

電動機車之全自動充電系統研製

黃仁洲、蔡耀文

E-mail: 345503@mail.dyu.edu.tw

摘要

因全球之氣候溫室效應及環境汙染問題，使得各國不得不開始採取對應決策；以台灣來說，機車使用密度在亞洲屬名列第一，幾乎每戶家庭就有一台以上的機車，已嚴重使環境遭受汙染；因此，政府極力推出擁有綠色能源之交通工具-電動機車。近年來，電動機車的迅速發展，已漸漸被大眾接受使用，同時對於電池的要求也隨之嚴苛，包括能量密度高、快速充放電、大電流輸出，以及循環次數高；然而，對於電池充電方法，就以市面上現有的兩種電動機車充電方法做為比較，發現這兩種充電方法並沒有特別便利。第一種為傳統抽取電池方式更換電池，每當電池能源耗盡，使用者因此需搬運一顆重量約5至10公斤的電池至充電場所，以補充電池電能。第二種為插電式充電方法，此方法優越於抽取電池方式在於使用者無須搬運電池，只需利用電池插頭與充電電源連接便可進行充電；但此方法之缺點為使用者必須找尋一個能供應充電電源之場所，方能對電池進行充電。根據這些不方便的事實，應針對這兩種傳統的電池充電設計之缺失，加以改良。因此，本文將針對電動機車之充電系統，發展出一套全自動充電系統；其利用非接觸式充電之特性，既可使用大電流充電法，也能減少一般充電器之接點壽命問題，且將非接觸式充電系統裝置在駐車架上，當電動機車停駐時，便會自動對電池進行充電；此外，在電路設計含有均衡充電之功能，以延長電池的使用壽命。然而，本文所研製之全自動充電系統可分為三種子系統充電法，分別為以下三種：1.主動式煞車能量回充系統：當電動機車行走時，若在行走間按下煞車或下坡時，此時輪轂馬達會因動能而產生電能，利用此電能對電池進行充電，可增加電動機車續航力。2.駐車架自動充電系統：當電動機車停駐，將駐車架佇立，使裝置於駐車架上之非接觸式充電模組與電源供應器耦合時，即充電系統自動對電池進行充電。3.插電式充電系統：當電動機車停駐，將插電式充電系統與家用電源接觸通電，充電系統立即對電池進行充電。本文提出一些電動機車的基本充電系統分析，而內文將詳細討論三種充電系統包含主動式煞車能量回充系統、駐車架自動充電系統以及插電式充電系統。最後，本文已完成全自動充電系統之研製，經由充電平台之實驗，證明本論文之方法成效良好。

關鍵詞：電動機車

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要.....	iii	ABSTRACT.....	v	誌謝.....	vii
目錄.....	vii	圖目錄.....	viii	表目錄.....	x
第一章 緒論 1.1 研究動機與背景.....	1	1.2 研究方法.....	4	1.3 內容大綱.....	5
第二章 電池選用與充電方法及電磁感應原理 2.1 電池介紹.....	7	2.1.1 二次電池種類.....	8	2.2 電池之選用.....	12
2.3 電池之充電方法.....	14	2.3.1 定電壓充電法.....	14	2.3.2 定電流充電法.....	15
2.3.3 定電流/定電壓充電法.....	16	2.3.4 脈衝式充電法.....	18	2.3.5 ReflexTM充電法.....	18
2.4 電磁感應原理介紹.....	19	第三章 電動機車全自動充電系統研製 3.1 系統架構.....	25	3.2 電池能量補充之來源.....	26
3.3 平衡充電.....	27	3.4 電動機車之續航力計算.....	28	3.5 全自動充電系統之設計.....	31
3.5.1 插電式充電系統.....	34	3.5.2 主動式煞車能量回充系統.....	38	3.5.3 駐車架充電系統.....	52
3.6 控制核心.....	59	第四章 實驗平台與結果驗證 4.1 插電式充電系統實驗.....	63	4.2 主動式煞車能量回充系統實驗.....	68
4.3 駐車架充電系統實驗.....	71	第五章 結論 5.1 實驗結論.....	75	5.2 未來展望.....	75
參考文獻.....	75	參考文獻.....	76		

參考文獻

- [1]葉旻彥, 李晉承, 潘善政, 陳宗梁, 王琮民, 李瑞堂, “脈寬調變應用於電動車驅動暨充電整合系統之設計”, 國立高雄海洋科技大學學報第二十二期, 2005.
- [2]M. Ortuzar, J. Moreno, and J. Dixon, “Ultracapacitor-based auxiliary energy system for an electric vehicle : implementation and evaluation”, IEEE Trans. Ind. Electron., vol. 54, no. 4, pp. 2147-2156, Aug. 2007.
- [3]洪新堯, “電動機車煞車回充系統設計與研究”, 國立台灣大學, 碩士論文, 1999.

- [4]許家興, “ 電動車電池類型與電池基礎介紹 ”, 電動車與車輛電子研究報告, 財團法人車輛研究測試中心, 2009.
- [5]Battery University, “ What ’ s the best battery? ”, <http://batteryuniversity.com/partone-3.htm>.
- [6]歐陽杰, “ 磷酸鋰鐵電池之分散式充電系統研製與驗證 ”, 碩士論文, 大葉大學, 2010.
- [7]A123, “ High Power Lithium IonNR26650M1A ”, <http://www.a123system.com/a123/products>, 2009.
- [8]王昱權, “ PWM/PFM雙模式排程鋰電池充電控制器之設計 ”, 碩士論文, 朝陽科技大學資訊工程系, Jul. 2008.
- [9]陳遵立, “ 智慧型鋰離子電池殘存電量估測之研究 ”, 碩士論文, 中山大學電機工程學系, Oct. 2004.
- [10]徐乾尊, 劉益華, 李建德, “ 非接觸式鉛酸電池充電器的設計 ”, 中華民國第二十六屆電力工程研討會, pp. 1425-1429, Dec. 2005.
- [11]Don A. G. Pedder, Andrew D. Brown, and J. Andrew Skinner “ A Contactless Electrical Transmission System ”, IEEE Transactions on Industrial Electronics, Vol. 46, No. 1, pp. 23-30, Feb. 1999.
- [12]李嘉猷, “ 非接觸式感應充電技術應用於可攜式電子產品之研究 ”, 計畫報告, 國立成功大學電機工程學系, 2006.
- [13]邱俊翔, “ 非接觸式感應饋電技術應用於鎳鎘電池充電之研究 ”, 碩士論文, 國立成功大學電機工程學系, Jun. 2007.
- [14]黃士航, “ 串聯電池組之均勻充電研究 ”, 碩士論文, 彰化師範大學電機工程學系, Jun. 2003.
- [15]洪瑋, “ 串聯電池組之平衡放電 ”, 碩士論文, 中山大學電機工程學系, Jul. 2010.
- [16]Masatoshi Uno and Koji Tanaka, “ Influence of High-Frequency Charge – Discharge Cycling Induced by Cell Voltage Equalizers on the Life Performance of Lithium-Ion Cells ”, IEEE transactions on vehicular technology, vol. 60, No. 4, May 2011.
- [17]宋自恆, 林慶仁, “ 剖析切換式電源供應器的原理及常用元件規格 ”, 新電子科技雜誌第196期, Jul. 2002.
- [18]施奕丞, “ 低電壓應力之斬新單級隔離式高功因電力轉換器之模式分析與控制器設計 ”, 碩士論文, 國立成功大學工程科學系, Jul. 2003.
- [19]TOSHIBA, Inc., “ TLP250 ”, datasheet, www.alldatasheet.net, 2008.
- [20]柯紘鈞, “ 電動車60kW輪轂馬達驅動器之設計製造與驗 ”, 碩士論文, 大葉大學, Jun. 2010.
- [21]洪振傑, “ 比雅久電動機車之輪轂馬達驅動器研製與實車驗證 ”, 碩士論文, 大葉大學, Jun. 2010.
- [22]Topstek, Inc., “ TES100 ”, datasheet, www.topstek.com, 2008.
- [23]Texas Instruments, “ TMS320LF2407A DSP Controllers ”, Texas Instruments Inc., Jul. 2000.
- [24]董勝源, “ DSP TMS320LF2407與C語言控制實習 ”, 長高科技圖書, Jun. 2004.
- [25]Spectrum digital, “ ezdsp LF2407 ”, spectrum digital Inc., Dec. 2000.