



海星無身也無腦 演化之謎待解

科學講堂

地球上的動物種類繁多，各有差異，不過很多都跟我們有類似的身體構造：身體左右對稱，當中有一條明顯的主軸；這條主軸更定義了頭部和尾部；不過當然也有例外的，海星就是一個明確的例子，牠的身體不僅呈輻射對稱，而且可以說是「有頭無尾」。那麼海星是怎樣發展出和我們不同的身體構造的？牠們身體的不同部分又如何和我們的相比擬？今次就跟大家討論一下。

海星的身體構造如何比擬？

不說不知，海星被分類為棘皮動物（echinoderm），與脊椎動物同樣屬於後口動物（deuterostome）這個龐大類群，因此可以想像海星是我們在無脊椎動物中的「遠親」。通常情況下，脊椎動物和海星的身體構造相去甚遠，因此從解剖的角度去比較兩類動物的器官結構可能不太容易理解。

有見及此，近日就有研究人員從基因的層面出發，比較兩類動物之中，驅使不同身體部位發展的基因有何異同。比如說在脊椎動物中，驅使頭部發展的是一組基因，而另一組基因則負責軀幹和尾巴，這樣就可以構成一條中央的主軸。

那麼海星的身體構造又是怎樣的呢？研究人員分析了海星的36條基因，確認它們負責海星身體的哪個部位，再找出它們對應其他動物的什麼部分。海星的口部位於身體中央，再連接5隻觸手，研究發現，其他動物負責頭部頂端的基因，卻在海星口部的周圍出現；至於海星觸手的末端部分，則對應其他動物頭部底層的位置（例如嘴唇）。

如果硬要作比喻的話，海星有點像一種只有頭的生物，海星的觸手相當於其他動物的嘴唇或下巴。也就是說，負責頭部的基因在海星身上負起了大部分的責任。至

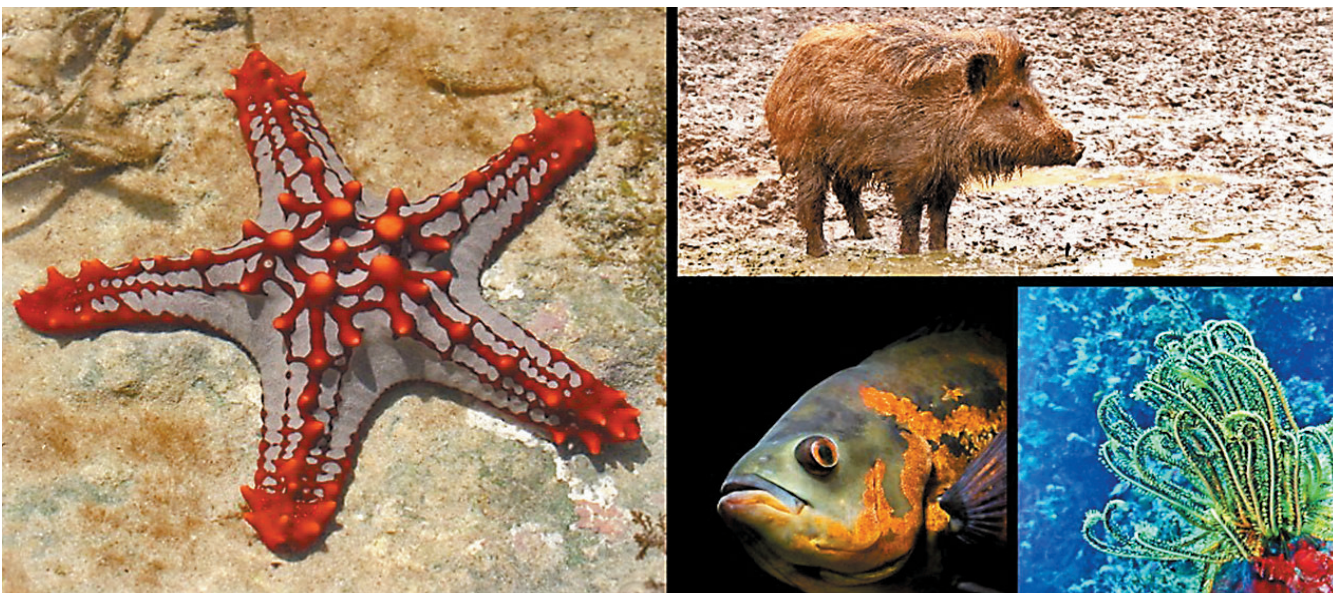
於在其他動物之上負責軀幹的基因，則只在海星的身體內部臟器上出現，而並沒有在海星身體的表面產生效用。

值得注意的是，即便我們將海星比喻為一個「只有頭」的生物，但在這個頭部裏，實則是沒有腦部構造的。

海星的這種身體構造，的確在其他動物之上不多見。很常見的「策略」是身體表面和內裏由同一組的基因負責，不像海星那樣，身體的內部和外表分開來處理了。這樣的安排自然能為海星帶來更大的彈性；不過實際上為海星提供了什麼優勢，在演化的過程中究竟是怎樣的環境造就了這種身體構造，現在還是未知數。

疑因便利移動放棄軀幹

海星的軀幹究竟為什麼會「消失」呢？在缺乏相關化石的狀況下，海星消失身軀的原因亦是一個謎團。科學家們猜想，也許5億3千萬年前的寒武紀時代繁衍生出許多生物品種，獵食者突然增多。當時海星的祖先，或許覺得軀幹的構造並不特別方便牠們移動、捕捉獵物或避開捕獵者，因而慢慢放棄了軀幹。至於脊椎動物的祖先，則採納了不同的方法去解決這個問題：牠們發展出更多的肌肉，用以提升自己活動的速度。



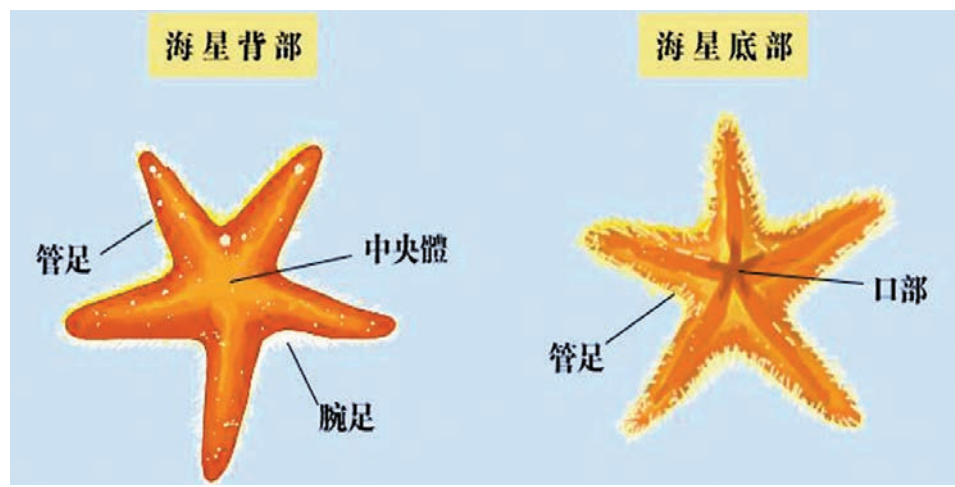
◆海星與脊椎動物同樣屬於後口動物總門，但身體構造相去甚遠。

網上圖片



◆寒武紀的爬胃蟲，可能跟脊椎動物和海星的共同祖先相類似。

網上圖片



◆海星的口部位於中央，再連接5隻觸手。

網上圖片

小結

可惜的是，我們對脊椎動物和海星的共同祖先所知不多，雖然已有科學家指出，源於寒武紀時代的爬胃蟲（herpetogaster），可能跟這個共同祖先有些類似。希望在未來我們可以對這個祖先和牠們生活的環境有更多的認識，好讓我們可以分析出，為什麼脊椎動物和海星會踏上了如此不同的演化道路？

◆杜子航 教育工作者

早年學習理工科目，一直致力推動科學教育與科普工作，近年開始關注電腦發展對社會的影響。

掌握解題關鍵 計算仍需謹慎

奧數揭秘

問題：已知有正整數 n ，使得 $n!$ 最右方的7個數字，由左至右是8000000。求 n 。

答案：觀察到該數右方有6個0，那麼就有 10^6 作為因數，而 $10=2 \times 5$ ，在 $n!$ 之中，5作為因數，就有6個5。由於每5個正整數才有1個5作為因數，數量比每2個正整數有1個2作為因數少，於是只需留意什麼樣的 n ，會使得 $n!$ 有6個5。由於數字小，先列出5，10，15，20，25，留意25是有兩個5自乘，因此最小25!就有6個5。只是這還不夠，因為由右數起，第7個數字是8，這就要考慮到，除了有6個0以外，其餘的數相乘，個位數字是8。這個算起來是有點複雜，不過大概計起來，先考慮25!，右方數起第7個數字是4；若再考慮26!，發現那個數字仍是4；之後再考慮27!，發現就是8，也就是說， n 是27。若再仔細點，可以檢查28和29，那樣就確定了只有一個答案。

這次的題目談起 $n!$ ，這個符號叫做階乘，比如 $4!=4 \times 3 \times 2 \times 1$ 。競賽題中的難度大約在初階或中階。

在過程中，留意到該數右方的0，是對應5和2這些因數，之後找較少的5有多少個，每5個一數，找到了25!，然後把當中6個5和2剔走，餘下的數相乘找個位，那樣依次就找到 n 是27。

這題來說，那些許多個數相乘，右方有多少個0的問題，在競賽裏挺常見，大概都是看有多少個5在當中。這題的新意，在於那個右方的8字，那樣還要看除了6個5和2以外，那些數相乘的個位數字。

最後檢查那些數相乘，看來有些複雜，稍一不慎就想漏了一些因數，仔細說來，比如頭20個數，是1, 2, 3, 4, 5, ..., 10, 11, 12, 13, 15, ..., 20，當中5, 10, 15和20都是要除去5的，分別變成了1, 2, 3和4。當中除了個位是1的數，不影響乘積的個位數，其餘那些2, 3和4都會對個位有影響。另外還要考慮要除去6個2，才找個位數，於是在這點略為複雜的運

算之中就容易出錯。

幸好過程中，有許多數相乘起來個位都可以變成6，比如2和3，7和8，4和9，相乘後個位都是6，而且6乘6的個位也是6，只要不斷配對這些6，這樣就大幅簡化了運算過程。

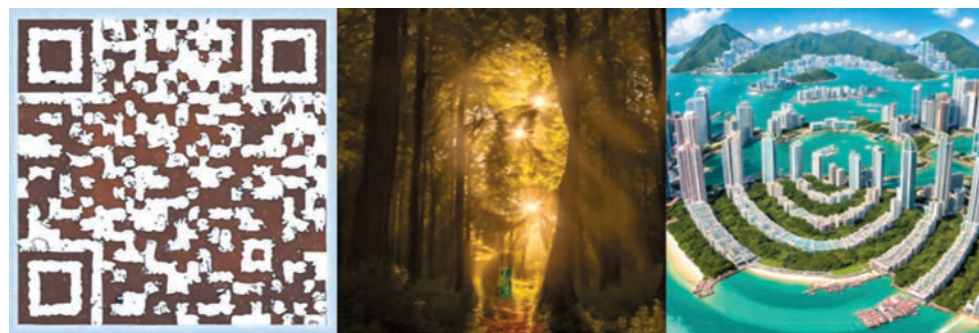
這題初時想到要數算有多少個5在當中，可能就自覺找到了關鍵步驟，想到25!之後，有時心思會容易鬆懈。計算餘下各數相乘的個位，可能沒心思去仔細思索、列舉出來，那樣就容易乘漏，於是乘積就出現偏差，答案就錯了。

平常做競賽題，通常有些關鍵步驟難想出來，一下子想通了關鍵，人在得意忘形之中也就忽略了餘下的步驟，比如心裏急着想答案出來，就想得粗疏了，未必想去下笨工夫好好列舉一番，乘幾個簡單的數，急進起來，失誤也比平常多了。

做數學題時，除了邏輯能力，也要察覺到自身情感起伏的影響。比如解題之中，困惑太久就易放棄思考，想出關鍵步驟時，快樂之餘又易輕率。這些注意到了，心思就更加細密、更冷靜，表現也會更穩定。

生成式AI惹爭議

原創版權難界定



◆作者通過生成式人工智能（Generative AI）產生的藝術圖片。

作者供圖

智為未來

「AI能否取代人類的創意？」這是今時今日值得商榷的問題，因為生成式人工智能（Generative AI）徹底改變了我們創造圖像和藝術的方法。AI演算法和技術的發展為藝術創作帶來了新的可能性，同時也引發了一系列關於AI創作的爭議。在這個充滿變革的領域中，AI創作成了一個備受關注的話題。

AI創作是指使用機器學習（Machine Learning）、深度學習（Deep Learning）或其他AI技術創作藝術作品。簡單來說，Generative AI模型可以通過訓練大量網絡上抓取的圖片，利用用戶輸入的文字提示（Prompt），控制並生成獨特且令人驚嘆的畫作。然而這些透過Generative AI產生的藝術作品亦會引來關於作品的原創性和版權的問題。

一些人認為，AI演算法是基於已有的數據和模式進行訓練，而且這些數據可能在未經原作者同意的情況下被採用，它們並沒有真正的所謂創造力。其次，Generative AI模型可以學習和模仿其他藝術家的作品風格（Style Mimicry），如果一幅由AI生成的藝術作品與某位藝術家的作品非常相似，那麼應該由誰來擁有版權？

乍看之下，使用未經授權的照片作模型訓練及風格模仿並無明顯的有害結果，但對於受影響的藝術家來說，這些行為會對他們造成佣金和收入損失，並影響他們的品牌和聲譽。此外，亦會使年輕一代的藝術家失去藝術創作的熱誠，因為他們的藝術作品很可能遭到剽竊。

芝加哥大學一個AI研究團隊研發了一個透過破壞圖片風格的AI系統「Glaze」，以保護藝術家社群的權益。原理是透過訓練AI模型學習人類藝術圖片，改變小部分並保留大部分原有圖片的外貌，使其在人類眼中並沒有改變，但在AI模型看來是截然不同的藝術風格。

這個方法有效地避免藝術家的圖片被用作模型訓練，或有助保障往後藝術家的創作風格，使其不被輕易挪用。

總括而言，AI技術的快速發展為藝術創作帶來了新的機遇和挑戰。通過合作和對話，我們可以更好地理解並應對這些挑戰，同時也可以推動藝術創作的邊界。

我們應該繼續探索和討論AI藝術的各個方面，並制定相應的倫理和法律準則來引導這一新興領域的發展。

◆張志基

簡介：奧校於1995年成立，為香港首間提供奧數培訓之註冊慈善機構（編號：91/4924），每年均舉辦「香港小學數學奧林匹克比賽」，旨在發掘在數學方面有潛質的學生。學員有機會選拔成為香港代表隊，獲免費培訓並參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。

◆中大賽馬會「智」為未來計劃 <https://cuhkjc-aiforfuture.hk/>

由香港賽馬會慈善信託基金捐助，香港中文大學工程學院及教育學院聯合主辦，旨在透過建構可持續的AI教育生態系統將AI帶入主流教育。通過獨有且內容全面的AI課程、創新AI學習套件、建立教師網絡並提供AI教學增值，計劃將為香港的科技教育寫下新一頁。