

燃油切斷系統應用於機車省能控制技術之研究

黃崧林、張舜長

E-mail: 9419917@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究主要是一種適用於二行程或四行程機車等小引擎之節能及減低污染之系統裝置。其設計概念係應用旁通空氣閥的裝置，當引擎於中、高轉速下，及瞬間關閉節氣門的狀態時，則利用電磁閥的開啟將引擎進氣歧管處的真空洩漏至大氣，使化油器無法產生文氏管效應，暫時切斷引擎的供油。當引擎轉速下降至接近怠速以上時，再將電磁閥關閉，使化油器得以繼續產生文氏管效應，恢復供油及維持引擎之穩定運轉。本論文利用單晶片AT89c52，當作主要的控制中樞，配合週邊的硬體、C語言程式與燃油切斷策略的規劃，建立燃油切斷控制系統；並藉由空燃比量測儀監測引擎的空燃比、歧管絕對壓力、引擎轉速、節氣門位置感知器等訊號的變化，來判斷燃油切斷系統的作動。藉由自訂的量測型態模式，配合電子馬達控制節氣門的開度，在相同時間、工作週期與負荷等條件下，以連續拉放節氣門的方式，量測引擎在不同節氣門開度下，加裝燃油切斷系統前後的油耗值差異，再將所量測的數據量化並加以比較，以驗證燃油切斷系統的可行性與實用性。本研究在於改善傳統化油器系統耗油及排氣污染等缺點，同時擷取電子燃油噴射系統「燃油切斷策略」的優點，能節省電子燃油噴射系統所需要的油泵、噴油嘴、含氧感知器、溫度及壓力感測器等龐大成本。本研究的目標主要針對改善機車節氣門在瞬間關閉時，因瞬 - vi - 間引擎真空值提高，所導致額外浪費的供油，並藉由自訂的量測型態評估燃油切斷系統的可行性，且提高化油器機車油耗減低的效能，可望替環境的污染改善盡一份心力。

關鍵詞：燃油切斷系統，化油器

目錄

第一章 緒論.....	1	1.1 研究背景.....	1	1.2 研究動機與目的.....	2	1.3 文獻回顧.....	3	1.4 研究步驟.....	6	1.5 論文架構.....	9																														
第二章 系統概述.....	10	2.1 系統元件特性.....	10	2.1.1 化油器原理.....	10	2.1.2 節氣門位置感知器.....	11	2.1.3 歧管絕對壓力感知器.....	12	2.1.4 含氧感知器.....	13	2.1.5 旁通空氣控制閥.....	14	2.1.6 電磁閥.....	15	2.2 燃油切斷系統控制策略規劃.....	19	2.2.1 建立控制策略.....	20	2.2.1.1 高速燃油切斷.....	22	2.2.1.2 減速燃油切斷.....	22	2.2.1.3 回復供油時機.....	22	2.2.2 建立判斷式.....	23	2.3 控制器硬體設計製作.....	24	2.3.1 電源供應.....	25	2.3.2 主控制器.....	27	2.3.3 輸入與輸出訊號.....	28	2.3.4 訊號處理.....	29	2.3.5 控制器硬體配置.....	38	2.4 實驗相關設備.....	41
第三章 結果與討論.....	49	3.1 控制器模擬測試.....	49	3.2 控制器實車測試.....	53	3.3 控制器驗證.....	56	3.3.1 實車量測.....	56	3.3.2 量測型態的訂定.....	64	3.3.3 節氣門開度控制.....	66	3.3.4 自訂量測型態測試.....	69	3.3.4.1 無燃油切斷系統量測.....	71	3.3.4.2 加裝燃油切斷系統量測.....	76	3.3.5 測試結果與分析.....	82																				
第四章 結論與建議.....	87	4.1 結論.....	87	4.2 建議事項與未來研究項目.....	89																																				
參考文獻.....	91	附錄(A) 電磁閥規格表.....	96	附錄(B) AT89C52.....	98	附錄(C) IRF640N.....	99	附錄(D) ADC0804.....	100	附錄(E) ADC0804 連續轉換模式.....	101	附錄(F) LM324.....	102	附錄(G) PC817.....	103	附錄(H) CB-68LP 端子座I/O 腳位圖.....	104	附錄(I) 燃油切斷控制器之程式.....	105	附錄(J) 燃油切斷控制器電路圖.....	110																				

參考文獻

- [1] J. Cassidy, M. Athans and W.H. Lee, " On the Design of Electronic Automotive Engine Controls Using Linear Quadratic Control Theory, " Automatic Control, IEEE Transactions, Vol. 25, Issue. 5, pp.901-912, 1980.
- [2] H. Inagaki, A. Ohata and T. Inoue, " An Adaptive Fuel Injection Control with Internal Model in Automotive Engines, " Industrial Electronics

Society, IECON '90, 16th Annual Conference of IEEE, Vol. 1, pp.78-83, 1990.

[3] R. Pfiffner, F. Webber, A. Amstutz and L. Guzzella, " Modeling and Model-based Control of Supercharged SI-Engines for Cars with Minimal Fuel Consumption, " Proceeding of the American Control Conference, pp.304-308, 1997.

[4] J. K. Pieper and R. Mehrotra, " Air/fuel Ratio Control Using Sliding Mode Methods, " Proceeding of the American Control Conference, Vol. 2, pp.1027-1031, 1999.

[5] M. Abu-Qudais, K.R. Asfar and R. Al-Azzam, " Engine Performance Using Vaporizing Carburetor, " Energy Conversion and Management, Vol. 42, Issue. 6, pp.755-761, 2001.

[6] R. Isermann and N. Muller, " Design of Computer Controlled Combustion Engines, " Mechatronics, Vol. 13, Issue. 10, pp.1067-1089, 2003.

[7] T. Villa, H. Wong-Toi, A. Balluchi, J. Preussig, A.L. Sangiovanni-Vincentelli and Y. Watanabe, " Formal Verification of An Automotive Engine Controller in Cutoff Mode, " Decision and Control, Proceedings of the 37th IEEE Conference, Vol. 4, pp.4271-4276, 1998.

[8] 張朝剛, " 如何減少化油器式汽車排放污染 ", 中國內燃機期刊, No. 3, 2002 年。

[9] 陳昌巨, 嚴志勇, 周芳, " 采用電控夾氣噴射方法降低內燃機排放研究 ", 中國華南科技大學學報自然科學版, Vol. 31, No. 4, 2003。

[10] 李美娟, 王世震, " 實用摩托車發動機電控繫統的開發設計 ", 中國小型內燃機與摩托車期刊, Vol. 32, No. 3, 2003 年。

[11] 王剛, 劉少軍, 姚亞夫, 楊鶯, " 汽油發動機空燃比模糊控制及其實驗研究 ", 中國中南工業大學學報自然科學版, Vol. 34, No. 5, 2003 年。

[12] 閻偉, 李國祥, 徐秀蘭, " 車用汽油機電控補氣裝置試驗分析 ", 中國內燃機工程期刊, Vol. 24, No. 1, 2003 年。

[13] 陶國良, 郭連, " 電子節氣門技術的發展現狀及趨勢 ", 中國車用發動機, No. 4, 2003 年。

[14] S. B. Choi, M. Won and J. K. Hedrick, " Fuel-Injection Control of SI Engines, " Decision and Control, Proceedings of the 33rd IEEE Conference on, Vol. 2, pp.1609- 1614, 1994.

[15] 龔金科, 楊河洲, 劉作榮, 譚凱, 周立迎, " NA20S 化油器式汽油機電噴改造的研究 ", 中國湖南大學學報自然科學版, 第30卷, 第2期, 4月, 2004年。

[16] 顏伏伍, 鄒斌, 侯獻軍, 杜傳進, 阮傑, 段功清, 彭輔明, " 摩托車發動機電控燃油噴射系統的設計 ", 中國武漢理工大學學報資訊與管理工程版, 第25卷, 第1期, 2月, 2003年。

[17] 蔡樟, " 視窗51 模擬實務 C 語言篇 ", 知行文化出版社, 2000 年。

[18] 董勝源, " 單晶片MSC-51 與C 語言入門實習 ", 宏友出版社, 2003 年。

[19] 蔡朝洋, " 電工實習(4) ", 全華出版社, 1995 年。

[20] 賴麒文, " C 與8051 單晶片軟體設計-基礎篇 ", 文魁資訊, 2002 年。

[21] 鐘富昭, " 8051/8052 系列原理介紹與產品設計 ", 全華出版社, 2001 年。

[22] 陳明榮, " 單晶片8051 實作入門 ", 文魁出版社, 2002 年。

[23] 蔡朝洋, " 單晶片微電腦8051/8751 原理與應用 ", 全華出版社, 1996 年。

[24] Y. Hacoheh and E. Sher, " Fuel Consumption and Emission of SI Engine Fueled with H₂-Enriched Gasoline, " Energy Conversion Engineering Conference, IECEC '89, Proceedings of the 24th Intersociety, Vol. 5, pp.2485-2490, 1989.

[25] D. Knowles, " Classroom Manual for Automotive Computer Systems, " Delmar Publishers, 1996.

[26] F. Zhang, Y. Ge, Y. Huang, F. Liu, Y. Sun and S. Wu, " A Micro-Processor Based Adaptive Ignition Control System, " Vehicle Electronics Conference, Proceedings of the IEEE International, pp.34-37, 1999.

[27] S. Hwang, " Simulation of Advance Ignition System for a Four Stroke and Single Cylinder Engine Using Photo Sensor and 8751H Microcontroller, " Control Applications, First IEEE Conference, Vol. 2, pp.907-908, 1992.

[28] 楊明豐, " 8051 單晶片設計實務 ", 碁峰資訊, 1998 年。

[29] 李永振, 梁季倉, 韓強生, " 電子學 ", 全華出版社, 6月, 1991 年。

[30] F.S. Lee, S.C. Tseng, C.C. Tsen and J.C. Wang, " Fuel Injection Motorcycle Engine Model Development, " Networking, Sensing and Control, IEEE International Conference, Vol. 2, pp.1259 – 1264, 2004.

[31] 劉益, 羅挺, 嚴慶福, " 摩托車微電子數控點火器基本結構及原理 ", 中國小型內燃機與摩托車期刊, 第32卷, 第2期, 2003年。

[32] <http://www.epa.gov.tw>, 行政院環保署。

[33] 王朝森, " 車輛定速線傳控制與硬體迴路模擬設計技術整合之研究 ", 大葉大學車輛工程研究所碩士班碩士論文, 2005。

[34] 李宜達, 麥焜燦 編譯, " MATLAB 在工程上的應用 ", 麥格羅希爾, 2000。

[35] 鈦思科技股份有限公司, " 視覺化建模環境Simulink 入門與進階 ", 鈦思科技, 2001。

[36] 賴耿陽 編譯, " 汽車行駛性能與測試法 ", 台灣復文興業, 2001 年。

[37] P. Willard W., " Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine, " Prentice-Hall Inc., 1997.