

明志科技大學 材料工程系

2024 第18屆四技頂石專題競賽

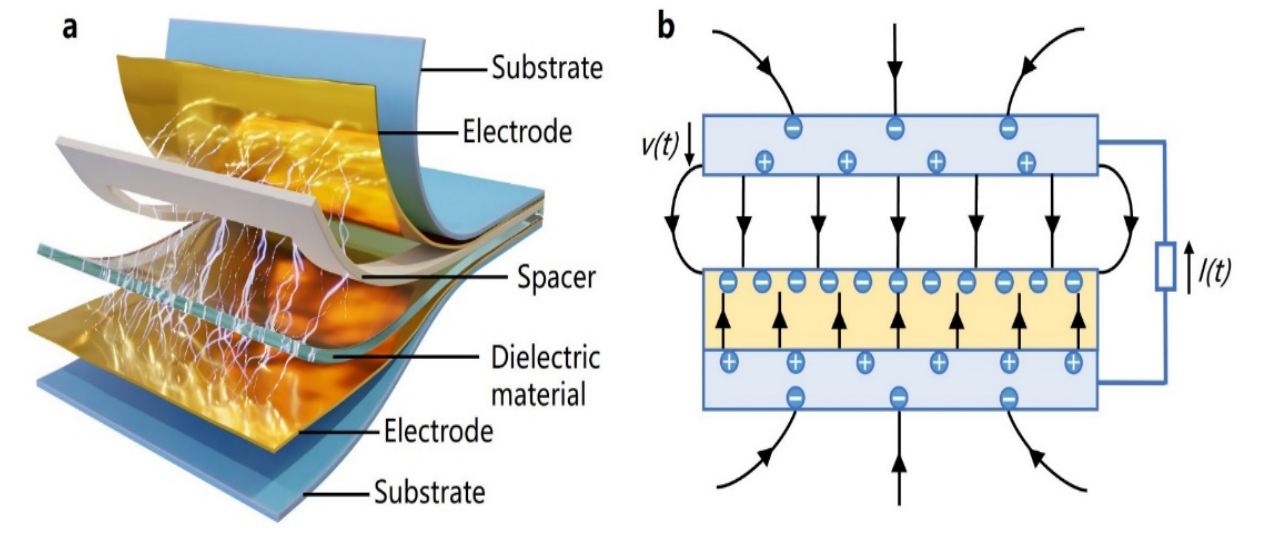
題目：複合材料應用於摩擦奈米發電機

指導老師：林孟芳

組員：U1018C033鐘韋翔 U1018C021黃品捷U1018C015秦戎駿U1018C017陳俊銘

簡介

TENG具備低成本、簡單結構和高電能輸出的特點，使其成為未來發電技術的重要候選者。然而，目前的TENG材料大多不可回收，這與綠色能源的理念背道而馳。因此，我們的研究目標是尋找可回收的材料作為替代，從而既能保持高效能，又能減少環境污染。我們選擇了碳量子點（CQD）和聚乙烯醇（PVA）作為材料，希望通過這些材料的結合，實現TENG的高效能和可回收性。TENG的結構，藉由正極與負極摩擦或接觸產生電荷，我們就可以藉由電容來儲存電力。



實驗步驟

一. 碳量子點合成

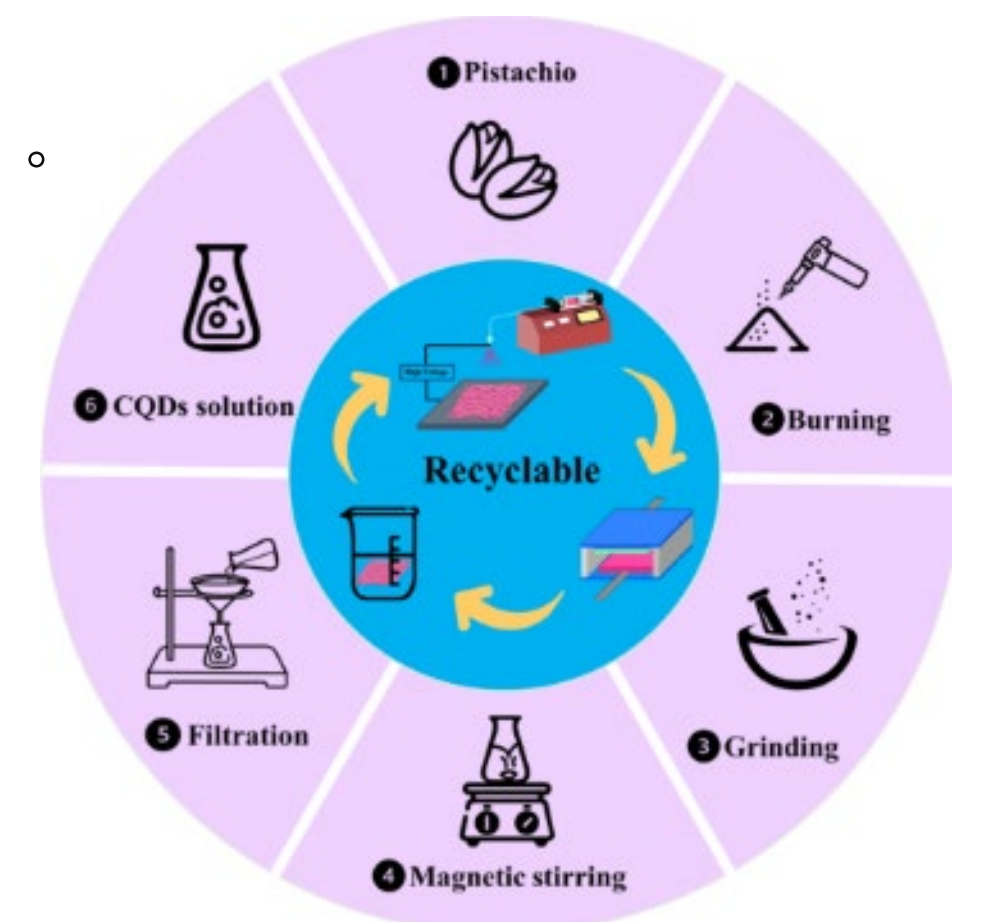
1. 收集和碳化：收集開心果殼，在400°C高溫下碳化。
2. 研磨和攪拌：將碳化後的開心果殼研磨成碳粉，然後分別加入不同濃度的去離子水中攪拌2小時。
3. 過濾：使用0.22 μm的針筒過濾器對碳粉溶液進行過濾。
4. 混合和烘乾：將碳量子點溶液與聚乙烯醇（PVA）混合，用磁石攪拌，然後放進烤箱烘乾，製備出CQD/PVA奈米纖維薄膜。

二. 靜電紡絲及摩擦奈米發電機組裝

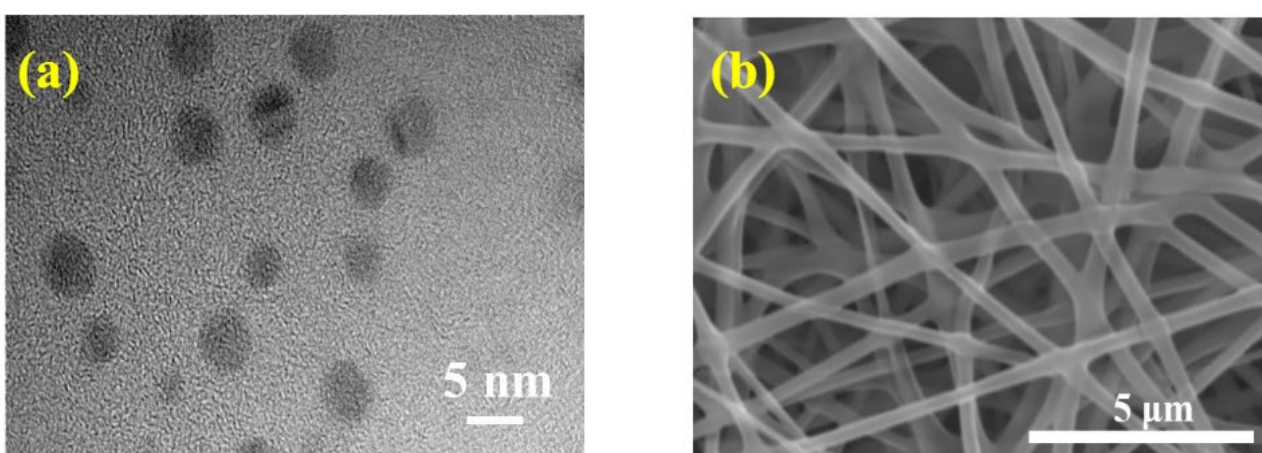
1. 靜電紡絲：使用靜電紡絲技術，將CQD/PVA混合溶液在高壓電場下形成奈米纖維。
2. 組裝發電機：選擇合適的材料和設計，組裝摩擦奈米發電機。

三. 電性測量

1. 機械能轉換：使用震盪機提供機械能，轉換為電能。
2. 電性測試：測量TENG的電壓和電流輸出，觀察不同濃度CQD對性能的影響。

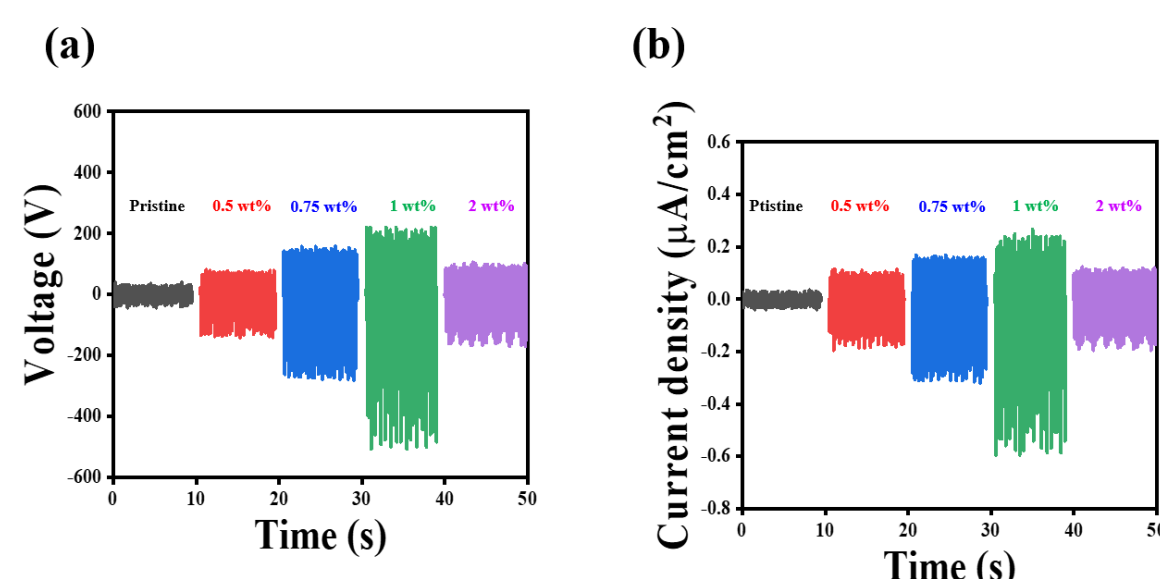


實驗成果



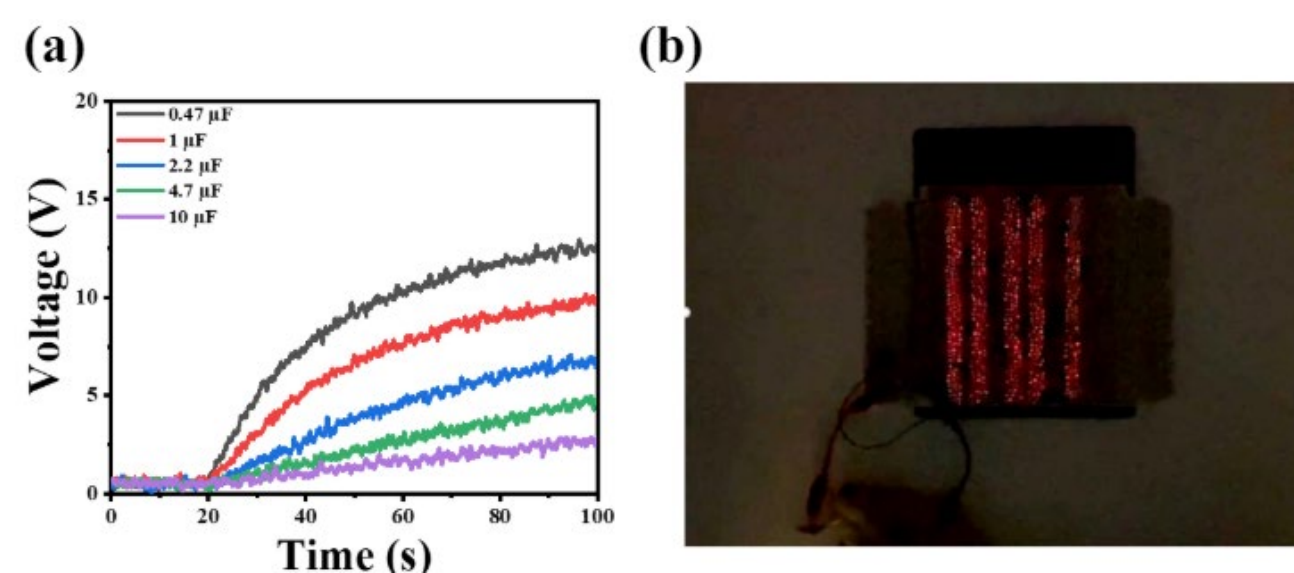
1. 奈米纖維影像

•我們使用掃描電子顯微鏡（SEM）對奈米纖維進行觀察，結果顯示奈米纖維的尺寸和結構均勻，證明我們的製備方法有效。



2. 電性輸出測量

•我們測量了不同濃度CQD的TENG電性輸出。結果顯示，當濃度為1 wt%時，TENG的電壓達到625V，電流達到0.9 μA/cm²，這是最佳的輸出結果。



3. 電容充電測試

•我們進行了電容充電測試，結果顯示，損壞的TENG摩擦層可以通過熱水溶解再生，再生後的輸出可恢復到原來的90%。
•此外，通過雙手敲擊裝置，我們能夠為電容器充電，並成功點亮數個LED燈，證明了我們的裝置在實際應用中的潛力。

結論

1. 我們成功製備了CQD/PVA奈米纖維薄膜，並在1 wt%濃度下達到最佳電性輸出。
2. 我們證明了損壞裝置的摩擦層可以再生，再生後的性能接近原來水平，顯示出良好的可再利用性。
3. 我們的研究表明，該技術在實際應用中具有很大的潛力，例如簡單的手動操作就能為小型電子設備供電，顯示出在能源自給方面的廣闊前景。