

從工具理性到數位工具理性

以生物演化開展的設計觀點

文／何炯德

工具是一種媒介，連結人的肢體並且擴充人體的功能。火、刀、輪等，解放人體構造的限度，藉此改變人與存在世界的關係。工具是一種秩序，界定自身的使用方式、時序與範疇，有時甚至因使用的普及性，進而成為治理的規範。工具是一種語言，傳遞使用者的概念，可是在語言構思內容的當下，思維向度也同時受語言所限制。工具與人類文明發展息息相關，開展人與物之間的革新，也使人類存有的意義受到極大的挑戰。

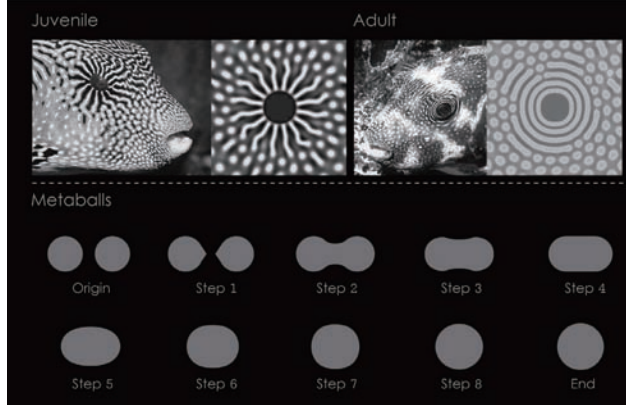
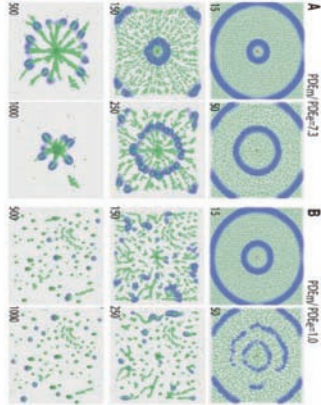
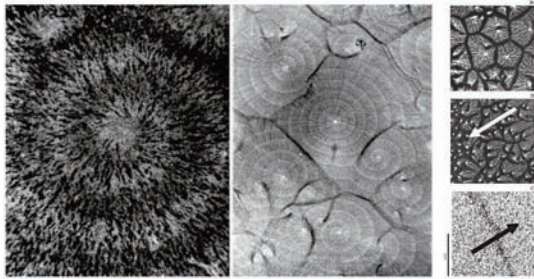
西方文明自啟蒙運動以降，科學精神與技術蓬勃發展，成就實質地表現在人對自然的操控能力，同時逐漸扭轉傳統神、人與世界的關係，直接或間接地將人類從「神為中心」轉型為「人為中心」的宇宙觀，工具理性(instrumental rationality) 崛起凌駕實質理性(substantive rationality)。過度依賴科技手段而忽視精神倫理訴求的結果，在廿世紀末導致嚴重的地球危機，涵括環保、社會、經濟等跨領域議題，直接暴露人類任意且無知地偏頗發展。

面對肇因濫用科學而導致地球危機的困境，抑制科技使用換取地球復原是出世且消極的極端態度，但另一方面持續相信科技能夠解決地球危難的想法，便過於樂觀且偏執地固守在封閉領域，失去重新反思人類文明發展的契機。科學精神、效率性與數學引領人類以新的角度認識生存世界，徹底改變人類與其他物種以及生活環境之間前所未有的關係。工具理性的效率性被推向極致的結果，使得一度脫離自然力量脅迫的文明世界反而又再次墜入更深沉的生存議題。檢視工具理性之效率性，其數字運算並非導致文明災難的元兇，而是使用工具產生效率背後的思維觀點衍生爾後連鎖且糾結的問題。人類獨有掌握強大工具的使用權，其在生態系裡的特殊地位必須重新審視，對於工具使用的思維必須具備新的見解與想像。

設計工具的更替在近十年有長足的進步，僅以數位化取代手動已無法描述工具的新興角色。新的程式開放讓設計端能夠分享更多的自

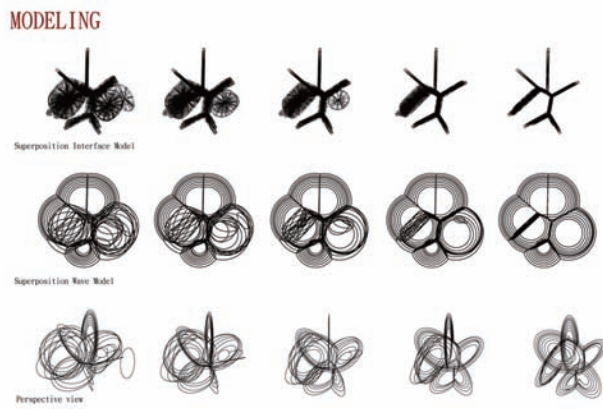
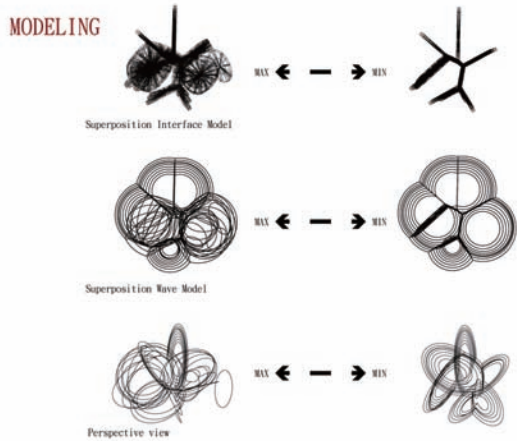
何炯德
東海、銘傳大學建築系、
元智大學藝術與設計學系兼任講師

cAMP波碰撞界面界定出疆界 波源旋繞造成界面擾動
 波撞擊時呈現的界面是擾動狀態，擾動的界面受到群落聚集規模和環境溫度濃度影響。疆界的拉扯進退顯示出群落的生命力消長狀態，隱含著群落之間的競爭與合作關係。



生物機制研究：黏菌因飢餓而散發激素，形成波紋壁壘。
 (中原建築 鄭基立)

生物機制研究：小丑魚身體紋路的變化。
 (中原建築 陳文哲)



原型模擬：黏菌壁壘生成grass hopper模擬

type.1

It's a basic type that makes fluid flow inside out.

type.2

Revolve direction of any pair that is able to control the ostium precisely.

type.3

Not only does type.2 turn the direction, but also type.3 controls the flow volume.

type.4

Turn any pair of type.3 that brings ostium more direction.

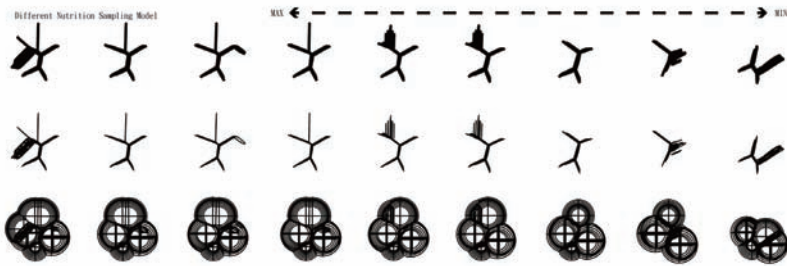
type.5

Reflector could be controlled by scale that affects the flow force.

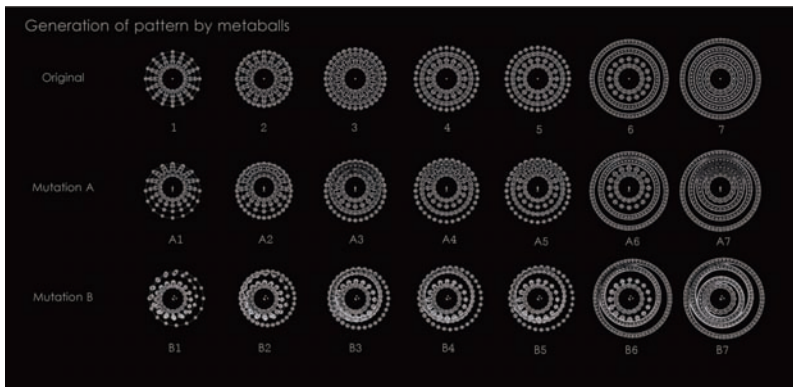
TRANSLATION

蚊子心臟成形機制歸納以下四個關鍵字—「擠壓」、「收縮」、「開闢」、「分流」，並透過Grass-hopper進行參數化模擬。

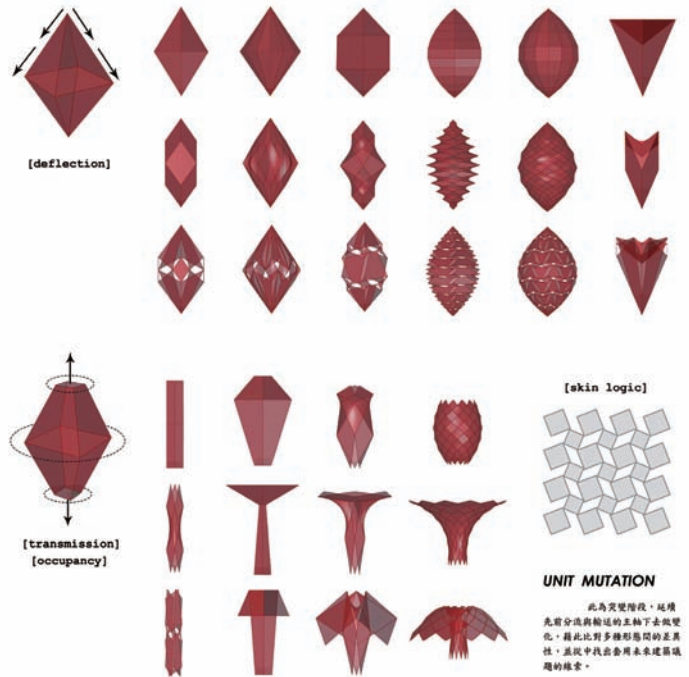
原型模擬：蚊子血液輸送grass hopper模擬



原型突變：黏菌飢餓波紋突變試驗



原型突變：小丑魚波紋突變試驗



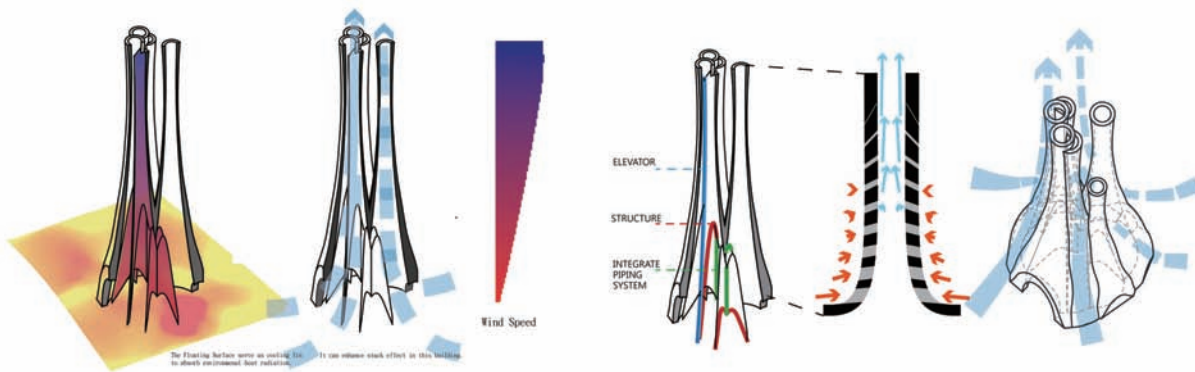
原型突變：蚊子血液輸送突變試驗

由度，讓設計構想能編撰客製化的流程，不再受限軟體指令欄的限制。強化電腦運算在設計發展的應用，使人腦必須與電腦共同合作，創造人腦無法單獨想像的結果。人工智慧的系統規劃，使晶片運算、馬達、感應器零件能夠製作自動化的人造仿生物。3D列印與機械手臂之使用，裂解資本家大量生產的獨斷性，成為DIY、Maker生產製作普及化的推手。整個設計界正孕育在工具革新的波蘭下前進，新的設計思潮蓄勢待發。

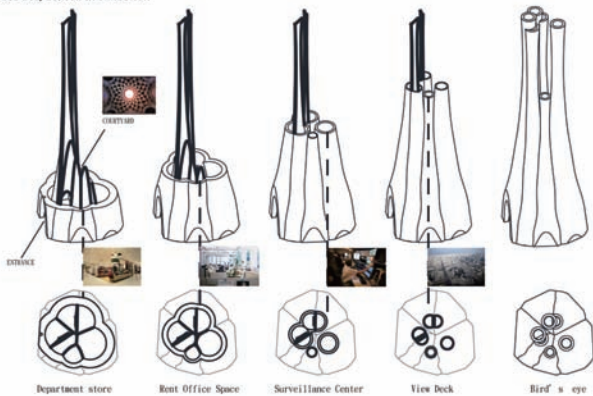
新的設計工具運用帶來新的設計樣貌，新式的工具思維從其思辨的對象可分為兩類。其一對於工具自身呼應工具理性的審視，探討新式工具使用的效率性。新式工具的效率性反應在「運算」表現，如何運用程式編排使電腦分攤人腦思考極限之外的計算，即設計之工具理性的嶄新向度。未經工具理性審視的工具應用，將使新式工具依舊執行在舊式的思考邏輯之中，減損新式工

具的表現。過程雖有新式工具之名，成果卻無新式設計發展之實。其二是對工具與生存世界的實質理性批判，探討新式工具與生存環境的關係。設計發展最終仍無法脫離現實世界的約制，設計論述若只應用單純的數位衍生，將侷限工具與世界對話的機會。常見工具理性的迷思僅在於辨識實體建造的完成度，即便作品牽涉實質數位生產製造，設計思維依舊保留在工具限制的圖象階段。反觀尚未牽涉實質生產而仍處於模擬階段的數位模型，倘若已經試驗與其他領域對話的可能性，便已跨出工具理性的束縛。

因應前述立論，筆者提出「豎向演化，水平開展」的設計觀念，應用於新式設計工具。以觀察生物對象而節錄出的仿生「生物機制」為基礎單位，透過程式撰寫模擬出數位化的「生物原型」，再經過擬仿生物突變的參數式調整以得到「突變原型」，最後經過與環境對話完功能性



Space Disposition Introduction



原型登錄：黏菌飢餓波紋登錄熱對流效應



原型登錄：小丑魚波紋登錄不對稱結構系統

的「環境登錄」。整個設計架構一方面參考達爾文演化論的物種演變，另一方面應用設計工具的衍生性，輔助演化軸向的探索與數量生產，配對無法單純以人腦計算的結果。

面對當代設計工具革新的年代，設計思潮正方興未艾地詮釋新興的設計視野，全世界莫不在摸索工具變革的可能性。工具自身是中性的，隨著科技日新月異不斷擴延其影響力。人類的思維是無限的，在動態多變的變遷下必須保持思想的彈性。工具與創作的關係如同古老諺語一般，水能載舟亦能覆舟。數位工具的運算能力瞬間即帶來炫目功效，在毫無設計思考的準備下，只能任由工具以瞎子摸象的方式塗鴉，導致設計結果承擔囁語的風險。同樣的設計工具在不同設計思考的駕馭下勢必以相異的方式開展，也惟有具備洞悉時代意義見解的創作思維始能勾勒未來世界的樣貌。

註釋：法蘭克福學派批判理論概念之一，淵源於德國社會學家馬克思韋伯所提的「合理性」。扼要地說，工具理性指的是一種模式，強調清楚界定問題，以適當、有效率的方法與手段達成目的。但過於倚重工具理性而忽略目的、程序本身的價值理性或倫理，將使人類陷入另一個困局。

實質理性又稱為價值理性，由馬克思韋伯提出，相對於工具理性，強調透過思辨對於某項行為做宗教的、倫理的、美學的或其他固有價值的追求。價值界定人與人、人與物之間的關係，找尋一種人文關懷的價值。

「機制是實體與活動的組織，以至於它們從開端到終端的狀態下生產規律的改變。」〈Thinking about Mechanisms〉由Peter Machamer, Lindley Darden以及Carl Craver共同撰寫。