

篇名

# 風力發電系統介紹

作者：

梁役丞。高雄縣私立中山工商。綜合高中 二年 11 班。

曾俊元。高雄縣私立中山工商。綜合高中 二年 11 班。

壹●前言

人類利用風力來加強工作效率的歷史悠久(如下表一),從西元前 3600 年古埃及利用了風車來從事抽水灌溉農田。西元 1500 年~1600 年間歐洲使用的風車,是以葉片旋轉經過齒輪傳動來運轉石臼和汲水機。西元 1800 年時荷蘭利用風車進行排水、輾粉、榨油、製材等工作的風車。後經京都議定書簽訂風力發電因此而盛行。

	西元 前 36 世紀	西元 前 19 世紀	西元 前 10 世紀	西元 10 世紀	西元 12 世紀	西元 15 16 世紀	西元 17 世紀	西元 18 世紀	西元 19 世紀
非洲	灌溉		磨坊						
亞洲		灌溉 磨坊							
美洲									抽水 灌溉
歐洲				磨坊 抽水	磨坊 抽水	汲水 轉石臼	灌溉 輾粉	排水 製材 榨油 輾粉	

(表一:風力發電史)↑

近年來,由於面臨能源缺乏之危機及溫室效應之影響,使生質能源與再生能源變成現代研究之主流!風力發電則在京都議定書簽訂後漸受重視而盛行。因面臨能源缺乏危機,每個再生能源都得到重視。在這些在生能源當中,引起我最大的興趣就是風力發電,為何我對風力發電有興趣?因風力是源源不絕的能量,在日常生活中風也是不可或缺的能源之一,因而研究此主題。



(圖一:水平式)↑



(圖二:垂直式)↑

貳●正文

風力發電機由於所需要之成本較低，且不造成環境污染，因此現代許多研究人員朝這個方向邁進，但因各國地理環境不同，所以製成的風車形式也有所不同，也更帶動各地區得觀光產業。

一. 風力發電種類及構造說明

根據葉片轉動的方式亦可分為垂直式與水平式(如上圖一、圖二)，對於垂直式而言，可根據貝茲定律<註一>產生 59%的電功率。根據地理環境不同大致上可分為離岸式與陸上式兩種(如下圖三、圖四)，其之比較如下(表二)。若以葉片的樣式來做比較可分為:多葉式型、三葉式型、雙葉式型、單葉式型等……

<註一> 所謂的貝茲定律，是目前風力發電做出最高電功率的定律，亦是目前風力的極限(0.593)。

	離岸式	陸岸式
發電量及平穩度	因海面較平穩無阻礙，所以發電量較大	陸面凹凸不平風力常受阻，所以發電量較小
所需成本	因在海中建設較為麻煩，所以需求成本較高	因在路上只需考慮到地形是否適合建設，所以成本較低
所需技術	因離開地面所需技術也較高	在陸上物資方面較容易運輸所需技術較為普通
生態系影響	海面上生物較少，所以影響較小	在陸上飛禽較多，所以較可能影響生態系
風力發電所帶來的經濟效應	在海面上不太容易興起觀光事業，所以帶來的經濟效應較低	路上容易興起觀光事業，所以常常帶來大批觀光遊客
風力發電的壽命影響	在海面上長受海浪與海風的侵蝕較容易損壞減短壽命	在路面上若無劇烈的地殼運動壽命較為長
風力發電的地理位置	在海上不佔用空間	在陸上因陸地面積有限，可建之風力發電也有限
兩種風車共同的特性	都是以風力為主要動力，大多是以水平式作其運轉方式，對大自然影響較小也較環保	

(表二:離岸式與陸上式之比較) ↑



(圖三:陸上式) ↑



(圖四:離岸式) ↑

## 二. 各國風車種類



(圖五:日本太陽能與陸上式風車混和種)



(圖六:台灣<澎湖>陸上式風車)



(圖七:英國離岸式風車)



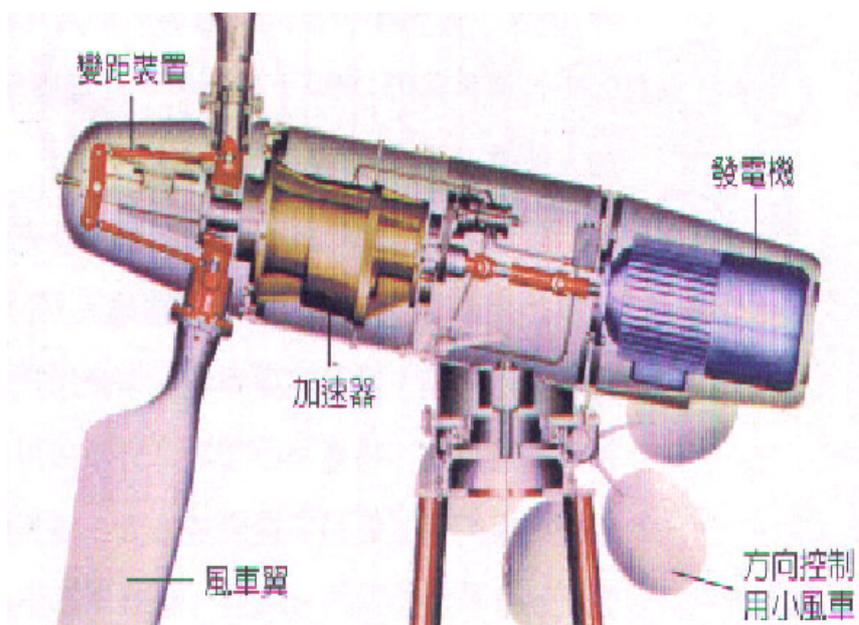
(圖八:荷蘭陸上式風車)



(圖九:德國陸上式風車)

由以上各圖所知，各國風力發電皆有自己獨特的文化和特色，不僅在葉片部分有所不同，也運用了藝術成分來美化環境，風力發電這種工程可以說是一舉數得。

### 三.風力發電機構造說明



(圖十:風力發電機部份) ↑

1. 葉片(blade)：風力發電主要由葉片轉動來帶動。
2. 齒輪箱(Gearbox)：由葉片帶動大齒輪轉動小齒輪產生更大的發電能，但也可能因齒輪卡死而停止作功。
3. 發電機(Primary generator)：由永久磁鐵切割磁力線產生正副電流。
  - <1>.靜子(stator)：由靜子鐵芯及靜子線圈組成，主要作用產生磁力線。
  - <2>.轉子(Rotor)：由磁鐵 N 極及 S 極組成，用以切割磁力線。
4. 轉向控制器(Yaw control):在風吹的方向不同時，依風向方位做改變。
5. 整流粒(Diode)：重整電流，使之變成直流電。

6.儲電裝置：儲存所產生的電流，以供給意外的需求。

支柱部分

1. 基座(Bose)：主要以穩定風力發電機，類似建築物的地基。
2. 塔架(Tower)：支撐整個風力發電機重量的柱狀物。

四.風力發電之安裝

1. 爲了確保進程後的安穩性，必須進行土壤的控測。若土質太過鬆散必須進行打樁工程。
2. 確保適合建設後開始進行紮筋與安裝底座之工程。
3. 焊接塔架
4. 安裝機艙

塔架：以鋼板噴漆後再以油壓彎板來做成,再將各段焊接組合。最後安裝安全樓梯即可完成。

機艙：須先在安裝好線路，並在地面上安裝好配備在進行與塔架結合。

5. 安裝完所有配備之後檢查各線路是否出問題及是否可有效輸出電功，若有出現問題再重新檢測驗。



(圖十一:擺設塔台) ↑



(圖十二:架設葉片) ↑

## 參●結論

因風力發電是近年來因溫室效應快速嚴重化，使人們注意到環保的概念才擴張的新發電產業。風力過去曾以代替人力工作，使人們以少許的時間完成大量的工作。在探討風力發電這段時間讓我們更了解環保意識的抬頭，也提醒人們環保的重要性。而風力發電機未來可以和太陽能技術結合產生更多的能源，而且風能只要地球自轉和太陽公轉就會有用之不盡的風力，現在的風力發電已算成熟，只等待與更多不同的能源結合，產生更大的發電量。

除此之外，風力發電機的葉片製造也會影響所發出來的電能。

如：葉片的安裝角度、曲線、重量和節角等等……都會影響到發電量所以要製造一個好的風力發電機，必須不斷的測試，不斷的更新，把葉片的角度及最好的齒輪比找出來，而在風力發電機上齒輪箱，常會因外來的因素而發生故障。如：齒輪卡住無法進行運轉、過多油洩漏或是傳動軸斷掉使轉軸產生空轉而無法傳動發電機，若無法克服這些障礙的話，除了無法有效的傳送電能，也會對環境有一定的影響。



(圖十三:小型垂直式風車) ↑

## 肆●引註資料

註(一) 書名:能源 ，發行人:林春輝 ，出版社:光復書局股份有限公司  
頁數:P.74~P.81

註(二) 作者:黃正利、陳正泰 ，標題名稱:漫談風車葉片氣動力技術  
出處:機械工業雜誌 278 期

註(三) 書名:引擎原理與實習 ，發行人:陳本源 ，出版社:全華科技圖書股份有限公司 頁數:P.140~P.147

註(四) 作者:梅羚 ，標題名稱:轉動世界的三葉風翼-風力發電  
出處:高中生小論文

註(五) 圖表註

圖(一):水平式，檢索於一月二十八日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUzH9a955HSVoAyIZ21gt./SIG=13te6kq2l/EXP=1201686746/\\*\\*http%3A//www.pref.miyagi.jp/sizenhogo/sizen/magazine/15.11.1/%2595%2597%2597%25CD%2594%25AD%2593d%2582Q.jpg](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUzH9a955HSVoAyIZ21gt./SIG=13te6kq2l/EXP=1201686746/**http%3A//www.pref.miyagi.jp/sizenhogo/sizen/magazine/15.11.1/%2595%2597%2597%25CD%2594%25AD%2593d%2582Q.jpg)

圖(二):垂直式，檢索於一月二十八日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUxwXxSrZHSdUAixV21gt./SIG=11i2mjkge/EXP=1203215473/\\*\\*http%3A//www.solar-i.com/wh4.htm](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUxwXxSrZHSdUAixV21gt./SIG=11i2mjkge/EXP=1203215473/**http%3A//www.solar-i.com/wh4.htm)

圖(三):陸上式，檢索於一月二十八日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUxwywTbZHMtYAUft21gt./SIG=13ftp3r0e/EXP=1203216175/\\*\\*http%3A//big5.xinhuanet.com/gate/big5/chinaneast.xinhuanet.com/2006-10/23/content\\_8317416.htm](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUxwywTbZHMtYAUft21gt./SIG=13ftp3r0e/EXP=1203216175/**http%3A//big5.xinhuanet.com/gate/big5/chinaneast.xinhuanet.com/2006-10/23/content_8317416.htm)

圖(四):離岸式，檢索於一月二十八日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUxxICAp9HcocAQwJ21gt./SIG=12ilgipoa/EXP=1201689474/\\*\\*http%3A//i.treehugger.com/images/2007-2-21/Windmill-Sailboat.jpg](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUxxICAp9HcocAQwJ21gt./SIG=12ilgipoa/EXP=1201689474/**http%3A//i.treehugger.com/images/2007-2-21/Windmill-Sailboat.jpg)

圖(五):日本太陽能與陸上式風車混和種，檢索於一月三十日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUzH63DZ9HWdYAFt21gt./SIG=11ij22b8s/EXP=1201692471/\\*\\*http%3A//www.solar-i.com/R05.jpg](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUzH63DZ9HWdYAFt21gt./SIG=11ij22b8s/EXP=1201692471/**http%3A//www.solar-i.com/R05.jpg)

圖(六):台灣<澎湖>陸上式風車，檢索於一月三十日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUzH63DZ9HWdYAFt21gt./SIG=11ij22b8s/EXP=1201692471/\\*\\*http%3A//www.solar-i.com/R05.jpg](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUzH63DZ9HWdYAFt21gt./SIG=11ij22b8s/EXP=1201692471/**http%3A//www.solar-i.com/R05.jpg)

圖(七):英國離岸式風車，檢索於一月三十日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUxwEqTLZHwr0AQgR21gt./SIG=11o73quql/EXP=1203215786/\\*\\*http%3A//www.solar-i.com/sj1-5-a1.html](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUxwEqTLZHwr0AQgR21gt./SIG=11o73quql/EXP=1203215786/**http%3A//www.solar-i.com/sj1-5-a1.html)

圖(八):荷蘭陸上式風車，檢索於一月三十日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUzIa7IKBH\\_1ABFCR21gt./SIG=124v9fjnu/EXP=1201762875/\\*\\*http%3A//blog.edoors.com/gallery/113/113-18699.JPG](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUzIa7IKBH_1ABFCR21gt./SIG=124v9fjnu/EXP=1201762875/**http%3A//blog.edoors.com/gallery/113/113-18699.JPG)

圖(九):德國陸上式風車，檢索於一月三十日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUzIRuEJ9H0HQBYi521gt./SIG=12pldee1n/EXP=1201693166/\\*\\*http%3A//news.bbc.co.uk/olmedia/1765000/images/\\_1765191\\_windfarm300.jpg](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUzIRuEJ9H0HQBYi521gt./SIG=12pldee1n/EXP=1201693166/**http%3A//news.bbc.co.uk/olmedia/1765000/images/_1765191_windfarm300.jpg)

圖(十):風力發電機部份，檢索於一月三十一日，網址↓

[http://content.edu.tw/senior/life\\_tech/tc\\_t2/enerage/wind.htm](http://content.edu.tw/senior/life_tech/tc_t2/enerage/wind.htm)

圖(十一):擺設塔台，檢索於一月三十一日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUxw6lHJ9HeA8BiXV21gt./SIG=12e0ucmtl/EXP=1201696293/\\*\\*http%3A//www.jwd.co.jp/explanation/images/process04\\_ph01.jpg](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUxw6lHJ9HeA8BiXV21gt./SIG=12e0ucmtl/EXP=1201696293/**http%3A//www.jwd.co.jp/explanation/images/process04_ph01.jpg)

圖(十二):架設葉片，檢索於一月三十一日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUxxdKHZ9H.3YAPFx21gt./SIG=12epaabn0/EXP1201696458/\\*\\*http%3A//www.jwd.co.jp/explanation/images/process06\\_ph01.jpg](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUxxdKHZ9H.3YAPFx21gt./SIG=12epaabn0/EXP1201696458/**http%3A//www.jwd.co.jp/explanation/images/process06_ph01.jpg)

## 風力發電系統介紹

圖(十三):小型垂直式風車，檢索於一月三十一日，網址↓

[http://tw.wrs.yahoo.com/\\_ylt=A8tUxwXxSrZHSdUAixV21gt./SIG=11i2mjkge/EXP=1203215473/\\*\\*http%3A//www.solar-i.com/wh4.htm](http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A8tUxwXxSrZHSdUAixV21gt./SIG=11i2mjkge/EXP=1203215473/**http%3A//www.solar-i.com/wh4.htm)