

文匯報

东南亚版



中國航天史上最重磅太空之吻歷時13小時 夢天和穩穩「握手」

香港文匯報訊 綜合中新社與央視新聞報道：據中國載人航天工程辦公室消息，夢天實驗艙發射入軌後，於北京時間11月1日4時27分，成功對接於天和核心艙前向端口，整個交會對接過程歷時約13小時。後續，將按計劃實施夢天實驗艙轉位，夢天實驗艙將與天和核心艙、問天實驗艙形成空間站「T」字基本構型組合體。

此次夢天實驗艙要與空間站組合體進行交會對接，可以說是中國航天史上最「強有力」的一次太空「握手」。夢天實驗艙重達23噸，而空間站則是由天和核心艙、問天實驗艙以及神舟十四號載人飛船、天舟四號貨運飛船組成的「四艙」組合體，總重量更是超過了60噸，要讓這兩個龐然大物完成交會對接，它們就必須「穩穩握手」，盡量減小它們之間的撞擊力。

「牽手」難度大 多重措施保成功

夢天實驗艙與三個月前發射的問天實驗艙「個頭」差不多，但是交會對接過程卻是「難」上加「難」。為了解決這些難題，科研人員設計了大量的預案和措施，保障了此次交會對接最終圓滿成功。

據介紹，此次交會對接的第一個難點，就是夢天實驗艙入軌後，與太陽照射的角度有較大偏差，導致太陽能板發電能力弱，能源緊缺。如果不能在規定的時間內完成交會對接，就需要緊急調整夢天實驗艙的姿態朝向太陽從而補充能源，這樣就會導致交會對接時間的拖延。為此，科研人員為夢天艙特別制定了交會對接任務故障預案。

第二個難點便是在於此次交會對接的目標——空間站組合體上。上一次問天實驗艙交會對接時，組合體是「一字」對稱構型，而此次夢天實驗艙交會對接時，由於問天實驗艙已經完成了轉位，因此組合體是「L」字形的非對稱構型，這顯著增加了空間站在軌姿態控制的難度。

「天」字輩對接方案各有特點

此外，在夢天接近組合體時需要開啟反推發動機減速，發動機的羽流會干擾到組合體的姿態，這樣就讓夢天實驗艙與空間站在最後關頭的對接變得更加困難。不過，在科研人員的「精心設計」下，夢天實驗艙精準識別了與空間站組合體的相對距離及相對姿態，通過一點點接近並最終實現了高精度的交會對接。

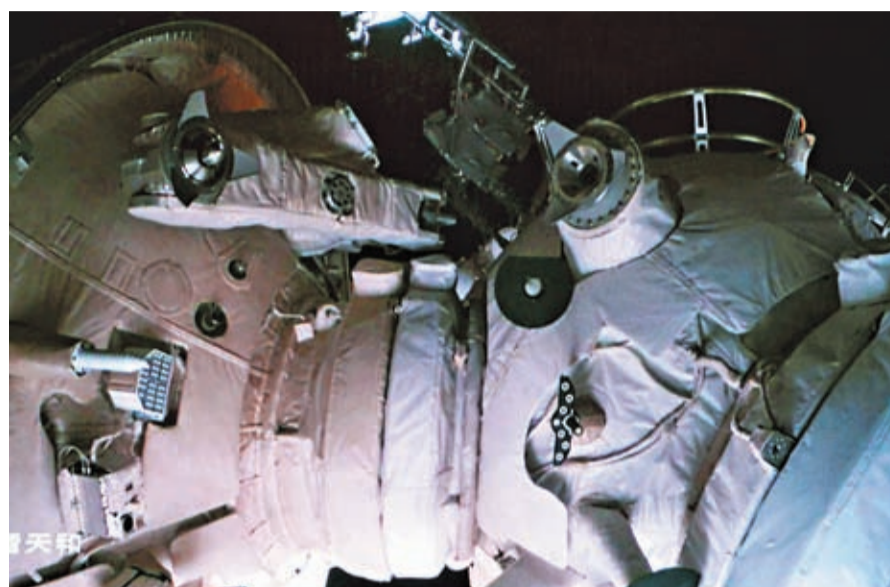
「夢天」、「問天」和「天舟」儘管都是

「天」字輩，但是它們的「太空之吻」卻各有特點。由於「夢天」和「問天」的任務更相近，「夢天」採取和「問天」同樣的快速交會對接方案，即半自主交會對接。這和「天舟」的全相位全自主快速交會對接不同，全自主的方案更智能，半自主的方案更靈活。

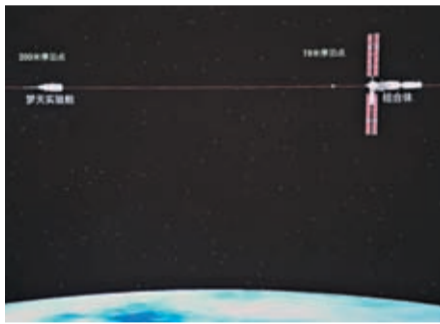
因為快速交會對接，「夢天」交會對接時間為何比「天舟」多出幾小時？專家指出，和「問天」一樣，「夢天」在啟動6.5小時快速交會對接前，需要對自身狀態、姿態和相對位置等進行確認，完成準備工作後，「夢天」才開始正式向天和核心艙進發，實現交會對接。



◆這是夢天實驗艙成功對接於天和核心艙前向端口後，天和核心艙內的情況。 新華社



◆11月1日在北京航天飛行控制中心拍攝的空間站夢天實驗艙與空間站組合體在軌完成交會對接。這是夢天實驗艙對接鎖鎖緊完成。 新華社



◆這是夢天實驗艙從200米停泊點向19米停泊點靠近的模擬圖像。 新華社



◆這是夢天實驗艙從19米停泊點向天和核心艙前向端口靠近的模擬圖像。 新華社

航天人與錢學森

小知識

「人類渴望的宇宙航行的時代真正開始了。」「中國航天之父」、「兩彈一星」元勳錢學森先生生前如是說。10月31日當天恰逢錢學森逝世三十三周年紀念日。從2003年首叩太空到2009年，每位中國航天員凱旋，都會看望錢老。在這一打響中國空間站「T」字基本構型的收官之戰，也是航天人對錢老特別的緬懷和致敬。 來源：中新社

天宮「夢工場」規劃40項尖端科研

香港文匯報訊 綜合記者劉凝哲、新華社及中國科學報報道：夢天艙是空間站三艙中支持載荷能力最強的艙段，配有13個標準載荷機櫃，堪稱天宮「夢工場」。據介紹，夢天艙科學實驗艙將開展大規模、多學科領域的基礎研究及重點科學前沿探索，目前已規劃約40項，將持續在軌開展。

中國科學院攻關研製了超冷原子物理實驗艙、高精度時頻實驗艙（I、II）、高溫材料科學實驗艙、兩相系統實驗艙、流體物理實驗艙、燃燒科學實驗艙、在線維修裝調實驗艙等8台科學實驗艙，支持微重力基礎物理、空間材料科學、微重力流體物理與燃燒科學等學科領域科學和應用研究。

超冷原子物理實驗艙主要利用空間微重力環境條件，建立具有超低温、大尺度、高質量、適合精密測量的玻色-愛因斯坦凝聚態（BEC）工作物質的開放實驗系統，開展前沿基礎物理研究。

高精度時頻實驗艙主要通過不同特性原子鐘組合，在空間站構建超高精度時間頻率產生和運行的系統，通過站內、地面、空地原子鐘之間的時間頻率的精密比對測量，可精密測量引力紅移、精密探測精細結構常數變化及光速不變性等，精確檢驗相對論等基礎理論。

燃燒科學實驗艙是能夠支持在軌開展微重力燃燒基礎科學研究的一套科學實驗系統，可以幫助科學家對燃燒基礎科學問題、空天推進、航天器防火滅火、燃燒污染控制等基礎及應用技術展開深入研究。

高溫材料科學實驗艙為空間材料科學研究提供了多樣化的先進技術條件和功能，便於材料科學家在太空中進行高溫金屬及合金材料、先

進半導體材料、功能晶體材料、複合材料、能源材料、生物材料、納米材料和新材料研究。

流體物理實驗艙主要用於空間微重力環境中流體的宏觀、微觀運動規律研究，配置了10套宏觀尺度的流體動力學測試系統和4套微觀尺度的複雜流體測試系統，還配置了專門的主動懸浮隔振系統，可使實驗系統的環境微重力水平比空間站本底好100倍。

開放平台將創造世界級成果

兩相系統實驗艙是國際首個專門用於開展空間相變界面流動、蒸發與冷凝、沸騰和熱管傳

熱、兩相流動、空間在軌流體管理等科學研究與技術驗證的整體級實驗平台。實驗艙的3個首批實驗項目將開展與歐空局之間的國際合作研究，提高中國空間站應用研究的國際影響力和應用效果。

中國航天科技集團八院空間站夢天實驗艙計劃經理劉慧穎介紹，目前，瑞士、波蘭、德國、意大利等17個國家的科學實驗項目被確定入選中國空間站。「中國空間站將是一個全球性開放的平台，是持有合作和開放態度的人類太空之家，可以創造出更多世界級的科研成果。」劉慧穎說。

中國空間站「三段變身」

一 時間段：2022年7月25日至9月30日

型 結構組成：核心艙、問天艙、神舟十四號飛船、天舟四號貨運飛船

變成重點：問天實驗艙對接於天和核心艙前向端口，天舟四號貨運飛船對接於天和核心艙後向端口，神舟十四號飛船對接於天和核心艙徑向端口。

L 時間段：2022年9月30日至10月31日

型 結構組成：核心艙、問天艙、神舟十四號飛船、天舟四號貨運飛船

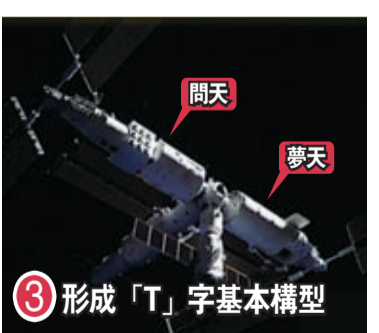
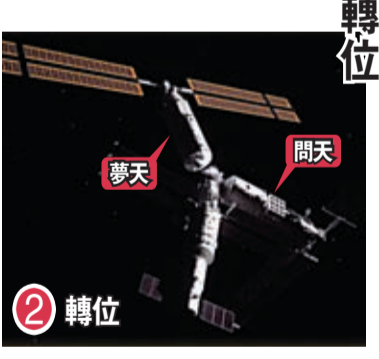
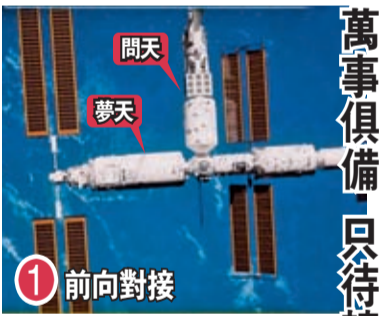
變成重點：9月30日，問天實驗艙首先完成相關狀態設置，而後與天和核心艙前向端口分離，之後採用平面轉位方式完成轉位，並與節點艙側向端口再對接，形成「L」型結構。

T 時間段：夢天實驗艙與天和核心艙進行快速交會對接，並完成在軌測試後

型 結構組成：核心艙、問天艙、夢天艙及載人、貨運飛船

變成重點：夢天實驗艙在核心艙前向端口對接後，完成有關功能測試後，將按計劃實施轉位。屆時，夢天艙將轉位到核心艙另一側停泊，形成空間站「T」字基本構型。

◆整理：香港文匯報記者 劉凝哲



▲夢天實驗艙在前向對接口對接成功後，也隨即轉位到另一側停泊口，形成空間站「T」字基本構型。

萬事俱備 只待轉位

「太空電站」升級3.0 航天員吃上熱飯菜

香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報道）中國空間站將在400公里的高空運行十餘年，要維持這麼長時間的能源，「太空電站」很重要。曾經，航天員為了節省電能，在太空吃的是冷飯冷菜。而現在，隨着中國「太空電站」進入3.0版本時代，航天員早就能在太空吃上熱飯熱菜，還能在太空開展各種科學實驗。

中國空間站「太空電站」內成立了一個和諧互助的「供電大聯盟」，所有飛行器（包

括：實驗艙、核心艙、神舟飛船、貨運飛船）之間的能源可以互通。其中，「盟主」問天實驗艙和夢天實驗艙是中國空間站的主要能量來源。

隨着夢天艙的升空，中國空間站共配備2種規格6套大型柔性太陽翼。核心艙單個太陽翼展開面積67平方米，相當於一個標準單打羽毛球場的大小，可以提供9千瓦的電能。待三艙組合後，柔性太陽翼面積超過700平方米，可讓中國空間站徹底實現能源自由。



◆大小不同的太陽翼是中國空間站最有特點的標誌。 資料圖片

三型太陽翼「展翅」遨遊太空能源自由

「能量擔當」。

剛性太陽翼：技術成熟穩定可靠

三種太陽翼儘管造型風格不同，但各具特色、各有所長。其中剛性太陽翼是指採用碳纖維面板、鋁蜂窩複合材料作為基板的太陽電池翼，具有良好的剛度和強度，給電池片提供了一個「豪華大床」。剛性太陽翼是世界航天史上最早應用的可摺疊式太陽電池翼，也是被各個航天強國廣泛採用的技術方案。

載人航天，人命關天。從神舟飛船設計伊始，研製團隊就瞄準了技術已趨於成熟的剛性太陽翼。神舟飛船的太陽翼展開面積24平方米，具備高剛度、高強度等優勢；飛船入軌後，剛性太陽翼可在十幾秒內實現快速展開，且一次展開到位，滿足飛船的供電需求。

半剛性太陽翼：輕量化高承載

如果將剛性太陽翼比喻為「乒乓球拍」，那麼半剛性太陽翼則像「網球拍」。半剛性太陽翼創造性地採用了玻璃纖維網狀結構，從而具備了

輕量化、高壓安全性、高承載性以及空間環境的強防護性，特別是對低軌空間環境中原子氧、等離子體的防護性較強，極大體現了半剛性太陽翼所具備的長壽命優勢。半剛性太陽翼還曾應用於天宮一號目標飛行器，助力天宮一號實現了在軌多年的可靠運行。

柔性太陽翼：大面積可展收

中國空間站三個主要艙段上的柔性太陽翼，突破了剛性太陽翼、半剛性太陽翼在體積、重量、功率上的限制，具備體積小、展開面積大、功率重量比高的優勢，且薄如衣服，收攏後厚度只有18厘米，與一部手機的長度相當，僅為剛性太陽翼的八分之一。

目前，中國空間站共配備了2種規格6套大型柔性太陽翼。天和核心艙上的柔性太陽翼是空間站首個大面積可展收柔性太陽翼。問天、夢天實驗艙各配備了2套大型柔性太陽翼，單套展開面積達到138平方米，單個功率高達18千瓦，整個太陽翼日發電量可達近1,000度，能為三艙組合體提供80%的能量。