

行政院原子能委員會  
委託研究計畫研究報告

電漿重組多元燃料進料系統之研製

**Performance Control of Motorcycle Engine Fuelled with  
Hydrogen-Rich Gas Under Stable Operation**

計畫編號：972001INER020

受委託機關(構)：崑山科技大學

計畫主持人：廖慶聰、洪榮芳

核研所參與人員：趙裕

崑山科技大學參與人員：邱韋丞、林志航、陳坤賢

謝旭峰、陳佑明

聯絡電話：06-2050496

E-mail address：liauhct@mail.ksu.edu.tw

報告日期：中華民國 97 年 12 月 6 日

## 中文摘要

因應世界能源日益耗竭窘境與生態環境嚴重惡化困境，有效利用能源及降低污染排放是世界各國目前極為迫切的主要課題。台灣及東南亞國家的機車數量龐大，為都會區的主要空氣污染源主要之移動污染源之一；美國亦逐步管制割草機等路外內燃機具之廢棄排放濃度。製造廠商必須尋求有效降低廢氣排放之適當技術，以因應日趨嚴格之廢氣排放標準。以電漿重組器產生之富氫氣體，與汽油混合後作為機車、割草機等內燃機之燃料，可以有效降低內燃機排放之廢氣濃度，並兼具降低油耗、提升馬力之優點。以汽油為燃料之電漿重組器與機車、割草機之整合，可切入市場需求。此外，富氫氣體亦可作為 SOFC 之燃料來源，或經過後續處理程序，降低 CO 濃度後，供應 PEMFC 使用。電漿重組器產生之富氫氣體，應用範圍廣泛，汽油、柴油、甲醇、乙醇、LPG 及天然氣等液、氣體燃料均可以作為重組反應的燃料，燃料來源相當多元化。

應用電漿技術時需在氣相環境下工作，因此液態燃料必須經過霧化及汽化過程才可導入重組器進行轉化產氫反應。故計畫首先規劃、設計及製作適用於汽油等液體燃料之超音波震盪子，使霧化後之燃料液滴經由適當之氣流導引進入後續之汽化、重組單元，避免凝結於管壁上。結果顯示自製無鉛陶瓷(BNT)的超音波壓電片所產生壓電特性遠低於傳統鈦酸鋯鉛(PZT)，BNT 超音波震盪子霧化效果不佳，因此採用市面現有的 PZT 超音波壓電片並製作超音波震盪子，結果顯示超音波霧化器使用單一探頭超音波探頭汽油霧化量最高可達到 3.0g/min。

本計畫將超音波霧化器與重組器裝置於實車上，配合燃料及空

氣供應控制系統於車體動力計上進行測試。92 汽油經由超音波震盪子有效霧化成為  $4\ \mu\text{m}$  的微小液滴，經吸熱汽化流入重組器，經電漿重組器重組產出之富氫氣體導入引擎為添加燃料，進行實車測試。以瞭解導入富氫氣體之後的行車性能、燃料消耗及污染排放等特性。

本研究以流率分別為 5.0、7.5、10.0 及 12.5L/min 的空氣由超音波霧化器攜帶出霧化之汽油， $\text{O}_2/\text{C}$  固定為 0.55 做為實車行駛時重組器的操作參數。於實車測試，定速 40km/h 時，採用 7.5L/min 攜行空氣，能量消耗改善率最佳可達 9.18 %；車速 50km/h 時改善率約為 3.9%；60km/h 時改善則不明顯。而  $\text{NO}_x$  排放的改善效果則較為明顯，在車速為 40 km/h 時， $\text{NO}_x$  改善率最佳達 81.52 %；車速為 50 km/h 時， $\text{NO}_x$  改善率最佳達 73.23 %；車速為 60 km/h 時， $\text{NO}_x$  改善率最佳高達 60.22 %。整體而言，採用汽油重組之系統與去年所採用之以丁烷為燃料的重組器比較，可得知使用汽油為燃料者  $\text{NO}_x$  的改善較為明顯。