

「嫦娥五」年底取月壤 嫦娥六將登南極

2020首射探測器征火星 後續計劃採樣返地球

隨着嫦娥四號近期完成着陸月球背面任務，中國探月工程四期和深空探測工程全面啟動。國家航天局副局長、探月工程副總指揮吳艷華14日在國新辦發布會透露，待「嫦娥五」今年年底左右月球正面取樣回來任務完成，給中國探月「繞、落、回」三步走畫上句號，四期基本明確有三次任務，「嫦娥六、七、八」任務已在規劃中。其中，「嫦娥六、嫦娥七」將登陸月球南極進行採樣返回及綜合探測，「嫦娥八」將在月面驗證3D打印月壤建房等技術，探索各國共建月面基地。中國首次火星探測任務將於2020年前後實施，後續還將開展火星採樣返回任務。

大公報記者 周琳北京報道

14日召開的新聞發布會上，吳艷華就嫦娥四號任務情況及中國後續深空探測計劃進行了介紹。他表示，中國將繼續實施月球探測工程，突破探測器地外天體自動採樣返回技術，2019年年底前後將發射「嫦娥五」，實現區域軟着陸及採樣返回，探月工程將實現「繞、落、回」三步走目標。

「嫦娥八」驗證月壤 3D打印建房

月球南極有的地方可以連續180多天有光照，提供了長期從事科學研究的基礎環境。因此，各國都希望未來在月球南極建立長期無人值守、短時間內有人照料的科研站。但上述還在論證當中，是個概念性的藍圖。

吳艷華透露，中國後續還將發射「嫦娥六」等月球探測器，按計劃執行月球極區探測和月球南極採樣返回等；「嫦娥七」計劃執行月球南極綜合探測，包括地形地貌、物質成分等。「嫦娥八號」，我們計劃進行更多關鍵技術的月面試驗。包括要不要在月球建立科研基地或科研站，月面如何進行3D打印、能否利用月壤建造房屋等，為共同構建月球科研基地進行探索。」吳艷華說。

據探月工程總設計師吳偉仁介紹，「嫦娥四」工程現已進入科學探測階段，主要分為三大類科學探索內容，一是關於着陸區的地形地貌。「過去我們都是通過遙感，通過一百公里甚至幾百公里的軌道上探測到的大概的地形地貌，這次我們身臨其境，大家也可以從網上看到一些圖像圖形，周圍的地形，部分圖已經出來了。同時通過這次月球行走，獲得月球背面第一張地質剖面圖，可以探測到一百米到兩百米深。」

吳偉仁說，第二類探測，主要是月球周圍的空間環境，包括宇宙輻射、太陽輻射、太陽耀斑的爆發對月球空間的影響。還有第三類，主要是研究月球的物質成分。這些成果取得具原創性效果，估計有關成果會在國內外產生重大的影響。

對外提供二十公斤載荷搭載機會

此外，中國計劃在2030年前實施火星探測、小行星、木星探測等四次深空探測任務，預計2020年首次發射火星探測器，實施火星環繞着陸巡視探測，後續還計劃開展火星採樣返回、小行星探測、木星系及行星穿越探測等三次任務。

國家航天局秘書長、新聞發言人李國平14日表示，中國國家航天局歡迎各國同行參與到中國後續的探月工程和深空探測工程，在後續航天活動裏，李國平表示，中國國家航天局歡迎各國同行參與到中國後續的探月工程和深空探測工程，包括聯合研製、載荷搭載、共同開展科學研究等多種方式，特別是即將啟動的在月球南極着陸任務，將向國際社會在軌道器和着陸器上分別提供十公斤的載荷搭載機會。

擬對接俄任務共探月球南極

李國平又透露，通過幾輪會議討論，月球與深空探測工作組初步擬在俄羅斯LUNA-26任務和中國月球南極着陸探測器任務中開展合作，而建設中的中國空間站預計2022年前後建成。俄國總統普京去年表示將於2021年發射「月球26號」軌道探測器，對月表及月面以下兩米範圍成分進行研究。

會上透露，在軌運營的「鵲橋」中繼衛星後續還有三到五年的壽命，歡迎國際社會利用鵲橋號中繼衛星繼續開展科學研究工作。「嫦娥四」探測器系統總設計師孫澤洲在會上表示「玉兔二號」月球車對障礙和爬坡應有比較強適應能力，暫無不能逾越障礙。



▲1月14日，有份參與「嫦娥四」探月任務的香港理工大學團隊召開記者會介紹相關工作，左起為理大工業中心副總監譚惠民、理大副校長（科研發展）衛炳江教授、理大土地測量及地理資訊學系副教授吳波、理大工業及系統工程學系講座教授兼副系主任容啓亮。大公報記者蔡文豪攝

馬鈴薯種子發芽 月球種植不是夢

載有馬鈴薯種子、擬南芥種子、蠶卵、土壤等設備的「月面微型生態圈」，早前隨嫦娥四號登月，以進行人類首次月面生物實驗。理大土地測量及地理資訊學系副教授吳波透露，當中馬鈴薯種子已成功發芽，有機會實現在月球背面上一個動植物生命週期。

「月面微型生態圈」是一個由特殊鋁合金材料製成的圓柱形「罐子」，高18厘米，直徑16厘米，淨容積約0.8升，總重量3公斤，裏面除放置種子、蠶卵、土壤，還有水、空氣以及照相機和信息傳輸系統等科研設備。吳波表示，生態圈隨着着陸器去年12月8日發射升空，1月3日着陸，他於1月6日透過有關團隊了解到馬鈴薯種子已發芽，並長出兩片翠綠葉子，意味距離在月球上實現動植物生命週期又踏前一步。

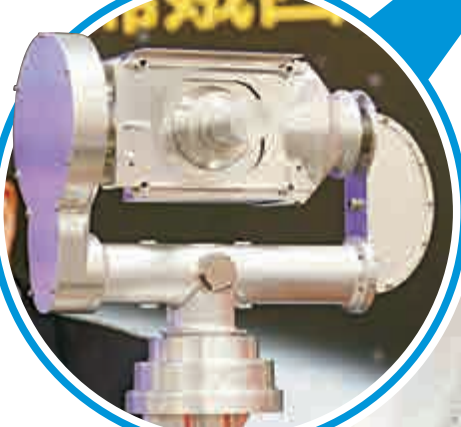
（記者 趙凱瑩）



▲嫦娥四號月背登陸點示意圖

理大提供

相機指向系統「內有乾坤」



眼看八方

能垂直移動120度及左右旋轉350度
大公報記者蔡文豪攝

登陸解鎖

探測器登陸後，「爆炸螺絲」兩旁火藥點燃將螺絲炸開着系統彈起

文、圖：記者 趙凱瑩

摺疊減震

系統為免震盪受損，運作前維持在「摺疊疊鎖」狀態

理大教授：研「降落火星監視相機」

【大公報訊】記者趙凱瑩報道：嫦娥四號探測器成功登陸月背，並經中繼星傳回史上首張月背全景圖片，香港理工大學是幕後功臣之一，該校兩個團隊分別開發「月球地形測繪和地貌分析技術」及「相機指向系統」，助探測器找到可行降落點並拍攝月球圖像。

理大工業及系統工程學系講座教授（精密工程）兼副系主任容啓亮對於能參與探月行動感到榮幸，並透露理大將繼續參與「嫦娥五」、「嫦娥六」探月任務及中國首次火星探索任務。

垂直移動120度 左右350度

理大2013年曾為嫦娥三號探測器研究着陸點，並首次應用「相機指向系統」。面對今次登陸月背任務，再次參與的容啓亮及理大土地測量及地理資訊學系副教授吳波均表

示難度更大。吳波2016年3月起率領研究團隊透過衛星圖片等遙感數據，收集逾40萬個撞擊坑及逾兩萬塊岩石資料，協助選取可靠着陸點。由於月背隕石撞擊坑數量較月海多出五至十倍，地形高度差異可達16公里，幾乎要垂直降落，「嫦娥四」降落難度比「嫦娥三」高得多。

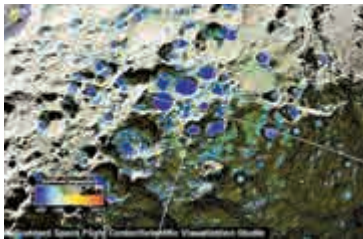
容啓亮團隊開發的「相機指向系統」繼嫦娥三號後再獲國家採用，二者設計相若，新系統重2.8公斤，長85厘米、闊27厘米、深16厘米，裝在「嫦娥四」着陸器頂部，能垂直移動120度及左右旋轉350度方便控制拍攝角度。理大工業中心副總監譚惠民稱，系統薄殼以能反射輻射和抵禦低溫物料製作，並盡量減少組裝部件和接合點增強耐用性。

容啓亮坦言，等待着陸過程十分緊張，直至宣布登陸成功並看到系統成功轉動才鬆一口氣。他透露未來會繼續參與「嫦娥五」探月任務，並為中國首次火星探索任務研發「落火狀態監視相機」，這將和月球用相機系統完全不同。

中國從探月走向深空探測

月球南極採樣

嫦娥五號月面採樣返回任務將於今年年底左右實施；嫦娥六號計劃在月球南極進行採樣返回，到底是月背還是正面，要根據嫦娥五號的採樣情況來確定



▲從繪製月面溫度圖可見，暗藍色較寒冷區域集中在隕坑表面，或存在霜層 資料圖片

月面試驗技術

嫦娥七號是在月球南極進行的一次針對月球的地形地貌、物質成分、空間環境的綜合探測任務；嫦娥八號除繼續進行科學探測試驗以外，還要進行一些關鍵技術的月面試驗，如以3D打印技術採集月壤建房

啟動火星探測

中國預計2020年首次發射火星探測器，實施火星環繞着陸巡視探測，並擬於2030年前陸續開展火星採樣返回、小行星探測、「木星系及行星穿越探測」等三次任務 資料來源：新華社

3D打印月球基地概念

自給自足

「月球村」落在月球南極邊緣巨大沙克爾頓隕坑，既有無限太陽能供應，也能避開極熱極寒

機器噴灑

透過電腦控制的機器人進行3D打印，以特製噴咀於管狀模組表面上反覆噴灑月壤加固外殼

充氣支架

以運載火箭將一個又一個可充氣「管狀模組」送上月球，經充氣擴大後便成為月面建築支架

就地取材

以直徑小於1毫米、一半成分為二氧化矽的月壤粒子作建築，可抵禦太空射線或小型隕石撞擊

大公報整理