

### 附件三、規格條件

#### 一、示範機組規格條件

- (一) 示範獎勵標的：依本辦法第四條第一項第一款認定辦理。
- (二) 設置地點：
  1. 由申請人自尋，以台灣地區風力資源良好，並位於五公尺水深等深線以外海域，曝露性佳，展示效果良好，具高研究價值之處所優先。
  2. 風力發電機基座及相關設施之海域或用地可為委託經營或租用，申請人應於獲選書面通知送達日起六個月內，取得該海域或土地所有人或管理人出具同意使用之文件（需附風力機及其扇葉掃過區域垂直投影範圍所涉及海域土地之登記文件，以及標示出前述投影範圍之海域圖）。
  3. 若臨時設施涉及他人土地，亦須於獲選書面通知送達日起六個月內，取得該土地所有人或管理人之同意文件。
  4. 設置者須負責避開船隻航行限制範圍以及軍事管制區和生態保護區。
- (三) 示範風力機組：
  1. 單機容量：三千瓩以上，至少符合 IEC Class IA 設計規範。申請人須提出擬用機組之規格及輸出性能曲線資料。風力機組於運抵陸上準備場前須提出通過國際測試與獲得認證之相關證明文件。
  2. 型式：不限。但須具自動起動運轉及關機功能、自動隨風轉向及監控保護功能。
  3. 耐風速：符合 IEC61400-3 所規範之 Class IA 之風速規格，可承受十分鐘平均風速五十公尺/秒以上、三秒鐘瞬間陣風七十公尺/秒以上。
  4. 耐波浪：五十年迴歸期之有效波高（significant wave height）八公尺以上。
  5. 耐海流：五十年迴歸期之海流，表面流速一公尺/秒以上。
  6. 耐腐蝕：符合 ISO12944-2 等級規定以上：
    - 風力機外觀表面直接與大氣環境接觸部分及感測器須符合 C5-M 等級以上。
    - 風力機內部表面直接接觸外部空氣但非大面積暴露於大氣中者，如輪殼內部表面部分，須符合 C3 等級以上。
    - 風力機內部表面不直接接觸外部空氣者，如機艙內部機構表面，須符合 C3 等級以上。
    - 風力機內部零組件，如發電機、變壓器和齒輪箱等，若機艙與塔架空間已為封閉環境設計，則無須特別塗裝指令。
    - 基座亦須符合 ISO12944-2，防蝕等級 IM2 等級以上。
  7. 耐地震：風力機組在正常發電或正常發電並產生電網失效或空轉狀態下，具備耐震能力，須完成且符合 IEC61400-1 中提及之地震評估。
  8. 壽命：二十年以上。
  9. 葉片：材質須能耐潮濕、耐鹽蝕氣候環境者（例如強化玻璃纖維 FRP 材料），

具有防雷擊裝置並符合 IEC 61024-1 Class I 規範。

- 10.發電機：發電機採感應發電機、同步發電機或其他類型皆可。
- 11.塔架：採用圓柱管式或桁架式塔架皆可，並必須裝設安全爬梯。塔架內須裝設可載重二百四十公斤以上之客貨兩用可到達機艙之升降機。
- 12.機艙：應考慮機艙內部散熱、鹽害、侵入與火災等問題，設計裝置散熱、濾網、消防與警報相關設備，具備濕度及氣密（air tight）等環境控制裝置，機艙頂應依法設置必要之航空警示燈。
- 13.煞車系統：除機械煞車系統外，須具有氣動式（aerodynamic type）煞車或葉片旋角控制（pitch control）系統，該等煞車系統應為失效保護（fail-safe）設計，可確保轉子在任何情況下可安全減速、制動或緊急停止，避免超速損壞。
- 14.轉向系統：須有避免因風力機過轉向而使電力電纜或控制電纜扭絞斷脫之設計或解纜裝置。
- 15.運轉監控：每一風力機組配置一組控制系統，包含相關之控制硬體以及監控軟體。該控制系統可獨立處理該部機組之訊號（包含運轉訊號、事件紀錄、警告訊息等）及控制功能，並可於現場以及遠端供操作人員透過螢幕或電腦進行即時監控。另風力機須有過溫、過載、過轉速、振動量等監測項目之自動警報及緊急停機機制加以保護。該部機組之訊號除如上述可即時監看之外，必須可以設定自動及手動方式儲存。
- 16.運維安全：機艙塔頂具備維修直昇機放人安全平台或是海面塔架周圍可供船艇停泊人員搭乘之安全設備。
- 17.安裝施工：示範機組必須以海事工程船隊，使用海事工程施工法來進行示範機組的基礎建造及運輸與安裝；不得採用由海岸邊以搭建臨時棧橋方式等類似陸域施工法進行。

（四） 電氣系統：

1. 申請人應負責設計、安裝供風力發電機組併聯運轉所需的電氣設備系統，包括開關箱、變壓器、控制保護設備（如負載遮斷隔離開關、欠壓/過壓電驛、瞬時/延時過電流電驛等）及避雷設備等。
2. 申設之示範系統與電力網併聯時，須以電源轉換器或軟啟動裝置為隔離系統，避免風力機直接併入系統時所產生之大量突入電流影響電力系統。
3. 風力發電系統大於百分之十額定出力以上時，功率因數應為零點九五以上。
4. 風力發電機組必須符合我國最新公布電網法規之低電壓持續運轉能力(LVRT)。

（五） 施工規範：應依現行機械、電氣及土木工程一般施工規範及相關法規標準施工。

（六） 證照申請：申請人應負責辦理各項證照申請及其他相關工作許可。

（七） 電力併接：須取得台電公司之電源引接線同意書。

## 二、示範風場海氣象觀測塔規格條件

### (一) 設置地點

設置地點須緊鄰示範風場規劃區域，並位於十公尺水深等深線以外海域。必須依據當地之海氣象條件、海底地形、船舶安全等特性選擇最佳的設置位置。

前述十公尺水深等深線，係以最新版（採最大比例尺）海軍大氣海洋局刊行之中華民國海軍水道圖所示「深度為十公尺等深線」輔以水深地形量測為準。

### (二) 相關核准文件申請

申請人於設立海氣象觀測塔時，必須依照相關法令及規定取得各相關機關（單位）同意、許可及其他一切必要之核准文件。

### (三) 結構計算、細部設計及施工

海氣象觀測塔之水面上高度須達風力機輪轂高度（至少位於平均海水面七十公尺以上），觀測塔須依據該地區歷史潮位、海流與風速等資料，並採用五十年復現期之颱風波浪  $H_{max}$ 、五十年復現期之颱風風速或建築技術規範所規定風場所在地之地震強度要求為設計條件，設計塔體等主體結構，若採用樁體結構設計須考慮海底之加固防護措施。結構設計須提出完整之結構計算書，並須符合國內結構物相關之安全規範及法規。細部設計除主體外，須包括量測及人員維護、修復所需之附屬結構（例如工作平台、起重機、碰撞墊、安全爬梯、防墜設施、護樁、護欄、電氣管線、防蝕塗裝及其他附屬設備）及安全警示裝置（包括防雷擊、航空警示燈等）。

量測儀器的設置須考慮固定架之安裝，其設置位置須避免因結構物所衍生之擾流影響而降低量測品質，同時必須避免受到結構振動及鹽分侵蝕的影響。有關測風塔之儀器安裝設置須符合 IEC 61400-12-1 規範之相關規定。

### (四) 量測項目、儀器校驗及資料品管

量測項目包括風速、風向、氣溫、氣壓、濕度、降雨、淨輻射強度等水面上資料及流速、流向、波高、週期、波向、水溫、鹽度、水密度等水面下資料，各種資料之量測頻率、精度、儲存頻率如附表。

量測儀器均須經過校正（可送交氣象局檢校中心或其他具資格之校驗中心檢定），於海氣象觀測塔儀器安裝時，其校正期限仍須屬有效期內，若原校正超過有效期時，須重新校正。量測資料亦須經過品管檢驗，可參考中央氣象局海氣象量測之品管規範。

### (五) 資料儲存及傳輸

所有量測資料須透過適當之資料數據擷取系統進行整合處理及儲存，視海氣象觀測塔離岸之遠近，選擇適當之即時傳輸方式及傳輸間距，將資料即時回傳至岸上控制站，以進行後續之資料品管及分析作業。

### (六) 電源供應

可採用風力、太陽能或其他自給電源供應，須足夠供給所有量測、資料傳輸及安全警示所需電力，並須提供備援電力設計。

(七) 運轉、維護及保固

海氣象觀測塔須研擬海上定期維護計畫及緊急應變計畫，至少包括量測資料備份，塔架硬體、觀測儀器、觀測支架、電源系統及傳輸系統等之更換、維護及校正等。

為確保海氣象觀測塔能夠長期蒐集完整且可用之實測資料，受獎勵人必須於觀測塔完工後請領獎勵費用撥付時，提供示範風場海氣象觀測站完工報告書及五年以上之維修保固保證書（保固期限至示範獎勵契約所訂保證期終止日）。

附表、量測項目及規格表

量測項目	物理量	量測位置	量測頻率	量測範圍	解析度
風速	風速	10 公尺、30 公尺、50 公尺、輪轂高度（70 公尺以上）；輪轂高度須依照 IEC 61400-12-1 規定設置兩組風速計	連續取樣率至少 1 Hz，至少每 1 秒記錄一次	0 - 70 m/s	$\leq 0.1$ m/s
風向	風向	10 公尺、30 公尺、50 公尺、輪轂高度（70 公尺以上）	連續取樣率至少 1 Hz，至少每 1 秒記錄一次	0° - 360°	$\leq 1^\circ$
氣壓	氣壓	10 公尺、輪轂高度（70 公尺以上）	連續取樣率至少 1 Hz，至少每 1 分鐘記錄一次	500 ~ 1100 mb	$\leq 1.0$ mb at 0 ~ 40 °C
氣溫	溫度	10 公尺、輪轂高度（70 公尺以上）	連續取樣率至少 1 Hz，至少每 1 分鐘記錄一次	-40°C ~ 60 °C	$\leq 0.1$ °C
濕度	濕度	10 公尺、輪轂高度（70 公尺以上）	連續取樣率至少 1 Hz，至少每 1 分鐘記錄一次	0.8 ~ 100 %	$\leq 1\%$
降水	降雨量	10 公尺	連續取樣率至少 1 Hz，至少每 1 分鐘記錄一次	4.73 ml / tip	0.5 mm (per tip)
淨輻射量	淨輻射量		至少每 1 小時記錄一次，每次連續量測 60 分鐘，連續取樣率至少為每 3		最大 0.01 w/m <sup>2</sup>

			秒一次		
水位	海面水位		至少每 6 分鐘量測記錄一次	至少 $\pm 15$ m	最大 0.01 m
波浪	波高、週期、波向		至少每 1 小時記錄一次，每次至少連續量測 20 分鐘，連續取樣率至少為 2 Hz	波高：至少 20 公尺，週期：至少 30 秒，波向 0 ~ 360 度	波高 0.01 m 週期 0.1 sec 波向 0.1 度
海流	流速、流向	海床（平均水位）深度小於 10 公尺，至少觀測水深中層一層； 深度大於 10 公尺至 30 公尺，至少觀測上、下兩層； 深度大於 30 公尺，至少觀測上、中、下三層。	至少每 1 小時記錄一次，每次至少連續量測 5 分鐘，連續取樣率至少為 1 Hz。	至少 $\pm 5$ m/s	最大 0.01m/s
海水溫度、鹽度、密度	溫度、鹽度、密度	至少涵蓋最低潮位下 1m 處一點； 深度大於 10 公尺至 30 公尺，增設底層一點； 深度大於 30 公尺，增設中、底兩點。	至少每 6 分鐘量測記錄一次。	溫度：至少 0 ~ 40°C 鹽度：至少 0 ~ 40 psu 密度：至少 1,000~1,040 kg/m <sup>3</sup>	溫度：最大 0.01°C 鹽度：最大 0.01 psu 密度：0.01 kg/m <sup>3</sup> 。