



## 月光下的那些科普活動

當夜幕降臨，銀白色的月光灑滿大地，這份靜謐的光亮總能勾起人們無限的想像。從古至今，人類對月亮的觀察與崇敬從未停歇。對小學生而言，老師常交代的功課之一，就是在夜晚觀察月亮，記錄它的出現方位、仰角高度與月相變化。這樣的活動雖然簡單，卻是進入天文世界的第一步。那麼，除了觀察月相與出沒時間之外，月光下還有哪些有趣又富饒科學意義的活動可以進行呢？以下介紹三個兼具創意與探究精神的觀察月亮的方式，讓你重新體驗「在月光下做科學」的樂趣。

文／廖家賢



除了夜晚，在白天僅用一顆小白球，運用光線直進的原理亦可簡單明瞭演示月相的成因，並與實際月相做對照。影像來源：X的天体感測室 (@starfeelroom)

## 掀開月亮的面紗 用針孔看清月面細節

許多人在觀察滿月時，都會發現一個共同的困

擾——月亮太亮了。由於月光的強度遠遠超過周圍星光，人眼在強光刺激下會感到刺眼，甚至看不清月面細節。若要解決這個問題，可以試試NASA推薦的一個簡單而巧妙的方法：「針孔觀月法」。

### 製作步驟

#### 步驟 1

找一張薄的不透明卡片（例如名片或寶特瓶瓶蓋）。

#### 步驟 2

在中心鑽一個直徑約1/16吋（約0.16公分）的針孔。

#### 步驟 3

將卡片或瓶蓋靠近眼睛，距離瞳孔約1/2吋（1.3公分），透過針孔觀察明亮的月亮。

### 可觀察的月海

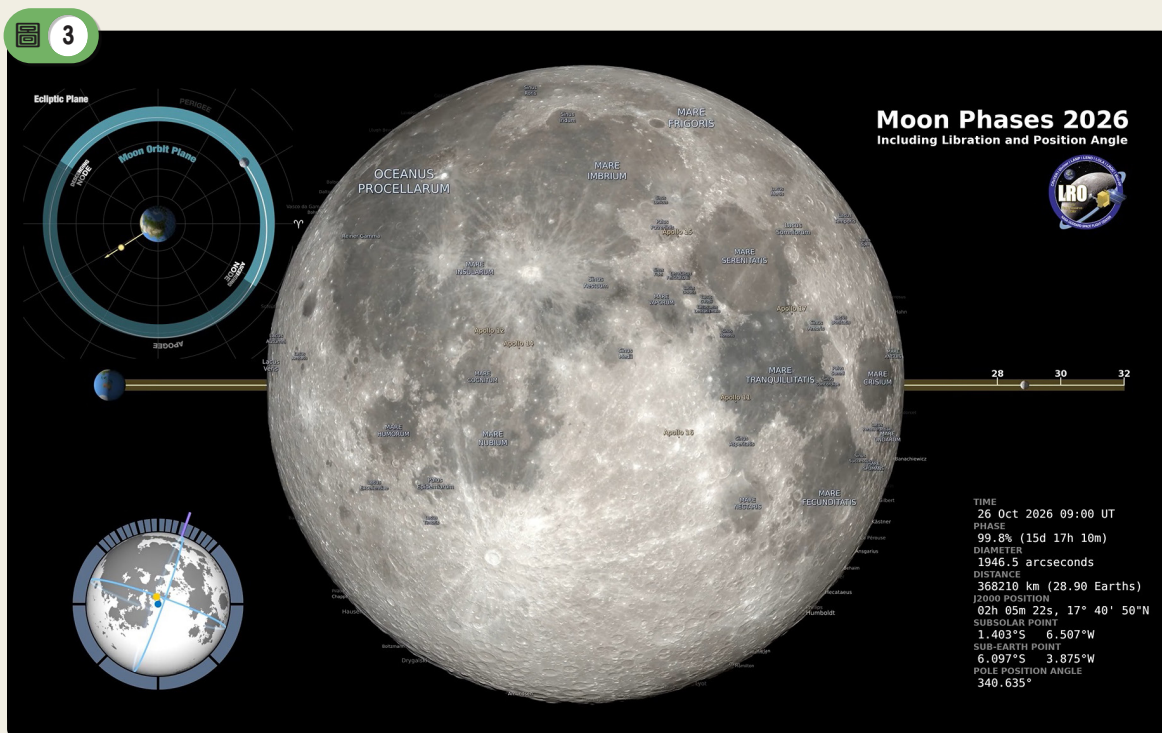
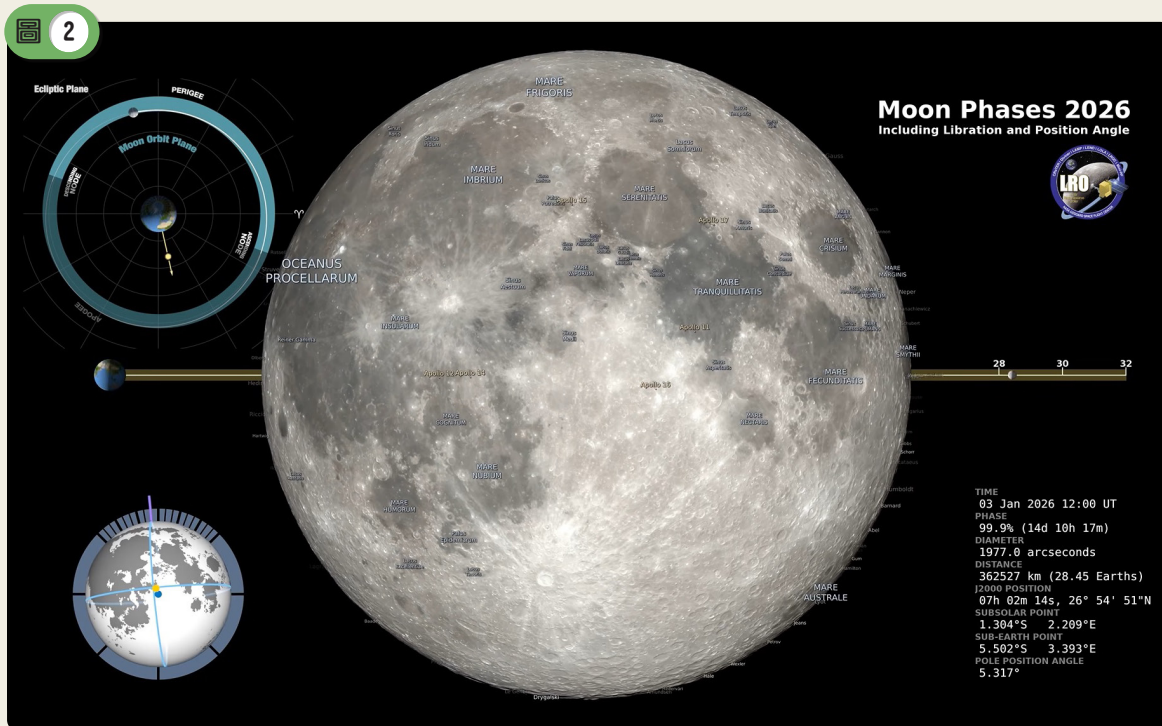
即使視力未達1.0，也能透過這個方法看見幾個著名的月海，如圖1，例如：

- ①**危海（Mare Crisium）**：  
東側孤立的圓形暗區。
- ②**寧靜海（Mare Tranquillitatis）**：  
阿波羅11號登月地點。
- ③**豐饒海（Mare Serenitatis）**：  
位於北半球偏東的深灰色海域。



月球正面常用、顯著地形名稱與位置圖。圖片來源：Stellarium

若能長期觀察危海與月緣之間的距離，還可以發現月球「天秤動 (libration)」現象——由於軌道與自轉的微小差異，月球看似略有「搖晃」，讓我們能在不同時期看到超過一半的月面。這不僅是觀察技巧的挑戰，更是天文愛好者理解月球運動的重要契機，如圖2、圖3。



2026月亮相位變化。影像來源：[https://www.youtube.com/watch?v=u1oZ\\_2wMtZA](https://www.youtube.com/watch?v=u1oZ_2wMtZA) 截圖

# 預約月光 用天文工具規劃「月光旅程」

想在河口或海邊欣賞月亮升起的瞬間？或者希望拍下月亮懸掛在城市天際線上的畫面？你可以利

用現代天文計算工具，來「預約」屬於自己的月光時刻。

推薦使用的網站是 MoonCalc (<https://www.mooncalc.org/>)，它能準確模擬任意地點與時間的月亮位置。

## 使用步驟

### 步驟 1

開啓網站後，選擇觀測地點（例如淡水漁人碼頭、七星潭或自家陽台）。

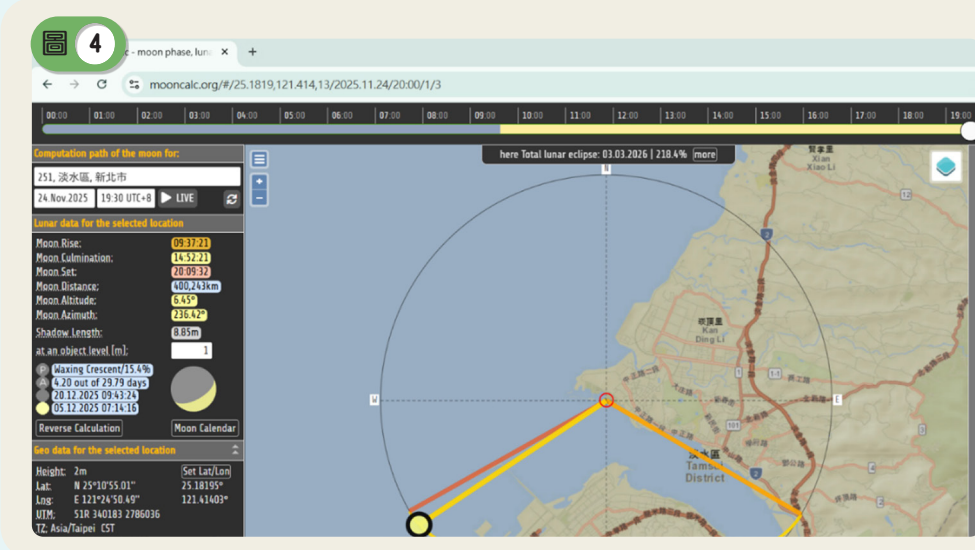
### 步驟 2

調整日期與時間，即可在地圖上看到月亮的方位角與仰角。

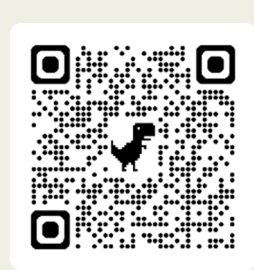
### 步驟 3

若想在特定時間欣賞月出或月落，可配合本館《天文年鑑》中的月球表，找出月昇與月落時間。

例如，若選擇**11月24日的淡水漁人碼頭**，網站會顯示當晚的月亮在**20:09**落入海平面。這樣的資訊非常適合安排觀測活動或拍攝月光景色。透過地圖與方位結合，我們能事先預測月亮將從哪個方向出現，進而挑選理想觀測地點，如圖4。



MoonCalc操作示意圖。  
圖片來源：MoonCalc網站



## 延伸應用

這項活動可以延伸成一個跨學科探究任務：

- ①**地理結合**：分析地形對月出角度的影響，例如山脈遮擋或城市建築阻擋。
- ②**物理結合**：討論月光反射的強度、海面波光形成的原因。
- ③**攝影應用**：學習曝光控制與月光拍攝技巧。

最重要的是，所有戶外觀測都應以安全為前提。若前往海邊或山區，務必確認潮汐時間、交通安全與照明裝備。只有在安全的環境下，才能安心地享受「月光下的天象奇景」。

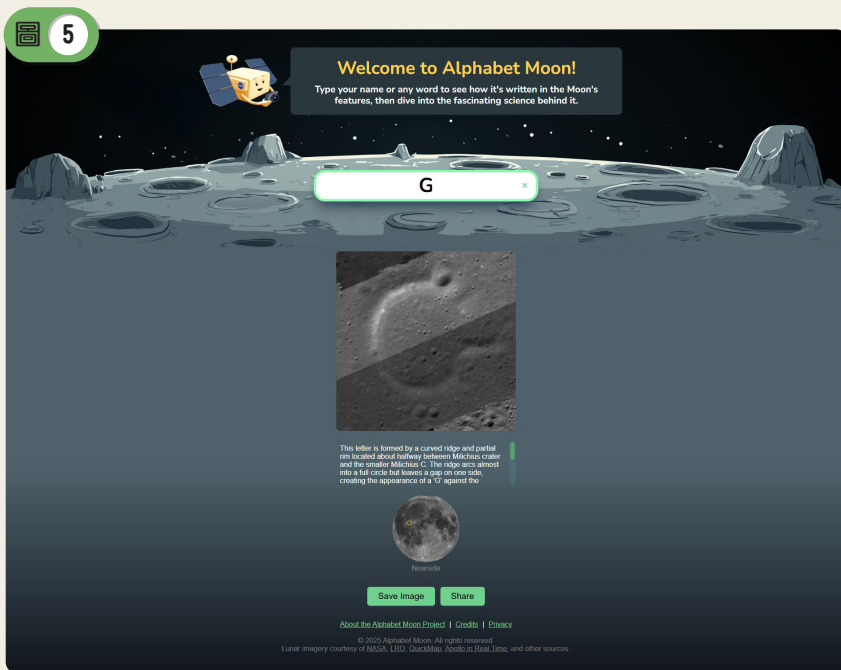
## 在月球表面尋找英文字母 用地形拼出你的名字

你知道月球表面藏著許多「英文字母」嗎？這並不是人類刻意留下的符號，而是自然形成的地形結構。有人發現，透過適當的光照角度與望遠鏡放大倍率，月面上的山脊、環形山與陰影會組成某些

形似英文字母的圖案。

網站 (<https://alphabetmoon.org/>) 就是以這個概念設計的。只要輸入想要的字母或名字，系統就會顯示對應的月面地形與其在月球上的位置。例如輸入“A”，會對應到位於亞平寧山脈附近的一個明暗對比區；輸入“L”則可能對應到寧靜海邊緣的山谷結構，如圖5。

Alphabet Moon操作示意圖。圖片來源：Alphabet Moon網站



### 科學意涵與延伸學習

這個看似娛樂化的網站，其實蘊含豐富的天文與地質知識。月球表面形貌主要由三大因素塑造：

- ①**隕石撞擊**：形成大量環形山與放射狀條紋。
- ②**火山活動**：造成月海平滑的玄武岩平原。
- ③**潮汐效應**：長期影響月球地殼的應力分布。

透過對照這些地形，我們可以學習如何辨認月海、環形山與山脊，也能理解月球表面為何沒有像地球那樣的風化作用。若搭配天文望遠鏡實際觀測，更能體驗從網路資料轉化為真實視覺的震撼。

### 學生的創意任務

這項活動也可作為學生的創意任務：

- ①**地形文字拼圖**：利用Alphabet Moon找出能拼成自己名字的月面區域，製作「月球姓名卡」。
- ②**月球探險報告**：查找每個字母地形的地理座標與命名由來，繪製月面地圖。

這不僅能激發學習興趣，也能培養學生在資料查找、圖像分析與科學表達上的能力。

## 月亮與地球的連結 從觀察到理解

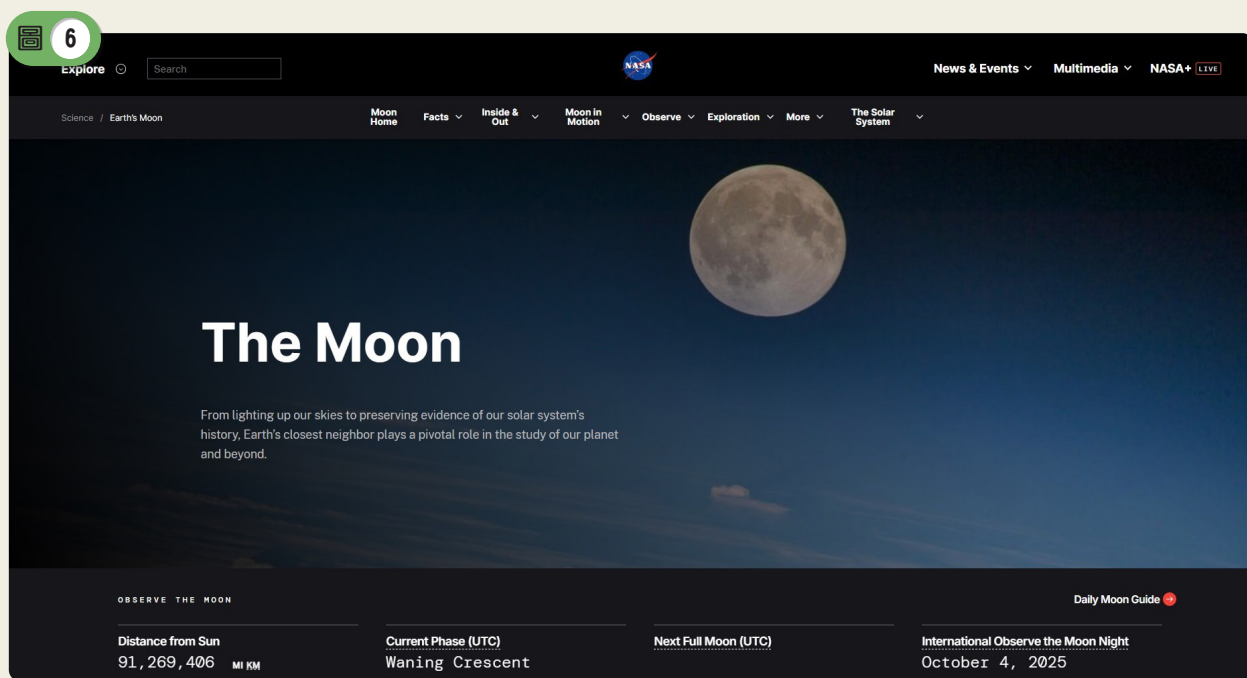
若想更進一步了解月球與地球之間的關係，可以參考NASA的「Earth's Moon」 (<https://science.nasa.gov/moon/>) 網站，如圖6。這個網站以淺顯易懂的方式介紹月球的形成、軌道運動與人類探測史。透過動畫與互動模型，我們可以看到月球潮汐鎖定的現象——月球總是以同一面朝向地球；也能理解月食與日食的發生原理，以及月球如何影響地球的潮汐與生態節律。

這樣的延伸閱讀能幫助學習者從單純的「觀察月亮」轉向更深層的「理解月亮」。當我們在月光下進行觀測、紀錄筆記時，我們其實也正參與著人類長達數千年的月球探索傳統。

## 在月光下 科學與感動同行

月亮不僅是夜空中最明亮的天體，更是連結科學與文化的橋樑。從針孔觀月的簡單實驗，到利用網站預約月光、尋找月面字母的創意活動，每一項都能啟發學生的觀察力與想像力。這些活動結合了物理學、地理學、天文學與藝術美學，讓科學不再遙遠，而成為生活的一部分。

當我們在夜晚抬頭仰望那輪明月時，不妨也想想：眼前這份光，是從38萬公里外的銀灰世界反射而來，經歷1.3秒的旅程才抵達我們的瞳孔。或許，正是在這片月光下，我們重新體會了科學的浪漫——那是一種用眼睛觀察、用心體驗、用智慧理解的美麗過程。



Earth's Moon網站首頁，以淺顯易懂的方式介紹月球的形成、軌道運動與人類探測史。圖片來源：Earth's Moon網站

廖家賢：高雄市鹽埕國中數學領域教師