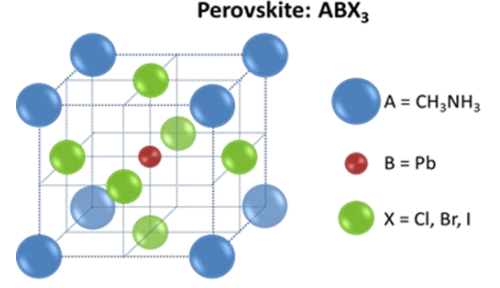


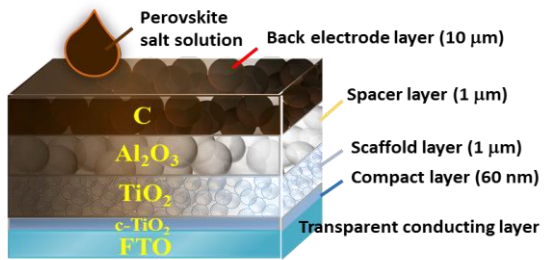
刁維光教授 / 應用化學系

飛秒化學、奈米科技、新世代太陽能電池

本實驗室為應用化學系之新世代太陽能電池開發與光電量測實驗室。我們的主要興趣是開發與量測有潛力的能源材料，例如作為太陽能電池吸光層的有機無機混成金屬鹵化物鈣鈦礦材料(圖一)。近年來鈣鈦礦太陽能電池的元件效能已突破20%而成為新世代太陽能電池的佼佼者，然而此新興材料含有害人體之鉛元素，其必須被其他環境友善的元素取代掉才能促成其元件達成商品化的目標。此外鈣鈦礦材料容易被潮解，其元件含有有機傳輸層而使得此元件的穩定性大受影響。為解決這些基本問題，本實驗室開發無鉛鈣鈦礦材料，並以碳電極取代傳統的貴金屬電極而製成不具有有機傳輸層之元件結構(圖二)。此外我們也利用不同的溶液製程技術來開發具 *n-i-p* 或 *p-i-n* 結構之介觀或平板電池(圖三)。我們同時也藉由飛秒放光光譜(圖四)與瞬態吸收光譜等尖端技術，來研究具不同形貌的鈣鈦礦材料在不同電荷傳輸層(n-type: TiO₂, ZnO, PCBM, etc.; p-type: NiO, PETDOT:PSS, spiro-OMeTAD, etc.)界面的電荷傳輸動力學。利用這些光譜動力學研究技術所得到的結果，可以幫助我們建立激態鈣鈦礦載子或激子的緩解動力模型(圖五)，從而了解鈣鈦礦材料和各種電極材料之間的電荷傳輸與電荷復合的機制，並期望在未來設計出光電轉換效能更優異的光伏材料與電池結構。

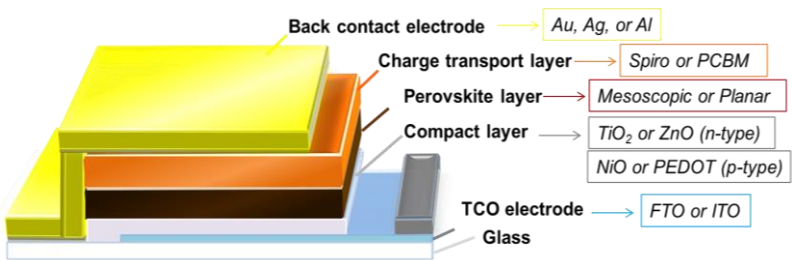


圖一

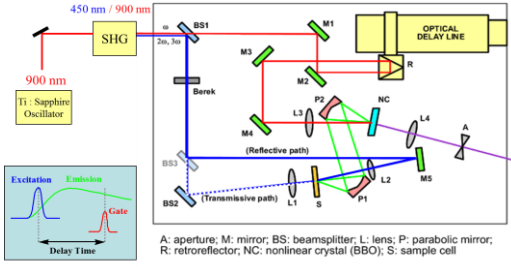


圖二

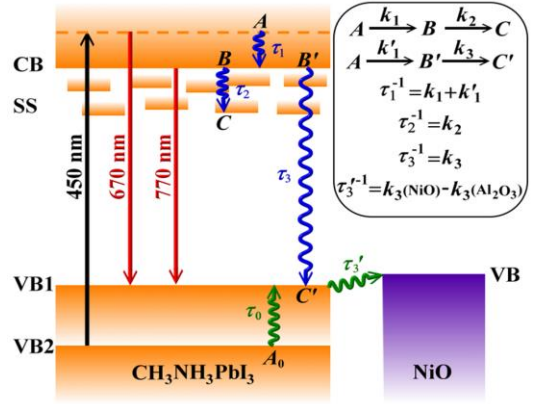
核心設施： 飛秒光閘系統(FOG)，時間相關單光子計數系統 (TCSPC)，飛秒與奈秒瞬態吸收光譜技術(fs-TAS and ns-TAS)，光致吸收光譜技術(PIA)，電化學阻抗光譜技術(EIS)，光電流與光電壓衰減技術，光伏量測系統(IV/IPCE)。



圖三



圖四



圖五