

# 國立清華大學／ 東成昌股份有限公司

## 垂直式風機葉片材料之研製與開發

### ❖ 公司小檔案

- ★ 成立日期：民國 90 年 7 月
- ★ 負責人：張明德
- ★ 資本額：新台幣 11,500 千元
- ★ 員工人數：2 人
- ★ 經營理念：企業永續、綠色地球、科技台灣



### ❖ 計畫緣起

自從石油危機爆發後，石油發電的成本就不斷攀升，據估計，到公元 2025 年，全球的電力需求將會超過目前的 265%，這對傳統化石能源的供應將造成相當大的壓力。目前以核能發電方式的效能最大，但其投資成本龐大，發電後所產生各種廢料的污染及造成生態環境之影響十分巨大且難以評估。

在二十一世紀的今天，無污染性的綠色能源科技受到許多國家的重視，目前人類使用的能源有兩種，一為存在地球上之非再生能源（non-renewable energy），如石油、煤礦天然氣及核能…等，其使用過程將產生二氧化碳帶來溫室效應，甚至污染空氣與環境；另一種是地球外來且能夠再生的能源（renewable energy），目前被發現較具有發展價值的再生能源有：風、太陽、地熱、海水溫差、波浪、潮汐、黑潮與生質能…等，其中以太陽能及風能的利用與研究最受重視。

### ❖ 新產品簡介

風力發電最關鍵的部分是葉片，決定發電機的發電效能，過去大型風力機的葉片以金屬材料為主，但為了使風力機葉片輕量化改為複合材料，為避免氣紊流造成葉片顫動或週期載荷導致疲勞破壞，高分子葉片複合材料的性質、設計與製備技術便十分重要。

### ❖ 計畫創新重點

本計畫將針對垂直軸式風力發電系統中風車葉片的製備與葉片材料性質做討論，從製備的方法、強化材的添加與製程參數的調整、葉片複材的機械強度、疲勞強度與抗腐蝕性能…等方面，製備高效能的葉片。

#### 垂直軸小型風力發電機之風力葉片特點：

1. 揚力型副葉片能夠化阻力為助力，提高葉片旋轉效率。
2. 副葉片組合特殊設計可提高風能吸收效果。
3. 扭曲型主葉片具有高風能吸收係數及超低風啟動能力。
4. 集風式設計可增加捕風面積，提高發電效率。
5. 葉片組磁浮式反重力設計可降低葉片旋轉阻力，增強發電能力與延長使用壽命。
6. 複合超輕材質提高葉片旋轉效率；離心力小可延長發電系統壽命。
7. 安全葉片設計可降低葉片對人員造成傷害之可能性。

### ❖ 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本研究開發的高性能複材葉片與製程技術具有極高之價值性，未來擬與東成昌公司和源資能源科技公司進行技術移轉和合作，生產組裝中小型風力機。

### ❖ 新聘人力與效益

本計畫結案後，將與源資能源科技公司進行技術移轉和合作，清華大學新聘之人力將改由源資能源科技公司聘用，原東成昌公司之研究助理將繼續留用，預期可以開發和製備高機械性能之風力葉片。



### ❖ 研發成果及衍生效益

本計畫開發之高性能葉片，有助於解決過去以金屬葉片材料為主的缺陷，有鑑於目前發力發電日漸受到重視，若是葉片開始改採用複合材料時，市場之訂單將迅速湧現，由 GWEC 報告中之統計的資料，未來全世界高分子葉片之產能將達到 120 億元，本研究的高性能複材葉片與製程技術具有極高之價值性。

### ❖ 專案執行重要心得

1. 研發過程中所學習到複合材料製備時，採用之 vartm 之製程的優缺點，亦了解到產品工件之規格在加工上之影響，當工件角度不亦施工時，直接以傳統之手積層法反而是較轉注成型快，工時成本亦較低。
2. 本計畫主要之工作在於研究高分子複合材料加工成型，由於採用的乙烯基樹脂/硬化劑的比例須依環境條件做搭配，通常天後狀態濕冷或是下雨時，工件的硬化成型與工作時間較不固定，若有隧道式烘箱則能夠減少天候狀況對工件成型硬化的影響。
3. 由計畫研究中發現，工件的結構強度亦是需要去探討的部分，通常需要針對受應力較大和工件旋轉時可能產生破壞之區域做結構性材料的設計，例如：複材葉片與支架的接合處即是須考量的部份，必須測量與分析鑽孔後複材強度在運動中能承受應力，以及該如何做補強設計，例如是增加此處的材料厚度或是添加奈米材料提升機械性質…等等。