

明志科技大學

文字／陳筱君 攝影／許宏偉

# 從零開始，打造鋰想未來的能量基地



二〇二五年的電動車市場相當熱鬧，開春二月，德國兩大車廠之一的賓士（Mercedes-Benz）宣布突破技術限制，在EQS原型車上搭載半固態電池，強調充電更快、續航力更強、安全性更高。該車成功從德國長征瑞典，在全程未充電的情況下，不僅跑完一千兩百零五公里，抵達終點時仍剩一百三十七公里的續航力；BMW也不甘示弱，宣布從五月開始，即在慕尼黑街頭測試搭載全固態電池的電動車，幾乎在各國車廠中拔得頭籌。雖然兩家車廠都需要再測試、研發相關技術，距離量產仍有一段時間，但正如明志科技大學環境資源學院院長簡文鎮所言：「綠能需求只會愈來愈大，未來一定是固態電池的時代！」

也就是說，誰能掌握「電池」這項未來綠能產業發展的關鍵研發技術，就能在一片藍海中搶得先機。於是，明志科技大學以兩年時間，在教育部補助下，斥資約一億兩千七百萬元，結合產官學研力量，打造一座從材料製備到電芯組裝全流程實作的「能源電池產業人才及技術培育基地」。這不僅是校內學生和企業培訓員工的學習場域，同時也是與企業進行產學合作，提供相關技術開發、驗證的產學基地。

**模擬產業生產線，從零開始的創新基地**

「二〇五〇淨零排放」已成為全球共同目標，能源轉型能否成

功更是攸關國家競爭力的關鍵行動。不僅電動車需要靠「固態電池」這顆科技心臟升級，就連快速擴張的儲能系統與再生能源應用也都仰賴電池技術。簡文鎮分享他的觀察，「推動無碳化的第一步，也是最重要的事情，就是要找到替代能源，而鋰電池更是未來十年最重要的儲能工具，」也因此電池技術人才養成就被納入國安戰略布局的一環。

「我們希望學生在基地裡，不只是看懂原理，而是能真的做出一顆電池，」但當時並無現成的製程模板可參考，國內也幾乎沒有完整的固態電池教學相關設備，簡文鎮團隊只能自行摸索，聚焦未來能源產業要角的鋰電池和固態鋰電池技術，以模擬業界產線的實務學習環境，讓學生全程實作，完成一顆鈕扣型或軟包型固態電池，簡文鎮笑著說，「這是過去無人在校園內嘗試的學習場域，光想就極具挑戰性。」

考量鋰電池對製作環境要求嚴格，高溫會加速內部材料劣化，濕度過高則容易與「鋰」產生激烈的化學反應，增加爆炸風險，因此電芯組裝段的氣氛及溫、濕度控制，就相當重要；另外，在製作過程中也必須避免讓細小顆粒進入電池內部，也會影響其性能，因此最好在無塵的乾燥環境下製作。然而，光是一座最先進、全國唯一可驗證三百A·H以上高容量電池安全性的電池熱穿刺分析儀，造價就高達千萬。因此在有限資源下，很難挪出預算興建一座可以容納五十人一起上課的無塵乾燥室。

因此計畫團隊還是採用常見的「mini environment（微型乾燥環

境）」設計，並在電芯組裝實作教室內，以串聯的手套箱將個別製程步驟與相關機臺包覆起來，打造出兼顧教學、安全與製程模擬的空間。這套系統讓學生能在溫、濕度穩定的環境中，完成電極塗佈、乾燥、壓延、裁切、組裝與測試等步驟，並可同時容納五十位學員進行實作。

### 學術量能急起直追，培訓跨域人才

人才不足是目前臺灣發展鋰電池產業一個結構性的危機，「懂電池的人實在太少，」簡文鎮解釋，臺灣雖然擁有強大的電子與半導體產業基礎，但在能源電池相關學科領域卻相當稀少，也就是說在全國大專校院中，專門從事鋰電池或其他新能源電池研究的系所及教師屈指可數，就算有，這些相關科系的老師與培育人才的量能卻是相當不足，這不僅是基地籌備初期的最大考驗，也是國家要發展鋰電池產業的重要挑戰。

再加上國內能源產業長期以進口技術與代工為主，缺乏本土人才與核心研發能力，就連想從產業尋才也很容易受挫，「當政府喊出電動化、無碳化口號時，我們學界卻沒有足夠的能量可以跟上。」

在各國能源大廠如火如荼地投入資源，希望搶先布局與民生和戰略息息相關的電池技術研發與產業升級，育才基地的成立被視為「補課」的起點——從教育體系根部築底，利用跨域資源建立電池技術的「共通語言」。

## 從化工到半導體都能「接電」

電池技術橫跨化工、材料、電機、機械，甚至資訊和半導體工程，為了吸引不同背景的學生投入，明志科技大學針對二十位來自化學工程系、材料工程系、環境與安全衛生工程系和半導體工程系的技優生開設「能源電池科技專班」。以各自的專業選修模組課程，搭配大二之後進入基地的七門、二十一學分的能源、電池相關領域必修課程，課程結構包含基礎課程、專業課程、實作課程、實務講座課程；再加上大三必修的「頂石專題」課程，由指導老師帶領，分組展開「跨領域」實務專題研究，循序漸進地採取以「做中學，學中跨」的方式，逐步引導學生銜接實習與就業。

「我希望課程不是停在教室，而是通往工廠的橋梁，」簡文鎮娓娓道出他對於專班的期盼，「這七門課中，除了實作課由計畫團隊老師帶領，其他五門課大多由產業界現職的業師來授課，這是學生直接了解企業需求、最新技術與市場趨勢的最佳方法。」由於學生來自四個系所，為了避免日間課程衝堂，大多數專班課程都排在傍晚或晚上，方便學生跨系選課。

## 走出校園的「即戰力」養成

呼應簡文鎮的期盼，基地扎實的人才培訓機制，深受亟需新血投入的產業歡迎。曾經參加教育部「綠色能源電池科技實務研習」，同時也是基地產學合作夥伴的興能高科技股份有限公司產



品研發部副理管子易以自己的經驗表示，因為目前沒有能源相關科系，在業界進用人才時往往因為嚴重的學用落差，要耗費更多訓練成本與時間，「以具有化工、材料專業的畢業生來說，他們很熟悉材料，但是沒有受過任何能源電池相關訓練，必須花比較長的時間才能上手，但是專班學生出來就可以直接銜接實務與產品化的運用，等於協助企業完成了職前訓練。」

此外，透過眾多產學合作的企業夥伴支持，基地除了協助中原大學、長庚大學、臺灣科技大學、龍華科技大學等夥伴學校開設能源電池相關課程，也開放這些學校的碩、博士生進入基地，進



行研究實驗，形成跨校共享平臺。包含明志科技大學自己的學生在內，這一群既懂材料又懂製程的研究生，畢業後往往立即被產學合作或實習企業延攬，是市場上的搶手人才。

## 多元開源強化永續經營實力

「我也是受惠者，」目前在基地擔任研究助理的林家賢，在疫情期間觀察到能源產業崛起的趨勢，決定趁著中年轉業的空檔，參加由基地承接的勞動部北分署的能源電池訓練班，更因為表現優異而獲得留用，雖然後來順利轉職到購物中心旗下關係企業任職，但仍以兼任助理的身分協助基地教學，持續精進在鋰電池方面的專業能力，也傳承自己受訓的經驗，協助新進的學員能獲得最好的學習成效。

目前基地已與教育部、勞動部、新北市政府及台灣電池協會等單位建立合作機制，不只開班代訓，也會藉由辦理定期研討會、就業博覽會、教師參訪研習及學生體驗課程等互相交流活動，甚至部分企業也來探詢代辦職前訓練的可能性。為了讓訓練成果接軌職能認證，基地未來也將與經濟部 iPAS 聯手或與電池協會合辦，推出「鋰電池技術能力證照」，讓獲證者能具有專業技能，提升職場競爭力與求職優勢，企業也能作為聘用參考聘到真正可用的人才。

這些與各機關或企業合作的代訓業務、產學合作的技術授權與專利轉讓、提供業者材料分析與檢測服務，以模組化的課程納入

學分學程與證照機制，都是基地的開源之道，而團隊認真的態度也獲得眾多好評，讓簡文鎮有信心，在三至五年內，基地即可達成收支平衡且有盈餘的狀態，達到基地永續經營的目標。

## 基地化身產業鏈樞紐

明志科技大學的基地定位，並不只是單純的教學實驗室，更是「學校與產業之間的轉接站」，簡文鎮指出，雖然目前基地聚焦於「電芯製造」，但是向上可連接材料供應，向下則能延伸至模組與系統整合。當未來應用領域擴展到電動車、儲能、無人機時，這個「轉接站」的價值將愈發明顯。

基地的產業夥伴管子易副理從產業的視角分析，也相當贊同簡文鎮的看法，「隨著人工智慧、儲能與國防無人機需求爆發，臺灣的電池應用將呈倍數成長，有需求就會有市場，有市場就會有技術發展的動力。」

因此，即使電池產業在臺灣仍面臨內外夾攻的多重挑戰，外有中國競爭企業以規模經濟、壓低成本的優勢搶市，導致企業利潤壓縮、薪資競爭力不足；內有半導體業吸引年輕人的高薪策略，更顯得能源領域顯得「吃力卻不討好」。簡文鎮認為，在永續風潮之下，政府若能以政策與獎勵機制引導，先行投資人才養成，強化永續根基，這座在校園一角的育才基地，或許正是讓臺灣立足於全球能源產業方興未艾的競爭中，電池產業不再「缺人」的起點。