

# 行星地質決定生命發展

## 科學講堂

一直以來，我們都渴望發現其他與地球相類的星球，從而探究我們在宇宙之中是否孤獨的。現在我們雖然還沒有確切找到外太空中的其他生命，但已經有不少與地球有點相似的行星被發現了。這些行星都與地球一樣有一個岩石的中心，可容許生命的發展，不像木星、土星這些「氣體巨人」只是一大團氣體。不過在其他方面，這些外太空的行星又與地球不盡相同：它們大多比地球龐大幾倍，甚至十倍。例如2004年我們在巨蟹座附近發現的行星巨蟹座55e (55 Cancri e)，半徑就是地球的兩倍，它的質量亦是地球的8倍。這些行星的地質，又是否一定與地球的相類呢？怎麼樣

### 成分以碳為主 或是鑽石星球

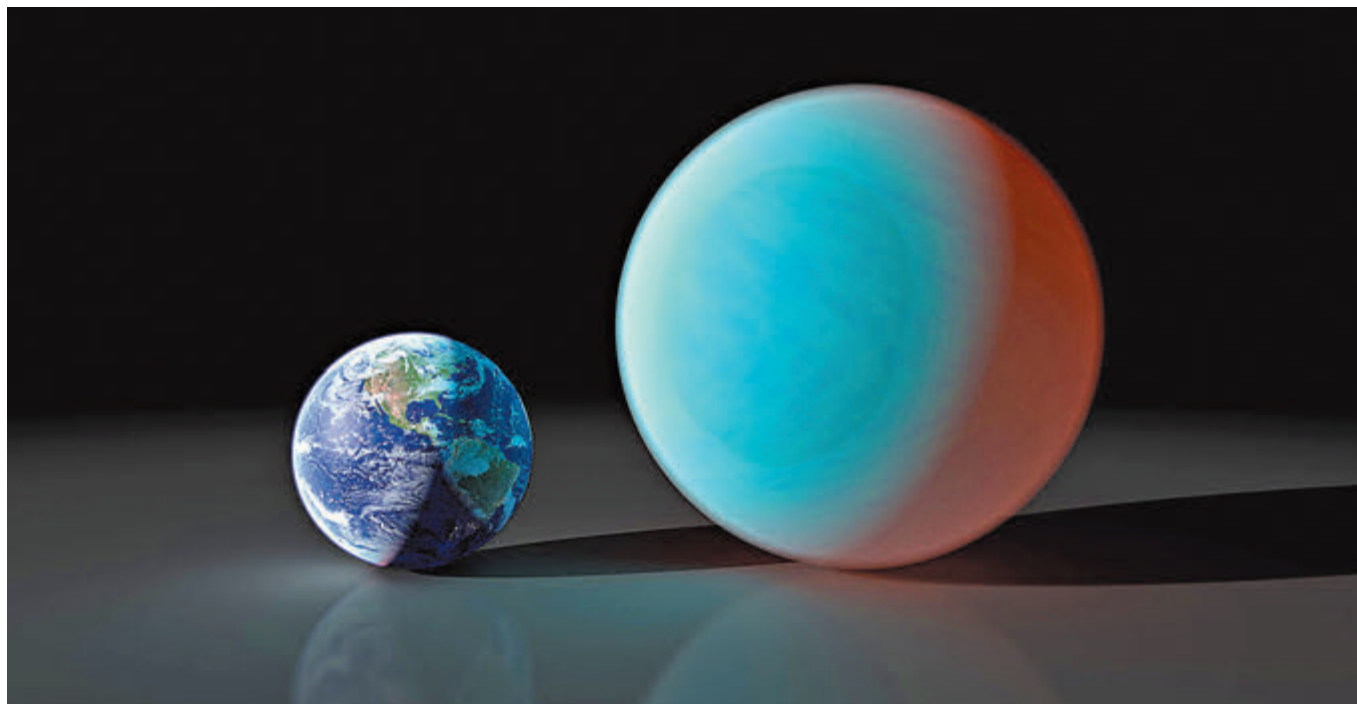
剛剛提過的巨蟹座55e，它的密度與地球相差不遠，但如果因為這樣就假定它與地球有相似的結構，其實有點難以理解：地球的中心含有較多的鐵質，而中心旁邊就是以矽酸鹽為主的地幔，因此這些區域的密度相對較高。

地球的整體密度結果並沒有這樣的高，是因為在地球外部、密度較低的海洋。不過，巨蟹座55e與它的恒星距離較近，被照耀的一面溫度可以高達2,500℃！在這種狀況下，巨蟹座55e不應該有海洋；但是假如它和地球一樣有鐵質的中心和矽酸鹽的地幔，巨蟹座55e的整體密度又應該比現在的數值高。

要直接到巨蟹座55e去解答這個問題，自然不太可能，不過科學家們現在已有了

一個猜想：或許巨蟹座55e的成分與地球不同？一般來說，星星跟圍繞它的行星都是從同一團星雲中生成的，所以兩者的成分應該大同小異。科學家們發現，巨蟹座55e所圍繞的恒星含碳量較高，因此這類行星的成分也可能以碳為主：它的地殼應該含有大量石墨（也就是造成鉛筆中心部分的材料，是碳的一種常見的形態）。

在這個假設之下為巨蟹座55e計算的整體密度，又真的跟觀察到的數值相對吻合。這樣的猜想有一個頗為驚人的結論：行星的中心部分炎熱，壓力龐大，在地球可以將岩石變成熔岩；在以碳為主的行星上，碳在高溫高壓之下就有可能轉化成碳的另一種形態：鑽石！巨蟹座55e可能是一顆中心部分含有大量鑽石的行星呢。



● 行星巨蟹座55e與地球大小的相比。

網上圖片

### 含鎂多岩石軟 火山活動強烈



● 木星只是一大團氣體。

網上圖片

行星的成分，對行星的地質狀況可以有很大的影響。例如地球中的鎂、鐵及矽的成分，會影響熱力在地球內部的傳播和地球中心的大小，因而對板塊活動與全球磁場的存在是一個十分重要的因素。因此行星的鎂、鐵及矽成分不同，可能會導致它們缺少了磁場，或是無法維持長期的板塊活動。這兩個因素，最終亦可能導致生命無法存在。

軟，因此在鎂含量較高的行星上行走，可能會像在泥沼中前進一樣。這些較軟的岩石也可能代表更深更多的岩漿；因此這樣的行星上，可能有更多、更厲害的火山，更加不適合生命的發展。

行星的地質，自然受到不同的因素影響。外太空的其他行星，因此也可能跟地球的狀況十分不同。它們是否適合我們認識的生命存活呢？看來並不是一個容易回答的問題。

● 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。

## 三角形裏的內切圓

### 奧數揭秘

這次談的題目，用上圓形切線的性質，比如切線與圓的交點與圓心連起來時，此線段垂直於切線之類。其他仔細的就不多說了，不然把關鍵都說出來，那些想先試試看題目的讀者就會覺得少了挑戰性。

問題： 直角三角形ABC之中，∠C為直角，有內切圓與△ABC相切於T，其中T在AB之上，已知AT = 20，TB = 17，求△ABC的面積。

答案： 由切線的性質得知，AJ是20，BK是17。再由切線的性質，得知GJ垂直AC，GK垂直BC，又因∠C為直角，GK與GJ同為半徑，因此GKCJ為一個正方形，邊長為半徑，設為r，因此KC與JC同為r。

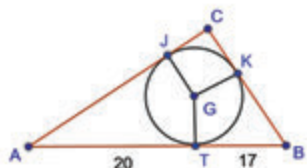
留意到這裏求△ABC的面積時，會有兩個方法，一是用AC與BC作底和高來求面積，二是把三邊各自為底，然後用內切圓半徑r為高，那也可以求出面積。知道這個之後，就可以列出：

$$\frac{(r + 20)(r + 17)}{2} = \frac{1}{2}r(r + 20) + \frac{1}{2}r(r + 17) + \frac{1}{2}r(20 + 17)$$

$$\frac{r^2 + 37r + 340}{2} = r^2 + 37r$$

$$r^2 + 37r = 340$$

留意到這第二行等號右方的  $r^2 + 37r$ ，就是面積化簡後的形式，而且由第三行得知，此算式等於340，因此面積就是340。



圖一

題解時用上了三角形面積的兩種計法，然後在化簡過程中，留意到面積的代數式，剛好就隱藏在關於面積的等式中，是化簡後的其中一部分，從而簡單地做出答案。

初初想起時，可能會留意到GKCJ是正方形，然後看到KC和JC都是圓半徑之後，就想用畢氏定理，把ABC的三邊連上關係，從而解出r，再用面積公式來計出面積。這個是可行的，只是當計出r之後，就會發現數字涉及開方，比較複雜，再代入面積公式化簡時就要花一番功夫，跟上述較簡潔的方式頗有差異。

這道題目當中切線的知識，課程內大概要到高中才教，奧數裏則是中二中三的程度，有時也可能出現在一些較低年班的競賽中。筆者有時看國際賽題目時，發現一些低年級題目包含中學知識，這也許是其他地區的課程與香港有

分別，又或是競賽培訓的內容組織有分別。

這些數學課程組織的問題，對學生來說，初時會疑惑，因為他們未知道香港的課程是怎樣，有時遇上不懂的東西，就可能懷疑自己解難能力未夠。其實，原因可能只是部分的知識未學而已，跟本身解難能力多少並沒關係，只是學生有時未必知道解不到题目的關鍵原因，再加上做不到時多少會有點沮喪，還有些語文能力不足，遇到這些情況的次數多了，難免會懷疑自己的能力。

這些問題，學生在自學時很容易遇上，但只要老師指導一下，分析出什麼部分是學生解難能力的問題，什麼部分只是知識上的問題，學生就可以較準確地評價自身能力，而不會因為一種模糊的沮喪感，影響了學習的動力。

● 張志基

## 數據有偏差 訓練會出錯

### 數據的可信性：

數據應該來自於可信賴的來源，並且保持原始狀態

### 數據偏頗：

避免不平衡的數據或者欠缺完整地代表輸入特徵的數據

### 數據安全性：

數據應該受保護，避免受到損壞或者未經授權的使用

### 數據的隱私：

數據的使用應該徵得提供者的相關同意

● 輸入數據幫AI進行數據訓練時，要注意所輸入的數據是否適合，不然會影響最後得出的結果。

作者供圖

## 智為未來

人工智能 (AI) 依賴數據訓練以表現出人的智慧。機器會根據輸入的數據進行學習，所以數據的質素對所訓練的模型有極大的影響。當輸入數據出現問題時，所訓練的AI模型都會受到影響。數據的真實性、偏差、安全性和隱私都是常見的輸入數據問題。今日就跟大家分享一下，數據的偏差如何影響AI模型。

以下闡釋了由偏差數據訓練出來的兩個AI模型例子：

例子一：招聘中的性別偏見（公司AI招聘系統）

兩三年前，有跨國公司曾運用AI系統進行招聘及篩選申請者，系統使用過去十年的數據用作數據訓練。高科技行業在該段期間，男性申請者較多，而女性申請者的數據較少。所以數據庫選取會偏向選取男性，女性申請者分數會被降低，衍生出只選取男

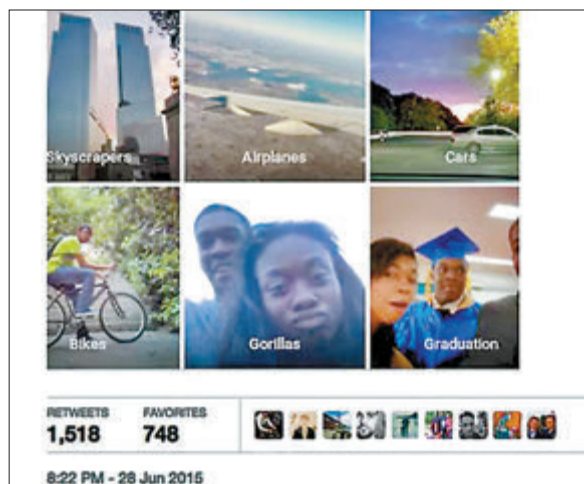
性申請者的惡性循環。為了減低數據的偏差，AI系統開發者應收集更多女性申請者的數據，來平衡兩性的數據再作數據訓練。

例子二：圖像識別中的種族偏見（圖片搜尋引擎）

在2015年，有網絡瀏覽器中的人臉識別程式，將兩名非裔人士錯誤地標記為「大猩猩」。雖然錯誤很快被修正，但許多人將錯誤歸咎於過度依賴白人的圖片進行AI數據訓練。

缺乏不同膚色人士的數據令演算法出現誤判，並得出明顯令人反感的結果。

透過以上例子，我們了解到數據偏差對AI數據訓練的影響，但如何可



● 有網絡瀏覽器曾錯誤把兩名非裔人士標記為「大猩猩」（Gorillas）。

作者供圖

以改善或避免偏見？本計劃課程《第二課：人工智能基礎》運用多個本地和國際例子，令學生意識到AI技術中可能存在偏見，當設計AI系統和訓練數據時，要注意數據庫中的數據是否平衡，運用更公平的算法進行數據訓練，才能開發更好的AI模型。

● 中大賽馬會「智」為未來計劃

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，旨在為香港中學創建新的AI課程、支援框架及可持續的AI教育模式，以促進相關的AI教育生態發展。嶄新又全面的AI課程希望為學生提供AI倫理意識和知識，裝備他們應對未來工作。

