

節能健康的綠色建築

■ 文 · 林聖哲

加拿大溫哥華市 (City of Vancouver) 為了在 2020 年成為世界上最綠色的都市，將於未來八年繼續推動十大行動計劃，目標包括：建設綠色經濟之都、居世界氣候應變領導、綠色健康建築、綠色節能交通、零垃圾、親近自然、減輕碳足跡、安全水源、潔淨空氣，以及在地食物。

溫哥華都會區正興起一股興建健康住宅和當代木構建築的新趨勢。所謂的健康住宅，就是講求符合居住者健康、節約能源、節約資源、對環境友善、使用者負擔得起等五項原則的住宅。

過去 30 多年來，加拿大訂定的綠色住宅建築標準 R-2000 一直是鼓勵及支持住宅建築能源效率創意的關鍵。所有 R-2000 住宅都是由有執照並經訓練的建商所建造，並由獨立第三者評估，檢查及測試，最後經由加拿大政府的認證。

根據 R-2000 建造的房屋提供良好的室內空氣品質、舒適與節約。從已經成熟的 R2000，到正在風起雲湧的 LEED，加拿大人藉由推動綠色建築，不僅達到節能、永續的目標，其實更重要的，也是在改善居民的生活與健康品質。

根據加拿大政府調查，不管是居家，還是上班、睡覺，其實一般人 85% 以上的時間都待在屋子裡。居住或工作的辦公大樓是否綠色、健康，當然直接影響到人民的健康。而已經有研究顯示，住在綠色建築中的居民，的確感覺到比較健康與舒適。



R2000 綠色住宅的要求包括：1、一定要節約能源，比一般房子節省 50%。例如採用雙層玻璃，甚至多層玻璃。2、室內空氣一定要好，因為室內空氣好壞是影響居住者健康的最重要原素之一。例如，設計地下通風孔等。3、使用回收再利用的環保建材。例如使用回收木頭，甚至竹子，因為竹子生長期比木頭短。

4、舒適，健康。有毒化學物質都不能使用在家具、油漆等。5、耐久，不用常維修。綠色建築造價平均比同等大小的道統住家貴 4% 到 6%。許多建材的選擇要以耐久性為考量。興建時多花出來的成本，就可以在使用中節省下來，最後攤平。

1995 年，土耳其伊斯坦保之「城市高峰會」曾提出綠色建築都市與永續都市議題；1998 年，加拿大溫哥華地區提出綠建築的研討會議題；2000 年，荷蘭馬斯垂克的永續建築研討會則正式以永續建築為名舉辦國際研討會。至此建築之永續考量已成為各國政策之重要發展目標。其主要考量點在於使營建活動減少對地球環境的破壞，並減少地球能



資源的耗費。

1996年，亞洲研究院蔡章閣樓(CK Choi Building)成為英屬哥倫比亞大學(UBC, University of British Columbia)的第一幢綠色建築，也是當時加拿大少數的綠色建築。在能源、水的利用以及資源的使用方面都是從前少見的，並從規劃過程時施永續的設計，包含建築材料的再利用、自然通風及採光及收集雨水做為灌溉用水等。

2002年，英屬哥倫比亞省(卑斯省BC, British Columbia)成為加拿大第一個省份，接納領先能源與環境設計(LEED, Leadership in Energy and Environmental Design)的綠色建築評鑑系統。這是美國綠建築協會在2000年設立的一項綠建築評分認證系統，用以評估建築績效是否能符合永續性。該評分項目包括可持續場址規劃使用、水資源利用和回收、能源再生與效率、建材採購與回收、室內空氣品質、設計創新計畫等。

溫哥華市綠色建築的目標，是引領世界上綠色建築設計和建造的潮流。到2020年，所有的新建築達到碳中和；比2007年水平，

減少20%的能源使用與溫室氣體排放。

溫哥華市有鑑於超過一半的溫室氣體排放物，來自建築物。溫哥華市將陸續訂定適合北美洲新家的最綠色節能建築法規，以推廣零能源建築。不過，大多數溫室氣體減少，將來自於整修現有的建築物，以提高能源效率。

這些綠色建築的創新將創造數千個新工作，建立一個顯著的經濟刺激，增加建築物的價值，降低財產擁有者的運作費用，幫助溫哥華市變得更有彈性應付氣候的變遷和能源價格的波動，讓溫哥華市成為在綠色建築技術和專門技能方面，居於全球領導地位。

其中教育用戶的參與節約能源的過程將是推廣的重點。要做到二氣化碳中和設計，將包括選材，營建，維運各階段都沒有二氣化碳的排放。在選材的部份，應該盡量用再生材料，它主要是從舊建築拆下來，再經整修過的。

有些建材，應該用經過認證過的，例如木材的森林管理委員會(FSC)的認證。在建築維運部份，應該採用零能耗設計，使用用



再生能源，例如太陽能，風力，水力等。在設計監造流程中，尋求領先能源與環境設計 (LEED) 的認證。

零能源建築 (ZEB, Zero Energy Building) 就是能源使用效率高到總排碳量等於零，也就是人造環境完全不給地球增加負擔。高效率建物能源使用再生能源電力系統、太陽能熱水系統、水循環式空調系統。高表現建築外殼、輻射熱地板、隔絕冷熱層、隨日照改變的玻璃、全回收結構鋼、太陽能板，以及綠屋頂。

加拿大自然資源部於 2012 年 2 月中旬，公布 R-2000 最新屋能源效率標準。包括減少用水，及改善絕緣、通風等措施。依據新屋能源效率標準建造的房屋，比依據 2005 年的 R-2000 能源效率標準建造的房屋，能源效率可以提高 50%。

溫哥華市綠色建築目前正引領世界上綠色建築設計和建造的潮流。到 2020 年，溫哥華市期待所有的新建築達到碳中和；提升現



有建築 20% 的使用效率。

溫哥華市為 2010 年冬奧會新建的冬奧村已經被美國綠色建築協會授予社區開發白金級 LEED 環保認證。為此溫哥華市再接再厲推出嚴格的綠色建築法規，包括對新建商用和民用建築限制嚴格的能效比，要求新建的市政建設達到金級的綠色節能 LEED 建築標準。

關心地球的氣候變化，請採取行動吧！綠色建築不僅省下金錢，還可以改善空氣與健康品質，為世代子孫保護地球的能源與資源。

林聖哲 (Joseph Lin)

1972 年新竹高級中學畢業，1979 年台灣大學醫學系畢業、1983~1993 年擔任林聖哲小兒專科診所醫師。曾任台灣大學醫學院學生代表會主席、新竹市公署防治協會理事長、新竹醫界聯盟創會會長。

1993 年起，林聖哲旅居加拿大，曾任加加文化協會秘書長及總幹事、加拿大環境部生態行動補助審查委員。現任綠色文化俱樂部 (Green Club) 會長、文化生態旅遊規劃專員、自然與歷史解說老師、綠色文化網站站長 www.greenclub.bc.ca。曾經榮獲加拿

大環境部模範義工獎、卑斯省生態保育獎、溫哥華環境教育獎。

