

# 城市綠呼吸

劉光盛、黃琮駿、吳宜靜

透過模組化設計的建築外部壁掛植栽裝置，可有效整合綠化設計、環保能源、水資源回收再利用等功能，而能改善都市的拘束環境與生活品質。

## 難以喘息的城市空間

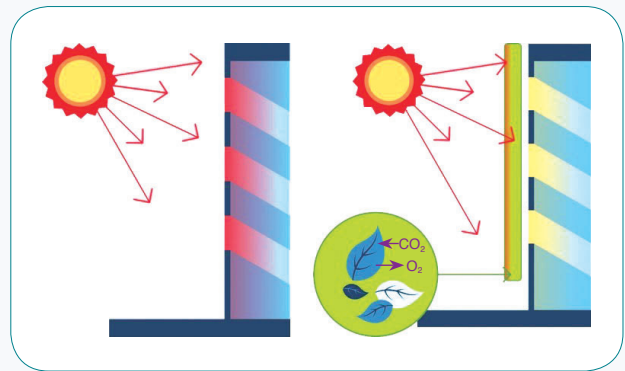
隨著社會型態的變遷，人口集居於都市和化石能源過度使用，而引發城市空氣汙染與水汙染。都市在白天吸收了大量的熱能，大樓林立又減緩了空氣的流通，而柏油路面的大量鋪設使地面無法蘊含水分，也無法藉由綠地的蒸發作用來降低溫度，使整個都市因熱島效應變成一座熔爐而影響居住品質。

台灣自產能源很少，傳統能源仰賴進口。由於地理環境的關係，全日照時間長，相當適合發展太陽能，但因地狹人稠，安裝上受到限制，如何普及使用這項能源成為現今重要的課題。另外，台灣屬海島地形，每年約有半年以上的東北季風，且年均降雨量雖是全球年平均降雨的 2.7 倍，但受限於河川源短流急，真正可用水量大約只有 20%。因此，若能開發風力技術和妥善循環利用水資源，將有助於能源使用的永續發展。

在人為造成的溫室氣體中，二氧化碳約占 55%。而綠色植物利用葉綠素攫取太陽能來推動光合作用，可固定空氣中的二氧化碳，減緩地球暖化，因此環境綠化無疑是改善都市熱島效應的有效對策。

環保署與臺灣大學 2007 年編纂的《50 種淨化空氣之植物應用及管理手冊》中指出，利用植物栽種方式可減少環境落塵、二氧化碳及揮發性有機化合物，以及維持空氣溼度。

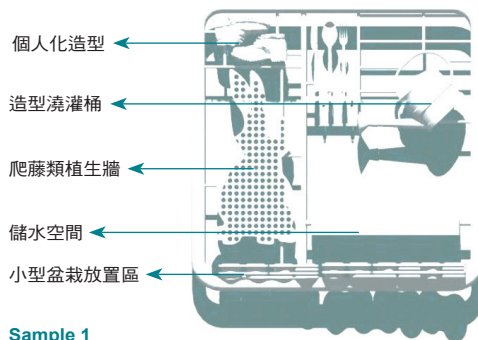
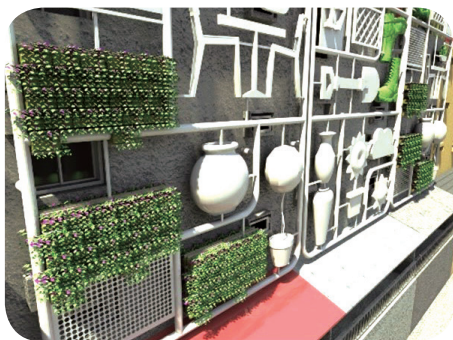
以台灣碳排放量現況來看，住宅占很大的比率。依自然保育協會資料，一棵大樹一年僅能吸收 22 公斤二氧化碳，而根據台灣綠建築 EEWB（生態、節能、減廢、健康）評估系統，



植生牆系統設計可阻隔日照，有效降低室內溫度。

透過在垂直牆面上栽種花草或植物的方式，達到城市立面建築物降溫的效果，也可利用植物吸收養分淨化輕度汙染的廢水，達到水資源再利用的目標。

## 植生牆系統多樣化設計



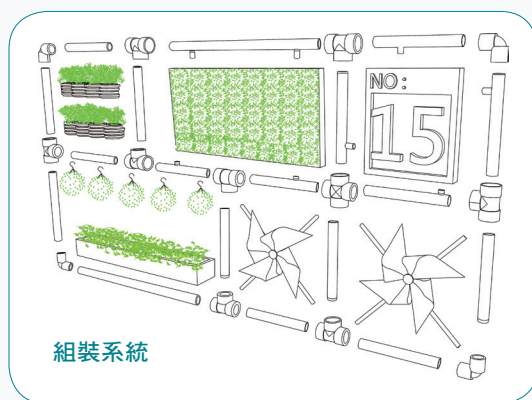
Sample 1

僅需 1 平方公尺的屋頂綠化每年就可吸收 20 公斤二氧化碳，足見其減碳效能相當可觀。

## 會呼吸的建築立面

台灣市區錯落密集的建築量體，使都市熱能蓄積無法排除。若能透過設計手法，把都市建築立面變成具環保效能的植生牆系統，一方面使建築立面降溫而降低室內溫度，節省冷氣電費，一方面藉由模組化的設計，自組豐富、多樣的專屬植生牆體，使每個牆面都可擁有獨一無二的視覺系統，將可兼具節能、美觀與客製化的功能，激發新的生活情境。

綠色植生牆又稱作垂直花園，透過在垂直牆面上栽種花草或植物的方式，達到城市立面建築物降溫的效果，也可利用植物吸收養分淨化輕度污染的廢水，達到水資源再利用的目標。現有植生牆多以獨立牆面或建築牆面景觀設計為主，若能運用「共生、互補」的概念，整合植栽、太陽能、風能、雨水回收等綠色能源系統，有效達成室內通風換氣與溫度調節，依據不同環境需求轉換不同使用機能，將可以改善居住的環境品質。

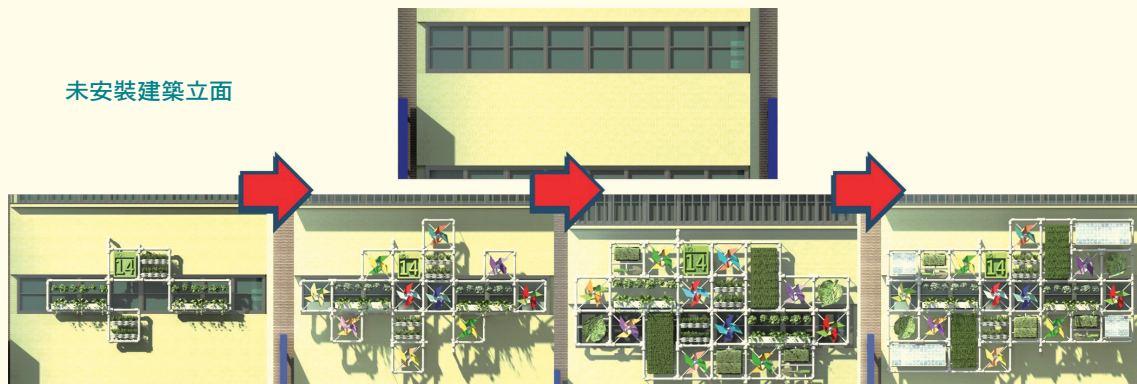


可拆裝模組化系統設計

## 複合機能的植栽系統

模組化設計是指把一個系統中的各個部分視為獨立的子系統（模組）來設計，再透過事先定義好的介面規範，發展出一個實體可組合與拆卸的產品。使用者可因應使用需求，選擇必要的基本構造單元或特殊構件組成不同功能產品，達到多功能、彈性的目的。另一方面可使產品成本降低，運用獨立單元體特性量產。

都市中能夠綠化的空間有限，而建築立面是能有效利用的空間。植生牆就是一種都市綠化設計手法，透過定時供水的



模組化建築外部壁掛植栽系統設計構想圖。由左至右：提供植栽樂趣，美化環境，取代傳統鐵窗達到防盜功能；利用通風換氣系統調節室內空氣品質；利用植生牆板阻隔熱輻射，調節室內溫度；太陽能系統儲存電力供溫度調節系統使用。

網架系統，把植根不深且不需土壤的植物種植於直立的牆面，透過管線傳輸水分和養料。但傳統植生牆需要大面積的壁面，且建造的費用及後續維護的花費過高。

模組化建築外部壁掛植栽系統具模組化概念，大大減少單一栽種面積。而透過可拆裝的設計方式，也能有效降低後續維護及更換成本，提高民眾使用意願，創造城市立面的新景觀。

這類系統具有溫度調節與能源利用的功能，運用可更換的模組化設計，導入太陽能板與風扇裝置，利用台灣日照充足、熱能豐沛的特性，除使用原植生板阻隔日照外，更可透過太陽能板儲存熱能，轉化為驅動風扇與夜間照明的電力來源。或利用夏季西南季風、冬季東北季風的特性，在迎風面建築立面上配置風力系統驅動風扇旋轉，同步把熱氣帶出室外，達到室內外換氣的效果。

這類系統也可因應建築立面面積與使用需求而調整，整合主結構體與大眾認為

不甚美觀的外露管線，變成時尚設計的一部分，並連結雨水回收或廚房廢水再利用系統，達到植栽澆灌 100%，不需再耗費自來水。同時，因管內流動可再利用的家庭廢水，也可協助建築立面降溫。植生牆體自身也可誘鳥、誘蝶增加生物多樣性，使原本堅硬冰冷的都市牆面柔化，並達到複層綠化的功效，增加環境生態的多樣性。同時，可因應時節景觀變化需求，更換適當花類草木美化外觀。

## 千變萬化的建築視覺

就能源運用層面來說，模組化建築外部壁掛植栽系統有效整合了綠化設計（植生牆）、環保能源（太陽能）、水資源回收再利用等功能，採用「模組化式」與「攀延、垂吊式」的立面攀附設計概念，透過太陽能板、風扇系統與水循環系統設計，達到居家室內降溫及通風換氣的目的，而能改善都市悶熱的問題。此外，也能因應個別居住空間大小的差異，以及可供綠化面積

的不同，依需求設計出獨一無二專屬的植生牆體，達到「自然共生，機能互補」的訴求。

另外，就城市美感的創造層面而言，模組化組件設計模式更是這類系統的核心價值。有異於傳統植生牆設計方式，這類系統運用模組設計的可變性與多樣性，提供無限可能的創造力與激發城市美感的種子。透過不同模組的搭配組合，無論是因應個人化居家環境美化需求所規劃的門牌系統與裝置藝術系統，或是針對營業需求的招

牌系統設計，都能透過模組化系統易拆裝、多功能、可變化的設計特性，提供客製化的選項，進而開發出個人的商品風格，改善傳統鐵窗與各式招牌林立的混亂街景視覺意象，創造新的城市景觀。

---

劉光盛、黃琮駿、吳宜靜  
東方設計大學室內設計系

---

