

# 多點式噴射引擎使用混合氫氣燃料之研究

陳鈞琳、李春穎

E-mail: 9607787@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

目前各種民生與工業的能源需求上，都在積極尋求新的能源，以應付日後的各項發展；氫能源在現今已成為替代性能源中最熱門的話題之一。然而，氫氣需要克服的兩大問題，一 廉價的製氫技術。二 安全可靠的貯氫和輸氫方法。因為氫是一種二次能源，它的製取不但需要消耗大量的能量，而且目前製氫效率很低，因此尋求大規模的廉價的製氫技術是各國科學家共同關心的問題。由於氫易氣化、著火、爆炸，因此如何妥善解決氫能的貯存和運輸問題就成為開發氫能的關鍵。本研究即對於利用多點式噴射系統引擎增加氫氣供應系統分析與開發研究做一探討。利用加入氫氣的設備，將氫氣引進燃燒室燃燒，能改善其燃料燃燒情形，在不降低馬力及扭力情況下，能降低1%~2%CO，1%~20%CO<sub>2</sub>和15%~24%的HC排放，達到減少環境污染和抑制地球暖化，與節約能源的效果。

關鍵詞：替代性燃料，氫氣燃燒，LPG液化石油氣，甲醇電漿重組器

## 目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	iv
誌謝.....	vi	目錄.....	vii	圖目錄.....	ix
表目錄.....	xii	符號說明.....	xiii	第一章 緒論 1.1 前言.....	1
1.2 研究動機.....	3	1.3 研究目的.....	6	1.4 本文架構.....	7
第二章 文獻探討 2.1 國內外廢氣排放法則.....	8	2.1.1 國外廢氣排放法則.....	8	2.1.2 國內廢氣排放法則.....	10
2.2 國內外相關之研究.....	13	2.2.1 氫氣之國外相關文獻.....	13	2.2.2 氫氣之國內相關文獻.....	16
第三章 研究方法與進行步驟 3.1 簡介.....	18	3.2 氫氣的介紹.....	18	3.3 實驗裝置的介紹.....	22
3.3.1 低溫甲醇電漿重組器的介紹.....	22	3.3.2 固態儲氫罐.....	28	3.3.3 實驗用引擎與量測儀器.....	29
3.4 氫氣供應設備的安裝.....	34	3.5 實驗參數條件的設定.....	36	3.6 LPG的特性.....	37
3.7 SI引擎理論.....	38	第四章 結果與討論 4.1 輸入的氫氣比例.....	45	4.2 使用LPG液化石油氣混合氫氣燃燒.....	46
4.3 使用汽油混合氫氣燃燒.....	55	第五章 結論.....	75	參考文獻.....	77

## 參考文獻

- [1] 經濟部能源局「能源期刊」，94年7月。
- [2] 經濟部技術處ITIS計畫「京都議定書的生效與排放權交易」，2004年11月。
- [3] 行政院環境保護署網站。 <http://www.epa.gov.tw/main/index.asp>，96年6月。
- [4] Y. Hacohen, E. Sher (1989), "Fuel consumption and emission of SI engine fueled with H<sub>2</sub>-enriched gasoline." IEEE paper No.899403, pp.2485-2490.
- [5] S. J. Lee, H. S. Yi, E. S. Kim (1994), "Combustion characteristics of intake port injection type hydrogen fueled engine." International Journal of Hydrogen Energy, vol.20, No.4 pp.317-322.
- [6] L. M. Das, Gulati, P. K. Gupta (2000), "A comparative evaluation of the performance characteristics of a spark ignition engine using hydrogen and compressed natural gas as alternative fuels." International Journal of Hydrogen Energy, vol.25, pp.783-793.
- [7] S. Verhelst, R. Sierens (2001), "Hydrogen engine specific properties." International Journal of Hydrogen Energy, vol.26, pp.987-990.
- [8] S. Verhelst, R. Sierens (2001), "Aspects concerning the optimisation of a hydrogen fueled engine." International Journal of Hydrogen Energy, vol.26, pp.981-985.
- [9] M. A. R. Sadiq Al-Baghdadi, Haroun A. K. Shahad Al-Janabi (2003), "A prediction study of a spark ignition supercharged hydrogen engine." Energy Conversion and Management, vol.44, pp. 3143 – 3150.
- [10] W. Heffel (2003), "NO<sub>x</sub> emission reduction in a hydrogen fueled internal combustion engine at 3000 rpm using exhaust gas recirculation." International Journal of Hydrogen Energy, vol.28, pp.1285 – 1292.
- [11] S. O. Akansu, Z. Dulger, N. Kahraman, T. Veziroglu (2004), "Internal combustion engines fueled by natural gas—hydrogen mixtures." International Journal of Hydrogen Energy, vol.29, pp. 1527 – 1539.

- [12] G. H. Choia, Y. J. Chung, S. B. Hanc (2005), "Performance and emissions characteristics of a hydrogen enriched LPG internal combustion engine at 1400 rpm." International Journal of Hydrogen Energy, vol 30, pp.77 – 82 [13] 陳泓政, "燃料電池用之甲醇重組器氫氣產生研究", 成功大學航空太空工程學系碩士論文, 2002。
- [14] 吳國華, "超音波霧化於燃料電池甲醇重組器製氫之研究", 成功大學航空太空工程學系碩士論文, 2003。
- [15] 蕭志豪, "燃料電池重組器微流道催化層之數值模擬研究", 中山大學機械與機電工程學系碩士論文, 2003。
- [16] 詹前歆, "燃料電池用之甲醇重組器冷啟動過程之產氫特性研究", 崑山科技大學機械工程學系碩士論文, 2005。
- [17] 劉崇富譯, "汽車學(一)汽車引擎", 高立圖書股份有限公司, 1997。
- [18] 梁乃文譯, "內燃機", 文京圖書有限公司, 1999。
- [19] 黃靖雄編著, "現代低公害省油汽車排氣汙染控制技術及裝置", 全華科技圖書有限公司, 2005。
- [20] 蘇金佳譯, "內燃機", 國立編譯館, 1996。