

複合機能性聚丙烯環保鞋材設計開發

計畫目標

1. 建立複合機能性聚丙烯纖維紡絲技術。
2. 建立複合機能性聚丙烯纖維假撚加工技術。
3. 建立複合機能性聚丙烯環保鞋材設計暨開發技術。

執行成果

1. 完成中空輕量保溫、抗菌防黴複合機能性聚丙烯纖維紡絲技術。
2. 完成中空輕量保溫、抗菌防黴複合機能性聚丙烯纖維假撚加工技術。
3. 結合纖維製造、織布及後整理技術，可以製造具有複合機能性之聚丙烯環保鞋材，配合鞋計中心之專業技術，提供下游廠商技術性之服務。
4. 於織布會刊發表“環保鞋專論”。
5. 取得“OKO-TEX 100”中“CLASS 1 FOR BABY ARTICLES”的認證，通過環境安全及有害物質的測試。
6. 中空輕量保溫聚丙烯纖維申請中華民國商標“EVERWARM”。

新產品 / 新技術 / 新設計 / 新材料簡介

1. 新產品：
 - a. 中空聚丙烯鞋材：輕量、保溫、環保。
 - b. 光觸媒聚丙烯鞋材：輕量、抗菌防黴、消臭、環保。
 - c. 聚烯烴(PP、PE)環保鞋：輕量、環保、易回收。
 - d. 高強力聚丙烯鞋材縫線：環保、耐用性。
2. 新技術：
 - a. 複合機能性添加技術之開發，使纖維本身於紡絲完後，即具備中空輕量保溫、抗菌防黴及色牢度優異之複合機能，免除於織物後加工所遭遇之各種困擾，並具備優異之水洗牢度。
 - b. 開發高強力聚丙烯纖維於鞋材縫線之加工技術。
3. 新設計：使用聚烯烴(PP、PE)材料於環保鞋之設計時，除具備環保易回收之特性外，此外輕量也是一大訴求，如此次環保鞋每支成品鞋重只有220公克。
4. 新材料簡介：聚烯烴材料如PP，因其比重為0.91比水還輕，故其使用於鞋材時，能發揮其輕量化之特性；而將聚烯烴材料運用於整雙鞋子時，更可達到環保易回收之特性。

技術合作單位及合作內容

1. 技術合作單位：財團法人鞋類暨運動休閒科技研發中心
2. 合作內容：
 - a. 環保鞋材織物物性評估分析。
 - b. 環保鞋材織物舒適性評估分析。
 - c. 環保鞋設計製作開發。



量環保鞋 - 女



輕量環保鞋剖面圖



輕量環保鞋 - 童

■ 成果應用領域

1. 中空聚丙烯鞋材：

聚丙烯纖維本身即具備輕量保溫之特性(比水輕、比羊毛保溫)，因此再導入中空及遠紅外線之功能時，可將輕量保溫之特性發揮的淋漓盡致，故用於登山鞋材時，更是最佳之選擇；此外因聚丙烯纖維之玻璃轉位點低於攝氏零度以下，也因此用於雪地時，其低溫耐用性更優於所有鞋材材質。同樣之概念，可將此一材質用於保溫衣物之素材，如美軍用於阿拉斯加之極地作戰服的輕量保溫內衣即使用聚丙烯纖維。

2. 光觸媒聚丙烯鞋材：

光觸媒所具備之抗菌、防黴、消臭特性為眾所週知，而光觸媒聚丙烯乃是將光觸媒成份加入聚丙烯纖維中而非表面附著，因此具備永久性效果，光觸媒聚丙烯鞋材的使用，可以提供足部一個健康舒適化的環境。

3. 聚烯烴(PP、PE)環保鞋：

在歐洲平均每人每年約購買4雙鞋子，若這些鞋子同時拋棄時，則不論是垃圾掩埋或焚燒，對環境而言都是一大負擔，因此才有歐洲鞋材環保標章的產生，而申請歐洲鞋材環保標章則必須符合以下幾點要求：

- a. 限制鞋子生產過程之水污染問題。
- b. 降低生產過程揮發性有機物質之散發。
- c. 禁用對人體健康及環境有害的物質。
- d. 限制最終產品的重金屬及甲醛含量。
- e. 可回收材料的使用。
- f. 產品使用壽命的控制。

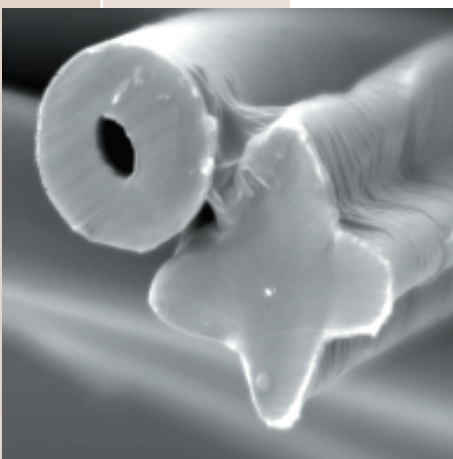
而在台灣地小人稠更須正視此一環保問題，因此聚烯烴(PP、PE)環保鞋的開發正可提供解決之道。



輕量環保鞋 - 男

■ 專案執行重要心得

1. 鞋材用高強力 PP 縫線潤滑油劑不適當：現有 PET 縫線用之潤滑油劑內含礦物油成份，對 PP 縫線會造成破壞，因此必須針對 PP 素材開發相容性佳之潤滑油劑，以期解決鞋材車縫時，因潤滑性不足而導致纖維高速摩擦產生高熱易斷的情形。
2. 環保鞋之大底使用 PE 材質時，耐磨性比橡膠材質差：因應 PE 材質用於大底之耐磨性差，故將鞋子大底之設計改為橡膠材質，且僅用於摩擦之著力點，並非整個大底都用橡膠材質，所以當環保鞋拋棄後，只需將大底之橡膠部分拔除即可，而其餘部分可直接回收，並不影響回收環保性。
3. 鞋面材料首求耐磨性佳及伸率低，故梭織物之組織會優於針織物，而針織物欲達到梭織物之布面效果時，則須以針織之類平織或經編組織克服此一問題，此外因 PP 之耐熱性差，故定型之溫度不可超過 120°C，否則會造成布面手感變硬，但鞋面材料並不注重手感，所以定型溫度偏高時，可適度降低針織物之伸度及提高耐磨性。
4. 在鞋材檢驗規範中，凡屬白色織物時，便都需測耐氧化氮(NOx)氣體黃變程度，而一般都要要求不能黃變，故 PP 原料中添加之熱安定劑只能使用 phenol free type，避免酚與氧化氮氣體產生反應共振結構而黃變，此外以檸檬酸處理也可解決此一問題。



多功能性 - 輸水排汗輕量保溫纖維斷面圖