



遙感
接地

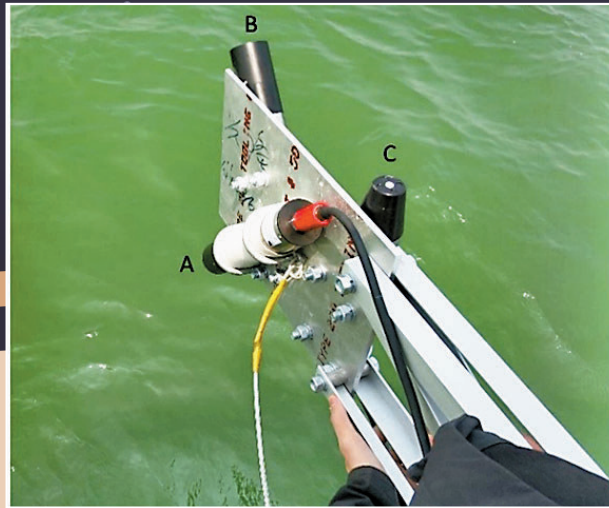


理大遙感衛星 拓四領域應用

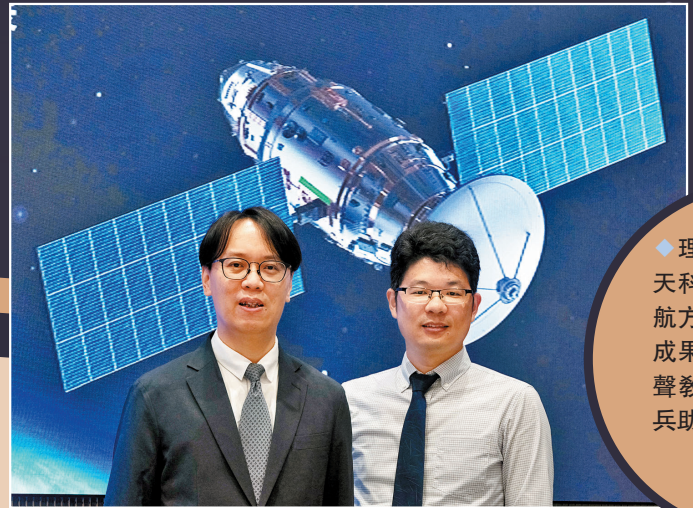
涵蓋土地精繪 樹木碳中和 水質測繪 太陽輻射計算

航天科技可說是香港作為建設國際創新科技中心的新着力點，在依託國家相關科研與工業實力下，香港高校與科研機構各企業利用各自優勢，在衛星遙感、導航等領域取得了長足發展。其中，香港理工大學落實將與香港航天科技集團（香港航天）合作，由後者提供各項衛星遙感數據與服務，以支援大學科研與教學，同時理大並將獲得由香港航天贈與，預計明年發射的光學遙感衛星的命名權。理大土地測量及地理資訊學系的團隊，正開拓多項遙感測量領域創新成果與應用，包括利用衛星數據，對土地利用與土地覆蓋進行精密繪圖，並會就樹木碳中和、水質測繪及太陽輻射等深入研究，期望為人類社會及可持續環境發展作重要貢獻。

◆香港文匯報記者 王鼎煌



◆採集海上的光譜信息。 理大供圖



◆理大介紹在航天科技與衛星導航方面最新研究成果。左為黃文聲教授、右為徐兵助理教授。 香港文匯報記者涂穴攝

遙感技術作為遠距離探測地面特徵、屬性與變化的科學手段，在土地測量、環境監測等領域有着大量應用空間與前景。過去二十餘年，理大建設環境學院副院長、土地測量及地理資訊學系教授黃文聲帶領大研究團隊藉着衛星遙感技術在土地利用覆蓋繪圖、樹木碳中和、水質測繪、太陽輻射計算等領域取得了傑出的科研成果。

製作棕地地圖灣區土地利用圖

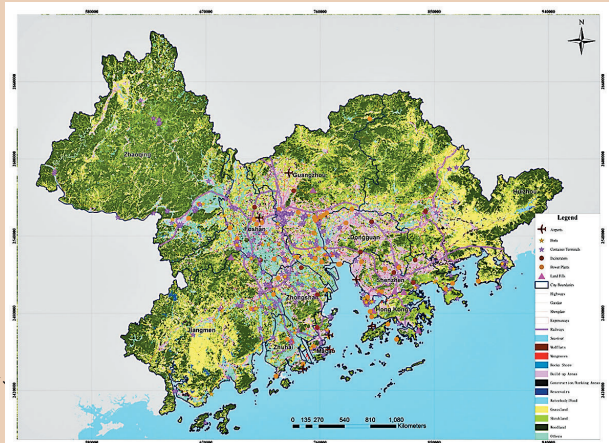
在土地利用與土地覆蓋繪圖領域，他與團隊利用不同的光譜特徵，透過衛星圖像識別如植被、濕地、紅樹木、棕地及城市不同區域的土地覆蓋，並在深度學習及人工智能的幫助下，製作出「香港棕地地圖」、「粵港澳大灣區土地利用地圖」等。藉助高清晰衛星圖像不僅可以識別香港不同土地覆蓋，還可以支持城市規劃與發展，為土地管理與新城規劃提供重要依據，亦可監測土地利用，為環境保護與可持續發展提供依據。

碳中和亦是遙感技術應用於環境監測的重要領域。黃文聲表示，由於樹木可以吸收二氧化碳並儲存碳，但香港沒有樹木碳固存的基線數據。而通過衛星圖像則可以詳細了解區域內樹木可吸收碳的固存量，並可依據該區域內生活與工業的碳排放量，推算出該區域需種植多少棵樹木，便可實現區域碳中和。

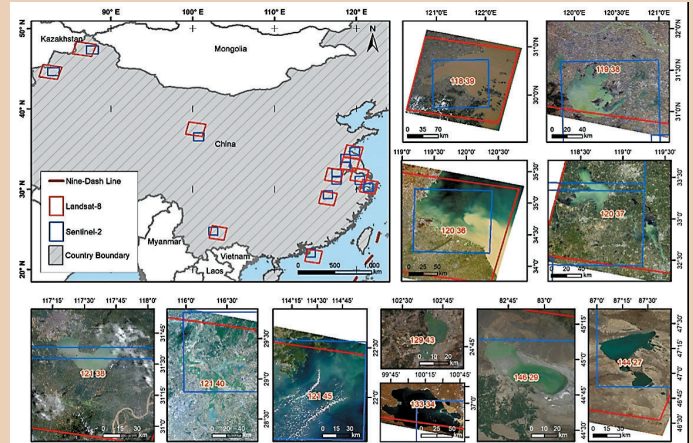
估算水質參數 製作太陽輻照圖

此外，理大團隊在水質測繪領域，充分利用遙感衛星數據，監測、識別、估算香港水體的各類水質參數，如海水渾濁度與海水溫度，提前預警赤潮等海域污染，幫助漁民減少損失；團隊利用遙感衛星影像估算香港雲量，並配合地理信息系統，製作出開放公眾使用覆蓋香港全境的太陽輻照圖，依據地圖，公眾亦通過比照區域內太陽輻射數值，得知是否適合安裝太陽能板。

黃文聲表示，香港航天即將提供的亞米級高分辨率衛星影像，必會促進香港



◆大灣區土地用途覆蓋分類。 理大供圖



◆利用衛星影像和遙感模型以計算水質。 理大供圖

等粵港澳大灣區高分辨率衛星圖像的算法發展與應用，而他未來亦會在上述四個領域，藉助香港航天的衛星影像數據，進一步推動深入研究實踐。

他表示，結合更豐富的衛星數據資源，團隊亦計劃在智慧交通等方面開展新的研究，比如香港天氣潮濕，市民在等待巴士時均較為焦躁難耐，如能藉助遙感衛星影像及數據，計算出等車區域內較為陰涼舒適的地方，從而設計出覆蓋全港交通的悠閒等車區域地圖，則會是遙感技術服務智慧城市、智慧出行的實用應用；而大學土地測量及地理資訊學系和航天及民航工程學系的科研人員，未來亦將開展跨學科交流，探索將各自於衛星遙感、導航等領域的專長融合發展。

研低軌導航系統 精度安全勝GPS

除了透過遙感衛星偵測地面環境狀況，香港理工大學與香港航天亦將在低軌導航系統層面展開廣泛合作，包括研究設計新的低地球軌道導航信號，結合後者載有112顆低軌導航衛星的「金紫荊星座」，增強在粵港澳大灣區內衛星導航定位的精度與安全性。理大航天及民航工程學系助理教授徐兵表示，未來隨著更多低地球軌道衛星陸續發射，有望打造屬於低地球軌道的導航定位與授時系統，為實現智慧出行、城市/先進空中交通、星基廣播式自動相關監察、搜索與救援提供有力支援。

目前廣泛應用的全球導航衛星系統（GNSS）包括美國GPS系統、中國北斗導航系統以及俄羅斯格洛納斯系統等，其衛星一般距地面2萬至3萬公里；至於理大着力攻關的低地球軌道衛星定位與授時系統（LEO-PNT）所需的近地軌道衛星，一般為距地面2,000公里以下，由於較近地面，雖然覆蓋範圍有所不及，但其導航精確度、信號強度與安全性方面均較GNSS更出色，並可避免如IP電子欺騙等安全隱患。

徐兵介紹，在此等優勢下，建立在低地球軌道衛星上的定位與授時系統亦將成為未來導航定位系統的大趨勢，本次研究目標希望為未來的低地球軌道衛星設計新的導航信號，以進一步增強現有導航與授時服務的精確

度與安全性。

覆蓋灣區 增防災救援能力

此次理大與香港航天合作，將可為實踐研究成果提供專屬平台，後者的低軌道「金紫荊星座」，可完整覆蓋大灣區11個城市，其配備的光學遙感與合成孔徑雷達技術，則可實現24小時城市應急管理、防災減災、生態環境、交通運輸等全天候動態監測。而理大設計的新型專用於低軌道的導航和測距定位信號，望增強「金紫荊星座」的相關功能，助力智慧城市、智慧出行等藍圖的落實，增強如防災減災、搜索與救援等城市管理能力。

徐兵表示，當前世界主要經濟體均將打造低地球軌道衛星星座作為一項戰略任務，例如美國Space X打造的「星鏈」計劃，中國目前也在準備屬於自己的「星鏈」計劃，雙方均涉及上萬顆的衛星，「未來隨着更多低軌道衛星的發射，全面打造屬於低軌道衛星的導航系統也將提上日程。」

太空「千里眼」商業科研用途多

遙感技術被譽為太空「千里眼」，一般是利用如衛星或直升機等感測器，對地面物體電磁波的輻射、反射特性進行遠距離探測的科學與技術，透過遙感，科學家可以獲取地面的特徵、變化與屬性等資訊，從而在環境監察與可持續發展、土地應用繪圖，以及智慧城市與規劃方面進行研究與應用。而人們通常聽說的多光譜衛星圖像，則是透過遙感技術獲取的具有多個波段的影像資料。

所謂多光譜，則是不同波段所對應的光譜範圍，如可見光、近紅外和短紅外波等；利用衛星圖像，則可以捕捉到地表物體在不同波段上的反射或輻射特徵，提供到豐富的資訊用於地表特徵分析、分類及識別。

圖像質量由兩要素決定

衛星圖像質量取決於衛星圖像的空間分辨率與時間分辨率兩個要素。空間分辨率可理解為遙感影像中每個像素所代表的地面區域的大小，一般為0.5米到2,000米不等，決定了影像的細節程度與地物的可分辨性。而時間分辨率則是指遙感傳感器對於同一區域獲取影像數據的重訪周期，數值則可大可小，短到10分鐘，長至每天、數周甚至數月，而高時間分辨率則可提供到該區域內更好的變化監測。

遙感衛星功能強大，只有在了解及準確利用其背後的運作原理，結合需要分析目標的特徵，才能最大限度地發揮遙感衛星的能力，更好地服務於科學研究或商業實踐。

團結基金倡兩地高級文憑資歷互認

香港文匯報訊（記者 姬文風）團結香港基金昨日發表《將香港發展為國際教育樞紐》政策倡議報告，提出爭取內地與香港高級文憑資歷互認、提高資助大學及自資院校的非本地收生上限、增加針對東盟和「一帶一路」學生的獎學金、深化香港高等院校和大灣區分校的協作、充分利用「北部都會區」強化商校合作

等9項建議，提升全球學生在港就讀誘因。報告負責人強調，吸引非本地生來港，有助帶動教育服務相關的經濟增長，也是對外推廣本港和內地文化的重要途徑，更可能為本港持續提供人才，期望本港未來十年，非本地生在副學位及學位的比例可提升至23%，授課式研究生提升至70%，以建立香港作為國際教育樞紐的地位。

多收外地生 發展教育產業

團結香港基金總裁李正儀指出，非本地生可帶動教育服務的經濟收益，他們畢業後有機會留下工作，是提供人才支持經濟發展的重要基礎。在澳洲、美國、英國等發達的經濟體系中，教育產業佔本地生產總值5.2%至6.3%水平，比例顯著；相比之下，教育服務只佔香港本地生產總值1.4%，反映仍有很大的發展空間。

團結香港基金副總裁兼研究部聯席主管水志偉亦提到，香港面臨技術人才短缺，2020年至2022年已流失14萬勞動力，特區政府數字更預期，本港至2027年將面臨24.1萬輔助專業人員的短缺。與此同時，本港出生率低導致文憑試考生減少，故需要引入非本地生，

特別是海外生，他們來港讀書會對中華文化、語言更有認識，也更有歸屬感。他又引述本港教育機構統計指，目前內地生的錄取率只有5%至10%，很多時學額供不應求，故有擴展空間。

9項建議 拓國際教育樞紐

報告共提出9項建議以提升全球學生在港就讀的誘因，並提升他們在港生活的質素，從而吸引及挽留人才。團結香港基金助理研究總監兼教育及青年研究主管郭凱傑舉例指，上述的24.1萬輔助專業人員短缺，當中包括科學技術員、儀器操作員等，要有這些人才可支撐整個產業發展。報告建議要充分利用「北部都會區」強化商校合作，具體措施包括設立大學產學研基地，聚集高等院校及產業。

報告亦建議與國家教育部緊密合作，爭取內地與香港高級文憑資歷互認，內地專科畢業生可來港深造；亦可考慮將非本地畢業生留港回港就業安排（IANG）拓至高級文憑畢業生，此安排將允許更多經輔助專業訓練的學生在畢業後可以留港兩年，增強挽留輔助專業人才留港。

《將香港發展為國際教育樞紐》9項建議

- 1 與國家教育部緊密合作，爭取內地與香港高級文憑資歷互認
- 2 提高教資會資助大學和自資院校的非本地收生上限
- 3 充分利用「北部都會區」強化商校合作
- 4 深化香港高等院校和大灣區分校之間的協作
- 5 提升私營學生宿位供應
- 6 為非本地學生來港就業或受訓擴大簽證許可
- 7 增加針對東盟和「一帶一路」學生的獎學金
- 8 統籌宏觀層面的宣傳及院校規劃，以提升本港高等院校的吸引力
- 9 協調就業機會以挽留人才

整理：香港文匯報記者 姬文風



◆團結香港基金發表《將香港發展為國際教育樞紐》的政策倡議報告。右起：郭凱傑、李正儀、水志偉。 香港文匯報記者郭木又攝