



機艙式測風系統發展 與應用現況

The Application of Wind Measurement Technology on Nacelle

廖子毅

工研院綠能所
資源應用技術組
風能開發研究室

關鍵詞(Keywords)

- 機艙 Nacelle
- 雷射測風 Laser Wind Measurement
- 指向誤差 Yaw Error

摘要(Abstract)

就風力機之運作而言，持續的提高操作效率與保持風力機健康是非常重要之工作，這會直接影響投資計畫達成之成功率。機艙遙測測風系統由於無須介入風力機控制介面，相對之應用可行性較高。針對風力機指向改善，現有都卜勒式雷射測風技術仍有改善空間，主要方向是系統簡化與增加可靠度，最終應以逐機取代現有機艙頂置

風速風向計為目標。新形式/原理之側風偵測技術開發正逐漸形成，或許不限於已知的雷射與超音波技術，可確信的是其應用領域將不僅限於風能產業。

On the operations of the wind turbine, the continuous improvement of operational efficiency and maintaining wind turbine health are very important, which will directly affect the success rate of reaching return on investment. The application of nacelle remote sensing anemometer has relatively high feasibility because there is no need to interfere with the wind turbine control. The existing laser Doppler wind measurement technology still have room for improvement to reduce the wind turbine yaw error. The main direction of simplification and increasing system reliability should eventually



replace the existing anemometer. New forms / principle of crosswind detection technology development are still evolving, perhaps not limited to the known laser and ultrasound technologies, and it can be assured that their applications will not be limited to the wind industry.

1. 前言

台灣地區綠色能源開發以太陽能、風能為主，特別是風力發電，設備機組技術已十分成熟，隨著機組大型化與新設場址，裝置容量逐年增加，累計至 103 年已達 63 萬千瓦(台電, 我國再生能源概況[1])。但是大型風力機是資本密集產業，一部風力機投資金額在新台幣八千萬至一億元之間，投資成功與否全賴財務計畫之執行風險，因此如何能降低風力機危害、提高效率，是非常重要的工作。

風力機之效率可視為機械效率與控制策略之綜合結果，其中機械效率為動力傳輸(power train)之範疇，相關性能參數皆在設計定型之時已固定，並無額外之改善空間，但是控制策略受風力機與環境風場交互影響，不同之量測結果與對應策略會極大的影響風力機產出。現有風力機控制是以設備保全為首要前提，追求風力機在安全條件下能有最大輸出，但若是任外部風況變動之情況下，過於保守之操作會直接損失發電量，此外錯誤之風場量測(如風向)會產生迎風角(yaw)誤差，也會直降低風力機效率，此二者皆可藉由提高風場量測精度而獲得改善。

現有風力機迎風角設定來自機艙上設置之風向計，但是旋轉葉片與機艙風力結構會在艙頂產生亂流，降低量測之精度(圖 1)。為了降低誤差量，目前是藉由模式選定最佳位置、模式修正以及時間積分以取得相對穩定與正確之量測結果。但是葉片構型、轉速、風速、機艙阻力加上不同之偏向角效應，形成一複雜系統，甚且會隨機械性能改變而持續變動，模式改善效果有限。

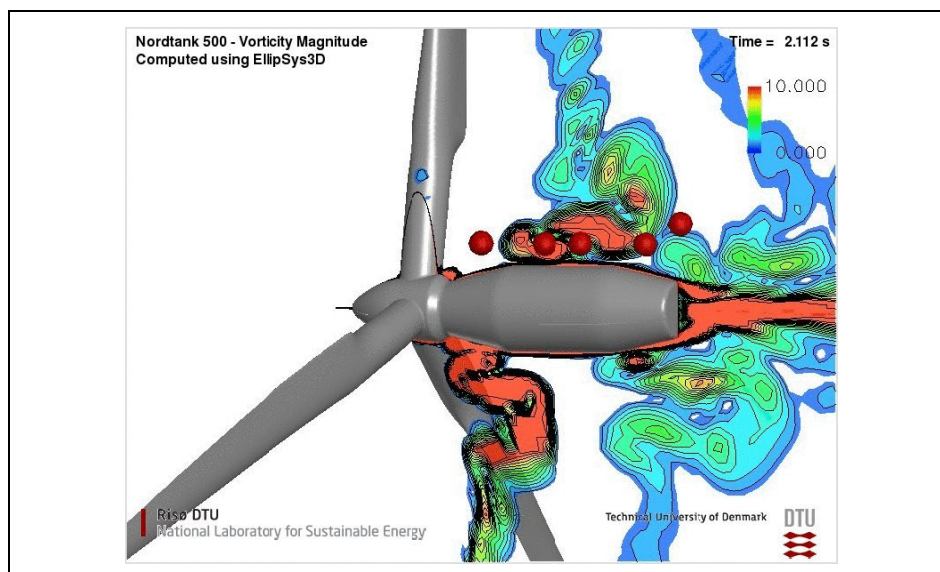


圖 1
風力機機艙因葉片旋轉
與機艙外型形成之擾動
(DTU, Danmarks
Tekniske Universitet)[2]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】391期・104年10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

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw