

納入InnoHK平台 前沿技術最快3年內落地

港產創新研發④



本港近年極端天氣頻發，政府以多項實際行動承擔減排責任、發展綠色經濟。今年上半年，特區政府推出第三個InnoHK創新香港研發平台SEAM@InnoHK項目，香港科技大學成功獲批成立兩所全新InnoHK研發中心，分別為可再生能源與儲能研發中心（HKCRES）、功率半導體芯片及應用研發中心（PowerSAC）。

其中，HKCRES將主力研究儲能技術、能源系統整合與優化等課題，HKCRES主任邵敏華教授本周接受《大公報》專訪時介紹，中心已研發出全球首創的有機固體儲氫技術，儲氫質量比可達7.3%，遠高於市面最先進的高壓儲氫瓶的5.7%。他亦透露，研發中心的多項前沿技術最快在2至3年內實現商業落地，希望助力國家「雙碳」戰略、香港碳中和目標及全球能源轉型。

大公報記者 盛德文（文） 林少權（圖）
部分圖片受訪者提供

「全球大約75%的碳排放其實都來自能源領域。因此，若要實現碳中和，我們就必須從化石燃料轉向可再生能源。」邵敏華教授表示，中心致力推動可再生能源的發展，惟可再生能源通常是「不連續的」發電，例如太陽能只在日間發電、風能隨風力起伏波動，但人類的用電需求卻持續不斷間。因此，儲能技術就必須與再生能源同步發展。

保障高密度城市儲運安全

HKCRES便是在這種需求下應運而生。這所實驗室的研發主題涵蓋上述所有議題，旨在全方位破解綠色能源發展痛點：首項為新一代鈣鈦礦太陽能電池技術，團隊重點研發新型高分子空穴傳輸層材料，同時攻克該技術大規模量產的產業化難題。相較傳統光伏技術，全新鈣鈦礦電池不僅發電效率更高、原材料成本更低，更具備優異的柔韌可塑性，可直接塗布於建築玻璃、外牆幕牆等載體，適用場景極廣，極易普及至普通家庭，市場發展潛力龐大。

第二大研發主題為綠氫全產業鏈技術，覆蓋製備、儲存、場域應用三大環節。製備層面，團隊研發全新陰離子交換膜材料與高耐久電解槽設備，依託綠色能源高效製備純淨綠氫；儲存層面，自主研發固態、液態多元儲氫技術，其中有機固體儲氫技術為全球獨創，安全性高、無化學風險、便於運輸，儲氫質量比達至7.3%，遠超市面700大氣壓高壓儲氫瓶的5.7%，僅需攝氏200餘度即可安全釋放氫氣。目前中心正與香港中華煤氣展開合作測試，同時研發綠氫混入發電機燃燒發電技術，就地產出綠色電力，有效破解香港高密度城市氫能儲運安全痛點。

第三大研發主題為高安全、高能量密度新一代儲能電池，由科大邵敏華和陳國華教授團隊主力研發半固態凝膠電池與全固態鋰電池。全新電池能量密度較市面提升五成以上，同時大幅提升安全性能，降低充電起火風險。目前團隊已與寧德時代、天齊鋰業等行業龍頭深度合作，多項技術已臨近商業化階段，正開展嚴格性能測試，待驗證完成後即可落地應用。

第四大研發主題為能源系統整合與優化。邵敏華坦言，當前儲能行業存在效率、安全、儲運、成本多重挑戰，各類技術各有短板，而中心研發的有機固體儲氫一體化儲運方案，可同時解決安全隱憂、壓縮綜合成本，無論香港或內地，綠氫產業均具廣闊發展空間。

儲能電池提升手機續航力

「要打造綠色經濟，我認為香港可以成為新技術先行示範試點，大膽率先測試新技術，例如碼頭運輸、工地備用電源，都可以用氫能取代高碳排放的柴油發電。」談及香港發展綠色經濟時，邵敏華如是說。對於HKCRES，他希望中心在未來能參與搭建綠氫認證平台，建構綠色金融的技術支撐體系；也希望中心的技術能切實改善市民日常生活。邵敏華表示，HKCRES多項民生適用技術已進入落地倒數，其中硅基高能量密度凝膠電池、電解水和儲氫材料進度最快，2至3年內即可實現商業化。他續指，全新儲能電池可大幅提升手機等消費電子產品續航、提升電動車安全與續航表現；HKCRES研發的小型氫燃料電池電堆僅重5公斤，可穩定輸出5千瓦電力，足以滿足普通家庭日常用電需求。此外，發電產生的餘熱還可回收用於煮水，環保高效。目前同類設備在日本已經得到廣泛應用，市場反應理想。



▲HKCRES與多所全球知名高校建立合作關係，共同培育人才。

科大研有機固體儲氫 為港實現碳中和獻力



▲邵敏華表示，可再生能源與儲能研發中心多項前沿技術，預計最快在2至3年內實現商業落地。



▲邵敏華表示，中心致力推動可再生能源發展。

HKCRES旗下項目（部分）

一 安全、高能量密度鋰硫電池

旨在解決電池在高能量密度情況下迴圈持續衰減與安全隱患問題。打造輕量化、安全的動力儲能方案，面向正在興起的低空經濟及更多場景的適應用：包括電動垂直起降飛行器與無人航空器，支撐下一代長續航電動出行。

二 熱耦合式海水淡化—電解製氫系統

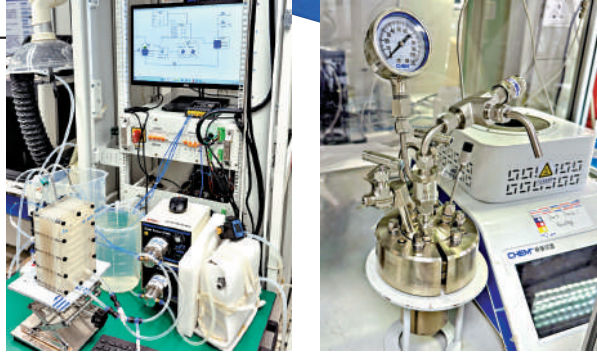
利用電解槽產生的廢熱驅動多級膜蒸餾（MD）海水淡化，製備高純度水供電解槽生產綠氫，同時減少電解槽的冷卻需求。

三 可同步製取綠氫、用於含鹽污水處理的低碳光電化學（PEC）

創新的光電化學技術，將含鹽污水處理轉化為一套可持續工藝，把含鹽污水處理與綠氫生產相結合，既能得到更潔淨的水，又可以生產綠氫。該技術利用太陽光與還原型鈮酸鉍（BiVO₄）光陽極，無需額外加氧，就能高效去除污染物並對污水消毒，助力全球碳中和目標。目前已經完成驗證，可在較短處理時間內讓出水達標。



▲高能量密度鋰硫電池可用於電動垂直起降飛行器。



▲製氫系統用於清潔製氫，同時降低電解槽的散熱冷卻需求。



▲高壓釜可將儲存在有機固體中的氫氣分解出來，在多個項目都會用上。

與知名大學合作 擬五年內培養百人才

強強聯手

HKCRES與多所全球知名高校及科研機構建立合作關係，分別為：劍橋大學、卡迪夫大學、法蘭西公學院、洛桑聯邦理工學院、香港科技大學（廣州）、中國科學院深圳先進技術研究院、松山湖材料實驗室以及清華大學。HKCRES主任邵敏華透露，目前與法蘭西公學院、清華大學已開展實質性合作，前者與HKCRES已展開博士後聯合培養，人員互派共同研究；後者派駐的博士後已進駐HKCRES數月，並已展開研究工作。「未來五年，

HKCRES預計培養博士後及學生共約100名，同時產出相應數量的專利與學術論文」，邵敏華表示：「但在所有KPI之中，我認為初創企業的孵化是最重要的指標。」

孵化初創企 料兩家年內註冊

邵敏華表示，過往已和不少機構有合作基礎，除了上述科研機構，HKCRES亦與中華煤氣、中華電力、機電工程署、環保署等知名企業和政府機構展開緊密對接。

現時SEAM@InnoHK研發平台下每間獲資助的研發中心／實驗室之基本資助期限為5年，並常採用「5+5」續期模式。對於首個「五年規劃」，邵敏華表示，HKCRES在未來五年內的最核心目標，是孵化至少7間具備實際經濟效益的初創公司，預計今年內會有2家初創公司完成註冊。該中心前日剛和港澳台和平發展委員會基金管理簽署合作備忘錄，邵敏華稱，基金將針對符合條件的初創企業提供數百萬元啟動資金，同時協助後續融資對接。

大公報記者 盛德文

香港須找準定位 打造國際綠能樞紐

善用優勢

要發展綠色經濟，HKCRES主任邵敏華認為，香港固然擁有其獨特優勢，惟亦面臨土地、資源、大眾認知等挑戰。他認為香港不可單打獨鬥，應依託科研實力與大灣區的地理優勢，找準定位打造國際綠能樞紐。

邵敏華指出，香港發展綠色經濟亮點突出。作為國際金融中心，本港擁有多元融資渠道，對高端科研人才有很強吸引力，匯聚世界頂尖人才。同時香港的優勢非常適合「本地研發、大灣區量產」的發展模式，彌補產業短板，而本地再生能源資源不足的現

狀，亦倒逼產業加速能源技術革新。

不過，他坦言，本港綠色經濟發展存在諸多制約。本港土地及生產成本高昂，難以發展大規模能源裝備製造業；大範圍建設風電、光伏設施，或影響本地生態與景觀。此外，本港電力依賴內地輸電及天然氣發電，不僅電費偏高，亦存在碳排放壓力，「業界也在探討以氫取代天然氣發電等減碳方案」。

倡工地碼頭推廣氫能 代替柴油

對於未來發展，邵敏華表示，科研機構將助力香港建構綠色能源體系，搭建綠

氫認證與綠色金融技術平台，參與制定國際綠能標準，打造綠氫國際進出口交易中心，「即便香港不出產綠氫，也可承擔交易樞紐角色」。同時以高安全儲能電池技術，惠及民生、降低用電安全隱憂。

他續指，香港可擔任綠能技術示範窗口與國際交易樞紐，「大膽率先測試新技術，而非永遠跟隨後進」，如可在工地、碼頭等場景推廣氫能替代高碳排放的柴油。同時依託本港燃氣管網混氫成熟的應用經驗，向社會普及氫能安全科普，逐步推動氫能走進家庭，依託內地綠能資源，實現綠色經濟高質量發展。

大公報記者 盛德文