

創新手輪馬達電動輪椅混合動力系統整合研究與開發
子計畫二：質子交換膜燃料電池模組的系統識別、控制與系統整合

王富正, 蔣育書, 柯致嵩, 周銘城

摘要

本計畫之目標在於整合燃料電池系統與電動輪椅系統，以質子交換膜燃料電池搭配二次電池，作為電動輪椅的電力來源。研究分為三部分進行：燃料電池的控制、電力管理系統的設計、輪椅馬達的控制與全車之整合。

首先，在燃料電池控制方面，我們將其視為一雙輸入單輸出的系統，輸入為氫氣與空氣的流量，輸出為燃料電池的電壓，透過強韌控制器的設計與安裝，以達到穩定輸出電壓的目標，並同時減少了氫氣消耗與能量消耗。

其次，將燃料電池搭配兩組磷酸鋰鐵電池，規劃串聯式混合電力鏈，依據它們的動態特性，制定合適的電力管理策略。首先建立充電與供電迴路，其中一個電池組提供電力給後端負載，另一個電池組作為備用電力。當第一個電池組的電量降至一個選定值時，切斷其供電迴路並控制燃料電池以定電壓對其進行充電，而當其供電迴路被切斷的同時，另一個備用電池的供電迴路會被打開，使後端的電力供應不會間斷。由實驗結果顯示，整個電力轉換和傳輸的過程相當成功。

最後，進行電動輪椅馬達的控制，利用馬達控制卡與二維操縱搖桿，控制雙輪馬達的行進、加速與轉向。並將前面所設計的兩個子系統與電動輪椅進行系統整合，以提供電動輪椅穩定且持續的電力供應。