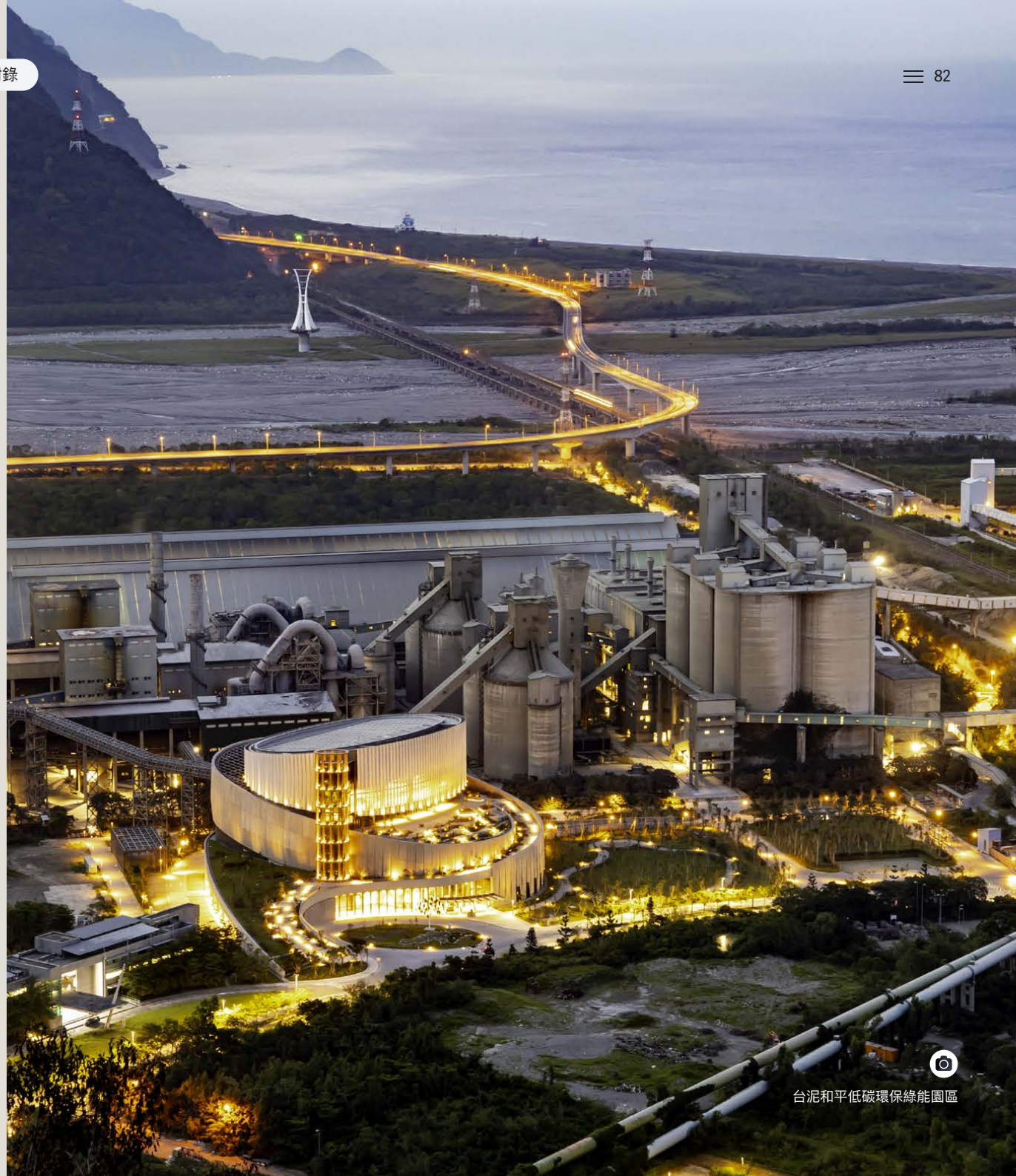
chapter 2

減碳

2.1 低碳建材 83
2.2 低碳生產管理 89
2.3 資源循環 99

6 CLEAN WATER AND SANITATION
7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY
9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE
11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES
12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION

對應之永續發展目標



台泥和平低碳環保綠能園區

2.1

低碳建材

全球水泥及混凝土低碳評等發布 台泥唯一雙入榜

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。

然而相較歐洲規定熟料僅20%、添加物可達80%，台灣仍以50年前的法規管理水泥產業，因此台泥在台灣生產的水泥是各地區中碳排最高的，即便是台灣唯一達標企業，也僅達GCCA低碳評等最基礎F等級。因此，台泥持續與政府溝通，建議參考歐洲經驗鬆綁相關法規，以共同驅動國內水泥產業加速綠色轉型。

台泥在非洲、歐洲、中亞、台灣及中國大陸銷售的產品，都進入全球水泥與混凝土協會 GCCA「低碳」評級，而在台灣，水泥跟混凝土都達到第三方認證低碳標準的，只有台泥。

— 張安平董事長

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 OYAK CEMENT CEM VI 32,5N	C	台灣 卜特蘭石灰石IL型水泥混凝土 3000-6000psi
OYAK CEMENT CEM II 32,5N OYAK CEMENT CEM V 32,5N	D	台灣 卜特蘭I型水泥混凝土 3000-6000psi
OYAK CEMENT CEM II 42,5R OYAK CEMENT CEM V 32,5R CIMPOR CEM II 32,5N	E	
和平與蘇澳廠 – 卜特蘭石灰石IL型水泥 英德與句容廠 – PO 42.5R	F	
台泥低碳水泥產品		台泥低碳混凝土產品

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%

2030 年前水泥生產中的熟料使用比例降低至 65% 以下

OYAK CEMENT

- 灰水泥銷售中 CEM-I 的佔比從 23.4% 降低至 12.2%
- 水泥生產中熟料的使用比例下降至 73%

低碳產品 — 減碳不減強度

聯合國公布2050全球建築淨零路徑中，明確訂定全球2030年後的新建建築，以建材為主的蘊含碳須減40%以上，2024年排放差距報告中，更提出全球使用石灰石等作為替代熟料之低碳水泥，2035年可助世界減碳4億噸 CO_2e。

水泥

減碳
水化熱低
高度抵抗環境影響
可加工性高
高抗硫酸鹽性

−23.8%

台泥品牌水泥
卜特蘭石灰石IL型水泥

早期強度更強
可用於一般建築及工程
每公噸水泥碳足跡為 754.82 公斤CO_2e

中國大陸
PO 42.5R

相較於PC型別
施作性強、耐久性高
可用於一般建築及工程

OYAK CEMENT
CEM II 32,5 N
適用於
污水處理廠工程

OYAK CEMENT
CEM III 32,5 N
適用於地基改良海岸
和港口結構、海上結構
的工程專案

OYAK CEMENT
CEM V 32,5 R
適用於
污水處理廠工程

OYAK CEMENT
CEM VI 32,5 N
適用於
污水處理廠工程

CIMPOR
CEM II 32,5 N
適合各種砂漿
和一般建築工程

混凝土

台泥低碳混凝土｜卜特蘭石灰石IL型水泥混凝土

坍度一致 工作性優	早期強度 更高	施作性強 更能減碳	耐久性佳	使用於一般 建築及工程

Action Spotlight

卜特蘭石灰石水泥混凝土使用手冊

石灰石水泥混凝土於台灣市場導入初期，鑑於預拌業者對石灰石水泥初期應用存有疑慮，台泥台灣營建研究院及台灣混凝土學會，共同組成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等相關產業提供參考指南，為綠色營建提供具體指引。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。

兼具永續及創新的低碳新建材 — 超高性能混凝土 (UHPC)

什麼是 UHPC？

超高性能混凝土(Ultra-High Performance Concrete, UHPC)是近幾十年來開發出的一種新型混凝土，其不連續的孔隙結構可抑制氯化物等有害物質的侵入，因此在機械性及耐久性方面都超越傳統混凝土材料。因UHPC在結構形式、可建造性和美觀性方面，皆優於傳統混凝土，在世界各地的使用日益廣泛。已應用於美國400餘座公路橋樑，更在法國Mucem博物館、上海大歌劇院等國際地標展現驚人的造型可塑性，實現從結構強度到建築美學的全面突破，重新定義現代建材的可能性。

建築業碳排放除了來自於建築構件的製造，也依建築設計、物流、設備使用等類別不同而有所差異。而UHPC生命週期可達百年，材料消耗與傳統混凝土相比更少。若使用UHPC代替普通鋼筋混凝土，不僅能減少零件厚度、建築材料的數量及重量，更能減少碳排放。

台泥UHPC團隊不受限於預鑄工法，開發出可用於場鑄工程的配方，開發團隊也進一步結合3D列印技術，充分拓展市場應用。瞭解更多資訊請見台泥永續電子報。

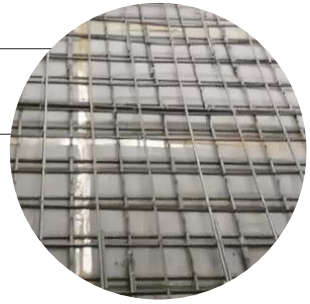
UHPC KT版(預鑄衍架K-Truss樓版)

- 為已預鑄好成品，不需板模工及樓版支撐
- 減少結構淨載重大幅輕量化
- 減少鋼筋綁紮工數，排碳低
- 縮短施工時間

VS

傳統樓板

- 凹陷、積水
- 承載力不足



UHPC磚類

UHPC植草磚

耐重壓、具高耐久性
且能讓土地呼吸

UHPC路行磚

抗壓、抗彎強度高

VS

傳統植草磚、路行磚

- 凹陷、積水
- 承載力不足傳統路行磚
- 凹凸不平容易鬆脫

台泥UHPC應用實績

台泥DAKA再生資源利用中心帷幕

- **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：**

採UHPC現地澆置520平方公尺、厚度為2公分，強調該材料優越緻密性及力學性質，取代傳統基層混凝土

低碳建材為降低建築蘊含碳關鍵

台泥積極產官學議合溝通

根據聯合國估計2050年68%人口將集中在城市，城市建築與公共工程碳排放量佔比高達全球43%。其中，蘊含碳項目包括建材、運輸、施工、修繕、及廢棄階段所產生的碳排放，約佔整體的35%。台泥低碳建材產品線，包含低碳水泥、混凝土與超高性能混凝土(UHPC)，整合研發、製程與應用場域的創新，協助提供永續建材解方。同時積極與主管機關議合，帶動營建產業減碳，進而驅動水泥產業加速綠色轉型。

溝通單位	產官學議合重點
歐洲水泥研究院 (European Cement Research Academy, ECRA)	交流水泥和混凝土技術的最新知識及和討論最新的研究成果，致力達成水泥行業的永續發展與創新
CarbonZero	CIMPOR 技術長 Berkan 介紹 CIMPOR 的創新技術 deOHclay如何促進水泥製程減碳，助力邁向 2050 淨零目標
經濟部能源署	與業界專家介紹TK水泥產業技術應用，加速水泥業的能資源利用效率
經濟部產發署	分享台泥淨零路徑與相關技術的產業應用，協助產業將挑戰轉化為淨零商機
內政部建研所	探討水泥與混凝土設計使用礦物摻料及評估納入低碳永續目標
經濟部產發署	分享台泥低碳生產經驗，並就水泥2050淨零之展望和國際上對於降低水泥能耗議題進行深入交流
內政部	在低碳循環建材典禮上，展示UHPC產品，進而向潛在客戶推廣

重視客戶與市場需求

永續建材分享應用

台泥以「市場溝通」及「客戶推廣」兩大面向推動永續建材應用，並擴展至海外子公司，提升品牌國際影響力。台泥積極參與系列研討會與分享會，攜手政府部門、學術界專家及建築中心低碳認證人員，探討低碳建材技術發展與市場趨勢。同時，依據客戶特性規劃多元推廣策略，主動針對集團建設公司、外銷大型廠房及地方高知名建設公司進行簡報，並與監造單位溝通相關規範，協助客戶理解低碳水泥的法規依循與應用場域，提升採納信心。同時積極參與建設聯盟與說明會，分享成功案例，強化市場對低碳水泥性能與國際趨勢的認知，並從設計階段即納入低碳方案，加速低碳建材導入。

受邀環境部之綠色成長聯盟

環境部擬推出碳定價制度，並將結合總量管制排放交易制度。為參考國際經驗，環境部於2025年4月成立綠色成長聯盟，邀請企業與相關部會參與，而台泥為首波唯一受邀水泥代表企業。

Action Spotlight

CIMPOR 參加 Tektónica 國際建築博覽會

CIMPOR於2025年4月參加葡萄牙里斯本Tektónica國際建築博覽會，葡萄牙經濟部長蒞臨攤位參觀。CIMPOR透過互動展位展示最新創新與低碳解方，強化與客戶及伙伴關係。

創新研發量能 國際認證TAF低碳研發中心

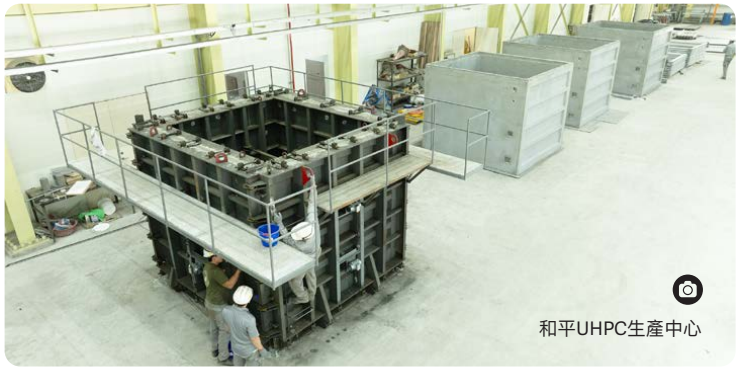
為強化在低碳建材領域的技術能力與競爭優勢，2023年1月成立「低碳建材研發中心」，建置具備水泥TAF認證試驗室及土木與公共工程材料認證TAF實驗室，負責分析水泥與混凝土中各組成材料性質，並控管產品品質，持續投入低碳新材料、新技術與新產品的研發。此外，因應卜特蘭石灰石IL型水泥市場推廣需求，研發中心同步擴增第三方認證與產品驗證量能，於2024年2月新增取得「CNS 15286 水硬性混合水泥」檢測能力，亦持續推動低碳水泥之產品認證，IL型水泥已取得碳足跡認證，並規劃於2025年申請環境部碳標籤與第三類產品環境宣告(EPD)。為符合未來公共工程對IL型水泥的應用需求，也正進行耐久性與水合熱的長期監測試驗。同時聚焦於多項具前瞻性的研究主題，包括3D列印，在營建業面臨全球性人力短缺與環保法規趨嚴的雙重挑戰下，國內外皆紛紛提倡創新工法及營建自動化等技術，3D列印水泥質材料(3D concrete printing)高效率、高彈性的特質逐漸引起關注，期望取代傳統需模具組裝與拆除的灌注工法，簡化製程及縮短工期，以及更少的勞力投入與模具耗材，進一步降低對環境與人力的依賴。CIMPOR亦投入創新研發，詳情請見海外水泥事業。

3D列印

CIMPOR預計2025年於葡萄牙Alhandra廠設置大型3D設備，開發結合煅燒黏土、礦渣、白水泥與回收建材的低碳漿料。2024年已完成標準砂漿配方，後續將導入更多再生原料，推動循環經濟。

和平廠與台泥儲能句容廠UHPC生產基地

台泥UHPC生產中心展現全方位應用實力，和平廠區將UHPC技術應用於建築外牆、植草磚及儲能櫃等製品；句容的生產基地已啟動試產，具備儲能櫃外殼量產能力。UHPC生產中心不僅具備高階研發實力，更能同時整合生產量能，實現從實驗室創新到工業級製造的無縫接軌。


和平UHPC生產中心

產業學術發表

期刊	發表亮點
中國工程師學會 會刊 Vol.97 No.2	**水泥產業循環經濟** 水泥產業利用水泥窯來協同處理廢棄物當作替代原料和替代燃料，減少水泥製程中的碳排，並促進循環經濟的推展。本文介紹相關國內外水泥業在替代原燃料上之趨勢及處理廢棄物近況，以及簡述台泥集團協同處理替代原燃料之現況。
《混凝土科技》 第18卷第2期	**超高性能混凝土(UHPC)應用於3D列印技術開發** 針對台泥自主開發之3D列印UHPC材料進行基本性質介紹，以及展示利用3D列印技術所製作的裝置藝術品及相關產品，進而提升UHPC材料的應用價值。

2.2

低碳生產管理

台泥致力降低產品製程所造成的環境衝擊，積極進行全生命週期管理及導入國際管理系統，並透過認證輔導課程、台泥學院、員工新人訓、Town Hall Meeting等進行員工環境教育訓練，議題涵蓋能源效率、水資源效率、廢棄物減量等，並延伸至台泥碳學院，提高員工永續認知及管理強度。

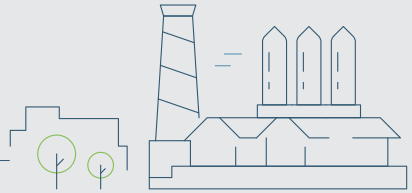
TCC KEY FACTS

100% 取得ISO 14001驗證

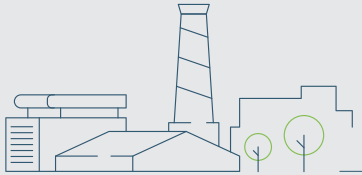
環境保護政策

水泥廠

- ISO 14001 環境管理：台灣｜中國大陸 OYAK CEMENT及CIMPOR
- ISO 14046 水足跡：台灣 中國大陸
- ISO 14067 碳足跡：台灣
- ISO 14064 溫室氣體盤查：台灣 中國大陸
- ISO 46001 水資源效率：台灣
- ISO 50001 能源管理：台灣｜中國大陸｜OYAK CEMENT CIMPOR導入中
- ALLIANCE FOR WATER STEWARDSHIP 可持續性水管理標準白金級：台灣
- BS 8001 循環經濟：台灣
- 綠色工廠 GREEN FACTORY 綠色工廠標章 清潔生產系統認證：台灣



製品廠 台灣



ISO 14001 ISO 14046 ISO 14064 ISO 14067 ISO 46001 ISO 50001

綠色工廠清潔生產系統認證：綠色工廠 GREEN FACTORY、BS 8001

辦公室 台灣

ISO 14001 ISO 50001

環境管理流程

Step 1 /
導入ISO系統辨識改善機會

導入國際管理系統ISO 50001、ISO 46001、ISO 14001、ISO 14046、ISO 14064，鑑別重要能資源改善機會

Step 2 /
環境管理目標設定

設定目標涵蓋：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

能源

台灣及中國大陸水泥廠：加入EP100，設定2040年能源生產力相較2016基準年提升50%

營運總部大樓：年節電1%

水資源

台灣及中國大陸水泥廠：取水強度2030年降至0.000248百萬公升/噸膠結材料；位於水壓力地區之廠區取水量年減1.2%

台灣製品廠：混凝土淡水取水強度2025年減少0.5%；2030年減少1.5%；2050減少3.5%

CIMPOR：取水強度2030年降至0.0002百萬公升/噸水泥

廢棄物

台灣及中國大陸水泥廠&製品廠：自廠生活垃圾量年減0.5%

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系統驗證輔導課程與開設台泥碳學院，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：董事長主持Town Hall Meeting，與員工面對面溝通，傳達台泥永續策略

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：

- 永續電子報
- 供應商大會
- 製品廠產品推廣與發布會等

註1：溫室氣體、空氣污染、耗水、CIMPOR能源及廢棄物相關目標請詳永續目標與追蹤。

內部碳定價&內部碳交易

因應歐盟碳邊境調整機制(CBAM)正式上路與台灣碳費制度即將實施，台泥積極運作內部碳定價制度，進行成本效益分析，以提前反映碳成本對營運與投資的影響，並作為推動低碳轉型的經濟誘因工具，強化各據點在資本支出評估、營運決策與減碳行動中的風險意識與行動力。台泥同步模擬碳交易制度，2024年啟用內部碳交易平台，藉由試算各據點排放額度與減量成效，強化排放責任分工與部門間協作，並鼓勵技術創新與低碳投資配置。此外，CIMPOR與OYAK CEMENT依據歐洲水泥協會(CEMBUREAU)、國際能源總署(IEA)及彭博新能源財經(Bloomberg New Energy Finance, BNEF)等多方預測訂立內部碳定價，2025年投資敏感性分析，皆以2030年外部碳價150歐元/噸CO_2e進行。

台泥亦試行「水定價制度」，自2025年起，台灣與中國大陸水泥事業依不同營運單位用水強度、地區水資源風險與水價趨勢，導入水成本計價模型，期以經濟誘因驅動節水改善行動，實踐環境與經營永續雙贏。台灣據點為(當地水價＋新台幣3元) / 度、中國大陸據點為(當地水價＋人民幣0.75)元 / 度。更多溫室氣體管理內容請參閱碳競爭力與CH2.3。

內部碳定價	台灣	中國大陸
範疇	100%水泥事業之範疇一+範疇二 (含水泥廠、製品廠、粉磨站)	
定價類型	影子價格(Shadow price)	
定價方式	參考2024年第五次碳費審議委員會建議訂定	依據IEA《世界能源展望報告》STEPS情境及當地碳市價格訂定
2025年碳定價	新台幣500元/噸CO_2e	人民幣105元/噸CO_2e

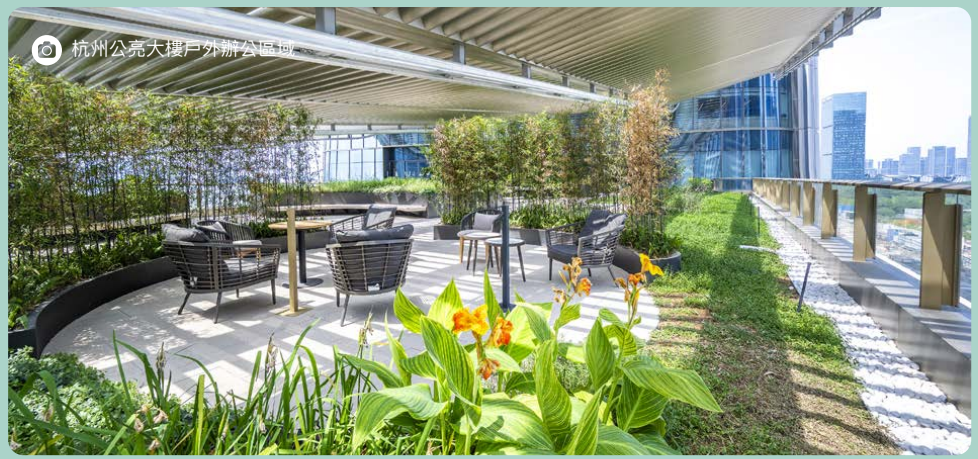
響應綠色辦公

實踐日常低碳管理

台泥響應綠色辦公環保標章倡議，從源頭採購、設備管理到辦公行為將淨零理念落實於日常營運。台灣及中國大陸辦公區域宣導避免使用一次性用品，優先採購具環保標章與FSC認證產品，並推動智慧能源監控、節能設施升級，未來將複製管理流程至海外據點，深化員工綠色意識。

2024年聚焦重點行動：

- ◒ 強化影印機控管，每月發送用紙統計比較表
- ◒ 設置會議室智慧系統
- ◒ 以玻璃杯取代紙杯減少一次性用品
- ◒ 垃圾桶減量
  減少使用垃圾袋與塑膠耗材
- ◒ 於廁所設置乾手機，減少衛生紙用量


杭州公亮大樓戶外辦公區域

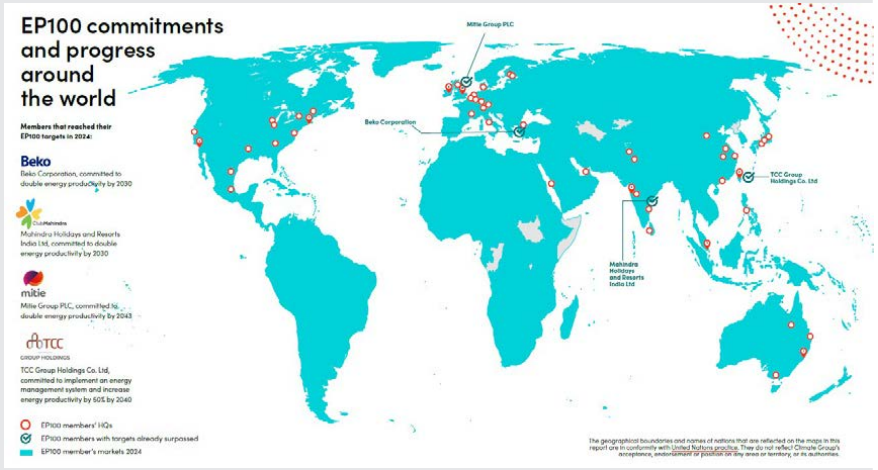
能源效率管理

台灣及中國大陸水泥廠已全數導入ISO 50001能源管理系統，搭配智慧管理系統發掘節能機會，評估投入設備效能提升計畫(請參考CH6.1)。台泥積極推動能源效率優化與自主用電管理，透過製程節能、自建或外購再生能源與導入儲能系統，全面提升能源使用效益。同時設置餘熱發電，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。

	餘熱發電 百萬度	相當於製程 外購用電
台灣	79	18%
中國大陸	858	44%

超額達標！
台泥登上
EP100 Surpass Map

EP100倡議組織Climate Group於2025年4月發布最新年度報告，呼籲企業加倍發揮能源效率的巨大潛力。台泥自2022年加入EP100，連續兩年達標登上年度超額達標地圖「Surpass Map」，顯示能源效率表現已優於國際標竿企業，肯定台泥於節能行動與能源治理上的持續投入與成效。



CLIMATE GROUP EP100

Action Spotlight

蘇澳廠餘熱發電技效能提升一倍以上

2025年2月改造完成及併網運轉，正常運行下每噸熟料發電量由14.89度/噸提升至32.33度/噸，並持續優化控制參數，降低外購電力。

再生能源自發自用 善盡用電大戶義務

台泥不以購買再生能源憑證為減碳主要策略，採行「自發自用」與「外購綠電」同步並進的策略。全球所有營運據點，包含營運總部、水泥廠、製品廠及子公司之屋頂及閒置區域均積極架設太陽能發電系統，落實再生能源自建自發自用。台泥也積極參與並支持綠電市場發展，透過策略性外購逐年擴大綠電使用比例。台灣之水泥事業據點，2024年再生能源自發自用量5,736,025度，佔總用電量1.2%。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。中國大陸據點再生能源自發自用量合計20,517,710度。台灣及中國大陸水泥事業體合計綠電使用比例佔總用電量2.1%。

光儲合一降低用電成本強化韌性

台泥積極建置儲能系統支應廠內用電，平時透過調節離尖峰電力，參與電力交易系統。當遇天災、停電等事故時，儲能設備可立即放電，維持製程所需電力。中國大陸水泥廠據點與CIMPOR葡萄牙廠區更優先推動「光電＋儲能」整合策略。

預估至2025年底，台灣、中國大陸與CIMPOR之水泥廠及台灣製品廠，儲能裝置容量合計可達335.04MWh。其中和平與蘇澳廠將分別啟用28MWh、11MWh錶後儲能系統，具全黑啟動功能，突發跳電時可提供備援電力，緊急排料至窯內。

TCC KEY FACTS

英德與貴港廠

儲能裝置140.946MWh

年度營運成本 節省

新台幣 8.8 億元

外購綠電目標

自2025年起

台灣 — 每年新增10萬度

中國大陸 — 每年新增1,000萬度

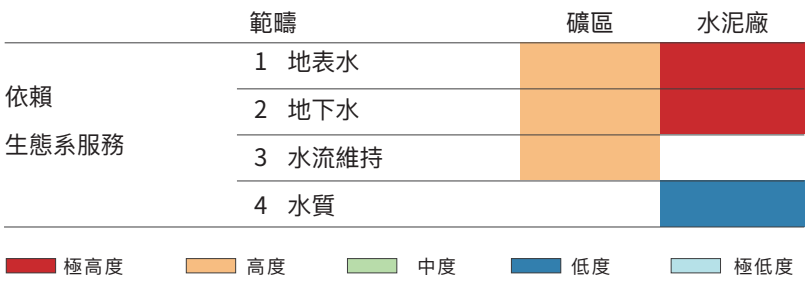
Action Spotlight

CIMPOR 取得歐盟資金支持 建置太陽能板 自發自用

CIMPOR取得歐盟Next Generation EU計畫及葡萄牙 / 歐盟復甦與韌性基金(RRF)資金支持，將於葡萄牙Maia商業倉儲中心建置太陽能板自發自用，預估年發電量1,300MWh，相當於減少450噸CO_2e，廠域自用電力自給率可達40%。

水資源管理

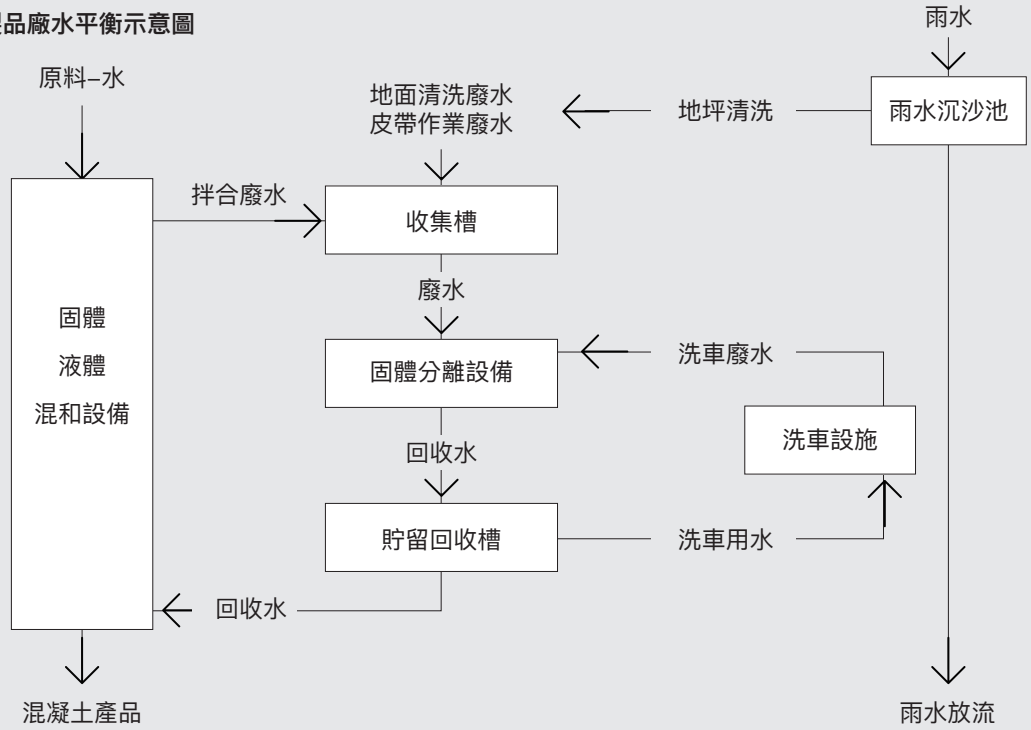
水泥業採乾式製程，相較科技業非屬耗水產業，台泥仍持續強化各項水管理制度。為全面掌握水資源風險，台泥依自然相關財務揭露(Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD)架構，鑑別台泥對地表水、地下水、水流維持與水質之依賴程度，2024年優先評估台灣礦區與水泥廠據點。並以WRI Aqueduct Water Risk Altas辨識台灣及中國大陸營運據點的水壓力程度，共計3處水泥廠據點(安順、廣安、華鎣)位於高水壓力地區，其三廠面臨的實體風險，主要為水資源不足可能限水停產，轉型風險則涵蓋污水排放規範加嚴，違規恐遭罰款或停工，每日損失最高達新台幣1,098萬元(約36.6萬美元)。如管理不善，亦恐影響周邊民生與農業用水，衝擊社區發展。2025年將擴大評估至CIMPOR與OYAK CEMENT據點。台泥將進一步設定水相關風險減緩措施之目標，落實生產據點資源風險分級管理，並積極擴大其影響力至產品端，開始評估及推動低水衝擊產品。



混凝土製程廢水零外排

台泥製品廠將拌合、地面清洗水及皮帶清洗等廢水，經沉澱與分離處理後全數回收，再利用於生產製程與設備清洗作業，建構封閉式水循環系統。亦設有雨水收集設施供地坪清洗使用，清洗後之廢水亦可再次導入循環系統，實現水資源100%循環利用，降低對自來水及地下水資源的依賴。

製品廠水平衡示意圖



水資源智慧管理

為強化水管理力道，台泥自2022年起啟用水足跡管理平台，全程監控台灣及中國大陸水泥廠之給水、用水、回收水與排放水數據，及時換算水回收率。台灣地區水泥廠2024年水回收率，皆優於水利署公告之用水回收率行業基準區間30-80%，亦針對取水進行水質檢測，以和平廠為例，為確保取水符合一定水質，對取自工業區之冷卻水訂有供水水質標準，地下水則每年進行一次檢測。

台泥推動水資源開源節流，包含增設雨水回收系統、定期檢修避免浪費，葡萄牙據點也採取多項措施降低淡水消耗，如以空氣吹洗、乾式清掃代替濕式清潔，同時也致力於開發需水量更低的乾拌砂漿替代方案。

為強化水資源循環利用與污染預防，台泥於各地廠區導入在地化、數位化的水管理解決方案：

- **和平廠：**
  採用生物膜反應器(MBR)處理生活污水，應用於廠區灑水、清潔與澆灌，實現水資源循環再利用
- **桃園製品廠：**
  自主開發洗車水回收系統，有效去除砂漿與懸浮物，回收水再用於車輛清洗與灑水
- **CIMPOR Loulé廠：**
  - 設置專用水回收處理廠，處理生活污水並整合過濾雨水，再利用於冷卻與清洗作業
  - 未來規劃包含大規模汰換舊水管，導入結合IoT水錶並整合異常監測系統，可即時計量並快速檢測異常，減少滲漏，提升水管理效率與即時應變能力

桃園製品廠使用回收水清洗車輛

廢水管理

台泥水泥廠、製品廠皆設置水污染管理機制，針對化學需氧量(COD)、懸浮固體(SS)、酸鹼值(pH)等指標，定期內外部檢測並評估成效，確保廢水排放達標。水泥廠廢水主要來自製程冷卻廢水及員工生活污水，設有多項水污染防治措施，包括集中處理和沉砂池等設施，以確保廢水排出前符合環境部放流水標準，亦定期進行內部監測並由主管機關進行現場採樣，確保廢水排放對水體、生態和人體不會造成不可逆性傷害。製品廠收集預拌車桶及輸送帶清洗後之廢水，分離砂石後匯入污水池儲存，並再利用於車桶清洗或拌合用水；中國大陸水泥廠100%製程廢水零外排；葡萄牙與土耳其水泥廠亦於廠內設有廢水處理設施。檢測結果皆符合當地環保標準。

事件應變與制度強化｜台南製品廠水溢流改善行動

2024年底台南製品廠因強降雨導致雨污水混合溢流，部分排水懸浮固體超標。台泥即刻通報主管機關，啟動內部應變程序並完成污水轉送與環境清理。2025年第一季完成根本改善，包括增設儲留池、預處理設施與監測系統。後續全面升級水處理系統，並擴及其他廠區風險評估與防範，強化預警與管理能力。

廢棄物管理

台泥依ISO 14001環境管理系統建立廢棄物管理機制。廠內處理方面，針對底渣、廢油、廢耐火材等導入旋窯作為替代原燃料；員工生活垃圾、廢塑膠、廢橡膠、廢紙等經破碎後皆可當替代燃料使用；廠外處理方面，則委託合格廠商回收廢鐵等有價金屬至鋼鐵廠再利用。藉由訂立廢棄物管理辦法，台泥全球營運據點逐步設定自身廢棄物目標，強化集團整體資源循環效率。

OYAK CEMENT 獲得土耳其Zero Waste認證

OYAK CEMENT旗下9個水泥廠與1個製品廠通過土耳其環境主管機關之零廢棄物認證。各廠落實廢棄物分類、追蹤與資源化處理，設置回收站、強化員工教育與清運監控，並推動包材再設計與原物料替代，提升再利用比例，降低委外清運量。

Molicel南科廠規劃導入UL 2799零廢棄物驗證制度

UL 2799聚焦於營運廢棄物最終流向之透明與資源回收率達成率。導入初期預計進行廢棄物來源盤點、分類與確認回收路徑，並建立回收率監測指標，後續再依據現況進行精進廢棄物分類及回收路徑優化等措施，逐步達到零廢棄之目標。

Action Spotlight

○ 投資創新　減少廢棄物

廚餘處理中心 英德廠

英德廠建置一體化廚餘處理中心，回收員工餐廳每日產生之廚餘，每月處理8.7噸廚餘，經處理後每月可製成1.25噸固態有機肥料。固態有機物質經發酵處理，製成顆粒狀有機肥料；廢水經過發酵處理製成液態有機肥料，用於廠區、礦區綠化；油脂部分則通過精煉、皂化處理，製作成肥皂、洗手乳、蠟筆等產品。除內部使用外，亦回收鄰近村落居民廚餘，再製成肥料回饋社區，兼顧廢棄物減量與社會共融。

廚餘成為開心農場營養肥料

和平廠

和平廠2021年設置「廚餘回收處理設備」，回收台泥DAKA園區及周邊聚落的小吃攤所產生的廚餘，透過益菌分解轉化為土壤改良材免費提供村民使用於農作或園藝植栽。廠區並規劃「開心農場」，邀請部落媽媽與孩童共同種植農作，實際體驗廚餘再利用的成果。透過親身參與，讓居民瞭解廢棄物亦可成為有用資源，深化循環經濟與環境永續理念。2020-2024年底累計投入金額新台幣2,435萬元。

空氣排放管理

台泥對製程空氣排放進行嚴格管控，以確保符合政府排放標準並降低對環境的影響。

氣狀污染物管理

- 選擇性非觸媒還原反應 (SNCR) 脫硝設備(台灣、中國大陸、OYAK CEMENT、CIMPOR葡萄牙)
- 低硫分煤碳(台灣、中國大陸)
- Low-NOx 燃燒器(台灣、中國大陸、CIMPOR葡萄牙&象牙海岸)
- 多段燃燒設備(台灣、中國大陸、CIMPOR葡萄牙)

粒狀污染物管理

- 優化袋式集塵器，提升集塵效率(台灣、中國大陸、OYAK CEMENT)
- 輸送系統的密閉工程，減少粉塵逸散(台灣、中國大陸、CIMPOR象牙海岸)
- 窯系統袋電複合集塵持續優化(台灣、中國大陸)
- 靜電集塵器(OYAK CEMENT)

空氣污染物連續自動監測

台泥於台灣、中國大陸、OYAK CEMENT、CIMPOR葡萄牙及象牙海岸之水泥廠皆建置連續自動監測設備，且台灣及中國大陸據點皆與當地政府環保機關即時連線，全面監測煙囪排放情形。此外，台灣、中國大陸及OYAK CEMENT土耳其亦於廠區周邊社區設置空氣品質監測站，確保異常緊急狀況發生時立即採取適當應變措施。並分別每季度與每半年委託第三方進行空氣品質檢測和環境影響檢測，進一步確保台泥符合法規標準。

和平廠密閉式運送廊道

山頂平台開採結合密閉廊道減少粉塵溢散

和平廠開採石灰石採用山頂平台階段式結合豎井運輸系統。破碎與運輸皆在隧道內進行，避免噪音及粉塵污染，同時大幅降低環境衝擊並保障運輸人員安全。石灰石經豎井與破碎機處理後，透過密閉廊道直接運送至廠內，每日可減少約1,600趟柴油卡車運輸，年平均減碳約2.3萬噸。

運輸管理

台灣首家使用電動曳引車運送水泥 降低範疇三碳排

台泥搭配旗下台灣通運，2024年4月啟用電動曳引車運送水泥產品，預計可減少32%運送碳排放量。製品廠與旗下鳳勝實業，也逐步將柴油預拌車，汰換為油耗較佳的五期或六期環保車，截至2024年底，台泥、鳳勝實業環保預拌車比例分別達92%與57%。台泥同時透過旗下台灣通運擴大布局綠色物流，已有2部電動曳引車、2部電動大貨車及1部自開發專利電動壓縮子車，預計2025年引進10部電動曳引車與4部電動大卡車。

Action Spotlight

2025年全面採用電動曳引車

貴港碼頭

貴港廠透過「優先配送權」鼓勵供應商配合投入電動化，於廠區至碼頭長達38公里送貨路線，導入60台電動曳引車，成本降低15%，每台車相較油車年減碳87%。

廣西白沙碼頭

台泥旗下達和航運所有水泥船皆優先自主導入岸電系統，優於IMO規定

達和航運積極響應國際海事組織(IMO)減排策略 目標2030年減碳40%

2025年啟用環保水泥船「達循輪」，導入智能船管系統、封閉式裝卸技術，相較能源效率設計指數第一階段(EEDI Phase I)預估減碳23.7%。旗下散裝貨輪在現成船能源效率指數(EEXI)與營運碳強度指標(CII)方面皆優於IMO規範，CII評級持續保持在目標C級以上，86%船隻更達到最優等級A級。將持續優化船舶管理，透過AI岸電系統、智能氣象導航等多項節能技術與設施，期有效降低船舶能效營運指數(EEOI)碳強度。此外，為維護海洋生態，船舶嚴格遵守《壓載水管理公約》，236.7萬噸壓艙水皆經有效滅菌處理；611噸廢油污亦卸載至岸上合格設施處理。

- 水泥船減碳逾2,300噸｜相較傳統船型
- 加裝螺旋槳轂帽鰭(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，節電逾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%

專利電動壓縮子車上路

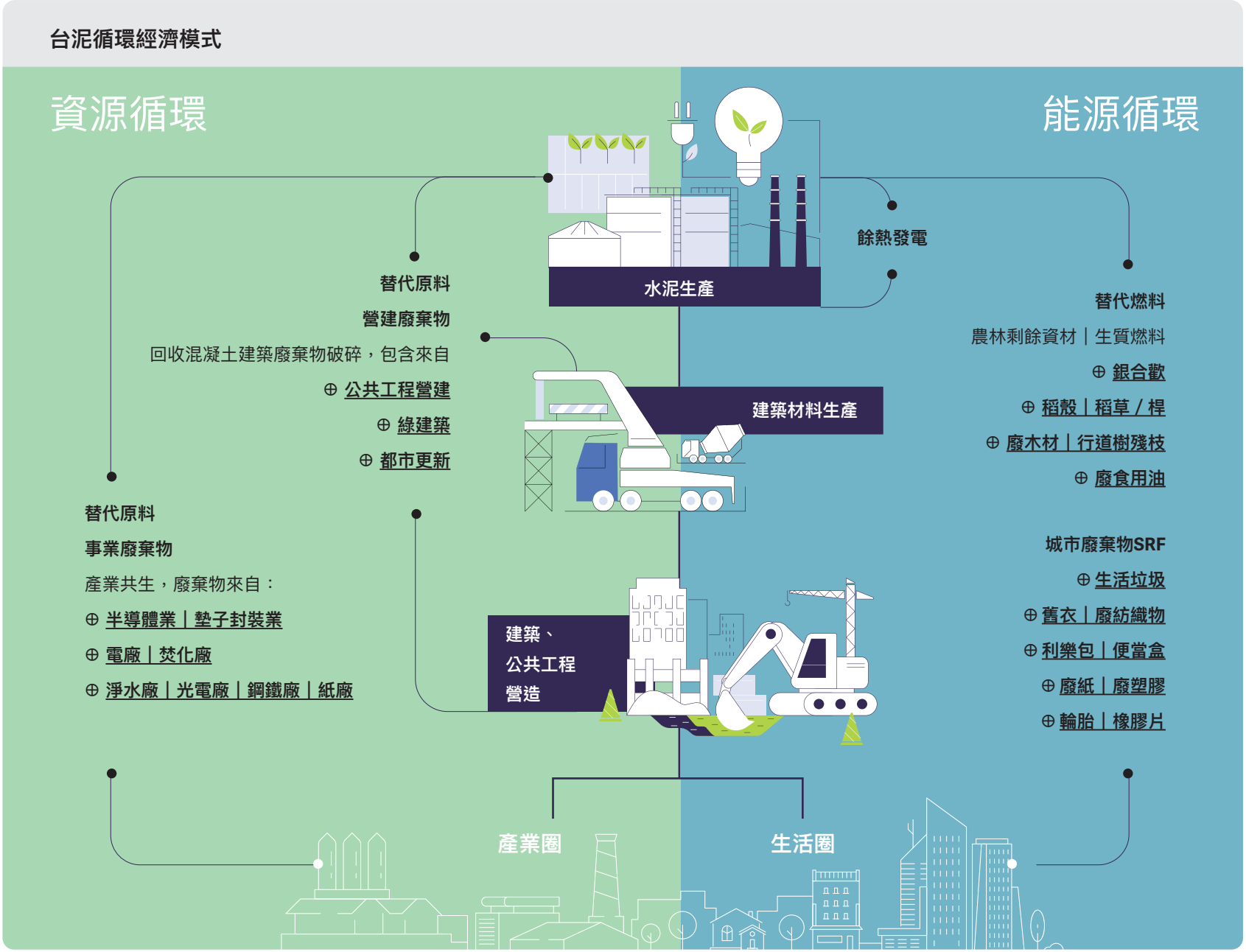
台泥旗下台灣通運自主開發專利純電動壓縮子車，以自帶電力驅動永磁同步馬達(PMSM)做為動力，已於2024年領牌，並運用於和平廠SRF載運，以及協助外部客戶載運SRF原料至處理廠。

2.3

資源循環

水泥窯協同處理(Co-processing)技術，被譽為循環經濟靜脈產業，可將廢棄物無害化、資源化循環利用。世界企業永續發展委員會(WBCSD)研究報告指出，水泥窯平均超過1,300度高溫，可分解焚化爐無法處理的戴奧辛，及將大多數人類產生之廢棄物變成再生資源，作為水泥替代原燃料，進而減碳、減少化石燃料。

台泥循環經濟模式



替代原料、替代燃料及替代熟料

全球水泥及混凝土協會(GCCA)指出，使用替代原燃料是水泥業轉型的重要基石，建立資源循環的生產模式，可減少天然資源耗用與開採。使用替代原燃料，是熟料與水泥製程中最有效之減碳方式，台泥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。除於熟料製程中最佳化使用替代原燃料，而根據國際能源總署IEA與WBCSD報告建議，水泥業減碳關鍵，即降低熟料於水泥的比例(Clinker-to-cement ratio)，台泥也於水泥製程中，在當地法令、替代原燃料許可與市場需求下，使用石灰石、火山灰、高嶺石等替代熟料。2024年台灣、中國大陸、子公司CIMPOR與OYAK CEMENT之替代原料使用情形，請參閱CH6.1 ESG數據表。然台灣據點須符合CNS 61法規，氯離子限值較全球水泥規範嚴苛，進而無法有效提高替代燃料熱值替代率或擴大使用替代燃料，因此台泥開發料源的同時也積極與主管機關溝通，討論調整CNS 61氯離子限值之可行性。

低碳與循環經濟議合推動項目

- 經濟部標準檢檢局CNS 61卜特蘭水泥之氯離子限值調整
- 公共工程委員會修訂公共工程委員會施工綱要規範
- 環境部替代燃料相關使用之事宜
- 參與環境部氣候變遷署針對低碳水泥的定義
- 參與行政院環境保護署推動產品碳足跡管理要點修正草案研商會議
- 協助經濟部產業發展署制定綠色工廠評定準則

Action Spotlight

替代原料

廢玻璃纖維

印刷電路板製程中產生的廢玻璃纖維，由於尺寸不一，且表面有其他異類物質塗層，因此無法直接作為玻璃原料回收。為提升廢玻璃纖維的去化可行性，台泥與印刷電路板製造商合作，研發將廢玻璃纖維作為替代原料之技術，目標2025年底申請通過個案再利用許可。

玻璃微粉

有鑑於水泥的輔助性膠凝材料(如飛灰、爐石粉)面臨原料短缺的風險，新型材料的開發愈漸重要。玻璃屬矽鋁酸鹽材料，透過廢玻璃回收與研磨，可作為卜作嵐材料使用，並於2025年成功取得專利。

太陽能板平面玻璃

廢容器玻璃

隨著天然資源日漸匱乏，台泥秉持落實循環經濟理念，具備矽、鋁、鐵、鈣成分的材料都可能成為生產水泥的原料，故可將其他工業之廢棄物再利用。混凝土則將爐石、飛灰替代原本的水泥，減少原物料耗用同時減碳。

不同替代燃料特性、熱值、含水率皆不同，需透過大量試驗才可穩定使用，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，系統性能驗證作業進行中，SRF混合木屑試燒驗證已於2025年3月完成，並產出最佳混和比例方案。

台泥積極尋求替代熟料，非洲維德角廠因當地擁有大量天然火山灰資源，以CEM II 42.5型水泥為例，可直接替代每噸碳排750-800公斤傳統熟料，且減碳不減強度，義大利羅馬萬神殿從西元128年屹立至今，火山灰可能就是古代混凝土高耐久性關鍵。迦納礦區的高嶺石，除可作為替代熟料，亦可使用較低的溫度進行煅燒，提升能源效率。非洲迦納廠預計2025年底投產。2025年台灣廠區將評估建置爐石粉儲存系統之效益，以供穩定調度使用。使用替代熟料開發之產品，詳情請參閱碳競爭力與CH2.1低碳建材。

TCC KEY FACTS

2024年 替代燃料使用情形	
廢紡	持續使用中
廢紙類	
廢塑膠類	
廢木材	
營建廢棄物	
橡膠片	
銀合歡廢木屑	
非有害油泥	已取得個案再利用申請

2024年 替代熟料使用情形	廠區
石灰石	台灣 / 中國大陸
粉煤灰	台灣 / 中國大陸
爐石粉	台灣
煅燒黏土	中國大陸 / 象牙海岸 / 喀麥隆
火山灰	維德角廠
高嶺石(需經煅燒 700-900 度)	迦納礦區

Action Spotlight

廣安廠氯灰水洗系統

替代原料

四川廣安廠2024年啟用氯灰水洗系統，有效降低灰分中的水溶性氯離子，經過水洗處理後回復成飛灰，可作為替代原料、投入生料再利用，同時產出氯化鈉、氯化鉀等副產品，將資源再利用最大化。此外，江蘇句容廠自2021年啟用「垃圾焚燒飛灰水洗脫氯廢水零排放與鹽分質分離(FWD)技術」，協助處理省內電廠焚燒生活垃圾後產生的飛灰。

替代燃料防火控制

乾旱、高溫等氣候條件導致全球各地野火事件屢見不鮮，不僅威脅生態與社區安全，亦對工業設施運作安全構成潛在風險。對於需大量使用生物質類及固體再生燃料作為替代燃料的水泥產業而言，一旦暴露於高溫、低濕度或電氣異常等環境，便可能引發自燃或火災。台泥積極強化防災體系，建構替代燃料投燒系統消防規範，針對燃料進出、堆置、倉儲與投料等各環節設置溫度監測、灑水降溫、自動滅火等防火機制，全面提升倉儲區域的風險管理能力，以確保綠色轉型過程中的安全穩定運作。中國大陸12廠與蘇澳廠，已分別導入紅外線即時監測系統與溫度感測裝置，搭配自動滅火裝置，一旦發現火苗或異常高溫及自動灑水撲滅。

跨產業循環共生圈

協助各大產業廢棄物再生利用

水泥窯具備的高溫度、高滯留時間以及高擾流的三高特性可完全燃燒物料，無殘渣、無戴奧辛。台泥運用水泥產業特性，擴大再生資源協同處理服務，協助各產業處理難以自行處理之廢棄物，包含電力、營建、鋼鐵、半導體製造、半導體封裝、化學纖維、造紙、垃圾焚化爐、環保回收等產業，並將廢棄物再利用作為水泥替代原料及燃料，與產業、政府、城市共建循環經濟圈。2024年台泥於台灣、中國大陸、土耳其、歐洲、喀麥隆等地協助處理各行各業廢棄物，具體處置情形請參閱CH 6.1數據表。

TCC KEY FACTS

事業廢棄物總處理量達

9,157,049.3 噸

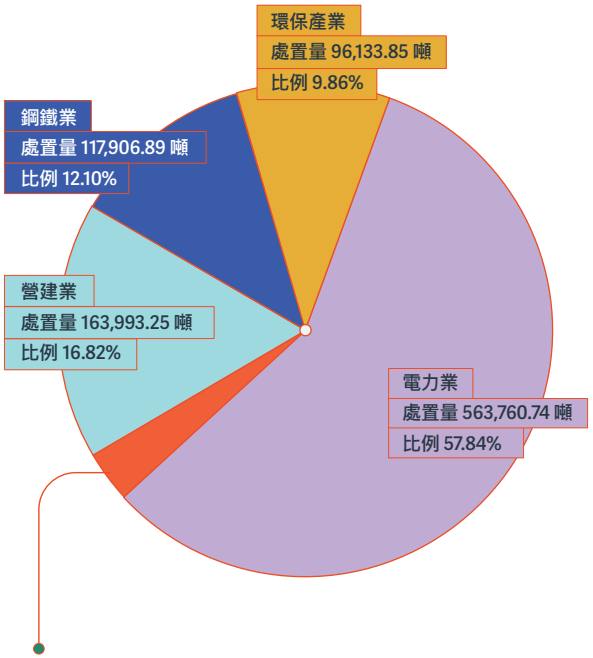
台灣廠區 合計處理974,744.29噸

中國大陸廠區 合計處理7,475,785.32噸

OYAK CEMENT及CIMPOR 合計處理706,520噸

台灣 — 廢棄物處理來源

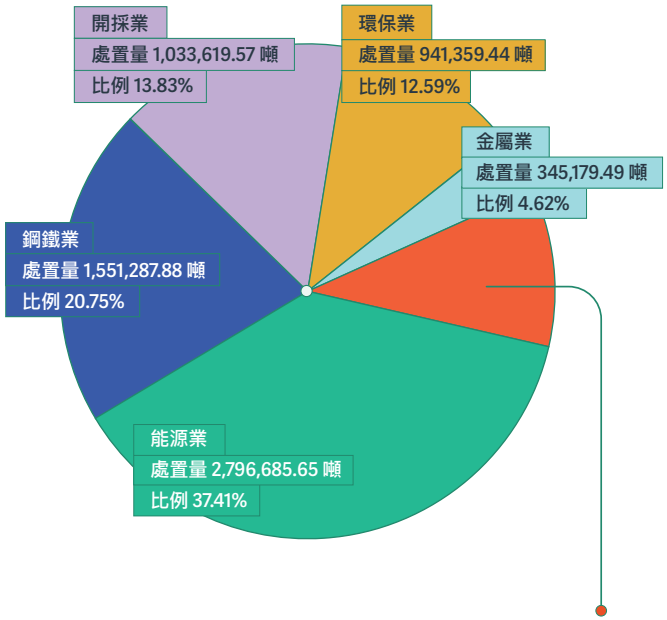
比例 %



產業	處置量（公噸）	比例
半導體製造業	14,379.35	1.48%
垃圾焚燒業	5,671.55	0.58%
自行處理	4,079.71	0.42%
石油化學業	3,744.87	0.38%
金屬業	2,782.59	0.29%
造紙業	1,957.86	0.20%
半導體封裝業	214.92	0.02%
自來水廠	118.71	0.01%

中國大陸 — 廢棄物處理來源

比例 %



產業	處置量（公噸）	比例
化工業	307,392.28	4.11%
營建業	294,514.90	3.94%
造紙業	172,163.00	2.30%
輪胎業	33,063.35	0.44%
農林業	519.76	0.01%

城市永續解方 – 生活垃圾資源化

城市要淨零還有兩大課題，一個是營建廢棄物，一個是生活垃圾。美國國家海洋暨大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration)2021年報告顯示：大氣中甲烷含量增幅，達40年測量以來的最大幅度。甲烷暖化值是二氧化碳27.9倍，已超過150國簽署《全球甲烷承諾(Global Methane Pledge)》，尤其垃圾掩埋是甲烷排放主要來源之一。2023年台泥DAKA再生資源利用中心啟用，是全台灣首例使用水泥窯結合氣化爐處理地方垃圾的指標案例，每日最高可協助花蓮縣處置200噸生活垃圾，更運用過程產生的熱值，替代部分水泥窯所需燃料，氣化爐分解過後的灰渣可加入水泥作為替代原料。加上中國大陸水泥廠合計每日處置能力逾600噸，台泥以水泥業核心能力提供生活垃圾處理服務，協助當地政府解決因垃圾囤積產生的甲烷污染問題。為強化替代料之料源與成本控管，台泥進一步於中國大陸成立環保科技公司，強化採購競爭力，掌握料源。

TCC KEY FACTS

2024年台泥生活垃圾協同處置情形 (單位：公噸)

廠區	生活垃圾協同處置量	避免甲烷產生量
台泥DAKA再生資源利用中心	41,420.77	2,071.04
廣東韶關廠	6,771.35	338.57
貴州安順廠	62,788.80	3,139.44
湖南靖州廠	41,828.10	2,091.41
合計	152,809.02	7,640.46

Action Spotlight

生活垃圾處置 擴大替代燃料應用

靖州廠

湖南靖州廠生活垃圾處理設備於2022年9月啟用，透過專業車隊收集懷化市周邊鄉鎮的生活垃圾。為進一步優化廢棄物資源化效率，規劃於2025年導入篩分設備，運用氣旋分離技術，高效篩分出其中的可燃物，作為替代燃料。靖州廠在建設初期已預留額外處理容量，未來可擴展服務範圍，納入通道縣及會同縣生活垃圾。

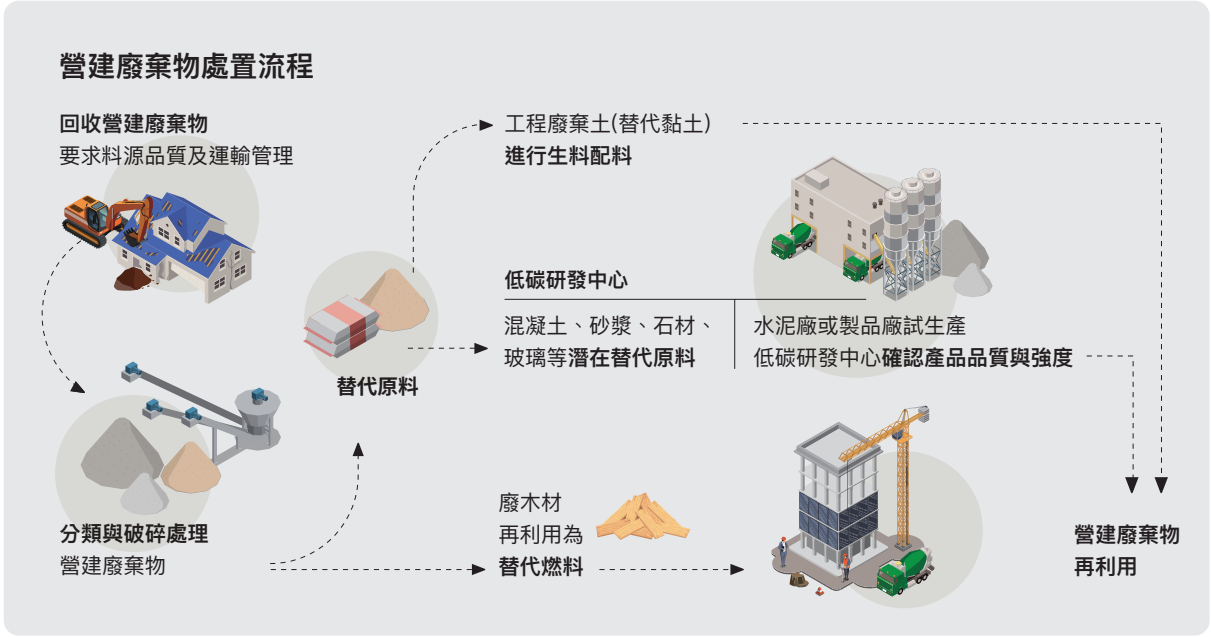
建築全生命週期服務 — 營建廢棄物解決方案

現在都用天文數字在處理拆除後的營建廢棄物，而且處理得並不到位，未來我們希望做的是把建築拆除後的預拌混凝土全部可以再回收並且再利用，除了減碳，也不會影響到強度品質。
— 張安平董事長

近年來都市更新，公共工程及住宅改建等逐漸增加，環境部最新2022年統計台灣營建廢棄物逾210萬噸，然而台灣營建廢棄物回收場所仍有25%未合法，合法去化營建廢棄物成為政府關注項目。台泥台灣與中國大陸水泥廠長期將工程廢棄土、廢木材等營建廢棄物再利用為替代原燃料，台灣廠區更自2023年投入營建廢棄物處理計畫，截至2024年底已完成試運轉操作測試，環保局核准處理量達每月12,000噸，待審查完成申請許可後將正式營運；廣東英德廠2024年也與英德市政府展開合作，將市區裝修工程中產生的建築垃圾運至廠內進行再利用處理。目標將回收再利用之土木或建築廢棄物混合物，透過妥善分選、破碎及篩分處理程序，結合研發量能，分析廢棄物元素、取樣及試驗，確保產品符合品質標準及強度，同時確認製程空氣排放標準，應用於水泥原料、道路鋪面基礎等領域，打造廢棄物循環資源再利用之創新模式。

透水混凝土

註2：資料來源：公視新聞網 https://news.pts.org.tw/article/668911



OYAK CEMENT及CIMPOR營建廢棄物研發

2023年初土耳其發生規模7.8強震，造成30萬棟建築物倒塌，產生大量營建廢棄物。2024年土耳其環境部投資建置破碎與篩選設施，配合政府災後清除與重建工作，OYAK CEMENT亦投入資金採購輔助機器，並提升材料處理及再利用的效率，目標將營建廢棄物回收處理的骨料100%用於混凝土生產。預計2025年全面投入運轉。

CIMPOR位於葡萄牙的中央實驗室正在研發新技術，規劃將營建廢棄物拆解、處理，再製作成性質近似傳統混凝土的「循環混凝土」。CIMPOR也規畫推動「預先碳酸化處理(Prior Carbonation)」，應用於再生混凝土粉塵及其他副產品，以將混凝土轉化成碳匯。若以上技術順利通過大規模驗證，將開創營建廢棄物回收再利用新領域，涵蓋混凝土回收、新型輔助膠結材料及人工骨材開發。

TCC KEY FACTS

營建廢棄物處理量
排除營建廢棄土、廢木材等既有替代原燃料

台灣試驗
3,500 噸

廣東英德廠
21,832 噸