



INDUSTRIAL DEVELOPMENT BUREAU,  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
經濟部工業局

專題演講：臺商因應2050淨零碳排趨勢及永續轉型

# 廠商永續轉型作法及成功案例分享

經濟部工業局

曾志雄 副組長

2021.12.22

# 廠商永續轉型作法及成功案例分享

**1. 啟動產業淨零轉型規劃**

**2. 產業淨零轉型亮點與商機**

A close-up photograph of green, feathery leaves, likely from a plant like a mimosa, with numerous small, clear water droplets clinging to the leaf surfaces. The background is a soft, out-of-focus green. A solid green horizontal bar is overlaid on the right side of the image, containing the main title text.

# 啟動產業淨零轉型規劃



# 國際氣候政治演進，減碳壓力持續加強

1992  
訂定1994  
生效1997(COP3)  
訂定2005  
生效2015(COP21)  
訂定2016  
生效2019.12  
歐盟綠色新政2021.6  
歐盟通過  
氣候法案2021.7  
歐盟公布  
CBAM草案2021.11  
COP26

## UNFCCC

建立氣候變遷協商  
與因應框架

締約方大會(COP)  
附屬科技諮詢機構(SBSTA)  
附屬履行機構(SBI)

未規範減碳責任

✘ 減碳行動不足

## 京都議定書

附件一國家承擔強制減碳責任  
基於共同但有差異責任

2008~2012年平均減量目標  
為較1990年減少5.2%

缺乏減碳責任分配公平性

✘ 導致碳洩漏問題  
✘ 出口導向國家要求消費國  
承擔責任

## 巴黎協定

所有國家提出國家自定貢獻  
改採自我比較精神

要求每期NDC要比前一期更積極  
允許各國自定淨零排放時程

各國NDC目標強度不足

✘ 與控制全球溫升於1.5~2°C  
目標仍有差距

## 碳邊境調整機制(CBAM)與COP26

主要國家透過貿易外交手段(碳邊境調整機制)  
影響主權國家加強氣候治理強度



2023年開始實施  
碳邊境調整機制  
(前3年為過渡期)



規劃採行  
碳邊境  
調整機制



減碳成為  
貿易條件

### COP26



UN CLIMATE  
CHANGE  
CONFERENCE  
UK 2021  
IN PARTNERSHIP WITH ITALY

多數國家承諾  
2050淨零排放

通過巴黎協定規則書  
(NDCs、碳市場規則)

未規範減碳責任

先進國家強制減碳責任

所有國家參與  
並採自我比較

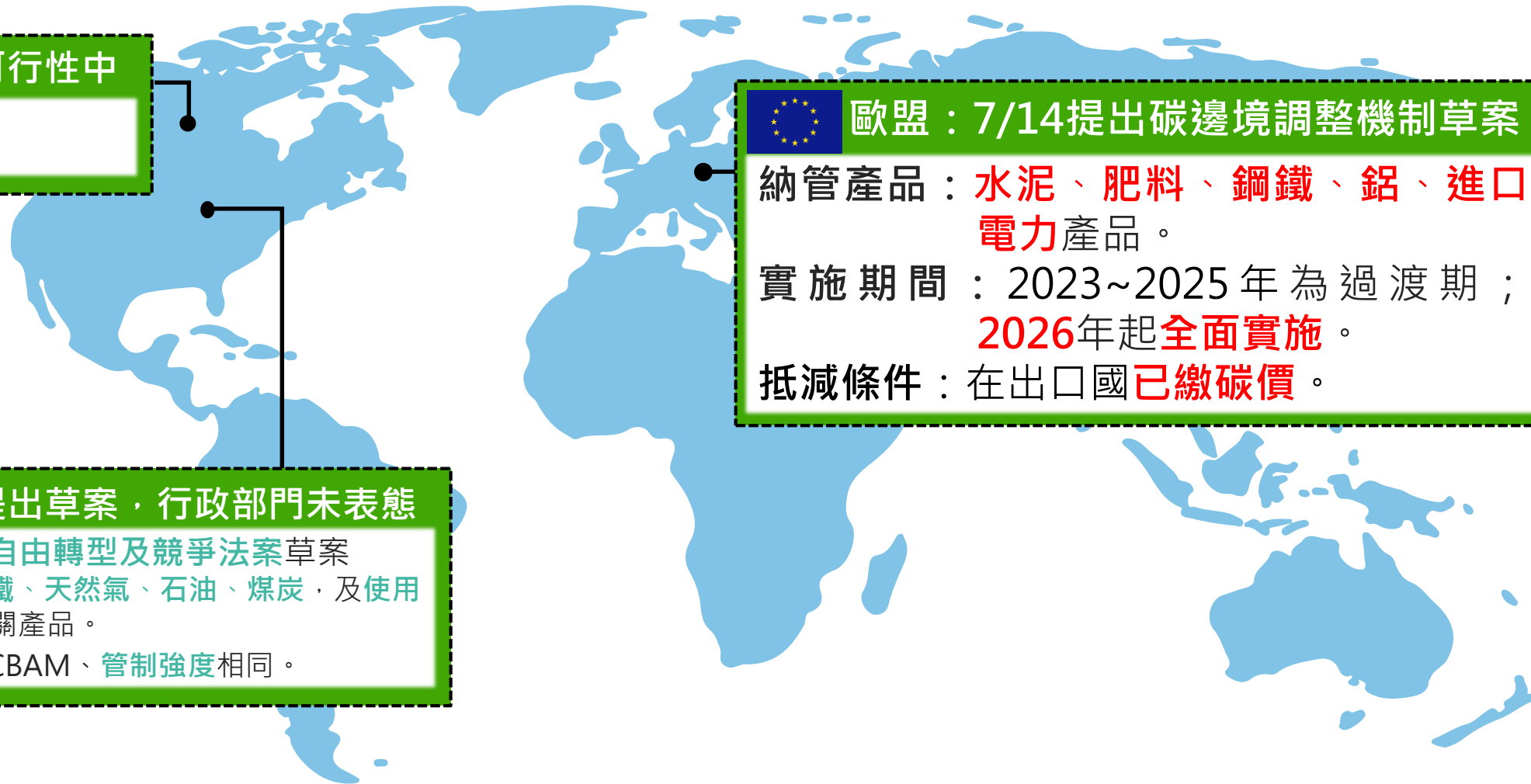
透過貿易外交手段  
促使各國朝2050淨零排放邁進




歐盟公布  
CBAM草案  
2023年實施

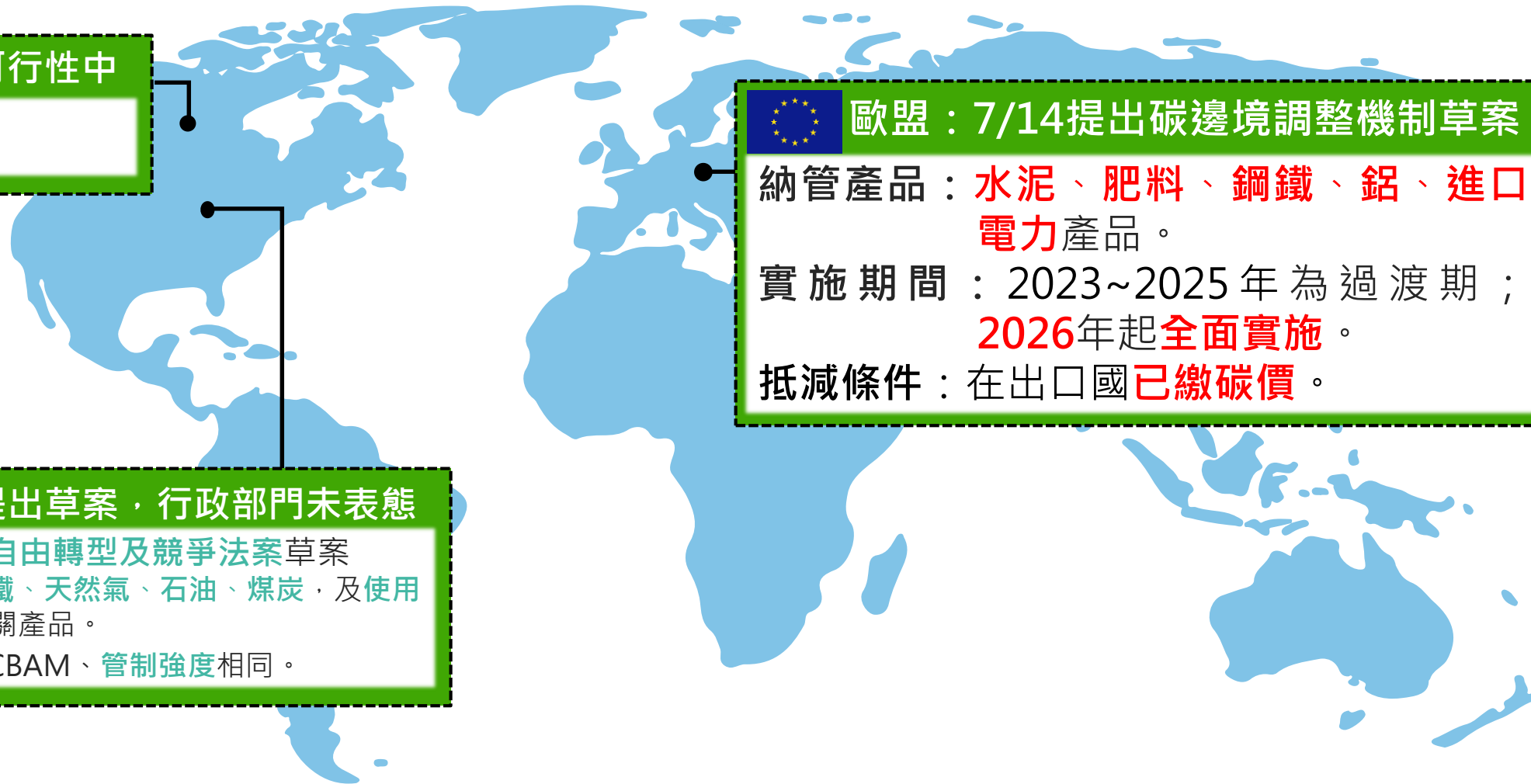
# 歐美國家規劃採行碳邊境調整機制


- 歐美國家已規劃對進口產品採行**碳邊境調整機制**(CBAM)，可能衝擊我國出口產業。



 **加拿大：探討可行性中**

- 8/5提出討論文件
- 意見徵詢中

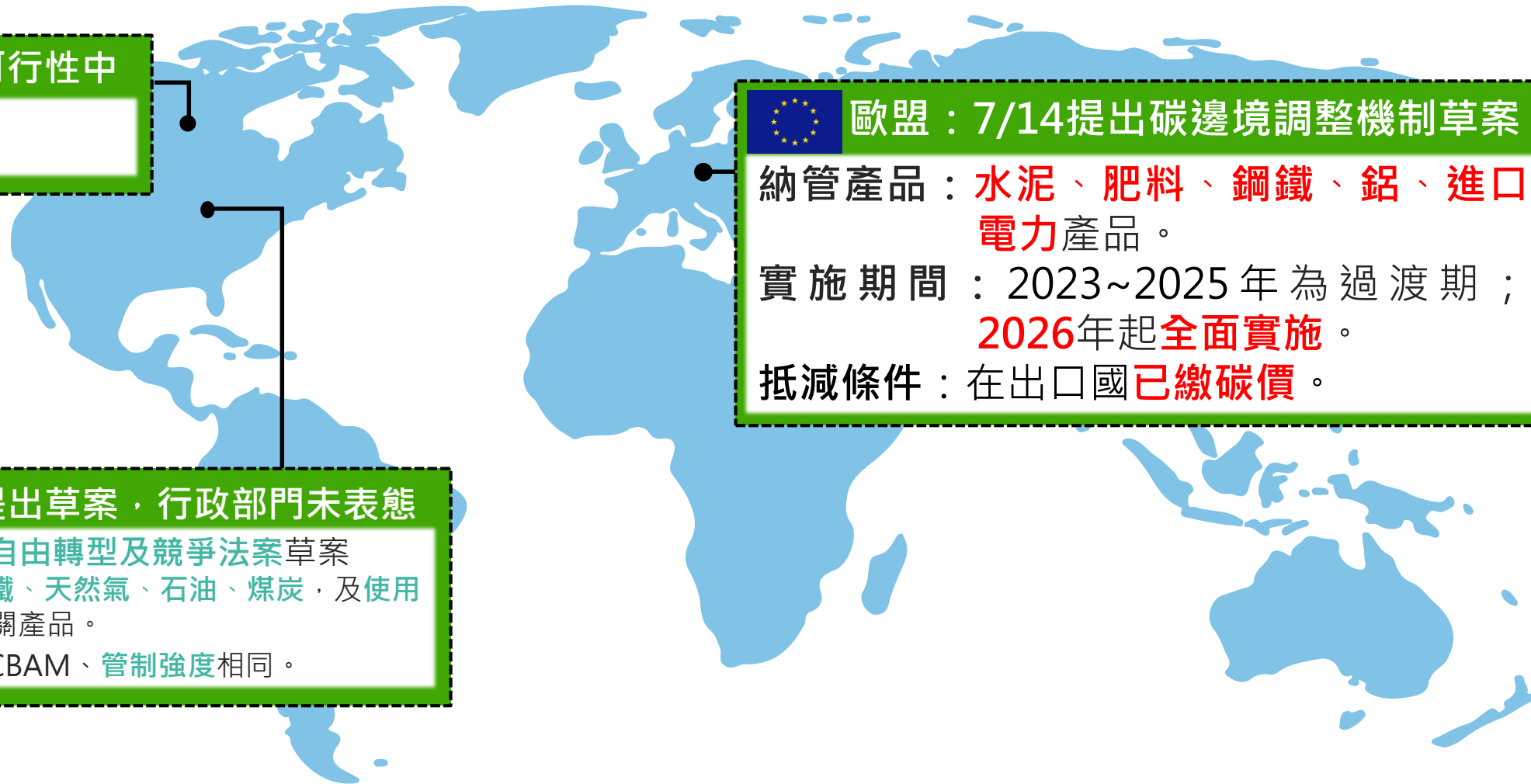



 **歐盟：7/14提出碳邊境調整機制草案**

納管產品：**水泥、肥料、鋼鐵、鋁、進口電力**產品。

實施期間：2023~2025年為過渡期；**2026年起全面實施**。

抵減條件：在出口國**已繳碳價**。



 **美國：參議員提出草案，行政部門未表態**

民主黨參議員7/19提出**自由轉型及競爭法案**草案

- 納管產品：**鋁、水泥、鋼鐵、天然氣、石油、煤炭**，及使用**前揭產品達50%以上**之相關產品。
- 豁免條件：未對美國實施CBAM、**管制強度**相同。

- 台灣擬透過明確國家**減量目標**、實施國內**碳定價**制度，有利透過貿易談判爭取**豁免或抵減**。





國際品牌商要求其供應鏈  
達到產品碳中和

# 國際大廠提出綠色供應鏈要求

- 國際大廠(如Apple、Dell、Nike、P&G等)紛紛加入RE100等氣候倡議，並要求旗下**供應鏈廠商**承諾使用100%再生能源。







我國宣示2050淨零排放  
目標和國際主流同步



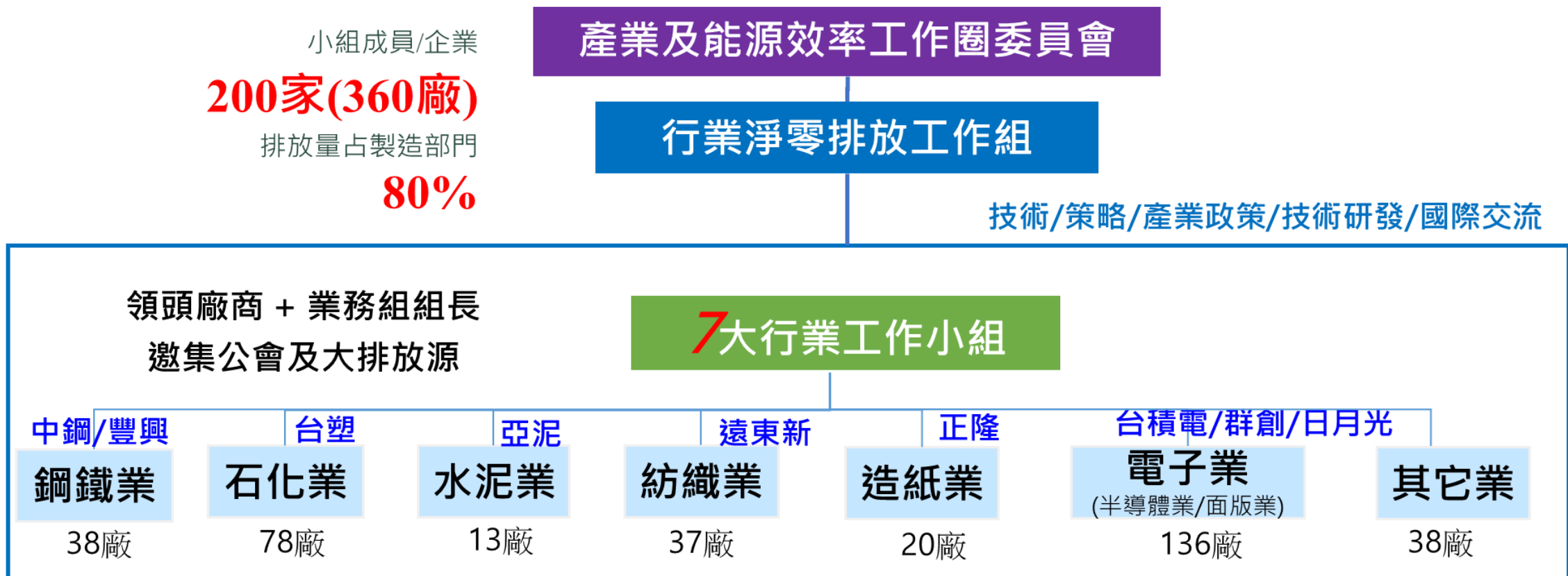
# 我國淨零排放路徑評估 - 組織分工





# 產業與能源效率工作圈架構

## 產業與能源效率工作圈



# 經濟部主責部門：先低碳後零碳2x2淨零轉型架構

## 經濟部「2X2淨零轉型架構」

	先低碳	後零碳
能源	<p><b>推動能源轉型</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 增加綠能</li> <li>• 增加燃氣、減少燃煤</li> </ul>	<p><b>打造無碳能源</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最大化再生能源</li> <li>• 無碳火力發電：氫能、燃氣 + 碳捕集和封存</li> </ul>
產業	<p><b>輔導產業減碳</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃料轉換(煤油轉氣)</li> <li>• 能源使用效率提升</li> </ul>	<p><b>推動產業淨零轉型</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 低碳製程(例如氫能煉鐵)</li> <li>• 無碳燃料</li> <li>• 循環經濟</li> <li>• 碳捕集、利用和封存</li> </ul>



# 政府產業攜手合作 啟動產業淨零轉型規劃

國營企業帶動民營企業，藉由 **3** 大面向，推出**示範亮點**，加速**低碳轉型**。

策略1 跨域整合	策略2 示範應用(示範場域/領頭企業)		策略3 擴散學習圈
 <p>技術處、國營會 工研院、中研院</p>	<p>製程改善</p>	<p>製程設備汰舊更新 節能(數位化) 製程調整/氫還原煉鐵 氟氣體削減</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 鋼鐵業電弧爐汰舊更新</li> <li>• 鋼鐵業/石化業智慧生產</li> <li>• 造紙業/紡織業廢熱回收</li> <li>• 鋼鐵業氫還原煉鐵</li> </ul>	<p>2050 Net Zero CO<sub>2</sub> emissions<sup>1</sup></p> <p>領頭企業 帶動 低碳轉型</p> <p>工業局</p>
	<p>能源使用</p>	<p>天然氣/生質能 綠電/氫能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 紡織業/石化業煤轉氣、生質能</li> <li>• 造紙業/水泥業生質能</li> <li>• 電子業使用綠電</li> <li>• 氫氣取代化石燃料</li> </ul>	
	<p>循環經濟</p>	<p>原料替代/SRF燃料 能資源整合 CCU技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水泥業原料替代</li> <li>• 鋼鐵業增用廢鋼</li> <li>• 造紙業/水泥業固體再生燃料</li> <li>• 石化業/水泥業碳循環利用</li> </ul>	
	<p>工業局、技術處、能源局</p>		

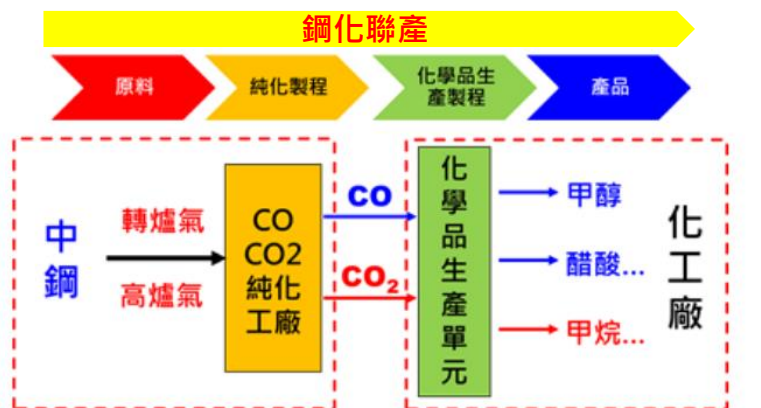
# 淨零轉型國家隊：國營事業帶頭示範

- **國營事業**(台電、中鋼、中油)已著手規劃公司淨零轉型路徑、推動方案與減量目標。

## 中鋼公司

較2018年，2025年減排7%、2030年減排22%、2050年淨零排放

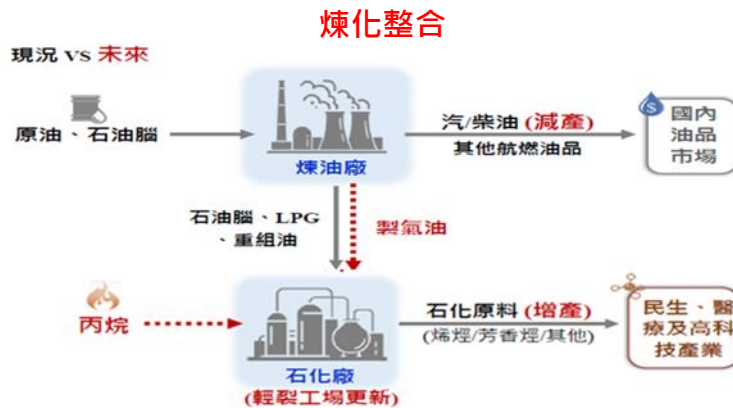
- 導入低碳燃料使用
- 推動循環經濟
- 發展CCU推動鋼化聯產
- 使用熱鐵磚
- 發展再生能源



## 中油公司

較2005年，以2030年減排30%、2050年減排57%、長期達成淨零排放

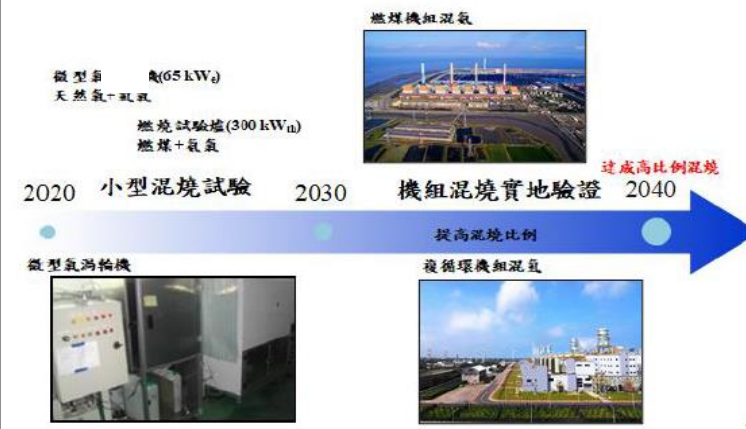
- 石化材料高值化
- 漸進式原油直接製造化學品
- 發展CCUS
- 多元能源供應站
- 新能源供應



## 台電公司

以結構轉型、燃料替代、固碳技術實現淨零排放

- 確保再生能源極大化併網
- 發展再生能源管理系統
- 建置儲能系統
- 燃料轉換





# 淨零轉型國家隊：領頭廠商共同協作



經濟部 曾文生政務次長 台塑石化 陳寶郎董事長



正隆公司 蔡東和執行董事 中華紙漿 黃鯤雄董事長

## 經濟部於今年9月、11月各召開一次產業及能源效率工作圈委員會議

藉由各產業領頭廠商帶領，透過供應鏈體系協助相關產業與中小企業建構減碳能力(盤查、碳足跡)與分享減碳技術，形成淨零聯盟加速產業低碳轉型。

- ▶ 導入**最適合我國產業技術**、兼顧財務可行性、**健全推動淨零排放所需**之法規規範及制度配套。
- ▶ 大企業發揮企業社會責任精神，**透過供應鏈體系協助中小企業能力建構**(如：盤查與碳足跡、減碳技術分享)及啟動減碳。

### 鋼鐵

中鋼、燁聯  
豐興、東和

- 高爐噴吹氫氣
- 增用廢鋼
- 鋼化聯產
- 氫能冶金

### 石化

中油、台塑

- 煉化整合：殘渣油轉化為烴類。
- 建立低碳氫氣供應體系

### 水泥

台泥、亞泥

- 替代燃料
- 水泥窯爐導入事業廢棄物資源化
- 發展CCUS技術

### 電子

台積電、友達、  
日月光

- 使用碳中和LNG
- 使用再生能源
- 含氟氣體削減
- 發展CCUS技術

### 玻璃紡織造紙

康寧、台玻、遠東新、  
新合纖、正隆、永豐餘、榮成

- 發展太陽光電自用
- 造紙業導入多元燃料
- 鍋爐改用天然氣
- 以氫氣取代化石燃料
- 全面汰換最高效率設備
- 發展CCUS技術

# 淨零轉型國家隊：大帶小長期推動與技術擴散

循序協助中小企業建構碳盤查與碳足跡及減碳能力，  
降低來自**國際淨零趨勢**、**供應鏈要求**及**各國碳邊境調整機制**壓力。

碳  
管  
理  
能  
力



## 組織型盤查

- 企業減碳基礎
- 具行業推廣性
- 可接軌CBAM



## 產品碳足跡

- 消費端產品為主
- 足跡計算擴及供應鏈
- 投入人力/經費高



## 減量目標與方案

- 提升減碳積極度
- 導入人力/技術/經費等資源



## 抵換與交易

- 完備相關制度與市場機制



CO<sub>2</sub> emissions<sup>1</sup>

碳盤查

碳減量

碳中和

時間





# 產業淨零轉型亮點與商機

# 產業亮點/台積電淨零碳排放目標

- **目標**：2025年達**排放零成長**，2030年回到**2020年排放量**，並承諾2050年達到**淨零排放**目標。
- **策略**：以**能源效率提升**、**碳中和天然氣**、**使用再生能源**、**含氟氣體削減**及**國內負碳技術合作**等5個面向推動減碳。
- **亮點1**：**率業界之先，攜手供應商開發世界級半導體綠色機台**。台積電**2020年已成功省下2億度用電量**；今年將持續與機台設備商合作開發新的節能行動方案，預計將有超過143項節能方案通過驗證，**邁向2030年平均機台設備節能效益20%的永續目標**。
- **亮點2**：台積電承購沃旭能源大彰化西南第二階段和大彰化西北離岸風場共920MW裝置的所有發電量，這是**全球再生能源業至今簽署最大的企業購售電契約**。購售電契約為期20年，為固定供電價格，購售電期間預計於2025年至2026年正式商轉後開始。
- **亮點3**：今(2021)年9月16日台積電與中油簽署「**天然氣碳中和計畫合作意向書(MOU)**」，未來將提供符合碳中和產品認證的天然氣給台積電使用。

**Orsted 沃旭能源**

沃旭能源位於英國的 Burbo Bank Extension 離岸風場



## 台積電新世代機台節能行動里程碑

年度	新世代機台節能行動里程碑
2016年	設定新製程機台20%節能效益目標 召集前5大耗電量設備商啟動機台節能設計
2018年	完成37項節能措施驗證 20種機型，節能效益平均10%
2019年	擴大召集前7大耗電量設備商 完成110項節能措施驗證 54種機型，節能效益平均12% 建立綠色機台認證制度
2020年	召集前6大耗電量設備商 5奈米製程啟用節能設計機台 完成139項節能措施驗證 68種機型，節能效益平均14%

資料來源：台積電企業社會責任電子報 製表：涂志豪

# 2050淨零排放趨勢 已逐步改變企業營運、生產模式

## 水泥業-台泥

2019年8月參與TCFD

以 2016 年為基準年，短期於2025年減碳**11%**、中期於2030年減碳**31%**、長期朝向**碳中和**目標努力



開發碳含量比例較低或具有熱值的替代燃料，如**煤灰、木屑、廢木材、固體回收燃料 (Solid Recovered Fuel, SRF) 及稻殼等農業廢棄物**，預計**2025年生質能使用達到10%**。另外，推動城市生活廢棄物資源化利用，將**生活垃圾**中的熱值替代燃料，成為水泥循環經濟的一環。

**台泥 2020 年協助處理廢棄物近 102.5 萬噸，相當於全台灣5%事業廢棄物**

積極**減少石灰石、黏土及低鹼砂等天然原物料之耗用、開採與購買**。透過水泥窯製程可達 1,300 度高溫之特性，**與晶圓廠、鋼鐵廠、淨水廠及公共工程等業者形成循環經濟圈**，協助處理產業廢棄物，將廢棄物資源化、無害化再利用。

台泥自 2011 年起與工研院合作開發水泥製程中**碳捕獲**關鍵技術，預計將 1.9MWt 的試驗廠擴大至 10MWt，**目標 2030 年CO<sub>2</sub>捕獲量達 10 萬噸/年**。



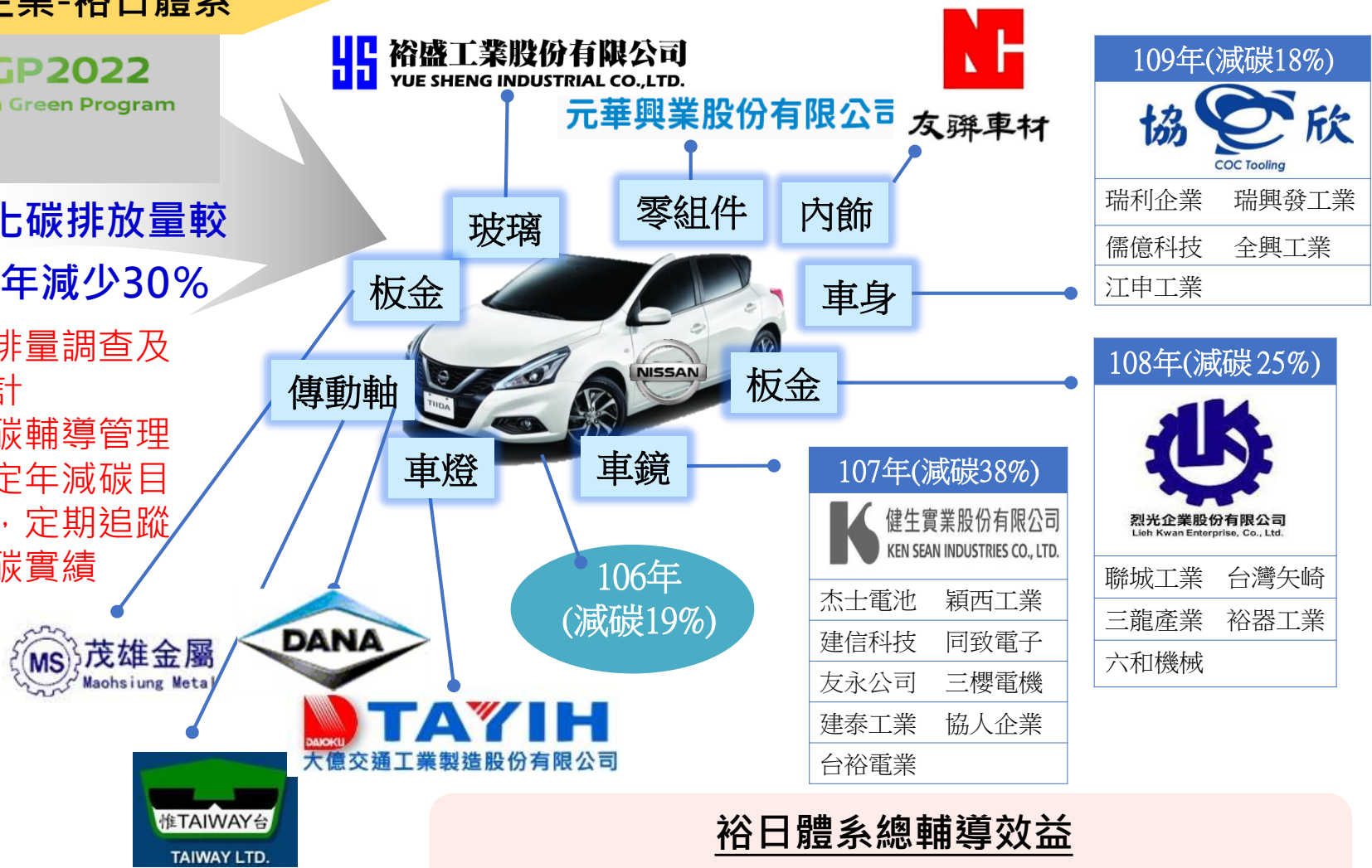
# 2050淨零排放趨勢 已逐步改變企業營運、生產模式

## 中小企業-裕日體系

**NGP2022**  
Nissan Green Program

二氧化碳排放量較  
2005年減少30%

- ✓ 碳排量調查及統計
- ✓ 減碳輔導管理
- ✓ 設定年減碳目標，定期追蹤減碳實績



### 裕日體系總輔導效益

輔導家數：29家 總減碳量：10,113 tCO<sub>2</sub>e

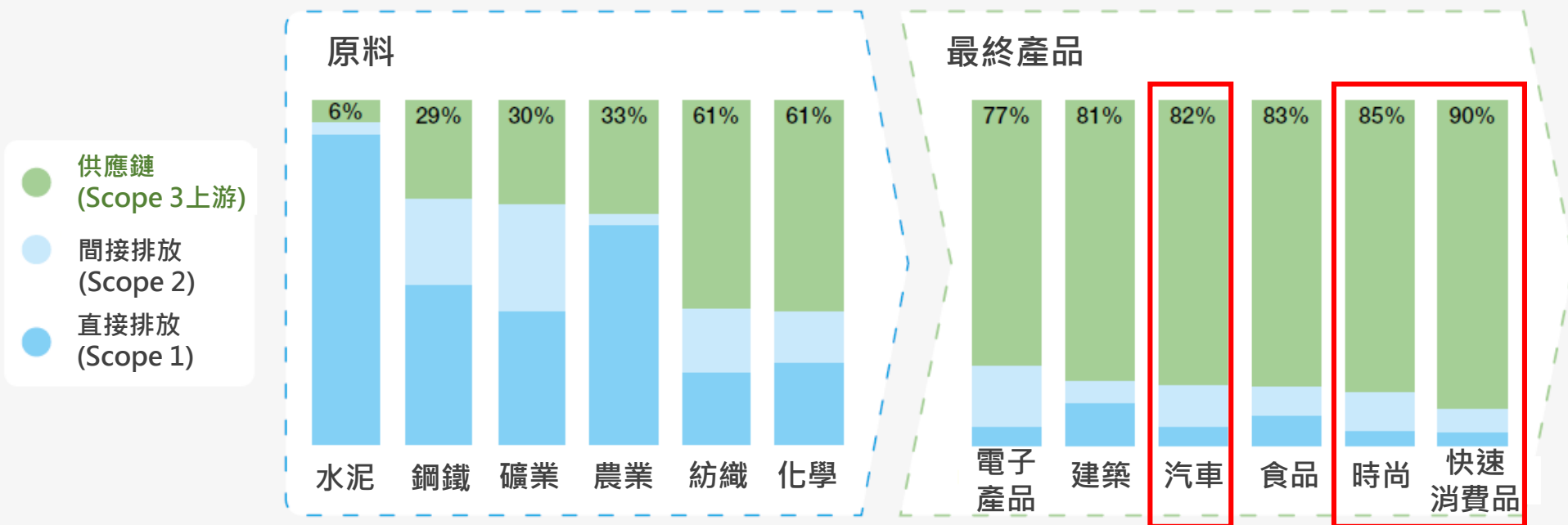
# 淨零挑戰：供應鍊機遇

- 許多公司可以通過對供應鍊進行脫碳來擴大其對氣候的影響。  
通過讓供應商參與創建一個淨零供應鍊，公司可以提高其對氣候的影響，在難以減排的部門實現減排，並在那些原本不會被列入議程的國家加快氣候行動。
- 八個供應鍊佔全球排放量的 50% 以上。  
食品、建築、**時尚**、**快速消費品**、電子產品、**汽車**、專業服務和貨運佔全球溫室氣體排放總量的一半以上。只有少數公司間接控制了很大一部分股份。
- 但是：**供應鍊脫碳很難**。

## 難

## = 產業的新契機!

選定行業範疇1、範疇2、及範疇3上游之排放量 (CO<sub>2</sub>e, 2019)



# 汽車供應鏈/電動車馬達的心臟，中鋼全球市占率超過3成

## 超能效電磁鋼



- 中鋼自1993年開始輕量化電磁鋼片開發，投入150億、300多位研發人員，較國際最高規格厚度少一半、耗電少10%。
- 2007年起成為特斯拉電磁鋼片唯一供應商。
- 已供應Tesla、VW、Audi等車廠，並通過GM、Porsche車廠驗證。
- 2020年出貨量突破10萬噸，售予全球電動車市場。

## 跨世代汽車用鋼



- 已開發系列高強車用鋼，以及兼具高強度及延展性的第三代先進高強鋼，強度達一般軟鋼的4.3倍，可使汽車減重35%，生命週期CO2減排近70%。
- 已取得27家車廠、254項產品認證，2020年供應量達55萬噸。



# 快速消費品/歐萊德全品項達成碳中和，產品行銷42國



## 歐萊德減碳實績

- 2011年就訂下零碳目標
- 台灣首批開始做碳足跡盤查的企業
- 改良洗髮精成分，讓消費者更好沖洗、頭髮也可以更快乾，且能減少碳排放。
- 透過回收再製的牛奶瓶，做出了百分之百可以回收的再生瓶。
- 研發出百分之百再生塑膠材料（PCR, Post-Consumer Recycled）製成的洗髮精瓶身、**全球第一支再生押頭**。
- 2020年**全品項也達成碳中和成果**。

## 產業淨零新契機

- 成績單：2020年營收逾5.6億元，2021年上半年**營收成長30%，產品行銷42國**。
- **代表台灣中小企業站上APEC國際舞台**
- 受邀出席受邀出席昆明生物多樣性論壇、格拉斯哥COP26聯合國氣候變化大會相關活動「世界生物多樣性高峰會」

# 時尚/台灣紗線及布料品質受國際品牌肯定

2016年，愛迪達和Parley及我國遠東新世紀合作，推出由海洋塑膠垃圾和廢棄漁網製成的慢跑鞋，2020年全年出貨已超越前三年總和。



遠東新世紀與非政府組織Parley合作推出的海洋回收紗產品，並獲adidas採製販售



水與熱能的再利用 節能減碳低汙染  
降低用水與化學品的使用量  
可利用材質回收循環使用



大愛感恩科技



遠東新世紀  
TOPGREEN™

力麗集團/  
力寶龍  
RePET®

## Success of Ocean Plastic Project

Parley X FENC X adidas



## 結語：除了對工廠**減碳轉型**，我們還能做什麼？

問：淨零碳排、保護地球是誰的責任？

答：環保團體？ → 人人有責，大家一起來  
環保署(局)？ → 從 **我們每一個人自身**  
歐美先進國家？ → 做起！

怎麼做？ → 盤點個人的**工作及家庭**可以節能  
減碳的地方(**多搭大眾運具、騎自行車或走路、隨手關電、多吃當地蔬菜、水果...**)

→ **立即動手，身體力行。**





感謝聆聽