

編者按

過去談及氢能，香港總是被定位為「追隨者」：引入內地技術、試行氢能巴士、摸索加氫站選址。然而，香港特區政府機電工程署助理署長王磊日前率團訪問哈薩克斯坦及烏茲別克斯坦，顯示香港正嘗試切換角色——由應用場景的提供者，轉向標準輸出與連接綠色金融的樞紐。

哈薩克斯坦與烏茲別克斯坦兩國的氢能發展均處於起步階段，與香港推動綠氫及低碳氫認證制度、助力中國氢能標準「走出去」的方向高度契合，可望成為香港參與綠色「一帶一路」合作的示範點。

這並非空泛的口號。哈薩克斯坦納扎爾巴耶夫大學設有當地具代表性的氢能實驗室；烏茲別克斯坦則已有利用光伏等可再生能源製氫、進一步製造綠氫應用於農業的示範項目。兩國具備資源稟賦與產業起步階段的雙重特徵，恰恰為香港的標準與認證體系提供切入空間。香港的籌碼，在於一套「未來式」的規管框架與綠色金融對接的能力。

機電署以中亞為試點 推動中國標準與綠氫認證國際化

港氢能「出海」新方向
由應用者變標準輸出者

●香港特區政府機電工程署訪問哈薩克斯坦與烏茲別克斯坦期間，向當地介紹香港在技術、標準、認證以至綠色金融等方面發揮的獨特作用及未來發展計劃。圖為在哈薩克斯坦納扎爾巴耶夫大學。香港文匯報記者孫曉旭攝



●香港特區政府機電工程署助理署長王磊(左)與高級工程師朱華穎(右)訪問哈薩克斯坦與烏茲別克斯坦期間，向當地重點介紹香港正積極推動的《綠氫標準認證計劃》。圖為在烏茲別克斯坦首都塔什干。香港文匯報記者孫曉旭攝



港氫新方向

香港第一個五年規劃提出發展綠色技術及新能源、支持高質量共建綠色「一帶一路」及擔當橋樑紐帶，推廣中國標準走向國際。氢能作為國家「十五五」規劃中的六大未來產業之一，正成為助力香港建設綠色國際樞紐、促進綠色創新當中的重要一環。香港特區政府機電工程署助理署長王磊日前率團訪問哈薩克斯坦及烏茲別克斯坦，推動氢能應用領域的國際合作。王磊接受香港文匯報專訪時表示，兩國均處於氢能發展起步階段，與香港推動綠氫及低碳氫認證制度及中國氢能標準「走出去」的方向高度契合，可望成為香港參與綠色「一帶一路」合作的示範點，期望與中亞共築綠色能源走廊。

●香港文匯報記者 孫曉旭

王磊在訪問中指出，香港第一個五年規劃在多個章節中提及推動氢能發展，其中一項明確要推廣中國標準，包括將香港制定的綠氫和低碳氫標準認證制度推廣至全球市場，打造綠色低碳氢能技術的國際示範窗口。此外，規劃亦提出要完善香港的加氫網絡配套，推動綠色運輸。他強調，落實氢能發展有三點尤為重要：一是標準，將中國氢能技術應用標準不僅應用於內地與香港，更能推向世界各地；二是建立「內聯外通」綠氫與低碳氫認證工作，提升在全球市場的互認度和競爭力；三是發揮綠色低碳氢能示範窗口作用，帶領中國企業和先進技術走向國際。

談及此次出訪哈薩克斯坦和烏茲別克斯坦，王磊表示，兩國均是「一帶一路」沿線的重要市場，且當地自然資源豐富，對開發氢能產業鏈條具有很大潛力。哈薩克斯坦納扎爾巴耶夫大學設有

當地具代表性的氢能實驗室；烏茲別克斯坦則已有利用光伏等可再生能源製氫、進一步製造綠氫應用於農業的示範項目。

引資中亞 港綠色金融顯優勢

他並透露，目前香港綠氫與低碳氫認證制度已與金管局的《香港可持續金融分類目錄》對接，認為這是此次推動國際合作的一大亮點，意味着獲認證的項目並不一定需要設於香港，香港的綠色金融資金池面向全球，海外企業亦有機會獲得相關資金支持。王磊認為，這正是香港綠色金融優勢的體現，既能進一步推動國家標準走向國際，也能為內地及「一帶一路」沿線國家的氢能項目引入資金。他表示，目前很多中亞的氢能項目大多還未實現商業落地，這也正是當地氢能項目最需要的支持。

王磊續指，代表團在當地交流期間，

亦介紹香港的氢能法律規管框架與安全管理框架。會後有當地專業人員對他表示：「這份氢能法律規管框架，好像是從『未來』而來。」他解釋，香港已修訂《氣體安全條例》將氫氣納入規管，這對中亞國家發展氢能等新能源領域具有參考價值。他強調，安全是氢能發展的基礎，「如果發生任何事情，安全出現問題，整個發展就會停下來。」

肯定安全標準 助築綠色走廊

王磊總結時表示，中亞氢能市場剛起步，對香港而言機遇無限。他說：「當地希望我們能把氢能安全標準、技術標準都帶過去，這樣少走一些彎路，加快研發落地應用。」香港將繼續發揮「內聯外通」的橋樑紐帶作用，結合中國的技術與製造能力、香港的綠色金融與認證優勢，共同推動「一帶一路」綠色能源走廊的建設。

港綠氫認證對接歐盟 拓展國際綠色金融

香港文匯報訊（記者 孫曉旭）香港特區政府機電工程署高級工程師朱華穎在此次訪問中亞哈薩克斯坦與烏茲別克斯坦期間，向當地重點介紹香港正積極推動的《綠氫標準認證計劃》，透過認證制度連結香港國際金融中心優勢，可為全球各地的氢能項目打通綠色融資渠道。

朱華穎表示，香港特區政府已訂下目標，在2027年或之前建立綠氫及低碳氫標準及認證體系。該認證計劃的核心是建立一套與國際接軌、具公信力的評估框架，涵蓋認證機制與審核流程。在碳排放計算方法上，計劃參照國際標準ISO/TS 19870，設定系統邊界涵蓋從生產至消費端的整個生命週期，包括生產、轉化、調節及運輸各環節。

朱華穎強調，該認證計劃的亮點之一在於與金融體系的深度結合。機電工程署與香港金管局經過逾一年的緊密合

作，已成功將認證標準與金管局發布的《香港可持續金融分類目錄》對接。根據該分類目錄，綠氫及低碳氫的生產已被列為「綠色活動」，系統邊界與排放門檻均符合設定。他指出，這意味着全球各地（不限於香港或內地）的氢能項目，如能獲得香港的綠氫及低碳氫認證，即可透過香港的銀行及金融機構申請綠色融資。他補充，香港各銀行對支持全球綠色項目態度積極，樂於提供相關金融服務。

兩級認證門檻 綠氫低碳氫並行

朱華穎特別說明，認證計劃設有兩級門檻。第一級為綠氫，標準訂為每公斤氫氣碳排放低於3.38公斤二氧化碳當量，此數值與歐盟要求一致，以方便未來與國際對接。第二級為低碳氫，門檻為每公斤氫氣碳排放低於4.86公斤二氧化碳當量，即較香港現有基準減排

50%。他解釋，設立低碳氫作為過渡級別，是考慮到目前內地及全球仍有不少氢能項目採用傳統技術路徑，未能即時達到綠氫標準，透過設立過渡級別可鼓勵業界逐步減碳，並包容多元技術發展。

在認證執行架構上，朱華穎指出，計劃參考歐盟氢能認證體系，由香港認證機構擔任計劃持有人，負責制定認證規則，並由獨立驗證機構進行第三方審核，確保評估結果的客觀性與公信力。他透露，計劃的初步框架預計於今年11月完成，屆時將有更具體的細節公布。

朱華穎表示，機電工程署已於今年內選定多個試點項目進行認證系統測試，以發現問題並積累案例，為日後全面實施作好準備。首階段公眾諮詢已於香港及內地完成，獲得業界普遍支持。他表示，今年底前亦會就認證系統測試等細節作進一步釐清。

參與國家專家小組 推氢能標準「走出去」

香港文匯報訊（記者 孫曉旭）香港特區政府機電工程署已加入國家標準（GB）專家小組，參與編寫國家氢能標準，透過對接兩地標準及推動氢能供應鏈、技術及安全標準的協同發展，促成國家標準可在香港應用，讓香港向國際展示中國氢能技術實力。機電工程署助理署長王磊認為，香港可在技術、標準、認證以至綠色金融等方面發揮獨特作用，協助「一帶一路」國家把新能源項目由技術研究推向實際落地。他表示，香港企業如有在港完成試點並取得成果的氢能項目，可與內地企業及相關部門一同「走出去」，把中國標準及成熟技術帶到「一帶一路」國家，形成展示中國綠色技術的窗口。

藉「一帶一路」展中國綠色實力

此外，國家市場監管總局與機電署將以深化氢能領域合作為「切口」，支持更多香港專家參與國家標準和國際標準制定，推動綠氫認證在灣區試點，

進一步深化粵港澳大灣區建設，支持香港參與和助力共建「一帶一路」規則標準「軟聯通」建設；中國檢驗認證集團作為中資企業及認證機構，將為「一帶一路」軟聯通建設提供支撐。

王磊亦透露，香港特區政府機電工程署此次出訪與烏茲別克斯坦能源部達成共識，雙方擬成立合作小組，先了解當地最需要的標準，再推進相關標準落地；同時亦希望推動綠氫及低碳氫認證在當地開展試點，跟進氢能領域的合作事項。哈薩克斯坦方面，將於納扎爾巴耶夫大學設立對接小組，並計劃邀請香港的大學參與其中，推動整個合作平台的建立。

展望未來，王磊表示，計劃邀請中亞國家相關代表參與明年的氢能周活動，並擬安排前往四川、重慶等地考察。他特別提到，成渝地區是今年剛公布的國家五大氢能城市群之一，連同今年已組織考察的長三角城市群，可讓更多國際夥伴深入了解中國先進氢能產業集聚區的發展經驗。

機電署訪烏茲別克斯坦 促氢能電力AI合作



●香港特區政府機電工程署與烏茲別克斯坦能源部就多項領域進行交流。香港文匯報記者孫曉旭攝

香港文匯報訊（記者 孫曉旭）香港特區政府機電工程署一行在訪問烏茲別克斯坦首都塔什干期間，與烏茲別克斯坦能源部副部長Mamadaminov Umid舉行會談，彼此就氢能發展、電力系統現代化及綠色金融等議題展開深入探討。雙方並同意成立工作對接小組，重點協調三大合作領域：氢能標準開發、電力系統能效提升，以及人工智能（AI）在能源領域的應用。

當地氢能標準法規有待建立

烏茲別克斯坦能源部副部長Mamadaminov Umid表示：「你們來得正是時候，烏茲別克斯坦正處於市場開放與能源轉型的關鍵時期，一切才剛開始。」他坦言，該國亦正面臨電力系統老化的挑戰，配電網絡損耗高企，傳統管理模式已難以應對日益增長的用電需求與複雜的電網調度問題。目前當地超過八成能源仍然主要依賴化石燃料，同時用電需求持續增長，對能源安全構成壓力。他強調，烏茲別克斯坦正積極發展風能、太陽能等可再生能源，並已開始擴建風電與太陽能發電容量。

在氢能領域，他表示，當地的氢能發展尚屬萌芽起步階段。目前該國已有一個綠氫試點項目，由ACWA Power投資興建可利用光伏等可再生能源製氫，進一步製造綠氫應用於農業，但規模有限。他表示，氢能相關的標準與法規體系迫切需要引入國際經驗與技術支援。烏茲別克斯坦在液化石油氣（LPG）及天然氣領域已有一定標準基礎，但均需更新升級，以適應未來氢能等新興產業發展的需要。

盼借鏡中國「AI+能源」經驗

另外，他提到，該國能源行業正推動數字化轉型戰略，其中一個核心方向便是人工智能（AI）技術的導入。他坦言，當地在電網自動化、智慧調度及安全監控等領域仍處於起步階段，亟需引進成熟技術與解決方案。他了解到，中國目前已將「AI+能源」列入國家五年發展規劃，在智慧電網、負載預測、故障診斷及自動化運維等方面積累了豐富經驗，這對當地而言具有極高的參考價值。

他並表示，該國歡迎中國企業以「工程總承包（EPC）+融資」方式參與當地電力基礎設施項目，包括輸電線路、變電站建設等。他指出，中國企業在技術與成本上具競爭力，若能同時引入中國金融機構的資金支持（如進出口銀行、中信保等），將有助項目快速推進。他建議企業來當地時應攜帶完整的資金方案與技術團隊，以提升項目可操作性。他亦提到，該國正推動「熱泵」等新型供暖技術的標準化，歡迎中國企業參與。

他直言，中國在電力系統及可再生能源設備方面在國際上已具備領先優勢，許多在烏茲別克斯坦推動中的太陽能與風能項目，設備與技術均來自中國。他期望未來不僅在設備引進上持續合作，更能在系統設計、標準制定及AI應用等創新領域深化交流，推動當地能源行業的全面升級。



●香港特區政府機電工程署助理署長王磊(左)拜會烏茲別克斯坦能源部副部長Mamadaminov Umid(右)。香港文匯報記者孫曉旭攝