離岸風能觀測站之設計討論

林伯峰
力鋼工業股份有限公司
經理

關鍵詞

- 風力機　wind turbine
- 風力發電　wind power
- 測風塔　meteorological mast
- 離岸　offshore

摘要

進口能源約佔台灣總供應能源的 99%，可謂沒有自主能源，幾乎毫無能源經濟及安全可言；再生能源是本土能源，不必外求於人；其中，以風力發電成本最為接近傳統能源如天然氣發電，是最經濟的再生能源。

離岸風電是台灣再生能源的希望，但台灣多災變，為穩固發展此一能源，應慎選風力機及其單機容量，以符合存活的條件，因此宜儘速建置本地離岸風能觀測站，優先調查風能及風場特性，作為風險評估及規劃設計之依據。本文係針對離岸風能觀測站之設計方針深入加以討論，期能早日建立相關平台，促進風能技術深根及本土化，為台灣能源尋求一長遠之解決方案。

Taiwan imported energy accounts for about 99% of the total energy supply, can be described as no self-energy, almost no energy economy and security. Renewable energy is local energy. Wind power, the most economical renewable energy, is closest to traditional energy sources such as natural gas costs.

Offshore wind power is hope for the future of renewable energy in Taiwan, but Taiwan has many

typhoons and earthquake disaster. To secure the development of this energy, wind turbine and its capacity should be cautious in the selection and survival conditions. Based on risk assessment and planning and design, it should make build offshore meteorological mast to investigate wind energy and wind field characteristics. This article is for offshore meteorological mast more in-depth discussion of design principles, the early establishment of the basic platform to promote further wind energy technology and localization technology for Taiwan to seek long-term energy solutions.

一、前言

水之表面較陸地具有較小粗糙度，海面上風速遠高於陸域及海岸，平均風速約多出 20%，依統計數據顯示，風能與風速三次方成正比，故海域風能較陸域約增加 70%。另因海水表面溫度之變化較陸域穩定，可以提供較為平穩、少亂流之風場，有利延長風力機之使用壽命，故海域確實適合發展風力發電，離岸風電將成為台灣未來追求自主能源的新方向。

多年來，工業技術研究院大力投注於台灣風能潛力分佈之調查與研究。歷年報告顯示西海岸地區風能豐富，其中以桃園、新竹、苗栗、台中、彰濱最為顯著，外島澎湖之風力資源非常可觀，具有世界級水準。歷經十數年來沿岸之運轉，已證實台灣的確擁有開發風電之潛力。離岸風電的產能條件相較於沿岸來的更好，但要形成穩定之能源，須先解決風力機抗颱、抗浪、防蝕及可靠度等問題，並深入調查環境，尤其未來需更精確的預測氣象，以利電力之估算與調度。

台灣雖擁有風力機零組件及周邊工程之潛力，但已錯過製造陸域風力機的時機，如今是開發離岸風場的關鍵時刻，不宜放棄自行開發風場與風力機維修技術，更不應錯失離岸風電的周邊建設，這些工程所需之金額比製造風力機的產值還高，若仍落在外國人手中，對國人說意不過去。

離岸型皆屬巨型機，才符經濟規模，但周知台灣環境多災，其風險更高，需謹慎評估。為經濟保險起見，宜儘速建置離岸風能觀測站以進行調查風能、風場特性，尤其針對颱風的量測，更應戮力以赴，藉以慎選適合的機種與單機容量，再據之建置風力發電廠，促進風能技術本土化。

離岸風能觀測站是面臨嚴峻海洋環境之專業系統，其設置對未來海上風場的結構、交通、運作及維護等，具有先導開啓之示範作用，讓海上風力機設計得到事前演練。

離岸風能觀測站必須整合量測需求、海洋動態、負荷模擬、結構設計、國際認證、艤裝佈設、防蝕規劃、太陽光電、鋼構製造、海事工程、船舶繫泊等技術方足以勝任。除此之外，取異類之技術互補，引進國外技術，也顧及本土支援能力，長期調查，深植日後技術，如此運作才能完全竟功。

離岸風場的建造、營運、巡邏、檢視、維修等都需要船舶的交通與運作，對已有造船工業基礎的台灣而言，應該有足夠能力參與相關之建造，未來海洋能、海洋牧場與海藻生質能的開發也一樣須靠船舶來結合，彼此是互通的，而應採

系列式、連貫規劃與開發，以取得多元的目的。

離岸工程的角色重大，應是台灣未來前進海洋能源的希望。因此，思考如何建立完整實力，才能真正舒解進口能源的壓力則格外顯得重要。若事事仍須靠國外技師或船隻前來支援維修，對子孫的照顧不足，意義不大。

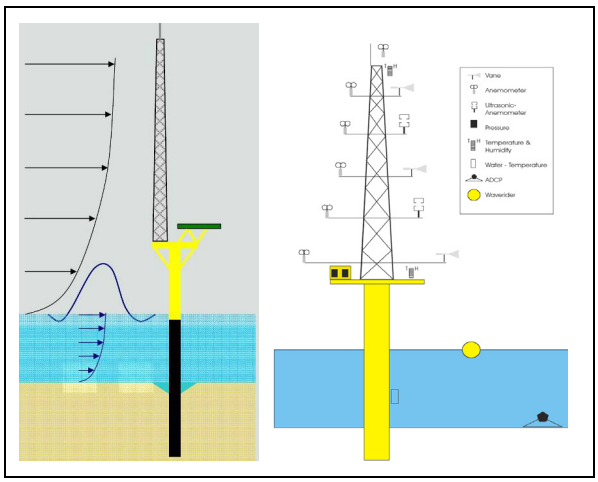

圖 1　離岸風能觀測站與風切圖

二、台灣環境與風力機

1.環境概況

台灣海峽入風口迎向東北，秋冬季之東北季風受到海峽兩岸山脈之夾縮而加速，使台灣海峽及靠近海峽的西岸形成良好風場，具有開發的良好條件。

台灣處於北太平洋中西部邊緣，地理環境特殊，颱風與地震一直是常見之兩大天敵。另外，海上風力機高聳無礙，先天本就容易遭受雷擊，這些都是未來設置風場首先須防避之天災。

由於臨海、天候與濕度的交互作用，使得台灣存在著嚴重的鹽害與腐蝕問題，所以針對相關規劃與配料選機之技術議題，都須格外小心，國外案例雖可供參考，但不宜直接套用或移植，以避免弄巧成拙、未蒙其利而先受其害。

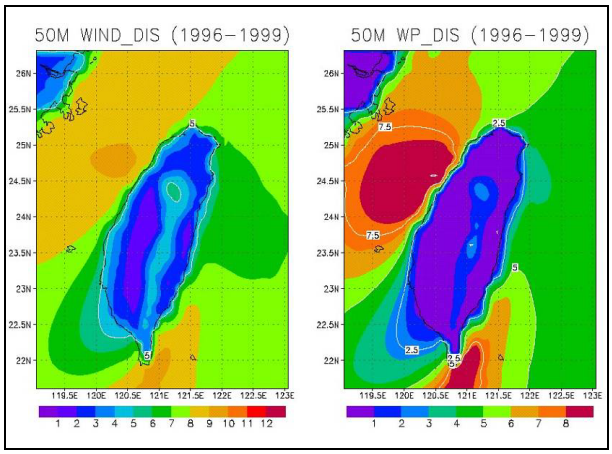

圖 2　台灣風場分布圖

資料來源：工研院

2.颱風

台灣夏秋兩季常受颱風威脅，最早前來侵犯的颱風約在四月下旬，最晚約在 11 月下旬，期間約占 7 個月之久。颱風侵襲台灣之次數每年不等，最多達八次，最少零次，經統計，台灣每年受颱風侵襲之平均次數爲 3.73 次。七、八、九月平均約有一次的機會。由於十月起大都轉向日本，所以台灣被侵襲之機率降低，但也有幾次例外，並造成嚴重災害。

台灣地處北太平洋中西部邊緣，夏秋之際常受颱風侵襲的威脅。中央氣象局將侵台之颱風路徑分成 9 類，其中西行颱風分爲 5 類。如圖 3，另外，北行颱風分爲 4 類，各如圖 2b 所示。歷年來(1958 至 2008 年)侵台之颱風路徑統計如下：

(1) 第一類型未通過臺灣，從台灣北部向西北進行

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】343 期・100 年 10 月號

每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw