

# 天舟五號二小時完成對接 開啓承先啓後任務

十一月十二日十時三分，震天動地的轟鳴之後，長征七號遙六運載火箭托舉天舟五號貨運飛船穿雲破霧，直入雲霄。中國空間站建成前的最後一艘「貨船」正式起航。

此時，距地球四百公里外的中國「天宮」，神舟十四號太空人乘組正翹首以待，迎接空間站形成「T」字構型後首枚航天器的到來。此時，距海南文昌三公里外的戈壁灘上，酒泉衛星發射中心也正緊張備戰神舟十五號載人飛行任務，期待不久之後六名中國太空人的太空會師。

## 高速、高質、高密度的發射作業

發動機轟鳴震動大地，耀眼尾焰輝映海天，長征七號火箭成功發射，將天舟五號貨運飛船精準送入預定軌道。

這是中國航太人第五次送「天舟」出征星海。自二〇一七年執行天舟一號貨運飛船發射任務起，長征七號已與天舟貨運飛船五度攜手。作為大陸新一代中型運載火箭，長征七號總體技術狀態趨於穩定，但研製團隊以「打一發進步一發」為目標，不斷向更精準、更高效、更可靠加力邁進。

「空間站任務環環相扣，快速交會對接也對火箭發射入軌精度提出了更高要求。」航太科技集團一院長征七號運載火箭總體副主任設計師王夕說。

「火箭將貨運飛船送至預定軌道後，一圈軌道週期約五千四百秒，而我們要求的入軌精度偏差不能超過四秒，這也是我們現役運載火箭中入軌精度最高的。」長征七號主管彈道設計師張博戎說。他用投籃來比喻這一飛躍：以前要求「精準投籃」，現在還要「空心入網」。

經過不懈努力，長征七號入軌精度再提升一個數量級，托舉天舟五號，以優異性能投出漂亮「空心球」。

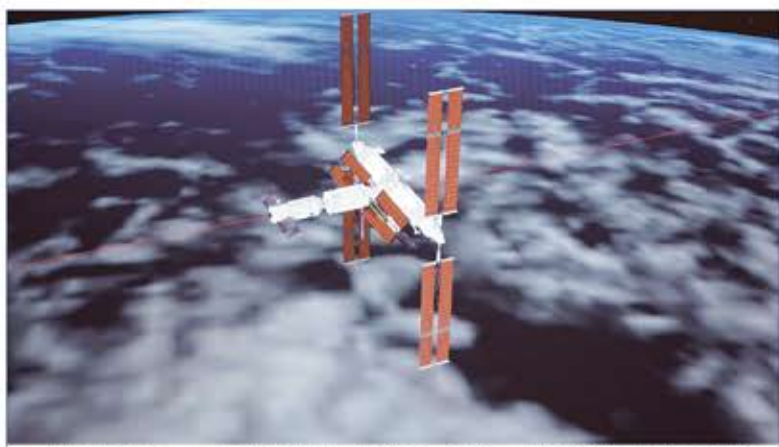
本次任務是長征七號前序多枚火箭

任務的歸納和總結，在前序任務精雕細琢的基礎上，又進行了十項技術改進，火箭操作的可靠性、便捷性進一步提升，從六個月裝一發箭，到現在的二個月裝一發箭，測發週期也由最初的四十二天逐步縮減到廿七天。

作為大陸現役火箭中模組最多、總裝流程最複雜火箭，長七系列火箭去年成功發射四次，今年已成功發射三次，迎來名副其實高密度發射。

## 更快、更大、更全面的航天對接

船箭分離，太陽能帆板展開……天



11月12日，在北京航太飛行控制中心拍攝的天舟五號貨運飛船與空間站組合體完成自主快速交會對接示意圖。

舟五號貨運飛船入軌後順利完成狀態設置，採取自主快速交會對接模式，成功對接於空間站天和核心艙後向端口。

從按下發射按鈕到與空間站交會對接，僅用了約二個小時，天舟五號創造航天器最快交會對接的世界紀錄。

「快」是天舟系列貨運飛船的顯著特點，也是核心難點。「航太科技集團五院貨運飛船系統總體副主任設計師張振華說。

五年前，天舟一號與天宮二號成功

對接，中國成為世界上第三個掌握近地快速交會對接技術的國家。二〇二一年以來，中國大陸航太人先後放飛天舟二號、天舟三號、天舟四號與天和核心艙交會對接，自主快速交會對接技術實現持續進步。

「前序型號的經驗積累，讓我們有了勇氣和底氣去向更高的山峰進發。」天舟五號貨運飛船GNC系統副總設計師胡海霞說。

從六點五小時到二小時，天舟五號將遠距離導引過程由多圈次壓縮為不到一圈，將多次變軌壓縮為了兩次綜合機動，並在近距離自主控制段減少了多個用以確認飛船狀態的停泊點。

快速交會對接技術的突破，對中國空間站的長期在軌運營具有重大現實意義——運輸時長的縮短使運輸特殊鮮活試驗品成為可能，而且能夠極大增強太空緊急救援能力。如果將該技術應用於神舟載人飛船，還將大大減少太空人赴空間站的飛行時間。

不僅如此，天舟五號的對接目標是達八十噸量級的空間站組合體。此次任務的成功，也充分證明了貨運飛船對接機構對大噸位目標的適應性。

承擔在中國空間站有人駐留情況下進行首次貨運飛船交會對接任務，天舟五號同時具備故障情況下手控遙操作交會對接任務備份能力。接下來，神舟十四號太空人乘組將進入天舟五號，簽收冒著熱氣的「家鄉貨」。

天舟五號裝載了太空人系統、空間站系統、空間應用領域的貨物以及試驗載荷共計約五點三噸，攜帶補加推進劑約一點四噸，將為神舟十五號乘組三人六個月在軌駐留、空間站組裝建造和空間應用領域提供物資保障。

「它是世界上現役貨物運輸能力最大、在軌支持能力最全面的貨運飛船。」張振華說。

## 向天、向月、向未來的太空任務

星河有夢，天舟披星而行——

天舟五號升空不久，神舟十五號載人飛船很快也將發射，與神舟十四號乘組太空會師。屆時，中國空間站將首次實現六名中國太空人在軌駐留。天舟五號的物資將為在軌交接後的神十五太空人提供後續半年最充分、最踏實的保障。

## 銀月有夢，天舟戴月而行——

面向未來的載人探月任務，天舟五號搭載燃料電池發電系統載荷，計畫開展大陸首次燃料電池空間在軌試驗，探求在月夜長時間無太陽光照等嚴苛環境下，宇航燃料電池在微重力等條件下的運行特性規律，為載人探月任務推進提供有力支持。

## 未來有夢，天舟載夢而行——

在天舟五號貨運飛船上，還搭載了「澳門學生科普衛星一號」。它將從天舟五號上放飛，在太空中向世界奉上「中國科普大片」，展示港澳科學家深度參與中國航太工程任務、同心共築航太強國夢的強大力量。

這是文昌航太發射場二〇二二年收官之戰，也是發射場所在的西昌衛星發射中心完成的第二百零二次發射任務。

一九八四年，中國大陸的第一顆試驗通信衛星由大涼山區的高山峽谷中飛上太空，讓電視、電話走進了九百六十多萬平方公里土地上的千家萬戶。今天，當人們標記下「第二百零二次」的刻度時，用GNC手機收看發射直播已成為中國人的日常。

更值得注意的是，從一九八四年第一次執行航太發射任務到二〇一六年的第一百次發射，西昌衛星發射中心用了卅二年；從第一百次到第二次，僅用了六年時間。

高密度發射，意味著航太測試發射能力的大幅躍升，築就了太空之夢的堅實底座，向世界展示了中國速度、中國高度、中國奇蹟。

星辰大海的征途，中國航太仍在繼續。（李國利、張汨汨、米思源、胡喆、趙葉蘋）