

肆、專題分析：國內電動車發展對電力影響之探討

財團法人台灣綜合研究院研一所 王文志高級助理研究員

一、前言

世界各國為降低溫室氣體及空氣汙染排放量，均積極採取能源轉型，以降低碳排放量，其中電動車就成了一項重要的發展項目，然而當世界各國積極將運輸工具電動化時，將會產生大量的電力需求，因此電力供給及供電穩定將會是各國政府在發展電動車上的一大挑戰。

此外，在台灣，未來的電力負載需求將深受電力科技發展之影響，然而充電站的不足、車輛價格偏高以及電力線路設施不合等因素，電動車暫不受消費者青睞，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，配合智慧電網陸續建置完成下，將提高整體用電需求，而小時負載將會變動包括負載率提高（縮短尖離峰差距）、雙尖峰負載（白天及夜間）愈加明顯等。

以下逐一介紹國外電動車發展現況及未來目標、國內電動車發展及目標、電動車對電力需求之影響。

二、國外電動車發展

(一)各國電動車推廣現況

巴黎協議指出各國將加強對氣候變化威脅的全球應對，把全球平均氣溫升高幅度控制在攝氏 2 度以內，為此，各國對於汽車電動化之政策如下：

1. 挪威、荷蘭：預計於 2025 年起禁止販售燃油車輛。
2. 中國：預計於 2025 年電動車與插電式油電混合車的銷售量必須達到

五分之一。

3. 印度、德國：預計於 2030 年起禁止販售燃油車輛。
4. 韓國：濟州島預計於 2030 年起全面替換成新能源汽車。
5. 日本：預計於 2030 年起提高電動車(EV)及插電式油電混合車(PHV)新車販售占比。
6. 美國加州：預計於 2030 年前，完成 500 萬輛電動車上路。
7. 英國、法國：預計於 2040 年起禁止販售柴油車。

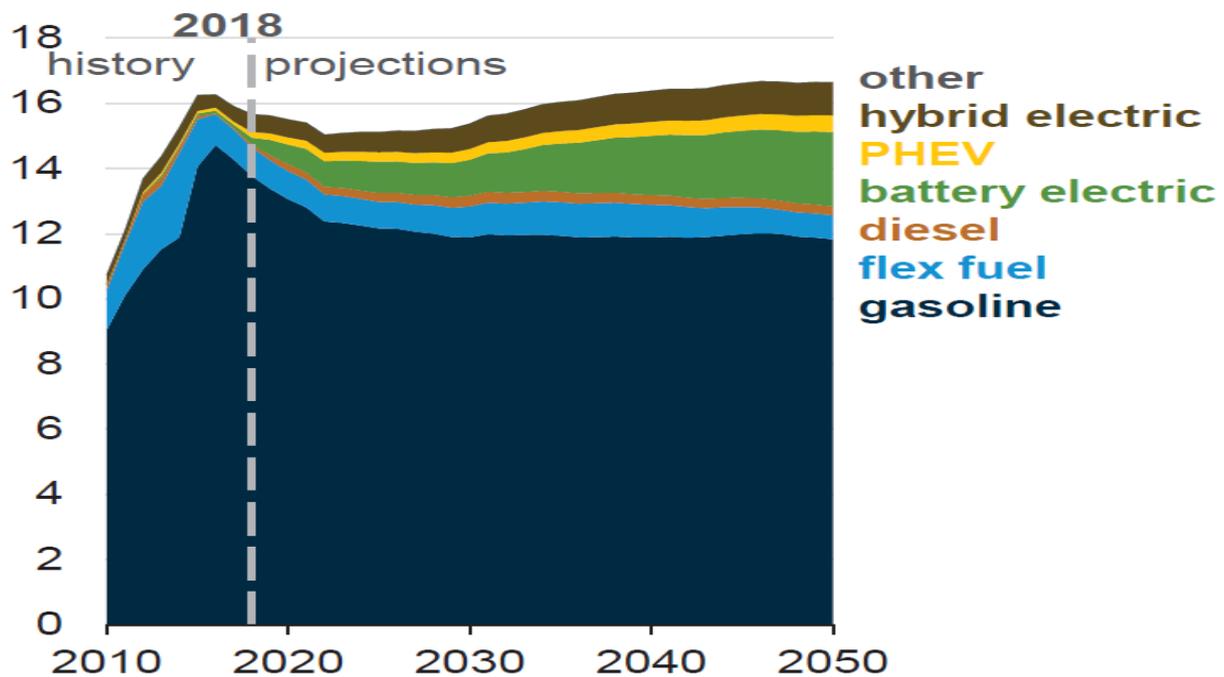
此外，各大汽車大廠也因應世界趨勢，推行電動車或抑制燃油車之策略如下：

1. Toyota：預計 2020 年推出 10 款純電動車；2025 年旗下每款車皆提供有電動化車型；2030 年達成年銷售 550 萬輛電氣化車款；2040 年禁售燃油汽車。
2. Volkswagen：訂定目標 2025 年前達成純電動車占總銷售量 25%；2030 年旗下各車款皆推出電動化版本。
3. BMW：2025 年前至少推出 12 款電動車型。
4. Nissan：預計 2022 年推出 12 款純電動車。
5. Mercedes-Benz：預計 2022 年前為全車系發表純電動版本。
6. Ford：2018 年起，未來 5 年推出 13 款電動車或油電混合款，於 2020 年後擴大純電動車產品線。
7. Volvo：2019 年起，不再發表純內燃機的新車款。

(二) 電動車銷售及用電量預估

根據 AEO 2019 預估，至 2050 年運輸工具仍是以燃油汽車為主，然而由於電動汽車（包含電池式、插電式及混合動力）的銷量逐年增長，汽油和彈性燃料汽車（使用汽油混合高達 85% 乙醇）的銷售量將從 2018 年的 93% 下降到 2050 年的 75%。

單位：百萬輛

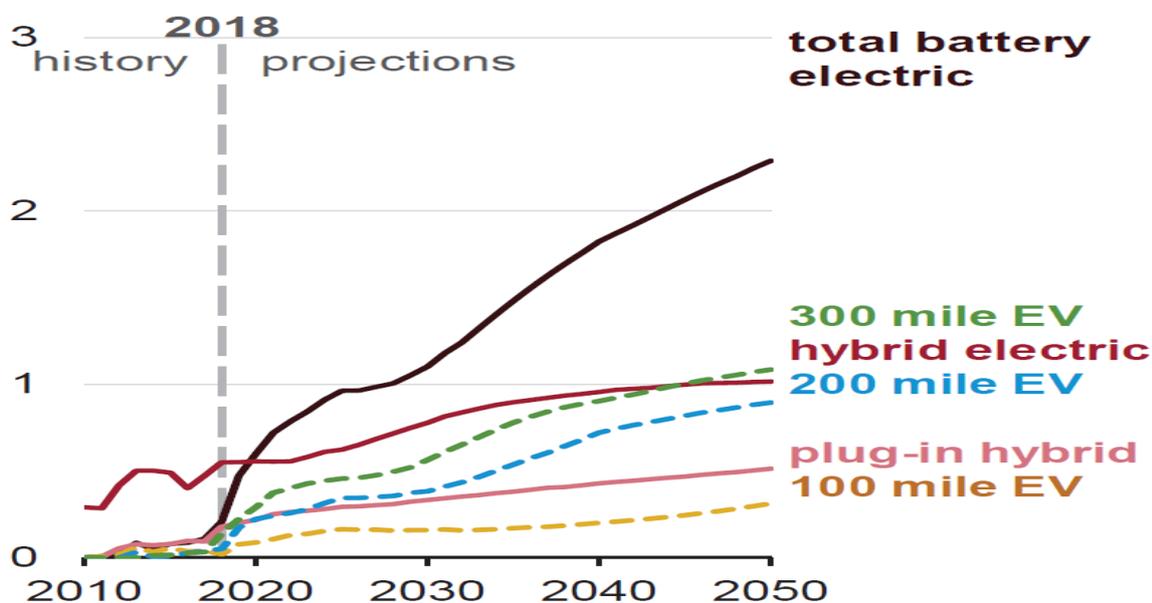


資料來源：EIA(2019), Annual Energy Outlook 2019

圖 1 輕型汽車銷售種類

因加州的零碳排放法規的影響，預計 2025 年電動車（Battery Electric vehicle; BEV）和插電式混合動力車(Plug-in Hybrid Electric vehicle; PHEV)將賣出 130 萬輛，達總汽車銷售量 8%，其中電動車可跑里程數較長的 200~300 英哩銷售量成長最好，因此減緩了短程 100 英哩的插電式混合動力車銷售量。而所有燃料類型的新車在燃油效率均有顯著的改善，因此符合燃油效率標準。從 2018 年到 2050 年，新車燃油效率性增長了 43%。

單位:千輛

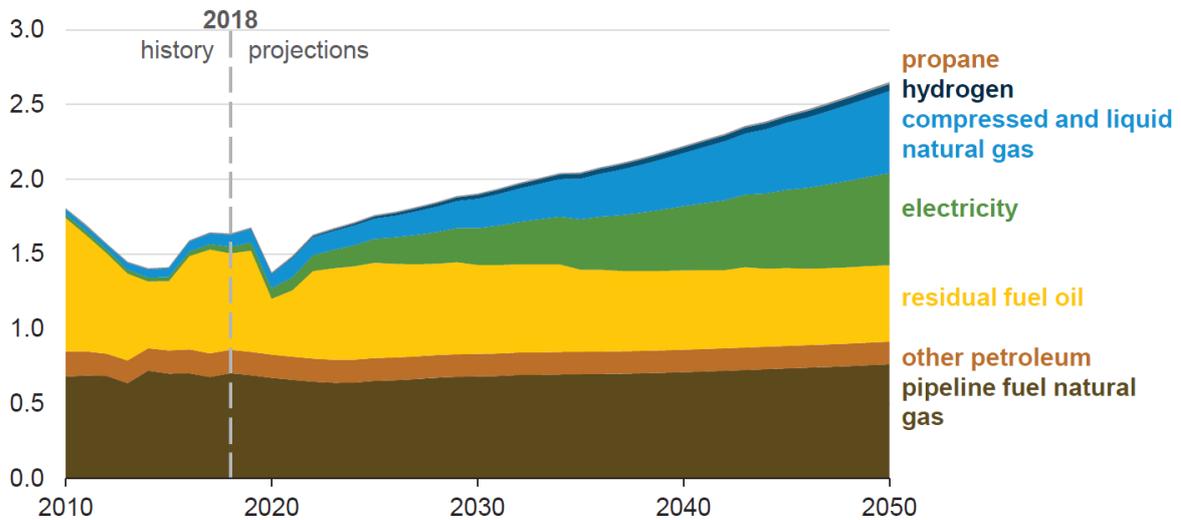


資料來源：EIA(2019) ,Annual Energy Outlook 2019

圖 2 電動電池輛車銷售量占比

由於電動和插電式及混合動力電動車的新型輕型車輛的銷售量預期增加，交通運輸部門的用電量預估在 2020 年之後急劇增加，另外由於重型車輛和貨運鐵路的使用日益增多，以及在預測期的後期，液化天然氣被用於航運業，作為燃燒高硫殘餘燃料油的替代品，以符合“國際防止船舶造成污染公約”規定的船用燃料新標準（MARPOL 公約），故使燃氣需求量持續上升。

單位：億萬 BTU (British thermal unit)



資料來源：EIA(2019), Annual Energy Outlook 2018

圖 3 運輸部門替代能源消費量

三、我國電動車發展現況及目標

我國政府在推廣電動車產業的政策方面，據行政院 99 年 4 月 30 日核定之「智慧電動車發展策略與行動方案」，願景目標為 105 年促進台灣智慧電動車發展成為世界典範，落實建立低碳島之政策目標。繼前述智慧電動車發展策略與行動方案，行政院考量電動車產業尚屬起步階段，應透過賦稅減免及政策補貼提供誘因，並協調地方政府持續提供稅負減免與補助資源，以期奠定國內電動車量產業發展基礎。

為使智慧電動車普及的目標早日達成，並帶動電動車相關產業升級，在智慧電動車第二階段推行時，重新規劃推動方向與作法，修正計畫中之五大推動策略。包含跨部會推動電動大客車、繼續提供購車誘因、創新營運模式、鼓勵業者投入以及建構產業價值鏈等五大方向，如圖 4。希冀透過上述之策略，如期達成市區公車與一般公路客運公車汰舊換新，創造節能減碳的綠色家園。

(一)第1階段：

- 1.訂定環保節能標準
 - ⇒ (1)環保署訂定二氧化碳排放標準
 - ⇒ (2)能源局研擬油耗標準加嚴
- 2.推動先導運行
 - ⇒ (1)經濟部已推動7案287輛電動車先導運行
 - ⇒ (2)推動11家25款電動車安審合格
- 3.提高購車誘因
 - ⇒ (1)財政部提供貨物稅及使用牌照稅3年減免
 - ⇒ (2)內政部放寬公有地設置充電站
 - ⇒ (3)工程會訂定共同供應契約
- 4.健全使用環境
 - ⇒ (1)建置500座充電設施
 - ⇒ (2)訂定50項國家標準
 - ⇒ (3)交通部增訂充電站標誌
- 5.輔導產業發展
 - ⇒ (1)輔導73家廠商產品改良
 - ⇒ (2)推動整車開發
 - ⇒ (3)推動零組件外銷，進入Tesla供應鏈

(二)第2階段：

- 1.跨部會推動電動大客車
 - ⇒ (1)交通部及環保署合推電動大客車汰換
 - ⇒ (2)經濟部推動先導運行
 - ⇒ (3)農委會推動森林遊樂區或風景區接駁
 - ⇒ (4)協助廠商國際行銷
- 2.提供購車誘因
 - ⇒ (1)持續提供貨物稅及使用牌照稅3年減免
 - ⇒ (2)交通部、環保署及經濟部提供補助
- 3.創新營運模式
 - ⇒ (1)以車電分離降低初購成本
 - ⇒ (2)推動電池回收機制及再利用營運模式
 - ⇒ (3)推動菜市場營運模式
- 4.鼓勵業者投入
 - ⇒ (1)鼓勵產業開發增程式或插電式混合動力車
 - ⇒ (2)協助產業開發電動箱型車或貨車等商用車種
 - ⇒ (3)推動特定區域及市區短程代步等運行模式
 - ⇒ (4)政府機關及國營事業優先採購或租賃電動車
- 5.建構產業價值鏈
 - ⇒ (1)推動電能及動力系統自主技術開發
 - ⇒ (2)持續制定法規標準與建構產業能量
 - ⇒ (3)推動上下游產業鏈合作及國產化
 - ⇒ (4)導入智慧化及安全車電系統

資料來源：行政院(2014)，「智慧電動車輛發展策略與行動方案」

圖 4 智慧電動車五大推動策略

此外，公民團體、專家學者與社會輿論對空污改善建言與期待，將既有空氣污染防治策略擴大執行，行政院於 106 年 12 月 21 日通過「空氣污染防治行動方案」，內容明確訂出 4 項指標性政策目標年：

1. 2019 年空污紅害減半
2. 2030 年新購公務車輛及公共運輸大巴士全面電動化
3. 2035 年新售機車全面電動化¹
4. 2040 年新售汽車全面電動化

上述目標均需跨部會共同合作，才可能達成。另該方案著重在細懸浮微粒貢獻度較大者，提出了更具體的行動，包括要求國營事業達到超低排放（全世界最嚴標準）、全面禁止烏賊車上路、加強餐飲業油煙、道路、營建工程及河川揚塵的管理等等。為達此目標，除修法加嚴標準或加重罰則、擴大處分對象等行政手段外，政府也將提供優惠貸款以鼓勵業者汰換高污染

¹經濟部於 108 年 5 月 2 日表示「2035 年新售機車全面電動化」不設年限，交由市場決定。

的老舊大客貨車，目標是自 2018 年起將 8 萬輛一、二期老舊柴油大貨車汰換為符合最新的環保排放標準，以及 2030 年將 1 萬輛公車全面更換為電動車。期待以全方位空污管制策略著手，改善空氣品質。

四、未來電動車對電力需求之影響

根據交通部統計查詢網之資料指出，我國 106 年機車車輛登記數為 13,755,582 輛，汽車車輛登記數為 7,948,783 輛，而台電綜合研究所的吳成有博士在台灣中油智慧綠能加油站論壇發表的「儲能系統在電動車充電站之應用評估」中設定電動車兩種情境下之耗電量。

- 情境一：全面電動化，不設定達成目標年度。
- 情境二：參考英國 2040 年禁售汽、柴油車，將 2035 年設定為電動車普及率 50%，並納入 2030 年 1 萬輛電動公車之政策目標。

若上述機車與汽車登記數全數汰換為電動車輛之情境下，每輛電動機車每年耗電度數為 117 度；每輛電動汽車(以小汽車計)每年耗電度數為 3,496 度。因此，電動車總耗電度數約為 294 億度，約占台電 106 年總售電量(2,172 億度)的 13.54%，如表 1 所示。而根據情境二推估至 2035 年，電動車總耗電度數約為 138 億度，占台電 106 年總售電量 6.33%，如表 2 所示。

表 1 情境一 - 全面電動化

	電動車輛數	每年每輛耗電度數	每年耗電度數	耗電量占比%
機車	13,755,582	117	1,609,403,094	0.74%
汽車(以小汽車計)	7,948,783	3,496	27,788,945,368	12.79%
合計	21,704,365		29,398,348,462	13.54%

資料來源：台灣中油智慧綠能加油站論壇。

表 2 情境二 – 2035 年電動車普及率 50%

	電動車輛數	每年每輛耗電度數	每年耗電度數	耗電量占比%
機車	6,877,791	117	804,701,547	0.37%
小客車	3,381,711	3,496	11,822,461,656	5.44%
大客車(公車)	10,000	112,858	1,128,580,000	0.52%
合計	10,269,502		13,755,743,203	6.33%

資料來源：台灣中油智慧綠能加油站論壇。

五、結語

在各國為減緩碳排放量增加下，陸續推動運輸工具電動化，但礙於技術、價格及生活型態改變等情況下，全面電動化還需要一些時間來轉變，雖然預估至 2050 年仍是燃油汽車占大多數，但預估至 2020 年後運輸部門的用電量就開始衝擊美國電力需求，我國行政院亦於 2017 年明定 2035 及 2040 年全面禁售燃油汽、機車，雖於 2019 年 5 月暫緩 2035 年新售機車全面電動化限制，但推估至 2035 年後我國亦將面臨大量的電動汽、機車的電力需求，因此如何在我國 2025 年能源配比之下滿足汽、機車電動化之電力需求將是我國政府所需面臨的問題。

六、參考文獻

1. EIA(2019) ,Annual Energy Outlook 2019。
2. 台灣中油智慧綠能加油站論壇，2018 年 05 月 09 日至 10 日。