

離地393公里追逐 九倍子彈速度靠近 天宮神舟對接靠「新天眼」



▲神舟十一號載人飛船將由長征二號F運載火箭發射升空
網絡圖片

▶天宮二號空間實驗室示意圖
新華社

中國加速 空間站建設

【大公報訊】隨着天宮二號15日成功發射升空，載人飛船和貨運飛船將升空與之會合。10月中下旬，天宮二號將在離地393公里軌道高度上，與神舟十一號飛船交會對接。在茫茫宇宙中，兩個航天器要經過幾十萬公里的追逐，完成「穿針引線」的動作，以比子彈速度快約8倍的速度靠近，最終聯成一體，完成交會對接任務。一個名為光學成像敏感器（CRDS）的裝置將會金睛火眼，確保整個交會對接過程「萬無一失」。

據新華社報道：在之前神舟飛船與天宮一號目標飛行器交會對接任務中，應用的都是CCD光學成像敏感器，該產品圓滿完成測量任務，表現出色。CRDS承擔着CCD光學成像敏感器更新換代重任，給今後難度更高的對接任務「把關」。中國航天科技集團五院502所產品主任設計師龔德鏘表示，在太空中，太陽光照強度是地球上3至5倍，飛行器的「眼睛」在交會對接時很易被閃壞。正因太陽雜光對產品的導航影響，CCD光學成像敏感器對飛船的對接時機有一定約束，這就需要研究團隊作出突破。

抑制雜光重中之重

在天宮二號及今後空間站任務中，交會對接變成常態化任務，特別在一些快速交會對接任務中，例如臨時發射飛船進行維修補給或航天員應急救生等，要求導航設備具備適應更寬鬆交會對接口能力，這就對光學成像敏感器的太陽雜光抑制能力提出了更高的要求。在任務中，從二者相距150米到最終對接完成階段稱為「平移靠攏段」，這是交會對接過程中要求最高、難度最大、風險極大的階段。

在這個階段裏，光學成像敏感器是唯一同時具備位置和姿態相對測量能力的敏感器。若飛行器的「眼力」不夠好，會導致交會對接任務失敗，甚至兩個飛行器碰撞，將嚴重威脅航天員和飛船的安全。因此，光學成像敏感器成為任務成敗關鍵單機，不容任何閃失。

適應強光快10倍

新一代「對接天眼」雜光抑制能力列為各項指標的重中之重。據五院研製團隊透露，他們改變敏感器的測量體制，利用差分視覺測量原理，獲得交會對接兩飛行器的位置姿態信息，從原理上克服雜光干擾技術瓶頸，然後優選抗溢出力強成像器件，替代原CCD光學成像敏感器中的CCD器件，大幅提高敏感器對強光適應能力，在照明光束譜段的選擇上，盡量避開太陽光譜輻射較強之波段。

通過採用新技術CRDS煉成「火眼金睛」，在強光環境下也能「看清」目標。大大提高交會對接可靠性。研製人員還將首次捕獲時間提高一個數量級，由原來約10秒提高至不到1秒，產品設計師劉啟海將之比喻為「司機在開車時被強光照到眼睛後恢復正常視力之時間」。

未來，交會對接光學成像敏感器可擴展應用於空間在軌服務、飛機空中自動加油、水下無人航行器交會對接等領域，進一步提升航天器空間在軌運行能力，具廣闊應用前景。

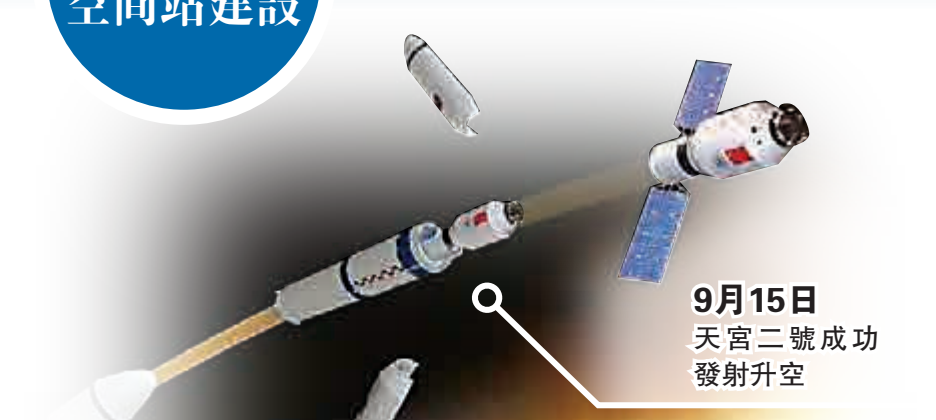


▲圖為長征二號F運載火箭進行吊裝
網絡圖片

神十一發射前一天定航天員

【大公報訊】據央視新聞報道：中國載人航天工程辦公室副主任楊利偉介紹，神舟十一號載人航天飛船將於十月中下旬發射，是中國第六次載人飛行任務，兩名航天員將搭載神舟十一號與天宮二號對接，並將駐留30天，加上獨立飛行三天，總飛行時間從神舟十號的15天增至33天，是中國持續時間最長一次載人飛行任務。

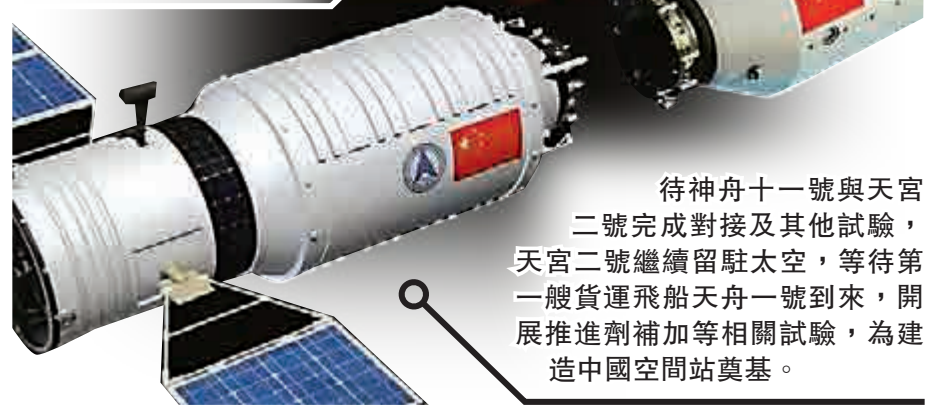
楊利偉表示，航天員訓練情況正常，現已進行二級隔離，在做飛行前最後一個強化訓練，心理身體狀態良好。楊利偉稱，航天員名單將於神舟十一號發射前一天確定，現有一個主份、一個備份兩張名單，都在做飛行準備。他又稱，本次飛行是航天員實驗任務量最多的一次。



9月15日
天宮二號成功發射升空



10月中下旬
發射神舟十一號飛船，搭乘2名航天員與天宮二號對接，進行於太空中期駐留試驗



待神舟十一號與天宮二號完成對接及其他試驗，天宮二號繼續留駐太空，等待第一艘貨運飛船天舟一號到來，開展推進劑補加等相關試驗，為建造中國空間站奠基。

資料來源：根據公開資料整理

中國建空間站惠全球

【大公報訊】綜合新華社、中新社、中國網報道：天宮二號成功發射升空，神舟十一號飛船及中國第一艘貨運飛船天舟一號將相繼奔赴太空。空間應用試驗、太空中期駐留驗證、推進劑補加等重要任務緊接而來，中國空間站建設邁出一大步。

中國載人航天工程辦公室副主任楊利偉稱，中國空間站預留將來與全球合作平台，設計能與其他航天器對接、進行艙段級合作之接口，中國願意在方案設計、設備研製、空間應用、航天員培養、聯合飛行等方面拓展交流合作。中國未來空間站計劃於2020年建成，為全球科學家

提供科研實驗機會。若天宮二號狀態良好延期服役，太空上或將首現空間實驗室與空間站交相輝映畫面。

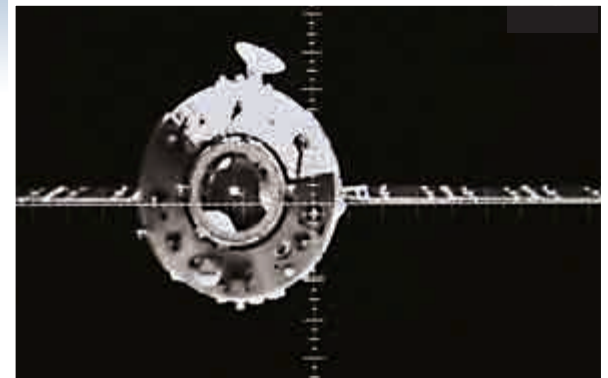
德國「德中太空合作項目」負責人布朗博士稱，國際太空站最遲2028年停用，此後中國空間站或成唯一能提供太空環境下研究之場所。他提到，神舟八號飛船搭載中德合作開發的實驗裝置，成為中德空間技術合作開端，強調國際合作是空間站領域大趨勢。美國海軍戰爭學院瓊·約翰遜·弗里澤教授警告，若美國不盡快改變現行不合作政策，美將喪失對中國未來太空計劃一切可能影響力。



▲8月13日，神舟十一號載人飛船從北京運抵酒泉衛星發射中心
網絡圖片

交會對接流程

- 天宮二號與神舟十一號高速追逐
- 二者相距150米時進入「平移靠攏段」
- CRDS介入協助校正對準
- 對接環接觸並捕獲
- 經緩衝、拉近再鎖緊完成對接



▲從神舟十號看與天宮一號首次交會對接過程
網絡圖片

「光學成像敏感器」肩重任

光學成像敏感器是用於運輸飛船與目標飛行器交會對接的距離成像測量敏感器，它由位於運輸飛船上的相機和位於目標飛行器上的目標標記器組成。相機通過對目標標記器進行成像測量，得到飛船與目標飛行器間的相對位置和相對姿態數據，為兩個飛行器提供相對導航的測量信息。

資料來源：新華社



▲在中國航天科技集團公司展廳，小朋友體驗航天員手控交會對接過程
網絡圖片

深圳試驗長駐太空技術

【大公報訊】記者石華深圳報道：「太空180」試驗由中國航天科研訓練中心和深圳太空科技南方研究院主導，6月17日正式啓動，為實現外星球表面長期駐留進行技術探索和驗證。

天宮二號將實現航天員駐留30天，在370平米密閉循環艙內展開的「太空180」，目標訂得更高：180天內，水、大氣和食物可實現全部高效循環利用，幾乎不需地面補給，積累數據將為中國未來長期太空飛行甚至星際駐留打下科學基礎。截至9月16日，試驗運行滿92天，4名志願者執行多項科學實驗任務，種植廿多種作物，艙內七成食物自給自足。

對於無水洗浴項目，志願者羅傑稱三個月來並無感到不適。

天宮二號測控挑戰多

【大公報訊】記者劉凝滄北京報道：天宮二號16日順利進入離地380公里軌道試驗，將進行基本功能和穩定性測試，並開展一系列空間科學試驗。與此前天宮一號任務相比，天宮二號在飛行方面有任務周期更長、在軌試驗更多、技術要求更高之挑戰。

天宮二號15日在酒泉順利升空，16日的凌晨和下午分別成功實施兩次軌道控制，順利進入在軌測試軌道。北京航天飛行控制中心總體室主任陳險峰表示，天宮二號目前狀態良好，各分系統工作正常。

北京航天飛行控制中心副主任李劍表示，天宮二號是建立中國空間站最後一次預演，飛行任務軌道控制策略與測控模式更接近未來空間站要求。他補充，天宮二號飛控技術面臨多方面挑戰：實現高精度中長期定軌預報、對接軌道遠導控制策略設計與驗證、短弧段快速測定軌、返回前快速軌道控制、伴星飛越觀測以及駐留軌道控制。

此外，北京飛行中心還面臨諸多潛在風險，如太空中在軌飛行長達33天，地面飛控人員長時間值守，飛控軟硬件系統高強度不間斷工作，地面測控網全時段連續跟蹤等。天宮二號人機協同在軌維修、伴星釋放及飛越探測等創新在軌試驗，均對軌道控制精度、系統間協同配合、地面監視判斷有很高要求。