

混合動力機車動力分配及性能分析

楊文杰、林海平

E-mail: 9128071@mail.dyu.edu.tw

摘要

在混合動力系統中之內燃機引擎、電動馬達與發電機三者間的動力匹配程度，為此系統效率發揮的重要指標。本論文主要的研究重點，著重在並聯式混合動力系統動力分配的轉換關係，以及發電機激磁電流的控制對於系統動力分配的影響關係。本文使用豐田汽車所發展出的並聯式動力系統概念，並透過市面上現有的內燃機引擎、電動馬達及發電機等組件，建構出實驗性質之動力平台。在動力平台上所進行的實驗，將應用電子控制單元來進行系統的整合；其中引擎的運轉狀態將被控制在最佳燃油轉換效率下運轉，在路面負載變化及駕駛者需求的影響下，我們將利用控制內燃機引擎定轉速及發電機激磁電流的方式獲得所需的動力。

關鍵詞：並聯式混合動力系統、內燃機引擎定轉速控制、發電機激磁電流控制

目錄

第一章 緒論--P1 1.1 前言--P1 1.2 文獻回顧--P2 1.3 研究目的--P5 1.4 研究方法--P6 1.5 論文架構--P6 第二章 混合動力系統--P8 2.1 系統構成型式--P8 2.2 基本原理--P11 第三章 動力分配器--P16 3.1 動力分配器--P16 3.2 動力分配器配置分析--P17 3.3 動力分配之理論關係--P21 3.3.1 扭矩關係--P22 3.3.2 轉速關係--P23 第四章 混合動力系統實驗分析--P28 4.1 動力系統之實驗架構--P28 4.2 硬體設備--P29 4.3 電子控制單元(CPU)軟硬體架構--P35 4.4 系統參數設定--P39 4.4.1 巡行模式--P40 4.4.2 重負載--P42 4.5 動力分配性能分析--P45 4.5.1 引擎定轉速控制--P46 4.5.2 動力輸出軸無負載發電機無激磁作用--P48 4.5.3 動力輸出軸重負載手動激磁電流控制--P49 4.5.4 動力輸出軸輕負載CPU控制固定激磁電流--P52 4.5.5 輕負載下施加變動負載及激磁控制(巡行)--P54 4.5.6 重負載下施加變動負載及激磁控制(重負載)--P58 第五章 結論--P63 5.1 未來進行工作--P64 參考文獻--P65 附錄--P69

參考文獻

- 1.鄭勝文, "電動車輛專輯", 機械月刊, 第二十五卷第八期, 88年8月。
- 2.機械月刊編輯部, "電動車技術之現況與未來", 機械月刊, 第二十五卷第八期, 88年8月。
- 3.機械月刊編輯部, "汽車替代能源引進狀況與未來展望", 機械月刊, 第二十五卷第八期, 88年8月。
- 4.解潘祥, "複合電動車輛動力系統介紹", 機械工業雜誌, 90年11月。
- 5.LIANG CHU, YOUDE LI AND QINGNIAN WANG, "STUDY ON THE PARAMETRIC OPTIMIZATION FOR PARALLEL HYBRID ELECTRIC VEHICLE POWER TRAIN", SAE PAPER NO.2000-01-3109.
- 6.A. NEDUNGADI AND M. WALLS, "A PARALLEL HYBRID DRIVETRAIN", SAE PAPER NO.1999-01-2928.
- 7.ISAYA MATHUO, SHINSUKE NAKAZAWA, HIROMASA MAEDA AND EIJI INADA, "DEVELOPMENT OF A HIGH PERFORMANCE HYBRID PROPULSION SYSTEM INCORPORATING A CVT", SAE PAPER NO. 2000-01-0992.
- 8.VALERIE H. JOHNSON, KEITH B. WIPKE AND DAVID J. RAUSEN, "HEV CONTROL STRATEGY FOR REAL-TIME OPTIMIZATION OF FUEL ECONOMY AND EMISSIONS", SAE PAPER NO. 2000-01-1543.
- 9.TOSHIO INOUE, MASAKI KUSADA, HIROSHI KANAI, SEIJI HINO AND YOSHIHIKO HYODO, "IMPROVEMENT OF A HIGHLY EFFICIENT HYBRID VEHICLE AND INTEGRATING SUPER LOW EMISSIONS", SAE PAPER NO. 2000-01-2930.
- 10.解潘祥, "複合電動車輛動力系統介紹", 機械工業雜誌P86~P104, 第224期, 2001年11月
- 11.KAORU AOKI, SHIGETAKA, SHIGEMASA KAJIWARA, HIROMITSU SATO AND YOSHIO YAMAMOTO, "DEVELOPMENT OF INTEGRATED MOTOR ASSIST HYBRID SYSTEM: DEVELOPMENT OF THE 'INSIGHT', A PERSONAL HYBRID COUPE", SAE PAPER NO.2000-01-2216.
- 12.ISAYA MATSUO, TAKESHI MIYAMOTO AND HIROMASA MAEDA, "THE NISSAN HYBRID VEHICLE", SAE PAPER NO.2000-01-1568.
- 13.WU-QIANG LONG, KENJI MORITA AND NOBUO IWAI, "ANALYSIS OF HEV COMPONENTS EFFICIENCY ON FUEL ECONOMY", SAE PAPER NO.2000-01-1542.
- 14.FENG AN, FRANK STODOLSKY AND DANILO SANTINI, "HYBRID OPTION FOR LIGHT-DUTY VEHICLE", SAE PAPER NO.1999-01-2929.
- 15.EDWARD D. TATE, STEPHEN P. BOYD, "FINDING ULTIMATE LIMITS OF PERFORMANCE FOR HYBRID ELECTRIC VEHICLES", SAE PAPER NO.2000-01-0000.
- 16.JONAS HELLGREN AND BENGT JACOBSON, "A SYSTEMATIC WAY OF CHOOSING DRIVELINE CONFIGURATION AND SIZING COMPONENTS IN HYBRID VEHICLES", SAE PAPER NO. 2000-01-3098.
- 17.DAVID L. MCKAIN AND NIGEL N. CLARK, THOMAS H. BALON AND PAUL J. MOYNIHAN, SHEILA A. LYNCH AND THOMAS C. WEBB, "CHARACTERIZATION OF EMISSIONS FROM HYBRID-ELECTRIC AND CONVENTIONAL TRANSIT BUSES", SAE PAPER NO.2000-01-2011.
- 18.ROBERT CROW III, STEPHEN P. CORTESE, "DUAL USE HYBRID ELECTRIC TECHNOLOGY FOR

CENTURY T-RUCK PROGRAM", SAE PAPER NO.2000-01-3421. 19.JEFFREY J. RONNING AND GREGORY L.GRANT, "GLOBAL HYBRID ELECTRIC VEHICLE MARKETS AND MIS-SIONS", SAE PAPER NO. 1999-01-2946. 20.IQBAL HUSAIN AND MOHAMMAD S. ISLAM, "DESIGN, MODELING AND SIMULATION OF AN ELECTRIC VEHICLE SYSTEM", SAE PAPER NO.1999-01-1149. 21.MICHAEL PANAGIOTIDIS, GEORGE DELAGRAMMATIKAS AND DENNIS ASSANIS, "DEVELOPMENT AND USE OF A REGENERATIVE BRAKING MODEL FOR A PARALLEL HYBRID ELECTRIC VEHICLE", SAE PAPER NO. 2000-01-0995. 22.BRADLEY GLENN, GREGORY WASHINGTON AND GIORGIO RIZZONI, "OPERATION AND CONTROL STRATEGIES FOR HYBRID ELECTRIC AUTOMOBILES", SAE PAPER NO.2000-01-1537. 23.YASUO NAKAJIMA, KIMITAKA YAMANE, TOSHIO SHUDO AND MASARU HIRUMA, "RESEARCH AND DEVELOPMENT OF A HYDROGEN-FUELED ENGINE FOR HYBRID ELECTRIC VEHICLE", SAE PAPER NO.2000-01-0993. 24.X. ZENG, G.A. MAJOR, T.HIRAO AND T. IMAIDA, "AN AUTOMOTIVE HYBRID HEATING SYSTEM FOR PARALLEL HYBRID PASSENGER CARS", SAE PAPER NO.2000-01-1276. 25.MICHAEL M. SCHECHTER, "REGENERATIVE COMPRESSION BRAKING A LOW COST ALTERNATIVE TO ELECTRIC HYBRIDS", SAE PAPER, NO,2000-01-1025. 26.林振江, 施保重, "混合動力車的理論與實際", 全華科技圖書股份有限公司, 民國九十一年。 27.林展聖, "並聯式混合動力機車傳動機構系統與其動態性能之研究", 大葉大學碩士論文, 民國八十九年。 28.許宏偉, "並聯式混合動力機車之實作與控制", 大葉大學碩士論文, 民國九十年。 29.黃國修, "並聯式混合動力機車引擎系統最佳化", 大葉大學專題研究計畫成果報告, 民國八十九年六月。 30.王鋒銘, "多功能單板控制卡", 大葉大學自動化工程學系專題製作報告, 民國八十九年。 31.曲毅民, "基本電學", 大中國圖書公司, 民國七十三年十一月。 32.[HTTP://WWW.OTT.DOE.GOV/HEV/BACKGROUND.HTML](http://www.ott.doe.gov/hev/background.html)