

## 【淡江學術圈】運用機器學習革新半導體製程 電機系廖書漢獲頂級期刊肯定

趨勢巨流河

／賴映秀淡水校園報導

<br />

今年歲末聯歡會上將表揚「113學年度教師執行研究計畫績效卓著獎」，對象為執行研究經費達 500萬元以上的人員。上榜10位名單，多為資深教授，其中，第一次上榜的電機系副教授廖書漢是年資最淺的。

<br />

2022年9月來到淡江電機系，廖書漢3年間執行的產學合作案超過40案，去年8月同時接任本校研發處研究暨產學組組長，及建邦創新育成與產學營運中心主任，堪稱本校白金級研究能量學者。近期成功開發「基於機器學習的 CVD 半導體鍍膜製程優化系統」，解決傳統製程高度依賴人工經驗的痛點，成為研究亮點，並獲製造領域知名期刊《國際先進製造技術期刊》(The International Journal of Advanced Manufacturing Technology) 接受刊登。。

<br />

### #### 半導體產業的智慧化 破解傳統製程痛點

在全球製造業加速邁向「工業 4.0」的浪潮下，半導體產業的智慧化轉型成為關鍵競爭力。

<br />

化學氣相沉積 (CVD) 是半導體製造中的核心技術，但長期以來，參數調整往往仰賴現場技術人員的經驗 (Trial and Error)。廖書漢指出，傳統做法不僅耗時、主觀，且容易因人為誤差導致薄膜品質不穩定，進而影響良率。此外，冗長的實驗過程伴隨著高昂的成本與能源消耗，難以符合現今節能減碳的綠色製造趨勢。

<br />

團隊利用先進的數據分析技術，導入ANOVA、PCA、Lasso與Mutual Information等特徵選擇方法，成功從複雜的91個製程特徵中篩選出關鍵參數，突破了傳統方法難以掌握非線性關係的限制。

<br />

#### #### AI賦能 精準預測與智慧優化

該系統的核心優勢在於強大的機器學習預測架構。團隊結合了Random Forest（隨機森林）、XGBoost、SVM等多種演算法，建立了高精準度的預測模型。這套系統能同時進行「虛擬量測」與「預測性維護」，在實際生產前即可預測薄膜品質，有效減少實驗次數與能源浪費，實現了製程效能與品質的雙重優化。

<br />

此一創新研究具備產業應用價值，被清華五校科研產業化平台選為「亮點技術」，同時亦在學術界亦獲得高度肯定。論文〈Machine Learning-Based Solution for Thin Film Quality in Chemical Vapor Deposition Coating Processes〉於2025年在本校舉行的第五屆電子通訊、物聯網與大數據國際會議（IEEE ICEIB）上，由國際知識創新與發明學會（IIKII）等機構所頒發的最佳論文獎證書，表彰其將先進數據科學應用於精密製造領域的實務價值。

<br />

另一篇探討特徵選擇與預測建模的論文〈Feature Selection and Predictive Modeling for Semiconductor Coating Optimization Using Chemical Vapor Deposition〉，則已獲《國際先進製造技術期刊》接受刊登。

<br />

#### #### 電機專業 以ESG +人工智慧物聯網研究為志業

從資策會轉換跑道往學界發展，廖書漢才剛剛來到淡江，就被研究發展處發掘，陸續執行中衛等大案，也在園區輔導碳盤查，成為研發處的大將。不僅勤跑產業，他也曾擔任資策會顧問、行政院環保署、內政部建築研究所專家諮詢委員，並擔任新竹市政府智慧城市推動及資料治理諮詢委員會委員、CITD與經濟部等單位計畫審查的主審委員，是台灣物聯網領域頂尖專家，涉足ESG做跨領域研究，亦是許多政府部門的民間諮詢委員，其專業能力深受公私部門信任。

<br />

儘管研究產學兩頭忙，他仍然在114年9月升等成功，並兼任行政職。迄今已發表國際期刊、會議論文、專利與雜誌等超過百篇著作，屢獲IEEE國際會議最佳論文獎肯定。

<br />

廖書漢學術專長在人工智慧、物聯網應用系統、智慧醫療、智慧工廠、ESG永續發展領域。他認為「ESG +人工智慧物聯網的發展不可限量」，也認同全球ESG（環境、社會、治理）的方向，因此一開始就把他的「下世代物聯網應用暨ESG永續發展實驗室」研究室的英文名字取為「AIoTX ESG Lab」，結果「與本校2025年8月份通過的第

二個註冊商標『ESG+AI=∞』非常巧合的雷同。」他認為這是未來的趨勢，也是他全力以赴的志業。

<br />

##### 展望未來 助攻智慧製造與永續發展

此項技術目前已能為半導體及光電產業提供可落地的智慧化解決方案，協助企業縮短研發時程並降低成本。廖書漢表示，未來的研究方向將結合深度學習與即時控制機制，發展具備「動態參數自我調整」功能的系統，協助產線真正落實全自動化，朝向智慧工廠與永續發展的目標邁進。



AIoT x ESG Lab.

下世代物聯網應用暨ESG永續發展實驗室  
Next-Generation IOT Application and ESG LAB

淡江時報