

# 天宮「種菌」創新 成果「落地」惠民

## 林漢明研大豆根瘤菌提高固氮效率 助維持土壤肥沃

香港文匯報訊（記者 任智鵬）香港中文大學卓敏生命科學教授暨農業生物技術國家重點實驗室主任林漢明接受香港文匯報等媒體訪問時形容，農業科學家就是要「把論文寫在土地上」，讓研究成果能真正「落地」，提高農作物產能。隨着國家航天科技發展，如今他的科研筆觸，正開始劃破天際。

投身大豆科研超過四分之一世紀，林漢明領導中大團隊多次在大豆相關基因研究取得重要突破；而在近日升空的「天舟六號」，更首次搭載團隊研究的大豆根瘤菌（rhizobia），希望利用太空的特殊環境探索提高其固氮效率，進而維持土壤肥沃，創下香港農業科研先河。他形容，今次項目是國家最先進的航天科技，與最重要的糧食安全研究的結合，期望能藉此為國家農業發展和人民福祉貢獻香港科研力量，並成就香港作為國際創科中心的新里程。

是次項目由中大與華潤科學技術研究院及航天神州生物科技集團展開合作，在中國載人航天工程辦公室支援下，林漢明團隊所研究的大豆根瘤菌，5月10日晚搭乘「天舟六號」貨運飛船順利到達「天宮」空間站，透過進行根瘤菌的艙內及艙外實驗對比，了解在太空中重要共生菌的變化，從而篩選有應用前景的根瘤菌新菌株，提升固氮效率。

### 誘發遺傳變化 創製優質品種

大豆與根瘤菌有着重要的共生關係，對中國以至全人類的糧食供應和環境發展都有深遠影響。林漢明表示，為給大豆育種技術帶來新突破，繼今次的根瘤菌後，正計劃下一步與內地夥伴合作，將團隊研發的三個具備抗鹽、抗旱、抗病特性的新大豆品種（隴黃1號至3號）帶上太空6個月至8個月，希望在太空環境下誘發的基因及遺傳變化，能創製出更優質的品種。

林漢明在過去逾25年一直醉心大豆研究，包括透過基因組測序研究，重新獲得多項中國野生大豆的優良抗逆基因，實現「大豆回家」。其後團隊又與甘肅省農科院教授張國宏合作研究，自主育成三款耐鹽耐旱的新大豆品種，並將這些兩地科研成果無償交付甘肅當地農民使用，在2016年至2022年累積種植面積超過83萬畝，為當地新增淨收益6,900萬元人民幣。林漢明表示，國家航天科技發展正開拓愈來愈多的科學可能性，隨着「天宮」空間站全面投入運作，航天任務會更頻繁地進行，讓香港科研項目亦有機會參與航天育種的太空實驗，將可為航天科技與農業技術結合揭開新篇。

他期望藉着根瘤菌與大豆前往太空的「旅程」，以及後續的跟進研究，未來能篩選出有應用前景的大豆新品種，提升大豆的生產能力，豐富國家戰略性農業種質資源，裨益農民以及廣大百姓。

林漢明又認為，「天舟六號」搭載的不只是

農業項目，更是香港科研的希望，團隊希望能通過天上與地下的結合，融合先進科技與傳統智慧，向全球展示香港的科研力量。他強調，糧食及土壤營養問題是全人類面對的挑戰，團隊近年已與南非等地開展相關合作，若果他朝從「天宮」回來的大豆和根瘤菌，能在世界不同角落有需要的土地上種出成果，更將是香港科研「立足香港，背靠祖國，走向世界」的明證。

### 推進農業航天科研項目建議

- ◆將與大豆進行固氮作用的根瘤菌，進行艙內艙外實驗對比，以期了解在太空中重要共生菌的變化，另一方面篩選有應用前景的新根瘤菌。
- ◆將已在甘肅應用的隴黃1至3號大豆帶上太空，在太空環境下誘發變化，回收後進行精密基因組檢查並全面分析表型變化，一方面了解太空誘變機理，從而帶來科研突破，另一方面篩選有應用前景的新大豆種子材料，豐富國家戰略性農業種質資源。
- ◆在地面對會進行航天育種的材料進行精準研究，結合最新基因組技術及智能農業技術推進國家技術儲備，以期帶動地面研究並予以應用。
- ◆利用農業航天項目推動香港成為與內地緊密聯繫並面向世界的國際創科中心。
- ◆以航天項目推動香港的STEM教育，讓香港年輕人更加了解前沿科學、糧食安全、持續環境和國家發展。

資料來源：香港中文大學農業生物技術國家重點實驗室



◆林漢明的大豆根瘤菌研究，有望增加糧食供應和減少碳排放。中新社

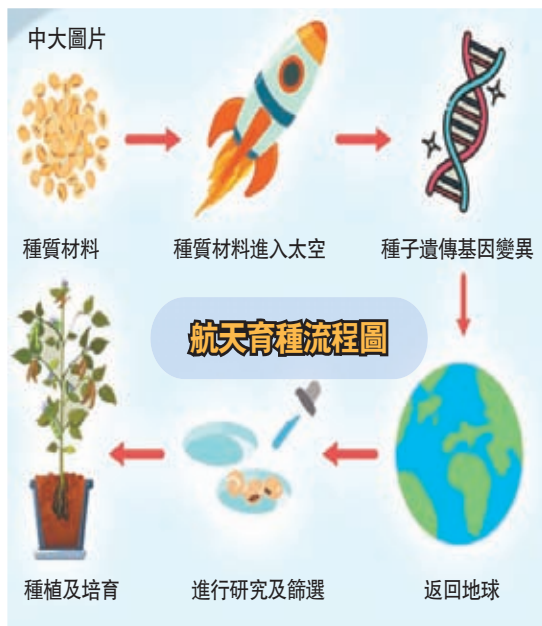


## 每固一公斤氮 抵消九倍碳排

香港文匯報訊（記者 任智鵬）氮、磷、鉀，是植物生長最重要的三大營養元素，亦是判斷泥土是否肥沃的關鍵。今次隨「天舟」升空的根瘤菌，是一類能與豆類作物根部共生形成根瘤，並將空氣中的氮固定到土壤中供植物使用的細菌，能以天然方法讓土壤回復氮元素。

林漢明指，藉着根瘤菌與大豆共生的固氮作用（Nitrogen fixation）每產生一公斤氮，便能抵消九公斤的二氧化碳排放，對中國以至全球

社會邁向碳中和及環境可持續發展有極重要價值。近年來，港中大與中國農業大學聯合研究已在大豆根瘤菌的基因組學和蛋白質組學等領域取得多項重要成果，今次隨「天舟」升空的便是團隊研究的「費氏中華根瘤菌」。林漢明期望，透過分析在太空環境的變異，能在提升菌株抗逆性和固氮效率方面取得新突破，從而擴大根瘤菌的應用範圍，進一步減少化肥使用，改良土壤條件，服務綠色可持續發展。



## 太空環境特殊 物理誘變育種

香港文匯報訊（記者 任智鵬）航天育種是一種物理誘變育種手段，生物自身的基因組列在太空條件下改變，沒有外源基因的導入，變異率高，可在相對較短時間內創製出具有自主知識產權的優良種質資源，快速培育優良遺傳材料。

林漢明表示，在太空中包括宇宙射線、微重力、高真空等環境條件，都可對生物產生特殊作用，能促使包括根瘤菌以及未來有機會送上空間站的大豆種子基因變異，進而影響根瘤菌固氮效率及大豆的生長表現。

對於科研團隊來說，升空歸來後將有連串研究工作，例如待根瘤菌重返地面，研究人員需要分析根瘤菌的生理表

現和遺傳特性，還將測試大豆與根瘤菌間的生物間相互作用；到未來下一階段大豆種子返航後，團隊也會對其進行精密基因組檢測、生態適應測試、品種綜合評價，並全面分析表徵變化，藉以了解大豆種子在太空環境下的誘變機理，期望為農業技術創新帶來新突破。

林漢明提到，因應國家航天任務為航天育種帶來新的可能性，中大的農業科研團隊已開始着手設計能充分利用太空環境的實驗，希望未來能獲選用，再配合國家開放從香港選拔航天載荷專家，「對我來說，能在中國空間站，讓香港的太空人進行香港設計的實驗，就是完美的故事！我相信不久將來可以夢想成真。」



## 南水北調調水突破620億立方米

◆位於江蘇省泗洪縣的南水北調東線一期工程調水站樞紐。新華社

香港文匯報訊 據新華社報道，中國南水北調集團有限公司14日宣布，中國南水北調東、中線一期工程目前累計向北方調水超過620億立方米，其中實施生態補水近100億立方米，發揮了顯著的經濟、社會、生態等效益。

### 超過1.5億人直接受惠

南水北調東、中線一期工程於2014年12月實現全面通水。通水以來，年調水量持續攀升，已惠及沿線42座大中城市280多個縣市區，直接受益人口超過1.5億人。目前，南水已佔北京城區供水的75%、天津城區供水的99%。

據介紹，南水北調後續工程首個開工項目——引江補漢工程建設進展順利，下半年將迎來全面施工階段。南水北調集團東線公司深入開展東線一期工程效能提升和二期工程規劃建設等重大問題研究；中線公司聚輪輸水能力提升，同時依法合規積極推進沿線調蓄工程前期工作。

西線工程方面，南水北調集團深度參與了西線工程重大專題研究和多方案比選論證等工作，夯實西線工程研究基礎。

## 中國全國口岸恢復快捷通關

香港文匯報訊 據央視新聞報道，為進一步保障便利中外出入人員往來，全國各個口岸15日零時起全面恢復快捷通關。隨着政策的實施，內地各大口岸目前都已經開通了快捷通道，零時後到達入境的旅客率先享受到了這一通關便利服務。

### 北京口岸113條快捷通道全啟

目前北京口岸共有113條快捷通道，其中首都機場二號航站樓29條，三號航站樓38條，大興國際機場46條。相比之前的快捷通道，北京邊檢總站對現在投入使用的快捷通道進行了系統性修繕改造和技術升級，增加了投影引導燈、人臉指紋活體檢測、正面自動面相抓取、視頻防尾隨等技術，安全性、便捷性進一步提升。

### 白雲機場口岸半分鐘內通關

記者從白雲邊檢站了解到，15日零時開始，通關快捷通道恢復不到1小時，廣州白雲機場口岸已有近400名旅客使用快捷通道便利通關，其中口岸入境方向使用快捷通道的旅客接近250人次，出境方向使用快捷通道的旅客超過140人次。目前廣州白雲國際機場T2航站樓入境大廳共50條快捷通道全部重新啟用，平均每名旅客通關時間不超過半分鐘。

此外，在青島膠東國際機場，由泰國曼谷和韓國仁川飛至青島的兩架次入境航班共計238名旅客15日零時許陸續抵達，山東青島機場邊檢站19條入境快捷通道全部開啟，確保旅客通關順暢。

目前，在符合以下幾類條件的人員可以快捷通關：持用中華人民共和國普通護照、往來港澳通行證、往來台灣通行證、港澳居民往來內地通行證、台灣居民往來大陸通行證（5年有效）、一年多次有效出入境通行證的中國公民；持外國護照和外國人永久居留證、外國電子護照及6個月以上外國人居留許可的外國人；在定期國際航班上工作的中國籍機組人員和可免簽入境或已辦妥1年以上（含）乘務、任職簽證或居留證件的外國籍機組人員。



◆香港LNG項目實現首船卸料和管線通氣。網上圖片

## 世界最大海上LNG接收站試運行

香港文匯報訊 據中新社報道，記者15日從中國海油獲悉，世界最大海上液化天然氣接收站近日成功實現首船卸料和管線通氣，進入試運行階段。該接收站屬於香港LNG（液化天然氣）項目，建成後將大幅提高香港清潔能源發電比例，助力優化粵港澳大灣區能源結構。

### 管道對接香港兩座發電廠

香港液化天然氣項目是近年來香港特別行政區規模最大的海上能源基礎設施建設項目，主要包括一座導管架形式的雙泊位海上LNG接收站碼頭、一座陸地液化天然氣接收站和兩條海底管道。LNG運輸船在碼頭卸料後進行儲存再氣化後，通過海底管道對接香港兩座大型發電廠，為香港提供穩定、清潔的發電燃料，

助力粵港澳大灣區綠色高質量發展。據海油工程香港LNG總包項目副總經理劉志剛介紹，作為項目核心工程，香港LNG接收站碼頭為全球首個海上離岸式全鋼結構雙泊位接收站碼頭，可供兩艘全球最大的FSRU（浮式儲存再氣化裝置）或LNG運輸船同時停泊作業。碼頭設計使用年限為50年，為常規海上液

化天然氣接收站2倍以上，並能經受每年490萬次、每次最大2,400噸的船舶靠泊撞擊力。據了解，目前中國海油已形成從液化到氣化、從陸地到海上的全產業鏈液化天然氣工程建設能力，並在液化天然氣大型模塊化、超大型儲罐和接收站等工程建設領域走在國際前列。該公司表示，下一步將繼續加強清潔能源工程關鍵技術攻關。



◆內地各大口岸目前都已經開通了快捷通道。網上圖片



◆廣州白雲機場口岸已有近400名旅客使用快捷通道便利通關。網上圖片

## 梁成運間諜案被判無期徒刑

香港文匯報訊 據中新社報道，蘇州市中級人民法院15日發布公告，梁成運間諜案於當日一審公開宣判。

梁成運（英文名JOHN SHING-WAN LEUNG），男，1945年5月1日出生，香港永久性居民。梁成運因涉嫌從事間諜活動，根據《中華人民共和國刑法》《中華人民共和國刑訴法》有關規定，江蘇省蘇州市國家安全局於2021年4月15日依法對其採取強制措施。蘇州市中級人民法院經依法審理，於2023年5月15日一審公開宣判，認定梁成運犯間諜罪，判處無期徒刑，剝奪政治權利終身，並處沒收個人財產人民幣50萬元。