

chapter 2

Carbon Reduction

減碳



希望之鐘 Clock of Hope

指針指向2050年，這是全球承諾達成碳中和的關鍵里程碑。這座「希望之鐘」提醒著我們，只要採取行動，我們就有能力改變未來。每一次指針的倒轉，都代表著台泥為地球及氣候變遷所做出的每一個改變，所有努力是為下一代保有選擇權。

2.1	低碳建材	93
2.2	資源循環—城市採礦	101
2.3	低碳生產管理	108



2.1 低碳建材

聯合國UNEP「Global Status Report for Buildings and Construction 2025-2026」指出：降低建材隱含碳(Embodied Carbon)是全球淨零轉型關鍵，推動低碳材料創新、循環

資源利用及建築全生命週期管理，更是實現「巴黎協定」氣候目標的重要路徑。國際市場研究機構Fortune Business Insights進一步預測，全球綠色水泥市場將由2025年的433.7億美元

成長至2034年的1,005.5億美元，年複合成長率達9.9%，顯示因應碳有價時代，低碳基礎建材實為剛性需求。

台泥自2018年啟動轉型，接軌全球最高標準科學基礎減碳目標SBT，導入碳管理機制，開發減碳商品，同時建置產業碳業標準，為城市發展與氣候韌性提供兼具環境與經濟效益的解決方案。

低碳建材產品發展歷程

首家水泥業
BS8001
循環經濟認證



大陸首波低碳
產品認證



設定台灣水泥業
碳標籤方法學，
建置水泥行業產
品類別PCR



取得台灣首張水泥產品
碳足跡標籤

首家水泥業導入產品生
命週期評估LCA

建立AI減碳管理
平台

取得全台首張袋
裝水泥減碳標籤



開發
超高性能混凝土
UHPC

取得主力產品
混凝土碳標籤

開發3D列印
水泥建材

建置
超高性能
混凝土生產中心



發布
Total Climate
低碳水泥系列

開發UHPC建材
(KT版、植草磚等)

開發透水混凝土

卜特蘭II石灰石水泥
—EPD
INTERNATIONAL EPD SYSTEM

台泥極平80
自平泥



2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026

CIMPOR

象牙海岸廠推出煅燒黏土
水泥低碳產品



OYAK Cement — 推出低碳系列

ALFACEM
土耳其首款
CEM VI
低碳水泥
碳排低於
350kg CO₂/t
cement



NOVOCEM
導入
煅燒黏土摻配
替代料達
36-50%
KarBeyaz
低碳白水泥

CIMPOR
新一代
複合水泥



CIMPOR
研發煅燒黏土
閃速煅燒爐技術
Flash Calciner

CIMPOR
喀麥隆deOHclay
整合水泥廠完工

OYAK Cement
SuperWhite+
SuperWhite ProWhite
Duracem



CIMPOR
推出新一代
deOHclay
迦納廠煅燒黏土
垂直工廠啟用



葡萄牙廠預拌混凝土
及骨材即將取得
EPD 驗證



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

台泥全球水泥產品 進入國際GCCA低碳評等

全球水泥和混凝土協會(GCCA)於2025年4月發布全球第一個水泥與混凝土低碳評等標準(LCR)，台泥為全台建材業中唯一水泥與混凝土產品均符合GCCA低碳標準的業者。台泥於中國大陸、土耳其、葡萄牙、西非等地生產的低碳產品，亦全面符合標準。然而相較歐洲規

範多元且彈性的低碳水泥標準，允許大幅降低熟料比例並使用高達80%的替代添加物；台灣的水泥標準則主要承襲傳統美規的成分限制，導致熟料比例被迫維持高位，膠結材料添加比例也受到嚴格設限。在這種高度受制於老舊法規的環境下，即使台泥在台灣生產的水泥已是國內唯一符合GCCA低碳評等的產品，卻也只能達到該國際標準中最基礎的F等級。

全球水泥及混凝土協會低碳評等標準

Near Zero		AA
		A
		B
OYAK Cement CEM III 32,5N CEM VI 32,5N	C	台灣 卜特蘭石灰石II型 水泥混凝土3000~6000psi
OYAK Cement CEM II 32,5N CEM V 32,5N	D	台灣 卜特蘭石灰石I型 水泥混凝土3000~6000psi
OYAK Cement CEM II 42,5R CEM V 32,5R CIMPOR CEM II 32,5N	E	
Suao & Hoping Plant Portland Limestone (IL) Cement Yingde & Jurong Plant PO 42.5R	F	
台泥低碳水泥產品		台泥低碳混凝土產品

TARGET

TCC	未來全部生產及銷售 低碳水泥及混凝土
CIMPOR	葡萄牙市場銷售占比提升至 90% 出口占比達 30%
OYAK Cement	2030 年前水泥生產前的熟料 使用比例降低至 65% 以下
OYAK Cement	灰水泥銷售中 CEM-I 的占比從 23.4% 降低至 12.2%
OYAK Cement	水泥生產中熟料的使用比例 下降至 73%

全台首張水泥混凝土 雙EPD認證

環境資訊透明度與歐洲同級

2025年12月，和平廠與蘇澳廠生產之卜特蘭石灰石II型水泥，以及台北廠生產之卜特蘭石灰石II型水泥混凝土，正式取得第三類環境產品聲明(EPD)認證，可提供客戶最完整、最可信的環境數據，綠建築計算有據可依。產業界過去多聚焦於政府法規ISO 14067碳足跡驗證，然隨國際供應鏈要求日益嚴苛，碳數據已不足以體現產品對生態的真實影響。台泥在營運管理上始終堅持，全球各區生產的水泥以一致高標準自我要求。自 2023 年起，海外子公司 CIMPOR 與 OYAK Cement 之水泥及環保產品陸續取得 EPD 認證，台灣廠區也迅速完成認證，涵蓋水資源使用、廢棄物處理等多項環境指標，中國大陸主力水泥產品也正導入中，將歐洲領先的環境數據治理經驗在地化。更多資訊請見[台泥永續電子報](#)。



第三類產品環境宣告
(EPD)

EPD (Environmental Product
Declaration)

即產品的「環境身分證」，強調多維度揭露，各產業設有不同關注議題清單，依據ISO 14025標準進行科學嚴謹量化、必須通過產品生命週期評估(LCA)並經第三方驗證，誠實揭露產品從原料、製造到運輸的能源消耗與碳排放量。企業也可根據自身利害關係人溝通目的，選擇適合項目進行量化。「數據透明化」浪潮早已成為國際共同語言，全球科技巨頭如Google、Microsoft、亞馬遜組成的iMasons氣候聯盟，正強烈要求其數據中心供應鏈須提供EPD。



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環-城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

氣候韌性產品 Total Climate Portfolio

圖中展示了氣候韌性產品的四大特點：

- 低碳** (Low Carbon): 圖示為CO₂排放減少。
- 耐久** (Durable): 圖示為堅固的岩石。
- 耐候** (Resilient): 圖示為雲朵和雨滴。
- 循環** (Circular): 圖示為循環箭頭。

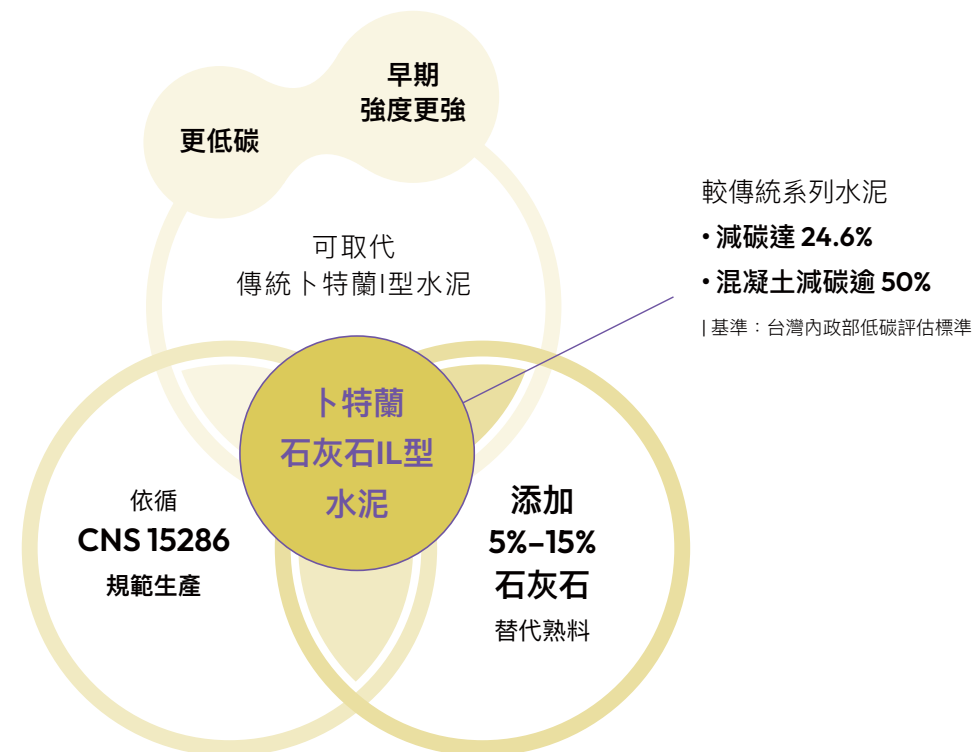
產品系列	產品名稱
卜特蘭石灰石IL型水泥&混凝土	UHPC系列
PC 系列	極平80自平泥
deOHclay	透水混凝土
CIMPOR與OYAK Cement低碳系列 (請參閱子公司永續報告書)	X-Clinker(研發中)
生物炭(研發中)	

請參閱 [Pillar III 氣候科技](#)

Total Climate 氣候系列

台泥堅定承諾低碳產品的強度與安全性，2023年創新研發更低碳的綠色配方，推出Total Climate氣候系列產品，首發「卜特蘭石灰石IL型水泥」，鎖定企業廠辦，以及具減碳理念之指標營造商與建設公司，攜手客戶迎向碳有價時代，引導營建市場建立永續意識。鑑於台灣預拌業者在導入初期存有疑慮，台泥與台灣營

建研究院及台灣混凝土學會，共同編撰《卜特蘭石灰石水泥混凝土使用手冊》，為工程主辦機關、設計與施工單位、營造業及預拌混凝土業者提供具體指引。手冊內容涵蓋石灰石水泥特性、應用效益、配比設計、施工注意事項及品質管理，確保工程品質，並促進卜特蘭石灰石水泥混凝土之正確使用。





Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

超高性能混凝土 (Ultra-High Performance Concrete, UHPC)

UHPC是近幾十年發展出的新型混凝土，藉由不連續的孔隙結構，有效抑制氯化物等有害物質，因此較傳統混凝土具備更高的機械性與耐久性。其生命週期長達百年且材料消耗低於傳統混凝土，因此使用UHPC替代傳統鋼筋混凝土，可減少零件厚度、建材用量以及碳排放量。又因其可塑性高，可突破傳統建材設計，在國際指標建築如阿布達比羅浮宮等高規格場景中具有不可替代性。台泥鎖定重工業場域，推出UHPC KT版(預鑄桁架K-Truss樓版)、植草磚、路行磚等，並不受限於預鑄工法，開發出可用於場鑄工程的配方，也進一步結合3D列印技術，充分拓展市場應用。



可降低
建築牆面厚度

75%

延長建物
生命週期

~120 years

較傳統混凝土
減碳

60%

現澆型：

突破可泵送距離限制，適用於新建結構的現場施工階段



噴塗 / 抹面型：

以薄層補強可提升既有結構抗壓強度逾三成，延長建物使用年限



預鑄型：

以預鑄工法取代傳統現澆施工，縮短50%建置時間同時維持結構強度



3D列印型：

回應營建缺工趨勢，已應用於EnergyArk®儲能櫃外殼製程，較金屬儲能櫃減碳50%
請參閱[CH 3.1](#)



ACTION SPOTLIGHT

下一世代創新建材

X-Clinker 次世代熟料

CIMPOR與里斯本高等技術學院合作研發新型水硬性材料X-Clinker，技術已於美國、歐洲與巴西取得專利。透過全電氣化製程，可將工業副產物、營建廢棄物等完全熔融作為原料使用，實踐循環經濟，同

時搭配再生能源，可降低製程碳排放，碳足跡僅350kgCO₂e/噸，遠低於傳統熟料碳足跡，為極具潛力的低碳替代方案。CIMPOR將持續發展產量，目標達工業化規模300-400噸/日。此外，CIMPOR自2024年與西班牙國家研究委員會(CSIC)轄下的建築科學院(IETcc)展

開三年合作，推動X-Clinker產品取得歐洲技術評估(European Technical Assessment, ETA)以進軍歐盟市場。

Biochar 生物炭

台泥發展生物炭，結合其碳封存潛力，補足淨零路的最後一哩路。台泥試驗，研究顯示以生

物炭取代10%-20%的水泥，可提高混凝土抗壓強度。當替代比例達20%，碳排放可降低63.2%且不減強度。替代率提高至35%更可達到負碳排放效果。未來將持續開發生物炭的應用範圍，例如3D列印建材、珊瑚復育磚等。



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生 7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設 11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

低碳技術與工法開發

替代熟料

天然火山灰

非洲維德角有大量火山灰資源，將火山灰用於 CEM II 42.5型水泥中，可以每噸火山灰趨近0 碳排量，直接替代每噸碳排750-800公斤的傳統熟料。

鋼鐵廠礦渣再利用

土耳其Aslan廠設有礦渣研磨設施，年研磨產能36萬噸，透過研磨、分離與過濾技術，可將鋼鐵生產過程中產生的高爐水淬礦渣進行處理，作為補充性膠結材料，最高可替代95%傳統熟料。

回收混凝土廢料

CIMPOR使用高效分離技術，將回收的混凝土廢料中再製為再生混凝土粉，新型水泥配方 CEM II/A-F以及CEM II/B-F，最高可使用35%之再生混凝土粉替代熟料，將混凝土廢料循環利用。更多資訊請參閱 [Pillar III](#)。

ACTION SPOTLIGHT

全球創新基地 | CIMPOR 中央實驗室及研發中心

葡萄牙

CIMPOR中央實驗室及未來研發中心 (Alhandra廠)負責產品分析、新型水泥與混凝土材料研發及技術優化，已通過NP EN ISO/IEC 17025 與 NP EN ISO 9001 國際認證，具備超過200項項目的檢測實力。更於2025年決定擴大研發量能，投入1.55億歐

元建置新研發中心。該中心預計於2027年啟用，以「Living Lab」為宗旨，著重研究水泥產業的去碳化技術，包括新型低熟料水泥、新型輔助膠結材料（SCM）、碳捕集、替代燃料與原料、建築與拆除廢棄物回收利用、循環混凝土、AI 驅動的數位製造、3D 砂漿與混凝土

列印，以及許多其他研究領域，並支援小規模 (pilot-scale)試驗以加速綠色科技創新。新中心預計可提供逾100個專業職缺並結合培訓實習，透過不定期舉辦工作坊、研討會與觀摩活動，匯聚員工、大學、研究機構與新創夥伴，成為永續建築技術之開放場域。



可控碳酸化技術

CIMPOR中央實驗室正在研究可控碳酸化技術 (controlled carbonation，或稱再碳酸化技術 Recarbonation)，預計針對回收混凝土開發自有設備。透過該技術，未來將可直接再利用水泥窯廢氣中的二氧化碳，無需經過前置碳捕獲程序，並產出可永久碳封存的替代熟料膠結材料(Supplementary Cementitious Materials, SCM)，預估每噸SCM可封存超過100公斤二氧化碳，進一步降低產品碳足跡。

低碳建材研發中心

台灣

設有通過TAF認證之水泥、土木與公共工程材料實驗室，且為全台唯一取得水泥與混凝土雙TAF認證之研發中心。負責分析水泥與混凝土中各組成材料性質，控管產品品質，並擴增產品驗證量能，例如「CNS 15286 水硬性混合水泥」檢測。同時低碳建材研發中心也持續投入開發低碳新材料、新技術與新產品，例如3D 列印材料。



Overview

治理

低碳

→ 低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

產品性能AI預測

CIMPOR於旗下水泥與製品廠導入Alcemy Predictive AI系統，結合機器學習演算法與感測器數據，顛覆傳統品管的事後檢驗限制，已於葡萄牙多廠導入。

Alcemy 水泥模組

📍 Alhandra 廠及 Aslan 廠

串聯既有分析儀與自動取樣等系統，透過AI預測達到品管與製程升級，並加速導入煅燒黏土與水淬爐石粉等SCM，推動低碳產品開發與生產。

- **AI預測早期及28天強度**：整合X光繞射(XRD)、X光螢光光譜(XRF)、粒徑分析儀(PSA)、燒失量(LOI)及細度等多維度物化數據分析，導入AI預測模型即時推算早期及28天抗壓強度。突破了傳統28天滯後檢驗的限制，有利廠區提早調整配比，化被動檢驗為主動控管
- **降低品質波動、提升能效與減碳**：透過閉環品質優化系統(closed-loop quality optimization system)，AI即時動態調整研磨參數，無需依賴操作員的手動設定，進一步提升產品的一致性與性能表現，減

更多資訊請參閱 [Pillar IV研發整合](#)

少品質波動並提升製程穩定度，藉此提升能源效率，並降低水泥中熟料強度的結合係數

後續開發方向：

- 追蹤並量化熟料摻配成效，以達到全自動AI驅動配比

試點結果：

評估「應用AI建議」與「操作員傳統設定方式」的成效差異，結果顯示採用AI建議，可顯著提升水泥品質與製程

試驗中

Alcemy 混凝土模組

📍 Kurtköy、İzmit、Alhandra及Loulé等廠

透過AI預測新拌混凝土性質，將數位化品管從「工廠端」一路延伸至「建築工地現場」，並於多廠區導入，提高模型在不同生產條件與案場條件之適用性。

- **預測新拌混凝土性質**：全面整合製品廠生產數據(如：攪拌機功率曲線、溫度、原材料含水率與密度)、預拌車運輸槽動態資料(如：攪拌筒油壓、轉速、加水量)，以及抵達案場後實際性能表現，建立「工廠與運輸數據→AI預測→案場現場性能」的數據流，預測坍度、早期強度與整體性能
- **資訊共享**：運輸途中的混凝土狀態實時回傳至廠區人員，案場人員也可透過QRCode查看，提升協同品管效率
- **後續開發方向**：完善品質早期預警系統，主動辨識潛在品質落差，並提升坍度預測精準性，以及增加強度預測功能，將適用範圍擴展至硬固混凝土(hardened concrete)



驅動低碳產品開發

強化永續設計理論與實務

台泥針對研發與技術創新單位進行教育訓練，以掌握低碳設計理論與技術發展，2026年3月邀請工研院、環穎科技、UL及BV等權威專家，舉辦「環境產品宣告(EPD)趨勢及應用」實體培訓，深度解析ISO 14040/14025、歐盟EN 15804規範與數位產品護照等規範與產品發展趨勢。透過生命週期評估實作，引導研發團隊從源頭導入永續設計原則，量化產品環境衝擊，加強低碳建材與綠能產品的永續研發，共72人次參加。



Overview

治理

低碳

→ 低碳建材

資源循環–城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



產官學議合溝通

台泥制定《氣候相關公共參與與管理政策》，積極與主管機關、學術研究單位與專業機構議

合，參與淨零轉型以及產業技術發展等交流討論，協助建構完善且可行的法規制度。並透過

論文發表、技術論壇與跨國交流參與全球產業與學術發展。期望透過連結產業實務與政策目

標，促進產業知識共享，進而帶動營建產業減碳，加速驅動水泥產業的綠色轉型。

2025年產官學議合情形

溝通單位

產官學議合重點

環境部、環境部氣候變遷署、行政院經貿談判辦公室、相關領域學者

研討台灣碳邊境調整機制(台版CBAM)產品碳排放量試申報制度規劃，包含進口應申報之水泥產品類別、提供數據供環境部設定預設值參考、試申報制度規劃產品列管原則及篩選方法適切性，以及傳達進口本土水泥產品碳排計算邊界必須一致的訴求。經過議合，於「國家氣候變遷對策委員會第4次委員會議」，首次以總統層級表明推動台版CBAM

財政部

就越南產製進口卜特蘭水泥及其熟料課徵反傾銷稅及臨時課徵反傾銷稅案，自2025年7月實施

經濟部、環境部

研商製造部門減碳旗艦行動計畫草案，提議納入創造低碳建材市場需求政策，包括公共工程低碳建材採購、公共工程施工綱要規範修訂、貨物稅制與氣候政策連結

經濟部標準檢驗局

交流研討低碳水泥及CCU量測與驗證技術；研商水泥中氯離子濃度，以接軌國際標準，促成標檢局於2025/12/19公告最新CNS61標準，將卜特蘭 I 型與IA型水泥氯離子限值由 240 ppm 修訂至 350 ppm

環境部

研商水泥業空氣污染物排放標準修正草案；檢討修正水泥類環保標章規格標準；制定纖維水泥、纖維混凝土及石膏建材製品產品類別規則，供業界計算碳足跡；參與台灣總量管制與排放交易(ETS)制度設計

葡萄牙水泥製造商協會、埃武拉大學、歐洲水泥研究學院、德國水泥工業研究院

CIMPOR 透過葡萄牙水泥工業協會(ATIC)參與PT Carbon Link倡議，攜手產官學研推動水泥減碳技術與 CCUS 法規建立，以支持產業邁向 2045/2050 氣候中和目標

葡萄牙工程師協會南區、里斯本新創平台、Quadrante

CIMPOR支持在葡萄牙里斯本打造Engineers Hub，串聯工程師、產業與學術研究機構，推動低碳建材、AI、3D列印及循環經濟技術交流開發，強化葡萄牙工程與建築產業的創新與永續發展

臺灣碳權交易所

參與「淨零與成長並行：強化碳定價中的市場機制」研討會，呼籲產業與制度雙軸轉型，政府應提出創造低碳建材市場需求政策，包括公共工程低碳建材採購、公共工程施工綱要規範從配方導向轉型成性能導向、貨物稅制與氣候政策連結

台灣綠色生產力基金會

研商水泥業淨零排放路徑精進策略



Overview

治理

低碳

→ 低碳建材

資源循環–城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6

淨水與衛生



7

可負擔能源



9

永續工業與基礎建設



11

永續城市



12

責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

2025年學術發表情形

期刊

發表亮點

GCCA 2025 淨零進度報告

對接GCCA淨零倡議：台泥與CIMPOR雙軌驅動水泥產業淨零未來

響應GCCA對碳定價與防範碳洩漏的立場，台泥協助草擬台版CBAM促成2026年進口水泥強制申報碳排，更共同規劃2026年試點碳交易市場(ETS)，並倡議將公共工程低碳採購納入國家溫室氣體減量行動方案，也創立「低碳營建先行者聯盟」，帶動營造業共同推動綠色轉型。CIMPOR呼應GCCA減碳路徑，積極開發煅燒黏土技術，推出低碳產品。除象牙海岸廠運營成功外，亦於喀麥隆、迦納及葡萄牙擴建大型生產線

混凝土科技期刊 Vol.19 NO.1

石灰石煅燒黏土水泥(LC3)展望與挑戰

CIMPOR領先全球開發石灰石煅燒黏土水泥(limestone calcined clay cement, LC3)技術，將熟料比例降至 50% 並結合在地資源。在確保產品力學性能下，實現減碳 40% 效益，成為應對氣候變遷的低碳建材標竿解決方案

2025台灣混凝土學會年會暨混凝土工程研討會

卜特蘭石灰石水泥(IL)於硫酸鹽環境下之耐久性：細磨石灰石粉摻量之影響研究

研究證實台泥IL型水泥在降低產品碳足跡的情況下，維持建築結構安全與極端環境耐用性，突破了低碳建材應用疑慮

多源廢玻璃資源化製備高活性卜作嵐材料

成功將多源廢玻璃轉化為高活性卜作嵐材料，落實資源循環並解決水泥產線脫碳挑戰

預拌混凝土廠複合摻配化學摻劑之應用

本研究證實高溫下複合摻配保坍型摻劑，能有效延長混凝土工作性、改善坍度損失，且不影響強度與耐久性

卜特蘭石灰石水泥應用於巨積混凝土設計與評估

筏式基礎巨積混凝土採用卜特蘭石灰石水泥與水化熱抑制劑，成功控制溫差、亦符合客戶早期強度要求，實現低碳效益

卜特蘭石灰石水泥應用於高強度自充填混凝土之性能探討

高強度自充填混凝土採用卜特蘭石灰石水泥，可符合高流動性與高強度要求，並大幅提升緻密性與抗滲耐久性質

台泥預拌廠職業安全管理制度之執行及成效

台泥預拌廠落實職安系統與廠區防護標準化，並於預拌車全面加裝安全輔助設備，成功降低隱患及工安事故發生率

混凝土彈性模數特性之設計影響探討

從結構材料力學與複合材料的專業視角來看，研究深入剖析了細骨材性質對混凝土剛度與力學行為的影響機制，試驗證實，以石英砂全取代天然砂作為細骨材，實踐設計高彈性模數混凝土產品

混凝土科技

再生資源利用中心，UHPC打造低碳建築

UHPC建築應用實例：台泥以自主研發之UHPC建造RRRC的外牆帷幕，可抗風防水。運用UHPC特性，將外牆厚度輕量化，僅有2.5-3.5公分，可大幅降低因外牆重量產生的鋼構重，並延長UHPC製混凝土壽命達120年



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

2.2 資源循環—城市採礦

「沒有絕對的廢棄物，只有放錯位置的資源」，生活垃圾、營建廢棄物、工業廢棄物，透過水泥窯高溫協同處理技術(Co-processing)，成為新資源，因此水泥業也被稱作「城市淨化器」。

水泥窯核心的1,450°C高溫，可將廢棄物「無害化」且全程不會產生任何需二次處理的廢棄物。世界企業永續發展委員會(WBCSD)研究報告指出，水泥窯高溫可分解焚化爐無法處理的戴奧辛。也因此「水泥窯協同處理」屬於循環經濟靜脈產業，可將廢棄物無害化、資源化循

環利用。廢棄物經高溫分解後，更能轉化為水泥的替代原料或替代燃料，減少對天然資源與化石燃料的依賴。

台泥與企業、地方政府共同打造循環共生圈，長期協助處理難以去化的事業廢棄物和生活垃圾；也與建設公司合作，讓拆除的營建廢棄物回流台泥篩選、再利用為替代原燃料、再製成低碳水泥或混凝土。這不只是處理廢棄物的方法，更是一種對未來資源永續的方式，在資源日益稀缺的當下，水泥窯不再只是一座生產設施，更是資源循環再生的關鍵。



何謂城市採礦 (City Mining)

未來城市將不再只是資源消費地，而會被視為重要的「城市礦山」，透過回收廢棄物、拆除建材、廢電池與電子產品等，再提取金屬與原料，相較於傳統需開採自然資源，城市礦脈透過回收、再利用與循環技術，重新提取金屬、礦物與材料，不僅降低原生資源消耗，也減少碳排與廢棄物產生，被視為循環經濟與低碳轉型的重要資源來源。



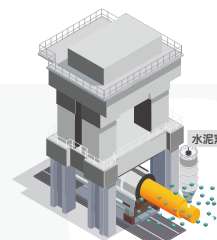
水泥窯協同處理技術(Co-processing)循環經濟五大特性

1 資源再利用

利用水泥窯高溫製程，將廢棄物中的熱能、礦物及可利用成分轉化為替代燃料與原料

2 多元廢棄物處理

可協同處理城市垃圾、污泥、廢輪胎、廢油、廢溶液，以及高科技產業與半導體製程產生之廢棄物等



3 高溫徹底分解

利用水泥窯3T(high temperature, high turbulence, and long retention time)特性，在約1,450°C高溫環境下，徹底分解有機物及有害成分

4

零二次污染

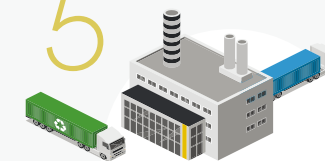
重金屬及無機物可固化於熟料結構中，降低二次污染風險



5

複合式運用

運用水泥業現有設施，無須新增大量投資或土地利用





Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環-城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生 7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設 11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

台泥循環經濟模式

資源循環

替代原料

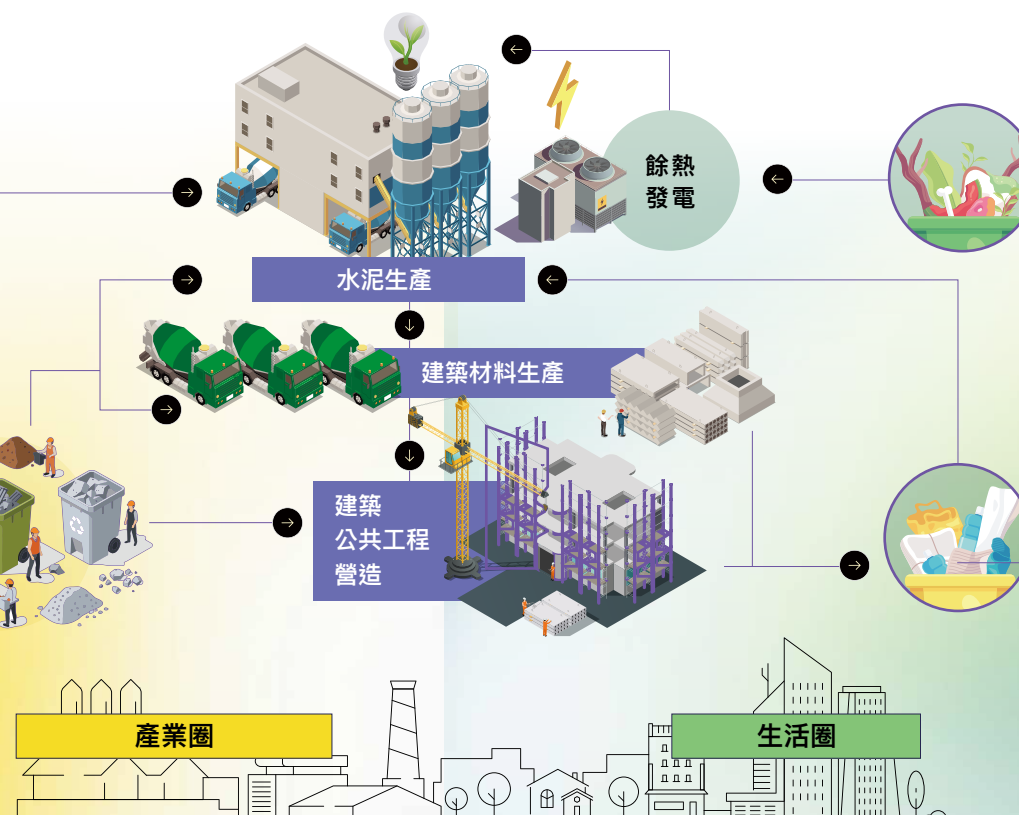
事業廢棄物

- ⊕ 半導體業 | 電子封裝業
- ⊕ 電廠 | 焚化廠
- ⊕ 淨水廠 | 光電廠 | 鋼鐵廠 | 紙廠

營建廢棄物

回收混凝土建築廢棄物破碎

- ⊕ 公共工程營建
- ⊕ 綠建築
- ⊕ 都市更新



能源循環

替代燃料

農林剩餘資材 / 生質燃料

- ⊕ 銀合歡
- ⊕ 稻殼 / 稻草 / 稗
- ⊕ 廢木材 / 行道樹殘枝
- ⊕ 廢合歡
- ⊕ 廢食用油

城市廢棄物

- ⊕ 生活垃圾
- ⊕ 舊衣 / 廢紡織物
- ⊕ 利樂包 / 便當盒
- ⊕ 廢紙 / 廢塑膠
- ⊕ 輪胎 / 橡膠片

城市礦脈永續效益儀表板

經濟 | 減少原燃料採購成本
降低碳費風險

環境 | 減少天然資源使用
降低溫室氣體排放

社會 | 提升生活環境品質
創造就業機會



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

替代原燃料

關鍵減碳策略

全球水泥和混凝土協會(GCCA)指出，使用替代原燃料是水泥業轉型的重要基石，水泥製程中最有效之減碳方式。台泥全球水泥環保事業積極投入各種替代料的開發與應用，考量廠區所在地之地理特性與產業、法規結構，與當地政府、企業合作取得穩定料源進行試驗。

為接軌國際減碳趨勢，台泥持續參與政府政策及業界研討會，以台灣而言，生產須符合CNS 61規範，其氯離子濃度標準是替代料使用門檻，經長期溝通與議合，2025年經濟部標準檢驗局已更新規範上限將從240ppm修訂成350 ppm，仍較歐盟規範有大幅度差距。

範疇一

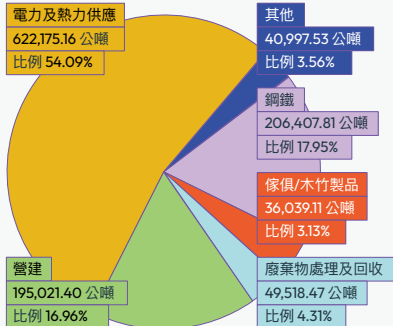
減碳策略—替代原燃料

半導體業的氟化鈣污泥、鋼鐵業的還原碓、電力業的脫硫石膏與飛灰等工業副產物，富含矽、鋁、鐵、鈣四種構成水泥的關鍵元素，可作為水泥替代原料；廢木材、木屑、廢塑膠及固體再生燃料(SRF)等回收資源則可作為替代燃料。

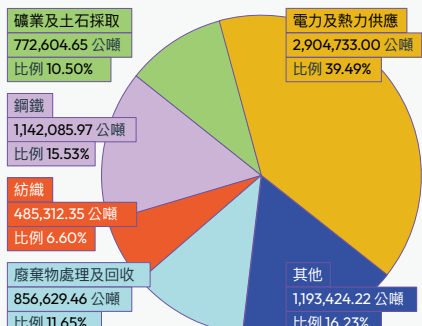
替代原料經水泥窯預分解爐與旋窯系統後，與其他原料共同進行高溫煅燒與礦化反應(Mineralization/Clinkering)，成為熟料製程的一部分，減少天然資源使用；替代燃料則減少傳統煤炭的使用。

全球廠區廢棄物處理來源

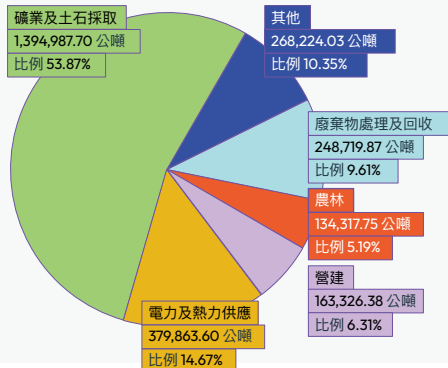
台灣



中國大陸



歐洲與非洲



註1：具體再利用為水泥之替代原燃料情形，請參閱 [CH7.1](#)。混凝土製程則將爐石、飛灰作為替代原料，減少水泥使用。喀麥隆石膏廠2025年尚未投產，此外，台泥未生產與銷售瀝青。

TCC KEY FACTS

全球廠區 事業廢棄物處理總量

11,094,388.45 噸

| 水泥環保事業

台灣	1,150,159.48 噸
中國大陸	7,354,789.65 噸
海外	2,589,439.33 噸





Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

替代原燃料開發

由於不同替代原燃料的性質、成分有所差異，需透過大量試驗才可穩定使用，台泥針對替代原燃料進行可行性評估，分析成分或熱值、含水量，並進行有害元素分析，經評定許可後才進行使用。在台灣、葡萄牙分別設立低碳研發中心與中央實驗室進行專業檢驗與測試，開發更多樣的料源。為強化成本控管，台泥進一步於中國大陸成立環保科技公司，強化替代料採購競爭力。

	替代原燃料	開發進度
水泥環保 (亞洲)	廢玻璃纖維	已通過個案再利用申請，目前進行固定汙染源操作許可之增項申請
	科學園區之非有害油泥	油泥之灰分組成30-40%為矽，鹼含量低可取代部分單價高之高矽砂；熱值約3,300-4,000kcal/kg可作為替代燃料
	廢輸送皮帶	製造業輸送皮帶多為橡膠材質且具熱值，目前已開發鋼鐵及石化業等廢橡膠料源，經廠內破碎系統處理後作為替代燃料
水泥環保 (歐非)	玉米稈	2025年完成粉碎設備與儲存設施安裝偵試並啟動試燒；未來將持續優化系統以逐步提升替代率。預估年使用量達80,000噸，可替代27,000噸化石燃料



當地果殼、中藥渣等廢棄物 作為生質燃料

象牙海岸廠、Adana廠、重慶廠、安順廠

水泥環保事業積極開發農作廢棄物作為生質燃料，如Ivory Coast廠導入腰果殼；Portugal的Loulé廠利用橄欖殘渣，Alhandra廠則協同處理巴西莓果渣與橄欖殘渣。而土耳其Adana廠也預計運用玉米秸稈，2025年已完成切碎設備安裝與試

車、儲存設施建置，並正式啟動餵料試驗，將持續進行協同處理測試與系統最佳化，逐步擴大使用比例，預估年使用量可達8萬噸，相當於每年替代2.7萬噸化石燃料。重慶廠自2025年8月起與當地政府合作，與合川縣周遭村民合力蒐集玉米秸稈，作為生質燃料，減輕當地農田的防火壓力，也避免傳統焚燒方式造成空

污，與周邊社區達到雙贏。2025年共協助處理約600噸，相當於減碳660噸。安順廠2025年7月開始使用中藥渣，至2026年截止5月底，累計使用量為2,070噸。更多資訊請參閱[台泥微信公眾號](#)。

ACTION
SPOTLIGHT

助力半導體產業
氟化鈣污泥再利用

和平廠、蘇澳廠

台泥自2002年起陸續與半導體相關產業合作，將晶圓製造與封裝大廠所無法去化的氟化鈣污泥及廢壓模膠等，透過水泥窯循環技術成為水泥的鈣與矽等替代原料，協助解決台灣半導體產業之廢棄物難題。



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環-城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

替代燃料技術改造

水泥業使用替代燃料往往面臨極大的處理成本，包括需耗費大量人力與時間由廠區自行破碎、曬乾以降低水分，並嚴格篩選排除雜質，以避免影響生產品質。台泥全球廠區持續改良系統流程與設備，例如優化投燒系統、導入旁路放風除氯系統等，以提升替代燃料使用量與熱值替代率。2023年蘇澳廠與工研院共同完成建置「水泥窯高熱值SRF混燒與潔淨整合系統」，合作提高替代燃料效率，SRF混合木屑試燒驗證已於2025年3月完成，並產出最佳混合比例。

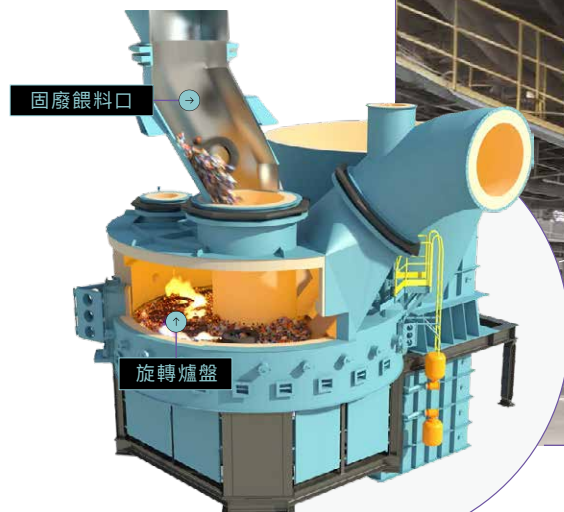
ACTION SPOTLIGHT

熱盤爐設備 提升替代燃料熱值替代率逾兩倍

Aslan 廠、敘永廠

熱盤爐(HotDisc)係藉由轉盤設計與可控轉速，大幅提升燃燒效率，克服替代燃料含水量的限制，進料尺寸也可放寬至2公尺，減少破碎時間，且更可透過管線直接外排灰燼，不再受限雜質。土耳其Aslan廠早自2020年5月即啟用，替代燃料熱值替代率(TSR)從30%提升至60%。

敘永廠亦將於2026年5月完成安裝，結合鄰近納溪廠原場地轉為替代燃料倉儲所帶來的穩定料源優勢，預計TSR可從15%提升至50%。相較中國大陸同業多將該系統應用於生活垃圾處置，敘永廠為首例應用於替代燃料的案例。



TCC KEY FACTS

替代原料比例

水泥 15.4%

混凝土 24%

替代燃料熱值替代率

19.88%

| 全球水泥事業

TARGET



2030

水泥替代原料比例
水泥環保

亞洲 22%

歐非 5%

替代燃料熱值替代率
水泥環保

亞洲 35%

CIMPOR 70%

OYAK Cement 58%



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環-城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生 7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設 11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

生活垃圾處理

根據聯合國估計全球都市化程度持續加速，2025年82億人口已有約45%居住於城市地區，人口聚集連帶產生兩大問題：一為生活垃圾，一為營建廢棄物。在生活垃圾方面，除了總量持續增長，掩埋處理所產生的甲烷，更會加劇全球暖化危機。甲烷的全球暖化潛勢(GWP)是二氧化碳的27.9倍。目前甲烷濃度已超過150國簽署之「全球甲烷承諾」標準，全球各地紛紛利用水泥窯協同處理垃圾問題，歐美日等先進國家更在1970年代便已廣泛採用此技術。

生活垃圾含水量高且雜質多，若直接投入水泥窯燃燒將導致熱值波動，影響水泥製程穩定性，故需先破碎去除水分才可後續處理。水泥環保(亞洲)深化與當地政府及產業合作夥伴關係，結合水泥窯與氣化爐處理生活垃圾，也多樣化水泥廠收入來源。台泥DAKA再生資源利用中心(RRRC)每日最高可協助花蓮縣政府處理200噸、中國大陸水泥廠合計每日可處理當地600噸生活垃圾，台泥以水泥業既有資源，協助當地政府解決因垃圾囤積造成的甲烷問題。

垃圾燃燒所產生的可燃氣體，導入水泥窯預熱器

→ 減少水泥窯燃料使用

垃圾處理中產生的臭味，被抽入氣化爐及旋窯系統中，水泥窯高溫可將有害氣體與顆粒完全燒盡

→ 設施周遭不產生異味

廢氣中的硫、氯、重金屬與水泥原料混合，被吸附成為水泥熟料

→ 大幅減少酸性氣體
戴奧辛和重金屬

TCC KEY FACTS

-90% 戴奧辛 較法規標準

-3% 煤炭 /年

台泥DAKA 再生資源利用中心

台泥DAKA再生資源利用中心於2023年7月28日正式運轉，是全台首座水泥窯高溫協同處理垃圾的場域。過往花蓮與南投是台灣唯二沒有焚化爐的縣市，花蓮垃圾長期運往宜蘭利澤焚化爐處理，路程排碳、垃圾焚燒後還會留下底渣和飛灰須另覓他處掩埋，2019年花蓮縣政府期望台泥協助處理花蓮生活垃圾，合作提出花蓮縣水泥窯協同處理廢棄物民間自提BOO案(Build興建Operation營運Own擁有)，也成為台泥實踐產業與社區共融的起點。更多資訊請參閱[CH 6.1](#)與[台泥YouTube頻道](#)。



除減少垃圾掩埋導致的甲烷排放，也減少花蓮垃圾北運50公里，相當於年減碳390噸。

2025年生活垃圾協同處理情形

廠區	生活垃圾處理量(噸)	避免甲烷產生量(噸)
台泥DAKA再生資源利用中心	42,117	2,106
韶關廠	2,408	120
安順廠	70,327	3,516
靖州廠	44,928	2,246
合計	159,780	7,989



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環-城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生 7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設 11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

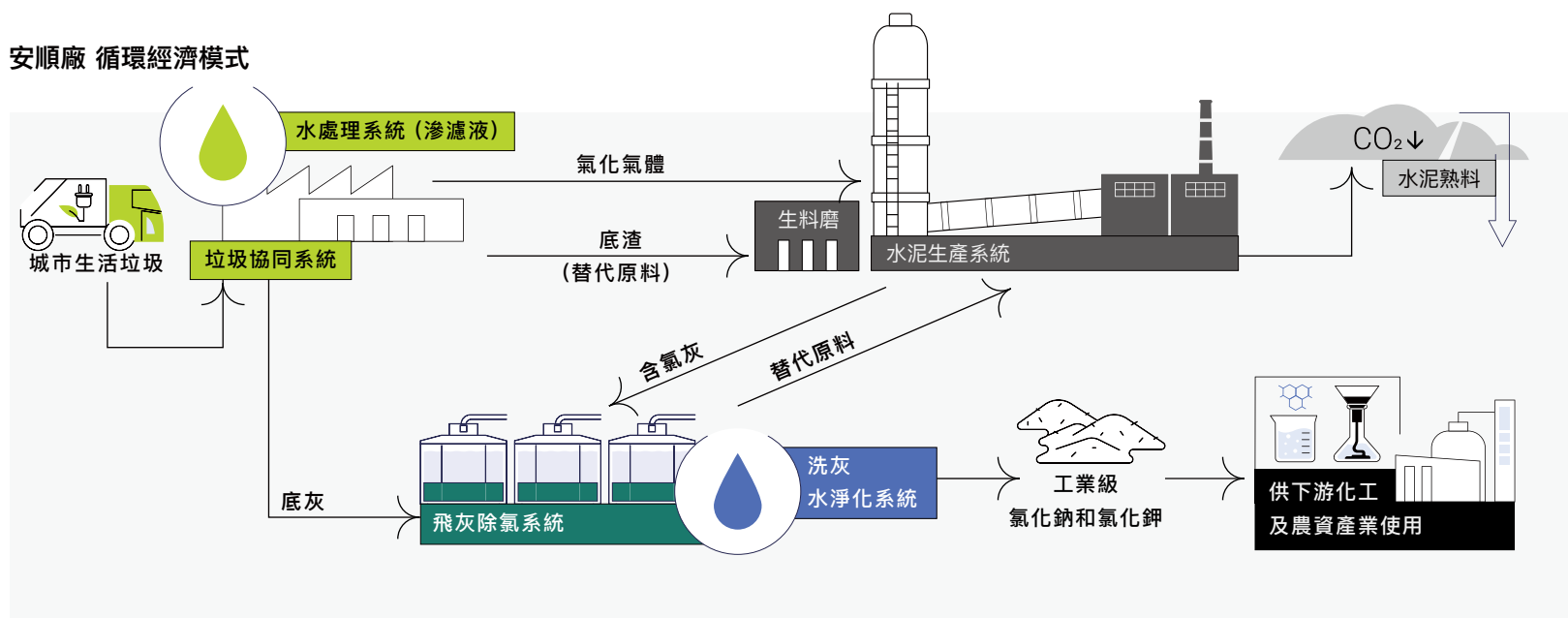
台泥安順廠協同飛灰與垃圾處理 入選聯合國公約「無廢城市」

安順廠位於貴州安順市平壩區，是台泥大陸西南地區的重點水泥基地之一，2015年增設生活垃圾處理項目，協處理周遭社區與城市廢棄

物，為企業首座投入水泥窯協同處理生活垃圾的環保示範廠。2024年再建置飛灰處理系統，成功入選聯合國巴塞爾公約亞太區域中心

「無廢城市」建設案例，亦是大陸首批獲選25家當中，唯一處理危廢飛灰資源化項目的循環經濟場域。

安順廠 循環經濟模式



垃圾協同系統

透過高溫、高細度、高濃度、高吸附性、高均勻性的特性燃燒，有效控制垃圾氯化氣體之氯源並完全分解戴奧辛，可燃氣體導入水泥窯當作替代燃料，垃圾底渣轉為水泥替代原料，透過全密封結構及抽氣系統，使垃圾儲存坑處於負壓狀態，有效防止臭味擴散。2024年進一步建置水處理系統(滲濾液)，將垃圾坑污水經硝化、逆滲透工藝無害化後，回收至垃圾協同系統循環利用。

飛灰除氯系統

2024年興建用於連接水泥窯分解爐及垃圾協同系統之飛灰，經過洗脫、水洗液淨化、蒸發製鹽、乾燥解毒四步驟，將生活垃圾及水泥窯燃燒產生氯灰無害化，藉由飛灰處理再利用，可從源頭上杜絕飛灰填埋可能產生的土壤及地下水污染，以及節省飛灰填埋所需的土地資源，水洗後的飛灰可替代部分原料，回到水泥窯作為替代原料，每處理1噸飛灰更可減少約0.3噸二氧化碳排放，經過水淨化系統製成工業級氯化鈉、氯化鉀副產品，提供化工及農資產業使用，如有剩餘廢水將再回到飛灰系統循環使用。

巴塞爾公約與「無廢城市」

巴塞爾公約是 1989 年由聯合國環境規劃署(UNEP)召集全球各國共同制定的最高權威環保公約。當時因為許多已開發國家把毒性極高的危險廢棄物運往開發中國家傾倒，為了維護環境正義，各國決定立法管制危險廢棄物跨國轉移，並倡導危廢應在「境內就近」進行無害化與資源化處置。



TCC KEY FACTS

生活垃圾累計處理量
580,751 噸

污水與滲濾液年回收量
5,200 噸以上 (節電26萬度)

飛灰年處置能力
50,000 噸
(相當於減碳15,000噸CO₂e)





Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環-城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產

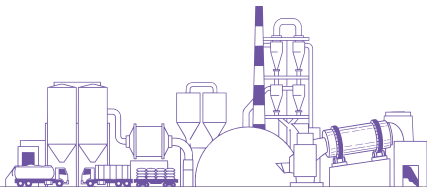


2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

2.3 低碳生產管理

台泥推動全生命週期管理，降低產品製程對環境造成的衝擊。透過溫室氣體排放、能源效率、水資源、廢棄物、空氣排放、運輸等多方面向著手，導入符合國際標準之管理系統，搭配認證輔導課程，落實環境管理。

水泥廠



環境管理



水足跡



溫室氣體盤查



碳足跡



第三類環境宣告



水資源效率



能源管理



(●進行中)



可持續性
水管理標準
白金級



循環經濟



綠色工廠標章
清潔生產系統認證



製品廠



辦公室



- 台灣
- 中國大陸
- OYAK Cement
- CIMPOR

註2：更多環境管理認證情形，請見 [CH 7.1](#)。

TCC KEY FACTS

100%
導入 ISO 14001

環境保護政策



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

環境管理流程

STEP 1

導入ISO系統

導入國際管理系統ISO 50001、ISO 46001、ISO 14001、ISO 14046、ISO 14064、ISO 14067，鑑別能資源改善機會，全面提升能源與水資源使用效率，並落實廢棄物、空污及溫室氣體減量

STEP 2

環境管理目標設定 | 水泥環保事業

環境目標涵蓋能源效率、水資源效率、廢棄物減量、空污減量及溫室氣體減量³

2030 年能源密集度	2030 年取水強度	廢棄物年度目標
≤2.306 GJ/噸膠結材料 Smart Energy Coalition (EP100) 目標： 2040年能源生產力較2016基準年提升50% (水泥廠)	≤0.000248 百萬公升/噸膠結材料 (水泥廠) - 較2023年減少1.5% (製品廠)	- 自廠生活垃圾量年減0.5% (水泥廠&製品廠) - 自廠廢棄物轉為再生能資源比例達100% (水泥廠)
水泥環保(亞洲)	水泥環保(亞洲)	水泥環保(亞洲)
	≤0.0002 百萬公升/噸水泥	
	CIMPOR葡萄牙水泥廠	
≤3,300 MJ/噸熟料		
CIMPOR葡萄牙水泥廠		

STEP 3

制定行動計畫

發展具體行動方案，包括：

- **能源與溫室氣體：**實施節能行動、使用清潔或再生能源、投資於創新研發以減少能源消耗
- **水資源：**實施節水方案、推動廢水再利用，導入水回收技術
- **廢棄物：**實施減廢行動、整合回收計畫，並投資創新技術

STEP 4

員工能力建構

透過以下方式提升員工技能與認知：

- **教育訓練：**提供ISO系統驗證輔導課程⁴，課程內容包含空污、水資源、廢棄物、能耗管理等，並開設台泥永續進化研究所，深化專業知識並接軌國際標準
- **認知課程：**台泥學院與員工新人訓，深化員工對永續議題的認知，並內化於日常工作中
- **領導力溝通：**由董事長主持Town Hall Meeting，透過與員工面對面溝通的過程，傳達台泥的永續策略

註3：2050年目標與其他環境管理目標，請參閱[永續目標與追蹤](#)。其他事業之環境目標請見台泥官方網站[ESG專區](#)與個別子公司永續報告書。

註4：行動計畫細節請參閱台泥官方網站[ESG專區](#)。

空氣污染目標

2030 空污排放強度

	水泥環保(亞洲)	水泥環保(歐非)
NOx	≤370 公克/噸熟料	<500 公克/噸熟料
SOx	≤39 公克/噸熟料	<200 公克/噸熟料
TSP	≤20 公克/噸熟料	<5 公克/噸熟料
汞	-	<0.005 公克/噸熟料

STEP 5

利害關係人議合

以多元管道向所有內外部利害關係人(包含員工、客戶、關係企業、供應商、投資人等)傳達台泥環境保護政策及相關要求：

- 台泥永續電子報
- 產業鏈大會
- 製品廠產品推廣與發布會等



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

能源效率管理

台泥持續推動全企業團導入ISO 50001能源管理系統，並結合智慧化能源管理平台，系統化盤點能源使用情形以及偵測節能機會。同時台

泥積極優化能源效率，包括工藝改善、製程節能等，並將能源管理納入日常營運與內部管理机制中，定期檢討改善成效。配合企業團能源

轉型，台泥各據點也依據營運條件自建或外購再生能源、導入儲能系統，以及設置或優化餘熱發電，降低對外部能源的依賴，確保低碳生

產。更多節能方案請詳見[CH 7.1](#)。

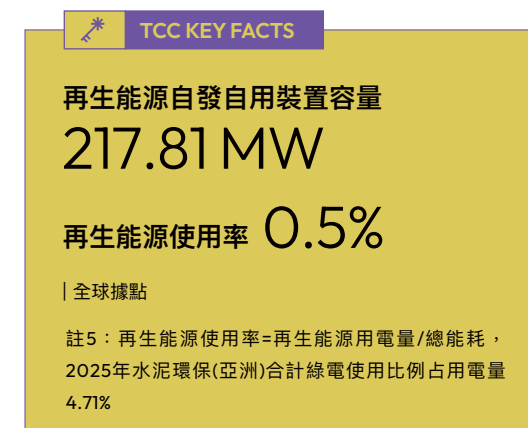
餘熱發電

水泥環保(亞洲)100%水泥廠設有餘熱發電系統，引進閃蒸技術，提高熱能回收效率且提升發電效率，平均減少20-30%製程外購電力。水泥環保(歐非)亦積極導入中，2023年土耳其Aslan與Bolu廠已啟用、2025年新增葡萄牙Alhandra廠4.3MW與Souselas廠7.3MW餘熱發電系統，預期可供應製程約21%的電力。



再生電力自發自用

台泥不以購買再生能源憑證為主要策略，採「自發自用」與「外購綠電」並行，積極在全球營運據點之屋頂及閒置區域架設太陽能發電系統，其中和平廠及蘇澳廠為再生能源義務用戶，已提前自2023年完成用電大戶義務。台泥也支持各據點綠電市場發展，水泥環保(亞洲)訂有外購綠電目標，充儲(歐洲)亦優先就辦公室營運採購綠電。





Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



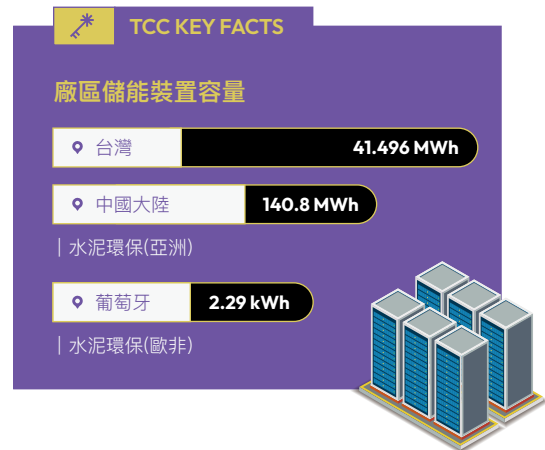
12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

光儲合一強化電力韌性

台泥積極建置儲能系統支應廠內用電，平時藉由調節離尖峰電力，參與電力交易市場；遇緊急事件如天災、停電等時，儲能系統可立即放電，供應製程的電力需求。和平與蘇澳廠2026年分別啟用28.62 MWh、12.876 MWh鈹後儲能系統，具全黑啟動功能，突發跳電時可提供備援電力，緊急排料至水泥窯內。中國大陸水泥廠據點與CIMPOR葡萄牙廠區也優先推動「光電＋儲能」整合策略，其中英德廠43.2 MW儲能案場更是中國大陸水泥業最大規模。



ACTION SPOTLIGHT

OYAK Cement

獲選

土耳其工業發展銀行

轉型金融首案

取得資金支持建置

太陽能板

與餘熱發電系統

OYAK Cement 2025年取得7,500萬歐元融資方案，此資金將用於土耳其Ankara、Adana與Mardin水泥廠增設餘熱發電系統，並於安卡拉Beypazarı地區建置115 MW自發自用太陽能案場。該案場預計年發電達237,000仟度；2026年啟用後，預期可將OYAK Cement再生能源占製程用電比例，由9%提升至30%。

句容「3-in-1光充儲」整合站 打造C&I智慧能源高效解決方案

句容廠設置工商業(C&I)儲能案場及「光充儲3-in-1」整合站，總容量約17 MWh，包含10 MWh貨櫃型儲能與6.6MWh全新EnergyArk®418儲能系統，協助客戶零資本投入即享節能降費效益。透過虛擬電廠(VPP)技術，該系統整合電價套利、抑低契約容量與電網輔助服務，未來更可望參與電力現貨交易，極大化綠能價值。

此外，光充儲3-in-1方案採用水泥預鑄工法打造光伏車棚，大幅縮短50%建置工期，最快可於兩週內完工。該方案克服了有限饋線容量限制，仍能提供快速充電服務，滿足廠內員工電動車需求，實踐低碳運輸與智慧能源整合之願景。





Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



水資源管理

水泥業採乾式製程，相較科技業非屬耗水產業，台泥仍持續強化各項水管理制度。為全面掌握水資源風險，台泥依循自然相關財務揭露(Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD)架構，以水泥環保(亞洲)與水泥環保(歐非)事業群為優先，鑑別全球礦區與營業據點對水流維持與水質之依賴與影響程度，同時使用WRI Aqueduct Water Risk Altas

確認台灣、中國大陸、歐洲、土耳其與非洲等營運據點之水壓力程度，共計108處據點位於高水壓力地區。各廠面臨的實體風險，主要為水資源不足可能限水停產，轉型風險則涵蓋污水排放規範加嚴，違規恐遭罰款或停工。如管理不善，亦恐影響周邊民生、農業用水及自然生態，衝擊社區發展與環境。

為有效管理水資源使用，台灣及中國大陸水泥廠自2022年啟用水足跡管理平台，全程監控給水、用水、回收水及排放水數據，可即時計算水回收率，並積極導入ISO 46001水資源效率認證與ISO 14046水足跡盤查。台灣地區水泥廠及MoliceI南科廠為耗水費徵收對象，2025年水回收率分別為98.6%與51.8%，皆優於水利署

公告之用水回收率行業基準區間。詳細節水措施請見[CH 7.1](#)。

水資源之生態系服務依賴分析 | 依賴或影響程度由低至高，定為1-5級

										
	礦區	水泥廠	製品廠	骨材廠	粉磨站	港區	發貨站	環保公司	電廠	紙袋廠
依賴										
水流調節服務	4	3	3	3	3	3	1	3	4	3
水質淨化服務	5	3	3	3	3	-	-	3	3	-
供水	4	3	3	3	3	2	1	3	4	3
影響										
淡水使用面積	4	3	3	3	3	1	-	-	3	-
海床使用面積	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
向水體和土壤排放營養污染物	-	3	3	3	3	3	1	4	-	-
向水體與土壤排放有毒污染物	4	5	5	5	5	2	1	4	5	3
用水量	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

→ 低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生 7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設 11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

廢棄物管理

台泥全球據點依循ISO 14001環境管理系統，建立廢棄物管理辦法，落實廢棄物分類與管理，將可回收廢棄物循環再利用，同時透過廢棄物減量相關員工教育訓練，提升資源循環意識與行動。全球據點逐步設定廢棄物減量目標，強化企業團整體資源循環效率。

- ▲ 事業廢棄物
- 一般廢棄物
(如：員工生活垃圾、廢塑膠、廢橡膠、廢紙等)
- 無法於廠內再利用之廢棄物，如廢鐵等有價金屬

水泥廠

| 水泥環保事業

- ▲ 送至水泥廠內利用水泥窯高溫製程處理，作為替代原燃料
- 經分類與破碎後，作為替代燃料使用
- 依規定委託合格清除處理機構進行回收，並送往鋼鐵廠等下游產業再利用，確保廢棄物流向合法可追溯

製品廠、粉磨站、辦公室等據點

| 水泥環保事業、充儲事業、電池電力事業、轉投資事業

- ▲ ● ■ 落實垃圾分類並委由合格清運廠商處理

社會轉型能源事業

- ▲ 發電過程產生的煤灰，全數運往水泥廠回收再利用為水泥原料
- 委託合格清運廠商處理
- 委託合格廠商回收廢鐵等有價金屬，送至鋼鐵廠再利用

註9：台泥花蓮「和平港電廠三合一生產園區」，和平水泥廠、和平電力與和平生態工業港99%以上的廢棄物可互相依存利用，更多資訊請見CH 3.3。



ACTION SPOTLIGHT

投資創新技術



和平廠&英德廠廚餘處理中心

和平廠與英德廠推動廚餘回收再利用，製成肥料或土壤改良材料，並回饋給在地鄰里。和平廠於2021年建立廚餘回收處理設備，將台泥DAKA園區與周遭社區小吃攤的廚餘轉化成土壤改良材料，免費提供村民用於農作或園藝。英德廠建置一體化廚餘處理中心，

回收員工餐廳及鄰近村落居民產生之廚餘，製成有機肥料、肥皂、洗手乳、蠟筆等。和平廠及英德廠2020至2025年底累計投入新台幣24,348,857元。



綠色辦公 公亮大樓辦公區

台泥響應綠色辦公與綠色標章倡議，台泥在採購、設備管理及員工辦公行為上系統性地實施環保措施。這包括避免使用一次性物品、優先採購具備綠色標章或 FSC 認證的產品，並推動能源監控與提升設備能效。

- 回收利用文具(如迴紋針、長尾夾、檔案盒)，並針對影印機等設備採取「以修代換」原則以延長使用壽命
- 減少垃圾桶以減少垃圾袋使用，並於洗手間安裝烘手機以減少擦手紙消耗
- 安裝感應照明，並設定飲水機於特定時段自動關機以減少不必要的電耗
- 採取減廢措施，導入可重複使用的玻璃杯與馬克杯，並全面淘汰膠囊咖啡 | Atlante

2025 年關鍵行動：

- 採購環保碳粉匣，並將燃油公務車汰換為電動車
- 推動無紙化作業、優先使用電子通訊，並加強影印紙管理



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環-城市採礦

→ 低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生 7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設 11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

空氣排放管理

台泥嚴格管控各事業體的製程空氣排放，涵蓋固定污染源、製程設備與運輸等各環節的管理，定期委託第三方機構檢測空氣品質與環境影響，並於廠區周遭架設空氣品質監測站，確保符合政府排放標準。水泥環保事業全球水泥廠與和平電力皆設有空氣污染物連續自動監測系統(Continuous Emission Monitoring System, CEMS)，可即時監測工廠排放氣體中之空氣污染物濃度與排放量，並提供連續數據以供觀測變化情形，其中台灣及中國大陸據點更與當地環保主管機關即時連線；CIMPOR、OYAK Cement亦都在當地規範之內。達和航運依循國際海事組織(IMO)規範，針對硫氧化物(SOx)、氮氧化物(NOx)、消耗臭氧層物質(ODS)進行監控，確保符合所有管制區規定。

ACTION SPOTLIGHT



達和航運 空氣排放管理

達和航運依循IMO「MARPOL Annex VI」規範，落實空氣污染防制管理，並取得國際防止空氣污染證書(IAPP)，確保船舶營運符合國際標準。公司持續針對SOx、NOx、PM₁₀及揮發性有機物(VOCs)等污染物進行監測與管控，降低對環境之影響。因應2020年全球船舶燃油硫含量上限由3.5%調降至0.50%，並於排放管制區(ECA)進一步限縮至0.10%，達和航運已全面配合

使用低硫燃油及優化操作管理，以減少空氣污染排放。

此外，公司積極導入節能減碳船舶，新購「達循輪」及「達幻輪」，透過提升能源效率設計指標，從源頭降低污染物與溫室氣體排放。透過船舶設備優化、燃油管理及持續監控機制，達和航運有效強化空氣污染防制績效，展現對環境保護及永續發展的承諾。

空氣污染管理機制

- 設置連續自動監測系統
| 全球水泥廠(象牙海岸廠導入中)、和平電力
- 建置選擇性觸媒還原設備(Selective Catalytic Reduction, SCR)管控NOx
| 台灣及部分中國大陸¹⁰水泥廠、和平電力、光和耐火
- 使用靜電或脈動式袋式集塵器處理粒狀污染物
| 和平電力、光和耐火、CIMPOR及OYAK Cement
- 強化設備與運輸過程的密閉性，避免污染物漏出
| 台灣及中國大陸水泥廠、福州及柳州粉磨站
- 使用脫硝設備去除NOx，使用濕式石灰石/石膏脫硫設備去除SOx
| 和平電力、CIMPOR及OYAK Cement
- 設置高度250公尺的煙囪，以增加排放擴散氣狀污染物的能力
| 和平電力
- 依法規監控船舶的空氣污染排放，並取得國際海事組織(IMO)核發的國際防止空氣污染證書(IAPP)
| 達和航運

註10：包含重慶、廣安、華蓥、敘永、安順、凱里、靖州、句容、英德、貴港及韶關水泥廠

TCC KEY FACTS

NOx ⁻9% SOx ⁻30%

相較於2024年 | 水泥環保事業

取得 國際防止空氣污染證書(IAPP)

| 達和航運

RightShip文件 符合性滿級分

| 達和航運散裝船隊



Overview

治理

低碳

低碳建材

資源循環—城市採礦

低碳生產管理

增綠

員工

自然

社會

附錄

對應 SDGs

6 淨水與衛生



7 可負擔能源



9 永續工業與基礎建設



11 永續城市



12 責任消費與生產



2025 TCC GROUP HOLDINGS
SUSTAINABILITY REPORT

運輸管理

台泥致力於降低運輸過程中產生的溫室氣體排放，建立完整的運輸管理機制，涵蓋陸運、海運及設備效率管理。透過運具電動化、導入節能技術及數據化監控等措施，持續提升運輸效能並降低對環境的影響。更多電動運輸相關資訊請參閱[Pillar IV](#)。

ACTION SPOTLIGHT

達和航運低碳運輸

達和航運積極推動低碳運輸轉型，透過岸電設置、新世代環保船舶採購，以及智慧化管理，大幅降低碳排放並提升能源使用效率。

岸電：自2020年起分階段完成船、岸端岸電系統建置，2025年岸電使用時數達6,963小時，共計5,716,002.7度

水泥環保智能船舶「達循輪」：2025年購入，符合IMO能源效率設計指數(EEDI)第二階段標準。達循輪可透過衛星即時傳輸功能規劃最佳航線與航速，大幅提升運營效率和燃油節省能力，同時採用全封閉氣力裝卸系統與岸電設備，實現裝卸零粉塵及港口作業低排放，亦導入日本海事協(ClassNK)認證

運輸管理機制

原料運輸

電動礦卡

取代柴油卡車
每台電動礦卡
每月可節省
柴油消耗5.2噸
| 台灣及部分中國大陸"
水泥廠、製品廠

密閉廊道

礦區與廠區建置密
閉廊道、使用皮帶
運輸，將石灰石直
接輸送至廠內，取
代柴油卡車
| 和平、遼寧水泥廠

新能源車輛

運輸原物料
| 英德、貴港、
韶關水泥廠

產品運輸

電動曳引車

運送水泥產品，
預計可減少32%
運輸過程產生的
碳排放
| 台灣水泥廠

環保預拌車

使用油耗較低的
環保預拌車
2025年底
比例達97%
| 台灣製品廠

電動預拌車

| CIMPOR
(2026年啟用)
台灣製品廠
(預計2026年掛牌上路)
更多資訊請參閱 [Pillar IV](#)

新能源車輛

運輸
水泥熟料成品
| 英德、貴港、
韶關水泥廠



貴港廠打造低碳
電動重卡廊道

的 NAPA 智慧船舶氣象導航系統。

環保散裝船「達幻輪」：2025年購入，符合IMO EEDI第三階段標準。達幻輪具備多項創新的節能與智慧設計，包含船體優化設計、節能推進系統，同時也結合大數據分析優化航線，以及雲端船隊管理系統。以上設計可有效節油4.5%以上，並確保碳強度指標(CII)穩定維持在最高A級評等，不僅符合CII自2027 年起每年趨嚴2.625% 的規範，更為2028年即將開徵的年度燃料溫室氣體強度(GFI)碳稅制度預作準備。預計2026年引進同級之Ultramax環保散裝船，搭配智慧航線數據管理，強化達和航運的綠色運力與市場競爭力。同時也樣導入ClassNK認證的NAPA智慧船舶氣象導航系統。

台泥貴港廠積極深化低碳運輸，攜手台泥儲能打造往返廠區與白沙港的固定電動重卡廊道(單程38公里)。目前已投入63輛搭載420kWh電池的電動卡車，2025年承運高達 180 萬噸的水泥與熟料原料。為解決5至6輛重卡同時充電時高達2.4MW的電網負荷，廠區導入1.67MWh的EnergyArk®儲能系統與EMS能源管理系統，有效降低廠內

用電高峰、最佳化電費成本。此綠色電動卡車隊，除了能降低維護成本，更因替代傳統柴油，每年大幅減少約136萬公升柴油消耗相當於降低3,645公噸CO₂e排放量，實現環境減碳與供應鏈經濟效益的雙贏局面。