

黃信富 教授

國立臺灣大學機械工程學系 學士、碩士
美國麻省理工學院機械工程學系 博士

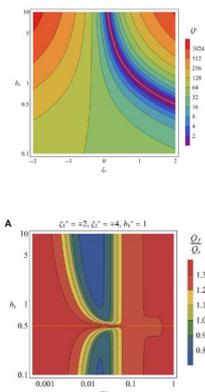
研究專長：電動力效應、電液動力學、
電流變學、微極化流體、連體機電力學



連體機電力學實驗室

週期振盪電滲透流中溶質的傳輸與分離

微流道中，若於長軸主流方向存在一溶質濃度梯度，溶質在長軸主流方向的質量傳遞，將可透過零淨流率的週期振盪式電滲透流來獲得大幅的增強與增益。此外，當週期振盪電滲透流場中同時具有擴散係數大小不同的兩種溶質與其濃度差異時，擴散係數小的物種亦可在特定頻寬範圍內取得較高的時空平均總質傳量，進而從兩種溶質裏頭分離而出(即交越現象)。本團隊針對廣義非對稱壁面電位與滑移條件下，週期振盪電滲透流場中溶質的傳輸和分離進行系統性的探究，並成功求得一重要無因次參數來輕易且有效地識別溶質於長軸主流方向質傳增益被最小化，以及交越現象必然不發生的電位、滑移參數組合。

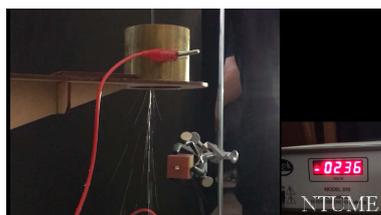


Huang et al.,(2021, 2022)

自我激發水滴發電裝置之量測與最佳化



Sir William Thomson (或 Lord Kelvin)於十九世紀中葉研究雷雨和大氣靜電效應時，提出利用靜電感應原理使水滴帶電，並藉由重力蒐集帶電之水滴，在短時間內蓄積大量電荷以供後續放電之用。然而，過去一百五十餘年來，並未有研究者就 Kelvin 水滴發電裝置之整體，從蓄電時間快慢的角度進行蓄電最佳化的探討。本團隊率先針對 Kelvin 水滴發電裝置，因幾何構型及尺寸變化所造成的蓄電時間快慢差異進行量測，並探究蓄電最佳化所需的裝置幾何條件。實驗結果顯示，當感應電極表面積越大或距離水滴形成處越近時，單位時間所得之電位升會越大。另外，藉由提升壓力頭來增加水滴流量亦有助於電荷之快速蓄積。然而，水滴流量過高將會使水滴形成處遠離感應電極，進而降低蓄電率。



電流變流體與鐵磁流體流變特性之探究

在黏性流體中，我們可藉由摻混固體微粒，來調整改變此固液懸浮液之流動與流變特性。若所摻入的固體微粒具備磁性，我們可進一步透過不同形式的外加磁場來驅動此鐵磁流體，或調整控制此流體之表觀黏性(即磁流變效應)。而若所摻混的固體微粒具介電或導電特性，則我們亦可利用不同形式或強度的外加電場來改變此介電懸浮液流體的表觀黏性或流動、流變響應，此即電流變效應。本團隊致力於表觀黏性隨著外加電場強度增強而降低的負電流變效應之分析與探究。透過適當的理論建模和分析求解，本團隊所得板流表觀有效黏性以及壓力驅動流流量暨速度分佈解析解預測值，可與文獻中所得實驗量測值達到令人滿意之吻合。此負電流變效應研究所得成果，亦可與鐵磁流體旋轉流現象交互參照，以進一步闡述相關重要物理機制。

