

文/ 徐麗婷

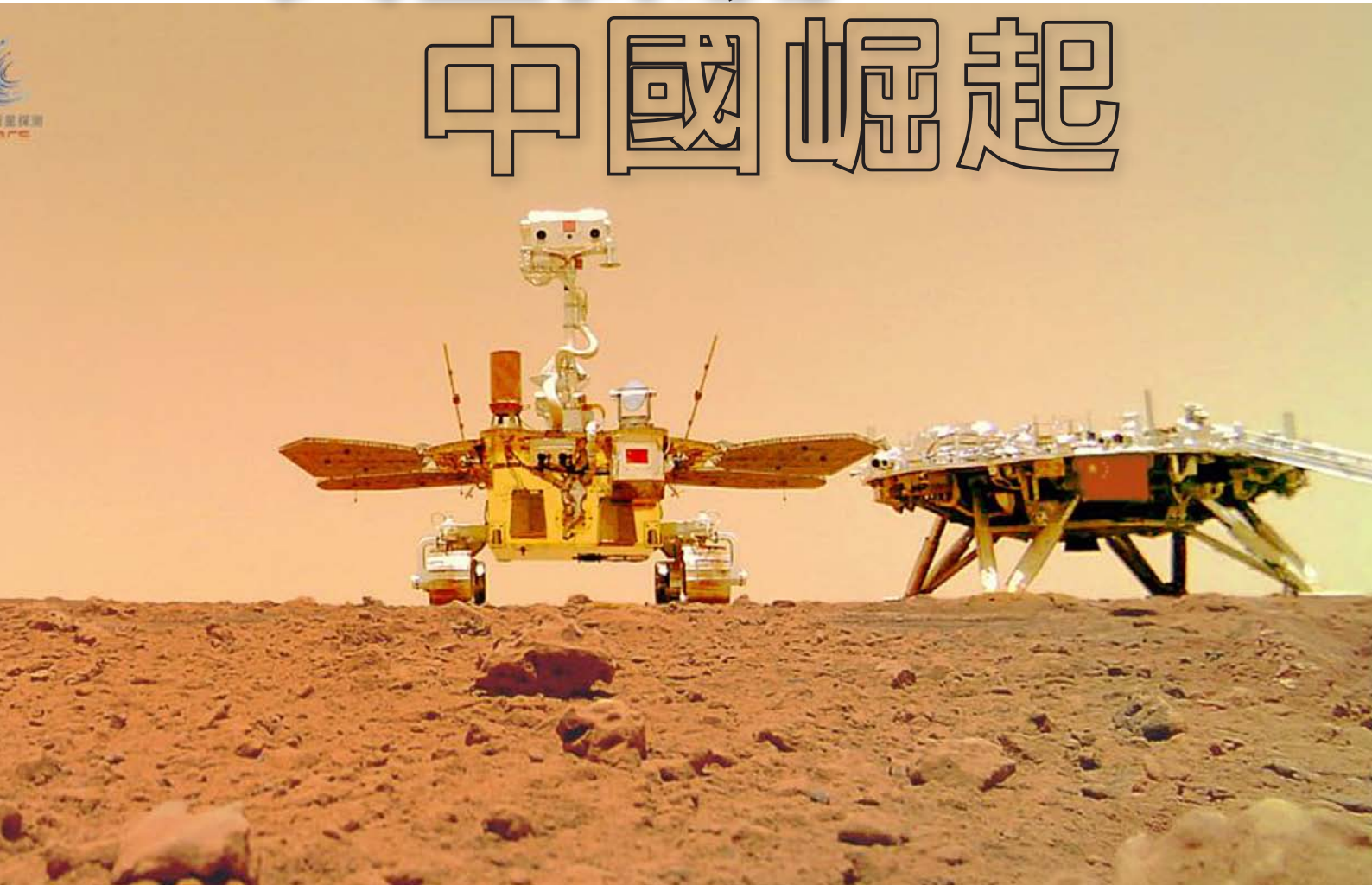
繼美國 NASA 在今年二月成功以毅力號登陸火星之後，
中國的火星車祝融號也在今年五月成功登陸。

「天問一號」是中國國家航天局（CNSA）在 2020年7月23日所發射的火星探測任務。其主要包含了兩個重要的探測器：一個是環繞火星的軌道衛星，一個是登陸火星的探測車祝融號。「天問」是取自於《楚辭》中由屈原所作的長詩《天問》，以

表達對真理的追求。另外「祝融」是中國古代的火神，象徵著「用火照耀大地，帶來光明」。

「天問一號」在飛行六個多月後，於2021年2月10日進入距離火星表面400公里高的軌道上。

火星探測 中國崛起



祝融號及其火箭動力著陸平臺並肩佇立在覆蓋著小石塊的火星表面，2021年6月11日發布。© CNSA

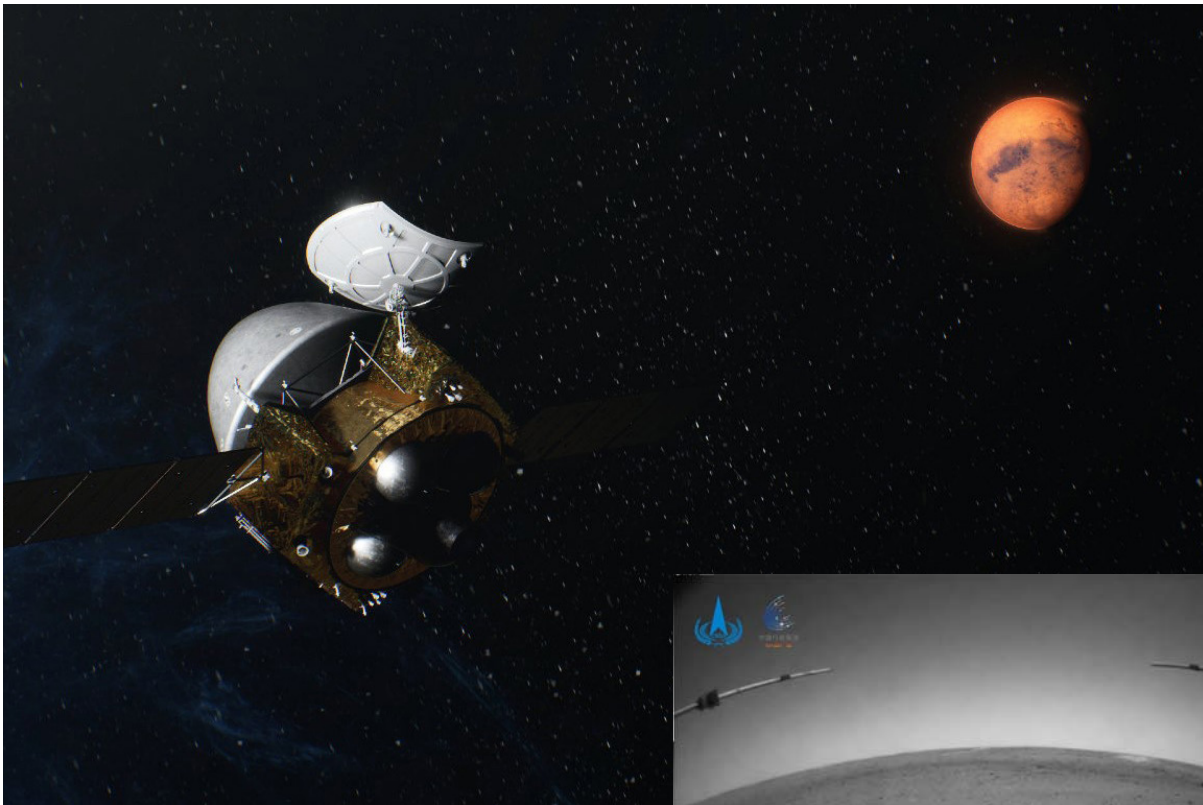


圖1. 天問一號
© CNSA

接下來的15天，「天問一號」進行了三次的軌道調整，逐次接近火星表面，最後在距離火星表面280公里高的軌道上運行。在這個「停泊軌道」上，「天問一號」進行了三個月科學探測，包括觀察火星表面的地形地貌，以尋找最適合著陸的地點。今年5月15日，火星著陸器帶著祝融號成功的降落在「烏托邦平原（Utopia Planitia）」。祝融號登陸後，起先是留在著陸器平臺上進行地貌環境的安全確認，7天後才脫離著陸器，開始在火星表面上進行巡視探測的工作。

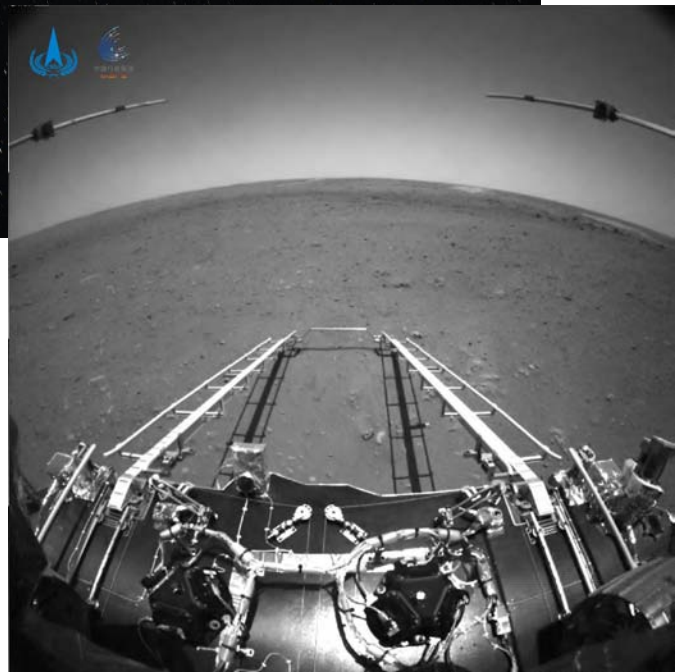


圖2. 火星車祝融號在著陸器平臺上，正要沿著導引軌道向下移動到地面上。© CNSA

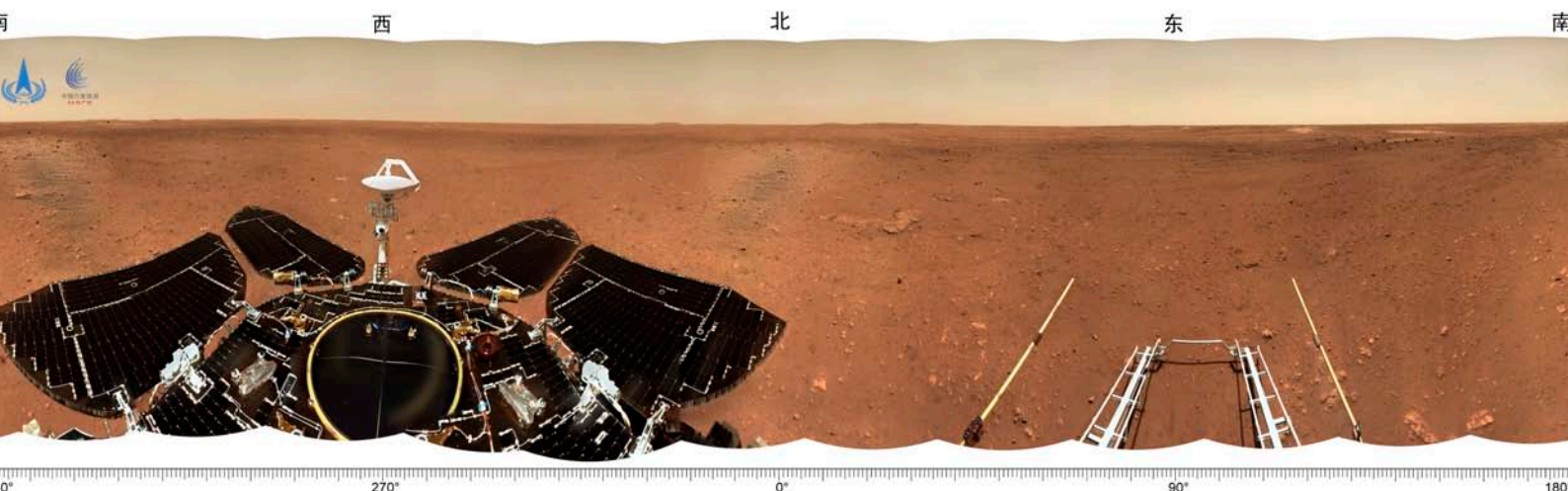


圖3. 祝融號拍攝的烏托邦平原全景圖 © CNSA

祝融號預計在火星表面工作至少三個月

祝融號的車身設計與 NASA 先前所設計的機會號 (Opportunity) 和精神號 (Spirit) 相似 (這兩臺是在2003年所發射的火星探測車)，探測車上裝有可以展開的太陽能板以提供電力 (今年二月登陸火星的 NASA 火星探測車「毅力號」則是使用核電池)。祝融號的壽命設計是90個火星日 (約是92個地球日)，而這樣的工作期限主要是受制於太陽能板的有效使用期限。因為探測車是使用太陽能板發電，掉落在太陽能板上的沙塵會阻礙電能產生。

但是在實際運作上，工作壽命的長短要看探測

車周圍的氣候環境而定。若探測車幸運地沒有遇上大規模的火星沙塵暴，那麼它的實際工作時間可能可以持續好幾年。就如同先前的機會號和精神號，它們最初預計的工作壽命也是只有三個月，之後由於太陽能板逐漸蒙上沙塵，探測車的電力供應一直下降。但是後來吹了兩次大風，意外的把太陽能板上的沙塵清理乾淨，使得精神號和機會號的電力再度恢復，兩者又分別在火星上持續工作了7年和14年。

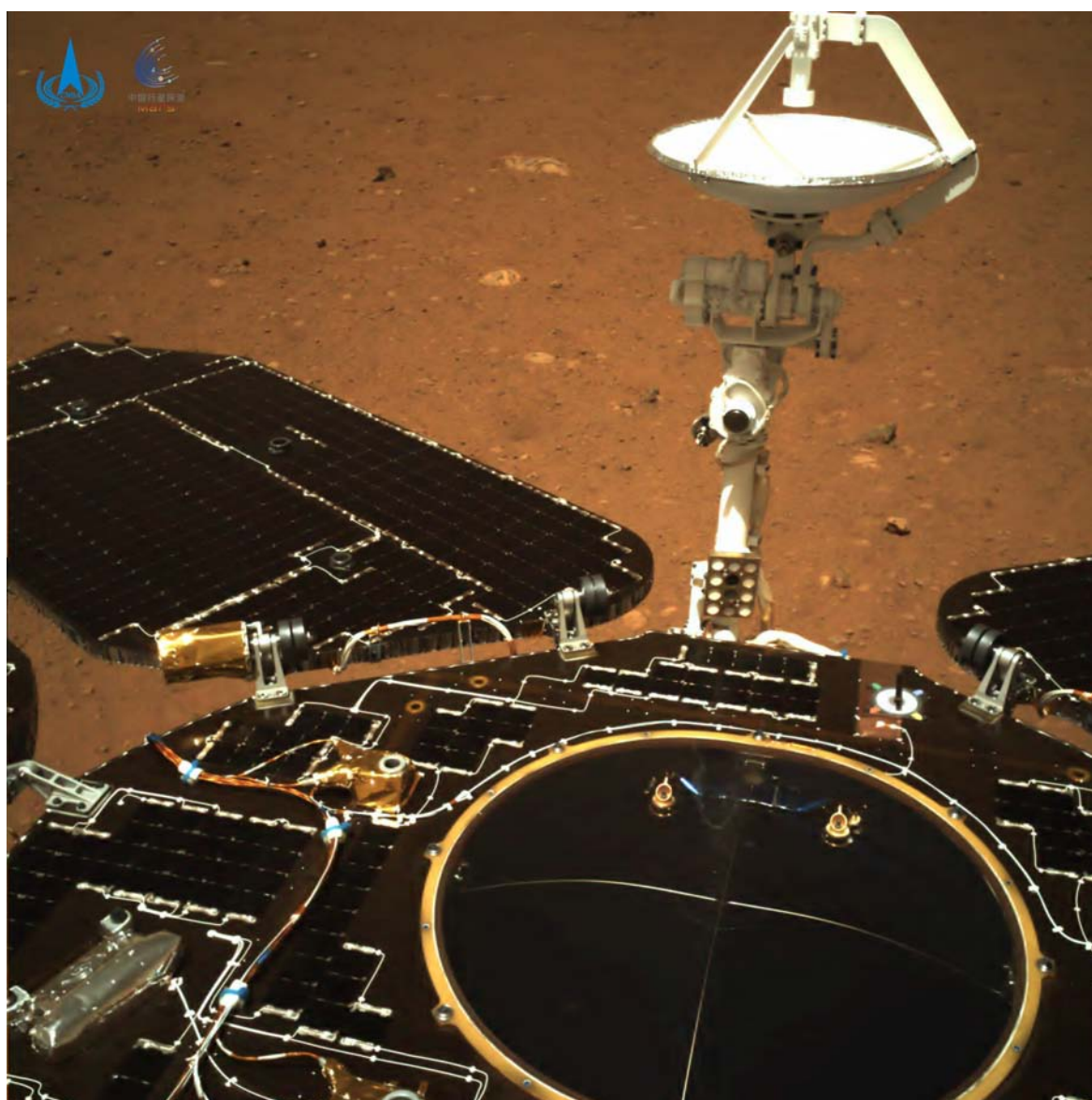


圖4. 火星車祝融號上的太陽能板與天線。

© CNSA

任務的科學目標

「天問一號」火星任務的科學方向，主要是探測火星是否存在過生命或者具備發展生命的環境，還有研究火星與太陽系的起源與演化。此任務中的兩個探測器：軌道衛星與火星車祝融號，一共搭載了13個科學儀器，預期達到五個科學目標。下表簡列出此五目標，以及用以達成目標的儀器。

軌道衛星主要是執行火星全球性和綜合性的探測，包括火星大氣電離層的分析、行星際環境的探測、和大範圍的水冰分佈；而火星車祝融號則是專注於火星表面區域性的精細特徵探測，包含天氣狀態、土壤結構、和表面礦物和岩石的組成。

中國這次的火星任務一次同時進行了「繞、落、巡」三個計畫。「繞」即是軌道衛星環繞火星，「落」是指祝融號成功降落火星表面，「巡」是指祝融號在火星表面上展開巡視任務。這個太空

任務的初步成功，讓中國的航天科技向前邁進了一大步，而未來軌道衛星和火星車祝融號執行任務時也將會面對更多的挑戰。

參考資料

- 1.天問一號Wikipedia.
- 2.祝融號火星車Wikipedia.
- 3.China's Tianwen-1 probe sends back Mars landing visuals.
- 4.中國國家航天局China National Space Administration

徐麗婷；政大應用物理所兼任
助理教授

科學目標	用以達成目標的儀器
1. 研究火星地貌與地質構造特徵、及其演化和成因。	祝融號上的兩臺攝影機
2. 研究火星表面土壤特徵、地下層的特徵、與水冰分佈。	軌道衛星和祝融號上的雷達
3. 研究火星表面物質組成、分析表面礦物組成。	軌道衛星和祝融號上的光譜儀和多光譜攝影機
4. 研究火星大氣電離層、表面天氣、與季節性的規律變化。	軌道衛星上的兩個粒子探測器、以及祝融號上的氣象站。
5. 研究火星的內部結構、磁場、引力場、及其地質演化史。	軌道衛星和祝融號上的磁強計以及雷達

YouTube相關影片：



火星留下中國足跡！CCTV「焦點訪談」
<https://youtu.be/ZX-c3ohCk9A>



天問一號探測器著陸火星首批科學影像圖發布（中國新聞網）
<https://youtu.be/B7Q5xKFYZlo>



「天問一號」總設計師孫澤洲：專門為著陸失敗做了準備 | CCTV「面對面」
<https://reurl.cc/Gme7A3>