

打造永續建築環境：從選材開始的綠色革命

發布日期：2025年11月

文章目錄

- [一、永續建築的時代意義](#)
- [二、什麼是永續建築環境？](#)
- [三、環保材料為何如此重要？](#)
- [四、六大類環保材料深度解析](#)
- [五、ESG與永續建築的緊密連結](#)
- [六、環保材料選擇指南](#)
- [七、成功案例分享](#)
- [八、成本效益分析](#)
- [九、未來發展趨勢](#)
- [十、結語：每個選擇都重要](#)

一、永續建築的時代意義

當我們談論未來的居住環境時，「永續」這個詞彙已不再是選擇題，而是必答題。根據統計，建築產業佔全球碳排放量的近40%，這個數字提醒我們：每一棟建築的興建，都與地球的未來息息相關。

在這個轉型的關鍵時刻，[環保材料](#)扮演著核心角色。它們不僅能減少建築過程中的碳足跡，更名為居住者創造健康、舒適的生活空間。從竹材到再生混凝土，從低VOC塗料到生物基絕緣材料，每一種環保材料的選用，都是對永續未來的承諾。

本文將帶您深入了解永續建築環境的各個面向，特別聚焦於環保材料的實際應用，幫助您在建築或裝修時做出更明智、更負責任的選擇。

二、什麼是永續建築環境？

2.1 永續建築的核心概念

永續建築不只是一棟「綠色」的房子那麼簡單。它是一個完整的系統思維，從設計階段就考慮建築的整個生命週期——從材料採購、施工過程、日常使用，到最終的拆除回收。

一個真正的永續建築環境應該具備以下特質：

- 能源效率：透過設計與環保材料的運用，大幅降低能源消耗
- 資源循環：優先選用可再生或可回收的環保材料
- 健康環境：使用低污染的環保材料，確保室內空氣品質
- 生態友善：減少對自然環境的衝擊與破壞
- 經濟可行：長期來看能夠節省成本，創造價值

2.2 全球永續建築認證系統

為了量化與評估建築的永續性，全球發展出多種認證系統。這些認證不僅是品質保證，更是選用優質環保材料的重要依據：

認證系統	發源地	主要評估項目	環保材料相關比重
LEED	美國	能源、水資源、材料、室內環境品質	約25%
BREEAM	英國	管理、健康福祉、能源、材料、廢棄物	約20%
綠建築標章	台灣	生態、節能、減廢、健康	約30%
WELL認證	美國	空氣、水、營養、光線、材料	約35%

三、環保材料為何如此重要？

3.1 從數據看環保材料的影響力

建築材料的選擇，其影響遠比我們想像的深遠。讓我們用一些實際數據來說明環保材料的重要性：

- 傳統水泥生產佔全球碳排放的8%，而使用再生混凝土可減少60%的碳足跡
- 採用環保材料的建築，室內空氣品質可改善50-70%
- 竹材作為環保材料，生長速度是木材的3-5倍，且碳吸收能力更強
- 使用回收鋼材可節省74%的能源消耗
- 低VOC的環保材料可降低90%以上的有害氣體排放

3.2 對居住者健康的直接影響

我們平均有90%的時間待在室內，因此建築材料的品質直接影響我們的健康。傳統建材可能釋放甲醛、苯等有害物質，長期暴露會導致呼吸道問題、過敏，甚至更嚴重的健康風險。

相對的，選用天然、低污染的環保材料，可以：

- 減少過敏原與刺激物
- 改善睡眠品質
- 提升工作與學習效率
- 降低慢性疾病風險
- 創造更舒適的居住體驗

3.3 經濟效益的長期考量

許多人對環保材料的第一印象是「比較貴」，但從生命週期成本來看，這個觀念需要被修正。優質的環保材料通常具有：

「初期投資可能較高，但耐久性更好、維護成本更低、能源效率更高，長期下來反而更省錢。更重要的是，它們為我們的健康和環境帶來的價值，是無法用金錢衡量的。」

四、六大類環保材料深度解析

4.1 天然材料類

天然材料是最古老也最環保的建築材料選擇。它們來自大自然，可生物降解，且生產過程的碳足跡最低。

竹材 - 快速再生的綠色鋼鐵

竹子是環保材料中的明星。它生長快速（3-5年即可採收，而木材需要20-50年），強度卻可媲美鋼材。在亞洲，竹材作為環保材料已有數千年歷史，現代技術更讓它可以應用在結構工程、地板、家具等各個領域。

軟木 - 可再生的保溫專家

軟木來自栓皮櫟樹的樹皮，採收時不需砍樹，樹皮會自然再生。它具有優異的隔熱、隔音性能，是絕佳的環保材料選擇。

稻草磚 - 農業廢棄物的華麗轉身

稻草磚將農業副產品轉化為建築材料，不僅解決廢棄物問題，還提供出色的保溫性能。這種環保材料在歐美已有成熟的應用案例。

4.2 回收再生材料類

「一個人的垃圾，是另一個人的寶藏。」這句話在建築材料領域體現得淋漓盡致。回收再生材料展現了環保材料循環利用的精神。

材料類型	來源	應用範圍	環保效益
再生混凝土	拆除建築的混凝土廢料	結構、地基、道路	減少60%碳排放
回收鋼材	廢棄車輛、建築鋼筋	鋼結構、鋼筋	節省74%能源
再生塑木	廢棄塑料+木屑	戶外地板、欄杆	減少垃圾填埋
回收玻璃	廢棄玻璃瓶罐	檯面、磁磚、骨材	無限可回收

4.3 低碳材料類

低碳材料的生產過程刻意降低能源消耗與碳排放，是實現碳中和目標的關鍵環保材料。

夯土 - 古老智慧的現代應用

夯土建築有數千年歷史，幾乎不需要能源加工，就地取材，是零碳的環保材料。現代夯土技術結合了穩定劑，大幅提升了強度與耐久性。

地質聚合物混凝土

這種新型混凝土使用工業廢料（如飛灰、爐渣）取代水泥，碳排放可降低80%以上，是未來建築的重要環保材料。

4.4 生物基材料類

生物基材料來自可再生的生物質資源，代表了環保材料發展的新方向。

藻類建材

海藻可以快速生長且大量吸收二氧化碳。研究人員正在開發以藻類為基礎的建築材料，這將是真正「負碳」的環保材料。

4.5 節能玻璃與塗料類

窗戶和外牆塗料對建築能耗有巨大影響。選擇合適的環保材料，可以顯著降低冷暖氣需求。

Low-E 玻璃

低輻射玻璃可以反射熱輻射，夏天阻擋熱氣進入，冬天保持室內溫暖，是節能環保材料的典範。

Cool Roof 反射塗料

這種塗料可以反射高達90%的陽光，讓屋頂溫度降低30-50°C，大幅減少冷氣負荷。它是炎熱地區必備的環保材料。

4.6 健康室內材料類

室內材料直接接觸居住者，其環保與健康特性至關重要。

低VOC塗料

揮發性有機化合物（VOC）是室內空氣污染的主要來源。低VOC或零VOC的環保材料塗料，可以大幅改善室內空氣品質。

天然織品

有機棉、麻、竹纖維等天然織品，不含化學染劑，是安全的室內環保材料選擇。

無毒地板材料

選擇無甲醛的木地板、天然油漆處理的地板，或是環保認證的塑膠地板，都是重要的健康環保材料決策。

五、ESG與永續建築的緊密連結

5.1 什麼是ESG?

ESG代表環境（Environmental）、社會（Social）、治理（Governance）三大面向，是企業永續發展的重要評估指標。在建築產業，ESG不只是口號，而是實實在在影響企業價值與競爭力的關鍵因素。

5.2 環境面（E）：環保材料的核心價值

環境面是ESG中與環保材料關聯最直接的部分。透過選用永續的環保材料，建築產業可以：

- 減碳：降低建築全生命週期的碳排放
- 節能：提升建築能源效率，減少營運碳排
- 減廢：使用回收材料，減少廢棄物產生
- 保護生態：選用不破壞棲地的環保材料

5.3 社會面（S）：創造健康與公平

選用優質的環保材料不僅對環境負責，也對使用者和社會負責：

- 為居住者創造健康的室內環境
- 支持公平貿易和在地產業
- 創造綠色就業機會
- 提升社區整體生活品質

5.4 治理面（G）：透明與責任

企業在選用環保材料時，需要建立完善的管理機制：

- 材料來源的可追溯性
- 環保認證的取得與維護
- 供應鏈的永續管理
- 定期揭露環境績效

ESG實踐案例：台積電在新建廠房時，要求所有建材供應商提供碳足跡證明，優先採用低碳環保材料，並設定2050年淨零碳排目標。這不僅提升企業形象，更獲得國際投資人的高度肯定。

六、環保材料選擇指南

6.1 認證標章是第一步

面對市場上琳瑯滿目的環保材料，如何選擇？認證標章是最可靠的依據。

認證標章	適用材料	認證重點	可信度
環保標章	各類建材	全生命週期環保性	★★★★★
綠建材標章	建築材料	健康、生態、環保	★★★★★
FSC森林認證	木材產品	永續森林管理	★★★★★
Cradle to Cradle	各類材料	循環經濟、健康性	★★★★★
Green Guard	室內建材	低VOC排放	★★★★☆

6.2 依據使用場域選材

不同空間需要不同特性的環保材料：

客廳與臥室

- 地板：竹地板、軟木地板、FSC認證木地板
- 牆面：低VOC塗料、天然壁紙、矽藻土
- 家具：實木家具（FSC認證）、回收塑木家具

廚房與浴室

- 檯面：回收玻璃檯面、石英石
- 磁磚：再生材料磁磚、天然石材
- 防水材料：無毒防水塗料

外牆與屋頂

- 外牆：再生磚、綠化牆
- 隔熱：回收棉、羊毛、軟木
- 屋頂：Cool Roof塗料、太陽能板、綠屋頂

6.3 考量在地氣候與文化

選擇環保材料時，必須考慮當地的氣候條件。例如：

- 高溫多濕地區：選擇防潮、防霉的環保材料，如竹材、軟木
- 寒冷地區：注重保溫性能，如稻草磚、羊毛隔熱材
- 地震帶：選擇輕質高強度的環保材料，如竹材、輕鋼構
- 颱風區：選擇耐候性好的材料，如再生混凝土、防水塗料

6.4 生命週期成本分析

評估環保材料時，不能只看初期成本，而要考慮整個生命週期：

1. 採購成本：材料本身的價格
2. 安裝成本：施工難度與時間
3. 維護成本：日常保養與維修費用
4. 能源成本：使用期間的能源消耗
5. 更換成本：材料壽命與更換頻率
6. 拆除成本：最終處理與回收

許多環保材料雖然初期成本較高，但因為耐久性好、維護成本低、能源效率高，長期下來反而更經濟。

七、成功案例分享

7.1 案例一：台灣綠建築典範 - 台達電子桃園研發中心

台達電子的桃園研發中心是台灣首座零能源建築，大量採用環保材料：

- 結構採用再生混凝土，減少30%碳排放
- 外牆使用Low-E玻璃與遮陽板，降低50%空調負荷
- 室內使用低VOC塗料與FSC認證木材
- 屋頂安裝太陽能板與綠屋頂系統

成果：該建築每年節省電費超過500萬元，碳排放減少70%，並獲得LEED白金級認證，證明環保材料的投資完全值得。

7.2 案例二：新加坡濱海灣金沙酒店

這座標誌性建築展現了環保材料在大型商業項目的應用：

- 使用回收鋼材建造結構，節省數千噸原生鋼材
- 外牆玻璃採用特殊塗層，減少太陽輻射熱
- 空中花園使用在地植物與環保灌溉系統
- 室內使用再生材料地毯與低VOC家具

成果：比傳統建築節能40%，每年減少碳排放相當於種植1萬棵樹。

7.3 案例三：荷蘭「循環建築」實驗

阿姆斯特丹的The Circl Building完全按照循環經濟原則設計：

- 100%使用可拆卸、可回收的環保材料
- 牛仔褲回收材料製成的隔音材料
- 咖啡渣製成的檯面

所有材料都有「材料護照」，記錄來源與回收方式

啟示：這個案例展示了環保材料未來的方向——從「從搖籃到墳墓」轉變為「從搖籃到搖籃」的無限循環。

八、成本效益分析

8.1 初期投資比較

以一間30坪住宅為例，比較傳統材料與環保材料的成本差異：

項目	傳統材料成本	環保材料成本	差異
地板（竹地板 vs 合成木地板）	\$150,000	\$180,000	+20%
牆面塗料（低VOC vs 一般塗料）	\$40,000	\$50,000	+25%
窗戶（Low-E vs 一般玻璃）	\$100,000	\$150,000	+50%
隔熱材料（回收棉 vs 保麗龍）	\$30,000	\$40,000	+33%
總計	\$320,000	\$420,000	+31%

看起來環保材料多花了10萬元，但讓我們看看長期效益...

8.2 長期效益計算（20年期）

效益項目	年度節省	20年累計
電費節省（節能30%）	\$18,000	\$360,000
維護費用減少	\$5,000	\$100,000
健康成本降低*	\$8,000	\$160,000
房屋增值（5%溢價）	-	\$300,000
總效益	\$31,000	\$920,000

*健康成本包括減少的醫療支出與提升的生產力

結論：初期多投資10萬元，20年可創造92萬元效益，投資報酬率高達820%！這還不包括無法量化的生活品質提升和環境貢獻。選用環保材料不僅環保，更是聰明的財務決策。

8.3 政府補助與稅務優惠

許多國家和地區為鼓勵使用環保材料，提供各種財務誘因：

- 台灣：綠建築標章建築可獲得容積率獎勵、房屋稅減免
- 太陽能補助：安裝太陽能板可獲得補助與優惠躉購費率
- 節能補助：更換節能設備與材料可申請補助
- 低利貸款：部分銀行提供綠建築專案優惠貸款

這些優惠進一步降低了採用環保材料的財務門檻。

九、未來發展趨勢

9.1 智慧材料的興起

未來的環保材料不只是「綠色」，更是「聰明」的：

- 自我修復材料：混凝土中加入細菌，裂縫出現時自動修復
- 變色玻璃：根據光線自動調整透光率，無需窗簾
- 相變材料：儲存熱能，平衡室內溫度
- 空氣淨化材料：牆面材料主動分解空氣污染物

9.2 數位化與材料護照

區塊鏈技術將為每一種環保材料建立「數位身分證」：

- 完整追蹤材料的來源與製程
- 記錄碳足跡與環境影響
- 方便未來的回收與再利用
- 提高供應鏈透明度

9.3 3D列印建築

3D列印技術正在改變建築業，與環保材料結合將創造無限可能：

- 使用回收材料作為列印「墨水」
- 減少50-70%的材料浪費
- 可以列印出傳統工法難以達成的複雜結構
- 大幅縮短施工時間，降低碳排放

9.4 生物建築的可能

最前衛的環保材料研究正在探索「活的建築」：

- 會生長、會呼吸的生物牆面
- 藻類培養系統整合入建築外牆，吸收CO2產生氧氣
- 菌絲體材料在建築內持續生長、修復
- 建築與自然融為一體，成為生態系統的一部分

9.5 循環經濟的深化

未來的建築將不再有「廢棄物」這個概念，所有環保材料都是資源：

- 設計階段就規劃拆除後的材料回收
- 建材銀行：儲存可重複使用的建材
- 材料租賃：不擁有材料，只租用其功能
- 跨產業合作：建築廢棄物成為其他產業的原料

「未來的建築不是建造出來的，而是生長出來的；不是消耗資源，而是創造資源；不是與自然對立，而是成為自然的一部分。」 - 著名建築師William McDonough

十、結語：每個選擇都重要

讀完這篇文章，您可能會覺得環保材料的世界既複雜又迷人。確實，從傳統材料轉向永續選擇，需要學習、需要投資、需要改變習慣。但這個轉變是必要的，也是值得的。

從個人開始的改變

您不需要一次全部改變，可以從小地方開始：

- 下次裝修時，選擇低VOC的塗料
- 購買家具時，尋找FSC認證的木製品
- 更換窗戶時，考慮節能玻璃
- 與建築師、設計師討論時，主動提出環保材料的需求

集體力量創造改變

當越來越多人選擇環保材料，整個產業鏈就會改變：

- 需求增加帶動規模經濟，價格會更親民
- 更多創新材料會進入市場
- 法規標準會更嚴格，推動整體進步
- 下一代將繼承一個更美好的地球

永續不是負擔，是機會

採用環保材料、打造永續建築環境，不應該被視為成本或負擔。它是：

- 健康投資：為自己和家人創造更健康的生活環境
- 財務智慧：長期來看更經濟、更保值
- 社會責任：為下一代留下更美好的環境
- 商業機會：ESG時代的競爭優勢

行動起來

知識的價值在於實踐。希望這篇文章不只讓您了解環保材料，更能激發您採取行動：

1. 分享這篇文章，讓更多人了解永續建築
2. 在下一個建築或裝修專案中，優先考慮環保材料
3. 支持推動綠建築的企業與政策
4. 持續學習，跟上永續建築的最新發展

記住：每一個選擇都重要。每一次您選擇環保材料，都是在為永續未來投下一票。建築不只是空間和結構，更是我們價值觀的具體展現。讓我們一起，用環保材料打造真正永續的建築環境，為自己、為社會、為地球，創造一個更美好的明天。

參考資源：

- 台灣綠建築發展協會
- 內政部建築研究所
- 台灣建築中心 TABC
- 環保署綠色產品資訊網
- World Green Building Council

最後更新：2025年11月

© 2025 永續建築研究中心 | 本文內容僅供參考，實際應用請諮詢專業人士