

電動車對電力需求之探討

台灣綜合研究院 李宗瑾

一、前言

現階段國內外積極推動淨零碳排規劃，電動車作為未來低碳排運具，將成為影響未來電力需求之關注重點。近年來全球各主要經濟體紛紛推廣以電動車取代傳統汽車之政策宣導，積極促進電動車產業發展並推廣相關示範措施與方案；在臺灣，現階段以電動機車成長迅速，包含自購與共享等，而電動小客車在充電站的不足、車輛價格偏高以及電力線路設施不合等因素下，暫不受消費青睞，未來若能克服價格昂貴、充電設施不足及續航力短等限制因素，並配合智慧電網陸續建置完成下，我國電力需求將受電動車的逐步成長影響而有所變動。

國家發展委員會於 2022 年公佈了「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，提出運輸部門減碳相關推動策略，包含 2030 年市區公車達成全面電動化及 2040 年所有新售汽、機車均電動化，如圖 1 所示。本研究在配合政府推行策略下，研析電動車未來用電需求，俾納入電力負載預測模式中作為參考指標，可掌握未來用電成長幅度。



資料來源：國發會「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，2022 年，3 月。

圖 1 運輸部門淨零轉型策略

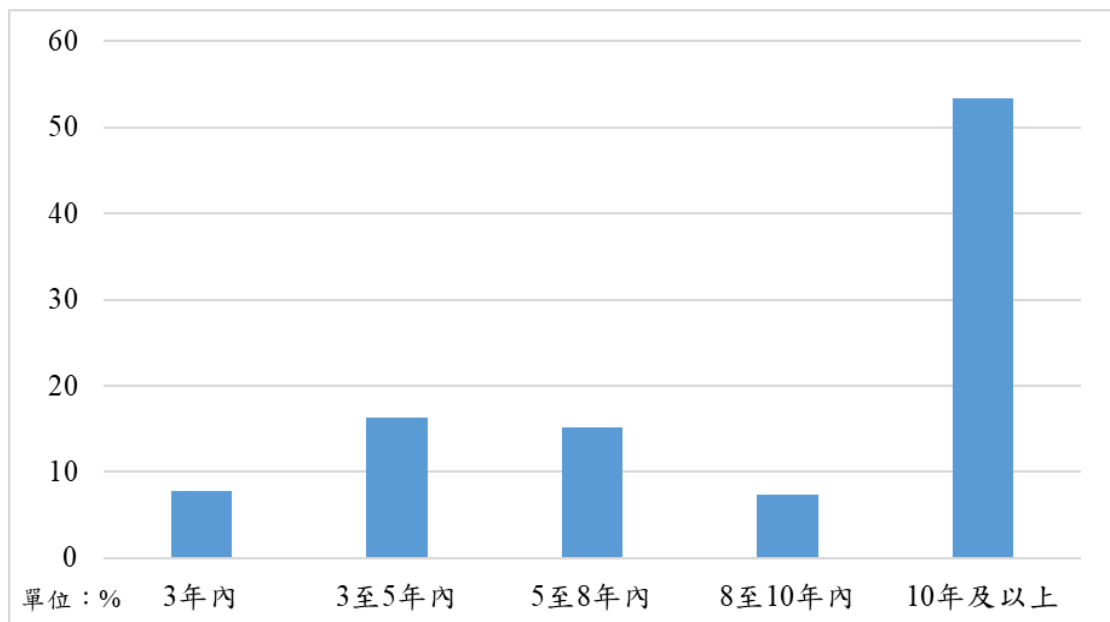
二、換購電動車意願分析

為了解消費者未來換購電動車意願，將問卷結果透過加權調整之數據，探討燃油運具者未來換購電動車意願，藉以評估未來電動車市場發展趨勢。

根據調查結果顯示，運具持有人駕駛燃油機車的比率占 64.0%，其次為燃油汽車 30.2%，電動機車則為 5.8%。在燃油機車駕駛人中約有 53.4% 的人預估將在 10 年之後進行運具汰換，其次有 16.3% 的駕駛人則規劃 3 至 5 年內汰換運具，詳如圖 2。

根問卷結果中，願意將燃油機車汰換為電動機車者占 38.9%，多數換購原因包括可改善自然環境、充換電設施普及、有政府補助等；在直購電動車部分，則考量未來主流趨勢、性能較燃油車好、流行與好奇、對高齡者較友善駕駛等因素。

充換電設施普及是消費者考量的因素重點，近年受業者廣設電池交換站提升電動機車用戶的便利性的影響，電動機車出現顯著的成長。以目前市占率相對較高的 Gogoro Network 為例，截至 2022 年 5 月在全臺已擁有超過 11,203 個 GoStation、2,287 個電池交換站。

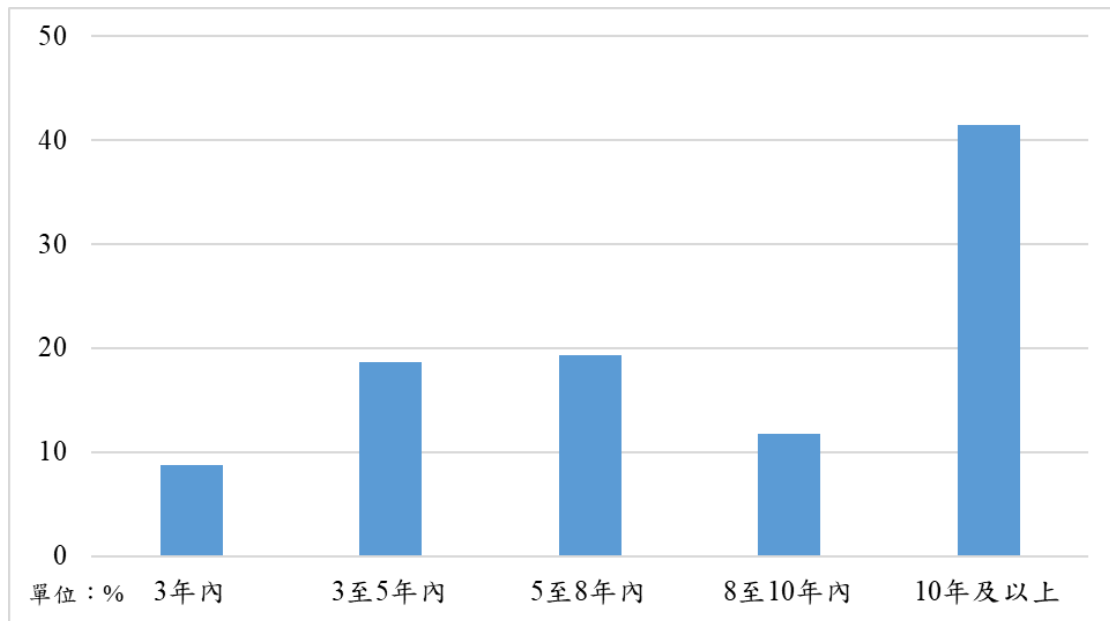


資料來源：本研究 2022 年調查統計，僅供參考。

圖 2 燃油機車預計汰換年限問卷調查統計

此次調查中，不願意換購為電動機車者主要認為充換電設施不普及、續航力不足、電池方案使用費及維修費高，而電池壽命問題、機車載重力不足、換電池過程太麻煩及充電時間過長等亦是不願換購之考量原因，約有 61.1% 用戶表示無意願換購電動機車。

另外，在燃油汽車的問卷調查中，持有者預估使用 10 年之後再進行汰換的有 41.5%，其次在 5 至 8 年內汰換的約 19.4%，而未來 5 年內約有 27.4% 願意換購，詳如圖 3；整體來說，約有 46.4% 的汽車駕駛願意換購電動汽車，而換購意願主因包括可改善自然環境、電費便宜、充換電設施普及、無排氣噪音、主流趨勢及性能較燃油車好等，然而政府的電動車換購補助政策，因補助額度下降導致消費者的換購誘因降低，致電動汽車成長不明顯。不願意汰換電動汽車駕駛人仍認為充換電設施不夠普及、價格昂貴、續航力不足及維修費用高等是最主要的考量因素。

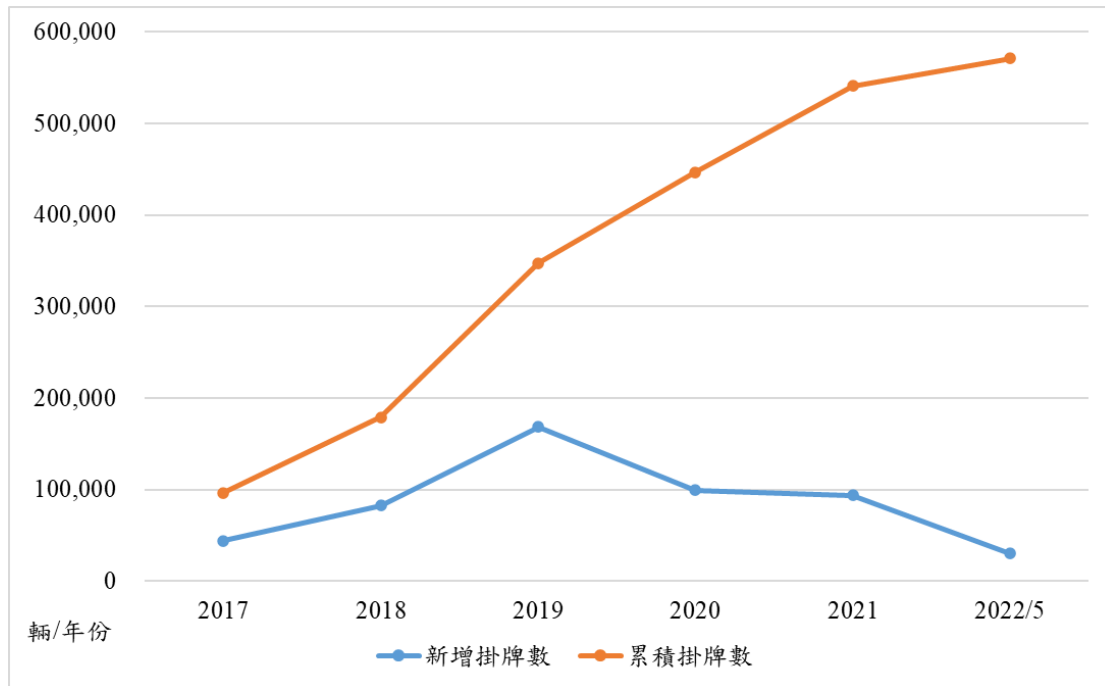


資料來源：本研究 2022 年調查統計，僅供參考。

圖 3 燃油汽車預計汰換年限問卷調查統計

未來電動機車的成長潛力可依問卷調查結果，結合現行交通部近年統計資料進行推估，而電動汽車的未來成長趨勢，在市場未成熟且統計數據不足下，須慎審評估。

根據交通部歷年統計電動機車新增掛牌數，近 5 年(2018-2021 年) 電動機車新增掛牌數均高於 8 萬輛，其中以 2019 年度新增掛牌數高達 168,537 輛為歷年之最，截至 2022 年 5 月底電動機車累積掛牌數已到達 57 萬輛，如圖 4。



資料來源：1.交通部統計處，2022 年。2.本研究自行繪製。

圖 4 歷年電動機車新增與累積掛牌數

以交通部統計至 2022 年 5 月底燃油機車累積掛牌數 1,373 萬輛為基準，以問卷調查結果推估未來燃油機車換購為電動機車輛數，公式如下：

$$\hat{W}_i = X \times \hat{Y}_i \times \hat{Z}_i \times \delta$$

\hat{W}_i 為未來第 i 時間區間內換購電動機車輛數估計值

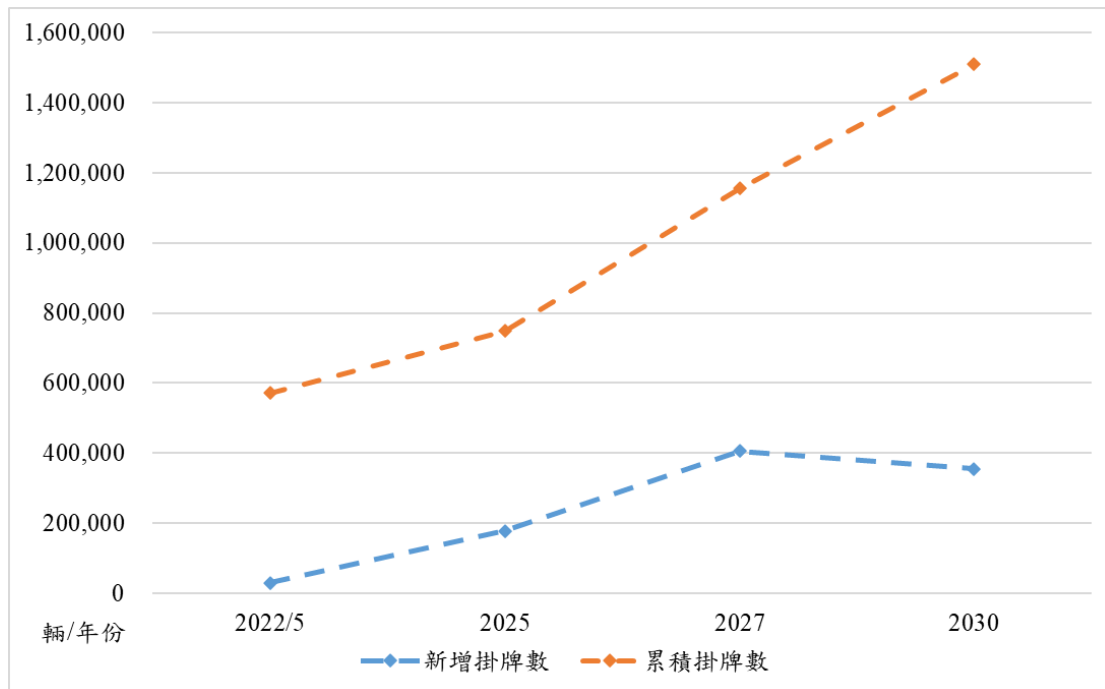
\hat{Y}_i 為未來第 i 時間區間內燃油機車預計被汰換比率估計值

\hat{Z}_i 為未來第 i 時間區間內推估願意換購為電動機車比率估計值

X 為 2022 年 5 月底燃油機車累積輛數

δ 為調整係數

推估結果顯示，未來 3 年內 (2022-2025 年) 有 17 萬輛燃油機車將換購為電動機車，3 至 5 年內 (2025-2027 年) 約有 41 萬輛、5 至 8 年內 (2027-2030 年) 約有 35 萬輛，如圖 5 所示。



資料來源：1.交通部統計處，2022年。2.本研究自行繪製。

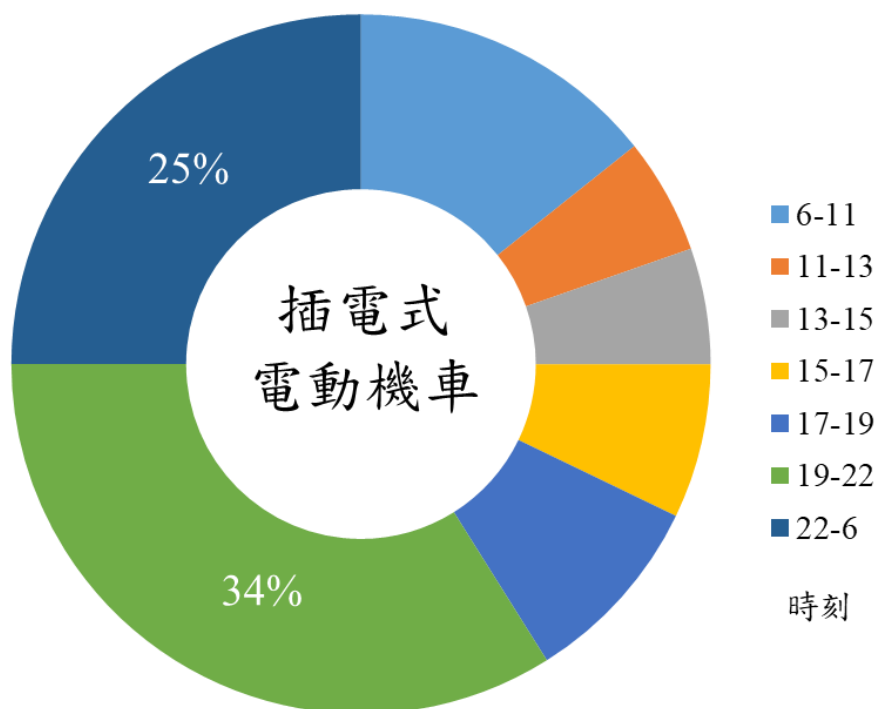
圖 5 推估 2022-2030 年電動機車新增與累積輛數

三、電動車充電、使用行為分析

電動車補充電能方式可分為電池交換式與插電式，本研究調查結果顯示，電動機車有 81.6% 使用電池交換式、18.4% 使用插電式，因電池交換式之充電時間視業者規劃，需再洽詢業者調查，故以下僅就插電式電動機車進行評析。

插電式電動機車充電行為中，約 4 成用戶會在電力剩餘 20%~未滿 40% 時進行充電、約 2 成用戶會在電力剩餘未滿 20% 時進行充電、約 34% 用戶會在電力剩餘 40%~未滿 80% 時進行充電，另有約 7% 用戶會在電力剩餘 80% 以上時進行充電。

充電時段的分類，超過 5 成用戶會在晚上進行充電，包含下午 7 點~下午 10 點與晚上 10 點~早上 6 點，其次依序為上午 6 點~11 點、下午 5 點~7 點，多數用戶主要會在下班後或睡前進行充電，其習慣性充電模式與手機充電概念一致，因此傍晚 7 點後至凌晨是充電式電動機車用電高峰，如圖 6 所示。



資料來源：本研究 2022 年調查統計及繪製。

圖 6 插電式電動機車充電時段問卷調查統計

另外，插電式電動機車的充電地點，約 9 成用戶在住宅充電，其次為工作場所充電，顯示充電式電動車的電力消費主要會發生在住宅部門，且每星期使用天數約 5~7 天，用途上超過 5 成用戶多用於上班通勤。

在每週平均行駛里程、能源使用效率¹及每週平均充換電量部分，電動汽車每週平均行駛里程約為 250 公里，每公里耗電量為 0.1941 kWh/km；插電式電動機車每週平均行駛里程約為 88 公里，每公里耗電量為 0.0355 kWh/km，電池交換式電動機車每週平均行駛里程約為 75 公里，每公里耗電量為 0.0381 kWh/km。

進一步觀察電動汽車充電行為，有 5 成以上會在晚上進行充電，尤其晚間 10 點後為用電高峰，未來隨著換購電動車人數上升，此將提高夜間用電趨勢。

¹ 電動車能源效率 (kWh/km) 估算方式，於耗電量估計方面，忽略電池壽命與自放電等因素。

四、結語

本研究主要探討電動車對電力需求影響，依交通部截至 2022 年 5 月底統計，電動機車累積掛牌數已到達 57 萬台，市占率約 5.8%。依照燃油車用戶換購電動車意願與預計汰換年份問卷調查結果，嘗試推估未來電動機車市場成長趨勢，預估未來 3 至 5 年（2025-2027 年）內，我國電動機車累積掛牌數將突破 100 萬台。

面對未來持續增加之電動車用電需求，應強化充電設備管理，並大力推動充電樁布建整合電動車和電網，如集合住宅停車場充電樁（社區大樓）、電動汽車充電站（公立停車場及私有充電站）、電動機車電池交換站等。而隨著一些充電基礎建設及配套措施的逐年完善普及，全臺用電量亦將有所提昇，惟電動車本身就是「移動式分散儲能設備」，未來除了透過尖離峰價差引導使用者避開夜間尖峰充電，調整於離峰時段充電，降低電網壓力，期待未來在技術進步下，亦可於用電尖峰時段放電，將電力送回電網，提升電網韌性。

參考文獻

1. 國發會「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，2022 年。
2. 交通部統計處，2022 年。
3. Gogoro 網站，<https://www.gogoro.com/tw/findus/?station>，2022 年。