

2022 重要太空任務

2019年末以來，世界各國深受新冠肺炎疫情影響，導致許多太空任務無法如期完成測試。不過，隨著疫苗與藥物問世，包括因疫情使得降落傘測試延宕而錯過發射窗口的歐洲太空總署（ESA）ExoMars火星漫遊車計畫也將重新準備發射。除了美國太空總署（NASA）的阿提米絲計畫（Artemis）及其相關支援性任務外，多國亦將月球作為2022年的重要探索目標。此外，為了抵禦近地天體的威脅，也有許多有趣的實驗計畫即將進行。

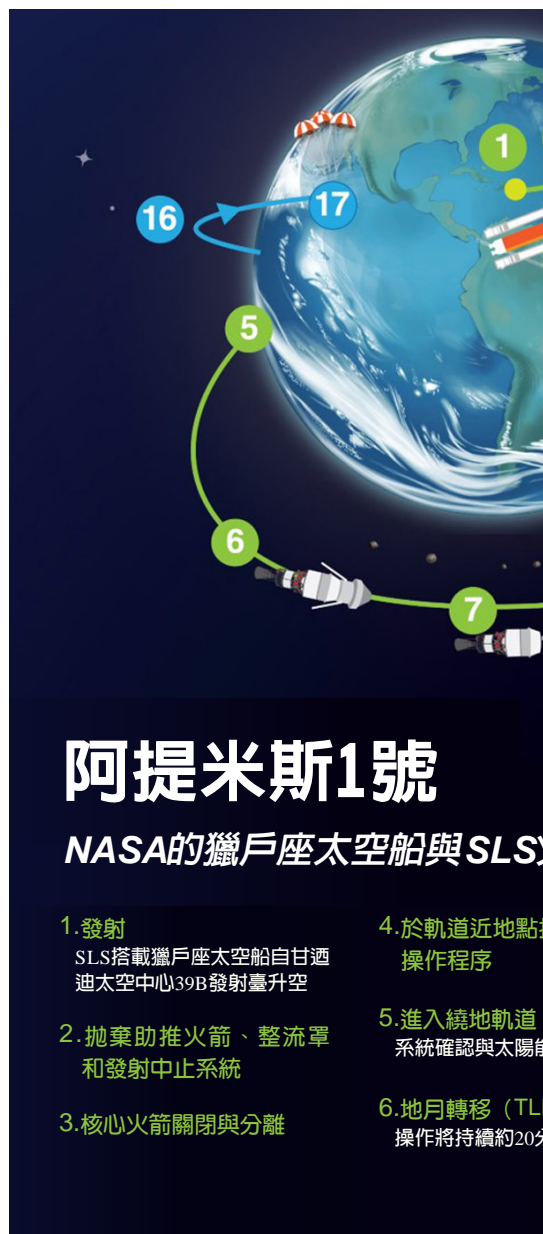


重返月球的阿提米斯

最終目標是建立可在月球生活，並持續往宇宙深處探索的基地

為了奠定人類前往火星的基礎，並確保美國的太空技術優勢地位，前任美國總統川普宣示人類要在2024年重返月球之後，NASA便開始整合民間商業公司與政府資源，提出以希臘神祇阿波羅的姐姐「阿提米斯（Artemis）」為名的計畫。

這項載人登月計畫已在2020年選出太空人進行培訓，預計將要使用原先於星座計畫提出可重複使用的載人載具——獵戶座太空船（Orion）和NASA為了取代太空梭而發展的太空發射系統（SLS），以此建立可持續性的月球運輸系統。



阿提米斯1號

NASA的獵戶座太空船與SLS

1. 發射
SLS搭載獵戶座太空船自甘迺迪太空中心39B發射臺升空
2. 拋棄助推火箭、整流罩和發射中止系統
3. 核心火箭關閉與分離
4. 於軌道近地點操作程序
5. 進入繞地軌道
系統確認與太陽能
6. 地月轉移（TLI）
操作將持續約20分

阿提米斯1號飛行軌跡示意圖。圖片來源：NASA

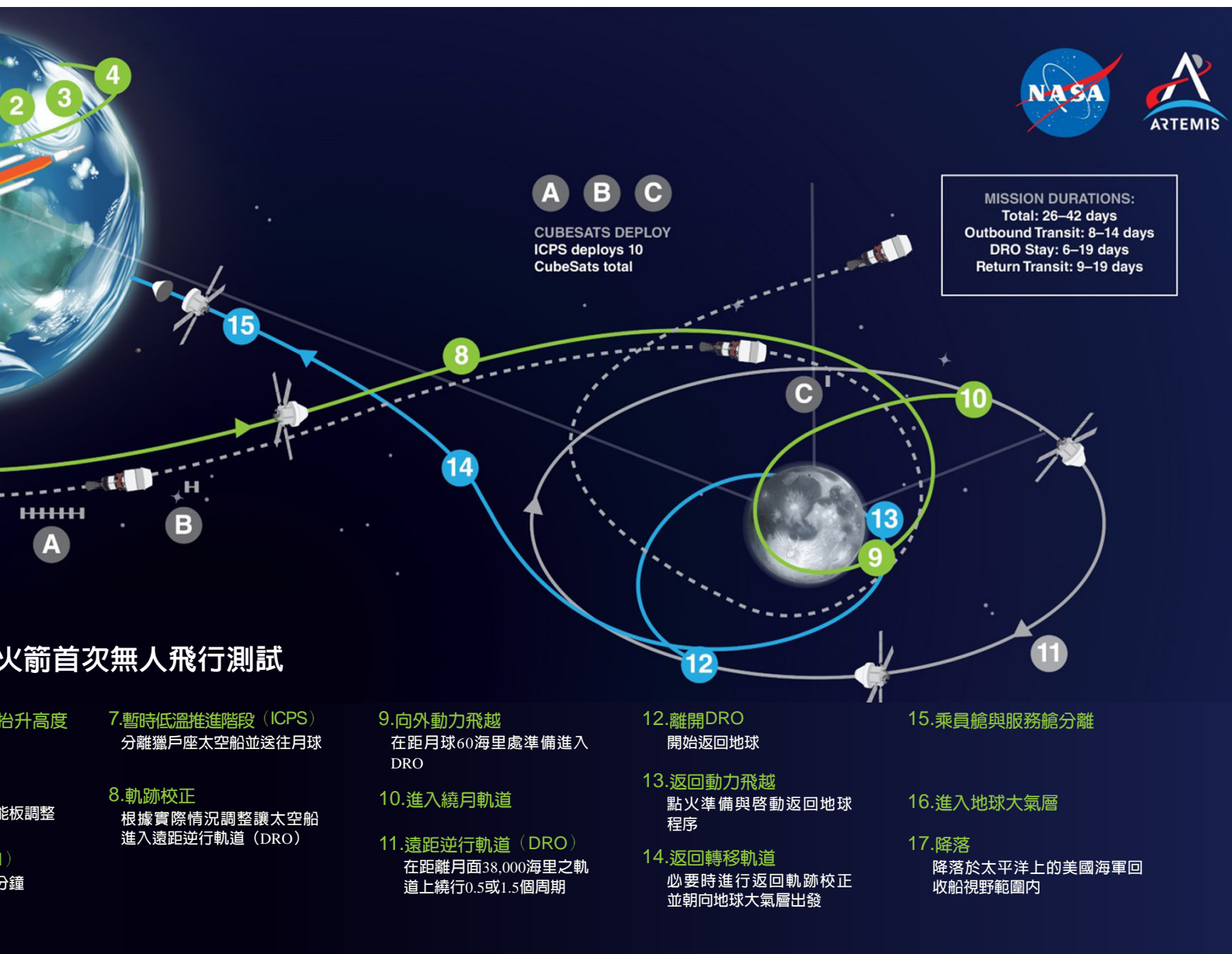
首次飛行的阿提米斯1號任務預計將採用無人飛行方式，上頭會搭載兩個人體模型，其中之一會穿上由多個合作單位研發的AstroRad抗輻射背心，藉此測試該產品對太空人暴露在宇宙射線下的防護能力。

此外，阿提米斯1號也將攜帶10顆經過科學家討論納入的立方衛星，在行程中進行宇宙輻射與通訊相關的實驗。這項計畫原定於2021年11月發射，不過受到太空船與火箭的部分組件測試與組裝期程延宕影響，目前預定於2022年2月12日發射。

阿提米斯計畫的最終目標是建立可在月球生活，並持續往宇宙深處探索的基地，因此為了支

援太空基地運作，NASA和透過月球商業酬載計畫（Commercial Lunar Payload Services, CLPS）招募而來的民間團隊也將陸續進行相關技術實驗。

NASA預計在3月發射的CAPSTONE計畫是由12個立方衛星組成，目標是驗證未來在繞月軌道上建立太空站的技術，並測試能否在不借助地球的情況下對在繞月軌道上的月球勘測軌道飛行器（LRO）進行導航定位。其他CLPS的承包商，如Intuitive Machines、Astrobotic Technology等，計畫在2022年發射可在月面上軟著陸的登陸器與漫遊車，並測試能否利用月球資源製造氧氣等維生物資，做為日後在月球上建立太空基地的基礎。



登月競賽白熱化

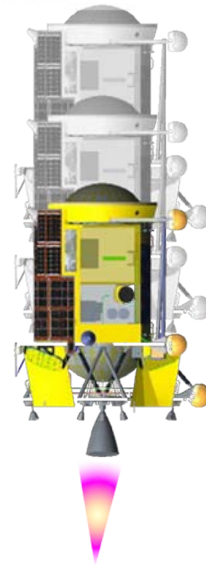
21世紀登月已經不是美國的專利，俄羅斯、日本、韓國、印度與阿聯酋等多國也計畫在2022年探月。

21世紀登月已經不是美國的專利，包含俄羅斯、日本、韓國、印度與阿聯酋等多國為了提升自己的科學與太空技術能力，也計畫在2022年將月球作為太空探索的下一個里程碑。俄羅斯預計在7月升空的月球25號（Luna 25）原名為Luna-Glob，為計畫遭遇國際合作失敗後改由俄羅斯自己主導，承接前蘇聯的月球探測計畫的意味濃厚，這也將是俄羅斯在1976年最後一次月球24號探測任務後再次前往月球。這次的任務將會讓一架登陸器降落在月球的南極，預計將在一年的時間內研究月球土壤的風化層和月面極稀薄的大氣中的離子與塵埃。

有過成功讓衛星進入繞月軌道飛行經驗的日本宇宙航空研究開發機構（JAXA），為了進一步了解月球地函組成成分，在2015年提出了日本首次的登陸器計畫——SLIM（Smart Lander for Investigating Moon），希望能讓登陸器降落在有機會露出月球內部橄欖岩的隕石坑內。不過由於隕石坑的地形複雜造成登陸十分困難，SLIM計畫採用兩階段著陸的方式降落，並開發了高效率的圖象處理演算法，目標是能在誤差100公尺範圍內登陸。

在前往月球的路上也有新面孔，韓國航空宇宙研究院（KARI）計畫在2022年8月1日利用SpaceX的獵鷹9號火箭發射該國第一顆月球軌道衛星韓國探路者月球軌道衛星（KPLO），上頭將搭載KARI與NASA共同研發的儀器測量月球地形與資源分布，藉此為韓國未來的登月計畫打下基礎。此外，日本的ispace公司也將自行主導日本首次民間登月計畫：Hakuto-R計畫，首次任務將在下半年委託SpaceX協助發射該公司研發的登陸器，同時搭載阿聯酋航太中心（MBRSC）提供的漫遊車，藉此展示其登月載具技術。

(1) 懸停



(2) 姿勢前傾



地球防衛先遣軍

NASA三個與小行星探測相關的太空任務NEA Scout、DART和Psyche，也將在2022年展開。

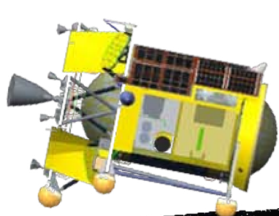
除了月球之外，許多和小行星探測有關的計畫也將在2022年展開。近地小行星偵查探測器（NEA Scout）由NASA的馬歇爾太空中心（MSFC）與噴射推進實驗室（JPL）研發，為一個大小只有鞋盒這麼大的立方衛星，上頭搭載每畫素可達10-50公分解析度的相機，使用大小約86平方公尺的太陽帆，可以在太陽光驅動下以兩年的時間近距離飛越對地球有威脅性的近地小行星。這項任務將搭上阿提米斯1號的順風車前往月球，並在那裡展開他的旅程，目標預計為曾在1991年以0.003 AU的距離接近地球的1991 VG。

不過人類對於近地天體仍僅止於表面物質與地形探測，到底能否主動出擊避免威脅一直只是紙上談兵。為了驗證能否透過撞擊改變小行星軌道，由美國約翰霍普金斯大學應用物理實驗室主導的「雙小行星改向測試」（Double Asteroid Redirection Test, DART）正如其英文縮寫一般像「飛鏢」一樣射向小行星迪莫弗斯（Dimorphos）。迪莫弗斯與迪迪莫斯（65803 Didymos）為一對雙小行星系統，前者直徑約為160公尺，受潮汐鎖定而一直以

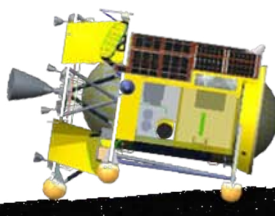
(3) 主脚接地



(4) 前補助脚接地



(5) 姿勢靜態不確定



爲了在崎嶇的斜面上著陸，SLIM預計採用兩階段方式接觸月面。圖片來源：JAXA。

同一面面向直徑780公尺的迪迪莫斯，互繞周期約爲11.9小時。DART已在2021年11月24日順利發射升空，預計在2022年9月底追上這對小行星，屆時將會釋放由義大利製造的LICIACube衛星記錄下DART撞上迪莫弗斯的畫面，地球上的望遠鏡也將測量小行星運行速度的改變幅度，藉此驗證撞擊小行星使其偏轉是否有效。

說到撞擊，目前已知最重的M型小行星靈神星（16 Psyche）被認為是一顆因撞擊而露出內部鐵核的小行星。爲了瞭解這顆小行星以及類地行星內部分化的過程，由NASA的JPL執行的靈神星探測器

預定在2022年8月升空，預計在2023年在火星重力助推下在2026年抵達靈神星，針對他進行光譜、重力、磁場分析。

王彥翔：臺北市立天文科學教育館

YouTube相關影片：



Behind the Spacecraft: NASA's DART, the Double Asteroid Redirection Test <https://youtu.be/g7zdeQ-Uw8k>



DART接近迪莫弗斯的想像圖。圖片來源：The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory LLC。