



港氫新方向

共建「一帶一路」首倡之地、被公認為中亞地區排名第一、位於哈薩克斯坦首都阿斯塔納的納扎爾巴耶夫大學，正把氫能合作的目光投向香港。該校副教務長（研究與創新）Bjorn Birgisson向香港文匯報記者表示，香港地理位置優越、金融體系完善且與國際高度接軌，是推動綠氫技術規模化應用的「絕對理想夥伴」，雙方在氫能政策、技術及產業層面合作潛力巨大。香港特區政府機電工程署代表團此行到訪，為哈薩克斯坦與香港在綠氫領域的聯合研究、試點項目及進一步交流打開了大門。

●香港文匯報

記者 孫曉旭 阿斯塔納報道

「一帶一路」首倡之地大學 盛讚港為「絕對理想夥伴」

哈國頂尖大學聯手港校 共研綠氫白氫產業化



▲納扎爾巴耶夫大學副教務長（研究與創新）Bjorn Birgisson（左三）及可再生能源研究組中心負責人Nurxat Nuraje（左二）。受訪者供圖

◀香港特區政府機電署一行參訪納扎爾巴耶夫大學，聽取校方介紹。受訪者供圖

納扎爾巴耶夫大學副教務長（研究與創新）Bjorn Birgisson表示，能見證「一帶一路」這一全球性重大倡議在該校誕生，亦賦予該校持續推動「一帶一路」沿線的學術與人才交流。他表示，該校的理念是匯聚人才與合作夥伴，將實驗室的創新技術推向規模化應用，實現從「研究」到「產業」的轉化。

推動技術規模化理想夥伴

他特別指出，香港地理位置優越、金融體系完善且與國際高度接軌，是推動技術規模化的「絕對理想夥伴」，雙方在這方面有極大合作潛力。他期待透過此次交流，發掘更多可再生能源領域的合作機會，共同推動兩地在氫能政策、技術及產業層面的實質合作。

值得一提的是，香港特區行政長官李家超今年6月訪問中亞時也曾到訪過納扎爾巴耶夫大學。

納扎爾巴耶夫大學可再生能源研究組中心負責人

Nurxat Nuraje介紹，該校在氫能研究領域投入大量資源，目前設有先進的綠氫試點發電廠，運行成效良好。他強調，該試點項目不僅具有教育與研究價值，更希望與香港合作，探討未來將技術規模化應用的可能性。他認為，哈薩克斯坦與香港雙方互補性強，哈薩克斯坦地域遼闊、資源豐富；香港擁有國際金融中心及與中國內地緊密相連的地理優勢，雙方合作空間廣闊。

盼能引進技術勘探「白氫」

他特別提到，哈薩克斯坦是全球少數擁有「全譜系天然氫生成岩石」的國家之一，擁有非常獨特的「白氫」（天然氫氣）生成地質潛力，且科學界正積極展開勘探研究。這是一種無須人工生產、對環境影響更低的氫能資源。他表示，該校已與瑞士等地的專家展開合作，引進地球物理光譜分析平台「尋找」與「評估」這些地下白氫的儲量與滲漏系統，研究開採與應用方案。

他亦表示，納扎爾巴耶夫大學已與香港多所

高校建立緊密合作關係，包括與香港科技大學及香港理工大學等高校簽署備忘錄，正積極討論氫能領域的戰略研究方向，並已將綠氫列為潛在合作領域。在創科發展及人才培育上，正深化兩地科研聯繫。他形容這些合作基礎深厚，為未來延伸至產業層面的深度協作創造了良好條件。

Nurxat Nuraje指出，綠色氫能無法單靠研究人員開發，還需要明確的法規、產業夥伴、基礎設施、投資，以及可供測試新解決方案的地方。他認為，在早期階段匯聚這些觀點，是此次香港特區政府機電署代表團訪問最重要的成果之一。儘管一次訪問不可能就制定出一份完整的路線圖，但可實實在在的把不同環節的人們聯繫起來，並為哈薩克斯坦與香港之間在綠氫領域的聯合研究、試點項目及進一步交流打開了大門。



掃碼睇片

研光電化學製「綠氫」 冀與港合作氫能標準認證

香港文匯報訊（記者 孫曉旭 阿斯塔納報道）納扎爾巴耶夫大學氫能研究實驗室目前正進行綠氫生產及儲氫材料領域的前沿研究。該實驗室氫能研究組負責人Yerbolat Magazov向記者介紹，該實驗室為納扎爾巴耶夫大學國家級科研平台的一部分，聚焦材料科學，同時隸屬於可再生能源系統研究中心，目前多個研究項目正同步推進。

高密度城市 固態儲氫更安全

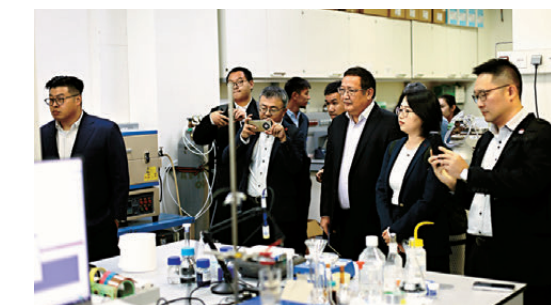
Yerbolat Magazov重點介紹實驗室正在進行的光電化學製「綠氫」的創新技術研究。他指出，傳統綠氫生產需經過「太陽能發電+電解水」兩個步驟，效率較低且成本高昂。團隊的目標是開發一種新型光電材料，透過直接照射陽光，在材料表面即可將水分解產生氫氣，將兩個步驟合而為一，大幅提升效率並降低成本。他坦言，這項技術目前仍處於研究階段，但具備廣泛可行的潛力，全球包括中國、日本等地的研究團隊均在積極開發中。

除製氫技術外，該實驗室亦積極投入固態儲氫

材料研究，包括金屬氫化物、金屬有機框架及碳基材料等。Yerbolat Magazov及研究團隊介紹，氫氣以高壓氣態儲存存在安全風險，固態儲氫則可將氫氣儲存於材料內部，更為安全穩定，尤其適合高密度城市環境應用；團隊研究的碳基材料亦可提升氫儲存容量。目前實驗室亦配備多套先進儀器，高溫爐、惰性氣體手套箱（防止材料接觸氧氣及水分）及多種材料表徵分析設備，用以評估儲氫材料的吸附與釋放性能。

採浙江設備 製氫成本大降

團隊並在校園外園區內設有利用太陽能和風能生產綠氫的項目，目前生產的綠氫可供電給學校及附近園區使用。Yerbolat Magazov透露，製氫設施是與中國浙江一家供應商合作，製造成本要比歐洲供應商低很多。他亦曾於今年5月參加香港特區政府機電工程署氫能周期間於上海的技術考察團，感慨表示當時見到內地的氫能技術和應用範圍，令他印象深刻，希望未來在氫能領域能與中國內地、香港有更多合作



●香港特區政府機電署一行到訪納扎爾巴耶夫大學氫能研究實驗室，期間參觀各項設施。

香港文匯報記者 孫曉旭 攝

機會。他說：「這不是一句話，機電署這次來阿斯塔納考察，更是實在的行動承諾。」

Yerbolat Magazov表示，氫能實驗室的研究方向與香港特區政府機電工程署提出的綠氫/低碳氫認證標準及關注的氫能安全應用高度契合，期望透過此次交流，未來能與香港在綠氫標準認證及固態儲氫領域建立更緊密的合作關係，共同推動氫能創新技術從實驗室走向更廣泛的實際應用。

當地企業：香港有資金市場 我們有項目資源

共同攜手發展綠氫供應鏈

企業代表補充，哈薩克斯坦的煉油廠、鋼鐵廠及化肥廠等工業用戶，未來在碳排放法規趨嚴下將產生大量氫氣需求，惟目前市場尚未成熟，亟需明確的政策引導與法規推動。他指出，當地具備低成本大規模生產綠氫的潛力，關鍵在於如何將氫氣輸出至國際市場。香港作為國際金融中心，擁有完善的綠色金融機制及認證體系，若能透過香港的認證機制證明氫氣的綠色屬性，將有助於哈薩克斯坦企業對接國際買家及獲取融資支持。他形容：「香港有資金和市場，我們有項目和資源，雙方可以合作。」

引進中國成功經驗助發展

德國國際合作機構（GIZ）駐哈薩克斯坦能源顧問Daniyar Batyrov表示，中國在氫能及可再生能源領域已有大量成功經驗，例如氫能重卡、加氣站等基礎設施已具相當規模。他認為，這些技術與模式可直接引入哈薩克斯坦進行試點應用，但現階段缺乏政府補貼與政策激勵，短期內大規模推廣仍面臨挑戰。

另外，他指出，哈薩克斯坦地處歐亞大陸中心，未來生產的氫氣既可出口至歐洲，亦可出口至中國，地理位置具備戰略優勢。他期待未來能與香港及內地企業建立更緊密聯繫，透過香港的認證體系及金融平台，為當地的氫能項目引入更多國際資金與合作機會。



●香港特區政府機電署一行在納扎爾巴耶夫大學與當地氫能相關企業代表會談，了解當地氫能發展趨勢及進展等。

香港文匯報記者孫曉旭 攝

走過阿斯塔納：遇見傳統與未來

記者手記

9月初的哈薩克斯坦首都阿斯塔納已明顯轉涼，白天氣溫約攝氏十度，對香港來的我們而言已頗有寒意。當地隨行翻譯愛克（Aiko）告訴我們，哈薩克斯坦的夏季高峰在7月，8月中旬還是炎熱天氣，現在氣溫已大幅下降，再過一個月將變得更冷。哈薩克斯坦人有「馬背上的民族」之稱，談及飲食習慣時，愛克笑言：「哈薩克人是全世界第二喜歡吃肉的民族，第一是『狼』。」她說，他們之所以愛吃肉，主要是源自數百年來的遊牧生活傳統與當地冬日較嚴寒的地理氣候需求。

地標建築美觀實用並重

愛克曾在中國大連就讀初中，能說一口流利的普通話，亦能隨時以哈薩克語、俄語與人溝通，英語亦十分嫻熟。她的親切解說也讓我對阿斯塔納這座年輕的首都城市增添了更多的好奇和別樣的體會。愛克指着遠處一座白色尖頂、造型獨特的建築介紹，那是阿斯塔納的地標之一「可汗之帳」，也是全球最大的帳篷形式建築物。她解釋道，哈薩克民族自古是遊牧民族，逐水草而居，



●阿斯塔納重要地標「生命之樹」巴伊傑列克觀景塔。香港文匯報記者孫曉旭 攝

帳篷是他們生活的一部分；這座現代化的巨型帳篷內部設有購物中心、人工沙灘及模擬沙盤，是傳統文化與現代生活的巧妙融合。

在參觀阿斯塔納另一重要地標「生命之樹」巴伊傑列克觀景塔時，愛克介紹說，當地神話傳說中有一隻神鳥鳳凰在一棵樹上產下金蛋，象徵生命的誕生與延續，這座建築便是以此為設計靈感。「生命之樹」周邊的白色建築群分為上院及下院，是哈薩克斯坦的政治中心，外交部、國防部等國家政府部門均坐落於此。她形容，這條中軸大道設計類似北京長安街與天安門廣場的格局，規劃上承襲了單中心城市設計理念。

在參訪途中，記者向愛克請教哈薩克斯坦的

主要經濟支柱。她介紹，該國經濟高度依賴自然資源出口，包括石油、天然氣及各類礦產，這是國家的核心產業；其次是農業，主要種植大麥、小麥及發展畜牧業；旅遊業自今年起亦逐漸增長。她補充，主要的工業生產集中在首都周邊地區，如卡拉干達州設有汽車組裝廠、巴甫洛達爾州有歐洲資源集團的鋁製品生產基地；阿斯塔納本身作為行政中心，工業生產很少，但仍有不少跨國企業及該國國營企業在此設立辦事處。愛克還提到，南部的阿拉木圖是該國的金融與商業中心，許多跨國公司的總部及國際組織（如聯合國教科文組織）均設於該市，與阿斯塔納的政治中心角色形成分工。

大清真寺成多功能場所

作為現代化新首都，阿斯塔納亦擁有許多特色宏偉清真寺。於2022年開幕的阿斯塔納大清真寺（Astana Grand Mosque）總容納人數可達235,000人，是中亞地區目前最大的清真寺之一。愛克介紹，這座清真寺建築融合傳統伊斯蘭建築設計與未來感風格元素，巨大的圓頂與高聳的宣禮塔在藍天映襯下格外莊嚴，成為城市重要地標象徵。「如今，清真寺不僅是宗教禮拜場所，亦是當地社區重要的文化與教育中心。」愛克還提醒我們，進入清真寺時需注意衣着及禮儀，女士亦需穿著長袍進入，以展現訪客對當地文化習俗的尊重。

●香港文匯報記者 孫曉旭 阿斯塔納報道