



穿著西裝改西裝

改造老舊建築 節能效益更高

在科技日新月異之下，已有愈來愈多綠色創新的產品或技術，可以提供為節能環保的選擇和因應方法，並對於既有的耗能設備與建築，帶來更新、更大的節能減碳效益。就如同工研院為各項使用需求而建置的數十棟不同建築及相關設備，雖然建造時間以及使用目的、設計皆不相同，早期建築更沒有太多環保節能的觀念和應用，使得如今看來已不符合綠色低碳的要求，因此也成為工研院推動 Green Campus 計畫的重要挑戰之一。

撰文／魏茂國、張舜芬 攝影／賴建宏

在綠色創新的挹注之下，透過各種設備或設計上的整合及改善，其實也能夠讓原本的老舊建築煥然一新，變得更加節能與智能化。工研院綠能與環境研究所智慧節能系統技術組副組長張鈺炯指出，高耗能量與特殊使用型態的建築物，是選定推動綠色低碳措施的優先考量，耗能量則是依據每平方米耗能量（Energy Use Intensity; EUI）之明確指標來評比。

張鈺炯表示，工研院區內的建築，大多都已有 20、



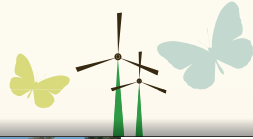
院區內老舊建築進行智能化改造，是大有可為的節能之道。

30 年的歷史，除了更新高效能的設備外，還是得運用創新的智慧節能科技，才能得到更好的節能效益。例如在中興院區 10 館，就包括導入高效變頻式冰水機、空調水泵變頻控制、照明用電最佳化、高日光反射隔熱塗料與電腦智慧休眠等技術，使得節能效果達到 43%，相對 2010 年 EUI 為 127kW/m²/yr，2014 年 EUI 降為 73kW/m²/yr。

在電光三館（中興院區 15、17、23 館），則以建構整體能源中心為改善方向，而將所有空調、熱泵、空壓系統等進行整合，減少運轉主機數量，以能源管橋來輸送冰水、熱水、高壓空氣等，同時還供應新建的示範溫室工廠使用。其中結合變頻冷卻水塔、變頻離心冰機、高效熱泵主機與變頻空壓機、智慧電錶監測管理系統等技術，除了使得 3 個樓館的節能率達到 1 成，1 年可節省約 250 萬度電，更是國內多棟舊建築節能改造整合為區域冷暖房系統能源中心的首例。

從建築環境尋找節能機會

空調系統、變壓器等設備的整合與改善，更是 Green Campus 計畫在 2014 年的一大工作重點。工



工研院建構整體區域能源中心，將所有空調、熱泵、空壓系統等進行整合，達到有效節能的目標。

研院行政服務處設施工程組組長彭申炫表示，空調系統是建築內的主要耗電設備，但多年下來各個樓館可能因為有不同單位使用、進駐時間也不同，或是因計畫用途和使用需求的差異，就會建置個別的空調系統，卻也造成更為耗電的情形。

一般來說，很少會有空調系統的運轉效率能達到100%，如果能夠將同一棟建築內的3套或2套空調主機加以整合共構，就能直接減少空調主機的使用，達到節電的效果。例如在中興院區77館，就分屬於不同單位的辦公室和一般實驗室、專案研究室、無塵室等，因此原本就有二套各別設置運用的空調系統，實際的最高運轉率也僅約6、7成。

但是經過規畫改善後，就將這2套空調系統合併起來，平時僅使用一台空調主機來運轉，另一台則為備用，等於是立即減少了一台空調主機的運轉耗電；同時在空調系統中的主機與冰水系統，還都加裝了變頻裝置，更因此大幅減少耗電。「像這樣並不是重新建置，花費上也沒有那麼高，卻可以獲得很不錯的節電效果，甚至若有較老舊、效能較差的主機，也可以藉此機會更新，」彭申炫說。

從老舊建築的智能化，顯示出不一定得要花大錢、換新設備才能夠達到節能減碳。例如在工研院裡的餐廳、

辦公室等場所，還有許多10年以上套裝、單頻的箱型或窗型冷氣，通常只是供單一室內空間所需使用；但如果要將這些仍能運轉的設備全部更換，不僅相當可惜且所費不貲。因此工研院提出的改善方法，就是以外掛變頻器來減低負載、提高效率，平均可節省3至4成的電力；要是機型較舊、效率不佳，才整個更新為變頻系統。

光是在2014年透過這些空調系統上的改善，總共就節省了約185萬度的電力。而類似的方法還同樣用在變壓器的整合改善上，除了原先變壓器的設置也是為配合不同的計畫與設備需求，而且為了安全考量，大多都會將變壓器的容量提高；但是多年下來，不僅發現有些設備並不需要那麼大的容量，甚至因為設備已更換、容量需求也減小，因此在同個建築裡就可以藉由變壓器的整併來節能。

彭申炫進一步解釋，當設置的變壓器容量由大變小時，相對在運轉時產生的耗損就能降低，節電的效果也就能夠提高。以2014年才開始執行的變壓器整併工作，經過詳加計算規劃之後，一共執行改善了12套變壓器系統，節省了18萬8千度的電；顯見在更新技術設備之外，透過老舊建物與設備的整合與改造，也是大有可為的節能之道。■