

受控離軌「回家」 突破關鍵技術 圓滿完成使命 再見，天宮二號 你好，中國空間站

天宮二號 任務歷程

2016年9月15日
●搭乘長征二號F運載火箭發射升空

2016年10月17日
●飛天後一個月，神舟十一號載人飛船搭載航天员景海鵬和陳冬升空

2016年10月19日
●天宮二號與神舟十一號實現空間交會對接。隨後，兩位航天员入駐天宮二號空間實驗室，開始30天太空駐留生活

◀未來中國空間站有許多艙段對接組成
資料圖片

▲天宮二號受控離軌返回地球 資料圖片

中國首個空間實驗室天宮二號，於19日21時6分受控離軌並再入大氣層，少量殘骸落入南太平洋預定安全海域。天宮二號突破掌握航天员中期駐留、推進劑在軌補加等一系列關鍵技術，並在超期服役的300多天期間，完成多項拓展試驗，為中國空間站研製建設和運營管理積累重要經驗。中國載人航天工程辦公室表示，天宮二號受控再入大氣層，標誌着中國空間實驗室階段全部任務圓滿完成。

大公報記者 劉凝哲北京報道

官方表示，天宮二號空間實驗室自2016年9月15日發射入軌以來，先後與神舟十一號載人飛船和天舟一號貨運飛船完成4次交會對接，成功支持2名航天员在軌工作生活30天，並在超期服役的300多天裏，完成多項拓展試驗，為中國空間站研製建設和運營管理積累了重要經驗。

主動降軌展對地探測

值得一提的是，中國此前天宮一號目標飛行器在其結束使命階段，曾被外媒作出「失控」、「撞擊地球」等不實報道。此後，天宮二號在超期服役拓展任務期間頻繁實施降軌、升軌等動作，亦引發外媒關注。天宮二號總設計師朱樅鵬就此向央視表示，這是天宮二號團隊主動做出的實驗。因為天宮二號通過貨運飛船的補加，推進劑有很多富裕。利用富裕的推進劑，有意識把軌道降低，來開展一些對地探測。實驗完成後，軌道又重新抬高到距離地面393公里的高度。

據介紹，作為中國第一個真正意義上的空間實驗室，天宮二號共搭載14項約600公斤重的應用載荷，以及航天醫學實驗設備和在軌維修試驗設備，開展60餘項空間科學實驗和技術試驗。天宮二號的空

間科學和應用任務，涉及基礎物理學前沿實驗、地球觀測及科學研究應用、應用新技術試驗、微重力流體物理、空間材料科學、空間生命科學、空間環境監測等主題，是中國迄今為止領域最廣、規模最大、系統最複雜的空間科學與應用任務，取得了一大批具有國際領先水平和重大應用效益的成果。

搭載港生設計三個實驗

此外，天宮二號還搭載太空養蠶、雙擺實驗、水膜反應等3個香港中學生太空科技設計大賽獲獎的實驗項目，取得了良好的社會效益。

天宮二號受控離軌，標誌着空間實驗室階段全部任務圓滿完成，中國正式進入空間站時代。今年6月，中國載人航天工程辦公室和聯合國外空司，在維也納聯合發布第一批中國空間站空間應用國際合作項目定選結果，來自全球5大洲17個國家的9個項目成功入選，標誌着中國載人航天工程邁出從獨立自主發展到全球合作的重要一步。官方表示，載人航天工程全線正在全力以赴赴緊備戰空間站飛行任務，以時刻準備出征的衝鋒姿態，喜迎中華人民共和國70華誕的到來。

2016年10月23日

●天宮二號伴隨衛星釋放，重達47KG，成為天宮二號和神舟十一號的「自拍神器」



2017年4月20日

●天舟一號貨運飛船升空



2017年4月23日-27日

●天舟一號首次推進劑補加實驗成功，延長天宮二號使用壽命

2017年6月19日

●天舟一號完成繞飛試驗及第二次交會對接，鞏固航天器多方位空間交會技術



2019年7月19日

●天宮二號擇機受控離軌並再入大氣層
●隨着天宮一號、天舟一號以及即將隕落的天宮二號的消逝，中國空間站將接下中國載人航天未來發展下一棒

(大公報整理)

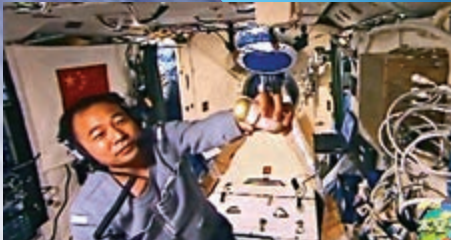
話 你知

空間實驗室 為空間站打前陣

空間實驗室是為發展空間站，從載人飛船過渡到載人航天基礎設施的試驗性航天器；而空間站是指可供多名太空人巡訪、長期工作和居住生活的載人航天器。

理論研究和實踐經驗都表明，研製空間實驗室是建造空間站的重要前提和技術保障，空間實驗室可對空間站的關鍵技術進行試驗和驗證，獲取經驗，降低風險，為建造空間站打基礎。

(大公報整理)



▲航天员景海鵬介紹「太空養蠶」太空科學裝置 資料圖片

小 資料

繞飛交會鞏固 多方位空間交會

中國未來的空間站將由許多艙段對接組成。其中，核心艙中的節點艙負責將其他艙段塊連接到一起。而節點艙有五個對接口，分別朝五個方向。因此，其他艙段上各個艙段需要繞飛節點艙到各個方向，然後進行交會對接。天宮二號與天舟一號的第二次繞飛交會對接就是為此進行的試驗，鞏固航天器多方位空間交會技術

資料來源：新華網

空間物理學前沿獲突破 世界領先

【大公報訊】記者劉凝哲北京報道：天宮二號任務中，載人航天工程空間應用系統規劃安排了4大領域8個主題14項高水平的空間科學和應用任務。據介紹，這些任務令中國獲得具有國際影響的重要成果，突破和掌握一批戰略性空間應用新技術和關鍵核心技術，推動了未來空間應用技術發展，取得顯著的應用效益，也為在中國空間站中大規模開展空間科學與應用奠定基礎。

天宮二號空間應用系統總體主任設計師鍾紅恩介紹，通過實施天宮二號空間科學與應用任務，中國空間基礎物理學前沿取得重大突破，重點領域方向進入世界先進行列。

空間冷原子鐘實驗在國際上首次實現，日穩定度達 7.2×10^{-10} ，也就是3000萬年誤差小於1秒，處於國際領先水平，將目前人類在太空的時間計量精度提高了一到兩個數量級。

天宮二號搭載的世界上首台大面積、大視場、高精度伽馬暴偏振探測儀，共計探測到了55個伽馬暴，為國際伽馬暴聯合探測做出重要貢獻。對其中5個伽馬暴進行高精度偏振測量，這是目前為止國際上最大的高精度伽馬暴偏振測量樣本。同時，國內首次實現了利用觀測到蟹狀星雲脈衝星的脈衝信號進行定軌，成功探測到了太陽X射線暴，這些科學成果皆拓展了原定的科學目標。

值得一提的是，天宮二號的研究成果，已走向應用、造福民生。紫外臨邊成像光譜儀在國際上首次採用大視場對全球中層大氣進行紫外環形、前向臨邊輻射特性准同時探測。這些研究成果已應用或規劃推廣到海洋水色衛星等國家重點應用型號任務中。在軌運行過程中，獲取了大量高價值的海洋、陸地、大氣等地球觀測數據，在生態環境監測、大氣環境、應急減災等領域產生了一大批應用成果。

特稿

景海鵬陳冬話別「感謝你，好兄弟」

升空一個多月後，航天员景海鵬、陳冬駕駛着神舟十一號飛船來到天宮二號，開啟了長達30天的空間實驗室生活。這是中國人在太空中生活、工作的最長紀錄，景海鵬、陳冬兩人也對天宮二號有着特殊的感情。「這30天是我人生中最愉快、最難忘的一段經歷，也是最為寶貴、最值得珍藏的一段時光。」陳冬說。

很多人特別是香港學生，對天宮二號記憶最深刻的畫面，就是航天员景海鵬、陳冬化身「太空鏟屎官」，在天宮二號中精心餵養蠶寶寶。他們努力達成了港生「太空養蠶」的實驗目標，實現港生的太空科研夢。就在天宮二號即將受控離軌之際，

景海鵬、陳冬還通過「我們的太空」發表文章，回憶這段日子，深情話別天宮二號。

「我和陳冬在天宮二號度過了30天美好時光。還共同親手參與了近40項科學實驗，航天醫學、空間科學、人機協同、天地聯講科普、太空養蠶、太空種植等等，讓我記憶猶新！」景海鵬寫道。

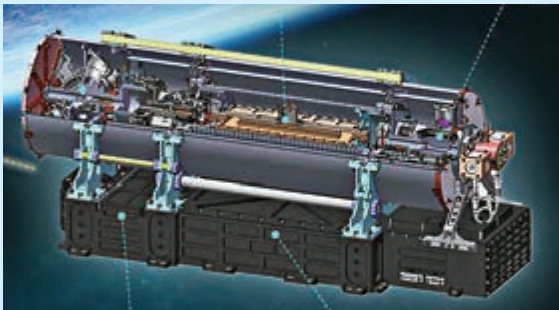
陳冬說，「1000多天的太空之旅即將結束，你沒有辜負大家的期望，超額完成任務，超長安全運行，真是好樣的！」「感謝你，我的好兄弟！」

雖然離別依依不捨，但兩位航天员都認為，天宮二號受控離軌，代表着中國空間站時代的開始。 (記者 劉凝哲)



▲航天员景海鵬（左）和陳冬進入天宮二號實驗艙 資料圖片

天宮二號科學成就



▲冷原子鐘

網絡圖片

空間基礎物理學

- 搭載冷原子鐘，是國際台發射到太空並在軌運行的冷原子鐘，每三千萬年誤差在1秒以內，精度達到國際領先水準
- 伽馬暴偏振探測儀成功探測55個宇宙伽馬暴事例，還利用觀測到的蟹狀星雲脈衝星信號進行定軌，屬國內首創

未來空間應用 新技術

- 成功進行天量量子密鑰分配和鐳射業務數據傳輸，在密鑰成碼率、跟蹤精度等方面，均優於技術指標要求。鞏固中國空間量子科學技術領先地位

地球科學 遙感觀測

- 搭載多角度寬譜段成像儀，在國內首次實現12個多角度光學偏振遙感技術新體制驗證



▲與登上天宮二號的種子進行對比的擬南芥種子 資料圖片

空間生命科學

- 高等植物培養實驗完成國內首次「從種子到種子」的空間長周期培養。為未來建立以植物為基礎的空間生命生態系統、控制植物開花、提高植物生產效率等提供依據

空間材料科學

- 開展半導體光電子材料、金屬合金、納米及複合材料等18種樣品空間製備實驗，發現新的材料生長現象 (記者劉凝哲整理)