

唐述中老師調控有機分子與金屬介面電子結構的創新想法

獲「自然通訊」刊登



國立清華大學  
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

2013 首頁故事

## 唐述中老師調控有機分子與金屬介面電子結構的創新想法 獲「自然通訊」刊登

由物理系唐述中副教授所領導的跨組織研究團隊，透過把物理奈米的量子尺寸效應引進來，以調控有機分子與金屬薄膜之間的能階校準的原創想法與成果，獲得國際著名期刊英國科學雜誌「自然通訊」的重視，研究成果於 12 月 11 日獲刊出(Nature Communications 4, 2925 (2013)) (10.1038/ncomms3925)。

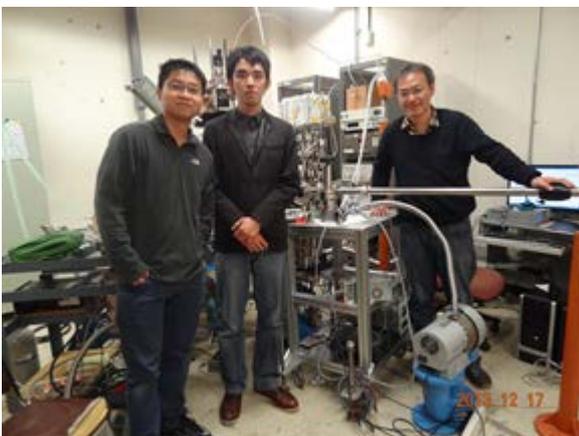
唐老師提到，近年來有機不再只是自然食品的代名詞，以碳氫原子為主的有機材料已開始應用在有機發光二極體及有機太陽能電池等電子工業上。而現在 3C 市場上很夯的話題，如可彎折超薄電視面板就是有機電子產業的一大應用。而研發者利用改變有機分子與金屬電極介面的電子結構，來調控電洞或電子注入障礙也一直是有機光電工程的一大主題。

「做研究想法創新的重要性不亞於材料的新奇！」唐述中老師表示，現今電子產品越來越輕薄短小，因此奈米的量子尺寸效應將會越來越重要。這實驗使用常用的有機分子，酞菁銅分子(Copper(II) phthalocyanine, CuPc)來做為演示。研究群建立一個創新的模型，將原本很厚如三維塊材的金屬電極，縮減為幾個奈米厚度的平整金屬薄膜，並將薄膜夾在酞菁銅有機薄膜與半導體基底之間，證明了奈米的量子尺寸效應所產生的量子井態能伸介有機分子與半導體之間的交互作用，並產生了隨金屬薄膜厚度而改變能量位置的介面能隙態。

而這能隙態對有機分子與金屬薄膜之間的能階校準習習相關，指引出利用量子尺寸效應去調控有機電子元件性能的新方法。唐老師說，這是第一次觀察到零維與三維的間接式安德森電子交互作用。

唐老師回憶實驗的過程，他說，在同步輻射中心短短的光束時程裏，學生必須要在超高真空腔裡長好平整銀薄膜，然後再傳送到另一真空腔鍍有機薄膜，在拉回原來真空腔測量光電子能譜。常常在熬夜中要如此循環操作十數次，連續三四天沒睡覺也是常有的事，真的非常辛苦，但結果能獲肯定，這一切都值得。

本實驗的有機分子是由日本千葉大學中山泰生教授及石井久夫教授提供。電子能帶計算由物理系鄭弘泰教授執行。所有實驗數據由中山泰生教授，唐述中教授的研究 生林孟凱，陳慶鴻及王欽勇在同步輻射中心 08A1 光束線所測，第一作者林孟凱並負責數據的分析。唐述中教授領導整個實驗計劃，建立理論模型，並撰寫全文。



圖說：由右至左分別為唐述中教授及其研究生林孟凱與陳慶鴻。