

中大製太空「AI大腦」 實時監測防災減災

將AI模型直接部署到衛星「天基運算」高效守護市民生命財產

在國家加快建設航天強國的目標下，香港科研力量正積極配合作出重要貢獻。其中在衛星遙感領域，香港中文大學太空與地球資訊科學研究所（太空所）所長關美寶與團隊主理設計與研發的兩枚衛星「香港青年科創號」及「港中大一號」早前已先後發射，成功構建香港首個低軌衛星座，並因應環境與人類健康議題，度身訂造相關感測器。團隊並在此基礎上，落實推動「天基運算」（in-orbit computing）的發展，將人工智能（AI）模型直接部署到衛星上運行，在軌偵測洪水、山泥傾瀉或工業火災等情況，以近乎實時的方式監測香港多項關鍵基礎設施，為可能出現的災害提供即時警報甚至災前預警，更高效地守護市民生命財產。

●香港文匯報記者 莫楠

關美寶透過最新一期的《走進中大》分享其衛星科研故事。今年2月，在國家「十五五」規劃開篇之際，由她與中大太空所團隊歷時三年多設計及研製的「港中大一號」成功升空，並與2024年9月發射、由中大首次直接參與設計的「香港青年科創號」實驗星組網，構建香港首個低軌衛星座，標誌其衛星防災減災的星座計劃正式起步。

雙衛星分工 縮短數據更新周期

中大的兩枚衛星分工協作，可擴展觀測覆蓋、縮短數據更新周期；關美寶團隊又特別把AI模型直接部署到衛星上進行「天基運算」，而非依傳統做法將原始影像傳送回地球處理，透過在軌完成判讀與決策，一旦遇上天災或城市突發事故，更可自上而下快速生成初步評估，把以往數小時的延誤壓縮至近乎「即時」的洞察。爭分奪秒提升應對效率，保障市民生命財產。

精簡演算法與程式碼 重構運算架構

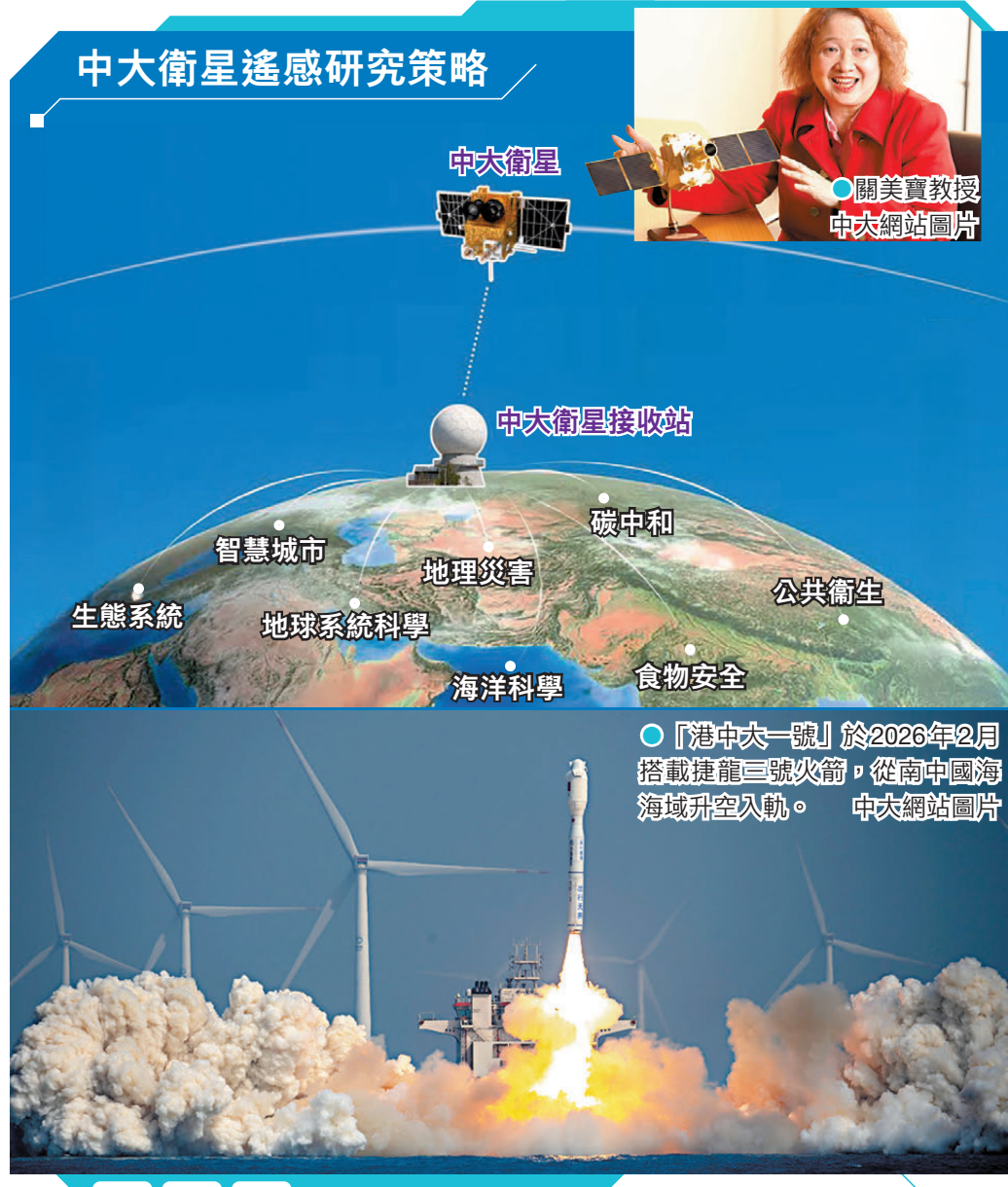
據介紹，「港中大一號」針對城市地物類型繁複、空間異質性高等特點，該星搭載高解像度多光譜光學遙感相機，空間解像度達一米，可獲取由近紫外至近紅外共10個譜段資訊，應用涵蓋防災減災、智慧城市及區域可持續發展等。

設計上，團隊亦把AI大語言模型作星載部署，使衛星具備在軌準即時分析與資訊提取能力，突破傳統對地觀測「海量回傳、地面處理、延時回應」的限制。

要讓太空中的衛星附帶「AI大腦」，背後則是工程與計算的硬仗，關美寶提到，AI模型耗電、耗算力，而小型衛星能源、算力與記憶體極為有限。為此，她與電子工程團隊緊密合作，精簡演算法與程式碼、重構運算架構，務求在不透支電池、不犧牲穩定性的前提下，讓衛星真正做到「在軌思考」、快速回應。

除「天基運算」外，中大太空所亦正建構碳排放監測系統，整合衛星、地面感測器及數碼孿生技術，以數據驅動的虛擬模型重現真實世界運作。系統目標不止停留於宏觀統計，而是把量測尺度收窄至街道、社區層面；配備監測儀器的流動車輛再補足精細數據，同一套工具亦可用於災前預警。團隊透過分析歷史衛星數據，已能在斜坡失穩或地陷事件發生前數月識別細微前兆；現時亦以近乎實時方式監測包括香港國際機場、港珠澳大橋在內的關鍵基建。

關美寶認為，香港具備成為高階地球觀測服務樞紐城市的條件；透過中大與本地及國際夥伴合作，衛星數據不應只停留於科研，更可轉化為災害應對、城市規劃、公共健康以至碳中和路徑的實務支援，回應國家「十五五」規劃布局，助力國家建設航天強國。



從「天感地算」到「天感天算」 給衛星裝上聰明「大腦」

當AI浪潮席捲全球，算力成為驅動未來的核心資源。傳統人造衛星主要分為通信、導航、遙感三大類，其工作模式長期停留在「天感地算」階段。衛星在軌採集數據後，需等待飛越地面站上空時才能傳輸，再由地面數據中心進行處理分析。受制於地面站數量、傳輸帶寬和衛星過頂時間窗口，最終能夠傳回地面的有效數據不足十分之一，大量珍貴的觀測信息或被白白丟棄；從拍攝到獲取情報更往往耗時數小時甚至數天，難以滿足災害應急等場景的即時需求。

響應時間縮至秒級

天基運算的核心突破，正是為了打破這道瓶頸。簡單來說，就是給衛星裝上一個聰明的「大腦」，讓它不再只是一個被動的數據採集器，而是成為能夠在軌獨立完成數據處理和智能分析的太空智能終端。衛星直接在太空對拍攝到的影像進行篩選、識別和分析，只將高價值的處理結果下傳地面，從而實現從「天感地算」到「天感天算、天地協同」，將數據響應時間從數小時大幅縮短至分鐘級甚至秒級，效率提升堪稱革命性。

全球多個科技巨頭正聚焦相關部署，包括馬斯克的Starlink布局發射搭載芯片的實驗衛星，谷歌規劃太空數據中心，英偉達發布太空計算模塊。而在這場「天算」競賽中，中國也佔據領先身位，去年5月，中國成功發射全球首個太空計算衛星座「三體計算星座」，其首發12顆計算衛星均搭載了之江實驗室研發的星載智算系統，單星最高算力可達744TOPS，即每秒完成744萬億次計算，相當於21顆蘋果A17 Pro晶片的並行運算能力。更關鍵的是，這些衛星配備了星間激光通信終端，能夠在軌組網，使分散的單星算力匯聚成一個協同工作的分布式計算集群。

●香港文匯報記者 莫楠

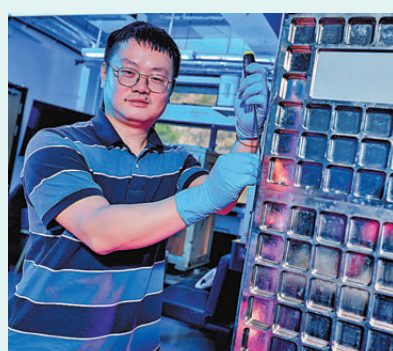
跨校團隊研製「ROGer」相機 盼解恒星誕生之謎

香港文匯報訊（記者 楊梓穎）除了以衛星遙感掌握地球狀況，香港科學家也積極開拓航天科學視野，透過先進儀器探索深空，回應人類對宇宙本源的思考。香港中文大學領導的跨校研究團隊，正開展研製首部由中國團隊設計及建造的次毫米波偏振相機「ROGer」，預計於2029年運往格陵蘭投入觀測，有望揭開宇宙中不同恒星的誕生之謎，更為本港發展精密天文儀器、培育新一代科研人才寫下重要註腳。

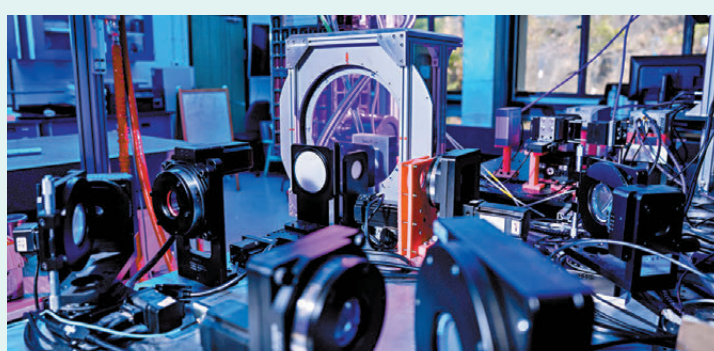
中大牽頭啟動「ROGer」計劃

宇宙中無數如同太陽般的恒星，藉燃燒發光點亮漆黑的太空。據科學家認知，恒星孕育於被濃密星塵籠罩的分子雲深處，惟目前包括光學望遠鏡與X射線等傳統觀測方式均難以觸及，為其誕生歷程蒙上一層宇宙迷霧。為此香港中文大學物理學系教授李華白於香港研資局資助下牽頭啟動「ROGer」計劃，藉以捕捉分子雲所發出的微弱次毫米波訊號，掀開恒星誕生的神秘面紗。

次毫米波輻射介乎紅外線與微波之間，是宇宙中極低溫天體所發出的波段訊號，而分子雲釋放的微弱訊號正是來自此波段。李華白與團隊透過最新一期《走進中大》介紹指，因地球大氣中的水氣會阻



圖為大氣雜訊模擬器的原型。 中大網站圖片



圖為大氣雜訊模擬器的原型。 中大網站圖片

斷大部分次毫米波，會產生較目標訊號強烈約百倍的雜訊，令觀測極具挑戰。

在「ROGer」計劃中，研究團隊研發出同步探測正交偏振訊號的創新技術，利用大氣雜訊大多無偏振，而目標天體發出的次毫米波訊號往往具有特定偏振方向的特性，「ROGer」透過同時觀測兩組互相垂直的毫米波訊號，識別並抵消無偏振干擾，令目標訊號更突出，提升觀測準確度。團隊亦研發「天空雜訊模擬器」，在實驗室重現不同觀測環境，訓練並測試「ROGer」消除干擾的能力。

團隊希望透過「ROGer」的次毫米波偏振觀

測，測量分子雲內塵埃在磁場作用下留下的偏振特徵，間接描繪磁場形態，進一步釐清磁場與其他作用力在恒星形成中的關係。

追尋天文夢 可從香港出發

未來「ROGer」投入運作後，亦會開放予其他本地科研團隊使用，包括香港大學物理學系教授吳志勇團隊計劃用作觀測中子星。李華白認為，香港雖非理想天文觀測地，卻具備發展精密天文儀器的人才與科研支持，期望「ROGer」不僅帶來科學突破，亦能讓學生和市民看見，追尋天文夢並非只在遠方，也可從香港出發。

應約會見緬甸駐港總領事蒲彬格格 花有副特派員



香港文匯報訊 據外交部駐港特派員公署網訊，5月13日，花有副特派員（圖右）應約會見緬甸駐港總領事蒲彬格格。雙方就雙邊關係及相關議題交換意見。

孫東：芬蘭與香港合作空間廣闊

香港文匯報訊 香港特區政府創新科技及工業局局長孫東繼續芬蘭赫爾辛基的訪問行程。孫東與芬蘭經濟部長 Sakari Pui-to 會面，表示香港在「一國兩制」下擁有獨特優勢，是國際連接內地的重要門戶，目前正致力發展成為國際創新科技中心。他指出，芬蘭在可持續發展、生命科學等領域具備領先優勢，與香港的發展策略高度契合，雙方合作空間廣闊。香港的大學及科研機構亦具備良好條件，可與芬蘭的

相關機構進一步拓展學術合作及聯合創新。

孫東於此行到訪阿爾託大學，了解該大學在人工智能、生命科技及生物材料等領域的創業生態，並聽取了芬蘭技術研究中心的介紹。他亦參觀腦磁圖實驗室，聽取該實驗室科研成果的臨床應用。此外，孫東出席與赫爾辛基大學醫院、芬蘭國家商務促進局及赫爾辛基商務局代表的午餐會，了解當地在醫療創新及初創培育方面

的最新發展，亦聽取了赫爾辛基健康孵化器為研究型醫療初創提供專業支援、測試平台及財務支持的介紹。

芬蘭可透過港發揮創新優勢

同日，孫東出席由芬蘭健康科技協會及芬蘭商會主辦的論壇，分享香港與芬蘭在生命健康科技領域的龐大合作潛力。並出席由香港駐倫敦經濟貿易辦事處及芬蘭一香港貿易協會聯合舉辦的晚宴酒會。他在主旨演講中表示，芬蘭在創新領域具備優勢，正可透過香港這一理想門戶得以充分發揮，創新亦可以規模化發展，資本高效流動，理念精準對接市場。

他指出，在《香港創新科技發展藍圖》引領及龐大投資支持下，香港正全力構建完善的「從研發到市場」創科生態圈，涵蓋生命健康科技、人工智能與機械人、先進製造及新能源等重點領域，並以世界級科研實力及基礎設施、優質人才及強大國際聯通優勢作為堅實支撐。作為連接內地與世界的「超級聯繫人」及「超級增值人」，香港將為芬蘭及北歐企業提供拓展亞洲市場和推動全球創科合作的重要平台。

