

神二十三乘組完成新一批水稻樣本採集播種

「天宮」建糧倉 繁育第二代「太空水稻」

金秋十月，中國空間站迎來屬於自己的豐收季。中國載人航天工程辦公室18日發布的《天宮TV》顯示，神舟二十三號乘組航天员朱楊柱、張志遠、黎家盈已完成新一批水稻實驗樣本的採集、播種及存儲工作，中國空間站首次培育多代水稻取得重要進展，本次實驗有望首次在軌實現兩代水稻培養，開啓「從地面種子到太空種子再到太空種子」的生命周期，為建設「太空糧倉」鋪路。

與此同時，乘組本周在軌任務多元推進，相繼完成全系統壓力應急演練、醫療救護訓練，航天员骨肌受力等多項人體生理實驗等，磨練團隊緊急處置與天地協同能力，並積累長期太空駐留的人體生理數據，為後續深空探索築牢安全與科研基礎。



掃碼睇片

大公報記者 劉凝哲

《天宮TV》的畫面中，航天员小心翼翼地將此前在空間站培育、收穫的水稻種子種進培養盒。「別小看這幾粒種子」，它們正是「空間水稻多代遺傳穩定性與環境適應性調控的分子機理研究」項目的最新成果。本次採集的樣品將待後續隨返回艙下行，由科學家開展表型和分子層面的綜合分析。

神二十四任務期間迎成熟期

專家介紹，跟隨神舟二十三號乘組進入太空的稻種分屬兩類。一類是從未離開過地球表面的普通種子，另一類是此前「太空種子」返回地面後繁育出的第三代後代；兩類稻種同屬中國本土粳稻品種，適應性強，生長周期3至4個月。在軌四個多月，當下正逢第一季太空水稻的「收割期」，航天员採用有性繁殖與再生稻兩種方式推進二代繁育。

從2022年神舟十四號在國際上首次完成水稻「從種子到種子」的全生命周期空間培養，到如今神舟二十三號向着連續兩代培養再進一步，中國的太空水稻研究不斷深入。據央視新聞報道，當天宮空間站的二代太空稻種萌發之時，水稻這一人類重要糧食作物就真正實現了從太空收穫、再種植生長，等到神舟二十四號乘組任務期間，第二代「太空水稻」將迎來成熟期。

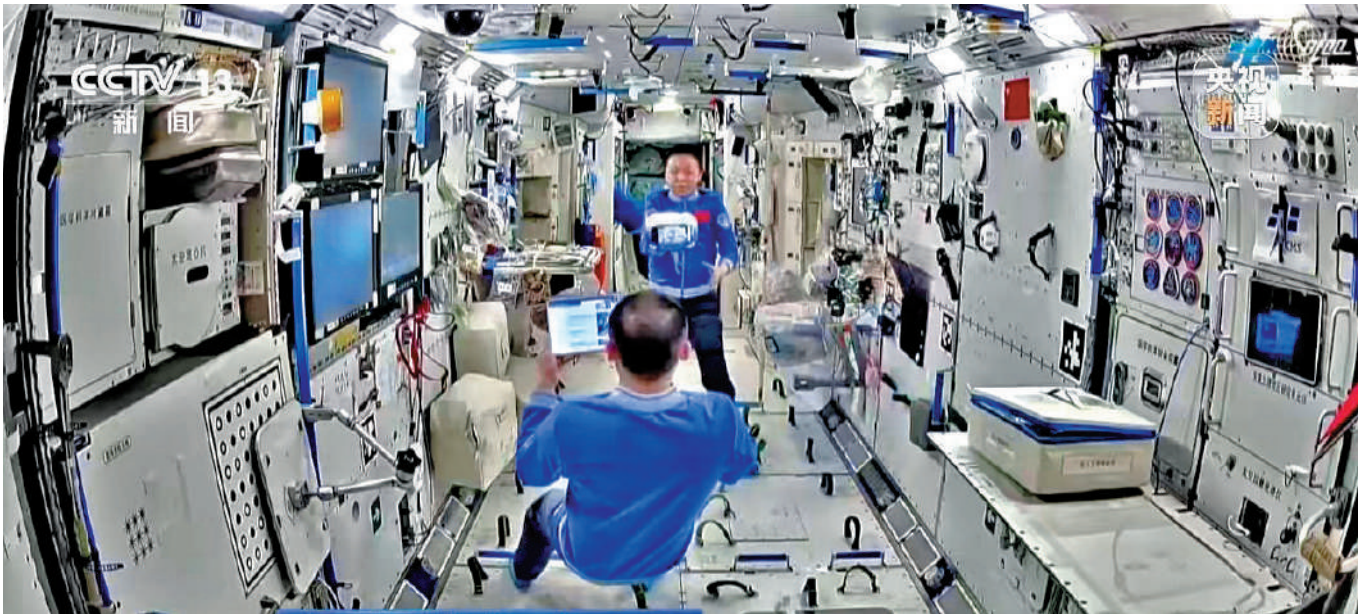
除太空水稻研究外，神二十三乘組本周的在軌工作同樣豐富精彩。《天宮TV》顯示，黎家盈和隊友們完成了全系統壓力應急演練，通過模擬空間站內部失壓情況下的緊急處置全流程，鞏固提升了應急處置能力及天地協同配合能力。乘組完成醫療救護在軌訓練，進一步鞏固了對微重力環境下救護操作方式與施力特性的掌握。

觸碰交互測試 採集機器人運動數據

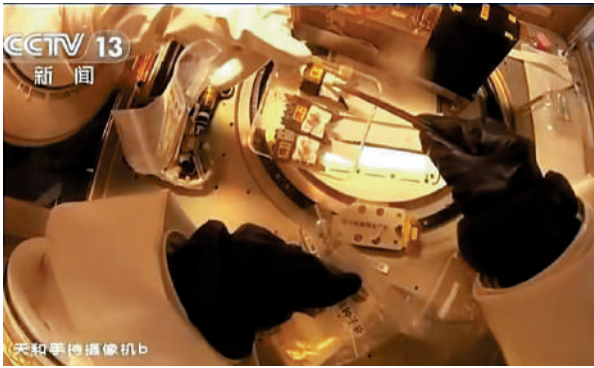
航天员們與「太空好搭檔」機器人小航共同開展觸碰交互測試，在軌採集不同觸碰行為下機器人的運動狀態數據，用於優化後續在軌機器人運動行為規劃方法。

在空間站的運動骨肌受力研究項目中，航天员進行了跟腿剛度測量，下肢運動生物力學測試以及肌肉肌腱特徵測量。通過採集飛行中不同負荷狀態下，跑步抗阻運動的足底壓力，關節運動學數據和運動圖像相關肌肉參數，獲取映射關係及肌肉肌腱相互作用的變化特徵。

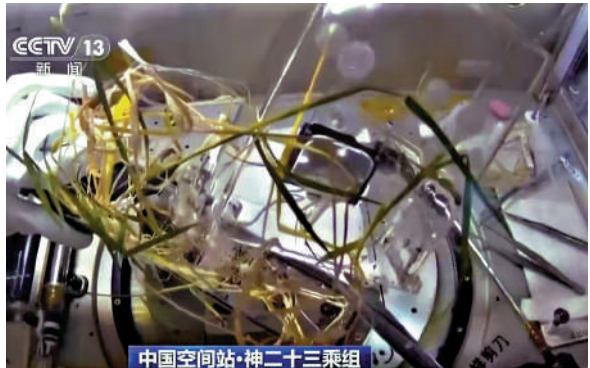
在敏感肌群重塑實驗項目中，航天员利用操作力測量設備進行握力測試，利用超聲診斷儀檢測比目魚肌等重要抗重力肌群並獲取相關數據。乘組完成了再生生保系統設備維護，艙內環境清潔等工作，按計劃進行運動鍛煉，保持良好身心狀態。



神二十三乘組與「小航」機器人共同開展觸碰交互測試，在軌採集不同觸碰行為下機器人運動狀態數據，以優化後續在軌機器人運動行為規劃方法。央視截圖



神二十三航天员將空間站培育過與普通水稻種子種進培養盒，透過作物繁衍的作用機制，探明重力作用。央視截圖



神二十三航天员已完成新一批水稻實驗樣品採集、播種及存儲工作。央視截圖

探明微重力作用 解碼水稻繁衍「跨代記憶」

航天科研

水稻離開地面重力，能否在太空連續世代繁衍、像陸生作物維持遺傳穩定？正在空間站進行的「空間水稻多代遺傳穩定性與環境適應性調控的分子機理研究」實驗，透過選取普通稻種與經歷過太空之旅的後代稻種作對照，採用有性繁殖與再生稻無性繁殖兩種培育模式，對比觀察水稻在微重力下的代際變化，探明重力對作物繁衍的作用機制，為實現長期太空駐留的糧食自主打下基礎。

專家此前介紹，跟隨神舟二十三號乘組進入空間站的有兩類身份不同的稻種：一類是從未離開過地球表面的普通種子；另一類是2022年神舟十四號在

軌收穫、返回地面後已繁育數代的「太空世家」後代。它們同屬中國本土粳稻品種，適應性強、生長周期3至4個月，被分置在4個培養單元中，每單元6粒互為備份，在同一空間條件下展開對比。

保證優良品種穩定供給

實驗設計了兩條不同的「傳代」路徑。有性繁殖組讓種子成熟後收穫稻穗，再將稻穗轉移至新培養盒進行二代種植，考察經過有性過程的「跨代記憶」——即祖先上過天的種子，是否比從未上過天的更能適應空間環境。另外一種無性繁殖，也叫作營養繁殖，另外一組則採用再生稻模式，水稻成熟後只

需保留根系，利用留存的根茬便可重新萌發，長出新的一茬，這樣可以比較營養繁殖與有性繁殖在空間環境下的適應性差異。

更關鍵的是，地上發育的種子在空間站結出新種子後，如果新種子不返回地面接受重力刺激，直接在微重力環境下再繁殖一代，就可以清晰揭示重力變化在水稻世代繁衍過程中的作用。專家表示，如果太空種植的種子一代代退化，就無法保證優良品種的穩定供給。因此，在真正邁向深空前，需要利用空間站弄清楚水稻是逐漸適應空間環境，還是出現代際衰退，並探索維持品種穩定可靠的措施。

大公報記者劉凝哲

開闢「宇宙良田」 自給自足探秘深空

尖端技術

在空間站裏種水稻，意義遠不止「吃上一口太空糧」。神舟二十三號乘組近日完成新一批水稻樣品採集、播種，向着在軌兩代水稻培養再進一步。這事關地外「原位」生產的問題，也是人類未來在地外實現糧食自給自足，走向深空的必答題。

地外「原位」生產，就是不依賴地球補給，由航天员在太空中就地種糧、自主循環。中國科學院分子植物科學卓越創新中心研究員鄭慧瓊在談及為何要

在太空連續培育兩代水稻時表示，這是為地外「原位」糧食生產積累科學依據，假如到了火星，從地球運送糧食的成本高昂，也不太現實，必須研究優良品種上天後，遺傳穩定性能否保持、下一代種子會是怎樣。

太空水稻實驗在問天實驗艙的生命生態實驗櫃中進行，雖然現在的「太空農田」只是幾個小小的培養盒，但承載着微重力下作物能否一代代繁衍的科學探索。

不僅是糧食，科研人員也在進行「太空種菜」的實驗。黎家盈曾介紹，空間站

沒有泥土、自然降水與太陽光照，植物全靠太空植物培養裝置存活。「太空菜園」由栽培杯、供水單元、光照單元、通風單元組成，已種出生菜、甘薯、薄荷、羽衣甘藍和櫻桃番茄等作物，成為端上航天员餐桌的「太空蔬菜」。

從水稻的遺傳穩定研究，到太空菜園的日常栽培實踐，空間站中的一次次播種、一茬茬收穫，既檢驗着作物在微重力下的適應性，也在為未來「太空糧倉」的栽培與生產模式積累數據。

大公報記者劉凝哲

「太空菜園」培養出櫻桃番茄

話你知

中國空間站運營不斷完善，在神舟二十三號任務中，除了航天员們與地面科學家一同進行在軌兩代水稻培養外，空間站還有一片「太空菜園」。它是中國航天员科研訓練中心研發的第二代空間植物栽培裝

置，目前已培養出胡蘿蔔、櫻桃番茄等新鮮果蔬。

「太空菜園」採用模塊化、開放式結構，可在軌失重條件下自動化調控紅藍白三色光、水分和營養進行植物栽培試驗。地面實驗室版本與空間站裝置完全一致，支持天地同步對照

實驗，其最大特點是實現輪播、多批次種植，並採用可生物降解塊狀栽培基質，內含緩釋肥為植物提供養料。植物不可食用部分可粉碎壓縮生成新基質塊，注水後重新為植物提供生長空間，供水組件使用航天员飲用的純淨水。

大公報記者劉凝哲

第四屆「良渚論壇」杭州開幕 聚焦文化遺產保護

【大公報訊】記者連慈鈺杭州報道：由文化和旅遊部、國家文物局和浙江省人民政府聯合主辦的第四屆「良渚論壇」10月18日在浙江省杭州市開幕。本屆「良渚論壇」以「文明承啟：守護文化遺產 點亮時代之光」為主題，邀請國內外知名專家，聚焦早期文明、城址考古、大遺址保護等議題開展研討，並將發布一批學術研究新進展、新成果。此外，本次活動設置分論壇，探尋更好破解文化財產歸還和返還領域難點問題的途徑，推動構建更具活力和包容性的文化財產歸還和返還國際合作模

式。

促進流失文物返還 分享案例

今年是良渚遺址發現90周年。本屆「良渚論壇」還設置分論壇「互鑒：世界文化遺產申報與價值傳承實踐」「賦能：文化遺產保護與技術應用」「守望：促進流失文物返還原屬國」（「守望」）「致遠：文化遺產保護傳承與可持續旅遊」。在「守望」分論壇上，與會嘉賓分享了兩起亞太區域近年來完成的流失文物返還和歸還案例，首個案例是荷蘭向印度返還朱羅王朝時期的銅牌，第二

個案例是澳大利亞向柬埔寨返還三件青銅佛像造像。

上海大學中國海外文物研究中心主任段勇認為，亞太各國代表帶來的案例提醒着我們應加強國際合作進行中國文物的流失溯源研究。「我們國家在國際公約之外，充分利用雙邊諒解備忘錄的方式解決一些國家的流失文物追索問題也很有效，可以分享推廣。」

段勇表示，近年來，中國流失文物追索返還機制持續完善，多方力量協同形成良性循環，追索返還工作捷報頻傳。「我們要抓住當前國際上出現的有



第四屆「良渚論壇」開幕式上舉行文化財產保護與修復研究國際中心合作諒解備忘錄簽署儀式。新華社

利趨勢，趁熱打鐵取得更大成績。」以法國今年通過《文物返還法案》為例，他表示，這是在文物流失國持續追索、國際公約精神日益普及、歐美有識之士

不斷推動下，國際文物返還領域殖民背景文物清理返還之後出現的新趨勢，突破了國際公約的重大局限，具有很大意義。