

機械外骨骼

謝友力、張豐喜

學生，吳鳳科技大學電機系、機械系，Email：HuaLinCh1512@gmail.com

摘要

老人或是中風後患者或是手部要增強手量之使用者，康復治療大都重視下肢運動功能的康復訓練，對上肢功能和手功能的康復訓練較少，再加上目前常規的康復訓練是以醫護人員手工進行，而上肢功能的康復治療需要進行更多更精細的康復訓練，尤其是中風後大部分患者會出現上肢和手功能的損傷。上肢外骨骼的出現使得中風者或老人可以自主進行康復訓練，患者可以對康復訓練實現精確可控的設定，實現人機互動，而且可以節省大量的醫療資源。

輔助動力外骨骼是一種透過馬達與感應器來達到能夠與使用者同步動作並能夠輔助人承受負載，並達到強化使用者負重與搬運能力。本作品架構是由一馬達鍊條傳動機構與支撐骨架所構成，該機構利用驅動器控制馬達達到能夠支持使用者搬運重物的功效。

1. 設計概念

穿戴式外骨骼康復輔具是一種可穿戴於人體上的智能化生機電控制系統，該系統通過外骨骼與人體肢體間力-位移的交互實現人機動作的耦合，可輔助人體實現某些特定功能，在臨床康復治療領域具有重要應用前景。上肢外骨骼和下肢外骨骼是目前常見的穿戴式外骨骼。上肢外骨骼包括肩肘手臂外骨骼和手指外骨骼，在上肢訓練中主要應用於中風後患者肩肘關節及腕手關節運動功能的康復訓練。

穿戴式外骨骼是一種可穿戴於患者肢體上，通過模擬患者肢體的運動功能，輔助患者進行康復訓練的康復輔具，實現了康復治療的自主化和智能化，彌補了傳統康復治療方式的不足，因而受到了廣泛關注。上肢外骨骼包括可以肩關節、肘關節進行外骨骼裝置。

本作品的動力是利用驅動器驅動一配置於骨架肩膀位置處之馬達並由鍊條傳動制動肘部關節支機構運動，透過利用骨架將重量傳導至軀幹，來達到減少肘部與肩部肌肉關節的負擔。由於馬達設置於肩部球型關節處，故馬達的重量並不會直接影響到手部的運動，能夠節省能源的多於消耗。

2. 系統架構

本作品由一骨架、一手部外骨骼與一馬達鍊條傳動機構為主體，馬達由一驅動器驅動，透過鍊條來驅動外骨骼的前臂部分，來達到動力輔助的效果。輔助動力外骨骼，主要的功效是利用金屬支架與關節來減輕重物對關節的負擔，並利用馬達來帶動手臂讓使用者能夠強化搬運能力。系統架構包括以下：

1. 標準型迴轉滑台:驅動關節動作，為主體核心。
2. 驅動齒輪 A:利用電動水平滑台的動能帶動驅動齒輪 B。
3. 肩部關節:連接上臂與骨架的活動關節，能將將肩膀的負擔傳的到骨架上。
4. 骨架:支撐整體機構。
5. 上臂:上臂的外骨骼。
6. 驅動齒輪 B:與驅動齒輪 A 連動，負責驅動肘部關節的動作。
7. 下臂:下臂的外骨骼。

3. 設計簡圖

設計側視圖如圖 1 所示，設計立體視圖如圖 2 所示，迴轉滑台圖如圖 3 所示，迴轉滑台規格如表 1 所示。