

新臺灣之光 近紅外發光材料元件獨步全球



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

2016 首頁故事

新臺灣之光 近紅外發光材料元件獨步全球

本校化學系季昀教授、材料系林皓武教授以及臺灣大學化學系周必泰教授合組的研究團隊，研發出新世代有機發光二極體(OLED)，具更高的亮度與效率、價廉物美且可以製作「可撓曲」平面光源，使顯示器可像紙張一樣捲起來存放，或是像布料一般縫製在衣服上面。這些概念未來都將不再是夢想。

清華、臺大合組的研究團隊突破了理論的限制，藉著精心設計，合成出可以自組裝成線性排列的鉑金屬錯化合物。完美的分子排列不僅使得放光波長伸延到近紅外光區(740 nm)，且學理上激子(exciton)和聲子(phonon)互相影響減弱，造成激子放光增強效應。配合了尖端元件製程技術，臺清團隊一舉將近紅外有機發光二極體元件效率的世界紀錄推進了近 10 倍，達到具商業化 24%的外部量子效率。

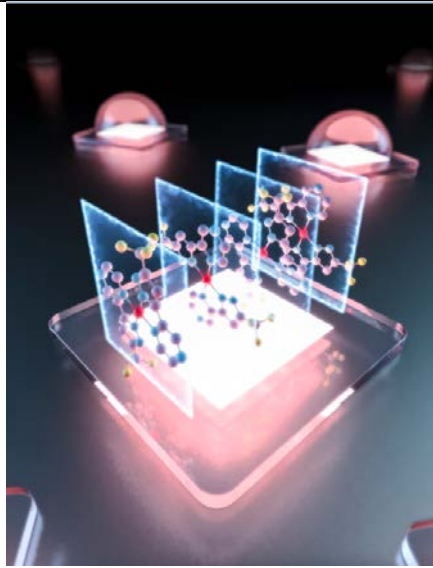
由於人類肉眼無法接收近紅外光輻射，因此這項新技術無法用以製作顯示元件與照明器具，但在其他應用方面將會帶給國內產業界全新的契機，最值得發展的首推車輛防撞感應器的近紅外光源。近紅外有機發光的平面出光，多樣性以及價廉的製程將有機會取代目前用在車輛感應器上的發光二極體光源，未來將是一個全球性的龐大商機。

另外，由於近紅外光能有效穿透動物肉體組織，所以能應用於醫療用途，例如：活化動物細胞、加速細胞修復，或是利用光動力學療法，利用近紅外光照射，激發置於皮膚下或是體內的光敏藥物以殺死腫瘤細胞。由於傳統型的近紅外光源效率不佳、使得這類醫療技術發展嚴重受限，而新開發出的近紅外有機發光二極體，將使這些限制不復存在。

這個成果展現出國內學界最佳化的團隊整合模式：季昀教授實驗室在無機金屬錯化合物合成上是國內佼佼者，林皓武教授實驗室在元件製程上具最佳技術，周必泰教授實驗室專精於基礎光物理化學。配合原能會核能所以及同步輻射中心在材料表面鑑定上的襄助，激盪出這項獨步全球的研究成果。

近年來臺灣在顯示器產業發展出現嚴重的危機，在缺乏研發的長期製造工業模式下，產業界在有機發光二極體的發展，已經嚴重落後日韓甚至中國大陸，未來數年在顯示器市場上的競爭將可能會失去先機。藉著近紅外發光材料元件這項新臺灣之光，期待能夠為我國產業發展開創新契機。

上述研究係由科技部卓越領航計畫及教育部邁頂計畫所共同支持完成，其全文已於 2016 年 11 月 28 日線上發表於《自然—光電》(*Nature Photonics*. 2016, DOI: 10.1038/NPHOTON.2016.230)



平面狀的紅外光發光分子在蒸鍍時會像骨牌一樣自組裝成一維奈米柱，進而實現超高效率有機紅外光發光元件。



本校材料系林皓武教授（左三）、化學系季昀教授（左四）及臺灣大學化學系周必泰教授（左五）合組研究團隊，研發出近紅外發光材料元件，是光電技術劃時代的突破。