

## 盈亮健康科技股份有限公司 整合式便攜型自行車開發計畫

### ■公司小檔案

- 甲、成立日期：  
民國78年4月  
19日
- 乙、負責人：  
林月圓
- 丙、資本額：  
98年實收資本  
額76,500千元
- 丁、員工人數：20  
戊、經營理念：



本公司成立以來一直以研發創新為公司長遠發展之主軸，每年投入研發之成本不計其數，我們認為研發停滯只能陷於紅海之泥沼中，最終將步入淘汰之命運。我們對研發之概念不僅產品功能、外觀創新，更著重未來產量順暢及良率提升，最終為消費者歡喜接受。研發始於市場未來需求，必需具備較長遠之眼光及冒險之勇氣，市場定位不能侷限於島內，必需放眼國際。為免於閉門造車本公司要求研發人員必需有國際觀，每年國際性展覽經常派遣人員前去觀摩學習，作為產品未來研發方向之參考。

己、本案合作之技轉單位：  
財團法人自行車暨健康科技工業研究發展中心

### ■計畫緣起

自行車與大眾運輸是目前公認最不造成環境負擔的兩大運輸方式，也是各國政府致力推廣的交通工具。各國政府的政策鼓勵也是促成今日自行車運動一波又一波巔峰的成功因素。然而從較常使用自行車當交通運輸工具的國家其數據顯示，其使用自行車的流量占整個交通運輸量之比例仍不大（新紀元週刊第98期），以這樣的數字來看，推動自行車作為上下班的運輸工具之一。以都會區而言，因生活型態的限制，時間的有效利用就十分重要，因此長程的交通仍需要依賴動力車輛，若要兼顧環保，最可行的就是利用大眾運輸工具，然而大部份的目的地不可能就在大眾運輸工具的出口，因此必須搭配短程交通工具，為了便於攜帶，折疊式自行車因此誕生。

折疊式自行車最初的發展是把一般車架的結構小型化後，在車架適當位置將車架分成2~3個區段，再以樞接方式連結，使其可作轉折，使用時再以樞接處所設置的特殊鎖固裝置將各區段車體結合成一剛性結構，以此來達到可收折的目的。然而，這樣的折疊方式雖然可以減小體積，但限於自行車的基本結構，折疊效率仍十分有限，若是徒步攜帶就有些吃力。因此，若要達到更輕量化、小型化，勢必要從改變自行車的基本結構著手。

從通勤的需求面來看，市面上很多折疊自行車在折收上未必好操作而折疊後的體積仍然很佔空間、重量相對的也較重，對女性使用者而言，搭捷運等公共運輸系統會變成一大挑戰；而若是購買質輕有品牌的折疊車，價格也需上萬元起跳，對荷包不寬的上班族是一筆不算少的花費。因此本公司著眼於上述折疊車重量、尺寸乃至價格方面問題，朝小型、折收容易、方便攜帶及低價為方向，提出一新款折疊自行車開發計畫，期能為台灣自行車產品創造更高質化技術，並為進口折疊自行車壟斷國內市場之現象有一解套之對策產品；此外，本產品亦可成為本公司跨越自行車產業推向國際市場的試金石，運用公司既有合作之國

外電視購物通路銷售，有助公司外銷營收。

### ■新產品簡介

在傳動設計方面，一般小輪徑折疊單車常使用二級增速傳動，以利於有限結構空間限制下提高踩踏轉速比，避免使用者需要作高速踩踏，耗費時間與體力，而本案擬利用結構配置設計保留可裝設較大齒盤的空間，直接以一級增速來達到應有的速比，可簡化結構，降低成本，更輕巧，並使保養與維修更為容易。鍊條傳動雖然有齒形作為傳動介面，但若鍊條張力不足，仍然會影響到傳動效率或造成脫鍊等安全因素，因此，在這部份本案也將可調整的需求納入設計，以最簡單有效的方式達成，以便在不影響輕便性的情況下，得到最佳的傳動效果與安全性。

整合式的警示模組，讓騎乘活動在方便舒適之外，更增加其安全性，與車體結構整合的設計方式，減少空間浪費，降低成本，並提高裝備與車身的整體性。

在操作方面，車架的折收固定係採取結構單純的鎖定裝置，可單手操作來完成折收或展開之動作，切換迅速，使用方便而省力，鎖定裝置並具有防脫落安全設計，增進騎乘時之安全性。把手折收採取兩段式可拆解設計，以彈扣式卡鎖定位，方便快捷，拆解後直接置於把手固定座，操作容易。

車架各重點部位之尺度設計依照適當的騎姿來作結構上的配置，以符合人因工程之要求，達到舒適的騎乘效果。座管高度與前手把高度皆採取可調的方式，可因應不同身材之需要，較易達到理想騎姿。



本計畫之整合式便攜型自行車引進連桿式車架結構設計概念，以突破折收尺寸上之限制。本計畫之設計係以單純的直管構件所組成的桁架來作為車體結構。為達到收折的需求，將其中部份桁架結構的接合點改為樞接，並設立適當的鎖定裝置，以控制整個車架的剛性，當鎖定裝置發揮作用時車架整體為剛性，當鎖定裝置釋放時車架結構轉換成連桿系統，而能夠藉由連桿運動的設計，使各桿件作最小距離的堆疊，因此能大幅縮小其體積，折收後之長寬高尺寸可小於600×300×800 mm。

### ■計畫創新重點

#### (一) 連桿式車架結構設計

本案之設計係以單純的直管構件所組成的桁架來作為車體結構。桁架式的結構雖然可達到輕量化的需求，卻無法收折，因此必須作部份的修正。若是將其中部份桁架結構的接合點改為樞接，並設立適當的鎖定裝置，則可以控制整個車架的剛性，當鎖定裝置發揮作用時車架整體為剛性，當鎖定裝置釋放時車架結構轉換成連桿系統，而能夠藉由連桿運動的設計，使各桿件作最小距離的堆疊，因此能大幅縮小其體積。

#### (二) 複合式輪架模組

本計畫之設計擬將其主結構改由一體式的塑膠射出成型方式製作，並以鎖固的方式與其他管件作結合，以減輕重量、簡化製程，並降低成本。

輪架模組除了固定車輪的基本功能之外，亦將整合相關功能性結構於個單元體，例如煞車固定座、檔泥板等結構，不但可節省空間，亦可減少所需之零件數，對於組裝簡化與成本控制亦有相當的幫助。使用塑膠材料製作的輪架模組除了上述之優點外，在使用上有不怕生鏽的特點，而在維修方面，若有損壞之狀況，亦容易更換，同時因為與其他相關零件係以組裝方式結合，未受損壞的部份可續用，不必整組更換。對消費者較有保障。

#### (三) 對鎖式五通軸模組

五通軸是自行車的動力核心，一方面必須作為曲柄與齒盤的迴轉中心，另一方面也要承受踩踏力的負荷，一般自行車的五通軸承座是直接焊接於車架上或一體成型，然而同樣的，也會因而比較笨重，加工上也比較複雜。因此本計畫之設計亦擬將五通軸承座改用塑膠射出成型方式製作，並且以對鎖方式固定於車架之管體上，以達到輕量化與簡化製程、降低成本的目的，並且同樣的使用上亦有不怕生鏽的特點，而在維修方面，若有損壞之狀況，亦容易更換。

#### (四) 小輪徑設計

本計畫之設計亦擬採取小輪徑設計的方式，如此方能與可達成高密度疊合的連桿式車架相互搭配，得到最佳的折疊效果，使折疊後的體積儘可能減少。

#### (五) 單級增速傳動

本產品設計上仍採取一級增速的方式，利用較大的輸入端齒盤直徑來提高增速比。雖然齒盤直徑稍大，但仍可藉由結構設計上的配置來彌補，只要使折收後的齒盤位置盡量置中，便可使其影響減少到可接受的程度。如此一來，由於齒盤並非實心結構，因此尺寸加大所增加的重量十分有限，而所需零件數卻可減少，維修保養也都更加方便。

#### (六) 快速鎖固設計

故本案的鎖固介面設計將設有一安全裝置，避免鎖固點失效後車體立即鬆脫潰散。而鎖固點的選擇，則須配合結構設計上的配置，選擇一適當位置，使其放鬆後車體可容易折收。

#### (七) 把手折收固定設計

為降低成本，本產品設計時將使用簡單的固定裝置來處理收折後的手把桿固定問題。

### ■研發成果及衍生效益

1. 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，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，引進創新設計構想，激發內部研發人員之創意思考，大大提升本公司研發能力及產品競爭力，並可促使公司進一步往高品質、高附加價值之領域發展。藉由本創新產品之開發，可提升無障礙設備之功能性、舒適性與可靠性、價值感，大幅提昇產品內需與出口的競爭力，進而建立公司對跨界產品開發之技術能量，有助於本公司擴展可攜式人力載具相關產業之版圖。
2. 藉本計畫「整合式便攜型自行車開發」之執行，可擺脫過去傳統可攜式人力載具產品之設計概念，提供專業設計人才一個全新的設計構想，激發國內產業從業人員進一步的創新設計，進而建立我國可攜式人力載具產業跨界研發與健康促進相關產品之能力。
3. 本計畫之執行可提升國內可攜式人力載具產品的國際競爭力，拉大與中國大陸廉價產品之競爭技術差距並作適當的產品區隔，並提升我國可攜式人力載具產業人才就業機會，達到根留台灣之目的。
4. 本計畫之整合式便攜型自行車開發的經濟效益，預估

量產時出廠價約七千元，本產品自99年底(結案當年)至101年(結案後年)之預估產值說明如下：

粗估初期至99年底本計畫產品開發完成，相關生產模治具就緒投入量產後，約可初步完成300台，為公司創造NT\$7000x300=NT\$2,100,000之營業額，至100年底則可大規模量產，應可達2仟萬之產值；加上國外方面透過既有國外長期合作之電視購物通路進行銷售，至101年(結案後年)應可達到國內外3仟萬以上之產值目標。

5. 本計畫完成後，預計可為公司產生一項可攜式人力載具之創新產品。
6. 本計畫完成後，預計可獲得一項專利產出。

### ■專案執行重要心得

本計畫整合式便攜型自行車開發計畫因為著重在具有輕便易攜的設計目標，因此在機構設計上必定有輕量化的考量，且必須容易使用，因此，結構上必須簡單。結構簡單很容易造成重覆性的設計，也就是說，很可能侵權，因此，在決定設計構型之前必須先排除已有的設計，既有設計除了可以從市售產品的資訊中獲得以外，尚有許多潛藏未發展成商品的構想，也有一部份可能正在商品化但尚未問世，因此不可只從市售產品的資訊來判斷，最佳的參考資訊來源就是專利資料庫。

本公司以往在專利資訊上較倚靠外部資源，由於經費有限，往往得到的資訊也有限，故本計畫以轉委託研究的方式藉由輔導單位的協助來得到較完整的資訊，並透過期間的技術交流建立研發人員對專利知識的認識，以及專利檢索與分析的技巧與能力，同時透過由輔導單位的協助來進行專利回遊設計與確認，以確保產品的創新性。

另外，雖然在機構設計上皆依照產品規格進行相關的尺寸設計，但恐仍有疏漏之處，為事先避免可能發生的錯誤，於產品設計完成後，藉由CAD/CAE軟體進行模擬分析，可以確認機構動作是否正確無誤，機件之間是否產生干涉現象。透過工程模擬可以進行初步的設計確認，於產品打樣之前可以有修正的機會，減少因打樣後造成失敗所增加的研發成本，是研發過程中很有值得實施的技術手段，本公司以往在此方面的技術能量較缺乏，本次藉由委託輔導單位自行車暨健康科技中心進行產品機構運動模擬分析的相關研究，除了確保設計的可行性之外，也因為技術交流而對於運動模擬有了進一步的認識，且對於分析的前置作業以及實施方法，例如常用的檔案格式、轉檔方法、軟體操作、零件匯入、零件定位設定、零件約束條件的建立、驅動條件的設定、分析結果的產生與解讀技巧等等，也建立了基本的概念，可以作為日後導入運動模擬分析技術的基礎。

另一個設計要點是輕量化，對此設計要求的對策除了簡化車體結構外，減少零件數量也是有效的方法，欲減少零件數量就必須作零件功能的整合，並使之模組化。另受限於本公司設計經驗不足，故此部份也是透過輔導單位自行車暨健康科技中心進行的委託研究來達成，藉由該研究的執行，順利完成前叉與後叉的模組化設計，成功整合前(後)叉、擋泥板、剎車等功能的模組，並完成具創新性的五通軸模組，同時透過研發過程的技術交流，本公司對於產品模組化的相關技術手段、零件選用、注意事項也建立基本的概念，有助於日後對產品精緻化的掌握。

本計畫透過政府對企業的研發輔導，除了在研發經費上有實質的補助可免於資金不足的窘境之外，透過輔導單位的協助，也使本公司在技術能力上有所學習成長，除了既定的轉委託研究項目之外，於本案執行期間，透過與輔導單位的技術交流與互動，也激盪出發行人員更多的構想與解決問題的方法，以及得到相關技術資料的提供與協助，對於公司研發能量的提昇有很大的幫助，也增進了公司的整體競爭力。