



# 資源循環 RESOURCE RECYCLING

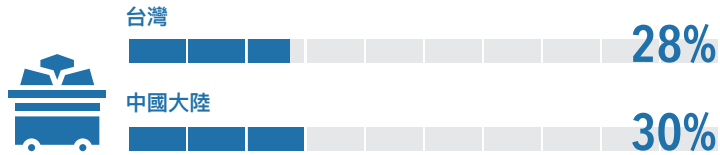
# 03

3.1 專欄 台泥DAKA再生資源利用中心RRRC-世界級指標環保建築	45
3.2 替代燃料與原料	47

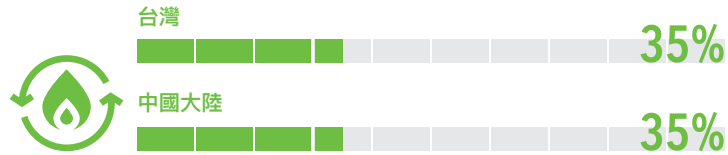
3.3 產業共生圈	50
OYAK & CIMPOR 海外水泥事業	51

目標 | TARGETS

替代原料比例 | 2025年



替代燃料熱值替代率 | 2025年



2022 績效 | PERFORMANCE HIGHLIGHTS

資源再生利用

水泥替代資源再利用  
| 比例/噸

24.27%

替代原料

23%

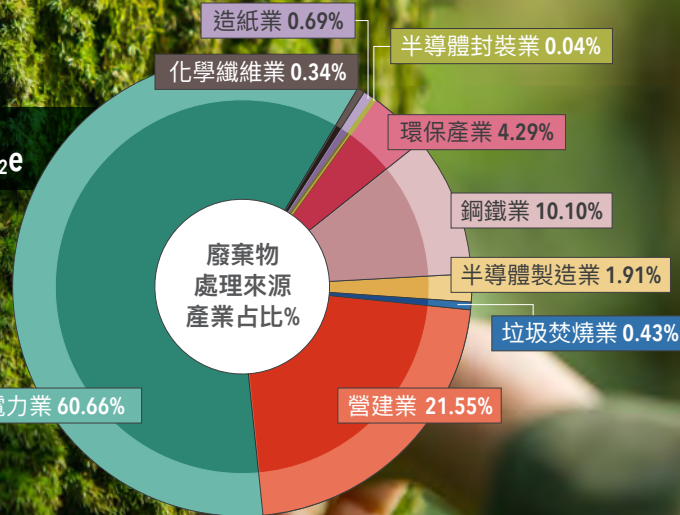
合計減碳量 **135,573** 噸CO<sub>2</sub>e

協助產業處理廢棄物

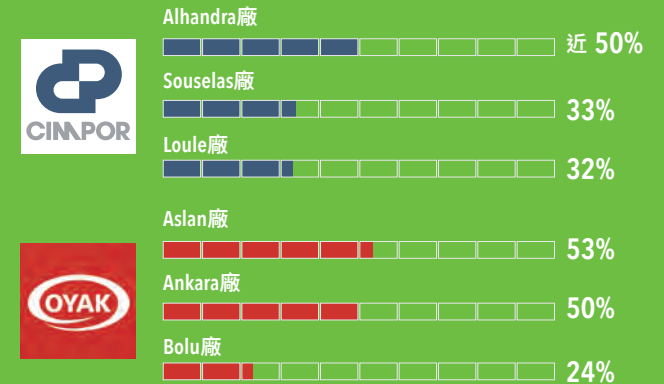
110.1 萬噸

相當於全台事業廢棄物

總量 **5.3%**



替代燃料熱值替代率



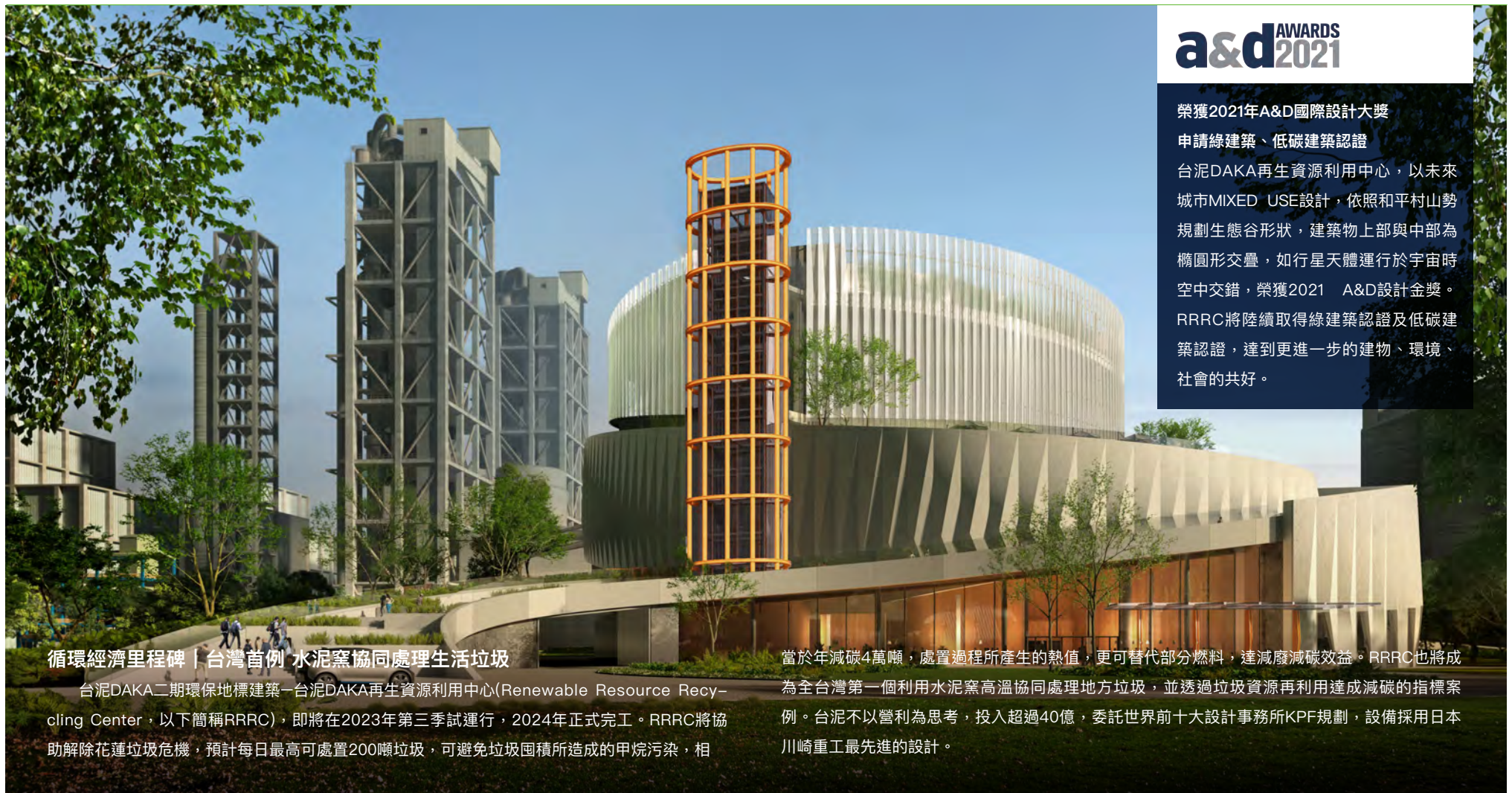
好回收好和平  
減碳效益

1,970.94 公斤



### 3.1/ 專欄 台泥DAKA再生資源利用中心RRRC 世界級指標環保建築

**政策** 台泥致力於提升各項資源之利用效率，並使用對環境負荷衝擊低之再生物料，使地球資源能永續利用。



**a&d AWARDS 2021**

榮獲2021年A&D國際設計大獎

申請綠建築、低碳建築認證

台泥DAKA再生資源利用中心，以未來城市MIXED USE設計，依照和平村山勢規劃生態谷形狀，建築物上部與中部為橢圓形交疊，如行星天體運行於宇宙時空中交錯，榮獲2021 A&D設計金獎。RRRC將陸續取得綠建築認證及低碳建築認證，達到更進一步的建物、環境、社會的共好。

#### 循環經濟里程碑 | 台灣首例 水泥窯協同處理生活垃圾

台泥DAKA二期環保地標建築—台泥DAKA再生資源利用中心(Renewable Resource Recycling Center, 以下簡稱RRRC)，即將在2023年第三季試運行，2024年正式完工。RRRC將協助解除花蓮垃圾危機，預計每日最高可處置200噸垃圾，可避免垃圾囤積所造成的甲烷污染，相

當年減碳4萬噸，處置過程所產生的熱值，更可替代部分燃料，達減廢減碳效益。RRRC也將成為全台灣第一個利用水泥窯高溫協同處理地方垃圾，並透過垃圾資源再利用達成減碳的指標案例。台泥不以營利為思考，投入超過40億，委託世界前十大設計事務所KPF規劃，設備採用日本川崎重工最先進的設計。

### 國際級先進技術與設備 | 民眾可享用咖啡 俯瞰太平洋

水泥窯高溫協同處理廢棄物，是目前最科學有效的方法，由於水泥製程可達1,300度高溫，較一般焚化爐最大優勢為近零殘渣，且能夠去除最難處置的戴奧辛有毒物質，透過先進技術氣化爐，以及水泥窯高溫、高擾流、高滯留的特性，將物質安定於水泥熟料內。處理垃圾與廢棄物的建築可以做到無臭無味，民眾可以進入參觀，登高俯瞰太平洋，即使身在處理垃圾的建築物中享用咖啡，也只會被濃濃的咖啡香包圍，台泥希望處理垃圾的場域，與環境相融合之餘，對旅客以及周遭居民亦是友善的設施。

### 當地從抗議到信任 | 產業與社區共融共好

2019年起台泥參與花蓮縣政府「水泥窯協同處理廢棄物民間自提BOO案」，陸續參加地方座談會、說明會、專家小組會議、環評大會，並主動透過家戶拜訪等不同形式與周邊部落居民溝通，許多居民從抗議、不解，逐漸形成共識，願意與台泥攜手努力，打造和平村成為全台指標的環保聚落。

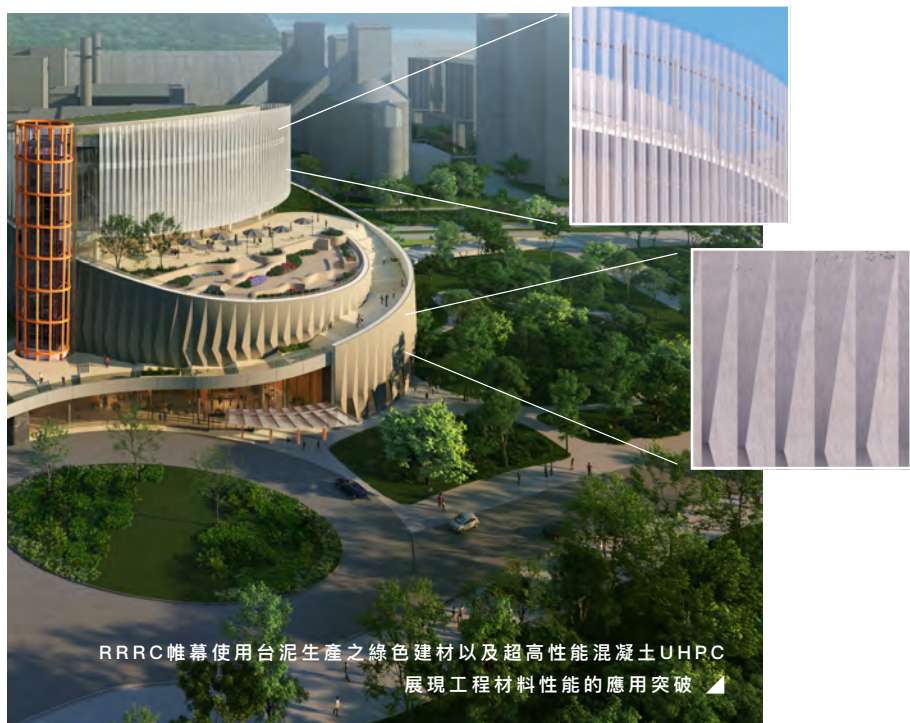


### 台泥DAKA再生資源利用中心-世界花園、岩石花園、百蕨園

台泥支持之辜嚴倬雲植物保種中心(以下簡稱保種中心)與台泥DAKA再生資源利用中心合作，於離地約20公尺與35公尺平台營造世界花園、岩石花園、百蕨園；世界花園以世界性植物為主進行保育外，岩石花園、百蕨園將呈現礦區植物生態多樣性並兼顧遷地保種功能為主。

目前已將台灣白及、水鴨腳秋海棠、長葉繡球等植物逐步列入繁殖計畫，並於礦區新闢苗圃以照護未來種苗，兼具種苗生產、遷地保種、科普教育功能。

現已收存30種1,000餘株植物，未來預計將收藏超過300種礦區當地植物，搭配環教人員導覽，讓更多民眾了解礦區自然生態之美。



RRRC帷幕使用台泥生產之綠色建材以及超高性能混凝土UHPC 展現工程材料性能的應用突破





替代燃料

台泥持續探索替代燃料使用之可能性，包括開發生質能、固體再生燃料(Solid Recovered Fuel，以下簡稱SRF)及農業剩餘資材等應用，2022年進一步研究使用廢菇包、非有害油品及廢食用油轉製為生質柴油的可行性。

2022年台泥在替代燃料使用上，持續開發生質燃料包括廢木屑、稻稈、樹皮等農業剩餘材料，以及固體再生燃料SRF，如廢紡/廢舊衣、廢利樂包、廢餐盒、廢紙類等產業周邊廢棄物、廢輪胎、廢橡膠製品等，作為替代燃料。

2023年台泥進一步規劃更多替代燃料解決方案，如協助農委會解決廢菇包問題、協助中油處理油品再利用、評估速食業廢食用油(粗甘油)轉製為生質柴油的可能性。



替代原料

台泥替代燃料使用情形

替代燃料項目	使用情形
廢紡及廢舊衣	持續使用中
廢利樂包、廢餐盒及廢紙類	持續使用中
廢塑膠類	持續使用中
廢木屑	持續使用中
營建廢棄物	持續使用中
廢菇包	持續使用中
評估處理廢菇包技術與替代燃料經濟效益	評估中
非有害油品	持續使用中
已進行個案再利用申請	準備進行中
廢食用油	持續使用中
釐清廢食用油是否得作為廢棄物使用	評估中

包括生質燃料BIOMASS、SRF等使用替代比例  
以台灣廠區使用重量比 從2020年0.21%增長至6.3%

整體減少煤炭使用量達 **19萬噸**  
2023年預計將比2022年再提升2倍

清除外來種銀合歡與種子土壤 | 評估開發生質燃料

銀合歡為世界百大嚴重危害生態的入侵種，需剷除根部與土壤才能徹底移除，破碎處理後則可作為部分替代燃料。花蓮縣政府於木瓜溪流域推動移除計畫，並與台泥合作，將持續評估移除之銀合歡及周遭土壤，成為替代燃料之可行性。

國際能源署 (International Energy Agency, IEA) 指出，未來水泥產業應該朝向永續方向發展，其中推動水泥生產中替代原料的使用是其中一個方向。綠色和平組織亦強調，水泥生產是全球溫室氣體排放的重要來源之一，而水泥生產中使用替代原料可以減少二氧化碳排放。

2022年台泥持續協助產業處理廢棄物並增加與開發替代原料使用，和平廠於2022年3月開始使用氟化鈣污泥作為部分替代原料，蘇澳廠長期將工程或營造廢棄土替代天然黏土的使用，2022年處理工程或營造廢棄土的量为237,274噸，佔整體台灣兩廠的資源再利用比例20.9%。

2023年預計規劃協助花蓮酒廠處理廢陶瓷酒甕，初估目前破碎堆置的酒甕約有50至60噸，年約10噸將作為替代原料，並將持續開發新料源及保持穩定供量。

台泥資源再利用替代原料，4年累計近406萬噸，水泥替代原料比例從2019年19%至2022年提升到22%。



### 台泥邁向碳中和減碳驗證 獲BS 8001循環經濟Optimizing 最高等級



#### 2022年替代原燃料使用量 (單位：噸)

台泥(台灣)資源再利用項目	替代項目	2022年使用量
氟化鈣污泥	替代原料	21,026
氧化鎂脫硫無機性污泥	替代原料	11,291
煤灰	替代原料	420,886
脫硫石膏	替代輔料	247,118
焚化再生粒料	替代原料	4,766
還原渣	替代原料	96,324
工程廢棄土	替代原料	237,274
廢壓模膠	替代原料	456
鐵渣	替代原料	78,342
廢陶瓷	替代原料	5,275
廢耐火材	替代原料	4,329
氣冷爐石	替代熟料	1,965
爐石粉	替代熟料	7,638
木屑	替代燃料	43,917
SRF(固體再生燃料)	替代燃料	3,305
<b>資源再利用總量</b>		<b>1,183,912</b>

#### 和平「港、電、廠三合一」

零廢低碳生產  
 每年平均減碳 **3.3** 萬噸

台泥和平廠循環設計，製程採最高環保規格，負壓全密閉式儲存及輸送系統、Low-NOx製程與設備，排氣煙囪設置CEMS自動連續監測系統。

和平電廠每年使用水泥廠6萬噸石灰石進行環保脫硫，每年平均產生42萬噸煤灰與脫硫石膏（約等同花蓮八年垃圾量），100%提供和平水泥廠作為替代原料，直接減少水泥產品之天然礦石與煤的使用，替代水泥之黏土與石膏之用量，再透過海運輸出，比陸運減少20倍碳排。



### 3.3/ 產業共生圈

**管理方針** 台泥積極發展廢棄物協同處理，攜手產業夥伴打造永續生態圈。

#### 解決產業廢棄物問題

台泥投入循環生產，運用水泥產業特性及核心能力，與產業、政府、城市以及社會大眾共建循環經濟圈。

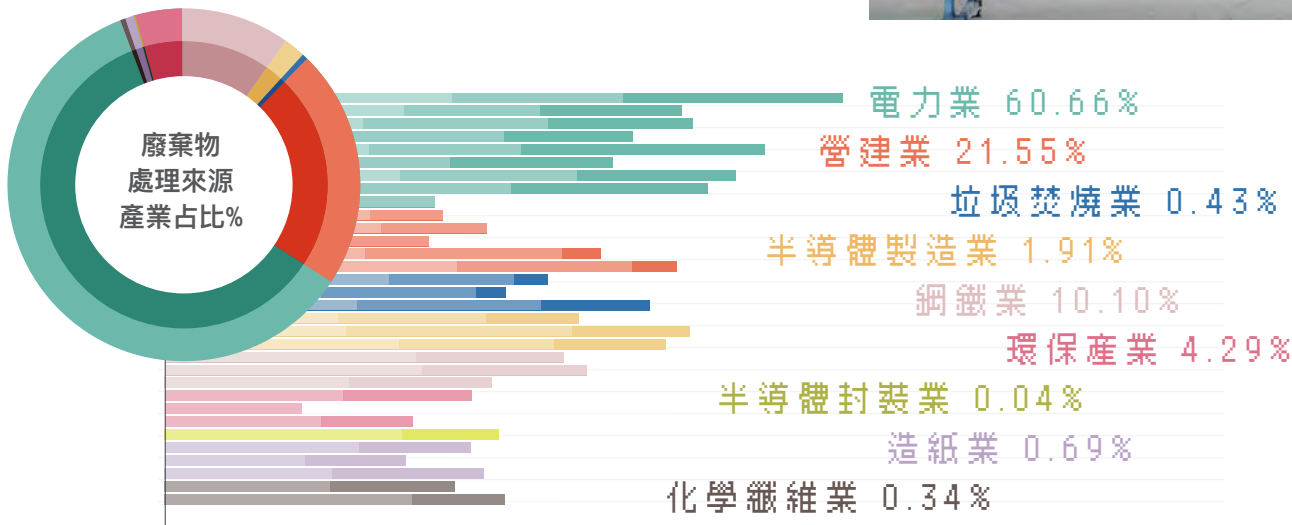
台泥協助電力、營建、鋼鐵、半導體製造、半導體封裝、化學纖維、造紙、垃圾焚化爐、環保回收等九大產業，處理難以自行處理之產業廢棄物，並將這些廢棄物作為水泥替代原料及燃料。

2022年台泥協助各企業  
處置廢棄物共計

**110.1** 萬噸

相當於台灣整體事業廢棄物  
總量之 **5.3%**<sup>註</sup>

註：台灣整體事業廢棄物總量來源為  
2022年環保署事業廢棄物月報數據。



#### 好回收好和平

台泥DAKA在2021年2月啟動好回收好和平倡議，鼓勵來往旅人到園區內的「GEMMA智慧回收機」回收寶特瓶、手搖杯及電池，結合新創、社會企業、社福團體，推動廢棄物資源化，讓廢棄物有機會回收再利用，變成寶石一樣的資源。DAKA園區近三年回收寶特瓶將循環製作為2023年太魯閣馬拉松賽衣。

GEMMA為義大利文「寶石」之意  
音與「解碼」、閩南語「現在(今嘛)」相同

總回收瓶數

**26,556** 瓶







## OYAK & Cimpor 海外水泥事業

台泥不斷擴展海外事業版圖，進軍歐、亞、非市場。2018年台泥成立全資荷蘭子公司，攜手土耳其最大水泥公司OYAK拓展亞歐市場，並設立台泥歐洲營運中心Taiwan Cement(Dutch) Holdings，2019年與OYAK的合資公司JVC併購葡萄牙水泥廠Cimpor，將水泥事業擴展至葡萄牙。



### 累積碳權，提升企業韌性

碳邊境稅機制(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)規劃於2023年10月開始導入，2026年開始逐步徵收，於此同時，免費碳額度將於2026年到2034年逐步歸零，此政策將對企業產生巨大的碳成本衝擊。



對於目前位於歐盟境內的台泥葡萄牙子公司Cimpor Portugal而言，此機制使歐盟境內進口水泥必須繳交一致的碳排成本，將有助於大幅減少進口量，進而搶佔進口水泥退出後的市場份額，提升台泥在歐盟市場之整體效益。

Cimpor Portugal經過近年來的努力，已逐步提升替代燃料的使用率並有效降低碳排總量，近年來扣除年度的碳額度耗用量後，仍保留了可觀的碳額度。此外，Cimpor Portugal已針對Alhandra及Souselas兩廠進行升級改造，將可進一步有效降低碳排。

在非歐盟地區如土耳其市場，子公司OYAK銷往歐盟的銷量小，對於營運衝擊有限，且已經完成歐洲最近的生產廠Aslan廠全面升級改造，能耗、電耗不但是業界標竿，其替代燃料使用率(Thermal Substitution Rate, TSR)更是業界的領先指標。

### Cimpor Portugal葡萄牙市場

Cimpor Portugal擁有3間水泥廠，熟料年產能近500萬噸，市占率近55%，並積極透過專業的化驗室和團隊，研究廢棄物衍生燃料(Refuse Derived Fuel, RDF)之使用，尋找各廠合適的替代燃料，另與供應商合作預處理替代燃料，優化部分水泥生產流程，且針對Alhandra、Souselas兩廠進行設備升級，2022年整體熱值替代率(TSR)達到31%。

Alhandra廠為葡萄牙產能最大的廠區，TSR可達近50%，2022年針對熟料產線進行升級設計，透過更新生料磨、預熱塔、冷卻機等設備，降低耗能、耗電，並以TSR 80%為目標，預計2025年完成整體優化工程。

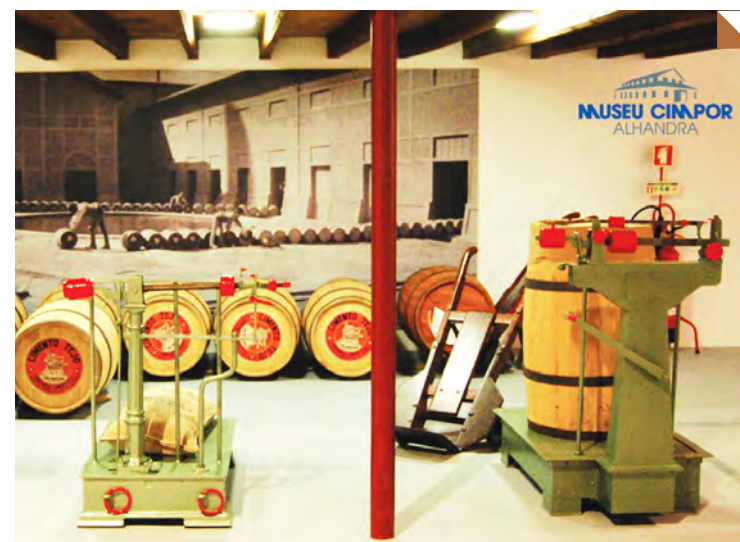
Souselas廠為葡萄牙產能第二的廠區，憑藉2022年完成的除氯旁路系統，突破替代燃料使用瓶頸，TSR可提升至40%。2024年將增設新一套替代燃料投放系統，預期TSR可達65%。而Loule廠2022年TSR表現由26%進步到32%。



科特迪瓦(象牙海岸)廠

世界第一套大規模生產煅燒黏土基地  
替代部分熟料碳排可降70%

西非象牙海岸廠是世界第一套大規模生產煅燒黏土的基地，於水泥生產時，利用煅燒黏土替代部分熟料，改善每噸水泥碳排。目前推出Low Carbon CEM II 42.5 (21% <煅燒黏土+石灰石配比<35%)和Ultra Low Carbon CEM IV 32.5 (36%<煅燒黏土配比<55%)兩種低碳水泥，並規劃將此技術引入葡萄牙，成為新世代低碳水泥的最佳利器。



Cimpor水泥博物館

Alhandra廠前身為Tejo水泥公司，建於1894年，為葡萄牙歷史最悠久的水泥工廠。2011年3月水泥博物館開幕，保存大量具有歷史意義之遺產，見證自19世紀末以來，水泥工業的軌跡和文化價值。



西非喀麥隆新廠

預計2023年投產

喀麥隆新廠將於2023年投產，因應用之生產技術不同於象牙海岸廠，運轉初期仍將以設備調試為主，以期日後達到最佳效能。



OYAK集團土耳其市場

OYAK擁有7大水泥廠，熟料年產能可達1,200萬噸，其中Aslan廠已著手擴建替代燃料預處理中心，透過RDF的使用，提升各廠在替代燃料熱值替代率(TSR)的表現。

Aslan廠是土耳其市場營運重點，2022年TSR均值提升至53%，並同時進行窯頭投放試驗，初步測試單日TSR可達78%。2023年將增設投放系統及窯頭專用預處理設備。

Ankara廠則藉由OYAK自主設計的替代燃料儲存及餵料系統，提升TSR至50%，單日成績更可達到56%。

另外，Bolu廠受限於能源供應短缺，替代燃料需求攀升，因此將養雞場廢棄物做為替代燃料，年度TSR均值不減反增至24%。

