

公司小檔案

- ◎ 成立日期：88/03/23
- ◎ 負責人：池錦祥
- ◎ 資本額：5 千萬
- ◎ 員工人數：68 人
- ◎ 經營理念：1. 公司為專業編織機生產製造商，所以在其研發創製編織專業 域 永續經營、創新， 擴展其歐美、先進國家等所需求之較精、較佳的機械研製。
2. 台灣機械生產商對於台灣早期輕工業發展之依賴重，故自製率不高，所以公司在此區塊做長遠規劃及投資，自製率上有逐年上升之趨勢。

計畫緣起

在講求環保綠能的現今都會交通上，輕量化之電動車輛是下一波運輸工具之重要發展方向，而以厚板複材結構取代以往樑柱結構之設計概念，就如現今板金焊接車身結構已經取代轎車主樑結構一般，即將有潛力成為主流設計方案。而能提供各個受力方向之剛性與強度的厚複材結構，3D 編織將是唯一的選擇。而項全機械科技有限公司從傳統式編織機到高速編織機的開發製造歷經了 40 多年的時間，在科技日新月異的現況下，編織機亦要尋求突破，項全製造的編織機也積極朝不同的產業發展，從特殊生物科技用的手術線編織到大型的船纜繩，項全均有有能力研發、生產。

為達上述目的，項全計畫開發複合材料纖維之三維編織機，可將複數層纖維束與鄰接之複數層纖維束耦合編織以產生一多層織物，其中，該耦合編織係逐層上升與下降；藉此，達到同時考量複合材料界面強度與減少纖維束之繞曲，以達到強化複合材料強度並增加脫層破壞的抵抗能力。由於複合材料的強度與剛性係由纖維材料種類與其排列方向所決定，因此本機器係設法減少纖維束的繞曲，使受力方向係沿著纖維而進行，以有效提高複合材料的強度與剛性。同時，本機器設計亦將編織之纖維橫跨過層間界面，提高整體複合材料的強度。

此機台開發成功後，將可提升複合材料用於各項運輸工具上的應用，擁有高強度的碳纖維可取代金屬材料，可減少運輸設備重量，達到節能減碳的效果。

新產品簡介

本機台為 3D 編織機台，僅利用機械原理運作，不利用電腦程式控制以降低成本，3D 編織機可編織出具有 XYZ 三軸方向之編織品，使得原本平面編織品之厚度增厚，強度亦可加強。

開發機台規格：

- * 型號：SRA-320-1
- * 走馬數量：320 支
- * 走馬轉盤層數：4 層
- * 機台大小：560 × 425 × 338cm
- * 機台重量：4600kg
- * 馬力：1.5HP × 4

- * 紗管尺寸：48mm × 140mm
- * 紗管容紗量：217ccm
預計產品成型規格：
- * 編織品寬度 ϕ 100mm，厚度約為 5mm
- * 走馬錠編織結束之未斷線編織品長度為 50 米
- * 3D 編織機產能約為 300mm/min



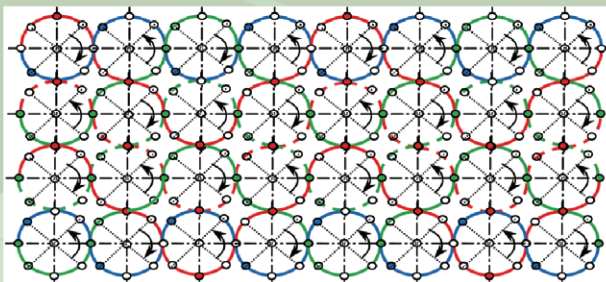
計畫創新重點

由於高強度、高剛性、低重量的複合材料已經在航空業上的應用獲得肯定，但因為有厚度不足的狀況，所以一直處在研究測試的階段，項全開發的 3D 編織機，可解決厚度不足問題並且編織成品仍擁有編織方式的高強度，可以承受高度的拉力。本計畫目前所擬發展的 4 層 3D 複材編織機技術，雖非能編織極厚的複材，但所有 3D 編織複材板材所會觸及的重要技術問題，在此都能提供解決的方法與設計的雛形。

下圖為本計畫開發 3D 編織機之走馬行進路線圖，由圖中之纖維路徑設計可知，碳纖維在編織時，因有四條路徑交叉編織成型，可將原本兩條路徑編織的成品厚度加厚，有效提高複合材料的強度與剛性。

3.除傳統產業所需求之編織機，如成衣、製鞋、飾品、漁業等，再奮力提昇至醫、運動休閒、環改及航太工業上等產業的相關研發、生產。

☺ 技轉單位：國立臺北科技大學



不同顏色：走馬移動軌道

走馬移動方向：



圖 本計畫開發機台之紗束走馬的編織路徑示意圖

產品應用範疇：

- * 複合材料碳纖維、玻璃纖維之 3D 編織品，延伸可應用的產業有航太工業、國防工業、汽車工業、船舶業等各項運輸載具業，另可應用於汙水處理產業、地下管化產業等，應用產業極廣。
- * 複合材料之生物纖維 3D 編織品可延伸應用於生物產業、生技醫療業等。
- * 奈米纖維 3D 編織品可延伸應用於濾水設備、汙水處理。

產品競爭優勢：

- * 本機台為機械原理式之 3D 路徑編織，非使用電腦程式控制，其零件與機台壽命均優於電腦控制類型之編織機。
- * 3D 編織品之厚度為直接編織而成，非現今一般市場之縫合、組合方式，不會有壓力受力不均、強度不足等問題。
- * 本機台在長時間量產時，其成品穩定性優。
- * 相較於歐洲大廠生產的電腦程式化 3D 編織機，價格僅需其 50%。

研發成果及衍生效益

- * 複合材料編織品應用於運輸載具，可減少金屬原料消耗。
- * 3D 編織之市場需求應用產業廣且多，開發完成可應用於許多不同產業端，將可解決目前多項產業未解之問題。
- * 理論之機台可多層擴充，未來將可研發更厚實、更寬之複合材料編織品。
- * 提升技術層面，增加核心競爭力。

專案執行重要心得

經過這次將近長達 8 個多月的專案訓練以後，對於一個專案的進行方式和應具備的要件都有一個概括而有系統的了解。不僅是專案中的專業知識和程式撰寫，對於文件寫作、和主管成員的溝通協調，也有所成長。

專案的過程十分辛苦，雖然參予人員多達 10 人，但是對於一個新開發機台的進行中，總是感覺人手在多個 10 人也還是略顯不足，因為在此次的研發過程中，我們所面對的問題是跟以往機台在設計時完全不同層次的，不只是在使用的材料、加工流程、加工工法、編織方式…等；都是不同於以往所會遇到的。

不只是參考了，台北科技大學李春穎教授的三維編織理論；還從網路上找了許多資訊，但是關於纖維之三維編織之技術與細節，目前大多用於航太工業或是國防工業，資訊實在是少之又少；但利用有限的資源去創造無限的可能時，才會讓所有參予的員工發現，雖然在我們的行業別中已屬於較傳統的機械產業，但是如果有所創新，還是可以創造出無限的可能；以這案子為例，它的設計不僅僅只是在這台機台上，更可以運用在其它新機台的開發中。

換而言之，對於專案或許它就只是一份研究、或者是一份報告；然而對於參予研發的人員，卻是一次的進步、一次的成長，將這些成長與技術往下傳承，定會為發團隊創新更多的思維與觀念，讓公司機台從不同的研發設計角度讓產品更多樣化、實用化、美觀化。進而讓公司從傳統的機械產業逐漸走向高科技。