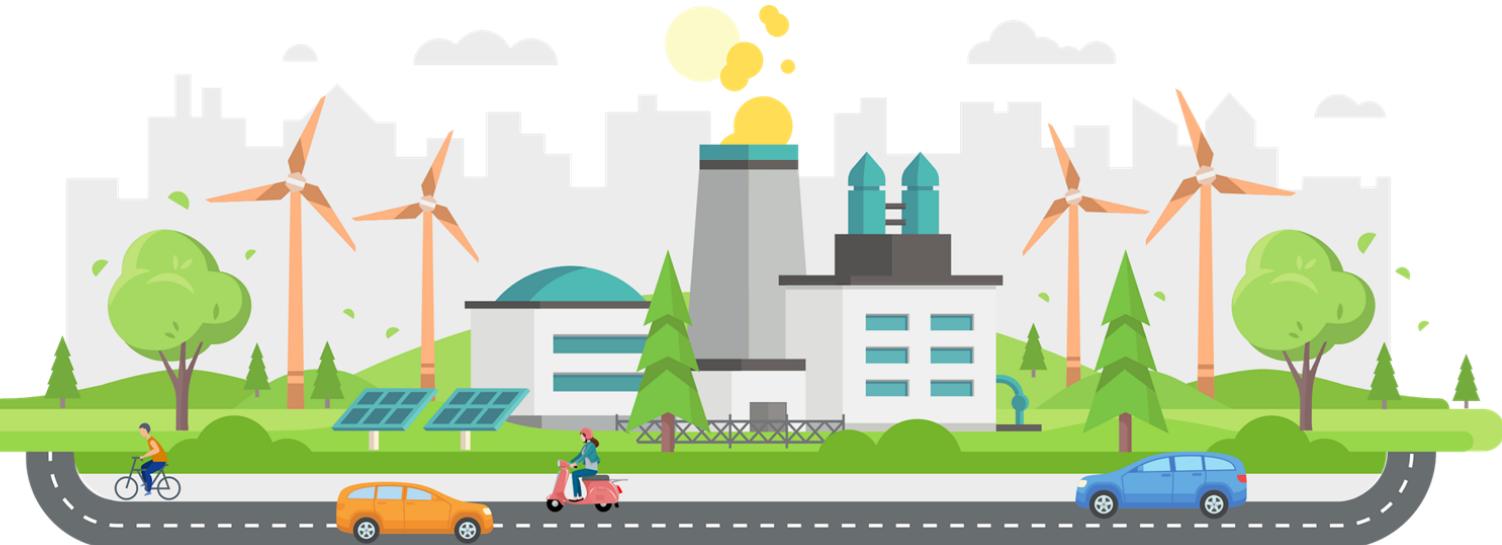


2024

臺灣運輸工具製造業

# 淨零碳排行動手冊



●●● Together! Faster!



●●● 目錄

01 前言

05 碳管理知能建立

02 運具產業現況

06 減碳輔導與示範

03 凝聚產業共識

07 跨國合作接軌低碳商機

04 以大帶小加速擴散

08 結論與未來展望



# 前言

氣候變遷已成為全球共同關注的議題，於2016年生效的國際氣候公約《巴黎協議》(Paris Agreement)目標將全球平均升溫水準控制在工業化前 $2^{\circ}\text{C}$ 以內，並努力將升溫水準控制在 $1.5^{\circ}\text{C}$ 以內。為實現這項野心，各國必須採取行動減少溫室氣體排放，促進再生能源的發展，並推動各產業低碳轉型。而臺灣作為全球供應鏈的重要一環，也積極響應這一全球性的減碳行動。

歐盟早在2005年前便已啟動「歐盟碳排放交易制度」(EU Emissions Trading Scheme，簡稱EU ETS)，建立全球最大的碳交易市場。根據不同產業別，核配不同的碳排放額度(allowance)，即為企業會拿到一定比例的免費配額，但若企業期間內排放量超過核配的額度，就必需在交易市場中購買碳權，即為購買超過額度的排放量。臺灣各主管機關已在112年開始規劃開徵碳費，其中也包括部分臺灣整車廠與上游供應鏈。另外，車輛產業一有約60家上市櫃公司，受到金管會《上市櫃公司永續發展路徑圖》中碳盤查時程與氣候風險揭露之規範。除此之外，隨市場需求改變，國際供應鏈客戶的永續要求與規範也逐漸升級，而歐美各國為了解決先前實施制度所衍生的碳洩漏(carbon leakage)等問題，著手訂定更嚴格、具體的碳排制度。

運輸工具製造業，包括汽車、機車與自行車，在淨零議題上扮演著非常重要的角色。在產品方面，這些行業致力於製造低碳運具，減少運輸部門的碳排放，實現低碳出行與綠色消費；在工廠製造方面，則努力減少製造過程中的排放，全面推動低碳轉型。近年來，在低碳車、工業減碳、能源轉型、綠色金融、公正轉型等議題下，運輸工具製造業面對國內外的低碳轉型壓力愈趨明顯。

為因應國內外減碳壓力，國內汽車、機車及自行車整車廠已陸續制訂長、短期減碳目標與行動方案，且開始與供應商合作攜手政府與公協會，共同推動減碳措施。如臺灣區車輛工業同業公會與政府達成共識：「車廠及所屬供應鏈廠商落實減碳行動，投入經費、人力及研究量能，共同為控制地球升溫 $1.5^{\circ}\text{C}$ 內努力。」2023年，在各產官學研各單位共同努力下，已促成臺灣車輛產業投資3,317萬元，同時實現5,574噸的年減碳量，共創令人振奮的開端。



# 全球政策與國際品牌氣候目標

在全球淨零碳排轉型的浪潮中，運輸工具製造業因其碳排放比例高而成為重點關注對象。為應對氣候變遷，歐盟與美國等主要經濟體不僅建立碳排放交易機制，還制定了嚴格的減碳政策，促使汽車產業迅速調整策略，朝向淨零排放目標邁進。各大車廠也紛紛響應，例如歐洲、日本及美國的領先品牌已設定2050年或更早達成淨零排放的願景，展現了全球汽車製造業在低碳轉型中扮演的核心角色和責任。



## 歐盟碳邊境調整機制 (CBAM)

歐盟排放交易體系為全球最大的強制性碳交易市場，為減緩碳洩露現象。2023年10月歐盟開始試行碳邊境調整機制 (CBAM)，要求列管產品的歐洲進口商須申報碳排放數據，並規劃未來收取相應超額排放的憑證，其中也包含螺絲螺栓、鐵鋁管材及鋁製管配件等車輛相關零組件產品，逐漸使「碳」成為國際貿易談判時的一項籌碼與機會。



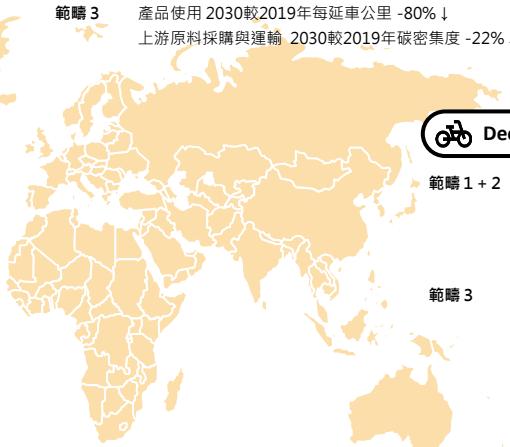
## 美國清潔競爭法案 Clean Competition Act (CCA)

美國將碳邊境調整政策視為促進全球工業減排的工具，且為避免出口歐洲時受到CBAM影響，美國參議院提出當地與境外適用產業的初級產品(如：玻璃、鋼鐵、鋁及化學品等)其碳排放若高於美國同類產品的平均，超過部分將徵收碳密集度費用，預計通過實施後亦將對臺灣產業產生影響。



範疇 1 + 2 直接排放與間接用電  
2030較2018年碳排量  
-50.4% ↓

範疇 3 產品全生命週期  
2030較2018年 -30% ↓



**BMW**

範疇 1 + 2 直接排放與間接用電 2030較2019年每輛車 -80% ↓

範疇 3 產品使用 2030較2019年每延車公里 -80% ↓  
上游原料採購與運輸 2030較2019年碳密集度 -22% ↓



**Decathlon**

範疇 1 + 2 直接排放與間接用電

2026較2016年排放量 -90% ↓  
碳密集度 -53% ↓  
2050年 淨零排放

範疇 3 2026較2016年碳密集度 -53% ↓  
2050年淨零排放  
2026年 9成供應鏈制定  
科學減量目標(SBTs)



範疇 1 + 2 直接排放與間接用電  
2035較2019年每輛車 -68% ↓

範疇 3 產品使用 2030較2019年  
中重型貨車碳密集度 -11.6% ↓  
小客車與輕型車碳密集度 -33.3% ↓



範疇 1 + 2 直接排放與間接用電  
2030較2010年排放量 -80% ↓  
2035年 碳中和

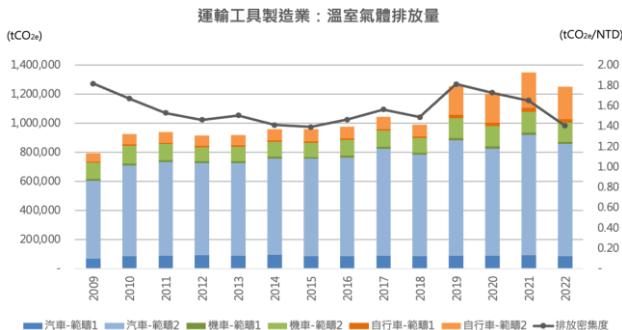
範疇 3 產品使用 2030較2019年碳密集度  
-24% ↓ 2050年 產品碳中和



# 臺灣運具製造排放情形

臺灣為出口導向國家，根據經濟部統計，汽車產業年外銷占7成，自行車產業年外銷占9成，而機車整車年出口量亦達40萬輛。隨著國際氣候公約與歐盟碳關稅政策的推進，促使臺灣車輛產業需加速應對低碳轉型的壓力。此外，國際品牌客戶與母廠已制定明確的減碳目標與規劃，並逐步將低碳產品開發的壓力下放至供應鏈，要求供應鏈提供精確的排放數據，並鼓勵其進一步減碳，以確保在全球市場中的競爭力和合規性。

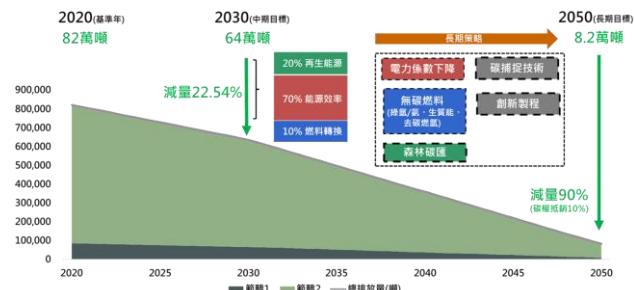
汽車及其零件製造業的碳排放量如圖1，以範疇2來看，汽車及其零件製造業歷年來約90%的排放來自範疇2(能源間接排放)，範疇1(直接排放)僅占10%。觀察長期趨勢可看出，在2009年~2022年間，汽車及其零件製造業的碳排放量以2009年約60萬噸CO<sub>2</sub>e為起點，呈微幅成長趨勢，2022年碳排放量約86萬噸CO<sub>2</sub>e，較2009年增加了42.42%。另外，汽車及其零件製造業的碳密集度，亦即每單位產值分攤的碳排放量，以觀察該產業的碳排放效率。2009年汽車及其零件製造業的碳密集度為2.11噸CO<sub>2</sub>e/百萬元，之後微幅下降，在2014年達最低點(1.63噸CO<sub>2</sub>e/百萬元)，但此後又微幅上升至2019年的2.12噸，此後便逐年下降，2022年降到1.76噸CO<sub>2</sub>e/百萬元，較2009年減少16.55%。



更新日期: 2024/5/7

資料來源: 中華經濟研究院研究團隊推估自能源署與台電公開數據

減量目標設定上，國內尚有整車廠無法遵循SBTi的減碳路徑(中華汽車)；加上此路徑對象除了整車廠，亦包含零組件供應商，因此減碳目標遵循臺灣國發會的目標。國發會目標基準年設定在2005年，然產業尚未有當年的碳排放量相關數據；考量碳排放數據精確性後，選擇以2020年為基準年，而中期目標年度與國家一致為2030年，長期目標為2050年達成淨零。經換算後，國家目標2030年排放量比2005年減少24%之減碳量相當於比2020年減少22.54%，因此設定產業2030年比2020年減少22.54%。



短期內(2030年以前)減碳策略以現行已商業化技術為主，依減碳貢獻大小依序為「能源效率提升」、「採用再生能源」及「燃料轉換」。2030~2050年的長期策略仍需仰賴目前尚未商業化的淨零科技，包含生質燃料、無碳燃料如綠氫或去碳燃氣、碳捕捉技術等。另外，仍需仰賴國家再生能源的擴大布局，以降國家電力排碳係數。實施減碳後剩餘之排放則仰賴森林碳匯或碳權。



# 公會凝聚共識大帶小加速擴散

隨著時代演變與環保要求日益提高，綠能已成為車輛產業發展的核心方向。臺灣區車輛工業同業公會與政府達成共識，車廠及其供應鏈廠商積極落實減碳行動，投入經費、人力及研究資源，共同為將地球升溫控制在1.5°C內而努力。依循國發會「臺灣2050淨零排放路徑」的電動車發展目標，車廠將大力推動電動化及無碳化運具的發展。車輛公會也計劃建立共享平台，整合會員需求與政府資源，分享減碳技術與成功案例，推動整個車輛產業共同達成淨零排放目標。

在政府輔導資源的支持下，結合產學合作模式，針對業者需求派遣專家團隊，提供低碳化與智慧化轉型升級的諮詢診斷，協助廠商發掘廠內問題並提出相關改善建議，進行碳盤查，培育產業低碳轉型能力，推動產業朝向低碳化與智慧化升級，進一步提升國際競爭力。



目前，參與種子實戰營、盤查診斷輔導及淨零排放輔導的企業已超過200家，其中運輸工具產業供應鏈的參與情況如下：汽車產業以中華、國瑞、裕隆為主；機車產業則有光陽、三陽、山葉與宏佳騰；腳踏車產業則以巨大機械、美利達及迪卡儂為代表。這些企業在供應鏈中發揮了重要影響力，帶動超過20至50家廠商共同邁向淨零目標。

淨零排放已成為國際市場和各國政府的共識與目標。以國瑞汽車為例，自2023年起，國瑞汽車已協助近20家協力廠商參與疫後低碳化及智慧化升級轉型輔導專案，並產出低碳化及智慧化診斷報告和碳盤查報告。同時，帶領11家協力廠商透過技術革新（如全電式成型機取代油壓式成型機）、日常改善（如高效能變頻馬達取代定頻馬達）及能源管理等措施，共同達成超過4,000噸的年減碳量。國瑞協力會也與國瑞汽車響應日本豐田（TOYOTA）工廠的碳中和目標，並配合政府推動大帶小合作模式，積極展開工廠碳盤查、日常改善及製程革新等減碳工作，為減緩全球氣候衝擊貢獻力量。



中華汽車亦在低碳轉型方面積極推動「大帶小」策略。自2023年起，中華汽車透過「低碳轉型輔導專案」，協助20餘家協力廠商進行碳排放盤查與低碳技術導入，提供如製程改善（高效能馬達替換、能源管理系統導入）等實際減碳建議，並產出專業的碳盤查與改善報告。此外，中華汽車還與其協力廠商合作，投入資金與技術資源，推動一系列低碳化技術改造，如使用更高效的生產設備及再生能源。中華汽車的策略不僅專注於供應鏈的減碳合作，還進一步帶動其協力廠商積極參與產業公會的減碳技術分享和成功案例交流，強化整體供應鏈的綠色轉型能力。

# 碳管理知能建立

對於運動產業來說，碳管理與淨零排放是一個全新的挑戰。長期以來，產業重心在於提升生產效率和降低成本，對碳排放管理相對陌生。隨著全球減碳壓力和政策趨嚴，運動產業必須迅速建立碳管理知能，從碳盤查、目標設定到減碳技術應用，才能有效應對市場變化，保持競爭優勢。



掌握淨零大方向！企業中高階  
主管國內外淨零趨勢及政策

依循企業落實淨零碳排的步驟，搭配產業實例、新聞趨勢及交流社群，一步步解析探討碳排放計算、適當目標設定、減碳技術選定以及碳權制度，並結合政府淨零目標與政策，協助企業更具體了解目標方向。



建立碳數據管理基礎！  
蒐集與計算工廠及產品碳排數據

邀請具實戰經驗豐富與國際資格的講師及助教群帶領企業熟悉國內外組織型碳盤查(ISO14064-1)及產品碳足跡盤查(ISO14067)規範，結合實務操作，助企業事半功倍地完成例行性數據蒐集工作。



減碳精神融入公司治理！  
探索與活用各式碳管理工具

攜手各界碳管理專家一同探討國內外碳邊境調整機制、碳稅費、碳抵換與自願減量等碳定價政策對企業營運的影響，並結合實務案例、設計能源管理、科學減量目標及企業內部碳定價等方法，策略性地落實減碳工作。



站在巨人的肩膀上！  
觀摩與學習佼佼者的做法經驗

藉由跨產業的現況與經驗交流，協助企業預先了解減碳路上即將面臨的挑戰與可能的解方，從短期規劃到長遠布局，共同激盪淨零未來的構想，並協助促成跨域雙贏合作，各取所長，共創綠色商機。





# 減碳策略與措施推動

## 碳管理機制輔導計畫

由技術研究機構、管理顧問經由訪視諮詢確定減碳需求，並輔導申請轉型個案補助、完成碳盤查並通過第三方驗證、編製盤查清冊及報告書等等。成果包含推動小組成員均了解溫室氣體盤查流程以及鑑別排放源，使企業具有碳盤查內部查證能力，並且確保企業減碳策略執行正確性。同時利用碳盤查結果，規劃公司未來數位轉型路徑。

## 減碳技術輔導計畫

透過循環材料、能源管理、熔鋁及沖壓製程節能等技術導入，協助調整製程、改善產線效率，使得參數最適化、排程、技術優化，並且達成製程控管和優化削減成本和材料用量，提升資源利用和收益，同時降低生產成本、增進品質、節約能源，助企業實現永續發展等效益。促進產業投資的同時，也大幅減少企業碳排放量。

## 研析運輸工具製造產業淨零減碳策略

2023年間，汽車、機車、自行車產業淨零減碳目標及策略專家諮詢會議各舉行一場，議題包含減量成本曲線與減量技術問卷、運具產業減量目標制定方法、企業淨零轉型綜合評估、貨物稅鏈結產品碳足跡之可行性、推動產業及中小企業升級轉型措施未來精進作法。

## 低碳製程

以2023年參與碳管理機制與技術輔導管考的廠商為例，包括提高循環塑料使用比例、減少廢品、優化製程能耗等成效，打造接軌國際減碳要求的循環塑料低碳製程示範產線，成為國內運具零組件綠色供應鏈典範，朝淨零碳排目標前進，強化產業供應鏈淨零韌性。

## 推動運具製造業低碳化與智慧化升級轉型輔導

於疫後輔導低碳化與智慧化升級轉型輔導管考，包含指導工廠碳盤查，2023年即協助53家完成類別1-2盤查報告，其中35家更取得SGS驗證。亦實行智慧化、低碳化診斷，提出128項減案方案，3286噸之減碳空間，促成超過2000萬元之投資。

## 產線效率提升

以2023年參與碳管理機制與技術輔導管考的廠商為例，包括提升良率、新原料開發、製程監控自動化、替換高效系統縮短工時、改善結構等成效，亦可推廣至整個行業，使得運具產業共同學習。



# 跨國合作接軌低碳商機

近年，歐美綠色消費與低碳出行風潮崛起，帶動了電動輔助自行車市場，結合國際減碳趨勢，正驅動全球自行車產業鏈淨零轉型。臺灣擁有「自行車王國」的美譽，完整的供應鏈體系與不斷精進的技術與設計受到許多歐美品牌的青睞。

為協助自行車零組件製造業接軌國際低碳趨勢與商機，中華經濟研究院與歐洲自行車市占第1的法國品牌商-迪卡儂 (DECATHLON) 在產業發展署連錦漳署長(時任)見證下，簽署合作備忘錄(MOU)，促進產業跨國低碳合作，自教育訓練、再生能源使用、提高工廠能源效率、減少一次性塑料使用與擴大永續材料使用等5大方向，借鏡國際方法與經驗，展開臺灣自行車產業的低碳轉型，強化全球市場競爭力。



## 教育訓練

知能與共識建立為供應鏈減碳的第一步，透過協助28家次台灣自行車供應鏈，計算工廠碳排及零件碳足跡，了解自身排放數據與熱點後，依據科學基礎方法設定目標與路徑藍圖，展開減碳行動，如:間接電力使用為自行車產業主要排放源，如何提升工廠能源效率、擴大再生能源使用，成為自行車組件業者首要解決的重要課題。

## 提升工廠能源效率

能源效率提升不僅有助於供應鏈減碳，還能幫企業節省用能成本，但其成效有賴於健全的管理方法、有效的解決方案與不斷的改善作為。因此，我們自能效成熟度評估、基礎知識建立與解方媒合等3大步驟，協助台灣供應商了解國際品牌對能源效率成熟度要求，學習背後精神與國際方法學架構後，邀請4家國內外能源管理業者分享其解決方案，協助媒合數位化能效工具，減輕能效數據蒐集與分析的障礙，從中發掘工廠潛在的節能空間。



## 擴大再生能源使用

為克服臺灣單一供應商綠電採購需求量與議價空間有限的問題，我們結合國際品牌力量，建立臺灣首個中小企業共同採購模式，整合供應鏈購電需求，協助以更具競爭力的價格，順利購買再生能源。

首批5家中小型供應商參與，年採購總量逾100萬度，年減495噸CO<sub>2</sub>e。





## 結論與未來展望

為因應近年來全球暖化加劇，間接帶來供應鏈斷鏈、高額碳費或失去訂單等低碳轉型的風險，同時掌握低碳商機，業界或多或少皆著手開始往淨零排放邁進。對運輸業而言，參與種子實戰營、盤查診斷輔導以及淨零排放輔導的企業已超過200家。其中，部分起步較早之大型企業也已透過供應鏈上下游之關係，帶動超過20~50家廠商一同向淨零邁進，發揮其在供應鏈之重大影響力。

由於減碳政策一部分是管理層的決策，故破管理知能更是不可或缺。首先，要先了解國內外之減碳政策及趨勢，才能在掌握基本原則後，對企業選定的減碳方法有概念。接著是蒐集產品碳排數據，建立碳數據的管理基礎。最後，在先前的基礎上，將減碳精神納入公司治理，活用各式的減碳工具與手段。另外，也能透過異業標竿參訪，了解前人的作法，以及事先了解可能遇到的困境及其解方。

除了管理層面，技術面對淨零排放的影響也是值得關注的。以2023年參與減碳技術輔導計畫的廠商為例，包含循環材料、能源管理、熔鋁及沖壓製程節能等技術導入，協助製程低碳化，並改善產線效率，助企業實現永續發展等效益。促進產業投資的同時，也大幅減少企業碳排放量。

## 主辦單位



## 執行單位



報告下載