

低功率風能發電系統之技術開發

曾憲中 陳佑杰

建國科技大學機械工程系暨製造科技研究所

摘要

本研究主要探討小型風能發電系統的發電效能。依照實驗設計，特別為小型風力發電機建造一座下吹式的開放型環境風洞，並利用風洞產生不同的風速，以進行風能發電系統的特性試驗，完成後將實測數據進行分析及結果討論。本研究根據 CNS 7779 標準的量測方法，藉由熱線式風速計測量風洞出口測試段的風速，結果顯示平均風速範圍在 1.7 ~ 9.1 m/s。由實驗得知，小型風能發電系統的功率會隨著風速增強而呈現指數型的增大，當風速於 4.26 m/s 時，系統會獲得最佳的風能轉換輸出效率約 16.86 Watt，利用風能係數(C_p)來評估為 0.42，此時風力發電機葉片轉數約為 390 rpm；同時實驗也發現，風力發電機葉片轉速會隨著系統阻抗的減少而產生煞車作用，當風力發電機處於 6.22 m/s 的風速下穩定運轉時，葉片轉速會在 488 rpm，當系統阻抗逐漸下降到 4.5 Ω 時，轉速則減慢到 350 rpm 左右。總體而言六翼式阻力型風力發電機，比起傳統多翼式阻力型風力發電機的風能效率，多出 10 ~ 20 %。本研究中所建構之監測系統、實驗方法及結果，可以提供未來小型風力發電系統，實驗分析所需要的概念及數據基礎。

關鍵詞：小型風能發電系統、下吹式風洞、風能係數。