

《TRI政策高峰論壇》系列三「全球【淨零競逐】與產業低碳新創契機」

協助企業減碳共同推動產業淨零轉型

與談人

經濟部工業局局長 呂正華

2022.03.29

簡歷

- **現職：**

- 經濟部工業局局長

- **經歷：**

- 經濟部工業局副局長、主秘、組長
- 經濟部技術處科長、簡任技正
- 交通部航政司視察、編審
- 民航局飛航服務總台副工程司、幫工程司

- **學歷：**

- 台大電機所碩士
- 台大物理所學士
- 臺北大學企管所EMBA
- 英國倫敦政經學院(LSE)進修



- **榮譽：**

- 經濟部模範公務人員
- 李國鼎管理獎章
- 臺北大學傑出校友
- 2021年亞洲生產力組織國家獎
- 孫運璿學術基金會傑出公務人員

CONTENT

- 01 全球淨零競逐鳴槍起跑
- 02 淨零轉型整體策略思維
- 03 共同推動產業淨零轉型

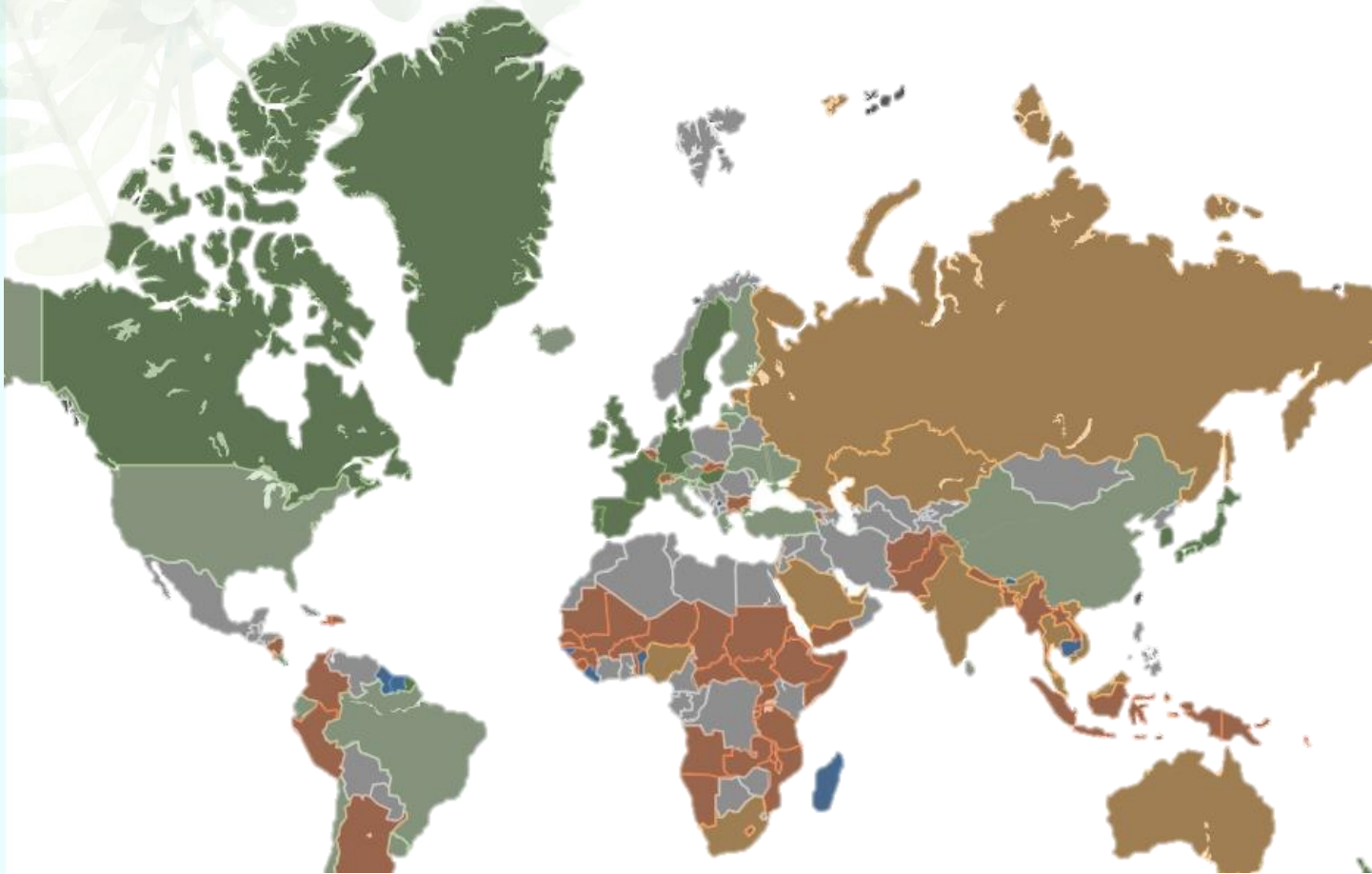


An illustration of a green tree with a brown trunk, standing on a rolling green hill. The tree has a dense, rounded canopy with varying shades of green. The hill is composed of several overlapping, wavy shapes in different shades of green, creating a sense of depth and movement. The background is a solid light blue color.

01

全球淨零競逐鳴槍起跑

淨零排放已成為全球共識，無可迴避的責任



全球198個國家中，已有130多國&臺灣+歐盟
宣示淨零排放目標



Country-level coverage only. We do not include sub-national net zero targets in countries without a target.

淨零數

國家	地區	城市	企業
134	116	234	686

在198個國家、712地區、1,177個城市和2,000企業中

政策宣示 目標討論 已入政策文件 立法 已達淨零 無訂定目標

碳邊境調整機制迫在眉睫，各國等不及了

歐盟碳邊境調整機制(CBAM/碳關稅)將於2023年實施並影響各國築起貿易壁壘

歐盟希望其碳邊境調整機制(CBAM)有助於確保歐盟產業競爭力，並提升歐盟以外國家的氣候雄心。



圖片來源：<https://www.europarl.europa.eu/committees/en/carbon-border-adjustment-mechanism/product-details/20201009CDT04181>



歐盟於2021年7月公布草案，**2023年實施**



美國規劃2024年訂定**碳關稅**



中國規劃2025前全國碳市場納入高耗能產業，預計納入**碳關稅**



加拿大規劃訂定**碳關稅**中



墨西哥規劃訂定**碳關稅**中



日本規劃訂定碳定價(含**碳關稅**)

國際綠色供應鏈減碳潮流，企業減碳必須加快

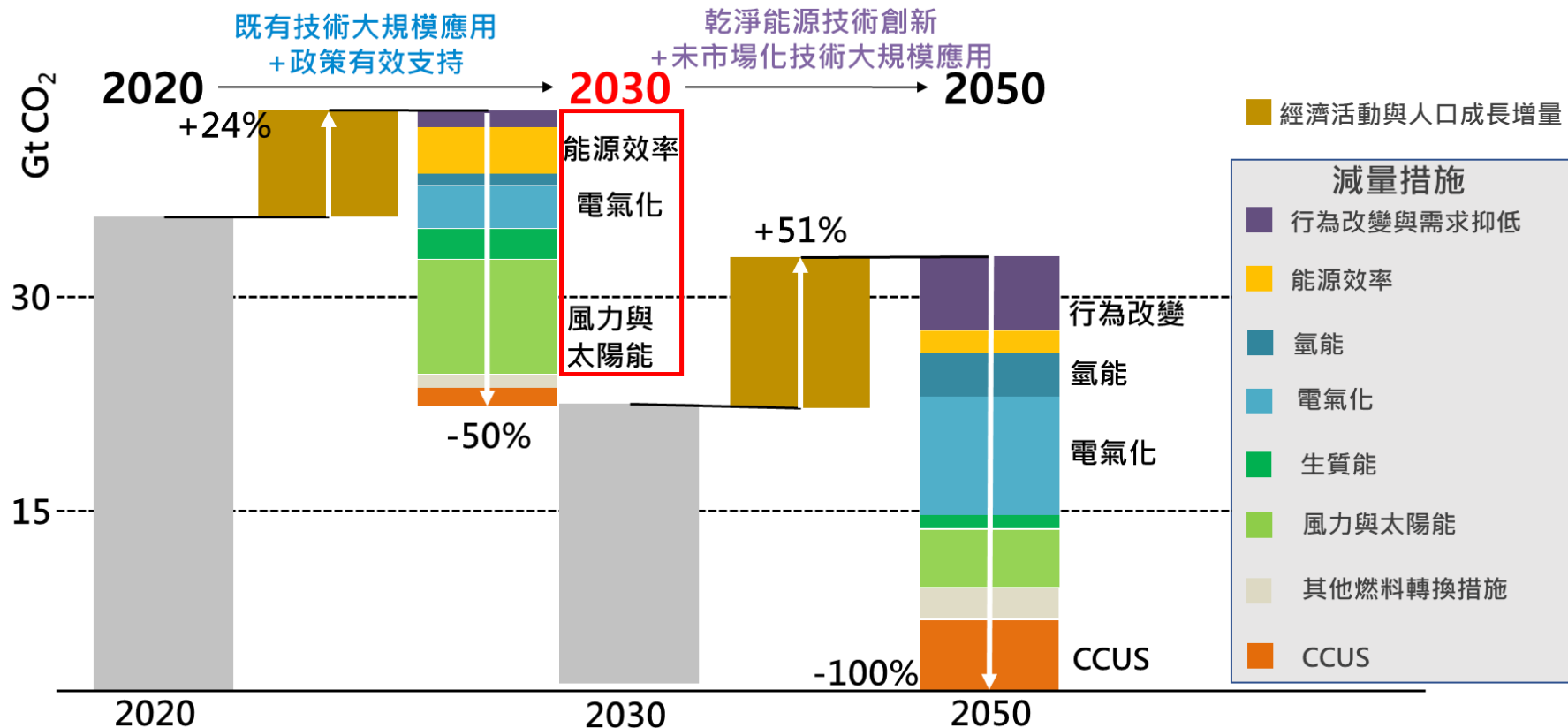
- 國際大廠(如Apple、Dell、Nike、P&G等)紛紛加入**RE100**等氣候倡議，並要求旗下**供應鏈廠商**承諾使用100%再生能源。



既有技術僅能加速2030減碳，實踐淨零需技術創新與產業轉型

IEA(2021)全球能源部門 2050 年淨零排放路徑：

- 到2030年全球淨零路徑碳排放量的削減大多來自**目前成熟的技術**
- 到2050年近半碳排放削減來自**目前僅處於示範或原型階段的技術**



An illustration of a green tree with a brown trunk, standing on a rolling green hill. The tree has a dense, rounded canopy. The hill is composed of several overlapping, wavy shapes in different shades of green. The background is a light blue sky.

02

淨零轉型整體策略思維

全球淨零競逐已起跑，台灣加速上跑道



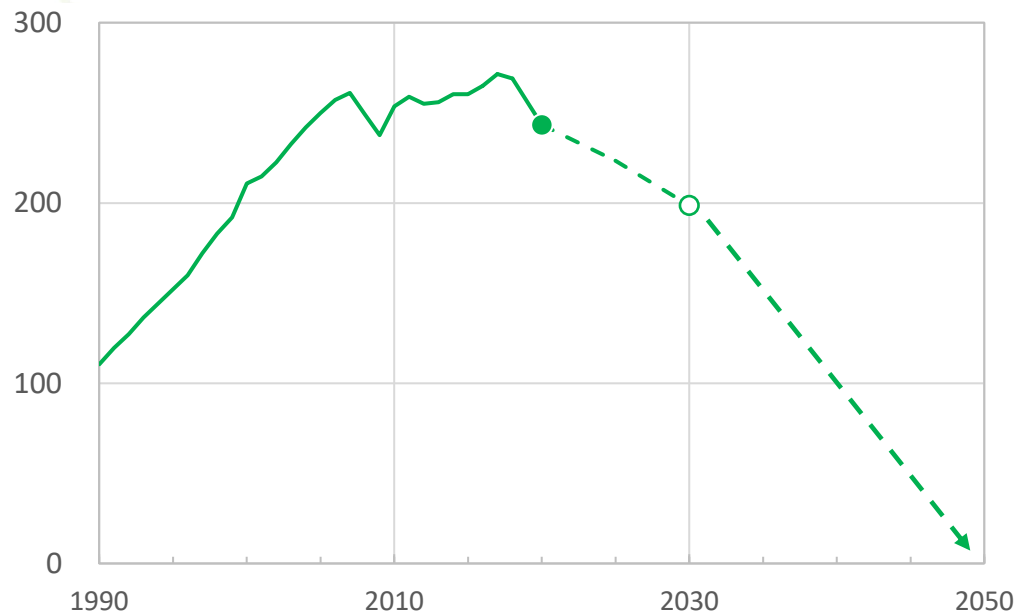
2050淨零轉型是全世界的目標，
也是臺灣的目標！

2021.04.22



經濟部提出：
先低碳後零碳2x2淨零轉型架構

2021.10.30



先低碳 後零碳

能源
產業

推動能源轉型

- 增加綠能
- 增加燃氣/減少燃煤

打造無碳能源

- 最大化再生能源
- 無碳火力發電：氫能、燃氣 + CCS

輔導產業減碳

- 燃料轉換 (煤油轉氣)
- 能源使用效率提升

推動產業淨零轉型

- 低碳製程 (ex 氫能煉鐵)
- 無碳燃料
- 循環經濟
- CCUS

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

小組成員/企業

200家(360廠)

排放量占製造部門

80%

產業及能源效率工作圈委員會

行業淨零排放工作組

技術/策略/產業政策/技術研發/國際交流

領頭廠商 + 業務組組長

邀集公會及大排放源

7大行業工作小組

中鋼/豐興

鋼鐵業

38廠

台塑

石化業

78廠

亞泥

水泥業

13廠

遠東新

紡織業

37廠

正隆

造紙業

20廠

台積電/群創/日月光

電子業

(半導體業/面板業)

136廠

其它業

38廠

製造部門2050淨零推動策略

推動策略

3 大面向、**11** 項措施



鼓勵
產業投資



建立
工具平台



提供
輔導訓練

1
製程改善



- ① 設備汰舊更新
- ② 智慧節能管理
- ③ 氫氣技術開發
- ④ 含氟氣體削減

2
能源轉換



- ① 擴大使用天然氣
- ② 擴大使用生質能
- ③ 使用綠電/氫能

3
循環經濟



- ① 原料替代
- ② 廢棄物衍生燃料
- ③ 能資源整合
- ④ CCU技術

An illustration of a green tree with a brown trunk, standing on a rolling green hill. The tree has a dense, rounded canopy. The hill is composed of two overlapping, wavy shapes in shades of green. The background is a light blue gradient.

03

共同推動產業淨零轉型

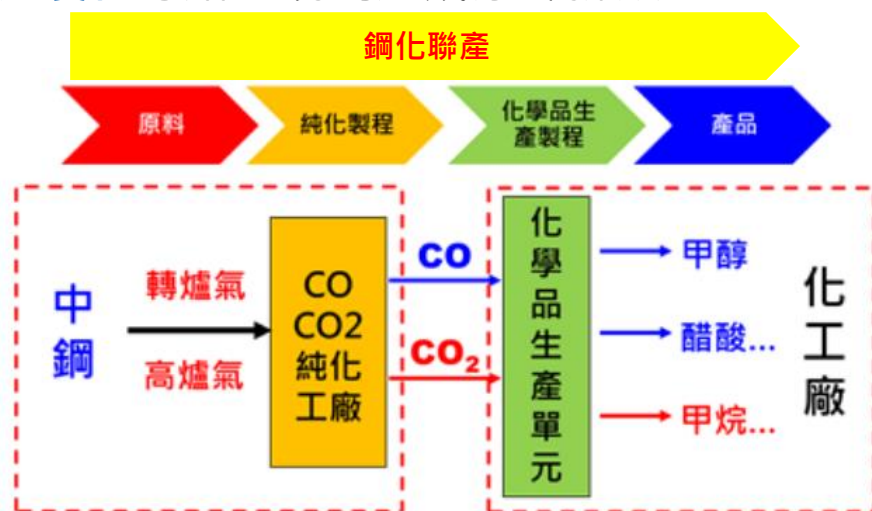
淨零轉型國家隊：國營事業帶頭示範

- **國營事業**(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

中鋼將透過**高爐噴氫**、**鋼化聯產**、**氢能煉鐵先進製程**等路徑規劃達成淨零排放。



將製程所排放的CO、CO₂進行捕捉與純化，供石化業者轉製成化工產品：規劃主要以**CO生產甲醇、醋酸**；以**CO₂生產甲烷**。

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

中油「**脫油**」轉型，未來中油全臺1,900多家加油站將轉型為**智慧綠能加油站**，除了提供電動車、電動機車**充換電**外，預計還將配合太陽光電、儲能系統的應用，提供**加油、加氫、能源管理**等服務，滿足全方位能源使用需求。。



淨零轉型國家隊：領頭廠商共同協作

經濟部於去年9月、11月及今年1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



碳盤查 & 碳足跡

碳減量

碳中和

時間

碳盤查與碳足跡

ISO 14064-1/CNS 14064-1

碳盤查標準



- 計算**全廠**碳排放量
- 企業需鑑別碳排放源，取得**自有數據**(如電費單)
- 依據環保署公告**碳排放係數**計算，取得容易
- 透過**簡易工具**(環保署線上試算系統)即可**自主計算**
- 可**快速全面推廣執行**，符合中小企業需求
- **年排放量大於2.5萬噸**，需進行碳盤查
- **未受規範**之業者，採**自願性**碳盤查



環保署已公告第一批業者**(年排放量大於2.5萬噸)**需進行盤查、登錄、查證(108年度登錄285家)

ISO 14067/CNS 14067

碳足跡標準



- 計算**產品**生命週期各階段碳排放量
- 需取得**產品上下游供應鏈**數據
- 需使用**付費資料庫**取得生命週期各階段排放係數
- **計算複雜**，須依據ISO14067產品碳足跡標準，無簡易工具可供使用
- 尚**無法規要求**，由業者採**自願性**進行
- **不易快速推廣執行**，可優先協助**有需求**企業、再逐步擴散



非強制性要求，企業採**自主**進行

碳盤查與碳足跡之差異說明 - 以某鋁業公司為例

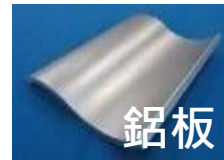
碳盤查
(工廠)



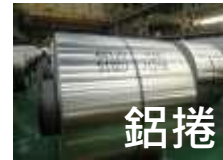
製造

某鋁業全廠生產製造

各項產品總排碳量：**202,484** 公噸CO_{2e} /



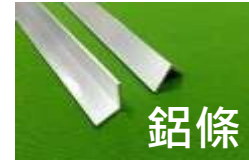
鋁板



鋁捲



鋁箔



鋁條



鋅陽極板

生命週期各階段

原料

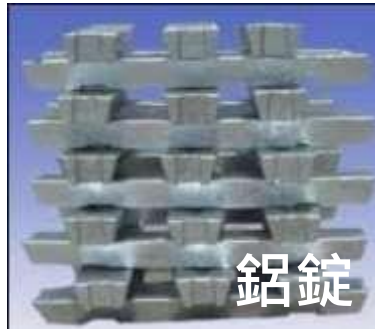
製造

配送

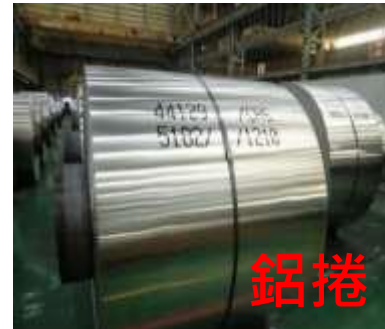
消費者使用

廢棄物回收
/處理

碳足跡
(產品)
Ex. 鋁捲



鋁錠



鋁捲

排碳量	原料	製程	配 送	使用	廢棄	總計
公噸CO _{2e} / 每公噸鋁捲	11.26	1.86		-		13.12
占比	86%	14%		-		100%



產品碳足跡：**13.12** 公噸CO_{2e} / 每公噸鋁捲

產業推動作法

環保署



國家溫室氣體登錄平台

碳盤查

盤查
登錄資訊



- 排放係數管理表
- 溫盤登錄表單
- 溫盤查登錄作業指引
- 登錄作業QA

查驗
資訊



- 合格認證查驗機構
- 產品與服務碳盤查查證技術指引



產品碳足跡資訊網

碳足跡



- 產品生命週期碳排放計算
- 引用碳排放係數
- 手冊工具/相關表單
- 合格認證查驗機構
- 產品與服務碳足跡查證技術指引
- 取得碳標籤



經濟部



低碳技術廠商交流平台

碳減量

對象

- 工廠
- 設備/技術廠商

提供資訊



技術/產品資訊



輔導工具



輔導/補助資訊



線上諮詢

產業推動作法(續)

成立產業服務團

產業服務團輔導機制：短期建立碳盤查能力，長期協助減碳技術應用



- 盤查全廠能耗及碳排量
- 計算產品碳足跡
- 教育訓練建構盤查能力



- 全廠耗能設備盤點診斷
- 檢測提供改善建議方案報告
- 引導廠商導入能源管理系統



- 推動跨企業夥伴關係合作減碳
- 協助企業執行減量專案取得碳權
- 規劃查驗證補助



資訊平台



線上諮詢、線上輔導、盤查工具、
診斷工具、減碳案例、媒合平台

輔導團隊



- 法人 (綠基會、產基會、工研院、塑膠中心、....)
- 管顧公司、產學研專家

碳盤查輔導案例

碳盤查流程

確認溫室氣體盤查邊界/年度

鑑別溫室氣體排放源/計算排放量

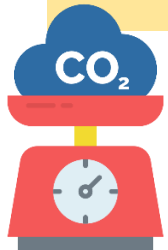
範疇一

• 煤炭	✕	溫室氣體 排放係數
• 柴油		

範疇二

電力	✕	溫室氣體 排放係數
----	---	--------------

溫室氣體盤查計算工具



環保署國家溫室氣體登錄平台：

1. 溫室氣體盤查表單
2. 溫室氣體排放係數管理表

輔導案例

某公司

- 成立：81年
- 廠址：台南學甲區
- 行業別：布料染整業
- 主要業務：



全廠盤查：

活動數據

排放係數

溫室氣體
排放量

範疇一

- 煤炭
- 柴油

8,668 公噸
28 公秉

2.408
2.606

20,945

範疇二

電力

1,011 萬度

0.502
(109年)

5,075

合計

公噸CO₂e /年

26,020

碳足跡輔導案例

熱軋H型鋼產品碳足跡



熱軋H型鋼
(CNS H200 X 100系列)



原料熱點

- 鋼胚
- 防腐防垢抑制劑

原料階段

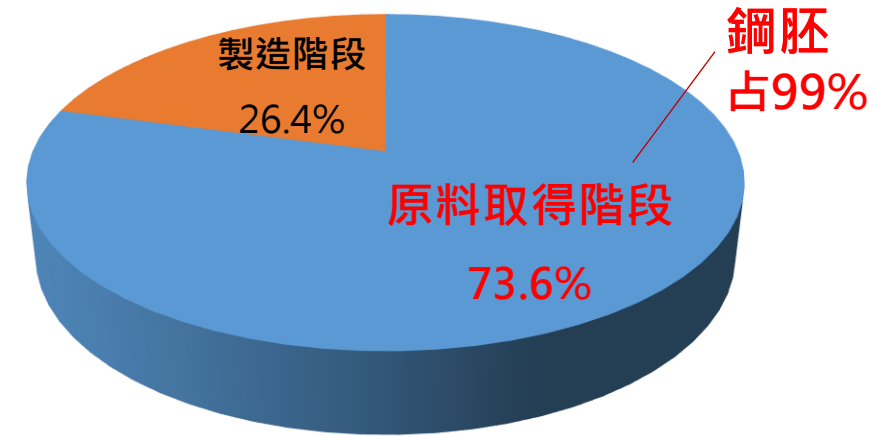
- 0.697公噸
- 73.6%

製造熱點

- 天然氣
- 外購電力
- 燃料油

製造階段

- 0.250公噸
- 26.4%



活動數據

名稱	每單位數量	單位
鋼胚	1.03E+00	噸
防腐防垢抑制劑	5.30E-06	噸
天然氣	5.20E-02	千度
外購電力	1.08E-01	千度
燃料油	1.00E-02	噸



排放係數

名稱	數值 (噸 CO2e/單位)	單位
鋼	0.677	噸
抑制劑	2.09	噸
天然氣	2.659	千度
電	0.69	千度
燃料油	3.702	噸



0.947 噸CO₂e / 噸H型鋼
熱軋H型鋼產品碳足跡

1公噸的熱軋H型鋼碳排放量：**0.947噸CO₂**

提供輔導訓練：低碳轉型輔導資源

製造業能源管理 示範輔導計畫

ISO 50001

能源監控系統

行動專車服務

- 現場介紹能源管理系統輔導計畫
- 協助評估推動能源管理系統可行性
- 政府輔導資源介紹
- 能源管理系統相關Q&A服務

示範團隊輔導

- 完成建置ISO 50001:2018
- 節能診斷技術服務
- 能源監視系統架構規劃

整合型輔導

- 完成建置ISO 50001:2018
- 節能診斷技術服務
- 電力需量反應最適化評估
- 能源監視系統架構規劃

工廠智慧化輔導

- 能源監視系統工程規劃
- 能源監視系統建置

聯繫方式：
財團法人台灣綠色生產力基金會
沈佩玲 副理 02-2911-9967
#623

產品環境足跡推動計畫

產品環境足跡

物質流成本

環境足跡與物質流成本分析 諮詢診斷服務

- 介紹產品環境足跡或物質流成本分析導入程序與所需的條件
- 提出推動切入點建議與可行性評估

產品環境足跡輔導

- 選定一項產品做為受輔導標的
- 進行標的產品生命週期盤查與環境衝擊結果計算
- 取得ISO 14025:2006或ISO 14067:2018或ISO 16759:2013

物質流成本分析輔導

- 選定一項產品或製程做為受輔導標的
- 進行受輔導標的之物質流成本分析與教育訓練
- 取得ISO 14051:2011或ISO 14052:2017

聯繫方式：
財團法人工業技術研究院
朱志弘 資深工程師 03-5912565

產業能效提升暨管理計畫

高效率節能

能管資通訊

高效率節能技術與 設備應用輔導

- 協助評估導入高效率節能技術/設備之可行性與減量績效

產業節能體系輔導

- 提供個廠現勘及節能潛力診斷
- 種子人員教育訓練及技術諮詢
- 節能體系成立大會及觀摩研習

聯繫方式：
財團法人台灣產業服務基金會
吳榮康 工程師 02-2784-4188#5215
吳宗憲 工程師 02-2784-4188#5264

製造部門減碳有價化 推動計畫

抵換專案

臨廠技術協助

抵換專案現場支援

- 臨廠(場)按「溫室氣體抵換專案管理辦法」提供申辦所需之專業知識與技術協助

微型抵換專案示範推動

- 協助建立微規模抵換專案推動能力，完成專案計畫書

聯繫方式：
財團法人台灣產業服務基金會
楊翰 工程師 (02)2784-4188#5138

輔導資源介紹網站



結語



我國宣示2050淨
零排放目標和國
際主流同步



歐盟公布
CBAM草案
2023年實施



國際品牌商要求其
供應鏈達到產品碳
中和

由產業與政府共同合作淨零轉型，**掌握全球商機**

簡報完畢 謝謝聆聽