

電動車 V2G 市場的價值與展望 (下)

許志義

中華大學創新產業學院暨企管系特聘教授兼興大智慧運輸發展中心特聘研究員

賴慶明

中興大學電機系副教授兼興大智慧運輸發展中心主任

陳宗薊

中興大學應用經濟學系博士生兼興大智慧運輸發展中心助理研究員

2022/06

參、V2G 助攻電網強韌性

因應國內電力需求持續成長，台電除發展多元電力來源，近來亦跳脫既有單純蓋電廠的供電思維，結合智慧電網、儲能系統等面向強化需求管理。台電公司電力交易平台 2021 年 7 月 1 日正式營運，首先導入日前(Day-Ahead)輔助服務市場，於前一天針對隔天的電力需求量進行競價買賣，台電每月依實際調度的電力容量及服務品質結算服務費用給參與業者 (經濟部，2021)。

隨著國內電動車大幅成長，台電除提供行駛所需電力，更進一步與 Gogoro 共同打造世界首座電動車傳輸電能到電網的 V2G 電池交換站，藉由能源管理系統(Energy Management System, EMS)遠端監控充電，可確保電動車充電安全，並透過智慧排程分散充電時間、避開用電尖峰，提升能源使用效率，維持電網穩定；每一座電池交換站也可成為提供分散式電源的儲能站，與需量反應聚合商(Aggregator)合作，整合電池交換站設備及其所儲存之電力，參與電力輔助服務市場；亦可整合 EMS 與台電新推出的電動車時間電價，設定充電容量及時間，除

可享受離峰充電優惠，亦可在尖峰時段將電能回送電網，賺取價差(今周刊，2021)。

這種商業模式可應用在台電系統配電壅塞之區域，舒緩變電設施擴充興建所遭遇到的阻力，增加電網的強韌性。

電動車藉由 V2G 電池交換站參與電力輔助服務，使得電動車車主從交通工具的消費者轉型為電能市場的供給者，電動車不再只是時尚身份表彰、環保意識形態表達與效率表現的奢侈財貨，搖身一變成為被動收入的生產工具，將吸引更多決策搖擺中的消費者跨越財務心理門檻，加入新一波的賣電風潮。由此觀之，電力市場與電動車市場兩者從單向的「電能投入-動力產出」的衍生需求消費(Derived demand)關係，轉變成雙向的「電能投入-動力產出-電能儲蓄-電能回饋」的產消合一者(Prosumer)，兩個市場互補性更加強烈，價格相互影響更深。對正在追求能源轉型與 2050 淨零排碳的台灣社會而言，意謂著電動車將影響台灣電網供需平衡及能源轉型永續發展。

目前，在電動車浪潮下，V2G 已然成為國際上正在蓬勃發展的一項新興能源技術，歐美先進國家已有實際應用案例，舉例來說，早在 2016 年，丹麥結合了各界利害關係人，包括日本兩大車廠 Nissan、三菱及 V2G 整合平台 Nuvve 等，來運行世界上第一個完全商業化的 V2G 項目，此項目主要針對調頻服務進行實證研究，另外也探討了 V2G 服務的規模化可能性。此外，V2G 整合平台 Nuvve 也與法國電力公司 EDF 合資成立 Dreev，致力於 V2G 技術解決方案，透過電動載具中電池所累積的能量，來平衡電力系統的供需平衡；法國電力公司 EDF 更

與日本汽車製造商 Nissan 簽訂協議，未來將在智慧充電技術研發上合作，以促進 V2G 應用普及；德國太陽能電動車新創 Sono Motors 則將發電與儲能做結合，其電動載具不僅具有 V2G 雙向充電的功能，更在電動載具上搭載太陽能板，成為同時具有發電、儲能、配電三合一動力系統的電動載具。(郭瑾瑋，2019)

2003 年特斯拉，利用加州的環保法令成立總部，加速量產電動車的規模取得碳權優惠獎勵積分，賺取歐系和日系來不及生產電動車的車廠所給付碳權積分的交易費用。不但直接成為特斯拉 2020 年轉虧為盈的關鍵，更因其 ESG 與綠能環保的商譽，在資本市場吸引全球金融投資機構法人的加碼追注，有效降低籌資壓力(林豐盛，2022)。

2021 年電動機車龍頭 Gogoro 三管齊下，先和全球最大能源聚合商 Enel X 合作，參與台灣電力交易市場，將 Gogoro 提供電動機車電池的電池交換站連結到 Enel X 的虛擬電廠，藉由需量反應(暫時停止充電)或提供輔助服務(饋電至電網)；Gogoro 跟遠傳合作台北市的智慧交通號誌，利用 Gogoro 換電站「汰役機車電池」打造不斷電系統，讓交通號誌不因市區大停電而停擺，有降低壅塞回堵的機率，也減少電纜鋪設的昂貴支出；Gogoro 也跟晟明科技合作打造路邊智慧停車柱，減少開單作業的人力成本及機車油耗，並提高停車費結算與催帳的效率(王郁倫，2022)。

準此而論，電動車將因銷售量的增加而強化充電需求，V2G 雙向充電樁與電池交換站的普及建設需加速佈建，尤其是在電動車的停車區域，考量 V2G 售

電對台灣能源轉型與淨零排放的公共利益有顯著的正面外部性，充電與放電價格優惠，需政府當局儘速訂定，俾利兩個市場能互蒙其利，健全且正向循環發展。

以歐洲為例，在電動車浪潮下的石油巨頭紛紛以併購策略進行轉型，法國天然氣蘇伊士集團(Engie)於 2017 年購併電動車充電座開發商 EV-Box，義大利國家電力公司(Enel)買下電動車充電座公司 eMotorWerks，荷蘭皇家殼牌(Royal Dutch Shell Plc)併購擁有歐洲最大的電動汽車充電樁公司荷蘭 New Motion(數十萬電動車會員)。石油巨頭英國 BP 公眾有限公司(BP plc)以連續購併的策略轉型，2018 年 1 月投資 500 萬美元於電動車充電公司 FreeWire Technologies，5 月以 2,000 萬美元買下極速充電鋰離子電池的開發商和供應商 StoreDot，6 月底斥資 1.7 億美元，買下英國最大電動車充電服務公司「Chargemaster」。由於 BP 有相當龐大的土地資產和據點分布，再加上併購進來的充電服務技術，以提供消費者更便利的快速充電服務與站點可及性為兩大優勢，大有席捲英國電動車充電市場之勢。BP 於 2021 年 12 月 7 日透過收購電動車充電與能源管理服務商 AMPLY Power，跨出美國市場電氣化的一大步，AMPLY Power 主要為卡車、公車、校車、貨車和輕型車輛車隊提供 EV 充電服務(藍弋丰，2018;趙惠群，2018;林鳳琪，2021;賴宏昌，2021)。

在美國，超過 120 家沃爾瑪(Walmart)設有電動汽車充電站；凱西連鎖雜貨店(Casey's General Stores)也有 20 多家。美國 7-Eleven 有 13%電力是由可再生能源驅動，這個比例持續增加中。母公司日本 7&I 控股公司向德州最大的零售電力供

應商 TXU Energy 購買 100%風能，分別提供給德州(約 820 間)、伊利諾州(約 300 間)的門市；維吉尼亞州則有 150 間 7-Eleven 使用水力發電，佛羅里達州也有大概 300 間店利用太陽能發電。日本 7&I 控股在 2022 年底，於美、加兩國挑選至少 250 個商店，擴大設置 500 個以上電動車直流快速充電站(DCFC)，作為同時滿足購物與充電服務的複合式超商(邱韞蓁，2021)。

在自動倉儲技術成熟的條件下，電動車 V2G 充放電交易的停車場，正如前述電動車主可同時享受同時充電與購物、旅遊的好處，也可利用車機購物商城入口完成線上支付，在預定時間收受由智慧機器人遞送的貨物包裹。進而有之，前述以捷運車站為中心的大眾運輸村，其當地 V2G 充放電交易的商業生態圈更可以發揮「點數經濟」的資料優勢，結合 App 折扣券換購綠能標章家電與有機標章農產品、環保標章民生消費用品，既可繁榮當地經濟活動，亦可強化在地情感的鄰里凝聚力與社交。

有鑒於此，電動車充電停車場的用地取得如前所述，面臨行政程序與尋覓用地兩大挑戰，另一個電動車普及化伴隨的現象是：勢必會因為燃油車需求減少，造成未來加油站的閒置與退場。當此能源轉型時刻，當此能源轉型時刻，建請政府有關單位責成中油公司仿效歐洲石油巨擘之作法：投資電動車充電設備供應鏈與產業生態圈、釋出加油站土地資源以轉型為充電站停車場，並以促參條例保障其轉投資利益，為能源轉型下的中油公司轉型奠定基礎，此其時矣。

肆、 車聯網實現資料經濟

電動車除了取代燃油車輛，減少交通運輸的汙染影響，對智慧城市永續目標有正面貢獻之外，電動車搭載的偵測感知儀器，能記錄行車過程所有影像，藉由影像辨識技術、邊緣運算、普適運算等先進演算法、AI 大數據分析的雲端運算能力、5G 高速通訊等科技的輔助，能將診斷路面堪用程度、街景商流態樣變化、犯罪嫌疑者行蹤、超速車輛、緊急事故、人潮聚集動向預測等極具分析與預測價值的資料集(data set)，做為智慧城市的交通、地政、民政、警政、消防、醫療、公共設施維護、觀光旅遊、經濟發展、教育等公共服務，提供數位治理(Digital Governance)所需的關鍵數據來源，等同於一個聚集各種大數據匯流的移動基地台，為智慧城市與智慧生活邁開重要步伐。

電動車搭載的車聯網，除了實現「車與車的對話」，以維持安全行車距離與可靠車速；也實現車與交通號誌對話，降低交通事故機率；車與公共服務對話，即時傳喚救援與事故排除服務。舉凡智慧城市的各項公共服務(智慧治理、智慧民生、智慧金融等)的基礎設施(通訊、資訊網路、交通道路)，都可以透過 MaaS 交通行動服務(Mobility as a Service)，為電動車的安全、可靠、便捷帶來更多附加價值。

車聯網和互聯交通技術(Vehicle-to-Everything (V2X) and connected transportation technologies)包括車對車通信(V2V)、車對交通號誌設備通信(V2I)、車對雲端後台通信(V2N)、車對行人通信(V2P)等技術，使得車輛能直接與其他車輛、基礎設施和易受傷害的道路使用者交流即時訊號與信息，以防止交通事故、

緩解壅塞並減少對環境的影響(ITS America, 2021)。車聯網更是自動駕駛運具(Automated vehicles)的基礎單元，自駕車(AVs)在改善道路安全和優化行駛性能兩方面都極具潛力，透過精準出行決策系統，達成一個縮短貧富差距與消弭城郊歧視的交通平權願景；亦可優化路徑規劃以改善貨運物流效能；自駕車可為服務不足的社區、行動弱勢族群提供出行服務(ITS America, 2021)。發展覆蓋率廣大且通訊協定廣容的車聯網，是自駕車產業萌芽的必要條件，也是電動車產業完備的充分條件。

車聯網目前只當作是交通行動控制系統的一環，止步於交通物聯網的階段，但反思人工智慧與雲端大數據能處理的資料無窮無盡，搭載車聯網的電動車就是一個能載客載貨的行動電話，手機能線上購物，「車機」就是另一個購物商城的入口，對於在電腦購物商城入口、手機購物商城入口都已經落後科技大國的台灣，以車聯網與倒車雷達螢幕及人工語音辨識技術都領先全球的技術優勢，車機購物商城入口確有藍海策略的可見曙光存在；電動車再加上高度自動駕駛(L4 分級以上)技術，就是另一個可以進行遠端商務視訊會議的行動討論室(Mobility Meet)，依此推論，車聯網的產業生態圈或有望建立另一個「車上的 Google」；可見電動車周邊技術越多元，搭配車聯網之後的商業應用就更具爆發力。

中國政府 2021 年禁止軍事單位、國營事業及重大產業人員以特斯拉旗下車款代步，以免特斯拉電動車利用內建鏡頭及各類感應器收集情資，威脅中國國家安全(中央通訊社，2021)。電動車/自駕車/無人機這些智慧載具，透過邊緣運算及

雲運算，其產生的大量生物實時行為與周遭環境現狀的資料收集、儲存、傳輸及運用的人工智慧中樞神經系統，實已涉及在地國的國土安全問題，不能等閒視之！

電動車的產業變革正在發生，能源、技術與市場定義都還在變化，傳統車廠與新創的競合更須關注，台灣產業上中下游的資源整合成功與否，就是讓台灣品牌躍上國際電動車市場「制定規則」的關鍵。鴻海成立 2020 年 10 月成立「MIH 電動車開放平台」，號召各界加入產業開放生態系，共同面對汽車產業變革，建立共同的技術標準、軟硬體與零組件規格，自由發揮各自的優勢，以開放原則開發多元應用。共構產業生態系不僅降低入行門檻，縮短開發週期，也能提升產業多樣性。目前 MIH 的成員已突破 1700 個，致力於打造出開放的「電動車的 Android 系統」。以投資汽車產業聞名的創投公司 Mesh Ventures 共同創辦人喬國筌認為；「從各個層面看電動車的興起，都更像一台電腦」，台灣在半導體與 ICT 產業的優勢能加速車輛新創的進程(李佳樺，2021)。

今年 4 月馬斯克收購社群媒體 Twitter，意圖打造一個在支付、社交網路、音樂、影劇、遊戲和串流工具等各種數位生活都豐富多樣的超級應用程式，重塑 Twitter 的軟實力價值(中央通訊社，2022)。但軟實力終需硬底子互補，電動車起家的馬斯克顯然深諳「大軍未發，糧草先行」，以內容豐富多樣的車聯網作為突破口，正是以星鏈、特斯拉為基底，為其車載行動衛星通信、整合出行規劃的能源管理系統及其電動車 V2G 等事業版圖超前部署(林家振，2022)，一個關上車門

就隔絕 Google、Microsoft、Apple 的「次宇宙」，渠等策略值得台灣智慧運輸產業生態圈深思複製與競合之去從。

2021 年 6 月台積電、台達電、友達、台灣微軟、光寶、宏碁、和碩聯合科技、華碩電腦等大共組「台灣氣候聯盟」，共同朝「RE100」和「EV100」目標努力；前者終極目標是 2050 年之前達成製程 100% 使用再生能源，後者是 2030 年之前，企業自有或租賃車隊須百分百電動化（鄭朝陽，2021）。進而言之，車機購物商城入口與電動車 V2G 充放電交易的商業生態圈也可以其規模優勢，發揮社會影響力。要求參與「點數經濟」的供應商與會員活動，訂定期限達成「EV100」作為會員存續資格，為電動車創造衍生需求與規模經濟。再以中華郵政公司 2018 年率先採購電動機車為例，若能在 2030 年前汰換 1 萬輛燃油機車，即可對淨零目標每年有萬分之七的減碳貢獻，再以各郵局據點裝設太陽能光電與儲能設備，即可能擠身國際潔能企業之列，並以再生能源憑證拓展業外收入。

由於政府部門是最大的資料擁有者，擴大資料的應用與積極蒐集極具價值的資料來源，就成為當前資料經濟國際競爭的成功關鍵，也是智慧治理的根基礎石；前者業由政府開放資料平台釋出大量政府與公營事業資料，以總統盃黑客松為首的民間大數據分析競賽也從中獲得多項優異創見，後者正是電動車偵測感知元件的擅場，透過車聯網上傳巨量的影像數據到雲端，路上所有的動態將以每秒數十萬筆以上的傳輸量累積。以中油公司為例，當全台部分加油站轉型為整合智能、綠電、V2G、微電網、複合商場服務等多元減碳技術的聯合開發大樓時，電能流

動資料、交通旅程資料、消費傾向資料、會員忠誠度活動資料、碳足跡資料等就會同時大量產生於此地。中油公司除了肩負能源轉型的政策目標，也應該留意伴隨產業轉型可能發生的結構性失業，不只是轉移目標市場，更需組織變革，將現行燃油產業從業人員轉型為電能產業與資料產業所需關鍵人力資源，以無痛轉型為目標，化轉型阻力為成長助力。

有鑒於此，建議政府有關單位：在不妨害國土安全的前提下，除了以補助電動車 V2G 充放電樁的方式扶持電動巴士之外，應該優先以最大政府部門車隊為電動車發展對象——前述的郵務汽機車與最廣泛布建的廢棄物清潔車與資源回收車，因為廢棄物清潔車與資源回收車與電動巴士同樣具有固定路線，長時行駛、停車場集中、定點服務等性質，適合電動車產業作為大客車市場、小客車與小貨車市場之後，邁向工具車市場的第一個灘頭堡。更有甚者，電動車 V2G 充放電樁不但可以作為路邊電動停車格的無人開單自動計時計費裝置，亦可提供電源並連接監視鏡頭協助警政治安；或安裝偵煙或氣候儀器作為空汙監控與氣象即時資料的網格數據來源，將來在技術成熟之下，或可以定點設置自動處理廢棄物的機器人，與自動駕駛的廢棄物清潔車與資源回收車對話並完成載卸搬運，以智慧城市的新生活樣貌改進公共衛生的維護效率。

伍、結語

管理大師彼得杜拉克言：「廠商與廠商之間的競爭，不只是產品、服務、技術，更重要的是商業模式。」證諸上述所提及的先進國電動車生態系統之各種技術與營運模式，對照目前國內仍處在開發與萌芽階段，落後許多。未來，V2G 商業模式必然會隨著各國淨零碳排目標以及再生能源興起而成為市場主流。然而，台灣除了 V2G 相關基礎建設不足以外，更缺乏一個可以提供快速整合及客製化服務的平台。若未來台灣能成功導入 V2G 商業模式並創建整合平台，除了能協助台電舒緩電網壓力、擴大輔助服務的規模，還能幫助台灣早日邁向淨零碳排。

值得注意的，台灣電動車充電樁的布建，雖已經落後先進國家十年有餘；但，台灣係全球少數具有多家強勢國營事業體系與泛公股企業之經濟體，政府主導的公辦經濟及公務使用車隊，係台灣市場最大單一需求者。目前 V2G 雙向充放電樁技術問世，台灣電動車產業應充分利用電力輔助服務市場、前瞻軌道建設計劃、政府資料開放平台的外部機會，發揮成熟供應鏈、ICT 科技領先地位的競爭優勢，結合車聯網與產業聯盟兩大利器，開拓出嶄新的商業模式，容納更多周邊商業生態系加入，共享策略競合的豐碩成果。

與電動車相涉政府機關應該擺脫本位主義，從環境永續、能源轉型、經濟發展、交通運輸、都市計畫、資料治理、數位主權等多元視角，重新評估此一技術對台灣的戰略潛力。允宜擺脫績效不彰的補助政策思維，鼓勵公部門機關(構)開始加入電動車產業生態圈，從公司治理開始實踐 ESG 企業社會責任，這才是台

灣佈局電動車產業生態系統與電動車經濟的國際數位競爭裡，在一開局就能早收成效的神之一手。

參考文獻

1. ITS-America. (2021), *ITS AMERICA BLUEPRINT 2021*.
https://itsa.org/wp-content/uploads/2021/06/6-24-21_ITSA-Tech-Blueprint.pdf
2. Chen Kobe(2022 年 6 月 10 日), 白宮宣布首個國家充電網標準, 可供 50 萬輛電動車充電。科技新報。
<https://technews.tw/2022/06/10/white-house-national-charging-network/>
3. Rifkin, J. (2014). *The zero marginal cost society: The internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism*. St. Martin's Press.
4. 中央通訊社(2021 年 3 月 20 日), 傳中國軍方對特斯拉下禁令 馬斯克籲多些互信。中央通訊社。
<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202103200140.aspx>
5. 中央通訊社(2022 年 4 月 16 日), 馬斯克開價逾 1 兆收購推特 凸顯社群媒體軟實力價值。中央通訊社。
<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202204160022.aspx>
6. 今周刊(2021 年 11 月 15 日), 電動車變身移動式儲能 台電打造 V2G 智慧充電, 儲能電力共創多贏。
<https://www.businesstoday.com.tw/article/category/183015/post/202111150026/%E9%9B%BB%E5%8B%95%E8%BB%8A%E8%AE%8A%E8%BA%AB%E7%A7%BB%E5%8B%95%E5%BC%8F%E5%84%B2%E8%83%BD%E3%80%80%E5%8F%B0%E9%9B%BB%E6%89%93%E9%80%A0V2G%E6%99%BA%E6%85%A7%E5%85%85%E9%9B%BB%E7%BC%8C%E5%84%B2%E8%83%BD%E9%9B%BB%E5%8A%9B%E5%85%B1%E5%89%B5%E5%A4%9A%E8%B4%8F>
7. 王郁倫(2022 年 5 月 18 日), 未來電力黑科技, 發電、儲能融入生活中。經濟日報。
<https://money.udn.com/money/story/122807/6238081>
8. 王郁倫(2022 年 5 月 18 日), 最大聚合商 Enel X 登台 6 年攜手 Gogoro 總座陳威廷: 現在時機正好。
<https://money.udn.com/money/story/122807/6224467>
9. 台灣電力公司(2021 年 7 月 1 日), 電力轉型再躍進 台電電力交易平台今開放註冊申請。中華民國經濟部。
https://www.moea.gov.tw/MNS/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=40&news_id=95987
10. 行政院(2020 年 7 月 9 日), 智慧運輸系統發展建設計畫(110 至 113 年)。
<https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/b61ca63b-b210-4f6c-9718-c40316c6a65a>

11. 行政院(2021 年 3 月 11 日)，前瞻基礎建設計畫—軌道建設。
<https://event.motc.gov.tw/index.jsp?webid=201705040001>
12. 李佳樺(2021 年 8 月 2 日)，電動車時代來臨，掌握 ICT 優勢的台灣能在全球競合中拿下入場先機嗎？創業小聚。
<https://meet.bnext.com.tw/articles/view/47962?>
13. 林家振(2022 年 6 月 8 日)，推特在馬斯克生態系的軟角色。今周刊。
<https://www.businesstoday.com.tw/article/category/183015/post/202206080019/>
14. 林鳳琪 (2021 年 3 月 25 日)，殼牌加油站為何「棄油轉電」，搶當社區民眾的新好鄰居？遠見雜誌。<https://www.gvm.com.tw/article/78609>
15. 林豐盛(2022 年 6 月 13 日)，馬斯克在綠能及 ESG 的超前部署 讓特斯拉靠碳權交易到底賺了什麼。經濟日報
<https://money.udn.com/money/story/5635/6385237>
16. 經濟部(2021 年 10 月 26 日)，換電站變虛擬電廠！台電攜手 Gogoro 打造世界首座電動機車 V2G 電池交換站。行政院國家永續發展委員會。
<https://nsdn.epa.gov.tw/archives/10797>
17. 黃政杰(2022 年 5 月 27 日)，電動車專用電價 30 日上路 尖離峰價差 4 倍「這時充更省」。TVBS 新聞網。
https://news.tvbs.com.tw/life/1803513?utm_source=Yahoo&utm_medium=Yahoo_news&utm_campaign=newsid_1818128
18. 邱韞蓁(2021 年 6 月 2 日)，7-11 要設置「電動車充電站」，為什麼便利商店連這個也要做？商周頭條。
<https://www.businessweekly.com.tw/international/blog/3006679>
19. 張學孔、錢學陶、杜雲龍 (2000)，大眾運輸導向之都市發展策略。
<http://ocw.knu.edu.tw/sysdata/doc/9/90a8bbc6a0ba1e2c/pdf.pdf>
20. 趙惠群(2018 年 7 月 4 日)，電動風潮下石油大廠也沒缺席，英國 BP 石油大手筆投資電動車充電事業。Yahoo!新聞。
<https://tw.news.yahoo.com/%E9%9B%BB%E5%8B%95%E9%A2%A8%E6%BD%AE%E4%B8%8B%E7%9F%B3%E6%B2%B9%E5%A4%A7%E5%BB%A0%E4%B9%9F%E6%B2%92%E7%BC%BA%E5%B8%AD-%E8%8B%B1%E5%9C%8Bbp%E7%9F%B3%E6%B2%B9%E5%A4%A7%E6%89%8B%E7%AD%86%E6%8A%95%E8%B3%87%E9%9B%BB%E5%8B%95%E8%BB%8A%E5%85%85%E9%9B%BB%E4%BA%8B%E6%A5%AD-162124478.html>
21. 郭瑾瑋(2019 年 4 月 17 日)，V2G 應用案例與運輸電氣化對電力系統影響評估。能源知識庫。

https://km.twenergy.org.tw/Knowledge/knowledge_more?id=5786

22. 賴宏昌(2021 年 12 月 8 日)，BP 收購 EV 充電服務商 AMPLY、瞄準休息服務零售商機。Money DJ 新聞。
<https://www.moneydj.com/kmdj/news/newsviewer.aspx?a=4a9384e1-fe14-4b5f-9cdc-c0a03bfb040a>
23. 陳映璇(2022 年 1 月 12 日)，電動車時代來臨！Gogoro 今年挑戰換電站數超越加油站，中油變身快充站、咖啡廳。數位時代。
<https://www.bnext.com.tw/article/67245/gogoro-gostation-more-than-gas-stations>
24. 陳穎芃(2021 年 3 月 20 日)，中國軍公務員 禁開特斯拉。工商時報。
<https://ctee.com.tw/news/china/432653.html>
25. 鄭朝陽(2021 年 4 月 21 日)。拚減碳 8 科技巨頭組氣候聯盟。經濟日報。
<https://money.udn.com/money/story/9554/5402235>
26. 藍弋丰(2018 年 7 月 10 日)，油氣巨擘轉向電動車又一樁，英國石油買下英國最大電動車充電服務公司。科技新報。
<https://technews.tw/2018/07/10/bp-buys-chargemaster-britains-largest-ev-charging-company/>
27. 顧上鈞(2022 年 4 月 24 日)，充電樁趕不上電動車需求！ 廠商搶攻「快充」商機新藍海。TVBS 新聞網。
<https://news.tvbs.com.tw/life/1774932>

致謝

作者感謝科技部專題研究計畫之支持，始得完成本文，包括：「分散式電源及儲能設施參與電力市場政策之研究」，計畫編號 MOST110-3116-F-216-001，以及「台灣能源數位轉型產學技術聯盟(1/3)」，計畫編號 MOST111-2622-8-216-001-TD2。