

第一章

導論

1.1 引言

近年來電機資訊領域方面的學者始對生理訊號的分析懷抱著極濃厚的興趣，而在生理訊號領域中，肌電訊號是為人關注的生理訊號之一，此乃因為運動可以說是人類基本的生命現象之一，其複雜的現象，至今仍有許多值得研究的課題，其原因在於生理訊號時常因人、因時、因地而有許多不同的變化，並不像一般電子電路訊號有著有跡可尋的特性；而隨著電機資訊與生醫工程的發展，利用人體可量測到的生理訊號來操縱電腦、家電或機器等設備，已非遙不可及的夢想；為了讓使用者能夠更直接、更簡單、更直覺的操作設備，利用人體的肌電訊號作為輸入訊號即為可考慮的方式。

此論文在人體肌電訊號的研究目標是對手臂動作與肌電訊號之間的關係進行分析，建立因應模式，並據以發展出不經由一般侵入式神經肌肉管道之人手控制系統，此研究將有助於運動神經受創者得以非傳統的方式來操作義肢、機器外，我們也計畫將此人機介面應用到機器臂的控制上，使其成為人類手臂的延伸。

1.2 研究動機

在研究以腦波與肌電訊號兩種生理訊號控制機械手臂與義肢的過程中，我們參考許多國內外的相關研究，在人類手臂的動作辨識部分，多半是找出肌電訊號的特徵值再利用模糊類神經的方法來判別肢體的姿態變化[15]，如台灣大學機械所黃漢邦教授的多手指人工義手研究[13]或是 Fukuda 的手指義肢[7]等，因此肌電訊號特徵的選取與處理就顯的相當的重要，所以利用更合適的工具來處理相關的問題是值得研究探討的主題；而在生理訊號分析工具的探討中，在腦波分析部分，我們發現獨立成分分析演算法是非常實用的一個輔助使用工具，儘管獨立成分分析法大多用於腦波方面的研究，但參考國內外相關論文可發現其對於肌電訊號之效能備受肯定[1, 3, 6]，且為了將來能與腦波訊號方面研究進行聯結，有共同的分析方法將是不錯的選擇，因此本論文利用獨立成分分析法來作為訊號分析工具，以擷取出其訊號裡主要的獨立成分與特徵。

在統計、智慧型資料以及訊號處理等領域的一個共同目標，就是希望能利用合適的數學轉換法找出資料最恰當的表示法，因而發展出許多線性的轉換方法，而最近幾年備受廣泛使用的獨立成分分析法是能讓各個成分彼此間的相關性達到最小的轉換方法；獨立成分分析法是一種能有效解決時域上未知訊號分解的方法，可應用到腦電波、腦磁波、功能性磁陣影像等生理訊號。至於 ICA 用於生理訊號方面，目前大部分是用於腦波訊號的相關分析研究，用以去除眼皮跳動時的雜訊為目的；而在 EMG 訊號方面處理上，國外有相關研究探討在經過 ICA 演算法後，由時域上找出 EMG 訊號的 MUAP 特徵與數量[2]，或是利用 ICA 等方法去除一些外部的干擾[6]。

本論文研究之目的，是建立一套肌電訊號的處理分析流程，針對上手臂的肌電訊號來做彎曲運動時的速度分類，速度分為三類，分別為快速彎曲、一般速度

彎曲以及慢速度彎曲；此外，希望也能藉由此分析以及處理流程及方法，未來能夠應用於彎曲運動的定量分析，以及結合腦波分析的研究成果，完成一套從人類大腦至手臂運動以及機械手臂或義肢控制的完整分析流程。

本論文共分為五個章節，其大綱如下，第一章導論說明研究動機與目的；第二章針對肌電訊號進行概略性簡介以及實驗設備的說明；第三章則討論本論文所運用到的理論基礎 ICA 演算法以及肌電訊號的分析結果；第四章則為分類器實驗；第五章為本論文研究之總結討論與未來發展方向。

