

風力發電機組之安裝介紹與運轉分析

陳明傳、葉俊良

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

摘要

目前世界各國正掀起一片興建風力發電機組的熱潮，前兩年風力發電機組裝置容量分別以20%及25%成長，此乃由於各國體認到煤、油及天然氣等能源逐漸耗竭，以及地球氣候的變異與生態環境的變遷，而爭相開發風力發電等再生能源。近年來我國亦開始積極開發潔淨的風力發電能源，首先由台電公司在民國91年訂定風力發電十年發展計畫，預計於10年內在台灣西部沿海裝置200台風力發電機組，再加上民間機構的投資，期望在2010年達到政府所宣示的風力發電裝置容量2159MW之目標。本研究為針對目前市場主流機組容量2000KW的風力機，介紹其構造及安裝過程，並對風力發電計畫前之可行性分析與台灣風力發電之歷史作概括性之介紹。此外，本研究亦針對風力機組之運轉狀況作一些比較分析，以評估風力機組是否可達到預期效能，由於台灣地區風力發電仍為萌芽階段，期望本文可作為業界參考。

關鍵詞：風力發電；永磁式發電機；無齒輪式風機；葉片旋角控制

目錄

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
15 2.2.3輪殼 15 2.2.4機艙	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
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 輪殼.....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
.....	53	圖2-24 機組吊裝完成.....	53
.....	54	圖3-1 緊急停機測試.....	54
.....	54	圖3-2 超速跳脫試驗.....	54
.....	55	圖3-3 風力機的性能曲線.....	55
.....	55	圖3-4 最高轉速由15rpm提昇至正常轉速之功率曲線.....	55
.....	56	圖3-5 風向分佈圖 (冬季).....	56
.....	56	圖3-6 風向分佈圖 (春季).....	56
.....	57	圖3-7 四部機平均風速 (冬季).....	57
.....	57	圖3-8 四部機平均風速 (春季).....	57
.....	58	圖3-9 四部機功率輸出比較.....	58
.....	58	圖3-10 一號風機風速 - 功率輸出 (冬季).....	58
.....	59	圖3-11 一號風機功率輸出最大值 (冬季).....	59
.....	59	圖3-12 號風機風速 - 功率輸出 (春季).....	59
.....	60	圖3-13 一號風機性能曲線.....	60
.....	60	表目錄 表1-1 台灣地區再生能源蘊藏量評估.....	60
.....	61	表1-2 前十大風機累積裝置容量國家比較.....	61
.....	61	表1-3 我國各種再生能源發展目標.....	61
.....	62	表1-4 離島風力計畫彙總表.....	62
.....	62	表1-5 風力發電第一期計畫彙總表.....	63
.....	63	表1-6 風力發電第二期計畫彙總表.....	63
.....	63	表1-7 風力發電第三期計畫彙總表.....	64
.....	64	表2-1 風力機主要規範.....	65
.....	65	表2-2 風力機主要組件外形與重量表.....	65
.....	65	表2-3 螺栓接合的鎖緊力矩 (10.9級).....	66
.....	66	表3-1 風機保證權重平均輸出.....	66
.....	66	表3-2 風機十分鐘平均輸出.....	66

參考文獻

- [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。