

「十四五」成就與香港

從「嫦娥奔月」到「天問探火」，從地月空間到星際跨越，「十四五」期間，中國月球及深空探測實現了歷史性突破。在月球探測方面，嫦娥五號成功採集1731克月球正面樣品，嫦娥六號完成了人類首次月背採樣返回，取回人類第一抔約1935.3克月球背面樣品，中國至此獲得當前月球最年輕和最古老的土壤。

此外，天問一號開啟中國首次火星探測旅程，一次性實現火星「繞、落、巡」三大目標；天問二號瞄準小行星2016HO3，將完成探測和取樣返回，並再對主帶彗星311P開展科學探測……中國月球及深空探測五年來成績斐然，為人類探索太空作出全新的貢獻。中國航天已穩居世界第一梯隊，正在從「跟跑、並跑」向部分領域「領跑」的航天強國目標進發。而「十四五」期間，香港科研團隊也以更大的力度融入國家航天事業，貢獻「香港智慧」。

大公報記者 劉凝哲

► 2024年6月26日，在嫦娥六號返回器開艙儀式現場，科研人員取出月球樣品容器準備稱重。 新華社

總體目標

- 在2030年前實現中國人首次登月，開展月球科學考察及相關技術試驗

總體方案

- 採用「兩發火箭、兩器對接」模式
- 運載火箭：長征十號運載火箭
- 航天器：夢舟載人飛船、攬月着陸器



中國載人登月計劃

2024年11月

- 完成載人登月任務關鍵技術攻關，進入初樣研製階段

關鍵節點

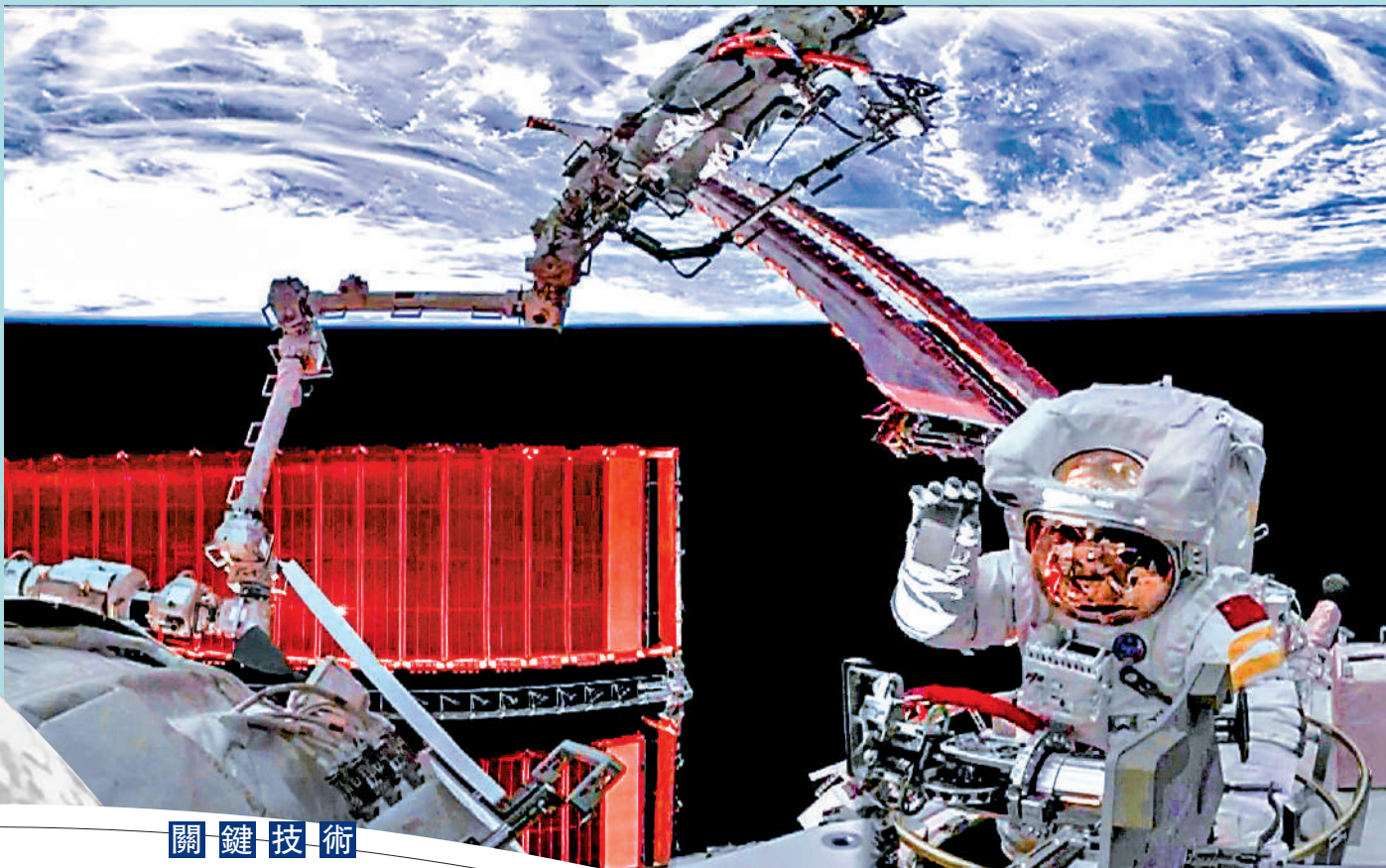
2025-2027年

- 計劃開展無人月面着陸與返回試驗，驗證關鍵技術（如月面軟着陸、起飛返回等）

2028-2030年

- 實施載人登月任務，力爭2029-2030年實現首次登月

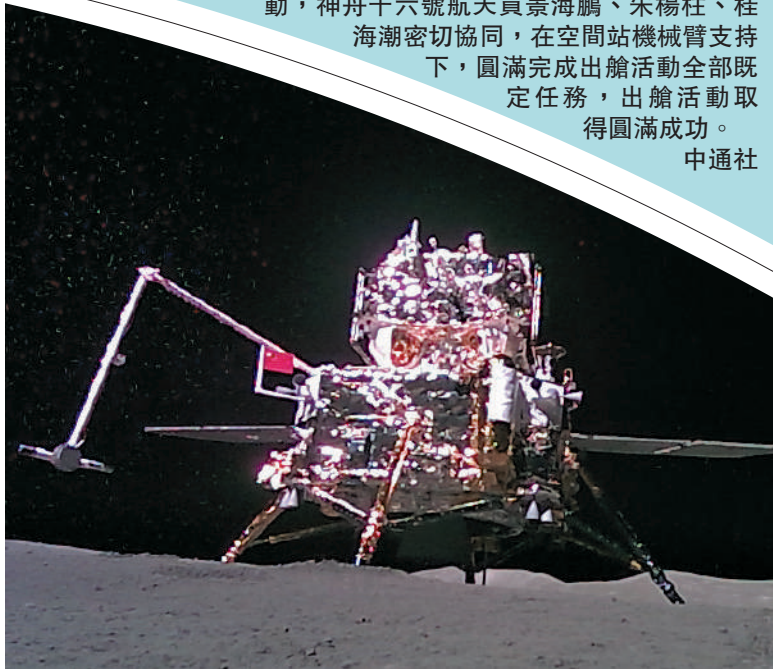
月球及深空探測 五年成績斐然
從「奔月採壤」到「天問探火」
中國邁步航天強國



關鍵技術

- 軌道對接技術
- 高可靠性載人天地往返技術
- 月面高精度軟着陸技術
- 月球軌道交會對接技術
- 月面短期駐留與活動技術

▲ 2023年7月20日，經過約8小時的出艙活動，神舟十六號航天員景海鵬、朱楊柱、桂海潮密切協同，在空間站機械臂支持下，圓滿完成出艙活動全部既定任務，出艙活動取得圓滿成功。 中通社



▲ 2024年6月3日，嫦娥六號攜帶的「移動相機」自主移動後拍攝並回傳的着陸器和上升器合影。 新華社

2004年，中國探月工程正式啟動「繞、落、回」三步走的宏偉征程。嫦娥一號、二號成功實現繞月探測，嫦娥三號攜「玉兔」登陸月球正面，嫦娥四號則完成了人類探測器首次月球背面軟着陸的壯舉。

2020年11月24日，嫦娥五號探測器從文昌航天發射場啟程，歷經23天太空跋涉，成功帶回1731克月球正面樣品，標志着中國首次地外天體採樣返回任務圓滿完成，也宣告了「三步走」戰略的完美收官。此次任務實現了中國航天史上四個「首次」：首次在月球表面自動採樣、首次從月面起飛、首次在38萬公里以外的月球軌道進行無人交會對接、首次帶着月球樣品以接近第二宇宙速度返回地球。

「嫦六」出征 揭秘月背謎團

「十四五」期間，中國探月工程四期大幕正式拉開。2024年5月3日，嫦娥六號出征，

勇闖神秘的月球背面。經過53天的旅程，嫦娥六號成功帶回了約1935.3克珍貴的月背樣品，完成了人類首次月球背面採樣返回之旅，填補了人類對月球最古老盆地南極—艾特肯盆地認知的空白。

中國探月工程為全球科學家探索月球、研究太陽系演化提供了珍貴資料。據報道，基於中國探月數據，中外科學家已發表超1900篇論文。中國科學家發現月球第六種新礦物「嫦娥石」，填補國際空白。嫦娥六號月背樣品研究也取得突破性進展，揭示南極—艾特肯盆地形成於42.5億年前，月球正面、背面巨大差異的謎題正被揭開。

「天問」升空 十年探測深空

在火星探測方面，2020年7月23日「天問一號」火星探測器發射升空，開啟了中國的行星探測時代。歷經近7個月的飛行，它於2021

年2月進入火星軌道，並於5月15日成功着陸於火星烏托邦平原南部，中國成為繼美國之後第二個成功着陸火星的國家。此次任務一次性實現了「繞、着、巡」三大目標，是人類首個在一次任務中完成此壯舉的火星探測任務。

2025年5月29日，「天問二號」探測器成功發射，這是中國深空探測邁向更遙遠星際的重大計劃。任務的主要目標是對近地小行星2016HO3進行伴飛探測和採樣返回，並計劃在未來飛往主帶彗星311P開展科學探測。整個任務周期預計長達十年，展現出中國在複雜深空探測任務上的強大能力。

「十五五」期間，中國探月工程將向全新的目標邁進。2026年嫦娥七號將出發，前往月球南極尋找水冰存在的證據。嫦娥八號計劃於2029年前後發射，與嫦娥七號共同開展科學探測和資源開發利用驗證試驗，為國際月球科研站建設奠定基礎。

港載荷專家 最早2026年執飛

圓夢太空

中國於2022年10月啟動第四批預備航天員選拔，首次開放港澳地區選拔載荷專家，最終香港、澳門各一人入選預備航天員。載人航天官方雖尚未正式公布香港載荷專家信息，但高度評價她的訓練工作。載人航天工程新聞發言人林西強此前表示，港澳航天員入隊後很快適應了工作環境，作為載荷專家預計最早將在2026年首次執行飛行任務。

訓練內容面向載人登月任務

在第四批預備航天員選拔中，香港共有120人報名，經初選，香港向國家推薦40名候選人。消息指，一名香港女警最終入選為載荷專家，據了解她為一女總督察，擁有博士頭銜，專長於信息科技及計算機範圍，

加入警隊後一直在特別部門工作。港澳航天員歷來是人們關注的焦點，林西強曾多次談及他們的訓練生活情況。2024年10月，林西強表示，兩名港澳載荷專家已全面融入團隊，訓練熱情飽滿，身心狀態俱佳。在與其他航天員共同生活、訓練的基礎上，為港澳航天員特別安排了載人航天精神、普通話等針對性課程，還根據他們的飲食特點，科學制定食譜。

據介紹，第四批航天員的訓練內容，既包括失重狀態下生活工作與健康維護等基本技能，出艙活動、設備維護維修、空間科學實驗試驗等專項技能，更面向未來載人登月任務，進一步培養航天員從操控飛行器到駕駛月球車、從天體辨識到地質科考、從太空失重漂浮到月面負重行走的能力。



▲ 《大公報》於2023年11月30日刊載版面，報道中國載人航天工程代表團訪港，與香港學生和廣大市民近距離交流互動。



▲ 《大公報》於2024年4月25日刊載版面，報道港澳載荷專家入選第四批預備航天員，有望執行登月任務。

展望「十五五」航天探測 港團隊將大顯身手

進入「十五五」規劃階段，香港將在國家載人航天空間站、載人登月、月球探測等重大航天工程中發揮更大作用。在「十五五」的開端，中國空間站明年有望迎來首位香港航天員，也有望迎來香港首個空間探測項目。

香港科技大學團隊與中國科學院長春光學精密機械與物理研究所合作，研發並申報了「高分辨率溫室氣體點源探測項目」。該項目計劃利用中國空間站平台搭載專用探測儀器，對全球中低緯度範圍內的二氧化碳（CO₂）和甲烷（CH₄）碳排放熱點進行高精度遙感監測，為中國實現「雙碳」目標以及「一帶一路」沿線國家的碳排放管理提供關鍵數據支撐。目前，該項目已列入計劃，有望在2026年的貨運飛船發射時搭載升空。

港參研月球車已進入初樣研製階段

依照計劃，中國在2030年前實現中國人首次登陸

月球，其間兩名航天員將駕駛載人月球車在月面開展科考活動。載人月球車方案徵集經過兩輪擇優，最終航天科技集團上海航天技術研究院和空間技術研究院團隊分獲前兩名。其中，香港理工大學團隊參與了空間技術研究院團隊的月球車研製工作，其月球車方案已進入初樣研製階段。

「十五五」期間，香港科研團隊將承擔更加重要的月球探測任務。嫦娥八號是國家探月工程四期的重要項目，計劃於2028年前後實施發射，是由中國牽頭建立國際月球科研站的先行計劃之一，為未來在月球極區長期維持無人月球站建立基礎。由香港科技大學牽頭、國內外多家高校與科研機構共同研發的「月面多功能操作機器人暨移動充電站」已正式通過國家航天局遴選。據介紹，該項目作為月面作業平台，配有機器人和無線充電裝置，能夠在月球極端低溫 and 無導航信號的環境中自主移動、精準操作，並為其他月面設備提供電力支持。



▲ 《大公報》於2023年6月28日刊載版面，報道香港大學地球科學系博士後錢煜奇及團隊成功申請借用共計822.6毫克由中國嫦娥五號任務取回的珍貴月球科研樣品。

容啟亮團隊研月壤採樣器 貢獻香港智慧

攻克難關

「十四五」期間，香港科研團隊以卓越的科研實力深度融入國家航天事業，在月球探測、火星探測任務中貢獻了「香港智慧」。

在參與嫦娥三號、四號工程研製後，香港理工大學容啟亮團隊參與的嫦娥五號、六號以及天問一號探月、探火任務在「十四五」期間取得圓滿成功。嫦娥五號、六號分別在月球正面和背面「挖土」時，用到了關鍵設備「表取採樣執行裝置」。

容啟亮此前接受《大公報》採訪時表示，理大團隊研製了兩個採樣器，分別應對較鬆散和黏性較大的月壤。採樣之後，會將月壤樣品放入初次封裝系統。這個系統包括將月壤帶回地球的樣品罐。樣品罐密封後，由採樣器將樣品罐提升到上升器的頂部放置好。這套僅重數公斤的裝置由400餘個鈦合金、鋁合金精密部件構成，可在零重力、高低溫交替的極端環境下精準完成月壤採集與密封。

嫦娥六號任務總設計師胡浩高度評價香港團隊。「容啟亮教授團隊在研製過程中克服了很多困難，認真負責，一絲不苟，使月球採樣器沒有帶任何問題『上天』。」胡浩說。正是因為香港與內地的完美合作，嫦娥六號的採樣工作比預期更加順利，令中國獲得了更多月背樣品。

3年交付「火星相機」傳回大量珍貴圖片

在中國首次火星探測天問一號任務中，香港理工大學共有兩個團隊參與。容啟亮團隊在3年內成功研製並交付「火星相機」，重量僅約390克，外殼堅固可抵受極端溫差，在火星表面極低溫的環境下運作。目前，「火星相機」已傳回大量珍貴火星圖片。

理大土地測量及地理資訊學系教授吳波應內地科研機構邀請，率團隊進行火星全球分析評估，篩選出三個候選着陸區，並根據地形和地貌的詳細測量結果，成功搜索出數個可能的着陸點，供天問一號管理團隊選擇。

在深度參與國家航天事業的同時，香港科學家也獲得了許多科研機會。2023年，香港大學地球科學系地質學家團隊通過國家航天局審核，獲得822.6毫克嫦娥五號月球樣品。此後，港大、理大研究團隊獲得了更多嫦娥五號、嫦娥六號採集的月壤，在月球演化歷史研究等方面取得重要突破。