

第五章

結論

5.1 結論

在本論文中，我們對前臂運動與肌電波訊號之間的關係進行分析，並用類神經網路 VQTAM 訓練出適合不同受測者各自的參數，據以建構出了一套基於肌電圖之機器臂控制系統，藉由此系統操作者得以根據運動意圖，更直覺且更簡單的使用人手來即時操控機器臂，令其可到達我們所希望的角度以完成定位控制，此研究的應用非常廣泛，除了有助於運動神經受創者得以非傳統的方式來操作義肢、機器之外，只要建立此系統與輔助裝置的溝通機制，也有助於以機器取代人力來協助老年人的日常活動。系統中並利用 LabVIEW 設計了一套人性化的介面，以此完成即時的訊號擷取、分析以及機器臂的控制等目的，使用者可透過此介面來了解肌肉的活動的情況，並在操作過程中即時監控機器臂的運動，決定下一步的所希望到達的角度。另外，透過適當的軟硬體配合，此系統除了能測到高品質的訊號，也提供了操作者舒適及方便的量測過程。因為 EMG 訊號在不同個體間存在著模糊性，透過實驗，我們發現當身材與肌肉狀況不同的個體來操作此系統，由於所產生的 EMG 振幅差異性有相當程度的不同，因此應該針對個人所量測的資料去訓練屬於一套屬於自己的參數，如此控制機械手臂的錯誤率會大幅下降。

5.2 未來工作

我們雖已成功的建構出基於 EMG 之機器臂控制系統，然而此系統仍有許多可以改善的方向，因此在論文的最後我們將提出一些需要改善的地方，以及未來針對 EMG 的研究議題，我們可以努力的方向包括：

1. 透過參數調整，我們的系統可以適應不同的使用者，不過未來我們期望能發展即時的訓練方法，可在電腦上直接告訴受測者目前你的手臂所要到達的位置，並將直接量到的資料開始訓練神經網路，如此訓練就可以將神經網路的參數調整到最適合目前的身體狀況，如此更將可提高準確率。
2. 在我們的系統中，藉由參數調整能適應不同的使用者，但因為使用的是表面電極，因而對於肌肉不明顯者（如肥胖）難以得到高品質的訊號，因為在穩定度上能無法完全解決，因此有必要尋求辨識率更高的特徵以及更好的分析方法。
3. 大部分市面上的義肢控制並沒有太多複雜的運動，僅僅是針對單一軸（手、腕或肘）的控制，例如手掌打開、握緊，手肘屈曲、伸直，主要原因在於對於多軸的運動辨識率無法提升，因此我們希望能以本論文對於前臂運動時的分析成果為基礎，結合手、腕、肘甚至肩關節多個自由度的運動，發展出完整的上肢運動辨識系統。