

ESG 每週漫步

因應氣候變遷 探索永續之路

1. 封面主題 – 虎尾蘭屬 (Sansevieria)
2. 國內及國際永續時事 (08/19 – 08/25)
3. 預鑄工法導入節能減碳之碳盤查範疇與工法效益



淨化空氣植物 虎尾蘭屬



1. 封面主題 – 虎尾蘭屬 (Sansevieria)

淨化空氣指標 – 虎尾蘭屬

虎尾蘭屬，又名虎波蘭、千歲蘭。其為龍舌蘭科植物，是常見的景天酸代謝 (CAM) 植物，其被作為室內外觀賞植物栽培歷史最悠久。虎尾蘭型態多樣化，品種多達百種，現今有許多的特化種，例如短葉、葉緣顏色不同、葉斑特徵不同等，虎尾蘭屬最著名的品種有短葉虎尾蘭、金邊虎尾蘭，其中金邊虎尾蘭曾受到英國皇家園藝學會^註的優秀園藝獎殊榮。



金邊虎尾蘭 葉 圖/劉尔家



室內盆景-金邊虎尾蘭 圖/許云昇

根據美國太空總署淨化空氣之植物研究，金邊虎尾蘭透過光合作用機制，可吸收4種至5種空氣中有害物，包括甲醛、苯以及三氯乙烯等。虎尾蘭於夜間時，可明顯增加二氧化碳沉降速率，在強光下同樣可提升對二氧化碳的吸收。於環境中二氧化碳濃度達1000ppm以上仍可進行光合作用，並減少二氧化碳濃度；虎尾蘭於密閉室內移除苯之能力為1196 $\mu\text{g/hr}$ ；於密閉室內移除三氯乙烯之能力為405 $\mu\text{g/hr}$ ；以弱光(500Lux)及強光(5000Lux)下，對1 \pm 0.2ppm甲醛氣體之沉降速度為19%。由以上研究數據資料顯示，虎尾蘭具有降低空氣中有害物的作用。

資料取自：行政院環境保護署

虎尾蘭生性強健，耐陰、耐旱，對於空氣污染的抵抗力強，盆栽、庭園種植或做綠籬都非常的適合，不論於遮陰或戶外太陽直射處、潮濕或乾燥環境皆可栽培，為相當受歡迎的室內栽種植物。虎尾蘭常以分株或是葉片扦插繁殖，若想培育新品種需要以播種繁殖方式。

栽 培 撇 步

- 光照 間接光照 – 半日照 (偶爾短暫需要直射陽光)
- 澆水 每2週澆水1至2次 (室內)
- 濕度 耐旱 (於室外土壤可保持濕潤，但不能過濕)
- 溫度 生長適溫 20-28 $^{\circ}\text{C}$

註：英國皇家園藝學會 (The Royal Horticultural Society, RHS) 創立於1804年，有兩百多年的歷史，在英國是具有領導地位的園藝組織。

2. 國內及國際永續時事 (08/19 – 08/25)

1



信義房屋響應 TAIWAN PLUS 秀永續生活

信義企業集團為台灣永續指標企業，也到東京上野恩賜公園噴水池廣場設攤對外溝通信義房屋身為「臺灣永續國家代表隊」在聯合國永續發展目標 (SDGs) 的投入與努力，包括於東馬打造零碳島、執行19年的社區一家計畫、臺灣地方創生基金會、18家永續門市等永續作為。

轉載於 今日新聞NOW NEWS 2023/08/23

[詳如全文](#)

2



節能光電宅正夯 專家提醒要注意6大關鍵

根據立法院5/29三讀通過「再生能源發展條例修正案」，明定民間建築物之新建、增建或改建達一定規模者，應設置太陽光電發電設備，以呼應國際永續發展趨勢，藉由在屋頂裝設太陽能發電系統，將節能減碳及永續發展的理念實際應用到家居住宅，並建議結合建築設計，避免二次施工影響建築美觀。

轉載於 工商時報 2023/08/19

[詳如全文](#)

3



循環經濟商業模式 大剖析

自工業革命以來，線性經濟是全球主要的發展模式，而為永續發展，國際社會開始思考經濟成長與自然資源消耗脫鉤的可行之道，加上環保及永續發展意識抬頭，促使全球由過去資源單向式消耗的模式（開採取用→製造使用→廢棄），邁向循環式創新經濟模式。

轉載於 經濟日報 2023/08/20

[詳如全文](#)



4

水資源管理 ESG必修課

企業落實ESG眾多指標當中，水資源永續發展儼然已成為重要一環。尤其水資源的供不應求，且完全無替代品，全球對水的需求日益增加，國家整體經濟及社會發展都有賴於水資源穩定供應，因此水的價值非僅限於水價上。相較於其他天然資源，水更為不可或缺，水資源已躍升為國家級重要戰略物資。

轉載於 經濟日報 2023/08/20

[詳如全文](#)



5

永續住宅 讓建築自然呼吸 (台北畫刊112年8月)

如何讓都市發展朝向永續邁進，是全球都關注的議題。其中循環經濟、綠建築、節能減碳等永續面向，都能在日常生活的「居住」中得到落實。多年來台北市持續推動興辦社會住宅，並在建築設計上兼顧永續、智慧、節能等特點，也與城市美學結合，拓展社宅在永續發展的新可能。

轉載於 臺北旅遊網 2023/08/21

[詳如全文](#)



6 環境部成立揭牌典禮

CSR@天下

環境部首任部長薛富盛：碳費徵收首波近500家企業，費率2024年定案、2025開徵

環保部、氣候署同天揭牌成立，升任氣候署署長的蔡玲儀表示，碳費費率最快要等明年初，待碳費審議委員會成立後提出。第一波近500家徵收名單，將以明年一整年排放量計算，2025年開始繳交碳費。「2026年CBAM開始徵收碳關稅，2025年在台灣繳交的碳費將銜接上。」。

轉載於 CSR@天下 2023/08/22

[詳如全文](#)

7



南市推建築降溫隔熱改造計畫 估創節能效益約42萬度電

南市今年推出「建築降溫隔熱改造計畫」，以「智慧用電管理系統」、「隔熱降溫輔助設施」、「冷氣機清洗」三大改造項目為主，包括設置能源管理系統、空氣門、屋頂隔熱漆、隔熱磚及玻璃隔熱膜等建築隔熱措施，為建築物降溫，減少室內空調用電量，預估創造節能效益約42萬度電。

轉載於 自由時報 2023/08/22

[詳如全文](#)

8



咖啡渣成為寶貴建材 摻入混凝土可提升強度30%

研究人員將350度與500度加熱的咖啡渣，以不同的比例摻進波特蘭水泥中，作為替代沙子的骨材，比例從0%、5%、10%、15% 到最大比例的20%，這項研究仍處於早期階段，但研究人員表示，前景非常有希望，而且鑑於咖啡的全球使用量，它有可能成為世界各地的建築材料。

轉載於 中時新聞網 2023/08/23

[詳如全文](#)

9



清華大學研發「超冷奈米纖維」為建築穿上涼感衣

清華大學醫工所教授萬德輝研究團隊向撒哈拉沙漠的銀蟻取經，研發出仿生材料「超冷奈米纖維」。將這種輕薄可彎曲、不易破損、抗紫外光且耐酸雨的纖維薄膜鋪在屋頂，就像是為建築穿上涼感衣，能讓室內降溫12度以上，大幅節省電費，節能減碳救地球。

轉載於 自由時報 2023/08/24

[詳如全文](#)

10



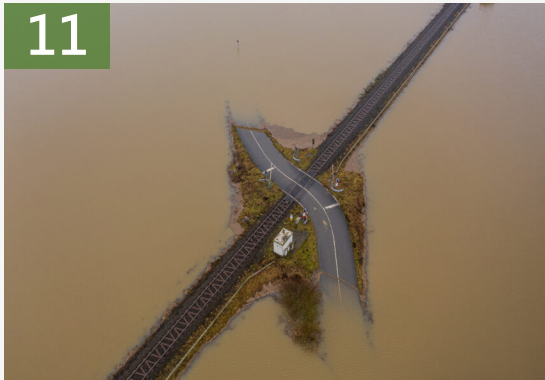
深入國際矚目的西班牙國際設計與建築節 Concéntrico !

Concéntrico 發展出再生利用建材和循環生活的可能性，隱隱中也加強城市居民的集體認同感。現在走進洛格羅尼奧中，或可發現數百家住宅的陽台或家中角落，曾是 Concéntrico 建築裝置的一部分被用做桌子、凳子、書架、花盆甚至昆蟲鳥獸的棲息地，彷彿整個建築節的生命能夠不斷延續下去，不被遺忘。

轉載於 La Vie vu 西班牙 2023/08/19

[詳如全文](#)

11



是什麼促使企業對生物多樣性採取行動？

What drives companies to take action on biodiversity?

倫敦帝國理工學院的研究人員在 Impax 資產管理公司的支持下，分析說明如何將生物多樣性納入更廣泛的戰略或商業目標。它們僅包括公司將生物多樣性作為主要目標或有意共同利益的情況，同時避免了生物多樣性考慮。這些例子，包括五個領域 — 能源、水、城市、農業以及保險。

轉載於 SG VOICE 歐洲 2023/08/22

[詳如全文](#)

12



英國政府入圍由 Schrodgers Greencoat 支持的綠色氫項目以獲得資助

UK Government Shortlists Green Hydrogen Projects, backed by Schrodgers Greencoat, for Funding

Schrodgers Greencoat 和 Carlton Power 今年早些時候宣布成立 GHECO 合資企業，目標是到2030年在英國建立一個 500MW 的項目組合。作為合資企業的一部分，Carlton Power 將管理開發、建設和運營。目前和未來的綠色氫項目的運營，由 Schrodgers Greencoat 項目融資並利用其英國可再生能源專業知識。

轉載於 ESG NEWS 英國 2023/08/23

[詳如全文](#)

3.預鑄工法導入節能減碳之碳盤查範疇與工法效益 (1/4)

參考自 梁凱雯 碩士論文 (2023年2月) · 預鑄工法導入節能減碳與全生命週期之效益評估 · 國立中央大學 土木工程學系。

碳盤查之系統範疇與邊界

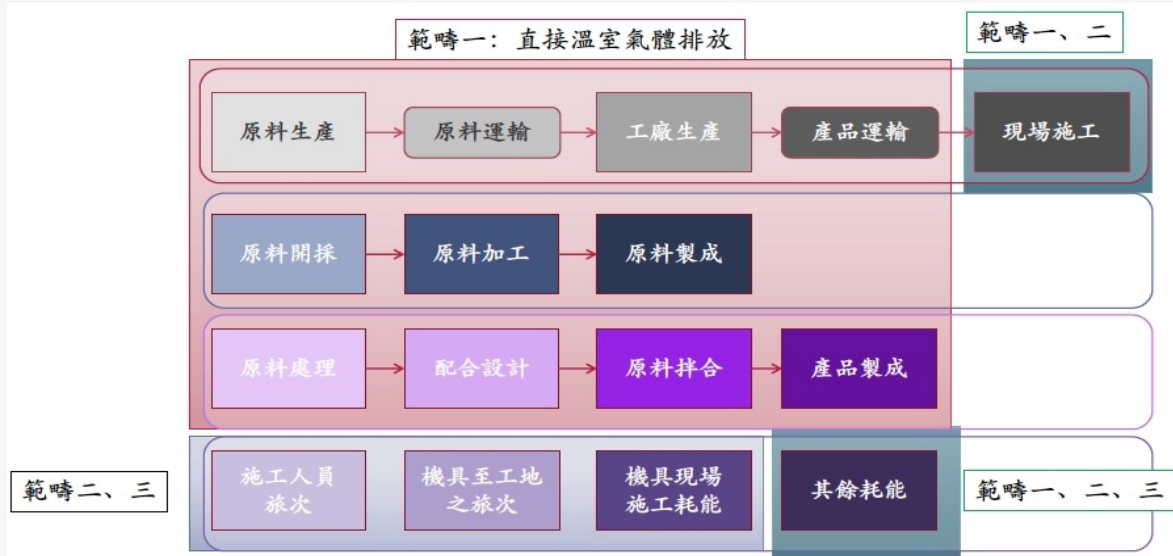
土木營建產業在溫室氣體盤查、碳足跡驗證及能源管理系統方面，面臨機具以及設備使用時間久以致於機型老舊甚至停產等問題，很難準確確定它們的規格、來源、能耗和折舊情況。此外，土木營建產業生產線通常要配合其他製程，故具間歇性。

臺灣地區的預鑄工法之土木工程案件大多由預鑄廠提供預鑄構件，包括混凝土原料、鋼筋原料和預鑄構件等。構件在製造和品管檢驗完成後運送到工地，然後由營造廠商進行施工。預鑄廠的業務不包括實際的工程施作。

在建築結構和道路結構中，混凝土是使用最多的營建材料，生產過程可以分為原料生產、開採、處理及現場施工四個階段。

GHG Protocol 溫室氣體盤查

根據 GHG Protocol 的三個範疇，將溫室氣體分成範疇一直接排放、範疇二間接排放以及範疇三其他間接活動為員工通勤等碳盤查，以上三個範疇用來評估整個工程生命週期中各個階段和項目產生的溫室氣體排放。



▲ 預鑄混凝土各階段流程與範疇劃分

考量研究範疇之限制部分說明

作者在範疇的考慮以及限制下，依循碳足跡計算指引調查全面性產品評估項目，並根據產品的特性採簡約式的生命週期評估方法。並剔除不適合之項目。作者表示根據眾多土木工程數據與經驗，因建築土木工程之生命週期可長達四、五十年，到達最後兩個階段為拆除階段與廢棄回收階段的資料較為稀少，而作者這項研究的生命週期階段只到運輸階段(至施工現場)，因此拆除階段與廢棄回收階段評估項目不在研究範圍。以下為作者研究考量與限制部分說明：

【整體評估】

需要考慮各階段施作的直接耗能和周邊供能，包括電能、柴油、燃煤、汽油、天然氣等不同能源的耗能情況。

- 1.在計算二氧化碳排放時，不同燃料間的二氧化碳排放差異也需要納入考慮。運輸階段的評估需要考慮距離、運送車型和耗油率等因素。場內運輸則可以使用投入的活動數據進行計算。
- 2.在碳足跡計算指引中，排除人力、員工私人運輸與差旅、行政管理與維護、消費者到銷售地點運輸等因素。
- 3.作者評估主要集中在物理性加工處理和運送行為，不考慮化學作用對二氧化碳排放的影響。

【原物料階段評估】

作者考慮各材料取得的耗能，主要參考原廠公告的碳排數據，不涉及土地使用變化和二氧化碳擴散的評估。

【製造階段評估】

包括整個製造過程的耗能評估，包括工廠生產、儲存和裝車所造成的耗能。

【運送階段評估】

考慮產品從製造完成後運送至消費者所需的能源消耗和二氧化碳排放。

【拆除階段評估】

對建築物的拆除過程進行能源消耗統計，主要使用怪手和破碎機，液態能源佔絕大部分。

【廢棄物回收階段評估】

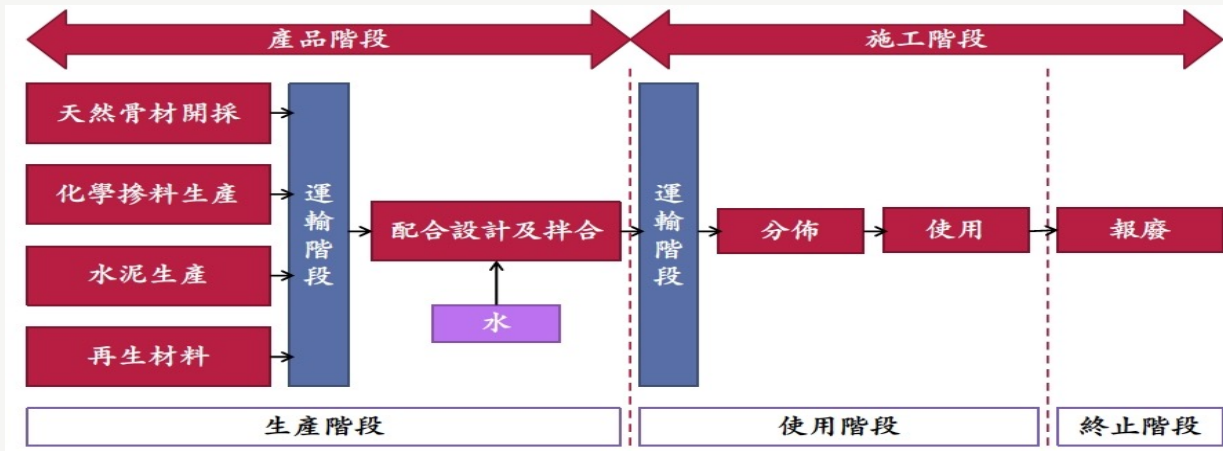
考慮產品拆除後運輸至回收場所的耗能和碳排放量，進行再利用的計算。

3.預鑄工法導入節能減碳之碳盤查範疇與工法效益 (2/4)

參考自 梁凱雯 碩士論文 (2023年2月) · 預鑄工法導入節能減碳與全生命週期之效益評估 · 國立中央大學 土木工程學系。

預鑄構建材料

作者在研究中探討水泥和鋼材作為構件材料的使用。根據混凝土類型的產品類別規則 (Product-Category Rules, PCR) 進行盤查。研究範圍包括生產、使用及終結階段。產品的原料包括粒料、摻料、水泥及再生材料，這些原料在加水之後成為混凝土產品。在生命週期研究中，作者主要關注生產階段，而使用階段和終止階段則作為選擇性的參考。水泥混凝土常被廣泛應用於建築業，因為工程性質可適用於不同需求。一旦混凝土為生命週期終點，可以將其作為粒料並再利用，以減少對天然粒料的使用。



▲ 水泥混凝土製品生命週期評估

混凝土材料碳盤查及碳足跡

卜作嵐混凝土是一種將填充材料取代部分水泥製成的混凝土材料。在工程結構中，使用卜作嵐混凝土來取代高碳排放的水泥。預鑄廠則可利用如爐石粉等替代材料來製造這種混凝土。

表、各種混凝土水泥用量及水灰比

	水泥用量 (kg/m ³)	W/9 (C+P)	坍度	卜作嵐材料取代量
普通混凝土	492.6	0.48	小	-
高強度混凝土	390~560	0.3~0.4	小	5~20%
高性能混凝土	450	0.2~0.45	大	50%以上
滾壓混凝土	100	0.42	小	20%以下
中性能混凝土	300	0.42	大	30%以下
自充填混凝土	200~300	0.3~0.4 (低)	大	45%以下

建材產品能源碳排放量 (1/2)

在建築行業中，鋼材是一種不可或缺的材料，常用於結構體和模具的製作。而我國的建築業對鋼材的需求佔全國總消費量的48%，可見鋼材生產對建築業的重要性。鋼鐵工業有兩種主要的煉鋼方法：高爐煉鋼和電弧爐煉鋼。其中，高爐煉鋼主要使用鐵礦石作為原料，而電弧爐則主要使用廢鋼再次熔煉。由於鋼材廢棄物可回收利用的特性，鋼材的回收率在環境負擔評估中被考慮進去。作者假設回收率為80%，並計算了回收廢鋼所帶來的能源效益 (兩種煉鋼方法間的能源差異) 。

表、建材產品能源碳排放量統計表

建材產品	單位	使用類別			環境負荷量		
		電能 (KWh)	燃料煤 (Kg)	燃料油 (L)	耗能量 (Kcal)	CO ₂ 排放量 (Kg)	
水泥類	卜作嵐水泥	T	111.88	133.9	-	953,177	409.57
	爐石粉	T	50	-	12	153,400	68.3
	高爐水泥	T	-	-	-	593,277	256
	高爐混凝土 (5000psi)	m ³	-	-	-	464,265	126.67
	高爐混凝土 (6000psi)	m ³	-	-	-	534,941	145.56
鋼材類	鋼筋	T	-	-	-	1,879.765	952.45

作者研究之預鑄工法採符合ISO 9001認證系統的預鑄廠標準作業流程。使用工業化鋼模模具，搭配室內澆鑄混凝土並進行養護，確保預鑄構件在各個製程中的品質。這些預鑄廠具有穩定的環境條件且不受天候影響的優點。而且它們使用機械化製造設備，採用鋼模精準生產，作業標準化，技術工需求小，人為控制澆築與養護環境。可以使作業流程標準化，降低對技術工人的依賴程度。

3. 預鑄工法導入節能減碳之碳盤查範疇與工法效益 (3/4)

參考自 梁凱雯 碩士論文 (2023年2月) · 預鑄工法導入節能減碳與全生命週期之效益評估 · 國立中央大學 土木工程學系。

建材產品能源碳排放量 (2/2)

預鑄廠也透過人為控制澆注和養護環境，並且使用精確的鋼模模具進行製造，保證產品的品質。透過標準化、模具化以及自動化的生產流程，簡化了管理流程，同時也縮短了工期，進而節省了總成本。從營建市場的分析來看，相較於傳統RC結構，預鑄結構的成本只略高一些，而且在工期階段可以節省30%成本。因此，預鑄工法不僅具有競爭力，同時對於提早產生收入和減少利息支出也有著好處。

表、預鑄工廠設備能源使用情況

設備	使用能源	排放係數 KgCO ₂ e / 單位	能源耗用係數 L / (KW*h)
拌合機	電力	0.502	0.161
車輛 (鏟裝機)	柴油	3.35	0.188
中空樓板廠	電力	0.502	0.14
天車 (架空、門型)	電力	0.502	0.14
空壓系統	柴油	0.502	0.174
台車 (拉回設備)	電力	3.35	0.094
高壓變電所	電力	0.502	-
給水系統 + 發電機	電力	0.502	-
蒸氣系統	電力	0.502	-
鋼筋加工廠	電力	0.502	0.25

拌合部分能耗計算方法

工廠拌合部分作者以兩種方式作計算，其一藉由調查拌合流程各機具之設備功率，進而計算其所消耗的電能、重油量。其二為每日對於混凝土廠之電表進行調查記錄，如個別機具配有獨立電表則可以進行更詳細的紀錄；一般而言將對總電表進行每日進行紀錄，於每日同一時間點作為基準，並配合廠商每日出料紀錄，出料紀錄須依據紀錄電表之相同時間點作切割，才能進而利用方程式求得預鑄廠各類型產品之生產流程所需要耗能。

預鑄構件施工組裝之優點

預鑄工法與傳統工法之間的主要區別在於施工過程。預鑄工法主要是在專門的預鑄廠內製作構件，再運至施工現場組裝。相較之下，傳統的場鑄工法則是直接在施工現場澆置混凝土並進行後續養護。此工法的特色包括：

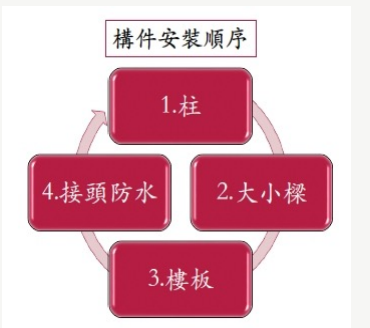
1. 工期優勢：於預鑄廠內製作構件，不但可以確保施工進度不受天氣影響，同時也能夠有計畫地控制工期。
2. 生產效益：在預鑄廠完成構件製作後，只需將其運送到施工現場並進行組裝，大大縮短現場作業時間。
3. 嚴格品質監管：預鑄工法允許於製作階段即進行品質把關，從設計到生產，整體流程更為精細，確保最終成品的質量。
4. 人力資源優化：預鑄構件採模組化設計，而模具具有重複使用的特性，這不僅可以減少所需的施工人員，也能節約人力成本。
5. 安全性提升：預鑄工法的組裝步驟固定且明確，施工流程規範化，使得現場作業更為順暢且安全。

在此項研究案例中，預鑄構件主要包括預鑄柱、預鑄梁和預鑄樓板。安裝順序如下：首先安裝預鑄柱，然後是大小預鑄梁，接著安裝預鑄樓板。最後進行接頭防水處理，並保持循環施工的進程。整體來說，預鑄工法能夠提高施工效率、降低成本、確保品質、提升安全性，是一種值得考慮的施工方法。

構件施工安裝順序

作者研究中的工程案，預鑄構件主要有三種，分別為預鑄柱、預鑄梁以及預鑄樓板。其構建安裝順序為預鑄柱、大小預鑄梁、預鑄樓板，最後進行接頭防水工程，並且進行循環施工。

- 一般預鑄建築要注意防漏的部位為外牆、水平與垂直接頭處、屋頂、陽台、浴室等，應注意下列三點：
 1. 預鑄構件本身與接頭的接合
 2. 填縫劑材質與施工
 3. 填縫劑勿超過使用年限



▲ 構件施工安裝順序

3.預鑄工法導入節能減碳之碳盤查範疇與工法效益 (4/4)

參考自 梁凱雯 碩士論文 (2023年2月)，預鑄工法導入節能減碳與全生命週期之效益評估，國立中央大學 土木工程學系。

預鑄工法效益比較

預鑄工法是藉營建工業化思維，將結構物合理分割，相近尺寸構件大量集中生產，規模達具經濟利益為目的。所有預鑄結構構件利用詳細規劃與尺寸分類，並藉由模具分配最佳化，在工廠內依據排程進行預先生產。工地現場利用機械化設備，僅進行組立吊裝工作，且免搭外部鷹架，外牆與裝修同步進行，可有效縮短工期。以下將預鑄工法就品質、成本、工期、安全、人力、環保各方面來做說明比較。

- | | |
|----|---------------------------------------|
| 品質 | 1. 預鑄構件在工廠生產，可以有效控制品質。 |
| | 2. 使用工廠內製造的混凝土，其成分較容易掌握。 |
| | 3. 預鑄構件使用鋼模，尺寸精度高，表面光滑平整，不易有蜂窩現象。 |
| | 4. 在工廠內完成的工作，如配筋、預埋鐵件、泥做粉刷等，品質穩定。 |
| | 5. 預鑄構件可預鑲花崗岩，固著性好且安全。 |
| | 6. 可在工廠內將一些現場難施工的部分預鑄化，確保品質。 |
| 成本 | 1. 預鑄工法的生產與施工進行系統化管理，有效提高效率 and 效用。 |
| | 2. 在臺灣，採用預鑄工法的工程建造成本約為傳統工法的115%~130%。 |
| | 3. 直接成本為結構體的增加費用可以抵消外飾工程和內部裝修工程的節省費用。 |
| | 4. 預鑄工法可縮短工期，降低營建利息和行政費用，並提前使用設施進行營運。 |
| | 5. 工期縮短可減少對周圍交通的影響之降低噪音和廢棄物量。 |

- | | |
|----|--|
| 工期 | 1. 預鑄構件工作在工廠內完成，不受天候和搭設鷹架等因素影響。 |
| | 2. 可同時進行工地開挖和工廠內預鑄構件的製造，節省大量時間。 |
| | 3. 相較於一般傳統工法以及RC工法或傳統SRC工法，預鑄工法可縮短約40%的工期。 |
| 安全 | 1. 預鑄構件透過機械化吊車安裝，減少現場工作人員長時間在風雨暴曬下的工作以及高處作業的危險。 |
| | 2. 相較於傳統工法常見的墜落或被墜落物襲擊的事故，預鑄工法的安全性更高。 |
| 人力 | 1. 預鑄構件在工廠內生產，工地只需進行組立安裝的工作。 |
| | 2. 減少了配筋、模板組裝、鷹架搭設、混凝土澆注、水電配管和磁磚貼裝等工作量。 |
| | 3. 預鑄工法是週期性且工作單純化的系統化工法，工人熟練後能提高施工效率，減少了現場需求的工人數量。 |
| 環保 | 1. 預鑄工法減少了配筋、模板製造、混凝土澆注等工作量，進而減少了灰塵、噪音、震動和廢棄物等污染。 |
| | 2. 透過廢棄物減量，有助於達到保護環境的永續性發展。 |

表、傳統工法與預鑄工法成本比較

工程種類	傳統工法	預鑄工法	備註
結構體工程	100%	150%	-
外飾工程	100%	43%	含塑鋼門窗
內裝工程	100%	93%	內刷粉飾、油漆、天花板等
水電工程	100%	83%	-
其他工程	100%	100%	含整地土方、景觀、整修、監控設備
合計	100%	120%	為「直接成本」

表、傳統工法與預鑄工法各項比較總表

	品質 Q	施工成本 C	工期 D	安全 S	勞力需求 L	環境衝擊 E
傳統工法	普通	經濟	長	普通	大	大
預鑄工法	佳	高	短	佳	小	小



善念鑄就傳世建築 創新引領人文價值
深耕服務樹立典範 成就幸福和諧人生

聯絡資訊：

信義開發永續週刊之責任單位：永續部

■ 聯絡人：許云昇 副理、劉苾家 專員

■ 電話：(02) 2755-7666 #46700、47242

■ E-mail：ys.h@sinyi.com.tw、xj.l@sinyi.com.tw

若您有任何意見或回饋，歡迎您與我們聯繫。

