



要讓社會真正受惠於創科發展，推動創新技術成果落實應用是關鍵一環。

香港理工大學國家鋼結構工程技術研究中心香港分中心近年聚焦將鋼材科研技術融入建造工程，分中心主任鍾國輝接受香港文匯報專訪時分享，中國鋼結構工業近年發展非常興旺，國產鋼材價廉物美，質量普遍更勝歐美，配合香港的國際化優勢，有助推動國產鋼材「走出去」，在國際上擁有更大競爭力。他特別提到由中心提供焊接技術指導、啟用在即的將軍澳跨灣連接路雙拱鋼橋，正是「內地生產，香港國際公司設計，歐盟標準驗收」的成功例子，說明國產鋼結構能全面滿足歐盟材料、設計和施工標準的嚴格要求，而香港建造業亦能於世界級建築項目中推廣應用國產鋼材，扮演重要角色。

◆香港文匯報記者 姜嘉軒

香港是全球其中一個擁有最多高層建築的城市，加上大型基建項目眾多，對優質鋼材需求殷切。鍾國輝表示，自香港分中心於2015年成立至今，一直積極推動國產優質鋼材包括Q690和Q960高強度鋼材於建築中的有效應用。隨着國產鋼材技術持續進步，大約十年前開始普遍評價已經追上外國，「不只是價錢（便宜）因素，而且質量俱佳。」

他提到，早年香港建造業慣常使用英國和歐洲鋼材規格，對國產鋼材的標準、質控和供應等情況了解有限，以致採用情況未如理想，但近年已經開始改變，「現在特區政府都開始推動去用，發覺這是更高效、更便宜的方案。」

香港設計 內地建造 歐盟標準

其中最矚目的例子，正是啟用在即的將軍澳跨灣連接路雙拱鋼橋。鍾國輝介紹，這是世界上第一座使用國產Q690高強度鋼材建造的跨海雙拱大跨橋樑，由一家位於香港的國際橋樑設計諮詢公司依據歐盟規範進行設計，一家內地的龍頭承包商在香港建造橋樑，一家內地的加工商按照國際標準使用國產Q690鋼材對橋樑進行建造，土木工程拓展署以歐盟標準驗收，「我們（香港分中心）就幫忙控制焊接科技，簡單來說，整件事就是我們的技術支援加上國產鋼材鋼結構，可以全面符合歐盟標準要求，並且在香港體現出來。」

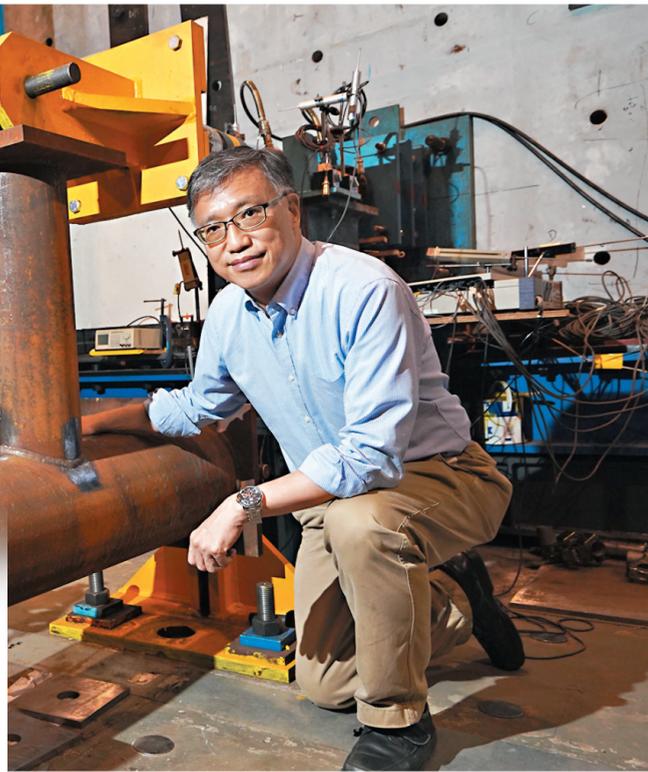
鍾國輝指出，香港具備國際化優勢，有很多國際級的設計公司、建築師、顧問公司，他們做的工程項目不止在香港，而是整個亞洲甚至歐美，「只要我們提供到適當的技術支援這班工程師，供他們考慮採用國產鋼材，透過我們的經驗與指引，設計到符合歐盟標準的結構，就可讓國產鋼材走得更遠。」此外，香港基建項目眾多，採用國產鋼材亦有助減省成本，「此雙拱鋼橋的高強Q690鋼材的總用量為4,400噸，我們估算，整體可以節省大約1億港元。」

事實上，特區政府發展局今年初委託了香港分中心為眾多大型鋼結構項目提供專業諮詢服務，以充分開發Q690高強鋼在建築工程領域的優勢。他舉例，元朗大球場的重建工程，其天面鋼結構亦會轉用Q690鋼材，最低限度可節省兩成建築費用，「好多公營建築物都開始使用Q690鋼材……如果這件事行得順，對於香港本身已經有很大好處，亦有助推動國產鋼材參與海外工程，國產鋼材品質加上香港工程業界聲譽，會是個雙贏局面。」

國產鋼品質佳 港帶動走出去

將軍澳跨灣橋樹建築新榜樣

專家：港具國際優勢助推廣



◆鍾國輝接受香港文匯報專訪時表示，香港具國際化優勢，有助推動國產鋼材「走出去」。

發揮獨特優勢 助力國家發展

國家大力支持香港成為國際創新科技中心，於工程業界而言，鍾國輝相信香港對於國際建築業的熟悉程度較高，深知前沿技術發展方向所在，配合國家強大的生產力和發展雄心，可以在短時間內製造出外國需要且價廉物美的產品，於國際競爭中佔優。不過，對比起十年前內地較多透過香港聯繫國際，現時內地很多東西都已經開始自己去做，因此香港必須努力抓緊機遇，跟內地一起發展，一起「走出去」，否則只會喪失優勢，落後於人。

囑業界增識國產鋼添競爭力

「香港是國際化都會，我們知道國際技術發展方向所在，而有趣的地方在於，哪怕是非常好的概念，外國也不見得會全做出來，而是分段發展。」鍾國輝表示，近年歐美鋼鐵工業發展較慢，相比之下中國一直蓄勢待發，隨時準備好再次發展，香港正可發揮獨特優勢，助力國家持續進步，「我們深明世界的方向和需要，只要配合得宜，短時間內就可造出外國需要的產品。」與此同時，香港工程業界應增進對國產鋼材的認識，並以此為自身優勢，「舉例說有東南亞項目招標，香港人假如熟悉國產鋼材，就可找到價廉物美的材料，降低項目造價，競爭力自然更高。」

不過，他亦指，縱然本港工程業界目前仍有一定優勢，但隨着內地城市近年急速發展，優勢早已不復昔日明顯，因此香港必須抓緊機遇，否則假以時日，當內地確立成熟系統後，香港恐怕就要重新尋找自己位置，簡單說就是不用香港都「搞得掂」，其實很多方面都開始出現這個情況，香港要加緊努力。

高強鋼益處多 慳材料慳時間

鍾國輝表示，國產優質鋼材具備極好的強重比和良好經濟效益，惟過去相對缺乏材料力學性能和結構性能科學研究的科學研究。為此，理大國家鋼結構工程技術研究中心香港分中心多年來推出大量關於在建築中採用國產Q690-Q960高強鋼材的技術論文、實用設計指南、典型焊接工藝等文件，讓建造業界更充分發掘高強鋼在建築結構中的潛在益處，又將相關設計、實驗數據帶到歐美幫助推廣應用。

隨着國際社會對基礎設施建設需求的不斷增長，工程師們在設計和建造多高層建築和大跨度橋樑時，往往被要求節省材料、節約時間和費用，而採用高強度鋼材可直接節省材料，是極具吸引力的解決方案。鍾國輝解釋，以Q690鋼材為例，當中「690」是強度單位，強度比Q355普通鋼材增大一倍，而近年國產優質Q690高強鋼材成本比普通鋼材約高三成，「單位價錢雖較高但總用鋼量少一半，直接節省35%的材料費用。」

此外，材料減少連帶可減省人手和時間，「結構本身輕一半，地基荷載又低一半，同樣可慳錢慳時間，所以其實有好多效應，加起來就好明顯。」至於Q960鋼材，其成本是Q355普通鋼材的1.7倍，強度卻比普通鋼材增大了兩倍，可望節省約49%的材料費。

鍾國輝提到，包括Q690鋼材等高強鋼材，如果在焊接過程中的熱輸入能量和焊接後的冷卻速度未得到適當控制，其強度及機械特性會顯著降低，因此分中心亦發展出經濟可靠的焊接技術，配備完善的質量保證體系，幫助解決問題，進一步推動應用，「我們調校好數據，使焊接快而安全，消除高強鋼材因焊接而導致的力學性能削弱的情况。」

續發掘內地靚鋼應用

他表示，分中心會繼續於內地發掘優質鋼材，進行各類測試及開發不同的工程應用，「就好比一個廚師，每日都到市場看看有哪些新鮮材料，帶回來煮，嘗試做不同配搭，務求煮好菜色。」

性價比佳



◆啟用在即的將軍澳跨灣連接路雙拱鋼橋，正是「內地生產，香港國際公司設計，歐盟標準驗收」的成功例子。

冀業界勿守舊 採納「中國標準」

香港公營建築嘗試採用國產優質鋼材，鍾國輝形容這是一個好開始，「目前香港用內地鋼材的情況比幾年前普及，但大部分香港（業內）人都是對英國、歐盟標準較熟悉，對內地鋼材標準不熟，所以我們中心其中一項重要工作方向，就是要介紹國產鋼材、鋼構特點和優勢。」這些年的鋼構、鋼材技術都集中於內地發展，相比之下其他國家都在減慢發展速度，他呼籲業界勿拘泥於昔日的「金科玉律」，應與時並進，又鼓勵有關方面考慮直接採納「中國標準」，以取得更大效益。

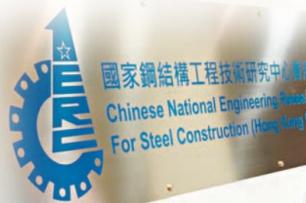
「我自己都是在外國讀本科、做研究，亦有在英國工作過，回到香港都一樣要改變。」鍾國輝坦言，理解業界或因歷史因素影響，對海外標準較熟悉，「但好多我們以前成日聽落、相信的事件，其實早已改變，好比我們過去接受培訓時，就話英國鋼鐵公司非常之好，但近年都已被中國公司收購了。我們認識做金屬材料研究的，幾乎都在中國，外國愈來愈少。」與此同時，國家每年生產十億噸鋼材，愈來愈多海外國家都傾向購買國產鋼材。

「所以香港的情況是有點奇怪，國產鋼材供應全國

以至於世界各地，偏偏香港就走向英國、歐洲買，到頭來買的都是質量相若的鋼材，但其實鋼材不是話買就有，本身有其生產周期，一旦供應不夠就會被拖慢。」鍾國輝認為，其實國產材料標準跟歐洲已非常接近，有些甚至比歐洲定得更高，「偏偏香港在好多層面都遇到同類問題，就是硬要兩個系統一齊行，到頭來花了很多時間做兌換（標準）工作。」

簡化標準兌換 減少無謂內耗

他形容這樣只會帶來不必要的內耗，呼籲有關方面應當思考，因應鋼材技術發展趨勢的改變，考慮直接接受內地材料標準，一來有助簡化標準兌換的冗長程序，亦可享受價廉物美的優質國產鋼材。「舉例說，若工程要求的是歐盟標準，用歐洲材料當然貴；內地鋼廠固然可以用歐盟標準去生產鋼材，但如此又會貴一點，既然中國標準跟歐盟標準差不多，如此為何不直接接受中國標準，而要轉彎抹角呢？」



◆鍾國輝表示，分中心會繼續於內地發掘優質鋼材，進行各類測試及開發不同的工程應用。

香港文匯報記者曾興偉攝