

風力發電介紹

三聯科技股份有限公司 嚴以誠

一、前言

風的產生是由於太陽將地表的空氣加溫，空氣受熱膨脹變輕而往上升，熱空氣上升後，低溫的重空氣就從四周橫向流入，因而形成空氣的流動，這就是風。人類很早以前就懂得利用風力在日常生活上，如使用風車來取水、灌溉、磨麥、木材加工等各種費力的工作。

隨著科技的成長，帶給了人類許多的便利，但也順手改變了地球的生態，工業革命以後，人類對地球的摧殘已經引起了許多的問題，時至今日不但這些問題沒有減少，反而增加了，這也許是地球在對我們的報復。

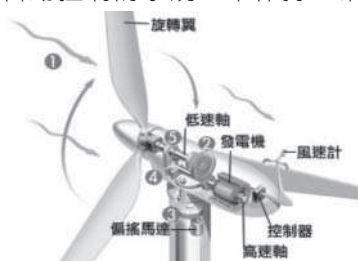
在石油耗盡和環保呼聲高漲的現在，風力發電是一種便宜的再生能源，它取之不盡，用之不絕，所以我們希望能透過倡導再生能源的利用，保護我們所愛的地球，讓社會大眾能普遍接受這種潛力無窮的風力發電。

二、風力發電的原理

風力發電是由空氣流動時產生的風壓，藉由空氣的氣動力作用（包括升力及阻力），推動風力機之葉片旋轉，進而帶動發電機轉動進而轉換成電能。

發電機通常採用”水平軸”型式，它由風葉輪、變速箱(加速齒輪箱)、發電機、偏移裝置、控制系統、塔架等部件所組成。風葉輪的作用是将風能轉換為機械能，它是由氣體流動性能良好的葉片裝在輪軸上所組成，低速轉

動的風葉輪通過傳動系統經由加速齒輪箱來增速，將動力傳導給發電機。上述這些組件都安裝在機艙內，整個機艙由高大的塔架支撐，由於風向會經常改變，為了有效地利用風能，必須要有自動迎風的裝置，根據風向感測儀測得的風向信號，再由控制器來控制偏移電機，驅動小齒輪去推動塔架上的大齒輪，使整個機艙藉由此自動控制的系統，來保持正確的迎風面。



• 圖 1

三、風力發電機種類

(一) 水平軸式（螺旋槳式）

這種風車的旋轉軸是水平的，扇葉必須正對風向，所以其缺點是必須將發電機和控制設備安裝在塔上方且要有尾翼以改變風車方向。（如圖2）



• 圖 2

（二）垂直軸式

這種風車的旋轉軸是垂直的，不論任何方向的風吹來都可以旋轉扇葉發電，但缺點是風力不夠強時扇葉將不會轉動。（如圖3）



• 圖3

四、風力發電機垂直式和水平式之優缺點

（一）垂直式風機

發電機之軸承垂直於風向，主要採用推力型之葉片，但是因為效率不如水平式昇力型葉片，所以商業型風力發電機大多不採用垂直形式。且因為垂直型風機不易控制葉片的攔風面，因此無法在風速過高的情況下停機，易導致發電機的軸承在強風時轉速過快而損毀。但是垂直風機因為具有構造簡單、無方向性及低噪音之優點，因此在一些受到噪音管制及掃風範圍限制的地方仍有採用，不過大都是屬於小型輔助式的能源供給系統，無法作為百萬瓦級的發電使用。

（二）水平式風機

發電機軸承平行於風向，也就表示其葉片與風向垂直，所以採用昇力型葉片，能比垂直風機的推力型葉片擷取更大風能，因此水平風力發電機就必須能360度旋轉以追逐風向。其葉片形式有單葉、雙葉、三葉及四葉。單葉及雙

葉的轉速通常較快，齒輪比較低，但是葉片在上下區域的變動較大，容易衍生疲勞負荷，且動態視覺、葉片平衡及輸出效率較差。四葉雖然輸出效率最高，但是在成本考量上仍是以三葉片最佳，因此三葉片形式的水平風機為目前最常見機種。另以其旋翼座向又可分為上風型及下風型兩種。

水平式風機的最大優點為輸出效率高，但缺點為掃風面積（葉片動態360度垂直投影面積）大、成本及維修費用高及噪音大。但是以目前的技術在噪音方面已有大幅改善。因為噪音主要來自於風切葉片所造成，商業用大型風機的葉片轉速不同於小風機，大多介於12~18轉/分之間，因此大幅降低風切聲。

五、風力發電機之電力系統聯結

（一）併網型

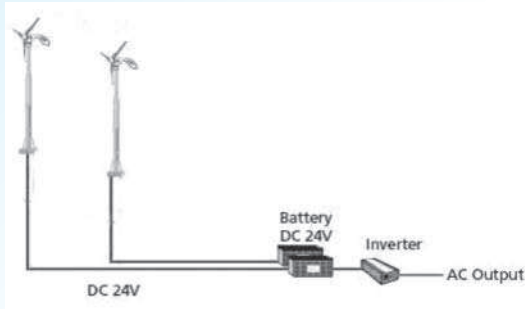
即是與電力公司的配電傳輸網路拼接，成為電力系統上的一個小型發電設備。市電負載併聯，平時與風力發電系統併聯發電，並供負載，不夠的電由台電供電。

優點：系統簡單，效率較高，並且可售電給台電來達到投資效益。缺點：當台電停電時，因保護裝置此系統也會停止供電。

（二）獨立型

可單獨供應負載所需電力，而不與電力公司的配電傳輸網路作併聯的系統。獨立型系統將風力發電所發出的電儲存至蓄電瓶，再提供穩定之電源到負載端。獨立型系統主要可應用於電力輸配線不及的地區，如人口稀少的山區或離島。（如圖4）

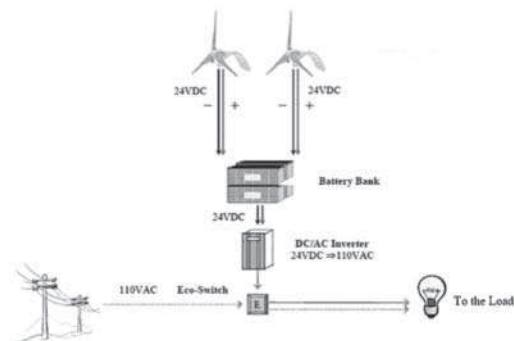
優點：機動式發電系統，只需將風機立起來，安裝簡易配線，即可發電。缺點：電瓶每3至5年須做更換，又是一大成本耗費。



• 圖4

(三) 市電混合型

和市電及蓄電池搭配。平時使用風力發電儲存到電瓶，透過變頻器提供負載用電。變頻器會自動偵測電瓶消耗到低電壓時停止供電，這時自動切換開關便會轉換由市電提供負載用電，待電瓶充到一定電壓時，再切換回風力發電系統提供負載用電。(自動切換開關在做切換動作時，電力會有0.1秒的延遲)優點：永不斷電，在台電停電時，仍可靠電瓶提供負載用電缺點：建置成本較貴，且電瓶3-5年須作更換，又是一大成本耗費。(如圖5)



• 圖5

風能的優點

- 一、能量巨大，取之不盡，用之不竭。
- 二、週而復始，可以再生。
- 三、分佈廣泛，利用方便。
- 四、不污染環境，不破壞生態。
- 五、就地可取，無須長途運輸。

風能的缺點

- 一、風的不穩定性高，發電品質較不穩定。
- 二、受地形影響大，地區差異顯著。
- 三、降低土地利用價值
- 四、風能產生電力有限
- 五、轉動時產生噪音。
- 六、影響鳥類棲息生態。

六、結論

科技始終來自於人性，這是一句耳熟能詳的話，科技的好壞，來自於人類怎麼使用它，風力發電也許就是良性的科技。我們在發展經濟的時候，是否能與環境兼顧，這是一個全球性的問題，風力發電，太陽能發電，與水力發電的出現，正說明了我們已經意識到了再生能源的重要性，我們所愛的地球只有一個，身為萬物之靈的我們應該比其他的動物還要更珍惜地球才對，並且為我們的子孫留下美麗的地球，完成永續發展的理念。