



# 前瞻全球風力發電設備產業供需 與技術發展趨勢

Foresight the Global wind turbine equipment industry demand-supply  
and technology development trend on Mechatronic industry Technology  
& Market Information

陳芙靜

金屬工業研究發展中心  
產業分析師



## 關鍵詞

- 風力發電機  
Wind Turbine
- 直流激磁式同步發電機  
DC excited Synchronous Generator, DCSG
- 雙饋式發電機  
Double-Fed Induction Generator, DFIG

## 前言

2008 年下旬爆發全球金融海嘯，使許多公共事業機構因銀行借貸困難削減風力發電項目投入，進而對風力機的需求下跌或延後交貨，造成以往供不應求的風力機在 2009 年竟出現庫存滯銷現象。但金融海嘯另帶來正面訊息，短期可紓解全球風力機暨相關零組件短缺的狀況及降低製造成本，長期可使業者在未來技術發展重點於提高信賴度、降低成本及量產時產能彈性之相關因應。現有投資延緩僅是

暫時過渡現象，就中長期而言，全球風能發展榮景看好。隨著美國 2009 年通過「復甦與再投資法案」ARRA(American Recovery and Reinvestment Act, ARRA)刺激風力發電產業發展及中國政府加大風力發電產業投資規模(2020 年中國風力發電累計總量可達 100-150GW)，兩國釋出龐大商機，2010 年起將帶領全球風力發電設備產業再次起飛。

## 全球風力發電設備產業供需預測

### 一、全球風力機產業鏈

2008 年全球前十大風力機業者合計供貨 23,736MW，即佔全球 84.2%。與 2007 年相較，全球前十大業者除 GE、Acciona、Nordex 及華銳風力發電外，其他皆呈現衰退現象，最主要原因來自於亞洲競爭者崛起且亞洲已成爲全球重要風力機製造基地。Vestas 依然爲 2008 年風力機供應霸主，2008 年營收達 80 億美元，但市佔率首次衰退至 20%以下，參見圖一。Vestas 衰退主要原因包括在中國及北



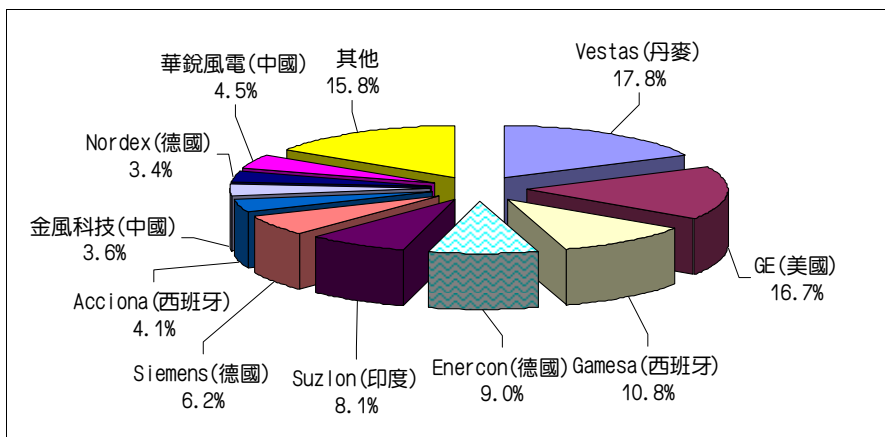
美市場分別受到金風科技、華銳風力發電及 GE 等本土業者排擠效應、金融海嘯影響風場建置延宕及財務借貸困難等。自 2008 年金融海嘯發生以來，2009 年全球風力機系統商產品發展重點旨在保有市佔率及利潤，主要面臨四大重要挑戰：1.傳動系統標準化、模組化及整合平台發展；2.重視製程技術管理，而非高效能的突破；3.加強供應商風險管理，並建立全球完善供應鏈；4.重建營運模式，短期能管理資金週轉問題及調整產能，長期建立產業運籌平台及全球營運中心。

為了因應每年兩位數以上成長率，全球風力發電設備產業需快速提供高效能風力機組，對零組件構成極大壓力，如齒輪箱、軸承、葉片、發電機等廠商在過去幾年皆艱辛地追隨產業發展。同時，有些風場開發商因零組件品質異常及交期延長而苦等風力機組 1~2 年之久。目前全球風力發電設備產業發展主要決定因素在於各國政策是否支援及提供相關誘因，另一個影響需求面的因素為：風力發電機組單機容量大幅增長，並非所有設備零組件廠商能同步追上，尤其是在齒輪箱、葉片、軸承方面，僅少部份供應商能夠滿足大型機組的零件需求，這對於供應鏈影響甚鉅。最後一個因素為：用於製造機組的某些原物料如鋼(用在塔架、齒輪及轉軸)、銅(用在齒輪箱)及碳(用在葉片)價格波動，以往高漲的原

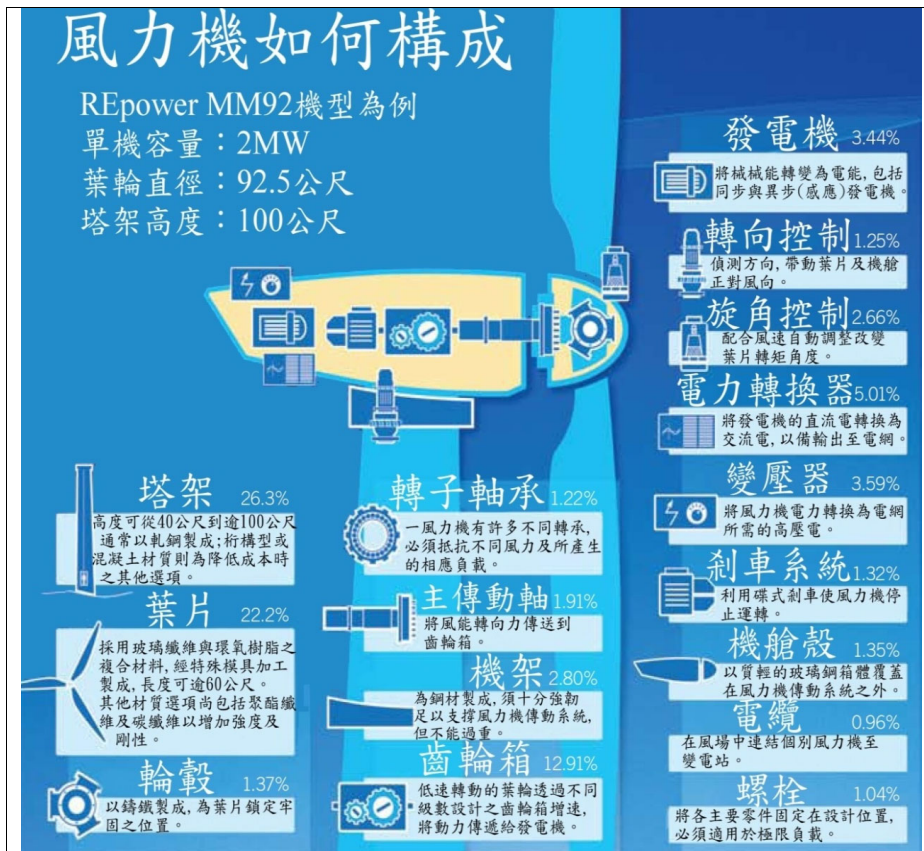
物料受到金融海嘯影響呈現下滑，使得零組件供應商及整機系統業者得以將成本壓力轉化為加強產品既有效能，亦使得過去風力機供不應求的情況獲得紓解。

風力機乃由 8,000 多個零件所組成，以 REpowerMM92 機型為例，塔架及葉片所佔成本位居前二名，如圖二所示。而構成風力機所需之設備供應鏈大致可包含五個層次：上游原料、中間物品、主要零件、系統組件及最終風力機產品，參見圖三。

圖四為目前全球前十大風力機系統商主要關鍵零組件供應概況，除葉片及控制系統大多為整機系統業者自製外，為節省成本皆以外包或購併小廠進行垂直整合為主要策略。圖五可綜觀全球風力發電整機業者的發展歷程，從 2000 年起購併整合事件層出不窮。2000-2003 年，全球風力發電市場進入低成長期，各大整機廠商為擴大本土甚至全球市佔率，增強規模效益，紛紛採取水平整合，包括丹麥 Vestas 購併國內 NEG Micon，西班牙 Gamesa 購併 MADE 等。2004 年起隨著全球進入快速成長期，風力機系統商為確保中上游零組件供應無虞，進行垂直整合，如 Siemens 購併全球第一大齒輪箱廠 Winergy；而 Suzlon 除購併全球第二大齒輪廠 Hansen 擴充齒輪箱產能與提升技術外，並購併 REpower 獲取離岸風力機技術，進運離岸風力發電市場，另一方面 Suzlon



圖一  
2008 年全球前十大風力機供應商  
資料來源：  
BTM Consult Aps Mar 2009/  
金屬中心 ITIS 計畫整理



圖二

風力機構成零件及佔比

資料來源：

EWEA/金屬中心 ITIS 計畫整理

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】322期・99年1月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011