

探討綠建築對環境永續發展的重要性

篇名

探討綠建築對環境永續發展的重要性

作者

胡順傑。國立溪湖高中。一年十二班

## 壹·前言

因人類產業運動越來越發達，而產業活動所帶來的環境衝擊日益增加，所以需要製造接近低污染，對環境較少衝擊的產業來降低對環境的傷害，因建造建築物需要花費大量的自然資源與各種能源，同時會產生影響環境的污染物和廢物，這些都會對未來的住戶或使用者造成潛在的健康危害，甚至會影響到工作的生產能力，然而用最貼近於大自然且所需最少的自然資源與能源所建造的建築稱之為「綠建築」，在現代環境越來越惡劣之下，人類所能做的就是降低或者去除掉對環境影響的物質繼續出現，替地球多留點資源，愛惜自然生態，才能針對各種地球環境多多做出貢獻，減少地球的暖化，讓人與大自然的生存取得平衡，才能解救地球的危機。

## 貳·本文

### 一·什麼是綠建築

「綠建築」在日本稱為「環境共生建築」，有些歐美國家則稱之為「生態建築（Ecological building）」、「永續建築 sustainable building」。建築物是「地球資源」為 INPUT，以「廢棄物」為 OUTPUT，因此所謂的綠建築當然就是對地球環保傷害最少的建築，亦即最小的資源 INPUT 及最小的廢棄物 OUTPUT 的建築物了。依此觀點，我們可把綠建築定義為「消耗最少地球資源，製造最少廢棄物的建築物」。(註二)

綠色建築或綠建築（Green Building），是指實踐了提高建築物所使用資源（能量、水、及材料）的效率，同時減低建築對人體健康與環境的影響，從更好的選址、設計、建設、操作、維修、及拆除，這一整個完整的建築生命週期。(註三)

相近觀念為自然建築(Natural Building)，是指正常用於較小的比例，並偏向集中於使用當地所可取用的材料。其他常見的用詞包括了持久設計 (sustainable design) 及綠色建築物 (green architecture)。(註三)

因為在發展建築的過程中會出現污染物及廢物，同時會消耗大自然的資源與能量，這些都可能影響到各種住到這房子的人的健康狀況，甚至會影響到人類的體能運動。

## 二·綠建築的指標

綠建築包含「生態、節能、減廢、健康」四大主軸(其又分為九大指標)，故"節能"僅為綠建築之一環。

內政部建築研究所為鼓勵興建省能源、省資源、低污染之綠建築建立舒適、健康、環保之居住環境，發展以「舒適性」、「自然調和健康」、「環保」等三大設計理念，特委請財團法人中華建築中心於八十八年九月一日正式公告受理「綠建築標章」申請，標章之核給須進行綠建築七大指標評估系統之評估，包括基地綠化指標；基地保水指標；水資源指標；日常節能指標；二氧化碳減量指標；廢棄物減量指標；污水垃圾改善指標；經綠建築標章審查委員會審查通過始可發給標章，評定為綠建築。然而，隨著「綠建築解說與評估手冊」(2003)的檢討更新，決定於七大指標系統外，加入生物多樣性指標與室內環境指標，成為九大指標。藉此將使綠建築由過去「消耗最少地球資源，製造最少廢棄物的建築物」的消極定義，擴大為「生態、節能、減廢、健康的建築物」的積極定義。綠建築標章之推動在我國分成候選綠建築證書與綠建築標章，綠建築標章為取得使用執照或既有合法建築物，合於綠建築評估指標標準頒授之獎章。候選綠建築證書則為鼓勵取得建造執照但尚未完工領取使用執照之新建建築物，凡規劃設計合於綠建築

評估指標標準之建築物，即頒授候選綠建築證書，為一「準」綠建築之代表。(註



二)

圖一、綠建築標章(資料來源:註二)

發展綠建築的目的在於希望設計、建造與運作的過程中能對環境、經濟、健康與生產力提供顯著改善；且綠建築不單侷限在單一建築物的改善，同時也應該能將建物成功整合入整體的社區環境中。在執行綠建築的設計與技術也同時帶來某些可記量的益處，如廢料與用水的減量、節約能源、操作與維護成本降低以及增進室內空氣品質等。除立即的利益外，在許多商用案例中可以觀察到，尚可增進比較無形的好處如職員的士氣、生產力以及職員的留職率。(註一)

台灣綠建築政策的發展起自 1995 年，內政部營建署在「建築技術規則」中納入建築節約能源設計規定。次年公佈「營建白皮書」，宣示台灣將積極推動綠建築政策。1998 年的「全國能源會議」後，公佈了「綠建築解說與評估手冊」，開始實施台灣綠建築標章之認證評鑑。2002 年行政院公佈實施「挑戰 2008:國家發展重點計畫」之「水與綠建設計畫:綠營建計畫」，規定中央機關或受其補助達二分之一以上，且工程總造價在新台幣五千萬元以上之公有新建建築物，應先取得「候選綠建築證書」，始得申請建造執照。但是對於民間自行建構的建物並不強

制成為綠建築，而是以認證的方式鼓勵其成為綠建築。翌年修訂綠建築七大評估指標，增加生物多樣性和室內環境兩指標，成為四大項（EEWH）九大指標。目前的綠建築標章仿效美國 LEED，就程度的不同有不同的等級認證。2004 年內政部營建署在建築技術規則增訂了「綠建築專章」，並於 2005 年起正式實施其中關於基地綠化、保水和節能等建築規範。(註一)

### 三·水資源指標目的

過去由於建築物用水設計不當，水費偏低、國人用水習慣不良，使得國人用水量偏高。1990 年台灣平均用水量為 350 公升/(天\*人)，尚有許多節約用水的空間。今後在地球環保要求下，建築物的節水設計勢成為全民共同的課題。本指標希望能積極利用雨水與生活雜用水之循環再利用的方法(開源)，並在建築設計上積極採用省水器具(節流)，來達到節約水資源的目的。(註二)

### 四·室內環境指標目的

「室內環境指標」以音環境、光環境、通風換氣與室內建材裝修等四部份為主要評估對象。尤其在室內裝修方面，鼓勵儘量減少室內裝修量，並盡量採用具有綠建材標章之健康建材，以減低有害空氣污染物之逸散，同時也要求低污染、低逸散性、可循環利用之建材設計。(註二)

### 五·日常節約能源目的

建築的日常耗能中以空調及照明用電佔了最大比例，在夏日建築物的空調用電比約佔四至五成，而照明用電比高達三至四成，因此從空調與照明上來談論建築節能最有效果。另一方面由於建築物的使用壽命長，其節能的累積效果遠勝於其他工業產品。我們甚至可說，建築節能設計是國家節約能源政策最有潛力的一環。(註二)

全美國有超過七千六百萬居住建築物與接近五百萬的商用建築物，根據美國能源署估計，這些建築物共消耗掉 37% 全部能源，相當於全部電力的 68%，88% 自來水以及 40% 的原料，除此之外，這些建築物還排放 36% 的所有人為二氧化碳，超過三分之一的都市固體廢棄物，以及高比例的其他空氣污染源，如二氧化硫、一氧化氮與影響人類健康與技能的微粒子。(註一)

#### 六·地基保水目的

以往建築基地環境開發常採用不透水鋪面設計，造成大地喪失良好的吸水、滲透、保水能力，減弱滋養植物及蒸發水分潛熱的能力，無法發揮大地自然調節氣候的功能，甚至引發居住環境日漸高溫化的「都市熱島效應」。此外，過去的都市防洪觀念，都希望把建築基地內的雨水盡速往鄰地排出或引流至都市公共下水道系統，造成都市公共排水設施極大的負擔，形成低窪地區每到大雨即淹水的窘境。綠建築之「基地保水指標」即是藉由促進基地的透水設計並廣設貯留滲透水池的手法，以促進大地之水循環能力、改善生態環境、調節微氣候、緩和都市氣候高溫化現象。(註二)

#### 七·生物多樣性目的

主要在於提升大基地開發的綠地生態品質，尤其重視生物基因交流路徑的綠地生態網路系統。本指標鼓勵以生態化之埤塘、水池、河岸來創造高密度的水域生態，以多孔隙環境以及不受人為干擾的多層次生態綠化來創造多樣化的小生物棲地環境，同時以原生植物、誘鳥誘蝶植物、植栽物種多樣化、表土保護來創造豐富的生物基盤。(註二):

#### 八·二氧化碳減量目的

地球氣候高溫化的問題是當前地球環保最迫切的課題。從 1992 年「地球高峰會議」制訂的「全球氣候變化公約」到 1998 年「京都議定書」，各國無不積極進行二氧化碳排放減量的工作。過去國內建築產業採行高耗能、高污染的構造設計，對地球環境破壞甚大，目前台灣新建建築物中，有 95% 為鋼筋混凝土構造，除了每年 80% 盜採自河川砂石及高耗能水泥生產能源之外。未來混凝土建築拆除解體時，其廢棄的水泥物、土石、磚塊又難以回收再利用，造成環境莫大負荷，因此必須從建築物之規劃設計及構造進行改善，以減少二氧化碳的排放量。(註二)

過去建築都市相關法規為鼓勵綠化，有綠覆率、喬木植栽、栽種密度之規定。但它們通常以覆土深度、樹徑、喬木數量來規定綠化量，除對喬木有所認定之外，對於灌木、蔓藤、草地以及建築立體綠化等，多樣綠化的環境貢獻量並無具體評價，各植栽之間的合理換算亦付之闕如。事實上，綠化對於地球環保最大的貢獻，莫過於利用植物的光合作用來固定空氣中的二氧化碳，進而可減緩地球氣候高溫化。因此本評估體系關於綠化量的評估，以二氧化碳固定效果作為綠化評估法的共同換算單位。根據植物學研究顯示，植物光合作用量與植物葉面積成正比，因此本指標依照樹葉面積，把植物分為七類層級來評估二氧化碳固定效果。此數據是根據溫暖氣候下的樹葉光合作用之實驗值，解析而得的二氧化碳固定效果。其數據代表某植物在都市環境中從樹苗成長至成樹的 40 年間(即建築物生命週期標準值)，每平方米綠地的二氧化碳固定效果。(註二)

## 九·基地綠化目的

健康的都市生活不能缺少綠意，缺乏綠意的都市生活很難奢言「永續發展」的居住品質。若我們在居住環境中廣植花木，不但可怡情養性，同時促進土壤微生物活動，對生態環境有莫大助益。綠化被公認為唯一可吸收大氣二氧化碳最好的策略，有助於減緩地球氣候日益溫暖化的危機。因此本指標希望能以植物對二氧化

碳固定效果做為評估單位，藉鼓勵綠化多產生氧氣、吸收二氧化碳、淨化空氣，進而達到緩和都市氣候溫暖化現象、促進生物多樣化、美化環境的目的。(註二)

#### 十·污水垃圾改善的目的

為輔佐污水處理設施功能，本指標針對生活雜排水配管系統介入檢驗評估，以確認生活雜排水導入污水系統。此外，本指標也希望要求建築設計正式重視垃圾處理空間的景觀美化設計，用以提昇生活環境品質。(註二)

#### 十一·廢棄物減量的目的

台灣鋼筋混凝土建築，每平方米樓地板在施工階段約產生 1.8 公斤粉塵，對人體危害不淺。中層住宅大樓在施工階段約產生 0.14 立方公尺的固體廢棄物，在日後拆除階段約產生 1.23 立方公尺的固體廢棄物，造成大量的廢棄物處理負擔。有鑑於此，本「廢棄物減量指標」以廢棄物、空氣污染減量及資源再生利用量為指標，以倡導更乾淨、更環保的營建施工為目的，藉以減緩建築開發對環境的衝擊，並降低民眾對建築開發的阻力，進而增進生活環境品質。(註二)

#### 十二·推動綠建築的成果與未來展望

2004 年以來，中國就以推動綠建築的政策作為減低其能源消耗的主要努力目標，在過去二十年，中國亦為其四個氣候區，發展出各類建築物的規範與標準，希望較其 80 年代的建物減少一半能源的消耗與增進室內空氣品質，不幸的是，即使投入如此巨大的努力，新的規範仍遠低於國際間相當的標準。因此，建設部與科學技術部門亦對 LEED 和其他國際綠建築標章感到興趣，希望作為推動建構高效能建築物的技術創新的推手。(註一)

綠建築科技已經有相當進展，目前，資源的效率與節能設計與其產品已得到更廣泛的市場接受度，以及運用在滿足降低能源成本的需求，與減緩環境的惡化。自



然光搭配高效能光源的策略、如低毒揮發性材料的油漆與黏合劑、省水設備與回收水利用等已經成為建築業常用的手法，然而，正如社會與科技持續在演替發展，未來的建築將會創造出更多新的需求。(註一)

綠建築是否能普及化，目前主要有兩大障礙，一般人仍缺乏綠建築的新觀念或認知，以及目前實際建構綠建築的相對成本仍高。但這是以個人在購買或建構建築物當時的角度來看，並未考慮到長時間或整個宏觀的環境成本。從政府或群體宏觀的角度來看，必須處理的是環境惡化或能源短缺的議題，其感受更為強烈。因此建築物個別的成本就不再是唯一的考量，政府在推動綠建築的過程，不單單為理想去解決環境、能源與公眾健康的議題，也是塑造新的商業模式與機會，間接帶動經濟的成長。越來越多的國家體驗到這些益處，希望以公共政策去推動綠建築，確實政府的政策也是目前推動綠建築的主要力量，越來越多的建築法規會融入綠建築的觀念，對於現階段昂貴的再生能源設備，政府輔以補助政策創造新的市場與工業，但是這些政策是否能達到各項效果，還是取決於公眾的接受與支持，這就需要更多新觀念、新知識的推廣，甚至需要藉由教育來引導改變。(註一)

新的綠建築觀念的形成與行動，最終還要反應到日常的行為中，長久以來能源與水資源的供給，是政府提供給公眾的幸福保證，但是多少也會因為這樣的保證，形成濫用的原因，當水電這些價格不佔收入重要比例時，相對的會阻礙綠建築的投資意願，何必花大筆錢去省掉低成本的水電支出呢？因此除了成本考量外，環保的道德訴求也會發揮效用。譬如，我們審視對於垃圾回收與分類的行為，其實也是無中生有的，試想許多人花許多時間與精力去作垃圾回收與分類，純以成本來說絕對是划不來的！因此，針對能源與水資源發展出新的行為管理模式，才能真正落實綠建築的生態、能源、減廢與健康的目標。(註一)

綠化在組織空間與豐富空間成次方面有不可忽視的作用。綠化可以限定空間及填充空間，就如其他限定劃分空間的要素一樣，可使空間形成大與小、封閉與開敞。綠化亦可填充某些既無法使用又不美觀的「死空間」，使空間由於綠化的存在而「起死回生」，富有生氣。(註四)

#### 參·結論

科技日益發達，地球的環境跟著日益變遷，為了讓下一代的人類能夠繼續使用這個美麗的地球，就需要大家一起維護，由於人們所居住的建築日益豪華，但是所消耗的大自然資源與能源正以非常大的消耗量在流失中，各種能源日益枯竭，所以在選擇建築材料來源中，因選擇環保的產品或材料是很重要的一步，能源節約型的材料是達到節約能源的重要關鍵，然而發展綠建築的目的在於希望設計、建造或運作的過程中對環境、經濟、健康等都能取得最有利的平衡，但綠建築不只侷限在單一建築物的改善，而是把建築物的概念融入社區的環境當中，讓人類能更接近大自然，直接使用大自然的各種取之不盡的能源，而不要再繼續製造能傷害到大自然的物質出現，讓這個美好的地球能讓更多人能享用得到。

#### 肆·引註資料

註一、台灣綠建築趨勢報告。<http://www.delta-foundation.org.tw/publish/document/>。  
(檢索日期2008/10/15)。

註二、綠建築-人文學習網。<http://arts.edu.tw/child/greenhouse/>。(檢索日期2008/10/15)

註三、綠建築-維基百科。

<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E7%B6%A0%E5%BB%BA%E7%AF%89&variant=zh-tw>。(檢索日期2008/10/16)

註四、石鐵矛、時天光、蔡強。建築與綠化。(台北市:科技圖書，民國83)。頁4-6