

高發木器廠股份有限公司

撞球運動用『科技前節』開發計畫

●計畫執行目標

1. 減輕球桿因碰撞所產生之擠壓及變形
2. 調節木質之生硬度。研究出能於撞擊時將後座力及變形度減到最低，同樣下塞的力道產生的旋度比一般之球桿多出25%，俾使對一般初學者而言可減少其學習之時間。

●新產品簡介

1. 是技術與設計上，唯一採取整隻原木(RAW)，所以整體傳動性最流暢，沒有力斷層。
2. 內部埋入碳纖維，不易彎曲變形。
3. 配合自立開發的K.F皮頭，旋轉度更佳。

●計畫創新重點

計畫之重心，在於製造技術研發。

一般來說，當球桿受到撞擊時，相反方向因後座力產生不同程度偏向移位。尤其在下塞時，塞下的越多，偏移越嚴重準度當然越差，而產生的旋度必然更差。因此，決定撞球運動做球成功值取決於：a. 最佳的旋轉值 b. 最小的偏移量 c. 最穩定的傳動力。

以本公司三十多年的製桿經驗與選手及顧問團共同開發中的科技前節(非代理)，經手工打造樣品並由選手進行測試後發現技術上仍有需突破的困難，如球桿的軟硬度調節，選手試用結果答案只有「好或不好」，沒有量化的數據可提供為設計改良的指標，這些都是亟待突破之處。經由本案與專家學者合作，透過相關材料特性及非線性動力學分析，產生兩大主目的 (1) 減輕因碰撞所產生之擠壓 (2) 調節木質之生硬度。研究出能於撞擊時將後座力及變形度減到最低，同樣下塞的力道產生的旋度比一般之球桿多出25%，俾使對一般初學者而言可減少其學習之時間。

將整個計畫分三個階段：

第一階段：購買其他國外廠牌的科技前節作為基本對比樣本，並以專業選手測試與機械手臂模擬運動測試，交叉比對，建立資料庫紀錄本公司產品與他牌的優缺，以進行改善。

第二階段：替代材質研究與製程分析，並導入有限元素非線性動力學分析，以瞭解不同前節的軟硬度與撞擊變形，追求更精準、省力、具手感的科技前節。利用電腦輔助模擬也可縮短開發的時間。

第三階段：發展或購置適合木器製造業的CNC 車床，銑床，便利未來生產量化。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

以往手工打造樣品並由選手進行測試，選手試用結果答案只有「好或不好」，沒有量化的數據可提供，現在有實驗的機器可以將樣品進行測試，也可以把測試完的結果量化成數據，就有量化的數據可提供為設計改良的指標。

●人才培訓及運用效益

高發木器公司為小型企業，缺乏高級專業研發人力。經由本計畫的執行，目前已和逢甲大學建立合作關係並進駐育成中心。預期計畫執行結束後，高發公司應可大幅提昇自身的研發能力及承接大學研發成果的能力，加上專用加工機的研發，高發開發的撞球桿「科技前節」將可達世界一流的技术水準。

●產學研各界之技術移轉及合作效益說明

委由逢甲大學執行之項目中「機械手臂擊球測試」一項，由於高發公司起始即共同參予，並提供撞球運動的專業意見，因此不會發生技術移轉承接問題。而「撞球桿電腦輔助設計」一項，由於偏重學術性，為能順利承接技術轉移，高發公司已於九十六年六月份起進駐逢甲大學育成中心，以長期培育強化公司研發能力。

●新產品創造之技術效益及市場效益說明

科技前節是目前整體業內的趨勢，擁有以下優點：

1. 不易彎曲：由於使用特殊之塗料塗於胚桿，加上內部的碳纖強固結構，裡應外合，所以胚桿不易因外在因素而彎曲以便於保養。
2. 相容性：與任何廠牌的後節均能輕鬆搭配，不會因為使用不同後節而破壞原有的手感使之用

起來不順手。

3. 規格化：由於前節生產技術必須具有相當的精密工序才能與世界各大廠球桿相容，因此，勢必需配合高階技術，如精密車床、研磨、衝鑽等CNC及繪圖機技術，與世界接軌。
4. 客製化：因以上之條件具備而令開發完成後更能依選手及客戶之條件或需求，提供更多樣化貼心或有性格的款式，製作更精密的接準，增加公司國際競爭力。
5. 高良率：因高良率所以本案若完成之後，亦可減約原料之不必要的成本浪費，因而更能增加生產的利潤。

現今知名製桿廠商，在製造前節的過程中，對於不管是單片還是多片合成木的前節材料處理，都有一定的標準，為的就是保有不易彎曲、龜裂和保持最佳的硬度與彈性之特性。台灣目前還沒有廠家能供應，本技術完成後除可帶動整體買氣，更由於量產後之價格友善，效能超越同質品，深具國際競爭力。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

本計畫除了改良高發生產的撞球桿「科技前節」以達世界一流水準外，更衍生了

1. 撞球桿測試用機械手臂
2. 電腦輔助撞球桿設計技術
3. 撞球桿「科技前節」專用生產機

未來經由技術轉移或專利授權將可全面提升國內撞球

桿開發開發生產技術，使台灣成為世界高級撞球桿生產的重鎮。

● 專案執行重要心得

1. 人力配置：傳統產業面對研發工作時，由於廠務工作乃生計的重要環節，因此常必須延遲甚至捨棄已排定的事務工作，可見委外比例勢必提高研發成本。
2. 經費部份：傳統產業的利潤來自生產，其中間有進料、耗損與人事成本的負擔，其後有庫存與保固的壓力，而其毛利更必須於銷售後實收(兌現)才能見，因此須備週轉金。參與此一半年期計畫後，本公司週轉金投入甚鉅，深覺若CITD計畫之比重能以政府：60%，廠商：40%奧援，那將更成佳話。
3. 時間：本公司提案原本為一年期，96年度CITD案為8個月期，使得整個研發時程被壓縮，不僅量化數據研究，甚至在精密工業自動化機具的試車與熟悉度也減低了。
4. 所幸在各工作夥伴與各級顧問及逢甲大學劉教授充分的配合之下，量化數據與實體試機的成效終得發揮，完成科技前節的開發案。

