

滿載夢想，無限延續！

— FORMOTO-I 捷能一號燃料電池機車的故事

文/黃宋儒

「工程是什麼？工程就是要 realize!」機械工程概論課堂上，鄭榮和教授這麼說著。相信就是這句話吸引了多數喜歡發掘問題、動手實作解決問題的台大機械人們選擇加入 FORMOSUN 團隊，並從事電動載具及綠色能源相關的專題活動。2005 年鄭榮和老師跟學生們設計、製造、測試完成了 FORMOSUN-III 太陽能車，並投入澳洲舉辦的世界太陽能車挑戰賽，榮獲世界第五。隔年便開始帶領團隊投入實用型的載具研發，而 FORMOTO-I 捷能一號燃料電池機車(以下簡稱 FORMOTO-I)就是在這樣的背景之下，歷時兩年多的設計製造，在 2008 年年底誕生了。



圖 1 - FORMOTO-I 帥氣全身照

FORMOTO-I 是一台從頭到尾由學生團隊自製的無污染電動載具，目標是能達到市售 125C.C.機車的性能，從電動馬達、驅動器、電力系統、燃料電池、鋰電池等關鍵零組件進行深入開發，並整合外型分析、結構分析、底盤動態分析，突破過去電動機車的性能障礙，展現電動機車在未來的可能性。正因為所有技術都掌握在自己手中，自然也需要投入相當多的人力跟時間才有辦法把東西實際造出來。FORMOSUN 團隊的成員涵蓋了大學部一年級到四年級，以及研究所碩、博士班的同學，將近五十人！這些同學除了週間的專題選修時段固定出席之外，更投入了每週六整天的時間，從事這些「工程」活動。畢竟最終目標就是要造出可用的產品，沒有犧牲就沒有勝利！



圖 2 - 專題開工日----深夜時分工廠仍燈火通明屢見不鮮

取名為 FORMOTO-I，捷能 1 號，代表為了機車的新未來，並有「迅捷」、「節能」或「潔能」的含意。FORMOTO-I 使用氫氣作為燃料，經由燃料電池的電化學反應後，生成電，而推動馬達驅動輪子前進。燃料電池反應後，排出的廢氣只有水蒸氣而已，完全沒有污染。FORMOTO-I 的性能與 125 cc 的汽油引擎機車相當，巡航速率為每小時 60 公里，極速可達每小時 85 公里，時速 0 至 60 公里加速時間約為 8 秒，加氫一次最長行駛里程為 170 公里。



圖 3 - 電動動力系統連線測試----車子開始動了！



圖 4 - 第一次實車路試----車子在路上了！

未來在台大校園內，相信大家會時常見到 FORMOTO-I 的身影，因為後續的一連串性能測試，才是用來驗證設計分析跟製造精度的最大考驗。讓我們拭目以待！



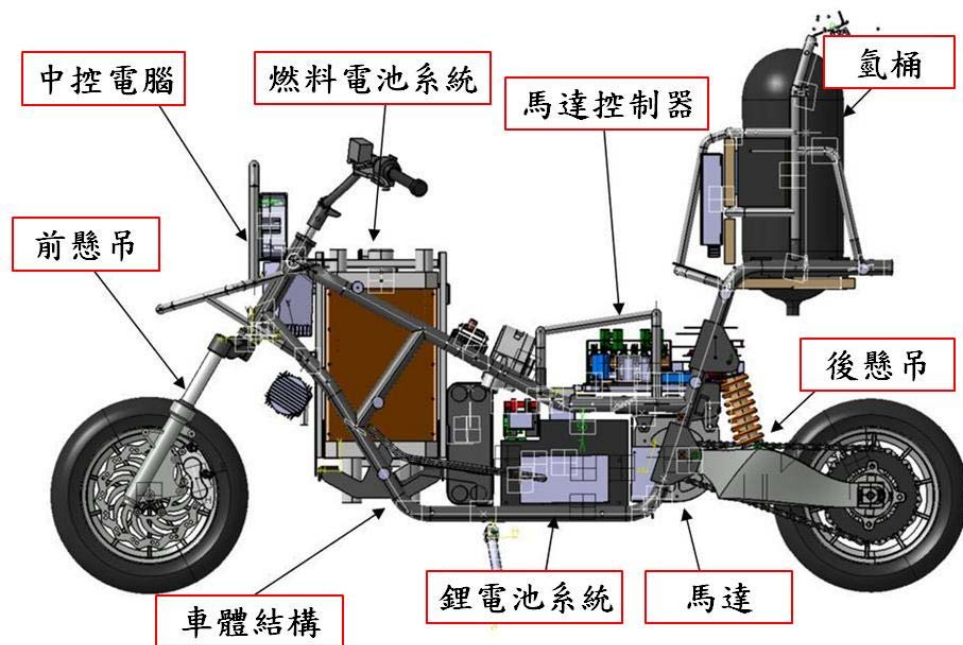
圖 5 - FORMOSUN 團隊全員集合

《FORMOTO-I 小百科》

外觀：



內部構造圖：



參與同學與負責項目：

項目	負責成員
全車整合匹配	林松慶
外型分析	黃宋儒、蔡耀庭
車體結構	林松慶、蘇玉麟、黃振伯、陳思詠
外殼	馮瑞裕、林俊志、楊泰紳、王嘉霈、謝岳穎、塗家豪(化工系)、沈其廣、郭奇澤(大氣科學系)、江奇鴻、賴宥嘉
散熱系統	林松慶、林晨宇
底盤系統	振芑舜、張桓毓、羅士硯(工科海洋系)、蒲奕豪(電機系)、張哲輔(物理系)、鞠銘、崔治文
動力系統整合匹配	楊淳元、徐子庭、徐殷偉
中控電腦	楊淳元
燃料電池系統	林松慶、徐允捷、黎凱強
鋰電池系統	楊毅祥、張益隆、林松慶
馬達	游振彥、林松慶、徐子庭、李忠玲
馬達驅動器	洪金祿、辜重興、李健暘、黃文隆
直流轉換器	許宏遠、李奐倫
通訊傳輸介面	謝湮奇、張浩榮、游允因
儀表人機介面	藍亦維
整車電路與燈光開關	徐殷偉、賴怡辰、張景嫻、歐陽弘彥、林顯仲、李智揚、翁嘉成

製造過程照片集錦：



結構組正如火如荼地製作碳纖維複合材料車殼



今日我最帥----燈光電路配線也是大工程



機械結構完工那天大伙興奮地到處取景外拍



意外發現這張照片會令人想起鈔票上的四個小朋友



這位同學，你在看什麼？



磨鋼管是男人的浪漫



感謝實習工場林瑞陽師傅給予大量協助指導！