

垂直式與水平式風力發電機特性分析

指導老師：盧榮芳

車輛工程四甲 專題學生：劉家銘, 杜政鴻, 黃冠傑, 莊明煌, 劉家豪, 楊博倫

專題內容摘要

因應全球氣候變遷與環境保護意識高漲，為了永續發展，所有國家無不在潔淨能源方面投入相當多的人力與金錢，其中風力發電更是投入很多的研究。風力發電最主要的優點有：1. 取之不盡 2. 不產生二氧化碳 3. 風能與風速的三次方成正比關係。因此，世界各主要先進國家在風力發電的推行上，幾乎都相當重視這個綠色能源，尤其近 20 幾年來在單機容量、安裝成本、可用率、產能與發電成本，都有非常顯著的進步。而本專題，是以水平式及垂直式風力發電之啟動風速做一比較，及其運作過程在相同風速下，輸出電功率之比較。

一. 垂直式風力發電

一般而言，垂直軸式風力機轉速慢，噪音小，但功率係數較小，值約 0.25~0.3 而風速頻繁變化亦影響水平軸風車的效率。裝設地點限制條件相對較少。在低風速即可啟動，在低平均風速區的總發電量比一般水平軸佳。可承受 60 m/s 之風速並具有獨特的煞車設計。垂直風力發電每秒 2 公尺就可以啟動發電

二. 水平式風力發電

水平軸式風力機轉速快，噪音大，但功率係數較大，值約 0.3~0.35。新高風力機屬於垂直軸式風力機中高效率機種，功率係數值約 0.3，兼具高效率、噪音小雙重優勢。風力發電雖較環保，但發電基礎要件是，長年需達每秒 5 公尺以上的風速，但當風速超過每秒 15 公尺以上時，為保護風力機齒輪箱，也會暫停發電，所以風力過與不及都不適宜。全世界風力發電首屈一指的丹麥，目前有 5600 多座風車，供應丹麥 11% 的電力；根據丹麥政府的說法，到 2030 年全國風力發電可提供該國一半電力。風力發電電價每瓦為四美分，與其他能源比較極具競爭力。

三. 風力發電機實品



風力發電機葉片



電路組裝



垂直風力發電機



測試比較



四. 結論

這在於次我們專題中，量測 垂直風力發電和平行風力發電，發現到垂直風力發電在 2m/s 就可以啟動發電，反而是平行風力發電要在於 2.5m/s 才能啟動發電，這樣比較起來垂直風力的特性優於平行風力，反而垂直風力發電機更適用於都市和風力較小的地區所使用，風力發電機的模組也相較之下垂直風力的體積比平行較小很多。