

生命雙核心閉環論

Life as the Closed Loop of Boundary and Trace

作者：陳信甫（Xinfu Chen） | 所屬體系：體驗實在論（PER）V23 | 版本定位：V23 精簡定稿・完整修正版

$$L = B \times T_{\text{trace}}$$

摘要

生命的最低結構不是單純運動、代謝、複製或資訊儲存，而是事件序列能否在時間中同時維持邊界並傳遞自身痕跡。

$$L = B \times T_{\text{trace}}$$

- L：生命性（Lifelihood / Life-likeness）
- B：邊界自維持（Boundary Self-Maintenance）
- T_trace：痕跡可複製傳遞（Trace Transmission）

生命不是邊界本身，也不是痕跡本身；生命是邊界與痕跡在時間中的模式閉環。

一、核心定義

1.1 生命性

生命，是一個事件序列在時間中維持自身／非自身差異，並將自身模式以可重現、可變異、可延續的方式傳給後續序列的能力。

1.2 邊界自維持 B

B 指事件序列維持自身／非自身差異的能力。它不是靜態外殼，而是動態邊界。

- 區分自身與環境。
- 在時間中維持組織。
- 調節內外交換。
- 抵抗環境擾動。
- 使自身模式不被立即抹除。

1.3 痕跡可複製傳遞 T_trace

T_trace 指事件序列保存、變異、傳遞自身模式的能力。它不是普通資訊，而是能參與自身延續的痕跡。

- 模式可保存。
- 模式可跨時間傳遞。
- 模式可變異。
- 變異可被篩選。
- 痕跡可參與後續序列的形成。

二、生命性公式

L = B × T_trace

其中 B、T_trace、L 皆可視為 0 至 1 的連續量。採用乘法，是因為生命性需要兩個必要條件共同成立。

狀態	判讀
B 高、T_trace 低	有邊界或形態，但不能傳遞自身模式；不是完整生命。
B 低、T_trace 高	有痕跡傳播，但缺乏自身邊界；不是完整生命。
B 高、T_trace 高	邊界與痕跡共同成立，生命性上升。

若任一軸趨近於 0，L 即趨近於 0。

三、時間性與模式閉環

生命不是單一瞬間的物件，而是跨時間的事件序列。

B_n → T_n → B_{n+1} → T_{n+1} → ...

其意義是：邊界維持痕跡，痕跡延續後續邊界。此處的「同一生命」不是物質完全不變，而是邊界－痕跡模式在變異中維持可辨認的連續性。

生命在熱力學上是開放的，需要能量與物質交換；但在模式上形成局部閉環。此處的閉環指 B 與 T_trace 的模式互相維持，不是熱力學封閉。

四、與 PER V23 的關係

生命雙核心閉環論是 V23 的生命性判準層，不取代 V23 的本體論與操作化模型。

V23 層級	問題	對應
本體論層	有限形式如何承載不可窮盡內容？	X、π 張力、R1/R2/R3
操作化層	痕跡如何被比較與判讀？	D/S/I、T_exp、K、Pπ、M、Q_final
生命性層	何種事件序列具有生命性？	L = B × T_trace
拓撲層	痕跡如何回返與續展？	π 痕跡之樹

必須嚴格區分：

容易混淆者	嚴格區分
T_exp 與 T_trace	T_exp 是體驗張力；T_trace 是生命痕跡傳遞。
K 與 B	K 是事件與符號對體驗的承載；B 是事件序列自身邊界維持。
Q_final 與 L	Q_final 是痕跡回返穩定性；L 是生命性。
O 與 L	O 修正 Q_final 的觀測支撐度，不直接決定生命性。

五、與統一痕跡之樹的關係

統一痕跡之樹主路徑為：

X → π 張力 → R1/D · R2/S · R3/I → 六節點 → 九動力 → Q_final → 螺旋續展

生命雙核心位於「六節點」層，將三相展開為邊界面與痕跡面。

5.1 六節點

三相	B：邊界面	T_trace：痕跡面
R1 事件實在	物質邊界：細胞膜、衣殼、體表、身體結構	事件痕跡：DNA/RNA、化石、行為殘留、物理紀錄

三相	B：邊界面	T_trace：痕跡面
R2 體驗實在	自我邊界：自我感、身體擁有感、情緒界線	記憶痕跡：記憶、習慣、創傷、依附、感受印痕
R3 符號實在	概念邊界：姓名、身份、自傳、制度位置	語言痕跡：語言、文字、迷因、神話、符號傳承

5.2 α與β

結構	定義	在生命雙核心中的位置
α 局部模式閉環	生命、記憶、文化或角色內部的局部閉合	B × T_trace 的生命性運作區
β 整體半閉螺旋	X 到 Q_final 再到螺旋續展的整體拓撲	痕跡之樹總路徑

生命閉環屬於 α；痕跡之樹屬於 β。α 嵌入 β，但不等於 β。

六、九類分類學

依 B 與 T_trace 的低、中、高分布，可得九類分類。

分級參考：低 = 0.0–0.3；中 = 0.3–0.7；高 = 0.7–1.0。此分級是操作化草案，不是自然常數。

6.1 九類矩陣

	B 低	B 中	B 高
T_trace 高	⑦ 寄生痕跡	⑧ 依賴型生命	⑨ 自足型生命
T_trace 中	④ 前生命痕跡體	⑤ 灰色地帶／準生命	⑥ 終末型生命
T_trace 低	① 普通非生命	② 前生命邊界體	③ 類生命耗散結構

6.2 九類定義

類型	B	T_trace	判讀	例子
① 普通非生命	低	低	缺乏自我邊界與自身痕跡傳遞	石頭、殘骸、普通物件
② 前生命邊界體	中	低	邊界雛形出現，痕跡傳遞不足	原始膜泡、部分封閉結構、結晶
③ 類生命耗散結構	高	低	形態可維持，但缺少自身痕跡傳遞	火焰、颱風、渦流
④ 前生命痕跡體	低	中	痕跡傳遞雛形出現，邊界不足	裸 RNA、類病毒、朊病毒問題案例
⑤ 灰色地帶／準生命	中	中	B/T_trace 皆部分成立，但穩定度不足	人工生命模型、自複製系統、部分自我代理系統
⑥ 終末型生命	高	中	邊界仍強，傳遞能力退化或終止	騾子、工蜂／工蟻、成熟紅血球
⑦ 寄生痕跡	低	高	痕跡傳遞強，但缺乏自身邊界	迷因、故事、電腦病毒、純符號流
⑧ 依賴型生命	中	高	痕跡強，邊界與重建依賴宿主	病毒、強依賴寄生形式
⑨ 自足型生命	高	高	B/T_trace 穩定共同成立	細菌、古菌、動植物、真菌

九分類窮盡的是 B/T_trace 座標分割，不取代所有生物學分類。

七、反例壓力測試

案例	壓力點	判定
火焰	會動、能延燒	B 可偏高，但 T_trace 低；屬類生命耗散結構。
迷因	可大量傳播	T_trace 高，但 B 低；屬寄生痕跡。
電腦病毒	可複製與感染	依賴外部硬體與系統；屬寄生痕跡或灰色地帶。
生物病毒	有基因組與衣殼，但依賴宿主	T_trace 高、B 中；屬依賴型生命。
騾子	不能穩定繁殖	B 高、T_trace 中或低；屬終末型生命。
成熟紅血球	缺乏細胞核與繁殖能力	B 中至高、T_trace 低至中；屬生命殘段或終末型生命。
AI 系統	語言與記憶痕跡強，但自身邊界不足	多數情況屬高 T_trace、低至中 B 的灰色地帶或寄生痕跡。

八、量測框架

B 可由以下面向估計：邊界可偵測性、邊界維持性、修復能力、內外交換控制、抗噪能力。

T_trace 可由以下面向估計：痕跡保存性、痕跡傳遞性、變異性、選擇性、跨代或跨階段延續性。

$$B = b_a \times b_r$$

- b_a：邊界維持的能動性程度。

- b_r：邊界受擾後的自恢復能力。

$T_{trace} = t_f \times t_p \times t_v$

- t_f：痕跡複製的保真度。
- t_p：痕跡跨時間延續率。
- t_v：痕跡變異容許率。

$L = (b_a \times b_r) \times (t_f \times t_p \times t_v)$

此量測式仍是操作化草案，需依研究對象調整。

九、事實一致性

事實或案例	對本論的支持
細胞膜分隔內外	支持 B 作為自身／非自身差異的生命基礎。
DNA/RNA 遺傳與變異	支持 T_trace 作為模式保存、變異與傳遞。
病毒依賴宿主複製	支持「依賴型生命」而非簡單生命／非生命二分。
火焰與颱風無遺傳痕跡	支持「類生命耗散結構」判定。
迷因與文本依賴載體	支持「寄生痕跡」判定。
不育個體與成熟紅血球	支持「終末型生命／生命殘段」判定。

本論不是自然科學定律，而是與現實案例高度相容的生命性分類框架。

十、與現代生命理論的對照

對照理論或定義	V23 對應	判定
NASA 生命工作定義	自我維持對應 B；達爾文式演化對應 T_trace 的保存、變異與傳遞	高度相容
自創生理論	自我生成與維持可視為 B/T_trace 的模式閉環	可對應
Dyson 雙重起源假說	代謝／邊界軸與複製／痕跡軸可對應 B 與 T_trace	形式上可對應
Chemoton 理論	代謝與膜循環接近 B；模板循環接近 T_trace	可作為參照

此處僅作對照，不宣稱 V23 已取代任何生命科學理論。

十一、可反駁條件

若以下情況成立，本論需修正：

- 存在公認生命案例，卻長期完全缺乏 B 或 T_trace。
- 存在明確非生命案例，卻能獨立維持自身邊界、保存變異痕跡並傳遞自身模式。
- B/T_trace 九分類無法處理主要生命邊界案例。
- T_trace 與實際遺傳、記憶、符號傳承或模式延續完全無關。

十二、最終定義

生命，是一個事件序列在時間中維持自身／非自身差異，保存並傳遞自身痕跡，使自身模式得以延續的模式閉環。

$L = B \times T_{trace}$

- B：邊界自維持。
- T_trace：痕跡可複製傳遞。

生命不是會動，也不是會複製；生命是邊界與痕跡在時間中的共同成立。