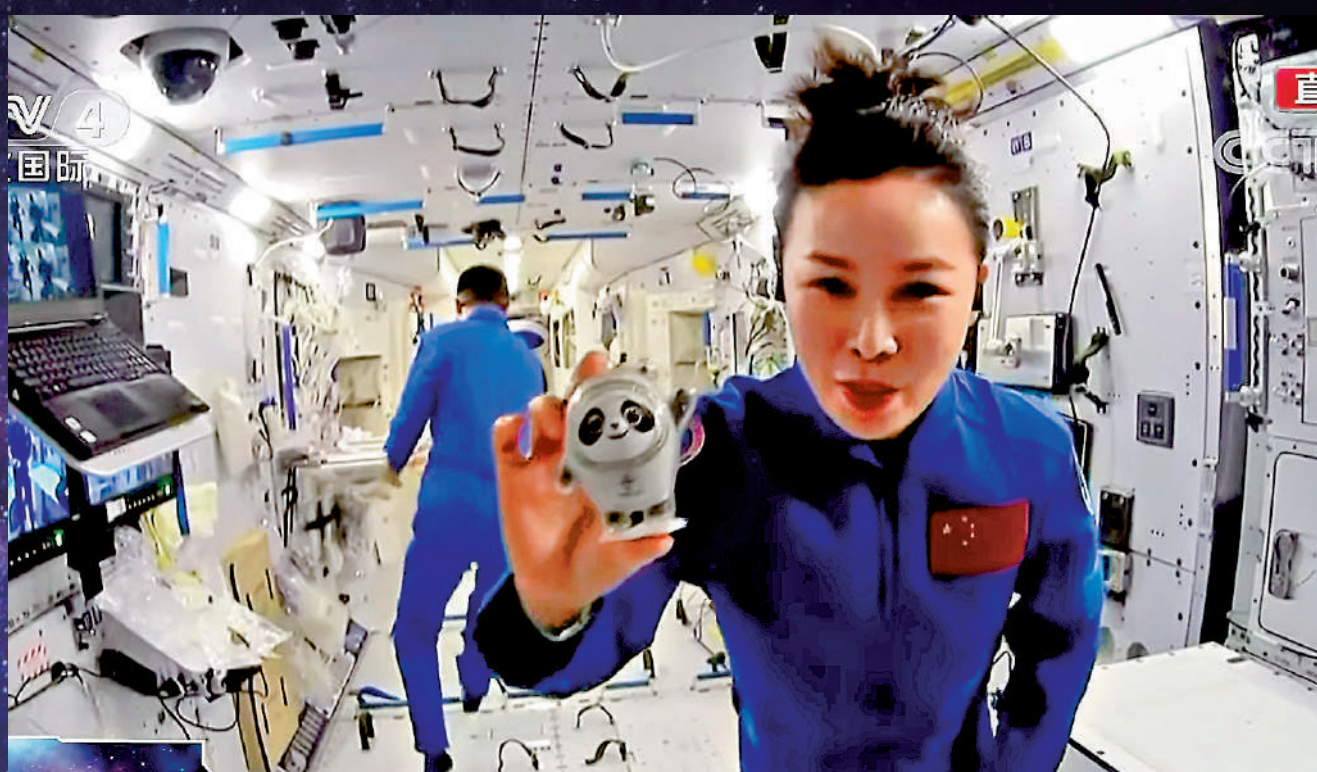


「點水成冰」變魔術 液體搭橋不會斷 亞平牽手冰墩墩 太空拋物做實驗



▲3月23日，「天宮課堂」第二課開講，「太空教師」翟志剛、王亞平、葉光富在中國空間站再次帶來一堂精彩的太空科普課。圖為太空拋物實驗中，王亞平手持冰墩墩講解實驗流程。

天宮課堂

3月23日15時44分，天宮課堂第二課在中國空間站開講，神舟十三號航天员、「太空教師」翟志剛、王亞平、葉光富再次帶來一堂精彩的太空科普課：太空「冰雪」實驗、液橋演示實驗、水油分離實驗、太空拋物實驗，航天员們利用空間站獨有的微重力環境，向同學們深入淺出講解實驗現象背後的科學原理。太空「冰雪」實驗中，王亞平用過飽和乙酸鈉溶液「變」出一顆「冰球」；液橋演示實驗中，兩片塑料板上的水在板間連起了一座「橋」，距離拉遠，液橋不斷；太空拋物實驗中，北京冬奧會吉祥物冰墩墩驚喜亮相，充當「助教」，在太空玩起空翻。

大公報記者 劉凝哲北京報道

本次太空授課約有45分鐘，由中央廣播電視總台進行全程現場直播，在中國科技館設地面主課堂，在西藏拉薩、新疆烏魯木齊設2個地面分課堂。

在太空「冰雪」實驗演示中，王亞平利用過飽和乙酸鈉溶液「變」出了一顆表面結晶的液體球，這個液體球長得像冰球，其實卻是個熱球。專家表示，這個試驗實際上是過飽和乙酸鈉溶液形核、結晶的過程。在地面上進行結晶實驗時，晶體的樣子可能因容器形狀不同有很大差異，在空間站微重力環境中，晶體並不受容器的限制，可以懸浮在半空自由生長。

在液橋演示實驗中，葉光富將水球分別擠在兩塊液橋板上。王亞平將兩個水球拉近，在剛開始相碰時水球不會相溶，讓它們靠近再拉開後，在表面張力的作用下，水將兩個液橋板接在一起，液橋變得更細、更長，仍然沒有斷開。專家表示，微重力環境與液體表面張力是液橋得以形成的主要原因，航天员輕鬆演示出比地面大數百倍的液橋，這在地面上是不可能看到的景象。

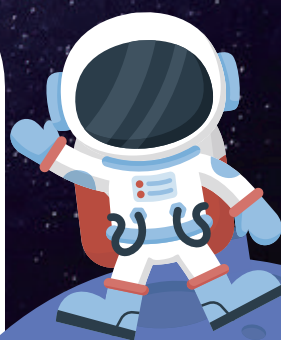
「人體離心機」助水油分離

在水油分離試驗中，王亞平用力搖晃裝有水和油的瓶子，讓水油充分混合，瓶中水油混合成為黃色的液體，與地面上的水油分離完全不同。隨後，葉光富當起了「人體離心機」，用一根繩子套住水和油的溶液瓶，掄起在空中旋轉。數圈後，水油明顯分離，油在上層，水在下層。專家表示，水油在天上成功分離的原因是，瓶子高速旋轉時類似離心機，可以理解為離心作用使得浮力重新出現。

太空拋物實驗尤其精彩，只見王亞平「變」出「頂流」冰墩墩的玩偶，她將冰墩墩拋向葉光富，冰墩墩並沒有像在地面上那樣做曲線運動，而是水平飛了出去。專家表示，這看似簡單的平拋運動，在著名科學家牛頓的腦海裏被放大到宇宙尺度。既然在地面上拋出物體的速度越快，它就能落到更遠的地方，那如果拋出物體的速度足夠大，它是否能成為環繞地球的

衛星？這個思想實驗也被稱為「牛頓的高山大炮實驗」，由它引出的第一宇宙速度等概念，成了發射人造衛星、空間站的重要依據。

數位學生表示，水油分離實驗給他們留下了深刻印象。在地面上，水和油自然分層，油在上水在下，然而在空間站，水和油經過搖晃後會混合在一起。在太空拋物實驗中，「冰墩墩」的驚喜亮相得到現場同學的積極回應，讓地面看到「天宮」實驗的神奇之處。

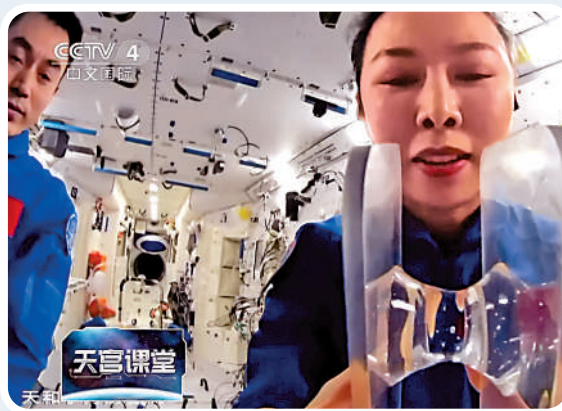


太空奇妙實驗



太空「冰雪」

- 演示失重狀態下的飽和液體結晶現象。
- 原理：過飽和溶液裏引入了結晶的晶核，多餘的溶質就迅速以晶核為中心快速結晶並析出，視覺上如同瞬間冰封。



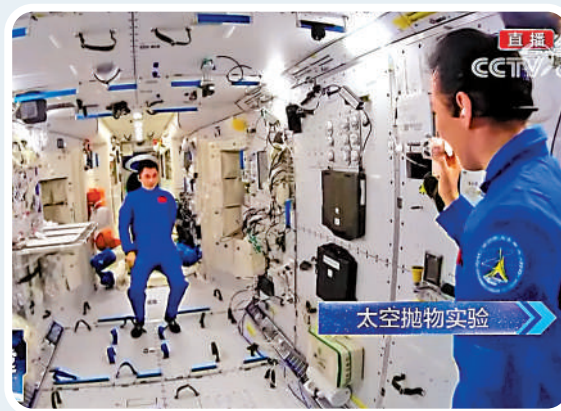
液橋演示

- 演示失重環境下水的表面張力作用。
- 原理：微重力環境下，液體的表面張力更加凸顯。天宮課堂的液橋演示實驗中，水在表面張力作用下將兩個塑料板連接起來。



水油分離

- 演示失重環境下水油分層現象消失、通過旋轉產生離心力實現分層。
- 原理：在地面上，水和油自然分層。然而在空間站，水和油需要在離心作用下實現分層。



太空拋物

- 演示天地之間拋物區別。
- 原理：在太空微重力環境下，被拋出物體幾乎不受重力作用，近乎表現為只有水平方向的勻速直線運動。

大公報記者 劉凝哲整理

兩大重器 首次亮相

無容器材料實驗櫃

- 原理：通過靜電場精確控制樣品位置，利用激光加熱可使樣品最高溫度達3000°C，可開展金屬及非金屬化合物材料物性研究。
- 應用：可揭示各類材料的特性及生長規律，開發具有新型功能的材料。實驗成果可在高溫單晶合金、核電站高溫材料等領域應用。

高微重力科學實驗櫃

- 原理：首創採用雙層懸浮隔離振動，最大程度上消除振動，完成微重力水平極限挑戰，實現比空間站平台高2-3個數量級的高微重力水平。
- 應用：利用其提供的實驗條件，將開展國際前沿的空間冷原子干涉實驗、檢驗愛因斯坦等效原理，達到10-12精度水平。

資料來源：環球網



▲「太空教師」葉光富正在介紹高微重力實驗櫃。視頻截圖

冰墩墩搶鏡 王亞平愛不釋手

特寫

神舟十三號航天员翟志剛、王亞平、葉光富已在空間站中度過了5個多月的時光，此次天宮課堂也應是「感覺良好」三人組在本次任務中給孩子們帶來的最後一節科普課。三人不僅配合更加密切，面對貴通天地間的鏡頭也愈發放鬆自然。備受大家喜愛的亞平老師，在與同學們的溝通過程中，手中一直「忍不住」把玩冰墩墩，令網友們大呼太羨慕「退休的墩子」。

經過5個月的太空飛行，人們發現航天员們都變「胖」了。其實，這並非因為空間站的太空食品太好吃，而是微重力環境下人體的正常反應，因為體液重新分布，頭部分布得更多，所以航天员看上去胖了。

雖然面貌略有改變，但航天员們看起來精神抖擻。面對鏡頭，他們配合默契，語言幽默，風格也極具個性。網友發現，王亞平在太空拋物實驗中「變」出冰墩墩後，就一直將「冬奧頂流」拿在手中。她在傾聽網友和同學們提出的

問題時，不自覺把玩着冰墩墩，一會將它拋起來，一會又捧回手心，令網友感嘆，像極了對冰墩墩愛不釋手的自己。

首次執行太空任務的葉光富，面對鏡頭也愈發輕鬆自如。在提問環節，葉光富從口袋裏「摸」出一枚懸浮陀螺，一會將它轉起來拋在空中，一會又拿在手裏轉動，小陀螺「拚命」旋轉的樣子十分搶鏡。葉光富對提問的詳細解答，亦令同學和網友們大呼過癮。

大公報記者 劉凝哲

太空實驗室「櫃」顯神通

大國重器

中國空間站計劃在今年全面建成，不久後中國國家太空實驗室也將正式運行。在第二次太空課堂中，航天员們展示了空間站核心艙中的重量級科研裝置——高微重力科學實驗櫃和無容器材料實驗櫃。葉光富說，等到問天實驗艙和夢天實驗艙發射入軌後，空間站將增加更多實驗櫃，開展更多領域科學實驗項目。屆時，中外科學家都可依託實驗櫃開展研究，中國空間站將成為造福全人類的太空實驗室。

葉光富說，微重力對物理學的研究非常重要，有了高微重力科學實驗櫃，就可以開展需要更高微重力水平的實驗，可以對愛因斯坦廣義相對論中的

等效原理進行高精度檢驗。

王亞平打開實驗櫃的櫃門，展示出一張懸浮實驗台，可以在櫃體內外進行實驗。實驗台外層採用噴氣懸浮，內層採用磁懸浮控制。氦氣+磁懸浮可以抵消微重力產生的影響，使實驗團隊的微重力水平提高100-1000倍。不久前，航天员就和地面的科學家配合，開展了一次櫃體外的懸浮實驗。

葉光富還展示了無容器材料實驗櫃。他說，在這裏面，實驗樣品可懸浮，與容器表面不接觸，可以更精確地測量樣品的重要物理性質。去年神舟十二號返回時已帶回部分實驗樣品，目前地面的科學家們正進行研究和分析。

大公報記者 劉凝哲

太空難落淚 微重力美容

奇妙體驗

天宮課堂上，神舟十三號乘組回答了網友和同學們的有趣提問，講述了他們奇妙的太空生活。王亞平說，在空間站飛行過程中，他們經歷過許多熱淚盈眶的時刻，這時，眼淚無法像在地面一樣流下，而是會在眼眶裏打轉，或者停留在眼角。此外，空間站的微重力環境，還會給航天员們帶來類似於「拉皮」的美容效果。

「在空間站裏皮膚會不會變好？」王亞平回答，空間站裏沒有太陽光照射，溫度和濕度也控制在適宜的範圍之內，在微重力的環境下，血液會向上流動，皮膚也會向上提拉緊致，出現「拉皮」現象，航天員的皮膚狀態是很

不錯的。此外，在空間站中，航天员也有保濕潤膚的產品，不過護膚水不能像在地面一樣倒出來，而是要用特定的裝置擠壓出來才能用。

「空間站90分鐘就可以繞地球一周，時序如何設置，時間是北京時間還是格林威治時間呢？」翟志剛回答，在空間站中，90分鐘就經歷一次日出日落。空間站裏，除了有北京時間，還有世界時間，還有相對飛行時間，還有絕對飛行時間，根據各時的任務不同，採用的時間也不一樣。通常情況下，在空間站有人駐留的狀態下，一般採用北京時間，目前也是按照北京來安排作息制度。

大公報記者 劉凝哲

網友熱議

- @瑤瑤怎麼睡不醒：星空浩瀚無比，探索永無止境！
- @朔方登月：我就愛看漂漂，上次葉老師的轉圈圈記憶猶新。
- @甜橙sh3svu：中國航天员們的太空授課為我們開啟了神奇的太空之旅。要想從宇宙中汲取更多的營養，就必須大力發展載人航天和教育事業。
- @Lynn的溫暖：天上的朋友要開課了，搬好小板凳坐等。
- @呱呱1122：冰墩墩上太空了，在天宮課堂看到冰墩墩了，太開心了太激動了！