

電動車全球市佔率突破甜蜜點！商機何處尋？

■文：任芷萍

電動車 (EV) 市場看似誘人，問題是：該如何切入？資策會產業情報研究所 (MIC) 在今年 5 月舉辦的《36th MIC FORUM Spring 開擘》研討會表示，電動車市場持續攀升，目前全球市佔率已突破 15% 這個被業界視為「甜蜜點」的魔術數字，期就此開啟加速成長之門。資深產業分析師李亦晴回顧三年前，電動車成長其實不顯著，直到 2020 年站上 4%、接著在 2021 年翻倍來到 8.6%，才一舉在車市揚眉吐氣。其間，政策補貼是主要銷售助力，但隨著去年底

中、英、德、挪威等國家購車補貼退場，預期產業將進入盤整期，車廠亦面臨汰弱留強的競爭壓力。

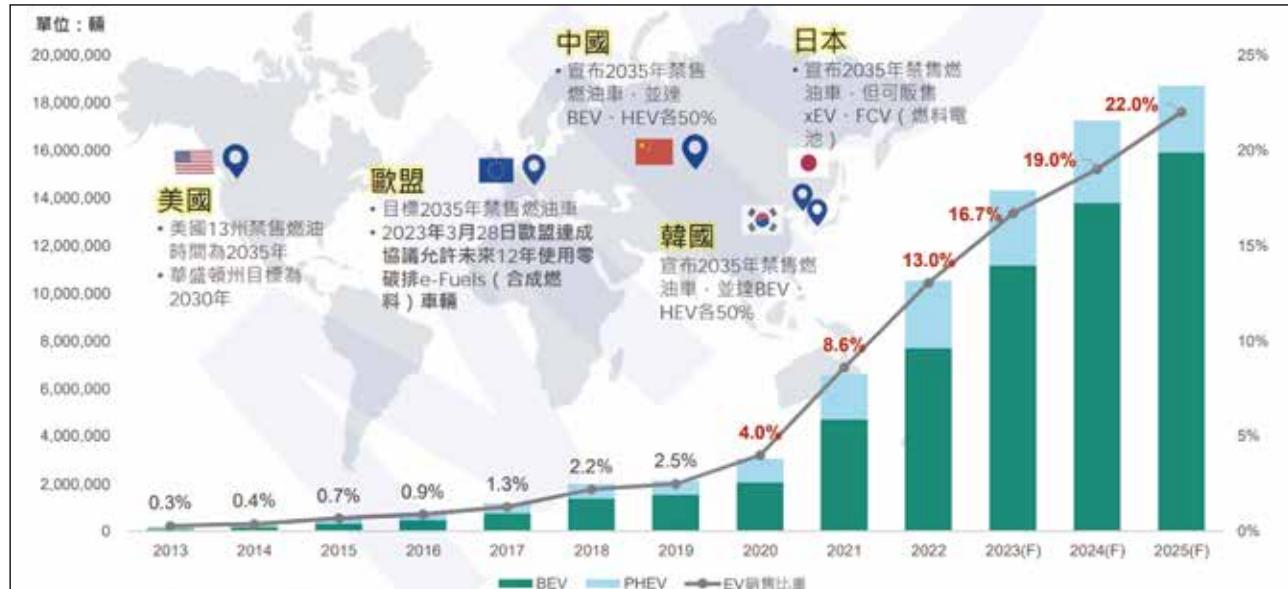
4D 毫米波雷達：自動駕駛之「高性價比」視覺感測

作為產業領頭羊的特斯拉 (Tesla)，每回舉措總是難掩動見觀瞻氣勢，「自動輔助駕駛」(Autopilot) 也一直是大眾關注焦點；其近日宣佈決定回頭使用曾被自己嗤之以鼻的毫米波 (mmWave)

雷達，更是引發諸多討論、甚至自我打臉的訕笑。然而李亦晴對此特別釐清：事實上，特斯拉這回採用的是 4D 毫米波雷達，完全有別以往——這是因為原有全景相機或低階毫米波雷達等光學感測器都有致命弱點：吸收光波容易受環境影響，對於白色車款的辨識及演算能力尤其受限；且傳統毫米波雷達雖有廣度優勢，卻缺乏垂直高度概念而造成誤判。

例如，行駛路上會將低矮水瓶和高聳電線桿誤認為同一種東西，或是將大卡車與天橋等閒視

圖 1：全球電動車成長概況



資料來源：資策會 MIC (2023/5)

之，自然不會產生任何迴避意識而直接撞上。美國「公路交通安全管理局」日前發佈一項統計顯示，全美自 2019 年以來，涉及特斯拉輔助駕駛系統的車禍案件多達 736 起，遠高於過去通報數量，其中 17 起為重大死亡車禍，或許也為特斯拉過去的感測不足做了註解——即使斯拉在最新出爐的 2022 影響力報告中揭露自家 FSD 全自動駕駛 (Full Self-Driving) 及 Autopilot 的每百萬哩事故發生率，分別是 0.31 及 0.18 起，皆遠低於人類駕駛事故率的 1.53。

李亦晴指出，現今光達 (LiDAR) 感測器仍是先進駕駛輔助系統 (ADAS) 的主流，約佔七成市場；但 4D 毫米波雷達在既有距離、速度、角度的基礎上增加垂直俯仰

圖 2：汽車感測器表現 vs. 供應商



資料來源：資策會 MIC (2023/5)

圖 3：800V 電動車須有充電站完整配套



資料來源：資策會 MIC (2023/5)

角數據獲得更高的精度訊息，可補償傳統毫米波雷達的不足；再結合相機辨識功能，可望為自動駕駛的視覺感測提供高性價比解方而成市場新寵。李亦晴認為，特斯拉次世代生產模式具有指標性意義：完全顛覆傳統造車思維！在實現盈利和環保之餘，不忘積極擘劃電動車生態必備的充電、儲能、再生能源、清潔能源等發展藍圖；而其「永續能源」佈局對於其他車廠的威脅性更勝於電動車策略本身。

電動車新趨勢：磷酸鋰鐵電池、多槍快充、800V 高壓超充

電動車除了視覺感測議題，電池與充電更是重中之重。李亦晴

表示，中國大陸比亞迪 (BYD) 的新型刀片電池採用磷酸鋰鐵電池芯，將大電芯扁平化並以陣列方式排列，大幅提高了能量密度和安全性，且電池均價為 186 kW/h，競爭力確實不容小覷。其次是「多槍快充」超充標準，以兩把槍或多把槍同時為一輛車充電，並表達願將手中擁有的 100 多個專利開放給產業無償使用，是否能獲業界買單而敦促落地？值得觀察。不過，現階段比亞迪仍以混合動力車為主，銷售量更勝純電車款、且性價比不如特斯拉，尚不至於對全球電動車銷量造成過大衝擊。

同樣力挺混合動力車的還有日本豐田 (Toyota)，他們堅信「混合動力車」才是消費者負擔得起的選擇，並強調公司關注的是：「如何快速減少碳排」，而非某類型汽車銷售多少？況且眼下許多地方的電網尚不穩固，押寶電動車未必是最佳解。另在電池容量方面，受到歐系保時捷 (Porsche)、奧迪 (Audi) 等高階車款 800V 高電壓架構帶動，韓系現代汽車 (Hyundai) 開始推 400V / 800V 雙規雙模標準；800V 電池由於具備 350kW 超充功率、18 分鐘可完成充電而受市場青睞，現代汽車或將從佈局全球 800V 超充站得益，為其全球市佔再下一城。

值得留意的是，800V 能效固然好，但成本、充電皆須考量。李亦晴說明，當電動車越來越普及，消費者開始期待充電也能像加油一樣方便；保時捷 800V 電能技術的充電速度是一般電動車 400V 的兩

倍以上，且電流降低一半，可透過縮小充電線直徑減輕線束及整個車體重量。Porsche Turbo Charging 高速充電站最高可達 320kW 充電功率，5 分鐘充電即可增加 100km 繢航力。特斯拉亦考慮針對大型 Cybertruck 和 Semi 車款採用 800V，但現有車款並無意轉向誘因——特斯拉 V3 超級充電站最高功率為 250kW，5 分鐘可增加 120km 的續航力。

商用車隊：加速轉型 ZEV，燃料電池車推行相對容易

MIC 提醒，若能利用 400V 達到 800V，亦是首選方案之一；

若是改採 800V 架構，充電樁亦需隨之升級。統計全球已有超過四萬個 V3 超充站，台灣 2022 年累計 63 座，2023 年規劃達成 85 座；隨著 Model 3/Y 銷量增加，超充站亦加速建置。最後，回歸淨零碳排初衷，全球減碳承諾正加速商用車隊向「零碳排車輛」(ZEV) 轉型，受惠於電池組價格快速下跌，重型商用車亦朝電氣化發展——以一輛八級電動卡車每天行駛 300 哩計算，單位成本將較內燃機卡車低 13%；若善用離峰電價充電，還能為車隊降低持有成本。

至於氫能源等燃料電池車(FCV)的普及，則陷入「先有雞還是先有蛋」瓶頸：加氫基礎設施明顯不足，不僅造價昂貴——建造一

座加氫站的成本約須花費 1.5 億台幣，且常被視為嫌惡設施，不利於廣泛佈點；氫燃料從產製、儲運、加氫站等須建構完整氫能生態系，灰、藍、綠氣成本和碳排成反比。相較於消費市場，FCV 於貨車／拖車／巴士／垃圾車等行駛路線固定的商用車隊，實現難度較小。MIC 總結，中國、歐洲、北美為電動車前三大區域市場，包括限制、優惠等相關政策將擾動供應鏈生產據點及佈局，汽車電動化已成銳不可擋之勢！

然與此同時，安全係數仍是重要考量，市場經過盤整後，預期將朝「平價」發展而非盲目追求低價化，而充電效率則是電動車普及的突破口；當車廠冀以 800V 取代

圖 4：重型商用車更適合作為「零碳排車輛」(ZEV) 前導車種



資料來源：資策會 MIC (2023/5)

400V 發揮高壓快充效果，高功率充電樁的覆蓋率是關鍵！近期亦有另一股來自於政府和產業的發聲，

建議與其一味冀以電動化實現零碳排，更應思考其他合成燃料電池車以達到能源最佳化。此外，4D 毫

米波雷達以高精度、成本低的視覺整合取勝，或許有機會在 ADAS 市場異軍突起。即將邁向第五十個

表：電動車「10 + 1」系統架構

系統架構	組 成	缺 口
動力總成	<ul style="list-style-type: none"> ●馬達總成：台達電／富田 ●驅控器：台達電／康舒／富田 	<ul style="list-style-type: none"> ★多合一動力總成方案及驗證能量、功率元件、驅控 IC、高壓高容值薄膜電容、高效率低稀土馬達等
電能總成	<ul style="list-style-type: none"> ●電能總成：鴻華先進／中華汽車 ●電池芯：能元／有量 ●電池管理系統：嘉普／能元／有量／中華汽車 	<ul style="list-style-type: none"> ★固態電池與低成本快充電芯
車輛電子	<ul style="list-style-type: none"> ●智慧座艙：群創／友達 ●控制器與 AUTOSAR 韌體：技嘉／廣達／和碩／英業達／鴻海／致茂 ●車用電路板與被動元件：敬鵬／耀華／健鼎 ●先進駕駛輔助系統 (ADAS)：中華汽車／輝創 ●感測模組：為昇科／同致／明泰／亞旭 ●車電資安：鴻華先進／輝創／光寶／勤崴 ●智慧頭燈：帝寶／聯嘉 	<ul style="list-style-type: none"> ★艙內系統整合、後座乘客監控及驗證技術 ★車用共同韌體及 EEA 架構 ★ L3 智慧駕駛輔助系統、域控制器、驗證場域 ★光達 (LiDAR) 及 4D 成像雷達模組 ★車規軟體品質驗證系統 ★感測與車燈系統整合技術
減速器總成	<ul style="list-style-type: none"> ●總成：和大／國淵／本土 ●殼體：創遠／榮豐 ●齒輪箱：和大／國淵／台亞 ●減速器換檔機構組件：倉佑／益暉 	<ul style="list-style-type: none"> ★多檔位減速器總成
煞車總成	<ul style="list-style-type: none"> ●制動系統：慧國／亨通 ●煞車卡鉗：三益制動／亨通 	<ul style="list-style-type: none"> ★電動倍力器 (i-Booster)
驅動／非驅動總成	<ul style="list-style-type: none"> ●驅動輪：台惟 ●差速器：台亞 	<ul style="list-style-type: none"> ★國內具備能量，考量經濟規模採用進口件
車架總成	<ul style="list-style-type: none"> ●車架總成：六和機械 ●縱樑、橫樑：江申／五享 ●底盤底板／大樑：江申／伍享／力勁 	<ul style="list-style-type: none"> ★大型高真空壓鑄件量產技術
轉向總成	<ul style="list-style-type: none"> ●轉向總器總成：長傑 ●方向機馬達：台全 ●電子動力方向盤：協祥 ●方向盤：全興創新 	<ul style="list-style-type: none"> ★高響應主動轉向系統等
車身總成	<ul style="list-style-type: none"> ●車身：協欣／中鋼／中鋁 	<ul style="list-style-type: none"> ★高強度鋁合金成形技術、異材接合技術等
環境建構	<ul style="list-style-type: none"> ●測試驗證：車輛中心／機械所 ●充電系統：台達電／飛宏／起而行 ●空間資訊：世曦／詮華／經緯／自強／勤崴／中興／興創知能 	<ul style="list-style-type: none"> ★如全速域／全車種實車封閉式驗證場域、多合一動力驅控驗證、智慧座艙驗證、V2G、無線充電、空間資訊等
資通訊 (ICT) 系統整合與創新應用	<ul style="list-style-type: none"> ●系統整合共通平台：鴻華／中華汽車 ●創新應用共通平台：中華電／廣達／神達 	<ul style="list-style-type: none"> ★整車內次系統協作、ADAS 軟硬體、整車對外應用協作的軟硬體

資料來源：工研院產科國際所、車輛中心 (2023/6)；筆者製表

年頭的工研院，近期對於電動車產業亦有相關解析。

電動車商機睥睨半導體市場，得「三電」者得天下！

工研院產科國際所 (ISTI) 機械與系統研究組組長岳俊豪從三大構面來解析電動車趨勢：1. 氣候變遷及淨零碳排：根據統計，美國二氧化碳排放有五成是來自於移動污染源；2. 政策驅動：歐盟擬於 2035 年禁售燃油車，英國更提前於 2030 年禁售 (動力混合車亦在列)，只允許純電動車上路，台灣則訂於 2040 年所有新售車輛皆必須是電動車；3. 市場規模：不久的將來，電動車將超越全球半導體，相關半導體元件的數量及單價亦呈現倍增狀態。電動車普及的價格甜蜜點約落在 3 萬美元，當前高、低階車種綜合平均價約在 4.2 萬美元，仍有一段差距。

圖 5：國際受矚的電動車政策



資料來源：工研院產科國際所 (2023/6)；筆者製圖

工研院 IEK Consulting 推估，2040 年全球電動車市場將達 5,000 萬輛、2.1 兆美元，市值約是手機的 2.3 倍、半導體的 1.6 倍，而電動車的銷量在 2035 ~ 2040 年之間就會正式超越燃油車。其實，這樣的態勢已初見端倪，最新消息指出：歐洲今年前四個月的電動車銷量，已正式反超燃油車！統整電動車生態有四大體系：領導廠商、傳統車廠、新創企業、科技大廠。他引用鴻海科技的說法：過去造車產業是得引擎、變速箱得天下，如今則是得「三電」(電池、電機、電控)系統得天下，並將整體電動車劃分為「10 + 1」系統架構，如表所示。

工研院援引顧能公司 (Gartner) 研究數據：預估 2022 ~ 2027 年之間年複合成長率 (CAGR) 可達 86.1%！另一方面，台灣車用印刷電路板 (PCB) 市場規模約新台幣 9,033 億元，就應用別觀察，汽車就佔了約 10.5% 的

份額，以多層板、高密度互連 (HDI) 及軟板為發展主流：

- 多層板：佔 6.1%，發展重點在高功率，主要應用含 PCU (功率控制器元)、BMS (電池管理系統)、IPM (智慧功率模組)；
- 高密度互連 (HDI)：佔 1.8%，主要用於毫米波雷達、車用感測器、通訊模組等，往小型化、高密度、高效能發展；
- 軟板：佔 1.2%，主要用於 BMS，以取代連接電池的線材，可減輕車體重量。

岳俊豪綜觀台灣強項在於零組件與次系統，海外市場為主戰場，建議兩種途徑：一是打入國際大廠供應鏈，二是與利基型新創廠商合作，而各國電動車推動進度與政策、充電設施等環境高度相關，其中最受矚的是：歐盟新興的「efuel」概念——利用碳捕捉技術生產燃油車或以再生能源生產燃料 (生產過程零碳排)，德國已表態放寬此種車輛日後繼續上路，

但英國仍堅持只接受純電動車。此外，美國於 2022 年 8 月通過降低通膨法案 (IRA)——旨在 2030 年減少 40% 的溫室氣體 (GHG) 排放，亦是電動車銷售重要推手。 CTA