



# 2024「中技社科技獎學金」

## 2024CTCI Foundation Science and Technology Scholarship

### 研究獎學金 Research Scholarship



## 奈米發射器及表面電漿光電偵測器與低維度材料之整合與應用 Plasmonic Nano-Emitters Photodetectors with Low Dimensional Materials Integration and Applications

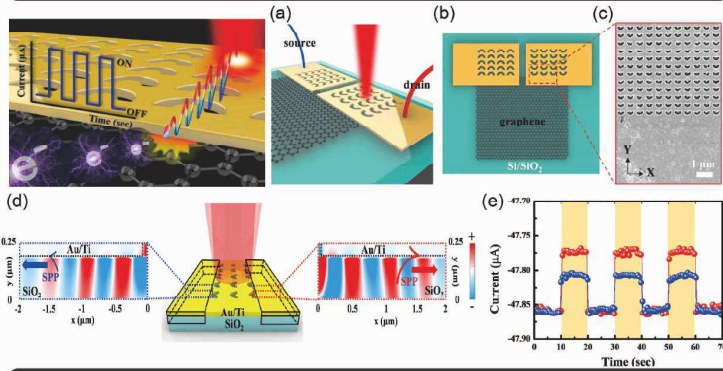
國立陽明交通大學 光電學院 博士班四年級  
研究生：吳嘉淙 指導教授：陳國平教授

### 研究重點

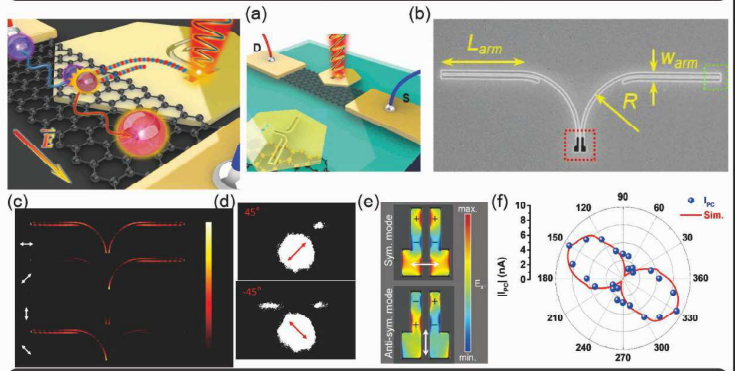
低維度材料，如一維與二維材料，已成為微小化積體電路的重要核心組成部分。表面電漿子 (Surface Plasmon Polaritons, SPPs) 因能突破繞射極限，在光操控應用中展現極高潛力。本研究通過兩種金屬結構調控SPPs，並利用石墨烯作為偵測源，結合石墨烯-金屬介面所產生的光伏效應與光熱電轉換效應，實現了石墨烯埋藏於金屬結構下的非散射型SPP近場檢測。同時，針對先進奈米光源的應用進行探索，利用磷化銦奈米線 (InP NWs) 作為奈米同調光源，並以離子液體 (Ionic Liquid, IL) 作為閘極介電層，透過調節閘極電壓控制InP NW雷射的載子濃度，調整其閾值與波長。此外，為回應近期關於六方氮化硼 (hBN) 可見光單光子發射器 (Single Photon Emitters, SPEs) 來源的爭議，我們利用奈米傅立葉紅外光譜儀驗證並解釋其成因，發現單光子發射訊號與苯環訊號相關，並成功製作出位於hBN以外的單光子發射器，證實其來源為發光芳香環 (Aromatic Fluorophores)。本研究中的先進光源與二維材料光電偵測器，為光電領域的發展提供了重要的貢獻與新方向。

### 研究成果

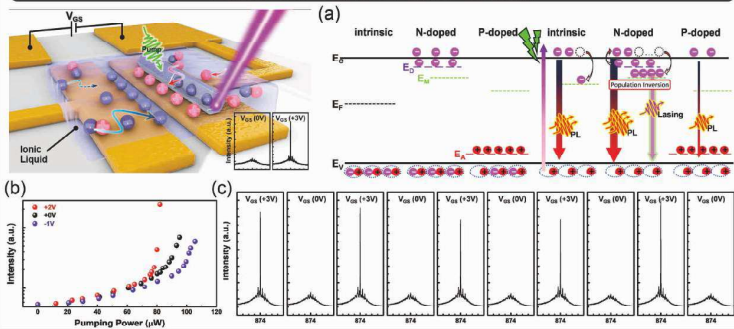
#### Unidirectional Surface Plasmon Polaritons Photodetector Based on Graphene



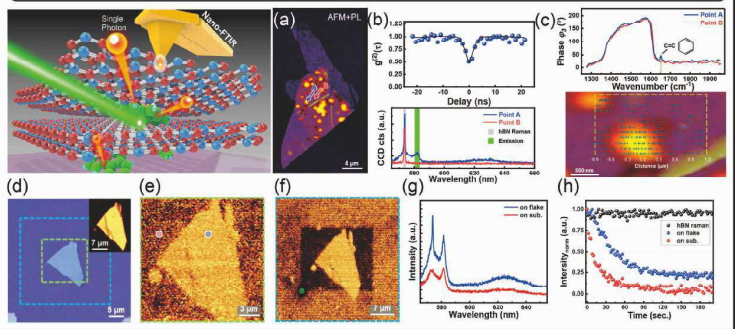
#### Near-field Detection of Steerable Surface Plasmon Polaritons on Metal Waveguides with Graphene



#### Low Cost Reversible Carrier Concentration InP Nanolasers Based on Ionic Liquid Gating



#### Unveiling the Identity of Room Temperature SPEs in hBN with Nano-FTIR



### 研究生活與心得

研究所五年多的生涯中，最常詢問自己的一句話便是：理論上來說明明應該要成功，為什麼做不出來？相信這也是無數研究人員心中常有的疑惑。或許就像是愛迪生當初嘗試加熱型發光材料的過程，只有不斷的嘗試新的可能與組合方能獲得豐碩的果實。對我來說，這幾年的研究過程，的確是讓自己有所進步，但也讓自己確信，學習是永無止盡的。接下來是我想留給學弟妹的話，也是我這五年對於學術研究的心得：人腦的記憶是有限的，一定要將實驗過程盡可能紀錄清楚。當實驗遇到瓶頸時，試著回到上一步或者簡化實驗，一步一腳印地分析每個現象。當不知道下一步怎麼走時，不妨休息一下腦袋讓它發散，並基於科學基礎多多發揮自己的創意。一直埋頭苦幹只會讓自己陷入痛苦與疲憊的無限迴圈。