●責任編輯：鄭慧欣 ●版面設計：張景光 2021年5月16日(星期日) 香港文匯報WEN WEI PO

文匯報
WEN WEI PO
www.wenweipo.com
政府指定刊登有關法律廣告之刊物
獲特許可在全國各地發行
2021年5月 16 星期日
辛丑年四月初五 初十小滿
早有驟雨 日間酷熱
氣溫28-34℃ 濕度60-90%
港字第25982 今日出紙3疊6張半 港售10元

# 習近平致賀電：邁出星際探測征程重要一步

**香港文匯報訊** 據新華社報道，5月15日7時18分，天問一號探測器成功着陸於火星烏托邦平原南部預選着陸區，我國首次火星探測任務着陸火星取得成功。中共中央總書記、國家主席、中央軍委主席習近平致賀電，代表黨中央、國務院和中央軍委，向首次火星探測任務指揮部並參加任務的全體同志致以熱烈的祝賀和誠摯的問候。

## 促堅持科技自立自強

習近平在賀電中指出，天問一號探測器着陸火星，邁出了我國星際探測征程的重要一步，實現了從地月系到行星際的跨越，在火星上首次留下中國人的印跡，這是我國航天事業發展的又一具有里程碑意義的進展。你們勇於挑戰、追求卓越，使我國在行星探測領域進入世界先進行列，祖國和人民將永遠銘記你們的卓越功勛！

習近平強調，希望你們再接再厲，精心組織實施好火星巡視科學探測，堅持科技自立自強，精心推進行星探測等航天重大工程，加快建設航天強國，為探索宇宙奧秘、促進人類和平與發展的崇高事業作出新的更大貢獻！

中共中央政治局常委、國務院副總理韓正在北京航天飛行控制中心觀看天問一號探測器實施火星着陸情況。

中共中央政治局委員、國務院副總理劉鶴在現場宣讀了習近平的賀電。

# 中國首探任務多 看清環境保安全

**香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報道）**去年7月的火星發射窗口，全球有三種火星探測器升空，為何中國天問一號要晚於美國毅力號約三個月才着陸？據了解，這是因為美國已成功進行多次火星探測任務，而中國此前並不掌握第一手火星環境資料。

## 一次實現繞落巡三目標

中國天問一號要一次性實現繞、落、巡三個目標，科研人員需要通過全球已公開的數據，在任務規劃中首先預選出一個首選着陸區以及一個備選着陸區，並通過環繞器環繞火星的方式，對預選着陸地點進行為期3個月的探測。獲取第一手探測數據後，環繞器對預選着陸區的環境條件進行進一步確認，同時獲取着陸區的地形、沙塵暴天氣等信息，為探測器實施軟着陸提供進一步保障，確保探測器在着陸過程中的安全。

為了保證前期的探測效果，航天科技集團八院火星環繞器研製團隊設計的環火停泊軌道為回歸軌道，即每圈軌道的近火點均位於首選着陸區的正上方，這種軌道設計可以使探測器每次運行到近火點時均可以對着陸區進行詳查。

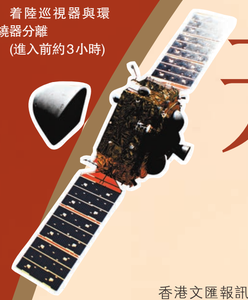
通過高分辨率相機、中分辨率相機、光譜儀等載荷的探測數據，環繞器生成火表遙感圖像，隨後以遙感圖像為基礎，對火星表面的地形地貌（如坡度、凹坑、石塊等）進行辨識分析。地面科研人員利用火表關鍵特性參數開展三維高精度建模，並進行着陸仿真驗證，確保預選着陸點的地貌條件充分適合探測器的軟着陸及後續火星車的巡視探測任務。

此外，火星表面天氣惡劣，每年都會形成幾場大的沙塵暴，可能造成天問一號各類儀器設備故障。因此，通過停泊軌道3個月的預選着陸區探測，可以避開惡劣天氣。最終，在15日這個「風和日麗」的日子，天問一號順利着陸火星。

# 天問圓夢登火星 祝融安抵烏托邦

## 中國首次探火任務成功 火星車將開啟巡火之旅

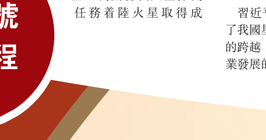
着陸巡視器與環繞器分離（進入前約3小時）



● 5月15日7時18分，天問一號着陸巡視器成功着陸於火星烏托邦平原南部預選着陸區，航天科研人員在北京航天飛行控制中心指揮大廳慶祝。 新華社

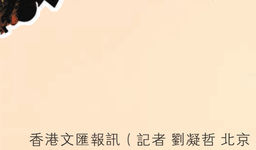
香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報道）在星際航行295天後，天問一號探測器正式踏足火星，在神秘的紅色星球上首次留下中國人的印跡。國家航天局昨日宣布，科研團隊根據「祝融號」火星車發回遙測信號確認，5月15日7時18分，天問一號着陸巡視器成功着陸於火星烏托邦平原南部預選着陸區，中國首次火星探測任務着陸火星取得圓滿成功。後續，「祝融號」火星車將依次開展對着陸點全局成像、自檢、駛離着陸平台，開展火星巡視探測之旅。

主發動機開機



光學成像敏感器成像

激光三維成像(高度約100米)



緩速下降段

國家航天局表示，15日凌晨1時許，天問一號探測器在停泊軌道實施降軌，機動至火星進入軌道。4時許，着陸巡視器與環繞器分離，歷經約3小時飛行後，進入火星大氣，經過約9分鐘的減速、懸停避障和緩衝，成功軟着陸於預選着陸區。兩器分離約30分鐘後，環繞器進行升軌，返回停泊軌道，為着陸巡視器提供中繼通信。

### 通信時延20分鐘 着陸靠自主完成

此前中國已有多次月球着陸的經驗，但此次天問一號火星着陸的任務更加艱難。據介紹，這一方面，火星表面存在大氣，因此火星比月球的環境更複雜；另一方面，火星離地球更加遙遠，通信時延單程達到20分鐘左右，因此整個着陸過程在相距遙遠的地球來不及做任何處置，只能靠「天問一號」自主完成。

中國首次火星探測任務於2016年正式批覆立項，計劃通過一次任務實現火星環繞、着陸和巡視，對火星進行全球性、綜合性的環繞探測，在火星表面開展區域巡視探測。天問一號探測器由環繞器和着陸巡視器組成，着陸巡視器包括「祝融號」火星車及進入艙。探測器自2020年7月23日成功發射以來，在地火轉移階段完成了1次深空機動和4次中途修正，於2月10日，成功實施火星捕獲，進入大橢圓環火軌道，成為中國第一顆人造火星衛星。

### 首地外行星着陸 中國航天里程碑

2021年2月24日，天問一號探測器成功實施第三次近火制動，進入周期2個火星日的火星停泊軌道後，對火星開展全球遙感探測，並對預選着陸區進行詳查、探測分析地形地貌、沙塵天氣等，為着陸火星做準備。任務實施過程中，中國國家航天局與歐空局、阿根廷、法國、奧地利等國際航天組織和國家航天機構開展了有關項目合作。目前，探測器已在太空運行295天，距離地球約3.2億千米。

國家航天局表示，火星探測風險高、難度大，探測任務面臨行星際空間環境、火星稀薄大氣、火面地形地貌等挑戰，同時受遠距離、長時延的影響，着陸階段存在環境不確定、着陸程序複雜、地面無法干預等難點。此次，天問一號任務突破了第二宇宙速度發射、行星際飛行及測控通信、地外行星軟着陸等關鍵技術，實現了中國首次地外行星着陸，是中國航天事業發展中又一具有重大意義的里程碑。

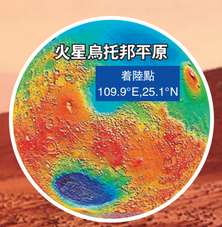
## 平原地勢低 有利軟着陸

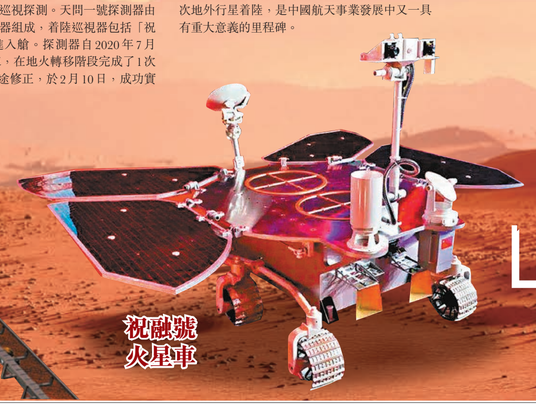
**話你知**

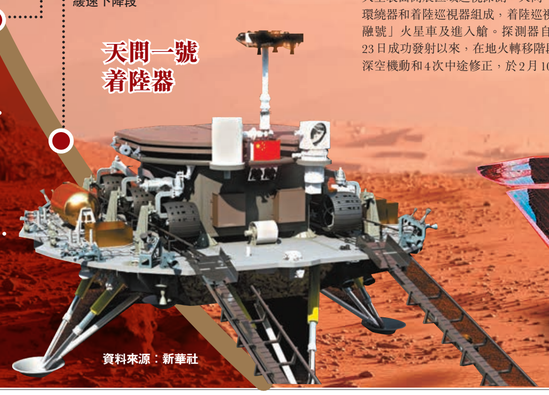
天問一號着陸的烏托邦平原，位於火星的北半球，是火星上的最大平原，其表面下可能有大量的水冰儲備。根據探測數據，在烏托邦平原的中心區域，比火星基準高度低7千米。這對火星車着陸很有利，因為地勢低，則氣壓比較高，火星車着陸時受到大氣的阻力比較大。

專家表示，火星南、北半球的地形地貌、地質構造、表面及次表面岩石礦物等差異巨大。火星南部為高地，這些高地60%的面積遍布着「瘢痕羣羣」的隕石坑。火星的北部，則是被火山熔岩填平的低矮平原，地形平緩，隕石坑較少且地質年齡較輕，地殼較薄，對着陸器着陸和後續的科學探測較為有利。

●香港文匯報記者 劉凝哲

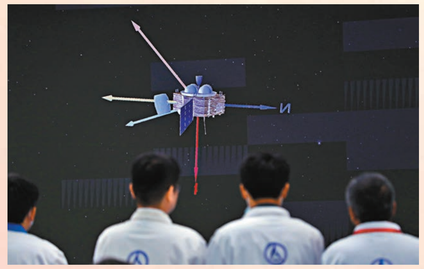



資料來源：新華社

## 環環一秒不差 安度「恐怖9分鐘」



● 航天科研人員在北京航天飛行控制中心監測「祝融號」火星車工作情況。 新華社

**專家解讀**

整個天問一號探火任務中，最為兇險、最為驚心動魄的「恐怖9分鐘」，就是「進入/下降/着陸（簡稱EDL）」這一階段，很多外國火星探測器都在這一階段折戟。航天科技集團五院天問一號探測器總設計師孫澤洲表示，火星探測最大的難點就是EDL，這個過程需要融合氣動外形、降落傘、發動機、多級減速和着陸反衝等多項技術才能實施軟着陸。每個環節都必須確保精準無誤，差一秒都可能造成整個任務的失敗。

### 過程短暫複雜步步驚心

專家表示，與月球探測任務相比，火星探測不僅要面臨最遠4億公里的遙遠距離，而且火星環境與地球環境有較大差異且不確定，此外，由於沒有火星大氣模擬實測手段，也沒有經過飛行驗證後的數據，火星大氣稀薄受季節、夜晝、火星風暴等影響非常不穩定；火星表面地形複雜，遍布岩石、斜坡、溝壑等障礙物；火星塵暴較地球更為嚴重。

天問一號火星探測器從火星大氣層外緣通過軟着陸的方式降落到火星表面，整個着陸過程步步驚心，技術十分複雜。過程大致分為幾個步驟，先是探測器瞄準進入火星大氣層的一個狹窄的進入走廊，接着氣動減速，然後火星專用降落傘展開；待降落傘完成使命後，探測器拋掉大底和背罩，露出着陸平台和火星車；大推力發機動開始工作，探測器觀察地面，尋找最安全的具體着陸地點；最後四條着陸腿降落在火星表面。整個過程，短暫又複雜，地面完全沒有干預的機會，完全靠天問一號自主決定各個動作執行的時機。

### 最難環節超音速降落傘

高速奔馳的天問一號降落到火星表面，首要問題就是減速。航天科技集團五院天問一號探測器總體主任設計師王閆表示，超音速降落傘是減速技術中難度最大的一個環節，天問一號在使用降落傘時要保證在超音速、低密度、低動壓下打開，而這個過程存在開傘困難、開傘不穩定等問題。由於火星大氣非常稀薄，進入火星時要求探測器的氣動外形具備高效的減速性能，同時需要更輕量化的防熱材料。

為了保障天問一號安然度過「恐怖9分鐘」，科研人員前期進行了周密的研究和測算。孫澤洲表示，在EDL前，天問一號在火星停泊軌道上就對着陸區進行詳查預探測，獲取大量着陸區地形地貌的數據，並對火星塵暴發生的概率進行了評估；同時，火星探測器繼承了嫦娥三號、四號、五號成熟的懸停、避障技術，以確保安全着陸。在上述這些措施的基礎上，中國還在國際上首次採用了基於配平翼的彈道—升力式進入方案，以降低火星大氣參數不確定性帶來的風險，提高適應能力。

● 香港文匯報記者 劉凝哲 北京報道

## 天問之路

**2016年1月**
中國自主火星探測任務獲得國家批准立項。任務要求通過一次發射任務實現火星環繞、着陸和巡視，對火星開展全球性、綜合性的環繞探測，在火星表面開展區域巡視探測。

**2020年4月**
國家航天局明確計劃通過長征五號遙四運載火箭發射天問一號探測器。

**2020年7月23日12時41分**
長五火箭將天問一號探測器發射升空，邁出了中國自主開展行星探測的第一步。

**2020年7月27日**
環繞器在飛離地球約120萬公里處回望地球，利用光學導航敏感器對地球、月球成像，獲取了清晰地月合影。在這幅黑白合影圖像中，地球與月球一大一小，均呈新月狀，在茫茫宇宙中交相輝映。

**2020年8月2日7時、2020年9月20日23時、2020年10月28日22時、2021年2月5日20時**
天問一號完成了四次中途軌道修正。

**2020年10月1日**
中國國家航天局發布了天問一號探測器飛行圖像，圖上的五星紅旗光彩奪目，呈現出鮮艷的中國紅，這是中國探測器採用分離測量傳感器完成首次深空「自拍」。

**2020年10月9日23時**
天問一號探測器順利完成深空機動。

**2021年2月5日**
國家航天局發布了天問一號在距離火星約220萬公里處，獲取的首幅火星圖像。本次成像採用環繞器高分辨率相機的黑白成像模式。

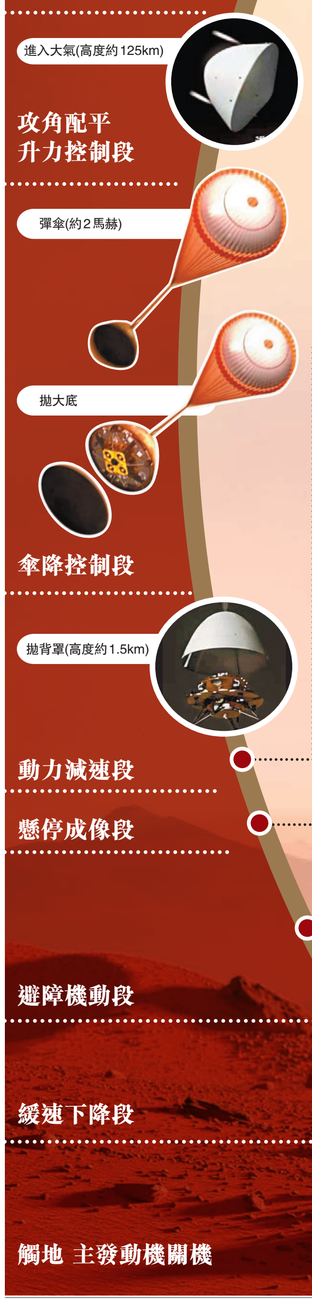
**2021年2月15日17時**
天問一號探測器運行至遠火點，實施遠火點軌道機動。

**2021年2月20日20時**
探測器實施第二次近火制動，進入周期約為3.5天的停泊調相軌道。

**2021年2月24日6時**
探測器實施第三次近火制動，進入近火點高度280公里，遠火點高度57,000公里，周期為49.2小時（約2個火星日）的停泊軌道。在停泊軌道，環繞器利用中分相機、高分相機等載荷設備對火星南北極和預定着陸區進行詳查，為着陸巡視器的安全着陸做好準備工作。

**2021年5月15日**
天問一號成功實施降軌，兩器分離，着陸器成功着陸火星。環繞器升軌機動，將軌道拉起返回到停泊軌道，為着陸巡視器建立實時中繼通信鏈路。

整理：香港文匯報記者 劉凝哲




督印:香港文匯報有限公司地址:香港仔田灣海旁道7號興偉中心2-4樓 電話:28738288 傳真:28730657 採訪部:28738260 傳真:28731451 發行中心:28739889 廣告部:28739888 傳真:28730009 承印:三友印務有限公司 地址:香港仔田灣海旁道7號興偉中心2-3樓