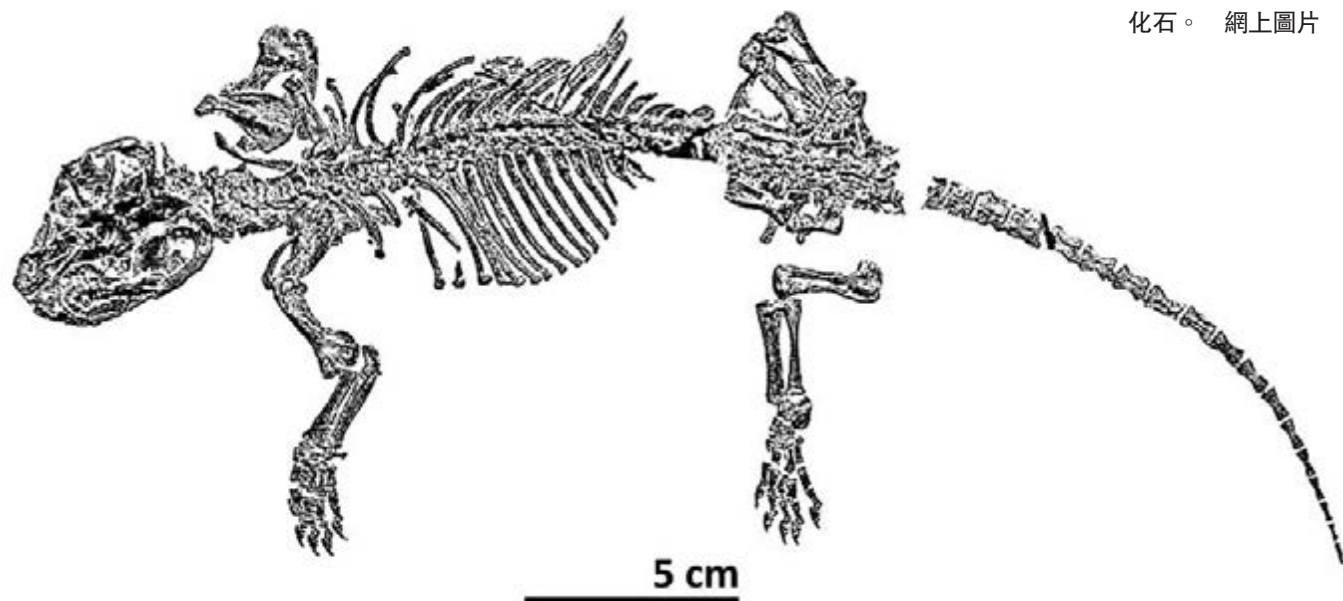


哺乳類祖先出土 從化石重塑樣貌

■胡氏遠尖齒獸化石。網上圖片



科學講堂

作為哺乳類動物的一分子，大家應該贊同我們這個動物分支在地球上「混得不錯」：憑着牠們較發達的腦袋、敏銳的感官、恒常的體溫，哺乳類動物在適應不同環境這方面看來表現不俗。不過在一二億年前，早期的哺乳類動物又是怎樣的呢？今天就和大家分享一下近年這方面的一些研究結果。

火山灰覆蓋致死 存詳細身體特徵

有關早期哺乳類動物的研究，在過去一二十年有着蓬勃的發展，主要有兩個原因：其一是近年在世界不同的地方，找到保存狀態非常好的早期哺乳類動物化石，為古生物學家提供了極其珍貴的資料。例如在中國找到的不少哺乳類動物化石，都是源於古代生物被火山灰覆蓋致死，因此與其他零星的牙齒、顎骨化石相比較，這些過去被火山灰覆蓋的化石，就保存了不少古代動物的詳細身體特徵。

2000年在美国亞里桑那州北部找到的一塊樣本，甚至藏有38具一億八千萬年前哺乳類幼體的化石。這些長度大約只有一厘米的化石骨骼，即刻成為不少古生物學家關注的對象。另一個令古生物研究發展迅速的原因，就是近代科技儀器的進步：比如要分析剛提到的幼體化石，科學家們就利用了微型電腦掃描技術，運用X光在外圍掃射，從而重現出內裏化石的立體影像，無需研究人員鑿開石塊找出當中的化石，以免一不小心將微細的骨骼化石損壞了。

體形不一定細小 餐單甚至有恐龍

這些近年的研究，改變了我們對早期哺乳類動物的看法：牠們出現的時候，正值三疊紀、侏羅紀這些恐龍活躍的時代，因此過往我們認為，早期的哺乳類動物大多是體形細小、以昆蟲為主要食糧、活在巨型恐龍陰霾下不甚起眼的生物。近代研究的結果，卻讓我們知道哺乳類動物在早期的時候，就已在「嘗試」各式各樣的身體構造：2017年發現的翔翼獸（Vilevolodon）及祖翼獸（Maiopatagaium），在前肢和後肢之間長有薄膜，頗像現代的飛鼠，可以從一棵樹滑翔到另一棵之上，方便覓食；2004年在中國遼寧發現的獺形狸

獸（Castorocauda）也真的是「獸」如其名，趾間有蹼，長有一條如海狸一般的大尾巴方便游泳。2005年發現的強壯爬獸（Repenomamus）化石，更在胃中藏有另一隻恐龍嬰兒的骨骼，證明早期的哺乳類動物體形並不一定特別細小，亦會以恐龍為食物，不一定只限於昆蟲。這些早期的動物，亦補充了哺乳類動物演化過程的各種片段。比如說為了令聽覺更靈敏，哺乳類動物的中耳長有三塊小骨，以方便聲音的傳播；在爬蟲類及哺乳類動物的祖先身上，這三塊骨頭卻還是顎骨的一部分，幫助動物咀嚼而與聽覺扯不上關係。

2011年發現的胡氏遠尖齒獸（Liaconodon hui）的化石，正好代表了一個過渡的狀態：胡氏遠尖齒獸已有三塊中耳小骨，不過這些小骨還是經由一些硬化了的軟骨而與顎骨連在一起，聆聽和咀嚼的功能看來還未完全分開。胡氏遠尖齒獸的化石，正好展示了顎骨的一部分，慢慢演化為中耳骨的過程。有關早期哺乳類動物的研究，近年發展迅速，已有的概念可能隨時被改變。比如說哺乳類動物是何時出現、祖先是怎樣的，可能還要等待古生物學家們更多的報告呢。



■海狸與獺形狸尾獸都有一條大尾巴方便游泳。網上圖片

■張文彥 香港大學理學院講師

短暫任職見習土木工程師後，決定追隨對科學的興趣，在加拿大多倫多大學取得理學士及哲學博士學位，修讀理論粒子物理。現任香港大學理學院講師，教授基礎科學及通識課程，不時參與科學普及與知識交流活動。

關於整除性

奧數揭秘

整除的概念，在小學時就有了，比如6可被2整除，就是 $6 \div 2$ 的結果是整數的意思，在數學裏有個符號用來表達這個意思，就是 $2 \mid 6$ 。這個符號在奧數裏會引入，但在課內一般不會使用。若果要表達7不能被2整除，就寫成 $2 \nmid 7$ 。

由小學的奧數開始，整除的題目就比課內數學多了許多變化，比如講述一些常見數字的整除性之餘，亦要求對整除的法則靈活運用。比如會問起五位數 $34x8y$ 若果能被9整除的話，有多少個符合條件的 x 和 y 之類問題。比起純粹用法則來檢查一個數能否被9整除，多了一些難度，也能令學生見識到多點變化。

這次分享一道關於整除性的題目，基礎知識上初中程度就夠了，不過變化上還是略有巧妙的地方。

問題：如果 $a < b < c < d < e$ 是連續的正整數， $b + c + d$ 是平方數， $a + b + c + d + e$ 是立方數，那麼 c 的最小值是多少？

答案：由於 $a < b < c < d < e$ 是連續正整數，所以 $b + c + d = 3c$ 及 $a + b + c + d + e = 5c$ 。由題意，設 $b + c + d = m^2$ 及 $a + b + c + d + e = n^3$ 。因此 $3c = m^2$ 及 $5c = n^3$ 。由 $3c = m^2$ 得 $3 \mid m$ ，所以 $3^2 \mid m^2$ ，從而 $3 \mid c$ 。由 $5c = n^3$ ，所以 $5 \mid n$ ，又有 $5^3 \mid n^3$ ，得 $5^2 \mid c$ 。又由 $3 \mid c$ 及 $5c = n^3$ 得 $3^2 \mid c$ ，所以 $5^2 \cdot 3^2 \mid c$ ，故 c 的最小值為 $c = 5^2 \cdot 3^2 = 675$ 。

在解題過程中，那些 a 、 b 、 d 和 e 是什麼其實沒什麼關係，是連續正整數，或者是正整數的等差數列也好，只是用來幫助列出 $3c = m^2$ 及 $5c = n^3$ 就夠了。當中比較巧妙的地方，是當有 $3c = m^2$ 時，得出 m 是3的倍數，又推出 m^2 是3²的倍數，反過來推出 c 是3的倍數。

這些把整除性作為觀察算式的一個角度，反覆應用，得到各個未知數特徵的想法，在解方程時有很大作用。奧數裏先加入整除性的角度，之後再把一些餘數性質的角度引入到解方程的過程裏，於是學生在平常的解題過程中，遇到各樣的方程，都能夠得到一些解為整數時的資訊。

奧數裏有不少新角度，可以加強平常運算和解難效果，例如各種速算技巧，或者是一些特殊代數式的性質之類，令到學生在學習的過程中，不只加添了新的知識，也鞏固和加強了舊有的基礎。由於加添了新的角度，於是學生就能夠解決一些

看來較新較難的問題。例如在觀察餘數之中，能夠快速算出 4936×213 除以7的餘數是3。這些問題開拓了學生的視野，令學生明白到以前學的知識經過重新組織之後，可以解決到另一水平的問題，從而明白到，自身原有的知識，在重新組織並反覆應用之後，也能夠得到超出原本想像的結果。這是求學中一個重要的體驗。

不過在開拓視野的過程中，也要留意到較新較難的問題，未必如基礎的問題一般常見和實用，難題有時會有生僻的感覺，但作為一個有趣味的挑戰也未嘗不可，學習重點還是以鞏固基礎加深常見情景的觀察為要。開拓視野原是為了加強學生的見識和自信，若是相反，被生僻的難題打擊了自信，那就離開了難題的原意。要留意的是，即使學生未能解決新的難題，他們的能力也沒因此而降低，相反，每個難題都是一個能力成長的機遇，這樣看想法就會正面一點。

■張志基

想城市有智慧 法律就需進步

科技暢想

1915年開始就有原型的電動滑板車，經過長達一百年的進化後，已經從笨重的富人玩意變成小巧靈活又普及的代步工具。當全球各大城市都通過不同方法將其納入智慧城市的智慧交通（smart mobility）範圍，並配合廣泛的政策及資源大力推動發展之際，香港卻仍然以一個基本上已存在了過百年的條例去片面定義這個新事物。

運輸署早於2005年向公眾發出的官方文件指出：「兩輪電動踏板的設計及構造，是由動力推動以運載司機及其個人物品，屬於道路交通條例定義下的機械驅動車輛，並應分類為電單車。市民若於道路上使用該車就必須先在本署為該車登記及獲發牌及購有第三者保險，駕駛者亦必須持有有效的電單車駕駛執照及佩戴合規格的保護頭盔，否則就是違法。」遺憾的是，港府在其智慧城市藍圖中提及香港怎樣順應潮流，至今仍然沒有對這定義提出廣泛公眾諮詢以配合發展。

其他先進城市，如新加坡去年就已經通過立法及強制要求使用者購買保險來加強監管，以平衡各方利益。聰明的城市會因為接納這些新事物而提高其競爭力，相反，只會眷戀着目前及過去的優勢而不願意踏出「安全圈」以外半步的城市則慢慢變得缺乏活力，像klook這些一時兩兩的本地出品也只能放棄香港，改往新加坡推動電動滑板車共享服務。



■電動滑板車已普及成代步工具。資料圖片

■陳家豪

簡介：本會培育科普人才，提高各界對科技創意應用的認識，為香港青年人提供更多機會參與國際性及大中華地區的科技創意活動，詳情可瀏覽www.hknetea.org。



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外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。

