

人類登月50周年專輯 火箭進化篇

重返月球 科技添新力

文／林信嘉（國家太空中心正工程師）



1969年7月20日，美國太空人尼爾·阿姆斯壯和伯茲·艾德林代表人類首次踏上月球，倏忽已過50年。最近美國宣稱要在2024年重返月球，並建立月球基地。50年來地球因為人類而改變很多：人口增加了兩倍，工業化社會導致的人為溫室效應，造成地表平均溫度上升攝氏0.8度，地球南北極的萬年冰山也開始融化。這些地球環境的變化也使人們思考探索外太空居住地的可能性。

月球有新發現值得探索

這50年來，連月球也起了變化，更精確的說，是人類對月球有新的發現。以前認為月球是荒涼之地，沒有空氣、沒有水，現代經過更精密的儀器、更多的量測位置和數據，發現月球南北極有冰（註），月球表面竟然也有稀薄的游離氣體，說明月球值得人類再去。

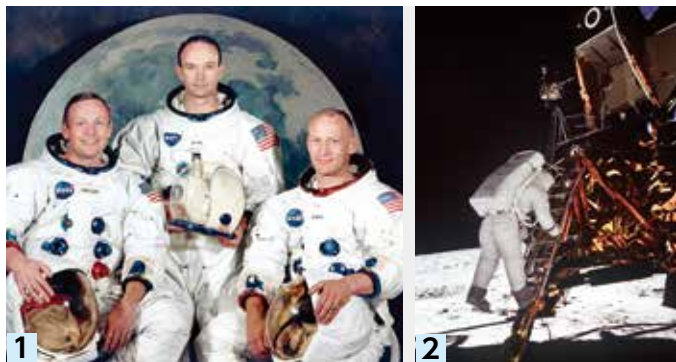
火箭變小變輕推力變大

50年前，美國使用巨無霸的「農神5號」火箭送人上月球，那是人類史上建造的最大火箭。50年後，人類不會再造這麼笨重的火箭，隨著科技進步，火箭和太空船的材料變輕，部分金屬已由較輕的碳纖維取代。加上火箭引擎設計更精良，使用燃料較少，推力卻更大。

此外，火箭和太空船可回收及重複使用，使得發射成本大幅降低，準備發射的時間也縮短。電子及資訊技術進步更大，由於積體電路取代電晶體，使電腦尺寸由一個房間大，變成小於一個指頭，運算能力卻提升千倍。

太空船體積變大容百人

農神5號火箭有110公尺高，36層樓高，3千公噸重

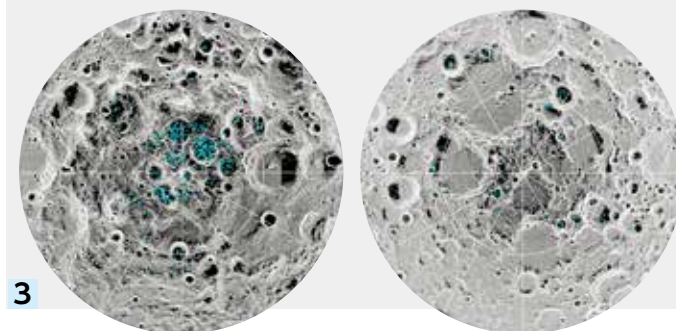


1 美國太空人阿姆斯壯（左起）、科林斯和艾德林，乘著阿波羅11號太空船登月。

圖／美國太空總署

2 阿姆斯壯代表人類踏上月球。

圖片來源／<https://spaceflight.nasa.gov/gallery/images>



3 月球南北極的冰分布圖。2018年8月美國國家科學院院刊發表印度「月船一號」的探測結果。左圖中心為月球南極，右圖中心為月球北極。中心附近的藍色點是冰的位置。

圖片來源／<https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=7218>

，運載的太空船一次只能載3名太空人。現在美國民間的太空探索公司（SpaceX）正在打造能飛到月球，甚至到火星的太空船「星艦號（Starship）」。它有106公尺高，重達4千4百公噸重，但能同時載100人上太空。目前SpaceX正在招攬到太空旅行的乘客呵！

50年後的今天，如果真的登上了月球，可以在月球上做什麼事？如何在月球上生活呢？食衣住行如何樣樣自己來？下週起我們將為大家進行系列介紹呵！

（註）2008年，印度月船1號（Chandrayaan-1）搭載美國太空總署的月球礦物探測儀，繞月飛行，測量到月球南北極的反射波，推論月球表面有冰吸收了紅外線。科學家多年後分析月船1號回傳資料而確認。

飛向太空

女太空人將踏足月球

50年前，美國的登月計畫名為「阿波羅」（Apollo），阿波羅是西方神話中太陽神的名字，為男神。美國預計在2024年啟動的載人登月計畫名為「阿提米絲」（Artemis），則取自西方神話中月神阿提米絲之名；阿提米絲是阿波羅的孿生姐姐，代表美國這次登月任務將至少有一名女性太空人參與，見證50年來男女平權的進步。

你也可以造訪太空站

國際太空站是跨國合作的官方設施，離地高約400公里，繞行地球，在微重力環境下執行科學研究。日前美國太空總署表示，國際太空站將對一般民眾開放。

與美國太空總署合作的民間公司「SpaceX」，正在發展飛龍2號太空船（Dragon 2），預計載客到國際太空站。日前SpaceX表示，可以送臺灣太空人上太空。相信不久的將來，可能出現首位臺灣太空人，在太空站上向人們打招呼。

4 農神5號火箭。

圖／美國太空總署

5 SpaceX獵鷹重型火箭側邊兩支外表略為焦黑的推進器，是上次發射的回收品。

圖／國家太空中心

6 6月25日臺灣的福爾摩沙衛星7號乘著獵鷹重型火箭升空後，這兩支側推進器又成功回收，大大節省發射成本。

圖／美聯社

