状态之间的优势发展关系



**Figure 6.** The logic decomposition diagram of individual life states  $\langle a^{+-}, m^{+-}, b^{+-} \rangle$  basic dominant development law forming process  
**图 6.** 生命个体的  $a^{+-}, m^{+-}, b^{+-}$  状态基本优势发展规律形成过程的逻辑分解示意图

外界能量不断减少的阶段时，个体生命系统的“ $m^{+-}$ ”状态进一步表现出“内倾性状态 $\langle a^-, m^- \rangle$ ”和“外倾性状态 $\langle a^+, m^+ \rangle$ ”。

“第三阶段”。

在外界环境的波动起伏的周期变化过程中，生命系统为了更有效地适应环境变化，生命系统中的“ $m^+$ ”状态和“ $m^-$ ”状态之间的交替变化进一步分化出了强度层次上的不同，即呈现出“ $b^-$ ”形式和“ $b^+$ ”形式的不同强度阶段。在“ $b^-$ ”阶段中，“ $m^+$ ”状态和“ $m^-$ ”状态之间的交替变化方式表现为相对不稳定的调节形式；在“ $b^+$ ”阶段，“ $m^+$ ”状态和“ $m^-$ ”状态之间的往复交替变化方式表现为成熟的相对明确和稳定的形式。

将“第三个阶段”中的“八个状态”按照次序排列以后，就得到了 $\langle a^{+-}, m^{+-}, b^{+-} \rangle$ 状态基本优势发展规律的明确表达。

### 4.3. 个体生命系统中不同情绪状态之间的其它一些辅助性作用关系

生命系统中不同情绪状态之间还有其它一些辅助性相互作用关系，下面做简要的讨论。

#### ①基本伴随性关系。

在图 5 中，当个体生命系统中出现了某一个情绪状态时，如果  $k$  值不高，那么这一状态必然会与它的相邻前后两个状态，或者仅与其中一个状态，或多或少地伴随性地共同存在。这种关系被称为“情绪状态所具有的基本伴随性关系”。

从前文对“基本优势发展规律”形成过程的讨论可以看到，如果没有这类伴随性状态的存在，该状态的存在就失去了产生和发展的意义。事实上个体生命系统在其发展过程中的任何一个 $\langle a^{+-}, m^{+-}, b^{+-} \rangle$ 情绪状态的出现都是由于与它的伴随性状态产生了相互作用以后才有了出现和发展的意义……。

## ②抗衡性关系。

“抗衡性关系”指在同一个个体生命系统中两个相互对称和相反（即仅仅  $m^{+-}$  相反）的同级别状态之间的关系： $\langle a^r, m^{-s}, b^t \rangle_k \stackrel{\text{(抗衡)}}{\leftrightarrow} \langle a^r, m^s, b^t \rangle_k$ , ( $r, s, t \in \{+, -\}$ ,  $k = 1, 2, 3, 4$ )。

“抗衡性关系”在个体生命系统中常常具有利于自身系统状态维持与外界的相对平衡。例如：当个体生命系统内部处于“忧虑性”状态时，该个体生命系统常常会选择保持外部处于“谨慎性”状态。类似地，当个体生命系统内部出现“拒绝性”情绪状态时，外部有时会选择“矜持性”的情绪状态(如果当时的场面不利于直接“拒绝”)从而有利于该个体生命系统较好地与外界环境相处。

当然有时生命个体也会在情绪性行为上选择内外一致的情绪状态，这样可以加强该状态的力量性。

## ③辅助性互益关系。

在图 5 中，两个接连的“优势发展关系”中的最前面那个状态和最后面那个状态同时出现时，这两个状态之间会出现互益性作用关系(例如“平阴性”、“促阳性”、“相容性”和“排解性”等等)，互益关系的具体互益效果需要依据具体情况进行具体分析。

## 参考文献 (References)

- [1] 印会河. 中医学基础理论[M]. 上海: 上海科技出版社, 1984.
- [2] 管小思. 中医学基础理论的核心系统模型原理分析[J]. 系统工程理论与实践, 1999(7): 52-62.
- [3] 管小思. 大易释要——人类深层意识的科学应用[M]. 上海: 同济大学出版社, 2008.

## 期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>