



垂直軸式小型風力發電機設計與實作

2010 Nanya ME Student Project Competition

指導老師：胡雅慧老師 日四技機械四甲 專題學生：蔡傳宇、藍豐杰、蘇雍舜、蕭嘉誼、張志磊、游天麟、羅鈺宣

專題內容摘要

近年來各國政府積極參予「綠能產業」的相關開發，其一要像就是『風力發電』，在大力推廣下而逐漸受到人們的注目，而風能發電有別於太陽能的地方為不論白天或黑夜，只要有風就能發電，且中小型風機設置簡單成本低廉，風力更是取之不盡，用之不竭的自然資源，既不會產生輻射線更不會產生二氧化碳等公害；風能可以通過渦輪葉片來提取。當風吹動葉片時，風力帶動風輪繞軸旋轉，使得風能轉化為機械能。

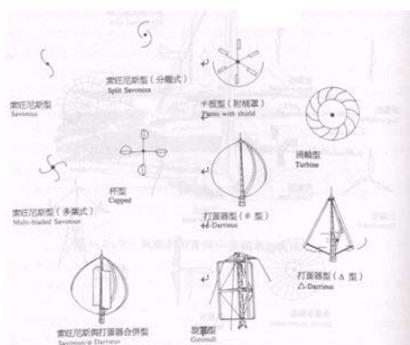
風能是因空氣流**做功**而提供給人類的一種可利用的**能量**。空氣流具有的**動能**稱風能。空氣流速越高，動能越大。人們可以用**風車**把風的動能轉化為旋轉的動作去推動**發電機**，以產生電力，方法是透過**風的能量**，經由**垂直軸風力機葉片的帶動**，進而由發電機感應出電壓。換言之，就是風能轉換為機械能，而機械能轉換成電能，這就是本專題要達到的目的。

一、概述

主要優點是可以接收來自四面八方的風，就算風向改變也不需要調向裝置來對風，因而此種風力發電機的架構比水平式的簡單，其次是風力發電機組都裝置在下面部份，維修也便利了許多；風力機的風輪由輪軸及分佈安裝在輪軸上的若干槳葉所組成。在安裝這些槳葉時，必須對架每支槳葉的翼片按同一旋轉方向，以槳葉自身軸為旋轉過一個給定的角度，即使每個葉片的翼弦與風輪旋轉平面（風輪旋轉時槳葉柄所掃過的面積）形成一個安裝角 Φ 。

二、風力原理

風力機(Wind Turbine)主要是藉著空氣流動轉動葉片以擷取風的動能,進而轉換成有用的機械能或電能.葉片轉子受風吹而轉動,係源於氣動力的作用(包括升力及阻力),對葉片產生轉動扭矩風力機無法利用全部之風能.理論上,葉片氣動轉換之極限效率為 59.3 %。大多數葉片的轉換效率約在 30~45 %之間,經由機電轉換後,風力機的輸出效率則約在 20~40%之間。空氣流動而成風,假設空氣密度為 ρ ,流動速率為 V ,受風面積為 A ,則 風壓 $P=1/2\rho AV^2$ 風能 $E=1/2\rho AV^3$



三、專題製作程序



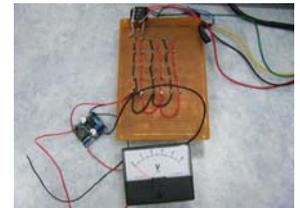
扇葉



軸心



基座



發電機製作

四、結論

利用大自然帶來能源，並且對於風力發電有更進一步的了解，要完成一座風力發電，需要結合風力、風速、機電及機械發面的知識和技術，就算具備機械概念，對於風力發電的組裝、調整都有了初步的概念，為了結合塔架、葉片、蓄電機，完成一個可以蓄電跟發電系統，並且針對受風面大小與角度、和機電方面來進行研究，我們學習到如何從頭開始製作葉片形狀、塔杆、軸心來搖控受風面大小、轉速，達到我們所需要的電力。



專題完成品圖



俯視圖