

# 嫦娥五號明年鑽月2米採壤

## 月壤抓取技術港參與研發 嫦娥四號後年登月球背面

香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報導）中國探月工程總設計師吳偉仁昨日在北京透露，探月三期工程嫦娥五號探測器預計在2017年發射，實現中國首次月球採樣返回。嫦娥五號任務使用新火箭、新發射場、新探測器以及全新的技術，其難度超過以往，將令中國擁有自主獲取的月球土壤樣本。與此前美國、前蘇聯曾進行的月球取樣返回工程不同，嫦娥五號此次將從月面鑽進去2米，從而採集約2公斤的月壤樣品，獲取的數量預計將超過前蘇聯。嫦娥五號任務中的月面採樣難度極高。吳偉仁向本報記者透露，香港理工大學的容啟亮教授團隊，參與了嫦娥五號採樣技術部分的研發，並提供相當關鍵的技術。吳偉仁說，「容啟亮團隊做得非常好，技術很棒，但具體也需要未來在工程中進行驗證。」

### 嫦娥五號2017年將取回月壤

- 預計發射時間：2017年前後  
 任務：採樣返回  
 ■鑽進月面2米取月壤  
 ■計劃採樣2公斤

- 長征五號簡介：**  
 ■芯級直徑：5米  
 ■推進劑：液氫液氧  
 ■近地軌道運載能力：10至25噸  
 ■地球同步轉移軌道運載能力：6至14噸

### 四個「首次」三個「全新」

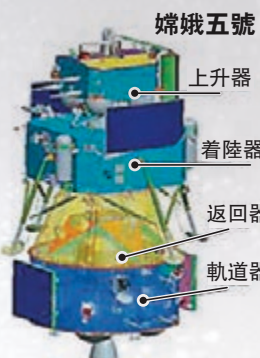
#### 四個「首次」

- 首次在月球表面自動採樣
- 首次從月面起飛
- 首次在萬公里外的月球軌道上進行無人交會對接
- 首次帶着月壤以接近第二宇宙速度返回地球

#### 三個「全新」

- 嫦娥五號 全新的月球探測器
- 長征五號 全新火箭
- 海南文昌 全新的發射場

### 嫦娥工程最關鍵探測器



嫦娥五號探測器是中國研製中的首個實施無人月面取樣返回的航天器。其計劃在嫦娥工程三期中完成月面取樣返回任務，是該工程中最關鍵的探測器。嫦娥五號探測器由軌道器、返回器、著陸器、上升器四個部分組成。探測器預計在2017年由長征五號運載火箭在海南文昌衛星發射場發射升空，自動完成月面樣品採集，並從月面起飛，返回地球，帶回約2公斤月壤。

資料來源：百度百科

容啟亮團隊的航天技術研發，得到多國認可，曾與歐空局等合作。容啟亮為嫦娥三號研發「相機指向機構系統」（導航相機），亦得到廣泛好評。

吳偉仁在出席月球探測載荷創意設計頒獎禮時，詳細介紹了中國探月工程。他表示，中國的探月工程，雖然晚於美國、前蘇聯，但「起步晚、起點高」。曾發射嫦娥一號、二號、三號航天器以及再入返回飛行試驗器，成功率百分百。此外，較之美國當年佔全國GDP1.5%至2%左右的探月工程高投入，中國探月工程可謂投資少、回報高。

至於中國此前的探月航天器，嫦娥一號已用「撞月」探測，結束使命。嫦娥二號則在探測拉格朗日L2點（位於日地連線上、地球外側約150萬公里處）、飛越圖塔蒂斯小行星後，變身為一顆人造太陽系小行星，預計在2029年前後再次接近地球。而嫦娥三號任務中的「玉兔」月球車已退役，著陸器仍在月球表面正常工作，進行科學探索。

由嫦娥三號備份星改造而成的嫦娥四號，預計將在2018年發射。吳偉仁表示，經過多方論證，嫦娥四號將到月球背面，進行著陸探測。人們在地球上，永遠不可能看到月亮背面，美國、前蘇聯都未曾對月亮背面進行探測。在嫦娥四號任務中，中國為能夠探測月球背面，將向地月拉格朗日L2發射一顆中繼衛星，為月球背面的探測器提供通訊等服務。

### 採樣返回要突破四大技術

將實現月球採樣返回的嫦娥五號任務，難度空前。據介紹，工程主要將突破四大關鍵技術。首先是月面採樣，通過自動鑽將月壤取出，因鑽取過程中或會碰到石頭，但不能破壞其層次結構；第二是月球軌道交會對接，因嫦娥五號要到距離地球40萬公里外的月球軌道交會對接，其要求的精準度非常高。第三是月面起飛，須反覆調控起飛的緯度、平穩度等。最後是高速返回，此前曾有其他國家的探測器在返回期間失去聯絡，要讓嫦娥五號安全並完整地返回指定地點相當關鍵。

### 新技術為載人登月作準備

「嫦娥五號的軌道器、上升器、著陸器、返回器，全是新技術」，吳偉仁說，這些技術都將為中國載人登月作準備。在嫦娥五號任務中，月面取樣是最關鍵的步驟之一。吳偉仁表示，月面採樣技術是非常難的，前蘇聯的三次無人月面採樣共採回373克樣品，曾因採樣過程中意外鑽到岩石而影響結果。中國此次將採取兩種採樣方式，一種是在月面「鑽進去2米」，取得約2公斤月壤樣品，如出現鑽到岩石等情況，則將用另外一種方式採樣。



吳偉仁（左）說：「容啟亮（右）團隊做得非常好，技術很棒，但具體也需要未來在（月面採壤）工程中進行驗證。」 資料圖片

### 中國探月工程時間表

- 2004年1月，中國探月工程正式立項。
- 2007年10月，嫦娥一號探月衛星發射，中國實現繞月探測。
- 2009年3月，嫦娥一號在控制下成功撞擊月球，圓滿完成使命。
- 2010年10月，嫦娥二號探月衛星發射，在完成繞月探測後，飛往拉格朗日L2點探測，隨後飛躍圖塔蒂斯小行星，已變身為一顆人造太陽系小行星。
- 2013年12月，嫦娥三號月球探測器發射，中國成功實現月球軟著陸，並釋放月球車。
- 2014年10月，中國探月工程首次實施載人返回飛行試驗，飛行器進入月地轉移軌道後，在控制下飛回地球，並順利著陸內蒙古四子王旗。

整理：記者 劉凝哲

## 探月工程徵集20科學載荷備選方案



「我心向月」——月球探測載荷創意設計頒獎禮」昨日在北京舉行。 記者劉凝哲 攝

香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報導）國防科技工業局、航天局等部門主辦的月球探測載荷創意設計徵集活動昨日在北京揭曉。活動共徵集到257個創意設計項目，其中「CCD圖像傳感器月塵探測儀」等20個創意被選為優勝項目，成為探月後續任務科學載荷的備選方案。中國探月工程總設計師吳偉仁透露，後續探月任務中將闢出三公斤的載荷，用於科考。

### 月塵探測儀等三項目獲一等獎

獲得月球探測載荷創意設計一等獎的項目，分別是中科院系統的「CCD圖像傳感器月塵探測儀」；浙江大學的月衛立方星；重慶大學的月球衛星循環生態系統。月塵探測儀，可以記錄月塵的大小、形態、數量及其隨時間的變化，從而揭開月球輝光之謎，並獲得重要的月塵環境參數。

月衛立方星項目，則是由兩顆重量為3KG的皮納衛星組成。作為嫦娥四號的載荷，在環繞月球100公里的軌道上組成雙星編隊。兩顆衛星可用於改善嫦娥四號任務方案中中繼衛星單點通信的現狀，對著陸器實施月表精確定位，進行絕對自主定軌技術演示驗證，以及探索月球引力場的測量。

浙江大學的月衛立方星；重慶大學的月球衛星循環生態系統。月塵探測儀，可以記錄月塵的大小、形態、數量及其隨時間的變化，從而揭開月球輝光之謎，並獲得重要的月塵環境參數。

月衛立方星項目，則是由兩顆重量為3KG的皮納衛星組成。作為嫦娥四號的載荷，在環繞月球100公里的軌道上組成雙星編隊。兩顆衛星可用於改善嫦娥四號任務方案中中繼衛星單點通信的現狀，對著陸器實施月表精確定位，進行絕對自主定軌技術演示驗證，以及探索月球引力場的測量。

## 探月工程——兩地科技合作範本

明年就要登月的嫦娥五號，將令中國人擁有屬於自己的月球土壤。任務中最關鍵的部分，當屬月面採壤。就像吳偉仁說的，前蘇聯連續發射三個探測器，只取回373克月壤樣品，可見這項技術有多難！

值得一提的是，這項極為關鍵的採壤機構研究，香港理工大學的容啟亮教授團隊有份參與，並獲得吳偉仁點贊。而這已不是容啟亮教授團隊

第一次參與探月工程，他為嫦娥三號研發的導航相機就廣受好評。

容啟亮團隊與探月工程的合作堪稱兩地科技合作的範本。探月工程不僅是涉及國計民生的重大航天工程，更是搭載着科學家們期待的尖端科研平台。容啟亮團隊的參與不僅顯示出香港相關領域的領先水平，更是代表着香港科學家參與「國家隊」重大課題，意義非凡。

可以預計的是，隨着中國航天乃至更多尖端技

術的發展，容啟亮以及更多港工程科技人員將有着更為廣闊的發揮舞台。而探月、載人航天等國家重大工程，亦是為香港科學家們提供的太空中的實驗平台。相信兩地的工程研發、科學探索合作將日趨緊密。

記者 劉凝哲



「長征五號」在海南發射場開始合練的照片去年尾出現在網上。 網上圖片