

第五章

結論

本論文於第二章中簡介線型馬達並重新推導其動態方程式。第三章即以此為基礎設計線型永磁馬達之定結構滑模定位控制器，使其獲得強健控制效果，並且於設計的過程中求得定結構滑模控制系統之閉迴路特徵方程式，再用比較係數法作極點配置，以此大幅簡化了定結構滑模控制器設計上的複雜度，獲得一設計簡單、實現容易之線型永磁馬達定位控制器，最後再加入負載擾動估測器，並前饋至定結構滑模定位控制器，以改善其動態響應。

在線型永磁馬達驅動器的設計過程中，需要考慮的要素有很多。在理論上，線型永磁馬達數學模型的正確性、電流迴路與位置迴路等控制器的設計，以及不同的馬達其本身特性的不同都是需要考慮的重點。而從實現的角度觀之，反流器開關切換策略的選擇、功率開關元件的優劣、各零件規格之選定、控制器的實現方式、命令解碼及位置偵測與電流偵測之建構，甚至於電壓源的純淨與接地等問題皆是驅動器實現上的要點，如何做好各子系統間的協調是相當重要之環節。而在本論文中主要研究的重點有二：第一，位置迴路的定位控制器設計；第二，負載擾動估測器設計。其中第一點主要在於運用定結構滑模控制的方法解決傳統控制對線型永磁馬達參數變動及控制器設計繁雜等問題。而第二點乃由於在推導定結構滑模定位控制器的過程中，恰巧其輸入項函數含有負載推力之函數，吾人便利用此特性，順勢設計一負載擾動估測器，使其結合至定結構滑模定位控制器中，

改善定位控制器之動態響應。

本論文仍有一些值得繼續研究之方向，吾人僅歸納概述如下以供參考：

- 一、由於吾人所使用之命令解碼與位置偵測電路，在數位訊號處理器運算時，皆使用計數器，未來可使用數位的鎖相迴路(PLL)將兩個計數器的值完全鎖定。
- 二、本論文於理論分析上，反流器直接使用弦波調變之電流控制器，並假設其為理想，未來可由電壓命令進行空間向量脈寬調變，對於電磁推力直接控制，並將其與線型永磁馬達動態模型整合，藉此完整掌握系統特性以設計性能更優良之線型永磁馬達驅動器。
- 三、近年來，再生能源的研究相當熱門，而線型馬達運用於此領域卻不多見，未來可著眼於此。帶動線型發電機的機制，可為潮汐能[34]，或由人體健身器材做改良，既可達到運動效果，又可得到免費的家庭用電，一舉兩得。由於機械構造的不同，再生能源的形式也不同，此一研究領域，無疑地開發了新的再生能源。