



中小企業如何因應淨零碳排之介紹

掌握趨勢 提升自我 一起努力

經濟部中小企業處

報告大綱

淨零碳排趨勢造成了甚麼影響，台灣又做了甚麼？



I. 國際趨勢與國內環境現況



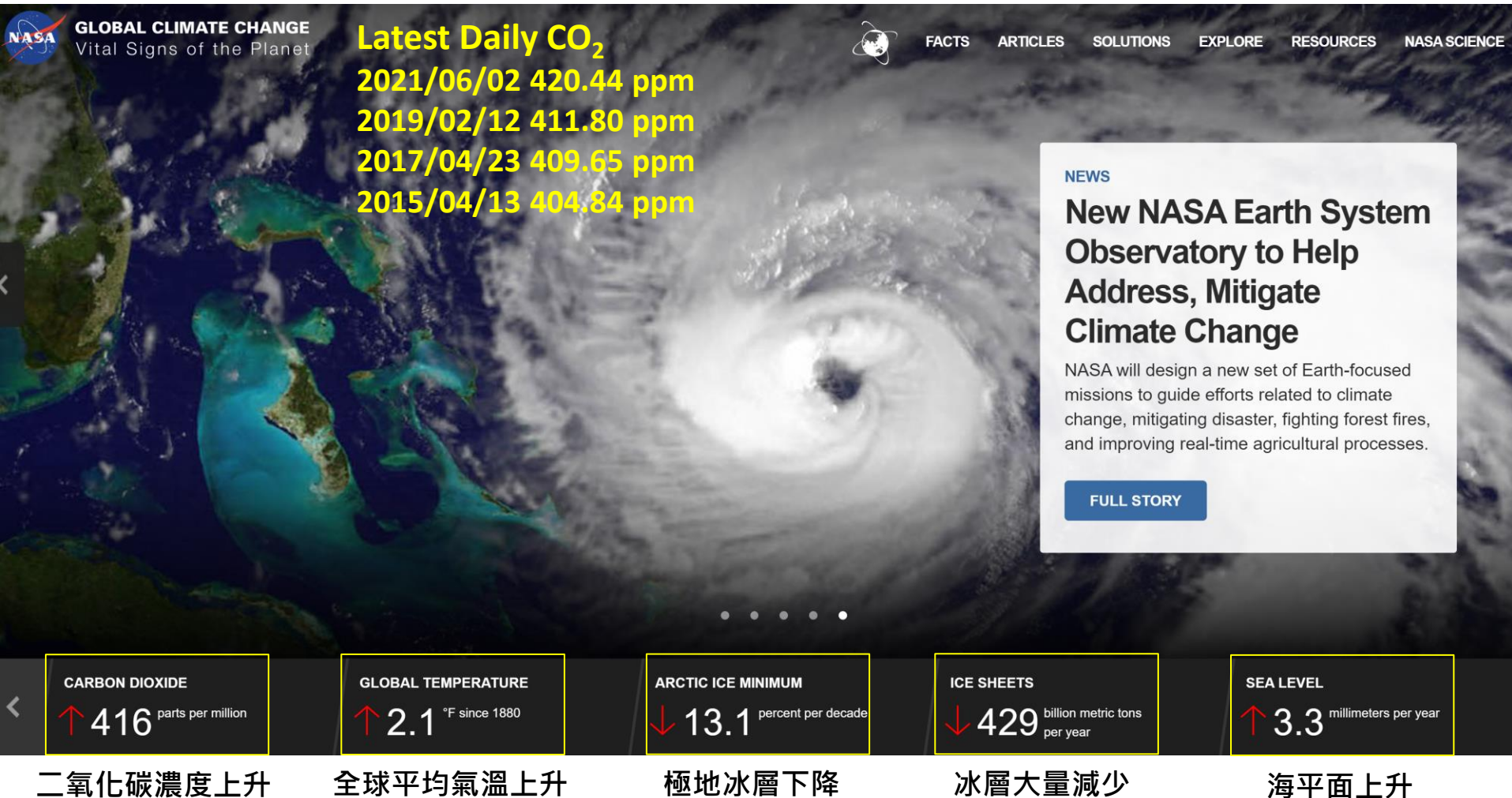
II. 中小企業該知道的事



III. 目前相關政策協處資源

人類的經濟活動讓氣候發生改變

「科學基礎數據」是讓人信服的重要依據



資料來源：<https://climate.nasa.gov/>

更多的環境議題讓世人關注



Air and climate

- Air pollution
- Climate change adaptation
- Climate change mitigation



Nature

- Biodiversity — Ecosystems
- Land use
- Soil
- Water and marine environment



Sustainability and well-being

- Environment and health
- Policy instruments
- Resource efficiency and waste
- Sustainability transitions



Economic sectors

- Agriculture
- Energy
- Industry
- Transport



資料來源：歐盟環保署 <https://www.eea.europa.eu/>

氣候與空氣

- 能源使用衍生空氣污染(如煤燃燒發電)
- 氣候問題的環境調適
- 減碳對再生能源投資衍生之環境影響

自然生態

- 生物多樣性的破壞加速
- 大量人類活動對土地影響加大
- 水資源危機和海洋污染(尤其是塑膠微粒)

優質生活與永續性

- 環境和健康連結更密切
- 政策與工具的加速調整
- 資源效率與循環經濟加速推動
- 永續轉型(含政府與企業)

經濟部門

- 農業：永續農業
- 能源：再生能源
- 工業：污染減量(化學品環境流布影響甚鉅)
- 交通運輸：電動化

淨零碳排國際趨勢

從全球共識、國家目標到具體貿易機制，淨零碳從趨勢逐步發展至現今帶來實質影響。

全球共識

巴黎協定

2015/12

聯合國196個會員國簽訂巴黎協定，約定避免地球升溫超過超過2°C，最好控制在1.5°C以內，降低氣候變遷帶來的風險。

IPCC最新氣候報告

2021.10

IPCC (聯合國政府間氣候變遷專門委員會) 發布最新報告，指出現今大氣中二氧化碳濃度已達200萬年來最高。

第26次聯合國氣候變化綱要公約 (COP26)

2021.11

2023年底前各國提出2030年減碳目標，並逐漸減煤。

國家目標

2050 淨零排碳目標



較 2005 年減 50~52%



較 1990 年減 55 %



較 2013 年減 46%

貿易機制

歐盟碳邊境調整機制(CBAM)

2021.07

歐盟 CBAM，自 2023 年起水泥、肥料、鋼鐵、鋁製品、電力等高碳排產品輸入歐盟須繳交碳排放資料，並自2026年起購買CBAM憑證

企業倡議

RE 100

2014/9

由氣候組織 (The Climate Group, TCG) 與碳揭露計畫 (Carbon Disclosure Project, CDP) 於2014年匯聚全球最具影響力企業成立的全球再生能源倡議行動。

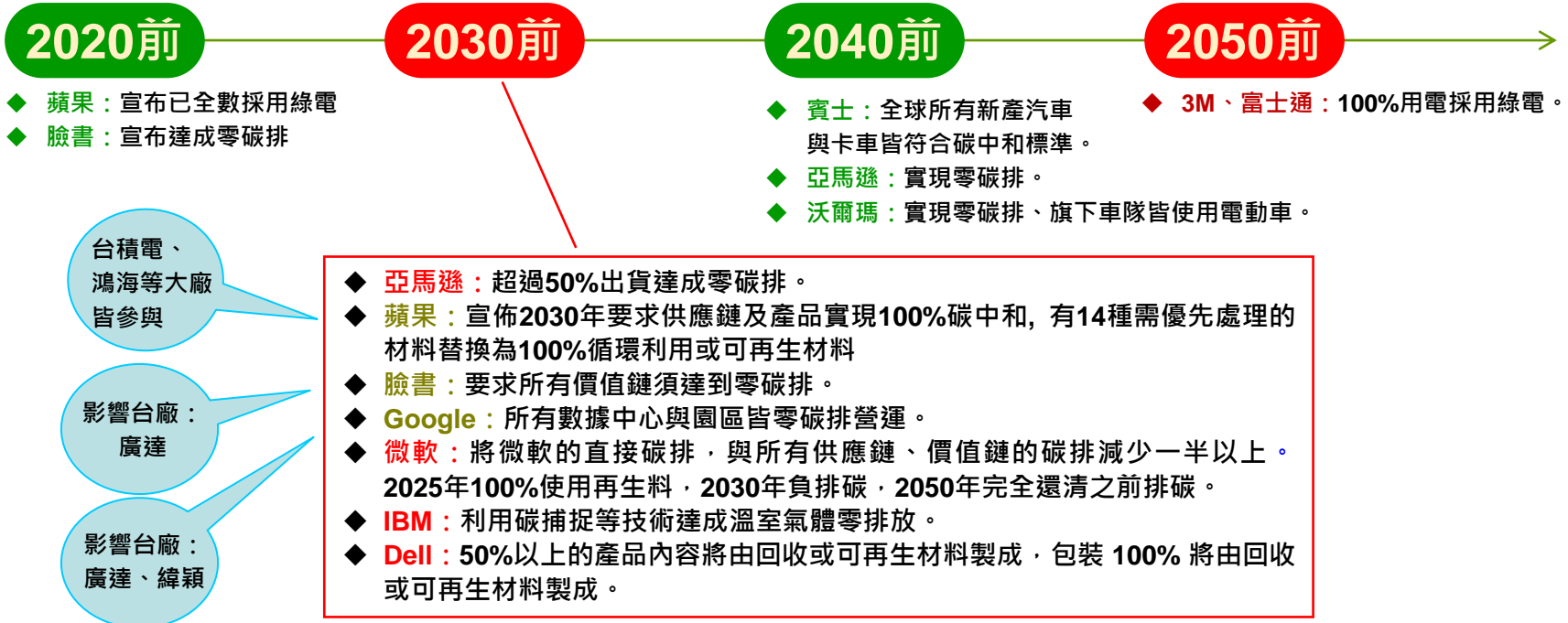
全球減碳關鍵時刻

2030年

- 全球二氧化碳排放量減量**45%**
- **153個國家**提出了新的減排目標

2050年

- 全球達到**淨零**
- 《巴黎協定》碳中和**最後期限**
- 台灣《溫室氣體減量及管理法》
：溫室氣體排放量將比**2005年**減少**50%**，修法後將淨零。



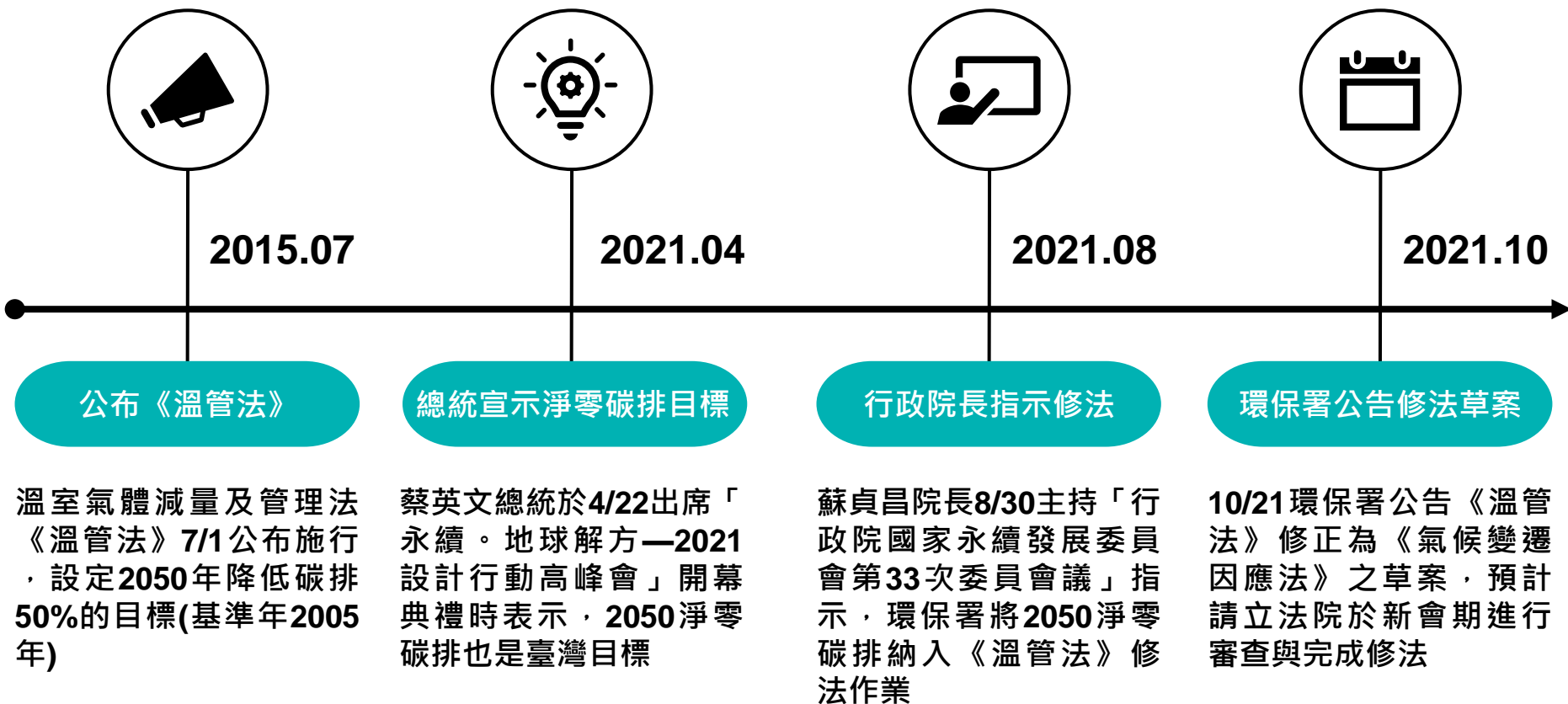
政府施政因應

- **總統府**：蔡總統-我們會積極與各界展開對話，找出最符合台灣未來**永續發展的氣候治理路徑**；同時讓減碳挑戰，化為產業投資、創造就業的新機會，為台灣的永續發展找出新方向。
- **行政院**：蘇院長-氣候是生存問題，啟動**2050淨零碳排政策評估**，國發會、科技部、經濟部等跨部會成立**淨零排放路徑專案工作組**，由六大部門進行減碳目標與路徑之研議。
- **環保署**：《**溫室氣體減量及管理法**》2015年7月1日公布施行，明訂2050年降低碳排達到2005年50%的目標。修法草案已於111年2月7日提送行政院，並以**2050淨零排放為目標**。2022年3月底前修訂「**溫室氣體排放源盤查指引**」，針對**排放量較小的製造業**、因**供應鏈要求**而需進行碳盤查的企業，或其他自願進行盤查的**中小企業**、**服務業**做出更簡明的規範。
- **經濟部**：經濟部透過「**以大帶小**」、先低碳後零碳之「**2×2**」架構，推動產業淨零轉型，協助產業因應國際趨勢與滿足客戶需求。



碳排相關法律修法沿革

環保署公告《氣候變遷因應法》草案，政府近期將發布淨零排放路徑圖



資料來源：總統府、行政院、環保署

淨零排放路徑規劃

- 台灣已成立淨零排放路徑專案工作組，由龔明鑫主委擔任召集人協調各部會推動。
- 預計三月底前公布

淨零減碳推動架構

科學為本的政策支援

- 願景形塑
- 模型建構
- 國際經驗
- 專家諮詢

跨部會協調小組

去碳能源工作圈

再生能源
電力系統整合
新能源

產業及能源效率 工作圈

產業低碳轉型
淨零建築

運具電氣化工作圈

電動運具推廣

負碳技術工作圈

碳捕存
農林碳匯

2050減碳
四大支柱

核心政策
面向

關鍵技術

政策工具

公正轉型

社經衝擊

對話溝通

資料來源：臺灣永續棧 Taiwan Sustainability Hub

報告大綱

淨零碳排趨勢造成了甚麼影響，台灣又做了甚麼？



I. 國際趨勢與國內環境現況



II. 中小企業該知道的事



III. 目前相關政策協處資源

專有名詞認識(1/4)

減碳目標的差異

名詞	說明
淨零碳排 (net zero CO ₂ emissions) 、碳中和 (carbon neutrality)	人為的二氧化碳 排放量 與二氧化碳 移除量 在特定時間 (通常是一年) 內取得平衡。一個組織或產品產生碳排，可藉由 自我減量 及 外部抵銷機制 ，例如碳匯 (以森林、草原或農地等土地利用來吸收二氧化碳)，達到淨零碳排。
淨零排放 (net zero)	與淨零碳排的概念類似，但淨零碳排的溫室氣體僅限於二氧化碳，淨零排放必須包含 二氧化碳以外的其他 6 種溫室氣體 (CH ₄ 、N ₂ O、HFCs、PFCs、SF ₆ 、NF ₃) 溫室氣體的人為排放與移除量在特定時間內 (通常是一年) 達成平衡。
負碳排 (carbon negative)	二氧化碳的 移除量 比 排放量多 。例如安永會計師事務所 2021 財年，排放 39.4 萬噸二氧化碳，藉由投資南極氣候解決方案商 South Pole 的「碳去除」專案，像是重新造林、再生農業等解方，共抵消 52.8 萬噸碳排放量，達成負碳排。
氣候中和 (climate neutral)	人類活動 不對氣候系統造成任何影響 。若將溫室氣體的排放減少到最低限度，將剩餘排放的溫室氣體用植樹、地層碳封存等技術抵銷，即達到氣候中和，與淨零排放概念相同。

資料來源：經理人網站，執行團隊整理

專有名詞認識(2/4)

計算碳排放方式

名詞	說明
溫室氣體盤查	參考國際間(2018年版)ISO/CNS 14064-1及GHG Protocol 溫室氣體盤查議定書規範，計算直接溫室氣體排放，針對直接來自於組織所擁有或控制的排放源、能源間接排放及其他間接源進行計算。
碳足跡 (carbon footprint)	碳足跡 (Carbon Footprint) 指的是一項活動或產品的整個生命週期中，直接與間接產生的溫室氣體排放量。也就是從一個產品的 (或一項活動所牽涉的) 原物料開採與製造組裝、運輸，一直到使用及廢棄處理或回收時所產生的溫室氣體排放量，都要列入碳足跡的計算。
碳權	碳交易市場中，買賣雙方 (如一個國家或一間企業) 被允許的碳排放量，計量單位為每噸二氧化碳當量 (tCO ₂ e)。
綠色溢價 (green premium)	消費者購買環保、低碳產品付出的價差。GatesNotes 舉例假設航空燃油售價每加侖 2.22 美元 (約新台幣 66 元)，採用生質燃料價格是 5.35 美元 (約新台幣 159 元)。綠色溢價是兩者間的價差，意即 3.13 美元 (約新台幣 93 元) 代表航空業採用生質燃料，機票漲幅可能超過 140%。

專有名詞認識(3/4)

溫室氣體盤查範疇說明

名詞	說明	類別	對應活動/ 設施舉例	排放源/原燃物料活 動數據
直接排放 Scope 1	直接溫室氣體排放，公司擁有或控制的排放源	化石燃料產生的溫室氣體排放	VOC燃燒塔	天然氣
			緊急發電機	柴油
		生物、物理或化學等產生溫室氣體排放之製程	CVD /Etch	FCs氣體
			CVD	N ₂ O
			蝕刻制程	CO ₂
		擁有控制權下的原料、產品、廢棄物與員工交通等運輸	公務車	汽油
		逸散性溫室氣體排放源	滅火設備	CO ₂
			廠區化糞池	污水
			厭氧廢水處理	廢水
能源間接 排放 Scope 2	間接溫室氣體排放，公司外購之能源所排放的溫室氣體	外購的電力、熱、蒸汽衍生能源產生之溫室氣體排放	向電廠購電	廠區電力
			向電廠購電	承租宿舍電力
其他間接 排放 Scope 3	其他間接溫室氣體排放，非屬公司擁有，但因為執行公司業務之排放源	員工商務旅行、委外之運輸、供應鏈、廢棄物處理等	員工出差 (搭乘計程車)	汽油
			委外運輸	汽油

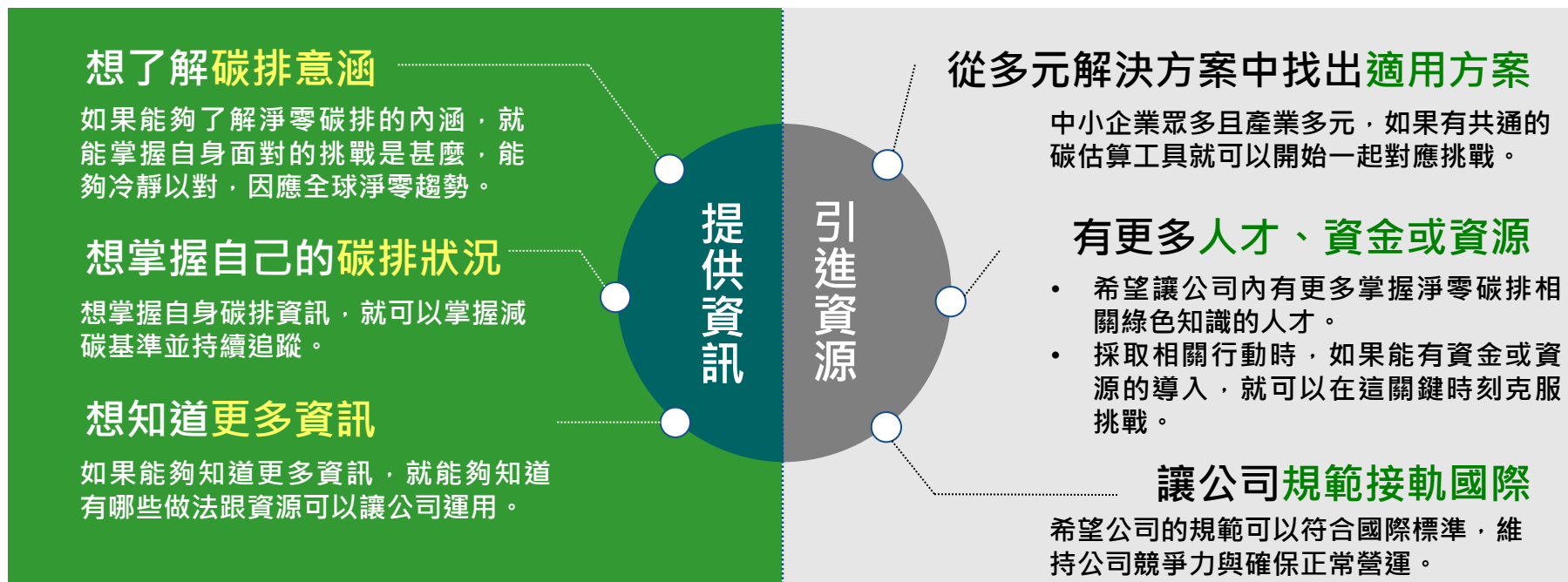
專有名詞認識(4/4)

淨零碳排可能成本

名詞	說明
碳定價 (carbon pricing)	為 二氧化碳制定一個價格 (put a price on carbon) 。國際上常見的碳定價包括有：： 碳排放交易系統(ETS)價格、碳費及碳稅 等。
碳排放交易 (emissions trading systems , ETS)	又稱限額和交易機制， 對各業者碳排放量設定限制 ，允許排放量低的行業將它的 額外配額出售給排放量大的業者 。優點是實施 總量碳排管制 ， 減排的結果能事先確定 ，執行減碳者可獲得更大的利益。缺點是碳排交易制的執行成本較高，行政機關需 建置合法的交易體系、分配碳權 ，並事前、事後 監測業者碳排放情況 。
碳稅 (carbon tax)	針對造成二氧化碳排放的 商品或服務 ， 依排放量課徵環境稅 (從 末端排放 徵收碳稅)，屬污染者「 繳稅 」原則。污染量愈大者(碳排放量大者)則須繳交較多的稅金，進入國庫後再交由政府統籌應用，碳稅乃藉由稅賦手段以減低二氧化碳的排放量。
碳費	針對造成二氧化碳排放的 商品或服務 ， 依排放量課徵環境費用 (從 末端排放 徵收碳費)，屬污染者「 付費 」原則。污染量愈大者(碳排放量大者)則須繳交較多的費用，再將該費用專款應用於減碳或淨零排放的投資上，藉由排放費用化之經濟手段以求減低二氧化碳的排放量。

中小企業面臨的挑戰與機會(1/2)

我們初步了解了一些中小企業的期待，如果能夠充分**提供資訊**，並在關鍵的時刻**引進資源**，相信台灣的中小企業就可以**冷靜以對**，克服淨零碳排所帶來的挑戰。



中小企業面臨的挑戰與機會(2/2)



IEA估計

未來需求

- 能源使用效率每年須遞增**4%**
- 綠電裝置容量需再擴增**4倍**
- 甚至電動車銷售量還得增加**18倍**

產業機會

- 產業與技術升級轉型**創新研發**方向。
- 如**能源領域**，預估全球每年需投資金額就將近**5兆美元**，且能創造出上千萬個就業職缺。

台灣優勢

- 強大的技術和創新能力，有**面對新賽局**的國際競爭力。
- 若能進一步集體結盟，協助**供應鏈**或其他的**中小企業**做到節能減碳，將能更加速台灣減碳腳步，創造**永續發展生態系**。

遠見

遠見雜誌論壇指出

減碳路徑 - 入門

可藉由**優化工作流程**、**提升能源使用效率**、**多用公共/低碳運具**等策略，**即刻展開減碳**，同時節省企業營運成本。



優化 工作流程

- 推動無紙化 (少用一包紙減少碳排4公斤)
- 推動視訊會議 (降低交通運具使用)
- 推動資料上雲 (降低伺服器能耗)
- **全民綠生活推動減碳工具**



提升 能源使用效率

- 採用節能照明、空調、冷凍/冷藏、鍋爐設備 (少用一度電減少碳排0.502公斤、13瓦LED燈取代60瓦白熾燈泡可省電減碳至多78%)
- 採用省水設備 (少用一度水減少碳排0.152公斤)

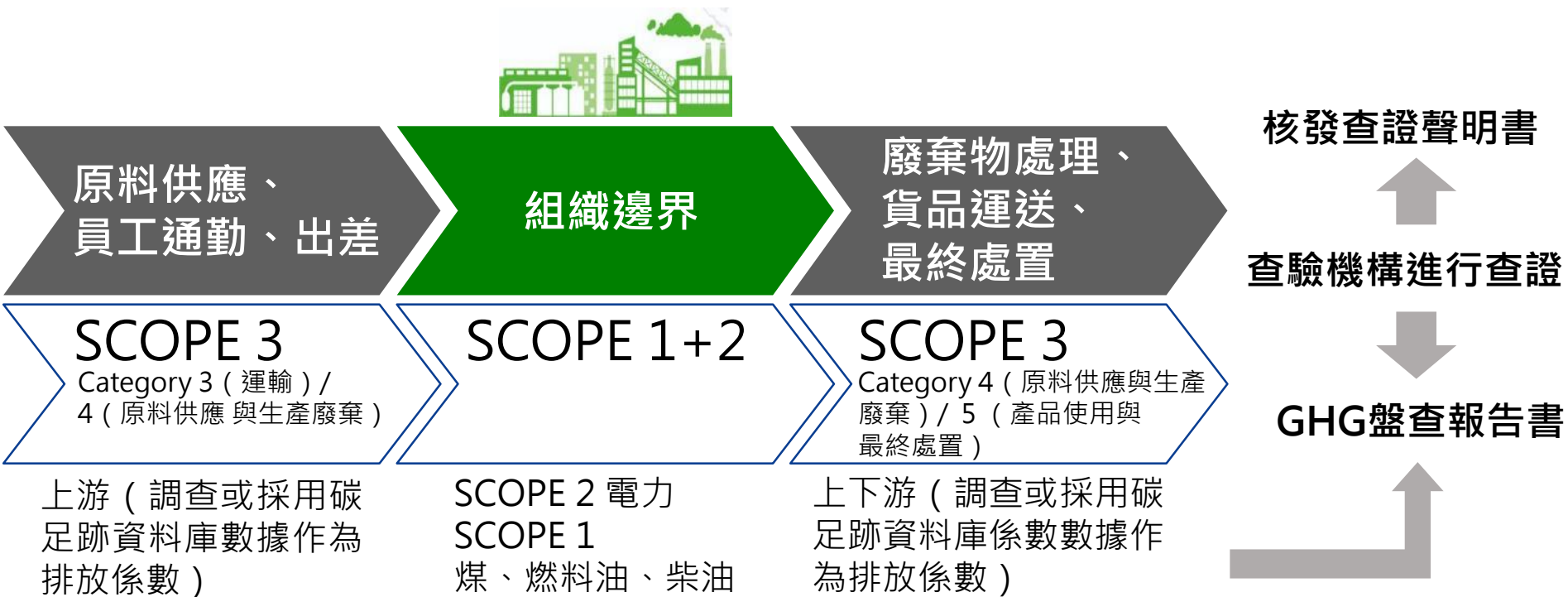


多用 公共/低碳運具

- 出差少開車，多用公共/低碳運具 (搭乘高鐵每公里碳排僅駕駛1.8L汽車5分之1)
- 主管用車油車換電車 (電動車可比油車減碳23-33%)

減碳路徑 - 進階

- 符合ISO 14064-1標準，建立公司文件管理制度。
- 依照溫室氣體管理法規定每年盤查溫室氣體排放量。然後準備好排放量清冊跟相關資料，由第三方機構查證。



減碳路徑 - 專業

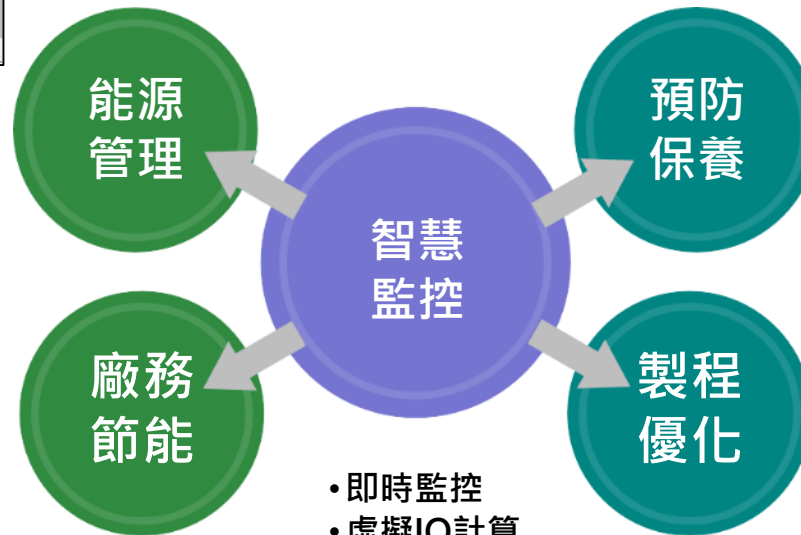
針對產業別需求提供專業服務



- 用電KPI管理
- 需量預測與卸載
- 用電統計分析
- 契約容量最佳化
- 效能指標管理
- ISO 50001基線工具



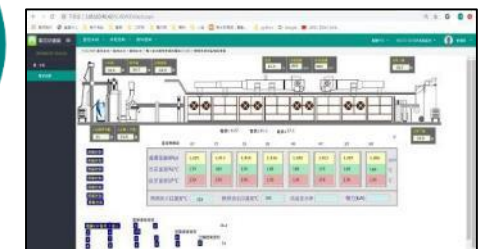
- 空調水系統最佳化控制
- 空調箱AHU優化控制
- 空壓系統節能優化控制
- 廢水處理節能優化控制



- 即時監控
- 虛擬IO計算
- 趨勢管理
- 事件管理
- 條件/排程控制
- 警報管理
- 報表管理



- 馬達設備振動與趨勢診斷
- 冰機設備異常診斷 (ASHRAE RP-1043)
- 空調水系統效能診斷
- SPC統計管制



- 製程優化模擬器(找出最佳生產條件)
- 製程最佳化即時控制

目前常用節能減碳工具

將依照數位工具發展情形滾動調整

一、溫室氣體盤查工具

行政院環保署-國家溫室氣體登錄平台

Carbon Trust - 簡易中小企業組織型碳排放計算器

Greenhouse Gas Protocol - 溫室氣體計算工具

ClimateHero - 個人碳足跡計算工具

WWF世界自然基金會 - 碳排計算與報告工具

二、產品碳足跡盤查工具

行政院環保署產品碳足跡資訊網

製造業產品環境足跡與資源永續資訊專區

Doconomy - 產品碳足跡計算工具
(含試用版與付費版)

報告大綱

淨零碳排趨勢造成了甚麼影響，台灣又做了甚麼？



I. 國際趨勢與國內環境現況



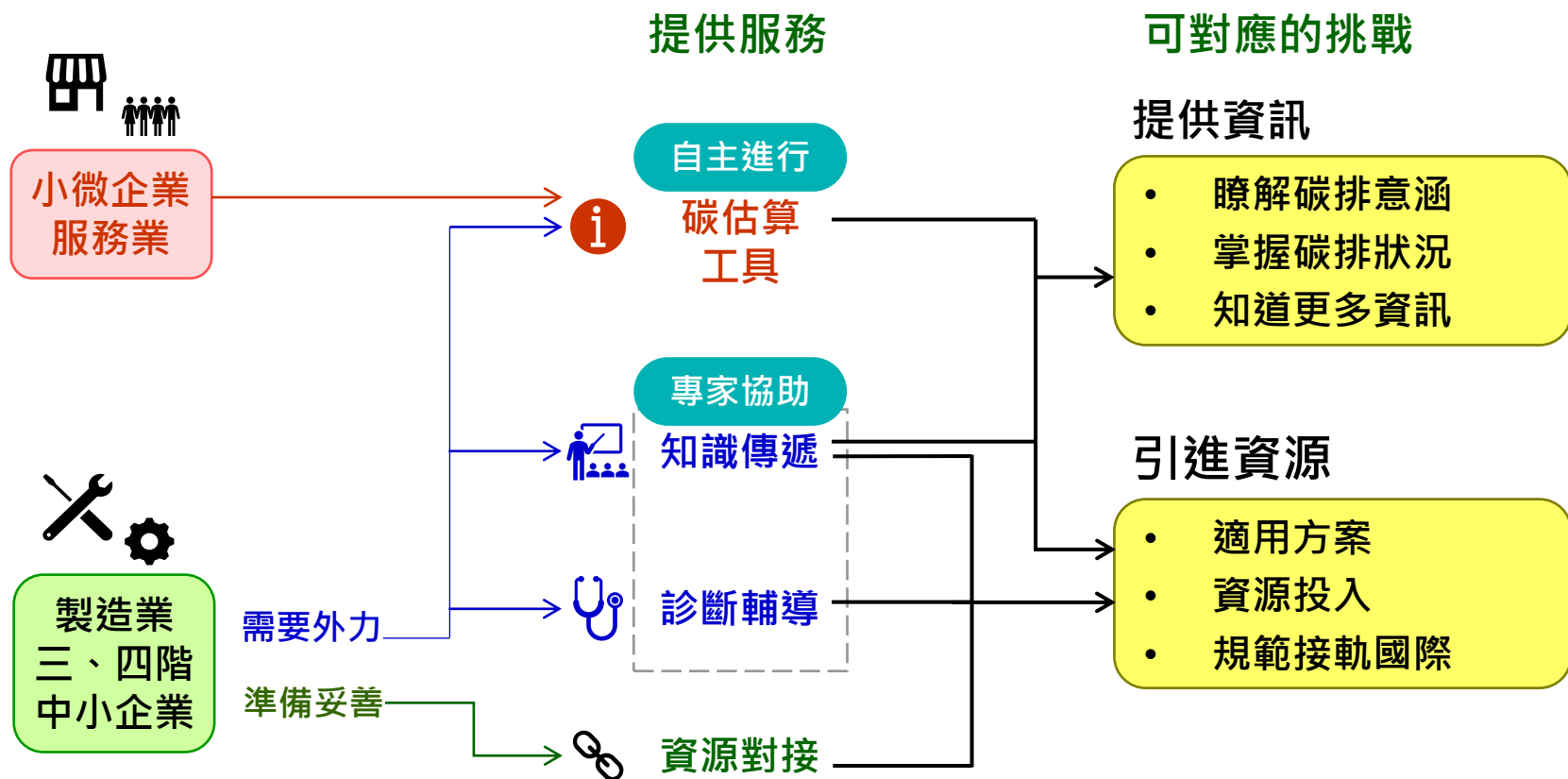
II. 中小企業該知道的事



III. 目前相關政策協處資源

中小企業淨零碳服務架構

中小企業有不同的規模跟體質，我們已經逐步釐清需求，並開始提供方案回應中小企業期待。當然，隨著公司營運狀況的改變，也可以運用全部方案。



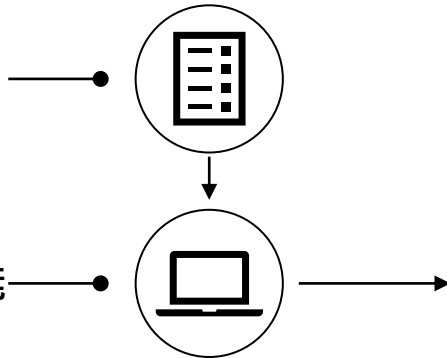
碳估算工具

要隨時**估算**排碳現況，才能知道推動**淨零碳**的成果。

3個步驟，讓您簡單輸入，掌握現況。

只要輸入簡單的**能源/燃料**使用數據

中小企業處的**線上碳估算**功能就為您服務



台灣有約**155萬**家中小企業，運用線上**數位工具**，才能隨時為這麼多的企業朋友提供**免費碳估算**服務，預計3月底上線。

① 組織型碳盤查專案建立



中小企業客製**碳估算**系統

② 組織型碳盤查表單



③ 組織型碳盤查計算



知識傳遞

到忙碌的中小企業身邊，用最精煉的方式讓您了解這一切。



搭配60+ 說明會

進行30分鐘淨零碳排議題宣導

請抽出半天到一天的時間，為您所屬的企業預備淨零碳知識基礎。



12場研習課程基礎班

國內一流的講員

- 學者專家
- 節能技術服務專家
- 典範企業

精心設計的課程

- 淨零碳排趨勢概要
- 國際減碳倡議與供應鏈減碳要求
- 國內外溫室氣體管理發展趨勢
- 能源管理與監控及設備整改
- 企業落實減碳可行作法
- 典範企業案例

投入更多時間，學習更深度的知識並透過實作融會貫通。



5場研習課程進階班

這次是專家跟顧問

- 學者專家
- 減碳輔導顧問

實作讓記憶更深刻

- 溫室氣體與產品碳盤查重點
- 溫室氣體相關市場機制
- 溫室氣體盤查作法與實作

一起來分享經驗跟心得吧！



4場企業見學

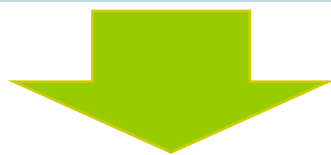
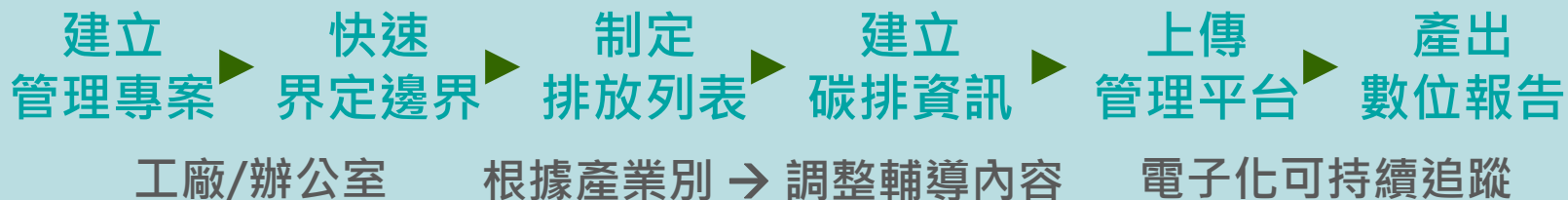
到中小企業典範案例觀摩學習

診斷輔導

國內專家可支援進行進階減碳作業

碳排估算SOP

專案管理、易操作、提升廠商自身碳排估算技能



後續可進入專業減碳程序



CONSULTING

輔導
查證



STANDARD

ISO 14064-1



SCOPE

整廠

政策相關協處資源

知識與資訊

認識淨零 → 2050淨零排放
淨零碳排專區 → 綠色貿易資訊網
碳足跡 → 產品碳足跡資訊網
溫室氣體 → 國家溫室氣體登錄平台
製造業 → 產業節能減碳資訊網
能源產業 → 能源技術服務業資訊網
服務業 → 商業服務業節能減碳專區
中小企業 → 中小企業綠色環保資訊網
農業綠能 → 農業綠能發展資訊網
再生能源 → 國家再生能源憑證中心
永續材料 → 永續材質圖書館

專項輔導

能源、石油煉製業 → 能源局
零售、物流、服務業 → 商業司
機械、金屬、電子、運輸、紡織、
食品業 → 工業局
農業 → 農委會
中小企業 → 中小企業處
標準國際接軌 → 標檢局

研發創新

鼓勵創新研發 → SBIR主題徵案
新創供需媒合 → 林口新創園
開發能源科技創新應用 → 業界能專計畫

財務支援

農林漁牧業 → 農委會農業節能減碳貸款
購置減碳設備 → 環保署低碳永續家園貸款
專案貸款與信用擔保 → 中小企業信保基金

輔助工具

雲端數位工具 → 臺灣雲市集

結語之前：我的觀察和想法

- 減碳和淨零排放終將成為企業環境管理議題之核心要項
- 產業須提早投資並進行預防措施
- 改變思維並將減碳納入日常生活，重塑企業綠色文化

預防與
因應

綠色議題
愈趨重要

減碳成本
持續上升

產業變革

- 創能與節能之產業需求持續擴大
- 產業配合減碳要求亦趨嚴格

請問你準備
好了嗎？

- 碳管制/碳足跡將為未來之環境顯學
- 碳將從虛擬品變成新商品(含碳稅/碳費/碳定價/碳交易等)

碳管制
/碳費

資金排擠

- 公部門綠色議題優先投入
- 產業被要求環境成本內部化

結語

- 淨零排放已是全球趨勢，對貿易協定、減碳機制與企業全球供應鏈管理均已帶來影響，台灣也已經採取積極作為加以回應。
- 中小企業如果有足夠的知識與資訊，並引進資源協助，應可冷靜以對，克服淨零排放所帶來的挑戰。
- 中小企業可透過數位工具、知識傳遞與諮詢診斷等措施，協力中小企業提升綠色競爭力。
- 因應淨零排放的長遠目標，須從「生活模式、商業行為、技術躍升及認知突破」等全方位努力，此目標需「創新創業」的伙伴，大家齊心努力一同完成。



2050淨零排放

經濟部溫室氣體減量資訊網：<https://go-moea.tw/>

報告完畢 敬請指教

工研院：董勝隆先生

電話：03-5918084

電郵：jimmydong@itri.org.tw