

中文摘要

在全球先進國家中，大部分之電能有相當高比例消耗於商用、居家或工業上之通風及空調設備中，而眾所皆知經由適切地減低風扇或壓縮機之運轉速度，可大幅降低電能之消耗，因此運用可調速速度控制器於通風或空調系統中便能有效地節省電能，提高電能之使用效率。另一方面由於永磁直流無刷電動機以其容易控制、壽命長，再加上製造上應用了擁有高磁能積之強磁石，例如：釹鐵硼強磁石，使得永磁直流無刷電動機另具有高轉矩、高效率及高功率密度之特性，因此被廣範地應用在各個領域。事實上，由於小型化，輕便性之需求導向，目前永磁直流無刷電動機已快速取代傳統感應電動機在可調速空調及壓縮機上之應用，然而在優良之產品設計上，仍必須考量因電動機轉矩脈動所造成之運轉噪音，且儘量尋求在不增加控制器額外製造成本下加以改善。本論文之主要目的即在設計一低成本、低噪音、高效率且具優良動態運轉特性之三相永磁直流無刷電動機驅動器。本論文之主要貢獻摘要如下：

首先提出一等效於直流有刷電動機之三相永磁直流無刷電動機電路模型，由此推導出之電路模型，將可大幅簡化三相永磁直流無刷電動機之控制器設計並使控制器易於積體電路化。接著本論文提出一先進等效電樞電流感測，合成及三模態控制架構之電流控制器，並將變頻器之脈波寬度調變策略巧妙地整合入所提出之電流控制器中。如此不但完整之電動機三相電樞電流可詳實地被偵測到，而且在硬體架構上也更加簡

潔，相對降低硬體製作成本，且改善整體控制器之動態運轉性能。於不同之操作頻率下，因變頻器換相所伴隨之轉矩脈動皆可自然的被抑制。

隨後本論文亦提出一型三相永磁直流無刷電動機驅動器之鎖相迴路輔助式可調速速度控制器，以獲取快速之暫態響應特性，及高精度之速度控制。再者，控制器中參數之解析函數亦於論文中推導獲得，使得控制器之設計變得更為簡易。最後，實際針對永磁直流無刷電動機驅動器製作一硬體電路雛型來驗證本論文所提之可調速速度控制器之可行性及有效性。

關鍵詞： 永磁無刷電動機，電流控制，可調速速度控制，鎖相迴路。

