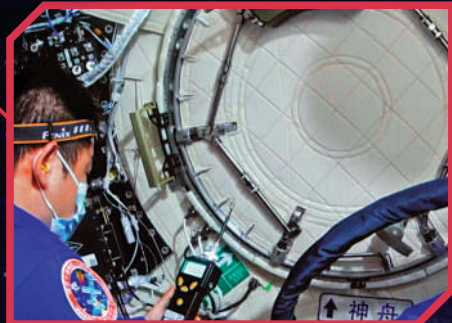


# 最重磅「宇宙之吻」 航天員首度在軌迎實驗艙 問天牽手天和 三人組喜提新房

1

## 問天艙拆箱流程

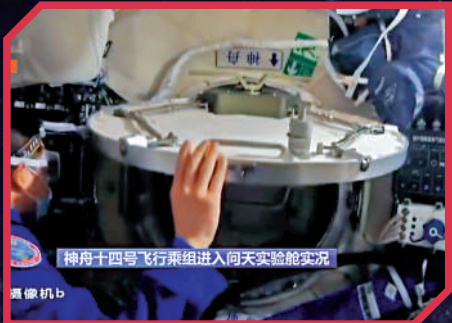
穩定壓力



航天員打開節點艙前向艙門平衡閥，因為對接通道和節點艙、對接通道和問天艙有一定的壓差，為了保證開啟艙門的安全，確保壓力平衡再開門。

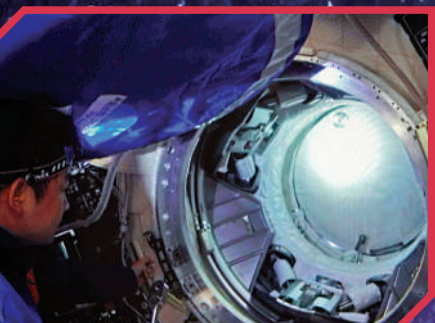
2

鎖好閥門



打開第一道艙門：節點艙前向艙門，關閉平衡閥。

3



檢查異物 進入並檢查對接通道，檢查通道內是否有異物，是否安全。

4

測量空氣

打開第二道艙門：問天艙對接艙門，進行問天艙空氣質量測量。

5

正式入駐

神十四乘組進入問天艙，開展天地通話，向地面報告。



▲7月25日，神十四乘組順利入駐問天實艙。圖為航天員陳冬（中）、劉洋（右）、蔡旭哲進入問天實艙。

分毫不差

中國空間站首個科學艙段問天實艙在發射入軌約13個小時後，以快速交會對接模式於北京時間7月25日3時13分，成功對接於天和核心艙前向端口，中國兩個20噸級航天器首次在軌實現交會對接，堪稱中國航天史上最重磅「宇宙之吻」；也是空間站有航天員在軌駐留期間首次進行空間交會對接。約7個小時後，神十四乘組航天员陳冬、劉洋、蔡旭哲成功開啟問天實艙艙門，順利入駐問天實艙，喜提「太空新房」。

大公報記者 劉凝哲北京報道

## 數看天宮如何實現「電力自由」

四翼並聯：80%

2021年4月29日發射的空間站天和核心艙應用中國首款大型柔性太陽電池翼，展開面積達67平方米（標準單打羽毛球場大小），這一面積紀錄被問天艙刷新，它配置2個單翼展開面積超100平方米的「翅膀」，功率高達18千瓦，4翼共計提供空間站建成後三艙組合體80%的能量。

供電能力：18千瓦

問天實艙在軌運行後，搭載的天文、地理、生物、醫學等各類科學儀器將陸續工作，同時航天員的日常生活也離不開能源。三名航天員一天工作、生活的用電量預計320度左右，柔性翼體積小、展開面積大、功率重量比高，18千瓦的電能在滿足艙內所有設備正常運轉的同時，也可保證航天員的日常生活。

追蹤太陽：0.7毫米

與核心艙太陽翼相比，問天艙太陽翼實現了軸向和徑向雙自由度的對日定向，以「向日葵」姿勢朝向太陽。為最大範圍接受陽光入射，厚度僅0.7毫米的太陽翼每天需要在徑向轉動十幾圈，恆力彈簧繩索系統通過不斷伸縮，保證足夠剛度和姿態控制。

資料來源：中新社

## 「盼望着盼望着 迎來了問天小夥伴」

特寫

問天實艙與天和核心艙的交會對接，是中國航天員首次在軌迎接新艙段的到來。在長征五號B運載火箭托舉問天艙升空前10分鐘，神十四乘組航天员陳冬、劉洋、蔡旭哲從空間站拍下了海南文昌發射場，他們首次在太空中觀看到問天艙升空時的盛大場景。「漂亮！」陳冬脫口而出，三人齊聲鼓掌。

### 演練手控對接 以策萬全

在喜提「太空豪宅」之前，神十四航天员做足了準備。為了防止交會對接中出現意外，三人已為準備手控交會對接演練多次。不過，順利的問天、天和交會對接，並沒有讓他們用上這項技術。

25日上午10時許，神十四乘組指令長陳冬打

開了問天艙的艙門，嗖地「飄」進艙內。隨後，劉洋、蔡旭哲魚貫而入，三人在安裝好通話設備後，立刻與地面進行了天地連線。

陳冬說，這是我們在太空擁有的第二個工作艙和生活艙，中國空間站建設又成功了一大步，我們感到無比自豪和幸福。劉洋說，盼望着盼望着，我們迎來了問天小夥伴，從今天開始，空間站就進入了多艙段運行時代，我們的太空家園會越來越好。「我們一定會繼續努力工作，建設好、維護好、運行好我們的空間站」，蔡旭哲說。後續，他們在問天艙將展開忙碌的工作。

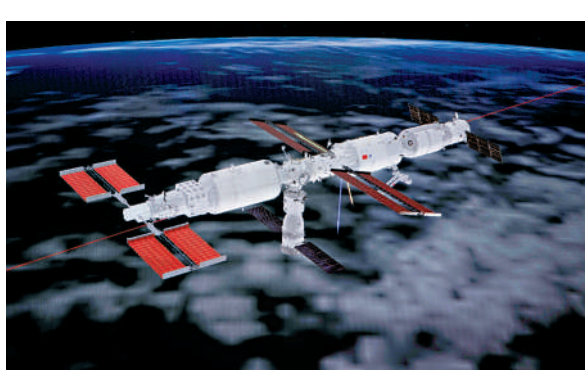
在不久的未來，問天艙將迎來更多小夥伴。在中國空間站建造完成之際，神十五號三名航天员飛往太空，入駐問天艙，並與陳冬、劉洋、蔡旭哲進行在軌輪換。

## 高速天地通訊 護航「萬里穿針」

經歷約13小時的飛行，問天實艙成功與天和核心艙完成交會對接，在數萬米的太空中，兩個巨型航天器如「萬里穿針」般的交會對接刷新了中國航天技術的紀錄，尤其是一對「超級翅膀」的問天艙，更令此次交會對接的難度空前。

### 兩度展翅 設「中場休息」

據介紹，問天實艙的太陽帆面積大、柔性也大，帶著這樣一對「軟翅膀」進行交會對接，控制難度之高堪稱空前。



▲25日在北京航天飛行控制中心拍攝的問天實艙與空間站組合體交會對接。這是問天實艙成功對接於天和核心艙前向端口的模擬圖像。

為了降低系統複雜性和在軌風險，問天實艙實現了多個系統功能創新。科研團隊制定了太陽翼「兩步走」展開戰略。第一步，「問天」入軌後，以與天和核心艙相同的三維五步姿態展開6.47米，滿足交會對接時基本的能量需求；第二步，完成交會對接後，再次展開22.97米。相比天和核心艙此前的「太空廣播操」展開方式，增加了中場休息，由一次五步展開變為兩次八步展開。

為在茫茫太空中找到天和核心艙並完成對接，問天實艙必須與地面建立聯繫，搭建各種指令及通信信號通道。研製人員為問天實艙研製的天線網絡提供專門的測控與通信信號傳輸通道，與地面建立高速、暢通無阻的指揮和反饋信息通道，確保任務順利完成。

天線網絡是屬於測控與通信分系統中連接應答機和天線的關鍵產品，就是飛船上一個小型信號轉發器。當問天實艙接收到地面的通信信號或測控指令信號時，天線網絡將其進行分類、分通道傳輸到應答機。反之，也會把來自應答機不同通道的各類信號匯總後送往對地天線，通過天線發出後發送地面。

## 航天調音 睡眠區50分貝以下

問天艙是中國空間站的第一個科學艙段，也將是航天員們在太空的新家園。由於問天實艙內部安裝有大量壓氣機、泵、風扇，以及空間生命科學研究任務所需的「太空冰箱」等諸多「不太安靜」的設備，構成空間站內的複雜噪聲環境，為了讓太空之家「靜」下來，「航天調音師」們想出了多個妙招。

為保證艙內空氣質量，空間站對材料選擇有嚴格要求，這就導致很多地面常用的降噪材料不適用於空間站。為高效降噪，試驗團隊首先對「太空冰箱」關鍵泵機進行設計，在保證製冷效率的同時，將聲能輸入降至最低，並選用新型附着材料提升結

構阻尼，改良箱體的聲輻射效率，通過改變連接關係改善結構傳導特性等細節設計，將「太空冰箱」的噪聲指標降低了近20分貝。

問天艙內設備的噪聲成因、安裝位置、體積大小各不相同，試驗團隊也「對症下藥」，例如以振動為主的噪聲源，被穿上金屬橡膠定製的鬆軟舒適的「鞋子」，避免振動產生的噪聲影響航天员；以聲輻射為主的噪聲源，被放在隔聲較好的盒子裏。通過各種妙招，問天實艙工作區噪聲可保持在60分貝以下，睡眠區保持在50分貝以下，滿足相關醫學標準要求，為航天员提供安靜舒適的工作生活環境。