Magnetic Circuit Analysis nd Design for Permanent Magnetic Brushless Motor

李沚璟、胡永柟 ; 陳盛基

E-mail: 9314910@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The main purpose of this thesis is apply magnetic circuit analysis to analyze electromagnetic field problem, deduce the relation of energy transform between electric energy by means of Maxwell equation, in order to convert mechanical energy to actuate motor to function machine. In the development and design of motor, except the actuator motor itself improving the performance the most for improving the performance of motor itself, analyze the character requirement of product is necessary, apply magnetic analysis software design and simulation, achieve in accord to testing actual result. This thesis focuses on permanent magnetic brushless motor to design and analyze magnetic circuit, according to the designing rule of brushless motor to design motor and utilizing magnetic circuit analysis to analyze magnetic circuit of motor, get the value of parameter to improve the performance of motor and verify design rule through the comparison between simulation and experimental result.

Keywords : brushless motor ; magnetic circuit analysis ; motor design

Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 碩士論文授權書……iii 中文摘要……iv 英文摘要……v 誌謝……vi 目錄……vii 圖目錄……ix 表目錄……xi 符號說明……xii 第一章 簡介……1 第二章 磁性材料……3 2.1強磁材料的特性……4 2.2. 和 邊界……7 第三章 電磁場的相關函數……10 3.1純量場……10 3.2向量位能……12 3.3電磁感應……13 3.4磁場的能量……14 3.5自感和互感……15 3.6儲存在負載電流線圈的能量……17 第四章 磁路……19 4.1磁路的概念……19 4.2線性的磁路……20 4.3非線性磁路……25 4.4二維場的問題……28 4.5相同形狀的映射……30 第五章 系統的力與扭力……38 第六章 實驗結果與結論……41 6.1 馬達設計方法……41 6.2 實驗結果……51 6.3 結論……59 參考文獻……61

REFERENCES

參考文獻 [1] Duance C. Hanselman , “ Brushless Permanent-Magnet Motor Design ” , McGraw-Hill International Editions , 1994.

[2]鄭振東， ” 實用磁性材料 ”， 全華科技圖書股份有限公司，1999。

[3]許孟原， ” 永磁無刷馬達的設計與特性分析 ”， 碩士論文，2003。

[4]國家科學叢書編輯委員會 編著， ” 最新電動機（馬達）之理論與實務 ”， 國家出版社，1981。

[5]王以真編著， ” 實用磁路設計 ”， 全華科技圖書股份有限公司，1994。

[6]見城?志 黃昌圳校閱 孫清華編譯， ” 最新無刷直流馬達 ”， 全華科技圖書股份有限公司，2001。

[7]賴益志， ” 無刷直流馬達之磁路特性分析 ”， 國立成功大學碩士論文，2000。

[8]洪青衫， ” 電磁制動器之磁路分析，私立大葉大學碩士論文 ”， 2000。

[9]施慶隆、李文猶, ” 機電整合控制-多軸運動設計與應用 ”,全華圖書股份有限公司,2002。

[10]黃忠良, “ 磁懸浮與磁力軸承 ” ,復漢出版社, 民國83 年11 月。

[11]Gopal K. Dubey , “ Fundamentals of Electical Drives ” , Alpha Science International Ltd. , 2001.

[12]Jimmie J. Cathey原著，孫樹威譯 蘇武昌審閱， ” 電機機械 Applying MATLAB ”， 美商麥格羅希爾國際股份有限公司 台灣分公司 ， 2002 12月。

[13] L.J Giacoletto , “ Magnetic circuits analysis using electronic circuit analysis programs ” , Power Electronics in Transportation, 1994. Proceedings , Pages:91 — 94, 20-21 Oct. 1994.