

海底百變高手 烏賊助研神經

科學講堂 逢星期三見報

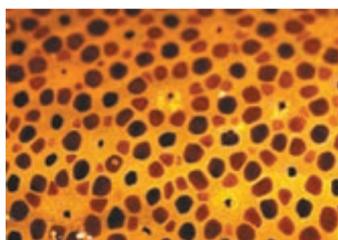
在上世紀，我們的科技水平突飛猛進，不過，就算到了21世紀，我們對自己大腦的理解還是出奇地少。對神經科學家來說，大腦研究面對的一大難題，就在於我們並不能輕易準確地觀測及記錄大腦的活動。不過，科學家就在海洋中找到一種能幫助我們理解神經與行動關聯的動物：烏賊。烏賊是海洋中的偽裝高手，能夠根據牠們感受到的周遭環境而改變自己的外貌，從而瞞過獵食者及獵食的對象。從這個角度來看，烏賊就是一種經常將心中所想寫在「臉」上的動物，因此對於神經研究而言，是一個不錯的對象。

色盲但全身感應光線

嚴格來說，烏賊並不是在「模仿」環境，因為我們相信，烏賊一類軟體動物其實是色盲的；更何況早在1930年，我們已發現，眼睛被移除的烏賊還可以繼續因應環境而改變自身的顏色。在2010年，有研究在烏賊的皮膚發現能夠感光的視蛋白，因此烏賊可能是利用全身去感應背景的光線，然後再改變皮膚的顏色；只要烏賊皮膚顏色的精細度超過獵食者眼睛所能處理的程度，獵食者可能就无法察覺烏賊的存在，被牠們蒙混過關了。

烏賊的皮膚上有不少偽裝法寶，其中一種就是色素細胞 (chromatophore)。當控制這些色素細胞的肌肉放鬆，細胞中的色素就不會在烏賊皮膚上顯示出來；反之，當這些肌肉收縮，色素就會在皮膚上被「拉開」，令那部分的皮膚變成另一種顏色。

要觀察這些色素細胞的活動絕不容易，因為烏賊移動迅速，而且身體柔軟，經常改變身體的形狀。不過，科學家們發現，每一顆色素細胞跟它鄰近色素細胞的



烏賊的皮膚上有不少偽裝法寶，其中一種就是色素細胞 (chromatophore)。 網上圖片



烏賊偽裝成一塊樹葉，在太平洋中難以尋找其位置。 網上圖片



烏賊是海洋中的偽裝高手。 網上圖片

乳突組織改皮膚質地

色素細胞並不是烏賊偽裝唯一的法寶：烏賊皮膚上還有許多乳突組織 (papillae)。這些乳突組織的形狀有些類似我們舌頭上的味蕾，不過烏賊能夠自由改變牠們的形狀，從而更改皮膚的質地，令牠們能夠更完美地融入周圍的環境中。

小結

大自然中令我們歎為觀止的例子不勝枚舉，烏賊自然也是其中之一。烏賊的皮膚不僅能夠在不同部位顯現不同的顏色，更能夠互相協調，製造出各種圖案。希望在未來的日子裡，烏賊能讓我們更加理解神經與身體之間的微妙關係。

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。

解三角形

奧數揭秘

逢星期三見報

對於一個平常的三角形，若是想了解它的各樣特徵，最好就是知道它各邊的長度和各個內角的大小。由三角形局部的資料，去計算出各邊長度和各內角大小的過程，稱為解三角形。

在解三角形的過程中，一般△ABC會把三隻角分別記為A、B和C，而將角的對邊分別記為a、b和c。以下就不

再重複了。

在三角形的資料來說，三邊三角的大小，經常都用來表示其他數量的大小，比如面積的公式 ($S = \frac{1}{2}ab\sin C$)，外接圓半徑 ($\frac{a}{2\sin A}$) 或內接圓半徑 ($\frac{2S}{a+b+c}$) 等。因此若能了解三邊三角的大小，對全面地了解各樣資料，有關鍵的作用。以下分享一道關於解三角形的問題。

問題 在△ABC之中， $C=90^\circ$ ， $a+c=6$ ， $\tan A = \sqrt{3}$ 。解此三角形。

答案 由 $\tan A = \sqrt{3}$ ，得知 $A=60^\circ$ 。因此 $B=180^\circ-90^\circ-60^\circ=30^\circ$ 。
 $\sin 60^\circ = \frac{a}{c}$
 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{a}{6-a}$
 $6\sqrt{3}-\sqrt{3}a = 2a$
 $a = \frac{6\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}$
 $= 12\sqrt{3}-18$
 $\therefore c = 6 - a = 24 - 12\sqrt{3}, b = \frac{a}{\sqrt{3}} = 12 - 6\sqrt{3}$



剛才的問題，在奧數題裡算是很淺易的，但這些解三角形的題目，意義並不只在於題目的難度。這是一種探索三角形的方法，也是探索幾何圖形的方法。

解三角形的過程，有時並不是問題本身的目的，而是其中一個思考的方向，令自己增加對圖形的了解，從而找到其他相關的資料。

許多時在解決幾何題目的時候，在未找到解決方法前，學生往往不知道可以做什么，然後很快就放棄了。事實上，在一些簡單的圖形，例如三角形上，其中一個探索的方法，就是去找各邊各角的大小。普遍來說，在未想到解決方法前，去探索一下各式各樣的資料，或者去應用一下新學的定理，是處理幾何問題的好方法。

這樣就是未能解決，也可以對新學習的東西加深印象，也可以在探索之中，了解自己比較熟練的定理是什麼，從而了解自己忽略了什麼定理，再重點溫習。

這個解三角形的問題形式，在課程內是較少見的。許多時關於一個三角形的問題，就多數只會問起其中一兩個資料的問題，而不會要求全面探索。奧數裡就有這些較為非常規的問題。不過，這種問題的形式，在奧數裡也有限制，因為奧數是不用計算機的，於是角度多是特殊角度，這樣的限制使得題目變得容易。不過，若是學生能夠把這種解三角形的想法，應用在日常解決幾何問題上，作為平常的一個思考方向，那樣對學習是有效果的。

當然，這種探索是需要時間的，比較適合平日做，若是考試的時候去探索，那就要設個時限，知道探索多久就要停，否則做得太久的話，做到了也沒時間做其他的。

解決幾何問題沒什麼萬能的方法，但較好的學習方法還是有的，比如解三角形就是其中一個，值得體會一下。

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。



天氣不似預期 打風仍可起飛

氣象萬千

星期三見報

誰說打八號風球就一定無法起飛？其實飛機能不能起飛，最重要是看跑道的風向和風速，和天文台掛什麼風球，不一定有直接關係。

飛機起飛的時候，主要是借助逆風提升浮力，而香港國際機場的跑道走向，呈東北偏東至西南偏西，當風向和跑道角度平行時，就會有利於飛機起飛；但如果吹東南或者西北風，風向就有機會和跑道垂直，即是所謂的側風。

側風可能會影響飛機升降時的平衡，令飛機偏離跑道中線。如果飛機其中一邊的機翼太接近地面，更會增加事故的風險。

香港國際機場位於大嶼山北面，當氣流橫過大嶼山高山時，可能受地形影響，造成風切變。當氣流經過大嶼山的時候，高

速的氣流會在山峽形成，而這些高速氣流之間，又會有較低速的氣流出現，所以逆風風速有可能在短時間內改變。

當逆風增強時，飛機的浮力會增加，當逆風減弱時，又會令飛機下沉，加上天氣惡劣，地勤人員無法工作，甚至能見度不足以讓飛機升降，都會令航機延遲或取消。所以，站，或者致電航空公司，查詢最新航班建議出發去機場之前，先上機管局網



風向和跑道垂直，就是所謂的側風。 視頻截圖

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>。



什麼金屬見不得光？

鉀對光線特別敏感，見不得光的，如在烈日下照射，它就會變成一灘稀泥。

有問有答

隔星期三見報

原來，鉀對光線特別敏感，極其微弱的光照，以及從紅外到紫外區域的各種波長的光照，都會使它發生能量狀態的變化，放出電子，產生電流，這就是人們常說的「光電效應」。

科學家利用鉀的這一特性，把它噴塗在鋁片上，就可以製成「光電管」，實現光與電的轉換。照射的光線越強，得到的電流就越大。正是有了光電管的發明，電視才應運而生。

電視節目在拍攝製作過程中，光電管把所攝物體的光線轉變成強弱不同的電信號，然後經電視台以電磁波的形式發射出去，送往千家萬戶的電視機。電視機把接收到的電信號再經過轉換，還原成圖像，成為我們看到的電視節目。

光電管的應用相當廣泛，在自動化裝置中可以製成開關、報警設備，還可以製成將光能轉換成電能的光電池。

鉀所具有的優異光電性能，還可用於製造軍事偵察、邊防巡邏、軍艦夜

航時用的紅外線望遠鏡。鉀接收了目的物反射來的紅外線，產生電子輻射，電子衝擊熒光屏，即可產生出可見圖像。

鉀還有一個特性，它是最軟的金屬。鉀的莫氏硬度只有0.2，用小刀就可以像削蘋果一樣把它削成任何形狀。它的熔點也很低，只有28.4°C，僅次於水銀。夏天，它就會像冰塊一樣融化掉。難怪有人說它是金屬王國裡的「嬌小姐」。

不過，你可別被這些性質所蒙蔽。若是把它放置在空氣裡，它一會兒就會自燃起來，這時可別用水來澆滅火，因為遇到了水，它就「洩氣」了，會像炸藥一樣爆炸。所以，為了讓鉀「老實」點，人們只得把它「囚禁」在煤油中，與世隔絕。

鉀還有一種很好的催化劑，在很多有機和無機合成過程中都有它的身影。鉀原子受熱後很容易電離，所形成的正離子會加速到很高的速度，能為火箭提供強大的推力，是航天動力系統理想的燃料。鉀的放射性同位素還可用於輻射育種、食品輻照保藏、醫療器械的殺菌等。



鉀對光線特別敏感。 作者供圖



德國化學家本生(左)和物理學家基爾霍夫(右)發現了鉀。 作者供圖

