

本地大學研究成果影響全球 多項研究推進環保節能新發展

大學教育資助委員會（教資會）一直積極支持本地八所教資會資助大學進行具影響力的研究項目，並將研究成果轉化造福社會及市民大眾。

教資會「2020年研究評審工作」的結果指出，在八所大學提交超過340個研究影響個案中，超過八成被評為最高兩個級別，即具有「出眾」或「相當重要」的影響力，顯示大學研究為香港及其他地區不同界別均作出了重要而實質的貢獻。

教資會委託的顧問——著名國際研究機構科睿唯安（Clarivate）指出，八所大學作出的研究影響，涵蓋社會不同層面，受益者遍布不同界別，有關貢獻落實於香港本地甚至全球範圍，而有關的研究影響個案可源自大學研究團隊過去20年的一項或多項基礎研究。科睿唯安將八大的研究影響歸納為11個專題，放在教資會網頁。



「2020年研究評審工作」
研究影響報告



研究影響個案
搜尋資料庫

工程、能源及建築 能源轉換 智慧檢測 節能減消耗



鍾樹鴻教授（右二）與團隊共同研發節能減耗系統，有助提升能源效益和減耗。

智能電池診斷系統有助即時估算電池的充電狀態及電池健康。

在「工程、能源及建築」專題類別中，共有36項研究影響個案，佔整體提交總數的11%。香港城市大學學務長及電子工程系講座教授鍾樹鴻與團隊致力研究智慧能源轉換技術，透過開發各種機器學習技術來設計、控制及診斷電力電子系統。團隊多年來與各政府部門、本地及全球的電力及電子產業進行跨界研究合作，在能源轉換及智慧檢測方面取得顯赫成就。

智慧電池診斷技術轉移至不同層面

鍾教授團隊早於2006年已開始研發專利光技術並應用於高端照明管理系統，現時該系統已廣泛應用於香港部份道路照明系統及中國廣東省鶴山市等，為鶴山市大型公共交通網路的能源消耗節省20%至40%。而在創新科技署的支持下，團隊於2014年與機電工程署合作開發智慧電池診斷系統，用於監控救護車、流動郵局和資料中心的電池狀況，隨後亦應用到上水梧桐河的太陽能燈柱。「團隊採用了長距離（LoRa）及窄頻物聯網（NB-IoT）通訊技術，遙距監察及將數據傳輸至控制中心，當發現路燈的數據異常，就立即通知及安排人手維修，減少工程人員頻密外出檢查的時間。」

鍾教授補充，此診斷系統有助即時估算電池的充電狀態（SOC）及電池健康（SOH），幫助營運商確定最佳的充電概

況、放電控制及容量平衡方案，延長電池壽命，而團隊亦將技術轉移到檢測汽車電池之上。「電動車推出已超過5年，但大部分舊電池的功能仍有70%至80%，故我們將技術轉移至檢測汽車舊電池之上，再將之分類應用於不同用途，例如將舊電池改造成為充電器裝置於大廈內，白天儲電、晚上車主就可以充電，紓解充電位不足問題。」另外，現時人工智能大行其道，其實團隊早於十年前已開始將人工智能置入檢測系統當中，但當時的電腦及芯片技術未能配合，故檢測一個電池仍需花30分鐘，現時已大幅加快至90秒完成。

善用回收方式作檢測以減低消耗

智慧電池診斷系統亦解決了以往檢測時較耗電的問題。「未有此系統之前，檢測大型電池需要先放電、再充電，但這個過程本身已浪費能源，而且亦較花時間。我們的團隊採用回收方式，即檢測時將A電池的電量注入B電池之中，當A電池在放電時B電池正在充電，過程亦同時做到檢測效果。這個循環再用的方法已取得專利，亦於2021年獲得美國IEEE電力電子學會R. David Middlebrook成就獎（智慧城市能源利用技術）。

最後，鍾教授總結，現代人對節能的要求愈來愈高，團隊未來亦會致力提升技術層面，希望可以簡化能源轉換技術以降低成本，令更多企業及市民大眾受惠。

環境及保育 為空氣質素提供科學化監測標準與數據

「環境及保育」是全球關注的重要議題之一，在此專題類別之中，共有25項研究影響個案，佔整體提交總數的7%。其中香港科技大學以追蹤香港及大灣區的空氣污染為目標，研究結果有助政府制訂公共衛生政策時有更科學化的準則。

建立監測站為環保署提供實質數據

香港科技大學（科大）化學系講座教授鄧建珍與其團隊專注研究大氣中的微細懸浮粒子（PM_{2.5}），針對本港兩大主要空氣污染問題——本地街道污染和區域性霧霾——取得了科學共識。

PM_{2.5}是指直徑等於或小於2.5微米的微細粒子。這些微細粒子不僅會降低空氣能見度、對氣候造成影響，還可能進入人體的血液和呼吸系統，對市民健康構成威脅。「自2007年起，我們團隊便在荃灣開展PM_{2.5}探樣與分析工作。隨後團隊與其他幾位專注大氣研究的同事在廣東南沙香港科大霍英東研究院之下成立了『大氣研究中心』，將PM_{2.5}的常規監測範圍拓展至廣東省的四個監測站；以及香港的兩個監測站，逐步形成了套符合國際標準的PM_{2.5}成份探樣分析標準操作程序。多年累積的經驗為我們自2011年起向香港、澳門和廣東省提供可靠的PM_{2.5}成份分析工作奠定了堅實的基礎。」

分析污染成份及源頭助制定政策

鄧教授指出，過往對空氣中懸浮粒子的研究大多聚焦在質量濃度層面，然而，懸浮粒子的化學成份像指紋一樣具有獨特性。因此，研究團隊

投入了大量的資源深入研究其成份及來源，並建立了一個系統化的空氣污染參考資料庫，為政府擬定相關政策提供寶貴的資訊支持。

「以中港兩地污染源頭為例，內地的污染主要來自工業生產、燃煤發電廠、車輛排放及秸稈焚燒。香港的污染則主要來自本地車輛排放、海上運輸、非道路機械的排放和揮發性化學品的使用等。若我們能夠PM_{2.5}有更深入的了解，相關政府部門就能更有策略性地規劃環保政策。此外，本港部分污染來源亦與大灣區及廣東以北的地區有關，解決這個問題需要兩地政府的通力合作，例如進一步減少車輛和船隻排放，以及規管非道路機械的排放，就有可能將污染程度降低約9微克/立方米。」

減少空氣污染保障大眾健康

本港六個監測站錄得PM_{2.5}年平均濃度在2011年為31.3-43.1微克/立方米，2017年下降至18.7-27.2微克/立方米。這顯示空氣質素得到了顯著改進，但相關濃度值仍然超越了世界衛生組織建議的安全水平。要進一步降低PM_{2.5}的濃度水平並達到世衛組織的指標依然是一大挑戰。鄧教授的研究團隊將繼續致力於PM_{2.5}的監測、深入分析和研究，包括使用新型探樣及分析設備，開發更精確的化學分析方法及利用先進的數據分析技術等，旨在精確定量PM_{2.5}污染源及更深入地了解PM_{2.5}的潛在健康影響。此外，研究團隊也將繼續與政府部門保持緊密合作，就製訂和實施減少空氣污染物排放的策略和空氣質素管理的措施提供專業意見，共同保障公眾健康。

工程、能源及建築 為新舊建築提升能源效益



王盛衡教授致力為香港建築物提升能源效益。

同樣屬於「工程、能源及建築」專題類別，香港理工大學（理大）智慧能源研究院院長及建築能源與自動化講座教授王盛衡及其團隊曾為20多個建築項目提供影響力的建議，其研究成果套用到商業及工業建築空調系統、專業顧問公司及其他公用事業上，為節能減碳作出重大貢獻。

研究具影響力涵蓋新舊建築

建築佔香港的總能源消耗80%以上，而電力消耗更達90%以上，當中商業建築所佔的比重最高。王教授的團隊過去曾就全港最高的大廈——環球貿易廣場進行系統節能優化，亦曾為新鴻基地產及其他新建或重建建築及協助港鐵新一代地下車站的空調系統建立範例等。

「無論是新或舊的建築設計或更新都需優選方案以便系統達到最大能源效益，故此，除了優化新系統外，亦要優化舊建築的升級改造。我們對舊建築的能源分配資訊掌握相對較少，而且準確性不高，需要在有限資訊的條件下尋求合適的解決方案，並進行風險及效益評估，直至真正的節能效果。」團隊透過對空調系統優化設計，可再生能源整合及智慧節能控制策略的研究和開發，已實現了15%至42%的節能，每年節省的能源總量超過2,500萬千瓦時，價值約2,500萬港元。



王教授與研究團隊希望將研究成果應用到社會不同界別。

確立技術標準獲政府認可

理大團隊榮獲十項國際獎項，其研究亦有助政府檢視現行的政策及採用更嚴格標準。自2004年起，團體成員制定與建築相關的能源績效評估方法已被納入政府授權的建築績效評估方法中。「如果只在電腦做類比、在實驗室做小規模的測試並不足夠，團隊希望將研究成果直接或間接應用到工業界，然後對學術界、工業界和社會各方面產生影響力，亦有助我們掌握未來工業發展的真正需要。」

團隊亦成立了一家技術轉移公司及兩家由博士畢業生創辦的技術推動型公司，通過節能減碳幫助工業界提升效能、降低營運成本。「各界都非常鼓勵我們進行這種轉換，未來我們將繼續研究及與內地各方探討合作，將技術更廣泛應用，冀能為社會帶來最大的效益。」



有關大氣監測的訓練工作坊。



大氣PM_{2.5}樣本收集站。