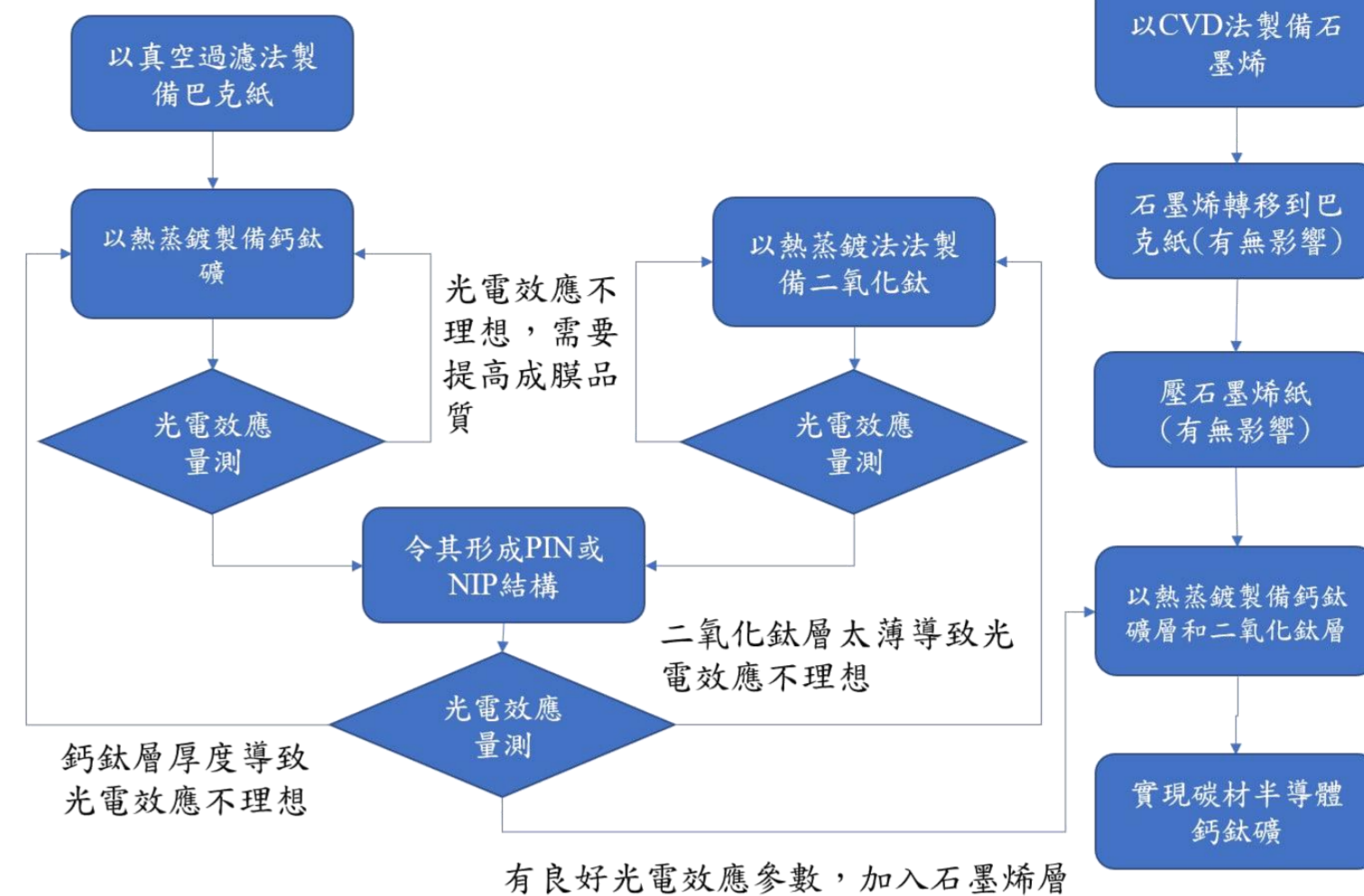




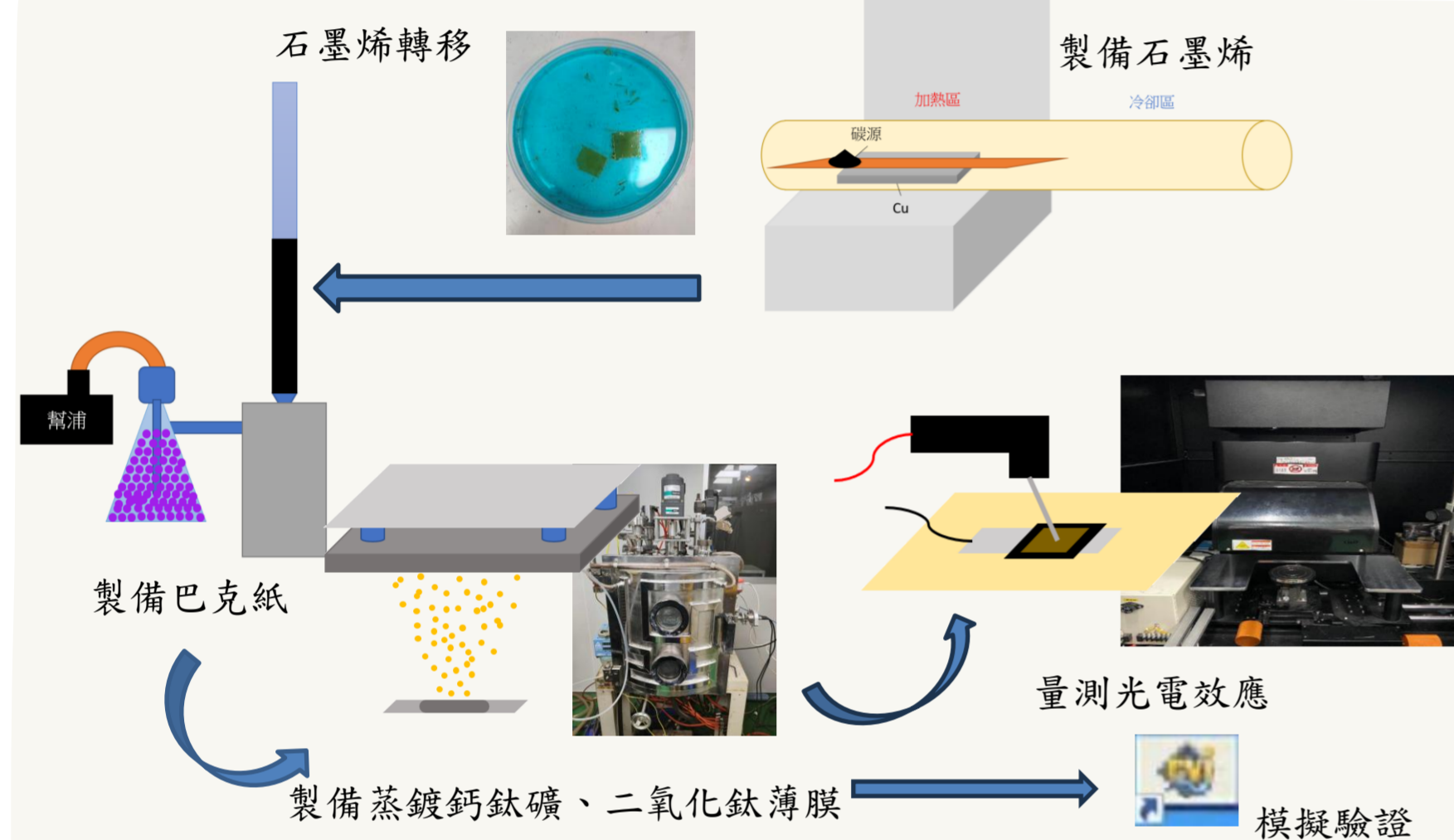
指導教授:劉日新 專題生:陳竣詳、洪翊宸、岳禹成、林柏志

### 摘要與流程

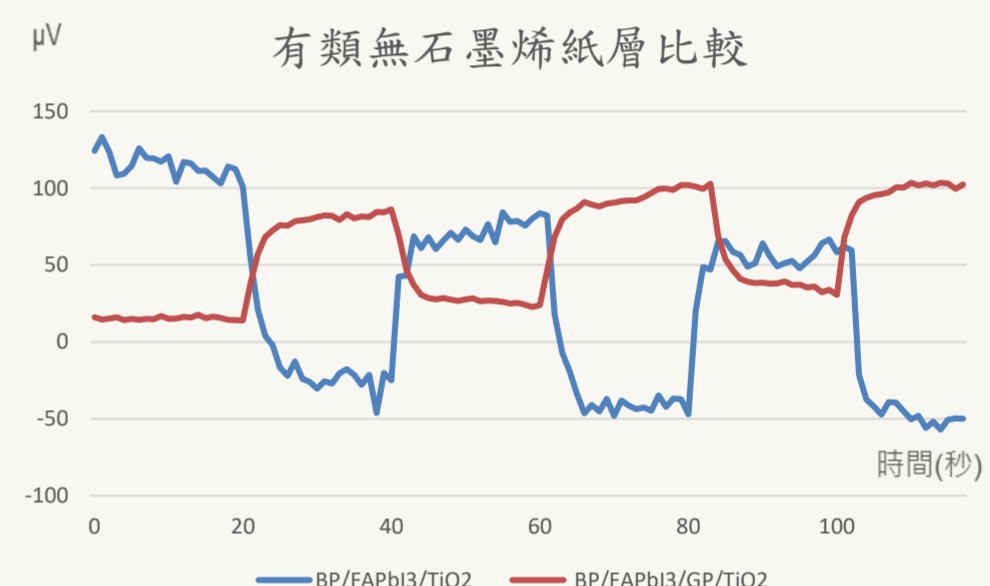
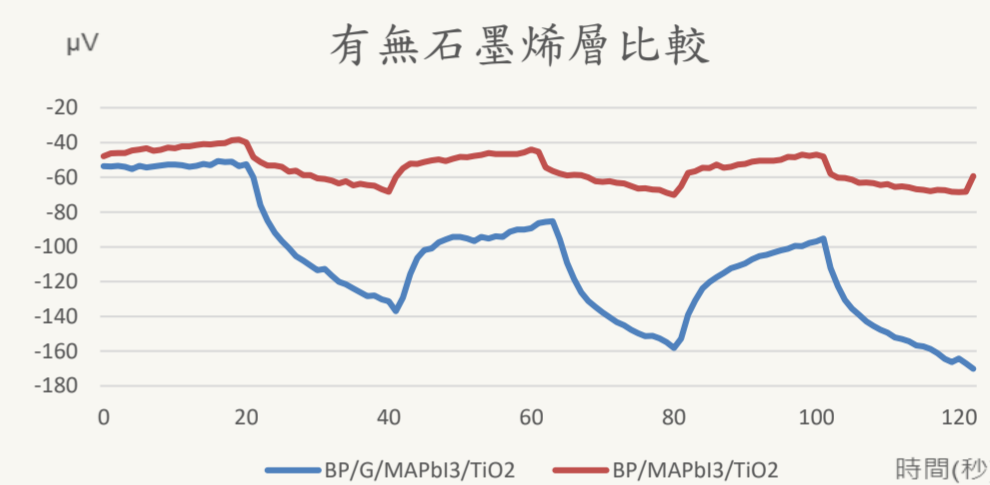
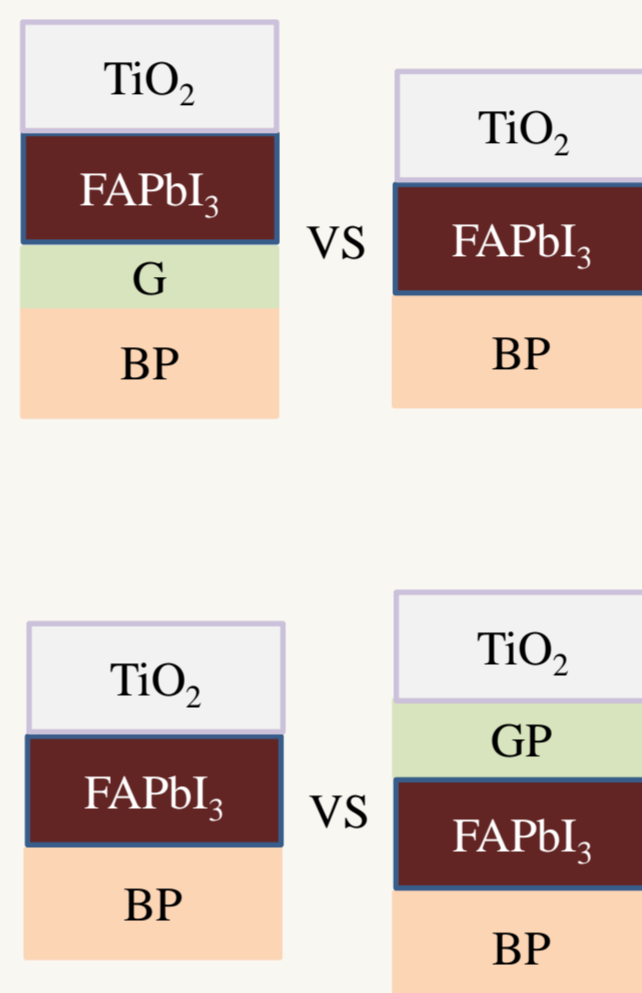
本專題探討碳材半導體於基板與界面覆層中對鈣鈦礦光電性能與穩定性的影響,並優化製程參數以提升效率。研究以巴克紙與石墨烯/巴克紙複合結構為P型基板,比較石墨烯導電層對電荷傳輸與界面品質的貢獻;同時在鈣鈦礦層上引入類石墨烯紙覆層,以降低缺陷與復合損失,探討雙重石墨烯結構的協同效應。製程方面調控蒸鍍條件(如鎢舟溫度、升溫速率與持溫時間),以獲得最佳薄膜品質,最終驗證石墨烯介入與製程優化對元件效率與穩定性的提升。



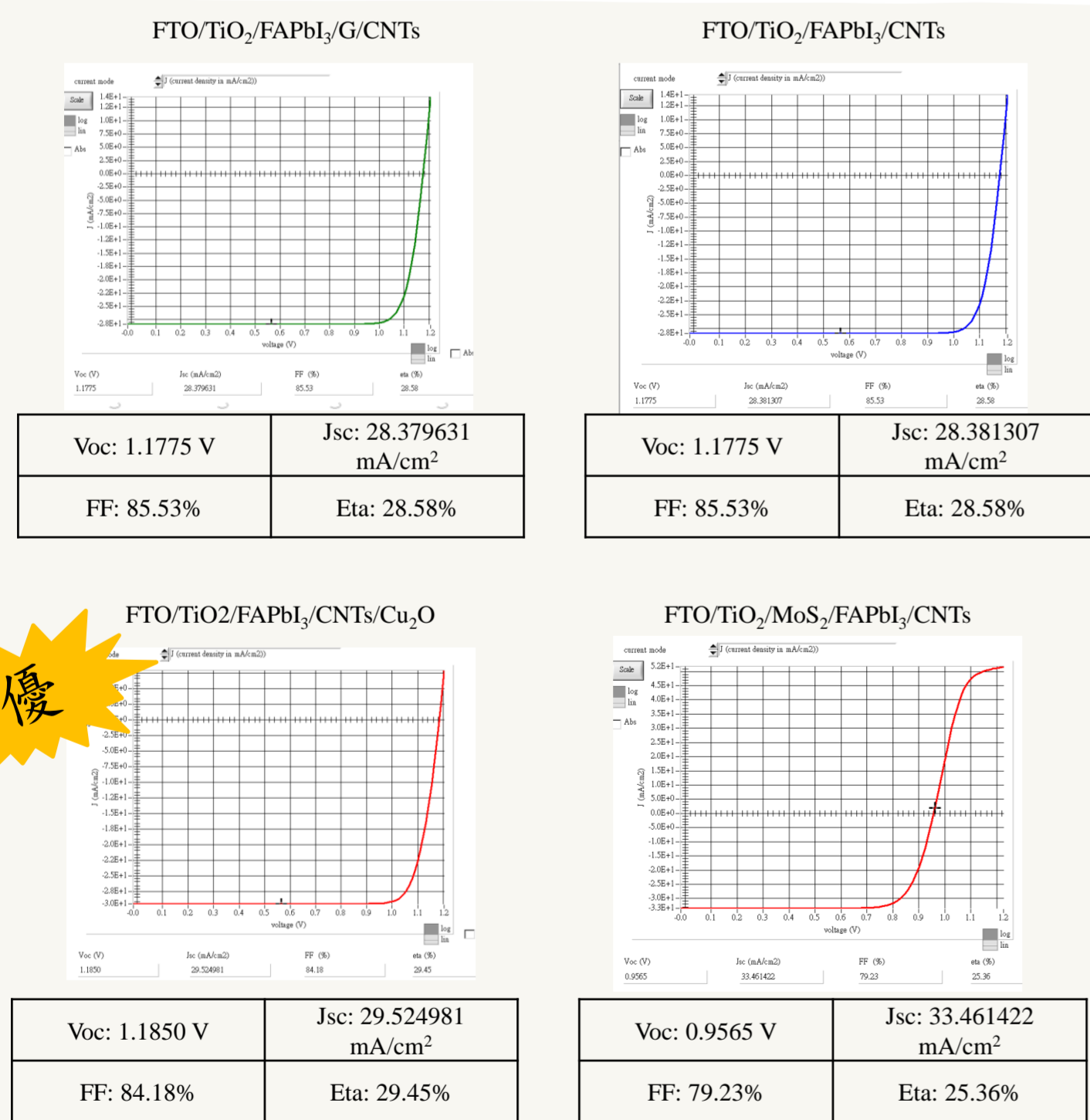
### 研究方法



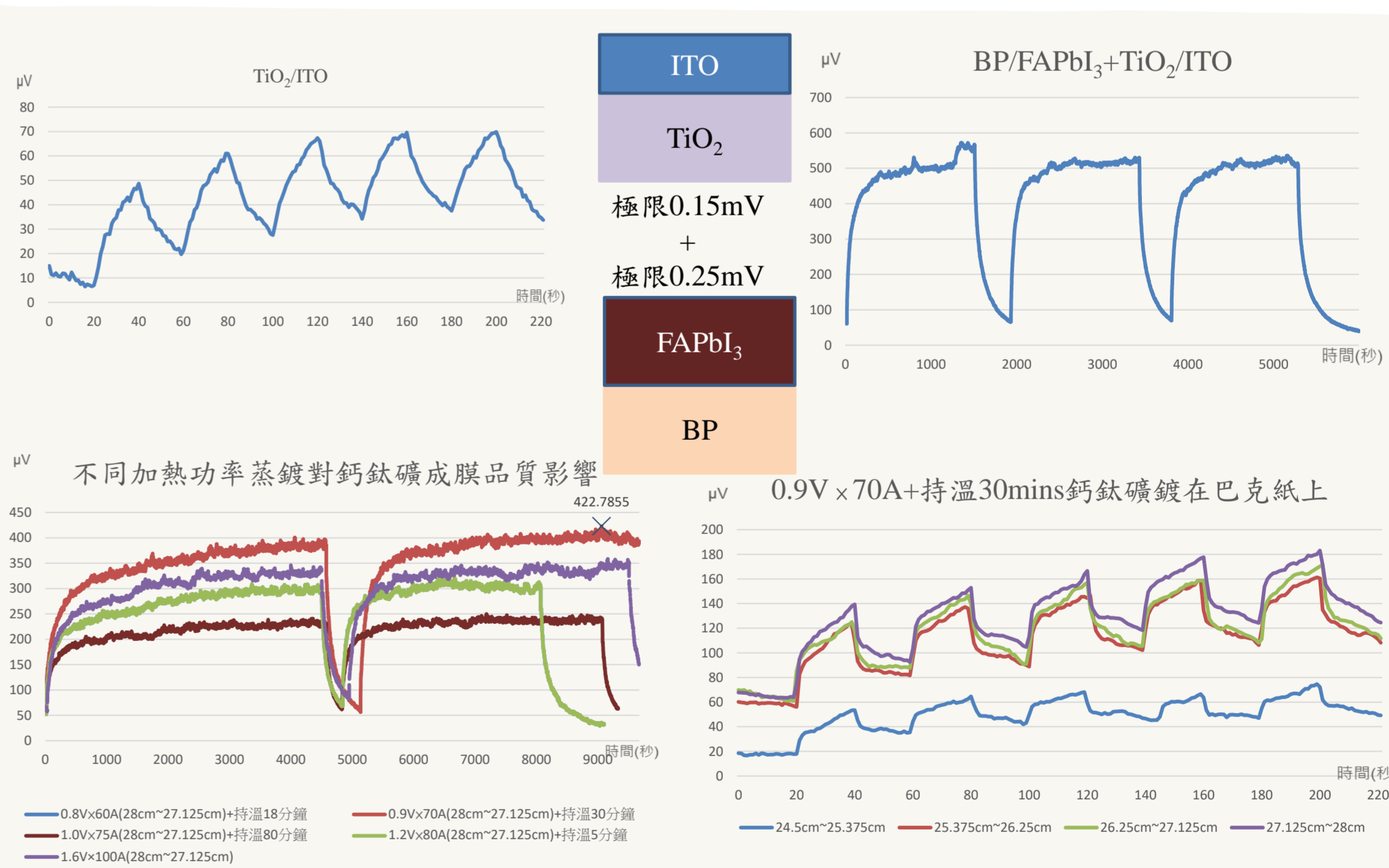
### 加入石墨烯優化



### SCAPS-1D 模擬



### 優化成膜品質



### 結論與最終成果

#### 介面層效能提升:

石墨烯:作為主動層/電洞層之間的介面,能有效提升光電效應;置於而主動層/電子層之間的介面時,則顯著延長元件壽命。

#### 製程參數關鍵控制:

蒸鍍速率:緩慢增加鎢舟功率和優化基板高度,是達成高品質成膜(增加黑相、避免黃相)的必要條件。

低溫製程:採用低功率(低溫)持溫蒸鍍,可最小化熱輻射對晶相的影響,提高鈣鈦礦黑相穩定性。

氧化物成長時機:應避免在鈣鈦礦成膜後立即通氣,以防氧氣和高輻射熱劣化薄膜品質。

#### 模擬優化:

實際量測比較:石墨烯為介面層只提高一點填充因子

SCAPS-1D 模擬預測:氧化亞銅作為電子傳輸層時能提升光電轉換效率

二硫化鉬作為電子傳輸層介面時,面電流密度最高

