

# 夢天攻克三難關 宇宙之吻新高度

## 天宮對接「密鑰」擬對全球開放

### 國際合作

2022年11月1日4時27分，中國空間站攻克大噸位對接、發電量不足、在軌姿態控制等三大難關，夢天實驗艙成功對接天和核心艙前向端口，完成中國航天史上難度最高的一次「宇宙之吻」。整個交會對接過程歷時約13小時，標誌著中國空間站全面建成任務又邁出堅實一步。據了解，目前共有來自17個國家、23個實體的9個項目成功入選首批中國空間站國際合作應用項目，且中國空間站正在制定交會對接以及載荷裝載等接入標準，後續有望將這些如同對接「密鑰」的標準面向全球發布。

大公報記者 劉凝哲北京報道

### 花絮



▲孟令強10月31日在文昌航天發射場外向女友求婚。

## 航天人的浪漫 發射現場求婚

「從事航天這一行，最重要的是可靠。我覺得我是一個值得你託付的可靠的人，所以可以嫁給我嗎？」10月31日下午，搭載着空間站夢天實驗艙的火箭在文昌航天發射場點火發射後，一個小伙子忽然在發射場外單膝下跪，捧出一枚戒指，對身旁女孩說。

求婚的男生叫孟令強，是國科大杭州高等研究院特聘副研究員。求婚當天，他參與研製的空間站高精度時頻窄線寬激光器也隨着夢天實驗艙飛向太空。「我們常常出差就是幾個月，接到通知就立刻動身。」孟令強回憶，今年上半年的一個周六，本來說好要去見女友家長，結果周五他接到通知要飛北京調試載荷。「航天項目的研發周期非常緊張，我不能讓同事們等待。」孟令強說，有時女朋友也會為此苦惱，「但是她很支持我。對航天人來說，家人的支持太重要了。」

「作為一個航天人，我希望自己人生中重要的時刻能融入祖國的航天事業裏。」於是，10月31日那天，他決定在火箭發射的重要時刻現場求婚。

人民日報

夢天艙重達23噸，空間站組合體則超過60噸，兩個龐然大物在太空中的「親密一吻」，難度可想而知。「我們在交會對接上做了相關的一些專項的設計、一些阻尼設計，以適應這種大噸位大質量的交會對接。」航天科技集團五院空間站系統電總體主任設計師梁曉鋒透露。

### 日照構型影響 難度超問天對接

航天科技集團五院502所空間站實驗艙主任設計師宋明超亦表示，夢天艙與3個月前發射的問天艙個頭差不多，但是交會對接過程卻是難上加難。其中一大難點，就是夢天實驗艙入軌後，與太陽照射的角度有較大偏差，導致夢天艙太陽翼發電量不足以補足耗電量，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」的姿態，使其連續對日定向來保證能源的供應。為此，科研人員特別制定了任務的故障預案。

另一大難點，是夢天交會對接時組合體是L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。不過，夢天艙制導導航與控制系統精準識別了實驗艙和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。

據介紹，載人航天工程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。

中國空間站建造進入收官階段，引發國際關注。外交部發言人趙立堅表示，中國已經與多個航天機構和組織簽署合作協議，實施了形式多樣的項目。中國空間站是歷史上此類項目首次向所有聯合國會員國開放。「目前已有瑞士、波蘭、德國、意大利等17個國家的科學實驗項目確定入選中國空間站。」

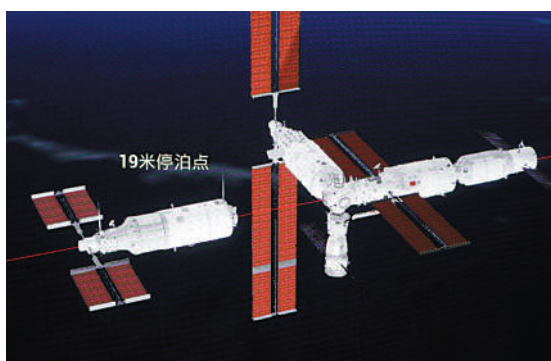
### 開放接口裝置 迎國外航天器

中國航天科技集團五院空間站系統副總設計師柏林厚亦介紹稱，目前中國空間站正在制定交會對接以及載荷裝載等接入標準，後續有望將這些標準面向全球發布。「未來，國外的航天器或實驗載荷想與中國空間站開展合作，只要按照我們的標準來設計接口裝置，確保航天器安全性滿足要求都是可以的，中國空間站始終都會是開放的平台。」柏林厚稱。

據公開報道，中國空間站的設計運行時間為10年以上，其間運用機械臂進行維護和建設。而隨着由美國、俄羅斯、11個歐洲航天局成員國（法國、德國、意大利、英國、比利時、丹麥、荷蘭、挪威、西班牙、瑞典、瑞士）、日本、加拿大和巴西共16個國家聯合建造的國際空間站將在2030年後退役，中國的天宮空間站在其運行的最後幾年可能是唯一在軌的空間站。

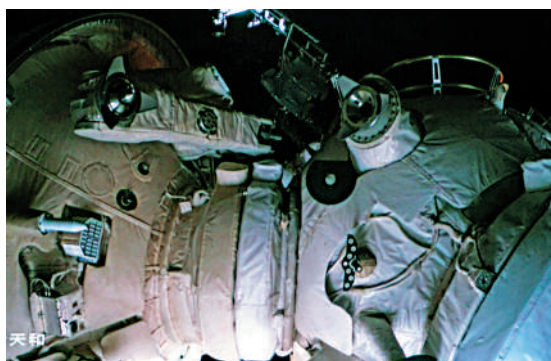
### 1 靠近

## 夢天與空間站組合體交會對接



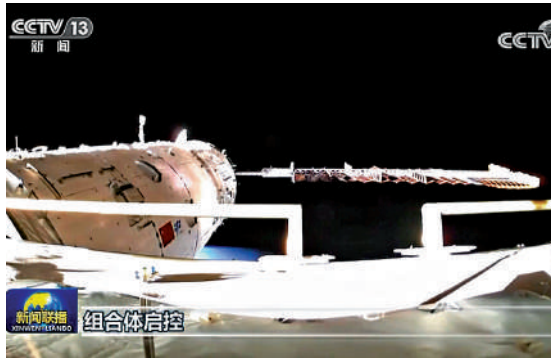
●夢天艙這次交會對接時組合體呈L形的非對稱構型，增加了空間站在軌姿態控制的難度。科研人員為此讓空間站俯仰偏側一定角度，待夢天艙進入最後平移靠攏段才把空間站俯仰角度調整到完全水平。

### 2 鎖緊



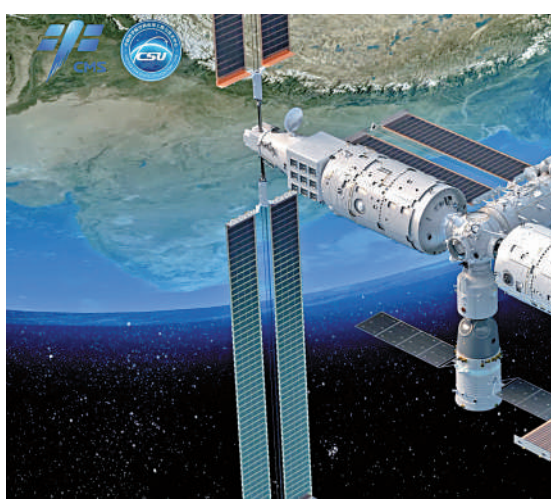
●夢天艙接近組合體時開啟反推發動機減速，精準識別了與空間站組合體的相對距離及相對姿態，實現高精度交會對接，對接機構鎖緊後，空間站內航天员拍手慶祝。為適應位大質量交會對接，科研人員做了相關保護設計。

### 3 張翼



●組合體放控，交會對接完成。夢天艙攜帶的兩個巨大的柔性太陽翼，增加了對接的控制難度。為保證對接「又穩又準」，夢天艙的太陽翼在對接前部分展開以滿足能量需求，對接完成後再全部展開，建立完整的能源系統。

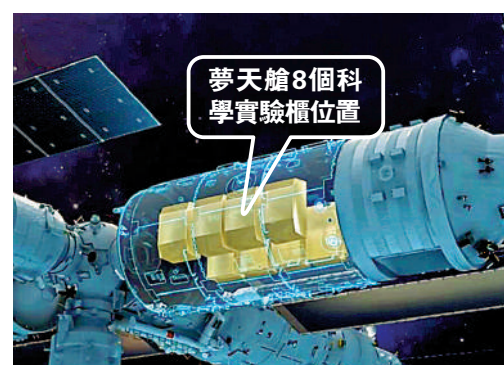
### 4 完成



## 夢天實驗艙Q&A

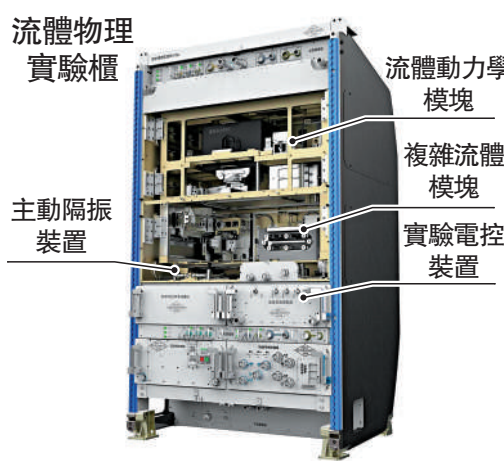
問 夢天艙可進行什麼實驗？

答 夢天艙上搭載了7個方面的8個科學實驗櫃，分別為超冷原子物理實驗櫃、高精度時頻實驗櫃、高溫材料科學實驗櫃、兩相系統實驗櫃、流體物理實驗櫃、燃燒科學實驗櫃和在線維修裝調操作櫃，已經規劃安排了約40項科學實驗項目。



問 這些實驗櫃有何特別？

答 超冷原子物理實驗櫃是世界領先的中國首個微重力超冷原子物理實驗平台；流體物理實驗櫃超越了國際空間站3個已有的專用流體實驗櫃形成的綜合測試手段和能力，它將成為國際上技術最完備、設備最先進的空間流體物理實驗平台。



問 中國空間站有何對外交流？

答 共有來自17個國家、23個實體的9個項目成功入選首批中國空間站國際合作應用項目。目前中國空間站正在制定交會對接以及載荷裝載等接入標準，後續有望將這些標準面向全球發布，讓未來國外的航天器或實驗載荷與中國空間站開展合作。 資料來源：環球時報

●空間站的三艙主體結構組裝完成後，夢天艙將擇機開展平面轉位，全面建成中國空間站「T」字基本構型（模擬圖）。

資料來源：央視新聞  
圖片來源：央視新聞、新華社、CGTN

## 衝刺兩年造艙 計劃細緻到「小時」

### 特稿

10月31日下午，長征五號B運載火箭點火起飛，成功將中國空間站的第二個實驗艙——夢天實驗艙送入預定軌道，發射任務取得圓滿成功。3個多月前「問天」升空時，媒體報道稱它是「中國最重」航天器。如今，起飛重量約23噸的夢天實驗艙已然超越「問天」，成為我國迄今「最重」的現役航天載荷。

「你這個計劃是假的。」看了夢天實驗艙正樣研製計劃，一位同行脫口而出：兩年計劃具體到了「天」，專項計劃細緻到了「工序」和「小時」，「不可能！也做不到！」

「但我們就是做到了！」回憶起兩年前的這一幕，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無比自豪，「怎麼做到的？幹就是了！」

這是全員進入「戰鬥模式」和「衝刺模式」的兩年，是研究室門口日夜閃爍着倒計時牌的兩年。夜深人靜，廠房裏依舊燈火通明，辦公室仍是密集的鍵盤敲擊

聲。團結一心，奮鬥不停。最終，那份「日計劃單」一天不差完成，「夢天」如期「夢圓」。

航天人的攀登還遠未結束，空間站任務是攻堅戰，更是持久戰。

「『建站為應用』，應用往前走一步，給我們提出的要求就高一分。科學沒有盡頭，只有越來越深刻的認識、越來越詳盡的研究。」劉慧穎說。星空浩瀚無垠，探索永無止境。中國航天的征途永遠是星辰大海。

新華社



▲航天科技集團五院空間站系統科研人員在進行科研生產。 新華社

## 夢天「煉丹爐」研製新材料

【大公報訊】據環球時報報道：作為國家戰略科技力量主力軍，中科院在夢天實驗艙上搭載了8個科學實驗櫃。中科院空間站空間應用系統副總師劉國寧介紹稱，通過這8個科學實驗櫃，我們預期能夠在多個領域做出具有國際水平的科學成果，進一步推動我國空間科學整體水平的提升。目前已規劃安排了約40項科學實驗項目，將根據實驗規劃持續開展在軌實驗。

其中的高溫材料科學實驗櫃能夠支持開展金屬及合金材料、複合材料和其他新型特種材料的熔體生長和凝固科學實驗，豐富了材料學家在太空中進行微重力下材料科學基礎科學問題的研究，有助於解決中國發展高端裝備、大科學工程、高端芯片急需的卡脖子

材料中的關鍵科學問題和技術有重要的幫助，為研發顛覆性的材料製備技術和特殊應用背景材料的研究提供了堅實的基礎。

此外，夢天實驗艙內還安裝有一台由航天科技集團五院研製的「煉丹爐」——高溫爐及批量樣品管理系統。這套全新綜合型空間材料試驗設備是「夢天」上高溫材料溶固實驗主載荷，具有「多溫場聯動、多功能製備、全自動壓控」等特點，其內部的精密傳動單元可為系統提供14種試驗工況配置，使中國空間材料設備首次具備溫場「區熔」功能。

這套裝置全新的材料製備方法，改變了中國同類設備工況少、功能單一的狀況，打破了國外的技術壟斷。