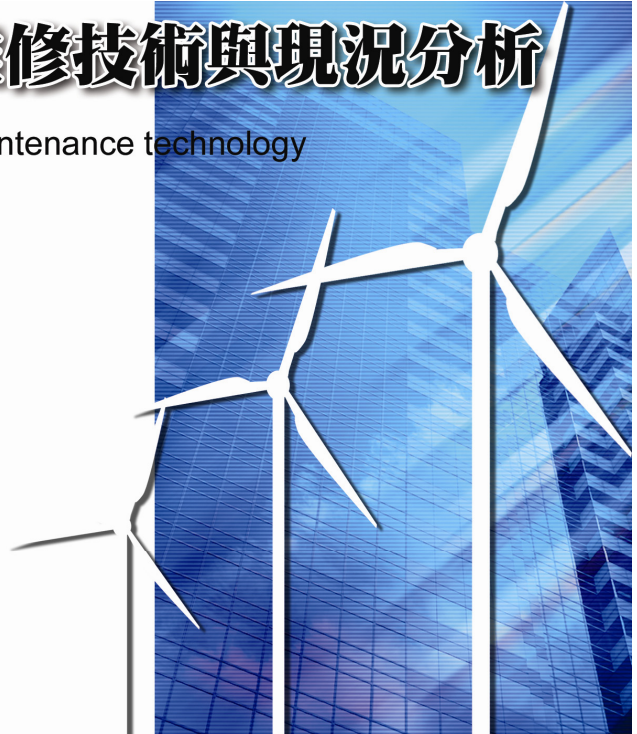




# 全球風力機齒輪箱維修技術與現況分析

The global overview and analysis of maintenance technology for wind turbine gearbox



林榮貴

工研院機械所  
新興能源機械技術組  
風力發電設備技術部

蔡鋒穎

工研院機械所  
新興能源機械技術組  
風力發電設備技術部

## 關鍵詞

- 風力發電機 Wind turbine
- 齒輪箱 Gearbox
- 維修 maintenance

## 摘要

風力發電機為長壽命的產品，增速齒輪箱為風力發電機中重要之動力元件，其需要有非常高的可靠度設計與維運建置，其維修技術更是相當重要的一環。本文全球風力發電機齒輪箱維修技術與現況分析，乃依全球主要風力發電機齒輪箱維修廠商、技術文獻與規範如 IEC、GL、ISO 等相關現況與實際投入經驗來進行分析。其內容包含風力發電機及齒輪箱簡介、全球風力發電機齒輪箱故障問題、全球風力發電機齒輪箱維修趨勢、風力發電機齒輪箱測

試驗證、風力發電機齒輪箱維修分析與展望等。

Wind turbines are long life-time products. The gearbox of wind turbine is an important power part which needs high reliable design and maintenance, so the maintenance technology for the wind turbine gearbox is an important issue. This article summarized the current maintenance technology and analysis for the wind turbine gearbox in the world. It refers to the major related companies, technical articles and related standards, such as, IEC, GL, ISO, etc. Practical experiences of maintenance for wind turbine gearbox are also presented. This article includes introduction of wind turbine and gearbox, failure problems of global wind turbine gearbox, maintenance trend of global wind turbine gearbox, test and certification of wind turbine gearbox and maintenance technology analysis and outlook of wind turbine gearbox.

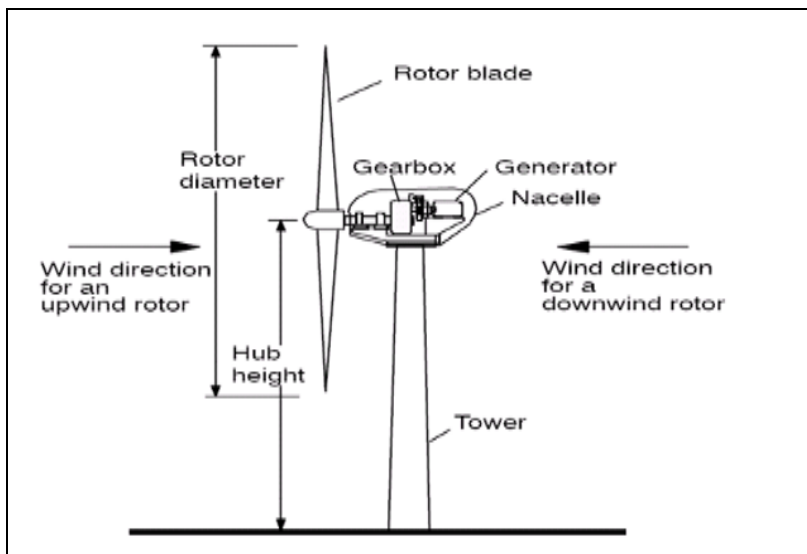


## 前言

世界上的原油等能源正在快速減少當中，風力發電為一綠色環保的新興能源。增速齒輪箱為風力發電機中重要之動力元件，功能為將葉片轉動之能量傳輸至發電機，其動力傳遞過程將葉片主軸輸入之轉速提升，使輸出軸進入發電機能以最高效率運轉發電。風力發電機為長壽命的產品，其增速齒輪箱需要有非常高的可靠度，故有必要對風力機增速齒輪箱維運作好建置來確保其營運品質，而維修技術更是相當重要的一環。本文乃依全球主要風力發電機齒輪箱維修廠商、技術文獻與規範如 IEC、GL、ISO 等相關現況與實際投入經驗來進行分析。其內容包含風力發電機及齒輪箱簡介、全球風力發電機齒輪箱故障問題、全球風力發電機齒輪箱維修趨勢、風力發電機齒輪箱測試驗證、風力發電機齒輪箱維修分析與展望等。

## 風力發電機及增速齒輪箱簡介

風力發電機主要有水平軸式及垂直軸式兩種。



圖一  
風力發電機示意圖

資料來源：  
ANSI/AGMA/AWEA 6006-A03

其基本原理為透過風吹轉動葉片而帶動增速齒輪箱的輸入端低速軸旋轉(約 15RPM)，經由增速齒輪箱予以增速由其輸出端高速軸旋轉(約 1,800RPM)而帶動發電機發電。水平軸式風力發電機示意圖如圖一所示。

風力發電機使用之增速齒輪箱，通常採用三階平行軸式齒輪傳動(如圖二)，或三階混合行星/螺旋齒輪傳動(如圖三)。

大型風力發電機使用之增速齒輪箱，承受極大的負載，且大多配置於環境較為惡劣場所；其重量多達幾十噸、配置又高維修不易，故其可靠度極為重要；當然齒輪箱的維修要求，更須與一般設備的作法不同了。

## 全球風力機齒輪箱故障問題

全球風力發電機故障問題中，依 Sandia National Laboratories 引述，齒輪箱故障而停機時間耗時甚久(如圖四)，且由 Northern power system 公司調查，每次齒輪箱故障更換成本多達約 300,000 美元；故齒輪箱良好維運，對風力發電機營運效益，相當重要。

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】331期・99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](http://www.automan.tw)