相變和最佳平衡點

主要參考資料來源：《失控》，Kevin Kelly著，東西文庫譯，新星出版社，2010

大家都知道，水會因溫度不同有固體、液體、氣體三種形態。物理學家描述由液體轉化為氣體或是由液體轉化為固體狀態，是使用術語「相變」來稱呼，人工生命研究先驅克里斯·•朗頓(Chris Langton)也把在幾個固定點之間變化的狀態和無定相的氣態之間的臨界值稱為「相變」。他在模型試驗中得到了一個調節參數 （λ），能預測一個群體在某特定規則下，產生行為「最佳平衡點」的可能性。當λ參數接近相變點時，它會使系統減速，不致於跑過頭，系統會在一個緩慢運動永不消逝的完美浪頭上衝浪，越接近浪頭，時間就走得越慢。也就是說，當一個隨機系統接近相變時，它會被「拉向」並停靠在最佳平衡點，在那裡進化，並力求保留在那個位置。由於最佳平衡點並非靜止的，所以稱為「自動態」，處於這個進化平衡點上的系統能夠最快地學習，最容易進化。如果這個觀點是對的，那麼一個進化系統會自己找到這個平衡點

朗頓發現，這個點就處於混沌的邊緣，也就是說，生命是調節到混沌邊緣的活系統，如果它偏離原位，適應性就會將它拉回到邊緣，這種現象應該說是：位置會不斷變動的「流動穩定(Homeorhesis)」。考夫曼則稱其為「懸平系統(Poised System)」，因為這些系統懸停在混沌和嚴格秩序的交界處。宇宙本身又何嘗不是懸平系統？它不就是在一連串非常精密的條件上達成不穩定的平衡。我們所了解的生命，也是敏感的依賴於一些看似偶然，實際上卻是自然為各種粒子和相互作用所選定的數值上。簡單的說，就是：「我們所接觸的宇宙和生命正是懸停在混沌的邊緣上。」

如果懸平系統能夠自行調節自身會怎樣？對於自平衡的複雜系統來說，它將獲得生物學意義上的巨大進化優勢。它能更快地進化、更快地學習、也能更輕易地適應。自調節也許正是那把通往永不停止進化的神奇鑰匙，它將不斷地調節自身使其成為複雜度越來越高的系統。

在朗頓和考夫曼的架構裡，自然是起始於一堆相互作用的聚合體，它們通過自催化作用生成新的聚合體，並連接成網絡，以使進化能夠最大限度的發生。這個富含進化的環境產生了細胞，而細胞也學會了調節自己的內部連接，以保證系統處於最佳化狀態。只要系統踏上了這條進化的波峰，它就會一直向前衝。朗頓和他的同事們就是在尋找可能世界中生命所能停留的最佳平衡點，宅既不是規則的，也不是混亂的，而是處在近於「失控」和危險的邊緣中。