

信號通途已築就 靜候「嫦娥」飛九天

中國搭「鵲橋」聯通地月

點讚中國 香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報道）5月21日5時28分，中國在四川西昌衛星發射中心用長征四號丙運載火箭，成功將探月工程嫦娥四號任務「鵲橋」號中繼星發射升空。「鵲橋」，將成為世界上首顆運行在地月拉格朗日L2點的通信衛星，為中國首次實現月球背面著陸探測提供中繼通信。「鵲橋」號中繼衛星的成功發射，標誌著中國成功邁出月球背面登陸與探測的第一步。

世界首顆L2點通信衛星

據國防科工局、國家航天局透露，搭載着「鵲橋」號中繼星的長征四號丙運載火箭，在飛行25分鐘後，星箭分離，將衛星直接送入近地點高度200公里，遠地點高度40萬公里的預定地月轉移軌道。「鵲橋」衛星的太陽翼和中繼通信天線展開正常。後續一段時間內，「鵲橋」號中繼星將經中途修正、近月制動和月球借力，並完成L2點捕獲、軌道修正後，最終進入環繞地月L2點的使命軌道。

消除月球背面通信盲區

月球背面探測計劃，是全球航天事業中的熱點和難點。月背探測之所以難，是因月球在自轉的同時，也在圍繞着地球公轉，導致月球永遠都只有一面面向地球，而另一面則永遠處於背向地球的陰影中。由於月球本身的遮擋，運行到月球背面的着陸器和巡視器無法與地球之間進行通信，可謂「兩眼一抹黑」。所以，解決着陸器和巡視器在月球背面時與地球之間的通信就成為月背登陸探測的關鍵難題。

世界首例 堪稱中國創舉

「鵲橋」號的升空，被認為是人類邁向月球背面的第一步。據介紹，「鵲橋」號中繼星將在地月連線延長線的L2點附近，圍繞L2點飛行，實現對地、對月中繼通信，保障嫦娥四號任務實施。「鵲橋」號衛星到月球的平均距離約為6.5萬公里，距地球40萬多公里。通俗地講，就是將「鵲橋」發射到L2點，讓月球處於地球和中繼衛星之間，這樣一來，「鵲橋」既能「看到」月球背面，也能「看到」地球。利用中繼星實現地球與月球背面的通信，這在世界範圍內也是第一次實現，堪稱是中國人的創舉。

切實保障嫦娥四號升空

中國探月工程重大專項由國防科工局組織實施。此次「鵲橋」中繼星任務由工程總體及衛星、運載火箭、發射場、測控、地面應用五大系統組成。負責衛星研製的中國航天科技集團表示，「鵲橋」中繼星的成功發射，為後續嫦娥四號成功著陸月球背面開展探測任務奠定了關鍵性的基礎，為嫦娥四號探月工程的圓滿完成提供了有力保障。

拉格朗日點 (Lagrangian point)

話你知 拉格朗日點，是指衛星受太陽、地球兩大天體引力作用，能保持相對靜止的點，由法國數學家拉格朗日1772年推導證明出，共有5個。其中L2點位於日地連線上、地球外側約150萬公里處，在L2點衛星消耗很少的燃料即可長期駐留，是探測器、天體望遠鏡定位和觀測太陽系的理想位置，在工程和科學上具有重要的實際應用和科學探索價值，是國際深空探測的熱點。

■法國數學家拉格朗日(Joseph Lagrange) 網上圖片

■資料來源：綜合新華社及香港文匯報報道



■5月21日5時28分，中國成功將探月工程嫦娥四號任務「鵲橋」號中繼星發射升空。圖為四川西昌衛星發射中心現場。 中新社

中國探月工程進展

2004年1月，中國的探月計劃正式立項。

2007年10月，**嫦娥一號**升空，中國成為世界第五個發射月球探測器的國家地區。2009年3月1日，嫦娥一號在控制下撞擊月球，圓滿結束繞月探測任務。

2010年10月，**嫦娥二號**升空，獲得分辨率優於10米月球表面三維影像、月球物質成分分佈圖等資料。2011年4月1日，嫦娥二號拓展試驗展開，完成進入日地拉格朗日L2點環繞軌道進行深空探測等試驗後，成功飛越小行星4179（圖塔蒂斯），工程圓滿收官。

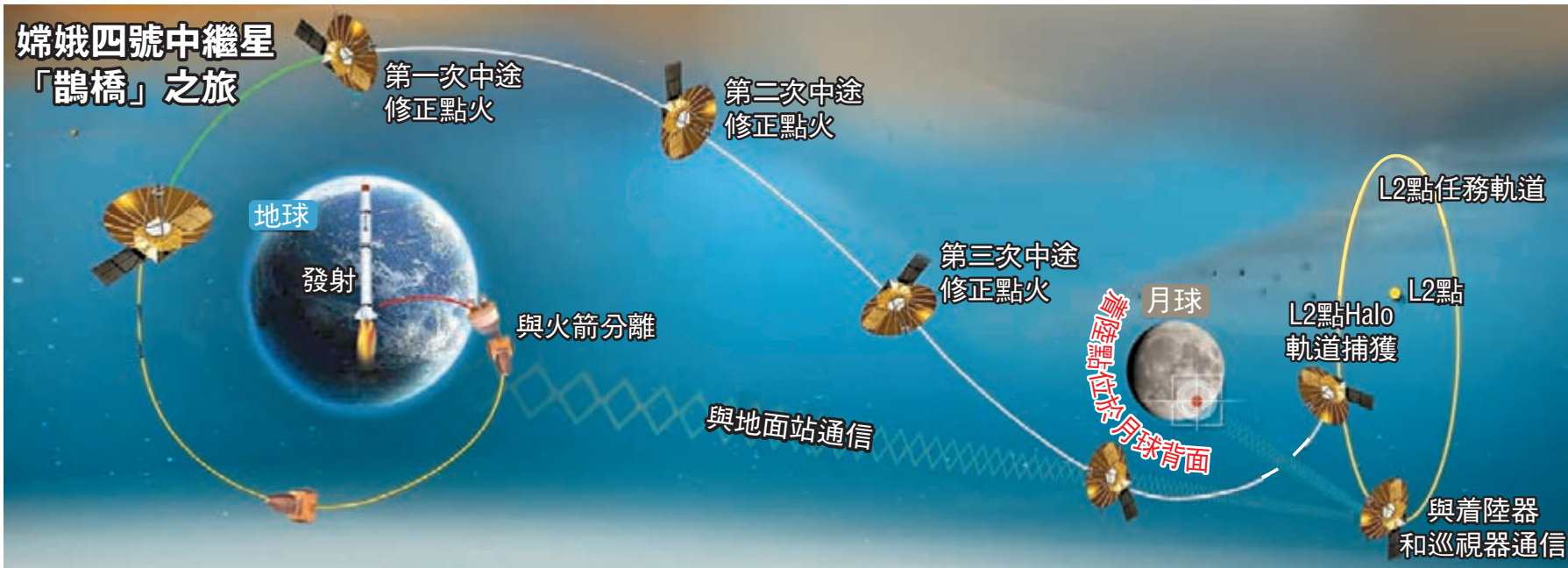
2013年12月，**嫦娥三號**升空。當月14日，嫦娥三號成功著陸於月球雨海西北部，並釋放月球車玉兔號，展開「觀天、看地、測月」的科學探測和其它預定任務。2016年8月，嫦娥三號正式退役。

2015年12月，**嫦娥四號**任務正式立項，確定將探測月球背面。

2018年5月21日，嫦娥四號「鵲橋」中繼星升空，為實施月背探測奠定重要基礎。

2018年下半年，預計發射嫦娥四號探測器，對月球背面南極艾特肯盆地開展着陸巡視探測。

■香港文匯報記者劉凝哲 整理



料完成史上最遠激光測距試驗

專家解讀 香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報道）作為數據中轉站，「鵲橋」能實時把在月球背面着陸的嫦娥四號探測器發出的科學數據第一時間傳回地球，具有重大的科學與工程意義。作為世界首顆地球軌道外專用中繼通信衛星，它實現了四大突破。

「鵲橋」由中國航天科技集團五院所屬航天東方紅衛星有限公司抓總研製，是全世界首顆地球軌道外專用中繼通信衛星。

與此同時，「鵲橋」也是第一顆在地月L2平動點上採用Halo軌道的衛星。根據設計，「鵲橋」衛星將在L2點做擬周期運動，由於地月距離是變化的，L2點距離月球的距離也是變化的，通過對使命軌道的設計，鵲橋與月

球的距離不大於8萬公里，可實現對着陸器和巡視器的中繼通信覆蓋。

架設最大口徑通信天線 信號極強

「鵲橋」架設了一幅展開後口徑達近5米的傘狀天線，這是人類深空探測器歷史上攜帶的最大口徑通信天線。航天專家表示，深空探測難度最大的就是建立可靠的遠距離數據通信鏈路。「鵲橋」架設的傘狀天線，跨越遙遠的星地距離，隨時將科學數據從外太空實時傳回地球。

值得一提的是，「鵲橋」還有望完成人類歷史上最遠距離激光測距試驗。目前最高紀錄是距離地球38萬公里，「鵲橋」則有望在距地球約46萬公里的地月L2點附近完成這項試驗。



兩微小型探測器同奔月球

香港文匯報訊 據中新社報道，21日5時28分，位於四川的西昌衛星發射中心，哈爾濱工業大學研製的「龍江一號」「龍江二號」兩顆月球軌道編隊超長波天文觀測微衛星，同探月工程嫦娥四號任務「鵲橋」號中繼星一起，由長征四號丙運載火箭成功發射升空。

哈爾濱工業大學研製 現運行正常

長征四號丙運載火箭飛行25分鐘後，星箭分離，將「鵲橋」和「龍江一號」「龍江二號」直接送入

近地點高度200公里，遠地點高度40萬公里的預定地月轉移軌道，在軌運行狀態正常。

後續，「龍江一號」「龍江二號」將各自單獨完成地月轉移、近月制動階段的飛行。屆時，哈爾濱工業大學將成為世界上首個把微小型探測器發往月球軌道的高校。

世上首次月軌編隊飛行 將開展實驗

進入環月大橢圓軌道後，在地面測控支持下，「龍江一號」「龍江二號」兩顆微衛星將經過遠

距離接近、近距離逼近後，完成編隊的初始化工作，形成相對距離在1至10公里範圍內可變的環月軌道編隊，這將是世界上首次月球軌道環繞編隊飛行。

「龍江一號」「龍江二號」均裝載中國科學院國家空間科學中心的低頻射電頻譜儀，探測頻段覆蓋從1兆赫至30兆赫的電磁頻譜，當它們飛到月球背面時，將利用月球完全遮蔽地球電磁干擾的天然方式，開展超長波射電天文觀測等實驗，這會極大豐富人類對宇宙的認識。