

洞 察 豐 田 汽 車 的 全 方 位 策 略

新冠疫後國境開放以來，在 TPS 相關的演講場合，聽眾常問「全球汽車電動化蔚為趨勢，豐田何去何從？」

如果說 2022 是 EV（電動車）的飛躍年，2024 則無疑是挫折年。全球產量排名第二、積極推動電動化的福斯，最近宣布在德國關閉三座工廠、裁員數萬人，堪稱指標。而排名第一、被認為電動化落後的豐田，獲利卻首次突破 5 兆日圓。EV 的挫折，除以低價車席捲市場的比亞迪之外，特斯拉陷入苦戰，Volvo、GM、福特、賓士等主力車廠也都有志一同，相繼宣布延後全電動化的時程。

本文扼要回顧 EV 的三次熱潮與新近變化，再從產品策略與生產系統觀點，解析豐田汽車的全方位策略。先說結論，豐田汽車的全方位策略不依賴預測，能夠因應環境變化的挑戰，將推翻部分趨勢專家的負面預言，繼續維持其競爭優勢。

EV 的第三次熱潮與全球趨勢

相對於燃油汽車百年的輝煌史，用電池驅動馬達的 EV，夾其累積已久的社會期待暨技術優勢，進入第三次熱潮。如同各國的法規要求與補助金支持、特斯拉與比亞迪等新興車廠的躍進，象徵著汽車產業的百年巨變。

EV 的第一次熱潮源自 1970 年代的石油危機，因鉛酸電池與石油的性價比差異過大、相關法規的鬆綁，宣告結束。第二次熱潮則由 1990 年加州零排放汽車（Zero Emission Vehicle）計畫所帶動，最終因續航力與充電問題而告罷；在這個過程，豐田卻成功地量產了油電混合車（HV），領先迄今。2015 年的巴黎協定，在歐洲、美國與中國的積極帶動之下，EV 進入了真正普及的第三次熱潮。

特別做為汽車後進的中國企業，EV 的傳動系統遠比汽車引擎單純、結合自動駕駛與移動經濟的汽車軟體化趨勢，成為可以放手



劉仁傑
(Ren-Jye Liu)

日本神戶大學經營學博士，現任東海大學榮譽教授、大阪公立大學客座教授、東海大學精實系統團隊核心成員。曾任美國賓州大學華頓商學院訪問學者。中文及外文著作十分豐富，著書五度獲得經濟部金書獎，包括《日本企業的兩岸投資策略》(聯經)、《重建台灣產業競爭力》(遠流)、《企業改造》(中衛)、《共創》(主編，遠流)、《世界工廠大移轉》(共著，大寫)。長期致力於精實系統推動、台灣製造產業體系變革暨台日商策略聯盟研究，經常應邀到國內外大學、大型企業，講授追求物質文明與精神文明的製造管理理論與實務洞悉心得。

聯絡信箱：liurj@thu.edu.tw

一搏、調和軟硬體優勢的機遇。因此，中國夾其產業政策優勢，在 EV 品牌企業與電池企業，雙雙取得了領先的地位；2023 年的汽車出口達到 491 萬輛，超越日本（442 萬輛），成為全球新霸主。

2024 年的 EV 放緩，來自三個面向。首先是價格偏高，依靠各國補助金的過渡期，終將告一段落。第二是續行力、充電便利性與使用者魅力等固有挑戰，仍需等待電池小型化、自動駕駛等發展因素的突破。第三是各國開始對中國 EV 提高進口關稅，讓外銷第一變成產能過剩，不僅外資企業被迫關廠，絕大多數的中國汽車企業亦正轉盈為虧。整體而言，說明了一個古典的原理：不是來自顧客需求的銷售熱潮，終將面臨殘酷的修正。

在這個過程，豐田仍維持其能夠快速因應需求變動的組織特質，除宣布 2026 年 EV 目標從 150 萬下修到 100 萬輛，同時延後在美國肯達基州的海外生產計劃。而豐田的主力產品 HV 銷售持續躍進，用不同的方式實踐節能減碳。

全方位策略的內涵與走向

全方位策略一詞來自 Multi Pathway，是指企業追求碳中和的手段很多，EV 只是手段之一。檢視豐田汽車對外的相關發言，全方位策略有兩個重點。

第一個是顧客價值。豐田發現，EV 熱潮主要來自政策工具，包括購買補助金的誘因與落日法規的要求，欠缺使用顧客的需求觀點。豐田相信，創新產品的大賣，通常不是因為企業擁有獨特技術，而是因為能夠因應顧客的需求。

譬如，豐田在泰國的佔有率第一，正面臨史無前例的中國 EV 挑戰。然而，即使泰國市場的 EV 佔有率從 2022 年的 1.1% 成長到 2023 年的 6.8%，豐田仍維持住 34% 的高佔有。面對威脅，豐田一方面優先進行貨卡車的 EV 或 HV 化，另一方面聚焦顧客需求的當地產品開發，特別是結合年輕富裕階層的軟體需求。

第二個是主張「敵人是碳排放，不是引擎」。包括日本的大多數國家仍擁有火力發電廠，EV 並不等於減碳。維持僱用，才符合日本汽車產業的總體利益。

豐田的產品策略是維持燃油車主軸、深化 HV、高級車朝向 EV 發展。維持並改善燃油車的策略，以 YARIS 為代表。對於耕耘有成的 HV，則持續追求精進，包括讓油電車發揮特殊效益的專用引擎化等。基於 HV 廣受歡迎，已經成為高獲利的重要關鍵，總銷售量的占比從 2022 年的 27%，2023 年提升到 33%，估計 2024 年有機會達到 40%。

EV 策略則重壓在高級車 LEXAS，最重要的

目標是以能夠調適顧客需求取勝，全面避開當前令人頭疼的全球 EV 低價競爭。

可持續的學習型 TPS

2023 年 10 月 18 日豐田汽車元町廠宮部義久廠長，在 MECT 演講「實踐全方位策略的生產進化」，被認為是 EV 風潮下 TPS 進化的公開展示。他在演講中強調日本工廠的貢獻，並用元町廠案例，說明次世代的生產系統與加工技術創新，展現 TPS 的可持續發展與學習特質。

MECT 與 JIMTOF 齊名，是兩年一度在名古屋舉辦的大型工具機展會。MECT 開幕當天下午的首場演講，固定由豐田汽車擔綱，公認是當前日本造物動向的最新演出。

這場演講呈現 TPS 正融合技術與數位，在實踐短交期的同時，傳承與活用了三大強項。第一，強調現地現物，讓工作變輕鬆、讓人們有笑容；第二，兼顧技能傳承與機器人自動化，達成兼顧品質與效率的目標；第三，培育具備 TPS 造物熱誠的持續改善人才。

元町廠設置的次世代 EV 實證生產線，用新模組結構，亦即將車輛區分為前中後三個模組，採取不需作業員乘入的開放型作業、結合控制與感測認知技術的自走搬運，能夠實現安定的低速移動。新產線不僅讓工廠布置更具彈性，還達成了投資減半效果。

新進的技術創新，則以高意匠性與機能性的加工技術為代表。譬如：新皇冠跑車後燈附近採用的鋼琴黑減震器，特色包括：免塗裝、用模具磨出原始素材的高級美艷感，達成省工與減碳。另一個是外觀曲線的新車藝匠，使用了

衝壓成型加上雷射加工的微調整技術。還有許多符合碳中和的小改善，諸如無動力裝置、塗裝小型化與無氣壓化、再生能源活用…等。

元町廠的同一生產線，不僅能夠生產 EV、HV 與 FCV 等不同動力傳動系統的車輛，還能生產小型、跑車等不同車型，讓人印象深刻。其中，運用移動式踏板，兼顧作業員負荷、品質、安全與效率的總體設計，以及推動改善活動與多能工培育，說明硬軟體如何支持高效率混線生產的實踐。VLA (Vehicle Logistics Robot) 採用荷台承載輪胎，因應車高、車長伸縮的無人化、智慧化改善，甚至延伸到全國的工廠、港口，同步解決駕駛員的高齡化與人力不足問題。

百年巨變故事才剛剛開始

迥異於過去 EV 的曇花一現，結合移動經濟與自動駕駛的發展，汽車電動化的重要性，已經不可逆轉。但是，如同本文分析，原先各界所推估的全電動化，正進行修正。豐田推動以顧客需求為主軸的全方位策略，已經從被認為「電動化相對落後」，轉為可持續發展的最大贏家。

儘管全球主流大廠 2035 年全電動化目標，已經被迫修正，未來十年朝向顧客需求的問題解決型技術創新，仍將支配電動化的發展，值得持續關注。相對於中國與泰國的積極推動電動化，特斯拉與比亞迪呈現其巨星姿態與發展潛力；日本與印度則仍以燃油車作為主軸，豐田汽車與鈴木汽車維持其旺盛的組織營運與獲利能力。從這個角度，汽車百年巨變的故事，可能才剛剛開始。M4