

電子工程系專題討論 報 告

演講主題：新材料設計
對電動車產業升級的貢獻

演 講 者：饒曼夫 先生

指導老師：嚴文方 教授

班 級：四子三丙

姓 名：游鎮遠

學 號：107360734

民國 110 年五月二十八日

時 間：民國 110 年五月二十八日

題 目：新材料設計對電動車產業升級的貢獻

演 講 者：饒曼夫 先生

學生姓名：游鎮遠

學 號：107360734

一、演講內容大綱

本次演講因應疫情採取遠距方式進行，由學生自行觀看演講簡報。

本次演講的主題為新材料設計對電動車產業升級的貢獻。簡報的開頭，首先介紹了演講者的簡歷，饒曼夫先生在 1974 年畢業於台北工專，之後也畢業於 南達科他礦業及理工學院 及 加利福尼亞大學，出社會後更從台灣煉鐵股份有限公司的現場員，一路努力爬升至現今全鑫材料股份有限公司的董事長兼總經理，可謂是學經歷豐富。

接著切入正題，簡報中首先介紹了所謂「材料」的基礎，演講者說道，「材料的發展歷史就是人類的發展史」，從原始人類到現今社會的演變來討論就很明顯

了，人類歷史演進從石器時代→陶器時代→銅器時代→矽時代，皆以材料的進化為時代代表，材料對於科技進步的重要性可見一斑。而到了現代，人們研究出了更多樣性的材料，在電子方面而言，現今常使用的四大共同材料分別為金屬材料、高分子材料、陶瓷及無機材料 與 複合材料，其中則以陶瓷及無機材料與高分子材料成長幅度最快速。

接著，演講者介紹了新材料產業發展的挑戰，隨著像是 5G、智慧型手機、汽車、AI、電子商務等科技的發展，材料創新的速度也持續加快，且因為近年環保意識抬頭，對新材料產業造成了更高的要求，未來的發展方式必須向高端化、綠色化、智能化方向去做轉型與升級。演講者認為，「過去新材料產業是有無問題，未來是匹配和適合度問題，與地區環境成本優勢不匹配的產業將被淘汰，不與未來科技創新相結合的產業將步履艱難。」，所以演講者的公司針對這個想法，專注生產最新的堅韌工程陶瓷、絕緣高導熱材料、先進功能陶瓷、陶瓷基複合材料等產品，外加新世紀半導體材料 SiC 原材料，企盼在台灣生產規模

化。

再來，演講者以台灣引以為傲的半導體產業為例，講述了台灣材料產業鏈的問題。近來全球車用晶片嚴重短缺導致各大車廠減產，全球都指望台灣的半導體產業能夠提供幫忙，台灣在全球經濟的重要性突然大到不可被忽視，但其實除了車用晶片短缺，半導體用環氧樹脂成型模料、導線架、ABF 載板等封裝材料也都面臨缺貨。根據統計，台灣從日、美、歐進口半導體產業所需材料的總值持續多年高居全球第一，遠超過第二名的韓國。這數據說明了台灣在半導體產業生態體系的架構，相關材料需求幾乎全靠進口，所以演講者認為，台灣仍有許多待努力的重要節點，半導體產業居於我國經濟發展的關鍵地位，政府應提出半導體產業整體策略發展計畫，為了強化未來新的競爭力，新材料產業的重要性絕對不能再被忽略。

接著主題回到新材料對電動車產業本身，電動車是一種可以具有智慧、無汙染、共享、安全、舒適的交通工具，所以必須使用的各種材料遠多於其他新興科技的所需材料，且除了電動車本身需要各式材料以

外，充電站的廣設需求也必須同時並進，這些新產品非常倚賴新型的高功率半導體才能達到目的。隨後簡報列出了一個台灣電動車供應鏈一覽表，表中可以看見電動車產業中，從最基本的原料、組合成零組件和模組、再整合成系統、一直到製造出一台車的過程，有了電動車組建的完整流程，就可以判讀出電動車所需的材料。電動車所需的材料，依據功能面向可以大致分成基於性能、減重輕量化和安全性的材料，性能方面舉例有封裝陶瓷基板、導熱封膠和半導體芯片等；減重輕量化方面有鋁合金、高張力鋼和漆包線等；安全性方面則有導熱介面材料、透明陶瓷 AION 和滅活病毒催化劑等。

再來，演講者認為電動車產業會是世紀新產品，並給出了全球電動車市場的預估表，根據市調機構資料，2021 年全球電動車銷量將達 380 萬輛，較 2020 年成長 36%；長期而言，2025 年全球電動車銷量預估將達到 1200 萬輛，2030 年更將推進到 2200 萬輛，較目前的市場規模成長 8 倍，且未來 10 年每年平均複合成長率將達 27%，極具發展潛力。除此之外，世界上

的各大車廠也相繼表明將會發展電動車，例如 Volvo 公司明確提出了他們將在 2030 年全面生產電動車。

而材料基於電動車還有一個關鍵議題，就是其熱管理技術需求，電動車中的電機將電能轉化為機械能，為汽車提供動力。而能量轉換過程中，電機會產生大量熱量，若熱量不及時有效地傳遞出去，便有可能造成相關部件故障，妨礙驅動系統的正常工作的，所以說提高電機的熱管理效率將是一項不可避免的挑戰，它所倚賴的導熱材料更成為問題的解決關鍵。「導熱是永恆的主題」，為了避免因熱堆積所產生的熱點出現，演講者提出了一些方法，像是熱管理關鍵材料，以絕緣高導熱氮化物粉末給各式熱介面材料（導熱填縫材料、導熱膠、導熱片、導熱灌封膠）作為導熱填充材料，可以延長電控系統內逆變器之壽命，減少置換頻率，如以太陽能發電為例，甚至可能幫助提高發電效率。

現在我們得知了選擇絕緣導熱填充材料非常關鍵，在以前，導熱的最佳材料一直是以金、銀、銅、鋁等金屬材料為主，靠的是可以在金屬間高速移動的電子傳導，

但是進入高功率電子時代後，原本足以阻擋電子的絕緣層已經不堪負荷，必須改用具有電性絕緣的導熱材料來擔綱，無機陶瓷材料結合高分子材料於是將被俾以重任。但今日業界仍然多採用價廉的 Al_2O_3 與 SiC 做為導熱填充材料，演講者給出了更好的想法， AlN 、 BN 、 Si_3N_4 會是更好的選擇。

接著，接續電動車的話題，簡報提到了材料對於電動車的另一項重點，就是電動車電池包減重與成本問題。目前市面上電動車的電池包系統常占整車重量的 20% 以上，成本佔比更是高達 30% 到 60%，使車廠對電池包的體積、重量、熱管理和密封性要求都持續變高。於是演講者提出了可能的改善重點，以 Si_3N_4 取代現今常用的 Al_2O_3 做為新的導熱填充材料，就能兼具高導熱、低比重、可靠性與安全性等優點，是擁有最佳綜合性能的選擇，光是以減輕重量來說，比重 3.9 的 Al_2O_3 ，如果轉換成比重 3.3 的 Si_3N_4 ，就立即能夠達到減重 20% 的效果。且 Si_3N_4 還有更多優點，在高溫下具有高強度和斷裂韌性；散熱係數高，同時具有極高的耐熱衝擊性；具有極高的耐化學腐蝕性和良好的耐磨性能

等。在未來，Si₃N₄ 材料作為一種優異的高溫工程材料，最能發揮優勢的是其在高溫領域的應用，應對未來全人類的碳中和目標，新能源、電動車、充電樁諸產業皆是必須倚賴高功率半導體才能達到節能效果，封裝用 Si₃N₄ 材料便身負重責大任。

最後，簡報提到了 Si₃N₄ 也能有其他應用。像是在疫情肆虐的今日，在聚丙烯纖維表面添加 β -Si₃N₄ 塗層，就能開發出滅活抗菌口罩材料，噴塗有 5% Si₃N₄ 粉末溶液的表面，只需 10 分鐘就可以滅活 9 成以上 SARS-CoV-2 病毒，是為 Si₃N₄ 在防疫領域的應用。

二、討論與心得

本次演講也是因為疫情無法舉行，真的是很可惜，尤其看過演講者的簡報之後更是如此覺得，簡報中就已有這麼多新奇的知識了，若是能夠親耳聆聽演講者的演講那收穫該會有何等巨大…

不過樂觀點來說，從演講者的簡報中就已令我收穫豐碩了。基於電動車本身的產業，我所關注的都只有技術的創新方面，從沒想過其材料面向的問題，尤其是導

熱材料，如演講者所介紹，現今的科技發展都是使用高功率的半導體，沒辦法再使用傳統的導熱材料，所以迫切必須出現新的替代品，就像演講者提到的 Si_3N_4 。

原來選擇好的材料如此重要，有這麼多面向需要考慮，減小體積、改善散熱或是重量變輕等等，本該是應分開解決的問題，但改變一項看似不起眼的導熱材料，便能通通解決，其效益之大，真的是我沒有思考過的。

但仔細想想，任何產品最追根究柢的核心，並不是製造技術，而是材料，沒有好的、對的原材料，空有再好的技術也沒辦法做出完美的產品，這是我在本次演講後的一大體悟。現在的我們，或者說不光是我們，像演講者提到的台灣半導體產業也是，除了追求技術的革新以外，也應重視材料的供需及應用問題，才能達到最完美的生產鏈。

三、參考文獻

演講者饒曼夫簡歷及演講大綱

https://myweb.ntut.edu.tw/~wrt/En_Dept/Presentation_1100528.pdf