理大西南交大共研發 監察系統爭入俄

應用研索 科探

鐵路運輸 搭通八方

高速鐵路技術是當今全球陸路運輸焦點，為全球數十億人帶來重大便利。最新成立的香港理工大學“國家軌道交通電氣化與自動化工程技術研究中心香港分中心”，便有份共同承擔內地高鐵監測應用等研究項目，分中心主任倪一清直言，香港擁有先進技術，跟內地高鐵市場的優厚資源優勢互補，協助國家高鐵項目走向國際，既配合“一帶一路”的發展，也能為將來的香港高鐵項目做好準備。他又指香港高鐵項目造價雖貴，但確實能有效連接內地高鐵網絡，對於人流或貨物運輸亦有裨益。 ■記者 姜嘉軒

■倪一清指系統收集得來的數據不僅有助了解高鐵勞損狀況，更能用以評估高鐵的設計優劣。 莫雪芝 攝

高鐵 技術資源接軌 衝出國際

光纖監察做「醫生」 檢查勞損防「入廠」

合研技術

理大鐵路工程研發團隊過去與西南交大合作開發了多項高鐵新技術，包括能夠發揮高鐵“醫生”作用的光纖監察裝置，安裝在列車及路軌等多個位置，實時監察列車運行狀況，取得數據以評估高鐵的勞損狀況，以及會否存在出軌風險，加強高鐵的舒適度及安全性。

倪一清解釋指，高鐵出勤率高，每隔數分鐘就行駛一班列車，多少都會出現勞損，過去做法是每隔數月“入廠”作大型檢查，及定期派員在凌晨時分的“空窗期”，沿路軌進行仔細檢查。不過，有些勞損未必肉眼可見，加上鐵路公司最怕就是“出廠”後發生無法預料的問題。有見及此，內置在高鐵車廂及路軌的光纖監察裝置應運而生，他形容“（過去）是你去看醫生，如今有光纖監察裝置則是醫生日日跟着你，實時檢查高鐵狀況及作出通報。”

體積小鋪各地持續監察

他補充說，高鐵行駛時路軌會產生高壓電，一般電力監察裝置會因而受電磁干擾影響，無法發揮作用；而光纖監察裝置不帶電流，正好解決以上問題，加上其體積細小，可鋪設到不同地方，最為適合作持續監察。以在路軌鋪設光纖監察裝置為例，可以監察出路軌會否出現肉眼難以看到的凹凸不平狀況，甚至檢查每個駛經的車輪，例如有否出現磨蝕或不平衡等，這些數據不僅有助評估列車出軌風險，亦可檢查行車震動程度，有助改善列車舒適度。

經過團隊多年努力，多種監察裝置已經發展成熟，部分更已應用至內地高鐵日常營運，包括幾年前開始於上海和南京間高鐵路段安裝的路軌道岔的損傷監察系統，便已多次發揮作用，增加鐵路安全保障，“假如道岔產生裂痕，火車經過時就會產生特有聲波，監察裝置感應到聲波即會通知總部，派員到該路段進行檢查。”

另外，團隊亦在列車組件上有着多項先進突破，例如成功做出智能阻尼器，此部件可以隨着輸入不同電力而作出實時改變，適應列車不同速度，讓高鐵行車性能表現更佳，目前已有公司對設計感興趣，只要在供電細節上再作調整，應用指日可待。

倪一清又提到，研究團隊已於原有基礎上更進一步，整合並設計出交互監察系統，“過去的監察裝置是‘頭痛醫頭，腳痛醫腳’，裝在特定位置監察個別部件狀況，新系統則可以有效整合各個監察器所得資訊，‘一體化’地了解不同部件之間的相互影響。”他指系統收集得來的數據不僅有助了解高鐵勞損狀況，更能用以評估高鐵的設計優劣，對於未來改善高鐵設計大有幫助。

除車廂及路軌外，倪一清指理大團隊期望監察系統將來可擴充至高鐵的訊號及電力控制，為提高高鐵安全性發揮更大作用。此外，他更夢想長遠能讓內地高鐵化身成“流動環境監察裝置”，收集行經區域的空氣狀況及污染指數等數據，為中國環境保護出一分力。 ■記者 姜嘉軒

香港理工大學鐵路工程跨學科研究團隊近年與西南交通大學“國家軌道交通電氣化與自動化工程技術研究中心”合作關係密切，以高水平的科技成果參與內地多項高鐵研究，為中國鐵路行業在技術創新和技術轉移方面貢獻良多。2015年底理大更獲國家科技部批准成立香港分中心，於應用科研層面正式取得國家級認可。

身兼理大土木及環境工程學系教授的分中心主任倪一清接受香港文匯報專訪時形容，獲認可成立香港分中心可帶動更大發展，促進香港科研與內地優勢互補，“過去的研發工作多是單一項目導向，每個項目獨立進行，現在可望進行有系統的長期合作”。

他舉例說，理大的高鐵監測技術國際領先，惟香港並無足夠空間，亦無真正的高鐵列車可用於模擬試驗，西南交大則擁有亞洲唯一可真正模擬高鐵真實運行的設施，做到一比一大型高鐵實驗，包括模擬超過400公里的高速行駛情況，及真實行車所造成的震動效果，使理大的科研成果得以驗證。他又指，西南交大跟高鐵公司聯繫緊密，可幫助香港高鐵技術作更廣泛的認證，將技術推廣開去。

迎“帶路”機遇 利中鐵投標

中國高鐵首個出口至俄羅斯的項目預計於2018年建成，標誌高鐵走出國門第一步。倪一清團隊月前特別就此到蘭州及烏魯木齊的高鐵段，測試其最新設計的交互監察系統，該系統可以實時檢查列車及路軌狀況，對於改進高鐵的安全性、可靠性和舒適性有極大幫助。他補充指，烏魯木齊的路段環境跟俄羅斯接近，該處測試成功即代表有關設計也適合俄羅斯使用，目標將來能讓系統與高鐵一併出口俄羅斯，一方面能將香港的創新科研技術推廣開去，另一方面也希望藉該監察系統確保運作的安全性，爭取成為中國高鐵的賣點之一，對日後國際間的投標競爭有正面幫助。

國家近年大力推廣“一帶一路”項目，高鐵運輸發展也是當中的重點，倪一清指，其團隊於蘭州、烏魯木齊高鐵段的工作，以及積極爭取加入俄羅斯高鐵的目標，正正是順應着“一帶一路”的經濟發展機遇，讓香港跟內地均能透過合作獲益。

對現正建設的香港高鐵，倪一清坦言有關成本的確較高，“內地城鎮往往希望高鐵行經，因此大都主動送出土地，供有關當局興建。香港寸金尺土，加上興建時需要考慮多方不同因素，成本自然上升。”不過他認為，高鐵效益需從宏觀角度探討，香港段高鐵是連接內地鐵路網絡的一大橋樑，對於旅遊還是貨物運輸亦有正面作用，“香港往內地部分省份，並非每日都有飛機航班，高鐵則可提供穩定而快速的交通途徑。”此外更可充當運送貨物的脈絡，對香港經濟發展有很大幫助。

■內地高鐵市場擁有優厚的資源優勢。 資料圖片

任何環境皆穩 技術適應致勝

論盡中日

中國高鐵發展年資尚淺，但於國際已甚具競爭力，其中在亞洲區內，中國與日本競爭被指最為激烈，在世界各地不同投標工程互有勝負，廣受新聞媒體關注。倪一清認為，相比日本高鐵的技術成熟程度佔優，中國的“高鐵外交”除了有着較平價優勢外，更重要是其技術適應性強，放諸任何氣候及環境亦有穩定表現，可說是其中的致勝關鍵。

“正負20度也適應自如”

對中日高鐵的技術發展，倪一清坦言，日本的新幹線已有逾40年歷史，技術當然佔優，然而當地的高鐵運營線路少，國內環繞地區較小，高鐵受氣候及環境的考驗也不大。而中國則地大物博，東南西北地理及天氣狀況千變萬化，高鐵仍能延綿全國，說明技術及設計全面，有能力及經驗應付不同氣候環境。“不論是零下20度的北京，正20度的廣州，還是高原地區，內地高鐵也應有能力適應自如。”

倪一清進一步指，從科研應用層面內地高鐵與日本的最大差異在於數據收集。日本礙於環境所限，有關的高鐵運作資料基本上只針對當地環境，至於中國高鐵從南到北，“不同地方的風力變化、地勢影響、震度情況等多項因素亦要考量，從中會發現問題並將其克服化成經驗及數據，再應對不同環境而調節成獨特設計，正是中國高鐵的最大優勢。”他舉例指，包括巴西及非洲等地，如要造出適合行走的高鐵，中國可參考國內類似環境“數據庫”，針對性配合開發專用高鐵，相反日本便欠缺有關數據，較難預測新幹線在當地的實際成效。

■記者 姜嘉軒