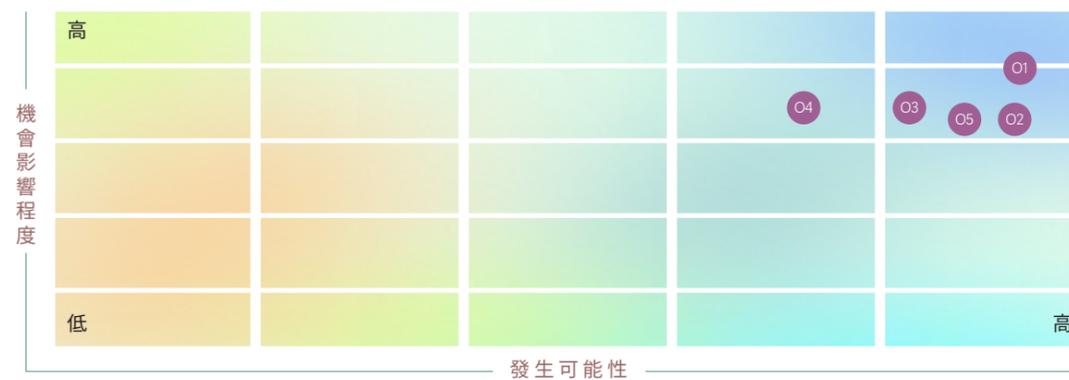




台泥在評估氣候相關機會時，採取實務導向的判定準則，將評估過後機會值(機會可能性 * 影響程度)為前三大之氣候機會視為關鍵項目，識別出台泥潛在轉型價值。這些關鍵的氣候機會項目，已被納入公司策略規劃與資源分配流程中，作為推動綠色創新與強化市場布局的行動指引。這不僅鞏固企業在全球淨零轉型浪潮中的競爭優勢，也為永續成長創造全新動能與市場機會。



- O1 新能源項目建置
- O4 吸引投資人長期投資意願
- O2 智慧低碳生產與協同處置廢棄物
- O5 參與電力交易市場
- O3 低碳產品及服務拓展市場

重大風險與機會

面對氣候變遷所帶來的極端氣候衝擊與淨零轉型過程可能引發的營運影響，台泥依循內部氣候風險與機會辨識流程

系統性鑑別出三項重大風險

包含：

- R1 碳排總量管制之碳交易/碳費/碳稅
- R2 保險及金融機構投融资等支持強度
- R9 極端降水事件頻率及強度

同時，也鑑別三項關鍵氣候機會

包括：

- O1 新能源項目建置
- O2 智慧低碳生產與協同處置廢棄物
- O3 低碳產品及服務拓展市場

台泥在盤點現行因應策略與調適作法的基礎上，進一步依據各項風險與機會的影響範疇與時間軸，規劃出六大氣候行動方向，涵蓋：低碳循環生產、引領產業的低碳建材、低碳暨負碳技術創新、智慧新能源事業、低碳供應鏈、氣候天災調適。透過系統化行動藍圖，強化企業韌性，為邁向淨零轉型奠定穩固基礎。

重大風險分析表

| 氣候相關風險 | | |
|---|--|--|
| R1 碳排總量管制之碳交易/碳費/碳稅 | R2 保險及金融機構投融资等支持強度 | R9 極端降水事件頻率及強度 |
| 風險類型 | | |
| 轉型風險 政策與法規風險 | 轉型風險 市場風險 | 實體風險 立即性 |
| 風險描述 | | |
| 建築材料 傳統水泥製程排放大量溫室氣體，若未減少溫室氣體排放量，將因碳管制相關法規趨嚴(如碳交易、碳稅或碳費)而受衝擊。此外若國家未制定碳邊境稅，進口商品不課徵碳成本，造成不公平競爭。 | 建築材料 水泥業為高碳排產業，若未規劃相關低碳轉型計畫將嚴重影響金融機構往來意願，包含潛在投資人投資意願下降、融資及投保困難等；又台泥發行綠色金融商品連結減碳績效，如未達成減碳目標，將提高融資成本。 | 建築材料 水泥及混凝土營運據點因極端降水事件導致營運中斷或自有設備損壞，造成營收減少或營運成本增加；豪雨風災的發生可能會造成原料品質的波動，以及原料供應中斷，亦可能會影響產品運送、造成交貨延誤或無法出貨，導致營運受到影響。 |
| 社會轉型能源 如未針對溫室氣體減排進行策略規劃，可能將面臨碳費等碳管制法規壓力，增加營運成本，且若無法完全轉嫁，將產生獲利衰退風險。 | 社會轉型能源 全球去煤化趨勢下，金融機構逐漸不再為燃煤發電廠提供融資、保險公司亦拒絕或減少為燃煤項目提供保險服務、導致潛在投資人投資意願下降等，將對組織營運產生重大影響。 | |
| 預期將發生之時間區間 | | |
| 短期至中長期 | 短期至中長期 | 短期至中長期 |
| 影響之經營模式及價值鏈 | | |
| 經營模式 水泥生產、發電 | 經營模式 融資活動及保險 | 經營模式 水泥生產、發電 |
| 價值鏈 下游營建業、預拌混凝土業者等客戶、下游電力客戶 | | 價值鏈 上游原物料供應；下游產品運輸 |
| 預期財務影響 | | |
| ○短期為20.67億元 | ○短期為40.74億元 | |
| ○中期為73.49億元 | ○中期為31.34億元 | |
| ○長期為116.08億元 | ○長期為116.08億元 | ○長期為34.14億元 |
| 策略及決策 | | |
| ○執行策略包含替代熟料、替代原料、替代燃料、工藝改善、餘熱發電、再生能源、碳補獲及碳匯 | ○持續與金融機構議合與回應國際永續評比 ○接軌IFRS永續揭露準則 ○發行綠色金融工具吸引投資人 | ○建置滯洪沉砂池、於礦區邊坡設置2公尺土堤，以減緩洪水影響 ○製品廠皆訂有緊急應變辦法；水泥廠訂定防颱與防汛應變計畫 ○廠區成立防汛小組定期演練、加強巡查 ○高風險重要設備皆投保天災相關保險 |
| ○推動水泥事業內部碳定價 | ○規劃和平電廠2040年除役 | |
| 對應六大氣候行動方案 | | |
| 低碳循環生產 | 低碳循環生產 | 氣候天災調適 |
| 低碳暨負碳技術創新 | 引領產業的低碳建材 | |
| 低碳供應鏈 | 低碳暨負碳技術創新 智慧新能源事業 | |
| 回應成本估算(含資本支出及費用) | | |
| 約79.9億元 | 約5.1億元 | 約5.0億元 |



轉型風險 | 分析國內外碳相關規範所帶來的碳價衝擊

水泥業屬於高碳排放產業，故營運過程中，台泥需高度關注營運據點的溫室氣體排放法規。2023年台灣通過「氣候變遷因應法」，並於2024年8月發布「碳費收費辦法」，台泥將於2026年依2025年碳排放量繳納碳費，惟若能通過自主減量計畫的核定，則可取得優惠費率並申請適用高碳洩漏風險產業碳洩漏風險係數值，有助於減少碳費財務衝擊。此外，中國大陸全國碳交易市場於2021年成立，目前僅強制納入電力業進行交易，然中國大陸生態環境部計畫2025年將水泥行業納入全國碳排放權交易市場。

隨著歐盟碳邊境調整機制(CBAM)即將正式實施，台泥於2024年即擴大對海外營運據點的布局，將土耳其OYAK CEMENT與葡萄牙CIMPOR的持股比例分別提升至60%與100%。此舉不僅鞏固集團在歐洲與非洲市場的營運基礎，更有助於導入當地先進的低碳製程與技術。考量歐洲市場已全面納入碳排放交易體系(EU ETS)，我們亦將以此機制作為核心方法，評估CIMPOR各生產據點在轉型過程中可能面臨的碳成本風險。評估內容涵蓋碳配額需求、碳價波動趨勢，以及未來碳曝險對營運成本的潛在影響等。

為瞭解碳價對台泥營運之影響，台泥考量不同基線(Business as Usual, BAU)情境及公司目標情境推估公司未來碳排放，再透過IEA所揭示之既定政策情境(STEPS)、承諾目標情境(APS)，以及2050淨零排放情境(NZE 2050)，分析國內外之碳價情境，最後計算出各營運據點所面臨之碳費及碳交易財務衝擊。

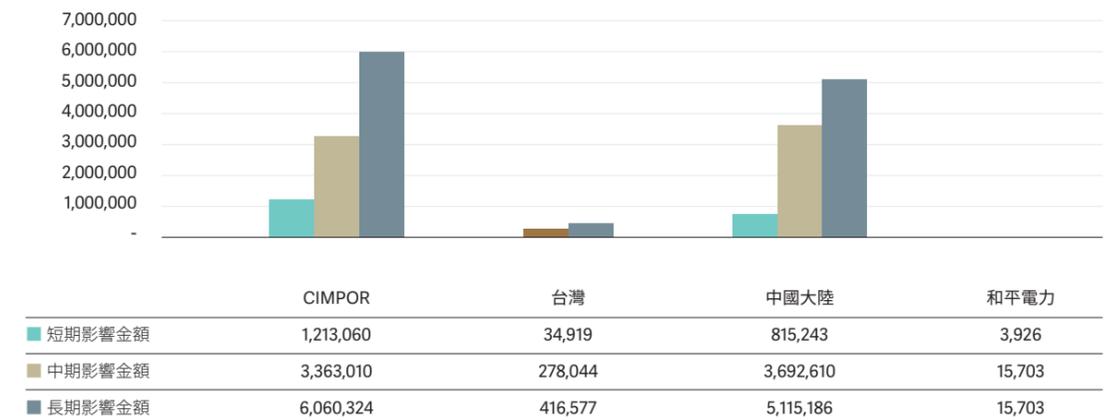


³註：土耳其目前碳費政策尚不明確，經評估過後OYAK CEMENT於本年度暫不納入分析

分析結果顯示，台泥據點無論在何種氣候轉型情境，無轉型作為皆比公司設定之減排目標需承擔更高額的碳成本，依據台泥營運模式與減碳路徑綜合評估下，國內、外據點以BAU情境之下，預估短期碳價衝擊影響可達新台幣20.67億元、中期碳價衝擊影響可達新台幣73.49億元，長期碳價衝擊影響可達新台幣116.08億元。無論是國內外哪一個據點，若無施加減碳管理力道，未來將造成極大的財務衝擊。

碳衝擊分析表

■ 短期影響金額 ■ 中期影響金額 ■ 長期影響金額 單位: 新台幣 千元



轉型風險 | 保險及金融機構投融资等支持強度

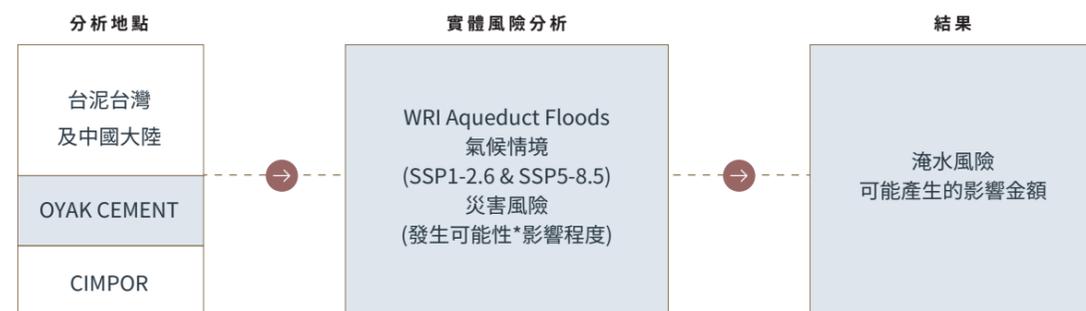
在氣候變遷政策日益趨嚴與金融市場的減碳趨勢下，「保險及金融機構投融资支持強度」成為評估企業轉型風險的關鍵項目。對於碳排放高度集中的水泥產業及燃煤發電而言，未來可能面臨承保比例下降、資金成本上升、融資可得性下降等挑戰。綜合上述分析，「保險及金融機構投融资支持強度」在不同氣候政策與市場情境下，對燃煤電廠及水泥產業的影響可能十分顯著。碳密集產業若未能有效揭露其溫室氣體排放狀況，或缺乏具體可行的減碳路徑與執行進展，保險公司將可能調整其風險定價模型與承保標準，將相關企業視為高風險對象。在此情境下，不僅保費可能顯著提高，亦可能出現承保範圍縮減、再保安排困難。以和平電廠為例，若以未來承保範圍下降之趨勢預測，預計短期曝險資產金額為新台幣40.74億元、中期曝險資產金額為新台幣31.34億元、長期曝險資產金額為新台幣31.79億元。



實體風險 | 極端降水事件頻率及強度

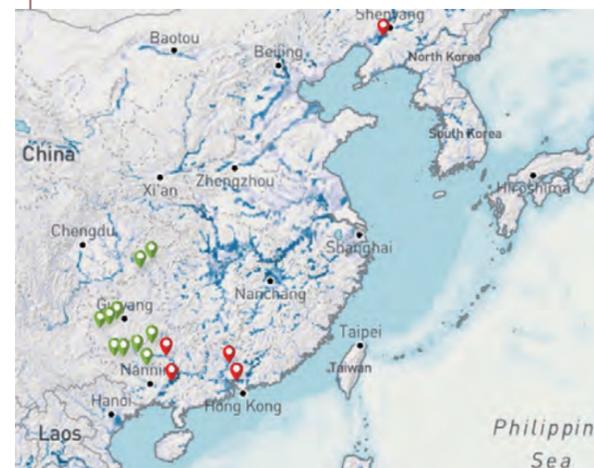
台泥集團為提升氣候韌性與營運穩定性，系統性推動實體風險評估作業，針對全球主要營運據點，採用世界資源研究所(WRI)所開發的 Aqueduct Floods 工具及相關資料庫，輔以歷史災害紀錄與地理特性，模擬未來在不同氣候情境(如 IPCC 所提出的 SSP1-2.6 與 SSP5-8.5)下的極端天氣風險。在台灣與中國大陸營運據點，透過模擬2030年的洪災風險，量化評估極端降水對廠區生產設施、物流運輸與營運中斷的潛在衝擊，並依照水深指標，將風險分級為不同等級，作為風險調適與資源配置的重要依據。國際方面，土耳其 OYAK CEMENT 與葡萄牙 CIMPOR 廠區亦納入同一分析架構，針對未來在不同排放情境下可能發生的洪水災害進行評估，掌握關鍵設施在氣候變遷下的曝險程度。

分析流程



在高排放情境(SSP5-8.5)下，台泥針對台灣與中國大陸營運據點進行極端氣候風險評估，重點聚焦於每年4至9月梅雨與颱風期間所帶來的強降雨衝擊。結果顯示，台灣有10處淹水風險據點，分別位於宜蘭縣、台中市、台南市與高雄市；中國大陸則有5處風險據點，分布於廣東、遼寧與湖南等地。此外，針對國際營運據點，台泥亦針對土耳其 OYAK CEMENT 及葡萄牙 CIMPOR 廠區，模擬2030年的洪水風險。初步分析顯示，大部分據點皆未處於淹水高風險區域。綜合上述評估分析，若台泥無有效調適措施，長期氣候衝擊可能導致生產設備損毀、營運中斷與資產減損，預估潛在財務影響達新台幣34.14億元。為降低上述風險，台泥未來將持續針對全球高風險據點定期進行洪水模擬與災害調適評估，優化防洪設施、提升備援機制與應變能力。

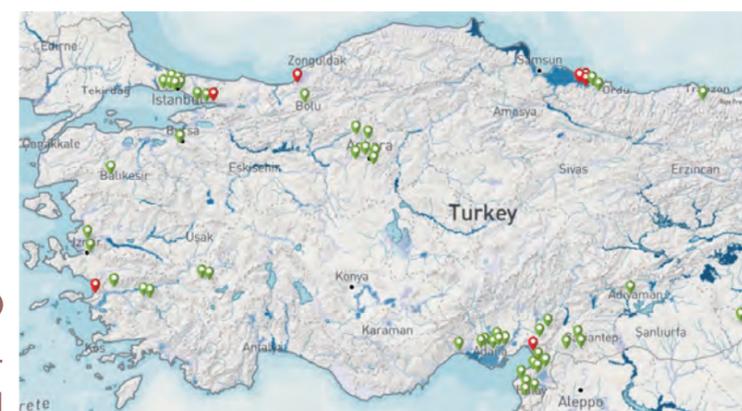
中國大陸淹水風險地圖



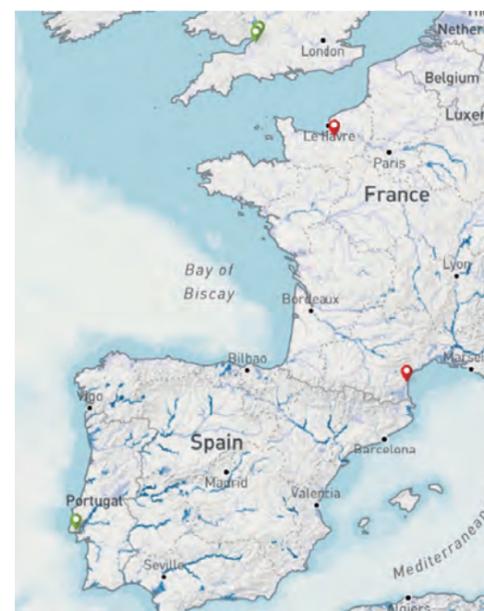
台灣淹水風險地圖



OYAK CEMENT 淹水風險地圖



CIMPOR 淹水風險地圖





3.3_台泥氣候承諾與目標

台泥以「減碳增綠」為核心主軸，推動三大核心事業轉型，透過基礎建材低碳化與新能源充儲整合等策略，發展永續產品與服務，不僅強化自身營運韌性與成長動能，也積極提升企業整體「含綠量」，掌握氣候變遷帶來的綠色轉型契機。低碳建材事業以創新低碳產品拓展市場；資源循環事業則發揮水泥窯協同處置優勢，處理產業與生活廢棄物，並擴大營建廢棄物的再利用；綠色能源事業則持續推動新能源項目開發，並參與電力交易市場，深化能源轉型。

根據世界企業永續發展協會(WBCSD)觀點，企業對範疇一、二、三的減碳責任已為基本義務(Do Less Harm)，唯有提出具體的氣候解方，發揮更大減碳影響力(Do More Good)，方能帶動深度轉型。台泥除持續強化本業減碳外，亦致力於開發可協助客戶與社會整體減排的新產品與服務，擴大「避免排放」(Avoid Emissions)之外部正面影響力。根據聯合國環境規劃署(UNEP)統計，鋼鐵與水泥等基礎建材約占全球建築相關碳排放的18%。聯合國於2024年《排放差距報告》中指出，採用石灰石等替代熟料的低碳水泥技術，至2035年可為全球減碳約4億噸，為具成本效益且具高度減碳潛力的解方之一。

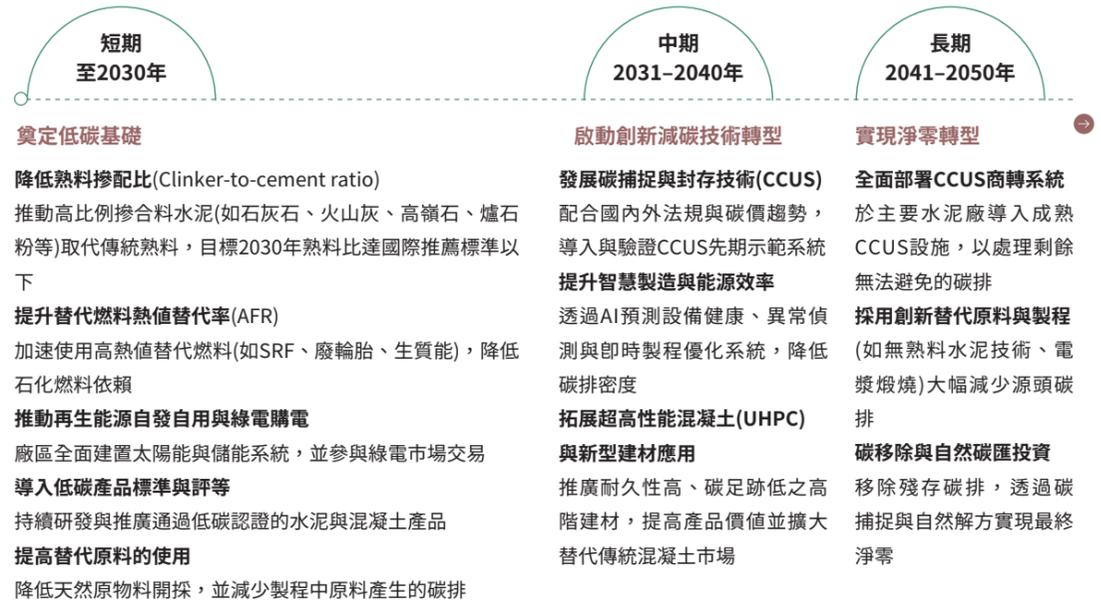
台泥因應此趨勢，推出卜特蘭石灰石 (IL)水泥與混凝土產品，於上市一年內已協助客戶減碳達14.6萬噸，顯示低碳產品的實質減排效益。此外，台泥亦積極拓展全球低碳建材應用，2024年共協助營建業減碳約116萬噸，預計2030年可進一步提升至169萬噸，展現企業在減碳創新與市場推廣上的實質影響力。

整體減碳關鍵績效

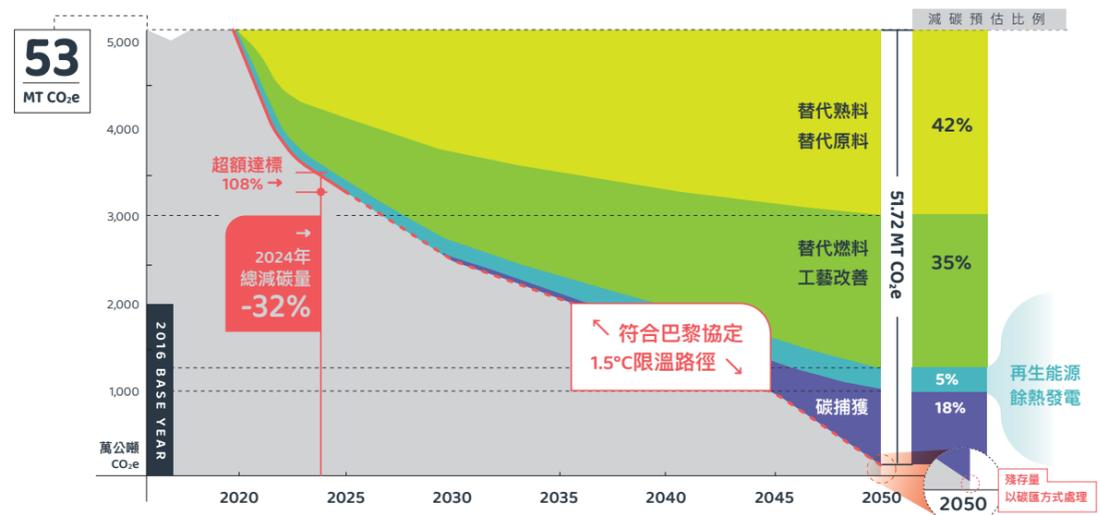
| 2024年減碳實績 | 減碳量 (基準年2016年) | 減碳貢獻 |
|----------------|----------------|-------------|
| 替代原料/替代熟料 | 951萬 | 56% |
| 替代燃料/工藝改善 | 673萬 | 39% |
| 再生能源/餘熱發電/節電措施 | 86萬 | 5% |
| 總計 | 1,710萬 | 100% |

台泥減碳路徑圖

台泥減碳路徑圖整體設計以2050年達成水泥及混凝土事業淨零排放為目標，依據國際能源總署(IEA)淨零排放情境(Net Zero Emissions by 2050, NZE)、世界水泥協會(WCA)與全球水泥與混凝土協會(GCCA)減碳藍圖，結合台泥各地營運據點現況與政策限制，規劃出短期、中期與長期三階段減碳策略。



整體減碳路徑圖以**技術創新、政策配合與商業可行性三軸推進**，確保每階段具體可行並與國際目標接軌。台泥亦將每年檢視減碳績效與技術進展，滾動修正路徑節點，強化企業韌性與碳競爭力。



註：淨零路徑圖範圍涵蓋台灣、中國大陸與CIMPOR、OYAK CEMENT所有營運據點

此外，為呼應企業整體淨零轉型目標，台泥亦高度重視供應鏈上下游的碳排放管理，積極推動範疇三溫室氣體盤查與減量行動。針對範疇三溫室氣體排放，本公司依據產業特性、排放熱點及減量潛力進行鑑別後，聚焦於「上游運輸與配送」、「下游運輸與配送」、「採購商品與服務」及「燃料與能源相關活動」四大類別，設定2030年短期減碳目標。同時，依循SBTi 1.5°C方法學，擬定2050年整體範疇三長期減碳路徑與目標，透過與供應商及物流夥伴的合作，共同強化低碳運輸方案與原料採購機制，逐步擴大減碳效益鏈，實現上下游協同的氣候行動力。



3.4_台泥氣候行動

面對氣候變遷日益加劇所帶來的實體與轉型風險，台泥秉持「由內而外、從根本轉型」的永續理念，將淨零轉型視為企業長期競爭力的核心推動力。集團已不僅止於遵循法規，更主動投入前瞻技術研發、製程優化、能源結構轉換與供應鏈減碳等多元氣候行動，致力以具體行動回應全球升溫控制於1.5°C的目標。集團在台灣、中國大陸、土耳其及葡萄牙等主要據點皆依據當地氣候挑戰與政策情境，推動在地化且具韌性的減碳解方，展現企業因地制宜、跨區整合的氣候治理能力。

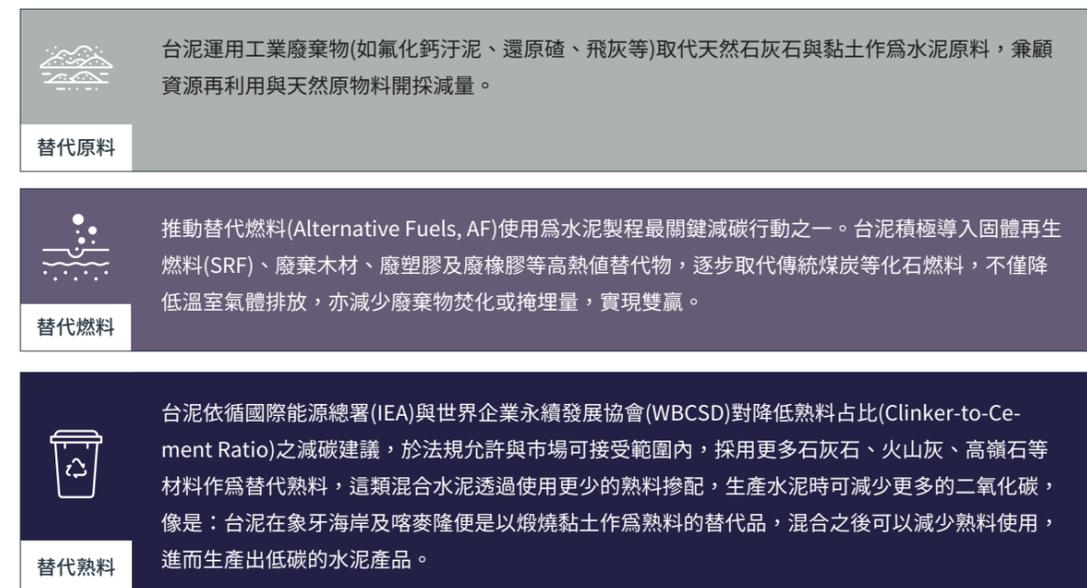
3.4.1_低碳循環生產



台泥循環經濟模式

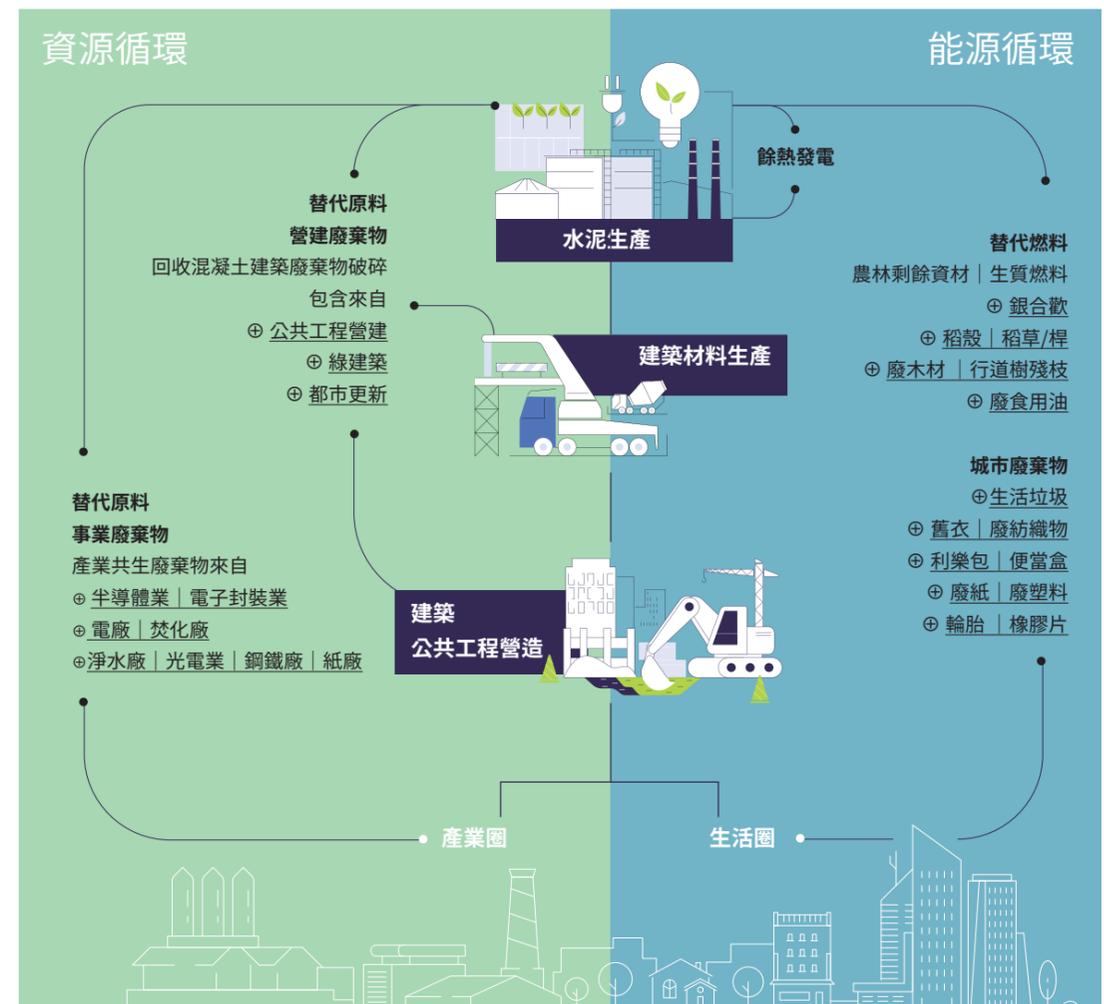
為因應資源枯竭與氣候變遷雙重挑戰，台泥積極導入循環經濟理念，將傳統線性「開採—製造—廢棄」的生產邏輯，轉變為「減量—再利用—資源化」的循環模式，並結合水泥製程高溫、高擾流、高滯留時間的特性，發展水泥窯協同處理，實現資源最大化利用與污染最小化排放的雙重目標。

台泥循環經濟策略主要聚焦於下列三個核心面向：



台泥結合研發能量與製程優勢，與在地產業鏈合作，發展具彈性與擴展性的共處理處理平台，可處理廢溶劑、廢液、生活垃圾、污泥及廢舊衣等多元廢棄物類型，並兼顧減廢、減碳與污染控制，提升整體資源循環效率。

流程示意圖





3.4.2_引領產業的低碳建材



低碳產品

全球水泥與混凝土協會(Global Cement and Concrete Association, GCCA)於2025年4月發布全球首個水泥與混凝土低碳評等標準(Low Carbon Rating, LCR)，為全球建材產業提供一致性碳強度參考基準。台泥在台灣推出之卜特蘭石灰石水泥及其混凝土產品，為全台建材業中唯一同時符合GCCA水泥與混凝土雙項低碳評等標準的業者。除台灣外，台泥於中國大陸、土耳其、葡萄牙及西非等地生產的低碳產品，經台泥自行盤查之碳足跡結果評定，亦全面符合GCCA最新頒布的評等標準。然而，相較於歐盟熟料占比可降至20%、替代材料添加比例可達80%的進步規範，台灣現行水泥法規沿用近五十年前標準，仍受限於較高的熟料摻配比例上限。鑒於此，台泥持續與政府部門溝通，建議比照歐洲經驗，鬆綁影響水泥減碳的相關法規，鼓勵並加速國內替代原燃料及減碳技術的發展與應用。透過公共工程等大型採購案優先採用低碳建材，藉由其龐大的採購量引導市場需求，帶動營建產業減碳，進而驅動國內水泥產業加速綠色轉型。

低碳產品銷售及管理指標與目標



根據聯合國公布之《2050年全球建築淨零路徑》，新建建築所使用建材中的蘊含碳(Embodied Carbon)須於2030年前較基準年2020年減少超過40%，作為實現建築領域淨零排放的重要里程碑。聯合國於2024年發布之排放差距報告中亦指出，若全球廣泛採用石灰石等材料作為替代熟料生產低碳水泥，至2035年可協助全球減碳達4億噸CO₂e，顯示此類技術為兼具可行性與高效益的關鍵減碳解方。

台泥品牌水泥關鍵績效

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------|
| 卜特蘭I型Portland Type I | 一般建築及工程皆可使用 | 減碳10.3% |
| 卜特蘭石灰石II型水泥Portland Limestone Cement | 早期強度更強，可用於一般建築及工程 | 減碳23.8% |
| | 每公噸水泥碳足跡為 754.82 kgCO ₂ e | |
| 卜特蘭II (MH) 型Portland Type II(MH) | 水化熱低 | 減碳6.2% |
| | 能抵抗硫酸鹽，適用於橋墩及大型水壩 | |

中國大陸水泥關鍵績效

| | | |
|--|---|--|
| 中國大陸廠區生產的 P11、PO及PC型水泥 多數均取得低碳產品認證 | 2024年銷貨金額 15,289,834仟元 佔中國市場整體銷貨收入84% | 2024年發貨量 15,742,205噸 佔中國市場整體發貨量83% |
|--|---|--|

台泥低碳混凝土特色





超高性能混凝土UHPC

超高性能混凝土(Ultra-High Performance Concrete, UHPC)為近數十年來研發之新型高階建材，具備不連續孔隙結構，可有效阻隔氯化物等有害物質侵入，展現優異的機械強度與耐久性能，全面超越傳統混凝土。UHPC具備100年以上的生命週期，且相較傳統混凝土，可大幅減少材料消耗，能減少零件厚度、建築材料的數量及重量，更能減少整體碳排放。以建築外牆為例，UHPC可將建築牆面厚度降低75%，碳排放量較傳統混凝土下降60%。台泥UHPC研發團隊突破過往預鑄法限制，成功開發可應用於場鑄工程之配方，並進一步結合3D列印技術，擴展其在建築與基礎設施領域的多元應用，實現創新與永續並行的材料轉型解方。



- ⊕ 台泥DAKA再生資源利用中心帷幕
- ⊕ UHPC儲能櫃
- ⊕ 高公局中壢工務段電台屋頂防水改善工程

內部碳定價

因應歐盟碳邊境調整機制(CBAM)正式上路，以及台灣碳費制度即將實施，台泥已超前部署內部碳定價制度，將碳成本納入營運與投資評估流程，作為推動低碳轉型的重要經濟誘因工具。透過此制度，企業得以系統性分析碳排放對營運成本、資本支出與財務風險的潛在影響，並強化據點在投資決策與營運規劃中的氣候風險意識。2024年，台泥更進一步啟用內部碳交易模擬平台，試算各營運單位之排放額度與減量成果，藉由交易模擬機制，強化各部門間的減碳責任分工與資源協作，鼓勵技術創新與低碳投資，逐步建立內部碳治理機制。

自2025年起，台灣水泥事業將內部碳定價調整為新台幣500元/噸，並計劃逐年提升，至2030年最終達到新台幣1,800元/噸。中國大陸方面，則調整為人民幣105元/噸，同樣計劃逐年提升，最終達到人民幣302元/噸。在國際營運據點方面，葡萄牙及土耳其亦依據歐洲水泥協會(CEMBUREAU)、國際能源總署(IEA)、彭博新能源財經(BNEF)等機構的碳價預測，設定2030年每噸二氧化碳150歐元之基準作為內部投資敏感性分析依據，提前評估全球碳成本趨勢對資本支出與營運策略的長期衝擊。台泥透過完整的碳定價與碳交易制度模擬，期望建構具經濟驅動力的低碳轉型架構，提升碳風險管理效能，掌握氣候變遷下的轉型機會與營運韌性。

3.4.3_低碳暨負碳技術創新



水泥窯高熱值固體回收燃料(SRF)混燒與潔淨整合系統

在燃料替代方面，由於不同替代燃料在熱值、含水率及成分特性上差異甚大，需透過大量試驗驗證其穩定性與適用性。為此，台泥與工業技術研究院於2023年合作建置「水泥窯高熱值固體回收燃料(SRF)混燒與潔淨整合系統」，提升替代燃料使用效率。目前系統性能驗證作業持續進行中，其中SRF混合木屑試燒驗證已於2025年3月完成，並產出最佳混合配比方案，以進一步擴大水泥窯替代燃料的可用量與穩定性。

負碳技術-碳捕獲利用及封存技術(CCUS)

子公司CIMPOR與歐洲水泥研究院(ECRA)及德國水泥產業協會(VDZ)合作，於葡萄牙Alhandra及Souselas廠持續推動CCUS技術發展；2019年至2022年亦參與歐盟資助之Strategy CCUS計畫，積極推動南歐及東歐據點之CCUS發展計畫及商業模式。台灣現因國際情勢變化、封存地點及相關配套措施尚未明確等因素暫緩執行，優先投入短期即可降低碳排之富氧燃燒技術，並持續關注封存技術的最新發展。

富氧燃燒

為強化水泥製程減碳效能，台泥積極推動「富氧燃燒」(Oxygen-enriched Combustion)技術的應用與優化。富氧燃燒係指在燃燒過程中，提升氧氣在燃燒空氣中的比例(通常高於21%的自然含量)，以提高火焰溫度與熱效率，同時減少燃料使用量與碳排放強度。此技術亦可降低爐內未燃碳量、改善燃燒穩定性與縮短反應時間，有助於整體製程效率提升。台泥自2023年起於蘇澳廠導入富氧燃燒試驗，驗證在不同燃料組合條件下之最適氧氣濃度與節能減碳成效。初步結果顯示，富氧燃燒能有效提高熟料產能，降低單位熟料之能耗與碳排放。

3.4.4_智慧新能源事業



台泥不以購買再生能源憑證作為主要減碳手段，而是採取「自發自用」與「策略性外購綠電」雙軌並進的再生能源推動策略。全球各營運據點，包括營運總部、水泥廠、製品廠及旗下子公司，均積極於廠房屋頂及閒置空間架設太陽能發電系統，推動再生能源自建、自發、自用，實現能源自主與綠電落地。同時，台泥亦積極參與綠電市場，透過策略性綠電採購，逐年提升整體綠電使用占比。台灣地區水泥事業據點於2024年再生能源自發自用總量達5,741,522度；其中和平廠與蘇澳廠身為再生能源義務用戶，已於2023年提前達成用電大戶義務目標。中國大陸營運據點則自建太陽能系統累積自發自用發電量達20,520,259度。另一方面，台泥亦積極推動儲能系統建置，以調節尖離峰用電負載，參與台電電力交易市場，提升能源調度靈活性。於天災或突發停電時，儲能設備可立即放電，確保生產穩定不中斷。中國大陸水泥廠區與葡萄牙CIMPOR據點率先導入「光電+儲能」整合策略，降低用電成本並提升營運韌性，其中英德廠與貴港廠合計裝設140.8MWh儲能容量，年節電效益達1億元，展現能源轉型成效。

**自2025年起
外購綠電目標**

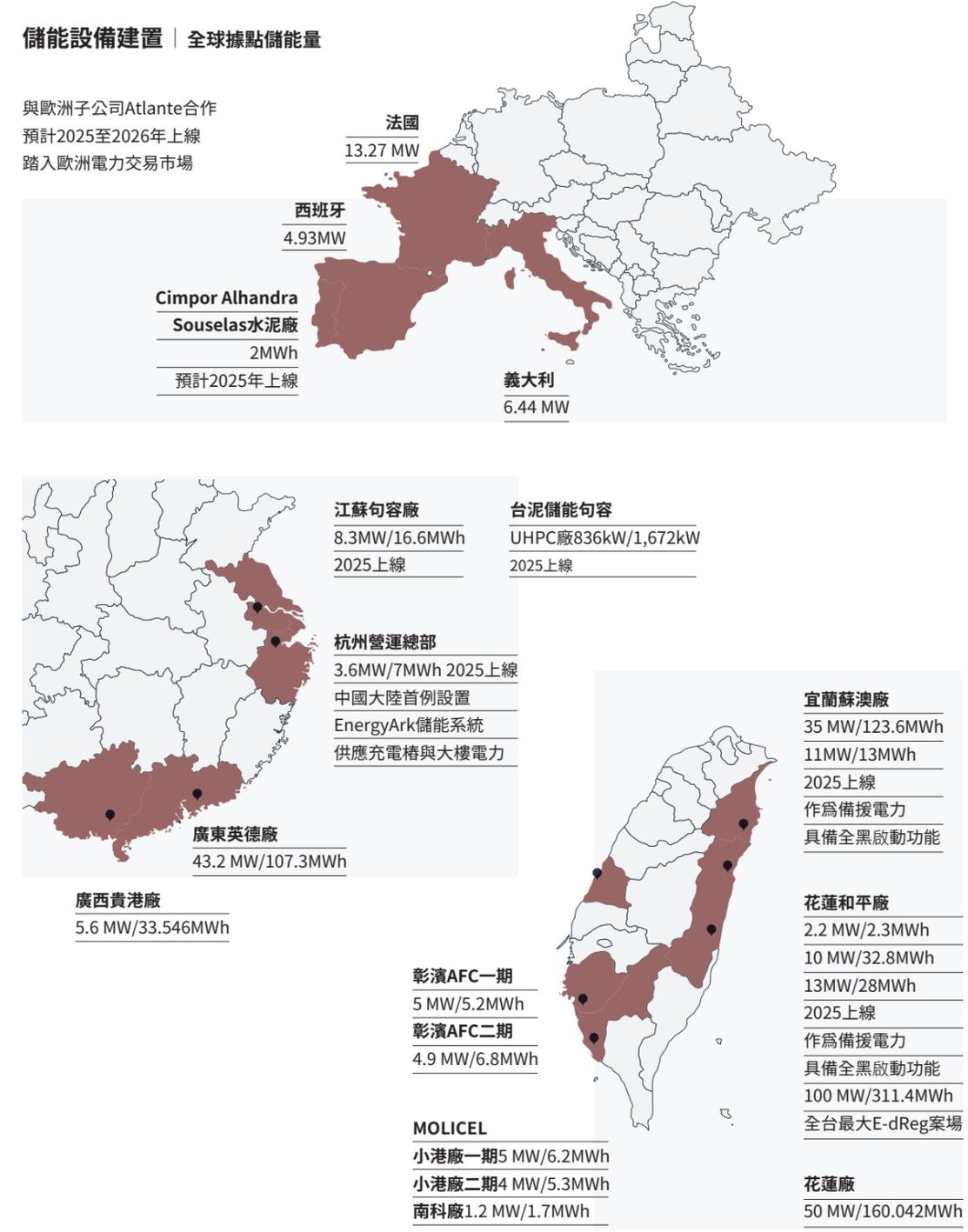
台灣
每年新增
**+10
萬度**

中國大陸
每年新增
**+1,000
萬度**



儲能設備建置 | 全球據點儲能量

與歐洲子公司Atlante合作
預計2025至2026年上線
踏入歐洲電力交易市場



註：MW指功率、MWh指電能量

**大型儲能累計建置量：**

範疇涵蓋台灣、中國大陸

| 2021年 | 2022年 | 2023年 | 2024年 | 2025年 |
|--------|--------|----------|----------|-----------|
| 已運轉 | 已運轉 | 已運轉 | 已運轉 | 已建置(含已運轉) |
| 5.2MWh | 8.8MWh | 507.2MWh | 796.6MWh | 955.3MWh |

儲能技術是實現能源轉型的關鍵支柱之一，根據國際能源總署(IEA)指出，全球至2030年前需新增至少1,500 GW的儲能容量，以有效調節綠電波動與提升供電穩定性。近期西班牙與葡萄牙接連發生的大規模停電事件，更凸顯儲能系統在現代電力架構中不可或缺的重要性。台泥早於2020年前瞻性成立「台泥儲能」，並於2021年併購歐洲儲能領導企業Engie EPS，完成整併後更名為NHQA，積極整合全球儲能技術能量。NHQA以虛擬電廠(Virtual Power Plant, VPP)營運商為核心定位，聚焦城市級小型儲能應用場景，推動分散式電力系統建構，支援多國能源基礎建設現代化，實質加速全球能源轉型步伐。

關鍵
績效截至2025年5月
全球儲能案場裝置容量
(含建置中)**2,884.63MWh**台泥儲能
管理全球35處儲能案場
裝置容量達**1,030.63MWh**NHQA Energy
管理全球00處儲能案場
裝置容量達**1,854MWh**

目標 | 2025年全球儲能裝置容量達

2.5GWh**能元超商**

能元超商專注於服務用電大戶，提供涵蓋「綠電供應、儲能調度」的一站式整合能源服務，打造如同超商般便捷的能源交易體驗。其平台協助發電業者輕鬆上架綠電資源，並透過AI智能演算進行綠電最佳化匹配，為企業用戶規劃低餘電、低成本的綠電布局，同時活化閒置電力資源，代理參與台電電力交易市場，協助穩定用電成本結構並創造額外收益。為提升綠電採購效率，能元超商開發「線上綠電顧問」平台，媒合多元綠電來源，並預計導入「綠電+碳管理」整合服務，透過中長期PPA(電力購售協議)鎖定綠電價格，協助企業有效控管能源支出與未來碳成本風險。

平台亦整合台泥旗下及客戶端綠電與儲能資源，建構聚合型能源交易平台，涵蓋台電目前所有電力交易項目。透過AI演算法與雲端能源管理系統(EMS)分析市場價格趨勢，優化投標策略，並動態調度儲能系統功率分配，以確保供電穩定與經濟效益。截至2024年12月，能元超商資源註冊容量已達226.1 MW，其中E-dReg參與容量達170 MW，市佔率達39.4%，穩居市場第一。未來將持續配合政策導向，協助企業整合需求反應、發電機組與儲能系統等多元能源資源，共同推動智慧電力與低碳轉型。

超級電池建置

Molicel持續拓展高性能鋰電池應用版圖，成功支援多項兼具高功率輸出、輕量化與車載安全認證的創新專案。與McMurtry Automotive合作的Spéirling PURE高性能電動車屢創國際賽道最速紀錄，充分展現Molicel電池在能量密度與瞬間輸出方面的領先優勢。同時，Molicel協助 Stark Future 開發的VARG電動越野車於英國室內錦標賽中擊敗傳統燃油車，引發市場高度關注，預訂量突破18,500台，顯示電動越野車在性能與消費者接受度上皆已具備突破性里程碑。Molicel亦為歐洲無人機製造商 FlyingBasket 提供專用電池解決方案，協助其重型貨運無人機提升航程9%、有效載重達100公斤，拓展於離岸作業及末端物流的實際應用場景。

針對電動航空領域，Molicel開發之專用鋰電池產品為目前市面上唯一同時具備高倍率充放電能力與符合飛航法規安全認證的商業化方案，其長循環壽命特性更可有效提升營運效率與航電收益。

Molicel與多家國際電動航空新創公司合作，其中Archer Aviation已於2024年取得美國FAA適航性認證，並成為2028年洛杉磯奧運空中計程車唯一指定供應商；Vertical Aerospace則榮獲英國航空技術研究所頒發「Shaping the Future Award」，顯示其技術解決方案正加速獲得國際市場驗證與落地推動。

**海洋溫差發電**

海洋能具備穩定、可全年全天候運行的特性，提供相較於間歇性再生能源更可靠的電力來源，具潛力成為能源轉型的關鍵技術突破。台泥已前瞻性選定花蓮和平港電廠三合一生產園區作為海洋能開發據點，該地區近岸僅1.8公里即達600公尺深海，具備推動深層海水發電的地理優勢。台泥積極投入海洋溫差發電(Ocean Thermal Energy Conversion, OTEC)技術，計畫利用電廠既有冷卻水與深層海水間的溫差進行熱交換，推動渦輪機發電。首階段規劃建置裝置容量1至2MW的示範機組，預估每日可穩定供電約24,000度，足以支應約2,000戶家庭日常用電。本案於2024年完成水下文化資產審查，陸域與海洋生態環境影響評估(EIA)已送交環境部審查，預計於2029年達成第一階段首座MW級海洋溫差發電供網營運，並於2034年底達成第二階段海洋溫差發電商轉目標。此項計畫將成為台灣首度導入海洋能商業化應用的重要里程碑，為建構多元穩定的綠色能源版圖開創新局。



3.4.5_低碳供應鏈



綠色運輸

根據環境部最新統計，運輸業為台灣碳排放第二大產業部門，其中公路運輸佔比最高。為降低運輸過程所產生的溫室氣體與空氣污染，台泥積極推動綠色運輸轉型，強化自有物流體系的環保效能。結合旗下台灣通運營運資源，台泥於2024年4月正式導入電動曳引車進行水泥產品運輸，預估可減少約32%的單趟運輸碳排放。旗下製品廠與鳳勝實業亦同步升級車隊，自柴油預拌車逐步汰換為油耗效率更高、污染排放較低的五期與六期環保車。截至2024年底，環保車輛占比已分別達到台泥92%、鳳勝實業57%。此外，台泥持續擴展綠色物流版圖，現有車隊已配備2部電動曳引車、2部電動大貨車與1部自研專利電動壓縮子車。預計2025年再新增10部電動曳引車與4部電動大卡車，進一步強化低碳運輸能力，邁向全面性的綠色供應鏈布局。



貴港碼頭2025年全面採用電動曳引車

台泥貴港碼頭新導入「優先配送權」機制，鼓勵供應商投入車隊電動化轉型，積極打造低碳物流生態。於廠區至碼頭全長38公里的主要運輸路線上，導入60台電動曳引車進行水泥與製品運輸，不僅降低整體運輸成本15%，更實現每輛車每年減碳達87%之效益。此舉不僅強化廠區綠色運輸韌性，也為區域供應鏈邁向淨零轉型提供具體示範。



關鍵績效

水泥船減碳
>2,300 噸
相較傳統船型

加裝螺旋槳殼帽簷(PBCF)
並優化船體設計
配合最佳化航線規劃
節油**+2%** 以上

2艘散裝船
改裝LED大功率照明設施
節電**>20.8** 萬度

定期塢修保養6艘次，船體全面採用最新節能環保漆共11,304公升

符合《國際控制船舶有害防污底系統公約》(AFS)規定

不含有機錫等有害物質並有效防止海洋生物附著，降低航行阻力，**節油3%**

供應商碳管理

台泥依循「永續供應商管理」與「採購在地化與綠色化」兩大核心策略進行供應鏈管理，並由董事會擔任最高決策單位。供應鏈管理部負責整合母公司與各子公司之執行成果，並由永續長定期於由董事長主持之營運會議中進行彙報與討論。供應鏈管理部門之最高主管亦會定期向董事會說明整體管理進度與成果，確保公司治理層對永續供應鏈議題維持高度關注與參與。目前永續供應商管理機制已優先覆蓋兩岸水泥事業之自有工廠、香港發貨站及重要礦業子公司，並採專案管理模式，由供應鏈管理部不定期將相關計畫提報永續發展委員會審議，確保各項採購作業與管理機制符合公司永續目標與風險控管原則。台泥亦規劃自2025年起，將永續供應商管理機制逐步擴展至鳳勝實業、萬青水泥、和平電力等關鍵子公司，並進一步評估納入歐洲據點，包括合資夥伴 OYAK 集團以及葡萄牙子公司 CIMPOR 所屬供應鏈，藉由擴大管理範疇，全面強化集團對全球供應商的永續治理與風險識別能力。

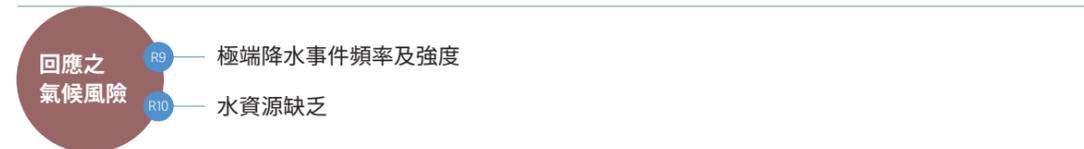
環境與氣候行動決心

台泥鼓勵供應商積極響應永續轉型，特別是在碳管理方面，期望供應商能參考並逐步採用科學基礎減碳目標 (SBT)，共同邁向低碳經濟。同時，也期望合作夥伴能主動提供碳足跡相關數據，提升整體供應鏈的碳透明度與管理效率。未來，若合作廠商無法支持台泥的永續理念，或無法配合提供必要之碳資訊與減碳作為，將可能影響其在供應鏈中的合作機會。面對全球減碳趨勢，台泥將持續優化供應鏈結構，與有共同願景的夥伴攜手推動永續發展。





3.4.6 氣候天災調適



台泥水泥與混凝土營運據點面對氣候變遷所導致的極端天氣風險日益升高，營運連續性與成本控制正面臨前所未有的挑戰。極端豪雨與颱風事件可能導致生產設備受損、道路中斷與物流系統癱瘓，使原料運送與成品出貨延誤，進而衝擊客戶交期與營收表現。此外，強降雨也可能影響原料品質穩定，對製程配比與產品強度造成不利影響。

除水災風險外，營運據點亦須因應乾旱所帶來的挑戰。由於水泥與混凝土生產高度依賴工業用水與冷卻水資源，若所在地區長時間降雨偏少、水資源調度趨緊，將造成取水受限、用水成本上升或生產中斷風險，特別是在競爭性用水區域（如農業灌溉、民生用水壓力大）風險更為顯著。乾旱亦會限制回收水與廢水再利用系統之穩定性，增加企業對外部水資源的依賴程度，進一步放大營運不確定性。為降低上述氣候實體風險，台泥已展開多項調適行動，包括強化原料供應鏈韌性、設置緊急出貨調度路線、導入智慧用水監控系統、提升廠區儲水與回收再利用比率。這些措施有助於提升工廠在極端氣候下的運作彈性與持續營運能力，進而保障客戶交付穩定性與企業永續競爭力。

營運持續管理計畫 (Business Continuity Plan, BCP)

為提升企業面對突發事件的應變能力，確保關鍵營運活動在中斷風險發生時能迅速恢復，台泥建立「營運持續管理計畫」與具體管理目標，針對潛在風險與營運衝擊制定預防與應變機制，以保障人員安全、維持穩定的客戶服務，並有效降低營運中斷帶來的影響。針對核心業務—水泥製造與銷售，台泥於2024年制定《業務營運持續管理準則》，導入ISO 22301營運持續管理系統之框架，建構完整的災害應變及營運持續機制。準則明確規範組織權責分工與應變目標，並落實定期演練，以強化整體韌性與實務操作能力。未來，台泥亦規劃逐步完成ISO 22301國際標準之認證作業。

一旦災害發生，台泥將由董事長擔任總指揮官，指派高階主管為副指揮官，迅速成立由一級主管組成的「指揮小組」啟動應變計畫，依據營運衝擊程度確認最大可容忍中斷時間(MTPD)、資料復原點目標(RPO)與復原時間目標(RTO)。同時，由各工廠及事業單位主管組成「作業小組」，負責執行損害盤點、現場應變、防災措施啟動、設備復原與與外部服務單位聯繫協調等任務。各廠企亦須依據準則建立專屬營運持續計畫，針對自身設備風險與災後復原能力進行評估，提出強化改善措施與具體災害應對方案，確保在突發事件中持續維持生產與營運穩定性。

減緩與調適措施

| 實體風險 | 風險描述 |
|--|--|
| 淹水 | 設備毀損導致生產過程延誤及中斷 |
|  | 因應措施 |
| | ◎製成品廠建立氣候災害緊急應變指引：針對颱風、暴雨等極端天候事件，明確規範災前預防、災中應變與災後復原機制，以確保人員安全與營運不中斷。 |
| | ◎水泥廠制定防颱及防汛專案應變計畫：依據歷史災害經驗與地區氣候風險，規劃分層級應變作業流程，提升災害來臨時的即時應對能力。 |
| | ◎全面強化廠區防洪系統設施：包括加高排水溝、設置防水閘門與臨時圍水設施等，以降低廠房淹水與設備損害風險。 |
| | ◎於汛期前完成原物料與成品之安全庫存盤點與調度配置：確保在災害期間能維持最低營運需求與客戶交付穩定。 |
| | ◎針對高風險及關鍵設備辦理天災保險保障：將天然災害納入風險移轉機制，降低潛在資產損失對營運造成的財務衝擊。 |

| 實體風險 | 風險描述 |
|---|--|
| 乾旱 | 製程用水不足導致生產過程延誤及中斷 |
|  | 因應措施 |
| | ◎持續優化製程用水效率：透過技術升級與流程調整，逐步降低水泥產品單位產量所需之取水強度，減少對天然水資源依賴。 |
| | ◎針對中高水資源風險區位之廠區，建置儲水與調蓄設施：提升在乾旱或限水期間的營運韌性與供水穩定性。 |
| | ◎全面導入ISO 14046水足跡標準與ISO 46001水資源效率管理系統：強化水資源使用績效評估、目標設定與持續改善機制，與國際水資源管理最佳實務接軌。 |
| | ◎於各製成品廠設置雨水回收與製程用水循環淨化設備：提高再生水利用比例，降低新鮮水抽取量並減少廢水排放對環境之衝擊。 |
| | ◎建構水足跡數位管理平台：即時蒐集與監控各營運據點用水狀況，提升用水透明度與決策效率，作為資源調度與水風險管理依據。 |