

〈追光者〉 明月幾時有



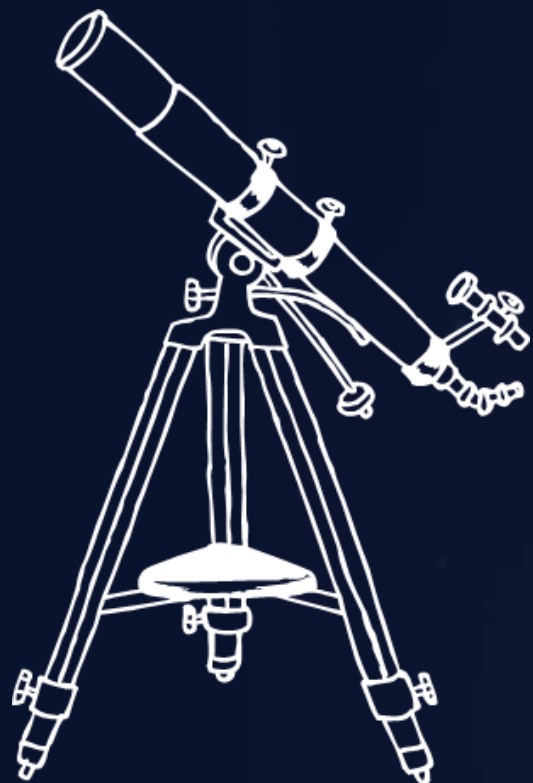
01 探月～月面觀察史

02 溯源～月球起源說

03 壯舉～登月50週年

04 傳奇～月亮文化與傳說

01.月面觀測史



- ❖ 月球基本資料：大小、距離與引力問題
- ❖ 伽利略與他的望遠鏡
- ❖ 月面特徵與命名原則
- ❖ 月球的運動觀測：月相變化

一.月球基本資料

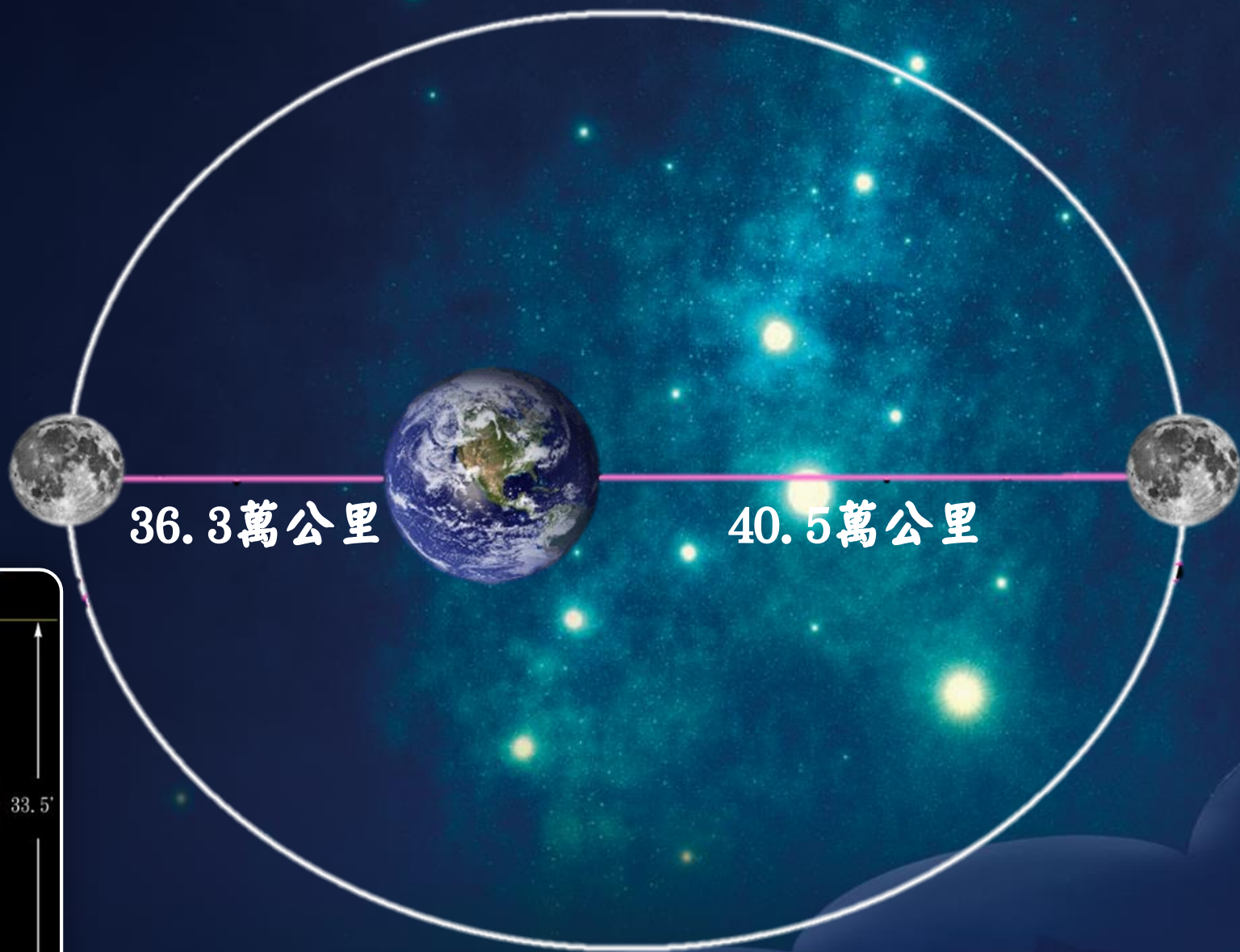
❖ 月球平均直徑 ≈ 3474 公里
大約是地球的 $1/4$

圖-維基百科

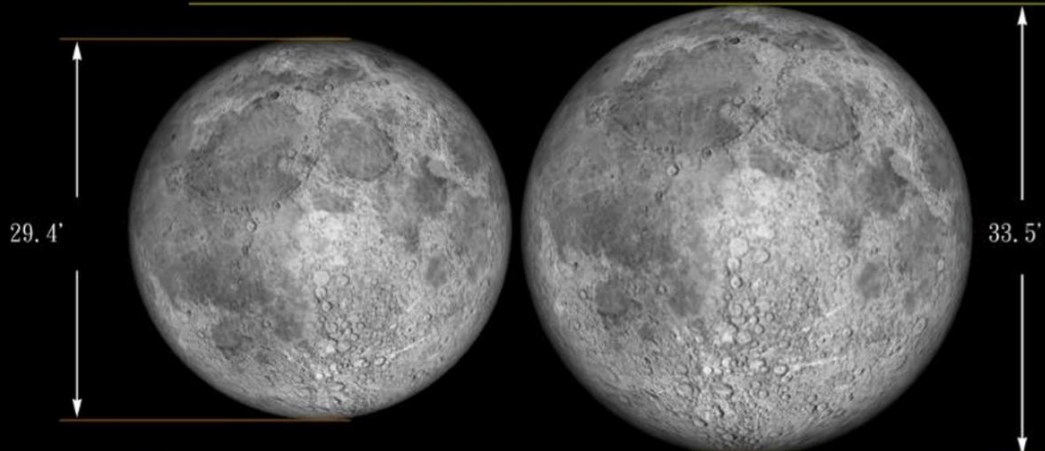


一. 月球基本資料

- ❖ 月球繞地球的公轉軌道呈現橢圓形，平均距離為38.4萬公里。
- 右圖-榮富國小

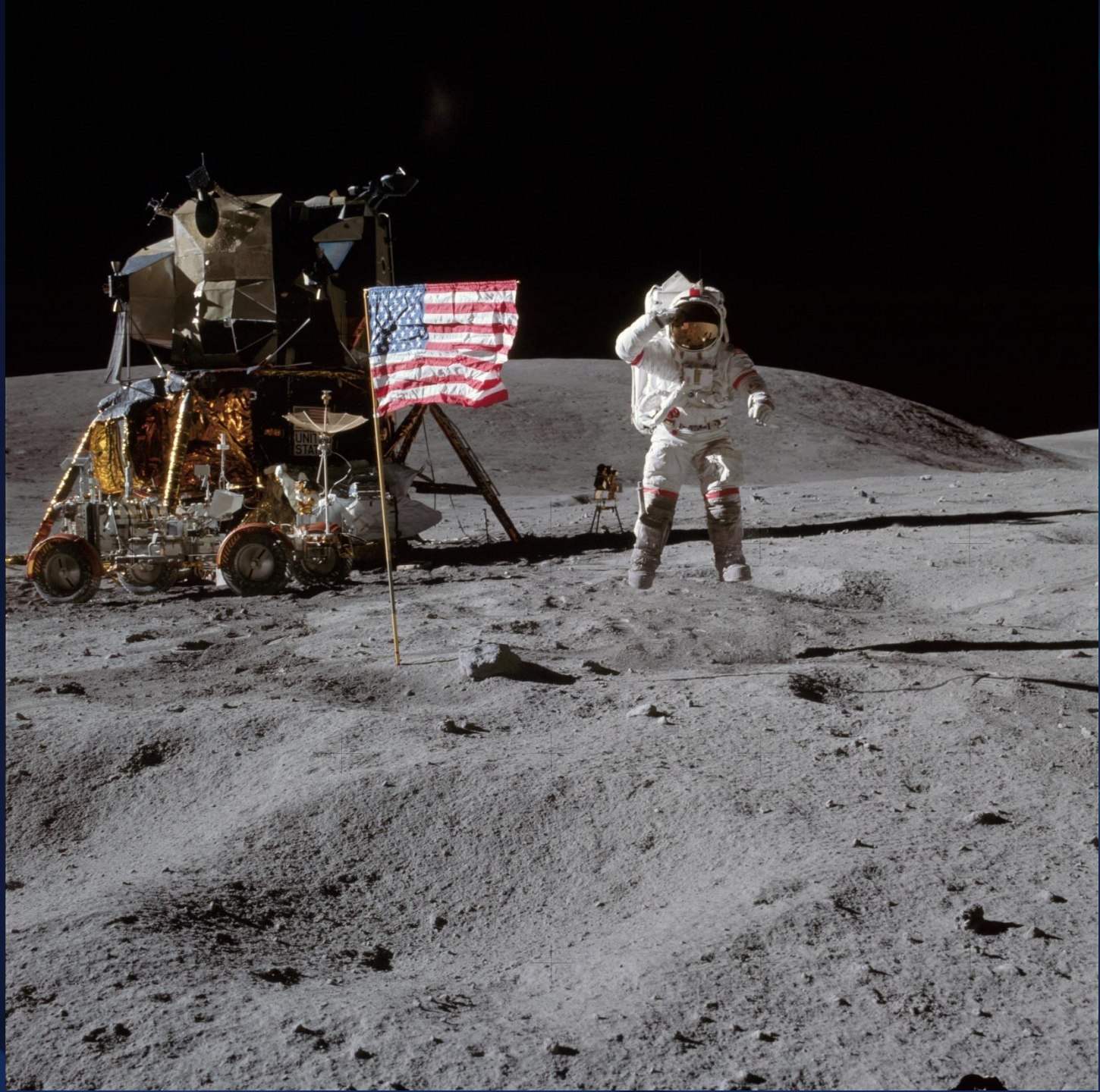


2019年最小與最大滿月比較示意圖

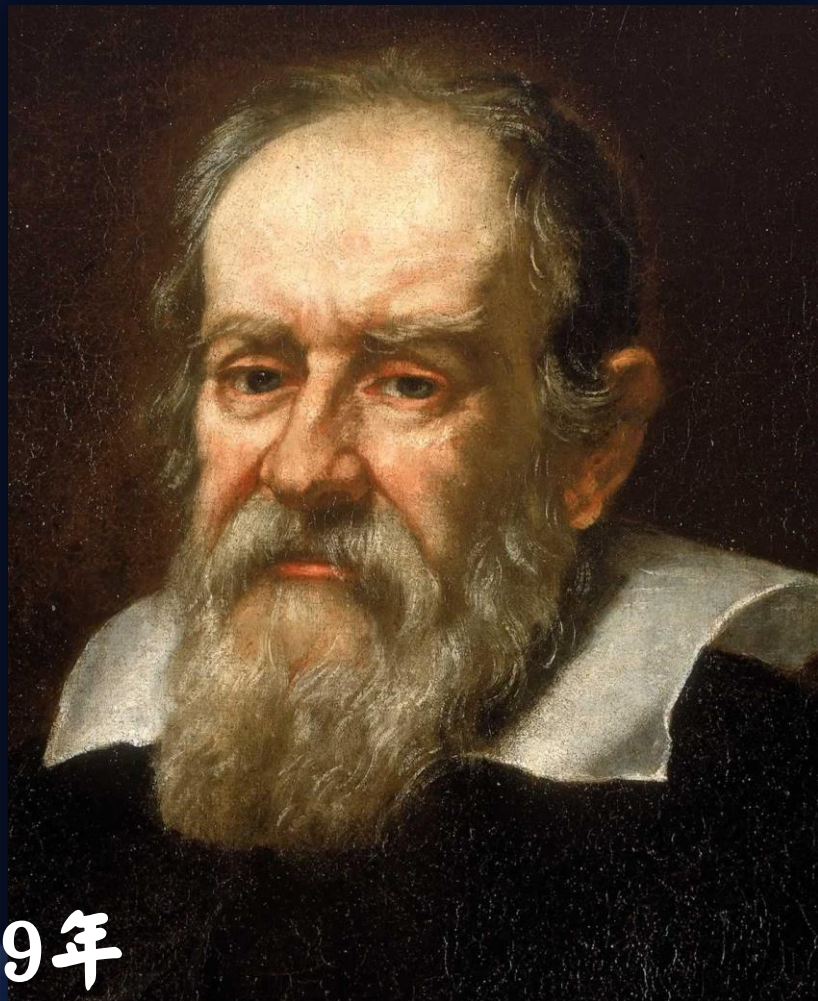


一.月球基本資料

- ❖ 月球的引力大小約是地球的 $1/6$ 。
- ❖ 右圖為約翰.W.楊在阿波羅16號艙外活動期間，從月球表面跳躍。
圖片引自NASA。



二.伽利略的望遠鏡



❖ 1609年

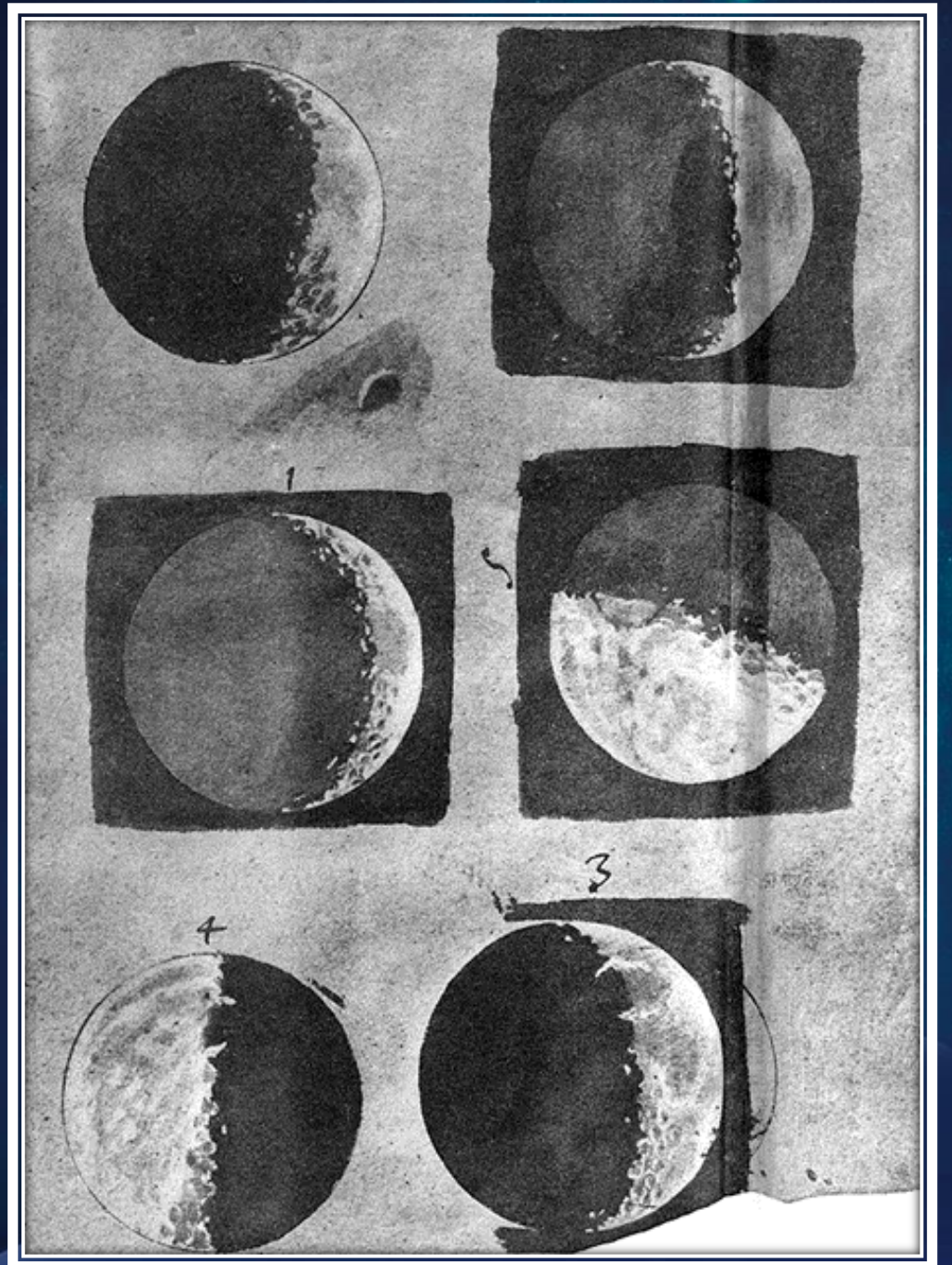
伽利略首度利用望遠鏡觀測月球



二.伽利略的望遠鏡



左為伽利略向威尼斯大侯爵介紹如何使用望遠鏡
右為伽利略繪製月球的地形圖。圖-維基



三.月面的特徵與命名原則

❖1964正式採用命名原則

①平原(海)-氣象名稱

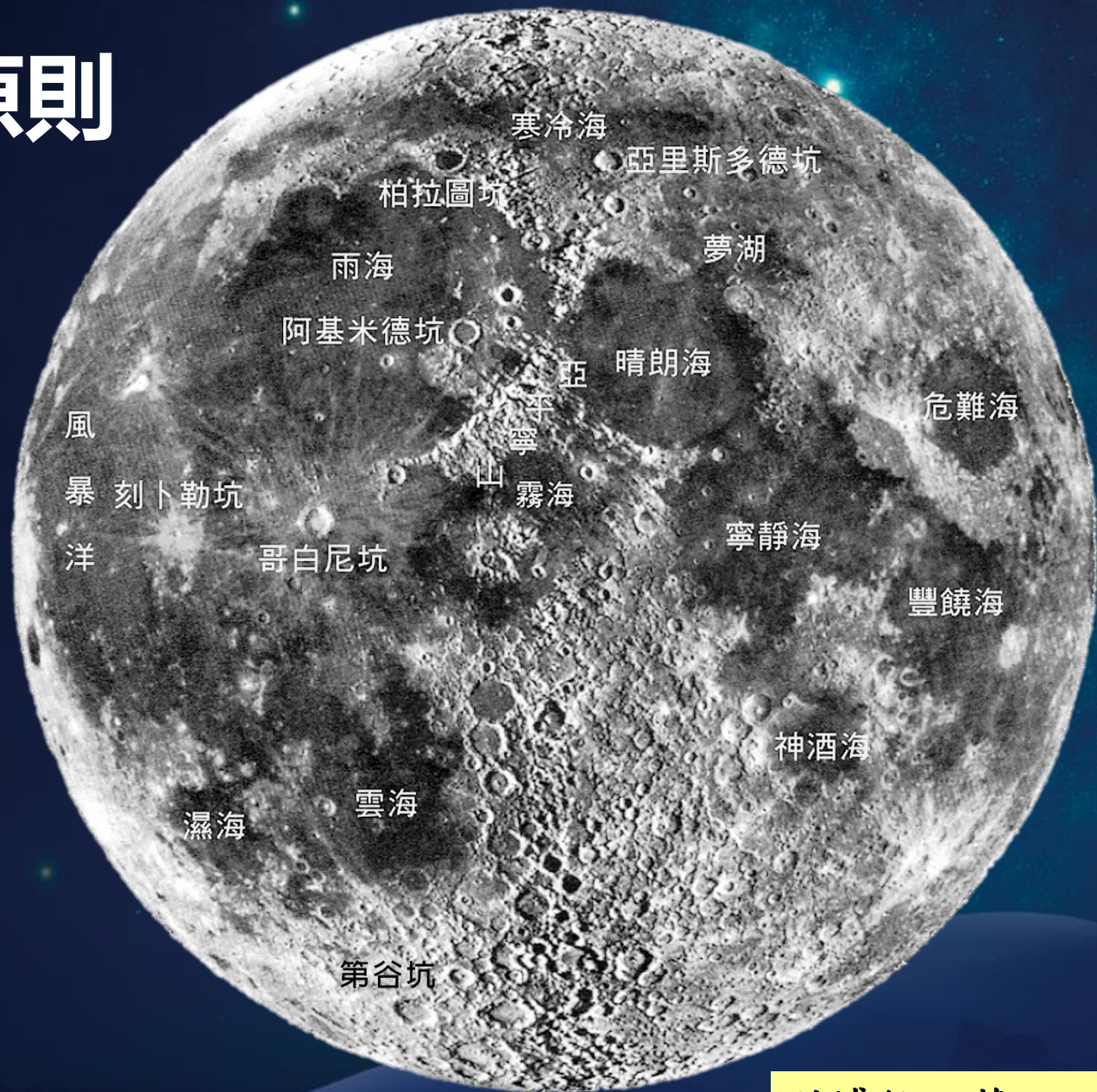
②高山—以地球高山命名

③坑洞—以人名命名

嫦娥坑 (月面)

李白坑 (月背)

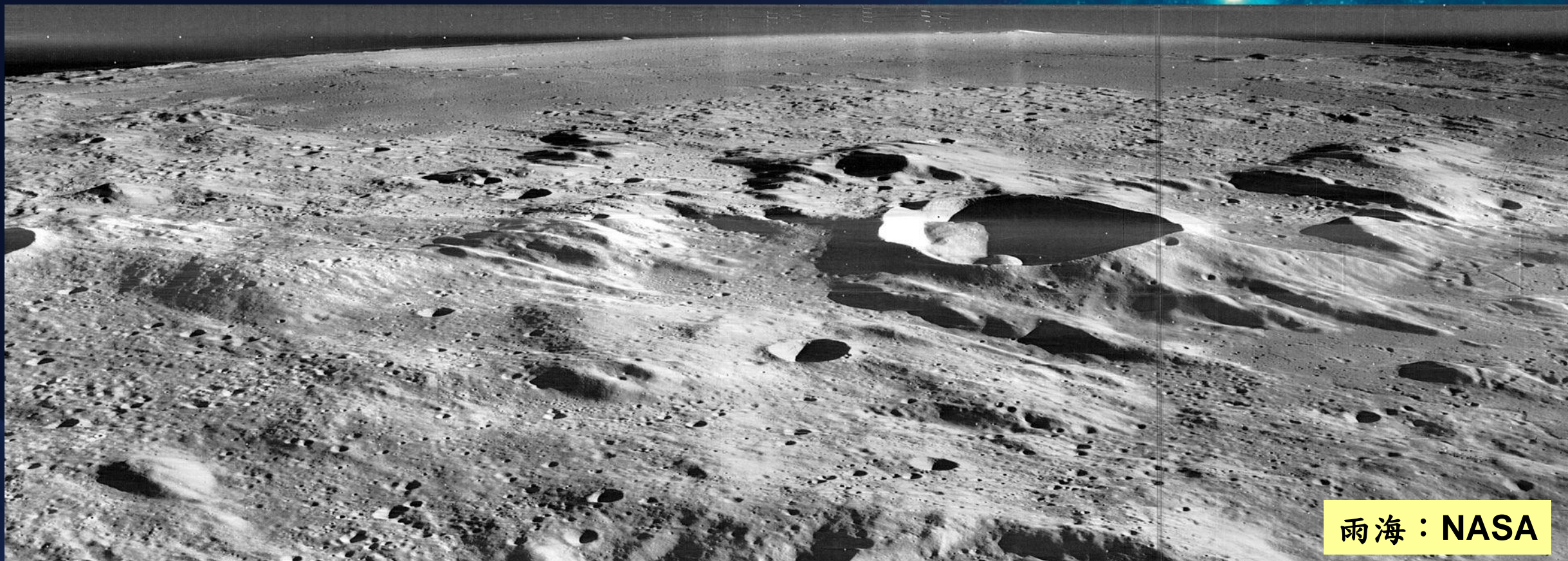
張衡坑 (月背)



三.月面的特徵與命名原則

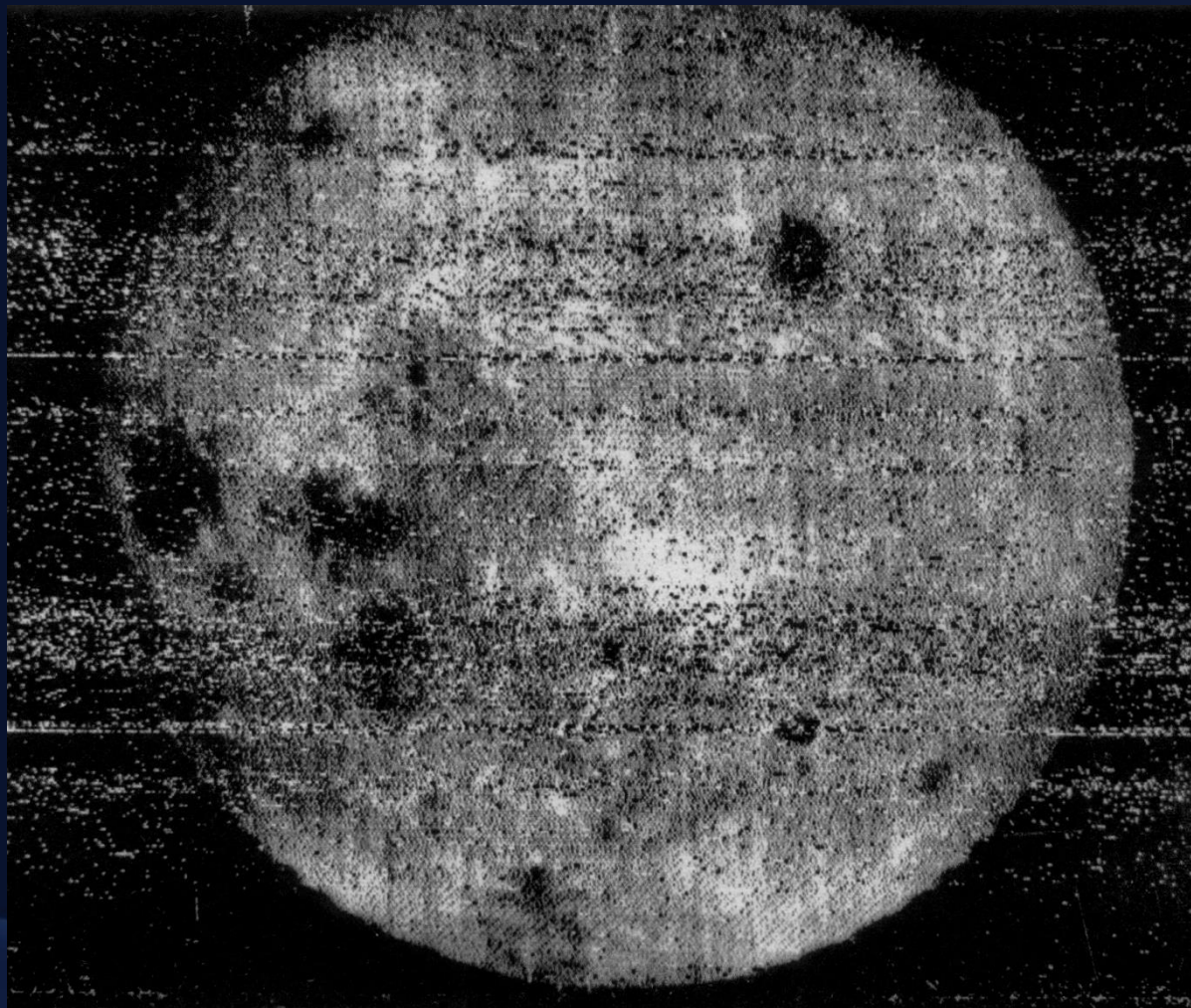
❖ 白色的高地是古老的地殼

❖ 黑色的月海是被玄武岩岩漿填平的平坦平原。



雨海：NASA

三.月面的特徵與命名原則

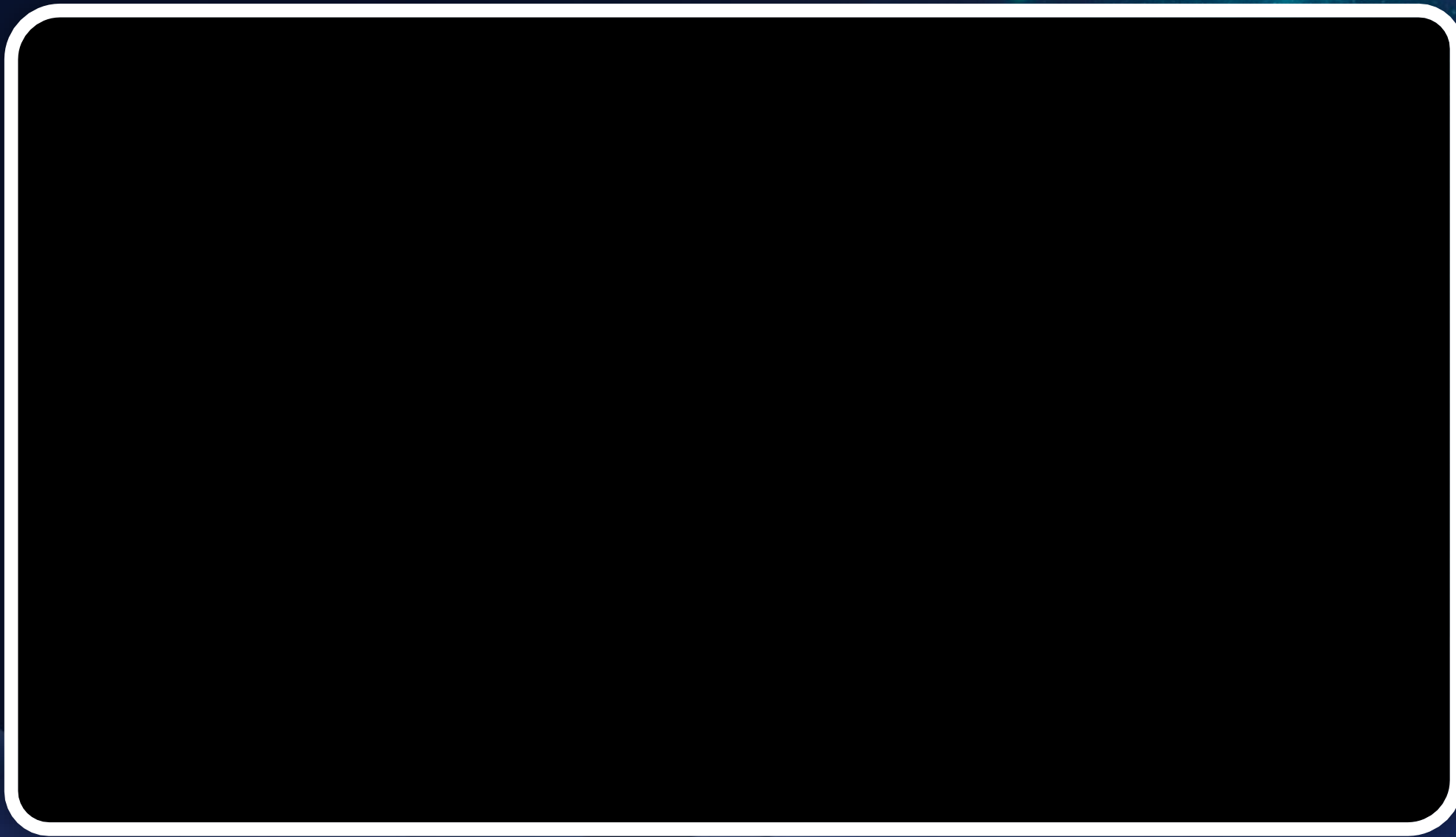


1959年10月7日，蘇聯太空船月球3號拍攝的月球背面的第一張照片與現今Nasa的月背圖

三.月面的特徵與命名原則

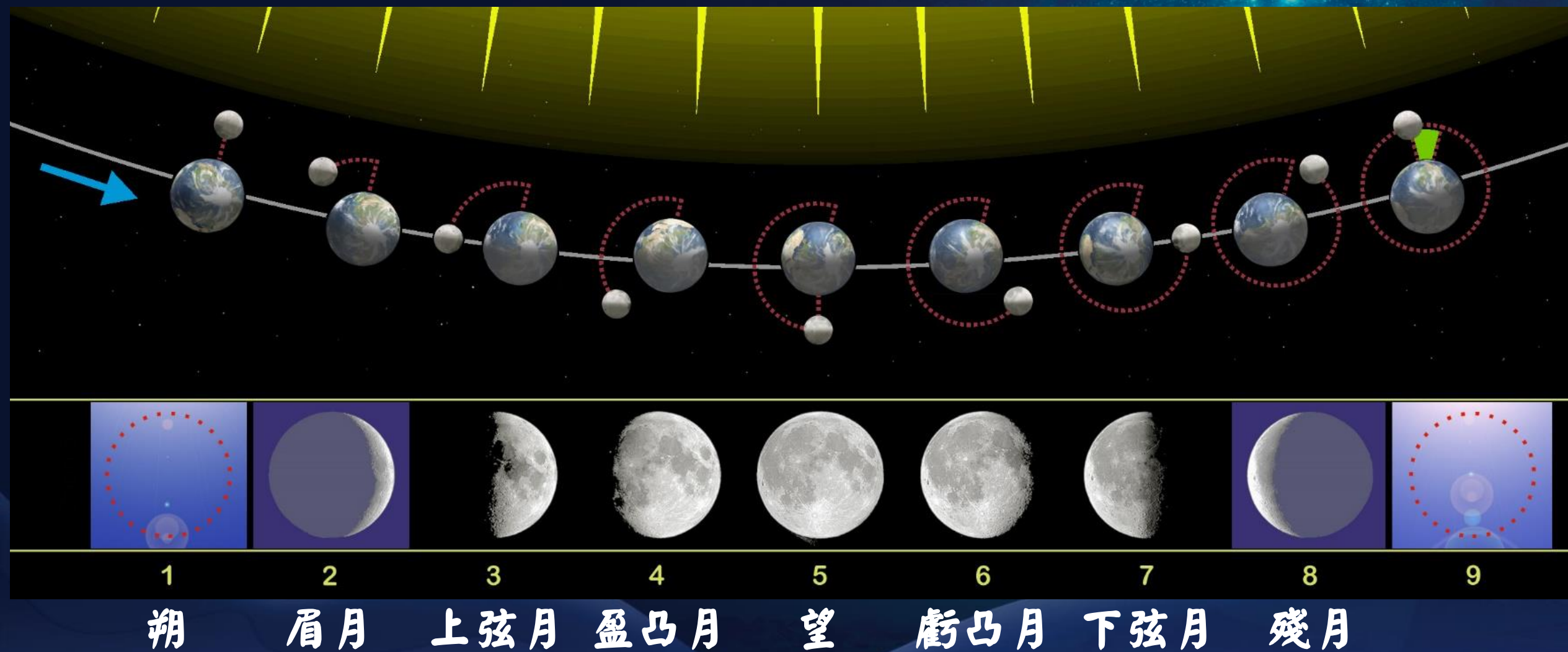


四.月相變化



四.月相變化

圖-維基



四月相變化-觀測篇

月亮觀測紀錄表

國曆：10月6日

農曆：8月15日

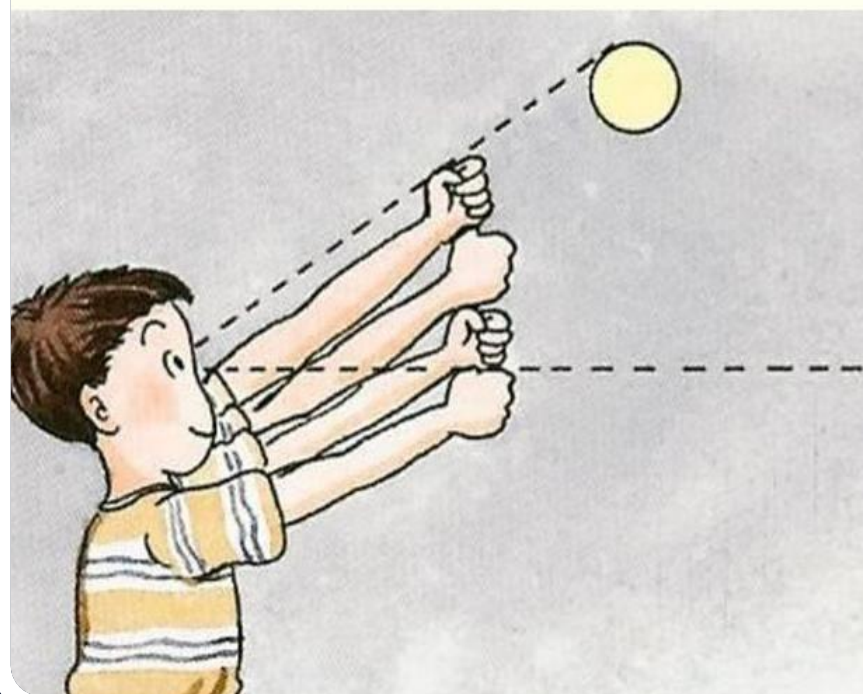
觀測者：吳小方



地點：頂樓

如何測量月亮的高度

從地平面上開始，將拳頭一個接一個往上疊直到剛好遮住月亮時，記錄拳頭數。



一個拳頭大約十度

五.月球引力與潮汐現象

滿月



新月

示意圖

02.月球的起源



月亮是怎麼來的～月亮起源說

01 同源說：與地球同時在46億年前形成

02 捕獲說：月球原本為一獨立的星體，但因行經地球時太過接近，而被地球的重力所捕獲。

03 撞擊說：地球形成不久，一顆火星大小的星體撞上了地球，其碎片混合著被轟出的地球物質在太空中混合形成了月球。

月亮是怎麼來的 ~ 月亮起源說





03.阿波羅計畫 登月50週年

- ❖ 阿波羅計畫簡介
- ❖ 登月第一人
- ❖ 登月計畫的成果-帶回382公斤岩石
- ❖ 關鍵少數電影
- ❖ 未來-2024重返月球-前進火星的基地

阿波羅任務-太空競賽

1957年蘇聯搶先發射全球第一顆人造衛星，掀起美、蘇間的太空競賽。

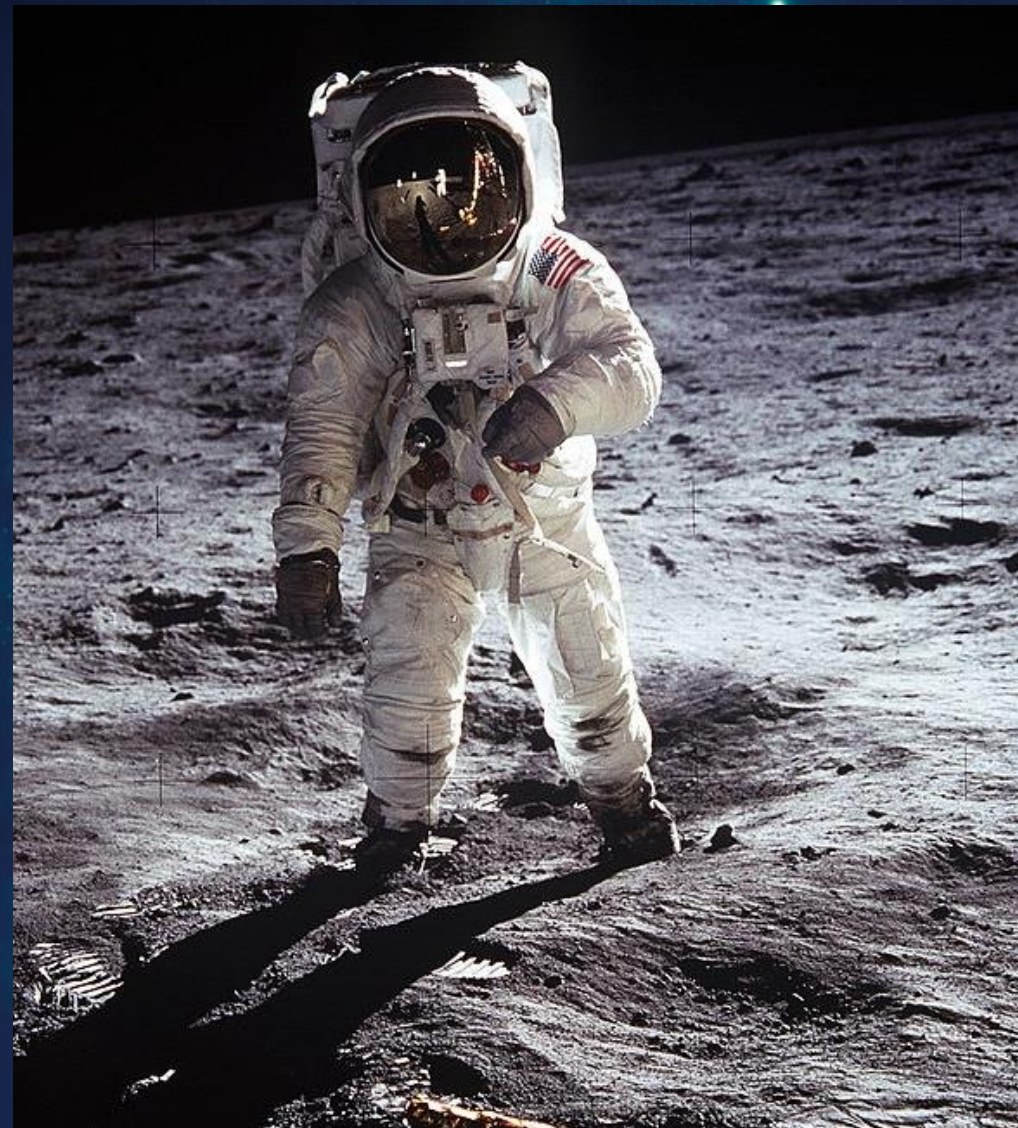
1961年，蘇聯實現了第一次載人航天飛行，讓美國備感壓力。

1962年，美國總統甘迺迪發表知名演講，宣布將在10年內送人類上月球。

而後NASA投入大量資源，實施阿波羅登月計畫，約有40萬人參與，成本達250億美元，約相當於今天的2000億美元。

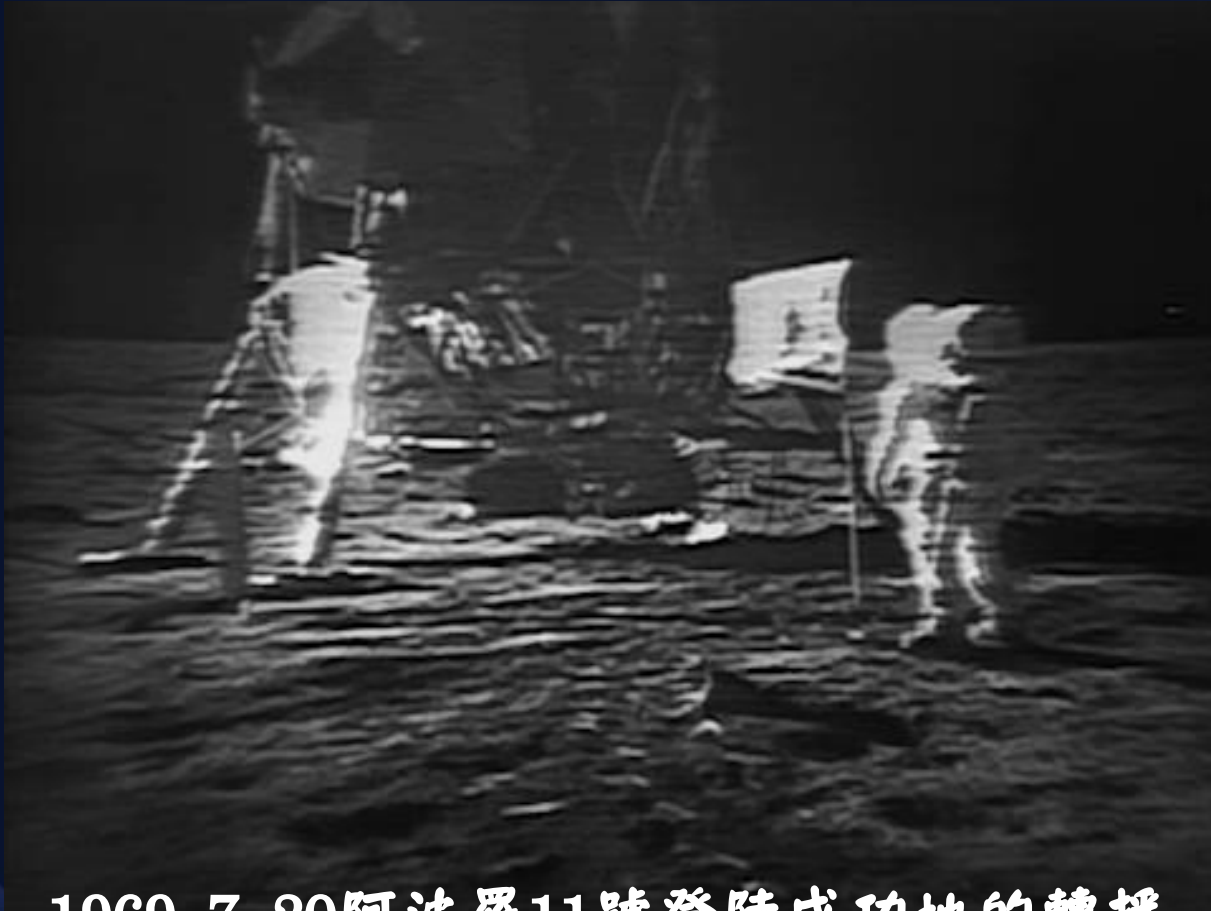


阿波羅任務



阿波羅11號登月計畫中的太空人。左起：阿姆斯壯、科林斯、艾德林。右上圖為艾德林。阿波羅11號於1969年7月20日成功登陸月球，阿姆斯壯與艾德林成為了首次踏上月球的人類。兩人在月球表面活動了兩個半小時，使用鑽探取得了月芯標本，拍攝了一些照片，也採集了2.2公斤的月表岩石標本。
圖、文：維基百科

阿波羅任務



1969. 7. 20阿波羅11號登陸成功地的轉播畫面。NASA估計，當天全球約有6.5億人收看登月實況轉播。



這是一個人的一小步，卻是人類的一大步。
(That 's one small step for a man, one giant leap for mankind.) 圖-艾德林的腳印

阿波羅任務的附加價值



阿波羅11號任務帶回地球，由尼克森總統致贈台灣的月岩標本。典藏科博館中。1969到1972年間，NASA從月球採集了共382公斤的月球物質。

NASA統計，登月運用的技術至少催生了超過2000項衍生產品，包括石英鐘、心臟去顫器、冷凍乾燥食品、耐火布料、GPS等，為地球人的日常生活帶來重大改變。

2024重返月球？

NASA公布第二個登月任務：阿提米絲計畫，預計2024年重返月球。在希臘神話中，阿提米絲是阿波羅的孿生姊姊，也是月亮女神。NASA承諾會讓一名女太空人加入任務，首次把女性送上月球表面。NASA也計劃在月球軌道上建造太空站，做為登月及未來前往火星任務的中轉站。



舒梅克的月球葬禮

尤金·摩爾·舒梅克(1928–1997)

- 1、證明亞利桑那坑為隕石坑
- 2、訓練阿波羅號太空人辨認岩石
- 3、遊說NASA推動登月計畫

右圖是穿著噴射背包的尤金·舒梅克，當時他正在協助訓練阿波羅計畫太空人-維基百科



04.月亮的 文化與傳說



想像～月亮像什麼？

在中國神話中，月兔在月宮陪伴嫦娥並搗藥。而在日本和韓國，月兔則是在上面做麻糬。

圖、文：維基百科



想像～月亮像什麼？

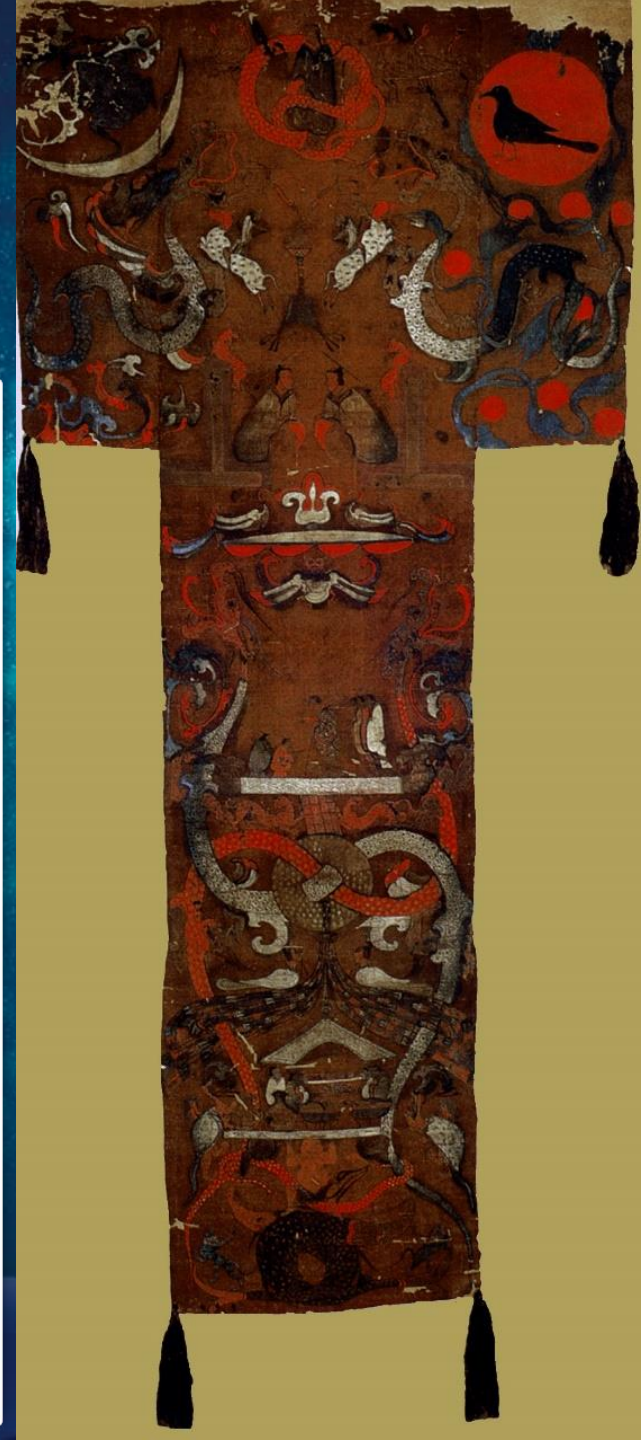


圖：榮富國小

想像～月亮像什麼？

遠在漢代，馬王堆一號古墓中所挖掘出來的「帛畫」，月亮上頭繪有兔子和蟾蜍！

圖：維基百科



神話—嫦娥奔月

李商隱〈嫦娥詩〉

雲母屏風燭影深，

長河漸落曉星沉。

嫦娥應悔偷靈藥，

碧海青天夜夜心。



圖—維基百科

神話-吳剛伐桂

- 相傳吳剛是位醉心仙道的樵夫，卻始終不肯專心學習，因此天帝命他留在月宮砍倒桂樹，方可獲仙術。
- 只要吳剛每次偷懶時，桂樹便會慢慢癒合。所以，吳剛一直無法達成天帝交付的任務。



圖-維基百科

巨龍與七個月亮



巨龍與七個月亮



Credit : Dorling Kindersley / Universal Images Group



Credit : Philippe Clement / Nature Picture Library / Universal Images Group

巨龍與七個月亮



Credit : Dorling Kindersley / Universal Images Group



資料來源

- ❖ 台北市立天文館 <https://www.tam.gov.taipei/>
- ❖ NASA網站 <https://moon.nasa.gov/>
- ❖ 維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- ❖ 榮富國小 <http://163.20.160.24/~star/modules/tinyd3/>
- ❖ 希瑟·庫柏，《國家地理-圖解太陽系》(台北市：大石，2017)。
- ❖ Joanne De León，《巨龍與七個月亮》(台北市：台灣商務，2004)

〈追光者〉

THE END