

鋰電池特性之研究與其充電器之設計

趙介雷、胡永栢

E-mail: 9314946@mail.dyu.edu.tw

摘要

鑒於現今使用的電子產品，如：手機、筆記型電腦、數位相機等等的產品皆以鋰離子電池做為其能源來源，因為鋰離子電池具有高能量密度、重量輕、低內阻、循環次數長、自放電率低等優點，因而引發吾人對鋰離子電池研究之興趣。本研究乃是測試鋰離子電池的充放電特性，所以針對電池的電壓、電流、溫度及內阻四種參數，透過NI的DAQ CARD來擷取資料，並以LABVIEW監控各種參數，來獲得資料，最後應用MATLAB來做數值分析，以求得最佳化。電池管理的監測系統主要是由三個不同的監測單元而組成，一個是電池的電壓、電流的監測單元，另一個為溫度監測部分。此系統略加修改即可使用於任何的電池控制和監測。最後我們再根據所測得的各項參數，設計一個輸入電壓可在AC110~220V中，充電電流約在250~300mA間，簡單又便宜（成本NT\$50左右）的鋰離子手機充電器，經實際測試效果良好。

關鍵詞：鋰離子電池，DAQ CARD，LABVIEW，MATLAB，充電器

目錄

封面內頁 簽名頁 國家圖書館授權書.....	iii	國科會授權書.....	iv	中文摘要.....	v	英文摘要.....	vi
誌謝.....	vii	目錄.....	viii	圖目錄.....	xii	表目錄.....	xiv
第一章 簡介 1-1 鋰離子電池介紹.....	1	1-1-1 電池結構與組成.....	2	1-2 鋰電池特性.....	3	1-2-1 記憶效應.....	5
1-2-2 電池的保護電路.....	5	1-3 鋰離子電池充放電過程.....	7	1-4 電池種類.....	8	1-4-1 二次電池特徵與用途.....	8
1-4-2 電池相關的名詞解釋.....	9	1-6 鋰離子電池應用領域.....	10	1-6-1 鋰電池可能造成的污染與危害.....	12	1-6-2 鋰電池的回收與再處理.....	13
1-7 擷取信號簡介.....	14	1-8 電壓量測.....	15	1-9 電流量測.....	16	1-9-1 霍爾元件型電流感測器之簡介.....	17
1-9-2 磁束測定法的介紹.....	17	1-10 溫度量測.....	18	1-10-1 OP1 功能介紹.....	20	1-10-2 OP2 功能介紹.....	20
1-10-3 OP3 功能介紹.....	21	1-11 內阻量測.....	21	第二章 LabView 介紹 2-1 LabView 簡介.....	23	2-2 LabView 的控制視窗.....	24
2-3 實驗程式.....	27	2-3-1 實驗程式基本物件介紹.....	27	2-3-2 儲存 / 讀檔文件VIs.....	29	2-3-3 I / O VIs.....	30
2-3-4 實驗程式前置面板.....	31	2-3-5 實驗程式介紹.....	32	第三章 應用MATLAB 來做繪圖與預測分析 3-1 MATLAB 歷史及應用介紹.....	36	3-2 MATLAB 外觀介紹.....	36
3-3 實驗數據曲線圖.....	37	3-3-1 充電電壓分析.....	38	3-3-2 充電電流分析.....	38	3-3-3 充電時電池電壓分析.....	39
3-3-4 充電時電池溫度分析.....	39	3-3-5 放電電壓分析.....	40	3-3-6 充電時電池與充電器之關係.....	41	3-3-7 放電電壓與內阻比較(內阻).....	41
3-3-8 高溫與常溫環境下放電比較(電壓).....	42	第四章 充電器之設計 4-1 前言.....	44	4-2 複合型開關電源的電路設計.....	44	4-2-1 複合型開關電源的設計方案.....	44
4-2-2 複合型開關電源的設計實例.....	45	4-3 精密恒壓 / 恒流型開關電源的電路設計.....	47	4-3-1 精密恒壓 / 恒流型開關電源的設計方案.....	47	4-3-2 精密恒壓 / 恒流型開關電源的設計示例.....	47
4-3-3 精密恒壓 / 恒流型開關電源的設計方案.....	49	4-3-4 截流型開關電源的電路設計.....	49	4-3-5 截流型開關電源的設計方案.....	49	4-4 恒功率型開關電源的電路設計.....	52
4-4-1 恒功率型開關電源的設計思想.....	52	4-4-2 恒功率型開關電源的設計示例.....	52	4-6 簡單定電流定電壓之電路設計.....	54		

參考文獻

1. National Instruments, "Labview Basics Course Manual", 1999.
2. National Instruments, "DAQ 6023E/6024E/6025E UserManual", 1999.
3. 惠汝生, "自動量測系統—LabVIEW", 全華科技圖書股份有限公司, 2002.
4. 謝勝治, "圖控式程式語言—LabVIEW", 全華科技圖書股份有限公司, 1998.
5. 蕭子健, 劉建昇, 楊雅齡, "LabVIEW 網路篇", 高立圖書有限公司, 2001.
6. 楊家諭, "二次鋰離子電池性能介紹", 工業材料126期, 86年5月.
7. 洪為民, "二次鋰離子電池產品和性能介紹", 工業材料117期, 85年9月.
8. 許雪萍, 陳金銘, 施得旭, 林月微, 施慶意, "鋰離子電池材料技術", 工業材料126期, 86年6月.
9. 陳銘鋒, 蔡嬪嬪, "充電式鋰電池之簡介及其最新發展趨勢", 材料與社會第66期, 81年6月.
10. 姚慶意, "鋰離子電池新技術簡介", 工業材料131期, 86年11月.
11. 余建政, 俞克維, 林義隆, 白能勝, "MATLAB 6.X 使用入門", 文京開發出版有限公司.
12. 曾寶貞, "左右鋰離子電池性能的電極材料", 工業材料138期, 87年6月.
13. 張智星, "MATLAB 程式設計與應用", 清蔚科技股份有限公司.
14. Joseph A. Carcone, "Performance of Lithium-ion Battery Systems", Proceedings of the WESCON, pp242-248, 1994.
15. Boyd Carter, James Matsumoto, Alonzo Prater, and Dennis Smith, "Lithium ion Battery Performance and Charge

Control ” ,Proceedings of the 31st Intersociety Energy Conversion Engineering Conference,pp.363-368,1996. 16. Henry Oman, “ Battery news from the 32nd Intersociety Energy Conversion Engineering Conference ” ,IEEE AES systems magazine,pp.23-31, March,1998. 17. Isaacson, Mark. J and associates, “ Li-ion Batteries for Space Applications ” , Proceedings of the 32nd Intersociety Energy Conversion Engineering Conference,pp. 31-34,1997. 18. Hossain, Sohrab and associates, “ Lithium Ion Cells for Aerospace Applications ” , Proceedings of the 32nd Intersociety Energy Conversion Engineering Conference,pp. 35-48,1997. 19. Chuck Lurie, “ Evaluation of Lithium Ion Cells for Space Applications ” , Proceedings of the 32nd Intersociety Energy Conversion Engineering Conference,pp.58-63,1997. 20.Perrone. David and Di Stefano, “ Survey of Lithium-ion Battery Performance for Potential Use in NASA Mission ” ,Proceedings of the 32nd Intersociety Energy Conversion Engineering Conference,pp.39-41,1997. 21. W. F. Bentley and D. K. Heacock, “ Battery Management Consideration for Multichemistry System ” ,IEEE AES system magazine,pp.23-26,May,1996. 22. M. Gonzalez, Miguel A. prerez, J. Diaz and F.j. Ferrero, “ Ni-Cd and Ni-MH Battery Optimized Fast-Charge method for Portable Telecommunication Application ” ,Proceedings of the Eighteenth Annual International Telecommunications Energy Conference,pp.522-529,1996. 23. Zafar Ullah, Brian Burford and Dilip S, “ Fast Intelligent Battery Charging: Neural-Fuzzy Approach ” , IEEE AES system magazine,pp.26-29,May,1996. 24. Dele Stoltzka and William S. Dawson, “ When is It Intelligent to Use a Smart Battery? ” , Proceedings of the Ninth Annual Battery Conference on Applications and Advances ,pp.173-178,1994. 25. James H. Aylor, Alfred Thieme and Barry W. Johnson, “ A Battery State-of-Charge Indicator for Electric Wheelchairs ” , IEEE Trans. Industrial Electronics, vol.39, no.5,pp.398-409,October,1992. 26. L.Bowen,R. Zarr,and S. Denton, “ A microcontroller controlled Battery fuel Gauge and Charger ” , Proceedings of the Ninth Annual Battery Conference on Applications and Advances,pp.179-184.1994. 27. Hartmut Sumann, “ Genetic Optimization of Fuzzy System for Charging Batteries ” , IEEE Trans. Industrial Electronics, vol.43,no.5,pp.398-409,October,1996. 28.Y. C. Liang and T. K. NG, “ Design of Battery Charging System With Fuzzy Logic Controller ” ,International Journal of Electronics,vol.75,no.1,pp.75-86,1993. 29. Assilian, p., “ Artificial Intelligence in the control of real dynamical systems ” ,Ph.D.dissertation,London University,1974. 30.Jeong Jun Song and Sunwon Park, “ A Fuzzy Dynamic Learning Controller for Chemical Process Control ” , Fuzzy Sets and Systems,vol.54,pp.121-133,1993. 31. Von Altrock. C, Krause. B, and Zimmermann. H. J, “ Advanced fuzzy logic control of model car in extreme Situations ” , Fuzzy Sets and Systems,vol.48,pp.41-52,1992. 32. Chin. Teng. Lin, and C.S George. Lee, “ Neural Fuzzy Systems ” , Prentice-Hall,1996 33. EM78247/447 User Menu,Elan Microelectronic Corp. 34. 洪為民, “ 鋰離子二次電池原理、特性與應用 ” , 材料與社會, 29 期,pp.97-102,1993. 35.Power Integrations 公司產品手冊,2000. 36.沙占友等, “ 恒壓 / 恒流輸出式單片開關電源的設計原理 ” , 電源技術應用,2000(12). 37.沙占友, “ 低壓差集成穩壓器的應用 ” ,積體電路應,2000(2)