

淨零臺灣

2023 運具電動化 產業戰略報告與願景展望

作者 | 邱俊榮、郭錦程、財團法人台灣綜合研究院
發行人 | 邱俊榮
出版者 | 台灣智慧移動產業協會

淨零臺灣： 2023 運具電動化產業戰略報告與願景展望

作 者 | 邱俊榮、郭錦程、財團法人台灣綜合研究院

發行人 | 邱俊榮

出版者 | 台灣智慧移動產業協會

地 址 | 桃園市八德區坎頂路 352 號

E - m a i l | smartmobility@smat.org.tw

官 網 | <https://smat.org.tw/>

出版時間 | 2023 年 8 月

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

淨零臺灣：2023 運具電動化產業戰略報告與願景展望 /
邱俊榮，郭錦程，財團法人臺灣綜合研究院作。--
桃園市：台灣智慧移動產業協會，2023.08
面；公分

ISBN 978-986-98519-1-6(平裝)

1. CST: 運輸工具 2. CST: 電動車
3. CST: 產業發展 4. CST: 市場分析
447.2

112012356

摘要

過去、當下，以及我們目光所見的未來，「氣候變遷」和「2050 淨零排放」這兩項議題的重要性，已是全球各國共同的挑戰，也已經成為國際社會彼此檢驗的標準。臺灣在2021年宣示，將在2050年達成淨零排放，因此落實淨零轉型不但是全世界的目標，也是臺灣的目標。儘管如此，國家的政策必須要能連結到人民的日常生活，理想的目標才會具體實現。

台灣智慧移動產業協會 (Smart Mobility Association Taiwan, SMAT) 認為，「氣候變遷」是典型的「灰犀牛」現象，而「淨零轉型」，就是人類駕馭灰犀牛的方法。只要我們有智慧的眼界、技術及理念，並掌握關鍵機會點，就不用擔心灰犀牛帶

來的衝擊，甚至可以駕馭這隻灰犀牛，讓我們的未來能夠繼續進步。

在淨零轉型的目標下，SMAT 發現，透過交通運具的全面革新，不論是二輪的機車、四輪的汽車、火車、高鐵到飛機，「運具電動化」將是驅動臺灣實現2050淨零排放願景的重要途徑。

由於2050淨零轉型的趨勢已不可逆，在全球期望實踐淨零排放的脈絡下，「運具電動化」更是其中的重要議題，這是因為「運具電動化」可以減少碳排放和空氣污染，提高能源使用效率，降低能源依賴度。

依據國際能源總署 (International Energy Agency, IEA) 的推估，全球2022年購置電動

運具的金額超過4,250億美元（約新台幣13兆3,153億元），較2021年大幅成長50%，顯見市場對電動運具的需求龐大。IEA進一步推算，在既有政策下，道路運輸石油需求在2025年達到峰值，到2030年電動汽車每天將取代超過500萬桶的石油使用量。

相較於世界各國發展「運具電動化」的進程，臺灣政府極具遠見，起步很早。臺灣電動運具產業相關政策始於1979年5月修正《貨物稅條例》，減半徵收電動運具貨物稅；1992年經濟部委託工業技術研究院進行電動機車研究；1995年開始補助電動機車購買；2010年行政院核定《智慧電動運具發展策略與行動方案》並正式核發「電動運具專屬牌照」；2015年環保署公告施行《淘汰二行程機車及新購電動二輪車補助辦法》；2017年行政院核定「電動機車

產業創新躍升計畫」及「空氣清淨方案」，一度提出2035年禁售燃油機車及2040年禁售燃油汽車的目標。

近年隨著全球淨零轉型趨勢成形，臺灣於2021年4月22日世界地球日宣示2050淨零轉型目標，並於2022年3月及12月分別公布「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」及「12項關鍵戰略行動計畫」，確立臺灣運具電動化發展方向。就運具電動化而言，推動的目標包括：

- 一、電動公車：2025年市區公車普及率達30%、2030年達100%。
- 二、電動公務車：2030年電動公務車普及率100%。
- 三、電動小客車：新車年銷售量占所有小客車年銷售量之比例（市售比）於2030年達30%、2035年達60%、2040年達100%。
- 四、電動機車：新車年銷售量占所有機車年銷售量之比例（市售

比) 於 2030 年達 35%、2035 年達 70%、2040 年達 100%。

在各項電動運具中，臺灣以電動機車產業發展腳步最快，已成功打入國際市場，成為重要的創匯產業。臺灣電動機車產業順利發展的契機包括：政府積極推動綠能轉型，對電動交通運具提供政策支持，例如稅收優惠、補助金和基礎設施建設；民眾面對環境議題，減少污染和碳足跡的意識提高，使電動機車因零排放特性而成為受歡迎的環保選擇；廠商快速發展相關技術帶動成本遞減，使得電動機車更具吸引力和實用性。政府、民眾和廠商共同推動臺灣電動機車產業的發展，一起為永續交通和綠色交通做出積極貢獻。

電動機車發展的重要性非僅在於其對淨零轉型的貢獻，它對於產業、經濟、就業上的貢獻，更是值得關注。根據本次研究，推動電動機車產業發展已帶動整體產業鏈達到 2 兆 0,586

億元產值，包括供應鏈上游一機車基礎材料產業 1 兆 4,581 億元產值、供應鏈中游一機車零組件與整車廠整體產值 1,135 億元、供應鏈下游一機車行服務業生產總值 4,870 億元。未來配合國家淨零政策運具電動化推動規劃，更將帶動機車產業鏈上中下游的產值再擴張近一倍，共可創造 3 兆 8,875 億元產值，產值效益極為龐大。

電動機車產業除帶動整體產業革新，產業鏈上中下游的產值大幅提升，連帶對就業市場也產生正面助益。本次研究透過產值與勞動生產力試算，在 2040 年達成政策目標的情境下，整體產業鏈的就業人數可從目前的 24.8 萬人，預期帶動電動機車本業新增 7.6 萬就業人數，其他關聯產業新增 24.6 萬人工作機會，合計高達 57.0 萬個工作機會。除此之外，更可透過積極協助傳統的燃油機車產業相關從業勞工進行公正轉型，攜手共創

新一波綠色就業浪潮。

臺灣電動機車供應鏈上中下游產業量能豐沛，也可進一步帶動向後關聯產業，創造出「電動機車+X」的模式，形成有利的正向循環。比如電動機車搭載的感測物件應用物聯網(IoT)技術，將帶動大數據分析產業；運具電動化可提高外送員投入意願，加速「宅經濟」趨勢下快遞外送產業成形；共享機車產業解決民眾對「最後一哩路」的焦慮，進而提高搭乘大眾運輸的意願。「電動機車+X」所創造出的新經濟模式仍不斷創新、持續進化，將帶動的經濟成長規模實非常可觀。

值得關注的是，近期地緣政治因素已影響各行各業，電動運具產業鏈也應未雨綢繆，因應之道是參考國際間逐漸將產業供應鏈朝向區域化整合的發展腳步，特別是朝東協國家邁進。臺灣參與區域供應鏈之利基包括：

一、東協已成為亞洲區域生產中

心，臺灣政府推行的新南向政策方興未艾，對東協成員貿易互動日益密切、產業鏈結日益深厚、雙向投資日益頻繁。

二、電動機車和電動汽車不同，受鋰礦影響程度小，反而在電動機車技術上極為重要的晶片，臺灣具備全球頂尖的晶片研發及製造技術，可提供高品質、高效能和具競爭力的產品。

三、臺灣電動機車產業技術領先，並已建立完整的供應鏈量能，不只可提供內銷，也可以外銷創匯；或透過「電動機車國家隊」赴東協國家投資，降低跨國供應之生產、運輸成本與政治風險，放眼國際間新興市場淨零商機。

四、東協為全世界最大的機車市場，對於總持有成本較低的電動機車購買意願高。臺灣若能善用自身優勢並針對東協市場的特點做出調適，有機會在電動機車領域中取得先機，並在這個潛力巨大的市場中取得成功。

上述說明已突顯電動機車發展對淨零轉型與經濟成長的重要性，然而臺灣電動機車的普及率及成長速度，仍不盡令人滿意。

臺灣被譽為機車大國，所擁有的人口密度、地理環境及文化特質，都讓「機車」成為臺灣民眾日常使用最普遍的交通工具，甚至發展出臺灣特有的「機車文化」。以 2022 年臺灣機車現況觀察，機車總數 1,439 萬輛，家戶持有機車比例達每戶 1.6 輛（目前臺灣家戶約 908 萬戶）；平均每 1.6 個人即擁有一輛機車（目前臺灣人口約 2,326 萬人）。

在 2022 年全臺機車總數中，燃油機車的總數為 1,376 萬輛，占比 95.6%；電動機車的總數為 63 萬輛，占比僅 4.4%。顯見電動機車相較於燃油機車的占比仍低，必須加強推動力道，方能使運具電動化的目標不至於流為空談。

詳細分析各縣市電動機車情況，六都中以臺北市電動機車占比 7.9% 最高，依次為桃園市 (6.8%)、臺中市 (4.8%)、新北市 (4.3%)、臺南市 (4.2%)、高雄市 (4.1%)。六都之外以新竹市的電動機車占比最高為 4.5%，甚至超越部份直轄市。

因此，SMAT 建議相關政府單位採取以下作為：

一、經濟部—提高對民眾購車補助、規劃長期產業藍圖

臺灣電動機車正處於關鍵萌芽期階段，需政府妥善規劃產業發展藍圖並投入一定規模政策補助，引領電動機車產業逐漸茁壯成長。面對 2050 淨零轉型，建議經濟部短期（2023~2026 年）應增編至少四成預算，擴大民眾購買電動機車的目標數量、提供機車行電動機車之銷售獎金、協助傳統機車行能順利的「油電銜接」轉型，由經濟部引領規劃長期產業藍圖，帶動電動機車產業鏈上中下游商機。

二、交通部—補助民眾電動機車電池資費、平衡油電機車使用成本

考量電動機車的電池資費成本較高，可能導致民眾受限於使用成本而選購燃油機車，不利推動運具電動化。檢視交通部擬訂的 2030 年 6 項電動運具推行目標，資源大量集中在補助少數業者購買電動大客車，卻未針對臺灣民眾日常使用比例最高的機車提供電動運具資費補助。因此建議交通部可透過補助電動機車使用資費的方式，降低民眾騎乘電動機車的費用，平衡燃油運具與電動運具的使用成本，以提升民眾使用意願。

三、環保署—恢復新購補助、提升電動機車使用率

環保署的政策目標是要降低空氣污染，因此推行補助新購及汰購電動機車的政策，行之有年。然自 2020 年起暫停補助新購電動機車，造成電動機車市占率直線下滑。考量臺灣現階段正

處於「油電銜接」的轉折點與關鍵期，為加速汰換燃油機車，建議環保署應恢復新購補助、且將禁售燃油機車時程提前，提供碳權憑證等多元補貼誘因，以提升電動機車使用率，引領民眾實踐淨零綠生活轉型。

2050 淨零轉型是全世界的目標，也是臺灣的目標，因為科學已經證實，氣候變遷造成的影響相當急迫且嚴重。未來就讓臺灣運用「電動機車」加速推動「運具電動化」，透過臺灣的電動運具產業鏈上中下游，帶動民間投資、促進經濟成長、創造綠色就業、推動環境永續。

目錄

CONTENTS

1	淨零轉型與地緣政治下 電動運具發展現況與趨勢研析	16
	1.1 全球電動運具市場現況與發展趨勢	17
	全球電動運具市場之現況與前景	17
	全球電動運具市場之成長驅動力	23
	1.2 全球電動運具供應鏈發展趨勢	30
	地緣政治導致全球化分工型態轉變	31
	供應鏈回流促使各洲發展形成區域製造中心	32
	臺灣參與區域供應鏈之利基	33
	1.3 臺灣運具電動化政策發展	36

2	臺灣電動機車產業 供應鏈發展現況	42
	2.1 供應鏈上游－機車基礎材料	44
	2.2 供應鏈中游－機車零組件與整車廠	48
	2.3 供應鏈下游－機車行服務業	50
	2.4 臺灣電動機車產業的發展契機	51

目錄

CONTENTS

3 淨零政策下臺灣電動機車產業發展效益評估 54

3.1 臺灣電動機車市場潛力評估	55
臺灣民眾日常使用交通運具情境分析	55
臺灣機車市場與機車產業發展現況	57
3.2 產業發展效益評估之研究方法	65
3.3 產業發展效益評估之政策情境	67

4 臺灣電動機車產業發展政策建言 72

4.1 結合新南向政策與關稅優惠	72
組成電動機車國家隊打入新興市場	
4.2 針對轉換使用電動機車提高補助金額	74
4.3 擬定與強化強制性政策措施	77
4.4 加強電動機車的碳權憑證機制運作	80
4.5 讓電動機車產業成為下一個亮點	82
參考資料	84
附件 全球主要國家運具電動化目標與願景	88

1 淨零轉型與地緣政治下 電動運具發展現況與 趨勢研析

在全球對溫室氣體淨零排放達成共識，並推動能源、產業、生活朝向淨零轉型的趨勢下，運具電動化成為關鍵的戰略與課題，各國除了訂定其運具電動化的目標與策略，產業發展布局更受到近年地緣政治情勢變化的衝擊（如：美中貿易戰、新冠肺炎疫情、烏俄戰爭），以及國內外電動運具相關法規制度及政策措施之影響。

為掌握電動運具發展現況及最新趨勢，本章透過文獻回顧方式，彙整分析 1. 全球電動運具市場之現況、前景及成長驅動力；2. 全球化型態變遷及供應鏈布局重整；3. 臺灣運具電動化之政策發展及目標。

重要文獻包含：國際能源總署 (International Energy Agency, IEA) 「2023 年全球電動運具展望報告 (Global EV Outlook 2023)」¹、IEA 的 Global EV Policy Explorer 資料庫、7 個國家 (區域) 的最新政策資訊 (歐盟、美國、中國大陸、泰國、印度、印尼、菲律賓)²，以及臺灣 2023 年發布之淨零路徑十二項關鍵戰略行動計畫。

1.1 全球電動運具市場現況 與發展趨勢

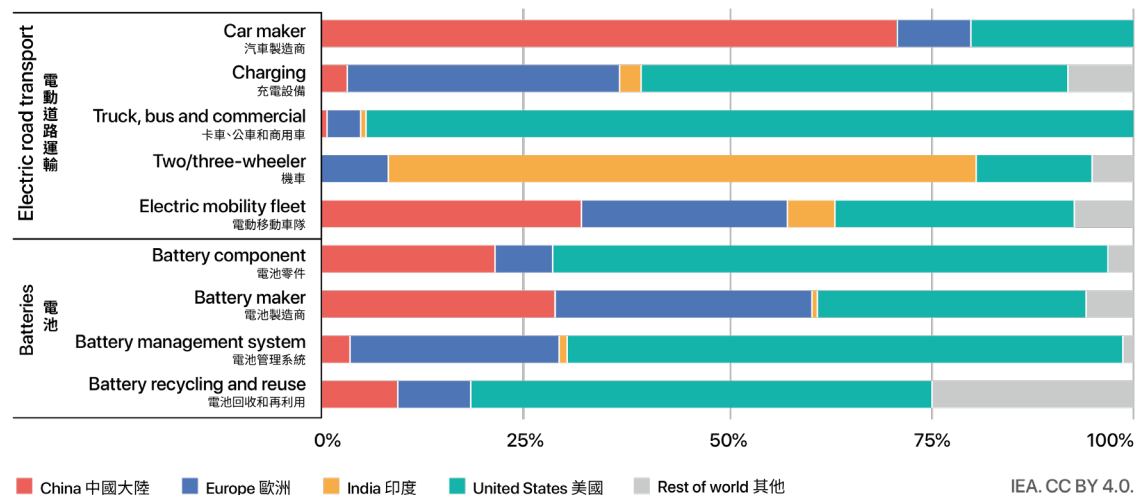
由於 2050 淨零轉型的趨勢已不可逆，在全球期望實踐淨零排放的脈絡下，「運具電動化」更是其中重要議題。這是因為「運具電動化」可以減少碳排放和空氣污染，提高能源使用效率，降低能源依賴度。IEA 推估全球在既有政策下，道路運輸石油需求約在 2025 年達到峰值，到 2030 年電動汽車每天將取代超過 500 萬桶的石油使用量。

■ 全球電動運具市場之現況與前景

依據 IEA 的「2023 年全球電動運具展望報告」¹，全球 2022 年購置電動運具的金額超過 4,250 億美元（約新台幣 13 兆 3,153 億元*），較 2021 年大幅成長 50%。其中，政府消費占 10%，民間消費占 90%，顯見市場對於電動運具的需求龐大。此外，電動運具及電池技術的投資金額達到 21 億美元（約新台幣

658 億元），進而帶動消費選擇的多樣性，電動汽車型號數量達到 500 款（為 2018 年的兩倍），以滿足多元的運輸需求。在 2018 年至 2022 年期間，美國是電動充電設備、卡車和電池零件、管理系統與回收再利用投資比例最高的國家；印度和中國大陸則分別是電動機車和電動汽車製造商投資比例最高的國家，

* 本文提及之美元均以 2023 年 6 月 28 日，臺灣銀行現金買入匯率 31.33 元進行計算。



圖源：IEA, Global EV Outlook 2023，經台綜院彙整。

▲ 圖 1-1 2018 至 2022 年各地區電動運具相關技術之累計投資比例

如圖 1-1 所示。

IEA 在評估全球電動運具市場之未來展望上，依照減碳政策力道的差異分為三個情境，包含：既有政策情境 (Stated Policies Scenario, STEPS)、承諾達成情境 (Announced Pledges Scenario, APS)，以及 2050 年淨

零排放情境 (Net Zero Emissions by 2050 Scenario, NZE)。STEPS 反映了現有政策和措施的狀態，APS 考慮各國宣布的政策目標和承諾，而 NZE 則是全球 2050 年達到淨零排放的假設情境，上述情境之詳細定義請參閱下表 1-1。

▼ 表 1-1 三種減碳政策情境介紹

情境名稱	力道	定義
既有政策情境 (Stated Policies Scenario, STEPS)	保守	假設政策力道以目前的力道繼續推行可能產生的結果，不特別假設未來的政策或行動會加強或減弱。反映了現有的政策和措施，以及各國政府已立法的政策目標。
承諾達成情境 (Announced Pledges Scenario, APS)	積極	假設世界各國政府所有已經宣布的承諾和目標都能夠按時完全實現。
2050 年淨零排放情境 (Net Zero Emissions by 2050 Scenario, NZE)	具企圖心	具體的規範性情境，設定了全球 2050 年達到淨零排放的路徑，符合政府間氣候變化專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 對於 1.5° C 全球暖化的特別報告中提出的減排要求。

資料來源：IEA, Global EV Outlook 2023，經台綜院彙整。

一、電動汽車市場展望

全球電動汽車 2023 年第一季的銷售量超過 230 萬輛，較去年同期成長 25%，預計到 2023 年底銷售量將達到 1,400 萬輛，較去年同期成長 35%，且新售占比將成長至 20%，取代燃油汽車的趨勢明顯。其中，主要影響因素包含各國政策與獎勵措施，以及地緣政治情勢變化下的油價提升等趨勢，皆有助電動汽車市場成長。

展望 2030 年電動汽車市場，可區分為 3 種政策情境，以下進行說明，並整理於表 1-2：

(一) STEPS 情境

全球電動汽車總數將從

2022 年的 3,000 萬輛成長到 2030 年約 2.4 億輛，平均年成長率約為 30%。全球電動汽車銷售量在 2030 年超過 4,000 萬輛，占該年度全球汽車銷售總量的 30%。

(二) APS 情境

全球電動汽車總數到 2030 年將達近 2.5 億輛，平均年成長率約為 35%。全球電動汽車銷售量在 2030 年達到 4,500 萬輛，占該年度全球汽車銷售總量的 35%。

(三) NZE 情境

全球電動汽車總數到 2030 年將達到 3.8 億輛，平均年成

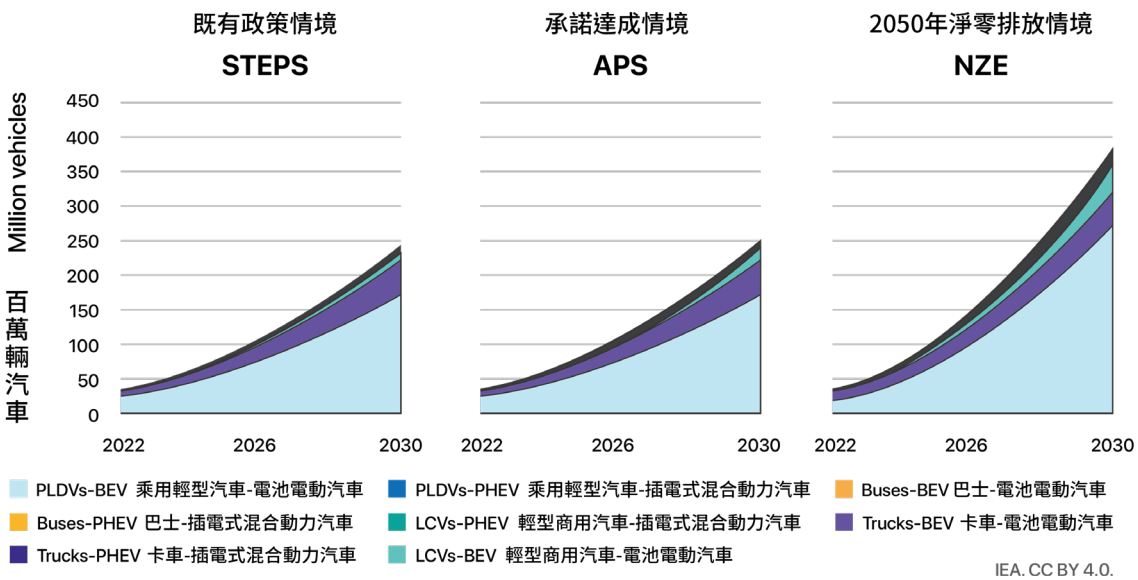
▼ 表 1-2 三種政策情境下的 2030 年電動汽車市場發展推估比較

情境	2030 年 電動汽車 數量	2022 年至 2030 年 平均年成長率	2030 年 電動汽車 銷售量	2030 年 汽車 銷售總量	2030 年 電動汽車 銷售量占比
STEPS	2.4 億輛	30%	4,000 萬輛	1.3 億輛	30%
APS	2.5 億輛	35%	4,500 萬輛	1.3 億輛	35%
NZE	3.8 億輛	40%	7,000 萬輛	1.2 億輛	60%

資料來源：IEA, Global EV Outlook 2023，經台綜院彙整。

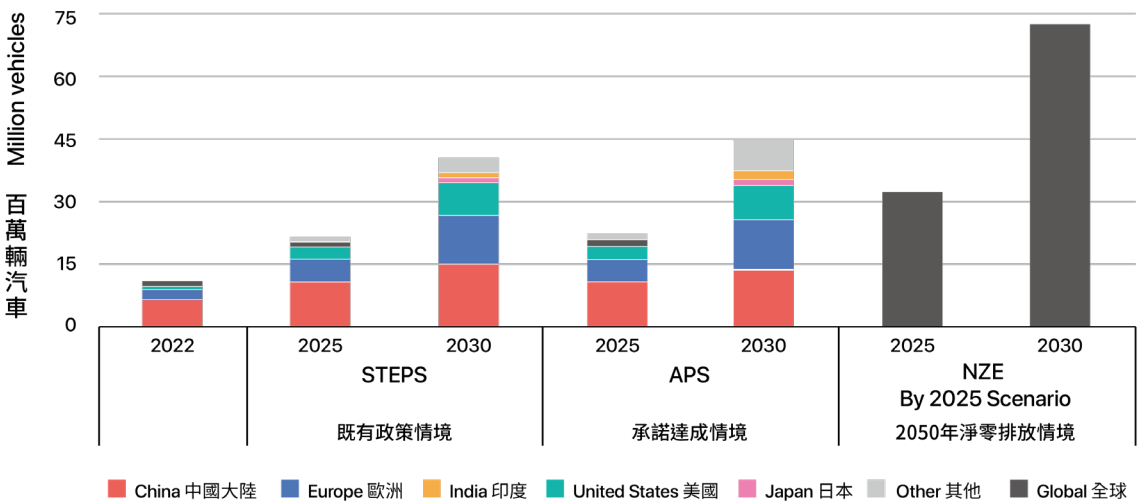
長率約為 40%。全球電動汽車銷售量在 2030 年超過 7,000 萬輛，占該年度全球汽車銷售總量的 60%。

在上述情境中，全球 2022 年至 2030 年電動汽車總數量依據情境別、地區別之預估，如下圖 1-2、圖 1-3 所示：



圖源：IEA, Global EV Outlook 2023，經台綜院彙整。

▲ 圖 1-2 全球 2022 年至 2030 年電動汽車總數量（情境別）



圖源：IEA, Global EV Outlook 2023，經台綜院彙整。

▲ 圖 1-3 全球 2022 年至 2030 年電動汽車銷售量（地區別）

二、電動機車市場展望

機車是目前電動化比例最高的交通工具，由於具備重量輕、總持有成本低等優勢，在亞洲新興國家相當普及，近期也開始擴展到非洲市場。2022 年全球電動機車總數約有 5,000 萬輛，占機車總數的比例約 7%。

展望 2030 年電動機車市場，可區分為 3 種政策情境，以下進行說明，並整理於表 1-3：

（一）STEPS 情境

全球電動機車總數到 2030 年規模將達到 8.8 億輛，占全球機車總數的 25%。全球電動機車銷售量在 2030 年將達 2.2 億

輛，占該年度全球機車銷售總量的 50%。

（二）APS 情境

全球電動機車總數到 2030 年規模將達到 9.3 億輛，占全球機車總數的 30%。全球電動機車銷售量在 2030 年將達 2.8 億輛，占該年度全球機車銷售總量的 60%。

（三）NZE 情境

全球電動機車總數及銷售量無法準確預估，但全球電動機車銷售量在 2030 年需占該年度全球機車銷售總量的 80%。

▼ 表 1-3 三種政策情境下的 2030 年電動機車市場發展推估比較

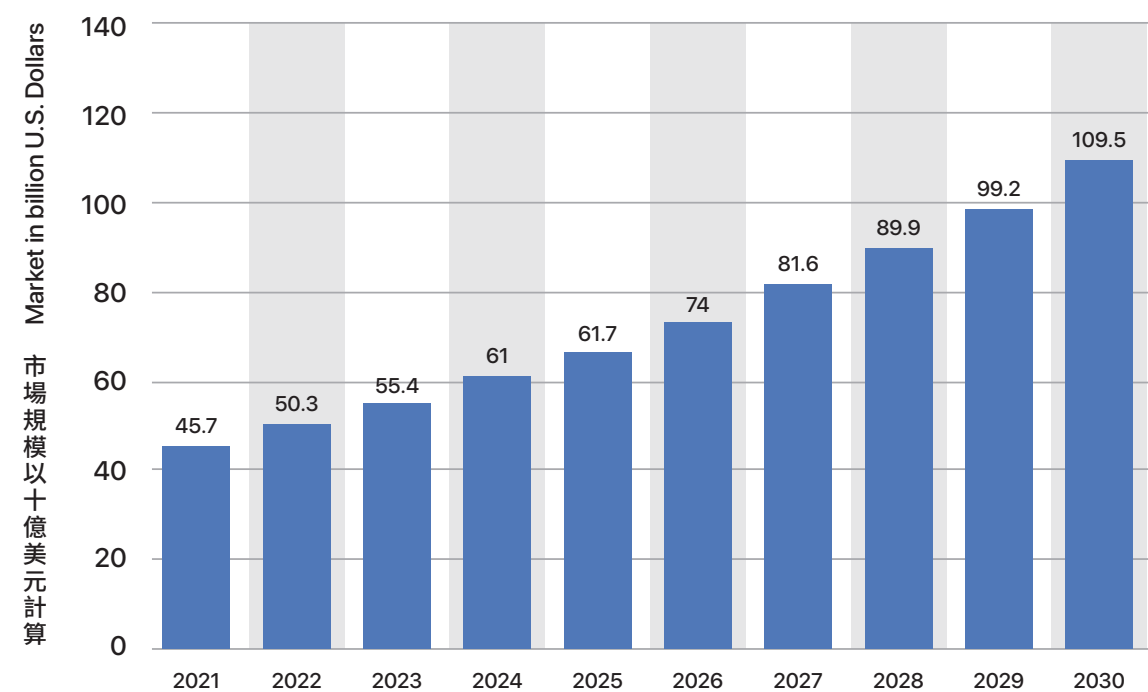
情境	電動機車數量	電動機車總量占比	2030 年電動機車銷售量	2030 年機車銷售總量	2030 年電動機車銷售量占比
STEPS	8.8 億輛	25%	2.2 億輛	4.4 億輛	50%
APS	9.3 億輛	30%	2.8 億輛	4.7 億輛	60%
NZE	-	-	-	-	80%

資料來源：IEA, Global EV Outlook 2023，經台綜院彙整。

若以經濟效益來看，2022 年全球機車之市場規模約為 503 億美元（約新台幣 1 兆 5,759 億元），2023 年預計達到 554 億美元（約新台幣 1 兆 7,356 億元），2030 年可望達到 1,095 億美元（約新台幣 3 兆 4,306 億元），市場規模成長近 2 倍，如圖 1-4 所示。

此外，依據國際清潔交通委員會 (International Council on

Clean Transportation, ICCT) 2021 年發布之「印度市場換電電動機車、充電電動機車與傳統燃油機車成本比較 (Cost comparison of battery swapping, point charging, and ICE two-wheelers in India)」報告，不同能源類型的機車在總成本的比較上，若平均每日行駛距離增加，則交換電池型態的電動機車，將較充電型態的電動機車及燃油機車更具成本效益。



資料來源：Statista，經台綜院彙整。

▲ 圖 1-4 2021 年至 2030 年全球電動機車市場規模

■ 全球電動運具市場之成長驅動力

IEA 的 Global EV Policy Explorer 資料庫整理各國運具電動化政策和措施，涵蓋策略路徑、銷售占比及存量目標等，但不包含經濟誘因政策（如：補助、稅收鼓勵、碳稅或類似政策工具），可分為四大類型：

- 一、立法：具有法律約束力的承諾，例如法規和標準。
- 二、政策白皮書：已經正式提出

並可能構成未來政策或目標的政策或行動。

三、目標：已宣布的政府目標，例如：納入立法、預算承諾、國家氣候計畫或電動汽車戰略。

四、願景：非官方目標。

本節彙整各國電動運具發展目標（詳附件），並挑選主要國家之推動策略深入說明，於以下小節分述之。

一、電動汽車市場成長驅動力

全球最主要的電動汽車市場為中國大陸、歐洲及美國，這三個地區的銷售量占全球銷售量的 95%，以下說明上述市場的發展情形：

（一）中國大陸

中國大陸 2022 年電動汽車銷售量占全國新車銷售總量的 29%，占全球電動汽車銷售總量約 60%，主要驅動力為政府補助。中國大陸將電動運具納入

「十四五期間」（2021~2025 年）的發展重點，並提出三大發展方向：其一，重新規劃補助政策；其二，2022 年 6 月重啟「汽車下鄉」政策以振興經濟，對人民幣 15 萬元（約新台幣 65 萬 3,550 元*）以內的新能源汽車，補助最高 5,000 元人民幣（約新台幣 2 萬 1,785 元），預計可刺激 80 萬輛汽車銷售；其三，免徵「車輛購置稅」政策延長實施至

* 本文提及之人民幣均以 2023 年 6 月 28 日，臺灣銀行現金買入匯率 4.357 元進行計算。

2023 年底，對 2023 年購買的新能源汽車免徵「車輛購置稅」。

(二) 歐洲

歐洲 2021 年電動汽車成長率超過 65%，2022 年成長率更超過 80%，主要驅動力為歐盟 2019 年通過的汽車二氧化碳排放標準 (Regulation (EU) 2019/631)，該標準於 2023 年修訂 (Regulation (EU) 2023/851)，規範汽車到 2035 年需達零碳排的目標，如表 1-4 所示。

(三) 美國

美國 2022 年電動汽車銷售量成長率達 55%，占該國新車銷售總量的 8%，主要驅動力為美國聯邦政府 2022 年提出的「抗通膨法案 (Inflation

Reduction Act , IRA)」及各州的相關政策。IRA 結合「降低國內因能源危機導致的通貨膨脹」及「因應氣候變遷」等 2 個目標，以投資、獎勵等政策加速國內潔淨能源轉型與新技術研發，具體措施包含給予潔淨能源產業（如：太陽能板、風力渦輪機及電動汽車等）提供稅收抵免，並同時要求供應鏈在美國本土化生產的比例，以創造綠色就業機會。另外，加州 2022 年提出「進階乾淨能源車 II(Advanced Clean Cars II)」法案，逐年增加電動汽車的新售占比，目標為 2035 年起禁售燃油新車，成為全國第一個宣布逐步淘汰燃油汽車的州，加速其他州跟進。

▼ 表 1-4 歐盟二氧化碳排放標準 (Regulation (EU) 2023/851)

	汽車	貨車
2020 年至 2024 年	95g CO ₂ / km	147g CO ₂ / km
2025 年至 2029 年	減少 15%	減少 15%
2030 年至 2034 年	減少 55%	減少 50%
2035 年起	減少 100%	減少 100%

資料來源：歐盟二氧化碳排放標準 (Regulation (EU) 2023/851)，經台綜院彙整。

二、電動機車市場成長驅動力

新興市場和發展中經濟體 (Emerging Market and Developing Economies, EMDEs) 的電動汽車銷售量雖有顯著成長，印度、泰國及印尼 2022 年的電動汽車銷售量較 2021 年成長三倍以上，達到近 8 萬輛，但 EMDEs 的電動汽車市場仍占全球市場的比例較小。主要原因包含電動汽車價格較高、充電設施未普及、維修及保養便利性不足等。

相較之下，EMDEs 的電動機車市場較為蓬勃，依據國際再生能源總署 (International Renewable Energy Agency, IRENA) 2016 年發布的「東協再生能源展望報告 (Renewable Energy Outlook for ASEAN)」，東南亞國家 2025 年的電動機車數量將達到 5,900 萬輛。主要原因包含本身道路交通以機車為主、比傳統車型更低的生命週期成本、

燃油價格上漲，以及政府的鼓勵措施。以下說明 EMDEs 電動機車市場的發展情形：

(一) 泰國

泰國是東南亞最大汽車製造國，具備完整汽車供應鏈，是全球第 11 大汽車製造國家。面對全球運具電動化趨勢，政府積極將燃油車製造優勢轉型為電動運具科技發展，成立泰國電動運具協會 (Electric Vehicle Association Thailand)，將汽車產業納入超級產業聚落政策，並推動「再生能源發展計畫 (Renewable Energy Development Plan)」下的「電動運具推廣計畫」。

在電動機車方面，泰國發布「2015~2036 年能源效率發展計畫 (Thailand Energy Efficiency Development Plan 2015~2036)」，評估電動機車

較燃油機車可減少超過 70% 的能源消耗，訂定 2036 年電動機車新售占比 70% 的目標。

泰國並於 2019 年起對機車加徵碳稅，依照馬達驅動方式（天然氣、電動及混合動力）及二氧化碳排放量分別課徵不同稅率，每年稅收約 2,200 萬美元（約新台幣 7 億元）係用於環境改善措施，預計將促進電動機車銷售成長。

（二）印度

印度是全球最大的機車市場，總理莫迪 (Narendra Modi) 將運具電動化形容為印度的「寧靜革命」，因為電動運具具備安靜的特性，能降低印度的排碳量及對化石燃料的依賴。因此，聯邦政府積極推動電動運具策略：

1. 在電動運具製造方面，2019 年 4 月通過的「第二期加速油電混合車輛製造計畫 (Faster Adoption and Manufacturing of Electric

Vehicles in India Phase II , FAME-II)」，印度政府將在 3 年內投入 1,000 億印度盧比（約新台幣 399 億元*），補助業界生產 7,000 輛電動巴士、5.5 萬輛電動或混合動力汽車及 150 萬輛電動機車。

2. 在電動運具消費方面，2021 年修訂 FAME-II 計畫，將電動機車購買補助提高到售價的 40%，加速外商到印度設廠。
3. 在電池製造方面，2021 年底發布「先進化學電池儲能的生產連結補助計畫 (Production Linked Incentive)」，將投入 1,810 億印度盧比（約新台幣 722 億元）吸引國際投資者到印度建立電池製造業。
4. 在關鍵原物料的供應方面，2022 年發布「電池廢棄物管理規定」，訂定 2030

年將電動運具電池的回收材料提高到 20% 的目標，減少對進口電池原物料的依賴。

印度各地方政府亦積極推動電動運具策略，超過 15 個邦政府參與「Go Electric」倡議，促進電動運具的使用普及化。如馬哈拉施特拉 (Maharashtra) 邦政府於 2023 年 1 月在「世界經濟論壇」宣布與 Gogoro 及 Belrise 公司建立策略能源夥伴關係，將投入高達 25 億美元（約新台幣 783 億元）建設電池交換基礎設施。

在聯邦政府與地方政府的積極推動下，印度電動運具市場具備發展潛力：

1. 電動機車因具備持有成本較低、政策推廣及城市交通壅塞情形，使印度成為全球最大的機車市場，每月新售機車數量約 120~130 萬輛，每年銷售量達 2,000 萬輛。

2. 電動汽車產業受到政府保護，針對售價 4 萬美元（約新台幣 125 萬 3,000 元）以上或以下的進口汽車分別課徵 100% 或 60% 的進口稅，而國產電動汽車價格仍較燃油汽車高，使電動汽車不易普及。

鑒於上述電動機車市場潛力，全球企業及早布局印度市場，包括臺灣廠商亦參與印度電動運具發展機會，包括以下企業：

1. Gogoro：與印度大型美食外送平台 Zomato 及印度金融服務集團領頭羊科塔克馬辛德拉銀行 (Kotak Mahindra Bank Limited) 的子公司建立合作夥伴關係，提供 Zomato 外送員電動運具優惠貸款方案。
2. 台達電：已在印度市場供應電動運具充電設備。
3. 緯創、成運及鴻海：分別

* 本文提及之印度盧比均以 2023 年 6 月 28 日，臺灣銀行現金買入匯率 0.399 元進行計算。

評估投入印度電動機車、電動巴士及電動汽車市場。

(三) 印尼

印尼擁有豐富的原物料資源，是世界最大的鎳生產國，在電動運具和電池供應鏈中扮演著重要角色，吸引全球各家企業投資，有望成為東南亞電池和零件最大的製造中心。2022 年電動汽車的銷售超過 1 萬輛，成長超過 14 倍。政府積極推動國內電動運具市場，國家電動運具發展協會 (National Electric Vehicle Developers Association/ Apklibernas) 扮演重要角色；民間亦於 2021 年宣布成立印尼電動運具公會 (Indonesian Electric Vehicle Industry Association/ PERIKLINDO)。

印尼政府目標在 2023 年補助 20 萬輛電動機車和 3.6 萬輛電動汽車的銷售，分別達到 4% 和 5% 的銷售占比；2030 年擁有 200 萬輛乘用電動汽車、

1,300 萬輛電動機車、3 萬個充電站和 6.7 萬個電池交換站；最終在 2050 年使電動汽車、電動機車及自行車等零碳運具的普及率達 100%。

印尼為東南亞最大的機車市場之一，年銷量超過 600 萬輛，多數民眾以機車作為主要通勤工具，市場以日系品牌主導，當地最暢銷的三個品牌依次為 Honda、Yamaha 及 Suzuki；電動機車方面，本土品牌目前以 Gesits、VIAR 及 ECGO 為主，規格以輕型電動機車占多數；營運商方面則有 Migo、Grab 及 Gojek 等。

臺灣企業進入印尼市場潛力龐大，企業端已有和印尼合作的案例，2022 年全球電池交換技術領導者 Gogoro 宣布與 Electrum 簽署合作備忘錄，並與印尼電池公司 (IBC) 和 Indika 能源公司 (PT. Indika Energy) 建立合作夥伴關係，致力加強發展印

尼電動機車生態系。印尼擁有豐富的電動運具原物料優勢，值得政府與企業進一步思考布局利基點，掌握前期布局商機。

(四) 菲律賓

2019 年東協永續陸上交通能源效率和溫室氣體排放指標報告 (Sustainable Land Transport Indicators on Energy Efficiency and Greenhouse Gas Emissions in ASEAN) 指出菲律賓交通污染占整體排放量的 15%，因此菲律賓政府承諾到 2030 年減少 70% 溫室氣體排放量，目標 2023 至 2028 年將有超過 245 萬輛電動運具，建置 6.5 萬個電動運具換電站與充電站，使菲律賓成為亞洲國家電動運具產業聚集地。

在稅則減免方面，菲律賓提供電動運具免除貨物稅，並提供電動運具購車補助。2023 年 1 月菲律賓總統簽署第 12 號行政命令 (E.O. NO.12)，調降電動運具之最惠國 (Most Favored

Nation, MFN) 關稅至 0%，為期 5 年至 2027 年為止，所涵蓋車種包括電動汽車、巴士、迷你巴士、小貨車、卡車、機車、滑板車及自行車。另外，電動運具零組件關稅則由 5% 降至 1%。

菲律賓機車年銷量達 140 萬輛，具有發展潛力。2022 年臺灣的 Gogoro 宣布與菲律賓最大電信網路公司 Globe 集團旗下企業創投 917Ventures，及菲律賓規模最大的企業集團 Ayala，於 2022 年 11 月建立策略合作夥伴關係，並於馬尼拉展開換電系統試點計劃，希望透過電動機車取代傳統燃油車輛，提供菲律賓當地物流業更永續環保的移動選擇。2023 年 4 月 Ayala 集團再度攜手 Gogoro 共同在菲律賓發表智慧電動機車和電池交換系統，並預告第四季 Gogoro 智慧電動機車將率先在馬尼拉大都會區開售，進入菲律賓大眾市場。

1.2 全球電動運具供應鏈發展趨勢

隨著科技快速發展，近年電動運具製造技術已相當成熟，且具備整合許多產業最新技術的特性，因此整體生命週期中涵蓋的產業範疇相當廣泛，直接相關的產業包含基礎材料、零組件與整車技術、銷售與維修服務等，間接相關的產業更涉及資通訊技術、系統服務、回收服務等。

上述特性在全球高度專業分工的背景下，亦發展出許多跨區域的電動運具供應鏈。然而，近年在全球政治經濟局勢不斷變化下，供應鏈安全的重要性也持續提升，許多產業供應鏈（包含電動運具供應鏈）出現美中供應鏈分流、供應鏈區域化等趨勢，美國、歐盟等國家（區域）亦陸續提出供應鏈安全相關法案，加速確立上述趨勢。

在全球供應鏈重組的浪潮下，臺灣具有許多利基提升自身電動運具供應鏈的重要性。以電動機車為例，臺灣已建立起完整的供應鏈（包含關鍵晶片研發及生產製造），可達到 100% 自產及外銷。此外，臺灣與全球最具電動機車發展潛力的東協市場已建立密切的經貿連結，具備成為亞洲區域電動機車供應鏈生產中心的關鍵利基。

以下將分別說明地緣政治導致全球化分工型態轉變、供應鏈回流促使各洲發展形成區域製造中心，以及臺灣參與區域供應鏈之利基。

■ 地緣政治導致全球化分工型態轉變

全球化的分工型態主要由經濟效益、主要國家之貿易政策及國家安全戰略所驅動，因此深受國際局勢及地緣政治情勢變化的影響。1990 年代，全球化開始盛行，係以成本效益作為主要考量，企業追求成本最低、利潤最高，因此供應鏈在高度國際分工下出現長鏈現象，中國大陸也因而成為「世界工廠」。

2000 年代，美國與中國大陸進行一系列的貿易與科技戰，在此背景下美國政策轉向，倡議製造業回流—「去中化」，導致國際間供應鏈出現美中供應鏈分

流以及去中化的趨勢。受到貿易衝突與政治角力的影響，企業開始轉移生產基地、遷移產線到其他國家，供應鏈不再集中在中國大陸，而是在全球分散布局，以減少對單一國家的依賴。

2020 年開始，受新冠肺炎疫情爆發及烏俄戰爭影響，全球慘遭零組件斷鏈衝擊，凸顯全球供應鏈的脆弱性。為確保供應鏈穩定性並分散風險，以戰略安全導向，企業開始實施產業回流策略，朝向區域化發展，如表 1-5 所示。

▼ 表 1-5 全球供應鏈轉變

時間	1990	2000	2020
型態	長鏈化 全球供應鏈專業化分工	去中化 美中供應鏈分流	區域化 供應鏈區域化
背景	1990 年代全球化盛行	2009 年美國倡議製造業回流 2018 年美中貿易戰 2019 年美中科技戰	2020 年新冠肺炎 疫情擴散至全球 2022 年烏俄戰爭
特色	國際分工，集中管理	移轉生產基地，遷移產線	產業回流 多元生產基地、分散市場
驅動因素	利潤導向 企業成本考量	美國貿易政策轉向	戰略安全導向 供應穩定、分散風險

資料來源：台經院－全球經濟景氣預測及產業動態分析簡報，台綜院彙整。

以汽車產業為例：

一、KATEK 是德國最大電子零組件供應商之一，擁有 2,723 名員工、年營業額超過 275 億歐元（約新台幣 9,495 億 7,500 萬元）。2019 年 KATEK 併購兩間德國本土廠商 eSystems MTG 與 bebro electronic，將產品供應鏈延伸至醫療領域與車用電子，擴大本土供應鏈。

■ 供應鏈回流促使各洲發展形成區域製造中心

在供應鏈區域化的發展趨勢下，各洲逐漸形成各自的區域製造中心，如表 1-6 所示。在歐洲為波蘭、在亞洲為東協、在美洲為墨西哥，亞洲地區因為東協國家勞工相對優質且成本低廉，加上若為區域全面經濟夥伴關係協定 (Regional Comprehensive Economic Partnership, RCEP) 成員、跨太平洋夥伴全面進展協定 (Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific

二、ALL Circuits 是 全 球 前 50 大、法國最大電子零組件供應商，主要提供汽車工業的相關產品。受疫情影響，ALL Circuit 調整了其市場策略，從面向歐洲、美洲、北非等地市場轉向聚焦歐洲區域，拓展本土供應鏈，2020 年與三家本土汽車產業廠商和新創公司合作。

Partnership, CPTPP) 成員還可享有關稅優惠的優勢。

在電動運具產業方面，自 2019 年以來，已有多家跨國公司在東南亞地區投資電動運具，不斷擴建工廠提高產能。韓國 LG 能源解決方案 (LGES) 與韓國現代集團合資 11 億美元（約新台幣 345 億元），於 2021 年起在印尼建造電動汽車電池廠。日本豐田則於 2021 年在印尼投資 20 億美元（約新台幣 627 億元）

建設電動汽車生產設施；另在馬來西亞投資 6,400 萬美元（約新台幣 20 億元）擴展混合動力

電動汽車製造工廠及業務；同時在泰國投資 3.86 億美元（約新台幣 121 億元）生產電動汽車。

▼ 表 1-6 各洲發展區域製造中心的重點國家 (地區)

區域	歐洲－波蘭	亞洲－東協	美洲－墨西哥
優點	• 歐盟成員國 • 多元化的製造業基地 • 中歐交通戰略樞紐，陸路、海路及航空交通四通八達	• 為 RCEP 及 CPTPP 成員，可享有關稅優惠 • 勞工相對優質且成本低廉	• 為美國 - 墨西哥 - 加拿大協定 (United States-Mexico-Canada Agreement, USMCA) 及 CPTPP 成員國，貨品享有優惠稅率 • 毗鄰美國、加拿大及拉丁美洲等市場 • 本土市場龐大
產業類型	電子產品、加工食品 汽車和零件、電器	汽車、電子產品、 電器、石油化工產品、 基本成衣、鞋履、 皮具、加工食品	電子產品、電器、紡織品 汽車和零件、服裝、加工食品

資料來源：台經院－全球經濟景氣預測及產業動態分析簡報，台綜院彙整。

■ 臺灣參與區域供應鏈之利基

電動運具供應鏈韌性除了受到戰略安全導向朝向區域化發展外，亦受到資源供應、各國能源政策推動進展、國家運具使用習慣、國際貿易之政策和技術壁壘等因素影響。

歐盟、美國等國家均積極制定新的法案促進供應鏈韌性。

歐盟 2023 年 3 月提出的「淨零工業法 (Net Zero Industry Act)」旨在使歐盟每年電池需求量的近 90% 由歐盟電池製造商滿足，到 2030 年製造能力至少達到 550 GWh。歐盟執委會也相繼於 2023 年 3 月推出「歐洲關鍵原物料法案 (European Critical

Raw Materials Act)」，目標是 2030 年歐盟的需求量中自身能生產至少 10%、精煉至少 40% 鋰礦等具有戰略重要性的關鍵原物料。

2022 年 6 月美國能源部發表「國家鋰電池藍圖」，強調建立本土鋰電池供應鏈的重要性。2022 年 10 月白宮宣布「電池材料倡議」，動員整個聯邦政府補助在美國投資設廠的電池材料供應商。接著，2023 年 1 月生效實施「抗通膨法案 (Inflation Reduction Act)」，規定直到 2032 年底，在美國購車最高

可獲得 7,500 美元（約新台幣 23 萬 4,975 元）的稅收抵免補助政策，然而全額補助前提是在美國銷售的電動運具，電池總價值中至少五成必須在北美組裝。其中電池的關鍵材料也必須來自美國或與美國有自由貿易協定 (Free Trade Agreement, FTA) 的國家，並達 40% 比重，聯邦政府才會提供售價補助或稅務優惠，且這個比例將在 2029 年調升到 100%。

近年受到新冠肺炎疫情爆發、俄烏戰爭、美中貿易戰及地緣政治等因素影響，為確保供應

鏈安全，國際間電動運具供應鏈逐漸朝向垂直整合區域化發展，臺灣參與區域供應鏈之利基如下：

一、東協已成為亞洲區域生產中心，臺灣政府推行的新南向政策方興未艾，對東協成員貿易互動日益密切、產業鏈結日益深厚、雙向投資日益頻繁。

二、電動機車和電動汽車不同，受鋰礦影響程度小，反而在電動機車技術上極為重要的晶片，臺灣具備全球頂尖的晶片研發及製造技術，可提供高品質、高效能和具競爭力的產品。

三、臺灣電動機車產業技術領先，並已建立完整的供應鏈量能，不只可提供內銷，也可以外銷創匯；或透過「電動機車國家隊」赴東協國家投資，降低跨國供應之生產、運輸成本與政治風險，放眼國際間新興市場淨零商機。

四、東協為全世界最大的機車市場，對於總持有成本較低的電動機車購買意願高。臺灣若能善用自身優勢並針對東協市場的特點做出調適，有機會在電動機車領域中取得先機，並在這個潛力巨大的市場中取得成功。

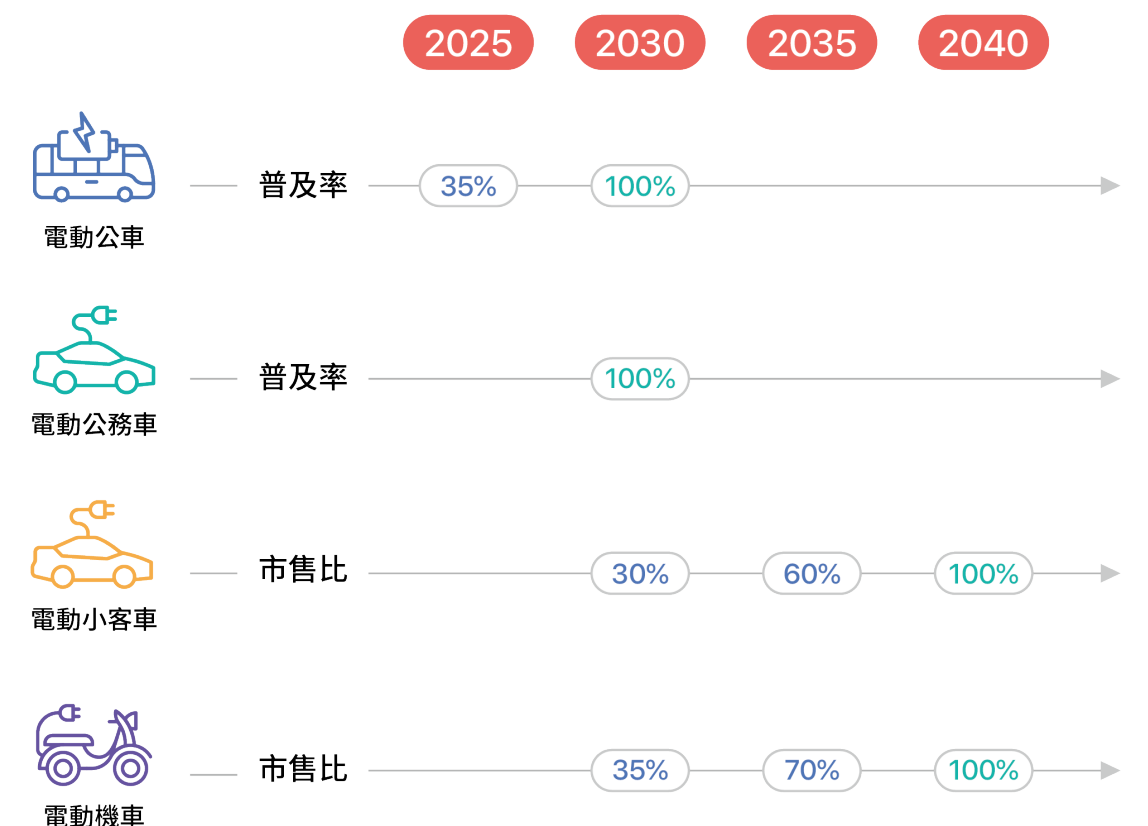
1.3 臺灣運具電動化政策發展

臺灣電動運具產業相關政策始於 1979 年 5 月修正《貨物稅條例》減半徵收電動運具貨物稅，1992 年經濟部委託工業技術研究院進行電動機車研究，1995 年開始補助電動機車購買，1998 年電動機車列為國家六項產業科技重點之一，2010 年行政院核定《智慧電動運具發展策略與行動方案》並正式核發「電動運具專屬牌照」。

2015 年開始，電動運具產業因新技術與新車廠加入，銷售成長翻倍，同時政府推動鼓勵電動運具之消費及生產，2015 年環保署公告施行《淘汰二行程機車及新購電動二輪車補助辦法》，2017 年行政院核定「電動機車產業創新躍升計畫」及「空氣清淨方案」，提出 2035 年禁售燃油機車及 2040 年禁售燃油汽車的目標，惟該目標於 2019 年宣布暫緩實施。

近年隨著全球淨零轉型趨勢成形，臺灣於 2021 年 4 月 22 日世界地球日宣示 2050 淨零轉型目標，並於 2022 年 3 月及 12 月分別公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」及「12 項關鍵戰略行動計畫」，確立臺灣運具電動化發展方向。就運具電動化而言，推動的目標包括：（如圖 1-5 所示）

- 一、電動公車：2025 年市區公車普及率達 30%、2030 年達 100%。
- 二、電動公務車：2030 年電動公務車普及率 100%。



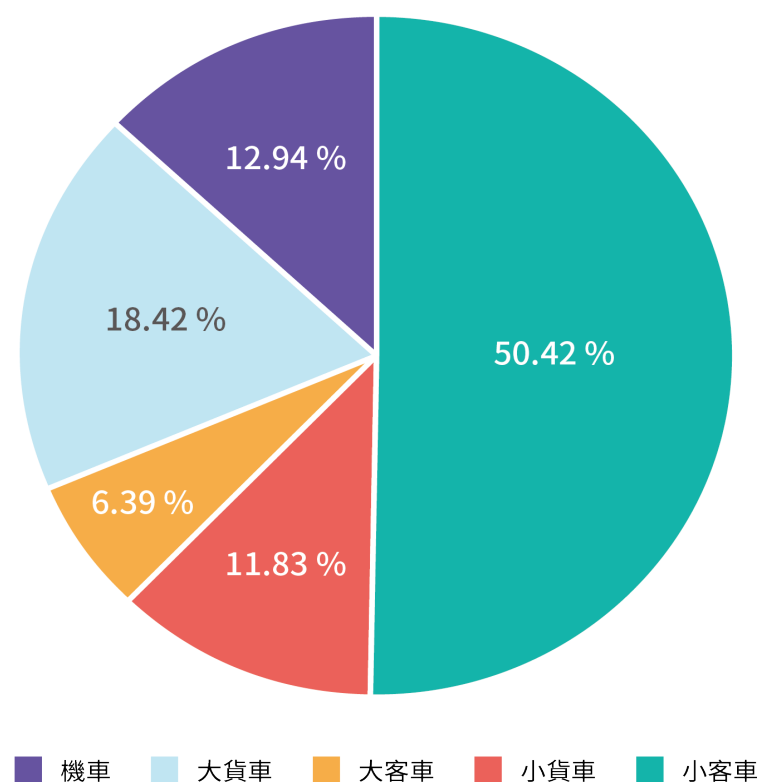
資料來源：運具電動化及無碳化關鍵戰略行動計畫（核定本）

▲ 圖 1-5 臺灣運具電動化推動里程碑

三、電動小客車：新車年銷售量占有小客車年銷售量之比例（市售比）於 2030 年達 30%、2035 年達 60%、2040 年達 100%。

四、電動機車：新車年銷售量占有機車年銷售量之比例（市售比）於 2030 年達 35%、2035 年達 70%、2040 年達 100%。

分析臺灣運輸部門的溫室氣體排放結構，2019 年的溫室氣體排放量約為 36.998 百萬公噸二氧化碳當量 (MtCO₂e)，約占全國排放量 13%。其中，公路運輸是運輸部門排放量的主要來源，占運輸部門總排放量的 96.7%。進一步檢視公路運輸的排放結構，機車的排放量為 4.528 MtCO₂e，占公路運輸總體排放量約 13%，如圖 1-6 所示。

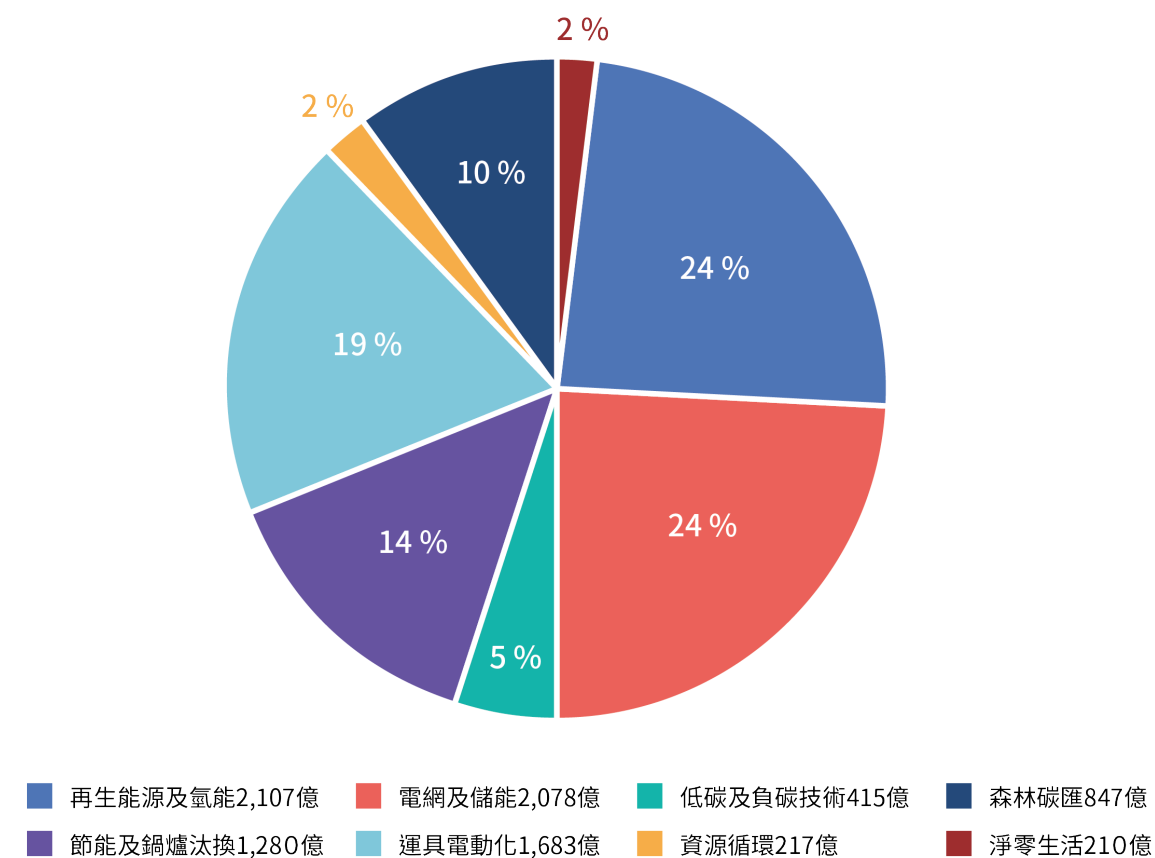


資料來源：交通部運輸研究所推估，2019 年。

▲ 圖 1-6 運輸部門公路運輸溫室氣體排放結構

政府（含國營事業）預計在 2022 年至 2030 年間投入 9,000 億的預算或投資於十二項關鍵戰略，相關規劃所釋出或帶動民間的投資機會亦將達到 4 兆元以上，其中運具電動化預算為 1,683 億，約占 19%。如圖 1-7 所示。

公路車輛零碳化除可減少溫室氣體排放，亦具備改善空氣及噪音污染之共同效益，因此被訂為運輸部門達成淨零排放的關鍵戰略。國內移動污染源占整體 PM_{2.5} 總量約 30~37%，主要來自於尾氣中之原生性細懸浮微粒及揮發性有機物、氮氧化物等前驅物，且燃油機車之噪音較大。



資料來源：臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明簡報

▲ 圖 1-7 臺灣推動淨零轉型策略預算（投資）占比

此外，政府透過一系列友善政策與補助措施，打造臺灣電動運具供應鏈，包含車電、充電站、充電樁、EV 線材、系統整合發展等產業，並協助產業及勞工的公正轉型。

另外，也將完善相關基礎建設，加速佈建充換電設施，包含：補助電動機車與能源補充設施站、台電公司提供充換電服務、加油站朝多元能源供應站（加油 / 充換電 / 加氫）發展，以打造友善使用環境，並且透過獎勵及管制措施引導大眾使用無碳運輸，加速臺灣運具電動化進程。各項政策之推動內容彙整如表 1-7：

▼ 表 1-7 臺灣汽車及機車之電動化政策 (節錄)

策略類型	政策名稱	內容
提高電動運具數量	電動運具數量提升及使用示範	1. 補助計程車（含通用無障礙車）汰換為智慧化電動計程車 2. 協助外送平台業推廣外送員使用電動機車 3. 推動郵務機車汰換為電動機車計畫 4. 電動機車產業環境加值補助計畫 5. 推動蘭嶼地區租賃機車電動化示範計畫
	研訂車輛進口製造規範	1. 修正車輛型式安全審驗相關管理規定 2. 訂定新車溫室氣體效能標準 3. 修正車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法
	強化車輛碳排放管理規範及機制	1. 建立電動運具溫室氣體減量抵換獎勵機制 2. 建置溫室氣體排放量揭露系統
	稅費優惠及貸款協助	1. 持續電動運具免徵貨物稅、使用牌照稅 2. 持續電動運具免徵汽車燃料使用費 3. 推動電動運具停車費優惠計畫
電動運具公正轉型	燃油車技術人力轉型計畫	1. 推動電動大客車保養維修技術人力轉型計畫 2. 推動汽車修護技工、汽車檢驗員專業技術轉型訓練計畫 3. 辦理產業人才投資方案訓練 4. 持續推動機車行轉型計畫

策略類型	政策名稱	內容
完善使用環境配套	充電設施數量提升	1. 推動交通運輸節點設置公共充電樁 2. 推動停車收費柱與充電樁共樁計畫 3. 補助地方政府新增擴充能源補充設施場域 4. 輔導推廣工業園區廠商設置充電樁計畫 5. 推動科技產業園區設置公共充電樁 6. 輔導科學園區廠商設置充電樁計畫 7. 推動國營事業所轄場域設置公共充電樁 8. 推動會展中心設置公共充電樁 9. 推動商業設施設置公共充電樁 10. 推動水利設施景點設置公共充電樁 11. 推動電動運具經銷維修體系設置充電樁
	研訂充電設施規範	1. 修訂公寓大廈管理條例設置充電設施規定 2. 推動充電樁設施列為綠建築標章評估項目 3. 推動充電樁設置資料標準訂定及開放共享 4. 修訂用戶用電設備裝置規則之電動運具充電系統專章 5. 推動完善電動運具充電設施標準、檢測、驗證環境
	建立用電配套	1. 訂定電動運具專用電價方案 2. 建立充電設施設置場域電網配電申請單一窗口作業機制 3. 推動智慧充電示範計畫

資料來源：運具電動化及無碳化關鍵戰略行動計畫（核定本），經台綜院彙整。

2 臺灣電動機車產業 供應鏈發展現況

國際能源總署 (International Energy Agency, IEA) 2021 年「全球能源部門 2050 淨零排放路徑」報告 (Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector) 指出，至 2030 年減碳貢獻主要是來自目前市場上已有的技術；但至 2050 年，將近一半的減量是來自目前仍僅在示範或原型階段的技術。換言之，要達到 2050 淨零排放，對每個國家都是嚴峻的挑戰，所需創新科技多數仍在研發中，而臺灣已具備成熟的電動機車生產能力，這正是臺灣的機會與優勢所在。

為掌握臺灣電動機車產業供應鏈之產值潛力，依據行政院主計總處第 11 次修訂（2021 年 1 月）之行業標準分類號碼，在上游機車基礎材料和中游機車零組件與整車廠，本章節運用經濟部統計處工業產銷存動態調查 / 產品統計，試算生產總值（銷售額）；在下游機車行服務業，運用國內各業生產及平減指數，試算生產總值（預估值）。

經由本研究計算得出，推動電動機車產業發展已帶動整體產業鏈達到 2 兆 0,586 億元產值，包括供應鏈上游－機車基礎材料產業 1 兆 4,581 億元產值、供應鏈中游－機車零組件與整車廠整體產值 1,135 億元、供應鏈下游－機車行服務業生產總值 4,870 億元。臺灣電動機車供應鏈上中下游產業量能豐沛，也可進一步帶動向後關聯產業，創造出「電動機車＋X」的模式。

2.1 供應鏈上游—機車基礎材料

上游機車基礎材料產業，根據經濟部統計處統計資料加總後，2022 年機車關聯基礎材料的部分，其生產總值共達 1 兆 4,581 億元。換句話說，電動機車發展帶動上游基礎材料工業發展的影響深遠，以 2022 年的銷售額來估計，可影響達 1 兆 4,581 億產值的基礎工業。顯見電動機車若有更興盛願景，其連結產業之未來發展亦令人期待。

一、工業用橡膠製品製造業 (行業標準分類號碼 C2102)

從事工業用橡膠製品製造之行業，如橡膠輸送帶、橡膠傳動帶、橡膠滾輪、橡膠密封材、防震橡膠墊片、建築用橡膠零配件、車輛用橡膠零配件、機械用橡膠零配件、電機電子用橡膠零配件等製造。2022 年銷售總額達 463 億 5,000 萬元。

二、塑膠皮、板、管材製造業 (行業標準分類號碼 C2201)

從事塑膠皮、板、管等基本材料製造之行業，如塑膠布、塑膠合成皮、塑膠板、塑膠管等製造，為電動機車產業產品所需之零配件，故為本產業之上游供給產業。2022 年銷售總額達 627 億 3,000 萬元。

三、鋼鐵鑄造業 (行業標準分類號碼 C2412)

從事以生鐵、廢鐵與合金原料熔融之金屬液澆注至特定鑄模中製成鋼鐵元件之行業。本產業所使用之鋼鐵元件為鋼鐵鑄造業所提供，因此鋼鐵鑄造業為本產業之上游供給產業。2022 年銷售總額達 324 億 2,000 萬元。

四、鋁製造業 (行業標準分類號碼 C2420)

從事鋁金屬冶鍊、鑄造、軋延、擠型及伸線等之行業。本產業所使用的機車鋁架部分為鋁製造業所提供，因此鋁基本工業為本產業之上游供給產業。2022 年銷售總額達 1,033 億 4,000 萬元。

五、銅製造業 (行業標準分類號碼 C2430)

從事銅金屬冶鍊、鑄造、軋延、擠型及伸線等之行業。本產業所使用之銅精煉、銅合金為銅製造業所提供，因此銅製造業為本產業之上游供給產業。2022 年銷售總額達 987 億 3,000 萬元。

六、金屬模具製造業 (行業標準分類號碼 C2512)

從事金屬模具製造之行業，如鑄造模具、壓鑄模具、沖壓模具、鍛造模具等製造。本產業有許多零配件需要開模製造，因此金屬模具製造業屬於本產業的上游產業之一。2022 年銷售總額達 699 億 2,000 萬元。

七、金屬鍛造、粉末冶金、熱處理業、 表面處理及其他金屬加工處理業 (行業標準分類號碼分別為 C2541、 C2542、C2543、C2544 和 C2549)

本產業有部分零配件需要粉末冶金及表面熱處理的過程，因此屬於本產業的上游工業之一。2022 年銷售總額達 5,589 億 1,000 萬元。

八、螺絲、螺帽及鉚釘製造業 (行業標準分類號碼 C2591)

從事有、無螺紋之金屬緊固件製造之行業，如梢、釘、鉚釘、螺帽、螺栓、螺絲、螺旋鉤、墊圈（華司）等製造。螺絲及螺帽為本產業產品之必備零件，因此為本產業的供給產業之一。2022 年銷售總額達 2,215 億 3,000 萬元。

九、發電、輸電及配電機械製造業 (行業標準分類號碼 C2810)

從事發電、輸電、配電機械製造之行業，如發電、配電設備及其專用變壓器、電動機、發電機、大電流控制開關及配電盤設備、電力繼電器及工業用電力控制設備等製造。發電、輸電及配電機械製造業供應本產業之部分產品所需的馬達，因此發電、輸電及配電機械製造業為本產業之上游供給產業。2022 年銷售總額達 949 億 6,000 萬元。

十、電池製造業 (行業標準分類號碼 C2820)

從事電池製造之行業，如原電池（內含二氧化錳、氧化汞、氧化

銀等）、電力用蓄電池及其零件（隔離板、容器、蓋子）、鉛酸電池、鎳鎘電池、鋰電池、乾（濕）電池等製造。本產品用到之電池為電池製造業提供，故電池製造業為本產業之供給產業之一。2022 年銷售總額為 244 億 1,000 萬元。

十一、電線及電纜製造業 (行業標準分類號碼 C2831)

從事電線及電纜（含光纖電纜）製造之行業。本產業部分產品需要用到電線，係由電線及電纜製造業提供，故電線及電纜製造業為本產業之供給產業之一。2022 年銷售總額達 1,447 億 4,000 萬元。

前述機車基礎材料相關聯產業銷售額，彙整如表 2-1。

▼ 表 2-1 機車基礎材料相關聯產業銷售額

機車基礎材料相關聯產業	2022 年生產總值（銷售額）
工業用橡膠製品製造業	463.5 億
塑膠皮、板、管材製造業	627.3 億
鋼鐵鑄造業	324.2 億
鋁製造業	1,033.4 億
銅製造業	987.3 億
金屬模具製造業	699.2 億
金屬鍛造、粉末冶金、熱處理業、 表面處理及其他金屬加工處理業	5,589.1 億
螺絲、螺帽及鉚釘製造業	2,215.3 億
發電、輸電及配電機械製造業	949.6 億
電池製造業	244.1 億
電線及電纜製造業	1,447.4 億
總計	14,580.6 億

資料來源：經濟部統計處－工業產銷存動態調查 / 產品統計，經台綜院彙整。

2.2 供應鏈中游—機車零組件與整車廠

組成機車的關鍵零組件與整車廠，係機車製造流程的中游產業。根據本研究統整，機車零組件與整車廠的關聯產業，2022 年其生產總值共達 1,134 億 6,000 萬元。因此，電動機車產業若能長期在工業製造上站穩腳步，爭取更廣大的消費市場，進而掌握國際市場需求，將能對機車製程這項重要環節，提供穩定且具有未來性的產值成長空間。

根據「運具電動化及無碳化關鍵戰略行動計畫（核定本）」，取得有效審驗合格證明書的電動機車業者計有 19 間，其中在臺灣生產製造的廠商共 17 間，包括光陽工業股份有限公司（光陽）、三陽工業股份有限公司（三陽）、睿能創意股份有限公司 (Gogoro) 等。

一、機車輪胎製造業 (行業標準分類號碼 C2101111)

從事機車橡膠輪胎及內胎製造或翻新，以及駝背胎面膠製造之行業。2022 年機車輪胎製造業銷售額為 60 億 2,000 萬元。

二、機車製造業 (行業標準分類號碼 C3121)

從事二輪或三輪機車、機車引擎、機車之邊車等製造之行業。2022 年機車製造業銷售額為 515 億 3,000 萬元。

三、機車零件製造業 (行業標準分類號碼 C3122)

從事機車專用零配件製造之行業，如汽缸、曲軸、輪圈、制動系統、離合器等製造。2022 年機車零件製造業總銷售額為 559 億 1,000 萬元。

前述機車零組件與整車廠相關聯產業銷售額，彙整如表 2-2。

▼ 表 2-2 機車零組件與整車廠相關聯產業銷售額

機車零組件與整車廠相關聯產業	2022 年生產總值（銷售額）
機車輪胎製造業	60.2 億
機車製造業	515.3 億
機車零件製造業	559.1 億
總計	1,134.6 億

資料來源：經濟部統計處—工業產銷存動態調查 / 產品統計，經台綜院彙整。

2.3 供應鏈下游－機車行服務業

機車行的批發零售與維修服務，係機車供應鏈的下游產業。根據本研究統整，機車行的關聯產業，2022 年其生產總值共達 4,869 億 6,000 萬元。

一、機車批發、零售業 (行業標準分類號碼分別為：G4652 和 G4842)

從事機車批發之行業，以及從事全新及中古機車專賣之零售店。2022 年機車零配件及用品批發、零售業生產總值為 4,554 億元，如表 2-3 所示。

二、機車維修業（行業標準分類號碼 S9591）

從事機車維修之行業。2022 年機車維修業生產總值為 315 億 6,000 萬元，如表 2-3 所示。

▼ 表 2-3 機車行服務業相關聯產業銷售額

機車行服務業相關聯產業	2022 年生產總值（銷售額）
機車零配件及用品批發業	2,507.9 億
機車零配件及用品零售業	2,046.1 億
機車維修業	315.6 億
總計	4,869.6 億

資料來源：經濟部統計處－批發、零售及餐飲業營業額統計，經台綜院預估彙整。
行政院主計總處－國內各業生產及平減指數，經台綜院預估彙整。

2.4 臺灣電動機車產業的發展契機

臺灣電動機車產業的發展契機源於多重因素。首先，政府積極推動綠能轉型，對電動交通工具提供政策支持，例如稅收優惠、補助金和配套基礎設施建設等，這些措施鼓勵了電動機車的普及和推廣。

其次，隨著全球環境議題的嚴重性日益突顯，人們對減少污染和碳足跡的意識提高，電動機車因其零排放特性而成為受歡迎的環保選擇。

此外，電動運具技術的快速發展和成本下降，使得電動機車更具吸引力和實用性。新興的電池技術、智能控制系統和充電基礎設施的改善，提高電動機車的性能和可靠性，也促進市場需求成長。隨著城市化進程加快和民眾對個人交通工具需求增加，電動機車作為經濟、方便和環保的交通選擇，滿足了現代人對便捷交通方式的追求。

這些因素共同推動臺灣電動機車產業的發展契機，使其成為當地交通工具市場的重要組成部分，同時也為永續交通和綠色交通做出了積極貢獻。

電動機車產業供應鏈，已跨足材料、零組件、次系統、系統整合、整車及服務，上下游量能豐沛，並已累積於動力系統、儲能系統、輕量化及電能補充等技術實力。經由盤點，推動電動機車已帶動前述供應鏈上中下游 2 兆 0,586 億產值，形成有利的正向循環。

臺灣電動機車供應鏈上中下游產業量能豐沛，也可進一步帶動向後關聯產業，創造出「電動機車＋X」的模式，形成有利的正向循環。比如電動機車搭載的感測物件應用物聯網 (IoT) 技術，將帶動大數據分析產業；運具電動化可提高外送員投入意願，加速「宅經濟」趨勢下快遞外送產業成形、共享機車產業解決民眾對「最後一哩路」的焦慮，進而提高搭乘大眾運輸的意願。「電動機車＋X」所創造出的新經濟模式仍不斷創新、持續進化，將帶動的經濟成長規模實非常可觀。

以共享機車為例，根據臺北市政府統計數據指出，臺北市的共享機車使用率為全世界最高，2021 年使用共享機車的人口比例約 22%，較前一年度增加 5.4%，其他國家的使用率則未達 1%。

目前三大共享機車品牌 WeMo、GoShare、iRent 均採用電動機車，臺北市共享運具累計許可數量截至 2023 年 1 月分別為 5,489 輛、4,999 輛和 2,458 輛，營業額估計 2 億 4,000 萬至 3 億元左右。

共享機車不僅優化車輛使用率，還能減少碳排放。未來共享機車會再結合聯網 (Connected) 技術，建立「移動即服務 (MaaS, Mobility as a Service)」，將各種公共運輸及私人運輸服務，包含共享機車、渡輪、租賃計程車等加以整合，進而邁向「以移動服務社會 (MaSS, Mobility as a Social Service)」。

3

淨零政策下 臺灣電動機車產業 發展效益評估

為達成淨零目標，政府已明確規劃 2040 年運具電動化相關政策目標。本章節將運用產業關聯模型，試算若達政策目標，且臺灣電動機車採 100% 本土製造的情境下，電動機車產業鏈將可創造出何等規模的經濟與就業動能，此外亦透過發展路徑檢視政府投資力道妥善性。

3.1 臺灣電動機車市場潛力評估

「機車」為臺灣民眾日常使用交通工具，2022 年全臺機車總數達 1,439 萬輛，家戶持有機車比例平均每戶 1.6 輛。燃油機車的總數為 1,376 萬輛，占比 95.6%；電動機車的總數為 63 萬輛，占比 4.4%；電動機車相較於燃油機車的占比仍低，應加強推動力道。其中，六都電動機車占比為 4.1%~7.9%，非六都電動機車占比為 1.8%~4.5%，其中新竹市推動機車電動化成效佳。本章節將透過臺灣民眾日常使用交通運具情境、臺灣機車市場與機車產業發展現況，進行電動機車市場潛力評估。

■ 臺灣民眾日常使用交通運具情境分析

依據交通部 2022 年「民眾日常使用運具狀況調查」，聚焦民眾週一至週五平日旅運行為分析，受訪者日常出門使用私人機動運具比率達 72.3%，使用公共運輸工具比率僅 14.3%，都會區（六都）使用公共運輸工具

比率明顯高於非六都；此外，調查顯示民眾外出目的為通勤及公（商）務時，使用私人機動運輸工具比例均高於八成，出門時間低於 10 分鐘內使用私人機動運輸工具的比例更達到九成。相關統計數據如表 3-1 所示。

▼ 表 3-1 臺灣民眾日常使用交通運具市占率統計表

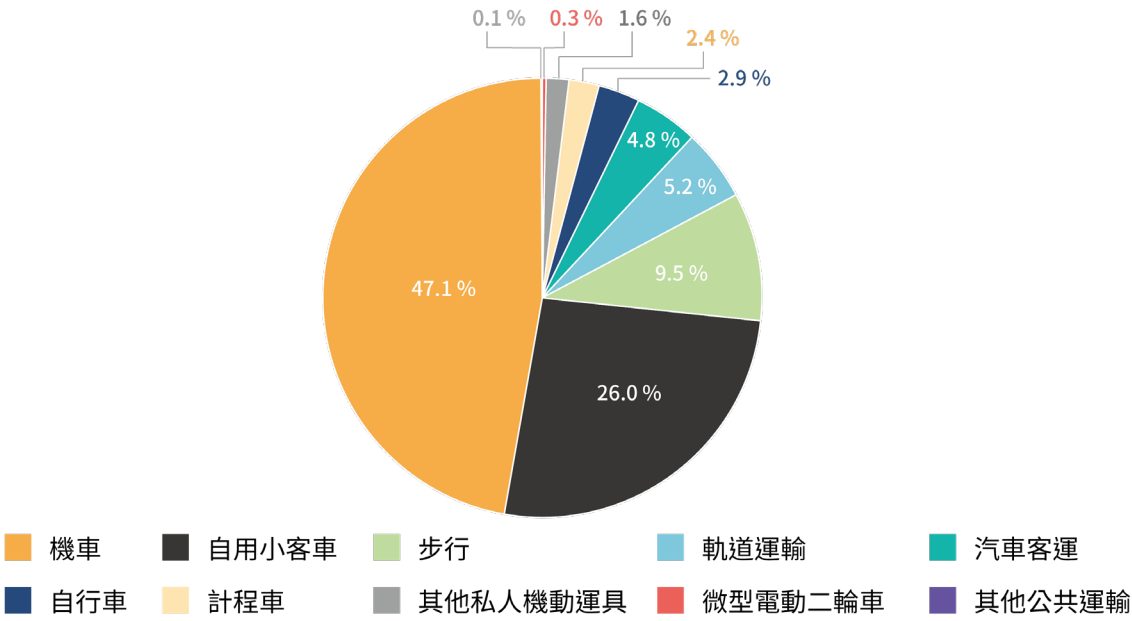
項目別	次數	公共 運輸工具 (%)	非機動 運輸工具 (%)	私人機動 運輸工具 (%)
全體	74,147	14.3	13.4	72.3
居住地區別 ***				
北部地區	33,045	24.0	16.0	60.0
中部地區	18,047	6.8	10.9	82.4
南部地區	20,728	6.3	11.4	82.2
東部地區	1,787	4.7	11.7	83.6
金馬地區	541	6.5	11.6	76.8
是否為六都 ***				
六都	52,434	17.5	14.1	68.4
非六都	21,714	6.5	11.6	81.9
外出目的 ***				
通勤	32,814	13.6	4.9	81.5
通學	3,556	41.2	23.5	35.3
公（商）務	3,086	15.2	1.5	83.8
購物	12,227	6.6	18.6	74.8
家庭及 個人活動	12,643	16.2	10.0	73.8
休閒	9,821	13.7	39.6	46.7
旅次時間 ***				
10 分鐘以內	12,234	4.2	5.8	90.0
10-20 分鐘	27,702	7.5	19.3	73.2
20-30 分鐘	11,363	13.5	11.9	74.5
30-40 分鐘	9,920	17.7	14.0	68.3
40-50 分鐘	4,805	29.4	9.3	61.4
50-60 分鐘	1,533	32.6	7.6	59.7
60 分鐘以上	6,531	42.0	8.5	49.6

資料來源：交通部統計處－111 年民眾日常使用運具狀況調查統計表，經台綜院彙整。

在民眾日常出門使用私人機動運輸工具比例偏高的情況下，又以「機車」之使用比率最高為 47.1%，「自用小客車」次之為 26.0%，「步行」再次之為 9.5%，包含捷運、臺鐵及高

鐵之「軌道運輸」占 5.2%，包含市區公車、一般公路客運、國道客運及交通車之「汽車客運」占 4.8%。相關統計數據如圖 3-1 所示。

此調查凸顯「機車」仍為



資料來源：交通部統計處－111 年民眾日常使用運具狀況調查統計表

▲ 圖 3-1 民眾日常主要使用運具占比示意圖

臺灣民眾日常出勤必須且最重要的私人機動運輸工具，面對公共運輸工具仍無法滿足民眾日常的交通需求，正視「機車」低碳轉型為臺灣現階段推動淨零排放的重要課題。

■ 臺灣機車市場與機車產業發展現況

一、臺灣機車市場現況

臺灣被譽為機車大國，所擁有的口密度、地理環境及文化特質，都讓「機車」成為臺灣民眾日常使用最普遍的交通工具，甚至發展出臺灣特有的「機車文化」。以 2022 年臺灣機車現

況觀察，機車總數 1,439 萬輛，家戶持有機車比例達每戶 1.6 輛（目前臺灣家戶約 908 萬戶）；平均每 1.6 個人即擁有一輛機車（目前臺灣人口約 2,326 萬人）。在 2022 年全臺機車總數

中，燃油機車的總數為 1,376 萬輛，占比 95.6%；電動機車的總數為 63 萬輛，占比僅 4.4%。顯見電動機車相較於燃油機車的占比仍低，必須加強推動力道，方能使運具電動化的目標不至於流為空談。相關統計數據如表 3-2 所示。

以六都 / 非六都的統計數字作觀察，機車分布於六都比例高達 67.9%，依次為新北市 15.6%、高雄市 14.4%、臺中市 12.6%、臺南市 9.5%、桃園市 9.2% 及臺北市 6.6%。相關統計數據如表 3-3 所示。

▼ 表 3-2 臺灣機車市場保有量發展趨勢

單位：萬輛

年度	全體機車	燃油機車	油車占比	電動機車	電車占比
2013	1419.5	1415.7	99.7%	3.8	0.3%
2014	1373.6	1369.4	99.7%	4.2	0.3%
2015	1366.2	1361.0	99.6%	5.2	0.4%
2016	1366.8	1359.6	99.5%	7.2	0.5%
2017	1375.6	1364.2	99.2%	11.4	0.8%
2018	1383.6	1364.1	98.6%	19.5	1.4%
2019	1399.3	1363.3	97.4%	36.0	2.6%
2020	1410.4	1364.8	96.8%	45.6	3.2%
2021	1426.7	1372.0	96.2%	54.6	3.8%
2022	1439.1	1376.0	95.6%	63.0	4.4%

資料來源：公路總局統計查詢網－車輛概況，經台綜院彙整。

若聚焦於電動機車，全臺電動機車占機車總數的比例為 4.4%，其中六都電動機車的占比稍高為 5.0%，非六都電動機車占比僅 3.0%，如表 3-4 所示。

詳細分析各縣市電動機車情況，六都中以臺北市電動機車占比 7.9% 最高，依次為桃園市 (6.8%)、臺中市 (4.8%)、新北市 (4.3%)、臺南市 (4.2%)、高雄市 (4.1%)。

六都之外，新竹市電動機車占比為 4.5%，新竹市推行機車電動化成效優於六都中的新北市、臺南市及高雄市。六都直轄

▼ 表 3-3 六都機車總數分析（2022 年）

單位：萬輛

縣市別	機車總數	占比
新北市	225.0	15.6%
高雄市	207.3	14.4%
臺中市	181.1	12.6%
臺南市	135.8	9.5%
桃園市	132.0	9.2%
臺北市	94.7	6.6%
六都合計	975.9	67.9%

資料來源：公路總局統計查詢網－車輛概況，經台綜院彙整。

▼ 表 3-4 臺灣六都及非六都電動機車占比情況（2022 年）

單位：萬輛

項目	全體機車	燃油機車	油車占比	電動機車	電車占比
六都	975.9	926.8	95.0%	49.1	5.0%
非六都	463.2	449.3	97.0%	13.9	3.0%
合計	1,439.1	1,376.0	95.6%	63.0	4.4%

資料來源：公路總局統計查詢網－車輛概況，經台綜院彙整。

市作為臺灣城市發展的領頭羊，應強化運具電動化的推行力度。

非六都中運具電動化程度較低的城市為嘉義縣 (1.8%)、苗栗縣 (1.9%)、連江縣 (2.1%)、彰化縣 (2.5%)、基隆市 (2.5%)，電動機車占比皆低於非六都平均占比 (3.0%)。相關統計數據如表 3-5 所示。

以近十年機車新掛牌數來看，電動機車新掛牌數占比由 2013 年的 1.1% 提升至 2022 年的 11.9%，近十年來出現大幅成長，如表 3-6 所示。但距離 2040 年新售機車 100% 電動化的政策目標，仍有一段須努力空間。

▼ 表 3-5 各縣市機車總數分析（2022 年）

單位：萬輛

排序	縣市別	全體機車	燃油機車	油車占比	電動機車	電車占比
1	臺北市	94.7	87.2	92.1%	7.5	7.9%
2	桃園市	132.0	123.1	93.2%	8.9	6.8%
3	臺中市	181.1	172.4	95.2%	8.7	4.8%
4	新竹市	28.4	27.1	95.5%	1.3	4.5%
5	新北市	225.0	215.3	95.7%	9.7	4.3%
6	臺南市	135.8	130.1	95.8%	5.7	4.2%
7	高雄市	207.3	198.7	95.9%	8.6	4.1%
8	花蓮縣	20.1	19.3	95.9%	0.8	4.1%
9	澎湖縣	8.6	8.2	95.9%	0.4	4.1%
10	金門縣	7.6	7.3	96.0%	0.3	4.0%
11	新竹縣	32.5	31.2	96.0%	1.3	4.0%
12	嘉義市	18.0	17.3	96.2%	0.7	3.8%
13	屏東縣	62.6	60.6	96.9%	1.9	3.1%
14	臺東縣	14.8	14.3	96.9%	0.5	3.1%
15	雲林縣	43.3	42.1	97.0%	1.3	3.0%
16	宜蘭縣	27.4	26.6	97.1%	0.8	2.9%
17	南投縣	31.5	30.6	97.3%	0.8	2.7%
18	基隆市	18.8	18.4	97.5%	0.5	2.5%
19	彰化縣	83.1	80.9	97.5%	2.1	2.5%
20	連江縣	0.8	0.8	97.9%	0.0	2.1%
21	苗栗縣	32.8	32.1	98.1%	0.6	1.9%
22	嘉義縣	33.0	32.4	98.2%	0.6	1.8%
合計（100%）		1,439.1	1,376.0	95.6%	63.0	4.4%

資料來源：公路總局統計查詢網－車輛概況，經台綜院彙整。

▼ 表 3-6 近十年機車新掛牌車輛數

單位：萬輛

年份	全體機車	燃油機車	油車占比	電動機車	電車占比
2013	66.8	66.1	98.9%	0.7	1.1%
2014	66.6	66.1	99.2%	0.5	0.8%
2015	70.7	69.5	98.4%	1.1	1.6%
2016	85.2	83.1	97.5%	2.1	2.5%
2017	100.0	95.6	95.6%	4.4	4.4%
2018	85.5	77.3	90.4%	8.2	9.6%
2019	90.2	73.4	81.3%	16.9	18.7%
2020	103.6	93.7	90.4%	9.9	9.6%
2021	80.9	71.5	88.4%	9.4	11.6%
2022	73.4	64.6	88.1%	8.8	11.9%

資料來源：公路總局統計查詢網－車輛概況，經台綜院彙整。

政府面對淨零排放，對推動機車電動化主要以「市售比」作為政策目標設定。但另一方面，依據交通部 2022 年車齡統計情況，1,439.1 萬輛機車中，超過十年以上老舊機車尚有 634.5 萬輛，比例達到 44.1%；超過 20 年以上老舊機車甚至達到 169.0 萬輛，比例為 11.7%。相關統計

數據如表 3-7 所示。

環保署推行機車汰舊補助行之多年但電動機車與燃油機車的消長並無明顯替換趨勢，除思考如何加速老舊車輛汰換外，在 2040 年新售機車 100% 電動化的政策目標下，建議環保署應恢復新購補助提升民眾電動機車使用率。

▼ 表 3-7 2022 年機車車齡統計

單位：萬輛

車齡別總計	1,439.1	10 年 - 未滿 11 年	57.9
1 年以下	64.6	11 年 - 未滿 12 年	68.3
1 年 - 未滿 2 年	85.0	12 年 - 未滿 13 年	46.8
2 年 - 未滿 3 年	98.7	13 年 - 未滿 14 年	39.6
3 年 - 未滿 4 年	89.0	14 年 - 未滿 15 年	66.2
4 年 - 未滿 5 年	85.8	15 年 - 未滿 16 年	51.2
5 年 - 未滿 6 年	97.3	16 年 - 未滿 17 年	43.6
6 年 - 未滿 7 年	83.1	17 年 - 未滿 18 年	40.9
7 年 - 未滿 8 年	69.5	18 年 - 未滿 19 年	34.9
8 年 - 未滿 9 年	68.1	19 年 - 未滿 20 年	26.1
9 年 - 未滿 10 年	63.5	20 年以上	169.0

資料來源：公路總局統計查詢網－車輛概況，經台綜院彙整。

二、臺灣機車產業發展現況

臺灣總體經濟國內生產毛額 (GDP) 2022 年已突破 21 兆 6,000 億新台幣，2021 年製造業更不受全球疫情的影響，創造出年成長率 14.6% 佳績，帶動臺灣總體經濟發展；2022 年製造業 GDP 達 7 兆 7,000 億新台幣，其中運具相關產業的汽車及其零件製造與其他運輸工具及其零件製造業，加總計算超過

3,000 億新台幣。相關統計數據如表 3-8 所示。

以產業生產價值來看，臺灣 2022 年機車整車製造達 968 億元、機車零件製造業達 508 億元，合計機車相關製造業生產總額達 1,476 億元（如表 3-9 所示），受僱員工人數約 25 萬人（如表 3-10 所示）。

▼ 表 3-8 國內生產毛額 (GDP) 變化

單位：百萬元

年度 / 項目	CV.	CW.	CV.+CW.	C. 製造業 (製造業成長率)		國內生產毛額 (GDP 成長率)	
2018	146,775	106,942	253,717	6,116,778	2.6%	18,642,014	2.8%
2019	145,528	114,730	260,258	6,183,203	1.1%	19,213,196	3.1%
2020	140,136	114,634	254,770	6,647,118	7.5%	19,863,877	3.4%
2021	161,018	145,686	306,704	7,615,634	14.6%	21,160,524	6.5%
2022	164,004(f)	148,387(f)	312,391(f)	7,756,853	1.9%	21,658,693	2.4%

註：CV. 汽車及其零件製造業、CW. 其他運輸工具及其零件製造業、(f) 為預估值

資料來源：行政院主計總處－國民所得及經濟成長統計資料庫，經台綜院彙整。

▼ 表 3-9 機車及其零件製造業生產價值

單位：百萬元

年度	機車整車製造業	機車零件製造業	合計
2018	63,983	43,793	107,776
2019	80,832	41,293	122,125
2020	87,958	44,402	132,360
2021	87,938	49,456	137,393
2022	96,756	50,847	147,603

資料來源：經濟部統計處－工業產銷存動態調查 / 業別統計，經台綜院彙整。

▼ 表 3-10 臺灣運輸工具行業就業人口情況

單位：千人

年度 / 行業別	汽車及其零件製造業	其他運輸工具製造業	汽機車及其零件相關服務業	汽機車及其零件批發零售服務 *	汽機車及其維修服務 **	合計
2018	86	75	95	42	53	256
2019	85	76	95	43	52	256
2020	83	76	93	44	49	252
2021	84	77	88	39	49	249
2022	83	78	87	38	49	248

註：* 為依據批發零售銷售額勞動生產力進行員工人數預估

** 為依據行業別職類別相關受雇員工人數進行預估

資料來源：行政院勞動部－職類別薪資調查，經台綜院預估彙整。

以機車產業內外銷情況來看，臺灣 2022 年機車整車行業內外銷總值 516 億元，其中燃油機車 466 億元 (90%)、電動機車 50 億元 (10%)，整體機車行業主要仍以生產燃油機車為大宗。此外，機車零件內外銷總值 511 億元，包含內銷值 381 億元 (75%)、外銷值 130 億元 (25%)。相關統計數據如表 3-11 所示。

▼ 表 3-11 臺灣機車產業生產及內外銷情況

單位：百萬元

年度 / 項目別	內銷值 (含間接外銷)			直接外銷值			合計內外銷值		
	燃油機車	電動機車	機車零件	燃油機車	電動機車	機車零件	燃油機車	電動機車	機車零件
2013	35,448	326	32,733	11,561	1	11,212	47,009	327	43,945
2014	37,875	272	33,128	11,983	2	11,725	49,858	274	44,853
2015	38,487	776	31,754	10,073	5	11,969	48,560	781	43,723
2016	42,749	1,595	32,168	8,798	33	10,874	51,547	1,628	43,042
2017	48,872	3,357	34,301	8,904	202	10,850	57,776	3,559	45,151
2018	39,709	6,240	32,148	7,162	146	10,245	46,871	6,386	42,393
2019	38,912	11,855	30,698	6,552	231	9,090	45,464	12,086	39,788
2020	51,138	6,741	36,657	6,065	38	10,134	57,203	6,779	46,791
2021	44,985	5,186	38,560	6,272	4	13,942	51,257	5,190	52,502
2022	39,630	4,949	38,052	6,918	69	13,004	46,548	5,018	51,056

資料來源：經濟部統計處－工業產銷存動態調查 / 業別統計，經台綜院彙整。

3.2 產業發展效益評估之研究方法

本章節為計算電動機車發展下，創造國家整體經濟效果（包括產值、GDP、就業），及其帶動整體產業鏈（基本材料、電動機車零配件、軟硬體整合等）效益。研究運用主計處最新之投入產出交易表 164 部門 (164x164) 建構「產業關聯模型」，並採用三年平均勞動生產力設定勞動乘數效果。透過該模型計算電動機車本業創造經濟效果，更可計算產業間相互關聯性，其主要為兩個效果：一為向後關聯效果，衡量一個產業對全體產業的帶動效果；另一個是向前關聯效果，衡量一個產業被全體產業的帶動效果，產業關聯效果定義說明如表 3-12 所示。

本研究整理淨零目標下政府規劃至 2040 年電動機車銷售量、及政府投資預算等數據，透過總體經濟模型模擬投入產出間的產業關聯分析，並以 RAS 法更新產業結構，分析電動機車若達 2040 年目標下國內投資帶動的產值、附加價值、就業效果，並透過產業關聯效果解析加值應用於其他行業之擴散影響。將分析過程分為三階段：

第一階段：

考量電動機車達政府規劃目標量（約 722 萬輛），於資金投入及需求

成長下對該行業帶來直接經濟效益。

第二階段：

於電動機車行業成長下，其相關產業鏈包括前端原物料、零組件、軟硬體系統投入及後端連結應用產業，創造產業間接經濟效果。

第三階段：

接續前兩階段效果，得到全國整體經濟 GDP、產值效益，並運用勞動乘數效果產出綠色就業人口。

▼ 表 3-12 產業關聯效果定義說明

模型效果	說明
產業關聯模型	主計處公告之投入產出表 (Input-Output) 代表著一國的國民所得會計帳，而整個投入產出架構可以代表經濟體系內產業間相互關係及經濟活動之縮影，因此建構產業關聯模型分析法可作為分析產業間生產活動相互影響程度的理想工具。
向前關聯效果	指當所有產品都增加一單位最終需求或產量時，i 產品必須增產以滿足各部門對中間投入量的需求，此一增產總效果即為向前關聯效果。標準化的向前關聯效果又稱感應度指數 (index of sensitivity of dispersion)。 例如：製造產業鏈，基本材料、電動機車零配件、軟硬體整合等製造相關投入產業。
向後關聯效果	指當 j 產品增加一單位最終需求時，經濟體系總產出的變化量。意即在 j 產品增加一單位最終需求時，用於生產 j 產品的中間投入量也將增加生產，此一增產總效果即為向後關聯效果。標準化的向後關聯效果又稱影響度指數 (index of power of dispersion)。 例如：商業及服務業，大數據分析產業、能源服務產業、修繕服務等後端應用產業。

資料來源：台綜院彙整

3.3 產業發展效益評估之政策情境

情境說明： 達國家淨零目標之 2040 年市售機車 100% 為電動機車

以 2022 年新掛牌機車總數 73 萬輛為例，電動機車掛牌數約 9 萬輛，僅占新掛牌車輛數 12%。若以政策目標 2040 年電動機車銷售占比達 100% 來看，還有極大成長空間，預計往後 18 年間，需促使電動機車新售占比成長 88%。此期間以平均成長試算，可得出每年應以 5% 成長率推動產業擴大發展。

此外，為推行國內電動機車淨零轉型目標，政府已編列 2023~2026 年補助購置電動機車 35 億元預算，目標期可補助 50 萬輛新車購置。目前政府僅明確針對短期進行政策目標預算編列，並以先緩後急評估電動機車汰換情境。本研究以電動機車產業穩健成長（每年成長幅度一致）作為短中長期假設，進行情境分析。以下分析電動機車產業在穩健成長下之短中長期表現概況。

一、短期（2023~2026 年）：2024 年電動機車總數突破 100 萬輛為目標、短期電動機車新掛牌數量達 71 萬輛

- (一) 以穩健成長情境假設 2024 年電動機車總數須達 91 萬輛，並以突破 100 萬輛為目標。
- (二) 4 年期新掛牌電動機車占比逐步提高至 32%。
- (三) 4 年期新掛牌電動機車總量（分別為 12、16、20、23 萬輛）達 71 萬輛。
- (四) 檢視當前政策已規劃 2023~2026 年投入 35 億元補助購買 50 萬輛電動機車，尚未達到目標路徑所需的 71 萬輛目標（差距 21 萬輛），因此建議政府補助金額應再增加 42%，由 35 億元提高到約 50 億元，以利達成目標*。

二、中期（2027~2030 年）：2030 年電動機車市售占比將突破 50%、中期電動機車新掛牌數量達 128 萬輛

- (一) 2030 年新掛牌電動機車占比提高至 51%。
- (二) 4 年期新掛牌電動機車數（27、30、34、37 萬輛）達 128 萬輛。
- (三) 因礙於政府預算期程規劃，政府補助電動機車政策僅規劃至 2026 年。但面對 2050 淨零產業轉型，全世界向電動運具發展的趨勢非常明顯，建議政府持續進行推動機車行轉型、電動機車補助及設置充換電設施等補助或獎勵等資源挹注。

三、長期（2031~2040 年）：實現 2040 年電動機車市售占比達 100%、長期電動機車新掛牌數量達 572 萬輛

- (一) 2040 年新掛牌電動機車占比達成 100% 目標。
- (二) 10 年期新掛牌電動機車數（41、45、48、52、55、59、63、66、70、73 萬輛）達 572 萬輛。

* 原政策規劃 35 億元補助購買 50 萬輛，以等比例方式推算增加 21 萬輛機車購買補助需增加約 15 億元之預算（21 萬輛為 50 萬輛的 42%，35 億元乘以 42% 約為 15 億元）。

- (三) 長期為實踐政策目標，電動機車市場需扶搖直上，然而當前臺灣電動機車產業尚在萌芽期階段，急需政府妥善規劃發展藍圖。臺灣已提出國家短中期政策，建議政府需提早研議長期政策規劃，將國發會「十二項關鍵戰略之運具電動化策略」跨部會資源整合與政策延伸，除加強電動機車投資及補助力道外，亦須推動就業市場服務轉型的相關運籌輔導措施。

▼ 表 3-13 達成 2040 年電動運具市售比 100% 政策目標之評估表 單位：萬輛

新掛牌	全體機車	燃油機車	電動機車	新掛牌 (電動) 占比	電動機車 預估總數
2022	73.4	64.6	8.8	11.9%	63.0
2023	73.4	61.0	12.4	16.8%	75.4
2024	73.4	57.4	16.0	21.7%	91.3
2025	73.4	53.9	19.5	26.6%	110.9
2026	73.4	50.3	23.1	31.5%	134.0
2027	73.4	46.7	26.7	36.4%	160.7
2028	73.4	43.1	30.3	41.3%	191.0
2029	73.4	39.5	33.9	46.2%	224.9
2030	73.4	35.9	37.5	51.1%	262.4
2031	73.4	32.3	41.1	56.0%	303.5
2032	73.4	28.7	44.7	60.9%	348.2
2033	73.4	25.1	48.3	65.8%	396.4
2034	73.4	21.5	51.9	70.7%	448.3
2035	73.4	18.0	55.4	75.5%	503.8
2036	73.4	14.4	59.0	80.4%	562.8
2037	73.4	10.8	62.6	85.3%	625.4
2038	73.4	7.2	66.2	90.2%	691.6
2039	73.4	3.6	69.8	95.1%	761.5
2040	73.4	0.0	73.4	100.0%	843.9

資料來源：台綜院彙整

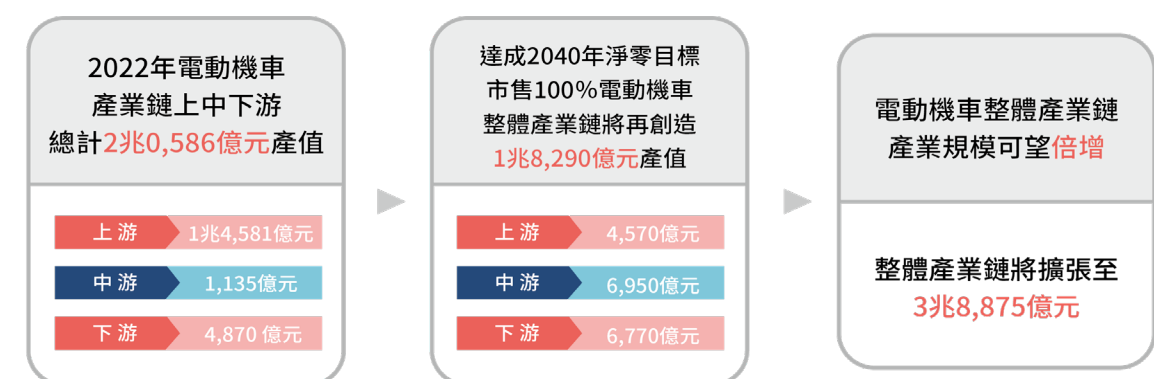
四、淨零政策目標（2023~2040 年）：2040 年電動機車市售占比達

100%、長期電動機車新掛牌數量達 722 萬輛

- (一) 2040 年新掛牌電動機車占比逐步提高至 100%。
- (二) 18 年期新掛牌電動機車數合計約 722 萬輛。
- (三) 依據本研究產業關聯模型評估，在 2040 年達成政策目標的情境下，新掛牌電動機車的銷售增量，可促使機車產業鏈上中下游原本 2 兆 0,586 億元的產值，擴張成長至 3 兆 8,875 億元，產業鏈成長近一倍（除創造電動機車本業 6,950 億產值外，亦可帶動其他產業約 1 兆 1,340 億元產值，包含：向前關聯製造相關產業鏈 4,570 億產值、及批發零售維修服務產業鏈

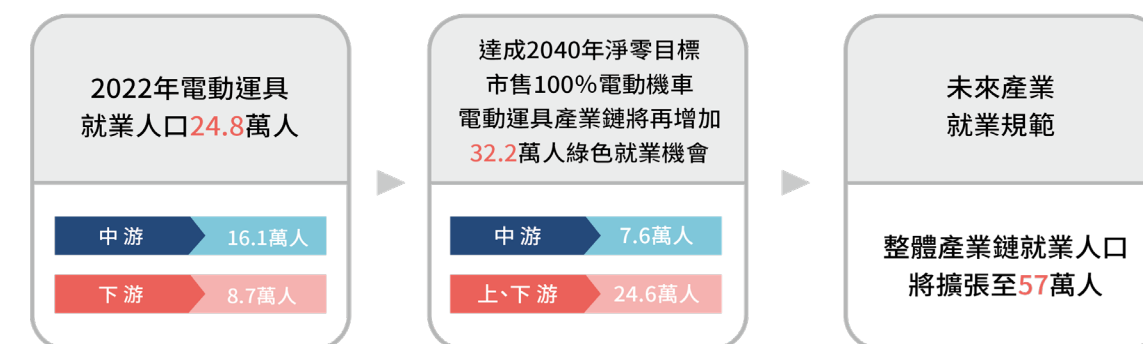
6,770 億元產值，合計 1 兆 8,290 億產值），且預計帶動全國 3.9% GDP 成長率，如圖 3-2 所示。

- (四) 電動機車產業除了能帶動整體產業的革新外，對就業市場也能產生正面助益。本研究透過產值與勞動生產力試算，原運輸工具行業就業人口 24.8 萬人，在 2040 年達成政策目標的情境下，將新增 32.2 萬人就業（其中包含電動機車本業 7.6 萬就業人數，與電動機車產業將引進其他科技化、智慧化服務，從前端製造到後端維修服務，亦將帶動他業 24.6 萬人工作機會），整體電動車產業就業人口將達到 57.0 萬人，如圖 3-3 所示。



資料來源：台綜院彙整

▲ 圖 3-2 預計帶動整體產業鏈擴散



資料來源：台綜院彙整

▲ 圖 3-3 預計帶動整體產業鏈綠色就業機會

4 臺灣電動機車產業發展政策建言

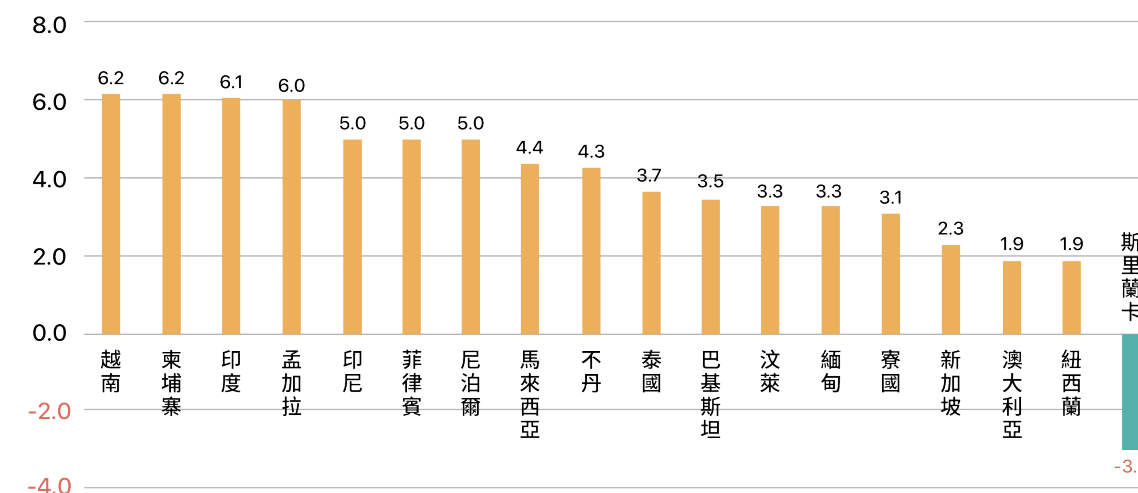
4.1 結合新南向政策與關稅優惠組成電動機車國家隊打入新興市場

近年在地緣政治與國際供應鏈重組趨勢下，全球供應鏈朝區域化發展，受中國大陸轉單效應，東南亞國家逐漸成為亞洲的製造中心。

在跨國貿易方面，目前臺灣出口至「區域全面經濟夥伴協定 (Regional Comprehensive Economic Partnership, RCEP)」約有 70% 的產品免關稅，以資通訊產業為主，其餘 30% 的產品則有關稅。相較日本、韓國、中國大陸等主要競爭國家銷往東協之產品免稅範疇高達 91%，未來臺灣電動機車產業出口至東協將面臨更多競爭。

建議政府可以加強爭取相關產品的關稅減免，在推動國內淨零轉型的同時，為電動機車產業鏈上中下游未來的商機提前布局。

再依據國際貨幣基金組織 (International Monetary Fund, IMF) 推估，2023 年亞洲新興市場成長動能高於其他區域經濟體，亦高於全球及



圖源：IMF Countering the Cost-of-Living Crisis (2022 年 10 月)，經台綜院彙整。

▲ 圖 4-1 2023 年新南向國家經濟成長推估

先進經濟體。在臺灣新南向國家中，新興市場越南、柬埔寨及印度 2023 年的經濟成長率預測值依序為 6.2%、6.2% 及 6.1%，同期間澳大利亞及紐西蘭之經濟成長率僅為 1.9%，如圖 4-1 所示。

臺灣已具備電動機車自產自銷的量能，足以供應國內電動機車使用的需求。台灣智慧移動產業協會 (Smart Mobility Association Taiwan, SMAT)，自 2019 年成立以來致力於推動電動運具產業發展。建議政府結合 SMAT 的力量，組成電動機車國家隊，將電動機車產業納入「產業創新合作旗艦計畫」，藉由東南亞龐大的人口紅利商機，必將更進一步帶動整體電動機車產業，與向前、向後關聯產業的發展腳步。

臺灣已建立完整的電動機車供應鏈量能，可降低跨國供應之生產、運輸成本與政治風險，具備技術成熟及供應鏈穩定之優勢。在全球推動淨零排放趨勢下，除可透過內需市場加速產業發展，更可放眼國際間新興市場（如：泰國、印度、印尼、越南、菲律賓）之淨零商機。

4.2 針對轉換使用電動機車提高補助金額

根據目前交通部公布最新數據，2019 年機車排放量為 4.528 百萬公噸二氧化碳當量 (MtCO₂e)，在運輸部門排放占比約為 12.24% (2019 運輸部門排放量為 36.998 MtCO₂e)。運輸部門 2020 年的排放現況為 37.274 MtCO₂e，2025 年的排放量目標為較基準年* 減少 6.79% (排放量達到 35.410 MtCO₂e)，須減少 2.579 MtCO₂e。而電動機車汰換最高可貢獻約 4 MtCO₂e，對運輸部門達到國家短程 (2025)、中程 (2030) 年減碳目標具有相當大的減碳效益，同時亦可帶來空污改善及民眾有感的社會效益。臺灣電動機車的技術成熟，身為機車密度世界第一的國家**，在 2050 淨零路徑的進程上，應優先推動落實電動機車使用政策。

從經費角度切入，在整體十二項關鍵戰略的政策推廣，臺灣政府 (包含國營事業) 在 2022 年至 2030 年間投入運具電動化預算為 1,683 億元。惟對照從 2023 年 4 月剛發布的運具電動化及無碳化關鍵戰略行動計畫 (核定本) 中規劃的 2023 年至 2030 年總經費預算編列約 917 億元，中間還有大約 700 億的經費彈性可以運用。

進一步分析目前的經費規劃，多著重於獎勵輔導措施 (補助汰換

燃油運具為電動運具)，經費投入比例約 83.7% (767 億 4,870 萬元)。尤其在補助電動大客車的部份，整體經費預算為 677 億 9,320 萬元，投入比例高達 88.3%。但對於臺灣民眾最普遍使用的庶民運具，電動機車的預算經費為 64 億 6,000 萬元，投入比例僅有 8.4%。如表 4-1 所示。

基此，政府應該重新思考預算編列的合理性，增加民眾使用電動機車的補助金額，才能提高民眾轉化使用電動運具的意願與決心。

▼ 表 4-1 汰換燃油運具為電動運具補助金額

補助運具類型	行動措施計畫	關鍵績效指標	經費預算
電動大客車	推動市區公車 2030 年全面電動化計畫	補助購置電動大客車車輛數	671.4 億元
	推動電動遊覽車 (交通車) 示範計畫	補助購置電動大客車車輛數	6.5 億元
電動計程車	補助計程車 (含通用無障礙車) 汰換為智慧化電動計程車	補助汰換電動計程車車輛數	2.4 億元
電動小貨車	電動物流車補助計畫	推動電動小貨車示範運行亮點案例	3.0 億元
電動機車	推動郵務機車汰換為電動機車計畫	郵用機車採電動化比率	5.8 億元
	電動機車產業環境加值補助計畫	電動機車車輛數和建置能源補充設施站數	58.8 億元
	推動蘭嶼地區租賃機車電動化示範計畫	燃油機車汰換為電動機車數量	0.4 億元
電動船	日月潭電動船升級推動計畫	日月潭電動船數量或比例	2.3 億元
電動汽車	推動綠色機場補助地勤業及空廚業汰換 / 新購電動汽車及設置充 (換) 電設施計畫	補助汰換 / 新購電動汽車數量和補助充 (換) 電設施設置數量	16.6 億元
總計			767.4 億元

* 基準年為 2005 年，2005 年運輸部門排放量為 37.989 MtCO₂e。
** 2,300 萬人口中，機車數量超過 1,400 萬。

資料來源：「運具電動化及無碳化」關鍵戰略行動計畫 (核定本)

在擴大電動機車購買補助方面，國際上已有許多案例，如印度、中國大陸等。在補助方式上，建議針對不同群體提供多樣化的經濟誘因措施：

一、提供「機車行」電動機車之銷售獎勵金

在運具電動化的策略下，為協助傳統燃油機車行公正轉型，目前主要措施為輔導從業人員學習電動機車維修技術，以利因應未來的機車電動化趨勢。建議政府亦可提供更直接的經濟協助，如每銷售一輛電動機車可獲得 1,500~3,000 元的獎勵金，讓機車行對淨零轉型的綠色商機有感，除直接提升車行銷售電動機車意願，亦間接提高民眾電動機車持有率。

二、提供「機車首購族」購置電動機車獎勵金

依據交通部「機車使用狀況調查報告」推估，臺灣普通重型機車的平均使用年限約為 13 年。因此，若臺灣首次購買機車的消費者選擇燃油機車，將造成長達 13 年的投資鎖定效果，降低運具電動化的速度。此外，「機車首購族」多為剛滿 18 歲的青年族群，資金限制下無法選購電動機車，將造成運具貧窮*的問題。因此，建議政府應針對「機車首購族」提供購置電動機車獎勵金，以協助青年族群公正轉型。

三、提供「民眾」電動機車騎乘資費補助

電動機車之電池交換系統相較燃油機車的加油站，可為社會帶來更多正向的外部性。為維護民眾「行」的權利，補貼運輸成本為臺灣重要政策之一，包含長期以來的油價凍漲政策、行政院通勤月票。因此，補助民眾電動機車騎乘資費以提升電動機車使用率，並能有效降低生活成本，協助社會大眾公正轉型。

* 本文借用「能源貧窮」的定義改寫為「運具貧窮」。「能源貧窮」係指家戶能源支出超過總收入的 10%，可能導致弱勢族群無法採購或更換設備，進而無法使用冷氣或電費高昂的惡性循環。

4.3 擬定與強化強制性政策措施

針對「運具電動化及無碳化」關鍵戰略計畫目標，交通部訂定「提高電動運具數量」、「完善使用環境配套」及「產業技術升級轉型」3 大策略目標、10 項推動路徑及 57 項行動措施計畫。然而在這些行動措施計畫中，多聚焦於汰換燃油運具為電動運具的補助（且偏重於補助電動大客車）、稅費優惠、充電樁設置、產業轉型的相關鼓勵措施，卻沒有對運具電動化的強制性推動措施，建議可參考國際間強制性作法（如：規定禁止燃油機車行駛區域或只能於特定時段進入市中心*），利用多元的政策措施強化電動運具推動的力道，建議如下：

一、將禁售燃油機車時程提前

臺灣運具電動化政策訂定目標為 2040 年禁止銷售燃油車，然而與國際間高強度推動永續政策的國家相比，力道仍顯不足，如表 4-2 所示。有鑒於臺灣地狹人稠，多數人以機車作為通勤工具，機車密度高，在技術成熟下，建議將禁售燃油機車的時程提前。目前臺灣電動機車總數僅 63 萬輛，建議政府加強推廣力道，目標於 2024 年電動機車總數率先突破 100 萬輛。

* 荷蘭設立 2025 年在 26 個城市引入零排放交通區。目前新北市八里區已有此措施之相關規劃。

▼ 表 4-2 各國明訂禁售燃油車輛時間

年份	國家
2025 年	荷蘭
2030 年	愛爾蘭、冰島、挪威、瑞典、丹麥、德國、英國、日本
2035 年	美國（加州）
2040 年	法國、印尼

資料來源：台綜院彙整

二、對機車加徵碳稅，加速民眾汰換燃油機車速度

2019 年泰國政府對機車加徵碳稅，稅收結構基於馬達驅動方式（天然氣、電動及混合動力）以及每公里排放多少二氧化碳分為五個等級。若產生的二氧化碳越高，需要繳納更多的稅，預計徵收碳稅會增加泰國政府每年 2,200 萬美元（約新台幣 7 億元）收入，用在環境改善措施。建議臺灣政府可以仿效同樣為機車大國的泰國，對機車加增碳稅，並將稅收用在環境改善措施，在加徵碳稅下將有機會促進電動機車銷售量成長。

三、修正移動污染源空氣污染防制費

國內各類污染源對 PM_{2.5} 濃度影響，移動污染源占整體 PM_{2.5} 總量的 30%~37%，主要來自於尾氣中之原生性細懸浮微粒及揮發性有機物、氮氧化物等前驅物。依據《空氣污染防制法》第 16 條，各級主管機關得徵收移動污染源空氣污染防制費，並依其排放空氣污染物之種類及數量，向銷售者或使用者徵收，或依油燃料之種類成分與數量，向銷售者或進口者徵收。

針對移動污染源車輛的空污費徵收方式，一般而言可採行隨油或隨車徵收兩種。目前以隨油徵收方式為主，亦即民眾於購買油品時，需按油品種類而被課徵不同數額的費用。建議未來移動污染源空氣污染防制費往兩個方向修正：

（一）維持隨油徵收，但提高費率

現行移動污染源空氣污染防制費版本為 2017 年修正通過，車用汽油為每公升 0.3 元、車用柴油為每公升 0.4 元。移動污染源空氣污染防制費屬於規費，依據《規費法》第 11 條規定，規費之收費基準之檢討，每三年至少應辦理一次。然而，移動污染源空氣污染防制費自 2017 年通過後，時隔六年均沒有針對收費進行檢討修正；相較之下，環保署已於 2023 年 2 月預告修正「固定污染源空氣污染防制費收費費率」。政府考量外部環境成本內部化、經濟誘因及管制需求，應盡速針對移動污染源的收費標準進行檢討提高費率。

（二）增訂隨車徵收

各種車輛的耗油率、污染性及效率不同，若統一以隨油方式課徵空污費顯失公平，亦無法充分達到污染排放減量的效果。建議加強空污費之徵收與車輛污染排放間之關聯性的空污費率，增訂隨車徵收空污費費率。

四、公部門先行，2026 年新購公務機車全面電動化

面對淨零轉型關鍵戰略下的電動機車目標，市售比須於 2030 年達 35%、2035 年達 70%，以及 2040 年達 100%。因此，建議中央與地方政府亦應由公部門先行，訂定 2026 年新購公務機車全面電動化，建立示範效果，帶動私部門採取相同措施。

以臺北市政府為例，已訂定 2023 年公務機車全面電動化目標。且除了公務機車全面電動化外，臺北市政府在電動機車與淨零排放政策落實上有更強的力道，訂定未來一年公務機車騎乘天數低於 96 天或行駛里程數低於 1,500 公里的機關，將由購買電動機車，改為使用共享機車。

4.4 加強電動機車的碳權憑證機制運作

臺灣碳權需求分為兩大類，分別是環境影響評估法規要求增量抵減、或是企業因 ESG 永續推動等原因自願推動碳中和。在環評要求增量抵減下，目前已經有竹科寶山一期二期擴建等每年需要 37 萬噸、中科擴建二期需要 34 萬噸，未來經濟部設立產業園區同樣也需要進行增量抵減。

為此，環保署開放將淘汰老舊機車換購電動機車做為溫室氣體及空氣污染物的抵換來源，開發單位可透過環保署的媒合平台取得減量效益。目前有新竹科學園區管理局及新竹縣環保局提出收購計畫，以溫室氣體抵換為例，新竹科學園區管理區預計於 2 年內以每輛 1,500 元向 10 萬輛電動機車收購。

儘管未來碳交易規劃方向，分別有碳權交易所（國內減量與國際減量分開交易）及環保署媒合交易平台三軌進行，惟為加速推動淨零與解決開發單位的增量抵換需求，茲提出以下建議：

一、將新購電動機車納入碳權憑證範圍

目前無論是《淘汰老舊機車換購電動機車溫室氣體減量獎勵辦法》抑或《老舊車輛汰舊換新空氣污染物減量補助辦法》，在政策設

計上皆是以電動機車帶來的減碳與減空污效益為核心概念。由於不論是汰舊換新，或是新購時選擇電動機車而非燃油機車，皆有減量效果，應該不限汰購，直接將購買電動機車作為抵換方式。

考量國內對於碳權需求與日俱增，又民眾的日常交通習慣與機車息息相關，倘政府能夠把新購電動機車納入碳權憑證範圍，此舉不但凸顯電動機車的減碳效益，讓民眾對於淨零轉型更有感外，也可增加碳權供給，並讓環保署加速達成減少空污的政策目標。

二、放寬碳權憑證用途

現階段碳權憑證僅限使用於環評增量抵換。但近年企業致力推動 ESG、碳中和，對於碳權需求與日俱增。因此，建議放寬碳權憑證用途，讓碳權憑證可作為企業碳中和抵減之用。以達成 ESG 的績效指標作為誘因，鼓勵企業或員工換購電動機車，藉此取得碳權。如此將可促進電動運具使用比例。

4.5

讓電動機車產業成為下一個亮點

臺灣擁有全球最高的機車密度，但電動機車總數 63 萬輛，僅占機車總數 4.4%，占比甚低。在淨零目標推動下，加上電動機車可以百分之百在臺灣製造生產，若臺灣政府願意全力推動轉型為電動機車，跨部會齊心從多元途徑協助電動機車產業發展，將可創造一定規模的產業鏈經濟價值與綠色就業動能。因此，建議相關政府單位可有以下作為：

一、經濟部—

提高對民眾購車補助、規劃長期產業藍圖

臺灣電動機車正處於關鍵萌芽期階段，需政府妥善規劃產業發展藍圖並投入一定規模政策補助，引領電動機車產業逐漸茁壯成長。面對 2050 淨零轉型，建議經濟部短期（2023~2026 年）應增編至少四成預算，擴大民眾購買電動機車的目標數量、提供機車行電動機車之銷售獎勵金、協助傳統機車行能順利的「油電銜接」轉型，由經濟部引領規劃長期產業藍圖，帶動電動機車產業鏈上中下游商機。

二、交通部—

補助民眾電動機車電池資費、平衡油電機車使用成本

考量電動機車的電池資費成本較高，可能導致民眾受限於使用成

本而選購燃油機車，不利推動運具電動化。檢視交通部擬訂的 2030 年 6 項電動運具推行目標，資源大量集中在補助少數業者購買電動大客車，卻未針對臺灣民眾日常使用比例最高的機車提供電動運具資費補助。因此建議交通部可透過補助電動機車使用資費的方式，降低民眾騎乘電動機車的費用，平衡燃油運具與電動運具的使用成本，以提升民眾使用意願。

三、環保署—

恢復新購補助、提升電動機車使用率

環保署的政策目標是要降低空氣污染，因此推行補助新購及汰購電動機車的政策，行之有年。然自 2020 年起暫停補助新購機車，造成電動機車市占率直線下滑。考量臺灣現階段正處於「油電銜接」的轉折點與關鍵期，為加速汰換燃油機車，建議環保署應恢復新購補助、且將禁售燃油機車時程提前，提供碳權憑證等多元補貼誘因，以提升電動機車使用率，引領民眾實踐淨零綠生活轉型。

四、電動機車產業有望成為施政亮點、

拉高整體經濟及綠色就業動能

依據本研究產業關聯模型評估，在 2040 年達成政策目標的情境下，電動機車產業預計帶動全國 3.9% GDP 成長率。此外，電動機車產業發展對就業市場也有正面的助益，預期將帶動電動機車本業 7.6 萬、其他業 24.6 萬、合計新增高達 32.2 萬個工作機會，創造新一波綠色就業浪潮。

參考資料

1. *Advanced Clean Cars II*. (2022). California Air Resources Board.
2. *Battery Waste Management Rules*. (2022). Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India.
3. Dash, N., & Bandivadekar, A. (2021). *Cost Comparison of Battery Swapping, Point Charging, and ICE Two-Wheelers in India*. International Council on Clean Transportation.
4. *Executive Order No. 12*. (2023). Office of the President of the Philippines.
5. *European Critical Raw Materials Act*. (2023, March). European Commission.
6. *Faster Adoption and Manufacturing of Electric Vehicles in India Phase II*. (2019, April). Indian Government.
7. *Global EV Outlook 2023*. (2023, April). International Energy Agency.
8. *Global EV Policy Explorer*. (2023, April). International Energy Agency.
9. *Inflation Reduction Act*. (2022). The United States Congress.
10. *National Blueprint for Lithium Batteries*. (2022, June). The Department of Energy, United States.
11. *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector*. (2021). IEA.
12. *Net Zero Industry Act*. (2023, March). European Union.
13. *Production Linked Incentive*. (2021). Ministry of Power and New and Renewable Energy, Government of India.
14. *Projected Global Electric Motorcycle Market Size between 2020 and 2030*. (2022). Statista.
15. *Regulation (EU) 2023/851*. (2023). European Union.
16. *Renewable Energy Outlook for ASEAN*. (2016). International Renewable Energy Agency.
17. *Sustainable Land Transport Indicators on Energy Efficiency and Greenhouse Gas Emissions in ASEA*. (2019). Association of Southeast Asian Nations.
18. *Thailand Energy Efficiency Development Plan 2015~2036*. (2015). The Ministry of Energy, Thailand.
19. *The Battery Materials Initiative*. (2022, January). The Department of Energy, United States.
20. *World Economic Outlook: Countering the Cost-of-Living Crisis*. (2022, October). International Monetary Fund.
21. Gogoro(2022 年 11 月 15 日)。Gogoro 於印尼 G20 高峰會亮相！與 Electrum 合作提供智慧電動機車交通接駁服務。
22. Gogoro(2023 年 1 月 17 日)。印度馬哈拉施特拉邦於達沃斯世界經濟論壇宣佈與 Gogoro 和 Belrise 公司建立策略能源夥伴關係，將投入高達 25 億美元建設電池交換基礎設施。
23. Gogoro(2023 年 3 月 28 日)。Gogoro 於印度再創合作新局攜手 Zomato 外送平台及 Kotak Mahindra Prime 金融服務公司，服務最

- 後一哩配送，共同加速電動機車普及。
24. Gogoro(2023 年 4 月 24 日)。Gogoro 騎進菲律賓，首座換電站揭幕！馬尼拉年底也可以買到 Gogoro 了。數位時代。
 25. 今周刊 (2022 年 6 月 01 日)。老舊機車換購給碳權！竹科、竹縣領頭成買方，環署媒合平台 6/10 啟用。
 26. 台灣智慧移動產業協會 (2019)。臺灣電動機車產業發展白皮書。台灣智慧移動產業協會彙編。
 27. 台灣智慧移動產業協會 (2022)。台灣電動機車產業政策建言書。台灣智慧移動產業協會彙編。
 28. 台灣經濟研究院 (2023,03)。全球經濟景氣預測及產業動態分析簡報。台灣經濟研究院。
 29. 交通部 (2019)。公路運輸排放結構。交通部運輸研究所。
 30. 交通部 (2023,04)。民眾日常使用運具狀況調查 (111 年)。交通部統計處。
 31. 交通部 (2023,07)。車輛概況。交通部公路總局統計處查詢網。
 32. 交通部 (2023,07)。機車使用狀況調查報告。交通部統計處。
 33. 交通部 (2023,07)。機動車輛登記數按車齡分 (101 年 9 月起)。交通部統計處。
 34. 交通部 (2023,07)。機動車輛登記數按縣市別及使用燃料分。交通部統計處。
 35. 交通部 (2023,07)。機動車輛新增掛牌車輛數按使用燃料分。交通部統計處。
 36. 行政院 (2022)。12 項關鍵戰略行動計畫。行政院國家發展委員會。
 37. 行政院 (2020,01)。產業關聯表 (105 年)。行政院主計總處。
 38. 行政院 (2022,03)。臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明。行政院國家發展委員會。
 39. 行政院 (2022,03)。臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明簡報。行政院國家發展委員會。
 40. 行政院 (2023,04)。運具電動化及無碳化關鍵戰略行動計畫（核定本）。行政院國家發展委員會。
 41. 行政院 (2023,05)。國內各業生產及平減指數。行政院主計總處。
 42. 行政院勞動部 (2023,05)。職類別薪資調查。行政院勞動部。
 43. 行政院環境保護署 (2017 年 8 月 30 日)。公告「移動污染源空氣污染防制費收費費率」修正。行政院環境保護署空保處。
 44. 經濟部 (2023,07)。工業產銷存動態調查 / 產品統計。經濟部統計處編。
 45. 經濟部 (2023,07)。工業產銷存動態調查 / 業別統計。經濟部統計處編。
 46. 經濟部 (2023,07)。批發、零售及餐飲業營業額統計。經濟部統計處。
 47. 經濟部 (2023,07)。製造業受僱員工人數一按行業別分。經濟部統計處。
 48. 聯合新聞網 (2022 年 12 月 19 日)。公務機車明年全電動化 柯文哲與共享機車簽 MOU 以租代買。

附件

全球主要國家運具電動化目標與願景

地區	國家	類型	承諾推動事項	公布年份
亞洲	中國大陸	目標	新能源汽車：2025 年占汽車銷售 20%。 新能源貨車：2025 年占貨車銷售 20%。	2020
		願景	電動汽車：2035 年占汽車銷售 100%。 燃料電池電動汽車和貨車：2025 年銷售達 10 萬輛； 2030 到 2035 年數量達 100 萬輛。 充電基礎設施：2025 年慢充站達 1,300 萬個、 快充站達 80 萬個；2035 年慢充站達 1,500 萬個，快充站達 146 萬個。 充電基礎設施：2025 年滿足超過 2,000 萬輛 新能源車的需求； 60% 的高速公路有快充站。	2020
			充電基礎設施：2025 年滿足超過 2,000 萬輛新能源 車的需求；60% 的高速公路服務區實現 快速充電。	2022
	印度	願景	電動汽車：2030 年占汽車銷售 30%。	2017
			充電基礎設施：在 25 個邦建立 2,877 個充電站， 在高速公路上建立 1,576 個充電站。	2021
	印尼	目標	電動汽車：2030 年達 200 萬輛。 電動機車：2030 年達 1,300 萬輛。	2020
			充電基礎設施：2030 年達 3 萬個充電站和 6.7 萬個 電池更換站。	2021
		願景	電動汽車：2030 年生產 60 萬輛。 電動機車：2030 年生產 245 萬輛。	2021
		政策 白皮書 / 願景	電動運具：2050 年銷售占比達 100%。	2021
	日本	目標	燃料電池公車：2030 年達 1,200 輛。	2019
			充電基礎設施：2030 年達 15 萬個充電處和 1,000 個加氫站。	2021
		願景	運具：2050 年的整個生命週期均實現碳中和。 電動汽車：2035 年銷售占比達 100%。	2020

地區	國家	類型	承諾推動事項	公布年份
亞洲	韓國	目標	電動汽車：2025 年數量達 113 萬輛。 燃料電池電動汽車：2025 年數量達 20 萬輛。	2020
		願景	燃料電池電動汽車：2022 年生產 8.1 萬輛； 2025 年生產 10 萬輛； 2040 年生 620 萬輛（其中 330 萬 輛出口，290 萬輛國內銷售）。	2019
			電動汽車：2025 年占新車銷售 51%； 2030 年達 83%。 充電基礎設施：2025 年充電站達 58.8 萬個。	2021
	馬來西亞	願景	電動私人運具：2030 年數量達 100%。 電動公共運具：2030 年數量達 40%。	2017
			充電基礎設施：2025 年達 9,000 個交流充電站和 1,000 個直流充電站。	2021
	尼泊爾	目標	電動私人運具（不包含機車）：2025 年占運具銷售 25%； 2030 年達 90%。 電動公共運具：2025 年占運具銷售 20%； 2030 年達 60%。	2021
	巴基斯坦	願景	電動汽車：2030 年占汽車銷售 30%； 2040 年達 90%。 電動貨車：2030 年占貨車銷售 30%； 2040 年達 90%。 電動公車：2030 年占公車銷售 50%； 2040 年達 90%。	2019
	新加坡	願景	充電基礎設施：2030 年建立 6 萬個充電站（4 萬個 在公共停車場，2 萬個在私人場所）。	2021
	斯里蘭卡	目標	電動運具：2025 年所有國有運具電動化。 電動汽車：2040 年所有汽車電動化。	2017
	泰國	願景	電動汽車：2036 年數量達到 120 萬輛。	2016
			電動汽車：2025 年生產 25 萬輛。 電動公車：2025 年生產 0.3 萬輛。 電動汽車：2025 年生產 5.3 萬輛。	2020
			零排放汽車：2030 年國內生產占比達 30%； 2035 年達 50%。 零排放運具：2035 年占運具銷售 100%。 零排放公車：2025 年國內生產占比達 35%； 2030 年達 50%；2035 年達 85%。	2021
	泰國	願景	充電基礎設施：2030 年擁有 1.2 萬個公共快充站、 1,450 個電池交換站。	2021

地區	國家	類型	承諾推動事項	公布年份
歐洲	哈薩克共和國	願景	電動運具：2022 年生產 2,000 輛。	2020
	土耳其	願景	零排放公車：2030 年占公車銷售 30%； 2040 年達 100%。 零排放貨車：2030 年占貨車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021
	奧地利	願景	零排放汽車：2030 年占汽車銷售 100%。 零排放機車：2030 年占機車銷售 100%。 零排放公車：2032 年占公車銷售 100%。 零排放貨車：2030 年占 18 噸以下貨車銷售 100%； 2035 年占 18 噸以上貨車銷售 100%。	2021
	丹麥	願景	燃油運具：2030 年禁售。 插電式混合動力汽車：2035 年禁售。 零排放公車：2025 年採購占比 100%。	2018
			零排放汽車：2030 年數量達 100 萬輛。	2020
			零排放貨車：2030 年占貨車銷售 30%； 2040 年達 100%。 零排放公車：2030 年占公車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021
	芬蘭	願景	電動汽車：2030 年數量達 74.5 萬輛。 電動貨車：2030 年數量達 4,600 輛。 充電基礎設施：每 100 輛電動汽車配置 1 個公共快充充電站。 零排放貨車及公車：2030 年占貨車及公車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021
	法國	目標	充電基礎設施：電動汽車充電站 2030 年達 700 萬個。	2015
			電動汽車：2023 年數量達 66 萬輛； 2028 年達 300 萬輛 充電基礎設施：2023 年電動汽車充電站達 10 萬個。	2020
		願景	電動汽車：2023 年數量達 200 輛； 2028 年數量達 800~2,200 輛。 電動運具：2030 年國內生產達 200 萬輛。	2018
			電動運具：2030 年國內生產達 200 萬輛。	2021
	德國	願景	充電基礎設施：電動汽車充電站 2030 年數量達 100 萬個。	2019
			電動公車：2030 年占比達 50%。	2020
			充電基礎設施：電動汽車充電站 2025 年數量達 5 萬個， 其中包含 2 萬個快充站。 電動汽車：2030 年數量達 1,500 萬輛。	2021
	希臘	目標	電動汽車：2030 年占汽車銷售 30%。	2019

地區	國家	類型	承諾推動事項	公布年份
歐洲	匈牙利	目標	電動公車：2022 年起僅補助電動公車； 2029 年數量達 1,290 輛。	2019
	冰島	目標	燃油汽車：2030 年禁止銷售。	2018
	愛爾蘭	目標	柴油公車：2019 年起禁止銷售。	2018
			電動汽車：2030 年數量達 95 萬輛、 占汽車銷售 100%。	2019
	義大利	目標	電動汽車：2030 年數量達 600 萬輛。 電動汽車：2030 年占最終能源消耗總量 6%。	2019
			充電基礎設施：快充站 2025 年數量達 2.1 萬個。	2021
	盧森堡	願景	零排放貨車及公車：2030 年貨車及公車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021
	荷蘭	目標	燃料電池電動汽車：2025 年數量達 1.5 萬輛； 2030 年達 30 萬輛。 燃料電池電動貨車：2025 年數量達 3,000 輛。 零排放計程車：2025 年占計程車數量 50%。 零排放運具：2050 年普及率達 100%。	2019
			零排放交通區：2025 年在 26 個城市施行。	2021
			零排放汽車：2030 年占汽車銷售 100%。	2017
		願景	充電基礎設施：2030 年滿足路上行駛的 190 萬輛 電動汽車的充電需求。	2019
			零排放垃圾車：2030 年占垃圾車銷售 100%。	2020
			零排放貨車及公車：2030 年占貨車及公車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021
			零排放汽車：2025 年占汽車銷售 100%。 零排放公車：2025 年占公車銷售 100%。 零排放客運：2030 年占客運銷售 75%。 零排放貨車：2030 年占貨車銷售 50%。	2016
	挪威	目標	零排放汽車：2025 年占汽車銷售 100%。 零排放公車：2025 年占公車銷售 100%。 零排放客運：2030 年占客運銷售 75%。 零排放貨車：2030 年占貨車銷售 50%。	2016
		願景	零排放貨車及公車：2030 年占貨車及公車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021
	波蘭	目標	公共運具：2030 年在居民超過 10 萬的城市中， 公共運具全面電動化。	2021
		願景	電動汽車：2025 年數量達 100 萬輛。	2016
		政策 白皮書	電動公車：2025 年占公車數量 50%。	2018
	葡萄牙	目標	電動汽車：2030 年占汽車銷售達 30%； 2050 年達 100%。	2019
	蘇格蘭	願景	零排放貨車及公車：2030 年占貨車及公車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021

地區	國家	類型	承諾推動事項	公布年份
歐洲	西班牙	目標	電動運具：2030 年數量達 500 萬輛。 充電基礎設施：運具充電站 2030 年達 50 萬個。	2020
	瑞典	政策 白皮書	燃油運具：2030 年禁止銷售。	2019
	瑞士	願景	零排放貨車及公車：2030 年占貨車及公車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021
	英國	願景	電動汽車：2035 年占汽車銷售 100%。	2020
			零排放公務車：2027 年普及率達 100%。 零排放貨車：2030 年占貨車銷售 30%； 2040 年達 100%。 零排放公車：增加 4,000 輛。 充電基礎設施：運具充電站 2030 年達 30 萬。	2021
北美	加拿大	目標	零排放汽車：2026 年占汽車銷售 20%； 2030 年達 60%；2035 年達 100%。	2021
			充電基礎設施：運具充電站及加氫站增加 5 萬個。 零排放貨車：2030 年占貨銷售 35%； 2040 年達 100%。	2022
		願景	零排放貨車：2030 年占貨車銷售 30%； 2040 年達 100%。 零排放公車：2026 年占公車數量 5,000 輛。	2021
	美國	目標	充電基礎設施：電動運具充電站 2021 年達 50 萬個。	2021
		願景	零排放公務車：2035 年占公務車採購 100%。 電動汽車：2030 年占汽車數量 50%。	2021
中南 美洲	巴西	願景	電動運具：2030 年總數量達 60 萬輛。	2019
		政策 白皮書	燃油運具：2060 年禁止銷售。	2018
	智利	立法	電動汽車：2050 年占汽車銷售 40%。	2020
		願景	電動汽車：2035 年占汽車銷售 100%； 2050 年普及率達 40%。	2019
			電動公車：2035 年銷售占比達 100%。	2021
			零排放運具：2045 年電動貨車銷售占比達 100% 零排放貨車及公車：2030 年占貨車及公車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021
	哥倫比亞	目標	零排放公車：2025 年占公車銷售 10%； 2035 年達 100%。	2019
	厄瓜多爾	願景	電動公車：2025 年數量達 100%。	2019

地區	國家	類型	承諾推動事項	公布年份
中南 美洲	哥斯達 黎加	目標	零排放公車及計程車：2035 年占公車及計程車 70%； 2050 年達 100%。	2018
		願景	零排放汽車：2050 年占汽車車隊 60%； 2050 年占汽車銷售 100%。	2018
	烏拉圭	願景	零排放貨車：2030 年占貨車銷售 30%； 2040 年達 100%。 零排放公車：2030 年占公車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021
大洋 洲	澳大利亞	願景	充電基礎設施：電動運具充電站普及至 400 家企業 及 5 萬戶家庭，公共快速充電站達 1,000 個。	2021
	紐西蘭	目標	電動運具：2021 年數量達 6.4 萬輛。	2016
			零排放公車：2025 年占公車銷售 100%； 2035 年數量達 100%。	2021
		願景	充電基礎設施：國道網絡每 75 公里建置 1 座充電站。	2017
			零排放貨車及公車：2030 年占貨車及公車銷售 30%； 2040 年達 100%。	2021
中東	阿拉伯聯 合酋長國	政策 白皮書	電動公車：2025 年占公車採購 20%， 2030 年達 30%。	2020
	卡塔爾	政策 白皮書	電動運具：2030 年普及率 10%。	2020
非洲	維德角	目標	電動汽車：2025 年占汽車銷售 35%； 2030 年達 70%；2035 年達 100%； 2030 年普及率達 100%。 電動貨車：2025 年占貨車銷售 15%； 2030 年達 35%；2035 達 100%。 電動公車：2025 年占都市區域公車銷售 50%； 2030 年達 75%；2040 年達 100%。 電動汽車：2050 年數量達 100%。	2019
	埃及	願景	充電基礎設施：公共充電站達 4.2 萬個。	2021
其他 國家	以色列	願景	電動汽車：2022 年占汽車銷售 5%；2025 年 23%； 2028 年達 61%；2030 年達 100%。	2018
			電動汽車：2030 年銷售量達 140 萬輛。	2018
			電動公車：2025 年占公車採購 100%。	2018

資料來源：Global EV Policy Explorer（最後更新日：2022 年 5 月 23 日），經台綜院彙整。

