



# 建築淨零 永續轉型 與 國際認證 之經驗成果分享

陳重仁\* / 澄毓綠設計顧問有限公司 總經理

本文章分享 SSDC 澄毓綠建築設計顧問公司在推動綠建築與淨零永續轉型中的實務經驗與成果。文章回顧了公司自創立以來，從導入 LEED 與 EEWB 認證的先驅案例，到協助台積電、友達光電等高科技企業實現國際綠建築標準的歷程。同時，探討了數位技術（如 BIM 與智慧建築系統）在節能設計、碳盤查與綠能整合中的應用，並分析了再生能源（如太陽能光電系統）在建築設計中的嵌入式運用。透過這些案例，作者強調整合式服務與跨領域溝通對於成功實現淨零目標的重要性。本文最後展望 LEED v5 認證的新趨勢，指出建築脫碳與韌性設計將成為未來發展的核心方向。

## 以綠建築創業，預見永續轉型商機

提到 SSDC 澄毓綠建築顧問公司的起源，我不禁回想起當年赴美留學前，受成大建築系的指導老師江哲銘教授的鼓勵與建議，求學重點應該可以著重在未來建築領域裡面的新方向。在美國學習期間，研究方向即為一些新的建築技術與材料知識，為了學習更深入的能源與照明技術知識，更跨校 MIT 修課，奠定了之後的永續綠建築的知識基礎。

畢業後工作時，那時候大約是 2000 年左右，正巧美國綠建築協會 USGBC 正在推廣 LEED 綠建築認證，連哈佛的指導教授都在說這新的趨勢，在當時綠建築評估標準這個概念很新，知道的人還不多。當時工作的建築師事務所，是美東以醫院與實驗室設計著名的事務所 TK&A，特別重視永續設計，因為這些建築物的能耗都非常高，也必須很注重室內健康環境品質，因此事務所也很早就在案子中採用永續設計手法，並嘗試進行最早期的 LEED 評估認證，我也因為有這個機會接觸 LEED 標準，後來順利通過 LEED AP 考試，

成為第一個取得 LEED AP 資格的台灣人。

一般在事務所工作的年輕設計師，都會是事務所中操作 CAD 的主力，因此也在參與事務所評估 3D CAD 軟體的機會中，遇見 Revit 軟體的創辦公司 Charles River Software，並與事務所同仁一起接受了 Revit 的培訓，了解到 BIM 建築資訊模型的強大功能，也認知到了未來在建築領域，Green 跟 BIM 一定是會結合在一起。

這些種種機緣，讓我在 2004 年回台後，於潘冀聯合建築師事務所工作時，帶進了最新的綠建築設計觀念，包括 LEED 認證標準，以及最新 3D 建模工具 Sketchup。在事務所工作期間，陸續參與了台積電半導體廠與友達光電面板廠的設計。

特別的是，設計台積電廠房時，必須在台積電內使用跟國外軟體公司開發的資訊模型軟體來建模，以便於施工前檢討建築、空調與機電系統設計，管線空間管理與碰撞，以及製程設備尺寸配置等，登入程式後可以在虛擬的 3D 空間中看見其登入程式的設計人員、工程師，甚至是台積的主管們，可以在線上虛擬空間中看著 3D 模型討論與檢查設計，這應該是台灣最早 BIM 工具實務應用案例了，也是一種數位孿生的雛形。

\* 通訊作者，jrchen@segreene.com

後來因為台積電建廠主管知道我有 LEED AP 資格，在當時建南科十四廠的時候，便興起申請 LEED 認證的念頭，目的是要嘗試讓最新設計興建中的廠房，符合國際最新的綠色設計標準，同時也要取得台灣的 EEW 綠建築標章，全面性的提升廠房的綠色性能。我們認為半導體廠房導入綠建築設計，是一個台灣產業的創舉，在討論了可行性之後，便著手開始進行。觀察半導體大廠的決策動作，覺得綠建築應該是一個可以投入發展的專業工作，因此興起了用綠建築創業的念頭，那時候是 2006 年。

## 高科技業開啟了台灣建築物邁向國際綠建築認證的序幕

在創業前已經跟台積電在 LEED 認證工作起了個頭，後來創業後便繼續輔導台積電。經過兩年多所有參與團隊的努力，讓台積電南科 14 廠在 2008 年取得台灣第一個 LEED 黃金級認證，同時也取得台灣 EEW 黃金級綠建築標章。

在輔導台積電的同時，友達光電也希望設計中的最新中科面板廠，也導入 LEED 設計並申請認證，希望能成為全球第一個取得 LEED 認證的面板廠房。因為也參與過友達光電廠房設計，所以駕輕就熟，在台積電取得 LEED 認證幾個月後，友達中科廠也順利取得 LEED 黃金級認證。這兩個國際綠建築認證案例，開啟了台灣的建築物邁向國際綠建築認證的序幕，以及成為 LEED+EEW 雙認證的先鋒案例！

台積電取得第一個認證之後，每個新廠都要有 LEED + EEW 雙認證便成為台積電的「綠色建廠政策」，十幾年來從未間斷，包括現在美國亞歷桑納州廠區以及日本熊本廠區，而且等級都要黃金級以上；友達光電也將 LEED+EEW 雙認證列為建廠標配，納入友達的綠色承諾之一，友達光電后里廠更取得台灣第一個 LEED 白金級認證！

## 在工業用綠建築中，建築內部的節能是一大重點

在台灣追求高標準的綠建築設計，很特別，是電子廠開始帶起風潮的。自從台積電與友達光電兩廠取得 LEED 認證之後，我們陸續協助聯電、宏達電、台達電、日月光、奇美、富士康等公司的廠辦取得 LEED 認證，基本上這些企業都是接國際品牌大廠的訂單，或者是產品賣到全世界，特別是大家所熟知的蘋果供應鏈，

因此特別需要跟隨國際標準，不只是產品必須綠色環保，連生產廠辦都要是符合國際標準的綠建築，而台達電，節能減碳更是其商業模式的核心。

在綠建築標準中，大致要檢討基地生態環保、綠色交通、節能、節水、材料與室內環境品質，在工業建築中，節能都是大重點，晶圓廠與面板廠，是兩大最耗能的產業，尤其一座新世代面板廠的耗能，通常抵得上一個小城鎮；而一個電子廠執行 LEED 後的節能成效，相當於五、六千戶以上住宅的節能成效。

所以長遠來看，工業建築的低碳轉型是必須走的路，尤其是在導入 LEED 節能設計之後，這些半導體廠在設計的時候，有機會以全廠系統性的來檢討節能這個議題，而電子廠內的設備系統複雜，也需要精密的電子儀表來監控，因此我們在綠建築認證裡面要求的數位監控儀表部分，包括能源使用與空氣品質，反而都不是問題。這些大廠當年也都陸續開始進行碳盤查，而有 LEED 的能源計算與監測成果，也可貢獻碳盤查數據。

從現在的角度來看，當時這些企業的這個動作，已經是綠色轉型的開始了。到現在，一線的大廠，都已經準備就緒，現在是大廠上下游供應鏈，開始陸續要準備轉型，積極減碳，否則未來可能無法進入這個與國際趨勢緊密連結的龐大綠色供應鏈。

## 綠建築對外商已經是標配，傳產陸續跟上

另外，對於布局台灣的外商來說，從 2010 年左右起，就開始針對於坐落於台灣的辦公室要求符合 LEED 標準，一開始是外商銀行，例如花旗、星展銀行等，到現在，幾乎所有在台灣的知名外商，包括蘋果、Google、微軟、臉書、輝達等，高等級 LEED 綠建築認證已經是標配，要進駐的辦公室必須有 LEED 認證或是 WELL 國際健康建築認證，WELL 認證是近年來因為 ESG 議題而興起的國際標準。最近幾年內澄毓參與的 A 級商辦，基本上都有黃金級以上的雙認證，這點影響了台灣的商用不動產開發商，在投資高檔次商用不動產的時候，都會導入高等級 LEED 認證需求，希望租或賣個好價錢。

根據最近不動產業的調查，高等級綠建築的商用不動產價值提升高達 10%~15%，當時澄毓參與的台北南山廣場的租金溢價效益，甚至高達 30%！這樣的效益，正是目前驅動台灣不動產界朝向淨零永續轉型的主要動力。

最近十年，傳產也加入了綠色減碳行列，主要是台商於海外投資設廠的傳產，包括製鞋業、成衣業，與相

關供應鏈等，傳產代工廠基本上是遵循國際品牌大廠的要求，必須取得 LEED 認證。澄毓陸續輔導，甚至參與了 NIKE 與愛迪達等品牌代工廠的設計與 LEED 認證工作，協助這些台廠的廠辦取得 LEED 認證，這樣也穩定了代工廠的訂單。

## 澄毓經歷了台灣各產業的永續轉型

澄毓因為可以提供全方位整合式的綠建築服務與智慧建築服務，讓澄毓一路上可以提早參與台灣重點產業的淨零轉型工作，包括電子業、傳產、公共工程、商辦以及住宅建案，在綠建築與淨零的轉型過程，而提供智慧建築服務，也有機會讓澄毓在服務綠建築同時，把智慧建築整合進來，尤其是目前在綠建築也是必備的能源管理系統，未來更會朝向智慧化雲端能管系統邁進，澄毓甚至是透過整合式的服務，在專案前端協助擔任系統整合者的角色。

永續淨零轉型的工作內容中，最難的部分是「溝通」與「整合」。綠建築執行過程涉及龐大的整合工作，永續淨零轉型更是綠建築工作的升級版，而這需求對很多單位來說，是來得又快又急。一個建築工程涉及建築、空調、機電、景觀與室內設計的整合，現在又要整合節能技術、再生能源、綠色裝修、韌性設計等新議題，甚至是最新的建築能效議題，以及建築蘊含碳議題，一個案子絕大部分的利害關係人都沒有相關經驗，要落實有時候不是技術的問題，而是沒有共識與決心。因此要達到以較高的成效，在利害關係人之間的溝通說明與整合共識，是蠻關鍵的。就像現在專案裡面的 BIM 工作內容，大家常有不一樣的意見與看法，導致成效不彰。因此，永續淨零轉型這工作是需要有相當的決心的，這點公共工程就很適合帶頭，透過整合民間資源，把這產業帶起來。

## 再生能源利用是下一步綠建築的大重點

在我們輔導的案子裡，基本上都會納入再生能源議題，電子大廠也都除了裝設太陽能系統之外，也開始購買綠電。近年來，我們也發現，品牌對代工廠綠能的要求比例越來越高，因此我們在輔導或是設計廠辦的時候，都會把太陽能光電系統考慮進來，並且把未來擴充的可能性都考量進來，因為，品牌客戶對淨零碳排的要求只會越來越高。

為了呼應全球 2050 淨零碳排的目標，政府也公告

了淨零路徑，各縣市政府的淨零自治條例也陸續出台，再生能源條例 12-1 條修正案也於去年通過，未來新建建築將強制裝設一定比例的再生能源系統。澄毓參與的綠建築案，原則上 100% 都有太陽能光電系統，正因為如此，澄毓有機會在輔導的案例上面，協助強化再生能源的利用率，提高建築能效，並引導再生能源廠商進入建築市場，我們的主要工作，會是在再生能源系統與建築介面的設計整合，導向 BIPV 建築整合式光電系統設計。然而我們發現，台灣的綠能產業在這部分的著墨比較空白，這反而成為我們可以發展的優勢。

以往再生能源發展大多是聚焦在基礎建設，未來再生能源產業將跟建築業大重疊，這也讓我們看到下一步，再生能源在建築產業上的商機。因此，澄毓在今年也設立了綠能事業部門，除了輔導專案綠建築認證之外，也協助專案提升再生能源的利用率。

## 淨零與韌性設計是國際綠建築認證的下一步目標

因應全球淨零 ESG 趨勢，聯合國氣候大會也呼籲，未來建築應朝向高能效高再生能源利用率，以及韌性設計方向前進，目的是希望在 2030 年以前，讓新建建築能夠脫碳，到 2050 年所有的建築物全面脫碳。

因此，LEED 認證的下一版本 v5 版將有重大變革，其目標為驅動建築走向更符合公平、具備韌性，並能讓人們安全使用資源的低碳環境。因此新版本更針對三個核心目標分別調整得分比重為：脫碳（50%）、生活品質（25%），以及生態保護和恢復（25%），其中建築物脫碳的比重高達 50%！此外規定中也要求，欲取得白金級認證的建築物，要節能滿分（節能 50% 以上），並且 100% 利用再生能源，這將能加速節能綠能相關產業的發展，對於我們推動國內建築的淨零轉型與綠建築標準的更新，也有很大的示範作用。

基於上述原因，無論是在何種產業，淨零綠建築已經逐漸成為剛性需求。由於我們的工作是緊貼著國際 LEED 認證以及淨零建築，我們一方面協助企業取得各項國際綠建築認證，一方面也參與規劃與設計，到現在更協助業主分析與整合 ESG 的議題，透過綠色設計與跨領域整合，協助業主透過淨零綠建築的落實，達到企業 ESG 的目標。我們覺得最值得高興的是，在這過程中，可以產出許多淨零建築相關的設計與工程經驗，用來協助未來案子，更容易達到永續淨零的目標。 