



文/ 賴怡璇

Q : 太陽發出的光到達地球及其他行星需要花多久的時間？
太陽有多大？和地球及其他行星比起來，體積是幾倍呢？

A : 太陽與地球間的平均距離約一億五千萬公里，而光在真空中行進的速率約每秒30萬公里，換算起來，太陽光從太陽到地球需要花500秒的時間，也就是大約8分多鐘。

在八大行星中，我們依照順序，大略估算太陽光到達各行星的時間如下：
太陽光到達離太陽最近的水星，只需要3分鐘；到達金星，需要6分鐘；到達地球，也就是8分鐘；到達火星，需要12分鐘；到達木星，需要43分鐘；到達土星，需要79分鐘，大約1.3小時；到達天王星，需要159分鐘，大約2.6小時；而到達離太陽最遠的海王星，則需要花上大約4個小時。

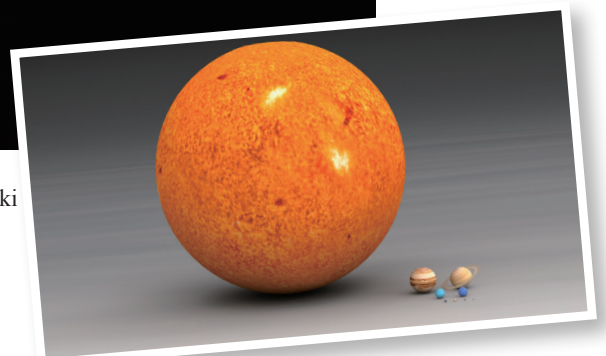
太陽的體積是地球的130萬倍。如果把太陽比喻為一顆籃球，地球大約就像一顆綠豆，而兩者間的距離大約就像是一個籃球場的長度。

在八大行星中，依照順序，大略估算太陽的體積與各行星的比例如下：
太陽的體積大約是水星的2300萬倍；是金星的150萬倍；是地球的130萬倍；是火星的865萬倍；是太陽系體積最大的木星的986倍，是土星的1700倍。是天王星的2萬倍；是海王星的2萬2千倍。



↑ 太陽與八大行星（距離非依照比例） © wiki

→ 太陽與八大行星大小比較 © wiki



Q：網路傳說月球是中空的，這是真的嗎？要怎麼知道月球是不是空心的？我們可以透過月球的重力來得知月球的內部結構嗎？

A：我們可以合理的假設月球重力場分布是呈現球狀對稱的。球狀對稱的概念，我們可以把它想像成是一顆洋蔥；洋蔥分成很多層，每一層的物質都是一樣的，但是不同層的物質，可以是完全不同的成份。

在此假設下，月球的重力場並不會受到月球內部層層分布的影響，也就是說，在地球上測得月球的重力場，並不能以此判斷月球內部的質量分布，也無法得知月球究竟是實心還是空心。

但是，如果月球真的如傳言所說，只是一層球殼，內部是空心的；那麼，為了符合月球的重力場，這層球殼的密度就必須是超乎常理的大。

而且，我們其實仍然有辦法能了解月球內部的結構。第一個方法，我們可以透過測量轉動慣量，來判斷月球內部的質量分布。轉動慣量的概念，就像是一個溜冰選手，當她在旋轉的時候，把手腳張開，質量分布範圍變大，她的旋轉會變慢；當她把手腳縮起來，質量分布範圍變小，她的旋轉就會變快。

由於月球是一個自轉的球體，所以，透過量測月球的轉動慣量，我們可以得知月球內部的質量分布，透過量測，我們知道月球有一個小而緻密的核心，質量約佔了月球總質量的1.4%。

另一個方法，是透過月震法。美國太空總署在阿波羅計畫時代，在月球表面安置了月震儀；就像在地球，透過地震，我們可以得知地球內部的資訊，月震儀也可以透過月震，幫助我們了解月球內部結構。

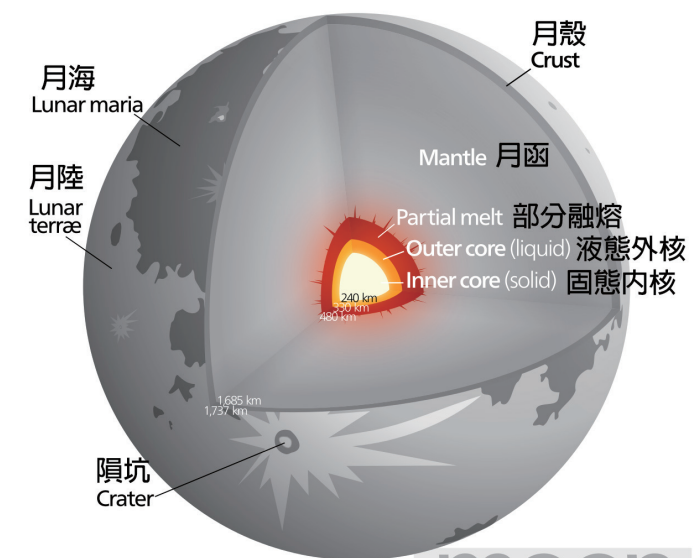
透過種種量測方法，我們現在知道月球是由月殼、月函和核心所組成的。所以，月球的內部，並不是空心的。



© wiki



© The National Academies Press



月球內部結構 © wiki

the moon
drawn to scale

賴怡璇：臺北市立天文科學教育館