

嫦娥六號進發射區 5月將奔月採樣

【大公報訊】記者劉凝哲北京報道：國家航天局昨日宣布，4月27日，嫦娥六號探測器和長征五號遙八運載火箭在中國文昌航天發射場完成技術區相關工作後，器箭組合體垂直轉運至發射區，計劃5月初擇機實施發射。依照以往慣例，重要航天發射的首選發射窗口，在器箭組合體完成轉運後一周以內，這意味着嫦娥六號最快將在下周啟程奔月採樣。

將執行月背採樣返回任務

國家航天局探月工程與航天工程中心副主任葛平介紹，嫦娥六號任務將在月球背面進行採樣

返回。這次任務要突破月球運行軌道設計與控制技术、月背智能採樣技術和月背起飛上升技術，最終實現月球背面的自動採樣返回。目前，長征五號遙八運載火箭和嫦娥六號探測器狀態良好，發射前的各項準備工作都在按照正常工作程序有序推進。

作為飛往月球的航天器，嫦娥六號與近地軌道發射的航天器不同，一旦在發射窗口內不能實施發射，嫦娥六號的奔月計劃就會受到影響。航天科技集團一院科研人員朱海洋介紹，為達到能量的最優，科研人員為火箭設計了多條奔月軌道，大大提高了發射概率和發射可靠性，為後續

嫦娥六號奔月打下基礎。

嫦娥六號探測器需要進入近地點200公里、遠地點41萬公里的地月轉移軌道，入軌精度也要求極高。為此，發射場圍繞窄窗口多軌道的技術開展了協調和演練。入軌精度越高，對嫦娥六號的調姿、定向、軌道的抬升、變軌、推進劑的消耗越少。

國家航天局介紹，嫦娥六號探測器、長征五號遙八運載火箭分別於1月、3月運抵發射場後，陸續完成總裝、測試等各項準備工作。後續將按計劃開展各項功能檢查、聯合測試、推進劑加注等工作。

4月27日，嫦娥六號探測器和長征五號遙八運載火箭器箭組合體垂直轉運至發射區。

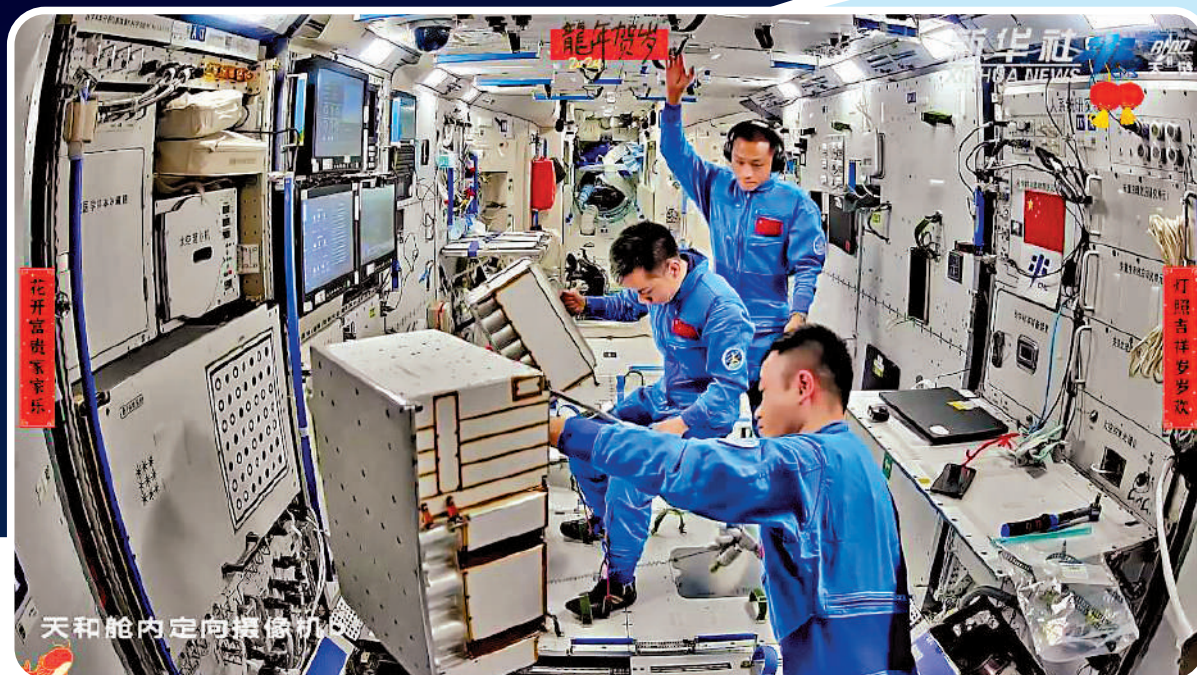


天宮科研 如魚得水



「太空種菜」「太空種糧」已經實現，如今「太空養魚」也從構想變為現實。25日，隨着神舟十八號載人飛船發射升空，為水資源再生使用率超90%的中國空間站帶來了一組特殊的乘客——4條斑馬魚。由科研人員多番「選拔」的雌雄兩對斑馬魚，目前已入駐空間站問天艙生命生態科學實驗系統的小型受控生命生態實驗模塊。經過短暫適應，目前斑馬魚生命體徵正常，看起來十分健康，狀態平穩。據悉，斑馬魚和金魚藻組成小型閉閉生態系統，將首次實現中國在太空中培養繁殖脊椎動物，為開展空間先進水生保系統關鍵技術研究提供支撐。

大公報記者 劉凝哲



▲ 十七乘組在軌實施的空間科學研究與應用項目有10餘個，涉及空間生命科學與人體研究、微重力物理和空間新技術等領域，取得了多項國際領先的應用與技術成果。

除航天員外，不少物種都曾「訪問」過中國空間站。其中，有曾經在天宮課堂上展示過的「太空水稻」小薇，擬南芥「小南」，以及航天員在空間站自己種植的生菜、番茄，還有科學家送往空間站進行研究的多組綠蟲。神十八任務中，斑馬魚是首個入駐天宮的脊椎動物物種。不過，在空間站「太空養魚」可不是為了「水產養殖」，科學家們期待以斑馬魚構建的水生生態系統能夠在空間站得到成功應用，並持續支持類似的水生生物樣品作為研究對象的實驗平台。

模擬人類病理過程 助研新藥

斑馬魚是一種體長3至4厘米的小魚，其生命力旺盛，繁殖能力強，一年可以繁殖6~7次。至於能夠入選空間站乘客的原因，是因為斑馬魚與人類基因相似度超過70%，是一種模式生物。人們都知道航天員都是精英中精英，需要經過萬裏挑一的選拔。其實，「執行」此次神十八任務的「航天魚」也是經過層層選拔出來的。

專家表示，斑馬魚的生理、發育和代謝與哺乳類動物高度相似，能可靠模擬和預測人類生理、病理過程，在生命科學、醫學、環境監測、藥物研發、保健食品開發、化妝品和食品安全評價等諸多領域中被廣泛應用。日本曾在國際空間站上進行斑馬魚肌肉變化的研究，報道稱該研究為將為長期臥床或行動不便的患者提供新藥物或治療方法的可能，並幫助研究人員開發出針對航天員在長期微重力生存環境下肌肉萎縮的應對策略。中國空間站飼養斑馬魚，主要包括兩方面研究目的。首先，是在小型

閉系統當中，研究魚和微藻等微生物的相互作用。其次，是借助斑馬魚作為脊椎動物，利用其進行太空失重骨丟失的研究。

收集魚卵 送返地球繁殖

在軌建立穩定運行的空間閉閉水生生態系統，對於未來太空生存有着重要意義。針對「太空養魚」計劃，中國科學院水生生物研究所研究員王高鴻表示，初步計劃是穩定運行一個月，使這些斑馬魚、金魚藻都能夠存活，然後獲取魚卵、水樣等實驗樣品。

中國科學院上海技術物理研究所研究員張濤解釋，這個小小的實驗模塊中，設計有針對魚類的餵食單元、為藻類配備的營養液供給設備，以及維持藻類光合作用的照明系統，「同時，我們還配備了各種實時監測系統，記錄下這個小生態系統中發生的關鍵參數變化，並將數據傳回地面。」

張濤期待小魚們在太空產卵，「一旦發現魚產生排卵，就會啟動專用的排卵裝置，把魚卵收集回來，這是此次實驗最具特色的地方。」



▲ 神十四航天员乘組檢查二氧化碳還原系統中水箱的轉化狀態。

太空「養魚」是什麼體驗？

Q 為什麼是斑馬魚？

斑馬魚是脊椎動物，生命力旺盛、繁殖能力強，也是模式實驗動物。斑馬魚與人類基因組有高達70%以上的相似性。國際上，其他國家也曾使用斑馬魚在空間站進行實驗。

Q 斑馬魚怎麼呼吸？

在載人飛船上行過程中，上行水生支持裝置將為金魚藻提供LED光源，保持金魚藻正常進行光合作用，保證這個生態系統的氧含量能滿足斑馬魚的生存需求。入軌後，航天員將實驗組件轉移到問天艙的生命生態實驗櫃小型受控生命生態實驗模塊中開展在軌實驗。

Q 太空中，怎麼給小魚餵食？

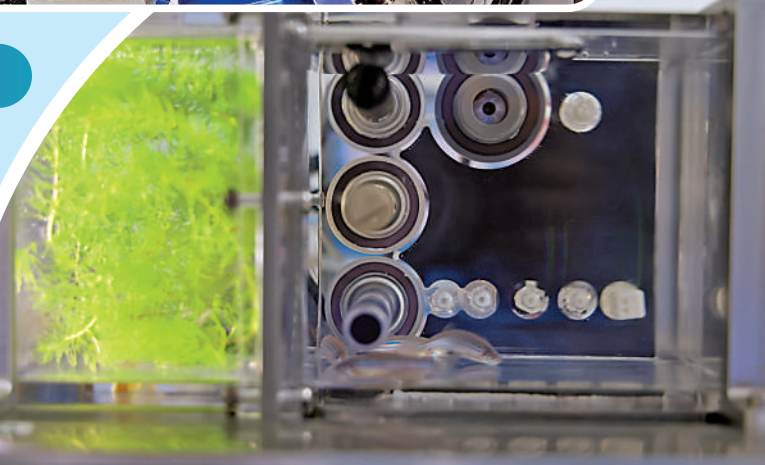
科研人員為此設計出牙膏狀特殊的魚食，採用注射器的方式每天推進去餵一點，讓魚盡量吃完。魚吃完產生的排洩物，可以通過管道輸運到金魚藻那裏，促使其生長。

Q 「太空魚缸」如何維持生態平衡？

金魚藻通過光合作用產生氧供給魚呼吸，魚的排洩物又給藻提供營養物質，相互之間既是生產者又是消費者，形成一套水生生態系統。



▲ 斑馬魚。



▲ 在神十八號載人飛行任務中，由四條斑馬魚和金魚藻構成的水生保系統隨飛船上行。



▲ 酒泉衛星發射中心空間應用系統科學實驗樣品製備室，工作人員觀察備份斑馬魚的狀況。

天宮升級系統 強化資源重用

生生不息

「天宮」再生式環控保系統是在密封艙內建立一個類似地球環境的可循環系統，通過冷凝乾燥組件收集航天员汗液和呼出的水汽，淨化為可供飲用的再生水，尿液也能收集處理為可飲用的純淨水。

電解製氧

通過電解製氧系統利用循環水電解製氧；將艙內收集起來的二氧化碳和電解水產生的氫氣反應，再次獲得水。

系統完備

系統包括6個再生子系統，即電解製氧子系統、二氧化碳去除子系統、微量有害氣體去除子系統、尿處理子系統、水處理子系統和二氧化碳還原子系統。

物質閉環

未來將發展第三代環控保系統，也稱受控生態保系統，以生物再生技術為主要特徵，融合非再生保技術、物理化學再生保技術，以實現整個物質閉環、高效運行、系統可靠為目標，通過各個功能單元的協調匹配來重點實現食物、水和大氣的持續再生。

天宮鏡像平台 天地同步實驗

技術創新

中國科學院空間應用工程與技術中心透露，中國空間站科學實驗鏡像平台日前建成，進入試運行階段。科研人員預期，在神十八乘組任務期間，該平台有望開始正式運行。

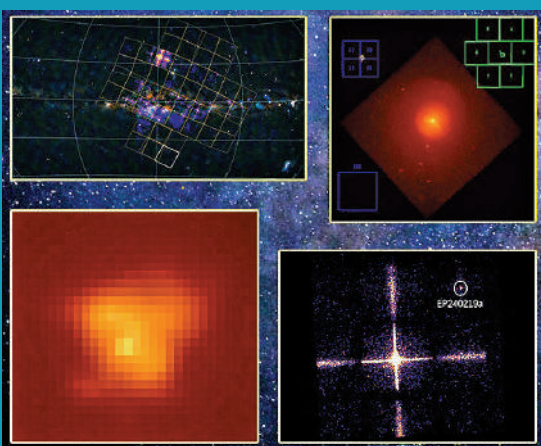
據央視新聞報道，空間站科學實驗鏡像平台的實驗室，令人有種彷彿置身於空間站的感覺。空間站目前所設置的十四個科學實驗櫃，在該平台都有一比一的同配置，並已在調試試運行，堪稱是天地間的鏡像呈現。

「從鏡像來看，就是和天上載荷和地面的一比一對應，也稱為一個平行運行的系統」，中國科學院空間應用工程與技術中心高級工程師王律表示，目前已完成鏡像平台主體的建設。作為國家太空實驗室重要的地面科學實驗基礎設施，鏡像平台主要有三大功能。首先，神天和天舟飛船攜帶的科學載荷和實驗樣品上行前，在這裏進行測試並進行操作訓練；其次，如果空間站上的科學實驗出現故障，在這裏可以重新調試；最後，可在此對比分析研究空間站上的科學實驗數據和鏡像平台的數據。

大公報記者劉凝哲

愛因斯坦探針 捕捉宇宙「焰火」

4月27日，2024中關村論壇年會平行論壇空間科學論壇在京召開。由中國科學院牽頭實施的愛因斯坦探針（EP）衛星任務發布了第一批在軌探測圖像。愛因斯坦探針衛星是中國科學院牽頭研製的一顆空間科學衛星，於今年1月發射升空，主要用於觀測宇宙中的劇烈爆發現象，捕捉這些轉瞬即逝的宇宙「焰火」，發布預警以引導其他天文設備進行後隨跟蹤觀測。因主要科學目標涉及黑洞、引力波等愛因斯坦相對論的重要科學預言，取名為「愛因斯坦探針」。據介紹，衛星發射入軌以來已探測到新的暫現源17例、恆星耀發168例，觀測結果得到了國際同行的高度認可和關注，為國內外地面和空間望遠鏡協同觀測提供了重要的指引。



文：大公報記者劉凝哲、圖：新華社