

## 減碳關鍵部門

# 淨零風潮唱旺建築改造商機

建築物在興建期與使用期的碳排，占全球溫室氣體排放量37%，是全球達成2050淨零排放的「熱點」之一。我國在2022年底公布淨零路徑，也同時規畫建築減碳進程，分2030、2040與2050年逐步達成100%新建建築與85%建築物近零碳建築目標。地狹人稠的臺灣，建築物如何減碳？相關商機如何？從個人到產業不可不知。



建築節能改造需求將從過去的單一設備，如空調、照明改善，轉變為全盤考量整體建築能效，而能夠提供全面節能減碳、永續經營解決方案的顧問公司，會更有競爭力。圖為德國弗萊堡的弗班（Vauban）社區，該社區以極低能耗的「被動式能源住宅」（Passive House）聞名。

撰文／王珮華

人類生活與建築密不可分，人們「若不在建築裡，就是在前往下一個建築的路上」，建築物所消耗終端能源占35%，碳排占全球總排放量的37%，是主要碳排來源。在2050淨零排放的共識下，建築物減碳成為各國積極推動的要項。

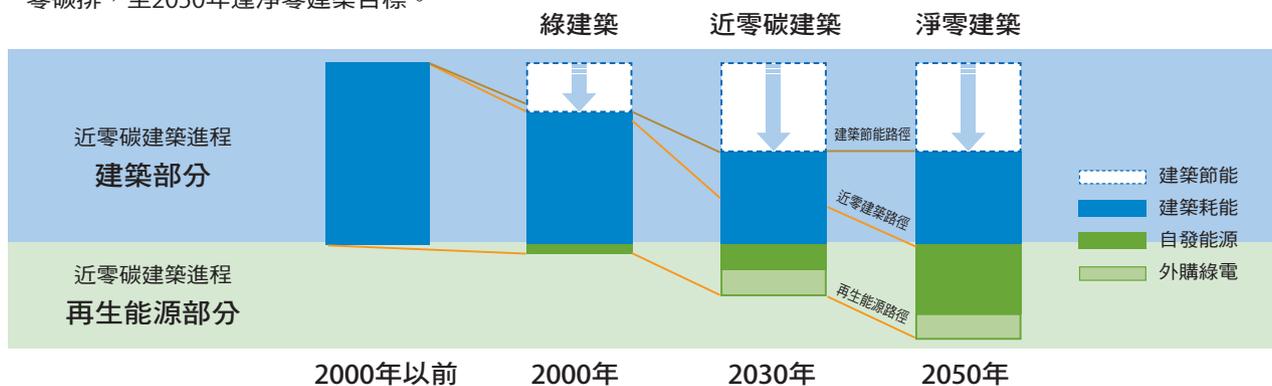
以去年底舉辦的聯合國氣候峰會（COP28）為例，因應氣候暖化，建築空調需求大增，63國簽署「全球冷卻行動承諾（Global Cooling Pledge）」，要求各國以2022年為基準，至

2050年減少68%以上的冷卻碳排；而國際能源署（IEA）的「2050淨零排放路徑」，則規劃2030年起，所有新建築都要是零碳就緒建築（Zero-carbon-ready Buildings），至2050年，85%建築成為準零碳建築。

我國在2022年底公布《2050臺灣淨零排放路徑》，也將建築列為四大關鍵減碳部門。設定2030年，讓公有新建建築物達成建築能效1級或近零碳建築（Nearly Zero-Carbon Buildings）；2040

## 臺灣淨零建築路徑藍圖

根據我國淨零建築路徑藍圖，將原本的「綠建築」，做到節能50%的「近零耗能建築」，再以再生能源碳中和至零碳排，至2050年達淨零建築目標。



資料來源：財團法人台灣建築中心「近零耗能建築資訊平台」網站

年，50%既有建築物更新為建築能效1級或近零碳建築；2050年，100%新建建築物及超過85%建築物為近零碳建築。最終，讓整體建築耗能降低5成，再搭配再生能源，達成建築淨零目標。

### 公有建築以法規範 公署社宅能效2級起

「政府推動建築淨零的原則，是由公有建築帶頭，引導民間跟進，也就是公有、新建建築以法規規範，民間、既有建築採鼓勵、補助為主，」工研院綠能系統與環境科技研究所副組長余培煜說。

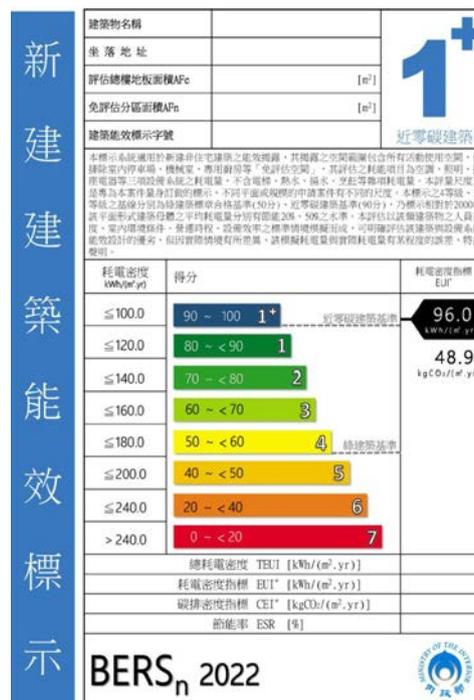
去年7月起，政府已要求公有新建辦公、服務類建築，申請綠建築，並取得建築能效2級以上，並逐年擴大適用範圍；新建社會住宅也須取得能效標示1級以上，「高雄市鳳翔安居、崇實安居兩處社宅，則是更高階的1+級近零碳建築。」至於公部門既有建築，余培煜表示，政府今年將投入4.38億元，補助建築節能改善，或安裝再生能源、儲能設施，擴大建築減碳的進程。

### 民間建築多元補助 綠色商辦租金看俏

民間建築目前尚無法規強制，而是採取多元補助，鼓勵低碳轉型。如節能家電補貼、節能家電貨物稅減徵、節能績效保證（ESCO）專案、碳權獎勵等，新建築取得一定等級的綠建築標章，也可獲得較優惠的貸款利率；淨零風潮下，企業自身也會基於供應鏈要求、ESG需求、碳費壓

## 建築能效標示

「建築能效評估及標示」制度，將建築物能效由高到低分為7級，其中能效1級建築，評分達前50%者，為近零碳建築，標示為「第1+級」，其節能效果達5成，再搭配綠電中和碳排，即為「淨零建築」。



資料來源：內政部

力，主動改善或興建淨零建築。

余培煜進一步說明，首先是參與淨零倡議的跨國企業，在選擇辦公場所時，會優先挑選綠建築、低碳建築；還有品牌大廠對供應鏈的淨零要求、上市櫃公司編制永續報告書、以及碳費開徵的壓力等，都推升綠色商辦的需求，租金也水漲船高，「新建綠建築標章商辦，每坪租金行情溢價多達5成，相反的，不是綠色商辦未來可能乏人問津。」

### 先新建後改造 建築商機陸續發酵

臺灣每年新建築僅3%，其他都是既有建築，預計到2030年，公有新建築須100%取得能效標章，營建、建材、節能設備、建築設計是最先受惠的一群；2030年後，既有建築將迎來龐大的節能改造商機，能效管理系統、再生能源、儲能系統後續都會雨露均霑。

從建築碳排來看減碳商機，約四分之一來自房屋興建與拆除，即所謂的蘊含碳（Embodied Carbon），包括建材開採製造、運輸、現場施工、與拆除的耗能與碳排放。主要透過低碳材料、低碳工法及建築結構合理化等來減少碳排，低碳水泥、預鑄工法，都是廠商布局重點。

### 建築使用排碳多 隔熱、能效改善需求大

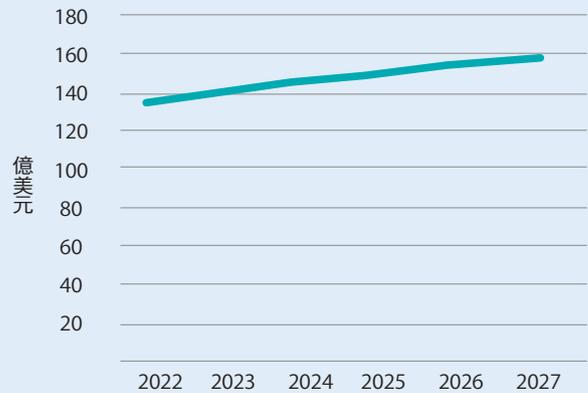
建築碳排四分之三來自使用期，即所謂的營運碳（Operational Carbon），包括建築日常耗能與碳排放，可透過主動或被動節能手法來降低碳排，搭配再生能源，甚至可達零營運碳的境界。工研院產業科技國際策略發展所資深研究員林素琴表示，「被動式節能」主要在提高建築的絕緣效果，藉由隔熱、遮陰或通風，減少屋外冷熱空氣流入室內，降低供暖、冷卻需求，以提高能源效率。歐盟國家藉由提高絕緣可降低多達45%的最終能源使用。

「主動式節能」是透過提升建築中耗能設備的能效，達到節能目的。IEA《2023能源效率報告》指出，能效提升一倍，可減少三分之一的能源費用，連帶降低50%排碳，因此近年全球建築業在能效上

全球

### 照明市場

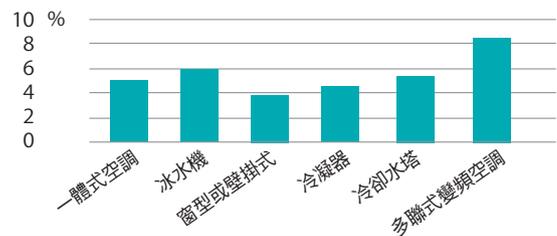
微幅成長，  
2022至2027年均複合成長率2.8%



全球

### 空調市場

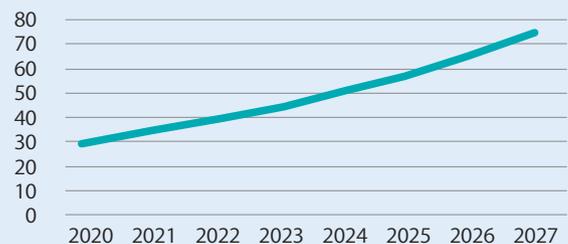
熱泵、多聯式變頻空調成長大，  
2022至2026年均複合成長率4.2%



全球

### 能源管理系統

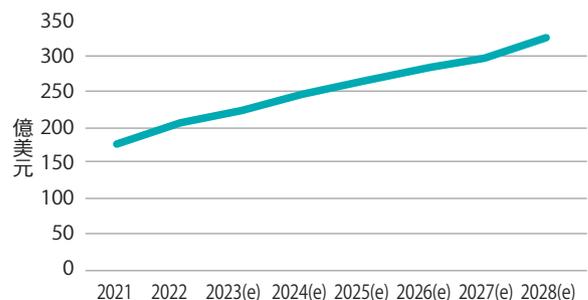
碳盤查、能源短缺帶動，  
2022至2027年均複合成長率14.2%



全球

### 動力設備市場

落實最低能效，  
2021至2028年均複合成長率8%



資料來源：工研院產科國際所

的投資逐年走高。工研院產科國際所資深產業分析師李宏俊表示，從2022年至2026年，與能源效率相關之照明、空調、通風系統、能源管理系統等市場，年均複合成長率從2.8%到14%不等，市況發展蓬勃。

### 主動式節能投資效益明顯 較受青睞

「一般來說，被動式節能涉及通風、採光、遮陽、隔熱等外殼相關設計，不易與既有結構整合，投資回收偏長，」余培煜說，主動式節能在新建、既有建築都有明顯節能投資效益，且比較容易量化，施工上的限制也小，較受青睞。

至於比較老舊的建築，余培煜指出，比較有被動式節能的改善空間，改善後一方面舒適度提升，也能收節能效益。「近年國內節能建材品項大有擴展，玻璃隔熱貼膜、節能窗，是相對簡便，且能滿足節能需求的被動式作法。」

要達淨零建築目標，再生能源與儲能系統也不可少。「不過，現行國內外淨零建築都要求先達到『高能效、深度節能』，再追求『儲能／創能』。」余培煜說明，2023年拍板的《再生能源發展條例》，就規定屋頂面積300坪以上的新建築，必須裝置太陽能板，為建築創能的法制化開啟先聲。

### 節能、創能新科技 助產業迎淨零商機

淨零建築商機已啟動，工研院在建築的節能、創能都有相關創新研發。在節能方面，「耐候隔熱節能塗料」可將太陽光紅外線熱能反射，反射率超過90%，可以讓室內降溫攝氏2至4°C，節省空調用電10%以上，且有壽命長、抗污性強的特色。

吹冷氣搭配吊扇，就可將冷氣調高2°C，還能維持同等涼意，

達到省電效果。工研院的「創新低碳節能吊扇」技術，以超高效率翼型扇葉、無稀土超高效永磁馬達驅動，較傳統吊扇減碳最多達65%，是全球最低碳排吊扇，並獲得全球首例吊扇碳足跡減量標籤，現已建立自主示範生產線，攜手產業搶攻全球2億套吊扇市場。

屋頂光電入法，該裝什麼太陽能板，才能用最少的面積發更多的電？工研院首創「穿隧氧化層鈍化接觸（TOPCon）太陽電池」，可降低電子電洞的載子再復合，有效提升光電轉換效率，比起傳統太陽電池多1%到2%，能節省10%以上用地面積，適合臺灣環境，能源回收期也大幅縮短。

### 關注減碳評估體系發展 轉型解決方案顧問

面對從現在到2050年，近30年的淨零建築商機，余培煜認為，產業應持續關注目標市場的減碳評估體系發展，適時取得產品材料節能、低碳、環保認證，以使產品性能合乎評估體系的需求，「必要時可加入特定環保倡議，或投入供應鏈碳盤查，以維持自家產品的市場競爭力。」

余培煜進一步說明，隨著建築能效標章系統上路，節能改造需求將從過去的單一設備，如空調、照明改善，轉變為全盤考量整體建築能效，甚至整合規畫再生能源、日常營運管理，協助客戶取得能效標章、達成環保倡議，轉型提供全面節能減碳、永續經營解決方案的顧問公司，會更有競爭力。

此外，建材與家電業者也應持續朝低碳、高能效方向發展，讓建築師在設計與建造階段，有機會採用節能建材與高效設備；營建與裝潢業者可進一步探討低碳工法、建材輕量化、模組化、可回收等永續策略，與客戶攜手邁向嶄新的永續世代。■

