



風電機組維護管理信息系統

作者：黃致豪、作者：徐明宏教授

壹.簡介

目前，國內風電系統維護運行人才短缺。建立實時監測預測風電機組狀態和故障檢測系統，確保風電機組運行質量成為一個非常重要的課題。如果能夠掌握旋轉機械系統的運行狀態和健康狀況，就可以減少對環境的影響，降低旋轉機械系統的維護成本。本項目旨在構建功能完備、性能穩定的狀態監測系統。根據信號提取的特點，對信號進行計算和分類進一步診斷故障類型，並利用信號分析技術將風力發電機系統各部件的故障原因歸納為自動診斷系統，加上專家系統對測試結果的解釋機制，將使後續的系統維護非常方便和穩定。該項目有望提高旋轉機械系統的安全性和穩定性。運行質量和監控維護系統的可靠性。收集和分析風力發電機系統振動和振動引起的噪聲問題的數據，並通過實驗和使用類神經技術找出原因，並建立數據庫記錄，可以改善風力發電機系統的振動，並且還可以降低風力機系統轉動時的噪音。

貳.理論基礎

風力機監測系統

檢測系統中風力機之物理訊號的傳遞方式是相當重要的，檢測監控系統訊號傳輸的架構，測試是系統開發風力機生命週期方法論的一個階段，在本階段，據測試計劃及測試結果對系統進行測試和驗收。風力機狀態在線監測系統從提高設備預知維修能力出發，通過以振動信號為主的綜合監測技術採用類神經診斷技術，對風力機的運行狀態進行安全評估和故障在線識別。風力機在線監測系統可以實時監測設備的運行狀態，對設備的異常狀態及時報警，不但可以避免重大事故的發生，而且能實現將設備從事後維修和定期維修轉變到預知維修。同時風力機在線監測系統能有效地控制停產檢修的時間，保證了風力機運行的安全可靠，達到延長風力機使用壽命，降低維修成本和增產增效的目的。

參.實驗方法

- (1)瞭解風力機構造
- (2)風力機異常現象觀察
- (3)風力機異常現象量測
- (4)風力機異常訊號分析

肆.結果與討論

- (1)蒐集風力機之零件組裝資料及傳動結構原理。
- (2)瞭解風力機轉動時之振動來源。
- (3)分析風力機零組件產生振動之原因。
- (4)建立風力機之振動與噪音產生原因及研判法則之資料庫。
- (5)藉由振動產生原因及研判法則資料庫之建立。
- (6)研發風力機監測警示裝置。

伍.結論

現行之風力機監控設備功能，尚無法提供完善之風力機異常運轉故障診斷等需求事項，本計畫擬建置一套基於風力機系統狀態監測與診斷系統，計畫首先將建立風力機之維護點檢要點與相關技術，其次提出風力機線上智慧監事與預警診斷系統之資料庫與規格，相信藉由本計畫之執行，不僅可提升風力機運轉的可靠度與效率，更可以大大降低風力機運轉時發生故障的機率，增加風力機系統的安全之可靠度。系統若發生故障，不僅會影響到整個電力系統之供電品質及穩定度，也可能因而導致鉅額的經濟損失，若能在風力機初期故障未完全崩壞時，透過檢測系統找出故障原因提早修復，將能大幅減少設備維修成本，則不但能延長風力機的使用壽命，亦能減少經濟損失。

風力機線上監測方式之選擇，監測資訊之傳遞、處理和儲存，故障特徵量之擷取，故障狀態之分析及絕緣老化之預估等等方向，此即為狀態維修及預測性診斷維修的主要精神。目前國際間均大力展開線上監測技術的研究，以期對提高風力機的運行維護水準，及時發現風力機事故隱患並減少事故的發生機會等產生重要影響。因此，國際上對於研究各種智慧型風力機線上監測系統即故障診斷系統，以有效防止轉動機械故障的發生，確保風力機可靠的運行，減少過度的維修需求，降低維護費用，以提高生產效率等，將量測所得之信號建立一資料庫，將儲存於資料庫內之數據進行信號分析並擷取相關的特徵，最後根據擷取之特徵，將信號進行分類，進一步利用類神經技術診斷故障的類型，期能對風力機之安全與穩定運轉，提供可行的建議方案。

參考文獻

- Hsu, M. H., & Zhuang, Z. Y. (2022). An intelligent detection logic for fan-blade damage to wind turbines based on mounted-accelerometer data. Buildings, 12(10), 1588.
- P. J. B. Tan and M. -H. Hsu, "Diagnosis of faults in wind power generation systems," 2016 IEEE 11th Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA), Hefei, China, 2016, pp. 1459-1462, doi: 10.1109/ICIEA.2016.7603815.
- M. -H. Hsu, P. J. B. Tan and C. -C. Chao, "Condition monitoring and fault detection of wind turbines generator," 2018 IEEE International Conference on Applied System Invention (ICASI), Chiba, Japan, 2018, pp. 1218-1221, doi: 10.1109/ICASI.2018.8394508.