

# 16. 坡道專用易操控輪椅電動助力器

詹福賜 助理教授、周波 助理教授  
建國科技大學 自動化工程系、機械工程系

## 摘要

本發明已申請專利『電動輪椅結構改良』（新型專利申請案第98204214號），易操控裝置係將其馬達的電源開關，裝設在輪椅操控手握推力輪上，當手握推力輪往前推移時，則能啟動助力輪馬達電源，帶動手輪轉動前進幫助輪椅上坡道，當輪椅前進時，只要握著手握推力輪，則助力輪馬達電源就關閉，助力輪停止運轉，輪椅乃依慣性往前移動前進。當輪椅乘坐者兩手往前推移手握推力輪時，則啟動助力輪兩輪往前助力使輪椅直行，如欲右轉彎時後拉右手手握推力輪，欲左轉彎時則後拉左手手握推力輪，操作完全和一般輪椅相同；因此有馬達助力即可克服上坡道的困難，又為了達到由手握推力輪來操控馬達電源開關，本研製將輪椅的輪軸中空並使電源線藉一個轉動連接器，連接到輪框上，以便於利用手握推力輪控制馬達的電源。藉此，可減少裝設過多之動力配件，減輕輪椅之負載重量，進而提升產品在產業界之競爭力。

關鍵詞：電動輪椅，助力輪，坡道，連接器

## 1. 前言

松德興業有限公司創立於西元2008年，主要產品以老弱殘障行動輔具及其套件的開發為主，去年曾與建國科技大學合作研發關於輪椅快速電動化的研發，選擇適當的電動車並採用快速偶合機構即可快速與一般輪椅結合。從這個專題的延伸才設計了『坡道專用易操控輪椅電動助力器研製』。本輪椅最大的特點是操控完全與一般輪椅相同，既方便又非常省力。

常用的一般輪椅並無電力機構，使用者在遇到上坡或特殊路況時，大多需要他人協助才能順利前進，有越來越多的輪椅使用者，期望能有經濟型的坡道專用易操控輪椅電動助力器研製，以克服急劇上下坡的路況，本研究基於上述需求並為輪椅使用者在行動上帶來更多便利，而著手設計「坡道專用易操控輪椅電動助力器研製」。目前的輪椅，大致上分為三輪及四輪，若以電動馬達驅動則時速限制在15km/h以下，並有諸多缺點，因此松德興業公司，為了改善上述缺點，主動提議研製「坡道專用易操控輪椅電動助力器研製」的構想與本校進行產學合作，為輪椅使用者在行動上有更多便利性。

## 2. 研究目的

目前市售具有供電電池、車輪設置驅動器與馬達、並設有中央處理器功能之各種電動輪椅眾多，且配合設有行走控制搖桿，使中央處理器與搖桿、驅動器、馬達形成信號連通，藉由搖桿而可控制輪椅自動行走，達到

全自動輔助之目的，使相當重量之輪椅更增重量，造成搬運過程更加費力，再者，以搖桿控制輪椅停止的配備產品，可能無法準確的停靠於使用者希望之位置，需反覆以搖桿調整，也造成使用者之不便。

松德興業公司本著追求卓越的品質為目標，仍不斷著手研發關於『老弱健康照護用具』及輪椅套件，期能滿足客戶之需求，本研究擬將『老殘健康或行動輔助器』應用在一般輪椅上。一般常用輪椅其最大的優點為，可簡易帶給行動不便者坐著行動，但於乘坐者上、下輪椅與上坡路段行動時較為困難，導致缺點存在必須解決，而為了改善乘坐者上、下輪椅及上坡路段行動困難點的需求，通常會以電動方式或增加許多複雜設備來達成，導致成本極高變成貴族用品，本研究擬以最簡易且最快速的，從一般輪椅的改良上著手，並利用『機械式的儲能裝置』使老殘者輕易的搬移到輪椅上也可輕易的使輪椅移動到目的地，使一般輪椅更能讓老殘者所接受。

## 3. 創新性說明

一般傳統輪椅外觀如圖1所示，輪椅的形狀像椅子，有兩個大輪子及兩個手握推力輪，剎車機構加在後輪，前輪較小用來轉向，一般輪椅比較輕便，可以摺疊收起，其他尚有特製輪椅、電動輪椅、特殊用輪椅、代步車等。但在操控方面均隱藏諸多缺點，因此松德興業公司，為了改善上述缺點，主動提議研製「坡道專用易操控輪椅電動助力器研製」的構想與本校進行產學合作。



圖1 一般傳統輪椅結構

簡易型電動助力輪椅的概念如圖2所示，目前，市面上雖有類似以馬達為機械動力來源的殘障輔具販售；然而，由圖中可見，簡易型電動助力輪椅之設計概念，係由一般輪椅改裝而成，主要原因是一般輪椅較為輕便，可以摺疊收起，價格也比較便宜，因此本研究依照上述客戶需求的簡易型電動助力輪椅暫定性能要求，以一般輪椅為基礎，量身訂做一套可DIY的省能器，裝置於

輪軸上，用以儲蓄下坡的動能，同時具備手搖儲能之功能，並利用簡易的線控方式，使離合器進行能量儲放的動作，操作方便

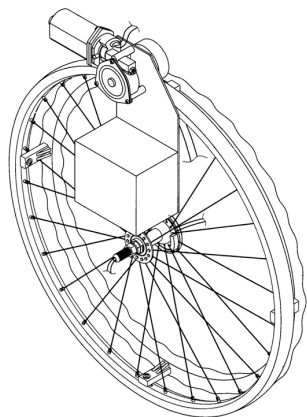


圖2 坡道專用易操控輪椅電動助力器示意圖

#### 4. 對產業發展之具體影響評估

本計畫所擬研發的坡道專用易操控輪椅電動助力器研製，屬於一種創新性的設計，截至目前市場上尚未有同質性產品，未來研發成功後，一定可以提昇殘障輔具業者在殘障輔具市場的競爭力。茲將對產業發展之具體影響歸納如下：

- (1) 低震動：不會因為殘障輔具本體的震動而造成對殘障輔具操作人員的健康威脅。
- (2) 不會排放二氧化碳：係以電能供給直流馬達輸出機動能，動作過程只有熱能，對於操作環境絕對不會因為排放二氧化碳，甚至造成環境暖化的問題。
- (3) 不需石化能源：新型殘障輔具完全不需要使用石化能源，所以未來使用成本也不會隨石油價格波動而減少殘障輔具的使用數量。
- (4) 提昇市場競爭力：環視國內外殘障輔具市場，尚無經濟型的直流馬達及控制作為殘障輔具動力。目前的電動輔具機能佳、價格昂貴，且不易控制，所以透過此次產學合作發展出新一代的[坡道專用易操控輪椅電動助力器]，對於合作業者而言必能提昇其在殘障輔具市場的佔有率。

#### 5. 市場潛力分析與技術前景分析

根據業者的調查發現，截至目前，在國內、外的殘障輔具市場上，都尚無同性質或相同架構之殘障輔具被販售。如前所述，本計畫所開發之坡道專用易操控輪椅電動助力器研製，具有許多傳統電動輪椅殘障輔具所沒有的優點。未來，若能在製造成本上控制與傳統殘障輔具有類似價格，則必然的因為新型殘障輔具，夾帶許多傳統殘障輔具所沒有的優越性能，深具市場潛力，本創新研發的輪椅電動助力器優點說明如下：

- (1) 在操控上與一般輪椅完全相同，操控者不必再經教育訓練，傳統輪椅的手握推力輪是固定於大手輪上，而本研發成果，手握推力輪係活動性設計，可藉著手握推力輪的活動性，控制助力輪馬達電源作ON或OFF動作，達到馬達輔助出力的效果。

- (2) 兩個助力輪小馬達分別安裝於輪椅兩輪側，不影響輪椅可摺疊縮小佔用空間的功能，助力輪與輪椅手輪的接觸採等壓磨擦力的設計，傳動平穩，傳動輪的芯軸上因設置了電動離合器，其離合的時機與助力輪馬達ON/OFF的時機相同，因此不影響輪椅的操作。
- (3) 坡道專用易操控輪椅電動助力器，係採附加方式安裝，對於新舊輪椅都可適用，平地或路況良好亦即不須助力時，完全不受安裝『助力器』的影響。

#### 6. 結果與討論

本計畫所研發之電動殘障輔具亦以馬達作為殘障輔具的主要動力來源，然而因選用之馬達為直流馬達，所以可以直接以電池的電力供給，分別控制達到操控簡便的效果。目前，電池的未來發展必定朝向體積縮小化、重量輕、容量大、價格便宜等研發方向努力，相信不久的將來，這些目標都會被各產官學界的專家所克服。所以本計畫選用以直流馬達作為殘障輔具的機械動力來源方向是受肯定的，也能滿足未來殘障輔具設備的發展。

國內生產殘障輔具設備產業，極需人力從事研發工作，但是目前業界對於研發人力的培養的確極度缺乏，實有必要找到一種有效且可以徹底解決的辦法，透過此次的合作，相信可以結合學校與產業的優點，對研發技術尚處於起步階段的國內殘障輔具新產品研發做出貢獻。

#### 7. 預期效益

本計畫執行後一年內，預期可以將產品推銷至國內市場，第二年擬繼續開發其他更有效率的殘障輔具，為弱勢族群解決的問題，後續新產品可以不斷的創新，除了增加公司研發能量外，亦可增加國內的就業機會。也透過本計畫的執行，將殘障輔具產品提昇至更人性化、更安全、符合環保要求的層面。

1. 提升不同於傳統殘障輔具之新型殘障輔具研發能力，以滿足大眾嚮往物美價廉、功能佳的產品。目前國內相關廠商研發技術能力有限，所以幾乎市面上之相關機種大都清一色來自於國外廠家，售價普遍偏高。
2. 因為傳統殘障輔具所具有的功能及售價特性，是目前其他產品所無法取代的，若能藉由現有國內具有豐沛的設計人材及生產設計經驗，在豐富的相關零組件廠商支援下，對於未來在傳統殘障輔具架構下，發展出功能更強大之電動殘障輔具應該是相當有機會的。
3. 新型電動殘障輔具的操作方法應該力求簡單化、人性化、高效率，可減少日後維修的困難度。
4. 若能一機數用，適合各種需求，不僅可以節省消費者的購置成本支出，也可以增加消費者採購的意願。

#### 參考文獻

- [1] 「輪椅」，台灣福祉科技有限公司  
<http://www.taiwanhomecare.com/>。
- [2] 「輪椅」，維基百科，<http://zh.wikipedia.org/>。
- [3] 「常見問題集」，<http://www.rerc.ntu.edu.tw/qa1.asp>，北區身心障礙者科技輔具研發中心。
- [4] 輪椅的省力機構，<http://www.kevinfu.url.tw/>

papercontest.pdf。

- [5] 「如何選購適用的輪椅」，花蓮慈濟醫院輔具研發中心，慈濟院訊。
- [6] 曾明基，『模組化量身訂製型輪椅』，台北榮民總醫院身障重建中心。
- [7] 必翔電動車，合力興，<http://www.corising.com.tw/>。
- [8] 電動輪椅，2008 輔具產業聯盟，<http://www.enable.com.tw/index.php>
- [9] 超輕巧電動輪椅充電走30km，<http://www.libertytimes.com.tw/>。
- [10] 利用電腦模擬裝置訓練多重障礙兒童控制電動輪椅，[http://www.adobe.com/go/thirdparty\\_tw](http://www.adobe.com/go/thirdparty_tw)