打印模擬月球礦物 城大製高仿真月壤

可改良月球車及其他航天器設計 助力國家探月任務

月壤是覆蓋在月球表面的鬆散沙土層，與地球土壤有本質區別，故是太空科研領域的重要戰略資源。嫦娥探測器曾兩度成功採集並帶回月壤，但只有約3.6公斤。因應國家目前正在積極探索開發月球資源，包括利用月壤打印成建材及部件，故香港城市大學材料科學及工程學系教授李揚揚帶領的團隊，積極製備與真實月壤高度相似的模擬材料，希望深入了解其受熱和化學反應特性，助力國家探月任務。 ●香港文匯報記者 高鈺

幾乎所有與月球表面操作相關的工程設計、測試與驗證，都必須依賴月壤模擬物在地球上完成，該材料需要從地球上的天然礦物提取，但這些礦物往往含有雜質，處理程序繁複，而且即使是同類礦物，由於地球及月球的地質環境迥異，相應產生的礦物在微觀結構和材料特性也可能不同。基於傳統人造月壤模擬物開展的研究可能產生誤判，或會在太空任務中造成重大損失。

其中，月球車就是依賴月壤模擬物改良設計及提升表現的太空飛行器。鬆軟的月壤容易讓月球車打滑，而微小但尖銳的月塵容易導致月球車機械結構卡死而故障，若覆蓋在太陽能電池上亦會大幅影響發電效率。月壤模擬物與真實月壤的相似度愈高，可以協助月球車的設計更臻完美。

用水解法精確控制成分

李揚揚的團隊去年4月獲特區政府創新科技署推出的創新及科技支援計劃下的「特別徵集（航天科技）」撥款，正進行為期三年的模擬真實月壤研究。他們採用水解法人工合成月壤模擬材料，更精確地控制其化學成分、礦物比例、晶體結構及顆粒特徵。

團隊與中國空間技術研究院（航天五院）錢學森空間技術實驗室的團隊合作，由城大研發模擬月壤，再由航天五院利用其高度機械化設計與實驗條件，完成打印及模擬測試。

目前，團隊根據嫦娥五號月壤的元素成分、材料結構組成設計了四種關鍵礦物的合成反應實驗，通過調控反應條件與熱處理溫度，成功製備了四種目標礦物與月壤中的非晶質成分，並完成打印第一代模擬月壤，未來將研究其力學及熱學特性，以評估其在月面建造等地外應用潛力。

項目共同研究員、城大機械工程學系講座教授呂堅表示，高仿真月壤對國家探月計劃以至未來深空探索均具重要意義，它能推動地外資源開發及降低相關實驗風險。宇宙天體的礦物組成有一定程度的相似性，成功模擬月壤為其他天體的研究提供重要參考，更可以有效配合如火星探索等活動。



▲城大團隊積極製備與真實月壤高度相似的模擬材料，希望深入了解其受熱和化學反應特性，助力國家探月任務。左起：呂堅、李揚揚、團隊成員李弘坤。 城大供圖

◀團隊現時已完成製備第一代模擬月壤。 城大供圖



●第十五屆「挑戰杯」中國大學生創業計劃競賽全國總決賽。圖為港大參賽團隊。 港大圖片

「挑戰杯」全國創業賽 港隊勇獲26獎

香港文匯報訊（記者 莫楠）由共青團中央及教育部等多個機構共同主辦的第十五屆「挑戰杯」中國大學生創業計劃競賽全國總決賽圓滿落幕，該活動是全國最具代表性及影響力的大學生創新創業賽事之一，獲全國超過2,700所高校、逾三百萬名學生參加，競爭激烈。香港代表隊勇創佳績，由本港七所資助大學及香港都會大學組成的香港代表隊，合共奪得3項全國特等獎、7項一等獎及16項二等獎，涵蓋生物醫學、人工智能（AI）精準醫療、機器人及智慧建築科技等範疇，香港大學、香港中文大學、香港理工大學、香港城市大學更榮獲「優勝杯」，盡展香港未來創科生力軍實力。

「挑戰杯」香港代表隊於10月30日至11月3日前往大連理工大學參加全國總決賽，經過嚴謹的展位問詢與閉門問辯，26個項目全面報捷。其中，3個榮獲全國特等獎的項目分別來自港大、理大及城大。港大的「廣譜腫瘤重編程免疫療法」，針對四大實體腫瘤免疫治療核心瓶頸，提出「找靶點不如造靶點」的全新治療思路，迫使腫瘤表達統一的人工抗原標籤供預存記憶免疫識別，同時逆轉免疫抑制，從而清除原發與轉移病灶並建立長期監控，兼具廣譜療效、低成本與即用性三大優勢。

理大的「面向AI智算中心的Micro-LED超並行光互連」，提出Micro-LED超並行光互連架構，透過大量並行通道構建數據傳輸的「高速公路」，以更簡單、低成本裝置實現更高數據傳輸總量。城大的「Hopcopter跳躍機－面向全地形的飛跳混合機器人」則將被動伸縮腿與小型四旋翼機器人結合，開發出混合式機器人，能在空中飛行和地面跳躍間流暢轉換。

港大科創中心總監汪鵬表示，對港大團隊取得卓越成績深感自豪，將繼續鼓勵師生創新創業，支持研究人員參與國家級及國際級賽事，展示香港優秀科研實力，推動創新成果落地。

中大揚威德國iENA展奪6獎

香港文匯報訊（記者 高鈺）香港中文大學日前隨中國發明協會代表團遠赴德國紐倫堡，參加第七十八屆「國際創意、發明及新產品展」（iENA 2026），並在全球數十個國家和地區的創新項目中脫穎而出，勇奪6項殊榮，包括兩項金獎、兩項銀獎，及兩項特別大獎——「國際發明家協會聯合會最佳發明獎」及「德國AFAG展覽有限公司大獎」。

是次獲獎發明涵蓋人工智能（AI）與機器人、智慧醫療、微創外科及復康科技等多個前沿領域。其中，由中大衍生企業時宜機械人科技（香港）有限公司與中大團隊共同研發的具身管弦樂演奏人形機器人，憑藉自主全棧機器人技能學習技術，同時獲得金獎及兩項國際特別大獎。

研磁性微/納米機器人 冀助治缺血性中風

另一項金獎作品是用於血管內治療的磁性微/納米機器人，有望協助治療動脈瘤及缺血性中風等疾病。

兩項銀獎作品分別為利用磁控技術、用於腔內組織以提升消化道癌症微創手術安全性和效率的操縱系統；以及針對工業作業、長者護理及日常出行需要而設的輕量化低成本跨關節輔助外骨骼。

iENA創辦於1948年，為全球歷史最悠久、規模最大的發明與創新專業展覽平台之一。中大副校長（研究及外務）姜里文表示，是次團隊獲得多項重要獎項及特別表彰，肯定了該校在前沿科技領域的卓越成就，亦彰顯香港作為國際創新科技樞紐的實力，並期望所有獲獎團隊繼續突破科研界限，推動更多創新成果。

跨洋聯手揭超新星爆炸奧秘 美日學者膺邵逸夫天文學獎

THE SHAW PRIZE 邵逸夫獎

「人們常說『我們都是星塵』，而Ken和我（以及許多其他人）準確地弄清楚了那是如何發生的。」這正是頂尖科學家斯坦福·伍斯利（Stanford Woosley）對其畢生研究的最佳註解；而他的跨洋知己兼競爭對手野本憲一（Ken'ichi Nomoto），則將超新星爆炸視為恒星最壯麗的宿命，正是這些絢爛的死亡孕育了宇宙中絕大部分的化學元素。兩位在太平洋兩岸遙相呼應、互為學術「慢跑夥伴」的學者，憑藉超新星爆炸及宇宙核合成領域的開創性貢獻，共同榮獲2026年的邵逸夫天文學獎。他們歷經近半個世紀的學術長跑，為人類揭開了恒星生死與元素起源的奧秘，更樹立了國際科學合作的典範。

2026年邵逸夫獎頒獎禮上星期在香港舉行，雖然伍斯利和野本憲一未能親身來港出席領獎，但他們透過邵逸夫獎基金會接受香港文匯報等媒體訪問，暢談他們的科研歷程與獲獎感受。

超新星（supernova）是一種極為劇烈、發生於恒星演化末期階段的爆炸，其在數天內釋放的能量，大約相當於太陽在其100億年壽命中所輻射能量的總和，爆炸過程還孕育出目前已知最奇特的物質狀態——中子星和黑洞。而超新星亦是宇宙中最耀眼的光芒之一，其亮度的特徵可作為標準燭光，以測量宇宙的膨脹。

此外，超新星驅使孕育新恒星的星際氣體流動，產生銀河宇宙射線，在爆發過程中產生星際塵埃，鑄造出元素周期表中眾多的化學元素，包括構成地球與人體的一些元素。

對科學界理解相關演化發揮核心作用

作為突然出現而慢慢淡出的天文現象，超新星既是太空中最璀璨卻短暫的煙火，更是大量重要物質以至生命之源。伍斯利和野本憲一多年來透過探索恒星爆炸並建立出標準模型和計算方法，對科學界理解相關演化發揮了核心作用。邵逸夫獎遴選委員會形容兩人的研究「幾乎完全是獨立完成的，卻又相輔相成」，因而向他們共同頒發今屆的天文學獎。

面對這項被譽為「東方諾貝爾獎」的殊榮，來自美國加州大學聖塔克魯斯分校的天文學及天體物理學教授伍斯利直言，初聞喜訊時「難以置信」，一度以為是詐騙訊息。在確認消息後，隨之而來的是深深的謙卑與驕傲，他強調這份榮耀也屬於他的合作者與學生。

日本東京大學榮休教授暨科維理宇宙物理學與數學研究所訪問資深科學家野本憲一則提到，有幸成為首位一直於亞洲進行研究並獲得邵逸夫天文學獎的科研人員，感到無上光榮。

兩人「慢跑」競爭 學術路上跑更遠

兩位大師的緣分，始於1980年在美國德州的一場會議，自此他們便展開了長達數十年的良性競爭。伍斯利把野本形容為自己的「慢跑夥伴」，認為正因為有競爭，兩人才都能在學術道路上跑得更遠。這種跨越國界的交流，對早年相對孤立的日本天文學界尤為珍貴。野本回憶，當初在日本東京大學教授杉本大一郎指導下進行研究時，直到赴美參加研討會遇見伍斯利等人，才意識到自己的模型非常適用於Ia型超新星。

儘管已取得非凡成就，兩人對宇宙的探索並未止步。對於驅動恒星爆炸的中心引擎，伍斯利指出，恒星的「自轉」與「微中子」仍是目前最大的未解之謎。核心死亡時殘留的自轉速度，及微中子在三維高解析度下的輻射流體動力學傳輸，至今仍是現代物理學中最具挑戰性的運算難題。野本則強調持續進行國際合作的必要性，正如當年全球學者攜手觀測超新星SN 1987A一樣，未來的突破依然需要全球科學家共同努力。

展望未來，兩位星塵解密者對下一代望遠鏡充滿期待，期盼着天文學能迎來一次「大綜合」，將各類超新星、伽瑪射線暴以及它們所創造的中子星、黑洞與化學元素，完美地融入一個宏大的理論框架之中。

●香港文匯報記者 楊盈盈

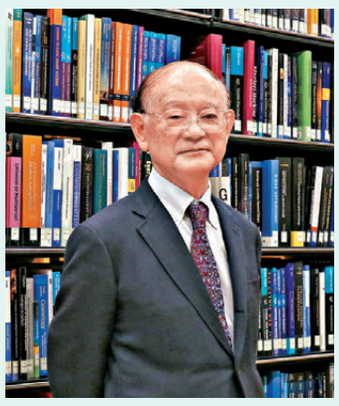
人類與「客星」「緣分」跨逾千八載

香港文匯報訊（記者 高鈺）人類與超新星的「緣分」橫跨超過1,800年。早於東漢時期（公元185年），中國天文學家已紀錄了人類歷史上首次觀察到的超新星，即「南門客星」。據《後漢書·天文志》記載：「中平二年十月癸亥，客星出南門中，大如半筵，五色喜怒，稍小，至後年六月消。」古時稱超新星為「客星」，形容其在星空中突然出現後消失，如同客人短暫來訪。

超新星爆炸後會漸漸消失，對現代科學家來說，除可以對照歷史上的超新星紀錄外，亦可透過太空中的星雲（nebula），以追蹤及分析超新星爆炸後殘骸；例如著名的蟹狀星雲，便是公元1054年爆發的超新星SN 1054的遺蹟。



●斯坦福·伍斯利 邵逸夫獎基金會供圖



●野本憲一 科維理研究所圖片

部分著名超新星

編號（別名）	發現時間	特點
SN 185（南門客星）	公元185年	東漢天文學家發現，人類史上紀錄的第一顆超新星
SN 1006（周伯星）	公元1006年	歷史紀錄上（望遠鏡發明前）視亮度最高的超新星
SN 1054（天關客星）	公元1054年	著名的蟹狀星雲是其殘骸，為首顆被確認其爆發遺蹟的超新星
SN 1604（克卜勒超新星）	公元1604年	至今為止在銀河系發現的最後一顆超新星；曾被伽利略用以反駁當時亞里斯多德學派宣稱上天永遠不變的理論
SN 1885A（仙女座S）	公元1885年	人類首次發現銀河系以外星系的超新星，也是至今在仙女座星系中發現的唯一一顆超新星
SN 1987A	公元1987年	位於大麥哲倫星雲，於爆發後的數小時內就被發現，其亮度在地球肉眼可見，是現代超新星理論第一次可作近距離實際觀測比較的重要研究對象

資料來源：文匯報綜合資料 整理：香港文匯報記者 高鈺