天宮課堂再開講 演示失重好真切

王亞平談太空站奇妙生活：有淚「不能流」 皮膚狀態好

香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報道）2022年3月23日下午3時44分，天宮課堂第二課在中國空間站開講，神舟十三號航天員、「太空教師」翟志剛、王亞平、葉光富再次給同學們帶來一堂精彩的太空科普課。通過太空「冰雪」實驗、液橋演示實驗、水油分離實驗，以及用冰墩墩公仔做的太空拋物實驗，航天員們利用太空站獨有的微重力環境（航天器所處的失重狀態嚴格說是微重力狀態），向同學們深入淺出講述了一個個科學原理。面對同學們有趣的提問，航天員也講述了自己奇妙的太空生活。

北京主課堂

新華社

第二次天宮課堂的太空授課約有45分鐘。太空授課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、新疆烏魯木齊設兩個地面分課堂。翟志剛、王亞平、葉光富相互配合，在太空「冰雪」實驗中演示失重狀態下的飽和液體結晶現象；液橋演示實驗演示失重環境下水的表面張力作用；水油分離實驗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。

太空站拋「冰墩墩」水平運動路徑

此次的太空拋物實驗尤其精彩，只見王亞平「變」出冰墩墩公仔，她將公仔拋向葉光富，公仔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、太空站的重要依據。

眼淚是否似果凍？在眼眶裏打轉

在天地互動環節，航天員們回答了許多有趣的問題。「太空站裏流眼淚是怎樣的，會不會像果凍一樣拉得很長？」王亞平回答，在太空站飛行過程中，他們經歷過許多激動、熱淚盈眶的時刻。這時，由於身處太空，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。

微重力環境下 皮膚隨之向上提升

「在太空站裏皮膚會不會變好？」王亞平說，太空站沒有太陽光照射，溫度和濕度也都控制在適宜範圍內，另外在微重力環境下，體液會向上分布，皮膚也會隨之向上提升，所以我感覺在太空站裏皮膚狀態很不錯。此外，在太空站是無法將水燒至沸騰的，但航天員的飲用水都經過特殊處理，無須煮沸。

面對同學是否有機會成為科學家進入太空站做實驗的問題，葉光富回答，中國建設太空站目的就是為開展大規模的科學實驗，而這些科學實驗是中國面向全世界科學家所徵集的項目。隨着太空站的建成，將會有更多的科研人員到太空站上來開展科學實驗，也可以把自己設計的試驗項目提交到太空站上來，科學家在地面上遠程操作。

拉薩分課堂 新華社

烏魯木齊分課堂 新華社

現場展示4實驗

太空「冰雪」實驗

視頻截圖

利用過飽和乙酸鈉溶液「變」出一顆表面結晶的液體球。實驗展示了失重狀態下的飽和液體結晶現象。

液橋演示實驗

在微重力環境下，在兩個透明的液橋板上分別擠兩個水球，兩個水球在剛開始相碰的時候不會相溶，當它們靠近再拉開後，在表面張力的作用下，水將兩個液橋板連接在一起。實驗展示了失重環境下水的表面張力。

視頻截圖

水油分離實驗

視頻截圖

水的密度大於食用油，因此在地面上兩種液體混合後，油會浮在水的上面形成穩定現象。在空間站，水和油並不會自然分層，需要在離心作用下才可實現分層。實驗展示了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。

太空拋物實驗

在地面上，由於有地球重力的作用，拋出去物體的軌跡形成一條漂亮的「拋物線」。但在空間站失重的環境下，拋出的冰墩墩沿直線勻速運動。實驗展示了太空中拋物的特性。

視頻截圖

整理：香港文匯報記者 劉凝哲

太空老師我想問……

Q：在太空站能把水燒開嗎，在飛行的過程中你們能喝到開水嗎？

A：在太空站失重條件下，由於沒有浮力的作用，水溫升高只能依靠熱傳導，產生的氣泡也很難上浮，所以缺少對流和氣泡擾動的作用，遠離加熱面的水溫上升會很慢，要把水燒開會很困難。太空站的飲用水經過特殊處理，既可以直接飲用，也可以通過特定加熱裝置加熱，但加熱裝置不能把水燒開。

Q：太空站裏的時序是怎麼設置的，時間是北京時間還是格林尼治時間？

A：太空站裏，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，在太空站有人駐留的狀態下，一般採用北京時間，目前按照北京時間來安排作息制度。

Q：我自己特別喜歡研究果蠅，我的果蠅也能送到天上做實驗嗎？

A：生物學是中國空間站未來支持的一項重要科學力量，即將發射的太空站問天實驗艙就有支持動植物、微生物研究用的生命生態實驗櫃。太空站不僅歡迎科學家們的實驗，也歡迎同學們的奇思妙想。果蠅是生物學裏常見的實驗對象，被大量使用在遺傳學和發育生物學的研究當中，科學家也計劃將來把果蠅帶到空間站裏進行研究。

整理：香港文匯報記者 劉凝哲

空間站增實驗櫃 科研將更上層樓

香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報道）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。在第二次天空課堂中，航天員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。

葉光富表示，等到問天實驗艙和夢天實驗艙發射入軌之後，空間站將會增加更多實驗櫃，開展更多領域的科學實驗項目。屆時，中外科學家都可以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。

兩種實驗櫃各司其職

「大家一定很好奇，空間站內已經是微重力環境，為什麼還不滿足實驗的要求？到底是什麼樣的實驗需要更高的微重力水平？」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，既可以在櫃體內進行實驗，也可以在櫃體外進行實驗。實驗台外層採用噴氣懸浮，內層採用磁懸浮控制。氨氣+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倍至1,000倍。不久前，航天員就和地面的科學家一起配合，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。

據介紹，無容器材料實驗櫃目前主要有兩個用途：一是實現材料在無容器狀態下從熔融到冷卻凝固的過程，供科研人員收集物性參數進行研究；二是用於特殊材料在軌生長，縮短新材料從實驗室走向流水線、走進大眾視野的時間。

葉光富自如出鏡 玩陀螺模樣「搶鏡」

特寫

神舟十三號航天員翟志剛、王亞平、葉光富已在太空站中飛行超過5個月，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。

經過5個月的太空飛行，人們都發現神舟十三號航天員們都變「胖」了。其實，這並非因爲太空站的太空食品太好吃，而是微重力環境下人體的正常反應，因爲體液重新分布，頭部分布得更多，所以航天員會看上去胖了一些。不僅如此，網友們也發現航天員們的臉也更加細膩緊緻，甚至連細小的皺紋也看不到，這同樣是微重力環境下的「拉皮」美容效果。

雖然面貌略有改變，但航天員們看起來精神抖擻。面對鏡頭，他們配合默契、語言幽默。細心的網友發現，在王亞平在太空拋物實驗中「變」出冰墩墩後，就一直將它拿在手中。她在傾聽網友和同學們提出的問題時，不自覺地把玩着冰墩墩，一會將它拋起來，一會又捧回手心；有網友感嘆，她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。

◆香港文匯報記者 劉凝哲 北京報道