

Analyses of Installation and Operation of Wind Turbines

陳明傳、葉俊良

E-mail: 9509669@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The countries all over the world are raising a trend of building the wind turbine generators at present. The wind turbine generator installed capacity grew up respectively with 20% and 25% for the last two years. This is because every country recognizes that coal, natural gas and oil resource are exhausting gradually, and the global climate and the ecological environment have changed. Every country struggled to develop recycled energy, such as wind turbine generator. Our government also began to develop the clean energy of wind turbine generator in recent years. The Taiwan Power Company had made a ten years' development plan in 2002. There will be 200 wind turbine generators installed along the west coast of Taiwan within 10 years. Combining with the investment of the non-governmental companies, we expect to reach the government's goal of installing 2159MW capacity of wind turbine generator before 2010. This research is to introduce the structure and installation of the major capacity 2000kw wind turbine generator at present in the market, and make an introduction for wind turbine power plant installed and history of wind turbine developed in Taiwan history. In addition, this research also does some comparison to the operation of the wind turbine to assess whether they can reach the anticipated efficiency or not. Because the wind turbines in Taiwan are still in the starting period, I hope that this research can be as a reference for the industry.

Keywords : Wind turbine generator ; Permanent magnetic generator ; Gearless wind turbine ; Pitch control

Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書	iii 中文摘要
v 英文摘要	vi 誌謝
viii 目錄	ix 圖目錄
xii 表目錄	xiv 第一章 緒論 1.1研究背景
1 1.2全球風力發電的展望	3 1.3台灣風力發電的發展
5 1.4台電公司風力發電計畫	8 1.5風力發電可行性評估 10 1.6
研究目的	12 第二章 風力機組的安裝 2.1風力機組概述
14 2.2風力機組介紹 (機械部份)	14 2.2.1塔架 14 2.2.2葉片
片	15 2.2.3輪轂 15 2.2.4機艙
16 2.2.5轉向系統	16 2.3風力機組介紹 (電機部份)
17 2.3.1發電機	17 2.3.2控制系統 17 2.3.3電力
轉換器	18 2.3.4保護及安全裝置 19 2.3.5旋角控制
20 2.3.6監控設備	21 2.4基樁與塔架的製作
22 2.5機組的運輸	23 2.6機組的吊裝 24 2.6.1塔架吊裝
架吊裝	24 2.6.2機艙吊裝 25 2.6.3發電機吊裝
25 2.6.4轉子吊裝	26 第三章 風力機組之運轉分析 3.1機組試運轉
29 3.2保證權重平均輸出	30 3.3風機的起停
30 3.4運轉中的監視	31 3.5可用率與容量因素
33 3.6功率輸出	33 3.7試運轉 34 第
四章 結論	37 參考文獻
67 圖目錄 圖1-1 風力發電成本變化及預測.....40	圖1-2 各種能源的生命周期圖.....
40 圖1-3 2004年底止前十大風力機製造商.....41	圖1-4 風力計畫廠址位置圖.....
41 圖1-5 風機容量與葉輪直徑及塔架高度之對比參考圖.....42	圖2-1 風機主要構成組件.....
42 圖2-2 風機電力系統略圖.....43	圖2-3 葉片.....
43 圖2-4 輪轂.....44	圖2-5 機艙.....
44 圖2-6 發電機.....45	圖2-7 風機
控制系統.....45	圖2-8 電力轉換器.....46
圖2-9 電力轉換系統示意圖.....46	圖2-10 葉片旋角控制.....

.....46 圖2-11 風機監控系統.....	47 圖2-12 基樁挖掘.....
.....47 圖2-13 植入基樁.....	48 圖2-14 基礎鋼筋綁紮.....
.....48 圖2-15 基礎完成.....	49 圖2-16 塔架運輸.....
.....49 圖2-17 下塔架吊裝.....	50 圖2-18 中塔架吊裝.....
.....49 圖2-19 機艙吊裝.....	51 圖2-20 發電機吊裝.....
.....51 圖2-21 輪殼組裝架.....	52 圖2-22 葉片組裝.....
.....52 圖2-23 轉子吊裝.....	53 圖2-24 機組吊裝完成.....
.....53 圖3-1 緊急停機測試.....	54 圖3-2 超速跳脫試驗.....
.....54 圖3-3 風力機的性能曲線.....	55 圖3-4 最高轉速由15rpm提昇至正常轉速之功率曲線.....
55 圖3-5 風向分佈圖（冬季）.....	56 圖3-6 風向分佈圖（春季）.....
56 圖3-7 四部機平均風速（冬季）.....	57 圖3-8 四部機平均風速（春季）.....
57 圖3-9 四部機功率輸出比較.....	58 圖3-10 一號風機風速 - 功率輸出（冬季）.....
58 圖3-11 一號風機功率輸出最大值（冬季）.....	59 圖3-12 號風機風速 - 功率輸出（春季）.....
59 圖3-13 一號風機性能曲線.....	60 表目錄 表1-1 台灣地區再生能源蘊藏量評估.....
61 表1-2 前十大風機累積裝置容量國家比較.....	61 表1-3 我國各種再生能源發展目標.....
62 表1-4 離島風力計畫彙總表.....	62 表1-5 風力發電第一期計畫彙總表.....
63 表1-6 風力發電第二期計畫彙總表.....	63 表1-7 風力發電第三期計畫彙總表.....
64 表2-1 風力機主要規範.....	65 表2-2 風力機主要組件外形與重量表.....
65 表2-3 螺栓接合的鎖緊力矩（10.9級）.....	66 表3-1 風機保證權重平均輸出.....
66 表3-2 風機十分鐘平均輸出.....66

REFERENCES

- [1] 高源清, “牛頓雜誌” 第242期, 牛頓出版社, 民國92年10月。
- [2] “工程” 雙周刊, Vol.78 No.5, 中國工程師學會, 94年10月。
- [3] “風力發電第一期可性研究報告”, 台灣電力公司, 91年7月。
- [4] 胡克鴻, “再生能源及風力發電規劃設計及營運之研究”, 出國報告, 91年6月。
- [5] “94年度風力發電研討班講義”, 台灣電力公司林口核能訓練中心, 94年12月。
- [6] “台中港區設置風力發電計畫環境影響說明書”, 台灣電力公司, 92年12月。
- [7] “台電月刊”, 516期, 2005年12月。
- [8] “能源報導”, 經濟部能源局, 2006年04月。
- [9] 全球風能協會網站www.gwec.net。
- [10] 美國再生能源實驗室網站www.nrel.gov。
- [11] Harakosan Technical Document:User ' s Guide , 31-08-2005。
- [12] Harakosan Technical Document:Maintenance Manual , 24-10 -2005。
- [13] Harakosan Technical Document:Installation Manual , 15-04 -2005。
- [14] GH SCADA User ' s Manual , Jul 2005。