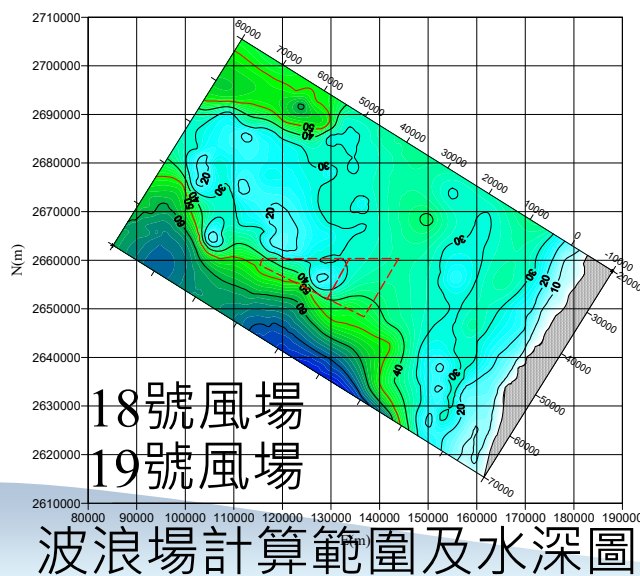


三、風場淘刷及海域地形變遷

局部風機影響

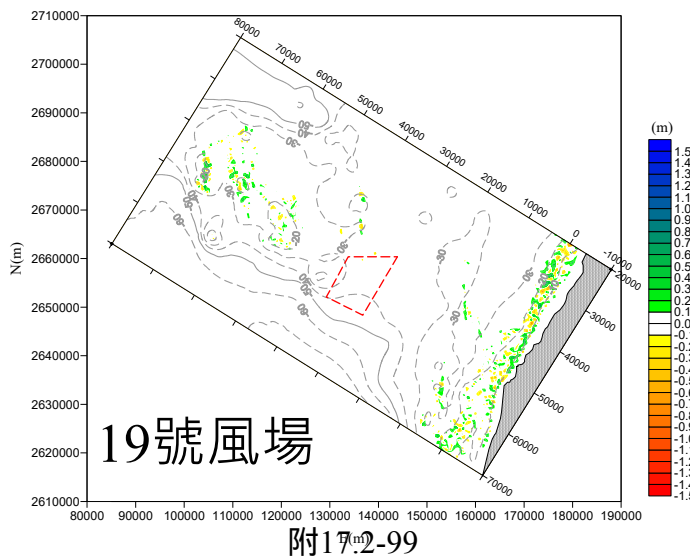
- 18、19號風場之風機基座受**颱風**、**季風**及**波流**的影響，產生**基座附近底床之沖刷**
- 以Splash3D模式進行模擬，最遠可能影響範圍約為基礎上游**70公尺**、下游**80公尺**、左右兩側各**20公尺**處，最大之沖刷深度及堆積高度均於**1公尺**以下



大範圍波流場

- 結合POM潮位模式、FEM潮流模式及袁金渦動模式(RVM)模擬結果，18、19號風場之風機設置後在**近岸流場微乎其微**
- 18、19號風場風機設置後**風機附近的流場僅局部性的影響**，對整個大環境的流場無太大變化

風場設置前地形1年侵淤
全域變化圖(6MW)

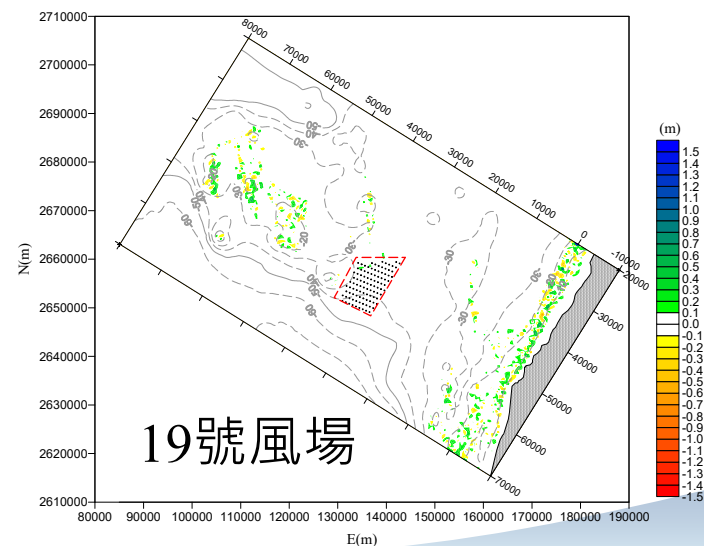


附17-2-99

海域地形變遷

- 18、19號風場風機設置前後**整體海域侵淤深度皆在±0.3公尺之間**，**無明顯變化**。
- 海岸地形變化之主要影響原因仍受**近岸流**為主

風場設置後地形1年侵淤
全域變化圖(6MW)



四、海域水質

影響評估結果

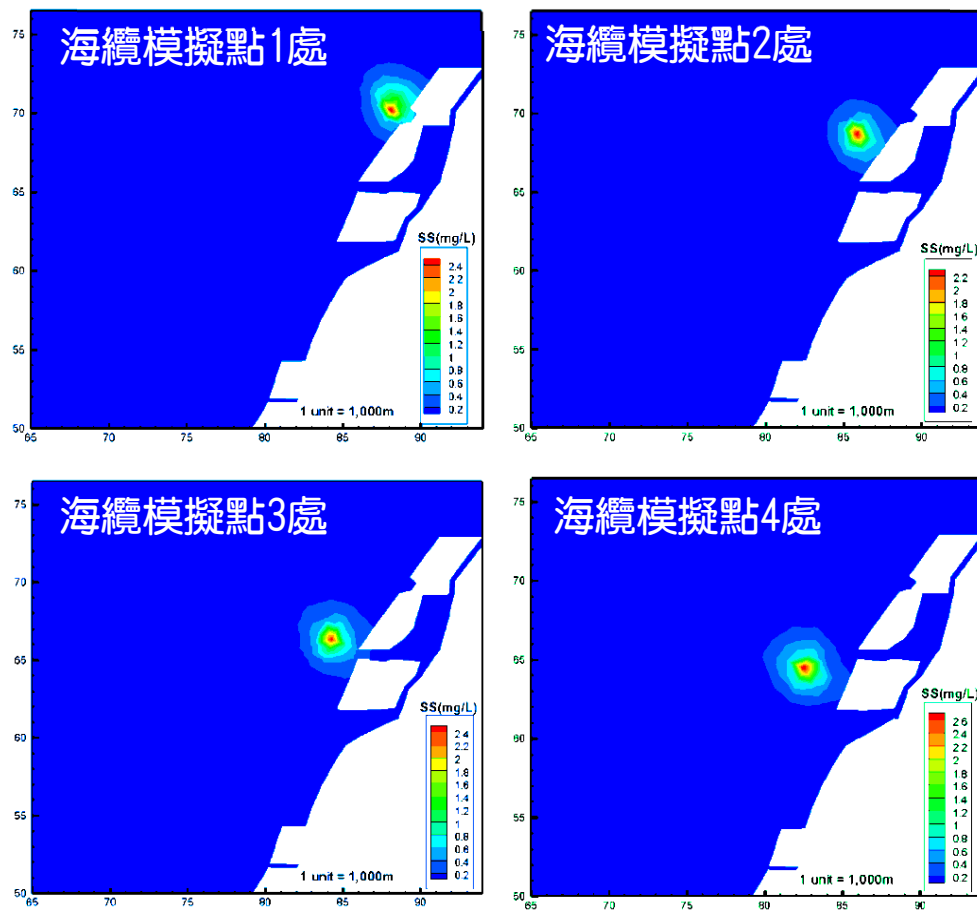
- 以 EOT 開發之水理水質數值模式 (WQM) 進行海域水質模擬評估
- 海龍三號(#18)
 - 模擬結果顯示，**增量影響輕微**
 - 距風機基礎施工區200公尺處，SS增量已降為約0.28mg/L
 - 距海纜上岸點施工區200m處，SS最大增量約介於2.2~2.6mg/L
- 海龍二號(#19)
 - 模擬結果顯示，**增量影響輕微**
 - 距風機基礎施工區200公尺處，SS增量已降為約0.38mg/L
 - 距海纜上岸點施工區200m處，SS最大增量約介於2.2~2.6mg/L

因應減輕對策

- 海底電纜鋪設於潮間帶施工時，為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，**潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布**，以避免揚起之懸浮物質擴散。

附17.2-100

海纜施工低潮位時模擬結果



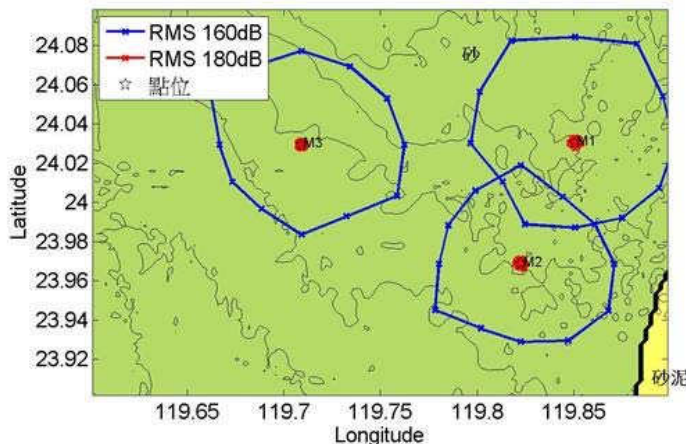
五、水下噪音

施工期間

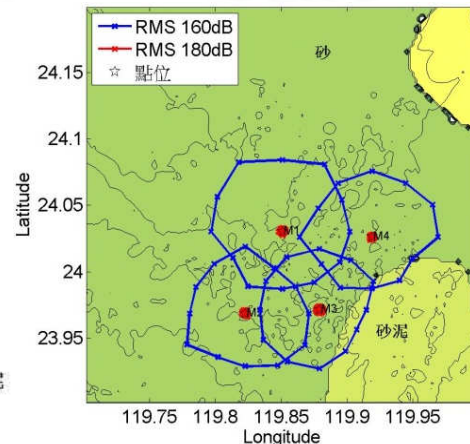
- 打樁時水下噪音對環境影響最大
- 依拋物線方程聲學模式 Range-dependent Acoustic Mode (RAM)及傅立葉合成(Fourier Synthesis)方式計算時序列聲場後進行水下噪音模擬
- Jacket打樁聲源強度為220 dB (RMS) re 1 μ Pa @ 1 m，衰退至180dB之距離均小於300m。

施工階段

降至RMS180 dB及RMS160dB之範圍



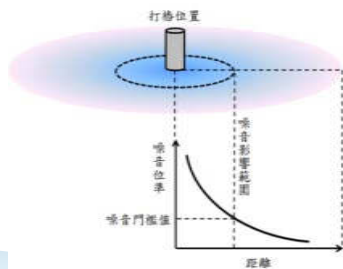
海龍三號(#18)



海龍二號(#19)

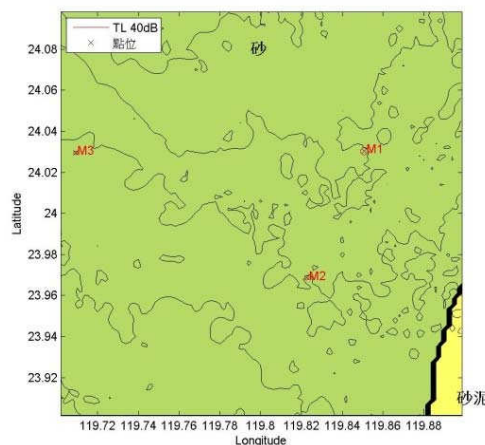
營運期間

- 水下噪音源主要為風機振動經塔架往水中傳遞產生，經修正計算後噪音強度為(SL_{125Hz})144 dB re 1 μ Pa @1m，模擬結果風機運轉期間，各點位於100~400公尺內即可損耗40dB，衰減至背景值。

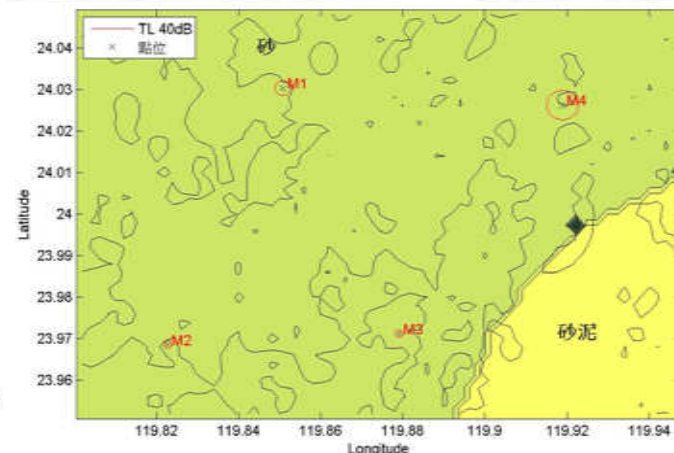


營運階段

各點位125Hz聲壓級守恆計算聲場損失40dB最大距離



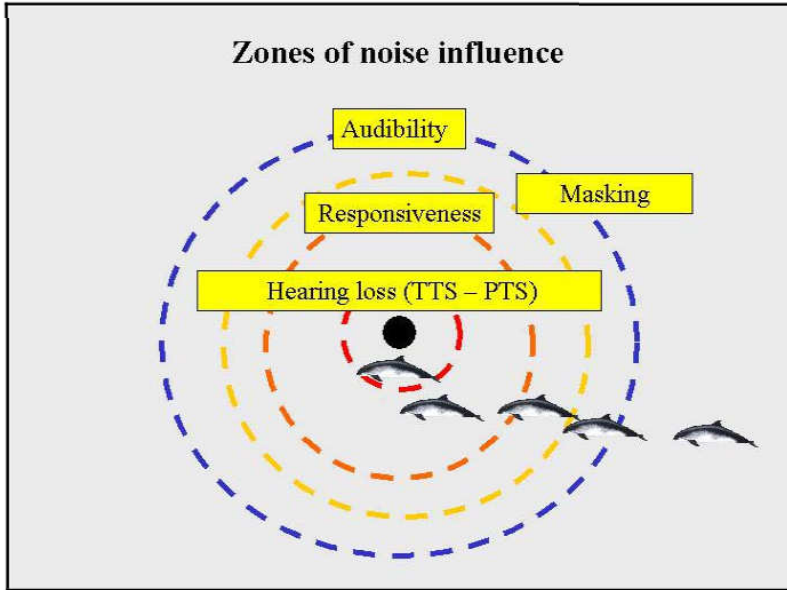
海龍三號(#18)



海龍二號(#19)

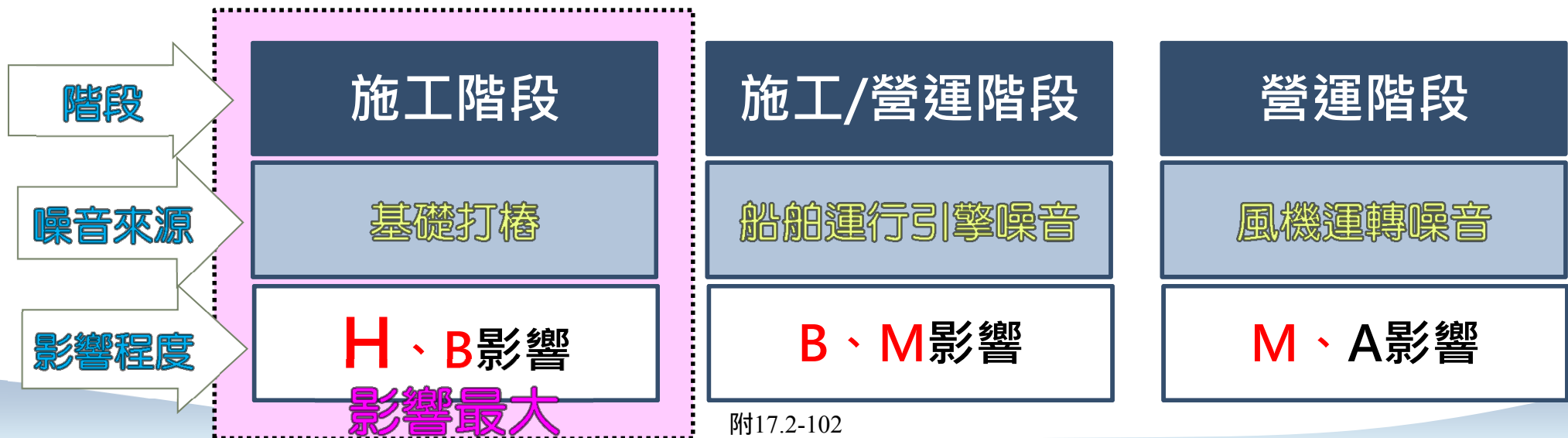
六、鯨豚類

影響評估結果



資料來源：Thomsen et al.2006。

| 代號 | 影響類別 | 影響說明 |
|----|-----------------------------------|---|
| H | 聽力傷害 (Hearing loss and injury) | <ul style="list-style-type: none"> 暫時性聽力衰減(TTS) 永久性聽力衰減(PTS) TTS音量：180dB(RMS)美國漁業署規範 PTS音量：185dB(24hr聲曝值)美國NOAA規範 |
| B | 行為改變 (Behavioral response) | <ul style="list-style-type: none"> 產生行為干擾 改變原本行為反應 非衝擊持續性噪音：120dB(RMS) 衝擊性噪音160dB(RMS) |
| M | 遮蔽效應 (Masking) | <ul style="list-style-type: none"> 噪音高過鯨豚聲音，或環境降低聽到同種或是獵物聲音 影響鯨豚個體間溝通 |
| A | 可聽見察覺 (Audibility) | <ul style="list-style-type: none"> 可聽見人為噪音 不會發生行為干擾或遮蓋效應 |

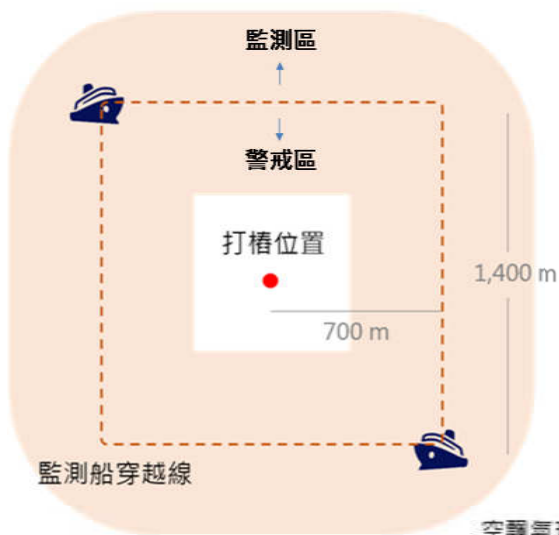


附17.2-102

六、鯨豚類

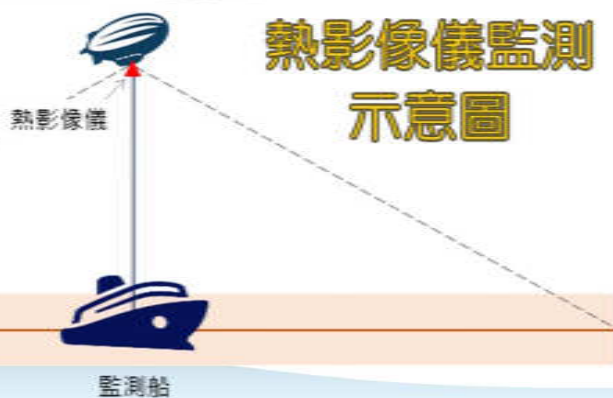
減輕對策

- 選用打樁噪音較小的基座型式
- 採緩啟動漸進式打樁
- 施工作業船隻進行船速管制
- 執行環境監測計畫



打樁期警戒區
位置示意圖

熱影像儀監測
示意圖



打樁前預防對策

使用**水下音波器**，使對聲音較敏感的鯨豚及早離開

以打樁地點為中心，設立邊長1400m之正方形做為調查動線，調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置1500公尺處為監測，由**海上觀測人員**進行鯨豚監看(須受專業訓練，惟目前尚無證照制度)

打樁前30分鐘警戒區內無鯨豚活動

打樁期間減輕對策

採**漸進式打樁**工法，緩打樁至少30分鐘

漸進式工法開始5分鐘後，移除水下音波器

於距打樁位置**750公尺**和**1000公尺**處各放置**2座被動式鯨豚聲音偵測器**，如有**夜間打樁**活動，則採用**熱影像儀**監測，同時進行目視監看；如內發現有鯨豚活動，於安全無虞條件下**即時停止打樁**，待鯨豚離開後始重新啟動

七、海域生態及漁業經濟

| 項目 | 影響說明 | 減輕對策 |
|------|---|--|
| 海域生態 | <ul style="list-style-type: none"> • 懸浮物增加將影響透光度，影響海域植物光合作用，造成生產力降低 • 施工期間可能造成底棲生物被覆蓋，及海底生質總量減少(棲地改變)。 • 水質模擬SS增量小，且施工區域小且短暫，影響程度輕微。 | <ul style="list-style-type: none"> ➡ 若需設置海底防淘刷保護時，以選用能增強藻類及生物附著能力之人造墊塊為原則，不會採用石塊拋石，以彌補因海底硬鋪面增加所消失棲息地環境 ➡ 海纜規劃擬以最短距離連接至上岸點，減少施工對環境影響 |
| 魚類 | <ul style="list-style-type: none"> • 施工引起之噪音、水質改變等環境變化，可能造成魚類與海洋生物棲息地改變與破壞 • 打樁對魚類有驅離效應，在施工完畢後，魚類大多就會回到風場內 | <ul style="list-style-type: none"> ➡ 海纜採分段施工，以減輕施工影響 ➡ 於鄰近蚵架區域施工時，使用污染防濁幕，避免影響蚵架區域之水質 |
| 漁業資源 | <ul style="list-style-type: none"> • 工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險 • 風場範圍非彰化漁民底刺網、底拖網與一支釣作業利用海域，不影響彰化其他漁業的作業 • 風場興建後可能單獨形成人工魚礁與保護區的效應，應可吸引與保護更多的高經濟魚類 | <ul style="list-style-type: none"> ➡ 依照漁業法相關規定，施工前辦妥漁業權補償事宜 ➡ 通知航行該海域之各種船隻注意，避免海事事故發生 ➡ 基礎結構可做為人工魚礁吸引魚群 |

八、鳥類生態

陸鳥

保育類鳥類有5種

包含小燕鷗、紅隼、黑翅鳶、燕鴿與紅尾伯勞

海岸水鳥

保育類鳥類有18種

包含黑面琵鷺、東方白鸛、遊隼、小燕鷗、黑嘴鷗、彩鷗、黑翅鳶、東方澤鷗、唐白鷺、魚鷹、紅隼、短耳鴉、灰面鵟鷹、鳳頭燕鷗、大冠鷺、燕鴿、大杓鷗和紅尾伯勞

海上鳥類

海龍三號(#18)

保育類鳥類有5種，包含白眉燕鷗、小燕鷗、玄燕鷗、鳳頭燕鷗、魚鷹

海龍二號(#19)

保育類鳥類有3種，包含白眉燕鷗、玄燕鷗、鳳頭燕鷗

主要鳥種

影響

減輕對策

施工期間可能造成棲息干擾，但屬短暫且施工完回復原狀，影響屬短暫輕微。

上岸段纜線施工可能影響鳥類覓食與棲息，影響屬短暫輕微。

- ◆ 18號風場：84%海鳥飛行高度在風機旋轉高度下
- ◆ 19號風場：93%海鳥飛行高度在風機旋轉高度下
- ◆ 評估撞擊機率不高

- 降低陸域設施施工對棲地環境之干擾破壞
- 施工人員進行教育訓練，禁止捕捉野生鳥類。

- 施工採用漸進施工方式降低對於當地野生動物所帶來的衝擊

- 選擇可切換紅白光且閃爍頻率為20~40fpm的LED燈，減少鳥類吸引
- 進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測
- 進行一次澎湖群島燕鷗繫放衛星定位追蹤監測

影響評估結果

■ 陸域植物

- 調查區以人工林、鹽鹼荒地為主。
- 陸域工程皆在工業區內沿既有道路及廠房用地區域上施工，不會破壞植被，對物種組成幾無影響。
- 僅發現3種常見之特有植物及1種稀有植物，為人為栽培，且非位於施工範圍，不需採取避開或移植等措施。

■ 陸域動物

- 陸域工程位於工業區內，物種和數量皆不多，原生物種相對較少，
- 施工期間之棲地干擾與破壞屬於局部且暫時性之影響。
- 施工車輛的進出，則有可能造成路殺效應。

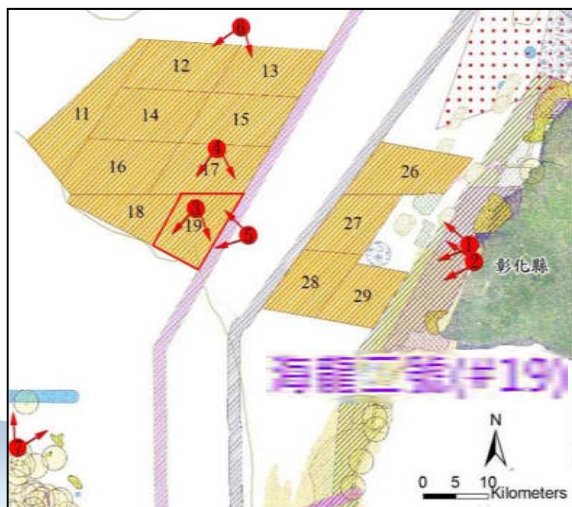
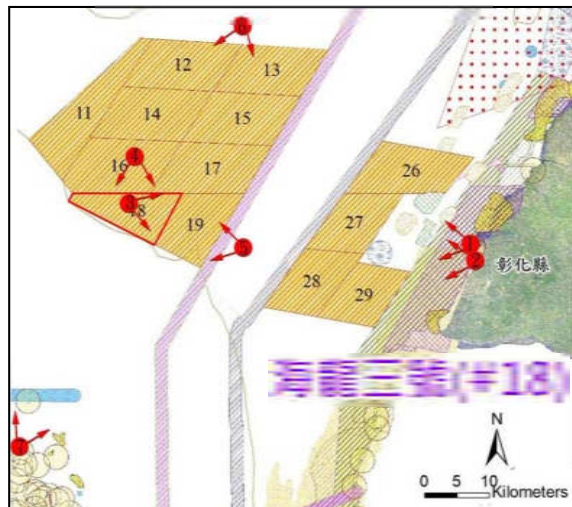
減輕因應對策

- ➔ 加強管控施工範圍，避免造成全面性植被移除或影響工區外之動植物生態
- ➔ 施工期間加強空氣污染防制工作，
- ➔ 針對施工道路旁植被進行灑水工作
- ➔ 利用現有道路施工，減少開發面積
- ➔ 加強施工管理並採用低噪音器具
- ➔ 採漸進施工方式，降低對於當地野生動物所帶來的衝擊，提供足夠的時間與空間供生物遷移。
- ➔ 禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物

十、景觀美質及遊憩

- ◆ 風場離岸距離超過40公里，風機可視性相當低
- ◆ 施工及營運對台灣和澎湖本島居民**視覺影響輕微**

景觀點位置圖



景觀點1



景觀點2



景觀點3



景觀點4



景觀點5



景觀點6



景觀點7



附17.2-107

營運期間景觀影響預測

肆、環境監測計畫

一、施工前及施工階段環境監測計畫

施工前

| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 |
|---------------|---|------------------|---------------------------|
| 水下噪音(含生物聲學監測) | 20HZ ~ 20KHZ之水下噪音，時頻譜及1-HZ BAND、1/3 OCTAVE BAND分析 | 風場範圍2站 | 施工前一年應執行一年四季，每季一次且每季至少一個月 |
| 海域水質 | 水溫、氫離子濃度、生化需氧量、鹽度、溶氧量、氨氮、營養鹽、懸浮固體物及葉綠素甲、大腸桿菌群 | 風場鄰近區域5站(含淺層及深層) | 施工前執行一次 |

施工期間

| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 |
|------|--|----------------------------|---|
| 空氣品質 | 1.風向、風速 2.粒狀污染物(TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) | 降壓站附近1站 | 每季1次，連續24小時監測 |
| 噪音振動 | 各時段(日間、晚間、夜間)均能音量及日夜振動位準 | 1.降壓站附近1站 2.陸纜沿線1站 | 每季1次，連續24小時監測 |
| 營建噪音 | 1.低頻(20HZ ~ 200HZ量測L _{eq}) 2.一般頻率(20HZ ~ 20KHZ量測L _{eq} 及L _{MAX}) | 降壓站工地外周界1公尺處1站 | 每月1次，每次量測連續2分鐘以上 |
| 海域水質 | 水溫、氫離子濃度、生化需氧量、鹽度、溶氧量、氨氮、營養鹽、懸浮固體物及葉綠素甲、大腸桿菌群 | 風機鄰近區域5站 | 每季1次 |
| 陸域生態 | 陸域動、植物生態(依據環保署動、植物技術規範執行) | 陸域輸配電系統(含降壓站、陸纜及其附近範圍) | 每季1次 |
| 鳥類生態 | 種類、數量、棲身及活動情形、飛行路徑、季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥及水鳥) | 風場和鄰近之海岸附近 | 1.冬季(12~2月)為1次 2.春、夏、秋季候鳥過境期間(3~5月、6~8、9~11月)為每月1次 |
| 海域生態 | 1.潮間帶：底棲生物 | 海纜上岸段潮間帶2站 | 每季1次 |
| | 2.亞潮帶：葉綠素A、基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚卵及仔稚魚 | 風場及其周邊12站 | |
| | 3.魚類 | 調查3條測線 | |
| | 4.鯨豚生態調查(含水下聲學調查) | 1.風場及其周邊海域 2.水下聲學測站共計4站 | |
| 水下噪音 | 20 HZ ~ 20KHZ之水下噪音，時頻譜及附1-HZ BAND、1/3 OCTAVE BAND分析 | 109 風機打樁位置750公尺處1處 | 每部風機打樁期間各一次 |

二、營運階段環境監測計畫

| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 |
|------|---|------------------|---|
| 鳥類生態 | <ul style="list-style-type: none"> •種類 •數量 •棲身及活動情形 •飛行路徑 •季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥及水鳥) | 風場及其鄰近海岸 | 1.冬季(12~2月)為1次 2.春、夏、秋季候鳥過境期間(3~5月、6~8、9~11月)為每月1次 (海上鳥類以風機上的錄影機持續監測) |
| 海域生態 | 亞潮帶：葉綠素A、基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚卵及仔稚魚 | 風場及其周邊12站 | 每季1次 |
| | 魚類(含風機位置附近之物種分布和豐富變化監測) | 調查3條測線 | 每季1次 |
| | 鯨豚生態調查 | 風場及其周邊海域 | 視覺監測12趟次/年 |
| 水下噪音 | 20 Hz ~ 20kHz之水下噪音，時頻譜及1-Hz band、1/3 Octave band分析 | 風場範圍2站 | 每季1次 |
| 海域水質 | 水溫、氫離子濃度、生化需氧量、鹽度、溶氧量、氨氮、營養鹽、懸浮固體物及葉綠素甲、大腸桿菌群 | 風場鄰近區域5站(含淺層及深層) | 營運期間第一年將執行一年四季，每季一次 |

附17.2-110

伍、作業準則第10條之1辦理情形

◆ 辦理公開會議(第10條之1)

- 18號風場於彰化、澎湖各召開一場公開會議；19號風場於彰化召開一場公開會議
- 105年9月30日於**線西鄉公所3樓會議室**召開；106年2月10日於**白沙鄉赤崁社區活動中心**召開
- 與會單位包括**行政主管機關(彰化縣政府、澎湖縣政府)**、**民意代表(議會、鄉民代表會)**、**相關環保團體及當地居民等**，相關意見已納入環說書中處理回應。

◆ 環評開發論壇上網刊登(第5條之1、第10條之1)

- 海龍三號(#18) 於105年9月2日及106年1月24日刊登**規劃階段開發計畫內容**，海龍二號(#19) 於105年9月2日刊登**規劃階段開發計畫內容**，
- 海龍三號(#18) 及海龍二號(#19) 於106年2月4日刊登**環說書主要章節**，並針對相關意見處理回應。

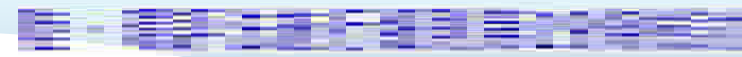


彰化辦理公開會議
現場照片



澎湖辦理公開會議
現場照片

陸、環評法施行細則第19條檢討



| 條文內容 | 說明 |
|-------------------------------|--|
| 一、與周圍之相關計畫，有顯著不利之衝突且不相容者 | •本計畫與鄰近離岸風力開發計畫之風場位置並無重疊。評估後本計畫開發與周圍之相關計畫， 並無顯著不利衝突且不相容之情形 |
| 二、對環境資源或環境特性，有顯著不利之影響者 | •屬點狀開發，非大面積施工工程 • 經評估對各項目影響輕微，對環境資源及環境特性無顯著不利影響 |
| 三、對保育類或珍貴稀有動植物之棲息生存，有顯著不利之影響者 | <ul style="list-style-type: none"> •陸域植物 發現3種常見特有植物、1種稀有植物，屬人為栽培，且皆不在陸域工程施工範圍，評定對稀特有植物應沒有影響 •陸域動物 哺乳類、爬蟲類、兩棲類、蝶類、蜻蜓等調查皆無保育類。 •鳥類 <ul style="list-style-type: none"> 1.陸域及海岸鳥類：陸域保育類鳥種計有5種，海岸保育類鳥種計有18種，分佈多靠陸域及潮間帶，陸纜施工屬短暫期間，施工完將立即復原，影響屬短暫輕微 2.海上鳥類 海龍三號(#18)風場海上鳥類調查結果，保育類鳥類共有5種 海龍二號(#19)風場海上鳥類調查結果，保育類鳥類共有3種 除海鷗類及燕鷗類飛行高度較高外，風場內鳥類大部份飛行高度均屬於較不受風機葉片干擾或撞擊的族群，評估應屬輕微程度影響，並已擬定相關減輕對策 •鯨豚 <ul style="list-style-type: none"> ✓非位於中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍 ✓已依水下噪音模擬結果，針對鯨豚擬定減輕對策 •海域生態 <ul style="list-style-type: none"> ✓本區海域未發現特有種或保育類動物 ✓施工完畢後，魚類大多就會回到風場內 ✓套管式基座本身即會產生局部聚魚效果 •綜合評估，本計畫對保育類或珍貴稀有動植物之棲息生存無顯著不利影響 |

| 條文內容 | 說明 |
|---------------------------------------|---|
| 四、有使當地環境顯著逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力者 | <ul style="list-style-type: none"> • 空氣品質模擬結果，施工階段現場背景空氣品質加上總增量後，TSP、SO₂、NO₂、CO均可符合空品標準，針對背景濃度已超出標準PM_{2.5}擬定減輕對策 • 噪音振動模擬結果，噪音增量屬無影響或可忽略影響 • 海域水質模擬結果，於距施工200公尺處，其SS增量已降至2.2~2.6mg/L，對整體海域影響屬局部且暫時輕微程度 • 屬潔淨再生能源風力發電開發，未使當地環境顯著逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力 |
| 五、對當地眾多居民之遷移、權益或少數民族之傳統生活方式，有顯著不利之影響者 | <ul style="list-style-type: none"> • 本計畫風場位於海上區域，海陸纜鋪設完成將回復原貌，相關陸域設施土地將依法取得使用權，不影響居民遷移、權益及少數民族傳統生活方式 |
| 六、對國民健康或安全，有顯著不利之影響者 | <ul style="list-style-type: none"> • 本計畫係屬潔淨再生能源風力發電開發 • 營運階段無使用或衍生如環保署「健康風險評估技術規範（104年7月3日修正公告）」第三條所稱之危害性化學物質，對於鄰近地區居民健康並無增量風險 |
| 七、對其他國家之環境，有顯著不利之影響者 | <ul style="list-style-type: none"> • 本計畫係屬潔淨再生能源風力發電開發，營運階段僅以天然風力提供機組運轉發電。 • 各項目評估結果多符合標準，影響範圍侷限於場址附近，對其他國家之環境無造成顯著不利影響 |
| 八、其他經主管機關認定者 | <ul style="list-style-type: none"> • 本計畫係屬潔淨再生能源風力發電開發，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，並無其他主管機關認定有重大影響之因素 |

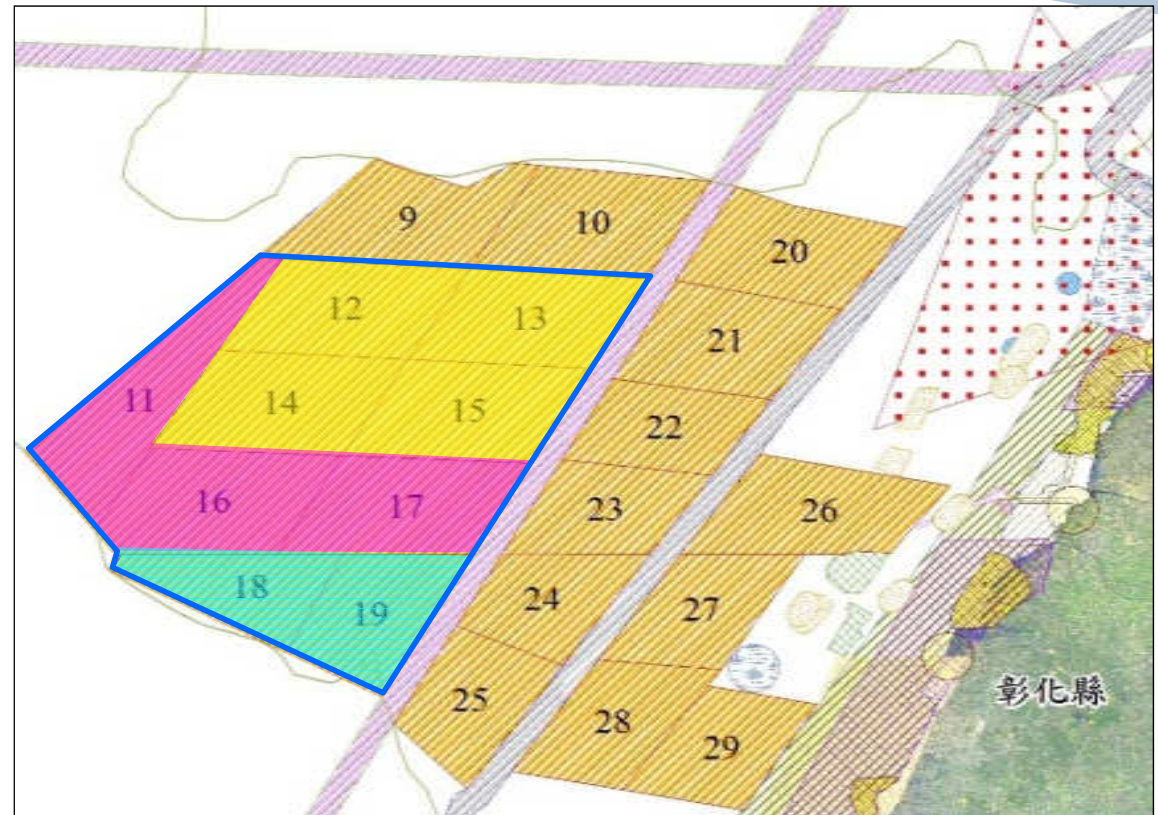
本計畫經施行環境影響評估後

各影響因子無對環境產生顯著不利影響狀況

柒、書面意見、陳述會議及現勘意見重點回覆

一、與鄰近風場合併評估審查

- 依行政院於104年7月2日公佈「離岸風力發電規劃場址申請審查作業要點」各潛力場址擁有獨立開發權，且風場位置各不重疊→不適用環評法第15條規定
- 各風場之開發單位須個別申請辦理環評作業
- 各風場相關權責由各開發單位負責



| 場址編號 | | 計畫名稱 |
|------|----|-----------------|
| 海鼎案 | 11 | 海鼎離岸式風力發電計畫1號風場 |
| | 16 | 海鼎離岸式風力發電計畫2號風場 |
| | 17 | 海鼎離岸式風力發電計畫3號風場 |
| 大彰化案 | 12 | 大彰化西北離岸風力發電計畫 |
| | 13 | 大彰化東北離岸風力發電計畫 |
| | 14 | 大彰化西南離岸風力發電計畫 |
| | 15 | 大彰化東南離岸風力發電計畫 |
| 海龍案 | 18 | 海龍三號離岸風力發電計畫 |
| | 19 | 海龍二號離岸風力發電計畫 |

附17.2-117

二、與鄰近風場累加效應評估

■ 施工基準

假設每一開發集團同時間各有一處降壓站及陸纜施工中

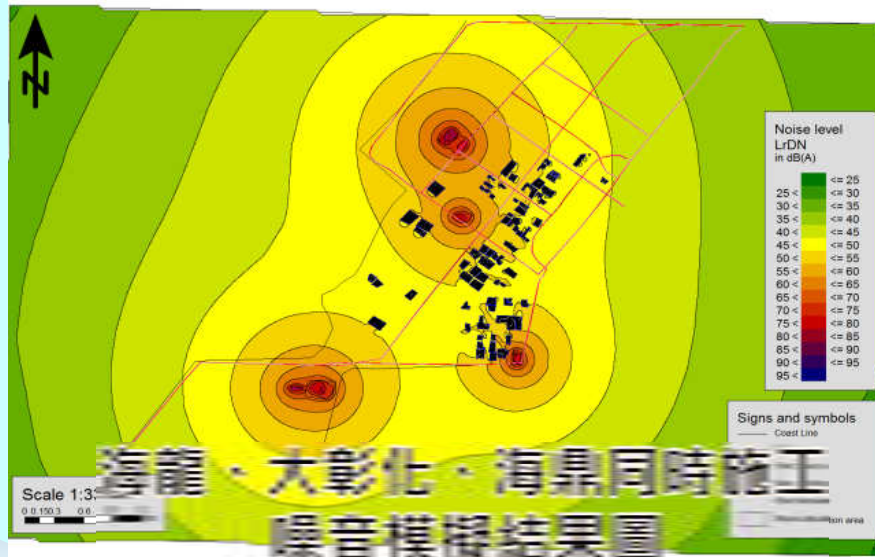
■ 背景值

取9案現況調查最大之背景值

■ 陸域噪音震動

■ 模擬結果:

衰減至各敏感點與實測背景值合成後，符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響



■ 陸域空氣品質

■ 模擬結果:

TSP、PM₁₀、PM_{2.5}背景值已超過空氣品質標準；SO₂、NO₂評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後符合空氣品質標準

海龍、大彰化、海鼎同時施工
空氣模擬結果表

| 空氣污染物 | 位置 | 模擬項目 | 模擬最大值座標 (TWD97系統) | 背景值 | 總量 | 空氣品質標準 |
|---|----------------|--------|----------------------|--------|--------|--------|
| TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 線西 服務 中心 | 24小時值 | 9.91 | 379 | 388.91 | 250 |
| | | 年平均值 | 0.84 | — | — | 130 |
| | | 24小時值 | 5.45 | 157 | 162.45 | 125 |
| | | 年平均值 | 0.46 | — | — | 65 |
| PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | 24小時值 | 2.72 | 58 | 60.72 | 35 |
| | | 24小時值 | 0.23 | — | — | 15 |
| PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | 年平均值 | 0.1120 | 15 | 15.11 | 250 |
| | | 最大小時值 | 0.0079 | 8 | 8.01 | 100 |
| | 最大小時值 | 0.0007 | — | — | 30 | |
| SO ₂ (ppb) | 24小時值 | 8.22 | 21 | 29.22 | 250 | |
| | 年平均值 | 0.05 | — | — | 50 | |
| NO ₂ (ppb) | 最大小時值 | 9.91 | 379 | 388.91 | 250 | |
| | 最大小時值 | 0.84 | — | — | 130 | |
| | 年平均值 | 5.45 | 157 | 162.45 | 125 | |

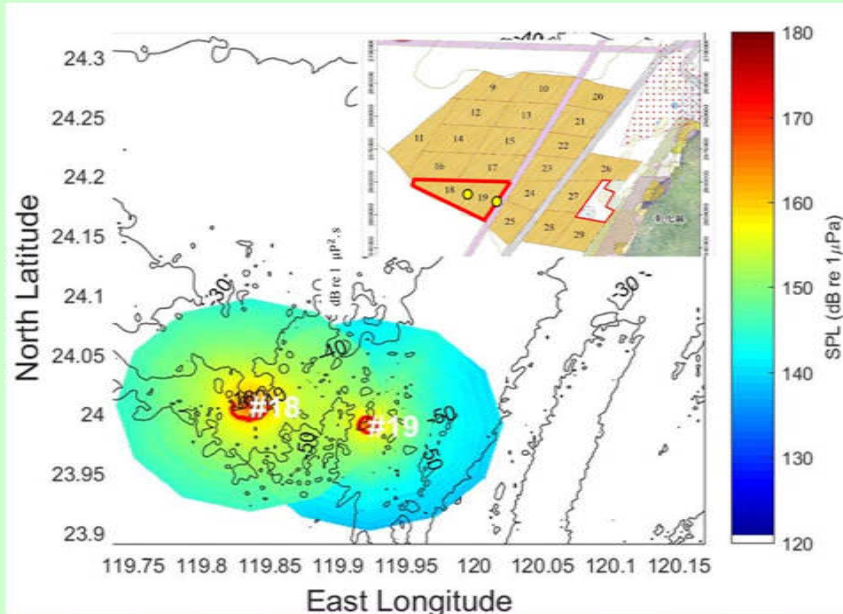
二、鄰近風場累加效應評估

■ 水下噪音

✿ 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果

- 風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1300m
- 風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m

✿ 施工累積效應影響相當輕微

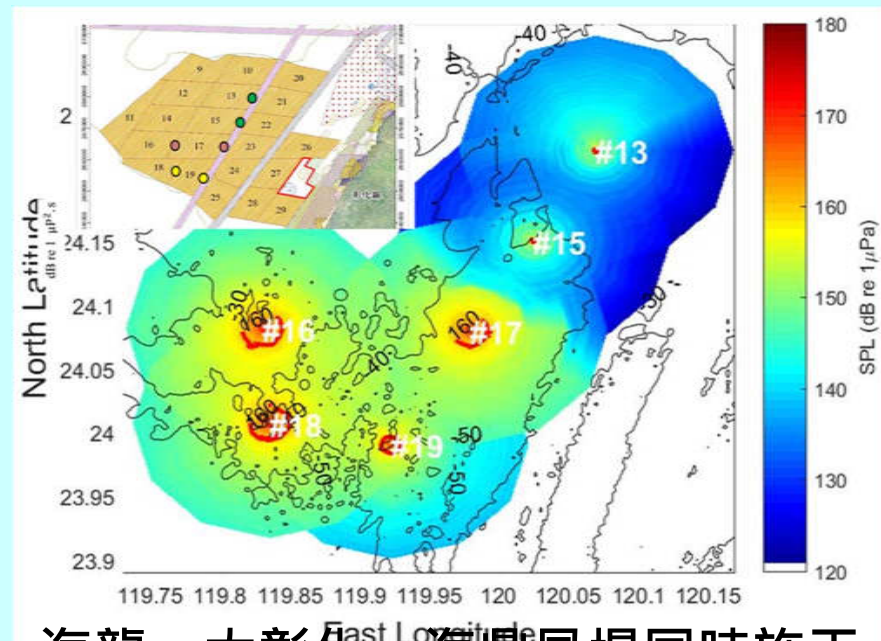


海龍二號、三號風場同時施工
水下噪音源衰減分佈圖

✿ 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果 (各2個風場各1部機組)

- 風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m
- 風場#18水下噪音值衰減至1400dB邊界與打樁原點之距離約700m
- 大彰化風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m
- 大彰化風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m
- 海鼎風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m
- 海鼎風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m

✿ 施工累積效應影響相當輕微



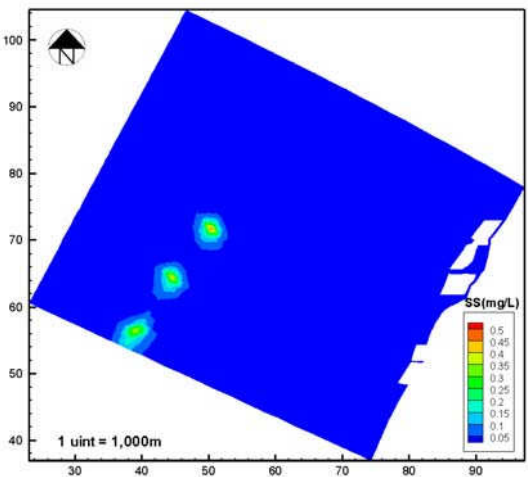
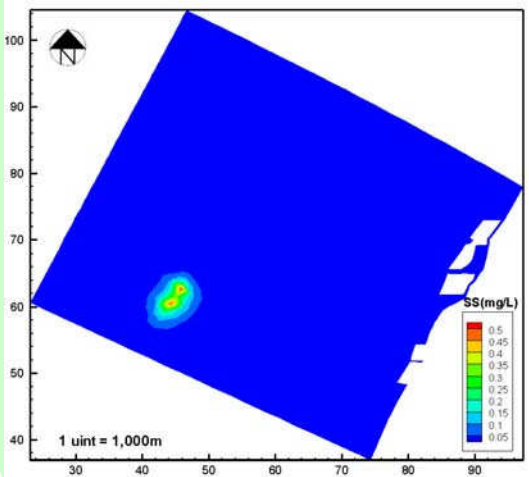
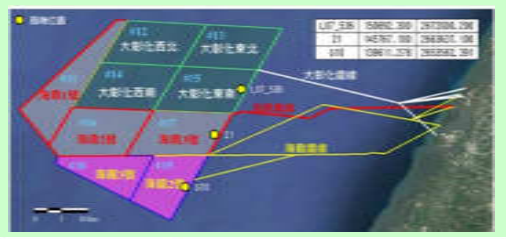
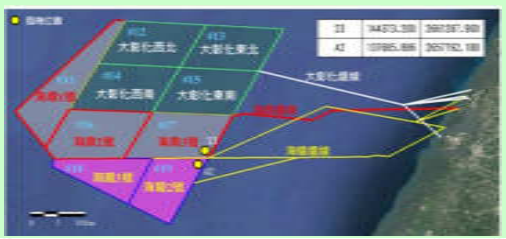
海龍、大彰化、海鼎風場同時施工
水下噪音源衰減分佈圖

二、鄰近風場累加效應評估

■ 海域水質

■ 基礎施工

- **海龍、海鼎同時施工:**
 - ✓ 距施工約200m處SS增量約0.3~0.4mg/L(無加乘效應)
 - ✓ 距施工約500m處方有加乘影響，但增量僅0.1 mg/L
- **海龍、大彰化、海鼎同時施工:**
 - ✓ 距施工約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L(無加乘效應)
 - ✓ 機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，即使同時施工對海域水質影響非常輕微

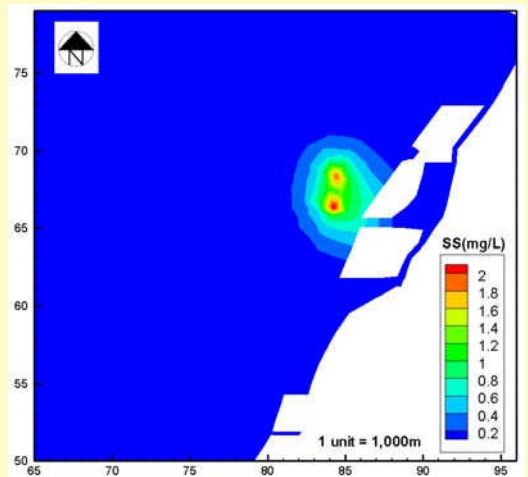


海龍、海鼎同時施工
SS增量影響分布圖(低潮時)

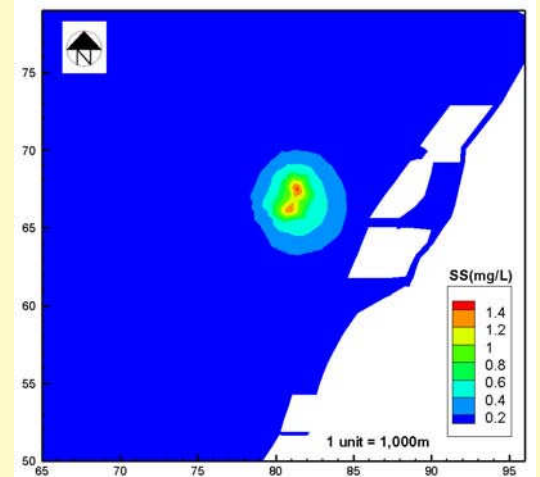
海龍、大彰化、海鼎同時施工
SS增量影響分布圖(低潮時)

■ 海纜施工

- **近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作:**
 - ✓ 距施工約200m處SS增量約2.0~2.2mg/L(無加乘效應)
 - ✓ 距施工約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅0.4~0.5 mg/L
- **近岸段離岸約5公里兩條海纜同時施作:**
 - ✓ 距施工約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L(無加乘效應)
 - ✓ 距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅0.4~0.5mg/L
 - ✓ 潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，對海域水質影響有限



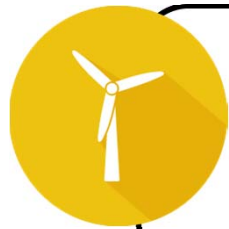
近岸段離岸約2公里兩條海纜同時施作SS增量影響分布圖(低潮時)



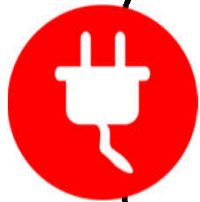
遠岸段離岸約5公里兩條海纜同時施作SS增量影響分布圖(低潮時)

附17.2-120

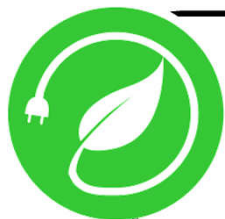
捌、結語



支持政府再生能源政策，投入能源局潛力場址計畫之離岸風電計畫，達成政府海陸千架風機目標



已調整計畫範圍避開主要環境敏感區位，經環境影響評估結果，各項環境因子影響輕微



擬定具體減輕對策及監測計畫，將環境生態影響控制在最輕微程度





簡報結束
敬請指教

海龍二號離岸風力發電計畫
環境影響說明書
書面意見回覆說明

中華民國 106 年 6 月

主 目 錄

| | |
|-----------------|-----|
| 壹、環評委員意見： | 1 |
| 1.1、馬委員 小康 | 1 |
| 1.2、高委員 志明 | 39 |
| 1.3、游委員 繁結 | 79 |
| 1.4、張委員 學文 | 94 |
| 1.5、呂委員 欣怡 | 102 |
| 1.6、宋委員 國士 | 112 |
| 1.7、李委員 公哲 | 125 |
| 1.8、李委員 育明 | 133 |
| 1.9、李委員 堅明 | 141 |
| 1.10、徐委員 啟銘 | 146 |
| 1.11、廖委員 惠珠 | 158 |
| 1.12、劉委員 小蘭 | 174 |
| 1.13、劉委員 希平 | 200 |
| 貳、相關機關 | 222 |
| 2.1、台灣中油公司探採事業部 | 222 |
| 2.2、水保處 | 222 |
| 2.3、台灣電力公司 | 231 |
| 2.4、經濟部能源局 | 232 |
| 2.5、廢管處 | 232 |
| 2.6、經濟部中央地質調查所 | 234 |
| 2.7、彰化縣線西鄉公所 | 234 |
| 2.8、特有生物研究保育中心 | 239 |
| 2.9、中華電信股份有限公司 | 241 |
| 2.10、文化部文化資產局 | 242 |
| 2.11、經濟部水利署 | 244 |
| 2.12、空保處 | 245 |
| 2.13、交通部運輸研究所 | 245 |
| 2.14、環境督察總隊 | 246 |

| | |
|---|-----|
| 2.15、交通部航港局..... | 252 |
| 2.16、彰化縣環境保護局綜合計畫科..... | 253 |
| 2.17、內政部營建署..... | 256 |
| 參、陳述意見：..... | 258 |
| 3.1、張委員 學文..... | 258 |
| 3.2、劉委員 希平..... | 259 |
| 3.3、蔡委員 嘉陽..... | 266 |
| 3.4、文化文化資產局..... | 267 |
| 3.5、彰化縣政府農業處..... | 267 |
| 3.6、中油公司天然氣事業部海管室..... | 271 |
| 3.7、南投林區管理處..... | 271 |
| 3.8、線西鄉公所..... | 271 |
| 3.9、彰化區漁會沈宗儒..... | 272 |
| 3.10、彰化區漁會養殖股長 施能超..... | 273 |
| 3.11、彰化區漁會秘書 洪一平..... | 274 |
| 3.12、彰化區漁會總幹事 陳諸讚..... | 276 |
| 3.13、彰化縣環境保護聯盟總幹事施月英 2017/06/20 發言書面意見..... | 277 |
| 3.14、環境資訊協會 林育朱..... | 293 |
| 3.15、台灣蠻野心足生態協會 孫瑋政..... | 294 |
| 3.16、民眾 胡尹豪..... | 295 |

子 目 錄

| | |
|--|----|
| 壹、環評委員意見： | 1 |
| 1.1、馬委員 小康 | 1 |
| 一、本案總裝置容量宜進一釐清及說明。例如:P.4-3 及 P.5-1 為 6MW×102 部(612MW) 及 696MW(採用 8MW)；P7-119，則以 6MW×102 部(612MW)計算溫室氣體排放量。 | 1 |
| 二、表 6.2.3-1 顯示於 105 年線西測站，其中 PM _{2.5} 測值 37μg/m ³ 大於空氣品質標準 35μg/m ³ ，建議於施工期應提出紫爆發生時之減量對策。 | 2 |
| 三、本案打樁噪音源約為 210~219dB(P.7-91)，點聲源噪音衰減至 160dB，警戒距離約 3.3 公里以上(P.7-100)。宜進一步說明是逐一進行打樁？或受其他風場打樁噪音影響之可能合成噪音分析及說明。 | 4 |
| 四、本案營運期間應提出 102 部 6MW 或 8MW 合成噪音之說明。 | 9 |
| 五、本案土方管理挖方量依不同上岸點 A/B/C，其挖方量分別為陸纜 A 方案 28,000m ³ 、B 方案 26,000m ³ 及 C 方案 38,000m ³ ，降壓站 12,000 m ³ ，無填方量全部至彰濱工業區。宜進一步說明其運輸路線之交通運量及對相關道路之衝擊。此外，陸纜方案宜說明規劃之不確定性原因。 | 12 |
| 六、本案宜進一步針對海纜上岸點、陸上降壓站及彰濱變電所界面工程之距離、負責單位及其他風場機組(海龍 3 號等機組)施工對本案及相關環境之影響說明。 | 16 |
| 七、宜進一步說明國外離岸式風機意外事故案件，並作為本案緊急應變之參考。 | 27 |
| 1.2、高委員 志明 | 39 |
| 一、由於海纜及陸域設施可能涉及海岸濕地，因此在第十章針對此部份可有較完整說明。 | 39 |
| 二、施工前及營運階段可針對海水水質進行監測。 | 40 |
| 三、針對陸纜施工，三個方案的挖方量有較大之差異，對鄰近區域影響亦有不同，因此需審慎評估。 | 41 |
| 四、5-7 頁說明有六種基礎型式，因本計畫採套筒式結構，請說明在環境影響是否最小。 | 47 |
| 五、由於防淘刷工程將先進行浚泥，請說明對水質之影響及浚泥量。 | 49 |
| 六、6-278 頁，居民認為本計畫將影響漁民生計，因此需進行較完整之說明。 | 50 |
| 七、由於開發單位在鄰近區域亦進行不同計畫，請將不同開發區域標示在同一圖上，並評估合併之可行性。 | 52 |
| 八、由於單機容量將影響裝機數量，請評估單機數量多寡對環境之影響。 | 63 |
| 九、若夜間施工時，監看人員是否有效監看鯨豚活動。 | 78 |

| | |
|--|----|
| 1.3、游委員 繁結..... | 79 |
| 一、何以輸電纜線由二號風場另闢一條纜線，何以不與海龍三號風場共用一條？又，二號、三號風場之輸電纜線何以有二條不同路徑？本規劃尚有不確定性，能否對環境影響充分掌握，亦會有疑慮，陸纜部份亦是。..... | 79 |
| 二、風力機組間距何以不能確定？(P.5-6)·其依據係屬經驗法則？亦或依風力條件，或依機組大小？宜有一合理之規劃依據。..... | 82 |
| 三、基礎型式與樁數有關，亦將影響海床樁密度之分析，對水域環境之影響如何，宜有評估。..... | 83 |
| 四、本風場之波浪侵蝕基準面約多深？是否加以分析探討，並說明海底淘刷問題。..... | 85 |
| 五、本案與其他風場之間互合競合問題，何以未將鄰近各風場之環境條件一併納入評估。..... | 93 |
| 六、請參閱其他風場之審查意見。..... | 94 |
| 七、沙坡為本區海床特徵，該沙坡之移動性如何？..... | 94 |
| 1.4、張委員 學文..... | 94 |
| 一、機組佈置規劃中，採用 8MW，102 部機組，最大容量計算為 696MW 似乎有誤，請再檢視。..... | 94 |
| 二、生態環境氣候資料引用梧棲氣象站的資料，查梧棲氣象站距離陸域生態調查地點較遠，氣候資料應該採用較近的鹿港或伸港氣象站資料。..... | 95 |
| 三、開發計畫未來對鳥類的監測將擇一風機設置紅外線攝影機做遠端監視，也可參考目前歐洲國家離岸風機端監測鳥類的設施。..... | 96 |
| 四、陸域動物調查穿越線請在圖上顯示。..... | 97 |
| 五、稀有植物繖楊是臺灣維管束植物紅皮書名錄中瀕危物種，請標明發現或分布位置。..... | 97 |
| 六、請在海岸水鳥分布圖 6.3.5-6 到 6.3.5-11 上標明纜線上岸點。..... | 97 |
| 七、海上鳥類調查在風場範圍有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、玄燕鷗、與鳳頭燕鷗 3 種，可能都是來自夏季在鄰近澎湖的無人島上生殖的族群，白眉燕鷗更會在澎湖、台灣島間來回覓食，這些鳥類及南北遷移的鳥類可能都會被風機葉片撞擊，並被葉片旋轉引起的渦流影響，請開發單位要提出避免或減輕對策。..... | 98 |
| 八、海岸水鳥包括掛三種瀕臨絕種鳥類黑面琵鷺、東方白鸕、遊隼，珍貴稀有保育類 12 種，各種鳥類停棲時間都不一，纜線上岸施工期間應避開其渡冬期。..... | 99 |
| 九、纜線上岸潮間帶調查中潮 19-1 到潮 19-6 並非上岸位置，其資料應不列出，以免混淆上岸位置潮間帶調查資料。..... | 99 |
| 十、風場位置仍有鳥類活動或飛過，對於夜間遷移通過風場的鳥類如何避免撞擊風 | |

| | |
|--|-----|
| 機及葉片？ | 99 |
| 十一、鯨豚調查 20 趟的地點及路線請在地圖上標明，並註明風場位置。 | 99 |
| 十二、請統計開發行為涉及砍伐胸徑 10 公分以上之木的種類及數目。 | 100 |
| 十三、鳥類繫放衛星監測及澎湖燕鷗族群衛星監測各一次有無較具體規劃？ | 101 |
| 十四、施工期間污水及廢土不可排放至潮間帶泥質灘地，以為或此地優質的潮間帶與鳥類生態。 | 101 |
| 1.5、呂委員 欣怡..... | 102 |
| 一、本案場址位於彰化外海南北向航道外側，避開航道內側眾多環境敏感因子，符合《離岸風電區塊開發政策評估說明書》建議之選址原則，值得鼓勵。 | 102 |
| 二、相鄰的潛力場址#11~#19 目前有九個開發案，分別由三家業者負責，未來如何釐清相鄰風場、不同開發單位之環境管理權責？請說明。 | 102 |
| 三、「開發行為可能影響範圍之各種相關計畫」，於 6.1.1「上位計畫」宜加入《離岸風電區塊開發政策評估說明書》；於 6.1.2「相關計畫」宜加入鄰近風場正在進行環評之開發案。 | 105 |
| 四、本風場東側為航道，北側及西側皆鄰接其他風場，風機之配置宜於東、北、西側邊界保留緩衝區。 | 106 |
| 五、本計畫與海龍三號離岸風力發電計畫是否共用海上變電站？還是每個風場各自設置兩座海上變電站。 | 106 |
| 六、彰濱工業區線西區沿岸潮間帶蚵架密集，若決定海纜由此上岸，則宜增加對於蚵農產量影響的環境監測項目。 | 109 |
| 七、陸上降壓站的設置地點應避開防風林，減少林木砍伐。 | 110 |
| 八、現勘時注意到彰濱工業區填海地段容易淹水，未來陸上降壓站及陸纜鋪設施工方式，宜加強防範淹水、地層下陷、甚或土壤液化等可能。 | 111 |
| 九、針對廢棄物的影響評估，應計入施工及營運期間海上工作人員可能產生之廢棄物，並承諾海上人員之廢棄物運回岸處理。 | 111 |
| 十、本案場址雖然遠離彰化區漁會專用漁業權範圍，但於說明會及現勘會議中，漁民都很擔心風場施工及營運對於季節性、高價值迴游魚類(如烏魚)的路徑。這部份是否可提供更明確的調查資料，或是於環境監測計畫增加對季節性迴游魚類的監測。 | 111 |
| 十一、根據國外離岸風場的除役經驗,除役工程將花費一筆可觀費用，建議及早列入除役預算。 | 112 |
| 1.6、宋委員 國士..... | 112 |
| 一、開發區內在水深大於 50 公尺或 60 公尺以上的地方是否會架設風機，在說明書中沒有看到附有等深線的地形圖，是否以附有等深線的地圖，大致上標示風機 | |

| | |
|---|-----|
| 基座可能的位置，如何避開水深太深無法施工的區域。 | 112 |
| 二、6-87頁的底質分析結果圖可否放大展示，使了解區域的底質分佈和水深的關係。 | 114 |
| 三、請在圖 6.2.7-15，16，17，19，20，22 中標示本說明書風場的區域範圍。.. | 114 |
| 四、請展示區域內反射震測圖至少二條南北向或東西向剖面圖，並和鑽探資料做比 對，說明沈積硬層的位置(是否位在基樁深入的深度內)。 | 118 |
| 五、何謂高水位體系、海進體系等地層，它們在什麼環境產生的，大致沈積年代和 沈積層物性為何？請說明。 | 120 |
| 六、能否附在經過 P2 鑽孔位置的反射震測剖面，並說明在鑽井資料看到的地層面 是否出現在震測剖面上，基樁必須列那個地層面才能有支撐力。 | 120 |
| 七、本開發場主要的沙波型態能否說明，區域內為何要分為東沙波區、西沙波區、 東南沙波區這三個區域的沙波型態有何不同，電纜鋪設時，要如何越過沙波， 以避免因沙波移動而使電纜懸空。 | 123 |
| 八、魚探結果顯示，區域內整體生物量極低，魚體特多在 15 公分以內，能否說明 原因和當地捕魚量的現況是否一致。 | 123 |
| 九、文資報告指出在開發區附近至少有 13 筆歷史沈船資料，但側掃聲納資料並沒 有看到任何物件，請確認這受調查的海域不會有古沈船存在，或在 6-301 頁列 表指出至少有兩件目標面積有幾十或一百多平方公尺，是否能將其聲納影像列 出，並說明如何進一步做確認工作。 | 123 |
| 十、基座施工是否確認使用套筒式法。 | 124 |
| 1.7、李委員 公哲..... | 125 |
| 一、本案 P.7-53 之施工中逕流廢水是否會流入灌溉渠道及是否會對承受水體造成影 響，宜補充之。 | 125 |
| 二、第 7.1.2 節，本案所用之 WQM 是否適用於近岸邊處之 S.S 預測？有無驗證。 另 P.7-57 表 7.1.2-2 之近岸邊處濃度增量如何估算產生？宜補充之。 | 126 |
| 三、本案屬彰化航道外編號 18 之潛力離岸風力發電場址，惟第 7.1.4 節雖已進行預 測施工及營運階段之噪音及振動，惟因鯨豚係屬高度依賴聲音的生物，然因潛 力場址 11、12、13、14、15、16、17 及 19 極可能同時或部分同時施工及營運， 有關之模式預測，宜模擬上述情境下之噪音及振動值，及其對鯨豚之影響，且 採取因應措施，宜補充說明之。 | 126 |
| 四、本案在 P.7-111 有關剩餘土石方量並未估算，宜補充之，再者雖剩餘土石方將 以在本區土地內就地整平不外運為原則，惟仍宜檢附彰濱工業區服務中心之同 意函，以利審查之需。 | 131 |
| 1.8、李委員 育明..... | 133 |

| | |
|--|-----|
| 一、本計畫海纜佈設之說明內容，請釐清陣列間採 33kV 與 66 kV 纜線之差異(包括纜線數與長度)，並補充說明海上變電站設置內容是否因陣列間海纜電壓而有所差異。另，海上變電站宜有設置位置之說明。..... | 133 |
| 二、請釐清圖 5.2.1-1 不同海纜上岸點(陸纜方案)對應之海纜方案及其海纜設置內容。..... | 134 |
| 三、施工規劃涉及陸上工作站、工作碼頭、陸地運輸及海上運輸等作業內容，請補充估算各類運輸載具之類型及其運載量，並評估其環境影響。..... | 137 |
| 1.9、李委員 堅明..... | 141 |
| 一、第 5-6 頁有關年淨發電量 2,110GWh/年，提及實際發電量會受到相關條件影響，而有所調整。然，這將影響後續監督依據，請開發單位再具實考量各項條件，評估年度淨發電量。建議開發單位以範圍區間表示，避免後續監督爭議。另，請開發單位以表列方式，呈現計算淨發電量 2,110GWh/年之相關參數。..... | 141 |
| 二、第 6-267 頁有關本案海底電纜佈設可能影響中油公司海底管線之安全疑慮，請開發單位提出與中油公司協調溝通計畫。..... | 141 |
| 三、第 6-270 頁有關漁民關心風機開發，將影響漁撈漁民生計，及工作轉型。請開發單位提出施工與營運階段，聘用在地居民的規劃。..... | 141 |
| 四、請開發單位敘明因應極端氣候之工程施工設計之考量。..... | 142 |
| 五、第 7-119 頁有關營運期間減碳量引用之電力排放係數為 0.528 公斤/度，請更新至 105 年的 0.529 公斤/度，計算溫室氣體減排量。..... | 143 |
| 六、為提高當地居民參與與信賴，請開發單位評估納入當地居民成立監督委員會的可行性。..... | 144 |
| 七、第 8-1 頁有關施工減輕對策，請開發單位考量以最低樁數施工作業方式，降低環境與生態衝擊。..... | 146 |
| 1.10、徐委員 啟銘..... | 146 |
| 一、本案配合國家減碳政策，值得嘉許。..... | 146 |
| 二、當地居民喜歡本風機原因是認為能看到風機很特別，但在景觀模擬圖中，控制點 1 及 2 所呈現的風機景觀卻不明顯，請問民眾對本案是否足夠瞭解?..... | 146 |
| 三、與周圍的風力發電開發案的位置關係為何?各項模擬應考慮將鄰近的計畫案彙整評估。..... | 148 |
| 四、暫無其他意見。..... | 158 |
| 1.11、廖委員 惠珠..... | 158 |
| 一、p6-257 第二項次就業人口倒數第一、二行論述與對應之表 6.5.2-1 不符，煩在「失業率近十年來」之後補述「除民國 98 至 100 年金融風暴期間外」，以符合這幾年間高達 5.8%、5.2%及 4.4%等較高失業率之現象。..... | 158 |

| | |
|---|-----|
| 二、p6- 270 意見煩補充說明與漁會溝通時，請漁會務必補償到因本開發案而蒙受損失之漁民。 | 158 |
| 三、p7-168 本案明顯衝擊漁業活動，除 p6-187 起諸多漁業經濟與 p7-123 漁業資源之論述外，煩於第七章 p7-168 經濟環境項下補述本開發案對漁民之衝擊及補償機制。 | 159 |
| 四、p7-170 除文中所提土石方及施工材料之運輸外，亦請納入施工人員增加所衍生之交通衝擊。 | 162 |
| 五、p8-24 緊急應變部分，請補充說明風扇或大型機具掉落而影響漁民作業活動之緊急處理計畫。 | 165 |
| 六、p8-24 緊急應變部分，請補充說明海底電纜遭受擾動而破壞漁民蚵架之緊急處理計畫。 | 168 |
| 1.12、劉委員 小蘭..... | 174 |
| 一、請提供纜線上岸點升壓站之土地利用現況，以及周圍之土地使用現況。 | 174 |
| 二、請評估與其他風場共同使用升壓站之可能性。 | 175 |
| 三、請說明材料運送之方式及路線，以及施工作業之路線。請問海龍兩個風場是否同時施工？以及是否有與鄰近計畫有協調之機制？ | 178 |
| 四、升壓站及陸上埋設地下電纜之道路是否已取得工業局及彰濱工業區之同意？ | 179 |
| 五、開發行為可能影響範圍之各種相關計畫請納入鄰近規劃中之離岸風力發電計畫，上位計畫請納入中部區域計畫。 | 179 |
| 六、空氣品質、噪音、震動、景觀等是否可合併評估？ | 187 |
| 七、土方管理計畫是否取得彰濱工業區之同意？ | 197 |
| 八、風機間之距離是否有考量鄰近風場之風機設置？ | 198 |
| 九、本區空氣品質不佳，施工時請提出因應對策。 | 198 |
| 十、陸上工作站預計選擇在台中港 5A 及 5B 碼頭設置，請問該基地面積多大？是否有建物工程須進行。 | 200 |
| 1.13、劉委員 希平..... | 200 |
| 一、本案為風場位置看似邏輯，又似局部配置，無章法可言，每座風機價值數億台幣，不能如同每年稻作般，春種秋收，下次再重來。本次集群風場均為同一家顧問公司進行，大彰化、海鼎、海龍各自為政，未來臺灣海峽之風機群將成為舉世著名之迷魂陣，替代百慕達三角，管理風電的能源局應建立風電機組裝置規範。 | 200 |
| 二、在風電設置規範內，應說明風機之設置安全距離，基礎結構審核，而風機型式、裝置容量、基礎施工、規範、操作、輸電線配置方由業者選擇。 | 200 |
| 三、本風場海底地質和基礎承載攸關風機沈陷，側向力，P6-33 僅引用美國 NOAA | |

| | |
|--|-----|
| 海底底質規範，請說明確實之調查結果。 | 201 |
| 四、其餘意見，詳見共同意見。 | 210 |
| 五、本次大彰化、海龍、海鼎等九項離岸風電開發計畫，雖有不同開發單位，但均由同一顧問公司協助環評相關事項。由於離岸風電為此府既定綠能政策，應謹慎為之，對於不同風場眾多風機審查意見應有一致規範，以供後續風場是見對之依據。建議經由專案小組審查過程，研擬離岸式風力發電計畫之審查規範初稿，以供開發廠商參考。 | 210 |
| 六、風場內風機設置之位置首要考量為風場內船隻航行安全，所以風場內和鄰近風場之多架風機設置和排列應有一致或特定地點之近似距離要求，以免誤入風場之船隻必須在風機叢林中繞行，增加船隻與風機之危險。因此，風場內風機位置之配置應考量自身風場與鄰近風場之合併規劃。此外，政府應建立各風機所在位置之標示，如有意外事件時(如颱風、地震造成之風機傾倒等)，可立即掌握相關風機位置，提醒船隻勿入危險海域。 | 210 |
| 七、各架風機基座(單樁式或套筒式複式基礎)之海底地質條件不同，應由開發廠商自行設計與負責，但風機運作過程中，共低頻震動、受風產生之側向力和扭力、颱風與地震造成地質影響，均可能造成高聳風機沈陷與傾斜，必須建立定期觀測各架風機之設置與運作狀況。如超過既定之安全範圍，需提出檢修計畫或提前退役計畫，以免影響風場其餘風機之運作。開發廠商雖需自行負責，目的事業主管機關之監督職責，在所難免。 | 211 |
| 八、風機基座之人工魚礁設置與否，可由開發廠商先由小規模設置與觀測其聚魚成效，作為後續開發之參考。 | 211 |
| 九、風機高達數百公尺，其飛航航進與船隻航行之安全燈具設置規範、風機基座警示距離和風場內船隻航行監視，均應有完善之連續自動監測攝影系統，以輔助離岸風電之長期運作，自動監視系統亦可直接公開上網，提供民眾參考。本監視系統除可提供風場運作安全外，對於施行鳥類、海面鯨豚觀測，均有莫大助益。對於夜間監測攝影，亦應加強紅外線或可輔助之夜間監測系統。如能提供海面下之監視狀況，對於離岸風電之長期海域生態觀察，更能提供風電在臺灣海峽生態方面之豐富資料。 | 212 |
| 十、風機之除役和意外退役計畫，亦需詳列執行方式。 | 213 |
| 十一、風機建造工程施作和過程監督，亦可配合連續自動監視系統之逐步建置與運作，該關心之民眾團體在遠距離網路下，隨時觀察離岸風電之建設狀況與減輕環境衝擊對策之確實執行情形。 | 214 |
| 十二、風場內之低頻噪音、水下噪音、鳥類觀測、陸域和海洋生態之變化，可在單一風場個別執行或集群風場綜合評估，其實施方式亦需在環說書中載明。 . | 215 |

| | |
|--|-----|
| 貳、相關機關..... | 222 |
| 2.1、台灣中油公司探採事業部 | 222 |
| 一、該計畫位於本公司海域第一礦區(臺濟採字第 5638 號礦業權)內，未來風機機組設置間隔距離與本公司海域三維震測作業(以 8 條纜線測勘船拖曳)空間寬約 1,000 公尺有所抵觸，爾後進行測勘時，勢必導致纜線數目和距離之限縮，將增加本公司探勘成本及造成資料蒐集不完整，惟配合國家綠能政策推展，前述影響原則由本公司自行調整。 | 222 |
| 二、未來風機營運時之低頻噪音與振動，恐影響本公司測勘訊號傳遞接收，必要時將商請發電公司配合，於該區施測期間暫停風機運轉，避免干擾測勘作業。 | 222 |
| 三、請發電公司提供風機機組設置位置及數量與運轉噪音振動(含頻率、振幅及衰減度等)頻譜資料，作為本公司日後測勘作業參考。 | 222 |
| 2.2、水保處..... | 222 |
| 通案意見..... | 222 |
| 一、本案工程應符合海洋污染防治法(以下簡稱海污法)相關規定，包括： | 222 |
| (一)本案工程屬海污法所規範之海域工程，如涉排放廢污水或有嚴重致污染之虞，應依海污法第四章「防止海域工程污染」專章相關規定辦理，條文如下： | 222 |
| 1.如涉及利用海洋設施從事探採油礦、輸送油及化學物質或排放廢(污)水者，應先檢具海洋污染防治計畫報經中央主管機關核准(海污法第 17 條)。 | 222 |
| 2.不得排放、溢出、洩漏、傾倒廢(污)水、油、廢棄物、有害物質或其他經中央主管機關指定公告之污染物質於海洋。但經中央主管機關許可者，得將油、廢(污)水排放於海洋；其排放並應製作排放紀錄(海污法第 18 條)。 | 223 |
| 3.從事海域工程致嚴重污染海域或有嚴重污染之虞時，應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知主管機關及目的事業主管機關(海污法第 19 條)。 | 223 |
| (二)本案作業船舶產生之廢(污)水、油、廢棄物或其他污染物質，應依海污法第六章「防止船舶對海洋污染」專章相關規定辦理，除依規定得排洩於海洋者外，應留存船上或排洩於岸上收受設施。 | 223 |
| 二、本計畫第七章施工階段數值模擬所設定的條件係採「保守」估計對水質之影響，惟應以可能對海域水質造成影響之最不利條件進行模擬，以為對應研提改善策略。 | 223 |
| 三、本開發行為為水污染防治法公告之營建工地，應依水污染防治措施及檢測申報管理辦法第 9 條規定：「於開挖面或堆置場所，鋪設足以防止雨水進入之遮雨、 | |

| | |
|---|-----|
| 擋雨及導雨設施」。 | 226 |
| 個案審查意見 | 226 |
| 一、海龍二號離岸風力發電計畫說明書中，施工期間為避免懸浮固體影響潮間帶水質，表示採用污禁防止膜或防濁幕避免懸浮物質擴散，應進一步說明所推估的海域水質污染程度、範圍與影響時間及預計改善結果等。 | 226 |
| 二、部分環境影響說明書，如大彰化西北離岸風力發電計畫說明書、海鼎離岸風力發電計畫 1 號風場說明書等，施工期間為避免造成漏油污染，表示設置施工範圍警示設施。惟如發生油污染事件，前項設施並不足以處理油污染事件，請說明油污染應變處理方式、流程與鄰近應變資材之調度等。另，其他計畫書(如海龍二號離岸風力發電計畫說明書等)未見此項預防對策，請說明原因。 | 230 |
| 三、海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場環境影響說明書 p.8-4「施工階段廢污水將納入彰濱工業區污水下水道系統」，請補充說明該廢污水來源、性質及如何納入工業區污水下水道系統。 | 231 |
| 2.3、台灣電力公司 | 231 |
| 一、海龍二號風力發電股份有限公司籌備處計畫引接本公司彰濱 E/S 變電所，目前本公司統一規劃 3 個併接點(彰工升壓站、彰一開閉所及永興開閉所)供彰化離案風力業者引接，請該公司規劃新併接點之海纜路徑及陸上升壓變壓器。 | 231 |
| 2.4、經濟部能源局 | 232 |
| 一、本局於「環境影響說明書或評估書初稿轉送審查前目的事業主管機關確認表」已針對開發行為之政策提出說明及建議，爰無新增意見。 | 232 |
| 二、本案開發單位未來尚需依據「電業法」相關規定，正式向本局提出籌備創設及施工許可申請，本局將再邀集有關主管機關參與審查。 | 232 |
| 2.5、廢管處 | 232 |
| 一、請說明營運期間及除役後，風機如進行維修時或拆除後，風機本體及產生之相關廢棄物如何清除處理。 | 232 |
| 二、營建剩餘土石方為有用資源，尚非屬廢棄物範疇，建議與廢棄物章節分開說明。 | 232 |
| 三、因應開發進行各項工程建設，級配粒料及混凝土製品等工程材料使用量大，但為保護環境，期減少天然資源開採，將廢棄物質資源化為工程材料妥善運用已為國際趨勢，先進國家皆積極推動，妥善運用垃圾焚化底渣及爐碴(石)資源化產品為工程材料，不但可減少天然砂石開採對環境的影響，亦可促進資源永續循環，創造經濟及環境保護雙贏的循環經濟模式。目前施工綱要規範已納入且有鋪設實績成效優良者，包括施工綱要規範第 02742 章瀝青混凝土、第 03341 章低密度再生透水混凝土、第 03371 章控制性低強度回填材料等，如以轉爐石 | |

| | |
|---|-----|
| 瀝青混凝土鋪設柏油路面;添加底渣資源化產品之低密度再生透水混凝土MRC、控制性低強度回填材料 CLSM。建請開發單位於未屬保育(護)區及野鳥棲地之陸域工程地點中增加使用再生粒料替代傳統砂石，減少砂石開採對環境之影響。 | 233 |
| 2.6、經濟部中央地質調查所 | 234 |
| 一、本計畫陸上相關設施位於沖積層且多鄰近海岸地區，以未固結之沉積物為主。若設施所在地位於砂質土壤並有高地下水面，則須考量土壤液化發生之可能性。建議須評估土壤液化對各項設施之影響或因應對策。 | 234 |
| 2.7、彰化縣線西鄉公所 | 234 |
| 一、本案 7.4.3 節經濟環境一節是否規劃聘用本地團隊提供培訓計畫，並將聘用資訊同步提供本所協助公告，並優先聘用設籍於本鄉鄉民。 | 234 |
| 三、施工期間請提供本所聯絡窗口並於工區前設置聯絡人員姓名、電話，俾利有效處理當地居民生活不利之影響。 | 237 |
| 四、工業區內轉運站係屬本所與伸港鄉公所轄下，僅做為執行機關基於環境衛生需要執行清除一般廢棄物臨時轉運之用，施工或營運期間相關工程車輛或施工人員自用車輛，切勿靠近或臨停於線工北四路及線工路轉角處影響本所清潔隊收運，並且禁止將施工人員產生之一般廢棄物或營建廢棄物棄置於該轉運站內或轉運站周邊，請列入第 8 章環境保護對策及環境管理計畫並於委託契約訂定罰則，據以嚴格控管所屬承包商及工作人員。 | 237 |
| 五、本所轄內空氣品質以粒狀污染物為經常性高於空氣品質標準，施工期間請加強提出具體減輕對策以減輕環境負荷，如具粉塵溢散性之工程材料、砂石、土方、挖填後之裸露面或廢棄物，請覆蓋防塵布或防塵網抑制揚塵逸散及避免因強風而四處飛散等。 | 237 |
| 六、設立於本鄉之台灣優格餅乾學院及日友環保科技公司分別認養本鄉海岸線清潔維護，是否比照辦理企業團體認養。 | 238 |
| 七、未來海上施作倘若船隻碰撞造成漏油事件，是否規劃配置漏油污染緊急處理之化油劑、攔油索等器具或人員訓練，防止污染擴大情事。 | 239 |
| 八、陸上風機於運轉期間曾發生機組火警意外，因風機高度過高消防隊無法協助滅火，僅能任其燃燒殆盡以警戒方式防止毀損零配件掉落傷人，造成空氣污染及惡臭等，請規劃海上風機應變方式。 | 239 |
| 九、請依本所 106 年 2 月 23 日召開「離岸風力發電計畫設置前協調會」決議，有關地方回饋金分配事宜，請開發單位依本鄉鄉長指示於後續相關會議中積極協助本所簽訂契約，以維護全體鄉民權益。 | 239 |
| (一)離岸風力發電計畫纜線如設置於線西鄉內，應提撥總額之 50%回饋金予本 | |

| | |
|---|-----|
| 所。 | 239 |
| (二)請逕與本所簽訂契約，本所不同意與彰化縣政府或漁會合併簽訂。 | 239 |
| 2.8、特有生物研究保育中心 | 239 |
| 一、環境保護對策提及施工過程中全程監測打樁噪音，以調整打樁能量，控制下打樁噪音音量。請問本案管控水下打樁噪音之聲量範圍？如何進行有效之控制？ | 239 |
| 二、本案打樁過程是否使用相關減噪措施降低水下噪音音量? | 240 |
| 三、陸纜路徑鄰近灘地為水鳥覓食棲地，雖於陸地施工但還是有影響鄰近灘地水鳥疑慮。建議補充評估陸纜施工對鄰近灘地水鳥可能產生影響及環境保護對策。灘地水鳥多為候鳥，建議施工時間避開候鳥主要出現月分，以降低可能對生態產生之干擾。 | 241 |
| 四、海上鳥類飛行高度是評估離岸風機對鳥類影響的重要參考依據。建議補充整合其它國內、外相關研究文獻佐證，以確認多數海上鳥類飛行高度不在本案風機葉片運轉範圍內。以目前資料看來燕鷗可能是主要受影響類群，是否有相關減輕及保護對策? | 241 |
| 2.9、中華電信股份有限公司 | 241 |
| 一、台金海纜 TK2 不在此區域。 | 241 |
| 2.10、文化部文化資產局 | 242 |
| 一、有關水下文化資產部分，請開發單位補述下列資料於環境影響說明書，並補充文化部水下文化資產審議會第 3 次審議會決議內容。 | 242 |
| (一)調查船及各項作業(多音束測深、側掃聲納、地層剖面及磁力探勘)軌跡圖。 | 242 |
| (二)探測資料相互比對後，所製作之各項儀器成果分析比對表。 | 242 |
| (三)疑似目標物示意圖。 | 242 |
| 二、未來開發過程中，應依《文化資產保存法》第 33 條、57 條、77 條、88 條規定辦理。 | 243 |
| 2.11、經濟部水利署 | 244 |
| 一、依據大署 106 年 6 月 8 日環署綜字第 1060042139 號函辦理。 | 244 |
| 二、經查本案尚無用水計畫書，依 106 年 6 月 8 日經濟部頒「用水計畫審核管理辦法」規定，開發行為若屬工廠設立、產業園區、商港區域內供工業及其他特定用途專業區之劃定、發電業之火力發電廠興建、觀光旅館業、觀光遊樂業之經營、其他事業興辦或變更有影響區域水資源供需使用重大之虞，經中央主管機關公告者，且計畫用水量達每日 300 立方公尺以上者，需檢送用水計畫書到署審查作業(計畫用水量低於或等於每日 3,000 立方公尺送本署中區水資源局)。 | 244 |

| | |
|---|-----|
| 三、本案施工及營運期間，如有使用地面水或地下水，應依水利法規定辦理水權登記。 | 244 |
| 四、本案輸配電線路是否有經過一般性海堤與其水防道路，建請開發單位洽本署第四河川局釐清。 | 244 |
| 五、若有涉海堤區域者，請套繪海堤區域線，並補充說明於使用海堤區域(含水防道路)施設方式，對於海堤之影響評估、及施工中與營運之防災應變與安全監測相關維管措施。 | 244 |
| 六、有關海堤區域(含水防道路)使用行為，需不影響海堤安全與符合水利法第 63 條之 5 第 1 項各款規定，並依水利法第 63 條之 5 第 2 項申請設置建造物或其他設施者，請依海堤管理辦法規定備相關書圖文件提出申請，其中涉海堤(含水防道路)者，依海堤管理辦法第 3 條應向本署第四河川局提出申請，至海堤區域內除海堤以外之申請使用，應向彰化縣政府提出申請，且經許可後始可施工。 | 244 |
| 2.12、空保處 | 245 |
| 一、風機施工及運轉期間請符合營建及風力發電機組噪音管制標準相關規定。 | 245 |
| 二、P.6-112 電磁場檢測方法，請符合最新(106 年)公告之檢測方法。 | 245 |
| 2.13、交通部運輸研究所 | 245 |
| 一、由於同時期有多項離岸風力發電開發計畫，並且影響區域重疊或鄰近，請補充說明多項開發計畫同時進行時之交通衝擊評估及因應對策。 | 245 |
| 二、請補充說明於施工及營運環境監測期間，如何取得在作業場址或鄰近作業場址海域即時海氣象觀測資訊，以提供施工人員、機具操作及船舶航行安全使用。 | 246 |
| 2.14、環境督察總隊 | 246 |
| 一、本案開發單位與「海龍三號離岸風力發電股份有限公司」事務所、負責人均同，亦共用輸電纜線、變電站等設施，所提風場區域相鄰(18~19 號風場)，第 5、6 章開發規劃與環境現況其說明內容均相同，第 7 章部分項目以 18、19 號風場全區進行評估或是用相同模擬點位，且開發案陸上項目內容均同，是否應考量合併辦理環評作業。 | 246 |
| 二、承上，如仍分別辦理環評審查，請確實釐清離岸變電站、住艙模組、海域電纜、陸上電纜、陸上降壓站、配電工程、營運維護基地、剩餘土方、環境監測等相關共用單元規劃設置及環境保護對策所屬權責單位，以利未來監督作業。 | 246 |
| 三、P.5-23 頁營運期間設置運維中心，如屬本案新設相關內容，請補充說明及其相關減輕對策。 | 246 |
| 四、P.8-2 頁施工前規劃階段進行一次鳥類及燕鷗繫放衛星定位追蹤，是否為個別 1 | |

| | |
|---|-----|
| 次。 | 250 |
| 五、P.8-3 頁辦理即時打樁噪音監測以控制水下噪音，P.8-18 頁表 8.2.2-2 施工階段水下噪音為每部風機打樁期間各一次，兩者是否分屬不同項目?請再確認。 | 250 |
| 六、離岸風電區塊開發政策評估說明書所得之決議應納入後續開發行為其參考基準，其劃設水下噪音容忍值禁區為距打樁 750 公尺，P.8-3 頁本案劃設監測船隻調查動線內警戒區(鯨豚)為 700 公尺，是否不足。 | 251 |
| 七、本案評估後白天以聲音監測法、人員監看法，夜間則以熱影像儀監測；當鯨豚進入監測區觀察記錄，進入警戒區則停止作業；但打樁警戒區(邊長 1,400 公尺正方)監規船配置 2 艘於對角位置巡航，鯨豚監測員視距約 1 公里，附錄 4.3 所寫熱影像儀更僅有 750 公尺，均無法有效涵蓋警戒區，請再說明。 | 251 |
| 八、表 8.2.2-3 營運階段海上鳥類監測方式為使用風機架設錄影器材「持續」監測，請說明機具故障其環境監測補救方式。 | 252 |
| 九、P.7-78、P.7-80 頁等說明為自設升壓站，但章節相關文字說明均為降壓站，請再確認。 | 252 |
| 2.15、交通部航港局..... | 252 |
| 一、有關南北慣用航道及兩岸直航航道調整事宜，本局持續與相關單位協商中，目前尚未定案，惟編號 25 號潛力場址已納為南北慣用航道劃設方案，請業者仍須依正式發布後之航道公告隨時配合調整上揭船機航行規劃及風場範圍。 . | 252 |
| 二、請業者發於施工船舶航行中或作業時，應依「國際海上避碰規則」顯示日夜間號標燈號。 | 252 |
| 三、查「災害防救法」第 19 條第 1 項：「公共事業應依災害防救基本計畫擬訂災害防救業務計畫，送請中央目的事業主管機關核定。」，施工及營運期間緊急應變及防災計畫應送請目的事業主管機關審查，倘有風場海域之任何事故發生，除立即反應外，亦應立即依緊急應變計畫通報相關單位，俾能及時發布航船布告，並採取應變機制。 | 252 |
| 四、本案緊急應變計畫流程圖(第 8-21 頁)依「災害防救法」緊急應變程序及通報程序應於災害發生時由營運單位向目的事業主管機關、救災及支援等單位進行複式通報，建請明確將營運單位及管理單位之緊急應變各通報編組窗口、連絡人及電話等資訊納入說明書中，便於相關單位掌握災害資訊，及救援時效。 . | 252 |
| 五、有關風場施工前及興建完成後，均應通知本局發布航船布告及轉請海軍大氣海洋局勘劃海圖。 | 253 |
| 2.16、彰化縣環境保護局綜合計畫科 | 253 |
| 一、彰化外海申點請離岸風力發電業者眾多，電力併網是一大課題，依目前各家規劃內容係自行規劃電纜上岸，惟依據經濟部能源局所規劃風力發電 4 年推動計 | |

| | |
|---|-----|
| 畫-離岸風電推動措施內容，國家未來再生能源發展方向，在風力發電方面，為解決彰化外海離岸風力併網問題及減少海纜上岸，將由台電公司配合規劃可容納併聯的電力網絡及建置海上變電站，統一引接至台電系統彰濱 E/S 及彰林 E/S 或台中火力發電廠，查貴公司所規劃離岸風力發電計畫，目前係採自行規劃電纜上岸，請了解該推動計畫內容及確認是否配合台電規劃。..... | 253 |
| 二、表 6.1-1 開發行為可能影響範圍相關計畫臨開發場址處如有其他離岸風力發電應一併列出。..... | 253 |
| 2.17、內政部營建署..... | 256 |
| 一、復奉交下大署 106 年 6 月 9 日環署綜字第 1060042147 號函、環署綜字第 1060042148 號函、環署綜字第 1060042150 號函、環署綜字第 1060042139 號函及環署綜字第 1060042142 號函。..... | 256 |
| 二、依海岸管理法(下稱本法)第 25 條規定略以「在一級海岸保護區以外之海岸地區特定區位內，從事一定規模以上開發利用、工程建設、建築或使用性質特殊者，申請人應檢具海岸利用管理說明書，申請中央主管機關許可。前項申請，未經中央主管機關許可前，各目的事業主管機關不得為開發、工程行為之許可。」又一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法(下稱利用管理辦法)規定，需同時具備位於特定區位、達一定規模以上或使用性質特殊、且開發利用、工程建設或建築等程序未完成等 3 種條件，始需申請特定區位許可。經查旨揭 5 案纜線佈設路徑位經海岸地區之「近岸海域」範圍，且利用長度達 5 公里以上，後續請該 5 案申請人依前開利用管理辦法規定申請特定區位許可。..... | 256 |
| 三、另查旨揭 5 案纜線佈設範圍位屬「近岸海域」，應依本法第 31 條第 1 項規定「為保障公共通行及公共水域之使用，近岸海域及公有自然沙灘不得為獨占性使用，並禁止設置人為設施。但符合整體海岸管理計畫，並依其他法律規定允許使用、設置者；或為國土保安、國家安全、公共運輸、環境保護、學術研究及公共福祉之必要，專案向主管機關申請許可者，不在此限。」辦理，本案經檢視須依本法第 25 條規定申請特定區位之許可，依本法第 31 條規定得為獨占性使用之申請得併同審查。..... | 256 |
| 四、另旨揭 5 案風機及纜線佈設範圍位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮近岸至外海區域，屬「區域計畫法」之海城區、海域用地，依「非都市土地使用管制規則」第 6 條之 2 規定，應申請海域用地區位許可，併予敘明。..... | 257 |
| 五、副本抄送本部地政司，隨文檢附旨揭 5 案環境影響說明書件，請就涉及「在中華民國大陸礁層舖設維護變更海底電纜或管道之路線劃定許可辦法」部分卓處，逕復行政院環境保護署。..... | 257 |
| 參、陳述意見：..... | 258 |

| | |
|--|-----|
| 3.1、張委員 學文..... | 258 |
| 一、幾個發電計畫海底纜線上岸地點不一，上岸地點許多是在鳥多，潮間帶生物豐富的地方，是否可整合為較少的地點，減低對生態的衝擊。..... | 258 |
| 二、為了避免對鳥類遷移的衝擊，形成一片風場成為鳥類墳場，考慮架設即時監測系統，並考量自動停機系統。..... | 258 |
| 三、營運間風機低頻噪音對鯨豚、魚類等會發聲的生物，應有妥善的因應對策。..... | 258 |
| 3.2、劉委員 希平..... | 259 |
| 一、本案計有三家風力發電開發廠商，電力纜線和經過敏感地區之因應方式？有無合併施工之可能？..... | 259 |
| 二、纜線之分布設計為何？單一纜線上岸時分散設計原因為何？..... | 260 |
| 三、土方(海洋)現地處理，造成之海水污濁情況如何減輕？施工方式如何改良？..... | 261 |
| 四、國外風機如何監視風場運作情形？安全+生態監測即時上網。..... | 265 |
| 五、各風場之管理方式為何？如何監視風機運轉或海上風場內船隻、遷徙鳥類？鄰近地點有無設置管理中心？..... | 265 |
| 3.3、蔡委員 嘉陽..... | 266 |
| 一、鳥類的調查方法並不符風機設置之需求，例如鳥群的遷徙路線、遷徙飛行高度的等資訊，還有夜間活動模式。僅以白天海鳥活動(覓食)為主的飛行高度是不足以正確評估風機對鳥類生態的影響與衝擊。..... | 266 |
| 二、海岸鳥類資料抄來抄去，完全沒有針對個案的影響，做正確調查和分析，不適當的調查方法也就無法正確回答要解決的問題。..... | 266 |
| 三、9 個案鳥類調查，鯨豚調查都是 8 和 20 次，應該不是分開調查，而是一併調查。不知是否符合環評規定？..... | 266 |
| 3.4、文化文化資產局..... | 267 |
| 一、本環評涉 9 個風場，每岸狀況不同，將分別以 9 個案補送書面意見，請以本局補送書面意見修正。..... | 267 |
| 3.5、彰化縣政府農業處..... | 267 |
| 一、整體開發內容除了風場外，亦包含海陸纜、變電站等離岸風電相關設施，而本次 9 案之海纜確穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」，因此請開發單位修改相關敘述內容，建議將各環境敏感區域(如台灣重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境、大肚溪口野生動物保護區...等)套繪於相關圖資中，並就整體開發內容造成之影響進行評估，提出衝擊減輕及生態補償措施。..... | 267 |
| 二、106 年 4 月 21 日立法委員陳曼麗以立法院永續發展促進會會名義召開「綠能與保育如何雙贏-保育瀕臨絕種台灣白海豚」公聽會，依據會中專家學者所提資 | |

| | |
|--|-----|
| 料，彰濱工業區西側海域屬中華白海豚熱區，而本次 9 案之海纜皆規劃於彰濱工業區上岸，因此請開發單位提出相關因應措施。 | 268 |
| 三、本次 9 案對鯨豚保護所提之減輕對策皆有「打樁前，先使用聲學裝置，使鯨豚類及早離開」，若亦是以水下音波器等聲學裝置藉由聲音驅趕鯨豚，恐有爭議。 | 269 |
| 四、本次 9 案部分海纜鄰近大肚溪口野生動物保護區及大肚溪口重要濕地，請就開發彰化縣政府農業處林務暨野生動物保護科。 | 270 |
| 3.6、中油公司天然氣事業部海管室 | 271 |
| 一、本案海纜跨越本公司海底輸氣管線，設計須考量海纜跨越海管之間應設置保護工保持 30 公分以上的垂直距離，並應審慎評估交會處結構的穩定性，以確保本公司海底管線安全，設計規劃完成後，請召開相關工程安全及技術研討會議。 | 271 |
| 二、依開發規劃，海底電纜路徑有跨越本公司海底管線，請提供跨越點之座標位置；若有變更，務必通知本公司配合相關安全評估及採取必要措施。 | 271 |
| 3.7、南投林區管理處 | 271 |
| 一、中華白海豚於 2008 年被 IUCN 列為極度瀕危物種，目前估計已不足 100 隻，且數量仍持續減少趨勢，本件 9 案均強調風場並非位於白海豚重要棲息環境，且因應對策亦著重於打樁時，但海纜線及海上變電站經過白海豚重要棲息環境，這部份施工時有何對應及監測？ | 271 |
| 3.8、線西鄉公所..... | 271 |
| 一、本所尊重環保署按環境影響評估程序及法令相關規定執行審查，地方民眾的意見請務必採納，地方民眾的意見本所全力支持。 | 271 |
| 二、離岸風力發電計畫如設置於線西鄉內，應提撥總額之 50%回饋金予本所。 | 271 |
| 三、請逕與本所簽訂契約，本所不同意與彰化縣政府或漁會合併簽訂。 | 272 |
| 3.9、彰化區漁會沈宗儒 | 272 |
| 一、有關 10 點 30 分現場海纜上岸勘測事項，請問目前是否有其他計畫方案，提供開發業者海纜能統一地點上岸？如果有此計畫，為何還要辦理海纜上岸現勘？如果沒有此計畫，為何不推動讓離岸風力開發廠商，海纜可以集中上岸？以減少諸多不必要的麻煩。 | 272 |
| 二、請問今天 9 個離岸風場開發案，海纜所埋設的深度都一樣嗎？通常開發案潮間帶海纜埋設都宣稱埋設 2 公尺深度，請問是否有電纜裸露的疑慮？再說海纜如經由彰濱工業區上岸，因周邊海底地形受回流影響造成泥沙淤塞高低落差相當大，請問海纜埋設如何克服？ | 272 |
| 三、海纜經過路線尚有漁民在海域裡養蚵，請問電磁波是否對長期在周圍工作的漁 | |

| | |
|--|-----|
| 民有害，如何監督保護漁民？ | 272 |
| 四、海纜是否造成周圍海水溫度上升，影響魚類發展及生育，應有研究調查顯示。 | 273 |
| 3.10、彰化區漁會養殖股長 施能超 | 273 |
| 一、本此會議所審查的 9 個風場面積共 11 萬公頃，比整個彰化縣面積 10 萬 7 千 4 百公頃還大，而且涵蓋整個彰化縣沿岸海域，北從伸港南至芳苑大城交界外海， 距岸最近才 34 公里，如再加上後面陸續開發的風場，彰化縣沿海就只剩離岸 10 公里的一條狹長型海溝，及一條原本要開發風場後來取消的國際航道；而這 幾百支大型風機平均插設於這片廣大的海域，海域深度最淺 10 幾公尺、最深 4-50 公尺、平均約 20 幾公尺，施工時造成之污染、噪音，及後續發電產生的 低頻噪音及共振，以陸地上風機底下 2 百公尺內，連老鼠都受不了，如透過水 體的擴大效應，對於季節性洄游魚類洄游路徑的影響，及對漁業資源及漁業生 態環境的破壞，幾乎是毀滅性史無空前的巨大。而目前全世界還找不到同樣的 開發案，所以對於你們的漁業生態調查模式所推論的準確性，我們是抱持合理 的高度懷疑。 | 273 |
| 二、對於彰化縣沿海大片全面性的風電開發，請問開發商對於海洋環境的變化會影 響海洋生物棲地、洄游路徑的改變、造成複雜的漁業生態系；對漁民的生計、 權益及在社會經濟上的需求，是否有兼顧到？是否有充分的關心及瞭解及盡到 充份的保護？所以我們強烈的主張漁業議題必須要列入廠商環評承諾事項。 273 | |
| 3.11、彰化區漁會秘書 洪一平..... | 274 |
| 一、離岸風電已為我國發展可再生能源的重點項目之一。在此請問，離岸風場設置 開發，影響最大是什麼？漁業起源自人類對於食物的需求，自有人類活動以來， 漁業即為人們蛋白質營養的重要來源。英、美、日、北海諸國開發離岸風電， 皆將漁問題納入最重要的環境影響評估議題。因為各國咸認為漁業是離岸風電 開發能否成功的關鍵！基本上重視漁業關係人在計畫早期的參與，很可惜這個 政府並沒有正視這個重要步驟與程序，一切會議皆是上層的討論，一切的政策 措施皆是由上而下的指示。正如本項環評會涉及漁業最重要的關鍵，卻沒有漁 業人的參與。身為彰化區漁會一分子，深深感受主管機關本項計畫的不重視。 表示遺憾！ | 274 |
| 二、請教本次鈞署針對本年最重要的海域開發項目，有沒有漁業學者專家？又此項 重大關係漁業的開發議題，怎麼沒有漁業專案小組審查？ | 275 |
| 三、今天委員有各類專業：包含工程、自然、生態...諸位委員都是術業專攻，大家 一起審查本項目開發！在此請教環保署什麼是爭點？鳥類撞擊是不是爭點？ 自海豚是不是爭點？海域漁業資源是不是爭點？海岸線變動是不是爭點？水 | |

| | |
|---|-----|
| 下文他是不是爭點？如果是，為何不送請各目的事業主管機關搞清爭點狀況，再送到環保署審查環境影響評估！？再請問那由各目的事業主管機關搞清楚爭點了，環保署審查環境影響評估什麼？ | 275 |
| 四、請問甚麼是環保署審查權責範圍？依據環境影響評估法第 4 條環境影響評估：指開發行為或政府政策對環境包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，公開說明及審查。漁業議題包括生態、經濟、社會、財務、文化等項目，難道這些都不是環評審查的權責範圍嗎？然而，漁業議題儼然成為環保署主觀意識與自由心證認定的「爭點」。彰化區漁會 5 月 3 日函請鈞署將漁業論題納入開發商環評承諾事項，所得管覆，應由目的事業主管機關應先行解決問題？若上述各項影響不是爭點，獨有漁業議題是爭點，合理嗎？建議：1、環保署應主動邀請漁會代表漁業關係方參與環評審查會；2、應召開漁業問題專家小組審查會；3、漁業議題應納入環境影響評估並為開發承諾事項。 | 275 |
| 3.12、彰化區漁會總幹事 陳諸讚 | 276 |
| 一、這片海域是我們祖先留下來、長期賴以為生的漁場，今天國家、社會需要環保及綠色能源，我們可以犧牲配合，但以下幾點必須得到承諾： | 276 |
| (一)企業對漁民轉型就業的保障與協助。 | 276 |
| (二)日後漁民捕魚的範圍及方式之協調與規範。 | 276 |
| (三)如何補助漁會漁民成立維運公司。 | 276 |
| (四)機組設備的製造及組裝，設廠於本地，增加就業的計畫。 | 276 |
| (五)企業對漁民的補償金額。 | 276 |
| 以上五項企業與漁會漁民取得共識，並經評選合格，本會方可同意企業投設。請環保署、能源局及各位委員將本會評選合格，列為環評及開發權之必要條件，否則漁民及漁會必將反對、抗爭到底。 | 276 |
| 3.13、彰化縣環境保護聯盟總幹事施月英 2017/06/20 發言書面意見 | 277 |
| 一、九個開發案為同一顧問公司所評估，請提供九個開發案完整的累加效應分析及最大施工量體衝擊影響與因應對策，包括懸浮固體、水下噪音、底棲性漁業生態、鳥類生態、鯨豚生態的衝擊影響。 | 277 |
| 二、請九個開發案業者共規畫研擬，組成彰化離岸風電廠商聯合管理委員會，在地成立辦公室，確實有效解決及改善陳情的問題，並將陳情案件、處理進度、環境監測調查資料、風險管理、環境管理...等等一一公布專屬網站。 | 287 |
| 三、政府成立監督委員會，邀請關心的彰化環保團體、漁撈漁船漁民、漁會、漁業署、農委會、環保署、線西鄉公所、鹿港鎮公所、芳苑鄉公所、專家學者等至少 30 人以上，非營利組織、專家學者各別至少 1/3 以上。 | 287 |

| | |
|---|-----|
| 四、從環評書的資料顯示，彰化外海海域的土壤粒徑屬於極細砂 0.125mm(下一等級為粉沙更細)，且沉積物不堅硬，壓密度較低，請提供施工期間，海陸纜線鋪設沿線及風機塔架之懸浮微粒的增量，於沿岸流及洋流的擴散結果模擬圖，以及全部機組施工期後的累加懸浮微粒的分布情形，及懸浮固體的影響範圍多少公里，資料有提到細粒徑是可以漂 2 公里以上。..... | 287 |
| 五、請問海纜線鋪設時，投入礫石配料的種類、來源、數量多少、運輸路線等。 | 290 |
| 六、海底纜線三家業者，請評估統一併聯上岸在風場的最東側邊界。..... | 290 |
| 七、水下文化資產的保存：在海鼎的三個風場評估靠近 11 和 16 號間的密集海底目標物區塊，能避開不要設風機(P2359-2366)。 | 290 |
| 八、鯨豚監測頻次為 20 趟次，請問是 9 個風場，分別在不同的日期、人員或船隻進行調查，或是同一調查團隊快速繞行，一天調查 9 個風場？..... | 290 |
| 九、水下噪音的降低，減少對鯨豚及魚類的聽覺衝擊，施工期間應使用水下氣泡帷幕。..... | 290 |
| 十、可能影響的相關計畫，缺漏環保署【離岸風電區塊開發政策評估說明書】，請問是故意的嗎？..... | 290 |
| 十一、漁民入股。..... | 292 |
| 3.14、環境資訊協會 林育朱..... | 293 |
| 一、行政程序有瑕疵，會議開發通知、會議資料距開會時間只有 7 天，這麼大的資料量，這麼短的揭露時間，非常不友善民間參與，根本就只徒具形式。..... | 293 |
| 二、3 案觀察到的鳥類物種是大同小異的，為何觀測到的飛行高度卻是從 30m→25m→15m，逐漸下降？何解？..... | 293 |
| 三、既然都已經聯席審查，我們希望知道的是 3 案綜合加乘在一起的影響，但還是只有呈現單個個案的影響，那聯席審查有何意義？..... | 293 |
| 3.15、台灣蠻野心足生態協會 孫瑋政..... | 294 |
| 一、減噪措施：1.氣泡幕或氣球減噪法；2.規定同時海上工作船的數量上限(九案)。 | 294 |
| 二、底棲生態調查？..... | 294 |
| 三、是否可請漁會或漁民們提供量化之在本海域之年均漁獲量以供更合理之補償，此機制也希望農委會能積極參與，扮演協調角色。..... | 294 |
| 四、海底地質調查時已經會做鑽探，請在同時搜集相關海底重金屬&污染物之資料，避免打樁時反讓海床下之污染物等逸出。..... | 294 |
| 五、九案，三開發單位之輸電線希望能盡量整合，互相協商，最後共用頂多 1~2 條海纜線及其海變電所。..... | 295 |
| 3.16、民眾 胡尹豪..... | 295 |

- 一、本日受審查之九個風均位於航道外，環保署依照能源局「區塊風場政策環評」之審查「建議」，先行審查此九個風場。然潛力場址非「區塊風場政策」之一部份，請問環保署為何以「尚未發生」之風場審查原則，套用在前期投入之廠商？是否對於潛力場址投入廠商有不公平之處？ 295
- 二、就與當地漁民補償回饋金，開發單位是否已取得漁民及漁會之協商結果？據悉目前僅福海示範風場與彰化區漁會達成協商並給付，倘今日九個開發商並未與漁會達到補償協商，環保署審查原則為何？ 295
- 三、彰化連同示範計畫共有 16 個風場進行開發，其中潛力場址有 14 個風場目前正在進行環境影響評估，請問今日辦理之 9 個風場為何可較其他潛力場址先辦理審查會議？是否審查程序已完備？是否敏感區位調查皆已完成？ 295

壹、環評委員意見：

1.1、馬委員 小康

一、本案總裝置容量宜進一釐清及說明。例如：P.4-3及P.5-1為6MW×102部(612MW)及696MW(採用8MW)；P7-119，則以6MW×102部(612MW)計算溫室氣體排放量。

說明：敬謝委員指教。本計畫風機佈置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定及風機佈置設計原則進行規劃。單機裝置容量介於6~8MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為102部，裝置容量為612MW；若以8MW進行機組佈置，則佈置數量約為87部，裝置容量為696MW(詳表1.1.1-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為102部(詳圖1.1.1-1)，最大總裝置容量為696MW。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。

本計畫以6MW機組佈置數量102部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次皆為最多，故係以6MW機組佈置102部(施工能量最大)進行相關影響評估工作，已採用最保守之評估結果評定其影響程度。

有關7.1.9節溫室氣體減量一節，係以6MW×102部(612MW)進行溫室氣體排放和減量估算，在此方案下，有最多風機機組數量施工，最大之溫室氣體排放量，故為最保守之評估結果。

表1.1.1-1 本計畫風機佈置規劃(19號風場)

| 項目 | 最小風機 (採用 6.0MW 機組) | | 最大風機 (採用 8.0MW 機組) | |
|-----------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 風機數量 | 102 | | 87 | |
| 總裝置容量(MW) | 612.0 | | 696.0 | |
| 葉片直徑 D (m) | - | 151 | - | 164 |
| 輪轂高程(m) @LAT | 102 | 115 | 110 | 122 |
| 風機葉片運轉高度(m) @LAT | 28 | 190 | 28 | 204 |
| 最小機組間距 非平行盛行風向/平行盛行風向(m) | 755 (5D) | 1,057 (7D) | 820 (5D) | 1,148 (7D) |

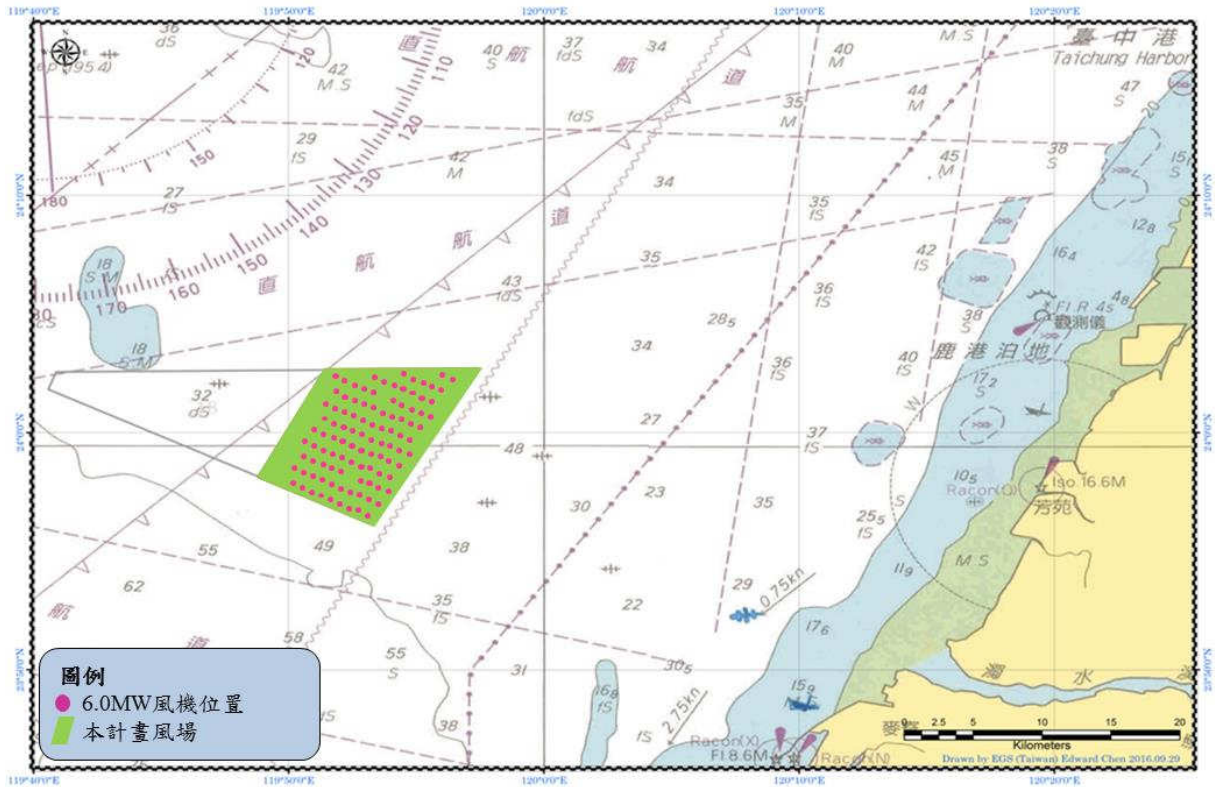


圖1.1.1-1 本計畫最多風機機組佈置示意圖(19號風場)

二、表6.2.3-1顯示於105年線西測站，其中PM_{2.5}測值37μg/m³大於空氣品質標準35μg/m³，建議於施工期應提出紫爆發生時之減量對策。

說明：敬謝委員指教。由於風力發電機在運轉期間不會產生空氣污染物，因此對於空氣品質無增量惡化影響，對於本計畫陸上輸電系統施工期間所可能產生之空氣污染物(衍生細懸浮粒狀污染物)增加之防制說明如下：

1. 未來施工期間將依據環保署106.6.9發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計畫施工加重附近環境品質惡化影響(表1.1.2-1)。
2. 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散之空氣污染防制作業。
3. 施工期間將清掃各施工路段前後共計100公尺之道路(下雨天除外)，以減輕施工及運輸車輛之車行揚塵。
4. 以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予

以覆蓋。

5. 契約中明文規定施工及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，以維護附近空氣品質。

表1.1.2-1 空氣品質各級預警與嚴重惡化之空氣污染物濃度條件

| 項目 | | 預警 | | 嚴重惡化 | | | 單位 |
|---|----------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------|--------------------------------|
| | | 二級 | 一級 | 三級 | 二級 | 一級 | |
| 粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM ₁₀) | 小時平均值 | — | — | — | 1050 連續 二小時 | 1250 連續 三小時 | μg/m ³ (微克/立方公尺) |
| | 二十四小時平均值 | 126 | 255 | 355 | 425 | 505 | |
| 粒徑小於等於2.5微米(μm)之細懸浮微粒(PM _{2.5}) | 二十四小時平均值 | 35.5 | 54.5 | 150.5 | 250.5 | 350.5 | μg/m ³ (微克/立方公尺) |
| 二氧化硫(SO ₂) | 小時平均值 | 76 | 186 | — | — | — | ppb(體積濃度十億分之一) |
| | 二十四小時平均值 | — | — | 305 | 605 | 805 | |
| 二氧化氮(NO ₂) | 小時平均值 | 101 | 361 | 650 | 1250 | 1650 | ppb(體積濃度十億分之一) |
| 一氧化碳(CO) | 八小時平均值 | 9.5 | 12.5 | 15.5 | 30.5 | 40.5 | ppm(體積濃度百萬分之一) |
| 臭氧(O ₃) | 小時平均值 | 0.125 | 0.165 | 0.205 | 0.405 | 0.505 | ppm(體積濃度百萬分之一) |

備註：各級預警與嚴重惡化數值統計方式

1. PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂二十四小時平均值為移動平均值
2. CO八小時平均值為最近連續八小時移動平均值
3. PM₁₀、O₃、NO₂、SO₂小時平均值為即時濃度值

三、本案打樁噪音源約為210~219dB(P.7-91)，點聲源噪音衰減至160dB，警戒距離約3.3公里以上(P.7-100)。宜進一步說明是逐一進行打樁？或受其他風場打樁噪音影響之可能合成噪音分析及說明。

說明：敬謝委員指教。海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)離岸風力發電計畫係屬於同一個開發集團，針對未來打樁作業，依目前規劃，採逐一進行打樁，亦即同一個時間只會有一支風機基礎正在進行打樁作業，因此海龍二號和海龍三號兩座風場不會有同時正在打樁的情形，故有關本計畫環說報告7.1.4節中有關水下噪音評估，係以單一打樁噪音進行評估。另本案周邊尚有其他鄰近之開發案，考量其他風場與本計畫風場同時進行打樁作業之可能，故選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估。相關模擬評估結果，分別說明如下：

(一)海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果

本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖1.1.3-1所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖1.1.3-2，並將各模擬點位之結果列於表1.1.3-1。

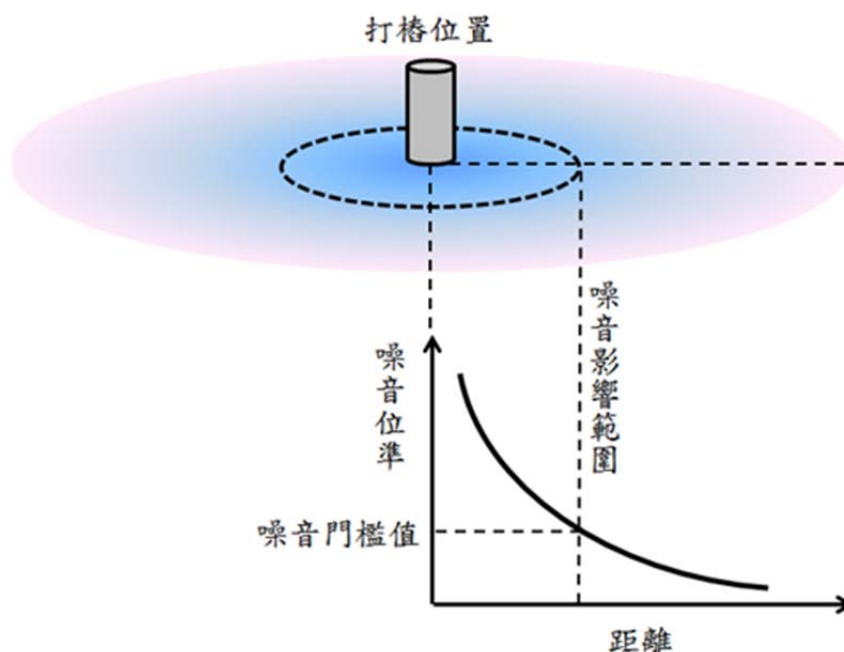


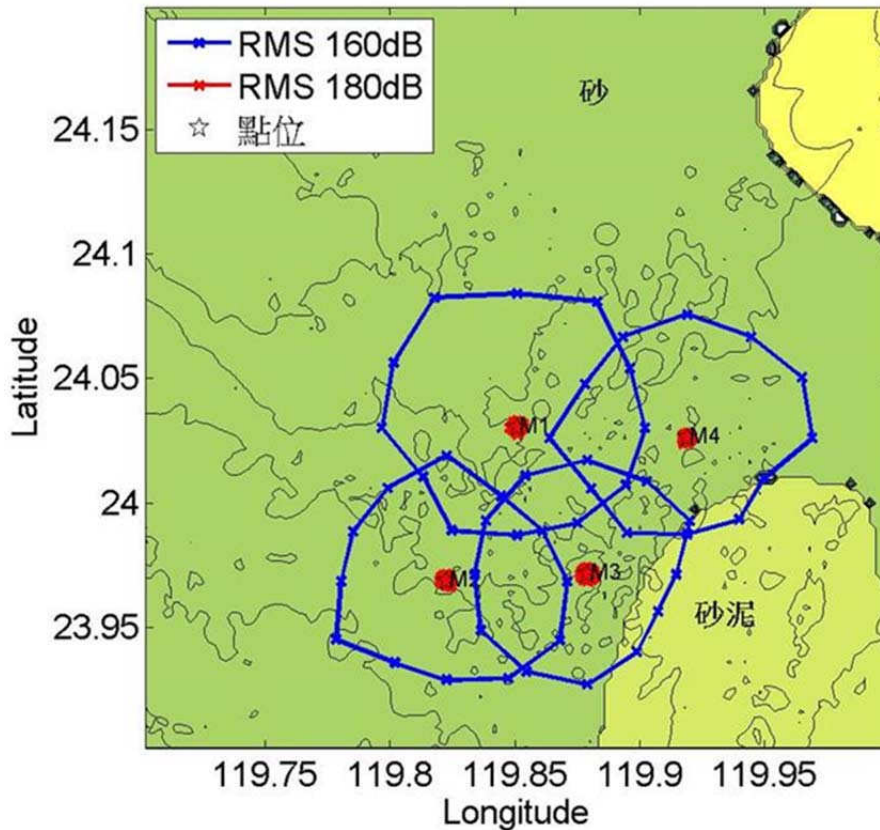
圖1.1.3-1 打樁噪音位準隨距離的變化與噪音門檻值之關係圖

以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖1.1.3-2及表1.1.3-1可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。

由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。

表1.1.3-1 各點位聲源強度RMS 220dB降至RMS180 dB以及RMS160dB 門檻值之範圍

| 方位角 | M1 | | M2 | | M3 | | M4 | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB |
| 0 ⁰ | 300 | 6000 | 300 | 5600 | 300 | 5100 | 200 | 5500 |
| 30 ⁰ | 300 | 6500 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 5200 |
| 60 ⁰ | 300 | 5300 | 200 | 4500 | 300 | 4800 | 200 | 5400 |
| 90 ⁰ | 300 | 5200 | 200 | 4900 | 300 | 3600 | 200 | 5100 |
| 120 ⁰ | 200 | 5100 | 200 | 5300 | 300 | 3300 | 200 | 3600 |
| 150 ⁰ | 200 | 4900 | 300 | 5000 | 300 | 4000 | 200 | 4200 |
| 180 ⁰ | 300 | 4800 | 200 | 4400 | 300 | 4900 | 200 | 4300 |
| 210 ⁰ | 200 | 5300 | 200 | 4200 | 300 | 5000 | 300 | 4900 |
| 240 ⁰ | 200 | 4400 | 200 | 5200 | 300 | 5000 | 200 | 4500 |
| 270 ⁰ | 300 | 5500 | 300 | 4300 | 300 | 4600 | 200 | 5600 |
| 300 ⁰ | 200 | 5800 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 4800 |
| 330 ⁰ | 300 | 6700 | 300 | 4800 | 300 | 5100 | 200 | 5200 |



**圖1.1.3-2 M1~M4點位聲源強度RMS 220dB降至RMS180 dB及RMS160dB
門檻值之範圍**

(二)與鄰近風場累積效應影響模擬及評估

水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：

1. 二個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果

選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：

- (1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。
- (2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。

由模擬結果顯示(圖1.1.3-3)海龍二號及三號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。

2. 三家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果(各2個風場各1部機組)

選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#13為東北風場及#15為東南風場)，及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：

- (1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。
- (2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。
- (3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。

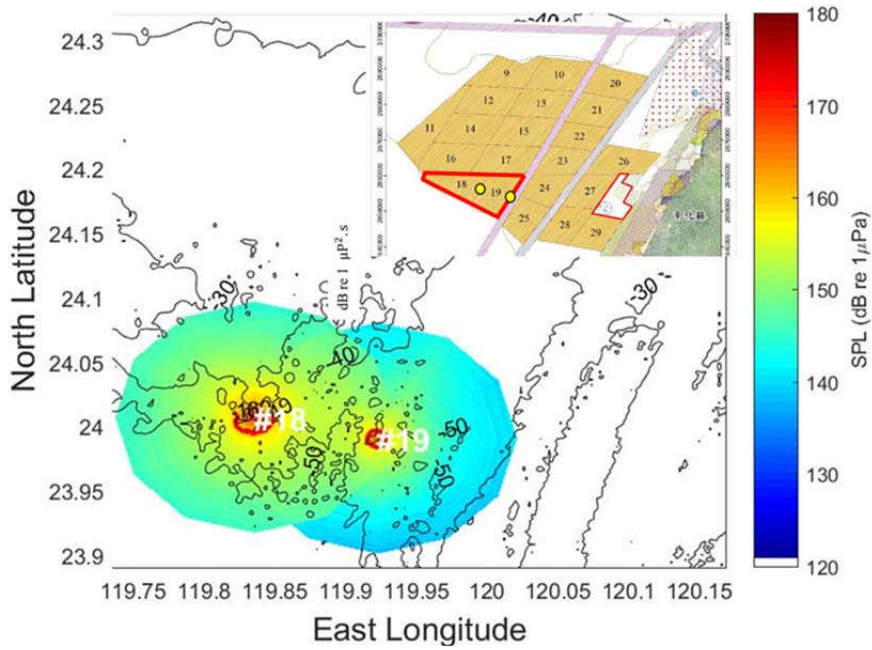


圖1.1.3-3 海龍二號及三號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖
 $SL(RMS)=220 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$; $SL(SEL)=210 \text{ dB re } 1 \mu\text{P}^2 \cdot \text{s}$

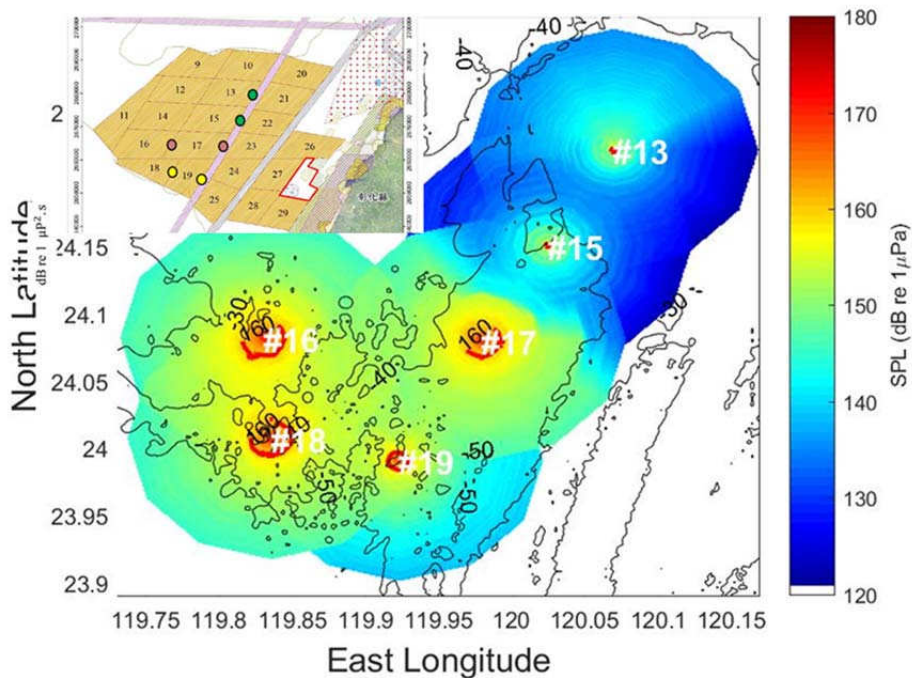


圖1.1.3-4 大彰化東北及東南、海鼎二號及三號、海龍二號及三號風場
 同時施工水下噪音源衰減分佈圖
 $SL(RMS)=220 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$; $SL(SEL)=210 \text{ dB re } 1 \mu\text{P}^2 \cdot \text{s}$

- (4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB
邊界與打樁原點之距離約1,500m。
- (5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB
邊界與打樁原點之距離約700m。
- (6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB
邊界與打樁原點之距離約1,400m。

由模擬結果顯示(圖1.1.3-4)大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

四、本案營運期間應提出102部6MW或8MW合成噪音之說明。

說明：敬謝委員指教。風力發電機營運期間噪音源主要為風力發電機之風扇運轉所產生，環保署於中華民國102年8月5日行政院環境保護署環署空字第1020065143號令修正發布噪音管制標準，其中第八條其他經主管機關公告之場所及設施之噪音管制標準將風力發電機組全頻及低頻噪音納入管制範圍，本計畫針對風力機組運轉產生之全頻及低頻噪音影響模擬評估。

(一) 風力機組全頻噪音(25 Hz至20 kHz)

將原廠依照IEC 61400-11量測規範於風速8公尺/秒之全頻範圍各頻率之實測值輸入SoundPLAN模式點音源，音源高度為100公尺，模擬計算結果如表1.1.4-1及圖1.1.4-1所示。經模式模擬得知，全部風機同時運轉產生之全頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0dB(A)，顯示本計畫風機營運階段所產生全頻噪音，對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。

(二) 風力機組低頻噪音(25 Hz至200 Hz)

將原廠依照IEC 61400-11量測規範於風速8公尺/秒之低頻範圍各頻率之實測值輸入SoundPLAN模式點音源，音源高度為100公尺，模擬計算結果如表1.1.4-2及圖1.1.4-2所示。經模式模擬得知，全部風機同時運轉產生之低頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0dB(A)，各時段噪音增量皆為0.0dB(A)，均小於環保署公告風力發電機組20Hz至200Hz噪音管制區低頻噪音日晩夜間標準值，顯示對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。

表1.1.4-1 營運期間風力機組全頻噪音評估模式模擬結果輸出摘要表

單位：dB(A)

| 項目 受體名稱 | 時段 | 現況環境 背景全頻 音量 | 無風機運 轉背景全 頻噪音 | 風機運 轉全頻 噪音 | 含風機 運轉合 成音量 | 噪音 增量 | 噪音管制 區類別 | 環境 音量 標準 | 影響 等級 |
|--------------------------|----|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------|------------------------------------|----------------|---------------|
| 線工路與中華 路 (受體 1) | 日 | 70.7 | 70.7 | 0.0 | 70.7 | 0.0 | 第三類或第 四類管制區 內緊鄰 8 公尺 以上道路 | 76 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 晚 | 63.4 | 63.4 | 0.0 | 63.4 | 0.0 | | 75 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 夜 | 62.6 | 62.6 | 0.0 | 62.6 | 0.0 | | 72 | 無影響或可 忽略影響 |
| 彰濱西二路自 設降壓站 (受體 2) | 日 | 61.7 | 61.7 | 0.0 | 61.7 | 0.0 | 第三類或第 四類管制區 內緊鄰 8 公尺 以上道路 | 76 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 晚 | 53.9 | 53.9 | 0.0 | 53.9 | 0.0 | | 75 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 夜 | 54.6 | 54.6 | 0.0 | 54.6 | 0.0 | | 72 | 無影響或可 忽略影響 |
| 彰濱超高壓變 電所 (受體 3) | 日 | 63.4 | 63.4 | 0.0 | 63.4 | 0.0 | 第三類或第 四類管制區 內緊鄰 8 公尺 以上道路 | 76 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 晚 | 60.6 | 60.6 | 0.0 | 60.6 | 0.0 | | 75 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 夜 | 55.8 | 55.8 | 0.0 | 55.8 | 0.0 | | 72 | 無影響或可 忽略影響 |
| 慶安南一路與 慶安路 (受體 4) | 日 | 61.1 | 61.1 | 0.0 | 61.1 | 0.0 | 第三類或第 四類管制區 內緊鄰 8 公尺 以上道路 | 76 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 晚 | 56.1 | 56.1 | 0.0 | 56.1 | 0.0 | | 75 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 夜 | 53.7 | 53.7 | 0.0 | 53.7 | 0.0 | | 72 | 無影響或可 忽略影響 |

表1.1.4-2 營運期間風力機組低頻噪音評估模式模擬結果輸出摘要表

單位：dB(A)

| 項目 受體名稱 | 時段 | 現況環境 背景低頻 音量 | 無風機運 轉背景低 頻噪音 | 風機運 轉低頻 噪音 | 含風機 運轉合 成音量 | 噪音 增量 | 噪音管制 區類別 | 噪音 管制 標準 | 影響 等級 |
|---|----|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------|-------------------------|----------------|---------------|
| 彰濱線西工業 區彰濱西二路 自設陸上降壓 站 (受體 1) | 日 | 26.6 | 26.6 | 0.0 | 26.6 | 0.0 | 風力發電機 | 47 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 晚 | 20.7 | 20.7 | 0.0 | 20.7 | 0.0 | 組第四類管 制區低頻噪 音管制標準 | 47 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 夜 | 19.5 | 19.5 | 0.0 | 19.5 | 0.0 | 音管制標準 | 44 | 無影響或可 忽略影響 |
| 彰濱超高壓變 電所(E/S) (受體 2) | 日 | 30.8 | 30.8 | 0.0 | 30.8 | 0.0 | 風力發電機 | 47 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 晚 | 22.8 | 22.8 | 0.0 | 22.8 | 0.0 | 組第四類管 制區低頻噪 音管制標準 | 47 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 夜 | 23.1 | 23.1 | 0.0 | 23.1 | 0.0 | 音管制標準 | 44 | 無影響或可 忽略影響 |
| 育新國小 (受體 3) | 日 | 37.0 | 37.0 | 0.0 | 37.0 | 0.0 | 風力發電機 | 39 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 晚 | 34.3 | 34.3 | 0.0 | 34.3 | 0.0 | 組第二類管 制區低頻噪 音管制標準 | 39 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 夜 | 31.8 | 31.8 | 0.0 | 31.8 | 0.0 | 音管制標準 | 36 | 無影響或可 忽略影響 |
| 普天宮 (受體 4) | 日 | 34.4 | 34.4 | 0.0 | 34.4 | 0.0 | 風力發電機 | 44 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 晚 | 32.4 | 32.4 | 0.0 | 32.4 | 0.0 | 組第三類管 制區低頻噪 音管制標準 | 44 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 夜 | 23.6 | 23.6 | 0.0 | 23.6 | 0.0 | 音管制標準 | 41 | 無影響或可 忽略影響 |
| 新街玄武宮 (受體 5) | 日 | 31.1 | 31.1 | 0.0 | 31.1 | 0.0 | 風力發電機 | 44 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 晚 | 22.7 | 22.7 | 0.0 | 22.7 | 0.0 | 組第三類管 制區低頻噪 音管制標準 | 44 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 夜 | 21.3 | 21.3 | 0.0 | 21.3 | 0.0 | 音管制標準 | 41 | 無影響或可 忽略影響 |
| 西港國小 (受體 6) | 日 | 29.9 | 29.9 | 0.0 | 29.9 | 0.0 | 風力發電機 | 39 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 晚 | 24.3 | 24.3 | 0.0 | 24.3 | 0.0 | 組第二類管 制區低頻噪 音管制標準 | 39 | 無影響或可 忽略影響 |
| | 夜 | 24.3 | 24.3 | 0.0 | 24.3 | 0.0 | 音管制標準 | 36 | 無影響或可 忽略影響 |

註：1.本計畫營運期間背景音量係假設與目前背景值相同。

2. 敏感點背景值係採實測值。

3. 合成值= 營運期間背景音量 \oplus 營運噪音量小計。” \oplus ”表示依聲音計算原理之相加。

4. 噪音增量=合成值 - 營運期間背景音量。

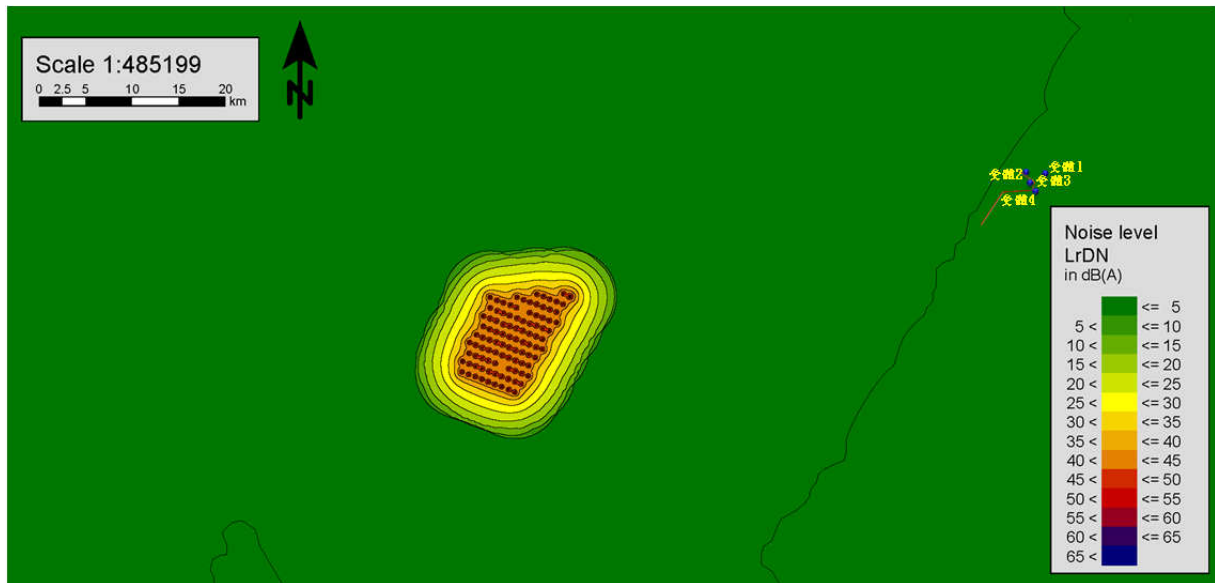


圖1.1.4-1 營運期間風力機組全頻噪音影響模擬圖

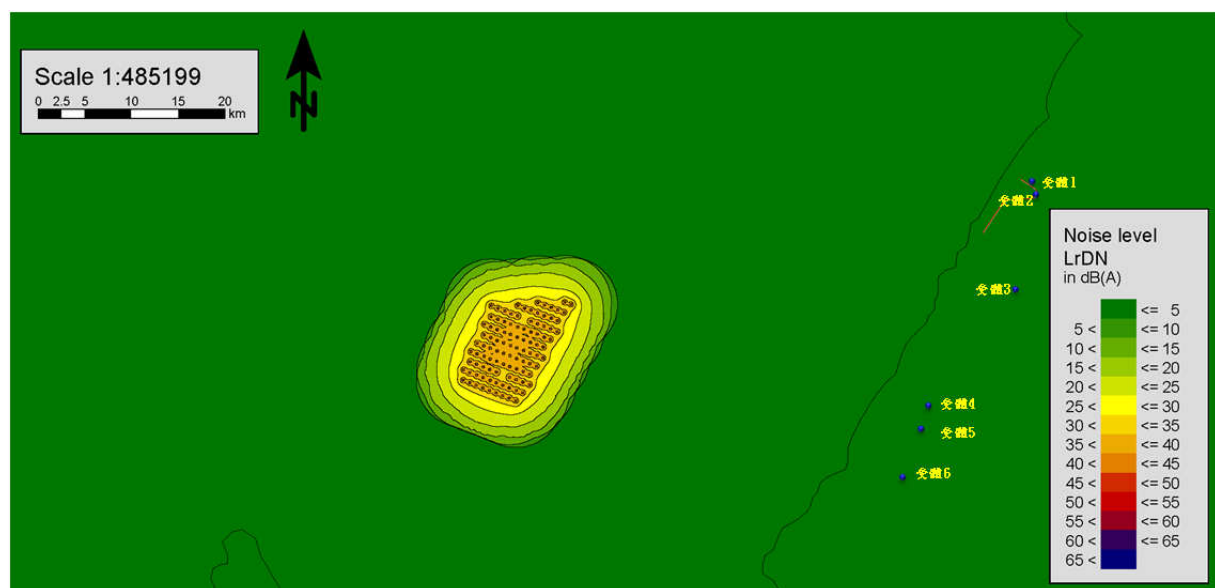


圖1.1.4-2 營運期間風力機組低頻噪音影響模擬圖

五、本案土方管理挖方量依不同上岸點A/B/C，其挖方量分別為陸纜A方案 $28,000\text{m}^3$ 、B方案 $26,000\text{m}^3$ 及C方案 $38,000\text{m}^3$ ，降壓站 $12,000\text{m}^3$ ，無填方量全部至彰濱工業區。宜進一步說明其運輸路線之交通運量及對相關道路之衝擊。此外，陸纜方案宜說明規劃之不確定性原因。

說明：敬謝委員指教。有關本計畫陸纜規劃方案影響因素及土石方運輸交通影響說明如下。

(一)陸纜規劃方案影響因素說明

本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃，負責單位包含海龍二號風電股份有限公司籌備處和海龍三號風電股份有限公司籌備處。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖1.1.5-1)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所，故海龍二號及海龍三號之陸域工程無相互影響之情形。



圖1.1.5-1 本計畫可能上岸點及其陸纜路徑示意圖

(二)土石方運輸交通影響說明

本計畫規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑，依不同陸纜路徑規劃距離及管排箱涵尺寸，而有不同的土石方量，分別為陸纜A方案28,000m³、B方案26,000m³及C方案38,000m³。

本計畫三處上岸點及其陸纜路徑均位於彰化濱海工業區內，依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，剩餘土石方以彰化濱海工業區內就地整平不外運為原則。未來本計畫將於施工前向彰化濱海工業區服務中心提出申請，開挖產生之土方除用於現地回填外，剩餘土石方將於彰化濱海工業區內就地整平，不會產生外運土方，惟實際填埋地點，彰化濱海工業區服務中心表示，將視申請當時的需土地點而定。

本計畫以陸纜工程最大剩餘土石方50,000m³的交通運輸量(每小時7車次單向)，並考量施工材料的運送(每小時2車次單向)，則該區衍生交通運量以單向每小時9車次計。依據目前工程規劃內容，包含2處可能降壓站預定地，以下分別針對2處可能降壓站預定地之周邊道路進行交通影響評估(表1.1.5-1和表1.1.5-2)。整體評估結果顯示，土方運輸對於工業區內道路之交通運量增量有限及相關道路仍可維持在A級道路服務水準，對施工目標年交通無影響。且未來土石方運輸時間，將避開尖峰時間，避免干擾工業區內交通狀況，同時於工區周邊設置適當警示標誌並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢。

1. 彰濱西二路上自設降壓站預定地

由彰濱西二路接入預定降壓站，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所，其可能運輸路線道路之平日、假日尖峰路段服務水準評估如表1.1.5-1。

2. 慶安南一路上自設降壓站預定地

由慶安南一路接入預定之降壓站，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所，其可能運輸路線道路之平日、假日尖峰路段服務水準評估如表1.1.5-2。

表1.1.5-1 土石方運輸交通影響評估結果(彰濱西二路上自設降壓站預定地)

| 路口 | (平日尖峰) | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------|----------|---|
| | 路段 | 方向 (往) | 道路容 量 (C) (車輛/hr) | 施工目標年 (民國 109 年)交通背景 | | | 施工期間交通影響 | | | |
| | | | | 尖峰小時 車輛數 (V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 | 尖峰小時 車輛數 (V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 | |
| 彰濱路與 彰濱東五 路、彰濱 西二路 | 彰濱路 | 北 | 5664 | 117 | 0.021 | A | 125 | 0.022 | A | |
| | | 南 | 7554 | 432 | 0.057 | A | 440 | 0.058 | A | |
| | 彰濱東五 路、彰濱 西二路 | 東 | 3790 | 269 | 0.071 | A | 277 | 0.073 | A | |
| | | 西 | 3787 | 20 | 0.005 | A | 28 | 0.008 | A | |
| | (假日尖峰) | | | | | | | | | |
| | 彰濱路 西二路 | 彰濱路 | 北 | 5656 | 80 | 0.014 | A | 88 | 0.016 | A |
| | | | 南 | 7552 | 336 | 0.044 | A | 344 | 0.046 | A |
| | | 彰濱東五 路、彰濱 西二路 | 東 | 3790 | 150 | 0.040 | A | 158 | 0.042 | A |
| | | | 西 | 3787 | 31 | 0.008 | A | 39 | 0.011 | A |
| | 彰濱路與彰濱東五路、彰濱西二路等路段均屬 A 級道路服務水準。 | | | | | | | | | |

表1.1.5-2 土石方運輸交通影響評估結果(慶安南一路上自設降壓站預定地)

| 路口 | (平日尖峰) | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|-----------|------------------------|---------------------------|-------|----------|---------------------------|-------|----------|
| | 路段 | 方向 (往) | 道路容量 (C) (車輛/hr) | 施工目標年 (民國 109 年)交通背景 | | | 施工期間交通影響 | | |
| | | | | 尖峰小時 車輛數(V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 | 尖峰小時 車輛數(V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 |
| 慶安南一 路與彰濱 路(三岔 口) | 彰濱路 | 南 | 5626 | 21 | 0.004 | A | 29 | 0.005 | A |
| | 慶安南一 路 | 東 | 2618 | 34 | 0.013 | A | 42 | 0.016 | A |
| | | 西 | 3415 | 15 | 0.004 | A | 23 | 0.007 | A |
| | (假日尖峰) | | | | | | | | |
| | 彰濱路 | 南 | 5672 | 20 | 0.004 | A | 28 | 0.005 | A |
| | 慶安南一 路 | 東 | 2511 | 20 | 0.008 | A | 27 | 0.012 | A |
| 西 | | 3404 | 12 | 0.003 | A | 20 | 0.006 | A | |
| 慶安南一路與彰濱路等路段均屬 A 級道路服務水準。 | | | | | | | | | |

六、本案宜進一步針對海纜上岸點、陸上降壓站及彰濱變電所界面工程之距離、負責單位及其他風場機組(海龍3號等機組)施工對本案及相關環境之影響說明。

說明：敬謝委員指教。有關本計畫陸域工程規劃、負責單位及與鄰近風場合併評估結果說明如下：

(一)陸域設施規劃及負責單位

本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃，負責單位包含海龍二號風電股份有限公司籌備處和海龍三號風電股份有限公司籌備處。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖1.1.6-1)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所，故海龍二號及海龍三號之陸域工程無相互影響之情形。

另有關海纜上岸點、陸上降壓站及彰濱超高壓變電所界面工程之距離，依不同陸纜路徑方案分別說明如下。雖上岸點B和上岸點C之陸纜路徑較長，挖方量較大，惟均位於彰化濱海工業區之彰濱區，目前彰濱區內多為草生地，且未來土方運輸，每小時最大僅約4車次(單向)，且土石方運輸時間，將避開尖峰時間，避免干擾工業區內交通狀況，同時於工區周邊設置適當警示標誌並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢，對於鄰近區域影響相當輕微。

1. 陸纜規劃路徑A方案

陸纜總長度約2.32公里，其中上岸點至自設升壓站距離約1.22公里，自設升壓站至彰濱超高壓變電所距離約1.1公里。

2. 陸纜規劃路徑B方案

陸纜總長度約4.55公里，其中上岸點至自設升壓站距離約3.9公里，自設升壓站至彰濱超高壓變電所距離約0.65公里。

3. 陸纜規劃路徑C方案

陸纜總長度約8.75公里，其中上岸點至自設升壓站距離約8.1公里，自設升壓站至彰濱超高壓變電所距離約0.65公里。



圖1.1.6-1 本計畫可能上岸點及其陸纜路徑示意圖
(採海龍二號及海龍三號共構規劃)

(二) 與鄰近風場合併評估

另本計畫考量鄰近尚有大彰化離岸風力發電計畫(共4案)及海鼎離岸式風力發電計畫(共3案)等7個鄰近開發案之施工期程可能與本計畫重疊。針對可能影響項目合併評估結果說明如下：

1. 陸域空氣品質

經合併評估，因TSP、PM₁₀、PM_{2.5}背景值已超過空氣品質標準，評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後高於空氣品質標準。SO₂、NO₂評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後符合空氣品質標準，詳細評估說明如下：

陸上工程主要為升壓站工程及陸纜埋設工程，考量大彰化(四案)、海龍(兩案)、海鼎(三案)分屬三個開發集團，於各自內部應已協調個案之工程期程，故假設每一開發集團同一時間僅有一處施工區，亦即同時共有3處施工區，設置敏感受體點位為線西服務中心。施工區假設為最靠近線西服務中心之升(降)壓站預定地。將上述施工期間施工作業產生之空氣污染物輸入ISCST3模式中運算，並與各開發案現況調查成果中取最大之空氣品質背景值進行疊加。合併評估模擬項目其污染擴散模擬結果如表1.1.6-1所示。

3處施工區同時施工時，經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為 $9.91\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $0.84\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。TSP背景值為 $379\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。

依據章裕民執行「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防制措施評估(民國85年6月)」，經研究整合工地實測值及國內資料， PM_{10} 約佔TSP之55%，因整地揚塵大部份屬於無機顆粒，擴散過程不會改變其物理性質，故 PM_{10} 以TSP之55%等比例擴散分布後，3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心 PM_{10} 最大日平均值增量為 $5.45\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $0.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。 PM_{10} 背景值為 $157\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。

$\text{PM}_{2.5}$ 約佔 PM_{10} 之50%，故 $\text{PM}_{2.5}$ 約佔TSP之27.5%， $\text{PM}_{2.5}$ 以TSP之27.5%等比例擴散分布。3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心 $\text{PM}_{2.5}$ 最大日平均值增量為 $2.72\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $0.23\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本案 $\text{PM}_{2.5}$ 背景值為 $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。

3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心 SO_2 最大小時平均值增量為 0.1120ppb ，日平均最大值增量為 0.0079ppb ，年平均增量為 0.00072ppb 。與背景濃度加成後符合空氣品質標準。

3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心 NO_2 最大小時增量為 8.22ppb ，年平均最大增量為 0.05ppb ，與背景濃度加成後符合空氣品質標準。

**表1.1.6-1 大彰化、海龍及海鼎等離岸風力發電計畫升(降)壓站預定
地施工期間同時施工時空氣污染物模擬結果**

| 空氣污染物 | 位置 | 模擬項目 | 模擬最大值座標 (TWD97 系統) | 背景值 【註】 | 總量 | 空氣品質 標準 |
|---|--------|--------|-----------------------|------------|--------|------------|
| TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 線西服務中心 | 24 小時值 | 9.91 | 379 | 388.91 | 250 |
| | | 年平均值 | 0.84 | — | — | 130 |
| PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | 24 小時值 | 5.45 | 157 | 162.45 | 125 |
| | | 年平均值 | 0.46 | — | — | 65 |
| PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | 24 小時值 | 2.72 | 58 | 60.72 | 35 |
| | | 年平均值 | 0.23 | — | — | 15 |
| SO ₂ (ppb) | | 最大小時值 | 0.1120 | 15 | 15.11 | 250 |
| | | 24 小時值 | 0.0079 | 8 | 8.01 | 100 |
| | | 年平均值 | 0.0007 | — | — | 30 |
| NO ₂ (ppb) | | 最大小時值 | 8.22 | 21 | 29.22 | 250 |
| | 年平均值 | 0.05 | — | — | 50 | |

註：模擬環境敏感點背景濃度採於敏感點架設臨時空氣品質測站之實測(詳表6.2.3-2~4)最大值，最大著地位置背景濃度採於場址附近所架設臨時空氣品質測站之實測最大值。

2. 噪音振動

本計畫噪音振動經合併評估模擬得知，經衰減至各敏感點與實測背景值合成之後，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響及無影響或可忽略影響。詳細評估過程如下：

考量大彰化(四案)、海龍(兩案)、海鼎(三案)分屬三個開發集團，於各自內部應已協調個案之工程期程，故假設每一開發集團同一時間僅有一處施工區，亦即同時共有3處施工區，假設3施工區同時施工，並考量7個敏感受體點位，分別為彰濱工業區服務中心、彰濱西二路、彰濱東三路與線工南二路口、彰濱路與線工路口、彰濱變電所、慶安路與慶安南一路口、線工路與中華路口。將上述施工期間施工作業產生之噪音輸入SoundPLAN模式中運算，經輸入地形及噪音敏感受體等相關資料，再由模式自動計算其距離衰減反射、遮蔽和音量合成之結果，並與三案中取其最大之背景噪音作為背景值噪音進行疊加。依據環保署建議之噪音

影響評估流程圖(圖1.1.6-2)判定影響程度，經分析其均能噪音產生量如表1.1.6-2所示，等噪音線圖如圖1.1.6-3所示。結果敘述如下：

3工區同時施工之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至彰濱工業區服務中心後音量為46.1dB(A)，經與實測背景值51.2dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為52.4dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知，經衰減至彰濱西二路後音量為69.1dB(A)，經與實測背景值61.7dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為69.8dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響。

經評估模擬得知，經衰減至彰濱東三路與線工南二路口後音量為46.3dB(A)，經與實測背景值61.8dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為61.9dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

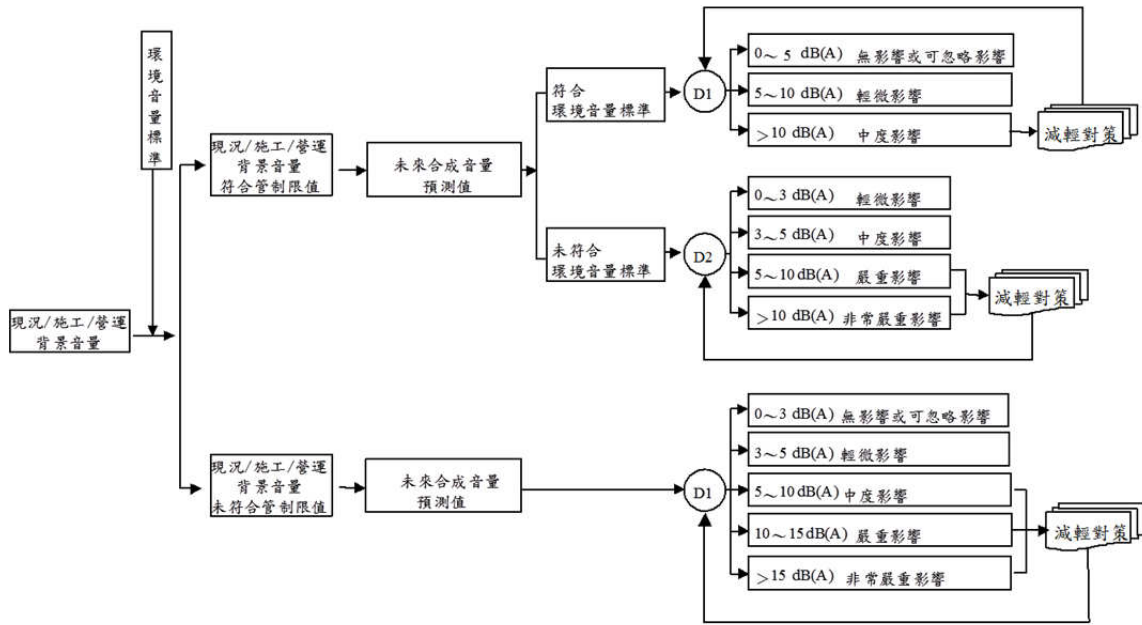
經評估模擬得知，經衰減至彰濱路與線工路口後音量為50.2dB(A)，經與實測背景值66.3dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為66.4dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知，經衰減至彰濱變電所後音量為46.6dB(A)，經與實測背景值63.4dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為63.5dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知，經衰減至慶安路與慶安南一路口後音量為43.2dB(A)，經與實測背景值61.1dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為61.2dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知，經衰減至線工路與中華路口後音量為43.5dB(A)，經與實測背景值70.7dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為70.7dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音

影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。



- 註：1. D1 未來合成音量預測值與現況/施工/營運背景音量之噪音增量
 2. D2 未來合成音量預測值與環境音量標準之噪音增量
 3. 等級劃分參考國內噪音法規、美國環保署環境影響評估準則歸類、噪音學原理及控制(蘇德勝著)。
 4. 資料來源：黃乾全，「環境影響評估專業人員培訓講習會講義噪音與振動評估」，行政院環境保護署，民國87年1月。

圖1.1.6-2 噪音影響等級評估流程

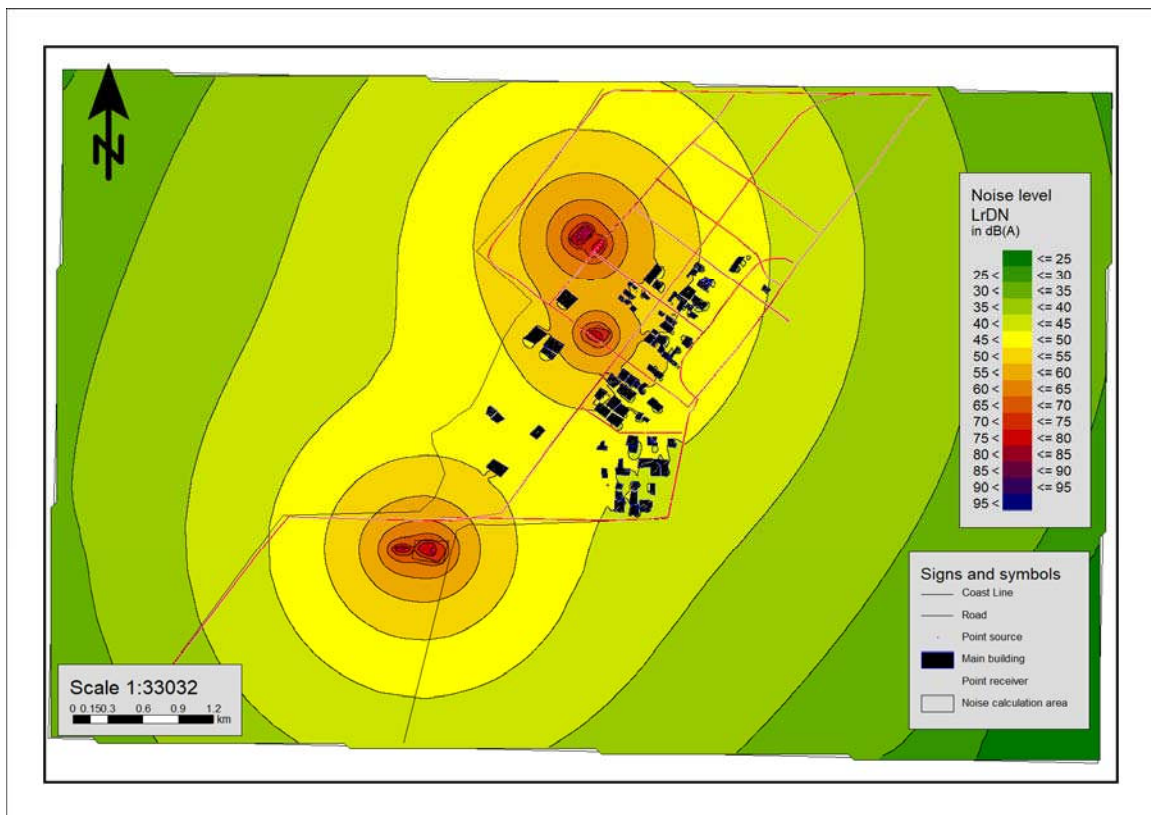


圖1.1.6-3 施工期間噪音影響模擬圖

表1.1.6-2 三案升壓站及陸纜埋設工程噪音評估模擬結果輸出摘要表 (L_d)
單位：dB(A)

| 項目 受體名稱 | 現況 環境 背景 音量 | 施工期間 背景音量 [1] | 升壓站及陸纜施 工期間最大營建 噪音 | 施工期間 合成音量 [3] | 噪音 增量 [4] | 噪音 管制區類別 | 環 境 音 量 標 準 | 影 響 等 級 [5] |
|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 彰濱工業區 服務中心 | 51.2 | 51.2 | 46.1 | 52.4 | 1.2 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 彰濱西二路 | 61.7 | 61.7 | 69.1 | 69.8 | 8.1 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 輕微影 響 |
| 彰濱東三路 與線工南 二路口 | 61.8 | 61.8 | 46.3 | 61.9 | 0.1 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 彰濱路與線 工路口 | 66.3 | 66.3 | 50.2 | 66.4 | 0.1 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 彰濱變電所 | 63.4 | 63.4 | 46.6 | 63.5 | 0.1 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 慶安路與慶 安南一路口 | 61.1 | 61.1 | 43.2 | 61.2 | 0.1 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 線工路與中 華路口 | 70.7 | 70.7 | 43.5 | 70.7 | 0 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |

註[1]：本評估工作假設“施工期間背景音量”與“現況環境背景音量”相同。

[2]：預估“施工期間最大營建噪音”以所有可能同時操作之作業機具施工噪音量加以合成，亦即採用影響最大之施工階段進行營建噪音之模擬分析。

[3]：“施工期間合成音量”=“施工期間背景音量”⊕“施工期間最大營建噪音”。⊕表示依聲音計算原理之相加。

[4]：“噪音增量”=“施工期間合成音量”-“施工期間背景音量”（“施工期間合成音量”符合“環境音量標準”）；
“噪音增加量”=“施工期間合成音量”-“環境音量標準”（“施工期間合成音量”不符合“環境音量標準”時）。

[5]：影響等級評估基準參見圖 1.11.6-1。

3. 水下噪音

由水下噪音模擬結果顯示，多個風場多部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響仍相當輕微，詳細評估內容如下：

水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航

道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：

(1) 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果

本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖1.1.6-4所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖1.1.6-5，並將各模擬點位之結果列於表1.1.6-3。

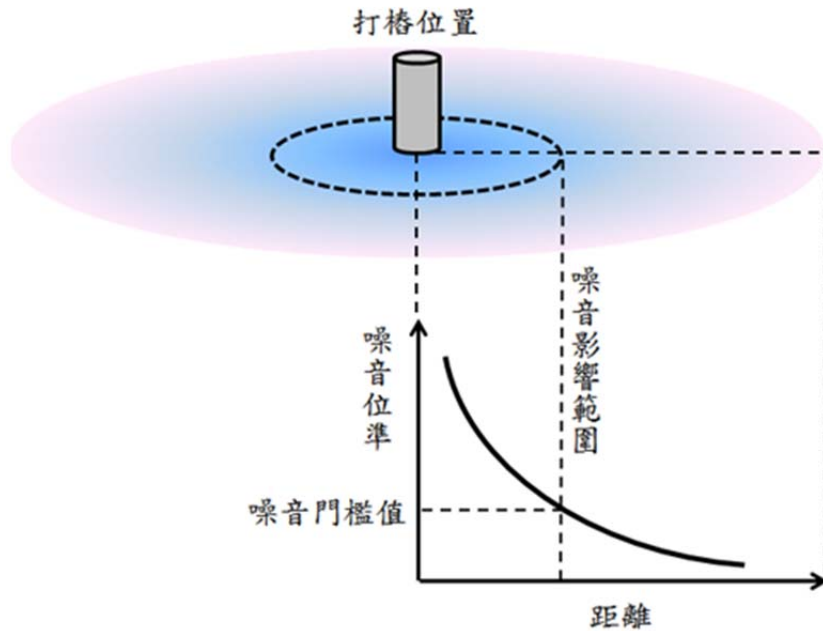


圖1.1.6-4 打樁噪音位準隨距離的變化與噪音門檻值之關係圖

以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖1.1.6-5及表1.1.6-3可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。

由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。

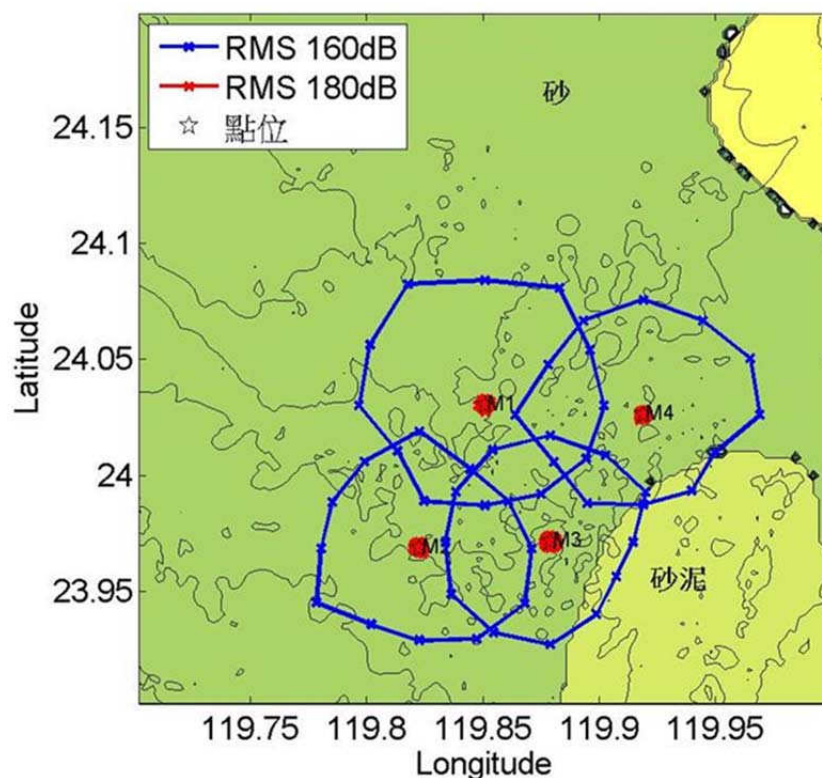


圖1.1.6-5 M1~M4點位聲源強度RMS 220dB降至RMS180 dB及RMS160dB
門檻值之範圍

表1.1.6-3 各點位聲源強度RMS 220dB降至RMS180 dB以及
RMS160dB門檻值之範圍

| 方位角 | M1 | | M2 | | M3 | | M4 | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB |
| 0 ⁰ | 300 | 6000 | 300 | 5600 | 300 | 5100 | 200 | 5500 |
| 30 ⁰ | 300 | 6500 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 5200 |
| 60 ⁰ | 300 | 5300 | 200 | 4500 | 300 | 4800 | 200 | 5400 |
| 90 ⁰ | 300 | 5200 | 200 | 4900 | 300 | 3600 | 200 | 5100 |
| 120 ⁰ | 200 | 5100 | 200 | 5300 | 300 | 3300 | 200 | 3600 |
| 150 ⁰ | 200 | 4900 | 300 | 5000 | 300 | 4000 | 200 | 4200 |
| 180 ⁰ | 300 | 4800 | 200 | 4400 | 300 | 4900 | 200 | 4300 |
| 210 ⁰ | 200 | 5300 | 200 | 4200 | 300 | 5000 | 300 | 4900 |
| 240 ⁰ | 200 | 4400 | 200 | 5200 | 300 | 5000 | 200 | 4500 |
| 270 ⁰ | 300 | 5500 | 300 | 4300 | 300 | 4600 | 200 | 5600 |
| 300 ⁰ | 200 | 5800 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 4800 |
| 330 ⁰ | 300 | 6700 | 300 | 4800 | 300 | 5100 | 200 | 5200 |

註：方位角0⁰表示正北方，90⁰表示正東方，依此類推（單位m）

(2) 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估

A.2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果

選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：

a.2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。

b.2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。

由模擬結果顯示(圖1.1.6-6)海龍二號及三號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。

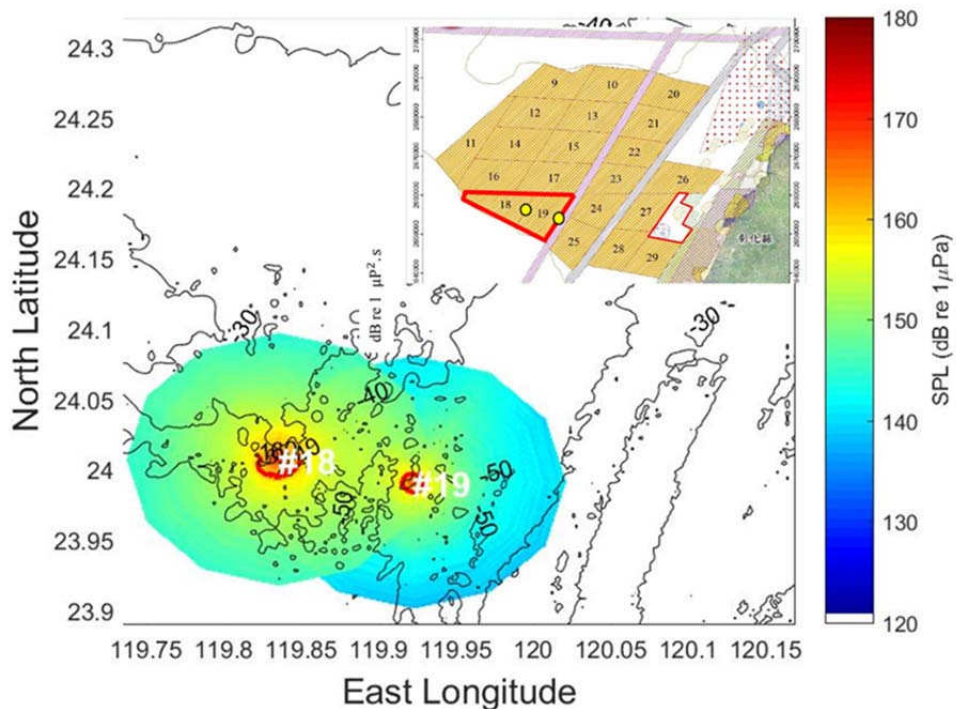


圖1.1.6-6 海龍二號及三號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖
SL(RMS)=220 dB re 1 μ Pa @ 1m ; SL(SEL)=210 dB re 1 μ P².s

B.3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果 (各2個風場各1部機組)

選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機 (#13為東北風場及#15為東南風場) , 及海鼎三號及二號風場 , 及海龍二號及三號風場 , 6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工 , 其模擬評估分析相關結果說明如下 :

- a.6部機組同時打樁施工時 , 東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。
- b.6部機組同時打樁施工時 , 東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。
- c.6部機組同時打樁施工時 , 海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。
- d.6部機組同時打樁施工時 , 海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。
- e.6部機組同時打樁施工時 , 海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。
- f.6部機組同時打樁施工時 , 海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。

由模擬結果顯示(圖1.1.6-7)大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下 , 水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況 , 除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外 , 其餘大致相同 , 評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時 , 在選擇套筒式管架式基礎的條件下 , 及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下 , 6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

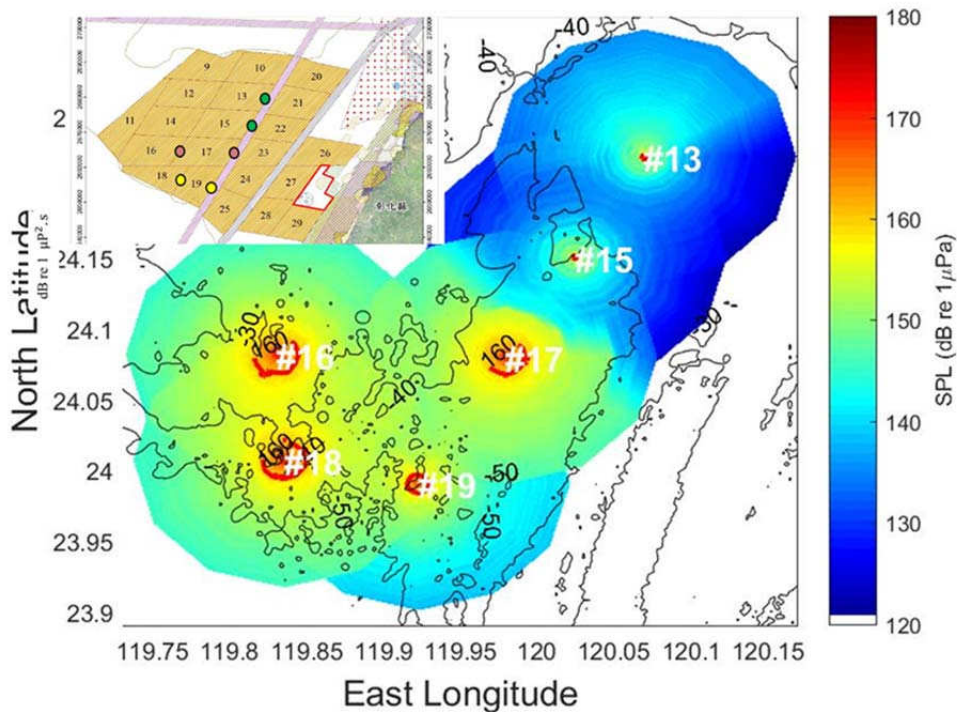


圖1.1.6-7 大彰化東北及東南、海鼎二號及三號、海龍二號及三號風場
同時施工水下噪音噪音源衰減分佈圖

SL(RMS)=220 dB re 1 μ Pa @ 1m ; SL(SEL)=210 dB re 1 μ P².s

七、宜進一步說明國外離岸式風機意外事故案件，並作為本案緊急應變之參考。

說明：敬謝委員指教。

本計畫蒐集國外離岸式風機意外事故案件，並擬定緊急應變計畫，說明如下：

(一) 國外離岸式風機意外事故案件

蒐集國外離岸式風機意外事故案件，說明如下：

1. 德國的一處離岸風場，在施工期間，一個用於放置風力發電機組部件的浮橋沉到波羅的海，浮橋長35公尺，寬11公尺，浮橋發生事故的地方的水深大概是11公尺，但無人員傷亡。
2. 英國的一處離岸風場，在施工期間，一輛備用安全船撞到一個風機基礎，船隻有洩露柴油。船隻上面有18位船員，但無人員傷亡。
3. 英國的一處離岸風場，在施工期間，在海纜鋪設期間，海纜被安裝風

機的安裝鑽機損壞，無人員傷亡。

4. 英國的一處離岸風場，在施工期間，所鋪設的陸纜有2.4公尺深，而陸纜所鋪設的溝渠因為沒有任何支撐措施，發生溝渠坍塌，導致一名員工在鋪設陸纜時被困在溝渠而喪生。

以上事故案例發生的原因，均可作為本計畫擬定緊急應變計畫時之參考依據，以提高本計畫施工安全性。

(二) 本計畫緊急應變計畫(施工安全管理計畫)

1. 施工期間

本計畫離岸風力機組設置屬於海域工程，與陸域施工之安全管理規劃機制有所不同，因此本計畫將針對海域工程性質、施工船舶機具、環境等因素及事先周詳規劃安全衛生組織、緊急救護、安全衛生訓練等業務，制定一般性及特殊性等檢查表格，且本計畫參與工程之員工與專業工程各分包商皆須依所定執行各項工程自動檢查並逐項記載，以確保施工安全，降低勞工災害及公害事故，確實達到工程零災害目標。

有關工程安全管理規劃工作，將包括下列事項：

(1) 緊急應變組織

在危急的情況下(包括海上高空施作發生危害、颱風、地震及發生船舶碰撞)，現場應變指揮人員須依緊急應變計畫流程(圖1.1.7-1)來指導整個災變的執行。同時建立緊急應變組織，依任務分別處理各項工作，包括醫療組、消防組、工程組、警衛組、協調組等，並建立緊急應變處理架構圖及聯絡系統。

(2) 重點項目之安全作業檢驗程序及標準

A. 定期檢查、重點檢查、作業檢查及現場巡視

本籌備處將於施工階段，依據現行法規擬定安全衛生自動檢查計畫，積極尋找不安全衛生狀態及行為，及時著手進行預防意外事故發生，確保工作人員安全，使工程順利進行。

B. 個人防護具之管理

本籌備處將於施工階段，實施個人防護具之自動檢查。自動檢

查表內檢包含查日期、檢查方法、檢查結果等，相關檢查紀錄依法令規定予以保存三年。

(3) 施工機具設備之安全規劃

依據行政院勞動部之職業災害彙整資料，近年來營造業重大災害類型，以墜落、崩塌倒塌、感電及車輛系營建機械為較高，依據職業安全衛生法第十六條之規定：「雇主對於經中央主管機關指定具有危險性之機械或設備，非經檢查機構或中央主管機關指定之代行檢查機構檢查合格，不得使用；其使用超過規定期間者，非經再檢查合格，不得繼續使用。」進行檢查以確保勞工作業之安全，而危險性機械、設備之操作人員亦將由具主管機關指定訓練或經技能檢定合格人員充任。尤其本工程之吊裝作業佔工程施作一大比例，故需對施工機具之安全管理特別注重，其積極有效作為說明如下：

- A. 要求工作人員先確知所吊載物件之重量未超過其所能承受負荷後，才可吊載操作運轉。
- B. 要求工作人員不得擅自搭上負荷物體。
- C. 不得在吊物下面行走。
- D. 起重機各項操作均須信號手勢指揮，且只能由一人指揮。
- E. 起重機或吊車，停用時切斷電氣開關，吊架放下至地面，不懸於空中。
- F. 使用機具前詳細檢查。
- G. 起重機或吊車遇檢修時，先拉開電氣開關並懸掛工作牌。
- H. 檢修工作完畢後，確認沒人在起重機或軌道上，或工具材料都收拾妥當後才送電操作。
- I. 吊起物品時將注意下列各點：
 - i. 確認物品已提高至不會與其他物品機件相碰撞。
 - ii. 吊索由有經驗人員縛吊索不放置地上拖行。
 - iii. 如負荷物體甚易振動，另用麻繩拉索以便控制。
 - iv. 注意避免傷及他人及其他建築物或機件。
- J. 起重工作，務求均勻，不過快及震動。
- K. 操作時，要求工作人員戴安全帽，以防螺絲門工具等小物品落

下而受傷。

L. 當吊物脫離地面時，先停止觀察，查視一切安全後，再繼續搬運。

(4) 颱風及地震之應變措施

隨時注意是否有颱風形成及發佈海上颱風預報前2天做緊急撤離準備，發佈海上颱風預報後做緊急撤離。工作船隊按以下程序撤離：

A. 停止吊裝等施工有關作業。

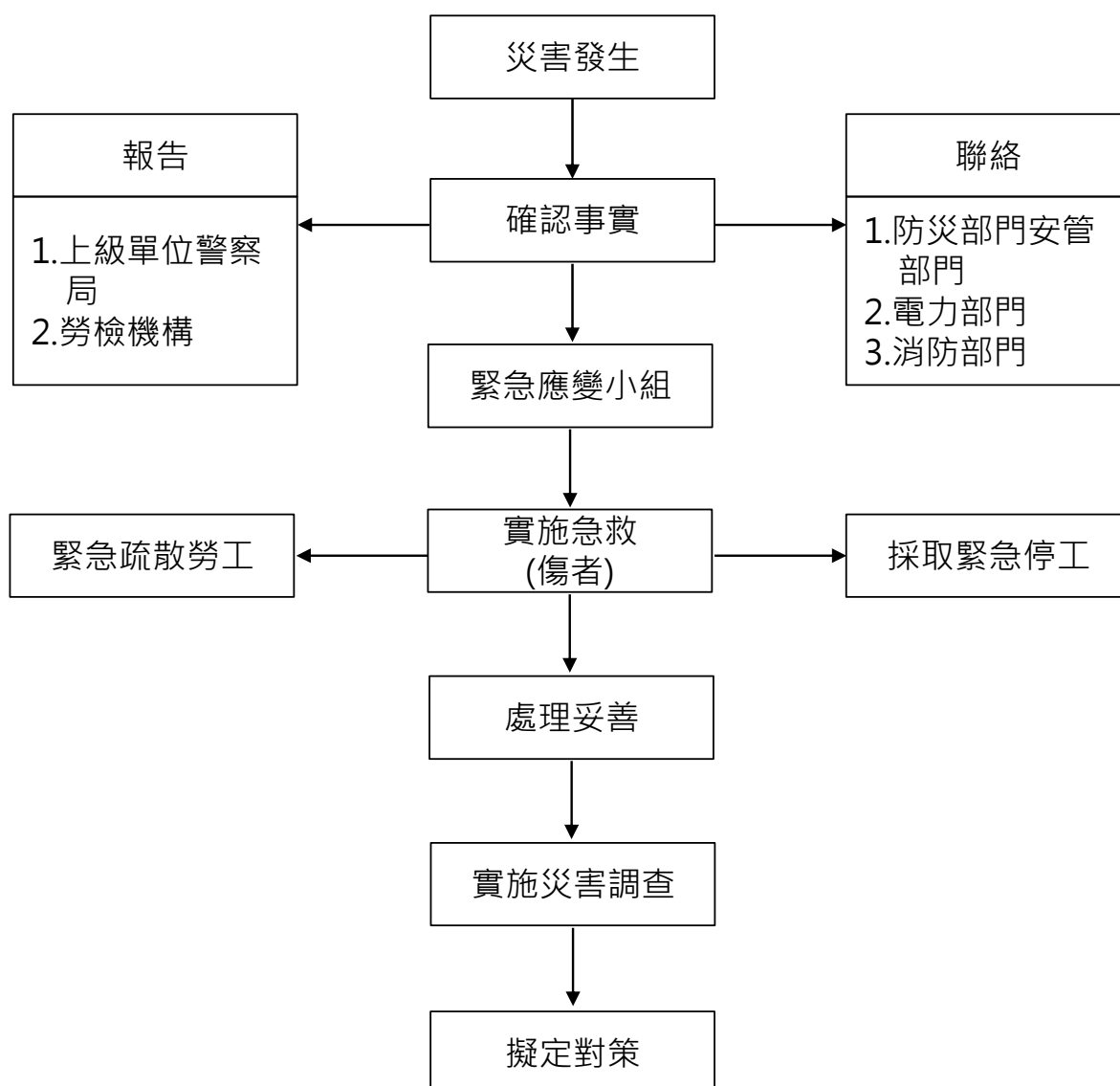


圖1.1.7-1 本計畫緊急應變計畫流程圖

- B. 停止吊裝等施工有關作業。
- C. 收回水下設備放置於甲板上。
- D. 所有機具設備加以固定。
- E. 錨船及拖船協同收回錨以及錨索。
- F. 所有工作人員須上船以策安全。
- G. 拖船小心將工作船拖入港，並在指定碼頭繫靠。

地震發生後密切注意海嘯警報之發佈，如工作船之波浪承受等級無法承受海嘯波之衝擊，將儘速就近運送船上人員至較大工作船或至已完成之風機塔架避難。

(5) 施工碼頭與陸上施作組裝場地面積、租用場地限制

本計畫工作陸上施作場地，考慮場址距工址的距離、後線場地面積、場址使用權取得難易度與建置離岸風力機專屬港埠及特許工業區之可能性等因素，初步規劃以台中港之碼頭作為本計畫泊靠港，並以興達港之碼頭作為備案。但建置離岸風力機組專屬港埠及特許工業區目前仍為各方產官學者討論階段，尚未定案，因此未來仍需配合相關政策進行調整。

對策：

碼頭使用權利可依經濟部能源局公告實施「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，與相關政府部會商討相關使用辦法，而未來改造碼頭與場址整理等相關工作，亦將建議政府相關轄屬單位進行分工討論。

(6) 海上施作工期限限制

合適之海事工程施作期間，一般都安排在每年3月至9月風浪較小期間，但每年夏季5月至8月又屬颱風頻繁季節，故施工期間受颱風頻率與路徑影響頗深。

對策：

施工前將參考中央氣象局海氣象預報系統審慎評估海象資料，預估

颱風間期與可施工時期之百分比，預先擬妥施工計畫與準備事宜，以確保施工的安全。

(7) 打樁船機與大型超高起重船機作業條件與使用限制

本工程下部結構基樁與套筒桁架組裝、打設，與上部結構支承塔架、風力機組葉片銲接組裝作業，皆屬海上大型荷重施工。

對策：

施工前對打樁船機與大型超高起重船機之作業能力與特性，將予以審慎評估，選擇能勝任各主要施作項目之船機組合，以確保施工的安全。

(8) 海上支承塔架、風力機組之運搬與架設作業

本工程上部結構的施作，屬專業高技術性工作且具高風險性。

對策：

施工前不僅要嚴選施作船機組合與研擬妥善施工計畫及施工船機之碰撞模擬，相關施作人員亦將要求選用已完成專業船機吊裝訓練之人員，以提高海上施作安全與工作效率，降低工安危害與成本損失風險。

(9) 漁民溝通

本工程施工地點由於涵蓋水域面積相當廣，施工期間海上工作船機數量、運搬航線、海上基樁打設與起重船機施作等所造成的影響，須事先與漁民溝通。

對策：

施工時將確實依照環境管理計畫辦理，並與當地漁民及漁會加強協調溝通，將施工內容、影響範圍與施工時程公告附近作業船隻，同時做好敦親睦鄰工作；施工中，加強環境污染監督工作，維持並控制海域環境污染擴散，工作船隻進出海域作業，將遵循施工計畫，於劃定之施工區與航道內作業與航行，並隨時保持警戒，避免碰撞漁船或損害漁業設施。

(10) 船舶碰撞風險對策

- A. 為考量大型船隻航運安全，故提供作業船隻2~3倍長度之空間為佳，目前常見大型起重機船長度約162公尺，故風機間距規劃至少324公尺以上，本計畫風機最小非平行盛行風向間距採755~820公尺，最小平行盛行風向間距採1,057~1,148公尺，在安全範圍內。
- B. 交通部航港局於102年5月29日召開「研商『離岸風力發電風場有關船舶航行安全審查表』」通過，離岸風力發電場址將依據IALA 0-139規範設立警示燈標。
- C. 將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。
- D. 對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。
- E. 在減災方面，應有對應之災害應變措施，達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。
- F. 離岸風力電廠設置時，將成立專責單位，負責施工、營運及維護等各階段之海上安全，並協同該區域之海巡、港務、漁業、防災及相關機構，研擬海上安全與災害應變措施。

(11) 緊急應變及防災計畫

在執行本計畫中，為確保工作安全，預防意外事故發生，及意外事故發生時能使工作人員有效的逃離和救援，以減少人員傷亡和財物損失，並在平常實施訓練，以增加處置技巧，依相關規定提報本籌備處之緊急事故及救援處置辦法，擬定本計畫施工期間防災之緊急應變措施說明如下。

A. 颱風暴雨之防範措施

若風場海域發佈颱風或豪雨警報，風機設備將以海路運輸至台

中港待命，帶風場海氣象條件符合安全作業規範時，作業船隻航行至安裝地點進行安裝。

本計畫區降雨量以6~9月較高，颱風侵台亦以7~9月居多，此期間常發生暴雨，因此於施工期間將隨時注意中央氣象局所發佈之預警，並提早採取相關因應措施，以確保施工安全及避免災害發生。

B. 防火滅火措施

施工中發生火災之原因主要為電線走火及機具故障、煙蒂或未清理易燃物所引起，防火措施如下：

- a. 定期巡視檢查供電設施、進址魚工區及作業船隻上堆置易燃物。
- b. 工區內及作業船隻依規定設置滅火器，滅火器將設置於明顯位置，並需設置夜間照明，並需定期檢查，確保堪用之程度。
- c. 加強施工安全管理，定時清理工區環境，移除易燃之廢棄物，以降低發生火災之危險。

C. 緊急應變計畫

施工期間有突發事件發生，除將依預先規劃之逃生路線儘速疏散人員，亦需事先編制訓練，方可將災害迅速排除，搶救工作分為下列階段：

- a. 救災準備：任務編組→器材購置→搶救訓練→工區檢修。
- b. 搶救行動：搶救→搶修→災情調查→損失統計→環境清理與消毒。
- c. 災後復建：災後搶修→災後復建。

2. 營運期間

離岸風力電廠的運維工作可分為兩個主要任務：1.監視、控制和協調風力發電場營運；2.維護，分為固定工作(預防)及不定期工作(檢視)，以維護風力機及電廠運作。

由於先進的控制和監測系統的發展，編制巡修組負責電廠安全監控，使營運商的可由陸上遠端位置監控離岸風力電廠狀況，可避免遭不法人士利用進行走私行為。而定期和不定期的維修工程，則需要運送技術人員至離岸風力電廠。

(1) 運轉管理

運轉管理由本計畫開發單位負責，包括工程安全與衛生、資產管理、採購、保險與會計財務等工作。

離岸風場之監測及營運控制需要岸上的設施來協助進行，其配置需視港口、維護船隻、風機數量等而定。需設置備品倉庫及修理工廠，以供風場元件替換之用。港口可提供暫時的儲存功能及支援船隻之卸載。

(2) 維護管理

離岸風場之維護可分為定期及不定期維護，茲分述如下：

A. 定期維護

包含於設計階段的預先規劃，通常須暫時停止風力機運轉以進行風力機之維護。離岸風場在每年定期維護次數通常採每季一次或每年兩次。風力機製造商將根據合約規定提供定期維護任務的完整列表，這些任務可以由受訓後的技術人員配備基本工具和耗材，透過海上船隻或直升機運送至風力機進行維修。

定期維護工作通常係按季進行，且大部分工作會在風較小之時段進行，以考量最大之可到達性及最小之發電損失。

B. 不定期維護

因系統或子系統故障而產生計畫外之維護活動即屬於不定期維護，且其對於風場之影響取決於故障的嚴重程度，大多數風力機系統內的故障只影響單個風機之輸出，而變電站內或電纜發生故障事件較少，但對於風機之影響程度較大。

C. 維護及交通船隻

有關維護工作船隻可分為兩大類（如表1.1.7-1所示）。

- a. 日常維護所需之小型高速船，進行大多數的維護工作，因此國外大多向船開發單位租賃或由風機維護提供。目前亦有直昇機、海上旅館、自升式平台等維護設施(如圖1.1.7-2所示)。
- b. 當有大型元件故障時則需要向海事工程廠商租賃大型吊船進行拆裝維護工程。而風機維護工程則可與風機開發單位或專業廠商簽訂維護合約；或由本開發單位自有運維團隊負責維護。

在船隻泊靠技術方面，基本的考量是附於基礎的鋼件結構或連接段上船隻碼頭之設計與配置。目前所有離岸風機基礎皆有至少一處泊靠位置(Boat landing)，一般泊靠位置要提供兩個垂直的管狀圓杆，使船隻護舷材可以在任何潮位狀況下靠岸，在管狀圓杆之間有爬梯，使維修人員可自船隻登上風機進行維護工作，如圖1.1.7-3所示。

營運階段將建立風力發電廠安全營運監控系統以利緊急應變，及完善的緊急應變措施(包含因應颱風、地震及往來船舶碰撞等狀況)與風力機運維人員之專業訓練。

表 1.1.7-1 離岸風場常見維護船隻一覽表

| 船舶 | 類型 | 優點 | 缺點 | 波高限制 |
|------------------------------------|--|---|--|--|
| 快速反應船 (Quick Response Vessel) | 硬式充氣艇 (RIB) | <ul style="list-style-type: none"> 能快速接近位址 市場上廣泛使用 較大部分工作船省燃料 亦可作為子艇 (daughter craft) | <ul style="list-style-type: none"> 不適用於遠距輸送 不適用於繁苛條件輸送 不適合輸送 50 公斤 g 以上之零件與耗材 | ~ < 1.0 m |
| 工作船 (Workboat) | 鋁合金或複合雙體船 | <ul style="list-style-type: none"> 操作經驗 可長期租賃 市場上廣泛使用 大型工作船可容納起重設備 能容納部分駁靠設施 (Access Systems) | <ul style="list-style-type: none"> 人員設施與舒適度使其不適用於 2 小時以上之輸送 | 0.8 - 1.5 m |
| 小水面雙體船 (SWATH Vessel) | 小水面雙體船 (Small Water-plane Area Twin Hull Vessel) | <ul style="list-style-type: none"> 已用於商業與軍事用途 較穩體之船體可能有助於在較繁苛條件下之人員輸送 相較於單體船與雙體船, 工作人員在航行期間較為舒適 可容納中等尺寸零組件 能容納部分駁靠設施 | <ul style="list-style-type: none"> 較昂貴 吃水深大 高燃料用量 | 1.0 - 2.0 m |
| 離岸支援船 (Offshore Support Vessel) | 大型工作船 | <ul style="list-style-type: none"> 廣泛用於石油與天然氣業 大型船體可能有助於在較繁苛條件下之人員輸送 可長期離岸 能容納大部分駁靠設施 動態佈署 | <ul style="list-style-type: none"> 資本與航行費用高昂 吃水深大 | 1.0 - 1.5 m (具基本舷梯配置) 能藉先進舷梯方案改善 |
| 氣墊船 (Hovercraft) | 氣墊船 | <ul style="list-style-type: none"> 可於局部與完全冰覆期間進場 可進入潮間帶 提供快速出海維修 可在陸上存放維護 | <ul style="list-style-type: none"> 重度維護負擔 受到風速與有義波高之限制較工作船更大 | ~ < 1.0 m |



海上浮錨旅館

自升式平台

圖 1.1.7-2 離岸風場維護設施示意圖

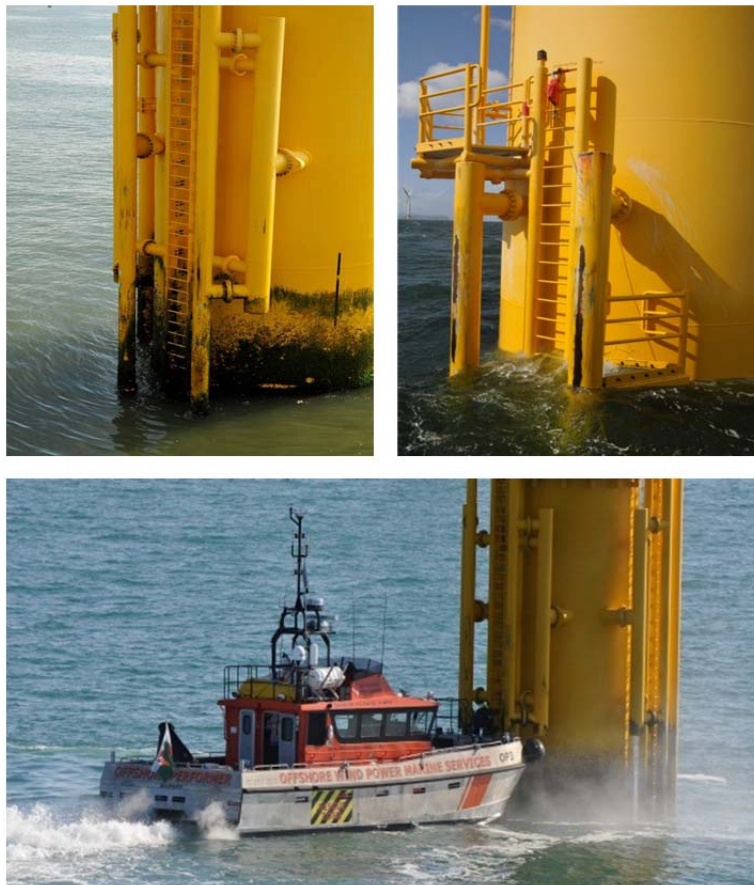


圖 1.1.7-3 風機泊靠位置示意圖

1.2、高委員 志明

一、由於海纜及陸域設施可能涉及海岸濕地，因此在第十章針對此部份可有較完整說明。

說明：敬謝委員指教。本計畫已進行環境敏感區位及特定目的區位限制調查函查，函查結果整理於環說報告第四章表4.3-1。

依環境敏感區位函查結果，本計畫部份海纜及上岸點位於「大肚溪口台灣重要野鳥棲地(IBAs)」，詳圖1.2.1-1所示。本計畫海纜上岸點均位於彰濱工業區內海堤道路上，非位於大肚溪口濕地範圍，亦無涉及海岸濕地。

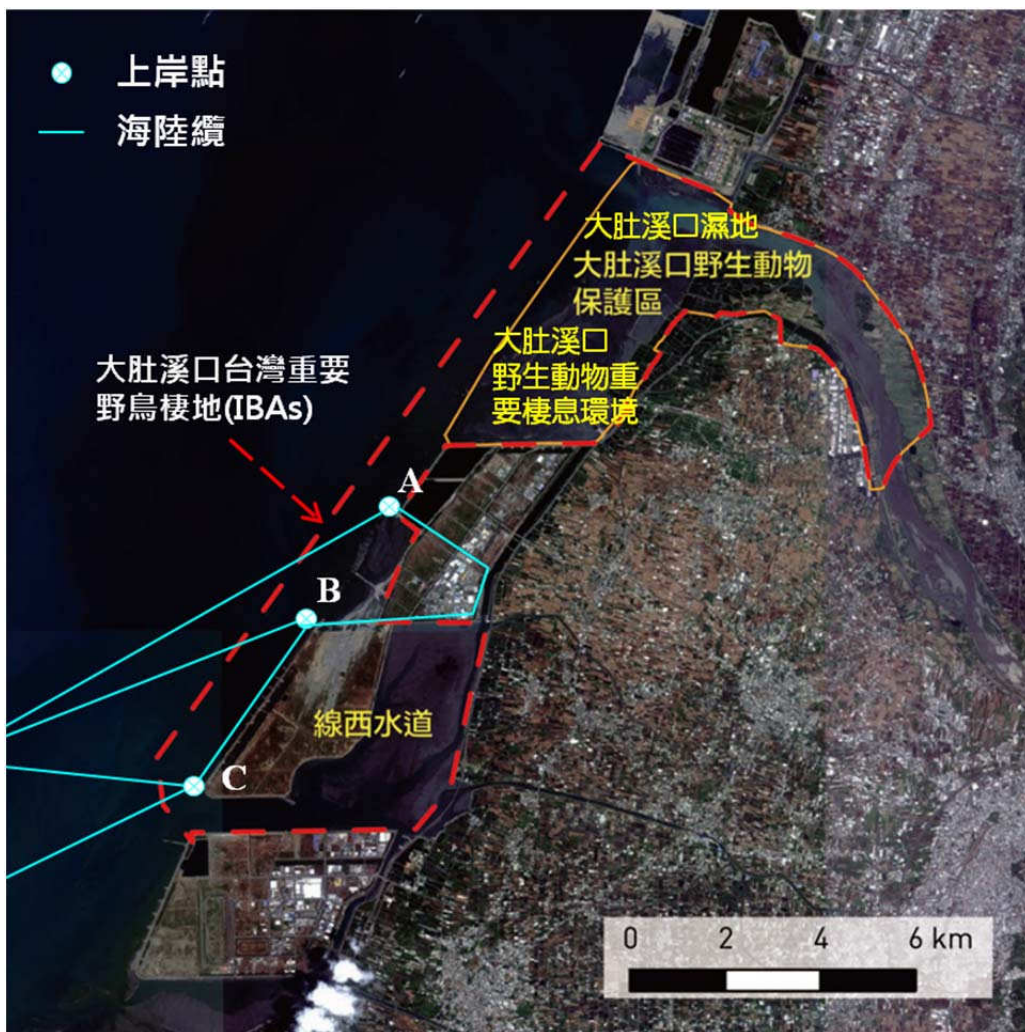


圖 1.2.1-1 大肚溪口台灣重要野鳥棲地(IBAs)範圍與本計畫海陸纜、上岸點相對位置圖

二、施工前及營運階段可針對海水水質進行監測。

說明：敬謝委員指教。

本計畫承諾將於施工前及營運階段進行海域水質監測工作。其中施工前將進行一次調查，營運階段的第一年將執行一年四季調查，每季一次，相關監測項目、地點和頻率等，詳見表1.2.2-1和表1.2.2-2。

表 1.2.2-1 本計畫施工前環境監測計畫表

| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 |
|-------------------|---|------------|---------------------------|
| 水下噪音 (含生物聲學監測) | 20 Hz ~ 20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析 | 風場範圍 2 站 | 施工前一年將執行一年四季，每季一次且每季至少一個月 |
| 海域水質 | 水溫、氫離子濃度、生化需氧量、鹽度、溶氧量、氨氮、營養鹽、懸浮固體物及葉綠素甲、大腸桿菌群 | 風場鄰近區域 5 站 | 施工前執行一次 |

表 1.2.2-1 本計畫營運階段環境監測計畫表

| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 |
|------|---|-------------|---|
| 鳥類生態 | 種類、數量、棲身及活動情形、飛行路徑、季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥及水鳥) | 風場及其鄰近海岸 | 每年冬季(12~2 月)為每季 1 次，春、夏、秋候鳥過境期間(3~5、6~8 及 9~11 月)為每月 1 次。(海上鳥類以風機上的錄影機持續監測) |
| 海域生態 | 1.亞潮帶：葉綠素 a 基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚卵及仔稚魚 | 風場及其周邊 12 站 | 每季 1 次 |
| | 2.魚類(含風機位置附近之物種分布和豐度變化監測) | 調查 3 條測線 | |
| | 3. 鯨豚生態調查 | 1.風場及其周邊海域 | 視覺監測 12 趟次/年 |
| 水下噪音 | 20 Hz ~ 20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析 | 風場範圍 2 站 | 每季 1 次 |
| 海域水質 | 水溫、氫離子濃度、生化需氧量、鹽度、溶氧量、氨氮、營養鹽、懸浮固體物及葉綠素甲、大腸桿菌群 | 風場鄰近區域 5 站 | 營運期間第一年將執行一年四季，每季一次 |

註：於停止執行各監測項目前，將依環評法施行細則第37條規定申請停止營運階段之監測工作。

三、針對陸纜施工，三個方案的挖方量有較大之差異，對鄰近區域影響亦有不同，因此需審慎評估。

說明：敬謝委員指教。本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃，負責單位包含海龍二號風電股份有限公司籌備處和海龍三號風電股份有限公司籌備處。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖1.2.3-1)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所，故海龍二號及海龍三號之陸域工程已採用對環境影響最小之規劃設計。



圖 1.2.3-1 本計畫可能上岸點及其陸纜路徑示意圖
(採海龍二號及海龍三號共構規劃)

本計畫規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑，依不同陸纜路徑規劃距離及管排箱涵尺寸，而有不同的土石方量，分別為陸纜A方案28,000m³、B方案26,000m³及

C方案38,000m³。

本計畫三處上岸點及其陸纜路徑均位於彰化濱海工業區內，依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，剩餘土石方以彰化濱海工業區內就地整平不外運為原則。未來本計畫將於施工前向彰化濱海工業區服務中心提出申請，開挖產生之土方除用於現地回填外，剩餘土石方將於彰化濱海工業區內就地整平，不會產生外運土方，惟實際填埋地點，彰化濱海工業區服務中心表示，將視申請當時的需土地點而定。

本計畫陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地，均位於彰化濱海工業區內，周圍均無民宅。依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，剩餘土石方以彰化濱海工業區內就地整平不外運為原則，因此影響範圍僅限彰濱工業區內道路。本計畫施工期間施工面作業(自設降壓站工程與陸纜工程)及施工車輛以運輸頻率每小時預估約有8車次(單向)。評估結果簡要說明如下：

1. 空氣品質：本計畫PM_{2.5}背景值為58微克/立方公尺，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準，其餘模擬結果與背景濃度加成後符合空氣品質標準。
2. 噪音振動：本計畫噪音經評估模擬得知，自設降壓站及陸纜鋪設工程施工產生之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至敏感點與實測背景值合成之後，均可符合環境音量標準，噪音增量為0.0dB(A)(0~5)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。
3. 振動：本計畫振動經評估模擬得知，施工期間運輸振動與背景之振動量增量最大為1.5dB，其合成振動量最大為47.6dB，均符合日本振動規則第二種區域的要求（70dB），故預期對運輸沿線影響為輕微。
4. 交通：施工期間對於主要運輸道路之道路仍可維持在A級路段服務水準。

詳細評估結果分述如下：

(一) 空氣品質

本計畫以「CALINE-4線源空氣污染物擴散模式」進行運輸車輛排放空氣污染物模擬。評估結果顯示，施工車輛行駛於彰濱路時，對沿線道路邊地區空氣污染物增量模擬結果如表1.2.3-1所示。在彰濱路50公尺之範圍內，其

TSP增量小於5.07微克/立方公尺，PM₁₀增量小於2.79微克/立方公尺，PM_{2.5}增量小於1.39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，SO₂增量小於0.0025 ppb，NO₂增量小於7.42 ppb，CO增量小於4.81ppb。

本計畫PM_{2.5}背景值為58微克/立方公尺，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準，其餘模擬結果與背景濃度加成後符合空氣品質標準。

開挖初期由於運輸土方頻繁將以TSP增量為最大，但若採取清洗輪胎、灑水防制等措施，可降低粒狀污染物50%的排放，且開挖階段屬短期施工，對附近空氣品質雖短暫稍有影響，在開挖階段完成後，運出土卡車對附近空氣品質影響將可減輕。

表 1.2.3-1 線西工業區自設降壓站預定地施工階段彰濱路運輸卡車空氣污染物擴散濃度

| 距離(公尺) | 污染物種類 | | | | | |
|--------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| | TSP (微克/立方公尺) | PM ₁₀ (微克/立方公尺) | PM _{2.5} (微克/立方公尺) | SO ₂ (ppb) | NO ₂ (ppb) | CO (ppb) |
| 200 | 0.90 | 0.50 | 0.25 | 0.0004 | 1.26 | 0.83 |
| 110 | 1.33 | 0.73 | 0.37 | 0.0006 | 1.87 | 1.24 |
| 90 | 1.46 | 0.80 | 0.40 | 0.0007 | 2.06 | 1.37 |
| 70 | 1.66 | 0.91 | 0.46 | 0.0008 | 2.34 | 1.56 |
| 50 | 1.99 | 1.09 | 0.55 | 0.0009 | 2.80 | 1.88 |
| 40 | 2.49 | 1.37 | 0.68 | 0.0012 | 3.51 | 2.35 |
| 30 | 3.28 | 1.80 | 0.90 | 0.0015 | 4.62 | 3.11 |
| 20 | 4.50 | 2.48 | 1.24 | 0.0021 | 6.34 | 4.28 |
| 10 | 4.62 | 2.54 | 1.27 | 0.0024 | 7.13 | 4.40 |
| 0 | 4.46 | 2.45 | 1.23 | 0.0025 | 7.42 | 4.25 |
| -10 | 5.07 | 2.79 | 1.39 | 0.0024 | 7.13 | 4.81 |
| -20 | 4.50 | 2.48 | 1.24 | 0.0021 | 6.34 | 4.28 |
| -30 | 3.28 | 1.80 | 0.90 | 0.0015 | 4.62 | 3.11 |
| -40 | 2.49 | 1.37 | 0.68 | 0.0012 | 3.51 | 2.35 |
| -50 | 1.99 | 1.09 | 0.55 | 0.0009 | 2.80 | 1.88 |
| -70 | 1.66 | 0.91 | 0.46 | 0.0008 | 2.34 | 1.56 |
| -90 | 1.46 | 0.80 | 0.40 | 0.0007 | 2.06 | 1.37 |
| -110 | 1.33 | 0.73 | 0.37 | 0.0006 | 1.87 | 1.24 |
| -200 | 0.78 | 0.43 | 0.21 | 0.0004 | 1.26 | 0.72 |
| 背景空氣品質 | 180.00 | 93.00 | 58.00 | 20.00 | 18.00 | 1,200.00 |
| 最大增量 | 5.07 | 2.79 | 1.39 | 0.0025 | 7.42 | 4.81 |
| 最高總量 | 185.07 | 95.79 | 59.39 | 20.0025 | 25.42 | 1204.81 |
| 空氣品質標準 | 250 | 125.00 | 35.00 | 250 | 250 | 35,000 |

註：模擬環境敏感點背景濃度採於敏感點架設臨時空氣品質測站之實測(詳表 6.2.3-2)最大值。TSP、PM₁₀、PM_{2.5}採用日平均值，SO₂、NO₂、CO採用最大小時平均值。

(二) 噪音振動

1. 噪音

本計畫施工期間施工面作業(自設降壓站工程與陸纜工程)及施工車輛以運輸頻率每小時預估約有8車次(雙向)所產生之噪音源輸入SoundPLAN模式中運算，經輸入高程及噪音敏感受體等相關資料，再由模式自動計算其距離衰減反射、遮蔽和音量合成之結果。經分析其均能噪音產生量如表1.2.3-2所示，等噪音線圖如圖1.2.3-1所示。結果敘述如下：

自設降壓站及陸纜鋪設工程施工產生之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至線工路與中華路後音量為13.0dB(A)，經與實測背景值70.7dB(A)合成之後，L日預測合成值為70.7dB(A)，可符合環境音量標準76dB(A)，噪音增量為0.0dB(A)(0~5)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。

經衰減至彰濱西二路自設降壓站後音量為48.0dB(A)，經與實測背景值61.7dB(A)合成之後，L日預測合成值為61.9dB(A)，可符合環境音量標準76dB(A)，噪音增量為0.2dB(A)(0~5)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。

經衰減至彰濱超高壓變電所後音量為21.2dB(A)，經與實測背景值63.4dB(A)合成之後，L日預測合成值為63.4dB(A)，可符合環境音量標準76dB(A)，噪音增量為0.0dB(A)(0~5)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。

表 1.2.3-2 營建工程(含施工車輛)噪音評估模擬結果輸出摘要表 (L_日)

單位：dB(A)

| 項目 受體名稱 | 現況環境 背景音量 | 施工期間背 景音量[1] | 施工期間最大 營建噪音[2] | 施工期間 合成音量 [3] | 噪音增 量[4] | 噪音 管制區類別 | 環境音 量標準 | 影響 等級 [5] |
|----------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------|------------------------------------|------------|-------------------|
| 線工路與中 華路 | 70.7 | 70.7 | 13.3 | 70.7 | 0.0 | 第三類或第 四類管制區 內緊鄰 8 公 尺以上道路 | 76 | 無影響或 可忽略影 響 |
| 彰濱西二路 自設降壓站 | 61.7 | 61.7 | 48.0 | 61.9 | 0.2 | 第三類或第 四類管制區 內緊鄰 8 公 尺以上道路 | 76 | 無影響或 可忽略影 響 |
| 彰濱超高壓 變電所 | 63.4 | 63.4 | 21.2 | 63.4 | 0.0 | 第三類或第 四類管制區 內緊鄰 8 公 尺以上道路 | 76 | 無影響或 可忽略影 響 |
| 慶安路與慶 安南一路 | 61.1 | 61.1 | 14.0 | 61.1 | 0.0 | 第三類或第 四類管制區 內緊鄰 8 公 尺以上道路 | 76 | 無影響或 可忽略影 響 |

註[1]：本評估工作假設「施工期間背景音量」與「現況環境背景音量」相同。

[2]：預估「施工期間最大營建噪音」以所有可能同時操作之作業機具施工噪音量加以合成，亦即採用影響最大之施工階段進行營建噪音之模擬分析。

[3]：「施工期間合成音量」=「施工期間背景音量」⊕「施工期間最大營建噪音」。⊕表示依聲音計算原理之相加。

[4]：「噪音增量」=「施工期間合成音量」-「施工期間背景音量」（「施工期間合成音量」符合「環境音量標準」）；「噪音增加量」=「施工期間合成音量」-「環境音量標準」（「施工期間合成音量」不符合「環境音量標準」時）。

[5]：影響等級評估基準參見圖 7.1.4-1。

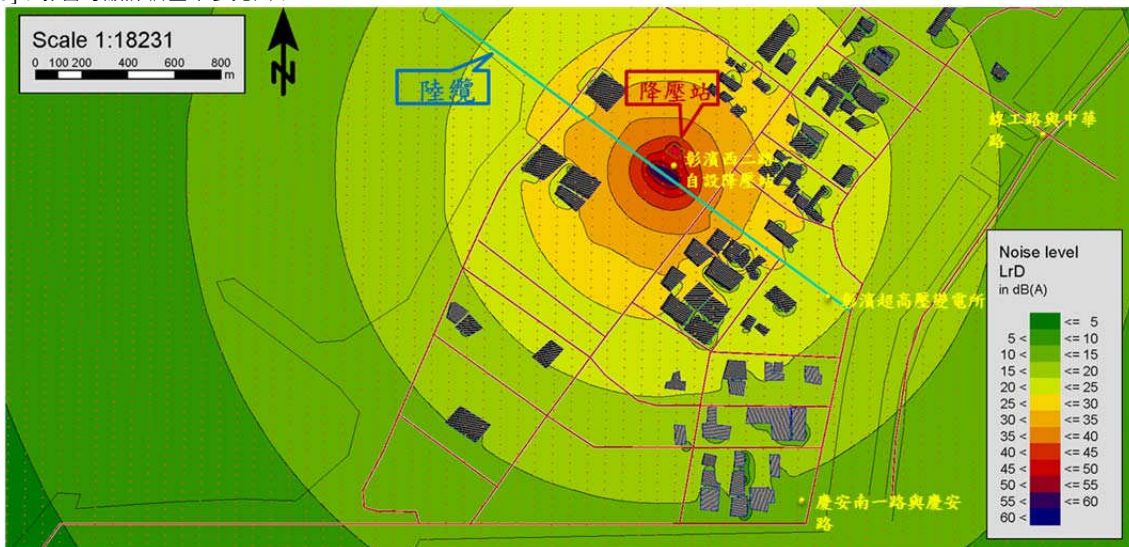


圖 1.2.3-1 施工期間噪音影響模擬圖

2. 振動

由於傳遞介質上之多樣性，使得在預期卡車運輸所造成之道路振動時，很難從學理上推論出可廣泛應用之解析公式，因此目前以既有之經驗法則來進行預測，本計畫係依據「環境振動評估模式技術規範」之附

件四「日本建設省交通振動模式使用指南」之估算。

本計畫施工運輸卡車平均每小時進出8車次(雙向)，經評估施工期間運輸振動與背景之振動量增量最大為1.5dB，其合成振動量最大為47.6dB，均符合日本振動規則第二種區域的要求(70dB)，故預期對運輸沿線影響為輕微，詳細結果詳表1.2.3-3所示。

表 1.2.3-3 施工運輸車輛振動模擬結果輸出摘要表

單位：dB

| 受體名稱 \ 項目 | 現況環境振動量 ⁵ | 施工期間背景振動量 ¹ | 施工期間運輸車輛振動量 | 施工期間運輸車輛合成振動量 ² | 振動增量 ³ | 環境振動量標準 ⁴ |
|------------|----------------------|------------------------|-------------|----------------------------|-------------------|----------------------|
| 線工路與中華路 | 47.2 | 47.2 | 37.1 | 47.6 | 0.4 | 70 |
| 彰濱西二路自設降壓站 | 41.4 | 41.4 | 37.5 | 42.9 | 1.5 | 70 |

註：1. 施工期間背景振動量假設與現況環境振動量相同。

2. "施工期間運輸車輛合成振動量"="施工期間背景振動量"⊕"施工期間運輸車輛振動量"。⊕表示依振動計算原理之相加。

3. "振動增量"="施工期間運輸車輛合成振動量"-"施工期背景振動量"

4. 環境振動量標準係參考日本振動規則法施行規則。

(三)交通

本計畫施工期間施工面作業(自設降壓站工程與陸纜工程)及施工車輛以運輸頻率每小時預估約有8車次(單向)。依據目前工程規劃內容，以2處可能降壓站預定地之周邊道路進行交通影響評估(表1.2.3-4和表1.2.3-5(圖1.1.6-6))。整體評估結果顯示，土方運輸對於工業區內道路之交通運量增量有限及相關道路仍可維持在A級道路服務水準。且未來土石方運輸時間，將避開尖峰時間，避免干擾工業區內交通狀況，同時於工區周邊設置適當警示標誌並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢。

表 1.2.3-4 土石方運輸交通影響評估結果(彰濱西二路上自設降壓站預定地周邊道路)

| 路口 | (平日尖峰) | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|-------|----------|---------------------------|-------|----------|
| | 路段 | 方向 (往) | 道路容量 (C) (車輛/hr) | 施工目標年 (民國 109 年)交通背景 | | | 施工期間交通影響 | | |
| | | | | 尖峰小時 車輛數(V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 | 尖峰小時 車輛數(V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 |
| 彰濱路與 彰濱東五 路、彰濱西 二路 | 彰濱路 | 北 | 5664 | 117 | 0.021 | A | 125 | 0.022 | A |
| | | 南 | 7554 | 432 | 0.057 | A | 440 | 0.058 | A |
| | 彰濱東五 路、彰濱 西二路 | 東 | 3790 | 269 | 0.071 | A | 277 | 0.073 | A |
| | | 西 | 3787 | 20 | 0.005 | A | 28 | 0.008 | A |
| | (假日尖峰) | | | | | | | | |
| | 彰濱路 | 北 | 5656 | 80 | 0.014 | A | 88 | 0.016 | A |
| | | 南 | 7552 | 336 | 0.044 | A | 344 | 0.046 | A |
| | 彰濱東五 路、彰濱 西二路 | 東 | 3790 | 150 | 0.040 | A | 158 | 0.042 | A |
| | | 西 | 3787 | 31 | 0.008 | A | 39 | 0.011 | A |
| | 彰濱路與彰濱東五路、彰濱西二路等路段均屬 A 級道路服務水準。 | | | | | | | | |

表 1.2.3-5 土石方運輸交通影響評估結果(慶安南一路上自設降壓站預定地周邊道路)

| 路口 | (平日尖峰) | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|-----------|------------------------|---------------------------|-------|----------|---------------------------|-------|----------|
| | 路段 | 方向 (往) | 道路容量 (C) (車輛/hr) | 施工目標年 (民國 109 年)交通背景 | | | 施工期間交通影響 | | |
| | | | | 尖峰小時 車輛數(V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 | 尖峰小時 車輛數(V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 |
| 慶安南一 路與彰濱 路(三岔 口) | 彰濱路 | 南 | 5626 | 21 | 0.004 | A | 29 | 0.005 | A |
| | 慶安南一 路 | 東 | 2618 | 34 | 0.013 | A | 42 | 0.016 | A |
| | | 西 | 3415 | 15 | 0.004 | A | 23 | 0.007 | A |
| | (假日尖峰) | | | | | | | | |
| | 彰濱路 | 南 | 5672 | 20 | 0.004 | A | 28 | 0.005 | A |
| | 慶安南一 路 | 東 | 2511 | 20 | 0.008 | A | 27 | 0.012 | A |
| 西 | | 3404 | 12 | 0.003 | A | 20 | 0.006 | A | |
| 慶安南一路與彰濱路等路段均屬 A 級道路服務水準。 | | | | | | | | | |

四、5-7頁說明有六種基礎型式，因本計畫採套筒式結構，請說明在環境影響是否最小。

說明：敬謝委員指教。離岸風機基礎型式包含有單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)、插筒式(Suction Bucket)及懸浮式(Floating)等，惟目前商業應用之基礎型式主要為單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)等四種。

離岸風機基礎型式的選擇，需由多方考量以確保風機安全完整性，若設計選擇不當，對於環境生態之影響，將難以估計。參考Ryu et al(2012)基礎型式選擇與對應之考量因素如表1.2.4-1所示。在設計安全上，考量荷重特性、允許變形與材料安全係數等；場址特性則包含地質條件與環境外力等設計條件；施工性須考量材料、組裝、施工法與施工機具等；經濟效益決定基礎型式的考量因素；環境衝擊主要考量在施工期間之影響；營運期間以船隻碰撞與維護安全為主要考量因素。

本計畫基礎型式採用套筒式基礎，係依據彰化海域的地質、海象條件，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深50.0公尺為設計基礎水深，另波浪對基礎沖刷採5.0公尺的普遍性沖刷；在波浪設計條件則以迴歸期50年最大波高10.96公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期50年流速2.45公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依ISO 19901:2之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期475年加速度為0.22G及迴歸期2,500年加速度為0.28G為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期50年最大沖刷達8.5公尺。係為最適合現地條件且符合整體安全性之基礎型式選擇。

表 1.2.4-1 風機基礎型式決定因子

| 項目 | 考量因素 |
|----------|---|
| 葉輪機設計準則 | 沉陷、水平變位、傾角 控制荷重特性 材料與葉輪機安全因子 |
| 場址特性 | 水深與地質條件 設計荷重(風速、浪高、洋流等) 地震與其他條件 |
| 經濟效益與施工性 | 基礎型式易損特性 海水深度限制 材料採購與組裝 海上運輸設備條件 海上施工工期 安全技術層級與專家 施工經驗與施工設備 |
| 環境衝擊與美觀 | 噪音、震動與泥沙懸浮 美學因子(幾何形狀) 維護可及性 |

五、由於防淘刷工程將先進行浚泥，請說明對水質之影響及浚泥量。

說明：敬謝委員指教。

(一)基礎防淘刷規劃

本計畫防淘刷工程之浚泥作業僅為海床整平工程，將不會產生浚泥量。由於海洋構造物佈置後可能會因海底環境狀況而產生淘刷現象，可以設計方式預留淘刷深度或進行防淘刷工程以保護海洋構造物，預先可藉由浚泥作業，產生適合基座打樁固定的平整海床，亦可加強樁幟及強化導套筒基礎設計(如裝設擋泥墊)等方式，以減少淘刷對其可能造成的風險。由於海流與地質狀況均會造成程度不一的影響，未來本計畫將在施工前進行更詳盡地質調查及於細部設計階段評估防淘刷之設置必要性或調整防淘刷設計。若經本專案細部設計考量，需設置海底防淘刷保護時，以選用能增強藻類及

生物附著能力之人造墊塊為原則，以彌補因海底硬鋪面增加所消失棲息地環境。不會採用石塊拋石，而人造墊塊係由工廠製造有品質系統管制，對成分有檢驗報告可資查詢，確保不對海域水質造成影響。

(二)海域水質影響評估

本計畫基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此環說報告內容(p7-57)對海域水質中懸浮固體(SS)影響評估時已是以浚挖等作業之浚泥速率作為分析依據。一般而言，進行基礎工程浚挖整地浚泥速率在每小時100m³以下，而模擬評估時係以保守估計假設長時間連續施作(數日)下所造成水質中SS增量(實際施作時間應較短)，經評估分析結果，本計畫機組離岸均超過40~50公里以上，水深亦在-40m左右，因水深較深因此施工時揚起之懸浮固體大部分均在短時間內沉降，僅有少部分細微顆粒未沉降而隨海流帶動，而本計畫區海域潮差大，引致之潮流也較快，在一日二回潮之潮流來回帶動下，基礎施工其影響距施工位置約200m處SS增量僅約0.37~0.38mg/L，遠低於背景最大值，對海域水質影響是非常輕微的。

六、6-278頁，居民認為本計畫將影響漁民生計，因此需進行較完整之說明。

說明：敬謝委員指教。彰化地區漁業作業海域寬廣，本計畫風場非位於漁業各漁法(刺網漁業、底拖漁業、一支釣漁業及其他)之主要作業區域範圍，故本計畫建置完成後並不會對於原本在此海域作業之刺網漁業及底拖網漁業會造成漁撈作業空間上的縮減或障礙，縣境內大部分之漁筏規模不大，活動能力相當有限，當地漁民的漁業活動大多侷限在近岸12海浬之內，鮮少冒險至本風場作業。然而，本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有20海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮨科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應，有助於風場周遭範圍的漁獲量，這是風場營運時的正面影響。

在施工期間對於漁業各漁法的影響，以下就各漁法個別分析討論漁業可能的影響：

- (一)刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業(大陸漁船除外)，海上風機施工期間的施工船舶進出對彰化漁場海域的影響，主要為工作船活動區域會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，目前規劃的風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，只在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。
- (二)底拖漁業(含單拖網與雙拖網)：此海域位於彰化唯一有底拖漁業的塭仔港距離約 32~40 海浬，航程約 3~4 個小時，本風場與底拖作業漁場不重疊，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。
- (三)一支釣漁業：風場位於極外海，距王功港約 27~35 海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。
- (四)其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。

綜上所述，本計畫風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，主要影響為施工期施工船舶進出彰化漁場海域，可能會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，亦可能與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。

此外，依據漁業署函覆「本計畫海底電纜通過鹿港保護礁禁漁區和彰化區漁會專用漁業權區，開發場址為我國漁民作業區域，開發行為將直接影響漁民作業，故建請開發前事先與當地漁民及漁業團體充分溝通並取得共識」。

本計畫已於105.9.30辦理環境影響評估階段公開會議，廣邀政府機關、漁民團體、地方意見領袖和當地居民等，聽取各方意見，進行意見交流及溝通，並製作成會議紀錄納入環說報告，刊登於環保署「環評開發案論壇」，同時寄發給所有受邀參與單位。另已多次拜訪當地漁民團體(漁會)及地方意見領袖等相關人士，並於彰化縣鹿港鎮設有辦事處，除持續與

地方仕紳進行溝通並傾聽當地居民、漁會(漁民)的需求。

未來除了施工前公開說明會將邀請當地漁民團體參加進行溝通，並拜訪當地漁會進行進一步溝通與協商。未來本案所涉及之影響漁民作業權益區域，業者將依照漁業署於105年11月30日以農漁字第1051328879A號令公告「離岸式風力發電廠漁業補償基準」辦理漁業權補償事宜，後續該籌備處將與漁會達成漁業補償的合作協議。

七、由於開發單位在鄰近區域亦進行不同計畫，請將不同開發區域標示在同一圖上，並評估合併之可行性。

說明：敬謝委員指教。目前於航道外側共有9個離岸風力開發案，各開發案位置詳圖1.2.7-1所示。

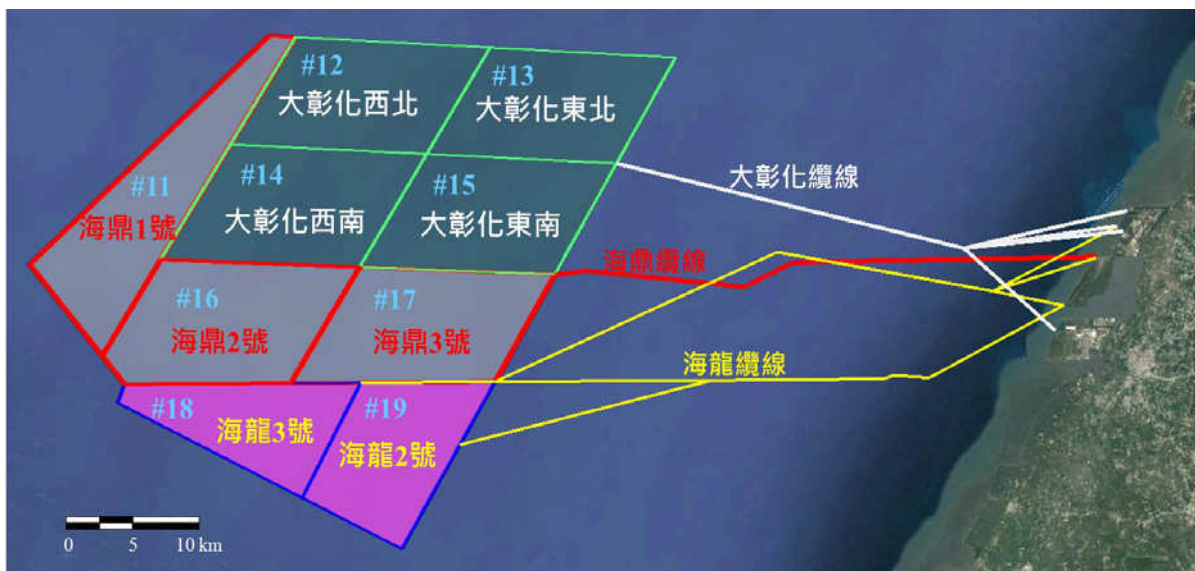


圖 1.2.7-1 大彰化、海龍、海鼎等離岸風力發電計畫開發場址示意圖

海龍二號及海龍三號屬於同一開發集團，依目前規劃未來施工期間將採逐一開發，惟本計畫鄰近開發案尚有大彰化離岸風力發電計畫(四案)及海鼎離岸式風力發電計畫(三案)，考量未來相關配套設施(如工作碼頭、陸域輸配電系統等)之供應能力有限，各風場同時施工之可能性並不高。惟本計畫仍針對施工期間影響最大之水下噪音和海域水質(懸浮固體)進行合併評估，評估結果說明如下：

(一)水下噪音

水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能

採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：

1. 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果

本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖1.2.7-2所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖1.2.7-3，並將各模擬點位之結果列於表1.2.7-1。

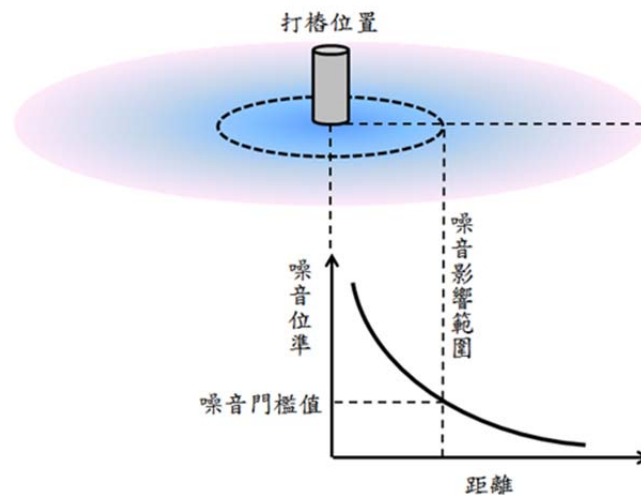


圖 1.2.7-2 打樁噪音位準隨距離的變化與噪音門檻值之關係圖

以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖1.2.7-2及表1.2.7-1可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。

由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。

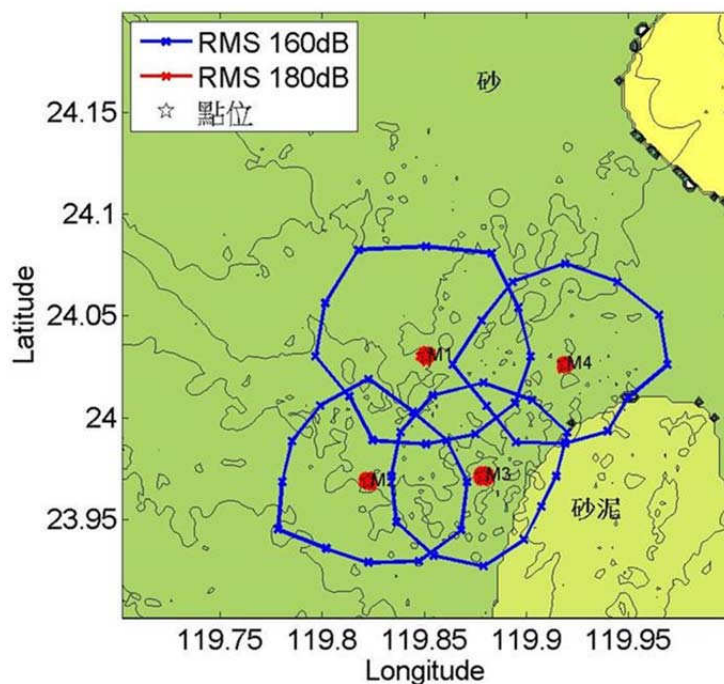


圖 1.2.7-3 M1~M4 點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 及 RMS160dB 門檻值之範圍

表 1.2.7-1 各點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 以及 RMS160dB 門檻值之範圍

| 方位角 | M1 | | M2 | | M3 | | M4 | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB |
| 0 ⁰ | 300 | 6000 | 300 | 5600 | 300 | 5100 | 200 | 5500 |
| 30 ⁰ | 300 | 6500 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 5200 |
| 60 ⁰ | 300 | 5300 | 200 | 4500 | 300 | 4800 | 200 | 5400 |
| 90 ⁰ | 300 | 5200 | 200 | 4900 | 300 | 3600 | 200 | 5100 |
| 120 ⁰ | 200 | 5100 | 200 | 5300 | 300 | 3300 | 200 | 3600 |
| 150 ⁰ | 200 | 4900 | 300 | 5000 | 300 | 4000 | 200 | 4200 |
| 180 ⁰ | 300 | 4800 | 200 | 4400 | 300 | 4900 | 200 | 4300 |
| 210 ⁰ | 200 | 5300 | 200 | 4200 | 300 | 5000 | 300 | 4900 |
| 240 ⁰ | 200 | 4400 | 200 | 5200 | 300 | 5000 | 200 | 4500 |
| 270 ⁰ | 300 | 5500 | 300 | 4300 | 300 | 4600 | 200 | 5600 |
| 300 ⁰ | 200 | 5800 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 4800 |
| 330 ⁰ | 300 | 6700 | 300 | 4800 | 300 | 5100 | 200 | 5200 |

註：方位角0⁰表示正北方，90⁰表示正東方，依此類推（單位m）

2. 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估

(1) 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果

選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：

A. 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。

B. 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。

由模擬結果(圖1.2.7-4)顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。

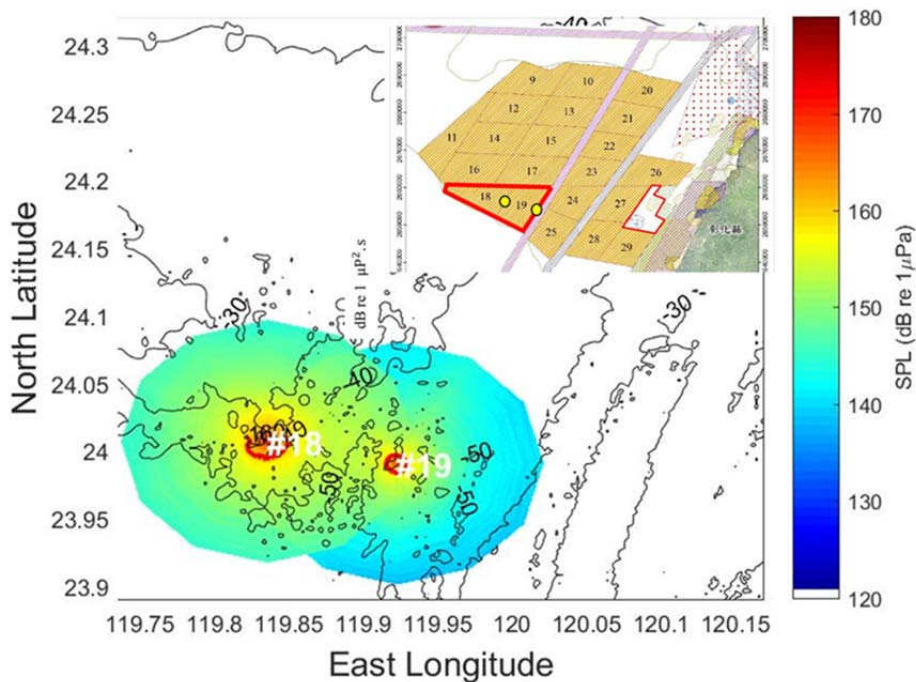


圖 1.2.7-4 海龍二號及三號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖

$SL(RMS)=220 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa} @ 1\text{m}$; $SL(SEL)=210 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$

(2) 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果
(各2個風場各1部機組)

選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#13為東北風場及#15為東南風場)，及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：

- A. 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。
- B. 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。
- C. 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。
- D. 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。
- E. 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。
- F. 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。

由模擬結果(圖1.2.7-5)顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

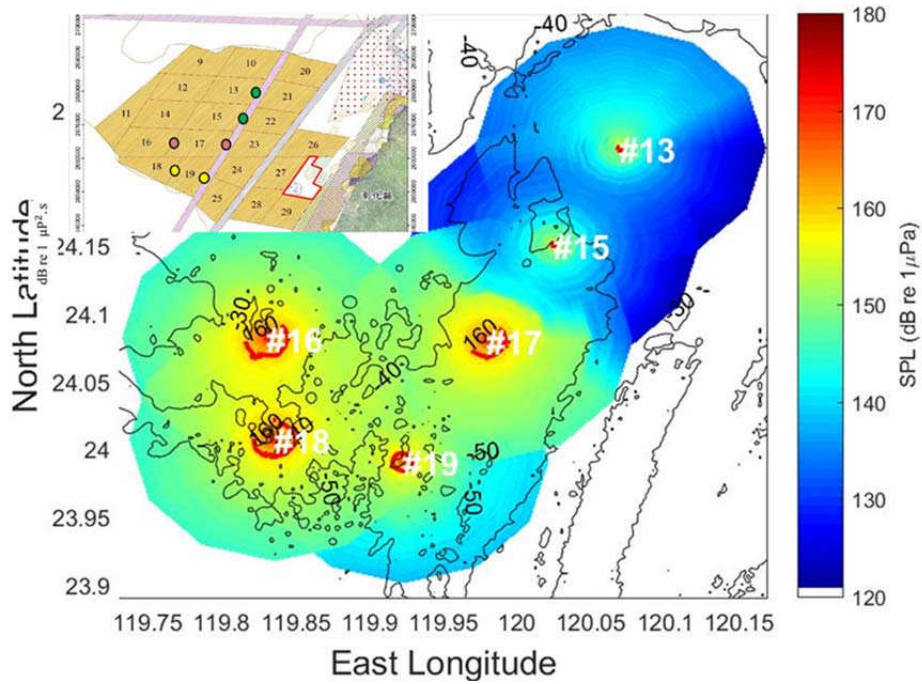


圖 1.2.7-5 大彰化東北及東南、海鼎二號及三號、海龍二號及三號風場
同時施工水下噪音噪音源衰減分佈圖

$SL(RMS)=220 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$; $SL(SEL)=210 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$

(二) 海域水質(懸浮固體)

分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：

1. 基礎施工

(1) 海鼎3號、海龍2號計畫最近兩部機組同時施工方案

基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。本方案假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境(如圖1.2.7-6所示)

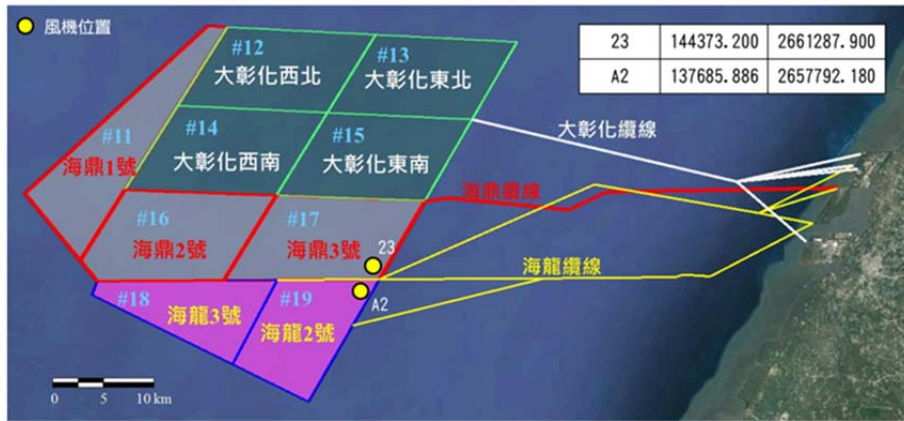


圖 1.2.7-6 海鼎 3 號、海龍 2 號計畫靠近航道相鄰最近之機組配置方案示意圖

在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖1.2.7-7所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。

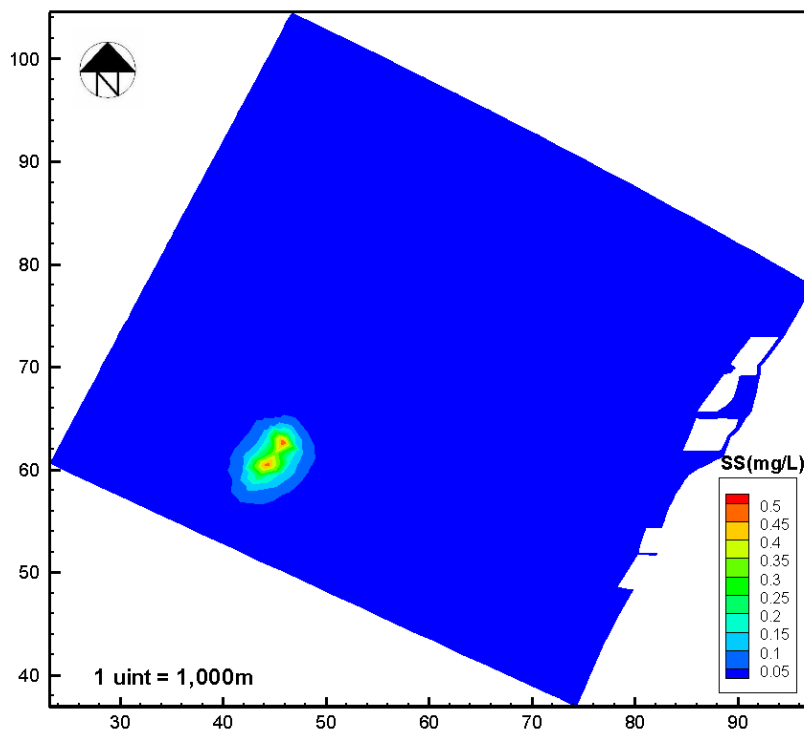


圖 1.2.7-7 海鼎 3 號、海龍 2 號同時施工 海域水質 SS 增量影響分布圖 (低潮位時)

(2) 大彰化東南、海鼎3號、海龍2號計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案

本方案假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機組共3部同時進行基礎施工之情境方案，如圖1.2.7-8所示。

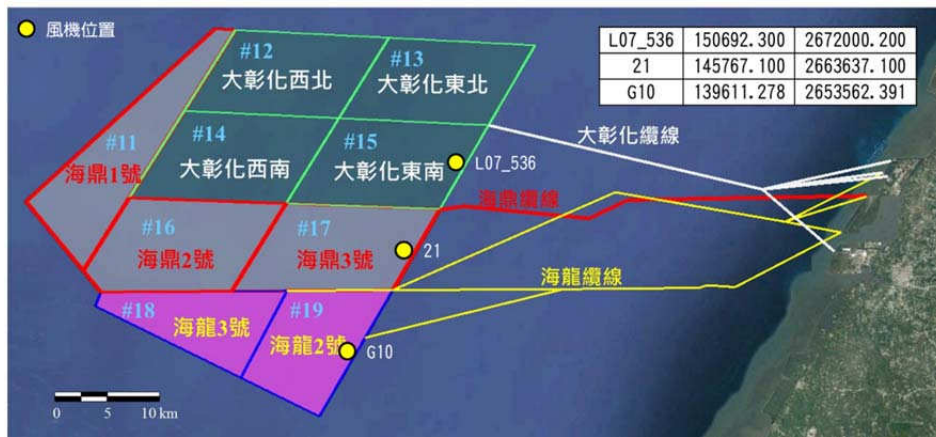


圖 1.2.7-8 大彰化東南計畫、海鼎 3 號計畫及海龍 2 號計畫靠近航道位於中側之機組配置方案示意圖

在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖1.2.7-9所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。

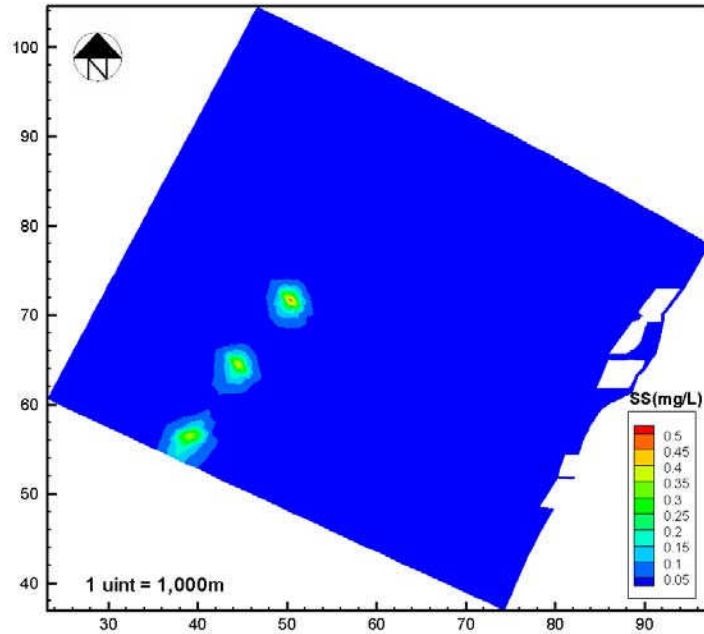


圖 1.2.7-9 大彰化東南+海鼎 3 號+海龍 2 號計畫同時施工海域水質 SS 增量影響分布圖(低潮位時)

2. 海纜施工

有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工（即不同開發商同時進行海纜施作之情境）進行影響評估，如圖 1.2.7-10所示。

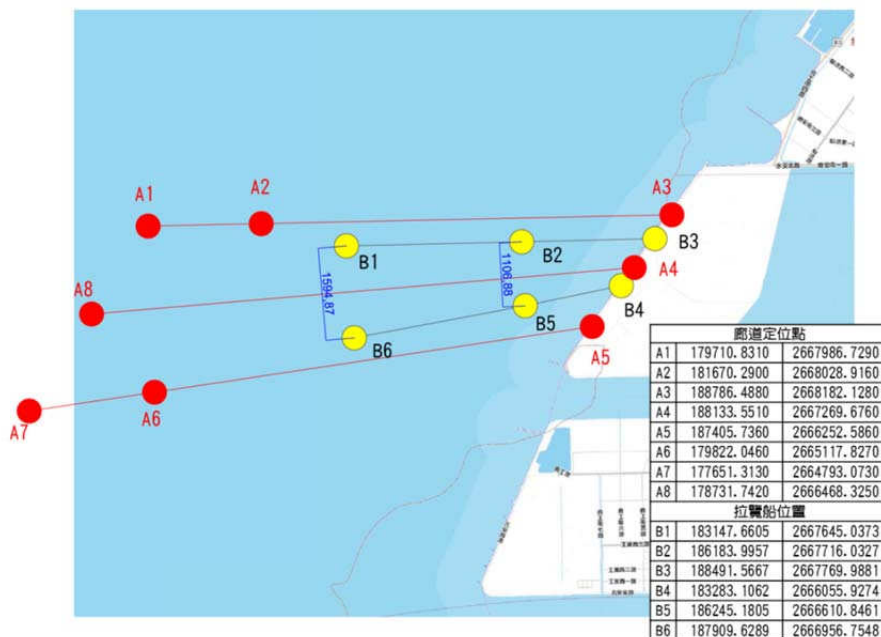


圖 1.2.7-10 共同廊道內拉纜船舶進行海纜施做海域水質施工定位點示意圖

由圖1.2.7-10所示研擬在近岸段離岸約2公里的範圍內 (B2及B5) 相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內 (B1及B6) 相距約1.6公里處，兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境，分別說明如下：

(1) 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案

近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖1.2.7-11所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。

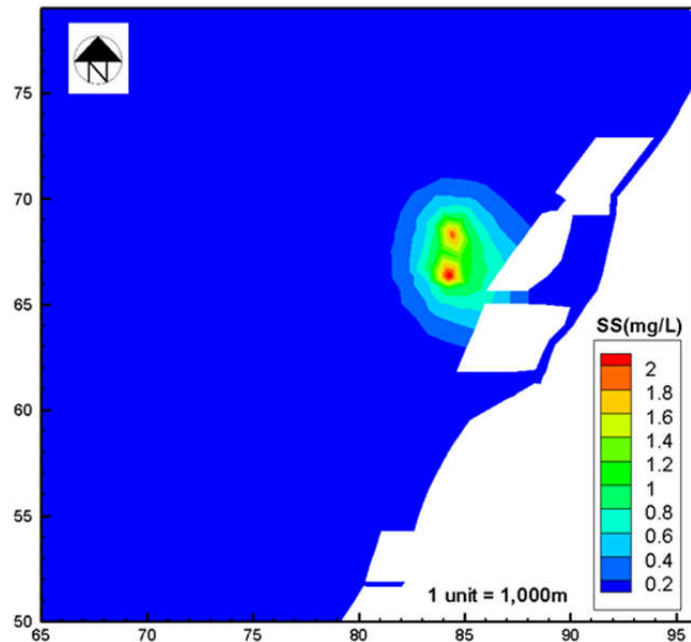


圖 1.2.7-11 近岸段離岸約 2 公里兩條海纜同時施作 SS 增量影響分布圖
(低潮位時)

(2) 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作

在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如
在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如

圖1.2.7-12所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。

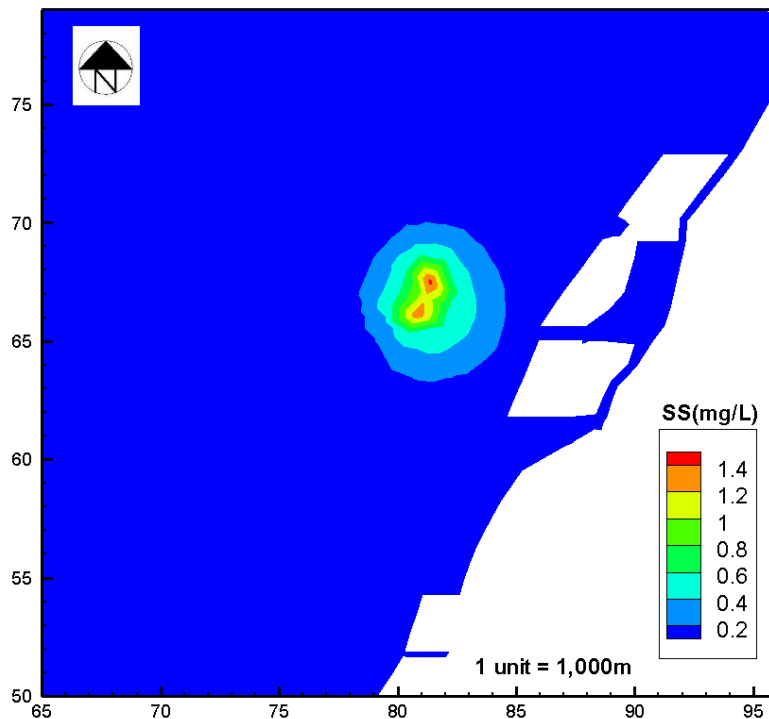


圖 1.2.7-12 遠岸段離岸約 5 公里兩條海纜同時施作 SS 增量影響分布圖
(低潮位時)

八、由於單機容量將影響裝機數量，請評估單機數量多寡對環境之影響。

說明：敬謝委員指教。本計畫風機佈置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。單機裝置容量介於6~8MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為102部，裝置容量為612MW；若以8MW進行機組佈置，則佈置數量約為87部，裝置容量為696MW(詳表1.2.8-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為102部，最大總裝置容量為696MW。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。

由於各環境因子評估所需參數不同，因此本計畫評估時，係以各環境因子所需參數之最保守條件進行評估，各環境因子評估所需參數說明如表1.2.8-2所示。

本計畫以6MW機組佈置數量102部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次皆為最多，故係以6MW機組佈置102部(施工能量最大)進行相關影響評估工作，已採用最保守之評估結果評定其影響程度。相關項目評估結果簡要說明如下：

表 1.2.8-1 本計畫風機佈置規劃(19 號風場)

| 項目 | 最小風機 (採用 6.0MW 機組) | | 最大風機 (採用 8.0MW 機組) | |
|-----------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 風機數量 | 102 | | 87 | |
| 總裝置容量(MW) | 612.0 | | 696.0 | |
| 葉片直徑 D (m) | - | 151 | - | 164 |
| 輪轂高程(m) @LAT | 102 | 115 | 110 | 122 |
| 風機葉片運轉高度(m) @LAT | 28 | 190 | 28 | 204 |
| 最小機組間距 非平行盛行風向/平行盛行風向(m) | 755 (5D) | 1,057 (7D) | 820 (5D) | 1,148 (7D) |

表 1.2.8-2 各項環境因子評估模擬情境

| 項目 | | 評估模擬情境 |
|------------------|--------|---|
| 地形及地質 | 海域地形 | 模擬以最大風機數量之情境下，採用 POM 潮位模式結合 FEM 潮流模式推算侵襲台灣歷史颱風之最大暴潮偏差，颱風風場採用修正之袁金渦動模式(RVM)進行模型颱風之風場模擬，以分析計畫區鄰近海岸地形變化趨勢。 |
| | 海域地質 | 依「建築物耐震設計規範及解說」及相關國際規範(如 API 或 ISO)推算計畫場址之地震危害，進行耐震分析。 |
| | 淘刷影響 | 淘刷以套筒式基礎為模擬情境，且以全域模擬方式分析所有風機基礎共同作用群聚效應影響 |
| 水文及水質 | 地表水 | 1.地表逕流量：以降壓站用地面積計算，現況主要為草生地 2.污水水量及水質：以施工期間最大尖峰時期所需人員計算。 |
| | 海域水質 | 以海底電纜埋設工程中影響最大之高壓沖水埋設工法進行模擬。 |
| 空氣品質 | | 假設降壓站工程及陸纜工程同時施工，且各工區以同時間最大施工機具數量評估。 |
| 噪音振動 | 環境噪音振動 | 1.施工期間：假設降壓站工程及陸纜工程同時施工，且各工區以同時間最大施工機具數量評估。 2.營運期間：以最多風機數量方案同時運轉之情境進行評估。 |
| | 水下噪音 | 1.施工期間：以套管式(Jacket)基礎施工進行模擬。 2.營運期間：模擬 125Hz 之音傳結果 |
| 電磁場 | | 針對陸纜可能路徑以最大發電量評估電磁場影響 |
| 廢棄物 | | 以施工期間最大尖峰時期所需人員計算 |
| 陸域生態 | | 依規劃之纜線路線及降壓站進行調查，並依調查結果進行評估 |
| 海域生態(含魚類、鯨豚、鳥類等) | | 以最多風機數量方案進行規劃及調查，並依結果及水下噪音和海域水質模擬等相關結果進行評估 |
| 景觀美質 | | 以最多風機數量方案進行模擬分析 |
| 遊憩環境 | | 選擇周邊鄰近之環境敏感或較具有代表性之遊憩據點進行評估 |
| 交通環境 | | 分別依施工期間及營運期間可能衍生之交通量進行評估 |
| 文化資源 | | 依風場範圍及陸纜可能路線進行調查，並依調查結果進行評估 |

(一) 海岸地形變遷

本計畫風場風機設置後對地形侵淤變化的影響，由模擬結果可以看到影響的程度並不大，主要影響海岸地形變化的原因還是以近岸流為主。本計畫風場範圍距海岸線很遠，基本上流場對海岸地區地形變化的影響幾可忽略。另外，位於風場範圍之海域，在風場設置前後其地形變化幾乎無改變(低於 ± 0.1 公尺)，僅局部極小區域有約 ± 0.3 公尺之間之地形變遷，基本上流場對風場範圍地形變化的影響幾可忽略(圖1.2.8-1)。

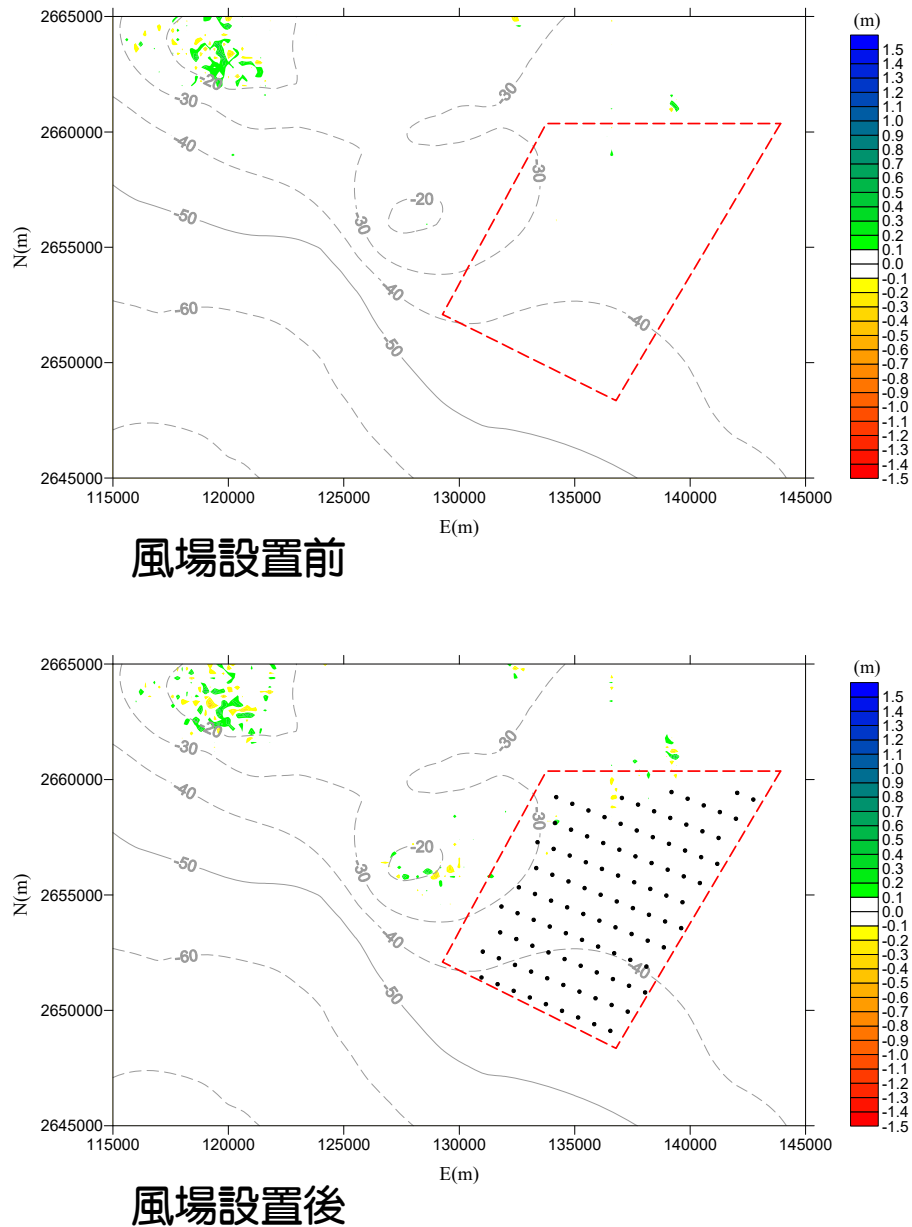


圖 1.2.8-1 本計畫風場設置前後海域數值模擬地形 1 年侵淤變化圖

(二) 營運期間風機空傳噪音

為確實瞭解風機運轉噪音所可能造成之影響，本計畫將全頻及低頻實測音量輸入SoundPLAN模式中做為點音源，將依照IEC 61400-11量測規範於風速8公尺/秒(較符合本計畫場址)之各頻率之實測值輸入SoundPLAN模式點音源，音源高度為100公尺，以最多數量102支風機進行SoundPLAN模擬，並進行outdoor noise之single point的模擬計算如表1.2.8-2~3，及outdoor noise之Grid map模擬計算結果如圖1.2.8-2~3所示。模擬出各風機同時運轉時噪音量衰減到受體處的噪音值，再以此模擬值與實測值音量合成後得到當地的噪音預測值，與各受體所在區域之環境音量標準(全頻)或噪音管制標準(低頻)各時段管制音量來比較。

1. 風力機組全頻噪音(25 Hz至20 kHz)

將原廠依照IEC 61400-11量測規範於風速8公尺/秒之全頻範圍各頻率之實測值輸入SoundPLAN模式點音源，音源高度為100公尺，模擬計算結果如表1.2.8-2及圖1.2.8-2所示。經模式模擬得知，全部風機同時運轉產生之全頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0dB(A)，顯示本計畫風機營運階段所產生全頻噪音，對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。

2. 風力機組低頻噪音(25 Hz至200 Hz)

將原廠依照IEC 61400-11量測規範於風速8公尺/秒之低頻範圍各頻率之實測值輸入SoundPLAN模式點音源，音源高度為100公尺，模擬計算結果如表1.2.8-3及圖1.2.8-3所示。經模式模擬得知，全部風機同時運轉產生之低頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0dB(A)，各時段噪音增量皆為0.0dB(A)，均小於環保署公告風力發電機組20Hz至200Hz噪音管制區低頻噪音日晩夜間標準值，顯示對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。

表 1.2.8-2 營運期間風力機組全頻噪音評估模式模擬結果輸出摘要表

單位：dB(A)

| 項目 受體名稱 | 時段 | 現況環境背景全頻音量 | 無風機運轉背景全頻噪音 | 風機運轉全頻噪音 | 含風機運轉合成音量 | 噪音增量 | 噪音管制區類別 | 環境音量標準 | 影響等級 |
|----------------------|----|------------|-------------|----------|-----------|------|------------------------|--------|-----------|
| 線工路與中華路 (受體 1) | 日 | 70.7 | 70.7 | 0.0 | 70.7 | 0.0 | 第三類或第四類管制區內緊鄰 8 公尺以上道路 | 76 | 無影響或可忽略影響 |
| | 晚 | 63.4 | 63.4 | 0.0 | 63.4 | 0.0 | | 75 | 無影響或可忽略影響 |
| | 夜 | 62.6 | 62.6 | 0.0 | 62.6 | 0.0 | | 72 | 無影響或可忽略影響 |
| 彰濱西二路自設降壓站 (受體 2) | 日 | 61.7 | 61.7 | 0.0 | 61.7 | 0.0 | 第三類或第四類管制區內緊鄰 8 公尺以上道路 | 76 | 無影響或可忽略影響 |
| | 晚 | 53.9 | 53.9 | 0.0 | 53.9 | 0.0 | | 75 | 無影響或可忽略影響 |
| | 夜 | 54.6 | 54.6 | 0.0 | 54.6 | 0.0 | | 72 | 無影響或可忽略影響 |
| 彰濱超高壓變電所 (受體 3) | 日 | 63.4 | 63.4 | 0.0 | 63.4 | 0.0 | 第三類或第四類管制區內緊鄰 8 公尺以上道路 | 76 | 無影響或可忽略影響 |
| | 晚 | 60.6 | 60.6 | 0.0 | 60.6 | 0.0 | | 75 | 無影響或可忽略影響 |
| | 夜 | 55.8 | 55.8 | 0.0 | 55.8 | 0.0 | | 72 | 無影響或可忽略影響 |
| 慶安南一路與慶安路 (受體 4) | 日 | 61.1 | 61.1 | 0.0 | 61.1 | 0.0 | 第三類或第四類管制區內緊鄰 8 公尺以上道路 | 76 | 無影響或可忽略影響 |
| | 晚 | 56.1 | 56.1 | 0.0 | 56.1 | 0.0 | | 75 | 無影響或可忽略影響 |
| | 夜 | 53.7 | 53.7 | 0.0 | 53.7 | 0.0 | | 72 | 無影響或可忽略影響 |

表1.2.8-3 營運期間風力機組低頻噪音評估模式模擬結果輸出摘要表

單位：dB(A)

| 項目 受體名稱 | 時段 | 現況環境 背景低頻 音量 | 無風機運轉 背景低頻噪 音 | 風機運轉 低頻噪音 | 含風機 運轉合 成音量 | 噪音 增量 | 噪音管制 區類別 | 噪音 管制 標準 | 影響 等級 |
|---|----|--------------------|---------------------|--------------|-------------------|----------|--------------------------------------|----------------|---------------|
| 彰濱線西工 業區彰濱西 二路自設陸 上降壓站 (受體 1) | 日 | 26.6 | 26.6 | 0.0 | 26.6 | 0.0 | 風力發電 機組第四 類管制區 低頻噪音 管制標準 | 47 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 晚 | 20.7 | 20.7 | 0.0 | 20.7 | 0.0 | | 47 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 夜 | 19.5 | 19.5 | 0.0 | 19.5 | 0.0 | | 44 | 無影響或可忽 略影響 |
| 彰濱超高壓 變電所(E/S) (受體 2) | 日 | 30.8 | 30.8 | 0.0 | 30.8 | 0.0 | 風力發電 機組第四 類管制區 低頻噪音 管制標準 | 47 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 晚 | 22.8 | 22.8 | 0.0 | 22.8 | 0.0 | | 47 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 夜 | 23.1 | 23.1 | 0.0 | 23.1 | 0.0 | | 44 | 無影響或可忽 略影響 |
| 育新國小 (受體 3) | 日 | 37.0 | 37.0 | 0.0 | 37.0 | 0.0 | 風力發電 機組第二 類管制區 低頻噪音 管制標準 | 39 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 晚 | 34.3 | 34.3 | 0.0 | 34.3 | 0.0 | | 39 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 夜 | 31.8 | 31.8 | 0.0 | 31.8 | 0.0 | | 36 | 無影響或可忽 略影響 |
| 普天宮 (受體 4) | 日 | 34.4 | 34.4 | 0.0 | 34.4 | 0.0 | 風力發電 機組第三 類管制區 低頻噪音 管制標準 | 44 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 晚 | 32.4 | 32.4 | 0.0 | 32.4 | 0.0 | | 44 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 夜 | 23.6 | 23.6 | 0.0 | 23.6 | 0.0 | | 41 | 無影響或可忽 略影響 |
| 新街玄武宮 (受體 5) | 日 | 31.1 | 31.1 | 0.0 | 31.1 | 0.0 | 風力發電 機組第三 類管制區 低頻噪音 管制標準 | 44 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 晚 | 22.7 | 22.7 | 0.0 | 22.7 | 0.0 | | 44 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 夜 | 21.3 | 21.3 | 0.0 | 21.3 | 0.0 | | 41 | 無影響或可忽 略影響 |
| 西港國小 (受體 6) | 日 | 29.9 | 29.9 | 0.0 | 29.9 | 0.0 | 風力發電 機組第二 類管制區 低頻噪音 管制標準 | 39 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 晚 | 24.3 | 24.3 | 0.0 | 24.3 | 0.0 | | 39 | 無影響或可忽 略影響 |
| | 夜 | 24.3 | 24.3 | 0.0 | 24.3 | 0.0 | | 36 | 無影響或可忽 略影響 |

註：1. 本計畫營運期間背景音量係假設與目前背景值相同。

2. 敏感點背景值係採實測值。

3. 合成值= 營運期間背景音量 \oplus 營運噪音量小計。” \oplus ”表示依聲音計算原理之相加。

4. 噪音增量=合成值 - 營運期間背景音量。

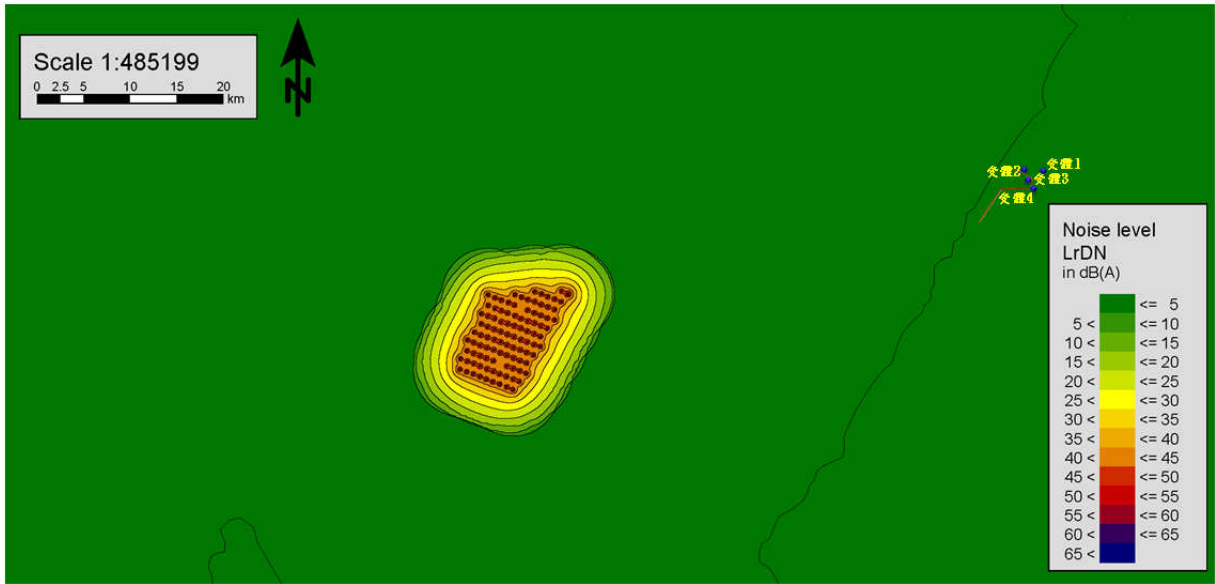


圖 1.2.8-2 營運期間風力機組全頻噪音影響模擬圖

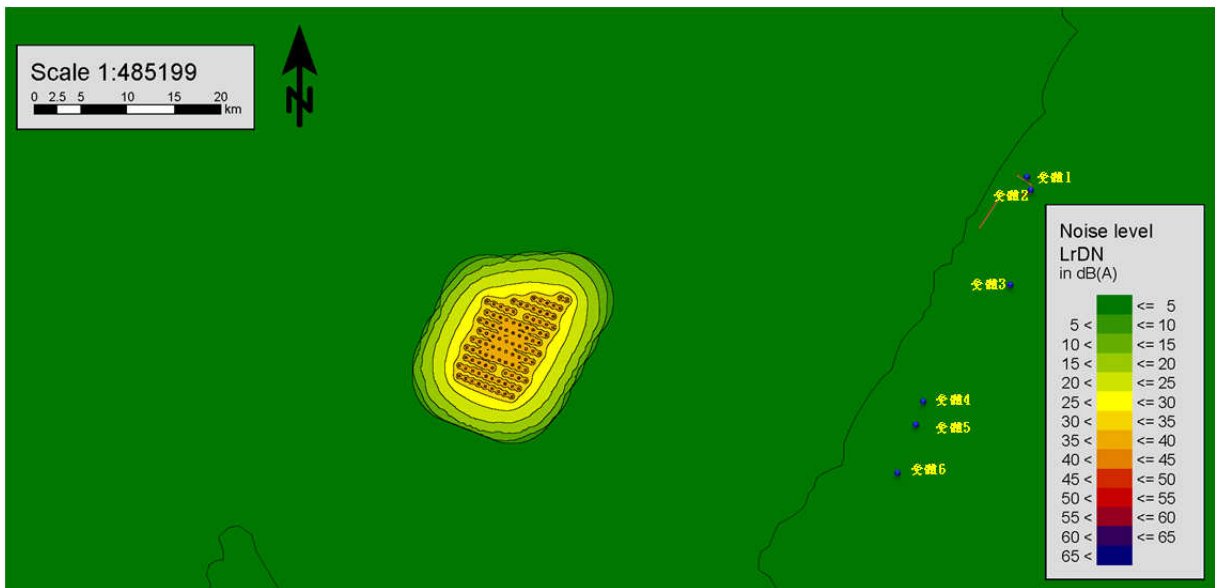


圖 1.2.8-3 營運期間風力機組低頻噪音影響模擬圖

(三) 景觀美質

本計畫為風力發電機組之興建，依現況、施工中、營運後三階段，對於各景觀控制點所見之環境景觀影響狀況，利用自然性、相容性、生動性、完整性、獨特性，透過質性描述之方式，進行各階段景觀影響預測，詳表 1.2.8-4~1.2.8-10。

本計畫觀景點1位於王功漁港跨海拱橋上，距離開發風場範圍邊界約38.5公里，觀景點2位於普天宮三樓，距離開發風場範圍邊界約39公里，觀景點7位於澎湖白沙，距離開發風場範圍邊界約39.5公里，施工及營運期間，風機群因距離觀景點位置相當遠，可視性相當小，民眾在岸邊無法看到風機群景觀。

本計畫觀景點3位於風場內，距離開發風場範圍邊界約0公里，因觀賞距離近、視域開闊且無視覺阻隔，對於觀賞者造成視覺負面影響。由於本觀景點非一般遊客或民眾可駐足停留，故影響程度有限。

觀景點4位於風場外，距離開發風場範圍邊界約8公里，觀景點5位於航道上，距離開發風場範圍邊界約6.7公里，施工及營運期間，風機群因距離觀景點位置相當遠，可視性低，對於整體視覺景觀品質屬於輕度負面影響。

表 1.2.8-4 觀景點 1 開發前中後景觀影響預測分析表

| 景觀控制點 1 資訊 | |
|---|--|
| 景觀控制點所在地點： 王功漁港跨海拱橋 | |
| 景觀控制點經緯度座標值： 23°58'5.41"北 120°19'26.69"東 | |
| 景觀控制點海拔高程 (m)：4.5 公尺 | |
| 觀賞者位置：中位 | |
| 與開發風場範圍邊界距離：38.5 公里 位於□近景、□中景、■遠景 | |
| 景觀控制點 1 景觀影響之預測 | |
| 現況 | |
| | 本景觀點位於王功漁港跨海拱橋上，當地遊客為主要考量對象，主要視覺元素為大面積的灘地、大海及天空等，因周邊地勢平坦，空間視域開闊且環境色彩、空間元素組成單純，整體環境之完整性、相容性、自然性及生動性佳，加上本地區可讓觀賞者留下深刻印象，獨特性評值亦較佳。 |
| 施工中 | |
| | 本觀景點周邊無建物或其他元素阻隔，視域範圍相當開闊，但因距離計畫風場相當遠，天氣良好時對於計畫區施工情形可視性相當低，對於現況環境的完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性等評值影響程度不大，故景觀美質影響程度屬於輕微或無影響的層級。 |
| 營運後 | |
| | 完工營運後，大面積的風機群因距離觀景點位置相當遠，可視性相當小，應不致影響日落景觀，對於觀賞者之視覺及心理感受影響程度不大，尚能維持既有視覺環境，整體空間之自然性、生動性、完整性、相容性及獨特性改變程度有限，屬於輕微或無影響的層級。 |

表 1.2.8-5 觀景點2開發前中後景觀影響預測分析表

| 景觀控制點 2 資訊 | |
|--|---|
| 景觀控制點所在地點： 普天宮 | |
| 景觀控制點經緯度座標值： 23°55'45.58"北 120°18'59.21"東 | |
| 景觀控制點海拔高程 (m)：11.5 公尺 | |
| 觀賞者位置：中位 | |
| 與開發風場範圍邊界距離：39 公里 位於□近景、□中景、■遠景 | |
| 景觀控制點 2 景觀影響之預測 | |
| 現況 | |
| | 本景觀點位於普天宮三樓，信徒及遊客為主要考量者，主要視覺元素為廟埕停車場、廟宇設施及大面積的海洋與天空，由於空間視域開闊且環境色彩及元素組成單純，雖有廟宇及遊覽車等人為設施，但仍保有自然環境及人文建築特色，整體環境之完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性屬於普通至良好。 |
| 施工中 | |
| | 本觀景點觀賞位置較高且周邊地勢平坦，空間視域開闊，因距離計畫風場約 39 公里，可視性相當低，加上風機量體所占視覺比例較小，完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性等評值改變有限，屬於輕微或無影響的層級。 |
| 營運後 | |
| | 完工營運後，因距離計畫風場相當遙遠，對於既有空間視域範圍、環境色彩及天際線等變化程度非常小，且不至於改變日落景觀及寧靜的視覺景致，自然性、生動性、完整性、相容性及獨特性等評值屬於輕微或無影響的層級，仍可維持既有良好的景觀美質環境。 |

表 1.2.8-6 觀景點3開發前中後景觀影響預測分析表

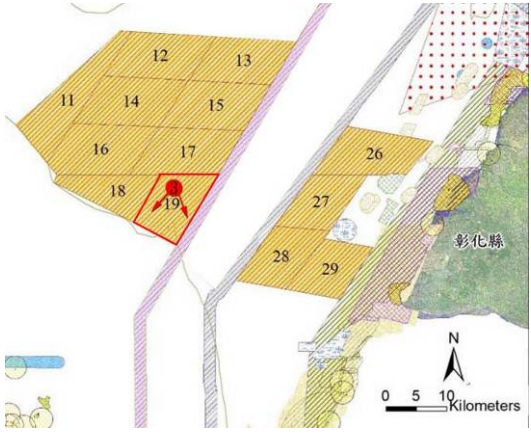


| 景觀控制點 3 資訊 | |
|---|--|
| 景觀控制點所在地點： 風場內 |  |
| 景觀控制點經緯度座標值： 24° 1'11.97"北 119°54'1.49"東 | |
| 景觀控制點海拔高程 (m)：6 公尺 | |
| 觀賞者位置：中位 | |
| 與開發風場範圍邊界距離：0 公尺 位於■近景、□中景、□遠景 | |
| 景觀控制點 3 景觀影響之預測 | |
| 現況 | |
|  | <p>本觀景點位於計畫風場內，開闊的天空及海洋為空間組成要素，呈現開放的空間型態；本地區空間組成元素及環境色系相當的單純，整體空間之相容性、自然性及完整性良好，天氣良好時可呈現豐富的氣象變化，生動性及獨特性佳，整體來說景觀美質屬於良好的層級。</p> |
| 施工中 | |
|  | <p>因觀賞距離近、視域開闊且無視覺阻隔，可清楚看到計畫風機施工及組裝情形，易降低本區域環境之相容性、自然性、生動性、完整性及獨特性，對於觀賞者造成視覺負面影響。由於本觀景點非一般遊客或民眾可駐足停留，故影響程度有限。</p> |
| 營運後 | |
|  | <p>大面積離岸風力發電機設施的增加易成為視覺焦點，將提升本地區之生動性及獨特性，但風機群可能影響日落之視覺景觀且垂直的風機改變了自然景觀的連續性，降低環境之相容性、自然性及完整性。本觀景點非重要航道或漁民工作區，故對於一般遊客或漁民視覺影響程度有限。</p> |

表 1.2.8-7 觀景點4開發前中後景觀影響預測分析表

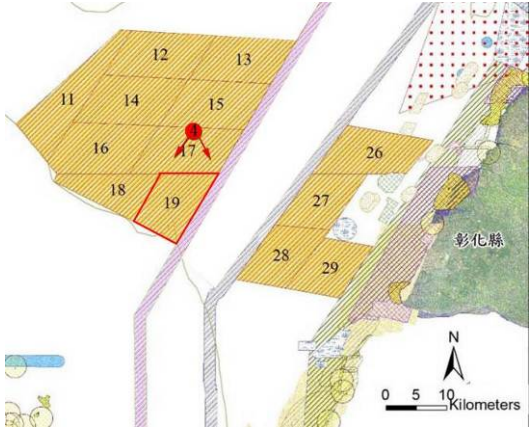



| 景觀控制點 4 資訊 | |
|---|--|
| 景觀控制點所在地點： 風場外 |  |
| 景觀控制點經緯度座標值： 24° 5'42.89"北 119°56'9.33"東 | |
| 景觀控制點海拔高程：6 公尺 | |
| 觀賞者位置：中位 | |
| 與開發風場範圍邊界距離：8 公里 位於□近景、□中景、■遠景 | |
| 景觀控制點 4 景觀影響之預測 | |
| 現況 | |
|  | <p>本景觀點位於計畫風場外，主要視覺元素為大面積的海洋及寬闊的天空，屬於開放的空間類型。由於空間視域開闊且環境色彩、空間元素組成單純，天氣良好時的氣象變化呈現豐富的視覺印象，整體環境之完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性屬於良好至較佳的層級。</p> |
| 施工中 | |
|  | <p>本觀景點距離計畫區屬於遠景，因無視覺阻隔，視域範圍相當開闊，天氣良好時可看到小面積風場內施工情形，對於現況環境的完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性等，均會產生負面影響；由於距離遠且環境色彩改變程度不大，加上風機量體所占視覺比例小，故景觀美質影響程度屬於輕度負面影響的層級。</p> |
| 營運後 | |
|  | <p>天氣良好時成群的風機將取代寧靜的視覺環境，並改變日落景觀，稍微增加觀賞者視覺及心理壓力，並輕微整體空間之完整性、相容性及自然性；然風機隨風運轉情形可增加視覺趣味，提供新的視覺體驗，增加當地之生動性及獨特性。整體來說，因觀賞距離遠且可視性低，對於整體視覺景觀品質屬於輕度負面影響。</p> |

表 1.2.8-8 觀景點5開發前中後景觀影響預測分析表

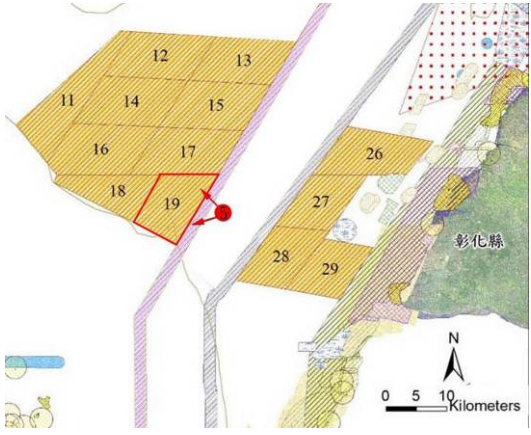



| 景觀控制點 5 資訊 | |
|---|---|
| 景觀控制點所在地點： 航道上 |  |
| 景觀控制點經緯度座標值： 23°58'28.85"北 119°59'36.47"東 | |
| 景觀控制點海拔高程 (m)：6 公尺 | |
| 觀賞者位置：中位 | |
| 與開發風場範圍邊界距離：6.7 公里 | |
| 位於□近景、□中景、■遠景 | |
| 景觀控制點 5 景觀影響之預測 | |
| 現況 | |
|  | <p>本景觀點位於台灣海峽既有航道上，往來貨船上的工作者為主要影響對象，主要視覺元素為大面積的海洋與天空，景觀同質性相當高；由於空間視域開闊且環境色彩及元素組成單純，加上日落黃昏時的氣象變化，整體環境之完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性屬於良好至較佳的層級。</p> |
| 施工中 | |
|  | <p>本觀景點距離計畫區約 6.7 公里，雖計畫風機量較多且無視覺阻隔，但因觀景點距離非常遠，天氣良好時對於風機施工情形可視性較低，故對於本地區環境之自然性、生動性、完整性、相容性及獨特性等改變程度有限，景觀美質影響程度屬於輕微或無影響。</p> |
| 營運後 | |
|  | <p>完工營運後，風機群將改變日落景觀及寧靜的視覺景致，降低既有環境之完整性、相容性及自然性；大面積的離岸風機隨風旋轉，特殊的人為設施將成為視覺焦點，提升本地區之生動性及獨特性，由於觀賞距離遠且風機設施量體所占視域面積較小，故景觀美質影響輕微。</p> |

表 1.2.8-9 觀景點6開發前中後景觀影響預測分析表

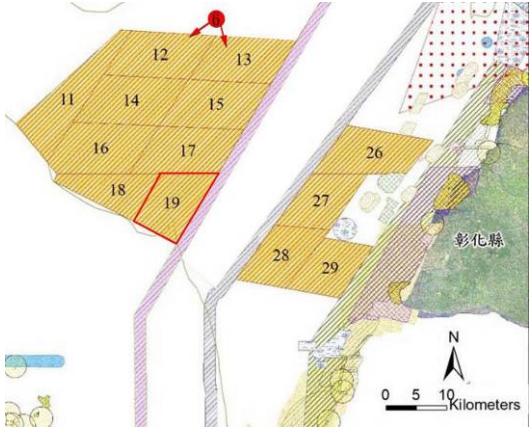



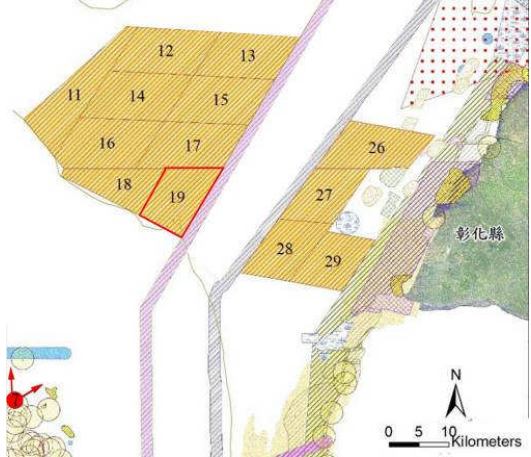



| 景觀控制點 6 資訊 | |
|---|---|
| 景觀控制點所在地點： 空中 |  |
| 景觀控制點經緯度座標值： 24°17'38.13"北 119°56'46.65"東 | |
| 景觀控制點海拔高程：10 公里 | |
| 觀賞者位置：中位 | |
| 與開發風場範圍邊界距離：30 公里 位於□近景、□中景、■遠景 | |
| 景觀控制點 6 景觀影響之預測 | |
| 現況 | |
|  | 本觀景點位於高度約 10 公里的天空中，由於觀賞位置高，視域範圍相當開闊，呈現開放的空間類型，整體環境以大面積的海洋為主，飛機上的乘客為主要影響對象。寬闊的天空為視覺背景，天氣良好的黃昏日落可呈現豐富的氣象變化，讓人留下深刻之印象，整體環境之自然性、完整性、相容性、生動性及獨特性良好。 |
| 施工中 | |
|  | 在施工過程中，因無視覺阻隔，天氣良好時可看到小面積吊裝作業及施工機組等施工情形，輕微改變寧靜的視覺景致及造成觀賞者心理不安全感，但因觀賞距離較遠且視覺停留短暫，對於現況環境景觀元素組成改變程度並不明顯，輕微影響元素間之相容性及整體環境之自然性、生動性、相容性、完整性及獨特性。 |
| 營運後 | |
|  | 雖計畫風機群數量多，但因觀賞位置上位且距離遙遠，風機出現在開闊的海洋中，對於環境現況改變程度並顯著，輕微降低空間之自然性、相容性及完整性；大面積的風機群易成為視覺焦點，提升獨特性及生動性；由於觀賞距離較遠可視性低，整體景觀美質影響程度輕微。 |

表1.2.8-10 觀景點7開發前中後景觀影響預測分析表

| 景觀控制點 7 資訊 | |
|---|--|
| 景觀控制點所在地點： 澎湖白沙 |  |
| 景觀控制點經緯度座標值： 23°40'28.42"北 119°35'52.67"東 | |
| 景觀控制點海拔高程 (m)：1.5m | |
| 觀賞者位置：中位 | |
| 與開發風場範圍邊界距離：39.5km | |
| 位於□近景、□中景、■遠景 | |
| 景觀控制點 7 景觀影響之預測 | |
| 現況 | |
|  | <p>本景觀點位於澎湖縣白沙鄉海邊，當地居民為主要考量對象，主要視覺元素為沙灘、海洋及大面積的海洋與天空，亦可觀賞周邊島嶼，景觀同質性高。由於空間視域開闊且環境色彩及元素組成單純，維持原有自然環境特色，整體環境之完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性良好。</p> |
| 施工中 | |
|  | <p>本觀景點周邊地勢平坦且空間視域開闊，因距離計畫風場約 39.5 公里，對於施工時期的計畫風機可視性較低，且風機量體所占視覺比例較小，視覺環境改變程度不大，完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性等評值改變有限，屬於輕微或無影響的層級。</p> |
| 營運後 | |
|  | <p>完工營運後，因距離計畫風場距離遙遠，對於既有空間視域範圍、環境色彩及天際線等變化程度非常小，應不至於改變既有視覺景致，仍可維持既有良好的景觀美質環境，自然性、生動性、完整性、相容性及獨特性等評值影響不大，屬於輕微或無影響的層級。</p> |

九、若夜間施工時，監看人員是否有效監看鯨豚活動。

說明：敬謝委員指教。

本計畫如有夜間打樁活動，將採用熱影像儀監測鯨豚活動。

其監測方式係以打樁地點為中心，設立邊長1400公尺之正方形做為調查動線，使用2艘監測船，在對角位置同時以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖1.2.9-1）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置1500公尺處為監測區。並於監測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍（詳圖1.2.9-2）以確認沒有鯨豚進入警戒區。

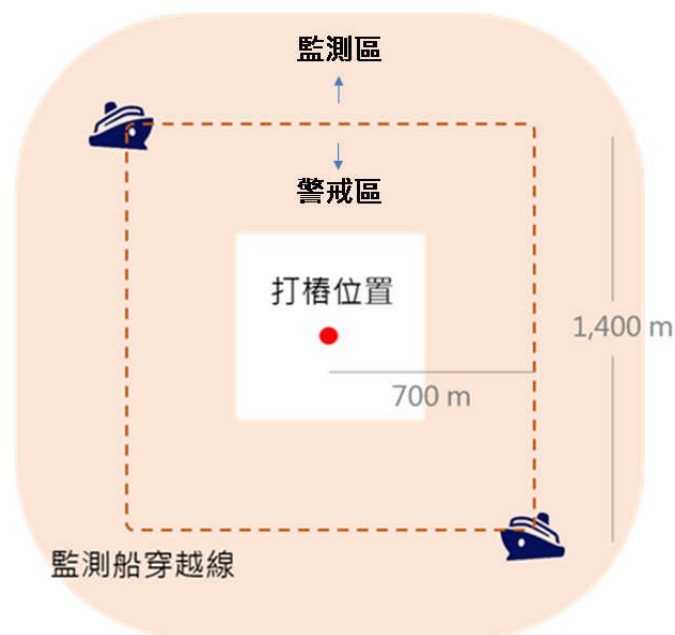


圖 1.2.9-1 本計畫海上監測船調查動線示意圖

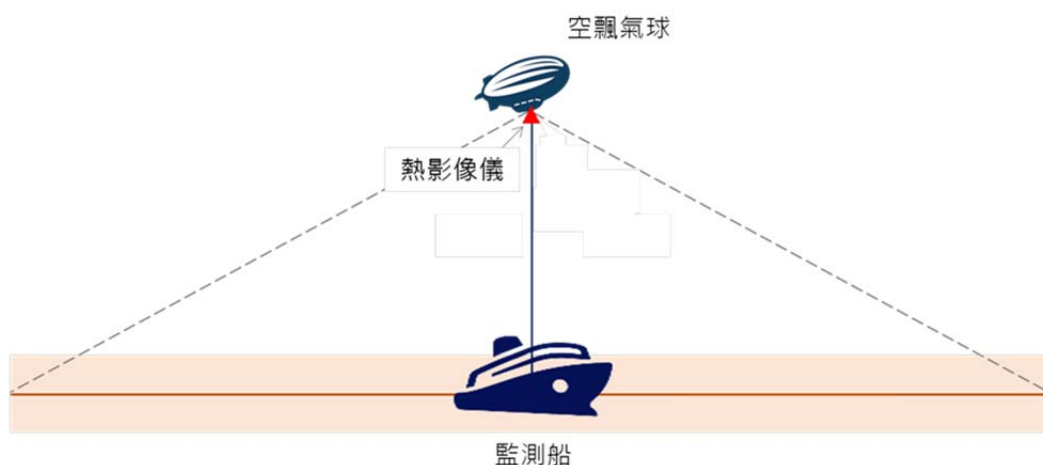


圖 1.2.9-2 本計畫熱影像儀監測示意圖

1.3、游委員 繁結

- 一、何以輸電纜線由二號風場另闢一條纜線，何以不與海龍三號風場共用一條？又，二號、三號風場之輸電纜線何以有二條不同路徑？本規劃尚有不確定性，能否對環境影響充分掌握，亦會有疑慮，陸纜部份亦是。

說明：敬謝委員指教。有關本計畫之海上輸出電纜和陸上電纜之規劃方案說明如下。

整體而言，在海上輸出電纜部份，海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)採共同規劃路徑，未來將由目前規劃的二條可能的輸出電纜路徑(方案一及方案二)，視海纜沿線地球物理現況調查結果，選擇其中一條路徑，因工程技術及電纜容量限制，個別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設二條輸出電纜，因此二個風場未來只有一條海纜路徑；而陸上電纜部份，海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)採共構規劃，未來二個風場的海纜將由目前規劃的三處可能上岸點中選擇一處上岸後，循所選上岸點到彰濱超高變電所間道路興建地下共同纜道以容納二個風場的陸上電纜。因此未來只會有一條陸纜路徑。

本計畫針對風場範圍、海上輸電系統範圍和陸上輸電系統範圍均已依據環境影響評估法作業準則規定，進行相關現場調查工作，並以現場調查結果(詳見環說報告第六章)作為環境背景資料，進行相關之環境影響評估(環說報告第七章)。如上說明，未來本計畫海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜路徑採共同規劃，由目前規劃的二條可能輸出電纜路徑擇一路徑，並各自鋪設纜線；而陸上電纜則採共構規劃，由目前規劃的三處可能上岸點擇一上岸後以一條地下共同纜道容納二個風場個別的陸纜，因此陸纜路徑也只有一條，實為已考量對環境影響最小的規劃設計，對於環境影響應可充分掌握。

有關海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜和陸上電纜之詳細規劃方案，說明如下：

(一)海上輸出電纜

本計畫海底電纜工程包含風機陣列間電纜(array cable)工程和輸出電纜(export cable)工程。其中風機陣列間電纜預計採用33Kv或66kV之3芯海底電纜。而輸出電纜(export cable)則規劃有二條可能的電纜路徑(圖1.3.1-1)，未來海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)將採共同規劃，僅選擇其中一

條輸出電纜路徑，惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜。

輸出電纜連結至預定之上岸點，其海纜通過海域範圍，以避開環境敏感區位為原則。海纜施作前將針對海纜路徑進行地球物理調查，以確定土壤與岩石分佈、強度特性與組成及海纜沿線地形變化情形，並同時確認潮汐之漲退潮流向及流速，始進行海纜施作。海底電纜埋設深度一般約在0.5公尺~1.5公尺之間，但會依據當地船舶作業情形或環境因素適度調整電纜埋設深度。倘若電纜鋪設路徑通過現有纜線及油氣輸送管路時，電纜和既有管纜的安全間距會依和既有管纜擁有單位協商決定。至於海纜上岸點視情況，採用推進工法或水平鑽掘工法進行埋設作業，以避開環境敏感區域、海堤或海牆。

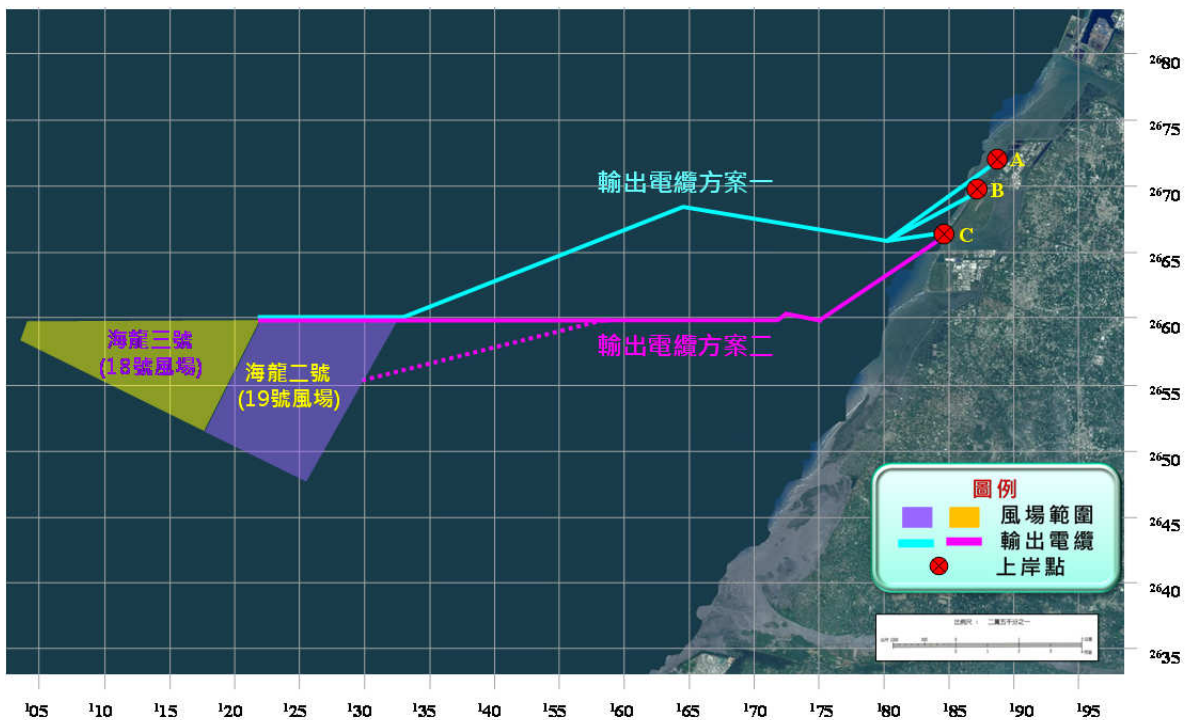


圖 1.3.1-1 本計畫輸出電纜規劃方案示意圖
(海龍二號及海龍三號採共同規劃；共同擇一方案，各自鋪設)

(二)陸上電纜

本計畫陸域工程(包含上岸點、地下陸纜纜道及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其對應之3條陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖1.3.1-2)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取

得等因素，確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所。陸域工程採共構規劃，係已考量對於周邊整體環境影響無相互影響之情形，亦考量對環境影響最小的規劃設計。

1. 陸纜A方案

本方案規劃之陸纜總長度最多約為2.32公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖1.3.1-2所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。

海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由彰濱西二路接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。

2. 陸纜B方案

本方案規劃之陸纜總長度最多約為4.55公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖1.3.1-2所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。

海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路，接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。

3. 陸纜C方案

本方案規劃之陸纜總長度最多約為8.75公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖1.3.1-2所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。

海底電纜於彰化縣鹿港鎮崙尾段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由永安西路→永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路，接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。



圖 1.3.1-2 本計畫可能上岸點及其陸纜路徑示意圖
(海龍二號及海龍三號採共構規劃；三方案擇一，共用陸纜)

二、風力機組間距何以不能確定？(P.5-6)，其依據係屬經驗法則？亦或依風力條件，或依機組大小？宜有一合理之規劃依據。

說明：敬謝委員指教。有關本計畫風力機組間距之規劃依據說明如下：

依經濟部能源局於104年7月2日公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」等相關規定辦理風場場址規劃與設置。按作業要點規定，風機佈置方式應以潛力場址總面積為場址規劃為依據，即每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。本計畫單機裝置容量介於6~8MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量最多，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，其風機設置方案參考如表1.3.2-1所示。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。

根據國外經驗與相關研究，一般風機間距應至少為葉輪直徑(D)之4倍，以本計畫單機裝置容量6MW為例，其葉輪直徑為151公尺，風機至少需距離604公尺以上，本計畫規劃之風機間距均大於4D之原則。

本計畫考量整體風場容量因素、施工安全及運維特性等條件，計算不同機組裝置容量之風力機組間的距離和排列方式，以求得最佳化的機組佈置。本計畫風力機組設置，其最小非平行盛行風向間距至少為5倍葉輪直徑(約5D)佈置，最小平行盛行風向間距至少為7倍葉輪直徑(約7D)佈置，其風機間距均大於4D之設計原則，其風機設置方案參考如表1.3.2-1所示。惟實際依採用之風力機組型式及風能效益評估，而有不同機組間距調整。

表 1.3.2-1 海龍二號、海龍三號風機設置方案

| 元件 | 海龍二號(19 號場址) | | | | 海龍三號(18 號場址) | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| | 最小風機 (6.0MW 機組) | | 最大風機 (8.0MW 機組) | | 最小風機 (6.0MW 機組) | | 最大風機 (8.0MW 機組) | |
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 風場面積(平方公里) | 100.5 | | | | 85.2 | | | |
| 風機數量(#) | 102 | | 87 | | 78 | | 64 | |
| 總裝置容量 (MW) | 612.0 | | 696.0 | | 468.0 | | 512.0 | |
| 葉輪直徑(D)(公尺) | - | 151 | - | 164 | - | 151 | - | 164 |
| 輪轂高程(公尺)@LAT | 102 | 115 | 110 | 122 | 102 | 115 | 110 | 122 |
| 風機葉片運轉高度 (公尺)@LAT | 28 | 190 | 28 | 204 | 28 | 190 | 28 | 204 |
| 最小機組間距 非平行盛行風向/平行 盛行風向 (公尺) | 755 (5D) | 1,057 (7D) | 820 (5D) | 1,148 (7D) | 755 (5D) | 1,057 (7D) | 820 (5D) | 1,148 (7D) |

註1：本風場規劃之風機間距均大於4D (4倍轉子直徑)之佈設原則。

註2：參考海平面高程採“平均潮位海平面”。

註3：本計畫風機採不同方案規劃，實際配置參數將依後續細設階段予以調整。

三、基礎型式與樁數有關，亦將影響海床樁密度之分析，對水域環境之影響如何，宜有評估。

說明：敬謝委員指教。

由於每一風場之最大發電容量是受到限制，因此單機發電量直接影響機組數量，單機發電量愈大，機組數則愈少。換言之，使用大發電量的機組，其機座密度則減低，本計畫情況如表1.3.3-1所示。

表 1.3.3-1 機組數與佔風場面積列表

| 機組數 | 風場面積 | 機座面積 | 佔風場面積 |
|-----|-----------------------|-------------------------|---------|
| 102 | 100.5 km ² | 0.12495km ² | 0.1243% |
| 87 | 100.5 km ² | 0.10658 km ² | 0.1060% |

資料來源：本計畫估算

海床機樁密度對水環境影響，首先是海床原先生態環境，由硬鋪面取代，但通常來說影響範圍應低於0.2%，應屬影響輕微，然而海床之機樁座及其保護設施，使其原先空曠的海域突然增加水中底棲生物及藻類生存的附著面及空間，其作用與人工魚礁相似。國外文獻報導丹麥Horm's Rev OFW自2003年即開始監測其風機機塔、基座、及基座保護設施之表面聚集海中生物的效果(Colonisation of foundation and associated structure)，第一次監測即發現機塔表面附著約16種海藻種群(taxa of seaweeds)聚集於機塔表面，總共約65種無脊底棲動物種群(invertebrate taxa)聚集於機座及其附屬保護設施之表面，水下機塔、基座及其附屬設施聚集水下生物效果非常明顯。基於以上說明機樁密度對水環境的確有正面及負面影響，大體來說及正面影響應高於其損失原鬆軟的海床的影響。

另由於各環境因子評估所需參數不同，因此本計畫評估時，係以各環境因子所需參數之最保守條件進行評估，因此並不一定是單純以風機數量或總裝置容量進行評估，本計畫各環境因子評估所需參數與風機數量關連性說明如表1.3.3-2所示。

表 1.3.3-2 各環境因子評估所需參數與風機數量關連性說明

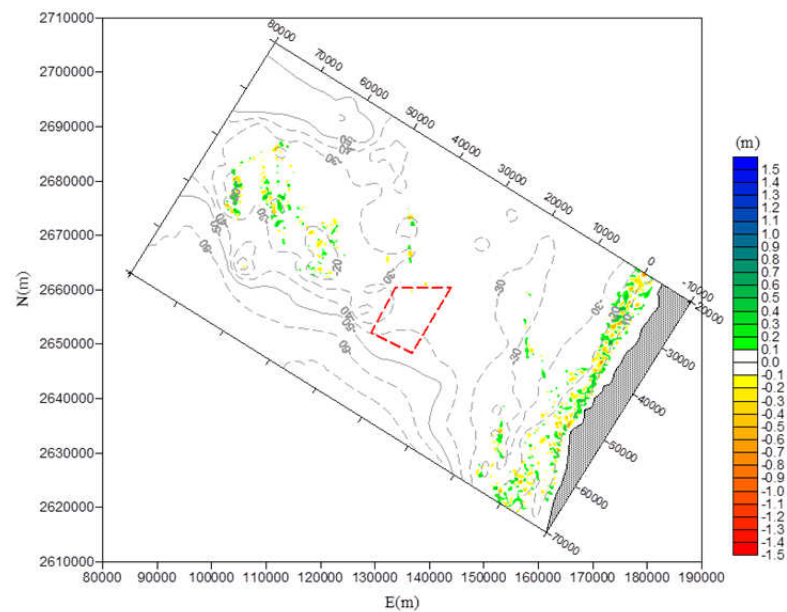
| 項目 | | 評估模擬情境 |
|------------------|--------|---|
| 地形及地質 | 海域地形 | 模擬以最大風機數量之情境下，採用 POM 潮位模式結合 FEM 潮流模式推算侵襲台灣歷史颱風之最大暴潮偏差，颱風風場採用修正之袁金渦動模式(RVM)進行模型颱風之風場模擬，以分析計畫區鄰近海岸地形變化趨勢。 |
| | 海域地質 | 依「建築物耐震設計規範及解說」及相關國際規範(如 API 或 ISO)推算計畫場址之地震危害，進行耐震分析。 |
| | 淘刷影響 | 淘刷以套筒式基礎為模擬情境，且以全域模擬方式分析所有風機基礎共同作用群聚效應影響。 |
| 水文及水質 | 地表水 | 1.地表逕流量：以降壓站用地面積計算，現況主要為草生地 2.污水水量及水質：以施工期間最大尖峰時期所需人員計算。 |
| | 海域水質 | 以海底電纜埋設工程中影響最大之高壓沖水埋設工法進行模擬。 |
| 空氣品質 | | 假設降壓站工程及陸纜工程同時施工，且各工區以同時間最大施工機具數量評估。 |
| 噪音振動 | 環境噪音振動 | 1.施工期間：假設降壓站工程及陸纜工程同時施工，且各工區以同時間最大施工機具數量評估。 2.營運期間：以最多風機數量方案同時運轉之情境進行評估。 |
| | 水下噪音 | 1.施工期間：以套管式(Jacket)基礎施工進行模擬。 2.營運期間：模擬 125Hz 之音傳結果 |
| 電磁場 | | 針對陸纜可能路徑以最大發電量評估電磁場影響 |
| 廢棄物 | | 以施工期間最大尖峰時期所須人員計算 |
| 陸域生態 | | 依規劃之纜線路線及降壓站進行調查，並依調查結果進行評估 |
| 海域生態(含魚類、鯨豚、鳥類等) | | 以最多風機數量方案進行規劃及調查，並依結果及水下噪音和海域水質模擬等相關結果進行評估 |
| 景觀美質 | | 以最多風機數量方案進行模擬分析 |
| 遊憩環境 | | 選擇周邊鄰近之環境敏感或較具有代表性之遊憩據點進行評估 |
| 交通環境 | | 分別依施工期間及營運期間可能衍生之交通量進行評估 |
| 文化資源 | | 依風場範圍及陸纜可能路線進行調查，並依調查結果進行評估 |

四、本風場之波浪侵蝕基準面約多深？是否加以分析探討，並說明海底淘刷問題

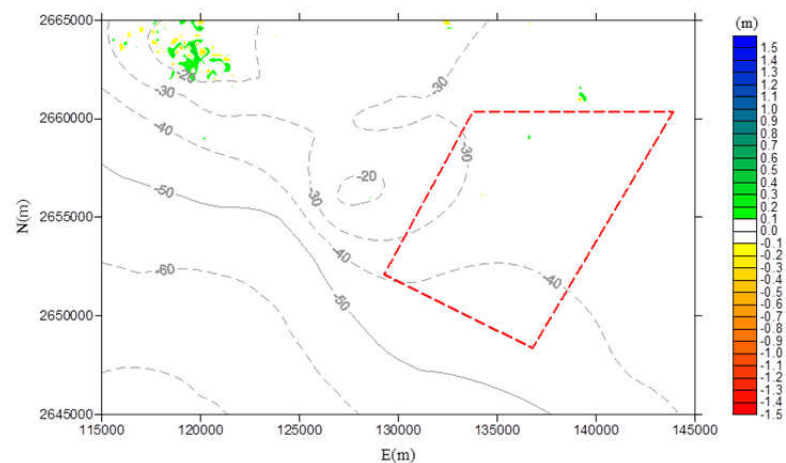
說明：敬謝委員指教。

(一) 海岸地形變遷

本計畫模擬彰化離岸風場設置前後的侵淤地形變化，其根據已知的水深地形資料(深度可達水下60m)，模擬為期1年的侵淤地形變化結果。本計畫風場風機設置後對地形侵淤變化的影響，詳圖1.3.4-1~2所示，由模擬結果可以看到影響的程度並不大，主要影響海岸地形變化的原因還是以近岸流為主。本計畫風場範圍距海岸線很遠，基本上流場對海岸地區地形變化的影響幾可忽略。另外，位於風場範圍之海域，在風場設置前後其地形變化幾乎無改變(低於 ± 0.1 公尺)，僅局部極小區域有約 ± 0.3 公尺之間之地形變遷，基本上流場對風場範圍地形變化的影響幾可忽略。

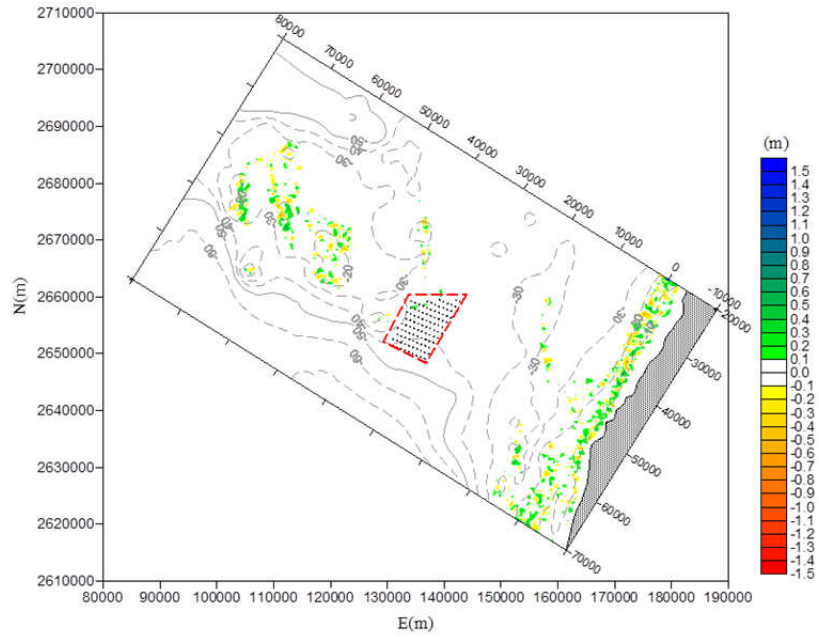


(a)全域

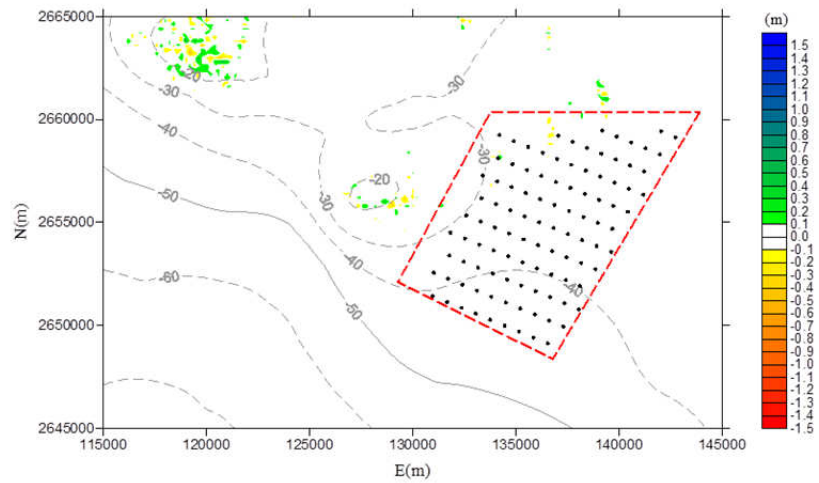


(b)離岸風場區域

圖 1.3.4-1 本計畫風場設置前附近海域數值模擬地形 1 年侵淤變化圖



(a) 全域



(b) 離岸風場區域

圖 1.3.4-2 本計畫風場設置後(6MW)附近海域數值模擬地形 1 年侵淤變化圖

(二) 海底淘刷

本計畫在基座施工前，經初步分析彰化海域的地質、海象，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，採用套筒式基礎較為適合本場址環境。此外，並考量兩個不同固定基礎方式之套筒式基座型式，包括裙樁套筒式基座(Skirt Pile Jacket)、預打基樁套筒式基座(Pre-Piled Jacket)詳圖1.3.4-3所示。

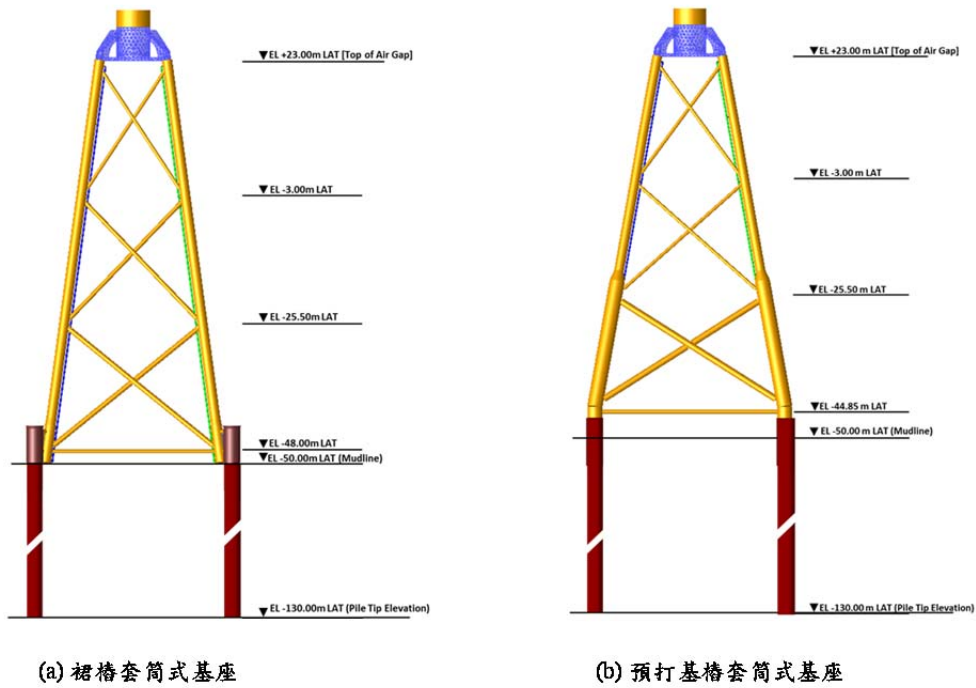
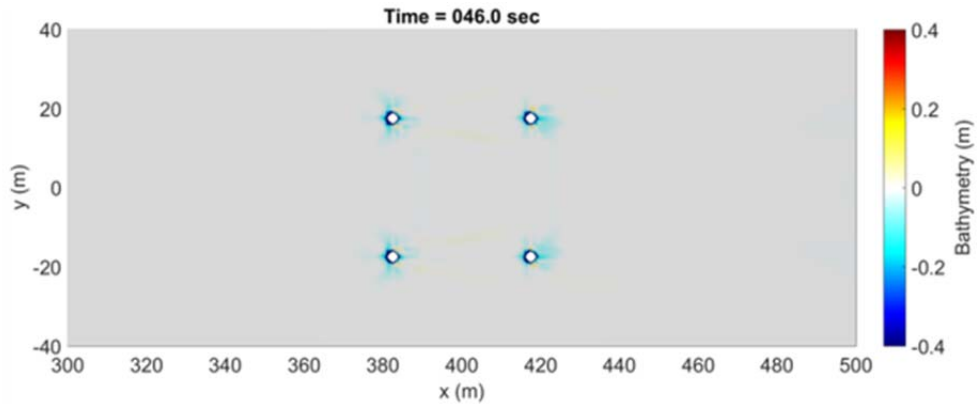


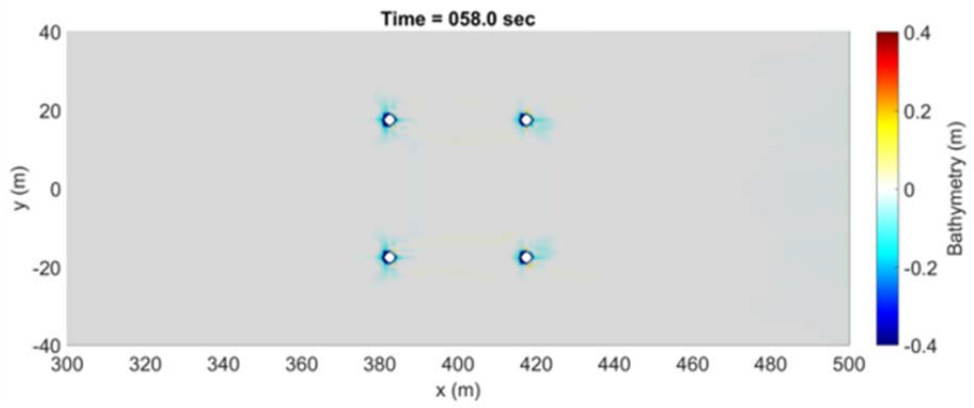
圖 1.3.4-3 套筒式基座及其支撐結構示意圖

本計畫在未補樁(未設置防淘刷工程)情形下，水深30.0公尺之最大沖刷深度約為0.2公尺，堆積並不明顯。水深50.0公尺之最大沖刷深度約為0.5公尺，最大堆積高度約為0.5公尺。而在補樁(已設置防淘刷工程)情形下，水深30.0公尺之最大沖刷深度約為0.5公尺，其最大堆積高度約為1.0公尺。水深50.0公尺之最大沖刷深度約為0.75公尺，最大堆積高度約為0.75公尺，本計畫沖刷模擬圖詳圖1.3.4-4~7所示。

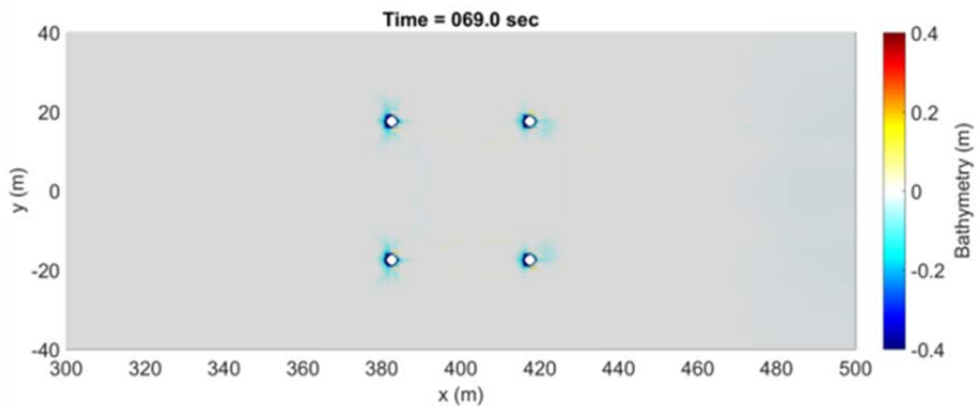
基礎設計對周圍之地形變動影響，整體而言，當波流通過支撐結構後對海底地形變動影響較大的範圍在墩後方向。依據結果整理，其最遠可能影響範圍約為基礎上游70公尺；下游80公尺；左右兩側各20公尺處附近，但最大之沖刷深度及堆積高度均於1公尺以下，而本計畫海域流速並不會超過2.0 公尺/秒，且風機設置之間隔遠大於此影響範圍，可推論各個風機淘刷機制並不會相互影響。



(a)46.0秒



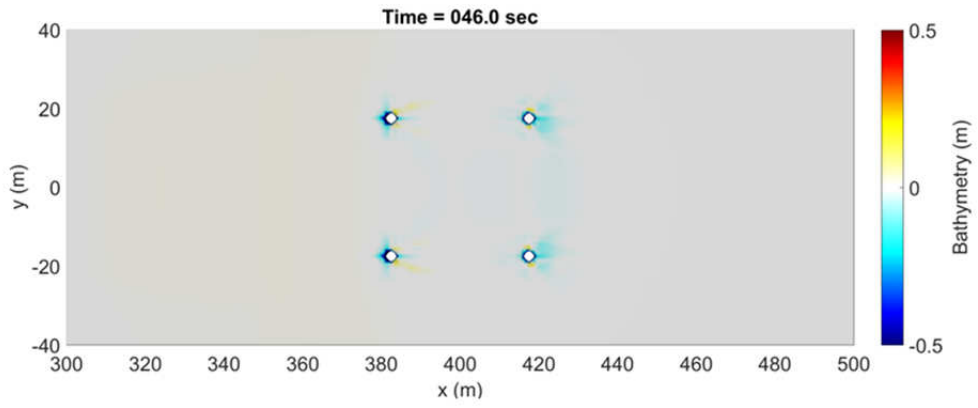
(b)58.0秒



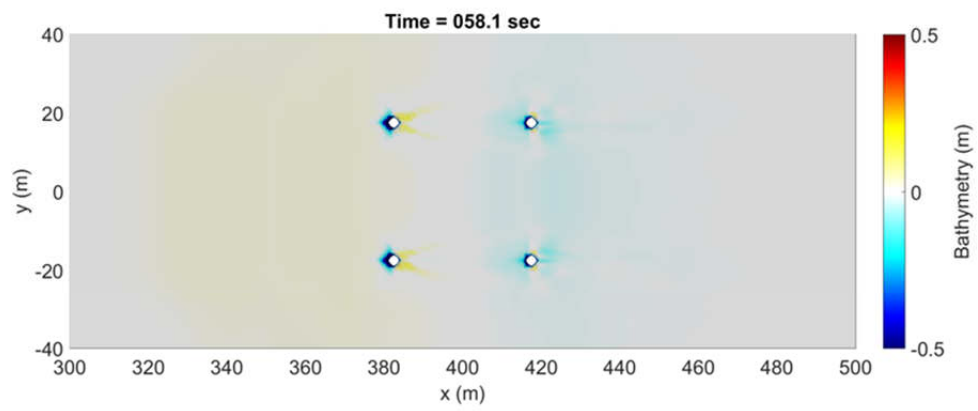
(c)69.0秒

註：圖中色階為地形高程，單位公尺。

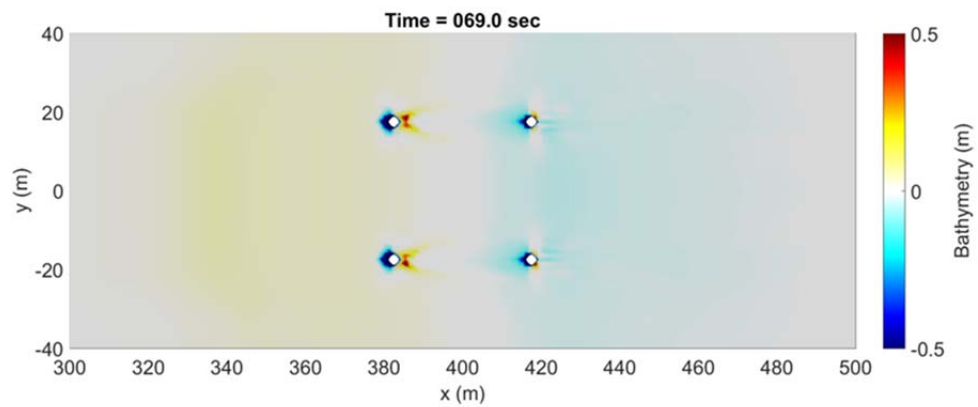
圖 1.3.4-4 本計畫風場 30 公尺水深地形沖刷上視圖



(a)46.0秒



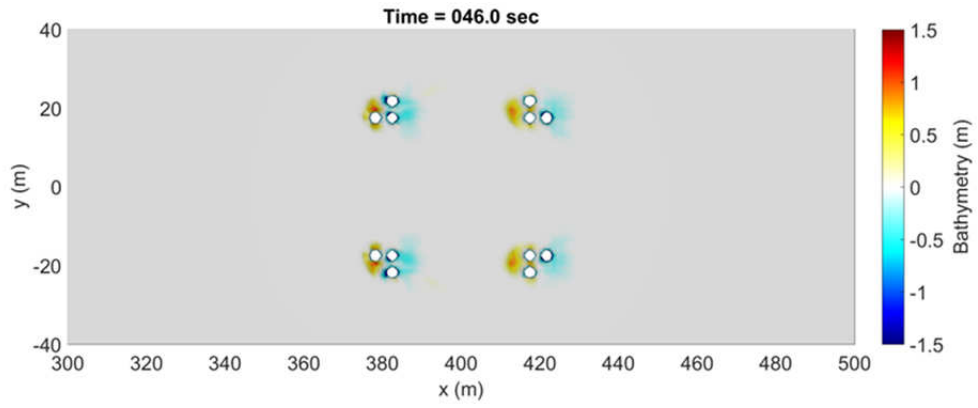
(b)58.0秒



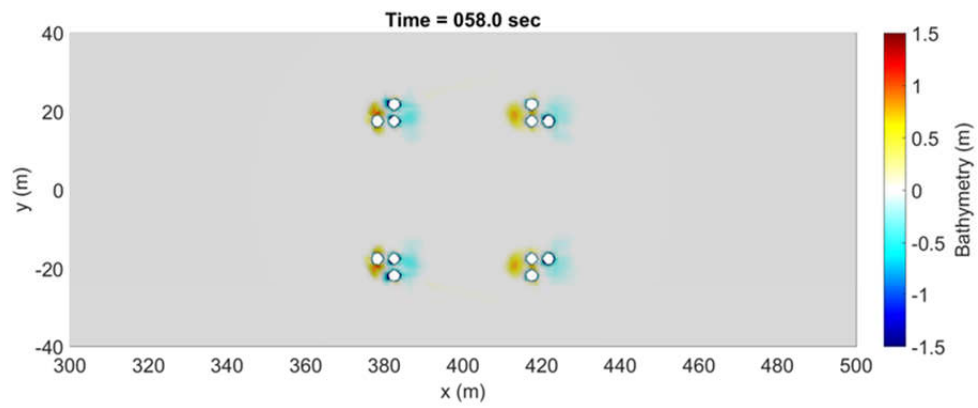
(c)69.0秒

註：圖中色階為地形高程。

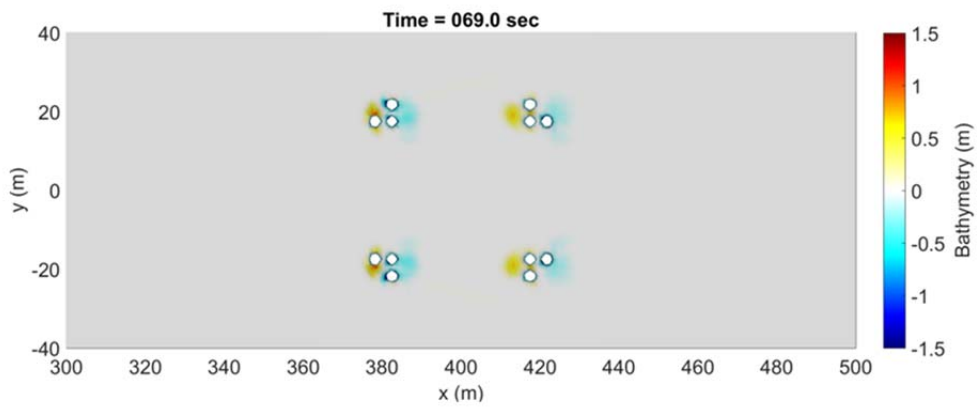
圖 1.3.4-5 本計畫風場 50 公尺水深地形沖刷上視圖



(a)46.0秒



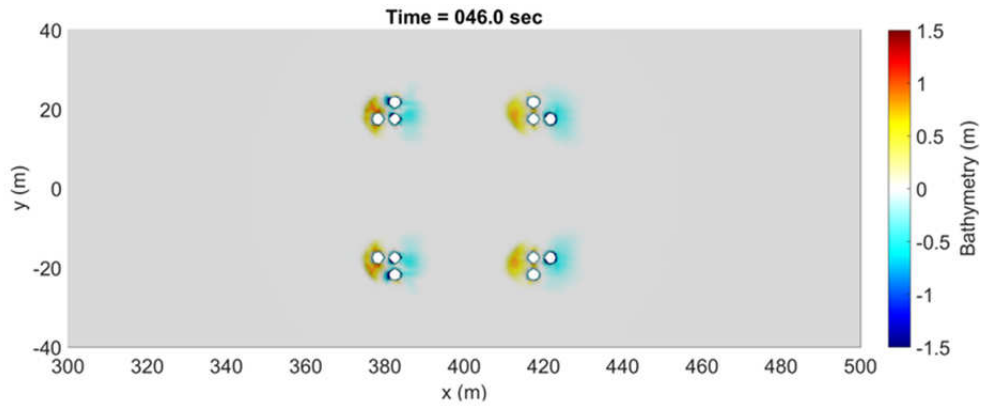
(b)58.0秒



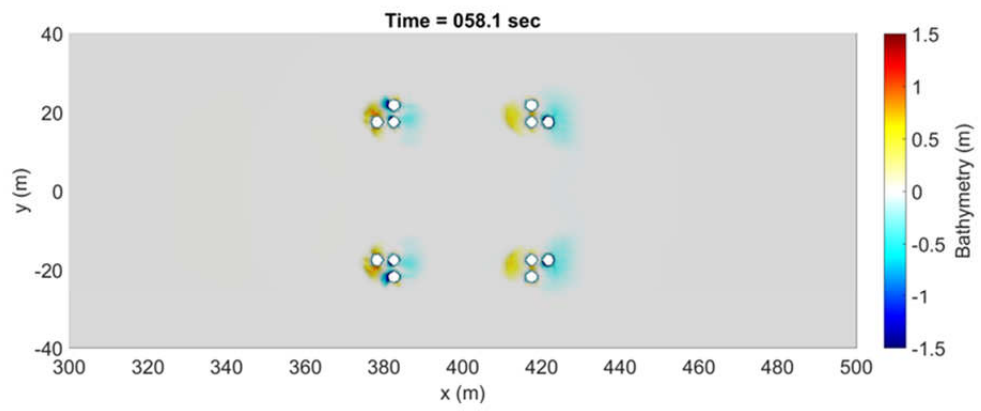
(c)69.0秒

註：圖中色階為地形高程。

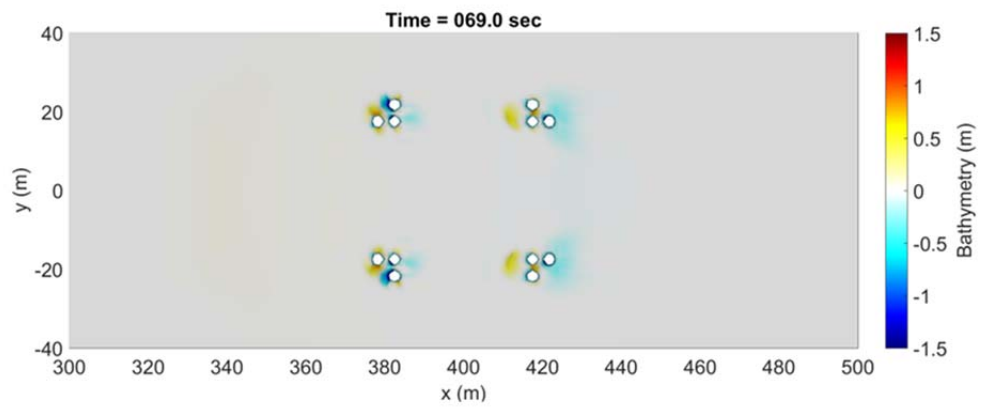
圖 1.3.4-6 本計畫風場 30 公尺水深地形沖刷上視圖(補樁後)



(a)46.0秒



(b)58.0秒



(c)69.0秒

註：圖中色階為地形高程。

圖 1.3.4-7 本計畫風場 50 公尺水深地形沖刷上視圖(補樁後)

五、本案與其他風場之間互合競合問題，何以未將鄰近各風場之環境條件一併納入評估。

說明：敬謝委員指教。本計畫屬彰化航道外側9塊風場之一，9塊風場之開發量及開發廠商分別說明如表1.3.5-1。目前9塊風場預定開發量遠超過政府擬定之2021年開發1GW，2025年開發3GW之容許量。因此，未來能源局將就通過環評之風場擬定開發先後順序，因此彰化航道外側9塊風場同時開發之機率近乎零，近無相互競合之可能。此外，由於航道外側9塊風場之環境條件大致相似，因而本計畫並未就其他風場環境條件作進一步說明。

表 1.3.5-1 彰化航道外側 9 塊風場開發規模彙整表

| 風場名稱 | 開發量(MW) | 開發廠家 |
|-------------------|---------|----------------------|
| 大彰化西北離岸風力發電計畫 | 598MW | 大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處 |
| 大彰化東北離岸風力發電計畫 | 570MW | 大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處 |
| 大彰化西南離岸風力發電計畫 | 642.5MW | 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處 |
| 大彰化東南離岸風力發電計畫 | 613MW | 大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處 |
| 海龍二號離岸風力發電計畫 | 696MW | 海龍二號風電股份有限公司籌備處 |
| 海龍三號離岸風力發電計畫 | 512MW | 海龍三號風電股份有限公司籌備處 |
| 海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場 | 828MW | 海鼎一風力發電股份有限公司籌備處 |
| 海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場 | 828MW | 海鼎二風力發電股份有限公司籌備處 |
| 海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場 | 828MW | 海鼎三風力發電股份有限公司籌備處 |

六、請參閱其他風場之審查意見。

說明：敬悉。

七、沙坡為本區海床特徵，該沙坡之移動性如何？

說明：開發區域所在的台灣海峽，依據物理海洋的調查結果顯示其底流主要為潮流所影響，且由早先的海床形貌研究亦指出台灣海峽之沙波應與強勁的底流有關；故而位於彰雲海域的沙波地形，根據目前的海洋地質研究，於區內大範圍分布的海床形貌，如：彰雲沙脊，其形貌、波長等亦受到台灣海峽潮流系統所影響，亦即潮流系統應為本開發區內沙波分布、形貌形成、乃至其移動性的主要原因，需經長時間調查比對方能進一步了解變動趨勢。今年內再進行一次開發區內全面性的現地調查來進一步了解沙波移動性的問題。

(參考文獻：Liao, Horn-Ru, Ho-Shing Yu, and Chih-Chieh Su. "Morphology and sedimentation of sand bodies in the tidal shelf sea of eastern Taiwan Strait." *Marine Geology* 248.3 (2008): 161-178.)。

1.4、張委員 學文

一、機組佈置規劃中，採用8MW，102部機組，最大容量計算為696MW似乎有誤，請再檢視。

說明：敬謝委員指教。

本計畫風機佈置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。單機裝置容量介於6~8MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為102部，裝置容量為612MW；若以8MW進行機組佈置，則佈置數量約為87部，裝置容量為696MW(詳表1.4.1-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為102部(詳圖1.4.1-1)，最大總裝置容量為696MW。

本計畫以6MW機組佈置數量102部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次皆為最多，故係以6MW機組佈置102部(施工能量最大)進行相關影響評估工作，已採用最保守之評估結果評定其影響程度。

表 1.4.1-1 本計畫風機佈置規劃(19 號風場)

| 項目 | 最小風機 (採用 6.0MW 機組) | | 最大風機 (採用 8.0MW 機組) | |
|-----------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 風機數量 | 102 | | 87 | |
| 總裝置容量(MW) | 612.0 | | 696.0 | |
| 葉片直徑 D (m) | - | 151 | - | 164 |
| 輪載高程(m) @LAT | 102 | 115 | 110 | 122 |
| 風機葉片運轉高度(m) @LAT | 28 | 190 | 28 | 204 |
| 最小機組間距 非平行盛行風向/平行盛行風向(m) | 755 (5D) | 1,057 (7D) | 820 (5D) | 1,148 (7D) |

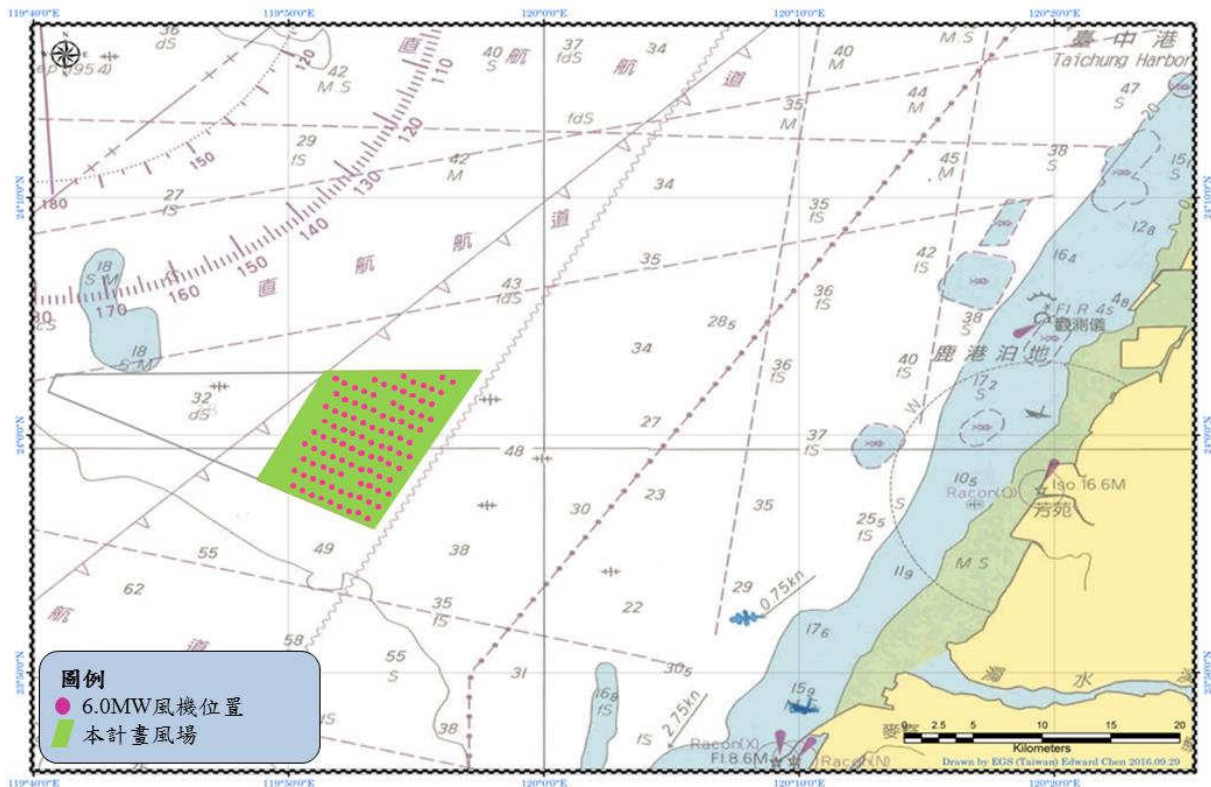


圖 1.4.1-1 本計畫最多風機機組佈置示意圖(19 號場址)

二、生態環境氣候資料引用梧棲氣象站的資料，查梧棲氣象站距離陸域生態調查地點較遠，氣候資料應該採用較近的鹿港或伸港氣象站資料。

說明：敬謝委員指教。本計畫生態氣候圖採用的是中央氣象局公開的氣候站資料處理，經查中部地區的長期資料有台中、梧棲、嘉義等三站，以梧棲站最為接近，故採用梧棲氣象站的資料。

而鹿港或線西氣象站因非屬公開長期資料的測站，且以本案之生態尺度，氣候圖僅為背景說明，非作為資料分析或研究使用。

三、開發計畫未來對鳥類的監測將擇一風機設置紅外線攝影機做遠端監視，也可參考目前歐洲國家離岸風機端監測鳥類的設施。

說明：敬謝委員指教。本計畫將擇一風機設置紅外線攝影機做遠端監視，另在風場中擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。

另本計畫將與鄰近風場相互協調，針對航道外側風場區塊進行整體性規劃；目前擬於東側(大彰化)、西北側(海鼎)、西南側(海龍)各設置一套監控系統，以雷達、紅外線攝影或其他連續監視設備進行海域觀測，以輔助離岸風電之長期運作，並提供海灣西部海域之生態觀測資料(圖1.4.3-1)

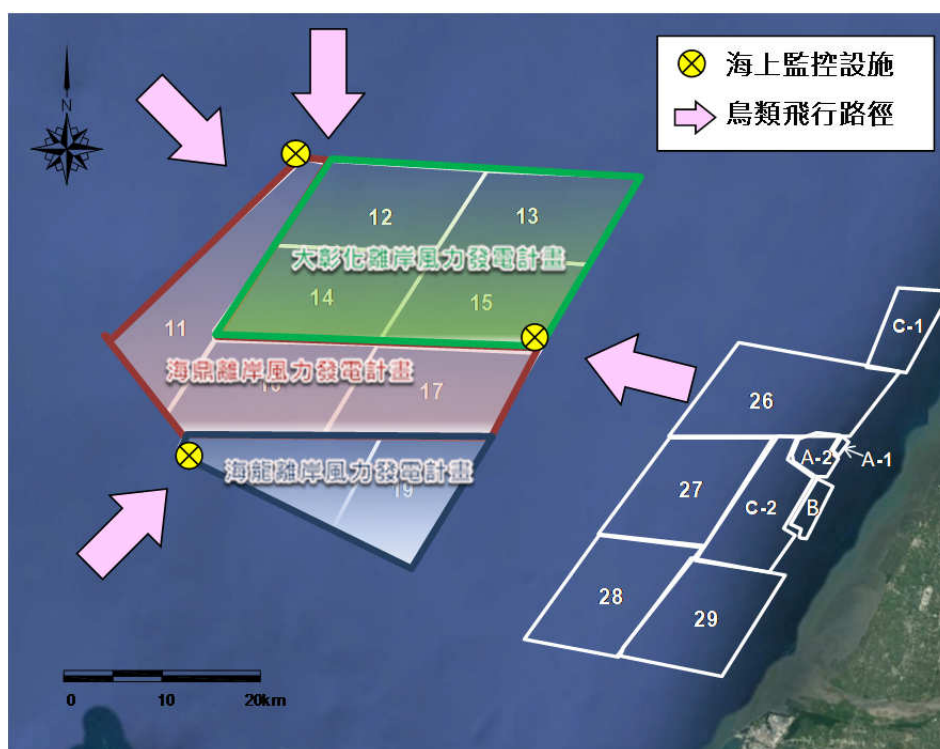


圖 1.4.3-1 鄰近風場連續監視設備配置示意圖

四、陸域動物調查穿越線請在圖上顯示。

說明：敬謝委員指教。

已補充本計畫陸域動物調查穿越線圖，詳圖1.4.4-1。

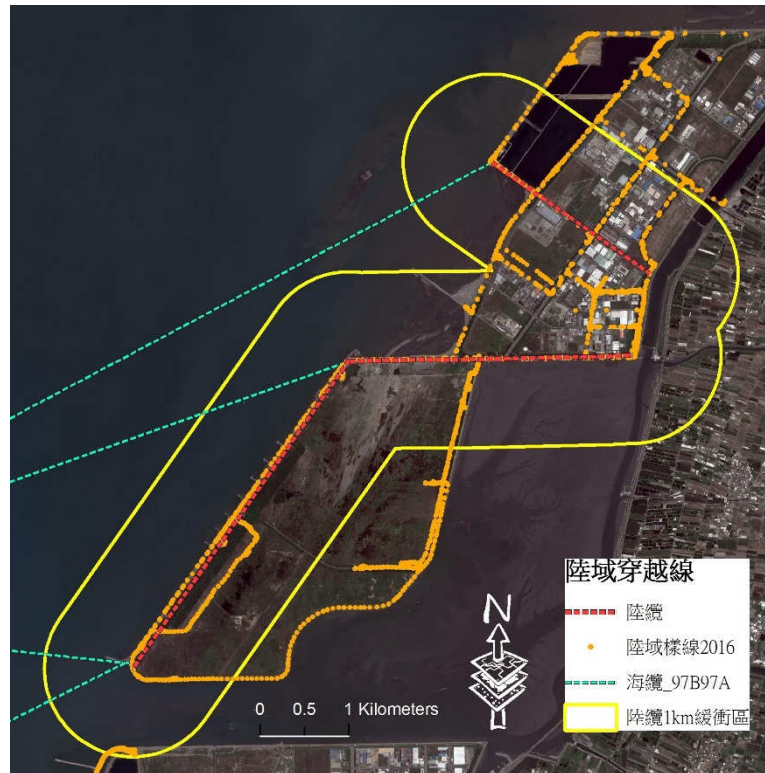


圖 1.4.4-1 本計畫陸域動物調查穿越線圖

五、稀有植物繖楊是臺灣維管束植物紅皮書名錄中瀕危物種，請標明發現或分布位置。

說明：敬謝委員指教。

繖楊外形跟黃槿很像，是恆春半島的特有植物，俗稱恆春黃槿。本種花萼成木質化，杯狀，截形，又稱截萼黃槿，實際上與黃槿不同屬，在此應是造林時夾帶在黃槿苗木中栽植產生。本計畫所發現的植株為伴隨防風林造林被意外引入的植株，並非天然生長的族群，為人工植栽，亦非「植物生態評估技術規範」所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄中；為臺灣維管束植物紅皮書初評名錄之物種。

六、請在海岸水鳥分布圖6.3.5-6到6.3.5-11上標明纜線上岸點。

說明：敬謝委員指教。本計畫上岸點位於彰化濱海工業區，而風場位於彰化縣芳苑鄉和大城鄉外海，本計畫以風場水平延伸至台灣本島之彰化縣芳苑鄉和大城鄉之海岸線為海岸水鳥主要調查範圍(圖1.4.6-1)。

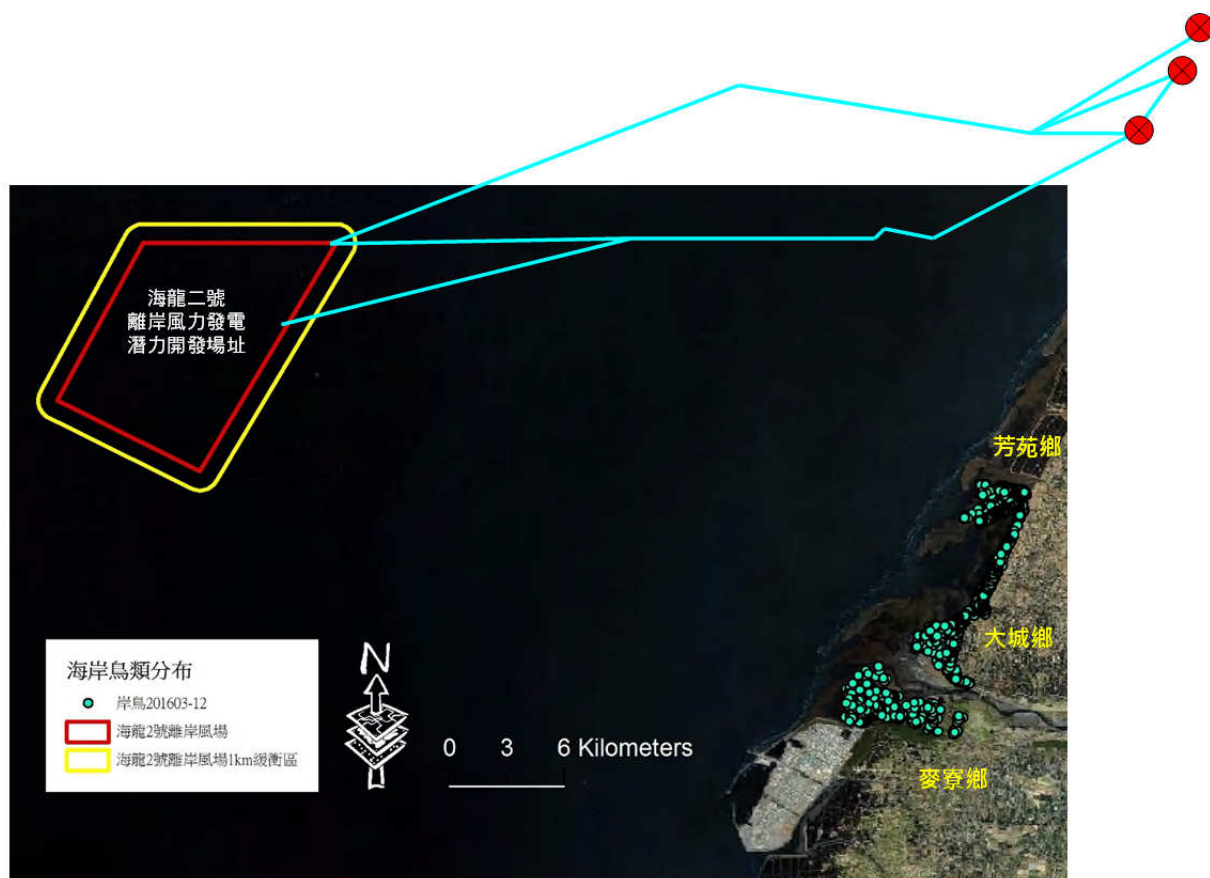


圖 1.4.6-1 本計畫海岸水鳥分布圖

七、海上鳥類調查在風場範圍有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、玄燕鷗、與鳳頭燕鷗 3種，可能都是來自夏季在鄰近澎湖的無人島上生殖的族群，白眉燕鷗更會在澎湖、台灣島間來回覓食，這些鳥類及南北遷移的鳥類可能都會被風機葉片撞擊，並被葉片旋轉引起的渦流影響，請開發單位要提出避免或減輕對策。

說明：敬謝委員指教。依據本計畫調查結果，93%海上鳥類之飛行高度均在本計畫風機旋轉高度以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性應不高。為避免鳥類撞擊，常見作法包含於風機上將設置警示燈，但依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光反而有吸引鳥類靠近之虞，本計畫將在符合相關規定之情況下，規劃適當航空警示燈。

八、海岸水鳥包括掛三種瀕臨絕種鳥類黑面琵鷺、東方白鸕、遊隼，珍貴稀有保育類12種，各種鳥類停棲時間都不一，纜線上岸施工期間應避開其渡冬期。

說明：敬謝委員指教。本計畫海纜上岸點將採用推進工法或水平鑽掘工法進行埋設作業，該工法為穿越海堤下方之地下鑽掘工法，對海岸水鳥環境影響極低，且電力電纜敷設之速度相當快，應無纜線施工避開度冬期之需要。

九、纜線上岸潮間帶調查中潮19-1到潮19-6並非上岸位置，其資料應不列出，以免混淆上岸位置潮間帶調查資料。

說明：敬謝委員指教。本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」規定辦理最近六個月至少調查兩次之海域生態。本案因海纜上岸點位調整位置，故潮間帶生態調查之前兩季調查點位與後兩季調查點位有不同的情形，惟考量潮19-1到潮19-6等潮間帶調查資料仍可作為彰化地區海岸河口生態現況參考，故仍將潮19-1到潮19-6潮間帶調查資料納入本計畫背景調查資料。

十、風場位置仍有鳥類活動或飛過，對於夜間遷移通過風場的鳥類如何避免撞擊風機及葉片？

說明：敬謝委員指教。本計畫為降低風機撞擊可能，除於風機上的警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為20~40fpm的LED燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。另在風場中擇一海上變電站，設計適當空間做為研究平台，以方便日後進行監測作業。另擇一風機設置紅外線攝影機，持續記錄風場內鳥類的活動。若風場位於主要的鳥類遷徙路徑，則於取得電業執照之次年度執行一次鳥類繫放衛星定位追蹤作業或雷達調查分析。之後每5年進行一次相同作業。

十一、鯨豚調查20趟的地點及路線請在地圖上標明，並註明風場位置。

說明：敬謝委員指教。

有關本計畫風場和鯨豚調查20趟次之調查地點及路線詳圖1.4.11-1。

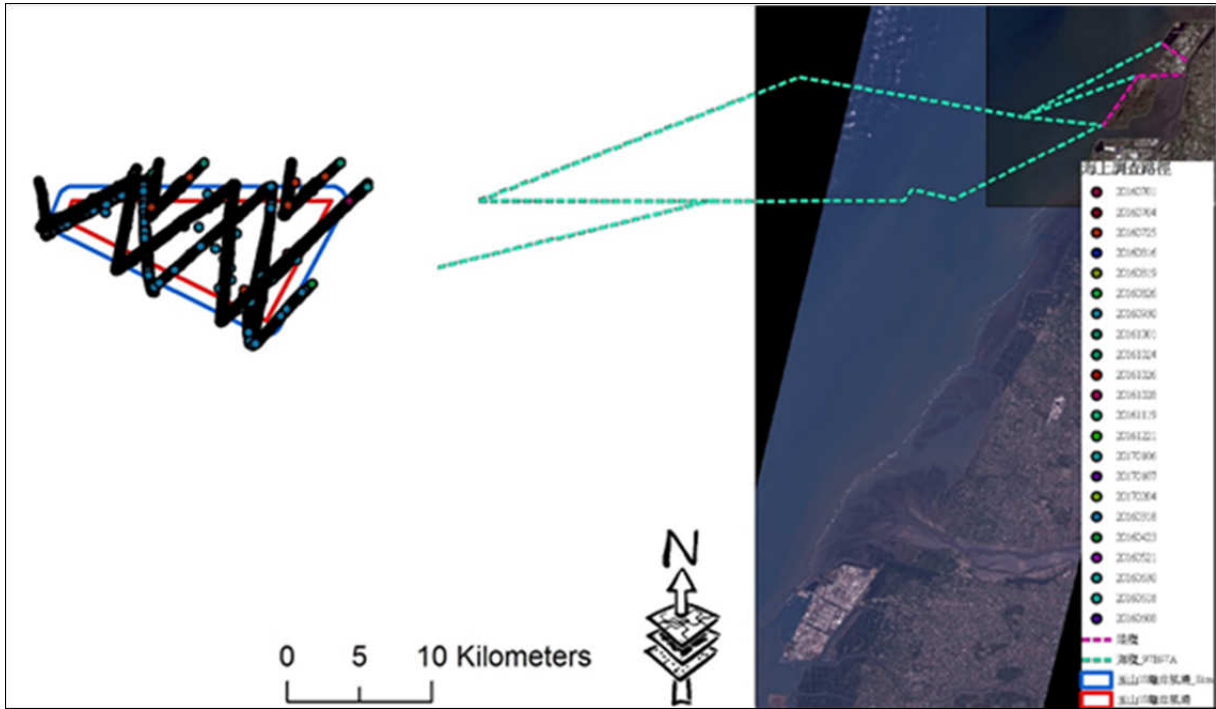


圖 1.4.11-1 本計畫風場和鯨豚調查 20 趟次之調查地點及路線圖

十二、請統計開發行為涉及砍伐胸徑10公分以上之木的種類及數目。

說明：敬謝委員指教。本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖1.4.12-1)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所。

依據現階段規劃，3處可能上岸點及其陸纜路徑，都將沿既有道路進行工程的施作及纜線鋪設，不涉及砍伐樹木。而2處可能降壓站預定地，其中一處位於彰濱西二路(西興段0010-0000地號)上，使用分區為工業區，使用地類別丁種建築用地，現況為草生地。另一處位於慶安南一路(富貴段0051-0000、0051-0002地號)上，使用分區為工業區，使用地類別丁種建築用地，現況為草生地及林木混生，均屬於彰化濱海工業區服務中心管轄土地。未來本計畫實際降壓站設置地點，將視用地取得而定，因仍屬於規劃階段，故目前沒有砍伐樹木之規劃。



圖 1.4.12-1 本計畫可能上岸點及其陸纜路徑示意圖

十三、鳥類繫放衛星監測及澎湖燕鷗族群衛星監測各一次有無較具體規劃？

說明：敬謝委員指教。本計畫預計在春季臺灣沿海水鳥北返之季，進行彰化海岸的鳥類繫放衛星追蹤，以PinPoint 75的衛星追蹤器進行，對象以青足鷗、中杓鷗和大杓鷗為主，地點將以芳苑外灘的族群為主，進行候鳥的遷移路線確認。澎湖燕鷗選擇夏季繁殖個體為主，在澎湖的鳳頭燕鷗繁殖地，採用Ecotone的GPS-GSM trackers進行鳳頭燕鷗的繫放和追蹤。

十四、施工期間污水及廢土不可排放至潮間帶泥質灘地，以為或此地優質的潮間帶與鳥類生態。

說明：敬謝委員指教。本計畫承諾施工期間將避免排放污水及傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且將針對廢棄物進行集中管理。

1.5、呂委員 欣怡

- 一、本案場址位於彰化外海南北向航道外側，避開航道內側眾多環境敏感因子，符合《離岸風電區塊開發政策評估說明書》建議之選址原則，值得鼓勵。

說明：謝謝委員支持。本計畫場址位於彰化外海南北向航道外側，屬於能源局公布之第19號潛力場址，已避開航道內側眾多環境敏感因子，符合《離岸風電區塊開發政策評估說明書》之選址原則。

- 二、相鄰的潛力場址#11~#19目前有九個開發案，分別由三家業者負責，未來如何釐清相鄰風場、不同開發單位之環境管理權責？請說明。

說明：敬謝委員指教，由於九個風場均為獨立之開發案，因此各風場均將由各自之開發單位負責環境管理相關事宜。本計畫環境管理計畫說明如下：

為了落實環境影響評估工作，確保風力發電機組之施工與營運不致對環境造成不利影響，在施工及營運期間將確實執行下述各項環境管理計畫：

一、環境管理計畫

(一)施工及營運期間環境影響減低對策

針對造成環境影響之開發行為，本計畫業已依施工期間及營運期間開發行為對環境的影響程度、範圍及特性，研擬環境影響減低(或避免)對策。

本計畫將要求承包廠商進行自主管理，依據環境保護對策落實執行，本開發單位亦將針對承包廠商不定期查核，並對承包廠商明訂罰則，以確保本計畫確實依據環境影響說明書內容執行。

(二)環境監測計畫

環境監測主要目的是針對場址周邊環境品質進行定期監測，來瞭解施工及營運期間是否對環境造成不利影響，以便及時採取適當措施，防止污染的發生，確實發揮環境影響評估的功能。本計畫已針對空氣、營建噪音、噪音振動、水下噪音、海域水質及生態(含鳥類生態、陸域生態、海域生態)等項目，擬定嚴密之環境監測計畫。

本計畫環境監測計畫物化環境各監測項目將委託合格之檢測機關來執

行，其他各項生態、水下噪音等專業項目將委託生態顧問開發單位或專家學者進行調查。

(三) 施工及營運安全管理計畫

為防止災害的發生，安全管理計畫為一種因應各種突發事故之先期計畫，其目的在於使事故不致變成災害，使小災害不致變成大災害。離岸風場施工前將依據基地組裝條件、海上運輸條件及設備能力等，規劃合理之適宜工作方案。海上施工前，將對氣象及海況進行調查，即時掌握短期預報資料，選擇合適的運輸時間，規避大風大浪、暴雨情況下的運輸；船舶航行作業的氣象、海況控制條件，將根據船舶配置情況及性能、設備技術要求等綜合考慮後確定。施工安全管理計畫詳8.2.3節；營運安全管理計畫詳8.2.4。

二、環境管理組織

(一) 施工階段環境管理

1. 環保組織

本計畫工程施工所涉及之單位包括本計畫開發單位及工程承包商，工地所有業務之進行需透過兩者間之協調運作，因此有關工地環境保護工作將由本計畫開發單位及承包商共同執行。

2. 管理要點

- (1) 審核承包商之施工計畫及環境管理計畫後，經核准方可動工。
- (2) 工區環境品質維護
- (3) 道路交通維持
- (4) 工地景觀維護
- (5) 睦鄰措施
- (6) 施工階段環境監測
- (7) 環境保護及管理成效評估
- (8) 突發事故及救災小組設立

3. 執行作業要點

(1) 本計畫開發單位

- A. 表列環境影響說明書中之施工階段環境保護對策，定期就承包商之執行情形進行稽核，並做成記錄。
- B. 辦理施工中環境監測，彙整環境監測報告呈報環保署追蹤考核。
- C. 執行環境監測工作，依監測成果適時調整施工方式。

(2) 承包商

- A. 執行工地環保措施，包括水污染防治、空氣污染防制、營建噪音管制、廢棄物處理、景觀維護等。
- B. 依開發單位之指示，機動調整作業方式並加強各項環保措施，俾能符合法規標準。

(3) 管理制度

- A. 不定期由工區工作小組與承包商討論環保業務事宜。
- B. 不定期召開工地安全衛生環保檢討會。
- C. 不定期舉辦人員之安衛環保訓練。
- D. 派員參加各單位辦理之各項環保講習課程，以明瞭相關法令及措施。

(二) 營運階段環境管理

1. 環保組織

營運後環境管理工作將由本計畫開發單位負責執行各項環境保護事項。

2. 管理要點

- A. 辦理環境影響說明書承諾應辦環保事項
- B. 處理民眾申訴案件及有關環保事項之民意溝通

- C. 環保法規及技術資料蒐集及宣導
- D. 工業衛生安全工作守則之編擬及執行
- E. 防災及緊急應變措施之研擬與演練
- F. 環保工作之執行

(三) 除役階段環境管理

1. 環保組織

本計畫除役所涉及之單位包括本計畫開發單位及工程承包商，工地所有業務之進行需透過兩者間之協調運作，因此有關除役環境保護工作將由本計畫開發單位及承包商共同執行。

2. 管理要點

- A. 審核承包商之除役計畫及環境管理計畫後，經核准方可進行除役工作。
- B. 民意溝通
- C. 環境保護及管理成效評估
- D. 突發事故及救災小組設立

三、「開發行為可能影響範圍之各種相關計畫」，於6.1.1「上位計畫」宜加入《離岸風電區塊開發政策評估說明書》；於6.1.2「相關計畫」宜加入鄰近風場正在進行環評之開發案。

說明：敬謝委員指教。已於「上位計畫」補上離岸風電區塊開發政策評估說明書，以及「相關計畫」補上鄰近正進行環評之風場開發案。其修正內容如表1.5.3-1所示。

四、本風場東側為航道，北側及西側皆鄰接其他風場，風機之配置宜於東、北、西側邊界保留緩衝區。

說明：敬謝委員指教。本海龍二號(19號)風場北側有17號風場，西側有18號風場，東側有航道。目前規劃在毗鄰18號風場及17號風場之邊界上都向19號風場側退縮6倍葉輪直徑的距離(依風機大小，約為900公尺~984公尺)做為緩衝區。而在航道部份，航港局目前擬定中的航道總寬度為9浬，已大大超出國際慣例約7浬，已預留足夠安全緩衝帶，故在航道側邊界未留出6D緩衝區，最短僅留有風扇最長垂直投影線不超過邊界的距離(約0.6D)。

五、本計畫與海龍三號離岸風力發電計畫是否共用海上變電站？還是每個風場各自設置兩座海上變電站。

說明：敬謝委員指教。依現階段規劃，海龍二號及海龍三號將於海上各設置兩座海上變電站。海上變電站基礎以採用套筒式基座為優先考量。海上變電站的需求規模將依據最後定案的電機和其他運行設備的規模和計畫營運維修策略而定，變電站平台可能包含2或3層的結構包括電纜拉抽甲板，並視營運維修需求考慮設置直升機停機坪。海上變電站主要功能作為風機陣列間電纜的中樞連結點，同時支援必要的海上高壓電力設備(變壓器、開關裝置等)。同時可作為營運維護活動進行時，提供暫時性的避難所，整體海上變電站結構的規格約30公尺寬×50公尺長×15公尺高。

表 1.5.3-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫

| 範圍 | 計畫名稱 | 主管單位 | 完成時間 | 相互關係或影響 |
|------|---------------------------|---------|----------|---|
| 上位計畫 | 國家節能減碳總計畫 | 行政院 | 民國114年 | 風力發電為低碳能源，本計畫依循政府相關法令規定及政策方向投入開發，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。 |
| | 永續能源政策綱領 | 經濟部 | 民國114年 | 本計畫依循政府提高再生能源利用政策方向投入開發生產低碳能源，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。 |
| | 中部區域計畫（第二次通盤檢討） | 內政部 | 民國110年 | 本離岸風力場址計畫位於彰化外海，屬於綠能產業，符合其總目標「落實環境保育、經濟發展、社會公義並重，邁向永續發展」。 |
| | 離岸風電區塊開發政策評估說明書 | 經濟部 | 民國107年 | 本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，屬於第二階段作業要點公告潛力場址，期望未來可達到再生能源的推廣利用、保護環境及帶動相關產業發展。 |
| | 再生能源發展條例 | 經濟部 | - | 本計畫於該條例保障下，未來生產電力將併入台電電網供電，並依經濟部公告再生能源電能躉購費率由台電與本計畫簽定購售電契約。 |
| | 離岸風力發電規劃場址申請作業要點 | 經濟部 | - | 本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，設置再生能源發電設備，本計畫將依其規定提出申請。 |
| | 國家發展計畫（102年至105年） | 國家發展委員會 | 105年 | 開發行為以儘速達成政府綠色電力政策目標，因應未來全球氣候變化綱要發展需求，並因應環境保護意識日益覺醒而執行。如何抑制溫室氣體排放已成為世界各國關注之重要課題，使得開發自產且綠色能源的重要性日益彰顯，應用再生能源以避免化石燃料發電污染日益受到重視，因此本開發計畫與「永續環境」之目標具相容性。 |
| | 國家建設總合評估規劃中程計畫（101年至106年） | 行政院經建會 | 106年 | 開發行為屬潔淨能源開發，以應用風力發電方式可提高彰化沿海地區供電之穩定性，提昇環境品質及綠能發展運用，符合國家發展方向。 |
| | 全國區域計畫 | 內政部 | 長程目標115年 | 本計畫風機設置區域並無位於全國區域計畫海域利用章節所述之彰雲嘉沿海保護區計畫範圍內。經檢視區域計畫之直轄市縣（市）海域管轄範圍劃設原則：「各直轄市、縣（市）海域管轄範圍，係以海岸垂線法配合等距中線法劃定，並以自陸地界線之濱海端點起向海延伸，至領海外界止。」因此本計畫位於彰化縣海域管轄範圍。 |

表 1.5.3-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫

| 範圍 | 計畫名稱 | 主管單位 | 完成時間 | 相互關係或影響 |
|-------------------------------------|-------------------|--------|------|---|
| 開發行為沿線兩側各百公尺範圍內 開發行為半徑十公里範圍內或線型式 | 福海離岸風力發電計畫(第一期工程) | 經濟部能源局 | 104年 | 該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域距岸約8公里處設置2座離岸風機及1座海氣象觀測塔，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。 |
| | 彰化濱海工業區開發計畫 | 經濟部工業局 | 運作中 | 彰濱工業區為本計畫鄰近之工業區，其工業區為一處融合生產、研發、居住與休閒之綜合性工業區，而工業區土地使用內容方面，大致分為工廠用地(工廠、試驗研究等)、相關產業用地(批發、零售及餐飲業、工商服務業、運輸、倉儲及通信業、服務業、金融、保險及不動產業等)、社區用地、公共設施及環保用地、休閒遊憩等項目(河濱公園、海洋公園、遊艇碼頭等)，未來本計畫能以應用風力發電方式可提高彰化沿海地區供電之穩定性。 |
| | 彰濱工業區設置風力發電機開發計畫 | 經濟部能源局 | 運作中 | 本計畫與彰濱工業區設置風力發電機開發計畫皆以風力發電方式，由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 大彰化東北離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 此計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第13號潛力場址，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。 |
| | 大彰化西南離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 此計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第14號潛力場址，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。 |
| | 大彰化東南離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 此計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第15號潛力場址，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。 |
| | 海龍三號離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海龍三號離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海龍二號離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |

六、彰濱工業區線西區沿岸潮間帶蚵架密集，若決定海纜由此上岸，則宜增加對於蚵農產量影響的環境監測項目。

說明：敬謝委員指教。

為避免海纜於潮間帶上岸施工期間對鄰近蚵田造成影響，本計畫於海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散（圖1.5.6-1）。並於施工期間，每季執行兩站次之潮間帶生態調查以及每季執行5站次的海域水質調查，以利掌控潮間帶之環境品質。



資料來源<http://img.diytrade.com/cding/131639/33215175/0/1375944779.jpg>

防濁幕於海域實際應用情形



資料來源<http://www.xinluo.com.cn/sdp/131639/3/pd-1003204/4066310.html>

防濁幕產品實景圖

圖 1.5.6-1 防濁幕(或稱防濁布、防污屏等)示意圖

七、陸上降壓站的設置地點應避開防風林，減少林木砍伐。

說明：敬謝委員指教。

本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖1.4.12-1)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所。

依據現階段規劃，3處可能上岸點及其陸纜路徑，都將沿既有道路進行工程的施作及纜線鋪設，不涉及砍伐樹木。而2處可能降壓站預定地，其中一處位於彰濱西二路(西興段0010-0000地號)上，使用分區為工業區，使用地類別丁種建築用地，現況為草生地。另一處位於慶安南一路(富貴段0051-0000、0051-0002地號)上，使用分區亦為工業區，使用地類別丁種建築用地，現況為草生地及林木混生，均屬於彰化濱海工業區工業用地區塊內。未來本計畫實際降壓站設置地點，將視用地取得而定，因仍屬於規劃階段，故目前沒有砍伐樹木之規劃。



圖 1.4.12-1 本計畫可能上岸點及其陸纜路徑示意圖

八、現勘時注意到彰濱工業區填海地段容易淹水，未來陸上降壓站及陸纜鋪設施工方式，宜加強防範淹水、地層下陷、甚或土壤液化等可能。

說明：敬謝委員指教。本計畫未來陸上升壓站及陸纜設計時將依現地高程及土壤調查結果納入設計考量以防範淹水、地層下陷甚至液化之情形發生。

九、針對廢棄物的影響評估，應計入施工及營運期間海上工作人員可能產生之廢棄物，並承諾海上人員之廢棄物運回岸處理。

說明：敬謝委員指教。本計畫施工期間之廢棄物產生量，已計入海上工作人員，且承諾海上人員產生之廢棄物將運回岸上處理。而營運期間因採全自動監控系統，除偶有維修人員至現場操作維修，平時均無人員進駐，故應不會產生廢棄物。

十、本案場址雖然遠離彰化區漁會專用漁業權範圍，但於說明會及現勘會議中，漁民都很擔心風場施工及營運對於季節性、高價值迴游魚類(如烏魚)的路徑。這部份是否可提供更明確的調查資料，或是於環境監測計畫增加對季節性迴游魚類的監測。

說明：敬謝委員指教。本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有15海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮨科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應。

海域生態的長期監測的確十分重要，特別是要掌握漁業資源或重要經濟性魚類的變動趨勢。資料如果不夠長期，就無法了解漁業資源量究竟是有增加或減少，或是有規律性或者不規律性的在變動，也就不容易去推斷是因為何種因素所造成，包括過度捕撈、棲地破壞、污染或是氣候變遷。當然未來離岸風機在施工期間或營運之後是否會對經濟性魚類的洄游有所影響，也就更難去作客公正客觀的評斷了。雖然目前漁業署的漁業年報中，有各縣市的各種漁法及各個主要經濟魚種，包括烏魚在內的產量及產值的統計資料，均已經在網路上可以公開查閱。另外在7-8年前起，政府已在各漁港設有查報員收集更詳盡完整的漁獲資料，當這些資料可以公開之後，就更能夠了解西海岸重要經濟性魚類資源量長期的變動。本風場在魚類部分的調查與評估工作之中也包括了當地漁業年報資料的統計分析、漁民間卷調查，以及現場測站的實地採樣。根據環評技術規範

的要求進行一年四季的採樣。資料雖然不夠密集，但分析結果大體上和漁業年報的統計資料相符合。

十一、根據國外離岸風場的除役經驗,除役工程將花費一筆可觀費用，建議及早列入除役預算。

說明：敬謝委員指教。未來在營運階段專案公司會適時編列除役預算。且目前國有財產署在海地同意使用的合約上也有保證金的要求，提供確保退役可執行的機制。

1.6、宋委員 國士

一、開發區內在水深大於50公尺或60公尺以上的地方是否會架設風機，在說明書中沒有看到附有等深線的地形圖，是否以附有等深線的地圖，大致上標示風機基座可能的位置，如何避開水深太深無法施工的區域。

說明：敬謝委員指教。目前預計將採用的機組為6MW，其配置與水下地形之關係請參考圖1.6.1-1。根據2016年現地海床測繪結果顯示，海龍二號（19）風場範圍內水深介於35公尺至68公尺間，而依照目前規劃，預定設置6MW機組共計102座，水深分佈由35公尺至53公尺間，至於超過55公尺水深以上區域則因深度太大、施工不易故而放棄開發；表1.6.1-1為目前規劃之風機各機組配置位置水深資訊，提供委員參考。

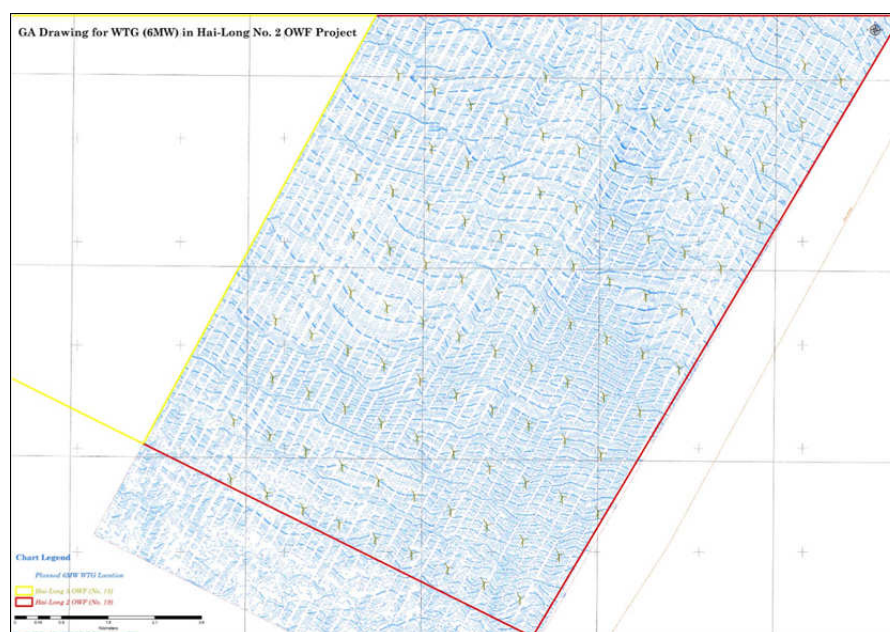


圖 1.6.1-1 6MW 風機配置與水下地形圖

表 1.6.1-1 各機組配置位置水深資訊

| WTG NO. | Depth (m) | WTG NO. | Depth (m) | WTG NO. | Depth (m) |
|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
| A1 | 41 | F1 | 35 | J5 | 50 |
| A2 | 43 | F2 | 43 | J6 | 49 |
| B1 | 49 | F3 | 45 | J7 | 47 |
| B2 | 44 | F4 | 46 | J8 | 50 |
| B3 | 37 | F5 | 44 | J9 | 50 |
| B4 | 39 | F6 | 44 | J10 | 49 |
| B5 | 43 | F7 | 51 | K1 | 50 |
| C1 | 46 | F8 | 53 | K2 | 45 |
| C2 | 41 | F9 | 49 | K3 | 46 |
| C3 | 49 | F10 | 43 | K4 | 50 |
| C4 | 50 | G1 | 41 | K5 | 50 |
| C5 | 40 | G2 | 47 | K6 | 52 |
| C6 | 41 | G3 | 46 | K7 | 53 |
| C7 | 41 | G4 | 42 | K8 | 47 |
| D1 | 36 | G5 | 48 | K9 | 46 |
| D2 | 48 | G6 | 46 | L1 | 42 |
| D3 | 49 | G7 | 53 | L2 | 48 |
| D4 | 43 | G8 | 48 | L3 | 45 |
| D5 | 47 | G9 | 49 | L4 | 47 |
| D6 | 51 | G10 | 43 | L5 | 50 |
| D7 | 47 | H1 | 38 | L6 | 52 |
| D8 | 44 | H2 | 47 | L7 | 50 |
| D9 | 40 | H3 | 46 | L8 | 52 |
| D10 | 38 | H4 | 48 | L9 | 49 |
| E1 | 43 | H5 | 53 | L10 | 52 |
| E2 | 45 | H6 | 49 | M1 | 49 |
| E3 | 45 | H7 | 48 | M2 | 51 |
| E4 | 49 | H8 | 51 | M3 | 49 |
| E5 | 46 | H9 | 51 | M4 | 45 |
| E6 | 41 | H10 | 46 | M5 | 47 |
| E7 | 54 | J1 | 48 | M6 | 48 |
| E8 | 48 | J2 | 42 | M7 | 51 |
| E9 | 45 | J3 | 44 | M8 | 51 |
| E10 | 38 | J4 | 51 | M9 | 51 |

二、6-87頁的底質分析結果圖可否放大展示，使了解區域的底質分佈和水深的關係。

說明：敬謝委員指教。

底質分析結果圖詳見圖1.6.2-1。

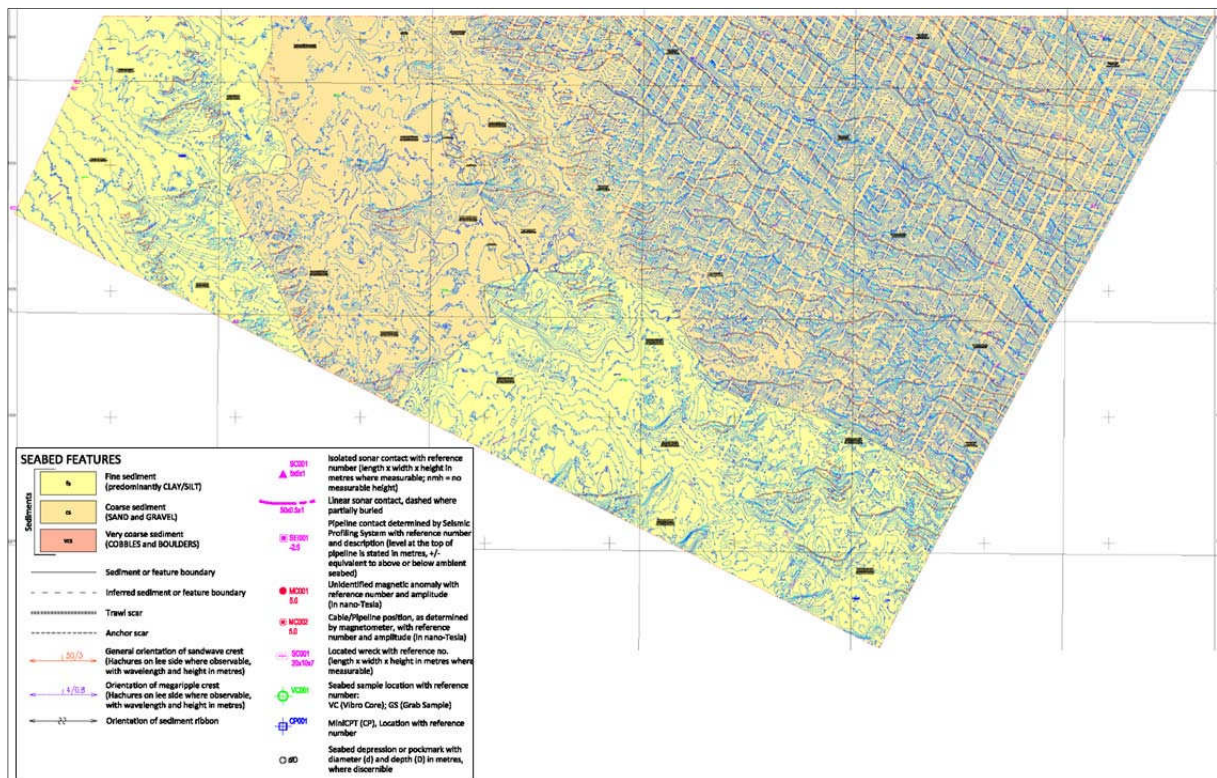


圖 1.6.2-1 底質分析結果圖

三、請在圖6.2.7-15、16、17、19、20、22中標示本說明書風場的區域範圍。

說明：敬謝委員指教。

詳見圖1.6.3-1~圖1.6.3-6。

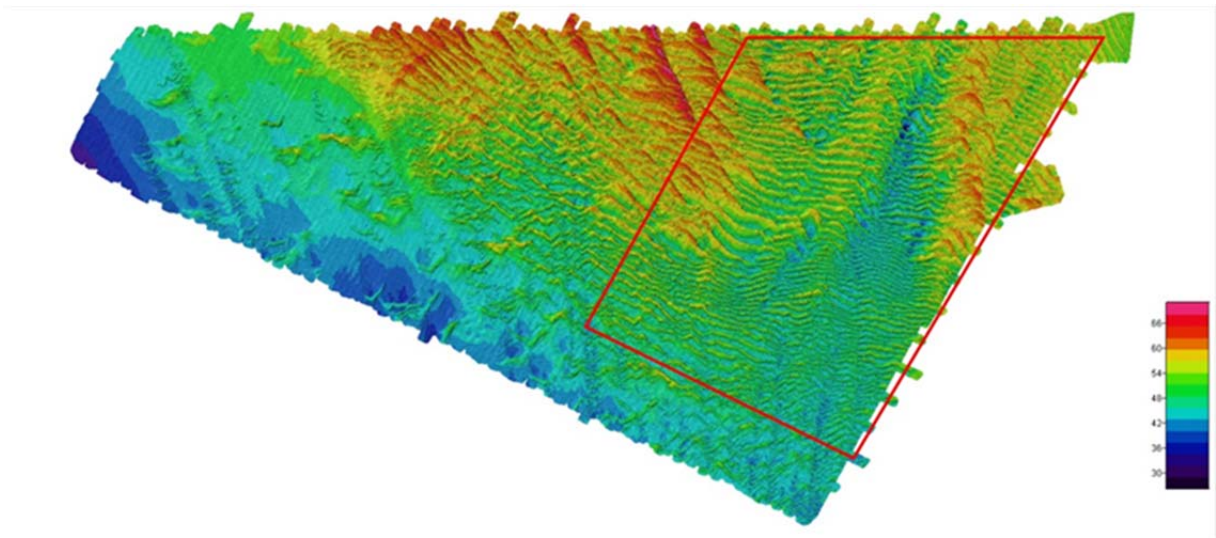


圖 1.6.3-1 網格化之水深圖

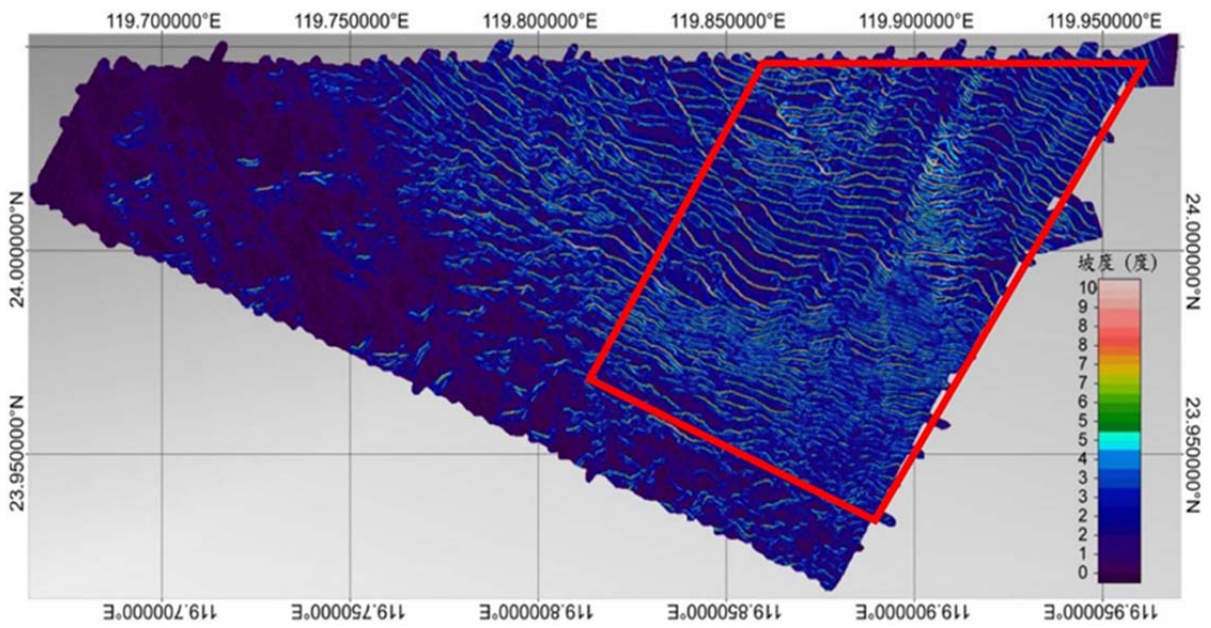


圖 1.6.3-2 水深形貌之坡度分析圖

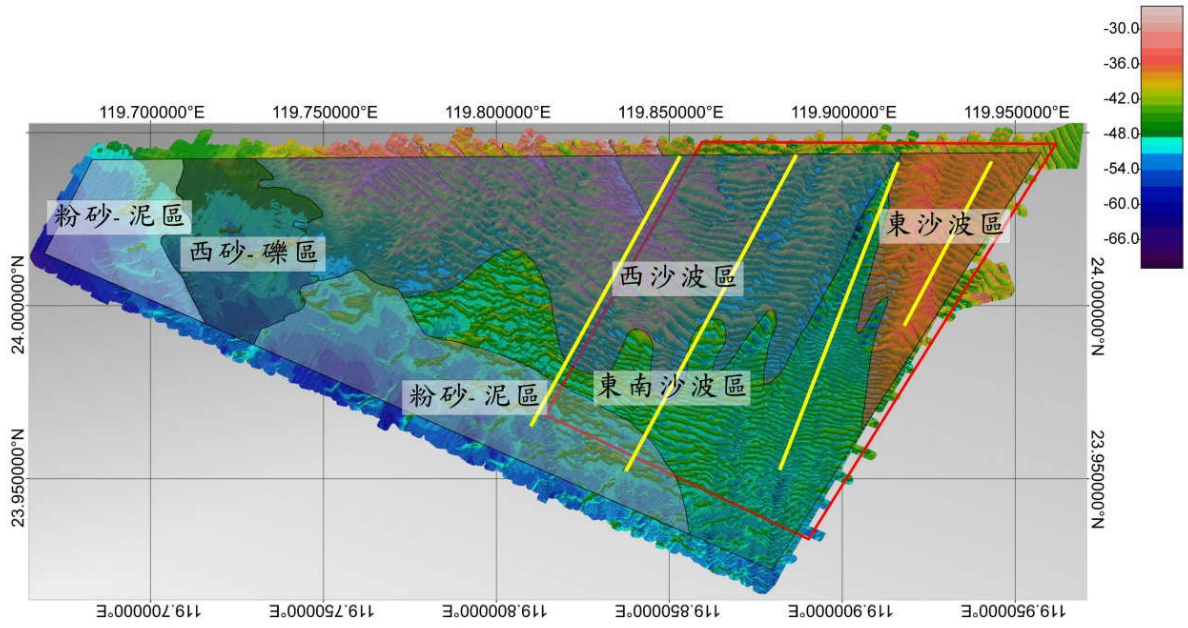


圖 1.6.3-3 調查分區之分布圖

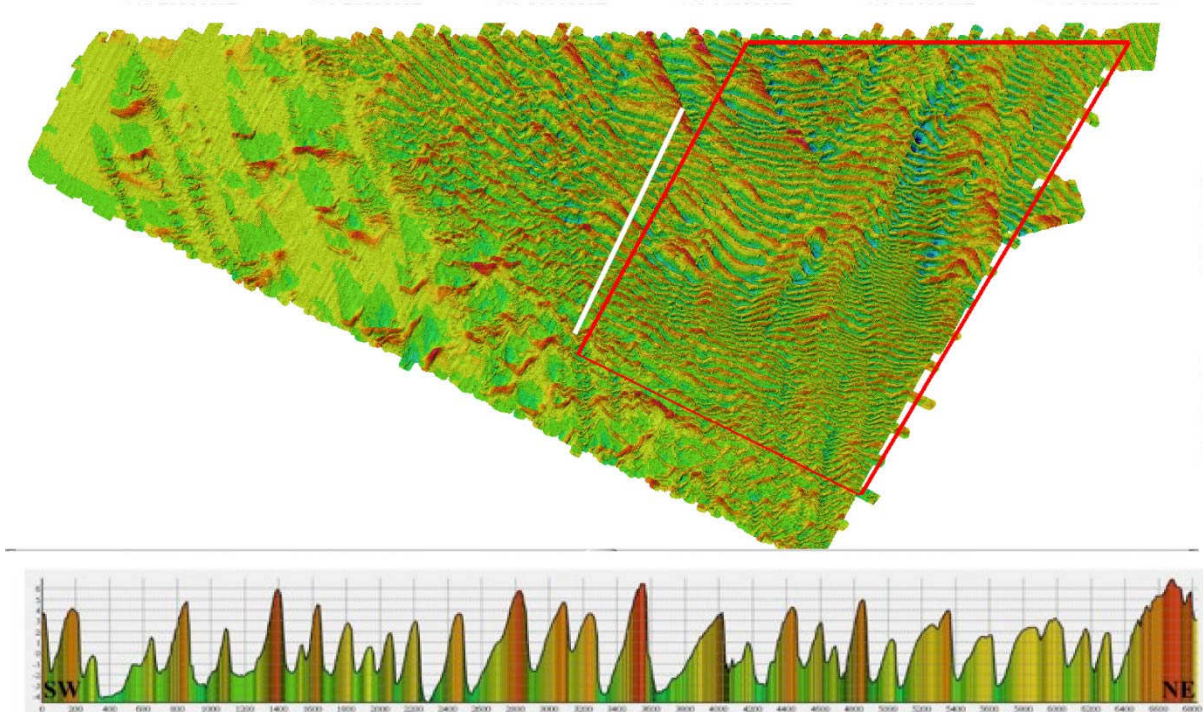
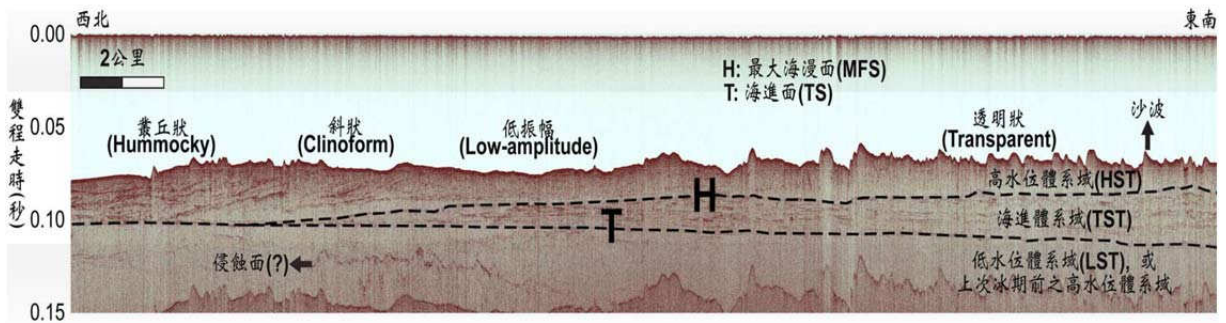
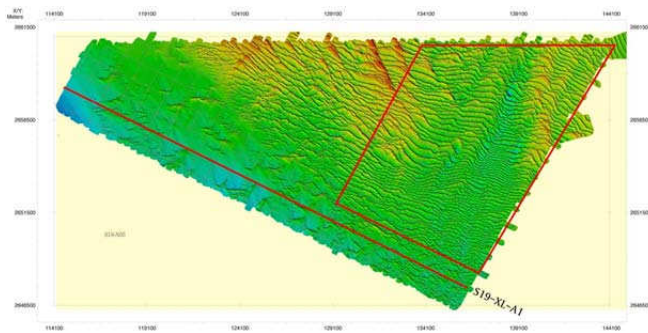


圖 1.6.3-4 高頻地形特徵圖



註：其所在位置請見上附圖。

圖 1.6.3-5 震測剖面圖

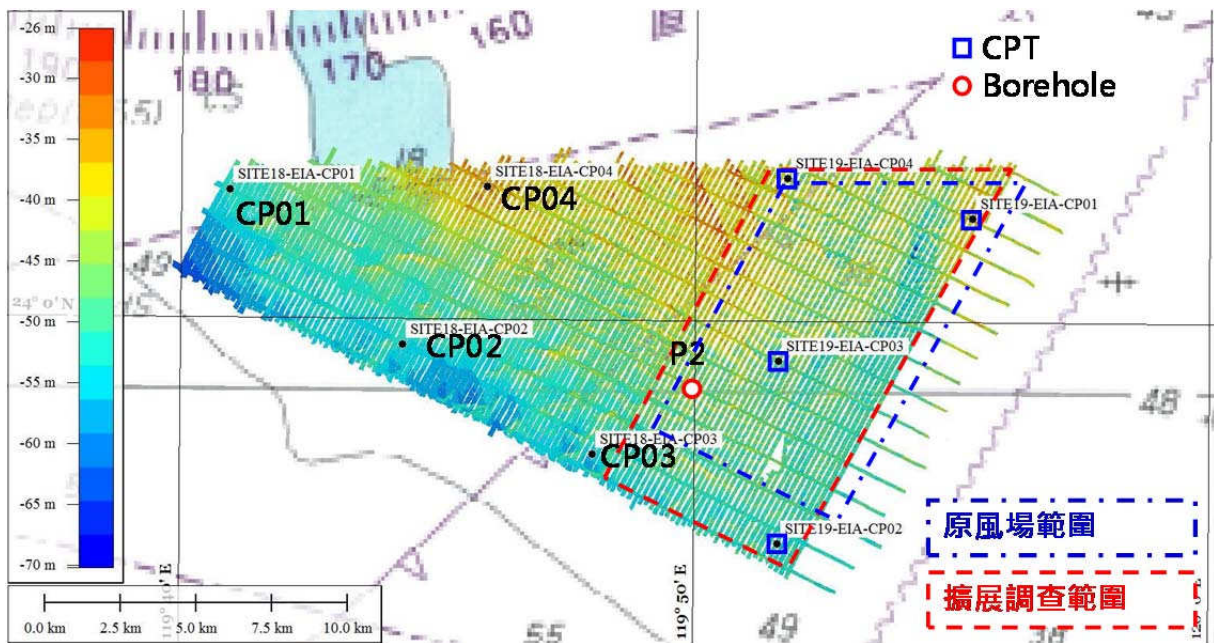


圖 1.6.3-6 鑽探平面位置示意圖

四、請展示區域內反射震測圖至少二條南北向或東西向剖面圖，並和鑽探資料做比對，說明沈積硬層的位置(是否位在基樁深入的深度內)。

說明：敬謝委員指教。

請參考圖1.6.4-1於P2孔位交會之兩垂正交之反射震測剖面；該區所得之剖面多因覆反射而未能得到更深層的地層資料，但由鑽探結果顯示，於上層可解析的淺層範圍內，反射震測結果與現地鑽探結果一致。

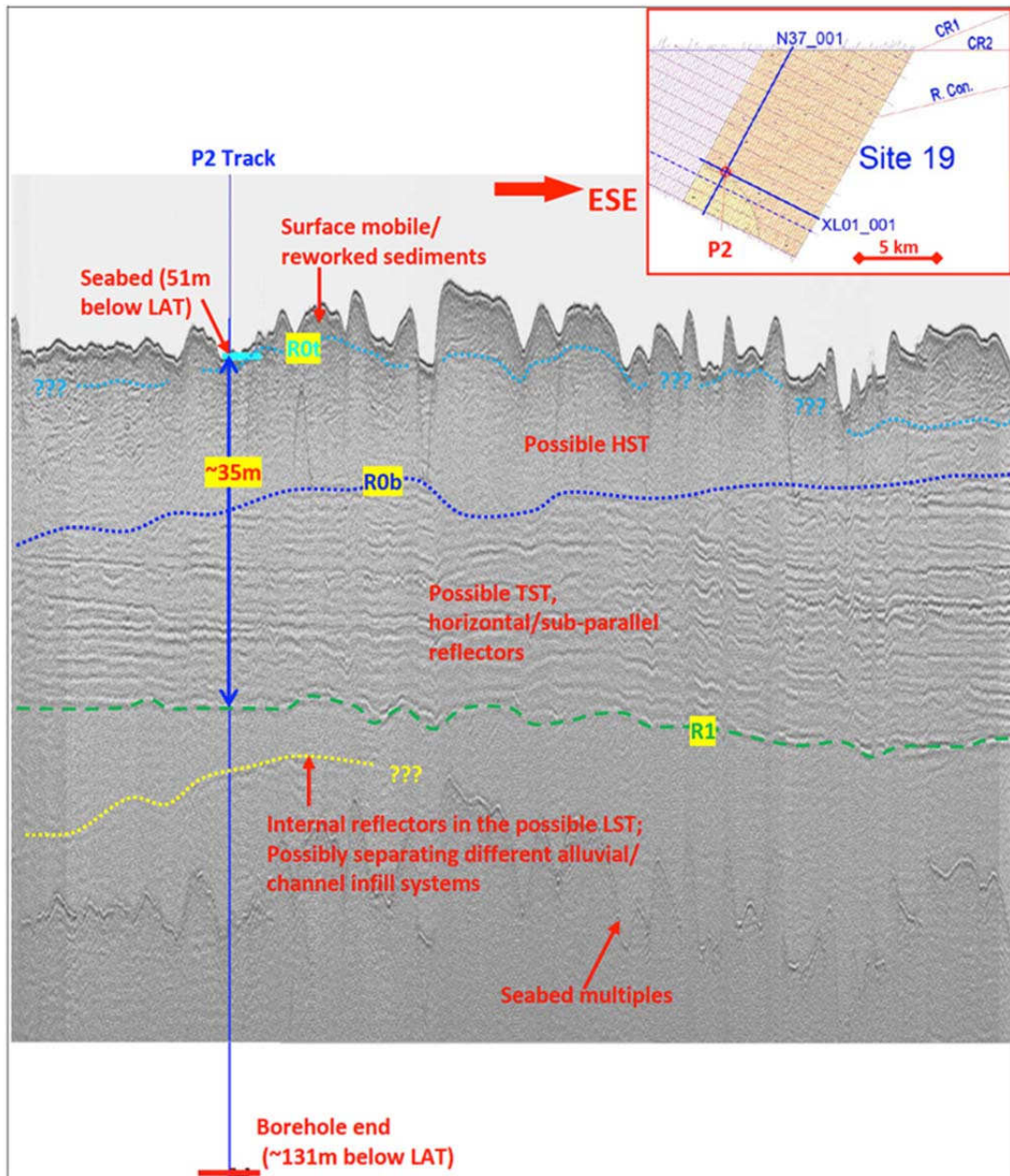


圖 1.6.4-1 鑽探孔位之反射震測剖面圖

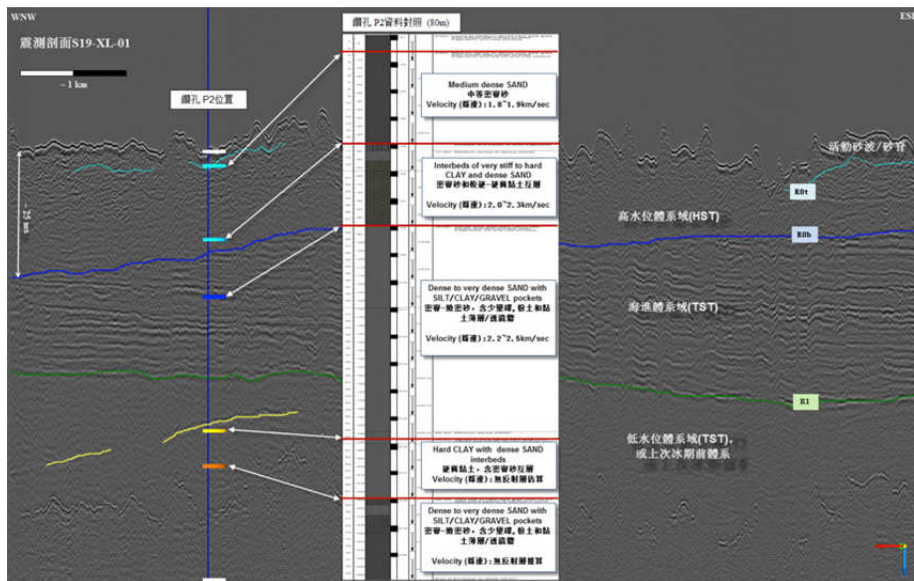
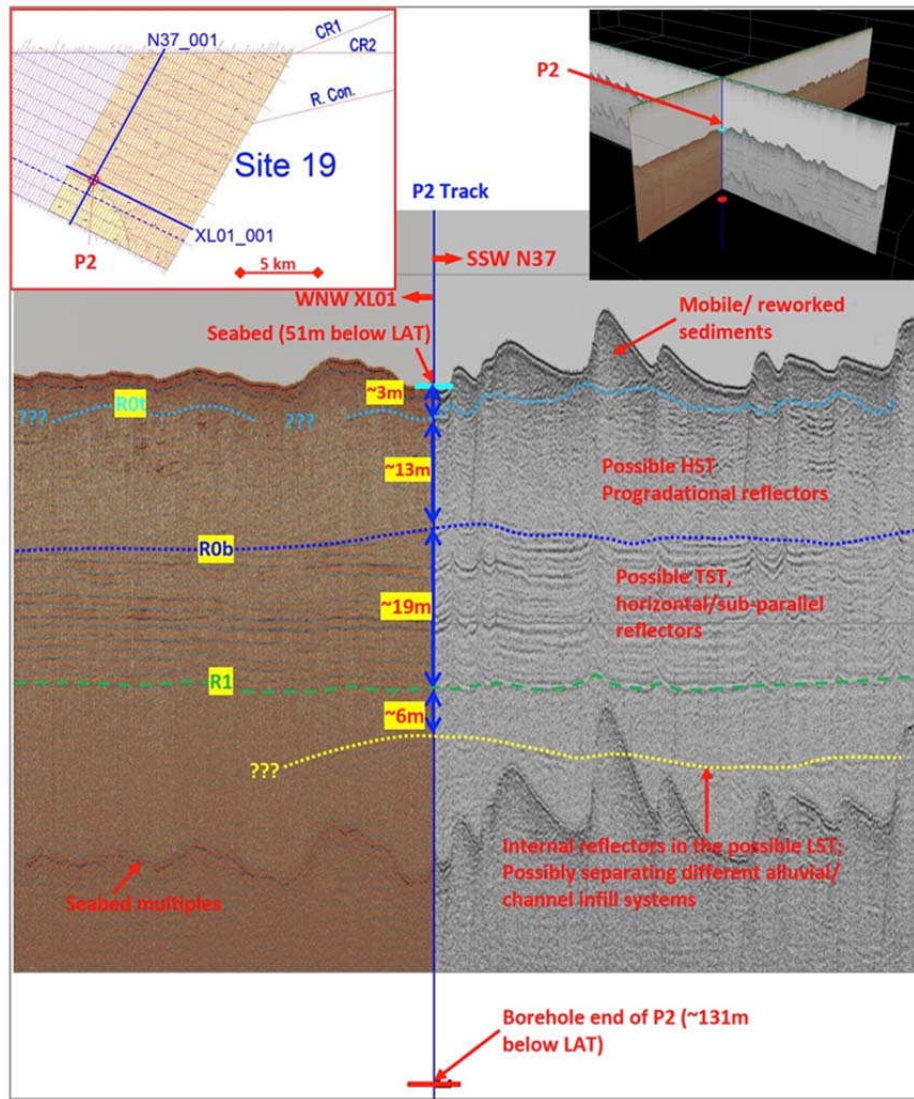


圖 1.6.4-1 鑽探孔位之反射震測剖面圖(續)

五、何謂高水位體系、海進體系等地層，它們在什麼環境產生的，大致沈積年代和沈積層物性為何？請說明。

說明：敬謝委員指教。

體系域係指“海水面變化造成的堆積物”，是以各體系域係指不同海水位時期之堆積物：高水位體系域為高海面時期形成之堆積物；海進體系域為海面由低而高的過程之中、所形成之堆積物；而低水位體系域為海水位降低時期所形成之堆積物。由於上次冰盛期(Last Glacier Maximum)，臺灣海峽之海底由於海面的下降而曝露，成為一陸相之侵蝕環境而少有堆積，是以本調查區域或無低水位體系域、抑或是只有極微薄層的分布。

若以沈積環境上而言，由於本調查區域全位於陸棚之上，可直接稱為陸棚之沈積環境。至於是陸棚上的何種陸棚環境(即近濱、遠濱等)，則須由取得岩心資料的分析才能做比較合宜的推定。以過去中油在彰濱沿岸之王功一號井以及彰濱近岸區的鑽井資料而言，末次冰期不整合面以下的沈積地層主要是以第四紀的頭嵙山層為主，再往深處則轉變為成卓蘭層。其反應的沈積環境就是從遠濱、淺水相的沉積物所組成的沈積物逐漸轉便為頭嵙山層所主要代表的近濱至濱海相環境(各地略有不同，此層包含了河相、濱海相、到淺海相的沈積物)。對於沉積物年代，亦宜由沉積物岩心之取樣分析，較能有比較直接且準確的資訊。若是由海水面變化的分析，則僅能由臺灣海峽已有的海水面變化推估(廖宏儒, 2006)，概略地認為海進體系域的形成年代或為15000~14000年前、而高水位體系域的形成年代或為14000年前以後。在海海進體系域以深的地層，年代更較為久遠，為更新世至全新世的地層。

對於沉積地層之岩性則亦如同年代，宜由實際取樣分析之結果作描述與說明。

六、能否附在經過P2鑽孔位置的反射震測剖面，並說明在鑽井資料看到的地層面是否出現在震測剖面上，基樁必須列那個地層面才能有支撐力。

說明：敬謝委員指教。

由於反射震測剖面於P2孔位附近、海床面下50公尺處因反覆反射而未能得到更深層的地層資料，因而於調查評估階段先行選定該處(即P2位置)進行現地鑽探作業來作為風場開發可行性評估之參考；而由鑽探結果顯示，於上層可解析的淺層範圍內，反射震測結果與現地鑽探結果一致。

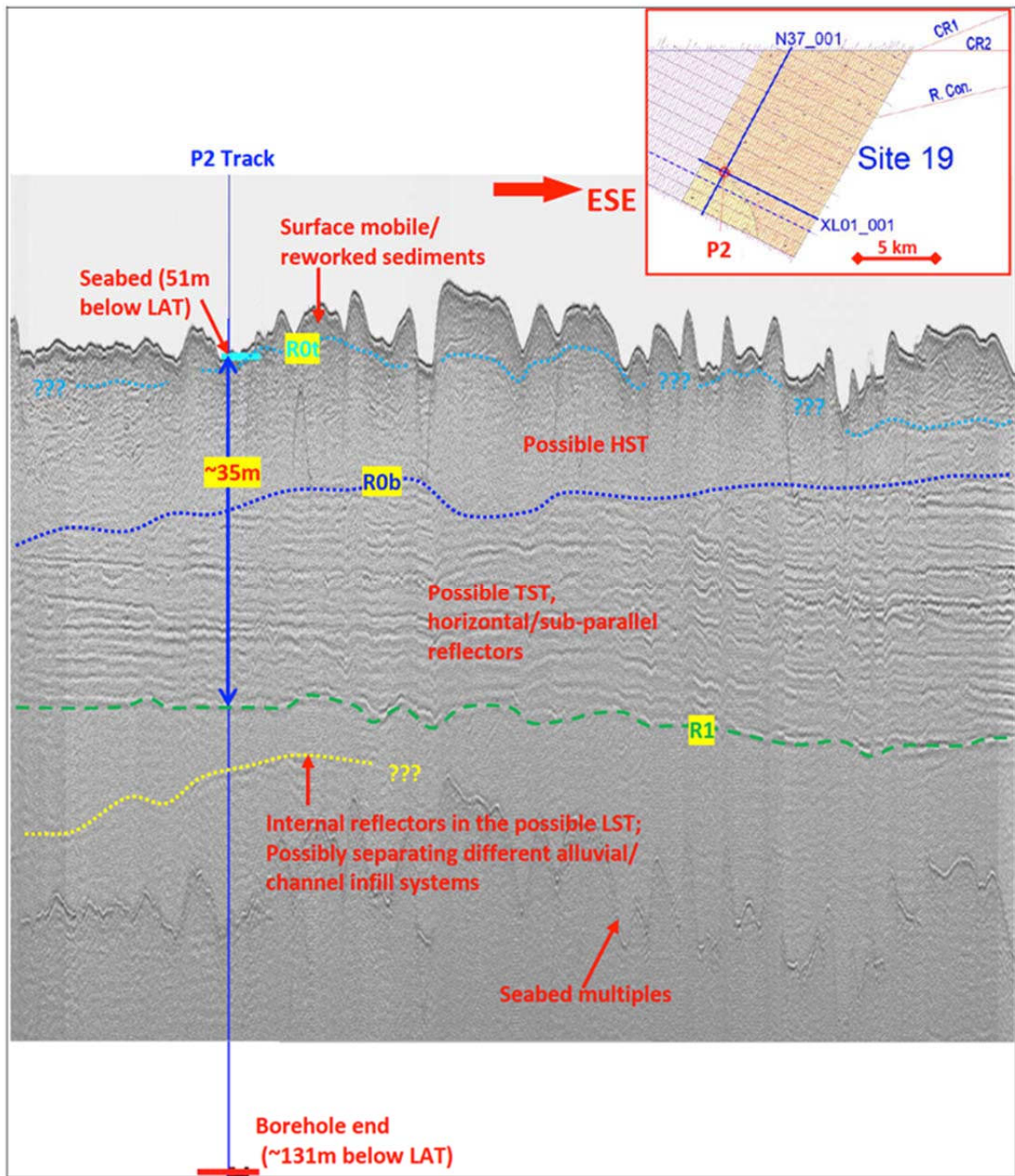


圖 1.6.6-1 鑽探孔位之反射震測剖面圖

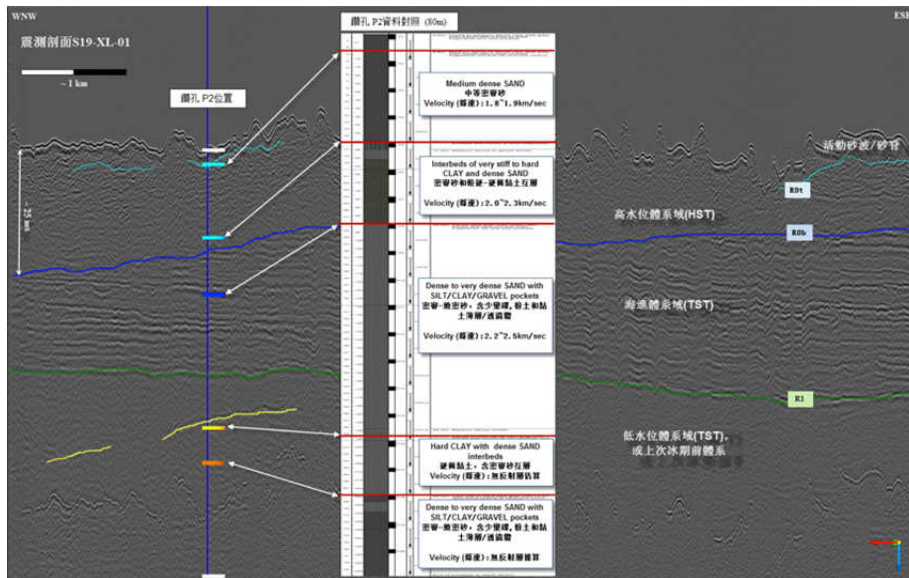
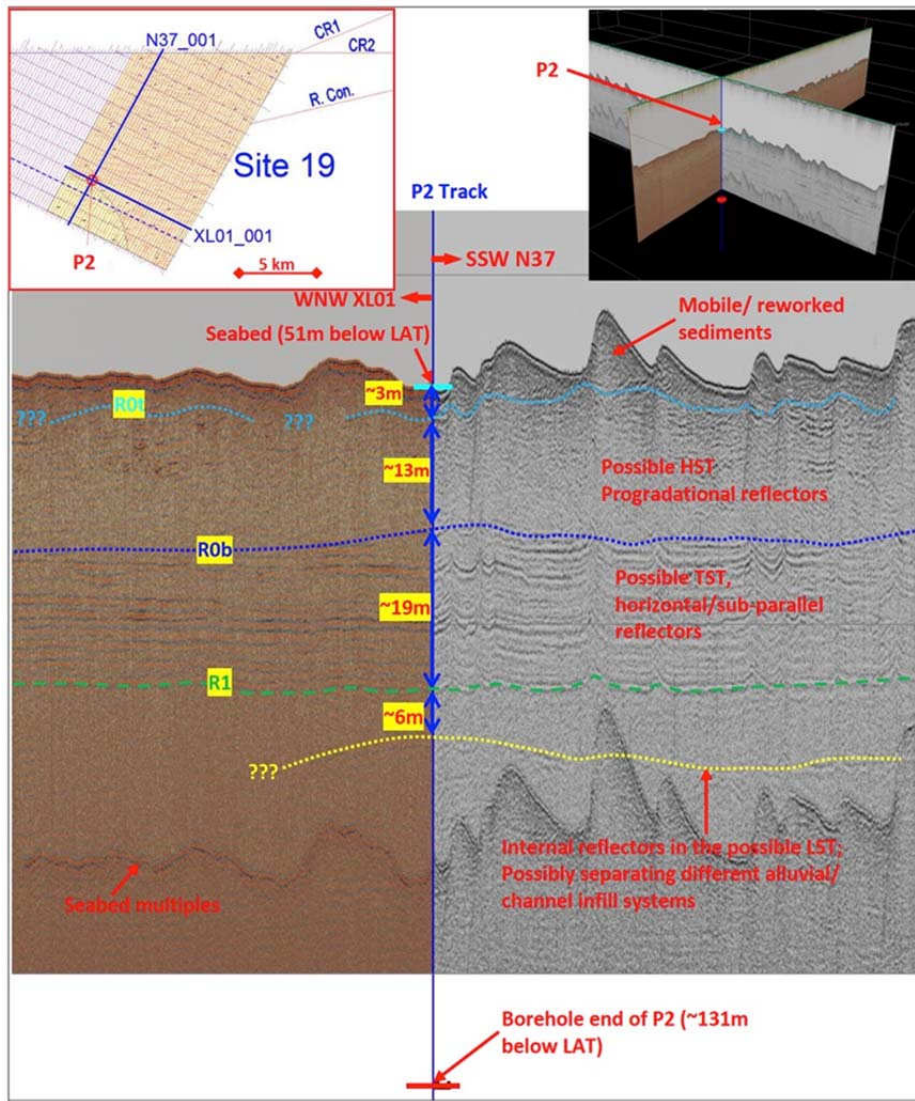


圖 1.6.6-1 鑽探孔位之反射震測剖面圖(續)

七、本開發場主要的沙波型態能否說明，區域內為何要分為東沙波區、西沙波區、東南沙波區這三個區域的沙波型態有何不同，電纜鋪設時，要如何越過沙波，以避免因沙波移動而使電纜懸空。

說明：敬謝委員指教。

將沙波作區分主要係因其地理區位、水深以及沙波型態與為主。地理區位上可分東、西以及東南三個區域；水深上，東沙波區和西沙波區的水深較淺，而東南沙波區之水深較深。沙波型態則是根據其波形方向、對稱性、波長/頻率變化以及波高作為分類。東沙坡區中的沙波主要呈西北-東南走向，其西南翼較緩、而東北翼較陡；波長約為450公尺，波高約為5公尺。東南沙坡區中的沙波呈西北西-東南東走向，兩翼坡度較相近，但仍呈不對稱狀；沙波波長約為160公尺，波高約為6-9公尺，其沙波出現之頻率也較高。西沙坡區沙波型態變化較大，由東到西逐漸改變，從西北西-東南東走向逐漸順時針方向旋轉成西北-東南走向，這樣的轉變也讓西沙波區有明顯不同方向的沙脊軸出現，其波長以及波高變化也較大。

至於有關海纜路由規劃，因該區屬移動沙波區，目前在國際上仍無相關規範或明確的解決方案，僅能由現地所收集的資料中來進行相關評估和預測未來沙波可能變動的趨勢，選定海纜裸露可能性最低、且儘可能避免直接穿越沙波的一條路由來進行鋪設作業。

八、魚探結果顯示，區域內整體生物量極低，魚體特多在15公分以內，能否說明原因和當地捕魚量的現況是否一致。

說明：敬謝委員指教。

科學魚探評估係以水體之回波推測生物量及魚體大小，由於聲波連續而快速，不像漁獲採樣有漁具選擇性及空間有限性的問題，魚探探測所獲得的生物量及魚體長資訊是相對客觀且獨立於漁業(Fishery independent)的推定。本次探測以聲學經驗式判斷魚體大小，魚體特多在15公分屬於推算之平均值，漁民捕撈時因漁具之選擇性，捕獲之體長未必等於魚探調查之成果，且探測當日因搭乘海研二號，風浪6~8級仍進行探測，探測過程中均未發現附近有漁船作業，缺乏漁獲物資料，因而未能與當地捕魚量與體長組成進行比對。

九、文資報告指出在開發區附近至少有13筆歷史沈船資料，但側掃聲納資料並沒有看到任何物件，請確認這受調查的海域不會有古沈船存在，或在6-301頁列

表指出至少有兩件目標面積有幾十或一百多平方公尺，是否能將其聲納影像列出，並說明如何進一步做確認工作。

說明：敬謝委員指教。

有關海龍二號範圍內SITE19-PR-SC007與SITE19-PR-SC0012之側掃聲納影像如圖1.6.9-1；目前無法確實確認該二目標物為何物，擬於今年依水下文化資產保存法相關規定辦理第二次的複查作業。

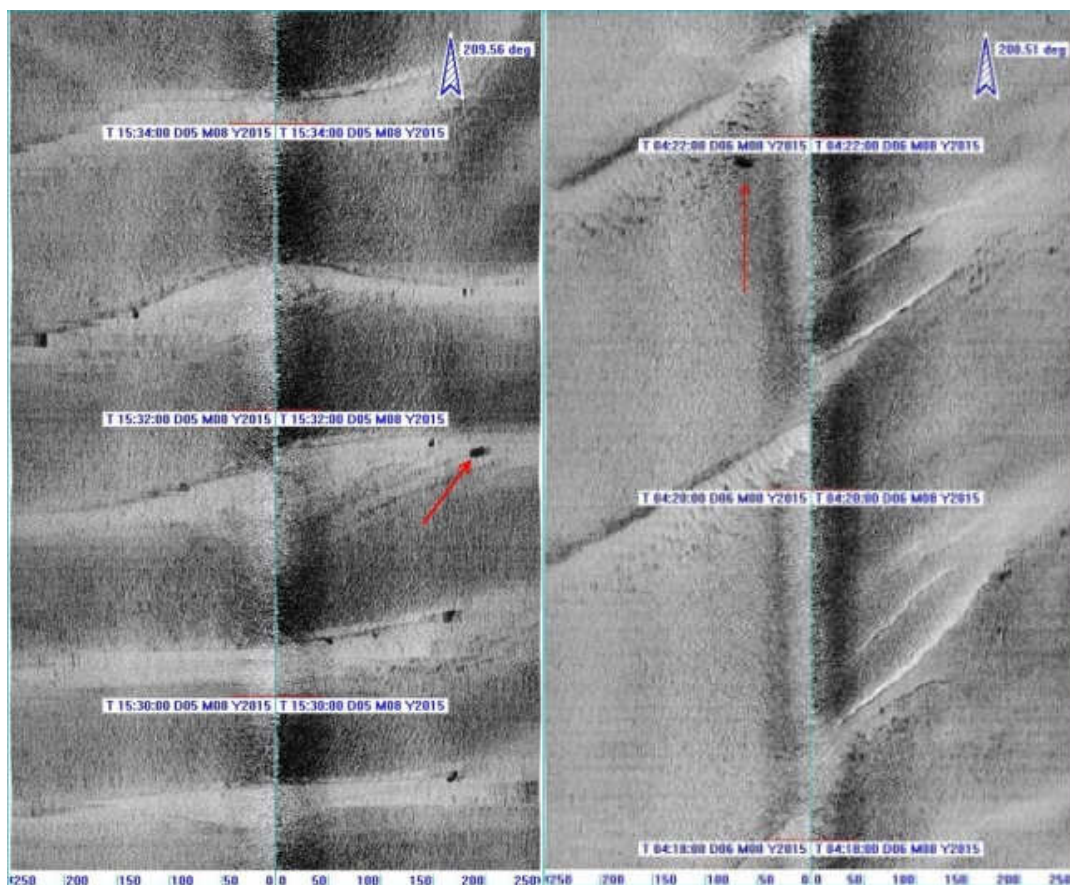


圖 1.6.9-1 二處疑似目標物側掃聲納影像圖

十、基座施工是否確認使用套筒式法。

說明：本計畫將採用套筒式基礎，並以兩個不同固定基礎方式之套筒式基座型式為考量，包括裙樁套筒式基座(Skirt Pile Jacket)、預打基樁套筒式基座(Pre-Piled Jacket)詳圖1.6.10-1所示。

採用套管式基礎型式係依據彰化海域的地質、海象，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深50.0公尺為設計基礎

水深，另波浪對基礎沖刷採5.0公尺的普遍性沖刷；在波浪設計條件則以迴歸期50年示性波高10.96公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期50年流速2.45公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依ISO 19901:2之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期475年加速度為0.22G及迴歸期2,500年加速度為0.28G為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期50年最大沖刷達8.5公尺。綜上設計條件予以規劃本計畫基礎型式之原則。

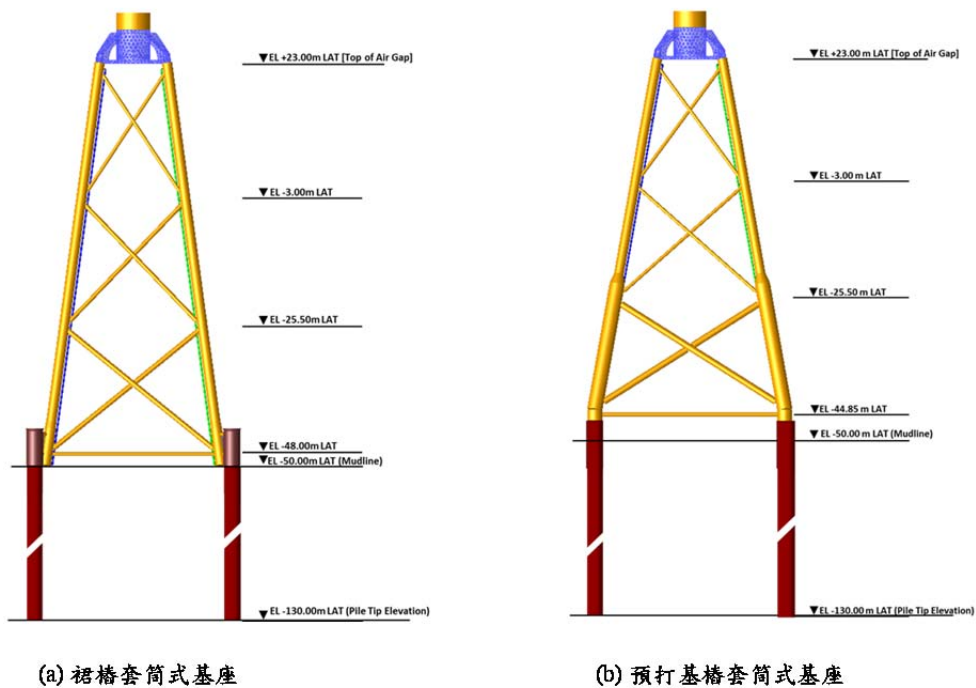


圖 1.6.10-1 套筒式基座及其支撐結構示意圖

1.7、李委員 公哲

一、本案P.7-53之施工中逕流廢水是否會流入灌溉渠道及是否會對承受水體造成影響，宜補充之。

說明：敬謝委員指教。

本計畫於環說撰擬階段已進行環境敏感區位及特定目的區位限制調查函查作業，詳見環說報告表4.3-1所示。依據臺灣彰化農田水利會民國106年4月26日彰水管字第1060004889號函(附錄一附1.2-25頁)，本計畫土地非屬農田水利會灌溉事業區域範圍，施工逕流廢水應無流入灌溉渠道之虞。然本計畫仍擬定施工期間水文水質

環境保護對策如下：

- (一) 陸上降壓站基礎施工所產生之廢水將設置臨時沉澱及沉砂設備回收污水，或符合營建放流水標準後放流，實際尺寸及位置將依據現場實際之需求來進行設置。
- (二) 施工材料定點儲存並加覆蓋，機械維修區加蓋隔離，以減少與雨水接觸的機會，避免地表逕流污染。
- (三) 施工人員生活廢水採取租用流動廁所或設置套裝式處理設備方式處理，定期委託合格代清除處理業處理。

二、第7.1.2節，本案所用之WQM是否適用於近岸邊處之S.S預測？有無驗證。另P.7-57表7.1.2-2之近岸邊處濃度增量如何估算產生？宜補充之。

說明：WQM水質模式已於Fox River及Green Bay進行模式本身之驗證，其結果證明此模式之合理性，至於海城部份，包含近岸範圍，則以水理驗證為主，本計畫已於彰濱工業區附近海域進行水理驗證。至於近岸處SS濃度增量，模擬時係假設海纜施工埋設時使用犁埋式以高壓水刀(water jet)沖刷出溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。其沖刷速率係以較保守之開挖1~2公尺寬、0.5~1.5公尺深，100~150 m/hr速率的電纜鋪設渠道時，其最保守(最大)的浚挖溢出固體懸浮顆粒速率為450 m³/hr，然後假設長時間連續施作(數日)下所造成水質中SS累積於岸邊之增量(實際施作時間應較短)。漂砂則依據其搬運(transport) 和擴散(diffusion)的物理機制模擬，如此在驗證過的水理流場中，輸入施工中預估的漂砂增量，便可以合理的估算出離施工區域某段距離漂砂濃度的增量，包含近岸漂砂濃度增量。

三、本案屬彰化航道外編號18之潛力離岸風力發電場址，惟第7.1.4節雖已進行預測施工及營運階段之噪音及振動，惟因鯨豚係屬高度依賴聲音的生物，然因潛力場址11、12、13、14、15、16、17及19極可能同時或部分同時施工及營運，有關之模式預測，宜模擬上述情境下之噪音及振動值，及其對鯨豚之影響，且採取因應措施，宜補充說明之。

說明：敬謝委員指教。水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計

畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：

(一) 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果

本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖1.7.3-1所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖1.7.3-2，並將各模擬點位之結果列於表1.7.3-1。

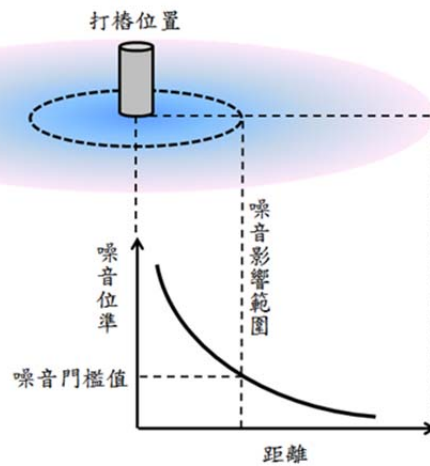


圖 1.7.3-1 打樁噪音位準隨距離的變化與噪音門檻值之關係圖

以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖3.13.1-7及表3.13.1-1可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。

由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。

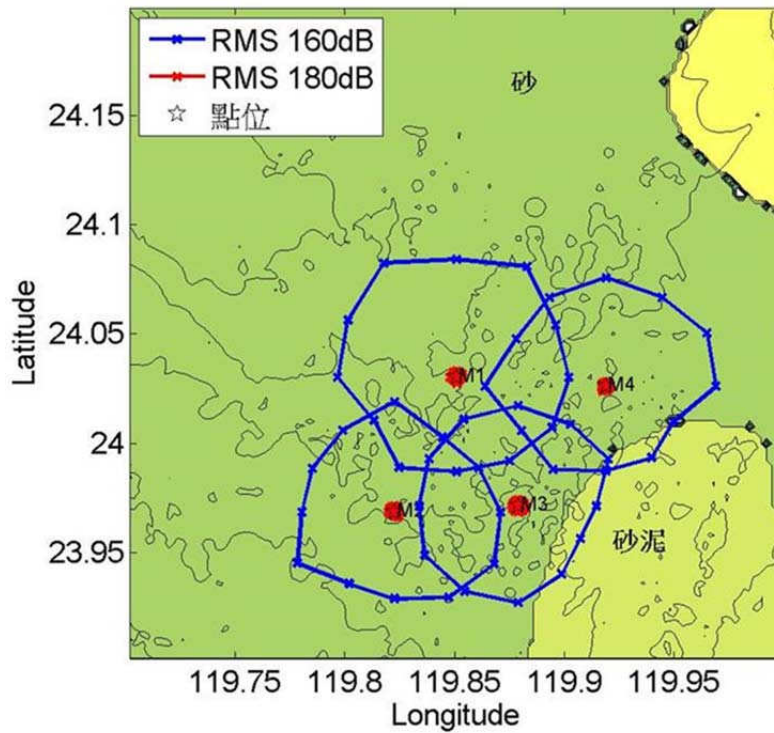


圖 1.7.3-2 M1~M4 點位聲源強度 RMS220dB 降至 RMS180 dB 及 RMS160dB 門檻值之範圍

表 1.7.3-1 各點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 以及 RMS160dB 門檻值之範圍

| 方位角 | M1 | | M2 | | M3 | | M4 | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB |
| 0 ⁰ | 300 | 6000 | 300 | 5600 | 300 | 5100 | 200 | 5500 |
| 30 ⁰ | 300 | 6500 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 5200 |
| 60 ⁰ | 300 | 5300 | 200 | 4500 | 300 | 4800 | 200 | 5400 |
| 90 ⁰ | 300 | 5200 | 200 | 4900 | 300 | 3600 | 200 | 5100 |
| 120 ⁰ | 200 | 5100 | 200 | 5300 | 300 | 3300 | 200 | 3600 |
| 150 ⁰ | 200 | 4900 | 300 | 5000 | 300 | 4000 | 200 | 4200 |
| 180 ⁰ | 300 | 4800 | 200 | 4400 | 300 | 4900 | 200 | 4300 |
| 210 ⁰ | 200 | 5300 | 200 | 4200 | 300 | 5000 | 300 | 4900 |
| 240 ⁰ | 200 | 4400 | 200 | 5200 | 300 | 5000 | 200 | 4500 |
| 270 ⁰ | 300 | 5500 | 300 | 4300 | 300 | 4600 | 200 | 5600 |
| 300 ⁰ | 200 | 5800 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 4800 |
| 330 ⁰ | 300 | 6700 | 300 | 4800 | 300 | 5100 | 200 | 5200 |

註：方位角0⁰表示正北方，90⁰表示正東方，依此類推 (單位m)

(二) 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估

1. 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果

選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：

- (1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。
- (2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。

由模擬結果顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。

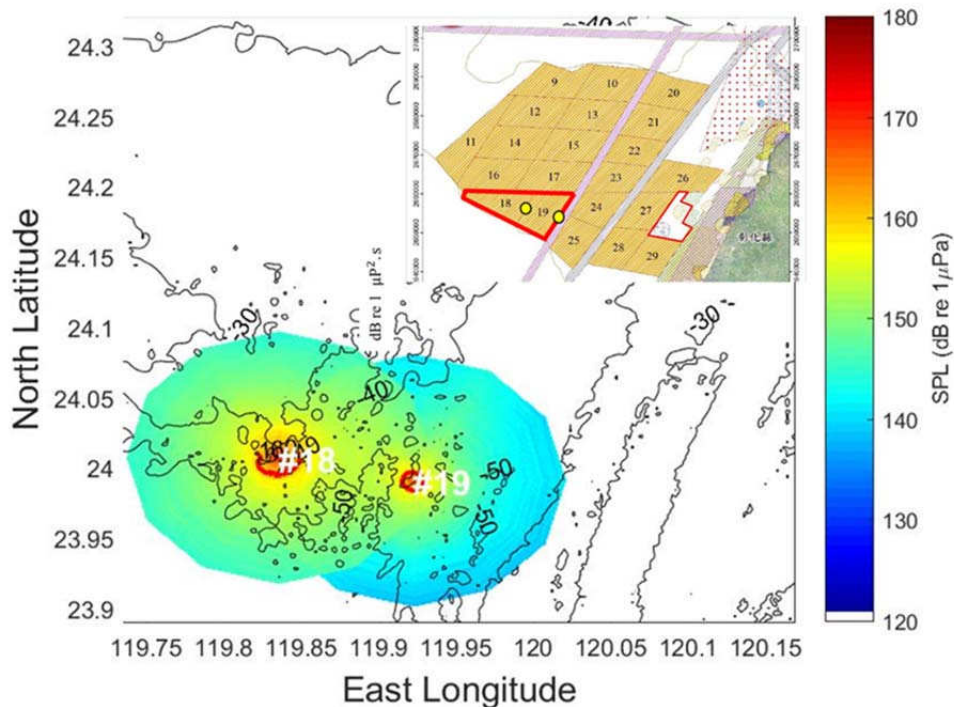


圖 1.7.3-3 海龍二號、三號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖
SL(RMS)=220 dB re 1 μ Pa @ 1m ; SL(SEL)=210 dB re 1 μ P².s

2. 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果（各2個風場各1部機組）

選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：

- (1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。
- (2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。
- (3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。
- (4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。
- (5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。
- (6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。

由模擬結果顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

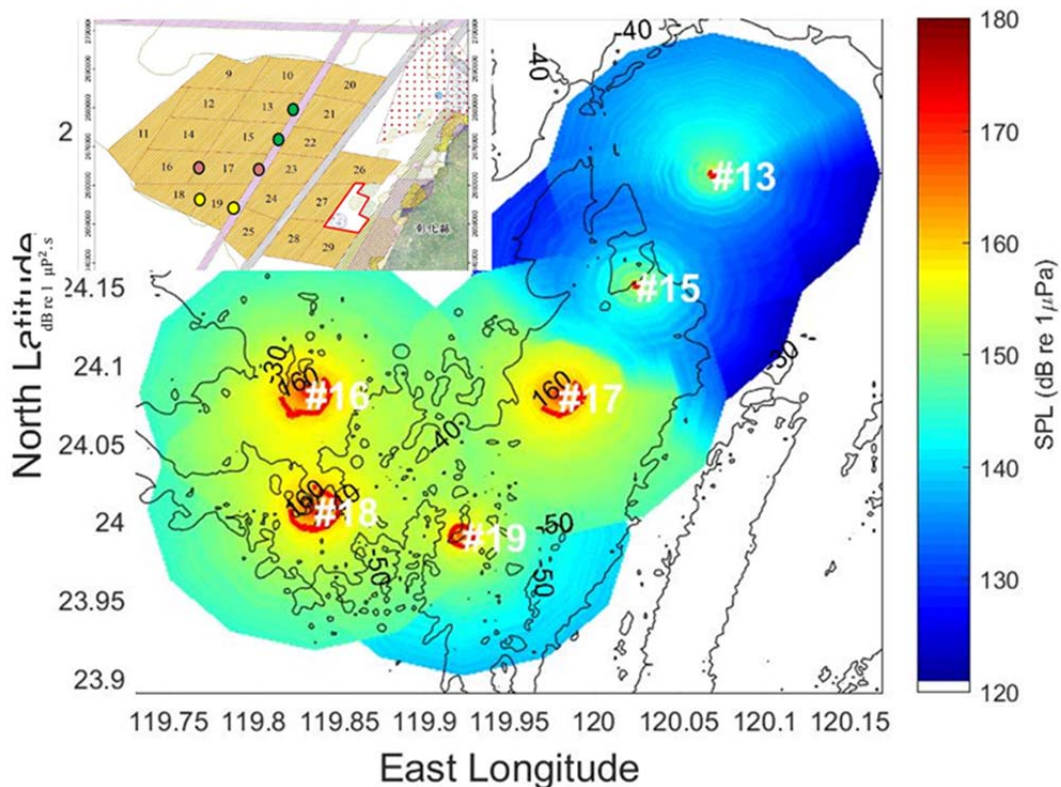


圖 1.7.3-4 大彰化東北和東南、海鼎二號和三號、海龍二號及三號
風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖

$SL(RMS)=220 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$; $SL(SEL)=210 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$

四、本案在P.7-111有關剩餘土石方量並未估算，宜補充之，再者雖剩餘土石方將以在本區土地內就地整平不外運為原則，惟仍宜檢附彰濱工業區服務中心之同意函，以利審查之需。

說明：敬謝委員指教。有關本計畫剩餘土石方量計算如下。另由於本計畫仍在籌設階段，未來一旦取得籌設許可，將依規定向彰濱工業區申請回填，運至彰濱工業區管理單位指定地點回填。

本計畫陸域輸電系統工程及陸上降壓站工程將產生剩餘土石方，依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，彰化濱海工業區為國有土地，援此，本區興建工程產生之營建剩餘土石方，以陸上降壓站地點為臨時堆置場，並以彰濱工業區內就地整平不外運為原則。本計畫施工前將向彰化濱海工業區服務中心提出申請，本計畫開挖所產生之土方除了用於現地回填外，剩餘之土石方將於彰濱工業區內就地整平，因此土石方不會外運。有關本計畫輸電系統及降壓站工程之剩餘土石方量計算如下，最大剩餘土石方量為50,000立方公尺。

(一) 陸域輸電系統工程

1. 陸纜規劃路徑A方案

- A. 長度：245kV約為1.22公里，161kv約為1.10公里
- B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。
- C. 實方剩餘土方量估算： $1,220 \times 1.40 \times 1.68 + 1,100 \times 3.30 \times 5.50 = 22,834.44$ 立方公尺
- D. 鬆方剩餘土方量估算： $22,834.44 \times 1.2 = 27,401.33$ 立方公尺 $\approx 28,000$ 立方公尺
- E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約28,000立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約100日，則每日運輸土方約為280立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有3車次運土卡車(單向)。

2. 陸纜規劃路徑B方案

- A. 長度：245kV約為3.90公里，161kv約為0.65公里
- B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。
- C. 實方剩餘土方量估算： $3,900 \times 1.40 \times 1.68 + 650 \times 3.30 \times 5.50 = 20,970.30$ 立方公尺
- D. 鬆方剩餘土方量估算： $20,970.30 \times 1.2 = 25,164.36$ 立方公尺 $\approx 26,000$ 立方公尺
- E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約26,000立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約100日，則每日運輸土方約為260立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有3車次運土卡車(單向)。

3. 陸纜規劃路徑C方案

- A. 長度：245kV約為8.10公里，161kv約為0.65公里

- B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。
- C. 實方剩餘土方量估算： $8,100 \times 1.40 \times 1.68 + 650 \times 3.30 \times 5.50 = 30,848.70$ 立方公尺
- D. 鬆方剩餘土方量估算： $30,848.70 \times 1.2 = 37,018.44$ 立方公尺 $\approx 38,000$ 立方公尺
- E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約38,000立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約100日，則每日運輸土方約為380立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有4車次運土卡車(單向)。

(二) 降壓站工程

1. 開挖面積： $2,500$ 平方公尺 $\times 2$ 座 $= 5,000$ 平方公尺
2. 開挖深度：2.00公尺
3. 實方剩餘土方量估算： $5,000$ 立方公尺 $\times 2$ 公尺 $= 10,000$ 立方公尺
4. 鬆方剩餘土方量估算： $10,000$ 立方公尺 $\times 1.2 = 12,000$ 立方公尺
5. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約12,000立方公尺，降壓站工程開挖施工日數估計約50天，則每日運輸土方約為240立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有3車次運土卡車(單向)。

1.8、李委員 育明

一、本計畫海纜佈設之說明內容，請釐清陣列間採33kV與66 kV纜線之差異(包括纜線數與長度)，並補充說明海上變電站設置內容是否因陣列間海纜電壓而有所差異。另，海上變電站宜有設置位置之說明。

說明：敬謝委員指教。陣列間33kV和66kV纜線的數量與長度基本上是相同的，因其風機的數量並未改變；但因66kV電壓是33kV的2倍，理論上，可以承載的容MVA也是2倍，故相同的一條陣列電纜，66kV可以連接的風機數量，可以比33kV的

多，陣列電纜數量可以較少。但環評上，以對環境影響最大，即33kV，為考量。海上變電站上，電氣設備盤數量，66kV的較33kV少，但體積較大。兩者在重量及佔地面積上差異不大，但形狀上可能稍有不同。採66KV時，海上變電站有可能集中成一個，但重量及體積較大。環評上，已對環境影響最大，即2個海上變電站為考量。另現階段尚在規劃階段，海上變電站將因陣列間採33kV與66kV纜線，而有不同設置數量和位置，故現階段尚未規劃出適當地點。

二、請釐清圖5.2.1-1不同海纜上岸點(陸纜方案)對應之海纜方案及其海纜設置內容。

說明：敬謝委員指教。有關本計畫之海上輸出電纜和陸上電纜之規劃方案說明如下。整體而言，在海上輸出電纜部份，海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)採共同規劃路徑，未來將由目前規劃的二條可能的輸出電纜路徑(方案一及方案二)，視海纜沿線地球物理現況調查結果，選擇其中一條路徑，因工程技術及電纜容量限制，個別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設二條輸出電纜，因此二個風場未來只有一條海纜路徑；而陸上電纜部份，海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)採共構規劃，未來二個風場的海纜將由目前規劃的三處可能上岸點中選擇一處上岸後，循所選上岸點到彰濱超高變電所間道路興建地下共同纜道以容納二個風場的陸上電纜。因此未來只會有一條陸纜路徑。

本計畫針對風場範圍、海上輸電系統範圍和陸上輸電系統範圍均已依據環境影響評估法作業準則規定，進行相關現場調查工作，並以現場調查結果(詳見環說報告第六章)作為環境背景資料，進行相關之環境影響評估(環說報告第七章)。

如上說明，未來本計畫海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜路徑採共同規劃，由目前規劃的二條可能輸出電纜路徑擇一路徑，並各自鋪設纜線；而陸上電纜則採共構規劃，由目前規劃的三處可能上岸點擇一上岸後以一條地下共同纜道容納二個風場個別的陸纜，因此陸纜路徑也只有一條，實為已考量對環境影響最小的規劃設計，對於環境影響應可充分掌握。

有關海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜和陸上電纜之詳細規劃方案，說明如下：

(一)海上輸出電纜

本計畫海底電纜工程包含風機陣列間電纜(array cable)工程和輸出電纜(export cable)工程。其中風機陣列間電纜預計採用33Kv或66kV之3芯海底電

纜。而輸出電纜(export cable)則規劃有二條可能的電纜路徑(圖1.8.2-1)，未來海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)將採共同規劃，僅選擇其中一條輸出電纜路徑，惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜。

輸出電纜連結至預定之上岸點，其海纜通過海域範圍，以避開環境敏感區位為原則。海纜施作前將針對海纜路徑進行調查，以確定土壤與岩石分佈、強度特性與組成及海纜沿線地形變化情形，並同時確認潮汐之漲退潮流向及流速，始進行海纜施作。海底電纜埋設深度一般約在0.5公尺~1.5公尺之間，但會依據當地船舶作業情形或環境因素適度調整電纜埋設深度。倘若電纜鋪設路徑通過現有纜線及油氣輸送管路時，電纜和既有管纜的安全間距會依和既有管纜擁有單位協商決定。至於海纜上岸點視情況，採用推進工法或水平鑽掘工法進行埋設作業，以避開環境敏感區域、海堤或海牆。

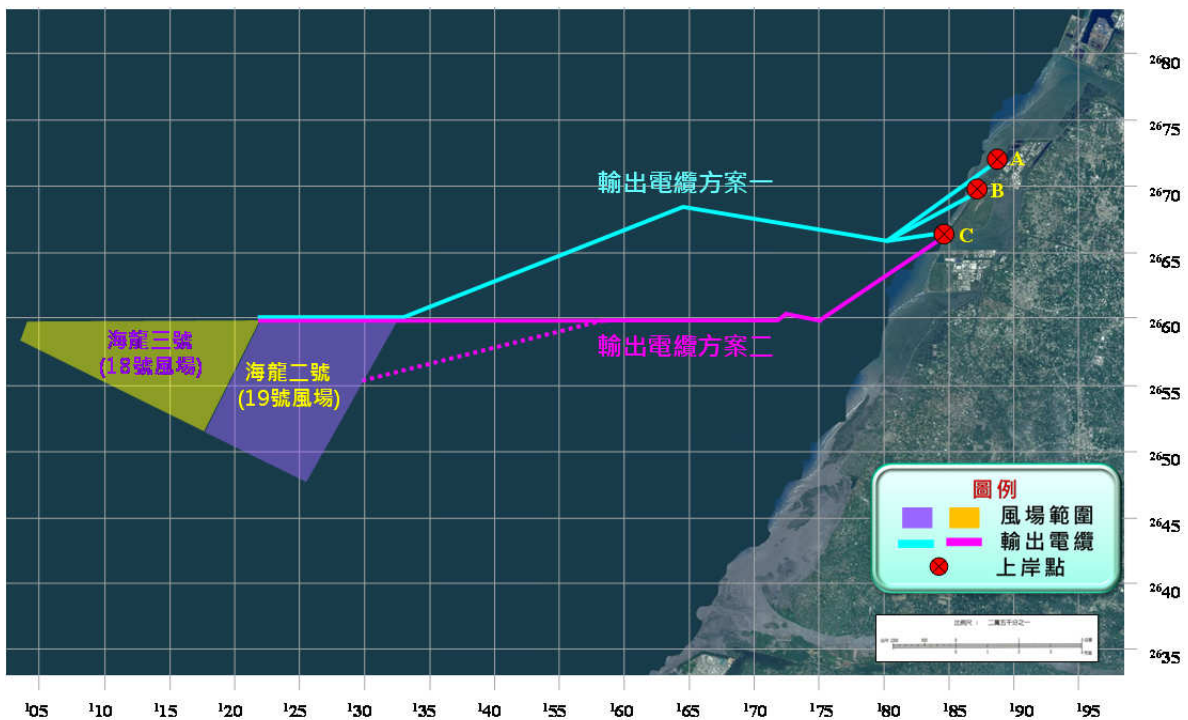


圖 1.8.2-1 本計畫輸出電纜規劃方案示意圖

(海龍二號及海龍三號採共同規劃；共同擇一方案，各自鋪設)

(二)陸上電纜

本計畫陸域工程(包含上岸點、地下陸纜纜道及升壓站)採海龍二號(19號風場

)及海龍三號(18號風場)共構規劃。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其對應之3條陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(圖1.8.2-2)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所。陸域工程採共構規劃，係已考量對於周邊整體環境影響無相互影響之情形。

另有關海纜上岸點、陸上降壓站及彰濱超高壓變電所界面工程之距離，依不同陸纜路徑方案分別說明如下。雖上岸點B和上岸點C之陸纜路徑較長，挖方量較大，惟均位於彰化濱海工業區之彰濱區，目前彰濱區內多為草生地，且未來土方運輸，每小時最大僅約4車次(單向)，且土石方運輸時間，將避開尖峰時間，避免干擾工業區內交通狀況，同時於工區周邊設置適當警示標誌並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢，對於鄰近區域影響相當輕微。

1. 陸纜A方案

本方案規劃之陸纜總長度最多約為2.32公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖1.8.2-2所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。

海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由彰濱西二路接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。

2. 陸纜B方案

本方案規劃之陸纜總長度最多約為4.55公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖1.8.2-2所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。

海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路，接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。

3. 陸纜C方案

本方案規劃之陸纜總長度最多約為8.75公里，其地下電纜路徑平面規劃

圖詳圖1.8.2-2所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。

海底電纜於彰化縣鹿港鎮崙尾段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由永安西路→永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路，接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。



圖 1.8.2-2 本計畫可能上岸點及其陸纜路徑示意圖
(海龍二號及海龍三號採共構規劃；三方案擇一，共用陸纜)

三、施工規劃涉及陸上工作站、工作碼頭、陸地運輸及海上運輸等作業內容，請補充估算各類運輸載具之類型及其運載量，並評估其環境影響。

說明：敬謝委員指教。

(一)陸上運輸

本計畫開發時對鄰近道路系統所造成之交通衝擊與施工人數及通勤工具、工程材料或填土運送方式及來源、施工車輛行駛路線有較大影響，本節將

預估施工尖峰時段衍生之車旅次，以評估施工目標年(民國109年)對交通環境之影響衝擊。

1. 施工車輛

依據計畫工程規劃內容，本計畫陸域輸電系統工程及降壓站工程之剩餘土石方載運車輛運輸頻率分別約為每小時4車次(單向)及3車次(單向)，另外進出工區可能衍生的車輛還包括施工材料的載運(以大貨車每小時單向2車次推估)，則衍生車旅次每小時合計為9車次(單向)。

2. 交通影響評估

施工期間對主要進出道路沿線之平日、假日尖峰路段服務水準評估如表1.8.3-1~表1.8.3-2所示，對於主要運輸道路之道路仍可維持在A級路段服務水準。

(二)海上運輸

由於施工期間之大型作業船機數量較多，且頻繁航行往來於風場至台中港間海域，考量船機航行安全與作業順利，應規劃安全航道供作業航行船機運航，避免妨礙鄰近漁船或進出台中港船舶安全。依本計畫施工船機型、噸數等與作業船數量，初步依據海軍大氣海洋局所出版之台灣沿海航行指南之航道範圍，規劃於台中港至風場的施工船舶航路，施工單位於施工前須提送台中港務分公司核備，並公開發佈於各港口與相關漁、商船公會等單位。

表 1.8.3-1 計畫區施工車輛運輸影響交通服務水準評估表 (平日尖峰)

| 路口 | 路段 | 方向 (往) | 道路容量 (C) (車輛/hr) | 施工目標年 (民國 109 年)交通背景 | | | 施工期間交通影響 | | |
|-------------------------|---------------------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------|----------|
| | | | | 尖峰小時 車輛數 (V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 | 尖峰小時 車輛數 (V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 |
| 慶安南一路 與彰濱路 (三岔口) | 彰濱路 | 南 | 5626 | 21 | 0.004 | A | 29 | 0.005 | A |
| | 慶安南一路 | 東 | 2618 | 34 | 0.013 | A | 42 | 0.016 | A |
| | | 西 | 3415 | 15 | 0.004 | A | 23 | 0.007 | A |
| 西濱快速道 路與台 17 | 西濱快速道 路 | 北 | 7570 | 1561 | 0.206 | A | 1569 | 0.207 | A |
| | | 南 | 7555 | 942 | 0.125 | A | 950 | 0.126 | A |
| | 台 17 | 東 | 7542 | 1070 | 0.142 | A | 1078 | 0.143 | A |
| | | 西 | 7555 | 1309 | 0.173 | A | 1317 | 0.174 | A |
| 彰濱路與彰 濱東五路、 彰濱西二路 | 彰濱路 | 北 | 5664 | 117 | 0.021 | A | 125 | 0.022 | A |
| | | 南 | 7554 | 432 | 0.057 | A | 440 | 0.058 | A |
| | 彰濱東五 路、彰濱西 二路 | 東 | 3790 | 269 | 0.071 | A | 277 | 0.073 | A |
| | | 西 | 3787 | 20 | 0.005 | A | 28 | 0.007 | A |
| 西部濱海公 路與北堤 路、漁港路 | 西部濱海公 路 | 北 | 7532 | 731 | 0.097 | A | 739 | 0.098 | A |
| | | 南 | 5631 | 758 | 0.135 | A | 766 | 0.136 | A |
| | 北堤路、漁 港路 | 東 | 7544 | 706 | 0.094 | A | 714 | 0.095 | A |
| | | 西 | 7532 | 393 | 0.052 | A | 401 | 0.053 | A |
| 西部濱海公 路與西濱快 速公路支線 | 西部濱海公 路 | 北 | 5670 | 820 | 0.145 | A | 828 | 0.146 | A |
| | | 南 | 5669 | 612 | 0.108 | A | 620 | 0.109 | A |
| | 西濱快速公 路支線 | 東 | 3788 | 393 | 0.104 | A | 401 | 0.106 | A |
| | | 西 | 5662 | 658 | 0.116 | A | 666 | 0.118 | A |
| 台 61 與線工 路、中華路 | 台 61 | 北 | 5663 | 618 | 0.109 | A | 626 | 0.111 | A |
| | | 南 | 5668 | 452 | 0.080 | A | 460 | 0.081 | A |
| | 線工路、中 華路 | 東 | 7557 | 1842 | 0.244 | A | 1850 | 0.245 | A |
| | | 西 | 5667 | 1402 | 0.247 | A | 1410 | 0.249 | A |

表 1.8.3-2 計畫區施工車輛運輸影響交通服務水準評估表 (假日尖峰)

| 路口 | 路段 | 方向 (往) | 道路容量 (C) (車輛/hr) | 施工目標年 (民國 109 年)交通背景 | | | 施工期間交通影響 | | |
|-------------------------|---------------------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------|----------|
| | | | | 尖峰小時 車輛數 (V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 | 尖峰小時 車輛數 (V) (車輛/hr) | V/C | 服務 水準 |
| 慶安南一路 與彰濱路 (三岔口) | 彰濱路 | 南 | 5672 | 20 | 0.004 | A | 28 | 0.005 | A |
| | 慶安南一路 | 東 | 2511 | 20 | 0.008 | A | 28 | 0.011 | A |
| | | 西 | 3404 | 12 | 0.003 | A | 20 | 0.006 | A |
| 西濱快速道 路與台 17 | 西濱快速道 路 | 北 | 7576 | 725 | 0.096 | A | 733 | 0.097 | A |
| | | 南 | 7559 | 606 | 0.080 | A | 614 | 0.081 | A |
| | 台 17 | 東 | 7555 | 793 | 0.105 | A | 801 | 0.106 | A |
| | | 西 | 7561 | 584 | 0.077 | A | 592 | 0.078 | A |
| 彰濱路與彰 濱東五路、 彰濱西二路 | 彰濱路 | 北 | 5656 | 80 | 0.014 | A | 88 | 0.016 | A |
| | | 南 | 7552 | 336 | 0.044 | A | 344 | 0.046 | A |
| | 彰濱東五 路、彰濱西 二路 | 東 | 3790 | 150 | 0.040 | A | 158 | 0.042 | A |
| | | 西 | 3787 | 31 | 0.008 | A | 39 | 0.010 | A |
| 西部濱海公 路與北堤 路、漁港路 | 西部濱海公 路 | 北 | 7552 | 719 | 0.095 | A | 727 | 0.096 | A |
| | | 南 | 5664 | 583 | 0.103 | A | 591 | 0.104 | A |
| | 北堤路、漁 港路 | 東 | 7558 | 1199 | 0.159 | A | 1207 | 0.160 | A |
| | | 西 | 7556 | 411 | 0.054 | A | 419 | 0.055 | A |
| 西部濱海公 路與西濱快 速公路支線 | 西部濱海公 路 | 北 | 5669 | 424 | 0.075 | A | 432 | 0.076 | A |
| | | 南 | 5652 | 338 | 0.060 | A | 346 | 0.061 | A |
| | 西濱快速公 路支線 | 東 | 3785 | 466 | 0.123 | A | 474 | 0.125 | A |
| | | 西 | 5664 | 354 | 0.063 | A | 362 | 0.064 | A |
| 台 61 與線工 路、中華路 | 台 61 | 北 | 5661 | 398 | 0.070 | A | 406 | 0.072 | A |
| | | 南 | 5662 | 179 | 0.032 | A | 187 | 0.033 | A |
| | 線工路、中 華路 | 東 | 7556 | 831 | 0.110 | A | 839 | 0.111 | A |
| | | 西 | 5669 | 763 | 0.135 | A | 771 | 0.136 | A |

1.9、李委員 堅明

- 一、第5-6頁有關年淨發電量2,110GWh/年，提及實際發電量會受到相關條件影響，而有所調整。然，這將影響後續監督依據，請開發單位再具實考量各項條件，評估年度淨發電量。建議開發單位以範圍區間表示，避免後續監督爭議。另，請開發單位以表列方式，呈現計算淨發電量2,110GWh/年之相關參數。

說明：敬謝委員指教。

海龍二號離岸風力發電計畫之年淨發電量約為1,500- 3,000 GWh/年不等，實際發電量與風機特性、實際風況與後續運維策略有關，現階段之發電量估算仍存有許多假設性。相關參數詳表1.9.1-1所示。

表 1.9.1-1 本計畫發電量預估參數表

| 計算參數 | 評估值(區間) |
|------------|---------|
| 可利用率(%) | 80-98 |
| 輸電效率(%) | 90-99.9 |
| 風場整體運轉率(%) | 90-99.9 |
| 遲滯效應(%) | 90-99.9 |
| 機組及葉片損耗(%) | 90-99.9 |
| 陣列效率(%) | 80-98 |

- 二、第6-267頁有關本案海底電纜佈設可能影響中油公司海底管線之安全疑慮，請開發單位提出與中油公司協調溝通計畫。

說明：敬謝委員指教。

本計畫於取得籌設許可後，將依中油公司在本環評審查階段提出的意見，主動和中油公司接洽舉行技術討論會議，就後續定案的海纜路徑的設計規格和中油公司討論雙方管纜的保護設計、工法、管理、檢核及常設溝通機制等事項並為會議紀錄承諾以憑辦理。

- 三、第6-270頁有關漁民關心風機開發，將影響漁撈漁民生計，及工作轉型。請開發單位提出施工與營運階段，聘用在地居民的規劃。

說明：敬謝委員指教。

作為負責任的能源公司，和電廠營運所在地的居民社群共同工作是海龍團隊的工作精神之一。因此團隊在2016年即在鹿港成立服務平台，積極和彰化縣政府、彰化區漁會及在地院校及社群保持緊密連繫，共同討論、處理關心的議題並簽訂相關合作備忘錄，以實際行動推動社群的參與。對於在施工及營運階段如何協助漁民轉型及提供在地居民工作機會，本團隊目前已和漁會及縣府等初步溝通，擬由以下幾點方向加以規劃。和彰府的合作上，海龍團隊配合彰府全力推動的綠能產業示範區發展計畫，投入國內外專業工程顧問公司資源，協助彰府在示範區內研究規劃設立離岸風力運轉維護專區以建置更全面的綠能產業環境並為彰化縣成為離岸風電運維龍頭地位的發展奠立基礎。和在地院校的合作上，海龍團隊和國立彰化師範大學合作，由海龍團隊引進國際級的計畫融資及運維技術訓練課程、知識及師資結合彰化師大的在地資源，共同推動知識的傳播、課程的建立及人才的培育。經此專業養成過程所培育的人才將可直接投入離岸風電市場，在開發、規劃設計、興建及運維各階段提供市場所須的專業能力及技術：

- (一) 和縣府及漁會就人力供給面等議題進行討論，諸如漁民轉型為人員運輸船操作團隊的訓練、人力供應之營運管理、人員運輸船的引進製造、運維人才的培訓、運維碼頭的推動管理等議題進行討論，期能由人、船、港三面向完整建置參與風電產業的能量。
- (二) 在供給面方面由專案公司提供需求，諸如人員運輸服務、資材運補服務、風場巡檢服務、救護服務、深測調查服務、警戒服務及觀光服務等工作機會。
- (三) 符合品質規範條件下優先採用在地之工程、研究、勞務等公司行號，提供就業機會。

四、請開發單位敘明因應極端氣候之工程施工設計之考量。

說明：敬謝委員指教。

本開發單位相當重視安全問題，在設計之時就會將海域的地質、海象、颱風及地震等極端氣候條件考量在內，並符合ISO 19901:2的耐震設計規範，以因應極端氣候所帶來之影響，以確保工程施工安全性。

本計畫初步分析彰化海域的地質、海象，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地

震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深50.0公尺為設計基礎水深，另波浪對基礎沖刷採5.0公尺的普遍性沖刷；在波浪設計條件則以迴歸期50年最大波高10.96公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期50年流速2.45公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依ISO 19901:2之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期475年加速度為0.22G及迴歸期2,500年加速度為0.28G為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期50年最大沖刷達8.5公尺。

五、第7-119頁有關營運期間減碳量引用之電力排放係數為0.528公斤/度，請更新至105年的0.529公斤/度，計算溫室氣體減排量。

說明：敬謝委員指教。

本計畫最大總裝置容量不超過696MW，經考量可利用率、輸電效率、風場整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，以6MW機組佈置數量102部進行發電量估算，其年淨發電量為2,110 GWh/年，以該發電量進行溫室氣體減量評估。

(一) 離岸風力發電之生命週期溫室氣體排放量

參考Worldsteel association Environmental case study wind energy : the fastest growing power source(2008)研究指出，評估3MW離岸風機20年生命週期的溫室氣體排放量約為5.23公克CO₂/度。本計畫最大總裝置容量不超過696MW，經考量可利用率、輸電效率、風場整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，以6MW機組佈置數量102部進行發電量估算，其年淨發電量為2,110 GWh/年，則每年之溫室氣體排放量約為11,035公噸 (2,110 GWh/年×5.23公克CO₂/度)，20年生命週期間之溫室氣體排放量約為220,700公噸。

(二) 營運期間溫室氣體減量

本計畫總發電裝置容量達696MW；估計發電量約2,110GWh/年，溫室氣體排放量約可減少1,116,190公噸/年(以105年電力排放係數為0.529公斤CO₂e/度計算)，則將風電機組生命週期的溫室氣體排放量納入考量後，本計畫每年可減少之溫室氣體總量約為1,105,155公噸/年(1,116,190-11,035)，20年生命週期間可減少之二氧化碳總量約為22,103,100公噸。

六、為提高當地居民參與與信賴，請開發單位評估納入當地居民成立監督委員會的可行性。

說明：敬謝委員指教。

本籌備處將遵照環評審查會議及結論辦理。有關本計畫針對當地居民溝通上的努力整理說明如下：

本計畫於105年9~10月進行委託政治大學民意與市場調查統計研究中心進行民意調查工作，共訪得當地民眾700份、漁民222份和地方意見領袖50份，其中當地居民贊成及有條件贊成達88%。

本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」第十條之一規定，於民國105年9月30日於線西鄉公所3樓會議室辦理公開會議，並於會議舉行10日前，將會議資訊公佈於環境保護署網站及發文邀請包含彰化區漁會等相關單位參與，並已將當天發言民眾的意見納入並回覆於環境影響說明書中。

本籌備處已於彰化設立辦事處，目的為有效說明籌備處離岸風力發電計畫進度及相關漁業議題，傾聽民眾需求、想法並交換意見。本籌備處自民國105年8月起，積極拜訪彰化縣政府、澎湖縣政府、彰化區漁會、澎湖區漁會、鎮公所、鄉公所、鄉鎮代表會、國立彰化師範大學等單位進行20場次拜訪，並於民國105年12月21日與彰化縣政府及國立彰化師範大學簽署產、官、學三方MOU，將產業透過政府組織及學術單位共同合作，落實產業在地化，增加民間投資並創造就業機會。詳細拜訪記錄詳表1.9.6-1所示。

表 1.9.6-1 拜訪與溝通紀實

| 序號 | 日期 | 拜訪與溝通紀實 |
|----|-----------|---|
| 1 | 105.08.22 | 拜訪彰化區漁會，說明籌備處離岸風力發電計畫進度及相關漁業議題，傾聽其需求、想法並交換意見。 |
| 2 | 105.08.23 | 拜訪彰化縣鹿港鎮公所及鹿港鎮代表會，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 |
| 3 | 105.08.29 | 拜訪彰化縣線西鄉公所，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 |
| 4 | 105.09.06 | 拜訪彰化縣線西鄉代表會，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 |
| 5 | 105.09.13 | 拜訪彰化縣福興鄉公所及福興鄉代表會，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 |

| | | |
|----|-----------|---|
| | | 拜訪彰化縣芳苑鄉公所及芳苑鄉代表會，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 |
| 6 | 105.09.29 | 拜訪彰化縣政府，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫及本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。 |
| 7 | 105.09.30 | 於彰化縣線西鄉公所辦理環評公開會議，說明本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。 安排籌備處外資代表拜訪彰化區漁會，說明籌備處離岸風力發電計畫進度，並進一步商討漁業權補償及合作議題的意見交換。 |
| 8 | 105.10.27 | 拜訪彰化區漁會理事長、常務監事及總幹事，說明籌備處離岸風力發電計畫進度及相關漁業補償、合作議題，傾聽其需求、想法並交換意見。 |
| 9 | 105.11.30 | 拜訪國立彰化彰化師範大學，商討離岸風力發電產業相關金融操作及專業技能培訓合作，利於培養國內離岸風力相關人才及技術養成在地化，落實政府產業在地化的政策。 |
| 10 | 105.12.13 | 拜訪澎湖縣政府，說明籌備處規劃於彰化外海設置海龍三號離岸風力發電計畫位於澎湖縣管理海域內之情況，另詳述本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。 |
| 12 | 105.12.14 | 拜訪澎湖區漁會，說明籌備處規劃於彰化外海設置海龍三號離岸風力發電計畫位於澎湖縣管理海域內之情況，傾聽其需求、想法並交換意見。 |
| 13 | 105.12.21 | 與彰化縣縣政府及國立彰化師範大學簽署產、官、學三方 MOU，將產業透過政府組織及學術單位共同合作，落實產業在地化，增加民間投資並創造就業機會。 |
| 14 | 106.02.08 | 拜訪澎湖縣政府及澎湖區漁會，報告海龍三號離岸風力發電計畫相關進度及遭遇困難，交換想法與意見。 |
| 15 | 106.02.09 | 於澎湖縣赤崁村辦理海龍三號環評公開會議，說明本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。 |
| 16 | 106.02.14 | 拜訪彰化縣政府討論彰化漁港轉型為離岸風力發電運維港的規劃，以落實漁民轉型及產業能在彰化本地深耕。 拜訪彰化區漁會討論以補償金、協助金及共存共榮為框架協商架構，並由漁會同意簽署“協商會議紀要”。 |
| 17 | 106.03.30 | 參加 2017 彰化芳苑社區再生能源資訊交流及知識分享平台活動，與當地居民，意見領袖及環保團體溝通意見及想法。 |
| 18 | 106.04.14 | 拜訪國立彰化師範大學,討論於十月份開融資相關課程事宜，落實雙方合作事宜。 |
| 19 | 106.05.04 | 彰化縣府召開“彰化漁港運維碼頭與運維服務發展專案會議”，提供籌備處相關需求，供縣府研議辦理後續事宜。 |
| 20 | 106.06.01 | 拜訪彰化區漁會，討論未來協商及合作模式相關流程，期將雙方過往討論各種想法訴之文字，並將各階段期程化，利於日後協商。 |

七、第8-1頁有關施工減輕對策，請開發單位考量以最低樁數施工作業方式，降低環境與生態衝擊。

說明：敬謝委員指教。

本計畫依規劃面、工程面、環境面等考量，以降低施工期間對環境與生態衝擊如下：

(一)規劃面：本計畫選用套管式基樁型式，此型式具環境友善工法，有較小的水下噪音，對水下生物影響較小。

(二)工程面：在風場海域打樁施作，以漸進式之施工方式，將於一座風機打樁完成後移至下一風機施作，不會同時多部風機進行打樁施作(不同風場#18、#19號亦不會同時進行打樁施作)，以減少海域大規模施工之情形，以能降低對環境影響衝擊程度。

(三)環境面：本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應，有助於風場周遭範圍的漁獲量，這是風場建置的正面影響。

1.10、徐委員 啟銘

一、本案配合國家減碳政策，值得嘉許。

說明：敬謝委員支持。

本籌備處為響應政府之綠能政策，同時減少臺灣對單項能源過份依賴的情況，配合能源結構多元化需求，並符合政府推動溫室氣體減量、低碳能源結構調整及推動綠色產業發展之目標，遂擬定「海龍二號離岸風力發電計畫」，以投入離岸風場開發。

二、當地居民喜歡本風機原因是認為能看到風機很特別，但在景觀模擬圖中，控制點1及2所呈現的風機景觀卻不明顯，請問民眾對本案是否足夠瞭解？

說明：敬謝委員指教。

本計畫於105年9-10月間委託政治大學民意與市場調查統計研究中心進行民意問卷調查工作，共訪得當地民眾700份、漁民222份以及地方意見領袖50份。在95%的信賴水準之下，抽樣誤差值為 $\pm 3.23\%$ 。調查結果簡要列舉如下，整體而

言受訪民眾，雖知道本計畫將設置於40~50公里外海處，但可能因為國內尚無離岸風力實際設置案例，因此民眾對於風機設置的印象仍停留在近岸陸地常見的風機群。因此對於本計畫風場離岸距離遠，施工及營運期間，可視性相當小，民眾在岸邊可能無法看到風機群景觀，當下沒有太多的想法。

- (一)當地居民贊成及有條件贊成本計畫的比例為88%。
- (二)當地居民贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」的比例最高(57.7%)，其次是「能有效利用風力資源」(52.1%)，第三是「離岸遠，對居民影響較小」(44.3%)。
- (三)而當地居民較關心、較想瞭解的問題以「是否會破壞海洋生態」的比例最高(30.9%)，其次是「風力發電綠能效益」(29.4%)，第三是「變電站/纜線是否會有電磁波影響」(24.1%)。
- (四)當地居民對於未來福興鄉和芳苑鄉西部外海40~55公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，當地居民對景觀感受的影響以「普通」的比例最高(70.3%)，其次是「喜歡」(21.7%)，顯示當地居民大多認為未來福興鄉和芳苑鄉西部外海40~55公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，並不會造成太大的影響。
- (五)當地居民喜歡的原因以「很特別，別處看不到」的比例最高(54.4%)，其次是「將成為視覺焦點」(31.4%)，結果顯示，當地居民喜歡本風力發電機組，是認為本風力發電機組很特別，別處看不到，而且將成為視覺焦點。
- (六)當地居民不喜歡的原因以「風機群數量多，增加視覺壓力」的比例最高(63.2%)，其次是「改變既有濱海視覺景觀」(31.6%)，結果顯示，當地居民不喜歡本風力發電機組，是認為風機群數量多，會增加視覺壓力，而且改變既有濱海視覺景觀。

另本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」第十條之一規定，於民國105年9月30日選擇於基地附近之線西鄉公所3樓會議室(線西鄉寓埔村和線路983號)舉辦乙場公開會議，相關會議資訊除公佈於環境保護署之網站並以發文方式廣邀包含鄉、鎮公所、社區發展協會、村里長辦公室及相關單位參與，當日有多為機關、漁民團體及民眾發表意見，多數發言人認為風機離岸遠，對於生態環境影響小，對於居住當地人而言，無論風機噪音、視覺壓迫等幾無影響，故表示支持，此顯示，與會者對於本案之了解，而相關意見均已收錄並回覆整理於

環境影響說明書中。

三、與周圍的風力發電開發案的位置關係為何?各項模擬應考慮將鄰近的計畫案彙整評估。

說明：敬謝委員指教。

目前於航道外側共有9個離岸風力開發案，各開發案位置詳圖1.10.3-1所示。

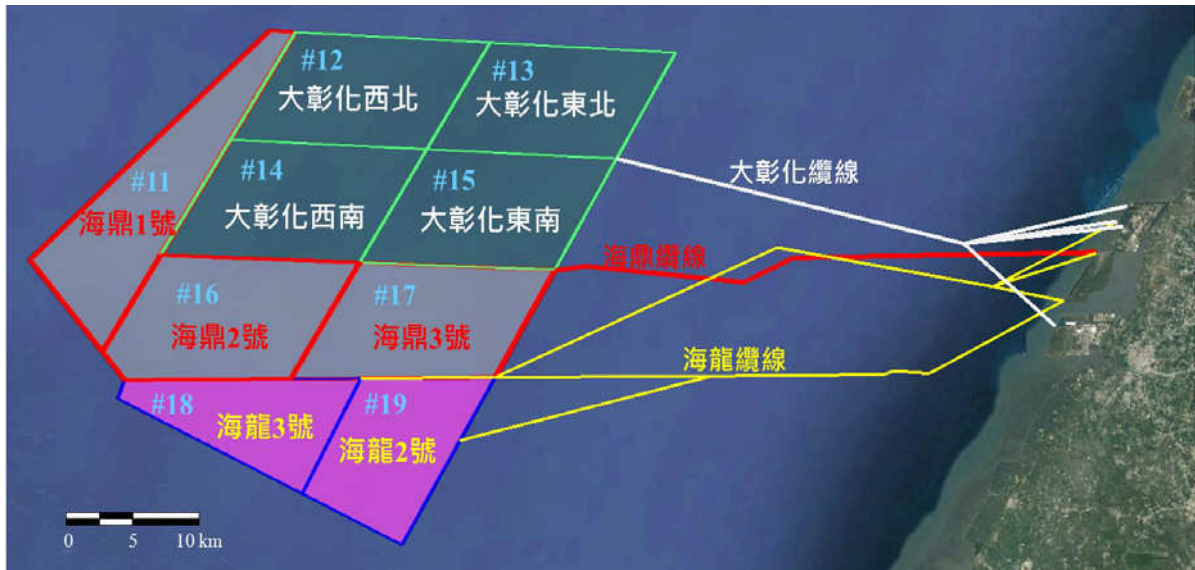


圖 1.10.3-1 大彰化、海龍、海鼎等離岸風力發電計畫開發場址示意圖

海龍二號及海龍三號屬於同一開發集團，依目前規劃未來施工期間將採逐一開發，為本計畫鄰近開發案尚有大彰化離岸風力發電計畫(四案)及海鼎離岸式風力發電計畫(三案)，考量未來相關配套設施(如工作碼頭、陸域輸配電系統等)之供應能力有限，各風場同時施工之可能性並不高。惟本計畫仍針對施工期間影響最大之水下噪音和海域水質(懸浮固體)進行合併評估，評估結果說明如下：

(一)水下噪音

水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模

擬評估分析，分別說明如下：

1. 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果

本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖1.10.3-2所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖1.10.3-3，並將各模擬點位之結果列於表1.10.3-1。

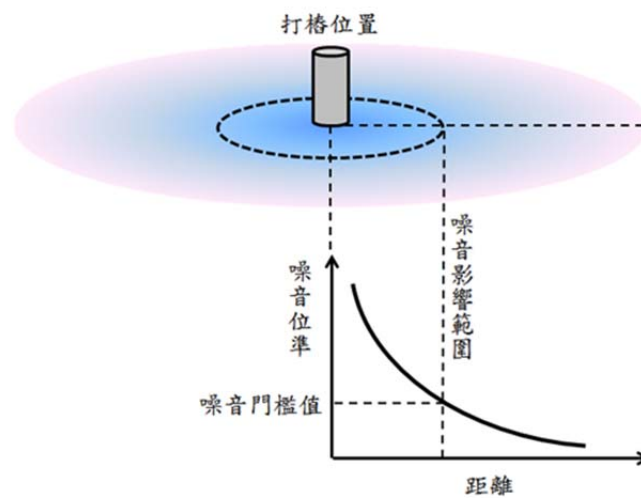


圖 1.10.3-2 打樁噪音位準隨距離的變化與噪音門檻值之關係圖

以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖1.10.3-2及表1.10.3-1可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。

由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。

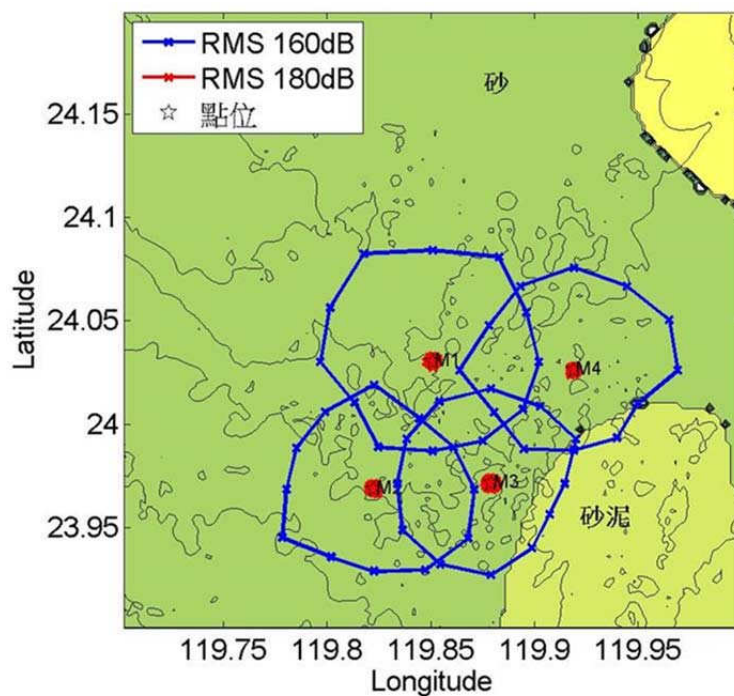


圖 1.10.3-3 M1~M4 點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 及 RMS160dB 門檻值之範圍

表 1.10.3-1 各點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 以及 RMS160dB 門檻值之範圍

| 方位角 | M1 | | M2 | | M3 | | M4 | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB |
| 0 ⁰ | 300 | 6000 | 300 | 5600 | 300 | 5100 | 200 | 5500 |
| 30 ⁰ | 300 | 6500 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 5200 |
| 60 ⁰ | 300 | 5300 | 200 | 4500 | 300 | 4800 | 200 | 5400 |
| 90 ⁰ | 300 | 5200 | 200 | 4900 | 300 | 3600 | 200 | 5100 |
| 120 ⁰ | 200 | 5100 | 200 | 5300 | 300 | 3300 | 200 | 3600 |
| 150 ⁰ | 200 | 4900 | 300 | 5000 | 300 | 4000 | 200 | 4200 |
| 180 ⁰ | 300 | 4800 | 200 | 4400 | 300 | 4900 | 200 | 4300 |
| 210 ⁰ | 200 | 5300 | 200 | 4200 | 300 | 5000 | 300 | 4900 |
| 240 ⁰ | 200 | 4400 | 200 | 5200 | 300 | 5000 | 200 | 4500 |
| 270 ⁰ | 300 | 5500 | 300 | 4300 | 300 | 4600 | 200 | 5600 |
| 300 ⁰ | 200 | 5800 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 4800 |
| 330 ⁰ | 300 | 6700 | 300 | 4800 | 300 | 5100 | 200 | 5200 |

註：方位角0⁰表示正北方，90⁰表示正東方，依此類推 (單位m)

2. 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估

(1) 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果

選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：

A. 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。

B. 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。

由模擬結果(圖1.10.3-4)顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。

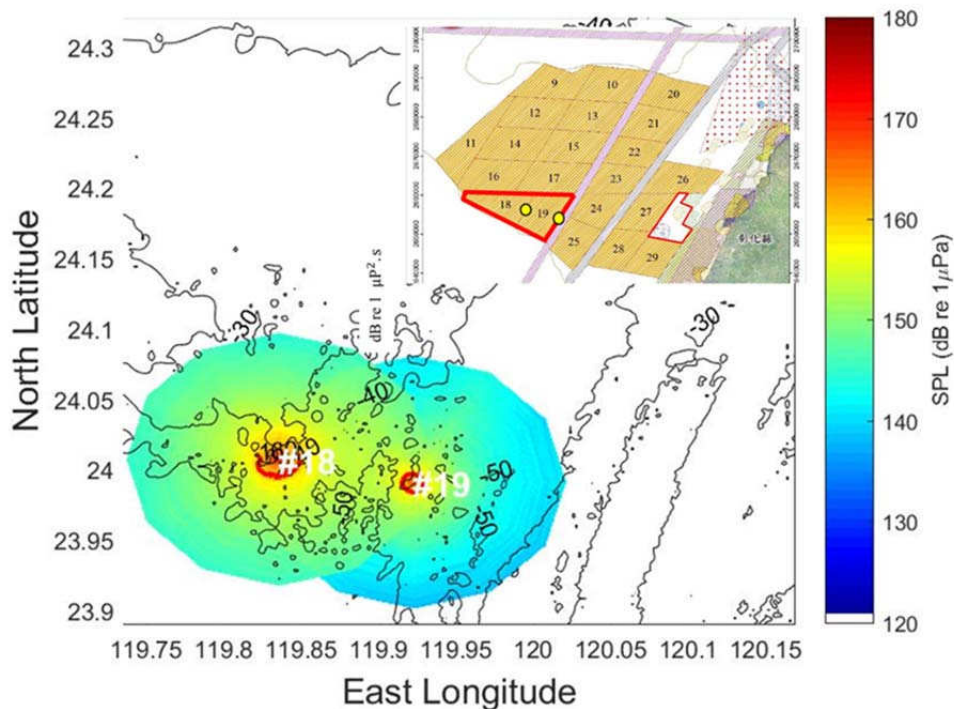


圖 1.10.3-4 海龍二號及三號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖

$SL(RMS)=220 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa} @ 1\text{m}$; $SL(SEL)=210 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$

(2) 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果
(各2個風場各1部機組)

選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#13為東北風場及#15為東南風場)，及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：

- A. 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。
- B. 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。
- C. 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。
- D. 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。
- E. 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。
- F. 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。

由模擬結果(圖1.10.3-5)顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

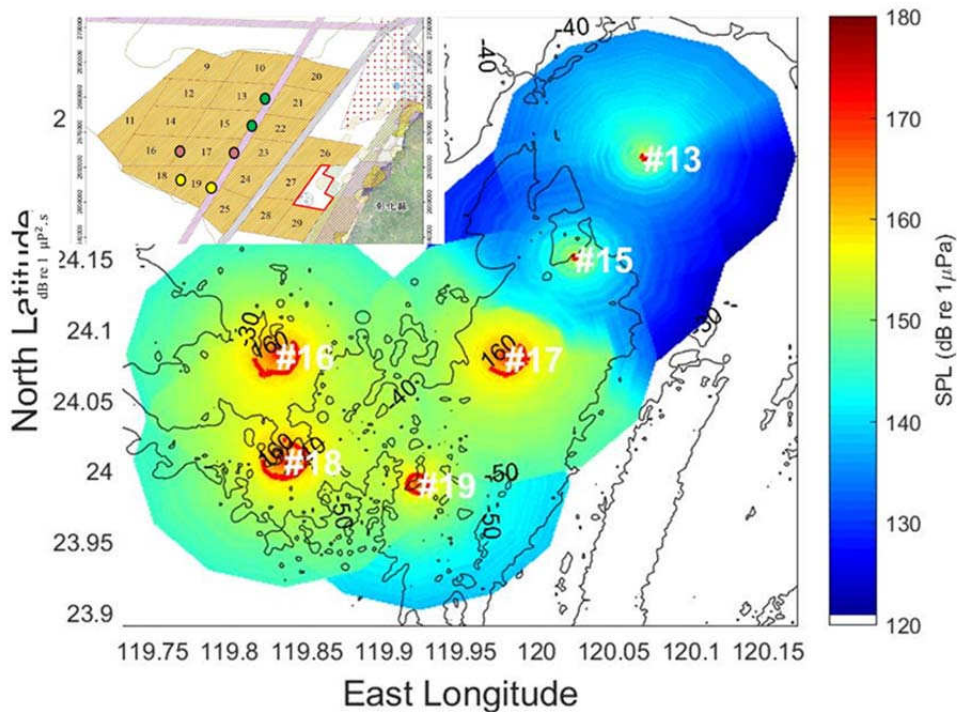


圖 1.10.3-5 大彰化東北及東南、海鼎二號及三號、海龍二號及三號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖

SL(RMS)=220 dB re 1 μ Pa @ 1m ; SL(SEL)=210 dB re 1 μ P².s

(二) 海域水質(懸浮固體)

分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：

3. 基礎施工

(3) 海鼎3號、海龍2號計畫最近兩部機組同時施工方案

基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。本方案假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境(如圖1.10.3-6所示)。

在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖1.10.3-7所示，可知此情境下，其影響距

施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。

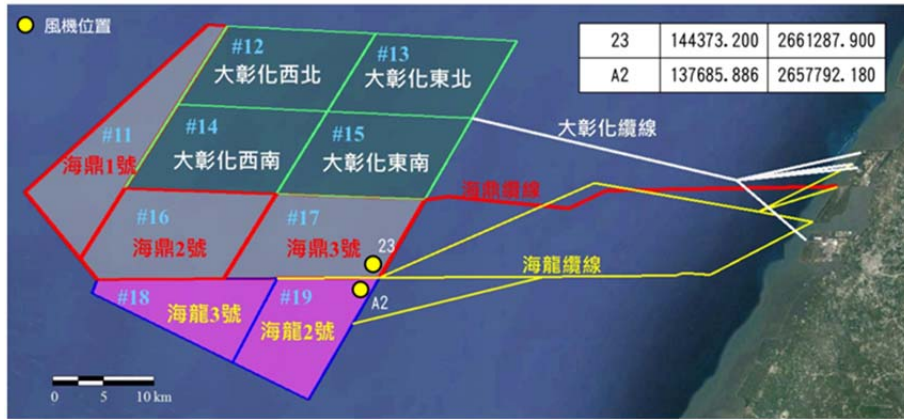


圖 1.10.3-6 海鼎 3 號、海龍 2 號計畫靠近航道相鄰最近之機組配置方案示意圖

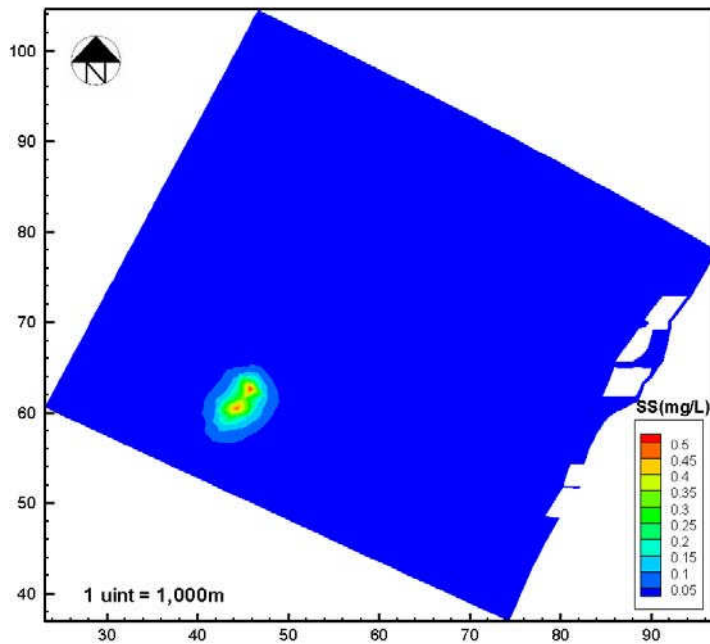


圖 1.10.3-7 海鼎 3 號、海龍 2 號同時施工 海域水質 SS 增量影響分布圖
(低潮位時)

(4) 大彰化東南、海鼎3號、海龍2號計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案

本方案假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機

組共3部同時進行基礎施工之情境方案，如圖1.10.3-8所示。

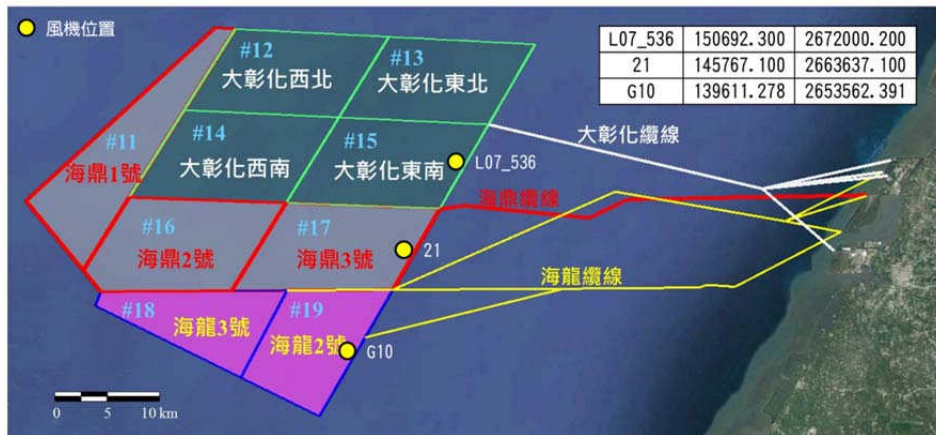


圖 1.10.3-8 大彰化東南計畫、海鼎 3 號計畫及海龍 2 號計畫靠近航道位於中側之機組配置方案示意圖

在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖1.10.3-9所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。

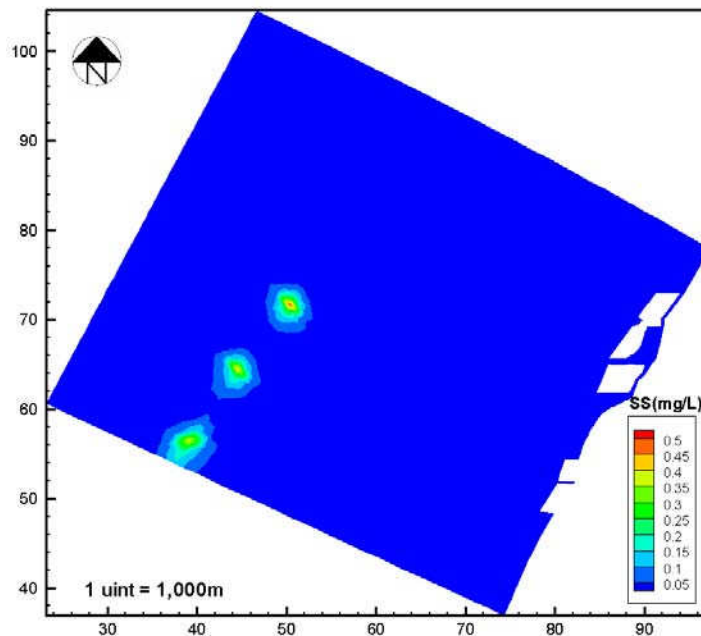


圖 1.10.3-9 大彰化東南+海鼎 3 號+海龍 2 號計畫同時施工海域水質 SS 增量影響分布圖(低潮位時)

4. 海纜施工

有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工（即不同開發商同時進行海纜施作之情境）進行影響評估，如圖1.10.3-10所示。

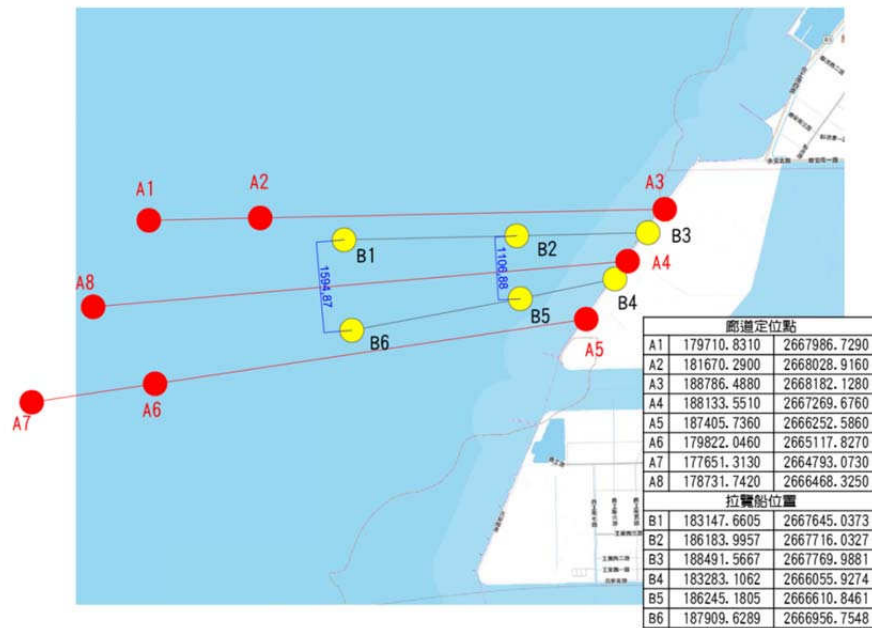


圖 1.10.3-10 共同廊道內拉纜船舶進行海纜施做海域水質施工定位點示意圖

由圖1.2.7-10所示研擬在近岸段離岸約2公里的範圍內（B2及B5）相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內（B1及B6）相距約1.6公里處，兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境，分別說明如下：

(3) 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案

近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖1.2.7-11所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚

起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。

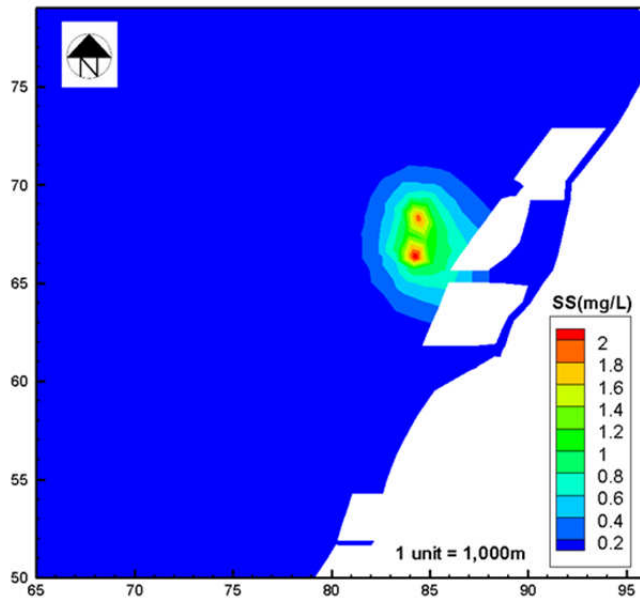


圖 1.10.3-11 近岸段離岸約 2 公里兩條海纜同時施作 SS 增量影響分布圖
(低潮位時)

(4) 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作

在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖1.2.7-12所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。

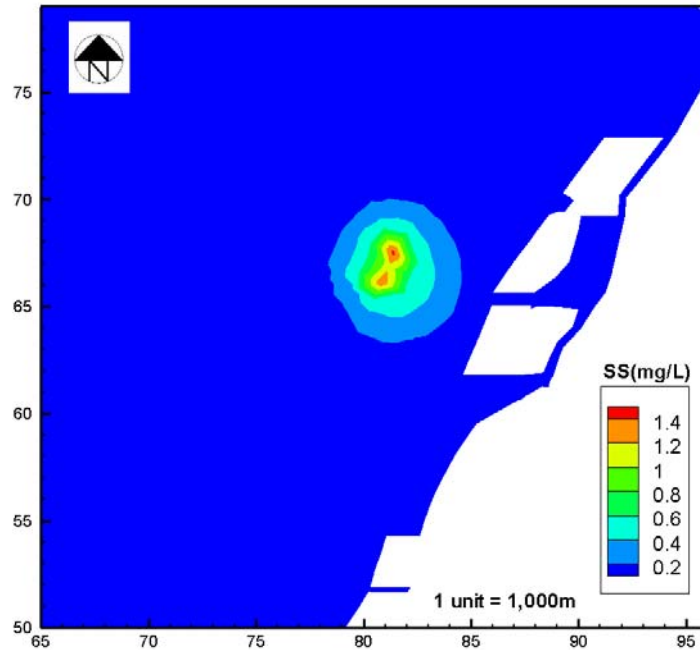


圖 1.10.3-12 近岸段離岸約 5 公里兩條海纜同時施作 SS 增量影響分布圖
(低潮位時)

四、暫無其他意見。

說明：敬悉。

1.11、廖委員 惠珠

一、p6-257第二項次就業人口倒數第一、二行論述與對應之表6.5.2-1不符，煩在「失業率近十年來」之後補述「除民國98至100年金融風暴期間外」，以符合這幾年間高達5.8%、5.2%及4.4%等較高失業率之現象。

說明：敬謝委員指教。

本計畫已將原論述修正為：「...失業率近十年來除民國98至100年金融風暴期間外從4.2%逐年降低至3.7%...」。

二、p6-270意見煩補充說明與漁會溝通時，請漁會務必補償到因本開發案而蒙受損失之漁民。

說明：敬謝委員指教。

行政院農委會漁業署已於民國105年11月30日發布離岸式風力發電廠漁業補償

基準，未來本籌備處將遵行該基準補償因本開發案而蒙受損失之漁民，依規定該補償金總額之百分之十費用，將作為漁會協助處理及發放等事宜之行政管理費。

三、p7-168本案明顯衝擊漁業活動，除p6-187起諸多漁業經濟與p7-123漁業資源之論述外，煩於第七章p7-168經濟環境項下補述本開發案對漁民之衝擊及補償機制。

說明：敬謝委員指教。

由於本計畫風場離岸距離在40~50公里，已非漁民主要作業漁場，因此對於漁民之衝擊和影響相對較小。有關本計畫開發對漁民之衝擊及補償機制說明如下：

(一) 風場開發對漁業各漁法的影響評估

根據本計畫漁業經濟調查及分析結果，本計畫風場海域並非彰化漁民底刺網、底拖網與一支釣作業漁場範圍，以下就各漁法個別分析討論漁業可能的影響。

1. 施工期間

- (1) 刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業(大陸漁船除外)，海上風機施工期間的施工船舶進出對彰化漁場海域的影響，主要為工作船活動區域會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，目前規劃的風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，只在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。
- (2) 底拖漁業(含單拖網與雙拖網)：此海域位於彰化唯一有底拖漁業的塹仔港距離約28~32海浬，航程約3~3.5個小時，本風場與底拖作業漁場不重疊，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。
- (3) 一支釣漁業：風場位於極外海，距王功港約21~27海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。

(4) 其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。

2. 營運期間

(1) 刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業，彰化的漁業活動主要集中在沿岸10~30公尺水深的沿岸海域(<12海哩)，本計畫風場水深介於30~50公尺，且航程太遠，漁獲又差，因此並非彰化漁民刺網的作業場，屆時風場建置完成後，並不會影響彰化刺網漁民的作業，但風場之建置能抑制大陸籍的刺網船在近海海域作業。

(2) 底拖漁業：漁業署規定底拖網漁業需在沿岸3海哩以外作業，本風場離岸最近距約為40公里，因航程太遠，漁獲又差，非當地的底拖經常作業區，因此未來風場興建並不會限縮到拖網船(單拖與雙拖)的作業，但風場之建置能抑制大陸籍的雙拖漁船在近海海域作業，也間接保護台灣近海的魚類群族。

(3) 一支釣漁業：風場距王功港約21~27海哩，非一支釣休閒漁業的釣場。所以風機的設立並不影響彰化一支釣休閒漁業的作業，甚至可能因形成魚礁效應而變成魚類的庇護區。

(4) 其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。

(二) 對漁民之衝擊

1. 離岸風場施工對漁民影響

(1) 任何一座機組施工，在其周遭至少500公尺範圍內依國外慣例視為施工區(safetyzone)，除施工船舶外，任何其他船隻不得靠近，施工船及材料運送船舶往來於施工區，因此定會影響漁船航行路線或作業範圍，其影響程度視風場是否為魚場而定。如是重要魚場將影響漁民之魚獲量，如不是魚場亦可能增加漁船往來魚場之距離，因而增加其捕魚成本。

(2) 風機基座及連接基座之電線電纜等施工作業，將造成施工噪音、水體混濁、以及海床破壞等負面影響，這些影響將促使魚群逃避施工

區域。依據國外經驗(North Houle風場)，魚群離開施工現場是短暫現象，對魚獲量影響程度有限，皆在自然季節變化的範圍內，因此認為影響應屬輕微。

針對以上影響的減低對策包括：

- (1) 盡早與漁會及漁民就施工作業進行詳盡溝通，提供準確簡要施工範圍及作業時間，並詢求其支持與認同。
- (2) 採用親環境低干擾施工作業，以將對魚群影響減至最低，例如打樁先端採用輕打作業給魚群離開樁座區域時間及機會。海底電線電纜埋設盡可能採親環境自動開挖法，並立即回填等等。

2. 風場運轉對商業魚獲影響

運轉風場之基座是在原先空曠海床上建立垂直人工建築物，使鬆軟的海底出現硬鋪面，硬鋪面上所建立基座及其保護設施，以及突出海平面機身，使原先空曠的海域突然增加水中底棲生物及藻類生存的附著面及空間，其作用與人工魚礁相似。運轉風機及其機座有聚魚效果，國外文獻報導丹麥Horn's Rev OFW自2003年即開始監測其風機機塔、基座、及基座保護設施之表面聚集海中生物的效果(Colonisation of foundation and associated structure)，第一次監測即發現機塔表面附著約16種海草種群(taxa of seaweeds)聚集於機塔表面，總共約65種無脊底棲動物種群(invertebrate taxa)聚集於機座及其附屬保護設施之表面，水下機塔、基座及其附屬設施聚集水下生物效果非常明顯。

國外風場營運期間基於對風機及魚撈作業安全考量，通常於風場內禁止流刺網(draft nets)及拖網(trawls)等魚獲作業，本計畫風場亦不應例外。國外資料顯示基於禁止拖網及流刺網作業，加上機座聚魚效果將使風場成為比開發前更豐富的魚場，有助於風場周遭範圍的魚獲量，這將可能是風場營運時的正面影響。

(三) 補償機制

本籌備處將遵照漁業署105年11月30日公告之「離岸式風力發電廠漁業補償基準」辦理漁業補償事宜。

四、p7-170除文中所提土石方及施工材料之運輸外，亦請納入施工人員增加所衍生之交通衝擊。

說明：敬謝委員指教。

依據計畫工程規劃內容，本計畫陸域輸電系統工程及升壓站工程之剩餘土石方載運車輛運輸頻率分別約為每小時4車次(單向)及3車次(單向)，另外進出工區可能衍生的車輛還包括施工材料的載運(以大貨車每小時單向2車次推估)及施工人員增加所衍生的車輛(以汽機車每小時單向27車次推估)，則衍生車旅次每小時合計為35車次(單向)。經交通影響評估，施工期間對主要進出道路沿線之平日、假日尖峰路段服務水準評估如表1.11.4-1~2所示，對於主要運輸道路之道路仍可維持在A級路段服務水準。營運期間因風力機組運轉採用全自動監控系統且位於離岸，除維修時有維修人員至風力機組區內維修外，平常無操作人員常駐，故營運期間未增加進駐人員，對附近聯外道路尖峰時段交通影響十分輕微，各路段尖峰服務水準均可維持目前相同服務水準，對營運目標年交通無影響。

表 1.11.4-1 計畫區施工車輛運輸影響交通服務水準評估表 (平日尖峰)

| 路口 | 路段 | 方向 (往) | 道路容量 (C) (車輛/hr) | 施工目標年 (民國 109 年)交通背景 | | | 施工期間交通影響 | | |
|-----------------------------|---------------------|-----------|------------------------|-----------------------------------|-------|----------|-----------------------------------|-------|----------|
| | | | | 尖峰小 時車輛 數(V) (車輛 /hr) | V/C | 服務 水準 | 尖峰小 時車輛 數(V) (車輛 /hr) | V/C | 服務 水準 |
| 慶安南一 路與彰濱 路(三岔口) | 彰濱路 | 南 | 5626 | 21 | 0.004 | A | 56 | 0.010 | A |
| | 慶安南一 路 | 東 | 2618 | 34 | 0.013 | A | 69 | 0.026 | A |
| | | 西 | 3415 | 15 | 0.004 | A | 50 | 0.015 | A |
| 西濱快速 道路與台 17 | 西濱快速 道路 | 北 | 7570 | 1561 | 0.206 | A | 1596 | 0.211 | A |
| | | 南 | 7555 | 942 | 0.125 | A | 977 | 0.129 | A |
| | 台 17 | 東 | 7542 | 1070 | 0.142 | A | 1105 | 0.146 | A |
| | | 西 | 7555 | 1309 | 0.173 | A | 1344 | 0.178 | A |
| 彰濱路與 彰濱東五 路、彰濱西 二路 | 彰濱路 | 北 | 5664 | 117 | 0.021 | A | 152 | 0.027 | A |
| | | 南 | 7554 | 432 | 0.057 | A | 467 | 0.062 | A |
| | 彰濱東五 路、彰濱西 二路 | 東 | 3790 | 269 | 0.071 | A | 304 | 0.080 | A |
| | | 西 | 3787 | 20 | 0.005 | A | 55 | 0.014 | A |
| 西部濱海 公路與北 堤路、漁 港路 | 西部濱海 公路 | 北 | 7532 | 731 | 0.097 | A | 766 | 0.102 | A |
| | | 南 | 5631 | 758 | 0.135 | A | 793 | 0.141 | A |
| | 北堤路、漁 港路 | 東 | 7544 | 706 | 0.094 | A | 741 | 0.098 | A |
| | | 西 | 7532 | 393 | 0.052 | A | 428 | 0.057 | A |
| 西部濱海 公路與西 濱快速公 路支線 | 西部濱海 公路 | 北 | 5670 | 820 | 0.145 | A | 855 | 0.151 | A |
| | | 南 | 5669 | 612 | 0.108 | A | 647 | 0.114 | A |
| | 西濱快速 公路支線 | 東 | 3788 | 393 | 0.104 | A | 428 | 0.113 | A |
| | | 西 | 5662 | 658 | 0.116 | A | 693 | 0.122 | A |
| 台 61 與線 工路、中 華路 | 台 61 | 北 | 5663 | 618 | 0.109 | A | 653 | 0.115 | A |
| | | 南 | 5668 | 452 | 0.080 | A | 487 | 0.086 | A |
| | 線工路、中 華路 | 東 | 7557 | 1842 | 0.244 | A | 1877 | 0.248 | A |
| | | 西 | 5667 | 1402 | 0.247 | A | 1437 | 0.254 | A |

表 1.11.4-2 計畫區施工車輛運輸影響交通服務水準評估表(假日尖峰)

| 路口 | 路段 | 方向 (往) | 道路容量 (C) (車輛/hr) | 施工目標年 (民國 109 年)交通背景 | | | 施工期間交通影響 | | |
|-----------------------------|---------------------|-----------|------------------------|-----------------------------------|-------|----------|-----------------------------------|-------|----------|
| | | | | 尖峰小 時車輛 數(V) (車輛 /hr) | V/C | 服務 水準 | 尖峰小 時車輛 數(V) (車輛 /hr) | V/C | 服務 水準 |
| | | | | | | | | | |
| 慶安南一 路與彰濱 路(三岔口) | 彰濱路 | 南 | 5672 | 20 | 0.004 | A | 55 | 0.010 | A |
| | 慶安南一 路 | 東 | 2511 | 20 | 0.008 | A | 55 | 0.022 | A |
| | | 西 | 3404 | 12 | 0.003 | A | 47 | 0.014 | A |
| 西濱快速 道路與台 17 | 西濱快速 道路 | 北 | 7576 | 725 | 0.096 | A | 760 | 0.100 | A |
| | | 南 | 7559 | 606 | 0.080 | A | 641 | 0.085 | A |
| | 台 17 | 東 | 7555 | 793 | 0.105 | A | 828 | 0.110 | A |
| | | 西 | 7561 | 584 | 0.077 | A | 619 | 0.082 | A |
| 彰濱路與 彰濱東五 路、彰濱西 二路 | 彰濱路 | 北 | 5656 | 80 | 0.014 | A | 115 | 0.020 | A |
| | | 南 | 7552 | 336 | 0.044 | A | 371 | 0.049 | A |
| | 彰濱東五 路、彰濱西 二路 | 東 | 3790 | 150 | 0.040 | A | 185 | 0.049 | A |
| | | 西 | 3787 | 31 | 0.008 | A | 66 | 0.017 | A |
| 西部濱海 公路與北 堤路、漁 港路 | 西部濱海 公路 | 北 | 7552 | 719 | 0.095 | A | 754 | 0.100 | A |
| | | 南 | 5664 | 583 | 0.103 | A | 618 | 0.109 | A |
| | 北堤路、漁 港路 | 東 | 7558 | 1199 | 0.159 | A | 1234 | 0.163 | A |
| | | 西 | 7556 | 411 | 0.054 | A | 446 | 0.059 | A |
| 西部濱海 公路與西 濱快速公 路支線 | 西部濱海 公路 | 北 | 5669 | 424 | 0.075 | A | 459 | 0.081 | A |
| | | 南 | 5652 | 338 | 0.060 | A | 373 | 0.066 | A |
| | 西濱快速 公路支線 | 東 | 3785 | 466 | 0.123 | A | 501 | 0.132 | A |
| | | 西 | 5664 | 354 | 0.063 | A | 389 | 0.069 | A |
| 台 61 與線 工路、中 華路 | 台 61 | 北 | 5661 | 398 | 0.070 | A | 433 | 0.077 | A |
| | | 南 | 5662 | 179 | 0.032 | A | 214 | 0.038 | A |
| | 線工路、中 華路 | 東 | 7556 | 831 | 0.110 | A | 866 | 0.115 | A |
| | | 西 | 5669 | 763 | 0.135 | A | 798 | 0.141 | A |

五、p8-24緊急應變部分，請補充說明風扇或大型機具掉落而影響漁民作業活動之緊急處理計畫。

說明：敬謝委員指教。

風場營運皆有SCADA系統24小時監控風機運轉狀況，且風機內配置有自動監測系統，如有任何異常狀況將會立即停機，葉片或大型零組件掉落之可能性極低，因其相關緊急應變計畫需視選定風機型式及風機製造商而定，本案未來向能源局申請施工許可時將制定相關緊急應計畫供營運人員依循。

離岸風力電廠的運維工作可分為兩個主要任務：1.監視、控制和協調風力發電場營運；2.維護，分為固定工作(預防)及不定期工作(檢視)，以維護風力機及電廠運作。

(1) 運轉管理

運轉管理由本計畫開發單位負責，包括工程安全與衛生、資產管理、採購、保險與會計財務等工作。

離岸風場之監測及營運控制需要岸上的設施來協助進行，其配置需視港口、維護船隻、風機數量等而定。需設置備品倉庫及修理工廠，以供風場元件替換之用。港口可提供暫時的儲存功能及支援船隻之卸載。

(2) 維護管理

離岸風場之維護可分為定期及不定期維護，茲分述如下：

A. 定期維護

包含於設計階段的預先規劃，通常須暫時停止風力機運轉以進行風力機之維護。離岸風場在每年定期維護次數通常採每季一次或每年兩次。風力機製造商將根據合約規定提供定期維護任務的完整列表，這些任務可以由受訓後的技術人員配備基本工具和耗材，透過海上船隻或直升機運送至風力機進行維修。

B. 不定期維護

因系統或子系統故障而產生計畫外之維護活動即屬於不定期維護，且其對於風場之影響取決於故障的嚴重程度，大多數風力機系統內的故障只

影響單個風機之輸出，而變電站內或電纜發生故障事件較少，但對於風機之影響程度較大。

C. 維護及交通船隻

有關維護工作船隻可分為兩大類（如表1.11.5-1所示）。

- a. 日常維護所需之小型高速船，進行大多數的維護工作，因此國外大多向船開發單位租賃或由風機維護提供。目前亦有直昇機、海上旅館、自升式平台等維護設施。
- b. 當有大型元件故障時則需要向海事工程廠商租賃大型吊船進行拆裝維護工程。而風機維護工程則可與風機開發單位或專業廠商簽訂維護合約；或由本開發單位自有運維團隊負責維護。

在船隻泊靠技術方面，基本的考量是附於基礎的鋼件結構或連接段上船隻碼頭之設計與配置。目前所有離岸風機基礎皆有至少一處泊靠位置(Boat landing)，一般泊靠位置要提供兩個垂直的管狀圓杆，使船隻護舷材可以在任何潮位狀況下靠岸，在管狀圓杆之間有爬梯，使維修人員可自船隻登上風機進行維護工作。

營運階段將建立風力發電廠安全營運監控系統以利緊急應變，及完善的緊急應變措施(包含因應颱風、地震及往來船舶碰撞等狀況)與風力機運維人員之專業訓練。

表 1.11.5-1 離岸風場常見維護船隻一覽表

| 船舶 | 類型 | 優點 | 缺點 | 波高限制 |
|------------------------------------|--|--|--|--|
| 快速反應船 (Quick Response Vessel) | 硬式充氣艇 (RIB) | <ul style="list-style-type: none"> 能快速接近位址 市場上廣泛使用 較大部分工作船省燃料 亦可作為子艇 (daughter craft) | <ul style="list-style-type: none"> 不適用於遠距輸送 不適用於繁苛條件輸送 不適合輸送 50 公斤 g 以上之零件與耗材 | ~ < 1.0 m |
| 工作船 (Workboat) | 鋁合金或複合雙體船 | <ul style="list-style-type: none"> 操作經驗 可長期租賃 市場上廣泛使用 大型工作船可容納起重設備 能容納部分駁靠設施 (Access Systems) | <ul style="list-style-type: none"> 人員設施與舒適度使其不適用於 2 小時以上之輸送 | 0.8 - 1.5 m |
| 小水面雙體船 (SWATH Vessel) | 小水面雙體船 (Small Water-plane Area Twin Hull Vessel) | <ul style="list-style-type: none"> 已用於商業與軍事用途 較穩體之船體可能有助於在較繁苛條件下之人員輸送 相較於單體船與雙體船，工作人員在航行期間較為舒適 可容納中等尺寸零組件 能容納部分駁靠設施 | <ul style="list-style-type: none"> 較昂貴 吃水深大 高燃料用量 | 1.0 - 2.0 m |
| 離岸支援船 (Offshore Support Vessel) | 大型工作船 | <ul style="list-style-type: none"> 廣泛用於石油與天然氣業 大型船體可能有助於在較繁苛條件下之人員輸送 可長期離岸 能容納大部分駁靠設施 動態佈署 | <ul style="list-style-type: none"> 資本與航行費用高昂 吃水深大 | 1.0 - 1.5 m (具基本舷梯配置) 能藉先進舷梯方案改善 |
| 氣墊船 (Hovercraft) | 氣墊船 | <ul style="list-style-type: none"> 可於局部與完全冰覆期間進場 可進入潮間帶 提供快速出海維修 可在陸上存放維護 | <ul style="list-style-type: none"> 重度維護負擔 受到風速與有義波高之限制較工作船更大 | ~ < 1.0 m |

六、p8-24緊急應變部分，請補充說明海底電纜遭受擾動而破壞漁民蚵架之緊急處理計畫。

說明：敬謝委員指教。

本案海底電纜之埋設深度需考量漁業及相關單位之海上活動而埋至海床下特定深度避免擾動破壞，且本案海纜上岸點為彰濱工業區西側，該區域與漁民蚵架區域不重疊，故發生破壞漁民蚵架之機率極微。惟未來仍有該事故發生時，風場營運皆有SCADA系統24小時監控風場運轉狀況，如海底電纜有任何異常狀況將會立即停機，經查明原因後並排除狀況後才會再次運轉。本案未來向能源局申請施工許可時將制定相關緊急應計畫供營運人員依循。

本計畫離岸風力機組設置屬於海域工程，與陸域施工之安全管理規劃機制有所不同，因此本計畫將針對海域工程性質、施工船舶機具、環境等因素及事先周詳規劃安全衛生組織、緊急救護、安全衛生訓練等業務，制定一般性及特殊性等檢查表格，且本計畫參與工程之員工與專業工程各分包商皆須依所定執行各項工程自動檢查並逐項記載，以確保施工安全，降低勞工災害及公害事故，確實達到工程零災害目標。有關工程安全管理規劃工作，將包括下列事項：

(一)緊急應變組織

在危急的情況下(包括海上高空施作發生危害、颱風、地震及發生船舶碰撞)，現場應變指揮人員須依緊急應變計畫流程(圖1.1.7-1)來指導整個災變的執行。同時建立緊急應變組織，依任務分別處理各項工作，包括醫療組、消防組、工程組、警衛組、協調組等，並建立緊急應變處理架構圖及聯絡系統。

(二)重點項目之安全作業檢驗程序及標準

1. 定期檢查、重點檢查、作業檢查及現場巡視

本籌備處將於施工階段，依據現行法規擬定安全衛生自動檢查計畫，積極尋找不安全衛生狀態及行為，及時著手進行預防意外事故發生，確保工作人員安全，使工程順利進行。

2. 個人防護具之管理

本籌備處將於施工階段，實施個人防護具之自動檢查。自動檢查表內檢包含查日期、檢查方法、檢查結果等，相關檢查紀錄依法令規定予以保

存三年。

(三)施工機具設備之安全規劃

依據行政院勞動部之職業災害彙整資料，近年來營造業重大災害類型，以墜落、崩塌倒塌、感電及車輛系營建機械為較高，依據職業安全衛生法第十六條之規定：「雇主對於經中央主管機關指定具有危險性之機械或設備，非經檢查機構或中央主管機關指定之代行檢查機構檢查合格，不得使用；其使用超過規定期間者，非經再檢查合格，不得繼續使用。」進行檢查以確保勞工作業之安全，而危險性機械、設備之操作人員亦將由具主管機關指定訓練或經技能檢定合格人員充任。尤其本工程之吊裝作業佔工程施作一大比例，故需對施工機具之安全管理特別注重，其積極有效作為說明如下：

1. 要求工作人員先確知所吊載物件之重量未超過其所能承受負荷後，才可吊載操作運轉。
2. 要求工作人員不得擅自搭上負荷物體。
3. 不得在吊物下面行走。
4. 起重機各項操作均須信號手勢指揮，且只能由一人指揮。
5. 起重機或吊車，停用時切斷電氣開關，吊架放下至地面，不懸於空中。
6. 使用機具前詳細檢查。
7. 起重機或吊車遇檢修時，先拉開電氣開關並懸掛工作牌。
8. 檢修工作完畢後，確認沒人在起重機或軌道上，或工具材料都收拾妥當後才送電操作。
9. 吊起物品時將注意下列各點：
 - A. 確認物品已提高至不會與其他物品機件相碰撞。
 - B. 吊索由有經驗人員縛吊索不放置地上拖行。
 - C. 如負荷物體甚易振動，另用麻繩拉索以便控制。
 - D. 注意避免傷及他人及其他建築物或機件。

- E. 起重工作，務求均勻，不過快及震動。
- F. 操作時，要求工作人員戴安全帽，以防螺絲門工具等小物品落下而受傷。
- G. 當吊物脫離地面時，先停止觀察，查視一切安全後，再繼續搬運。

(四) 颱風及地震之應變措施

隨時注意是否有颱風形成及發佈海上颱風預報前2天做緊急撤離準備，發佈海上颱風預報後做緊急撤離。工作船隊按以下程序撤離：

1. 停止吊裝等施工有關作業。
2. 收回水下設備放置於甲板上。
3. 所有機具設備加以固定。
4. 錨船及拖船協同收回錨以及錨索。
5. 所有工作人員須上船以策安全。
6. 拖船小心將工作船拖入港，並在指定碼頭繫靠。

地震發生後密切注意海嘯警報之發佈，如工作船之波浪承受等級無法承受海嘯波之衝擊，將儘速就近運送船上人員至較大工作船或至已完成之風機塔架避難。

(五) 施工碼頭與陸上施作組裝場地面積、租用場地限制

本計畫工作陸上施作場地，考慮場址距工址的距離、後線場地面積、場址使用權取得難易度與建置離岸風力機專屬港埠及特許工業區之可能性等因素，初步規劃以台中港之碼頭作為本計畫泊靠港，並以興達港之碼頭作為備案。但建置離岸風力機組專屬港埠及特許工業區目前仍為各方產官學者討論階段，尚未定案，因此未來仍需配合相關政策進行調整。

對策：

碼頭使用權利可依經濟部能源局公告實施「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，與相關政府部會商討相關使用辦法，而未來改造碼頭與場址整理等相關工作，亦將建議政府相關轄屬單位進行分工討論。

(六)海上施作工期限制

合適之海事工程施作期間，一般都安排在每年3月至9月風浪較小期間，但每年夏季5月至8月又屬颱風頻繁季節，故施工期間受颱風頻率與路徑影響頗深。

對策：

施工前將參考中央氣象局海氣象預報系統審慎評估海象資料，預估颱風間期與可施工時期之百分比，預先擬妥施工計畫與準備事宜，以確保施工的安全。

(七)打樁船機與大型超高起重船機作業條件與使用限制

本工程下部結構基樁與套筒桁架組裝、打設，與上部結構支承塔架、風力機組葉片銲接組裝作業，皆屬海上大型荷重施工。

對策：

施工前對打樁船機與大型超高起重船機之作業能力與特性，將予以審慎評估，選擇能勝任各主要施作項目之船機組合，以確保施工的安全。

(八)海上支承塔架、風力機組之運搬與架設作業

本工程上部結構的施作，屬專業高技術性工作且具高風險性。

對策：

施工前不僅要嚴選施作船機組合與研擬妥善施工計畫及施工船機之碰撞模擬，相關施作人員亦將要求選用已完成專業船機吊裝訓練之人員，以提高海上施作安全與工作效率，降低工安危害與成本損失風險。

(九)漁民溝通

本工程施工地點由於涵蓋水域面積相當廣，施工期間海上工作船機數量、運搬航線、海上基樁打設與起重船機施作等所造成的影響，須事先與漁民溝通。

對策：

施工時將確實依照環境管理計畫辦理，並與當地漁民及漁會加強協調溝通，將施工內容、影響範圍與施工時程公告附近作業船隻，同時做好敦親睦鄰

工作；施工中，加強環境污染監督工作，維持並控制海域環境污染擴散，工作船隻進出海域作業，將遵循施工計畫，於劃定之施工區與航道內作業與航行，並隨時保持警戒，避免碰撞漁船或損害漁業設施。

(十) 船舶碰撞風險對策

1. 為考量大型船隻航運安全，故提供作業船隻2~3倍長度之空間為佳，目前常見大型起重機船長度約162公尺，故風機間距規劃至少324公尺以上，本計畫風機最小非平行盛行風向間距採755~820公尺，最小平行盛行風向間距採1,057~1,148公尺，在安全範圍內。
2. 交通部航港局於102年5月29日召開「研商『離岸風力發電風場有關船舶航行安全審查表』」通過，離岸風力發電場址將依據IALA 0-139規範設立警示燈標。
3. 將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。
4. 對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。
5. 在減災方面，應有對應之災害應變措施，達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。
6. 離岸風力電廠設置時，將成立專責單位，負責施工、營運及維護等各階段之海上安全，並協同該區域之海巡、港務、漁業、防災及相關機構，研擬海上安全與災害應變措施。

(十一) 緊急應變及防災計畫

在執行本計畫中，為確保工作安全，預防意外事故發生，及意外事故發生時能使工作人員有效的逃離和救援，以減少人員傷亡和財物損失，並在平常實施訓練，以增加處置技巧，依相關規定提報本籌備處之緊急事故及救援處置辦法，擬定本計畫施工期間防災之緊急應變措施說明如下。

1. 颱風暴雨之防範措施

若風場海域發佈颱風或豪雨警報，風機設備將以海路運輸至台中港待命，帶風場海氣象條件符合安全作業規範時，作業船隻航行至安裝地點進行安裝。

本計畫區降雨量以6~9月較高，颱風侵台亦以7~9月居多，此期間常發生暴雨，因此於施工期間將隨時注意中央氣象局所發佈之預警，並提早採取相關因應措施，以確保施工安全及避免災害發生。

2. 防火滅火措施

施工中發生火災之原因主要為電線走火及機具故障、煙蒂或未清理易燃物所引起，防火措施如下：

- (1) 定期巡視檢查供電設施、進址魚工區及作業船隻上堆置易燃物。
- (2) 工區內及作業船隻依規定設置滅火器，滅火器將設置於明顯位置，並需設置夜間照明，並需定期檢查，確保堪用之程度。
- (3) 加強施工安全管理，定時清理工區環境，移除易燃之廢棄物，以降低發生火災之危險。

3. 緊急應變計畫

施工期間有突發事件發生，除將依預先規劃之逃生路線儘速疏散人員，亦需事先編制訓練，方可將災害迅速排除，搶救工作分為下列階段：

- (1) 救災準備：任務編組→器材購置→搶救訓練→工區檢修。
- (2) 搶救行動：搶救→搶修→災情調查→損失統計→環境清理與消毒。
- (3) 災後復建：災後搶修→災後復建。

1.12、劉委員 小蘭

一、請提供纜線上岸點升壓站之土地利用現況，以及周圍之土地使用現況。

說明：敬謝委員指教。

本計畫現階段規劃2處降壓站，位置詳圖1.12.1-1，分別為彰濱西二路及慶安南一路上，使用分區為工業區，使用地類別丁種建築用地，均位於彰化濱海工業區範圍內，屬彰化濱海工業區服務中心管轄。現階段均為閒置土地，周圍環境以工廠廠房為主。

本計畫現階段規劃3處上岸點位置，位置詳圖1.12.1-1，分別為上岸點A、上岸點B及上岸點C，使用分區均為工業區，上岸點A、上岸點B使用地類別丁種建築用地，上岸點C使用地類別交通用地，均位於彰化濱海工業區範圍內，屬彰化濱海工業區服務中心管轄。3處上岸點現階段均為海堤旁道路，周圍環境以閒置土地為主。



圖 1.12.1-1 本計畫上岸點、降壓站及陸纜路徑示意圖

二、請評估與其他風場共同使用升壓站之可能性。

說明：敬謝委員指教，

因各風場獨立營運管理，故目前各風場之海上變電站係規劃設置於各自之風場內，因此海上變電站與其他風場共同使用之可能性較低。

目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，該共同廊道將同時考量海上共同廊道及陸域併網設施，未來開發單位之兩個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)均將配合台電公司要求，規劃設置陸域自設降壓站。

有關本計畫之海上輸出電纜和陸上電纜之規劃方案說明如下。整體而言，在海上輸出電纜部份，海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)採共同規劃，未來將由目前規劃的二條可能的輸出電纜路徑，視海纜沿線現況調查結果，選擇其中一條，惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜；而陸上電纜部份，海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)採共構規劃，未來將由目前規劃的三處可能上岸點及其陸纜路徑，視海纜沿線現況調查結果和降壓站用地取得狀況，選擇其中一條，共用陸上電纜。

本計畫針對風場範圍、海上輸電系統範圍和陸上輸電系統範圍均已依據環境影響評估法作業準則規定，進行相關現場調查工作，並以現場調查結果(詳見環說報告第六章)作為環境背景資料，進行相關之環境影響評估(環說報告第七章)。而未來本計畫海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜採共同規劃，由目前規劃的二條可能輸出電纜路徑擇一路徑，並各自鋪設纜線；而陸上電纜則採共構規劃，目前規劃的三處可能上岸點及其陸纜路徑擇一路徑，並共用纜線，實為已考量對環境影響最小的規劃設計，對於環境影響應可充分掌握。

有關海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜和陸上電纜之詳細規劃方案，說明如下：

(一)海上輸出電纜

本計畫海底電纜工程包含風機陣列間電纜(array cable)工程和輸出電纜(export cable)工程。其中風機陣列間電纜預計採用33Kv或66kV之3芯海底電纜。而輸出電纜(export cable)則規劃有二條可能的電纜路徑(圖1.12.2-1)，未來海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)將採共同規劃，僅選擇其中一

條輸出電纜路徑，惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜。

輸出電纜連結至預定之上岸點，其海纜通過海域範圍，以避開環境敏感區位為原則。海纜施作前將針對海纜路徑進行調查，以確定土壤與岩石分佈、強度特性與組成及海纜沿線地形變化情形，並同時確認潮汐之漲退潮流向及流速，始進行海纜施作。海底電纜埋設深度一般約在0.5公尺~1.5公尺之間，但會依據當地船舶作業情形或環境因素適度調整電纜埋設深度。倘若電纜鋪設路徑通過現有纜線及油氣輸送管路時，電纜和既有管纜的安全間距會依和既有管纜擁有單位協商決定。至於海纜上岸點視情況，採用推進工法或水平鑽掘工法進行埋設作業，以避開環境敏感區域、海堤或海牆。

(二)陸上電纜

本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖1.12.2-2)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所。陸域工程採共構規劃，係已考量對環境影響最小的規劃設計。

1. 陸纜A方案

本方案規劃之陸纜總長度最多約為2.32公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖1.8.2-2所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。

海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由彰濱西二路接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。

2. 陸纜B方案

本方案規劃之陸纜總長度最多約為4.55公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖1.8.2-2所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。

海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路，接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。

3. 陸纜C方案

本方案規劃之陸纜總長度最多約為8.75公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖1.8.2-2所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。

海底電纜於彰化縣鹿港鎮崙尾段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由永安西路→永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路，接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。

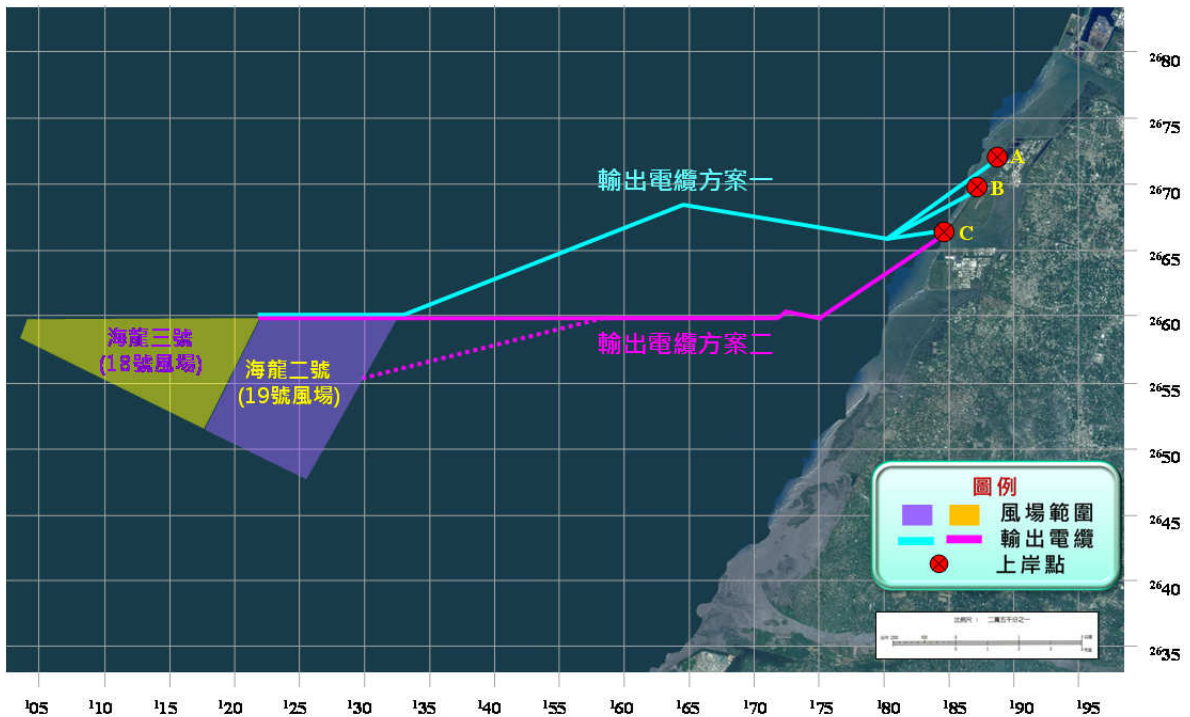


圖 1.12.2-1 本計畫輸出電纜規劃方案示意圖
(海龍二號及海龍三號採共同規劃；共同擇一方案，各自鋪設)



圖 1.12.2-2 本計畫可能上岸點及其陸纜路徑示意圖
(海龍二號及海龍三號採共構規劃；三方案擇一，共用陸纜纜道)

三、請說明材料運送之方式及路線，以及施工作業之路線。請問海龍兩個風場是否同時施工？以及是否有與鄰近計畫有協調之機制？

說明：敬謝委員指教。

(一) 海上材料運送概分為風機基礎,風力機組及海底電纜等三大類而有不同運送方式及路線規劃:

1. 風機基礎:以大型拖船自高雄港先運至台中港組裝，海上安裝期間再以自昇式平台船、人字架起重船或重型起重船運至現場進行安裝。
2. 風力機組:以大型運輸船自國外運抵台中港安裝後，以自昇式平台船運至現場進行安裝。
3. 海底電纜安裝/佈纜:由貨船運至安裝現場，以電纜鋪設船於現場進行風機陣列間電纜或輸出電纜安裝。
4. 航路安全規劃檢核:自高雄港至台中港以及台中港至海上風場等兩條

規劃的航路，已依照施工船舶特性(如長、寬、吃水及航性速度等)，以電子海圖執行安全檢核，結果均無水深不足或其他礙航危險的情況。

5. 海上施工警戒:施工期間的風場區域500公尺範圍內不開放其他船舶通行，海上施工期間將派出警戒船以維安全。

(二)陸域工程含地下電纜及陸域降壓站工程;設備及材料由製造廠運至現場儲放場(目前計畫以陸域降壓站擇適當位置為儲放場所)後，根據工程需要，再由儲放場運至現場施工。

(三)海龍二號及海龍三號兩個風場的海上工程，不會同時施工相同工項。

(四)未來視各計畫時程應會討論互相間的溝通協調機制。

四、升壓站及陸上埋設地下電纜之道路是否已取得工業局及彰濱工業區之同意？

說明：敬謝委員指教。

本計畫仍在籌設階段，一旦取得籌設許可，仍需依規定檢具相關文件，向彰濱工業區提出申請，取得同意後，方能進行降壓站及陸上埋設地下電纜等施工。

五、開發行為可能影響範圍之各種相關計畫請納入鄰近規劃中之離岸風力發電計畫，上位計畫請納入中部區域計畫。

說明：敬謝委員指教。

已納入環說書中部區域計畫及海域鄰近規劃中之離岸風力發電計畫等各種相關計畫中，如表1.12.5-1所示，並分別說明如下：

表 1.12.5-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫

| 範圍 | 計畫名稱 | 主管單位 | 完成時間 | 相互關係或影響 |
|------|---------------------------|---------|----------|---|
| 上位計畫 | 國家節能減碳總計畫 | 行政院 | 民國114年 | 風力發電為低碳能源，本計畫依循政府相關法令規定及政策方向投入開發，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。 |
| | 永續能源政策綱領 | 經濟部 | 民國114年 | 本計畫依循政府提高再生能源利用政策方向投入開發生產低碳能源，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。 |
| | 再生能源發展條例 | 經濟部 | - | 本計畫於該條例保障下，未來生產電力將併入台電電網供電，並依經濟部公告再生能源電能躉購費率由台電與本計畫簽定購售電契約。 |
| | 離岸風力發電規劃場址申請作業要點 | 經濟部 | - | 本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，設置再生能源發電設備，本計畫將依其規定提出申請。 |
| | 國家發展計畫(102年至105年) | 國家發展委員會 | 民國105年 | 開發行為以儘速達成政府綠色電力政策目標，因應未來全球氣候變化綱要發展需求，並因應環境保護意識日益覺醒而執行。如何抑制溫室氣體排放已成為世界各國關注之重要課題，使得開發自產且綠色能源的重要性日益彰顯，應用再生能源以避免化石燃料發電污染日益受到重視，因此本開發計畫與「永續環境」之目標具相容性。 |
| | 國家建設總合評估規劃中程計畫(101年至106年) | 行政院經建會 | 民國106年 | 開發行為屬潔淨能源開發，以應用風力發電方式可提高彰化沿海地區供電之穩定性，提昇環境品質及綠能發展運用，符合國家發展方向。 |
| | 全國區域計畫 | 內政部 | 長程目標115年 | 本計畫風機設置區域並無位於全國區域計畫海域利用章節所述之彰雲嘉沿海保護區計畫範圍內。經檢視區域計畫之直轄市縣(市)海域管轄範圍劃設原則：「各直轄市、縣(市)海域管轄範圍，係以海岸垂線法配合等距中線法劃定，並以自陸地界線之濱海端點起向海延伸，至領海外界止。」因此本計畫位於彰化縣及澎湖縣海域管轄範圍。 |
| | 中部區域計畫(第二次通盤檢討) | 內政部 | 民國110年 | 本離岸風力場址計畫位於彰化外海，屬於綠能產業，符合其總目標「落實環境保育、經濟發展、社會公義並重，邁向永續發展」。 |

表 1.12.5-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(續)

| 範圍 | 計畫名稱 | 主管單位 | 完成時間 | 相互關係或影響 |
|-------------------------------------|------------------------|--------|----------|---|
| 開發行為沿線兩側各百公尺範圍內 開發行為半徑十公里範圍內或線型式 | 福海離岸風力發電計畫(第一期工程) | 經濟部能源局 | 民國104年 | 該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域距岸約8公里處設置2座離岸風機及1座海氣象觀測塔，位於本計畫場址東側，本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。 |
| | 離岸風力發電第一期計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域距岸約5公里處設置30座離岸風機，位於本計畫場址南側，本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。 |
| | 王功與永興風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 王功區99年運轉 | 本計畫與王功與永興風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 海龍二號離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海龍二號離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 大彰化西北離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與大彰化西北離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 大彰化東北離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與大彰化東北離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 大彰化西南離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與大彰化西南離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 大彰化東南離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與大彰化東南離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 彰化濱海工業區開發計畫 | 經濟部工業局 | 運作中 | 彰濱工業區為本計畫鄰近之工業區，其工業區為一處融合生產、研發、居住與休閒之綜合性工業區，而工業區土地使用內容方面，大致分為工廠用地(工廠、試驗研究等)、相關產業用地(批發、零售及餐飲業、工商服務業、運輸、倉儲及通信業、服務業、金融、保險及不動產業等)、社區用地、公共設施及環保用地、休閒遊憩等項目(河濱公園、海洋公園、遊艇碼頭等)，未來本計畫能以應用風力發電方式可提高彰化沿海地區供電之穩定性。 |
| | 彰濱工業區設置風力發電機開發計畫 | 經濟部能源局 | 運作中 | 本計畫與彰濱工業區設置風力發電機開發計畫皆以風力發電方式，由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 野生動物重要棲息環境之類別及範圍(預告訂定) | 農委會 | - | 本計畫風場於規劃之初即已避開中華白海豚野生動物重要棲息環境，因此規劃風場範圍所有機組均為於預定劃設重要棲息環境之規劃範圍外。本計畫經中華白海豚之調查與影響評估後採行適當之防範措施，儘量減低施工行為對中華白海豚之干擾，對其影響應屬有限。 |

(一) 上位計畫—中部區域計畫(第二次通盤檢討)

1. 主管機關：內政部
2. 計畫年期：民國110年
3. 計畫目的與內容：

中部區域共包括苗栗縣、台中縣、台中市、彰化縣、南投縣及雲林縣六個縣市。彰化縣都市體系之地方中心包括：彰化市、員林鎮，一般市鎮包括和美鎮、鹿港鎮、溪湖鎮、二林鎮。衡量全球化影響以及中部區域之自然環境、實質條件、發展現況與潛力，中部區域計畫之總目標為「落實環境保育、經濟發展、社會公義並重，邁向永續發展」。其中土地分區使用計畫指導為促進中部區域人口與經濟活動合理分佈，改善國民生活與工作環境及有效利用與保育天然資源，現階段土地利用策略，應積極、有效指導區域土地之開發利用與保育，管理土地利用型態及空間結構做有秩序之改變。

4. 與開發行為之關聯性

本離岸風力場址計畫位於彰化外海，屬於綠能產業，符合其總目標「落實環境保育、經濟發展、社會公義並重，邁向永續發展」。

(二) 相關計畫

1. 海鼎離岸式風力發電計畫1號風場

- (1)主辦單位：經濟部能源局
- (2)開發單位：海鼎一風力發電股份有限公司籌備處
- (3)計畫內容：

本計畫場址位於彰化縣伸港鄉、線西鄉、鹿港鎮及澎湖縣白沙鄉外海，屬於能源局公布之第11號潛力場址，場址面積約128.6平方公里，場址距離彰化縣海岸最近約62.1公里，距離澎湖縣海岸最近距離約43.3公里，水深範圍約21.9~50.7公尺，潛力場址區域已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、白海豚重要棲息區域...等限制區。

本計畫風機佈置依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定，單機裝置容量介於6~12MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為108部，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為108部，而最大裝置容量為828MW(採用12MW機組)，如未來技術提升也可能採用單機容量更大的機組。

本計畫採66kV海底電纜串聯風機，經海上變電站升壓至

161~245kV後，預計自彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸。於彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸後，將連接至鄰近之陸上降壓站後，沿既有道路併聯至彰濱超高壓變電所。

(4)相互關係或影響

本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫1號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。

2. 海鼎離岸式風力發電計畫2號風場

(1)主辦單位：經濟部能源局

(2)開發單位：海鼎二風力發電股份有限公司籌備處

(3)計畫內容：

本計畫場址位於彰化縣線西鄉、鹿港鎮、福興鄉及澎湖縣白沙鄉外海，屬於能源局公布之第16號潛力場址，場址面積約131.1平方公里，場址距離彰化縣海岸最近約50.3公里，距離澎湖縣海岸最近距離約41.6公里，水深範圍約19.1~48.8公尺，潛力場址區域已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、白海豚重要棲息區域...等限制區。

本計畫風機佈置依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定，單機裝置容量介於6~12MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為111部，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為111部，而最大裝置容量為828MW(採用12MW機組)，如未來技術提升也可能採用單機容量更大的機組。

本計畫採66kV海底電纜串聯風機，經海上變電站升壓至161~245kV後，預計自彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸。於彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸後，將連接至鄰近之陸上降壓站後，沿既有道路併聯至彰濱超高壓變電所。

(4)相互關係或影響

本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫2號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。

3. 海鼎離岸式風力發電計畫3號風場

(1)主辦單位：經濟部能源局

(2)開發單位：海鼎三風力發電股份有限公司籌備處

(3)計畫內容：

本計畫場址位於彰化縣線西鄉、鹿港鎮及福興鄉外海，屬於能源局公布之第17號潛力場址，場址面積約122.5平方公里，場址距離彰化縣海岸最近約36.8公里，水深範圍約34.0~44.9公尺，潛力場址區域已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、白海豚重要棲息區域...等限制區。

本計畫風機佈置依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定，單機裝置容量介於6~12MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為108部，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為108部，而最大裝置容量為828MW(採用12MW機組)，如未來技術提升也可能採用單機容量更大的機組。

本計畫採66kV海底電纜串聯風機，經海上變電站升壓至161~245kV後，預計自彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸。於彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸後，將連接至鄰近之陸上降壓站後，沿既有道路併聯至彰濱超高壓變電所。

(4)相互關係或影響

本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫3號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。

4. 大彰化西北離岸風力發電計畫

(1)主辦單位：經濟部能源局

(2)開發單位：大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處

(3)計畫內容：

本計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第12號潛力場址，本潛力場址與台灣本島最近距離約48.5公里，面積約117.4平方公里，水深範圍介於31.7~44.1公尺，平均水深36.8公尺。本潛力場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。

本計畫風機單機裝置容量介於4~11MW，最大總裝置容量不大於598MW。當選用單機裝置容量最小(4MW)的風機時，設置風機的數量最大，達147部。

本計畫採220kV海底電纜串聯風機，於海纜自海域串集後於彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸。

本計畫上岸點及陸纜等陸上設施主要設置於線西鄉或鹿港鎮。規劃海纜自彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至自設升壓站後，再連接至台電之變電所，初步規劃為線西D/S變電所、鹿西D/S變電所或彰濱E/S變電所等三處變電所擇一連接。

(4)相互關係或影響

本計畫與大彰化西北離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。

5. 大彰化東北離岸風力發電計畫

(1)主辦單位：經濟部能源局

(2)開發單位：大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處

(3)計畫內容：

本計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第13號潛力場址，本潛力場址與台灣本島最近距離約34.7公里，面積約111.8平方公里，水深範圍介於34~44公尺，平均水深40.6公尺。本潛力場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。

本計畫風機單機裝置容量介於4~11MW，最大總裝置容量不大於570MW。當選用單機裝置容量最小(4MW)的風機時，設置風機的數量最大，達140部。

本計畫採220kV海底電纜串聯風機，於海纜自海域串集後於彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸。

本計畫上岸點及陸纜等陸上設施主要設置於線西鄉或鹿港鎮。規劃海纜自彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至自設升壓站後，再連接至台電之變電所，初步規劃為線西D/S變電所、鹿西D/S變電所或彰濱E/S變電所等三處變電所擇一連接。

(4)相互關係或影響

本計畫與大彰化東北離岸風力發電皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。

6. 大彰化西南離岸風力發電計畫

(1)主辦單位：經濟部能源局

(2)開發單位：大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處

(3)計畫內容：

本計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第14號潛力場址，本潛力場址與台灣本島最近距離約50.1公里，面積約126.3平方公里，水深範圍介於23.8~42.2公尺，平均水深32.4公尺。本潛力場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。

本計畫風機單機裝置容量介於4~11MW，最大總裝置容量不大於642.5MW。當選用單機裝置容量最小(4MW)的風機時，設置風機的數量最大，達158部。

本計畫採220kV海底電纜串聯風機，於海纜自海域串集後於彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸。

本計畫上岸點及陸纜等陸上設施主要設置於線西鄉或鹿港鎮。規劃海纜自彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至自設升壓站後，再連接至台電之變電所，初步規劃為線西D/S變電所、鹿西D/S變電所或彰濱E/S變電所等三處變電所擇一連接。

(4)相互關係或影響

本計畫與大彰化西南離岸風力發電皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。

7. 大彰化東南離岸風力發電計畫

(1)主辦單位：經濟部能源局

(2)開發單位：大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處

(3)計畫內容：

本計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第15號潛力場址，

本潛力場址與台灣本島最近距離約35.7公里，面積約120.4平方公里，水深範圍介於34.4~44.1公尺，平均水深40.9公尺。本潛力場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。

本計畫風機單機裝置容量介於4~11MW，最大總裝置容量不大於613MW。當選用單機裝置容量最小(4MW)的風機時，設置風機的數量最大，達151部。

本計畫採220kV海底電纜串聯風機，於海纜自海域串集後於彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸。

本計畫上岸點及陸纜等陸上設施主要設置於線西鄉或鹿港鎮。規劃海纜自彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至自設升壓站後，再連接至台電之變電所，初步規劃為線西D/S變電所、鹿西D/S變電所或彰濱E/S變電所等三處變電所擇一連接。

(4)相互關係或影響

本計畫與大彰化東南離岸風力發電皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。

六、空氣品質、噪音、震動、景觀等是否可合併評估？

說明：敬謝委員指教。

本案與海龍三號離岸風力發電計畫屬同一開發集團，現已規劃未來施工期間將依序施工，並不會有同一時間同時施做相同工項之情況。另本計畫考量鄰近尚有大彰化離岸風力發電計畫(西北、東北、東南、西南)(共4案)及海鼎離岸式風力發電計畫(共3案)等2個鄰近開發案之施工期程可能與本計畫重疊。針對可能影響項目合併評估結果說明如下：

(一) 陸域空氣品質

經合併評估，因TSP、PM₁₀、PM_{2.5}背景值已超過空氣品質標準，評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後高於空氣品質標準。SO₂、NO₂評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後符合空氣品質標準，詳細評估說明如下：

陸上工程主要為(降)壓站工程及陸纜埋設工程，考量大彰化(四案)、海龍(

兩案)、海鼎(三案)分屬三個開發集團，於各自內部應已協調個案之工程期程，故假設每一開發集團同一時間僅有一處施工區，亦即同時共有3處施工區，設置敏感受體點位為線西服務中心。將上述施工期間施工作業產生之空氣污染物輸入ISCST3模式中運算，並與各開發案現況調查成果中取最大之空氣品質背景值進行疊加。合併評估模擬項目其污染擴散模擬結果如表1.12.6-2所示。

3處施工區同時施工時，經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為 $9.91\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $0.84\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。TSP背景值為 $379\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。

依據章裕民執行「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防制措施評估(民國85年6月)」，經研究整合工地實測值及國內資料， PM_{10} 約佔TSP之55%，因整地揚塵大部份屬於無機顆粒，擴散過程不會改變其物理性質，故 PM_{10} 以TSP之55%等比例擴散分布後，3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心 PM_{10} 最大日平均值增量為 $5.45\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $0.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。 PM_{10} 背景值為 $157\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。

$\text{PM}_{2.5}$ 約佔 PM_{10} 之50%，故 $\text{PM}_{2.5}$ 約佔TSP之27.5%， $\text{PM}_{2.5}$ 以TSP之27.5%等比例擴散分布。3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心 $\text{PM}_{2.5}$ 最大日平均值增量為 $2.72\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $0.23\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本案 $\text{PM}_{2.5}$ 背景值為 $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。

3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心 SO_2 最大小時平均值增量為0.1120ppb，日平均最大值增量為0.0079 ppb，年平均增量為0.00072ppb。與背景濃度加成後符合空氣品質標準。

3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心 NO_2 最大小時增量為8.22ppb，年平均最大增量為0.05ppb，與背景濃度加成後符合空氣品質標準。

表1.12.6-1 大彰化、海龍及海鼎等離岸風力發電計畫升(降)壓站預定地施工期間同時施工時空氣污染物模擬結果

| 空氣污染物 | 位置 | 模擬項目 | 模擬最大值座標 (TWD97 系統) | 背景值 【註】 | 總量 | 空氣品質 標準 |
|---|------------|--------|-----------------------|------------|--------|------------|
| TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 線西服務 中心 | 24 小時值 | 9.91 | 379 | 388.91 | 250 |
| | | 年平均值 | 0.84 | — | — | 130 |
| PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | 24 小時值 | 5.45 | 157 | 162.45 | 125 |
| | | 年平均值 | 0.46 | — | — | 65 |
| PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | 24 小時值 | 2.72 | 58 | 60.72 | 35 |
| | | 年平均值 | 0.23 | — | — | 15 |
| SO ₂ (ppb) | | 最大小時值 | 0.1120 | 15 | 15.11 | 250 |
| | | 24 小時值 | 0.0079 | 8 | 8.01 | 100 |
| | | 年平均值 | 0.0007 | — | — | 30 |
| NO ₂ (ppb) | | 最大小時值 | 8.22 | 21 | 29.22 | 250 |
| | 年平均值 | 0.05 | — | — | 50 | |

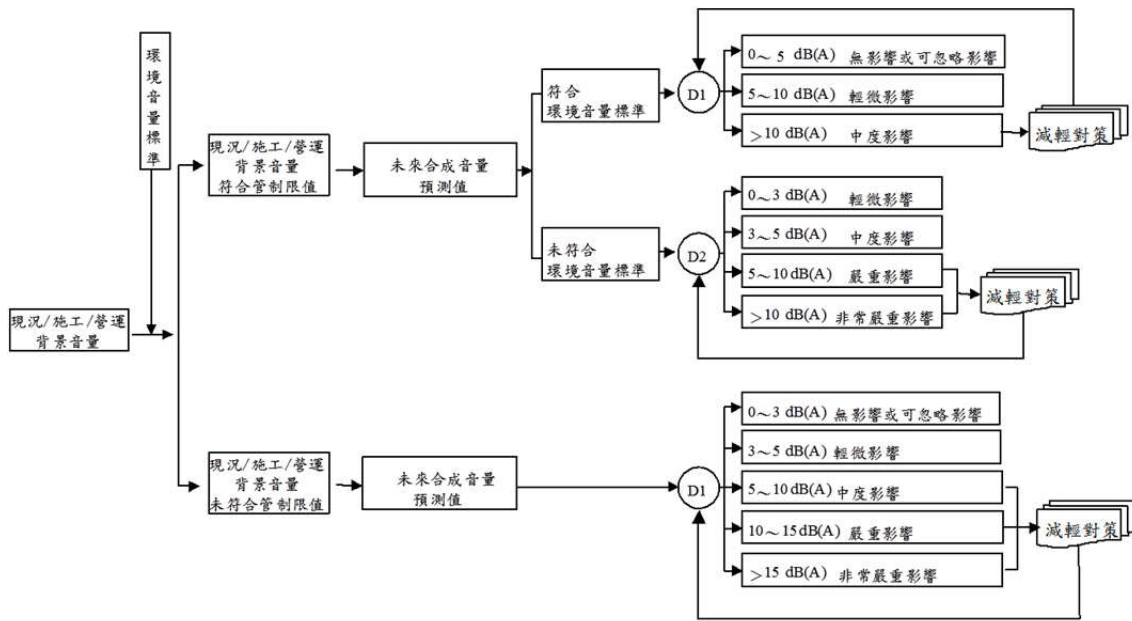
註：模擬環境敏感點背景濃度採於敏感點架設臨時空氣品質測站之實測(詳表 6.2.3-2~4)最大值，最大著地位置背景濃度採於場址附近所架設臨時空氣品質測站之實測最大值。

(二) 噪音振動

本計畫噪音振動經合併評估模擬得知，經衰減至各敏感點與實測背景值合成之後，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響及無影響或可忽略影響。

三案(大彰化、海龍、海鼎)陸上工程包括升壓站工程及陸纜埋設工程，大彰化案彰濱工業區共1個升壓站施工區，海龍案彰濱工業區共2個升壓站施工區，海鼎案彰濱工業區共1個升壓站施工區，三案施工階段噪音，共設置7個敏感受體點位，分別為彰濱工業區服務中心、彰濱西二路、彰濱東三路與線工南二路口、彰濱路與線工路口、彰濱變電所、慶安路與慶安南一路口、線工路與中華路口。模式模擬假設三案同時共4升壓站工區及陸纜同時施工，結果將上述施工期間施工作業產生之噪音輸入SoundPLAN模式中運算，經輸入地形及噪音敏感受體等相關資料，再由模式自動計算其距離衰減反射、遮蔽和音量合成之結果，並與三案中取其最大之背景噪音作為背景值噪音進行疊加。依據環保署建議之噪音影響評估流程圖(圖1.12.6-1)判定影響程度，經分析其均能噪音產生量如表1.12.6-2所示，等噪音線圖如圖

1.12.6-2所示。結果敘述如下:



- 註：1. D1 未來合成音量預測值與現況/施工/營運背景音量之噪音增量
 2. D2 未來合成音量預測值與環境音量標準之噪音增量
 3. 等級劃分參考國內噪音法規、美國環保署環境影響評估準則歸類、噪音學原理及控制(蘇德勝著)。
 4. 資料來源：黃乾全，「環境影響評估專業人員培訓講習會講義噪音與振動評估」，行政院環境保護署，民國87年1月。

圖 1.12.6-1 噪音影響等級評估流程

三案於彰濱工業區共4工區同時施工之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至彰濱工業區服務中心後音量為46.6dB(A)，經與實測背景值51.2dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為52.5dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知，經衰減至彰濱西二路後音量為69.1dB(A)，經與實測背景值61.7dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為69.8dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響。

經評估模擬得知，經衰減至彰濱東三路與線工南二路口後音量為48.2dB(A)，經與實測背景值61.8dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為62dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知，經衰減至彰濱路與線工路口後音量為50.3dB(A)，經與實測背景值66.3dB(A)合成之後， $L_{\text{日}}$ 預測合成值為66.4dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級

評估流程，屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知，經衰減至彰濱變電所後音量為49.0dB(A)，經與實測背景值63.4dB(A)合成之後， L_{D} 預測合成值為63.6dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知，經衰減至慶安路與慶安南一路口後音量為63.7dB(A)，經與實測背景值61.1dB(A)合成之後， L_{D} 預測合成值為65.6dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知，經衰減至線工路與中華路口後音量為44.2dB(A)，經與實測背景值70.7dB(A)合成之後， L_{D} 預測合成值為70.7dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

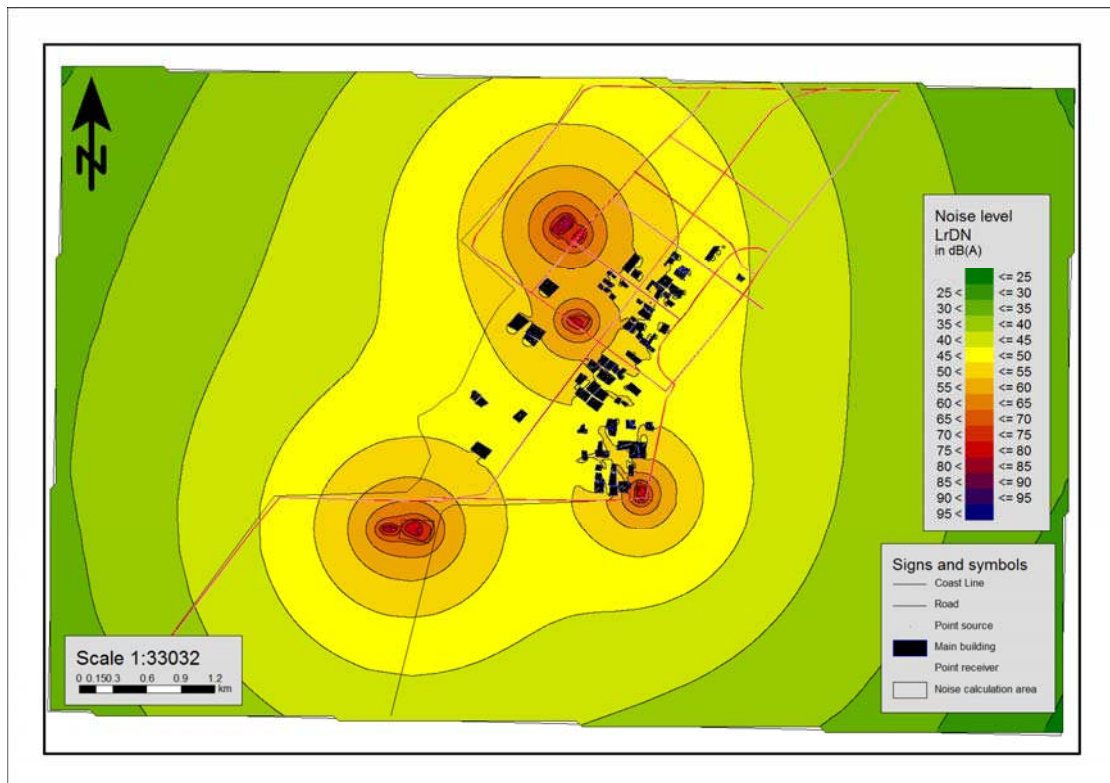


圖 1.12.6-2 施工期間噪音影響模擬圖

表1.12.6-2 三案升壓站及陸纜埋設工程噪音評估模擬結果輸出摘要表 (L_日)

單位：dB(A)

| 項目 受體名稱 | 現況 環境 背景 音量 | 施工期間 背景音量 [1] | 升壓站及陸纜施 工期間最大營建 噪音 | 施工期間 合成音量 [3] | 噪音 增量 [4] | 噪音 管制區類別 | 環 境 音 量 標 準 | 影 響 等 級 [5] |
|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 彰濱工業區 服務中心 | 51.2 | 51.2 | 46.6 | 52.5 | 1.3 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 彰濱西二路 | 61.7 | 61.7 | 69.1 | 69.8 | 8.1 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 輕微 影響 |
| 彰濱東三路 與線工南 二路口 | 61.8 | 61.8 | 48.2 | 62.0 | 0.2 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 彰濱路與線 工路口 | 66.3 | 66.3 | 50.3 | 66.4 | 0.1 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 彰濱變電所 | 63.4 | 63.4 | 49.0 | 63.6 | 0.2 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 慶安路與慶 安南一路口 | 61.1 | 61.1 | 63.7 | 65.6 | 4.5 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 線工路與中 華路口 | 70.7 | 70.7 | 44.2 | 70.7 | 0 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |

註[1]：本評估工作假設“施工期間背景音量”與“現況環境背景音量”相同。

[2]：預估“施工期間最大營建噪音”以所有可能同時操作之作業機具施工噪音量加以合成，亦即採用影響最大之施工階段進行營建噪音之模擬分析。

[3]：“施工期間合成音量” = “施工期間背景音量” ⊕ “施工期間最大營建噪音”。⊕表示依聲音計算原理之相加。

[4]：“噪音增量” = “施工期間合成音量” - “施工期間背景音量” (“施工期間合成音量”符合“環境音量標準”)；“噪音增加量” = “施工期間合成音量” - “環境音量標準” (“施工期間合成音量”不符合“環境音量標準”時)。

[5]：影響等級評估基準參見圖 1.1.6-1。

(三) 水下噪音

由水下噪音模擬結果顯示，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

本次水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音

之模擬評估分析，分別說明如下：

1. 本計畫風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果

本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖1.12.6-3所示)·並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB·將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖1.12.6-4·並將各模擬點位之結果列於表1.12.6-3。

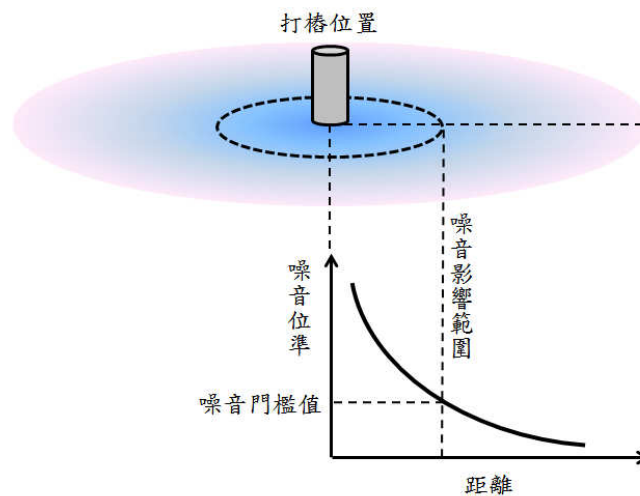


圖 1.12.6-3 打樁噪音位準隨距離的變化與噪音門檻值之關係圖

以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算管架式基礎之影響範圍·由模擬結果圖1.12.6-4及表1.12.6-3可知·其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB·點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上·最遠則到6.7 km。

由模擬結果得知·打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關·當樁徑越大所需的衰減距離越長·而在打樁能量上的增加·對於聲源衰減距離並非最大影響因素。

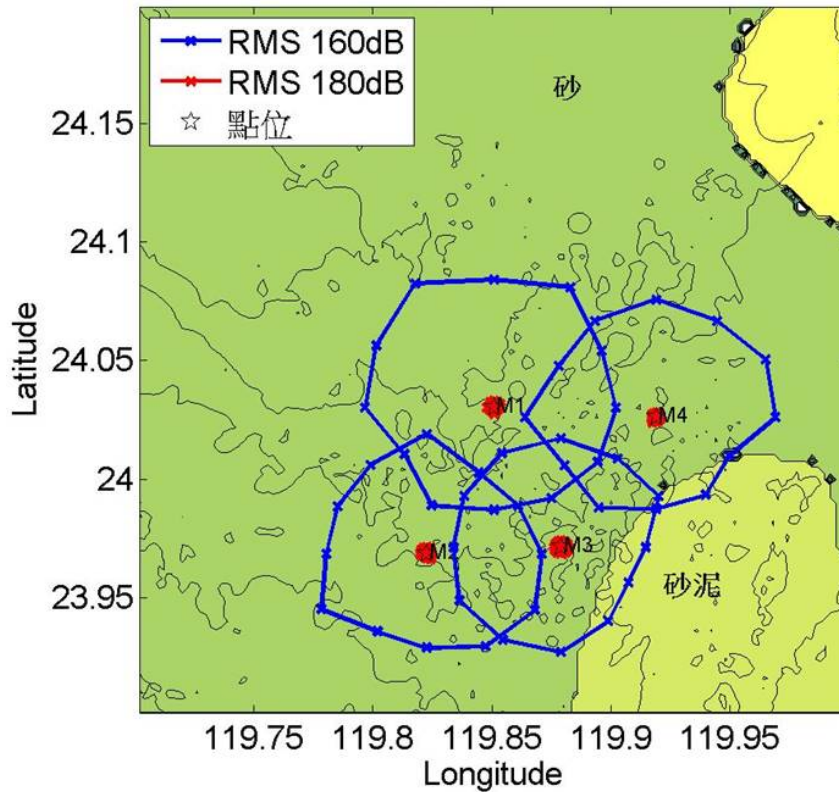


圖 1.12.6-4 M1~M4 點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 及 RMS160dB 門檻值之範圍

表 1.12.6-3 各點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 以及 RMS160dB 門檻值之範圍

| 方位角 | M1 | | M2 | | M3 | | M4 | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB |
| 0 ⁰ | 300 | 6000 | 300 | 5600 | 300 | 5100 | 200 | 5500 |
| 30 ⁰ | 300 | 6500 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 5200 |
| 60 ⁰ | 300 | 5300 | 200 | 4500 | 300 | 4800 | 200 | 5400 |
| 90 ⁰ | 300 | 5200 | 200 | 4900 | 300 | 3600 | 200 | 5100 |
| 120 ⁰ | 200 | 5100 | 200 | 5300 | 300 | 3300 | 200 | 3600 |
| 150 ⁰ | 200 | 4900 | 300 | 5000 | 300 | 4000 | 200 | 4200 |
| 180 ⁰ | 300 | 4800 | 200 | 4400 | 300 | 4900 | 200 | 4300 |
| 210 ⁰ | 200 | 5300 | 200 | 4200 | 300 | 5000 | 300 | 4900 |
| 240 ⁰ | 200 | 4400 | 200 | 5200 | 300 | 5000 | 200 | 4500 |
| 270 ⁰ | 300 | 5500 | 300 | 4300 | 300 | 4600 | 200 | 5600 |
| 300 ⁰ | 200 | 5800 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 4800 |
| 330 ⁰ | 300 | 6700 | 300 | 4800 | 300 | 5100 | 200 | 5200 |

註：方位角 0⁰ 表示正北方，90⁰ 表示正東方，依此類推 (單位 m)

2. 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果

選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：

- (1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。
- (2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。

由模擬結果顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。

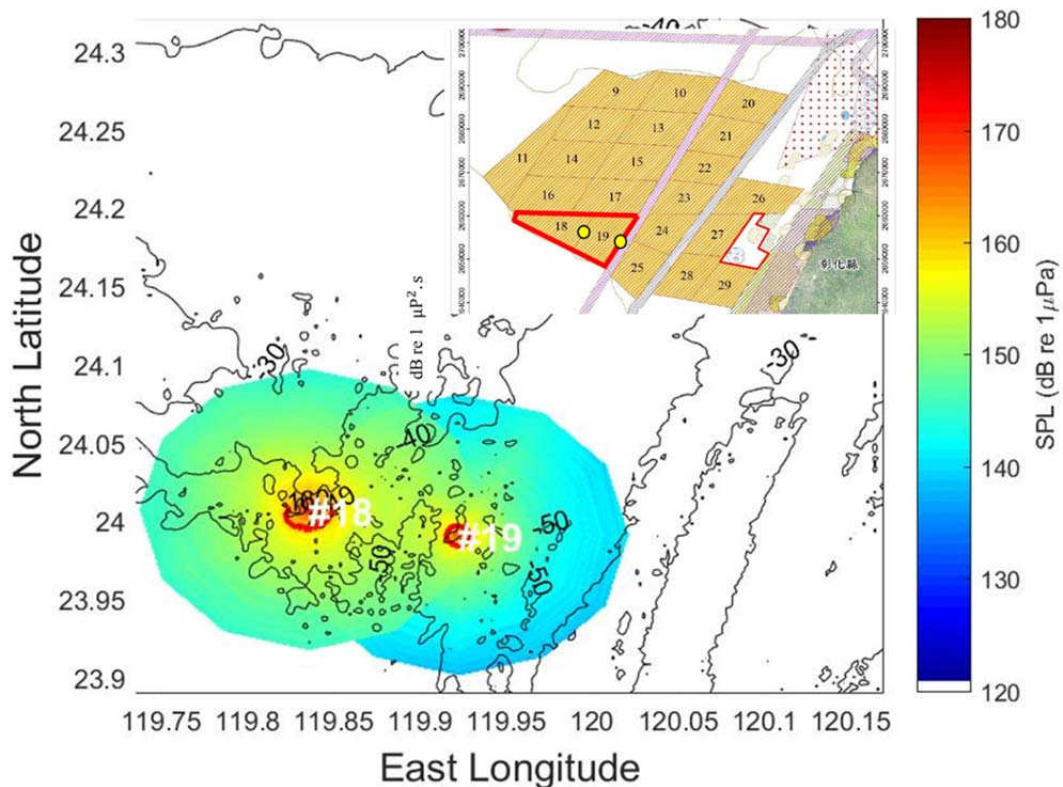


圖 1.12.6-5 海龍二號及一號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖
SL(RMS)=220 dB re 1 μ Pa @ 1m ; SL(SEL)=210 dB re 1 μ P².s

3. 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果(各2個風場各1部機組)

選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#13為東北風場及#15為東南風場)，及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：

- (1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。
- (2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。
- (3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。
- (4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。
- (5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。
- (6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。

由模擬結果顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

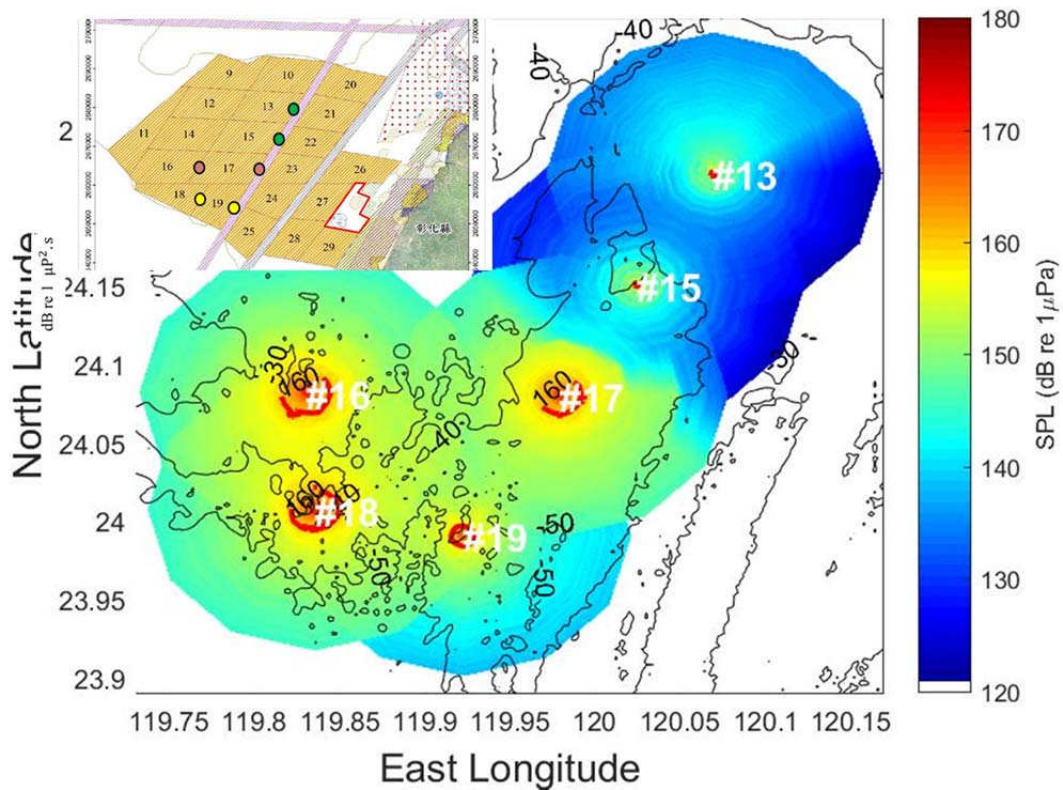


圖 1.12.6-6 大彰化東北及東南、海鼎二號及三號、海龍二號及三號風場
同時施工水下噪音源衰減分佈圖

SL(RMS)=220 dB re 1 μ Pa @ 1m ; SL(SEL)=210 dB re 1 μ P².s

(四) 景觀模擬

本案與其他8案彰化地區沿岸觀景點距離開發風場範圍邊界約30~60公里，於施工及營運期間，風機群因距離觀景點位置相當遠，可視性相當小，民眾在岸邊無法看到風機群景觀。

七、土方管理計畫是否取得彰濱工業區之同意？

說明：敬謝委員指教。

依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，彰化濱海工業區興建工程產生之營建剩餘土石方，以於區內土地就地整平不外運為原則。

本計畫將配合彰濱工業區之規定，開發過程所產生之土方，以於工業區內就地整平不外運為原則。此外，本計畫亦已向彰濱工業區服務中心詢問未來土方可

填埋地點，惟工業區服務中心表示，土方填埋需視未來工業區內工程進度而定，故僅需於本計畫施工前，依規定申請辦理即可。另工業局將在彰濱工業區之土地使用有統整性規劃，本計畫亦會遵循工業局之相關規劃。

本計畫仍在籌設階段，一旦取得籌設許可，仍需依規定檢具相關施工管理計畫，向彰濱工業區申請，取得同意，方能施工。

八、風機間之距離是否有考量鄰近風場之風機設置？

說明：敬謝委員指教。

本計畫鄰近風場之邊界雙方皆須各自退縮6倍葉輪直徑之距離，本計畫依風機容量不同，退縮距離約900~984公尺，已留足夠緩衝帶。

九、本區空氣品質不佳，施工時請提出因應對策。

說明：敬謝委員指教。

風力發電機在運轉期間不會產生空氣污染物，因此對於空氣品質無增量惡化影響，對於本計畫陸上輸電系統施工期間所可能產生之空氣污染物(衍生細懸浮粒狀污染物)增加之防制說明如下：

1. 未來施工期間將依據環保署106.6.9發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計畫施工加重附近環境品質惡化影響(表1.12.9-1)。。
2. 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散之空氣污染防制作業。
3. 施工期間將清掃各施工路段前後共計100公尺之道路(下雨天除外)，以減輕施工及運輸車輛之車行揚塵。
4. 以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予以覆蓋。
5. 契約中明文規定施工及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，以維護附近空氣品質。

表 1.12.9-1 空氣品質各級預警與嚴重惡化之空氣污染物濃度條件

| 項目 | | 預警 | | 嚴重惡化 | | | 單位 |
|---|--------------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------|--------------------------------|
| | | 二級 | 一級 | 三級 | 二級 | 一級 | |
| 粒徑小於 等於十微 米 (µm) 之 懸浮微粒 (PM ₁₀) | 小時平均值 | — | — | — | 1050 連續 二小時 | 1250 連續 三小時 | µg/m ³ (微克/立方公尺) |
| | 二十四小時 平均值 | 126 | 255 | 355 | 425 | 505 | |
| 粒徑小於 等於2.5微 米 (µm) 之 細懸浮微 粒(PM _{2.5}) | 二十四小時 平均值 | 35.5 | 54.5 | 150.5 | 250.5 | 350.5 | µg/m ³ (微克/立方公尺) |
| 二氧化硫 (SO ₂) | 小時平均值 | 76 | 186 | — | — | — | ppb(體積濃度十 億分之一) |
| | 二十四小時 平均值 | — | — | 305 | 605 | 805 | |
| 二氧化氮 (NO ₂) | 小時平均值 | 101 | 361 | 650 | 1250 | 1650 | ppb(體積濃度十 億分之一) |
| 一氧化碳 (CO) | 八小時平均值 | 9.5 | 12.5 | 15.5 | 30.5 | 40.5 | ppm(體積濃度百 萬分之一) |
| 臭氧(O ₃) | 小時平均值 | 0.125 | 0.165 | 0.205 | 0.405 | 0.505 | ppm(體積濃度百 萬分之一) |

備註：各級預警與嚴重惡化數值統計方式

1.PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂二十四小時平均值為移動平均值

2.CO八小時平均值為最近連續八小時移動平均值

3.PM₁₀、O₃、NO₂、SO₂小時平均值為即時濃度值

十、陸上工作站預計選擇在台中港5A及5B碼頭設置，請問該基地面積多大？是否有建物工程須進行。

說明：敬謝委員指教。

有關台中港5A、5B碼頭與後線場地之面積資料如表1.12.10-1所示。台中港為目前較符合計畫需求之工作港口，未來規劃建置工地型組合辦公室等臨時設施供使用。目前台中港5A、5B碼頭正規劃改建為離岸風力碼頭，就政策上而言，未來似乎較具發展之可能性；且目前台電正與台中港務分公司洽談承租上述碼頭及其後線場地，未來規劃上述區域由台電負責營運管理，各開發商再向台電公司承租使用，採專營公用方式經營。

表 1.12.10-1 台中港 5A、5B 碼頭與後線場地之面積資料表

| 碼頭 | #5A | #5B |
|-------------------------|--------|--------|
| 碼頭面積(m ²) | 5,170 | 4,230 |
| 後線場地面積(m ²) | 34,584 | 33,440 |

1.13、劉委員 希平

一、本案為風場位置看似邏輯，又似局部配置，無章法可言，每座風機價值數億台幣，不能如同每年稻作般，春種秋收，下次再重來。本次集群風場均為同一家顧問公司進行，大彰化、海鼎、海龍各自為政，未來臺灣海峽之風機群將成為舉世著名之迷魂陣，替代百慕達三角，管理風電的能源局應建立風電機組裝置規範。

說明：謝謝委員指教。

本計畫將遵照目的事業主管機關(經濟部能源局)之相關規範規定辦理。

二、在風電設置規範內，應說明風機之設置安全距離，基礎結構審核，而風機型式、裝置容量、基礎施工、規範、操作、輸電線配置方由業者選擇。

說明：謝謝委員指教。

本計畫將遵照目的事業主管機關(經濟部能源局)之相關規範規定辦理。

三、本風場海底地質和基礎承載攸關風機沈陷，側向力，P6-33僅引用美國NOAA海底底質規範，請說明確實之調查結果。

說明：謝謝委員指教。

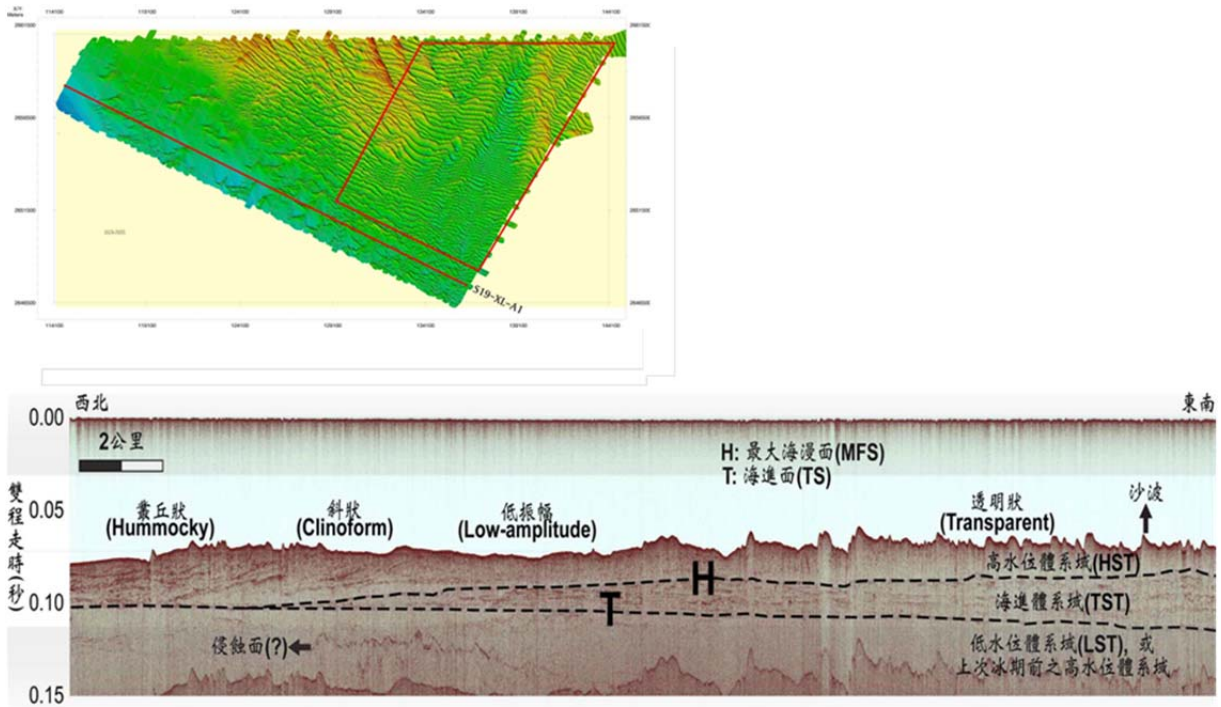
有關本計畫海域地質調查結果記載於環說報告6.2.7節，說明如下：

(一) 震測資料分析

根據場址18與19的底層剖面震測資料顯示，測區內的海床下之地層可清楚的辨識出兩個區域性分布的反射面；再以剖面S19-XL-A1（詳圖1.13.3-1）來做一概略說明；其一是位於較深處（約0.1秒左右）的平坦反射，稱之為T，而另一則是一由東而西傾沒、最後在其最西側與T反射接併的一個反射面，稱為H。T反射面普遍出現於所有測線，其上覆反射皆清晰，其下則多不可辨，為清晰反射分布之下界，依T與H反射面將地層分為三層，分別為T以下的地層、T至H之間的地層、以及H以上的地層。

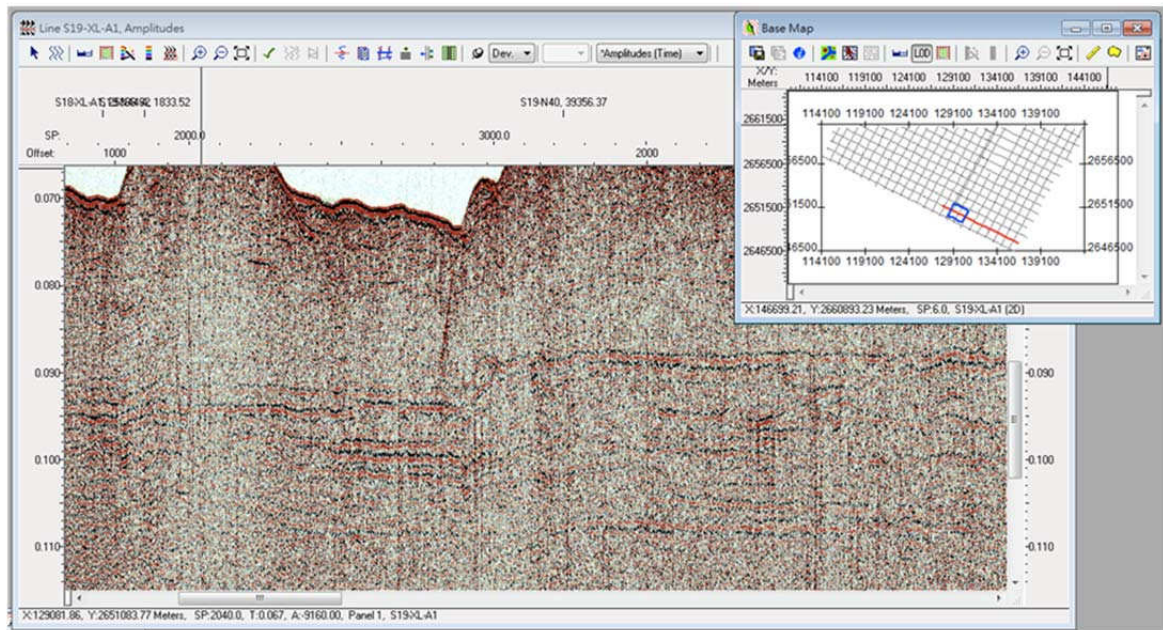
在這三個地層中，T以下的地層中其反射普遍不清晰，僅局部區域有起伏甚大的強反射出現；在H與T之間的地層，其反射信號特徵主要為平行-次平行，時有不規則狀與叢丘狀(hummocky)震測相出現，連續性普遍良好；在H以上的地層，其反射信號則呈現東西向的變化，可分為四種震測相，由東而西分別為透明(transparent)、低振幅(low-amplitude)、斜狀(cliniform)以及叢丘狀(圖1.13.3-1)。透明相主要發生在沙波形貌明顯的地區；低振幅相主要出現在沙波地形較不明顯處，其反射多為次平行到旋捲(contort)；斜狀相則有清晰可辨的斜狀反射；叢丘狀則出現在調查區域最東緣。

斷層構造的存於否，對於工程施作至為重要。根據目前文獻，雖有較晚期(更新世)之斷層活動報導，然在臺灣海峽中尚未有淺層斷層及切穿海床斷層之明顯證據，以及全新世後之新構造活動的報導。檢視本次調查的高解析度震測剖面，調查區域內並未發現明顯的斷層構造活動證據，惟少部分地區之海進體系域，其反射部分或有擾動(disrupted)之特徵，其上之海床亦有起伏(圖1.13.3-2)。



註：其所在位置請見上附圖。

圖1.13.3-1 震測剖面 S19-XL-A1



註：位置請見右上附圖。

圖 1.13.3-2 擾動之反射特徵

(二) 海床地質

鑽探作業座標採內政部頒佈之台灣區二度分帶座標系統(TWD97二度分帶座標)，高程則採2001台灣高程基準系統(TWVD2001)。於本案中，LAT為LLW，TWVD2001為基隆平均海水面/MSL。基於導航之目的，MSL和LAT(或LLW)在不同地方會有差異，於台中港使用的LAT比台灣常用的MSL低2.92公尺。現場各調查點位座標、水深，實測結果如表1.13.3-1所示，各調查點平面位置如圖1.13.3-3所示。

表 1.13.3-1 現場調查位置與深度

| 孔號 | 座標 | | 水深(公尺) | | 調查深度 (公尺) | 施作日期 |
|------|---------------|--------------|----------|--------|--------------|-----------|
| | E 座標 | N 座標 | TWVD2001 | LAT | | |
| P2 | 119°49'57.21" | 23°58'14.19" | -50.94 | -48.02 | 80.00 | 105.10.25 |
| CP01 | 119°55'23.10" | 24°01'51.00" | -35.00 | -32.08 | 18.50 | 105.08.19 |
| CP02 | 119°51'37.68" | 23°56'01.74" | -57.00 | -54.08 | 18.50 | 105.08.19 |
| CP03 | 119°51'38.04" | 23°59'16.74" | -54.00 | -51.08 | 12.04 | 105.08.19 |
| CP04 | 119°51'46.92" | 24°02'32.76" | -48.00 | -45.08 | 18.50 | 105.08.19 |

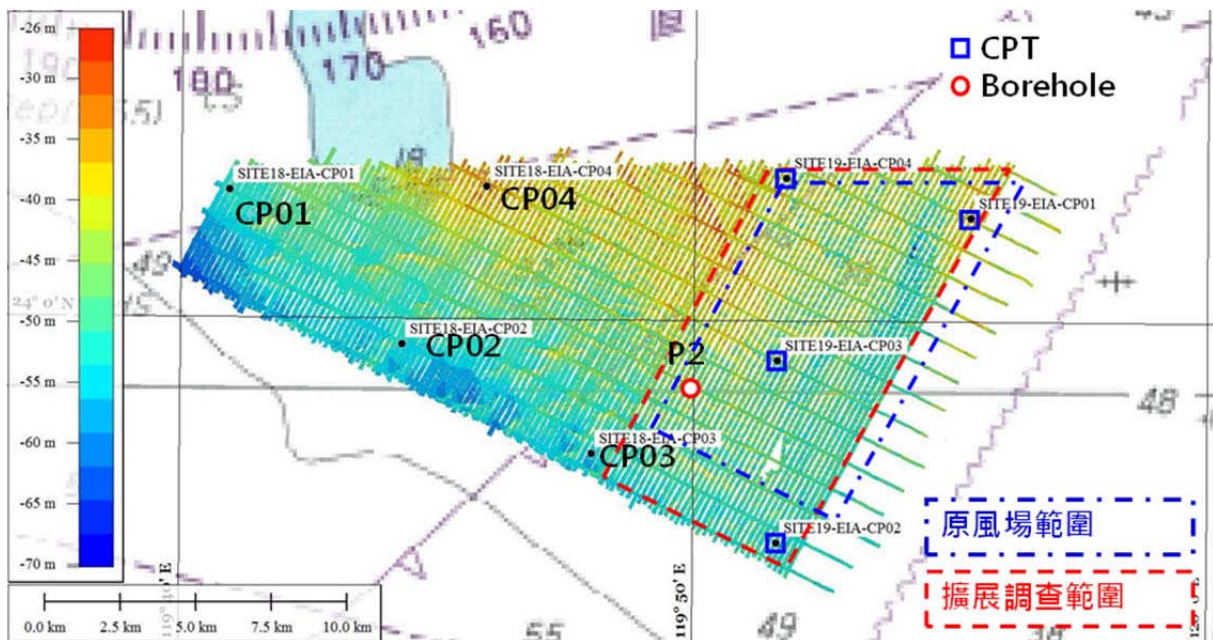


圖 1.13.3-3 鑽孔平面位置示意圖

本調查基地位於彰化縣芳苑鄉以西澎湖群島北北東方之海域，根據地質資料顯示，工址處海床表面之地層屬於現代沖積層，由未膠結之粉土質砂、粉土與黏土等所組成。

根據調查範圍內現場鑽探資料、圓錐貫入試驗(下孔式CPT與沉底式CPT)資料及試驗室試驗結果進行分析，得到各調查點位(1個鑽探孔與4個沉底式CPT調查點)之地層特性，以下分別敘述如下：

1. 鑽探孔-P2

P2鑽探孔之孔口高程為EL.-50.94公尺，由鑽孔之現場鑽探資料、下孔式CPT資料及試驗室試驗結果綜合研判，於最大調查深度內(80.00公尺)約可概分為10個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：

A. 第一層次：粉土質砂偶夾貝屑層

自海床面起算，厚度約6.00公尺左右，主要係為粉土質砂偶夾貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SM。

根據CPT調查結果顯示，此範圍之地層(海床下0.00公尺~6.00公尺)主要由無塑性疏鬆至緊密之粉土質砂偶夾貝屑所組成。

B. 第二層次：砂質粉土層

本層位於第一層次底下，厚度約在3.00公尺左右。主要係由砂質粉土所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為ML。

根據CPT調查結果顯示本地層主要由無塑性緊密之砂質粉土所組成。

C. 第三層次：粉土質砂偶夾貝屑層

本層位於第二層次底下，厚度約在6.70公尺左右。主要係為粉土質砂偶夾貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SM。

根據CPT調查結果顯示，本地層主要由無塑性緊密之粉土質砂偶夾貝屑所組成。

D. 第四層次：粉土質黏土質砂偶夾貝屑層

本層位於第三層次底下，厚度約在1.30公尺左右。主要係由粉土質黏土質砂偶夾貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SM-SC。

根據CPT調查結果顯示，本地層主要由低塑性堅硬之粉土質黏土質砂偶夾貝屑所組成。

E. 第五層次：粉土質砂層

本層位於第四層次底下，厚度約在1.50公尺左右。主要係由粉土質砂所組成之地層，色澤呈深灰色。初步研判可將本層歸類為SM。

根據CPT調查結果顯示，本地層主要由無塑性中等至緊密之粉土質砂所組成。

F. 第六層次：粉土質黏土層

本層位於第五層次底下，厚度約在9.50公尺左右。主要係由粉土質黏土所組成之地層，色澤呈綠灰色與深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為CL、CL-ML。

根據CPT調查結果顯示，本地層主要由低塑性非常堅實至堅硬之粉土質黏土所組成。

G. 第七層次：砂質粉土層

本層位於第六層次底下，厚度約在5.00公尺左右。主要係由砂質粉土所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為ML。

根據CPT調查結果顯示，本地層主要由無塑性緊密之砂質粉土所組成。

H. 第八層次：粉土質砂夾砂質粉土、礫石及貝屑層

本層位於第七層次底下，厚度約在37.45公尺左右。主要係為粉土質砂夾砂質粉土、礫石及貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SM、SP-SM。

根據CPT調查結果顯示，本地層主要由無塑性中等至非常緊密之粉土質砂夾砂質粉土、礫石及貝屑所組成。

雖然本層被定義為粉土質砂層，但在粉土的部分，仍然含有些許凝聚性土壤的成份。根據本地層其他樣品試驗結果及CPT調查結果顯示，有超過90%的部份屬於砂性土壤，因此我們建議將此層定義為粉土質砂夾砂質粉土。

I. 第九層次：黏土質砂偶夾礫石與貝屑層

本層位於第八層次底下，厚度約在2.65公尺左右。主要係由黏土質砂偶夾礫石與貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SC。

根據CPT調查結果顯示，本地層主要由低塑性非常堅實至堅硬之黏土質砂偶夾礫石與貝屑所組成。

J. 第十層次：粉土質砂偶夾礫石與貝屑層

本層位於第九層次底下，調查區域鑽探最大深度(80.00 公尺)止於此層，研判厚度大於6.90公尺以上。主要係由粉土質砂偶夾礫石與貝屑所組成之地層，色澤呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SP-SM。

根據CPT調查結果顯示，本地層主要由無塑性緊密至非常緊密之粉土質砂偶夾礫石與貝屑所組成。

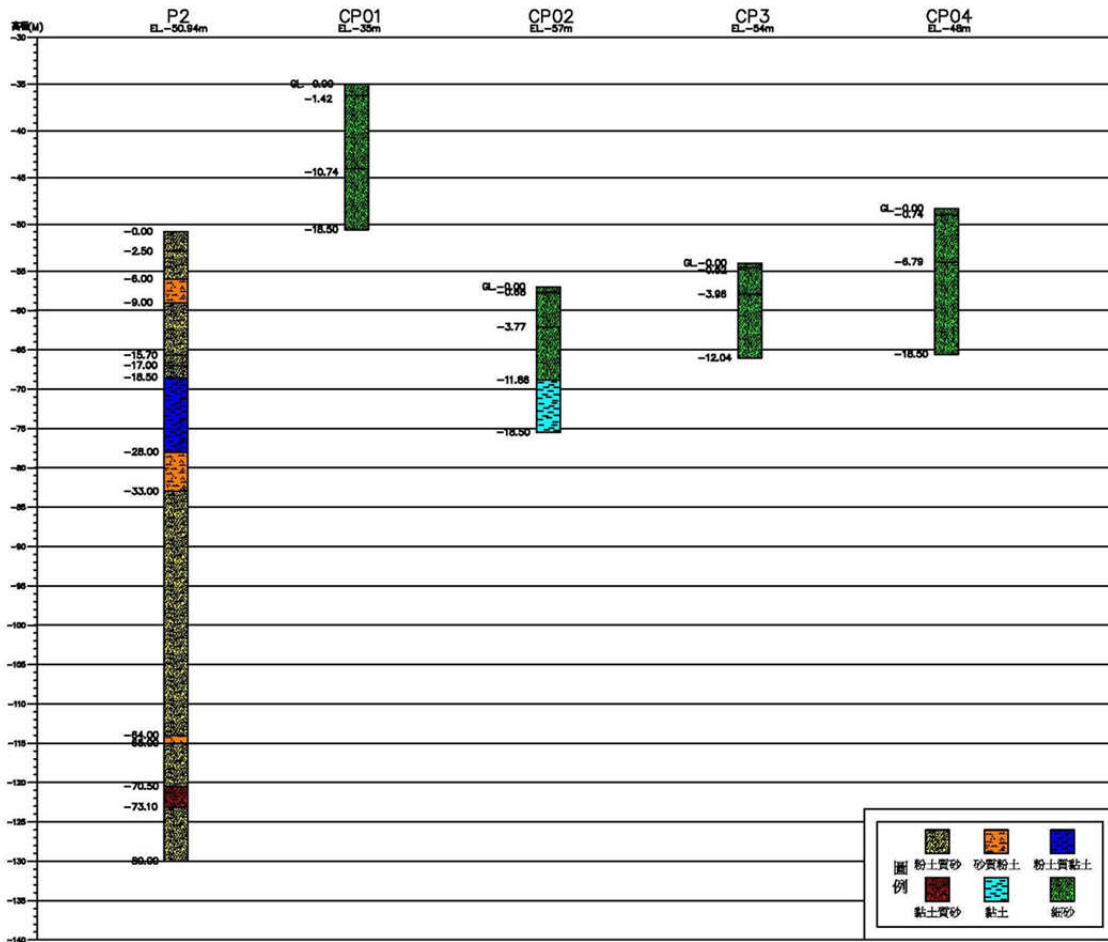


圖 1.13.3-4 本計畫各調查點之地層柱狀圖

2. 調查點-CP01

CP01調查點之海床高程為EL.-35.00公尺，由沉底式CPT資料研判，於最大調查深度內(18.50公尺)約可概分為3個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：

A. 第一層次：砂土層

自海床面起算，厚度約1.42 公尺左右，根據CPT調查結果顯示，此範圍之地層(海床下0.00公尺~1.42公尺)主要由疏鬆至中等緊密之砂土所組成。

B. 第二層次：粉土質砂偶夾砂質粉土層

本層位於第一層次底下，厚度約在9.32公尺左右。根據CPT調查結

果顯示，此範圍之地層(海床下1.42公尺~10.74公尺)主要由中等緊密之粉土質砂偶夾高強度砂質粉土所組成。

C. 第三層次：粉土質砂偶夾砂質粉土層

本層位於第二層次底下，調查區域鑽探最大深度(18.50 公尺)止於此層，研判厚度大於7.76公尺以上。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂偶夾高至非常高強度砂質粉土所組成。

3. 調查點-CP02

CP02調查點之海床高程為EL.-57.00公尺，由沉底式CPT資料研判，於最大調查深度內(18.50公尺)約可概分為4個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：

A. 第一層次：砂土層

本層位於第二層次底下，調查區域鑽探最大深度(18.50 公尺)止於此層，研判厚度大於7.76公尺以上。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂偶夾高至非常高強度砂質粉土所組成。

B. 第二層次：砂土層

本層位於第一層次底下，厚度約在3.09公尺左右。根據CPT調查結果顯示本地層主要由緊密至非常緊密之砂土所組成。

C. 第三層次：粉土質砂偶夾砂質粉土層

本層位於第二層次底下，厚度約在8.09公尺左右。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂偶夾高至非常高強度之砂質粉土所組成。

D. 第四層次：砂質黏土夾粉土質砂層

本層位於第二層次底下，厚度約在8.09公尺左右。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂偶夾高至非常高強度之砂質粉土所組成。

4. 調查點-CP03

CP03調查點之海床高程為EL.-54.00公尺，由沉底式CPT資料研判，於最大調查深度內(12.04公尺)約可概分為3個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：

A. 第一層次：砂土層

自海床面起算，厚度約0.52公尺左右，根據CPT調查結果顯示，本地層主要由疏鬆至緊密之砂土所組成。

B. 第二層次：砂土層

本層位於第一層次底下，厚度約在3.46公尺左右。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由緊密至非常緊密之砂土所組成。

C. 第三層次：砂土層

本層位於第二層次底下，調查區域鑽探最大深度(12.04 公尺)止於此層，研判厚度大於8.06公尺以上。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由緊密之砂土所組成。

5. 調查點-CP04

CP04調查點之海床高程為EL.-48.00公尺，由沉底式CPT資料研判，於最大調查深度內(18.50公尺)約可概分為3個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：

A. 第一層次：砂土層

自海床面起算，厚度約0.74公尺左右，根據CPT調查結果顯示，本地層主要由疏鬆至緊密之砂土所組成。

B. 第二層次：砂土層

本層位於第一層次底下，厚度約在6.05公尺左右。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由緊密至非常緊密之砂土所組成。

C. 第三層次：粉土質砂層

本層位於第二層次底下，調查區域鑽探最大深度(18.50 公尺)止於此層，研判厚度大於11.71公尺以上。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂所組成。

四、其餘意見，詳見共同意見。

說明：敬悉。

五、本次大彰化、海龍、海鼎等九項離岸風電開發計畫，雖有不同開發單位，但均由同一顧問公司協助環評相關事項。由於離岸風電為此府既定綠能政策，應謹慎為之，對於不同風場眾多風機審查意見應有一致規範，以供後續風場是見對之依據。建議經由專案小組審查過程，研擬離岸式風力發電計畫之審查規範初稿，以供開發廠商參考。

說明：敬謝委員指教。

環保署已考量不同風場眾多風機審查意見應有一致性，於106年6月20日以統一舉行現勘及陳述會議，並於6月30日之專案小組審查會議開會通知單中要求航道外之九個離岸風場開發單位，於鄰近開發案審查時均需列席參加。

本計畫將依據目的事業主管機關(經濟部能源局)及環保主管機關(行政院環境保護署)的審查結論辦理。

六、風場內風機設置之位置首要考量為風場內船隻航行安全，所以風場內和鄰近風場之多架風機設置和排列應有一致或特定地點之近似距離要求，以免誤入風場之船隻必須在風機叢林中繞行，增加船隻與風機之危險。因此，風場內風機位置之配置應考量自身風場與鄰近風場之合併規劃。此外，政府應建立各風機所在位置之標示，如有意外事件時(如颱風、地震造成之風機傾倒等)，可立即掌握相關風機位置，提醒船隻勿入危險海域。

說明：敬謝委員指教。

通常考量風機間纜線以最短路徑安排，故風場內風機設置多為矩型陣列，各個風機之間及各排風機之間均會留設足供船隻航行之安全距離。以本開發案為例，本計畫風場內風機東西向間距為430~960公尺，南北向風機間距達1950~2600公尺，足以供船隻航行。

於風場之間，依據經濟部能源局於104年7月2日公佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，最靠近邊界的風力基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離需至少六倍葉輪直徑，若最短距離小於六倍葉輪直徑，或有其他必要情形時，能源局將要求開發者提出說明或為其他必要處置。而本風場的風機設置亦已參照此要點規定，於東、南、西側留設1260公尺(6倍最大轉子直徑)的緩衝區。

因風機設置位置需更細密之地質調查及評估，未來待本計畫風機位址確定後，本計畫將依規定將風機設置位址提報相關單位。

七、各架風機基座(單樁式或套筒式複式基礎)之海底地質條件不同，應由開發廠商自行設計與負責，但風機運作過程中，共低頻震動、受風產生之側向力和扭力、颱風與地震造成地質影響，均可能造成高聳風機沈陷與傾斜，必須建立定期觀測各架風機之設置與運作狀況。如超過既定之安全範圍，需提出檢修計畫或提前退役計畫，以免影響風場其餘風機之運作。開發廠商雖需自行負責，目的事業主管機關之監督職責，在所難免。

說明：敬謝委員指教。

風機基礎設計均需依據IEC及相關規範進行，運轉過程中之低頻震動、受風產生之側向力及扭力、颱風與地震造成地質影響等，均需納入設計考量，且風機本身需設置自動安全監測系統，以確保運轉安全，未來本案仍須向能源局申請籌設許可及施工許可，申請過程中均有相關領域之審查委員進行審閱及把關。

八、風機基座之人工魚礁設置與否，可由開發廠商先由小規模設置與觀測其聚魚成效，作為後續開發之參考。

說明：敬謝委員指教。

本計畫現階段沒有人工魚礁之設置規劃。然本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有15海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的文獻資料推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮪科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應。

依照目前歐洲風場營運經驗，無論何種型式之海底基礎，其水泥基座或上方的衍架部分都有類似方型水泥魚礁或鋼鐵礁的效果，且面積越大、生物種類與數量就越多，因此海底基礎可產生類似各式人工魚礁的保護與聚魚效應。以荷蘭Egmond aan Zee離岸風場採用單樁式基礎為例，水深0~7公尺處90%表面覆蓋蚌殼類及海星，水深7~15公尺處則100%全面覆蓋各式軟體動物，例如海葵、水螅蟲、牡蠣等(如圖1.13.8-1所示)。

目前國內其他離岸風力開發商已有風機實際設立之案例，故後續可就台灣西部海域之環境條件來檢視風機基座之聚魚成效，作為離岸風力相關開發廠商細設階段之規劃參考。

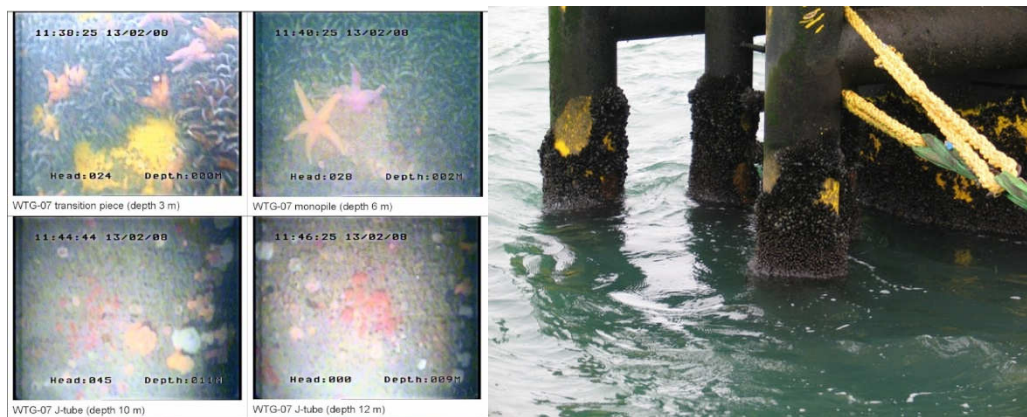


圖 1.13.8-1 Egmond aan Zee 離岸風場風機基礎生態圖

九、風機高達數百公尺，其飛航航進與船隻航行之安全燈具設置規範、風機基座警示距離和風場內船隻航行監視，均應有完善之連續自動監測攝影系統，以輔助離岸風電之長期運作，自動監視系統亦可直接公開上網，提供民眾參考。本監視系統除可提供風場運作安全外，對於施行鳥類、海面鯨豚觀測，均有莫大助益。對於夜間監測攝影，亦應加強紅外線或可輔助之夜間監測系統。如能提供海面下之監視狀況，對於離岸風電之長期海域生態觀察，更能提供風電在臺灣海峽生態方面之豐富資料。

說明：感謝委員意見。

本計畫將與鄰近風場相互協調，針對航道外側風場區塊進行整體性規劃；目前擬於東側(大彰化)、西北側(海鼎)、西南側(海龍)各設置一套監控系統，以雷達、紅外線攝影或其他連續監視設備進行海域觀測，以輔助離岸風電之長期運作，並提供海灣西部海域之生態觀測資料。

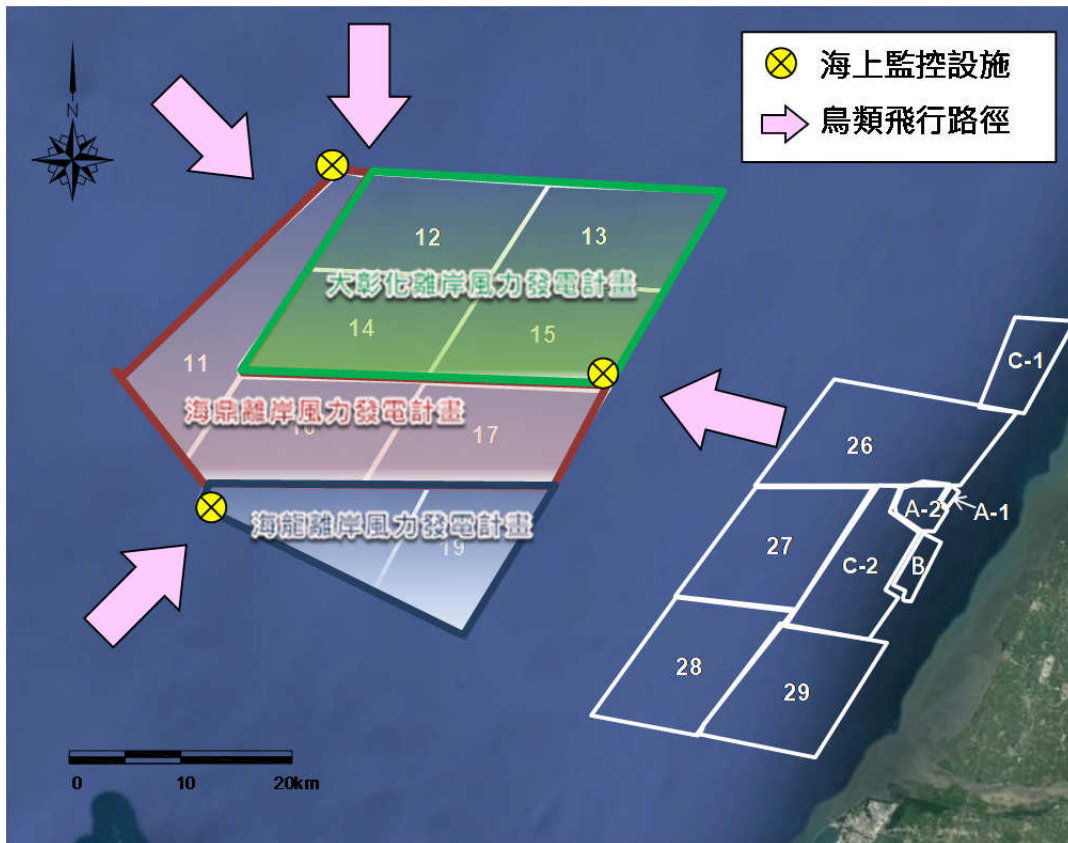


圖 1.13.9-1 鄰近風場連續監視設備配置示意圖

十、風機之除役和意外退役計畫，亦需詳列執行方式。

說明：敬謝委員指教。

有關本計畫除役計畫內容說明如下：

一般風機之使用年限為20年，在風場商轉營運20年後將視風機狀況進行除役或予以更新。除役施工程序一般以設施安裝之逆向程序進行規劃，首先由風機塔架內部電氣基礎設施開始，而後依序為風力電機組、上部結構之塔架結構體與連接段、下部結構之基礎與基樁等，另外還有電力系統、海底電纜等。施工程序說明如下：

- (一) 風力發電機組與塔架拆除：風機結構將拆除成零組件後，置放於載貨駁船或適當的船舶的甲板上運輸。
- (二) 基礎結構拆除：套筒式基礎結構可以在底部最低可預先決定的底泥基線向下浚深2-3 公尺，然後使用鑽石切割索從外部將基樁切斷，

然後可以將整個套筒式基座移除。基樁切斷後將被吊起安放在運輸駁船上再運送到選定的港口進行後續處理。

- (三) 海上變電站：上部結構將從和套筒式基座的介面切斷，然後吊到運輸駁船上。預計使用鑽石切割索從外部進行切割，移除方式和基礎結構拆除類似。
- (四) 海底電纜：為減少對海床和已經適應當地環境的海洋生物之擾動，埋設的電纜可能就在剪斷後留置原地並將兩端以石塊或混凝土進行現地壓埋；亦或是使用拖車式漏斗型挖泥機(或類似船舶、雪橇式水沖設備挖掘機)沿著電纜線路拉捲到船上電纜捲筒後將電纜回收。過去曾經受強化保護的電纜，例如有堆壓石塊或混凝土的油氣輸送管和電纜的交叉點，則石塊可能被移除並在需要時從船舶上應用真空抽吸移除壓固物體或利用水下鉗夾等設備將之移除。

本離岸風力場址規劃以分年建置完成，故初步評估海上的拆除或更新工作亦應依建置之順序，以先建先拆之方式依序進行；未來風場營運期間，將視情況檢討除役或更新計畫，最後於接近預定的除役或更新時間前將計畫定案。

十一、風機建造工程施作和過程監督，亦可配合連續自動監視系統之逐步建置與運作，該關心之民眾團體在遠距離網路下，隨時觀察離岸風電之建設狀況與減輕環境衝擊對策之確實執行情形。

說明：敬謝委員指教。

本計畫風機建置施工過程將配合目的事業主管機關(經濟部能源局)及環保主管機關(行政院環境保護署)的監督機制。就一般陸域工程施作可設置監視系統於工區範圍內作為監督工程之用，惟風機打樁並無固定之處可架設監視系統，尚請委員察諒。

十二、風場內之低頻噪音、水下噪音、鳥類觀測、陸域和海洋生態之變化，可在單一風場個別執行或集群風場綜合評估，其實施方式亦需在環說書中載明。

說明：敬謝委員指教。

本計畫與海龍三號屬同一開發集團，現已規劃未來施工期間風機基礎、組裝、纜線鋪設、陸域設施等工程均將依序施工，並不會有同一時間同時施做相同工項之情況。另本計畫考量鄰近尚有海鼎離岸風力發電計畫(共3案)及大彰化離岸風力發電計畫(共4案)等7個鄰近開發案之施工期程可能與本計畫重疊。針對風場內低頻噪音、水下噪音、鳥類觀測、陸域和海洋生態等項目，說明如下：

(一)低頻噪音

本案與其他8案陸上敏感點距離開發風場範圍邊界約30~60公里，全部風機同時運轉產生之低頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0 dB(A)，各時段噪音增量皆為0.0dB(A)，顯示本計畫風機營運階段所產生低頻噪音，對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。

(二)水下噪音

本次水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：

1. 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果

本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖1.13.12-1所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖1.13.12-2，並將各模擬點位之結果列於表1.13.12-1。

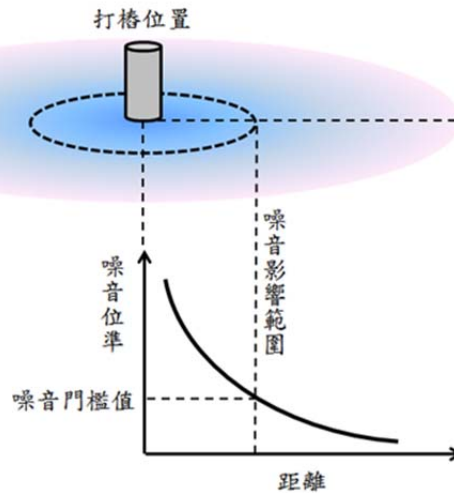


圖 1.13.12-1 打樁噪音位準隨距離的變化與噪音門檻值之關係圖

以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖1.13.12-2及表1.13.12-1可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。

由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。

表 1.13.12-1 各點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 以及 RMS160dB 門檻值之範圍

| 方位角 | M1 | | M2 | | M3 | | M4 | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB |
| 0 ⁰ | 300 | 6000 | 300 | 5600 | 300 | 5100 | 200 | 5500 |
| 30 ⁰ | 300 | 6500 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 5200 |
| 60 ⁰ | 300 | 5300 | 200 | 4500 | 300 | 4800 | 200 | 5400 |
| 90 ⁰ | 300 | 5200 | 200 | 4900 | 300 | 3600 | 200 | 5100 |
| 120 ⁰ | 200 | 5100 | 200 | 5300 | 300 | 3300 | 200 | 3600 |
| 150 ⁰ | 200 | 4900 | 300 | 5000 | 300 | 4000 | 200 | 4200 |
| 180 ⁰ | 300 | 4800 | 200 | 4400 | 300 | 4900 | 200 | 4300 |
| 210 ⁰ | 200 | 5300 | 200 | 4200 | 300 | 5000 | 300 | 4900 |
| 240 ⁰ | 200 | 4400 | 200 | 5200 | 300 | 5000 | 200 | 4500 |
| 270 ⁰ | 300 | 5500 | 300 | 4300 | 300 | 4600 | 200 | 5600 |
| 300 ⁰ | 200 | 5800 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 4800 |
| 330 ⁰ | 300 | 6700 | 300 | 4800 | 300 | 5100 | 200 | 5200 |

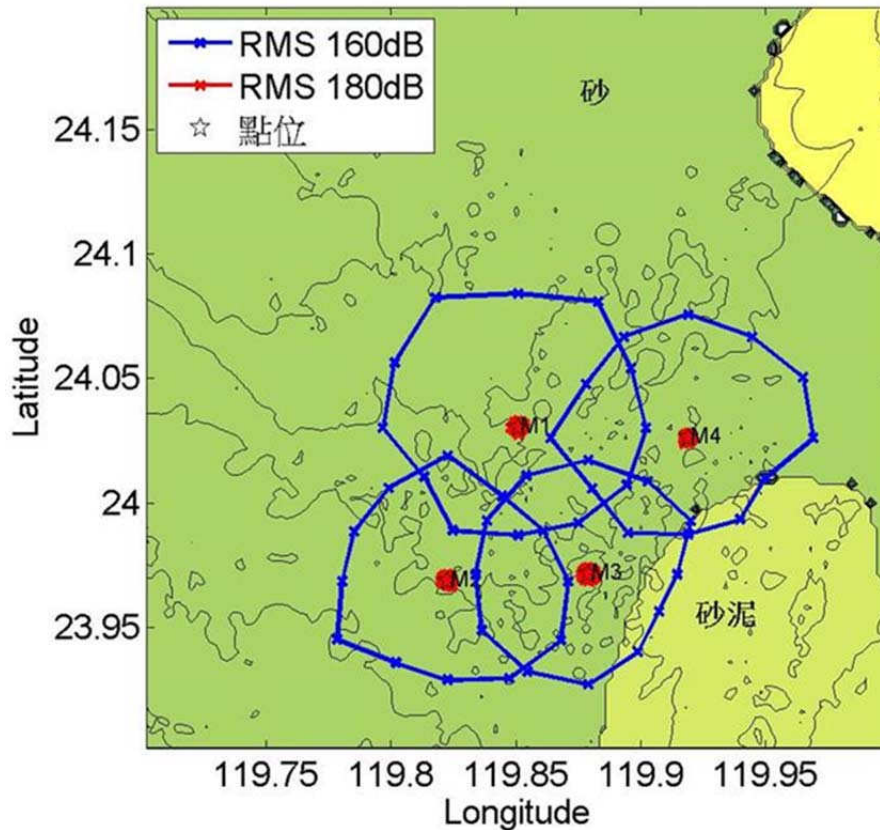


圖 1.13.12-2 M1~M4 點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 及 RMS160dB 門檻值之範圍

(三)與鄰近風場累積效應影響模擬及評估

水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：

1. 二個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果

選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：

(1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB
邊界與打樁原點之距離約700 m。

(2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB
邊界與打樁原點之距離約1,300m。

由模擬結果顯示(圖1.13.12-3)海龍二號及三號風場2部機組距離約9 km
同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場
單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時
打樁施工累積效應影響相當輕微。

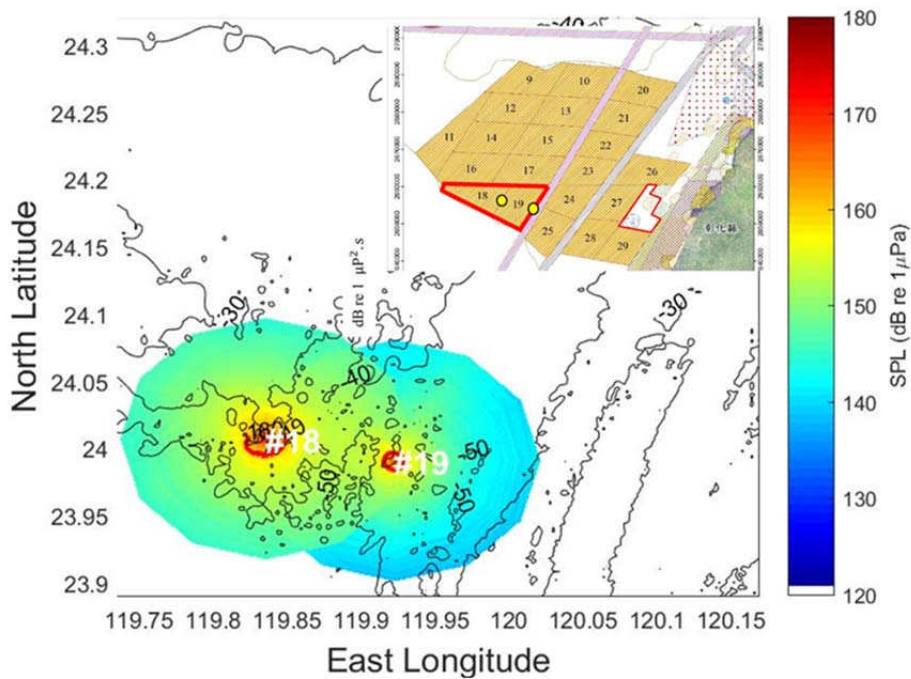


圖 1.13.12-3 海龍二號及一號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖
 $SL(RMS)=220 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa} @ 1\text{m}$; $SL(SEL)=210 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$

2. 三家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果(各2個風場各1部機組)

選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#13為東北風場及#15為東南風場)，及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：

- (1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。
- (2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。
- (3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。
- (4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。
- (5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。
- (6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。

由模擬結果顯示(圖1.13.12-4)大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

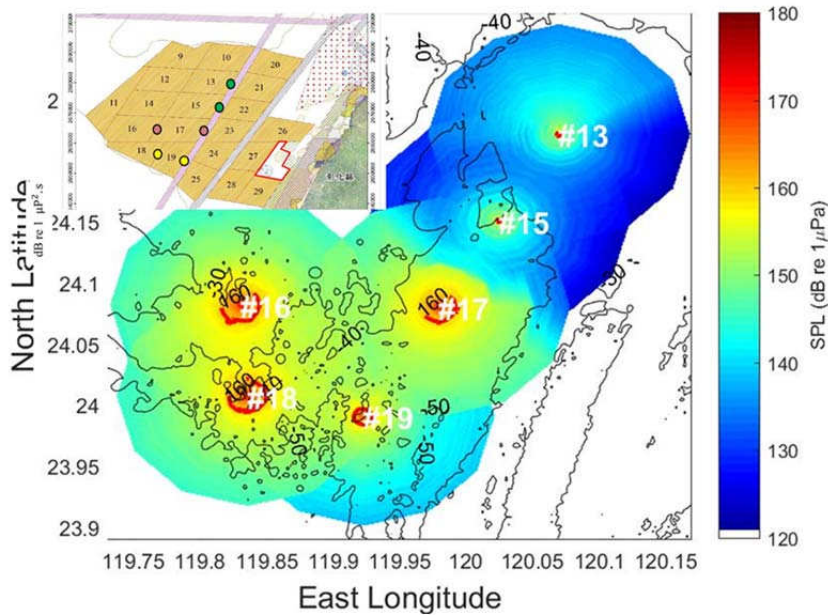


圖 1.13.12-4 大彰化東北及東南、海鼎二號及三號、海龍二號及三號風場
同時施工水下噪音源衰減分佈圖

SL(RMS)=220 dB re 1 μPa @ 1m ; SL(SEL)=210 dB re 1 μP².s

(三) 鳥類觀測

本案現階段執行「台灣西部海域候鳥遷徙路徑之衛星追蹤研究」，目的是透過30隻遷徙性水鳥的衛星追蹤，初步瞭解春季過境期時，水鳥離開台灣西部沿岸地區後所使用的遷徙路徑。

本計畫將彙整台灣西部海域上的水鳥遷徙路徑，和目前政府公告之離岸風場潛力場址範圍進行套疊，評估對候鳥遷徙影響最小之離岸風場設置範圍及方式。未來本計畫執行完成後將提供給委員參考。研究方法說明如下：

1. 發報器選擇

利用衛星追蹤野生動物的技術日益成熟，目前除了可以利用GPS定位技術以獲得非常精確的位置，定位記錄還可以透過衛星或GSM基地台等不同方式來傳輸，有效提供研究者更加豐富且實用的資料。然而各種發報器都有其不同的特性及限制，本研究擬透過數種不同發報器的綜合使用，針對特定鳥種進行衛星追蹤，以獲得最為全面的資料來描繪候鳥在台灣西部海域的遷徙路徑。本研究預計使用30個發報器來進行追蹤。

2. 目標鳥種繫放

於研究正式開始後，立即向政府相關主管單位申請鳥類繫放許可。進行鳥類追蹤研究時，最重要的就是需要將野鳥揹負的外在儀器重量控制在野鳥體重的3~5%之內，以避免對野鳥活動造成影響。受到發報器重量的限制，能夠揹負發報器的鳥種還是侷限於中、大型的水鳥。在遷徙性水鳥度冬或過境期停留在台灣西部海岸時，研究人員先行觀察各種水鳥的習性及停棲位置，評估並選擇適合用來衛星追蹤的鳥種。在目標鳥種離開台灣前，利用霧網或設置陷阱進行捕捉。捕捉到目標鳥種後，立即進行身體各部位的測量及相關採樣，並繫上適合的發報器，觀察無異樣後立即放飛。

3. 資料蒐集及分析

在繫上發報器的水鳥放飛前，研究人員會先將發報器的電源開啟，發報器隨即開啟GPS定位功能，定位之精確度最高可達10公尺之內。定位記錄則會依其所預設的方式定期經由衛星或是GSM基地台傳輸，研究人員再透過網路接收資料。目前的發報器均可以由研究人員設定定位的頻度，時間間隔由半小時到數天都可以，視不同形式的發報器而定。每筆定位記錄所包含的主要資訊為候鳥所在位置的經緯度，有些發報器甚至可以透過廠商後台處理而獲得精確的飛行高度及飛行方向。研究人員彙整所得資料後，便可以描繪出追蹤中的候鳥在台灣西部海域所使用的遷徙路徑。

(四)陸域生態

本案與其他8案上岸點、陸纜及升(降)壓站均分佈在彰濱工業區內，位置各不相同，未來施工期程亦不一致，執行綜合評估有所困難，且陸纜埋設屬暫時性工程，升(降)壓站地點現階段均為荒地，應不至於造成動物覓食棲地嚴重喪失，陸纜埋設及升(降)壓站工程對陸域生態影響應屬輕微。

(五)海洋生態

本案與其他8案的風場、海上設施、及海纜均在不同位置，未來施工期程亦不一致，執行綜合評估有所困難，且本計畫已執行水下噪音及海域水質之合併評估，依據水下噪音及海域水質模擬結果顯示，基礎施工及海纜鋪設僅屬施工期間之臨時性行為，因此對附近海域生態之影響應屬於局部性且暫時的，故風機設置及海纜埋設工程對海域生態影響應屬輕微。

貳、相關機關

2.1、台灣中油公司探採事業部

- 一、該計畫位於本公司海域第一礦區(臺濟採字第5638號礦業權)內，未來風機機組設置間隔距離與本公司海域三維震測作業(以8條纜線測勘船拖曳)空間寬約1,000公尺有所抵觸，爾後進行測勘時，勢必導致纜線數目和距離之限縮，將增加本公司探勘成本及造成資料蒐集不完整，惟配合國家綠能政策推展，前述影響原則由本公司自行調整。

說明：敬謝指教。

- 二、未來風機營運時之低頻噪音與振動，恐影響本公司測勘訊號傳遞接收，必要時將商請發電公司配合，於該區施測期間暫停風機運轉，避免干擾測勘作業。

說明：遵照辦理。依國外於歐洲之經驗，離岸風場營運期間不曾發生過此問題，本籌備處後續將於規劃設計階段與中油公司舉行技術會議以相互討論，期能解除中油公司對此問題之疑慮。

- 三、請發電公司提供風機機組設置位置及數量與運轉噪音振動(含頻率、振幅及衰減度等)頻譜資料，作為本公司日後測勘作業參考。

說明：遵照辦理。目前本案機組配置尚未完全確定，後續將於規劃設計完成後提供相關資料供貴公司測勘作業參考運用。

2.2、水保處

通案意見

- 一、本案工程應符合海洋污染防治法(以下簡稱海污法)相關規定，包括：

(一)本案工程屬海污法所規範之海域工程，如涉排放廢污水或有嚴重致污染之虞，應依海污法第四章「防止海域工程污染」專章相關規定辦理，條文如下：

- 1.如涉及利用海洋設施從事探採油礦、輸送油及化學物質或排放廢(污)水者，應先檢具海洋污染防治計畫報經中央主管機關核准(海污法第17條)。

說明：遵照辦理。後續工程施作將依據海污法及水污法相關規定辦理。

- 2.不得排放、溢出、洩漏、傾倒廢(污)水、油、廢棄物、有害物質或其他經中央主管機關指定公告之污染物質於海洋。但經中央主管機關許可者，得將油、廢(污)水排放於海洋；其排放並應製作排放紀錄(海污法第18條)。

說明：遵照辦理。後續工程施作將依據海污法及水污法相關規定辦理。

- 3.從事海域工程致嚴重污染海域或有嚴重污染之虞時，應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知主管機關及目的事業主管機關(海污法第19條)。

說明：遵照辦理。後續工程施作將依據海污法及水污法相關規定辦理。

- (二)本案作業船舶產生之廢(污)水、油、廢棄物或其他污染物質，應依海污法第六章「防止船舶對海洋污染」專章相關規定辦理，除依規定得排洩於海洋者外，應留存船上或排洩於岸上收受設施。

說明：遵照辦理。本計畫作業船舶產生之廢(污)水、油、廢棄物或其他污染物質皆將依據相關規定辦理。

- 二、本計畫第七章施工階段數值模擬所設定的條件係採「保守」估計對水質之影響，惟應以可能對海域水質造成影響之最不利條件進行模擬，以為對應研提改善策略。

說明：謝謝指教。相關回覆說明如下：

- (一) 海域施工主要分為風機基礎設置與海底電纜鋪埋工程兩大部分。在風機基礎設置期間，雖打樁作業可能造成局部性水體擾動，但影響並不大。在海底電纜鋪埋期間，主要係以怪手台船、抓斗式台船進行浚挖埋設，或以高壓沖水式之鋤式埋設機具為施工方式，因高壓沖水式之鋤式埋設機施作對於水體之擾動影響較大，故採保守原則以此進行評估。
- (二) 因海域水質擴散主要受潮流往返影響一般而言，低潮時因海水位較低，故施工時因擾動水體通常會有較大增量之情形，亦即屬於較不利之環境條件；因此，本計畫亦依據潮位不同分別進行高低潮位之模擬，模擬結果(如表2.2-1及圖2.2-1所示)；由模擬結果可知，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜施工時場區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散

稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.2~2.6 mg/L，距施工區500公尺處於低潮位時濃度增量僅約2.0~2.2mg/L，距施工區1,000m處其濃度增量僅約1.6~1.8 mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量僅約0.2~0.6 mg/L；機組基礎施工時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約0.38 mg/L，距施工區500公尺處增量僅約0.35mg/L，距施工區1,000m處則已低於0.25 mg/L，近岸邊處則已無影響，經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。

(三) 本計畫針對施工階段海域水質影響擬訂之相關減輕對策如下：

1. 為掌握工期以減輕因風機基礎施工、海底電纜鋪設等作業引起海底底質揚起對海域水體干擾，將研擬適當的施工計畫、確實控管施工進度。
2. 確實執行施工期間海域水質環境監測工作，隨時掌握海事工程對周遭海域環境水質之影響。
3. 海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散。

表 2.2-1 懸浮固體濃度增量說明

| 懸浮固體(SS) 濃度增量 (單位:mg/l) | | 距施工處 200m 濃度增量 | 距施工處 500m 濃度增量 | 距施工處 1,000m 濃度增量 | 近岸邊處 濃度增量 |
|-------------------------------|------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------|
| 海纜模擬 點 1 處 | 低潮位時 | 2.4 | 2.2 | 1.8 | 0.4~0.6 |
| | 高潮位時 | 2.0 | 1.6 | 1.4 | 0.4~0.6 |
| 海纜模擬 點 2 處 | 低潮位時 | 2.2 | 2.0 | 1.6 | 0.2~0.4 |
| | 高潮位時 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 0.2~0.4 |
| 海纜模擬 點 3 處 | 低潮位時 | 2.4 | 2.0 | 1.6 | 0.2~0.4 |
| | 高潮位時 | 2.0 | 1.6 | 1.4 | 0.2~0.4 |
| 海纜模擬 點 4 處 | 低潮位時 | 2.6 | 2.2 | 1.8 | 0.2~0.3 |
| | 高潮位時 | 2.2 | 1.8 | 1.6 | 0.2~0.3 |
| 風機基礎 施工 | 低潮位時 | 0.28 | 0.20 | 0.15 | 無影響 |
| | 高潮位時 | 0.27 | 0.20 | 0.15 | 無影響 |

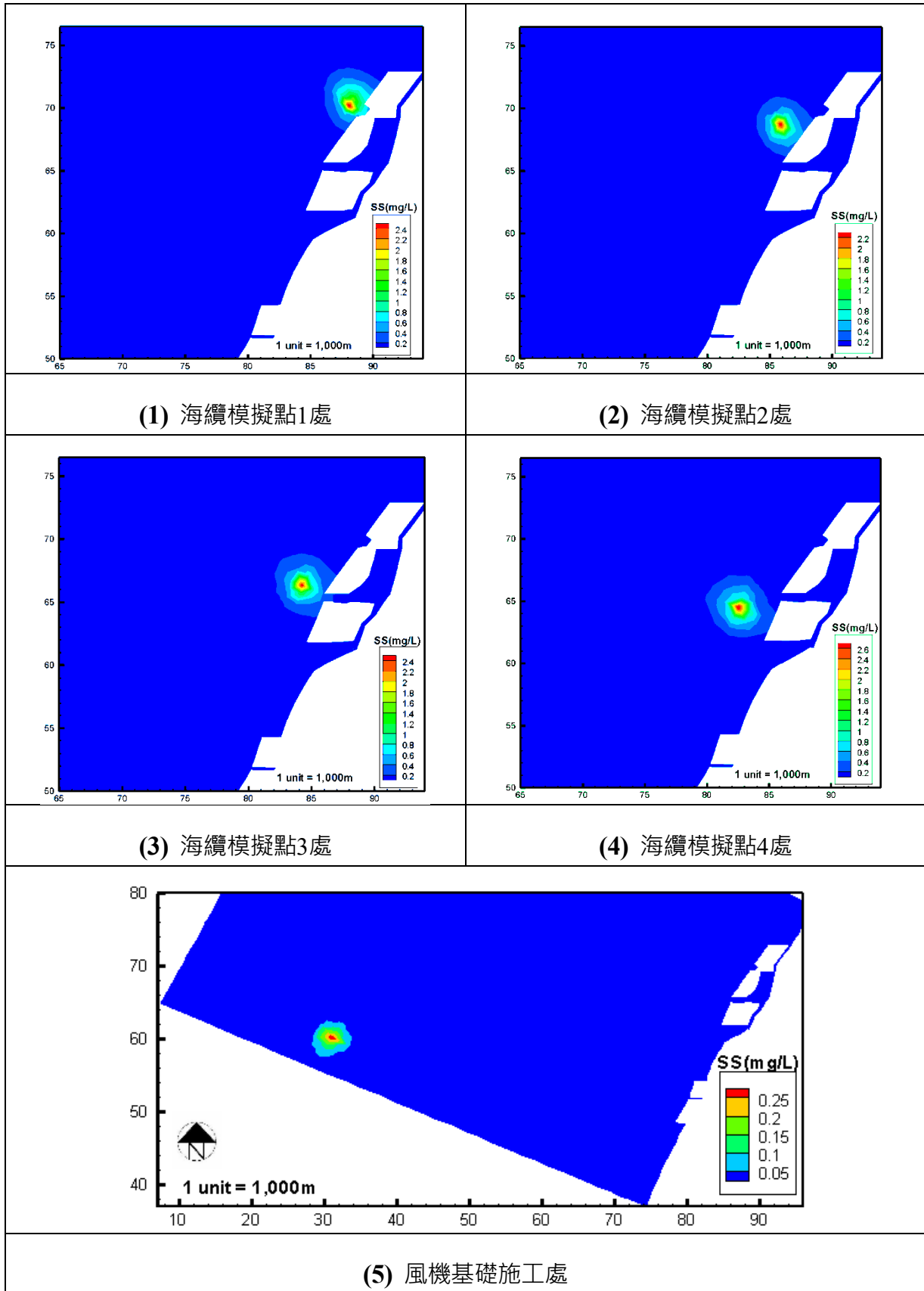


圖 2.2-1 本計畫施工期間海域懸浮固體濃度增量模擬結果示意圖 (低潮位)

三、本開發行為為水污染防治法公告之營建工地，應依水污染防治措施及檢測申報管理辦法第9條規定：「於開挖面或堆置場所，鋪設足以防止雨水進入之遮雨、擋雨及導雨設施」。

說明：遵照辦理，陸域施工期間產生之逕流廢水，將依「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」相關規定辦理。

個案審查意見

一、海龍二號離岸風力發電計畫說明書中，施工期間為避免懸浮固體影響潮間帶水質，表示採用污禁防止膜或防濁幕避免懸浮物質擴散，應進一步說明所推估的海域水質污染程度、範圍與影響時間及預計改善結果等。

說明：敬謝指教。有關本計畫海域水質模擬說明如下：

本計畫針對懸浮固體進行連續增量後之分佈模擬分析，由模擬結果可知，連續施工約14日達到大致穩定平衡狀態，水質僅隨漲、退潮改變而有小幅度變化，而在低潮時因海水位較低通常有較大增量之情形，亦即屬於較差之環境條件，故模擬分析結果均以低潮位時進行的海事工程所產生之懸浮固體濃度增量，分述如下：

1. 風機基礎設置工程

模擬範圍以最近岸邊之機組進行施工時懸浮固體增量評估，如表2.2-2增量說明。風機基礎施工時因水深較深，距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約0.38mg/l、500公尺處增量僅約0.35mg/l、1,000公尺處則約0.25mg/l，而基礎位置距岸邊已達約40~50公里，對陸域岸邊已無影響。由此分析結果可知，在施工期間所造成之懸浮固體經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。

2. 海底電纜鋪埋工程

由於海底電纜鋪埋工程範圍由岸邊至機組位置均有施作，而近岸(水深小於5公尺)處施作懸浮固體逸出量對近岸之水質影響大，而水深較深處相對影響也較小，因此模擬時係針對海纜上岸處水深約5公尺處進行模擬評估；本計畫海底電纜規劃有4條上岸路徑之可能性，分別進行施工時懸浮固體增量評估如表2.2-2增量說明：

(1) 海纜模擬點1處

由模擬結果可知，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜模擬點1處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.4~0.6mg/L。

(2) 海纜模擬點2處

海纜模擬點2處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.2mg/L，距500公尺處增量僅約2.0mg/L，距1,000公尺處則約1.6mg/L，近岸邊處介於0.2~0.4mg/L。

(3) 海纜模擬點3處

海纜模擬點3處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.4mg/L，距500公尺處增量僅約2.0mg/L，距1,000公尺處則約1.6mg/L，近岸邊處介於0.2~0.4mg/L。

(4) 海纜模擬點4處

海纜模擬點4處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.6mg/L，距500公尺處增量僅約2.2mg/L，距1,000公尺處則約1.8mg/L，近岸邊處介於0.2~0.3mg/L。

綜言之，風機基礎設置及海底電纜鋪埋工程僅屬施工期間之臨時性行為，因此對附近海域之水質影響應屬於局部性且暫時性的，依施工條件進行數值模擬顯示其影響之程度亦屬影響有限。

表 2.2-2 懸浮固體距施工處 200 公尺、500 公尺、1,000 公尺及近岸邊處濃度增量說明

| 懸浮固體(SS)濃度增量 (單位:mg/l) | | 距施工處 200 公尺 濃度增量 | 距施工處 500 公尺濃度增量 | 距施工處 1,000 公尺濃度增量 | 近岸邊處 濃度增量 |
|---------------------------|--------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------|
| 海纜模擬點 1 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.4 | 2.2 | 1.8 | 0.4~0.6 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 2.0 | 1.6 | 1.4 | 0.4~0.6 |
| 海纜模擬點 2 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.2 | 2.0 | 1.6 | 0.2~0.4 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 0.2~0.4 |
| 海纜模擬點 3 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.4 | 2.0 | 1.6 | 0.2~0.4 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 2.0 | 1.6 | 1.4 | 0.2~0.4 |
| 海纜模擬點 4 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.6 | 2.2 | 1.8 | 0.2~0.3 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 2.2 | 1.8 | 1.6 | 0.2~0.3 |
| 風機基礎 施工 | 低潮位時 模擬結果 | 0.38 | 0.35 | 0.25 | 無影響 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 0.37 | 0.33 | 0.23 | 無影響 |

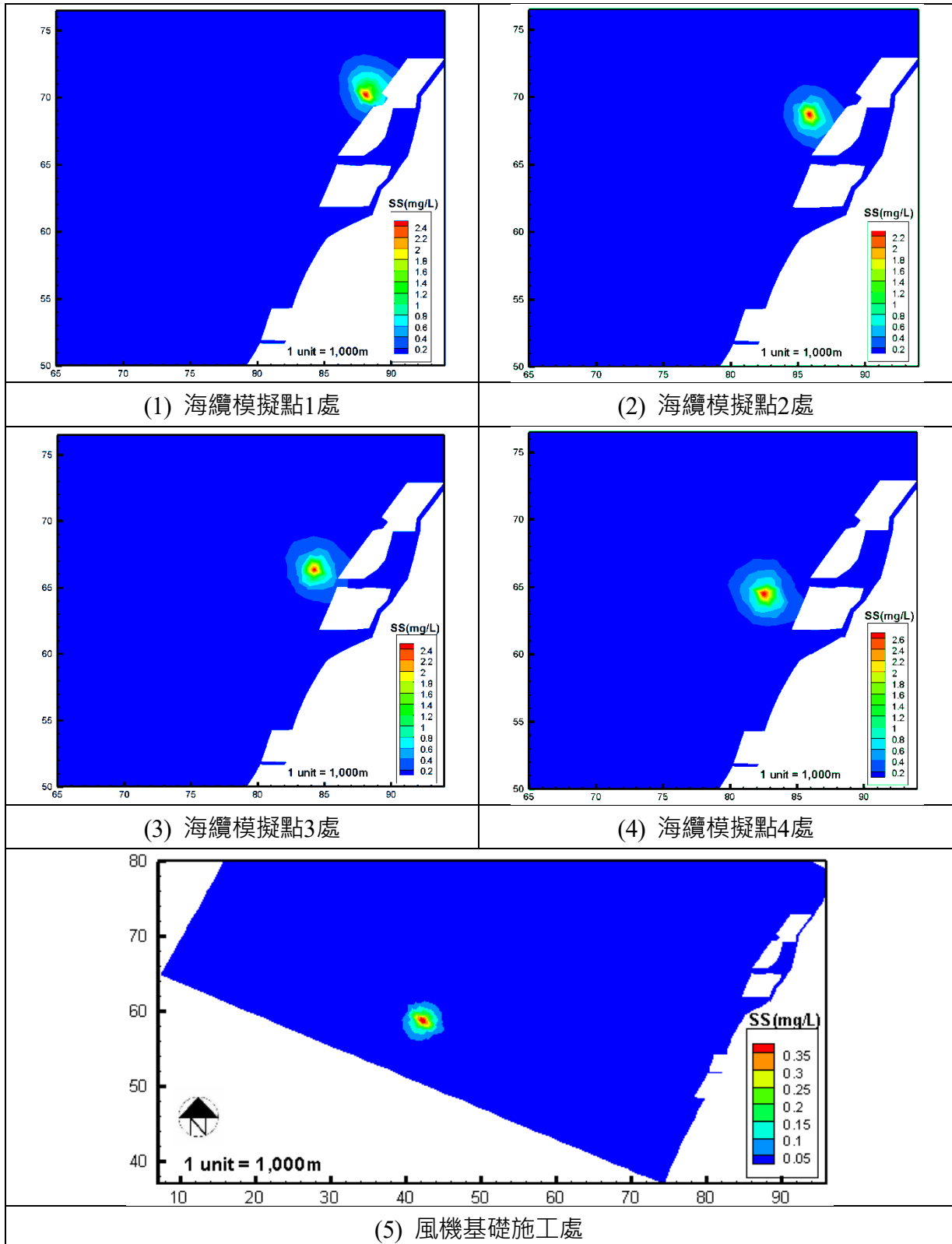


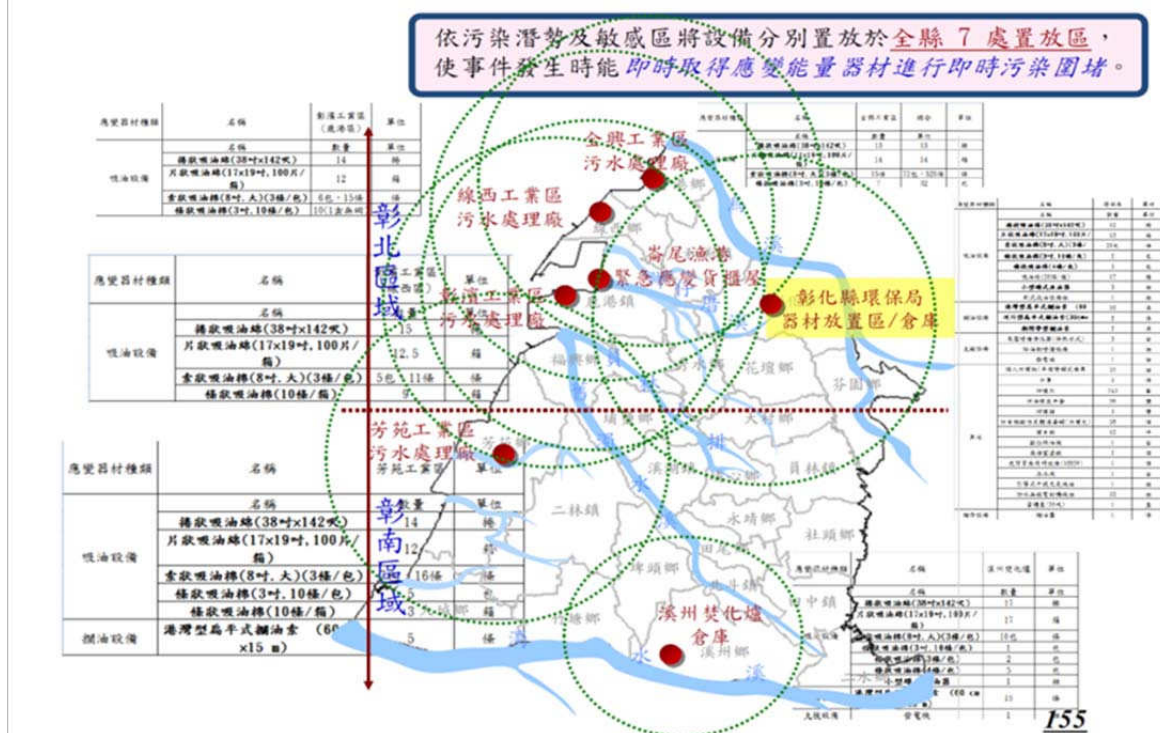
圖 2.2-2 本計畫施工期間海域懸浮固體濃度增量模擬結果示意圖(低潮位)

二、部分環境影響說明書，如大彰化西北離岸風力發電計畫說明書、海鼎離岸風力發電計畫1號風場說明書等，施工期間為避免造成漏油污染，表示設置施工範圍警示設施。惟如發生油污染事件，前項設施並不足以處理油污染事件，請說明油污染應變處理方式、流程與鄰近應變資材之調度等。另，其他計畫書(如海龍二號離岸風力發電計畫說明書等)未見此項預防對策，請說明原因。

說明：敬謝指教。

- (一) 一般而言，海上船舶於設計時即有完善之油污防漏裝置，故正常操作下並不會發生油污染事件；目前國內外所發生較嚴重之油污染事件多為意外事故所造成(觸礁、碰撞、擱淺...等)。本計畫開發期間所使用之工作船舶皆由專業團隊調度執行，並且進行妥善之船舶安全檢查，其作業範圍即為各風場場址，皆將依據核備之施工航道來行駛，施工期間亦會設置相關警示設施，以避免碰撞意外發生。
- (二) 本計畫將依「海洋污染防治法」相關規定，設置防止污染設備，並不得污染海洋；如發生海難或因其他意外事件，致污染海域或有污染之虞時，船長及船舶所有人應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知當地航政主管機關、港口管理機關及地方主管機關。
- (三) 如發生意外事故，將依「重大海洋油污染緊急應變計畫」及「水污染事件緊急應變聯防體系作業要點」通報相關主管機關(航管局、彰化縣政府、彰化縣環保局)，並且配合應變措施作業提供相關圖資及派遣熟悉發生污染設施之相關人員協助處理。
- (四) 本計畫作業範圍屬彰化縣海域，目前彰化縣已依據海洋污染潛勢及敏感區位，將相關之應變資材及設備分別放置於7處，詳如圖2.2-3。

彰化縣應變設備地圖



資料來源:環保署水保處·103年度海洋污染防治管理與緊急應變執行成效評估專案工作計畫。

圖 2.2-3 彰化縣應變設備地圖

三、海鼎離岸式風力發電計畫1號風場環境影響說明書p.8-4「施工階段廢污水將納入彰濱工業區污水下水道系統」，請補充說明該廢污水來源、性質及如何納入工業區污水下水道系統。

說明：非本計畫，請逕行參閱海鼎離岸式風力發電計畫1號風場回覆。

2.3、台灣電力公司

一、海龍二號風力發電股份有限公司籌備處計畫引接本公司彰濱E/S變電所，目前本公司統一規劃3個併接點(彰工升壓站、彰一開閉所及永興開閉所)供彰化離案風力業者引接，請該公司規劃新併接點之海纜路徑及陸上升壓變壓器。

說明：遵照辦理，將依照貴公司正式公告之規劃進行本計畫內容修正，規劃新併接點之海陸纜路徑及變壓器位置。

2.4、經濟部能源局

- 一、本局於「環境影響說明書或評估書初稿轉送審查前目的事業主管機關確認表」已針對開發行為之政策提出說明及建議，爰無新增意見。

說明：敬謝指教。

- 二、本案開發單位未來尚需依據「電業法」相關規定，正式向本局提出籌備創設及施工許可申請，本局將再邀集有關主管機關參與審查。

說明：敬謝指教。本計畫將依據「電業法」相關規定，向經濟部能源局提出籌備創設及施工許可申請。

2.5、廢管處

- 一、請說明營運期間及除役後，風機如進行維修時或拆除後，風機本體及產生之相關廢棄物如何清除處理。

說明：本計畫後續營運期間風機維護以及除役階段風機拆除所產生之相關廢棄物，皆將依照「廢棄物清理法」相關規定，由船舶運回陸域進行妥善處理。一般而言，營運維護期間設備維修與更換多以中小型組件為主，更換之組件以適當的運維船隻運載回陸上進行回收處理，剩餘無法回收之組件經拆解後再依「廢棄物清理法」進行廢棄物處理。至於風場營運年限超過其生命週期（20~25年）後將進行除役作業。根據目前國際風場除役之經驗，除役程序以反向安裝程序進行，按構件區分之拆除程序如下表2.5.1-1所示。

- 二、營建剩餘土石方為有用資源，尚非屬廢棄物範疇，建議與廢棄物章節分開說明。

說明：遵照辦理，將於報告書第六章中將剩餘土石方以單獨章節說明。

表 2.5.1-1 拆除程序

| 構件 | 程序 |
|------|---|
| 風機 | 切離電網、動員除役船員、切斷海纜、移除葉片、移除機艙、切斷風機塔筒、裝載運回陸上以評估翻修、二手轉賣或進行鋼材回收等處理方式，剩餘無法再利用或回收之組件拆解後依「廢棄物清理法」進行廢棄物處理。 |
| 變電站 | 移除上部(topside)結構，動員船員裝載運回陸上以評估翻修、二手轉賣或進行鋼材回收等處理方式，剩餘無法再利用或回收之組件拆解後依「廢棄物清理法」進行廢棄物處理。 |
| 支撐結構 | 根據國際海事組織(IMO)之建議，為避免大型結構移除作業再次影響環境生態，故於海床高程附近切割支撐結構、海床以上之連接段及支撐結構進行移除，動員適合的船員裝載運回陸上進行鋼材回收，剩餘無法回收之組件拆解後依「廢棄物清理法」進行廢棄物處理。 |
| 海纜 | 根據國際海事組織(IMO)之建議，為避免干擾海床附近生態故不進行開挖，僅在支撐結構附近剪斷，並維持海纜埋深達 1m 以上。 |

三、因應開發進行各項工程建設，級配粒料及混凝土製品等工程材料使用量大，但為保護環境，期減少天然資源開採，將廢棄物質資源化為工程材料妥善運用已為國際趨勢，先進國家皆積極推動，妥善運用垃圾焚化底渣及爐渣(石)資源化產品為工程材料，不但可減少天然砂石開採對環境的影響，亦可促進資源永續循環，創造經濟及環境保護雙贏的循環經濟模式。目前施工綱要規範已納入且有鋪設實績成效優良者，包括施工綱要規範第02742章瀝青混凝土、第03341章低密度再生透水混凝土、第03371章控制性低強度回填材料等，如以轉爐石瀝青混凝土鋪設柏油路面；添加底渣資源化產品之低密度再生透水混凝土MRC、控制性低強度回填材料CLSM。建請開發單位於未屬保育(護)區及野鳥棲地之陸域工程地點中增加使用再生粒料替代傳統砂石，減少砂石開採對環境之影響。

說明：本計畫陸域施工範圍主要位於彰濱工業區，雖非位相關保育(護)區，惟北側鄰近「大肚溪口野生動物保護區」、「大肚溪口國家級重要溼地」，且位於大肚溪口重要野鳥棲地(IBAs)範圍內，故現階段尚無使用再生粒料之規劃，以降低環境影響及其他爭議。

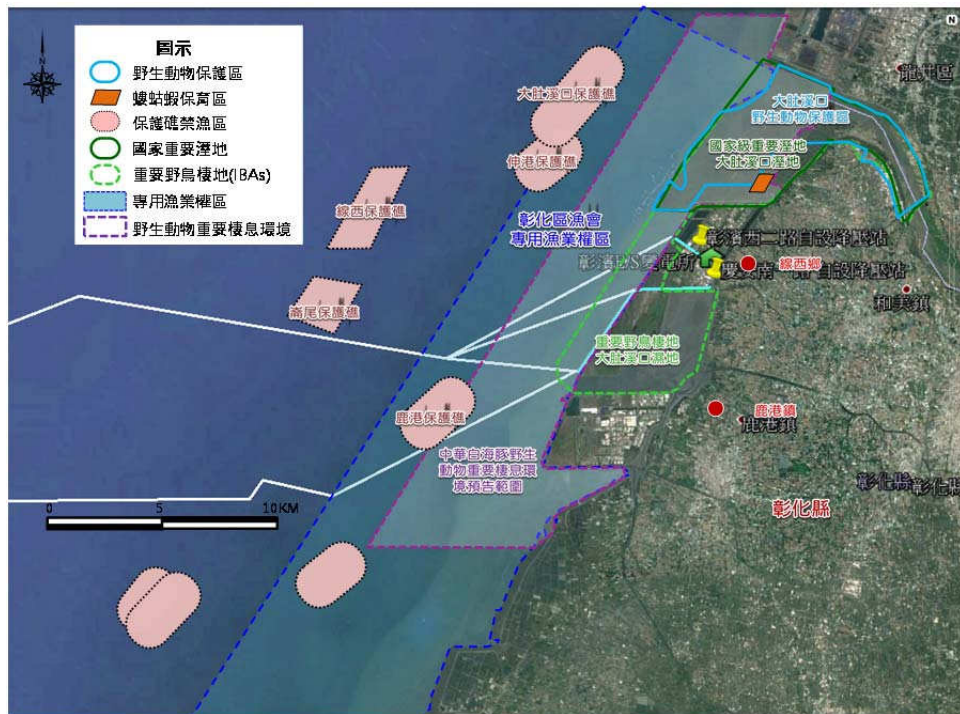


圖 2.5.3-1 本計畫及鄰近開發計畫之周邊敏感區位示意圖

2.6、經濟部中央地質調查所

- 一、本計畫陸上相關設施位於沖積層且多鄰近海岸地區，以未固結之沉積物為主。若設施所在地位於砂質土壤並有高地下水面，則須考量土壤液化發生之可能性。建議須評估土壤液化對各項設施之影響或因應對策。

說明：遵照辦理。本計畫陸纜僅沿著既有道路埋設，降壓站無規劃設置地下室，未來將依據「建築物耐震設計規範及解說」進行耐震設計，並檢討地震時發生土壤液化的可能性。

2.7、彰化縣線西鄉公所

- 一、本案7.4.3節經濟環境一節是否規劃聘用本地團隊提供培訓計畫，並將聘用資訊同步提供本所協助公告，並優先聘用設籍於本鄉鄉民。

說明：「海龍二號風電股份有限公司籌備處」為落實企業社會責任，與再生能源營運場所之在地居民共同工作為工作精神之一。本工作團隊在2016年在鹿港鎮成立服務平台，積極和彰化縣政府、彰化區漁會及在地大專院校及在地居民團體保持緊密連繫，以期共同討論、處理關心的議題並簽訂相關合作備忘錄，以實際行動推動在地居民團體的參與。

有關在施工及營運階段協助漁民轉型及提供在地居民工作機會方面，目前已和彰化區漁會及彰化縣政府進行初步溝通，詳細拜訪記錄詳表2.7.2-1所示。未來擬由以下幾點方向加以規劃：

- (一)彰化縣政府的合作上，本工作團隊配合彰化縣政府全力推動的綠能產業示範區發展計畫，投入國內外專業工程顧問公司資源，協助彰化縣政府在示範區內研究規劃設立離岸風力運轉維護專區以建置更全面的綠能產業環境，為彰化縣成為離岸風電運維龍頭地位的發展奠立基礎。
- (二)大專院校的合作上，本工作團隊和國立彰化師範大學合作，由本工作團隊引進國際級的計畫融資及運維技術訓練課程、知識及師資結合國立彰化師範大學的在地資源，共同推動知識的傳播、課程的建立及人才的培育。經此專業養成過程所培育的人才將可直接投入離岸風電市場，在開發、規劃設計、興建及運維各階段提供市場所須的專業能力及技術。
- (三)本工作團隊積極與彰化區漁會及彰化縣政府就人力供給面等議題進行討論，諸如漁民轉型為人員運輸船操作團隊的訓練、人力供應之營運管理、人員運輸船的引進製造、運維人才的培訓、運維碼頭的推動管理等議題進行討論，期能由人、船、港三面向完整建置參與風電產業的能量。
- (四)未來諸如人員運輸服務、資材運補服務、風場巡檢服務、救護服務、深測調查服務、警戒服務及觀光服務等就業機會將由專案公司提供。
- (五)於符合品質規範條件下，將優先採用在地之工程、研究、勞務等公司行號。

二、請規劃國內相關校內合作計畫或學程，有效培訓國內技術及管理人員。

說明：敬謝指教。本工作團隊和國立彰化師範大學合作，由本工作團隊引進國際級的計畫融資及運維技術訓練課程、知識及師資結合國立彰化師範大學的在地資源，共同推動知識的傳播、課程的建立及人才的培育。經此專業養成過程所培育的人才將可直接投入離岸風電市場，在開發、規劃設計、興建及運維各階段提供市場所須的專業能力及技術。

表 2.7.1-1 拜訪與溝通紀實

| 序號 | 日期 | 拜訪與溝通紀實 |
|----|-----------|--|
| 1 | 105.08.22 | 拜訪彰化區漁會，說明籌備處離岸風力發電計畫進度及相關漁業議題，傾聽其需求、想法並交換意見。 |
| 2 | 105.08.23 | 拜訪彰化縣鹿港鎮公所及鹿港鎮代表會，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 |
| 3 | 105.08.29 | 拜訪彰化縣線西鄉公所，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 |
| 4 | 105.09.06 | 拜訪彰化縣線西鄉代表會，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 |
| 5 | 105.09.13 | 拜訪彰化縣福興鄉公所及福興鄉代表會，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 拜訪彰化縣芳苑鄉公所及芳苑鄉代表會，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 |
| 6 | 105.09.29 | 拜訪彰化縣政府，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫及本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。 |
| 7 | 105.09.30 | 於彰化縣線西鄉公所辦理環評公開會議，說明本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。 安排籌備處外資代表拜訪彰化區漁會，說明籌備處離岸風力發電計畫進度，並進一步商討漁業權補償及合作議題的意見交換。 |
| 8 | 105.10.27 | 拜訪彰化區漁會理事長、常務監事及總幹事，說明籌備處離岸風力發電計畫進度及相關漁業補償、合作議題，傾聽其需求、想法並交換意見。 |
| 9 | 105.11.30 | 拜訪國立彰化彰化師範大學，商討離岸風力發電產業相關金融操作及專業技能培訓合作，利於培養國內離岸風力相關人才及技術養成在地化，落實政府產業在地化的政策。 |
| 10 | 105.12.13 | 拜訪澎湖縣政府，說明籌備處規劃於彰化外海設置海龍三號離岸風力發電計畫位於澎湖縣管理海域內之情況，另詳述本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。 |
| 12 | 105.12.14 | 拜訪澎湖區漁會，說明籌備處規劃於彰化外海設置海龍三號離岸風力發電計畫位於澎湖縣管理海域內之情況，傾聽其需求、想法並交換意見。 |
| 13 | 105.12.21 | 與彰化縣政府及國立彰化師範大學簽署產、官、學三方 MOU，將產業透過政府組織及學術單位共同合作，落實產業在地化，增加民間投資並創造就業機會。 |
| 14 | 106.02.08 | 拜訪澎湖縣政府及澎湖區漁會，報告海龍三號離岸風力發電計畫相關進度及遭遇困難，交換想法與意見。 |
| 15 | 106.02.09 | 於澎湖縣赤崁村辦理海龍三號環評公開會議，說明本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。 |
| 16 | 106.02.14 | 拜訪彰化縣政府討論彰化漁港轉型為離岸風力發電運維港的規劃，以落實漁民轉型及產業能在彰化本地深耕。 拜訪彰化區漁會討論以補償金、協助金及共存共榮為框架協商架構，並由漁會同意簽署“協商會議紀要”。 |
| 17 | 106.03.30 | 參加 2017 彰化芳苑社區再生能源資訊交流及知識分享平台活動，與當地居民，意見領袖及環保團體溝通意見及想法。 |
| 18 | 106.04.14 | 拜訪國立彰化師範大學，討論於十月份開融資相關課程事宜，落實雙方合作事宜。 |
| 19 | 106.05.04 | 彰化縣府召開“彰化漁港運維碼頭與運維服務發展專案會議”，提供籌備處相關需求，供縣府研議辦理後續事宜。 |
| 20 | 106.06.01 | 拜訪彰化區漁會，討論未來協商及合作模式相關流程，期將雙方過往討論各種想法訴之文字，並將各階段期程化，利於日後協商。 |

三、施工期間請提供本所聯絡窗口並於工區前設置聯絡人員姓名、電話，俾利有效處理當地居民生活不利之影響。

說明：遵照辦理。本計畫將於施工前辦理施工前公開說明會，於會議中將工地負責人及聯絡方式公告周知，且依據營建工程空氣污染防制設施管理辦法第5條規定，於營建工程進行期間，須設置工地標示牌，詳細載明營建工程空氣污染防制費徵收管制編號、工地負責人姓名、電話及當地環保機關公害檢舉電話號碼等相關資訊，俾利有效處理當地居民生活不利之影響。

四、工業區內轉運站係屬本所與伸港鄉公所轄下，僅做為執行機關基於環境衛生需要執行清除一般廢棄物臨時轉運之用，施工或營運期間相關工程車輛或施工人員自用車輛，切勿靠近或臨停於線工北四路及線工路轉角處影響本所清潔隊收運，並且禁止將施工人員產生之一般廢棄物或營建廢棄物棄置於該轉運站內或轉運站周邊，請列入第8章環境保護對策及環境管理計畫並於委託契約訂定罰則，據以嚴格控管所屬承包商及工作人員。

說明：遵照辦理。將納入環說第八章並於後續委託契約訂定罰則。

五、本所轄內空氣品質以粒狀污染物為經常性高於空氣品質標準，施工期間請加強提出具體減輕對策以減輕環境負荷，如具粉塵溢散性之工程材料、砂石、土方、挖填後之裸露面或廢棄物，請覆蓋防塵布或防塵網抑制揚塵逸散及避免因強風而四處飛散等。

說明：遵照辦理。對於本計畫陸上輸電纜線於陸地施工期間所可能產生之空氣污染物衍生細懸浮粒狀污染物增加之防制說明如下：

1. 未來施工期間將依據環保署106.6.9發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計畫施工加重附近環境品質惡化影響。
2. 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散之空氣污染防制作業。
3. 施工期間將清掃各施工路段前後共計100公尺之道路(下雨天除外)，以減輕施工及運輸車輛之車行揚塵。

4. 以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予以覆蓋。
5. 契約中明文規定施工及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，以維護附近空氣品質。

表 2.7-1 空氣品質各級預警與嚴重惡化之空氣污染物濃度條件

| 項目 | | 預警 | | 嚴重惡化 | | | 單位 |
|--|-----------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------|---------------------------------------|
| | | 二級 | 一級 | 三級 | 二級 | 一級 | |
| 粒徑小於等於十微米 (μm) 之懸浮微粒 (PM_{10}) | 小時平均值 | — | — | — | 1050 連續 二小時 | 1250 連續 三小時 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺) |
| | 二十四小時 平均值 | 126 | 255 | 355 | 425 | 505 | |
| 粒徑小於等於 2.5 微米 (μm) 之細懸浮微粒 ($\text{PM}_{2.5}$) | 二十四小時 平均值 | 35.5 | 54.5 | 150.5 | 250.5 | 350.5 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺) |
| 二氧化硫 (SO_2) | 小時平均值 | 76 | 186 | — | — | — | ppb(體積濃度十億分之一) |
| | 二十四小時 平均值 | — | — | 305 | 605 | 805 | |
| 二氧化氮 (NO_2) | 小時平均值 | 101 | 361 | 650 | 1250 | 1650 | ppb(體積濃度十億分之一) |
| 一氧化碳 (CO) | 八小時平均值 | 9.5 | 12.5 | 15.5 | 30.5 | 40.5 | ppm(體積濃度百萬分之一) |
| 臭氧(O_3) | 小時平均值 | 0.125 | 0.165 | 0.205 | 0.405 | 0.505 | ppm(體積濃度百萬分之一) |

備註：各級預警與嚴重惡化數值統計方式

1. PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 二十四小時平均值為移動平均值
2. CO 八小時平均值為最近連續八小時移動平均值
3. PM_{10} 、 O_3 、 NO_2 、 SO_2 小時平均值為即時濃度值

六、設立於本鄉之台灣優格餅乾學院及日友環保科技公司分別認養本鄉海岸線清潔維護，是否比照辦理企業團體認養。

說明：有關是否認養 貴鄉海岸線清潔維護工作，本籌備處將與 貴所進一步討論。

七、未來海上施作倘若船隻碰撞造成漏油事件，是否規劃配置漏油污染緊急處理之化油劑、攔油索等器具或人員訓練，防止污染擴大情事。

說明：遵照辦理。未來施工時若發生漏油事件，本籌備處與施工船隊將會協同合作以防止汙染擴大情事。

八、陸上風機於運轉期間曾發生機組火警意外，因風機高度過高消防隊無法協助滅火，僅能任其燃燒殆盡以警戒方式防止毀損零配件掉落傷人，造成空氣污染及惡臭等，請規劃海上風機應變方式。

說明：遵照辦理。本籌備處未來向能源局申請施工許可時將制定相關緊急應計畫供營運人員參考。

九、請依本所106年2月23日召開「離岸風力發電計畫設置前協調會」決議，有關地方回饋金分配事宜，請開發單位依本鄉鄉長指示於後續相關會議中積極協助本所簽訂契約，以維護全體鄉民權益。

(一)離岸風力發電計畫纜線如設置於線西鄉內，應提撥總額之50%回饋金予本所。

說明：敬謝指教。立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，該協助金提撥對象針對本案為線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，惟協助金之提撥比例及分配原則仍待中央主管機關公告，線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，都是離岸風電開發業者於開發過程中之重要機關團體，未來制定協助金公式前中央主管機關應有協商會議照顧大家權益。

(二)請逕與本所簽訂契約，本所不同意與彰化縣政府或漁會合併簽訂。

說明：敬謝指教。立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，該協助金提撥對象針對本案為線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，未來提撥方式待中央主管機關公告後將依法規遵行，應無簽訂契約之需求。

2.8、特有生物研究保育中心

一、環境保護對策提及施工過程中全程監測打樁噪音，以調整打樁能量，控制下打樁噪音音量。請問本案管控水下打樁噪音之聲量範圍？如何進行有效之控

制？

說明：本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，總航行里程5,213公里，有效航行里程894公里；總航行時數358小時，有效航行時數60小時。其中並未發現中華白海豚或任何其他鯨豚。

本計畫採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB，作為本案管控水下打樁噪音之聲量範圍。由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)為主要型式，故於水下噪音模擬評估時，以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎(Jacket)之影響範圍，由模擬結果可知，各點聲源在100公尺至300公尺內均可衰減至180 dB。符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1 μ Pa。

另本計畫在施工期間水下噪音監測採每部風機打樁期間進行，於風機打樁位置750公尺處設置1站水下噪音監測點，如監測到有超過180dB re 1 μ Pa之情形，則可透過適度調整打樁力道，來有效監測打樁期間水下噪音分貝值，以符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1 μ Pa，已可有效控制水下打樁噪音之聲量在距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1 μ Pa。

二、本案打樁過程是否使用相關減噪措施降低水下噪音音量？

說明：本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，總航行里程5,213公里，有效航行里程894公里；總航行時數358小時，有效航行時數60小時。其中並未發現中華白海豚或任何其他鯨豚。

本計畫採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB，作為本案管控水下打樁噪音之聲量範圍。由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)為主要型式，故於水下噪音模擬評估時，以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎(Jacket)之影響範圍，由模擬結果可知，各點聲源在100公尺至300公尺內均可衰減至180 dB。符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1 μ Pa。

由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)，且打樁期間水下噪音模擬結果，各點聲源在100公尺至300公尺內均可衰減至180 dB，符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1 μ Pa。且本案規劃於每部風機打樁期間進行水下噪音值監測，如監測到有超過180dB re 1 μ Pa之情形，則可透過適度調整打樁力道等方式，來有效控制水下噪音分貝值，已可符合且有效控制距噪音源(SL)750公尺

處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1 μ Pa之標準。

三、陸纜路徑鄰近灘地為水鳥覓食棲地，雖於陸地施工但還是有影響鄰近灘地水鳥疑慮。建議補充評估陸纜施工對鄰近灘地水鳥可能產生影響及環境保護對策。灘地水鳥多為候鳥，建議施工時間避開候鳥主要出現月分，以降低可能對生態產生之干擾。

說明：敬謝指教。本計畫陸上設施均位於彰濱工業區範圍內，陸纜路徑沿彰濱工業區內既有道路進行鋪設，不涉及灘地水鳥覓食棲地，且經本計畫實地生態調查結果，本計畫陸上設施均已避開保育類物種棲息地，同時施工期間已擬定相關減輕對策，包含避免排放汙水及傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且針對廢棄物進行集中管理等，陸纜施工對於候鳥影響應屬相當有限。

本計畫陸纜上岸點為彰濱工業區的海岸堤防，所處環境為消波塊、馬路和海堤，退潮時僅有少量灘地露出，調查期間這些環境也無水鳥棲息。

四、海上鳥類飛行高度是評估離岸風機對鳥類影響的重要參考依據。建議補充整合其它國內、外相關研究文獻佐證，以確認多數海上鳥類飛行高度不在本案風機葉片運轉範圍內。以目前資料看來燕鷗可能是主要受影響類群，是否有相關減輕及保護對策？

說明：敬謝指教。

根據Jongbloed, R.H. (2016) Flight height of seabirds. A literature study IMARES. Report C024/16之研究，海鳥多數飛行時間(90%)在高度20公尺以下。

另依據本計畫海上鳥類調查結果，飛行高度在25公尺以下的鳥類達93%，因此本計畫風場運轉對於鳥類撞擊影響應屬相當輕微。

減輕及保護對策方面，於工程、經濟及安全可行條件下提高風機葉片距離海面的高度，減少風機葉片內燕鷗或海鳥被撞擊的可能族群。

2.9、中華電信股份有限公司

一、台金海纜TK2不在此區域。

說明：敬謝指教。外海9座之風場範圍均位於彰化縣西側及澎湖縣白沙鄉北側海域(如圖2.9.1-1所示)，經與貴公司台金海纜鋪設路徑套圖後，顯示台金海纜TK2不在此計畫區域內，故不影響台金海纜TK2未來維修維護之作業。

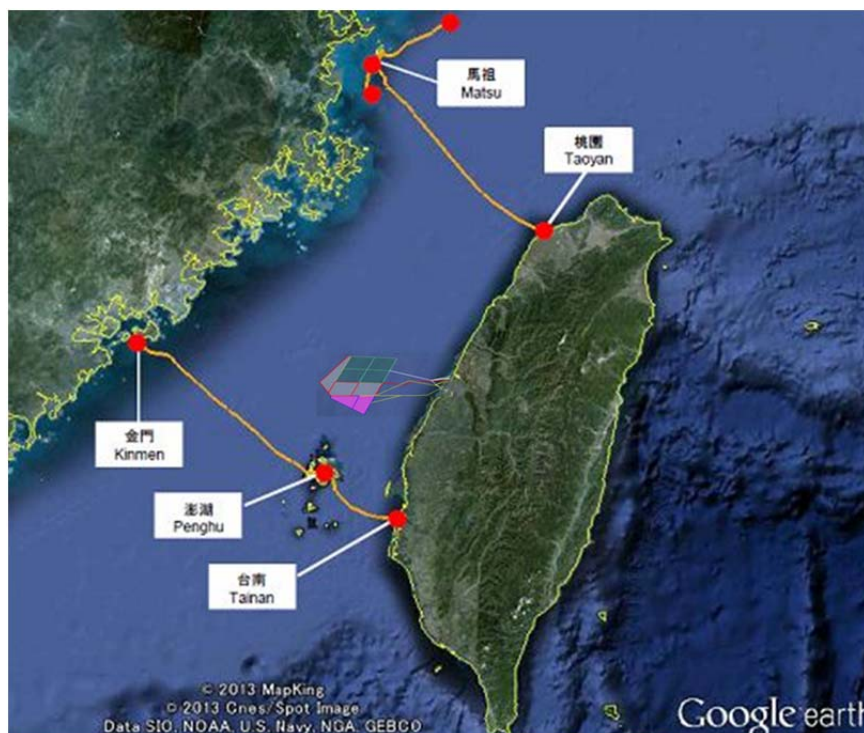


圖 2.9.1-1 本計畫及鄰近開發計畫場址示意圖

2.10、文化部文化資產局

一、有關水下文化資產部分，請開發單位補述下列資料於環境影響說明書，並補充文化部水下文化資產審議會第3次審議會決議內容。

(一)調查船及各項作業(多音束測深、側掃聲納、地層剖面及磁力探勘)軌跡圖

說明：敬謝指教。本計畫後續將提供調查船及各項作業(多音束測深、側掃聲納、地層剖面及磁力探勘)軌跡圖，並修正附錄八「文化資產調查報告」。

(二)探測資料相互比對後，所製作之各項儀器成果分析比對表。

說明：敬謝指教。本計畫後續將相互比對探測資料後，製作各項儀器成果分析比對表，並修正附錄八「文化資產調查報告」。

(三)疑似目標物示意圖。

說明：敬謝指教。有關海龍二號範圍內SITE19-PR-SC007與SITE19-PR-SC0012之側掃聲納影像如圖2.10.1-1；目前無法確實確認該二目標物為何物，擬於今年依水下文化資產保存法相關規定辦理第二次的複查作業。

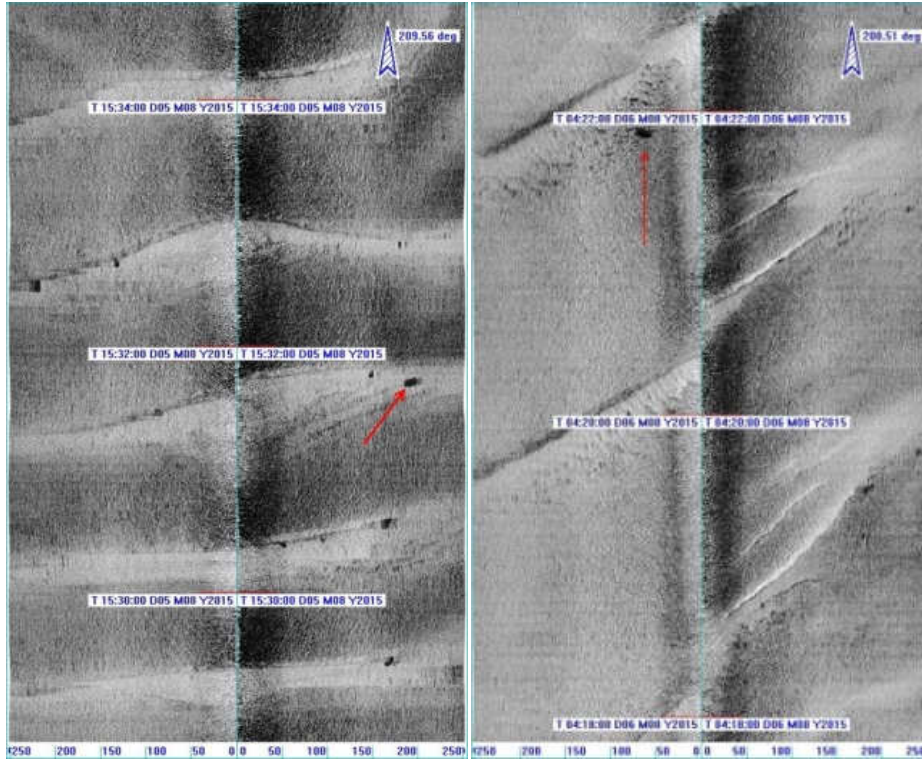


圖 2.10.1-1 二處疑似目標物側掃聲納影像圖

二、未來開發過程中，應依《文化資產保存法》第33條、57條、77條、88條規定辦理。

說明：遵照辦理。將依據《文化資產保存法》第33條、57條、77條、88條規定辦理。

2.11、經濟部水利署

一、依據大署106年6月8日環署綜字第1060042139號函辦理。

說明：敬謝指教。

二、經查本案尚無用水計畫書，依106年6月8日經濟部頒「用水計畫審核管理辦法」規定，開發行為若屬工廠設立、產業園區、商港區域內供工業及其他特定用途專業區之劃定、發電業之火力發電廠興建、觀光旅館業、觀光遊樂業之經營、其他事業興辦或變更有影響區域水資源供需使用重大之虞，經中央主管機關公告者，且計畫用水量達每日300立方公尺以上者，需檢送用水計畫書到署審查作業(計畫用水量低於或等於每日3,000立方公尺送本署中區水資源局)。

說明：敬謝指教。本計畫離岸風力發電營運期間陸域輸電設施僅有少數操作維修人員及維修活動，計畫用水量低於300立方公尺，無需檢送用水計畫書。

三、本案施工及營運期間，如有使用地面水或地下水，應依水利法規定辦理水權登記。

說明：遵照辦理。本計畫施工及營運期間，如有使用地面水或地下水，應依水利法規定辦理水權登記。

四、本案輸配電線路是否有經過一般性海堤與其水防道路，建請開發單位洽本署第四河川局釐清。

說明：遵照辦理。本計畫施工前將檢具輸配電線路規劃資料向本署第四河川局釐清是否有經過一般性海堤與其水防道路。

五、若有涉海堤區域者，請套繪海堤區域線，並補充說明於使用海堤區域(含水防道路)施設方式，對於海堤之影響評估、及施工中與營運之防災應變與安全監測相關維管措施。

說明：敬謝指教，經確認彰濱工業區海堤屬於專用事業區用地，由工業局管轄維護，未來本計畫將依據工業局相關規定辦理。

六、有關海堤區域(含水防道路)使用行為，需不影響海堤安全與符合水利法第63條之5第1項各款規定，並依水利法第63條之5第2項申請設置建造物或其他設

施者，請依海堤管理辦法規定備相關書圖文件提出申請，其中涉海堤(含水防道路)者，依海堤管理辦法第3條應向本署第四河川局提出申請，至海堤區域內除海堤以外之申請使用，應向彰化縣政府提出申請，且經許可後始可施工。

說明：遵照辦理。本計畫未來若有海堤區域(含水防道路)使用行為，將不影響海堤安全及符合水利法第63條之5第1項各款規定。

本計畫將依據水利法第63條之5第2項申請設置建造物或其他設施者，將依據海堤管理辦法規定備相關書圖文件提出申請。其中涉海堤(含水防道路)者，將依據海堤管理辦法第3條應向水利署第四河川局提出申請，至海堤區域內除海堤以外之申請使用，將向彰化縣政府提出申請，經許可後始可施工。

2.12、空保處

一、風機施工及運轉期間請符合營建及風力發電機組噪音管制標準相關規定。

說明：遵照辦理。本計畫後續施工及營運期間相關開發行為皆將依「噪音管制標準」及其相關規定辦理。

二、P.6-112電磁場檢測方法，請符合最新(106年)公告之檢測方法。

說明：敬謝指教。本計畫環境現況電磁場之量測業於105年11月執行，後續相關調查作業則將依照環檢所106年1月17日最新公告之「環境中射頻電磁波檢測方法(NIEA P203.92B)」據以執行，已修正環說書中相關敘述。

2.13、交通部運輸研究所

一、由於同時期有多項離岸風力發電開發計畫，並且影響區域重疊或鄰近，請補充說明多項開發計畫同時進行時之交通衝擊評估及因應對策。

說明：敬謝指教。本案與海龍三號離岸風力發電計畫屬同一開發集團，現已規劃未來施工期間將依序開發，除海龍二案外，本案施工期間共有大彰化離岸風力發電計畫(四案)及海鼎離岸式風力發電計畫(三案)等鄰近開發案，但考量未來相關配套設施(如工作碼頭、陸域輸配電系統等)之供應能力有限，各風場同時施工之可能性並不高，且各開發計畫陸域設施均位於彰濱工業區內，土方均以不外運為原則，故影響範圍均在工業區範圍內，對鄰近區域交通影響衝擊相當輕微。

二、請補充說明於施工及營運環境監測期間，如何取得在作業場址或鄰近作業場址海域即時海氣象觀測資訊，以提供施工人員、機具操作及船舶航行安全使用。

說明：敬謝指教。目前彰化地區已有兩個離岸風機示範案，並分別設有海氣象觀測塔，未來本計畫於施工及營運階段，將向能源局申請提供該二海氣象觀測塔之觀測資訊。

2.14、環境督察總隊

一、本案開發單位與「海龍三號離岸風力發電股份有限公司」事務所、負責人均同，亦共用輸電纜線、變電站等設施，所提風場區域相鄰(18~19號風場)，第5、6章開發規劃與環境現況其說明內容均相同，第7章部分項目以18、19號風場全區進行評估或是用相同模擬點位，且開發案陸上項目內容均同，是否應考量合併辦理環評作業。

說明：遵照辦理。依據環境影響評估法第15條規定略以：「同一場所，有2個以上之開發行為同時實施者，得合併進行評估」，然行政院於104年7月2日公佈「離岸風力發電規劃場址申請審查作業要點」，由於該要點公告之各潛力場址擁有獨立開發權，故不適用環評法第15條規定，無法合併進行開發，請貴單位諒察。

二、承上，如仍分別辦理環評審查，請確實釐清離岸變電站、住艙模組、海域電纜、陸上電纜、陸上降壓站、配電工程、營運維護基地、剩餘土方、環境監測等相關共用單元規劃設置及環境保護對策所屬權責單位，以利未來監督作業。

說明：遵照辦理。本計畫相關共用單元規劃設置及環境保護對策所屬權責單位均為海龍二號風電股份有限公司籌備處及海龍三號風電股份有限公司籌備處。

三、P.5-23頁營運期間設置運維中心，如屬本案新設相關內容，請補充說明及其相關減輕對策。

說明：遵照辦理。本計畫運轉維護中心設置於降壓站內，屬辦公室性質，相關環境保護對策說明如下：

(一) 空氣品質

1. 本計畫將依行政院環保署相關規定辦理，落實營建工程空氣污染防治措施。
2. 選用狀況良好之施工機具及運輸車輛，作好定期、不定期保養維護工作，並留存保養記錄，以減少排放廢氣之污染物濃度。
3. 陸域之輸配電工程各施工場所將加以適度灑水，並清除堆積塵土，以減少揚塵。陸上降壓站土建施工階段裸露地表部分將於乾燥天候適度灑水，並針對工區周圍道路進行維護及清掃之工作，藉以抑制揚塵。
4. 載運土方車輛將予以覆蓋，為避免施工車輛載運砂土造成污染，將責成承攬商覆蓋防塵網布，藉以抑制塵土飛揚。
5. 車輛進出工地必須予以清洗再駛出工地。
6. 將確實嚴格要求承攬商施工機具採用符合管制標準之油品，且定期實施保養，以減低污染物之排放。
7. 將要求施工廠商使用符合最新一期排放標準之車輛，以降低環境衝擊。

(二) 地面水水文及水質

1. 陸上降壓站基礎施工所產生之廢水將設置臨時沉澱及沉砂設備回收污水，或符合營建放流水標準後放流，實際尺寸及位置將依據現場實際之需求來進行設置。
2. 施工材料定點儲存並加覆蓋，機械維修區加蓋隔離，以減少與雨水接觸的機會，避免地表逕流污染。
3. 施工人員生活廢水採取租用流動廁所或設置套裝式處理設備方式處理，定期委託合格代清除處理業處理。

(三) 噪音與振動

1. 施工階段之主要噪音源來自施工機械噪音及運輸工具所產生之噪音，故將在施工合約中嚴格要求施工單位做好管理措施，其項目至少包括下列數項：
2. 妥善規劃施工時間，以避免夜間或清晨產生高噪音，並加強施工管理。

3. 於工程發包時需將噪音管制標準納入施工規範內，並於施工時期勤於保養維護。
4. 施工階段施工機具使用時，依監測計畫於工程周界量測營建工程噪音，並責成工程承商定期檢查及保養施工機具消音設備。
5. 陸纜輸電線管排開挖時，從挖土機載土石至卡車時，將使卡車停放位置靠近挖土機，以避免高噪音之挖土機來回移動，增加不必要的噪音。
6. 施工車輛定期保養、潤滑及正確操作，減低車速以降低音量。
7. 陸域工區施工機具將採用低噪音施工機具，經常維修以維持良好使用狀態與正常操作。

(四) 交通運輸

1. 妥善安排各項施工車輛運輸時間，將避開尖峰時段，避免干擾工區附近之交通狀況。
2. 加強施工期間交通維持計畫之宣導。
3. 協調當地交通及道路主管機關設置交通號誌、標誌、標線，或進行號誌時制調整，並加強交通疏導與違規取締。
4. 於工區前設置適當標誌，預警車道縮減、禁止變換車道或減速。
5. 於重要路口及民眾出入頻繁路段，設置明顯之交通號誌、警示及安全標誌等，並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢。

(五) 廢棄物

1. 本計畫剩餘的土石方將依照彰濱工業區相關規定處理，以外運為原則。
2. 土方挖填及工程廢料運送過程中將避免超載並加以遮蓋，以免影響沿途環境。
3. 施工人員產生之廢棄物將於工區收集並予以分類，以利資源回收。

(六) 植物生態

1. 連接站施工前要事先規劃使用面積範圍，避免進行全面性植被移除工

程，且針對部分木本植物和草生地環境進行保留以提供生物棲息環境。

2. 規劃連接站之陸上施工機具作業區範圍避免工程影響到範圍外的植物生態。
3. 施工期間將加強空氣污染之防治工作，隨時加強裸土灑水以防止塵土飄散，對儲料、堆土區、砂石車將加以覆蓋，減少揚塵對植物生長影響。
4. 施工期間將定時針對施工道路旁植被進行灑水工作，以降低沙塵飛揚並遮蔽植株。
5. 連接站及自設降壓站等工程將以圍籬區隔，減少施工產生的煙塵與污染。
6. 施工車輛進出工區出入口將增設洗車設施，沖洗車輛車輪與底盤。

(七) 動物生態

1. 施工期間將加強施工器具管理並採用低噪音器具，避免因施工噪音增加該區之干擾。
2. 將責成承攬商加強施工人員的教育，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物。
3. 施工過程中將採用漸進施工方式，以降低對於當地野生動物所帶來的衝擊，並提供足夠的時間與空間供棲息於該區的生物進行遷移。

(八) 文化資產

施工期間若發現史蹟遺址，將依文化資產保存法規定辦理，擬妥因應對策以避免造成文化資產之破壞。

(九) 景觀美質

施工機具與材料以及廢棄材料的臨時堆置必須考量施工期間整體景觀，配合施工放置整齊。

(十) 遊憩

1. 重機設備進出工地，避開遊憩活動尖峰期或假日，非不得已執行施工

交通管制時，事先規劃引導標示替代道路。

2. 施工場所與交通幹道出入口，增設臨時轉彎迴車空間及指示牌號誌，每逢遊憩活動產生之交通尖峰時刻，由施工單位派員協助疏導交通車流。
3. 影響道路之路面將注意揚塵予以灑水，降低對鄰近遊憩據點品質的影響，減輕過往遊客的不愉快體驗。
4. 鄰近主要遊憩動線道路或其他道路之路面，若因施工車輛與機具搬運所造成之毀損，將隨時補強修復，以免影響遊客自用車輛或遊覽車之行駛。

四、P.8-2頁施工前規劃階段進行一次鳥類及燕鷗繫放衛星定位追蹤，是否為個別1次。

說明：遵照辦理。

本計畫風場場址所記錄到的燕鷗，有可能是在澎湖群島繁殖的族群。因此本計畫將在規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測。另本計畫調查到海上保育類鳥類3種，因此本計畫將在規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測。

(一) 鳥類監測

規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，據以評估建立施工期間及營運階段的鳥類監測計畫。

(二) 監測澎湖燕鷗族群之棲地利用

風場調查記錄的燕鷗數量不多且與澎湖的距離仍有相當之距離，此區域應非其核心覓食區，但多數燕鷗為保育類鳥種，因此本計畫將在規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。

五、P.8-3頁辦理即時打樁噪音監測以控制水下噪音，P.8-18頁表8.2.2-2施工階段水下噪音為每部風機打樁期間各一次，兩者是否分屬不同項目?請再確認。

說明：遵照辦理。

本計畫打樁期間將全程監測水下噪音，以調整打樁能量，控制水下打樁噪音音

量，監測計畫詳表2.14.5-1所示。

表2.14.5-1 施工階段水下噪音環境監測計畫表

| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 |
|------|---|-----------------------|-------------|
| 水下噪音 | 20 Hz ~ 20kHz 之水下噪音·時頻譜 及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析 | 風機打樁位置 750 公尺處 1 站 | 每部風機打樁期間各一次 |

六、離岸風電區塊開發政策評估說明書所得之決議應納入後續開發行為其參考基準，其劃設水下噪音容忍值禁區為距打樁750公尺，P.8-3頁本案劃設監測船隻調查動線內警戒區(鯨豚)為700公尺，是否不足。

說明：遵照辦理。

本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，總航行里程5,213公里，有效航行里程894公里；總航行時數358小時，有效航行時數60小時。其中並未發現中華白海豚或任何其他鯨豚。

本計畫採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB，作為本案管控水下打樁噪音之聲量範圍。由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)為主要型式，故於水下噪音模擬評估時，以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎(Jacket)之影響範圍，由模擬結果可知，各點聲源在100公尺至300公尺內均可衰減至180 dB。符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1 μ Pa。

另本計畫在施工期間水下噪音監測採每部風機打樁期間進行，於風機打樁位置750公尺處設置1站水下噪音監測點，如監測到有超過180dB re 1 μ Pa之情形，則可透過適度調整打樁力道，來有效監測打樁期間水下噪音分貝值，以符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1 μ Pa，已可有效控制水下打樁噪音之聲量在距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1 μ Pa。

七、本案評估後白天以聲音監測法、人員監看法，夜間則以熱影像儀監測；當鯨豚進入監測區觀察記錄，進入警戒區則停止作業；但打樁警戒區(邊長 1,400公尺正方)監視船配置2艘於對角位置巡航，鯨豚監測員視距約1公里，附錄4.3所寫熱影像儀更僅有750公尺，均無法有效涵蓋警戒區，請再說明。

說明：遵照辦理。海上打樁在白天進行後，持續產生的音量將無鯨豚進入。夜間的熱

影像為補充和監視海上，確認無鯨豚進入為主。

八、表8.2.2-3營運階段海上鳥類監測方式為使用風機架設錄影器材「持續」監測，請說明機具故障其環境監測補救方式。

說明：遵照辦理。本計畫於風機架設錄影器材故障時將派遣專業人員進行維修。

九、P.7-78、P.7-80頁等說明為自設升壓站，但章節相關文字說明均為降壓站，請再確認。

說明：遵照辦理。本計畫已將自設升壓站修正為自設降壓站。

2.15、交通部航港局

一、有關南北慣用航道及兩岸直航航道調整事宜，本局持續與相關單位協商中，目前尚未定案，惟編號25號潛力場址已納為南北慣用航道劃設方案，請業者仍須依正式發布後之航道公告隨時配合調整上揭船機航行規劃及風場範圍。

說明：遵照辦理。未來開發團隊將依正式發布後之航道公告，有關南北慣用航道及兩岸直航航道調整事宜，及配合調整風場範圍。

二、請業者發於施工船舶航行中或作業時，應依「國際海上避碰規則」顯示日夜間號標燈號。

說明：遵照辦理。未來開發團隊將於施工船舶航行中或作業時，依「國際海上避碰規則」顯示日夜間號標燈號。

三、查「災害防救法」第19條第1項：「公共事業應依災害防救基本計畫擬訂災害防救業務計畫，送請中央目的事業主管機關核定。」，施工及營運期間緊急應變及防災計畫應送請目的事業主管機關審查，倘有風場海域之任何事故發生，除立即反應外，亦應立即依緊急應變計畫通報相關單位，俾能及時發布航船布告，並採取應變機制。

說明：敬謝指教。環說書已擬定緊急應變計畫，倘有風場海域之任何事故發生，除立即反應外，並依相關規定辦理。

四、本案緊急應變計畫流程圖(第8-21頁)依「災害防救法」緊急應變程序及通報程序應於災害發生時由營運單位向目的事業主管機關、救災及支援等單位進

行複式通報，建請明確將營運單位及管理單位之緊急應變各通報編組窗口、連絡人及電話等資訊納入說明書中，便於相關單位掌握災害資訊，及救援時效。

說明：敬謝指教。本計畫環說書擬定之緊急應變計畫流程圖，以做為未來施工階段緊急應變程序之依據；未來施工階段將設置工程告示牌，即以明確告知營運單位及管理單位之緊急應變各通報編組窗口、連絡人及電話等資訊，提供相關單位掌握災害資訊，及救援時效。

五、有關風場施工前及興建完成後，均應通知本局發布航船布告及轉請海軍大氣海洋局勘劃海圖。

說明：遵照辦理。本計畫風場建置期間及完成後，均會通知貴局發布航船布告及轉請海軍大氣海洋局勘劃海圖。

2.16、彰化縣環境保護局綜合計畫科

一、彰化外海申點請離岸風力發電業者眾多，電力併網是一大課題，依目前各家規劃內容係自行規劃電纜上岸，惟依據經濟部能源局所規劃風力發電4年推動計畫-離岸風電推動措施內容，國家未來再生能源發展方向，在風力發電方面，為解決彰化外海離岸風力併網問題及減少海纜上岸，將由台電公司配合規劃可容納併聯的電力網絡及建置海上變電站，統一引接至台電系統彰濱E/S及彰林E/S或台中火力發電廠，查貴公司所規劃離岸風力發電計畫，目前係採自行規劃電纜上岸，請了解該推動計畫內容及確認是否配合台電規劃。

說明：敬謝指教。目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，惟結果尚未公告，故本開發集團之兩個離岸風力開發案(海龍二號、海龍二號)目前仍先以自行規劃方案送審，未來待相關資訊公布後，本開發集團之離岸風力開發案均將依據台電公司規劃結果，配合規劃海陸纜路線。

二、表6.1-1開發行為可能影響範圍相關計畫臨開發場址處如有其他離岸風力發電應一併列出。

說明：遵照辦理。已納入環說書中部區域計畫及海域鄰近規劃中之離岸風力發電計畫等各種相關計畫中，如表2.16.2-1所示，並分別說明如下：

表2.16.2-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫

| 範圍 | 計畫名稱 | 主管單位 | 完成時間 | 相互關係或影響 |
|------|---------------------------|---------|----------|---|
| 上位計畫 | 國家節能減碳總計畫 | 行政院 | 民國114年 | 風力發電為低碳能源，本計畫依循政府相關法令規定及政策方向投入開發，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。 |
| | 永續能源政策綱領 | 經濟部 | 民國114年 | 本計畫依循政府提高再生能源利用政策方向投入開發生產低碳能源，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。 |
| | 中部區域計畫（第二次通盤檢討） | 內政部 | 民國110年 | 本離岸風力場址計畫位於彰化外海，屬於綠能產業，符合其總目標「落實環境保育、經濟發展、社會公義並重，邁向永續發展」。 |
| | 離岸風電區塊開發政策評估說明書 | 經濟部 | 民國107年 | 本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，屬於第二階段作業要點公告潛力場址，期望未來可達到再生能源的推廣利用、保護環境及帶動相關產業發展。 |
| | 再生能源發展條例 | 經濟部 | - | 本計畫於該條例保障下，未來生產電力將併入台電電網供電，並依經濟部公告再生能源電能躉購費率由台電與本計畫簽定購售電契約。 |
| | 離岸風力發電規劃場址申請作業要點 | 經濟部 | - | 本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，設置再生能源發電設備，本計畫將依其規定提出申請。 |
| | 國家發展計畫（102年至105年） | 國家發展委員會 | 105年 | 開發行為以儘速達成政府綠色電力政策目標，因應未來全球氣候變化綱要發展需求，並因應環境保護意識日益覺醒而執行。如何抑制溫室氣體排放已成為世界各國關注之重要課題，使得開發自產且綠色能源的重要性日益彰顯，應用再生能源以避免化石燃料發電污染日益受到重視，因此本開發計畫與「永續環境」之目標具相容性。 |
| | 國家建設總合評估規劃中程計畫（101年至106年） | 行政院經建會 | 106年 | 開發行為屬潔淨能源開發，以應用風力發電方式可提高彰化沿海地區供電之穩定性，提昇環境品質及綠能發展運用，符合國家發展方向。 |
| | 全國區域計畫 | 內政部 | 長程目標115年 | 本計畫風機設置區域並無位於全國區域計畫海域利用章節所述之彰雲嘉沿海保護區計畫範圍內。經檢視區域計畫之直轄市縣（市）海域管轄範圍劃設原則：「各直轄市、縣（市）海域管轄範圍，係以海岸垂線法配合等距中線法劃定，並以自陸地界線之濱海端點起向海延伸，至領海外界止。」因此本計畫位於彰化縣海域管轄範圍。 |

表2.16.2-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(續)

| 範圍 | 計畫名稱 | 主管單位 | 完成時間 | 相互關係或影響 |
|-------------------------------------|-------------------|--------|------|---|
| 開發行為沿線兩側各百公尺範圍內 開發行為半徑十公里範圍內或線型式 | 福海離岸風力發電計畫(第一期工程) | 經濟部能源局 | 104年 | 該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域距岸約8公里處設置2座離岸風機及1座海氣象觀測塔，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。 |
| | 彰化濱海工業區開發計畫 | 經濟部工業局 | 運作中 | 彰濱工業區為本計畫鄰近之工業區，其工業區為一處融合生產、研發、居住與休閒之綜合性工業區，而工業區土地使用內容方面，大致分為工廠用地(工廠、試驗研究等)、相關產業用地(批發、零售及餐飲業、工商服務業、運輸、倉儲及通信業、服務業、金融、保險及不動產業等)、社區用地、公共設施及環保用地、休閒遊憩等項目(河濱公園、海洋公園、遊艇碼頭等)，未來本計畫能以應用風力發電方式可提高彰化沿海地區供電之穩定性。 |
| | 彰濱工業區設置風力發電機開發計畫 | 經濟部能源局 | 運作中 | 本計畫與彰濱工業區設置風力發電機開發計畫皆以風力發電方式，由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 大彰化西北離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 此計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第12號潛力場址，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。 |
| | 大彰化東北離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 此計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第13號潛力場址，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。 |
| | 大彰化西南離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 此計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第14號潛力場址，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。 |
| | 大彰化東南離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 此計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第15號潛力場址，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。 |
| | 海龍三號離岸風力發電計畫 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海龍三號離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海龍二號離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場 | 經濟部能源局 | 規劃中 | 本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 |

2.17、內政部營建署

- 一、復奉交下大署106年6月9日環署綜字第1060042147號函、環署綜字第1060042148號函、環署綜字第1060042150號函、環署綜字第1060042139號函及環署綜字第1060042142號函。

說明：敬悉。

- 二、依海岸管理法(下稱本法)第25條規定略以「在一級海岸保護區以外之海岸地區特定區位內，從事一定規模以上開發利用、工程建設、建築或使用性質特殊者，申請人應檢具海岸利用管理說明書，申請中央主管機關許可。前項申請，未經中央主管機關許可前，各目的事業主管機關不得為開發、工程行為之許可。」又一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法(下稱利用管理辦法)規定，需同時具備位於特定區位、達一定規模以上或使用性質特殊、且開發利用、工程建設或建築等程序未完成等3種條件，始需申請特定區位許可。經查旨揭5案纜線佈設路徑位經海岸地區之「近岸海域」範圍，且利用長度達5公里以上，後續請該5案申請人依前開利用管理辦法規定申請特定區位許可。

說明：遵照辦理。本計畫後續將依據「一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法」規定申請特定區位許可。

- 三、另查旨揭5案纜線佈設範圍位屬「近岸海域」，應依本法第31條第1項規定「為保障公共通行及公共水域之使用，近岸海域及公有自然沙灘不得為獨占性使用，並禁止設置人為設施。但符合整體海岸管理計畫，並依其他法律規定允許使用、設置者；或為國土保安、國家安全、公共運輸、環境保護、學術研究及公共福祉之必要，專案向主管機關申請許可者，不在此限。」辦理，本案經檢視須依本法第25條規定申請特定區位之許可，依本法第31條規定得為獨占性使用之申請得併同審查。

說明：遵照辦理。本計畫將依據「海岸管理法」第25條規定申請特定區位之許可，第31條規定得為獨占性使用之申請得併同審查。

四、另旨揭5案風機及纜線佈設範圍位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮近岸至外海區域，屬「區域計畫法」之海城區、海域用地，依「非都市土地使用管制規則」第6條之2規定，應申請海域用地區位許可，併予敘明。

說明：遵照辦理。本計畫將依據「非都市土地使用管制規則」第6條之2規定，應申請海域用地區位許可。

五、副本抄送本部地政司，隨文檢附旨揭5案環境影響說明書件，請就涉及「在中華民國大陸礁層鋪設維護變更海底電纜或管道之路線劃定許可辦法」部分卓處，逕復行政院環境保護署。

說明：敬悉。

參、陳述意見：

3.1、張委員 學文

- 一、幾個發電計畫海底纜線上岸地點不一，上岸地點許多是在鳥多，潮間帶生物豐富的地方，是否可整合為較少的地點，減低對生態的衝擊。

說明：敬謝委員指教。依據生態調查結果，本計畫上岸點位彰濱工業區內，為彰化海岸水鳥分布較少的區域，生態衝擊低。

目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，依照共同廊道的規劃精神，將整合各離岸風力開發計畫之海纜上岸點，以減少對環境之影響。惟目前尚未公告細部規劃內容，本開發集團之兩個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)後續均將配合中央政策及台電公司規劃，調整海纜上岸地點及併聯方式。

- 二、為了避免對鳥類遷移的衝擊，形成一片風場成為鳥類墳場，考慮架設即時監測系統，並考量自動停機系統。

說明：敬謝委員指教。本計畫與鄰近風場間分別留設有6倍轉子直徑之緩衝區，可供鳥類通行。於風場內風機間距最少755公尺以上(非盛行風向風機間距約介於755~820公尺，盛行風向風機間距約介於1,057~1,148公尺)，足以讓鳥類飛行通過，同時依據本計畫調查結果，大多數鳥類之飛行高度均在本計畫風機旋轉高度以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性應不高。惟為瞭解鳥類於風場內之活動情況，本計畫營運期間除定期執行風場內鳥類生態監測外，若有需要將於取得核准後於風機適當位置裝設錄影設備以進行鳥類之影像紀錄，作為監測期間海上鳥類船隻調查之輔助資料。

- 三、營運間風機低頻噪音對鯨豚、魚類等會發聲的生物，應有妥善的因應對策。

說明：敬謝委員指教。依據本計畫水下噪音模擬結果，本計畫風機運轉噪音於100~400公尺距離即可衰退至背景噪音等級，影響輕微。另本計畫委託邵廣昭教授研究營運風機噪音對水下生物之影響，目前初步結果為利用瑞典的離岸風力發電廠的水下錄音檔案來模擬未來的風力發電機組運轉噪音，發現長期的噪音雖可能造成魚類的緊迫，但是必須暴露在相當程度的音壓時才會發生。例如，虱目魚必須在相當於離機組1m之內的相對音壓才會導致血漿皮質醇(cortisol)濃度，與

負責皮質醇合成的基因(11 β -羥化酶; cyp11b1)的表現量上升。對於大鱗鯔而言，雖然長期處於運轉噪音環境中，胰島素生長因子(igf1)基因表現量有所下降。但是，若是短期暴露在如此強度的音壓下，無法造成血漿皮質醇含量的差異。

根據前述實證及學理上的推論，風機運轉噪音雖有可能引起魚類的緊迫甚至死亡，但是目前的研究無肯定的結論。因此，本計畫承諾於營運期間定期執行海域生態之監測，以瞭解風機運轉對海域生態的影響。

3.2、劉委員 希平

一、本案計有三家風力發電開發廠商，電力纜線和經過敏感地區之因應方式？有無合併施工之可能？

說明：敬謝委員指教。離岸風電區塊開發之場址選擇採預防原則，已避開已劃設、即將劃設或未來可能會劃設的海洋保護區，如藻礁、中華白海豚重要野生棲息地，以避免可能帶來的生態影響。然而，海纜以最短距離且避開敏感區域之方式連接至上岸點；若海纜鋪設確實無法避開敏感地區時，其因應方式可考量採用降低警戒船、拉纜船船速，並採分段施工，每段施工完即恢復既有狀態等方法，以減輕施工對海域生態之影響。另潮間帶電纜及陸域纜線鋪設採地下化纜線施工、沿既有道路鋪設且縮短施工期等方式予以因應對環境生態之影響。

本案計有三家風力發電開發廠商共9座風場，彰化外海9座風場之開發量及開發廠商分別說明如表3.2.1-1所示。

以上預定開發量遠超過政府擬定之於2021年開發1GW，2025年開發3GW之容許量。基於這樣需求，未來能源局將就通過環評之風場，依併網容量遴選辦法，擬定開發先後順序，因此彰化外海9座風場之開發時程各不一樣，故電力纜線合併施工有其執行上的困難性。

目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，依照共同廊道的規劃精神，將整合各離岸風力開發計畫之海纜上岸點，以減少對環境之影響。惟目前尚未公告細部規劃內容，本開發集團之二個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)未來均將配合台電公司要求，調整海纜上岸點之規劃。

表3.2.1-1 彰化外海9座風場之開發量及開發廠商

| 風場區位 | 開發量(MW) | 風場名稱 | 開發廠家 |
|------|---------|-------------------|--------------------------|
| #12 | 598MW | 大彰化西北離岸風力發電計畫 | 大彰化西北離岸風力發電股份有限公司 籌備處 |
| #13 | 570MW | 大彰化東北離岸風力發電計畫 | 大彰化東北離岸風力發電股份有限公司 籌備處 |
| #14 | 642.5MW | 大彰化西南離岸風力發電計畫 | 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司 籌備處 |
| #15 | 613MW | 大彰化東南離岸風力發電計畫 | 大彰化東南離岸風力發電股份有限公司 籌備處 |
| #19 | 696MW | 海龍二號離岸風力發電計畫 | 海龍二號風電股份有限公司籌備處 |
| #18 | 512MW | 海龍三號離岸風力發電計畫 | 海龍三號風電股份有限公司籌備處 |
| #11 | 828MW | 海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場 | 海鼎一風力發電股份有限公司籌備處 |
| #16 | 828MW | 海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場 | 海鼎二風力發電股份有限公司籌備處 |
| #17 | 828MW | 海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場 | 海鼎三風力發電股份有限公司籌備處 |

二、纜線之分布設計為何？單一纜線上岸時分散設計原因為何？

說明：敬謝委員指教。本案彰化外海9座風場由大彰化、海龍、海鼎等開發商由各家自理規劃纜線，其分布設計如圖3.2.2-1所示，設計內容分別說明如表3.2.2-1所示。

表 3.2.2-1 彰化外海 9 座風場纜線之分布設計

| 開發商 | 纜線之分布設計 |
|-----|---|
| 大彰化 | 規劃有 4 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 3 處可能升(降)壓站預定地及 3 處可能併入之台電變電所(線西 D/S、彰濱 E/S、鹿西 D/S)。 |
| 海龍 | 規劃有 3 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 2 處可能升(降)壓站預定地，且併入至台電彰濱 E/S。 |
| 海鼎 | 規劃僅 1 處上岸點、升(降)壓站預定地及其陸纜路徑，且併入至台電彰濱 E/S。 |

陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)均位於彰化濱海工業區內，本計畫未來將視升(降)壓站用地、台電變電所取得和細部規劃設計(因海底地形探測尚需進一步釐清，故尚未確定上岸點位置)，選擇其中一處規劃設置。

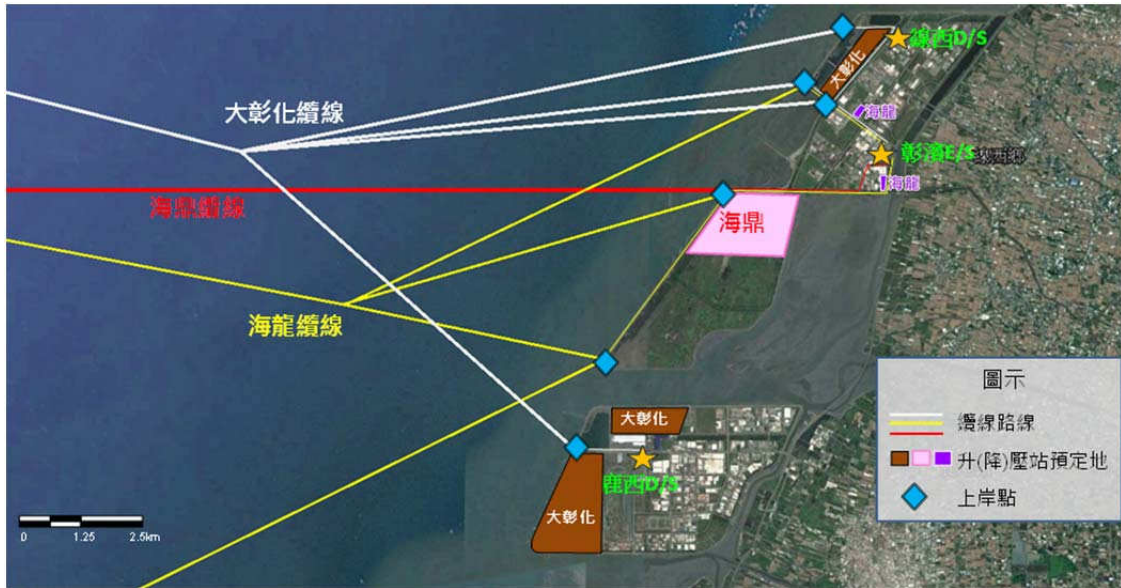


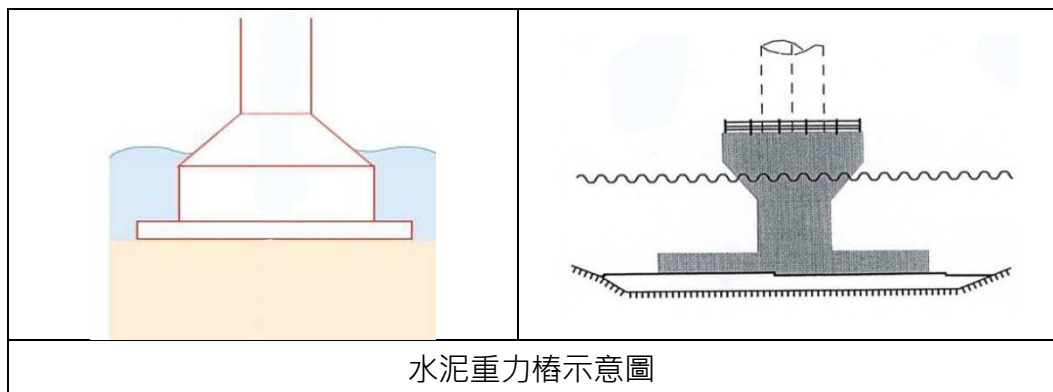
圖 3.2.2-1 大彰化、海龍、海鼎等離岸風力發電計畫纜線分布示意圖

三、土方(海洋)現地處理，造成之海水污濁情況如何減輕？施工方式如何改良？

說明：敬謝委員指教。茲就土方(海洋)現地處理說明如下：

(一)土方來源

本離岸風場興建計畫所產生海洋土方需要處理，主要來自兩方面，一是來自機組基座施工，另一來自海底電纜的施工。離岸風機基座型式包括：重力式基礎、單樁式基礎及套筒式基礎三種型式，其中僅重力式基礎設置時必需對海床作整平、挖泥及壓實等處理，因而方有可能產生海洋土方。然而單樁式基礎及套筒式基礎僅是透過打樁作業，以極重金屬錘頭以自由落體方式直接撞擊於樁座的頂端，藉由衝擊力量將基樁一步一步深入海床，所以，單樁式基礎及套筒式基礎並無海洋土方需要處理。而本計畫將依地質條件之允許性，僅採用套筒式基礎，並不考量使重力樁。



另一可能產生海洋土方之施工作業，為海底電纜線之埋設，通常埋設方式

包括高壓沖水式之鋤式埋設機(bespoke cable plough)法，及管溝法(trenching)兩種，鋤式埋設方法是將開挖、佈放及回填一併進行之施工方法，將無海洋土方產生或需處理之需求，鋤式埋設法亦將為本計畫擬採用之主要海底電纜施工作業。當淺水及淺灘段如不宜使用鋤式埋設，將採用怪手包船配合曳船，以管溝法來進行海底電纜之埋設作業，其所產生之剩餘海洋土方亦將就地處理，以避免產生海洋土方。

基於以上說明，海洋土方現場處理之最佳減輕對策，為使用親環境之設施或工法。

(二)影響評估(表3.2.3-1、圖3.2.3-1)

1. 風機基礎施工

本計畫針對懸浮固體進行連續增量後之分佈模擬分析，由模擬結果可知，長期施工達到大致穩定平衡後，水質僅隨漲、退潮改變而有小幅度變化，而在低潮時因海水位較低通常有較大增量之情形，亦即屬於較差之環境條件，故模擬分析結果均以低潮位時進行的海事工程所產生之懸浮固體濃度增量，模擬結果顯示風機基礎施工時因水深較深，距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約0.38mg/l、500公尺處增量僅約0.35mg/l、1,000公尺處則約0.25mg/l，而基礎位置距岸邊已達約40~50公里以上，對陸域岸邊已無影響。由此分析結果可知，在施工期間所造成之懸浮固體經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。

2. 海纜施工

由模擬結果可知，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜模擬點1處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.4~0.6mg/L。

海纜模擬點2處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.2mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.0mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.6mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.4mg/L。

海纜模擬點3處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.0mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.6mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.4mg/L。

海纜模擬點4處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.6mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.3mg/L。

表3.2.3-1 懸浮固體濃度增量說明

| 懸浮固體(SS)濃度增量 (單位:mg/l) | | 距施工處 200 公 尺濃度增量 | 距施工處 500 公尺濃度增量 | 距施工處 1,000 公尺濃度增量 | 近岸邊處 濃度增量 |
|---------------------------|--------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------|
| 海纜模擬點 1 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.4 | 2.2 | 1.8 | 0.4~0.6 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 2.0 | 1.6 | 1.4 | 0.4~0.6 |
| 海纜模擬點 2 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.2 | 2.0 | 1.6 | 0.2~0.4 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 0.2~0.4 |
| 海纜模擬點 3 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.4 | 2.0 | 1.6 | 0.2~0.4 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 2.0 | 1.6 | 1.4 | 0.2~0.4 |
| 海纜模擬點 4 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.6 | 2.2 | 1.8 | 0.2~0.3 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 2.2 | 1.8 | 1.6 | 0.2~0.3 |
| 風機基礎 施工 | 低潮位時 模擬結果 | 0.38 | 0.35 | 0.25 | 無影響 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 0.37 | 0.33 | 0.23 | 無影響 |

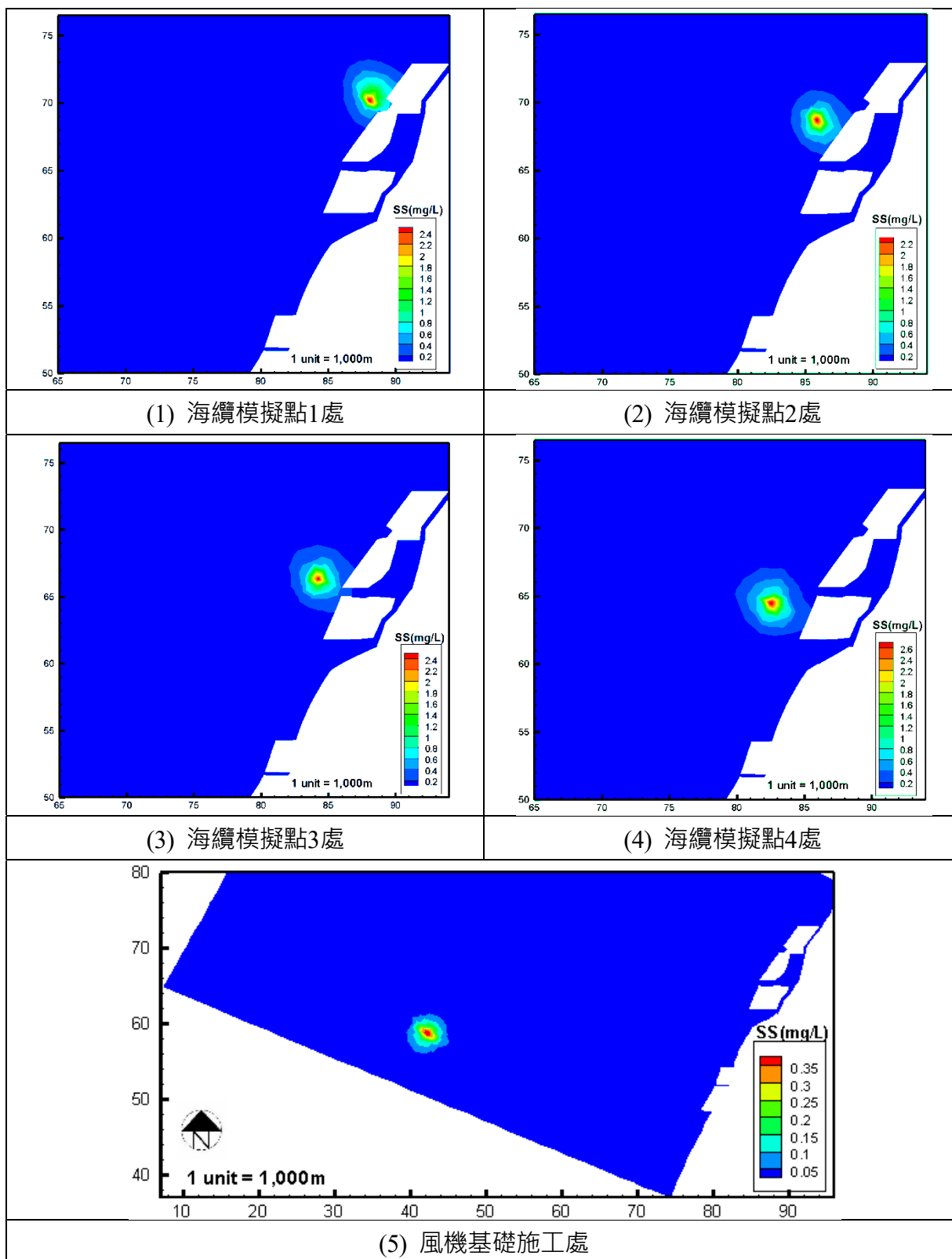


圖 3.2.3-1 本計畫施工期間海域懸浮固體濃度增量模擬結果示意圖
(低潮位)

四、國外風機如何監視風場運作情形？安全+生態監測即時上網。

說明：敬謝委員指教。目前以德國在海上監測的系統較為完整，以海上觀測平台架設監視器、熱影像、音波麥克風、水平雷達、垂直雷達等儀器，透過海纜在上岸點設置接收站，後端以自動化分析系統和專家系統，即時反應海上狀況。

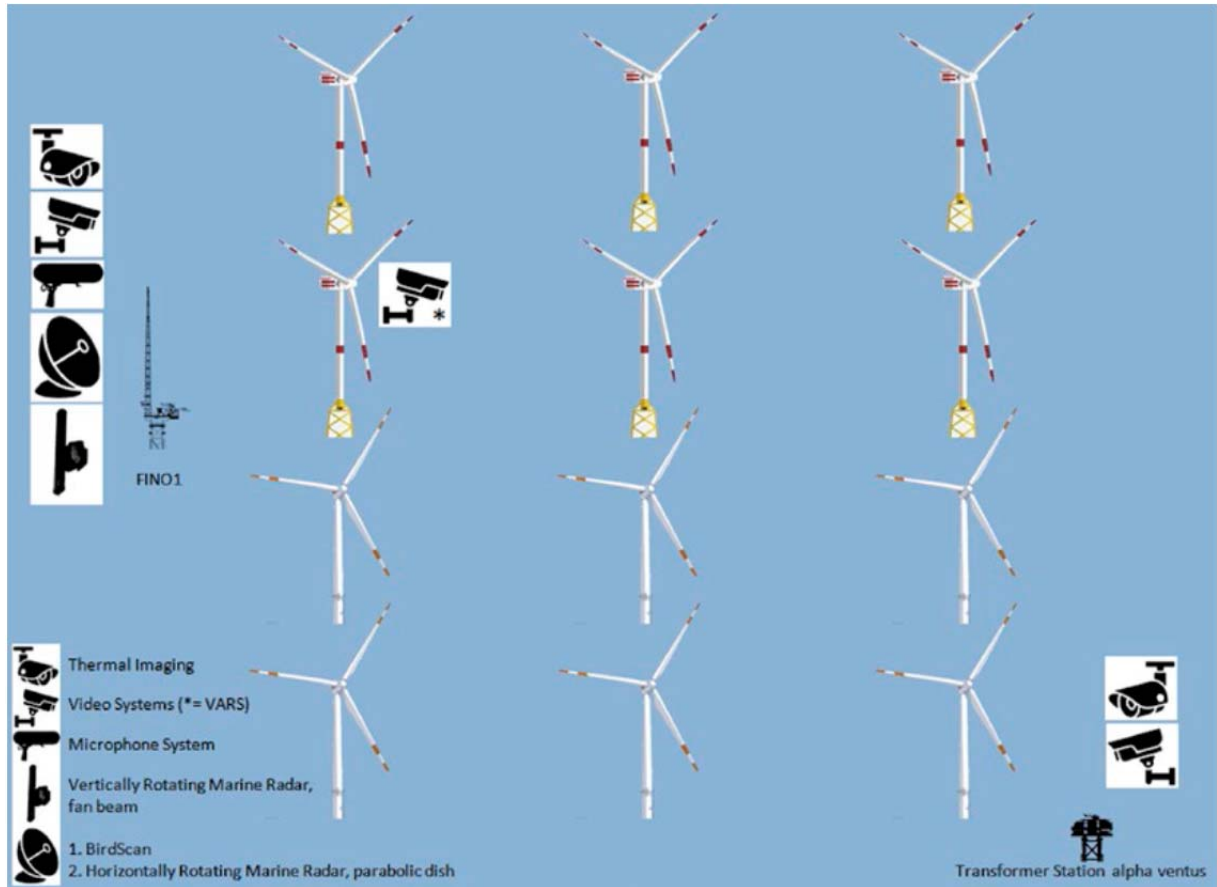


圖 3.2.4-1 海上監測的系統示意圖

五、各風場之管理方式為何？如何監視風機運轉或海上風場內船隻、遷徙鳥類？鄰近地點有無設置管理中心？

說明：敬謝委員指教。本計畫風機運轉狀態將透過SCADA系統將運轉參數傳回設置於陸上降壓站內的運維中心予以即時監測。鳥類監測則由風機上的紅外線攝影機將影像傳回運維中心即時監視。

3.3、蔡委員 嘉陽

一、鳥類的調查方法並不符風機設置之需求，例如鳥群的遷徙路線、遷徙飛行高度的等資訊，還有夜間活動模式。僅以白天海鳥活動(覓食)為主的飛行高度是不足以正確評估風機對鳥類生態的影響與衝擊。

說明：敬謝委員指教。離岸風機關鍵的鳥群的遷徙路線、遷徙飛行高度、夜間活動模式等，僅能透過衛星追蹤、雷達掃描等方式有效確認，然以本案僅有一年的調查時間，衛星追蹤須待北返的族群方能驗證在台灣海峽的實際飛行路徑，本計畫業已在進行相關的調查。雷達掃描後續也將在相關的海域進行，以釐清相關的議題。

二、海岸鳥類資料抄來抄去，完全沒有針對個案的影響，做正確調查和分析，不適當的調查方法也就無法正確回答要解決的問題。

說明：敬謝委員指教。本案開發區域位於離岸遙遠的海域，除了實際活動的族群，與臺灣海岸遷移族群的相關性並不清楚，歷年的繫放資料顯示，多數北返的個體並非以該區域為過境路線，EAAF的資料亦顯示該海域使用的族群量不大，本案考量可能性和努力量的有效性，以相對的海岸線為潛在該海域活動的族群，並建立固定調查方法和樣區，當能反映未來的可能影響。離岸風機以現有的技術和設備，團隊採用海上白天鳥類調查資料和潛在海岸鳥類調查來嘗試評估離岸風機的可能影響，後續並透過衛星追蹤和雷達掃描，應可回應相關的議題。海上鳥類調查是實際在該海域活動可能被直接影響的族群，海岸調查重點在建立長期且固定的調查方法，以作為未來離岸風機是否影響度冬族群的關鍵方法，缺一不可。海上風機若然影響遷移族群，則海岸過境或度冬的候鳥將立即反應出分布狀況，目前的調查方法應為最妥適的作法。

三、9個案鳥類調查，鯨豚調查都是8和20次，應該不是分開調查，而是一併調查。不知是否符合環評規定？

說明：敬謝委員指教。9塊風場於執行海上調查時，各個風場均於不同時間分開調查，由於每個場址為緊鄰的區域，加上1公里緩衝區，而有彼此重疊的區域，為減低重複計數的誤差，採用連續調查的方式進行，均符合技術規範的要求，相關調查軌跡詳見圖3.3.3-1。

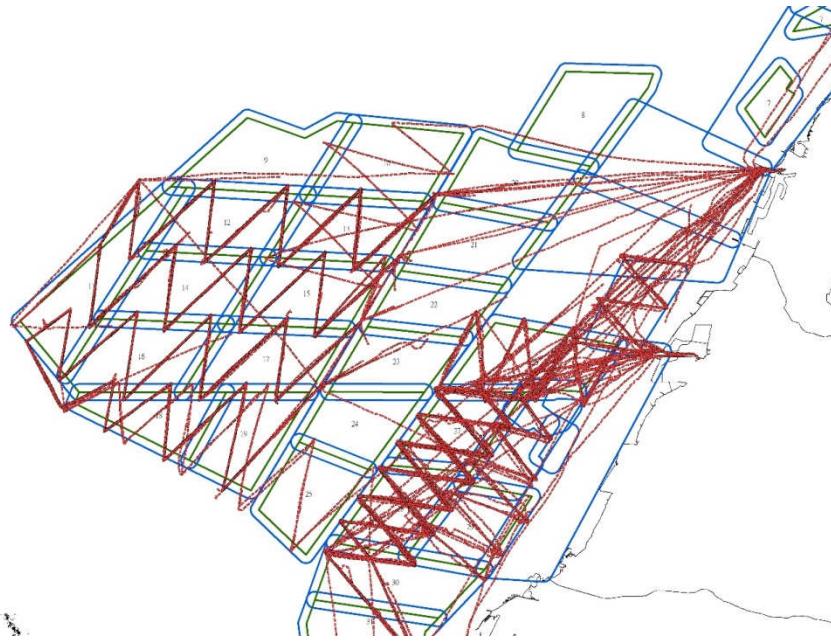


圖 3.3.3-1 海上調查軌跡圖

3.4、文化文化資產局

一、本環評涉9個風場，每岸狀況不同，將分別以9個案補送書面意見，請以本局補送書面意見修正。

說明：遵照辦理。 貴局所提書面意見已於2.10節中回覆，敬請參照。

3.5、彰化縣政府農業處

一、整體開發內容除了風場外，亦包含海陸纜、變電站等離岸風電相關設施，而本次9案之海纜確穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」，因此請開發單位修改相關敘述內容，建議將各環境敏感區域(如台灣重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境、大肚溪口野生動物保護區...等)套繪於相關圖資中，並就整體開發內容造成之影響進行評估，提出衝擊減輕及生態補償措施。

說明：敬謝指教。9案海纜周邊敏感區如圖3.5.1-1，涉及生態環境敏感區域為台灣重要野鳥棲地及中華白海豚野生動物重要棲息環境。雖海纜穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」；但由於海底電纜施工並不會產生巨大施工噪音，故不致因施工噪音而對中華白海豚造成影響；「台灣重要野鳥棲地」目前尚無相關法規限制規範。本計畫開發為加強鳥類生態之保育，研擬以下相關減輕對策：

- (一) 營運階段監測於候鳥過境或遷移季節加強監測。
- (二) 降低風機撞擊效應：未來風機架設完成後，將設置航空障礙警示燈，以減低鳥類可能之撞擊風險。
- (三) 9案海域及其附近範圍非主要候鳥遷移路徑，但仍有極少數族群在其內活動，除加設警示燈避免撞擊外，並持續進行施工及營運期間監測，以持續監測鳥類飛行路徑，進而有效評估鳥類飛行的現況，並持續評估風機撞擊的可能性，及評估鳥類因風機機組架設，產生迴避行為的機率。



圖 3.5-1 大彰化、海龍、海鼎等離岸風力發電計畫開發場址周邊敏感區位示意圖

二、106年4月21日立法委員陳曼麗以立法院永續發展促進會會名義召開「綠能與保育如何雙贏-保育瀕臨絕種台灣白海豚」公聽會，依據會中專家學者所提資料，彰濱工業區西側海域屬中華白海豚熱區，而本次9案之海纜皆規劃於彰濱工業區上岸，因此請開發單位提出相關因應措施。

說明：敬謝指教。

因海纜施工於海域部分主要採用高壓沖水式之鋤式埋設機，以開挖、海纜佈放及回填一併進行之施工方式施作；淺水及淺灘段將依實際水深採用高壓沖水式之鋤式埋設機或怪手台船配合曳船施作，非屬產生巨大噪音之工法，且工期短

暫影響應屬輕微。

本案彰化外海9座風場由大彰化、海龍、海鼎等開發商由各家自理規劃纜線，其分布設計如圖3.2.2-1所示，設計內容分別說明如表3.2.2-1所示。

表3.2.2-1 彰化外海9座風場纜線之分布設計

| 開發商 | 纜線之分布設計 |
|-----|---|
| 大彰化 | 規劃有 4 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 3 處可能升(降)壓站預定地及 3 處可能併入之台電變電所(線西 D/S、彰濱 E/S、鹿西 D/S)。 |
| 海龍 | 規劃有 3 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 2 處可能升(降)壓站預定地，且併入至台電彰濱 E/S。 |
| 海鼎 | 規劃僅 1 處上岸點、升(降)壓站預定地及其陸纜路徑，且併入至台電彰濱 E/S。 |

陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)均位於彰化濱海工業區內，本計畫未來將視升(降)壓站用地、台電變電所取得和細部規劃設計(因海底地形探測尚需進一步釐清，故尚未確定上岸點位置)，選擇其中一處規劃設置。

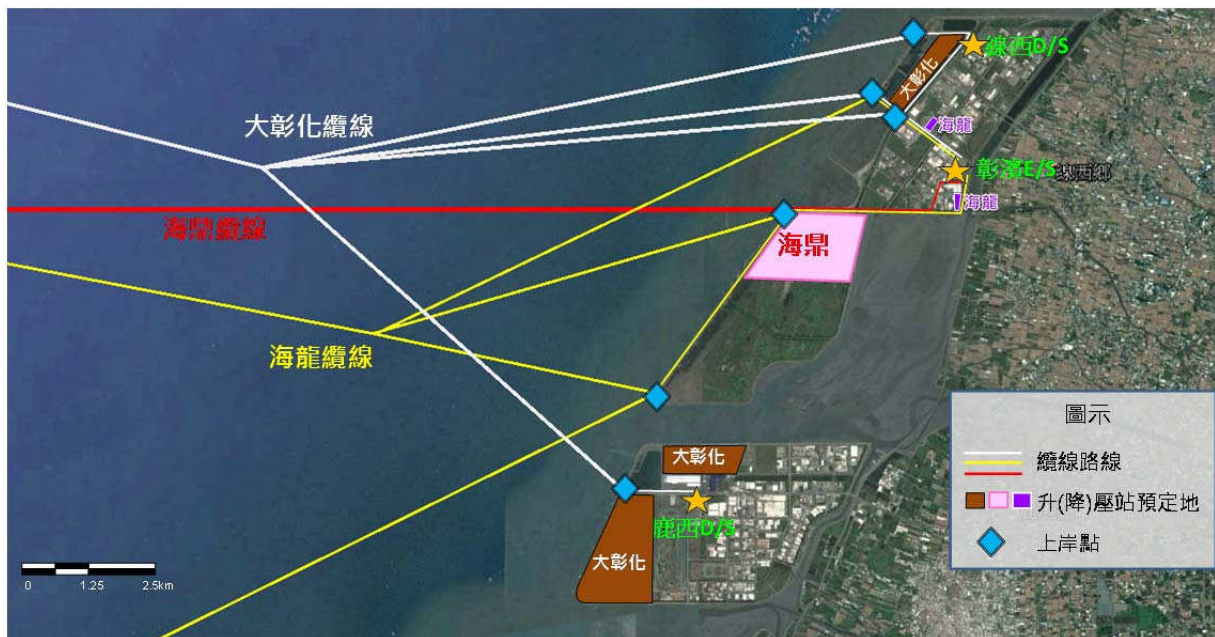


圖 3.2.2-1 大彰化、海龍、海鼎等離岸風力發電計畫纜線分布示意圖

三、本次9案對鯨豚保護所提之減輕對策皆有「打樁前，先使用聲學裝置，使鯨豚類及早離開」，若亦是以水下音波器等聲學裝置藉由聲音驅趕鯨豚，恐有爭議。

說明：敬謝指教。9案風場距離彰化縣海岸最近距離皆約為30公里以上，已遠離「中

華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)」範圍，合先敘明。

本計畫規劃採用聲學裝置(ADDs)，惟聲學裝置亦有多種類別，除固定發出大音量之驅趕裝置外，亦有如漸進式提高音量者，其主要用途為警示鯨豚閃避工作船及作業區。依據目前國際案例，於風機打樁前多先使用聲學裝置，使鯨豚類有充足時間可提前離開施工區域，或避免附近鯨豚靠近，以避免後續施工時對鯨豚造成更大的危害。故本計畫於施工期間將依實際施工情況，選用適當之聲學裝置。

此外，在歐洲已有許多國家(如比利時、丹麥、德國、荷蘭及英國)明定或建議使用ADD作為鯨豚監測及防護之標準對策。該ADD裝置之有效影響範圍、能量、頻率可以調整以適用本案之瓶鼻海豚。

四、本次9案部分海纜鄰近大肚溪口野生動物保護區及大肚溪口重要濕地，請就開發彰化縣政府農業處林務暨野生動物保護科。

說明：敬謝指教。9案風場纜線鋪設位置未涉及國家及重要濕地(大陸溪口濕地)及大肚溪口野生動物保護區，且因海纜施工於海域部分主要採用高壓沖水式之鋤式埋設機，以開挖、海纜佈放及回填一併進行之施工方式施作；淺水及淺灘段將依實際水深採用高壓沖水式之鋤式埋設機或怪手台船配合曳船施作，非屬產生巨大噪音之工法，且工期短暫影響應屬輕微，相關減輕對策說明如下：

- (一) 若經本專案細部設計考量，需設置海底防淘刷保護時，以選用能增強藻類及生物附著能力之人造墊塊為原則，以彌補因海底硬鋪面增加所消失棲息地環境。。
- (二) 在考量技術可行性及合理性的情況下，海纜規劃擬以最短距離連接至上岸點，減少施工對環境影響。
- (三) 海纜採分段施工，每段施工完即恢復既有狀態，以減輕施工影響。
- (四) 於鄰近蚵架區域施工時，使用污染防濁幕，避免影響蚵架區域之水質。

3.6、中油公司天然氣事業部海管室

- 一、本案海纜跨越本公司海底輸氣管線，設計須考量海纜跨越海管之間應設置保護工保持30公分以上的垂直距離，並應審慎評估交會處結構的穩定性，以確保本公司海底管線安全，設計規劃完成後，請召開相關工程安全及技術研討會議。

說明：遵照辦理。本計畫將於細部設計規劃完成後，與 貴公司召開相關工程安全及技術研討會議，以確保風機結構及海底管線之安全。

- 二、依開發規劃，海底電纜路徑有跨越本公司海底管線，請提供跨越點之座標位置；若有變更，務必通知本公司配合相關安全評估及採取必要措施。

說明：遵照辦理。本計畫將於細部設計規劃完成後提供跨越點座標位置。

3.7、南投林區管理處

- 一、中華白海豚於2008年被IUCN列為極度瀕危物種，目前估計已不足100隻，且數量仍持續減少趨勢，本件9案均強調風場並非位於白海豚重要棲息環境，且因應對策亦著重於打樁時，但海纜線及海上變電站經過白海豚重要棲息環境，這部份施工時有何對應及監測？

說明：敬謝指教。白海豚在彰濱外海的目擊資料並非全年經常性的出沒，未來將以白海豚活動最低的季節進行海上纜線布設，同時透過水下監聽和海堤陸上監看，提供施工單位在發現鯨豚通過時即時停工之依據。

3.8、線西鄉公所

- 一、本所尊重環保署按環境影響評估程序及法令相關規定執行審查，地方民眾的意見請務必採納，地方民眾的意見本所全力支持。

說明：敬謝指教。

- 二、離岸風力發電計畫如設置於線西鄉內，應提撥總額之50%回饋金予本所。

說明：敬謝指教。立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，該協助金提撥對象針對本案為線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，惟協助金之提撥比例及分配原則仍待中央主管機

關公告，線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，都是離岸風電開發業者於開發過程中之重要機關團體，未來制定協助金公式前中央主管機關應有協商會議照顧大家權益。

三、請逕與本所簽訂契約，本所不同意與彰化縣政府或漁會合併簽訂。

說明：敬謝指教。立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，該協助金提撥對象針對本案為線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，未來提撥方式待中央主管機關公告後將依法規遵行，應無簽訂契約之需求。

3.9、彰化區漁會沈宗儒

一、有關10點30分現場海纜上岸勘測事項，請問目前是否有其他計畫方案，提供開發業者海纜能統一地點上岸？如果有此計畫，為何還要辦理海纜上岸現勘？如果沒有此計畫，為何不推動讓離岸風力開發廠商，海纜可以集中上岸？以減少諸多不必要的麻煩。

說明：敬謝指教。目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，依照共同廊道的規劃精神，將整合各離岸風力開發計畫之海纜上岸點，以減少對環境之影響。惟目前尚未公告細部規劃內容，本開發集團之三個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)未來均將配合台電公司要求，調整海纜上岸點之規劃。

二、請問今天9個離岸風場開發案，海纜所埋設的深度都一樣嗎？通常開發案潮間帶海纜埋設都宣稱埋設2公尺深度，請問是否有電纜裸露的疑慮？再說海纜如經由彰濱工業區上岸，因周邊海底地形受洄流影響造成泥沙淤塞高低落差相當大，請問海纜埋設如何克服？

說明：依本公司規劃設計團隊已清楚彰濱工業區西側周邊海底地形受洄流影響造成泥沙淤塞高低落差相當大，未來電纜埋設將採用底拖式沖埋或挖埋式工法沿海床佈放電纜確保海底電纜無裸露之疑慮。

三、海纜經過路線尚有漁民在海域裡養蚵，請問電磁波是否對長期在周圍工作的漁民有害，如何監督保護漁民？

說明：敬謝指教。本規劃案已針對上岸點A3至鹿西路口電纜進行電磁場評估，其電壓

等級、電纜數量及埋設深度皆大於海纜段，其最大值為31.203毫高斯遠低於環保署之參考位準值833.3mG，故評估結果顯示電纜附近之民眾及漁民影響極微。

四、海纜是否造成周圍海水溫度上升，影響魚類發展及生育，應有研究調查顯示。

說明：敬謝指教。本規劃案之電纜皆會埋設一定深度確保海底電纜無裸露之疑慮，設計亦會考量電纜溫度擴散效應，營運期間並有魚類及底棲生物之環境監測確保魚類發展及生育不受影響。

3.10、彰化區漁會養殖股長 施能超

一、本此會議所審查的9個風場面積共11萬公頃，比整個彰化縣面積10萬7千4百公頃還大，而且涵蓋整個彰化縣沿岸海域，北從伸港南至芳苑大城交界外海，距岸最近才34公里，如再加上後面陸續開發的風場，彰化縣沿海就只剩離岸10公里的一條狹長型海溝，及一條原本要開發風場後來取消的國際航道；而這幾百支大型風機平均插設於這片廣大的海域，海域深度最淺10幾公尺、最深4-50公尺、平均約20幾公尺，施工時造成之污染、噪音，及後續發電產生的低頻噪音及共振，以陸地上風機底下2百公尺內，連老鼠都受不了，如透過水體的擴大效應，對於季節性洄游魚類洄游路徑的影響，及對漁業資源及漁業生態環境的破壞，幾乎是毀滅性史無空前的巨大。而目前全世界還找不到同樣的開發案，所以對於你們的漁業生態調查模式所推論的準確性，我們是抱持合理的高度懷疑。

說明：敬謝指教。目前根據國外已經建置完成及營運的許多風場的實際運作經驗及資料，他們發電的規模有些也不亞於彰化海域的風場。但多年來並未發現風機的設置及運轉會對漁業生態及資源帶來顯著的影響。當然歐洲海域屬於溫帶地區，魚種組成和位於亞熱帶的台灣海域有所不同，因此需要在施工前、施工中及施工後持續的進行監測與調查，才能完全釐清究竟有無影響及其程度。目前的影響評估只能根據國內外已有的經驗及專家學者對魚類生理生態及漁業資源的了解來做預測。當然根據預防原則，最好能夠儘量採取一些減輕或預防的措施，如減噪，以及加強現場的監測，來避免可能造成的影響，也使可能的影響降到最低。

二、對於彰化縣沿海大片全面性的風電開發，請問開發商對於海洋環境的變化會

影響海洋生物棲地、洄游路徑的改變、造成複雜的漁業生態系；對漁民的生計、權益及在社會經濟上的需求，是否有兼顧到？是否有充分的關心及瞭解及盡到充份的保護？所以我們強烈的主張漁業議題必須要列入廠商環評承諾事項。

說明：敬謝指教。行政院農委會漁業署已於民國105年11月30日發布離岸式風力發電廠漁業補償基準，未來本籌備處將遵行該基準補償因本開發案而蒙受損失之漁民。另本計畫已於環說報告書中第七章提出海域生態及漁業經濟之評估，並於環說報告書第八章中提出相關之減輕對策，相關內容請參閱本計畫環境影響說明書。

3.11、彰化區漁會秘書 洪一平

一、離岸風電已為我國發展可再生能源的重點項目之一。在此請問，離岸風場設置開發，影響最大是什麼？漁業起源自人類對於食物的需求，自有人類活動以來，漁業即為人們蛋白質營養的重要來源。英、美、日、北海諸國開發離岸風電，皆將漁問題納入最重要的環境影響評估議題。因為各國咸認為漁業是離岸風電開發能否成功的關鍵！基本上重視漁業關係人在計畫早期的參與，很可惜這個政府並沒有正視這個重要步驟與程序，一切會議皆是上層的討論，一切的政策措施皆是由上而下的指示。正如本項環評會涉及漁業最重要的關鍵，卻沒有漁業人的參與。身為彰化區漁會一分子，深深感受主管機關本項計畫的不重視。表示遺憾！

說明：遵照辦理。本計畫已於105年9月~10月進行委託政治大學民意與市場調查統計研究中心進行民意調查工作，共訪得當地民眾700份、漁民222份(此次調查共訪問997位當地民眾/漁民，其中有75位民眾/漁民拒訪，700位民眾及222位漁民接受訪問)。並從地方意見領袖(包括立法委員、鄉鎮長、縣議員、村里長、社區發展協會、漁會、環保團體等意見領袖)抽取部分意見領袖進行面對面訪問或電話訪問，共訪得50份(此次調查共訪問57位當地意見領袖，其中有7位意見領袖拒訪，50位意見領袖接受訪問)。

本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」第十條之一規定，於民國105年9月30日選擇於基地附近之線西鄉公所3樓會議室(線西鄉寓埔村和線路983號)舉辦乙場公開會議，並於會議舉行10日前，並將會議資訊公佈於環境保護署之網站及發文邀請包含彰化區漁會等相關單位參與，當日亦收到彰化區漁會薛誌

湧主任提供的寶貴意見，以及後續彰化區漁會蘇專員提供的書面意見，並已納入本計畫環境影響說明書中。

另依據「行政院環境保護署環境影響評估審查旁聽要點」第二條規定：當地居民、居民代表、相關團體，得依本要點規定申請旁聽本署環境影響評估審查相關會議（包括初審會議、專家會議及委員會議，以下合稱本會議）。本計畫歡迎彰化區漁會參與本計畫環境影響評估審查會。

二、請教本次鈞署針對本年最重要的海域開發項目，有沒有漁業學者專家？又此項重大關係漁業的開發議題，怎麼沒有漁業專案小組審查？

說明：敬謝指教。環保署已於專案小組審查開會通知單中，邀請漁業署及貴會一同出席會議，本計畫亦相當歡迎彰化區漁會參與本計畫環境影響評估審查會。

本計畫委託中央研究院生物多樣性研究中心邵廣昭博士調查及分析本計畫海域之漁業資源及漁業經濟環境影響評估，詳環說報告書中第七章海域生態及漁業經濟之評估，並於環說報告書第八章中提出相關之減輕對策，相關內容請參閱本計畫環境影響說明書。

三、今天委員有各類專業：包含工程、自然、生態...諸位委員都是術業專攻，大家一起審查本項目開發！在此請教環保署什麼是爭點？鳥類撞擊是不是爭點？自海豚是不是爭點？海域漁業資源是不是爭點？海岸線變動是不是爭點？水下文他是不是爭點？如果是，為何不送請各目的事業主管機關搞清爭點狀況，再送到環保署審查環境影響評估！？再請問那由各目的事業主管機關搞清楚爭點了，環保署審查環境影響評估什麼？

說明：遵照辦理。依據環境影響評估法施行細則第11條之1第1項規定：「目的事業主管機關收到開發單位所送之環境影響說明書或環境影響評估報告書初稿（下稱評估書初稿）後，應釐清非屬主管機關所主管法規之爭點，並針對開發行為之政策提出說明及建議，併同說明書或第二階段環境影響評估之勘察現場紀錄、公聽會紀錄、評估書初稿轉送主管機關審查。」

四、請問甚麼是環保署審查權責範圍？依據環境影響評估法第4條環境影響評估：指開發行為或政府政策對環境包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，公開說明及審查。漁業議題包括生態、經濟、社會、財務、文化等項目，難道這些都不是環評審查的權責範圍嗎？然而，漁業議題儼然成為環保署主觀意識與自由心證認定的「爭點」。彰化

區漁會5月3日函請鈞署將漁業論題納入開發商環評承諾事項，所得管覆，應由目的事業主管機關應先行解決問題？若上述各項影響不是爭點，獨有漁業議題是爭點，合理嗎？建議：1、環保署應主動邀請漁會代表漁業關係方參與環評審查會；2、應召開漁業問題專家小組審查會；3、漁業議題應納入環境影響評估並為開發承諾事項。

說明：敬謝指教。環保署已於專案小組審查開會通知單中，邀請漁業署及貴會一同出席會議，本計劃亦相當歡迎彰化區漁會參與本計畫環境影響評估審查會。

本計畫委託中央研究院生物多樣性研究中心邵廣昭博士調查及分析本計畫海域之漁業資源及漁業經濟環境影響評估，詳環說報告書中第七章海域生態及漁業經濟之評估，並於環說報告書第八章中提出相關之減輕對策，相關內容請參閱本計畫環境影響說明書。

3.12、彰化區漁會總幹事 陳諸讚

一、這片海域是我們祖先留下來、長期賴以為生的漁場，今天國家、社會需要環保及綠色能源，我們可以犧牲配合，但以下幾點必須得到承諾：

- (一)企業對漁民轉型就業的保障與協助。
- (二)日後漁民捕魚的範圍及方式之協調與規範。
- (三)如何補助漁會漁民成立維運公司。
- (四)機組設備的製造及組裝，設廠於本地，增加就業的計畫。
- (五)企業對漁民的補償金額。

以上五項企業與漁會漁民取得共識，並經評選合格，本會方可同意企業投設。請環保署、能源局及各位委員將本會評選合格，列為環評及開發權之必要條件，否則漁民及漁會必將反對、抗爭到底。

說明：感謝總幹事實貴意見，行政院農委會漁業署已於民國105年11月30日發布離岸式風力發電廠漁業補償基準，未來本籌備處將遵行該基準補償因本開發案而蒙受損失之漁民。另外，經濟部能源局考量漁民轉型、漁業與離岸風電共存等議題，立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，惟協助金之提撥比例及分配原則仍待中央主管機

關公告，未來本開發案仍需向能源局申請籌備創設許可及施工許可，能源局於審查過程中仍會邀集相關單位如漁業署進行審查。漁會及漁民之意見將於審查過程中納入考量以維護漁會及漁民權益。有關漁業合作部份，本公司將持續與彰化區漁會保持聯繫，透過漁會與漁民進行溝通及交換意見，最終達成雙方和平共存目標。

3.13、彰化縣環境保護聯盟總幹事施月英2017/06/20發言 書面意見

- 一、九個開發案為同一顧問公司所評估，請提供九個開發案完整的累加效應分析及最大施工量體衝擊影響與因應對策，包括懸浮固體、水下噪音、底棲性漁業生態、鳥類生態、鯨豚生態的衝擊影響。

說明：敬謝指教，本團隊已針對影響較大之海水懸浮固體及水下噪音進行合併評估，說明如下：

(一)海水懸浮固體

已分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：

1. 基礎施工

(1) 大彰化、海鼎同時施工

基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。在大彰化及海鼎較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖3.13.1-1所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.4~0.5mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L，這些增量均遠低於鄰近海域懸浮固體濃度背景值。且此2計畫機組離岸均超過30公里以上，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。

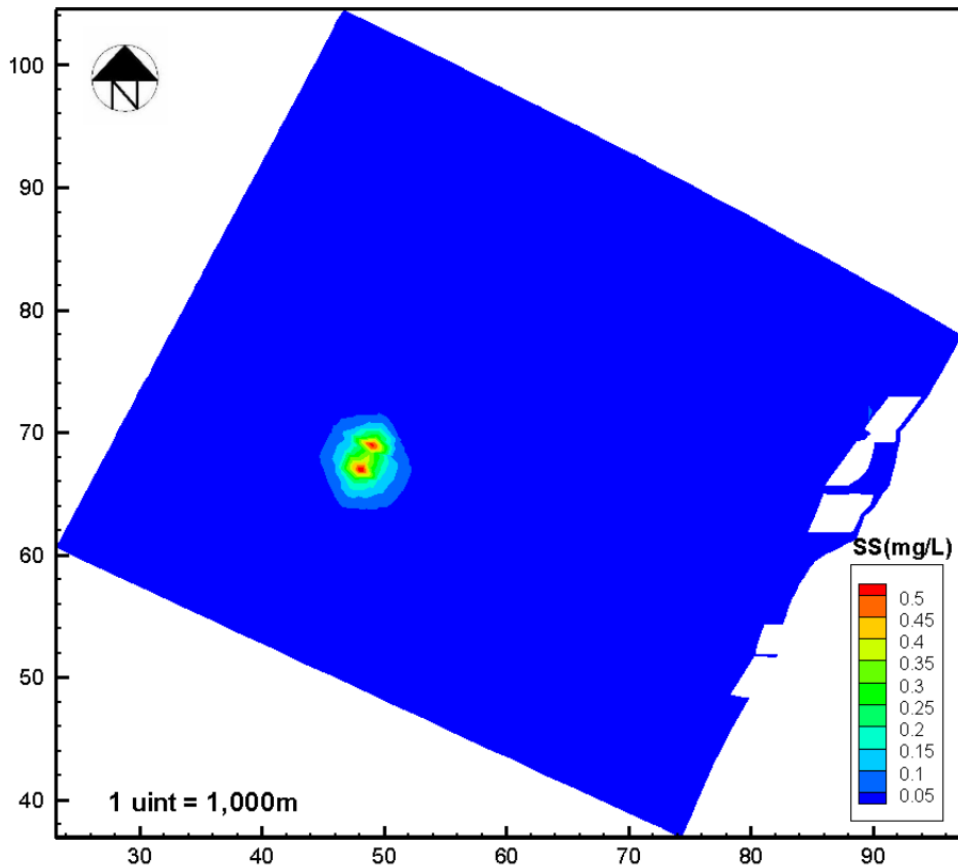


圖 3.13.1-1 大彰化、海鼎同時施工 SS 增量影響分布圖(低潮位時)

(2) 海鼎、海龍同時施工

在海鼎及海龍較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖3.13.1-2所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。

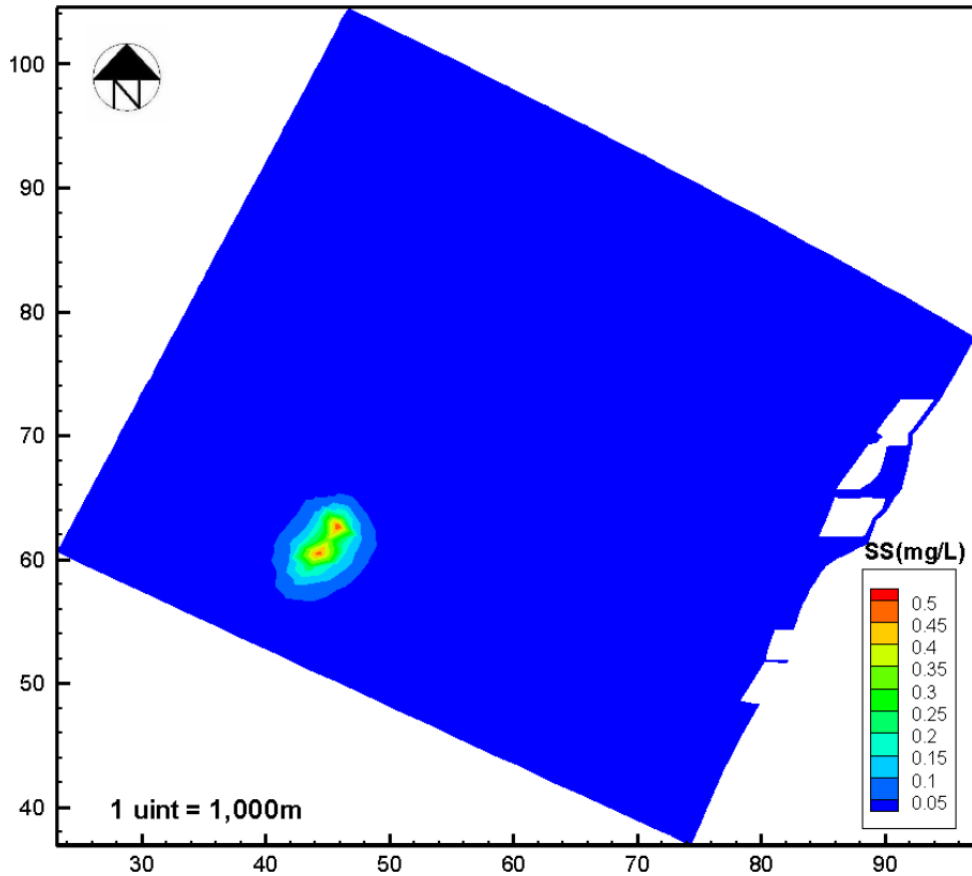


圖 3.13.1-2 海鼎、海龍同時施工 SS 增量影響分布圖(低潮位時)

(3) 大彰化、海鼎、海龍同時施工

在此3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖3.13.1-3所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。

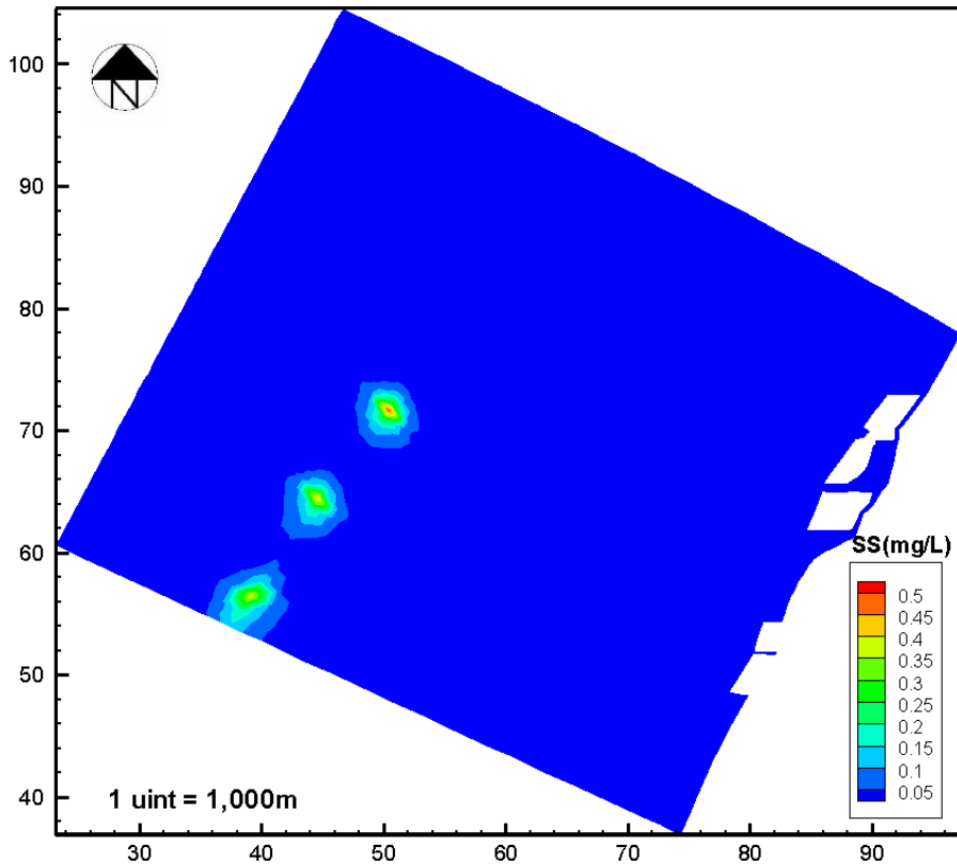


圖 3.13.1-3 大彰化、海鼎、海龍同時施工 SS 增量影響分布圖(低潮位時)

2. 海纜施工

(1) 近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作

近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖3.13.1-4所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。

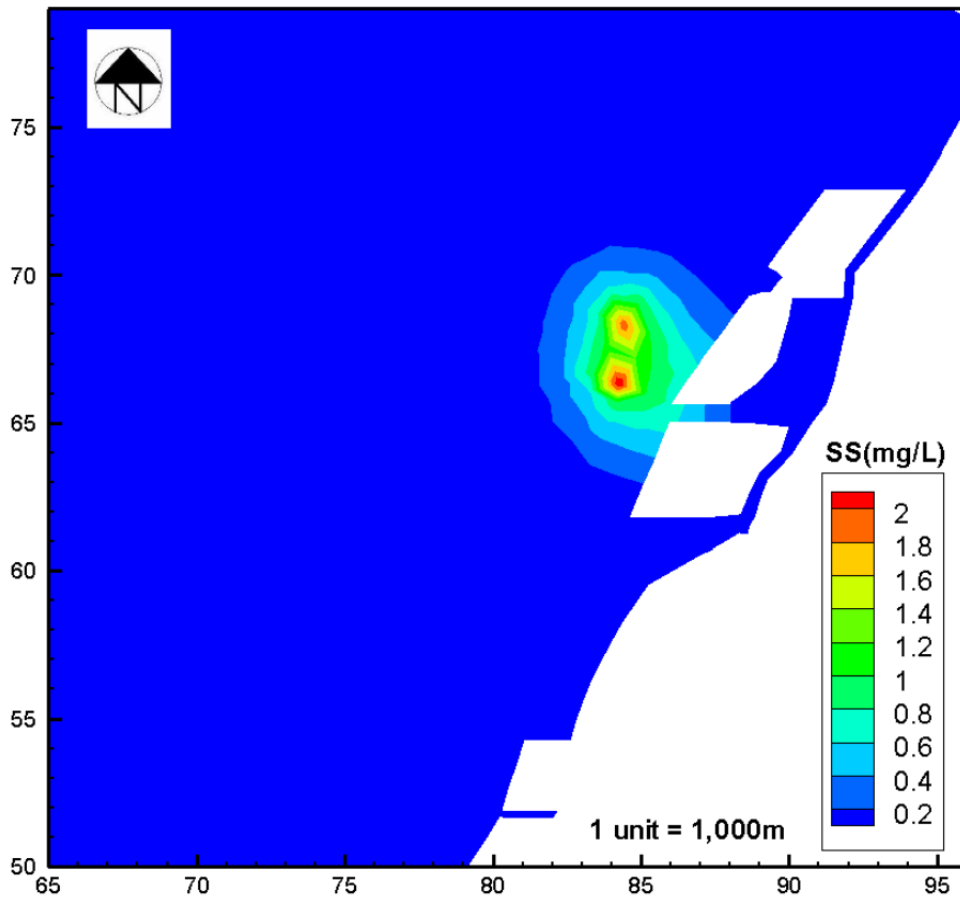


圖 3.13.1-4 近岸段離岸約 2 公里兩條海纜同時施作 SS 增量影響分布圖
(低潮位時)

(2) 遠岸段離岸約5公里兩條海纜同時施作

在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖 3.13.1-5 所示，可知此情境下，其影響距施工位置約 200m 處 SS 增量均約 1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約 500~1000m 處方有加成影響，但增量僅約 0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使 2 條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。

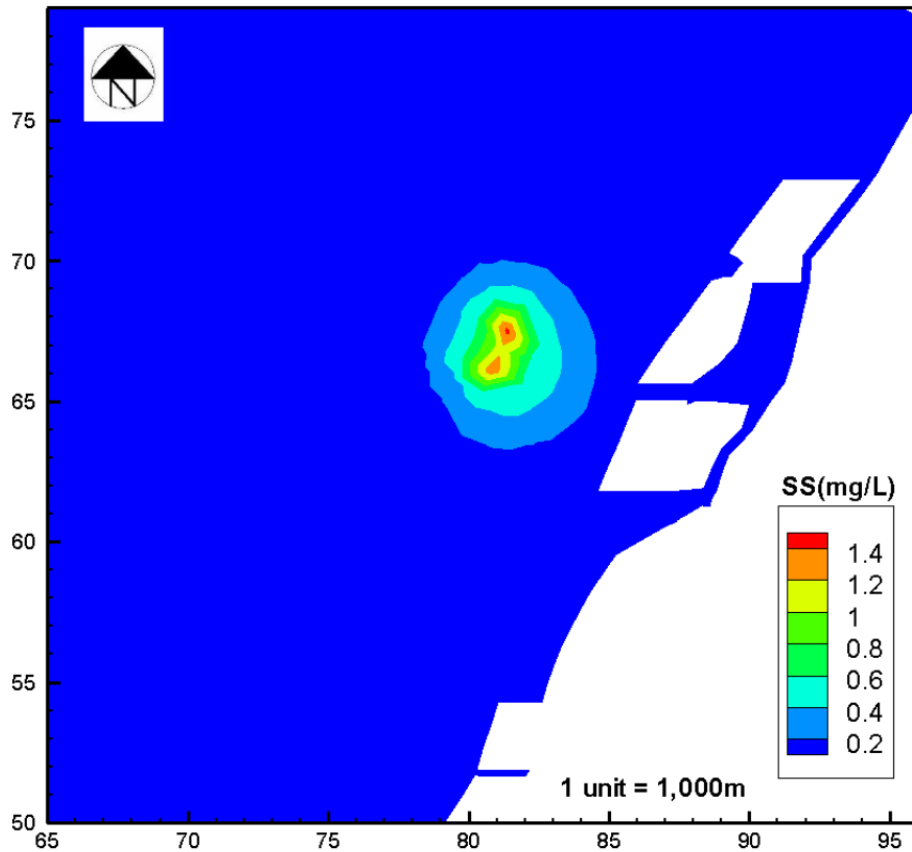


圖 3.13.1-5 遠岸段離岸約 2~5 公里兩條海纜同時施作 SS 增量影響分布圖
(低潮位時)

(一)水下噪音

水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每一部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：

1. 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果

本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖3.13.1-6所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖3.13.1-7，並將各模擬點位之結果

列於表3.13.1-1。

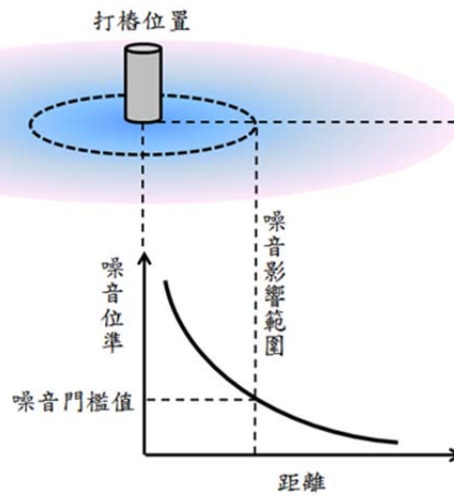


圖 3.13.1-6 打樁噪音位準隨距離的變化與噪音門檻值之關係圖

以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖3.13.1-7及表3.13.1-1可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。

由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。

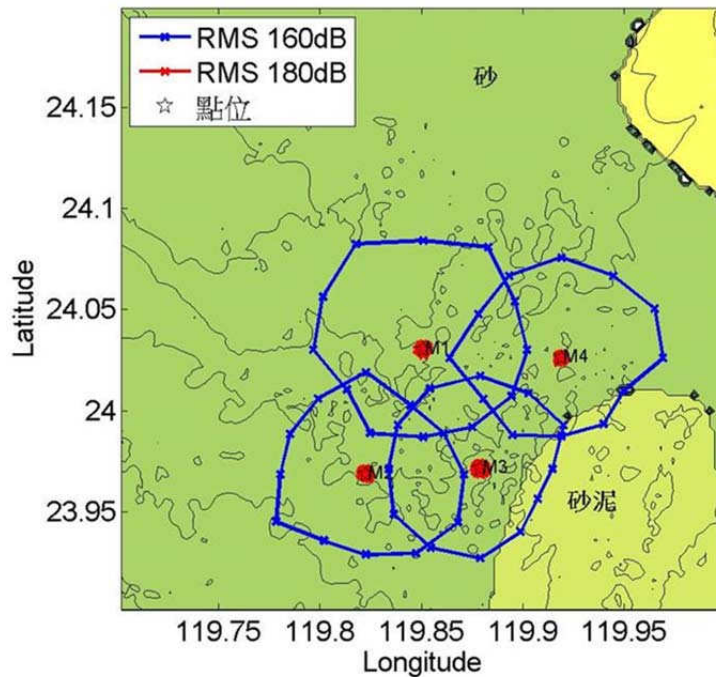


圖 3.13.1-7 M1~M4 點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 及 RMS160dB 門檻值之範圍

表 3.13.1-1 各點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 以及 RMS160dB 門檻值之範圍

| 方位角 | M1 | | M2 | | M3 | | M4 | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB |
| 0 ⁰ | 300 | 6000 | 300 | 5600 | 300 | 5100 | 200 | 5500 |
| 30 ⁰ | 300 | 6500 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 5200 |
| 60 ⁰ | 300 | 5300 | 200 | 4500 | 300 | 4800 | 200 | 5400 |
| 90 ⁰ | 300 | 5200 | 200 | 4900 | 300 | 3600 | 200 | 5100 |
| 120 ⁰ | 200 | 5100 | 200 | 5300 | 300 | 3300 | 200 | 3600 |
| 150 ⁰ | 200 | 4900 | 300 | 5000 | 300 | 4000 | 200 | 4200 |
| 180 ⁰ | 300 | 4800 | 200 | 4400 | 300 | 4900 | 200 | 4300 |
| 210 ⁰ | 200 | 5300 | 200 | 4200 | 300 | 5000 | 300 | 4900 |
| 240 ⁰ | 200 | 4400 | 200 | 5200 | 300 | 5000 | 200 | 4500 |
| 270 ⁰ | 300 | 5500 | 300 | 4300 | 300 | 4600 | 200 | 5600 |
| 300 ⁰ | 200 | 5800 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 4800 |
| 330 ⁰ | 300 | 6700 | 300 | 4800 | 300 | 5100 | 200 | 5200 |

註：方位角⁰表示正北方，90⁰表示正東方，依此類推（單位m）

2. 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估

(1) 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果

選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場)進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：

- A. 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。
- B. 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。

由模擬結果顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。

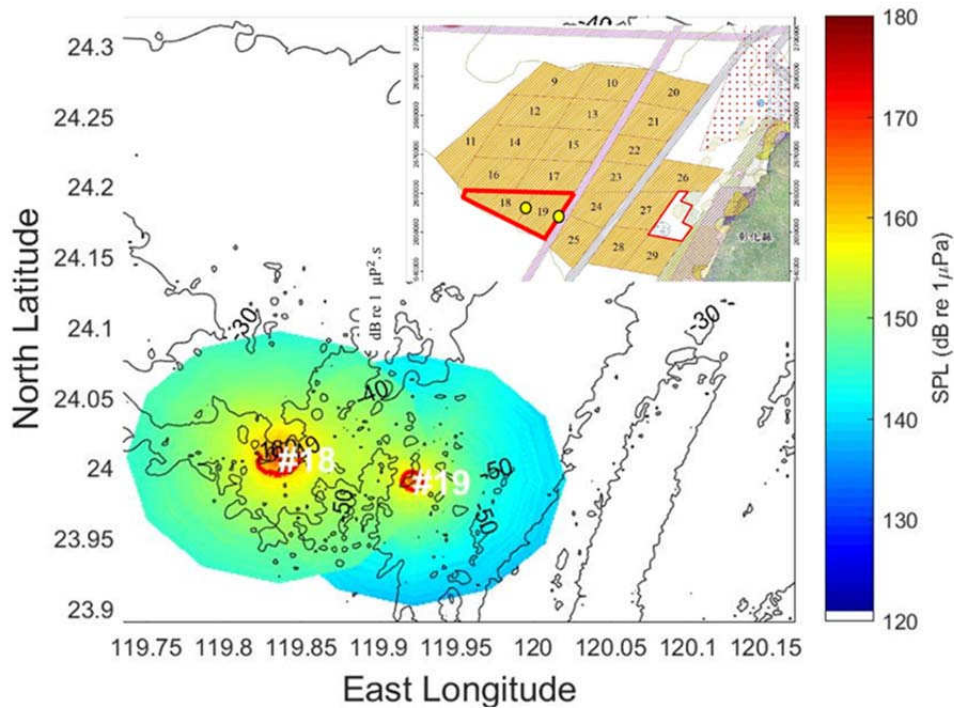


圖 3.13.1-8 海龍二號及三號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖

SL(RMS)=220 dB re 1 μPa @ 1m ; SL(SEL)=210 dB re 1 μP².s

(2) 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果 (各2個風場各1部機組)

選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#13為東北風場及#15為東南風場)，及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：

- A. 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。
- B. 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。
- C. 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。
- D. 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊

界與打樁原點之距離約1,500m。

E. 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。

F. 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。

由模擬結果顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下(至少約9 km；海鼎風場至少約12.5km)，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

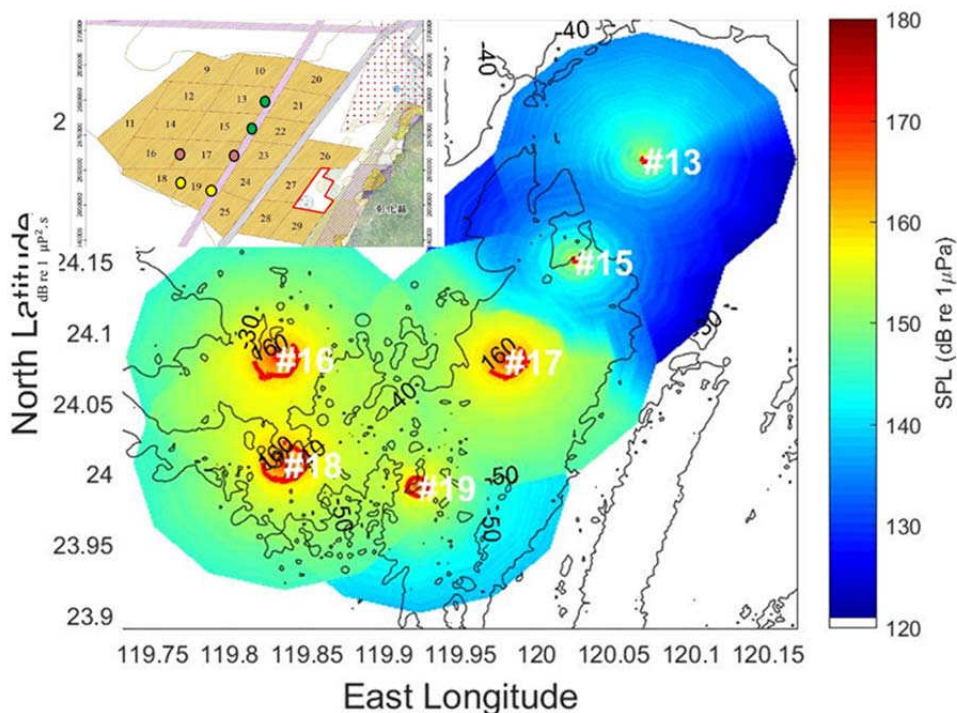


圖 3.13.1-9 大彰化東北及東南、海鼎二號及三號、海龍二號及三號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖

SL(RMS)=220 dB re 1 μ Pa @ 1m ; SL(SEL)=210 dB re 1 μ P².s

二、請九個開發案業者共規畫研擬，組成彰化離岸風電廠商聯合管理委員會，在地成立辦公室，確實有效解決及改善陳情的問題，並將陳情案件、處理進度、環境監測調查資料、風險管理、環境管理...等等一一公布專屬網站。

說明：敬謝指教。本籌備處於施工及營運階段將設立在地聯絡窗口，並與其他開發業者保持密切聯繫。另本籌備處將配合環保主管機關監督作業需求，提供陳情案件處理情形、環境監測資料等資訊予環保主管機關。

三、政府成立監督委員會，邀請關心的彰化環保團體、漁撈漁船漁民、漁會、漁業署、農委會、環保署、線西鄉公所、鹿港鎮公所、芳苑鄉公所、專家學者等至少30人以上，非營利組織、專家學者各別至少1/3以上。

說明：敬謝指教。由於成立監督委員會屬政府機關權責，未來監督委員會之組成將依據環境影響評估審查會決議執行。

四、從環評書的資料顯示，彰化外海海域的土壤粒徑屬於極細砂0.125mm(下一等級為粉沙更細)，且沉積物不堅硬，壓密度較低，請提供施工期間，海陸纜線鋪設沿線及風機塔架之懸浮微粒的增量，於沿岸流及洋流的擴散結果模擬圖，以及全部機組施工期後的累加懸浮微粒的分布情形，及懸浮固體的影響範圍多少公里，資料有提到細粒徑是可以漂2公里以上。

說明：本計畫施工過程中可能影響海域水質之海事工程主要分為風機基礎設置與海底電纜鋪埋工程兩大部分。在海域進行施工時，懸浮固體可能對周遭海域環境水質產生影響，為了瞭解工程產生懸浮固體時對周遭海域的影響情形，本專案將以數值模擬方式來評估附近海域懸浮固體增量的分布。

由海域水質模擬結果可知(表3.13.4-1及圖3.13.4-1)，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜模擬點1處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.4~0.6mg/L。海纜模擬點2處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.2mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.0mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.6mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.4mg/L。海纜模擬點3處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.0mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約

1.6mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.4mg/L。海纜模擬點4處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.6mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.3mg/L，對陸域岸邊已無影響。由模擬結果可知，在施工期間所造成之懸浮固體經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。

綜合而言，基礎施工及海纜鋪設僅屬施工期間之臨時性行為，因此對附近海域之影響應屬於局部性且暫時的，且依據施工條件進行數值模擬顯示其影響之程度亦屬輕微。

表 3.13.4-1 懸浮固體濃度增量說明

| 懸浮固體(SS)濃度增量 (單位:mg/l) | | 距施工處 200 公 尺濃度增量 | 距施工處 500 公尺濃度增量 | 距施工處 1,000 公尺濃度增量 | 近岸邊處 濃度增量 |
|---------------------------|--------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------|
| 海纜模擬點 1 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.4 | 2.2 | 1.8 | 0.4~0.6 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 2.0 | 1.6 | 1.4 | 0.4~0.6 |
| 海纜模擬點 2 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.2 | 2.0 | 1.6 | 0.2~0.4 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 0.2~0.4 |
| 海纜模擬點 3 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.4 | 2.0 | 1.6 | 0.2~0.4 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 2.0 | 1.6 | 1.4 | 0.2~0.4 |
| 海纜模擬點 4 處 | 低潮位時 模擬結果 | 2.6 | 2.2 | 1.8 | 0.2~0.3 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 2.2 | 1.8 | 1.6 | 0.2~0.3 |
| 風機基礎 施工 | 低潮位時 模擬結果 | 0.38 | 0.35 | 0.25 | 無影響 |
| | 高潮位時 模擬結果 | 0.37 | 0.33 | 0.23 | 無影響 |

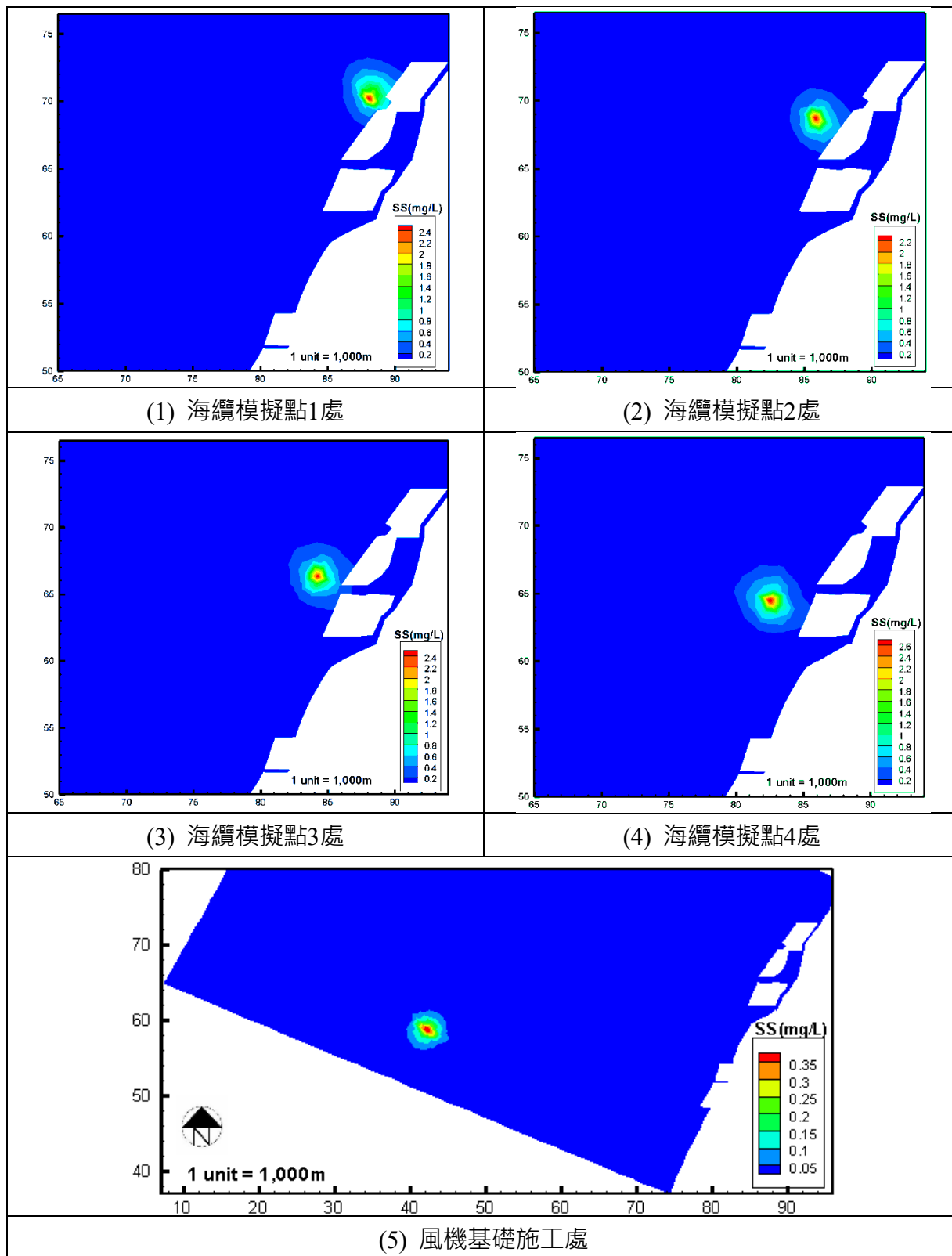


圖 3.13.4-1 本計畫施工期間海域懸浮固體濃度增量模擬結果示意圖(低潮位)

五、請問海纜線鋪設時，投入礫石配料的種類、來源、數量多少、運輸路線等。

說明：敬謝指教。海纜線鋪設時並不投入礫石配料，只有在與其他管線交會時才需要礫石配料，目前僅有與中油管線交會，本公司經與中油公司聯絡後，中油公司回覆，有關管線跨越設計，需於細部設計討論，管線交匯設計需保持30公分，故礫石配料之數量需與中油公司確認後，於細部設計階段始能確定。

六、海底纜線三家業者，請評估統一併聯上岸在風場的最東側邊界。

說明：敬謝指教。目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，依照共同廊道的規劃精神，將整合各離岸風力開發計畫之海纜上岸點，以減少對環境之影響。惟目前尚未公告細部規劃內容，本開發集團之三個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)未來均將配合台電公司要求，調整海纜上岸點之規劃。

七、水下文化資產的保存：在海鼎的三個風場評估靠近11和16號間的密集海底目標物區塊，能避開不要設風機(P2359-2366)。

說明：敬謝指教。非本計畫，請逕行參閱海鼎離岸式風力發電計畫1~3號風場回覆。

八、鯨豚監測頻次為20趟次，請問是9個風場，分別在不同的日期、人員或船隻進行調查，或是同一調查團隊快速繞行，一天調查9個風場？

說明：敬謝指教。9個風場環評是各自獨立，因此未來亦需各自執行環境監測計畫，並不一定會委託同一調查團隊執行。

九、水下噪音的降低，減少對鯨豚及魚類的聽覺衝擊，施工期間應使用水下氣泡帷幕。

說明：敬謝指教。由於減噪措施非常多，且科技日新月異，為避免目前承諾內容於未來已成為過時之技術，故本計畫並不承諾選用特定減噪方法，僅承諾於施工期間依實際需求及評估結果，選用最合適之措施。

十、可能影響的相關計畫，缺漏環保署【離岸風電區塊開發政策評估說明書】，請問是故意的嗎？

說明：感謝指教，於「上位計畫」補上離岸風電區塊開發政策評估說明書，詳細內容說明如下：

一、離岸風電區塊開發政策評估說明書

(一) 主管機關：經濟部

(二) 計畫目的與內容：

自 2012 年 7 月 3 日示範獎勵辦法公告施行後，經濟部能源局考量國家海域資源之有效分配、海域空間之整體規劃利用、生態資源保護、以及有效降低開發成本等目的，其「離岸風電區塊開發政策」政策預訂於 2017 年底正式公告，於 2018 年正式實施。離岸風電推動第二階段目前依現行作業要點公告潛力場址，採自由競爭機制，由開發商自行選址申請開發，其海域空間及國家資源較無法全面性整體規劃及整併利用，亦面臨各開發區塊範圍涉及各部會職掌法令等相關問題。過去經濟部能源局已成功處理國防禁限建等相關議題，現階段能源局透過排除範圍進行區塊劃設，並以專業機構劃設之初步研究成果，針對影響區塊範圍邊界與位置之議題進行跨部會協商，同時透過政策環評之執行與推動方案之擬訂等策略，以順利公告實施「離岸風電區塊開發政策」。其政策推動目的如下：

1. 海域空間總體規劃，避免空間利用競合。
2. 國家資源整併利用，降低整體投資成本。
3. 離岸風場逐年開發，帶動國內產業發展。

(三)與本計畫之關聯性

本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，屬於第二階段作業要點公告潛力場址，期望未來可達到再生能源的推廣利用、保護環境及帶動相關產業發展。

表 3.13.10-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫

| 範圍 | 計畫名稱 | 主管單位 | 完成時間 | 相互關係或影響 |
|------|----------------------------|---------|--------------|---|
| 上位計畫 | 國家節能減碳總計畫 | 行政院 | 民國114年 | 風力發電為低碳能源，本計畫依循政府相關法令規定及政策方向投入開發，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。 |
| | 永續能源政策綱領 | 經濟部 | 民國114年 | 本計畫依循政府提高再生能源利用政策方向投入開發生產低碳能源，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。 |
| | 中部區域計畫 (第二次通盤檢討) | 內政部 | 民國110年 | 本離岸風力場址計畫位於彰化外海，屬於綠能產業，符合其總目標「落實環境保育、經濟發展、社會公義並重，邁向永續發展」。 |
| | 離岸風電區塊開發政策評估說明書 | 經濟部 | 民國107年 | 本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，屬於第二階段作業要點公告潛力場址，期望未來可達到再生能源的推廣利用、保護環境及帶動相關產業發展。 |
| | 再生能源發展條例 | 經濟部 | - | 本計畫於該條例保障下，未來生產電力將併入台電電網供電，並依經濟部公告再生能源電能躉購費率由台電與本計畫簽定購售電契約。 |
| | 離岸風力發電規劃場址申請作業要點 | 經濟部 | - | 本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，設置再生能源發電設備，本計畫將依其規定提出申請。 |
| | 國家發展計畫 (102年至105年) | 國家發展委員會 | 105年 | 開發行為以儘速達成政府綠色電力政策目標，因應未來全球氣候變化綱要發展需求，並因應環境保護意識日益覺醒而執行。如何抑制溫室氣體排放已成為世界各國關注之重要課題，使得開發自產且綠色能源的重要性日益彰顯，應用再生能源以避免化石燃料發電污染日益受到重視，因此本開發計畫與「永續環境」之目標具相容性。 |
| | 國家建設總合評估規劃中程計畫 (101年至106年) | 行政院經建會 | 106年 | 開發行為屬潔淨能源開發，以應用風力發電方式可提高彰化沿海地區供電之穩定性，提昇環境品質及綠能發展運用，符合國家發展方向。 |
| | 全國區域計畫 | 內政部 | 長程目標 115年 | 本計畫風機設置區域並無位於全國區域計畫海域利用章節所述之彰雲嘉沿海保護區計畫範圍內。經檢視區域計畫之直轄市縣(市)海域管轄範圍劃設原則：「各直轄市、縣(市)海域管轄範圍，係以海岸垂線法配合等距中線法劃定，並以自陸地界線之濱海端點起向海延伸，至領外界止。」因此本計畫位於彰化縣海域管轄範圍。 |

十一、漁民入股。

說明：敬謝指教，有關漁民生計問題，本籌備處將會透過漁會安排相關會議向漁民進行溝通說明。

3.14、環境資訊協會 林育朱

一、行政程序有瑕疵，會議開發通知、會議資料距開會時間只有7天，這麼大的資料量，這麼短的揭露時間，非常不友善民間參與，根本就只徒具形式。

說明：謝謝指教。海龍二號和海龍三號之開發計畫內容、會議通知、會議資料，均揭露於環保署「環評開發論壇」(網址：<http://eiadoc.epa.gov.tw/EIAFORUM/>)屬公開資訊，其各階段時程說明如下：

(一)民國105年9月2日、民國106年01月24日上網刊登「開發計畫內容上網公告」

(二)民國105年9月30日於彰化縣線西鄉公所3樓會議室(彰化縣線西鄉寓埔村和線路983號)辦理公開會議

(三)民國106年2月10日於澎湖縣白沙鄉赤崁社區活動中心一樓(白沙鄉赤崁村35號)辦理公開會議

(四)於民國106年2月4日上網刊登「主要章節內容上網公告」

(五)於民國106年3月1日將環說書掛件經濟部能源局

(六)於民國106年3月17日環說書由經濟部能源局轉送行政院環境保護署

(七)於民國106年5月12日將環說書掛件經濟部能源局

(八)已於民國106年6月6日環保署通知繳費公文

(九)已於民國106年6月20日召開陳述會議及現勘

上述作業均依據環評程序辦理，符合規定。

二、3案觀察到的鳥類物種是大同小異的，為何觀測到的飛行高度卻是從30m→25m→15m，逐漸下降？何解？

說明：敬謝指教。3案依調查資料，呈現各風場內鳥類飛行高度的實際資料，視鳥種不同而定，飛行高度從0~150公尺都有，非僅單一個高度。

三、既然都已經聯席審查，我們希望知道的是3案綜合加乘在一起的影響，但還是只有呈現單個個案的影響，那聯席審查有何意義？

說明：敬謝指教，本計畫已考量三開發集團同時開發之可能，提出陸域空氣品質、噪音振動、海域水質、水下噪音等合併評估。

3.15、台灣蠻野心足生態協會 孫瑋政

一、減噪措施：1.氣泡幕或氣球減噪法；2.規定同時海上工作船的數量上限(九案)。

說明：敬謝指教。

(一) 由於減噪措施非常多，且科技日新月異，未來本計畫必要時將依實際需求及評估結果，選用最合適之措施。

(二) 施工期間將避免海域大規模打樁施作，未來海龍二號及海龍三號風場將逐一進行打樁作業，不會有同時打樁的情形，而工作船數量依照實際打樁工程需求配置，且因工作船租用費高昂，各計畫將依經濟之方式租用之。

二、底棲生態調查？

說明：敬謝指教。9案底棲生物之調查結果摘要說明如表3.15.2-1：

三、是否可請漁會或漁民們提供量化之在本海域之年均漁獲量以供更合理之補償，此機制也希望農委會能積極參與，扮演協調角色。

說明：敬謝指教。本風場報中的漁獲資料為彰縣政府漁業課每年提報至農委會漁業署的資料，此資料漁業署每年皆會公開於漁業年報中，可至此網站中查詢到公開之資料。而行政院農委會漁業署已於民國105年11月30日發布離岸式風力發電廠漁業補償基準，未來本籌備處將遵行該基準補償因本開發案而蒙受損失之漁民，依規定該補償金總額之百分之十費用，將作為漁會協助處理及發放等事宜之行政管理費。

四、海底地質調查時已經會做鑽探，請在同時搜集相關海底重金屬&污染物之資料，避免打樁時反讓海床下之污染物等逸出。

說明：敬謝指教。本計畫環境現況結果顯示，本計畫重金屬測值均低於美國NOAA規範之可能影響值(PEL)範圍，並無特殊高值。

本計畫海域水質模擬結果發現，本計畫施工期間僅會擾動局部海域水質，且經海流作用下，將很快恢復背景狀態。

五、九案，三開發單位之輸電線希望能盡量整合，互相協商，最後共用頂多1~2條海纜線及其海變電所。

說明：敬謝指教，目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，依照共同廊道的規劃精神，將整合各離岸風力開發計畫之海纜上岸點，以減少對環境之影響。惟目前尚未公告細部規劃內容，本開發集團之二個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)未來均將配合台電公司要求，調整海纜上岸點之規劃。

3.16、民眾 胡尹豪

一、本日受審查之九個風均位於航道外，環保署依照能源局「區塊風場政策環評」之審查「建議」，先行審查此九個風場。然潛力場址非「區塊風場政策」之一部份，請問環保署為何以「尚未發生」之風場審查原則，套用在前期投入之廠商？是否對於潛力場址投入廠商有不公平之處？

說明：敬謝指教。本計畫將配合環保署規定，辦理環境影響評估審查作業。

二、就與當地漁民補償回饋金，開發單位是否已取得漁民及漁會之協商結果？據悉目前僅福海示範風場與彰化區漁會達成協商並給付，倘今日九個開發商並未與漁會達到補償協商，環保署審查原則為何？

說明：敬謝指教。本計畫將配合環保署規定，辦理環境影響評估審查作業。

三、彰化連同示範計畫共有16個風場進行開發，其中潛力場址有14個風場目前正在進行環境影響評估，請問今日辦理之9個風場為何可較其他潛力場址先辦理審查會議？是否審查程序已完備？是否敏感區位調查皆已完成？

說明：敬謝指教。本計畫各項程序均依法辦理，敏感區位亦已調查完成，請參閱環境影響說明書第四章內容。

表 3.15.2-1 9 案底棲生物之調查結果摘要表

| 開發商 | 開發計畫 | 底棲生物調查結果摘要 |
|-----|-------------------|--|
| 大彰化 | 大彰化西北離岸風力發電計畫 | 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~34隻次/net；優勢種為哈氏仿對蝦、鬚赤蝦及沙蠶；歧異度指數介於0~1.56。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0~2.62。 |
| | 大彰化東北離岸風力發電計畫 | 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~29隻次/net；優勢種為砂海星、櫛笏螺及紅星梭子蟹；歧異度指數介於0~1.85。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0.65~2.62。 |
| | 大彰化西南離岸風力發電計畫 | 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~16隻次/net；優勢種為小管、鬚赤蝦、厚蛤、海仙人掌及蟪形美麗海葵；歧異度指數介於0~1.56。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0.65~2.62。 |
| | 大彰化東南離岸風力發電計畫 | 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~16隻次/net；優勢種為哈氏仿對蝦、砂海星、鬚赤蝦及球織紋螺蠶；歧異度指數介於0~1.56。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0.65~2.62。 |
| 海龍 | 海龍二號離岸風力發電計畫 | 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~25隻次/net；優勢種為錐螺、砂海星及哈氏仿對蝦及蟪形美麗海葵；歧異度指數介於0~1.59。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於45~195隻次/m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺、粗紋玉黍螺及蚵岩螺；歧異度指數介於1.30~2.51。 |
| | 海龍三號離岸風力發電計畫 | 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~14隻次/net；優勢種為蟪形美麗海葵、砂海星及矛形梭子蟹；歧異度指數介於0~1.52。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~164 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、粗紋玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於1.01~2.62。 |
| 海鼎 | 海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場 | 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~15隻次/net；優勢種為砂海星、矛形梭子蟹、哈氏仿對蝦、鬚赤蝦及蟪形美麗海葵；歧異度指數介於0~1.74。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於23~301 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、粗紋玉黍螺；歧異度指數介於1.01~2.62。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場 | 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於2~18隻次/net；優勢種為厚蛤、鬚赤蝦、砂海星、血蚶、哈氏仿對蝦；歧異度指數介於0.56~1.86。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於23~301 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、粗紋玉黍螺；歧異度指數介於1.01~2.62。 |
| | 海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場 | 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於2~14隻次/net；優勢種為哈氏仿對蝦、鬚赤蝦、大馬珂蛤、砂海星；歧異度指數介於0~1.72。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於23~301 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、粗紋玉黍螺；歧異度指數介於1.01~2.62。 |

海龍二號離岸風力發電計畫
環境影響說明書
書面意見回覆說明
(後續意見)

中華民國 106 年 6 月

目 錄

| | |
|---|---|
| 貳、相關機關..... | 1 |
| 2.1、行政院海岸巡防署 | 1 |
| 一、復責署 106 年 6 月 8 日環署綜字第 1060042143 號、第 1060042150 號、第 1060042139 號、第 1060042136 號、第 1060042137 號、第 1060042138 號、6 月 9 日環署綜字第 1060042147 號、第 1060042142 號、第 1060042148 號及 6 月 19 日環署綜字第 1060045795 號、第 1060045801 號函。 | 1 |
| 二、案內相關開發場址，並未劃設海岸管制區。 | 1 |
| 三、涉及之影響本署岸際雷達偵蒐相關意見，如附件。 | 1 |
| (一) 對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。 | 2 |
| (二) 對於避免動力航行之船隻碰撞方面，相關措施包括設置相關警示設施。由於風力發電廠維護船隻碰撞風險亦相當高，故亦將加強維護船隻之操船訓練，減少維修船隻泊靠之碰撞，或採用輕量化之補給與維修船舶。 | 2 |
| (三) 在減災方面，災害應變措施將達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。 | 2 |
| (四) 離岸風力電廠設置時，將成立專責單位，負責施工、營運及維護等各階段之海上安全，並協同該區域之海巡、港務、漁業、防災及相關機構，研擬海上安全與災害應變措施。 | 2 |
| 2.2、行政院農業委員會漁業署 | 3 |
| 一、有關民意調查部分，依據本案環說書附錄六所附之民意調查問卷，執行單位就設計之題目 B2 並無「安全維護」、「太遠影響不大」、「低頻噪音是否會影響魚群」及「沒有想要關心」等選項、題目 C1、C2 並無「影響不大」、「完善海上交通規劃管理」、「反對興建」及「無意見」等選項，惟查後續之「調查結果分析」中，卻出現該等選項，對此是否對民意調查結果產生錯誤解讀，請開發單位再行檢討，並建議回歸問卷問題設計，進行統計分析。 | 3 |
| 二、有關「政策環評徵詢意見參採情形說明表」部分，查開發單位已參採「魚類養殖」之 3 點意見，惟仍請開發單位補充下列事項： | 4 |
| (一)查部分海纜通過涉及「鹿港保護礁禁漁區」部分，如避開現有礁體，開發單位須向礁區公告主管機關(彰化縣政府)申請，並提出相關因應措施。 | 4 |

- (二)開發單位就避免於漁盛產期間施工之回應略以「本案場址非彰化漁民之利用海域，對漁盛產期作業並無顯著影響」一節，原則無其他意見，惟請仍注意航行安全，避免發生碰撞糾紛。..... 4
- (三)有關風機基礎及保護工之設計，其材質除協量生物附著力之外，應排除以爐石、爐渣為原料製成之產品及進口石材，以創造符合生態之人工棲地，及預防外來生物之移入。相關文字應補充於本案環說書第 8 章之相關文字，俾利後續施工單位據以遵循。..... 4
- 三、目前有多處離岸風場開發計畫將風機設置於彰化海域，建議開發單位就本開發計畫是否造成環境影響之累加效應補充說明，並納入本案環說書。..... 4
- 四、農委會已於 105 年 11 月 30 日以農漁字第 1051328879A 號令訂定發布「離岸式風力發電廠漁業補償基準」，建議開發單位依上揭基準與利害關係人(當地漁會及漁民等)先行溝通，並將協商之相關書面資料或會議紀錄納入本案環說書，以瞭解協商之情形及進度。..... 18
- 五、有關本案環說書第 7 章第 7.4.2 節社會環境影響評估一節，由於本計畫範圍與當地漁業之作業空間有所競合，該空間上之競合應屬於社會及經濟環境所需討論之議題，請開發單位補充說明並將相關文字納入本案環說書第 7 章。..... 18
- 六、依據國外相關研究調查，離岸風場(再生能源)開發對於生態環境之潛在影響包括水下噪音及振動、電磁場及底棲棲地結構物之設置，因此就本案環說書第 7 章有關「海域生態」部分，建議如下：..... 20
- (一)請就開發場址附近之海域，調查是否有對聲音、震動及電磁波敏感之水生動物(除鯨豚類外)，並加以評估營運期間水下噪音、振動及電磁波之影響。..... 20
- (二)請針對開發前開發場址附近海域之底棲生物組成進行調查，以評估風場開發後是否因底棲環境改變，造成底棲生物組成改變而改變當地生態系之情況，或有外來生物移入之疑慮。..... 21

貳、相關機關

2.1、行政院海岸巡防署

一、復責署 106 年 6 月 8 日環署綜字第 1060042143 號、第 1060042150 號、第 1060042139 號、第 1060042136 號、第 1060042137 號、第 1060042138 號、6 月 9 日環署綜字第 1060042147 號、第 1060042142 號、第 1060042148 號及 6 月 19 日環署綜字第 1060045795 號、第 1060045801 號函。

說明：敬悉。

二、案內相關開發場址，並未劃設海岸管制區。

說明：敬悉。

三、涉及之影響本署岸際雷達偵蒐相關意見，如附件。

| 行政院環境保護署有關風力發電開發商風力發電計畫環境影響說明書審查意見彙整表 | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------------------------|---|
| 項次 | 開發商 | 審查意見 | | | |
| | | 案名 | 是否影響本署審查岸際雷達偵蒐 | 本署查函復紀錄 | 其他意見 |
| 1 | 海鼎一風力發電股份有限公司籌備處 | 海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場 | 開發場域於本署岸際雷達涵蓋範圍外 | 本署 105 年 7 月 25 日署通控字第 1050013203 號 | 1.針對案內環境影響說明，本署無審查意見。 2.尚未依本署要求，提供相關風場資訊，請該公司儘速提供。 |
| 2 | 海鼎二風力發電股份有限公司籌備處 | 海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場 | 開發場域於本署岸際雷達涵蓋範圍外 | 本署 105 年 7 月 25 日署通控字第 1050013204 號 | |
| 3 | 海鼎三風力發電股份有限公司籌備處 | 海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場 | 開發場域於本署岸際雷達涵蓋範圍外 | 本署 105 年 7 月 25 日署通控字第 1050013205 號 | |
| 4 | 海龍二號風電股份有限公司籌備處 | 海龍二號離岸風力發電計畫 | 開發場域於本署岸際雷達涵蓋範圍內 | 本署 105 年 4 月 13 日署巡檢字第 1050006412 號 | 1.針對案內環境影響說明，本署無審查意見。 2.尚未依本署要求，提交「降低雷達海域監控影響初步規畫改善方案」，請該公司儘速提交。 |
| 5 | 海龍三號風電股份有限公司籌備處 | 海龍三號離岸風力發電計畫 | 開發場域於本署岸際雷達涵蓋範圍內 | 本署 105 年 4 月 13 日署巡檢字第 1050006413 號 | |
| 6 | 大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處 | 大彰化東北離岸風力發電計畫 | 開發場域於本署岸際雷達涵蓋範圍外 | 本署 105 年 7 月 25 日署通控字第 1050013209 號 | 1.針對案內環境影響說明，本署無審查意見。 2.尚未依本署要求，提供相關風場資訊，請 |
| 7 | 大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處 | 大彰化東南離岸風力發電計畫 | 開發場域於本署岸際雷達涵蓋範圍外 | 本署 105 年 7 月 25 日署通控字第 1050013208 號 | |
| 8 | 大彰化西北離岸 | 大彰化西北離岸 | 開發場域於本署 | 本署 105 年 7 月 | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|----|----------------------|---------------|------------------|-------------------------------------|----------|
| | 風力發電股份有限公司籌備處 | 風力發電計畫 | 岸際雷達涵蓋範圍外 | 25 日署通控字第 1050013207 號 | 該公司儘速提供。 |
| 9 | 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處 | 大彰化西南離岸風力發電計畫 | 開發場域於本署岸際雷達涵蓋範圍外 | 本署 105 年 7 月 25 日署通控字第 1050013206 號 | |
| 10 | 海能離岸風力發電股份有限公司籌備處 | 海能離岸風力發電計畫 | 開發場域於本署岸際雷達涵蓋範圍內 | 本署 105 年 6 月 24 日署通控字第 1050011146 號 | |
| 11 | 竹風電力股份有限公司籌備處 | 竹風風力離岸發電計畫 | | 本署 105 年 6 月 24 日署通控字第 1050011147 號 | |

說明：遵照辦理。本計畫將於細部設計規劃階段，依貴署之相關規定辦理。

本計畫已初步評估通訊導航對海巡署岸際雷達的影響，除因通過船舶提供反射面造成假回跡以外，對於目標偵測應無明顯影響。整體而言，只要離岸風場與各風機等結構物本身皆依據IALA Recommendation O-139的建議予以適當標誌，並標繪於海圖，將可有效抵銷前述可能的通訊干擾或影響，甚至提供更好的航路標誌與定位效益，詳見本報告書7.1.8通訊干擾乙節。

初步擬定之相關減輕對策以期使船隻碰撞風險降低，將採取之方案如下說明：

- (一) 對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。
- (二) 對於避免動力航行之船隻碰撞方面，相關措施包括設置相關警示設施。由於風力發電廠維護船隻碰撞風險亦相當高，故亦將加強維護船隻之操船訓練，減少維修船隻泊靠之碰撞，或採用輕量化之補給與維修船舶。
- (三) 在減災方面，災害應變措施將達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。
- (四) 離岸風力電廠設置時，將成立專責單位，負責施工、營運及維護等各階段之海上安全，並協同該區域之海巡、港務、漁業、防災及相關機構，研擬海上安全與災害應變措施。

2.2、行政院農業委員會漁業署

一、有關民意調查部分，依據本案環說書附錄六所附之民意調查問卷，執行單位就設計之題目B2並無「安全維護」、「太遠影響不大」、「低頻噪音是否會影響魚群」及「沒有想要關心」等選項、題目C1、C2並無「影響不大」、「完善海上交通規劃管理」、「反對興建」及「無意見」等選項，惟查後續之「調查結果分析」中，卻出現該等選項，對此是否對民意調查結果產生錯誤解讀，請開發單位再行檢討，並建議回歸問卷問題設計，進行統計分析。

說明：謝謝委員意見。本計畫委託政治大學民意與市場調查統計中心進行民意調查工作，委任者已有20年任教設計課程，具有豐富經驗，在一般問卷設計題目類型分為三種型式：

(一)開放性問題

(二)封閉性問題

(三)半開放半封閉性問題

開放性的問題是我們不設定任何選項，請受訪者就題目提供他自己的想法。這類型問題的缺點在於不易比較、不易分析、可能得到不相干的答案。封閉性題目是我們提供固定的選項，供受訪者選擇。在封閉性問題的選項上，必須具備兩個條件：1.彼此互斥，2.窮盡。這類型問題的缺點在於如果忽略重要選項時，會造成重大的研究損失。半開放半封閉式問項因融合開放式問項及封閉式問項之優點，所以普遍使用在各式問卷中。

本次問卷設計便是以半開放半封閉性選項方式進行問卷設計，故在B2、C1、C2及C3便有(88)其他(請記錄)_____之選項，目的就是怕忽略重要選項或無法擬出所有受訪者可能回答之選項時，讓受訪者之意見可以得到充分之表達及記錄。故在調查報告中便才會有B2「沒有想要瞭解的問題」的答案、題目C1、C2「沒有影響」及「反對興建」的答案、題目C「反對興建」的答案。

B2.請問下列哪些事項是您個人目前較關心、較想瞭解的？

B2有受訪者回答「沒有想要瞭解的問題」的答案，便是受訪者對於此題目之意見，也就是說可能受訪者並沒有較關心、或較想瞭解的事項！

同理，C1、C2有受訪者回答「沒有影響」的答案，也是受訪者對於此題目之意

見，也就是說可能受訪者覺得此計畫在外海較遠處，並不會有影響！

同理，題目C1、C2、C3有受訪者回答「反對興建」的答案，也是受訪者對於此題目之意見，也就是說可能受訪者認為都已經不贊成本計畫，那就不需要什麼環境保護措施或溝通管道了！

題目B3是要瞭解受訪者對於「海龍二號離岸風力發電計畫」的贊成度，故「贊成」、「不贊成」、「有條件贊成」之調查選項，便是受訪者對於本計畫的態度，B4、B5及B6便是詢問受訪者「贊成」、「不贊成」、「有條件贊成」之原因。

二、有關「政策環評徵詢意見參採情形說明表」部分，查開發單位已參採「魚類養殖」之3點意見，惟仍請開發單位補充下列事項：

(一)查部分海纜通過涉及「鹿港保護礁禁漁區」部分，如避開現有礁體，開發單位須向礁區公告主管機關(彰化縣政府)申請，並提出相關因應措施。

說明：遵照辦理，後續待風場及纜線細部計畫確認後，向相關主管機關申請。

(二)開發單位就避免於漁盛產期間施工之回應略以「本案場址非彰化漁民之利用海域，對漁盛產期作業並無顯著影響」一節，原則無其他意見，惟請仍注意航行安全，避免發生碰撞糾紛。

說明：遵照辦理。

(三)有關風機基礎及保護工之設計，其材質除協量生物附著力之外，應排除以爐石、爐渣為原料製成之產品及進口石材，以創造符合生態之人工棲地，及預防外來生物之移入。相關文字應補充於本案環說書第8章之相關文字，俾利後續施工單位據以遵循。

說明：敬謝指教。本計畫無拋石作業，不會投入石材。

三、目前有多處離岸風場開發計畫將風機設置於彰化海域，建議開發單位就本開發計畫是否造成環境影響之累加效應補充說明，並納入本案環說書。

說明：本案與海龍三號離岸風力發電計畫屬同一開發集團，現已規劃未來施工期間將依序施工，並不會有同一時間同時施做相同工項之情況。另本計畫考量鄰近尚有大彰化離岸風力發電計畫(西北、東北、東南、西南)(共4案)及海鼎離岸式風

力發電計畫(共3案)等2個鄰近開發案之施工期程可能與本計畫重疊。針對可能影響項目合併評估結果說明如下：

(一) 陸域空氣品質

經合併評估，因TSP、PM₁₀、PM_{2.5}背景值已超過空氣品質標準，評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後高於空氣品質標準。SO₂、NO₂評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後符合空氣品質標準，詳細評估說明如下：

陸上工程主要為(降)壓站工程及陸纜埋設工程，考量大彰化(四案)、海龍(兩案)、海鼎(三案)分屬三個開發集團，於各自內部應已協調個案之工程期程，故假設每一開發集團同一時間僅有一處施工區，亦即同時共有3處施工區，設置敏感受體點位為線西服務中心。將上述施工期間施工作業產生之空氣污染物輸入ISCST3模式中運算，並與各開發案現況調查成果中取最大之空氣品質背景值進行疊加。合併評估模擬項目其污染擴散模擬結果如表2.2.3-1所示。

3處施工區同時施工時，經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為9.91μg/m³，最大年平均增量為0.84μg/m³。TSP背景值為379μg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。

依據章裕民執行「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防制措施評估(民國85年6月)」，經研究整合工地實測值及國內資料，PM₁₀約佔TSP之55%，因整地揚塵大部份屬於無機顆粒，擴散過程不會改變其物理性質，故PM₁₀以TSP之55%等比例擴散分布後，3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心PM₁₀最大日平均值增量為5.45 μg/m³，最大年平均增量為0.46μg/m³。PM₁₀背景值為157μg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。

PM_{2.5}約佔PM₁₀之50%，故PM_{2.5}約佔TSP之27.5%，PM_{2.5}以TSP之27.5%等比例擴散分布。3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心PM_{2.5}最大日平均值增量為2.72μg/m³，最大年平均增量為0.23μg/m³。本案PM_{2.5}背景值為42μg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。

3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心SO₂最大小時平均值增量為0.1120ppb，日平均最大值增量為0.0079 ppb，年平均增量為0.00072ppb。與背景濃度加成後符合空氣品質標準。

3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心NO₂最大小時增量為8.22ppb，年平均最大增量為0.05ppb，與背景濃度加成後符合空氣品質標準。

表2.2.3-1 大彰化、海龍及海鼎等離岸風力發電計畫升(降)壓站預定地施工期間同時施工時空氣污染物模擬結果

| 空氣污染物 | 位置 | 模擬項目 | 模擬最大值座標 (TWD97 系統) | 背景值 【註】 | 總量 | 空氣品質 標準 |
|---|------------|--------|-----------------------|------------|--------|------------|
| TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 線西服務 中心 | 24 小時值 | 9.91 | 379 | 388.91 | 250 |
| | | 年平均值 | 0.84 | — | — | 130 |
| PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | 24 小時值 | 5.45 | 157 | 162.45 | 125 |
| | | 年平均值 | 0.46 | — | — | 65 |
| PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | 24 小時值 | 2.72 | 58 | 60.72 | 35 |
| | | 年平均值 | 0.23 | — | — | 15 |
| SO ₂ (ppb) | | 最大小時值 | 0.1120 | 15 | 15.11 | 250 |
| | | 24 小時值 | 0.0079 | 8 | 8.01 | 100 |
| | | 年平均值 | 0.0007 | — | — | 30 |
| NO ₂ (ppb) | | 最大小時值 | 8.22 | 21 | 29.22 | 250 |
| | 年平均值 | 0.05 | — | — | 50 | |

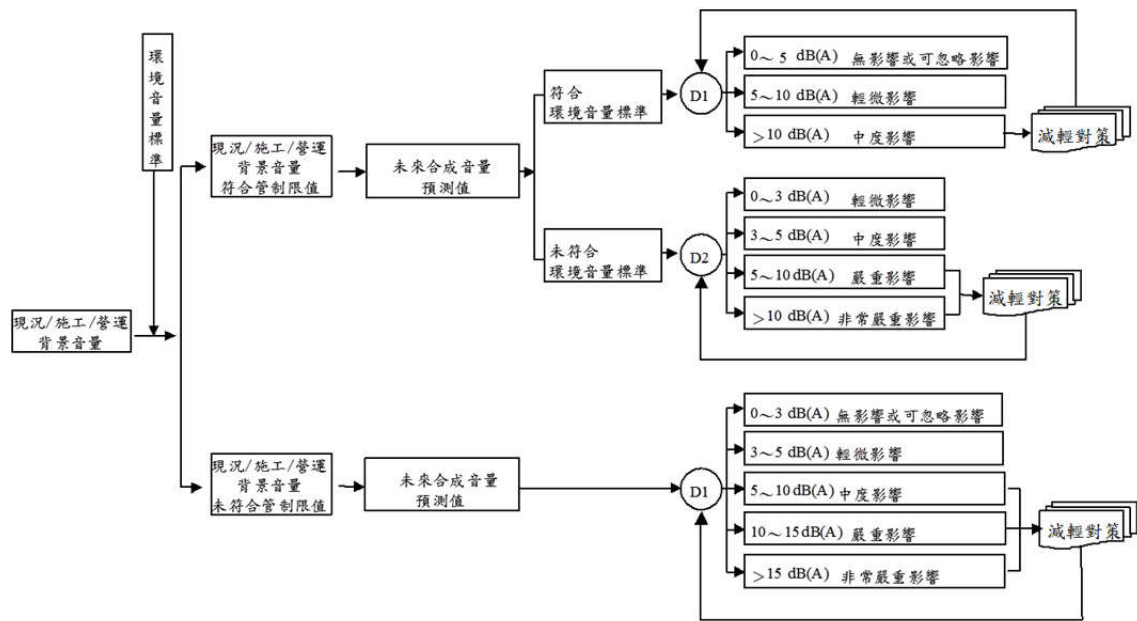
註：模擬環境敏感點背景濃度採於敏感點架設臨時空氣品質測站之實測(詳表6.2.3-2~4)最大值，最大著地位置背景濃度採於場址附近所架設臨時空氣品質測站之實測最大值。

(二) 噪音振動

本計畫噪音振動經合併評估模擬得知，經衰減至各敏感點與實測背景值合成之後，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響及無影響或可忽略影響。

三案(大彰化、海龍、海鼎)陸上工程包括升(降)壓站工程及陸纜埋設工程，大彰化案彰濱工業區共1個升(降)壓站施工區，海龍案彰濱工業區共2個升(降)壓站施工區，海鼎案彰濱工業區共1個升(降)壓站施工區，三案施工階段噪音，共設置7個敏感受體點位，分別為彰濱工業區服務中心、

彰濱西二路、彰濱東三路與線工南二路口、彰濱路與線工路口、彰濱變電所、慶安路與慶安南一路口、線工路與中華路口。模式模擬假設三案同時共4升(降)壓站工區及陸纜同時施工，結果將上述施工期間施工作業產生之噪音輸入SoundPLAN模式中運算，經輸入地形及噪音敏感受體等相關資料，再由模式自動計算其距離衰減反射、遮蔽和音量合成之結果，並與三案中取其最大之背景噪音作為背景值噪音進行疊加。依據環保署建議之噪音影響評估流程圖(圖2.2.3-1)判定影響程度，經分析其均能噪音產生量如表2.2.3-2所示，等噪音線圖如圖2.2.3-2所示。結果敘述如下：



註：1. D1 未來合成音量預測值與現況/施工/營運背景音量之噪音增量
 2. D2 未來合成音量預測值與環境音量標準之噪音增量
 3. 等級劃分參考國內噪音法規、美國環保署環境影響評估準則歸類、噪音學原理及控制(蘇德勝著)。
 4. 資料來源：黃乾全，「環境影響評估專業人員培訓講習會講義噪音與振動評估」，行政院環境保護署，民國87年1月。

圖2.2.3-1 噪音影響等級評估流程

三案於彰濱工業區共4工區同時施工之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至彰濱工業區服務中心後音量為46.6dB(A)，經與實測背景值51.2dB(A)合成之後， $L_{日}$ 預測合成值為52.5dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知，經衰減至彰濱西二路後音量為69.1dB(A)，經與實測背景值61.7dB(A)合成之後， $L_{日}$ 預測合成值為69.8dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響。

經評估模擬得知，經衰減至彰濱東三路與線工南二路口後音量為

48.2dB(A)·經與實測背景值61.8dB(A)合成之後·L_日預測合成值為62dB(A)·可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)·依噪音影響等級評估流程·屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知·經衰減至彰濱路與線工路口後音量為50.3dB(A)·經與實測背景值66.3dB(A)合成之後·L_日預測合成值為66.4dB(A)·可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)·依噪音影響等級評估流程·屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知·經衰減至彰濱變電所後音量為49.0dB(A)·經與實測背景值63.4dB(A)合成之後·L_日預測合成值為63.6dB(A)·可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)·依噪音影響等級評估流程·屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知·經衰減至慶安路與慶安南一路口後音量為63.7dB(A)·經與實測背景值61.1dB(A)合成之後·L_日預測合成值為65.6dB(A)·可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)·依噪音影響等級評估流程·屬無影響或可忽略影響。

經評估模擬得知·經衰減至線工路與中華路口後音量為44.2dB(A)·經與實測背景值70.7dB(A)合成之後·L_日預測合成值為70.7dB(A)·可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)·依噪音影響等級評估流程·屬無影響或可忽略影響。

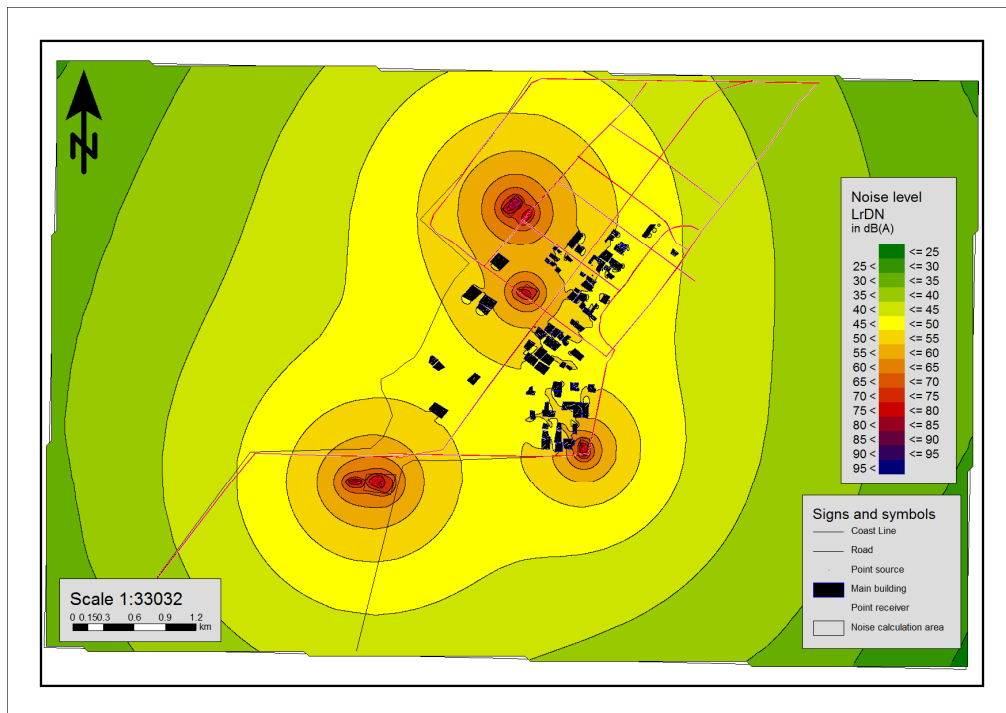


圖 2.2.3-2 施工期間噪音影響模擬圖

表2.2.3-2 三案升(降)壓站及陸纜埋設工程噪音評估模擬結果輸出摘要表 (L_日)

單位：dB(A)

| 項目 受體名稱 | 現況 環境 背景 音量 | 施工期間 背景音量 [1] | 升(降)壓站及陸 纜施工期間最大 營建噪音 | 施工期間 合成音量 [3] | 噪音 增量 [4] | 噪音 管制區類別 | 環境 音量 標準 | 影響 等級 [5] |
|----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| 彰濱工業區 服務中心 | 51.2 | 51.2 | 46.6 | 52.5 | 1.3 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 彰濱西二路 | 61.7 | 61.7 | 69.1 | 69.8 | 8.1 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 輕微 影響 |
| 彰濱東三路 與線工南 二路口 | 61.8 | 61.8 | 48.2 | 62.0 | 0.2 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 彰濱路與線 工路口 | 66.3 | 66.3 | 50.3 | 66.4 | 0.1 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 彰濱變電所 | 63.4 | 63.4 | 49.0 | 63.6 | 0.2 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 慶安路與慶 安南一路口 | 61.1 | 61.1 | 63.7 | 65.6 | 4.5 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |
| 線工路與中 華路口 | 70.7 | 70.7 | 44.2 | 70.7 | 0 | 第三類或第四類管 制區內緊鄰八公尺 以上之道路 | 76 | 無影響 或可忽 略影響 |

註[1]：本評估工作假設“施工期間背景音量”與“現況環境背景音量”相同。

[2]：預估“施工期間最大營建噪音”以所有可能同時操作之作業機具施工噪音量加以合成，亦即採用影響最大之施工階段進行營建噪音之模擬分析。

[3]：“施工期間合成音量” = “施工期間背景音量” ⊕ “施工期間最大營建噪音”。⊕表示依聲音計算原理之相加。

[4]：“噪音增量” = “施工期間合成音量” - “施工期間背景音量” (“施工期間合成音量”符合“環境音量標準”)；“噪音增加量” = “施工期間合成音量” - “環境音量標準” (“施工期間合成音量”不符合“環境音量標準”時)。

[5]：影響等級評估基準參見圖 2.2.3-1。

(三) 水下噪音

由水下噪音模擬結果顯示，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

本次水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：

1. 本計畫風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果

本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖2.2.3-3所示)·並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB·將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖2.2.3-4·並將各模擬點位之結果列於表2.2.3-3。

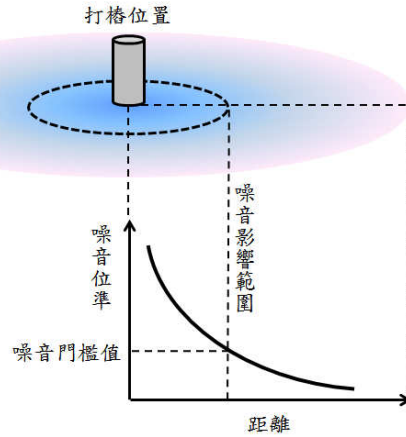


圖 2.2.3-3 打樁噪音位準隨距離的變化與噪音門檻值之關係圖

以RMS 220 dB re 1 μ Pa為初始聲源訊號強度計算管架式基礎之影響範圍·由模擬結果圖2.2.3-4及表2.2.3-3可知·其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB·點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上·最遠則到6.7 km。

由模擬結果得知·打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關·當樁徑越大所需的衰減距離越長·而在打樁能量上的增加·對於聲源衰減距離並非最大影響因素。

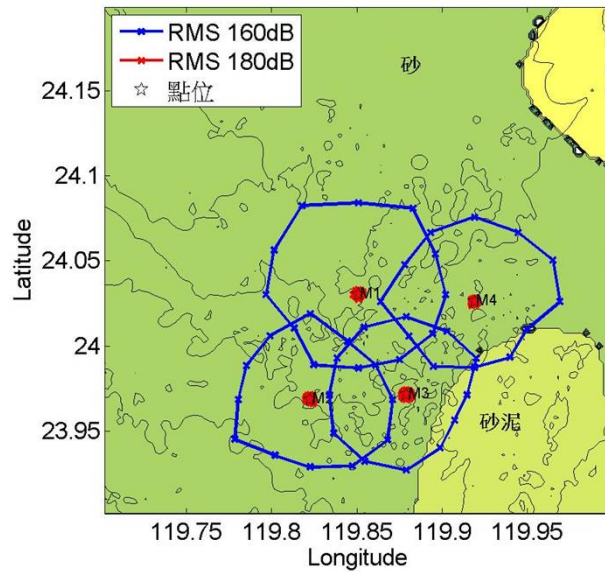


圖 2.2.3-4 M1~M4 點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 及 RMS160dB 門檻值之範圍

表 2.2.3-3 各點位聲源強度 RMS 220dB 降至 RMS180 dB 以及 RMS160dB 門檻值之範圍

| 方位角 | M1 | | M2 | | M3 | | M4 | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB | RMS 180dB | RMS 160dB |
| 0 ⁰ | 300 | 6000 | 300 | 5600 | 300 | 5100 | 200 | 5500 |
| 30 ⁰ | 300 | 6500 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 5200 |
| 60 ⁰ | 300 | 5300 | 200 | 4500 | 300 | 4800 | 200 | 5400 |
| 90 ⁰ | 300 | 5200 | 200 | 4900 | 300 | 3600 | 200 | 5100 |
| 120 ⁰ | 200 | 5100 | 200 | 5300 | 300 | 3300 | 200 | 3600 |
| 150 ⁰ | 200 | 4900 | 300 | 5000 | 300 | 4000 | 200 | 4200 |
| 180 ⁰ | 300 | 4800 | 200 | 4400 | 300 | 4900 | 200 | 4300 |
| 210 ⁰ | 200 | 5300 | 200 | 4200 | 300 | 5000 | 300 | 4900 |
| 240 ⁰ | 200 | 4400 | 200 | 5200 | 300 | 5000 | 200 | 4500 |
| 270 ⁰ | 300 | 5500 | 300 | 4300 | 300 | 4600 | 200 | 5600 |
| 300 ⁰ | 200 | 5800 | 300 | 4400 | 300 | 4800 | 200 | 4800 |
| 330 ⁰ | 300 | 6700 | 300 | 4800 | 300 | 5100 | 200 | 5200 |

註：方位角 0⁰ 表示正北方，90⁰ 表示正東方，依此類推（單位 m）

2. 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果

選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19 為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：

- (1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至 160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。
- (2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至 160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。

由模擬結果顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。

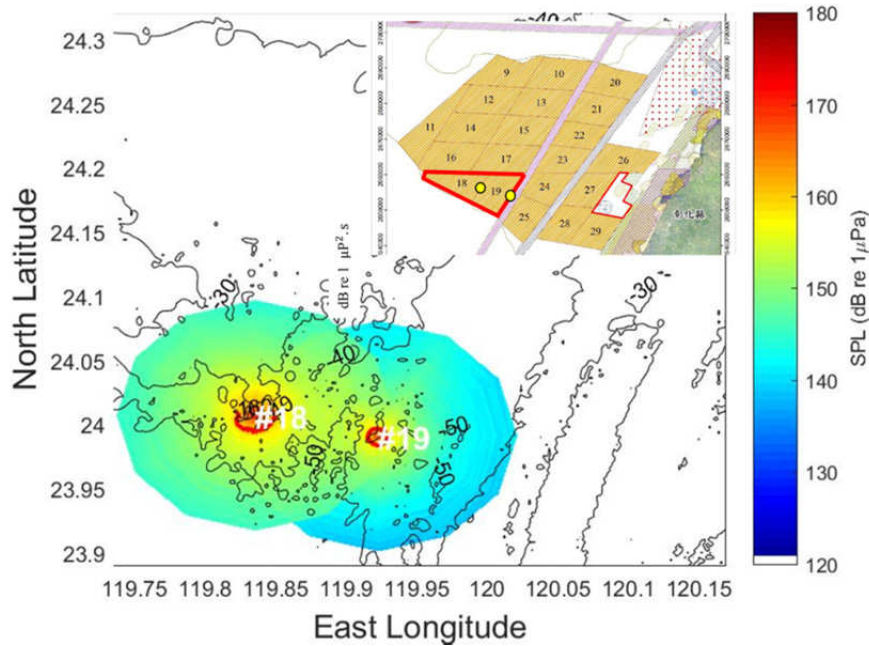


圖2.2.3-5 海龍二號及三號風場同時施工水下噪音源衰減分佈圖
 $SL(RMS)=220 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa} @ 1\text{m}$; $SL(SEL)=210 \text{ dB re } 1\mu\text{Pa} \cdot \text{s}$

3. 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果 (各2個風場各1部機組)

選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機 (#13為東北風場及#15為東南風場)，及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工如圖2.2.3-6所示，其模擬評估分析相關結果說明如下：

- (1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。
- (2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。
- (3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。
- (4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。
- (5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至

160dB邊界與打樁原點之距離約700m。

- (6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。

由模擬結果顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。

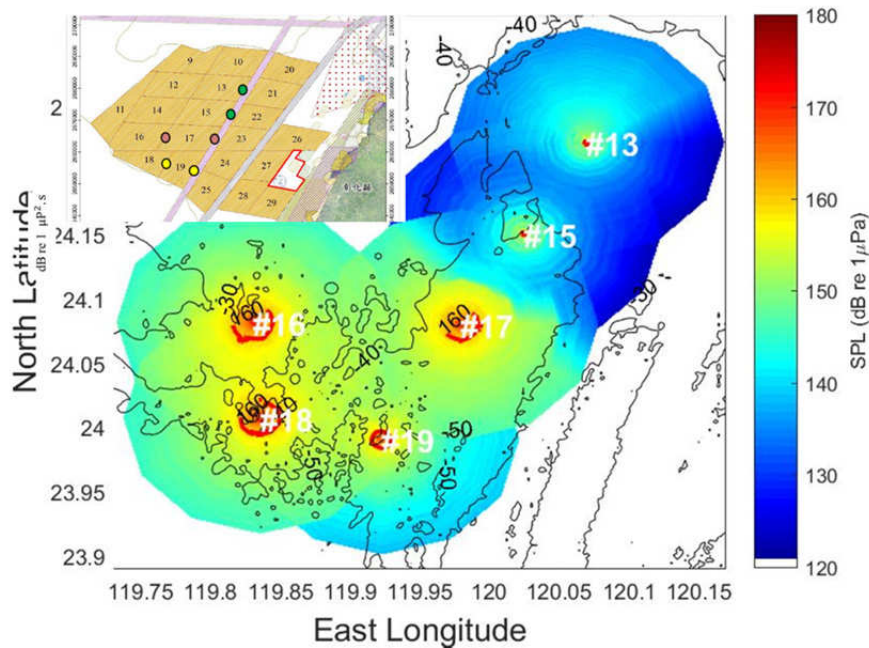


圖 2.2.3-6 大彰化東北及東南、海鼎二號及三號、海龍二號及三號風場同時施工水下噪音噪音源衰減分佈圖

SL(RMS)=220 dB re 1 μ Pa @ 1m ; SL(SEL)=210 dB re 1 μ P2.s

(四) 海水懸浮固體

已分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：

1. 基礎施工

(1) 大彰化、海鼎同時施工

基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。在大彰化及海鼎較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖2.2.3-7所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.4~0.5mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L，這些增量均遠低於鄰近海域懸浮固體濃度背景值。且此2計畫機組離岸均超過30公里以上，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。

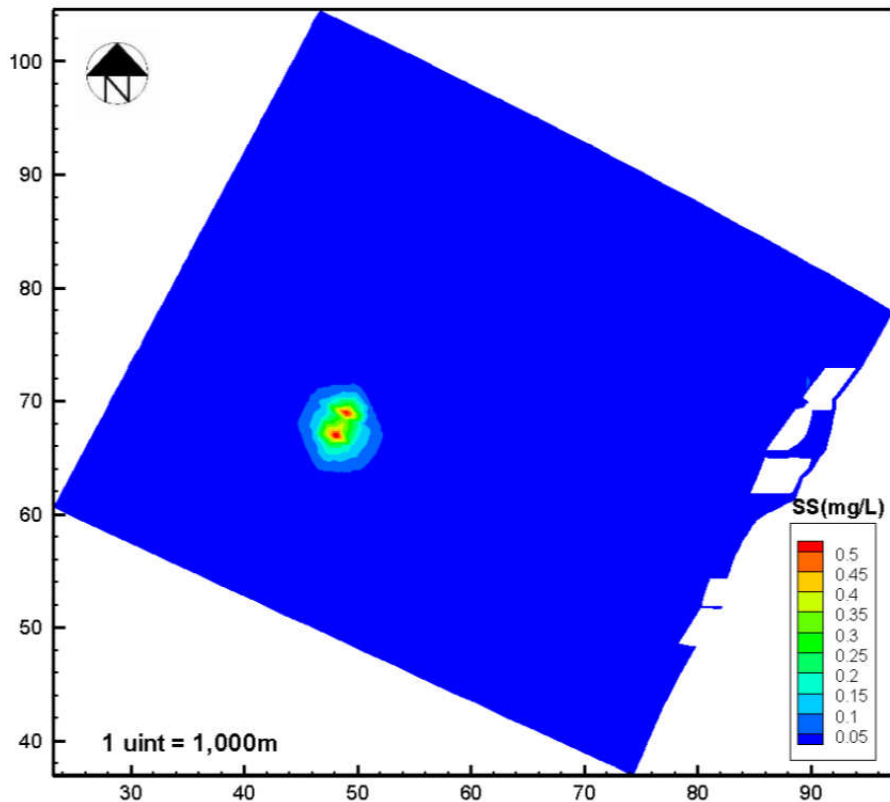


圖 2.2.3-7 大彰化、海鼎同時施工 SS 增量影響分布圖(低潮位時)

(2) 海鼎、海龍同時施工

在海鼎及海龍較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖2.2.3-8所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距

施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。

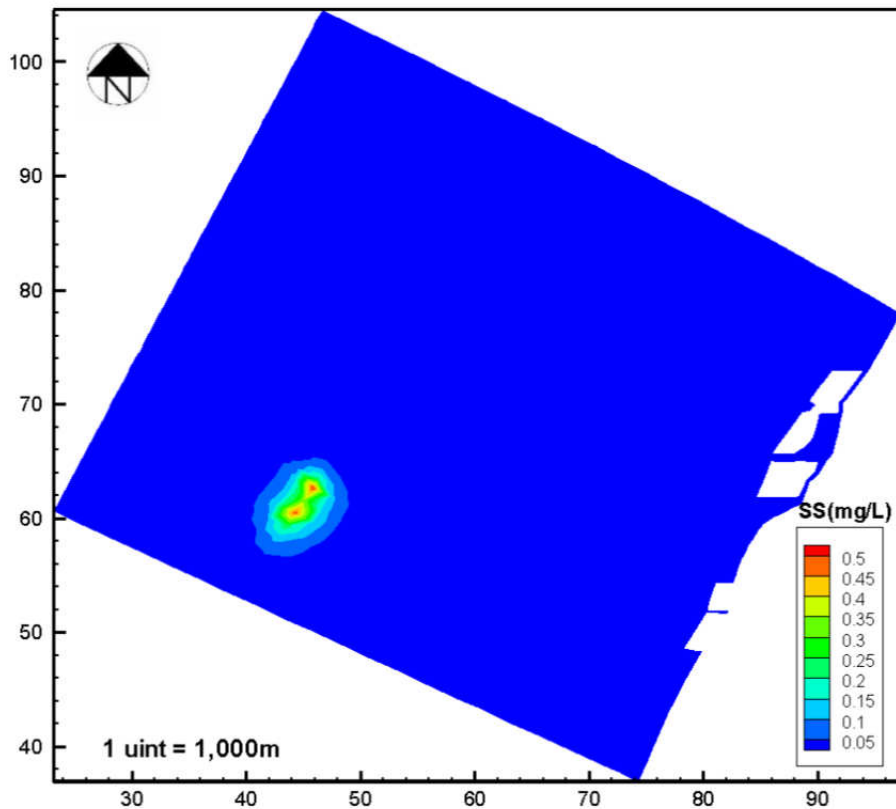


圖 2.2.3-8 海鼎、海龍同時施工 SS 增量影響分布圖(低潮位時)

(3) 大彰化、海鼎、海龍同時施工

在此3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖2.2.3-9所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。

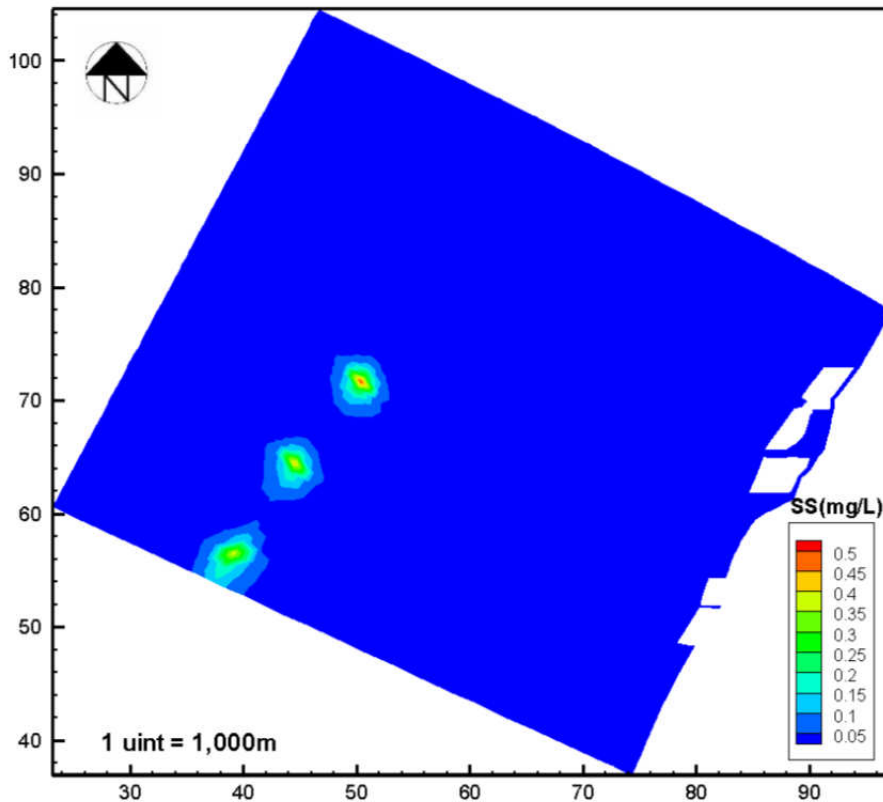


圖 2.2.3-9 大彰化、海鼎、海龍同時施工 SS 增量影響分布圖(低潮位時)

2. 海纜施工

(1) 近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作

近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖2.2.3-10所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。

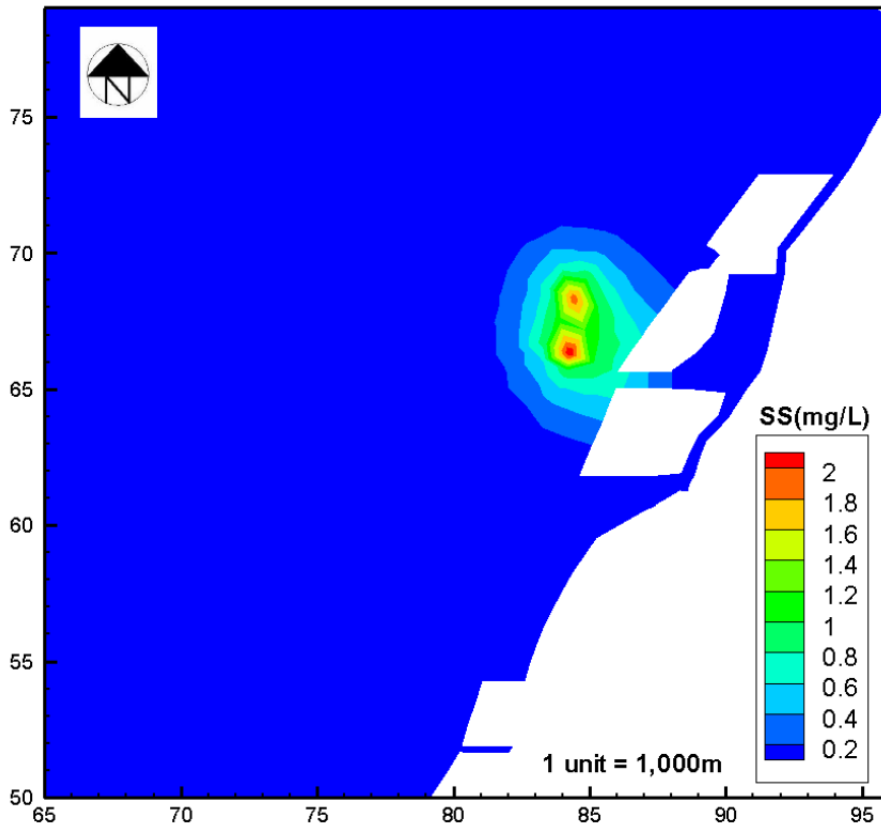


圖 2.2.3-10 近岸段離岸約 2 公里兩條海纜同時施作 SS 增量影響分布圖(低潮位時)

(2) 遠岸段離岸約 2~5 公里兩條海纜同時施作

在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖2.2.3-11所示，可知此情境下，其影響距施工位置約 200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。

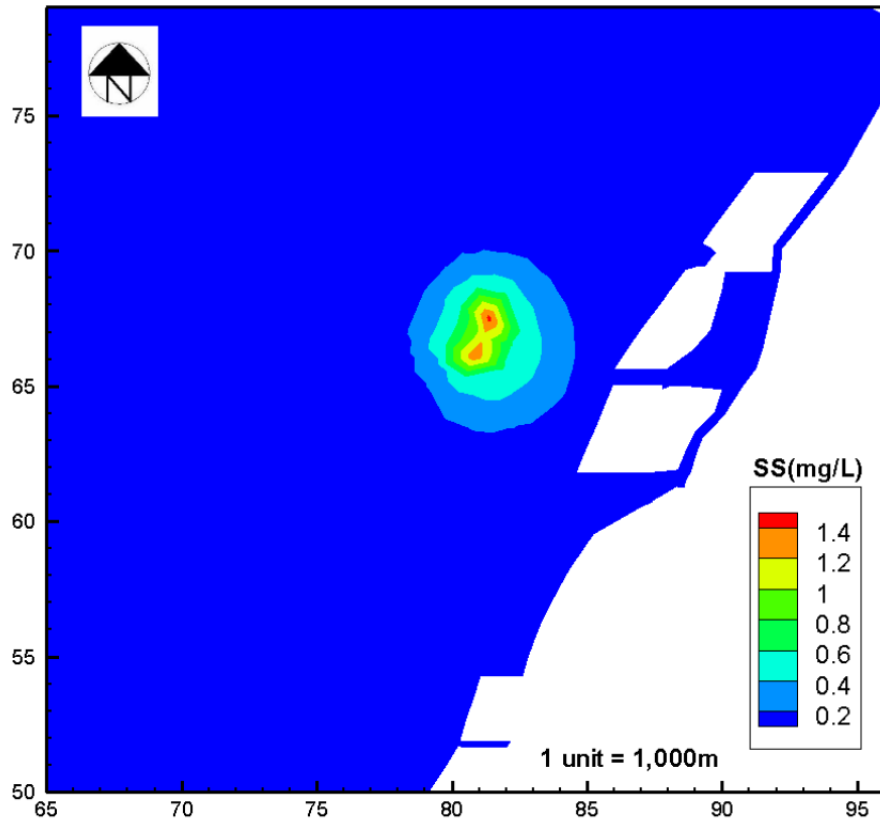


圖 2.2.3-11 遠岸段離岸約 2~5 公里兩條海纜同時施作 SS 增量影響分布圖(低潮位時)

四、農委會已於105年11月30日以農漁字第1051328879A號令訂定發布「離岸式風力發電廠漁業補償基準」，建議開發單位依上揭基準與利害關係人(當地漁會及漁民等)先行溝通，並將協商之相關書面資料或會議紀錄納入本案環說書，以瞭解協商之情形及進度。

說明：遵照辦理。未來將會與漁會持續溝通協商，與漁會協商之書面資料或會議紀錄涉及機密，雙方有保密的義務，並不適宜放於環說書中。另協商的過程係與環評審查過程平行，時程則互不相同，因此實務上也不可行。相關單位可直接洽詢漁會即可取得協商的進度及可揭露的情形。

五、有關本案環說書第7章第7.4.2節社會環境影響評估一節，由於本計畫範圍與當地漁業之作業空間有所競合，該空間上之競合應屬於社會及經濟環境所需討論之議題，請開發單位補充說明並將相關文字納入本案環說書第7章。

說明：敬謝委員指教。彰化地區漁業作業海域寬廣，本計畫風場非位於漁業各漁法(刺網漁業、底拖漁業、一支釣漁業及其他)之主要作業區域範圍，故本計畫

建置完成後並不會對於原本在此海域作業之刺網漁業及底拖網漁業會造成漁撈作業空間上的縮減或障礙，縣境內大部分之漁筏規模不大，活動能力相當有限，當地漁民的漁業活動大多侷限在近岸12海浬之內，鮮少冒險至本風場作業。然而，本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有20海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮨科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應，有助於風場周遭範圍的漁獲量，這是風場營運時的正面影響。

在施工期間對於漁業各漁法的影響，以下就各漁法個別分析討論漁業可能的影響：

- (一)刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業(大陸漁船除外)，海上風機施工期間的施工船舶進出對彰化漁場海域的影響，主要為工作船活動區域會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，目前規劃的風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，只在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。
- (二)底拖漁業(含單拖網與雙拖網)：此海域位於彰化唯一有底拖漁業的塹仔港距離約 32~40 海浬，航程約 3~4 個小時，本風場與底拖作業漁場不重疊，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。
- (三)一支釣漁業：風場位於極外海，距王功港約 27~35 海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。
- (四)其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。

綜上所述，本計畫風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，主要影響為施工期施工船舶進出彰化漁場海域，可能會阻礙漁船、筏的海上航行，

尤其是入漁期的刺網作業船筏，亦可能與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。

此外，依據漁業署函覆「本計畫海底電纜通過鹿港保護礁禁漁區和彰化區漁會專用漁業權區，開發場址為我國漁民作業區域，開發行為將直接影響漁民作業，故建請開發前事先與當地漁民及漁業團體充分溝通並取得共識」。

本計畫已於105.9.30辦理環境影響評估階段公開會議，廣邀政府機關、漁民團體、地方意見領袖和當地居民等，聽取各方意見，進行意見交流及溝通，並製作成會議紀錄納入環說報告，刊登於環保署「環評開發案論壇」，同時寄發給所有受邀參與單位。另已多次拜訪當地漁民團體(漁會)及地方意見領袖等相關人士，並於彰化縣鹿港鎮設有辦事處，除持續與地方仕紳進行溝通並傾聽當地居民、漁會(漁民)的需求。

未來除了施工前公開說明會將邀請當地漁民團體參加進行溝通，並拜訪當地漁會進行進一步溝通與協商。未來本案所涉及之影響漁民作業權益區域，業者將依照漁業署於105年11月30日以農漁字第1051328879A號令公告「離岸式風力發電廠漁業補償基準」辦理漁業權補償事宜，後續該籌備處將與漁會達成漁業補償的合作協議。

六、依據國外相關研究調查，離岸風場(再生能源)開發對於生態環境之潛在影響包括水下噪音及振動、電磁場及底棲棲地結構物之設置，因此就本案環說書第7章有關「海域生態」部分，建議如下：

(一)請就開發場址附近之海域，調查是否有對聲音、震動及電磁波敏感之水生動物(除鯨豚類外)，並加以評估營運期間水下噪音、振動及電磁波之影響。

說明：敬謝委員指教。依據本計畫水下噪音模擬結果，本計畫風機運轉噪音於100~400公尺距離即可衰退至背景噪音等級，影響輕微。另本計畫委託邵廣昭教授研究營運風機噪音對水下生物之影響，目前初步結果為利用瑞典的離岸風力發電廠的水下錄音檔案來模擬未來的風力發電機組運轉噪音，發現長期的噪音雖可能造成魚類的緊迫，但是必須暴露在相當程度的音壓時才會發生。例如，虱目魚必須在相當於離機組1m之內的相對音壓才會導致血漿皮質醇(cortisol)濃度，與

負責皮質醇合成的基因(11 β -羥化酶; cyp11b1)的表現量上升。對於大鱗鰻而言，雖然長期處於運轉噪音環境中，胰島素生長因子(igf1)基因表現量有所下降。但是，若是短期暴露在如此強度的音壓下，無法造成血漿皮質醇含量的差異。

根據前述實證及學理上的推論，風機運轉噪音雖有可能引起魚類的緊迫甚至死亡，但是目前的研究無肯定的結論。因此，本計畫承諾於營運期間定期執行海域生態之監測，以瞭解風機運轉對海域生態的影響。

電磁波方面，參考國外相關研究調查，風場電纜所產生之電磁場並不會對海豚有任何影響。

本計畫也擬定相關營運期間環境監測計畫如表2.2.6-1所示：

表2.2.6-1 營運階段環境監測計畫表

| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 |
|------|---|-------------|---|
| 鳥類生態 | 種類、數量、棲身及活動情形、飛行路徑、季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥及水鳥) | 風場及其鄰近海岸 | 每年冬季(12~2月)為每季1次，春、夏、秋候鳥過境期間(3~5、6~8及9~11月)為每月1次。(海上鳥類以風機上的錄影機持續監測) |
| 海域生態 | 1.亞潮帶：葉綠素 a 基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚卵及仔稚魚 | 風場及其周邊 12 站 | 每季 1 次 |
| | 2.魚類(含風機位置附近之物種分布和豐度變化監測) | 調查 3 條測線 | |
| | 3. 鯨豚生態調查 | 1.風場及其周邊海域 | 視覺監測 12 趟次/年 |
| 水下噪音 | 20 Hz ~ 20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析 | 風場範圍 2 站 | 每季 1 次 |
| 海域水質 | 水溫、氫離子濃度、生化需氧量、鹽度、溶氧量、氨氮、營養鹽、懸浮固體物及葉綠素甲、大腸桿菌群 | 風場鄰近區域 5 站 | 營運期間第一年將執行一年四季，每季一次 |

註：於停止執行各監測項目前，將依環評法施行細則第37條規定申請停止營運階段之監測工作。

(二)請針對開發前開發場址附近海域之底棲生物組成進行調查，以評估風場開發後是否因底棲環境改變，造成底棲生物組成改變而改變當地生態系之情況，或有外來生物移入之疑慮。

說明：敬謝指教，本計畫已擬定施工期間及營運期間環境監測計畫如表2.2.6-2~

表2.2.6-3所示，亦於環說書編擬階段進行海域生態調查，可於未來營運後根據監測調查結果了解海域生態之變化情況。

表2.2.6-2 施工階段環境監測計畫表

| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 |
|----------------|---|---------------------|----------------|
| 海域生態 | 1.潮間帶：底棲生物 | 海纜上岸段潮間帶 2 站 | 每季 1 次 |
| | 2.亞潮帶：葉綠素 a、基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚卵及仔稚魚 | 風場及其周邊 12 站 | |
| | 3. 魚類 | 調查 3 條測線 | 每季 1 次 |
| | 4. 鯨豚生態調查(含水下聲學調查) | 1.風場及其周邊海域 | 一般視覺監測 12 趟次/年 |
| 2.水下聲學測站共計 4 站 | | 每季 14 天(若冬季無法施工則停測) | |

註：1.陸域監測項目（空氣品質、噪音振動及陸域生態、陸域鳥類）將於本計畫陸域工程（連接站、電氣室及陸纜工程）施工期間進行。

2.海域監測項目(海域水質、海上鳥類、海域生態、水下噪音)將於海域工程施工期間進行。

表2.2.6-3 營運階段環境監測計畫表

| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 |
|------|---|-------------|--------------|
| 海域生態 | 1.亞潮帶：葉綠素 a 基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚卵及仔稚魚 | 風場及其周邊 12 站 | 每季 1 次 |
| | 2.魚類(含風機位置附近之物種分布和豐度變化監測) | 調查 3 條測線 | |
| | 3. 鯨豚生態調查 | 1.風場及其周邊海域 | 視覺監測 12 趟次/年 |

註:於停止執行各監測項目前，將依環評法施行細則第37條規定申請停止營運階段之監測工作。

海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

第 1 次專案審查意見回覆說明對照表

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|---|---|
| | | 章節 | 頁次 |
| 一、結論： | | | |
| (一)請開發單位依下列意見補充修正後，於 106 年 9 月 30 日前送專案小組再審： | | | |
| 1.參照經濟部研擬中之近岸共同廊道及陸上併網點設置規劃，提出海纜上岸方案，補充該方案周邊環境現況調查及環境影響因應措施。 | 本計畫已依據經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」及相關陸上併網點設置規劃資訊，提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸上設施等配合方案，並針對配合方案進行一次環境現況補充調查，調查項目包含潮間帶水質、潮間帶生態及土壤等，相關調查成果及評估內容均已納入環境影響說明書中。並已針對配合方案之海纜路徑、上岸點及陸上設施等開發內容，重新進行包含空氣品質、噪音振動等模擬評估工作，此配合方案，其影響範圍與原規劃範圍相同或較小(例如降壓站規模相同、陸纜路徑較短等)，因此相關影響程度顯示，均在原規劃內容的最大影響程度範圍內。 | 5.2.1 5.2.2 6.2.2 6.3.2 6.2.6 7.1.3 7.1.4 | 5-6 5-14~16 6-34 6-162~167 6-73 7-86~87 7-89 7-92~101 7-103 7-105 7-110~112 |
| 2.提出風機設置所在區域海底地貌(如沙波等)調查分析之規劃，補充評估因應規劃(含風機設置傾斜沉陷風險)，且將資源競合、可能新增漁業活動等因素納入考量。 | 本計畫於 2016 年已完成第一次的全區域海床測繪工作，從中發現開發場址(18、19 號風場)內，沙波為主要的海床地形特徵且所佔面積超過全區的 60%，對於後續離岸風機的設計配置與連接風機間海纜路由的選定和鋪設有著相當重要的關聯性。 依據全球過去的沙波演化研究，沙波動態的演化過程，需要經過多次且長時間的連續觀測，才能得到其動態演化可能規則。而臺灣海峽過往的沙波學術研究由於客觀條件的限制，缺乏長時間的觀測資料或是重複性的調查結果，對於沙波的動態演化問題，大多較著重在特徵描述，較少就沙波等海底地貌動態演化作進一步的探討。而本計畫既有的調查成果雖然在開發區域內已有完整的地球物理調查分析，但在計畫發展評估與現場調查分析的發展歷程間，於時間尺度上，相關收集的資料並無法完整地進行沙波長時間動態演化的探討。 | 6.2.7 | 6-94 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>由於本計畫是採用樁基礎規劃，設計時將海床長時間之變化量納入基礎細部設計考量，可不致影響風機結構安全。此外，風機施工期間，透過基礎傾斜儀表監控，亦可使用預打樁，水下測量和夾墊片來調整基礎傾斜度。而風機運轉期間，也將藉由傾斜沉陷觀測即時監控。</p> <p>有關資源競合，經查中油公司已回覆未來將配合政府發展離岸風電政策，調整現場探查作業，與離岸風場相互協調及配合。而關於可能新增漁業活動，本計畫除將持續與彰化區漁會溝通，並期望離岸風場的開發，可提供更佳的聚魚效果，與鄰近風場形成保護區的效應，並將營運期間可能新增漁民活動納入規劃考量，在安全無虞下，與全民共享海洋資源。</p> | | |
| <p>3.評估2案及鄰近風力發電開發之群樁效應，含對沿岸漂沙或潮位高低之影響。</p> | <p>有關海龍(18、19 號風場)群樁效應和海龍、大彰化、海鼎案(9 塊風場)群樁效應評估結果說明如下：</p> <p>(一)海龍(18、19 號風場)群樁效應評估</p> <p>在沒有設置風場情形下，地形侵淤變化模擬結果，可以看到整個計算範圍侵淤深度分佈約在±0.3 公尺之間，主要地形侵淤範圍約在水深 10~20 公尺之颱風引致近岸流卓越的區域。</p> <p>風場設置後地形侵淤變化，侵淤深度分佈依舊保持在±0.3 公尺之間，主要地形侵淤範圍亦在水深 10~20 公尺之颱風引致近岸流卓越的區域，地形變化趨勢並無明顯的改變。</p> <p>比較風場設置前、後之海域波場分佈圖，波浪經過離岸風場的影響後，風場下游處海域波高分佈有比未設置離岸風場之前略為降低；唯本計畫離岸風場距離海岸很遠，近岸海域之波高分佈並未因風場設置而有明顯的波高變化，近岸地區波高沒有明顯變化表示風場設置後對海岸侵蝕的威脅沒有增加。另外，比較風場設置前、後之海域流場分佈圖，流場速度分佈僅在風場設置區有些許的改變，在水深 10~20 公尺主要地形侵淤範圍的海域，以及 0~10 公尺水深範圍的海域，流場速度並未有明顯的改變，其原因是流場變化主要發生在各風機基樁 10~15 倍樁徑以內的範圍(平均約</p> | 7.1.1 | 7-50~62 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>100 公尺)，超過此範圍將回復至入流之流況。</p> <p>當 18、19 號風場所有風機均設置後，波浪經過離岸風場風場下游處海域波高分佈會比未設置離岸風場之前略為降低，本案離岸風場距離海岸很遠，近岸海域之波高分佈即使有變化，其波高分佈會比未設置離岸風場之前略為降低，近岸地區波高降低表示對海岸侵蝕的威脅降低。另外，因流場變化主要發生在各風機基樁 10~15 倍樁徑以內的範圍(平均約 100 公尺)，超過此範圍將回復至入流之流況，流場速度分佈改變的影響範圍僅在風場設置區外 100 公尺，受風機基樁擾動的流超過 100 公尺後會回復至入流之流況，本計畫各風機基樁間距均超過 500 公尺，大於基樁對流場改變影響範圍 5 倍以上，原則上流場不會因風機設置後產生明顯的群樁效應；另本計畫離岸風場距離海岸很遠，即使 18、19 號風場所有風機均設置，對於近岸地區的流況並不會有明顯影響。由於近岸漂沙與地形變遷主要受波、流大小的影響，上述波、流比較結果亦說明在沒有設置風場的情形下，海岸自然狀況的地形變遷影響已遠遠大過因設置風場之影響。</p> <p>(二)海龍、大彰化、海鼎案(9 塊風場)群樁效應評估</p> <p>本研究針對彰化離岸風場(第 11 至第 19 區)全域風機設置前、後進行波場之數值模擬分析，分別計算四個不同波浪條件下波場的分佈，包含兩個 50 年重現期颱風波浪條件，以及冬季、夏季季風波浪條件。</p> <p>1. 離岸風場設置前</p> <p>圖 7.1.1-37 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示在颱風期間以波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE 為波浪入射條件時，模式計算所得彰化離岸風場(第 11~19 區)位置附近的波高介於 1~12 公尺之間。圖 7.1.1-38 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.70 公尺、週期 13.74 秒、</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>波向 N)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示於風場位置附近的波高則介於 2~12 公尺之間。圖 7.1.1-39 為冬季季風波浪(外海波高 4.54 公尺、週期 10.10 秒、波向 NNE)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示於風場位置附近的波高則介於 1.0~5 公尺之間。圖 7.1.1-40 為夏季季風波浪(外海波高 3.64 公尺、週期 9.70 秒、波向 W)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示於風場位置附近的波高則介於 1.5~5 公尺之間。</p> <p>2. 離岸風場設置後(最密配置) 圖 7.1.1-41 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示在颱風期間以波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE 為波浪入射條件時，模式計算所得彰化離岸風場(第 11~19 區)位置附近的波高介於 1~12 公尺之間。圖 7.1.1-42 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.70 公尺、週期 13.74 秒、波向 N)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示在風場位置附近的波高介於 1~12 公尺之間。圖 7.1.1-43 為冬季季風波浪(外海波高 4.54 公尺、週期 10.10 秒、波向 NNE)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示於風場位置附近的波高則介於 1.5~5 公尺之間。圖 7.1.1-44 為夏季季風波浪(外海波高 3.64 公尺、週期 9.70 秒、波向 W)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示於風場位置附近的波高則介於 2.0~5 公尺之間。</p> <p>3. 綜合評估 在彰化離岸風場(第 11~19 區)的離岸風機設置未設置之前，風場附近海域 50 年迴歸期颱風波浪分佈約在 1~12 公尺之間，季風波浪分佈約在 1.0~5 公尺之間；當 11~19 區離岸風場設置之後，入射波浪碰撞到風機支承結構時發生折繞射效應，使得波高有略為下降的趨勢發生，而風機支承結構上游處則因反射效應波高略有增加，離岸風場內 50 年迴歸期</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|----------------|---------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 風波浪分佈約為 1~12 公尺，季風波浪分佈約在 1.5~5 公尺之間。波浪經過離岸風場的影響後，位於風場後方下游處海域波高分佈有比未設置離岸風場之前略為降低；本案離岸風場距離海岸很遠，近岸海域之波高分佈即使有變化，其波高分佈會比未設置離岸風場之前略為降低，近岸地區波高降低表示颱風期間對海岸侵蝕的威脅降低。 | | |
| 4.說明 2 案開發所需工作船所選擇工作碼頭之相容性；另評估工作船空氣污染排放可能影響及對策。 | <p>有關本計畫工作船所選擇工作碼頭之相容性和工作船空氣污染排放可能影響及對策，說明如下：</p> <p>(一)工作船所選擇工作碼頭之相容性說明</p> <p>本計畫支撐結構與風力機組零組件於陸上工作站組裝完成後，即運輸至工作碼頭進行船隻裝載作業，最後運送至風場進行安裝，因此工作碼頭除長度須符合施工船機停泊所需船席長度外，其面積亦應能容納組裝後構件之置放空間，此外，工作碼頭承载力部分則須考慮構件運搬時產生之荷重。本計畫依據施工需求評估適合之工作碼頭，初步評估結果詳環說報告表 5.2.3-1 所示。本計畫初步選擇與風場距離較近且較符合施工需求的台中港 5A 及 5B 碼頭區作為主方案。有關台中港 5A、5B 碼頭與後線場地之面積資料如表 5.2.3-2 所示。台中港為目前較符合本計畫使用需求之工作港口。但台中港 5A、5B 碼頭與後線場地之承載能力尚無法滿足使用需求，未來仍需要加以改良，此外考量後線場地面積未來可能不足使用，故仍需考慮尋覓合適之場地進行擴充。且受限於台中港現有港口設施之限制，可以透過改變安裝策略等方式，降低對於施工港後線場地之使用需求，以符合目前 5A、5B 碼頭場地之限制(持續評估麥寮港、興達港及其他港口為替代方案的可行性)。</p> <p>目前，台中港 5A、5B 碼頭正規劃改建為離岸風力碼頭，就政策上而言，未來似乎較具發展性之可能性；且目前台電已與台中港務分公司簽訂承租上述碼頭及其後線場地，未來規劃上述區域將由台電負責營運管理，各開發商再向台電公司承租使用，採專營公用</p> | 5.2.3 7.1.3 | 5-20~22 7-96~101 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------------------------|---|----------------|--------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>方式經營。本計畫也將配合政府政策，於最適當的工作碼頭進行相關裝載等作業。</p> <p>(二)工作船空氣污染排放</p> <p>本計畫未來海域施工行為對空氣可能的影響主要產生在於施工時所配置工作船、警戒船、輔助船及測量船等大型船隻所排放產生之空氣污染物。本計畫以保守情境進行模擬，假設所有工程同時施工時，以最大同時可能運作之船隻數量進行評估，初步統計相關船隻共計 23 艘，模擬其對空氣品質影響程度。</p> <p>由於本計畫風場離岸最近距離約 40~55 公里，因此施工階段船隻空污排放源距離岸上敏感受體(彰濱秀傳紀念醫院和線西服務中心)相對遙遠，所造成之空氣污染物增量極為輕微，幾無影響，故無須減輕對策。模擬結果如下：</p> <p>TSP 經擴散至敏感受體彰濱秀傳紀念醫院 24 小時值增量為 0.12$\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為 0.01$\mu\text{g}/\text{m}^3$；PM₁₀ 最大日平均值增量為 0.07$\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為 0.00(0.0039)$\mu\text{g}/\text{m}^3$；PM_{2.5} 最大日平均值增量為 0.03$\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為 0.00(0.0019)$\mu\text{g}/\text{m}^3$；SO₂ 最大小時平均值增量為 0.19ppb，日平均最大值增量為 0.01ppb，年平均增量為 0.00(0.0006)ppb；NO₂ 小時最大增量為 2.78ppb，年平均最大增量為 0.01ppb。</p> <p>TSP 經擴散至敏感受體線西服務中心之 24 小時值增量為 0.09$\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為 0.01$\mu\text{g}/\text{m}^3$；PM₁₀ 最大日平均值增量為 0.05$\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為 0.00(0.0039)$\mu\text{g}/\text{m}^3$；PM_{2.5} 最大日平均值增量為 0.03$\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為 0.00(0.0020)$\mu\text{g}/\text{m}^3$；SO₂ 最大小時平均值增量為 0.16ppb，日平均最大值增量為 0.01ppb，年平均增量為 0.00(0.0006)ppb；NO₂ 小時最大增量為 2.45ppb，年平均最大增量為 0.01ppb。</p> | | |
| 5. 針對風機區位可能涉及之斷層或斷裂帶，以 | 有關本計畫風機區位可能涉及之斷層或斷裂帶，以及高潛勢土壤液化特性及其因應對策說明如下： | 6.2.7 7.1.1 | 6-94 7-63 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>及高潛勢土壤液化特性，提出後續調查規劃、設計階段地震危害度分析及結構設計因應。</p> | <p>(一)本計畫調查結果及過去調查資料</p> <p>依據本計畫於 2016 年完成的第一次全區域海床測繪工作，在高解析的淺層地質震測調查作業中 (Boomer 調查)，並未觀察到可清楚辨識的斷層特徵。</p> <p>另本計畫蒐集在開發區域內的其它地球物理資料，如:多頻道反射震測資料...等。依據過去調查結果，在開發區域內的深部地層 (末次冰期不整合面以下)，的確有多組斷層構造存在，但這些斷層構造並未有明顯切穿淺層地層 (末次冰期不整合面以上) 的證據存在。且在末次冰期結束後(即約 10,000 年前至現今)的時間尺度內，並未有明顯的大規模相關構造發生，因此這些深部斷層構造應已長時間未再活動，對風機開發工作的致災影響可能性較低。另外，就中央氣象局自 1991 年以來於臺灣地震觀測網所進行全面性更新後的地震記錄而言，在臺灣中部的西側外海區域，特別是彰濱外海至澎湖的臺灣海峽東部區域，地震事件的記錄相當稀少，幾乎都是在規模 4 以下的地震事件，且在該海域也無任何的災害性地震事件發生；而以 1991 年以後在臺灣海峽中部所發生唯一一次的「大」地震事件記錄，發生在 2013 年 10 月，位在澎湖北方約 75 公里的海域，其規模也僅止於 4.7，且並未造成任何明顯災害。結合這些反射震測與地震資料，顯示在近數十年的尺度下，開發區域內發生大地震的機率，以及致災的可能性都相當低。</p> <p>(二)後續調查規劃</p> <p>由於本計畫於 2016 年完成的第一次全區域海床測繪工作，其淺地層剖面是透過單聲爆炸器(Boomer)系統收集，其目的是為了收集高解析的地層資料，所以該系統採用的高頻訊號對地層的穿透力便相對有限。因此本計畫規劃在今年 (2017 年) 再進行第二次開發區域內的海床測繪作業，預計將採用穿透力較佳的火花放電式淺層地質震測調查作業 (海床面下 100 公尺範圍內)，同時搭配於 19 號風場內進行三孔鑽探取樣與試驗工作 (深度 80 公尺以上)，以及將於其中兩孔</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------------------------------|---|-------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>內進行海床下 30 公尺深度範圍內的震測圓錐貫入試驗 (Seismic CPT)，這些現場調查工作的執行將彌補初步調查作業不足的部分，建立完整之地質剖面模型，以利判定有無斷層或斷裂帶存在。同時可作為評估高潛勢土壤液化特性，透過上述鑽探採樣進行土壤分析及相關室內試驗，做為未來風機基礎設計與選位的重要參考依據。</p> <p>(三)設計階段地震危害度分析及結構設計因應 本計畫結構設計階段首先將進行詳細的機率型地震危害度分析以符合 API RP 2EQ 規範中 L3 的暴露等級並據以進行液化潛能分析。這些分析將包含所有台灣鄰近斷層對海龍場址的影響以及產生的機率危害曲線。本計畫接著將進行 SHAKE 軟體分析，以獲得受當地土壤影響的局部設計頻譜。這些結果也將用於確認液化潛能，並基於比較兩個變量進行評估，分別為由預期地震荷載引起的循環應力比 (CSR)；以及給定數量的加載循環中開始液化所需的循環應力比的循環液化阻力比 (CRR)。此外，前期與後期的 CPT 資料將用於計算 CRR 變化，以確定設計地震條件下的液化層。 透過上述地震分析的輸入，結構設計階段將去除局部土壤彈簧剛度來考慮分析中的液化層，地震分析將按照國際規範 IEC 61400-1 進行。</p> | | |
| 6. 提升海域水質懸浮固體項目模擬評估參數設定之說服力。 | <p>本計畫採用水理水質模式(WQM)係根據美國環保署模式改良之二維有限元素法水理水質模式，在海岸地區傳導現象的研究中，已被證明是很好的工具 (Lee, et al., 1985)，水質參數校正及驗證方面，亦曾在美國 Fox River-Green Bay System 及台灣二仁溪中針對水質模擬經過充份現場實測資料驗證以及參數檢定工作，模擬結果水質歷時變化情形與實測資料變化趨勢相當，此模式亦曾執行台灣海域水質擴散模擬(包含溫排水)約 30~40 件經歷環保署審查通過，也曾執行環保署「西南海域涵容能力分析」計畫。至於本計畫運用此模式模擬施工期間海域懸浮固體擴散，由於懸浮固體擴散主要為海流、潮流帶動及水質擴散主導，屬海域水質物理性擴散，而漂砂之驗證於海域很難做到現場量測，</p> | 7.1.2 | 7-65~69 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|-------------------------------------|--|-------|--------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>於水工模型試驗其尺度比尺於海域現地之細砂、沉泥、黏土等亦無法依據比尺(一般約在1/100左右)於水工試驗室中進行，因此，一般而言主要以現場流況進行驗證，並校對相關參數，如此對於懸浮固體因海潮流帶動及擴散之模擬結果可有相當程度之合理性。</p> <p>本計畫已針對水理演算與實測海流資料進行比對驗證，實測之彰濱工業區外海之歷時流況站點位如圖 7.1.2-1 所示，模擬流況與實測值比對如圖 7.1.2-2 及圖 7.1.2-3 所示，由圖 7.1.2-2 及 7.1.2-3 可知，模擬結果流速大小、方向等與實測資料有相當程度之一致性，可進一步確認模式之合理性。</p> | | |
| 7.增加漁業經濟監測項目。 | <p>目前國內並無漁業經濟調查的規範，考量到調查結果的正確性，目前國內漁業經濟調查均是以漁業署公告之漁業年報資料為主，主要作法為依據漁業署公告的漁業年報資料，經過整理後進行資料的比較與分析。本計畫將於營運期間監測計畫中，增加以漁業署公告之漁業年報資料進行整理比較與分析後之漁業經濟資料。</p> | 8.2.2 | 8-22 |
| 8.按各種風機規模或基礎型式評估結果，說明未來規劃採行方案之優先順序。 | <p>風機供應商所供應的風力機組將會被依商業及技術上的需求作為評量標準。這些標準包括抵抗颱風及地震的能力、符合電網特性的能力、輸出容量、品質管理、機組重量及尺寸、風機廠商的產地及產能。</p> <p>針對海龍計畫的兩個場址，為了要確保輸出容量之極大化，本計畫正考慮及研究不同供應商的風力發電機組。在選擇機組的過程中有一連串的因素要被列入討論，包含海龍場址的平均風速、電力輸出的極大值以及場址的極端氣候。考量前述因素後且參考近期市場調查及研究，輸出功率介於 6MW 至 8MW 的風力機組是比較合適的選擇。</p> <p>基礎的選擇通常是基於下述兩個主要因素：</p> <p>(一)必須要能承載由颱風對風機塔架，機艙及葉片可能造成的侵害或是地震震幅可能對場址帶來的地表移動及破壞。</p> <p>(二)當地製造商對於製造及安裝能提供的協助及能力。</p> <p>針對海龍二號和海龍三號發電計畫的場址(亦即第 19 及 18 號場址)，不同大小尺寸及功率的風力發電機組也都被提出來討論和評選。之後</p> | 5.2.2 | 5-8~10 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|-----------------------------------|---|-------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>並針對各種不同基礎，包括套筒式、三桿式、單樁式及重力基底式，以加權評分的方式衡量其利弊。</p> <p>經過評量後，我們認為四柱的套筒式構造加上預打樁的工法是最適當的選擇。雖然在製造過程中，這種基礎構造在銲接上會比較複雜，但是對於承載重量抗拒外力以及當地製造安裝的能力，這種套筒式構造比起其他的構造在設計上更有適應及融合的優勢。而且此設計針對地震外力也比較有抵抗性。</p> | | |
| 9. 補充水下文化資產(如沉船等)調查判讀結果之合理性及後續因應。 | <p>由去年(2016年)的水下文化資產調查成果中，本計畫開發場址(海龍二號與海龍三號)範圍內共發現13個聲納目標物與4個具磁力反應目標物，以去年初步探測的結果並無法得知該目標物為何物；然為能確定這些被發現的目標物屬性及其是否對於後續的開發建設的影響性，再次進行相關的現調工作是必要的，因此本計畫擬於今年(2017年)針對去年所發現之目標物所在地、小範圍的進行精查與複查工作，預定要進行的項目至少包括了：多音束聲納海床測繪、側掃聲納海床形貌掃描、磁力調查、以及底層剖面儀調查等工作，一旦確認為高度疑似的水下文化資產(如沈船)時，亦不排除以目視直接進行目標物之確認工作；經確認的水下目標物，將列冊記錄並回報予文資主管單位備查。此外，倘若在本案開發場址範圍內一旦確認發現具保存價值的水下文化資產時，將依『水下文化資產保存法』相關規定辦理，同時本案之開發將主動採取迴避方案以避免損害水下文物。</p> | 6.7 | 6-290~298 |
| 10. 修正溫室氣體推估內容。 | <p>本計畫以6MW機組佈置數量102部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次等皆為最多，故以6MW機組佈置102部(施工能量最大)進行溫室氣體排放量和減量推估，在此方案下，有最多風機機組數量施工，最大之溫室氣體排放量，故為最保守之評估結果。</p> <p>(一) 施工期間溫室氣體排放量</p> <p>施工期間主要溫室氣體排放來源包含陸域施工和海域施工，其中陸域施工主要為降壓站工程和陸纜工程；海域施工主要為海上變電站工程、海纜工程、基礎工程等作</p> | 7.1.9 | 7-153~155 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>業。營運期間主要溫室氣體排放來源為風機維護或維修時船隻之燃料使用。</p> <p>1. 陸域施工 降壓站工程和陸纜工程主要溫室氣體排放來源為預拌混凝土車輛和土方車輛運輸過程，因燃料燃燒產生之溫室氣體排放。其中降壓站工程產生之溫室氣體排放量約為 270 公噸 CO₂e。陸纜工程產生之溫室氣體排放量約為 435 公噸 CO₂e(表 7.1.9-2)，合計陸域施工產生之溫室氣體排放量約為 705 公噸 CO₂e。</p> <p>2. 海域施工 主要包含海上變電站工程、海纜工程、風機基礎工程、風機組件安裝及機電測試工程等作業，其主要溫室氣體排放來源為工作船隻之燃料使用產生之溫室氣體排放。其中海上變電站工程產生之溫室氣體排放量約為 1,990 公噸 CO₂e，海纜工程為 34,830 公噸 CO₂e，風機基礎工程為 95,735 公噸 CO₂e，風機組件安裝及機電測試工程為 22,890 公噸 CO₂e(表 7.1.9-2)，合計海域施工產生之溫室氣體排放量約為 155,445 公噸 CO₂e。</p> <p>(二) 營運期間溫室氣體排放 營運階段主要溫室氣體排放來源為風機維護及維修時船隻之燃料使用，假設每年油耗量估計約 350,000 公升柴油，乘以柴油溫室氣體排放係數 2.65kgCO₂e/l，推算營運期間每年維修船隻燃料使用之溫室氣體排放量約為 930 公噸 CO₂e(表 7.1.9-2)。</p> <p>合計(一)~(二)項，本計畫施工及營運期間主要溫室氣體排放量合計約為 157,080 公噸 CO₂e。</p> <p>(三) 營運期間溫室氣體減量 以 102 部 6MW 風力機組方案進行溫室氣體減量推估，考量可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，年淨發電量約為 2,110GWh/年。依據經濟部能源局公告民國 105 年電力排放係數 0.529kgCO₂e/度，推估年溫室氣體減量約為 1,116,190 公噸 CO₂e，若以生命週期 20 年估算，則溫室氣</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|---------|-------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 體減量合計約為 22,323,800 公噸 CO ₂ e(表 7.1.9-3)。 | | |
| 11.依「離岸風電區塊開發政策評估說明書」本署徵詢意見,補正以下事項: | | | |
| (1)機組基礎施工優先考量鑽鑿式工法,並承諾採行申請開發時已商業化之最佳噪音防制工法。 | 就打樁施工方式,目前技術上包含撞擊式(適用於土層)和旋轉式(適用於岩層),由於彰化外海海域地質多屬粉砂質砂沉積物為主,因此打樁施工上以撞擊式較為適用。雖撞擊式之打樁噪音相較旋轉式而言較大,然其對於海域底質擾動較小,對水質濁度影響亦較小,有其施工上之優點。另本計畫距打樁位置 750 公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於 RMS 180 dB,若有超過最大噪音量容忍值情形,將採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法。 | 8.1.1.1 | 8-7 |
| (2)敘明設置水下聲學監測設施方位配置。 | 本計畫打樁期間將於距打樁位置 750m 及 1,500m 處各設置兩座水下聲學監測設施並分布於四個方位(圖 8.1.1.1-1),持續偵測是否有鯨豚在附近活動。 | 8.1.1.1 | 8-3~4 |
| (3)應載明施工期間劃設最大水下噪音容忍值標記禁區(exclusive zone)邊界之最大噪音量容忍值。 | 本計畫距打樁位置 750 公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於 RMS 180 dB。 | 8.1.1.1 | 8-7 |
| (4)在中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)及邊界以外 1,500 公尺半徑內施工船隻船速應管制在 6 節以下,且盡可能避免在中華白海豚活動 | 本計畫承諾中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)及邊界以外 1,500 公尺半徑內施工船隻船速應管制在 6 節以下,且盡可能避免在中華白海豚活動高峰時間進入已知之中華白海豚活動密集位置,航道劃設也將避開敏感區位。 | 8.1.1.1 | 8-7 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 高峰時間進入已知之中華白海豚活動密集位置，航道劃設也應避開敏感區位。 | | | |
| (5)補充 2 案採用聲學裝置(ADDs)驅離鯨豚之必要性及合理性。 | 由於聲學裝置(ADDs)有多種類別，除固定發出大音量之驅趕裝置外，亦有如漸進式提高音量者，其主要用途為提前告知鯨豚閃避。依據目前國際標準，於風機打樁前先使用聲學裝置，使鯨豚類有充足時間可提前離開施工區域，或避免附近鯨豚靠近，以避免後續施工時對鯨豚造成更大的危害。故本計畫於施工期間將依實際施工情況，選用適當之聲學裝置。 | — | — |
| (6)補充夜間遷移候鳥之遷徙路線、數量、高度等資訊，檢討提升葉片旋轉高度至離當地平均高潮位 40 公尺以上。 | <p>針對本計畫葉片旋轉高度距離海平面最適高度檢討評估結果，說明如下：</p> <p>(一)依據本計畫 105 年進行的四季共 8 次的海上鳥類調查(分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季 (12 月)進行)，共記錄到的 65 筆飛行高度資料，結果顯示 83%海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面 25 公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。</p> <p>(二)其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織 (British Trust for Ornithology, BTO) 研究發現，99%的鳥類會避開風力發電機組，該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99%的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組。</p> <p>(三)同時，本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。 2. 將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。 | 5.2.1 6.3.5 7.2.4 8.1.2.1 | 5-7 6-221~223 7-162~162 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|---------------------------|-------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>3. 大彰化案、海龍案(本案)及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，設置熱影像、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形(圖8.1.2.1-1)。</p> <p>(四)另本計畫已於106年8月下旬針對海龍二號及海龍三號風場以船載雷達進行夜間遷移候鳥調查，目前正進行雷達資料的分析、整理和比對，相關調查成果將於後續審查時補充說明。</p> <p>綜合上述(一)~(三)項說明，本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後，以 2001 臺灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001, 簡稱 TWVD 2001) 訂定的平均海平面(MSL)為基準線時，葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。</p> | | |
| (7) 確認電纜鋪設有無採地下工法。 | 本計畫越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)。 | 5.2.1 | 5-11 |
| (8) 確認海纜施工得否避開漁盛產期，或有無涉及蚵架區，如有，應納入因應對策。 | <p>由於海纜施工採分段式開發且施工期短暫，對於廣大海域而言，影響相當輕微，且本風場經調查後非彰化漁民刺網漁業(含浮刺網與底刺網)、底拖漁業(含單拖網與雙拖網)、一支釣漁業及其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)之利用海域，對於魚盛產期作業並無顯著影響。</p> <p>另本計畫上岸點規劃優先考量避開蚵架區且越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)，海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散(圖 8.1.1.1-4)。並將於施工期間，每季執行兩站次之潮間帶生態調查以及每季執行 5 站次的海域水質調查，以利掌控潮間帶之環境品質。</p> | 7.2.3 8.1.1.1 8.2.2 | 7-160 8-1 8-7~8 8-21 |
| (9) 應納入除役 | 本計畫已納入除役(含限期除役或意外提前除 | 5.2.5 | 5-32~33 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>(含限期除役或意外提前除役)施工程序之可能環境影響評估(將循環經濟、生態保育等概念納入)。</p> | <p>役)施工程序之可能環境影響評估(將循環經濟、生態保育等概念納入)。</p> <p>本計畫除役的零組件和物品將運回所選港口，經處理以再利用、回收或依相關規定處置，由於風機設備大多屬於鋼鐵類物品，故除役所產生之廢棄物多屬可回收再利用，本計畫除役計畫將以循環經濟概念進行回收處理再利用。</p> <p>另考量生態保育觀念，由於風機基礎設施於設置多年後，可能已經成為海洋生物之棲息地，故本計畫針對風機基礎之除役計畫將以原地保留為原則，該保留方式將於除役計畫執行前，進行環境影響和航行安全評估，並取得相關單位和管理機關同意。但若相關單位及管理機關認為前述項目在除役時有必要移除，則將以當時最佳技術及方式進行。</p> <p>另國際間對於除役議題目前已有不同看法，拆機還地極有可能不是對國家能源供應及海洋環境保護最佳的做法。從能源供應的角度看，約滿時這個風場風機拆掉表示有新的場址要新設風機，一定對環境有新的影響。而既有風場經20年穩定操作，海洋環境已自成穩定的生態系，屆時要強制拆除基礎一定對海洋環境造成破壞，一來一往，雙重傷害，實非明智之舉。目前舉出除役計畫是因應目前相關單位的想法。未來實際如何執行除役工作，將於除役計畫執行前，進行環境影響和航行安全評估，並取得相關單位和管理機關同意。</p> | | |
| <p>12.依2案開發規劃及累積環境評估模擬依據，敘明施作條件，並與「大彰化東北」「大彰化東南」「大彰化西北」「大彰化西南」「海鼎1號」「海鼎2號」「海鼎3號」等7案開發單位建立共通協調管理平台，以確保執行並控</p> | <p>海龍、大彰化、海鼎等9個風場開發單位已於106年7月21日舉行意見溝通會議，初步共識為將於獲得籌設許可後建立共通溝通協調平台，三開發商將針對共通溝通協調平台之細節內容，持續進行溝通及協調」。</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|------|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 管累積影響。 | | | |
| 13.委員、專家學者及相關機關所提其他意見。 | 敬悉。 | — | — |
| (二)依本署環境影響評估審查委員會專案小組初審會議作業要點，同一個案召開初審會議次數，以不超過3次為原則，並由初審會議主席就相關意見彙整後提報本署環境影響評估審查委員會審查。但情形特殊，經主任委員同意者，不在此限。依環境影響評估法第13條之1第1項規定：「環境影響說明書或評估書初稿經主管機關受理後，於審查時認有應補正情形者，主管機關應詳列補正所需資料，通知開發單位限期補正。開發單位未於期限內補正或補正未符主管機關規定者，主管機關應函請目的事業主管機關駁回開發行為許可之申請，並副知開發單位。」 | 敬悉。 | — | — |
| 附件3 綜合討論(請開發單位於後續資料列表說明) | | | |
| 一、李委員育明 | | | |
| 補正回應情形已符規 | 敬悉。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|----------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 定或足供審查判斷所需資訊。 | | | |
| 二、游委員繫結(書面意見) | | | |
| (一)何以輸電纜線由二號風場另闢 1 條纜線，何以不與海龍三號風場共用 1 條？又，二號、三號風場之輸電纜線何以有 2 條不同路徑？本規劃尚有不確定性，能否對環境影響充分掌握，亦會有疑慮，陸纜亦是。 | <p>敬謝委員指教。有關本計畫海上電纜和陸上電纜規劃內容，補充說明如下：</p> <p>(一)海上電纜</p> <p>本計畫海底電纜工程包含風機陣列間電纜(array cable)工程和輸出電纜(export cable)工程。其中風機陣列間電纜未來視實際狀況，預計採用33kV或66kV之3芯海底電纜；而輸出電纜(export cable)則規劃有二條可能的電纜路徑(圖5.2.1-1)，未來海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)將採共同規劃，僅選擇其中一條輸出電纜路徑，惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜線，而輸出電纜規劃採245kV之3芯海底電纜(圖5.2.2-2)。</p> <p>輸出電纜連結至預定之上岸點，其海纜通過海域範圍，將以避開環境敏感區位為原則。未來本計畫將針對海纜路徑進行進一步的地球物理調查，以確定土壤與岩石分佈、強度特性與組成及海纜沿線地形變化情形，並同時確認潮汐之漲退潮流向及流速，以選出最適當的輸出電纜路徑，始進行海纜施作。未來實際上二風場僅會有一條共同的海纜路徑。</p> <p>(二)陸上電纜</p> <p>本計畫原規劃有3處可能上岸點及其對應之3條陸纜路徑規劃和2處可能降壓站預定地，其後因應經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，新增2處可能上岸點及其對應之2條陸纜路徑規劃和1處可能降壓站預定地，故本計畫共規劃有5處可能上岸點及其對應之5條陸纜路徑規劃，和3處可能降壓站預定地，均位於彰化濱海工業區範圍內(詳圖5.2.1-1和圖5.2.2-3)。</p> <p>本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及降壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同</p> | 5.2.1 5.2.2 | 5-7 5-11~16 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所或彰工升壓站。陸域工程採共構規劃，係已考量對於周邊整體環境影響無相互影響之情形，亦考量對環境影響最小的規劃設計。未來實際上二風場僅會有一條共同的海纜路徑。</p> | | |
| <p>(二)風力機組間距何以不能確定(P.5-6)?其依據係屬經驗法則?亦或依風力條件,或依機組大小?宜有一合理之規劃依據。</p> | <p>敬謝委員指教。有關本計畫風力機組間距之規劃依據說明如下： 依經濟部能源局於104年7月2日公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」等相關規定辦理風場場址規劃與設置。按作業要點規定，風機佈置方式應以潛力場址總面積為場址規劃為依據，即每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。本計畫單機裝置容量介於6~8MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量最多，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，其風機設置方案參考如表5.2.1-1所示。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。根據國外經驗與相關研究，一般風機間距應至少為葉輪直徑(D)之4倍，以本計畫單機裝置容量6MW為例，其葉輪直徑為151公尺，風機至少需距離604公尺以上，而本計畫實際規劃之風機間距均大於4D之原則。 本計畫考量整體風場容量因素、施工安全及運維特性等條件，計算不同機組裝置容量之風力機組間的距離和排列方式，以求得最佳化的機組佈置。本計畫風力機組設置，其最小非平行盛行風向間距至少為5倍葉輪直徑(約5D)佈置，最小平行盛行風向間距至少為7倍葉輪直徑(約7D)佈置，其風機間距均大於4D之設計原則，其風機設置方案參考如表5.2.1-1所示。惟實際依採用之風力機組型式及風能效益評估，而有不同機組間距調整。</p> | 5.2.1 | 5-3~7 |
| <p>(三)基礎型式與樁數有關,亦將影響海床樁密度之分析,對水域環境之影響如何?宜有評估。</p> | <p>敬謝委員指教。由於每一風場之最大發電容量是受到限制，因此單機發電量直接影響機組數量，單機發電量愈大，機組數則愈少。換言之，使用大發電量的機組，其機座密度則減低，本計畫情況如表5.2.1-1所示。 海床基樁密度對水環境影響，首先是海床原先生態環境，由硬鋪面取代，但通常來說影響範圍應低於0.2%，應屬影響輕微，然而海床之基樁座及其保護設施，使其原先空曠的海域突然增加水中底棲生物及藻類生存的附著面及空間，其作用與</p> | 5.2.1 7.2.2 第七章 | 5-7 7-157~158 7-1 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---------------------------------------|--|----------------|------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>人工魚礁相似。國外文獻報導丹麥Horm's Rev OFW自2003年即開始監測其風機機塔、基座、及基座保護設施之表面聚集海中生物的效果 (Colonisation of foundation and associated structure)，第一次監測即發現機塔表面附著約16種海草種群(taxa of seaweeds)聚集於機塔表面，總共約65種無脊底棲動物種群(invertebrate taxa)聚集於機座及其附屬保護設施之表面，水下機塔、基座及其附屬設施聚集水下生物效果非常明顯。基於以上說明基樁密度對水環境的確有正面及負面影響，大體來說及正面影響應高於其損失原鬆軟的海床的影響。</p> <p>另由於各環境因子評估所需參數不同，因此本計畫評估時，係以各環境因子所需參數之最保守條件進行評估，因此並不一定是單純以風機數量或總裝置容量進行評估，本計畫各環境因子評估所需參數與風機數量關連性說明如表7-1所示。</p> | | |
| (四)本風場之波浪侵蝕基準面約多深？是否加以分析探討，並說明海底淘刷問題。 | <p>敬謝委員指教。</p> <p>(一) 海岸地形變遷</p> <p>本計畫模擬彰化離岸風場設置前後的侵淤地形變化，其根據已知的水深地形資料(深度可達水下60m)，模擬為期1年的侵淤地形變化結果。本計畫風場風機設置後對地形侵淤變化的影響，詳圖7.1.1-19~20所示，由模擬結果可以看到影響的程度並不大，主要影響海岸地形變化的原因還是以近岸流為主。本計畫風場範圍距海岸線很遠，基本上流場對海岸地區地形變化的影響幾可忽略。另外，位於風場範圍之海域，在風場設置前後其地形變化幾乎無改變(低於 ±0.1公尺)，僅局部極小區域有約 ±0.3公尺之間之地形變遷，基本上流場對風場範圍地形變化的影響幾可忽略。</p> <p>(二) 海底淘刷</p> <p>本計畫在基座施工前，經初步分析彰化海域的地質、海象，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，採用套筒式基礎較為適合本場址環境。此外，並考量兩個不同固定基礎方式之套筒式基座型式，包括裙樁套筒式基座 (Skirt Pile Jacket)、預打基樁套筒式基座 (Pre-Piled Jacket)詳圖5.2.2-1所示。</p> | 5.2.2 7.1.1 | 5-9 7-17 7-28~50 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-------|------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>本計畫在未補樁(未設置防淘刷工程)情形下，水深30.0公尺之最大沖刷深度約為0.2公尺，堆積並不明顯。水深50.0公尺之最大沖刷深度約為0.5公尺，最大堆積高度約為0.5公尺。而在補樁(已設置防淘刷工程)情形下，水深30.0公尺之最大沖刷深度約為0.5公尺，其最大堆積高度約為1.0公尺。水深50.0公尺之最大沖刷深度約為0.75公尺，最大堆積高度約為0.75公尺，本計畫沖刷模擬圖詳圖7.1.1-25~圖7.1.1-36所示。基礎設計對周圍之地形變動影響，整體而言，當波流通過支撐結構後對海底地形變動影響較大的範圍在墩後方向。依據結果整理，其最遠可能影響範圍約為基礎上游70公尺；下游80公尺；左右兩側各20公尺處附近，但最大之沖刷深度及堆積高度均於1公尺以下，而本計畫海域流速並不會超過2.0公尺/秒，且風機設置之間的間隔遠大於此影響範圍，可推論各個風機淘刷機制並不會相互影響。</p> | | |
| (五)本案與其他風場之間互有競合問題，何以未將鄰近各風場之環境條件一併納入評估？ | <p>敬謝委員指教。本計畫屬彰化航道外側9塊風場之一，9塊風場之開發量及開發廠商分別說明如表6.1.2-1。目前9塊風場預定開發量遠超過政府擬定之2021年開發1GW，2025年開發3GW之容許量。因此，未來能源局將就通過環評之風場擬定開發先後順序，因此彰化航道外側9塊風場同時開發之機率近乎零，近無相互競合之可能。此外，由於航道外側9塊風場之環境條件大致相似，因而本計畫並未就其他風場環境條件作進一步說明。</p> | 6.1.2 | 6-15 |
| (六)請參閱「大彰化東北」「大彰化東南」「大彰化西北」「大彰化西南」「海鼎1號」「海鼎2號」「海鼎3號」等7案之審查意見。 | <p>敬悉。</p> | — | — |
| (七)沙波為本區海床特徵，該沙波之移動性如何？ | <p>本計畫於2016年已完成第一次的全區域海床測繪工作，從中發現開發場址(18、19號風場)內，沙波為主要的海床地形特徵且所佔面積超過全區的60%，對於後續離岸風機的設/配置與連接風機間海纜路由的選定和鋪設有著相當重</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-------|-------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>要的關聯性。</p> <p>依據全球過去的沙波演化研究，沙波動態的演化過程，需要經過多次且長時間的連續觀測，才能得到其動態演化可能規則。而臺灣海峽過往的沙波學術研究由於客觀條件的限制，缺乏長時間的觀測資料或是重複性的調查結果，對於沙波的動態演化問題，大多較著重在特徵描述，較少就沙波等海底地貌動態演化作進一步的探討。而本計畫既有的調查成果雖然在開發區域內已有完整的地球物理調查分析，但在計畫發展評估與現場調查分析的發展歷程間，於時間尺度上，相關收集的資料並無法完整地進行沙波長時間動態演化的探討。</p> <p>為此，本計畫規劃於今年（2017年）再次進行第二次開發區域內的海床測繪作業，執行的項目包括高解析多音束水下地形量測、側掃聲納海床形貌測繪、淺層地質震測調查作業（火花放電）等地球物理調查工作，期能藉由一年期間的兩次現場調查結果，初步了解開發範圍內的海床變化情況。</p> | | |
| 三、張委員學文(書面意見) | | | |
| (一)機組布置規劃中，採用8百萬瓦(MW)，102部機組，最大容量計算為696百萬瓦(MW)似乎有誤，請再檢視。 | <p>敬謝委員指教。本計畫依據經濟部能源局於104年7月2日公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」等相關規定辦理風場場址規劃與設置。按作業要點規定，風機佈置方式應以潛力場址總面積為場址規劃為依據，即每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。本計畫單機裝置容量介於6~8MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為102部，裝置容量為612MW；若以8MW進行機組佈置，則佈置數量約為87部，裝置容量為696MW(詳表5.2.1-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為102部(詳圖5.2.1-2)，最大總裝置容量為696MW。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。</p> <p>本計畫以6MW機組佈置數量102部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次皆為最多，故係以6MW機組佈置102部(施工能量最大)進行相關影響評估工作，已採用最保守之評估結果評定其影響程度。</p> | 5.2.1 | 5-3~7 |
| (二)生態環境氣候資 | 敬謝委員指教。本計畫生態氣候圖採用的是中央 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|--------------------|-----------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 料引用梧棲氣象站的資料，查梧棲氣象站距離陸域生態調查地點較遠，氣候資料應該採用較近的鹿港或伸港氣象站資料。 | 氣象局公開的氣候站資料處理，經查中部地區的長期資料有台中、梧棲、嘉義等三站，以梧棲站最為接近，故採用梧棲氣象站的資料。而鹿港或線西氣象站因非屬公開長期資料的測站，且以本案之生態尺度，氣候圖僅為背景說明，非作為資料分析或研究使用。故本計畫生態環境氣候資料仍引用梧棲氣象站的資料。 | | |
| (三)開發計畫未來對鳥類的監測將擇一風機設置紅外線攝影機做遠端監視，也可參考目前歐洲國家離岸風機端監測鳥類的設施。 | 敬謝委員指教。有關本計畫營運期間鳥類監測計畫補充說明如下： (一) 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。 (二) 將擇一支風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。 (三) 大彰化案、海龍案(本案)及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，設置熱影像、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形(圖8.1.2.1-1)。 (四) 規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，據以評估建立施工期間及營運階段的鳥類監測計畫。 (五) 雖風場調查記錄的燕鷗數量不多且與澎湖的距離仍有相當之距離，此區域應非其核心覓食區，然多數燕鷗為保育類鳥種，因此本計畫將在規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。 | 8.1.1.1 8.1.2.1 | 8-1~2 8-14 8-16 |
| (四)陸域動物調查穿越線請在圖上顯示。 | 敬謝委員指教。已補充本計畫陸域動物調查穿越線圖，詳圖6.3.1-2。 | 6.3.1 | 6-125 |
| (五)稀有植物繖楊是臺灣維管束植物紅皮書名錄中瀕危物種，請標明發現或分布位置。 | 敬謝委員指教。繖楊外形跟黃槿很像，是恆春半島的特有植物，俗稱恆春黃槿。本種花萼成木質化，杯狀，截形，又稱截萼黃槿，實際上與黃槿不同屬，在此應是造林時夾帶在黃槿苗木中栽植產生。本計畫所發現的植株為伴隨防風林造林被意外引入的植株，並非天然生長的族群，為人工 | 6.3.1 | 6-129 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 植栽，亦非「植物生態評估技術規範」所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄中；為臺灣維管束植物紅皮書初評名錄之物種。 | | |
| (六)請在海岸水鳥分布圖 6.3.5-6 到圖 6.3.5-11 上標明纜線上岸點。 | 敬謝委員指教。本計畫上岸點位於彰化濱海工業區，而風場位於彰化縣芳苑鄉和大城鄉外海，本計畫以風場水平延伸至台灣本島之彰化縣芳苑鄉和大城鄉之海岸線為海岸水鳥主要調查範圍(圖 6.3.5-6)。 | 6.3.5 | 6-225 |
| (七)海上鳥類調查在風場範圍有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗3種，可能都是來自夏季在鄰近澎湖的無人島上生殖的族群，白眉燕鷗更會在澎湖、臺灣島間來回覓食，這些鳥類及南北遷移的鳥類可能都會被風機葉片撞擊，並被葉片旋轉引起的渦流影響，請開發單位要提出避免或減輕對策。 | <p>敬謝委員指教。本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後，以 2001 臺灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001, 簡稱 TWVD 2001) 訂定的平均海平面(MSL)為基準線時，葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。而針對本計畫風場及其周邊鳥類可能受風機葉片撞擊，或遭葉片旋轉引起的渦流影響之檢討評估結果，說明如下：</p> <p>(一)依據本計畫 105 年進行的四季共 8 次的海上鳥類調查(分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季 (12 月)進行)，共記錄到的 65 筆飛行高度資料，結果顯示 83%海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面 25 公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。</p> <p>(二)其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織 (British Trust for Ornithology, BTO) 研究發現，99%的鳥類會避開風力發電機組，該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99%的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組。</p> <p>(三)同時，本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。 2. 將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內 | 5.2.1 6.3.5 7.2.4 8.1.2.1 | 5-7 6-221~223 7-162~163 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-------|------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>鳥類的活動。</p> <p>3. 大彰化案、海龍案(本案)及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，設置紅外線攝影機、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形(圖8.1.2.1-1)。</p> <p>(四)另本計畫已於106年8月下旬針對海龍二號及海龍三號風場以船載雷達進行夜間遷移候鳥調查，目前正進行雷達資料的分析、整理和比對，初步雷達調查結果顯示，夜間遷移候鳥數量並不多，惟實際仍以完整的分析評估結果而定，詳細結果將於後續審查時補充說明。</p> <p>綜合上述，本計畫於規劃階段，即已採行最少鳥撞可能性之設計方案。透過葉片旋轉高度訂為平均海平面以上25公尺，已可避開高達83%海上鳥類之飛行高度，此外，國外相關鳥撞研究結果亦顯示，儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於99%的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組，因此本計畫風場及其周邊鳥類遭受鳥撞可能性相當低。而透過本計畫營運期間擬定之鳥類監測計畫，亦將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形，監測鳥撞實際發生可能性。此外，本計畫風機上的警示燈光將符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為20~40fpm的LED燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。</p> | | |
| (八)海岸水鳥包括3種瀕臨絕種鳥類黑面琵鷺、東方白鸕、遊隼，珍貴稀有保育類12種，各種鳥類停棲時間都不一，纜線上岸施工期間應避開其渡冬期。 | 敬謝委員指教。本計畫越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)，該工法為穿越海堤下方之地下鑽掘工法，對海岸水鳥環境影響極低，且電力電纜敷設之速度相當快，應無纜線施工避開渡冬期之需要。 | 5.2.2 | 5-11 |
| (九)纜線上岸潮間帶調查中潮 19-1 到 | 敬謝委員指教。本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」規定辦理最近六個月至少調查兩 | 6.3.2 | 6-141~144 6-162~166 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 潮 19-6 並非上岸位置，其資料應不列出，以免混淆上岸位置潮間帶調查資料。 | 次之海域生態。本計畫因海纜上岸點調整位置，故潮間帶生態調查之前兩季調查點位與後兩季調查點位有不同的情形，惟考量潮19-1到潮19-6等潮間帶調查資料仍可作為彰化地區海岸河口生態現況參考，故仍將潮19-1到潮19-6潮間帶調查資料納入本計畫背景調查資料。 | | |
| (十)風場位置仍有鳥類活動或飛過，對於夜間遷移通過風場的鳥類如何避免撞擊風機及葉片？ | <p>敬謝委員指教。本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後，以 2001 臺灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001, 簡稱 TWVD 2001) 訂定的平均海平面(MSL)為基準線時，葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。而針對本計畫風場及其周邊鳥類可能受風機葉片撞擊，或遭葉片旋轉引起的渦流影響之檢討評估結果，說明如下：</p> <p>(一)依據本計畫 105 年進行的四季共 8 次的海上鳥類調查(分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季 (12 月)進行)，共記錄到的 65 筆飛行高度資料，結果顯示 83%海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面 25 公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。</p> <p>(二)其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織 (British Trust for Ornithology, BTO) 研究發現，99%的鳥類會避開風力發電機組，該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99%的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組。</p> <p>(三)同時，本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。 2. 將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。 3. 大彰化案、海龍案(本案)及海鼎案將聯合 | 5.2.1 6.3.5 7.2.4 8.1.2.1 | 5-7 6-221~223 7-162~163 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|-------------------------------------|---|----------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>設置鳥類監控系統，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，設置紅外線攝影機、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形(圖8.1.2.1-1)。</p> <p>(四)另本計畫已於106年8月下旬針對海龍二號及海龍三號風場以船載雷達進行夜間遷移候鳥調查，目前正進行雷達資料的分析、整理和比對，初步雷達調查結果顯示，夜間遷移候鳥數量並不多，惟實際仍以完整的分析評估結果而定，詳細結果將於後續審查時補充說明。</p> <p>綜合上述，本計畫於規劃階段，即已採行最少鳥撞可能性之設計方案。透過葉片旋轉高度訂為平均海平面以上25公尺，已可避開高達93%海上鳥類之飛行高度，此外，國外相關鳥撞研究結果亦顯示，儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於99%的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組，因此本計畫風場及其周邊鳥類遭受鳥撞可能性相當低。而透過本計畫營運期間擬定之鳥類監測計畫，亦將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形，監測鳥撞實際發生可能性。此外，本計畫風機上的警示燈光將符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為20~40fpm的LED燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。</p> | | |
| (十一)鯨豚調查 20 趟的地點及路線請在地圖上標明，並註明風場位置。 | 敬謝委員指教。有關本計畫風場和鯨豚調查20趟次之調查地點及路線詳圖6.3.6-1。 | 6.3.6 | 6-233~234 |
| (十二)請統計開發行為涉及砍伐胸徑10公分以上之喬木的種類及數目。 | 本計畫原規劃有3處可能上岸點及其對應之3條陸纜路徑規劃和2處可能降壓站預定地，其後因應經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，新增2處可能上岸點及其對應之2條陸纜路徑規劃和1處可能降壓站預定地，故本計畫共規劃有5處可能上岸點及其對應之5條陸纜路徑規劃，和3處可能降壓站預定地，均位於彰化濱海工業區範圍內(詳圖5.2.1-1和圖5.2.2-3)。上述規劃之可能上岸點及其陸纜路徑，都將沿既有道路進行工程的施作 | 5.2.1 5.2.2 | 5-5 5-11~16 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|--------------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 及纜線鋪設，不涉及砍伐樹木。而3處可能降壓站預定地，使用分區都是工業區，使用地類別都屬丁種建築用地，現況多為草生地，部分有林木混生，均屬於彰化濱海工業區服務中心管轄土地。未來本計畫實際降壓站設置地點，將視用地取得而定，因仍屬於規劃階段，故目前沒有砍伐樹木之規劃。 | | |
| (十三)鳥類繫放衛星監測及澎湖燕鷗族群衛星監測各1次有無較具體規劃？ | 敬謝委員指教。本計畫預計在春季臺灣沿海水鳥北返之季，進行彰化海岸的鳥類繫放衛星追蹤，以PinPoint 75的衛星追蹤器進行，對像以青足鷗、中杓鷗和大杓鷗為主，地點將以芳苑外灘的族群為主，進行候鳥的遷移路線確認。澎湖燕鷗則選擇夏季繁殖個體為主，在澎湖的鳳頭燕鷗繁殖地，採用Ecotone的GPS-GSM trackers進行鳳頭燕鷗的繫放和追蹤。 | 8.1.1.1 | 8-2 |
| (十四)施工期間污水及廢土不可排放至潮間帶泥質灘地，以維護此地優質的潮間帶與鳥類生態。 | 敬謝委員指教。本計畫承諾施工期間將避免排放污水及傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且將針對廢棄物進行集中管理。 | 8.1.1.1 | 8-2 |
| 四、呂委員欣怡(書面意見) | | | |
| (一)本案場址位於彰化外海南北向航道外側，避開航道內側眾多環境敏感因子，符合「離岸風電區塊開發政策評估說明書」建議之選址原則，值得鼓勵。 | 敬謝委員支持。本計畫場址位於彰化外海南北向航道外側，屬於能源局公布之第19號潛力場址，已避開航道內側眾多環境敏感因子，符合《離岸風電區塊開發政策評估說明書》之選址原則。 | — | — |
| (二)相鄰的潛力場址#11至#19目前有9個開發案，分別由3家業者負責，未來如何釐清相鄰風場、不同開發單位之環境管理權貴？請說明。 | 敬謝委員指教，由於九個風場均為獨立之開發案，因此各風場均將由各自之開發單位負責環境管理相關事宜。本計畫環境管理計畫說明如下： 為了落實環境影響評估工作，確保風力發電機組之施工與營運不致對環境造成不利影響，在施工及營運期間將確實執行下述各項環境管理計畫： 一、環境管理計畫 (一) 施工及營運期間環境影響減低對策 針對造成環境影響之開發行為，本計畫 | 8.2 8.2.1 | 8-17~19 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>業已依施工期間及營運期間開發行為對環境的影響程度、範圍及特性，研擬環境影響減低(或避免)對策。</p> <p>本計畫將要求承包廠商進行自主管理，依據環境保護對策落實執行，本開發單位亦將針對承包廠商不定期查核，並對承包廠商明訂罰則，以確保本計畫確實依據環境影響說明書內容執行。</p> <p>(二) 環境監測計畫</p> <p>環境監測主要目的是針對場址周邊環境品質進行定期監測，來瞭解施工及營運期間是否對環境造成不利影響，以便及時採取適當措施，防止污染的發生，確實發揮環境影響評估的功能。本計畫已針對空氣、營建噪音、噪音振動、水下噪音、海域水質及生態(含鳥類生態、陸域生態、海域生態)等項目，擬定嚴密之環境監測計畫。</p> <p>本計畫環境監測計畫物化環境各監測項目將委託合格之檢測機關來執行，其他各項生態、水下噪音等專業項目將委託生態顧問開發單位或專家學者進行調查。</p> <p>(三) 施工及營運安全管理計畫</p> <p>為防止災害的發生，安全管理計畫為一種因應各種突發事故之先期計畫，其目的在於使事故不致變成災害，使小災害不致變成大災害。離岸風場施工前將依據基地組裝條件、海上運輸條件及設備能力等，規劃合理之適宜工作方案。海上施工前，將對氣象及海況進行調查，即時掌握短期預報資料，選擇合適的運輸時間，規避大風大浪、暴雨情況下的運輸；船舶航行作業的氣象、海況控制條件，將根據船舶配置情況及性能、設備技術要求等綜合考慮後確定。施工安全管理計畫詳8.2.3節；營運安全管理計畫詳8.2.4。</p> <p>二、環境管理組織</p> <p>(一) 施工階段環境管理</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>1. 環保組織</p> <p>本計畫工程施工所涉及之單位包括本計畫開發單位及工程承包商，工地所有業務之進行需透過兩者間之協調運作，因此有關工地環境保護工作將由本計畫開發單位及承包商共同執行。</p> <p>2. 管理要點</p> <p>(1) 審核承包商之施工計畫及環境管理計畫後，經核准方可動工。</p> <p>(2) 工區環境品質維護</p> <p>(3) 道路交通維持</p> <p>(4) 工地景觀維護</p> <p>(5) 睦鄰措施</p> <p>(6) 施工階段環境監測</p> <p>(7) 環境保護及管理成效評估</p> <p>(8) 突發事故及救災小組設立</p> <p>3. 執行作業要點</p> <p>(1) 本計畫開發單位</p> <p>A. 表列環境影響說明書中之施工階段環境保護對策，定期就承包商之執行情形進行稽核，並做成記錄。</p> <p>B. 辦理施工中環境監測，彙整環境監測報告呈報環保署追蹤考核。</p> <p>C. 執行環境監測工作，依監測成果適時調整施工方式。</p> <p>(2) 承包商</p> <p>A. 執行工地環保措施，包括水污染防治、空氣污染防治、營建噪音管制、廢棄物處理、景觀維護等。</p> <p>B. 依開發單位之指示，機動調整作業方式並加強各項環保措施，俾能符合法規標準。</p> <p>(3) 管理制度</p> <p>A. 不定期由工區工作小組與承</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>包商討論環保業務事宜。</p> <p>B. 不定期召開工地安全衛生環保檢討會。</p> <p>C. 不定期舉辦人員之安衛環保訓練。</p> <p>D. 派員參加各單位辦理之各項環保講習課程，以明瞭相關法令及措施。</p> <p>(二) 營運階段環境管理</p> <p>1. 環保組織</p> <p>營運後環境管理工作將由本計畫開發單位負責執行各項環境保護事項。</p> <p>2. 管理要點</p> <p>(1) 辦理環境影響說明書承諾應辦環保事項</p> <p>(2) 處理民眾申訴案件及有關環保事項之民意溝通</p> <p>(3) 環保法規及技術資料蒐集及宣導</p> <p>(4) 工業衛生安全工作守則之編擬及執行</p> <p>(5) 防災及緊急應變措施之研擬與演練</p> <p>(6) 環保工作之執行</p> <p>(三) 除役階段環境管理</p> <p>1. 環保組織</p> <p>本計畫除役所涉及之單位包括本計畫開發單位及工程承包商，工地所有業務之進行需透過兩者間之協調運作，因此有關除役環境保護工作將由本計畫開發單位及承包商共同執行。</p> <p>2. 管理要點</p> <p>(1) 審核承包商之除役計畫及環境管理計畫後，經核准方可進行除役工作。</p> <p>(2) 民意溝通</p> <p>(3) 環境保護及管理成效評估</p> <p>(4) 突發事故及救災小組設立</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|----------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| (三)「開發行為可能影響範圍之各種相關計畫」，於6.1.1「上位計畫」宜加入「離岸風電區塊開發政策評估說明書」；於6.1.2「相關計畫」宜加入鄰近風場正在進行環境影響評估之開發案。 | 敬謝委員指教。已於「上位計畫」補上離岸風電區塊開發政策評估說明書，以及「相關計畫」補充鄰近正進行環評之風場開發案。其修正內容如表6-1所示。 | 6.1 | 6-1~16 |
| (四)本風場東側為航道，北側及西側皆鄰接其他風場，風機之配置宜於東、北、西側邊界保留緩衝區。 | 敬謝委員指教。本海龍二號(19號)風場北側有17號風場，西側有18號風場，東側有航道。目前規劃在毗鄰18號風場及17號風場之邊界上都向19號風場側退縮6倍葉輪直徑的距離(依風機大小，約為900公尺~984公尺)做為緩衝區。而在航道部份，航港局目前擬定中的航道總寬度為9浬，已大大超出國際慣例約7浬，已預留足夠安全緩衝帶，故在航道側邊界未留出6D緩衝區，最短僅留有風扇最長垂直投影線不超過邊界的距離(約0.6D)。 | 5.2.1 | 5-7 |
| (五)本計畫與海龍三號離岸風力發電計畫是否共用海上變電站？還是每個風場各自設置2座海上變電站？ | 敬謝委員指教。依現階段規劃，海龍二號及海龍三號將於個別風場內各設置兩座海上變電站。 | 5.2.2 | 5-10~11 |
| (六)彰濱工業區線西區沿岸潮間帶蚵架密集，若決定海纜由此上岸，則宜增加對於蚵農產量影響的環境監測項目。 | 敬謝委員指教。本計畫上岸點規劃優先考量避開蚵架區且越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)，海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散(圖8.1.1.1-4)。並將於施工期間，每季執行兩站次之潮間帶生態調查以及每季執行5站次的海域水質調查，以利掌控潮間帶之環境品質。 | 8.1.1.1 | 8-1 8-8 |
| (七)陸上降壓站的設置地點應避開防風林，減少林木砍伐。 | 敬謝委員指教。本計畫原規劃有3處可能上岸點及其對應之3條陸纜路徑規劃和2處可能降壓站預定地，其後因應經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，新增2處可能上岸點及其對應之 | 5.2.1 5.2.2 | 5-5 5-11~16 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|------------------|--------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 2條陸纜路徑規劃和1處可能降壓站預定地，故本計畫共規劃有5處可能上岸點及其對應之5條陸纜路徑規劃，和3處可能降壓站預定地，均位於彰化濱海工業區範圍內(詳圖5.2.1-1和圖5.2.2-3)。上述規劃之可能上岸點及其陸纜路徑，都將沿既有道路進行工程的施作及纜線鋪設，不涉及砍伐樹木。而3處可能降壓站預定地，使用分區都是工業區，使用地類別都屬丁種建築用地，現況多為草地，部分有林木混生，均屬於彰化濱海工業區服務中心管轄土地。未來本計畫實際降壓站設置地點，將視用地取得而定，因仍屬於規劃階段，故目前沒有砍伐樹木之規劃。 | | |
| (八)現勘時注意到彰濱工業區填海地段容易淹水，未來陸上降壓站及陸纜鋪設施工方式，宜加強防範淹水、地層下陷、甚至土壤液化等可能。 | 敬謝委員指教。本計畫未來陸上升壓站及陸纜設計時將依現地高程及土壤調查結果納入設計考量以防範淹水、地層下陷甚至液化之情形發生。 | 7.1.1 | 7-63 |
| (九)針對廢棄物的影響評估，應計入施工及營運期間海上工作人員可能產生之廢棄物，並承諾海上人員之廢棄物運回岸上處理。 | 敬謝委員指教。本計畫施工期間之廢棄物產生量，已計入海上工作人員，且承諾海上人員產生之廢棄物將運回岸上處理。而營運期間因採全自動監控系統，除偶有維修人員至現場操作維修，平時均無人員進駐，故應不會產生廢棄物。 | 7.1.6 8.1.1.1 | 7-146 8-10 |
| (十)本案場址雖然遠離彰化區漁會專用漁業權範圍，但於說明會及現勘會議中，漁民都很擔心風場施工及營運是否影響季節性、高價值迴游魚類(如烏魚)的路徑。是否可提供更明確的調查資料，或是於環境監測計畫增加對季 | 敬謝委員指教。本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有15海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮨科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應。 海域生態的長期監測的確十分重要，特別是要掌握漁業資源或重要經濟性魚類的變動趨勢。資料 | 7.2.3 6.3.3 | 7-161 6-190~200 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-------|-------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 節性迴游魚類的監測？ | <p>如果不夠長期，就無法了解漁業資源量究竟是有增加或減少，或是有規律性或者不規律性的在變動，也就不容易去推斷是因為何種因素所造成，包括過度捕撈、棲地破壞、污染或是氣候變遷。當然未來離岸風機在施工期間或營運之後是否會對經濟性魚類的迴游有所影響，也就更難去作客公正客觀的評斷了。雖然目前漁業署的漁業年報中，有各縣市的各種漁法及各個主要經濟魚種，包括烏魚在內的產量及產值的統計資料，均已經在網路上可以公開查閱。另外在7-8年前起，政府已在各漁港設有查報員收集更詳盡完整的漁獲資料，當這些資料可以公開之後，就更能夠了解西海岸重要經濟性魚類資源量長期的變動。本風場在魚類部分的調查與評估工作之中也包括了當地漁業年報資料的統計分析、漁民間卷調查，以及現場測站的實地採樣。根據環評技術規範的要求進行一年四季的採樣。資料雖然不夠密集，但分析結果大體上和漁業年報的統計資料相符合。</p> | | |
| (十一)根據國外離岸風場的除役經驗，除役工程將花費一筆可觀費用，建議及早列入除役預算。 | <p>敬謝委員指教。未來在營運階段專案公司會適時編列除役預算。且目前國有財產署在海地同意使用的合約上也有保證金的要求，提供確保退役可執行的機制。</p> | — | — |
| 五、廖委員惠珠(書面意見) | | | |
| (一)P.6-257第2項次就業人口倒數第1、2行論述與對應之表 6.5.2-1 不符，煩在「失業率近十年來」之後補述「除民國 98 至 100 年金融風暴期間外」，以符合這幾年間高達 5.8%、5.2% 及 4.4% 等較高失業率之現象。 | <p>敬謝委員指教。本計畫已將原論述修正為：「...失業率近十年來除民國98至100年金融風暴期間外從4.2%逐年降低至3.7%...」。</p> | 6.5.2 | 6-250 |
| (二)P.6-270 意見煩補充說明與漁會溝通時，請漁會務必 | <p>敬謝委員指教。行政院農委會漁業署已於民國105年11月30日發布離岸式風力發電廠漁業補償基準，未來本開發單位將遵行該基準補償因本開發案</p> | 6.5.5 | 6-269 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|------------------------------------|--|
| | | 章節 | 頁次 |
| 補償到因本開發案而蒙受損失之漁民。 | 而蒙受損失之漁民，依規定該補償金總額之百分之十費用，將作為漁會協助處理及發放等事宜之行政管理費。 | | |
| (三)P.7-168 本案明顯衝擊漁業活動，除 P.6-187 起諸多漁業經濟與 P.7-123 漁業資源之論述外，煩於第七章 P.7-168 經濟環境項下補述本開發案對漁民之衝擊及補償機制。 | <p>敬謝委員指教。由於本計畫風場離岸距離在40~50公里，已非漁民主要作業漁場，因此對於漁民之衝擊和影響相對較小。有關本計畫開發對漁民之衝擊及補償機制說明如下：</p> <p>(一) 風場開發對漁業各漁法的影響評估</p> <p>根據本計畫漁業經濟調查及分析結果，本計畫風場海域並非彰化漁民底刺網、底拖網與一支釣作業漁場範圍，以下就各漁法個別分析討論漁業可能的影響。</p> <p>1. 施工期間</p> <p>(1) 刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業(大陸漁船除外)，海上風機施工期間的施工船舶進出對彰化漁場海域的影響，主要為工作船活動區域會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，目前規劃的風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，只在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(2) 底拖漁業(含單拖網與雙拖網)：此海域位於彰化唯一有底拖漁業的塹仔港距離約28~32海浬，航程約3~3.5個小時，本風場與底拖作業漁場不重疊，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(3) 一支釣漁業：風場位於極外海，距王功港約21~27海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(4) 其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所</p> | 7.2.3 8.1.1.1 7.2.2 6.5.5 | 7-159~162 8-3 7-157~159 6-269 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。</p> <p>2. 營運期間</p> <p>(1) 刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業，彰化的漁業活動主要集中在沿岸10~30公尺水深的沿岸海域(<12海浬)，本計畫風場水深介於30~50公尺，且航程太遠，漁獲又差，因此並非彰化漁民刺網的作業場，屆時風場建置完成後，並不會影響彰化刺網漁民的作業，但風場之建置能抑制大陸籍的刺網船在近海海域作業。</p> <p>(2) 底拖漁業：漁業署規定底拖網漁業需在沿岸3海浬以外作業，本風場離岸最近距約為40公里，因航程太遠，漁獲又差，非當地的底拖經常作業區，因此未來風場興建並不會限縮到拖網船(單拖與雙拖)的作業，但風場之建置能抑制大陸籍的雙拖漁船在近海海域作業，也間接保護台灣近海的魚類群族。</p> <p>(3) 一支釣漁業：風場距王功港約21~27海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。所以風機的設立並不影響彰化一支釣休閒漁業的作業，甚至可能因形成魚礁效應而變成魚類的庇護區。</p> <p>(4) 其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。</p> <p>(二) 對漁民之衝擊</p> <p>1. 離岸風場施工對漁民影響</p> <p>(1) 任何一座機組施工，在其周遭至少500公尺範圍內依國外慣例視為施工區(safetyzone)，除施工船舶外，任何其他船隻不得靠近，施工船及材料運送船舶往來於施工區，因此定會影響漁船航行路線或作業範圍，其影響程度視風場是否為魚場而定。如是重要</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>魚場將影響漁民之魚獲量，如不是魚場亦可能增加漁船往來魚場之距離，因而增加其捕魚成本。</p> <p>(2) 風機基座及連接基座之電線電纜等施工作業，將造成施工噪音、水體混濁、以及海床破壞等負面影響，這些影響將促使魚群逃避施工區域。依據國外經驗(North Houle風場)，魚群離開施工現場是短暫現象，對魚獲量影響程度有限，皆在自然季節變化的範圍內，因此認為影響應屬輕微。</p> <p>2. 上述影響的減低對策</p> <p>(1) 盡早與漁會及漁民就施工作業進行詳盡溝通，提供準確簡要施工範圍及作業時間，並詢求其支持與認同。</p> <p>(2) 採用親環境低干擾施工作業，以將對魚群影響減至最低，例如打樁先端採用輕打作業給魚群離開樁座區域時間及機會。海底電線電纜埋設盡可能採親環境自動開挖法，並立即回填等等。</p> <p>3. 風場運轉對商業魚獲影響</p> <p>運轉風場之基座是在原先空曠海床上建立垂直人工建築物，使鬆軟的海底出現硬鋪面，硬鋪面上所建立基座及其保護設施，以及突出海平面機身，使原先空曠的海域突然增加水中底棲生物及藻類生存的附著面及空間，其作用與人工魚礁相似。運轉風機及其機座有聚魚效果，國外文獻報導丹麥Horm's Rev OFW自2003年即開始監測其風機機塔、基座、及基座保護設施之表面聚集海中生物的效果 (Colonisation of foundation and associated structure)，第一次監測即發現機塔表面附著約16種海草種群(taxa of seaweeds)聚集於機塔表面，總共約65種無脊底棲動物種群(invertebrate taxa)聚集於機座及其附屬保護設施之表面，水下機塔、基座及其附屬設施聚集水下生物效果非常明顯。</p> <p>國外風場營運期間基於對風機及魚撈作</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>業安全考量，通常於風場內禁止流刺網(draft nets)及拖網(trawls)等魚獲作業，本計畫風場亦不應例外。國外資料顯示基於禁止拖網及流刺網作業，加上機座聚魚效果將使風場成為比開發前更豐富的魚場，有助於風場周遭範圍的魚獲量，這將可能是風場營運時的正面影響。</p> <p>(三) 補償機制 本開發單位將遵照漁業署105年11月30日公告之「離岸式風力發電廠漁業補償基準」辦理漁業補償事宜。</p> | | |
| (四)P.7-170 除文中所提土石方及施工材料之運輸外，亦請納入施工人員增加所衍生之交通衝擊。 | <p>敬謝委員指教。依據計畫工程規劃內容，本計畫陸域輸電系統工程及升壓站工程之剩餘土石方載運車輛運輸頻率分別約為每小時4車次(單向)及3車次(單向)，另外進出工區可能衍生的車輛還包括施工材料的載運(以大貨車每小時單向2車次推估)及施工人員增加所衍生的車輛(以汽機車每小時單向27車次推估)，則衍生車旅次每小時合計為35車次(單向)。經交通影響評估，施工期間對主要進出道路沿線之平日、假日尖峰路段服務水準評估如表7.5-2~表7.5-3所示，對於主要運輸道路之道路仍可維持在A級路段服務水準。營運期間因風力機組運轉採用全自動監控系統且位於離岸，除維修時有維修人員至風力機組區內維修外，平常無操作人員常駐，故營運期間未增加進駐人員，對附近聯外道路尖峰時段交通影響十分輕微，各路段尖峰服務水準均可維持目前相同服務水準，對營運目標年交通無影響。</p> | 7.5 | 7-204~206 |
| (五)P.8-24 緊急應變，請補充說明風扇或大型機具掉落而影響漁民作業活動之緊急處理計畫。 | <p>敬謝委員指教。風場營運皆有SCADA系統24小時監控風機運轉狀況，且風機內配置有自動監測系統，如有任何異常狀況將會立即停機，葉片或大型零組件掉落之可能性極低，因其相關緊急應變計畫需視選定風機型式及風機製造商而定，本案未來向能源局申請施工許可時將制定相關緊急應計畫供營運人員依循。</p> <p>離岸風力電廠的運維工作可分為兩個主要任務： 1.監視、控制和協調風力發電場營運；2.維護，分為固定工作(預防)及不定期工作(檢視)，以維護風力機及電廠運作。</p> <p>(一) 運轉管理 運轉管理由本計畫開發單位負責，包括工程安全與衛生、資產管理、採購、保險與會計</p> | 8.2.4 | 8-28~31 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>財務等工作。</p> <p>離岸風場之監測及營運控制需要岸上的設施來協助進行，其配置需視港口、維護船隻、風機數量等而定。需設置備品倉庫及修理工廠，以供風場元件替換之用。港口可提供暫時的儲存功能及支援船隻之卸載。</p> <p>(二) 維護管理</p> <p>離岸風場之維護可分為定期及不定期維護，茲分述如下：</p> <p>1. 定期維護</p> <p>包含於設計階段的預先規劃，通常須暫時停止風力機運轉以進行風力機之維護。離岸風場在每年定期維護次數通常採每季一次或每年兩次。風力機製造商將根據合約規定提供定期維護任務的完整列表，這些任務可以由受訓後的技術人員配備基本工具和耗材，透過海上船隻或直升機運送至風力機進行維修。</p> <p>2. 不定期維護</p> <p>因系統或子系統故障而產生計畫外之維護活動即屬於不定期維護，且其對於風場之影響取決於故障的嚴重程度，大多數風力機系統內的故障只影響單個風機之輸出，而變電站內或電纜發生故障事件較少，但對於風機之影響程度較大。</p> <p>3. 維護及交通船隻</p> <p>有關維護工作船隻可分為兩大類（如表8.2.4-1所示）。</p> <p>(1) 日常維護所需之小型高速船，進行大多數的維護工作，因此國外大多向船開發單位租賃或由風機維護提供。目前亦有直昇機、海上旅館、自升式平台等維護設施。</p> <p>(2) 當有大型元件故障時則需要向海事工程廠商租賃大型吊船進行拆裝維護工程。而風機維護工程則可與風機開發單位或專業廠商簽訂維護合約；或由本開發單位自有運維團隊負責維護。</p> <p>在船隻泊靠技術方面，基本的考量是附於基礎的鋼件結構或連接段上船隻碼頭之設計與配置。目前所有離岸風機基礎皆有至少一處泊靠位置</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|------------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | (Boat landing)，一般泊靠位置要提供兩個垂直的管狀圓杆，使船隻護舷材可以在任何潮位狀況下靠岸，在管狀圓杆之間有爬梯，使維修人員可自船隻登上風機進行維護工作。 營運階段將建立風力發電廠安全營運監控系統以利緊急應變，及完善的緊急應變措施(包含因應颱風、地震及往來船舶碰撞等狀況)與風力機運維人員之專業訓練。 | | |
| (六)P.8-24 緊急應變，請補充說明海底電纜遭受擾動而破壞漁民蚵架之緊急處理計畫。 | 敬謝委員指教。本計畫海底電纜之埋設深度需考量漁業及相關單位之海上活動而埋至海床下特定深度避免擾動破壞，且本計畫海纜上岸點為彰濱工業區西側，上岸點規劃優先考量避開蚵架區，故發生破壞漁民蚵架之機率極微。惟未來仍有該事故發生時，風場營運皆有SCADA系統24小時監控風場運轉狀況，如海底電纜有任何異常狀況將會立即停機，經查明原因後並排除狀況後才會再次運轉。 | 8.1.1.1 8.2.4 | 8-1 8-28~31 |
| 六、劉委員小蘭前次意見尚須補正，補正意見如下： | | | |
| (一)本計畫規劃3處可能的上岸點及其陸纜路徑，以及2處可能的自設降壓站預定地，雖為規劃階段，但應徵詢彰濱工業區之意見，以免環境影響評估確定後，彰濱工業區另有規劃。 | 敬謝委員指教。本計畫原規劃有3處可能上岸點及其對應之3條陸纜路徑規劃和2處可能降壓站預定地，其後因應經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，新增2處可能上岸點及其對應之2條陸纜路徑規劃和1處可能降壓站預定地，故本計畫共規劃有5處可能上岸點及其對應之5條陸纜路徑規劃，和3處可能降壓站預定地，均位於彰化濱海工業區範圍內(詳圖5.2.1-1和圖5.2.2-3)。未來本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及降壓站)將採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃，實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所或彰工升壓站 而本計畫於規劃階段已和彰濱工業區就降壓站位置及陸纜路徑初步溝通，工業區管理單位對計畫內容已有一定程度了解。未來取得籌設許可並確定位置及路徑後，將依規定向彰濱工業區提出申請，取得同意後，進行降壓站及陸上埋設地下電纜等施工。 | 5.2.1 5.2.2 | 5-5 5-11~17 |
| (二)各計畫鄰近風場 | 敬謝委員指教。本計畫依據經濟部能源局於104 | 5.2.1 | 5-7 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 之邊界是以至少 6 倍最大轉子直徑為緩衝區，雖然每機風機裝置容量不同，6 倍最大轉子直徑不同，請以最大裝置容量為準，訂出距離，而非一參考值。 | 年7月2日公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」等相關規定辦理風場場址規劃與設置。單機裝置容量介於6~8MW，與鄰近風場之邊界雙方皆須各自退縮6倍葉輪直徑之距離，以單機裝置容量6MW而言，退縮距離約906公尺，以單機裝置容量8MW而言，退縮距離約984公尺，均已留設足夠緩衝帶。 | | |
| (三)臺中港為各公司之工作港，是否需對臺中港進行評估？ | <p>敬謝委員指教。本計畫支撐結構與風力機組零組件於陸上工作站組裝完成後，即運輸至工作碼頭進行船隻裝載作業，最後運送至風場進行安裝，因此工作碼頭除長度須符合施工船機停泊所需船席長度外，其面積亦應能容納組裝後構件之置放空間，此外，工作碼頭承载力部分則須考慮構件運搬時產生之荷重。本計畫依據施工需求評估適合之工作碼頭，初步評估結果詳環說報告表 5.2.3-1 所示。本計畫初步選擇與風場距離較近且較符合施工需求的台中港 5A 及 5B 碼頭區作為主方案。</p> <p>有關台中港 5A、5B 碼頭與後線場地之面積資料如表 5.2.3-2 所示。台中港為目前較符合本計畫使用需求之工作港口。但台中港 5A、5B 碼頭與後線場地之承载能力尚無法滿足使用需求，未來仍需要加以改良，此外考量後線場地面積未來可能不足使用，故仍需考慮尋覓合適之場地進行擴充。且受限於台中港現有港口設施之限制，可以透過改變安裝策略等方式，降低對於施工港後線場地之使用需求，以符合目前 5A、5B 碼頭場地之限制(持續評估麥寮港、興達港及其他港口為替代方案的可行性)。</p> <p>目前，台中港 5A、5B 碼頭正規劃改建為離岸風力碼頭，就政策上而言，未來似乎較具發展性之可能性；且目前台電已與台中港務分公司簽訂承租上述碼頭及其後線場地，未來規劃上述區域將由台電負責營運管理，各開發商再向台電公司承租使用，採專營公用方式經營。本計畫也將配合政府政策，於最適當的工作碼頭進行相關裝載等作業。</p> | 5.2.3 | 5-20~22 |
| (四)除役計畫中按財政部國有財產署之規定須依限拆 | 本計畫風機除役計畫納入循環經濟及生態保育思維。其中與循環經濟有關的為除役機組的維修評估後再利用以及拆卸材料的回收再使用等 | 5.2.5 | 5-32~33 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 除地上物並返還土地，請問除役是否評估對生態之影響？ | 規劃；與生態保育思維有關的則為在無外露風險的情形下，海纜以留在原地不移除，這部分與聯合國國際海洋組織的標準建議一致，避免影響生態環境。另國際間對於除役議題目前已有不同看法，拆機還地極有可能不是對國家能源供應及海洋環境保護最佳的做法。從能源供應的角度看，約滿時這場風機拆掉表示有新的場址要新設風機，一定對環境有新的影響。而既有風場經 20 年穩定操作，海洋環境已自成穩定的生態系，屆時要強制拆除基礎一定對海洋環境造成破壞，一來一往，雙重傷害，實非明智之舉。目前舉出除役計畫是因應目前相關單位的想法。未來實際如何執行除役工作，將於除役計畫執行前，進行環境影響和航行安全評估，並取得相關單位和管理機關同意。 | | |
| 七、徐委員啟銘(書面意見) | | | |
| (一)本案配合國家減碳政策，值得嘉許。 | 敬謝委員支持。本開發單位為響應政府之綠能政策，同時減少臺灣對單項能源過份依賴的情況，配合能源結構多元化需求，並符合政府推動溫室氣體減量、低碳能源結構調整及推動綠色產業發展之目標，遂擬定「海龍二號離岸風力發電計畫」，以投入離岸風場開發。 | — | — |
| (二)當地居民喜歡本風機原因是認為能看到風機很特別，但在景觀模擬圖中，控制點 1 及 2 所呈現的風機景觀卻不明顯，請問民眾對本案是否足夠瞭解？ | 敬謝委員指教。本計畫於 105 年 9-10 月間委託政治大學民意與市場調查統計研究中心進行民意問卷調查工作，共訪得當地民眾 700 份、漁民 222 份以及地方意見領袖 50 份。在 95% 的信賴水準之下，抽樣誤差值為±3.23%。調查結果簡要列舉如下，整體而言受訪民眾，雖知道本計畫將設置於 40~50 公里外海處，但可能因為國內尚無離岸風力實際設置案例，因此民眾對於風機設置的印象仍停留在近岸陸地常見的風機群。因此對於本計畫風場離岸距離遠，施工及營運期間，可視性相當小，民眾在岸邊可能無法看到風機群景觀，當下沒有太多的想法。 (一) 當地居民贊成及有條件贊成本計畫的比例為 88%。 (二) 當地居民贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」的比例最高 (57.7%)，其次是「能有效利用風力資源」(52.1%)，第三是「離岸遠，對居民影響較小」(44.3%) | 6.5.5 | 6-262~268 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|-------------------|---|----------------|-------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>)。</p> <p>(三) 而當地居民較關心、較想瞭解的問題以「是否會破壞海洋生態」的比例最高(30.9%)，其次是「風力發電綠能效益」(29.4%)，第三是「變電站/纜線是否會有電磁波影響」(24.1%)。</p> <p>(四) 當地居民對於未來福興鄉和芳苑鄉西部外海40~55公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，當地居民對景觀感受的影響以「普通」的比例最高(70.3%)，其次是「喜歡」(21.7%)，顯示當地居民大多認為未來福興鄉和芳苑鄉西部外海40~55公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，並不會造成太大的影響。</p> <p>(五) 當地居民喜歡的原因以「很特別，別處看不到」的比例最高(54.4%)，其次是「將成為視覺焦點」(31.4%)，結果顯示，當地居民喜歡本風力發電機組，是認為本風力發電機組很特別，別處看不到，而且將成為視覺焦點。</p> <p>(六) 當地居民不喜歡的原因以「風機群數量多，增加視覺壓力」的比例最高(63.2%)，其次是「改變既有濱海視覺景觀」(31.6%)，結果顯示，當地居民不喜歡本風力發電機組，是認為風機群數量多，會增加視覺壓力，而且改變既有濱海視覺景觀。</p> <p>另本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」第十條之一規定，於民國105年9月30日選擇於基地附近之線西鄉公所3樓會議室(線西鄉寓埔村和線路983號)舉辦乙場公開會議，相關會議資訊除公佈於環境保護署之網站並以發文方式廣邀包含鄉、鎮公所、社區發展協會、村里長辦公室及相關單位參與，當日有多為機關、漁民團體及民眾發表意見，多數發言人認為風機離岸遠，對於生態環境影響小，對於居住當地人而言，無論風機噪音、視覺壓迫等幾無影響，故表示支持，此顯示，與會者對於本案之了解，而相關意見均已收錄並回覆整理於環境影響說明書中。</p> | | |
| (三)與周圍的風力發電開發案的位置 | 敬謝委員指教。目前於航道外側共有9個離岸風力開發案，各開發案位置詳圖6.1.2-1所示。 | 6.1.2 7.1.4 | 6-16 7-135~137 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--------------------------|---|-------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 關係為何?各項模擬應考慮將鄰近的計畫案彙整評估。 | <p>海龍二號及海龍三號屬於同一開發集團，依目前規劃未來施工期間將採逐一開發，為本計畫鄰近開發案尚有大彰化離岸風力發電計畫(四案)及海鼎離岸式風力發電計畫(三案)，考量未來相關配套設施(如工作碼頭、陸域輸配電系統等)之供應能力有限，各風場同時施工之可能性並不高。惟本計畫仍針對施工期間影響最大之水下噪音和海域水質(懸浮固體)進行合併評估，評估結果說明如下：</p> <p>(一) 水下噪音</p> <p>水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment 噪音門檻值RMS 180dB 以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14。</p> <p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距</p> | 7.1.2 | 7-73~81 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>2. 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估</p> <p>(1) 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>A. 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>B. 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果(圖7.1.4-16)顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>(2) 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果（各2個風場各1部機組）</p> <p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>A. 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>B. 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊</p> | | |

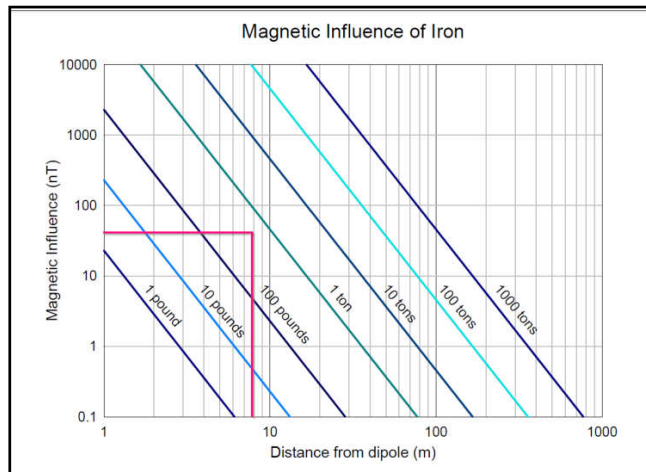
| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>C. 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>D. 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>E. 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>F. 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果(圖7.1.4-17)顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>(二) 海域水質(懸浮固體)</p> <p>分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：</p> <p>1. 基礎施工</p> <p>(1) 海鼎3號、海龍2號計畫最近兩部機組同時施工方案</p> <p>基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>以浚挖及拋石為分析依據。本方案假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境（如圖7.1.2-14所示）。</p> <p>在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-15所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>(2) 大彰化東南、海鼎3號、海龍2號計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案</p> <p>本方案假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機組共3部同時進行基礎施工之情境方案，如圖7.1.2-16所示。</p> <p>在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-17所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>2. 海纜施工</p> <p>有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工(即不同開發商同時進行海纜施作之情境)進行影</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>響評估，如圖7.1.2-18所示。</p> <p>由圖7.1.2-18所示研擬在近岸段離岸約2公里的範圍內（B2及B5）相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內（B1及B6）相距約1.6公里處，兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境，分別說明如下：</p> <p>(1) 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案</p> <p>近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-19所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> <p>(2) 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作</p> <p>在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-20所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-------|-----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 域水質影響仍是有限的。所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。 | | |
| 八、宋委員國士前次意見尚須補正，補正意見如下： | | | |
| (一)在臺灣沒海洋管理組織(Marine Management Organization, MMO)的發照制度，如何培養和雇用受過相關專業訓練，參與監看作業？ | 敬謝委員指教。現階段在臺灣雖沒有海洋管理組織(Marine Management Organization, MMO)的發照制度，惟仍可透過中華鯨豚協會等組織或大專院校的專門科系，參與其舉辦之講習課程，並透過實際船上監看實習等培訓方式，以培養和雇用受過相關專業訓練的人員，參與監看作業。 | — | — |
| (二)6百萬瓦(MW)架設的風扇轉動高度範圍，布置在風場的規劃原則，請說明。 | 敬謝委員指教。本計畫6MW風機的葉片轉動高度為平均海平面(MSL)以上25公尺到176公尺。佈置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定及風機佈置設計原則包括盛行風方向、擾流影響距離、海域地質條件、容量因數、施工及營運安全等因素進行規劃。 | 5.2.1 | 5-7 |
| (三)使用的上岸電纜廊道是否會經過生物礁區？另由於沙波分布，電纜布放不無可能會穿越沙波，因此電纜在部分地區會裸露，因應對策為何？ | 敬謝委員指教。根據去年(2016年)現場海床測繪之調查結果，於本計畫所規劃之上岸電纜廊道範圍內海床未發現有生物礁存在。海龍計畫將持續透過進一步場址調查進行評估，並在細部工程設計階段前決定沙波特性及存在區，將盡可能選擇合適的電纜路線及方向，以盡量減少沙波對電纜的影響。任何有曝露風險的電纜區段可以使用局部預先整平或埋置深度更深的方式因應。營運期間如發現風機基礎和海上變電站附近的電纜有裸露或懸空情況時，可以透過砂漿袋或類似物質進 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 一步保護以防止不受支撐的電纜部分受到破壞。 | | |
| (四)圖 6.2.7-14 底質分類圖仍不清楚，且分類方式和調查分區之分布圖內容不符，請放大清楚展示，並統一分析的結果。 | 敬謝委員指教。由於該區範圍較大，如有需要，將提供委員該分類圖之電子檔案以便放大檢視；此外，由於分區分佈為大範圍用以陳述區域海床特性，因此與細部分類圖會略有些差異。將依委員意見儘可能修正一致。 | — | — |
| (五)根據附圖說明，沙波都發生在沙床上，為何在開發單位分類的粉砂-泥區會有沙波的地貌？ | 敬謝委員指教。本案所提送之海床底質分類圖主要是根據側掃聲納分析結果，並搭配短岩心資料所編彙而成，其成果是顯示海床表面沈積物性質的分佈狀況。而開發區域內的沙波及沙脊地貌，根據淺地層剖面以及水深資料，其沈積物厚度(波高)可達數公尺，其上覆蓋一現代的薄層粉砂或泥質沈積物，並非不合理之狀況，此現象也常見於臺灣海峽中的彰雲沙脊區域中。此外，歸類為粉砂的沈積物也常見於一般的沙波、沙脊等沈積構造中，因此海床表層沈積物被歸類為粉砂-泥之區域，在其下亦發育沙波的沈積與地貌特徵，應為合理之現象。 | — | — |
| (六)磁力異常大於 50 牛頓 (nT) 的地方，感應器離底距離多少？如果受測物件離海床淺埋，所得到的物件換算多大？或多重？ | 敬謝委員指教。本計畫於調查執行期間，感應器拖曳於海床面上約 5 ~ 6 公尺高度處，依據”SeaSPY Overhauser Magnetometer Technical Application Guide”所提供之磁感關係圖（如下圖），如假設該受測物件為淺埋(約 1 ~ 2 公尺)之金屬物，則初估該物約為 1,000 磅（約 450 公斤）之鐵磁性物件。此推算僅供參考用。目標物的細部調查會依文化部的相關規定由文化部同意後再執行以了解目標物特性。 | — | — |



| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 資料來源：SeaSPY Overhauser Magnetometer Technical Application Guide | | |
| (七)應加強對開發區的沙波形成機制的研究分析，估算此處沙波移動的速率和方向，針對結果，風機基礎選點的因應措施為何？ | <p>敬謝委員指教。為能進一步了解本計畫區內沙波變動對未來開發建設之影響，本開發單位已與國內相關的海洋地質及地球物理以及物理海洋專家團隊進行討論，除了發展相關的調查與分析方式外，也將視風場開發案的進程逐步進行重複性的調查分析工作。在今年度(2017年)之部分，將再次進行第二次開發區域內(海龍三號全區及海龍二號左側非航道劃設區)的海床測繪作業，目前已規劃完成、並預計執行的項目包括了：高解析多音束水下地形量測、側掃聲納海床形貌測繪、淺層地質震測調查作業(火花放電)等地球物理的調查方式，期能先行藉由一年期間、兩次現場調查的結果，初步了解該區海床的變化情況。本開發單位也已於風機區位建立了海氣象觀測浮標，可提供自建立起至今的海氣象及物理海洋觀測資料，除了可提供長期的物理海洋觀測資訊外，之後也會試著將此連續海氣象觀測資料與後續地球物理調查航次中所收集的新資料進行綜整，於第二次開發區域內的地球物理調查工作中，擇定至少一條較具代表性測線，於一個完整潮時(一完整的半日潮及全日潮)內，於該測線進行定時、反覆性的高解析多音束水下地形量測等海洋地球物理作業。以藉由多筆資料的比對與分析，期能在短時間內對於潮流影響開發區內海床形貌有初步的了解，並評估潮流的日變化是否能對開發區域內之沙波等地貌產生的可能影響，並累積連續的觀測資料以供後續相關分析工作之進</p> <p>本計畫套筒式基礎的使用類型將在細部設計中進行選擇和修正。本計畫設計將充分考慮沙波對基礎的影響。同時，本計畫沙波的存在和性質正在進一步的現場調查中進行分析與評估，預計沙波的特性將在細部設計之前確定。</p> <p>目前在基礎設計中，為降低沙波對風機基礎的影響，原則考慮將每根基樁頂部的高程設計在略高於可辨識沙波波峰的高程。如果採用這種設計理念，則不需要進一步的對策來減輕沙波對基礎的影響。</p> | — | — |
| 九、李委員錫堤 | | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|----------------|---------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| (一)本海龍二號及海龍三號離岸風場宜進一步交代海域活動斷層的分布,尤其是海峽中線以西到福建近岸間的「閩粵濱海斷裂帶」對本工程計畫之影響。 | <p>敬謝委員指教。根據中央氣象局 1991 年以後所建立的地震觀測網記錄,海龍二號及海龍三號離岸風場所在的彰化外海,地震活動的記錄少於 10 個,且都是在規模 4 以下的地震事件,其中在風場區域內,規模大於 3 的事件記錄只有 3 筆,也都沒有任何的災害性地震事件發生。而從學界所發表的相關資料也顯示,兩離岸風場與其鄰近區域的彰化外海雖存有兩個型態的正斷層構造,即前陸盆地系統發育前的同張裂正斷層系統,與系統發育後的同碰撞正斷層系統,但斷層構造大多停止在末次冰期不整合面以下(Chou and Yu, 2002; Chang et al., 2012)。而本案所收集的震測(boomer)資料,在數十公尺的淺地層中,也未觀察到明顯已切穿海床的淺層斷層活動證據存在,因此以在 20-30 年的近代時間尺度下,單就海龍二號及海龍三號離岸風場區域,存有致災性的活動斷層構造所導致地震活動機率應相當低,應不屬具斷層活動的地質敏感區域。</p> <p>但若將離岸風場的鄰近區域納入考量,如海峽中線以西到福建近岸間的「閩粵濱海斷裂帶」,該構造帶成東北-西南走向,是臺灣海峽與福建陸地的一條邊界大斷裂,距離海龍二號及海龍三號離岸風場大約百餘公里。其大致沿水深 50 至 60 公尺的等深線分佈,長度約為 500 公里,並切穿基底和上部新生代沉積(Huang and Wang, 2006),是臺灣海峽與福建陸地的一條邊界大斷裂,也是一活動性較強的構造帶。因此,未來在風機的選擇及其基礎設計都會將臺灣活躍的地質構造背景納入考量與評估。</p> | 6.2.7 | 6-107~108 |
| (二)陸域的彰化斷層距台灣電力股份有限公司變電站及陸上降壓站之最短距離是 11 公里,非報告中的 20 公里。 | 敬謝委員指教。已修正陸域的彰化斷層距台灣電力股份有限公司變電站及陸上降壓站之最短距離為 11 公里。 | 6.2.7 | 6-107 |
| (三)本案設計地震之控制斷層為何? G-level 為何? 是否有土壤液化之可能,最大液化深 | <p>敬謝委員指教。本計畫在目前規劃階段初步採用的設計地震之控制斷層為彰化斷層。</p> <p>初步依「建築物耐震設計規範及解說」之構造物耐震設計考慮之設計基準地震(DBE)以 475 年再現週期之強地動水準為標的,即考慮使用</p> | 7.7.1 7.1.1 | 7-208 7-63 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-------|------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 度是多少？基樁設計深度是多少？請予說明。 | <p>年限為 50 年以下，超越機率 10%的強地動水準；最大考量地震(MCE)則以 2500 年再現週期之強地動水準為標的，即考慮使用年限為 50 年以下，超越機率 2%的強地動水準。</p> <p>依據前述規範，地表水平向加速度值為短週期譜加速度值之 0.4 倍，故本工址 475 年再現週期 (DBE)及 2500 年再現週期(MCE)之水平向地表加速度值分別為 0.22g 及 0.28g。地表垂直向 PGA 值亦依照規範一般震區規定，取為水平向值之 1/2，故為 0.11g 及 0.14g。</p> <p>經由評估本場址地質特性，場址有發生土壤液化之可能，最大液化深度為海床面以下 20 公尺。以上的控制斷層、G-level、土壤液化潛能等資料將於工程結構設計前再依臺灣活躍的地質構造背景進行更詳細評估後確定。</p> <p>依據以上初步資料，基樁設計深度為海床面以下 65 到 100 公尺。</p> | | |
| (四)設計前是否會進行機率式地震危害度分析及場址反應分析？以確保結構物安全。 | <p>敬謝委員指教。本計畫結構設計階段首先將進行詳細的機率型地震危害度分析以符合 API RP 2EQ 規範中 L3 的暴露等級並據以進行液化潛能分析。這些分析將包含所有台灣鄰近斷層對海龍場址的影響以及產生的機率危害曲線。</p> <p>本計畫接著將進行 SHAKE 軟體分析，以獲得受當地土壤影響的局部設計頻譜。這些結果也將用於確認液化潛能，並基於比較兩個變量進行評估，分別為由預期地震荷載引起的循環應力比 (CSR)；以及給定數量的加載循環中開始液化所需的循環應力比的循環液化阻力比 (CRR)。此外，前期與後期的 CPT 資料將用於計算 CRR 變化，以確定設計地震條件下的液化層。</p> <p>透過上述地震分析的輸入，結構設計階段將去除局部土壤彈簧剛度來考慮分析中的液化層，地震分析將按照國際規範 IEC 61400-1 進行。</p> | 7.1.1 | 7-63 |
| 十、劉委員希平 | | | |
| 前次意見尚須補正，補正意見如下： | | | |
| (一)本案風機沉陷和傾斜監控方式為何？ | <p>敬謝委員指教。基礎的傾斜可用儀表監控。施工時可使用預打樁，水下測量和夾墊片來調整基礎傾斜度。在國際離岸風場建置過程中，我們監測 24 小時灌漿過程中從基礎到套管基礎界面間的運動量，以檢查是否在水泥漿內沒有產</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|----------------|------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 生空隙。風機基礎在隨後的運轉過程中將即時監控。風機的傾斜與基礎的位移量及傾斜角度具高度相關性，基礎在安裝時的傾斜角度的容許誤差為正負 0.5 度。 | | |
| (二)本風場為三角形和梯形風場，風機配置方式為何？和其他開發風場之競合為何？ | <p>敬謝委員指教。配置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定及風機佈置設計原則包括盛行風方向、擾流影響距離、海域地質條件、容量因數、施工及營運安全等因素進行規劃。</p> <p>本計畫屬彰化航道外側 9 塊風場之一，9 塊風場之開發量及開發廠商分別說明如表 6.1.2-1。目前 9 塊風場預定開發量遠超過政府擬定之 2021 年開發 1GW，2025 年開發 3GW 之容許量。因此，未來能源局將就通過環評之風場擬定開發先後順序，因此彰化航道外側 9 塊風場同時開發之機率近乎零，近無相互競合之可能。此外，由於航道外側 9 塊風場之環境條件大致相似，因而本計畫並未就其他風場環境條件作進一步說明。但其中部份海龍三號及海鼎風場位於澎湖縣行政區域範圍內，海龍三號在執行本案期間亦曾分別於彰化及澎湖兩地進行公開會議。</p> | 5.2.1 6.1.2 | 5-3 6-15 |
| (三)本風場之海底風機基礎並未設立人工魚礁，如何產生聚漁護魚效果？ | <p>敬謝委員指教。本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有 15 海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據過去相關研究多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮨科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應。</p> | 7.2.3 | 7-161 |
| (四)風機施工方式為何？單一或複式風機工程施作？如何減噪和監測？空氣污染量、擴散模擬和因應方式。 | <p>敬謝委員指教。依目前規劃，每個風場採用逐一方式進行打樁，亦即同一個時間只會有一支風機基礎正在進行打樁作業，因此海龍二號和海龍三號兩座風場不會有同時正在打樁的情形。</p> <p>(一)減噪和監測計畫</p> <p>本計畫基礎型式採用套筒式(Jacket)基礎，其打樁噪音音量相對單樁式(Monopile)基礎而言，有其低噪音優勢。且本計畫承諾距打</p> | 8.2.2 7.1.3 | 8-21 7-96~101 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | | | | | | | | | | | |
|------|--|--------------------------------|----------------------------|----|----|------|---|--------------------------------|----------------------------|-----------|------------------|--|--|
| | | 章節 | 頁次 | | | | | | | | | | |
| | <p>樁位置 750 公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於 RMS 180 dB，若有超過最大噪音量容忍值情形，將採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法。</p> <p>另本計畫於施工期間水下噪音監測規劃內容，詳細規劃於環說報告表 8.2.2-2，如下表所示。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>類別</th> <th>監測項目</th> <th>地點</th> <th>頻率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">水下噪音</td> <td rowspan="2">20 Hz~20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析</td> <td>距離風機打樁位置 750 公尺及 1500 公尺各 1 處。</td> <td>打樁期間每月 1 次，每次須完整監測一支基樁打樁過程</td> </tr> <tr> <td>風場周界處 2 站</td> <td>每季 1 次，每季至少 14 天</td> </tr> </tbody> </table> <p>(二)空氣污染量、擴散模擬和因應方式</p> <p>本計畫未來海域施工行為對空氣可能的影響主要產生在於施工時所配置工作船、警戒船、輔助船及測量船等大型船隻所排放產生之空氣污染物。本計畫以保守情境進行模擬，假設所有工程同時施工時，以最大同時可能運作之船隻數量進行評估，初步統計相關船隻共計 23 艘，模擬其對空氣品質影響程度。</p> <p>由於本計畫風場離岸最近距離約 40~55 公里，因此施工階段船隻空污排放源距離岸上敏感受體(彰濱秀傳紀念醫院和線西服務中心)相對遙遠，所造成之空氣污染物增量極為輕微，幾無影響，故無須減輕對策。模擬結果如下：</p> <p>TSP 經擴散至敏感受體彰濱秀傳紀念醫院 24 小時值增量為 0.12$\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為 0.01$\mu\text{g}/\text{m}^3$；PM₁₀ 最大日平均值增量為 0.07$\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為 0.00(0.0039)$\mu\text{g}/\text{m}^3$；PM_{2.5} 最大日平均值增量為 0.03$\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為 0.00(0.0019)$\mu\text{g}/\text{m}^3$；SO₂ 最大小時平均值增量為 0.19ppb，日平均最大值增量為 0.01ppb，年平均增量為 0.00(0.0006)ppb；NO₂ 小時最大增量為 2.78ppb，年平均最大增量為 0.01ppb。</p> | 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 | 水下噪音 | 20 Hz~20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析 | 距離風機打樁位置 750 公尺及 1500 公尺各 1 處。 | 打樁期間每月 1 次，每次須完整監測一支基樁打樁過程 | 風場周界處 2 站 | 每季 1 次，每季至少 14 天 | | |
| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 | | | | | | | | | | |
| 水下噪音 | 20 Hz~20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析 | 距離風機打樁位置 750 公尺及 1500 公尺各 1 處。 | 打樁期間每月 1 次，每次須完整監測一支基樁打樁過程 | | | | | | | | | | |
| | | 風場周界處 2 站 | 每季 1 次，每季至少 14 天 | | | | | | | | | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------------------------------------|---|----------------------|-------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | TSP 經擴散至敏感受體線西服務中心之 24 小時值增量為 0.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；PM ₁₀ 最大日平均值增量為 0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 0.00(0.0039) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；PM _{2.5} 最大日平均值增量為 0.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 0.00(0.0020) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；SO ₂ 最大小時平均值增量為 0.16ppb，日平均最大值增量為 0.01ppb，年平均增量為 0.00(0.0006)ppb；NO ₂ 小時最大增量為 2.45ppb，年平均最大增量為 0.01ppb。 | | |
| (五)海上連續候鳥、鯨豚監視系統，如何和其他風場作合作監視和運作？ | <p>敬謝委員指教。分項說明如下：</p> <p>(一) 海上候鳥監視系統</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 海龍案(本案)、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，設置熱影像、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形(圖 8.1.2.1-1)。 2. 海龍二號及三號風場內，將各擇一支風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。 <p>(二) 鯨豚監視系統</p> <p>本計畫施工階段和營運階段之鯨豚生態調查期間將全程錄影，以紀錄鯨豚活動及出沒影像。</p> | 8.1.2.1 8.2.2 | 8-14 8-16 8-21~22 |
| (六)本風場開發商(加拿大/新加坡)之過去風機/風場經驗和實績為何？ | <p>敬謝委員指教。本風場開發商共有加拿大 Northland Power Inc. (“NPI”)和新加坡 Yushan Energy Pte. Ltd. (“YEPL”, 玉山能源)兩家。</p> <p>NPI 在 2013 年跨入離岸風力發電領域，目前投資擁有位於歐洲的三個離岸風電場計畫，其中位於荷蘭的 Gemini 風電場，容量為 600MW，已在今(2107)年 4 月商轉；另位於德國的 Nordsee One 風電場，容量為 332MW，目前已完成全部風機的安裝工作，正進行試運轉中，預計今(2107)年年底商轉；第三個為位於德國的 Deutsche Bucht 風場計畫，容量為 252MW，目前已完成財務安排，進行工程採購作業中，預計 2019 年底完成商轉。迄今，NPI 已監督了超過</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>200 座風電機組基礎、超過 100 座風電機組、3 座離岸水下支撐結構，以及數百公里長的場內陣列及輸出電纜之設計、製作和安裝，並發展且開始執行符合效率與成本效益的長期營運維護策略。</p> <p>玉山能源創辦團隊於 2008 年在英國成功開發 Ormonde 離岸風電場，此風電場在 2012 年完成商業運轉。總容量為 150MW。此成功的開發經驗因下列特性受到業界的關注：</p> <p>(一) 全球第一個使用四腳座套管式基礎的商業規模離岸風電場。</p> <p>(二) 全球第一個採用單機 5 千瓩(MW)風機，總裝置容量 150 千瓩(MW)的商業規模離岸風電場。</p> <p>(三) 以 42 公里長度的單一輸電電纜併網，創下當時紀錄。</p> <p>(四) 風場位置水深 22 公尺且有 8 公尺潮差，總水深為 30 公尺。</p> | | |
| 十一、李委員堅明 | | | |
| 前次意見尚須補正，補正意見如下： | | | |
| (一) 發電量預估參數，請再補充容量因素。 | 敬謝委員指教。本計畫之年淨發電量介於 1,500-3,000 GWh/年，採容量因數區間介於 24.6%~55.9%，已補充於環說報告表 5.2.1-2。 | 5.2.1 | 5-8 |
| (二) 溫室氣體排放量推估，以文獻 3 百萬瓦(MW)之生命週期排放量為每單位電量產生 5.23 克二氧化碳(gCO ₂ /KWh)，與本案之裝機容量不一致，請修正溫室氣體排放量。 | <p>敬謝委員指教。本計畫以 6MW 機組佈置數量 102 部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次等皆為最多，故以 6MW 機組佈置 102 部(施工能量最大)進行溫室氣體排放量和減量推估，在此方案下，有最多風機機組數量施工，最大之溫室氣體排放量，故為最保守之評估結果。</p> <p>(一) 施工期間溫室氣體排放量</p> <p>施工期間主要溫室氣體排放來源包含陸域施工和海域施工，其中陸域施工主要為降壓站工程和陸纜工程；海域施工主要為海上變電站工程、海纜工程、基礎工程等作業。營運期間主要溫室氣體排放來源為風機維護或維修時船隻之燃料使用。</p> <p>1. 陸域施工</p> <p>降壓站工程和陸纜工程主要溫室氣體</p> | 7.1.9 | 7-153~155 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|----------------------|---|----------------|------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>排放來源為預拌混凝土車輛和土方車輛運輸過程，因燃料燃燒產生之溫室氣體排放。其中降壓站工程產生之溫室氣體排放量約為 270 公噸 CO₂e。陸纜工程產生之溫室氣體排放量約為 435 公噸 CO₂e(表 7.1.9-2)，合計陸域施工產生之溫室氣體排放量約為 705 公噸 CO₂e。</p> <p>2. 海域施工</p> <p>主要包含海上變電站工程、海纜工程、風機基礎工程、風機組件安裝及機電測試工程等作業，其主要溫室氣體排放來源為工作船隻之燃料使用產生之溫室氣體排放。其中海上變電站工程產生之溫室氣體排放量約為 1,990 公噸 CO₂e，海纜工程為 34,830 公噸 CO₂e，風機基礎工程為 95,735 公噸 CO₂e，風機組件安裝及機電測試工程為 22,890 公噸 CO₂e(表 7.1.9-2)，合計海域施工產生之溫室氣體排放量約為 155,445 公噸 CO₂e。</p> <p>(二) 營運期間溫室氣體排放</p> <p>營運階段主要溫室氣體排放來源為風機維護及維修時船隻之燃料使用，假設每年油耗量估計約 350,000 公升柴油，乘以柴油溫室氣體排放係數 2.65kgCO₂e/l，推算營運期間每年維修船隻燃料使用之溫室氣體排放量約為 930 公噸 CO₂e(表 7.1.9-2)。</p> <p>合計本計畫施工及營運期間主要溫室氣體排放量合計約為 157,080 公噸 CO₂e。</p> <p>(三) 營運期間溫室氣體減量</p> <p>以 102 部 6MW 風力機組方案進行溫室氣體減量推估，考量可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，年淨發電量約為 2,110GWh/年。依據經濟部能源局公告民國 105 年電力排放係數 0.529kgCO₂e/度，推估年溫室氣體減量約為 1,116,190 公噸 CO₂e，若以生命週期 20 年估算，則溫室氣體減量合計約為 22,323,800 公噸 CO₂e(表 7.1.9-3)。</p> | | |
| (三)風機葉片運轉高度介於28公尺(m) | 敬謝委員指教。本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機 | 5.2.1 6.3.5 | 5-7 6-221~223 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---------------------------------------|---|------------------|-------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 至 204 公尺(m)，由於已在鳥類飛行高度範圍，請開發單位敘明因應對策。 | <p>安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後，以 2001 臺灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001，簡稱 TWVD 2001) 訂定的平均海平面(MSL)為基準線時，葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。而針對本計畫風場及其周邊鳥類可能受風機葉片撞擊影響之檢討評估結果，說明如下：</p> <p>(一) 依據本計畫 105 年進行的四季共 8 次的海上鳥類調查(分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季(12 月)進行)，共記錄到的 65 筆飛行高度資料，結果顯示 83%海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面 25 公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。</p> <p>(二) 其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織 (British Trust for Ornithology, BTO) 研究發現，99%的鳥類會避開風力發電機組，該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99%的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組。</p> <p>(三) 同時，本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。 2. 將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。 3. 大彰化案、海龍案(本案)及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，設置紅外線攝影機、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形(圖8.1.2.1-1)。 <p>(四) 另本計畫已於 106 年 8 月下旬針對海龍二號及海龍三號風場以船載雷達進行夜間遷移</p> | 7.2.4 8.1.2.1 | 7-162~163 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|------------------|-------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>候鳥調查，目前正進行雷達資料的分析、整理和比對，初步雷達調查結果顯示，夜間遷移候鳥數量並不多，惟實際仍以完整的分析評估結果而定，詳細結果將於後續審查時補充說明。</p> <p>綜合上述，本計畫於規劃階段，即已採行最少鳥撞可能性之設計方案。透過葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺，已可避開高達 93% 海上鳥類之飛行高度，此外，國外相關鳥撞研究結果亦顯示，儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99% 的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組，因此本計畫風場及其周邊鳥類遭受鳥撞可能性相當低。而透過本計畫營運期間擬定之鳥類監測計畫，亦將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形，監測鳥撞實際發生可能性。此外，本計畫風機上的警示燈光將符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。</p> | | |
| (四)本案除役規劃，請納入「循環經濟」與「生態保育」原則，評估除役規劃影響。 | <p>敬謝委員指教。本計畫已納入除役(含限期除役或意外提前除役)施工程序之可能環境影響評估(將循環經濟、生態保育等概念納入)。</p> <p>本計畫所有除役的零組件和物品將運回所選港口，經處理以再利用、回收或依相關規定處置，由於風機設備大多屬於鋼鐵類物品，故除役所產生之廢棄物多屬可回收再利用，本計畫除役計畫將以循環經濟概念進行回收處理再利用。</p> <p>另考量生態保育觀念，由於風機基礎設施於設置多年後，可能已經成為海洋生物之棲息地，故本計畫針對風機基礎之除役計畫將以原地保留為原則，該保留方式將於除役計畫執行前，進行環境影響和航行安全評估，並取得相關單位和管理機關同意。但若相關單位及管理機關認為前述項目在除役時有必要移除，則將以當時最佳技術及方式進行。</p> | 5.2.5 | 5-32~33 |
| (五)施工期間，請規劃以最低噪音工法。 | <p>敬謝委員指教。本計畫基礎型式採用套筒式(Jacket)基礎，其打樁噪音音量相對單樁式(Monopile)基礎而言，有其低噪音優勢。且本計畫承諾距打樁位置 750 公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於 RMS 180 dB，若有超過最大噪音量容忍值情形，將採行打樁當時</p> | 8.1.1.1 8.2.2 | 8-7 8-21 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|----|----|------|---|--------------------------------|----------------------------|-----------|------------------|--|--|
| | | 章節 | 頁次 | | | | | | | | | | |
| | <p>已商業化之最佳噪音防制工法。</p> <p>另本計畫於施工期間水下噪音監測規劃內容，詳細規劃於環說報告表 8.2.2-2，如下表所示。未來透過打樁期間水下噪音監測，可有效控制及監測水下噪音之最大噪音量容忍值是否控制在低於 RMS 180 dB。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>類別</th> <th>監測項目</th> <th>地點</th> <th>頻率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">水下噪音</td> <td rowspan="2">20 Hz~20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析</td> <td>距離風機打樁位置 750 公尺及 1500 公尺各 1 處。</td> <td>打樁期間每月 1 次，每次須完整監測一支基樁打樁過程</td> </tr> <tr> <td>風場周界處 2 站</td> <td>每季 1 次，每季至少 14 天</td> </tr> </tbody> </table> | 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 | 水下噪音 | 20 Hz~20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析 | 距離風機打樁位置 750 公尺及 1500 公尺各 1 處。 | 打樁期間每月 1 次，每次須完整監測一支基樁打樁過程 | 風場周界處 2 站 | 每季 1 次，每季至少 14 天 | | |
| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 | | | | | | | | | | |
| 水下噪音 | 20 Hz~20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析 | 距離風機打樁位置 750 公尺及 1500 公尺各 1 處。 | 打樁期間每月 1 次，每次須完整監測一支基樁打樁過程 | | | | | | | | | | |
| | | 風場周界處 2 站 | 每季 1 次，每季至少 14 天 | | | | | | | | | | |
| 十二、李委員公哲(書面意見) | | | | | | | | | | | | | |
| (一)本案 P.7-53 之施工中逕流廢水是否會流入灌溉渠道及是否會對承受水體造成影響？宜補充之。 | <p>敬謝委員指教。本計畫於環說撰擬階段已進行環境敏感區位及特定目的區位限制調查函查作業，詳見環說報告表 4.3-1 所示。依據臺灣彰化農田水利會民國 106 年 4 月 26 日彰水管字第 1060004889 號函(附錄一附 1.2-25 頁)，本計畫土地非屬農田水利會灌溉事業區域範圍，施工逕流廢水應無流入灌溉渠道之虞。然本計畫仍擬定施工期間水文水質環境保護對策如下：</p> <p>(一) 陸上降壓站基礎施工所產生之廢水將設置臨時沉澱及沉砂設備回收污水，或符合營建放流水標準後放流，實際尺寸及位置將依據現場實際之需求來進行設置。</p> <p>(二) 施工材料定點儲存並加覆蓋，機械維修區加蓋隔離，以減少與雨水接觸的機會，避免地表逕流污染。</p> <p>(三) 施工人員生活廢水採取租用流動廁所或設置套裝式處理設備方式處理，定期委託合格代清除處理業處理。</p> <p>(四) 施工前檢具「逕流廢水污染削減計畫」經主管機關審查通過後始得動工。</p> | 4.3 8.1.1.2 | 4-6 8-11 | | | | | | | | | | |
| (二)第 7.1.2 節，本案所用之水質模式(WQM)是否適用於近岸邊處之懸浮固體(SS)預 | <p>敬謝委員指教。WQM 水質模式已於 Fox River 及 Green Bay 進行模式本身之驗證，其結果證明此模式之合理性，至於海城部份，包含近岸範圍，則以水理驗證為主，本計畫已於彰濱工業區附近海域進行水理驗證。至於近岸處 SS 濃度</p> | 7.1.2 | 7-66 | | | | | | | | | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 測？有無驗證。另 P.7-57 表 7.1.2-2 之近岸邊處濃度增量如何估算產生？宜補充之。 | 增量，模擬時係假設海纜施工埋設時使用犁埋式以高壓水刀(water jet)沖刷出溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。其沖刷速率係以較保守之開挖 1~2 公尺寬、0.5~1.5 公尺深，100~150 m/hr 速率的電纜鋪設渠道時，其最保守(最大)的浚挖溢出固體懸浮顆粒速率為 450 m ³ /hr，然後假設長時間連續施作(數日)下所造成水質中 SS 累積於岸邊之增量(實際施作時間應較短)。漂砂則依據其搬運(transport) 和擴散(diffusion)的物理機制模擬，如此在驗證過的水理流場中，輸入施工中預估的漂砂增量，便可以合理的估算出離施工區域某段距離漂砂濃度的增量，包含近岸漂砂濃度增量。 | | |
| (三)本案屬彰化航道外編號 18 之潛力離岸風力發電場址，惟第 7.1.4 節雖已進行預測施工及營運階段之噪音及振動，惟因鯨豚係屬高度依賴聲音的生物，然因潛力場址 11、12、13、14、15、16、17、19、26、27、28 及 29 等極可能同時或部分同時施工及營運，模式預測宜模擬上述情境下之噪音及振動值，及其對鯨豚之影響，且採取因應措施，宜補充說明之。 | <p>敬謝委員指教。水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外 9 塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每 1 部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等 2 個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側 9 個風場 3 家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>(一) 海龍二號風場內 4 個不同測點 1 部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖 7.1.4-14 所示)，並採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services) 水下噪音規範之 Level B Harassment 噪音門檻值 RMS 180dB 以及 RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB 與 160dB)的距離繪製於圖 7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表 7.1.4-14。</p> <p>以 RMS 220 dB re 1μPa 為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖 7.1.4-15 及表 7.1.4-14 可知，其他各點聲源在 100 公尺至 300 公尺內衰減至 180 dB，</p> | 7.1.2 | 7-135~137 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>點聲源衰減至 160 dB 最近距離約 3.3 公里以上，最遠則到 6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>(二) 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估</p> <p>1. 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號 2 個離岸風力發電計畫靠近航道各 1 部風機(#19 為海龍二號風場及#18 為海龍三號風場)進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>(1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>(2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖 7.1.4-16)海龍二號及三號風場 2 部機組距離約 9 km 同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至 160dB 的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2 個風場 2 部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>2. 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果(各2個風場各1部機組)</p> <p>選擇大彰化東北及東南 2 個離岸風力發電計畫靠近航道各 1 部風機(#13 為東北風場及#15 為東南風場)，及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6 個風場 6 部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>(1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>(2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>(3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>(4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>(5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>(6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖 7.1.4-17)大彰化東北及東南風場 2 部機組距離約 9 km、海鼎三號及海鼎二號風場 2 部機組距離約 12.5 km、海龍二號及海龍三號風場 2 部機組距離約 9 km 共 6 部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至 160dB 的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至 160dB 邊界距離稍微加長 100 公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在 3 家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6 個風場 6 部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> | | |
| <p>(四)本案在 P.7-111 剩餘土石方量並未估算，宜補充之。再者雖剩餘土石方將以在本區土地內就地整平不外運為原則，惟仍宜檢附彰濱工業區服務中心之同意函，以利審查之需。</p> | <p>敬謝委員指教。有關本計畫剩餘土石方量計算如下。另本計畫於規劃階段已和彰濱工業區就降壓站位置及陸纜路徑初步溝通，工業區管理單位對計畫內容已有一定程度了解。未來取得籌設許可並確定位置及路徑後，將依規定向彰濱工業區提出申請，取得同意後，進行降壓站及陸上埋設地下電纜等施工。</p> <p>本計畫陸域輸電系統工程及陸上降壓站工程將產生剩餘土石方，依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，彰化濱海工業區為國有土地，援此，本區興建工程產生之營建剩餘土石方，以陸上降壓站地點為臨時堆置場，並以彰濱工業區內就地整平不外運為原</p> | 5.2.2 | 5-17~19 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>則。本計畫施工前將向彰化濱海工業區服務中心提出申請，本計畫開挖所產生之土方除了用於現地回填外，剩餘之土石方將於彰濱工業區內就地整平，因此土石方不會外運。有關本計畫輸電系統及降壓站工程之剩餘土石方量計算如下，最大剩餘土石方量為 44,000 立方公尺。</p> <p>(一) 陸域輸電系統工程</p> <p>1. 陸纜規劃路徑A方案</p> <p>A. 長度：245kV約為1.22公里，161kv約為1.10公里</p> <p>B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。</p> <p>C. 實方剩餘土方量估算： $1,220 \times 1.40 \times 1.68 + 1,100 \times 3.30 \times 5.50 = 22,834.44$立方公尺</p> <p>D. 鬆方剩餘土方量估算：$22,834.44 \times 1.2 = 27,401.33$立方公尺 $\approx 28,000$立方公尺</p> <p>E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約28,000立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約100日，則每日運輸土方約為280立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有3車次運土卡車(單向)。</p> <p>2. 陸纜規劃路徑B方案</p> <p>A. 長度：245kV約為3.90公里，161kv約為0.65公里</p> <p>B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。</p> <p>C. 實方剩餘土方量估算： $3,900 \times 1.40 \times 1.68 + 650 \times 3.30 \times 5.50 = 20,970.30$立方公尺</p> <p>D. 鬆方剩餘土方量估算：$20,970.30 \times 1.2 = 25,164.36$立方公尺 $\approx 26,000$立方公尺</p> <p>E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約26,000立方公尺，陸域</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>輸電系統工程施工日數估計約100日，則每日運輸土方約為260立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有3車次運土卡車(單向)。</p> <p>3. 陸纜規劃路徑C方案</p> <p>A. 長度：245kV約為8.10公里，161kv約為0.65公里</p> <p>B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。</p> <p>C. 實方剩餘土方量估算： $8,100 \times 1.40 \times 1.68 + 650 \times 3.30 \times 5.50 = 30,848.70$ 立方公尺</p> <p>D. 鬆方剩餘土方量估算：$30,848.70 \times 1.2 = 37,018.44$ 立方公尺 $\approx 38,000$ 立方公尺</p> <p>E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約38,000立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約100日，則每日運輸土方約為380立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有4車次運土卡車(單向)。</p> <p>4. 陸纜規劃路徑D方案(因應共同廊道新增規劃)</p> <p>A. 長度：245kV約為0.55公里，161kv約為1.27公里</p> <p>B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。</p> <p>C. 實方剩餘土方量估算： $550 \times 1.40 \times 1.68 + 1,270 \times 3.30 \times 5.50 = 24,344.10$ 立方公尺</p> <p>D. 鬆方剩餘土方量估算：$24,344.10 \times 1.2 = 29,212.92$ 立方公尺 $\approx 30,000$ 立方公尺</p> <p>E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約30,000立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約100日</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|----------------|--|-----|-------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>，則每日運輸土方約為300立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有4車次運土卡車(單向)。</p> <p>5. 陸纜規劃路徑E方案(因應共同廊道新增規劃)</p> <p>A. 長度：245kV約為1.75公里，161kv約為1.27公里</p> <p>B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。</p> <p>C. 實方剩餘土方量估算： $1,750 \times 1.40 \times 1.68 + 1,270 \times 3.30 \times 5.50 = 27,166.50$立方公尺</p> <p>D. 鬆方剩餘土方量估算：$27,166.50 \times 1.2 = 32,599.8$立方公尺$\approx 33,000$立方公尺</p> <p>E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約33,000立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約100日，則每日運輸土方約為330立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有4車次運土卡車(單向)。</p> <p>(二) 降壓站工程</p> <p>1. 開挖面積：2,500平方公尺×1座=2,500平方公尺</p> <p>2. 開挖深度：2.00公尺</p> <p>3. 實方剩餘土方量估算：2,500立方公尺×2公尺=5,000立方公尺</p> <p>4. 鬆方剩餘土方量估算：5,000立方公尺×1.2=6,000立方公尺</p> <p>5. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約6,000立方公尺，降壓站工程開挖施工日數估計約25天，則每日運輸土方約為240立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有3車次運土卡車(單向)。</p> | | |
| 十三、高委員志明(書面意見) | | | |
| (一)由於海纜及陸域 | 敬謝委員指教。本計畫已進行環境敏感區位及 | 4.3 | 4-5~6 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|---|--|
| | | 章節 | 頁次 |
| 設施可能涉及海岸濕地，因此在第十章針對此部分可有較完整說明。 | 特定目的區位限制調查函查，函查結果整理於環說報告第四章表 4.3-1。 依環境敏感區位函查結果，本計畫部份海纜及上岸點位於「大肚溪口台灣重要野鳥棲地 (IBAs)」，詳附 1.1-3 所示。本計畫海纜上岸點均位於彰濱工業區內海堤道路上，非位於大肚溪口濕地範圍，亦無涉及海岸濕地。 | 附錄一 | 附 1.1-3 |
| (二)施工前及營運階段可針對海水水質進行監測。 | 敬謝委員指教。本計畫承諾將於施工前及營運階段進行海域水質監測工作。其中施工前將進行一次調查，營運階段的第一年將執行一年四季調查，每季一次，相關監測項目、地點和頻率等，詳見表 8.2.1-1 和表 8.2.2-3。 | 8.2.2 | 8-20 8-22 |
| (三)針對陸纜施工，3 個方案的挖方量有較大之差異，對鄰近區域影響亦有不同，因此需審慎評估。 | 敬謝委員指教。本計畫原規劃有 3 處可能上岸點及其對應之 3 條陸纜路徑規劃和 2 處可能降壓站預定地，其後因應經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，新增 2 處可能上岸點及其對應之 2 條陸纜路徑規劃和 1 處可能降壓站預定地，故本計畫共規劃有 5 處可能上岸點及其對應之 5 條陸纜路徑規劃，和 3 處可能降壓站預定地，均位於彰化濱海工業區範圍內(詳圖 5.2.1-1 和圖 5.2.2-3)。 本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及降壓站)採海龍二號(19 號風場)及海龍三號(18 號風場)共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所或彰工升壓站。陸域工程採共構規劃，係已考量對於周邊整體環境影響無相互影響之情形，亦考量對環境影響最小的規劃設計。本計畫現階段規劃 5 處可能上岸點及其陸纜路徑，依不同陸纜路徑規劃距離及管排箱涵尺寸，而有不同的土石方量，其中陸纜 A~C 方案為原規劃方案，陸纜 D~E 方案為因應共同廊道規劃新增的規劃方案，剩餘土石方分別為陸纜 A 方案 28,000m ³ 、B 方案 26,000m ³ 、C 方案 38,000m ³ 、D 方案 30,000m ³ 和 E 方案 33,000m ³ 。依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，剩餘土石方以彰化濱海工業區內就地整平不外運為原則。本計畫於規劃階段已和彰濱工業區就降壓站位置及陸纜路徑初步溝通，工業區管理單位對計畫內容已有一定程度 | 5.2.1 5.2.2 7.1.3 7.1.4 7.5 | 5-5 5-14~19 7-85~93 7-106~112 7-116~119 7-203~206 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-------|--------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>了解。未來取得籌設許可並確定位置及路徑後，將依規定向彰濱工業區提出申請，取得同意後，進行降壓站及陸上埋設地下電纜等施工。且由於陸域設施均位於彰化濱海工業區內，因此施工影響範圍主要在彰化濱海工業區，並沿既有道路進行土方運輸、纜線埋設和材料運輸等。</p> <p>本計畫陸域輸電系統工程及降壓站工程之剩餘土石方載運車輛運輸頻率分別約為每小時 4 車次(單向)及 3 車次(單向)，另外進出工區可能衍生的車輛還包括施工材料的載運(以大貨車每小時單向 2 車次推估)，則衍生車旅次每小時合計為 9 車次(單向)。評估結果簡要說明如下，詳細評估結果呈現於環說報告 7.1.3 節、7.1.4 節和 7.5 節。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 空氣品質：本計畫PM_{2.5}背景值為58微克/立方公尺，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準，其餘模擬結果與背景濃度加成後符合空氣品質標準。 2. 噪音振動：本計畫噪音經評估模擬得知，自設降壓站及陸纜鋪設工程施工產生之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至敏感點與實測背景值合成之後，均可符合環境音量標準，噪音增量為0.0dB(A)(0~5)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。 3. 振動：本計畫振動經評估模擬得知，施工期間運輸振動與背景之振動量增量最大為1.5dB，其合成振動量最大為47.6dB，均符合日本振動規則第二種區域的要求(70dB)，故預期對運輸沿線影響為輕微。 4. 交通：施工期間對於主要運輸道路之道路仍可維持在A級路段服務水準。 | | |
| (四)P.5-7，說明有 6 種基礎型式，因本計畫採套筒式結構，請說明在環境影響是否最小。 | <p>敬謝委員指教。目前國際間離岸風力發電機組可能採用之基礎型式包括單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)、插筒式(Suction Bucket)及懸浮式(Floating)等，惟實際可商業應用之基礎型式主要為單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)等四種。</p> <p>本計畫離岸風機基礎型式的選擇，需由多方考量以確保風機安全完整性，若設計選擇不當，</p> | 5.2.2 | 5-8~10 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---------------------------------|--|----------------|-------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>對於環境生態之影響，將難以估計。參考 Ryu et al(2012)基礎型式選擇與對應之考量因素如表 5.2.2-1 所示。在設計安全上，考量荷重特性、允許變形與材料安全係數等；場址特性則包含地質條件與環境外力等設計條件；施工性須考量材料、組裝、施工法與施工機具等；經濟效益決定基礎型式的考量因素；環境衝擊主要考量在施工期間之影響；營運期間以船隻碰撞與維護安全為主要考量因素。</p> <p>本計畫基礎型式採用套筒式基礎，係依據彰化海域的地質、海象條件，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深 50.0 公尺為設計基礎水深，另波浪對基礎沖刷採 5.0 公尺的普遍性沖刷；在波浪設計條件則以迴歸期 50 年最大波高 10.96 公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期 50 年流速 2.45 公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依 ISO 19901:2 之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期 475 年加速度為 0.22G 及迴歸期 2,500 年加速度為 0.28G 為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期 50 年最大沖刷達 8.5 公尺。</p> <p>綜上所述，在設計時已將海域的地質、海象、颱風及地震等極端氣候條件考量在內，並符合 ISO 19901:2 的耐震設計規範，以因應極端氣候所帶來之影響，以確保工程施工安全性。本計畫採用套筒式基礎係為最適合現地條件且符合整體安全性之基礎型式選擇，並以兩個不同固定基礎方式之套筒式基座型式為考量，包括裙樁套筒式基座(Skirt Pile Jacket)、預打基樁套筒式基座(Pre-Piled Jacket)詳圖 5.2.2-1 所示。雖然套筒式基礎以水深 50 公尺為設計條件,仍然適用於水深 20~60 公尺範圍。</p> | | |
| (五)由於防淘刷工程將先進行浚泥，請說明對水質之影響及浚泥量。 | <p>敬謝委員指教。本計畫防淘刷工程之浚泥作業僅為海床整平工程，將不會產生浚泥量，相關規劃內容及對水質影響，說明如下：</p> <p>(一) 基礎防淘刷規劃</p> <p>本計畫防淘刷工程之浚泥作業僅為海床整平工程，將不會產生浚泥量。由於海洋構造物佈置後可能會因海底環境狀況而產生淘</p> | 5.2.2 7.1.2 | 5-9~10 7-66~73 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|----------------|---------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>刷現象，可以設計方式預留淘刷深度或進行防淘刷工程以保護海洋構造物，預先可藉由浚泥作業，產生適合基座打樁固定的平整海床，亦可加強樁幟及強化導套筒基礎設計(如裝設擋泥墊)等方式，以減少淘刷對其可能造成的風險。由於海流與地質狀況均會造成程度不一的影響，未來本計畫將在施工前進行更詳盡地質調查及於細部設計階段評估防淘刷之設置必要性或調整防淘刷設計。若經本專案細部設計考量，需設置海底防淘刷保護時，以選用能增強藻類及生物附著能力之人造墊塊為原則，以彌補因海底硬鋪面增加所消失棲息地環境。不會採用石塊拋石，而人造墊塊係由工廠製造有品質系統管制，對成分有檢驗報告可資查詢，確保不對海域水質造成影響。</p> <p>(二) 海域水質影響評估</p> <p>本計畫基礎施工包含浚挖整地、打樁及保護等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此環說報告內容對海域水質中懸浮固體(SS)影響評估時已是以浚挖等作業之浚泥速率作為分析依據。一般而言，進行基礎工程浚挖整地浚泥速率在每小時100m³以下，而模擬評估時係以保守估計假設長時間連續施作(數日)下所造成水質中SS增量(實際施作時間應較短)，經評估分析結果，本計畫機組離岸均超過40~50公里以上，水深亦在-40m左右，因水深較深因此施工時揚起之懸浮固體大部分均在短時間內沉降，僅有少部分細微顆粒未沉降而隨海流帶動，而本計畫區海域潮差大，引致之潮流也較快，在一日二回潮之潮流來回帶動下，基礎施工其影響距施工位置約200m處SS增量僅約0.37~0.38mg/L，遠低於背景最大值，對海域水質影響是非常輕微的。</p> | | |
| (六)P.6-278，居民認為本計畫將影響漁民生計，因此需進行較完整之說明。 | <p>敬謝委員指教。彰化地區漁業作業海域寬廣，本計畫風場非位於漁業各漁法(刺網漁業、底拖漁業、一支釣漁業及其他)之主要作業區域範圍，故本計畫建置完成後並不會對於原本在此海域作業之刺網漁業及底拖網漁業會造成漁撈作業空間上的縮減或障礙，縣境內大部分之漁筏規模不大，活動能力相當有限，當地漁民的</p> | 7.2.3 6.5.5 | 7-157~159 6-256~261 6-269 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>漁業活動大多侷限在近岸 12 海浬之內，鮮少冒險至本風場作業。然而，本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有 20 海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮨科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應，有助於風場周遭範圍的漁獲量，這是風場營運時的正面影響。</p> <p>在施工期間對於漁業各漁法的影響，以下就各漁法個別分析討論漁業可能的影響：</p> <p>(一)刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業(大陸漁船除外)，海上風機施工期間的施工船舶進出對彰化漁場海域的影響，主要為工作船活動區域會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，目前規劃的風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，只在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(二)底拖漁業(含單拖網與雙拖網)：此海域位於彰化唯一有底拖漁業的塭仔港距離約 32~40 海浬，航程約 3~4 個小時，本風場與底拖作業漁場不重疊，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(三)一支釣漁業：風場位於極外海，距王功港約 27~35 海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(四)其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。</p> <p>綜上所述，本計畫風場海域與漁民的傳統作業</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-------------------------|------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>漁場完全不重疊，主要影響為施工期施工船舶進出彰化漁場海域，可能會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，亦可能與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>此外，依據漁業署函覆「本計畫海底電纜通過鹿港保護礁禁漁區和彰化區漁會專用漁業權區，開發場址為我國漁民作業區域，開發行為將直接影響漁民作業，故建請開發前事先與當地漁民及漁業團體充分溝通並取得共識」。</p> <p>本計畫已於 105.9.30 辦理環境影響評估階段公開會議，廣邀政府機關、漁民團體、地方意見領袖和當地居民等，聽取各方意見，進行意見交流及溝通，並製作成會議紀錄納入環說報告，刊登於環保署「環評開發案論壇」，同時寄發給所有受邀參與單位。另已多次拜訪當地漁民團體(漁會)及地方意見領袖等相關人士，並於彰化縣鹿港鎮設有辦事處，除持續與地方仕紳進行溝通並傾聽當地居民、漁會(漁民)的需求。未來除了施工前公開說明會將邀請當地漁民團體參加進行溝通，並拜訪當地漁會進行進一步溝通與協商。未來本案所涉及之影響漁民作業權益區域，本開發單位將依照漁業署於 105 年 11 月 30 日以農漁字第 1051328879A 號令公告「離岸式風力發電廠漁業補償基準」辦理漁業權補償事宜，後續該籌備處將與漁會達成漁業補償的合作協議。</p> | | |
| (七)由於開發單位在鄰近區域亦進行不同計畫，請將不同開發區域標示在同一圖上，並評估合併之可行性。 | <p>敬謝委員指教。目前於航道外側共有 9 個離岸風力開發案，各開發案位置詳圖 6.1.2-1 所示。海龍二號及海龍三號屬於同一開發集團，依目前規劃未來施工期間將採逐一開發，惟本計畫鄰近開發案尚有大彰化離岸風力發電計畫(四案)及海鼎離岸式風力發電計畫(三案)，考量未來相關配套設施(如工作碼頭、陸域輸配電系統等)之供應能力有限，各風場同時施工之可能性並不高。惟本計畫仍針對施工期間影響最大之水下噪音和海域水質(懸浮固體)進行合併評估，評估結果說明如下：</p> <p>(一)水下噪音 水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰</p> | 6.1.2 7.1.4 7.1.2 | 6-16 7-135~137 7-73~81 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1.海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment 噪音門檻值RMS 180dB 以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14。</p> <p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>2.與鄰近風場累積效應影響模擬及評估</p> <p>(1) 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場)進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>A. 2部機組同時打樁施工時，海龍二</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>B. 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果(圖7.1.4-16)顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>(2) 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果(各2個風場各1部機組)</p> <p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#13為東北風場及#15為東南風場)，及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>A. 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>B. 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>C. 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>D. 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>E. 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>F. 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果(圖7.1.4-17)顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>(二)海域水質(懸浮固體)</p> <p>分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：</p> <p>1. 基礎施工</p> <p>(1) 海鼎3號、海龍2號計畫最近兩部機組同時施工方案</p> <p>基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。本方案假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境(如圖7.1.2-14所示)。</p> <p>在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-15所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>0.1 mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>(2) 大彰化東南、海鼎3號、海龍2號計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案</p> <p>本方案假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機組共3部同時進行基礎施工之情境方案，如圖7.1.2-16所示。</p> <p>在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-17所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>2. 海纜施工</p> <p>有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工（即不同開發商同時進行海纜施作之情境）進行影響評估，如圖7.1.2-18所示。</p> <p>由圖7.1.2-18所示研擬在近岸段離岸約2公里的範圍內（B2及B5）相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內（B1及B6）相距約1.6公里處，兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境，分別說明如下：</p> <p>(1) 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案</p> <p>近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------------|---|-------|-----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。</p> <p>在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-19所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> <p>(2) 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作</p> <p>在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-20所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> | | |
| (八)由於單機容量將 | 敬謝委員指教。本計畫風機佈置係依「離岸風 | 5.2.1 | 5-7 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|-------------------------|---|---|--|
| | | 章節 | 頁次 |
| 影響裝機數量，請評估單機數量多寡對環境之影響。 | <p>力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。單機裝置容量介於 6~8MW，若以 6MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 102 部，裝置容量為 612MW；若以 8MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 87 部，裝置容量為 696MW(詳表 5.2.1-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為 102 部，最大總裝置容量為 696MW。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。</p> <p>由於各環境因子評估所需參數不同，因此本計畫評估時，係以各環境因子所需參數之最保守條件進行評估，各環境因子評估所需參數說明如表 7-1 所示。</p> <p>本計畫以 6MW 機組佈置數量 102 部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次皆為最多，故係以 6MW 機組佈置 102 部(施工能量最大)進行相關影響評估工作，已採用最保守之評估結果評定其影響程度。相關項目評估結果簡要說明如下：</p> <p>(一) 海岸地形變遷</p> <p>本計畫風場風機設置後對地形侵淤變化的影響，由模擬結果可以看到影響的程度並不大，主要影響海岸地形變化的原因還是以近岸流為主。本計畫風場範圍距海岸線很遠，基本上流場對海岸地區地形變化的影響幾可忽略。另外，位於風場範圍之海域，在風場設置前後其地形變化幾乎無改變(低於 ±0.1公尺)，僅局部極小區域有約 ±0.3公尺之間之地形變遷，基本上流場對風場範圍地形變化的影響幾可忽略(圖 7.1.1-19)。</p> <p>(二) 營運期間風機空傳噪音</p> <p>為確實瞭解風機運轉噪音所可能造成之影響，本計畫將全頻及低頻實測音量輸入 SoundPLAN 模式中做為點音源，將依照 IEC 61400-11 量測規範於風速 8 公尺/秒(較符合本計畫場址)之各頻率之實測值輸入 SoundPLAN 模式點音源，音源高度為 100 公尺，以最多數量 102 支風機進行 SoundPLAN 模擬，並進行 outdoor noise 之 single point 的模擬計算如表 7.1.4-10、表</p> | <p>第七章</p> <p>7.1.1</p> <p>7.1.4</p> <p>7.3.1</p> | <p>7-1</p> <p>7-17</p> <p>7-26</p> <p>7-119~124</p> <p>7-189~195</p> |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>7.1.4-11, 及 outdoor noise 之 Grid map 模擬計算結果如圖 7.1.4-5、圖 7.1.4-6 所示。模擬出各風機同時運轉時噪音量衰減到受體處的噪音量，再以此模擬值與實測值音量合成後得到當地的噪音量預測值，與各受體所在區域之環境音量標準(全頻)或噪音管制標準(低頻)各時段管制音量來比較。</p> <p>1. 風力機組全頻噪音(25 Hz至20 kHz) 將原廠依照IEC 61400-11量測規範於風速8公尺/秒之全頻範圍各頻率之實測值輸入SoundPLAN模式點音源，音源高度為100公尺，模擬計算結果如表7.1.4-10及圖7.1.4-5所示。經模式模擬得知，全部風機同時運轉產生之全頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0dB(A)，顯示本計畫風機營運階段所產生全頻噪音，對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。</p> <p>2. 風力機組低頻噪音(25 Hz至200 Hz) 將原廠依照IEC 61400-11量測規範於風速8公尺/秒之低頻範圍各頻率之實測值輸入SoundPLAN模式點音源，音源高度為100公尺，模擬計算結果如表7.1.4-11及圖7.1.4-6所示。經模式模擬得知，全部風機同時運轉產生之低頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0dB(A)，各時段噪音增量皆為0.0dB(A)，均小於環保署公告風力發電機組20Hz至200Hz噪音管制區低頻噪音日晚夜間標準值，顯示對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。</p> <p>(三) 景觀美質 本計畫為風力發電機組之興建，依現況、施工中、營運後三階段，對於各景觀控制點所見之環境景觀影響狀況，利用自然性、相容性、生動性、完整性、獨特性，透過質性描述之方式，進行各階段景觀影響預測，詳表7.3.1-15~表7.3.1-21。 本計畫觀景點1位於王功漁港跨海拱橋上，距離開發風場範圍邊界約38.5公里，觀景點2位於普天宮三樓，距離開發風場範圍</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---------------------------------------|--|---------|--------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>邊界約39公里，觀景點7位於澎湖白沙，距離開發風場範圍邊界約39.5公里，施工及營運期間，風機群因距離觀景點位置相當遠，可視性相當小，民眾在岸邊無法看到風機群景觀。</p> <p>本計畫觀景點3位於風場內，距離開發風場範圍邊界約0公里，因觀賞距離近、視域開闊且無視覺阻隔，對於觀賞者造成視覺負面影響。由於本觀景點非一般遊客或民眾可駐足停留，故影響程度有限。</p> <p>觀景點4位於風場外，距離開發風場範圍邊界約8公里，觀景點5位於航道上，距離開發風場範圍邊界約6.7公里，施工及營運期間，風機群因距離觀景點位置相當遠，可視性低，對於整體視覺景觀品質屬於輕度負面影響。</p> | | |
| (九)若夜間施工時，監看人員是否可有效監看鯨豚活動？ | <p>敬謝委員指教。本計畫如有夜間打樁活動，將採用熱影像儀監測鯨豚活動。其監測方式係以打樁地點為中心，並以半徑 750 公尺做為調查動線，使用 2 艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖 8.1.1.1-2）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為預警區。並於監測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍（圖 8.1.1.1-3），以確認沒有鯨豚進入警戒區。</p> | 8.1.1.1 | 8-3 8-5~6 |
| 十四、馬委員小康 | | | |
| 前次意見尚須補正，補正意見如下： | | | |
| (一)宜進一步說明施工期程及海龍二號與海龍三號完工期程。 | <p>敬謝委員指教。</p> <p>(一)海龍二號風場：施工期程預計 2020~2021 年，於 2021 年底完工商轉。</p> <p>(二)海龍三號施工期程預計 2022~2024 年，於 2024 年底商轉。</p> | 5.3 | 5-33 |
| (二)宜進一步說明以彰化漁港轉型為離岸風力發電運維港之內容及使用面積大小。 | <p>敬謝委員指教。彰化漁港轉型為運維港一案係屬中央政府主導之計畫，其內容及規劃由中央政府及彰化縣政府負責，目前僅在初步階段未有明確內容，因此開發單位無法說明，但就國外經驗說明相關要求如下供委員參考：</p> <p>離岸風力發電運維港一般包含運維碼頭，運維設施，以及其他專業及公共設施依據。其中，運維碼頭主要用於停泊 CTV 和 SOV，將約需要</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|-----------------------------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>2,100 公尺到 2,700 公尺長的停泊碼頭。參考國際間運維設施經營案例，一般為 1 座平均規模 500~700MW 的風場提供服務的建築設施，需要 2,240 平方公尺的土地作為倉儲區，其中需興建 1 座倉庫及 1 座露天放置區，另需要 2,600 平方公尺的土地作為辦公區，其中需興建 1 座辦公室及符合法令標準的法定空地，及 1 座 1,300 平方公尺的停車場。在包含相關所需的電力及飲用水、污水槽、燃料槽等公用設備下，預估平均 1 座運維設施需要約 8,000 平方公尺的土地。在相關專業設施部分，因應運維產業係屬高專業、高風險行業，依目前國際間相關規定，從業人員及執行單位，仍必須通過相關專業機構培訓及認證方可執業；另在未來設置運維專用碼頭下，同時將需要有行政管理單位介入、以及專業委託單位進行船務控管等。在公共設施用地需求部分，相關必要公共設施如作業碼頭、運輸道路、曳船道、防風林、直升機停機坪等，皆屬於運維碼頭設置所必須；其中鑒於離岸風電運維產業將於海上進行作業，需要透過直升機進行作業，故至少需要 1 座直升機停機坪，以因應例行公務及緊急事故。而地方性公益設施(如展示中心、公園)等，同時也是需要考量的部分。基於此，在未來將有認證培訓、行政管理、港勤管制、公益展示等專業設施需求下，平均按每座設施約可同時容納 200~250 人之容量推估，約以 3~5 公頃之規模為宜；而有關於作業碼頭、運輸道路、曳船道、直升機停機坪等相關專業及公共設施需求，應考量現地條件進行規劃，故原則將視實際情況推計。</p> | | |
| (三)宜進一步說明使用彰濱變電所而非鹿西變電所的原因？ | <p>敬謝委員指教。由於鹿西變電所為 161kV 一次配變電所，能容納的引接容量約 500MW(不考慮既有或已核准之引接容量)；而海二及海三每一場址發電量都超過 500MW，總共約 1.2GW 容量，遠超過鹿西變電所能承受的容量，故選擇彰濱 345kV 超高壓變電所。</p> | — | — |
| 十五、衛生福利部(書面意見) | | | |
| 無意見。 | 敬悉。 | — | — |
| 十六、行政院農業委員會(書面意見) | | | |
| 該 2 案意見由本會林 | 敬悉。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|---|--|
| | | 章節 | 頁次 |
| 務局及漁業署提供。 | | | |
| 十七、行政院農業委員會林務局(書面意見) | | | |
| 中華白海豚及鳥類之生態調查及保育對策,應確實依據環境影響評估審查委員會第306次會議紀錄之第五案離岸風電區塊開發政策環評決議辦理。 | <p>遵照辦理。有關本計畫中華白海豚及鳥類之生態調查及保育對策規劃內容,遵照環境影響評估審查委員會第306次會議紀錄之第五案離岸風電區塊開發政策環評決議辦理,說明如下:</p> <p>(一)鯨豚生態</p> <p>本計畫於2016年3月~2017年2月間,共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查,總航行里程5,213公里,有效航行里程1,092.2公里;總航行時數358小時,有效航行時數73小時。其中並未發現中華白海豚,目擊鯨豚為印太瓶鼻海豚(Tursiops aduncus)為主要物種如下表,發現個體僅迅速確認便下潛無法追蹤。</p> <p>本計畫採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment 噪音門檻值RMS 180dB,作為本計畫管控水下打樁噪音之聲量範圍。由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)為主要型式,故於水下噪音模擬評估時,以RMS 220 dB re 1μPa 為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎(Jacket)之影響範圍,由模擬結果可知,各點聲源在200公尺至300公尺內均可衰減至180 dB。符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。</p> <p>另本計畫在施工期間水下噪音監測採打樁期間每月進行一次,在距離風機打樁位置750公尺及1,500公尺處,各設置1站水下噪音監測點,以監測打樁噪音是否控制在不超過180dB re 1μPa之情形,並可透過監測數據適度調整打樁力道,來有效監測打樁期間水下噪音分貝值,以符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa,已可有效控制水下打樁噪音之聲量在距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。</p> <p>(二)鳥類生態</p> <p>1.依據本計畫105年進行的四季共8次的海上鳥類調查(分別於2016年春季(3、</p> | <p>6.3.6</p> <p>6.3.5</p> <p>7.2.4</p> <p>5.2.1</p> <p>8.1.2.1</p> <p>8.1.1.1</p> | <p>6-236~237</p> <p>6-221~223</p> <p>7-162~163</p> <p>5-7</p> <p>8-14</p> <p>8-1~2</p> |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>4、5月)、夏季(7月)、秋季(9、10、11月)與冬季(12月)進行),共記錄到的65筆飛行高度資料,結果顯示83%海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面25公尺)以下,因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。</p> <p>2.其次,依據國外研究顯示,英國鳥類信託組織(British Trust for Ornithology, BTO)研究發現,99%的鳥類會避開風力發電機組,該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖,仍有大於99%的海鳥會改變飛行方向,避免飛進風力發電機組。</p> <p>3.本計畫與鄰近風場間分別留設有6倍轉子直徑之緩衝區,可供鳥類通行。於風場內風機間距最少755公尺以上(非盛行風向風機間距約介於755~820公尺,盛行風向風機間距約介於1,057~1,148公尺),提供鳥類飛行通過緩衝空間。</p> <p>4.同時,本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫,將有助於觀測及記錄,風場營運後海鳥活動情形。</p> <p>(1)將擇一海上變電站,設計適當空間做為研調平台,開放給相關單位,方便日後各項研調計畫或監測作業使用,例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。</p> <p>(2)將擇一風機設置錄影機,持續記錄風場內鳥類的活動。</p> <p>(3)大彰化案、海龍案(本案)及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統,三個開發集團將分別選擇一處風機,設置位置將依未來各風場核准開發順序決定,設置熱影像、音波麥克風及雷達等儀器,或屆時更高科技之監控設施,以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果,以分析不同方向之鳥類活動情形(圖8.1.2.1-1)。</p> <p>5.規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑,據以評估建立施工期間及營運階段的鳥類監測計畫。</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>7.雖風場調查記錄的燕鷗數量不多且與澎湖的距離仍有相當之距離，此區域應非其核心覓食區，然多數燕鷗為保育類鳥種，因此本計畫將在規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。</p> <p>8.此外，本計畫風機上的警示燈光將符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。</p> <p>9.本計畫越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)，施工期間將避免排放污水及傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且將針對廢棄物進行集中管理，對於鳥類之干擾降至最低。</p> | | |
| 十八、行政院農業委員會漁業署(書面意見) | | | |
| (一)民意調查，依據本案環境影響說明書附錄六所附之民意調查問卷，執行單位就設計之題目 B2 並無「安全維護」「太遠影響不大」「低頻噪音是否會影響魚群」「沒有想要關心」等選項、題目 C1、C2 並無「影響不大」「完善海上交通規劃管理」「反對興建」「無意見」等選項，惟查後續之「調查結果分析」中，卻出現該等選項，對此是否對民意調查結果產生錯誤解讀，請開發單位再 | <p>敬謝指教。本計畫委託政治大學民意與市場調查統計中心進行民意調查工作，委任者已有20年任教設計課程，具有豐富經驗，在一般問卷設計題目類型分為三種型式：(一)開放性問題、(二)封閉性問題、(三)半開放半封閉性問題。</p> <p>開放性的問題是我們不設定任何選項，請受訪者就題目提供他自己的想法。這類型問題的缺點在於不易比較、不易分析、可能得到不相關的答案；封閉性題目是我們提供固定的選項，供受訪者選擇。在封閉性問題的選項上，必須具備兩個條件：1.彼此互斥，2.窮盡。這類型問題的缺點在於如果忽略重要選項時，會造成重大的研究損失；而半開放半封閉式問項因融合開放式問項及封閉式問項之優點，所以普遍使用在各式問卷中。</p> <p>本計畫問卷設計便是以半開放半封閉性選項方式進行問卷設計，故在B2、C1、C2及C3便有(88)其他(請記錄)_____之選項，目的就是怕忽略重要選項或無法擬出所有受訪者可能回答之選項時，讓受訪者之意見可以得到充分之表達及記錄。故在調查報告中便才會有B2「沒有想要瞭</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 行檢討，並建議回歸問卷問題設計，進行統計分析。 | <p>解的問題」的答案、題目C1、C2「沒有影響」及「反對興建」的答案、題目C「反對興建」的答案。</p> <p>B2.請問下列哪些事項是您個人目前較關心、較想瞭解的？</p> <p>B2有受訪者回答「沒有想要瞭解的問題」的答案，便是受訪者對於此題目之意見，也就是說可能受訪者並沒有較關心、或較想瞭解的事項！</p> <p>同理，C1、C2有受訪者回答「沒有影響」的答案，也是受訪者對於此題目之意見，也就是說可能受訪者覺得此計畫在外海較遠處，並不會有影響！</p> <p>同理，題目C1、C2、C3有受訪者回答「反對興建」的答案，也是受訪者對於此題目之意見，也就是說可能受訪者認為都已經不贊成本計畫，那就不需要什麼環境保護措施或溝通管道了！</p> <p>題目B3是要瞭解受訪者對於「海龍二號離岸風力發電計畫」的贊成度，故「贊成」、「不贊成」、「有條件贊成」之調查選項，便是受訪者對於本計畫的態度，B4、B5及B6便是詢問受訪者「贊成」、「不贊成」、「有條件贊成」之原因。</p> | | |
| (二)「政策環評徵詢意見參採情形說明表」，查開發單位已參採「魚類養殖」之3點意見，惟仍請開發單位補充下列事項： | | | |
| 1.查部分海纜通過涉及「鹿港保護礁禁漁區」，如避開現有礁體，開發單位須向礁區公告主管機關(彰化縣政府)申請，並提出相關因應措施。 | 敬謝指教。本計畫後續待風場及海纜路線細部計畫確認後，向相關主管機關申請。 | — | — |
| 2.開發單位就避 | 敬謝指教。本計畫將注意航行安全，避免發生 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-----------------------------|--|
| | | 章節 | 頁次 |
| 免於漁盛產期間施工之回應略以「本案場址非彰化漁民之利用海域，對漁盛產期作業並無顯著影響」一節，原則無其他意見，惟請仍注意航行安全，避免發生碰撞糾紛。 | 碰撞糾紛。 | | |
| 3. 風機基礎及保護工之設計，其材質除考量生物附著力之外，應排除以爐石、爐渣為原料製成之產品及進口石材，以創造符合生態之人工棲地，及預防外來生物之移入。相關文字應補充於本案環境影響說明書第八章之相關文字，俾利後續施工單位據以遵循。 | 敬謝指教。本計畫無拋石作業，不會投入石材。 | — | — |
| (三) 目前有多處離岸風場開發計畫將風機設置於彰化海域，建議開發單位就本開發計畫是否造成環境影響之累加效應補充說明，並納入本案環境影響說明書。 | 敬謝指教。本案與海龍三號離岸風力發電計畫屬同一開發集團，現已規劃未來施工期間將依序施工，並不會有同一時間同時施做相同工項之情況。另本計畫考量鄰近尚有大彰化離岸風力發電計畫(西北、東北、東南、西南)(共4案)及海鼎離岸式風力發電計畫(共3案)等2個鄰近開發案之施工期程可能與本計畫重疊。針對可能影響項目合併評估結果說明如下： (一) 陸域空氣品質 經合併評估，因TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 背景值已超過空氣品質標準，評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後高於空氣品質標準 | 7.1.3 7.1.4 7.1.2 | 7-94~95 7-113~115 7-135~137 7-73~81 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>。SO₂、NO₂評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後符合空氣品質標準，詳細評估說明如下：</p> <p>陸上工程主要為(降)壓站工程及陸纜埋設工程，考量大彰化(四案)、海龍(兩案)、海鼎(三案)分屬三個開發集團，於各自內部應已協調個案之工程期程，故假設每一開發集團同一時間僅有一處施工區，亦即同時共有3處施工區，設置敏感受體點位為線西服務中心。將上述施工期間施工作業產生之空氣污染物輸入ISCST3模式中運算，並與各開發案現況調查成果中取最大之空氣品質背景值進行疊加。合併評估模擬項目其污染擴散模擬結果如表7.1.3-6所示。</p> <p>1. 原規劃模擬</p> <p>3處施工區同時施工時，TSP經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為10.06μg/m³，最大年平均增量為0.93μg/m³。TSP背景值為379μg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>依據章裕民執行「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防制措施評估(民國85年6月)」，經研究整合工地實測值及國內資料，PM₁₀約佔TSP之55%，因整地揚塵大部份屬於無機顆粒，擴散過程不會改變其物理性質，故PM₁₀以TSP之55%等比例擴散分布後，3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心PM₁₀最大日平均值增量為5.53μg/m³，最大年平均增量為0.51μg/m³。PM₁₀背景值為157μg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>PM_{2.5}約佔PM₁₀之50%，故PM_{2.5}約佔TSP之27.5%，PM_{2.5}以TSP之27.5%等比例擴散分布。3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心PM_{2.5}最大日平均值增量為2.77μg/m³，最大年平均增量為0.25μg/m³。本案PM_{2.5}背景值為42μg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>3處施工區同時施工時，SO₂經擴散至敏感</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>受體線西服務中心24小時值增量為0.05ppb，24小時值增量為0.12ppb，最大年平均增量為0.00(0.0009)ppb。評估之敏感受體與背景濃度加成後符合空氣品質標準。</p> <p>3處施工區同時施工時，NO₂經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為8.71ppb，最大年平均增量為0.06ppb。評估之敏感受體與背景濃度加成後符合空氣品質標準。</p> <p>2. 因應共同廊道規劃補充模擬</p> <p>3處施工區同時施工時，TSP經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為5.07μg/m³，最大年平均增量為0.49μg/m³。TSP背景值為379μg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>依據章裕民執行「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防制措施評估(民國85年6月)」，經研究整合工地實測值及國內資料，PM₁₀約佔TSP之55%，因整地揚塵大部份屬於無機顆粒，擴散過程不會改變其物理性質，故PM₁₀以TSP之55%等比例擴散分布後，3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心PM₁₀最大日平均值增量為2.79μg/m³，最大年平均增量為0.27μg/m³。PM₁₀背景值為157μg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>PM_{2.5}約佔PM₁₀之50%，故PM_{2.5}約佔TSP之27.5%，PM_{2.5}以TSP之27.5%等比例擴散分布。3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心PM_{2.5}最大日平均值增量為1.39μg/m³，最大年平均增量為0.13μg/m³。本案PM_{2.5}背景值為42μg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>3處施工區同時施工時，SO₂經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為0.05ppb，24小時值增量為0.00(0.0041)ppb，最大年平均增量為0.00(0.0004)ppb。評估之敏感受體與背景濃度加成後符合空氣</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>品質標準。</p> <p>3處施工區同時施工時，NO₂經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為3.65ppb，最大年平均增量為0.03ppb。評估之敏感受體與背景濃度加成後符合空氣品質標準。</p> <p>(二) 噪音振動</p> <p>本計畫噪音振動經合併評估模擬得知，經衰減至各敏感點與實測背景值合成之後，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響及無影響或可忽略影響。</p> <p>三案(大彰化、海龍、海鼎)陸上工程包括升(降)壓站工程及陸纜埋設工程，大彰化案彰濱工業區共1個升(降)壓站施工區，海龍案彰濱工業區共2個升(降)壓站施工區，海鼎案彰濱工業區共1個升(降)壓站施工區，三案施工階段噪音，共設置7個敏感受體點位，分別為彰濱工業區服務中心、彰濱西二路、彰濱東三路與線工南二路口、彰濱路與線工路口、彰濱變電所、慶安路與慶安南一路口、線工路與中華路口。模式模擬假設三案同時共4升(降)壓站工區及陸纜同時施工，結果將上述施工期間施工作業產生之噪音輸入SoundPLAN模式中運算，經輸入地形及噪音敏感受體等相關資料，再由模式自動計算其距離衰減反射、遮蔽和音量合成之結果，並與三案中取其最大之背景噪音作為背景值噪音進行疊加。依據環保署建議之噪音影響評估流程圖(圖7.1.4-1)判定影響程度，經分析其均能噪音產生量如表7.1.4-4所示，等噪音線圖如圖7.1.4-4所示。結果敘述如下：</p> <p>3工區同時施工之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至彰濱工業區服務中心後音量為46.1dB(A)，經與實測背景值51.2dB(A)合成之後，L_日預測合成值為52.4dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱西二路後音量為69.1dB(A)，經與實測背景值61.7dB(A)</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>合成之後，L_{eq}預測合成值為69.8dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱東三路與線工南二路口後音量為46.3dB(A)，經與實測背景值61.8dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為61.9dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱路與線工路口後音量為50.2dB(A)，經與實測背景值66.3dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為66.4dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱變電所後音量為46.6dB(A)，經與實測背景值63.4dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為63.5dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至慶安路與慶安南一路口後音量為43.2dB(A)，經與實測背景值61.1dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為61.2dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至線工路與中華路口後音量為43.5dB(A)，經與實測背景值70.7dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為70.7dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>(三) 水下噪音 由水下噪音模擬結果顯示，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>本次水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 本計畫風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之 Level B Harassment 噪音門檻值RMS 180dB 以及 RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14。</p> <p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算管架式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>2. 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場)進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>(1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>打樁原點之距離約700 m。</p> <p>(2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-16)海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>3. 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果(各2個風場各1部機組)</p> <p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#13為東北風場及#15為東南風場)，及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>(1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>(2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>(3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>(4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>(5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>(6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-17)大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>(四) 海域水質(懸浮固體)</p> <p>分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：</p> <p>1. 基礎施工</p> <p>(1) 海鼎3號、海龍2號計畫最近兩部機組同時施工方案</p> <p>基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。本方案假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境（如圖7.1.2-14所示）。</p> <p>在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-15所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>(2) 大彰化東南、海鼎3號、海龍2號計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案</p> <p>本方案假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機組共3</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>部同時進行基礎施工之情境方案，如圖7.1.2-16所示。</p> <p>在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-17所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>2. 海纜施工</p> <p>有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工(即不同開發商同時進行海纜施作之情境)進行影響評估，如圖7.1.2-18所示。</p> <p>由圖7.1.2-18所示研擬在近岸段離岸約2公里的範圍內(B2及B5)相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內(B1及B6)相距約1.6公里處，兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境，分別說明如下：</p> <p>(1) 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案</p> <p>近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-19所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> <p>(2) 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作</p> <p>在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-20所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> | | |
| <p>(四) 行政院農業委員會已於 105 年 11 月 30 日以農漁字第 1051328879A 號令訂定發布「離岸式風力發電廠漁業補償基準」，建議開發單位依上揭基準與利害關係人(當地漁會及漁民等)先行溝通，並將協商之相關書面資料或會議紀錄納入本案</p> | <p>敬謝指教。本計畫將會與漁會持續溝通協商，與漁會協商之書面資料或會議紀錄涉及機密，雙方有保密的義務，並不適宜放於環說書中。另協商的過程係與環評審查過程平行，時程則互不相同，因此實務上也不可行。相關單位可直接洽詢漁會即可取得協商的進度及可揭露的情形。</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|----------------|---------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 環境影響說明書，以瞭解協商之情形及進度。 | | | |
| (五)本案環境影響說明書第七章第7.4.2.節社會影響評估一節，由於本計畫範圍與當地漁業之作業空間有所競合，該空間上之競合應屬於社會及經濟環境所需討論之議題，請開發單位補充說明並將相關文字納入本案環境影響說明書第七章。 | <p>敬謝指教。彰化地區漁業作業海域寬廣，本計畫風場非位於漁業各漁法(刺網漁業、底拖漁業、一支釣漁業及其他)之主要作業區域範圍，故本計畫建置完成後並不會對於原本在此海域作業之刺網漁業及底拖網漁業會造成漁撈作業空間上的縮減或障礙，縣境內大部分之漁筏規模不大，活動能力相當有限，當地漁民的漁業活動大多侷限在近岸 12 海浬之內，鮮少冒險至本風場作業。然而，本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有 20 海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮨科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應，有助於風場周遭範圍的漁獲量，這是風場營運時的正面影響。</p> <p>在施工期間對於漁業各漁法的影響，以下就各漁法個別分析討論漁業可能的影響：</p> <p>(一)刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業(大陸漁船除外)，海上風機施工期間的施工船舶進出對彰化漁場海域的影響，主要為工作船活動區域會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，目前規劃的風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，只在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(二)底拖漁業(含單拖網與雙拖網)：此海域位於彰化唯一有底拖漁業的塹仔港距離約 32~40 海浬，航程約 3~4 個小時，本風場與底拖作業漁場不重疊，施工期間將透過漁</p> | 7.2.3 6.5.5 | 7-159~162 6-256~261 6-269 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--------------------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(三)一支釣漁業：風場位於極外海，距王功港約27~35海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(四)其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。</p> <p>綜上所述，本計畫風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，主要影響為施工期施工船舶進出彰化漁場海域，可能會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，亦可能與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>此外，依據漁業署函覆「本計畫海底電纜通過鹿港保護礁禁漁區和彰化區漁會專用漁業權區，開發場址為我國漁民作業區域，開發行為將直接影響漁民作業，故建請開發前事先與當地漁民及漁業團體充分溝通並取得共識」。</p> <p>本計畫已於105.9.30辦理環境影響評估階段公開會議，廣邀政府機關、漁民團體、地方意見領袖和當地居民等，聽取各方意見，進行意見交流及溝通，並製作成會議紀錄納入環說報告，刊登於環保署「環評開發案論壇」，同時寄發給所有受邀參與單位。另已多次拜訪當地漁民團體(漁會)及地方意見領袖等相關人士，並於彰化縣鹿港鎮設有辦事處，除持續與地方仕紳進行溝通並傾聽當地居民、漁會(漁民)的需求。未來除了施工前公開說明會將邀請當地漁民團體參加進行溝通，並拜訪當地漁會進行進一步溝通與協商。未來本計畫所涉及之影響漁民作業權益區域，開發單位將依照漁業署於105年11月30日以農漁字第1051328879A號令公告「離岸式風力發電廠漁業補償基準」辦理漁業權補償事宜，後續開發單位將與漁會達成漁業補償的合作協議。</p> | | |
| (六)依據國外相關研究調查，離岸風場 | | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-------------------------|------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| (再生能源)開發對於生態環境之潛在影響包括水下噪音及振動、電磁場及底棲棲地結構物之設置，因此就本案環境影響說明書第七章「海域生態」，建議如下： | | | |
| 1. 請就開發場址附近之海域，調查是否有對聲音、振動及電磁波敏感之水生動物(除鯨豚類外)，並加以評估營運期間水下噪音、振動及電磁波之影響。 | <p>敬謝指教。依據本計畫水下噪音模擬結果，本計畫風機運轉噪音於 100~400 公尺距離即可衰退至背景噪音等級，影響輕微。另本計畫委託邵廣昭教授研究營運風機噪音對水下生物之影響，目前初步結果為利用瑞典的離岸風力發電廠的水下錄音檔案來模擬未來的風力發電機組運轉噪音，發現長期的噪音雖可能造成魚類的緊迫，但是必須暴露在相當程度的音壓時才會發生。例如，虱目魚必須在相當於離機組 1m 之內的相對音壓才會導致血漿皮質醇(cortisol)濃度，與負責皮質醇合成的基因(11β-羥化酶; cyp11b1)的表現量上升。對於大鱗鰻而言，雖然長期處於運轉噪音環境中，胰島素生長因子(igf1)基因表現量有所下降。但是，若是短期暴露在如此強度的音壓下，無法造成血漿皮質醇含量的差異。</p> <p>根據前述實證及學理上的推論，風機運轉噪音雖有可能引起魚類的緊迫甚至死亡，但是目前的研究無肯定的結論。因此，本計畫承諾於營運期間定期執行海域生態之監測，以瞭解風機運轉對海域生態的影響。</p> <p>電磁波方面，參考國外相關研究調查，風場電纜所產生之電磁場並不會對海豚有任何影響。本計畫也擬定相關營運期間環境監測計畫如表 8.2.2-3 所示。</p> | 7.1.4 7.2.2 8.2.2 | 7-140 7-159 8-22 |
| 2. 請針對開發前開發場址附近海域之底棲生物組成進行調查，以評估風場開發後是否因底棲環境改 | <p>敬謝指教。本計畫已擬定施工期間及營運期間環境監測計畫如表 8.2.2-2~表 8.2.2-3 所示，亦於環說書編擬階段進行海域生態調查，可於未來營運後根據監測調查結果了解海域生態之變化情況。</p> | 8.2.2 | 8-21~22 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 變，造成底棲生物組成改變而改變當地生態系之情況，或有外來生物移入之疑慮。 | | | |
| 十九、行政院農業委員會特有生物研究保育中心(書面意見) | | | |
| (一)環境保護對策提及施工過程中全程監測打樁噪音，以調整打樁能量，控制水下打樁噪音音量。請問本案管控水下打樁噪音之聲量範圍？如何進行有效之控制？ | <p>本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，總航行里程5,213公里，有效航行里程1,092.2公里；總航行時數358小時，有效航行時數73小時。其中並未發現中華白海豚，目擊鯨豚為印太瓶鼻海豚(Tursiops aduncus)為主要物種如下表，發現個體僅迅速確認便下潛無法追蹤。</p> <p>本計畫採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之 Level B Harassment 噪音門檻值 RMS 180dB，作為本計畫管控水下打樁噪音之聲量範圍。由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)為主要型式，故於水下噪音模擬評估時，以 RMS 220 dB re 1μPa 為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎(Jacket)之影響範圍，由模擬結果可知，各點聲源在200公尺至300公尺內均可衰減至180 dB。符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。</p> <p>另本計畫在施工期間水下噪音監測採打樁期間每月進行一次，在距離風機打樁位置750公尺及1,500公尺處，各設置1站水下噪音監測點，以監測打樁噪音是否控制在不超過180dB re 1μPa之情形，並可透過監測數據適度調整打樁力道，來有效監測打樁期間水下噪音分貝值，以符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa，已可有效控制水下打樁噪音之聲量在距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。</p> | 6.3.6 7.1.4 8.1.1.1 8.2.2 | 6-236~237 7-133~134 8-4 8-21 |
| (二)本案打樁過程是否使用相關減噪措施降低水下噪音音量？ | <p>本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，總航行里程5,213公里，有效航行里程1,092.2公里；總航行時數358小時，有效航行時數73小時。其中並未發</p> | 6.3.6 7.1.4 8.1.1.1 | 6-236~237 7-133~134 8-4 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|------------------------------------|--|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>現中華白海豚，目擊鯨豚為印太瓶鼻海豚 (Tursiops aduncus) 為主要物種如下表，發現個體僅迅速確認便下潛無法追蹤。</p> <p>本計畫採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services) 水下噪音規範之 Level B Harassment 噪音門檻值 RMS 180dB，作為本計畫管控水下打樁噪音之聲量範圍。由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket) 為主要型式，故於水下噪音模擬評估時，以 RMS 220 dB re 1μPa 為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎(Jacket) 之影響範圍，由模擬結果可知，各點聲源在 200 公尺至 300 公尺內均可衰減至 180 dB。符合距噪音源(SL)750 公尺處聲壓位準(RMS) 不超過 180dB re 1μPa。</p> <p>另本計畫在施工期間水下噪音監測採打樁期間每月進行一次，在距離風機打樁位置 750 公尺及 1,500 公尺處，各設置 1 站水下噪音監測點，以監測打樁噪音是否控制在不超過 180dB re 1μPa 之情形，並可透過監測數據適度調整打樁力道，來有效監測打樁期間水下噪音分貝值，以符合距噪音源(SL)750 公尺處聲壓位準(RMS) 不超過 180dB re 1μPa，已可有效控制水下打樁噪音之聲量在距噪音源(SL)750 公尺處聲壓位準(RMS) 不超過 180dB re 1μPa。</p> | 8.2.2 | 8-21 |
| (三)陸纜路徑鄰近灘地為水鳥覓食棲地，雖於陸地施工但還是有影響鄰近灘地水鳥疑慮。建議補充評估陸纜施工對鄰近灘地水鳥可能產生影響及環境保護對策。灘地水鳥多為候鳥，建議施工時間避開候鳥主要出現月份，以降低可能對生態產生之干擾。 | <p>敬謝指教。本計畫陸上設施均位於彰濱工業區範圍內，陸纜路徑沿彰濱工業區內既有道路進行鋪設，不涉及灘地水鳥覓食棲地，且經本計畫實地生態調查結果，本計畫陸上設施均已避開保育類物種棲息地，同時施工期間已擬定相關減輕對策，包含避免排放污水及傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且針對廢棄物進行集中管理等，陸纜施工對於候鳥影響應屬相當有限。</p> <p>本計畫陸纜上岸點為彰濱工業區的海岸堤防，所處環境為消波塊、馬路和海堤，退潮時僅有少量灘地露出，調查期間這些環境也無水鳥棲息。</p> | 5.2.2 6.3.1 6.3.5 8.1.1.1 | 5-14~16 6-128~140 6-224~231 8-1~2 |
| (四)海上鳥類飛行高度是評估離岸風機對鳥類影響的 | 敬謝指教。本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範 | 5.2.1 6.3.5 7.2.4 | 5-7 6-221~223 7-162~163 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|---------|------|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>重要參考依據。建議補充整合其它國內、外相關研究文獻佐證，以確認多數海上鳥類飛行高度不在本案風機葉片運轉範圍內。以目前資料看來燕鷗可能是主要受影響類群，是否有相關減輕及保護對策？</p> | <p>內容與鳥類實地調查結果評估後，以 2001 臺灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001, 簡稱 TWVD 2001) 訂定的平均海平面(MSL)為基準線時，葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。而針對本計畫風場及其周邊鳥類可能受風機葉片撞擊，或遭葉片旋轉引起的渦流影響之檢討評估結果，說明如下：</p> <p>(一)依據本計畫 105 年進行的四季共 8 次的海上鳥類調查(分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季 (12 月)進行)，共記錄到的 65 筆飛行高度資料，結果顯示 83%海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面 25 公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。</p> <p>(二)其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織 (British Trust for Ornithology, BTO) 研究發現，99%的鳥類會避開風力發電機組，該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99%的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組。</p> <p>(三)同時，本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。 2. 將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。 3. 大彰化案、海龍案(本案)及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，設置紅外線攝影機、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形(圖8.1.2.1-1)。 <p>(四)另本計畫已於 106 年 8 月下旬針對海龍二號及海龍三號風場以船載雷達進行夜間遷移</p> | 8.1.2.1 | 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|------------------|-------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>候鳥調查，目前正進行雷達資料的分析、整理和比對，初步雷達調查結果顯示，夜間遷移候鳥數量並不多，惟實際仍以完整的分析評估結果而定，詳細結果將於後續審查時補充說明。</p> <p>綜合上述，本計畫於規劃階段，即已採行最少鳥撞可能性之設計方案。透過葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺，已可避開高達 93% 海上鳥類之飛行高度，此外，國外相關鳥撞研究結果亦顯示，儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99% 的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組，因此本計畫風場及其周邊鳥類遭受鳥撞可能性相當低。而透過本計畫營運期間擬定之鳥類監測計畫，亦將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形，監測鳥撞實際發生可能性。此外，本計畫風機上的警示燈光將符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。</p> | | |
| 二十、行政院海岸巡防署(書面意見) | | | |
| (一) 針對案內環境影響說明，本署無審查意見。 | 敬悉。 | — | — |
| (二) 尚未依本署要求，提交「降低雷達海域監控影響初步規劃改善方案」，請該公司儘速提交。 | <p>敬謝指教。本計畫將於細部設計規劃階段，依貴署之相關規定辦理。本計畫已初步評估通訊導航對海巡署岸際雷達的影響，除因通過船舶提供反射面造成假回跡以外，對於目標偵測應無明顯影響。整體而言，只要離岸風場與各風機等結構物本身皆依據 IALA Recommendation O-139 的建議予以適當標誌，並標繪於海圖，將可有效抵銷前述可能的通訊干擾或影響，甚至提供更好的航路標誌與定位效益，詳見本報告書 7.1.8 通訊干擾乙節。</p> <p>初步擬定之相關減輕對策以期使船隻碰撞風險降低，將採取之方案如下</p> <p>(一) 對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災</p> | 7.1.8 8.1.2.1 | 7-146~153 8-15 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>害損失。</p> <p>(二) 對於避免動力航行之船隻碰撞方面，相關措施包括設置相關警示設施。由於風力發電廠維護船隻碰撞風險亦相當高，故亦將加強維護船隻之操船訓練，減少維修船隻泊靠之碰撞，或採用輕量化之補給與維修船舶。</p> <p>(三) 在減災方面，災害應變措施將達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。</p> <p>(四) 離岸風力電廠設置時，將成立專責單位，負責施工、營運及維護等各階段之海上安全，並協同該區域之海巡、港務、漁業、防災及相關機構，研擬海上安全與災害應變措施。</p> | | |
| 二十一、內政部營建署 (書面意見) | | | |
| (一) 依海岸管理法第25條規定略以「在一級海岸保護區以外之海岸地區特定區位內，從事一定規模以上開發利用、工程建設、建築或使用性質特殊者，申請人應檢具海岸利用管理說明書，申請中央主管機關許可。前項申請，未經中央主管機關許可前，各目的事業主管機關不得為開發、工程行為之許可。」又一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法(下稱利用管理辦法)規定，需同時具備位於特定區位、達一定規模以上或使用 | 敬謝指教。本計畫後續將依據「一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法」規定申請特定區位許可。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 性質特殊、且開發利用、工程建設或建築等程序未完成等3種條件，始需申請特定區位許可。經查5案(海鼎離岸式風力發電計畫1至3號、海龍二號、海龍三號)纜線布設路徑位經海岸地區之「近岸海域」範圍，且利用長度達5公里以上，後續請該5案申請人依前開利用管理辦法規定申請特定區位許可。 | | | |
| (二)纜線布設範圍位屬「近岸海域」者，應依海岸管理法第31條第1項規定「為保障公共通行及公共水域之使用，近岸海域及公有自然沙灘不得為獨占性使用，並禁止設置人為設施。但符合整體海岸管理計畫，並依其他法律規定允許使用、設置者；或為國土保安、國家安全、公共運輸、環境保護、學術研究及公共福祉之必要，專案向主管機關申請許可者，不在此限。」辦理，本案經檢視須依海岸管理法第25條規 | 敬謝指教。本計畫後續將依據「一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法」規定申請特定區位許可。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 定申請特定區位之許可，依海岸管理法第 31 條規定得為獨占性使用之申請得併同審查。 | | | |
| (三)另 5 案風機及纜線布設範圍位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮近岸至外海區域，屬「區域計畫法」之海城區、海域用地，依「非都市土地使用管制規則」第 6 條之 2 規定，應申請海域用地區位許可，併予敘明。 | 敬謝指教。本計畫將依據「非都市土地使用管制規則」第 6 條之 2 規定，應申請海域用地區位許可。 | — | — |
| (四)副本抄送本部地政司，隨文檢附 5 案環境影響說明書件，請就涉及「在中華民國大陸礁層鋪設維護變更海底電纜或管道之路線劃定許可辦法」部分卓處，逕復行政院環境保護署。 | 敬悉。 | — | — |
| 二十二、交通部運輸研究所 | | | |
| 補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。 | 敬悉。 | — | — |
| 二十三、交通部航港局(書面意見) | | | |
| (一)南北慣用航道及兩岸直航航道調整事宜，本局持續與相關單位協商中，目前尚未定案，惟編號 25 號 | 敬謝指教。本開發單位將依正式發布後之航道公告，有關南北慣用航道及兩岸直航航道調整事宜，及配合調整風場範圍。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|----------------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 潛力場址已納為南北慣用航道劃設方案，請業者仍須依正式發布後之航道公告隨時配合調整上揭船機航行規劃及風場範圍。 | | | |
| (二)請業者發於施工船舶航行中或作業時，應依「國際海上避碰規則」顯示日夜間號標燈號。 | 敬謝指教。未來開發單位將於施工船舶航行中或作業時，依「國際海上避碰規則」顯示日夜間號標燈號。 | — | — |
| (三)查「災害防救法」第 19 條第 1 項：「公共事業應依災害防救基本計畫擬訂災害防救業務計畫，送請中央目的事業主管機關核定。」施工及營運期間緊急應變及防災計畫應送請目的事業主管機關審查，倘有風場海域之任何事故發生，除立即反應外，亦應立即依緊急應變計畫通報相關單位，俾能及時發布航船布告，並採取應變機制。 | 敬謝指教。環說書已擬定緊急應變計畫，倘有風場海域之任何事故發生，除立即反應外，並依相關規定辦理。 | 8.2.3 8.2.4 | 8-23~31 |
| (四)本案緊急應變計畫流程圖(P.8-21)依「災害防救法」緊急應變程序及通報程序應於災害發生時由營運單位向目的事業主管機關、救災及 | 敬謝指教。本計畫環說書擬定之緊急應變計畫流程圖，以做為未來施工階段緊急應變程序之依據；未來施工階段將設置工程告示牌，即以明確告知營運單位及管理單位之緊急應變各通報編組窗口、連絡人及電話等資訊，提供相關單位掌握災害資訊，及救援時效。 | 8.2.3 8.2.4 | 8-23~31 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-----|---------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 支援等單位進行複式通報，建請明確將營運單位及管理單位之緊急應變各通報編組窗口、連絡人及電話等資訊納入環境影響說明書中，便於相關單位掌握災害資訊，及救援時效。 | | | |
| (五)風場施工前及興建完成後，均應通知交通部航港局發布航船布告及轉請海軍大氣海洋局勘劃海圖。 | 敬謝指教。本計畫風場建置期間及完成後，均會通知貴局發布航船布告及轉請海軍大氣海洋局勘劃海圖。 | — | — |
| 二十四、交通部民用航空局(書面意見) | | | |
| 本局無其他意見。 | 敬悉。 | — | — |
| 二十五、文化部文化資產局(書面意見) | | | |
| (一)水下文化資產，請開發單位補述下列資料於環境影響說明書，並補充文化部水下文化資產審議會第3次審議會決議內容： | 敬謝指教。已將文化部水下文化資產審議會第3次審議會決議內容納入環說報告附錄八「文化資產調查報告」。 | 附錄八 | 附 8.1-1~11 |
| 1.調查船及各項作業(多音束測深、側掃聲納、地層剖面及磁力探勘)軌跡圖。 | 遵照辦理。本計畫已補充調查船及各項作業(多音束測深、側掃聲納、地層剖面及磁力探勘)軌跡圖，如圖 6.7-1 所示。 | 6.7 | 6-280 |
| 2.探測資料相互比對後，所製作之各項儀器成果分析比對表。 | 遵照辦理。本計畫已補充各項儀器成果分析比對表，如表 6.7-4 所示。 | 6.7 | 6-293~298 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|----------------|---------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 3.疑似目標物示意圖。 | 遵照辦理。本計畫已補充疑似目標物分布圖，如圖 6.7-6 所示。 | 6.7 | 6-292 |
| (二)未來開發過程中，應依「文化資產保存法」第 33 條、第 57 條、第 77 條、第 88 條規定辦理。 | 遵照辦理。本計畫開發過程，將依「文化資產保存法」第 33 條、57 條、77 條、88 條、水下文化資產保存法第 13 條相關辦法辦理。 | 7.6 8.1.1.1 | 7-207 8-10 |
| 二十六、經濟部工業局 (書面意見) | | | |
| 本局無意見。 | 敬悉。 | — | — |
| 二十七、經濟部能源局 | | | |
| 補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。 | 敬悉。 | — | — |
| 二十八、經濟部水利署 (書面意見) | | | |
| (一)經查本案尚無用水計畫書，依 106 年 6 月 8 日經濟部頒「用水計畫審核管理辦法」規定，開發行為若屬工廠設立、產業園區、商港區域內供工業及其他特定用途專業區之劃定、發電業之火力發電廠興建、觀光旅館業、觀光遊樂業之經營、其他事業興辦或變更有影響區域水資源供需使用重大之虞，經中央主管機關公告者，且計畫用水量達每日 300 立方公尺以上者，需檢送用水計畫書到署審查作業(計畫用水量低於或等於每日 | 敬謝指教。本計畫離岸風力發電營運期間陸域輸電設施僅有少數操作維修人員及維修活動，計畫用水量低於 300 立方公尺，無需檢送用水計畫書。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 3,000 立方公尺送本署中區水資源局)。 | | | |
| (二)本案施工及營運期間，如有使用地面水或地下水，應依水利法規定辦理水權登記。 | 遵照辦理。本計畫施工及營運期間，如有使用地面水或地下水，應依水利法規定辦理水權登記。 | — | — |
| (三)本案輸配電線路是否有經過一般性海堤與其水防道路，建請開發單位洽本署第四河川局釐清。 | 遵照辦理。本計畫施工前將檢具輸配電線路規劃資料向本署第四河川局釐清是否有經過一般性海堤與其水防道路。 | — | — |
| (四)若有涉海堤區域者，請套繪海堤區域線，並補充說明於使用海堤區域(含水防道路)設施方式，對於海堤之影響評估、及施工中與營運之防災應變與安全監測相關維管措施。 | 敬謝指教，經確認彰濱工業區海堤屬於專用事業區用地，由工業局管轄維護，未來本計畫將依據工業局相關規定辦理。 | — | — |
| (五)海堤區域(含水防道路)使用行為，需不影響海堤安全與符合水利法第 63 條之 5 第 1 項各款規定，並依水利法第 63 條之 5 第 2 項申請建置建造物或其他設施者，請依海堤管理辦法規定備相關書圖文件提出申請，其中涉海堤(含水防道路)者，依海堤管理辦法第 3 條應向本署第四河川局提出申請，至海堤區域 | 遵照辦理。本計畫未來若有海堤區域(含水防道路)使用行為，將不影響海堤安全及符合水利法第 63 條之 5 第 1 項各款規定。 本計畫將依據水利法第 63 條之 5 第 2 項申請設置建造物或其他設施者，將依據海堤管理辦法規定備相關書圖文件提出申請。其中涉海堤(含水防道路)者，將依據海堤管理辦法第 3 條應向水利署第四河川局提出申請，至海堤區域內除海堤以外之申請使用，將向彰化縣政府提出申請，經許可後始可施工。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|----------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 內除海堤以外之申請使用，應向彰化縣政府提出申請，且經許可後始可施工。 | | | |
| 二十九、經濟部礦務局(書面意見) | | | |
| 本局無意見。 | 敬悉。 | — | — |
| 三十、經濟部中央地質調查所 | | | |
| (一)補正回應情形已符合規定或足供審查判斷所需資訊。 | 敬悉。 | — | — |
| (二)同書面審查意見。 | 敬悉。 | — | — |
| 三十一、台灣電力股份有限公司(書面意見) | | | |
| 海龍二號風力發電股份有限公司籌備處計畫引接本公司彰濱E/S變電所，目前本公司統一規劃3個併接點(彰工升壓站、彰一開閉所及永興開閉所)供彰化離岸風力業者引接，請該公司規劃新併接點之海纜路徑及陸上升壓變壓器。 | 敬謝指教。本計畫原規劃有3處可能上岸點及其對應之3條陸纜路徑規劃和2處可能降壓站預定地，其後因應經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，新增2處可能上岸點及其對應之2條陸纜路徑規劃和1處可能降壓站預定地，故本計畫共規劃有5處可能上岸點及其對應之5條陸纜路徑規劃，和3處可能降壓站預定地，均位於彰化濱海工業區範圍內(詳圖5.2.1-1和圖5.2.2-3)。 未來本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及降壓站)將採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃，實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所或彰工升壓站。 | 5.2.1 5.2.2 | 5-5 5-14~16 |
| 三十二、中華電信股份有限公司(書面意見) | | | |
| (一)臺金海纜TK2不在此區域。 | 敬謝指教。外海9座之風場範圍均位於彰化縣西側及澎湖縣白沙鄉北側海域，經與貴公司台金海纜鋪設路徑套圖後，顯示台金海纜TK2不在此計畫區域內，故不影響台金海纜TK2未來維修維護之作業。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 三十三、台灣中油股份有限公司(書面意見) | | | |
| (一)該計畫位於本公司海域第一礦區(臺濟採字第 5638 號礦業權)內，未來風機機組設置間隔距離與本公司海域三維震測作業(以 8 條纜線測勘船拖曳)空間寬約 1,000 公尺有所抵觸，爾後進行測勘時，勢必導致纜線數目和距離之限縮，將增本公司探勘成本及造成資料蒐集不完整，惟配合國家綠能政策推展，前述影響原則由本公司自行調整。 | 敬悉。 | — | — |
| (二)未來風機營運時之低頻噪音與振動，恐影響本公司測勘訊號傳遞接收，必要時將商請開發單位配合，於該區施測期間暫停風機運轉，避免干擾測勘作業。 | 敬謝指教。依國外於歐洲之經驗，離岸風場營運期間不曾發生過此問題，本開發單位後續將於規劃設計階段與中油公司舉行技術會議以相互討論，期能解除中油公司對此問題之疑慮。 | — | — |
| (三)請發電公司提供風機機組設置位置及數量與運轉噪音振動(含頻率、振幅及衰減度等)頻譜資料，作為本公司日後測勘作業參考。 | 敬謝指教。目前本案機組配置尚未完全確定，後續將於規劃設計完成後提供相關資料供貴公司測勘作業參考運用。 | — | — |
| 三十四、彰化縣政府(農業處) | | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| (一)請說明警戒範圍內是「人員監看法」及「聲音監測法」任一方法發現有鯨豚活動時即啟動停止打樁機制，或是2方法同時發現有鯨豚活動才啟動機制。 | 敬謝指教。本計畫打樁期間鯨豚監測採「人員監看法」及「聲音監測法」，上述任一方法於警戒區範圍內發現有鯨豚活動時即啟動停止打樁機制。 | 8.1.1.1 | 8-3 |
| (二)上岸點 B 附近的「肉粽角」一帶有小燕鷗繁殖情形之紀錄，因本案規劃纜線經過，建請補充相關因應措施或對策以減輕對其之影響。 | 敬謝指教。本計畫越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)，且施工期間將避免排放污水及傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且將針對廢棄物進行集中管理。 | 8.1.1.1 | 8-1~2 |
| (三)環境影響說明書中所提之水鳥保護區實為大肚溪口野生動物保護區的前身，而保護區係由彰化縣政府與時臺中縣政府會銜公告，相關內容請予以修正，另請修正保護區範圍圖。 | 敬謝指教。已修正大肚溪口野生動物保護區範圍圖及相關敘述內容。 | 4.3 附錄一 | 4-6 附 1.1-3 |
| (四)鯨豚保護對策建議補充細節說明，如即時噪音監測之儀器放置位置，建議補充示意圖。 | 敬謝指教。鯨豚保護對策詳細說明如下： 經由本環境評估調查及比對白海豚公告保育範圍，本計畫區域為鯨豚類活動頻率甚低之區域，然本計畫仍基於環境保護原則擬定保護對策，相關內容如下： (一) 依海底地形及工法許可的條件，本計畫已選用打樁噪音較小的基座形式。 (二) 施工起始時的預防對策 1.打樁前，首先使用聲波較弱的水下音波器（如 pinger）使對聲音較敏感的鯨豚類（如：江豚）及早離開。 2.使用聲波較弱的水下音波器一段時間後，再加入另一種水下音波器（如 | 8.1.1.1 | 8-2~8 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>seal-scarer)，使對聲音較不敏感的鯨豚（如：瓶鼻海豚）也離開打樁噪音源。</p> <p>3.以聲音監測法及人員監看法確認警戒區內至少 30 分鐘無鯨豚活動後，方可開始打樁。</p> <p>4.本計畫採漸進式方式打樁。經評估後套筒式基樁型式，較適合本計畫之地質條件。</p> <p>5.於漸進式工法開始 5 分鐘後，移除兩種水下音波器。</p> <p>(三) 施工期間的監測</p> <p>整個打樁期間將以聲音監測法、人員監看法進行監測。</p> <p>打樁期間，一旦於警戒區範圍內發現有鯨豚活動，施工單位即應在無工程安全疑慮情況下停止打樁，等待鯨豚離開警戒區 30 分鐘後，再採取漸進式打樁慢慢回復到正常打樁力道繼續工程。若發現鯨豚進入預警區則觀察記錄其移動方向，確認海豚是否有往警戒區移動。</p> <p>1.聲音監測法</p> <p>打樁期間將於距打樁位置 750m 及 1,500m 處各設置兩座水下聲學監測設施並分布於四個方位(圖 8.1.1.1-1)，持續偵測是否有鯨豚在附近活動。</p> <p>2.人員監看法</p> <p>以打樁地點為中心，並以半徑 750 公尺做為調查動線，使用 2 艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖 8.1.1.1-2）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為預警區。</p> <p>每艘船上至少有 2 位經過訓練的監測員，分別對警戒區與預警區進行目視搜尋。假如施工監測時間超過 6 小時，則需增加一人以便輪換休息。海上鯨豚監測員視線範圍約為 1 公里，可充分涵蓋警戒區與預警區之全部範圍。</p> <p>3.影像儀調查法</p> <p>如有夜間打樁活動，則採用熱影像儀監</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------|--------------------|----|----|------|-----------------------------|-----------------|--------------------|------------------|-------------|
| | | 章節 | 頁次 | | | | | | | | |
| | <p>測。其監測方式係以以打樁地點為中心，並以半徑 750 公尺做為調查動線，使用 2 艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖 8.1.1.1-2）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為預警區。並於監測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍（圖 8.1.1.1-3），以確認沒有鯨豚進入警戒區。</p> <p>(四) 水下噪音監測 打樁期間將每月監測一次打樁噪音，於距離風機打樁位置 750 公尺及 1500 公尺處，各設置 1 站水下噪音監測點，並依據監測數據結果，適度調整打樁能量，控制水下打樁噪音音量在距打樁位置 750 公尺處之最大噪音量容忍值將控制在低於 RMS 180 dB。</p> <p>(五) 船速管制 中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)及邊界以外 1,500 公尺半徑內施工船隻船速將管制在 6 節以下，且盡可能避免在中華白海豚活動高峰時間進入已知之中華白海豚活動密集位置，航道劃設也將避開敏感區位。</p> <p>(六) 鯨豚監測 施工時期監測，監測方法為船上目視法，監測頻次為每年至少 12 趟次，以掌握鯨豚活動，並了解施工對鯨豚造成之可能影響。</p> | | | | | | | | | | |
| (五) 施工階段環境監測計畫表中，水下監測噪音頻率為每部風機打樁期間各 1 次，與鯨豚保護對策中所提的施工過程全程監測打樁噪音，是否一致？ | <p>敬謝指教。本計畫打樁期間將每月監測一次打樁噪音，於距離風機打樁位置 750 公尺及 1,500 公尺處，各設置 1 站水下噪音監測點(詳表 8.2.2-2)，並依據監測數據結果，適度調整打樁能量，控制水下打樁噪音音量在距打樁位置 750 公尺處之最大噪音量容忍值將控制在低於 RMS 180 dB。</p> <p>上述水下噪音監測與鯨豚保護對策中所提的打樁期間監測打樁噪音是同一項監測工作。</p> <table border="1" data-bbox="475 1827 1145 2018"> <thead> <tr> <th>類別</th> <th>監測項目</th> <th>地點</th> <th>頻率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水下噪音</td> <td>20 Hz~20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz</td> <td>距離風機打樁位置 750 公尺</td> <td>打樁期間每月 1 次，每次須完整監測</td> </tr> </tbody> </table> | 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 | 水下噪音 | 20 Hz~20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz | 距離風機打樁位置 750 公尺 | 打樁期間每月 1 次，每次須完整監測 | 8.1.1.1 8.2.2 | 8-7 8-21 |
| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 | | | | | | | | |
| 水下噪音 | 20 Hz~20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz | 距離風機打樁位置 750 公尺 | 打樁期間每月 1 次，每次須完整監測 | | | | | | | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | | | 修訂處 | |
|---|---|-----------------|--------------|------------------|-----------------------------|
| | | | | 章節 | 頁次 |
| | band、1/3 Octave band 分析 | 及 1500 公尺各 1 處。 | 一支基樁打樁過程 | | |
| | | 風場周界處 2 站 | 每季一次且每季至少一個月 | | |
| (六)施工前環境監測計畫表中「水下噪音(含生物聲學監測)」之監測項目內容似與其他未強調含生物聲學監測者相同,建請加以說明其區別。 | 敬謝指教。本計畫施工前和施工期間均針對水下噪音和水下聲學進行監測作業。說明如下:本計畫施工前環境監測計畫表中「水下噪音(含生物聲學監測)」,係於施工前針對水下噪音及水下聲學(鯨豚聲學為主)進行背景音量監測。而本計畫施工期間環境監測計畫表中,已擬定水下噪音監測,另於環說報告 8.1.1.1 節中,鯨豚減輕對策項目,擬定打樁期間於距打樁位置 750m 及 1,500m 處各設置兩座水下聲學監測設施並分布於四個方位(圖 8.1.1.1-1),持續偵測是否有鯨豚在附近活動。 | | | 8.1.1.1 8.2.2 | 8-3~4 8-21 |
| 三十五、彰化縣政府環境保護局 | | | | | |
| 海龍二號、海龍三號開發案輸出電纜方案二,C 點上岸,電纜行經的地點應為芳苑鄉與福興鄉,終點落在鹿港鎮與福興鄉交界。故剩餘土石方僅鹿港區域開發受彰濱工業區環評不得外運的規範,其他區域土方如何處理?應妥善規劃。 | 敬謝指教。本計畫所有上岸點及其陸纜路徑規劃均位於彰化濱海工業區崙尾區範圍內,故剩餘土石方均受彰濱工業區環評不得外運的規範。 | | | 5.2.2 | 5-17 |
| 三十六、彰化縣線西鄉公所(書面意見) | | | | | |
| (一)本案 7.4.3 節經濟環境一節是否規劃聘用本地團隊提供培訓計畫?並將聘用資訊同步提供彰化縣線西鄉公所協助公告,並優先聘用設籍於線西鄉鄉民。 | 敬謝指教。本計畫為落實企業社會責任,與再生能源營運場所之在地居民共同工作為工作精神之一。本工作團隊在 2016 年在鹿港鎮成立服務平台,積極和彰化縣政府、彰化區漁會及在地大專院校及在地居民團體保持緊密連繫,以期共同討論、處理關心的議題並簽訂相關合作備忘錄,以實際行動推動在地居民團體的參與。有關在施工及營運階段協助漁民轉型及提供在地居民工作機會方面,目前已和彰化區漁會及彰化縣政府進行初步溝通,詳細拜訪記錄詳表 | | | 6.5.5 7.4.3 | 6-269 6-271 7-201~203 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------------------------------------|--|-------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>6.5.5-2 所示。未來擬由以下幾點方向加以規劃：</p> <p>(一)本工作團隊配合彰化縣政府全力推動的綠能產業示範區發展計畫，投入國內外專業工程顧問公司資源，協助彰化縣政府在示範區內研究規劃設立離岸風力運轉維護專區以建置更全面的綠能產業環境，為彰化縣成為離岸風電運維龍頭地位的發展奠立基礎。</p> <p>(二)大專院校的合作上，本工作團隊和國立彰化師範大學合作，由本工作團隊引進國際級的計畫融資及運維技術訓練課程、知識及師資結合國立彰化師範大學的在地資源，共同推動知識的傳播、課程的建立及人才的培育。經此專業養成過程所培育的人才將可直接投入離岸風電市場，在開發、規劃設計、興建及運維各階段提供市場所須的專業能力及技術。</p> <p>(三)本工作團隊積極與彰化區漁會及彰化縣政府就人力供給面等議題進行討論，諸如漁民轉型為人員運輸船操作團隊的訓練、人力供應之營運管理、人員運輸船的引進製造、運維人才的培訓、運維碼頭的推動管理等議題進行討論，期能由人、船、港三面向完整建置參與風電產業的能量。</p> <p>(四)未來諸如人員運輸服務、資材運補服務、風場巡檢服務、救護服務、深測調查服務、警戒服務及觀光服務等就業機會將由專案公司提供。</p> <p>(五)於符合品質規範條件下，將優先採用在地之工程、研究、勞務等公司行號。</p> | | |
| (二)請規劃國內相關校內合作計畫或學程，有效培訓國內技術及管理人員。 | 敬謝指教。本工作團隊和國立彰化師範大學合作，由本工作團隊引進國際級的計畫融資及運維技術訓練課程、知識及師資結合國立彰化師範大學的在地資源，共同推動知識的傳播、課程的建立及人才的培育。經此專業養成過程所培育的人才將可直接投入離岸風電市場，在開發、規劃設計、興建及運維各階段提供市場所須的專業能力及技術。 | 7.4.3 | 7-201~203 |
| (三)施工期間請提供本所聯絡窗口並於工區前設置聯絡人員姓名、電 | 敬謝指教。本計畫將於施工前辦理施工前公開說明會，於會議中將工地負責人及聯絡方式公告周知，且依據營建工程空氣污染防治設施管理辦法第 5 條規定，於營建工程進行期間，須 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|---------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 話，俾利有效處理當地居民生活不利之影響。 | 設置工地標示牌，詳細載明營建工程空氣污染防治費徵收管制編號、工地負責人姓名、電話及當地環保機關公害檢舉電話號碼等相關資訊，俾利有效處理當地居民生活不利之影響。 | | |
| (四)工業區內轉運站係屬彰化縣線西鄉公所與伸港鄉公所轄下，僅作為執行機關基於環境衛生需要執行清除一般廢棄物臨時轉運之用，施工或營運期間相關工程車輛或施工人員自用車輛，切勿靠近或臨停於線工北四路及線工路轉角處影響彰化縣線西鄉公所清潔隊收運，並且禁止將施工人員產生之一般廢棄物或營建廢棄物棄置於該轉運站內或轉運站周邊，請列入第八章環境保護對策及環境管理計畫並於委託契約訂定罰則，據以嚴格控管所屬承包商及工作人員。 | 敬謝指教。已納入環說報告 8.1.1.2 節中廢棄物減輕對策項目。 | 8.1.1.2 | 8-12 |
| (五)彰化縣線西鄉公所轄內空氣品質以粒狀污染物為經常性高於空氣品質標準，施工期間請加強提出具體減輕對策以減輕環境負荷，如具粉塵溢散性之工程材料、砂石、土 | 敬謝指教。對於本計畫陸上輸電纜線於陸地施工期間所可能產生之空氣污染物衍生細懸浮粒狀污染物增加之防制說明如下： (一) 未來施工期間將依據環保署 106.6.9 發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計 | 8.1.1.2 | 8-10~11 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>方、挖填後之裸露面或廢棄物，請覆蓋防塵布或防塵網抑制揚塵逸散及避免因強風而四處飛散等。</p> | <p>畫施工加重附近環境品質惡化影響。</p> <p>(二) 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散之空氣污染防制作業。</p> <p>(三) 選用狀況良好之施工機具及運輸車輛，作好定期、不定期保養維護工作，並留存保養記錄，以減少排放廢氣之污染物濃度。</p> <p>(四) 陸域之輸配電工程各施工場所應加以適度灑水，並清除堆積塵土，以減少揚塵。陸域自設升(降)壓站土建施工階段裸露地表部分應於乾燥天候適度灑水，並針對工區周圍道路進行維護及清掃之工作，藉以抑制揚塵。</p> <p>(五) 施工期間將清掃各施工路段前後共計 100 公尺之道路(下雨天除外)，以減輕施工及運輸車輛之車行揚塵。</p> <p>(六) 為避免施工車輛載運砂土造成污染，將責成承攬商以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予以覆蓋，藉以抑制塵土飛揚。</p> <p>(七) 運輸車行路線避免穿越人口稠密區域，如無法避免，則加強行駛規範之訂定及執行，於穿越人口稠密地區時，降低車速以避免掀揚塵土。</p> <p>(八) 車輛進出工地必須予以清洗再駛出工地。</p> <p>(九) 應確實於契約中明文規定要求承攬商施工機具及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，且定期實施保養，以減低污染物之排放，維護附近空氣品質。</p> <p>(十) 應要求施工廠商使用符合排放標準之車輛，以降低環境衝擊。</p> <p>(十一) 依據營建工程空氣污染防制設施管理辦法第 5 條規定，於營建工程進行期間，設置工地標示牌，載明營建工程空氣污染防制費徵收管制編號、工地負責人姓名、電話及當地環保機關公害檢舉電話號碼。</p> | | |
| <p>(六) 設立於彰化縣線西鄉之台灣優格餅乾學院及日友環保科技股份有限公司分別認養</p> | <p>敬謝指教。有關是否認養 貴鄉海岸線清潔維護工作，本開發單位將與 貴所進一步討論。</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|---------|-----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 線西鄉海岸線清潔維護，是否比照辦理企業團體認養？ | | | |
| (七)未來海上施作倘若船隻碰撞造成漏油事件，是否規劃配置漏油污染緊急處理之化油劑、攔油索等器具或人員訓練，防止污染擴大情事？ | 敬謝指教。未來施工時若發生漏油事件，本開發單位與施工船隊將會協同合作以防止污染擴大情事。 | 8.1.1.1 | 8-9 |
| (八)陸上風機於運轉期間曾發生機組火警意外，因風機高度過高消防隊無法協助滅火，僅能任其燃燒殆盡以警戒方式防止毀損零配件掉落傷人，造成空氣污染及惡臭等，請規劃海上風機應變方式。 | 敬謝指教。本開發單位未來向能源局申請施工許可時將制定相關緊急應變計畫供營運人員參考。 | — | — |
| (九)請依彰化縣線西鄉公所106年2月23日召開「離岸風力發電計畫設置前協調會」決議，有關地方回饋金分配事宜，請開發單位依線西鄉鄉長指示於後續相關會議中積極協助彰化縣線西鄉公所簽訂契約，以維護全體鄉民權益。 | | | |
| 1.離岸風力發電計畫纜線如設置於線西鄉內，應提撥總額 | 敬謝指教。立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，該協助金提撥對象針對本案為線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 之 50%回饋金予彰化縣線西鄉公所。 | 府，惟協助金之提撥比例及分配原則仍待中央主管機關公告，線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，都是離岸風電開發單位於開發過程中之重要機關團體，未來制定協助金公式前中央主管機關應有協商會議照顧大家權益。 | | |
| 2.請逕與彰化縣線西鄉公所簽訂契約，彰化縣線西鄉公所不同意與彰化縣政府或漁會合併簽訂。 | 敬謝指教。立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，該協助金提撥對象針對本案為線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，未來提撥方式待中央主管機關公告後將依法規遵行，應無簽訂契約之需求。 | — | — |
| 三十七、本署綜合計畫處 | | | |
| (一)本署委託辦理「106年環境資源管理及決策支援專案工作計畫」之支援審查意見如下： | | | |
| 1.李教授培芬 | | | |
| 本次9個離岸風力開發案，從空間、開發公司與開發類型的角度而言，可以分個案、開發公司面與整體面上分別評估： | | | |
| (1)個案面： | | | |
| A.相較於數年前的離岸風力開發案，本案的海洋與水鳥之生態基準調查之內容非常充足，在頻度與完整性上均比 | 敬謝指教。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-------|-------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 一般之要求高，值得嘉許。 | | | |
| B. 本案所見之稀有植物：繖楊，雖為人為栽種，但仍請註明其在臺灣植物紅皮書中的稀有等級與分布之位置圖。 | 敬謝指教。繖楊外形跟黃槿很像，是恆春半島的特有植物，俗稱恆春黃槿。本種花萼成木質化，杯狀，截形，又稱截萼黃槿，實際上與黃槿不同屬，在此應是造林時夾帶在黃槿苗木中栽植產生。本計畫所發現的植株為伴隨防風林造林被意外引入的植株，並非天然生長的族群，為人工植栽，亦非「植物生態評估技術規範」所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄中；為臺灣維管束植物紅皮書初評名錄之物種。發現的分布位置 X: 190875 Y: 2669037。 | 6.3.1 | 6-129 |
| C. 報告書使用之 Google 影像或各單位所生產之遙測影像，請附註其攝影日期。 | 敬謝指教。已於報告書中附註 google 影像之攝影時間。 | — | — |
| D. 蝙蝠偵測器所得到的蝙蝠資料，應呈現其相對數量，勿僅以有無之方式展現。 | 敬謝指教。本計畫已修正蝙蝠調查結果呈現方式，詳表 6.3.1-7 所示。 | 6.3.1 | 6-136 |
| E. 圖 6.3.1-4 保育類鳥種分布圖中有多種鳥類出現在同一區位，但圖例有疊圖 | 敬謝指教。已修正環說報告圖 6.3.1-4。 | 6.3.1 | 6-138 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|---------|--------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 情形，請改善。 | | | |
| F. 海域生態之季節如何區分？報告書中提及 8 月 9 日為秋季，11 月 7 日為冬季，似與一般之認知不同？ | 敬謝指教。本計畫風場共執行 4 次海域生態調查，分別於 105 年 2 月、6 月、8 月、11 月執行，依據海洋生態評估技術規範，春季為 2~4 月，夏季為 5~7 月，秋季為 8~10 月，冬季為 11 月~翌年 1 月，因此本計畫調查時間已包含四季。 | 6.3.2 | 6-144 |
| G. 圖 6.3.5-7 至 圖 6.3.5-11，請加入開發區之位置圖，以利閱讀，尤其是圖 6.3.5-9 與圖 6.3.5-10。 | 敬謝委員指教。本計畫風場位於彰化縣芳苑鄉和大城鄉外海，本計畫以風場水平延伸至台灣本島之彰化縣芳苑鄉和大城鄉之海岸線為海岸水鳥主要調查範圍(圖6.3.5-6)。 | 6.3.5 | 6-225 |
| H. 圖 6.3.6-7 至 圖 6.3.6-11 內有濁水溪濕地一詞，查國家重要濕地的資料，似乎沒有此一重要濕地？ | 敬謝指教。已將圖 6.3.6-7 至圖 6.3.6-11 內有濁水溪濕地一詞修正為大城濕地。 | 6.3.5 | 6-226~229 6-231 |
| I. 夜間的鳥類生態狀態可能是另一個值得關注的 | 敬謝指教。海龍案(本計畫)、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監控設施，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，將設置熱影像、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更先進之同等近似監控 | 8.1.2.1 | 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>議題，但是此調查有其困難度，建議未來之監測可以採用更有效率的方法與技術（如雷達），建立這些資料內容。</p> | <p>設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形。(圖 8.1.2.1-1)。</p> | | |
| <p>J. 海洋生態監測以每季為調查頻率，並不合理，建議依據本次調查內容，考量生態資源的特性，提出合適的監測調查頻度，並考慮海象不良不利出海因素，提出合理可行的監測。</p> | <p>敬謝指教。本計畫考量環境現況調查時，即以一年四季為調查基準，為使現況調查與後續監測盡量一致，故於監測計畫中，海域生態仍以每季一次執行，以利後續比對分析。</p> | — | — |
| <p>(2)開發公司面：</p> | | | |
| <p>A. 開發公司的 2 個開發案（海龍二號與海龍三號）在鳥類生態的頻率上，</p> | <p>敬謝指教。</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 比同區位的海鼎離岸式風力發電計畫1~3號風場案，來得合理與確實許多。 | | | |
| B. 建議未來的監測計畫可以整體考量，不要用個案方式處理，甚至可以結合其他不同公司的開發案，建立比較完善的環境監測計畫。尤其是針對海鳥(含鳥類遷移)、鯨豚(含中華白海豚)與海洋生態。 | 敬謝指教。九案已於106年7月21日舉行意見溝通會議，初步共識為將建立共通協調溝通平台，三開發商將針對溝通平台之細節內容，持續進行溝通及協商，有關環境監測計畫將納入討論議題。 | — | — |
| C. 相關的監測資料應該建立以開發公司為基礎的資料庫，並定期公布在網站上，提供大眾使 | 敬謝指教。本計畫相關監測資料依法均須定期呈報環保主管機關並受電業主管機關定期追蹤考核。監測資料均花費鉅資調查取得，開發單位當然樂於和大眾分享，但其取得運用應受適當管理。開發單位建議可由環保主管機關進行資料公開分享的相關規範及管理執行，開發單位一定授權。在開發單位網站上，未來僅會提供摘要性的資訊。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|---|--|
| | | 章節 | 頁次 |
| 用。 | | | |
| D. 建議可以仿照大型或社會關注之開發案，建立環境監督委員會，針對環境開發的各項課題，進行實質的監督。 | 敬謝指教。由於成立監督委員會屬政府機關權責，未來監督委員會之組成將依據環境影響評估審查會決議辦理。 | — | — |
| (3) 整體面： | | | |
| A. 所有的離岸風力發電開發案，均以個別案件進行衝擊評估，忽略了所有同一區位案件整合在一起所造成之可能衝擊。最主要的問題在於這些風機將構成一道完整的風牆，阻絕鳥類在臺灣海峽之橫渡可能性，甚至會阻礙南北向的鳥類移動。目前雖然沒有 | <p>敬謝指教。風機設置完成後對於鳥類影響評估及擬定之監測和減輕對策說明如下：</p> <p>(一) 依據本計畫 105 年進行的四季共 8 次的海上鳥類調查(分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季 (12 月) 進行)，共記錄到的 65 筆飛行高度資料，結果顯示 83% 海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面 25 公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。</p> <p>(二) 其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織 (British Trust for Ornithology, BTO) 研究發現，99% 的鳥類會避開風力發電機組，該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99% 的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組。</p> <p>(三) 本計畫與鄰近風場間分別留設有 6 倍轉子直徑之緩衝區，可供鳥類通行。於風場內風機間距最少 755 公尺以上(非盛行風向風機間距約介於 755~820 公尺，盛行風向風機間距約介於 1,057~1,148 公尺)，提供鳥類飛行通過緩衝空間。</p> <p>(四) 同時，本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形。</p> <p>1. 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項</p> | <p>5.2.1</p> <p>6.3.5</p> <p>7.2.4</p> <p>8.1.2.1</p> | <p>5-7</p> <p>6-221~223</p> <p>7-162~163</p> <p>8-14</p> |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>任何科學資料證實有這種情形，但據一些非正式的觀察與繫放資料(如墾丁國家公園管理處在西元2016至2017年所發表的赤腹鷹衛星追蹤發現)顯示，部分候鳥確實會有橫渡(從臺灣到中國)之利用情形，而未來眾多風機所構成的風牆，將明顯會有可能衝擊產生。不過，衝擊程度有多高，目前很難評估。嚴格而言，此事應該在政策環評時就應該有所評估才對！目前能做的</p> | <p>研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。</p> <p>2.將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。</p> <p>3.大彰化案、海龍案(本案)及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，設置熱影像、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形(圖 8.1.2.1-1)。</p> <p>(五)本計畫規劃階段將進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，據以評估建立施工期間及營運階段的鳥類監測計畫。</p> <p>(五)另本計畫已於106年8月下旬針對海龍二號及海龍三號風場以船載雷達進行夜間遷移候鳥調查，目前正進行雷達資料的分析、整理和比對，相關調查成果將於後續審查時補充說明。</p> <p>(六)本計畫風場調查記錄的燕鷗數量不多且與澎湖的距離仍有相當之距離，此區域應非其核心覓食區，然多數燕鷗為保育類鳥種，因此本計畫將在規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。</p> <p>(七)此外，本計畫風機上的警示燈光將符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為20~40fpm的LED燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>應該是急速建立監測機制，讓我們了解這種問題的嚴重性，除了開發單位所建立之追蹤作法外，也建議環保署能在審查時，就個案與所有案件合併的課題，做一個通盤的監測考量，如設立攝影機與照相機，提供即時之記錄與照相，追蹤潛在的海鳥衝擊可能性。</p> | | | |
| <p>B. 雖然開發區避開已知的中華白海豚分布區位，但是隨著相關資料累積，中華白海豚之課題值得重視。建議可以在外圍</p> | <p>敬謝指教。本計畫非屬「中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)」範圍內，且距離預告範圍西側界線至少 30 公里以上距離。且於環境影響說明書撰寫階段之環境現況調查中，亦未發現白海豚。惟考量目前台灣西海岸的鯨豚可說皆為敏感小族群，因此本計畫已規劃施工期間及營運期間之鯨豚監測，以掌握鯨豚活動。</p> | 8.2.2 | 8-21~22 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 區，即除了大彰化西南離岸風力發電計畫案，應該建立合理的監測作為。 | | | |
| C. 海洋生態之監測調查，可能會隨著調查者而不同，建議海洋之調查應該有標準作業程序(SOP)，以利後續海洋生態之監測作業能有一致性要求與後續監測資料之比較。 | 敬謝指教。本計畫後續海域生態監測作業，將依據海洋生態評估技術規範規定進行調查，以使現況調查與後續監測能有一致性。 | — | — |
| D. 報告書所有的生態調查資料應該建立合理、可以比較的生態資料庫，以利後續的監測作業。 | 敬謝指教。本計畫環說撰寫階段執行之生態調查結果均已納入環境影響說明書中，並由環保署公告於網站中，可供各界下載查閱。 | — | — |
| E. 建議未來在適當時間，如營運 5 年後，可以 | 敬謝指教。相關監測資料依法均須定期呈報環保主管機關並受電業主管機關定期追蹤考核。監測資料均花費鉅資調查取得，開發單位當然樂於和大眾分享，但其取得運用應受適當管理。開發單位建議可由環保主管機關進行資料 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 舉辦 1 個生態監測資料發表會，讓這些生態監測成果在經過科學性的分析後得以公布。 | 公開分享的相關規範及管理執行，開發單位一定完全授權。未來可在追蹤考核的機制上，由目的事業主管機關和環保主管機關辦理相關發表會，開發單位將全力配合。。 | | |
| 2.黃教授誌川 | | | |
| 本環境影響說明書主要針對「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」的設置進行評估，設置風場為 19 號潛力場址，位於彰化縣福興鄉及芳苑外海。陸纜設置於彰化縣線西鄉或鹿港鎮(彰濱工業區)。以下就審閱此版本分析報告不清楚的疑問提出意見： | | | |
| (1) 就纜線部分，由於風場距離本島及澎湖相當遠(各約 40 公里)，請評估如果多加 1 條纜線到比較近的澎湖，是否可支援澎湖的電力需求，也可避免原本纜線損壞 | 敬謝指教。政府已規劃興建澎湖海底電纜預計在民國 107 年完成，屆時澎湖供電系統併入台灣本島互聯運轉，澎湖供電發生負載時可由台灣本島供電，剩餘電力也可透過電纜回輸台灣。因此本計畫多加 1 條纜線到比較近的澎湖的必要性和需求性不高。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 時的維修壓力？ | | | |
| (2)請評估此 19 號風場的位置，由於靠近彰雲沙脊南邊邊坡。海底沙坡的移動會不會有無潛移 (creeping) 的潛在危險而危害風機穩定？ | 敬謝指教。參考 Liao, Horn-Ru, Ho-Shing Yu, and Chih-Chieh Su. "Morphology and sedimentation of sand bodies in the tidal shelf sea of eastern Taiwan Strait." <i>Marine Geology</i> 248.3 (2008): 161-178，本計畫場址所在的台灣海峽，依據物理海洋的調查結果顯示，其底流主要為潮流所影響，且由早先的海床形貌研究亦指出台灣海峽之沙波應與強勁的底流有關，故而位於彰雲海域的沙波地形，根據目前的海洋地質研究，於區內大範圍分布的海床形貌，如：彰雲沙脊，其形貌、波長等亦受到台灣海峽潮流系統所影響，亦即潮流系統應為本開發區內沙波分布、形貌形成、乃至其移動性的主要原因，需經長時間調查比對方能進一步了解變動趨勢。今年內再進行一次開發區內全面性的現地調查來進一步了解沙波移動性的問題。 | 6.2.7 | 6-92 |
| (3)目前就船舶碰撞風險的因應，過於簡略。此項目雖非全為開發單位的責任。如能事先與相關單位(行政院海岸巡防署、交通部航港局)等單位有些討論與災難應變會更為理想。 | 敬謝指教。未來取得籌設許可後將和相關單位再進行討論，在施工前建立更完善的應變程序供施工及營運時使用。 | — | — |
| (4)鳥擊問題的預防及減輕對策中，建議於風場南北各設置 1 台錄影設備進行鳥類之影像記錄。 | 敬謝指教。依據本計畫 105 年進行的四季共 8 次的海上鳥類調查(分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季(12 月)進行)，共記錄到的 65 筆飛行高度資料，結果顯示 83%海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面 25 公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織 | 6.3.5 7.2.4 8.1.1.1 8.1.2.1 | 6-221~223 7-162~163 8-2 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>本人建議額外於離岸變電站和住艙模組額外加裝 2 台攝影機，用以輔助風場南北 2 台攝影機，增加鳥類調查資料，這些攝影機亦需具備無線傳輸功能，便於人員於岸上監看，若發生故障，亦可及時維修。另外報告書也提及於營運期間每隔 5 年定期追蹤鳥類族群的行為及衝擊影響，請確實執行；此基本的調查也有利於未來討論相同風力電場設置時的重要的基礎證據。</p> | <p>(British Trust for Ornithology, BTO) 研究發現，99%的鳥類會避開風力發電機組，該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99%的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組。另本計畫已研擬鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形。由於本計畫場址離岸距離 40 公里以上，無線傳輸系統無法運作，相關系統規劃將會建立在 Scada 的光纖傳輸系統，岸上可即時監看。相關監測計畫亦將確實執行並受環保主管機關及電業主管機關追蹤考核。有關鳥類監測計畫說明如下：</p> <p>(一) 規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，據以評估建立施工期間及營運階段的鳥類監測計畫。</p> <p>(二) 規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。</p> <p>(三) 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。</p> <p>(四) 將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。</p> <p>(五) 海龍案(本計畫)、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監控設施，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，將設置熱影像、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更先進之同等近似監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形。(圖 8.1.2.1-1)。</p> | | |
| <p>(5)風力發電在生態上主要的疑慮，是風機運作時危害鳥類安全的問題。依據海上鳥類調查，海上風場鳥類</p> | <p>敬謝指教。本計畫風機維護分定期與不定期作業。定期作業採風機逐一進行，將不會有全部機組停機歲修的規劃狀況出現。</p> | 8.2.4 | 8-29~32 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|--------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 數量最多的月份為3至5月及9月(表6.3.5-1)，建議風機歲修盡可能安排於3、4月，或可有效降低鳥擊頻率。 | | | |
| (6)報告書 P.4-2 及 P.5-4 輸電纜線顏色與圖例不一致；比例尺請放大。 | 敬謝指教。已修正圖 4.2-1 和圖 5.2.1-1，將其電纜線顏色與圖例修正一致，比例尺則依實際大小比例呈現。 | 4.2 5.2.1 | 4-2~3 5-4~5 |
| (7) 報告書 P.6-119 及 P.附錄 4.1-28：森林樣區以 10x10 公尺、林下地被層及草生地以 5x5 公尺為取樣單位。請詳述有多少個取樣單位？所占面積比率？目前敘述不清楚。 | 敬謝指教。本計畫調查共設置 9 個樣區，其中 5 個森林樣區，面積共約 500m ² 以及 4 個草生地樣區，面積共約 100m ² ，樣區設置數量及面積符合植物生態技術規範要求。 | 6.3.1 | 6-124 |
| (8) 報告書 P.7-74 就施工期間空氣污染排放的模擬結果來看，細懸浮微粒 (PM _{2.5}) 背景值為 58 微克/立方公尺超過空氣 | 敬謝指教。本計畫陸域設施(降壓站及陸纜工程)施工期間所可能產生之空氣污染物衍生細懸浮粒狀污染物增加之防制說明如下： (一) 未來施工期間將依據環保署 106.6.9 發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計 | 8.1.1.2 | 8-10~11 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 品質標準。有無必要的預防措施如固定時間或場車進出前後或某個距離灑水以降低此影響？ | <p>畫施工加重附近環境品質惡化影響。</p> <p>(二) 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散之空氣污染防制作業。</p> <p>(三) 選用狀況良好之施工機具及運輸車輛，作好定期、不定期保養維護工作，並留存保養記錄，以減少排放廢氣之污染物濃度。</p> <p>(四) 陸域之輸配電工程各施工場所應加以適度灑水，並清除堆積塵土，以減少揚塵。陸域自設升(降)壓站土建施工階段裸露地表部分應於乾燥天候適度灑水，並針對工區周圍道路進行維護及清掃之工作，藉以抑制揚塵。</p> <p>(五) 施工期間將清掃各施工路段前後共計 100 公尺之道路(下雨天除外)，以減輕施工及運輸車輛之車行揚塵。</p> <p>(六) 為避免施工車輛載運砂土造成污染，將責成承攬商以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予以覆蓋，藉以抑制塵土飛揚。</p> <p>(七) 運輸車行路線避免穿越人口稠密區域，如無法避免，則加強行駛規範之訂定及執行，於穿越人口稠密地區時，降低車速以避免掀揚塵土。</p> <p>(八) 車輛進出工地必須予以清洗再駛出工地。</p> <p>(九) 應確實於契約中明文規定要求承攬商施工機具及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，且定期實施保養，以減低污染物之排放，維護附近空氣品質。</p> <p>(十) 應要求施工廠商使用符合排放標準之車輛，以降低環境衝擊。</p> <p>(十一) 依據營建工程空氣污染防制設施管理辦法第 5 條規定，於營建工程進行期間，設置工地標示牌，載明營建工程空氣污染防制費徵收管制編號、工地負責人姓名、電話及當地環保機關公害檢舉電話號碼。</p> | | |
| (9) 報告書 P.7-140 海上施工期間對於海豚行為影響的預期 | 敬悉。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|---|---|
| | | 章節 | 頁次 |
| 作法，請確實執行。 | | | |
| (10)報告書 P.附錄 3.2-39、P.附錄 3.2-58、P.附錄 3.2-61 中，註明 2015 年 10 月 15 日為假日，實際查明 2015 年 10 月 15 日為星期四，也非連續假期。監測說明請正確登載。 | 敬謝指教。本計畫確認調查時間為 105 年 10 月 15 日(星期六)，確實為假日。 | — | — |
| (11)報告書 P.附錄 4.4-5、P.附錄 4.4-6、P.附錄 4.4-8 章節內容仍缺漏。 | 敬謝指教。已補充缺漏之章節內容。 | — | — |
| 3.陳研究員光祖 | | | |
| (1)本計畫為海龍二號、海龍三號等 2 處風場開發計畫之 1, 2 處風場位置毗鄰，海纜、陸纜、變電站等相關設施共用，實應合併進行評估。 | 敬謝委員指教。依據環境影響評估法第 15 條規定略以：「同一場所，有 2 個以上之開發行為同時實施者，得合併進行評估」，然行政院於 104 年 7 月 2 日公佈「離岸風力發電規劃場址申請審查作業要點」，由於該要點公告之各潛力場址擁有獨立開發權，故不適用環評法第 15 條規定，無法合併進行開發，請委員諒察。 | — | — |
| (2)海龍二號、海龍三號離岸風力發電計畫與大彰化 4 處離岸風 | 敬謝指教。本計畫已依據經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」及相關陸上併網點設置規劃資訊，提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸上設施等配合方案，並針對配合方 | 5.2.1 5.2.2 6.2.2 6.3.2 6.2.6 | 5-6 5-14~16 6-34 6-162~167 6-73 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|----------------|----------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 力發電計畫以及海鼎離岸式發電計畫1至3號風場彼此毗鄰，陸纜規劃於同區域，主管機關應統合不同開發單位考慮如何併網、併站以及整合或共構陸上相關設施，海纜亦應儘量使用或部分使用同一廊道，避免各自規劃、施工，以減輕總體開發行為對於環境的衝擊；各自評估，亦應考慮總體開發行為對於環境的影響。 | <p>案進行一次環境現況補充調查，調查項目包含潮間帶水質、潮間帶生態及土壤等，相關調查成果及評估內容均已納入環境影響說明書中。並已針對配合方案之海纜路徑、上岸點及陸上設施等開發內容，重新進行包含空氣品質、噪音振動等模擬評估工作，此配合方案，其影響範圍與原規劃範圍相同或較小(例如降壓站規模相同、陸纜路徑較短等)，因此相關影響程度顯示，均在原規劃內容的最大影響程度範圍內。目前於航道外側共有9個離岸風力開發案，各開發案位置詳圖6.1.2-1所示。海龍二號及海龍三號屬於同一開發集團，依目前規劃未來施工期間將採逐一開發，與本計畫鄰近開發案尚有大彰化離岸風力發電計畫(四案)及海鼎離岸式風力發電計畫(三案)，考量未來相關配套設施(如工作碼頭、陸域輸配電系統等)之供應能力有限，各風場同時施工之可能性並不高。惟本計畫仍針對施工期間影響最大之水下噪音和海域水質(懸浮固體)進行合併評估，評估結果說明如下：</p> <p>(一) 水下噪音</p> <p>由水下噪音模擬結果顯示，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>本次水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 本計畫風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries</p> | 7.1.4 7.1.2 | 7-113~115 7-73~81 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>Services) 水下噪音規範之 Level B Harassment 噪音門檻值 RMS 180dB 以及 RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖 7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表 7.1.4-14。</p> <p>以 RMS 220 dB re 1μPa 為初始聲源訊號強度計算管架式基礎之影響範圍，由模擬結果圖 7.1.4-15 及表 7.1.4-14 可知，其他各點聲源在 100 公尺至 300 公尺內衰減至 180 dB，點聲源衰減至 160 dB 最近距離約 3.3 公里以上，最遠則到 6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>2. 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工 模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>(1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>(2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-16)海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>3. 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果（各2個風場各1部機組）</p> <p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>分析相關結果說明如下：</p> <p>(1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>(2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>(3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>(4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>(5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>(6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-17)大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>(二) 海域水質(懸浮固體)</p> <p>分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：</p> <p>1. 基礎施工</p> <p>(1) 海鼎3號、海龍2號計畫最近兩部機組同時施工方案</p> <p>基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。本方案假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境（如圖7.1.2-14所示）。</p> <p>在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-15所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>(2) 大彰化東南、海鼎3號、海龍2號計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案</p> <p>本方案假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機組共3部同時進行基礎施工之情境方案，如圖7.1.2-16所示。</p> <p>在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-17所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>2. 海纜施工</p> <p>有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工(即不同開發商同時</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>進行海纜施作之情境) 進行影響評估, 如圖7.1.2-18所示。</p> <p>由圖7.1.2-18所示研擬在近岸段離岸約2公里的範圍內 (B2及B5) 相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內 (B1及B6) 相距約1.6公里處, 兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境, 分別說明如下:</p> <p>(1) 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案</p> <p>近岸海纜施工主要係以犁埋式為主, 其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠, 然後佈設海纜, 由於海床以砂質為主, 因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作, 對海域水質懸浮固體 (SS) 增量影響如圖7.1.2-19所示, 可知此情境下, 其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L, 並無加乘效應, 至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響, 但增量僅約0.4~0.5 mg/L, 此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍, 而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散, 因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> <p>(2) 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作</p> <p>在此情境下, 兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如在此情境下, 兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體 (SS) 增量影響如圖7.1.2-20所示, 可知此情境下, 其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L, 並無加乘效應, 至距施工位置約500~1000m處方有加成影響, 但增量僅約0.4~0.5mg/L, 這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍, 而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散, 因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|------------|----------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 仍是有限的。所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。 | | |
| (3)現規劃海纜路線，海龍、海鼎與大彰化等離岸風力發電計畫似乎可能互相跨越，若是，應提供相應的施工方法。 | 敬謝指教。各開發單位的纜線原則上不會互相跨越。萬一無法避免時，利害雙方必須合議適合的工法，非一家自行決定工法。因此若有此情事發生將透過未來設立之共同協調溝通平台討論協商。 | — | — |
| (4)本報告書附錄八「文化資產調查報告」對於水下文化資產的說明過於簡略，應詳細說明調查範圍、方法、過程、結果。 | 敬謝指教。本計畫已於民國105年7月20日~8月31日間進行水下文化資產調查，調查方法包括多音束測深(高密度水深調查)、側掃聲納、地層剖面及磁力探勘。測線間距為100~200公尺，測線設計如圖6.7-1所示。 調查結果顯示於本計畫調查海域內主要海床型態為沙丘，且該種特徵占全區超過60%以上的區域，海床面上側掃聲納雖有探測到12個疑似目標物(表6.7-3及圖6.7-6)，但目前初步的研判均非歷史紀錄所列疑似沉船分佈的特徵點。另透過磁力探測與地層剖面調查結果分析也無發現有掩埋的古沈船及文物特徵訊號。因此，以目前現有史料研究及現調資料綜合研判，本計畫風場範圍內應無古沉船分佈。為了解疑似目標物細節，未來本計畫將遵照文化部水下文化資產審議會之審查決議，於籌設許可取得前，另提調查計畫，針對這些目標物進行細部調查，調查計畫提送文化部同意後，據以執行。並於完成調查後，復提具細部調查報告送文化部審查。由文化部就其所司專業進行相關審查及為必要要求。 | 6.7 附錄八 | 6-290~298 附 8.1-1~11 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|------------|----------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| (5)文化資產調查報告結果僅提出在 18 與 19 此 2 處風場場址發現 13 處聲納目標物,4 處磁力異常反應,缺乏詳細說明。 | 敬謝指教。由去年(2016年)的水下文化資產調查成果中,本計畫開發場址(海龍二號與海龍三號)範圍內共發現 13 個聲納目標物與 4 個具磁力反應目標物,以去年初步探測的結果並無法得知該目標物為何物;然為能確定這些被發現的目標物屬性及了解其是否對於後續的開發建設的影響性,再次進行相關的現調工作是必要的,因此本計畫擬於今年(2017年)針對去年所發現之目標物所在地、小範圍的進行精查與複查工作,預定要進行的項目至少包括了:多音束聲納海床測繪、側掃聲納海床形貌掃描、磁力調查、以及底層剖面儀調查等工作,一旦確認為高度疑似的水下文化資產(如沈船)時,亦不排除以目視直接進行目標物之確認工作;經確認的水下目標物,將列冊記錄並回報予文資主管單位備查。此外,倘若在本案開發場址範圍內一旦確認發現具保存價值的水下文化資產時,將依『水下文化資產保存法』相關規定辦理,同時本案之開發將主動採取迴避方案以避免損害水下文物。 | 6.7 附錄八 | 6-290~298 附 8.1-1~11 |
| (6)本案由側掃聲納調查,在本案 19 號風場內發現 12 處聲納目標物(P.6-97),但未包括海纜可能路線所經區域,而海底電纜布設方式為犁埋或噴埋等方式執行,均將對既有的水下文化資產造成不可回復的損害,開發單位應對未調查區域補行調查,並提 | 敬謝指教。本計畫將依台電公司公告之共同廊道內容規劃輸電海纜路由並提水下文化資產調查計畫、調查報告以及因應之減輕對策/措施送文化部審核。 | 6.7 附錄八 | 6-290 8.1-1~13 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|------------|----------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 出可能的影響減輕措施。 | | | |
| (7)前指本案發見的12處聲納目標物，應盡快進行後續調查確認，才能說明開發場址文化資產現況，才能依據現況評估開發行為對其可能造成的影響，並提出影響減輕措施。開發單位承諾在取得許可前，對疑似目標物進行進一步調查工作(P.6-300)，開發許可應待此進一步調查工作完成，並經文化資產主管機關審議通過其調查結果與處理方式後再議。又開發單位所說「並未在計畫範圍陸域及海域發現明顯且具文化歷史價值之文化資產」 | 敬謝指教。本計畫陸域田野調查結果顯示，海纜上岸點與陸纜沿線及周圍地區均無發現具有文化歷史價值之建築或考古遺址、遺留等，並與現有的文化資產相距甚遠。綜合評估陸纜對文化資產未有直接影響。 在海域探測部分，探測結果顯示風場所在海域海床上具有12處聲納目標物(sonar contact)。其中聲納目標物分佈在水深40~54公尺的水域，目標物尺寸大小不一。為了解此目標物細節未來本計畫將遵照文化部水下文化資產審議會之審查決議，於籌設許可取得前，另提調查計畫，針對這些目標物進行細部調查，調查計畫提送文化部同意後，據以執行。並於完成調查後，復提具細部調查報告送文化部審查。由文化部就其所司專業進行相關審查及為必要要求。 | 6.7 附錄八 | 6-290~298 附 8.1-1~11 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|--------------------|--------------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| (P.7-173、P.10-17)實屬不當，更不應在環境現況未明的情況下，先行同意其開發。 | | | |
| (8)本報告書正文(P.8-9)施工期間對於海域環境的文化資產保護對策，並未對聲納目標物的確認、評估與可能的影響減輕對策提出任何說明，且水域的文化資產適用水下文化資產保存法，主管機關為中央。 | 敬謝指教。本調查已依文化部「水下文化資產保存法」及「水域開發前水下文化資產調查及處理辦法」等法規提送「水下文化資產調查報告」供文化部審查，並於105年12月28日通過文化部審議。未來本計畫水下文化資產調查將遵照文化部水下文化資產審議會之審查決議，於籌設許可取得前，另提細部調查計畫，提送文化部同意後，據以執行水域細部調查。並於完成調查後，復提具細部調查報告送文化部審查。相關審議及評估確實是在中央主管機關進行並受管控。 | 6.7 附錄八 | 6-290~298 附 8.1-1~11 |
| (9)報告書第十一章是否應進行第二階段環境影響評估，並未就水下文化資產進行評估說明，對此應有評估說明。依目前調查評估工作而言，為確認並保護潛在的水下文化資產，本案實 | 敬謝指教。本開發單位依「水下文化資產保護法」之「水域開發利用前水下文化資產調查及處理辦法」在風場範圍內進行了包括側掃聲納調查、高密度水深調查、磁力調查及底層剖面調查等水下文化資產調查工作，並依文化部「水下文化資產保存法」及「水域開發前水下文化資產調查及處理辦法」等法規提送「水下文化資產調查報告」供文化部審查，並於105年12月28日通過文化部審議。未來本計畫水下文化資產調查將遵照文化部水下文化資產審議會之審查決議，於籌設許可取得前，另提調查計畫，提送文化部同意後，據以執行水域細部調查。並於完成調查後，復提具細部調查報告送文化部審查。 依環境影響評估法施行細則第19條檢討說明(表11-1)，依各項物化環境、生態環境、交通、 | 6.7 附錄八 第十一章 | 6-290~298 附 8.1-1~11 11-1~5 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|------------|----------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 有進一步進行第二階段環境影響評估的需要。 | 國民健康等環境影響評估結果，本計畫對環境無顯著重大環境影響，不需進入第二階段環境影響評估。 | | |
| (10)在施工前，若有其他海底底質的詳細調查，如抽取底質的工作時，必須有考古學者檢視是否含有文化資產。 | 敬謝指教。本調查已依文化部「水下文化資產保存法」及「水域開發前水下文化資產調查及處理辦法」等法規提送「水下文化資產調查報告」供文化部審查，並於 105 年 12 月 28 日通過文化部審議。未來本計畫水下文化資產調查將遵照文化部水下文化資產審議會之審查決議，於籌設許可取得前，另提調查計畫，提送文化部同意後，據以執行水域細部調查。並於完成調查後，復提具細部調查報告送文化部審查。 | 6.7 附錄八 | 6-290~298 附 8.1-1~11 |
| (11)未來詳細的調查或施工若有水下影像畫面，需聘請水下考古專家同時檢視，以避免未知之水下文化資產受到破壞。 | 敬謝指教。本計畫場址海域內僅發現 12 處聲納目標物，詳如表 6.7-3 及圖 6.7-6。這些聲納目標物分布於水深 40 公尺至 50 公尺間，尺寸最大約 16 公尺 x 9 公尺（未知高度），最小約 2 公尺 x 5 公尺（未知高度）。本開發單位未來本計畫水下文化資產調查將遵照文化部水下文化資產審議會之審查決議，於籌設許可取得前，另提調查計畫，提送文化部同意後，據以執行水域細部調查。並於完成調查後，復提具細部調查報告送文化部審查。 | 6.7 附錄八 | 6-290~298 附 8.1-1~11 |
| (12)依據第七章風機海底基礎打樁產生噪音對於鯨豚影響的評估，噪音影響最遠可達數十公里，相較第八章施工期間對於鯨豚影響的監測與預防對策，在距打樁處 750 公尺與 1,000 公尺設置偵測器，保護明顯不 | 敬謝指教。本計畫承諾距打樁位置 750 公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於 RMS 180 dB，若有超過最大噪音量容忍值情形，將採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法。可有效降低對於鯨豚的影響。 另有關本計畫打樁期間擬定之鯨豚減輕對策說明如下： 經由本環境評估調查及比對白海豚公告保育範圍，本計畫區域為鯨豚類活動頻率甚低之區域，然本計畫仍基於環境保護原則擬定保護對策，相關內容如下： (一) 依海底地形及工法許可的條件，本計畫已選用打樁噪音較小的基座形式。 (二) 施工起始時的預防對策 1.打樁前，首先使用聲波較弱的水下音波器（如 pinger）使對聲音較敏感的鯨豚類（如：江豚）及早離開。 2.使用聲波較弱的水下音波器一段時間 | 8.1.1.1 | 8-2~7 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------------------------------------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 足，請重新規劃影響減輕與保護計畫。此計畫亦應請鯨豚專家學者審視背書。 | <p>後，再加入另一種水下音波器（如 seal-scarer），使對聲音較不敏感的鯨豚（如：瓶鼻海豚）也離開打樁噪音源。</p> <p>3.以聲音監測法及人員監看法確認警戒區內至少 30 分鐘無鯨豚活動後，方可開始打樁。</p> <p>4.本計畫採漸進式方式打樁。經評估後套筒式基樁型式，較適合本計畫之地質條件。</p> <p>5.於漸進式工法開始 5 分鐘後，移除兩種水下音波器。</p> <p>(三) 施工期間的監測</p> <p>整個打樁期間將以聲音監測法、人員監看法進行監測。</p> <p>打樁期間，一旦於警戒區範圍內發現有鯨豚活動，施工單位即應在無工程安全疑慮情況下停止打樁，等待鯨豚離開警戒區 30 分鐘後，再採取漸進式打樁慢慢回復到正常打樁力道繼續工程。若發現鯨豚進入預警區則觀察記錄其移動方向，確認海豚是否有往警戒區移動。</p> <p>1.聲音監測法</p> <p>打樁期間將於距打樁位置 750m 及 1,500m 處各設置兩座水下聲學監測設施並分布於四個方位(圖 8.1.1.1-1)，持續偵測是否有鯨豚在附近活動。</p> <p>2.人員監看法</p> <p>以打樁地點為中心，並以半徑 750 公尺做為調查動線，使用 2 艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖 8.1.1.1-2）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為預警區。</p> <p>3.熱影像儀調查法</p> <p>如有夜間打樁活動，則採用熱影像儀監測。其監測方式係以以打樁地點為中心，並以半徑 750 公尺做為調查動線，使用 2 艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖 8.1.1.1-2）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為預警區。並於監</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍(圖8.1.1.1-3),以確認沒有鯨豚進入警戒區。</p> <p>(四) 打樁噪音監測 打樁期間將每月進行一次水下噪音監測,於距離風機打樁位置750公尺及1500公尺處,各設置1站水下噪音監測點,並依據監測數據結果,適度調整打樁能量,控制水下打樁噪音音量在距打樁位置750公尺處之最大噪音量容忍值將控制在低於RMS 180 dB。</p> <p>(五) 船速管制 中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)及邊界以外1,500公尺半徑內施工船隻船速將管制在6節以下,且盡可能避免在中華白海豚活動高峰時間進入已知之中華白海豚活動密集位置,航道劃設也將避開敏感區位。</p> | | |
| (13)應在第九章列入水下文化資產進一步調查確與影響評估所需經費。 | 敬謝指教。本計畫將依據105年12月28日第一屆「水下文化資產審議會」第三次會議決議,於取得籌設許可前,另提調查計畫,提送文化部同意後,據以執行水域細部調查,並於完成調查後,復提具調查報告送文化部審查。 | 6.7 附錄八 | 6-290~298 附 8.1-1~11 |
| (14)本案風場為候鳥遷移路徑,且燕鷗有受到風機撞擊致死的危險,宜儘速進行相關研究,P.8-2僅進行1次燕鷗繫放衛星定位追蹤,是否足夠? | <p>敬謝指教。依據本計畫105年進行的四季共8次的海上鳥類調查(分別於2016年春季(3、4、5月)、夏季(7月)、秋季(9、10、11月)與冬季(12月)進行),共記錄到的65筆飛行高度資料,結果顯示83%海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面25公尺)以下,因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。</p> <p>其次,依據國外研究顯示,英國鳥類信託組織(British Trust for Ornithology, BTO)研究發現,99%的鳥類會避開風力發電機組,該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖,仍有大於99%的海鳥會改變飛行方向,避免飛進風力發電機組。</p> <p>另本計畫已研擬鳥類監測計畫,將有助於觀測及記錄,風場營運後海鳥活動情形。由於本計畫場址離岸距離40公里以上,無線傳輸系統無法運作,相關系統規劃將會建立在Scada的光纖傳輸系統,岸上可即時監看。相關監測計畫</p> | 6.3.5 7.2.4 8.1.1.1 8.1.2.1 | 6-221~223 7-162~163 8-2 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|----------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>亦將確實執行並受環保主管機關及電業主管機關追蹤考核。有關鳥類監測計畫說明如下：</p> <p>(一) 規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，據以評估建立施工期間及營運階段的鳥類監測計畫。</p> <p>(二) 規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。</p> <p>(三) 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。</p> <p>(四) 將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。</p> <p>(五) 海龍案(本計畫)、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監控設施，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，將設置熱影像、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更先進之同等近似監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形。(圖 8.1.2.1-1)。</p> | | |
| (15)第六章相關計畫應列入大彰化 4 處離岸風力發電計畫以及海鼎離岸式風力發電計畫 1 至 3 號風場。 | 敬謝指教。已補充大彰化 4 處離岸風力發電計畫以及海鼎離岸式風力發電計畫 1 至 3 號風場於第六章相關計畫內容。 | 6.1 | 6-3 6-11~16 |
| (16)本案海纜路線設計複雜，原因為何？ | 敬謝指教。本計畫海底電纜工程包含風機陣列間電纜(array cable)工程和輸出電纜(export cable)工程。其中輸出電纜(export cable)僅規劃有二條可能的路徑(圖 5.2.1-1)，未來海龍二號(19 號場址)和海龍三號(18 號場址)將採共同規劃，僅會選擇其中一條輸出電纜路徑，因此規劃上已採單純化設計。惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜線。 未來本計畫將針對海纜路徑進行進一步的地 | 5.2.1 5.2.2 | 5-4~5 5-11 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|--------|-------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 球物理調查，以確定土壤與岩石分佈、強度特性與組成及海纜沿線地形變化情形，並同時確認潮汐之漲退潮流向及流速，以選出最適當的輸出電纜路徑，始進行海纜施作。 | | |
| (二)本案簡報資料內容、書面審查意見回覆及本次會議口頭回覆意見說明請納入報告書內容。 | 遵照辦理。 | — | — |
| (三)請於下次檢送補充、修正資料 50 份至本署時，並附電子檔光碟(補正資料本文及附錄如有個人資料，請塗銷)1 份。 | 遵照辦理。 | — | — |
| 三十八、本署空氣品質保護及噪音管制處 | | | |
| (一)風機施工及運轉期間請符合營建及風力發電機組噪音管制標準相關規定。 | 敬謝指教。本計畫風機施工及運轉期間將符合營建及風力發電機組噪音管制標準相關規定。 | — | — |
| (二)P.6-112 電磁場檢測方法，請符合最新(106 年)公告之檢測方法。 | 敬謝指教。本計畫電磁場調查採用最新(106 年)公告之檢測方法。 | 6.2.10 | 6-117 |
| 三十九、本署水質保護處(書面意見) | | | |
| (一)本案工程應符合海洋污染防治法(下簡稱海污法)相關規定，包括： | | | |
| 1. 本案工程屬海污法所規範之海域工程，如涉排放廢(污)水或有嚴重致污染之虞，應依海污法第四章「防 | | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|------------------------------|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 止海域工程污染」專章相關規定辦理，條文如下： | | | |
| (1)如涉及利用海洋設施從事探採油礦、輸送油及化學物質或排放廢(污)水者，應先檢具海洋污染防治計畫報經中央主管機關核准(海污法第17條)。 | 遵照辦理。後續工程施作將依據海污法及水污法相關規定辦理。 | — | — |
| (2)不得排放、溢出、洩漏、傾倒廢(污)水、油、廢棄物、有害物質或其他經中央主管機關指定公告之污染物質於海洋。但經中央主管機關許可者，得將油、廢(污)水排放於海洋；其排放並應製作排放紀錄(海污法第18條)。 | 遵照辦理。後續工程施作將依據海污法及水污法相關規定辦理。 | — | — |
| (3)從事海域工程致嚴重污染海域或有嚴重污染之虞時，應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即 | 遵照辦理。後續工程施作將依據海污法及水污法相關規定辦理。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|------------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 通知主管機關及目的事業主管機關(海污法第19條)。 | | | |
| 2. 本案作業船舶產生之廢(污)水、油、廢棄物或其他污染物質，應依海污法第六章「防止船舶對海洋污染」專章相關規定辦理，除依規定得排洩於海洋者外，應留存船上或排洩於岸上收受設施。 | 遵照辦理。本計畫作業船舶產生之廢(污)水、油、廢棄物或其他污染物質皆將依據相關規定辦理。 | 8.1.1.1 | 8-9 |
| (二) 本計畫第七章施工階段數值模擬所設定的條件係採「保守」估計對水質之影響，惟應以可能對海域水質造成影響之最不利條件進行模擬，以為對應研提改善策略。 | <p>謝謝指教。相關回覆說明如下：</p> <p>(一) 海域施工主要分為風機基礎設置與海底電纜鋪埋工程兩大部分。在風機基礎設置期間，雖打樁作業可能造成局部性水體擾動，但影響並不大。在海底電纜鋪埋期間，主要係以怪手台船、抓斗式台船進行浚挖埋設，或以高壓沖水式之鋤式埋設機具為施工方式，因高壓沖水式之鋤式埋設機施作對於水體之擾動影響較大，故採保守原則以此進行評估。</p> <p>(二) 因海域水質擴散主要受潮流往返影響一般而言，低潮時因海水位較低，故施工時因擾動水體通常會有較大增量之情形，亦即屬於較不利之環境條件；因此，本計畫亦依據潮位不同分別進行高低潮位之模擬，模擬結果(如表7.1.2-2及圖7.1.2-4~13所示)；由模擬結果可知，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜施工時場區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.2~2.6 mg/L，距施工區500公尺處於低潮位時濃度增量僅約2.0~2.2mg/L，距施工區1,000m處其濃度增量僅約1.6~1.8 mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量僅約0.2~0.6 mg/L；機組基礎施工時距200</p> | 7.1.2 8.1.1.1 | 7-66~76 8-7 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 公尺處懸浮固體濃度增量已降為約0.38 mg/L，距施工區500公尺處增量僅約0.35mg/L，距施工區1,000m處則已低於0.25 mg/L，近岸邊處則已無影響，經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。 (三) 本計畫針對施工階段海域水質影響擬訂之相關減輕對策如下： 1. 為掌握工期以減輕因風機基礎施工、海底電纜鋪設等作業引起海底底質揚起對海域水體干擾，將研擬適當的施工計畫、確實控管施工進度。 2. 確實執行施工期間海域水質環境監測工作，隨時掌握海事工程對周遭海域環境水質之影響。 3. 海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散。 | | |
| (三) 本開發行為為水污染防治法公告之營建工地，應依水污染防治措施及檢測申報管理辦法第9條規定：「於開挖面或堆置場所，鋪設足以防止雨水進入之遮雨、擋雨及導雨設施」。 | 遵照辦理。 | — | — |
| (四) 環境影響說明書中，施工期間為避免懸浮固體影響潮間帶水質，表示採用污染防止膜或防濁幕避免懸浮物質擴散，應進一步說明所推估的海域水質污染程度、範圍與影響 | 敬謝指教。有關本計畫海域水質模擬說明如下： 本計畫針對懸浮固體進行連續增量後之分佈模擬分析，由模擬結果可知，連續施工約14日達到大致穩定平衡狀態，水質僅隨漲、退潮改變而有小幅度變化，而在低潮時因海水位較低通常有較大增量之情形，亦即屬於較差之環境條件，故模擬分析結果均以低潮位時進行的海事工程所產生之懸浮固體濃度增量，分述如下： 1. 風機基礎設置工程 模擬範圍以最近岸邊之機組進行施工時懸浮 | 7.1.2 | 7-66~76 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|-------------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 時間及預計改善結果等。 | <p>固體增量評估，如表7.1.2-2增量說明。風機基礎施工時因水深較深，距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約0.38mg/l、500公尺處增量僅約0.35mg/l、1,000公尺處則約0.25mg/l，而基礎位置距岸邊已達約40~50公里，對陸域岸邊已無影響。由此分析結果可知，在施工期間所造成之懸浮固體經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。</p> <p>2. 海底電纜鋪埋工程</p> <p>由於海底電纜鋪埋工程範圍由岸邊至機組位置均有施作，而近岸(水深小於-5公尺)處施作懸浮固體逸出量對近岸之水質影響大，而水深較深處相對影響也較小，因此模擬時係針對海纜上岸處水深約-5公尺處進行模擬評估；本計畫海底電纜規劃有4條上岸路徑之可能性，分別進行施工時懸浮固體增量評估如表7.1.2-2所示。</p> <p>(1) 海纜模擬點1處</p> <p>由模擬結果可知，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜模擬點1處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.4~0.6mg/L。</p> <p>(2) 海纜模擬點2處</p> <p>海纜模擬點2處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.2mg/L，距500公尺處增量僅約2.0mg/L，距1,000公尺處則約1.6mg/L，近岸邊處介於0.2~0.4mg/L。</p> <p>(3) 海纜模擬點3處</p> <p>海纜模擬點3處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.4mg/L，距500公尺處增量僅約2.0mg/L，距1,000公尺處則約1.6mg/L，近岸邊處介於0.2~0.4mg/L。</p> <p>(4) 海纜模擬點4處</p> <p>海纜模擬點4處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.6mg/L，距500公尺處增量僅約2.2mg/L，距1,000公尺處則約1.8mg/L，近岸邊處介於0.2~0.3mg/L。</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|---------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 綜言之，風機基礎設置及海底電纜鋪埋工程僅屬施工期間之臨時性行為，因此對附近海域之水質影響應屬於局部性且暫時性的，依施工條件進行數值模擬顯示其影響之程度亦屬影響有限。 | | |
| (五)請說明油污染應變處理方式、流程與鄰近應變資材之調度。另報告書中未見油污染事件預防對策，請說明原因。 | <p>敬謝指教。</p> <p>(一) 一般而言，海上船舶於設計時即有完善之油污防漏裝置，故正常操作下並不會發生油污污染事件；目前國內外所發生較嚴重之油污污染事件多為意外事故所造成(觸礁、碰撞、擱淺...等)。本計畫開發期間所使用之工作船舶皆由專業團隊調度執行，並且進行妥善之船舶安全檢查，其作業範圍即為各風場場址，皆將依據核備之施工航道來行駛，施工期間亦會設置相關警示設施，以避免碰撞意外發生。</p> <p>(二) 本計畫將依「海洋污染防治法」相關規定，設置防止污染設備，並不得污染海洋；如發生海難或因其他意外事件，致污染海域或有污染之虞時，船長及船舶所有人應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知當地航政主管機關、港口管理機關及地方主管機關。</p> <p>(三) 如發生意外事故，將依「重大海洋油污污染緊急應變計畫」及「水污染事件緊急應變聯防體系作業要點」通報相關主管機關(航管局、彰化縣政府、彰化縣環保局)，並且配合應變措施作業提供相關圖資及派遣熟悉發生污染設施之相關人員協助處理。</p> | 8.1.1.1 | 8-9 |
| 四十、本署廢棄物管理處(書面意見) | | | |
| (一)請說明營運期間及除役後，風機如進行維修時或拆除後，風機本體及產生之相關廢棄物如何清除處理？ | 敬謝指教。本計畫後續營運期間風機維護以及除役階段風機拆除所產生之相關廢棄物，皆將依照「廢棄物清理法」相關規定，由船舶運回陸域進行妥善處理。一般而言，營運維護期間設備維修與更換多以中小型組件為主，更換之組件以適當的運維船隻運載回陸上進行回收處理，剩餘無法回收之組件經拆解後再依「廢棄物清理法」進行廢棄物處理。至於風場營運年限超過其生命週期(20~25年)後將進行除役作業。根據目前國際風場除役之經驗，除役程序以反向安裝程序進行，按構件區分之拆除程序 | 5.2.5 | 5-32~33 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-------|-------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 如下表 5.2.5-1 所示。 | | |
| (二)營建剩餘土石方為有用資源，尚非屬廢棄物範疇，建議與廢棄物章節分開說明。 | 敬謝指教。已於報告書第六章中將剩餘土石方以單獨章節說明，詳見 6.2.9 節。 | 6.2.9 | 6-116 |
| (三)因應開發進行各項工程建設，級配粒料及混凝土製品等工程材料使用量大，但為保護環境，期減少天然資源開採，將廢棄物質資源化為工程材料妥善運用已為國際趨勢，先進國家皆積極推動，妥善運用垃圾焚化底渣及爐渣(石)資源化產品為工程材料，不但可減少天然砂石開採對環境的影響，亦可促進資源永續循環，創造經濟及環境保護雙贏的循環經濟模式。目前施工綱要規範已納入且有鋪設實績成效優良者，包括施工綱要規範第 02742 章瀝青混凝土、第 03341 章低密度再生透水混凝土、第 03371 章控制性低強度回填材料等，如以轉爐石瀝青混凝土鋪設柏油路面；添加底渣資源化產品之低密度再生透水混 | 敬謝指教。本計畫陸域施工範圍主要位於彰濱工業區，雖非位相關保育(護)區，惟北側鄰近「大肚溪口野生動物保護區」、「大肚溪口國家級重要溼地」，且位於大肚溪口重要野鳥棲地(IBAs)範圍內，故現階段尚無使用再生粒料之規劃，以降低環境影響及其他爭議。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 凝土(MRC)、控制性低強度回填材料(CLSM)。建請開發單位於未屬保育(護)區及野鳥棲地之陸域工程地點中增加使用再生粒料替代傳統砂石，減少砂石開採對環境之影響。 | | | |
| 四十一、本署環境衛生及毒物管理處(書面意見) | | | |
| 無意見。 | 敬悉。 | — | — |
| 四十二、本署環境督察總隊(書面意見) | | | |
| (一)「海龍二號離岸風力發電股份有限公司」與「海龍三號離岸風力發電股份有限公司」事務所、負責人均同，亦共用輸電纜線、變電站等設施，所提風場區域相鄰(18至19號風場)，第五章、第六章開發規劃與環境現況其說明內容均相同，第七章部分項目以18、19號風場全區進行評估或是用相同模擬點位，且開發案陸上項目內容均同，是否應考量合併辦理環境影響評估作業？ | 敬謝指教。依據環境影響評估法第15條規定略以：「同一場所，有2個以上之開發行為同時實施者，得合併進行評估」，然行政院於104年7月2日公佈「離岸風力發電規劃場址申請審查作業要點」，由於該要點公告之各潛力場址擁有獨立開發權，故不適用環評法第15條規定，無法合併進行開發，請貴單位諒察。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|---------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| (二)承上，如仍分別辦理環境影響評估審查，請確實釐清本案海上變電站、海域電纜、陸上電纜、陸上降壓站、配電工程、維運中心、剩餘土方、環境監測等相關共用單元規劃設置及環境保護對策所屬權責單位，以利未來監督作業。 | 敬謝指教。本計畫相關共用單元規劃設置及環境保護對策所屬權責單位均為海龍二號風電股份有限公司籌備處及海龍三號風電股份有限公司籌備處。 | — | — |
| (三)P.5-23 營運期間設置運維中心，如屬本案新設相關內容，請補充說明及其相關減輕對策。 | <p>敬謝指教。本計畫運轉維護中心設置於降壓站內，屬辦公室性質，相關環境保護對策說明如下：</p> <p>一、空氣品質</p> <p>(一) 未來施工期間將依據環保署 106.6.9 發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計畫施工加重附近環境品質惡化影響。</p> <p>(二) 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散之空氣污染防制作業。</p> <p>(三) 選用狀況良好之施工機具及運輸車輛，作好定期、不定期保養維護工作，並留存保養記錄，以減少排放廢氣之污染物濃度。</p> <p>(四) 陸域之輸配電工程各施工場所應加以適度灑水，並清除堆積塵土，以減少揚塵。陸域自設升(降)壓站土建施工階段裸露地表部分應於乾燥天候適度灑水，並針對工區周圍道路進行維護及清掃之工作，藉以抑制揚塵。</p> <p>(五) 施工期間將清掃各施工路段前後共計 100 公尺之道路(下雨天除外)，以減輕</p> | 8.1.1.2 | 8-10~13 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>施工及運輸車輛之車行揚塵。</p> <p>(六) 為避免施工車輛載運砂土造成污染，將責成承攬商以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予以覆蓋，藉以抑制塵土飛揚。</p> <p>(七) 運輸車行路線避免穿越人口稠密區域，如無法避免，則加強行駛規範之訂定及執行，於穿越人口稠密地區時，降低車速以避免掀揚塵土。</p> <p>(八) 車輛進出工地必須予以清洗再駛出工地。</p> <p>(九) 應確實於契約中明文規定要求承攬商施工機具及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，且定期實施保養，以減低污染物之排放，維護附近空氣品質。</p> <p>(十) 應要求施工廠商使用符合排放標準之車輛，以降低環境衝擊。</p> <p>(十一) 依據營建工程空氣污染防治設施管理辦法第 5 條規定，於營建工程進行期間，設置工地標示牌，載明營建工程空氣污染防治費徵收管制編號、工地負責人姓名、電話及當地環保機關公害檢舉電話號碼。</p> <p>二、地面水水文及水質</p> <p>(一) 施工期間產生之逕流廢水，將依「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」相關規定辦理。</p> <p>(二) 陸上降壓站基礎施工所產生之廢水將設置臨時沉澱及沉砂設備回收污水，或符合營建放流水標準後放流，實際尺寸及位置將依據現場實際之需求來進行設置。</p> <p>(三) 施工材料定點儲存並加覆蓋，機械維修區加蓋隔離，以減少與雨水接觸的機會，避免地表逕流污染。</p> <p>(四) 施工人員生活廢水採取租用流動廁所或設置套裝式處理設備方式處理，定期委託合格代清除處理業處理。</p> <p>三、噪音與振動</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>施工階段之主要噪音源來自施工機械噪音及運輸工具所產生之噪音，故將在施工合約中嚴格要求施工單位做好管理措施，其項目至少包括下列數項：</p> <p>(一) 妥善規劃施工時間，以避免夜間或清晨產生高噪音，並加強施工管理。</p> <p>(二) 於工程發包時需將噪音管制標準納入施工規範內，並於施工時期勤於保養維護。</p> <p>(三) 施工階段施工機具使用時，依監測計畫於工程周界量測營建工程噪音，並責成工程承商定期檢查及保養施工機具消音設備。</p> <p>(四) 陸纜輸電線管排開挖時，從挖土機載土石至卡車時，將使卡車停放位置靠近挖土機，以避免高噪音之挖土機來回移動，增加不必要的噪音。</p> <p>(五) 施工車輛定期保養、潤滑及正確操作，減低車速以降低音量。</p> <p>(六) 陸域工區施工機具將採用低噪音施工機具，經常維修以維持良好使用狀態與正常操作。</p> <p>四、交通運輸</p> <p>(一) 妥善安排各項施工車輛運輸時間，將避開尖峰時段，避免干擾工區附近之交通狀況。</p> <p>(二) 加強施工期間交通維持計畫之宣導。</p> <p>(三) 協調當地交通及道路主管機關設置交通號誌、標誌、標線，或進行號誌時制調整，並加強交通疏導與違規取締。</p> <p>(四) 於工區前設置適當標誌，預警車道縮減、禁止變換車道或減速。</p> <p>(五) 於重要路口及民眾出入頻繁路段，設置明顯之交通號誌、警示及安全標誌等，並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢。</p> <p>五、廢棄物</p> <p>(一) 本計畫剩餘的土石方將依照彰濱工業區相關規定處理，以不外運為原則。</p> <p>(二) 土方挖填及工程廢料運送過程中將避免超載並加以遮蓋，以免影響沿途環</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>境。</p> <p>(三) 施工人員產生之廢棄物將於工區收集並予以分類，以利資源回收；並且禁止隨意棄置於工業區轉運站內或轉運站周邊。</p> <p>六、植物生態</p> <p>(一) 連接站施工前要事先規劃使用面積範圍，避免進行全面性植被移除工程，且針對部分木本植物和草生地環境進行保留以提供生物棲息環境。</p> <p>(二) 規劃連接站之陸上施工機具作業區範圍避免工程影響到範圍外的植物生態。</p> <p>(三) 施工期間將加強空氣污染之防治工作，隨時加強裸土灑水以防止塵土飄散，對儲料、堆土區、砂石車將加以覆蓋，減少揚塵對植物生長影響。</p> <p>(四) 施工期間將定時針對施工道路旁植被進行灑水工作，以降低沙塵飛揚並遮蔽植株。</p> <p>(五) 連接站及自設降壓站等工程將以圍籬區隔，減少施工產生的煙塵與污染。</p> <p>(六) 施工車輛進出工區出入口將增設洗車設施，沖洗車輛車輪與底盤。</p> <p>七、動物生態</p> <p>(一) 施工期間將加強施工器具管理並採用低噪音器具，避免因施工噪音增加該區之干擾。</p> <p>(二) 將責成承攬商加強施工人員的教育，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物。</p> <p>(三) 施工過程中將採用漸進施工方式，以降低對於當地野生動物所帶來的衝擊，並提供足夠的時間與空間供棲息於該區的生物進行遷移。</p> <p>八、文化資產</p> <p>施工期間若發現史蹟遺址，將依文化資產保存法規定辦理，擬妥因應對策以避免造成文化資產之破壞。</p> <p>九、景觀美質</p> <p>施工機具與材料以及廢棄材料的臨時堆置</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|---------|------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>必須考量施工期間整體景觀，配合施工放置整齊。</p> <p>十、遊憩</p> <p>(一) 重機設備進出工地，避開遊憩活動尖峰期或假日，非不得已執行施工交通管制時，事先規劃引導標示替代道路。</p> <p>(二) 施工場所與交通幹道出入口，增設臨時轉彎迴車空間及指示牌號誌，每逢遊憩活動產生之交通尖峰時刻，由施工單位派員協助疏導交通車流。</p> <p>(三) 影響道路之路面將注意揚塵予以灑水，降低對鄰近遊憩據點品質的影響，減輕過往遊客的不愉快體驗。</p> <p>(四) 鄰近主要遊憩動線道路或其他道路之路面，若因施工車輛與機具搬運所造成之毀損，將隨時補強修復，以免影響遊客自用車輛或遊覽車之行駛。</p> | | |
| (四)P.8-2 施工前規劃階段進行 1 次鳥類及燕鷗繫放衛星定位追蹤，是否為個別 1 次？ | <p>敬謝指教。本計畫風場場址所記錄到的燕鷗，有可能是在澎湖群島繁殖的族群。因此本計畫將在規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測。另本計畫調查到海上保育類鳥類 3 種，因此本計畫將在規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測。</p> <p>(一) 鳥類監測 規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，據以評估建立施工期間及營運階段的鳥類監測計畫。</p> <p>(二) 監測澎湖燕鷗族群之棲地利用 風場調查記錄的燕鷗數量不多且與澎湖的距離仍有相當之距離，此區域應非其核心覓食區，但多數燕鷗為保育類鳥種，因此本計畫將在規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。</p> | 8.1.1.1 | 8-2 |
| (五)P.8-3 辦理即時打樁噪音監測以控制水下噪音，P.8-18 表 8.2.2-2 施工階段水下噪音為每部風機打 | <p>敬謝指教。本計畫打樁期間將全程監測水下噪音，以調整打樁能量，控制水下打樁噪音音量，監測計畫詳表 8.2.2-2 所示。</p> | 8.2.2 | 8-21 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|---------------------------|-------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 樁期間各 1 次，2 者是否分屬不同項目？請再確認。 | | | |
| (六)「離岸風電區塊開發政策評估說明書」所得之決議應納入後續開發行為其參考基準，其劃設水下噪音容忍值禁區為距打樁 750 公尺，P.8-3 本案劃設監測船隻調查動線內警戒區(鯨豚)為 700 公尺，是否不足？ | <p>敬謝指教。本計畫於 2016 年 3 月~2017 年 2 月間，共執行 20 趟(天)次之海上鯨豚調查，總航行里程 5,213 公里，有效航行里程 1,092.2 公里；總航行時數 358 小時，有效航行時數 73 小時。其中並未發現中華白海豚，目擊鯨豚為印太瓶鼻海豚(Tursiops aduncus)為主要物種如下表，發現個體僅迅速確認便下潛無法追蹤。</p> <p>本計畫採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之 Level B Harassment 噪音門檻值 RMS 180dB，作為本計畫管控水下打樁噪音之聲量範圍。由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)為主要型式，故於水下噪音模擬評估時，以 RMS 220 dB re 1μPa 為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎(Jacket)之影響範圍，由模擬結果可知，各點聲源在 200 公尺至 300 公尺內均可衰減至 180 dB。符合距噪音源(SL)750 公尺處聲壓位準(RMS)不超過 180dB re 1μPa。</p> <p>另本計畫在施工期間水下噪音監測採打樁期間每月進行一次，在距離風機打樁位置 750 公尺及 1,500 公尺處，各設置 1 站水下噪音監測點，以監測打樁噪音是否控制在不超過 180dB re 1μPa 之情形，並可透過監測數據適度調整打樁力道，來有效監測打樁期間水下噪音分貝值，以符合距噪音源(SL)750 公尺處聲壓位準(RMS)不超過 180dB re 1μPa，已可有效控制水下打樁噪音之聲量在距噪音源(SL)750 公尺處聲壓位準(RMS)不超過 180dB re 1μPa。</p> | 6.3.6 7.1.4 8.1.1.1 | 6-236~237 7-133~134 8-7 |
| (七)本案評估後白天以聲音監測法、人員監看法進行監測，夜間則以熱影像儀監測；當鯨豚進入監測區觀察記錄，進入警戒區則停止作業；但打樁警戒區(邊長 1,400 公尺正方)監測船配置 2 艘於對角位 | <p>敬謝指教。整個打樁期間將以聲音監測法、人員監看法進行監測，如有夜間打樁活動，則採用熱影像儀監測。說明如下：</p> <p>(一) 聲音監測法 打樁期間將於距打樁位置 750m 及 1,500m 處各設置兩座水下聲學監測設施並分布於四個方位(圖 8.1.1.1-1)，持續偵測是否有鯨豚在附近活動。</p> <p>(二) 人員監看法 以打樁地點為中心，並以半徑 750 公尺做為調查動線，使用 2 艘監測船，以順時鐘</p> | 8.1.1.1 | 8-3~6 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|---------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 置巡航，鯨豚監測員視距約 1 公里，附錄 4.3 所寫熱影像儀更僅有 750 公尺，均無法有效涵蓋警戒區，請再說明。 | 或逆時鐘同方向巡航（圖 8.1.1.1-2）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為預警區。每艘船上至少有 2 位經過訓練的監測員，分別對警戒區與預警區進行目視搜尋。假如施工監測時間超過 6 小時，則需增加一人以便輪換休息。海上鯨豚監測員視線範圍約為 1 公里，可充分涵蓋警戒區與預警區之全部範圍。 (三) 熱影像儀調查法 如有夜間打樁活動，則採用熱影像儀監測。其監測方式係以打樁地點為中心，並以半徑 750 公尺做為調查動線，使用 2 艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖 8.1.1.1-2）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為預警區。並於監測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍（圖 8.1.1.1-3），以確認沒有鯨豚進入警戒區。 | | |
| (八)表 8.2.2-3 營運階段海上鳥類監測方式為使用風機架設錄影器材「持續」監測，請說明機具故障其環境監測補救方式。 | 遵照辦理。本計畫於風機架設錄影器材故障時將派遣專業人員進行維修。 | — | — |
| (九)P.7-78、P.7-80 等說明為自設升壓站，但章節相關文字說明均為降壓站，請再確認。 | 遵照辦理。本計畫已將自設升壓站修正為自設降壓站。 | 7.1.4 | 7-107 7-109 |
| 【旁聽團體及民眾書面意見】 | | | |
| 一、台灣蠻野心足生態協會孫璋孜 | | | |
| (一)施工時鯨豚觀察員應每處至少四個(每人觀測 90°，並增加一至二位記錄員，在哪裏、何時、看到的 | 敬謝指教。本計畫鯨豚監測將以打樁地點為中心，並以半徑 750 公尺做為調查動線，使用 2 艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖 8.1.1.1-2）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為預警區。 | 8.1.1.1 | 8-2~7 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|---|--|
| | | 章節 | 頁次 |
| 鯨豚種類等。 | 每艘船上至少有 2 位經過訓練的監測員，分別對警戒區與預警區進行目視搜尋。假如施工監測時間超過 6 小時，則需增加一人以便輪換休息。海上鯨豚監測員視線範圍約為 1 公里，可充分涵蓋警戒區與預警區之全部範圍。 | | |
| (二)施工前以船舶觀察時必須有兩位觀測員(左右各負責 90°, 以及一位記錄員, 記錄重點如上)。 | 敬謝指教。本計畫鯨豚監測將以打樁地點為中心, 並以半徑 750 公尺做為調查動線, 使用 2 艘監測船, 以順時鐘或逆時鐘同方向巡航 (圖 8.1.1.1-2)。調查動線以內的範圍為警戒區, 調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為預警區。 每艘船上至少有 2 位經過訓練的監測員, 分別對警戒區與預警區進行目視搜尋。假如施工監測時間超過 6 小時, 則需增加一人以便輪換休息。海上鯨豚監測員視線範圍約為 1 公里, 可充分涵蓋警戒區與預警區之全部範圍。 | 8.1.1.1 | 8-2~7 |
| (三)不得於夜間施工。 | 敬謝指教。本計畫如有夜間打樁活動, 則採用熱影像儀監測。其監測方式係以打樁地點為中心, 並以半徑 750 公尺做為調查動線, 使用 2 艘監測船, 以順時鐘或逆時鐘同方向巡航 (圖 8.1.1.1-2)。調查動線以內的範圍為警戒區, 調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為預警區。並於監測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍 (圖 8.1.1.1-3), 以確認沒有鯨豚進入警戒區。 | 8.1.1.1 | 8-2~7 |
| 二、守護神岡聯盟 Iris Wu(發言摘要) | | | |
| 守護神岡聯盟第 1 次發言, 針對上 1 場主席說臺中空氣污染問題, 就是對於開發風能、綠能的話, 對空氣污染影響會改善比較大。那以臺中環團來講, 其實我們不贊成用血色能源, 如果說必須犧牲白海豚或是其他的生物的話, 來減輕空氣污染, 我們認為說政策應 | 敬謝指教。本計畫支持政府發展再生能源政策, 潔淨能源的開發有助於國家社會永續綠色能源發展。 由去年(2016年)的水下文化資產調查成果中, 本計畫開發場址(海龍二號與海龍三號)範圍內共發現 13 個聲納目標物與 4 個具磁力反應目標物, 以去年初步探測的結果並無法得知該目標物為何物; 然為能確定這些被發現的目標物屬性及其是否對於後續的開發建設的影響性, 再次進行相關的現調工作是必要的, 因此本計畫擬於今年(2017年)針對去年所發現之目標物所在地、小範圍的進行精查與複查工作, 預定要進行的項目至少包括了: 多音束聲納海床測繪、側掃聲納海床形貌掃描、磁力調查、以及底層剖面儀調查等工作, 一旦確認為 | 6.7 5.2.1 6.3.5 7.2.4 8.1.2.1 | 6-290 5-7 6-221~223 7-162~163 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>該是削減環境污染量，而不是開發更多，耗用更多的方法來解決問題。應該是在能源政策上去評估到底有多少的電，能夠做多少的事，而不是無限制地去開發這麼多的能源，讓廠商製造更多的污染。尤其是在鋼鐵業採用的補貼政策，晚上利用比較低價的電，然後污染我們的生活，這是我們是沒有辦法容許的。然後第2點就是，剛剛有提到沈船的部分，上1場是說沈船因為探測出來是有金屬的，然後他們認為是就是說應該是現代船，我想問一下，如果是鐵達尼號，是算現代船還是古代船，那有沒有文資價值。然後第3點就是上1場的代表也有提到說鳥會轉彎，就是航道在這邊，如果遇到風機的話，鳥是很聰明的，是跟白海豚會轉彎是一樣的。然後我要講的是，如果整排都被廠商插滿滿，通通都是風機的時候，請問一</p> | <p>高度疑似的水下文化資產（如沈船）時，亦不排除以目視直接進行目標物之確認工作；經確認的水下目標物，將列冊記錄並回報予文資主管單位備查。此外，倘若在本案開發場址範圍內一旦確認發現具保存價值的水下文化資產時，將依『水下文化資產保存法』相關規定辦理，同時本案之開發將主動採取迴避方案以避免損害水下文物。</p> <p>另本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後，以2001臺灣高程基準（TaiWan Vertical Datum 2001，簡稱TWVD 2001）訂定的平均海平面(MSL)為基準線時，葉片旋轉高度訂為平均海平面以上25公尺。而針對本計畫風場及其周邊鳥類可能受風機葉片撞擊可能之檢討評估結果，說明如下：</p> <p>(一)依據本計畫105年進行的四季共8次的海上鳥類調查(分別於2016年春季(3、4、5月)、夏季(7月)、秋季(9、10、11月)與冬季(12月)進行)，共記錄到的65筆飛行高度資料，結果顯示83%海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面25公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。</p> <p>(二)其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織（British Trust for Ornithology，BTO）研究發現，99%的鳥類會避開風力發電機組，該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於99%的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組。</p> <p>(三)同時，本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。 2. 將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。 | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|----------------|----------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 下，鳥到底要怎麼飛？臺灣海峽如果插滿的時候，我們知道每1個廠商都是考慮個案，但是我們能夠考慮個案嗎？我們要考慮的是鳥要怎麼飛阿？總要留給他一條生路。 | <p>3. 大彰化案、海龍案(本案)及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，設置紅外線攝影機、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形(圖8.1.2.1-1)。</p> <p>綜合上述，本計畫於規劃階段，即已採行最少鳥撞可能性之設計方案。透過葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺，已可避開高達 93% 海上鳥類之飛行高度，此外，國外相關鳥撞研究結果亦顯示，儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99% 的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組，因此本計畫風場及其周邊鳥類遭受鳥撞可能性相當低。而透過本計畫營運期間擬定之鳥類監測計畫，亦將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形，監測鳥撞實際發生可能性。此外，本計畫風機上的警示燈光將符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。</p> | | |
| 三、彰化縣環境保護聯盟施月英 | | | |
| (一)九個開發案面積高達 104,110 公頃，可說是史上最大區塊開發案。為同一顧問公司所評估，請提供九個開發案完整的累加效應分析及最大施工量體衝擊影響與因應對策，包括懸浮固體、水下噪音、底棲性漁業生態、鳥類生態、鯨豚生態的衝擊影響。 | 敬謝指教。本計畫已針對影響較大之海水懸浮固體及水下噪音進行合併評估，詳見環說報告 7.1.2 及 7.1.4 節。 | 7.1.2 7.1.4 | 7-73~81 7-135~137 |
| (二)九個開發案面積高達 104,110 公 | 敬謝指教。本開發單位於施工及營運階段將設立在地聯絡窗口，並與其他開發業者保持密切聯繫 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>項，可說是史上最大區塊開發案。請能源局成立管理委員會，管理這九個開發案業者，落實全民監督，在地成立辦公室，確實有效解決及改善陳情的問題，並將陳情案件、處理進度、環境監測調查資料、風險管理、環境管理...等等一一公布專屬網站。</p> | <p>。另本開發單位將配合環保主管機關監督作業需求，提供陳情案件處理情形、環境監測資料等資訊予環保主管機關。</p> | | |
| <p>(三)政府成立監督委員會，邀請關心的彰化環保團體、漁撈漁船漁民、漁會、漁業署、農委會、環保署、線西鄉公所、鹿港鎮公所、芳苑鄉公所、專家學者等至少30人以上，非營利組織、專家學者各別至少1/3以上。</p> | <p>敬謝指教。由於成立監督委員會屬政府機關權責，未來監督委員會之組成將依據環境影響評估審查會決議執行。</p> | — | — |
| <p>(四)請能源局召開地方說明會，針對這九個區塊，可能造成海域生態、漁業的影響及政府的配套措施與因應對策，以及在全部風機近千架施設後白海豚族群的變他是否會造成滅絕等，應該在下次環評審查會議前，在地方召開地方公聽會舉辦地</p> | <p>敬謝指教，本計畫已依照環評法施行細則之規定，已於105年9月30日於線西鄉公所、106年2月10日於澎湖縣白沙鄉公所辦理公開會議。</p> | 6.5.5 | 6-256~261 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|---------|-------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 點，包括線西鄉、鹿港鎮、福興鄉、芳苑鄉、大城鄉、澎湖等地，舉辦後才能再召開環評審查會議。 | | | |
| (五)政府成立監督委員會，邀請關心的彰化環保團體、漁撈漁船漁民、漁會、漁業署、農委會、環保署、線西鄉公所、鹿港鎮公所、芳苑鄉公所、專家學者等至少30人以上，非營利組織、專家學者各別至少的以上。 | 敬謝指教。由於成立監督委員會屬政府機關權責，未來監督委員會之組成將依據環境影響評估審查會決議執行。 | — | — |
| (六)可能影響的相關計畫，缺漏環保署【離岸風電區塊開發政策評估說明書】，應列入，以及航道外全部的周邊八個風場的影響，也應全部納入。 | 敬謝指教。已於「上位計畫」補充離岸風電區塊開發政策評估說明書，以及「相關計畫」補上鄰近正進行環評之風場開發案。 | 6.1 | 6-2~3 |
| (七)請具體說明漁民入股、全民入股可行性，而不是說和漁會談好就好，畢竟這海域是公共財不是漁會私有。 | 敬謝指教，有關漁民生計問題，本開發單位將會透過漁會安排相關會議向漁民進行溝通說明。 | — | — |
| (八)嚴重缺乏必要的環境減輕措施，尤其是氣泡幕及防濁幕，應施工期間全面使用不可忽略或片面使用。 | 敬謝指教。由於減噪措施非常多，且科技日新月異，為避免目前承諾內容於未來已成為過時之技術，故本計畫並不承諾選用特定減噪方法，僅承諾於施工期間依實際需求及評估結果，選用最合適之措施。 | 8.1.1.1 | 8-7 |
| (九)氣泡幕減噪措施不可少，尤其是對於鯨豚及用聲音 | 敬謝指教。由於減噪措施非常多，且科技日新月異，為避免目前承諾內容於未來已成為過時之技術，故本計畫並不承諾選用特定減噪方 | 8.1.1.1 | 8-7 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 溝通的魚類的影響，要全面全程使用。 | 法，僅承諾於施工期間依實際需求及評估結果，選用最合適之措施。 | | |
| (十)防濁幕需於打樁、鋪設纜線時，全面施用，不可排除，以免嚴重彰化澎湖海域生態環境，彰化海岸的細懸浮微粒很高很細，施工造成的沉積物擾動勢必嚴重影響周邊海域生態，資料也調查發現本區海域重金屬嚴重超標包括砷、鎳，打樁與鋪設海纜，施工期間絕對不可以忽略沉積物擴散的影響。從環評書的資料顯示，彰化外海海域的土壤粒徑屬於極細砂0.125mm(下一等級為粉沙更細)，且沉積物不堅硬，壓密度較低，請提供施工期間，海陸纜線鋪設沿線及風機塔梨之懸浮微粒的增暈，於沿岸流及洋流的擴散結果模擬圖，以及全部機組施工期後的累加懸浮微粒的分布情形，及懸浮固體的影響範圍影響多少公里，資料有提到細粒徑是可以漂 2 公里以 | 本計畫施工過程中可能影響海域水質之海事工程主要分為風機基礎設置與海底電纜鋪埋工程兩大部分。在海域進行施工時，懸浮固體可能對周遭海域環境水質產生影響，為了瞭解工程產生懸浮固體時對周遭海域的影響情形，本專案將以數值模擬方式來評估附近海域懸浮固體增量的分布，詳見環說報告 7.1.2 節。 綜合而言，基礎施工及海纜鋪設僅屬施工期間之臨時性行為，因此對附近海域之影響應屬於局部性且暫時的，且依據施工條件進行數值模擬顯示其影響之程度亦屬輕微。 | 7.1.2 | 7-65~81 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-------|--------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 上。 | | | |
| (十一)替代方察:應納入最新的基樁與葉片類型,例如漂浮式、沉樁式基樁,垂直式葉片,選出最適合彰化外海的風機類型例如土壤液化潛勢區、沉積物易擾動擴散、海底噪音對瀕危白海豚及底棲性魚類影響等等。 | <p>敬謝指教。本計畫離岸風機基礎型式的選擇,需由多方考量以確保風機安全完整性,若設計選擇不當,對於環境生態之影響,將難以估計。參考Ryu et al(2012)基礎型式選擇與對應之考量因素如表 5.2.2-1 所示。在設計安全上,考量荷重特性、允許變形與材料安全係數等;場址特性則包含地質條件與環境外力等設計條件;施工性須考量材料、組裝、施工法與施工機具等;經濟效益決定基礎型式的考量因素;環境衝擊主要考量在施工期間之影響;營運期間以船隻碰撞與維護安全為主要考量因素。</p> <p>本計畫基礎型式採用套筒式基礎,係依據彰化海域的地質、海象條件,同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響,並以最大水深 50.0 公尺為設計基礎水深,另波浪對基礎沖刷採 5.0 公尺的普遍性沖刷;在波浪設計條件則以迴歸期 50 年最大波高 10.96 公尺為設計基準;設計水流亦採迴歸期 50 年流速 2.45 公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果),風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向;地震作用力則依 ISO 19901:2 之極端水準為標的進行基準地震耐震設計,採用迴歸期 475 年加速度為 0.22G 及回歸期 2,500 年加速度為 0.28G 為設計基準,另地震對基礎沖刷以迴歸期 50 年最大沖刷達 8.5 公尺。套筒式基礎為本計畫最適合現地條件且符合整體安全性之基礎型式選擇。</p> | 5.2.2 | 5-8~10 |
| (十二)風機葉片與水面距離應該再提高拉大間距,避開大量鳥類主要的風行高度 40 公尺內,建議統一一致,至少葉面末端到海平面的距離,超過 55 公尺以上(海鼎 25 公尺、海龍 28 公尺、大彰化 55 公尺)。 | <p>敬謝指教。本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後,以 2001 臺灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001, 簡稱 TWVD 2001) 訂定的平均海平面(MSL)為基準線時,葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。</p> | 5.2.1 | 5-7 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-----------------|------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| (十三)空氣品質預報空氣品質惡化時，應配合降低空氣污染排放。 | 敬謝指教。本計畫係屬清潔能源，營運期間不會排放空氣污染物。 | — | — |
| (十四)國外研究發現，電磁波影響很顯著尤其是營運期間，但是本案在施工期間的環境監測卻沒有，應把電磁波的影響及監測調查納入。 | 敬謝指教。本計畫環說書初稿已將電磁波納入，請詳 6.2.10 及 7.1.5 之內容。 | 6.2.10 7.1.5 | 6-117~119 7-142~145 |
| (十五)問卷調查，應把有船和沒有漁船的漁民的意見分開調查，以釐清直接利害關係人的真正看法。 | 敬謝指教。本計畫於民國 105 年 9 月委託政治大學民意與市場調查統計研究中心進行民意調查工作。於民國 105 年 9 月 30 日至 10 月 19 日進行訪問，共訪得當地民眾 700 份、漁民 222 份(調查共訪問 1,001 位當地民眾/漁民，其中有 79 位民眾/漁民拒訪，700 位民眾及 222 位漁民接受訪問)，從彰化縣地方意見領袖(包括立法委員、鄉鎮長、縣議員、村里長、社區發展協會、漁會、環保團體等意見領袖)抽取部分意見領袖於民國 105 年 9 月 30 日至 10 月 17 日進行面對面訪問或電話訪問，共訪得 50 份(調查共訪問 57 位當地意見領袖，其中有 7 位意見領袖拒訪，50 位意見領袖接受訪問)民意問卷調查已具有代表性。 | 6.5.5 | 6-262 |
| (十六)施工期間及營運期間的海域水質重金屬監測，應納入不可以排除監測這裡的重金屬現況已經是超標。 | 敬謝指教。本計畫海域水質模擬結果發現，本計畫施工期間僅會擾動局部海域水質，且經海流作用下，將很快恢復背景狀態。 | 7.1.2 | 7-65~81 |
| (十七)這些區位是位於土壤液化潛勢區，發生大地震時將如何減輕對環境的衝擊？ | 敬謝指教。本計畫離岸風機基礎型式的選擇設計即已考量土壤液化影響。此外，亦需由多方考量以確保風機安全完整性，若設計選擇不當，對於環境生態之影響，將難以估計。參考 Ryu et al(2012)基礎型式選擇與對應之考量因素如表 5.2.2-1 所示。在設計安全上，考量荷重特性、允許變形與材料安全係數等；場址特性則包含地質條件與環境外力等設計條件；施工性須考量材料、組裝、施工法與施工機具等；經 | 5.2.2 | 5-8~10 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|----------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>濟效益決定基礎型式的考量因素；環境衝擊主要考量在施工期間之影響；營運期間以船隻碰撞與維護安全為主要考量因素。</p> <p>本計畫基礎型式採用套筒式基礎，係依據彰化海域的地質、海象條件，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深 50.0 公尺為設計基礎水深，另波浪對基礎沖刷採 5.0 公尺的普遍性沖刷；在波浪設計條件則以迴歸期 50 年最大波高 10.96 公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期 50 年流速 2.45 公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依 ISO 19901:2 之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期 475 年加速度為 0.22G 及迴歸期 2,500 年加速度為 0.28G 為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期 50 年最大沖刷達 8.5 公尺。套筒式基礎為本計畫最適合現地條件且符合整體安全性之基礎型式選擇。</p> | | |
| (十八)海底纜線三家業者，請評估統一併聯上岸在風場的最東側邊界。 | 敬謝指教。本計畫已依據經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」及相關陸上併網點設置規劃資訊，提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸上設施等配合方案。 | 5.2.1 5.2.2 | 5-5 5-14~16 |
| (十九)請問海纜線鋪設時，投入礫石配料的種類、來源、數量多少、運輸路線等，以及棄土方量數萬公噸，請問要棄置在哪裡？如何填埋？以及如何杜絕混入有害廢棄物？ | 敬謝指教。海纜線鋪設時並不投入礫石配料。 | — | — |
| (二十)鳥類調查應該要有日夜間的遷徙路線、飛行高度、沒有這些資料如何減輕對策，資料嚴重缺少，也應該提出鳥類大量 | 敬謝指教。本計畫已於 106 年 8 月下旬針對海龍二號及海龍三號風場以船載雷達進行夜間遷移候鳥調查，目前正進行雷達資料的分析、整理和比對，相關調查成果將於後續審查時補充說明。 若風場位於主要的鳥類遷徙路徑，則於取得電業執照之次年度執行一次鳥類繫放衛星定位追 | 8.1.2.1 | 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|---------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 遷徙時的減輕對策，尤其是這裡三四月間，有保育類的灰面鵟鷹過境，數量非常龐大。 | 蹤作業或雷達調查分析。之後每5年進行一次相同作業。 | | |
| (二十一)請問纜線鋪設為何可以不用監看瀕危絕種的白海豚?夜間施工如何監看白海豚避免衝擊。鯨豚監測頻次為20趟次，請問是9個風場，分別在不同的日期、人員或船隻進行調查，或是同一調查團隊快速繞行，一天調查9個風場?。 | 敬謝指教。9個風場環評是各自獨立，因此未來亦需各自執行環境監測計畫，並不一定會委託同一調查團隊執行。 | — | — |
| (二十二)資料顯示鯨豚發現，太平洋瓶鼻海豚全年都有擱淺紀錄，可能是台灣特有種，應對本物種提出減輕下水噪音的衝擊對策。 | 敬謝指教，本計畫施工期間已針對鯨豚擬定相關減輕對策，請詳第八章。 | 8.1.1.1 | 8-2~7 |
| (二十三)人工魚礁顯示在從嘉義到苗栗中彰化地區的聚魚效果很差，且調資料顯示都是底棲性的魚種，請問如何達到聚魚呢?當未達預期成效時又將如何營造棲地?。魚群的調查至少有49種，沙37種、礁3種、中層2種、表7種。 | 敬謝指教，風機基座是在原先空曠海床上建立垂直人工建築物，使鬆軟的海底出現硬鋪面，硬鋪面上所建立基座及其保護設施，以及突出海平面機身，使原先空曠海域突然增加水中底棲生物及藻類生存的附著面及空間，其作用與人工魚礁相似。運轉風機及其基座有聚魚效果，國外文獻報導丹麥 Horn's Rev OFW 自2003年即開始監測其風機機塔、基座、及基座保護設施之表面聚集海中生物的效果(Colonisation of foundation and associated structure)，第一次監測即發現機塔表面附著約16種海草(taxa of seaweeds)聚集於機塔表面，總共約65種無脊底棲動物(invertebrate taxa)聚集於基座及其附屬保護設施之表面，水下機塔、基座及其附屬設施 | 7.2.2 | 7-157~159 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 聚集水下生物效果非常明顯。 國外風場營運期間基於對風機及魚撈作業安全考量，通常於風場內禁止流刺網(draft nets)及拖網(trawls)等漁業作業，本計畫風場亦不應例外。國外資料顯示基於禁止拖網及流刺網作業，加上基座聚魚效果將使風場成為比開發前更豐富的魚場，有助於風場周遭範圍的漁獲量，這是風場營運時的正面影響。 | | |
| (二十四)研究發現這個區塊有很大量的魚卵族群，可能是重要的繁殖覓食地，應提出更多減輕干擾的措施，避免衝擊族群繁衍，尤其是噪音、懸浮微粒與重金屬擴散影響等。魚卵調查四次40種類總共有2658隻，其中圓花鯷數量最多高達1046隻，未知物種411隻，紅尾圓鰱299種，巴鯷271隻等，魚種中並沒有烏魚，對於魚類衝擊的噪音衝擊，應該針對以上這些物種特別加強進行。 | 敬謝指教。由刺網問卷的資料推斷彰化沿岸海域可能是舌鰷科、石首魚科及石鱸科為主要的經濟魚類在台灣西岸廣大的哺育場之一，但本計畫之離岸風場(海龍2號、海龍3號)距彰化縣海岸約為40~70公里，捕獲的舌鰷科、石首魚科及石鱸科魚類數量極少，可見此風場並非以上三科魚類的棲地與哺育場，也非彰化漁民刺網作業區及彰化底拖漁業的作業區，因此未來在施工及營運應不致於對這些經濟魚種造成太大的影響。 | — | — |
| (二十五)風場區內有兩處保護礁區，請問是(P6-205)是保留或如何處置？ | 敬謝指教。刪除本風場區內有兩處保護礁區之敘述，此為誤植之描述。 | 6.3.3 | 6-221 |
| (二十六)資料欠缺每次鳥類調查的飛行高度、路線、族群數量等。有關風機對鳥類的影響參考資料，請參考本人針對陸上風 | 敬謝指教。本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後，以2001臺灣高程基準(TaiWan Vertical Datum 2001，簡稱TWVD 2001)訂定的平均海平面(MSL)為基準線時，葉片旋轉高度訂為平均海平面以上25公 | 5.2.1 6.3.5 7.2.4 8.1.2.1 | 5-7 6-221~223 7-162~163 8-14 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>機設施前中後對鳥類的影響的研究【碩士論文 96 年，海岸風力發電機對鳥類群眾的影響-彰濱工業區崙尾風力場為例】，本資料欠缺鳥類調查的飛行高度、路線、族群數量等，鳥類的影響程度，是因鳥而異，同樣警示燈的閃亮頻率，不過體型越大的鳥群，對風機的敏感程度是越大，台灣是東亞澳洲候鳥遷徙線的必經之路，候鳥遷徙族群數量都非常龐大，必須有具體的減輕對策，強烈建議運轉期間在候鳥過境期間，使用便攜式雷達偵測大量鳥群過境，並避免發生大量鳥群碰撞事故。P6-226，欠缺每次鳥類調查的飛行高度、路線、族群數量等，資料顯示風場鳥類數量高達也有保育類高達 2549 隻次 18 種，包括大型鳥類黑面琵鷺、東方白鸛等。又說 93% 位於葉片下，葉片到水面距離僅有 28 公尺應再提高避免發</p> | <p>尺。而針對本計畫風場及其周邊鳥類可能受風機葉片撞擊，或遭葉片旋轉引起的渦流影響之檢討評估結果，說明如下：</p> <p>(一) 依據本計畫 105 年進行的四季共 8 次的海上鳥類調查(分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季(12 月)進行)，結果顯示 84% 海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面 25 公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。</p> <p>(二) 其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織 (British Trust for Ornithology, BTO) 研究發現，99% 的鳥類會避開風力發電機組，該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99% 的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組。</p> <p>(三) 同時，本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。 2. 將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。 3. 大彰化案、海龍案(本案)及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，三個開發集團將分別選擇一處風機，設置位置將依未來各風場核准開發順序決定，設置紅外線攝影機、音波麥克風及雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形(圖8.1.2.1-1)。 <p>綜合上述，本計畫於規劃階段，即已採行最少鳥撞可能性之設計方案。透過葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺，已可避開高達 93% 海上鳥類之飛行高度，此外，國外相關鳥撞研究結果亦顯示，儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於 99% 的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組，因此本計畫風場及其周邊鳥類</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| 生鳥類碰撞傷亡，例如比較大彰化風場的 55 公尺。 | 遭受鳥撞可能性相當低。而透過本計畫營運期間擬定之鳥類監測計畫，亦將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形，監測鳥撞實際發生可能性。此外，本計畫風機上的警示燈光將符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。 | | |
| 四、時代力量苗栗辦公室陳祺忠 | | | |
| (一)左右手邊都是丹能所開發的風場，如果時程重疊的話，就會有同時後施工打樁的共同影響。當有施工期重疊問題的時候，你們會讓丹能先行施工？還是必須要有個協調機制？ | 敬謝指教。本計畫所有開發行為及進度將依循國家政策及相關法令規定辦理。由於目前尚屬規劃設計階段，屆時將配合主管機關決定辦理。 | — | — |
| (二)如果今年不過環評專案小組建議通過，國產風機的路才有一線生機，當然這僅是就保住民生經濟那一塊應盡的責任而已，但如果可以的話，政府機關應該要想想在此保住國產風機的生機。 | 敬謝指教。本風場開發商共有加拿大 Northland Power Inc. (“NPI”)和新加坡 Yushan Energy Pte. Ltd. (“YEPL”, 玉山能源)兩家。 NPI 在 2013 年跨入離岸風力發電領域，目前投資擁有位於歐洲的三個離岸風電場計畫，其中位於荷蘭的 Gemini 風電場，容量為 600MW，已在今(2107)年 4 月商轉；另位於德國的 Nordsee One 風電場，容量為 332MW，目前已完成全部風機的安裝工作，正進行試運轉中，預計今(2107)年年底商轉；第三個為位於德國的 Deutsche Bucht 風場計畫，容量為 252MW，目前已完成財務安排，進行工程採購作業中，預計 2019 年底完成商轉。迄今，NPI 已監督了超過 200 座風電機組基礎、超過 100 座風電機組、3 座離岸水下支撐結構，以及數百公里長的場內陣列及輸出電纜之設計、製作和安裝，並發展且開始執行符合效率與成本效益的長期營運維護策略。 玉山能源創辦團隊於 2008 年在英國成功開發 Ormonde 離岸風電場，此風電場在 2012 年完成商業運轉。總容量為 150MW。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 未來本計畫將引進有經驗之國際團隊進行風場開發，整體而言，可提升國內風力產業技術並帶動周邊產業發展，對於台灣具有貢獻性。 | | |
| (三)風機廠商應該拿錢出來建置綠能社群，將丹麥、挪威、德國的風機發展知識傳達到台灣，還有公民入股、合作社等資料，如果不建置好這些，未來民眾反彈的後果就會出現。 | 敬謝指教。未來本計畫將引進有經驗之國際團隊進行風場開發，整體而言，可提升國內風力產業技術並帶動周邊產業發展，對於台灣已具有貢獻性。 | — | — |
| (四)生態前期的狀況應該要有可以詳細的資料可以對照建置後的影響，而不是只顯示環評後的變化。 | 敬謝指教。本計畫環說撰寫階段執行之生態調查結果均已納入環境影響說明書中，並由環保署公告於網站中，可供各界下載查閱。 | — | — |
| 五、彰化縣保鹿運動協會粘雨馨 | | | |
| (一)施工船來源是國內廠商、或中國廠商或歐美國家？若真的需要中國的工作船，因施工會有詳盡海底地質及環境調查，是否會有資料揭露國家安全的考量。 | 敬謝指教。本風場開發商共有加拿大 Northland Power Inc. (“NPI”)和新加坡 Yushan Energy Pte. Ltd. (“YEPL”, 玉山能源)兩家。 NPI 在 2013 年跨入離岸風力發電領域，目前投資擁有位於歐洲的三個離岸風電場計畫，其中位於荷蘭的 Gemini 風電場，容量為 600MW，已在今(2107)年 4 月商轉；另位於德國的 Nordsee One 風電場，容量為 332MW，目前已完成全部風機的安裝工作，正進行試運轉中，預計今(2107)年年底商轉；第三個為位於德國的 Deutsche Bucht 風場計畫，容量為 252MW，目前已完成財務安排，進行工程採購作業中，預計 2019 年底完成商轉。迄今，NPI 已監督了超過 200 座風電機組基礎、超過 100 座風電機組、3 座離岸水下支撐結構，以及數百公里長的場內陣列及輸出電纜之設計、製作和安裝，並發展且開始執行符合效率與成本效益的長期營運維護策略。 玉山能源創辦團隊於 2008 年在英國成功開發 Ormonde 離岸風電場，此風電場在 2012 年完成 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 商業運轉。總容量為 150MW。 未來本計畫將引進有經驗之國際團隊進行風場開發，所有開發行為將依循國家政策及法令規定辦理。 | | |
| (二)海上監測人員來源為何？是否有人員認證培訓之計劃？ | 敬謝指教。現階段在臺灣雖沒有海洋管理組織 (Marine Management Organization, MMO) 的發照制度，惟仍可透過中華鯨豚協會等組織或大專院校的專門科系，參與其舉辦之講習課程，並透過實際船上監看實習等培訓方式，以培養和雇用受過相關專業訓練的人員，參與監看作業。 | — | — |
| (三)環評說明第七點“海域生態及漁業經濟”提到“漁業資源”對彰化漁民影響小，此風場離澎湖比彰化近，請評估對澎湖漁民的影響？ | 敬謝指教。本計畫距離澎湖本島最近距離至少 40 公里，風場所在位置已非澎湖漁民主要作業範圍，因此對於澎湖漁民影響不大。 | — | — |

附 17.3
第二次書面審查意見回覆
對照表

海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書
第二次書面意見回覆說明對照表

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|----------------|-----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 壹、環評委員意見： | | | |
| 1.1、馬委員 小康 | | | |
| 一、依台電公司於106年8月14日公告之共同廊道進行規畫海纜路徑，宜進一步說明海龍二號離岸風力機組海纜上岸點位置、自設升(降)壓站位置及連接D/S變電所，以利後續工程之展開。 | <p>敬謝委員指教。本計畫(海龍二號)原規劃之開發範圍、風機機組佈置和上岸點等規劃內容，詳見圖4.2-1、表4.2-2。其後配合台電公司於106年8月14日公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸上設施等規劃方案，並依據交通部航港局於106年8月21日預定公告之「臺灣彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道座標點及示意圖」，將風場範圍往外海退縮，避開航道範圍，詳見圖4.2-1。另本計畫已針對共同廊道規劃方案下，不足的現況調查部份，補充進行一次調查，調查項目包含潮間帶水質、潮間帶生態及土壤等，調查成果詳見環說報告6.2.2節、6.3.2節和6.2.6節，另亦針對共同廊道規劃方案補充進行影響評估，評估項目包含空氣品質和噪音振動等，詳見環說報告7.1.3節和7.1.4節。由於因應共同廊道規劃方案與原規劃方案，在影響範圍相同或較小(例如降壓站規模相同、陸纜路徑較短等)，因此相關影響程度顯示，均在原規劃內容的最大影響程度範圍內。</p> <p>有關本計畫因應「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」及「臺灣彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道座標點及示意圖」規劃，提出之相對應規劃內容，說明如下：</p> <p>本計畫(海龍二號)調整後風場面積減為59.2平方公里，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為63部，裝置容量為378MW；若以8MW進行機組佈置，則佈置數量約為56部，裝置容量為448MW(詳表4.2-3)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為63部(詳圖4.2-1)，最大裝置容量為448MW，如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。</p> <p>另依據台電公司於106年8月14日公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」及相關陸上併網點設置規劃資訊，提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸上設施等配合方案，規劃有1條海纜路徑，2處可能上岸點及其對應之2條陸纜路徑和1處可能降壓站預定地(詳圖4.2-1)。</p> | 4.2 | 4-1~4-6 |
| 1.2、劉委員 希平 | | | |
| 一、本案風場為#19號風場，風機預 | 敬謝委員指教。如有傾斜、傾倒之提前除役時，將提出緊急應變和緊急航道管理計畫。相關說明如下： | 5.2.5 8.2.1 | 5-33~35 8-19 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|----------------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 定設立位置(P5-6)和鄰近風場已有緩衝，但風機基樁基礎攸關未來因應長期運作可能遭受之颱風、地震考驗，如有傾斜、傾倒之提前除役時，須提出緊急應變和緊急航道管理計畫，於5.2.5節中補充。 | <p>(一)本計畫現階段已針對風場海域進行側掃聲納調查、底質剖面調查、鑽探取樣及圓錐貫入試驗(1處鑽探孔及4處深海圓錐貫入試驗)、漂砂與底質等調查作業，已可初步掌握場址海域地形(貌)及地質狀況，並據以進行初步結構設計安全分析。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 風場位於地震活動度相對低之區域，且附近未有已知的活動斷層。 2. 本計畫是採用樁基礎規劃，設計時將海床長時間之變化量納入基礎細部設計考量，可不致影響風機結構安全。 3. 風機施工期間，透過基礎傾斜儀表監控，亦可使用預打樁，水下測量和夾墊片來調整基礎傾斜度。而風機運轉期間，也將藉由傾斜沉陷觀測即時監控。 4. 本計畫基礎型式採用套筒式基礎，係依據彰化海域的地質、海象條件，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深50.0公尺為設計基礎水深，另波浪對基礎沖刷採5.0公尺的普遍性沖刷。在波浪設計條件則以迴歸期50年最大波高10.96公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期50年流速2.45公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依ISO 19901:2之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期475年加速度為0.22G及迴歸期2,500年加速度為0.28G為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期50年最大沖刷達8.5公尺。在設計時已將海域的地質、海象、颱風及地震等極端氣候條件考量在內，並符合ISO 19901:2的耐震設計規範，以因應極端氣候所帶來之影響，以確保工程施工安全性。 <p>(二)本計畫後續細部設計階段將針對每一處風機及海纜設置/鋪設位置進行更高密度的調查，並依調查結果進行土壤液化、永久旋轉傾斜角度、最大樁載能力等詳細分析，以進行下部結構設計，及選用合適的風機基礎。風機基礎規格除將依循相關設計標準及規範外，亦將考量所有海床地形地貌及其他環境條件(如地震、颱風及極端氣候等)。因此，風機傾斜沈陷情況、土壤液化風險等，皆將被限制在可接受的範圍內。</p> <p>(三)本風場已遵循依據經濟部能源局於104年7月2日公</p> | 5.2.2 7.1.1 | 5-7 7-63~64 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|-------------------------------|---------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定：”風力機基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離小於六倍葉輪直徑。</p> <p>(四)未來如有傾斜、傾倒之提前除役計畫，初步規劃採取以下措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在受損基礎/風機周邊劃設500公尺禁區，並由運維基地根據最新版的緊急應變計畫流程通知商船及漁船迴避。 2. 對損壞的風機執行斷電隔離。 3. 指派合格的拆除作業承包商詳細檢查受損的結構，以確認損壞的原因，擬定詳細的拆除計畫。 4. 在紅色浮標劃定的周界範圍內，除拆除作業的施工船外，禁止其他船舶通過。 5. 依照基礎/風機安裝的相反順序拆下風機/基礎，移至合適的港口檢查潛在的損害。 6. 依照拆除作業承包商推薦和認可的方法移除基礎結構。在安全許可考量下盡可能以一次移除最大件方式移除，可能的話，可考慮將整個受損的部件整個一次移除。基礎切割後盡可能低於海床1~3公尺（需考慮沙波的條件）。損壞的部件將被裝載到駁船或打撈船的甲板，運到合適的港口進一步檢查後回收或報廢。 7. 在移除作業原址附近，開發單位將評估決定是否重新安裝新基礎及風機。如決定不重新安裝新機組，則須將該風機連接至海底電纜串的電纜移除，並將隔鄰兩個風機的海底電纜串重新連接，於恢復各風機間海底電纜的連接後進行測試，無虞後，再重新啟用。 8. 當海上移除作業完成後移除現場臨時警示浮標後，恢復正常作業。 | | |
| <p>二、P5回覆意見中說明風機施工過程之空污排放及空品模擬，須敘明施工船隻所使用油品規範和因應中部空品惡化時須配合事項。</p> | <p>敬謝委員指教。</p> <p>(一)在船隻油品部分，目前環保署並無訂定相關管制規範，惟中油公司生產之船舶用油，皆已參照國際防止船舶污染公約(MARPOL)及國際海運油料標準相關規範，本計畫所使用之船隻亦將選用合格油品，以降低對於空氣品質之影響。</p> <p>(二)本計畫施工期間將依據環保署106.06.09發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」，於地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行相對應之空污防制措施。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 未來施工期間將依據環保署106.6.9發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依 | <p>8.1.1.1</p> <p>8.1.1.2</p> | <p>8-9</p> <p>8-10~11</p> |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------|-------|-------|---------------|---------------|--------------------------------|--|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------|-------|---|---|---|---------------|---------------|--------------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|---|----------|------|------|-------|-------|-------|--------------------------------|------------------------|-------|----|-----|---|---|---|----------------|----------|---|---|-----|-----|-----|------------------------|-------|-----|-----|-----|------|------|----------------|----------|--------|-----|------|------|------|------|----------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--|--|
| | | 章節 | 頁次 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計畫施工加重附近環境品質惡化影響(表1)。</p> <p>2. 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散之空氣污染防制作業。</p> <p>3. 施工期間將清掃各施工路段前後共計100公尺之道路(下雨天除外)，以減輕施工及運輸車輛之車行揚塵。</p> <p>4. 以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予以覆蓋。</p> <p>5. 契約中明文規定施工及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，以維護附近空氣品質。</p> <p>表1 空氣品質各級預警與嚴重惡化之空氣污染物濃度條件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">預警</th> <th colspan="2">嚴重惡化</th> <th rowspan="2">單位</th> </tr> <tr> <th>二級</th> <th>一級</th> <th>三級</th> <th>二級</th> <th>一級</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM₁₀)</td> <td>小時平均值</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1050 連續二小時</td> <td>1250 連續三小時</td> <td rowspan="2">μg/m³ (微克/立方公尺)</td> </tr> <tr> <td>二十四小時平均值</td> <td>126</td> <td>255</td> <td>355</td> <td>425</td> <td>505</td> </tr> <tr> <td>粒徑小於等於2.5微米(μm)之細懸浮微粒(PM_{2.5})</td> <td>二十四小時平均值</td> <td>35.5</td> <td>54.5</td> <td>150.5</td> <td>250.5</td> <td>350.5</td> <td>μg/m³ (微克/立方公尺)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">二氧化硫(SO₂)</td> <td>小時平均值</td> <td>76</td> <td>186</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td rowspan="2">ppb(體積濃度十億分之一)</td> </tr> <tr> <td>二十四小時平均值</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>305</td> <td>605</td> <td>805</td> </tr> <tr> <td>二氧化氮(NO₂)</td> <td>小時平均值</td> <td>101</td> <td>361</td> <td>650</td> <td>1250</td> <td>1650</td> <td>ppb(體積濃度十億分之一)</td> </tr> <tr> <td>一氧化碳(CO)</td> <td>八小時平均值</td> <td>9.5</td> <td>12.5</td> <td>15.5</td> <td>30.5</td> <td>40.5</td> <td>ppm(體積濃度百萬分之一)</td> </tr> <tr> <td>臭氧(O₃)</td> <td>小時平均值</td> <td>0.125</td> <td>0.165</td> <td>0.205</td> <td>0.405</td> <td>0.505</td> <td>ppm(體積濃度百萬分之一)</td> </tr> </tbody> </table> | 項目 | | 預警 | | | 嚴重惡化 | | 單位 | 二級 | 一級 | 三級 | 二級 | 一級 | 粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM ₁₀) | 小時平均值 | — | — | — | 1050 連續二小時 | 1250 連續三小時 | μg/m ³ (微克/立方公尺) | 二十四小時平均值 | 126 | 255 | 355 | 425 | 505 | 粒徑小於等於2.5微米(μm)之細懸浮微粒(PM _{2.5}) | 二十四小時平均值 | 35.5 | 54.5 | 150.5 | 250.5 | 350.5 | μg/m ³ (微克/立方公尺) | 二氧化硫(SO ₂) | 小時平均值 | 76 | 186 | — | — | — | ppb(體積濃度十億分之一) | 二十四小時平均值 | — | — | 305 | 605 | 805 | 二氧化氮(NO ₂) | 小時平均值 | 101 | 361 | 650 | 1250 | 1650 | ppb(體積濃度十億分之一) | 一氧化碳(CO) | 八小時平均值 | 9.5 | 12.5 | 15.5 | 30.5 | 40.5 | ppm(體積濃度百萬分之一) | 臭氧(O ₃) | 小時平均值 | 0.125 | 0.165 | 0.205 | 0.405 | 0.505 | ppm(體積濃度百萬分之一) | | |
| 項目 | | | | 預警 | | | 嚴重惡化 | | | 單位 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 二級 | 一級 | 三級 | 二級 | 一級 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM ₁₀) | 小時平均值 | — | — | — | 1050 連續二小時 | 1250 連續三小時 | μg/m ³ (微克/立方公尺) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 二十四小時平均值 | 126 | 255 | 355 | 425 | 505 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 粒徑小於等於2.5微米(μm)之細懸浮微粒(PM _{2.5}) | 二十四小時平均值 | 35.5 | 54.5 | 150.5 | 250.5 | 350.5 | μg/m ³ (微克/立方公尺) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 二氧化硫(SO ₂) | 小時平均值 | 76 | 186 | — | — | — | ppb(體積濃度十億分之一) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 二十四小時平均值 | — | — | 305 | 605 | 805 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 二氧化氮(NO ₂) | 小時平均值 | 101 | 361 | 650 | 1250 | 1650 | ppb(體積濃度十億分之一) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 一氧化碳(CO) | 八小時平均值 | 9.5 | 12.5 | 15.5 | 30.5 | 40.5 | ppm(體積濃度百萬分之一) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 臭氧(O ₃) | 小時平均值 | 0.125 | 0.165 | 0.205 | 0.405 | 0.505 | ppm(體積濃度百萬分之一) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 三、風機施工過期之鯨豚監看、噪音監測(P8-1~9)較為詳盡，仍應依據主管機關規定施作。P8-6之空飄氣球熱影像儀有助施工過程之監測，可做風機 | <p>敬謝委員指教。</p> <p>(一)本計畫擬定之鯨豚監看和噪音監測計畫將確實執行，同時將依主管機關規定施作。未來本計畫如有夜間打樁活動，將採用熱影像儀監測。其監測方式係以打樁地點為中心，並以半徑750公尺做為調查動線，使用2艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航(圖8.1.1.1-2)。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置1,500公尺處為預警區。並於監測船上以裝載熱影像儀掃描調查動</p> | 8.1.1.1 | 8-2~8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|--|--|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>施作工程之監督，建議在適當風速下運作，本案防濁幕已承諾施作，如施工噪音超過管制標準，請說明減噪措施。</p> | <p>線兩側範圍，以確認沒有鯨豚進入警戒區。</p> <p>(二)本計畫上岸點規劃優先考量避開蚵架區且越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)，海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散(圖8.1.1.1-3)。</p> <p>(三)參考國內外相關資料，美國國家海洋漁業局(NMFS 2004)報告指出，鯨豚接受到超過180 dB re 1μPa (RMS)的音壓，則有可能產生永久聽力減損(PTS)或暫時聽力減損(TTS)；美國海洋大氣總署(NOAA 2016)技術指引中，中華白海豚(屬於中頻鯨豚，middle frequency, MF)於24小時內曝露值超過185dB re 1μPa，或聲壓峰值超過230dB re 1μPa時將會造成永久聽力傷害(PTS)；而國內離岸風力發電機組水下噪音評估作業要點(草案)中亦規定：「於距離音源處750公尺距離之聲曝值應低於180dB。」，故本計畫承諾距打樁位置750公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於RMS 180 dB，若有超過最大噪音量容忍值情形，將採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法，可能之減噪措施如氣泡幕(Bubble Curtain) (示意圖詳圖8.1.1.1-3)，實際仍將以打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法為優先。</p> | | |
| <p>四、P22說明風機各開發集團聯合設置鳥類監測計畫，建議在主管機關督導下，建立有效生態觀測計畫(包括鳥類、魚群生態)，並提出生態大規模遷徙通過風機群之風場時之因應計畫。</p> | <p>敬謝委員指教。有關本計畫擬定之鳥類及魚類聯合監測計畫，說明如下：</p> <p>(一)鳥類監測計畫</p> <p>依據本計畫105年進行的四季共8次的海上鳥類調查(分別於2016年春季(3、4、5月)、夏季(7月)、秋季(9、10、11月)與冬季(12月)進行)，共記錄到的65筆飛行高度資料，結果顯示83%海上之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面25公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。另本計畫調查到之保育類鳥類包含白眉燕鷗和鳳頭燕鷗等，其飛行高度距離海平面大致均在0~15公尺之間，而本計畫葉片旋轉高度距離平均潮位海平面至少25公尺，因此未來風機興建完成後，白眉燕鷗、鳳頭燕鷗等保育類鳥類受到風機撞擊之可能性低，其飛行高度與視力應能避開相關的機組。</p> <p>其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織(</p> | <p>7.2.4</p> <p>8.1.2.1</p> <p>8.2.2</p> | <p>7-175~176</p> <p>8-14~15</p> <p>8-20~22</p> |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>British Trust for Ornithology, BTO)研究發現,99%的鳥類會避開風力發電機組,該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖,仍有大於99%的海鳥會改變飛行方向,避免飛進風力發電機組。另依據丹麥Horns Rev離岸風場,於2003~2005年進行的雷達調查,得到的鳥群南向和北向遷徙軌跡顯示(圖7.2.4-1),海鳥一般都會改變飛行方向,避開風力發電機組,沿風場外圍飛行經過,因此鳥類受到風機葉片撞擊的可能性大大降低。</p> <p>且本計畫風機佈置之平行盛行風向間距至少為7D(7倍葉輪直徑)(亦即6MW佈置間距至少1,057m;8 MW佈置間距至少1,148m),而非平行盛行風向間距至少5D(5倍葉輪直徑)(亦即3.45MW佈置間距至少755m;8 MW佈置間距至少820m),風機間留設有足夠空間,可提供鳥類飛行通過。</p> <p>依據上述說明,本計畫研擬營運期間鳥類監測計畫,將有助於觀測及記錄,風場營運後海鳥活動情形,說明如下:</p> <p>(一)將擇一海上變電站,設計適當空間做為研調平台,開放給相關單位,方便日後各項研調計畫或監測作業使用,例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。</p> <p>(二)於風場及鄰近海岸進行鳥類生態監測,每年執行四季調查,其中冬季(12~2月)為每季1次,春、夏、秋候鳥過境期間(3~5月、6~8月及9~11月)為每月1次(海上鳥類冬季以船隻出海調查或輔助設備間接進行調查,例如錄影設備)。</p> <p>(三)將擇一座風機設置錄影機,持續記錄風場內鳥類的活動。</p> <p>(四)海龍案(本案)、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監測系統,三個開發集團將於每個風場中設置一處監測系統,包含熱影像、音波麥克風及雷達等儀器或屆時更高科技之監測設施,以觀測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監測結果,以分析不同方向之鳥類活動情形,初步規劃可能設置位置示意圖詳圖8.1.2.1-2,實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置。</p> <p>本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、基礎及風機安裝吊裝能力、國際間已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後,以2001臺灣高程基準(TaiWan Vertical Datum 2001,</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>簡稱TWVD 2001) 訂定的平均潮位(MSL)為基準線，葉片旋轉高度訂為平均潮位海平面以上25公尺，已可避開本計畫風場約83%以上海鳥，且國外研究顯示，有大於99%的鳥類會改變飛行方向，避開風力發電機組，主要沿風場外圍飛行經過，因此實際受到風機葉片撞擊的可能性不高，未來若有大規模遷徙通過風機群，依國際間長期觀測結果顯示，鳥類將避開風力發電機組，沿風場外圍飛行經過，風場開發最有可能是改變鳥類飛行路徑。且風機間留設有足夠空間，可提供進入風機群之鳥類飛行通過，其中平行盛行風向間距至少為7D(7倍葉輪直徑)，而非平行盛行風向間距至少5D(5倍葉輪直徑)。另本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫(包含本計畫個案進行之鳥類監測計畫以及三開發集團聯合設置之鳥類監控系統)，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動實際情形。</p> <p>(二)魚群生態監測計畫</p> <p>魚類的監測，由於絕大多數的魚類在洄游時，並不會發出聲音，只有石首魚在生殖活動時會有求偶的聲響，因此想要即時知道是否有洄游魚類經過彰化海域非常困難。另外，如果用影像監測，由於彰化海域的水中能見度很差，因此效果並不好。</p> <p>彰化海域的魚類，只有石首魚在生殖活動時會有求偶的聲響，其餘如洄游魚類或石斑魚類都不會發出聲響，因此要知道除石首魚科以外的魚類是否大量經過彰化海域是目前現階段科學上無法做到的問題。</p> <p>但其他魚類則無法有效的確切知道經過彰化海域的明確時間，欲了解或許可由與漁民及漁會合作建立通報系統來了解。但由目前歐洲與台灣少數幾種魚類的音響、電磁波等測試資料，只有在施工時期對魚類有暫時影響，風機運轉後目前是看不出對魚類造成影響。對於移動性大，且具逃避行為的魚類來說，施工可能會有短暫遠離本海域的行為發生，待施工結束與食物鏈建立魚類自然會回到原來的棲所與路線。事實上我們擔心的並非風機的影響造成魚類死亡或族群減少，過漁與汙染才是目前魚類面臨最重大的困境與難以解決的問題。</p> <p>有關本計畫與鄰近風場(海龍、大彰化和海鼎等9塊風場)聯合擬定之魚類監測計畫說明如下：</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|---------------------------|-----------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>1. 施工、營運期間於每個風場範圍，各規劃3條魚類調查測線，每季執行一次魚類調查(含風機位置附近之物種分布和豐度變化監測)(圖8.1.2.1-1)</p> <p>2. 營運期間於每個風場選擇二座機組，以水下攝影觀測風機底部聚魚效果，頻率為前三年每季一次。</p> <p>3. 營運期間整理分析漁業年報中有關漁業經濟資料，頻率為每年一次。</p> <p>透過上述施工期間和營運期間本計畫與鄰近風場共計9塊風場之魚類長期監測計畫，將有助於觀測風場營運後整體魚類生態活動及分布狀況變化。</p> | | |
| 1.3、李委員 公哲 | | | |
| 一、依P8-7，本案在距打樁750公尺處最大噪音容忍值將控制在低於RMS 180dB，然為減輕對鯨豚產生行為改變之負面影響，建議上述容忍值訂為控制低於RMS 160dB。 | <p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫已避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境預告範圍」且風場範圍距離預告範圍界線至少30公里。而本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，期間並未發現中華白海豚或其他鯨豚，調查結果顯示，本計畫風場應非屬中華白海豚或其他鯨豚主要活動範圍。</p> <p>本計畫已選用套管式基樁型式(Jacket Type)，此型式具環境友善工法，有較小的水下噪音，對水下生物影響較小。此外，本計畫風場以漸進式方式進行打樁作業，將於一座風機打樁完成後再移至下一風機進行打樁，不會有同時2部以上風機進行打樁施作，且本計畫風場(海龍二號風場)與海龍三號風場將不會同時進行打樁作業，因此打樁期間，僅有小範圍海域將受到影響。再者，本計畫已針對打樁期間擬定打樁起始時的預防對策、打樁期間的監測、打樁噪音監測以及船速管制等監測計畫及減輕對策，以降低對於鯨豚之可能影響。整體而言，透過上述友善規劃，已可使鯨豚於打樁期間，受到最小的影響。而未來風機營運後，將可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應，將可能有助於提升風場及其周邊的海域生態。</p> <p>參考國內外相關資料，美國國家海洋漁業局 (NMFS 2004)報告指出，鯨豚接受到超過180 dB re 1μPa (RMS)的音壓，則有可能產生永久聽力減損(PTS)或暫時聽力減損(TTS)；美國海洋大氣總署(NOAA 2016)技術指引中，中華白海豚(屬於中頻鯨豚，middle frequency, MF)於24小時內曝露值超過185dB re 1μPa，或聲壓峰值超過230dB re 1μPa時將會造成永久聽力傷害(PTS)；而國內離岸風力發電機組水下噪音評估作業要點(草案)中亦規定：「於距離音源處750公尺距離之聲曝值應低於</p> | 6.3.6 8.1.1.1 7.2.5 | 6-277~278 8-2~9 7-168 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>180dB。」因此，本計畫承諾距打樁位置750公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於RMS 180dB，若有超過最大噪音量容忍值情形，將採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法，可能之減噪措施如氣泡幕(Bubble Curtain)(圖8.1.1.1-3)，實際將以打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法為優先。</p> <p>有關本計畫從規畫面、工程面和環境面進行考量，以降低施工期間對環境與生態影響之內容，說明如下：</p> <p>(一)規畫面：本計畫選用套管式基樁型式(Jacket Type)，此型式具環境友善工法，有較小的水下噪音，對水下生物影響較小。</p> <p>(二)工程面：在風場海域打樁施作，以漸進式之施工方式，將於一座風機打樁完成後再移至下一風機進行打樁作業，不會有同時2部以上風機進行打樁，此外，本計畫風場(海龍二號風場)與海龍三號風場亦不會有同時進行打樁施作，以減少海域大規模施工之情形，已採行對環境影響衝擊最小程度之規劃。</p> <p>(三)環境面：本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應，將可能有助於提升風場及其周邊的海域生態，這是風場建置的正面影響。</p> <p>另本計畫打樁期間將透過打樁起始時的預防對策、打樁期間的監測、打樁噪音監測以及船速管制等監測計畫及減輕對策，以降低對於鯨豚之可能影響，說明如下：</p> <p>(一)打樁起始時的預防對策</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 打樁前，首先使用聲波較弱的水下音波器（如pinger）使對聲音較敏感的鯨豚類（如：江豚）及早離開。 2. 使用聲波較弱的水下音波器一段時間後，再加入另一種水下音波器（如seal-scarer），使對聲音較不敏感的鯨豚（如：瓶鼻海豚）也離開打樁噪音源。 3. 以聲音監測法及人員監看法確認警戒區內至少30分鐘無鯨豚活動後，方可開始打樁。 4. 本計畫採漸進式方式打樁。經評估後套筒式基樁型式，較適合本計畫之地質條件。 5. 於漸進式工法開始5分鐘後，移除兩種水下音波器。 <p>(二)打樁期間的監測</p> <p>整個打樁期間將以聲音監測法、人員監看法進行監測。</p> <p>打樁期間，一旦於警戒區範圍內發現有鯨豚活動，施工單位即應在無工程安全疑慮情況下停止打</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>樁，等待鯨豚離開警戒區30分鐘後，再採取漸進式打樁慢慢回復到正常打樁力道繼續工程。若發現鯨豚進入預警區則觀察記錄其移動方向，確認海豚是否有往警戒區移動。</p> <p>1. 聲音監測法 打樁期間將於距打樁位置750m及1,500m處各設置兩座水下聲學監測設施並分布於四個方位(圖8.1.1.1-1)，持續偵測是否有鯨豚在附近活動。</p> <p>2. 人員監看法 以打樁地點為中心，並以半徑750公尺做為調查動線，使用2艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航(圖8.1.1.1-2)。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置1500公尺處為預警區。 每艘船上至少有2位經過訓練的監測員，分別對警戒區與預警區進行目視搜尋。假如施工監測時間超過6小時，則需增加一人以便輪換休息。海上鯨豚監測員視線範圍約為1公里，可充分涵蓋警戒區與預警區之全部範圍。</p> <p>3. 熱影像儀調查法 如有夜間打樁活動，將採用熱影像儀監測。其監測方式係以打樁地點為中心，並以半徑750公尺做為調查動線，使用2艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航(圖8.1.1.1-2)。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置1,500公尺處為預警區。並於監測船上以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍，以確認沒有鯨豚進入警戒區。</p> <p>(三)打樁噪音監測 打樁期間將每月進行一次水下噪音監測，於距離風機打樁位置750公尺及1500公尺處，各設置1站水下噪音監測點，每次須完整監測一支基樁打樁過程，並依據監測數據結果，適度調整打樁能量，控制水下打樁噪音音量在距打樁位置750公尺處之最大噪音量容忍值將控制在低於RMS 180 dB。若有超過最大噪音量容忍值情形，將採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法，可能之減噪措施如氣泡幕(Bubble Curtain)或水聲阻尼器(Hydro-Sound-Damper)，實際仍將以打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法為優先。</p> <p>(四)船速管制 中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)及邊</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|---------------------------|---------------------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 界以外1,500公尺半徑內施工船隻船速將管制在6節以下，且盡可能避免在中華白海豚活動高峰時間進入已知之中華白海豚活動密集位置，航道劃設也將避開敏感區位。 | | |
| 二、承上，本案針對當超過容忍值RMS 160dB，擬採取之減噪措施，宜併說明之。 | <p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫已避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境預告範圍」且風場範圍距離預告範圍界線至少30公里。而在本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，總航行里程5,213公里，有效航行里程1,092.2公里，總航行時數358小時，有效航行時數73小時，期間並未發現中華白海豚或其他鯨豚，依據調查結果，本計畫風場應非屬中華白海豚或其他鯨豚主要活動範圍。</p> <p>本計畫已選用套管式基樁型式(Jacket Type)，此型式具環境友善工法，有較小的水下噪音，對水下生物影響較小。此外，本計畫風場以漸進式方式進行打樁作業，將於一座風機打樁完成後再移至下一風機進行打樁，不會有同時2部以上風機進行打樁施作，且本計畫風場(海龍二號風場)與海龍三號風場將不會同時進行打樁作業，因此打樁期間，僅有小範圍海域將受到影響。再者，本計畫已針對打樁期間擬定打樁起始時的預防對策、打樁期間的監測、打樁噪音監測以及船速管制等監測計畫及減輕對策，以降低對於鯨豚之可能影響。整體而言，透過上述友善規劃，已可使鯨豚於打樁期間，受到最小的影響。而未來風機營運後，將可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應，將可能有助於提升風場及其周邊的海域生態。</p> <p>參考國內外相關資料，美國國家海洋漁業局 (NMFS 2004)報告指出，鯨豚接受到超過180 dB re 1μPa (RMS)的音壓，則有可能產生永久聽力減損(PTS)或暫時聽力減損(TTS)；美國海洋大氣總署(NOAA 2016)技術指引中，中華白海豚(屬於中頻鯨豚，middle frequency, MF)於24小時內曝露值超過185dB re 1μPa，或聲壓峰值超過230dB re 1μPa時將會造成永久聽力傷害(PTS)；而國內離岸風力發電機組水下噪音評估作業要點(草案)中亦規定：「於距離音源處750公尺距離之聲曝值應低於180dB。」因此，本計畫承諾距打樁位置750公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於RMS 180 dB，若有超過最大噪音量容忍值情形，將採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法，可能之減噪措施如氣泡幕(Bubble Curtain)(圖8.1.1.1-3)，實際將以打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法為優先。</p> | 6.3.6 8.1.1.1 7.2.5 | 6-277~278 8-2~7 7-188~190 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|--------------------------------|--|
| | | 章節 | 頁次 |
| 三、P.7-66有關懸浮固體之模擬，本案雖以施工時之最保守(最大)整地浚泥及浚挖溢出量加以評估，然仍需有本地區底泥粒徑分析、重量百分比及比重等資料。 | 遵照辦理。敬謝委員指教。本計畫於環書報告6.2.2節(第6-36~39頁)底質粒徑描述中參考「中國鋼鐵公司 29號離岸風場預定地錨碇式 ADCP 海流、潮汐、波浪及漂砂與底質調查」，其附近之底值實際量測D50主要介於 0.25~0.38 公釐間，如圖6.2.2-2所示。此外，參考同屬航道外之「大彰化(東北、東南、西北、西南)離岸風力發電計畫環境影響說明書」，其4風場進行鑽探並分析粒徑，基本上粒徑中值(D50)均在0.100mm以上，大部分屬於砂質(sand)(比重約為1.7)，而較少細微顆粒如沉泥(silt)及黏土(clay)等，因此評估之逸出量應屬合理。 | 6.2.2 | 6-36~39 |
| 1.4、李委員 克聰 | | | |
| 一、P7-206之安全評估包括天然災害、船舶碰撞、雷擊損害及施工營運維護等風險評估，建議應蒐集類似相關資料，盡量以量化方式評估其風險，並據而研擬風險預防措施。 | <p>感謝委員指教。本計畫已初步評估天然災害、船舶碰撞、雷擊損害等風險，並以風險管控為考量，儘量排除作業中會造成人員健康安全之危害因素；此外，參考國外離岸風場事故的統計請詳圖7.7-1，結果顯示雷擊、強風以及電源組件失誤容易造成火災；而過大的風速以及紊流強度會造成塔架倒塌及葉片損壞。因此，在本計畫開發初期即針對環境風險度高之機構做完整的研究，特別注意機電設備及風機結構製造安裝的品質；並於施工與運維階段，擬定相關安全計畫，以避免風機意外事故的發生。</p> <p>(一)天然災害風險</p> <p>1. 極端風速</p> <p>中央氣象局將侵台之颱風路徑分成九類，其中以 2、3、4、7及9路徑對本計畫區附近海域造成直接或間接之影響，統計歷年颱風資料(如圖 7.7.1-2)，可知經此5路徑侵襲本計畫區之颱風，平均每年約有1.8個颱風直接影響本計畫附近海域。</p> <p>由中央氣象局梧棲氣象站(位於台中港)所測得最大陣風可知(詳表 7.7.1-1)，此站有紀錄(1977~2015)以來發生之最大陣風為蘇迪勒颱風(104年)之54.2m/s，可做為本計畫風場在考慮極端風速時之參考。</p> <p>此外，由中央氣象局統計資料可知，颱風於每年7~9月間，每月約將有1.5次之颱風侵台，而此期間亦為本計畫區域海域平均波浪較小，適合施工作業之工作時節，因此，將來於施工階段應密切注意颱風之動向，如中央氣象局有發佈颱風警報，則相關之施工船隊應事前做好防颱準備，以降低可能之施工風險。另如施工期間發生之颱風較預期多時，則可能影響施工進度，因此亦需預先</p> | 7.7 7.7.1 7.7.2 7.7.3 | 7-234 7-235~242 7-264~265 7-273~288 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>做好因應方案，以降低工期增加、工程延宕之風險。</p> <p>於颱風情境下，風切剖面以及風向與風速因常快速變化，因此風機除了需要能夠耐受足夠大之風速外，也應具備適應颱風情境的條件。在開發初期選擇風力機時，將以風況調查資料為本挑選適當機型，並於協商時請風機廠商提供涵蓋颱風情境的保固與訂定專用防颱操作策略，並針對抗颱補充保固範圍列入相關保險保障內。</p> <p>於施工計畫訂定的過程中，應評估颱風事件所造成之施工窗期縮短來進行合理的進度規劃與預留彈性，避免後續施工進度及介面問題。在風場開發施工階段，於颱風接近期間應隨時檢視氣象與海象條件，避免於天候狀況不佳的狀況下施工以致暴露於風險中。</p> <p>於後續營運期間，應配合颱風前後進行不定期檢修，於可利用率與發電量分析時也應考量颱風致災所造成之影響。</p> <p>2. 地震</p> <p>綜合台灣地區地震觀測資料，就時間分布而言，由於西元1973年前台灣地區地震觀測儀器功能及數量之限制，無法偵測小地震之活動，因此難以窺知本地區地震活動情形。而在1973年後計畫區鄰近區域內發生地震之數少於1,000次，平均每年地震次數僅約為22次，且絕大多數為規模小於3之微震。而由地震震央位置分布(如圖7.7.1-1)來說，本地區地震活動主要分佈於東方南投縣一帶，多為1999年921地震之餘震。計畫區附近有感地震稀少，本地區地震活動相對於台灣其他地區而言屬平靜區域，顯示其地殼或構造活動較不活躍。計畫區之地震威脅主要來自上述地震發生頻繁之地區，距計畫區甚遠，造成之影響亦小。距計畫區最近之彰化斷層為經濟部中央地質調查所公布之第一類活動斷層，為可能之震源；惟斷層距計畫區50公里以上，實際影響亦微。</p> <p>台灣地區位於環太平洋地震帶上，地震頻繁，工程結構物須慎重考慮耐震因素，因此研訂設計地震參數為工程建設中重要課題。本計畫相關工程結構受震安全性評估，將依據本計畫工址之設計地震參數分析結構物受震時之反應，以評估結構物之受震安全性。</p> <p>內政部「建築物耐震設計規範及解說」，係針對</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>陸上構造物；本計畫的主要結構物風機塔架為離岸構造物，目前國內並無明確規定其適用耐震設計規範。本階段暫依「建築物耐震設計規範及解說」推算計畫場址之地震危害，以供與其他計畫作為比較。實際上，風機塔架結構物若因地震因素而有所損壞，而造成之人員傷亡機率極低；且風場計畫之設計年限僅20~25年，遠低於一般建築物之50年壽齡；另考量計畫場址已遠離陸上已知震源之實事，其相同基準之設計地震參數應小於鄰近之陸域鄉鎮。故本計畫耐震設計中採用之設計地震參數，預期應低於依「建築物耐震設計規範及解說」所推算者。</p> <p>(二) 船舶碰撞風險</p> <p>1. 彰化航道規劃下之航行風險與影響評估</p> <p>本計畫就海龍二號離岸風力發電計畫之開發區位，從交通部運輸研究所港灣技術研究中心之沿岸自動辨識系統（Automatic Identification System, AIS）船舶動態資料庫，取離岸風場開發區周邊12浬範圍內（離岸距離達15浬）之全年AIS船舶動靜態資料，進行航行影響評估。使用之風險分析工具（含模型與預設參數等）是國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）建議之國際助導航協會（International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, IALA）定量風險評估工具。</p> <p>為因應離岸風電區塊開發之整體規劃，政府跨部會協商已初步決定調整兩岸直航航道，取消經C點進臺中港的直航航道，原航線改由經I點進臺中港，且航道略為北移；此外亦於潛力場址20至25號區塊位置劃設航道供南北向船舶分道航行。</p> <p>在實施上述航道措施，重新組織船舶交通流，於風場東側航路段LEG_14與LEG_15採用模型2最大交通量之LEG_13的交通量與組成，但交通流的橫向分布採用航道的高斯分布，則航行風險評估結果如圖7.7.2-17，其中風場距離圖中的南北向航道中心線大約4.5浬。</p> <p>在假設南北向航道的橫向交通分布中心線分隔2浬，標準差1浬的情況下，誤入風場碰撞結構物的風險可降低92%（事故發生間隔拉長至74.52年），如表7.7.2-8，船舶之間的碰撞事故發生間</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>隔則約118年。如表7.7.2-8所示，只要能藉由助導航設施與服務，使船舶更為準確地依據劃設之航道航行，無論是船舶之間的碰撞風險或是誤入風場碰撞結構物的風險都能再降低。</p> <p>設置離岸風場對於航行安全的主要影響在於：船舶失去動力漂流進入風場而碰撞結構物。適當引進航路措施可以明顯降低誤入風場碰撞結構物的風險。在假設南北向航道的橫向交通分布中心線分隔2浬，標準差1浬的情況下，誤入風場碰撞結構物的風險可降低92%（事故發生間隔拉長至74.52年），船舶之間的碰撞事故發生間隔則約118年。若藉由助導航設施與服務，使船舶更為準確地依據劃設之航道航行，無論是船舶之間的碰撞風險或是誤入風場碰撞結構物的風險都能再大幅降低。</p> <p>(三) 雷擊損害風險</p> <p>依據台電公司之雷擊對地閃絡觀測系統(Lightning Location System, LLS)監測台灣地區落雷資訊，可知彰化外海之「年平均落雷密度圖」(圖7.7.1-3)，本計畫風場位置年平均落雷密度約為0.13~0.21次/平方公里。</p> <p>本計畫風力發電機遭受雷擊損害機率占比最大者，依歐洲國家德國、丹麥及瑞典經驗推測仍為葉片，故慎選葉片良好的防雷保護，可以有效降低雷擊對風力發電機組之損害。</p> <p>良好的接地系統可降低風力發電機組遭受雷擊時雷電流對電力系統及控制系統感應暫態電壓之損害，本計畫風場塔架基礎建置於海水中，海水接地電阻係數遠低於岸上陸地，故若接地設計及施工得宜，應可降低雷擊對風力發電機組電力系統及控制系統之損害。電源回路及控制訊號回路設置突波吸收器，可降低雷擊異常電壓對設備之破壞。</p> <p>(四) 施工營運維護風險</p> <p>開發單位針對風力發電廠開發各個階段，將採用以風險為本的步驟來管理其環安衛政策。此一風險管理辦法規定，所有可危及人員健康、安全和環境保護之各項危害，須於施工、安裝、測試、試車和營運期間加以清除；或其有關風險至少須於設計和作業規劃期間及相關活動開始前降低到容許風險以下。有關風險更應進一步降低到合理可行之最低限度。風險評估將定期評估審視，同</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-----|--------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 時在情勢變遷而有可能影響風險評估假設之虞時亦應審視。情勢變遷包括但不限於過程變遷、技術變遷、發生嚴重事故或虛驚事件、以及某些情況下的人員變更。本計畫已初步評估施工營運維護風險並研擬發生時之影響減輕對策，詳表7.7.3-2~表7.7.3-6。 | | |
| 二、交通衝擊只分析計畫區鄰近道路施工期服務水準分析，應增加營運期間鄰近道路服務水準分析。 | 謝謝指教，本計畫營運期間因風力機組運轉採用全自動監控系統且位於離岸，除維修時有維修人員至風力機組區內維修外，平常無操作人員在區內，故營運期間主要衍生交通量為位於彰濱工業區崙尾區之陸域降壓站及位於彰濱工業區或台中港區之運維中心工作人員通勤所使用之交通機具。因營運期間風場及陸域設施皆係以自動化監控系統為主，工作人員預估為50人(降壓站10人、運維中心40人)，以每部車乘載1人保守計算，則陸上降壓站及海上風機等維護作業人員所增加衍生之交通車次分別約為每小時10車次(單向)及40車次(單向)，其以評估營運目標年(民國111年)對交通環境之影響衝擊如表7.5-4~表7.5-5所示，對於主要運輸道路之道路仍可維持在A級路段服務水準。 | 7.5 | 7-229 7-232~233 |
| 三、應考量營運期間可能衍生之離岸風力發電之觀光交通量之交通衝擊分析，建議應分成道路路段及道路路口分別分析，路口應分成有或無號誌路口並以各方向交通延滯分析其服務水準。 | 敬謝委員指教。本計畫風場位於外海地區，離岸距離甚遠(距彰化海岸之距離至少40公里以上)，即使在天氣良好且無視覺阻隔之條件下，仍無法於岸邊看見風機林立之視覺景觀(可視性相當低)；加上航行距離相對較遠，結合觀光漁船發展海洋導覽套裝行程之成效亦有限，因此本計畫開發後對於彰化地區鄰近遊憩據點而言並不會產生吸引大量觀光人潮之效益，故無進行觀光交通衍生量及衝擊分析之評估，敬請察諒。 | — | — |
| 四、施工期間之服務水準分析亦應以意見2之建議方式進行分析。 | 謝謝指教，本計畫陸域輸電系統工程及升壓站工程之剩餘土石方載運車輛運輸頻率分別約為每小時4車次(單向)及3車次(單向)，另外進出工區可能衍生的車輛還包括施工材料的載運(以大貨車每小時單向2車次推估)及施工人員增加所衍生的車輛(以汽機車每小時單向30車次推估)，則衍生車旅次每小時合計為39車次(單向)。惟，依2011年臺灣公路容量手冊，號誌化路口之影響區間距小於3公里且車流受上游號誌化路口影響，由於本計畫主要交通要道不受上游號誌化路口之影響，故相關路段宜以非阻斷性車流路段進行分析，其評估說明如下： | 7.5 | 7-228 7-230~231 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|----------------|------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 施工期間對主要進出道路沿線之平日、假日尖峰路段服務水準評估如表7.5-2至表7.5-3所示，對於主要運輸道路之道路仍可維持在A級路段服務水準。 | | |
| 五、環境影響說明書中說明綜合本計畫鄰近之遊憩環境與各遊憩據點之施工前後評估結果，施工期間遊憩體驗、遊憩可及性及遊客量之影響多為輕度負面至輕微或無影響。營運後恢復原交通服務流水準，且風力發電機組可視性低，不致影響觀賞者視覺體驗，整體來說對於遊憩影響將是輕微或無影響的層級。建議應有差異性分析，應具體說明施工前後對本計畫鄰近之遊憩環境與各遊憩據點中，其中對那些影響較大其減輕影響及補償措施為何？ | 敬謝委員指教。本計畫風場位於外海地區，離岸距離甚遠(距彰化海岸之距離至少40公里以上)，即使在天氣良好且無視覺阻隔之條件下，仍無法於岸邊看見風機林立之視覺景觀(可視性相當低)；加上航行距離相對較遠，結合觀光漁船發展海洋導覽套裝行程之成效亦有限，故整體而言，本計畫開發後對於彰化地區鄰近遊憩據點而言皆屬輕微或無影響之等級，並無顯著差異。 本計畫已篩選計畫區與鄰近環境中敏感或較具有代表性之8處遊憩據點，藉以比較計畫開發前後與執行中可能產生之遊憩品質衝擊，據點之選擇以敏感度較高之地點為代表。各遊憩據點之遊憩體驗、可及性及遊客量方面之施工前後遊憩影響程度分析如表7.3.2-1所示，因本計畫風場與各據點距離均超過40公里，故對各遊憩據點之影響評估均為輕微或無影響的層級。 | 7.2.3 | 7-222~223 |
| 六、應考量近來氣候變遷對此興建計畫造成之天然災害風險及相關影響與因應對策。 | 敬謝委員指教。本計畫於細部設計階段將針對所有風機設置位置進行詳細之調查與分析，並且納入極端氣候之考量。本計畫基礎型式採用套筒式基礎，係依據彰化海域的地質、海象條件，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深50.0公尺為設計基礎水深，另波浪對基礎沖刷採5.0公尺的普遍性沖刷；在波浪設計條件則以迴歸期50年最大波高10.96公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期50年流速2.45公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依ISO | 7.1.1 7.7.1 | 7-63~64 7-246 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>19901:2之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期475年加速度為0.22G及回歸期2,500年加速度為0.28G為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期50年最大沖刷達8.5公尺。</p> <p>氣候變遷對本計畫離岸風場開發，主要的天然災害影響為颱風異常氣象衍生的區址海域波浪、暴潮偏差與極端風速變大。本計畫將於細部設計階段參酌如：「DNVGL-ST-0437 Loads and site conditions for wind turbines」及「DNVGL -ST-0126 Support structures for wind turbines」等，設計階段最新版的離岸風力發電相關國際設計規範，並考量氣候變遷因素，可供後續風機選擇及風力發電相關結構物及設備設計之參考依據；此外，本計畫於施工前將擬定各項天然災害風險及其相關影響與因應對策據以執行。</p> | | |
| 1.5、李委員 堅明 | | | |
| <p>一、前次意見第2點，有關溫室氣體排放計算，請開發單位先界定範疇，再逐項評估，例如台中港施工(工作碼頭)之溫室氣體排放量，是否應納入評估？另，海域施工相關工程，包括海上變電站、海纜工程、風機基礎工程及風機組件安裝與機電測試工程，以及營運期間之風機維護等，均預估柴油耗量，請開發單位敘明依據。</p> | <p>敬謝指教。本計畫依據交通部航港局於106年8月21日預定公告之「臺灣彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道座標點及示意圖」，將風場範圍往外海退縮，避開航道範圍，風場面積由100.5平方公里縮減為59.2平方公里，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量由102部減少為63部。依新配置數量重新計算溫室氣體詳說明(三)。</p> <p>(一)溫室氣體範疇界定</p> <p>本計畫以6MW機組佈置數量63部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次等皆為最多，故以6MW機組佈置63部(施工能量最大)進行溫室氣體排放量和減量推估，在此方案下，有最多風機機組數量施工，最大之溫室氣體排放量，故為最保守之評估結果。</p> <p>本計畫施工及營運期間之溫室氣體排放量和減量，遵照環保署公告之「開發行為溫室氣體排放增量評估及抵換規劃計算指引」進行估算。在範疇界定上，本計畫主要溫室氣體排放來源包含陸域施工、海域施工以及風機維護維修時之燃料燃燒產生之溫室氣體排放。</p> <p>1. 溫室氣體排放</p> <p>(1) 陸域施工主要為降壓站工程和陸纜工程期間之燃料使用。而台中港施工(工作碼頭)以組裝吊掛作業為主，現階段尚無較適合風機組裝之工作碼頭，未來風機組裝吊掛作業主要仍須以海上工作船進行，而其燃料使用已計算至海域工程項目。</p> <p>(2) 海域施工主要為海上變電站工程、海纜工程</p> | 7.1.9 | 7-157~161 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>和基礎工程期間之燃料使用。</p> <p>(3) 營運期間主要為風機維護或維修時船隻之燃料使用。</p> <p>2. 溫室氣體減量 營運期間風力發電機組發電量取代傳統燃煤燃氣之用電量。</p> <p>(二) 海域施工及營運風機維護之柴油耗量估算 有關海域施工及營運風機維護之柴油耗量估算，係依據各工項所需使用工作船數量乘上每日預估耗油量再乘上預估施工天數而得。此係本計畫開發單位依據過去執行離岸風場開發經驗推估而得。</p> <p>(三) 溫室氣體排放及減量估算 1. 施工期間溫室氣體排放量 (1) 陸域施工 降壓站工程和陸纜工程主要溫室氣體排放來源為預拌混凝土車輛和土方車輛運輸過程，因燃料燃燒產生之溫室氣體排放。參考國內相關研究報告(林政興等，2009)，不同載貨量之傾卸貨車和預拌混凝土車平均油耗量整理如表7.1.9-1所示。有關陸域施工產生之溫室氣體排放(表7.1.9-2)說明如下：</p> <p>A. 降壓站工程 降壓站工程假設約需預拌混凝土4,000 m³，假設灌漿作業集中施作，工期約30天，每日施工8小時，以5.5公噸預拌混凝土車運送，則每小時約為6車次(雙向)，以每小時平均油耗27.47公升計算，則預拌混凝土車之總柴油使用量約39,600公升，乘以柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，推算其溫室氣體排放量約為105公噸CO₂e。估算如下： 6車次×30天×8小時×27.47公升/小時×2.646kgCO₂e/L÷1,000=105公噸CO₂e 降壓站工程產生之最大剩餘土石方(鬆方)量約為12,000立方公尺，施工日約50日，每天運輸8小時，以12 m³傾卸卡車運送，則每小時約有6車次運土卡車(雙向)。以每小時平均油耗25.38公升計算，則傾卸卡車之總柴油使用量約61,000公升，乘以柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，推算其溫室氣體排放量約為165公噸CO₂e。</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>6車次×50天×8小時×25.38公升/小時×2.646kgCO₂e/L÷1,000≐165公噸CO₂e 合計降壓站工程產生之溫室氣體排放量約為270公噸CO₂e。</p> <p>B. 陸纜工程 陸纜工程產生之最大剩餘土石方(鬆方)量約為38,000立方公尺，施工日約100日，每天運輸8小時，以12 m³傾卸卡車運送，則每小時約有8車次運土卡車(雙向)。以每小時平均油耗25.38公升計算，則傾卸卡車之總柴油使用量約162,500公升，乘以柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，推算其溫室氣體排放量約為430公噸CO₂e。 8車次×100天×8小時×25.38公升/小時×2.646kgCO₂e/L÷1,000≐430公噸CO₂e</p> <p>(2) 海域施工 主要包含海上變電站工程、海纜工程、風機基礎工程、風機組件安裝及機電測試工程等作業，其主要溫室氣體排放來源為工作船隻之燃料使用產生之溫室氣體排放，估算如下(表7.1.9-2)：</p> <p>A. 海上變電站工程 海上變電站工程期間工作船隻燃料使用量合計約需750,000公升柴油，乘上柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，則溫室氣體排放量約為1,990公噸CO₂e。估算如下： 750,000×2.646kgCO₂e/L÷1,000≐1,990公噸CO₂e</p> <p>B. 海纜工程 海纜工程(含輸出電纜及陣列間電纜)期間工作船隻燃料使用量合計約需7,886,000公升柴油，乘上柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，則溫室氣體排放量約為20,870公噸CO₂e。估算如下： 7,886,000×2.646kgCO₂e/L÷1,000≐20,870公噸CO₂e</p> <p>C. 風機基礎工程 風機基礎工程期間工作船隻燃料使用量合計約需21,675,000公升柴油，乘上柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，則溫</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|-------------------------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>室氣體排放量約為57,360公噸CO₂e。估算如下：</p> $21,675,000 \times 2.646 \text{ kg CO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 57,360 \text{ 公噸 CO}_2\text{e}$ <p>D. 風機組件安裝及機電測試工程 組件安裝及機電測試工程期間工作船隻燃料使用量合計約需5,183,000公升柴油，乘上柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，則溫室氣體排放量約為13,720公噸CO₂e。估算如下：</p> $5,183,000 \times 2.646 \text{ kg CO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 13,720 \text{ 公噸 CO}_2\text{e}$ <p>2. 營運期間溫室氣體排放 營運階段主要溫室氣體排放來源為風機維護及維修時船隻之燃料使用，假設每年油耗量估計約300,000公升柴油，乘以柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，推算營運期間每年維修船隻燃料使用之溫室氣體排放量約為800公噸CO₂e(表7.1.9-2)。</p> $300,000 \times 2.606 \text{ kg CO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 800 \text{ 公噸 CO}_2\text{e}$ $300,000 \times 2.606 \text{ kg CO}_2\text{e/L} \div 1,000 \times 20 = 16,000 \text{ 公噸 CO}_2\text{e (20年生命週期)}$ <p>合計本計畫施工及營運期間主要溫室氣體排放量合計約為110,640公噸CO₂e</p> <p>3. 營運期間溫室氣體減量 以63部6MW 風力機組方案進行溫室氣體減量推估，考量可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，年淨發電量約為1,450GWh/年。依據經濟部能源局公告民國105年電力排放係數0.529kgCO₂e/度，推估年溫室氣體減量約為925,750公噸CO₂e，若以生命週期20年估算，則溫室氣體減量合計約為18,515,000公噸CO₂e(表7.1.9-3)。</p> $1,450,000 \text{ 千度 (即 } 1,360 \text{ GWh/年)} \times 0.529 \text{ kg CO}_2\text{/度} = 767,050 \text{ 公噸 CO}_2\text{e/年}$ $1,450,000 \text{ 千度} \times 0.529 \text{ kg CO}_2\text{/度} \times 20 \text{ 年} = 15,341,000 \text{ 公噸 CO}_2\text{e/生命週期20年}$ | | |
| 1.6、徐委員 啟銘 | | | |
| 一、補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資料 | 敬悉。 | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|---------|------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 。 | | | |
| 1.7、高委員 志明 | | | |
| 一、補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資料。 | 敬悉。 | — | — |
| 貳、相關機關 | | | |
| 2.1、中油天然氣事業部 | | | |
| 一、海龍二號(19號)風場最近距離達11,228公尺，但位於本公司經管之海底天然氣輸送管線西側，有電纜跨越之問題(如圖)，屆時須召開技術相關會議，討論間隔保護工及施工方法。 | 敬謝指教。有關本計畫電纜跨越海底天然氣輸送管線之問題，將配合中油公司召開技術相關會議，討論間隔保護工及施工方法。 | — | — |
| 2.2、內政部 | | | |
| 一、復貴署106年8月24日環署綜字第1060065781號及第1060065782號函。 | 敬悉。 | — | — |
| 二、本案後續倘需鋪設海底電纜，請申請人依「在中華民國大陸礁層鋪設維護變更海底電纜或管道之路線劃定許可辦法」相關規定辦理，餘尚無意見。 | 敬謝指教。本計畫鋪設海底電纜工程，將依「在中華民國大陸礁層鋪設維護變更海底電纜或管道之路線劃定許可辦法」相關規定辦理。 | 8.1.1.1 | 8-1 |
| 2.3、水保處 | | | |
| 一、針對減輕對策回復「如有漏油等污染，將設置施工範圍警示設施」之案件，請再 | 敬謝指教。 (一)一般而言，海上船舶於設計時即有完善之油污防漏裝置，故正常操作下並不會發生油污染事件；目前國內外所發生較嚴重之油污染事件多為意外事故所造成(觸礁、碰撞、擱淺...等)。本計畫開發期間 | 8.1.1.1 | 8-7 8-9 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|------------------|------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 檢視及確認該項措施是否足以防範可能之漏油污染事件。 | <p>所使用之工作船舶皆由專業團隊調度執行，並且進行妥善之船舶安全檢查，其作業範圍即為各風場場址，皆將依據核備之施工航道來行駛，施工期間亦會設置相關警示設施，以避免碰撞意外發生。</p> <p>(二)本計畫將依「海洋污染防治法」相關規定，設置防止污染設備，並不得污染海洋；如發生海難或因其他意外事件，致污染海域或有污染之虞時，船長及船舶所有人應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知當地航政主管機關、港口管理機關及地方主管機關。</p> <p>(三)如發生意外事故，將依「重大海洋油污染緊急應變計畫」及「水污染事件緊急應變聯防體系作業要點」通報相關主管機關(航管局、彰化縣政府、彰化縣環保局)，並且配合應變措施作業提供相關圖資及派遣熟悉發生污染設施之相關人員協助處理。</p> <p>(四)本計畫未來施工時若發生漏油事件，開發單位與施工船隊將會協同合作以防止污染擴大情事。且於施工期間為避免非工作船隻進入施工區發生擦撞等意外事件，造成漏油等污染，將設置施工範圍警示設施，以避免碰撞意外發生。且本計畫將依「海洋污染防治法」相關規定，如發生海難或因其他意外事件，致污染海域或有污染之虞時，船長及船舶所有人應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知當地航政主管機關、港口管理機關及地方主管機關。</p> | | |
| <p>二、施工階段海域水質減輕對策列有「為降低減少懸浮固體於近海岸施工時影響，施工範圍邊界將設置防濁幕避免懸浮物質擴散」之案件，應進一步說明採用時機，並推估海域水質污染程度、範圍與影響時間及預計改善結果等。(如已說明者免再補充)</p> | <p>敬謝指教。本計畫上岸點規劃越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)，海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散。</p> <p>另有關本計畫海域水質模擬說明如下： 本計畫針對懸浮固體進行連續增量後之分佈模擬分析，由模擬結果可知，連續施工約14日達到大致穩定平衡狀態，水質僅隨漲、退潮改變而有小幅度變化，而在低潮時因海水位較低通常有較大增量之情形，亦即屬於較差之環境條件，故模擬分析結果均以低潮位時進行的海事工程所產生之懸浮固體濃度增量，分述如下：</p> <p>(一)風機基礎設置工程 模擬範圍以最近岸邊之機組進行施工時懸浮固體增量評估，如表7.1.2-2增量說明。風機基礎施工時因水深較深，距200公尺處懸浮固體濃度增量已降</p> | 8.1.1.1 7.1.2 | 8-7~8 7-68~73 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|-----------|---|-------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>為約0.38mg/l、500公尺處增量僅約0.35mg/l、1,000公尺處則約0.25mg/l，而基礎位置距岸邊已達約40~50公里，對陸域岸邊已無影響。由此分析結果可知，在施工期間所造成之懸浮固體經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。</p> <p>(二)海底電纜鋪埋工程</p> <p>由於海底電纜鋪埋工程範圍由岸邊至機組位置均有施作，而近岸(水深小於-5公尺)處施作懸浮固體逸出量對近岸之水質影響大，而水深較深處相對影響也較小，因此模擬時係針對海纜上岸處水深約-5公尺處進行模擬評估；本計畫海底電纜規劃有4條上岸路徑之可能性，分別進行施工時懸浮固體增量評估如表7.1.2-2增量</p> <p>1. 海纜模擬點1處</p> <p>由模擬結果可知，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜模擬點1處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.4~0.6mg/L。</p> <p>2. 海纜模擬點2處</p> <p>海纜模擬點2處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.2mg/L，距500公尺處增量僅約2.0mg/L，距1,000公尺處則約1.6mg/L，近岸邊處介於0.2~0.4mg/L。</p> <p>3. 海纜模擬點3處</p> <p>海纜模擬點3處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.4mg/L，距500公尺處增量僅約2.0mg/L，距1,000公尺處則約1.6mg/L，近岸邊處介於0.2~0.4mg/L。</p> <p>4. 海纜模擬點4處</p> <p>海纜模擬點4處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.6mg/L，距500公尺處增量僅約2.2mg/L，距1,000公尺處則約1.8mg/L，近岸邊處介於0.2~0.3mg/L。</p> <p>綜言之，風機基礎設置及海底電纜鋪埋工程僅屬施工期間之臨時性行為，因此對附近海域之水質影響應屬於局部性且暫時性的，依施工條件進行數值模擬顯示其影響之程度亦屬影響有限。</p> | | |
| 三、近期彰化縣沿海 | 敬謝指教。本計畫係屬清潔能源風力發電之開發計畫 | 7.1.2 | 7-73~81 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>有諸多設置離岸風力發電計畫，相關開發計畫於施工期間及營運期間懸浮固體濃度之加乘效應，請開發單位納入分析，並以量化數據說明對海域水質影響。</p> | <p>，營運期間並無產生廢水，對海域水質應無影響，以下茲就施工期間將鄰近離岸風力發電計畫之累加效應說明如下：</p> <p>(一)基礎施工</p> <p>1. 海龍2號、海鼎3號計畫最近兩部機組同時施工方案</p> <p>基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。本方案假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境（如圖7.1.2-14所示）。</p> <p>在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-15所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>2. 海龍2號、大彰化東南、海鼎3號、計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案</p> <p>假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機組共3部同時進行基礎施工之情境方案，如圖7.1.2-16所示。</p> <p>在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-17所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>(二)海纜施工</p> <p>有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工（即不同開發商同時進行海纜施作之情境）進行影響評估，如圖7.1.2-18所示。</p> <p>由圖7.1.2-18所示研擬在近岸段離岸約2公里的範</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------------------|---|---------|------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>圍內 (B2及B5) 相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內 (B1及B6) 相距約1.6公里處，兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境，分別說明如下：</p> <p>1. 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案</p> <p>近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-19所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> <p>2. 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作</p> <p>在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-20所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> | | |
| 四、油污染應變處理方式僅列出通報 | <p>敬謝指教。</p> <p>(一) 一般而言，海上船舶於設計時即有完善之油污防漏</p> | 8.1.1.1 | 8-7 8-9 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|---------|------|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>相關主管機關，未見開發單位應變資材之掌握，及鄰近區域應變資材之位置與數量，請再檢視及補充說明。如發生漏油事件，開發單位亦應有相關之應變資材與設備來處理油污染，請確實整備。</p> | <p>裝置，故正常操作下並不會發生油污染事件；目前國內外所發生較嚴重之油污染事件多為意外事故所造成(觸礁、碰撞、擱淺...等)。本計畫開發期間所使用之工作船舶皆由專業團隊調度執行，並且進行妥善之船舶安全檢查，其作業範圍即為各風場場址，皆將依據核備之施工航道來行駛，施工期間亦會設置相關警示設施，以避免碰撞意外發生。</p> <p>(二)一般而言，海上船舶於設計時即有完善之油污防漏裝置，故正常操作下並不會發生油污染事件；目前國內外所發生較嚴重之油污染事件多為意外事故所造成(觸礁、碰撞、擱淺...等)。本計畫開發期間所使用之工作船舶皆由專業團隊調度執行，並且進行妥善之船舶安全檢查，其作業範圍即為各風場場址，皆將依據核備之施工航道來行駛，施工期間亦會設置相關警示設施，以避免碰撞意外發生。</p> <p>(三)如發生意外事故，將依「重大海洋油污染緊急應變計畫」及「水污染事件緊急應變聯防體系作業要點」通報相關主管機關(航管局、彰化縣政府、彰化縣環保局)，並且配合應變措施作業提供相關圖資及派遣熟悉發生污染設施之相關人員協助處理。</p> <p>(四)本計畫作業範圍屬彰化縣海域，目前彰化縣已依據海洋污染潛勢及敏感區位，將相關之應變資材及設備分別放置於7處，詳如圖8.2.3-2。</p> | 8.2.3 | 8-28 |
| <p>五、針對回復說明表示已有相關應變計畫(SOPEP)之案件(如大彰化東北離岸風力發電計畫)，請檢附該計畫。如發生漏油事件，應依據「重大海洋油污染緊急應變計畫」辦理，各機關權責事項，請一併參考前述計畫所列分工事項摘列。</p> | <p>敬謝指教。本計畫為海龍二號離岸風力發電計畫，上述提問非屬本計畫，請逕行參閱大彰化東北離岸風力發電計畫回覆。</p> <p>未來本計畫如發生意外事故，將依「重大海洋油污染緊急應變計畫」辦理，通報相關主管機關(航管局、彰化縣政府、彰化縣環保局)，並且配合應變措施作業提供相關圖資及派遣熟悉發生污染設施之相關人員協助處理。</p> | 8.1.1.1 | 8-9 |
| <p>六、大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書(修訂本)P.8-24所</p> | <p>本計畫為海龍二號離岸風力發電計畫，上述提問非屬本計畫，請逕行參閱大彰化東北離岸風力發電計畫回覆。</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|---------|----------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 附之彰化縣污染潛勢及敏感區位資料為103年度資料，相關資材與設備等是否足夠，請再檢視。 | | | |
| 2.4、環境督察總隊 | | | |
| 一、前次會議結論11要求依2案累積評估模擬依據，敘明施作條件，並建立3集團協調溝通平台，惟未見施作條件相關說明內容，請再補充說明。 | 敬謝指教。本計畫風場以漸進式方式進行打樁作業，將於一座風機打樁完成後再移至下一座風機進行打樁，不會有同時2部以上風機進行打樁施作，且本計畫風場(海龍二號風場)與海龍三號風場將不會同時進行打樁作業。且目前航道外側三個開發集團已承諾於各集團的風場內同一時間僅會進行1隻風機打樁作業，故九處風場同一時間最多僅會有三個風場進行風機打樁施作。上述說明均將納入環說報告。 | 8.1.1.1 | 8-2 |
| 二、前次所提意見1、2，貴公司說明共用單元設置及環境保護對策權責為2案(海龍二號、海龍三號)公司共有，未來如共用單元、環境監測或設備項目未符合環評承諾時可能2案均受裁罰，特先敘明。 | 敬悉。 | — | — |
| 三、前次所提意見5，貴公司回覆打樁期間全程監測水下噪音，並請詳表 8.2.2-2；惟 P.8-7 頁及表 8.2.2-2 說明為每月1次，每次完整監測1支基樁，兩者似乎不同，請再確認。 | 敬謝指教。 本計畫承諾距打樁位置750公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於RMS 180 dB，若有超過最大噪音量容忍值情形，將採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法，可能之減噪措施如氣泡幕(Bubble Curtain)(圖8.1.1.1-3)，實際將以打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法為優先。 本計畫在施工期間水下噪音監測採打樁期間每月進行一次，在距離風機打樁位置750公尺及1,500公尺處，各設置1站水下噪音監測點，以監測打樁噪音是否控制在不超過180dB re 1μPa之情形，並可透過監測數據適度調整打樁力道，來有效監測打樁期間水下噪音分貝值，以符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa，已可有效控制水下打樁噪音之聲量在距 | 8.1.1.1 | 8-3~4 8-6~7 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|------------------|--------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | 噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。 | | |
| 四、前次所提意見8，因表8.2.2-3說明海上鳥類以風機紅外線攝影機持續監測，8.1.2.1節二(三)說明以船上目視法辦理，請再說明鳥類生態營運期間環境監測風場區域是否僅以風機上錄影器材持續監測，如是，請說明如機具故障時「環境監測計畫」補救方式或修正相關內容，以利未來監督。 | <p>敬謝指教。本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄風場營運後海鳥活動情形。其中鳥類監測設備包含錄影機、熱影像、音波麥克風及雷達等儀器，故應能有效持續監測。</p> <p>(一)將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。</p> <p>(二)於風場及鄰近海岸進行鳥類生態監測，每年執行四季調查，其中冬季(12~2月)為每季1次，春、夏、秋候鳥過境期間(3~5月、6~8月及9~11月)為每月1次(海上鳥類冬季以船隻出海調查或輔助設備間接進行調查，例如錄影設備)。</p> <p>(三)將擇一風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。</p> <p>(四)海龍案(本案)、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監測系統，三個開發集團將於每個風場中設置一處監測系統，包含熱影像、音波麥克風及雷達等儀器或屆時更高科技之監測設施，以觀測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形，初步規劃可能設置位置示意圖詳圖8.1.2.1-2，實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置。</p> | 8.1.2.1 8.2.2 | 8-14~15 8-20~22 |
| 五、本案前次會議委員意見答覆於未來每一風場逐步施工，同一時間僅1風機進行打樁作業，故2風場不會有同時正在打樁情形等說明，(ex:P.53頁劉委員希平意見四、P.61頁李委員公哲意見三)，請確認並納入本文。 | 敬謝指教。本計畫風場以漸進式方式進行打樁作業，將於一座風機打樁完成後再移至下一風機進行打樁，不會有同時2部以上風機進行打樁施作，且本計畫風場(海龍二號風場)與海龍三號風場將不會同時進行打樁作業。上述說明將納入環說報告。 | 8.1.1.1 | 8-2 |
| 六、呈上，查「大彰化」案環說書於答覆委員意見為「...將透過內部 | 敬謝指教。目前航道外側三個開發集團已承諾於各集團的風場內同一時間僅會進行1隻風機打樁作業，故九處風場同一時間最多僅會有三個風場進行風機打樁施作。上述說明將納入環說報告。 | 8.1.1.1 | 8-2 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|---------|---------|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>協調方式，各工項最多於同一時間僅有三處風場(三開發集團各一處)進行施工...等說明」，請確認貴公司集團與另二開發集團均已協調完成並同意上述施工方式，並區分說明各工項施工內容規劃後一併納入本文。</p> | | | |
| <p>七、P.8-14頁8.1.2.1節鳥類生態(二)、4.「若風場位於主要鳥類遷徙路線，則...」請說明路線判斷原則及方式。</p> | <p>敬謝指教。臺灣位處於東亞候鳥遷徙途徑上的中繼點，每年秋、冬季節候鳥經此南下過境，也有大量候鳥停留度冬。候鳥度冬的主要路徑，一個是從西伯利亞途經韓國、日本至台灣；二是從西伯利亞經大陸沿岸至台灣。未來本計畫將以東亞候鳥主要遷徙路線圖作為判斷原則及方式。</p> | 7.2.4 | 7-177 |
| <p>八、P.8-16 頁圖8.1.2.1-1為本次新增，為因應大彰化、海鼎、海龍3集團聯合設置鳥類監測系統，但說明將設置一處風機，位置則依各風場核准開發順序決定，故圖8.1.2.1-1其測站位置是否僅為示意圖，請補充說明或備註。</p> | <p>敬謝指教。海龍案(本案)、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監測系統，三個開發集團將於每個風場中設置一處監測系統，包含熱影像、音波麥克風及雷達等儀器或屆時更高科技之監測設施，以觀測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形，初步規劃可能設置位置示意圖詳圖8.1.2.1-2，實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置。</p> | 8.1.2.1 | 8-14~15 |
| <p>九、建議開發單位將執行環境監測結果公開於開發單位網站，以利公眾查詢。</p> | <p>敬謝指教。本計畫相關監測資料依法均須定期呈報環保主管機關並受電業主管機關定期追蹤考核。監測資料均花費鉅資調查取得，開發單位當然樂於和公眾分享，但其取得運用應受適當管理。開發單位建議可由環保主管機關進行資料公開分享的相關規範及管理執行，開發單位一定授權。在開發單位網站上，未來僅會提供摘要性的資訊。</p> | 8.2.2 | 8-20 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|----------------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 2.5、行政院農業委員會漁業署 | | | |
| 一、有關「請注意航行安全，避免發生碰撞糾紛」部分：請開發單位將航行安全規劃納入第8章迴避及減輕對策之內容。 | <p>敬謝指教。有關船隻碰撞風險減輕對策已納入環說報告8.1.2.1節，說明如下：</p> <p>(一)對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。</p> <p>(二)對於避免動力航行之船隻碰撞方面，相關措施包括設置相關警示設施。由於風力發電廠維護船隻碰撞風險亦相當高，故亦將加強維護船隻之操船訓練，減少維修船隻泊靠之碰撞，或採用輕量化之補給與維修船舶。</p> <p>(三)在減災方面，災害應變措施將達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。</p> <p>(四)離岸風力電廠設置時，將成立專責單位，負責施工、營運及維護等各階段之海上安全，並協同該區域之海巡、港務、漁業、防災及相關機構，研擬海上安全與災害應變措施。</p> | 8.1.2.1 | 8-15 |
| 二、有關「生態環境議題」部分： | | — | — |
| (一)開發單位引用國外離岸風力計畫聲波探測及漁獲試驗之資料指出，個別機組基座附近產生局部聚魚效果一節，依據國外(歐洲)相關研究調查，已統整出離岸風場(再生能源)開發就生態環境之相關潛在影響，由於底棲棲 | <p>敬謝指教。風機因數量多，是否會改變原本的沙泥生態系及魚類組成，答案是不太可能的。因風機之配置在機組之間距離大，至少500m以上，因此整座風場並沒有大到足夠對原本棲息在兩風機設備間或兩風場間的沙泥底棲魚類的群聚改變的負面效應。根據國外Stenberg et al. (2015) 研究北海Horn Rev #1, 有80座風機的電場對魚類群聚的影響，他們利用多層刺網在離風機距離0-100m; 120-220m; 230-330m三個實驗站，及兩個沒有風機的對照站進行採樣的結果，發現魚種多樣性以靠近風機設備海域較高，風機設備有類似人工魚礁之作用足以吸引偏好礁岩棲地的魚類棲息。雖然彰化外海的潛力風場多而密集，但在整個中西部的台灣海峽所佔的面積比例還是很低的。過去政府在西海岸投放過上萬個人工魚礁，也並未發現有魚類群聚結構有改變或石首魚類減少的現象。相較於廣闊的海域，風機基座在海中所佔的面積仍是極其渺小，除風機基座外的仍是廣闊可供石首魚科等泥沙底質魚類生存的廣大海域，同時風機基座帶來的生物多樣性增加也可能為周邊棲息的泥沙底質魚類提供更多的食物來源</p> | 7.2.2 7.2.3 | 7-163~174 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-------|-------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 地結構性改變(例如硬質底床及人造結構物之設置),在風場營運期間可能對於底棲生物群落造成生物組成之改變,甚至可能發生外來生物移入機會之增加,因此就個別基座附近之聚魚效果,不應只關注魚群數量及密度之增加,並應瞭解個別風機設置後,是否造成原生物種結構之改變,請開發單位收集相關文獻資料補充說明。 | <p>。因此推測風機基座可增加當地海域的生物多樣性與可利用的漁業資源量,對泥沙底質魚類的生存應無明顯的負面影響。</p> <p>經查漁業署於彰化海域所投放的保護礁從民國81~95年,總計至少有4370座(2.6M的十字型保護礁2985座、2x2M電桿礁1450座,漁業署105年4月17日公告之彰化保護礁數量),這並不包含95~101年間又陸續少量投放之鋼鐵礁(A、B型,面積為8~10公尺見方,此資料未公告)。若只以漁業署公告的保護礁數量換算為目前單支風機(底面積),約為560~910支風機,若換算為套筒支架式風機約為1092支風機,也就是說以投放的保護礁換算為未來風機數約為560~1092支風機數量,且現有保護礁涵蓋面積為目前風機的1/4不到,亦即換算為未來風機涵蓋海域面積,投放的保護礁約等於2240~4368支風機數量,其數量遠多於未來風機數的2~3倍,但過去漁業署多年來的漁業與魚礁調查,都未見也未發現這些大量的保護礁改變彰化沿岸沙泥地的魚類相,但卻增加了岩礁棲性的魚類。根據國外的研究報告也未發現比我們規模更大的風場在營運之後會有改變海底地形及底棲生物的現象。但無論如何我們自己的風場有自己的環境及生態特性,因此未來仍然需要再作持續的追蹤調查來了解及證實。</p> <p>至於人工魚礁是否會增加外來種入侵的機會,理論上應該不會。否則投放人工魚礁的政策在台灣已推動40年以上,投放達22萬座以上的88處海域,也還未發現有因此增加外來種的問題。海洋入侵種的入侵途徑通常是經由貨櫃輪的壓艙水,或是因為觀賞及養殖的目的而引進的外來水族生物,因為棄養、放生或天災等因素外逸到海洋中所造成的。因此外來種的問題和風機設置並沒有任何的關聯,不當的人為引進外來種才是真正的罪魁禍首。</p> | | |
| (二)有關開發海域範圍內是否有非鯨豚類水生生物受水下噪音振動及電磁波影響動物之部分,開發單位以虱目魚之生理反應明顯恐 | 敬謝指教。由於離岸風機在國內是新的能源開發政策,水下噪音及振動、電磁場對魚類的影響,過去國內並無人研究,今年5月起科技部才有委託計畫正要開始進行相關的研究。因此只能根據國外已有的經驗及相關研究結果來作評估。根據國外已有的研究結果,已知離岸風機只有在施工打樁時的強烈音波對魚類所產生的衝擊會遠遠大於風機運轉時的低頻噪音。目前,離岸風機的運轉低頻噪音對區域魚類或者生態影響的研究還很缺乏,可能的影響預估在不同的地區可能因為魚類或生物組成的差異而有相當大的變化。打樁時生物所需要的安全距離要有多遠,端視不同種類而異 | 7.2.2 | 7-164 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| <p>有不足，依據歐洲之環評經驗指出，離岸風場之開發對於有鰾魚類(如石首魚類)及軟骨魚類產生影響，查該等魚類為開發海域中常見之水生生物，因此請開發單位補充其影響評估。</p> | <p>。風機完工運轉產生的低頻噪音，其音頻可能是100-200Hz，而近距離內最大音壓也不會超過140分貝。除非處於發電機極近的距離內，生物才有可能聽見。但由於不同的魚種的聽覺曲線不同，故影響的程度也隨不同種類而異。目前台灣只有少數幾種本土海水魚種(虱目魚與大鱗梭)有聽覺曲線的資料，而在台灣西部海域的重要經濟魚種至少也有三、四十種以上。而聽覺曲線的測量必須要有足夠數量的活魚才能進行，因此這部分的調查研究尚等待科技部之研究以累積科學資料。</p> <p>至於電磁場對魚類的影響則甚為輕微，觀諸世界各國之研究，並無法得出「非游離性」電磁波(尤其是微波頻段)會危害人體的結論。風機的輸配電力的海纜如果外皮的包覆層的材料及厚度均佳且又埋在海床下時，基本上是可以阻絕或減少電磁波的釋放到水中。根據國外對已經營運的風機的調查研究報告結果並沒有發現電磁波會對周遭海洋生物有什麼明顯的影響，例如，尼斯泰茲(丹麥)的風力發電場的環境影響研究中指出，完善的電纜設計可以避免電磁波對當地魚類等生物遷徙行為的影響(review in Petersen & Malm 2006)。</p> <p>。也因此這方面的研究在國外並沒有更多研究的投入。電磁波所產生的熱量均非常的低，既使會釋入海中也很快被海水所降溫，故對海洋生物及生態並不會造成任何影響。</p> | | |
| 2.6、彰化縣線西鄉公所 | | | |
| <p>一、依106年1月26日電業法第65條規定：「發電業及輸配電業應依生產或傳輸之電力度數一定比例設置電力開發協助金，以協助直轄市或縣(市)主管機關推動電力開發與社區和諧發展事宜。」敬請督促中央主管機關關於環境影響評估審查期間，一併完成制訂該協</p> | <p>敬悉。</p> | — | — |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|---|---------|-----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| 助金之提撥比例及分配原則，以符合地方民意期待。 | | | |
| 二、本所尊重行政院環境保護署按環境影響評估程序及法令相關規定執行審查，地方民眾的意見請務必採納，地方民眾的意見本所亦全力支持。 | 敬悉。 | — | — |
| 三、本所意見是否比照辦理企業團體認養海岸線清潔維護工作，請具體說明。 | 敬謝指教。本計畫同意比照辦理企業團體認養海岸線清潔維護工作，實際認養方式及內容將再與貴所進一步討論。 | 8.1.2.1 | 8-15 |
| 2.7、環管處 | | | |
| 一、針對海龍二號、海龍三號2案裝置容量及場址面積不同，惟報告書中對於溫室氣體排放量估算皆相同，請開發單位針對2案重新檢視及修正。 | <p>敬謝指教。本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及降壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所或彰工升壓站。因此海龍二號及海龍三號二案最大預拌混凝土及剩餘土石方(鬆方)量之數量一致。因此在陸域工程溫室氣體排放量估算相同。</p> <p>另本計畫依據交通部航港局於106年8月21日預定公告之「臺灣彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道座標點及示意圖」，將風場範圍往外海退縮，避開航道範圍，風場面積由100.5平方公里縮減為59.2平方公里，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量由102部減少為63部。本計畫以6MW機組佈置數量63部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次等皆為最多，故以6MW機組佈置63部(施工能量最大)進行溫室氣體排放量和減量推估，在此方案下，有最多風機機組數量施工，最大之溫室氣體排放量，故為最保守之評估結果。</p> <p>調整後之海龍二號風場溫室氣體排放量及減碳量估算如下：</p> <p>(一)施工期間溫室氣體排放</p> <p>1.陸域施工</p> | 7.1.9 | 7-157~161 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|--|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>降壓站工程和陸纜工程主要溫室氣體排放來源為預拌混凝土車輛和土方車輛運輸過程，因燃料燃燒產生之溫室氣體排放。參考國內相關研究報告(林政興等，2009)，不同載貨量之傾卸貨車和預拌混凝土車平均油耗量整理如表7.1.9-1所示。有關陸域施工產生之溫室氣體排放(表7.1.9-2)說明如下：</p> <p>(1) 降壓站工程</p> <p>降壓站工程假設約需預拌混凝土4,000 m³，假設灌漿作業集中施作，工期約30天，每日施工8小時，以5.5公噸預拌混凝土車運送，則每小時約為6車次(雙向)，以每小時平均油耗27.47公升計算，則預拌混凝土車之總柴油使用量約39,600公升，乘以柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，推算其溫室氣體排放量約為105公噸CO₂e。估算如下：</p> $6 \text{ 車次} \times 30 \text{ 天} \times 8 \text{ 小時} \times 27.47 \text{ 公升 / 小時} \times 2.646 \text{ kgCO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 105 \text{ 公噸CO}_2\text{e}$ <p>降壓站工程產生之最大剩餘土石方(鬆方)量約為12,000立方公尺，施工日約50日，每天運輸8小時，以12 m³傾卸卡車運送，則每小時約有6車次運土卡車(雙向)。以每小時平均油耗25.38公升計算，則傾卸卡車之總柴油使用量約61,000公升，乘以柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，推算其溫室氣體排放量約為165公噸CO₂e。</p> $6 \text{ 車次} \times 50 \text{ 天} \times 8 \text{ 小時} \times 25.38 \text{ 公升 / 小時} \times 2.646 \text{ kgCO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 165 \text{ 公噸CO}_2\text{e}$ <p>合計降壓站工程產生之溫室氣體排放量約為270公噸CO₂e。</p> <p>(2) 陸纜工程</p> <p>陸纜工程產生之最大剩餘土石方(鬆方)量約為38,000立方公尺，施工日約100日，每天運輸8小時，以12 m³傾卸卡車運送，則每小時約有8車次運土卡車(雙向)。以每小時平均油耗25.38公升計算，則傾卸卡車之總柴油使用量約162,500公升，乘以柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，推算其溫室氣體排放量約為430公噸CO₂e。</p> $8 \text{ 車次} \times 100 \text{ 天} \times 8 \text{ 小時} \times 25.38 \text{ 公升 / 小時} \times 2.646 \text{ kgCO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 430 \text{ 公噸CO}_2\text{e}$ <p>2. 海域施工</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>主要包含海上變電站工程、海纜工程、風機基礎工程、風機組件安裝及機電測試工程等作業，其主要溫室氣體排放來源為工作船隻之燃料使用產生之溫室氣體排放，估算如下(表7.1.9-2)：</p> <p>A. 海上變電站工程 海上變電站工程期間工作船隻燃料使用量合計約需750,000公升柴油，乘上柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，則溫室氣體排放量約為1,990公噸CO₂e。估算如下： $750,000 \times 2.646 \text{ kgCO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 1,990$公噸CO₂e</p> <p>B. 海纜工程 海纜工程(含輸出電纜及陣列間電纜)期間工作船隻燃料使用量合計約需7,886,000公升柴油，乘上柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，則溫室氣體排放量約為20,870公噸CO₂e。估算如下： $7,886,000 \times 2.646 \text{ kgCO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 20,870$公噸CO₂e</p> <p>C. 風機基礎工程 風機基礎工程期間工作船隻燃料使用量合計約需21,675,000公升柴油，乘上柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，則溫室氣體排放量約為57,360公噸CO₂e。估算如下： $21,675,000 \times 2.646 \text{ kgCO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 57,360$公噸CO₂e</p> <p>D. 風機組件安裝及機電測試工程 組件安裝及機電測試工程期間工作船隻燃料使用量合計約需5,183,000公升柴油，乘上柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，則溫室氣體排放量約為13,720公噸CO₂e。估算如下： $5,183,000 \times 2.646 \text{ kgCO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 13,720$公噸CO₂e</p> <p>(二) 營運期間溫室氣體排放 營運階段主要溫室氣體排放來源為風機維護及維修時船隻之燃料使用，假設每年油耗量估計約300,000公升柴油，乘以柴油溫室氣體排放係數2.646kgCO₂e/L，推算營運期間每年維修船隻燃料使用之溫室氣體排放量約為800公噸CO₂e(表7.1.9-2)。 $300,000 \times 2.606 \text{ kgCO}_2\text{e/L} \div 1,000 = 800$公噸CO₂e $300,000 \times 2.606 \text{ kgCO}_2\text{e/L} \div 1,000 \times 20 = 16,000$公噸</p> | | |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|---|---|------------------|-------------------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>CO₂e(20年生命週期)</p> <p>合計本計畫施工及營運期間主要溫室氣體排放量合計約為110,640公噸CO₂e</p> <p>1. 營運期間溫室氣體減量</p> <p>以63部6MW 風力機組方案進行溫室氣體減量推估，考量可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，年淨發電量約為1,450GWh/年。依據經濟部能源局公告民國105年電力排放係數0.529kgCO₂e/度，推估年溫室氣體減量約為925,750公噸CO₂e，若以生命週期20年估算，則溫室氣體減量合計約為18,515,000公噸CO₂e(表7.1.9-3)。</p> <p>1,450,000千度(即1,360GWh/年)×0.529 kg CO₂/度=767,050公噸CO₂e/年</p> <p>1,450,000千度×0.529 kg CO₂/度×20年=15,341,000公噸CO₂e/生命週期20年</p> | | |
| 2.8、海巡署 | | | |
| 一、恐影響「新寶、姑寮、許厝寮」等岸際雷達偵蒐。 | 敬謝指教。本計畫風場(海龍二號，19號潛力場址)距離最近的海巡岸際雷達站是吉貝雷達站，如圖7.1.8-5標示「吉貝」的點位，其最近距離約18.3浬，已超出岸際雷達的12浬範圍，對於海巡署岸際雷達目標偵測應無明顯影響。而「新寶、姑寮、許厝寮」等岸際雷達距離本計畫風場更遠，初步評估本計畫風場開發對於其岸際雷達偵蒐應無明顯直接影響。 | 7.1.8 | 7-152 7-156 |
| 二、針對案內環境影響說明，本處無審查意見。 | 敬悉。 | — | — |
| 三、廠商尚未依據本署三階段審查原則提交「降低雷達海域監控影響初步規畫改善方案」，建議請相關籌備處提交送審。 | <p>敬謝指教。本計畫將於細部設計規劃階段，依貴署之相關規定辦理。本計畫已初步評估通訊導航對海巡署岸際雷達的影響，除因通過船舶提供反射面造成假回跡以外，對於目標偵測應無明顯影響。整體而言，只要離岸風場與各風機等結構物本身皆依據IALA Recommendation O-139的建議予以適當標誌，並標繪於海圖，將可有效抵銷前述可能的通訊干擾或影響，甚至提供更好的航路標誌與定位效益，詳見本報告書7.1.8通訊干擾乙節。</p> <p>另初步擬定之相關減輕對策以期使船隻碰撞風險降低，將採取之方案如下：</p> <p>(一)對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充</p> | 7.1.8 8.1.2.1 | 7-152~157 8-15 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|--|--|-------|----------|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。</p> <p>(二)對於避免動力航行之船隻碰撞方面，相關措施包括設置相關警示設施。由於風力發電廠維護船隻碰撞風險亦相當高，故亦將加強維護船隻之操船訓練，減少維修船隻泊靠之碰撞，或採用輕量化之補給與維修船舶。</p> <p>(三)在減災方面，災害應變措施將達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。</p> <p>(四)離岸風力電廠設置時，將成立專責單位，負責施工、營運及維護等各階段之海上安全，並協同該區域之海巡、港務、漁業、防災及相關機構，研擬海上安全與災害應變措施。</p> | | |
| 2.9、文化部文化資產局 | | | |
| 一、請依105年12月28日文化部水下文化資產審議會第3次審議會議決議事項辦理。 | 敬悉。 | — | — |
| 2.10、空保處 | | | |
| 一、表7.1.3-3有關於ISCST3模擬範圍之設定，其X方向之起點為181500m，提供之模式輸入檔對於X方向起點之設定卻為181400m，請修正為一致。 | 敬謝指教。已修正環說報告表7.1.3-3之X方向起點及X方向終點，分別為181400及201400，如表7.1.3-3所示。 | 7.1.3 | 7-84~85 |
| 二、建議ISCST3模式模擬採用2015年氣象資料。 | 敬謝指教。本次提送之環說報告(修訂本)其ISCST3模式模擬氣象資料，已採用環保署模式支援中心下載之2015年之ISC標準氣象檔。 | 7.1.3 | 7-84~85 |
| 三、請確認海龍2號及3號等2案離岸風力發電計畫環境影響說明書內空品模式資料是否相同。 | <p>敬謝指教。說明如下：</p> <p>(一)海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)之陸域工程(包含上岸點、陸纜及降壓站)採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所或彰工升壓站。因此海龍二號及海龍三號施工機具使用相同數量</p> | 7.1.3 | 7-82~105 |

| 審查意見 | 答覆說明 | 修訂處 | |
|------|---|-----|----|
| | | 章節 | 頁次 |
| | <p>進行空氣品質模式模擬評估，故在空氣品質模式模擬及結果分析上是一樣的。</p> <p>(二)海龍二號和海龍三號由於開發規模相近，因此在海上工作船隻數量及營運期間風機維護及維修時船隻數量採相同估計。以單一海上作業所需使用的最大船隻數量進行計算，並假定所有工程同一時間進行作業，由於採保守評估，以最多工程項目同時施工情境下，最大船隻數量進行空氣品質模式模擬評估，因此在空氣品質模式模擬及結果分析上是一樣的。</p> | | |

附 17.4

第二次專案小組審查會議
意見回覆對照表

行政院環境保護署 書函

地址：10042 臺北市中正區中華路1段83號

聯絡人：林欣怡

電話：(02)2311-7722#2741

傳真：(02)2331-2958

電子郵件：hsyilin@epa.gov.tw

10487

臺北市中山區復興北路164號4樓

受文者：海龍二號風電股份有限公司籌備處

發文日期：中華民國106年9月26日

發文字號：環署綜字第1060075880號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨

主旨：檢送「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海

龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等2案專案小

組第2次聯席初審會議紀錄1份，請查照。

正本：詹副主任委員順貴、徐委員啟銘、李委員錫堤、劉委員希平、李委員堅明、李委員公哲、高委員志明、馬委員小康、王委員价巨、劉委員益昌、劉委員小如、鄭委員明修、吳委員義林、李委員克聰、王委員文誠、蔡理事長嘉陽（以上附件內容請逕至本署環境影響評估書件查詢系統參閱）、內政部、科技部、衛生福利部、國家發展委員會、行政院農業委員會、行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會水土保持局、行政院農業委員會漁業署、行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院海岸巡防署、內政部營建署、交通部運輸研究所、交通部航港局、交通部民用航空局、文化部文化資產局、經濟部工業局、經濟部能源局、經濟部水利署、經濟部礦務局、經濟部中央地質調查所、台灣電力股份有限公司、中華電信股份有限公司、台灣中油股份有限公司、臺灣港務股份有限公司、彰化縣政府、澎湖縣政府、彰化縣環境保護局、澎湖縣政府環境保護局、彰化縣芳苑鄉公所、彰化縣福興鄉公所、彰化縣線西鄉公所、彰化縣鹿港鎮公所、彰化縣伸港鄉公所、彰化縣和美鎮公所、彰化縣秀水鄉公所、彰化縣埔鹽鄉公所、彰化縣二林鎮公所、彰化縣大城鄉公所、澎湖縣白沙鄉公所、澎湖縣湖西鄉公所、澎湖縣西嶼鄉公所、本署綜合計畫處、空氣品質保護及噪音管制處、水質保護處、廢棄物管理處、環境衛生及毒物管理處、環境督察總隊、海龍二號風電股份有限公司籌備處、海龍三號風電股份有限公司籌備處、大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處、大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處、大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處、大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處、海鼎一風力發電股份有限公司籌備處、海鼎二風力發電股份有限公司籌備處、海鼎三風力發電股份有限公司籌備處（以上附件內容請逕至本署環境影響評估書件查詢系統參閱）



副本：行政院能源及減碳辦公室、社團法人台灣環境管理協會、彰化區漁會（附件內容請逕至本署環境影響評估書件查詢系統參閱）

行政院環境保護署

「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」「海龍三號
離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組

第 2 次聯席初審會議紀錄

- 一、時間：106 年 9 月 11 日（星期一）下午 4 時 0 分
- 二、地點：本署 4 樓第 5 會議室
- 三、主席：詹副主任委員順貴
記錄：林欣怡
- 四、出（列）席單位及人員：（詳如會議簽名單）
- 五、主席致詞：略。
- 六、本署綜合計畫處背景說明：略。
- 七、目的事業主管機關說明：略。
- 八、開發單位簡報：簡報資料及第二次書面意見回覆說明如附件
1。
- 九、綜合討論：詳附件 2。
- 十、結論：

（一）本案經綜合考量環境影響評估審查委員、專家學者、各方意見及開發單位之答覆，就本案生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，經專業判斷，本專案小組認定已無環境影響評估法第 8 條及同法施行細則第 19 條第 1 項第 2 款所列各目情形之虞；又就本案開發行為包括環境影響評估法施行細則第 19 條第 1 項第 1 款附表二之「345 千伏或 161 千伏輸電線路架空或地下化線路鋪設長度 50 公里以上者」，考量開發單位採行高電壓輸出海纜，減少海纜鋪設數量或範圍，施工方式除潮間帶採水平導向式潛鑽(HDD)，其餘海纜範圍採犁埋機或噴埋機，配合海纜鋪設完成後海床沉積物隨即自然覆蓋，開發單位承諾依「離岸風電區塊開發政策評估說明書」本署徵詢意見採行因應對策，海纜上岸路線規劃於台灣電力股份有限公司依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道

範圍」之北側廊道，以減輕整體環境影響。此外，按本署 106 年 4 月 27 日環署綜字第 1060031341 號預告修正「環境影響評估法施行細則」第 19 條附表 2 草案，將位於海域之輸電線路刪除。綜上，本環境影響說明書已足以提供審查判斷所需資訊，建議無須進行第二階段環境影響評估。

(二) 本案建議通過環境影響評估審查，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行。

(三) 開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，請據以補充、修正環境影響說明書，經有關委員、專家學者及相關機關確認後，提本署環境影響評估審查委員會討論：

1. 所有風機基礎打樁過程，應採行申請開發時已商業化之最佳噪音防制工法，全程執行水下聲學監測（監聽鯨豚及打樁噪音）及鯨豚觀測作業，最大水下噪音容忍值標記禁區 (exclusive zone) 邊界之噪音量測值不得超過以下數值。

| 噪音值 | 中頻加權 24 小時聲曝值 (MF weighted 24-hour sound exposure level) LE,MF,24h dB re 1 μPa2s | (未加權)帶寬能量 (Unweighted Band level) Lrms dB re 1μPa | 單擊聲曝值 (Sound exposure level of single strike) LE,s-s dB re 1μPa2s |
|---------------------------------------|--|--|--|
| NMFSNMFS critical (中頻鯨豚， MF) | 185 dB(PTS) | Level A: 180 dB Level B: 160 dB | |
| 警戒區噪音閾值 | 185 dB | 180 dB | 170 dB |

2. 施工期間儘可能避開漁盛產期，或高盛產期間減少海域大規模施工，潮間帶電纜鋪設（地下工法除外）施工期間應避開候鳥渡冬期 11 月至隔年 3 月。

3. 考量除役作業及期程之不確定性，正式除役前至少 1 年依環境影響評估法提出因應對策，經主管機關核准後，切實執行。

4. 開發單位承諾於施工前設立本案環境保護監督小組，監督

環境影響說明書及審查結論中有關生態保育及環境監測議題之執行情形，其成員總數不得少於 15 位，其中專家學者不得少於 3 分之 1，民間團體、當地居民及漁民代表亦不得少於 3 分之 1；且上述會議召開前 1 週，應擇適當地點及網站，公布開會訊息，以利民眾申請列席旁聽或表示意見，相關調查及監督資料應公布於開發單位網站上供大眾參閱，以達資訊公開。

5. 敘明天然災害（如颱風、地震等）、船舶碰撞、雷擊損害及施工營運維護等風險評估依據，蒐集納入參考資料，並據而研擬風險預防措施。
6. 檢討工作船採用油品，採點源修正模擬推估二氧化氮、細懸浮微粒之影響程度。
7. 提出繁殖及遷徙季節遷移性鳥類之飛行路徑等長時間背景調查規劃（含夜間），說明飛行高度調查之可行性，如目前商業技術確屬可行，應補充納入監測作業；參考澎湖地區猛禽遷移文獻資料，擴大分析尺度研析本案開發對鳥類遷徙或棲地影響程度，提出保育類物種影響程度推論依據，不得使用聲音驅趕裝置暫時驅趕鯨豚等保育類野生動物，並提升施工營運期間春秋環境監測頻度。
8. 補充風機設置與原生物種結構改變相關文獻資料，及有鰾魚類（如石首魚類）、軟骨魚類等水生生物影響評估，解釋聚魚效果之依據。
9. 補充陸域開發 500 公尺範圍內有形及無形文化資產調查內容，增列文化資產施工監看作業，納入水下文化資產調查研究計畫規劃執行內容。
10. 修正溫室氣體評估內容。
11. 增列設計施工前土壤液化調查規劃。
12. 敘明「海龍二號」「海龍三號」等 2 案共同規劃設置單元及環境保護對策之執行權責及控管機制。

（四）建議目的事業主管機關經濟部能源局辦理以下事項：

1. 依 106 年 7 月 19 日本署環境影響評估審查委員會第 316 次會議決議，協助於本案施工前建立後續開發行為第三方監測及觀測機制。

2. 於彰化縣設置離岸風力發電管理協調中心。

(五) 本環境影響說明書定稿經本署備查後始得動工，並應於開發行為施工前 30 日內，以書面告知目的事業主管機關及本署預定施工日期；採分段（分期）開發者，則提報各段（期）開發之第 1 次施工行為預定施工日期。

十一、散會（下午 6 時 0 分）。

附件 2 綜合討論（請開發單位於後續資料列表說明）

一、徐委員啟銘

報告書 P.23: 表 1.4.1-2 劃設航道重組交通流後的航行風險值，分 3 組說明，各項數值的呈現值得肯定，但仍建議將所依據的計算方程式與其限制進行詳細說明。

二、李委員錫堤

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- （一）本 2 場址位於雲彰砂脊淺部地層以鬆砂為主，液化潛能頗高，成為風機基礎暨結構安全的關鍵因素。由於至目前為止之地質調查資料仍很有限，建議進一步說明將來在可行性研究階段及設計階段如何釐清此關鍵問題，並將調查及分析規劃放入環境影響說明書附錄，作為承諾的一部分。
- （二）液化潛能評估除了考慮地震力外，亦請考慮大颱風時，風及浪的影響。
- （三）本 2 場址地震力的來源除了可能來自東邊的臺灣本島地區外，亦可能來自西邊福建外海的「濱海斷裂帶」，其曾在西元 1604 年發生過規模達 8.0 的地震。

三、劉委員希平

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- （一）對於營運階段之監視和管理承諾，意見回覆和環境影響說明書頁數內容不合，應確實修正。
- （二）空氣污染仍須在施工過程中以源頭管理方式為之，請承諾使用之施工機具油品和排煙管制，和中部空氣品質惡化時，配合辦理狀況。
- （三）除役方式之承諾，須與意見回覆內容一致。

四、李委員堅明

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- (一) 前次意見一，請納入用電、臺中工作碼頭及除役之溫室氣體排放量估算。
- (二) 因應未來漁船或休閒船進入風場產生之安全風險，請開發單位研提相關管理規則與對策。

五、李委員公哲

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- (一) 打樁期間所設最大水下噪音容忍值答覆為在警戒區 750 公尺邊界設定最大容忍值，乃依美國國家海洋漁業局 (National Marine Fisheries Service, NMFS) 建議之均方根值 (RMS) 180 dB re 1 μ Pa 的音壓，而該值是否已考慮中華白海豚中頻聽力物種之特性？宜說明之。
- (二) 承上，為考慮與附近其他風場限值之一致性，是否考慮一併採用比照美國國家海洋暨大氣管理局 (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) 之聲曝值 (SEL) 限值，而也可考慮中頻鯨豚聽力特性。

六、高委員志明

- (一) 請說明目前是否已有最佳的打樁模式使 750 公尺(m)之聲曝值低於標準值，若超過標準時，是否立即停止施工或如何進行工作流程之修訂？
- (二) 請說明最佳噪音防制工法之使用時機。
- (三) 請說明污染防止膜或防濁布是否施工前即設置或使用時機為何？

七、馬委員小康

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- (一) 本案共同廊道上岸點D及E並經由降壓站併入彰濱(E/S)，是否會與大彰化西北／東北／西南／東南之海纜經由降壓站併入鹿溪(E/S)交錯？宜進一步說明。
- (二) 建議建立之共同協調溝通平台，宜針對不同風場如大彰化#12、#13、#14 及#15 之海纜線，上岸點及配電站作適當之分配，以避免海纜線之交錯。

八、王委員价巨

- (一) 應以三度空間從整體區域一併評估，周邊環境亦應納入評估。
- (二) 災害情境的評估與相對脆弱度、風險與乘載力應加強說明，而非斷層帶存在與否。
- (三) 社會面的衝擊評估與因應需要加強。
- (四) 環境影響評估關心的是避免開發後的擾動而非現況。
- (五) 風險評估後應提出具體對策。

九、劉委員益昌

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- (一) 陸域文化資產，請依實際影響範圍周邊 500 公尺進行實質調查，並應思考目前陸域範圍在日治時期初以前仍是海域。
- (二) 水下文化資產應增加考慮水下文化資產保存法定義之「(三) 具有史前意義之物件」。
- (三) 應說明如何推測水域內遺跡為現代遺留。
- (四) 計畫所在海域文獻紀錄有多筆沉船資料，請注意。

- (五) 水下文化資產應提出調查計畫。
- (六) 文化資產之對策應提出具體作法。

十、劉委員小如

- (一) 本案風場距離澎湖燕鷗繁殖區（保護區）非常近，又位於猛禽遷移路線上，風機可能導致的傷害可能很大，尤其是剛離巢亞成鳥的飛行能力較差，因應風機葉片切風的能力有限，在繁殖季可能應考慮降低風機轉速到最低轉速。
- (二) 本計畫曾於 8 月下旬進行 1 次夜間調查，但因未來運轉並非僅 8 月下旬，資料嚴重不足，至少應有 5、6、7 月及遷徙季節的資料為參考。
- (三) 設置聯合鳥類監測系統很好，監測頻率應儘量高，並有人隨時監控。
- (四) 應做風險規劃與建議可行方案，若風機對鳥類造成重大傷害，將如何因應？
- (五) 水下噪音監測頻率「每季一次且每季至少 14 天」，不知是否連續 14 天？

十一、鄭委員明修

- (一) 本風力發電場址座落在雲彰隆起，也在澎湖白沙鄉北邊，曾經是漁民冬季捕土魷、白腹鯖的漁場，夏天是洄游性小管漁場，建議開發單位補充說明這 2 種漁業的過去和現況。
- (二) 風機本身具有海中獨立礁聚魚功能，因改變海域底質環境形成部分魚種群聚，若無法管制各類漁船進入本風場海域，將可能導致漁源更快速被採捕，造成全區魚類資源快速枯竭，建議本風場應朝向保護區方向劃設。
- (三) 本風場營運後若沒有管制管理辦法和政府有效執法，將可使本區成為違法走私犯罪的溫床，建議開發單位與政府相

關單位能儘早擬出管理辦法，作為環境影響評估承諾事項。

十二、吳委員義林

- (一) 二氧化氮(NO_2)之影響分析應依模式模擬規範執行，例如施工機具與船舶排放。
- (二) 細懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)之排放量，尤其是船舶應依相關資料計算而非以營運工程之細懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)／總懸浮微粒(TSP)比例分析。
- (三) 船舶之排放影響分析請以點源，而非面源模擬分析。
- (四) 以空飄氣球搭載熱影像儀監測鯨豚方式，其運用使用之風速限制為何？因而是否可行？尤其高風速期間。

十三、李委員克聰

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- (一) 應將此計畫建置後之負面衝擊具體說明。
- (二) 相關負面衝擊分析應有完整性及差異性，而不是所有衝擊皆為輕微。
- (三) 漁船是否禁入此風場場域？建議應以是否禁入之不同情境規劃預防船舶碰撞之風險措施。
- (四) 安全評估之各種天然災害之風險分析應加強說明預防措施及相關對策。
- (五) 施工營運風險中，建議應蒐集相關施工營運資料進行風險管理。

十四、蔡理事長嘉陽

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- (一) 鳥類夜間飛行高度是必須解決的問題。
- (二) 解釋雷達鳥類夜間調查的圖表。
- (三) 增加風機間距 750 公尺並非降低鳥類衝擊之對策。
- (四) 提出鳥類撞擊風險評估。

十五、內政部（書面意見）

本案後續倘需鋪設海底電纜，請申請人依「在中華民國大陸礁層鋪設維護變更海底電纜或管道之路線劃定許可辦法」相關規定辦理，餘尚無意見。

十六、行政院農業委員會

本案意見由本會林務局及漁業署提供。

十七、行政院農業委員會林務局

- (一) 書面意見：本案涉及「中華白海豚」及「鳥類保護」，說明如下
 1. 施工期間應劃設最大水下噪音禁容忍值標記禁區，並於邊界 4 個方位設置水下聲學監測措施，依第 1 次專案審查意見回覆說明對照表，請確認距風機打樁位置 750 公尺及 1,500 公尺設置水下聲學監測措施為各 1 處或各 2 處？
 2. 本案鯨豚調查期間未發現中華白海豚，僅發現少量隨機通過印太瓶鼻海豚個體，建請開發單位說明仍規劃採用聲學裝置(ADDs)驅離鯨豚之必要性及合理性。
 3. 依第 1 次專案審查意見回覆說明對照表，檢討提升葉片旋轉高度至離當地平均高潮位 40 公尺，目前規劃葉片旋轉高度為平均海平面以上 25 公尺，依開發單位調查資料，本案鳥類有 83% 飛行高度在 25 公尺以下，建請仍以葉片旋轉高度至離當地平均高潮位 40 公尺為規劃目標，避免影響夜間候鳥遷徙。

- (二) 打樁前使用水下音波器驅趕應有詳細說明使用需求，俾利考量同意使用。
- (三) 夜間打樁依「離岸風電區塊開發政策評估說明書」徵詢意見應避免之，請提出需求說明。
- (四) 打樁過程應全程實行減噪措施。

十八、行政院農業委員會漁業署

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- (一) 意見回應請開發單位納入環境影響評估說明書相關章節，並予對應。
- (二) 生態環境議題(一)「風機設置後，是否造成原生物種結構之改變。」開發單位收集部分資料後，對於本案風機設置後是否造成原生物種結構改變之論述及因應減輕對策，仍請補充並納入環境影響評估說明書。
- (三) 水下噪音振動及電磁波影響，電磁波之影響似非僅熱量或溫度，其電磁場對於軟骨魚類之影響亦請補充，回應內容宜請再次檢視，就打樁噪音、電磁波影響之因應或減輕對策及論述，請補充至環境影響評估說明書。

十九、行政院海岸巡防署(通電資訊處)(書面意見)

- (一) 針對案內環境影響說明，本處無審查意見。
- (二) 廠商尚未依據本署3階段審查原則提交「降低雷達海域監控影響初步規畫改善方案」，建議請相關籌備處提交送審。

二十、內政部營建署(書面意見)

本署無意見。

二十一、交通部運輸研究所（書面意見）

本所無意見。

二十二、交通部航港局

風場建置後可能的淤沙效應，請開發單位應有長期監測與因應作為。

二十三、交通部民用航空局（書面意見）

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

二十四、文化部文化資產局（書面意見）

請依 105 年 12 月 28 日文化部水下文化資產審議會第 3 次審議會議決議事項辦理。

二十五、經濟部工業局（書面意見）

本局無意見。

二十六、經濟部能源局

- （一）業者業依台灣電力股份有限公司 106 年 8 月 14 日公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃對應海纜路徑、上岸點。
- （二）結論建議本局於彰化建立管理中心，非本局推動再生能源執掌，且目前各級主管機關（如：地方及台灣電力股份有限公司）已有管理機制，建議刪除。

二十七、經濟部礦務局（書面意見）

本局無意見。

二十八、經濟部中央地質調查所（書面意見）（僅海龍三號）

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

二十九、中華電信股份有限公司

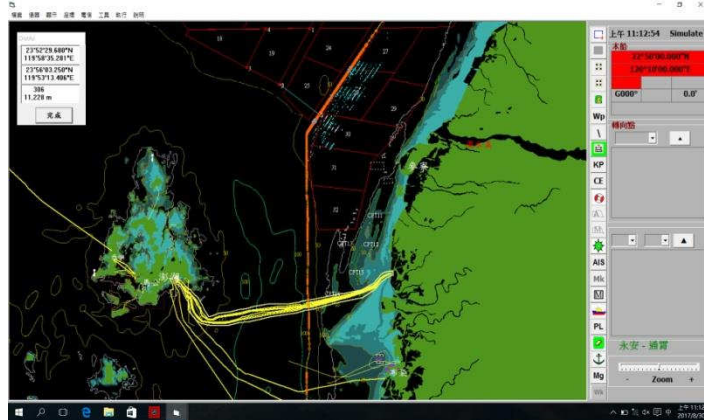
前次意見尚須補正，補正意見如下：

以外國風場的經驗，請問風機四周禁航區的規定為何？請詳細列出各國的規定，並提供原始書面資料作為佐證。

三十、台灣中油股份有限公司（天然氣事業部）（書面意見）

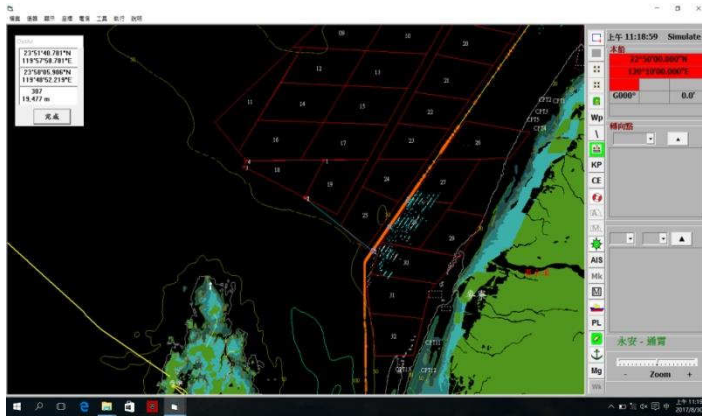
（一）海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

海龍二號（19號）風場最近距離達1萬1,228公尺，但位於本公司經營之海底天然氣輸送管線西側，有電纜跨越之問題（如下圖），屆時須召開技術相關會議，討論間隔保護工及施工方法。



（二）海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

海龍三號（18號）風場最近距離達1萬9,477公尺，但位於本公司經營之海底天然氣輸送管線西側，有電纜跨越之問題（如圖），屆時須召開技術相關會議，討論間隔保護工及施工方法。



三十一、彰化縣政府（農業處）

- (一) 請更正專用漁業權漁場圖、螞蛄蝦繁殖保育區之經緯度、面積及範圍圖。
- (二) 崙尾保護礁區尚未公告的經緯度，請刪除。
- (三) 纜線倘經過螞蛄蝦繁殖保育區，保護礁體，請避開。
- (四) 纜線倘經過彰化區漁會專用漁業權區域，請逕洽該會協商。
- (五) 中華白海豚保育、鳥類保護…等共通性環境議題及因應對策，請依「離岸風電區塊開發政策評估說明書」環境影響評估審查委員會第 306 次會議決議內容辦理，並提出客觀監督機制。
- (六) 施工前使用水下音波器驅趕鯨豚類，恐衍生疑慮，請妥為考量。
- (七) 第八章鯨豚保護對策中夜間打樁內容，因目前並無夜間鯨豚及鳥類之相關調查資料，無法據以提出夜間打樁之影響評估，因此仍請妥為考量。
- (八) 第八章鯨豚保護對策，雖本案鯨豚海上監測期間未發現中華白海豚，但依據國立成功大學對印太瓶鼻海豚衛星追蹤顯示，整個臺灣海峽皆為其棲息覓食區域，建議於施工期間全程進行鯨豚聲音偵測，並全程監控打樁期間之水下噪音。

- (九) 第八章鯨豚保護對策，請說明是否聲音監測法及人員監看法「均」確認警戒區內至少「連續」30分鐘無鯨豚活動，方可開始打樁。
- (十) 警戒區內有鯨豚活動時停止打樁之啟動方式，請依回覆內容補充於第八章，並請補充「無工程安全疑慮情況下」之定義。
- (十一) 第八章鯨豚保護對策，建議全程使用噪音防制工法。
- (十二) 大彰化 4 案及海鼎 2 案每年鯨豚視覺監測頻次皆為 20 趟，但海龍 2 案卻為每年 12 趟次，請說明理由，建議增加頻次。
- (十三) 潮間帶非地下工法之電纜鋪設，請避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。
- (十四) 彰化海岸位於候鳥遷徙路徑，鳥類資源豐富，並有多種遷徙性保育類鳥種，請於第八章補充黑面琵鷺、白眉燕鷗、鳳頭燕鷗及大杓鷗等遷徙性冬候鳥之保護對策（除監測之外），並建議增加雷達監測、衛星追蹤及鳥類繫放調查項目，以了解風場開發對燕鷗生態及候鳥遷徙路徑的影響。
- (十五) 建議補充航空警示燈設置數量及位置。
- (十六) 第八章減輕對策請補充具體細節內容，另影響減輕對策應具明確性，並由開發單位擔負責任，不應以「避免、儘量、儘可能、是需要、視情況、建議」等不確定性用語，亦不應以「要求承包商」等語轉嫁責任。
- (十七) 營運期間海上鳥類監測包含船隻鳥類調查及風機上紅外線攝影機監測？
- (十八) 請補充打樁時水下噪音超標時如何立即採行防噪工法（具體細節）。

三十二、澎湖縣政府（書面意見）（僅海龍三號）

無意見。

三十三、彰化縣政府環境保護局（書面意見）

無新增意見。

三十四、澎湖縣政府環境保護局（書面意見）（僅海龍三號）

無意見

三十五、彰化縣線西鄉公所（書面意見）

- （一）補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。
- （二）依 106 年 1 月 26 日電業法第 65 條規定：「發電業及輸配電業應依生產或傳輸之電力度數一定比例設置電力開發協助金，以協助直轄市或縣（市）主管機關推動電力開發與社區和諧發展事宜。」敬請督促中央主管機關於環境影響評估審查期間，一併完成制訂該協助金之提撥比例及分配原則，以符合地方民意期待。
- （三）本所尊重行政院環境保護署按環境影響評估程序及法令相關規定執行審查，地方民眾的意見請務必採納，地方民眾的意見本所亦全力支持。
- （四）本所意見六是否比照辦理企業團體認養海岸線清潔維護工作，請具體說明。

三十六、本署綜合計畫處

- （一）請說明本次審查會議中所承諾之最大水下噪音容忍值標記禁區(exclusive zone)邊界之噪音量測最高限值(包含「中頻加權 24 小時聲曝值(MF weighted 24-hour sound exposure level)」 「(未加權)帶寬能量(Unweighted Band level)」 「單擊聲曝值(Sound exposure level of single strike)」)

之採用依據、計算公式及詳細推估過程。

- (二) 請詳細說明前述噪音量測參數於施工、營運期間所規劃之監測方式、量測方法、校正方式與採用之相關依據。
- (三) 請說明打樁等施工噪音之頻率分布。
- (四) 請說明未來航道改變後，對開發範圍之噪音影響衝擊。
- (五) 本案簡報資料內容、書面審查意見回覆及本次會議口頭回覆意見說明請納入報告書內容。
- (六) 請於下次檢送補充、修正資料 40 份至本署時，並附電子檔光碟（補正資料本文及附錄如有個人資料，請塗銷）1 份。

三十七、本署空氣品質保護及噪音管制處

(一) 海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 表 7.1.3-3 工業源複合短期擴散模式(Industrial Source Complex Short-Term Dispersion Model, ISCST3)模擬範圍之設定，其 X 方向之起點為 18 萬 1,500 公尺(m)，提供之模式輸入檔對於 X 方向起點之設定卻為 18 萬 1,400 公尺(m)，請修正為一致。
2. 建議工業源複合短期擴散模式(ISCST3)模擬採用西元 2015 年氣象資料。
3. 請確認海龍二號及三號等 2 案離岸風力發電計畫環境影響說明書內空氣品質模式資料是否相同。

(二) 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 請補充本案與「海龍二號離岸風力發電計畫」之空氣品質模式模擬及結果分析內容是一樣之說明。
2. 表 7.1.3-3 工業源複合短期擴散模式(ISCST3)模擬範圍之設定，其 X 方向之起點為 18 萬 1,500 公尺(m)，提供之模式輸入檔對於 X 方向起點之設定卻為 18 萬 1,400 公尺(m)，

請修正為一致。

3. 建議工業源複合短期擴散模式(ISCST3)模擬採用西元2015年氣象資料。

三十八、本署水質保護處（書面意見）

- （一）針對減輕對策回覆「如有漏油等污染，將設置施工範圍警示設施」之案件，請再檢視及確認該項措施是否足以防範可能之漏油污染事件。
- （二）施工階段海域水質減輕對策列有「為降低減少懸浮固體於近海岸施工時影響，施工範圍邊界將設置防濁幕避免懸浮物質擴散」之案件，應進一步說明採用時機，並推估海域水質污染程度、範圍與影響時間及預計改善結果等。（如已說明者免再補充）
- （三）近期彰化縣沿海有諸多設置離岸風力發電計畫，相關開發計畫於施工期間及營運期間懸浮固體濃度之加乘效應，請開發單位納入分析，並以量化數據說明對海域水質影響。
- （四）油污染應變處理方式僅列出通報相關主管機關，未見開發單位應變資材之掌握，及鄰近區域應變資材之位置與數量請再檢視及補充說明。如發生漏油事件，開發單位亦應有相關之應變資材與設備來處理油污染，請確認整備。
- （五）針對回覆說明表示已有相關應變計畫(SOPEP)之案件（如大彰化東北離岸風力發電計畫），請檢附該計畫。如發生漏油事件，應依據「重大海洋油污染緊急應變計畫」辦理，各機關權責事項，請一併參考前述計畫所列分工事項摘列。

三十九、本署廢棄物管理處（書面意見）

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

四十、本署環境衛生及毒物管理處（書面意見）

前次意見（含結論）尚須補正，補正意見如下：

- （一）針對海龍二號、海龍三號 2 案裝置容量及廠址面積不同，惟報告書中對於溫室氣體排放量估算皆相同，請開發單位針對 2 案重新檢視及修正

| 案名 | 海龍二號 | 海龍三號 |
|---------|-------------------------------|----------------------|
| 裝置容量 | 696MW | 512MW |
| 場址面積 | 100.5 km ² | 85.2 km ² |
| 年發電量 | 1,500~3,000 GWh | 1,100~2,600 GWh |
| 營運階段排放量 | 維修船耗油量約 35 萬公升/年，排放量 930 公噸/年 | |

- （二）海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

報告 P.7-156，本案施工及營運階段排放量合計為 10 萬 3,920 公噸有誤，請確認後修正。

四十一、本署環境督察總隊

- （一）3 開發集團承諾各集團同一時間最多各 1 支風機打樁作業，請彼此確認協商內容均一致並納入正文。
- （二）本次施工規劃修正為不會有同時打樁作業（2 風場），即是否可能有各風場其他項目施工期程重疊問題？請再確認並說明施工規劃（2 個風場、各集團）納入正文。
- （三）修訂本書面意見 7，鳥類遷徙路線判斷原則說明以東亞候鳥主要遷徙路線圖作為判斷原則，故已有路線圖等相關文獻資料？請再說明辦理方式。
- （四）本次會議中承諾加強環境監測至打樁全程均執行水下噪音監測，請補充至本文中。

【旁聽團體及民眾書面意見】

一、彰化縣環境保護聯盟 施月英 總幹事

意見如後附。

二、台灣媽祖魚保育聯盟 粘雨馨 教育推廣員

意見如後附。

三、中華鯨豚協會 張豈銘 副秘書長

意見如後附。

四、台灣蠻野心足生態協會 文魯彬 理事長

意見如後附

五、時代力量苗栗辦公室 陳祺忠 執行秘書

意見如後附。

六、台灣媽祖魚保育聯盟 許馨庭 執行秘書（書面意見）

意見如後附。

海龍二三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

第二次專案小組審查會議

2017/09/11 彰化縣環境保護聯盟/總幹事施月英

- 一、 如附簡報。
- 二、 彰化海域風場規劃位置，從簡報資料可以證明彰化外海是台灣極為重要的魚類繁殖場所，理由是這裡的海流較其他海域流速低，滿潮時水流速度甚至為零，幾乎停滯，因為這裡的海域水深較周邊明顯淺，同時海水魚漲退潮是分別從南北兩端流向彰化外海並匯集，因此在流速緩的情況下，包括營養鹽會大量匯集，就會產生很好的食物鏈包括藻類、魚群、鯨豚等等，而從各風場資料，更可以明顯發現這裡的魚卵發現比例一年四季更高達 80%，且是底棲性為主的魚種，顯見這裡海流速確實不高，這裡是台灣重要的魚類繁殖場所，但是調查單位的專業能力可能不足，還說資料不足證明，資料都這麼清楚還無法判斷，建議業者另聘真正的海洋專家評估，以免損了國際形象。
- 三、 彰化海域重要魚類繁殖場所，風機開發勢必造成影響，請業者正視，並提出更符合彰化海域特性的減輕衝擊對策或補救措施。
- 四、 請業者，不要再用基樁可以聚魚來欺騙大家，這裡是沙地型的魚種為主超過 80%以上，礁岩型約 1-5%左右，不要拿國外和台灣不同海域特性，應該以彰化海域主要的魚種評估適合的基樁才是，請正視問題選擇適合的基樁。
- 五、 彰化海域可能密布斷層，且斷層數量比陸域更多，從剪報資料可以看到台灣海域有做斷層調查的區域幾乎斷層數量都比陸域多，不能排除這外海也可能密布斷層應該詳加調查清楚。
- 六、 彰化海域正好是南北水流滿潮匯集之處，請業者評估風場全部風機及周邊風場全部航道外風機施設後海流會有那些改變，累加效果產生的海流變化在各季節及滿退潮時，分別會有那些變化與影響？有無減輕對策或補救措施呢？
- 七、 彰化海域由於海水是南北匯集因此在海水溫度、鹽度都有明顯的差異性，而海溫及鹽度都會影響營養鹽的分布，進而影響藻

類、魚類、鯨豚等等的分布，請業者評估風場全部風機及周邊風場全部航道外風機施設後，海水的溫度、鹽度會有那些改變，累加效果產生的溫度、鹽度變化在各季節及滿退潮時，分別會有那些變化與影響？對營養鹽與藻類的分布與減少的衝擊有無減輕對策或補救措施呢？

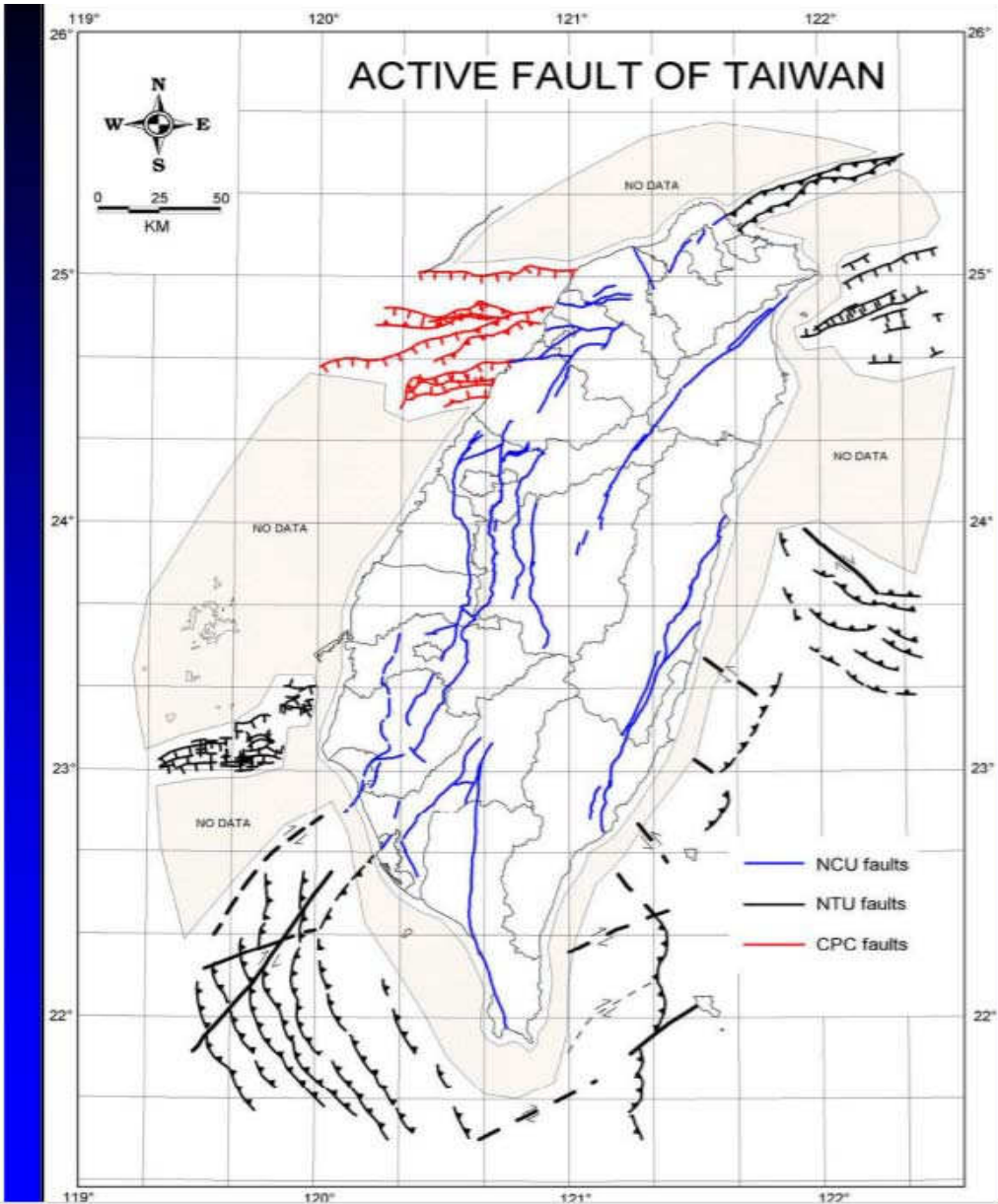
- 八、業者評估的地震發生都是以震央發生所在地，但是地震有時在東部五級，彰化就可能出現3-4級的地震，或者像似高雄美濃發生6級地震彰化大城也測得4級震度，業者應該把彰化近百年來沿海歷年來測的震度超過四級以上列出來；包括環評委員一再強調，中部外海曾經發生八級以上大地震，都應該一併納入，針對大地震風機基樁及運轉會有哪些結構性應對措施，都應該詳列，畢竟歐洲長年發展風機但是沒有像台灣是位於地震頻繁帶，又彰化海岸是嚴重的土壤液化區，這些都是歐洲地區不曾面臨過的問題，業者必須正視與提出解決方案。
- 九、未來風場營運，不應該讓捕魚的漁船進入風場內，不然業者所提基樁可以聚魚護魚但是魚還是被抓走，那風機施設就等同完全海域變成生態葬場，要開放漁船進入，請重新評估對於彰化海域魚類、鯨豚、底棲性、、、等等的衝擊影響評估與因應減輕對策。也要提醒，這可能成為國際笑話。
- 十、海纜施設應全程鋪設防濁幕，因為這裡的魚類主要是低棲性的魚種加上這裡的土壤粒徑非常少，纜線鋪設過程易使海域混濁，加上這裡的海域特性懸浮粒子影響範圍廣達8公里以上，不容忽視，業者不應只有潮間帶才放用防濁幕，請針對彰化海域的魚類特性避免造成這些魚類呼吸傷害，全程使用防濁幕。
- 十一、彰化是東亞澳洲候鳥遷徙線必經之路，風機對鳥類的調查缺少鳥類的棲地利用的類型、飛行廊道路徑、飛行時間與高度、夜間觀測等等，同時不能忽略在風機運轉期間，鳥類過境遷徙時的減輕衝擊對策，例如在南來北返過境高峰期間，透過雷達偵測停止運轉風機避免直接鳥類的撞擊傷亡。尤其是保育類的猛禽灰面鵟、大量群聚性的鷓鴣科與鷺科水鳥、世界關注的黑面琵鷺等。又鳥類過境期間通常是連續性，過境時可能數萬或數千隻鳥同時出現，這是大數量不是個位數，因此在過境期間的3-4月及8-9月每月至少應該連續三天以上的調查紀錄，而每月一次調查，請問要如何面對當發生大量過境時，可以有效的減輕對鳥類發生撞擊傷害呢？。如果黑面琵鷺過境被風機殺死，這樣的國際議題對業者難道不會產生負面評價嗎？。

- 十二、 航道外九塊風場應有全面性的周邊，風場外的緩衝區應該全面的監測與調查，來證實魚類鯨豚鳥類是否到影響，同時呼應業者評估的生物是否真的會迴避到風場外，因此不會影響族群成長，還是這些生物可能真的嚇死了或受傷身亡了，業者都有責任來釐清事實的真相。
- 十三、 這區域發現瓶鼻海豚的機會非常高，每個風廠區塊一年只做20趟的鯨豚調查，這樣調查次數是否合理足夠呢？依據何在？還有每次出海真正在調查的時間與船速是多少？是否具有科學監測的意義與合理性？。
- 十四、 海鼎及大彰化的離岸風電區塊中都發現異常磁場，海鼎更發現火山岩，建議本案也要設置一定比例的磁力基準站，長期監測公布資訊。
- 十五、 本案是往返彰化鹿港與中國沿海必經之路，過去歷史記載有許多船隻在外海翻覆，海底探測也發現多處的目標物，不能排除這些目標物可能都是具有歷史及考古意義的水下文化資產，應該以更嚴謹更保守方式來看待，而不是為了開發就說這些反應物可能是現代遺留物質，把這些東西當作垃圾在看似的，這種態度真的很不好。
- 十六、 在空汙季(十月到隔年二月)，大量排放高污染物的施工機具，例如挖土機，都應配合停工，尤其是在環保署空汙預報未來三天AQI達紅色至紫色等級時，都應該配合空汙降載停止施工，同時船隻及施工機具都應使用至少超級柴油以上等級的油品。
- 十七、 是否開放全民入股，業者應詳細說明配合的意願程度與困境。
- 十八、 航道外三家業者都願意成立共同協商溝通平台，建議未來應邀請關心本案的環保團體共同參與平台運作，同時這平台的資訊應全面公開，並彙整所有的相關資料在這平台上。
- 十九、 本案環評獲得小組通過，建議業者於往後的施工、營運到除役期間的環境調查監測，可以廣邀關心本案開發的環保團體等例如本會、媽祖魚保育聯盟、蠻野心足生態協會等，可以陪同調查，持續地關心所關注的議題，讓保育真正落實。

彰化離岸風電航道外九個 區塊第二次小組審查

20170911

彰化縣環境保護聯盟總幹事 施月英



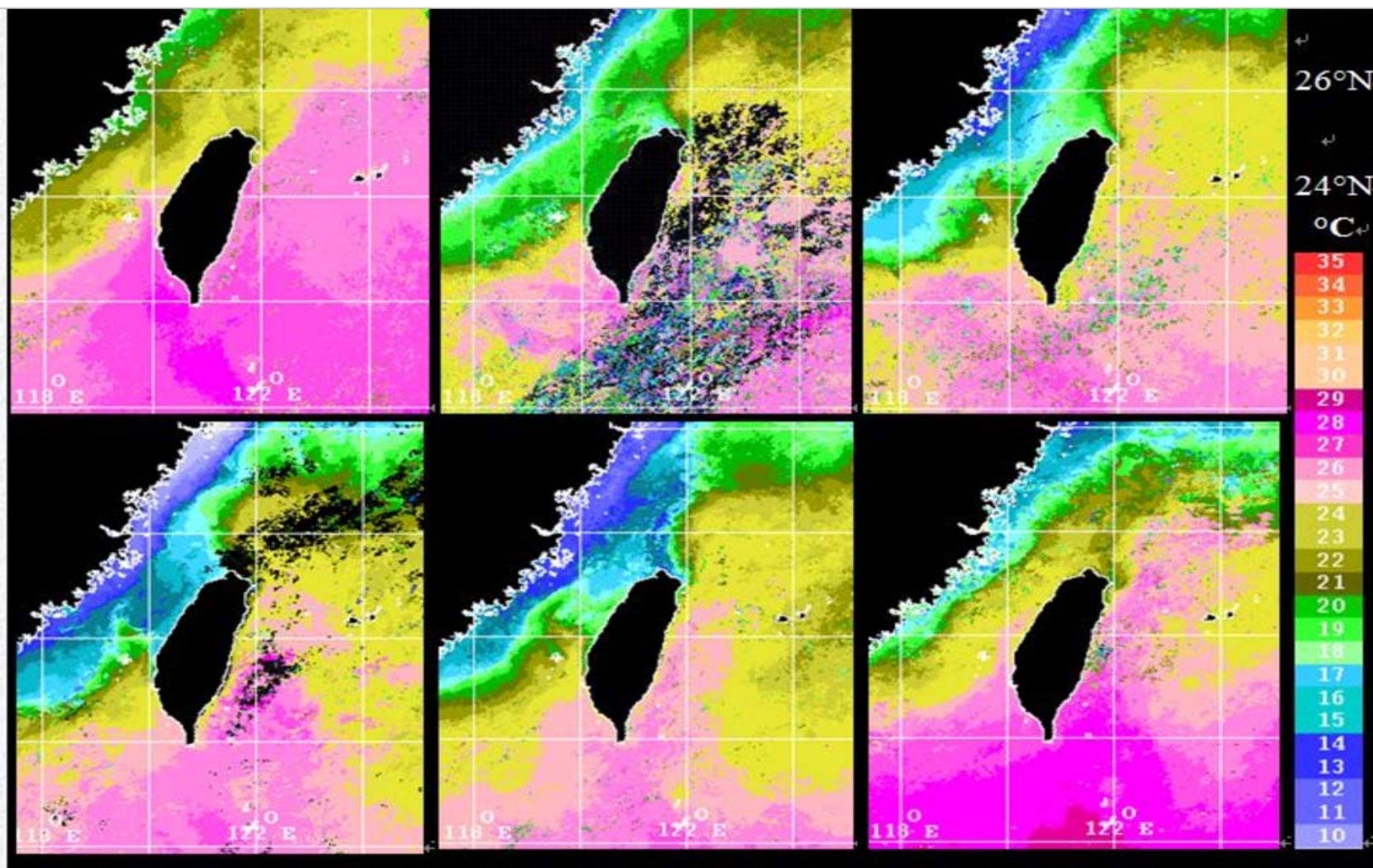
台灣本島及鄰近海域之活動斷層

- 藍色斷層: 李錫堤 (1998) 提供
- 黑色斷層: 劉家軒 (1998) 提供
- 紅色斷層: 黃旭燦 (1998) 提供

全圖見於宋國城等人 (1998)
台灣活斷層研究規劃報告

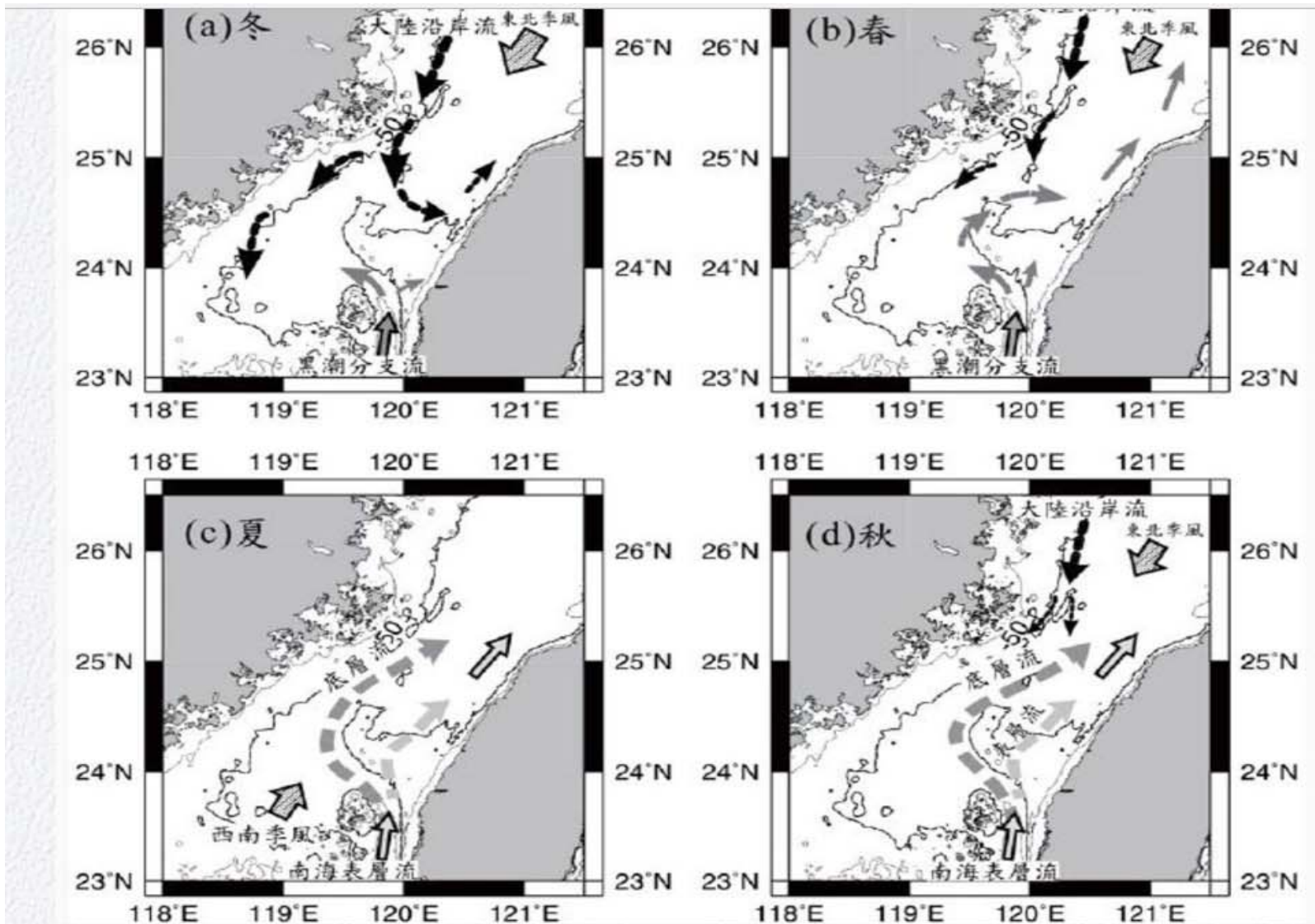


國立中央大學應用地質研究所



(上圖)：臺灣附近衛星遙測月平均海面溫度(°C)分佈，由左至右由上而下分別為1999年11月至2000年4月(資料來源：ODB，臺灣海洋大學衛星遙測及浮游動物生態動力研究室提供)；(摘自「戴昌鳳等(2014)臺灣區域海洋學」)。

資料來源<http://w3.oc.ntu.edu.tw/chap10/chap10.htm>

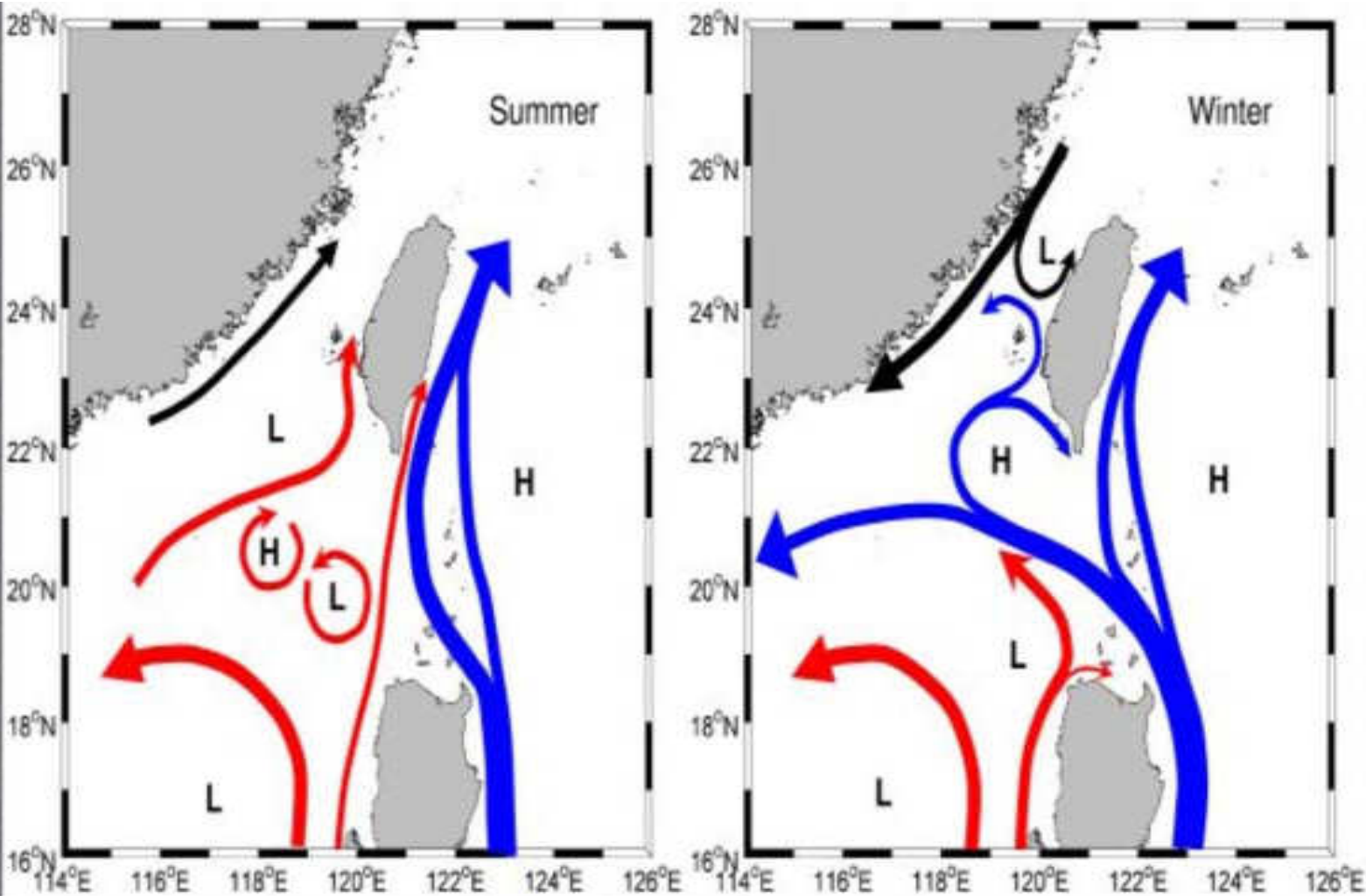


臺灣海峽四季流況示意圖。

(引自Jan, S., C.-S. Chern, J. Wang and S.-Y. Chao (2002) Seasonal variation of the circulation in the Taiwan Strait. *J. Marine Sys.*, 35 : 249-268.

Jan et al. (2002)根據ODB水文資料、海流觀測以及數值模式實驗分析結果彙整出臺灣海峽不同季節的流況分佈示意圖(如上圖)，茲按

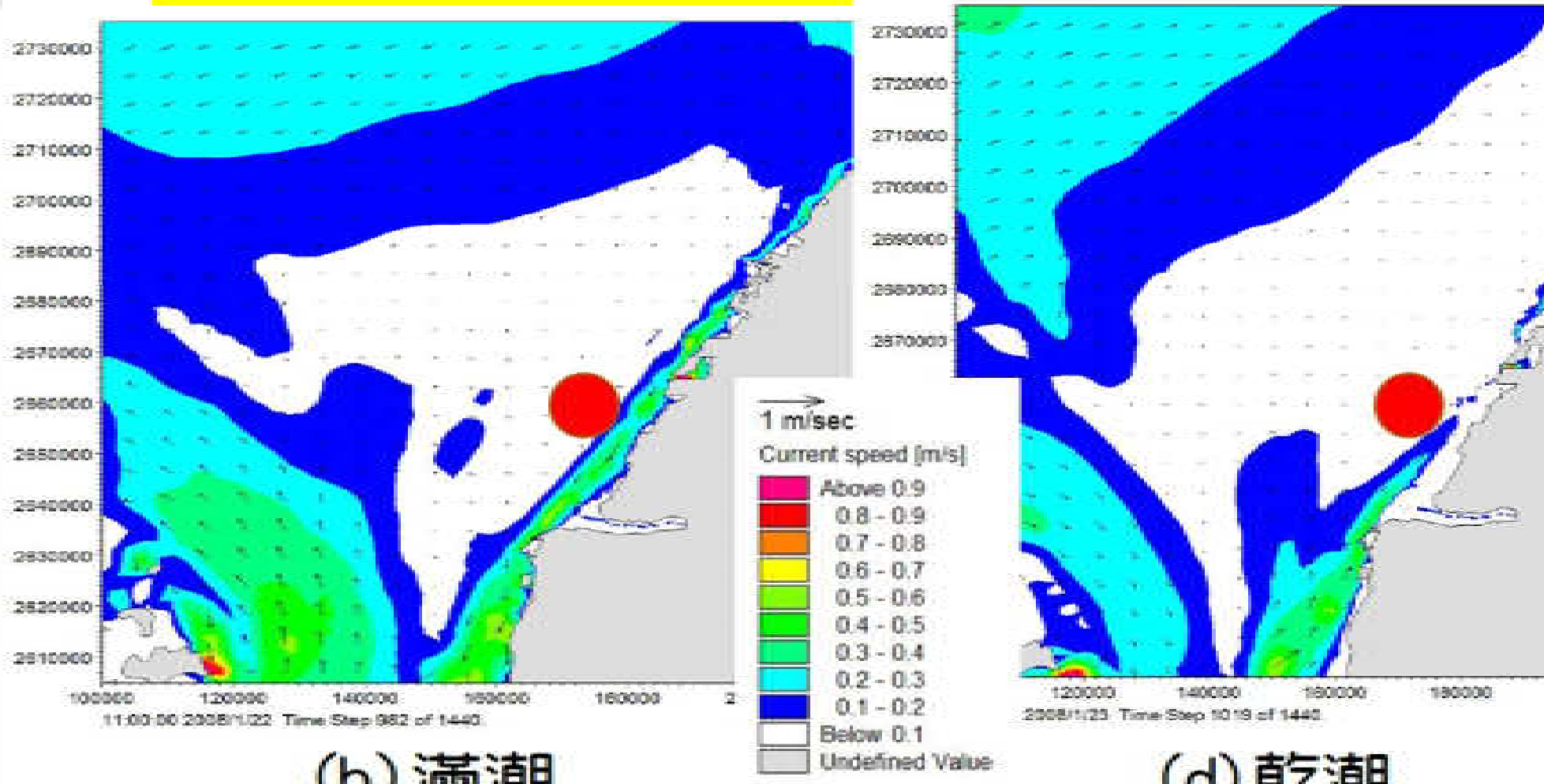
資料來源<http://w3.oc.ntu.edu.tw/chap10/chap10.htm>

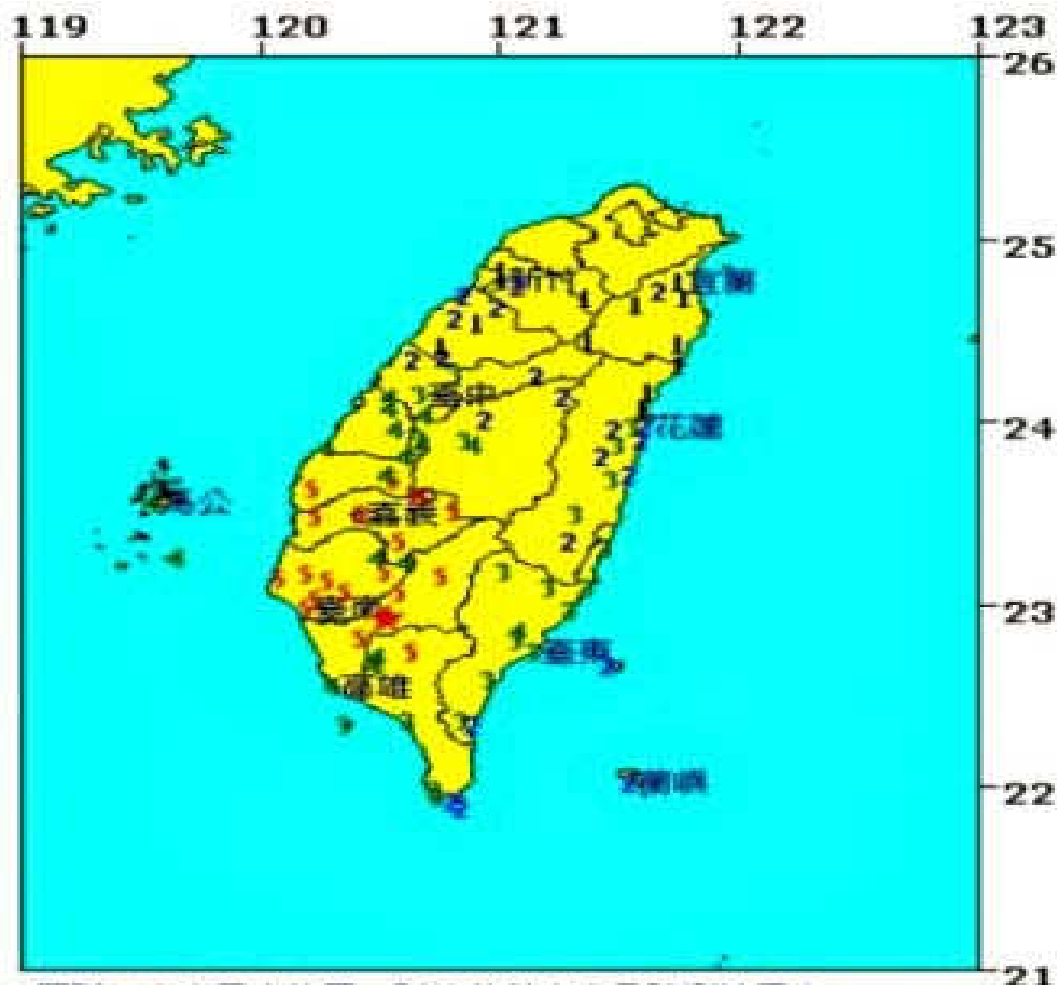


南海東北部以及呂宋海峽上層海流流況示意圖，(左)夏季、(右)冬季(藍色：黑潮源流海水、紅色：南海北部海水、黑色：大陸沿岸海水。[摘自「戴昌鳳等(2014)臺灣區域海洋學」]。

資料來源<http://w3.oc.ntu.edu.tw/chap10/chap10.htm>

海水於滿潮、乾潮時，停止不動?!





圖說：★表震央位置，阿拉伯數字表示該測站震度

中央氣象局地震報告

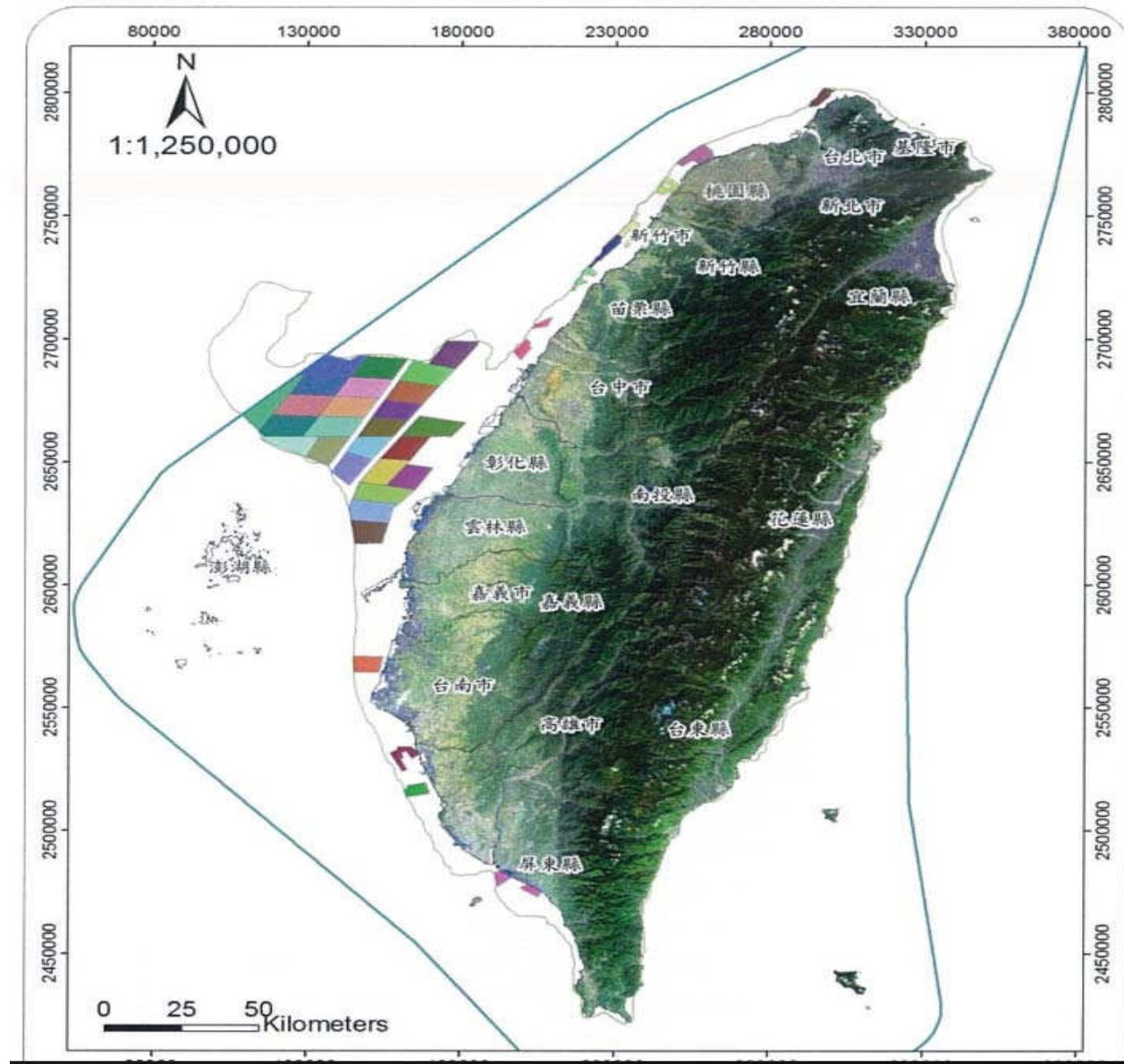
編號：第105006號
 日期：105年2月6日
 時間：3時57分27.2秒
 位置：北緯22.93度，東經120.54度
 即在屏東縣政府北偏東方27.4公里
 位於高雄市美濃區
 地震深度：16.7公里
 芮氏規模：6.4

各地最大震度

| | | | |
|--------|----|--------|----|
| 雲林縣草嶺 | 6級 | 彰化縣彰化市 | 4級 |
| 高雄市旗山 | 5級 | 臺東縣臺東市 | 3級 |
| 屏東縣三地門 | 5級 | 花蓮縣紅葉 | 3級 |
| 臺南市楠西 | 5級 | 屏東縣南瀛 | 3級 |
| 臺南市 | 5級 | 南投縣南投市 | 3級 |
| 嘉義縣草山 | 5級 | 臺中市 | 3級 |
| 嘉義市 | 5級 | 花蓮縣花蓮市 | 2級 |
| 屏東縣屏東市 | 4級 | 苗栗縣鯉魚潭 | 2級 |
| 高雄市 | 4級 | 苗栗縣苗栗市 | 2級 |
| 臺東縣初鹿 | 4級 | 新竹縣竹東 | 2級 |
| 雲林縣斗六市 | 4級 | 宜蘭縣內城 | 2級 |
| 澎湖縣東吉島 | 4級 | 桃園市三光 | 1級 |
| 彰化縣二水 | 4級 | 新竹市 | 1級 |
| 南投縣名間 | 4級 | 新竹縣竹北市 | 1級 |
| 澎湖縣馬公市 | 4級 | 宜蘭縣宜蘭市 | 1級 |
| 臺中市霧峰 | 4級 | | |

本報告係中央氣象局地震觀測即時地震資料地震通報之結果。

- 排除各項敏感區：
- 國家公園
- 白海豚重要棲息地
- 砲擊區
- 航道
- 人工魚礁區
- 沿海保護區
-等等



會議名稱：海龍二、三號 離岸風力發電計畫 環說書 專案小組審查第二次會議
意見單

單位：台灣媽祖魚保育聯盟

姓名：教育推廣員 粘雨馨

意見：

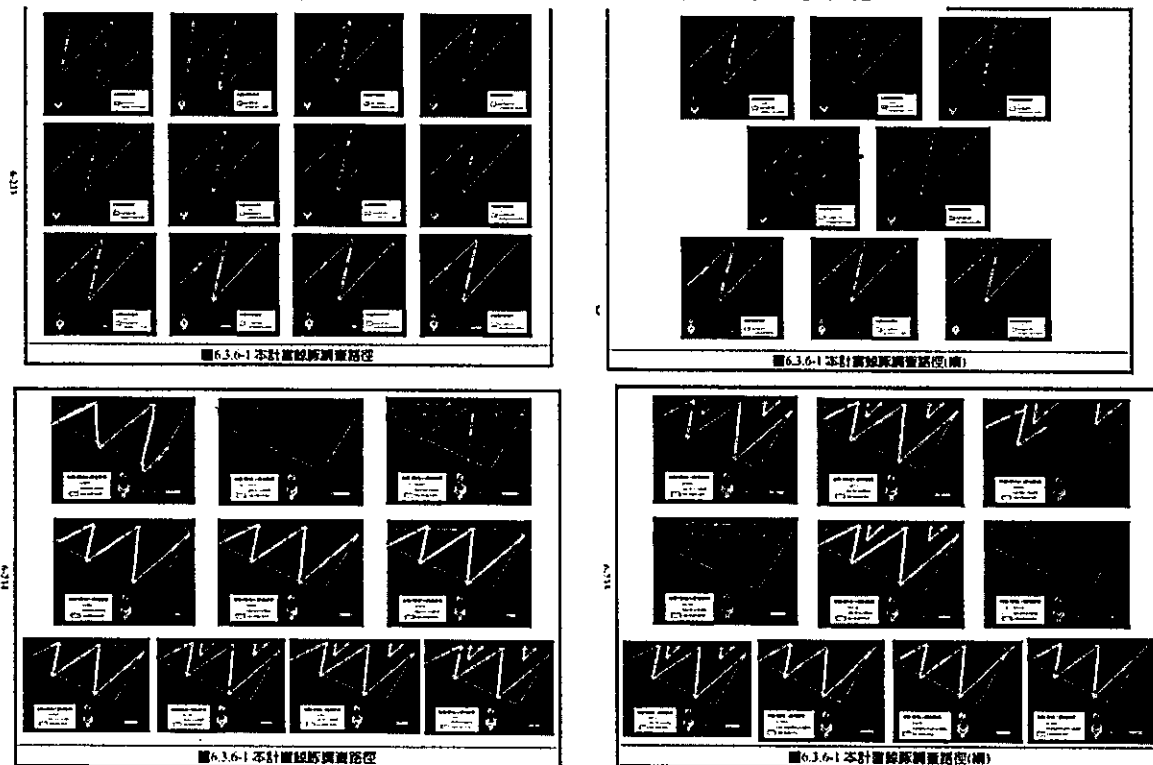
1. 刻意使用聲學裝置(ADDs)驅離鯨豚是對野生動物的一種騷擾，不合理也不合法，是“乞丐趕廟公”。
2. 在預防及減輕對策中提出「施工過程中每月應於警戒區周界(750m 處)執行一次打樁噪音監測，驗證合理水下打樁噪音之音量」，這樣的措施應不合理，所謂的「驗證」是指學術研究目的或是其他目的？在施工過程必須全程即時監測水下噪音，一旦超過容忍標準就必須停工，預防對海洋動物產生立即性傷害！
3. 彰化外海的環境是很特殊的，在資料顯示上，明顯有海溫、海鹽和海流的界線，是否也因這樣，而成為豐富的魚類和底棲性生物的繁殖和棲息聚集地，也才成為白海豚的食源地。請開發單位在審慎評估此區環境條件及模擬大量風機設立後所累積產生之海流的改變及影響。

1. 航道西的九岸的鯨豚生態調查(下圖所示, 僅舉海龍為例, 其餘七案都有相同的問題), 沒有遵照環評書內所寫的調查方式所做, 沒有設計數條調查航線, 更沒有每次隨機重取 2 條航線做調查, 僅看到幾乎為同一條航線而已, 無法有效涵蓋調查面積; 且調查方法與實際作業不同如何為有效成果?
2. 請提供計畫執行前的風場航線設計圖, 已佐證調查方法中所提到“航行在設計穿越線時視為有效努力力量”之方法設計定義,
3. 若執行調查前期並未設計任何航線, 僅依當日隨機路線進行調查, 請定義每日穿越線調查的覆蓋率有多少。已結果的每日航跡看來, 每天的調查路線均不一樣, 如何進行標準化計算?
4. 貴單位調查方法中強調有效與無效努力量取決於是否依照調查航線行走及是否目擊動物而定, 在沒有固定航線的情況下, 有效與無效的判定有何意義?
5. 表 6.3.6-2 平均航速的單位請補上
6. 從攔淺資料看到台灣海峽不僅有瓶鼻海豚, 也有露脊鼠海豚(屬於高頻的種類), 又小又沒背鰭又害羞, 很難被海上調查觀測到
7. 重申水下噪音管制不應以暫時性聽力損失為規範準則, 更別說永久性聽力損傷, 聽力損傷對鯨豚而言, 不僅聾了, 同時也瞎了, 對於他們的生存會造成極大的威脅; 所以我們主張應以行為改變為規範標準(spl 165db)
8. 管制規範應該要由政府來訂定 而不是有業者說了算, 政府應盡速訂定相關規範 供業者遵循
9. 熱影象儀的使用, 請廠商證明他們使用的是有效且被接受的方法, 例如夜視看海豚就是一個未證實的方法

6.3.6 鯨豚生態

一、調查方法

調查方式以目視觀察法為主, 租用漁船循穿越線進行調查。調查航線設計為數條 Z 形穿越線(圖 6.3.6-1), 每趟調查隨機選取兩條穿越線進行鯨豚海上觀測調查。



行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單

敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組第 2 次聯席初審會議

單位：台灣變野心足能協會
姓名：文魯彬

聯絡電話：

1. 外商、台灣能源安全。
2. 能源局、排擠其他較環保能源(電網的容量)。
線能、黑能、增加一度再生能源該降低非再生能源。
(支持政府能源政策)
3. 海洋生態。1998 年外好像台灣海夾非常不足
4. 漁業。本開發案對漁業影響
5. 資訊公開。所有環評上用的研究報告及其原始資料該公開。
6. 委員。環保署不該承擔這麼重的責任。請貴署與各委員像能源局反應(修改相關規定)
7. 工作人員。就業機會。
8. ~~該~~該口開審查比較符合環評法的精神。每塊海洋不同，應該遵種
9. 環評法，環基法明文規定「環境」包含社會與經濟環境。

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將選摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：林欣怡

電話：(02) 2311-7722 分機 2741

傳真：(02) 2331-2958

E-mail: hsyilin@epa.gov.tw

時代力量苗栗辦公室 執行秘書 陳祺忠

一、我贊同環評修法逐漸不相關的權責回歸目的事業主管機關，但在現階段目的事業主管機關怠惰作為的狀況，恐怕將一些原先在離岸風機有審查的部分如漁業權讓渡、在地居民共管共營海域，在這些環境保護、經濟發展的審查項目，恐怕難以丟回給目的事業主管機關，而是要把擁有「否決權」的環評當作最後一道防線！

二、現在看來處理的方式要參照政策環評的處理，航道外的環評要先過，航道內再看，可是自從 104 年公布離岸風力發電規劃場址申請作業要點時，就把這 36 個風廠和我國離岸風機發展全部綁在一起。且又立下了在 106 年底要過環評專案小組會議的限制條件，完全漠視專業制定出的法規！

即使超過了這個期限，目的主管機關如果要省事省時，勢必也會將風場丟回給已經有調查一陣子原廠商，所以這個期限除了讓廠商趕著做出能過環評的環說書外，一點好處也沒有！

三、包含能源局前陣子才編列預算做海洋資源調查，預計要做出來已經是 2020 年後，現在環評過了，籌設許可又在這些資料調查出來前就過了。包含現在環評開發廠商在很多項目也都是以在取得籌設許可前持續調查。那將來發現對環評有問題的資訊出來，那就是請這些廠商不能做了嗎？

四、今天審的案子遠超過需要離岸風機 2025 年容量的政策目標，一但送到能源局審籌設許可的時候，能源局也不開放 NGO、民眾開放審議時，怎麼在落實政策目標和民生經濟、環境資源永續的平衡？畢竟因為環評有期限已經讓廠商和審議的主管機關趕趕趕了！

五、國產化的標準七成有點太扯，我們沒有這樣的技術和經驗，要怎麼刻意達到佔比七成可是能個大問題！明明最好的方法就是跟國外廠商簽屬 MOU 後，在國外廠商技術轉移後，自己能夠完整建置出 1 支風機甚至更多！

如果只是刻意用海纜工作人員、材料來源，製作來源來達到所謂的國產化七成，那就是假國產，一點用處都沒有！

六、能源局建置海洋資料庫與能源局要送政策環評的時間，一個在 2020 年和 2018 年中甚至年底，那時候多數電廠的環評都已經通過，且離岸風機的環評可能也撐不到那時候，當所有的能源政策執行完以後才來補救，這樣對嗎？這樣符合程序嗎？

會議名稱：海龍二、三號 離岸風力發電計畫 環說書 專案小組審查第二次會議

意見單

單位：台灣媽祖魚保育聯盟

姓名：執行秘書 許馨庭


1. 因為目前包含 9/11 日要審的九個區塊的航道外風場，彰化外海的申請案有 600 萬瓩，但根據台電提交經濟部的風力發電開發報告，到 2025 年僅能提供彰化 400 萬併網容量建置，等於多出的 200 萬瓩風力，發了電也無輸配線路可運送。同時，政府設定 2025 年離岸風電達到 300 萬瓩，但是彰化縣政府聲明彰化縣的外海開發將達 500 萬瓩，因此彰化縣等於是包辦全部目標，且有剩餘。對此，我們認為希望離岸風機能夠先將目標內的風機紮實的發展，同時也對設立風機的廠址作嚴謹的生態調查。
2. 站在保育白海豚的角度，漁民有可能會因為風場範圍無法捕魚，使得漁業行為像近岸區域移動，並增加刺網纏繞與誤捕的機率，因此我們一方面希望中央政府盡快限制近岸刺網等漁具使用的同時也積極參與開發單位與漁民之協商；同時也期待開發單位能以嶄新的方式與漁民合作，例如邀請漁民入股，或補助真正願意以其他工作代替原本生計之餘民等，真正減低漁業行為。
3. 目前包還法國與日本等國家均已經有營運成熟的「浮動式」離岸風機；這類風機完全在路上做原件組裝，組裝好再以工作船拖至指定風場處在以鋼纜綁繫重物固定其位置。希望也能夠將此技術納入考量。
4. 避免能源轉型的矛盾，若產生綠能後，電力生產還是提供給例如鋼鐵，石化業類的高污染產業的話，更多的風力發電機也許也不會有環保的目的。若政府能檢視國家需要多少用電，配合節電與提升能源效率，並轉型成低耗能低污染產業，才會是永續的能源政策。

行政院環境保護署 會議簽名單

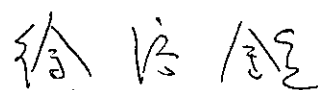



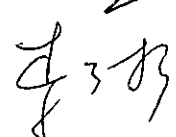
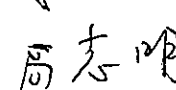
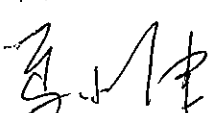
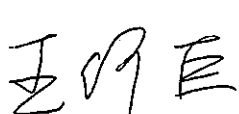

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組第 2 次聯席初審會議

時間：106 年 9 月 11 日（星期一）下午 1 時 30 分

地點：本署 4 樓第 5 會議室

主席：詹副主任委員順貴  記錄：林欣怡

出席（列）席單位及人員：

| 機關或單位名稱 | 姓名 |
|---------|---|
| 出席者： | |
| 徐委員啟銘 |  |
| 李委員錫堤 |  |
| 劉委員希平 |  |
| 李委員堅明 |  |
| 李委員公哲 |  |
| 高委員志明 |  |
| 馬委員小康 |  |
| 王委員价巨 |  |
| 劉委員益昌 |  |

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如 相關規定 規定，願負有關法律責任。

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

劉委員小如

劉小如

鄭委員明修

鄭明修

吳委員義林

吳義林

李委員克聰

李克聰

王委員文誠

蔡理事長嘉陽

蔡嘉陽

列席者：

內政部

書面意見

科技部

衛生福利部

國家發展委員會

行政院農業委員會

書面意見

行政院農業委員會林務局

劉秦成

行政院農業委員會水土保持局

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

行政院農業委員會漁業署

譚彥濤

行政院農業委員會特有生物研究保育中心

行政院海岸巡防署

書面意見

內政部營建署

書面意見

交通部運輸研究所

書面意見

交通部航港局

蘇秉旭

楊仁弘

蔡育明

交通部民用航空局

書面意見

文化部文化資產局

書面意見

經濟部工業局

書面意見

經濟部能源局

邱添壽

鄭如陵

經濟部水利署

經濟部礦務局

書面意見

經濟部中央地質調查所

書面意見

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

台灣電力股份有限公司

中華電信股份有限公司

洪建鴻

台灣中油股份有限公司

臺灣港務股份有限公司

彰化縣政府

王顯宗 許春祥 黃呈云

澎湖縣政府

書面意見

彰化縣環境保護局

書面意見

澎湖縣政府環境保護局

書面意見

彰化縣芳苑鄉公所

彰化縣福興鄉公所

彰化縣線西鄉公所

書面意見

彰化縣鹿港鎮公所

彰化縣伸港鄉公所

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣和美鎮公所

彰化縣秀水鄉公所

彰化縣埔鹽鄉公所

彰化縣二林鎮公所

彰化縣大城鄉公所

澎湖縣白沙鄉公所

澎湖縣湖西鄉公所

澎湖縣西嶼鄉公所

本署 綜合計畫處

劉幸

溫育芳

劉孝均

商維庭
林松

空氣品質保護及噪音管制處

林松

水質保護處

劉幸

廢棄物管理處

劉幸

環境衛生及毒物管理處

劉幸

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

環境督察總隊

陳志華

海龍二號風電股份有限公司籌備處

Sam McNeil

Yi Yi

陳志華

陳志華

陳志華

陳志華

海龍三號風電股份有限公司籌備處

Sam McNeil

Yi Yi

陳志華

大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處

大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處

大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處

大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處

海鼎一風力發電股份有限公司籌備處

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

海鼎二風力發電股份有限公司籌備處

海鼎三風力發電股份有限公司籌備處

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

民眾/團體：

國立臺灣大學

國立成功大學近海水文中心

環境資訊協會

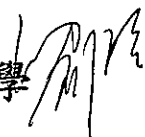
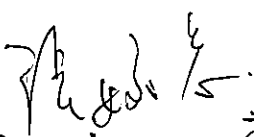
台灣能源暨氣候變遷法學會

中華鯨豚協會

媽祖魚保育聯盟

時代力量苗栗辦公室

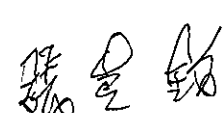
盟帝電科股份有限公司

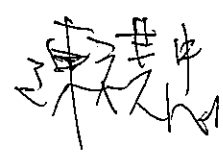
 

薛炳彰

林育敏

謝友仁





機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

民眾/團體：

真心環保聯盟

施月華

媽祖魚仔帝聯盟

郭和信

台灣蠻野心生態協會

文魯彬

台灣能源暨氣候變遷學會

李俊

吳俊吉

行政院環境保護署 發言順序登記表

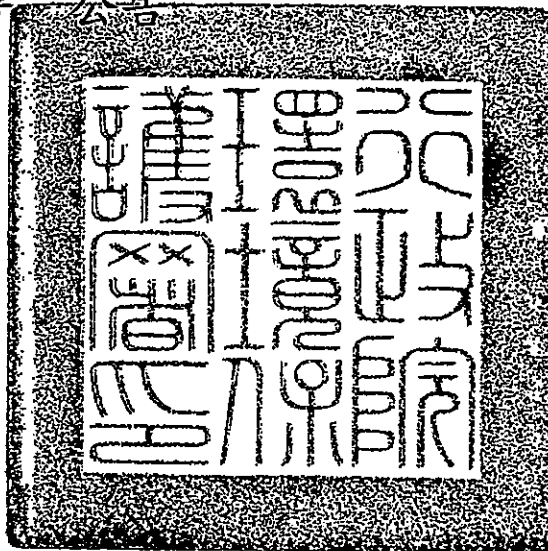
會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組第 2 次聯席初審會議

會議時間：106 年 9 月 11 日下午 1 時 30 分

| 序號 | 單位 | 職稱 | 姓名 |
|----|-----------|-------|-----|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | 慈心環境促進會 | 總幹事 | 施月英 |
| 7 | 媽祖漁行聯誼會 | 教育推廣員 | 郭雨松 |
| 8 | 中華鯨豚協會 | | 張皇銘 |
| 9 | 蟹野心足 | | 文魯彬 |
| 10 | 時代力量環境委員會 | 執行秘書 | 陳礎忠 |

行政院環境保護署公告

發文日期：中華民國106年4月27日
發文字號：環署綜字第1060031341號



主旨：預告修正「環境影響評估法施行細則」第36條、第37條、第38條之1及第12條附表1、第19條附表2草案。

依據：行政程序法第151條第2項準用第154條第1項

公告事項：

- 一、修正機關：行政院環境保護署。
- 二、修正依據：環境影響評估法第31條。
- 三、修正草案如附件。本案另載於行政院公報資訊網（網址：<http://gazette.nat.gov.tw/egFront/index.jsp>）及公共政策網路參與平台之眾開講（<https://join.gov.tw/policies/>）。
- 四、對於本草案內容有任何意見或修正建議者，請於本預告刊登公報之次日起60日內陳述意見或洽詢：
 - （一）承辦單位：行政院環境保護署綜合計畫處
 - （二）地址：100臺北市中正區中華路一段83號
 - （三）電話：(02)23117722#2735
 - （四）傳真：(02)23713217
 - （五）電子郵件：ysluo@epa.gov.tw

署長 李應元

第十九條附表二修正對照表

| 修正規定 | 現行規定 | 說明 |
|--|---|---|
| <p>附表二 應進行第二階段環境影響評估之開發行為</p> <p>一、<u>園區</u>之開發</p> <p>(一) 石化工業區面積達五十公頃以上。</p> <p>(二) 其他園區面積達一百公頃以上。</p> <p>二、<u>道路</u>之開發</p> <p>(一) 高速公路或快速道(公)路之新建。</p> <p>(二) 高速公路或快速道(公)路之延伸工程，長度達三十公里以上。</p> <p>三、<u>鐵路</u>之開發</p> <p>(一) 高速鐵路新建或延伸工程。</p> <p>(二) 高速鐵路<u>以外</u>之鐵路開發或延伸工程長度達三十公里以上。</p> <p>四、大眾捷運系統之開發(不含輕軌)</p> <p>(一) 大眾捷運系統統路網新建工程。</p> <p>(二) 大眾捷運系統統路線延伸工程，長度達三十公里以上。</p> <p>五、商港、漁港、工業專用港新建工程。</p> <p>六、機場跑道新建工程。</p> <p>七、新增探礦、採礦工程，面積達五十公頃以上。</p> <p>八、水利工程之開發</p> | <p>附表二 應進行第二階段環境影響評估之開發行為</p> <p>一、<u>園區</u>之開發</p> <p>(一) 石化工業區面積達五十公頃以上。</p> <p>(二) 其他園區面積達一百公頃以上。</p> <p>二、<u>道路</u>之開發</p> <p>(一) 高速公路或快速道(公)路之新建。</p> <p>(二) 高速公路或快速道(公)路之延伸工程，長度達三十公里以上。</p> <p>三、<u>鐵路</u>之開發</p> <p>(一) 高速鐵路新建。</p> <p>(二) 鐵路之開發或延伸工程長度達三十公里以上。</p> <p>四、大眾捷運系統之開發(不含輕軌)</p> <p>(一) 大眾捷運系統統路網新建工程。</p> <p>(二) 大眾捷運系統統路線延伸工程，長度達三十公里以上。</p> <p>五、商港、漁港、工業專用港、<u>遊艇港</u>新建工程。</p> <p>六、機場跑道新建工程。</p> <p>七、新增探礦、採礦工程，面積達五十公頃以上。</p> <p>八、水利工程之開發</p> | <p>說明</p> <p>一、參照本法第五條授權訂定之認定標準、細目，修正開發行為類型名稱，爰修正附表二內容，以資一致。</p> <p>二、審酌環境影響程度，修正納入「高速鐵路延伸工程」應進行第二階段環境影響評估，並將非必然有重大影響之「遊艇港新建工程」、位於海域及園區內之「輸電線路」、「變電所新建工程」等開發行為予以刪除，但仍可經由委員會審查認定，如對環境有重大影響之虞者，須進行第二階段環境影響評估。</p> |

| | |
|---|---|
| <p>(一) 水庫工程之新建。</p> <p>(二) 越域引水工程。</p> <p>九、一般廢棄物、一般事業廢棄物或有害事業廢棄物掩埋場或焚化廠之新建(不含圍區內之開發)。</p> <p>十、核能電廠新建或添加機組工程。</p> <p>十一、放射性廢棄物處置設施之新建。</p> <p>十二、新建火力電廠、汽電共生廠或自用發電設備，屬以燃油、燃煤或其他非燃氣燃料發電，裝置容量一百萬瓩以上者。</p> <p>十三、一百六十一千伏以上輸電線路架空或地下化線路鋪設長度五十公里以上者(不含位於海域及圍區內之開發)。</p> <p>十四、涉及三百四十五千伏之變電所新建工程(不含海上變電站及圍區內之開發)。</p> <p>十五、水力發電廠，裝置或累積裝置容量五萬瓩以上。</p> <p>十六、海域築堤排水填土造成陸地面積達五十公頃以上者，或減少自然海岸線長度一公里以上。</p> <p>十七、新市鎮開發。</p> | <p>(一) 水庫工程之新建。</p> <p>(二) 越域引水工程。</p> <p>九、一般廢棄物、一般事業廢棄物或有害事業廢棄物掩埋場或焚化廠之新建(圍區內之開發不在此限)。</p> <p>十、核能電廠新建或添加機組擴建工程。</p> <p>十一、放射性廢棄物處置設施之新建。</p> <p>十二、新建火力電廠、汽電共生廠或自用發電設備，屬以燃油、燃煤或其他非燃氣燃料發電，裝置容量一百萬瓩以上者。</p> <p>十三、三百四十五千伏或一百六十一千伏輸電線路架空或地下化線路鋪設長度五十公里以上者。</p> <p>十四、超高壓變電所新建工程。</p> <p>十五、水力發電廠，裝置或累積裝置容量五萬瓩以上。</p> <p>十六、海域築堤排水填土造成陸地面積達五十公頃以上者，或減少自然海岸線長度一公里以上。</p> <p>十七、新市鎮開發。</p> |
|---|---|

海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

專案小組第二次聯席初審簡報

開發單位：海龍二號風電股份有限公司籌備處
海龍三號風電股份有限公司籌備處
環評單位：光宇工程顧問股份有限公司
106年9月11日

Gemini Offshore Wind Farm

計畫特色

- ❑ 遠離中華白海豚棲地範圍
- ❑ 配合政策環評—優先開發南北穿行航道外風場

- ✦ 分期分區開發
- ✦ 海纜共線規劃
- ✦ 陸上輸電系統(上岸點、陸纜、降壓站)採共構規劃
- ✦ 減少海纜數量(選用245KV海纜)
- ✦ 減低電磁波(陸纜選用161kV)
- ✦ 與鄰近風場邊界間距6倍葉輪直徑
- ✦ 與航道間距至少100公尺
- ✦ 採用套筒式基礎，降低打樁噪音
- ✦ 防淘刷措施不採用拋石
- ✦ 海堤穿越工法—採潛盾或水平鑽掘

- 成立共同協商溝通平台
- 與鄰近風場擬定聯合監測計畫
- 海上變電站規劃空間平台，提供鳥類鯨豚等研究調查
- 彰化縣政府、彰化師範大學及國立海洋大學合作備忘錄
- 設立彰化辦公室
- 漁會協商

簡報大綱

壹

開發計畫簡介

貳

初審會審查結論及意見回覆

參

結語

壹、開發計畫簡介

計畫場址

- 海龍二號(19號風場)：位於彰化縣外海，離台灣最近距離約45公里，面積59.2平方公里
 - 因應交通部航港局106年8月21日公告「臺灣彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道」，19號風場為避開航道範圍，風場面積由100.5平方公里縮減為59.2平方公里(減少約40%)
- 海龍三號(18號風場)：位於彰化縣及澎湖縣外海，離台灣和澎湖最近距離約50和40公里，面積85.2平方公里(屬澎湖縣管轄海域範圍約18平方公里，佔整個風場約21%)
- 潛力場址已避開漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區



風場範圍及相關設施配置圖
(原規劃)



風場範圍及相關設施配置圖
(配合北側共同廊道規劃及航道調整)

壹、開發計畫簡介

風機配置規劃

裝置容量

採套筒式基礎

- 18號風場(海龍三號) 單機容量6~8MW
 - ✓ 以6MW佈置，有最多風機數量78部
 - ✓ 以8MW佈置，有最大總裝置容量512MW
 - ✓ 年淨發電量約1,681百萬度(GWh)以上
- 19號風場(海龍二號) 單機容量6~9.5MW
 - ✓ 以6MW佈置，有最多風機數量63部
 - ✓ 以9.5MW佈置，有最大總裝置容量532MW
 - ✓ 年淨發電量約1,450百萬度(GWh)以上

19號風場因航道擴寬因素，面積縮減為59.2km²(減少約40%)，考量規模經濟，本次增加單機9.5MW之風機佈置規劃

機組佈設

- 風機間：水平盛行風間距採7D(7倍葉片直徑)；非平行盛行風間距採5D(5倍葉片直徑)
- 與相鄰風場間距至少6D(至少906公尺)
- 與航道間距至少100公尺
- 葉片旋轉高度訂為平均潮位海平面25公尺

18號風場-風機佈置規劃

| 項目 | 6.0MW機組 (最小風機) | | 8.0MW機組 (最大風機) | |
|-------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 風機數量 | 78 | | 64 | |
| 總裝置容量(MW) | 468.0 | | 512.0 | |
| 葉片直徑D(m) | - | 151 | - | 164 |
| 輪殼高程(m) @LAT | 102 | 115 | 110 | 122 |
| 風機葉片旋轉高度(m) @LAT | 28 | 190 | 28 | 204 |
| 最小機組間距 | 755 | 1,057 | 820 | 1,148 |
| 非平行盛行風向/平行盛行風向(m) | (5D) | (7D) | (5D) | (7D) |

19號風場-風機佈置規劃

| 項目 | 6.0MW機組 (最小風機) | | 8.0MW機組 | | 9.5MW機組 (最大風機) | |
|-------------------|-------------------|-------|---------|-------|-------------------|-------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 風機數量 | 63 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 |
| 總裝置容量(MW) | 378 | 448 | 448 | 532 | 532 | 532 |
| 葉片直徑D(m) | - | 151 | - | 164 | - | 164 |
| 輪殼高程(m) @MSL | 99 | 112 | 107 | 119 | 107 | 119 |
| 風機葉片旋轉高度(m) @MSL | 25 | 187 | 25 | 201 | 25 | 201 |
| 最小機組間距 | 755 | 1,057 | 820 | 1,148 | 820 | 1,148 |
| 非平行盛行風向/平行盛行風向(m) | (5D) | (7D) | (5D) | (7D) | (5D) | (7D) |

4

壹、開發計畫簡介

輸電系統

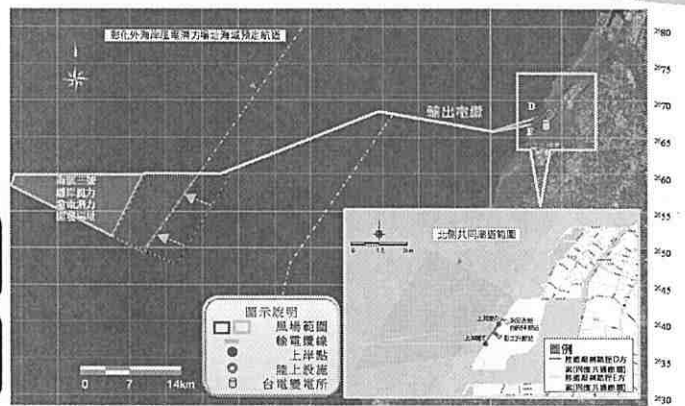
- 已依據106年8月14日公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸域設施規劃：

海上輸電系統

- 風場分別規劃設置2座海上變電站
- 規劃1條245kV輸出電纜路徑

陸上輸電系統

- 採18、19風場共構規劃
- 規劃2處上岸點及其陸纜路徑，未來僅選擇其中一處上岸
- 規劃1處自設降壓站預定地，
- 經自設降壓站降壓至161kV後併入彰濱(E/S)變電所



5

海纜工程剩餘土方

- 就地挖掘、埋設方式施作
- 土方回填海纜埋設處，避免廢土產生

陸域工程剩餘土方

- 含陸纜及降壓站工程剩餘土方
- 最大剩餘土方總量約44,000立方公尺
- 若同時施工，最大每小時7車次(單向)

剩餘土方處理計畫

- 依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定辦理。
- 工業區內回填或就地整平，不會外運至工業區外

陸域工程剩餘土方計算表

單位：立方公尺

| | | | 挖方 | 填方 | 剩餘土方量 (鬆方) |
|----------|----------|-----|--------|----|---------------|
| 降壓站工程 | | | 6,000 | 0 | 6,000 |
| 陸纜工程 | 原規劃 | A方案 | 28,000 | 0 | 28,000 |
| | | B方案 | 26,000 | 0 | 26,000 |
| | | C方案 | 38,000 | 0 | 38,000 |
| | 因應共同廊道規劃 | D方案 | 30,000 | 0 | 30,000 |
| | | E方案 | 33,000 | 0 | 33,000 |
| 總計(取最大量) | | | | | 44,000 |

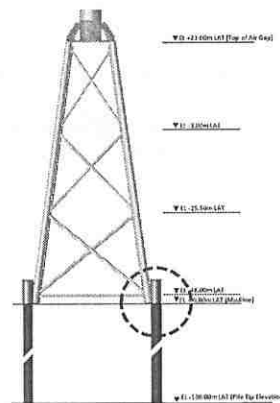
註：陸纜路徑及陸上降壓站採海龍二號與海龍三號共構規劃。

壹、開發計畫簡介

風機基礎及保護工規劃

基礎型式

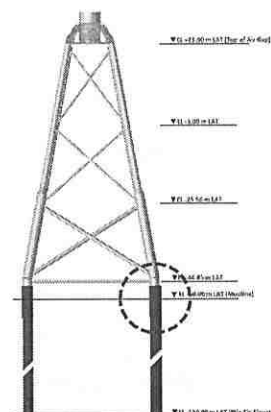
- 採用套筒式 (Jacket) 基礎型式
 - ✓ 考量彰化海域地質、海象，同時考量颱風引起的暴潮、波浪及地震對海底基礎結構造成的影響等因素後的最適選擇。
- 規劃兩種不同固定基礎方式的套筒式基礎
 - 裙樁套筒式基座(Skirt Pile Jacket)
 - 預打基樁套筒式基座(Pre-Piled Jacket)



裙樁套筒式基礎示意圖

基礎保護

- 基礎防淘刷：選用能增強藻類及生物附著能力之人造墊塊為原則，以彌補因海底硬鋪面增加所消失棲息地環境。
- 未來將在施工前進行更詳盡地質調查及於細部設計階段評估防淘刷之基座保護措施。



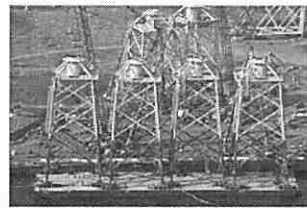
預打基樁套筒式基礎示意圖

工作碼頭

- 優先以離場址最近之台中港作為施工裝卸運輸工作及避颱停靠港口

施工項目(未依施工順序排列)

- 風機基礎安裝
- 風機安裝
- 陣列電纜鋪設
- 輸出電纜鋪設
- 陸上降壓站工程
- 海上變電站工程



套筒式基座安裝於運輸船作業



由起重船



海軍大宇號起重船



拖船將運輸船拉到風機安裝位置

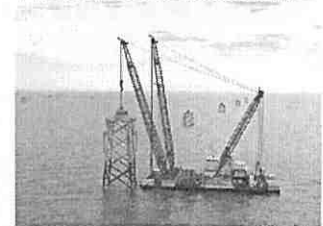


自昇式安裝船

由起重船或自昇式安裝船將套筒式基座安裝到預打基樁上



預打基樁作業



風力機組安裝作業

海上施工作業示意圖

營運及維護策略目標

- 預期性維護
透過對某些零組件的監控(如溫度、漏油等), 瞭解某些零組件(如齒輪箱、轉子系統等)將可能發生故障, 事先停機進行維護。
- 預防性維護
由統計等可靠度資料, 瞭解風力機故障發生的週期, 以計畫性停機進行維護。
- 修復性維護
風機運轉零組件發生故障時, 對故障的零組件進行修復或更換。



Operations and Maintenance



Nordsee One OWF Project

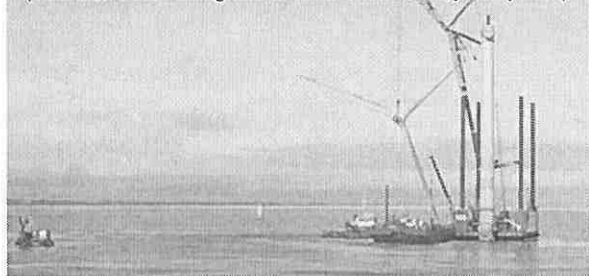
- 以20年為設計考量，除役可視為風機安裝的反向步驟，將納入循環經濟及生態保育概念
- 除役前將視風機運轉維護狀況、市場應用與研發趨勢等進行整體經濟效益及營運可行性評估後始予決定後續作法

除設計畫執行前，將進行環境影響評估和航行安全評估，並取得相關單位和管理機關同意



- 目前歐洲離岸風場已有風機除役實際案例，未來亦將持續累積相關經驗，本計畫除役階段皆將納入評估規劃之參考。
- 依財政部國有財產署「海域土地提供離岸式風力發電系統使用之處理方式」，風場商轉前應繳交除役保證金(每架機組以裝置容量每瓩4,000元計算)，未來開發單位須配合依限拆除地上物並返還土地者，始無息退還保證金。

The world's first decommissioning of an offshore wind farm (Vattenfall's Yttre Stengrund wind farm in Sweden, January 2016)



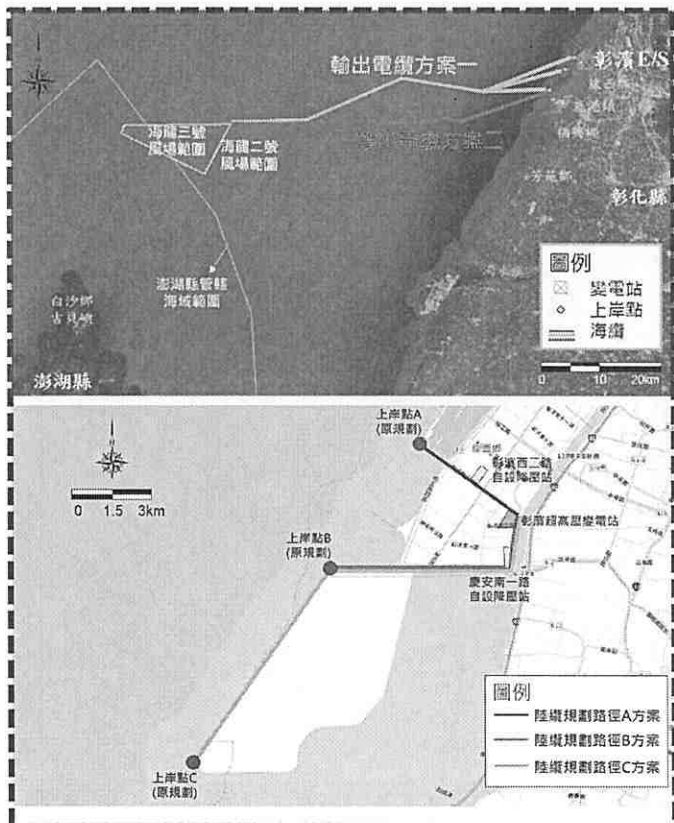
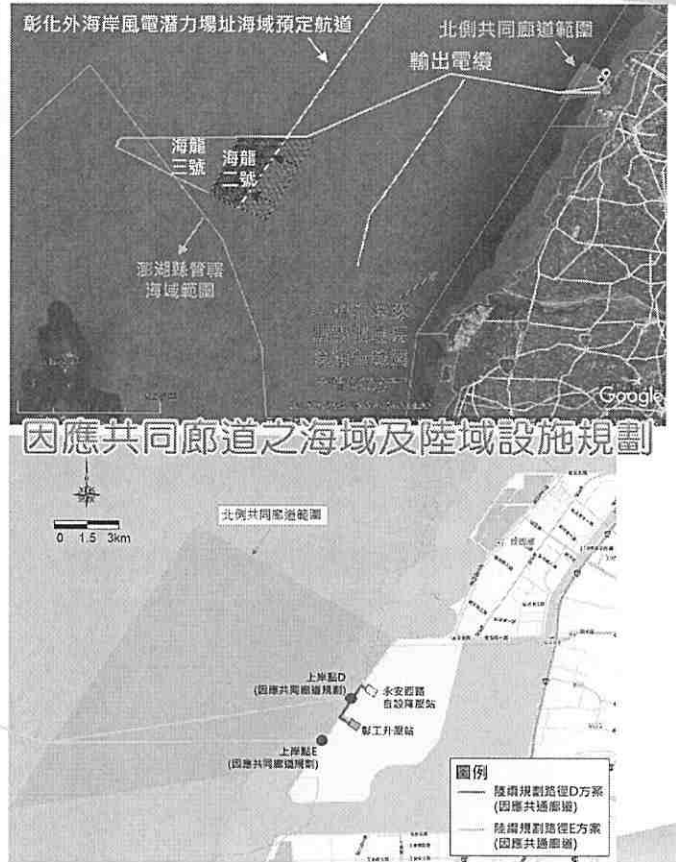
資料來源：<http://www.openocean.fr/>

貳、初審會審查結論及意見回覆

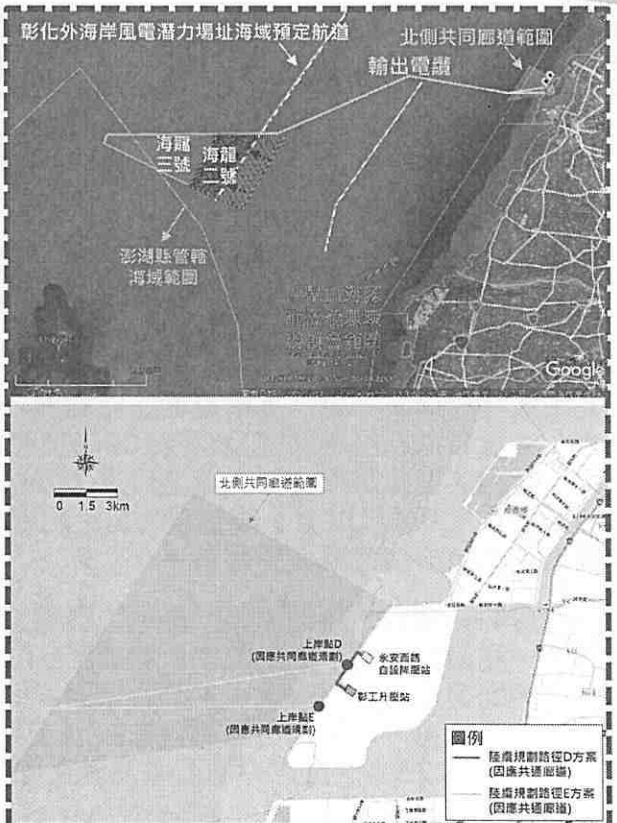
- 一、因應共同廊道之海纜上岸方案及補充現況調查及影響因應措施(審查結論一)
- 二、風場海底地貌調查分析規劃及因應(審查結論二)
- 三、群樁效應及海域地形變遷影響(審查結論三)
- 四、工作船所選擇工作碼頭相容性及工作船空氣污染排放可能影響(審查結論四)
- 五、可能涉及斷層及土壤液化特性之後續調查規劃、設計階段地震危害度分析及結構設計因應(審查結論五)
- 六、WQM模擬評估參數設定(審查結論六)
- 七、增加漁業經濟監測項目(審查結論七)
- 八、規劃採行風機規模或基礎型式之優先順序(審查結論八)
- 九、水下文資調查判讀結果之合理性及後續因應(審查結論九)
- 十、溫室氣體排放量與減碳量推估(審查結論十)
- 十一、生態環境影響減輕對策(審查結論十一)
- 十二、共同協商溝通平台(審查結論十二)

因應共同廊道規劃之海纜上岸方案及補充現況調查及影響因應措施

- 依據106年8月14日公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，已提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸域設施規劃。
- 已補充潮間帶水質、土壤及潮間帶生態等現況調查，調查結果均符合法規標準且未發現保育類物種。
- 已補充空氣品質和噪音振動等影響評估，除PM_{2.5}背景值已超標，故加成後未符合法規標準其餘均符合法規標準。
- 共同廊道規劃方案與原規劃方案比較：
 - 1.降壓站規模相同
 - 2.陸纜長度僅原規劃之1/3~1/5距離
 - 3.在原規劃之調查範圍和評估範圍內
 - 4.在原規劃的最大影響程度範圍內且更小



原規劃



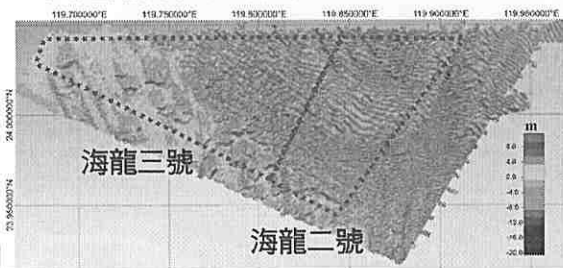
因應共同廊道規劃

風場海底地貌調查分析規劃及因應

- 本計畫第一次全區域海床測繪工作(2016)
 - 沙波為主要海床地形且佔面積超過60%
 - 沙波地形將影響風機設計配置及風機陣列間電纜鋪設

因應對策

- 採用樁基礎規劃，將海床長時間變化量納入基礎細部設計考量
- 施工期間透過基礎傾斜儀表監控，亦可使用預打樁，水下測量和夾墊片來調整基礎傾斜度
- 營運期間藉由傾斜沉陷觀測即時監控



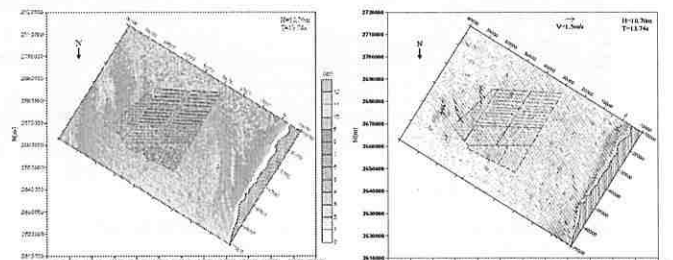
補充漁業經濟監測項目

營運期間環境監測計畫表

| 類別 | 監測項目 | 地點 | 頻率 |
|------|--|-----------------------|--|
| 鳥類生態 | 種類、數量、棲身及活動情形、飛行路徑、季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥及水鳥) | 風場及其鄰近海岸 | 每年冬季(12~2月)為每季1次；春、夏、秋候鳥過境期間(3~5、6~8及9~11月)為每月1次。(海上鳥類以風機上的紅外線攝影機持續監測) |
| 海域生態 | 1.亞潮帶：葉綠素a基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚卵及仔稚魚 2.魚類(含風機位置附近之物種分布和豐度變化監測) | 風場及其周邊12站 | 每季1次 |
| 水下噪音 | 3.水下攝影觀測風機底部聚魚效果 4.鯨豚生態調查(調查期間將全程錄影) | 選擇2座風機 風場範圍 | 營運前三年每季一次 視覺監測12趟次/年 |
| 海域水質 | 20 Hz~20kHz之水下噪音時頻譜及1-Hz band、1/3 Octave band分析 | 風場範圍2站 | 每季1次且每季至少14天 |
| 漁業經濟 | 水溫、氫離子濃度、生化需氧量、鹽度、溶氧量、氨氮營養鹽、懸浮固體物及葉綠素甲、大腸桿菌群 | 風場鄰近區域5站(含淺層及深層) | 營運期間第一年將執行一年四季，每季一次 |
| | 整理分析漁業署漁業年報中 有關漁業經濟資料(如漁業環境、漁業設施、漁業產量、漁業人口等) | 漁業署公告之 漁業年報(彰化縣資料) | 每年1次 |

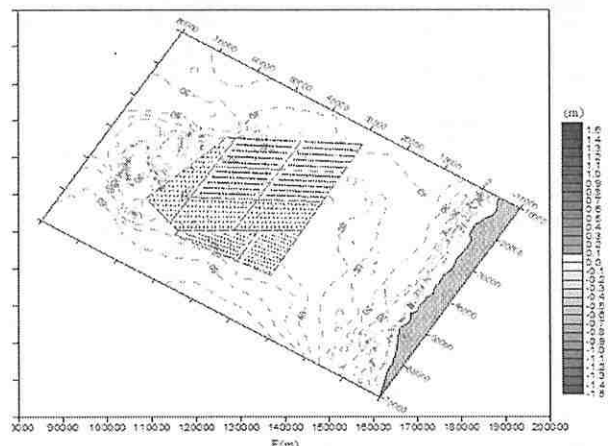
群樁效應及海域地形變遷影響

- 以數值模型模擬海龍、大彰化、海鼎案等航道外海九塊風場風機佈置前、後之離岸風場地形變遷。
- 九塊風場開發後，於風場下游處之海域波高略為降低；因風場距離海岸地區相當遠，故近岸海域之波高分佈即使有變化(降低)亦不顯著。
- 九塊風場開發後，受到基樁擾動之流場變化不大，主要發生在風場區域及以外100公尺範圍內，超過此範圍將回復至入流之流況；因風機間距皆在500公尺以上，故整體而言，風機設置後產生之群樁效應並不明顯。
- 九塊風場開發後，對地形侵淤變化的影響程度不大，風機對流的干擾主要在風場範圍100公尺後將回復至入流之流況，主要影響原因還是以近岸流為主。地形變化趨勢皆在±0.1公尺內，水深0~20公尺之近岸地區的侵淤程度則有略為降低的情形。



風場設置後颱風波浪場分佈圖

風場設置後颱風流場分佈圖



風場設置後地形侵淤變化趨勢

工作船所選擇工作碼頭相容性

- 初步選擇離風場較近且較符合施工需求的台中港5A及5B碼頭區作為主方案
 - 現階段台中港5A、5B碼頭與後線場地之承載能力尚無法滿足使用需求
 - 可透過改變安裝策略等方式，降低對於施工港後線場地之使用需求
- 政府規劃將台中港改建為離岸風力碼頭未來較具發展性之可能性
- 台電已與台中港務分公司簽訂承租上述碼頭及其後線場地，未來採專營公用方式經營

將配合政府政策，於最適工作碼頭進行相關裝載等作業

工作碼頭評估表

| 港口與碼頭 | 台中港5A及5B | 麥寮港S-1 | 興達漁港遠洋碼頭 | 需求 |
|-----------------|---------------------|----------|----------|-------|
| 與風場距離[海哩] | 43 | 25 | 80 | <150 |
| 航道寬度[公尺] | 350 | 380 | 120 | >50 |
| 水深[公尺] | 11及10 | 10 | 6 | >8 |
| 是否為候潮港 | 否 | 否 | 是 | 否 |
| 碼頭長度[公尺] | 220及180 | - | 540 | >150 |
| 碼頭寬度[公尺] | 23.5及23.5 | - | 10 | >15 |
| 碼頭承載力[噸/平方公尺] | 3及- | - | 2~3 | >15 |
| 可用後線場面積[公頃] | 12.9 | 15(36.5) | 14 | >12.9 |
| 後線場地承載力[噸/平方公尺] | 未知 | 未知 | 未知 | >5 |
| 綜合評估 | 台中港5A及5B碼頭區為工作碼頭主方案 | | | |

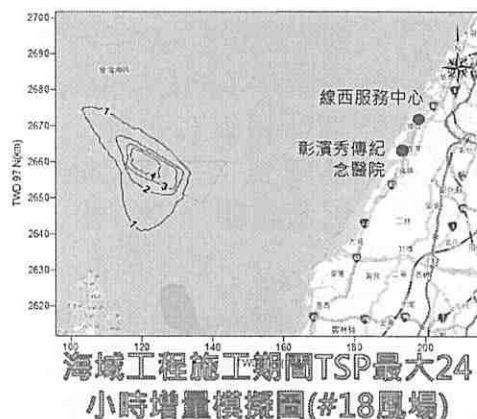
貳、初審會審查結論及意見回覆

工作船空氣污染排放影響及對策

- TSP 24小時值增量為 $4.58\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $2.24\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - 擴散至敏感受體之24小時值增量介於 $0.09\sim 0.12\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，與背景值加成後均可符合空氣品質標準
- PM_{10} 最大日平均值增量為 $2.52\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $1.23\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - 擴散至敏感受體之 PM_{10} 最大日平均值增量介於 $0.05\sim 0.07\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $0.00(0.0039)\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；與背景值加成後均可符合空氣品質標準
- $\text{PM}_{2.5}$ 最大日平均值增量為 $1.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $0.62\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - 擴散至敏感受體之 $\text{PM}_{2.5}$ 最大日平均值增量為 $0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $0.00(0.0019\sim 0.0020)\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，因背景值已超標，因此增量與背景值加成後超過空氣品質標準

減輕對策

遵照環保署106.06.09發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」據以執行空污防制措施



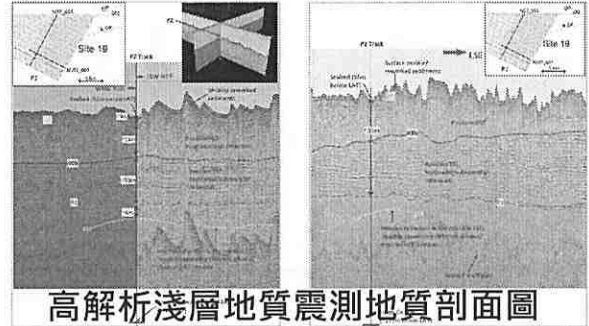
可能涉及斷層及土壤液化之後續調查規劃、設計階段地震危害度分析及結構設計因應

↓ 現階段調查分析

- 高解析淺層地質震測未觀測到可清楚辨識的斷層特徵，與已進行之1孔鑽探和4孔CPT結果一致
- 蒐集過去資料，風場範圍深部地層(末次冰期不整合面以下)有斷層構造線存在，但未明顯切穿淺層地層的證據存在
- 中央氣象局1991年以來紀錄，風場範圍未有地震發生紀錄(僅2013年10月於澎湖北方約75公里海域，發生一起規模4.7地震，未造成災害，其餘地震規模均4以下)
- 風場海域未有已知的活動斷層

↓ 後續調查規劃

- 進行穿透力較佳的火花放電式淺層地質震測調查作業(海床面下100公尺範圍內)
- 進行三孔鑽探取樣與試驗工作(深度80公尺以上)
- 進行海床下30公尺深度範圍內的震測圓錐貫入試驗(Seismic CPT)

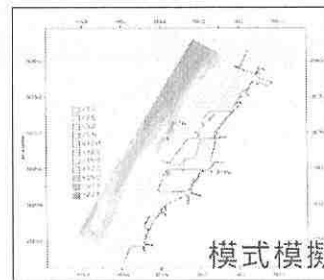


↓ 後續地震、斷層、土壤液化危害度分析規劃

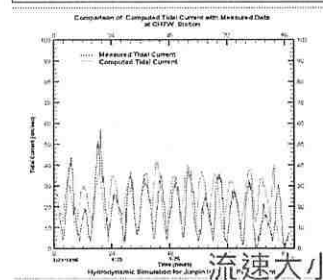
- 進行機率型地震危害度分析以符合API RP 2EQ 規範中L3的暴露等級，並據以進行液化潛能分析
 - 包含所有台灣鄰近斷層對海龍場址的影響以及產生的機率危害曲線
- 進行SHAKE軟體分析，以獲得受當地土壤影響的局部設計頻譜，確認液化潛能
- 進行鑽探及震測圓錐貫入試驗(Seismic CPT)，進行計算分析，以確定設計地震條件下的液化層

WQM模擬評估參數設定

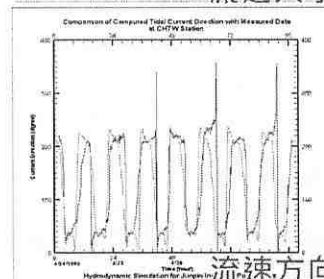
- 根據美國環保署模式改良之二維有限元素法水理水質模式，在海岸地區傳導現象的研究中，已被證明是很好的工具(Lee, et al., 1985)
- 曾在美國Fox River-Green Bay System及台灣二仁溪進行實測資料驗證及參數檢定工作，模擬結果水質歷時變化情形與實測資料變化趨勢相當
- 執行台灣海域水質擴散模擬(包含溫排水)約30~40件經歷環保署審查通過
- 海域水質模擬(包含近岸範圍)係以水理驗證為主，本計畫已於彰濱工業區附近海域進行水理驗證，模擬流況與實測值比對結果流速大小、方向等與實測資料有相當程度之一致性，可進一步確認模式之合理性



模式模擬驗證位置圖



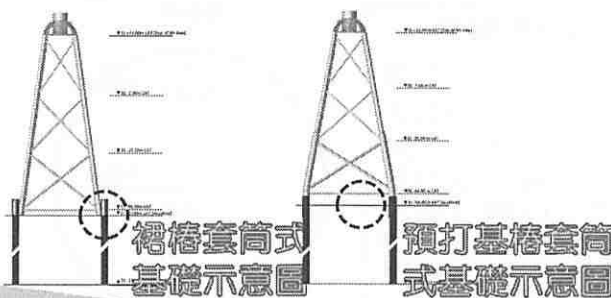
流速大小與實測資料比對



流速方向與實測資料比對

規劃採行風機規模或基礎型式之優先順序

- 基礎型式將採用套筒式基礎
 - 考量海域地質、海象、颱風及地震等極端氣候條件，符合ISO 19901:2耐震設計規範，確保工程安全性下之最適現地條件及整體安全性之基礎選擇
- 單機容量6~9.5MW
 - 依據風機特性、風能模擬等評估結果，選擇最佳發電效益之單機容量



水下文資調查判讀結果之合理性及後續因應

- 現階段調查
 - 105年12月28日經文化部審議通過
 - 共發現13處聲納目標物和4處具磁力反應目標物，初步探測結果尚無法判定目標物屬性
- 後續調查
 - 依105年12月28日文化部審議決議：於籌設許可前，另提調查計畫，針對目標物進行細部調查，調查計畫經文化部同意後，據以執行。並再送細部調查報告送文化部審查。
 - 本計畫已於106年8月29日提送調查計畫至文化局，並安排於9月11日進行審查，若經文化部同意，將據以執行

溫室氣體排放量與減碳量推估

- 6MW機組佈置數量最多，且施工天數、工作船隻航行趟次最大，以施工能量最大情境，進行溫室氣體排放量推估
- 溫室氣體範疇界定
 - 陸域施工排放：降壓站和陸纜工程因預拌混凝土車輛和土方車輛運輸之燃料使用
 - 海域施工排放：海上變電站工程、海纜工程、風機基礎工程、風機組件安裝和機電測試工程等工作船隻之燃料使用
 - 營運期間排放：風機維護及維修時工作船隻之燃料使用
 - 營運期間減量：風力發電量
- 海龍二號排放及減量(6MW，63部風機)
 - 溫室氣體排放量約110,640 公噸CO₂e
 - 溫室氣體減排量約15,341,000 公噸CO₂e
- 海龍三號排放及減量(6MW，78部風機)
 - 溫室氣體排放量約122,140 公噸CO₂e
 - 溫室氣體減排量約17,784,980 公噸 CO₂e

溫室氣體排放量統計表(海龍二號)

| 工程項目 | | 掘柴油使用量(t) | CO ₂ 排放係數(kg CO ₂ e/L) | 溫室氣體排放量(公噸CO ₂ e) |
|------|---------------|------------|--|------------------------------|
| 施工期間 | 陸域工程 | | | |
| | 降壓站工程 | 100,600 | 2.646 | 270 |
| | 陸纜工程 | 162,500 | 2.646 | 430 |
| | 海上變電站工程 | 750,000 | 2.646 | 1,990 |
| | 海纜工程 | 7,886,000 | 2.646 | 20,870 |
| 海域工程 | 風機基礎工程 | 21,675,000 | 2.646 | 57,360 |
| | 風機組件安裝及機電測試工程 | 5,183,000 | 2.646 | 13,720 |
| 營運期間 | 風機維護及維修作業 | 300,000 | 2.646 | 800/年 16,000/20年生命週期 |
| 總計 | | | | 110,640(營運期間排放為20年生命週期) |

溫室氣體減碳量統計表(海龍二號)

| 類別 | 總發電量(千度) | 電力排放係數(kg CO ₂ e/度) | 溫室氣體減量(公噸CO ₂ e) |
|----------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 風力發電機組(63部6MW) | 29,000,000 (生命週期20年) | 0.529 | 15,341,000 (生命週期20年) |

生態環境影響減輕對策(鯨豚)

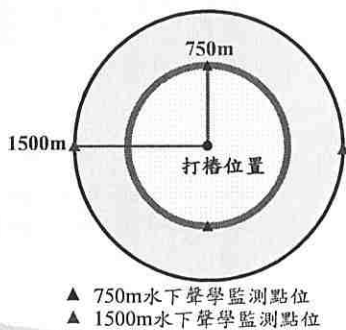
預防措施

- ✓只選用打樁噪音較小的套筒式基礎
- ✓距打樁位置750公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制不超過RMS180dB
- ✓中華白海豚棲息環境(含預告)及邊界以外1,500公尺半徑內施工船隻船速管制在6節以下

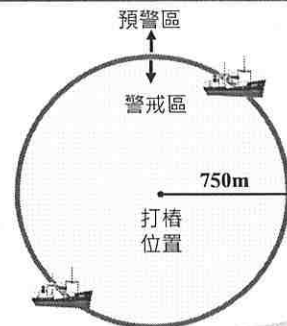


打樁過程監測

1.聲音監測法
距打樁位置750m處和1500m處放置水下聲學監測設施，持續偵測是否有鯨豚在附近活動



2.人員監看法
於監測船上配置至少2位鯨豚監測員，以半徑750公尺做為調查動線，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航進行目視搜尋



生態環境影響減輕對策(鯨豚)

打樁過程監測

3.熱影像儀調查法

如有夜間打樁，則採用熱影像儀監測，以半徑750公尺做為調查動線，使用2艘裝載熱影像儀監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航



註：熱影像儀裝設位置將隨海況、風速等條件因素而有所調整，此圖僅為示意圖。

發現有鯨豚活動時

警戒區(750m內)

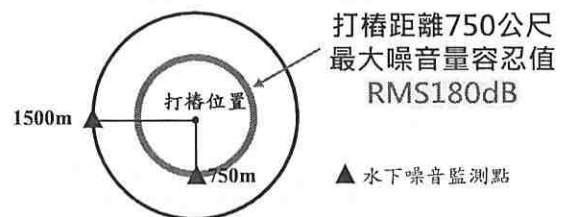
在無工程安全疑慮情況下停止打樁，等待鯨豚離開警戒區30分鐘後，再採取漸進式打樁慢慢回復到正常打樁力道繼續工程

預警區(1500m內)

觀察記錄其移動方向，確認鯨豚是否有往警戒區(750m內)移動

水下噪音監測

於距打樁位置750m處和1500m處設置1站水下噪音監測點，每月完整監測一次一支基樁打樁過程並依據監測數據結果，適度調整打樁能量



減輕對策

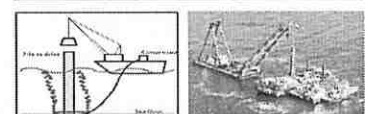
趨近180dB

適度調整控制打樁力道



超過180dB

採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法



水下氣泡幕示意圖
註：本圖僅為示意圖，實際將以打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法為優先。

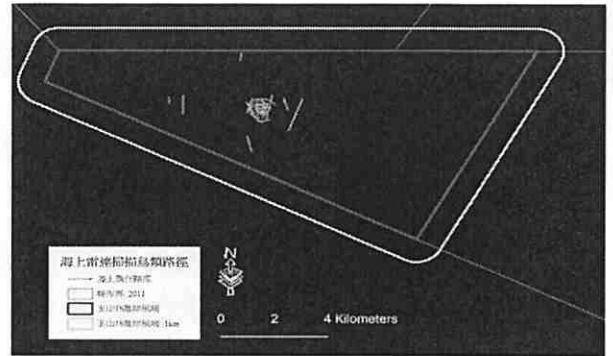
生態環境影響減輕對策(鳥類)

本計畫調查及規劃

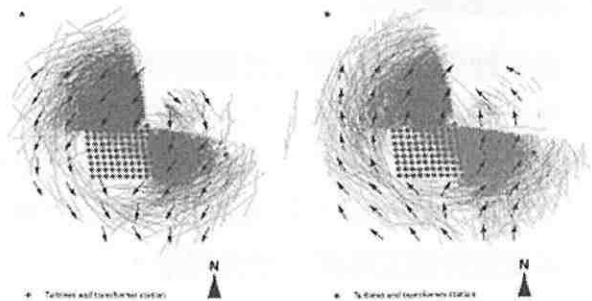
- 海上鳥類調查，83~93%的海鳥飛行高度在風機葉片高度(25公尺)以下，保育類鳥類(白眉燕鷗、鳳頭燕鷗)，飛行高度距離海平面0~15公尺。
- 於106年8月下旬以固態脈沖壓縮都普勒雷達進行一次夜間12小時鳥類調查，其中18號風場共紀錄到35筆夜間鳥類飛行紀錄，鳥況不多且飛行方向較為分散。
- 風機間距至少750公尺以上(大於政策環評建議之500公尺)，留設更大空間，提供鳥類飛行通過。

國外文獻資料

- 英國鳥類信託組織(BTO)研究資料，99%海鳥在遇上風機群時，將改變飛行路徑避免撞擊。
- 丹麥Horns Rev離岸風場，2003~2005年雷達調查資料，海鳥一般會改變飛行方向，避開風力發電機組，沿風場外圍飛行經過，因此鳥類受到風機葉片撞擊的可能性降低。



18號風場夜間鳥類雷達調查結果

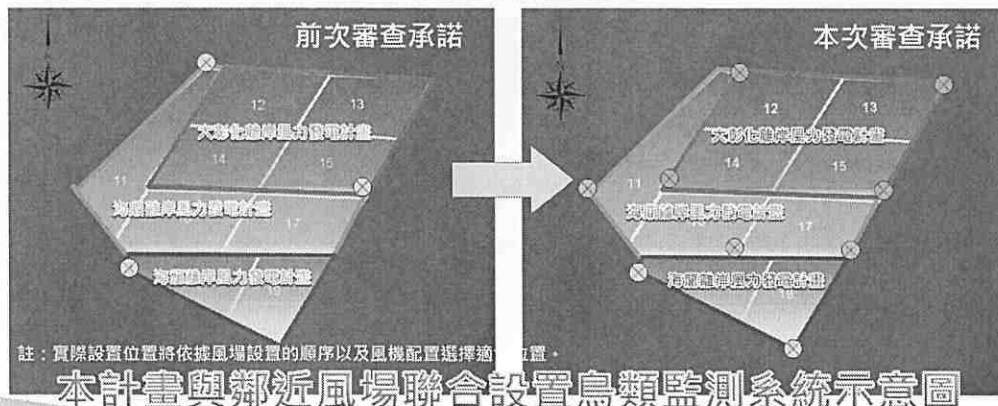


丹麥Horns Rev風場2003~2005年雷達調查結果 (鳥類遇上風機群，將改變飛行路徑避免撞擊)

生態環境影響減輕對策(鳥類)

鳥類減輕對策

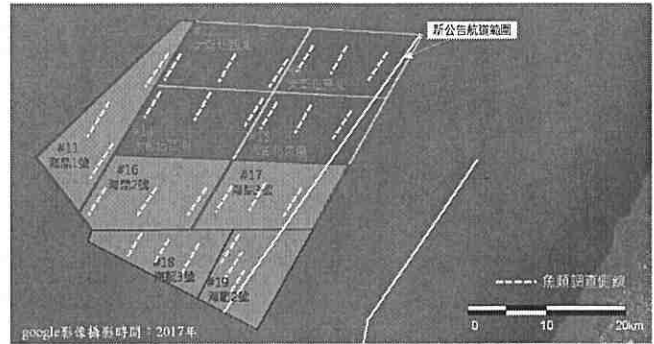
- 上岸點優先避開蚵架區且越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)
- 將各擇一座風機設置錄影機
- 施工、營運期間將執行船隻鳥類調查，每年執行四季共10次調查，其中冬季(12~2月)為每季一次，春、夏、秋季候鳥過境期間(3~5月、6~8月及9~11月)為每月一次。
- 海龍(本案)、大彰化及海鼎將聯合設置鳥類監測系統，於每個風場設置一處監測系統，包含熱影像、音波麥克風及雷達等儀器或屆時更高科技之監測設施。三開發集團將共享監測結果，以分析不同方向之鳥類活動情形。



本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類監測系統示意圖

生態環境影響減輕對策(魚類)

- 施工期間對魚類可能有暫時影響，風機運轉後沒有直接證據顯示有影響。
- 實際上，過魚與污染才是目前魚類面臨最重大的困境與難以解決的問題。



本計畫與鄰近風場魚類調查測線示意圖

減輕對策

海底電纜鋪設期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散。

海龍、大彰化、海鼎魚類監測計畫共同項目

- 施工、營運期間，每個風場範圍內，各規劃3條魚類調查測線，每季執行一次魚類調查(含風機位置附近之物種分布和豐度變化監測)
- 營運期間，每個風場選擇二座機組，以水下攝影觀測風機底部聚魚效果，頻率為前三年每季一次
- 營運期間，整理分析漁業署漁業年報中有關漁業經濟資料，頻率為每年一次

26

共同協商溝通平台

- 海龍、大彰化、海鼎等彰化外海九案已於106年7月21日舉行第一次意見溝通會議
 - 建立共同協調溝通平台，針對溝通平台之細節內容，持續進行溝通及協商
 - 針對第一次專案小組審查結論，進行溝通討論(聯合監測系統、群樁效應評估、監測計畫討論)
- 並於106年9月8日再次舉行意見溝通會議
 - 針對鳥類聯合監測計畫等進行溝通討論
 - 針對漁業資源等監測內容協商討論
 - 各風場將參考示範獎勵計畫之福海案及海洋案，分別組成監督委員會，組成人員將包含專家學者、地方人士及開發單位



27

參、結語



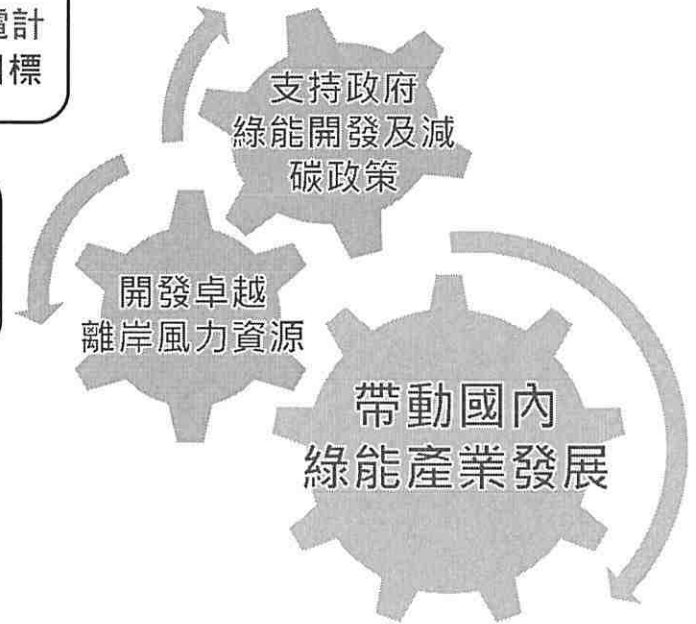
支持政府再生能源政策，投入能源局潛力場址計畫之離岸風電計畫，達成政府海陸千架風機目標



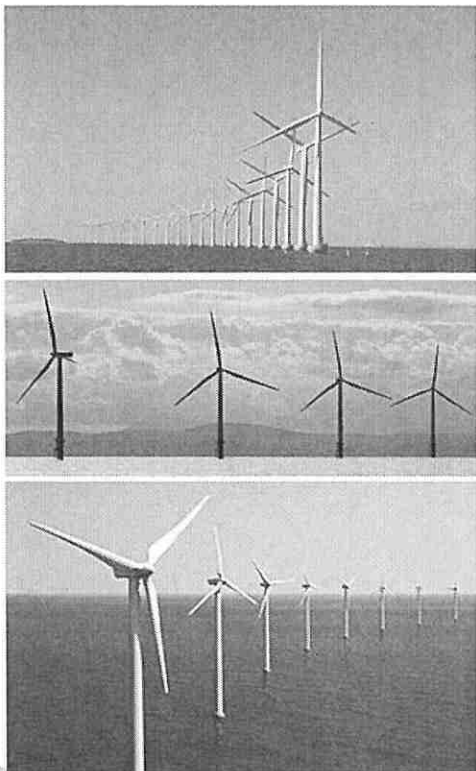
已調整計畫範圍避開主要環境敏感區位，經環境影響評估結果，各項環境因子影響輕微



擬定具體減輕對策及監測計畫，將環境生態影響控制在最輕微程度



28



簡報結束 敬請指教

29

海龍二號離岸風力發電計畫
環境影響說明書
第二次書面意見回覆說明

中華民國 106 年 9 月

主 目 錄

| | |
|-----------------|----|
| 壹、環評委員意見： | 1 |
| 1.1、馬委員 小康 | 1 |
| 1.2、劉委員 希平 | 6 |
| 1.3、李委員 公哲 | 16 |
| 1.4、李委員 克聰 | 24 |
| 1.5、李委員 堅明 | 39 |
| 1.6、徐委員 啟銘 | 44 |
| 1.7、高委員 志明 | 44 |
| 貳、相關機關 | 45 |
| 2.1、中油天然氣事業部 | 45 |
| 2.2、內政部 | 45 |
| 2.3、水保處 | 45 |
| 2.4、環境督察總隊 | 56 |
| 2.5、行政院農業委員會漁業署 | 60 |
| 2.6、彰化縣線西鄉公所 | 62 |
| 2.7、環管處 | 63 |
| 2.8、海巡署 | 67 |
| 2.9、文化部文化資產局 | 68 |
| 2.10、空保處 | 68 |

子目錄

| | |
|--|----|
| 壹、環評委員意見： | 1 |
| 1.1、馬委員 小康 | 1 |
| 一、依台電公司於 106 年 8 月 14 日公告之共同廊道進行規畫海纜路徑，宜進一步說明海龍二號離岸風力機組海纜上岸點位置、自設升(降)壓站位置及連接 D/S 變電所，以利後續工程之展開。 | 1 |
| 1.2、劉委員 希平 | 6 |
| 一、本案風場為#19 號風場，風機預定設立位置(P5-6)和鄰近風場已有緩衝，但風機基樁基礎攸關未來因應長期運作可能遭受之颱風、地震考驗，如有傾斜、傾倒之提前除役時，須提出緊急應變和緊急航道管理計畫，於 5.2.5 節中補充。6 | |
| 二、P5 回覆意見中說明風機施工過程之空污排放及空品模擬，須敘明施工船隻所使用油品規範和因應中部空品惡化時須配合事項。 | 7 |
| 三、風機施工過期之鯨豚監看、噪音監測(P8-1~9)較為詳盡，仍應依據主管機關規定施作。P8-6 之空飄氣球熱影像儀有助施工過程之監測，可做風機施作工程之監督，建議在適當風速下運作，本案防濁幕已承諾施作，如施工噪音超過管制標準，請說明減噪措施。 | 9 |
| 四、P22 說明風機各開發集團聯合設置鳥類監測計畫，建議在主管機關督導下，建立有效生態觀測計畫(包括鳥類、魚群生態)，並提出生態大規模遷徙通過風機群之風場時之因應計畫。 | 12 |
| 1.3、李委員 公哲 | 16 |
| 一、依 P8-7，本案在距打樁 750 公尺處最大噪音容忍值將控制在低於 RMS 180dB，然為減輕對鯨豚產生行為改變之負面影響，建議上述容忍值訂為控制低於 RMS 160dB。 | 16 |
| 二、承上，本案針對當超過容忍值 RMS 160dB，擬採取之減噪措施，宜併說明之。 | 21 |
| 三、P.7-66 有關懸浮固體之模擬，本案雖以施工時之最保守(最大)整地浚泥及浚挖溢出量加以評估，然仍需有本地區底泥粒徑分析、重量百分比及比重等資料。 | 22 |
| 1.4、李委員 克聰 | 24 |
| 一、P7-206 之安全評估包括天然災害、船舶碰撞、雷擊損害及施工營運維護等風險評估，建議應蒐集類似相關資料，盡量以量化方式評估其風險，並據而研擬風險預防措施。 | 24 |
| 二、交通衝擊只分析計畫區鄰近道路施工期服務水準分析，應增加營運期間鄰近道路服務水準分析。 | 31 |
| 三、應考量營運期間可能衍生之離岸風力發電之觀光交通量之交通衝擊分析，建議應分成道路路段及道路路口分別分析，路口應分成有或無號誌路口並以各方向交通延滯分析其服務水準。 | 35 |
| 四、施工期間之服務水準分析亦應以意見 2 之建議方式進行分析。 | 35 |
| 五、環境影響說明書中說明綜合本計畫鄰近之遊憩環境與各遊憩據點之施工前後評估結果，施工期間遊憩體驗、遊憩可及性及遊客量之影響多為輕度負面至輕微或無影響。營運後恢復原交通服務流水準，且風力發電機組可視性低，不致影 | |

| | |
|--|----|
| 響觀賞者視覺體驗，整體來說對於遊憩影響將是輕微或無影響的層級。建議應有差異性分析，應具體說明施工前後對本計畫鄰近之遊憩環境與各遊憩據點中，其中對那些影響較大其減輕影響及補償措施為何? | 35 |
| 六、應考量近來氣候變遷對此興建計畫造成之天然災害風險及相關影響與因應對策。 | 39 |
| 1.5、李委員 堅明..... | 39 |
| 一、前次意見第2點，有關溫室氣體排放計算，請開發單位先界定範疇，再逐項評估，例如台中港施工(工作碼頭)之溫室氣體排放量，是否應納入評估?另，海域施工相關工程，包括海上變電站、海纜工程、風機基礎工程及風機組件安裝與機電測試工程，以及營運期間之風機維護等，均預估柴油耗量，請開發單位敘明依據。 | 39 |
| 1.6、徐委員 啟銘..... | 44 |
| 一、補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資料。 | 44 |
| 1.7、高委員 志明..... | 44 |
| 一、補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資料。 | 44 |
| 貳、相關機關..... | 45 |
| 2.1、中油天然氣事業部 | 45 |
| 一、海龍二號(19號)風場最近距離達11,228公尺，但位於本公司經營之海底天然氣輸送管線西側，有電纜跨越之問題(如圖)，屆時須召開技術相關會議，討論間隔保護工及施工方法。 | 45 |
| 2.2、內政部..... | 45 |
| 一、復貴署106年8月24日環署綜字第1060065781號及第1060065782號函。 | 45 |
| 二、本案後續倘需鋪設海底電纜，請申請人依「在中華民國大陸礁層鋪設維護變更海底電纜或管道之路線劃定許可辦法」相關規定辦理，餘尚無意見。 | 45 |
| 2.3、水保處..... | 45 |
| 一、針對減輕對策回復「如有漏油等污染，將設置施工範圍警示設施」之案件，請再檢視及確認該項措施是否足以防範可能之漏油污染事件。 | 45 |
| 二、施工階段海域水質減輕對策列有「為降低減少懸浮固體於近海岸施工時影響，施工範圍邊界將設置防濁幕避免懸浮物質擴散」之案件，應進一步說明採用時機，並推估海域水質污染程度、範圍與影響時間及預計改善結果等。(如已說明者免再補充)..... | 46 |
| 三、近期彰化縣沿海有諸多設置離岸風力發電計畫，相關開發計畫於施工期間及營運期間懸浮固體濃度之加乘效應，請開發單位納入分析，並以量化數據說明對海域水質影響。 | 50 |
| 四、油污染應變處理方式僅列出通報相關主管機關，未見開發單位應變資材之掌握，及鄰近區域應變資材之位置與數量，請再檢視及補充說明。如發生漏油事件，開發單位亦應有相關之應變資材與設備來處理油污染，請確實整備。 | 54 |
| 五、針對回復說明表示已有相關應變計畫(SOPEP)之案件(如大彰化東北離岸風力發電計畫)，請檢附該計畫。如發生漏油事件，應依據「重大海洋油污染緊急應變計畫」辦理，各機關權責事項，請一併參考前述計畫所列分工事項摘列。 | 55 |
| 六、大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書(修訂本)P.8-24所附之彰化縣污染潛勢及敏感區位資料為103年度資料，相關資材與設備等是否足夠，請再檢 | |

| | |
|--|----|
| 視。 | 55 |
| 2.4、環境督察總隊 | 56 |
| 一、前次會議結論 11 要求依 2 案累積評估模擬依據，敘明施作條件，並建立 3 集團協調溝通平台，惟未見施作條件相關說明內容，請再補充說明。 | 56 |
| 二、前次所提意見 1、2，貴公司說明共用單元設置及環境保護對策權責為 2 案(海龍二號、海龍三號)公司共有，未來如共用單元、環境監測或設備項目未符合環評承諾時可能 2 案均受裁罰，特先敘明。 | 56 |
| 三、前次所提意見 5，貴公司回覆打樁期間全程監測水下噪音，並請詳表 8.2.2-2；惟 P.8-7 頁及表 8.2.2-2 說明為每月 1 次，每次完整監測 1 支基樁，兩者似乎不同，請再確認。 | 56 |
| 四、前次所提意見 8，因表 8.2.2-3 說明海上鳥類以風機紅外線攝影機持續監測，8.1.2.1 節二(三)說明以船上目視法辦理，請再說明鳥類生態營運期間環境監測風場區域是否僅以風機上錄影器材持續監測，如是，請說明如機具故障時「環境監測計畫」補救方式或修正相關內容，以利未來監督。 | 57 |
| 五、本案前次會議委員意見答覆於未來每一風場逐步施工，同一時間僅 1 風機進行打樁作業，故 2 風場不會有同時正在打樁情形等說明，(ex:P.53 頁劉委員希平意見四、P.61 頁李委員公哲意見三)，請確認並納入本文。 | 58 |
| 六、呈上，查「大彰化」案環說書於答覆委員意見為「...將透過內部協調方式，各工項最多於同一時間僅有三處風場(三開發集團各一處)進行施工...等說明」，請確認貴公司集團與另二開發集團均已協調完成並同意上述施工方式，並區分說明各工項施工內容規劃後一併納入本文。 | 59 |
| 七、P.8-14 頁 8.1.2.1 節鳥類生態(二)、4.「若風場位於主要鳥類遷徙路線，則...」請說明路線判斷原則及方式。 | 59 |
| 八、P.8-16 頁圖 8.1.2.1-1 為本次新增，為因應大彰化、海鼎、海龍 3 集團聯合設置鳥類監測系統，但說明將設置一處風機，位置則依各風場核准開發順序決定，故圖 8.1.2.1-1 其測站位置是否僅為示意圖，請補充說明或備註。 | 59 |
| 九、建議開發單位將執行環境監測結果公開於開發單位網站，以利公眾查詢。 | 59 |
| 2.5、行政院農業委員會漁業署 | 60 |
| 一、有關「請注意航行安全，避免發生碰撞糾紛」部分：請開發單位將航行安全規劃納入第 8 章迴避及減輕對策之內容。 | 60 |
| 二、有關「生態環境議題」部分： | 60 |
| (一)開發單位引用國外離岸風力計畫聲波探測及漁獲試驗之資料指出，個別機組基座附近產生局部聚魚效果一節，依據國外(歐洲)相關研究調查，已統整出離岸風場(再生能源)開發就生態環境之相關潛在影響，由於底棲棲地結構性改變(例如硬質底床及人造結構物之設置)，在風場營運期間可能對於底棲生物群落造成生物組成之改變，甚至可能發生外來生物移入機會之增加，因此就個別基座附近之聚魚效果，不應只關注魚群數量及密度之增加，並應瞭解個別風機設置後，是否造成原生物種結構之改變，請開發單位收集相關文獻資料補充說明。 | 60 |
| (二)有關開發海域範圍內是否有非鯨豚類水生生物受水下噪音振動及電磁波影響動物之部分，開發單位以虱目魚之生理反應明顯恐有不足，依據歐洲之環評經驗指出，離岸風場之開發對於有鰾魚類(如石首魚類)及軟骨魚類產生影響，查該等魚類為開發海域中常見之水生生物，因此請開發單位補充 | |

| | |
|--|----|
| 其影響評估。 | 61 |
| 2.6、彰化縣線西鄉公所 | 62 |
| 一、依 106 年 1 月 26 日電業法第 65 條規定：「發電業及輸配電業應依生產或傳輸之電力度數一定比例設置電力開發協助金，以協助直轄市或縣(市)主管機關推動電力開發與社區和諧發展事宜。」敬請督促中央主管機關於環境影響評估審查期間，一併完成制訂該協助金之提撥比例及分配原則，以符合地方民意期待。 | 62 |
| 二、本所尊重行政院環境保護署按環境影響評估程序及法令相關規定執行審查，地方民眾的意見請務必採納，地方民眾的意見本所亦全力支持。 | 62 |
| 三、本所意見是否比照辦理企業團體認養海岸線清潔維護工作，請具體說明。 ... | 62 |
| 2.7、環管處 | 63 |
| 一、針對海龍二號、海龍三號 2 案裝置容量及場址面積不同，惟報告書中對於溫室氣體排放量估算皆相同，請開發單位針對 2 案重新檢視及修正。 | 63 |
| 2.8、海巡署 | 67 |
| 一、恐影響「新寶、姑寮、許厝寮」等岸際雷達偵蒐。 | 67 |
| 二、針對案內環境影響說明，本處無審查意見。 | 67 |
| 二、廠商尚未依據本署三階段審查原則提交「降低雷達海域監控影響初步規畫改善方案」，建議請相關籌備處提交送審。 | 67 |
| 2.9、文化部文化資產局 | 68 |
| 一、請依 105 年 12 月 28 日文化部水下文化資產審議會第 3 次審議會議決議事項辦理。 | 68 |
| 2.10、空保處 | 68 |
| 一、表 7.1.3-3 有關於 ISCST3 模擬範圍之設定，其 X 方向之起點為 181500m，提供之模式輸入檔對於 X 方向起點之設定卻為 181400 m，請修正為一致。 | 68 |
| 二、建議 ISCST3 模式模擬採用 2015 年氣象資料。 | 69 |
| 三、請確認海龍 2 號及 3 號等 2 案離岸風力發電計畫環境影響說明書內空品模式資料是否相同。 | 69 |

壹、環評委員意見：

1.1、馬委員 小康

- 一、依台電公司於106年8月14日公告之共同廊道進行規畫海纜路徑，宜進一步說明海龍二號離岸風力機組海纜上岸點位置、自設升(降)壓站位置及連接D/S變電所，以利後續工程之展開。

說明：敬謝委員指教。本計畫(海龍二號)原規劃之開發範圍、風機機組佈置和上岸點等規劃內容，詳見圖1.1.1-1、表1.1.1-1、圖1.1.1-3和圖1.1.1-5。其後配合台電公司於106年8月14日公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸上設施等規劃方案，並依據交通部航港局於106年8月21日預定公告之「臺灣彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道座標點及示意圖」，將風場範圍往外海退縮，避開航道範圍，詳見圖1.1.1-2。另本計畫已針對共同廊道規劃方案下，不足的現況調查部份，補充進行一次調查，調查項目包含潮間帶水質、潮間帶生態及土壤等，調查成果詳見環說報告6.2.2節、6.3.2節和6.2.6節，另亦針對共同廊道規劃方案補充進行影響評估，評估項目包含空氣品質和噪音振動等，詳見環說報告7.1.3節和7.1.4節。由於因應共同廊道規劃方案與原規劃方案，在影響範圍相同或較小(例如降壓站規模相同、陸纜路徑較短等)，因此相關影響程度顯示，均在原規劃內容的最大影響程度範圍內。

有關本計畫因應「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」及「臺灣彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道座標點及示意圖」規劃，提出之相對應規劃內容，說明如下：

本計畫(海龍二號)調整後風場面積減為59.2平方公里，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為63部，裝置容量為378MW；若以8MW進行機組佈置，則佈置數量約為56部，裝置容量為448MW(詳表5.2.1-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為63部(詳圖1.1.1-4)，最大裝置容量為448MW，如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。

另依據台電公司於106年8月14日公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」及相關陸上併網點設置規劃資訊，提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸上設施等配合方案，規劃有1條海纜路徑，2處可能上岸點及其對應之2條陸纜路徑和1處可能降壓站預定地(詳圖1.1.1-6)。

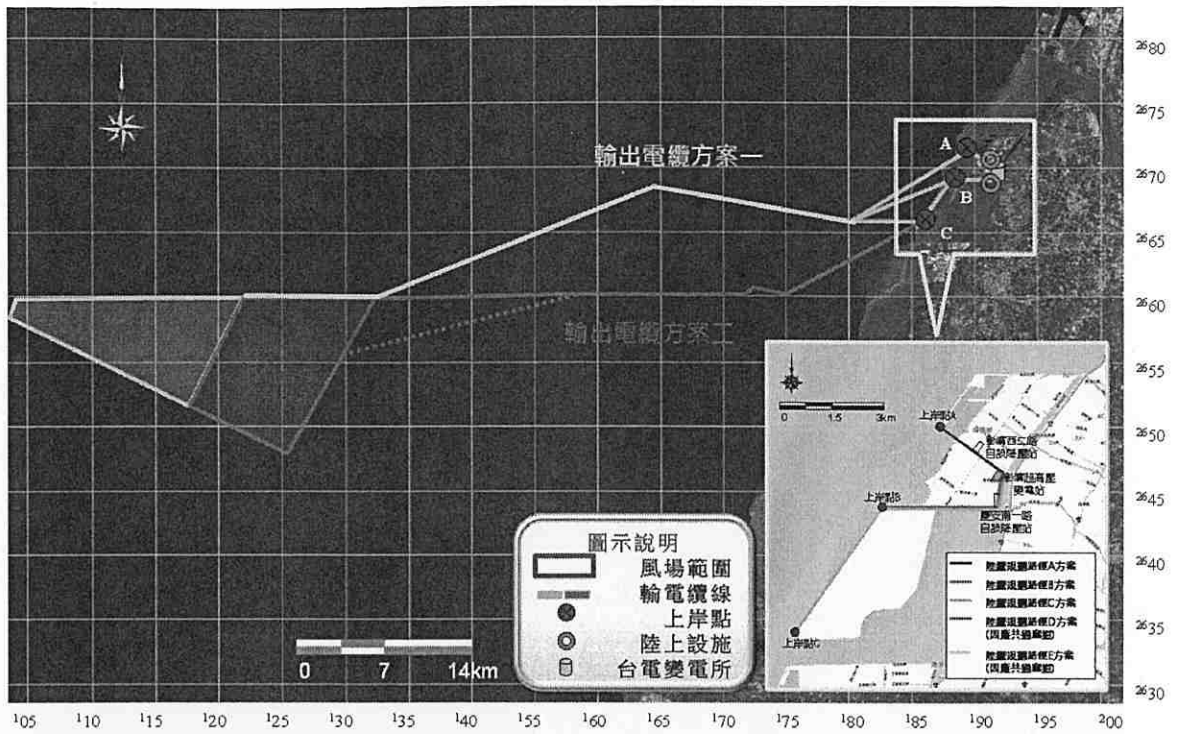


圖1.1.1-1 本計畫開發範圍圖(潛力場址19)(原規劃)

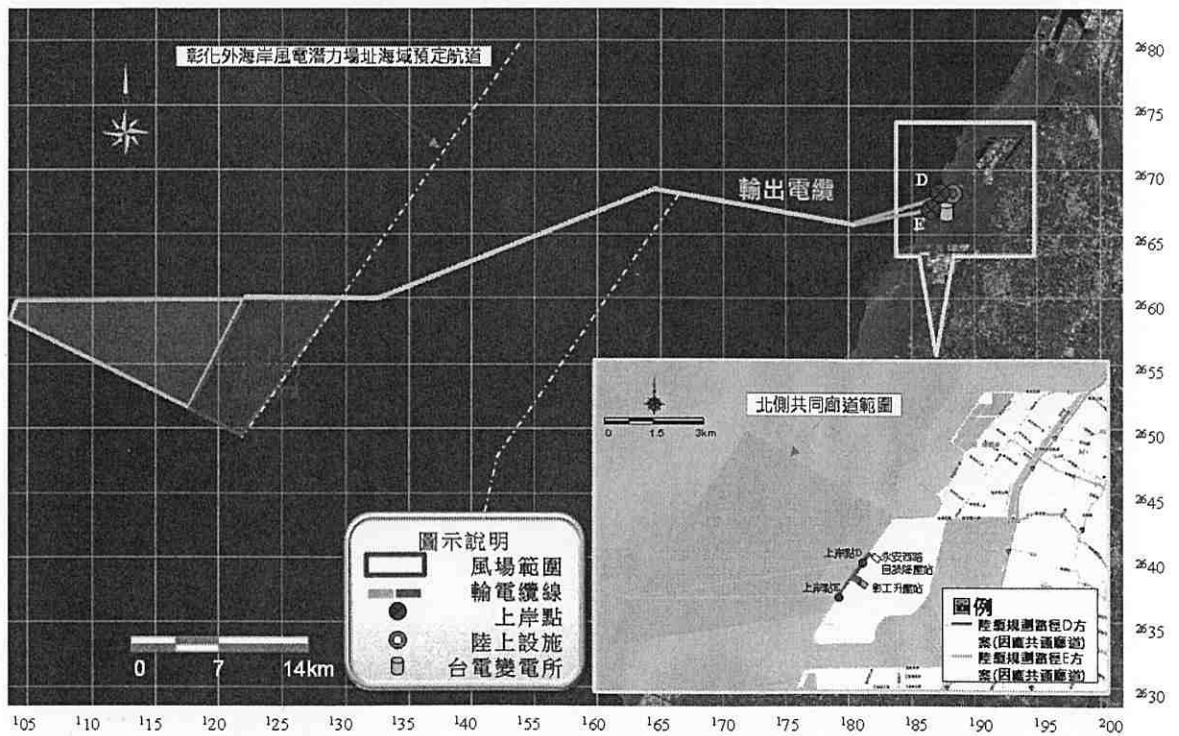


圖1.1.1-2 本計畫開發範圍圖(潛力場址19)(因應公告之「彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道」退縮風場範圍；並因應公告之「共同廊道範圍」提出相對應之海纜路徑、上岸點及陸上設施規劃)

表1.1.1-1 本計畫風機佈置規劃(19號風場)(原規劃)

| 項目 | 最小風機 (採用 6.0MW 機組) | | 最大風機 (採用 8.0MW 機組) | |
|---------------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 風機數量 | 102 | | 87 | |
| 總裝置容量(MW) | 612 | | 696 | |
| 葉片直徑 D (m) | - | 151 | - | 164 |
| 輪轂高程(m) @MSL | 99 | 112 | 107 | 119 |
| 風機葉片運轉高度(m) @MSL | 25 | 187 | 25 | 201 |
| 最小機組間距 非平行盛行風向/ 平行盛行風向(m) | 755 (5D) | 1,057 (7D) | 820 (5D) | 1,148 (7D) |

表1.1.1-2 本計畫風機佈置規劃(19號風場)(因應「彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道」退縮風場範圍後規劃)

| 項目 | 6.0MW 機組 (最小風機) | | 8.0MW 機組 | | 9.5MW 機組 (最大風機) | |
|---------------------------------|--------------------|---------------|-------------|---------------|--------------------|---------------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 風機容量 | 63 | | 56 | | 56 | |
| 總裝置容量(MW) | 378 | | 448 | | 532 | |
| 葉片直徑 D(m) | - | 151 | - | 164 | - | 164 |
| 輪鼓高程(m)@MSL | 99 | 112 | 107 | 119 | 107 | 119 |
| 風機葉片運轉高度(m) @MSL | 25 | 187 | 25 | 201 | 25 | 201 |
| 最小機組間距 非平行盛行風向/ 平行盛行風向(m) | 755 (5D) | 1,057 (7D) | 820 (5D) | 1,148 (7D) | 820 (5D) | 1,148 (7D) |

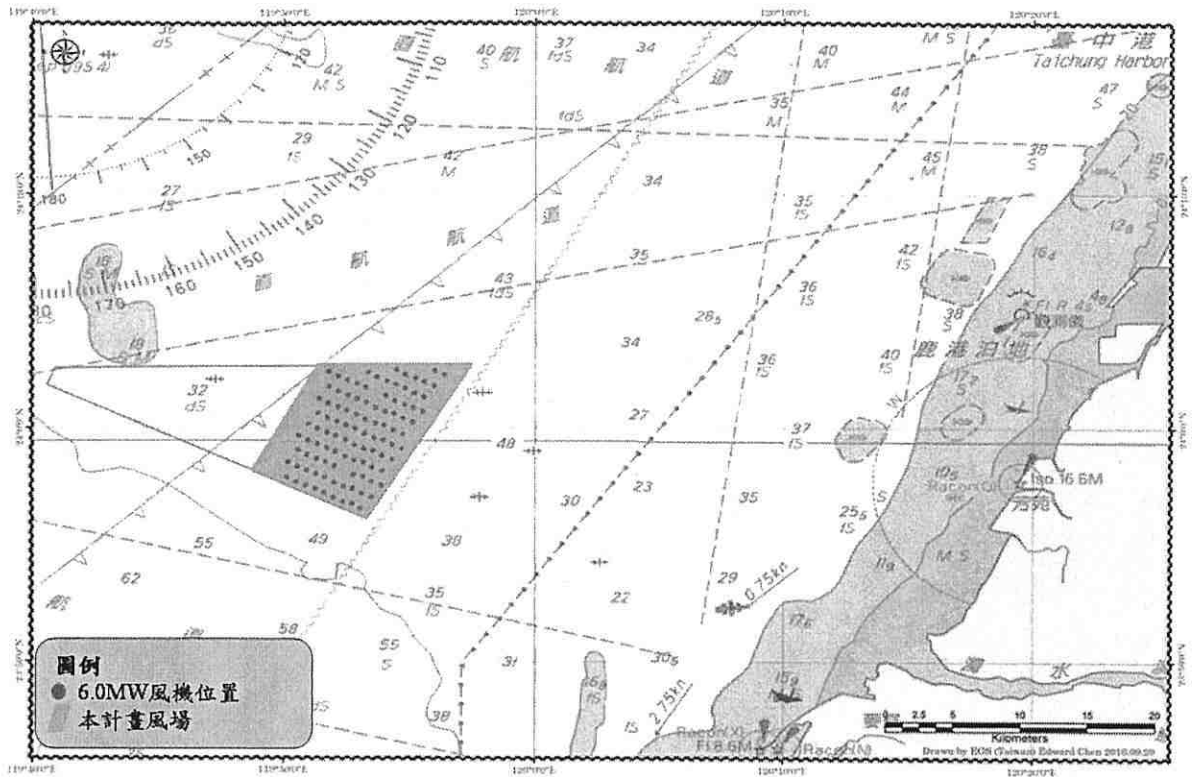


圖1.1.1-3 本計畫最多風機佈設示意圖(19號風場)(原規劃)

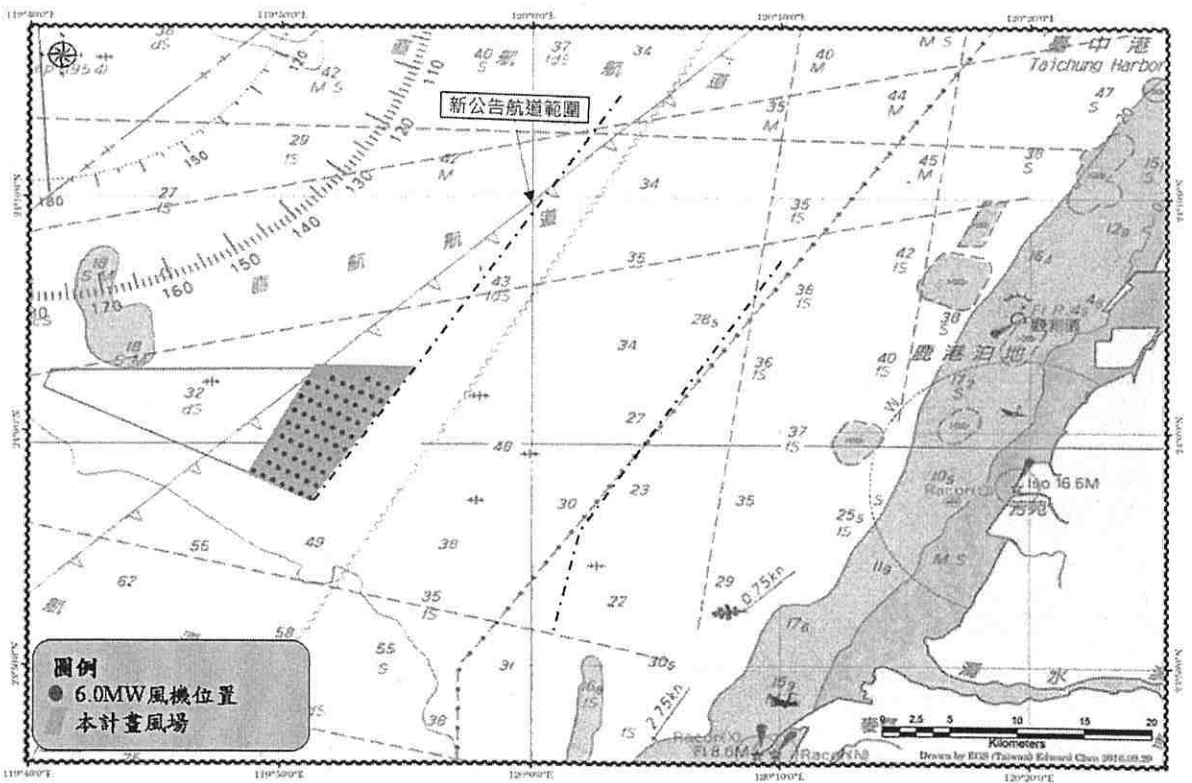


圖1.1.1-4 本計畫最多風機佈設示意圖(19號風場)(因應「彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道」退縮風場範圍後規劃)

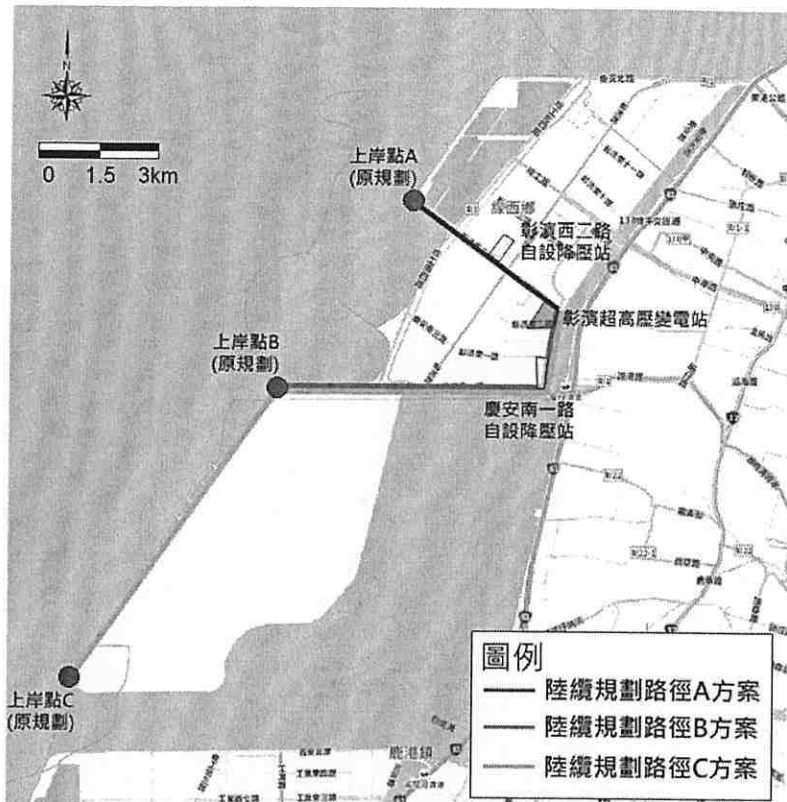


圖1.1.1-5 本計畫陸纜路徑規劃方案示意圖(原規劃)



圖 1.1.1-6 本計畫陸纜路徑規劃方案示意圖(因應共同廊道規劃)

1.2、劉委員 希平

- 一、本案風場為#19號風場，風機預定設立位置(P5-6)和鄰近風場已有緩衝，但風機基樁基礎攸關未來因應長期運作可能遭受之颱風、地震考驗，如有傾斜、傾倒之提前除役時，須提出緊急應變和緊急航道管理計畫，於5.2.5節中補充。

說明：敬謝委員指教。如有傾斜、傾倒之提前除役時，將提出緊急應變和緊急航道管理計畫。相關說明如下：

- (一) 本計畫現階段已針對風場海域進行側掃聲納調查、底質剖面調查、鑽探取樣及圓錐貫入試驗(1處鑽探孔及4處深海圓錐貫入試驗)、漂砂與底質等調查作業，已可初步掌握場址海域地形(貌)及地質狀況，並據以進行初步結構設計安全分析。

1. 風場位於地震活動度相對低之區域，且附近未有已知的活動斷層。
2. 本計畫是採用樁基礎規劃，設計時將海床長時間之變化量納入基礎細部設計考量，可不致影響風機結構安全。
3. 風機施工期間，透過基礎傾斜儀表監控，亦可使用預打樁，水下測量和夾墊片來調整基礎傾斜度。而風機運轉期間，也將藉由傾斜沉陷觀測即時監控。
4. 本計畫基礎型式採用套筒式基礎，係依據彰化海域的地質、海象條件，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深50.0公尺為設計基礎水深，另波浪對基礎沖刷採5.0公尺的普遍性沖刷。在波浪設計條件則以迴歸期50年最大波高10.96公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期50年流速2.45公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依ISO 19901:2之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期475年加速度為0.22G及迴歸期2,500年加速度為0.28G為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期50年最大沖刷達8.5公尺。在設計時已將海域的地質、海象、颱風及地震等極端氣候條件考量在內，並符合ISO 19901:2的耐震設計規範，以因應極端氣候所帶來之影響，以確保工程施工安全性。

- (二) 本計畫後續細部設計階段將針對每一處風機及海纜設置/鋪設位置進行更高密度的調查，並依調查結果進行土壤液化、永久旋轉傾斜角度、最大樁載能力等詳細分析，以進行下部結構設計，及選用合適的風機基礎。風機基礎規格除將依循相關設計標準及規範外，亦將考量所有海床地形地貌及其他環境條件(如地震、颱風及極端氣候等)。因此，風機傾斜沈陷情況、土壤液化風險等，皆將被限制在可接受的範圍內。

(三) 本風場已遵循依據經濟部能源局於104年7月2日公佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定：「風力機基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離小於六倍葉輪直徑。

(四) 未來如有傾斜、傾倒之提前除役計畫，初步規劃採取以下措施：

1. 在受損基礎/風機周邊劃設500公尺禁區，並由運維基地根據最新版的緊急應變計畫流程通知商船及漁船迴避。
2. 對損壞的風機執行斷電隔離。
3. 指派合格的拆除作業承包商詳細檢查受損的結構，以確認損壞的原因，擬定詳細的拆除計畫。
4. 在紅色浮標劃定的周界範圍內，除拆除作業的施工船外，禁止其他船舶通過。
5. 依照基礎/風機安裝的相反順序拆下風機/基礎，移至合適的港口檢查潛在的損害。
6. 依照拆除作業承包商推薦和認可的方法移除基礎結構。在安全許可考量下盡可能以一次移除最大件方式移除，可能的話，可考慮將整個受損的部件整個一次移除。基礎切割後盡可能低於海床1~3公尺（需考慮沙波的條件）。損壞的部件將被裝載到駁船或打撈船的甲板，運到合適的港口進一步檢查後回收或報廢。
7. 在移除作業原址附近，開發單位將評估決定是否重新安裝新基礎及風機。如決定不重新安裝新機組，則須將該風機連接至海底電纜串的電纜移除，並將隔鄰兩個風機的海底電纜串重新連接，於恢復各風機間海底電纜的連接後進行測試，無虞後，再重新啟用。
8. 當海上移除作業完成後移除現場臨時警示浮標後，恢復正常作業。

二、P5回覆意見中說明風機施工過程之空污排放及空品模擬，須敘明施工船隻所使用油品規範和因應中部空品惡化時須配合事項。

說明：敬謝委員指教。

- (一) 在船隻油品部分，目前環保署並無訂定相關管制規範，惟中油公司生產之船舶用油，皆已參照國際防止船舶污染公約(MARPOL)及國際海運油料標準相關規範，本計畫所使用之船隻亦將選用合格油品，以降低對於空氣品質之影響。
- (二) 本計畫施工期間將依據環保署106.06.09發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」，於地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行相對應之空污防制措施。

1. 未來施工期間將依據環保署106.6.9發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計畫施工加重附近環境品質惡化影響(表1.2.2-1)。
2. 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散之空氣污染防制作業。
3. 施工期間將清掃各施工路段前後共計100公尺之道路(下雨天除外)，以減輕施工及運輸車輛之車行揚塵。
4. 以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予以覆蓋。
5. 契約中明文規定施工及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，以維護附近空氣品質。

表1.2.2-1 空氣品質各級預警與嚴重惡化之空氣污染物濃度條件

| 項目 | | 預警 | | 嚴重惡化 | | | 單位 |
|---|----------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------|---------------------------------------|
| | | 二級 | 一級 | 三級 | 二級 | 一級 | |
| 粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM_{10}) | 小時平均值 | — | — | — | 1050 連續 二小時 | 1250 連續 三小時 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺) |
| | 二十四小時平均值 | 126 | 255 | 355 | 425 | 505 | |
| 粒徑小於等於2.5微米(μm)之細懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$) | 二十四小時平均值 | 35.5 | 54.5 | 150.5 | 250.5 | 350.5 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺) |
| 二氧化硫(SO_2) | 小時平均值 | 76 | 186 | — | — | — | ppb(體積濃度 十億分之一) |
| | 二十四小時平均值 | — | — | 305 | 605 | 805 | |
| 二氧化氮(NO_2) | 小時平均值 | 101 | 361 | 650 | 1250 | 1650 | ppb(體積濃度 十億分之一) |
| 一氧化碳(CO) | 八小時平均值 | 9.5 | 12.5 | 15.5 | 30.5 | 40.5 | ppm(體積濃度 百萬分之一) |
| 臭氧(O_3) | 小時平均值 | 0.125 | 0.165 | 0.205 | 0.405 | 0.505 | ppm(體積濃度 百萬分之一) |

備註：各級預警與嚴重惡化數值統計方式

1. PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 二十四小時平均值為移動平均值
2. CO 八小時平均值為最近連續八小時移動平均值
3. PM_{10} 、 O_3 、 NO_2 、 SO_2 小時平均值為即時濃度值

三、風機施工過期之鯨豚監看、噪音監測(P8-1~9)較為詳盡，仍應依據主管機關規定施作。P8-6之空飄氣球熱影像儀有助施工過程之監測，可做風機施作工程之監督，建議在適當風速下運作，本案防濁幕已承諾施作，如施工噪音超過管制標準，請說明減噪措施。

說明：敬謝委員指教。

- (一)本計畫擬定之鯨豚監看和噪音監測計畫將確實執行，同時將依主管機關規定施作。未來本計畫如有夜間打樁活動，將採用熱影像儀監測。其監測方式係以打樁地點為中心，並以半徑750公尺做為調查動線，使用2艘監測船，以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖1.2.3-1）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置1,500公尺處為預警區。並於監測船上以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍（圖1.2.3-2），以確認沒有鯨豚進入警戒區。
- (二)本計畫上岸點規劃優先考量避開蚵架區且越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)，海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散（圖1.2.3-3）。
- (三)參考國內外相關資料，美國國家海洋漁業局 (NMFS 2004)報告指出，鯨豚接受到超過180 dB re 1 μ Pa (RMS)的音壓，則有可能產生永久聽力減損(PTS)或暫時聽力減損(TTS)；美國海洋大氣總署(NOAA 2016)技術指引中，中華白海豚(屬於中頻鯨豚，middle frequency, MF) 於24小時內曝露值超過185dB re 1 μ Pa，或聲壓峰值超過230dB re 1 μ Pa時將會造成永久聽力傷害(PTS)；而國內離岸風力發電機組水下噪音評估作業要點(草案)中亦規定：「於距離音源處750公尺距離之聲曝值應低於180dB。」，故本計畫承諾距打樁位置750公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於RMS 180 dB，若有超過最大噪音量容忍值情形，將採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法，可能之減噪措施如氣泡幕(Bubble Curtain) (示意圖詳圖1.2.3-4)，實際仍將以打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法為優先。

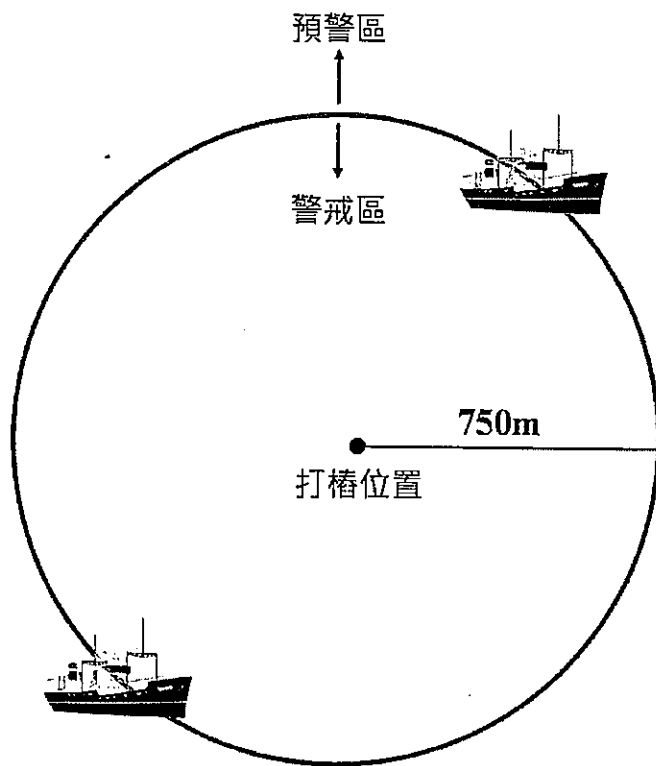
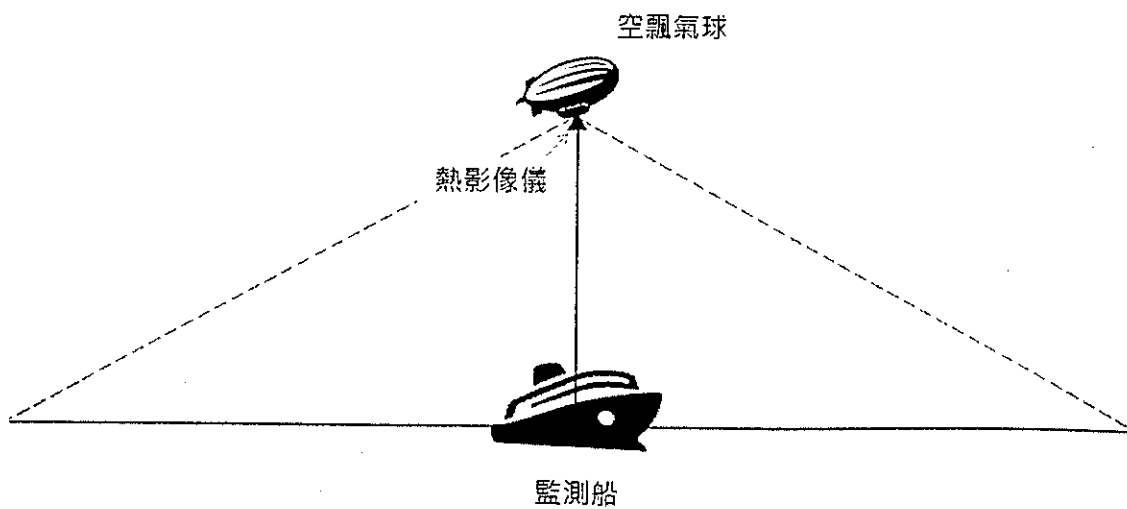


圖 1.2.3-1 本計畫海上監測船監測配置示意圖



註：熱影像儀裝設位置將隨海況、風速等條件因素而有所調整，此圖僅為示意圖。

圖 1.2.3-2 本計畫熱影像儀監測示意圖



資料來源<http://img.diytrade.com/cding/131639/33215175/0/1375944779.jpg>

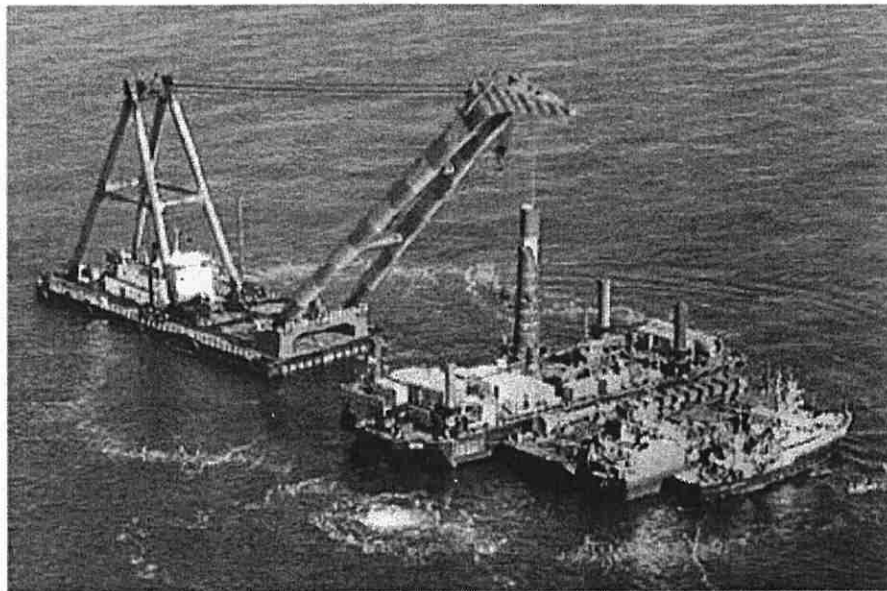
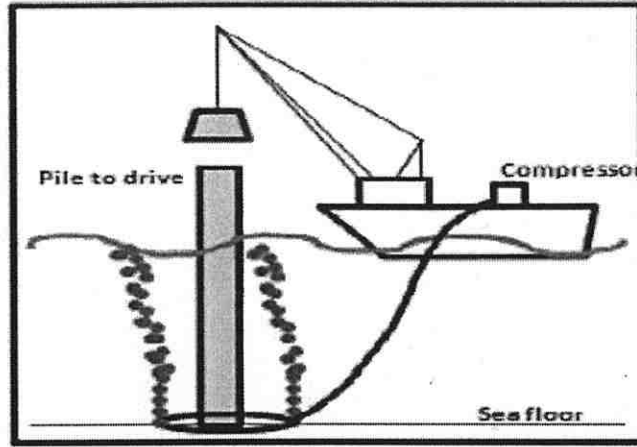
防濁幕於海域實際應用情形



資料來源<http://www.xinhuo.com.cn/sdp/131639/3/pd-1003204/4066310.html>

防濁幕產品實景圖

圖1.2.3-3 海域施工防濁幕(或稱防濁布、防污屏等)示意圖



註：本圖僅為示意圖，實際將以打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法為優先。

圖 1.2.3-4 水下氣泡幕示意圖

四、P22說明風機各開發集團聯合設置鳥類監測計畫，建議在主管機關督導下，建立有效生態觀測計畫(包括鳥類、魚群生態)，並提出生態大規模遷徙通過風機群之風場時之因應計畫。

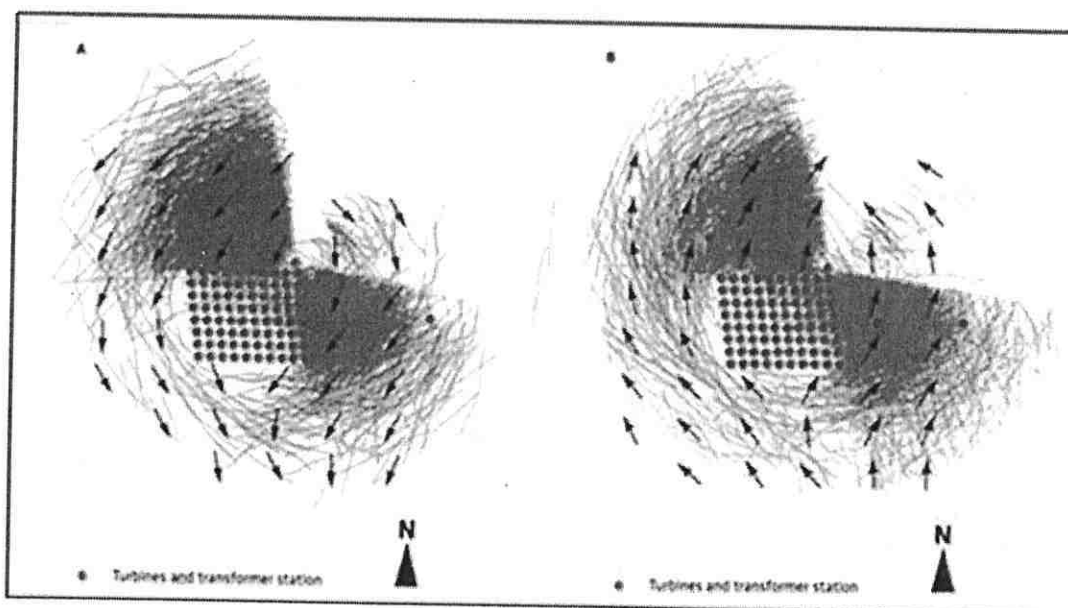
說明：敬謝委員指教。有關本計畫擬定之鳥類及魚類聯合監測計畫，說明如下：

(一) 鳥類監測計畫

依據本計畫105年進行的四季共8次的海上鳥類調查(分別於2016年春季(3、4、5月)、夏季(7月)、秋季(9、10、11月)與冬季(12月)進行)，共記錄到的65筆飛行高度資料，結果顯示83%海上鳥類之飛行高度均在風機葉片旋轉高度(平均海平面25公尺)以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性不高。

另本計畫調查到之保育類鳥類包含白眉燕鷗和鳳頭燕鷗等，其飛行高度距離海平面大致均在0~15公尺之間，而本計畫葉片旋轉高度距離平均潮位海平面至少25公尺，因此未來風機興建完成後，白眉燕鷗、鳳頭燕鷗等保育類鳥類受到風機撞擊之可能性低，其飛行高度與視力應能避開相關的機組。

其次，依據國外研究顯示，英國鳥類信託組織（British Trust for Ornithology，BTO）研究發現，99%的鳥類會避開風力發電機組，該研究結果大大降低風力發電機組扇葉對鳥類的隱憂。儘管少部分的海鳥會誤闖，仍有大於99%的海鳥會改變飛行方向，避免飛進風力發電機組。另依據丹麥Horns Rev離岸風場，於2003~2005年進行的雷達調查，得到的鳥群南向和北向遷徙軌跡顯示(圖1.2.4-1)，海鳥一般都會改變飛行方向，避開風力發電機組，沿風場外圍飛行經過，因此鳥類受到風機葉片撞擊的可能性大大降低。



資料來源：Danish Offshore Wind Key Environmental Issues(2006)

圖1.2.4-1 丹麥Horns Rev離岸風場2003~2005年鳥類雷達調查結果

且本計畫風機佈置之平行盛行風向間距至少為7D(7倍葉輪直徑)(亦即6MW佈置間距至少1,057m；8 MW佈置間距至少1,148m)，而非平行盛行風向間距至少5D(5倍葉輪直徑)(亦即3.45MW佈置間距至少755m；8 MW佈置間距至少820m)，風機間留設有足夠空間，可提供鳥類飛行通過。

依據上述說明，本計畫研擬營運期間鳥類監測計畫，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動情形，說明如下：

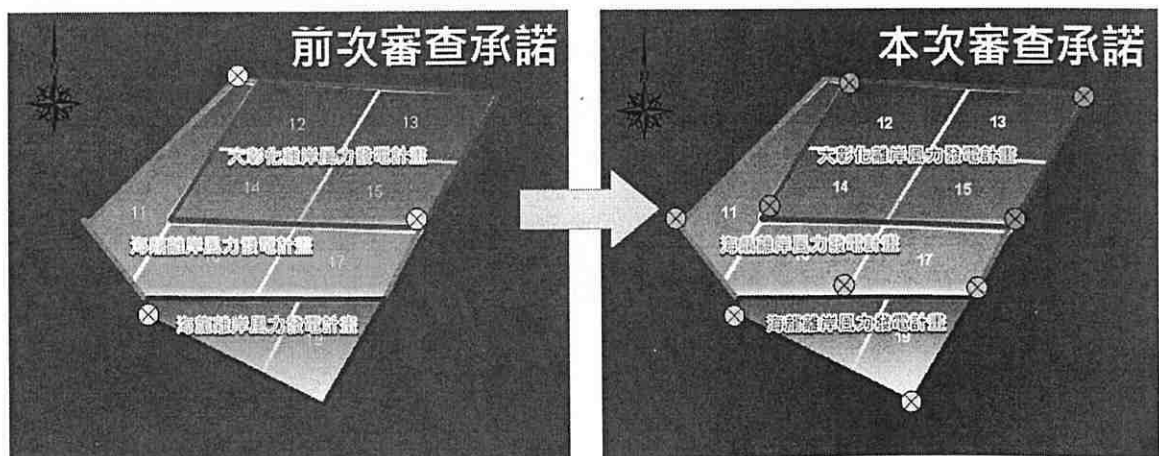
- (一) 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。
- (二) 於風場及鄰近海岸進行鳥類生態監測，每年執行四季調查，其中冬季

(12~2月)為每季1次，春、夏、秋候鳥過境期間(3~5月、6~8月及9~11月)為每月1次(海上鳥類冬季以船隻出海調查或輔助設備間接進行調查，例如錄影設備)。

(三) 將擇一座風機設置錄影機，持續記錄風場內鳥類的活動。

(四) 海龍案(本案)、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監測系統，三個開發集團將於每個風場中設置一處監測系統，包含熱影像、音波麥克風及雷達等儀器或屆時更高科技之監測設施，以觀測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監測結果，以分析不同方向之鳥類活動情形，初步規劃可能設置位置示意圖詳圖1.2.4-2，實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置。

本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、基礎及風機安裝吊裝能力、國際間已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後，以2001臺灣高程基準(TaiWan Vertical Datum 2001，簡稱TWVD 2001)訂定的平均潮位(MSL)為基準線，葉片旋轉高度訂為平均潮位海平面以上25公尺，已可避開本計畫風場約83%以上海鳥，且國外研究顯示，有大於99%的鳥類會改變飛行方向，避開風力發電機組，主要沿風場外圍飛行經過，因此實際受到風機葉片撞擊的可能性不高，未來若有大規模遷徙通過風機群，依國際間長期觀測結果顯示，鳥類將避開風力發電機組，沿風場外圍飛行經過，風場開發最有可能是改變鳥類飛行路徑。且風機間留設有足夠空間，可提供進入風機群之鳥類飛行通過，其中平行盛行風向間距至少為7D(7倍葉輪直徑)，而非平行盛行風向間距至少5D(5倍葉輪直徑)。另本計畫已研擬營運期間鳥類監測計畫(包含本計畫個案進行之鳥類監測計畫以及三開發集團聯合設置之鳥類監控系統)，將有助於觀測及記錄，風場營運後海鳥活動實際情形。



註：實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，本圖僅為示意圖。

圖1.2.4-2 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類監測系統示意圖

(二)魚群生態監測計畫

魚類的監測，由於絕大多數的魚類在洄游時，並不會發出聲音，只有石首魚在生殖活動時會有求偶的聲響，因此想要即時知道是否有洄游魚類經過彰化海域非常困難。另外，如果用影像監測，由於彰化海域的水中能見度很差，因此效果並不好。

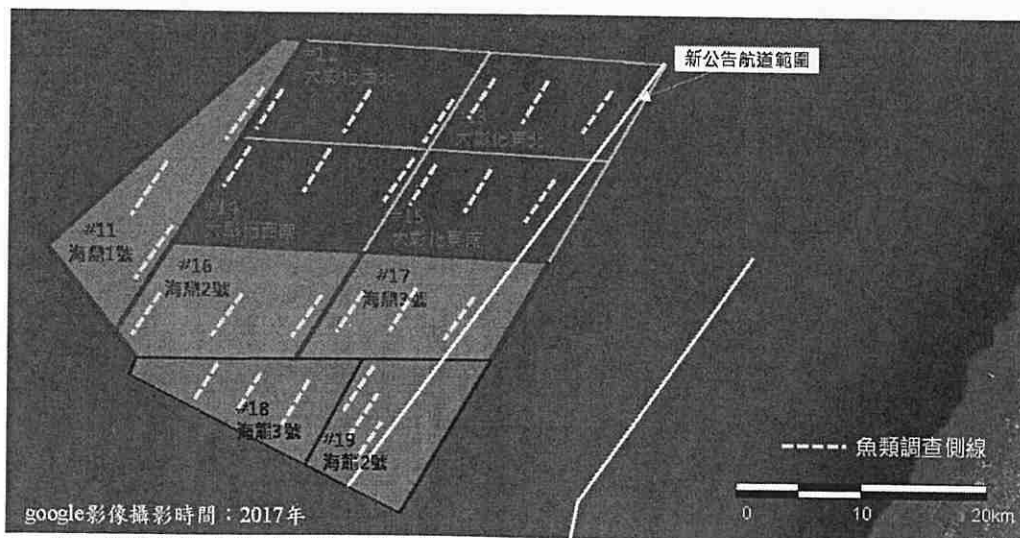
彰化海域的魚類，只有石首魚在生殖活動時會有求偶的聲響，其餘如洄游魚類或石斑魚類都不會發出聲響，因此要知道除石首魚科以外的魚類是否大量經過彰化海域是目前現階段科學上無法做到的問題。

但其他魚類則無法有效的確切知道經過彰化海域的明確時間，欲了解或許可由與漁民及漁會合作建立通報系統來了解。但由目前歐洲與台灣少數幾種魚類的音響、電磁波等測試資料，只有在施工時期對魚類有暫時影響，風機運轉後目前是看不出對魚類造成影響。對於移動性大，且具逃避行為的魚類來說，施工可能會有短暫遠離本海域的行為發生，待施工結束與食物鏈建立魚類自然會回到原來的棲所與路線。事實上我們擔心的並非風機的影響造成魚類死亡或族群減少，過漁與汙染才是目前魚類面臨最重大的困境與難以解決的問題。

有關本計畫與鄰近風場(海龍、大彰化和海鼎等9塊風場)聯合擬定之魚類監測計畫說明如下：

1. 施工、營運期間於每個風場範圍，各規劃3條魚類調查測線，每季執行一次魚類調查(含風機位置附近之物種分布和豐度變化監測)(圖1.2.4-3)
2. 營運期間於每個風場選擇二座機組，以水下攝影觀測風機底部聚魚效果，頻率為前三年每季一次。
3. 營運期間整理分析漁業年報中有關漁業經濟資料，頻率為每年一次。

透過上述施工期間和營運期間本計畫與鄰近風場共計9塊風場之魚類長期監測計畫，將有助於觀測風場營運後整體魚類生態活動及分布狀況變化。



註：實際設置位置將依據風場條件以及風機配置選擇適切位置，本圖僅為示意圖。

圖1.2.4-3 本計畫與鄰近風場魚類調查測線示意圖

1.3、李委員 公哲

- 一、依P8-7，本案在距打樁750公尺處最大噪音容忍值將控制在低於RMS 180dB，然為減輕對鯨豚產生行為改變之負面影響，建議上述容忍值訂為控制低於RMS 160dB。

說明：敬謝委員指教。

本計畫已避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境預告範圍」且風場範圍距離預告範圍界線至少30公里。而本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，期間並未發現中華白海豚或其他鯨豚，調查結果顯示，本計畫風場應非屬中華白海豚或其他鯨豚主要活動範圍。

本計畫已選用套管式基樁型式(Jacket Type)，此型式具環境友善工法，有較小的水下噪音，對水下生物影響較小。此外，本計畫風場以漸進式方式進行打樁作業，將於一座風機打樁完成後再移至下一風機進行打樁，不會有同時2部以上風機進行打樁施作，且本計畫風場(海龍二號風場)與海龍三號風場將不會同時進行打樁作業，因此打樁期間，僅有小範圍海域將受到影響。再者，本計畫已針對打樁期間擬定打樁起始時的預防對策、打樁期間的監測、打樁噪音監測以及船速管制等監測計畫及減輕對策，以降低對於鯨豚之可能影響。整體而言，透過上述友善規劃，已可使鯨豚於打樁期間，受到最小的影響。而未來風機營運後，將可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應，將可能有助於提升風場及其周邊的海域生態。

參考國內外相關資料，美國國家海洋漁業局 (NMFS 2004)報告指出，鯨豚接受到超過180 dB re 1 μ Pa (RMS)的音壓，則有可能產生永久聽力減損(PTS)或暫時聽力減損(TTS)；美國海洋大氣總署(NOAA 2016)技術指引中，中華白海豚(屬於中頻鯨豚，middle frequency, MF) 於24小時內曝露值超過185dB re 1 μ Pa，或聲壓峰值超過230dB re 1 μ Pa時將會造成永久聽力傷害(PTS)；而國內離岸風力發電機組水下噪音評估作業要點(草案)中亦規定：「於距離音源處750公尺距離之聲曝值應低於180dB。」因此，本計畫承諾距打樁位置750公尺處水下噪音之最大噪音量容忍值將控制在低於RMS 180dB，若有超過最大噪音量容忍值情形，將採行打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法，可能之減噪措施如氣泡幕(Bubble Curtain)(圖1.3.1-1)，實際將以打樁當時已商業化之最佳噪音防制工法為優先。

有關本計畫從規劃面、工程面和環境面進行考量，以降低施工期間對環境與生態影響之內容，說明如下：

- (一) 規劃面：本計畫選用套管式基樁型式(Jacket Type)，此型式具環境友善工法，有較小的水下噪音，對水下生物影響較小。
- (二) 工程面：在風場海域打樁施作，以漸進式之施工方式，將於一座風機打樁完成後再移至下一風機進行打樁作業，不會有同時2部以上風機進行打