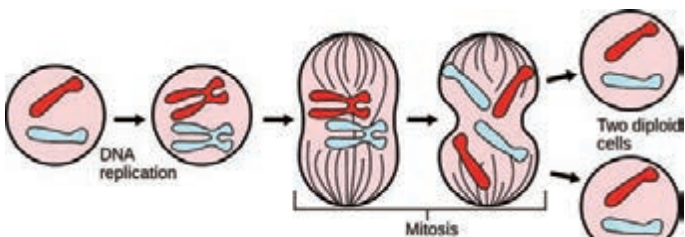


想人造細胞 先學「包餃子」

科學講堂

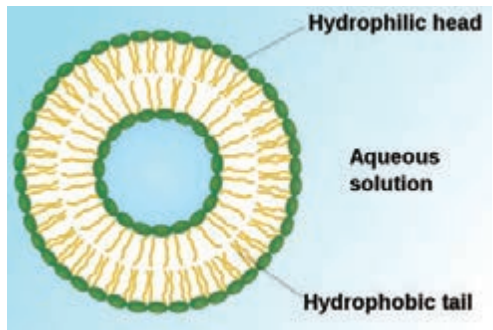
不知大家有否看過日本漫畫《鋼之鍊金術師》？故事中的許多角色，都曾收集水、碳、氫等原材料，期望藉由鍊金術，將這些原材料轉化成生命，好讓他們能夠跟已失去的親人團聚。在故事中，這樣的「妄想」自然從未成功過，其中更牽涉到「意識」這個難題：我們的意識是從何而來的？有可能將記憶從一個個體轉移至另一個嗎？在現實生活中，合成生物學（Synthetic Biology）的科學家就正正是在研究如何運用各種原材料去「製造」生命。不過我們沒有鍊金術的「協助」，因此必須從如何製造細胞開始；「意識」這個問題，幸運地我們暫時還不需要擔憂。

脂肪製包皮 蛋白質作餡



■科學家們希望人工細胞也能跟真正的細胞一樣進行細胞分裂。
網上圖片

■科學家們已懂得利用脂肪製成細小的脂質體（liposome），再注入多種蛋白質去嘗試製成人工細胞。
網上圖片

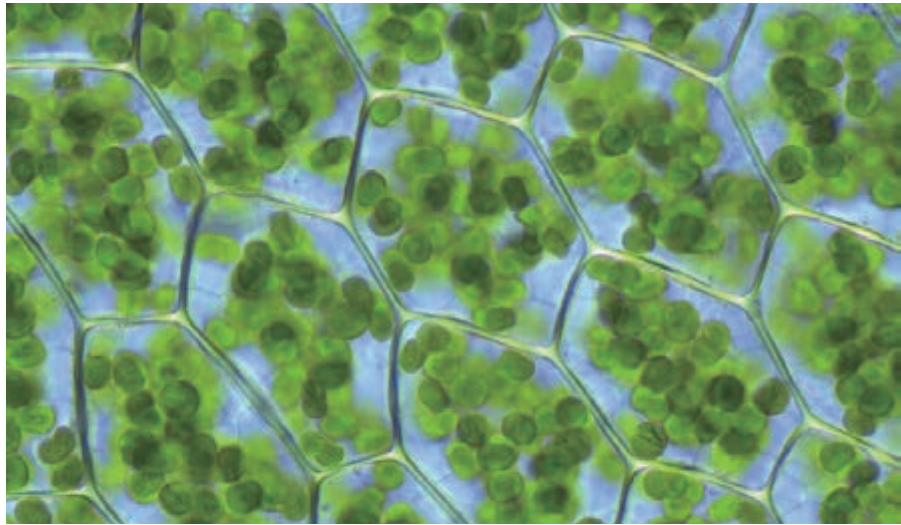


要人工合成細胞，就如包餃子一樣，首先我們要懂得製成如細胞膜一般的薄膜，然後再將各種有機物料包裹於其中。細胞膜的一大主要功用，就是將細胞自身的物質與外界分隔開來；外界環境大多以水為媒介，而脂肪跟水正好不是很「混得來」，因此很適合作為細胞膜的主要成分。現在科學家們已懂得利用脂肪製成細小的容器（我們稱之為「脂質體 liposome」），再注入多種蛋白質去嘗試製成人工細胞。

比方說德國馬克普蘭克生化研究所（Max Planck Institute of Biochemistry）的 Petra Schwillie 和她的團隊，成功為她們的「人工細胞」加進名為 Min 的蛋白

質。在真實的細菌細胞裡，這些 Min 蛋白質在細胞分裂的過程中起着重要的作用；在 Schwillie 的研究中，加入這些蛋白質可以令她們的人工細胞自行移動，甚至在中央收縮，儼然將要進行細胞分裂。

荷蘭代爾夫特理工大學（Delft University of Technology）的 Cees Dekker 和他的研究人員，也一直在探索如何改變這些人工細胞的形狀，以求更好地模仿真正的細胞。今年他的團隊藉由把人工細胞壓向尖銳的實驗儀器，而成功令它們一分为二，進行了一個原始版本的「細胞分裂」。不過 Dekker 自己也承認，這跟真正的細胞分裂還有點兒距離。



■樹葉細胞中的葉綠體，就是一個專門的「部門」，幫助植物進行光合作用。
網上圖片

物質分部門 放於不同位

有效地把不同的有機物質「收藏」於細胞的不同位置之中，對成功製造人工細胞極為重要。每一秒在細胞中發生的生化反應，本來就不止數以千計，因此細胞必須將不同的物料分隔開來；否則眾多的生化反應在互相影響之下，不能維持太久。比方說樹葉細胞中的葉綠體，就是一個專門的「部門」，幫助植

物進行光合作用，利用陽光將二氧化碳及水轉化為能量。要成功製造人工細胞，困難當然不止於此。例如我們還要想辦法為人工細胞提供能量的來源，以及決定什麼基因對人工細胞有用。科學家們在這些方面的進展如何？下一次再跟大家分享。

■張文彥博士 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。

整除的技巧

奧數揭秘

小學時談起一個多位數能否被5整除，人們都知道個位是0或5就可以了，這就是5的整除法則。若要判斷一個數能否被3整除，又會有別樣的法則。這些就是整除性的問題了。一般來說，較常用的整除法則，都是用來判斷一個數能否被2，3，4，5，6，8，9或11整除的，至於7的整除法則，就較少提及，因為比較複雜。這些網上要找也不難，也就不仔細說明了。

整除性相關的知識，其中一個重要的作用，在於找因數。找因數在運算上是非常重要的步驟，比如分數加減時通分母，就要找最小公倍數，也要找公因數的。若是缺乏整除性相關的知識，往往要花很多時間去嘗試各樣的數字，解題速度是相差很遠。

整除法則在小學階段，大都只是知道它們都是可行的，也多少懂得運用，但相關的證明多數就不太知道了。若是到了初中階段，代數上有相當的能力，就

會漸漸明白法則背後的原因是什麼。要是在奧數之中明白同餘相關的知識，那樣要自行找出各樣的整除法則，也就很容易了。

關於整除法則，固然可以有許多，也可以很複雜，但整除相關的技巧，有一個理解起來很簡單，但又很實用的，這次想分享一下。

例如一個多位數 78921，想判斷它能否被7整除，那麼可以把它減去一些7的倍數，也不會影響它除以7之後的餘數。比如說，把 78921 減 70000，減 8400，減 21，那麼餘下就只有 500，這樣一下子就心算到餘3了。留意到這些之後，要心算也是極易的，就只是看着原本那個數，各個位看來跟7的什麼倍數差不多，就減去那部分，用起來是很快的，再配合其他整除性相關的知識，又會再快一點。

這個技巧的好處是除了7以外，對於任意的除數，要是對它的倍數多少有認識的，用起來就會很快。若是覺得剛才的 78921 除以7的效果未夠明顯，可以看看以下的問題。

問題 一個數 $\frac{88...8 \times 99...9}{50}$ 之中，x 是什麼數字，才能使得這個數被7整除？

答案 留意到 $1001=7 \times 11 \times 13$ ，可以被7整除。從而 $111111=111 \times 1001$ 也能被7整除，故此 888888 和 999999 都能被7整除。若原數能被7整除，則它減去一些7的倍數，仍能被7整除，因此可考慮在 x 的左右方，一步一步消去 888888 和 999999，最後則只餘下 $\frac{88 \times 9900...0}{48}$ ，而 10^6 是不能被7整除的，因此只需考慮能否被7整除。由於 $88 \times 99 = 88 \times (1001 + x11) = 100x + 11 = 7(14x + 1) + 2x + 4$ ，從而試出 $x=5$ 時， $x11$ 能被7整除，即原數亦能被7整除。

剛才寫答案出來，都已經一大段，但真正做起來時，想着消去一大堆數之後，一兩分鐘就做到答案了，背後技巧還只有一個而已。

奧數裡除了一些艱難的題目以外，久不

久還會有一些簡單而實用的想法。可能只是其中一道習題，但把問題的技巧化入日常的思想裡，卻是可以有很大的用處。這也是奧數的趣味之一。

張志基

簡介：香港首間提供奧數培訓之教育機構，每年舉辦奧數比賽，並積極開辦不同類型的奧數培訓課程。學員有機會獲選拔成為香港代表隊，參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。



氣象萬千

藤原博士是日本一位氣象學家，亦是

他發現「藤原效應」。 「藤原效應」是指當北半球同時出現兩個熱帶氣旋，距離足夠接近，就會互相影響，開始圍繞中間一點作逆時針旋轉，大的一個會主宰互動，令小的一個圍繞它移動，甚至把小的一個吞嚥。

基本上，如果熱帶氣旋越接近，或者體積越大，相互作用就會愈明顯，但如果有其他天氣系統影響，或者其中一個熱帶氣旋減弱，相互作用就會結束。

當「藤原效應」發生時，熱帶氣旋路徑會互相影響而變得不規則，例如2012年的「天秤」和「布拉萬」。「天秤」形成初時，於8月20日採取偏北方向移動，之後轉向西移動，再逆時針在南海東北部轉了一個圈，轉向東北偏東，其間天文台發出一號戒備信號。「天秤」路徑如此曲折，就是受到「布拉萬」影響，如果有3個熱帶氣旋，情況會更加複雜。

前陣子熱帶氣旋「貝碧嘉」的路徑，



像蝴蝶結般有型，是否與「藤原效應」有關？

熱帶氣旋路徑可以受不同因素影響，路徑規則不一定只因為「藤原效應」，

「貝碧嘉」移動路徑如此不規則，主要是因它沒有明顯的引導氣流，引導牠的移動方向，所以只可以在廣東西部沿岸一帶徘徊。

簡介：本欄以天文台的網上氣象節目《氣象冷知識》向讀者簡介有趣的天氣現象。詳情可瀏覽天文台 YouTube 專頁：<https://www.youtube.com/user/hkweather>。



「種」出雞肉 不再殺生

科技暢想

隨着世界人口在本世紀末可能達到110億，農民利用農業用地的壓力越來越大，科學家們也將面臨更大的壓力，以確保我們都能獲得足夠的營養。未來的科幻食品可能會改變我們以後的飲食方式，食品設計師和營銷人員會讓我們體驗新的口味。

肉類不再靠畜牧

在美國的實驗室，科學家已開始「種植」雞肉和鵝肝，也許有一天，他們也會從培養室裡拿出一塊牛排。這就是「養殖肉」，它的存在預示着肉類在很大程度上與畜牧業和農業脫鉤的未來。肉類可以在類似實驗室的環境中種植，例如從產生肌肉組織的幹細胞中生長出來。

目前，消費者只會對合成肉感興趣，

因為非常接近他們習慣的產品，如果合成雞肉與真正的雞肉肉基本無法分辨，那麼它很可能會流行起來。

未來亦可能會開始將肉類元素納入其他類型的食物中，例如與植物成分混合，生產出一種全新的食品。所有肉類可設定味道和蛋白質、脂肪含量和更多種類的營養素。

合成食品也有可能按照所期望的規模生產，試想想數百萬養殖雞塊從生產線上滾下來，或是以後我們不用殺害鯊魚，就可以有魚翅吃。

市場上已推出了可以打印食品的3D打印機，打印機裝有可食用漿料的墨盒，可使用紅菜頭糊來打印紅蘿蔔。配合了3D打印技術，在可見的將來，幾乎所有食物都可造出來。

■洪文正
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。



■科學家正研究在實驗室培植雞肉，如果成事，就不用再殺雞取肉。
網上圖片

推出前要驗清楚

但是這一切無限的可能，都要被監管，這些未來食物可能會對人類健康及地球環境有不良的影響，所以我們要把這個科學研究弄清楚，才決定把它推出市場。

