

宇宙差異關係結構哲學模型（4.0）

第1章 | 為什麼「無」會變成宇宙

1-1 | 無的性質

無的無是無限可能的無：包括真無、暫無、擾動無、有無、無限大、無限小、數學的概念等等，都是無限可能的概念之一。無是概念的集合。

1-2 | 問題設定

如果完全的無是永遠穩定的，那宇宙就不會存在。

1-3 | 關鍵假設

真正的「無」無法定義穩定或不穩定，因為不存在任何約束條件。因此，「無」包含自發波動的可能性。

1-4 | 結果推導

在這種條件下，會出現短暫的存在波動，也就是所謂的真空擾動。

1-5 | 命名

這個擾動第一次留下的存在，命名為「元初一」。

【摘要】

存在並非從穩定中產生，而是來自無約束條件下的自發波動；「元初一」是第一次被保留下來的存在。

第2章 | 為什麼會出現「有」和「無」

2-1 | 差異的出現

一旦有一個存在出現，就自然會產生對照：

有存在
沒有存在

差異一旦存在，就構成可被定義的關係；而關係本身是可演化的結構。
此差異會形成不平衡，而任何不平衡都會造成變化。

2-2 | 差異與關係的統一

在此模型中，差異與關係並非彼此生成，而是同一結構的兩種描述方式：
差異描述的是可區分性；關係描述的是差異之間的可連接與影響可能。

2-3 | 關係的來源

關係源於結構差異本身，而非交互作用。
差異一旦存在，即同時具備：

可連接性
可比較性
可影響性

因此，差異本身即為關係。

2-4 | 交互作用的角色

交互作用是關係在特定條件下的實現（被激活的關係）。

條件例如：

距離夠近
強度夠高

因此：
交互作用 = 關係的顯現

2-5 | 排列、熵與交互作用

可能性空間：所有差異結構可能的排列方式。

熵：在目前條件下，結構仍可維持的不同排列數量。

交互作用的角色：
在可維持的排列之間進行轉換。

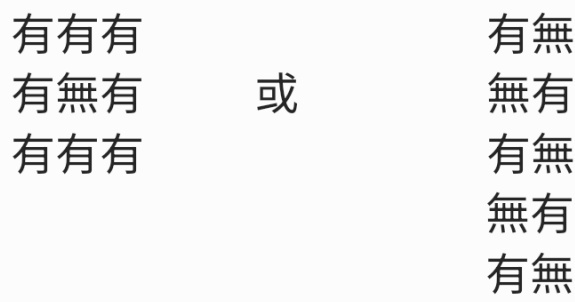
因此：
熵不需要交互作用即可存在（排列本身已存在）
但只有透過交互作用，系統才會在不同排列之間改變

2-6 | 整體演化過程

- 初始差異尚未展開
- 交互作用使差異逐步生成與分化
 - 形成更多結構差異（增加排列素材）
 - 結構差異構成關係
 - 在目前條件下可形成的排列方式增加，熵隨之展開

【摘要】
差異即關係；交互作用只是關係在特定條件下的表現。

有與無的差異結構視覺化示意圖（不代表真實結構樣貌）



第3章 | 為什麼有更新速率上限（光速）

3-1 | 基本前提

在此模型中，所有交互作用都必須透過關係逐步更新傳遞。

因此，存在一個不可超越的更新上限：

每一步只能影響相鄰關係，無法瞬間影響整體結構。

3-2 | 上限的定義

這個上限，即為關係改變在結構網中的最大傳遞速率，對應於物理中的光速。

【摘要】

光速 = 關係更新的最大傳遞速率。

3-3 | 為什麼必須存在上限

若不存在更新上限，則：

所有關係可以同時改變

→ 整體瞬間完成重排

結果將導致：

不存在局部更新

不存在傳遞過程

不存在變化順序

→ 結構無法維持

→ 時間（變化順序）消失

【最終結論】

更新速率上限，是結構與時間能存在的必要條件。

第4章 | 為什麼需要最小關係單位（空間最小尺度）

4-1 | 基本問題

在此模型中，結構由差異與關係構成。

若關係可以無限細分，則任何差異都可以被無限拆解，將無法形成穩定結構。

4-2 | 必要條件

因此，必須存在一個最小可分的關係單位，使：

差異可以在此尺度上被穩定保留

結構能夠被定義與維持

【摘要】

最小尺度 = 差異能穩定存在的最小關係單位。

4-3 | 與更新速率的關係

由於每一步更新只能影響有限範圍，若不存在最小單位，則無法定義「一步」。

結果將導致：

局部更新失效

結構與分布無法形成

【最終結論】

最小關係單位，是局部更新能成立的基礎。

第5章 | 為什麼會出現時間

5-1 | 時間是什麼

在此模型中
時間不是外在維度

而是
單步更新的順序

當結構發生更新時
不同更新之間
必然形成先後關係

只要存在
單步更新的順序
就存在時間

【摘要】

時間 = 單步更新的順序

5-2 | 為什麼不同地方時間不一樣？

因為
交互作用必須逐步傳遞

不同位置
接收到更新的順序不同

各區域
單步更新的順序不同

【摘要】

沒有全域時間，只有局部更新順序

5-3 | 為什麼時間一定存在？

只要
系統內仍有差異

各部分
會持續互相影響

產生交互作用

產生單步更新

產生更新順序

時間存在

時間不是用來描述變化

而是更新本身的排列方式

【摘要】

有差異 → 有交互作用 → 有更新順序 → 有時間

5-4 | 時間順序與因果的區別

在此模型中
時間只描述
單步更新的先後順序
但
因果不是單純的先後
而是
更新是否能被傳遞並產生影響

（一）什麼是「只有時間順序」

若兩個更新
只是有先後發生

但
彼此之間沒有影響傳遞

就只有時間順序
不構成因果關係

【摘要】

先更新 \neq 造成更新

（二）什麼是「因果關係」

若某個更新
可以透過關係網逐步傳遞
並影響另一個位置的結構
才構成因果

換句話說
因果的本質是
可傳遞的更新

【摘要】

因果 = 可透過關係傳遞的更新

（三）為什麼需要區分

因為

時間順序

只是排列上的前後

因果關係

需要

交互作用 + 傳遞路徑

因此

不是所有先發生的更新

都會影響後發生的更新

（四）與光速限制的關係

在此模型中

影響的傳遞速度有限

因此

只有在

影響能夠傳遞到的範圍內

才可能形成因果

超出可傳遞範圍

即使有時間順序

也沒有因果關係

【摘要】

因果受限於可傳遞範圍，而非單純時間順序

(五) 最終統一理解

時間 = 單步更新的排列順序

因果 = 可被傳遞的更新

時間回答「誰先誰後」

因果回答「能不能影響到」

【摘要】

時間不是因果，因果來自可傳遞的交互作用

因果不是時間的結果，而是傳遞條件的結果

第6章 | 為什麼會出現空間

6-1 | 本節基礎定義

(一) 單步

單步 = 在關係結構中，允許的最小排列改變機會單位。

此單位必須同時滿足：

不可再分

可連續銜接

在結構中可實現

但需注意：

單步不等於實際變化

單步不等於有效影響

在單步中可能發生：

產生變化嘗試

互相抵消

完全沒有變化

因此：

單步描述的是「可發生性（時間刻度）」，而不是結果。

是否形成「有效變化單位」，必須由同一步內的多路徑疊加後決定。

【摘要】

單步 = 一次允許變化發生的機會（時間單位）；是否留下結果由疊加與穩定性決定。

(二) 步數

步數 = 系統經過的單步數量。

每一單步都計入：

有變

沒變

被抵消

因此步數描述的是時間累積。

【摘要】

步數 = 更新次數（時間）。

(三) 有效變化

有效變化 = 在單步中形成，且在整體收斂結果中仍被保留的可延續方向單位。

必須同時滿足：

單步疊加後未被完全抵消

在後續整體疊加中未被消除

因此：

✓ 若只觀察單步，單步若有變化，則算一次有效變化

✓ 若觀察多步，最後留下的N次變化=N次有效變化

補充關鍵：

每一個有效變化單位都對應一個最小能量單位 (h)

即使只觀察單一步，只要形成有效變化，即包含一份能量

多步情況下，能量大小取決於有效變化的出現頻率

【摘要】

有效變化 = 最終仍存在於收斂結果中的變化單位；每個有效變化對應一個能量單位。

(四) 距離

距離 = 在關係結構中，從一個排列到另一排列所需的最少可實現排列改變步數。

重點：

只考慮可實現的路徑

只算排列間能靠變化連接的最少單步數量，只是能變，不是一定要變。

不考慮實際是否發生

不考慮是否被抵消

因此距離描述的是結構上可行的最短改變方式，而非實際演化過程。

【摘要】

距離只關心「能不能這樣變」，不關心「最後是否真的發生」。

(五) 時間

時間 = 步數的累積。

【摘要】

時間 = 更新次數。

(六) 速率上限

排列改變必須逐步發生，無法跳過中間排列。

因此單步限制了最大變化速率。

【摘要】

每一步最多一次變化 \Rightarrow 存在速率上限。

第6章 | 為什麼會出現空間

6-1 | 本節基礎定義

(一) 單步

單步 = 在關係結構中，允許的最小排列改變機會單位。

此單位必須同時滿足：

不可再分

可連續銜接

在結構中可實現

但需注意：

單步本身

不等於實際變化

不等於有效影響

在單步中可能發生：

產生變化嘗試

互相抵消

完全沒有變化

因此：

單步描述的是「可發生性（時間刻度）」，而不是「是否留下結果」。

是否形成「有效變化單位」，必須由同一步內的多路徑疊加後判斷。

【摘要】

單步 = 一次允許變化發生的機會（時間單位）；是否留下變化由疊加與穩定性決定。

(二) 步數

步數 = 系統經過的單步數量。

每一單步都算：

有變

沒變

被抵消

步數描述的是「時間累積」。

步數=時間

【摘要】

步數 = 經過幾次更新（時間）

(三) 有效變化

有效變化 = 在單步中形成，且在整體收斂結果中仍被保留的可延續方向單位。

必須同時滿足：

單步疊加後沒有被完全抵消

在後續整體疊加中沒有被消除

因此：

若只觀察單步，單步若有變化，則算一次有效變化。

若觀察多步，最後留下的 N 次變化 = N 次有效變化。
因為不同方向可能會抵消，留下的才算有效變化。

補充關鍵：

每一個有效變化單位，都對應一個最小能量單位 (h)。

【摘要】

有效變化 = 最終仍存在於收斂結果中的變化單位；每個有效變化 = 一個能量單位。

(四) 速率上限

排列改變必須逐步發生，無法跳過中間排列。

單步限制了最大變化速率。

【摘要】

單排列每一步最多一次變化，只能影響一個排列，因此速率有上限。

(五) 距離

距離 = 在關係結構中，從一個排列到另一排列，所需的最少可連續銜接的單步數量。

重點：

只考慮單步之間是否能連續銜接

只要求形成可行的更新序列

不要求每一步發生排列改變

不要求產生或保留有效變化

不考慮該路徑在實際過程中是否被實現

不考慮該路徑在疊加中是否被保留或抵消

因此：

距離描述的是結構上可連接的最短更新鏈，而不是實際發生或留下的變化過程。

【摘要】

距離只關心能不能被連起來，不關心中間有沒有真的發生或留下變化。

(六) 空間

空間 = 所有排列之間距離的排序結構。

不是背景，而是由距離關係形成。

【摘要】

空間 = 距離關係的整體結構

(七) 三種量的差異

步數 (時間)

經過幾步

距離 (結構)

最少要幾步

有效變化 (結果)

留下幾步

能量 (對應)

有效變化的出現頻率

【摘要】

同一條路，可以同時有四種不同計數。

(八) 例子

情況 A

$0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$

步數 = 3

距離 = 3

有效變化 = 3 (若無抵消)

能量 = $3 \times$ (單位能量)

理解：

每一步都形成有效變化，因此每一步都有一個能量單位，總共累積 3 個。

情況 B

$0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$

步數 = 5

距離 = 3

有效變化 = 視疊加結果

能量 = 對應留下的有效變化數量

理解：

中間來回可能互相抵消，也可能部分保留。

因此步數多不代表能量一定多，要看最後留下多少有效變化。

情況 C（含抵消）

$0 \rightarrow 1$; 0的兩條收斂路徑抵消 $(-1) (+1) \Rightarrow$ 抵消不變

步數 = 1

距離 = 1

有效變化 = 0

能量 = 0

理解：

雖然有變化嘗試，但被完全抵消，因此沒有留下有效變化，也沒有能量。

情況 D（單步成立）

$0 \rightarrow 1 (+1)$; 0的收斂路徑成功產生一個變化，影響一個排列。

步數 = 1

距離 = 1

有效變化 = 1

能量 = $1 \times (\text{單位能量})$

理解：

即使只有一步，只要形成有效變化，就已經有一個能量單位。

能量不是一定要多步累積才存在，而是每一個有效變化本身就是能量來源。

6-2 | 空間形成機制推導

排列改變無法同時遍及整體，必須透過單步逐步延續。

因此任兩排列之間，存在最少可連續銜接單步數，定義為距離。

當所有排列之間距離被排序，形成穩定結構，即為空間。

【摘要】

距離 = 最少連接步數；空間 = 距離排序。

從底層推：

第一步：基本元素

差異、關係、排列，沒有預設空間。

第二步：變化限制

所有變化必須逐步發生，形成鏈式傳播。

第三步：步數差異

不同排列之間最少步數不同。

第四步：距離形成

最少步數定義距離。

第五步：空間形成

所有距離關係構成整體結構，空間出現。

6-3 | 空曠區的關鍵修正

在此模型中，空曠區並非沒有關係，而是關係分布單純且對齊程度低。

由於缺乏穩定結構，更新不會被局部鎖定，因此變化在空曠區可以達到最純粹的延續。

（一）更新的純粹性

有效變化不需動員複雜結構成本，每一步幾乎都用於延續。

（二）速度的本質

光速是單步延續的上限，在空曠區可長期維持單步延續的極限效率。

（三）穩定的來源

穩定來自環境簡單，而非結構堅固。

（四）關鍵限制

空曠區延續效率高，但交互作用少，因此不易形成疊加，也不易被保留。

有差異是狀態，不是結構，規則才是限制。

【摘要】

空曠區延續最純，但不利於結果累積。

6-4 | 密度的重新定義

對於某一結構，周圍其他穩定結構的距離形成分布。

密度 = 距離分布的集中程度。

(一) 空曠區

分布分散，交互作用少，延續可發生但不易被保留。

(二) 密集區

分布集中，交互作用多，容易形成疊加並被保留。

【摘要】

空曠與密集，是穩定結構距離分布的結果。

6-5 | 由密度梯度到引力

當密集區與空曠區同時存在，距離分布形成梯度，不同方向的變化被保留的機率不同。

系統因此偏好較容易被保留的變化。

往密集區的變化較容易累積。

【摘要】

引力 = 對可被保留變化的方向性偏好。

6-6 | 總結

空間不是背景，而是距離排序。

距離不是幾何量，而是最少步數。

空曠不是沒有連接，而是難以保留變化。

6-7 | 空間方向（兩層定義）

（一）描述層（來源定義）

空間方向 = 結構中可被區分的延展不均。

只要存在可區分的差異分布，就存在可被定義的空間方向。

【摘要】

空間方向 = 分布中可被區分的差異結構。

（二）機制層（運作定義）

空間方向 = 在交互作用中，由可被穩定區分的分布差異所對應的切分方式。

方向由結構中可維持的差異分布決定。

在此切分下，系統將關係變化映射為對差異的貢獻，並累積為路徑數值。

不同路徑之間比較數值，形成相位差與對齊結果。

【摘要】

方向 = 怎麼切分分布來衡量不對稱。

6-8 | 與力的關係

空間方向只決定如何切分分布來觀察差異。

力決定在此切分下，分布是否偏向某一側。

差異大，偏向強，力強。

差異小，偏向弱，力弱。

【摘要】

方向定義差異位置，力決定差異如何改變。

7 | 為什麼出現物質

7-1 | 結構的邊界

在此模型中，結構並不存在固定外框，而是由關係的連動範圍所決定。

當一組差異之間彼此高度影響，且在變化時必須同步改變，則可視為同一結構。

反之，若某些部分變化不同步，且影響難以傳遞，則可視為結構之外。

定義：

結構邊界是仍需要共同變化的關係範圍。

7-2 | 邊界的形成原因

影響的傳遞需要步數，且存在速率上限。當系統範圍過大時，影響無法及時同步傳遞，導致整體結構無法維持一致更新。

因此，自然會形成「需要一起變化」與「可獨立變化」之間的分界。

7-3 | 邊界的本質

邊界並非實體阻隔，而是連動程度的中斷。

結構內部：高度耦合，變動需同步

結構外部：影響分散，可獨立變化

7-4 | 排列結構與穩定結構

(一) 一般排列結構

在當前條件下可暫時存在，但容易被改變或取代，無法長時間維持。

結論：

排列可以出現，但難以持續。

(二) 穩定結構（物質）

穩定結構是在其邊界內，可在多步更新中維持的排列集合。

其條件包括：

內部關係高度耦合

在更新中不易被破壞

能抵抗外部影響

需強調，穩定結構不是單一排列，而是一組可持續對齊的排列集合。

結論：

物質是能在更新過程中持續被保留的排列結構。

7-5 | 穩定結構的形成

當差異在關係網中分布時，某些排列之間會形成互相支撐的關係。在更新過程中，部分排列逐步對齊並彼此強化。

其結果為：

外圍形成穩定支撐

內部可能包含已對齊的關係與無法消除的差異

最終形成一種「內部含差異、外部穩定」的結構。

7-6 | 幾何限制與缺陷

在持續更新中，並非所有區域都能完全對齊。

當某些差異形成無法透過局部更新消除的關係不一致時，即形成結構性缺陷。

缺陷並非異常，而是無法被局部更新消除的差異排列，其結果會對周圍結構形成對齊限制，進而產生幾何約束。

結論：

缺陷是被整體結構鎖定的差異。

（一）對齊與缺陷的區分

需明確區分兩種不同機制：

對齊（後續章節對應自旋）：關注在變化下關係是否能被保留

缺陷（本章核心）：關注結構本身是否能完全對齊

（二）兩者差異如下：

對齊描述變化過程中的穩定性

缺陷描述結構本身的不可消除限制

統一理解：

對齊確保結構不被破壞；缺陷則說明某些結構本質上無法完全一致。

7-7 | 禁錮、強作用力與質量

禁錮並非由實體阻擋造成，而是來自改變成本過高。

（一）其來源包括：

結構耦合：大量關係同時牽動

幾何缺陷：差異無法被局部消除

強作用力

強作用力可理解為對分布壓縮的偏好，使系統傾向少數可對齊且可延續的排列。

（二）其結果為：

結構內部高度耦合

差異彼此綁定

局部改變會牽動整體

單步更新成本大幅增加

同時，分布壓縮也使無法局部消除的差異更容易形成並被鎖定，進一步強化幾何禁錮。

結論：

強作用力透過壓縮分布，提升耦合並放大禁錮效果。

質量

質量對應於改變結構的困難程度，其來源包括：

單步更新成本（耦合）

幾何限制（缺陷）

結論：

質量反映結構在更新中的改變難度。

7-8 | 正反物質與湮滅

物質並非單一排列，而是可持續對齊的排列集合。在相同結構條件下，可能存在方向相反的對齊結構，可視為正物質與反物質。

兩者各自可穩定存在，但當發生交互作用時，對齊方向彼此衝突，在疊加中產生強烈抵消。

結果為原本結構無法維持，分布重新分配，轉為其他可延續的排列（例如輻射）。

結論：

湮滅不是消失，而是原有結構無法維持後的分布重排。

7-9 | 物質的判準

當一個結構同時滿足：

能在多步更新中維持

能持續被保留

難以被改變

則在宏觀上表現為具有形狀、穩定性與持續存在的特性。

此即物質。

7-10 | 整體理解

所有結構最初皆為排列，其中大多數會消失，只有少數能被保留。

其原因包括：

關係耦合穩定

對齊可延續

幾何缺陷提供額外限制（非必要條件）

分布偏好提供支撐

結論：

物質並非基本存在，而是在局部更新、對齊條件與幾何限制下，能持續被保留的排列結構。

7-11 | 為什麼只有少數穩定粒子種類

起點

理論上差異的排列方式極多，因此可能形成的結構數量遠大於實際存在的結構。

第一層篩選：可延續性

多數排列在更新中無法維持，容易衝突或崩解，因此被排除。

只有能在多步更新中持續存在的排列才能留下。

第二層篩選：對齊條件

不同路徑會產生疊加。若路徑之間無法對齊，則持續抵消，無法形成穩定呈現。

只有能在多路徑下維持對齊的結構才能存在。

第三層篩選：幾何限制

部分結構即使可存在且可對齊，若缺乏幾何鎖定，仍容易被外部更新改寫。

具有無法局部消除差異的結構，會形成穩定缺陷，增加其穩定性。但需強調，缺陷並非所有穩定結構的必要條件。

第四層篩選：分布壓縮

系統傾向保留少數最穩定的排列，其餘排列的比例被壓低甚至消失。
結果

綜合以上篩選機制：

大多數排列無法存在

只有少數能同時滿足所有條件

因此最終只留下極少數穩定結構，對應於粒子種類。

進一步理解

這些穩定排列並非隨機，而是在對齊條件下只能形成少數幾種等價結構。

結論：

粒子種類對應於可長期維持的等價結構類型。

第 8 章 | 質量與能量（統一機制）

8-1 | 問題起點

當穩定結構形成後，會出現兩個現象：

- （一）有些結構很難改變
- （二）有些差異可以持續影響整體

這兩種現象分別對應「質量」與「能量」。

【摘要】

質量與能量源於穩定結構形成後的差異表現。

8-2 | 最底層限制

所有變化必須透過「單步」逐步完成。但單步不等於變化，也不保證留下結果。

在每一步中，可能嘗試變化、可能被抵消、也可能完全沒有變化。

因此，是否留下變化，必須由同一步內「收斂路徑疊加」決定。

只有對齊且可延續，才形成「有效單位變化（ ± 1 ）」。

一個有效變化單位 = 最小可延續變化。

每一個有效變化單位，本身就對應一個最小能量單位（ h ）。

單步觀察：有變化 \Rightarrow 1 次有效變化。

多步觀察：抵消後留下的變化次數 = 有效變化數。

「是否留下」指在可及交互作用範圍內，加入所有相關路徑後不再改變的結果。

步數 = 時間。

（有效變化 N ）／（總步數）= 頻率。

【摘要】

只計「留下的變化」，且每一個本身就帶能量。

8-3 | 質量（單步成本）

質量是每一步要形成「一個有效變化單位」所需動用的結構範圍。
重點不在於是否發生或嘗試，而是變化是否能留下。

質量（m） = h × 有效變化數 N：

- 此處側重的是「成本」。因為結構內部鎖住了 N 個變化，導致單步動員變得極其困難。此時 N 以〔連動排列〕形式鎖定。

$$m = h \times N$$

【摘要】

質量 = 讓「可留下的變化」出現有多難（單步成本）。

8-4 | 能量

總能量（E） = h × 有效變化數 N：

- 此處側重的是「成果」。因為解鎖了 N 個變化，導致累積的影響變得極大。

$$E = h \times N$$

單步上限來源：

第一個c ：（有效變化 1／單步）

第二個c ：（連動排列 1／單步）

這兩者共同描述「單步可達的最大延續能力」，對應物理中的 c^2 。

但本身是上限結構（=1），不直接參與能量計算。

因此：

$$E = m$$

對應 $E = mc^2$ （ c^2 來自上限機制，而非額外乘入）。

同時：

頻率 = (有效變化數 N / 總步數) ，描述「分布密度」，不是另一種能量。

能量密度（每步平均）：

(一) $e = h \times$ (有效變化數 N / 總步數) ，對應 $e = hf$ 。

- 側重「發生頻率」：觀察變化發生的勤快程度，由成功率乘上單位價值。

(二) $e = (h \times \text{有效變化數 } N) / \text{總步數}$ ，對應 $P = E/t$ 。

- 側重「平均強度」：看總入帳能量再平攤給時間（步數）。

只計成功留下的變化，嘗試與抵消不算。

【摘要】

能量 = 留下多少個變化單位；密度 = 每步平均留下多少。

8-5 | 質量－能量轉換

本質為單位變化的「承載方式」發生改變。

(1) 兩種極端型：

質量態：變化被局部鎖定，每一步需動用大量結構，難以延續。

能量態：變化可跨步延續，在結構中持續傳遞。

(2) 單步限制（核心）：

每一步最多產生 1 次有效變化，
每一步最多延續 1 個連動排列。

存在「更新上限」（= 單步最大能力），對應 c^2 的來源。

(3) 轉換的本質：

當被鎖住的變化（質量）轉為可延續變化，原本集中在局部的成本，被展開為一連串「有效變化單位」。

總能量大小只取決於〔有效變化總數 N 〕。

(4) 對應公式：

基本定義： $E = h \times N$

上限描述單位變化如何成立，不與 h 相乘，不額外進入 E 。
總能量大小只由 N 決定。

【摘要】

質量 = 單步生成成本；能量 = 可延續變化的總數。

轉換 = 把「局部鎖定」變成「可累積延續」。

8-6 | 相位的角色

相位決定哪些變化能留下或被抵消。

能量只對應最終留下的結果。

【摘要】

相位決定結果，能量只計結果。

8-7 | 質量與能量的統一

兩者來自同一件事：「單位變化如何被實現與延續」。

質量看單步成本，能量看累積結果。

【摘要】

質量 = 單步成本；能量 = 累積數量。

8-8 | 為什麼質量表現為「重」

質量大代表每一步需要動用大量結構，導致改變困難。

【摘要】

重 = 每一步太難改。

8-9 | 直覺理解

質量高：單位變化難出現。

能量高：單位變化出現很多。

【摘要】

質量是出現的門檻，能量是出現的總量。

8-10 | 最終總結

質量 = 單位變化的生成成本。

能量 = 單位變化的累積數量。

兩者是同一結構在不同描述下的表現。

【最終結論】

質量與能量不是兩種東西，而是「單位變化」在生成（質量）與累積（能量）之間的表現。

第9章 | 什麼是分布

9-1 | 問題起點：為什麼不是單一排列？

如果系統可以：

一次影響整體

所有變化同步完成

則理論上只會留下單一排列。

但實際上系統無法做到這一點。

【摘要】

問題不是「選哪個」，而是「無法同時完成選擇」。

9-2 | 限制一：只能局部更新

系統的變化方式，只能透過相鄰關係逐步傳遞。

影響必須一步一步擴散。

因此：

不同位置會在不同時間接收到影響

有些區域已經更新

有些區域尚未更新

【摘要】

整體不會同時改變。

9-3 | 限制二：存在多種可行排列

在局部條件下，通常不只一種排列可以成立。

當某個區域開始更新時：

該區域必須選擇一種排列（局部必須有狀態）

不同區域可能選擇不同排列

【摘要】

多解意味著不同區域可能先形成不同結果。

9-4 | 限制三：不同步（關鍵）

由於影響需要時間傳遞，各區域更新不會同時發生。

因此：

區域 A 可能已選擇排列 α

區域 B 尚未更新，或選擇排列 β

當 A 的影響傳到 B 時：

B 已有自身狀態

不會完全被 A 覆蓋

只能透過後續局部更新逐步改變

【摘要】

不同步使已發生的選擇無法被完全統一。

9-5 | 三個條件的整體結果（推導）

綜合三項條件：

局部更新

→ 不同區域在不同時間變化

多種排列

→ 各區域可能形成不同結果

不同步

→ 已形成的結果無法被完全統一

因此最終結果為：

系統中同時存在多種排列

這些排列彼此持續交互作用

但不會完全消滅彼此

【摘要】

分布不是「尚未選擇」，而是「已做出不同選擇且無法完全統一」。

9-6 | 為什麼會有比例

既然存在多種排列，為什麼會形成比例而非完全隨機？

原因在於：

不同排列的形成條件不同

不同排列的保留能力不同

在持續更新過程中：

容易形成的排列數量增加

容易維持的排列被保留

難形成或易衝突的排列逐漸消失

因此最終形成：

各排列以不同程度存在

呈現穩定比例

【摘要】

比例來自「可形成性」與「可維持性」的共同結果。

9-7 | 與路徑與不同步的關係（補強）

不同步的本質為：不同路徑在不同步數到達。

因此：

並非所有路徑同時作用
而是分批參與

（1）對單一排列 X：
不同路徑在不同步數到達 X，因此只能分批干涉。

（2）對關係排列 (X, Y)：
不同路徑在不同步數形成整體關係，同樣只能分批干涉。

結果：

不同排列或關係排列
在不同條件下被強化或削弱
最終留下所有分批干涉後的整體結果

【摘要】

分布 = 不同步路徑分批作用後的整體結果。

補充：

分布中雖同時存在多種排列與關係排列
但這些結果並非同時作用

原因在於：

每個結果對應一組收斂路徑

路徑受步數（同步條件）限制

只有同一結果、同一步數的路徑，才能同時疊加；
其他路徑只會在不同條件下分批影響。

【摘要】

分布中的結果依同步條件分批參與，而非同時作用。

9-8 | 最終定義

在此模型中：

分布不是未決狀態，而是已發生的多重選擇。

其形成原因為：

系統只能局部更新

存在多種可行排列（或關係排列）

各區域更新不同步

因此：

不同區域先後形成不同結果

且無法被完全統一

在持續交互作用下：

各結果以不同程度被保留

形成具有比例的整體狀態

【最終結論】

分布 = 在局部更新、多解與不同步條件下，

已發生的多重選擇（包含關係排列），

在持續交互作用中被部分保留的整體。

9-9 | 關鍵補充

不同步的真正作用不是讓結果混亂，

而是使不同結果無法彼此完全消滅。

因此：

多種排列（或關係排列）得以同時存在。

第10章 | 同步條件是什麼（單排列 / 關係排列）

10-1 | 為什麼需要同步條件

分布只告訴系統中存在哪些結果（單排列或關係排列），但同一結果可能由不同步數的路徑到達。

（例一）單排列

$A \rightarrow B \rightarrow X$ （2步）

$N \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow X$ （3步）

（例二）關係排列

$A \rightarrow (X,Y)$ （2步）

$N \rightarrow B \rightarrow (X,Y)$ （3步）

【摘要】

同一結果 \neq 同一步數。

10-2 | 同步條件的定義

同步條件指的是多條路徑在同一步數下到達同一收斂結果。

需注意，同步是「路徑對結果的對齊」，而非路徑彼此之間的比較。

【摘要】

同步 = 同一步數到同一收斂目標。

10-3 | 不同步會怎樣

當不同路徑與參考點的步數不同時，即構成不同步。

不同步的路徑無法同時參與計算或作用。

【摘要】

不同步 \Rightarrow 不能一起作用。

10-4 | 同步成立的意義

當同步條件成立時，代表這些路徑可以一起參與後續計算（進入疊加）。但需強調，此時尚未發生干涉或結果影響。

【摘要】

同步 \Rightarrow 僅代表允許一起計算。

10-5 | 參考點（統一）

步數的比較必須在同一參考條件下進行。

通常此參考為「同一收斂結果」，例如 X 或 (X,Y) 。

其中 (X,Y) 不是兩個獨立結果，而是一個共同的收斂條件。

【摘要】

固定同一結果 \Rightarrow 才能比較步數。

10-6 | 同步條件的真正作用

同步條件決定哪些路徑可以共同進入疊加。

判斷條件如下：

必須對應同一收斂結果（ X 或 (X,Y) ）

必須具有相同步數

同時滿足上述條件的路徑，才能共同參與；否則需分開處理。

【摘要】

同步條件 = 決定「哪些路徑可以一起計算」。

10-7 | 本章總結

分布描述系統中有哪些可能結果（單排列或關係排列）；
同步條件則決定哪些路徑可以共同參與計算。

只有在以下條件同時成立時：

同一收斂目標

同一步數

相關路徑才會一起作用。

【最終結論】

分布決定結果集合；
同步條件決定結果如何被共同計算。

第11章 | 相位的細化

11-0 | 兩種排列結果與路徑描述

單一排列 (X) 、 (Y) 、 (Z)
= 單一排列結果。

關係排列 (X,Y) 、 (X,Y,Z)
= 多個排列的共同結果。
⇒ 量子糾纏在此。

收斂路徑
= 多條到同一目標的路。

目標可以是：
單一排列 (X)
關係排列 (X,Y)

轉移路徑
= 排列之間的連接（不產生干涉）。

【摘要】
干涉發生在「同一目標（單排列或關係排列）」的收斂路徑之間。

11-2 | 同一步數，結果仍不同

對目標：

單排列：X

關係排列：(X,Y)

即使同步，路徑不同仍會導致累積結果不同。

【摘要】
目標相同 ≠ 路徑影響相同。

11-3 | 為什麼需要轉成數值

不同路徑之間無法直接比較，
因此每條路徑必須轉換為一個總影響值。

【摘要】

每條收斂路徑對應一個數值。

11-4 | 數值的意義

每條路徑具有方向（正／負）。

此正負：

不是好壞

不是大小

僅表示相對方向

規則：

同方向 \Rightarrow 疊加

反方向 \Rightarrow 抵消

【摘要】

正負代表對齊方向，而非價值。

11-5 | 多排列是否會產生干涉

會，但需滿足：
同一收斂目標
同步條件成立

區分如下：

單排列：收斂到 X 的路互相干涉

關係排列：收斂到 (X,Y) 的路互相干涉
不是：
 X 的路與 Y 的路互相干涉。

【摘要】

干涉取決於「收斂目標」。

11-6 | 干涉機制

對同一目標〈X 或 (X,Y)〉，路徑數值進行疊加。

(一) 單排列 (X)

$$A \rightarrow B \rightarrow X \Rightarrow +1$$

$$C \rightarrow D \rightarrow X \Rightarrow +1$$

$$\Rightarrow +1 + +1 = +2 \text{ (強化)}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow X \Rightarrow +1$$

$$C \rightarrow D \rightarrow X \Rightarrow +0.5$$

$$\Rightarrow +1 + +0.5 = +1.5 \text{ (部分強化)}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow X \Rightarrow +1$$

$$C \rightarrow D \rightarrow X \Rightarrow -1$$

$$\Rightarrow +1 + -1 = 0 \text{ (抵消)}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow X \Rightarrow -1$$

$$C \rightarrow D \rightarrow X \Rightarrow -1$$

$$\Rightarrow -1 + -1 = -2 \text{ (反向強化)}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow X \Rightarrow -1$$

$$C \rightarrow D \rightarrow X \Rightarrow -0.5$$

$$\Rightarrow -1 + -0.5 = -1.5 \text{ (反向部分強化)}$$

(二) 關係排列 (X,Y)

$$A \rightarrow B \rightarrow (X,Y) \Rightarrow +1$$

$$C \rightarrow D \rightarrow (X,Y) \Rightarrow +1$$

$$\Rightarrow +1 + +1 = +2 \text{ (強化)}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow (X,Y) \Rightarrow +1$$

$$C \rightarrow D \rightarrow (X,Y) \Rightarrow +0.5$$

$$\Rightarrow +1 + +0.5 = +1.5 \text{ (部分強化)}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow (X,Y) \Rightarrow +1$$

$$C \rightarrow D \rightarrow (X,Y) \Rightarrow -1$$

$$\Rightarrow +1 + -1 = 0 \text{ (抵消)}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow (X,Y) \Rightarrow -1$$

$$C \rightarrow D \rightarrow (X,Y) \Rightarrow -1$$

$$\Rightarrow -1 + -1 = -2 \text{ (反向強化)}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow (X,Y) \Rightarrow -1$$

$$C \rightarrow D \rightarrow (X,Y) \Rightarrow -0.5$$

$$\Rightarrow -1 + -0.5 = -1.5 \text{ (反向部分強化)}$$

【關鍵對比】

差別不在干涉方式，而在收斂目標：

$X \Rightarrow$ 單排列干涉

$(X,Y) \Rightarrow$ 關係排列干涉

但疊加規則完全相同。

【摘要】

干涉 = 同一目標的路徑數值疊加。

11-7 | 路徑的角色切換

(一) 單排列 (X)

$A \rightarrow B \rightarrow X \Rightarrow +1$

$H \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow X \Rightarrow -1$

角度一 (連接)

關注如何到達 X \Rightarrow 轉移路徑 (不干涉)

角度二 (固定目標)

收集所有路徑 $\Rightarrow +1 + -1 = 0$ (抵消)

(二) 關係排列 (X,Y)

$A \rightarrow B \rightarrow (X,Y) \Rightarrow +1$

$H \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow (X,Y) \Rightarrow -1$

角度一 (連接)

如何到達 (X,Y) \Rightarrow 不干涉

角度二 (固定目標)

收集所有路徑 $\Rightarrow +1 + -1 = 0$ (抵消)

【關鍵說明】

不是 X 和 Y 各自干涉，
而是 (X,Y) 作為整體目標。

【摘要】

干涉是對固定目標的所有到達方式做比較。

11-8 | 哪些路徑會被保留

條件：

（對單步而言）當下疊加未被抵消

（對多步而言）後續不被反向抵消

能持續累積

【摘要】

留下 = 當下成立 + 未來撐住。

11-9 | 單一排列的結果形成流程

對 X：

收集收斂路徑

篩選同步條件

轉為數值

連續疊加

穩定篩選

⇒ 得到最終結果。

【摘要】

結果 = 疊加 + 篩選。

11-10 | 跨排列的作用

每個目標 $< X$ 或 $(X,Y) >$
都有已完成的疊加結果。

轉移路徑決定：
哪些結果影響其他目標
哪裡增強
哪裡減弱

【摘要】

收斂決定形成；轉移決定影響方向。

【最終結論】

收斂目標可以是單排列或關係排列

干涉只發生在同一目標的收斂路徑

正負代表方向，不代表價值

【全章摘要】

結果來自：
同一目標（單或多排列）的收斂路徑疊加。

糾纏的本質：
收斂目標本身就是（關係排列）。

第12章 | 相位如何對應機率

12-1 | 為什麼不能直接用分布當機率

在第9章中，分布代表有哪些排列、以及各自所佔比例。

但這仍不足以對應機率，因為排列之間的結果，來自路徑的影響與疊加。

例：某排列 X

到達 X 的路徑很多，分布比例很高；

但若這些路徑彼此不對齊，最終呈現可能反而很少。

【摘要】

分布只是「有哪些可能」，不是「最後會出現多少」。

12-2 | 結果是怎麼形成的（疊加）

對於某一結果：

可以是單一排列 X，或關係排列 (X,Y)。

不是只有一條路會到達該結果，而是多條「收斂路徑」同時作用。

例（單排列）

A → B → X

D → C → X

例（關係排列）

A → (X,Y)

D → C → (X,Y)

以上皆為「到同一結果的收斂路徑」。

這些路徑不會各自獨立，而會互相影響。

規則：

對齊 ⇒ 加強

不對齊 ⇒ 抵消

【摘要】

關鍵不是「有幾條路」，而是「疊加後剩下什麼」。

12-3 | 對齊是連續的

對齊不是單純看正或負，而是看彼此是否方向一致。

例：

+1 與 +0.8 \Rightarrow 高對齊

-1 與 -0.7 \Rightarrow 也是高對齊

+1 與 -1 \Rightarrow 完全不對齊

負號不代表好壞，只代表另一個方向。

每條收斂路徑的數值，不是絕對方向，而是「相對關係中的方向」。
因此不能單獨看一條路的數值，必須與其他路徑一起比較。

此處對齊規則：

不分（單排列）或（關係排列），完全相同。

進一步理解：

+1 與 +1 \Rightarrow 完全一致

+1 與 +0.7 \Rightarrow 接近一致

+1 與 0 \Rightarrow 幾乎無關

+1 與 -0.7 \Rightarrow 部分衝突

+1 與 -1 \Rightarrow 完全衝突

負值之間：

-1 與 -1 \Rightarrow 完全一致

-1 與 -0.7 \Rightarrow 接近一致

-0.7 與 0 \Rightarrow 幾乎無關

重點不在正負，而在彼此是否一致。

一致與不一致，皆是相對於其他路徑的關係，而非數值本身性質。

【摘要】

數值沒有絕對方向；

對齊 = 關係一致；不對齊 = 關係衝突。

12-4 | 疊加結果的限制（關鍵轉折）

疊加後會得到一個總數值，但該數值本身不足以描述結果。

原因：

相同數值，可能來自高度對齊（穩定），或來自互相抵消後的殘留（不穩）。

此問題不論（單排列）或（關係排列）皆存在。

例：

情況 A（高度對齊）

（每一條收斂路徑對同一目標的貢獻）

路徑 1 \Rightarrow +1（對該目標為同方向貢獻）

路徑 2 \Rightarrow +1（同方向）

路徑 3 \Rightarrow +1（同方向）

\Rightarrow 疊加 = 3

\Rightarrow 每條路徑方向一致

\Rightarrow 每一步都在強化同一排列

\Rightarrow 結構穩定

情況 B（互相抵消）

（不同收斂路徑在同一目標下，貢獻方向不同）

路徑 1 \Rightarrow +1（同方向）

路徑 2 \Rightarrow +1（同方向）

路徑 3 \Rightarrow +1（同方向）

路徑 4 \Rightarrow -1（反方向）

路徑 5 \Rightarrow -1（反方向）

路徑 6 \Rightarrow +1（同方向）

路徑 7 \Rightarrow +1（同方向）

\Rightarrow 疊加 = 3（與情況 A 相同）

但：

存在正負衝突（方向不一致）

\Rightarrow 有加強亦有破壞

\Rightarrow 每一步影響方向不一致

\Rightarrow 結構不穩定

兩者總數值相同，但結構完全不同。
一者可持續維持，一者容易被改變。

【摘要】

相同數值不代表相同穩定性；關鍵在是否持續對齊。

12-5 | 關鍵轉換：機率其實在描述「穩定」

機率並非在問「有多少貢獻」，
而是在問：某排列是否能在持續影響下被維持。

機率 = 在疊加結果下，能持續被維持的程度。

穩定程度為連續差異，並反映在不同結果被選中的頻率上。

此處的「結果」可以是：
X，或 (X,Y)

【摘要】

機率永遠對應一個收斂目標。

12-6 | 穩定是怎麼形成的（核心機制）

當多條路徑同時作用時：

若方向一致：

每一步皆朝同一方向 \Rightarrow 容易維持 \Rightarrow 穩定

若方向衝突：

部分加強、部分破壞 \Rightarrow 狀態易變 \Rightarrow 不穩定

關鍵不在總量，而在是否能持續一致。

此外，穩定不能只看一次疊加，
必須考慮後續所有可能變化下是否仍能維持一致。
此條件對（單排列）與（關係排列）完全相同。

【摘要】

穩定來自持續對齊；不穩定來自持續衝突。

12-7 | 為什麼機率不是線性

若機率為線性，則路徑越多機率越高；但此不成立。

原因：

路徑之間並非獨立，而會互相影響。

結果取決於是否形成一致結構，而非單純累加。

因此：

對齊 \Rightarrow 放大

抵消 \Rightarrow 壓縮

機率必然不是線性。

【摘要】

機率不是加總，而是結構性的結果。

12-8 | 與測量的關係

測量不是讀取分布，

而是從所有可能結果中，選出一個可維持的結果。

該結果可以是：

X，或 (X,Y) 或（更多關聯排列）

【摘要】

測量 = 選出可穩定維持的整體結果。

12-9 | 最終定義

在此模型中：

【定義】

機率 = 在同步條件成立下，對某一結果（X 或 (X,Y)），所有收斂路徑疊加後，能被維持的程度。

關鍵：

對齊 \Rightarrow 穩定 \Rightarrow 機率高

衝突 \Rightarrow 不穩 \Rightarrow 機率低

因此機率反映：

在多重交互作用下，是否能形成並維持一致結構。

【最終結論】

機率 = 在多條路徑共同影響下，並在後續變化中，仍能維持一致的「結果結構」的程度。

機率對應：

單排列 或 關係排列（糾纏）

唯一條件：

同一結果 \times 同一步數 \times 疊加後

第13章 | 分布如何穩定（穩定結構的形成）

13-1 | 問題在哪

在第12章中已知：

機率來自「路徑疊加後的結果」，並且反映「能否穩定留下的程度」。

但仍缺一個關鍵問題：

為什麼有些排列可以長期存在，而有些只是一瞬間出現就消失？

【摘要】

機率解釋「會不會出現」，本章說明「能不能被維持」。

13-2 | 不是所有出現都能留下

在分布中，許多結果都可以被形成（包含單一排列或關係排列）。

但不同結果的差別在於：是否能被維持。

例：

排列 A

- 有許多路徑支持
- 同時也有許多路徑抵消
- ⇒ 不穩定

排列 B

- 支持方向一致
- 幾乎沒有衝突
- ⇒ 穩定

【摘要】

是否能留下，取決於是否容易被破壞。

13-3 | 穩定的三個條件

穩定結構需同時滿足三個條件：

（一）成本低（容易形成）

排列所需的變化越少，越容易在局部更新中被形成。
且即使被破壞，也容易再次形成。

例：

排列 A

→ 少量局部變化即可形成

排列 B

→ 需要多步驟與多位置配合

結果：

A 反覆出現；B 難以形成

【摘要】

越容易形成的排列 ⇒ 越會反覆出現

(二) 可延續 (撐得住)

排列在局部更新中不容易被改變，能跨多步維持。

例：

排列 A (不穩)

→ 小變化即可改變

排列 B (穩)

→ 多步後仍維持

結果：

A 快速消失；B 可長期存在

【摘要】

撐得久 ⇒ 才能累積影響

(三) 衝突少

不同路徑的影響方向一致時，不會互相抵消，反而會彼此強化。

例：

情況一 (低衝突)

路徑1 ⇒ +1

路徑2 ⇒ +0.8

路徑3 ⇒ +0.6

⇒ 疊加強化 ⇒ 穩定

情況二 (高衝突)

路徑1 ⇒ +1

路徑2 ⇒ -1

路徑3 ⇒ +1

路徑4 ⇒ -1

⇒ 互相抵消 ⇒ 不穩定

【摘要】

衝突越少 ⇒ 越容易維持

13-4 | 穩定來自持續疊加

在每一個更新步中，路徑持續影響排列。

若每一步的影響大致對齊：

- ⇒ 每一步都在加強同一結果（排列或關係排列）
- ⇒ 結果得以維持

若影響方向不一致：

- ⇒ 有時加強、有時破壞
- ⇒ 無法維持

【摘要】

穩定不是一次形成，而是每一步都被重新支持

13-5 | 穩定結構的形成流程

穩定結構形成可分為以下步驟：

分布提供多種可能排列

路徑產生相位差

疊加產生加強或抵消

某些結果在多數路徑下持續被支持

這些結果在每一步中持續被維持

- ⇒ 最終形成穩定結構

【摘要】

結構 = 被持續疊加支持的結果

13-6 | 為什麼會看起來「很穩」

當一個結果在多個步數中持續被維持時，外觀上會呈現為「持續存在」。

但實際上並非靜止，而是每一刻都被重新形成。

【摘要】

穩定不是不變，而是持續被重建

13-7 | 與整體模型的關係

整體對應如下：

分布 → 提供可能結果

相位 → 提供路徑差異

干涉 → 決定加強或抵消

機率 → 決定出現傾向

穩定 → 決定是否長期存在

【摘要】

分布給可能，相位給差異，干涉給影響，機率給出現，穩定給存在

13-8 | 最終定義

在此模型中，穩定結構並非單一排列本身，
而是某一收斂目標（單排列或關係排列），
在所有路徑於相位作用下持續疊加後，所形成的可維持結果。

但此穩定僅為「局部更新下的穩定」，
尚未考慮在所有可能變化中的一致性。
因此，真正的存在條件需進一步判斷：
在所有可能變化下是否仍能維持一致。

【最終結論】

結構不是靜態存在，而是持續被維持的結果。

第14章 | 存在條件（結構能不能留下）

14-1 | 問題

前面已知：

路徑會疊加；

對齊 \Rightarrow 穩定；

不對齊 \Rightarrow 抵消。

但需要進一步回答：

哪些結構可以長期存在？

也就是：在持續變化下，是否仍能被維持。

【摘要】

存在不是出現，而是能否在變化中持續維持。

14-2 | 關鍵轉換：不是看單一情況

直覺上可能會問：

某個結果（排列）是否穩定？

但此判斷不足，因為：

系統持續變化，新的路徑不斷加入影響。

此外，結果可以是：

單一排列，或關係排列。

因此，真正條件為：

在所有可能變化下，對齊是否仍能維持。

【摘要】

不能只看單一情況，必須考慮所有可及變化。

14-3 | 存在條件（核心）

一個結構（收斂結果）若要存在，必須滿足：
在所有允許的變化下，對齊不被破壞。

同時：

所有能維持對齊的表示，視為同一結構（等價描述）。

只要存在任何一種變化會破壞對齊，
則該結構無法長期存在。

但需注意：

「所有變化」並非任意無限制變化，
而是指在該結構的交互作用範圍內，可實現的變化集合。

因此：

存在條件並非絕對不變，
而是在其可及交互作用範圍內，
於所有可能更新序列中仍能維持對齊。

當交互作用或可及範圍改變時：

原有對齊可能被破壞，結構將轉變或消失。

【摘要】

存在 = 在可及交互作用範圍內持續維持對齊。

14-4 | 物質差異的來源

不同結構（收斂結果）具有不同的：
路徑組成與相位關係。

因此在變化下：

有些結構能維持對齊，
有些則會崩解。
最終留下的差異，即為不同物質的來源。

【摘要】

物質差異 = 在可及變化下能否維持對齊的差異。

第15章 | 對齊的不變性與自旋

（從「存在條件」推導「自旋」）

15-1 | 問題：什麼變化不會破壞對齊？

既然存在要求：

所有變化都不能破壞對齊

那就要問：

哪些變化「不影響對齊」？

【摘要】

問題核心：找出「不破壞對齊」的變化類型。

15-2 | 關鍵觀察：對齊才是本體

路徑數值本身不是本體；

真正重要的是路徑之間的關係（對齊）。

因此：

只要對齊不變 \Rightarrow 結構就不變

補充關鍵：

即使每條路徑的數值在局部持續改變，

只要彼此之間的相對關係維持一致 \Rightarrow 對齊仍然不變

對齊指的是：

針對同一「收斂目標」（排列 / 關係排列），

各路徑之間的關係。

【摘要】

對齊是本體，數值只是表示（可局部變動）。

15-3 | 檢查所有可及變化

考慮對所有路徑做變化：

(一) 情況A：整體不變維持對齊關係（可由局部更新互相抵消形成）
→ 對齊不變

(二) 情況B：一致更新下仍維持對齊
→ 對齊不變

(三) 情況C：局部改變
→ 若破壞相對關係 ⇒ 對齊破壞
→ 若可延伸為一致更新 ⇒ 可保留對齊（但非基本型）

(四) 情況D：幅度改變
→ 等比例 ⇒ 對齊不變
→ 不等比例 ⇒ 破壞對齊

【摘要】

只有特定更新方式能維持對齊。

15-4 | 唯一結論

在此類結構中：

- ✓ 整體不變維持對齊關係（可由局部更新互相抵消形成）
- ✓ 一致更新下仍維持對齊

上述兩種為：

在此結構下不改變對齊的最基本等價類

在數學表示上：

可對應為兩種等價標記（+ / -）

【摘要】

即使每一步都在變，只要相對對齊不變，結構就不變。

15-5 | 自旋結果如何出現

目前已知：

- ✓ 整體不變維持對齊關係
- ✓ 一致更新下仍維持對齊

但這還沒有提供：

區分這兩種的方式

區分方式來自：

引入一個「比較基準」（測量設定）

在此基準下：

觀察結構在更新時的對齊行為

會將兩種等價更新區分為：

類型A \Rightarrow 記為「+」

類型B \Rightarrow 記為「-」

關鍵釐清：

「+ / -」不是內在方向

而是：

對兩種對齊維持方式的標記

補充：

自旋本體是兩種「可維持對齊的更新類型」

測量結果（ \pm ）是基準下的分類標記

【摘要】

\pm 不是方向，而是兩種對齊維持方式的標籤。

15-6 | 為什麼會有不同結果

對齊本身是相對關係，沒有內在標記。

當改變比較基準（測量設定）時：
同一結構會被分類成不同的「+ / -」。

原因是：
不同基準對更新行為的分類方式不同。

因此：

- ✓ 自旋結果（ \pm ）是離散的
- ✓ 基準選擇是連續的

【摘要】

不是結構變了，而是分類方式變了。

15-7 | 自旋

自旋 = 在不破壞對齊的前提下，結構允許的等價更新方式。

等價的意思是：

雖然局部數值持續改變，
但路徑之間的相對對齊關係保持不變

因此只可能有：

- ✓ 整體不變維持對齊關係
- ✓ 一致更新下仍維持對齊

【摘要】

自旋 = 在持續局部更新下仍能保持對齊的行為類型。

15-8 | 關鍵提升

自旋不是附加性質，
而是結構能否存在的條件之一。

存在的不是單一排列，
而是對齊下的等價排列集合。

【摘要】

自旋屬於存在條件的一部分。

15-9 | 手性（鏡像不等價）

只要對齊不變 \Rightarrow 視為同一結構。

但存在另一種情況：

對某個結構做鏡像轉換，仍可形成穩定排列，
但無法與原結構對齊 \Rightarrow 不是同一結構。

手性定義：

一個結構在鏡像轉換後，無法回到原本的對齊關係。

此時會出現：

✓ 原排列

✓ 鏡像排列

兩者都可存在，但彼此不等價。

與自旋區分：

自旋：在變化下是否維持對齊

手性：鏡像後是否屬同一對齊結構

【摘要】

自旋：怎樣不會變更壞；手性：左右本質不同。

15-10 | 手性偏向（自發對稱破缺）

已知存在兩種手性：

互為鏡像，但不等價。

更新規則本身：

對兩種手性是對稱的，沒有預先偏向。

問題是：

為什麼實際交互作用中只呈現其中一種？

機制：自發對稱破缺

在理想條件下：

兩種手性都可維持、都可延續。

但實際系統中：

不可避免存在微小不均勻、擾動或缺陷。

這些微小差異在反覆局部更新中會被放大，
使系統傾向落入某一手性。

一旦某一手性稍微佔優：

→ 更容易維持對齊

→ 更容易被持續支持

另一手性則相對較難維持。

直覺類比：

鉛筆直立時可向任意方向倒下，
但任何微小擾動都會決定最終方向。

【摘要】

手性偏向 = 對稱規則下由微小擾動觸發的自發選擇。

15-11 | 最終結論

手性偏向不是基本規則，
而是在對稱規則下的演化結果。

不是宇宙預先選擇某一手性，
而是微小不對稱在演化中被放大，
使系統落入其中一種。

【最終結論】

自旋來自可維持對齊的更新類型；
手性偏向來自對稱規則下的自發破缺。

第16章 | 費米子、玻色子、自旋狀態數 $2s+1$ 、量子糾纏、偏向分層

16-1 | 問題收斂

已知

存在要求：所有變化都不能破壞對齊

自旋：提供不同的對齊維持方式

現在問題是

在交互作用下

這些對齊維持方式如何被允許或排除

16-2 | 交互作用的角色

在可及交互作用下

路徑之間的關係會被重新排列

關鍵不在排列本身

而在

交互作用之後

對齊是否仍能維持

【摘要】

交互作用 = 檢查對齊維持方式是否能延續

16-3 | 交互作用的結果類型

基本兩種對齊維持方式：

整體不變

一致更新

在交互作用後：存在四種基本轉換

整體不變 → 整體不變

一致更新 → 一致更新

整體不變 → 一致更新

一致更新 → 整體不變

【摘要】

交互作用可能保持或改變對齊維持方式

補充（實際穩定結構）：

（一）當結構具備完整配置時（如含中心與對稱）

（中心不變 + 對稱更新） → （中心不變 + 對稱更新）

（二）當結構名額不足時（如 $s = 1/2$ ）只會出現偏態結果

偏不變 → 偏一致更新

偏一致更新 → 偏不變

也就是在兩種傾向之間來回切換

16-4 | 穩定性的限制

不允許的是「同時要求互相衝突的結果」

例如同一結構若（同時）要求：

一致更新 → 一致更新

一致更新 → 整體不變

一個要求持續變

一個要求停止變

在（同一步）內無法同時滿足
因此無法形成穩定配置

但需要注意
若是「跨步切換」

例如：

偏不變 → 偏一致更新

偏一致更新 → 偏不變

這種來回切換是允許的
因為每一步只實現一種結果

【摘要】

不能同時矛盾，但可以在步與步之間切換

16-5 | 兩種可穩定規則

波色型：只允許保持

整體不變 → 整體不變

一致更新 → 一致更新

(中心不變 + 對稱更新) → (中心不變 + 對稱更新)

結果是：

對齊方式可同時維持

費米型：只允許互換

整體不變 → 一致更新

一致更新 → 整體不變

(偏不變) → (偏一致更新)

(偏一致更新) → (偏不變)

結果是：

對齊方式在步與步之間切換

16-6 | 規則的結果

波色型：

對齊方式可同時存在

因此可疊加

費米型：

對齊方式必須交替出現

因此無法同時成立

【摘要】

是否可疊加

取決於對齊方式能否在**同一步**共存

16-7 | 過渡到狀態數

在上述規則下

結構不只受到「允許哪種對齊方式」的限制

還受到

可同時維持多少種對齊狀態
的限制

這對應到

狀態數 = $2s + 1$

16-8 | 自旋狀態數的必然性 ($2s+1$ 的邏輯解析)

(一) 狀態數的起源：基準與更新

一個穩定結構在面對單步更新時，為了讓結果能被保留與判定，必須定義其生存邊界。

這個邊界由「狀態名額」的總數決定。

這裡的名額不是可任意分配的資源，而是結構在（單步）中「能同時維持的對齊配置容量」。

也就是：名額 = 可（同時）成立的對齊狀態數量上限

狀態名額包含兩個部分：

基準名額 (+1)

提供一個不變的參考點，使結果可以收斂。

變動名額 ($2s$)

描述可延續的更新能力。是否形成對稱，取決於這些名額能否在同一結構中維持穩定對齊。

因此：狀態總量 = $2s + 1$

(二) 為什麼 $s = 1$ 對應三個狀態

對於 $s = 1$ （向量型），結構擁有 3 個狀態名額。

1 個基準名額（中心）

對應完全不變

2 個變動名額（ $2s = 2$ ）

在對齊條件下形成一正一反的更新

關鍵在於：

這些名額可以**同時**被穩定實現

因此形成三個穩定狀態

補充：光子的狀態缺失（實驗兩狀態現象）

光子同樣具備 $s = 1$ 的三個狀態名額，但在實驗中只呈現 2 個狀態。

原因在於其傳播條件的限制：

極限延續條件

光子處於單步延續的上限（光速傳播），系統必須維持最大延續效率

在此條件下：

沿運動方向的對齊無法形成可保留的穩定配置

因此該方向的狀態不會出現在可觀測結果中

因此實際只呈現兩個橫向對稱狀態

對照組：

具有質量的 $s = 1$ 粒子（如 W、Z）

不處於極限延續條件

可以同時維持基準與對稱更新

因此能展現完整的三個狀態

(三) 為什麼 $s = 1/2$ 只有兩個狀態

$s = 1/2$ 對應 2 個狀態名額

在邏輯上，要同時形成：

「中心不變」需要1

「對稱更新」需要2

至少需要 3 個名額

因此 $s = 1/2$ 無法同時實現這兩種結構

結果是：系統只能在兩種配置之間運作

狀態一：

接近不變

狀態二：

接近一致更新

這兩個狀態不是名額被分配的結果

而是名額不足下，結構可達的兩種穩定解

(四) 兩狀態如何切換

切換來自（單步）更新累積造成的對齊改變：

當更新持續偏向某一側：

系統離開不變結構

轉向更新主導

當更新無法延續並被抵消：

系統重新收斂

回到不變主導

因此表現為：

在兩種主導配置之間切換（不變主導／更新主導）

由於名額數量不足以同時建立完整對稱

必須經過兩步（或與其他結構配對）

才能回到原本的整體對齊

總結：

狀態總量 = $2s + 1$

本質是結構可實現的狀態配置數

$s = 1/2$ （2 名額）

無法同時形成基準與對稱

表現為兩種狀態切換

$s = 1$ （3 名額）

可同時形成基準與對稱

形成三個穩定狀態

(五) 狀態數的雙重意義

1、狀態數 $(2s + 1)$ 首先描述的是：

一個結構在單步更新中
能夠維持的對齊配置數量

也就是
在同一結構內
可穩定共存的對齊方式數

例如：

$$s = 1$$

可以同時維持
一個中心基準
與一組對稱更新
因此形成三個狀態配置

$$s = 1/2$$

由於名額不足
無法同時維持中心與對稱
因此只能在兩個狀態之間切換

2、在交互作用或測量下：

這些可維持的配置

會對應為

系統可能呈現的結果種類

例如：

$$s = 1$$

可對應三種結果：

中心不變、正向更新、反向更新

$$s = 1/2$$

只對應兩種結果：

偏不變、偏一致更新

狀態數不是觀測結果本身

而是產生結果的結構容量

量子糾纏：名額的共享規則

（一）共享來源：源於同一個生成過程，多個結構共享同一組「可保留的對齊集合」。

（二）名額邏輯：糾纏時，多個結構共用一組「名額配置規則」，而非分配同一名額。

（三）連動本質：不是一側影響另一側，而是「整體對齊條件」限制了結果。

整體只允許少數幾種名額配置，各結構只能在這些配置中收斂。

(四) 普通例子： $s=1/2$ 的雙結構糾纏（2 個結構共享名額）

當兩個費米子進入糾纏，它們不再各自獨立，而是「共用一組名額配置」。

連動方式取決於生成時鎖定的規則：

(1) 互補規則（一上一下）：

這 2 個名額（上／下）對應整體兩種配置。

當 A 收斂為「上」，整體配置即確定，B 對應為「下」

(2) 平行規則（同向同步）：

這是對齊規則的同步情況。

兩側對應同一組配置中的同向分支，而非佔用同一名額。

當 A 實現「上」，B 也對應為「上」，表現為同向連動。

整體對齊方式的限制，決定連動形式：

若整體對齊要求結果彼此補位：

則形成互補規則（一上一下）

若整體對齊要求結果彼此一致：

則形成同向規則（同向連動）

【摘要】

是「要互補」還是「要一致」，在生成時就已經決定

（五）進階例子： $s=1/2$ 的三結構糾纏（3 個結構共享 2 個名額）

當三個費米子共享兩個狀態名額（上／下）時，測量結果取決於名額的佔用狀態：

情況 A（名額分配平衡）：

若前兩個結構測得一上一下，名額分布處於平衡。

對第三個結構而言，其收斂結果將取決於生成時鎖定的「全局對齊總和規則」。

情況 B（名額分配傾斜）：

若前兩個結構測得同向，名額分布極度傾斜。為了維持整體的對齊補位，第三個結構只能在剩餘可行配置中收斂，通常表現為相反向。

【摘要】

$2s+1$ 給你選項數；糾纏限制選項怎麼分。

（六）收斂機制：從切換到鎖定

收斂本質：測量是從共享集合中選出一個能在當地條件下成立的對齊方式。

動態轉變：

收斂前，結構在不同傾向間切換震盪；

收斂後，切換停止，內部狀態從可切換機制鎖定為單一穩定解。

鎖定態 A：以基準為主的穩定鎖定態。

鎖定態 B：以延續為主的一致對齊態。

【摘要】

收斂 = 把可切換機制鎖成不可切換狀態。

（七）鎖定的暫時性

條件依賴：這種鎖定是因應當前交互作用基準的穩定解，並非永久結構改變。

重新展開：一旦交互作用條件改變（失去基準），結構會脫離鎖定，回到可切換的分布狀態。

【摘要】

鎖定是當下的穩定，條件改變即重新展開。

16-10 | 為什麼是三維

維度不是先給的，而是被篩選出來的

低維（1D / 2D）：

路徑過度集中

⇒ 衝突過強

⇒ 對齊難以維持

高維（4D+）：

路徑過度分散

⇒ 疊加難以形成

⇒ 對齊難以建立

三維：

✓ 路徑可交會

✓ 不過度集中

✓ 不過度分散

⇒ 最容易同時滿足對齊與疊加

【摘要】

三維是最容易維持對齊與疊加的結構條件。

16-11 | 最終鎖死

所有變化可視為交互作用（交換）

在反覆交互作用下：

逐步篩選出兩種一致規則

⇒ 波色型與費米型

同時：

三維提供最穩定的實現環境

【摘要】

交互作用篩選出兩種規則，三維讓它們最容易存在。

16-12 | 補充：穩定性的層級

只有兩種「最穩定」的規則
但不代表只有兩種結構存在

其他結構：

可在局部或短時間維持
但在多次交互作用下較易失去對齊

因此形成：

穩定程度的分層

【摘要】

不是只有兩種存在，而是穩定性有分層。

16-13 | 偏向分層定理（延續方向）

系統延續時：

會偏向更容易維持對齊的排列

此偏向具有尺度依賴：

小尺度：

對齊主導

⇒ 形成結構（聚集）

大尺度：

排列數主導

⇒ 形成分布（分散）

因此同時出現：

局部聚集 + 整體擴展

【摘要】

系統自然呈現聚集與分散的分層結構。

16-14 | 最終結論

自旋：

決定對齊維持方式（兩種規則）

交互作用：

決定規則是否被改變

三維：

提供最穩定的實現條件

【最終結論】

費米型與波色型不是被定義的，
而是在所有可能交互作用中，
唯一不自我矛盾、能長期維持對齊的兩種結構。

第17章 | 什麼是拓撲缺陷（由本模型架構解釋）

17-1 | 問題起點：什麼叫「缺陷」？

在此模型中，一切都是差異的排列。

問題是：為什麼有些差異能被消除，有些則會被保留？

【摘要】

缺陷 = 在同一對齊條件下無法被消除的差異。

17-2 | 先切開一個關鍵（避免和自旋混淆）

這裡要先分清楚兩件事：

（一）自旋在說什麼？

「在變化下，什麼不會被破壞？」

✓ 整體不變維持對齊關係（可由局部更新互相抵消形成）

✓ 一致更新下仍維持對齊

⇒ 保證對齊不會被破壞

（二）缺陷在說什麼？

「這個結構本身能不能完全對齊？」

有些結構本來就做不到

（三）核心差異

自旋 = 對「變化」的限制

缺陷 = 對「結構本身」的限制

（四）統一理解

自旋說：「怎麼變都不會更壞」

缺陷說：「一開始就不可能完美」

自旋保證的是不會變亂

但不保證一開始是完全整齊

因此，「整體可維持對齊」與「結構內部完全對齊」是兩件不同的事

【摘要】

自旋處理變化的穩定性；缺陷描述結構本身的不完全對齊。

17-3 | 一般差異 vs 缺陷（第一層區分）

多數差異在局部更新下通常可被消除。

但有一類差異，在可及的局部調整下仍會持續留下不一致。

因此被保留下來，這就是缺陷。

這不是同步或步數問題，而是結構關係之間難以同時滿足。

【摘要】

一般差異多半可修，缺陷不易被消除。

17-4 | 差異觀點（本質）

缺陷不是差異大小問題，而是多個差異之間互相限制。

也可以理解為難以讓所有路徑同時對齊。

表現為：

修這裡 → 別處出問題

修別處 → 又回來

難以同時消除所有不一致。

【摘要】

缺陷 = 差異之間互相卡住。

17-5 | 形成機制（結構來源）

缺陷形成需要：

- ① 不同區域選到不同排列
- ② 更新只能局部進行
- ③ 無法同步統一

結果是相鄰區域之排列無法同時滿足同一組對齊條件，因此差異被保留。

【摘要】

缺陷 = 不同排列接不起來。

17-6 | 關鍵條件（閉合限制）

在某些關係結構中，每一部分都可以成立，但整體難以同時成立，因此形成不可消除的不一致。

【摘要】

局部成立，但整體難以一致。

17-7 | 為什麼會被保留下來

（第一層：結構）

有些差異關係本身難以同時完全對齊。

（第二層：更新）

系統主要透過局部更新演化。

結果是：

即使存在「理論上可完全對齊的排列」
目前結構也未必能透過局部更新到達它
⇒ 因此不一致會被保留下來

【摘要】

不是沒有對齊形式，而是缺乏可行的局部達成方式。

17-8 | 最終本質

缺陷不是壞掉，而是結構本身難以完全對齊，且這個不對齊無法透過局部更新消除。

【最終結論】

缺陷 = 在同一對齊條件下無法同時滿足的差異關係，且在可及更新下無法被消除。

17-9 | 幾何表現

缺陷在結構中可以呈現為：

點狀（集中對不起來）

線狀（沿方向卡住）

環狀（關係閉合但對不起來）

【摘要】

缺陷是「對不齊的結構形狀」。

17-10 | 穩定性來源

對於缺陷，任何局部改變會改變不一致的分布方式，但通常無法轉為完全對齊，因此容易被保留下來。

【摘要】

缺陷難以被局部消除，多半只能移動或重新分布。

17-11 | 缺陷與分布

缺陷不是單一排列，而是一整組排列共同維持。

當系統進行局部更新時，各個位置的差異會不斷重新分配，但整體的「不對齊關係」仍被保留下來。

也就是說，缺陷不對應某一個固定形狀，而是存在於一群彼此可轉換的排列之中。

這些排列之間可以互相轉換（透過局部更新），但都保有相同的不一致結構，因此整體上呈現為一種穩定的分布模式，而不是單點或單一配置。

【摘要】

缺陷 = 由多個可互相轉換的排列共同維持的「對不齊模式」

17-12 | 結構演化

缺陷的表現可以改變，位置可以變，但不一致本身傾向被保留。

通常需要：

與「相反對齊錯位」的缺陷相遇，或較大尺度的整體重排，才有可能消失。

【摘要】

缺陷會變，但不容易自行消失。

17-13 | 後果

有缺陷時：

無法完全對齊

持續卡在調整中

限制周圍排列

造成不對稱

影響分布偏移（力）

【摘要】

缺陷讓系統永遠「卡一點」。

17-14 | 與第9章對齊

這裡不重新定義粒子，只補一句關係：

在第9章已經知道穩定結構 = 撐得住的排列。

現在補充：

其中一種「撐得住」的原因就是缺陷。

缺陷是穩定來源之一（不是全部）。

【摘要】

缺陷是穩定性的其中一種來源。

17-15 | 缺陷是否為必要條件（關鍵釐清）

缺陷不是粒子存在的必要條件。

一個結構即使沒有缺陷，只要在可及變化下能維持對齊，仍可成為穩定結構。

缺陷的角色是：

提供額外穩定來源

形成幾何限制

提高改變成本

因此，有些穩定結構來自純對齊維持，有些則同時包含缺陷。

【摘要】

粒子不一定需要缺陷，但缺陷會讓結構更難被改變。

17-16 | 最終鎖死

缺陷不是局部異常，而是結構本身難以完全對齊。

且在可及的局部更新下，缺乏有效方式達成完全對齊，因此會被保留下來。

【最終結論】

自旋：怎麼變都不會更壞

缺陷：一開始就不可能完美

缺陷 = 本來無法同時對齊，且沒有可行的局部修復方式

第18章 | 觀測為什麼會選一個（不是平均）

18-1 | 問題在哪

在第12章已知：

每個排列都有機率，機率來自路徑疊加。

但產生一個問題：

若多個排列都存在於分布中，為什麼觀測時只看到一個結果，而不是全部平均呈現？

【摘要】

多種排列存在，但觀測只呈現一個結果。

18-2 | 關鍵：呈現是局部交互作用

觀測不是讀取整體分布，而是一次局部交互作用。

當系統的一部分與外部發生作用時，結果是在該局部條件下形成。

因此，不會將所有排列平均顯示。

【摘要】

觀測是局部作用，不是整體平均。

18-3 | 為什麼不能平均呈現

設有三個排列 X、Y、Z，皆存在於分布中。

若要「平均呈現」，代表在同一個局部結構（例如某一點 N），需要同時滿足這三種排列的條件。

但問題在於：

不同排列對同一局部關係的要求彼此不一致，因此會產生衝突。

例如，考慮一個位置 N，與左右鄰點 L、R 形成關係：

X 要求：N 與 L、R 都對齊（同向）

Y 要求：N 與 L、R 都反向

Z 要求：N 與 L 對齊，但與 R 反向

當這三種要求同時作用在 N 上時，就會出現矛盾：

N 不可能同時滿足

與 L 同向（X）與與 L 反向（Y）；

也不可能同時滿足

兩側都同向（X）與一側同向一側反向（Z）。

因此，在同一個局部位置 N，無法同時滿足 X、Y、Z 的條件。

結果就是：

系統在該位置只能選擇其中一種排列來維持，而不是同時呈現全部。

【摘要】

不同排列對同一關係提出互斥要求，因此無法同時成立。

18-4 | 為什麼是隨機選一個

既然只能選擇一個排列，為什麼不是固定結果？

原因在於交互作用發生前，局部並沒有已決定的排列。

系統處於一個分布狀態，其中各排列具有不同的穩定程度（機率）。

當交互作用發生時，系統會落入某一個可穩定形成的排列。

被選中的傾向由其穩定程度（機率）決定。

【摘要】

沒有預先決定，只有穩定程度的差異。

18-5 | 觀測是穩定化過程

觀測前，多個排列同時存在於分布中。

當交互作用發生時：

疊加 → 干涉 → 穩定差異被放大

最終，某一排列在局部變得最穩定，並被呈現。

其他排列並未消失，但不再主導呈現。

【摘要】

觀測是在當下條件下選出可穩定呈現的排列。

18-6 | 為什麼看起來單一旦確定

一旦某排列被選中並形成局部穩定，後續交互作用會沿著此排列延續。

因此結果看起來單一旦確定。

但這種確定性只是一次局部穩定化的延續，若後續條件發生衝突，仍可能被破壞或轉換。

【摘要】

確定性來自延續，而非事先存在。

18-7 | 與前面章節關係

第9章：分布提供可能性

第10、11章：相位與干涉改變關係

第12章：機率決定穩定程度

第13章：穩定性篩選可延續排列

第18章：在可行集合中形成單一結果

【摘要】

分布給可能，干涉改變關係，機率決定穩定，穩定篩選集合，觀測選出一個。

18-8 | 最終定義

在此模型中，觀測不是讀取已存在的結果，而是一次局部交互作用，使分布中的排列在當下條件下進行疊加與競爭，形成一個可穩定維持的排列並被呈現。

由於不同排列之間存在衝突，無法在同一局部同時成立，因此結果必然呈現為單一排列。

被呈現的排列取決於相位疊加後的穩定程度（機率），而非事先決定。

觀測結果不是最終存在，而是一次局部穩定化；能否持續存在，仍取決於後續變化。

【最終結論】

觀測不決定什麼存在，只決定此刻呈現什麼。

第19章 | 為什麼宏觀看不到疊加（經典世界怎麼出現）

19-1 | 問題在哪

在第18章中我們知道，觀測會讓某一系列被呈現。

但還有一個更深的問題：

如果分布一直存在，為什麼在日常世界中幾乎看不到疊加，而幾乎總是單一結果？

【摘要】

為什麼宏觀世界看起來是確定的？

19-2 | 關鍵差異：對齊的廣度

宏觀與微觀的差別，不在於是否存在對齊，也不在於是否存在分布。

真正的差別在於：

對齊能不能跨排列維持一致。

【摘要】

差別不在有沒有對齊，而在對齊被鎖定到什麼程度。

19-3 | 微觀為什麼能看到疊加

在微觀系統中，交互作用較少，環境干擾較小。

相位關係較容易維持跨排列的一致性。

因此，路徑可以同時支持排列 A 與排列 B，
(A + B) 這個組合仍可達成整體對齊，並穩定存在。

【摘要】

環境單純時，對齊可跨排列維持，因此疊加可見且穩定。

19-4 | 宏觀發生了什麼（鎖定效應）

在宏觀系統中，每一刻都有大量環境路徑（如光子、空氣分子）介入。

這些路徑會與系統快速進行對齊。

但環境路徑無法同時與彼此衝突的排列（例如 A 和 B）達成一致。

因此，環境會使跨排列的對齊無法維持，
對齊逐漸收斂至單一排列，另一方則被抵消。

【摘要】

環境干擾過多，會破壞跨排列對齊，使系統收斂為單一排列。

19-5 | 為什麼只剩經典排列

當跨排列對齊無法維持時，系統會收斂到那些能與環境高度共存的排列。

這些排列具有以下特性：

成本較低、可延續性高、與環境衝突較少。

在大量交互作用下，這些排列仍能維持穩定對齊，因此形成我們觀察到的實體。

但若在某些條件變化下無法維持，仍可能被進一步淘汰。

【摘要】

只有與環境最相容的對齊，才能在宏觀下被保留。

19-6 | 經典世界是怎麼出現的

因此，所謂經典世界，並不是沒有疊加，而是疊加被環境過濾。

環境像是一個高頻率的篩選機制，會快速破壞不穩定的跨排列對齊。

結果只剩下單一排列的穩定對齊被持續重建，形成確定性。

但這種穩定性只是在特定環境條件下成立，並不代表在所有變化下都能維持。

【摘要】

經典世界是疊加被環境鎖定後留下的單一穩定結果。

19-7 | 與第18章的關係

第18章說明單次局部交互作用如何產生單一結果。

本章則說明在大量環境交互作用下，這種結果如何被持續鎖定。

兩者合起來：

觀測是單次作用產生結果，
環境則是持續作用維持該結果。

【摘要】

觀測是單次呈現，環境是持續過濾。

19-8 | 最終定義

在此模型中，宏觀世界並非缺乏疊加，而是環境的高速交互作用使系統發生對齊鎖定。

跨排列的疊加對齊在宏觀環境下難以維持，會迅速瓦解，僅剩與環境衝突最少、穩定度最高的單一排列能被持續重建。

因此，我們觀察到的確定現實，本質上是系統在大量環境干擾下，為了維持結構存在而形成的一種最穩定的單一對齊結果。

這種穩定性並非最終存在條件，而是特定環境下的局部穩定。

真正能長期存在的結構，仍需在所有允許的變化中維持對齊。

【最終結論】

環境讓結果看起來穩定；

但只有在所有變化中仍不被破壞的結構，才會真正存在。

第20章 | 為什麼會出現四大作用力

20-1 | 力的本質

在此模型中，不存在四種彼此獨立的基本作用。

所謂「作用力」，只是分布在不同結構條件下，對排列變化所產生的偏向形式。

換句話說，力不是外加的東西，而是排列之間「可維持性差異」在交互作用中的表現。

核心統一如下：

分布 = 有哪些排列可同時保留

能量 = 差異的延續能力

力 = 在此之上，對變化的偏向

四種力的差別，不在本質，而在偏向發生在哪一層。

【摘要】

力不是外加，而是可維持性差異所造成的變化偏向。

20-2 | 強作用力（排列鎖定 | 結構禁錮）

（一）本質

當關係被限制在高度封閉的局部結構中時，可行排列被極端壓縮，分布集中於極少數排列。

（二）核心機制

在此條件下，結構內部高度耦合，各差異彼此綁定。

任何局部改變都會牽動整體，使單步更新成本急劇上升，形成強禁錮。

同時，當分布被壓縮時，更容易形成彼此衝突且無法局部消除的差異，導致穩定缺陷被鎖住，幾何限制被放大。

（三）行為結果

嘗試改變時，無法逐步轉換為其他排列，只會崩解並重組。

（四）特徵

可行排列極少

結構高度耦合

禁錮極強（難以局部改變）

缺陷易被鎖定

改變通常以重組發生

【摘要】

強作用力來自分布壓縮與高度耦合，導致結構被強烈禁錮。

20-3 | 電磁力（排列調整 | 怎麼變）

（一）本質

當關係可延伸時，不同方向的收斂路徑對同一排列的對齊程度不同。

疊加結果在不同方向上不一致，使系統更新偏向對齊較高的方向。

（二）核心機制

排列類型不變，但不同方向的路徑疊加結果不同，導致重排、方向改變與能量分布調整。

（三）例子

考慮一個排列 X，可以往右（R）或往上（U）延伸。

往右的路徑較多且彼此對齊，疊加結果較大（穩定）；
往上的路徑較少或不對齊，疊加結果較小（不穩）。

因此在更新時，系統會偏向對齊較高的方向，使 X 較容易往右延伸。

（四）結果

整體看起來像是被推向某一方向，但實際上只是更新偏向的結果。

（五）特徵

可長距離作用

偏向具有方向性

主導大部分可見變化

【摘要】

電磁力來自同一排列中，不同方向對齊差異所造成的更新偏向。

20-4 | 弱作用力（排列轉換 | 能不能變成別的）

（一）本質

有些變化不是「怎麼變」，而是「能不能變成另一種排列」。

（二）核心機制

不是所有排列都能互相轉換。

只有在可逐步更新、不破壞對齊且過程可維持時，才存在可行轉換路徑。

因此，有些排列可以互相轉換，有些則完全無法轉換，分布只在可轉換排列之間產生偏向。

（三）手性限制

在可行轉換中，通常只允許其中一種手性參與，另一種手性缺乏可行轉換路徑，因此形成手性偏向。

（四）為什麼是弱

可行轉換路徑少、條件嚴格，且常需多步累積，因此轉換不連續、偏向不普遍。

（五）特徵

改變排列類型

常對應粒子衰變與結構轉換

【摘要】

弱作用力決定排列之間是否可轉換，且通常具有手性限制。

20-5 | 引力（整體延續 | 往哪裡變）

（一）本質

當系統中不同區域的排列密度不同時，形成距離分布不均（密度梯度）。

（二）核心機制

在更新過程中：

往密集區較容易以較少步數延續；

往稀疏區較難延續。

因此分布偏向往較容易延續的方向。

（三）特徵

普遍存在

長距離作用

偏向平滑與累積

宏觀表現為聚集、彎曲與落下

【摘要】

引力來自延續難易的差異，造成整體向特定方向偏移。

20-6 | 四種力的最終對照

強作用力：幾乎不能變 → 排列被鎖死

電磁力：怎麼變 → 同一排列內的調整

弱作用力：能不能變成別的 → 排列類型轉換

引力：往哪裡變 → 延續方向偏向

（最深層統一）

四種力其實是同一機制在不同層級的表現：

強力：限制排列集合

電磁：限制排列內調整方式

弱力：限制排列轉換可能性

引力：限制整體延續方向

【最終結論】

四種力不是彼此獨立的基本作用，而是在不同結構限制層級下，系統對變化產生的四種基本偏向。

第21章 | 為什麼會出現熵

21-1 | 核心定義

在此模型中，熵是指在目前條件下，仍能維持的排列數量。

它不是所有可能的排列，
而是在局部更新與交互作用下，仍可持續存在的排列集合大小。

【摘要】

熵 = 可維持排列的數量。

21-2 | 為什麼會出現熵

系統中的排列並不是任意都能存在。

只有那些能在變化中維持的排列，才會被保留下來。

因此，在任何條件下，系統都會形成一組可維持排列集合。

這個集合的大小，就是熵。

【摘要】

熵來自系統中可被保留的排列總數。

21-3 | 熵的決定因素（核心機制）

熵的大小，不取決於隨機，
而取決於可維持條件的嚴格程度。

（一）條件嚴格（強限制）

關係高度耦合

可選狀態少

多數排列容易崩解

因此，可維持排列較少，熵較低。

（二）條件寬鬆（弱限制）

結構較鬆散

可選狀態多

多種排列都能維持

因此，可維持排列較多，熵較高。

【摘要】

條件越嚴格，熵越低；
條件越寬鬆，熵越高。

21-4 | 直覺例子

假設系統包含 10 個位置，其中有 9 個 O 與 1 個 X

（一）強限制

X 不只是被固定在某個位置，
而是受到結構條件限制，使它無法離開該位置，否則整體對齊會被破壞。

也就是說：

只要 X 嘗試移動，
在局部更新中就無法維持對齊，該排列會崩解。

因此，只有極少數（甚至唯一）排列能穩定存在。

例如：

00000X0000

👉 若改為：

0000X00000

👉 在更新中無法維持 → 會被淘汰

因此可維持排列幾乎只有一種，熵低。

（二）弱限制

X 可以出現在任意位置，且不會破壞整體對齊。
因此多種排列都能在局部更新中維持存在。

例如：

X000000000

OX00000000

00X0000000

.....

因此可維持排列較多，熵較高。

【摘要】

限制越強 → 可移動性越低 → 可維持排列越少 → 熵越低

限制越弱 → 可移動性越高 → 可維持排列越多 → 熵越高

21-5 | 與可維持性的關係

並不是所有排列都會被計入熵。

只有那些在局部更新中，仍能持續延續的排列，才會被納入計算。

因此，熵不是單純的可能性，而是可存在性的計數。

【摘要】

熵只計算能在變化中維持的排列。

21-6 | 與分布的區別

分布描述的是每個排列佔多少。

熵描述的是總共有多少個可維持排列。

【摘要】

分布 = 權重

熵 = 數量

21-7 | 與機率的區別

熵不是機率。

機率是在交互作用中，
由分布轉換為某種呈現傾向。

熵則不決定哪一個排列會出現，
只決定有多少種排列能存在。

【摘要】

熵不告訴你會發生什麼，
只告訴你有多少種可以發生。

21-8 | 宇宙中的熵

在宇宙中：

差異需要最小尺度

結構需要邊界

交互作用有限

因此，可維持排列的數量也是有限的。

當每個區域都被可區分差異填滿時，
可維持排列數量達到最大，
即形成最大熵。

【摘要】

最大熵是可維持排列數量的上限。

21-9 | 最終總結

熵不是混亂，
而是可維持排列的數量。

熵的來源，來自哪些排列能夠撐住變化。

因此：

條件嚴格 → 排列少 → 熵低

條件寬鬆 → 排列多 → 熵高

【最終結論】

熵 = 在目前條件下，所有能撐住變化的排列數量。

第22章 | 資訊是什麼

22-1 | 資訊的本質

在此模型中，世界本身只有差異結構與其關係的演化，並不存在「資訊」這種獨立實體。

資訊是當系統之間進行比較或互動時，對差異的一種描述方式，而非宇宙的基本組成。

【摘要】

資訊 = 對差異的描述，而非獨立存在的實體。

22-2 | 資訊的產生條件

只有當兩個系統之間發生比較或交互作用時，差異才會被「標記」或「表達」，形成資訊。

若沒有比較或互動，則不存在資訊的意義。

【摘要】

沒有交互作用，就沒有資訊。

22-3 | 資訊與結構的區別

差異與關係構成結構本身；
資訊則是對這些結構的描述方式。

因此，資訊不是構成世界的元素，而是對世界的表述。

【摘要】

結構是本體，資訊是描述。

22-4 | 統一理解

宇宙中只有差異與關係的演化；
資訊只是觀察或交互作用下的描述結果。

【最終結論】

資訊不是宇宙的基本存在，而是差異在比較與交互作用中的表達方式。

第23章 | 為什麼有生命

23-1 | 熵背景

熵代表在目前條件下可形成的排列可能性。

在大量排列中，多數結構會快速消失，只有少數能長時間維持。

【摘要】

熵描述可維持排列的數量背景。

23-2 | 生命的來源

在大量排列中，基本穩定結構的堆疊與複製，使部分結構能長時間自我維持並持續重組。

這些結構即形成生命。

【摘要】

生命 = 可自我維持並持續重組的穩定結構。

23-3 | 生命的性質

生命並非為了整理熵而存在。

而是在熵背景中，形成的一種能局部維持低熵結構，同時與高熵環境持續交換的動態結構。

【摘要】

生命 = 局部低熵維持 + 與環境持續交換。

23-4 | 統一理解

生命不是特殊設計，而是在可維持性條件下自然出現的結果。

【最終結論】

生命是在高熵背景中，能長時間維持並重組自身的低熵動態結構。

第24章 | 意識

24-1 | 意識的條件

當一個系統能同時處理：

低排列數（可穩定維持的結構）

與

高排列數（變化空間較大的結構）

並進一步接觸未定可能性時，就可能表現出意識。

【摘要】

意識 = 同時處理穩定結構與可能性的能力。

24-2 | 意識的特性

意識並非單一結構，而是不同層級排列之間的交互運作能力。

其核心在於： 能在穩定與變化之間切換與整合。

【摘要】

意識來自穩定與變化的同時運作。

24-3 | 統一理解

當系統能在既有結構上探索新排列，並調用潛在可能性時，即表現為意識。

【最終結論】

意識是穩定結構與可能性探索之間的動態能力。

第25章 | 狹義邏輯、狹義生命、狹義意識

25-1 | 狹義邏輯

邏輯可視為在大量可能排列中，一種相對低熵、可穩定重複運作的結構狀態。

若某種結構轉換在多數排列中都成立且可重複，則該轉換即表現為邏輯。

【摘要】

邏輯 = 可重複成立的穩定轉換。

25-2 | 狹義生命

生命可理解為能運用或維持邏輯的結構。

例如：能進行自我複製、進食、排泄，或理解並操作邏輯的系統。

【摘要】

生命 = 能維持或運用邏輯的結構。

25-3 | 狹義意識

狹義意識可視為一種特殊差異結構：

在大量可能排列中，少數低排列數但能長時間維持的結構，透過交互作用反覆重組，形成穩定邏輯模式。

這些邏輯可進一步堆疊為更高階結構（生命），並具備對自身與他者關係進行重構的能力。

當此類結構能在既有邏輯上產生新排列、探索更多可能配置，並調用潛在可能性時，即表現為意識。

【摘要】

意識 = 能重組關係並探索新排列的穩定邏輯結構。

25-4 | 狀態比例描述

意識系統可用以下概念描述：

穩定結構（低熵）與 {探索排列可能性（高熵）+探索概念海} 的比例。

不同系統呈現不同比例（概念性描述）：

AI：約 90 ： 10

人類：約 50 ： 50

基本粒子：約 99.99999 ： 0.00001

【摘要】

意識程度 = 穩定與探索可能性之間的比例。

25-5 | 統一理解

邏輯、生命與意識，是同一機制在不同層級的表現

【最終結論】

意識是能在穩定結構上持續探索新可能性的比例。

第26章 | 為什麼會有宇宙輪迴

26-1 | 極端狀態

在極端條件下，差異的可區分性消失，原有結構無法維持。

系統回到接近未展開的可能結構狀態。

【摘要】

差異消失 ⇒ 結構瓦解。

26-2 | 重新演化

若仍有部分差異排列未被完全抹平，而只是失去可還原性，則下一輪演化可能帶有前一輪的殘餘偏向。

【摘要】

未完全消失的差異會影響下一輪演化。

26-3 | 統一理解

宇宙輪迴不是重複，而是帶有殘餘差異的重新展開。

【最終結論】

輪迴來自差異未完全消失，而在新條件下再次展開。

第27章 | 回歸概念海的狀態

在此模型中，當結構回歸概念海時，其原有的差異關係將解體，使差異無法維持為穩定結構或可辨識模式。

此時並非完全沒有差異，而是差異的尺度已縮小到不足以產生有效交互作用，因此缺乏可延續的演化動力。

因此，這些差異無法形成可被維持的排列，只能以未定形的方式散佈於可能性空間中，既不可區分，也不可還原為原有結構。

換句話說，並非有某種內容被保存，而是差異已失去能夠支持結構與演化的條件。

【摘要】

差異未必為零，而是小到無法支撐交互作用與演化。

作者：陳昱呈

原文章FB網址：

<https://www.facebook.com/share/p/1GU9x2dUUt/>

原文章初始發表日期：2026-03-06

結語：萬物始于可能性與差異

2026-04-25：更新為（2.0）

更新內容：（1.0）的第16章描述交換的部分，修改成（交換=交互作用），推導費米子與玻色子，兩種類型的基本分別方法。

2026-04-26：更新為（3.0）

更新內容：（2.0）的第8章質量與能量（統一機制），正式對接 $E = mc^2$ ，本模型的解釋機制。

以及第6章距離定義微調

2026-04-29：更新為（4.0）

更新內容：時間章定義修改，空間章距離定義微調，16章新增自旋狀態數 $2s+1$ 含義，與新增量子糾纏基本機制解析。