

台灣力母股份有限公司

互動式輪椅復健訓練機設計開發

計畫執行目標

互動式輪椅復健訓練機設計開發計畫－

- ▶ 輪椅復健訓練機結構設計開發：(1)模組化輕量結構設計開發、(2)通用型輪椅固定機構設計開發、(3)雙獨立阻力輪模組設計開發。
- ▶ 機電整合模組技術：(1)獨立線性磁阻程控模組設計開發、(2)可程式磁阻調變介面設計開發、(3)輪椅轉向感測介面設計開發。
- ▶ PC平台互動介面與軟體設計開發(1)輪椅轉向與速度互動訊號擷取與處理介面設計、(2)PC遊戲互動傳輸介面模組設計。

新產品簡介

本計畫主要是針對下肢殘障的身心障礙者或行動不便的高齡者開發一須藉由輪椅作為代步工具的一種室內訓練及復健設備，其設計依據主要是依下列考量而來：

1. 從使用者的心理層面：

對初期須依賴輪椅作為代步工具的人而言，如何調適心理進而接受並且運用輪椅是一般復健治療的首要工作，本計畫首要目的是針對使用者陌生不適應的心理反應，將輪椅的使用訓練藉由系統便利性及簡單化的操控讓使用者在安全、居家及熟悉的環境下使用，不但能確保使用者能順利操控避免危險而造成二次傷害，同時經由生活化的接觸提高使用者對輪椅的熟悉度及接受度。本計畫所要開發的設備技術著重於一種室內設備，包含「復健」、「訓練」、「生活」及「娛樂」機制的系統技術。

2. 從使用者的復健需求層面：

一般復健師對於輪椅使用者的復健治療通常著重於手部肌耐力訓練，然而一般生活上所遇到的各種事件並無法完全的在復健治療中完全導引出來並加以教導，而且機械式的訓練復健方式往往令使用者感覺枯燥乏味進而漸漸對復健治療缺乏興趣和耐力，造成復健無法有效導入，同時對使用者亦是一項心理負擔。有鑑於此，本計畫將於硬體之外導入情境式互動技術，將設備融入遊戲或者是情境影像讓使用者透過預先設定的遊戲關卡或者是影像畫面，提高使用者和復健設備之間的互動，藉此不但可提高訓練及復健的樂趣，同時關卡式的層層訓練方式讓使用者感受到進步的成就感，提高復健治療效果。

3. 從使用者運動需求層面：

對於肢體受傷或者不便行動者而言，往往有感於使用手動輪椅的不適及疲勞，所以漸漸的使用「電動輪椅」加以取代，而逐漸喪失手動輪椅訓練手部肌力的作用，

影響使用者運動機能。藉由本系統的中可調整磁阻力的方式，可達到運動或訓練手部肌力的目的，並且透過系統中「情境互動」的機制來刺激大腦反應，解決使用者持續復健、平衡運動及反應刺激的需求。

此外，目前輪椅競賽運動由於殘障奧運推廣使得輪椅運動為國際性的體育項目，較為著名的有輪椅網球、輪椅籃球、輪椅國際標準舞及競速輪椅等...，這些運動都需要每天不斷的手肌耐力的訓練及大腦反應靈活度的訓練，藉由本系統「開放式」的主體結構設計及「雙獨立」轉向控制系統和「可調式」磁阻控制系統可輕易滿足輪椅運動競速及轉向控制的需求，將本設備由復健提昇為運動訓練設備，滿足運動型使用者的需求。

計畫創新重點

目前市場上針對輪椅使用者之復健訓練設備主要著重在上肢旋轉運動型態之阻力訓練，藉以強化使用者上肢肌力，進而促使使用者心肺耐力提升避免因為下肢無法行動造成肌肉強度不足而萎縮，於是一般復健中心或醫院的作法是採用強迫式訓練方式，要求使用者接受機械式訓練，但是一般使用者對於機械式的訓練往往枯燥乏味，無法激起使用者從心理接受且持續有效的訓練，以致於視復健運動為之畏途。本計畫開發之「互動式輪椅復健訓練機」有別於市場上輪椅復健設備，訓練型態上並不是採用一般上肢旋轉的運動訓練型態，而是考量輪椅使用者實際使用手動輪椅的需求，強化使用者操控輪椅推、拉、轉彎的肌群協同訓練的訓練系統，另外本計畫產品除了肌力強度訓練外，考量使用者因為機械式訓練所造成的枯燥與無聊，本計畫加入娛樂整合的功能，讓使用者藉由操控輪椅之前進、後退、轉彎等來控制數位遊戲的速度與方向，達到與遊戲互動的目的，藉此提高使用者訓練樂趣，提高訓練成效，降低使用者的排斥感；除此之外，針對初期使用輪椅者，本計畫整合無障礙空間模擬輪椅操作功能，讓初期使用者在安全的環境下學習輪椅操控技巧，了解無障礙空間環境下操作輪椅可能產生的操作狀況訓練，所以本計畫創新產品主要是提供輪椅使用者多樣性的訓練，包括整合娛樂、復健、學習功能，其功能性相較於目前市場的輪椅訓練機而言是極具市場競爭力與發展潛力的。

公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

1. 透過計畫的執行，讓本公司了解並注重智慧財產權管理，於進行相關產品研發時，除須搜尋國內外專利，並進行專利解析，再找尋發展的方向與可行的創新技術，因此對專利的侵權問題自然可防範於未然，同時也讓本公司有了專利文件建立制度。

2. 透過研發過程的學習，本公司也同步建立紀錄制度，要求同仁詳實紀錄研發過程，倘使將來有專利侵權疑慮，本公司仍有研發紀錄為憑，詳實記載研發始末，確保權益與傳承。對於新的研發創作專利，本公司亦將鼓勵同仁，建立獎勵，並申請國內外專利保護，讓相關人員學習到了專注性，隨時將想法記錄下來，供日後參考、研究及提供改善建議，未來將開發更多的新產品。

● 人才培訓及運用效益

本計畫之執行可協助本公司建立產研合作之設計開發模式，可加強公司研發能量與外部資源之整合，藉由合作互動過程中，激發內部研發人員之創意思考，大大提升本公司研發設計能力及產品競爭力，同時針對專案技術指派研發人員參與技術研討會或課程，提升技術能力與定期教育訓練，更能於學成後對內部員工進行內訓，達到同仁共同成長，並可促使公司進一步往高品質、高附加價值之領域發展。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本公司借重財團法人自行車暨健康科技工業研究發展中心長期在健康科技領域（如健身器材與設備、醫療輔具、電動代步車）等產品開發，對於機構設計研發、機電整合與互動軟體介面開發應用具有深厚之技術實力；因此，本計畫借重該中心於PC平台互動介面與軟體設計開發、輪椅操控方向與速度感測介面設計開發提供全盤性的規劃與研究，並整合本公司近三十年的生產設計經驗與機電技術資源，整合突破模組化輕量結構設計開發、通用型輪椅固定機構設計開發、雙獨立阻力模組設計開發、雙獨立線性磁阻程控模組設計開發與可程式磁阻調變介面設計開發，以開發設計出符合「復健」、「訓練」、「學習」與「娛樂」整合之互動式輪椅復健訓練機的產品需求。本計畫執行成果將透過業務部門直效推廣與委託單位財團法人自行車暨健康科技工業研究發展中心的成果發表，向相關產業或消費者展示研發能量與產出，有助於效益的延伸與顯現。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

藉由專利授權與自行車暨健康科技中心互動介面技術移轉，本計畫互動式輪椅復健訓練機推出後，將提升本公司成為互動式復健訓練產品開發領導廠商，可與國外領先廠商競爭，有助於本公司創新產品開發與國際競爭力提升；本產品開發完成後，預計每台售價約為2000~2500美元，預計初期產量為300~500台，每年可為本公司帶來近2千萬元以上的商機。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

短期：利用本計畫開發具有復健、訓練、娛樂、學習多功能之互動式輪椅復健訓練機，解決傳統復健器材枯燥乏味的操作模式，對朝高附加價值與高單價產品開發有絕對的競爭優勢。

中期：透過本計畫導入PC互動介面與互動感測技術相關領域的技術，結合本公司長期在復健輔具與器材生產製造經驗與技術，有益於本公司未來創新產品開發與建立相關核心技术與累積研發實力，除可成為國內相關產品之領導廠商之外，更可帶動產業產品研發朝多功能與附加價值發展，具有指標性意義。

長期：擺脫低價產品的惡性競爭，帶動產業產值持續成長與建立產品技術創新能量。

● 專案執行重要心得

本公司目前主要產品為電動輪椅、手動輪椅、兒童輪椅、電動代步車之零組件與整車生產研發為主，由於產業競爭越來越激烈，產品利潤受到壓縮，深覺產品開發除講求功能性之外，創新產品研發為維持公司持續獲利主要因素，因此公司發展策略除維持原有產品持續開發之外，為建立競爭產品與自有品牌，公司朝向多元化產品發展，尤其針對輪椅相關之復健運動器材產業投入相關設計研發資源，希望透過整合娛樂訓練與虛擬情境學習，提高復健運動產品差異性，開發以輪椅使用者為主之復健訓練產品。

本計畫研發過程中，由於技術領域涉足機械、電機控制、軟體開發與無障礙設施等空間法規要求，如何將個別領域技術加以整合為本計畫主要執行成敗因素與技術核心，目前市場上有關於輪椅復健產品主要以單一功能性為主，鮮少整合互動訓練與軟體學習訓練產品，加上市場上整合性產品主要以歐美國家為主，國內廠商並無相關器材或產品研發，以至於相關技術整合缺乏參考資料，對於初期整合規劃上面臨許多困難，包括互動介面架構設計、PC端和設備端資料傳輸問題、磁控阻力調整與操作速度監控設計問題、虛擬無障礙空間操作腳本設計等等...，是本公司前所未有的挑戰，所幸執行過程中，透過長期與自行車暨健康科技工業研究發展中心配合與建立良好默契之下，協助本公司解決互動介面設計與無障礙空間學習訓練軟體開發，並在雙方積極互動與溝通下，得以順利完成計畫主要技術核心研發。

本計畫除累積本公司創新技術與整合經驗，未來此一技術更可發展到其他產品研發應用上，諸如開發復健運動相關之上肢訓練、下肢訓練機等產品研發，對於提升公司產品朝多元化、多附加價值與功能的創新產品開發有莫大助益，在此很感謝政府投入資源協助傳統產業升級與研發技術提升，協助產業朝創新與高質化發展，本公司給予高度的肯定與由衷感謝。

