

五行针灸常规经气转化计算器

基于生克关系的有向图最短路径模型推导

李松涛 (Li Songtao) | The Acupuncture Academy, Leamington Spa, UK

摘要 五行针灸中的常规经气转化，通常是在主要治疗阻滞已得到处理、经络之气相对通畅之后，依据脉象所见的相对气量差异，进一步调整五行之间的生克关系。本文以五节点有向图表示顺生与顺克关系，证明任意两个不同五行之间的最短图路径至多为两步；再由路径推导相应阴官、五行穴与针刺顺序。这个模型使推导过程清楚、可以复核，但数学上的一步可达仍需与具体治疗规则分别核对。

关键词：五行针灸；经气转化；有向图；最短路径；五行穴；可解释计算

1 问题与适用范围

先由治疗师依据脉诊确定供气行 D (Donor) 与目标行 T (Target)，模型再以二者作为输入。供气行不一定绝对为“实”；只要它相对于目标行有较多可用之气，即 $q_D > q_T$ ，便符合这里的相对条件。本文着眼于主要阻滞已经处理，而五行之间仍有较稳定气量差异的阶段，只讨论五行及其阴性脏腑（下称“阴官”）层面的常规转化。表1 五行与对应阴官

五行	木	火	土	金	水
阴官	肝 LIV	心 HT / 心包 PC	脾 SP	肺 LU	肾 KI

推导限定在以下范围：

- 路径只沿正常的相生、相克方向前进，同一条路径不重复经过某个五行。
- 火行参与时，一次转化只取心包或心的一侧，不在君火与相火之间转移。
- 阳腑的处理属于同一五行内的附加步骤，不作为跨五行路径的节点。
- 下文选穴推导针对从目标端建立通路、将气引入目标行的方式；四针法以及从供气端以泻穴向外推动的操作不在讨论范围内。

2 数学编码：一个五节点有向图

按相生次序编号：

$$(x_0, x_1, x_2, x_3, x_4) = (\text{木}, \text{火}, \text{土}, \text{金}, \text{水}), \quad i \in \mathbb{Z}_5. \quad (1)$$

每一步沿相生方向前进一格，或沿相克方向前进两格。因此，允许的步长为 {1,2}：

$$\underbrace{x_i \longrightarrow x_{i+1}}_{\text{生: } +1 \pmod{5}}, \quad \underbrace{x_i \longrightarrow x_{i+2}}_{\text{克: } +2 \pmod{5}}.$$

(2)

例如，水 (4) 生木 (0)，因为 $4 + 1 \equiv 0 \pmod{5}$ ；金 (3) 克木 (0)，因为 $3 + 2 \equiv 0 \pmod{5}$ 。下标逢五回到零，五行的循环关系便由此保留下来。

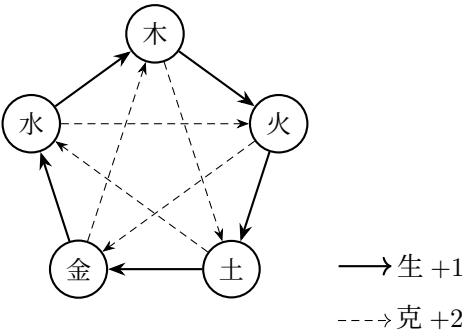


图 1: 五行生克关系的有向图。每个节点有两条出边。

以木、火、土、金、水为行列顺序，邻接矩阵为：

$$A = (A_{ij})_{5 \times 5} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

(3)

其中， A_{ij} 的含义可写为

$$A_{ij} = \begin{cases} 1, & x_i \rightarrow x_j \text{ 构成一步相生或相克关系;} \\ 0, & x_i \rightarrow x_j \text{ 不存在这样的一步关系.} \end{cases}$$

矩阵以出发五行为行、接受五行为列。 $A_{ij} = 1$ 表示从 x_i 到 x_j 在图上一部可达；至于这一步能否按照某种具体方法执行，还需另外核对相应的临床规则。

3 最短路径为何至多两步

设 $D = x_s$ 、 $T = x_t$ 且 $s \neq t$ 。定义沿相生方向的循环距离：

$$\Delta = (t - s) \bmod 5, \quad \Delta \in \{1, 2, 3, 4\}.$$

(4)

每一步只能增加 1（生）或 2（克）。将四种可能的 Δ 逐一分解，即可列出全部最短路径：表 2 循环距离 Δ 的最短分解

Δ	最短分解	路径结构	边数
1	1	生	1
2	2	克	1
3	1 + 2 或 2 + 1	生→克 或 克→生	2
4	2 + 2	克→克	2

因此

$$d(D,T) \leq 2 \quad (D \neq T).$$

(5)

因此，从一个五行到另一个五行，最短路径最多经过一个中间五行。只有 $\Delta = 3$ 时会出现两条等长路径；其余情况各有一条。这里说的“最短”只是经过的边数最少，并不意味着某条路径的疗效一定更好。

4 二十组供气行与目标行

表 3 全部不同五行之间的最短图路径（分号隔开等长候选）

供气\目标	木	火	土	金	水
木	—	木→火	木→土	木→火→金 木→土→金	木→土→水 火→土→水 火→金→水
火	火→金→木 土→金→木 土→水→木	—	火→土	火→金	土→水
土	金→木	土→水→火 金→木→火 金→水→火	—	土→金	金→水
金	水→木	水→火	金→木→土 水→木→土 水→火→土	—	—
水	—	—	—	水→火→金	—

以土 → 木为例， $\Delta = (0 - 2) \bmod 5 = 3$ 。于是，土 → 金 → 木（生 → 克）与土 → 水 → 木（克 → 生）都是两步路径。模型指出两者等长；具体选哪一条，还应看中间五行的脉象、整体气机与当次治疗意图。

5 从五行路径到阴官与穴位

定义 $F(A, B)$ 为“A 行阴官经脉上、五行属性属于 B 的五行穴”。对路径 $E_0 \rightarrow E_1 \rightarrow \cdots \rightarrow E_k$ 的第 i 条边，接收方是 E_i ，相应穴位为

$$p_i = F(E_i, E_{i-1}), \quad 1 \leq i \leq k.$$

(6)

换句话说，在接受气的一方经脉上，选取属性与前一五行相同的五行穴。例如，水 → 木对应肝经水穴曲泉（LIV8）；土 → 水对应肾经土穴太溪（KI3）。所以土 → 水 → 木对应脾 → 肾 → 肝，核心接收穴为曲泉与太溪。

表 4 六阴官五行穴索引

阴官	水穴	木穴	火穴	土穴	金穴
肝 LIV	曲泉 LIV8	大敦 LIV1	行间 LIV2	太冲 LIV3	中封 LIV4
心 HT	少海 HT3	少冲 HT9	少府 HT8	神门 HT7	灵道 HT4
心包 PC	曲泽 PC3	中冲 PC9	劳宫 PC8	大陵 PC7	间使 PC5
脾 SP	阴陵泉 SP9	隐白 SP1	大都 SP2	太白 SP3	商丘 SP5
肺 LU	尺泽 LU5	少商 LU11	鱼际 LU10	太渊 LU9	经渠 LU8
肾 KI	阴谷 KI10	涌泉 KI1	然谷 KI2	太溪 KI3	复溜 KI7

例如土 → 金 → 木：木从金接受气，故 $F(\text{木}, \text{金}) = \text{中封 (LIV4)}$ ；金从土接受气，故 $F(\text{金}, \text{土}) = \text{太渊 (LU9)}$ 。

6 针刺顺序与补充规则

对于从目标端建立通路的复杂转化，逻辑上的经气方向是 $E_0 \rightarrow \cdots \rightarrow E_k$ ，建通路的下针次序则是

$$p_k \longrightarrow p_{k-1} \longrightarrow \cdots \longrightarrow p_1, \quad \text{供气阴官 } E_0 \text{ 本身不下针。} \tag{7}$$

先针刺最终目标阴官的接收穴，以平补平泻留针；再沿路径向后针刺中转阴官上的接收穴。通路建立后，回到目标穴充分施以补法并先出针，最后轻柔拔除中转针。以土 → 水 → 木为例：**曲泉 (LIV8) → 太溪 (KI3) → 回到曲泉施补法。**

火行在抽象图中是单个节点，具体操作时选心包（常规优先）或心，且同次转化不在两侧切换。对于水 → 火 → 金，若选心包，则接收穴为鱼际（LU10）和曲泽（PC3），实际下针先鱼际后曲泽，最后回到鱼际；若选心，则将曲泽改为少海（HT3）。

阳腑不参与上述五行图的节点计算。若目标阴官与其配对阳腑出现分裂脉，可另行评估是否需要以阳腑络穴衔接。这是五行内部的补充处理，不能直接从式 (6)推得。四针法同样不在本文讨论范围内。

7 模型边界与配套工具

模型边界。本文的有向图、生克边与最短路径搜索，是为了把已有的规则写成可以检查的计算步骤。图上的一条边并不能代替具体操作的依据：配套论文将缺少充分实例支持的单步克行操作标为尚未自动化的情形。较短路径与较少使用井穴，主要是操作可靠性和舒适度方面的考虑，不能据此判断哪条路径疗效更佳。工具不替治疗师脉诊，也不决定何时转化或最终采用哪条路径。实际核实时，可以先用式 (4) 和表 2 找出路径，再用式 (6) 与表 4 查穴位，最后按式 (7) 确定通路的建立顺序。配套计算器将这些步骤放在一起，便于逐项复核：

五行针灸常规经气转化计算器

<https://five-elemet-d9g72atyj2ce20ca6-1472523924.tcloudbaseapp.com/>

资料依据：李松涛，《五行针灸经气转化的数字化：一种可解释临床辅助工具的开发》（作者提供稿）；Hicks A, Hicks J and Mole P (2011), Five Element Constitutional Acupuncture, 2nd ed.; The Acupuncture Academy, Lesson 2.5.iii（课程资料，见前述论文）。