

科學教育研習

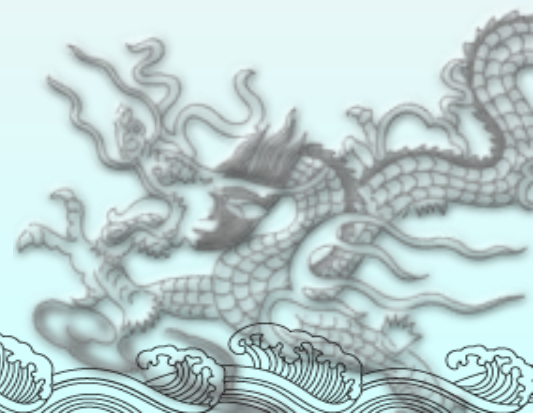
再生能源



一、再生能源介紹

◆ 再生能源的種類

- ◆ 1.太陽光電能
- ◆ 2.太陽光熱能
- ◆ 3.風力能
- ◆ 4.生質能
- ◆ 5.地熱能
- ◆ 6.海洋能
- ◆ 7.水力能



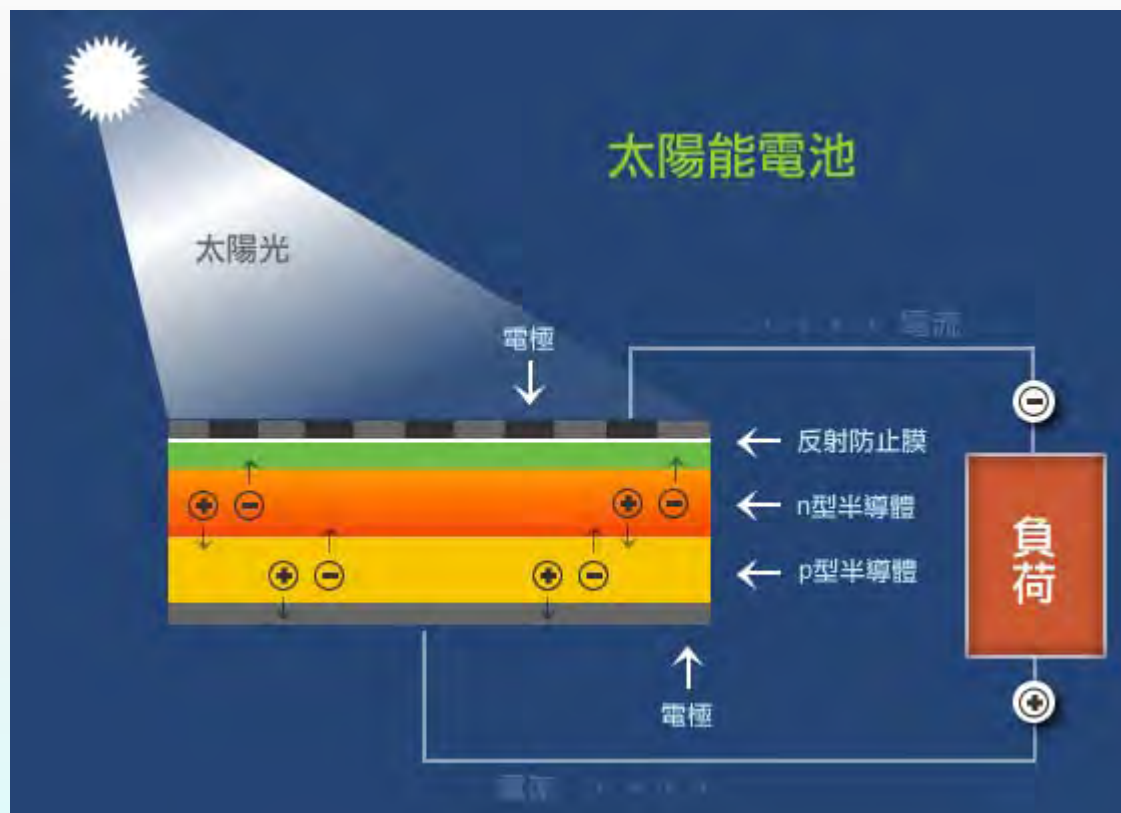
太陽的威力

- ◆ 地球一天所接收到的太陽照射量，相當於一億七千三百萬個大型發電廠所產生的能源。這些能源有一部分反射回太空，有些則在產生雨的水中循環用盡，其餘的能量代表無限乾淨的能源。



(一)太陽光電技術

◆ 太陽能電池基本原理



將高純度半導體材料(矽-4A族)加入一些不純物使其呈現不同性質。

加入硼(3A族)可形成P型半導體加入磷(5A族)可形成N型半導體。

把PN型半導體接合當光入射時會產生電子和電洞因此產生電流而有電力

太陽能板種類

影片：單晶矽、多晶矽、薄膜式和非晶矽太陽能板（2分3秒）

- ◆ 單晶矽
- ◆ 多晶矽
- ◆ 薄膜式
- ◆ 非晶矽

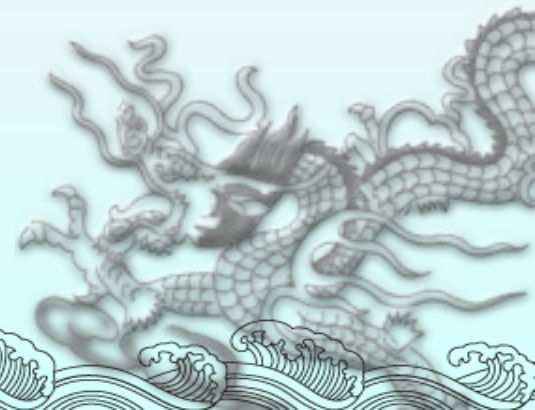


太陽能發電實際狀況

台中電廠太陽能開發狀況



- ✚ 容量 72KW
- ✚ 太陽能發電機組一套
- ✚ 投資金額: 1,400萬元
- ✚ 96、12、27商轉
- ✚ 發電成本 $\div$ 11元/度



腦力激盪：太陽能電池在日常生活的應用

- ◆ 影片：非凡電視-台灣發明王：汽車太陽能車廂散熱裝置（7分50秒）



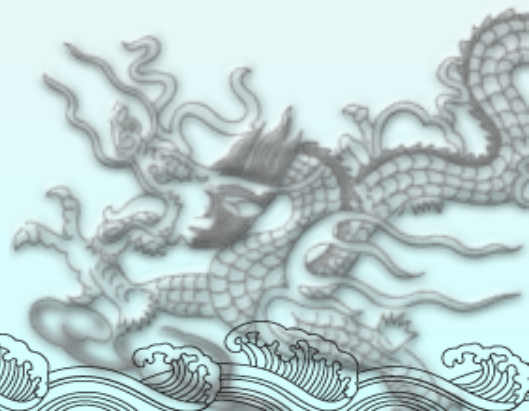
太陽能的優缺點

(1)優點

- a.普遍性—太陽光照射面積散布地球大部分角落
- b.永久性—能量至少有六百萬年的期限
- c.無污染性—不會產生環境污染
- d.發電時段與尖峰用電同步

(2)缺點

- a.能量密度低，需有效收集
- b.穩定性差，受晝夜、
地理及氣候影響
- c.太陽能光電發電裝置成本高



反向思考：該不該使用太陽能電池？

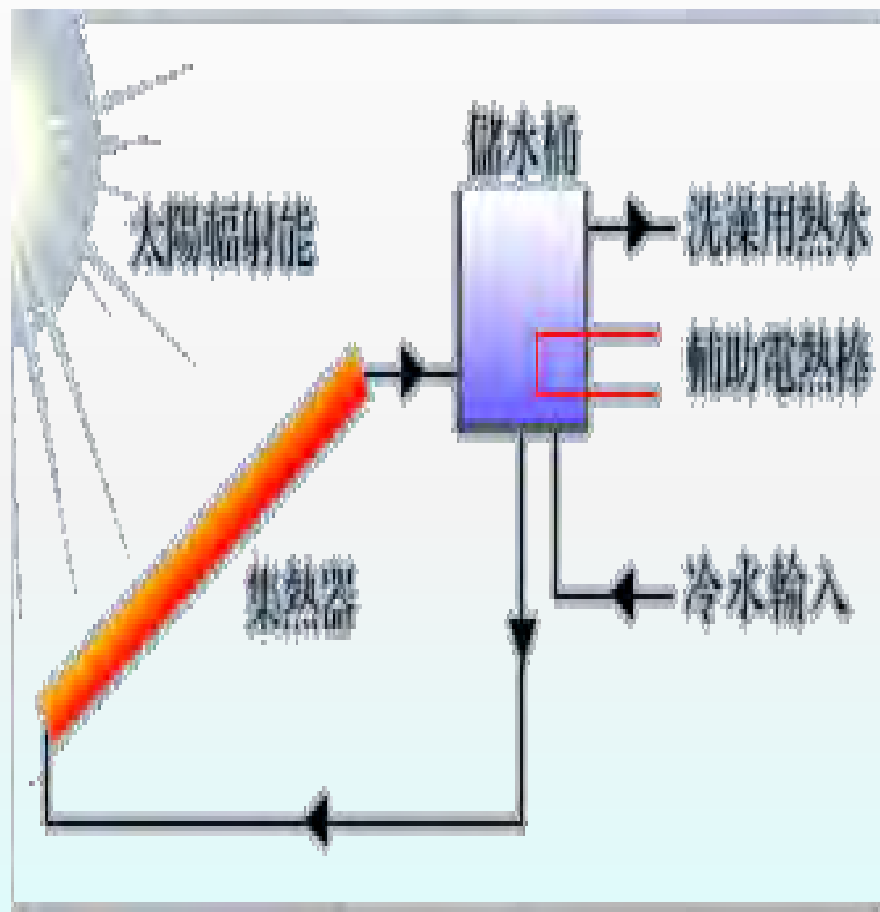
◆ 太陽能電池的能源回收期**Energy Payback Time**有多長？

多晶矽太陽能電池能源回收期約為**3.14**年，要求的條件包括低能耗生產製程,在日照充足的地方而且必須採用最佳傾角安裝太陽能電池系統才可以達到這個標準;否則必須長達**10**年才能回收原先投入的能源。

註：以目前技術，太陽能電池壽命長達**20**年以上。

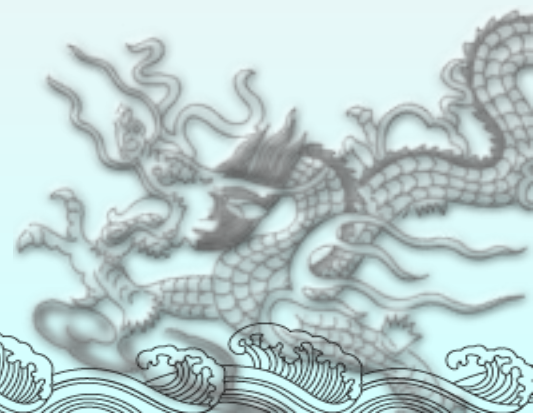


(二) 太陽熱能技術



➤ 利用太陽能集熱器
來吸收太陽熱能

➤ 經過金屬板的導熱過程
傳到管內的水中



太陽能熱水器的種類

依集熱方式可分

- ◆ 平板式
- ◆ 真空管式
- ◆ 熱泵

影片：平板式、真空
管式太陽能熱水器、
熱泵（4分44秒）



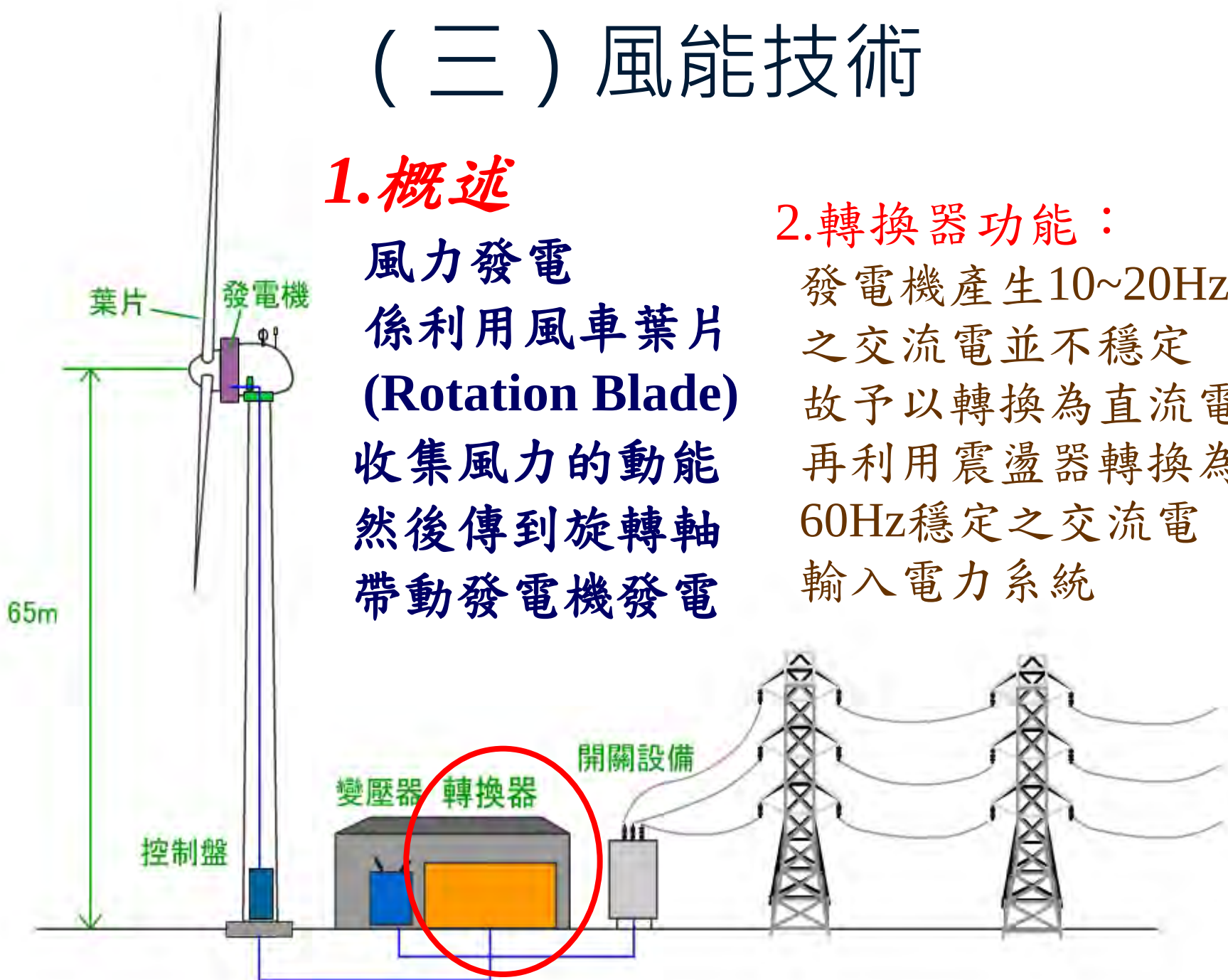
(三) 風能技術

1. 概述

風力發電
係利用風車葉片
(Rotation Blade)
收集風力的動能
然後傳到旋轉軸
帶動發電機發電

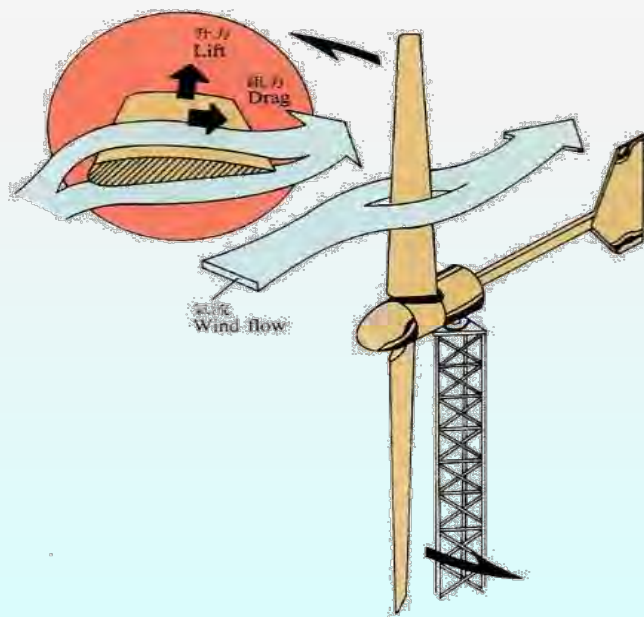
2. 轉換器功能：

發電機產生10~20Hz
之交流電並不穩定
故予以轉換為直流電
再利用震盪器轉換為
60Hz穩定之交流電
輸入電力系統

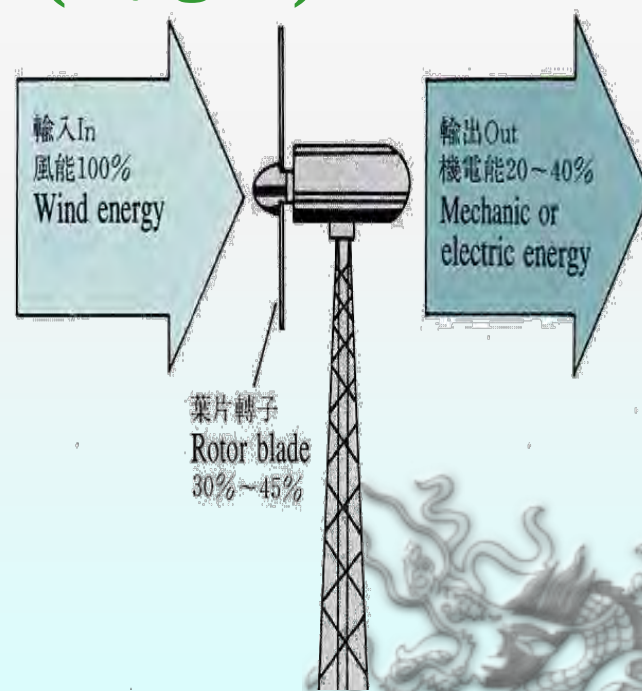


風力發電原理

- 藉由空氣的氣動力作用
(包括升力及阻力)
轉動葉片以擷取風的**動能**
進而轉換成**電能**



- 風力機無法轉換
全部風能，
輸出效率約20~40%
(風電比)



風力發電機如何保持最大出力運轉？

- ✚ 風機設有依風向與風速
自動調整葉片角度與迎風向之功能
以隨時收集最大風能來產生最大電力
- ✚ 葉片面與風向成 90^0 (垂直)時出力最大
角度愈小出力愈小



風能的優缺點

(1)優點

- a. 能量巨大，取之不盡
用之不竭
- b. 週而復始，可以再生
- c. 分佈廣泛，利用方便
- d. 不污染環境
不破壞生態
- e. 就地可取
無須長途運輸。



➤ 目前台灣每度電成本已有2元左右實績

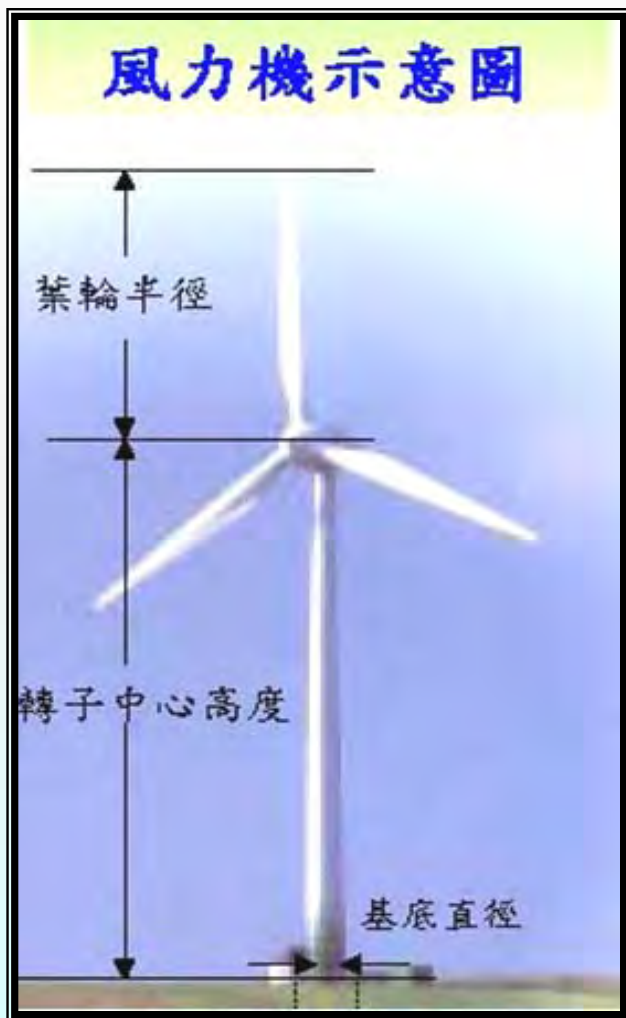
(2)缺點

- a.風的不穩定高
發電品質較不穩定
- b.受地形影響大
地區差異顯著
- c.降低土地利用價值
- d.風能產生電力有限
- e.發電時段較不易與尖峰
用電同步
- f.風力發電機組損壞時之生態保育問題



台中電廠風力發電機組概況

輕度颱風風速：24.5-32.6 m/s



啟動風速	每秒4公尺
額定風速	每秒15公尺
停止風速	每秒25公尺
葉輪半徑	35公尺
轉子中心高度	65公尺

薈蜜瞬間狂風 吹垮風力發電機

陳世宗／中縣報導
風力發電機是靠風力發電，諷刺的是台中港區二號風力發電機，卻不敵薈蜜颱風瞬間陣風倒塌：台電查勘發現中、下塔架間，一百廿八支法蘭連結螺絲斷裂，造成發電機攔腰折斷，機艙及三支葉片嚴重毀損，損失高達上億元，是台電全國第一座遭強風吹落的風力發電機。

台電位於台中港區毗連高美溼地的北淤沙區，及台中電廠內，分別設置十八座及四座荷蘭Zephyros Z七型風力發電機；每部機裝載容量兩千瓩，一年發電量高達四百八十八萬度，可供約一千兩百戶一年用电量，是目前全國商業運轉八十二部機組中最大型。

不敵十七級陣風 遭攔腰折斷

新能源施工處副處長謝明欽說，薈蜜強烈颱風過後，台電於前天上午八時卅分到台中港區巡視時，被眼前一幕嚇了一大跳，底部直徑四點二米、高六十五公尺的二號風力發電機，竟從十七點三公尺處，攔腰向南折斷倒塌，所幸當時無人車經過，否則後果不堪設想。

經查閱二號風機運轉電腦資料，於前天下午五時廿一分斷訊，研判風機在該時間倒塌；查出最後一筆十分鐘平均風速每秒五十六公尺，約瞬間陣風十五級風。當時瞬間陣風應超過每秒七十公尺的十七級強風或亂流、龍捲風，方造成中、下塔架間，一百廿八支直徑三點三分的法蘭連結螺絲，不敵強風斷裂。

檢討斷裂情形 重建花費上億

上、中塔架攔腰倒塌，機艙及發電機組，跌入地下約一米深，威力之大令人咋舌，三支各卅四公尺長的葉片，摔得支離破碎；台電要求接手荷蘭原廠的日商HARA KOSAN公司，儘速派技師就斷裂情形進行檢討，要求承包商檢修另廿一部機組螺絲。謝明欽指出，每部風力發電機，原造價八千多萬元，去年六月間正式商業運轉，使用年限廿年，預期約

風力發電機組



▲台電於毗鄰野生動物保護區高美溼地，設18座風力發電機。（陳世宗攝）

十五年回本，受到物價飆漲影響，重建每部須高達上億元；機組倒塌台電須自付一千萬元外，另受損金額將向保險公司索賠。台電目前興建中的風力發電機，全國還有八十部，並不受這次颱風倒塌影響，工程依計畫趕工中。

被「風」殺

◀整座風力發電機組攔腰倒塌，如同整機般支離破碎。

（陳世宗攝）



保育界：生態浩劫

陳世宗／中縣報導

台電於全國沿海設置一百六十二部風力發電機，民營公司又陸續建置中，政府大力推動綠色能源，保育人士卻憂心忡忡，認為風力發電機組將對生態造成浩劫，鳥類棲地遭到切割、消失和撞擊。政府核准風電場址設置應審慎評估，否則恐對景觀、生態造成萬劫不復。

因應全球暖化、溫室氣體減量成為世界各國主要政策議題，風力發電是潔淨發電重要方式之一，最大優點是自產能源及減少傳統石化能源造成的汙染；台灣西部海岸風力資源豐富，台電及中威等公司，相繼在台中港及大甲、大安等沿海設立風力發電機。

牛罵頭文化協進會理事長吳長鋐指出，風力發電廠址，毗鄰野生動物保護區高美溼地旁，勢必對生態造成重大衝擊；該機組地原有兩百公頃的防風林，過去是冬、夏候鳥休憩、覓食及產卵的天堂，因設置機組生態遭到嚴重破壞。

縣府保育科長李代娟備感憂心，雙贏。

中威繼台電後，於大甲、大安等沿海鄉鎮，申請一、二期將陸續設置二十四座風力發電機組；未來整個西海岸線將成為「風車海岸」。業者配合政策，一窩蜂的爭相設置，應考慮對當地環境所造成的衝擊。

風力發電機組設置，對鳥類遷徙、棲地利用、繁殖等三階段將造成傷害，如遷徙飛行碰撞機組造成死亡；繁殖、度冬期間對鳥類棲地利用動線的切割；水鳥直接放棄原有棲地，效應等同於棲地消失等，對生態環境將陷入萬劫不復。

台灣風力發電廠址設置，大都先決定廠址開發規模與風機位置後，再對生態及環境影響進行評估；政策與經濟掛帥下，犧牲的往往是保育不易的生態及百姓生存權。政府全力推動綠色能源之際，應建立適合台灣海岸和鳥類生態評估準則與方法，才能讓「綠色能源」與「生態保育」達到雙贏。

太陽能及風力發電在家庭生活的實際應用

影片：省電達人-tvbs新聞
(1分49秒)

- ◆ 苗栗有位省電達人賴先生，一家五口使用的電器超過10台，但今年8月和9月份，兩個月電費只有172元，和以前的4、5千元相比，差了將近30倍。原來他花了150萬在住-家裝設4座風力發電機，還有30片太陽能板，除了電費減少，還有多餘的電提供親友使用，和賣給台電。

