

晃擺不穩的龍頭：電動機車維修產業如何保持平衡前行？

【專題記者劉亭妤、張博涵、羅子恆、吳凱西綜合報導】台北市環河南路上，一家挨著一家的五金商行；一旁的武昌街，則傳出陣陣引擎發動的聲響。距離繁華的西門町商圈雖不遠，但曾達仁每日舉目所及並非潮牌服飾、電子遊樂設施，而是機油、扳手、舉重機，和這間小車行中發生的所有故事。

「剛剛那位就是我爸爸，這間車行是由他開始的。」曾達仁口中年邁的爸爸，有著佝偻的身形和滿頭銀髮，正專注地與兒子維修著一台早該報廢的灰色舊油車。

這對父子的生命，恰好與台灣機車史重合在一起。

1960年代，隨著二行程引擎的發明，小型二行程機車在全球開始流行起來，在台灣大受歡迎的50cc輕型「速克達」全數使用此類引擎。80年代中期，工程師發現相較於單純以機械原理運作的化油器，由電腦控制供油的噴射引擎更精準且油耗較低，因此機車引擎逐漸噴射化。

雖然如此，其仍然有嚴重污染的問題，因此各國祭出政策推動更環保的車輛設計。1993年，首輛國人自製電動機車領牌上市，兩年後，行政院環境保護署修訂《交通工具空氣污染物排放標準》（現更名為《移動污染源空氣污染物排放標準》），訂定自1998年實施三期排放標準，自2000年起電動機車須占國內機車銷售總量的2%。

我國環保法規演進與機車發展



資料來源／《移動污染源空氣污染物排放標準》、行政院環境保護署環保新聞專區
資料整理／劉亭妤 圖表製作／劉亭妤

過去幾年，曾家父子跟隨市場和合作車廠的方向，見證品牌方車款一代換過一代，也學習適應日新月異的修車技術。「做大概25年了，當然後續（電子噴射）的東西是靠自己摸索，因為我修的跟我爸之前不一樣，他不會用電子的東西，他覺得那是我應該要會的。」他們的小車行總是過去與未來的連結點，因為油車結構大同小異，技師可以很輕易尋得新的零件修補舊車款。然而，這樣的模式隨著電動車風潮的出現，即將迎來改變。

零碳迫在眉梢 油電車銷量深受政策影響

在第26屆聯合國氣候變化大會（COP26）後，「淨零排放（Net Zero）」成為世界環保目標。其中，「運具電動化」為減少碳排的策略工具之一，當各國相繼訂定燃油車落日條款，電動車的發展儼然是當務之急。

然而，我國運具電動化歷程卻不順利。2017年底，行政院院長賴清德宣告「2035禁售燃油機車」、「2040禁售燃油汽車」，眼看電動車正蓄勢待發，2019年政策卻急轉

彎，時任交通部部長林佳龍主張「油電平權」，電動車與七期燃油車同享汰舊換新優惠，公平競爭之下，油車重新回到消費者的選項內。

檢視我國機車新增掛牌車輛數資料，2018至2019年間，受燃油機車禁售政策影響，燃油機車新掛牌數下降，電動機車則是大幅成長；然而，2019至2020年油電平權後，油車大幅上漲，而電動車銷量下跌。



國立臺北科技大學車輛工程系教授黃國修認為，「電動車在推動的時候，很多時候都是靠政府的補助、政府的推動，用一些法規的力量。」反映出電動車產業正面臨的困境，也就是電動車在自由市場中難以獨立生存。

政策「髮夾彎」 維修業者無所適從

政策的影響不僅限於電動車產業，也間接使傳統機車行難以擬定經營方向。

聖雄車業老闆王昭雄於今年選擇步入轉型行列，簽下Gogoro經銷合約，「因為政策都改來改去，我們這種經營油車的業者真的會不知所措，所以我只能油電都做。」王昭雄表示，加入經銷後來客量有增加趨勢，但相對地須付出更多心力接觸以往較不熟悉的領域，轉型過程中除了參與Gogoro開設的課程外，也須自行查找資料、慢慢摸索。

自營機車行若要取得電動車原廠零件、銷售通路和檢修系統，唯一的方式便是成為經銷商，加入經銷與否遂成了機車行現階段的共同課題。以目前在全台電動機車市占率稱霸的Gogoro為例，為增加維修及銷售據點，Gogoro於2021年祭出「零簽約金、零加盟金」的制度，以鼓勵傳統機車行加入Gogoro陣營。然而，成效卻相當有限。

「大部分車行還是不願意，我也覺得這對之前拿簽約金去簽約的車行很不公平。」鴻偉車業老闆楊經偉的回應隱含著他對市場不穩定的擔憂。

楊經偉認為目前燃油車仍有足夠的客群，因此並無考慮往電動車發展，「油、電機車趨勢走向還很難說，電動車全面取代油車的現象什麼時候到來，不知道，但絕不是短期。」同為經營燃油車起家的曾達仁也持相同態度，他補充，因燃油車比例仍遠大於電動車，且電動車維修須另購特殊的維修工具，成本不符合效益。

技術、設備遭壟斷 傳統車行轉型受阻礙

而阻礙傳統維修技師踏入電動車產業的不僅是制度面因素，還有技術、設備的取得困難。

電動車與燃油車的主要差異在於引擎。燃油車的引擎以汽油、柴油作為能量來源，電動車則是用馬達代替引擎，並以電力驅動馬達，帶動車輪運轉，兩者的核心技術大相逕庭。此外，電動車零件多已「模組化」，維修時會以更換整體模組取代維修細部零件，因此若維修技師無原廠設備及零件，可作業的範圍將受到許多限制。

雖然如此，電動車的外部設備仍與燃油車相仿，因此傳統維修技師還是能提供基礎保養、改裝等服務。而為使傳統機車維修技師了解產品的車體構造及銷售模式，各家電動車廠商也積極開設相關課程。對此，曾達仁則認為授課內容不符第一線維修人員的需求，「車廠辦的很多都是銷售面的課，頂多講解車體構造，講歸講，技術上的東西還是要靠我們自己摸索。」

跨域知識成挑戰 後段學生發展恐受限

除了在業界深耕多年的機車師傅需自行摸索外，另一方面，台灣技職教育也正為了轉型焦頭爛額。

傳統維修技師多為學徒出身，因此對車輛機械理論相當熟悉，然而在維修電動汽、機車時，更須要學習程式技術與電學原理，「電動車維修不是國中畢業就能學會的。」聖約翰科技大學機械與電腦輔助工程系教授溫富亮說。

東海高級中學汽車科主任陳濂承也補充，在不了解基本概念的情況下，首次接觸電動車的學生可能感到無所適從，進而抗拒學習相關知識，「如果在高中職直接切到電動車，會讓學生認為電動車很複雜，產生挫折感後就不想學了。」

在電動車持續發展之下，技職體系學生的程度差距將被放大檢視。從機械理論為重的內燃機知識，跨足到電學、算數，陳濂承認為資質較好的學生或許很容易掌握新知識與技術，但並非所有學生都有能力，學習動機也興致缺缺，「比較末段班私立學校的學生就會覺得這好難喔，我連基本的都不會，這個電動車幾乎都是電的東西，我幹嘛去學它。」

即使部分學生在未來將可能無法踏入電動車產業，但陳濂承對於學生仍抱有希望。在馬達與電池之外，車殼依然是電動車市場中必要存在，「你車子行進中你多少都會碰撞，想要車子漂漂亮亮的，維修就要靠钣噴這群人。」

車輛技術日新月異 電動車教育難推行

技職教育體系本應提供電動車產業相關技術人才，如今教育卻無力供應。另一方面，教授知識的人才也難以尋覓。因此，如何將相關資源及師資推進技職教育體系中，仍是個棘手的課題。

在環保法規漸趨嚴格的情形下，陳濂承表示新北市教育局經常舉辦進修課程，提供動力機械群的老師增進相關知識與能力。然而，雖有進修機會，陳濂承仍對教學品質存疑，他認為合格師資大幅減少，加上業界要求全能教師，恐稀釋教師在特定領域的專業度，「這樣老師真的能深入了解所有東西嗎？」對於教育資源不足的問題，東海高中汽車科學生江秉霖感同身受，表示教材及教師有時無法滿足他想研究電動車的需

在科技大學端，北科大車輛系學生黃品皓回憶到，在他2015年入學時，電動車開始盛行，當時課程設計融合人工智慧、車載系統等知識，然而時至今日，「現在課程還是很少，學長姐出去投入相關產業還是得重學，感覺還要5到10年才会有比較好的發展。」

此外，硬體也是一大難題，北科大車輛系教授陳柏全指出，電動車需要的功率非常大，在學校裡建置電動車的實驗或實習平台相對不容易。黃品皓的學校正是因為難以提供實作機會，因此課程通常以理論教學為主。

證照為考而考？ 監評標準不符產業需求

在技職教育中，證照理應是反映學生能力的指標，電動車發展也仰賴完善的證照體系，而實際情況是，連燃油車考試內容都長期落後於產業發展。

以汽機車修護檢定證照現況而言，陳濂承認為，「現在的證照變成為了考試而考試，不代表考到這個證照你就會相當級數的技術，更沒辦法符合產業需求。」證照公信力不足，以致各車廠會再辦理內部的檢定及訓練課程，才能確保技術能力。

在證照越來越普及化的情況下，陳濂承希望勞動部加強把關監評資格，「你要監評人家你至少要有技術啊！」他指出現行證照監評委員缺乏定期回訓，以致多年前考取的監評資格沿用至今，技術內容卻與現今產業需求相去甚遠。

在電動車方面，因應國內產業發展與人才需求，工業技術研究院產業學院接受經濟部工業局委託，於2016年起專案推動電動車機電整合工程師能力鑑定業務，陳柏全說明，該認證獲得不少汽、機車廠支持，員工若取得，起薪會增加。

然而，證照是否有助於推動整體產業？黃品皓表示，自己雖具有機電整合相關證照，但他認為電動車電池技術及趨勢尚不穩定，因此證照對他而言只是有備無患，未來不一定會投身到相關領域。

產業鏈難串連 電動車發展何去何從？

產業還未準備好，當民眾成為電動車駕駛，可能連基本的修車都遇上困難。

電動車騎士楊光飛分享，曾因出車禍而有維修需求，但當打開原廠維修預約系統，卻發現預約已經排到月底，「我怎麼知道我什麼時候有空？」從燃油車轉換到電動車，他沒想到原本幾個小時就能立刻解決的維修問題，在電動車的系統下，卻成了幾十天漫長的等待。

楊光飛的例子在整體二輪車市場中雖佔少數，但逐漸增長的電動機車數量，早已超出原廠維修負荷量。然而，第一線產業人員對於電動車的短期成長不以為意，即使政府、車廠、學界投入資源推動電動車發展，恐怕依然心有餘而力不足。楊經偉認為未來總有一天電動車會取代燃油車，但卻不是短期，更直言：「如果你現在只做電動車的話你會餓死。」

對於電動車的未來展望，曾達仁認為，在電池續航力差、充電速度慢等技術不成熟的情況下，難期待消費者主動選擇電動車作為代步工具。黃國修則語重心長地說：「電動車到底還是一個新的科技，還有很多東西要克服，沒有政府的補助、沒有法規，電動車可能跟汽柴油車競爭還是力有未逮。」如何讓產業看見電動車的潛力，除了政府政策必須支持，或許電動車在研發設計上的突破，才是健全電動車產業發展的關鍵。