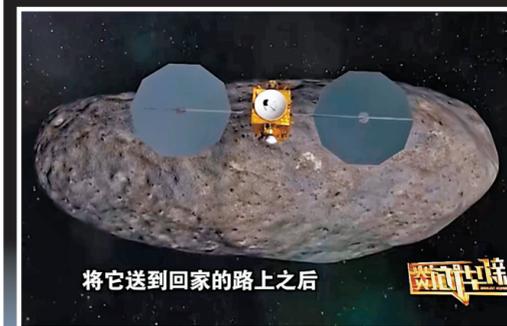


# 天問二號「追星」 啟採樣返回之旅

## 小行星探測任務分9階段 返回艙料2027年底回地球

香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報道）中國小行星探測與採樣返回之旅正式啟程。香港文匯報記者從國家航天局獲悉，5月29日1時31分，中國在西昌衛星發射中心用長征三號乙Y110運載火箭，成功將行星探測工程天問二號探測器發射升空。火箭飛行約18分鐘後，將探測器送入地球至小行星2016HO3轉移軌道。此後，探測器太陽翼正常展開，發射任務取得圓滿成功。天問二號邁出漫長太空探索之旅的第一步，它預計2027年底完成對小行星的採樣返回後，再前往主帶彗星311P，開展後續探測任務。



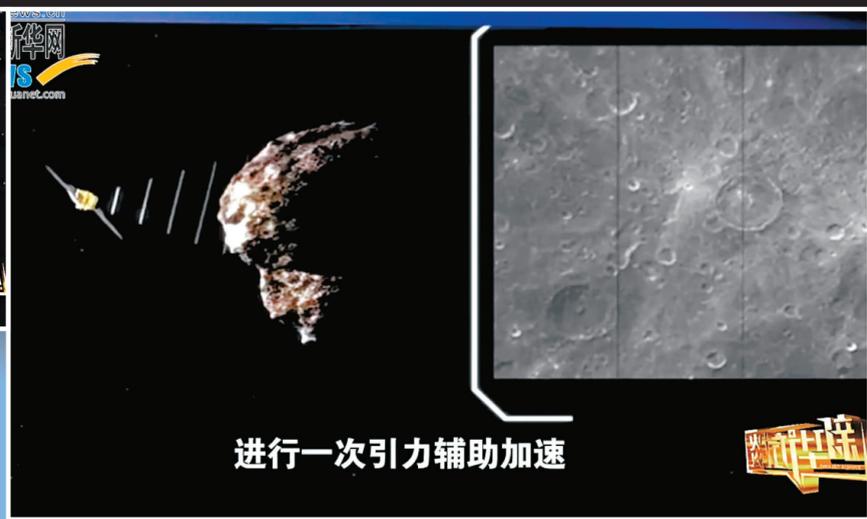
将它送到回家的路上之后

▲2016HO3表面引力僅為地球的百萬分之一，採樣任務全程充滿考驗。圖為探測器接觸過程示意圖。

視頻截圖

▶探測器將對小行星開展懸停、主動繞飛等探測，確定採樣區後完成採樣。圖為探測示意圖。

視頻截圖



进行一次引力辅助加速

國家航天局介紹，天問二號任務技術難度大，工程風險高，共包含發射段、小行星轉移段、小行星接近段、小行星交會段、小行星近距探測段、小行星採樣段、返回等待段、返回轉移段、再入回收段、主帶彗星轉移段、主帶彗星接近段、主帶彗星交會段、主帶彗星近距探測段等13個飛行階段。

### 分離後主探測器將開展後續探測

其中，僅小行星探測和採樣返回就包括9個階段，發射段順利完成後，探測器進入小行星轉移段，這一階段將持續約1年，其間需實施深空機動、中途修正等操作，直至距離小行星約3萬公里處。隨後依次進入小行星接近段、交會段、近距探測段，在近距探測段按照「邊飛邊探、逐步逼近」原則，對小行星開展懸停、主動繞飛等探測，確定採樣區後進入採樣段。完成採樣任務後，探測器將經歷返回等待段、返回轉移段，在返回轉移段接近地球，返回艙與主探測器分離，之後獨自進入再入回收段，預計於2027年底著陸地球並完成回收。此後，主探測器則繼續飛行，前往主帶彗星311P，開展後續探測任務。

### 任務考驗全自主採樣能力

中國已成功實現對月球正面和背面的採樣返回，天問二號要進行的小行星採樣返回更是挑戰空前。在小行星採樣的難度有多大？航天科技集團空間技術研究院介紹，在小行星採樣有三方面特點。首先是「微引

力」，因為2016HO3直徑有限，且自轉速度快，其表面物質承受著巨大的離心力，表面引力僅為地球的百萬分之一。面對這樣極其微弱的引力條件，天問二號在與2016HO3接觸過程中，稍有不慎就有「側翻」的風險，星壤也易四處飛濺。第二，是「不確定」，因為沒有探測器長期觀測過這顆小行星，許多關鍵參數都只能通過其他小天體的數據推測，目前對2016HO3的特性認識極其有限。在採樣任務中，天問二號必須進行一系列複雜操作，開展大量探測並作出最優策略，全程充滿考驗。第三，是「時延大」，因為2016HO3的軌道非常特殊，較月球的38萬千米測控時延更大，無法採用傳統的地面遙控操作模式。這些特點決定了天問二號必須具備全自主採樣能力。

### 11台科學設備助力探測

據介紹，天問二號探測器上共配置有中視場彩色相機、多光譜相機、可見紅外成像光譜儀、熱輻射光譜儀、探測雷達、磁強計、帶電粒子與中性粒子分析儀、噴發物分析儀、窄視場導航敏感器、激光一體化導航敏感器、旋轉衍射光譜相機等11台科學設備。這些先進設備將助力探測器在飛行過程中對小行星和主帶彗星進行探測，獲取科學數據。

行星探測工程天問二號任務指揮部總指揮長、國家航天局局長單忠德表示，期待天問二號按計劃完成各項探測任務，取得更多原創科學成果，揭開更多宇宙奧秘，增進人類認知。

### 小行星2016HO3

#### 話你知

天文學家認為，小行星和彗星是太陽系形成時殘留下來的初始物質，它們保存了太陽系形成時大量的珍貴信息，是研究太陽系形成和演化的考古樣品，小行星和彗星也有可能是地球上生命起源的搖籃。對小行星和彗星進行探測，不僅可以驗證大量深空探測新技術，而且具有重大科學意義。

近地小行星2016HO3是在2016年4月26日這一天被人類「捕捉」到的，是人類目前發現的地球準衛星之一。經科學家分析推測，這顆小行星很有可能是某次遠古撞擊的拋射物，堪稱「太陽系的活化石」，對其進行探測具有重大科學意義。

### 主帶彗星311P

太陽系中，主帶彗星311P是十分罕見的天體，它是在2013年被美國Pan-STARRS望遠鏡在火星與木星軌道之間的主小行星帶內發現的。觀測顯示，311P在一段時間內會噴發出六條尾跡，其形成機制和成分引起了科學家的極大興趣。對其開展探測，有望揭示主帶天體如何保留揮發物，為研究太陽系演化機制提供關鍵樣本。

整理：香港文匯報記者 劉凝哲

### 天問二號任務工程目標

- 突破弱引力天體表面取樣、高精度相對自主導航與控制、小推力轉移軌道設計等一系列關鍵技術
- 為小行星起源及演化等前沿科學研究提供探測數據和珍貴樣品

### 天問二號科學目標

- 測定小行星和主帶彗星的軌道參數、自轉參數、形狀大小、熱輻射特性等物理參數，開展軌道動力學研究
- 開展小行星和主帶彗星的形貌、物質組成、內部結構以及可能的噴發物等研究
- 開展樣品的實驗室分析研究，測定樣品物理性質、化學與礦物成分、同位素組成和結構構造，開展小行星和太陽系早期的形成與演化研究

整理：香港文匯報記者 劉凝哲

## 內地碳排放權用水權排污權市場化配置體系的意見》發布

香港文匯報訊 據中新社報道，近日，中共中央辦公廳、國務院辦公廳印發《關於健全資源環境要素市場化配置體系的意見》（以下簡稱《意見》），深化資源環境要素市場化配置改革。

《意見》共分為六部分，包括總體要求、完善資源環境要素配額分配制度、優化資源環境要素交易範圍、健全資源環境要素交易制度、加強資源環境要素交易基礎能力建設、加強組織實施。

### 嚴格用水總量和強度雙控

針對主要目標，《意見》提出，到2027年，碳排放權、用水權交易制度基本完善，排污權交易制度建立健全，節能市場化機制更加健全，資源環境要素交易市場更加活躍、價格形成機制更加健全，推動資源環境要素暢通流動、高效配置，充分釋放市場潛力，對實現相關資源環境目標的支撐作用有效增強。

《意見》指出，加強碳排放權交易與碳排放雙控制度銜接，推動全國碳排放權交易市場逐步由強度控制轉向配額總量控制。嚴格用水總量和強度雙控，推動用水權交易、江河水量分配、水資源調度、取水許可管理、計劃用水管理、取水水監管等制度銜接。加強排污權與排污許可等制度銜接，推動建立以排污許可證為確權憑證和監管載體的排污權交易制度。

### 加快建設全國統一用水權交易市場

《意見》要求，完善全國溫室氣體自願減排交易市場，逐步擴大支持領域。加強綠證與全國碳排放權交易市場、全國溫室氣體自願減排交易市場的銜接，避免交易主體從綠證交易與全國溫室氣體自願減排交易中重複獲益。立足國內市場自身建設，積極推動與相關國際機制銜接互認。

《意見》提出，根據資源環境要素市場化配置改革進展，按照「成熟一個、納入一個」原則，將碳排放權、用水權、排污權等交易有序納入公共資源交易平台體系，推動交易數據匯聚共享。加強試點經驗總結，理順地方市場與全國市場的關係，不再新建地方或區域碳排放權交易市場，加強對地方碳排放權交易市場的指導和監督管理，加快建設全國統一的用水權交易市場。

## 兩岸媒體人峰會：營造利於和平發展輿論環境

香港文匯報訊（記者 朱燁、實習記者 宛辰歌 北京報道）29日，以「十年同心，共繪未來」為主題的第六屆兩岸媒體人峰會在北京開幕。中共中央台辦、國務院台辦副主任吳璽致辭時指出，媒體應成為促進兩岸交流、增進民衆情感、推動和平發展的橋樑和紐帶。此次峰會共有兩岸150餘名媒體負責人、媒體學者、新聞界代表等參加。

吳璽指出，今年恰逢中國人民抗日戰爭勝利暨台灣光復80周年，面對歷史的重要節點，應堅定維護一個中國原則與「九二共識」，堅決反對任何形式的「台獨」分裂行徑，堅定不移推進國家統一進程。她呼籲兩岸媒體人以民族復興為目標，以國家統一為使命，勇於打破信息壁壘，營造有利於和平發展、融合發展的輿論環境，



●中共中央台辦、國務院台辦副主任吳璽在第六屆兩岸媒體人峰會致辭。

香港文匯報記者朱燁 攝

## 上海人形機器人大賽 28高難度場景競技

香港文匯報訊（記者 倪夢環 上海報道）以「具身智能，未來已來」為主題的2025張江具身智能開發者大會暨國際人形機器人技能大賽29日在上海舉辦。在現場，人形機器人發揮各自特色優勢，不僅實現全地形挑戰、完成垃圾清理，更幫助人類摺疊衣物，助力汽車貼標，進行料箱搬運，實現了居家、工業等多場景覆蓋。

香港文匯報記者了解到，當天開幕的2025國際人形機器人技能大賽是一場技能鏈條完整、技術全面、應用領域廣的具有國際影響力的專業大賽，代表具身智能領域高技術水平和場景應用落地能力。此次大賽設置5大賽道，覆蓋28個高難度場景，吸引上海開普勒K2「大黃蜂」團隊、北京理工大學急行智學團隊、清華大學紫前戰隊等60餘支頂尖參賽隊伍和國內外參賽選手，從場景驅動、技術創新、技能實踐和競技互動4個層面，在9個比賽場地同步展開激烈角逐。

在全地形動態性能挑戰賽中，香港文匯報記者發現雖然面對沙地坡道或者路障障礙，人形機器人已實現「如履平地」，步伐穩健的同時，還實現了自由轉彎。「這次我們參賽的機器人是今年最新發布的首款開源人形機器人Fourier N1，之所以能夠不懼地形障礙，是因為它全身擁有23個自由度，整體結構採用鋁合金與工程塑料複合構成，保證本體強度的同時兼顧關節靈活性，累計

完成超過1,000小時的戶外複雜地形測試。」傅利葉相關工作人員這樣說道。

該工作人員介紹，此款機器人的動力系統搭載了傅利葉自研的FSA 2.0一體化執行器，而結合自研控制系統，可以在提升運動穩定性與抗衝擊能力的同時，實現更高精度的位姿控制，「所以當遇到比如轉彎、上坡下坡等路徑的時候，我們的機器人可以避開障礙物，同時非常穩定地前行，可以在更多複雜地形進行運動。」

### 精準適配力度完成抓取

而靈巧的機器手，則助力機器人實現更多複雜的手工作業，記者觀察到，藉助一雙「靈巧手」，人形機器人成為了居家好幫手，當遇到不同的家用物品時，人形機器人可以幫助人類進行物品歸類放置，還可以實現垃圾清理。做意科技技術支持工程師韓曉東表示：「我們在大會期間發布並展示了我們的最新新品第二代靈巧手ROH-AP001，未來可以更好地為具身智能產品賦能，讓人形機器人進入更多場景中去。」韓曉東介紹，該產品搭載了高密度點陣觸覺傳感器，為靈巧手裝上了「神經末梢」，可實時感知0.1N至25N的細微壓力變化，無論是捏取一片薯片還是握持重型工具，都能精準適配力度，避免滑脫或過載。「所以當面對不同的物品

化污穢中國大陸，現在應該透過自己媒體發聲讓全世界知道，中國人就是主張和平。

### 台青應學習AI技術加強交流

東森集團總裁、東森新媒體控股股份有限公司（ETtoday新聞雲）董事長王令麟則表示，在媒體和新能源汽車等領域，大陸的AI應用發展迅速，處於領先地位，而台灣則面臨人才不足的挑戰。台灣青年學習並掌握AI技術，在加強兩岸交流方面具有積極意義。台灣大學哲學系教授苑舉正稱，此前的兩岸青年交流讓大眾認識到，只有加強溝通，兩岸青年才能共同努力，推動兩岸關係朝着和平、融合的方向前進。



●大賽上，人形機器人實現垃圾清理。

香港文匯報記者倪夢環 攝

時，我們的產品可以精準完成抓取任務。」

另外，同濟大學具身雙臂操作機器人團隊展示了鍵盤上下料能力，浙江人形機器人創新中心的NAVIAI半身機器人展示超市貨物上架能力，復旦大學、上海交大等十餘支隊伍在RoboTwin仿真平台上進行雙臂協作任務競賽等。