

# 題目：複合材料風力機結構及製作

發明人：張瑞榮 E-mail：[chang@cc.cust.edu.tw](mailto:chang@cc.cust.edu.tw)

台灣專利 申請字號：101110692

## 產品簡介

本研究主要是提供製造一種風力發電機之葉片結構改良及製作，並利用樹脂轉注真空成型法(VA-RTM)及模壓法一體成形將不同預成形物材料輕易改變製造複材風力機葉片結構，其中必須先製成得“預成形物”即將乾式纖維布裁剪成預定形狀、金屬轉接頭及發泡保麗龍片內膽，再利樹脂真空轉注成型法入樹脂於設定之模具內，使模穴內之預成形物與樹脂充分膠合浸潤，並在設定溫度之下一體熱硬化成形。

## 產品創意性

### 預成形結構創意

本產品為輕巧之多功能型複合材料風力機葉片三層補強結構。結構中包括有圖 1-2 之保麗龍發泡芯材及金屬轉接頭等預成形物，同時將兩者預成形物與纖維布包覆，置於葉片模具內施以樹脂轉注真空成型法及模壓成型法製程技術予以一體硬化成型如圖 3 所示。其中設計創意包括 1. 風力機葉片之金屬接頭組合，具有可機械式鎖固纖維布特性。2. 複合材料風力機葉片之保麗龍發泡芯材，具有一體成型且可壓縮性及質量輕之特色。

### 產品製程標準化創意

本複合材料風力機葉片製程利用標準化製程技術包括四大步驟：1. 保麗龍發泡芯材製造 2. 葉片預成形物結構合成 3. 模壓成型法 4. 樹脂轉注真空成型法(VA-RTM)

#### 1. 保麗龍發泡芯材製造

圖 4 為保麗龍發泡芯材經由一次顆粒發泡成保麗龍球，再經二次保麗龍球發泡

一體成葉片外形，具有耐壓及吸震效果。

#### 2. 葉片預成形物結構合成

葉片預成形物包括保麗龍發泡芯材層及金屬轉接頭等預成形物，同時將兩者預成形物與纖維布包覆鎖固合成。

#### 3. 模壓成型法

利用葉片保麗龍發泡芯材可承受上下模具擠壓特性，使葉片預成形物得以在此製作方法將外形淋漓盡致呈現。

#### 4. VA-RTM

經由模壓成型法後，葉片側邊不易受擠壓成型部份，再由 VA-RTM 抽真空及樹脂轉注成型法，並且以  $760g \pm 1\%$  標準化重量得以產品完整製造組合之標準化製程所形成，具有快速與嵌入物一體成型技術且封裝完整之監測效益特性。

## 推廣運用價值

1. 製程快速成本低廉，1M 長葉片實驗室成本一扇為 800 元。
2. 複材葉片製程技術在  $120^{\circ}\text{C}$  下 1 小時快速熱硬化一體成型。
3. 風速達到  $14\text{m/s}$  時葉片變形非常小，易控制風向及風量。

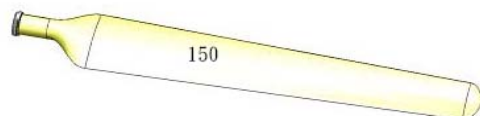


圖 1. 保麗龍葉片預成形結構圖

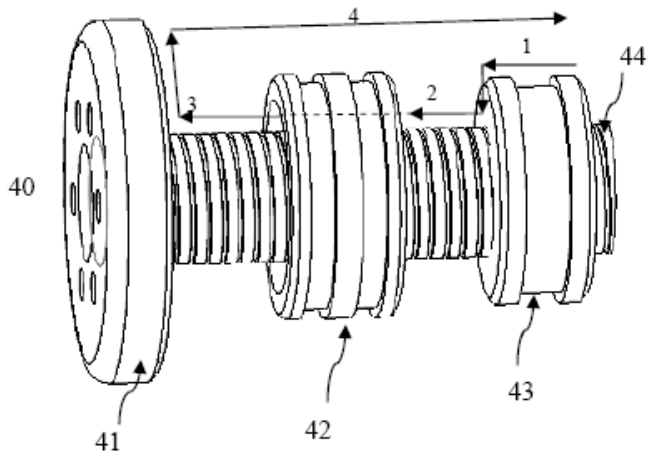


圖 2. 風力機葉片之金屬轉接頭預成形物結構

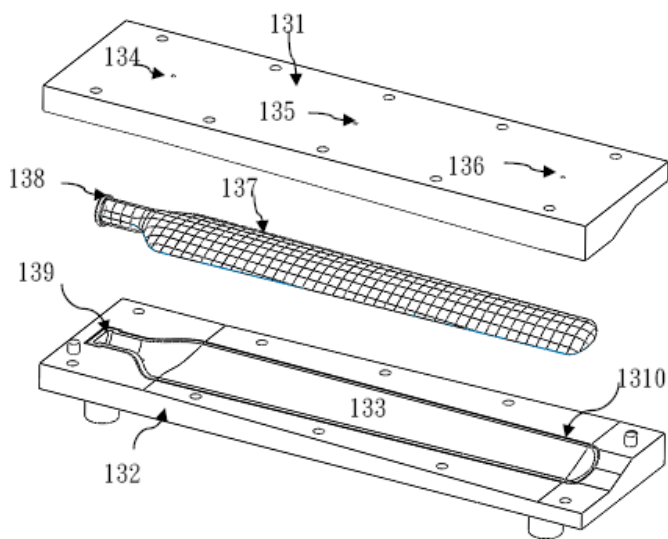
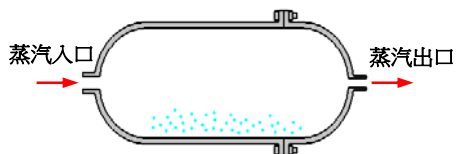


圖 3. 複合材料風力機葉片之樹脂轉注真空成型法

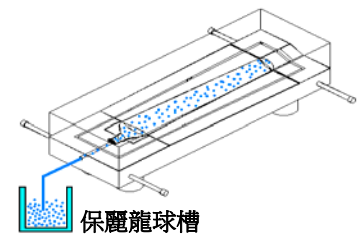
1. 材料及設備準備



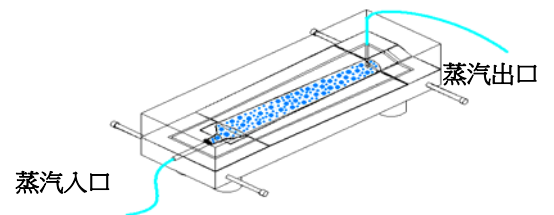
2. 保麗龍顆粒一次發泡



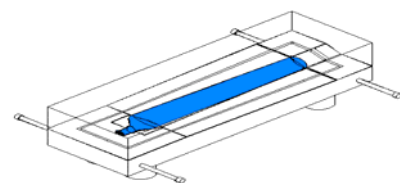
3. 保麗龍球充填模具



4. 保麗龍球二次發泡成型



5. 保麗龍葉片急速冷卻



6. 保麗龍葉片成型脫模

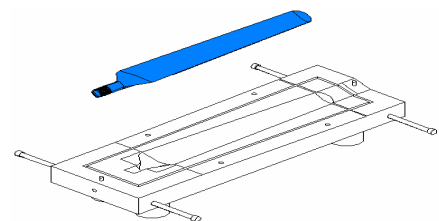


圖 4. 葉片之發泡成型法生產步驟流程圖