

建迪企業股份有限公司

升降與平躺雙功能電動輪椅開發計畫

●計畫執行目標

本計畫主要是從平躺與升降雙功能電動輪椅產品設計、系統開發、系統整合部份著手，開發平躺機構系統及升降機構系統、無剪力背靠系統開發、高穩定輪椅基座系統與人性化機電系統等次系統，以強化各零組件品質及組裝的穩定性；此外，由人因工程角度出發，並導入人因及生物力學理論於電動輪椅設計，使輪椅具備更優越及人性化之特點，提升輪椅在行駛中的穩定性與安全性，大大提高乘坐者的舒適度，以區隔目前市售之一般電動輪椅。

- 平躺系統：人體重心移位系統、智慧型手扶靠設計、智慧型腳靠系統、可調式頭靠
- 升降系統：穩固之垂直升降系統、空間最佳化設計
- 無剪力背靠系統
- 高穩定輪椅基座系統：小型輪椅基座系統、改良式A臂獨立懸吊系統、快速更換電池設計
- 人性化機電系統整合研究：馬達驅動機能及升降、站立致動器電控系統整合

●新產品簡介

一般乘坐輪椅的病人因腳部無法活動而喪失如正常人一般的行動力，這不但是病人個人的不便，對家人也是一個很大的負擔，相對的國家也將花費更多社會成本。本計畫是以著重減輕輪椅病人的看護負擔為出發點，設計之整體架構從頭到尾皆以人因為第一考量要素，模擬照護者與輪椅使用者間所有可能面對的任何情況，並透過電腦輔助功能設計及分析，開發出最新型兼具升降及平躺等複合式多功能的系統模組，有效縮短產品開發時程，提高產品安全性，不僅具備升降模組功能，降低輪椅使用者在日常生活所受之高度限制，亦同時整合平躺功能，使其在平躺時亦具備升降功能，透過升降機構，調整至合適之高度，可在使用者需進行床間移位時，減輕使用者本身或看護人員之負擔。

●計畫創新重點

本研發產品的創新性特點及開發內容大致可分成平躺系統、升降系統、無剪力背靠系統、高穩定輪椅基座系統及人性化機電系統整合五大系統，以下針對上述開發系統進行簡述：一、平躺系統：在平躺功能作動時，其座椅位置依不同的平躺角度而穩定的自行往前移位，預計達水平平躺時其座椅往前移位至少180mm，另外平躺系統平躺至

任何角度時其手扶靠皆可保持水平狀態，特殊之結構設計更可隨時隨地將手扶靠退至椅背後。二、升降系統：本升降系統採用五維限制設計將座椅的左右方向及三軸轉動自由度牢牢限制，座椅得以穩固的垂直升降，其升降範圍預計將可達到250mm以上。且升降結構設計在座椅降低至最低狀態時，其所有升降結構皆已折收於機構中，使得輪椅整體得以有效呈現最小體積狀態。三、無剪力背靠系統：本產品之背靠結構平躺的同時，背靠將依附於病人背部自動往下滑動，配合不同程度的平躺角度可達到不同程度的下滑距離，預計可達到150mm以上的滑動裕度。因為採用撓性元件來驅動背靠，所以可依不同使用者軀幹長度的不同而具有微量調整的效果。當座椅回復到正常坐姿時，背靠亦同時回復到原本位置，達到舒適及人性化之目的。四、高穩定輪椅基座系統：本研發設計之避震方式以汽車上A臂獨立懸吊系統進行簡化改良，採用左右獨立之懸吊系統。擬採用雙旋轉支點之避震結構設計，穩固限制住避震臂五維方向的自由度。特殊設計的力臂幾何結構能發揮避震器最大效能，估計應可獲得1.5倍以上的槓桿比，其可增加懸吊系統的最大承受力及耐力。五、人性化機電系統整合研究：本研發產品之升降、站立功能與動力驅動電控模組整合於同一系統，所以不須要特別額外的動作便能輕鬆變換不同的功能，減少肢體殘障者整理過多繁雜的操作步驟，達到人性化之需求。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

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。其次結合外部資源，強化工程陣容，並進行人才的養成與技術銜接，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；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，也多出了許多新的計畫，未來將開發更多的新產品。

● 人才培訓及運用效益

目前本公司研發部門擁有約30位高階工程師，領域別涵括了電子、電機、機械以及機電整合等各方面人才，透過本計畫關鍵性暨整合性系統開發，對於本公司研發人員素質提升有正面的功能，亦有助於行動輔具產品進一步創新研發。為使技術能有效延伸與持續，預計新招募至少2位人力投入後續生產開發，培育新生力軍，同時進行教育訓練與技術傳承；在原有9位人員參與，透過計畫執行進行技術深耕教育與跨領域技術整合訓練，提昇研發能力層次。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

電動輪椅多為身心障礙者所使用，故功能性、安全性、穩定性、舒適性與可靠性為其最主要的考量重點，為進一步多方面確認特性與導入新的設計概念與團隊，特別借重財團法人自行車暨健康科技工業研究發展中心長年在電動輪椅、電動代步車領域累積之技術與檢測能量，協助本公司進行無剪力背靠系統開發，以開發設計出符合國際標準之電動輪椅產品。該中心為國內行動輔具產業主要輔導單位，擁有電動代步車、電動輪椅開發、檢測之專業技術、設備與實驗室（醫療輔具研究室、電動性能測試實驗室），對電動輪椅、電動代步車產業亦相當熟稔，對本款電動輪椅開發過程及其後續安全檢測可提供相當大的幫助。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

本計畫之執行除可完成電動輪椅平躺系統、升降系統、無剪力背靠系統、高穩定輪椅基座系統與人性化機電系統整合等技術開發，累積本公司研發能量外，未來更可透過建置之技術，進一步深化、衍生出其他具功能性之一系列產品，大大提升本公司產品競爭力，並可促使公司進一步往高品質、高附加價值之領域發展，持續強化研發及創新能力，再結合本公司全球運籌帷幄之能力與市場經銷商之長期且互動良好的合作關係，如美國、歐洲、大洋

洲與亞洲之行銷網絡，將有助於本公司營業額貳仟伍佰萬元/每年之提升。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

本計畫之執行除可完成電動輪椅平躺系統、升降系統、無剪力背靠系統、高穩定輪椅基座系統與人性化機電系統整合等技術開發，累積本公司研發能量外，未來更可透過建置之技術，進一步深化、衍生出其他具功能性之一系列產品，大大提升本公司產品競爭力，並可促使公司進一步往高品質、高附加價值之領域發展。整合上、中、下游相關產業（塑膠、醫療輔具、機械、電子等），生產高附加價值之升降與平躺雙功能電動輪椅，並衍生單功能升降、單平躺電動輪椅等一系列產品，對整體產業產值提升約1億元/每年。本產品開發完成後，預計三年內可為本公司帶來近1.5億元以上的商機。

● 專案執行重要心得

依據聯合國與內政部的資料顯示，臺灣正以極快的速度進入高齡化國家，人口結構特性的改變往往會造成商業上迥然不同的表現，對醫療保健的需求與日俱增，其中又以機動用車的發展最具需求潛力。常見的機動病人用車可分為電動輪椅與電動代步車，而其使用者主要為身心障礙者及老年人口，且老年人口隨著全球醫療系統的進步，平均年齡及人口數也逐漸增加，將是該類產品最大的需求者。因此本公司在董事長帶領下，決定投入此類高階產品，居於如果我們能開發一雙功能且兼顧人體工學、舒適性、安全性及操作方便並能解決長期使用者生理與心理問題的特殊功能輪椅，不僅對身心障礙者或老年人未來日常生活的獨立自主及處理日常生活事務能力的提升將有所助益，並可降低醫療復健師的負擔與減少看護人員的使用頻率，有效減低無形費用或家庭生計的支出；此外，以我國現今在電子資訊、機械、精密加工、鋁合金及碳纖複合材料等各大領域的蓬勃發展，若能有效整合進而發揮產業綜效，必能開發兼具精緻化與雙功能之電動輪椅，不僅能造福自己未來與親屬需求，更期望能為國內自己同胞進一份心力，以較低的價格供應，取代國外昂貴的同類產品。

