

113 材料工程系大學部

實習成果觀摩競賽



專業
主題

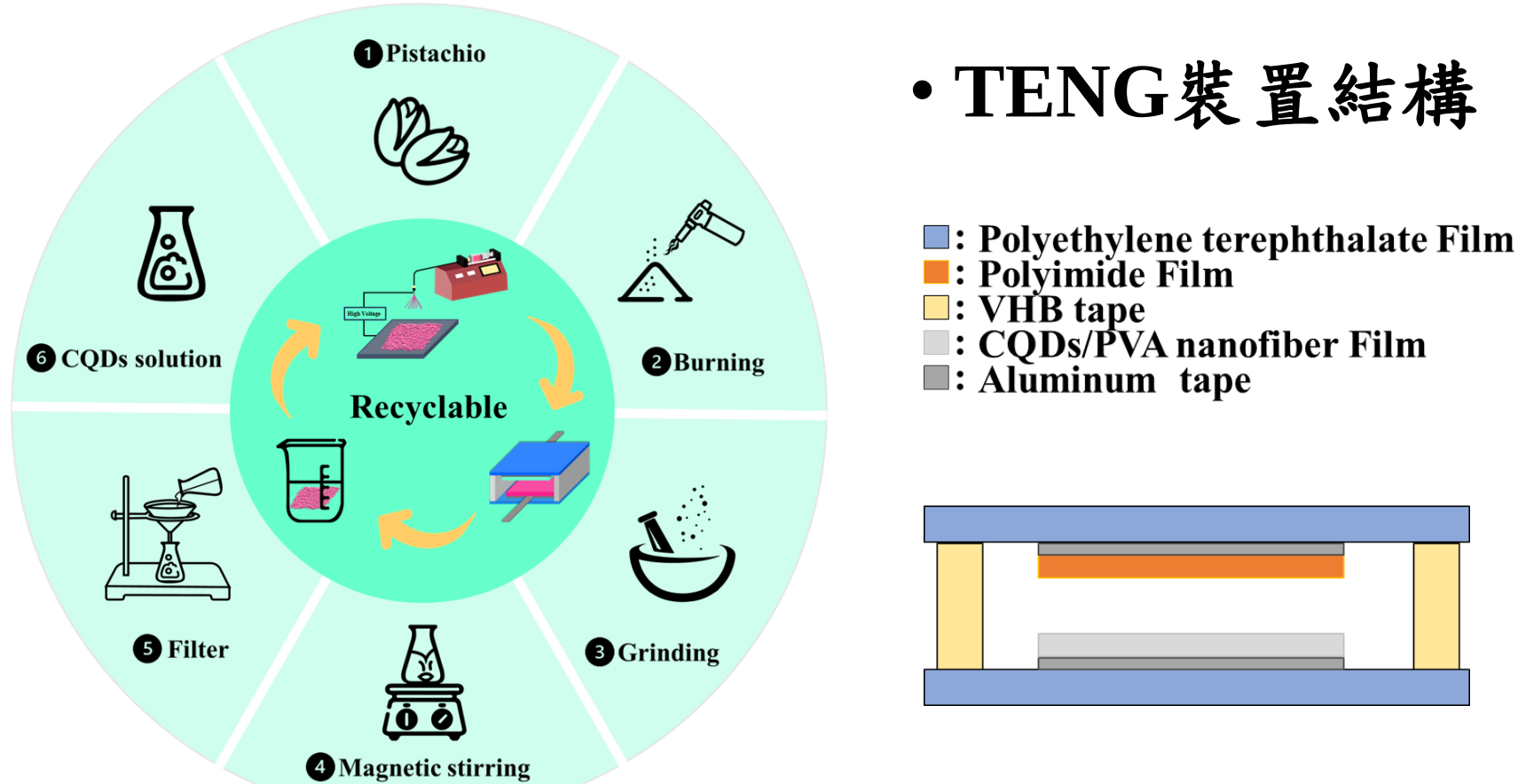
基於 CQDs/PVA 奈米纖維的可回收摩擦奈米發電機之製備與應用

內容
摘要

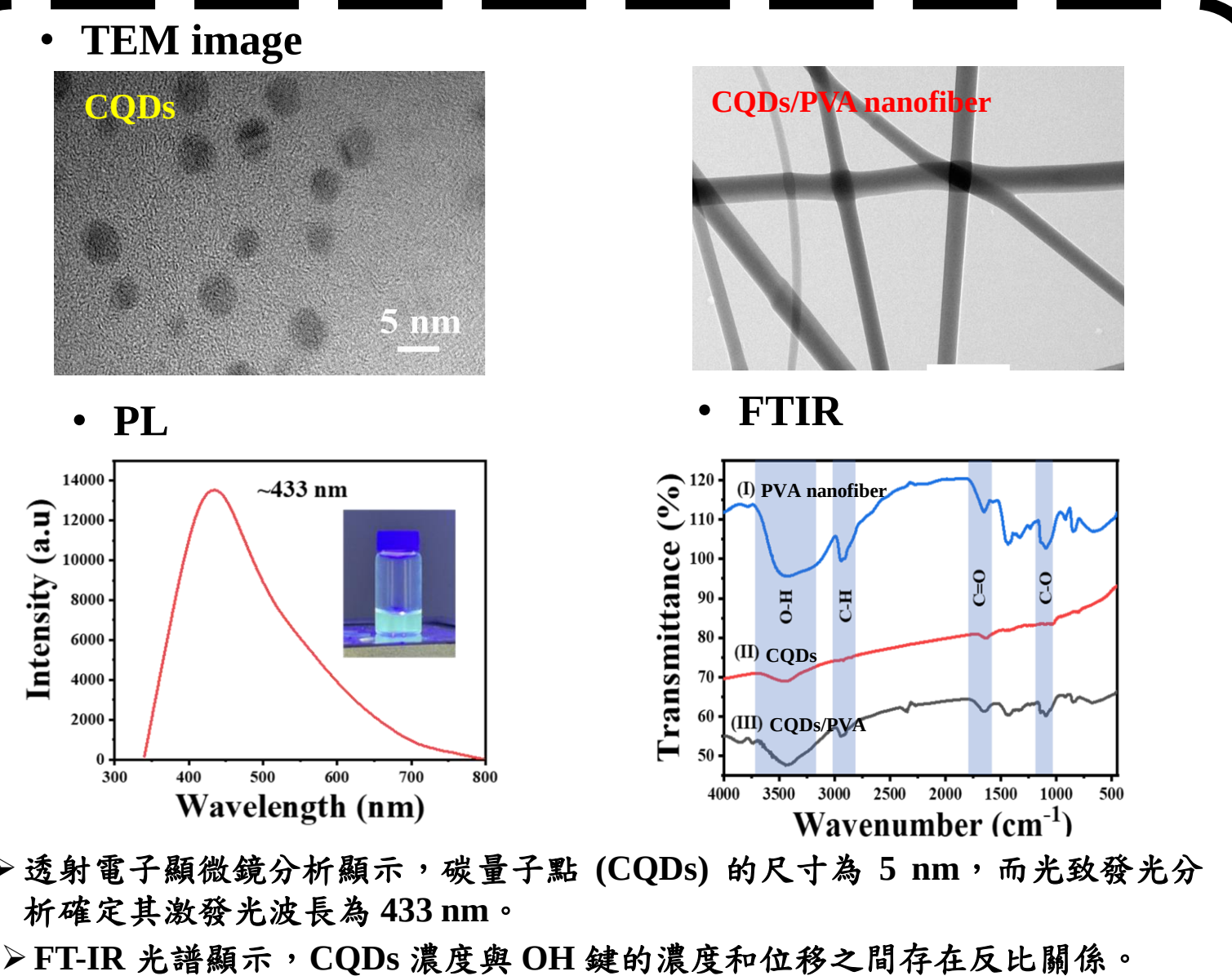
近年來，科學家積極推動能源領域的進展，摩擦奈米發電機 (Triboelectric Nanogenerator, TENG) 是其中的關鍵技術，基於摩擦產生電能且具應用廣泛性。然而，傳統 TENG 採用難以回收且對環境有害的塑膠摩擦層。為解決此問題，本研究利用高溫處理開心果殼製備的碳量子點 (CQDs) 與水溶性聚合物聚乙二醇 (PVA) 結合，PVA 和 CQDs 具有良好的生物相容性且不含重金屬，對環境和生物的影響較小，PVA 更可被微生物分解成水與二氧化碳。經由靜電紡絲技術製備的奈米纖維薄膜被應用於 TENG 的摩擦層。電性測試結果顯示，TENG 在 4 Hz 頻率與 30 N 力下，可輸出 600 V 電壓及 $1 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ 電流密度，並能成功點亮 500 顆 LED 燈。

實習
成果

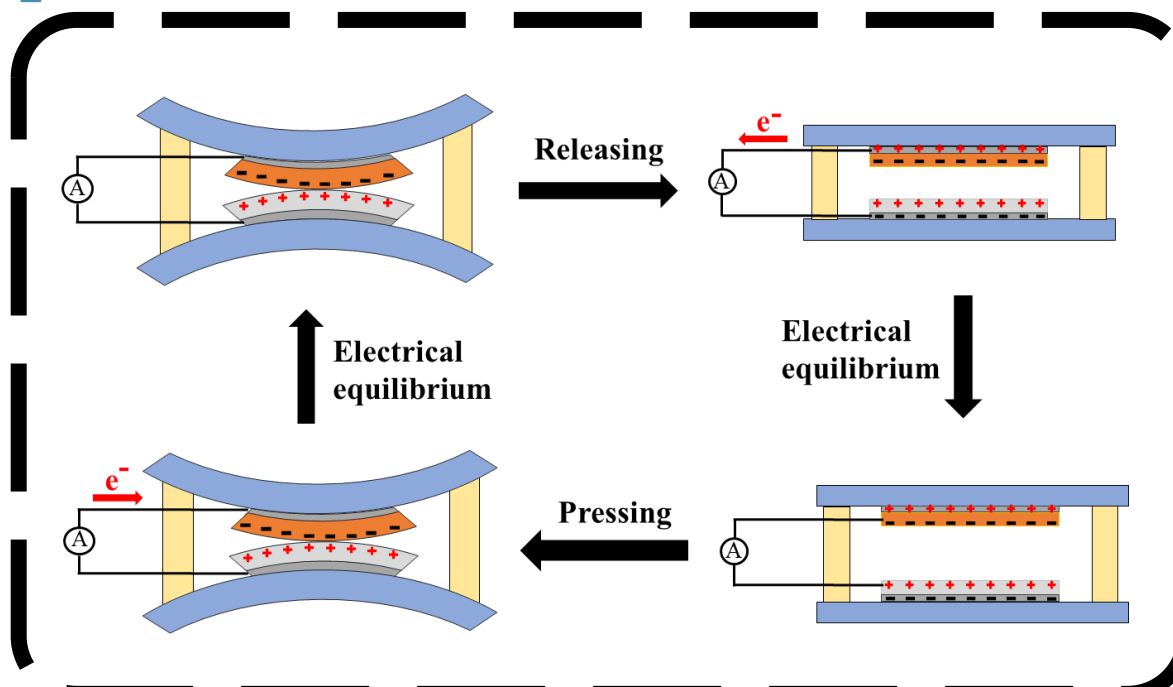
實驗製程



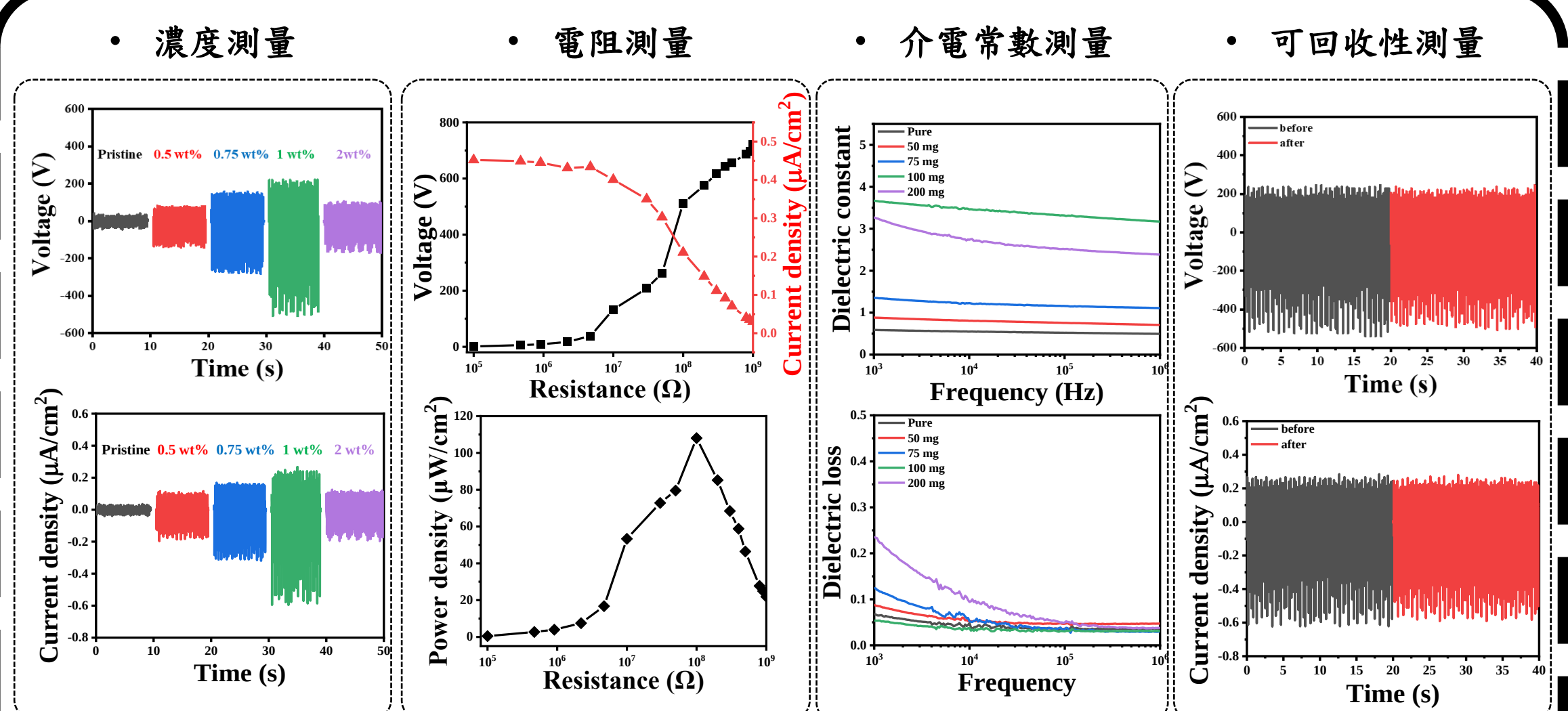
材料特性分析



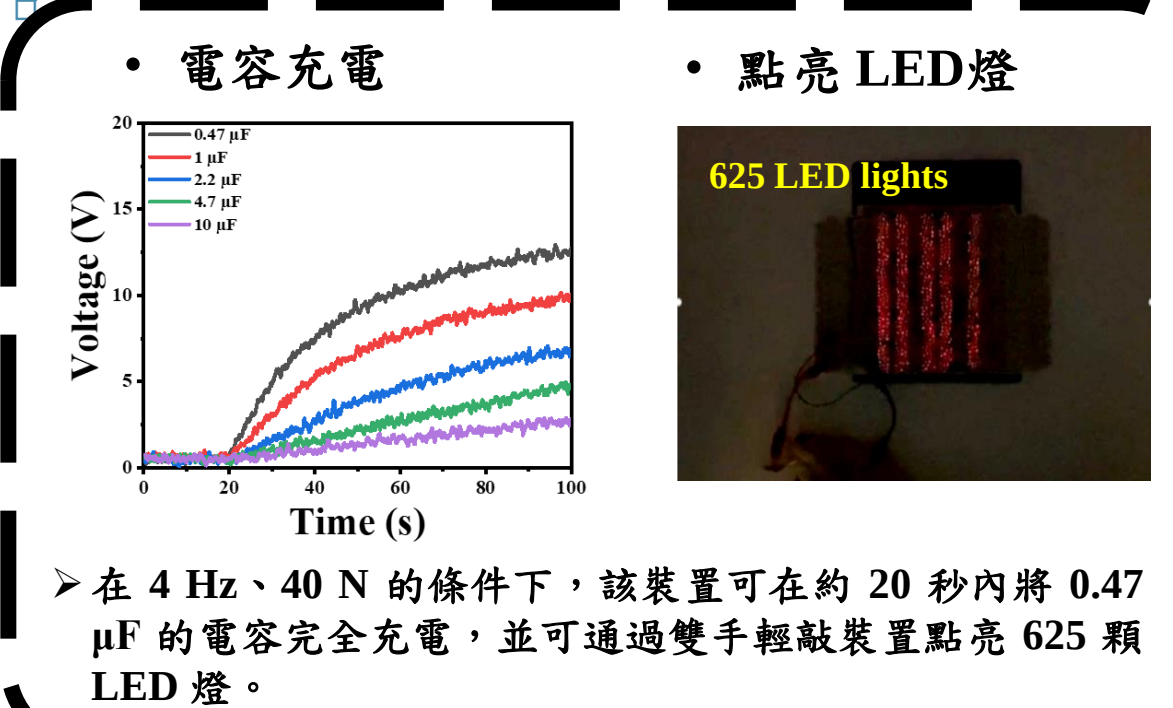
TENG 工作原理



電性分析



應用



➢ 在不同頻率和施力測試中，TENG 裝置在 4Hz 40N 的條件下表現最佳，並在 1wt% 濃度下可達到 625 V 和 $0.9 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。

➢ 在 100 M Ω 的外部負載下，功率密度可達 108 mW/cm 2 。

➢ 在 100 mg 濃度下，裝置具有最高的介電常數和最低的介電損耗。

➢ 回收後重新製作的摩擦層性能可達原始層的 90%。

結論

➢ 我們已成功通過高溫裂解法與靜電紡絲技術製備了碳量子點/聚乙二醇 (CQDs/PVA) 納米纖維薄膜，在 1wt% CQDs 濃度下，輸出達到 625 V 和 $0.9 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。

➢ 我們可以使用熱水溶解損壞的裝置並回收摩擦層，結果顯示回收後的輸出達到原始值的 90%。

➢ 在應用中，該裝置可透過手輕敲來為電容充電並點亮多個 LED 燈。

姓名：李杰叡 學號：U10187012 實習單位：明志科技大學 實習期間：112/09/11~113/09/11

輔導老師：林孟芳

實習廠區：先進奈米材料研究實驗室

指導主管：林孟芳