



工業部門節能戰略溝通會議

經濟部工業局

111年 11月23日

大綱



01 計畫背景

02 過往努力

03 推動措施

04 規劃期程

05 預期成效

A group of people are seated around a table in a meeting room, looking at documents. A single glowing lightbulb hangs from the ceiling in the foreground, casting a warm light. The background is a brick wall. A large, dark, stylized number '1' is overlaid on the left side of the image.

計畫背景

節能戰略計畫起源

國發會公布之「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」
「**節能**」為12項關鍵戰略之一，並由**經濟部統籌**規劃辦理。



節能 - 創新科技、能源有效運用

- 在生產製造、居家生活與商業服務、運輸、跨部門各面向，盡速擴大成熟技術應用以提高能源使用效率，並透過經濟誘因、教育輔導、強制法規等措施，加速高效率設備市場滲透率。
- 同步發展創新能源效率科技，並逐步導入前瞻技術，從需求面全面提升能源使用效率，以協助達成淨零目標。

節能計畫分工

節能戰略計畫



工業節能

主辦單位
經濟部(工業局)

協辦單位
能源局
中企處
加工出口處
貿易局
台電

商業節能

主辦單位
經濟部(商業司)

協辦單位
內政部 金管會
衛福部 環保署
交通部 能源局
教育部 中企處
國防部 貿易局
通傳會
農委會

住宅節能

主辦單位
內政部

協辦單位
能源局
金管會
台電

運具節能

主辦單位
經濟部(能源局)

協辦單位
標檢局

*運具電動化、綠運輸分別於「7、運具電動化及無碳化」及「10淨零綠生活」關鍵戰略規劃辦理。

科技節能

主辦單位
經濟部(能源局)

協辦單位
技術處

經濟部前於9月21日辦理「節能戰略社會溝通會議」與各界就節能議題進行討論，本次就工業節能部分再次召開會議進行交流

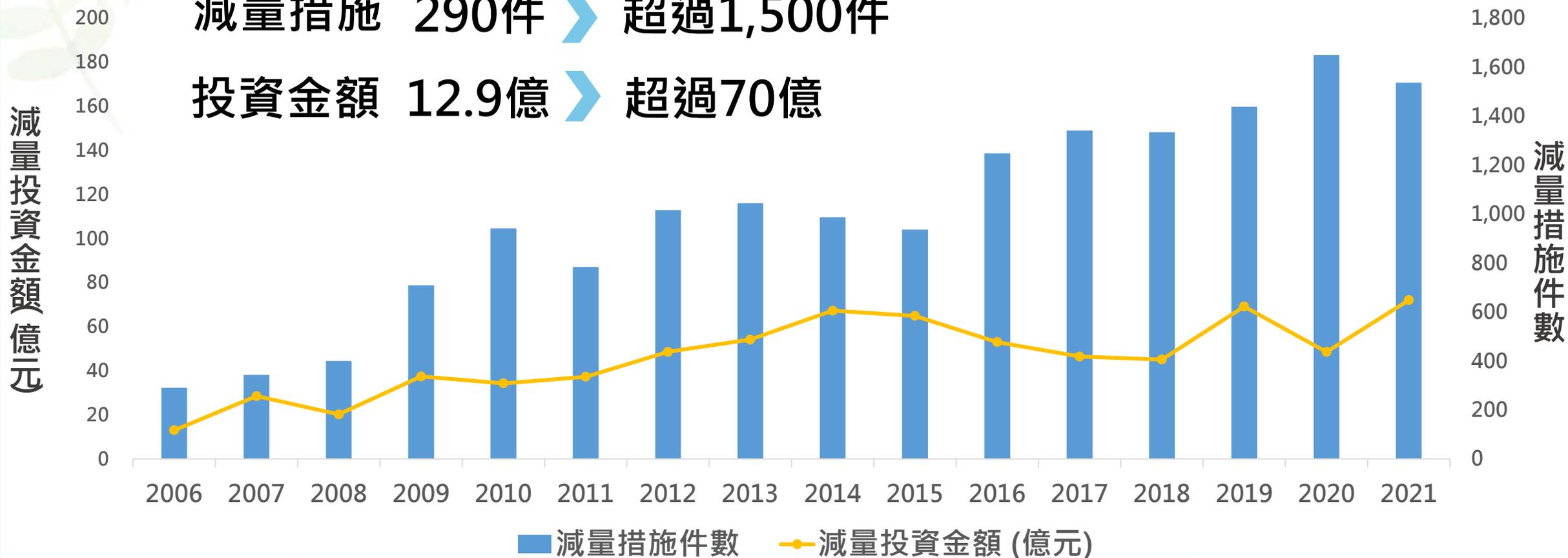
過往努力



產業投入節能資源呈上升趨勢

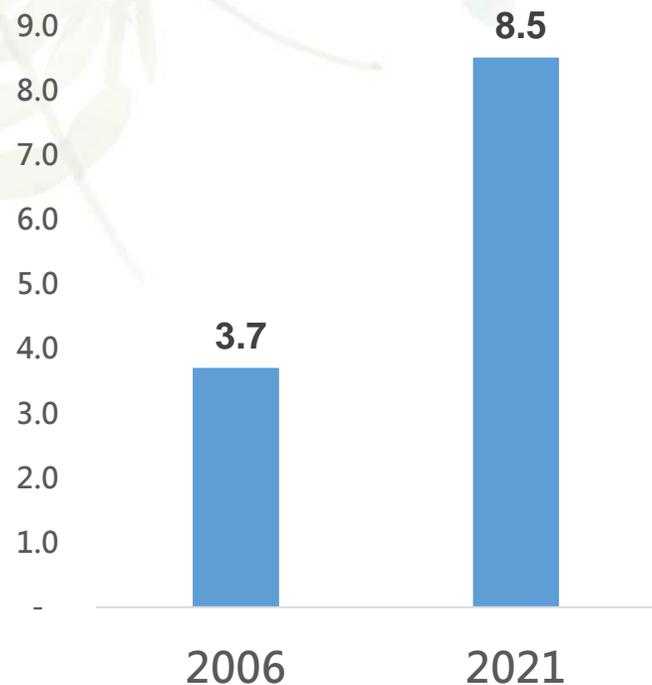
2006年-2021年

減量措施 290件 > 超過1,500件
投資金額 12.9億 > 超過70億



工業部門經濟成長與能源消費脫鉤

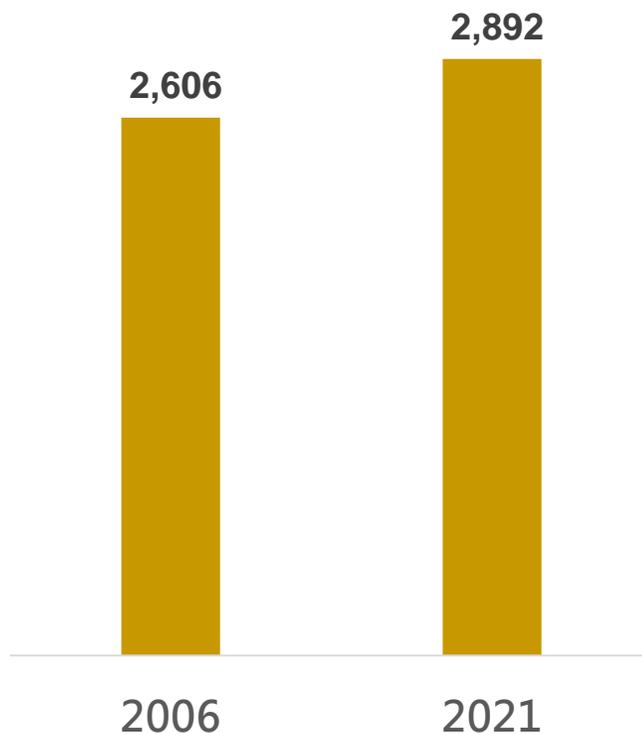
GDP(兆元)



GDP成長約
130%



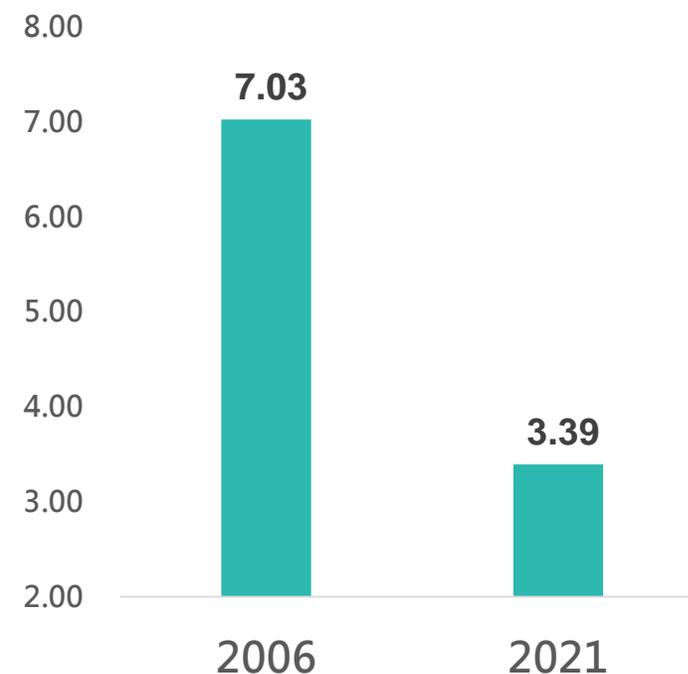
能源消費(萬公秉油當量)



能源總消費量成長
11%



能源密集度
(公秉油當量/GDP百萬元)



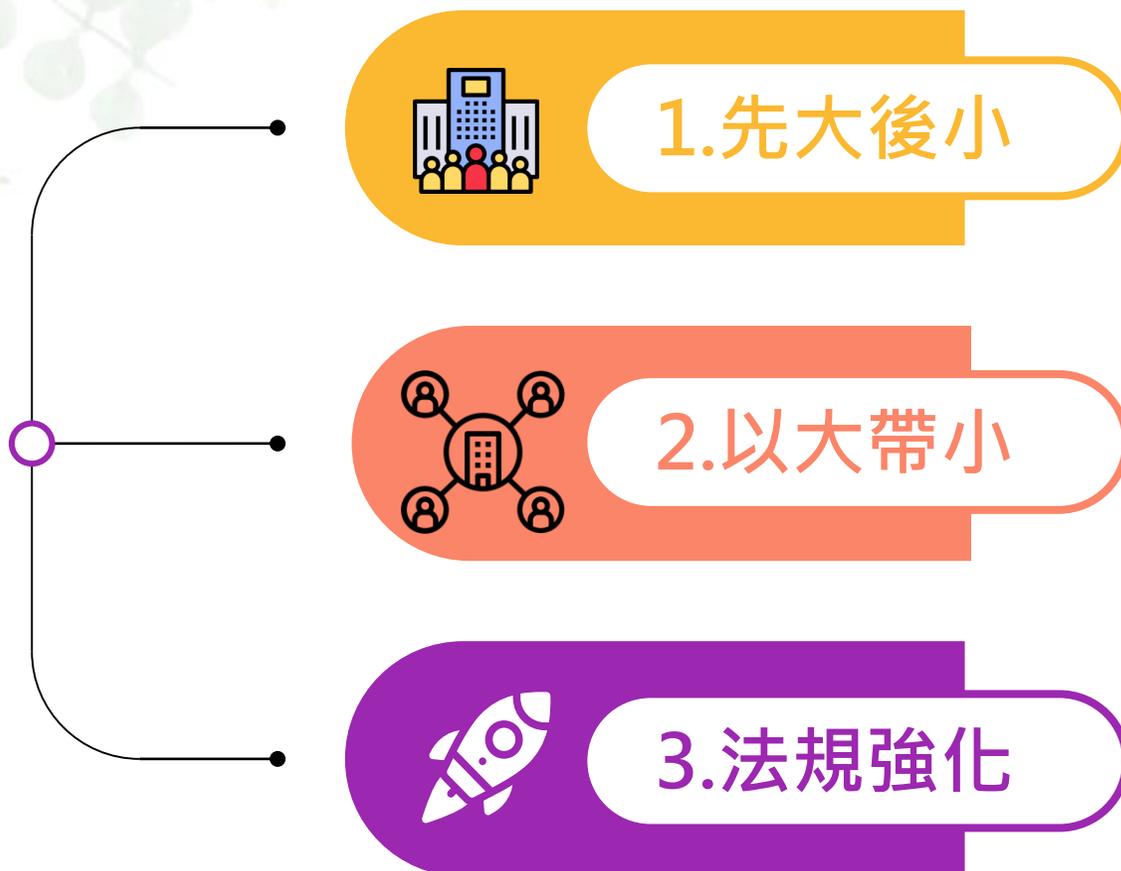
能源密集度下降約
52%



A person wearing a blue beanie and glasses is sitting on a red rug, working on a blue laptop on a round, light-colored coffee table. The table is decorated with several gold pinecones, a lit candle in a silver holder, a small red glass, and three candy canes. In the background, there are several wrapped gifts in white, green, and blue paper, some with bows, and a red gift bag. The scene is set in a cozy living room with a brown leather sofa visible in the background.

推動措施

產業節能推動策略與措施



1.先大後小

- ✓ 國營企業以身作則
- ✓ 領頭產業帶頭示範

2.以大帶小

- ✓ 組成減量體系(產業鏈、供應鏈)
- ✓ 執行碳盤查發現體系減碳潛力
- ✓ 大廠節能經驗&技術帶動小廠節能

3.法規強化

- ✓ 企業節能目標倍增
- ✓ 動力設備效率提升

1.先大後小 經濟部督促大企業率先減量

產業及能源效率工作圈委員會
(召集人：經濟部次長)

工作小組成員**360家**
排碳量占製造業**80%**

幕僚單位
工業局

行業淨零排放工作小組

已辦理超過**55**場次工作小組會議

鋼鐵業
(38家)

石化業
(78家)

水泥業
(13家)

紡織業
(37家)

造紙業
(20家)

電子業
(半導體業/面板業)
(136家)

其它業
(38家)

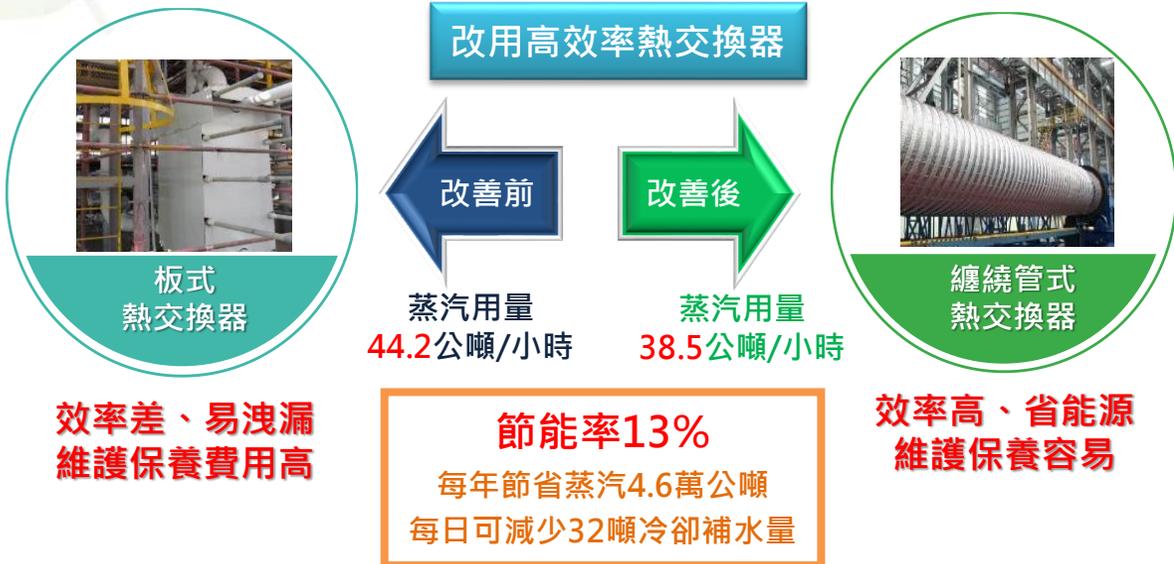
工作小組成員已有**25家公司**宣示淨零目標，占製造部門排放量**51%以上**

| 行業別 | 企業名稱 | 合計排放量占行業比例 |
|-----|---------------------------|------------|
| 石化業 | 中油、台塑、長春、 | 74% |
| 電子業 | 台積電、友達、聯電、群創、欣興電子、台達電、日月光 | 54% |
| 鋼鐵業 | 中鋼公司、豐興、東和、華新麗華 | 53% |
| 水泥業 | 台泥、亞泥 | 75% |
| 紡織業 | 台化、南亞、遠東新世紀、福懋興業、新光合纖 | 49% |
| 造紙業 | 正隆、永豐餘、華紙、榮成 | 77% |
| 合計 | 25家 | 51% |

案例說明(1/6)：石化業製程改善及能源轉換

製程改善

改用高效率熱交換器



能源轉換

➤轉為低碳能源(天然氣)

- 短期將燃料轉為使用**天然氣**
- 長期仍需將燃料轉為**氫能**或**生質能源**，才可達零排碳

➤轉為無碳能源(生質能)

- 為避免汰換鍋爐設備，採用**同為固體燃料的生質能**，如椰子殼、木質顆粒、棕櫚殼，以達零排碳

案例說明(2/6)：電子業製程改善

公用設備導入節能技術

採用**變頻**控制(空壓機、冰水主機)、導入**智能**控制系統、**設備汰舊換新**

應用AI、ML技術

- ① 採用先進處理器**分析巨量運轉資料**，獲得冰水系統**最佳運轉點**
- ② 極紫外光(EUV)設備透過**大數據分析**及機台改善，可**提升5%能源使用效率**

導入新世代節能機台

- ① 設備耗電量前六大的供應商攜手建立半導體**新世代製造機台節能專案**
- ② 2021年**159項**節能方案驗證應用於**73種**先進製程機型，節電**4億度**，預計**2030年**節能效益達**20%**

導入智慧不斷電系統

採用智慧節能**不斷電系統(UPS)**，導入**節能模式**，在緊急情況時可**快速切換**至UPS，可達**節電6%**效果

Before

以前為了預防跳電影響生產，全廠裝設不斷電系統(UPS)的保護機制，因過往技術不足，切換到UPS系統不夠快，故須**全天候走不斷電模式**

UPS系統裡有電阻，且會轉換電力，很耗能



After

不斷電系統(UPS)導入節能模式，目前技術進步，**緊急狀況時可快速切換**至UPS系統，讓不斷電系統無須全天候運作，僅是備援裝置用途，可達**6%節電效果**

台積電已有上千台機器導入，如F12B晶圓廠中有340台UPS系統使用節能模式



帶動供應鏈減碳

分享**節能技術**、溫室氣體**盤查輔導**，推動**能源管理**系統，建立**雲端教育平台**

案例說明(3/6)：鋼鐵業製程改善

鋼鐵業-製程效率提升案例

提高加熱爐熱回收效率

改善前

推入式入料
(爐門無法全關)

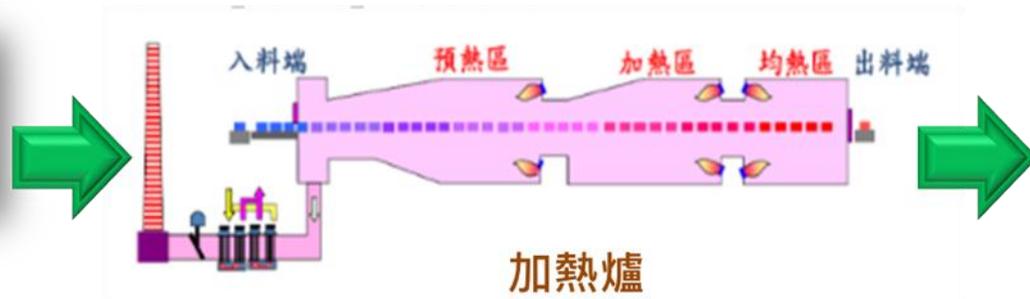
復熱式燃燒器
(效率差)

排氣溫度
310°C

耗能量
294Mcal/公噸



鋼胚



加熱爐



熱軋鋼捲

改善後

投入式入料
(爐門可以關閉)

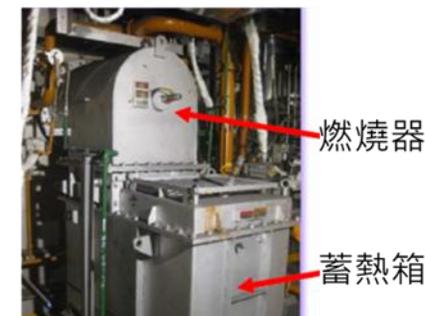
蓄熱式燃燒器
(效率高)

排氣溫度
228°C

耗能量
221Mcal/公噸



加熱爐



蓄熱材
(95%以上熱回收率)

投資金額
8.5億元

10.4年
回收

節能率25%

節省焦爐氣約1.7萬立方公尺/年
但會增加電力使用約 500萬度/年

減碳量
1.1萬公噸/年

案例說明(4/6)：水泥業能源轉換及循環經濟

以生質燃料、具熱值之廢棄物等**替代煤炭**

傳統燃煤 



煤炭

廢石化燃料 



SRF

生質燃料 



廢木屑

- 2021年再**利用5.9萬噸替代燃料**
- 未來透過修改CNS 61水泥標準卜特蘭水泥中的氯離子含量，可促使替代燃料使用量提高

使用非碳酸鈣形式存在之**替代原料**取代石灰石原料，減少製程排放。



石灰石
 $\text{CaCO}_3(\text{s})$

1400°C
高溫鍛燒

$\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

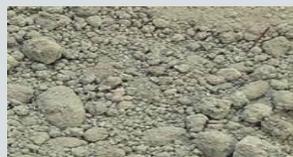
替代原料：成份為CaO，以**非**碳酸鹽形式存在



轉爐石



礦物細料



還原渣



消石灰



燃煤底灰

- 與鋼鐵廠、電廠等業者形成循環經濟圈，協助處理產業廢棄物
- 2021年再**利用213萬噸替代原料**

案例說明(5/6)：紡織業循環經濟

國內紡織業者回收寶特瓶、海洋塑膠垃圾、廢棄漁網等，以生產再生聚酯

陸

自2012年開始逐步取得可口可樂、百事可樂、雀巢等國際品牌認證，賦予廢棄寶特瓶新生命，每年減廢貢獻200億支寶特瓶，可繞地球115圈。



以回收寶特瓶為原料製成的聚酯粒，較傳統從石油而來的聚

酯粒可減少 **63%** 溫室氣體排放量。

海

2016年，愛迪達和Parley及我國企業合作，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。



- 海洋回收紗產品獲 adidas 採製販售
- 國內大廠的海廢紡品也拿到奢侈品牌廠訂單

空

2018年，瑜伽服品牌 Lululemon 和美國生物新創公司 LanzaTech 及我國企業合作開發廢氣回收聚酯纖維，運用碳捕捉技術，將工廠排放的廢氣，變身為全球首件廢氣回收衣。



廢氣回收較傳統聚酯

減少 **24%** 溫室氣體排放量

- 收集金屬工業廢氣
- 轉換聚酯原料
- 製成廢氣回收紗

案例說明(6/6)：造紙業循環經濟

- 造紙業因製程高溫需求，同時擔負國家循環經濟之重責，故以**SRF**替代燃煤為減碳主要推動方向。



紙纖維可視為生質物，透過業者量測申報生物質含量約

43.85%



利用富含紙纖維的製程排渣，於廠內重新擠壓造粒為SRF燃料棒，替代煤炭作為燃料，轉廢為能。



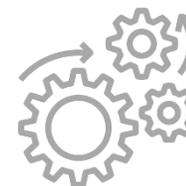
永豐餘SRF專用汽電鍋爐(2019完工)



正隆生質汽電鍋爐
預計2022完工

榮成

規劃2025年完成設置SRF汽電鍋爐



2.以大帶小 大廠引領供應鏈廠商提升減碳能量

領導廠商
號召成立聯盟

政府資源+中心廠實務經驗
帶動供應鏈減量

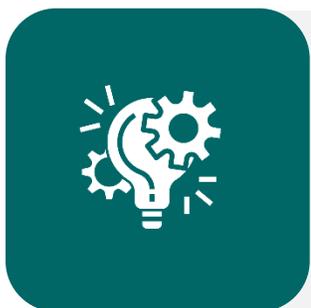
擴散減碳量能

普及化



學研專家

- 業界專家
- 法人單位
- 管顧單位



減碳技術

- 現有技術解決
- A+科專(技術處)
- 產創平台(工業局)
- 研發技術
- 法人科專
- 綠色產品

1 節能診斷

2 輔導改善

3 系統化管理

4 智慧化管理

中心廠

供應商



7/8部長參與工總產業碳中和聯盟成立大會

目的

引領各公會邁向2050年淨零碳排放目標，建立「以大帶小」新的減碳模式之共識

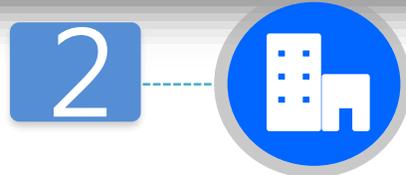


聯合**30家**公協會攜手成立「產業碳中和聯盟」



強化產業碳管理能力

- 增加碳管理知識
- 交流碳管理推動作法



建立產業減碳服務平台

- 媒合政府相關資源
- 反應產業減碳需求

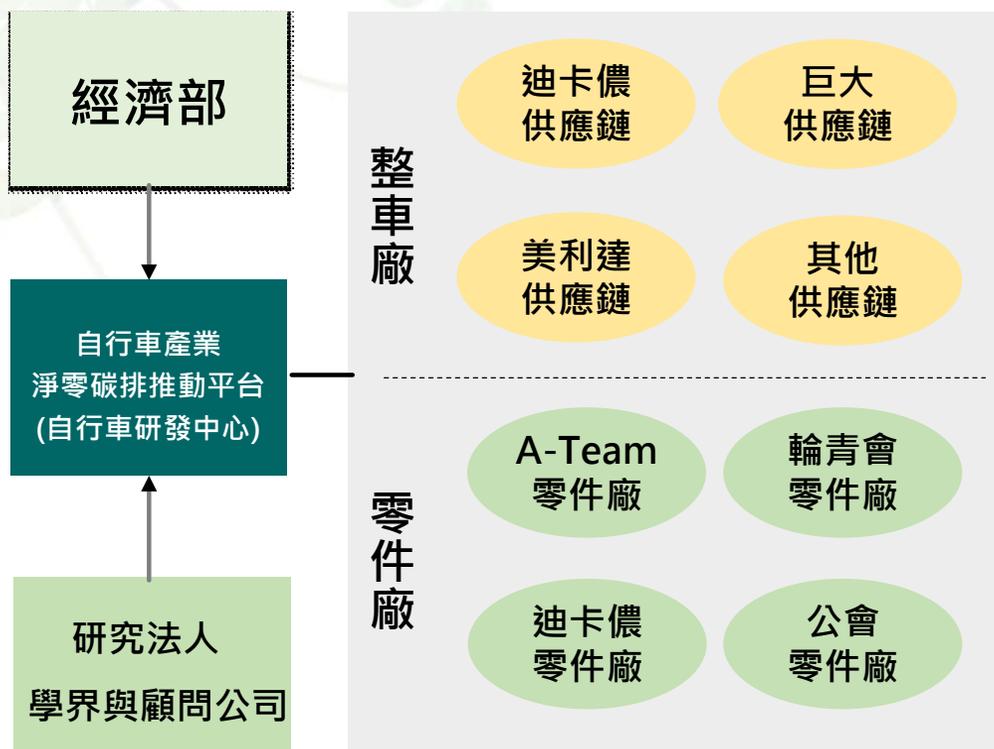


推動多元化以大帶小作法

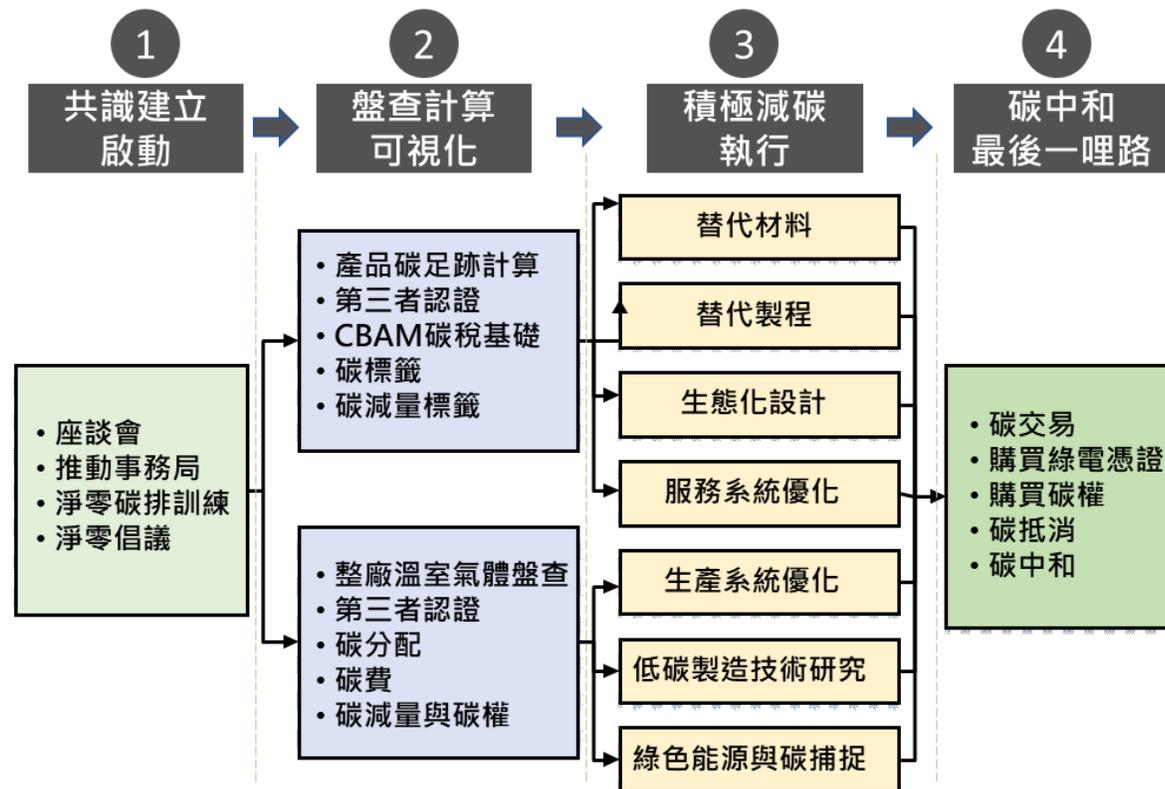
- 促進產業創新提案
- 精進成員碳管理能力

產業推動節能與減碳架構與作法(以自行車產業為例)

推動架構



推動作法



案例說明：國際供應鏈推動減量

合作
背景

- 法商迪卡儂為全球自行車銷量第一的製造商，且多數零組件為台灣設計及製造
- 迪卡儂要求其主要供應商必須設定科學減量目標(SBT)，並使用100%綠電生產製造

DECATHLON
SUSTAINABILITY



ECODESIGN

2026年 產品生態設計

RE100

2026年 100%使用綠電



迪卡儂在臺自行車
重要零組件供應商 20+家

車架/制動器/減震器/
置物籃/鍊條/踏板/
剎車/煞車桿/喇叭/腳踏墊/
水壺架/坐墊/握把/條帶

▶ 台法合作方向
(MOU)

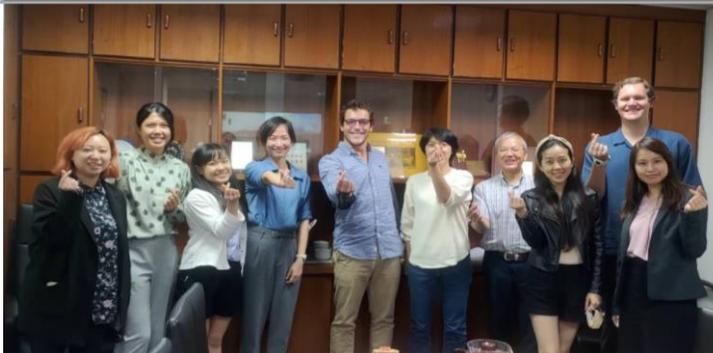
- 供應商淨零碳排教育訓練
- 供應商淨零碳排輔導
- 降低綠電採購障礙

2022



迪卡儂供應鏈溫室氣體盤查工作坊

2023-2026



簽署MOU推動供應鏈減碳



自行車永續聯盟 (BAS)

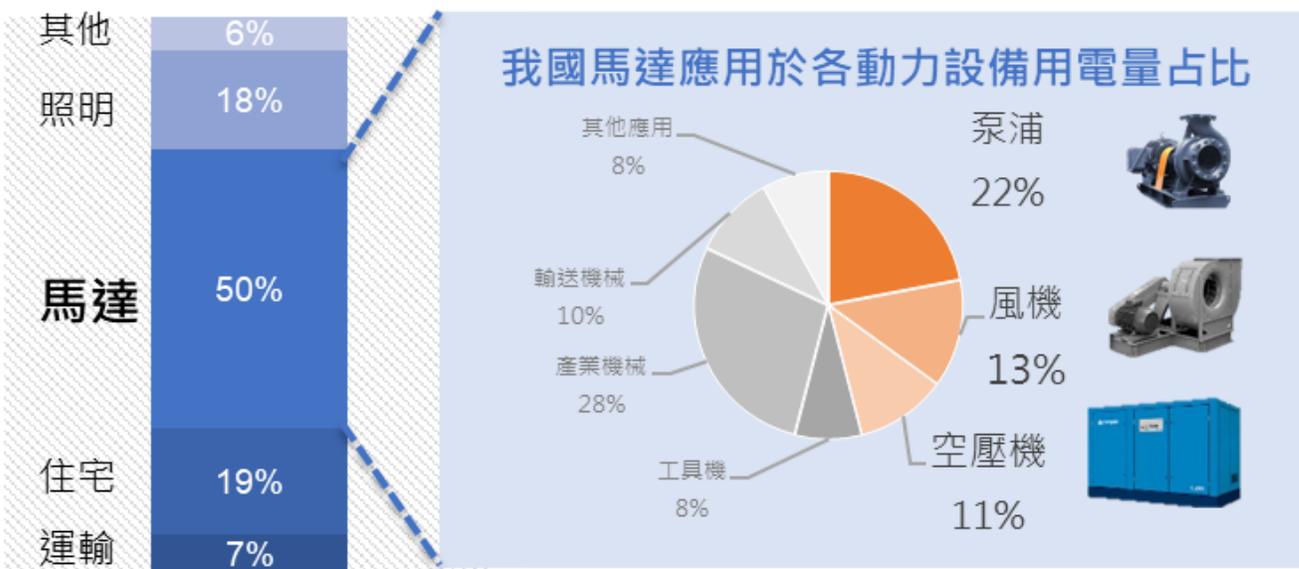
3. 強化法規 設備效率國際領先

現況：設備效率與國際同步

- 馬達為工業主要耗能設備
- 我國馬達MEPS已達IE3，與歐美日同步

未來：朝效率標準領先國際

- 設備MEPS提升(如馬達IE4)
- 由單體設備管制擴大至系統效率管理



系統化節能效益：以空壓系統為例



空壓系統

(空壓機+儲存桶+乾燥機+...)



空壓機

(馬達+風扇+電磁閥+...)

馬達



系統節電措施
(10~25%)*

- 避免超量設計
- 智慧管理

設備節電措施
(5~10%)*

- 發展高效率動力設備
- 安裝變頻器

關鍵零件能效改善
(~2%)*

- 更換高效率馬達

註：*表示節電潛力

3.強化法規 企業節能目標倍增

能源查核管理提升為企業別

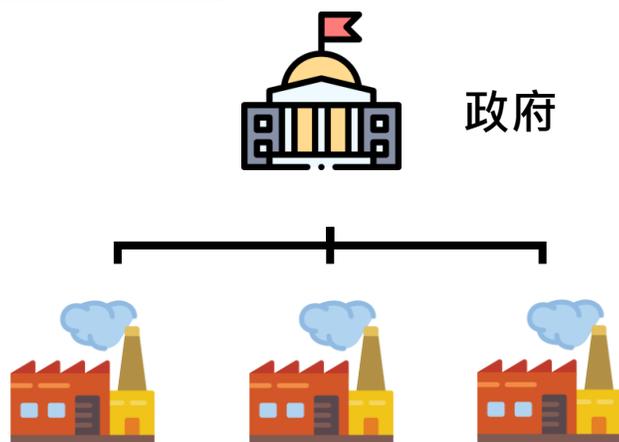
背景

- ✦ 推動2015~2024年能源大用戶節電1%規定，截至2021年已促使能源大用戶節電達**189億度**(平均年節電率1.75%)。

未來做法

- ✦ 導引大型企業投入更大之節能責任
- ✦ 規劃2025年起，能源查核制度由**場址別**改為**企業別**管理，促使**企業**投入更多節能資源。
- ✦ 規劃依**企業用電規模**，設定不同之**節能率目標**。

廠址別管理



企業別管理





規劃期程

規劃期程-1.產業製程改善

產業製程改善

2025

2030

石化業製程改善

- 推動低碳技術研發平台，輔導業者**建立自有技術**，每年23家次；補助投入試量產及產品驗證，每年5家次

電子業製程改善

- 推動供應商導入**ICT碳管理創新服務**，每年12個；每年輔導2個**供應鏈**、推動企業碳管理路徑規劃 25家次

鋼鐵業製程改善

- 2023-2026年：推動低碳相關解決方案，每年8家次。措施方向有：導入設備能效提升、智慧節能管理，改善製程能耗，並建立2場低碳示範場域觀摩
- 2027-2030年：引用創新低碳製程技術，並擴大應用「能源轉換」、「循環經濟」面向之方案，每年輔導10家高碳排放業者提升減碳能力，建立3場低碳示範觀摩

水泥業製程改善 高熱值潔淨燃燒技術開發、效熱能應用與固碳材料開發

- 組成產業診斷服務團隊，**透過訪視產業服務**，**盤點減碳現況與產業需求**，每年40家次。
- 推動**減碳技術與產業化發展**，每年2家次；輔導廠商減碳技術，每年5家次

紡織業製程改善

- 輔導業界建立減碳指標，協助廠商原料替代、製程、設備、能源優化，**每年35家次**；**供應鏈揭露生產環境足跡**，**每年4案**
- 補助業者**6案/2年**，**建立2場次示範觀摩**

造紙業製程改善 導入易散漿低耗能製程、降低廢水處理能耗、低溫廢熱轉電

- 推動**減碳技術與產業化發展**，每年2家次；輔導廠商減碳技術，每年4家次
- 組成產業診斷服務團隊，**透過訪視產業服務**，**盤點減碳現況與產業需求**，每年30家次。

規劃期程-2.產業節能輔導

2025

2030

導入ISO 50001能源管理系統 (平均節電率2%)

- 2025年能源大用戶
能源管理系統覆蓋率達50%

- 2030年能源大用戶
能源管理系統覆蓋率達60%

產業節能輔導

- 製造業：2023年至2030年累積輔導1,200家

推廣綠色產品貿易，輔導減碳企業提升出口能量

- 2023年至2030年累積560家完成企業國際綠色驗證
- 每年提供減碳出口諮詢及輔導25家次 + 促成30家廠商採取減碳行動與獲得碳議題國際驗證

產業園區廠商低碳轉型輔導

- 園區業者：2023年至2030年完成節能診斷、需量評估累積700家
- 2030年至少完成輔導50家以上園區業者導入智慧化與綠色節能科技應用

產業節能
輔導

規劃期程-3.強化法規

2025

2030

設備效率 國際領先

新增通風機與單段
泵MEPS

提升感應馬達 (>100HP
IE4)、微油空壓MEPS

馬達全面IE4、無油空壓、多
段泵MEPS (依國際趨勢)

•2025年馬達MEPS提升1%、空壓機提升4~6%

•2030年馬達全面IE4(效率較IE3提高1.5%)

落實空調與空壓系統監測申報

•2023年大用戶空調與空壓系統效
率監測

大用戶空調與空壓系統效率管理

•2030年大用戶空調與空壓系統效率分別達1.0
kW/RT 與 8.0 kW/CMM

企業節能 目標倍增

能源大用戶節電1%規定

•納管3,400家工廠，占工業耗能約75%

提升能源管理為企業別，並設置高階能源主管

•依企業規模，設定達成不同節能目標

推動企業永續能源認證制度

推動以大帶小企業合作節電機制

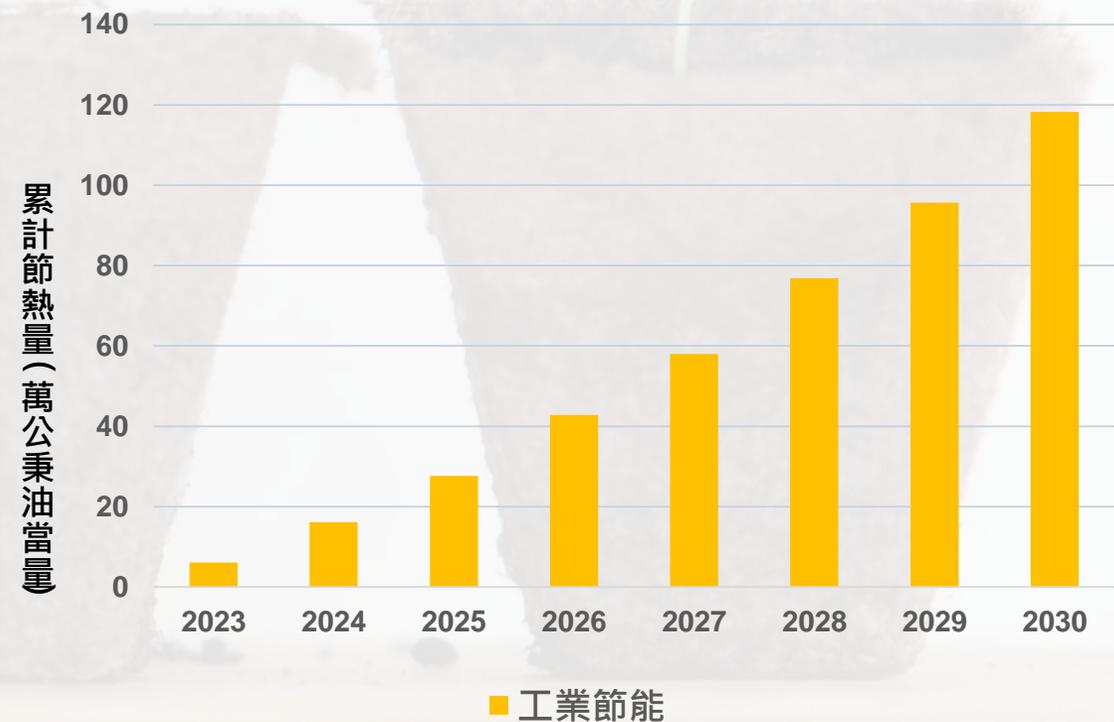
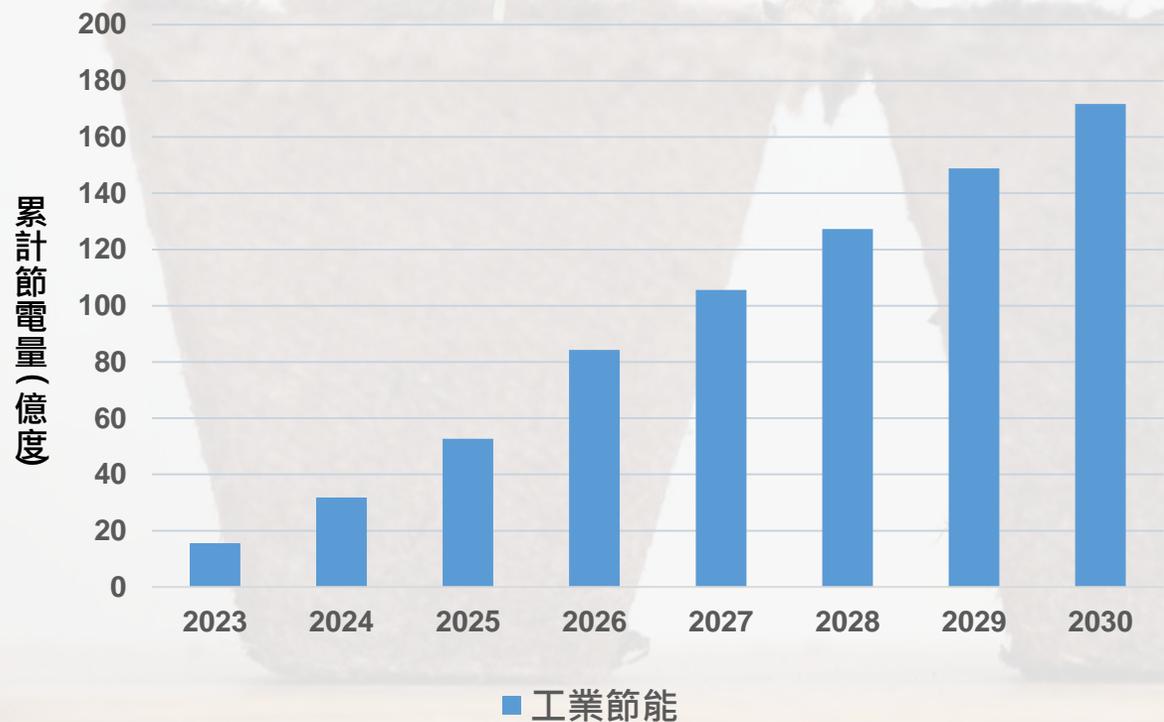
預期成效

5



預期成效

- 透過**先大後小**、**以大帶小**及**強化法規**措施，公私協力共同推動節能工作，預計至2030可新增**節電172億度**、**節熱118萬公秉油當量**





INDUSTRY

感謝聆聽
敬請指導

投入經費

| 推動面向 | 措施 | 規劃經費(萬元) | 負責單位 |
|----------|-----------------------|-----------|-----------|
| 1.產業製程改善 | 石化業製程改善 | 213,293 | 經濟部工業局 |
| | 電子業製程改善 | 104,840 | 經濟部工業局 |
| | 鋼鐵業製程改善 | 68,800 | 經濟部工業局 |
| | 水泥業製程改善 | 96,640 | 經濟部工業局 |
| | 紡織業製程改善 | 117,667 | 經濟部工業局 |
| | 造紙業製程改善 | 96,640 | 經濟部工業局 |
| 2.產業節能輔導 | 導入ISO 50001能源管理系統 | 31,600 | 經濟部工業局 |
| | 推動產業節能輔導 | 20,800 | 經濟部工業局 |
| | 節能減碳推廣 | 94,357 | 經濟部中小企處 |
| | 協助園區廠商邁入低碳轉型 | 59,200 | 經濟部加工出口區處 |
| | 推廣綠色產品貿易，輔導減碳企業提升出口能量 | 36,464 | 經濟部貿易局 |
| | 工業節電服務措施 | 自行編列預算 | 台灣電力公司 |
| 3.強化法規 | 設備與系統效率國際領先 | 620,500 | 經濟部能源局 |
| | 企業節能目標倍增 | 80,000 | 經濟部能源局 |
| 合計 | | 1,640,801 | -- |

產業製程改善 推動措施及分工

| 策略 | 節能戰略措施 | 2023-2030預定工作內容 | 負責單位 |
|-----------|--------|--|--------|
| 1. 產業製程改善 | 石化業 | <ol style="list-style-type: none"> 1 以「建構低碳產業鏈」、「加速投入低碳(零碳)技術量產」及「開拓低碳新應用通路」等推動策略，加速落實石化業減碳。 2 協助廠商透過製程設備效能提升等低碳轉型措施，降低製程排碳量，減少石化產品碳足跡。 | 經濟部工業局 |
| | 電子業 | <ol style="list-style-type: none"> 1 建立ICT供應鏈碳管理平台，導入數位創新碳管理技術 2 建立碳排資料庫、能源智慧監控可視化、低碳選料系統、供應商減碳評鑑 3 導入製程節電、低碳用料或逸散削減處理技術、無塵室節電、半導體及面板蝕刻含氟氣體替代、AI精準預測廠務能耗設備運轉最佳化 | 經濟部工業局 |
| | 鋼鐵業 | <ol style="list-style-type: none"> 1 透過生產參數最適化調控，減少製程能耗 2 推動低碳技術導入，提升設備能效，減少設備能源消耗 3 透過工廠端導入低碳節能數位管理機制，推動智慧監診系統 | 經濟部工業局 |
| | 水泥業 | <ol style="list-style-type: none"> 1 推動水泥業推動我國水泥與建材產業朝向低碳水泥/材料開發、製程優化及能效提升。導入降低碳排與製程優化轉型技術，降低製程排碳量。 2 協助廠商製程設備的升級與低碳轉型 | 經濟部工業局 |
| | 紡織業 | <ol style="list-style-type: none"> 1 推動以製程優化為主，原料替代循環利用、設備優化、及能源優化為輔等4項策略 2 透過製程低碳輔導、示範與推廣，協助廠商自主投入技術研發與驗證 3 補助廠商低碳製程技術導入，採以大帶小，建立紡織產業低碳聯盟，逐步建置綠色供應體系 | 經濟部工業局 |
| | 造紙業 | <ol style="list-style-type: none"> 1 以推動發展減碳技術、輔導減碳技術產業化及促進產業轉型等推動措施及策略，建立造紙原料與紙製品相關產業投入節能減碳。 2. 推動造紙減碳技術產業化，協助產業投入節能減碳項目降低能耗與化石產品使用率。 3. 輔導廠商建置低碳製程優化技術、造紙原物料循環再利用等，以推動產業低碳轉型發展。 | 經濟部工業局 |

產業節能輔導 推動措施及分工

| 策略 | 節能戰略措施 | 2023-2030預定工作內容 | 負責單位 |
|--------------|-------------------------|--|--------------|
| 2.產業 節能輔導 | 導入ISO 50001 能源管理系統 | 1 結合ESCO，推動製造業依ISO 50001國際標準，建立能源管理制度 2 辦理能源管理系統及設備/製程節能技術講習會議與編撰教材 | 經濟部工業局 |
| | 工業部門用戶節 能輔導 | 1 製造業輔導，並運作交流平台引導廠商導入系統高效率節能技術與設備 | 經濟部工業局 |
| | | 2 協助中小企業提升節能減碳意識、規劃減碳效益分析與推動碳盤查作業 | 經濟部 中小企業處 |
| | | 3 輔導產業園區廠商低碳轉型，導入智慧化與綠色節能科技應用，達到製程節能與減碳 | 經濟部 加工出口處 |
| | | 4 藉智慧電表用電分析最適化契約容量，協助企業盤點用戶耗能設備節電潛力，並適時運用專業儀器檢測使用效率，提供節能改善建議 | 台灣電力公司 |
| | 5 推廣綠色產品貿易，輔導減碳企業提升出口能量 | 經濟部貿易局 | |

強化法規 推動措施及分工

| 策略 | 節能戰略措施 | 2023-2030預定工作內容 | 負責單位 |
|--------|-------------|---|------------|
| 3.強化法規 | 設備與系統效率國際領先 | <ol style="list-style-type: none"> 1.推動動力設備補助先行，以提升馬達與空壓機能效成為全球領先指標 2.視國際趨勢與產業特性，規劃感應馬達、變頻馬達導入IE4，並將泵浦等高用電占比設備納入管制 3.推動能源大用戶空調系統及空壓系統之能源效率管理 | 經濟部 能源局 |
| | 企業節能目標倍增 | <ol style="list-style-type: none"> 1.能源查核制度變更為以「企業」為單位進行規範 2.推動能源大用戶節能目標倍增，依企業契約容量規模設定階梯式節電率目標 3.能源大用戶設置高階能源管理主管，推動企業集團落實節能之社會責任 4.能源大用戶透過結合中小用戶之合作模式（如：供應鏈內）共同實施節電 5.推動「企業永續能源認證」，協助引導企業節能 6.進行能源大用戶實地稽查、用戶技術輔導、節能診斷 | 經濟部 能源局 |