

臺灣掌握全球汽車電子產業商機 分析

工研院產科國際所
石育賢副組長

隨者車輛智慧化、聯網化與電動化發展，2025 年全球車用電子軟硬體市場估計 7,500 億美元。我國汽車電子產值預測 3,100 億元台幣，未來成長空間很大。整車的一階供應商扮演系統整合者任務，臺灣車用電子零組件業者多為二階、三階零組件，藉由本文觀察全球電動車、自駕車議題下，分析全球車用電子廠商經營動向，提出我國汽車電子發展機會與技術掌握度，作為後續臺灣業者進入國際合作之渠道。

一、全球車電產值為電動、智慧車而成長快速

(一) 汽車電子硬體市場預測

整體汽車電子市場受惠美國 Telsa、歐洲電動車政策、美國加州 2030 年等政策，帶動車用感測、電動車關鍵 IC 模組、車聯網的快速發展。尤其歐洲車輛產業在柴油車事件後，政策走向複合動力車、電動車生產製造，以及希望建立核心能量，包括扶植電動車關鍵零組件、車聯網等科技。美國則在 Tesla 崛起後，GM、FORD 與新創業者 NURO、LUCID MOTOR 等也急起直追。預估車用電子的動力系統市場在 2025 年為 1439.4 億美元；車載資訊為 394.8 億美元，如圖 1 所示。除此，電動車也帶動車輛電子晶片與模組發展如 Power module，未來電動車用半導體材料也是成為另一新興課題。

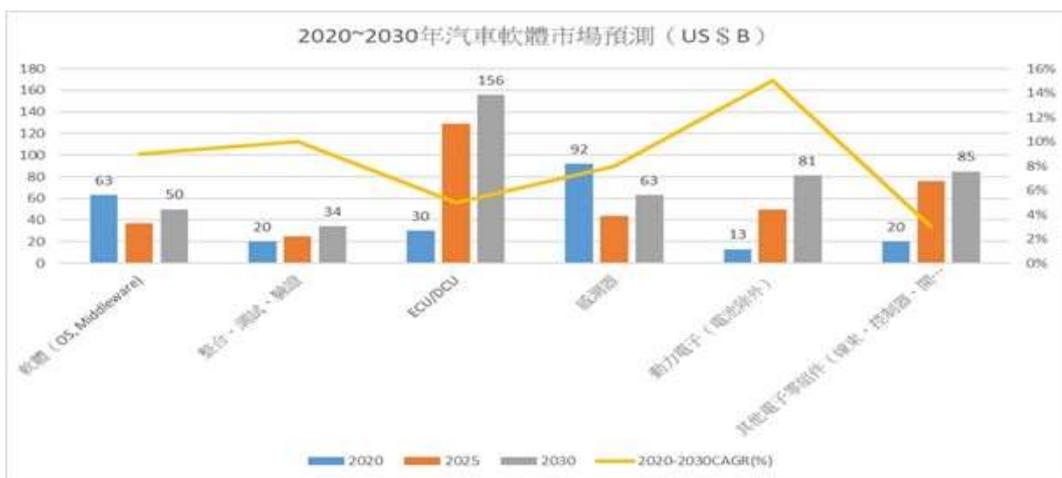


資料來源：工研院產科國際所整理（2022）

圖 1、全球汽車電子市場預測

(二) 汽車電子軟體市場預測

在汽車電子硬體裝置外，車用電子軟體設計、應用程式也應運而生，根據 McKinsey 推測 2020 年汽車電子軟體產值為 2,380 億美元，到 2030 年產值為 4,690 億美元，整體複合成長率為 7%。2025 年各地區分布美洲約 680 億美元、中國為 1,610 億美元、歐盟為 1,120 億美元、日韓為 500 億元。依照各分類來看，在 ECU 與 DCU 市場成長比例最為快速，如圖 2 所示。



資料來源：工研院產科國際所整理（2022）

圖 2、全球汽車電子軟體市場預測

二、台灣汽車電子優劣勢與掌握度分析

台灣汽車電子產業聚落完整；於車用資訊娛樂、ADAS、電動車輛的元件與模組產製能力，以車載影像為核心，發展先進駕駛安全輔助系統、臺灣電動車關鍵零組件已進入國際車廠。車電產品在導航、多媒體與車用影像項目居多，因自動駕駛車、聯網車輛將可促進先進駕駛安全輔助系統，如車用影像系統、盲點偵測、車道偏移、停車輔助系統、車用 LED 等產品為訴求，預估 2025 年可超過 3,100 億元台幣。臺灣在 Lv2 以上關鍵次系統需進行測試驗證的程序與環境，才有輸出海外發展機會。圖 3 為台灣車電零組件與模組之產業結構。



資料來源：工研院產科國際所 (藍底為汽車電子、綠底為電動車)

圖 3、臺灣車用電子的產業結構

台灣在全世界居於領先產品的地位包括臺灣 IC 封裝、晶圓代工居世界第 1，IC 設計、IC 載板、PCB 等居世界第 2，面板居世界第 3。專利數僅次美、日、韓居世界第 4 位；智慧手機普及率則高達 93%，居全球第 2，僅次於荷蘭。台灣車用電子晶圓製造工廠如台積電、聯電。封裝測試以日月光為主，最近三年因為美中科技戰爭、COVID-19 疫情導致車用晶片短缺，各國紛紛來台求援，然在求援之下，也掀起各國建立半導體產業鏈。我國在台灣車用半導體的 SWOT 分析如表 1 所示。

表 1、臺灣車用半導體 SWOT 分析

S 優勢	W 劣勢
<ul style="list-style-type: none"> ● 半導體先進製程、封裝測試獨步全球。 ● IC 封裝、晶圓代工居世界第 1；IC 設計、IC 載板、PCB 等居世界第 2；面板居世界第 3。 ● 半導體晶片生產製造成本與品質控制具優勢。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 台半導體設備及半導體材料自給率不高，仰賴進口歐美日等先進設備與特用化學品。
O 機會	T 威脅
<ul style="list-style-type: none"> ● 歐美視車輛產業為經濟成長主要支柱，車用半導體晶片為不可或缺的項目。 ● 半導體業者需經車規相關認證，目前一般消費性電子業者非短期可以切入。 ● 歐美等車用電子業者將成熟性的車電模組與零組件委外代工，自己研發自動駕駛先進科技。臺、韓國半導體業者仍有機會掌握訂單。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 臺灣地緣政治。 ● 各國基於國安理由，政策鼓勵車用半導體製造自主化，影響全球半導體產業分工與佈局。

資料來源：工研院產科國際所

臺灣汽車電子項目分為八大類，包括先進駕駛輔助與感知系統、資安與保全系統、聯網車輛與通訊系統、駕駛資訊與決策系統、車身電子與防護系統、電控與底盤系統、動能系統、充電與電網服務系統。表 2 分析臺灣汽車電子產業在自有產品掌握度，並提出各系統的優劣勢。

表 2、臺灣車用電子產業掌握度

產業掌握度：以「*」表示自主化程度多寡

項目	產業掌握度	優勢與劣勢
先進駕駛輔助與感知系統	*****	<p>優勢：駕駛安全輔助系統以影像為基礎，具有供應給歐美日等國際車廠或一階車廠供應商經驗，如 Tesla、Continental、Valeo、GM、VW 等。</p> <p>劣勢：毫米波天線散熱材料、雷達晶片、光達晶片等關鍵技術尋求國際合作。</p>
資安與保全系統	***	<p>優勢：國內金融資安有相關經驗，智慧聲控系統也用在車載保全系統。</p> <p>劣勢：國際車廠提供原始碼、缺乏 AI 軟體人才。</p>

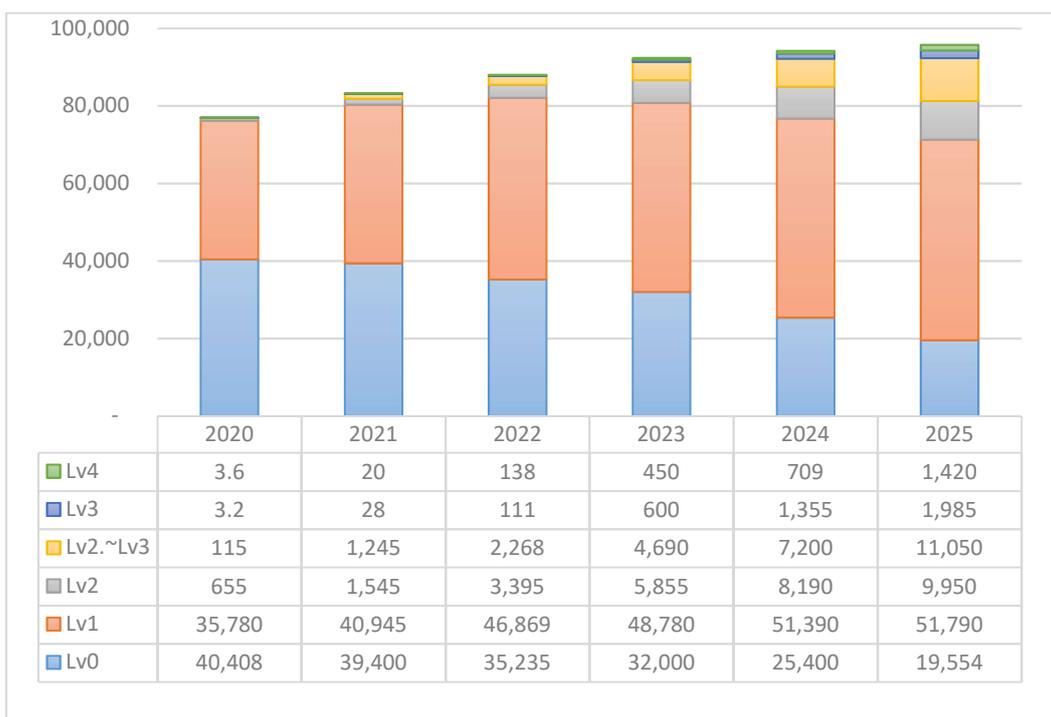
項目	產業掌握度	優勢與劣勢
聯網車輛與通訊系統	****	<p>優勢：台灣顯示器產品居全球前三大。台北縣、高雄市正在推動 5G 在車聯網應用場域的情境。</p> <p>劣勢：5G、B5G、6G 或低軌道衛星系統發展系統由歐美等大廠主導。臺灣主要供應為硬體供應商。</p>
駕駛資訊與決策系統	****	<p>優勢：車用定位、導航、車機、人機介面等研發、生產與製造能力。</p> <p>劣勢：缺乏 AI 演算邏輯、決策運算、腦機介面的軟硬體整合研發人才。</p>
車身電子與防護系統	***	<p>優勢：具備車燈、保桿、水箱護欄、板金件、輪胎等零組件產製經驗。</p> <p>劣勢：需要跨車輛與電機產業的經驗與人才。</p>
電控與底盤系統	**	<p>優勢：初具研發能力，具機電整合系統技術開發或應用經驗。</p> <p>劣勢：國際廠商已發展電控底盤如 Tesla、gm 或 ZF、Aptiv、Bosch 等。</p>
動能系統	***	<p>優勢：零組件供應給 Tesla、gm、Ford、Chrysler 等。臺灣具有衍生利基 EV 車系統整合與應用經驗。國內馬達、驅動控制器具備產製研發能力，未來推動功率模組等產研計畫。</p> <p>劣勢：化合物半導體掌握在日本和美國業者。</p>
充電與電網服務	****	<p>優勢：臺灣充電管理服務系統具有內外銷經驗。如充電站、充電資訊網路、充電管理系統、充電柱與充電營運等。</p> <p>劣勢：仰賴各國政府對推動電動車充電補助之經費。</p>

資料來源：工研院產科國際所

三、結論與建議

(一) 短期策略：趁勢掌握先進車輛感知系統國際供應鏈的機會

2025 年自動駕駛車輛 Lv3 以下數量約達 9,000 萬輛，臺灣具有晶片產製、模組到次系統的組合關鍵能力，可以趁勢掌握自動駕駛的安全輔助系統。車輛感知系統在語音辨識、人臉辨識、生命跡象辨識、車外物體辨識等，已經是車廠有能力做到的產品，如果讓台灣業者從售後市場、OES(前車銷售)市場進入整車供應鏈，除可掌握長期訂單外，在國際車廠指導下，可以避免專利侵權或研發不足窘境。



資料來源：工研院產科國際所

圖 4、自動駕駛與自動駕駛輔助系統 (ADAS) 市場預估

(二) 持續鞏固台灣車用半導體核心競爭力

車用電子晶圓製造工廠主要來自 8 吋晶圓以及 12 吋晶圓，因為美中科技戰與台灣地緣政治，國外專家認為一旦台灣發生變化，將會影響整個世界晶片供給斷鏈和威脅，在這種假設前提下，美國把半導體視為國安戰略的首要，規劃於美國複製相關生產製造系統，此舉將會影響我國半導體的全球布局和車用半導體發展策略。

綜觀臺灣與國際間供應鏈接軌產品包括安全輔助系統、車載資通訊、電動車充電系統與服務。因為車規電子產品需要經過 IATF16949 生產製造驗證、車用電子產品設計需要經過 AEC-Q100, AEC-Q200 的測試驗證，因此車用電子業者都具有此

「屏障」保障產品的品質，並建立技術障礙。臺灣業者必須強化產品特性和躋身國際供應系統來追求下一個世代的「昇級版的車電」。

(三) 積累車電國際競合談判籌碼

MIH 平台是台灣智慧電動車 B2B 的入口網站，該平台聚集國內外業者有 2,300 家以上，提供國內外選品、選合作對象；鴻海策略為善用集團優勢跟國際業者洽談代工，如鴻海科技集團與美國電動車新創 Fisker 合作，替 Fisker 打造新款車，預定在 2023 年第 4 季度量產 3 萬美元以下電動車產品。完成框架協議簽署，雙方透過合作「PEAR」(Personal Electric Automotive Revolution) 專案。此外，鴻海旗下富智康集團和全球第四大車廠 Stellantis 簽署合作諒解備忘錄。雙方各持股 50%、投入合資公司 Mobile Drive，加速先進智能座艙、車聯網服務的解決方案上市時程。

(四) 政府可以協助之項目

車輛邁向電動化、智慧化態勢逐漸明顯，我國中小企業居多，經濟規模和研發能力有限，海外拓銷更需要協助。以下列出 3 點策略建議，建議透過政府與業者共同思考整體海外市場發展策略。

1. 未來 AI 中控儀表、虛擬實境、中控儀表、邊緣運算、車載電腦、車用半導體、資安、觸覺感測、力回饋感測器、智慧聲控等品，透過臺灣半導體與 ICT 業者進行生產製造，可深化臺灣在國際智慧電動車供應鏈不可或缺的角色，以策略合作方式，以國內已經有實際經驗的業者擔任領頭羊，透過國內業者的提議，選擇我國所需國際合作的項目，再選擇國際合作對象。運用經濟部技術處的國內業者科技專案、全球夥伴聯盟、領航等計畫協助有意願進行研發的業者發展新世代產品技術。
2. 電動車與電能聯網系統組合，經濟部工業局有台灣電動車充電聯盟，目標對準歐美等開放性市場。台達電、建基、飛宏、起而行、致茂、裕隆電能等業者也相關經驗。經濟部能源局負責我國電力供需等模型，有鑑於電動車的電力供給與營運，未來將會有多種形態的模式出現，台灣資通訊軟硬體人才將較於世界各國毫不遜色；台南沙崙為我國綠能示範應用的場域；值此歐美等國家極力發展電動車和相關配套措施，我國資通訊業者有潛力開發不同型態的電動車與聯網的創新系統，未來經濟部國貿局透過大型展會或組團向海外行銷，接軌國際新興科技或可量產產品。經濟部投資業務處駐外單位了解當地電動車與充電系統的廠商或政策動態資訊；協助業者進行海外布局之參考依據。

表 3、經濟部可協助之單位與協助項目

經濟部單位	可協助之項目
技術處	國內業者科技專案、全球夥伴聯盟、領航、國合等計畫協助業者技術開發，協助國內技術自主或國際化
工業局	協助業者目標對準歐美等開放性市場
能源局	台南沙崙為我國綠能示範應用的場域，有鑑於電動車的電力供給與營運，未來協助業者發展多種形態創新模式
國貿局	透過大型展會或組團向海外行銷，接軌國際新興科技或國外廠商、公協會等，協助業者連結國際
投資業務處	掌握該國優惠措施，提供當地電動車與充電系統廠商或政策資訊；協助業者在當地投資布局參考依據

資料來源：工研院產科國際所

「民間聯盟 MIH 平台」已經聚集國內外業者有 2500 家以上，成為台灣智慧電動車 B2B 的入口網站，該平台提供國內外選品、選合作對象；鴻海善用集團優勢跟國際業者洽談代工，如鴻海與美電動車新創 Fisker 完成框架協議簽署「PEAR」（Personal Electric Automotive Revolution）專案，替 Fisker 打造新款車，預定在 2023 年第 4 季度量產 3 萬美元以下電動車產品。

鴻海旗下富智康集團和全球第四大車廠 Stellantis 簽署合作諒解備忘錄。雙方各持股 50%、投入合資公司 Mobile Drive，加速先進智能座艙、車聯網服務的解決方案上市時程。由於此為國內初步建立的平台，建議平台應慎選與國外業者可執行次系統項目，作為台灣取得海外市場的第一桶金。