

本月專題

邁向淨零之路—電動車與旅運系統發展

謝智宸¹

摘要

電動載具(EV)與再生能源發電技術是世界各國推動能源轉型及達成淨零目標最首要的策略，尤其交通運輸是僅次於發電及供熱業的第二大排碳部門，運輸載具電動化是當前符合成本有效性之抑低碳排量的技術與策略，也是運輸部門未來淨零終極目標唯一的情境。本文分析交通運輸載具的電氣化對於減碳貢獻的途徑，包括電動車電池與電網整合方案除可減緩充電對電網造成的衝擊外，並有助於解決間歇性再生能源電力進入電網所造成的可靠度問題。此外，對於全球社經環境變化下之旅運系統，包括城市及城際交通行動服務(Mobility as a Service, MaaS)對減碳之影響及其未來發展可能成就之淨零之路。

本文限於篇幅故強調的主軸是為運輸部門能源技術布建和滿足運輸服務需求的旅運系統在淨零路徑上可以扮演的角色，而不刻意強調零排碳載具究係電能或氫能。

一、前言

電動車之所以在各國淨零路徑上扮演不可或缺的先鋒角色，係因運輸部門的二氧化碳排放量已占全球總排放量之 21%²，且只要不使用化石能源作為動力燃料³，排放量即可歸零，剩下的僅是電力或氫燃料的來源是否為零排碳的問題而已，而再生能源與綠氫技術的完備指日可待，故積極布建電動車基礎設施及推動

¹ 財團法人台灣綜合研究院 研究員

² 2018 年 IEA 統計，我國 2019 年則為 12.9%、美國 2020 年為 27%

³ 純電動車、氫能動力車等零排碳載具技術均已發展迅速且具商業模式

電動車發展是全球一致的共識。

除了在運輸部門淨零扮演角色外，由於電動車的電池被喻為裝上輪子的儲能設備⁴，而在能源轉型的過程中由於大量間歇性再生能源電力併入電網，除造成電力可靠度(reliability)問題外也成為各國推動再生能源常遭遇的瓶頸，強化電網建設與電力需求面管理遂成為關鍵的解決與過渡方案，而儲能技術/設備不僅在電網端可以提供維持電力品質的輔助服務(Ancillary service)，也可以在電網端和需求端提供蓄用電彈性(flexibility)以調節電網電力的供需平衡及提升系統容量的充裕性。

尤其近年來國外先進國家新興的電動車推動策略及方案，結合能源轉型中之電網運行與低碳化觀念與方法。國外電動車發展與電網低碳運作互動的策略及方案雖仍處於發展中階段，但全球暖化問題的解決刻不容緩，人類日常生活及經濟活動在移動方面對於能源服務的需求不容小覷，在發展電動車產業及推動電動載具使用之同時，亦可以增進電網可靠度及減碳語增綠，則對載具使用者、電業及其他所有電力用戶均能創造更大的效益。

二、電動車普及性

由於人類早已習慣於陸上運具作為主要移動工具的模式，僅是將傳統內燃機引擎替代為電動馬達，化石燃料之動力來源替代為電池電力，產業鏈超脫原已具規模經濟的汽車製造及零件供應商，以及各國政府相較明確的政策承諾下，吸引更多新創技術開發及應用團隊參與，其投資效益大於其他綠能技術。近年由於電動載具技術發展迅速，供應鏈規模經濟逐漸達成，已足以與傳統內燃機引擎(ICE)汽車市場相抗衡，且世界主要國家紛紛訂立全電動車市場銷售目標年⁵，上述 IEA 2021 能源效率報告亦呼籲各國 2035 年起禁售燃油小客車，各類電動載具儼然已成為淨零排碳時代唯一型式之道路載具。

⁴ Energy storage devisece on wheels

⁵ 挪威 2025 年；英國、瑞典、新加坡、蘇格蘭、荷蘭等 2030 年；加拿大、中國、日本等 2035 年；法國、西班牙 2040 年；德國 2050 年，Global EV Outlook 2021。

根據 BCG 的研究⁶顯示，在中國大陸及歐洲地區許多國家未來 5 年中型 BEV 及 ICE 汽車的擁車成本⁷已經相當接近了，以購買力平價比較而言，在 2030 年前全球絕大部分地區的 BEV 及 ICE 汽車售價將相同，而這是影響購車者決策行為的主要因素。根據美國 2022 年 7 月公布的一項消費者調查⁸也顯示，14% 的美國民眾明確地將以 EV 為購車或租車首選(共有 71% 民眾表達不等程度⁹的偏好)，而兩年前同時期的調查卻僅有 4% 民眾列為首選；而在我國，根據最新交通部統計處《110 年自用小客車使用狀況調查報告》指出¹⁰，有高達 56% 自用小客車駕駛人贊成推廣純電動車以取代燃油車，也有 51% 自用小客車駕駛人願意改用純電動車。許多國際知名的機構包括 IEA、Bloomberg 及 McKinsey、BCG 等近幾年來逐年對於全球電動車銷售展望的預期均大幅調升¹¹，與十數年前對於全球太陽光電布建率的展望幾乎如出一轍。近幾年來我國政府與民間在電動載具的推動上多有著力，購買電動汽車有貨物稅減免、牌照稅及燃料費免徵之優惠，迄至 2022 年 5 月我國電動小客車已達 22,000 保有台數¹²，2021 年新售電動小客車占比總額達 2%，然若有明確的電動車推動時程與目標，加以充電站、充電樁相關設施建設的配合，則相較於國外先進國家及中國大陸仍有大幅加速成長的潛力。

三、電動車強化電網促進淨零

(一) 轉型中的電網

由於再生能源技術的持續進步及成本的逐步下降，又因應日益頻仍與強度益增的極端氣候事件及空氣汙染，世界各國無不積極推廣再生能源及分散型電源的設置。未來將在全球主要國家承諾 2050 年達成溫室氣體淨零排放

⁶ Electric Cars Are Finding Their Next Gear, JUNE 09, 2022 BCG

⁷ 包括購車、維修、稅費及燃油等成本

⁸ <https://www.consumerreports.org/media-room/press-releases/2022/07/more-americans-would-definitely-get-electric-vehicles--consumer/>

⁹ 包括「明確首選」、「慎重考慮」、「或許可能」等

¹⁰ 「產官合作共創台灣 EV 充電完整友善環境」線上論壇簡報資料，111 年 7 月 21 日

¹¹ 例如 BCG 去(2021)年對於全電動車(BEV)2025 年全球銷售佔比預估為 11%、2035 年為 45%，今年 6 月的展望則各大幅調升為 20%及 59%

¹² 交通部公路總局統計至 2022 年 1~5 月

的前景下，更大規模的再生能源電力將被開發而併網或自用，然由於再生能源尤其太陽光電及風力發電均呈間歇性的特性，在現有各式發電設備追隨大規模負載陡升陡降的因應能力不足、各式儲能技術尚未大規模布建及應用的過渡時期，電網的穩定性與安全遭遇極大的挑戰，眾所周知的「鴨子曲線(duck curve)」效應及「棄光棄風」、「負電價」¹³等不合常規的電網影響電業經營事件，均為鮮明的例證。為了緩解上述能源轉型過程電網常見的窘境，以利加速間歇性再生能源電力的布建，電力需求端的彈性資源(flexible resource)所扮演的角色顯得越來越重要，尤其需求端用戶日益成為產消者(prosumer)¹⁴，彈性資源既是造成電網問題的根源，也是解決電網問題的良方，除了製造業與大型服務業之大型用電設施、製程排班、服務模式之彈性由於抑低或轉移負載容量大而多業已開發外¹⁵，日常生活環境中確有很多電力資源具有彈性的潛力尚待開發，諸如建築物內的用電器具、行為及本文主題—電動車。

(二) 電動車充放電與電網運行

運輸部門淨零責任很大一部分將由電動車的推廣及應用策略負擔，然而電動車的普及亦將造成電力需求的增加，尤其車主及車隊(fleet)管理者的充電行為影響電網可靠度(grid reliability)甚鉅，為同時有效管理運輸部門電氣化與電網可靠及穩定兩大議題進而創造雙贏，除了讀者已熟知早期為了緩解電動車充電對於配電饋線造成負擔而設計之各類電動車充電方案¹⁶(G2V)外，近年來美國及歐盟紛紛推出電動車與電網整合概念與方案(Vehicle-Grid Intergration, VGI)¹⁷，配合電網資源特性與電動車充電需求的智慧充電，進一步開發電動車充、放電的彈性以提供電網可靠與穩定的需求(V2G)，將載具電氣化與能源轉型作兼具效率與效能的整合。推動 VGI 的發展進而結合再

¹³ 由於制度與市場相異，我國並無「負電價」發生之可能

¹⁴ 產消合一者(Prosumer)，亦稱生產性消費者，在電力領域係指是可以自行生產電力的電力用戶，結合了電力生產者(electricity producer)和電力消費者(Consumer)的角色

¹⁵ 指技術、制度及市場商業模式等

¹⁶ 指 VIG 單向電流充電，多與時間電價(TOU)方案或需量反應(DR)方案結合

¹⁷ <https://www.nrel.gov/transportation/project-ev-grid-integration.html>

生能源電力間歇性的特性與儲能技術應用的普及，以及運輸行為與模式的改變與演進，使得在淨零路徑上運輸部門可以扮演更重要的角色。

(三) 電動車電力饋網

電動車充電點(「樁」或「站」)與電網整合的技術路徑可經由表後(behind the meter, BTM)或直接併網，若配合既有場域的電力設施(配電環境與電力容量)限制下配置充電設施，並透過儲能設備的緩衝能力選擇自儲能電池或電網供電予電動車充電¹⁸，此種更具彈性的電力資源除可提供充電服務外，同時也可降低供電尖峰對電網的衝擊。然而電動車與電網整合最受期待者即充電與饋電作動與電網電力及時供需連動，其依需求端彈性資源應用的複雜度及市場的商業模式開發，亦可以經由家戶、建築物及社區等不同電力用戶用電特性分類之，簡述如下¹⁹：

1. 電動車與家庭用電整合(Vehicle to Home, V2H)

電動車的電池容量²⁰可以提供一般家庭幾天甚至一周的用電量²¹，倘若電力網發生不可預期的事故導致供電中斷，具備雙向電流設計的 V2H 系統可以提供維生所需的電能²²。此外，若電網呈現供電窘境時，也可提供電價誘因鼓勵用戶饋網，達到供需雙贏。

2. 電動車與建築物或社區能源管理系統整合(Vehicle to Building(Community), V2B、V2C)

類似上述的 V2H，V2B 及 V2C 亦需要雙向電流設計的充電設備，由於建築物及社區設置微電網在國外已漸成趨勢，結合再生能源發電設備(包括燃料電池)與住戶群較多的彈性資源，例如智慧恆溫控制器(smart thermostat)、如 Tesla Powerwall 般的住宅儲能設備²³、電網整合型電熱水

¹⁸ 端視儲能設備的營運機制、時間電價及車主充電需求而定

¹⁹ 限於篇幅，本文不再詳述 G2V 單向充電

²⁰ 以特斯拉 Model 3 為例為 75 Kwh(度)

²¹ 2020 年我國住宅用戶非夏月平均用電量為 339 度/月，夏月則為 434 度/月

²² 透過配電箱或家用儲能設備例如 Tesla Powerwall

²³ 儲能設備搭配自發自用之再生能源發電則更有綜效(synergy)，如同目前加州正積極推動之進階版太陽光電附

器(grid intergrated water heater, GIWH)以及智慧型電動載具充電方案²⁴(smart EV charging program)、建築物或社區能源管理系統(BEMS,CEMS)設定之需量反應(demand response,DR)機制等，成為兼具併網與獨立孤島系統優點，且更具抵禦電網電力中斷韌性之電力系統。

上述恆溫控制器目前在我國並不普及；併網型的電熱水器在國內的相關應用，目前並未在電能管理及電力系統之間的關聯性設計誘因機制，以應用此一已稍具規模的負載彈性資源；智慧型電動載具充電設施建設在國內亦正值起步階段。然此類彈性資源的應用，將因我國當前正面臨電業轉型關鍵階段，勢必將強化制度與市場的設計並提高誘因，充分整合國際間早諸皆已技術可行之彈性資源於電網。

此外，一般大眾對於 V2G 之刻板印象，多認為電池壽齡取決於充放電次數，高頻率的充放電作動將折損電池壽命，而電動車成本佔比最高的部件即為電池。然已有研究²⁵指出，在某些特別的情況下，V2G 反而減緩電池老化的速率，而適當地充放電作動管理，對於電池壽齡的減損也極為有限。況且，若電網業者提供的誘因足以抵銷上述風險，則亦不啻為可行的方案。充電行為與電網整合之議題不容小覷，VGI 概念仍處於發展與試驗及示範階段，但電業發展先進地區如美國德州，甚至已有電力零售業者²⁶提供電動車租賃或銷售的業務，主要目的在利用電動車電池充放電的彈性特性，作為提供電網穩定與韌性服務的資源。

四、旅運性統的發展攸關淨零

雖電動車電池最主要的服務功能係提供汽車所需電力以滿足用車人的移

加儲能電池之淨計量電價制度(net metering 2.0/solar plus storage)，值得開發其價值鏈成為我國下一階段 FiT 制度之進階版

²⁴ EV 車商與電網業或售電業提供之電動車專屬時間電價方案，例如 eMotorWerks, Honda, SCE 提供之智慧充電方案 SmartCharge™

²⁵ <https://research.aston.ac.uk/en/publications/evaluation-of-ev-battery-degradation-under-different-charging-str>

²⁶ Octopus Energy 提供之”Intelligent Octopus”方案，<https://octopusenergy.com/blog/intelligent-octopus>

動需求，但淨零路徑中，電動車技術的布建並非全然順遂，減少旅運的總需求包括減少通勤距離，以區域規劃縮小日常生活圈，甚至工作與住處合一，近年全球疫情已造成生活與工作型態的改變，居處工作(work from home, WFH)甚至在某些產業已成常態。

抑低運輸部門的 GHG 和其他空污排放除了電動車外，也和“汽車保有量(Car parc)”的管理²⁷息息相關，以台灣都會區為例，休閒旅遊為目的外之日常上班通勤，除工作地點距居處以步行或自行車可及外，一般多使用汽、機車等私人交通工具，或利用公車及軌道載具(捷運、火車)等公共運輸系統。故若民眾工作地點距居處以步行或自行車可及，且公共運輸系統之便捷性足以取代自用汽機車的不便(塞車、油資、停車及事故風險等)，則可減少汽機車的使用率甚至擁車率，進而減少 GHG 和其他空氣污染物之排放。

職是之故，運輸部門淨零目標的達成很大一部分必須依賴旅運系統的轉型，減少個人旅運載具服務需求並提升公眾交通載具的服務需求，進而降低整體運輸部門的能源需求。可行的策略除了可經由土地使用區分規劃、都市計畫及整體運輸規劃，以極小化日常生活圈，工作、休閒、購物之需求均可在鄰近地區獲得滿足，則旅運服務需求可大幅減少。與此同時，運輸規劃設計則可朝向個人旅運載具(自行車除外)的不便利性，並同時增加公眾交通載具服務的便利性方向規畫發展，例如提高私人汽機車擁車及用車成本²⁸並補貼公眾運輸成本；縮減道路之車道數或面積²⁹；增加大客車及高乘載車輛專用車道之設置及專屬使用時段；減少並限制公有道路及平面空間設置停車格及停車場³⁰；減少、汰除並限制加油站之設置等。

近年來由於人類社會與經濟型態的演進，逐漸朝向城市化(Urbanisation)、數位化(Digitalisation)、製造業服務化(Servitisation)、去碳化(Decarbonization)、

²⁷ 滿足一個區域之移動服務(mobility service)需求所推動的政策與所建設的公共設施

²⁸ 提高擁車稅費、保險費、停車費、通行費等

²⁹ 可增設可綠化之安全島及行人步道與自行車道等

³⁰ 取以代之增加植栽綠化面積降溫並吸附碳排

共享經濟(Sharing economy)化以及交通工程與商業領域持續地顛覆性創新(disruptive innovation)，整合各種公共載具與共享載具，結合資通訊技術、智慧型運輸系統服務以及客製化交通旅遊物聯網 APP 的設計，城市及城際的交通行動服務(Mobility as a Service, MaaS)已然成為全球旅運服務發展重要商業趨勢與公共政策推動方向。MaaS 服務提供客製化旅運功能，並包含共享載具與共乘媒合服務³¹等，除政府主管單位外，運輸載具業者、支付業者、交通服務業者、交通科技業及資料應用商等皆為 MaaS 產業生態之利害關係者。MaaS 在旅運系統上可帶來多重效益，包括對政府而言，可彌補公路客運系統的不足，提升弱勢群體的移動方便性；對企業而言，可以開創新型態的服務與商機並促進就業；對使用者而言，可以取得客製化的服務並節省整體滿足旅運所需之成本支出；對整體環境面而言，亦可以減少運輸部門的碳排放與空氣污染。以上效益使然，MaaS 值得公私部門合力積極推動。

五、電動車與旅運系統發展未來面臨的問題與挑戰

電動車為陸上運輸部門淨零目標的終極發展路徑，此路徑上仍面臨坎坷與障礙留待克服。

(一) 電動車製造與關聯產業議題

電動車晶片及製造電池所必需的稀缺金屬如鋰、鎳、鈷、錳等之供應鏈，因新冠疫情和地緣政治因素而受到極大的干擾，也增加未來前景的不確定性。汽車製造業低碳轉型及電氣化除了法令強制外，影響市場前景的各項因素在轉型關鍵期中均動見觀瞻，製造商與消費者的投資與消費決策³²將決定運輸部門減排的進程³³。然而最重要的是各國政策與法令對於電動車布建時程的明確路徑，包括新車銷售市占比、禁止內燃引擎車(ICE)銷售時程等，以提供製造廠及車商明確的市場訊號，擬定投資及退場計畫，確定何時開始研發或

³¹ car-sharing, car-pooling, car-hailing etc.

³² 投資報酬率與成本回收期概念

³³ 請參酌本策略月報 111 年 5 月份專題－「難減部門的淨零難題」，謝智宸 111 年 5 月

引進電動車技術？何時減緩、停止 ICE 相關研發及製造投資？其他相關供應鏈產業亦需配合車商的投資決策與時程。

另則，汽車製造之向上、向下產業關聯效果皆大，由於 EV 與 ICE 汽車修護工作內容及技術差異極大，從業人員之培訓及轉職之轉型正義不容忽視。

(二) 充電設施之布建

充電設施包括配電網路及充電站等建設的步伐恐不及電動車需求的成長，在美國³⁴及英國³⁵的某些大城市例如波士頓、倫敦等已出現明顯的落差。而根據我國 EVSE³⁶業者近期對我國電動車市場的觀察³⁷，2020 前電動車充電樁在國內市場上被認為供給大於需求(少有電動車充電)，而自 2022 起已轉為「供不應求」，車主多搶充電樁充電，在公共場所³⁸提供充電樁停車格之停車場尤其常見。

(三) 旅運系統轉型與行為改變

如前所述，生活圈極小化以縮減旅運次數與里程是減少運輸部門能源需求的有效方案，然均需都市計畫、運輸規劃政策的長期持續推動，由於牽涉的利害關係產業如房地產業、建築業、運輸服務業等，政治經濟依賴慣性³⁹是需克服的難題。

根據 IPCC 報告指出，欲達成巴黎協定本世紀末前控制地球溫升在 1.5°C 內的目標，僅依賴曠日廢時的創新淨零科技解決方案難竟其功，而必須輔以人類行為的改變，且在 2050 年前，人類行為改變具有減少全球排放 40-70% 的潛力⁴⁰。欲實踐前述旅運系統的轉型確實是艱難的轉型工程，顛覆長久以來習以為常的旅運行為與習慣，需要時間及持續不斷的政策推動及社

³⁴ Electric Cars Are Finding Their Next Gear, JUNE 09, 2022 BCG

³⁵ “UK car industry calls for binding targets on rollout of electric vehicle charging points”
<https://www.ft.com/content/17ae441e-3d94-474a-81b0-f0360edc4928>

³⁶ 「electric vehicle supply equipment」，電動車相關設備供應商，主要為充電設備業

³⁷ 「產官合作共創台灣 EV 充電完整友善環境」線上論壇簡報資料，111 年 7 月 21 日

³⁸ 包括大賣場、百貨公司及其他公、私有停車場等

³⁹ 詳見本策略月報 111 年 5 月份專題—「難減部門的淨零難題」，謝智宸 111 年 5 月

⁴⁰ <https://think.ing.com/articles/ipcc-report-calls-for-urgent-behavioural-change-and-carbon-removal-technologies>, 5 April 2022

會溝通與鼓勵。在 MaaS 方面，我國已具備多元載具服務的經驗及良好的交通資料開放平台，且行動網路普及，民眾對於科技應用接受度高等，皆為我國發展 MaaS 的優勢與機會，但私人載具使用習慣業已根深蒂固，加以道路系統完善便捷，造成 MaaS 發展所面臨不容忽視的挑戰。

六、結論

在邁向我國 2050 年淨零目標的路徑上，經濟體系內各部門都應該要有朝向低碳與淨零尤其積極開發與應用零排碳再生能源的積極策略，誠然能源轉型非一蹴可幾，逐步取代含碳能源需要其他相關策略的應用與配合，才能確保轉型過程得以維持電網的穩定與可靠，各部門在再生能源尚未全部取代含碳能源及碳補存技術、負碳技術未臻完善前，減少電力使用為必要的策略，運輸部門尤具有充沛的降低能源服務需求的潛力。本文介紹電動車未來發展已成勢不可擋之趨勢，電動車完全使用零碳排電力市運輸部門淨零目標達成之終極途徑，在尚未踏上此一途徑之前，電動車電池的彈性資源可以更積極地結合家庭、建築物及社區的再生能源系統與其他需求端彈性資源，整合管理以緩解電網因供需調度而產生的可靠度問題，進而促進間歇性再生能源電力的加速布建，亦有助於淨零目標的達成。而旅運系統的演進與推動 MaaS 發展，亦可在運輸部門淨零轉型過渡時期減少旅運能源服務之需求，進而減少排碳。最後，行為改變是各部門淨零目標達成最重要之關鍵，也是最難突破的障礙，近期全球各地除遭逢疫情之方興未艾外，極端氣候所造成的歐洲、北美及其他人口密集地區之熱浪，帶給人類生活與生命嚴重威脅，切身之痛常是行為與觀念改變的原動力，寄望這亟需要的改變不會來得太遲。

參考文獻

1. Electric Cars Are Finding Their Next Gear, JUNE 09, 2022 BCG
2. Octopus Energy Launches Electric Vehicle Business in Texas with New Leasing Service ,
<https://www.businesswire.com/news/home/20220706005097/en/Octopus-Energy-Launches-Electric-Vehicle-Business-in-Texas-with-New-Leasing-Service>
3. “Opportunities for Microgrids and Managed Charging to Accelerate Fleet Electrification”, Smart Electric Power Alliance, December 2021
4. “The innovative mobility landscape: The Case of Mobility as a Service”, WBCSD, 6 Jul 2021
<https://www.wbcd.org/Programs/Cities-and-Mobility/Transforming-Urban-Mobility/Digitalization-and-Data-in-Urban-Mobility/New-Mobility-and-MaaS/Resources/The-innovative-mobility-landscape-The-case-of-Mobility-as-a-Service>
5. 公共運輸行動服務(MaaS, Mobility as a Service)發展應用分析與策略規劃，交通部運研所 106 年
6. 110 年度交通行動服務(MaaS)縣市推廣與督導計畫，交通部運研所 110 年
7. 「MaaS 是什麼？解析台灣交通行動服務的挑戰與機會 | 王穆衡專欄」，
<https://futurecity.cw.com.tw/article/2317>
8. 「難減部門的淨零難題」，溫室氣體減量管理策略月報 111 年 5 月份專題，謝智宸 111 年 5 月
9. 從「用電大戶條款」淺談能源轉型與減碳，溫室氣體減量管理策略月報 110 年 2 月份專題，謝智宸 110 年 2 月
10. 通往淨零之路—淺談建築物「能源效率」，溫室氣體減量管理策略月報 110 年 11 月份專題，謝智宸 110 年 11 月
11. Potential Acceptance of Mobility as a Service (‘MaaS’) – Business Models and Consumer Attitudes,

https://iea.blob.core.windows.net/assets/imports/events/339/Session_1_Yeh.pdf

12. “Electric vehicle deployment policies and measures”,

https://iea.blob.core.windows.net/assets/12c809d6-5b1d-424a-aea5-77c39484efaf/GlobalEVPolicyExplorer_Final.pdf

13. 台達電新聞中心網站新聞，<https://www.deltaww.com/zh-tw/news/delta-shopping-mall-charging-with-energy-storage-system>, 2021/8/23

14. <https://topcharger.co.uk/vehicle-to-home-v2h-what-is-it-and-how-does-it-work/>

15. Combined vehicle to building (V2B) and vehicle to home (V2H) strategy to increase electric vehicle market share,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544221018569>

16. Electric vehicles (EVs) and the electricity sector: Friends or foes?

<https://www.openaccessgovernment.org/evs-and-the-electricity-sector/82849/>