

# 《易经》作为离散状态空间的预测与决策系统：

## 基于二进制结构的形式化模型研究

刘永川博士



### 摘要

《易经》传统上被视为一部哲学经典与象数体系文本，其思想核心在于“变”。本文在系统科学与离散数学框架下，对《易经》的结构进行形式化重构，提出其可被理解作为一种离散状态空间上的预测与决策模型。研究指出：(1) 六爻卦象构成一个六维二进制状态空间，共计 64 种基本状态；(2) 《易经》以变化为核心，刻画状态之间的转移关系，在基础空间中形成  $64 \times 64$  种潜在转化结构；(3) 卦辞与爻辞可视为定义于状态空间及其转移之上的规则函数，实现对趋势与方向的结构性预测；(4) 文本同时包含干预性决策原则，从而形成预测与控制相结合的系统模型。本文进一步论证该体系具有可扩展性，并探讨人工智能在状态映射、路径推演与策略优化中的应用前景。

关键词：易经；状态空间；离散动力系统；预测模型；决策理论；人工智能

### 一、问题提出与研究视角

《易经》长期被置于哲学、象数或占筮语境中加以讨论。然而，从形式结构层面观察，其基本构造由阴阳二元要素构成，具有明确的组合逻辑与有限完备性。这种结构特征提示，《易经》不仅是象征性文本，更可能构成一种抽象系统模型。

现代系统理论强调：任何复杂系统均可在适当抽象层级上被表示为状态集合及其转移关系。若将《易经》置于该框架之下，则其六爻结构、卦象体系以及变爻机制，均可被重新解释为一个有限离散状态空间及其动态演化规则。

本文旨在建立一种形式化表达，阐明《易经》作为预测与决策系统的理论结构。

---

## 二、六维二进制结构与 64 卦状态空间

### (一) 卦象的形式化表示

每一卦由六个爻位构成，每一爻仅取阴（0）或阳（1）两种状态。因此可形式化为六维二进制向量：

$$H = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6), x_i \in \{0, 1\}$$

由此得到状态总数：

$$|S| = 2^6 = 64$$

其中  $S$  表示基础状态空间。

因此，64 卦构成一个六维离散二进制向量空间，其完备性来源于二元组合的穷尽性。

---

### (二) 系统状态的抽象映射

在抽象层面上，任何现实系统状态，只要能够被提炼为六个关键的二元判别维度，便可映射至该状态空间中的某一卦象。六个维度并非固定指涉具体实体，而是作为结构性区分变量。

因此，64 卦可被视为一种最小完备的离散状态本体结构。

---

## 三、状态扩展与高维空间可能性

若系统复杂度提升，需要更高分辨率的结构表达，则可扩展维度数量。例如，在九维二进制结构下：

$$|S_9| = 2^9 = 512$$

更一般地， $n$  维结构对应：

$$|S_n| = 2^n$$

因此，64 卦体系可理解为六维基础模型，其结构逻辑可自然推广至更高维度，而不破坏其组合原则。

---

#### 四、变化机制与状态转移空间

《易经》以“变”为核心概念。从系统论角度看，“变”即状态之间的转移。

设状态空间规模为  $N$ ，则有序转移总数为：

$$N^2$$

在 64 状态系统中：

$$64 \times 64 = 4096$$

在 512 状态系统中：

$$512 \times 512 = 262144$$

因此，《易经》隐含一个有限的状态转移结构。

---

##### （一）爻变与局部转移

在实践层面，变化往往通过“变爻”实现，即局部维度发生翻转 ( $0 \leftrightarrow 1$ )。这种变化方式意味着转移并非任意跃迁，而具有邻接结构与拓扑约束。

因此，该体系可被视为一个具有局部转移规则的离散动力系统。

---

#### 五、卦辞与爻辞的规则函数性质

当状态  $s \in S$  被确定后，《易经》提供两类文本规则：

- 卦辞：对整体状态的综合评价；
- 爻辞：对局部动态变化的条件性评价。

形式化表达为：

$$f: S \rightarrow E$$
$$g: (S, i) \rightarrow E_i$$

其中：

- $E$ 为系统整体评价；
- $E_i$ 为特定爻位条件下的局部评价。

这些规则构成状态空间上的解释函数，提供：

1. 稳定性判断
2. 风险预警
3. 阶段描述
4. 趋势方向提示

因此，卦辞与爻辞可视为定义在状态空间上的规则层。

---

## 六、预测机制的结构逻辑

在该框架下，预测过程可分为三步：

1. 对现实情境进行抽象建模，并映射为状态  $s$ ；
2. 确定可能的转移路径  $s \rightarrow s'$ ；
3. 依据规则函数判断演化方向与风险结构。

此种预测不同于统计概率预测，而是一种基于结构与位置关系的轨迹推演。

---

## 七、干预机制与决策功能

《易经》文本并非纯粹描述性语言，其内部包含大量行为建议与行动规范。

可形式化为干预函数：

$$u: S \rightarrow A$$

其中：

- $u$ 为策略映射；
- $A$ 为行动集合。

该函数通过：

- 行动建议
- 时机判断
- 风险规避
- 道德约束

实现对系统轨迹的调节。

因此，《易经》不仅是预测系统，同时也是决策支持系统。

---

## 八、统一结构模型

综合以上分析，《易经》可被概括为四层结构模型：

1. 状态层 (State Layer)：六维二进制状态空间；
2. 转移层 (Transition Layer)：状态间变化结构；
3. 规则层 (Evaluation Layer)：卦辞与爻辞所构成的解释函数；
4. 控制层 (Control Layer)：干预与策略映射机制。

该体系可被理解为一个有限离散动力系统，并嵌入规范性控制函数。

---

## 九、人工智能的应用前景

在现代技术条件下，人工智能可在以下方面发挥作用：

(一) 状态映射优化：

利用机器学习方法对复杂现实情境进行特征提取与二元抽象，提高状态匹配的客观性。

(二) 路径模拟与趋势分析：

构建转移图模型，进行多步轨迹模拟与风险区域识别。

(三) 干预策略优化：

将卦辞与爻辞语义转化为可操作策略，通过模拟比较不同决策路径的结果。

人工智能因此成为该体系的计算增强工具。

---

## 十、结论

本文基于形式化方法，提出《易经》可被理解为一种离散状态空间上的预测与决策系统。其结构特征包括：

- 六维二进制状态空间（64 状态）；
- 明确的状态转移结构；
- 定义于状态与转移之上的规则函数；
- 嵌入干预机制的控制层。

在系统科学与人工智能语境下，《易经》不再仅仅是古代哲学文本，而可被重新阐释为一种早期的结构化变化建模体系，其理论价值有待进一步数学化与计算化研究。