

科技部學術成果系列記者會新聞資料

太陽能材料雷射大突破-更輕薄、更節能、更耐用
臺灣研究團隊為首之跨國團隊研發關鍵應用

主持人：科技部自然司羅夢凡司長

報告人：東華大學物理學系賴建智副教授

110年3月9日

科技部新聞稿

太陽能材料雷射大突破—更輕薄、更節能、更耐用

臺灣研究團隊為首之跨國團隊研發關鍵應用

日期：110年3月9日

發稿單位：自然科學及永續研究發展司

聯絡人：郭廷洋助理研究員

電話：(02)2737-7465

Email：tykuo@most.gov.tw

在科技部計畫的支持下，國立東華大學物理系暨光電系賴建智教授領銜主導，與國立東華大學物理系馬遠榮教授、國立海洋大學光電系羅家堯教授以及洛杉磯加大（UCLA）電機系劉佳明教授，合組跨領域研究團隊，歷經兩年研究，成功找到關鍵技術，將太陽能材料、雷射與半導體積體電路(IC)整合，成為更輕薄、節能、平價製作成本及可規模化量產塗佈製程的雷射元件，並獲登於今(110)年2月國際頂尖學術期刊《先進材料》(Advanced Materials)。

近年，能源與積體電路產業日新月異，新興太陽能源材料—鈣鈦礦與光纖元件，在綠能與積體光學晶片分別扮演關鍵角色。由於節能與微小化趨勢，鈣鈦礦與光纖平台的整合，被視為下世代全光化積體電路之重要目標。目前全球積體電路製作已邁入數個奈米以下之微小製程，由此可見，實現低能耗與微型化光纖雷射勢在必行。

然而，多數鈣鈦礦雷射因天生散熱性較差，僅能於低溫運作，無法相容於室溫下操作的全光化積體電路，且有違節能願景；再者，多數鈣鈦礦雷射仰賴昂貴脈衝雷射驅動，相較於微型光纖元件，脈衝雷射驅動代表大體積與高維護成本，在與IC平台整合上，困難度大增。

該研究團隊在科技部補助之物理系所研究特色發展計畫及相關個人計畫鼎力支持下，率先提出以平價低製作成本、簡易且可量產塗佈法，將奈米級鈣鈦礦披覆於具原子級平整度之高品質單晶光纖上。在室溫下實現極低能耗太陽能材料雷射，一舉突破科學界多年來所侷限瓶頸，為全球所創。

此外，搭配奈米尺度檢測，解開單晶光纖本身高導熱係數與兼具微型共振腔等特性，顛覆以往科學界對鈣鈦礦熱不穩定性和必要脈衝雷射光驅動之認知，並大幅縮小雷射體積至比人類頭髮直徑更細小的單晶光纖上，有效融合光纖波導的光學特性和鈣鈦礦材料的增益特性。在未來跨領域的應用上，還可透過改變鈣鈦礦材料之成份，進一步得到多波長輸出的光纖雷射，這將大幅降低製備積體光學晶片的複雜度與門檻。

上述多項成果的突破性貢獻，不僅彰顯臺灣雷射技術領先全球，亦可滿足下世代全光化積體電路更小、更節能之必要需求，為能源材料與半導體 IC 整合取得先機。此研究展現在基礎科學研究上的超前布署，將有極大潛力加速未來積體光學晶片的發展與應用。

論文名稱及連結：〈Ultralow-Threshold Continuous-Wave Room-Temperature Crystal-Fiber/Nanoperovskite Hybrid Lasers for All-Optical Photonic Integration〉

<https://doi.org/10.1002/adma.202006819>

研究成果聯絡人

賴建智 副教授

國立東華大學物理學系（所）

電話：03-8903000 ext. 3738

Email：cclai@gms.ndhu.edu.tw