

# 大彰化西南離岸風力發電計畫

## 第九次環境保護監督小組會議紀錄

### 大彰化西南第一階段

壹、開會時間：民國 112 年 12 月 15 日 (星期五) 上午 10 點 15 分

貳、開會地點：集思台中文心會議中心—G3 會議室

(地址：台中市西屯區文心路二段 107 號)

參、主席：杜委員明臨

肆、出席單位及人員：(詳如附錄一出席名單)

伍、主席致詞：(略)

陸、簡報內容：如附錄二會議簡報

柒、出席單位發言意見及回覆：

委員意見	答覆說明																																																												
<b>一、 國立台灣海洋大學教授 許委員榮均</b>																																																													
<p>1. 水下噪音之調查成果，鯨豚之聲音比例請定義清楚。</p>	<p>敬謝委員指教。本計畫水下噪音的鯨豚聲音比率是偵測到小時占總錄音時間的比例，大彰化東南及西南風場共 4 個測站(SE-1、SE-2、SW-1、SW-2)，歷年鯨豚聲學如詳表 1.1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1.1-1 歷年東南及西南風場鯨豚聲學偵測比</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">測站 季度</th> <th>SE-1</th> <th>SE-2</th> <th>SW-1</th> <th>SW-2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>109Q1</td><td>2/720</td><td>0/720</td><td>2/720</td><td>0/720</td></tr> <tr><td>109Q2</td><td>8/720</td><td>13/720</td><td>3/720</td><td>0/720</td></tr> <tr><td>109Q3</td><td>15/720</td><td>5/720</td><td>12/720</td><td>26/720</td></tr> <tr><td>109Q4</td><td>4/720</td><td>11/720</td><td>12/720</td><td>26/720</td></tr> <tr><td>110Q1</td><td>34/720</td><td>13/720</td><td>34/720</td><td>16/720</td></tr> <tr><td>110Q2</td><td>0/24*</td><td>2/720</td><td>3/720</td><td>0/24*</td></tr> <tr><td>110Q3</td><td>0/24*</td><td>5/504*</td><td>0/24*</td><td>0/24*</td></tr> <tr><td>110Q4</td><td>12/24*</td><td>5/192*</td><td>5/216*</td><td>4/24*</td></tr> <tr><td>111Q1</td><td>12/720</td><td>0/24*</td><td>8/384*</td><td>6/384*</td></tr> <tr><td>111Q2</td><td>4/720</td><td>5/720</td><td>8/720</td><td>0/24*</td></tr> <tr><td>111Q3</td><td>5/720</td><td>0/24*</td><td>11/720</td><td>7/720</td></tr> </tbody> </table>	測站 季度	SE-1	SE-2	SW-1	SW-2	109Q1	2/720	0/720	2/720	0/720	109Q2	8/720	13/720	3/720	0/720	109Q3	15/720	5/720	12/720	26/720	109Q4	4/720	11/720	12/720	26/720	110Q1	34/720	13/720	34/720	16/720	110Q2	0/24*	2/720	3/720	0/24*	110Q3	0/24*	5/504*	0/24*	0/24*	110Q4	12/24*	5/192*	5/216*	4/24*	111Q1	12/720	0/24*	8/384*	6/384*	111Q2	4/720	5/720	8/720	0/24*	111Q3	5/720	0/24*	11/720	7/720
測站 季度	SE-1	SE-2	SW-1	SW-2																																																									
109Q1	2/720	0/720	2/720	0/720																																																									
109Q2	8/720	13/720	3/720	0/720																																																									
109Q3	15/720	5/720	12/720	26/720																																																									
109Q4	4/720	11/720	12/720	26/720																																																									
110Q1	34/720	13/720	34/720	16/720																																																									
110Q2	0/24*	2/720	3/720	0/24*																																																									
110Q3	0/24*	5/504*	0/24*	0/24*																																																									
110Q4	12/24*	5/192*	5/216*	4/24*																																																									
111Q1	12/720	0/24*	8/384*	6/384*																																																									
111Q2	4/720	5/720	8/720	0/24*																																																									
111Q3	5/720	0/24*	11/720	7/720																																																									

委員意見	答覆說明				
	111Q4	22/720	27/720	19/720	39/720
	112Q1	41/720	14/720	17/720	24/720
	112Q2	19/720	12/720	7/720	18/720
	112Q3	10/720	4/720	11/720	12/720
	註：1. 「*」儀器遺失或故障導致監測天數未滿30天或補做24小時 2. 偵測比計算為風場內(所有小時數/總錄音時間)				
<p>2. 其它風場經驗，開始營運時鯨豚及魚類會避開，請詳細檢視水聲資料，加以確認。</p>	<p>敬謝委員指教，為確實了解風機營運時對鯨豚及魚類活動之影響，本計畫蒐集國內外相關文獻。以下針對水下噪音對海洋生態影響之相關文獻、歐洲風場水下噪音之相關文獻，及本計畫營運期間鯨豚目視及水下聲學調查，分述如下：</p> <p>一、水下噪音對海洋生態影響相關文獻</p> <p>根據文獻記載，過去在蘇格蘭東北部的研究曾發現，港灣鼠海豚在風機架設期間出會沒在風機地點周圍，但安裝活動產生的噪音如打樁聲等，會產生暫時的迴避或行為改變(Thompson et al., 2010)。但此項目為短期的研究，並無長期的證據支持鯨豚在營運期間會對風機有迴避的舉動。而根據 Cresci et al. (2023)的研究模擬風機低頻聲音對鱈魚幼魚的影響，發現其會朝 100 Hz 聲音游動。同樣，珊瑚礁上的魚在低頻聲音下也表現出吸引。</p> <p>二、歐洲風場水下噪音相關文獻</p> <p>本計畫蒐集歐洲其他風場營運期間風機噪音相關實證研究，Holme et al. (2023)發現，低風速時聲壓(SPL)可能短時增加 5-10 dB，但這種突增非風機直接所致。Borkum Riffgrund 2 的觀察顯示風機停機時聲壓變化超過全負荷運轉時的增量，指出有自然或人為的其他噪音源，如船隻和環境變化（水流、降雨）。Tougaard et al. (2020)的監測結果未發現風機對環境噪音有單獨或累積影響。分析未顯示風機活動與聲壓有顯著關聯，而且噪音隨距離增加而降低，這可能因遠離船舶交通而致。總結來說，海洋背景噪音之主要來源為風速和潮汐變化，與風機較無關。</p> <p>三、本計畫營運期間鯨豚目視及水下聲學調查</p> <p>大彰化於 112 年第三季進入營運階段，目前對鯨豚的調查主要以水下聲學的海豚聲紋和鯨豚目視進行判別。本季(Q3)水下聲學有監測到鯨豚活動的聲音，哨叫聲在 SE-1 有 10 小時偵測到 195 次，SE-2 有 4</p>				

委員意見

答覆說明

小時偵測到 56 次，SW-1 有 11 小時偵測到共 168 次，SW-2 有 12 小時偵測到共 152 次，顯示鯨豚在風場附近有社交行為；喀答聲在，SE-1 有 10 小時偵測到 10,449 次，SE-2 有 4 小時偵測到 625 次，SW-1 有 11 小時偵測到共 4,216 次，SW-2 有 12 小時偵測到共 3,947 次，發現鯨豚在風場附近有覓食的行為，監測結果詳如表 1.2-1；而鯨豚目視調查在東南風場執行 8 趟次鯨豚目視，線上未發現鯨豚。西南風場執行 8 趟鯨豚目視時，於離線發現一群次約 20 隻瓶鼻海豚，監測結果詳如圖 1.2-1 及表 1.2-2。

營運期間風機運轉之背景噪音其水聲資料對於鯨豚活動影響仍待長期驗證分析，未來本計畫也會持續進行水下聲學及鯨豚目視調查，蒐集完整資料以利後續分析。

表 1.2-1 營運期間東南、西南風場水下聲學偵測比

	SE-1	SE-2	SW-1	SW-2
112Q3	10/720	4/720	11/720	12/720

註：1. 偵測比計算為風場內(所有小時數/總錄音時間)



圖 1.2-1 營運期間西南風場目擊鯨豚現場照

委員意見	答覆說明																																																	
	<p style="text-align: center;">表 1.2-2 營運期間東南、西南風場鯨豚目視紀錄</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">日期</th> <th style="width: 30%;">SE線上 (離線/隻數)</th> <th style="width: 30%;">SW線上 (離線/隻數)</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2023/07/11</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>2023/07/20</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>2023/07/22</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>2023/08/19</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>2023/08/22</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>2023/08/28</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0 (離線/20)</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>2023/09/15</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>2023/09/16</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td colspan="2"></td></tr> </tbody> </table>					日期	SE線上 (離線/隻數)	SW線上 (離線/隻數)			2023/07/11	0	0			2023/07/20	0	0			2023/07/22	0	0			2023/08/19	0	0			2023/08/22	0	0			2023/08/28	0	0 (離線/20)			2023/09/15	0	0			2023/09/16	0	0		
日期	SE線上 (離線/隻數)	SW線上 (離線/隻數)																																																
2023/07/11	0	0																																																
2023/07/20	0	0																																																
2023/07/22	0	0																																																
2023/08/19	0	0																																																
2023/08/22	0	0																																																
2023/08/28	0	0 (離線/20)																																																
2023/09/15	0	0																																																
2023/09/16	0	0																																																
<p>3. 水下噪音之監測，請明確白海豚出現之聲音，確認有「保育類」之白海豚，是與一般海豚聲音加以區別。</p>	<p>敬謝委員指教。水下聲學的分類及時頻變化相當複雜，物理、生物及人為噪音的音訊頻率及分布較廣，分析是相當具挑戰性。目前無法從聲紋重疊頻段判別瓶或中華白海豚，海豚音頻重疊範圍詳如表1.3-1。因此本計畫目前以水下聲學分析海豚聲紋和鯨豚目視觀察進行物種判別。在本季(Q3)東南及西南風場中，水下聲學監測到了鯨豚的活動，監測結果詳如表1.3-2。在東南風場，進行了8趟次鯨豚目視觀察，未在海面上發現鯨豚。而在西南風場，進行了8趟次鯨豚目視觀察，於離線發現了20隻瓶鼻海豚活動，監測結果詳如圖1.3-1及表1.3-3。</p> <p style="text-align: center;">表1.3-1 海豚音頻重疊範圍</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">物種</th> <th style="width: 30%;">音頻範圍</th> <th colspan="2">發聲類型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">中華白海豚</td> <td></td> <td style="text-align: center;">哨叫聲(3-11 kHz)</td> <td style="text-align: center;">喀搭聲(20-110 kHz)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">印太瓶鼻海豚 真瓶鼻海豚</td> <td></td> <td style="text-align: center;">哨叫聲(0.3-39 kHz)</td> <td style="text-align: center;">喀搭聲(33-150 kHz)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 1.3-2 營運期間東南、西南風場水下聲學偵測比</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="width: 15%;">SE-1</th> <th style="width: 15%;">SE-2</th> <th style="width: 15%;">SW-1</th> <th style="width: 15%;">SW-2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">112Q3</td> <td style="text-align: center;">10/720</td> <td style="text-align: center;">4/720</td> <td style="text-align: center;">11/720</td> <td style="text-align: center;">12/720</td> </tr> </tbody> </table> <p>註：1. 偵測比計算為風場內(所有小時數/總錄音時間)</p>					物種	音頻範圍	發聲類型		中華白海豚		哨叫聲(3-11 kHz)	喀搭聲(20-110 kHz)	印太瓶鼻海豚 真瓶鼻海豚		哨叫聲(0.3-39 kHz)	喀搭聲(33-150 kHz)		SE-1	SE-2	SW-1	SW-2	112Q3	10/720	4/720	11/720	12/720																							
物種	音頻範圍	發聲類型																																																
中華白海豚		哨叫聲(3-11 kHz)	喀搭聲(20-110 kHz)																																															
印太瓶鼻海豚 真瓶鼻海豚		哨叫聲(0.3-39 kHz)	喀搭聲(33-150 kHz)																																															
	SE-1	SE-2	SW-1	SW-2																																														
112Q3	10/720	4/720	11/720	12/720																																														

委員意見	答覆說明																											
	<div data-bbox="647 253 1334 707" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="687 725 1294 761">圖 1.3-1 營運期間西南風場目擊鯨豚現場照</p> <p data-bbox="655 775 1326 810">表 1.3-3 營運期間東南、西南風場鯨豚目視紀錄</p> <table border="1" data-bbox="592 815 1369 1256"> <thead> <tr> <th>日期</th> <th>SE線上 (離線/隻數)</th> <th>SW線上 (離線/隻數)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2023/07/11</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2023/07/20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2023/07/22</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2023/08/19</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2023/08/22</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2023/08/28</td> <td>0</td> <td>0 (離線/20)</td> </tr> <tr> <td>2023/09/15</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2023/09/16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	日期	SE線上 (離線/隻數)	SW線上 (離線/隻數)	2023/07/11	0	0	2023/07/20	0	0	2023/07/22	0	0	2023/08/19	0	0	2023/08/22	0	0	2023/08/28	0	0 (離線/20)	2023/09/15	0	0	2023/09/16	0	0
日期	SE線上 (離線/隻數)	SW線上 (離線/隻數)																										
2023/07/11	0	0																										
2023/07/20	0	0																										
2023/07/22	0	0																										
2023/08/19	0	0																										
2023/08/22	0	0																										
2023/08/28	0	0 (離線/20)																										
2023/09/15	0	0																										
2023/09/16	0	0																										
<p>4. 監測水聲時，請確認監測資料中之魚類、鯨豚類之聲音，應跳脫只注重鯨豚聲音次數之計算。</p>	<p>敬謝委員指教。大彰化東南及西南一階計畫已進入營運階段，皆會依照環評承諾執行水下聲學監測，目前水下聲學紀錄器，可以接收到低頻的波浪噪音、船舶噪音、風雨噪音、魚類叫聲，以及中高頻的海豚哨叫聲(Whistles)與回聲定位脈衝聲(clicks)，目前已執行一季次營運期間之監測，未來本計畫也會持續進行水下聲學調查，蒐集完整資料以利長期的比較及分析。</p>																											
<p><b>二、 簡委員連貴</b></p>																												
<p>1. 前次委員意見已有處理回覆。</p>	<p>敬謝委員指教。</p>																											
<p>2. 本案環境監測皆有依環評監測規範要求辦理，大致符合要求。</p>	<p>敬謝委員指教。</p>																											
<p>3. 112 年 5 月部分風機取得電業執照，風場即將進入營運階段，</p>	<p>敬謝委員指教。有關本計畫營運安全管理計畫及強化聯合風場緊急應變防救災計畫與演練說明分列如下：</p>																											

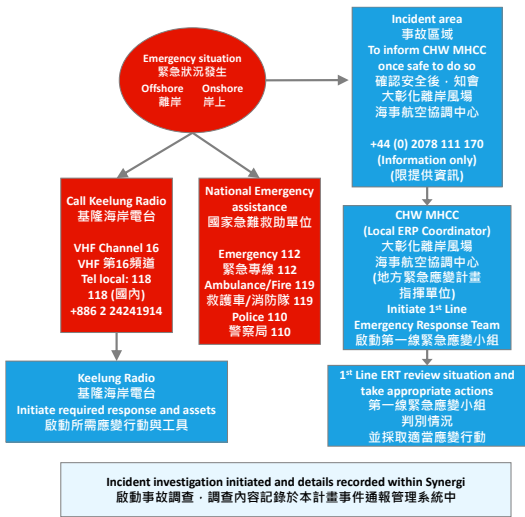
委員意見	答覆說明
<p>請說明營運計畫，及強化聯合風場緊急應變防救災計畫與演練。</p>	<p>一、營運期間安全管理計畫</p> <p>(一) 船舶航行安全管理</p> <p>本計畫營運期間已針對風場航行安全管理進行各項規劃，以降低船舶碰撞事故等風險發生，各項規劃如下說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位應與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。</li> <li>2. 對於避免動力航行之船隻碰撞方面，相關措施包括設置相關警示設施。亦應加強維護船隻之操船訓練，減少維修船隻泊靠之碰撞。</li> <li>3. 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。</li> <li>4. 離岸風力電廠設置時，應成立專責單位，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。</li> <li>5. 本計畫將設置海事及直升機協調中心 Marine and Helicopter Coordination centre (MHCC)，由 MHCC 使用 VTMS 進行風場區域內的船舶交通監控，並管理風電場內的船舶安全，包含監看非風場之工作船隻。如有任何緊急事故發生時，海事與直升機協調中心(MHCC)可以獲得鄰近風場之資源進行支援，如 SOV、CTV 及工作船員、救援小組等，MHCC 將依據各種情況之緊急應變計畫指揮相關船舶，如有必要時將通知海巡署。</li> <li>6. 本風場完工後之整合資訊將主動通報主管單位進行公告，包含提供風機位置座標、海底纜線路徑、緊急應變措施以及大型船隻維護工作等資訊給相關單位及人員，確保當意外事件發生時，相關人員將有足夠資訊並知道該如何處理及應變。其緊急應變措施如下：</li> </ol>


委員意見	答覆說明
	<p>(1)如發現有絆住或纏繞海底電纜之疑慮，切勿試圖拉回漁具以免造成人員或船隻的損傷。</p> <p>(2)盡可能詳細描述/告知船隻位置。</p> <p>(3)通知該區域的海岸巡防單位，並撥打 24 小時的緊急電話號碼詳述事件。</p> <p>7. 本計畫將來將採用船舶交通管理系統 Vessel Traffic Management System (VTMS) 以控管風場區域內之船舶交通。該 VTMS 系統將整合不同之系統監測如雷達、AIS 船舶自動識別系統及閉路監視系統 CCTV 並呈現在電子海圖上，各系統間也有整合交互支援，如船舶辨識系統辨識出之船舶名稱、編號可以反映在雷達系統，閉路監視系統 CCTV 可以變焦將畫面推進雷達系統上之未知船舶(AIS 偵測範圍達 37 公里，CCTV 因應氣候狀況可達約 10 公里。</p> <p>VTMS 可以監控特定區域，當有船隻進入該區域時通知使用者。VTMS 可以保存監控數據並可以回放特定時間之數據，如船舶之動向等。</p> <p>本計畫將提供 VTMS 系統資料使用權限供主管機關或主管機關核准之第三方使用。未來本案將與船舶安全有關單位如航港局、海巡署、漁業署等進行討論，航行安全之議題將會納入討論以降低碰撞風險。</p> <p>8. 在海上風場設備遭遇緊急狀況時，或在海上涉及維運人員、承攬廠商人員、船舶之緊急狀況時，應由 MHCC 負責供給即刻救援及醫療急救措施。這類緊急事件之主要聯絡對象為海事與直升機協調中心(MHCC)之值班協調人員。值班離岸協調人員亦須負責立即通報海巡署，並與相關的海巡署行動中心進行聯絡和合作，以解決緊急情況。</p> <p>9. 在鄰近或位於風場內如有涉及其他船舶或人員(第三方)之緊急事件，則相關涉及人員可通</p>

委員意見	答覆說明
	<p>報該事件。如果可能，該緊急事件亦可由海事與直升機協調中心(MHCC)協助評估。依據國際海事協定和作法(例如 SOLAS 公約)，當有海巡署、航港局等相關單位要求提供協助時，本籌備處也將在可能的情況下提供協助。</p> <p>(二) 營運期間風機結構及人員安全管理</p> <p>1. 風機安全監控系統(SCADA 系統)</p> <p>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，如有異常訊號將會透過 SCADA 系統即時回傳到設置於陸上降壓站內的運維中心，以確保風機及風場安全，若異常狀況嚴重時將會立即停機，待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。</p> <p>對風機造成危害的地震屬極端事件，且地震是在沒有預警之情況下發生，並且極有可能是在風機運行時發生。現代風機都配置有震動傳感器，無論振動來源為何，都會發現明顯的震動。如果振動超過一定限度，則風機將停止運轉。</p> <p>另本計畫風場已規劃設置風機安全監控系統(SCADA 系統)，整體的 SCADA 專家系統將透過考慮頻率、嚴重度及脆弱度分析以改進系統，並不斷研究系統改進的可能性。</p> <p>在頻率方面，通常風機控制系統之開發能夠監視和控制個別風機，目的在於維持風機的結構完整性和安全性。風場 SCADA 系統每天 24 小時監控風機和風場整體的平衡。</p> <p>在嚴重度方面，沃旭能源公司的運轉維護部門具有豐富的緊急應變計畫，在風場完整性和人員安全方面考慮了不同嚴重程度的問題。亦即該系統具有保護風場完整性的自動關閉緊急程序(自動化專家系統)，並且也與人員安全有關，我們離岸風場的現場協調、全</p>





委員意見	答覆說明
	<p>天候控制和監測系統皆透過 SCADA 系統來保證風場安全運行和對風場的全面控制。</p> <p>2. 營運人員安全訓練</p> <p>承包商有義務確認所有歸其管理的工作是由合格且有能力的人員執行。會依照工作人員的工作內容，受以下相關訓練：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 侷限空間</li> <li>(2) 電氣指示</li> <li>(3) 風機安全規則</li> <li>(4) 緊急應變訓練</li> <li>(5) 執行電氣性危險作業</li> <li>(6) 高電壓作業</li> <li>(7) 直升機降落員</li> <li>(8) 升降作業（含吊車作業）</li> <li>(9) 直升機水下逃生訓練</li> </ol> <p>3. 風機傾斜之應變程序</p> <p>如果風機因颱風、地震等影響，使傾斜超過極限，將採取以下步驟：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 執行技術評估以計算和測量評估載重，以確定風機是否可以在超出傾斜的狀態下運行。</li> <li>(2) 如果評估傾斜度過大，則會考慮以下改善措施。 <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 將墊片插入塔架和基礎間的交界面以修正傾斜，這部份須先行卸載風機組件和塔架。</li> <li>B. 土壤改良，防止更進一步的傾斜。</li> <li>C. 更新控制系統以變更或限制風機運轉方式。</li> </ol> </li> <li>(3) 如果風機確認無法使用，需進行提前除役，則依據以下原則：</li> </ol>

委員意見	答覆說明
	<p>A. 如有風機意外提前除役，其特定除役將取得能源局之許可。</p> <p>B. 海面上之設施（葉片、機艙、塔筒等）以移除為原則，分解和拆卸大致上是逆轉安裝過程並有相同之施工要求。</p> <p>C. 海面下設施若已成為海洋生物棲息地，將依據除役當時之最佳做法進行，採保留或部分移除</p> <p>二、緊急防救災計畫演練</p> <p>本計畫已針對各項災害情形研擬相關緊急應變計畫，計畫內容包含應變組織、風險評估及危害辨識、緊急整備、通信計畫、個人防護設備、培訓演練及溝通協商等項目，並且針對火災、地震、颱風、雷擊、風機傾斜或沉陷、船舶碰撞、漏油、噪音等事故情境擬定應變流程(如圖 2.3-1 所示)。</p> <p>另，在本計畫風場施工前、施工及營運期間，所有緊急應變計畫都會預先被測試以確保其有效性，包含紙上的流程演練及確認緊急應變團隊間的聯絡管道等，並以每年辦理 2 次演練為原則。</p>  <pre> graph TD     A[Emergency situation 緊急狀況發生 Offshore Onshore 離岸 岸上] --&gt; B[Call Keelung Radio 基隆海岸電台 VHF Channel 16 VHF 第16頻道 Tel local: 118 118 (國內) +886 2 24241914]     A --&gt; C[National Emergency assistance 國家急難救助單位 Emergency 112 緊急專線 112 Ambulance/Fire 119 救護車/消防隊 119 Police 110 警察局 110]     A --&gt; D[Incident area 事故區域 To inform CHW MHCC once safe to do so 確認安全後，知會 大彰化離岸風場 海事航空協調中心 +44 (0) 2078 111 170 (Information only) (限提供資訊)]     B --&gt; E[Keelung Radio 基隆海岸電台 Initiate required response and assets 啟動所需應變行動與工具]     C --&gt; F[CHW MHCC (Local ERP Coordinator) 大彰化離岸風場 海事航空協調中心 (地方緊急應變計畫 指揮單位) Initiate 1st Line Emergency Response Team 啟動第一線緊急應變小組]     D --&gt; F     E --&gt; G[1st Line ERT review situation and take appropriate actions 第一線緊急應變小組 判別情況 並採取適當應變行動]     F --&gt; G     G --&gt; H[Incident investigation initiated and details recorded within Synergi 啟動事故調查，調查內容記錄於本計畫事件通報管理系統中] </pre> <p>圖 2.3-1 本計畫緊急應變流程圖</p> <p>三、鄰近風場區域聯防機制</p> <p>本計畫將與鄰近風場交換海事協調中心與施工管理團隊之聯繫資訊，所有風場之海事協調中心皆為 24 小時運作，以確保溝通管道於緊急情況發生時能夠</p>

委員意見	答覆說明
	<p>順利進行緊急通報。另外，於施工期間海事協調中心將會與海上施工支援團隊(Offshore Support Team)進行每日的密切溝通與合作，並由海上施工支援團隊將「每周作業注意事項(Weekly Notice of Operations)」發布給鄰近風場、任何靠近本風場航行之船隻及對本風場資訊有需求之人員，其內容包括主要作業港口、相關安全距離資訊、風機位置標定及航路標識、本計畫作業船隻相關資訊、安全區界定、風機及海上變電站之位置資訊等。當緊急狀況發生，將依據緊急應變計畫執行，並將狀況通知所有海上作業人員，包含鄰近風場之人員。若無可替代或可供海巡人員動用之船隻，亦透過本聯防機制請求鄰近風場之可用船隻進行緊急救援，與鄰近風場區域聯合應變計畫流程如圖 2.3-2 所示。</p>  <p>圖 2.3-2 鄰近風場區域聯合緊急應變計畫示意圖</p>
<p>4. 營運期間，加強節能減碳措施，海域作業船舶應使用 0.5% 以下低含硫量油料。</p>	<p>遵照辦理。本計畫營運期間海域作業船舶將使用 0.5% 以下低含硫量油料。</p>
<p>5. 持續加強風場基樁拋石對聚魚效應之監測與效益分析。</p>	<p>敬謝委員指教。本計畫營運期間於東南風場(B25、C01)及西南風場(D14、D26) 固定每季執行各風場2座風機點位水下攝影觀測風機底部聚魚效果。整體而言，相較施工前(110年3月)及施工期間(111年7月及9月)的調查結果，營運期間記錄魚類物種較多，如圖 2.5-1 及圖 2.5-2 所示。施工前調查點位原為大陸棚泥沙地環境，但在風機基樁設置及拋石作業後，營運期間離岸風機水下基礎，已經變成人工魚礁，上面被藤壺等附著性生物覆蓋，可作為魚類食物來源，故記錄物種較豐富且多為典型的岩礁區魚類。本計畫將持續累積時間及監測結果以利執行長期的比較及分析。</p>

委員意見	答覆說明																																																																																														
	<div data-bbox="716 259 1248 560" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="699 584 1265 618">圖2.5-1 東南風場營運期間水下攝影結果</p> <div data-bbox="716 645 1248 945" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="699 969 1265 1003">圖2.5-2 西南風場營運期間水下攝影結果</p>																																																																																														
<p data-bbox="220 1021 564 1245">6. 設置 MHCC，對施工期間船舶及人員作業進行天氣風險控管，請說明天氣風險控管方式。</p>	<p data-bbox="592 1021 1375 1574">本計畫設置海事及直升機協調中心Marine and Helicopter Coordination Centre (MHCC)，由MHCC進行天氣風險之管控，包括於每日會議時報告隔日之天氣預測，並在船舶航行之前要求提報3DLA(3 Days Look Ahead)，並對天氣預報進行審查以確定使用最新的雷擊/天氣警報。此外，MHCC使用VTMS進行風場區域內的船舶交通監控，並管理風電場內的船舶安全；施工期間如有任何緊急狀況，將第一時間通報人員撤離；如有意外事故發生，MHCC亦將協調鄰近風場相關資源進行支援，如SOV、CTV 及工作船員、救援小組等，並依據各種情況之緊急應變計畫指揮相關船舶，並於必要時通知海巡署，以落實作業安全。</p>																																																																																														
<p data-bbox="220 1608 866 1641"><b>三、 漁民權益暨環境永續中心 吳委員斐竣</b></p>																																																																																															
<p data-bbox="231 1675 564 1899">1. 工程進度：請於後續之會議說明未來半年將進行之工作，特別是與漁民相關之海事工程。</p>	<p data-bbox="592 1675 1362 1753">遵照辦理。將於後續會議說明未來半年將進行之工作，目前未來半年將進行之工作如圖3.1-1說明。</p> <div data-bbox="600 1778 1362 1975" data-label="Figure"> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">工期</th> <th colspan="4">110年</th> <th colspan="4">111年</th> <th colspan="4">112年</th> <th colspan="2">113年</th> </tr> <tr> <th>1-3月</th> <th>4-6月</th> <th>7-9月</th> <th>10-12月</th> <th>1-3月</th> <th>4-6月</th> <th>7-9月</th> <th>10-12月</th> <th>1-3月</th> <th>4-6月</th> <th>7-9月</th> <th>10-12月</th> <th>1-3月</th> <th>4-6月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水平導向式潛鑽(HDD)地下工法</td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>水下基礎打樁、安裝及保護工鋪設</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>海堤纜線鋪設*</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>風機組裝(塔架、葉片)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="608 1980 1043 2002">*本計畫潮間帶非地下工法之電纜鋪設工程，將依環評承諾避開 11 月至隔年 3 月</p> <p data-bbox="608 2007 986 2029">註：預定進度 ■■■ 實際進度 ■■■ 營運階段 ■■■</p> </div>	項目	工期	110年				111年				112年				113年		1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	水平導向式潛鑽(HDD)地下工法		■	■													水下基礎打樁、安裝及保護工鋪設			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	海堤纜線鋪設*				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	風機組裝(塔架、葉片)						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
項目	工期			110年				111年				112年				113年																																																																															
		1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月																																																																																
水平導向式潛鑽(HDD)地下工法		■	■																																																																																												
水下基礎打樁、安裝及保護工鋪設			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																																																																
海堤纜線鋪設*				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																																																																
風機組裝(塔架、葉片)						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																																																																

委員意見	答覆說明
	圖3.1-1 未來半年(113年1月~6月)預定之海事工程
<p>2. 人工魚礁，ROV 容易受海水濁度影響，建議整理國外文獻，評估其它監測調查方式。</p>	<p>敬謝委員指教。目前人工魚礁之監測方法主要分為水下攝影及潛水觀測，但沃旭能源為了落實國際最高品質、環境、安全及健康衛生標準，確保人員安全，因此禁止於風場內執行潛水作業。本計畫於營運期間執行水下攝影觀測風機底部聚魚效果，亦可長期累積有效調查結果，如圖3.2-1~3.2-2所示。</p>  <p>圖3.2-1 東南風場水下攝影結果</p>  <p>圖3.2-2 西南風場水下攝影結果</p>
<p>3. 碰撞風險，建議將漁船(具)AIS 訊號納入追蹤紀錄整理漁船的根據地。</p>	<p>敬謝委員指教。本計畫將來將採用船舶交通管理系統 Vessel Traffic Management System (VTMS) 以控管風場區域內之船舶交通。該VTMS系統將整合不同之系統監測如雷達、AIS船舶自動識別系統及閉路監視系統CCTV並呈現在電子海圖上，各系統間也有整合交互支援，如船舶辨識系統辨識出之船舶名稱、編號可以反映在雷達系統，閉路監視系統CCTV可以變焦將畫面推進雷達系統上之未知船舶(AIS偵測範圍達37公里，CCTV因應氣候狀況可達約10公里。</p> <p>VTMS可以監控特定區域，當有船隻進入該區域時通知使用者。VTMS可以保存監控數據並可以回放特定時間之數據，如船舶之動向等。</p> <p>本計畫將提供VTMS系統資料使用權限供主管機關或主管機關核准之第三方使用。未來本案將與船舶安全有關單位如航港局、海巡署、漁業署等進行討論，航行安全</p>

委員意見	答覆說明
	之議題將會納入討論以降低碰撞風險。
<b>四、 中華鯨豚協會專員 郭委員祥廈</b>	
1. 海上調查鯨豚，請提供動物行為記錄。	<p>敬謝委員指教。以2023第二季於東南風場進行鯨豚目視調查之資料為例，目擊鯨豚之活動狀態描述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4月17日，中午12點13分，執行2號穿越線調查時，於船頭左前方目擊瓶鼻海豚背鰭出水，群體約25隻，含2對母子對，群體緊密游速稍慢，不在意調查船隻，偶有飄浮水面的行為，下潛角度中至深、游向多變，推測進行覓食行為。</li> <li>2. 4月18日，風場調查結束在返港的航程中，下午1點38分目擊瓶鼻海豚於船隻左側出水，出水動作快，兩次出水後隨即下潛，未再目擊動物出水，群體大約5隻個體，短暫出水因而無影像紀錄。</li> <li>3. 4月29日，上午8點49分，執行3號穿越線調查時，在船頭右前方目擊海豚背鰭出水，接近後發現為瓶鼻海豚及偽虎鯨混群共游，瓶鼻海豚約15隻，偽虎鯨約25隻含1對母子對，主動接近調查船與船同行游動，接近船隻時可明顯聽到鯨豚的哨叫聲(whistle)，群體有個體摩擦、全身跳出及舉尾深潛的行為，推測進行覓食及社交行為。</li> <li>4. 6月25日，第一群次於上午8點13分，執行1號穿越線調查時，於船艙方向目擊瓶鼻海豚背鰭出水。群體約30隻含2對母子對，游速快群體分散，游向多變游速快，推測進行覓食行為。</li> <li>5. 6月25日，第二群次於上午11點41分，執行5號穿越線調查時，於船艙方向目擊瓶鼻海豚背鰭出水，群體約20隻含2對母子對，游速緩慢個體緊密，小範圍游動下潛幅度小，推測正在休息，由於目擊位置與前一群次位置相近且群體組成也相仿，判定為重複目擊群體。</li> </ol>
2. 海上攝影，增加鯨豚出現之可能判讀。	<p>敬謝委員指教。本計畫目前於風場內所架設之監視系統，包含錄影設備、高效能雷達、熱影像設備、撞擊偵測系統，主要用於監測風場中鳥類的飛行活動，尚無法直接進行海上之鯨豚觀察及判讀。有關海上鯨豚之調查，於營運期間每年皆會執行20趟次的海上鯨豚目視調查及每季1次的水下聲學鯨豚聲學之監測。</p>

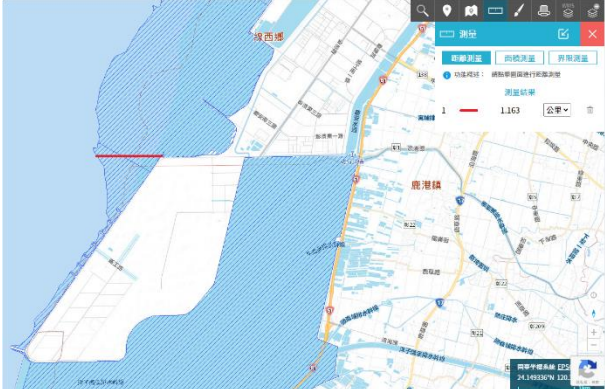
委員意見	答覆說明
<b>五、彰化縣環境保護聯盟總幹事 施月英</b>	
1. 請問珊瑚礁在復育計畫目前進度及後續行動？目前進展預期後續發展大概是如何？	敬謝委員指教。從2022年的實驗中發現離岸風場的海流與風速對於珊瑚幼蟲來說可能較為嚴峻，因而不易生存。2023年持續與水試所澎湖海洋生物研究中心合作並檢討實驗方法，例如預先讓珊瑚在海生中心著苗於基質並培養至合適大小，待海氣象條件理想時將珊瑚連同附著基質一併安置於風機水下基礎。另外，除了例行性一年一度揭露研究成果以外，在達成重要里程碑後亦將不定期更新資訊。目前官網揭露資訊截至2023年3月，預計於2024年同一時間將再度更新進度。更多研究進度請參閱網站與紀錄影片： <a href="https://youtu.be/tKJP1f8CYfl">https://youtu.be/tKJP1f8CYfl</a>
2. 曾在丹麥3D列印技術打造人工魚礁的成功案例，是否也會納入考量。搭配基樁、拋石等，營造更多樣性的人工魚礁，吸引魚群。	敬謝委員指教。沃旭能源公司在評估個別風場之生物多樣性策略時，以該場域相關之關鍵物種和棲地性質，及其他環境資料決定優先執行舉措。而在生物多樣性領域之綜多研究計畫中，包括丹麥3D列印人工魚礁和台灣珊瑚育生可行性實驗等，其在研究階段所積累的數據與經驗，未來在建置其他風場時都可能納入技術可行性評估範圍。惟本計畫基樁、拋石等工程皆已完工且已進入營運階段，因此尚無規劃額外的拋石工程。
3. 在丹麥風場進行海洋復育計畫，進行有復育大型藻類、貝類、牡蠣。今天現場播放影片的拋石有看到牡蠣附著在大石塊，後續可以考慮復育牡蠣。	敬謝委員指教。本計畫已進入營運期間並於每季在2座風機點位執行水下攝影觀測風機底部聚魚效果。結果顯示水下基礎已經被藤壺等附著性生物覆蓋，且魚類物種多為典型的岩礁區魚類，三線磯鱸、天竺舵魚、條紋豆娘魚、箭天竺鯛等，可以看出離岸風機之水下基礎已經變成該海域的人工魚礁。另外，本計畫水下攝影觀測調查尚未記錄牡蠣等相關物種，未來將持續累積時間及監測結果以利執行相關分析。
4. 基樁防腐蝕如何減少防止基樁腐蝕釋放重金屬的做法？及塔架上掛的金屬塊是甚麼成分？塊數、每塊重量多少？每一座風機會附掛的重量是多少？，以及有沒有進行塔架及附掛的重金屬釋	敬謝委員指教。本計畫所採用之犧牲陽極防蝕法為目前市場上相當成熟之防蝕技術，一旦陽極塊安裝後即可發揮結構物防蝕作用；若無採用防蝕技術，結構物受腐蝕情況將加劇，除可能造成嚴重工安問題外，亦可能增加重金屬溶出之可能性，基樁防腐蝕之陽極塊重量與數量參考如圖5.4-1。然為進一步更加減輕犧牲陽極法對於環境之可能影響，本計畫擬定以下因應對策： 1. 針對風機結構物以防蝕漆料進行完全或部分塗覆，可大幅降低陽極塊的使用量，因此亦大幅減少了金屬的釋放量。

委員意見	答覆說明																																																								
<p>出的重金屬監測、底泥重金屬監測？</p>	<p>2. 本計畫使用不含汞之鋁合金犧牲陽極塊，並限制其鋅含量，以盡可能減少對環境的影響。</p> <table border="1" data-bbox="646 349 1321 701"> <thead> <tr> <th></th> <th>Anode outer width (mm)</th> <th>Anode inner width (mm)</th> <th>Anode depth (mm)</th> <th>Anode Length (mm)</th> <th>Net individual anode weight (kg)</th> <th>Quantity per foundation</th> <th>Total net weight (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leg anodes between mid-level bracing bay</td> <td>190</td> <td>215</td> <td>229</td> <td>1150</td> <td>115</td> <td>18</td> <td>2070</td> </tr> <tr> <td>Leg anodes between lower-level bracing bay</td> <td>190</td> <td>215</td> <td>229</td> <td>1150</td> <td>115</td> <td>18</td> <td>2070</td> </tr> <tr> <td>Brace anodes on mid-level bracing bay</td> <td>190</td> <td>215</td> <td>229</td> <td>1500</td> <td>150</td> <td>24</td> <td>3600</td> </tr> <tr> <td>Brace anodes on lower-level bracing bay</td> <td>190</td> <td>215</td> <td>229</td> <td>1500</td> <td>150</td> <td>24</td> <td>3600</td> </tr> <tr> <td>Base anodes on leg above pile top</td> <td>190</td> <td>215</td> <td>229</td> <td>750</td> <td>75</td> <td>36</td> <td>2700</td> </tr> <tr> <td><b>Total Anodes</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>14040</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>圖5.4-1 基樁防腐蝕之陽極塊重量與數量參考</p> <p>另，本計畫暫無規劃重金屬與底泥監測。參考國家海洋研究院之研究「離岸風機基樁防蝕工程對生態環境之影響評估」影響報告中，國內海洋竹南風場未設置風機的對照組以及採用「犧牲陽極防蝕法」進行防鏽蝕的風機做比對，其水質及底質測站監測結果均未觀察到因「犧牲陽極防蝕法」導致鋁與鋅離子濃度有顯著增加的狀況。</p>		Anode outer width (mm)	Anode inner width (mm)	Anode depth (mm)	Anode Length (mm)	Net individual anode weight (kg)	Quantity per foundation	Total net weight (kg)	Leg anodes between mid-level bracing bay	190	215	229	1150	115	18	2070	Leg anodes between lower-level bracing bay	190	215	229	1150	115	18	2070	Brace anodes on mid-level bracing bay	190	215	229	1500	150	24	3600	Brace anodes on lower-level bracing bay	190	215	229	1500	150	24	3600	Base anodes on leg above pile top	190	215	229	750	75	36	2700	<b>Total Anodes</b>							<b>14040</b>
	Anode outer width (mm)	Anode inner width (mm)	Anode depth (mm)	Anode Length (mm)	Net individual anode weight (kg)	Quantity per foundation	Total net weight (kg)																																																		
Leg anodes between mid-level bracing bay	190	215	229	1150	115	18	2070																																																		
Leg anodes between lower-level bracing bay	190	215	229	1150	115	18	2070																																																		
Brace anodes on mid-level bracing bay	190	215	229	1500	150	24	3600																																																		
Brace anodes on lower-level bracing bay	190	215	229	1500	150	24	3600																																																		
Base anodes on leg above pile top	190	215	229	750	75	36	2700																																																		
<b>Total Anodes</b>							<b>14040</b>																																																		
<p>5. P6，指”建設範圍底質以砂質為主，底棲魚類亦較少，故應可推論本風場範圍不會是彰化地區的主要漁場。”這樣的論述，建議需要有更多資料來佐證，否則不應這樣寫。因為就本人說瞭解，彰化海域可能是魚類很重要的繁殖場所，更是南、北邊的魚類匯集的地方。</p>	<p>敬謝委員指教。在環境影響評估說明書階段已有針對此海域進行調查，包括問卷調查當地漁民。綜合整理105年3月至106年2月在彰化海域回收漁民的刺網漁業問卷調查，調查結果顯示彰化刺網的漁業活動主要在彰濱工業區至王功之間的沿海10海浬以內海域，作業深度以10~20公尺水深的區域最多，其次是20~30公尺水深區域，整體彰化海域的刺網以10~30公尺水深區域為主要作業區，這說明彰化地區的刺網漁業及其他主要漁法作業區域皆以沿近海為主。先前委請專家學者就航道內外側的漁業資源量進行評估，結果顯示外側的漁業資源量較內側少。另外從GFW資料庫可看出，如圖5.4-2，本計畫風場位於航道外，而從5.4-2可看出，本計畫風場內漁獲努力量較航道內較低。故應可推論本次風場範圍不會是彰化地區的主要漁場。然為求更精確的表達，會將「建設範圍底質以砂質為主，底棲魚類亦較少，故應可推論本風場範圍不會是彰化地區的主要漁場。」此段論述刪除。</p>																																																								



委員意見	答覆說明
	<div data-bbox="746 255 1353 613" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="746 631 1216 667">圖5.4-2 本計畫與航道之相對位置</p> <div data-bbox="600 685 1366 1043" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="699 1061 1264 1097">圖5.4-2 本計畫位置與漁獲努力量分布圖</p>
<p data-bbox="220 1115 568 1865">6. P7, 指”目前無顯著證據此為離岸風場施工直接造成之影響”。這樣的論述,建議需要有更多的資料來佐證,否則不應這樣寫。因為就本人了解,中華鯨豚協會多次表達,在彰化海域的鯨豚擱淺數量,在彰化海域的風場施工前後是有很明顯增加,甚至也有學者提到鯨豚的暫時性聽力受損比例明顯增加。</p>	<p data-bbox="595 1115 1374 1240">敬謝委員指教。查詢海保署擱淺報告,於彰化縣擱淺的鯨豚紀錄,除因死亡個體腐爛無法判斷死因的個體,其餘經解剖後分析的擱淺原因如下：</p> <p data-bbox="595 1256 802 1292">一、2019第2季</p> <p data-bbox="660 1303 1374 1480">彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為1隻江豚,本季全台灣擱淺鯨豚,其中25隻因腐爛嚴重致難以判斷死因,其餘個體經解剖檢查後,推測15隻為疾病感染;4隻嗆水導致死亡;6隻為漁業誤捕。</p> <p data-bbox="595 1496 802 1532">二、2020第1季</p> <p data-bbox="660 1543 1374 1720">彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為1隻瓶鼻海豚,本季全台灣擱淺鯨豚目前判斷出的死亡原因包括:可能為漁業誤捕(9隻)、嗆水(2隻)病(2隻),而尚有9隻個體待檢驗,另2隻資訊不足無法判斷。</p> <p data-bbox="595 1736 802 1771">三、2020第2季</p> <p data-bbox="660 1783 1374 2004">彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為1隻弗氏海豚,本季全台灣鯨豚死亡原因包括:疾病感染(13隻)、嗆水(8隻)、可能為漁業誤捕(6隻)、藥物過敏(1隻),及人道處理(1隻)。目前尚有1隻個體待檢驗,另有2隻未尋獲資訊不足無法判斷。</p> <p data-bbox="595 2020 834 2056">四、2021年第1季</p>

委員意見	答覆說明
	<p>彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為1隻瓶鼻海豚、2隻江豚(露脊鼠海豚)、1隻其他，目前全台灣擱淺的鯨豚，研判的死亡原因包括：可能為漁業誤捕(12隻)、因疾病擱淺(6隻)、船隻撞擊致死(2隻)，另有2隻死亡原因無法研判。</p> <p>五、2021年第2季</p> <p>彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為1隻瓶鼻海豚、1隻其他，全台灣之擱淺鯨豚除因死亡個體腐爛無法判斷死因的個體，其餘12隻死亡個體，經解剖後初步研判擱淺原因分析如下：可能為漁業混獲致死(10隻)、疾病(1隻)、船擊致死(1隻)。</p> <p>六、2021年第3季</p> <p>彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為1隻弗氏海豚，全台灣之擱淺鯨豚除因死亡個體腐爛無法判斷死因的個體，其餘7隻經解剖後，初步研判死亡原因分析如下：可能為漁業混獲致死(5隻)、因疾病擱淺(1隻)、疑似船隻撞擊致死(1隻)。</p> <p>七、2022年第1季</p> <p>彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為1隻糙齒海豚、2隻江豚(露脊鼠海豚)，全台灣之擱淺鯨豚除因死亡個體腐爛無法判斷死因的個體，其餘28隻研判可能導致擱淺或死亡原因包括：因混獲擱淺(12隻)、因疾病擱淺(10隻)、因撞擊擱淺(2隻)，另有4隻擱淺原因無法研判。</p> <p>八、2022年第2季</p> <p>彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為2隻瓶鼻海豚、1隻瑞氏海豚(花紋海豚)、1隻侏儒抹香鯨，全台灣之擱淺鯨豚除因死亡個體腐爛無法判斷死因的個體，其餘12隻死亡個體，經解剖後初步研判擱淺原因分析如下：可能為漁業混獲擱淺(6隻)、因疾病而擱淺(6隻)。</p> <p>九、2022年第3季</p> <p>彰化縣無擱淺的鯨豚紀錄。全台灣之擱淺鯨豚除因死亡個體腐爛無法判斷死因的個體，其餘2隻死亡個體，經解剖後初步研判擱淺原因分析如下：可能為漁業混獲擱淺(1隻)、因撞擊而擱淺(6隻)。</p> <p>十、2023年第1季</p> <p>彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為1隻瓶鼻海豚、2隻江豚(露脊鼠海豚)、1隻印太瓶鼻海豚。全台灣之擱淺鯨豚除因死亡個體腐爛無法判斷死因的個體，其餘13隻</p>

委員意見	答覆說明
	<p>死亡個體，經解剖後初步研判擱淺原因分析如下：可能為漁業混獲擱淺(9隻)、因撞擊而擱淺(1隻)、因疾病而擱淺(2隻)、其他非人為因素(1隻)。</p> <p>十一、 2023年第2季</p> <p>彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為2隻瓶鼻海豚。全台灣之擱淺鯨豚除因死亡個體腐爛無法判斷死因的個體，其餘21隻死亡個體，經解剖後初步研判擱淺原因分析如下：可能為漁業混獲擱淺(10隻)、因疾病淺(3隻)、外因性傷害(3隻)、自然意外(2隻)、誤食海洋廢棄物(1隻)及其他(2隻)。</p> <p>十二、 2023年第3季</p> <p>彰化縣擱淺的鯨豚紀錄為1隻印太瓶鼻海豚。全台灣之擱淺鯨豚除因死亡個體腐爛無法判斷死因的個體，其餘10隻死亡個體，經解剖後初步研判擱淺原因分析如下：可能為漁業混獲擱淺(1隻)、誤食海洋廢棄物(1隻)、因疾病淺(8隻)。</p> <p>經彙整海保署鯨豚擱淺報告，擱淺鯨豚死亡原因大部分為漁業誤捕、因疾病擱淺，目前並未有研究指出鯨豚擱淺與海域風機施工直接相關，後續將持續關注鯨豚擱淺議題，並追蹤海保署更新之鯨豚擱淺報告，以了解鯨豚擱淺原因並避免風機施工及營運影響鯨豚生態。</p>
<p>7. P13, 請問 HDD 實際的施工長度及深度，在潮間帶有多少長度及深度？</p>	<p>敬謝委員指教。本計畫海纜上岸段潮間帶水平導向式潛鑽(Horizontal Directional Drilling, HDD)，實際的施工長度約為1.16公里，詳如圖5.7-1。依照技術要求輸出海纜於近岸海域內埋設深度為2公尺，本案HDD埋設深度約為海床底下3公尺(TWD2001)。目前大彰化東南及西南一階以進入施工暨營運階段，目前已完工之HDD位置詳如圖5.7-2。</p> 

委員意見

答覆說明

資料來源：多維度海域資訊服務平台

圖5.7-1 潮間帶距離示意圖

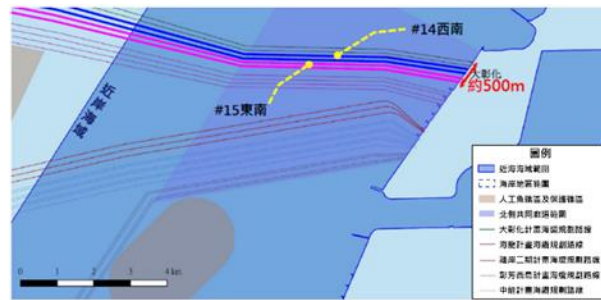


圖5.7-2 現況已完工之HDD位置示意圖

8. P16，海域水質懸浮固體監測：請問距離鋪設纜線及打樁中心位置多遠距離進行監測，各監測距離的監測點的結果是

敬謝委員指教。本計畫大彰化東南、西南風場於第一次環差時增加"於海床基礎保護工施作期間，將依天候條件及操作狀況選擇一座離岸變電站及三座風機(每一排擇一座風機)，各執行1次海域水質懸浮固體監測，並於施工位置上、下游約500m處執行監測，詳如圖5.8-1。

拋石期間懸浮固體監測結果介於1.5~10.4mg/L之間，鄰近海域水質監測點位懸浮固體監測結果介於2.0~14.5mg/L之間，而環評期間懸浮固體背景濃度亦介於2.8~12.6mg/L之間，故綜合比較結果，風機拋石施作對於海域水質懸浮固體濃度應無顯著影響，詳如表5.8-1~2。

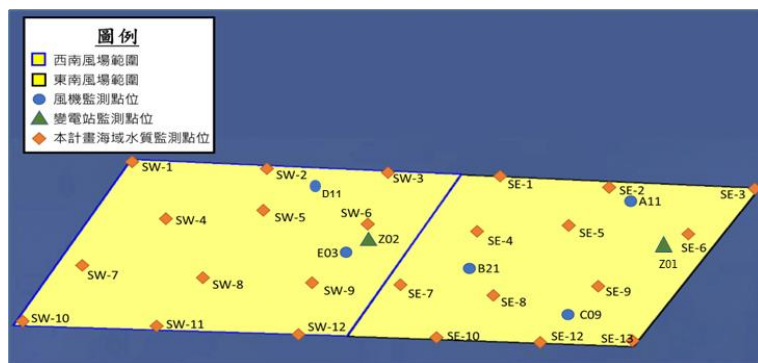


圖 5.8-1 懸浮固體監測點位示意圖

委員意見	答覆說明																																								
	<p style="text-align: center;">答覆說明</p> <p style="text-align: center;">表 5.8-1 東南風場海域水質之懸浮固體物監測結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">東南風場</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">監測位置</th> <th style="text-align: center;">離岸變電站 (Z01)</th> <th style="text-align: center;">第一排風機 (A11)</th> <th style="text-align: center;">第二排風機 (B21)</th> <th style="text-align: center;">第三排風機 (C09)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">監測日期</td> <td style="text-align: center;">110.07.15</td> <td style="text-align: center;">110.06.08</td> <td style="text-align: center;">110.05.21</td> <td style="text-align: center;">110.05.04</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">SS濃度 (mg/L)</td> <td style="text-align: center;">1.8~7.3</td> <td style="text-align: center;">1.5~5.3</td> <td style="text-align: center;">2.3~4.6</td> <td style="text-align: center;">4.0~10.4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表5.8-2 西南風場海域水質之懸浮固體物監測結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">西南風場</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">監測位置</th> <th style="text-align: center;">離岸 變電站 (Z02)</th> <th style="text-align: center;">第一排 風機 (D11)</th> <th style="text-align: center;">第二排 風機 (E03)</th> <th style="text-align: center;">第三排風機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">監測日期</td> <td style="text-align: center;">110.06.02</td> <td style="text-align: center;">111.03.11</td> <td style="text-align: center;">110.03.05</td> <td style="text-align: center;">尚未執行</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">SS濃度 (mg/L)</td> <td style="text-align: center;">1.9~5.8</td> <td style="text-align: center;">2.6~3.3</td> <td style="text-align: center;">3.2~9.3</td> <td style="text-align: center;">尚未執行</td> </tr> </tbody> </table> <p>註：西南二階尚未開始海域施工，故尚未執行監測。</p>	東南風場					監測位置	離岸變電站 (Z01)	第一排風機 (A11)	第二排風機 (B21)	第三排風機 (C09)	監測日期	110.07.15	110.06.08	110.05.21	110.05.04	SS濃度 (mg/L)	1.8~7.3	1.5~5.3	2.3~4.6	4.0~10.4	西南風場					監測位置	離岸 變電站 (Z02)	第一排 風機 (D11)	第二排 風機 (E03)	第三排風機	監測日期	110.06.02	111.03.11	110.03.05	尚未執行	SS濃度 (mg/L)	1.9~5.8	2.6~3.3	3.2~9.3	尚未執行
東南風場																																									
監測位置	離岸變電站 (Z01)	第一排風機 (A11)	第二排風機 (B21)	第三排風機 (C09)																																					
監測日期	110.07.15	110.06.08	110.05.21	110.05.04																																					
SS濃度 (mg/L)	1.8~7.3	1.5~5.3	2.3~4.6	4.0~10.4																																					
西南風場																																									
監測位置	離岸 變電站 (Z02)	第一排 風機 (D11)	第二排 風機 (E03)	第三排風機																																					
監測日期	110.06.02	111.03.11	110.03.05	尚未執行																																					
SS濃度 (mg/L)	1.9~5.8	2.6~3.3	3.2~9.3	尚未執行																																					
<p>9. P17, MHCC: 請問是有直升機貴公司的協調中心? 是否可以安排現勘?</p>	<p>敬謝委員指教。本計畫設置海事暨直升機協調中心(MHCC)對施工期間船舶及人員作業進行天氣風險控管，並針對各緊急情況執行應變計畫，MHCC主要工作係以風險控管及施工船隻通信溝通為主，無設置直升機，主要用以追蹤船隻及人員動向並監控施工場址作業情形，透過無線電與施工場址內船隻通信，以利於緊急狀況發生時可即時進行緊急應變協調，避免發生施工危害。</p>																																								
<p>10. P20, 鼓勵員工搭乘大眾運輸或汰換二行程機車: 就我所知彰濱的大眾運輸很不方便。又汰換二行程機車, 請問目前貴公司員工有多少機</p>	<p>敬謝委員指教。本計畫鼓勵員工搭乘大眾運輸或汰換二行程機車, 目前運維中心並無員工騎乘二行程機車, 如圖5.10-1所示。</p>																																								

委員意見	答覆說明
<p>車是使用二行程？ 預計何時全數汰換， 是否會補助員工汰 換嗎？</p>	 <p>圖 5.10-1 本計畫運維中心之機車種類參照圖</p>
<p>11. P21，有關營運後半 年內提出環境影響 評估報告書送環境 部審查請問(含具體 可行之風機降轉機 制)已經於 11/8 提送 環境部審查中，請問 本資料是否提供？ 以及環境部審查結 果為何？</p>	<p>敬謝委員指教。依照環境部環境影響評估審查委員會第 382 次會議決議事項：「取得開發許可之各風場開發單位，應依據營運前（含施工前、中、後）之環境監測資料，於其風場取得電業執照後半年內提出環境影響調查報告書〔含具體可行之風機降轉（停機）機制〕送審」。本計畫部分風機於 112 年 5 月取得電業執照，進入施工暨營運期間，已於半年內(112 年 11 月)提送環境影響調查報告書至環境部審查，後續相關審查書件皆會公開於環境部環評書件查詢系統。</p>
<p>12. P22，錄影設備、高效 能雷達、熱影像設 備、碰撞偵測系統 等，能引進這些設備 給予肯定，期待後續 透過這些設備的精 進與加強，盡速繪出 鳥類或其他生物之 通(飛行)行路線、廊 道，提供有效風機降 轉機制減少對鳥類 碰撞傷亡的機會。</p>	<p>敬謝委員指教。風場內之鳥類監視系統包含錄影設備、高效能雷達、熱影像設備、撞擊偵測系統皆已完成設置，惟本風場屬施工暨營運階段，僅部分風機取得電業執照，故整個風場之供電狀況尚未完全穩定，又因監測系統遠端存取系統之技術複雜性及嚴峻氣候海象等不可抗力因素，進而影響鳥類監測系統之穩定性，導致目前收集資料仍相當有限，僅有部分監測影像畫面(如圖 5.12-1)。本計畫刻正盡力完成鳥類監視系統之最終調測，待該系統正式上線後將持續收集相關影像畫面，以釐清風機運轉對於鳥類飛行行為之影響。</p>

委員意見	答覆說明
	 <p data-bbox="687 1160 1278 1193">圖 5.12-1 海上調測期間錄影設備監測資料</p>
<p data-bbox="220 1216 569 1480">13. P22, 錄影設備、高效能雷達、熱影像設備、碰撞偵測系統等異常或故障之排除, 建議強化減少鹽霧附著設備。</p>	<p data-bbox="592 1216 1372 1480">敬謝委員指教。考量台灣極端氣候的影響, 受到嚴峻海氣象等不可抗力因素, 進而影響鳥類監測系統之穩定性, 目前本計畫技術團隊已針對設備鏽蝕情形積極調查可能發生原因, 初步判定可能原因為設備表面採用鋁塗層所致, 正評估以化學塗層作為保護層, 降低或減緩設備鏽蝕情形, 亦同步評估更換新相機之可行性。</p>
<p data-bbox="220 1503 569 1821">14. P24, 船隻碰撞風減輕對策, 請問是否在基樁上有安裝感應式避免碰撞基樁之警笛器? 類似倒車雷達再靠近物體時鳴叫避免碰撞發生。</p>	<p data-bbox="592 1503 1372 1821">敬謝委員指教。本風場設置時已依據交通部航港局「航路標識設置技術規範」, 在風機上設置警示標誌、自動辨識助航設備(AIS ATON)、雷達標竿(Racon)霧號等, 並取得交通部航港局核可。亦透過船舶海事雷達觀察是否有其他船舶進入本計畫風場, 工作船舶將依照流程進行通報並透過VHF告知該外來船舶離開風場, 以避免碰撞意外發生。</p>
<p data-bbox="220 1843 569 2056">15. P31~32, 鳥類調查: 請分析施工前中後之鳥類各季之日夜間數量、飛行高度、路線、方向及行為</p>	<p data-bbox="592 1843 1372 2056">遵照辦理。本計畫於各階段海上鳥類目視資料分析如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="592 1888 1372 2056">1. 海上鳥類飛行高度: 東南風場於施工前鳥類多記錄於5~10 m飛行高度, 施工中及營運期間多記錄於0~5 m飛行高度。整體而言, 鳥類飛行高度多於10 m以下(圖5.15-1)。</li> </ol>

委員意見	答覆說明
<p>(覓食、棲息、路過)。</p>	<p>西南風場於施工前鳥類多記錄於0~5 m飛行高度，施工中及營運期間多記錄於5~10 m飛行高度。整體而言，鳥類飛行高度多於10 m以下。</p> <p>2. 海上鳥類飛行方向(路線)：            東南及西南風場於施工前、施工中及營運期間各季鳥類飛行方向皆以南北向為主，應為受鳥類遷徙方向影響(表5.15-1)。本計畫依照環評承諾，於施工期間及施工暨營運階段僅鳥類目視進行調查，惟目視調查僅能紀錄鳥類飛行方向及高度，故無法比較各階段鳥類的飛行路線，望委員諒察。</p> <p>3. 海上鳥類行為：            東南及西南風場於各階段共記錄到3種鳥類行為，分別為飛行、停棲及覓食，各階段皆以飛行為主(圖5.15-2和圖5.15-3)。</p> <p>4. 海上鳥類數量：            本計畫歷季調查物種數介於0~9種之間，數量介0~113隻次之間，其中冬季僅進行1次調查，較其他季次數少，故記錄物種數量較少，並以春季記錄物種數較多，本計畫海上鳥類調查物種數及數量(圖5.15-5)。108年春季於4月及5月分別記錄黃頭鷺及大白鷺種鳥群遷徙移動，故數量較歷季調查最多。歷年夏季比較，110年夏季記錄較多紅領瓣足鷗及白眉燕鷗2種，故數量為歷年夏季最多。</p> <div data-bbox="699 1361 1264 1608" data-label="Figure"> </div> <p>圖5.15-1 大彰化東南西南風場歷季高度分布圖</p> <div data-bbox="671 1697 1289 1989" data-label="Figure"> </div> <p>圖5.15-2 東南風場各階段鳥類行為圖</p>



委員意見

答覆說明

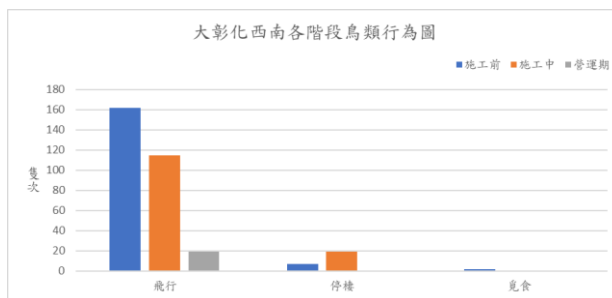


圖5.15-3 東南風場各階段鳥類行為圖

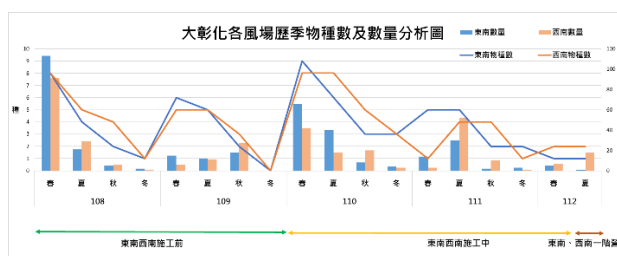


圖5.15-4 大彰化各風場歷季鳥類物種數及數量分析圖

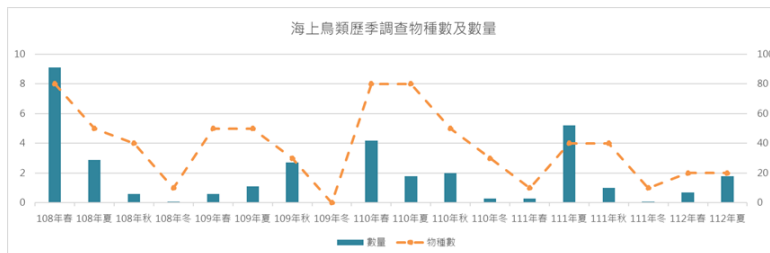


圖5.15-5 大彰化海上鳥類歷季調查物種數及數量圖

表5.15-1 大彰化東南西南風場飛行方向表

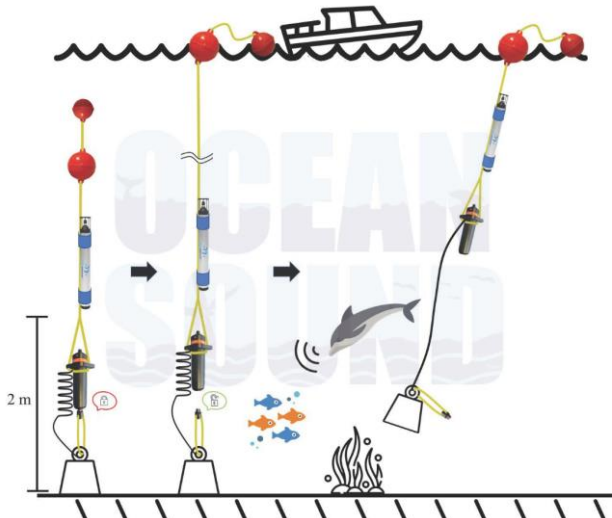
	施工前								施工中
	108年春	108年夏	108年秋	108年冬	109年春	109年夏	109年秋	109年冬	110年春
東南	N	S	E	-	N	N及E	N	-	N
西南	S	ES	E	ES	N	S	W	-	EN
	施工中								營運期
	110年夏	110年秋	110年冬	111年春	111年夏	111年秋	111年冬	112年春	112年夏
東南	S	S	N	N	S	S	NE	N	E
西南	W	S	N	S	S	-	W	N	E

註1. 「-」表無主要飛行方向或未記錄物種。

註2. 僅呈現主要飛行方向。

16. P35, 水下噪音:指佈設海底長達30天, 易受海床漂砂覆蓋、海流之砂石或異物

敬謝委員指教。水下噪音儀器放置位置皆離開海床2公尺以上, 不會直接將水下噪音儀器放置於海床上, 直接置於海床上恐有遭受掩埋之疑慮, 進而導致收音品質受影響。

委員意見	答覆說明
<p>碰撞，請問 P4，指設備放置在 2 公尺以上水深，為何還是會受這些影響？是否深度可能低於 2 公尺以上？或其他因素造成？</p>	<p>早期量測方式是使用大型龜背架，將儀器至於龜背架內側以降低拖網漁船破壞儀器之風險，但該設置儀器約在水下0.7~1公尺左右，固有受海床漂砂覆蓋導致無法回收的風險。風場開發至今，因風場內有管制作業，已無拖網漁船破壞之風險，故皆以重錘底碇方式執行噪音量測，該配置水下麥克風皆在水下2公尺以上，詳如圖5.16-1，受海床漂砂覆蓋影響之情形已明顯降低。然而受劇烈天氣影響(如颱風)，仍有可能受海流砂石之影響；而海底廢棄物(如棄置魚網)隨海流變化移動，也有可能發生碰撞或纏繞儀器之情形，上述影響皆為偶發事件，也較難以避免，為水下噪音量測之風險。</p>  <p>圖5.16-1 水下噪音儀器位置示意圖</p>
<p>17. P38，拋石作業：拋石時的當下是否進行水質監測？石塊來源？石頭大概需要多大塊？請問一座風機大概需要使用多少量的石塊？投放石塊大概會多高？</p>	<p>敬謝委員指教。本計畫大彰化東南、西南風場於第一次環差時增加"於海床基礎保護工施作期間，依天候條件及操作狀況選擇一座離岸變電站及三座風機(每一排擇一座風機)，各執行1次海域水質懸浮固體監測，並於施工位置上、下游約500m處執行監測，詳如圖5.17-1。</p> <p>拋石期間懸浮固體監測結果介於1.5~10.4mg/L之間，鄰近海域水質監測點位懸浮固體監測結果介於2.0~14.5mg/L之間，而環評期間懸浮固體背景濃度亦介於2.8~12.6mg/L之間，故綜合比較結果，風機拋石施作對於海域水質懸浮固體濃度應無顯著影響，詳如表5.17-1~2。</p> <p>另，本計畫大彰化東南風及西南一階風場已完成拋石作業工程，相關說明如下所列：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 石塊來源： 石塊來源為台灣東南部河道疏濬作業後的天然石</li> </ol>

委員意見

答覆說明

材。

2. 石塊體積：

各風機基礎有兩層保護工，第一層保護工(filter layer) 體積約為 494 m<sup>3</sup>，第二層保護工(armour layer) 體積約為 859 m<sup>3</sup>。

3. 投放高度：

本計畫選擇採用落管式拋石船執行作業，相較於傳統的拋石船，落管式拋石船作業較接近海平面，實際距離海平面約3-4m，作業時間較短、可精準定位施作範圍、並可減少海水SS擾動擴散情形，詳如圖5.17-2。

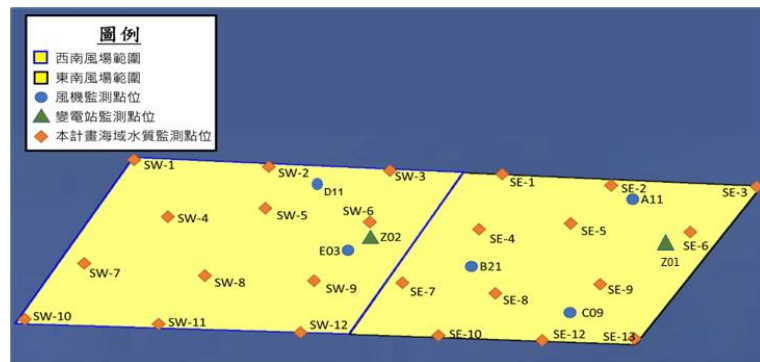
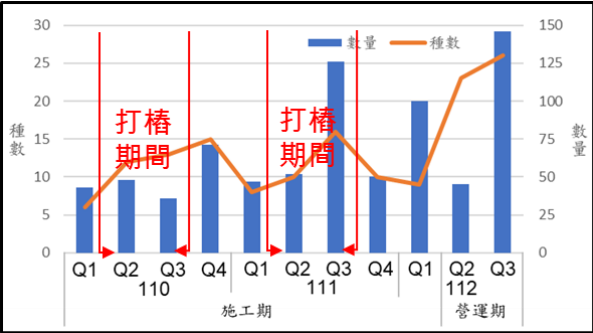
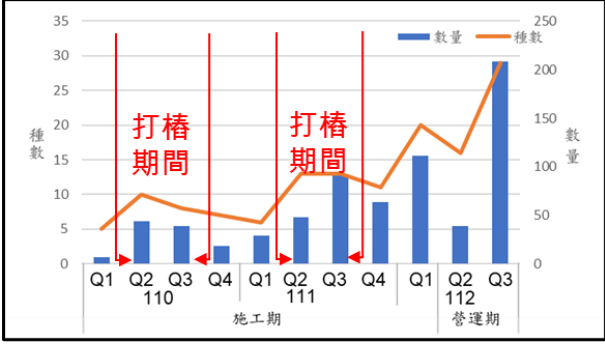
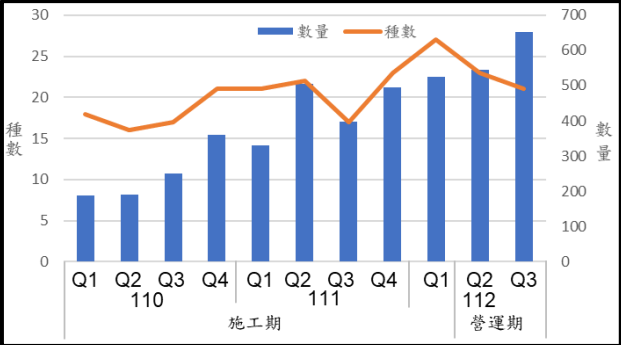


圖5.17-1 懸浮固體監測點位示意圖



圖5.17-2 落管式拋石船示意圖

委員意見	答覆說明																																																												
	<p style="text-align: center;">答覆說明</p> <p style="text-align: center;">表 5.17-1 東南風場海域水質之懸浮固體物監測結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">東南風場</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">監測位置</th> <th>離岸變電站</th> <th>第一排風機</th> <th>第二排風機</th> <th>第三排風機</th> </tr> <tr> <th></th> <th>(Z01)</th> <th>(A11)</th> <th>(B21)</th> <th>(C09)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>監測日期</td> <td>110.07.15</td> <td>110.06.08</td> <td>110.05.21</td> <td>110.05.04</td> </tr> <tr> <td>監測結果</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>SS濃度 (mg/L)</td> <td>1.8~7.3</td> <td>1.5~5.3</td> <td>2.3~4.6</td> <td>4.0~10.4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表5.17-2 西南風場海域水質之懸浮固體物監測結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">西南風場</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">監測位置</th> <th>離岸變電站</th> <th>第一排風機</th> <th>第二排風機</th> <th>第三排風機</th> </tr> <tr> <th></th> <th>(Z02)</th> <th>(D11)</th> <th>(E03)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>監測日期</td> <td>110.06.02</td> <td>111.03.11</td> <td>110.03.05</td> <td>尚未執行</td> </tr> <tr> <td>監測結果</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>SS濃度 (mg/L)</td> <td>1.9~5.8</td> <td>2.6~3.3</td> <td>3.2~9.3</td> <td>尚未執行</td> </tr> </tbody> </table> <p>註：西南二階尚未開始海域施工，故尚未執行監測。</p>	東南風場					監測位置	離岸變電站	第一排風機	第二排風機	第三排風機		(Z01)	(A11)	(B21)	(C09)	監測日期	110.07.15	110.06.08	110.05.21	110.05.04	監測結果					SS濃度 (mg/L)	1.8~7.3	1.5~5.3	2.3~4.6	4.0~10.4	西南風場					監測位置	離岸變電站	第一排風機	第二排風機	第三排風機		(Z02)	(D11)	(E03)		監測日期	110.06.02	111.03.11	110.03.05	尚未執行	監測結果					SS濃度 (mg/L)	1.9~5.8	2.6~3.3	3.2~9.3	尚未執行
東南風場																																																													
監測位置	離岸變電站	第一排風機	第二排風機	第三排風機																																																									
	(Z01)	(A11)	(B21)	(C09)																																																									
監測日期	110.07.15	110.06.08	110.05.21	110.05.04																																																									
監測結果																																																													
SS濃度 (mg/L)	1.8~7.3	1.5~5.3	2.3~4.6	4.0~10.4																																																									
西南風場																																																													
監測位置	離岸變電站	第一排風機	第二排風機	第三排風機																																																									
	(Z02)	(D11)	(E03)																																																										
監測日期	110.06.02	111.03.11	110.03.05	尚未執行																																																									
監測結果																																																													
SS濃度 (mg/L)	1.9~5.8	2.6~3.3	3.2~9.3	尚未執行																																																									
<p>18. P39，海域生態調查結果，在這三張圖表顯示是又增加趨勢，請問為何為增加？什麼物種增加快速？</p>	<p>敬謝委員指教。根據圖5.18-1~5.18-3，針對潮間帶生態及東南西南風場之底棲生物變化說明如下：</p> <p>1. 東南風場底棲生物</p> <p>如圖5.18-1所示，打樁期間過後，其物種數及數量皆有上升的趨勢，顯示施工後底棲生態逐漸穩定。營運期間，東南風場底棲生物優勢物種為花瓣櫻蛤。</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center; margin-top: 10px;"> <caption>圖5.18-1 數據摘要</caption> <thead> <tr> <th>年份/季度</th> <th>物種數</th> <th>數量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110 Q1</td> <td>~8</td> <td>~40</td> </tr> <tr> <td>110 Q2</td> <td>~10</td> <td>~60</td> </tr> <tr> <td>110 Q3</td> <td>~7</td> <td>~50</td> </tr> <tr> <td>110 Q4</td> <td>~14</td> <td>~80</td> </tr> <tr> <td>111 Q1</td> <td>~8</td> <td>~60</td> </tr> <tr> <td>111 Q2</td> <td>~10</td> <td>~70</td> </tr> <tr> <td>111 Q3</td> <td>~16</td> <td>~130</td> </tr> <tr> <td>111 Q4</td> <td>~10</td> <td>~80</td> </tr> <tr> <td>112 Q1</td> <td>~10</td> <td>~100</td> </tr> <tr> <td>112 Q2</td> <td>~14</td> <td>~120</td> </tr> <tr> <td>112 Q3</td> <td>~18</td> <td>~140</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">圖5.18-1 東南風場底棲生物歷年物種數及數量圖</p>	年份/季度	物種數	數量	110 Q1	~8	~40	110 Q2	~10	~60	110 Q3	~7	~50	110 Q4	~14	~80	111 Q1	~8	~60	111 Q2	~10	~70	111 Q3	~16	~130	111 Q4	~10	~80	112 Q1	~10	~100	112 Q2	~14	~120	112 Q3	~18	~140																								
年份/季度	物種數	數量																																																											
110 Q1	~8	~40																																																											
110 Q2	~10	~60																																																											
110 Q3	~7	~50																																																											
110 Q4	~14	~80																																																											
111 Q1	~8	~60																																																											
111 Q2	~10	~70																																																											
111 Q3	~16	~130																																																											
111 Q4	~10	~80																																																											
112 Q1	~10	~100																																																											
112 Q2	~14	~120																																																											
112 Q3	~18	~140																																																											

委員意見	答覆說明
	<p>2. 西南風場底棲生物</p> <p>如圖5.18-2所示，打樁期間過後，其物種數及數量皆有上升的趨勢，顯示施工後底棲生態逐漸穩定。營運期間，東南風場底棲生物優勢物種包含胖象牙貝、花瓣櫻蛤、及細小彈頭螺。</p>  <p>圖5.18-2 西南風場底棲生物歷年物種數及數量圖</p> <p>3. 潮間帶物種變化</p> <p>如圖5.18-3所示，潮間帶生物數量有上升的趨勢，初步判斷受岸邊消波塊粗糙的表面影響，常吸引藤壺等生物棲息，導致生物數量有上升。營運期間，潮間帶生物優勢物種為紋藤壺。</p>  <p>圖5.18-3 潮間帶歷年物種數及數量圖</p>
<p>19. 請分析海域生態調查、魚類、鯨豚、鳥類、底棲生物等，施工的前、中、後的種類與數量變化。</p>	<p>敬謝委員指教。以下針對海域生態調查、魚類、鯨豚、鳥類、底棲生物等，其施工的前、中、後種類與數量變化進行說明：</p> <p>1. 魚類(圖5.19-1)：</p> <p>(一)東南風場          施工期間於種類較少，然打樁結束後，魚種數及漁獲量皆有上升。</p> <p>(二)西南風場          施工期間於種類較少，然打樁結束後，魚種數及漁獲量皆有上升。</p>

委員意見	答覆說明
	<p>2. 鯨豚(圖5.19-2)：</p> <p>(一) 東南風場            施工前於東南風場第二季、第三季各目擊一群次的鯨豚，各為5隻次及12隻次；施工期間打樁前於東南風場有目擊一群次19隻次之鯨；打樁期間東南風場無目擊鯨豚；而打樁結束後東南風場於2023第二季目擊三群次的鯨豚。</p> <p>(二) 西南風場            施工前、施工期間西南風場皆無目擊鯨豚。而打樁結束後西南風場於2022第二季至第四季各目擊一群次之鯨豚。</p> <p>打樁期間因施工時的噪音振動可能會對鯨豚造成驅離現象，將持續監測以了解於營運期間是否有逐漸恢復。</p> <p>3. 海上鳥類(圖5.19-3):</p> <p>(一) 東南風場            施工前共記錄0~8種，0~113隻次，以春季記錄物種數及數量較多；施工中共記錄1~9種，2~66隻次，以春季及夏季記錄物種數及數量較多；營運階段記錄1種1隻次。</p> <p>(二) 西南風場            施工前共記錄0~8種，0~91隻次，以春季記錄物種數及數量較多；施工中共記錄1~8隻次，1~52隻次，多以春季記錄物種數及數量較多；營運期共記錄2種18隻次。</p> <p>整體而言，營運階段目前僅進行1季調查，較無法判斷一定趨勢，而施工前及施工中多以春季及夏季記錄物種及數量較多，於施工期間鳥類有下降趨勢，因施工期間的噪音振動可能會對鳥類造成驅離現象，將持續監測以了解於營運期間是否有逐漸恢復。</p> <p>4. 底棲生物(圖5.19-4、圖5.19-5):</p> <p>(一) 東南風場            施工前共記錄6種，43個個體數；施工中共記錄8~16種，36~126個個體數；營運階段記錄26種，196個個體數。</p> <p>(二) 西南風場            施工前共記錄5種，7個個體數；施工中共記錄</p>

委員意見	答覆說明
	<p>6~23種，18~111個個體數；營運階段記錄29種，208個個體數。</p> <p>整體而言，各階段物種及數量差異不大，兩風場於112年開始物種數及數量有上升趨勢。受限於底棲生物採樣框大小，即使於同一點位，也可能採集到不同底質環境的區域，故物種組成或數量有所差異。且112年後打樁作業皆已完成，較少打樁工程作業，底質擾動較少，新增物種多為螺貝類。</p> <p>5. 植物性浮游生物(圖5.19-6、圖5.19-7)：</p> <p>(一) 東南風場</p> <p>施工前共記錄4門66屬135種，豐度為1,059,220 cells/L；施工中共記錄5門113屬302種，豐度介於21,530~428,480 cells/L，其中以112年春季記錄物種數最多，111年秋季記錄物種數最少，110年秋季記錄豐度最高，111年夏季記錄豐度最低；營運階段記錄5門58屬105種，豐度為169,080 cells/L。</p> <p>(二) 西南風場</p> <p>施工前共記錄4門58屬107種，豐度為414,710 cells/L；施工中共記錄6門110屬319種，豐度介於18,700~478,000 cells/L，其中以112年夏季記錄物種數最多，111年秋季記錄物種數最少，110年夏季記錄豐度最高，111年秋季記錄豐度最低；營運階段記錄5門79屬151種，豐度為194,580 cells/L。</p> <p>6. 動物性浮游生物(圖5.19-8、圖5.19-9)：</p> <p>(一) 東南風場</p> <p>施工前共記錄14門36類群，豐度為9,328,039 ind./1,000 m<sup>3</sup>；施工中共記錄17門42類群，豐度介於800,912~7,267,850 ind./1,000 m<sup>3</sup>，其中以112年夏季記錄類群數最多，111年秋季記錄類群數最少，110年冬季記錄豐度最高，110年夏季記錄豐度最低；營運階段記錄13門33類群，豐度為3,632,844 ind./1,000 m<sup>3</sup>。</p> <p>(二) 西南風場</p> <p>施工前共記錄11門30類群，豐度為3,418,878 ind./1,000 m<sup>3</sup>；施工中共記錄16門42類群，豐度介於1,338,424~3,341,807 ind./1,000 m<sup>3</sup>，其</p>

中以112年春季記錄類群數及豐度最多，111年秋季記錄類群數最少，111年冬季記錄豐度最低；營運階段記錄10門31類群，豐度為2,013,627 ind./1,000 m<sup>3</sup>。

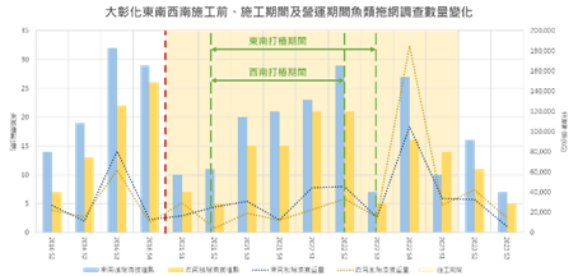


圖5.19-1 大彰化各風場歷季魚種數及漁獲量分析圖

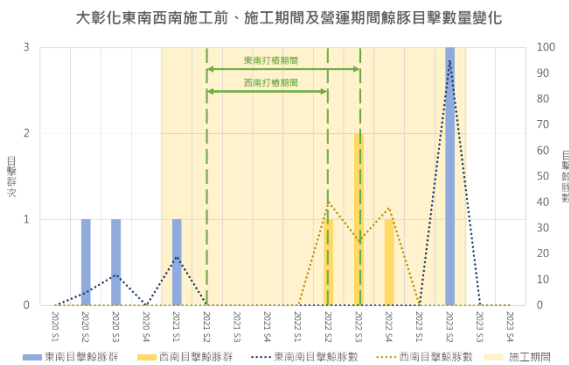


圖5.19-2 大彰化各風場歷季鯨豚目擊數量分析圖

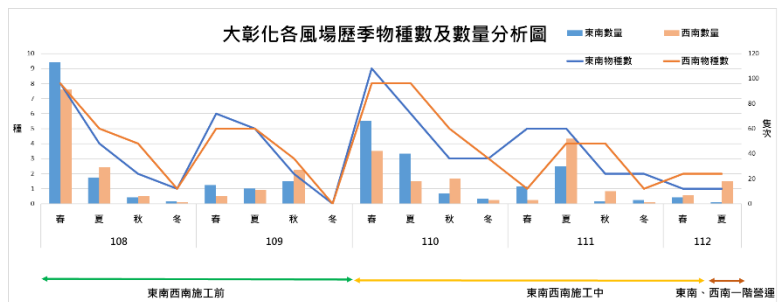


圖5.19-3 大彰化各風場歷季鳥類物種數及數量分析圖

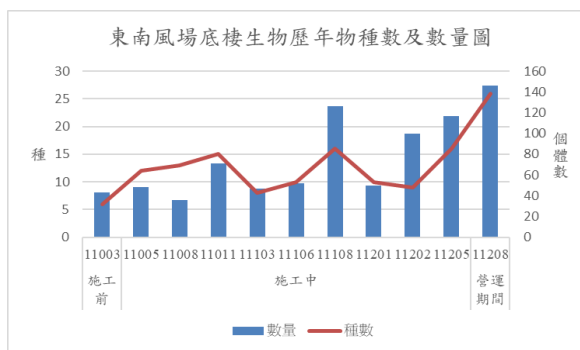


圖5.19-4 東南風場歷季底棲生物物種數及數量分析圖





圖5.19-5 西南風場歷季底棲生物物種數及數量分析圖



圖5.19-6 東南風場歷季植物性浮游生物物種數及豐度分析圖

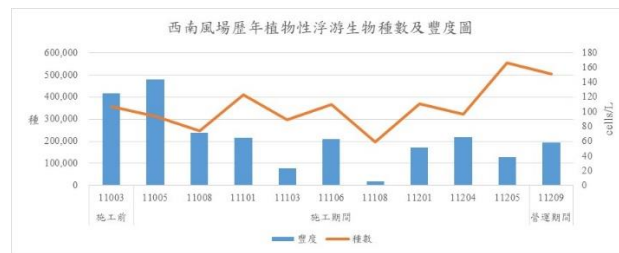


圖5.19-7 西南風場歷季植物性浮游生物物種數及豐度分析圖

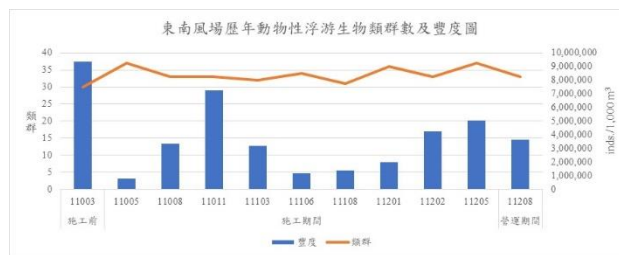


圖5.19-8 東南風場歷季動物性浮游生物類群數及豐度分析圖

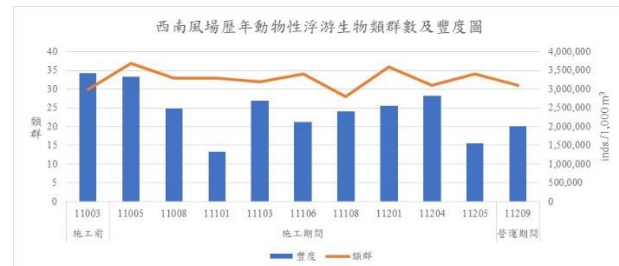


圖 5.19-9 西南風場歷季動物性浮游生物類群數及豐度分析圖

委員意見	答覆說明
<p><b>六、 國立台灣大學助理教授 趙委員家緯</b></p>	
<p>1. 監測報告的內容沒有針對設備故障有所描述。</p>	<p>敬謝委員指教。風場內之鳥類監視系統包含錄影設備、高效能雷達、熱影像設備、撞擊偵測系統皆已完成設置，惟本風場屬施工暨營運階段，僅部分風機取得電業執照，故整個風場之供電狀況尚未完全穩定，又因監測系統遠端存取系統之技術複雜性及考量台灣極端氣候的影響，受到嚴峻海氣象等不可抗力因素，進而影響鳥類監測系統之穩定性，並發現設備安裝後現場操作有異常情形，導致目前收集資料仍相當有限，目前本計畫正盡力檢討設備鏽蝕與故障原因，並採取相關因應措施。儘管如此，針對目前已取得之監測成果，本計畫同步進行資料處理及分析工作，後續將於季報納入資料分析成果並一併說明設備故障情形。</p>
<p>2. 目前已經是年底了，需更新全球百大企業的排名。</p>	<p>敬謝委員指教。於2023年2月由調查機構企業騎士（Corporate Knights）公布之「2023年全球百大永續企業排行榜」，沃旭能源排名13。2024年全球百大永續企業排行榜將於2024年2月公告，屆時會再更新名次。</p>
<p>3. 報告談到在地回饋和參與活動能夠著重於鯨豚。</p>	<p>感謝委員建議，沃旭能源過去曾推動「離岸風電技師學徒制」、「綠能獎學金」、「全球綠能菁英培訓計畫」、「電力人才培訓計畫」、「綠能教案」等活動，多以持續深耕教育的活動模式達成社區參與及在地人才培育，未來沃旭能源也會著重推動鯨豚或其他生態相關之教育活動，鼓勵學生及居民參與並推廣永續能源及鯨豚生態保育相關知識及理念。本公司將持續善盡企業社會責任，與在地環境、社會共存共榮。</p> <p>另外，我們的鯨豚觀察員訓練計劃採用了海洋哺乳動物觀察員協會（Marine Mammal Observer Association, MMOA）和英國自然保護委員會（Joint Nature Conservation Committee, JNCC）的標準。本案優先考慮招募當地漁民參與鯨豚觀察員計劃，使他們有資格獲得國內認證，成為大彰化離岸風場及台灣其他風場的海洋哺乳動物觀察員（MMO）。這項計劃不僅促進了當地漁民的專業轉型，也為台灣的離岸風電發展和海洋生態保護做出了貢獻。更多資訊和成功案例，請見：<a href="https://orsted.tw/zh/about-us/local-impact/local-positives">https://orsted.tw/zh/about-us/local-impact/local-positives</a>。</p>

民眾意見	答覆說明
<p>七、 台灣媽祖魚保育聯盟 施仲平</p>	
<p>1. 安裝警示燈對鳥類和蝙蝠是否可以有效的引導。</p>	<p>本風場設置時已依據交通部航港局「航路標識設置技術規範」，在風機上設置警示標誌、自動辨識助航設備(AIS ATON)、雷達標竿(Racon)霧號等，並取得交通部航港局核可。</p> <p>蒐集警示燈影響生物相關文獻及依警示燈之照明特性對鳥類飛行行為之影響，評估考量是否能根據春秋季之鳥類遷徙方向控制燈具照射方向，分別說明如下：</p> <p>(一) 警示燈對鳥類撞擊風險之影響</p> <p>彙整國外調查研究案例顯示，設置警示燈可降低鳥類碰撞死亡率，燈光對鳥類影響相關案例說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參考美國和加拿大通訊塔的鳥類死亡率估算研究，通訊塔採用警示燈後，可實際地降低通訊塔的鳥類死亡率(An Estimate of Avian Mortality at Communication Towers in the United States and Canada, 2012)。</li> <li>2. 參考美國魚類和野生動物服務局研究設置警示燈後，可降低50~71 %鳥類碰撞死亡率(Towers, turbines, power lines, and - steps being taken by the U.S. Fish and Wildlife Service to avoid or minimize take of migratory birds at these structures., Manville AM, 2009)。</li> </ol> <p>(二) 警示燈之照明特性對鳥類飛行行為之影響</p> <p>警示燈之照明特性不同於直射燈，警示燈之燈光四面八方皆可見，不需根據鳥類遷徙方向控制燈具照射之方向，且根據國外研究，直射燈容易誘鳥靠近，警示燈則無誘鳥之負作用，透過設置警示燈減低鳥類撞擊是較為合適之鳥類減輕對策。</p> <p>後續會持續蒐集警示燈及霧號對鳥類和蝙蝠之影響，再進行進一步的探討分析。</p>
<p>2. 鳥類穿越風場啟動風機降轉機制，需要詳細的補充說明。</p>	<p>敬謝指教。依照環境部環境影響評估審查委員會第382次會議決議事項：「取得開發許可之各風場開發單位，應依據營運前(含施工前、中、後)之環境監測資料，於其風場取得電業執照後半年內提出環境影響調查報告書[含具體可行之風機降轉(停機)機制]送審」。本計畫部分風機於112年5月取得電業執照，進入施工暨營運期間，已於半年內(112年11月)提送環境影響調查報告書至環境部審</p>

民眾意見	答覆說明
	<p>查,後續相關審查書件皆會公開於環境部環評書件查詢系統。</p> <p>此外,本計畫目前僅有部分風機取得電業執照,整個風場之供電狀況尚未完全穩定,且由於監測系統遠端存取系統之技術複雜性及嚴峻氣候海象等不可抗力因素,進而影響鳥類監測系統之穩定性,導致目前收集資料仍相當有限。本計畫將持續進行環境監測,倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時,將依審議結果採行可行之風機降轉機制。</p>
<p>3. 施工前及施工後水下噪音增量對鯨豚的影響,有採取什麼應對措施。</p>	<p>遵照辦理,本計畫恪守環評承諾,依承諾切實於打樁過程全程採用雙層氣泡幕、導架內建局部氣泡幕防制工法及減噪阻尼樁錘,相關執行照片詳如圖7.3-1~3,並於施工前判定鯨豚之距離及檢視鯨豚位於750m警戒區內、1500m監測區內或是遠離監測區外。如有鯨豚進入750m警戒區內,鯨豚觀察員將直接與打樁工作人員聯繫,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。若發現鯨豚進入監測區(1500m內)則觀察記錄其移動方向,確認海豚是否有往警戒區(750m內)移動。施工暨營運期間將位於風機位置周界處2站每年4季次持續監測水下噪音及鯨豚生態調查監測頻次為每年至少20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> <div data-bbox="667 1308 1286 1854" data-label="Image"> </div> <p>圖7.3-1 雙層氣泡幕示意圖</p>

民眾意見

答覆說明

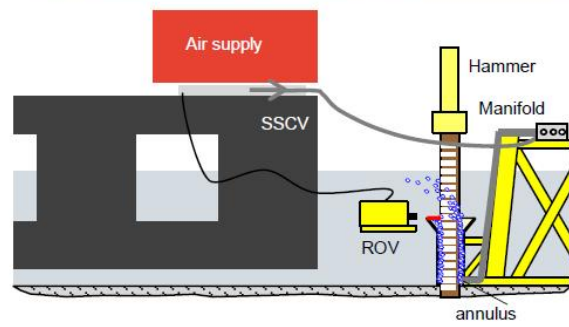
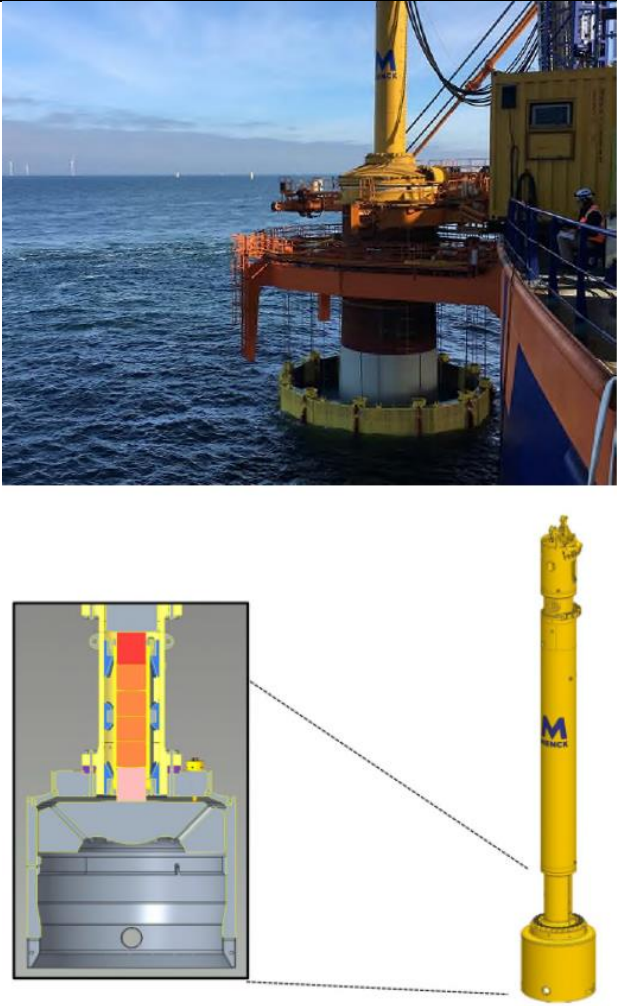


圖7.3-2 導架內建局部氣泡幕設置示意圖

民眾意見	答覆說明
	 <p data-bbox="778 1249 1177 1288">圖7.3-3 減噪阻尼樁錘示意圖</p>
<p data-bbox="220 1305 560 1574">4. 本計畫是否有基樁被附網纏繞的情況，若有則有什麼清除措施，必免鯨豚和其他海洋生物纏繞。</p>	<p data-bbox="579 1305 1375 1529">敬謝指教。本計畫於營運期間不定期清除基樁上可視之纏繞的廢棄漁網。另外，海上若發現並判斷需救援之海洋爬蟲類、海洋哺乳類時，將主動通報當地地方主管機關或海保救援網團隊，並依海洋委員會海洋保育署公告海保救援網(MARN)海龜/鯨豚救援處理紀錄單程序進行處理。</p>
<p data-bbox="220 1597 560 1765">5. 基樁防腐的化學塗層對環境的影響及應對措施和保護工的材料來源。</p>	<p data-bbox="579 1597 1375 1720">敬謝指教。本計畫為降低陽極塊的使用量，減少金屬的釋放量，亦針對風機結構物以防蝕漆料進行完全或部分塗覆，採用商業可行下對環境影響最輕微之漆料。</p>
<p data-bbox="220 1787 560 2056">6. HDD的施做看來只有一個孔連接，但實際上有許多施工機具，是否可以在HDD施做期間提供影像。</p>	<p data-bbox="579 1787 1375 1955">敬謝指教。本計畫已如期完成HDD工程，透過HDD工法完成鑽孔並將纜線拉至陸域端後，亦需要執行轉接段(TJB)的陸域工程，應此HDD施工期間尚需使用其他陸域施工常見之施工機具。</p>

民眾意見	答覆說明
<p>7. 臺灣西海岸多半都是泥沙底質，這也可能是珊瑚復育計畫沒有那麼成功的原因。這個生態系原本是泥沙底質，而因為人為改變成人工魚礁，甚至復育珊瑚，在這一塊海域上面，它是喪失了泥沙底質的生態系，在大尺度上面，它其實是一個生物多樣性的下降。雖然小尺度上面可能在物種上面會有短暫的提升，希望可以評估生物多樣性三個層面一直都是顯著的變化。</p>	<p>敬謝指教。大彰化風場珊瑚育生可行性研究計畫，選定風場內四座風機，利用建置完成後之離岸風機水下基礎，其海中形成垂直方向的堅硬基質，於水下1~10m有日照條件位置，約1m<sup>2</sup>面積嘗試讓剛著苗的珊瑚在該處生長，而珊瑚成體接觸到海底泥沙底質的機率極低，因此對於原有生態系的影響最可能發生處為接近海平面，並非50公尺或更深的海床棲地。</p> <p>若珊瑚在水下1~10m的1m<sup>2</sup>面積實驗位置存活並開始生長，可能會吸引偏好珊瑚群落的魚類，或許過去彰化外海未有垂直方向堅硬基質可供魚類利用則較少魚類出現或停留。</p>

## 大彰化西南第二階段

壹、開會時間：民國 112 年 12 月 15 日 (星期五) 下午 1 點 00 分

貳、開會地點：集思台中文心會議中心—G3 會議室

(地址：台中市西屯區文心路二段 107 號)

參、主席：杜委員明臨

肆、出席單位及人員：(詳如附錄一出席名單)

伍、主席致詞：(略)

陸、簡報內容：如附錄二會議簡報

柒、出席單位發言意見及回覆：

委員意見	答覆說明
<b>六、 國立台灣海洋大學教授 許委員榮均</b>	
5. 請確認營運期間風機所產生之水下噪音增量可以忽略，亦即營運時產生之水下噪音應小於 120dB。	感謝委員意見，依據大彰化東南及西南一階計畫環說期間、施工期間及營運期間，頻率 20~20 kHz 之水下噪音分析顯示(表 1.1-1)，環說時期 50%(中位數)之噪音值範圍為 106~126 dB；95% 資料則為 101~120 dB。施工時期 50%(中位數)之噪音值範圍為 112~130 dB；95% 資料則為 117~141 dB。營運時期 50%(中位數)之噪音值範圍為 119~125 dB；95% 資料則為 111~117 dB。根據調查結果顯示，進入營運期間後，因工程船舶減少，整體背景噪音與施工期間相比有下降的趨勢，且 50% 與 95% 之噪音值皆與環說時期的水下背景噪音之結果相似，推論風機於營運期間對海域之水下噪音影響不大。本計畫亦將持續依環評承諾及核定之監測計畫確實辦理環境監測，後續若有發現任何異狀也將立即分析原因並提出相關因應對策。



表1.1-1 大彰化東南及西南一階計畫各階段水下噪音背景分析表

階段	20~20k Hz噪音總量	
	95 %	50%
環說期間	101~121 dB	106~126 dB
施工期間	112~130 dB	117~141 dB
營運期間	111~117 dB	119~125 dB

委員意見	答覆說明
6. 水下聲學之監測，聲音類別之區分需要加強，資料分析之內涵需更細緻。	感謝委員意見，大彰化西南二階及西北計畫依照環評承諾，水下聲學之監測內容針對鯨豚進行量化偵測；然，針對聲音類別分析，目前可行魚鳴偵測分析方法之一，可利用 Siddagangaiah 等人 (2019) 開發之複雜性-排列熵 (C-H) 聲學指標進行魚鳴分析，使用其H指標來對聲訊中進行魚類鳴音偵測，然魚類偵測也需時間進行資料驗證其在該調查海域之適用性，以免造成誤判之情形；本計畫水下聲學調查委請洋聲股份有限公司執行，後續將請調查單位加強魚類鳴音偵測技術，以及對各種音訊作分析處理。
<b>七、 大葉大學教授 陳委員宜清</b>	
4. 兩個環評監測監督小組會議合併於一個上午或下午辦理，以減少佔用委員太長時間。	感謝委員意見，目前本公司執行中之專案有大彰化東南、西南及西北風場，共三個風場。然而各風場開發進度不一，大彰化東南風場及西南一階風場現已進入營運階段；大彰化西南二階風場及西北風場目前則為陸域施工階段，其所對應之環境影響因子與減輕對策也有所差異。因此為有效與監督小組委員說明監測計畫調查結果與環境保護對策辦理情形，已依照風場開發進度不同，分為東南及西南一階計畫場次與西南二階及西北計畫場次，使環境監督小組會議能夠妥善運用時間，以便委員有更多時間針對本公司調查結果與辦理情形進行討論。未來本公司亦會進行內部討論會議辦理方式，後續若有辦理方式變

委員意見	答覆說明
	動，將由會議召集人或副召集人提案並調查委員意願經確認後予以辦理。
5. 沃旭公司於全球皆有出版 ESG 永續報告，但針對國內環境是否兩家國內公司也能出版各自的 ESG 報告，較能反應沃旭公司在台灣的社會責任執行成果。	感謝委員意見，沃旭公司目前係整合全球各風場專案ESG規劃及執行情形於總公司的ESG報告書中；而國內兩家專案公司目前係需遵循投資人與其ESG委託單位之要求，以每季回報ESG執行情況予各投資銀行之方式，來提供投資人充足資訊，並了解於台灣的環境社會相關計畫及其執行進度。本計畫後續將視投資人與其ESG委託評估單位之要求，並在其同意揭露之情形下定期更新ESG相關資訊，於監督小組會議上進行說明。
6. 海域水質在風場施工時是否在施工前、中、後都能取樣提供水質變化資料。施工時監測可包括所有水質項目，而非僅是 SS(懸浮固體)。	<p>感謝委員意見，本計畫於原核定環境影響說明書中承諾於施工前、施工期間每季執行一次海域水質監測，包含水溫、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、大腸桿菌群等項目，監測點位及結果如下圖2.3-1所示，各水層監測結果均屬正常海域變化範圍內且符合乙類海域海洋環境品質標準，說明如下：</p> <p>(1) 西北風場施工前 (112.05~112.09)：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 水溫：26.4~29.1℃。</li> <li>B. 氫離子濃度：8.2。</li> <li>C. 生化需氧量：0.7~1.2 mg/L。</li> <li>D. 鹽度：33.4~33.7 psu。</li> <li>E. 溶氧量：6.2~6.4 mg/L。</li> <li>F. 氨氮：N.D.。</li> <li>G. 懸浮固體物：2.4~3.7 mg/L。</li> <li>H. 葉綠素甲：0.4~3.8 µg/L。</li> <li>I. 大腸桿菌群：&lt;10~95 CFU/100mL。</li> <li>J. 硝酸鹽：N.D.~0.54 mg/L。</li> <li>K. 亞硝酸鹽：N.D.~0.032 mg/L。</li> <li>L. 正磷酸鹽：N.D.。</li> <li>M. 矽酸鹽：0.599~0.778 mg/L。</li> </ul> <p>(2) 西南風場施工前(109.01~109.12)：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 水溫：17.2~29.9℃。</li> <li>B. 氫離子濃度：8.1~8.3。</li> <li>C. 生化需氧量：0.5~1.2 mg/L。</li> </ul>

委員意見	答覆說明
	<p>D. 鹽度：33.4~34.4 psu。</p> <p>E. 溶氧量：5.7~6.7 mg/L。</p> <p>F. 氨氮：N.D.~0.1 mg/L。</p> <p>G. 懸浮固體物：1.5~18.1 mg/L。</p> <p>H. 葉綠素甲：0.3~1.3 µg/L。</p> <p>I. 大腸桿菌群：&lt;10~380 CFU/100mL。</p> <p>J. 硝酸鹽：N.D.~0.86 mg/L。</p> <p>K. 亞硝酸鹽：N.D.~0.05 mg/L。</p> <p>L. 正磷酸鹽：N.D.~0.081 mg/L。</p> <p>M. 矽酸鹽：0.350~0.998 mg/L。</p> <p>(3) 西南風場施工階段(110.01~112.09)：</p> <p>A. 水溫：18.0~30.0℃。</p> <p>B. 氫離子濃度：8.1~8.3。</p> <p>C. 生化需氧量：0.5~1.2 mg/L。</p> <p>D. 鹽度：33.5~35.2 psu。</p> <p>E. 溶氧量：5.7~6.9 mg/L。</p> <p>F. 氨氮：N.D.~0.03 mg/L。</p> <p>G. 懸浮固體物：1.4~15.0 mg/L。</p> <p>H. 葉綠素甲：0.3~2.2 µg/L。</p> <p>I. 大腸桿菌群：&lt;10~85 CFU/100mL。</p> <p>J. 硝酸鹽：N.D.~0.38 mg/L。</p> <p>K. 亞硝酸鹽：N.D.~0.09 mg/L。</p> <p>L. 正磷酸鹽：N.D.~0.077 mg/L。</p> <p>M. 矽酸鹽：0.272~1.016 mg/L。</p> <p>另，大彰化西南風場於第一次環境差異分析報告中，因進行海床防淘刷保護工之環境保護對策變更，因此除原承諾之海域水質監測外，於保護工施作期間選擇 1 座變電站及 3 座風機，在施工位置上、下游約 500 公尺處執行懸浮固體監測，以了解海床防淘刷保護工之可能影響。目前已完成 1 座離岸變電站及 2 座風力機組調查，調查點位詳如圖 2.3-1 所示，各測站監測結果，懸浮固體測值介於 1.9~9.3 mg/L，屬正常海域之範圍內，說明如下：</p>

委員意見	答覆說明
	<p>(1) 離岸變電站Z02：110年6月2日執行，測站上、下游之表、中、底層懸浮固體測值介於1.9~5.8 mg/L。</p> <p>(2) 第二排風機E03：110年3月5日執行，測站上、下游之表、中、底層懸浮固體測值介於3.2~9.3 mg/L。</p> <p>(3) 第一排風機D11：111年3月11日執行，測站上、下游之表、中、底層懸浮固體測值介於2.6~3.3 mg/L。</p>

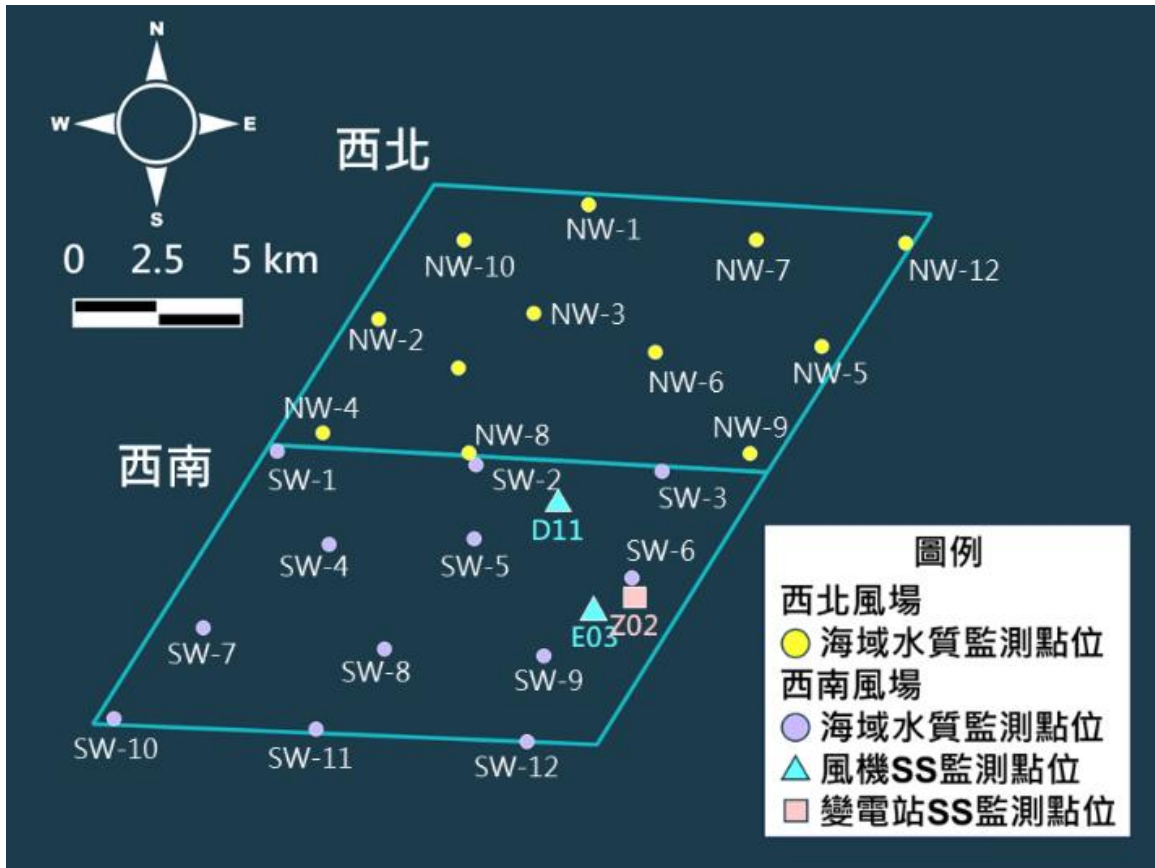


圖2.3-1 海域水質監測點位

委員意見	答覆說明
<p>7. 鳥類目視高度如何量測，其參考點為何？如何準確判定高度？目視結果說鳥類多在30m以下，以0~5為主。但雷達高度卻在55m以上為主，有何差異？</p>	<p>感謝委員意見，海上鳥類目視調查及雷達調查皆參照德國StUK4技術指引（Aumüller et al., 2013）進行，其中鳥類目視高度測量方式為調查人員依據目視以及鳥類與船隻距離等參照來估測，於施工後期時，會利用風機當作標的結構物，以利精準判斷飛行高度，調查高度預設為約0~200 m，但目視易受環境因子(如陽光照射)而影響判別，故當鳥類飛行較高時，已不易偵測到。鳥類目視調查雖可調查到的高度較低，但可辨識物種，主要目的在調查風場海域日間可能出現之物種及數量，本風場調查結果詳圖2.4-1及表2.4-1。雷達調查的垂直掃描半徑為1.5 km之掃描範圍，依目標物大小不同，可偵測到數百至上千公尺高空中鳥類，並可執行24小時以上連續偵測，解決鳥類目視調查於夜間觀察不易之情形，以掌握鳥類長時段活動趨勢。然雷達調查無法辨別鳥種及實際數量，此外，偵測高度愈貼近海面的鳥類飛行資料愈容易海浪訊號覆蓋而不易判釋，導致低空資料有所低估，本風場調查結果詳圖2.4-2。綜上述兩調查而言，鳥類目視與雷達調查各觀測條件限制不同，因此透過2種方法互相補足各方法不足之處。未來營運期間將透過鳥類聯合監控系統及影像紀錄，以連續監測的方式，了解營運後風場可能的鳥類生態變化。</p>

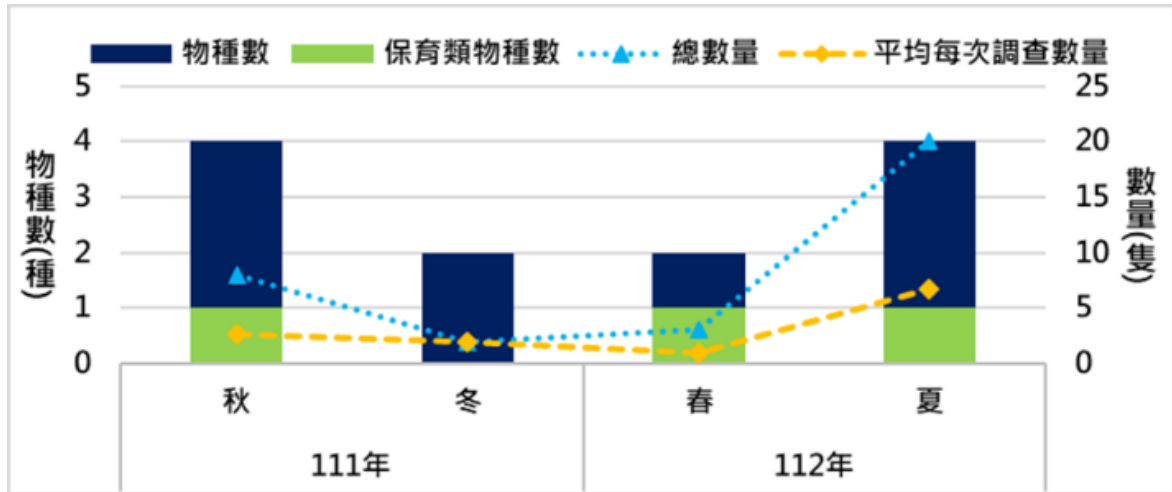


圖2.4-1海上鳥類目視調查結果

表2.4-1 海上鳥類目視調查結果

	環境影響說明書階段 (105年4月~106年3月)	海域施工前 (111年10月~112年8月)
優勢物種	家燕、大水薙鳥	家燕
保育類	白眉燕鷗(II)、鳳頭燕鷗(II)	白眉燕鷗(II)、鳳頭燕鷗(II)
飛行高度	飛行高度皆在 30 公尺以下，以 0~5 公尺為主 白眉燕鷗及鳳頭燕鷗皆有 10~30 公尺之紀錄	飛行高度皆在 10 公尺以下，以 0~5 公尺為主

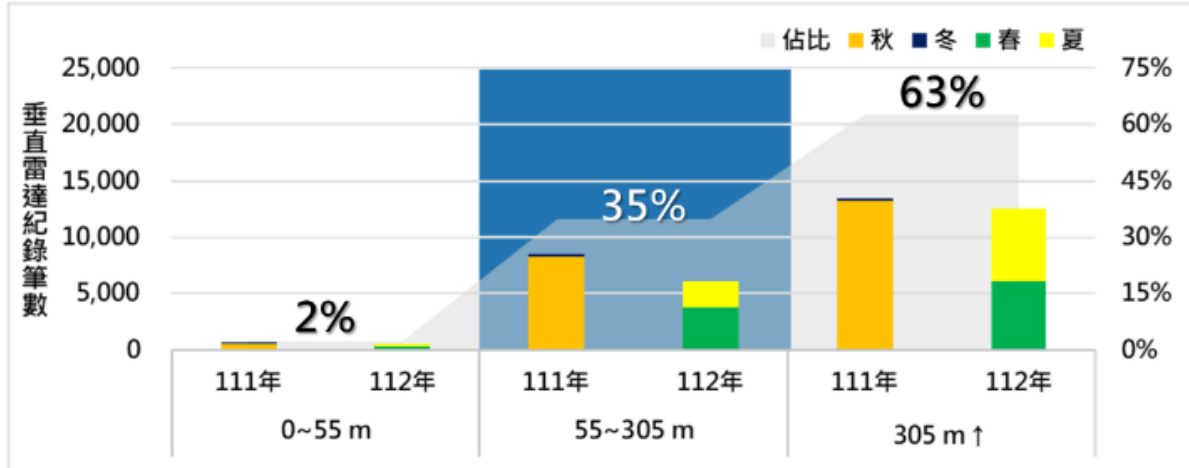


圖2.4-2 海上鳥類雷達飛行高度調查結果

委員意見	答覆說明
<b>八、 臺灣海洋大學教授 簡委員連貴</b>	
1. 前次委員意見已有回復處理。	感謝委員意見。
2. 本案環境監測皆有依環評監測規範要求辦理，大致符合要求。	感謝委員意見。
3. 加強施工期間，持續加強節能減碳措施。	<p>感謝委員意見，大彰化西南二階及西北計畫工區內之工務所中所使用之照明燈具皆使用LED燈管/泡，並且於工務所中之冰箱、冷氣等皆使用有節能標章之家電，以減少能源的使用。</p> <p>另，本計畫於施工期間將持續加強要求承包商所使用的施工機具及施工車輛取得自主管理標章，減少空氣污染物的排放。未來於營運期間將依照環評核備內容，鼓勵員工搭乘大眾運輸或汰換掉二行程機車。</p>
4. 鳥類碰撞監測系統，在攝影機監視區域內，能偵測到大部分飛行中鳥類，並記錄飛行中鳥類的影像、聲音和數據，請說明攝影機監視區域距離，及評估建立鳥類影像資料庫與辨識系統可能性，以作為鳥類飛行預警與停機機制參考。	<p>感謝委員意見，大彰化西北計畫預計使用之DTBird鳥類碰撞監測系統搭載日間攝影機、熱影像攝影機等功能之監視設備，該監視設備亦含內建麥克風功能之錄音設備，監測範圍涵蓋風機葉片掃風範圍至少約260公尺；</p> <p>另，鑒於目前市面上尚無即時機器辨識鳥種之技術，本計畫未來將持續密切關注相關領域發展，評估鳥類飛行預警機制建置之可能性。</p>
5. 持續加強與在地連接，善盡海域使用者企業社會任，共創友善永續離岸風電環境。	<p>感謝委員意見，沃旭公司已於2023年11月贊助並參與鹿港馬拉松，與在地社區共同提倡健康，並持續與漁民溝通互動；同時，沃旭也持續辦理與彰化在地大葉大學合作技師學徒制計畫。另於2023年8月至11月，與彰師大地理學系攜手舉辦的「永續發電站」，分享沃旭於全球風場為減輕環境衝擊、復育生物棲地所使用的創新方法及技術。沃旭公司也攜手東方風能委託國立海洋大學辦理的10週乙級船員學科與術科訓練，未來於2024年也將推出沃旭永續創新加速器競賽，實質鼓勵青年創新，並持續挹注資源予在地教育，加強在地連結。</p>

委員意見	答覆說明
<b>九、 彰化縣環境保護聯盟總幹事 施月英</b>	
1. 建議安排參訪大葉大學的離岸風電學徒制。	感謝委員意見，有關大葉大學離岸風電學徒制參訪事宜，未來將依委員需求，配合評估辦理事宜。
2. 本兩個風場是否也會進行海洋復育計畫。	感謝委員意見，目前已完工之大彰化東南及西南一階計畫將優先評估並擬定西海岸鳥類棲地保育計畫，了解與彰化外海風場相關之鳥類物種及海岸棲地範圍。由於地理位置相鄰，該保育計畫預期之生態效益將可望涵蓋大彰化風場。
3. 彰化海域屬於高濁度海域，去年在彰化芳苑沿海牡蠣卡泥沙，造成牡蠣大量死亡，當時縣府邀集各風場海域業者在縣府開會，請問目前後續進展如何？。後續相關施工有無相關有更積極有效的減輕對策防止海域高濁度擴散？	<p>感謝委員意見，大彰化西南二階及西北計畫屬大彰化風場之第二階段計畫，故目前尚未進入海域施工階段，惟於海域施工前已依環評承諾事項開始執行相關環境監測工作，相關監測資訊皆已依規定公開於本公司網站 (<a href="https://orsted.tw/zh/renewable-energy-solutions/eia-documents">https://orsted.tw/zh/renewable-energy-solutions/eia-documents</a>)。而以現階段海域水質監測之結果而言，各測站監測結果之背景值變化不大，且均符合海洋環境品質標準，後續進入施工期間，也將會持續執行相關環境監測工作。承上，茲因大彰化西南二階及西北計畫位置與大彰化東南、西南一階計畫相鄰，故參考本集團大彰化東南、西南一階計畫於海域施工前至施工期間(109年至112年迄今)之海域水質監測成果，顯示該計畫施工前後各測站所測得之監測數值差異甚小，且懸浮固體濃度並無顯著變化，評估施工期間之風機施作後，因區域流場海流帶動影響下海域水質已於短時間內恢復至施工前之背景值，故不致影響當地海域水質。</p> <p>另一方面，大彰化西南二階及西北計畫現階段已可確認風機將全數將採用管架式負壓沉箱基礎，茲因管架式負壓沉箱基礎不須打樁，評估採用該等因應措施進行施工期間之風機施作，將不會因打樁而產生水下噪音及振動，故不致影響當地海域生態。</p> <p>綜合上述，大彰化西南二階及西北計畫係屬</p>



委員意見	答覆說明
	<p>彰化航道外之風場，離岸最近距離至少50公里遠，已評估本計畫施工期間之風機施作對近岸之海域水質及生態影響仍屬有限。而本計畫後續仍將確實履行相關環評承諾事項，執行相關因應措施及監測計畫，以減輕對當地海域水質及生態之影響。</p> <p>另補充，爰於能源署已於去年九月邀請彰化縣政府及部分開發商至能源署開會討論相關事宜；會議中能源署已指示，請彰化縣政府了解各開發商於環說書中承諾將進行之環境監測資料，並由彰化縣政府研議後續可行之具體執行方式，故本計畫於後續將持續關注政府機關之最新進展。</p>
<p>4. 沃旭風機已於五月運轉發電已有收益收入；建議在後續這兩個風場海纜鋪設時前，能研發或購買長度可達30米以上水深的防濁幕，鋪設海纜在這高濁度的彰化海域不要只針對潮間帶，而是能夠延伸到沿岸近海域，以有效減輕對海域高濁度的減輕。</p>	<p>感謝委員意見，大彰化西南二階及西北計畫承諾於潮間帶範圍施工期間，將使用當時已最佳商業化之防污措施，如污染防濁幕等。目前大彰化西南二階及西北計畫刻已針對海纜鋪設工程相關作業進行研擬中，然相關工程仍尚未定案，故未來本計畫將依據承包商評估最終可行之設計方案進行海纜鋪設工程，惟仍會遵守相關環評承諾事項。</p>
<p>5. 未來施工，建議HDD的施工長度能夠加長延伸，完全避開潮間帶，以減輕潮間帶環境衝擊；參考如海龍風電的HDD的長度在彰濱線西區是1.3公里。</p>	<p>感謝委員意見，大彰化西南二階及西北計畫係已依經濟部於106年8月2日委由台電公司所公告的北側彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍進行上岸，以減少海纜施工期間對於海域及潮間帶環境之影響。目前大彰化西南二階及西北計畫刻已針對HDD工程相關作業進行研擬中，然相關工程仍尚未定案，故未來本計畫將依據承包商評估最終可行之設計方案進行HDD工程，惟仍會遵守相關環評承諾事項。</p>

委員意見	答覆說明
<p>6. 航道外的各風場共同的共享生態監測系統，請問目前進展如何?又沃旭有四個風場，建議呈現這裡面的整體生態監測結果。</p>	<p>感謝委員意見，本計畫已與其他開發商討論鳥類聯合監測之可能性，惟考量航道外已進入營運階段之風場較少，因此本計畫優先透過整合大彰化四風場之資料，呈現予委員了解風場所在海域之整體生態現況及長期變化。</p> <p>針對整體生態監測結果，本計畫風場已因應委員之建議，彙整結果如圖4.6-1~5：</p>

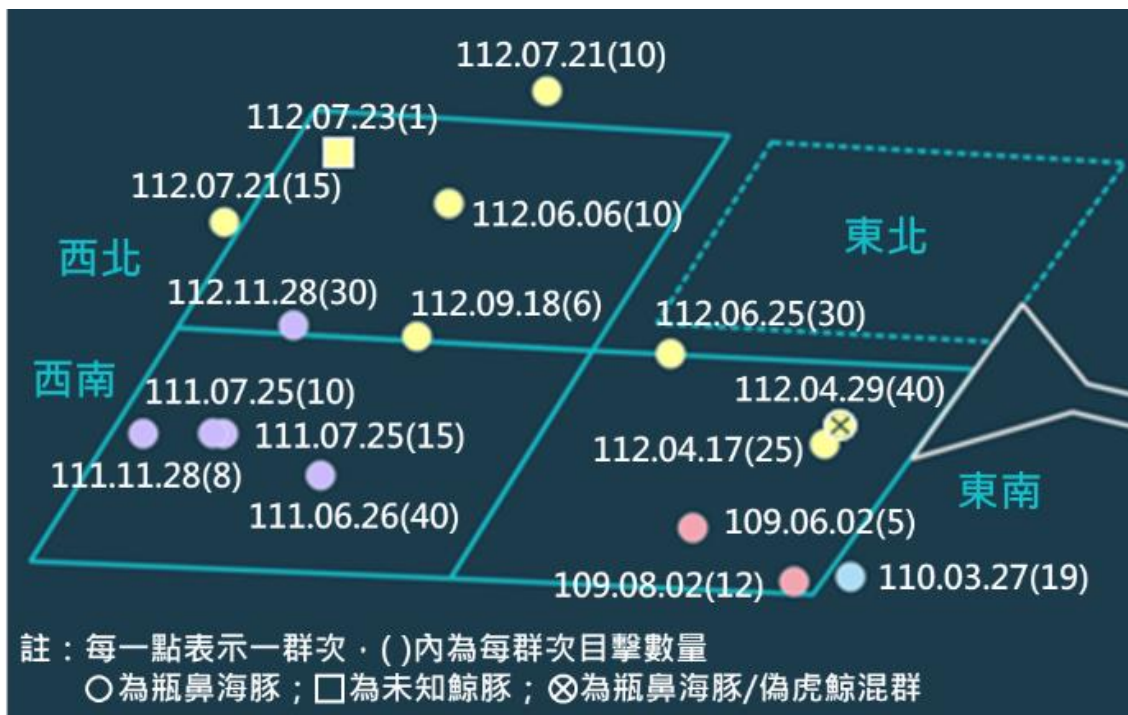
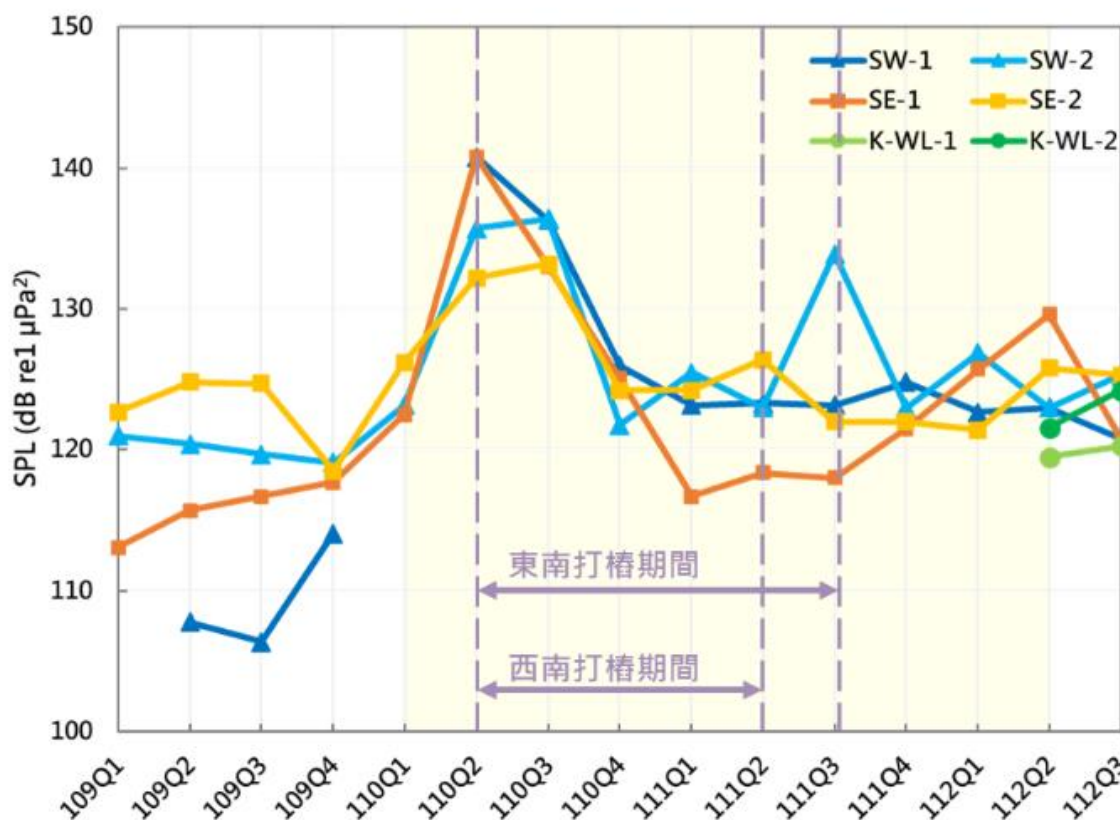


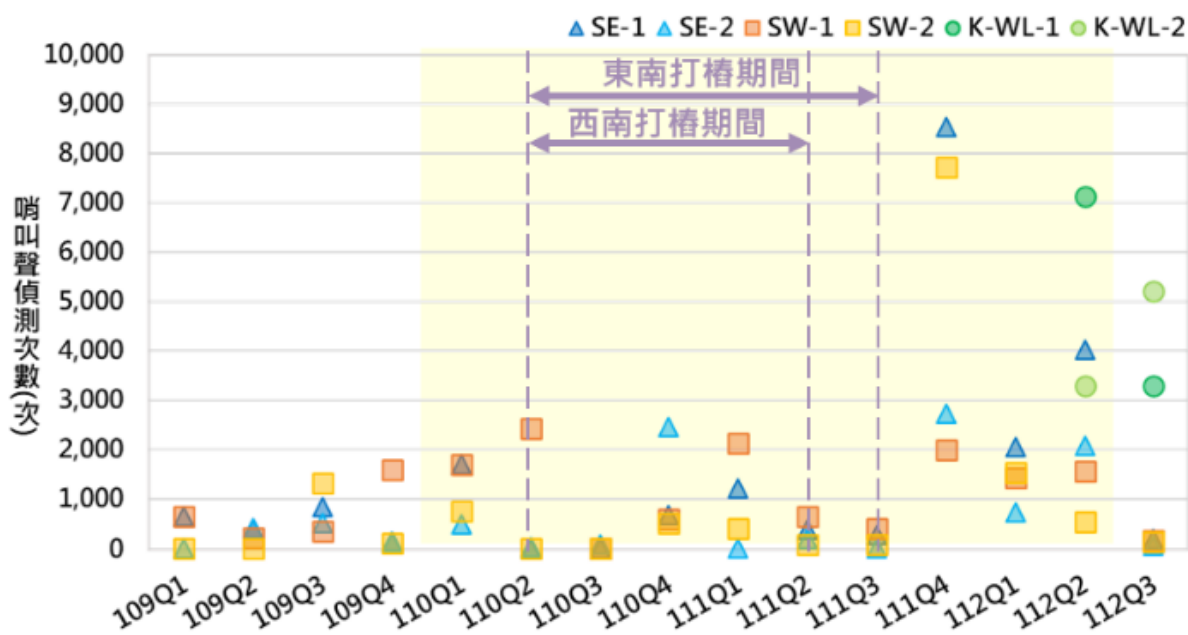
圖4.6-1 大彰化風場鯨豚目視執行成果

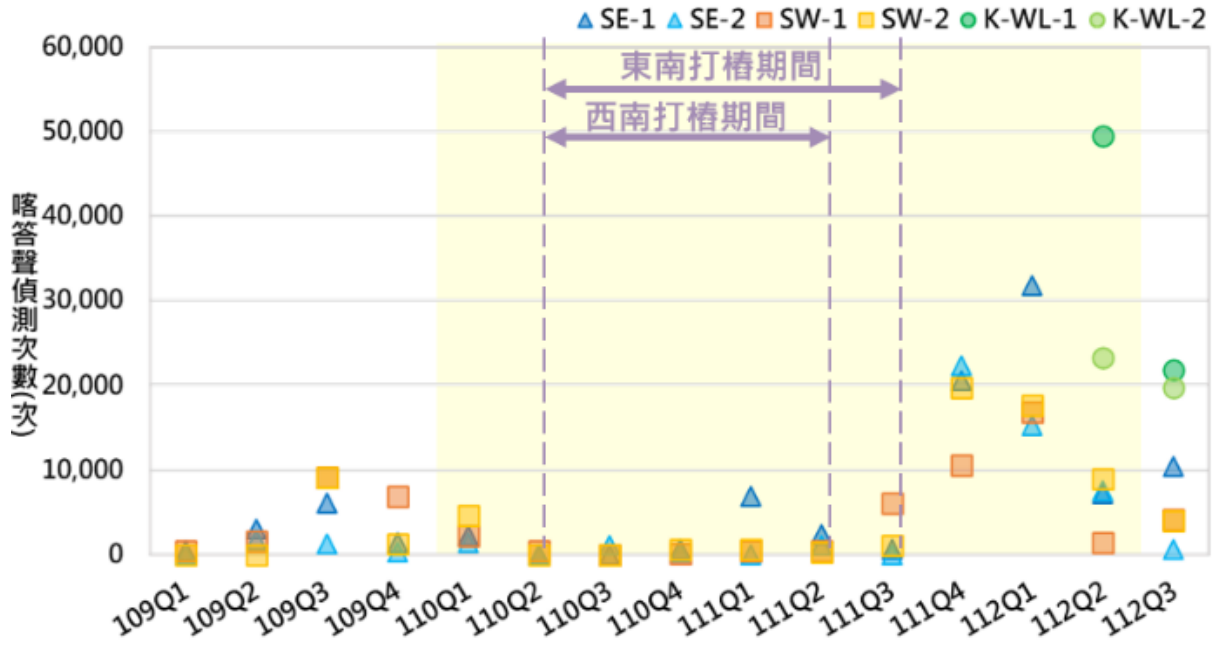
20~20k Hz噪音位準總量中位數



註：SW為西南、SE為東南、KWL為西北儀器編號。

圖4.6-2 大彰化風場水下噪音執行成果





註：SW為西南、SE為東南、KWL為西北儀器編號。

圖4.6-3 大彰化風場水下聲學執行成果

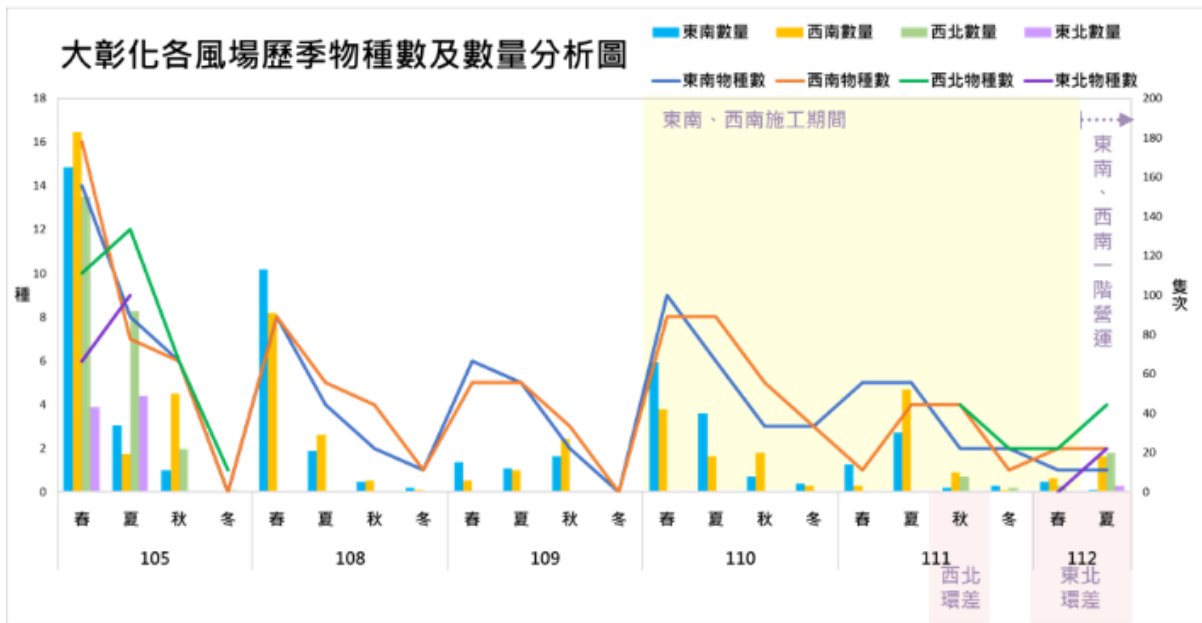
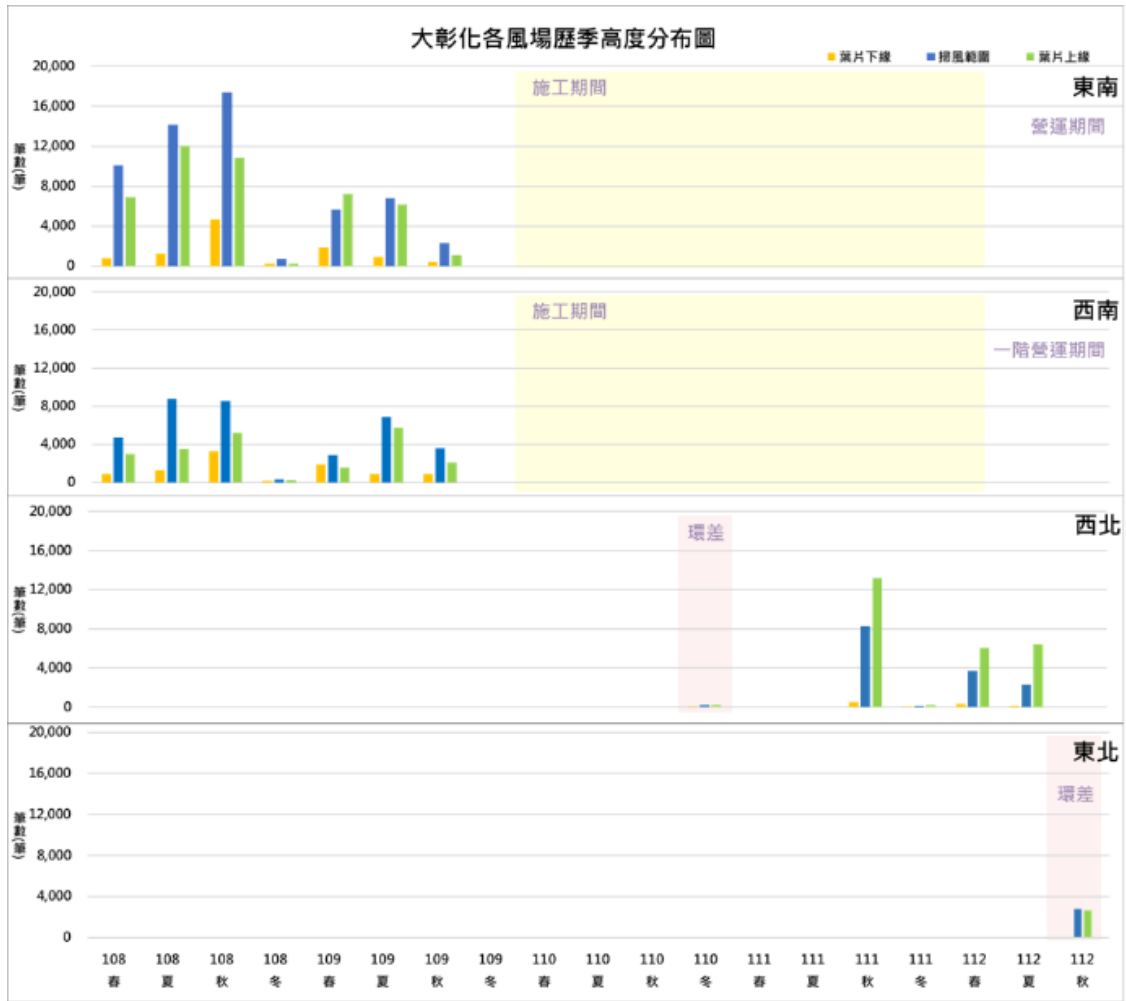


圖4.6-4 大彰化風場海上鳥類目視執行成果



註：依據各風場葉片掃風範圍分別統計，東南、西南：55~265 m；西北：55~305 m；東北：55~305 m。

圖 4.6-5 大彰化風場鳥類雷達執行成果

委員意見	答覆說明
<p>7. P.18, PM<sub>2.5</sub> 監測結果是符合監測標準，與我參與其他監督的風場的監測結果大多數都是不符，PM<sub>2.5</sub> 是超標。請問是否監測或其他因素有所差異？。</p>	<p>感謝委員意見，本計畫PM<sub>2.5</sub>的監測採用環境部公告之最新檢測方法檢測，歷季PM<sub>2.5</sub>監測結果皆無超標情形，經查詢近年環境部空氣品質測站中，離本計畫最近之線西測站PM<sub>2.5</sub>監測結果，其109、110及111年PM<sub>2.5</sub>監測結果均小於35 μg/m<sup>3</sup>，皆符合空氣品質標準，如圖4.7-1所示；另查詢鄰近之彰化彰芳離岸風力發電計畫環境監測報告，其歷季PM<sub>2.5</sub>監測結果亦無超標情形，如圖4.7-2所示。</p>

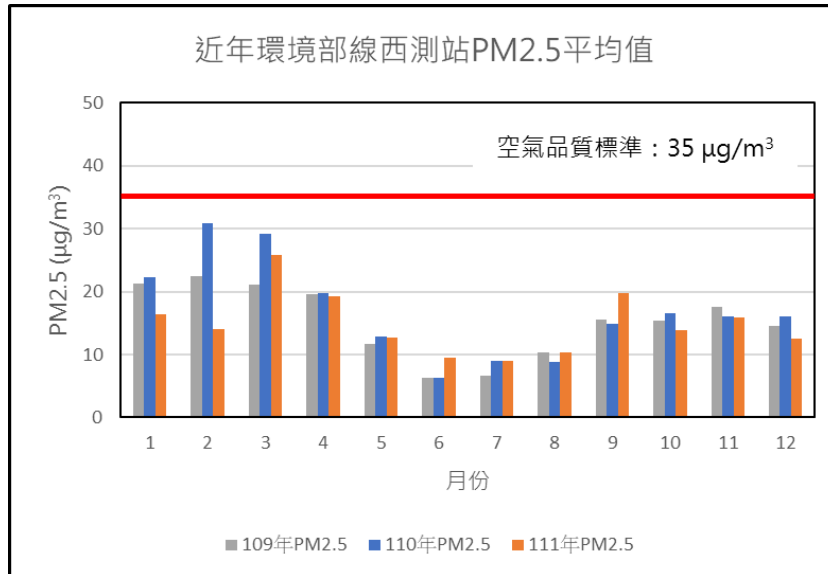


圖4.7-1 近年環境部線西測站PM2.5監測結果

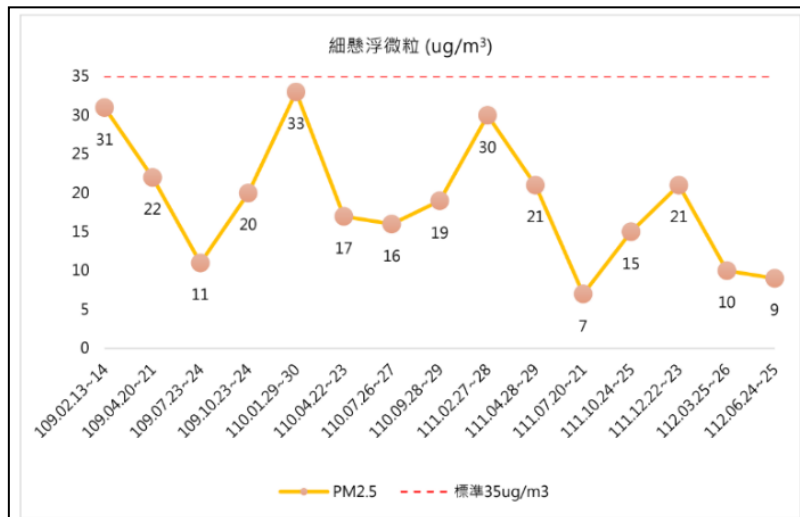


圖4.7-2 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境監測報告歷季PM2.5監測結果

委員意見	答覆說明
<p>8. P.20，陸域生態：陸域基地有發現燕鴿、小燕鷗等保育類，這裡也有東方環頸鴿再此繁殖，建議如果有發現鳥巢能原地保留保全不要去干擾，以及後續棲地將這棲地保全並進行必要性的維護管理。</p>	<p>感謝委員意見，根據大彰化西南二階及西北計畫陸域生態調查結果，未自設升降壓站發現燕鴿、小燕鷗等保育類。而過去在大彰化東南及西南一階計畫自設升降壓站施工前在其北方有發現小燕鷗巢位，並對其採取影響較小之措施。若未來於工區範圍或周邊發現燕鴿、小燕鷗等保育類及東方環頸鴿的鳥巢，將比照過去經驗，對其採取影響較小之因應措施，並於後續調查時持續關注，且對現場施工人員進行相關環境教育。</p>

<p>9. P.22, 鳥類繫放, 每季一隻一次; 相較於其他風場是明顯比較少, 例如海龍風電。</p>	<p>敬謝委員意見, 大彰化西北計畫依據原環評核定規劃施工前於彰化海岸進行每季乙次鳥類繫放衛星追蹤, 目前本計畫已於112年春季3-5月共繫放5隻黃足鵡, 夏季6-8月共繫放2隻黃頭鷺, 秋季9-11月共繫放1隻太平洋金斑鴿, 惟部分繫放個體因發報器未回送訊號, 未來仍將持續追蹤繫放鳥類之動向, 以瞭解鳥類遷徙路徑, 若發報器有更新回送之訊號也將呈現予委員參考。</p>
<p>10. P.25, 鯨豚目視結果, 今年就有五群次, 請問每群次有發現多少隻鯨豚? 今年就有五群數量並不少, 建議後續把鯨豚的游行徑路線畫出來, 不要只有種類、群數與隻數。生物有習慣性地通道, 如果可以掌握, 後續盡可能避開。</p>	<p>感謝委員意見, 以下就今年的鯨豚調查細節詳細說明:</p> <p>(1) 每群次之數量:</p> <p>西南風場今年於風場內並未目擊鯨豚, 然於今年4月及8月各離線目擊一群次之瓶鼻海豚, 分別為5隻次及20隻次; 西北風場今年於風場內目擊5群次鯨豚, 分別為6月6日目擊一群次10隻次瓶鼻海豚、7月21日目擊一群次15隻次瓶鼻海豚、7月23日目擊兩群次分別為1隻次未知鯨豚及10隻次瓶鼻海豚、9月18日目擊一群次6隻次瓶鼻海豚。</p> <p>(2) 鯨豚的游行徑路線:</p> <p>西南風場及西北風場目擊鯨豚之游行路線(包含離線目擊), 如圖4.10-1~2所示。</p>

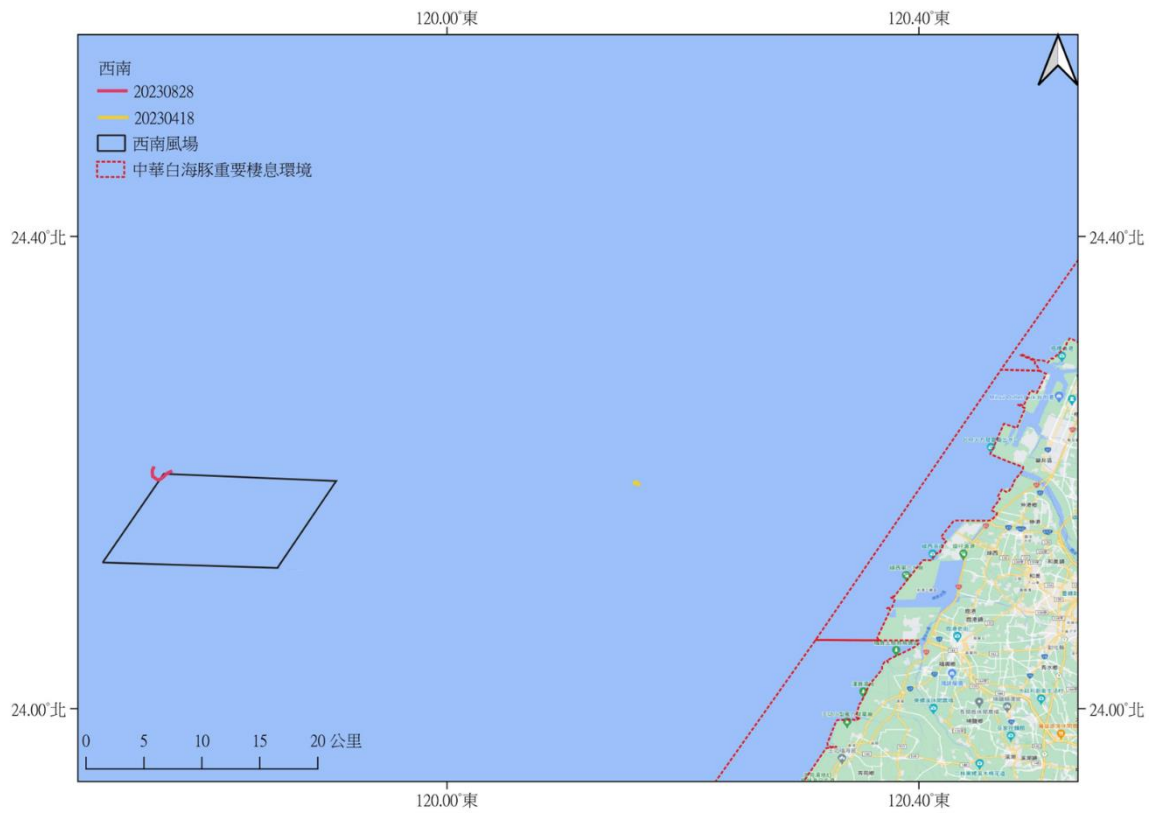


圖4.10-1 西南風場鯨豚目擊游行徑路線

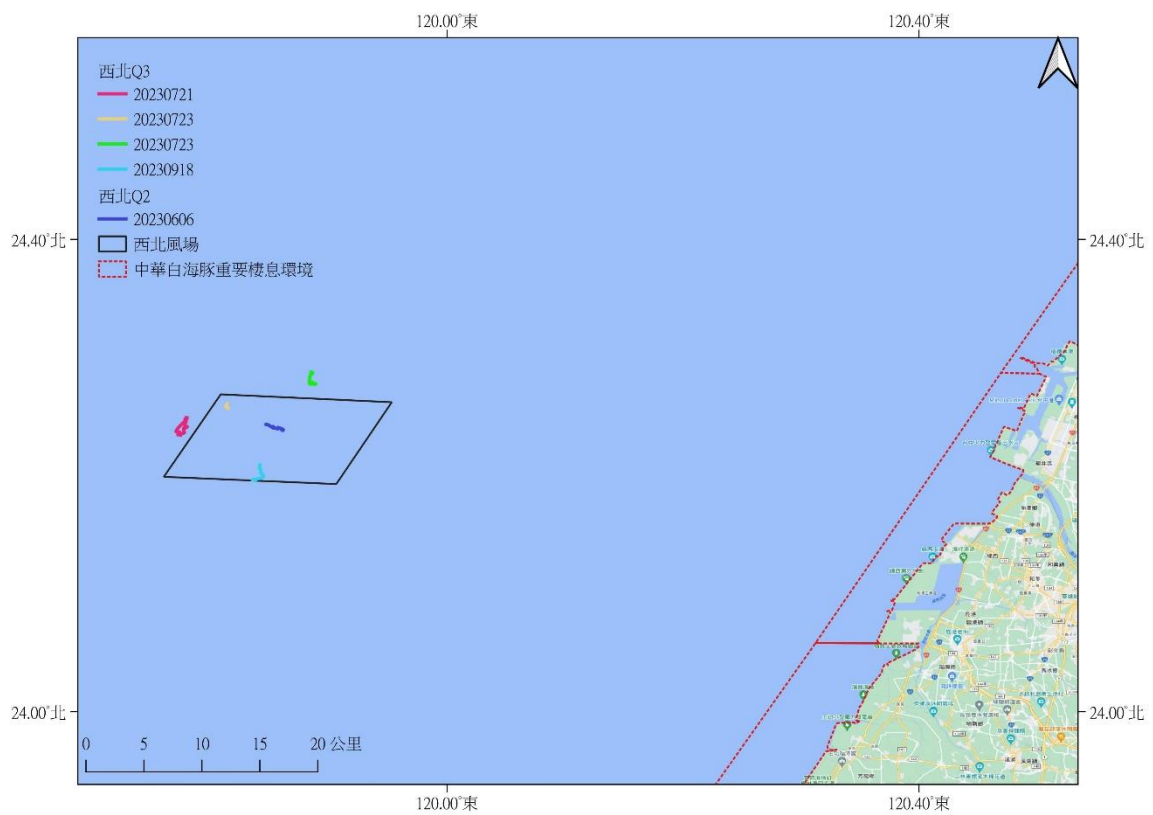


圖 4.10-2 西北風場鯨豚目擊游行徑路線



委員意見	答覆說明
<p>11. P.31，水下噪音及鯨豚聲學：請問本案打樁時，是否有在白海豚重要棲息地邊界進行水下噪音的監測？才能知道本案風場打樁是否會造成影響，有無有造成白海豚重棲地內的噪音值增加。</p>	<p>感謝委員意見，根據大彰化東南及西南一階計畫施工前、中、後水下聲學分析顯示，施工期間水下噪音最高分貝為140.8 dB，小於160 dB之閾值，且大彰化西南二階及西北計畫之風機基礎將選用管架式負壓沉箱基礎，施工風機基礎時無需進行衝擊式打樁，又中華白海豚主要活動在水深15公尺以內的淺海域與河口，而本風場水深約30~45公尺且離岸約40哩，距離相對遠，噪音影響較輕微。綜上所述，本計畫對白海豚棲息地水下噪音影響應屬有限。</p>
<p>12. P.33，鯨豚聲學：請問有關水下聲學除了鯨豚其他會發生聲音的魚、蝦、龜、底棲生物等會發出聲音的生物，是否有進行分析？以及非生物的部分的聲學，是否也有分析？</p>	<p>感謝委員意見，依照環評承諾，水下聲學之監測內容針對鯨豚進行量化偵測，大彰化西南二階及西北計畫水下聲學調查委請洋聲股份有限公司執行，洋聲公司調查台灣西部海域之聲紋特徵有魚鳴、槍蝦、船舶聲音及打樁噪音(圖4.12-1)，且無針對各種類型聲音作自動化偵測之技術，僅對於部分資料進行所需要確認的資訊作分析，故無法對報告作總整性的分析討論。而單一特定之聲學偵測分析需要大量的時間及技術的累積才有可能進行各物種資料的量化，故目前僅針對中頻海豚進程式分析後，再利用人工加以判斷，其餘生物及非生物的部分，則僅能藉由人工辨識時頻譜圖之能量特徵來觀察確認(圖4.12-2)。後續將請調查單位加強對各種音訊作分析處理。</p>

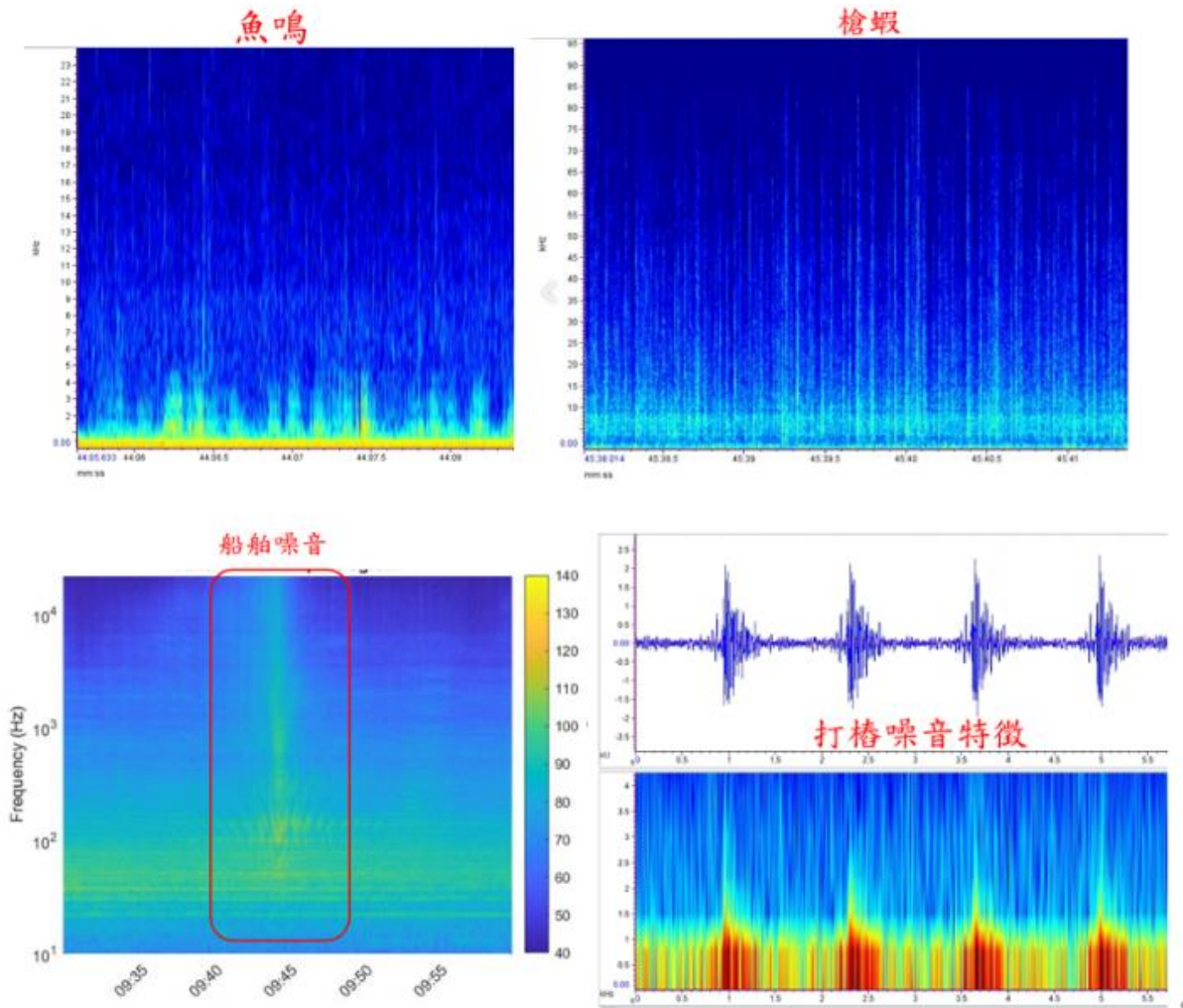


圖 4.12-1 魚鳴、槍蝦、船舶聲音及打樁噪音之聲音頻譜示意圖

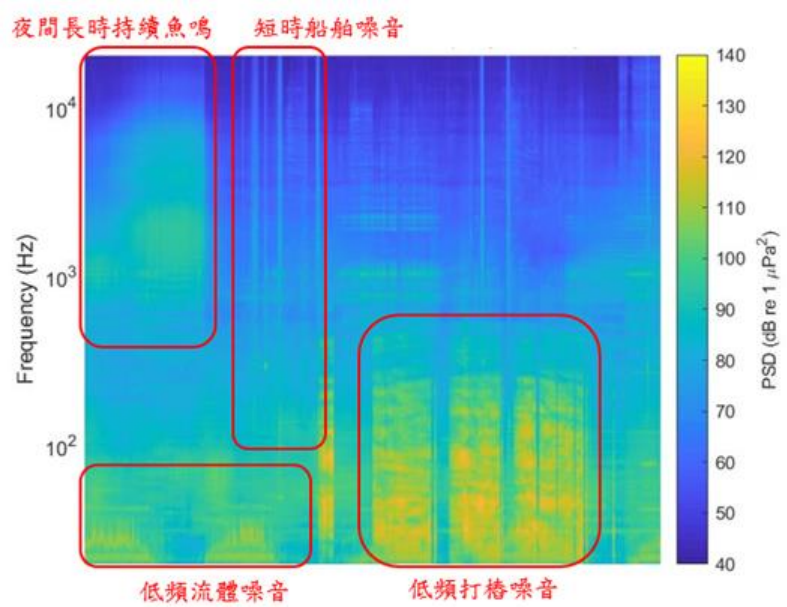


圖 4.12-2 時頻譜示意圖

委員意見	答覆說明
<p>13. P.35，海上鳥類目視：請問這些鳥類在風場的行為有無分類分析？例如覓食、路過、休息？。又目視的飛行高度又是如何判准？0-5m 與 5-10m，在海上沒有可以判斷的東西，是如何判斷，且距離越遠誤差越大。請問如何彌補判斷，建議資料分析以風機掃風範圍葉片下、葉片掃風區範圍內、掃風範圍葉片上，不需要在把高度分 0-5m，5-10m。</p>	<p>感謝委員意見，西北風場已於111年11月開始調查，至112年8月為止，記錄鳥類皆為飛行記錄。此外，因本計畫目視所調查之鳥類飛行高度皆位於10 m以下，若資料分析以風機掃風範圍葉片下、葉片掃風區範圍內、掃風範圍葉片上的方式呈現，將全部只有一個分布範圍（葉片掃風範圍下100%），可能導致資料呈現的結果不具差異性。</p> <p>海上鳥類目視調查及雷達調查皆參照德國StUK4技術指引（Aumüller et al., 2013）進行，其中鳥類目視高度測量方式為調查人員依據目視以及鳥類與船隻距離等參照來估測，於施工後期時，會利用風機當作標的結構物，以利精準判斷飛行高度，調查高度預設為約0~200 m，但目視易受環境因子(如陽光照射)而影響判別，故當鳥類飛行較高時，已不易偵測到。鳥類目視調查雖可調查到的高度較低，但可辨識物種，主要目的在調查風場海域日間可能出現之物種及數量。</p> <p>雷達調查的垂直掃描半徑為1.5km之掃瞄範圍，依目標物大小不同，可偵測到數百至上千公尺高空中鳥類，並可執行24小時以上連續偵測，解決鳥類目視調查於夜間觀察不易之情形，以掌握鳥類長時段活動趨勢。然雷達調查無法辨別鳥種及實際數量，此外，偵測高度愈貼近海面的鳥類飛行資料愈容易海浪訊號覆蓋而不易判釋，導致低空資料有所低估。</p> <p>綜上述兩調查而言，鳥類目視調查與雷達調查各觀測條件限制不同，因此透過2種方法互相補足各方法不足之處。</p> <p>未來營運期間將透過鳥類聯合監控系統及影像紀錄，以連續監測的方式，了解營運後風場可能的鳥類生態變化。</p>
<p>14. P.35-37，目視結果鳥類飛行高度是在葉片下，但是雷達調查結果顯示鳥類風行高度者要在葉片掃風範圍及以上，請問兩者差異</p>	<p>感謝委員意見，海上鳥類目視調查及雷達調查皆參照德國StUK4技術指引（Aumüller et al., 2013）進行，其中鳥類目視高度測量方式為調查人員依據目視以及鳥類與船隻距離等</p>

委員意見	答覆說明
<p>很大是為何有這樣差異？。</p>	<p>參照來估測，於施工後期時，會利用風機當作標的結構物，以利精準判斷飛行高度，調查高度預設為約0~200 m，但目視易受環境因子(如陽光照射)而影響判別，故當鳥類飛行較高時，已不易偵測到。鳥類目視調查雖可調查到的高度較低，但可辨識物種，主要目的在調查風場海域日間可能出現之物種及數量。</p> <p>雷達調查的垂直掃描半徑為1.5 km之掃瞄範圍，依目標物大小不同，可偵測到數百至上千公尺高空中鳥類，並可執行24小時以上連續偵測，解決鳥類目視調查於夜間觀察不易之情形，以掌握鳥類長時段活動趨勢。然雷達調查無法辨別鳥種及實際數量，此外，偵測高度愈貼近海面的鳥類飛行資料愈容易海浪訊號覆蓋而不易判釋，導致低空資料有所低估。</p> <p>綜上述兩調查而言，鳥類目視調查與雷達調查各觀測條件限制不同，因此透過2種方法互相補足各方法不足之處。</p> <p>未來營運期間將透過鳥類聯合監控系統及影像紀錄，以連續監測的方式，了解營運後風場可能的鳥類生態變化。</p>
<p>15. P.39，鳥類繫放結果，顯示黃頭鷺在台灣本島飛行，可能是留鳥並非遷徙性候鳥，又而 P.22 的繫放數，每次只繫放一隻，建議繫放能提高到至少每次兩隻以上，如果像這隻留鳥，這樣就不知道鳥類遷繫路徑是非常可惜。又其他繫放鳥類監測的飛行路線為何？請補充說明。</p>	<p>敬謝委員指教，大彰化西北計畫依據原環評承諾規劃施工前於彰化海岸進行每季乙次鳥類繫放衛星追蹤，目前本計畫已於112年春季3-5月共繫放5隻黃足鵠，夏季6-8月共繫放2隻黃頭鷺，秋季9-11月共繫放1隻太平洋金斑鴿，惟部分繫放個體發報器未回送訊號，未來將持續追蹤繫放鳥類之動向，並於施工前監測報告中持續更新本計畫繫放鳥類之動向，以瞭解鳥類遷徙路徑，若有發報器更新回送之訊號也將呈現予委員參考。</p> <p>未來本計畫亦將於冬季繫放1隻鳥類，目標鳥種為太平洋金斑鴿、灰斑鴿、黑尾鵠、斑尾鵠或大杓鵠，翌年春季繫放1隻鳥類，目標鳥種為大濱鵠或黃足鵠。</p>
<p>16. P.42，有關鳥類監測儀器設備規</p>	<p>感謝委員意見，鑒於大彰化東南及西南計畫</p>

委員意見	答覆說明
<p>劃，建議注意防蝕、防鹽霧造成的短路及故障事故發生，或加強提高清潔保養這些設備的頻率次數。</p>	<p>裝設之攝影機鏡頭鏽蝕情形，大彰化西北計畫鳥類碰撞監測系統使用之攝影機將增設不鏽鋼材質外盒，以達抗蝕功能，並降低設備短路或故障事件之風險。</p>
<p>17. 不同意把四個風場的監督會議，再濃縮成一個會議，且監督會議是半年一次，不是每季一次，監督會議頻率已經相當不足。</p>	<p>感謝委員意見，目前執行中之專案有大彰化東南、西南及西北風場，共三個風場，然而各風場開發進度不一，大彰化東南風場及西南一階風場現已進入營運階段；大彰化西南二階風場及西北風場目前則為陸域施工階段，其所對應之環境影響因子與減輕對策也有所差異。因此本公司為有效與監督小組委員說明監測計畫調查結果與環境保護對策辦理情形，已依照風場開發進度不同，分為東南及西南一階計畫場次與西南二階及西北計畫場次，使環境監督小組會議能夠妥善運用時間，以便委員有更多時間針對本公司調查結果與辦理情形進行討論。未來本公司亦會進行內部討論會議辦理方式，後續若有辦理方式變動，將由會議召集人或副召集人提案並調查委員意願經確認後予以辦理。</p>
<p>18. 後續的拋石的選擇包括類型、孔隙都建議可以更多樣性的選擇，例如多空隙、表面粗糙度、多樣形態，增加海域生物可以躲藏或使用的棲所。</p>	<p>感謝委員意見，鑒於大彰化東南及西南一階計畫前水下基礎防淘刷拋石保護工程已發現聚魚跡象，未來大彰化西南二階及西北計畫將沿用先前拋石規格及種類，增加原海域生物可躲藏或使用之棲所。</p>
<p>19. 鳥類遷徙或飛行路線圖，應該在後續海上施工期間，建議最慢應該要在運轉期間，就要描繪出來，才能趨吉避凶漸少對鳥類的族群衝擊。</p>	<p>敬謝委員指教，本計畫於施工前監測報告中持續更新鳥類繫放的飛行路徑圖，從而瞭解鳥類遷徙路徑，以利後續相應影響減輕對策，以減少對鳥類族群的衝擊。</p>
<p><b>十、 中華鯨豚協會專員 郭委員祥廈</b></p>	
<p>1. 施工期間的所產生的噪音源，不該僅考慮到打樁，基本建設、船隻來往等皆會產生一定的聲音，若同時發生必對鯨豚有影響。可否請工程團隊的噪音源稍微參</p>	<p>感謝委員意見，根據大彰化東南及西南一階計畫施工前、中、後水下聲學分析顯示，水下噪音最大值發生於打樁期間，顯示打樁相對其他工序造成影響較大，而目前大彰化東南及西南風場已打樁完成，後續大彰化西南二階及西北計畫之風機基礎將採用負壓沉箱工</p>

委員意見	答覆說明
<p>差一點，不要同時做每一個工程？</p>	<p>法來施作，負壓沉箱基礎屬無打樁噪音之技術，可大幅減少對水下噪音之影響。後續亦會加強施工管控，僅維持最低必要之作業船隻在同一區域施作，以減輕水下噪音影響。</p>
<p><b>十一、 鹿港文教基金會執行長 魏委員鍾生</b></p>	
<p>1. 根據台電資料顯示，目前沃旭未納入供電，請問東南、西南與西北風場目前工程進度及風機運轉情形如何？</p>	<p>感謝委員意見，大彰化東南及西南一階計畫，目前業已完成111隻風機裝設，現階段已有發電且併網至台電公司變電所，部分風機則尚未取得電業執照。另補充，目前台電官網資料目前所呈現之發電量，尚非屬該計畫全數風機進入營運之狀態。而大彰化西南二階及西北計畫目前刻正進行陸域工程施工，預計114年前後開始海域工程施工。</p>
<p>2. 陸域風機有停機的狀況，請問離岸風機是否也會有運轉異常的問題？又是如何修理與維護？修理與維護期間會遭遇什麼困難需要克服？</p>	<p>感謝委員意見，無論陸域風機或離岸風機皆有設備異常之情況發生，未來若有設備異常之狀況發生將由本公司之運維人員搭乘運維船隻至風場進行檢修。</p> <p>由於台灣海峽之風浪較大，在於海上維修時人員安全風險較高，然本公司秉持安全是唯一的道路之理念，除了船隻需定期通過檢驗外，亦會定期進行人員的安全訓練，並定期舉辦環安衛相關會議，且於每次出海前進行工具箱會議，增加人員的安全意識來降低風險，以確保人員安全。</p>
<p>3. 請問東北的風場是否考慮進行風力發電的開發？為何沒有同其他風場一起開發，是否遭遇什麼問題？</p>	<p>感謝委員意見，關於新計畫展望，近年來全球離岸風電產業面對相當多壓力，如通貨膨脹、高利率等環境，加上俄烏戰爭等國際情勢因素，造成全球各地開發皆需重新審視。在這樣環境之下，沃旭公司認為可能將增加風險，因此忍痛未參加2022年區塊開發第一期之投標。</p> <p>另外，以現階段全球情況來說，離岸風場皆朝向開發大裝置容量風場，在歐洲動輒有1GW以上裝置容量之風場規劃。然而在有限施工團隊、施工人力及船隊下，台灣不僅需要與台灣風場競爭，還需要和全球風場競爭，因此大裝置容量風場對台灣及亞太地區爭取</p>

委員意見	答覆說明
	<p>到開發可能性是很重要。</p> <p>大彰化東北風場於2018年通過環評，總裝置容量規劃為570MW，以現今風場規模而言偏小，若以此規劃進行開發，恐無法承受現今環境高成本及高負擔挑戰。因此沃旭公司已於2023年5月提出環境差異分析報告，在不增加環境負荷，即不增加風機數，盡可能使有限海域達到最有效的利用，希望可由原環評核定總裝置容量570MW增加到1GW。</p> <p>另外基於目前在大彰化西北及西南二階風場經驗，顯示此處海域可適用無水下噪音之負壓式沉箱工法，沃旭公司也有信心於大彰化東北風場同樣施作此項友善工法。</p> <p>此外，沃旭公司已統計全球各地包含亞太、美國、英國、歐洲等地區的營運狀況，根據統計結果英國的總裝置容量為最高，次之為歐洲，再次之為亞太地區，然亞太地區發電量有時會達第一名，代表亞太區域風況好，並且整個運維團隊、機器設備皆維持優良狀況，使得我們有信心積極爭取能源署下一階段選商作業。</p> <p>因此也希望各界能夠給予沃旭公司鼓勵，讓我們2024年能參與區塊開發第二期之投標，讓台灣綠能之進展加速趕上全球趨勢。</p>

# 大彰化西南離岸風力發電計畫

## 環境保護監督小組聯席會議

### 第九次監督小組委員會會議紀實

大彰化西南第一階段

#### 開發單位引言及環評單位簡報





# 綜合討論



# 大彰化西南離岸風力發電計畫

## 環境保護監督小組聯席會議

### 第九次監督小組委員會會議紀實

大彰化西南第二階段

#### 開發單位引言及環評單位簡報



# 綜合討論



附 錄 一

西南一階

第九次監督小組委員會簽名單

# 大彰化東南及西南一階離岸風力發電計畫 環境保護監督小組聯席會議 第九次監督小組委員會

## 簽到簿

壹、開會時間：民國 112 年 12 月 15 日(星期五)

貳、開會地點：集思台中文心會議中心-G3 會議室

(地址：台中市西屯區文心路二段 107 號)

參、出(列)席單位及人員：

出席單位	簽名
開發單位	
杜委員明臨	線上
郭委員家璋	郭家璋
張委員婉琳	張婉琳
陳委員厚任	陳厚任
李委員立偉	李立偉
王委員宥潔	線上
專家學者	
簡委員連貴	
林委員良恭	
林委員惠真	
游委員繁結	
盧委員沛文	
趙委員家緯	線上
陳委員宜清	
許委員榮均	許榮均

# 大彰化東南及西南一階離岸風力發電計畫 環境保護監督小組聯席會議 第九次監督小組委員會

## 簽到簿

壹、開會時間：民國 112 年 12 月 15 日(星期五)

貳、開會地點：集思台中文心會議中心-G3 會議室

(地址：台中市西屯區文心路二段 107 號)

參、出(列)席單位及人員：

出席單位	簽名
民間團體、當地居民、漁民代表	
郭委員祥廈	郭祥廈
施委員月英	施月英
施委員佩妤	線上
魏委員鍾生	
林委員宗賢	
吳委員斐竣	吳斐竣
黃委員超群	
張委員致璋	線上

# 大彰化東南及西南一階離岸風力發電計畫 環境保護監督小組聯席會議 第九次監督小組委員會

## 簽到簿

- 壹、開會時間：民國 112 年 12 月 15 日(星期五)  
 貳、開會地點：集思台中文心會議中心-G3 會議室  
 (地址：台中市西屯區文心路二段 107 號)  
 參、出(列)席單位及人員：

出席單位	簽名
大彰化東南離岸風力發電股份有限公司 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司	
	吳振濤
光宇工程顧問股份有限公司	
	張育音      邱性妍
	王致昂      黃治鈞
	葉清俊
	黃俐綺
	簡雅堂
	張慶媛
王靖萱	





# 大彰化東南及西南一階離岸風力發電計畫 環境保護監督小組聯席會議 第九次監督小組委員會

## 簽到簿

- 壹、開會時間：民國 112 年 12 月 15 日(星期五)  
 貳、開會地點：集思台中文心會議中心-G3 會議室  
 (地址：台中市西屯區文心路二段 107 號)  
 參、出(列)席單位及人員：

出席單位	簽名
貴思來  海大	林圻源
	楊建源
	李沛沂
洋聲	施蔚禎

附 錄 二

西南一階

第九次監督小組委員會簡報

# 大彰化東南及西南一階 離岸風力發電計畫 環境保護監督小組聯席會議 監督小組委員會聯席會議簡報

開發單位：大彰化東南離岸風力發電股份有限公司  
大彰化西南離岸風力發電股份有限公司



112年12月15日

# 簡 報 大 綱

01 前次會議回覆說明

02 開發計畫內容及現況說明

03 環境保護對策辦理情形

04 環境監測計畫執行成果

05 其他在地回饋及參與活動

06 結語

01

## 前次會議回覆說明



## 委員意見回覆重點說明

游委員繁結



水下噪音儀器係放置於海床上，亦或離開海床一是高度？其監測結果應有差異？



水下噪音儀器放置位置皆離開海床2公尺以上，不會直接將水下噪音儀器放置於海床上，直接置於海床上恐有遭受掩埋之疑慮，進而導致收音品質受影響。



該儀器係屬訊號即時傳輸，亦或由記錄器儲存、收回分析？



水下環境噪音監測使用之水下麥克風記錄方式皆為記錄器儲存後再收回進行分析。

## 委員意見回覆重點說明

許委員榮均

盧委員沛文



希望沃旭公布監測資料或啟動內部計畫讓學者處理並了解潮汐流、附近的作業及氣泡幕對監測值的影響。監測資料在未來會有什麼應用，會有相關研究計畫或討論嗎？



目前本計畫的監測資料皆有與各階段的監測資料進行比較與討論並整理於每季環境監測報告中。每季完整之環境監測報告皆上傳至本公司官方網站，皆為公開資訊，可供委員即時參閱及掌握相關資訊，也可供學術團隊進行研究分析使用。

另外，沃旭內部仍在評估相關資料應用之可行性。於此，委員可先參考公開資料Era report ([https://www.itap.de/media/experience\\_report\\_underwater\\_era-report.pdf](https://www.itap.de/media/experience_report_underwater_era-report.pdf))，報告內容主要說明打樁期間之水下噪音影響因素。

## 委員意見回覆重點說明

盧委員沛文

簡委員連貴



再跟漁民確認本風場是不是一個魚場或是一個季節性的魚場？



在環境影響評估說明書階段已有針對此海域進行調查，包括問卷調查當地漁民。調查結果顯示彰化地區的刺網漁業及其他主要漁法作業區域皆以沿近海為主。先前委請專家學者就航道內外側的漁業資源量進行評估，結果顯示外側的漁業資源量較內側少。本風場建設範圍底質以砂質為主，底棲魚類亦較少。故應可推論本風場範圍不會是彰化地區的主要漁場。



加強基樁拋石對聚魚效應之監測與分析。



根據現行的環評規定，風場會定期的進行環境調查及觀測。本計畫已經觀察到有拋石區些許的聚魚效應，但由於案場建設時間較短，監測時間有限，不是這麼明顯。需要進行更長時間的監測，才能準確地評估拋石對魚群聚集的效益。



## 委員意見回覆重點說明

許委員榮均

黃委員超群



## 施工行為是否導致鯨豚擱淺？



鯨豚擱淺因素較多，目前無顯著證據此為離岸風場施工直接造成之影響，未來將持續監測並納入研究方向。



## 針對海纜施作期間研擬鯨豚保護對策。



因海纜施工船前進速度較慢，其餘施工期間之船隻經過中華白海豚野生動物棲息環境及邊界以外1,500公尺半徑範圍時，亦會管制船速低於6節以避免與白海豚發生碰撞；此外海纜施作採即挖即填之親環境工法，整體評估結果影響較輕微，且本計畫海纜工程已完工，因此尚無規劃針對海纜施作執行額外監看；惟第三階段區塊開發之部分離岸風電場承諾於海纜施工船上設置鯨豚觀察員。

## 委員意見回覆重點說明

施委員月英



建議監督會議每年兩次改為每季一次，落實監督的目的。並提升外聘委員出席數。



感謝委員意見，因環境監測需累積一定時間之監測資料始可進行趨勢探討及比較分析，故現階段維持每年召開兩次監督小組聯席會議為原則。前次出席之外聘委員有專家學者委員8位以及民間團體、當地居民及漁民委員8位，另開發單位委員5位，總出席委員為18位，參加委員數加總已過半數，未來亦會於辦理前盡早調查委員可出席時間，並將選擇最多位委員可出席之日期舉辦。

開發單位	專家學者	民間團體、當地居民及漁民代表
1	杜明臨	簡連貴
2	郭家瑋	林良恭
3	張婉琳	林惠真
4	陳厚任	游繁結
5	李立偉	盧沛文
6	王宥潔	趙家緯
7	陳宜清	黃超群
8	許榮均	張致瑋

## 四、監督委員會

本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三分之一，民間團體、當地居民及漁民代表亦不得少於三分之一；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將公布於開發單位網站上供大眾參閱，以達資訊公開。未來如調查結果有環境傷害而無適合之減輕對策情形，將與監督委員會研商可能之對策及復育補償。

環說書定稿本中「監督委員會」相關內容

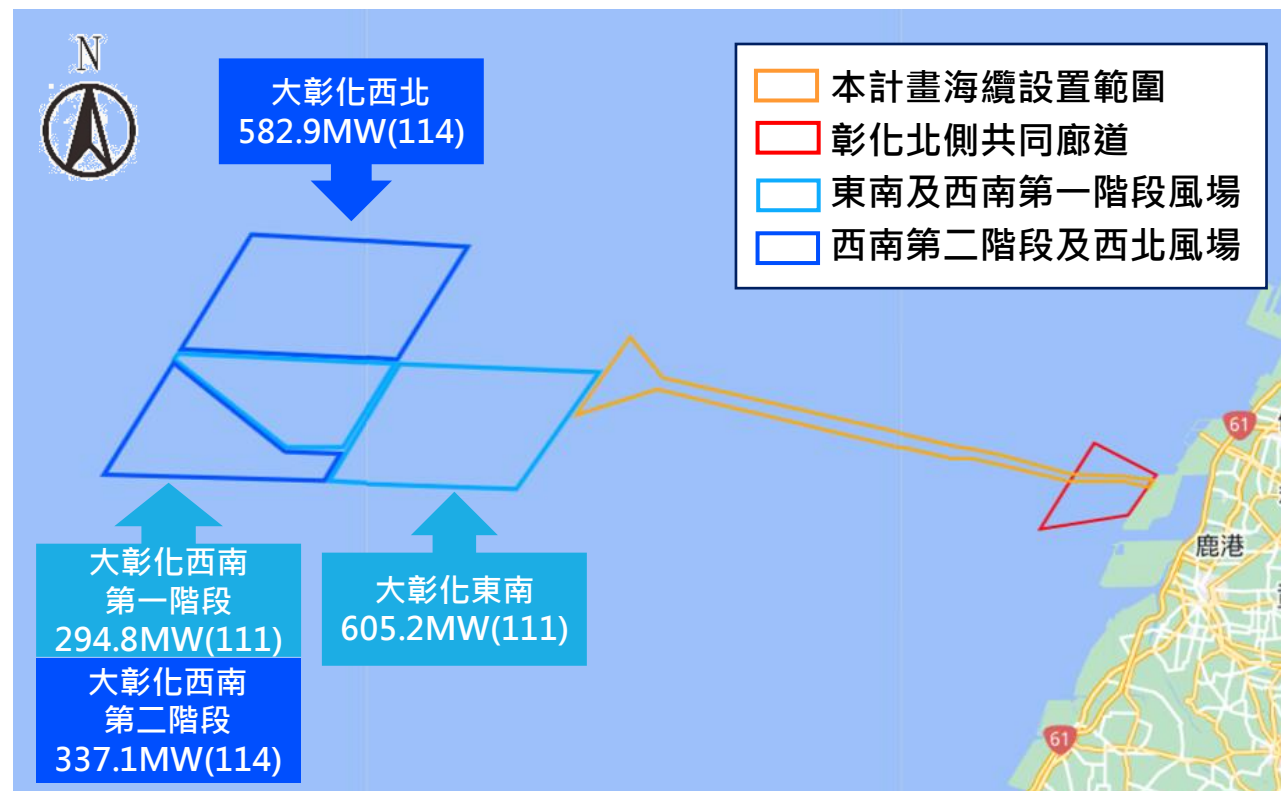
02

## 開發計畫內容及 現況說明



## 開發計畫內容

- 開發單位：
  - 大彰化東南離岸風力發電股份有限公司
  - 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司
- 開發位置：
  - 位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海
- 併網時程
  - 大彰化東南及西南第一階段風場：
    - 107年4月30日依經濟部遴選結果公告獲配併網容量，於**111年底併入台電彰一變電站**
- 營運階段
  - **112年5月部分風機取得電業執照**，風場進入施工暨營運階段



## 開發計畫歷程

## ➤ 主管機關查核

1. 辦理環管署(前環保署總隊)現勘
2. 辦理能源局追蹤考核



107年

108年

109年

110年

111年

112年

環評審查通過

環說書定稿核備

獲經濟部能源局  
籌設許可變更內容對照表  
通過核備環境監督小組  
第一次聯席會議環境監督小組  
第二次聯席會議環境監督小組  
第三次聯席會議西南風場環境影響  
差異分析報告通過核備東南風場環境影響  
差異分析報告通過核備西南風場直升機停機坪  
之設置規劃說明備查環境監督小組  
第四次聯席會議環境監督小組  
第五次聯席會議西南風場第二次環境影  
響差異分析報告通過核備環境監督小組  
第六次聯席會議環境監督小組  
第七次聯席會議環境監督小組  
第八次聯席會議環境監督小組  
第九次聯席會議107  
年  
2  
月  
9  
日107  
年  
2  
月  
9  
日108  
年  
1  
月  
31  
日108  
年  
3  
月  
29  
日108  
年  
11  
月  
26  
日109  
年  
6  
月  
1  
日109  
年  
12  
月  
14  
日110  
年  
2  
月  
9  
日110  
年  
3  
月  
30  
日110  
年  
7  
月  
21  
日110  
年  
7  
月  
29  
日111  
年  
1  
月  
14  
日111  
年  
4  
月  
19  
日111  
年  
7  
月  
14  
日111  
年  
12  
月  
23  
日112  
年  
6  
月  
30  
日112  
年  
12  
月  
15  
日

## 02 開發計畫內容及現況說明

### 計畫施工現況-東南及西南第一階段陸域工程

- 大彰化東南及西南第一階段計畫陸域設施工程已完工運轉。

### 計畫施工現況-海域工程

- 於110年1月18日海域工程正式開工。
- 海纜上岸段水平導向式潛鑽(HDD)已完成。
- 基樁防淘刷保護工施作、風機基樁打樁作業已完成，正進行通電測試。
- 持續辦理海域施工期間相關調查、評估、分析工作。



項目	工期	110年				111年				112年			
		1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月
水平導向式潛鑽(HDD)地下工法		■	■										
水下基礎打樁、安裝及保護工鋪設			■	■	■	■	■	■	■				
海域纜線鋪設*				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
風機組裝(塔架、葉片)						■	■	■	■	■	■	■	■

※本計畫潮間帶非地下工法之電纜鋪設工程，將依環評承諾避開 11 月至隔年 3 月

註：預定進度 ■■■■ 實際進度 ■■■■ 營運階段 ■■■■

03

## 環境保護對策 辦理情形



## 環境保護對策

施工前

施工期間

營運期間

陸上環境

海上環境

陸上環境

海上環境

陸上環境

海上環境



空氣品質



交通運輸



景觀美質



噪音振動



文化資產



鯨豚  
水下噪音



鳥類



空氣品質



船舶



廢棄物



動植物生態



地面  
水文水質



海域水質  
及生態



水下  
文資



# 03 環境保護對策辦理情形

## 陸域施工期間

### 空氣品質

- 工程進行期間，應於工區鋪設鋼板及級配抑制粉塵。
- 採用符合最新一期車輛排放(含)以上且取得優級以上自主管理標章規範。
- 施工期間將適度灑水以減少揚塵，並清掃各施工路段前後共計1公里之道路。

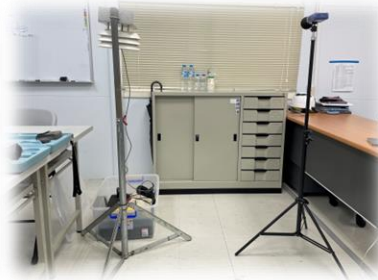


### 施工工地廢水處理&噪音振動

- 施工人員生活廢水採取租用流動廁所方式處理，定期委託合格代清除處理業處理。
- 於施工階段測量工程周界噪音，並依噪音管制標準辦理。

請款對帳明細表

請款月份	202209
客戶編號	30021756
客戶名稱	洋基工程股份有限公司
項目地點	彰化縣線西鄉新美工業區高層廠、帶空位
項目地址	彰化縣線西鄉新美工業區高層廠、帶空位
聯絡人員	陳宗瑞先生
電話	02-26001350
傳真	02-26001390
估價日期	2022/09/30
估價金額	26001.00
已收金額	0.00
應收金額	26001.00
備註	1. 請款日期：2022/09/30
	2. 請款金額：26001.00
	3. 請款對象：陳宗瑞先生
	4. 請款用途：工程週界噪音測量



### 施工工地廢水處理&噪音振動

- 重要路口指派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢。
- 相關工程車輛或施工人員自用車輛，將不停靠於線工北四路及線工路轉角處。
- 施工人員產生之一般廢棄物應於工區收集並予以分類，以利資源回收，並由地方垃圾清運系統處理，交由地方垃圾車及資源回收車清運。



### 動植物生態 & 年度緊急演練

- 加強施工人員的生態教育訓練，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物。
- 每年辦理緊急防救災計畫演練。



# 03 環境保護對策辦理情形

## 海域施工期間

### 海域水質及海域生態保護對策辦理情形

- 於保護工施作期間完成1變電站及3座風力機組**海域水質懸浮固體監測**。
- 本計畫潮間帶**施工期間**，皆有使用**污染防濁幕**，避免影響潮間帶生態
- 本計畫潮間帶非地下工法之電纜鋪設工程，將避開候鳥過境期11月至隔年3月
  - 上岸段海纜鋪設施工方式採HDD(水平導向式潛鑽)地下工法，降低對潮間帶生態之影響。
  - 非HDD工法段，已避開候鳥過境期進行施工。



拋石期間水質SS監測



污染防濁幕



HDD(水平導向式潛鑽)地下工法

# 03 環境保護對策辦理情形

## 海域施工期間

### 海事暨直升機協調中心及天氣預報辦理情形

- 設置MHCC，對施工期間船舶及人員作業進行天氣風險控管，並對各緊急情況做應變計畫。

#### MHCC主要工作項目介紹：

- ❑ 追蹤船隻及人員動向
- ❑ 監控施工場址 (與戒護船配合完成)
- ❑ 透過無線電與施工場址內船隻通信
- ❑ 緊急應變協調
- ❑ 與海巡署及其他政府救援組織進行連絡
- ❑ 與戒護船進行協調

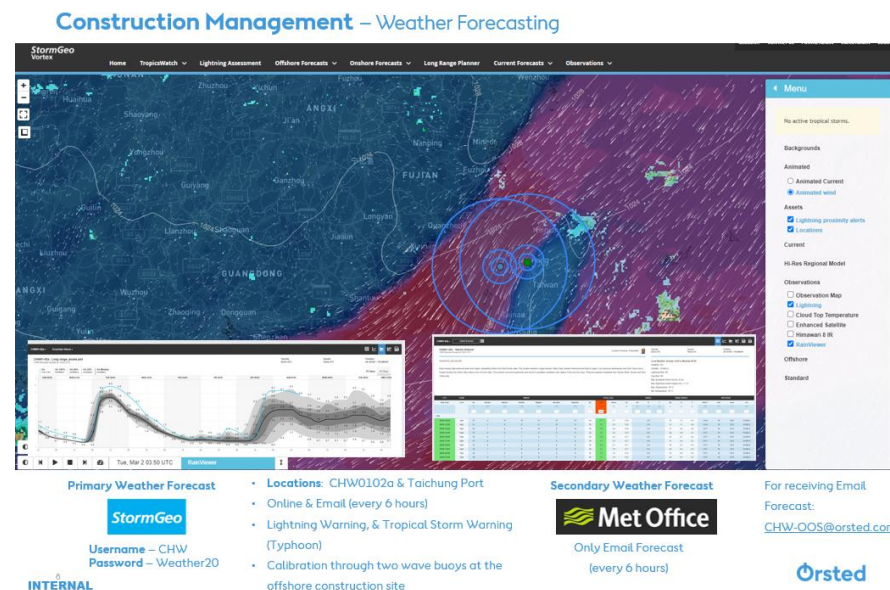
### 海事暨直升機協調中心MHCC

監測

執行

協調

緊急應變



天氣預報系統示意圖

# 03 環境保護對策辦理情形

## 海域施工期間

### 空氣品質、水下文化資產保護對策辦理情形

- 海域施工前風機位置鑽探取樣水下文化資產判釋
  - 判釋結果顯示，並未有人為遺留的文化遺物。



判釋現場工作情形

- 工作船舶使用可取得之最低含硫量 (<0.5%) 油品。

PRODUCT SUPPLIED	
Product Name	VLSFO
Flash Point °C (ISO 271)	61
Viscosity @ 40°C or 100°C (mm <sup>2</sup> /s) (ISO 3106)	2.94
COOL Density @ 15°C (kg/m <sup>3</sup> ) (ISO 3076 or ISO 1218)	0.9497
Water Content % w/w (ISO 3750)	0.15
Major Tons Delivered	209.144

PRODUCT SUPPLIED	
Product Name	VLSFO
Flash Point °C (ISO 271)	700
Viscosity @ 40°C or 100°C (mm <sup>2</sup> /s) (ISO 3106)	126.0
COOL Density @ 15°C (kg/m <sup>3</sup> ) (ISO 3076 or ISO 1218)	0.9497
Water Content % w/w (ISO 3750)	0.15
Major Tons Delivered	498.144

低含硫量油品證明

## 陸域營運期間

## 陸域生態保護對策辦理情形

- 營運期間陸域自設升(降)壓站及陸纜維護工程應避免造成植栽破壞及驚擾野生動物棲息。
- 針對陸域設施周邊進行棲地復原工程（景觀植栽工程），以利於對環境較敏感之動物回遷。

## 交通運輸保護對策辦理情形

- 營運期間相關工程車輛或施工人員自用車輛，將不停靠於線工北四路及線工路轉角處。

## 廢棄物保護對策辦理情形

- 營運期間人員產生之一般廢棄物或營建廢棄物之應妥善處置而非棄置於線西鄉公所垃圾轉運站內或轉運站周邊。

## 噪音保護對策辦理情形

- 營運行為將依「噪音管制標準」及其相關規定辦理。

## 03 環境保護對策辦理情形

### 陸域營運期間

#### 空氣品質保護對策辦理情形

- 鼓勵員工搭乘大眾運輸或汰換掉二行程機車。
- 運維中心名下擁有之公務車輛於營運年採購時需購買使用電動車輛。並於運維中心停車場預留電動機、汽車充電座。
- 確實執行空氣品質監測計畫。



鼓勵員工汰換二行程機車



設置電動汽車充電座



設置IAQ監測器並定期檢測

## 海域營運期間

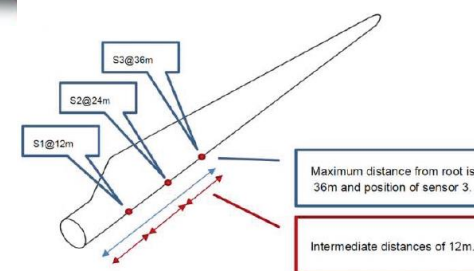
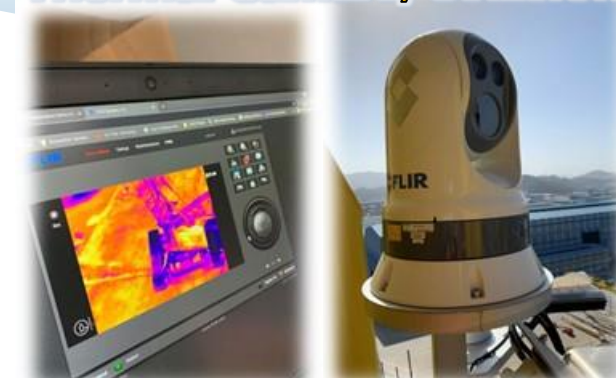
## 鳥類生態保護對策辦理情形

- 降低風機撞擊效應
  - 於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈
  - 營運後半年內提出環境影響調查報告書送環境部審查 (含具體可行之風機降轉機制)：本計畫於112年11月8日提送環境影響調查報告書至環境部審查中
- 設置監視系統監測風場中鳥類活動。

3D Robin Radar



Thermal Camara/Collision



東南/西南風場 鳥類監視系統	安裝位置	功能
錄影設備(3台)	東南風場：離岸變電站、A02、B02風機 西南風場：離岸變電站、D03、E01風機	紀錄日間鳥類物種、其行為及活動情形。
高效能雷達	東南風場：離岸變電站 西南風場：離岸變電站	量化穿越掃風範圍的鳥類飛行流量，記錄鳥類飛行軌跡、高度、方向、速度、體型大小等資訊。
熱影像設備	東南風場：C01風機 西南風場：D01風機	記錄全日鳥類物種、其行為及活動情形。
撞擊偵測系統	東南風場：C01風機 西南風場：D01風機	撞擊偵測系統包含振動感應器及3台影像設備，結合上述設備，感測並記錄鳥類撞擊並存取偵測撞擊前後之影像片段，以紀錄完整之撞擊資訊(如：鳥種、鳥類撞擊前後之行為)。

## 海域營運期間

- 錄影設備、高效能雷達、熱影像設備、撞擊偵測系統、已於2021~2022年完成設備安裝及SAT測試
- 設備安裝後，因現場操作異常狀況發生，目前尚無法順利全數完成海上SAT之最終測試及正常運作
- 目前正盡力檢討設備鏽蝕與故障原因，並採取相關因應措施

● 2023~

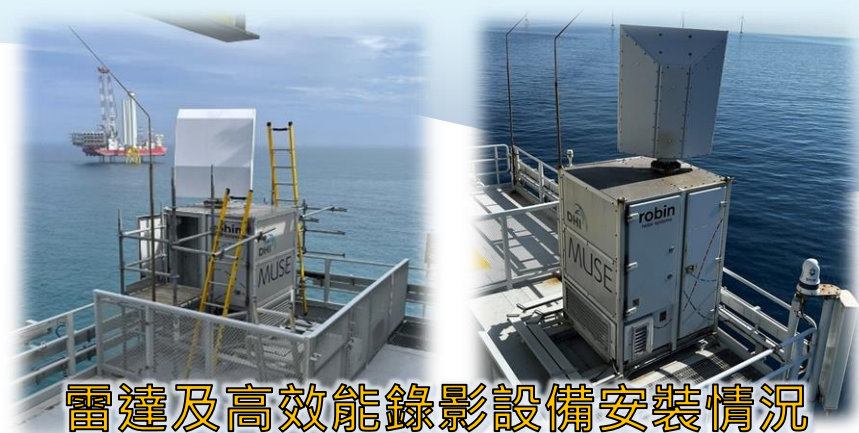
● 2022

- Offshore SAT 離岸現址安裝驗證
- 現場操作異常狀況 (遠端操作、電力供應、資料存取、惡劣天候影響、軟硬體設施損壞等)
- 異常狀況修復排除中

● ~2021

- 設備採購
- 供應商Pre-FAT
- FAT出廠驗收測試
- Onshore SAT

Pre-FAT：出廠驗收前測試  
FAT：出廠驗收測試  
SAT：現場驗證測試



雷達及高效能錄影設備安裝情況



撞擊偵測系統及熱影像儀安裝情況



相關監控設備鏽蝕現況



## 海域營運期間

- 本風場屬施工暨營運階段，僅部分風機取得電業執照，故整個風場之供電狀況尚未完全穩定
- 因監測系統遠端存取系統之技術複雜性及嚴峻氣候海象等不可抗力因素，進而影響鳥類監測系統之穩定性，導致目前收集資料仍相當有限，僅有部分監測影像畫面。



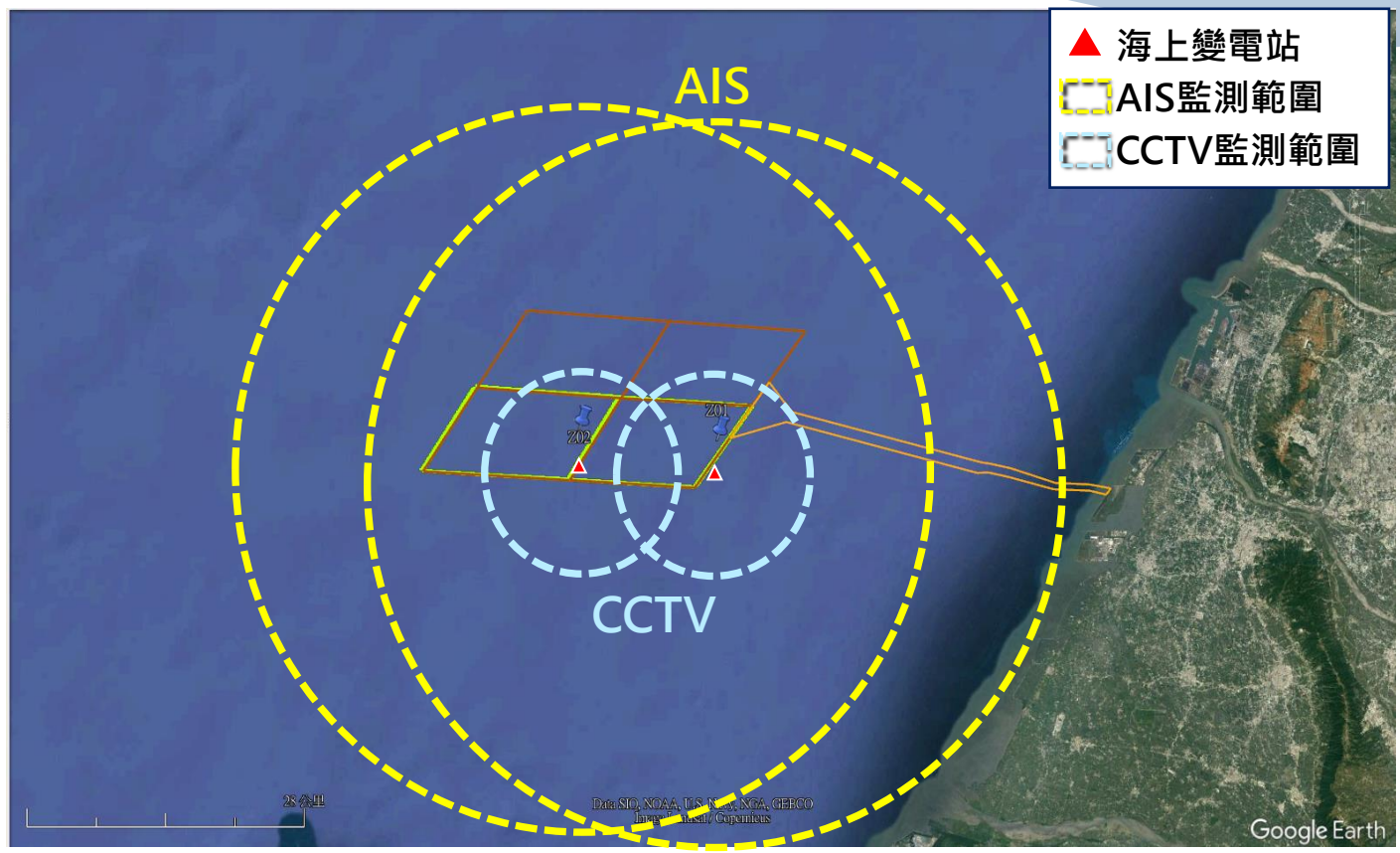
SAT期間錄影設備監測資料

# 03 環境保護對策辦理情形

## 海域營運期間

### 船隻碰撞風險減輕對策辦理情形

- 與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制
- 設置相關警示設施，並加強維護船隻之操船訓練
- 採用船舶交通管理系統 (VTMS) 以控管風場區域內之船舶交通，以雷達、AIS船舶自動識別系統及閉路監視系統CCTV進行監控。



CCTV及AIS配置位置圖

大彰化東南/西南風場海上變電站分別設置：  
2 pcs VTMS radar  
1 pcs AIS receiver  
2 pcs CCTV cameras

04

## 環境監測計畫 執行成果



## 陸域施工期間環境監測計畫

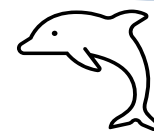
類別	監測項目	地點	頻率	調查時間	
陸域	空氣品質	風向、風速、粒狀污染物(TSP、PM10、PM2.5)、二氧化硫(SO <sub>2</sub> 、氮氧化物(NO、NO <sub>2</sub> ))	1. 梧棲漁港；2. 陸域自設升(降)壓站周邊1站	每季1次	108年Q2~112年Q2 已執行17季 (已完成)
	噪音振動	各時段(日間、晚間、夜間)均能音量及日夜振動位準	1. 陸域工程鄰近敏感點1站；2. 陸域工程進/出道路1站	每季1次，連續24小時監測	108年Q2~112年Q2 已執行17季 (已完成)
	陸域生態	陸域動、植物生態(依據環保署動、植物技術規範執行)	陸域輸配電系統(含陸域自設升(降)壓站、陸纜及其附近範圍)	每季1次	108年Q3~112年Q2 已執行16季 (已完成)
	營建噪音	1. 低頻(20 Hz~200 Hz量測Leq)；2. 一般頻率(20 Hz~20 kHz量測Leq及Lmax)	1. 陸域自設升(降)壓站工地周界1站；2. 陸纜工地周界1站	每月1次	108年Q2~112年Q2 已執行46次 (已完成)
	文化資產	陸域施工考古監看	開挖範圍	考古專業人員跟隨監看	開挖施作期間109年1月至110年4月 (已完成)

## 海域施工期間環境監測計畫

類別	監測項目	地點	頻率	調查時間
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12點	每季1次	110年Q1~112年Q3 已執行11季 (進行中)
	懸浮固體	選擇1座離岸變電站及3座風機(每一排選擇1座風機)，於施工位置上、下游約500m處執行監測	保護工施作期間執行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)	風機附近和上岸點鄰近之海岸附近	3~11月間每月1次，12月至翌年2月間執行1次，每年進行10季次調查	110年Q1~112年Q3 已執行11季 (進行中)
海域生態	1. 潮間帶生態	海纜上岸段兩側50公尺範圍內進行調查	每季1次	110年Q1~112年Q3 已執行11季 (進行中)
	2. 浮游生物、仔稚魚及魚卵、底棲生物	風機鄰近區域12點		
	3. 魚類	調查3條測線	每季1次	
	4. 鯨豚生態調查	本計畫風場範圍	20趟次/年(每季至少1趟次)	
	5. 水下攝影觀測風機底部聚魚效果	選擇1座風機	打樁前及打樁完成後各執行1次	
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4處	每部風機打樁期間各一次	110年Q1~112年Q3 已執行11季 (進行中)
		風機位置周界處2站	4季次/年，每次30日	

### 海域施工期間環境監測計畫(自110年1月起開始執行)

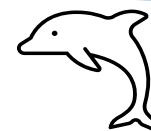
- 大彰化西南風場
- 大彰化東南風場



調查項目	110年												111年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
海域水質		●			●			●			●			●		●			●			●		
鳥類目視調查 (穿越線, 風場及岸邊)			●	●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
潮間帶生態		●			●			●			●			●			●			●			●	
海域生態 (浮游生物、仔稚魚及魚卵、底棲生物)		●			●			●			●				●			●			●			●
魚類		●			●			●			●				●			●			●			●
鯨豚生態調查	← 20次												← 20次(含112年1月)											
ROV			●																●			●		
水下噪音 (含生物聲學監測)			●			●		●				●			●		●			●			●	

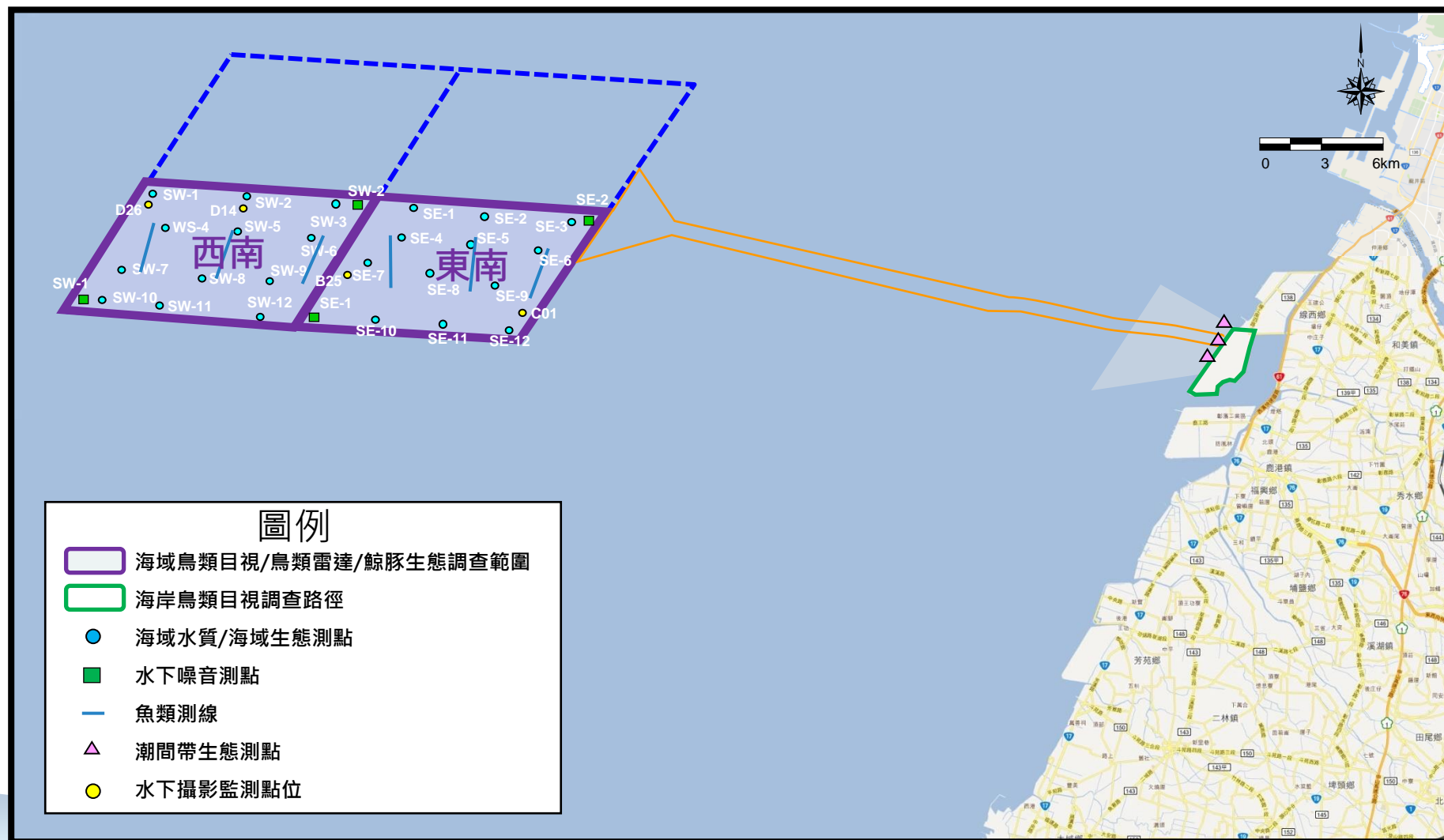
### 海域施工期間環境監測計畫(自110年1月起開始執行)

- 大彰化西南風場
- 大彰化東南風場



調查項目		112年											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
海域 施工 期間	海域水質		●		●			●			●		
	鳥類目視調查 (穿越線·風場及岸邊)	●		●	●	●	●	●	●	●	●		
	潮間帶生態		●			●							
	海域生態 (浮游生物、仔稚魚及魚卵、底棲生物)		●		●	●			●	●			
	魚類			●		●			●				
	鯨豚生態調查	●	← 20次 →										
	ROV						●		●				
	水下噪音 (含生物聲學監測)	●			●			●			●		

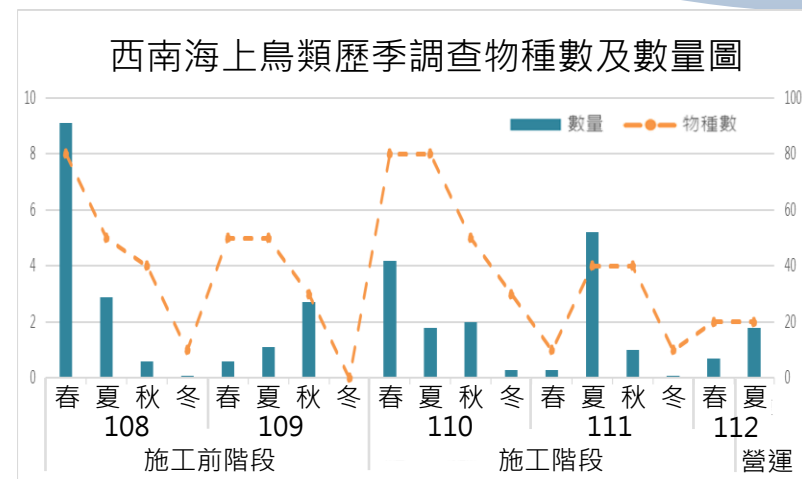
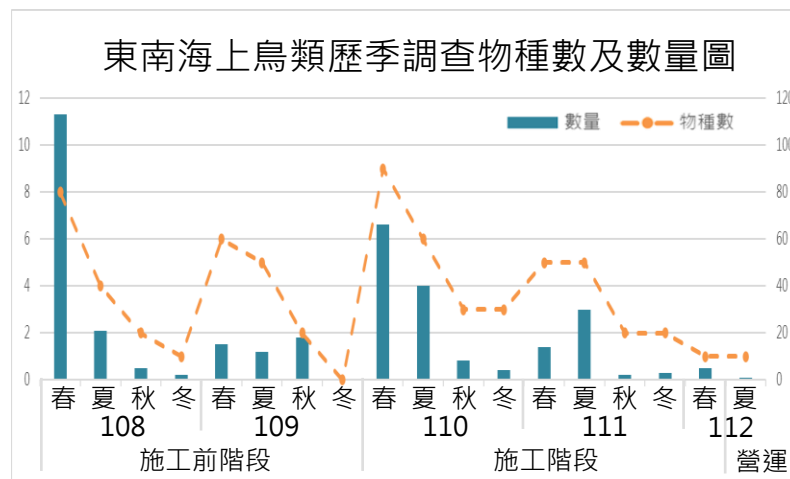
## 海域施工暨營運期間環境監測點位





## 海上鳥類目視-調查結果

- 108-112年共執行18季92次調查
- 調查結果顯示春季鳥類數量較多，冬季較少，保育類鳥種以燕鷗為主
- 鳥類飛行高度皆在25公尺以下，以0~10公尺為最多

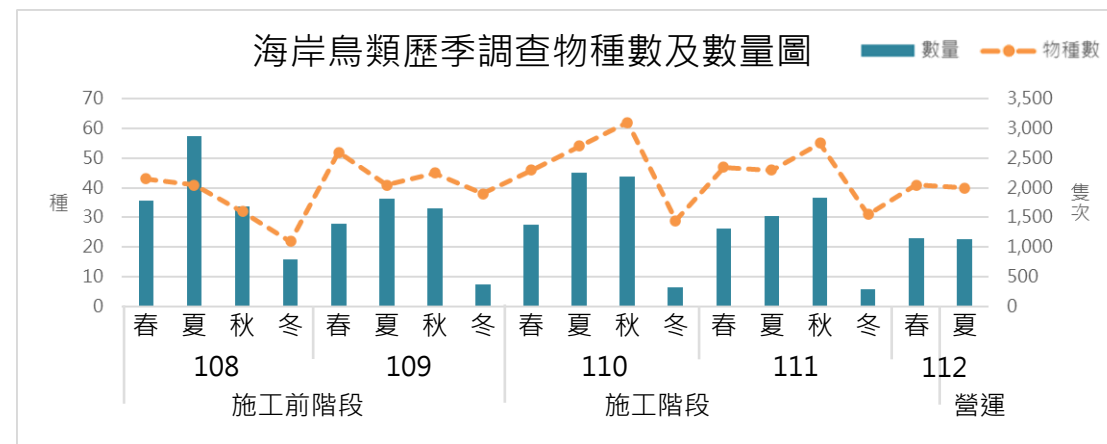


風場	施工前階段(108年3月~109年11月)		施工階段(109年12月~112年5月)		營運階段(112年6月~112年8月)	
	西南	東南	西南	東南	西南	東南
優勢物種	大白鷺、家燕、野鴿	家燕、白眉燕鷗、野鴿	家燕、黃頭鷺、紅領瓣足鷗	紅領瓣足鷗、白眉燕鷗	無明顯優勢物種	無明顯優勢物種
保育類	白眉燕鷗(II)、黑嘴鷗(II)、玄燕鷗(II)	白眉燕鷗(II)、鳳頭燕鷗(II)	白眉燕鷗(II)、鳳頭燕鷗(II)、蒼燕鷗(II)	白眉燕鷗(II)	白眉燕鷗(II)	無保育類紀錄
飛行高度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 鳥類飛行高度皆在25公尺以下</li> <li>• 以0~10公尺為主</li> <li>• 於108年春季記錄到34隻次的黃頭鷺飛行於10-25公尺</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 鳥類飛行高度皆在10公尺以下</li> <li>• 以5~10公尺為主</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 鳥類飛行高度皆在10公尺以下</li> <li>• 以0~5公尺為主</li> </ul>	

註1：保育類鳥種：瀕臨絕種野生動物(I)、珍貴稀有野生動物(II)及其他應予保育之野生動物(III)。

## 海岸鳥類目視-調查結果

- 108-112年共執行18季48次調查
- 共紀錄14種保育類鳥類，多為西部沿岸常見鳥種。
- 鳥類物種數主要受季節變化影響(春秋較多，冬季較少)，調查豐度則與該季有無記錄到水鳥群聚覓食有關。

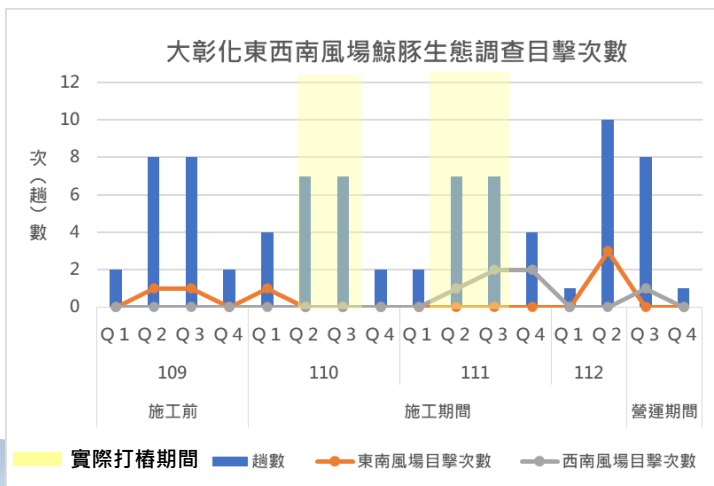


階段	施工前		施工期間			營運期間
年度	108年	109年	110年	111年	112年	112年
物種數	春季：22科43種 夏季：20科41種 秋季：19科32種 冬季：17科22種	春季：25科52種 夏季：24科41種 秋季：23科44種 冬季：21科38種	春季：25科46種 夏季：25科54種 秋季：28科62種 冬季：17科29種	春季：26科47種 夏季：23科46種 秋季：28科55種 冬季：18科31種	春季：23科41種	夏季：21科40種
保育類	II:黑翅鳶、紅隼、小燕鷗、 東方澤鶯、鳳頭燕鷗、 白眉燕鷗、八哥 III:燕鴿、黑頭文鳥、紅 尾伯勞	II:小燕鷗、黑翅鳶、紅隼、 東方澤鶯 III:紅尾伯勞、黑頭文鳥、 燕鴿	I:黑面琵鷺 II:紅隼、小燕鷗、鳳頭燕 鷗、魚鷹、黑翅鳶、 東方澤鶯 III:紅尾伯勞、黑頭文鳥、 燕鴿、大濱鵲、大杓 鵲	II:紅隼、小燕鷗、鳳頭燕 鷗、東方澤鶯、灰面 鵲鷹、黑翅鳶 III:紅尾伯勞、黑頭文鳥、 燕鴿、大濱鵲、大杓 鵲	II:小燕鷗 III:紅尾伯勞、黑頭文鳥、 燕鴿	II:小燕鷗、鳳頭燕鷗、黑 翅鳶 III:黑頭文鳥、燕鴿

註1：保育類鳥種：瀕臨絕種野生動物(I)、珍貴稀有野生動物(II)及其他應予保育之野生動物(III)。

## 鯨豚生態-調查結果

- 海域施工前(109年)兩風場共完成40趟次調查。
  - ✓ 東南風場內共目擊到2群次鯨豚；西南風場無目擊記錄。  
(離線目擊：109.05.15航程中於風場東側3km外目擊一群約30隻瓶鼻海豚游走行為)
- 海域施工期間(110年)兩風場共執行40趟次調查。
  - ✓ 東南風場內共目擊到1群次鯨豚；西南風場無目擊記錄。  
(無離線目擊紀錄)
- 海域施工期間(111年)兩風場共執行40趟次調查。
  - ✓ 東南風場無目擊記錄；西南風場內共目擊到5群次鯨豚。  
(無離線目擊紀錄)
- 海域施工期間(112年)兩風場共執行40趟次調查。
  - ✓ 東南風場內共目擊到3群次鯨豚；西南風場無目擊記錄。  
(離線目擊：Q2返程時目擊2群次離線鯨豚；Q3繞開工作船時目擊1群次離線鯨豚)



實際打樁期間：  
 • 110年5月中~10月初  
 • 111年3月初~8月底



年分	季別	東南		西南		
		趟數	目擊次數	趟次	目擊次數	
環評時(105.04~106.03)		20	2	20	5	
施工前	109	Q1	2	0	2	0
		Q2	8	1	8	0
		Q3	8	1	8	0
		Q4	2	0	2	0
		小計	20	2	20	0
施工期間	110	Q1	4	1	4	0
		Q2	7	0	7	0
		Q3	7	0	7	0
		Q4	2	0	2	0
		小計	20	1	20	0
施工期間	111	Q1	2	0	2	0
		Q2	7	0	7	1
		Q3	7	0	7	2
		Q4	4	0	4	2
		小計	20	0	20	5
營運期間	112	Q1	1	0	1	0
		Q2	10	3	10	0
		Q3	8	0	8	0
		Q4	1	0	1	0
		小計	20	3	20	0

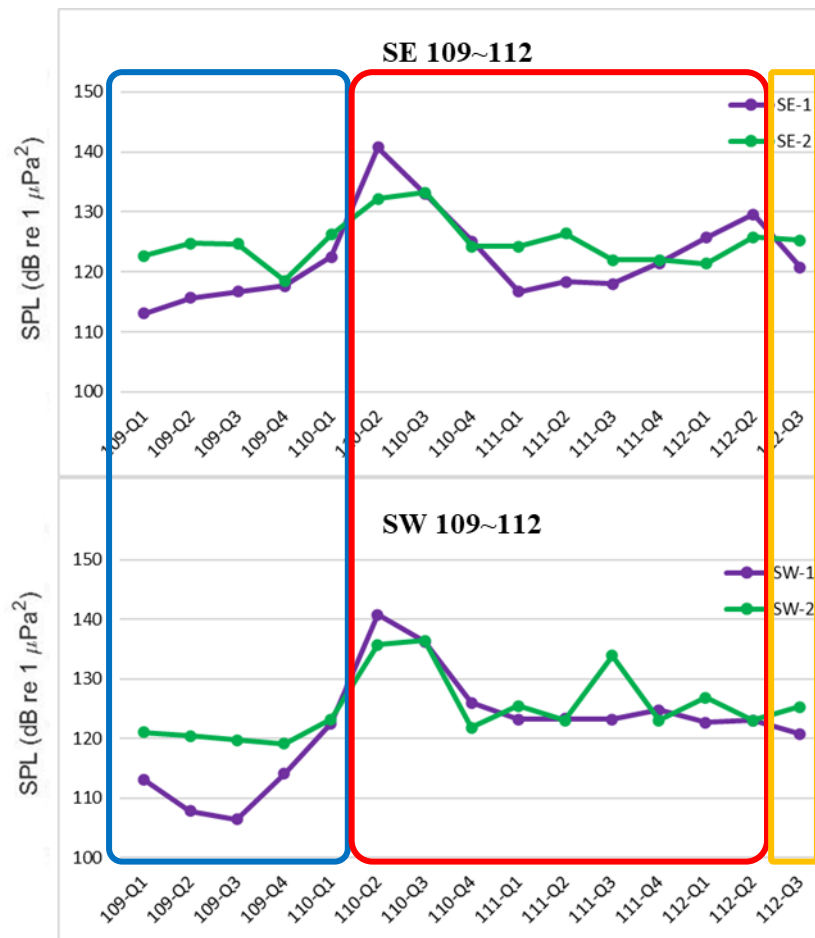
註：東南風場自110年6月、西南風場自110年4月執行打樁作業

# 04 環境監測計畫執行成果

## 水下噪音-調查結果(1/2)

年份	季別	風場階段
109年	Q1	施工前監測
	Q2	
	Q3	
	Q4	
110年	Q1	施工前監測
	Q2	
	Q3	
	Q4	
111年	Q1	施工期間監測
	Q2	
	Q3	
	Q4	
112年	Q1	施工期間監測
	Q2	
	Q3	

東南風場



西南風場

- 施工前監測：109年Q1至110年Q1(藍框處)，噪音頻譜變動相似，**頻率20~20kHz之水下噪音總量約125dB以下**。
- 施工期間：110年Q2至112年Q2(紅框處)，其工程與往來間船舶所產生，**頻率20~20kHz之水下噪音總量約121~142dB之間**。
- 營運期間：112年Q3(橘框處)，**頻率20~20k Hz之水下噪音總量約120~125 dB之間**。

# 04 環境監測計畫執行成果

## 水下噪音-調查結果(2/2)

### ➤ 海豚聲音偵測分析

- 兩風場調查結果，紀錄到鯨豚哨叫聲或喀搭聲之比例皆低於10%，顯示此海域應非鯨豚主要活動區域。
- 水下噪音儀器佈設於海底長達30天，易受海床漂砂覆蓋、底棲生物附著生長、海流中砂石或異物碰撞等因素，造成儀器遺失或毀損之情況。
- 針對儀器遺失毀損情形已研擬替代方案並經環境部審核確認，後續如有發生監測異常，將在海況條件許可下進行連續24小時補做監測。

工程階段	海域施工前				海域施工期間										營運期間
	109年度				110年度				111年度				112年		
年度 季別	第一季	第二季	第三季	第四季	第一季	第二季	第三季	第四季	第一季	第二季	第三季	第四季	第一季	第二季	第三季
風場															
東南風場	0.1%	1.5%	1.4%	1.0%	3.3%	0.3%*	0.9%*	7.9%*	1.6%*	0.6%	0.7%*	3.4%	3.8%	2.1%	1.0%
西南風場	0.3%	0.2%	2.6%	7.4%	2.2%	0.4%*	0.0%*	3.8%*	1.8%*	0.7%	0.7%	4.0%	2.8%	1.7%	1.6%

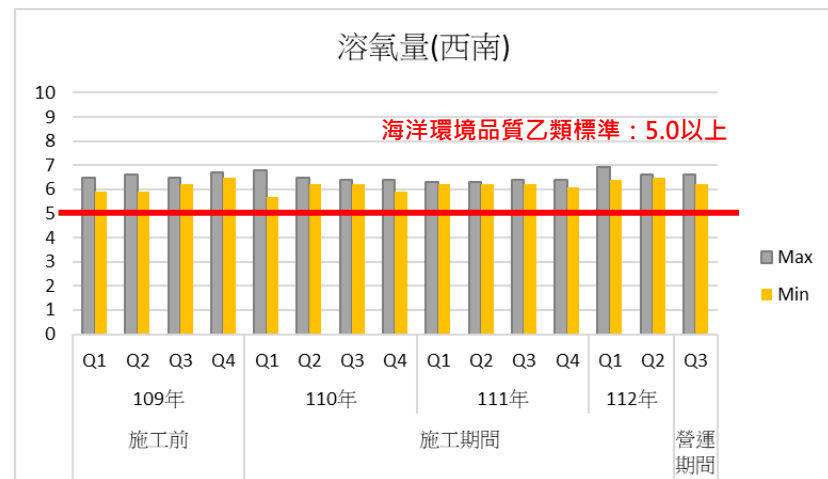
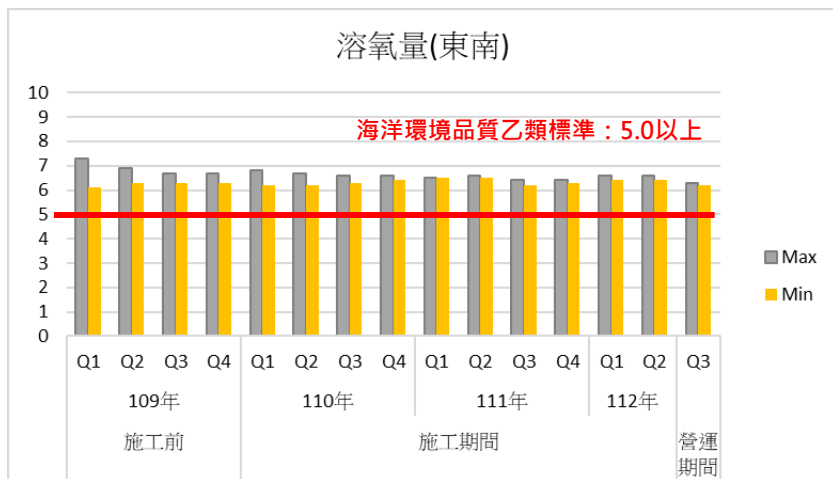
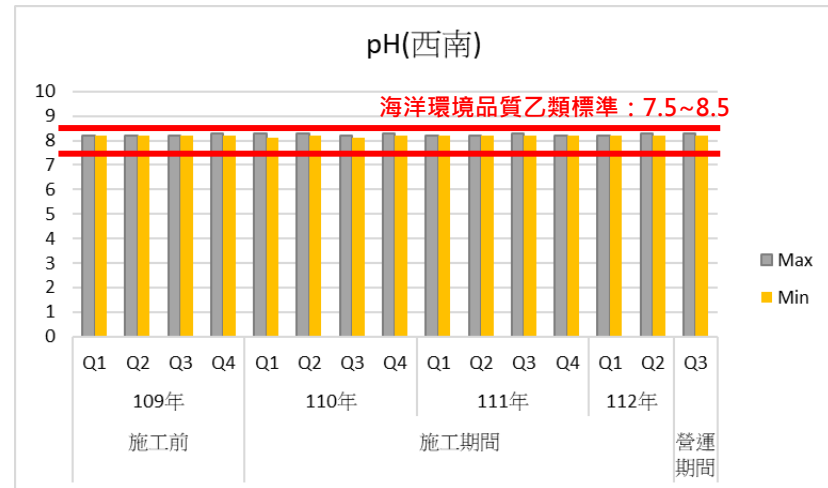
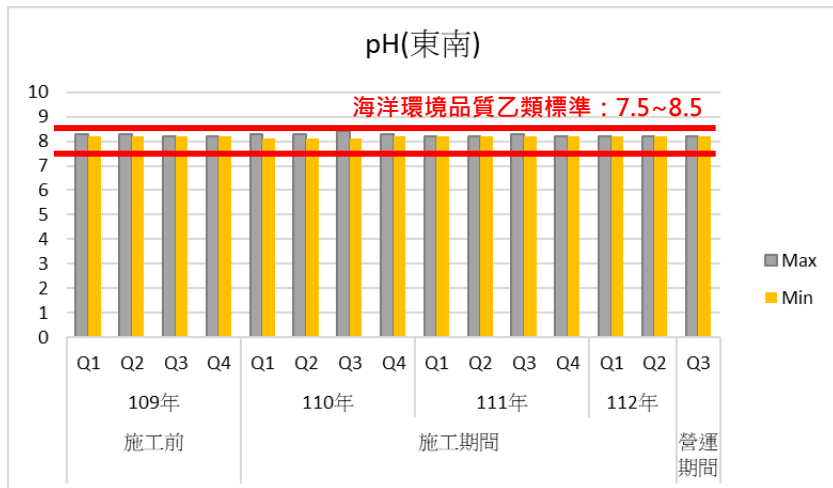
註：1.偵測比計算為風場內(所有小時數/總錄音時間)；2.「\*」表示因儀器遺失，補做24小時監測調查。

# 04 環境監測計畫執行成果

均符合海洋環境品質  
乙類品質標準值

## 海域水質-調查結果(1/2)

- 監測頻率：每季一次
- 監測時間：109年1月至112年9月，兩風場各自完成15季次調查。
- 監測結果：均符合海洋環境品質乙類品質標準值。



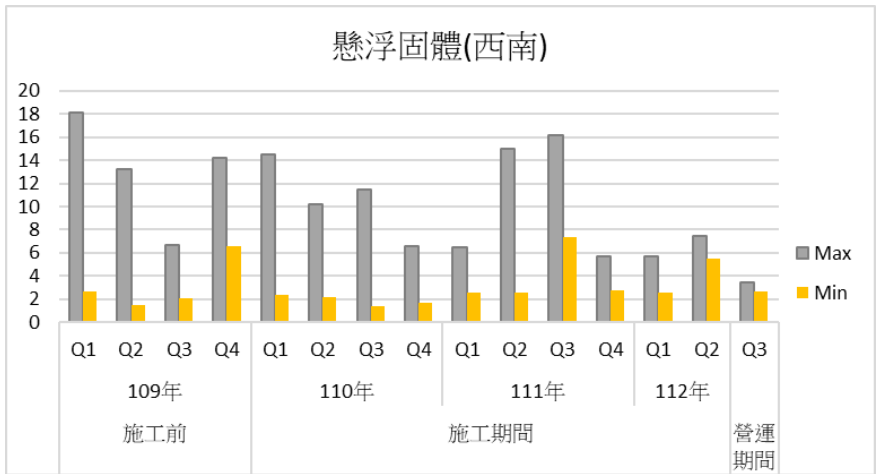
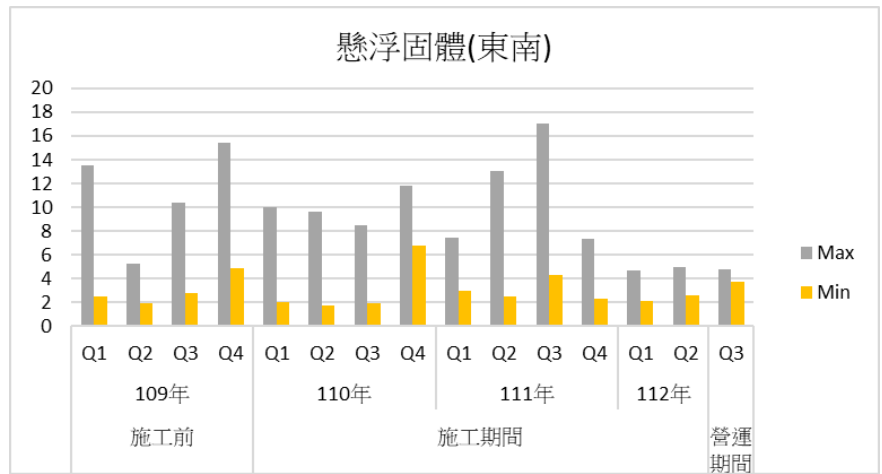
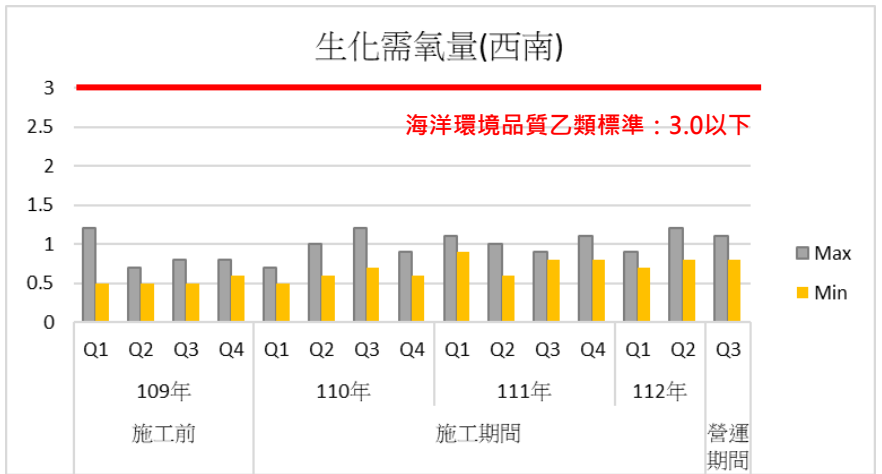
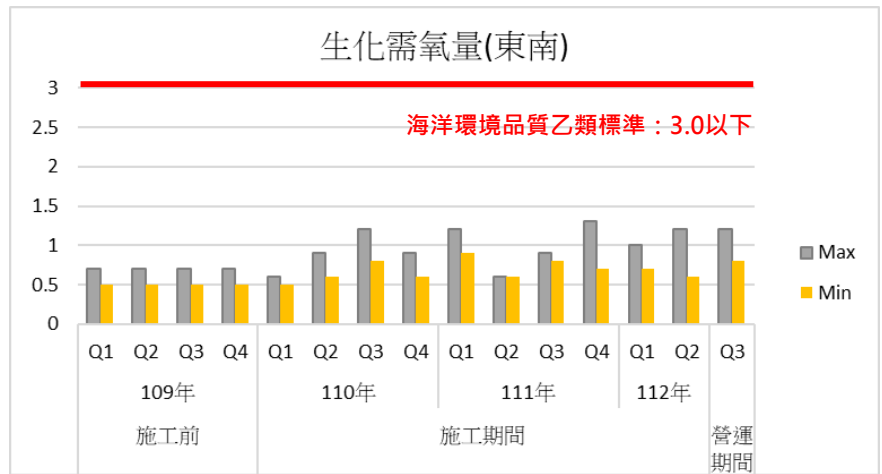
歷次海域水質監測結果

# 04 環境監測計畫執行成果

均符合海洋環境品質  
乙類品質標準值

## 海域水質-調查結果(1/2)

- 監測頻率：每季一次
- 監測時間：109年1月至112年9月，兩風場各自完成15季次調查。
- 監測結果：均符合海洋環境品質乙類品質標準值。



## 歷次海域水質監測結果

# 04 環境監測計畫執行成果

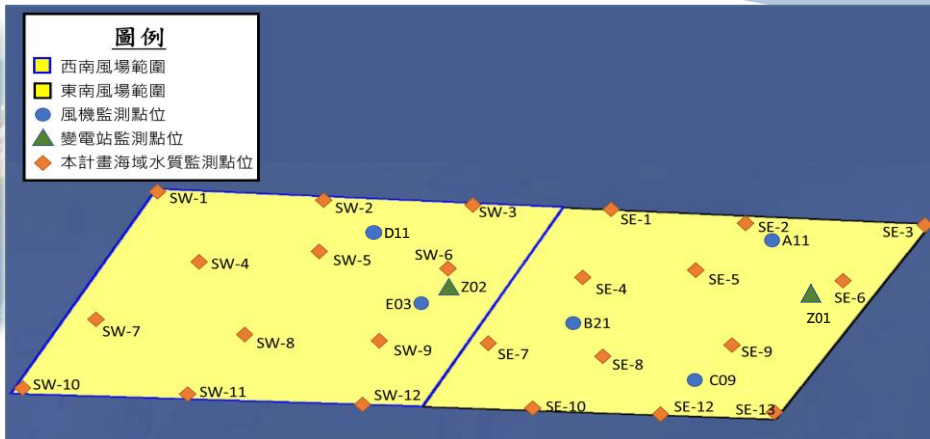
## 懸浮固體物監測(保護工施作期間)

### 監測結果：

- ✓ 環評期間調查背景濃度介於 2.8~12.6mg/L
- ✓ 保護工施作期間其他測站SS濃度監測結果介於1.7~10mg/L
- ✓ 保護工施作期間風機位置SS濃度監測結果介於1.5~10.4mg/L



現場採樣照片



懸浮固體監測點位示意圖

## 歷次海域水質之懸浮固體物監測結果

監測位置	東南風場				西南風場		
	離岸變電站(Z01)	第一排風機(A11)	第二排風機(B21)	第三排風機(C09)	離岸變電站(Z02)	第二排風機(E03)	第一排風機(D11)
	110年				110年		111年
拋石作業	7月14~18日	6月8日	5月21日	5月4日	6月1~3日	3月5日	3月11日
監測日期	7月15日	6月8日	5月21日	5月4日	6月2日	3月5日	3月11日
監測結果 SS濃度(mg/L)	1.8~7.3	1.5~5.3	2.3~4.6	4.0~10.4	1.9~5.8	3.2~9.3	2.6~3.3

註：懸浮固體濃度監測，依環檢所規定採取表、中、底三層水樣的調查方式，其自然變動範圍較大



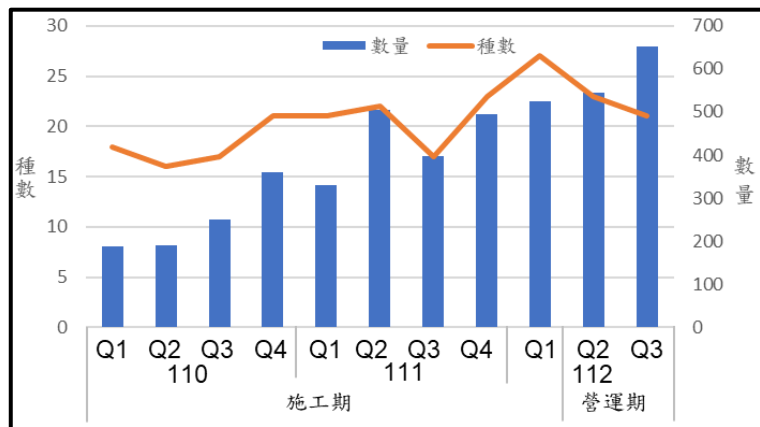
# 04 環境監測計畫執行成果

## 海域生態-調查結果(1/2)

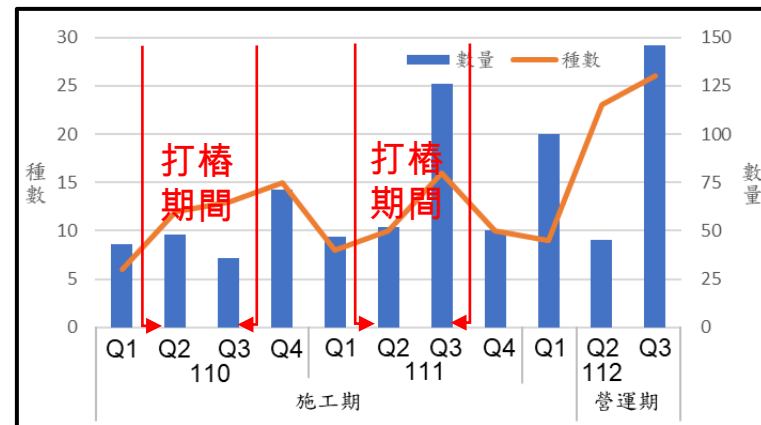
- 監測頻率：每季一次
- 監測時間：兩風場各自進行11季次調查，並持續進行中。
- 底棲生物並不多，且未記錄到大型固著藻。
- 潮間帶紀錄之物種以紋藤壺為主。



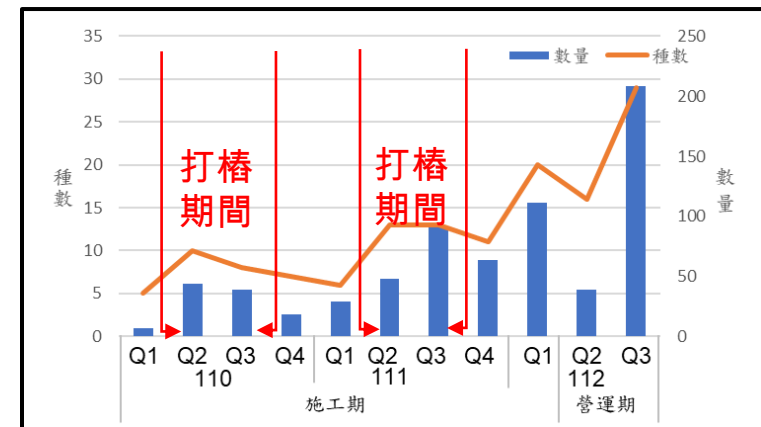
潮間帶採樣照片



潮間帶歷年物種數及數量圖



東南風場底棲生物歷年物種數及數量圖



西南風場底棲生物歷年物種數及數量圖

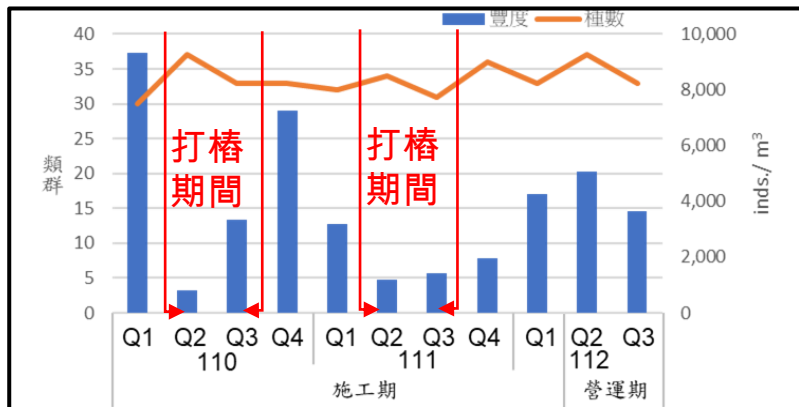
# 04 環境監測計畫執行成果

## 海域生態-調查結果(2/2)

- 監測頻率：每季一次
- 監測時間：兩風場各自進行11季次調查，並持續進行中。
- 海域動植浮生物皆為海域常見物種，隨季節點位之差異變化較大。

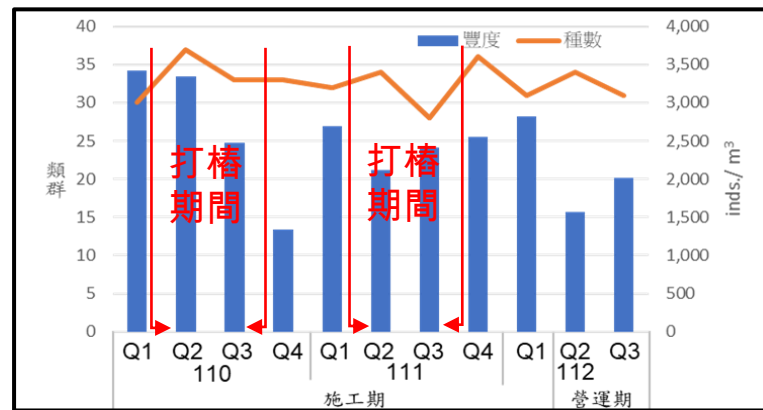


海域採樣照片



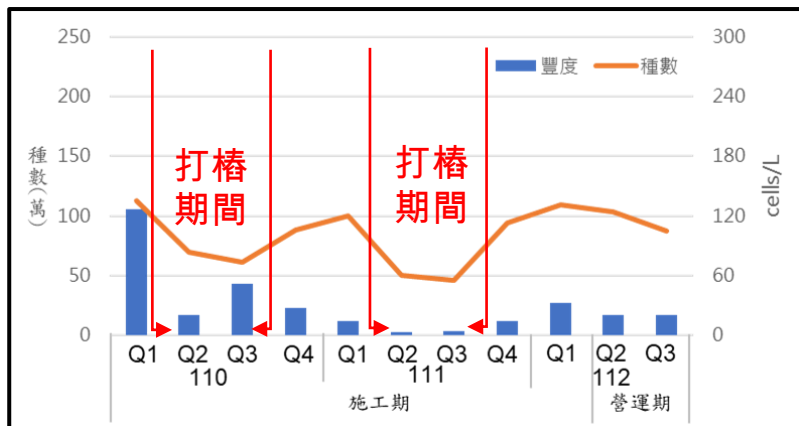
東南風場

動物性浮游生物歷年物種數及數量圖



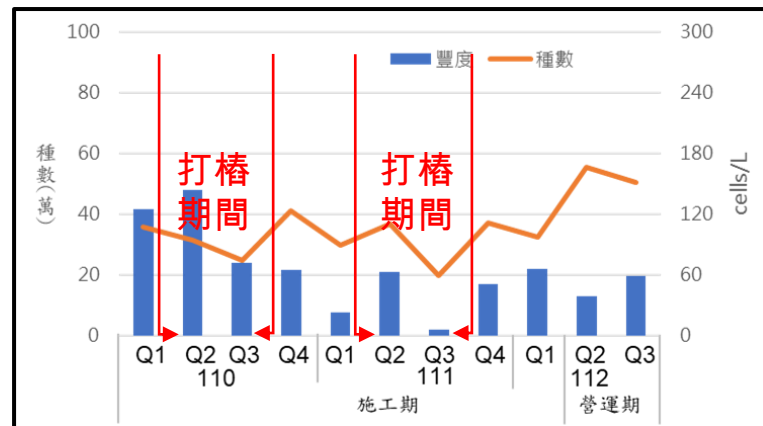
西南風場

動物性浮游生物歷年物種數及數量圖



東南風場

植物性浮游生物歷年物種數及數量圖



西南風場

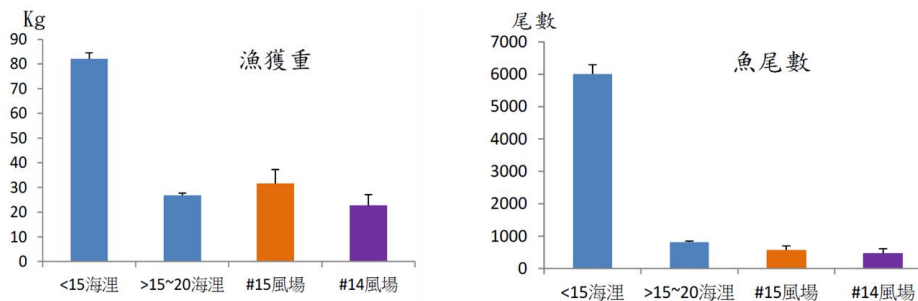
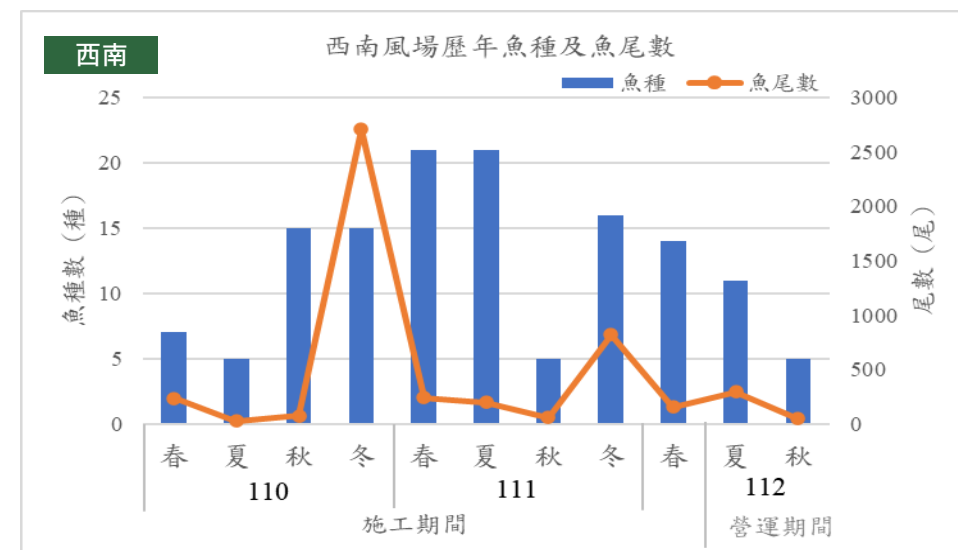
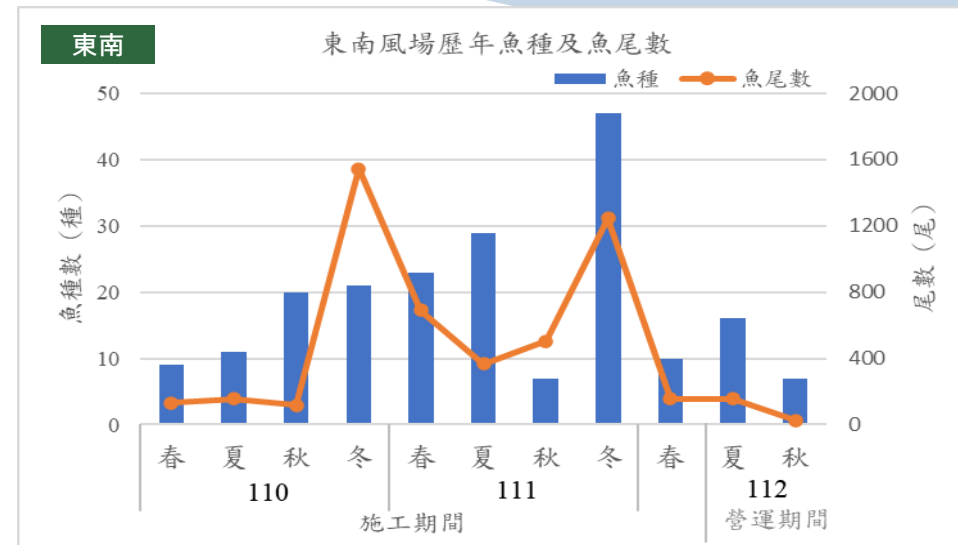
植物性浮游生物歷年物種數及數量圖

## 魚類-調查結果

- 監測頻率：每季一次
- 監測時間：110年至112年兩風場各自進行11季次調查，並持續進行中。
- 整目前監測結果與環評階段調查結果相似，風場海域捕獲之魚種及數量皆不多，中、高經濟性魚類佔比亦不高，非屬彰化漁民經常作業之海域。
- 目前已執行兩季次營運期間調查，尚無法看出明顯的趨勢，待累積更長期的紀錄再做進一步的比較。



魚類捕獲情形

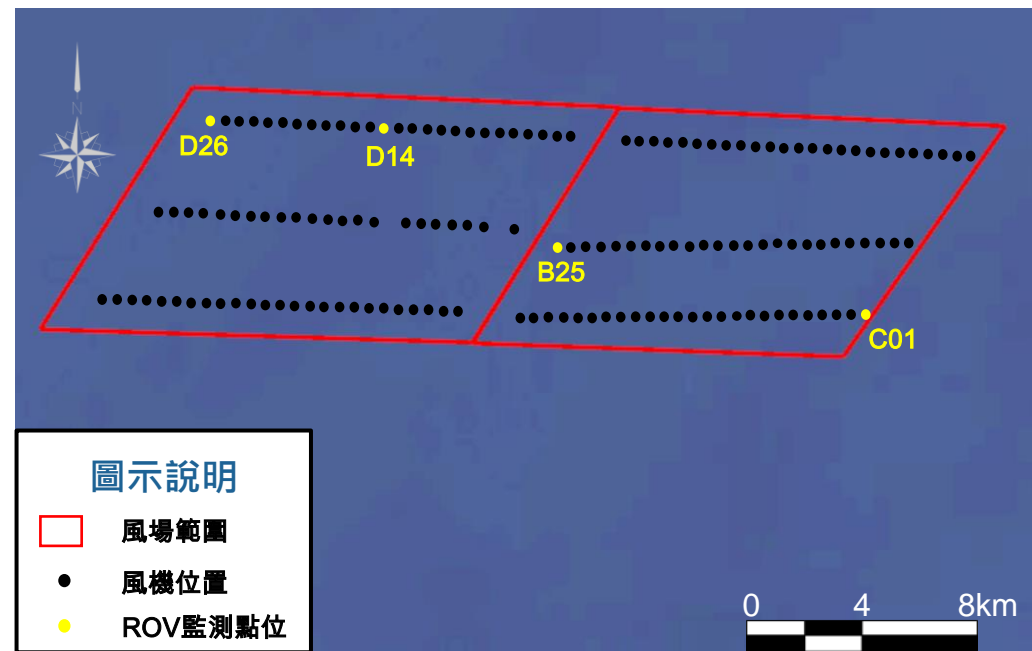


魚類調查情形

# 04 環境監測計畫執行成果

## 施工期間-水下攝影(ROV)

- 打樁前及打樁完成後各執行1次。
- 於110年3月執行打樁前4座風機水下攝影。
- 西南風場已於111年7月8日執行2座風機打樁後水下攝影；東南風場已於111年10月3日執行2座風機打樁後水下攝影。
- 使用水下無人載具拍攝結果，皆為西部海域常見之泥砂棲地型態，
- 打樁前：調查未記錄物種
- 打樁後：  
東南風場調查物種1目1科1種，及無法辨識之幼魚1種  
西南風場調查物種發現2目6科6種，風機基座上記錄巨藤壺附生



106~107年海床現況  
調查結果(泥沙棲地)



110年度海床現況調查結果



西南風場

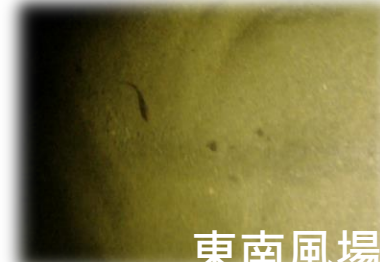


東南風場



西南風場

111年度風場風機打樁後  
調查結果



東南風場

## 營運期間-水下攝影(ROV)

- 營運期間每季執行1次。
- 112年起兩風場各自完成2季次調查。
- 使用水下無人載具拍攝結果，可見水下基礎已經被藤壺等附著性生物覆蓋，且魚類物種多為典型的岩礁區魚類(三線磯鱸、天竺舵魚、條紋豆娘魚、箭天竺鯛等)，可以看出離岸風機之水下基礎已經變成該海域的人工魚礁。
- 部分調查因海流強勁導致ROV無法接近風機基樁，較難拍攝到魚類活動。
- 整體而言，相較於施工前及施工期間，營運期間記錄魚類較多。

風場		112年		拍攝照片
		第二季	第三季	
東南風場	B25	物種數：1目1科1種 優勢物種：龍占魚1隻次	未記錄物種	 112年Q3 三線磯鱸
	C01	物種數：1目9科14種 優勢物種：頷圓鯊	物種數：1目10科11 優勢物種：三線磯鱸與條紋豆娘魚	 112年Q3 天竺舵魚
西南風場	D14	未記錄物種	物種數：1目9科11 優勢物種：三線磯鱸與條紋豆娘魚	 112年Q3 條紋豆娘魚
	D26	未記錄物種	物種數：1目11科11種 優勢物種：箭天竺鯛	 112年Q3 箭天竺鯛

05

## 其他在地回饋及 參與活動



## 地方回饋(112年度)



沃旭能源珊瑚育生  
可行性研究計畫



彰化海岸的環境生態介紹



淨零發展下的生態社會共生



符合公正轉型的海洋空間規劃

沃旭能源攜手東方風能與海洋大學  
乙級船員訓練結訓授證(112.08)



參訪彰化縣建縣三百周年博覽會  
(112.09)



參與在  
地活動



大葉大學地方創生與SDG研討會  
分享離岸風電與彰化共好(112.10)



贊助鹿港馬拉松  
獨家冠名推出沃旭5K親子跑路線(112.11)

沃旭能源與彰師大地理學系合作  
永續發電站系列講堂(112.08~11)

# 05 其他在地回饋及參與活動

## 沃旭公司2022年第四度獲選「全球百大永續企業」

沃旭四度獲選為全球最永續能源企業 發表氣候行動領導手冊 分享自身綠能轉型經驗

19.01.2022 13:00



企業騎士 (Corporate Knights Inc.) 今(19)日公布2022年全球百大永續企業排名，沃旭能源四度獲選全球最永續能源企業。身處全球氣候行動最前線，沃旭能源發表氣候行動領導手冊，攜手各國政府與企業在氣候行動成敗關鍵年，大刀闊斧落實氣候行動。



沃旭能源四度蟬聯獲選為全球最永續能源企業

ADVERTISEMENT

Corporate Knights SINCE 2002

ARTICLES EVENTS RANKINGS MAGAZINES SUBSCRIBE

2022 GLOBAL 100

### 2022 Global 100 Press Release

Evolving ESG Expectations Shape World's Most Sustainable Corporations Ranking for 2022

BY CK STAFF  
JANUARY 18, 2022

2022 G100 Rank	2021 G100 Rank	Company	Country	Climate commitments	Overall Score
1	21	Vestas Wind Systems A/S	Denmark	1.5°C, SBTi	A+
2	24	Chr Hansen Holding A/S	Denmark	1.5°C, SBTi	A
3	43	Autodesk Inc	United States of America	SBTi	A
4	1	Schneider Electric SE	France	1.5°C, SBTi	A
5	40	City Developments Ltd	Singapore	1.5°C, SBTi	A
6	9	American Water Works Company Inc	United States of America		A
7	2	Orsted A/S	Denmark	1.5°C, SBTi	A-
8	12	Atlantica Sustainable	United Kingdom	SBTi	A-

LATEST POSTS

資料來源：加拿大出版暨研究機構企業騎士(Corporate Knights)網站



06

# 結語



- 本計畫將依環評承諾事項持續辦理環境監測工作，並且落實相關環境保護對策。
- 相關環境監測成果及監督委員會辦理情形亦將於彙整更新後公佈於網站，以達資訊公開。  
沃旭能源官方網站：<https://orsted.tw/zh/orsted-in-taiwan/our-projects/monitoring-result>
- 與會人員、相關機關及團體對於開發單位之說明如有意見不及於現場提出者，可於說明會後十五日內以書面傳真或電子郵件提出。

### 本計畫相關人員聯絡方式

單位	聯絡人	電話	傳真	Email
大彰化東南離岸風力發電股份有限公司 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司	許可資深經理 郭家瑋	02-2722-1617 #150	02-2722-0226	GAVKU@orsted.com
	環評經理 張婉琳	0905103867	02-2722-0226	WANCH@orsted.com
光宇工程顧問股份有限公司 (環評顧問公司)	協理 張育智	07-7910298	07-791-0126	jerry@mail.kunitech.com.tw

A photograph of an offshore wind farm with several wind turbines in the ocean under a cloudy sky. The text is overlaid in the center.

簡報完畢 敬請指教

附 錄 三

西南二階

第三次監督小組委員會簽名單

# 大彰化西南二階及西北離岸風力發電計畫 環境保護監督小組聯席會議 第三次監督小組委員會

## 簽到簿

壹、開會時間：民國 112 年 12 月 15 日(星期五)

貳、開會地點：集思台中文心會議中心-G3 會議室

(地址：台中市西屯區文心路二段 107 號)

參、出(列)席單位及人員：

出席單位	簽名
開發單位	
杜委員明臨	線上
吳委員振璋	吳振璋
陳委員厚任	陳厚任
張委員婉琳	張婉琳
李委員立偉	線上
王委員宥潔	線上
專家學者	
簡委員連貴	線上
林委員良恭	
林委員惠真	
游委員繁結	
盧委員沛文	
趙委員家緯	
陳委員宜清	陳宜清
許委員榮均	許榮均

大彰化西南二階及西北離岸風力發電計畫  
環境保護監督小組聯席會議 第三次監督小組委員會

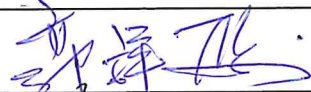
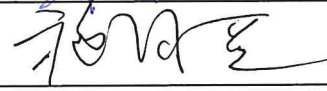
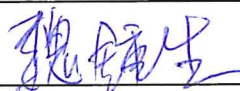

簽到簿

壹、開會時間：民國 112 年 12 月 15 日(星期五)

貳、開會地點：集思台中文心會議中心-G3 會議室

(地址：台中市西屯區文心路二段 107 號)

參、出(列)席單位及人員：

出席單位	簽名
民間團體、當地居民、漁民代表	
郭委員祥廈	
施委員月英	
施委員佩好	
魏委員鍾生	
林委員宗賢	
吳委員斐竣	
黃委員超群	
張委員致璋	

# 大彰化西南二階及西北離岸風力發電計畫 環境保護監督小組聯席會議 第三次監督小組委員會

## 簽到簿

- 壹、開會時間：民國 112 年 12 月 15 日(星期五)  
 貳、開會地點：集思台中文心會議中心-G3 會議室  
 (地址：台中市西屯區文心路二段 107 號)  
 參、出(列)席單位及人員：

出席單位	簽名
大彰化西南離岸風力發電股份有限公司 大彰化西北離岸風力發電股份有限公司	
光宇工程顧問股份有限公司	
	張育音
	黃俐倩
	王靖萱
	葉靖俊
簡雅堂	
黃治鈞	

# 大彰化西南二階及西北離岸風力發電計畫 環境保護監督小組聯席會議 第三次監督小組委員會

## 簽到簿

- 壹、開會時間：民國 112 年 12 月 15 日(星期五)  
 貳、開會地點：集思台中文心會議中心-G3 會議室  
 (地址：台中市西屯區文心路二段 107 號)  
 參、出(列)席單位及人員：

出席單位	簽名
費思未來	林圻鴻
	楊建學
	李淑琪
油大	李淑琪
台灣媽祖魚保育聯盟	施仲平
弘益生態	謝益壬



附 錄 四

西南二階

第三次監督小組委員會簡報

 Orsted 沃旭能源

# 大彰化西南二階及西北 離岸風力發電計畫 環境保護監督小組聯席會議

## 第三次監督小組委員會 會議簡報

開發單位：大彰化西南離岸風力發電股份有限公司  
大彰化西北離岸風力發電股份有限公司



112年12月15日

# 目錄

CONTENTS

- 01 前次會議回覆說明
- 02 開發計畫內容及現況說明
- 03 環境保護對策辦理情形
- 04 環境監測計畫執行成果
- 05 鳥類監測儀器設置規劃
- 06 其他在地回饋及參與活動
- 07 結語



PART 01

---

# 前次會議回覆 說明



本案為何還需多設置一個陸域變電站，不與西南一階使用同一個



由於大彰化西南離岸風力發電計畫最初於環境影響說明書規劃期間，係以風場整體開發進行考量，茲因第一階段與第二階段分別經遴選及競價所取得之併網容量及時程不同，且接入彰工併網點之規劃亦不同，因此兩階段規劃設置各自之陸域輸配電系統

此外，大彰化西南離岸風力發電計畫第二階段與大彰化西北離岸風力發電計畫之併網時程相同，經考量併網作業的一致性，故大彰化西南案第二階段規劃與大彰化西北案共用陸纜管道及陸域自設升(降)壓站，以減少非必要的工程施作



兩區的陸域調查資料能否做比對，以了解之間是否有互相干擾的狀況



經兩案歷次監測資料進行比對後，茲因大彰化西南二階及西北計畫與大彰化東南及西南一階計畫之陸域設施工區位置相距約2公里遠，故初步分析結果並無發現有互相干擾的狀況

林委員良恭



有關珍稀自生植物虎尾草應持續監測其族群成長變化趨勢，避免人為干擾而絕滅消失，保育策略應盡速擬定，提供彰化縣府參考



由於大彰化西南二階及西北計畫陸域生態調查到之台灣虎尾草植群分布位於工區範圍外約100~200m，且較為靠近海堤一側，預期大彰化西南二階及西北計畫施工行為對其影響較屬輕微。後續團隊將持續關注該物種並監測其族群生長趨勢，若是發現人為因素對該植群產生影響，也將通報彰濱工業區服務中心或其他有關單位



相關環境監測分析報告，應整合此區域不同風場的海域監測之生態資料，並進行整體性分析



本計畫已對過去大彰化風場所收集到的鯨豚、鳥類等生態環境監測資料進行整體性分析，由監測成果初步分析，在打樁後可於各大彰化風場內觀測鯨豚出沒，鳥類飛行大部分呈季節性遷徙方向移動；本計畫也將密切整併後續所收集到之環境監測資料，以利大彰化風場進行環境資料之整合分析

簡委員連貴



加強深化在地連結(海岸社區民眾、NGO、漁會)，善盡海域使用者企業社會任及扣合永續發展目標，共創友善永續離岸風電環境



沃旭能源已於去年聘請專人負責ESG的規劃，希望對永續能源有持續性的進行，針對沃旭能源過去執行內容概述以下幾點：

1. 2023年8月至11月，與彰師大地理學系攜手舉辦的「永續發電站」，分享沃旭於全球風場為減輕環境衝擊、復育生物棲地所使用的創新方法及技術
2. 沃旭能源攜手東方風能委託國立海洋大學辦理的10週乙級船員學科與術科訓練
3. 2023年10月於大葉大學介紹沃旭「由黑轉綠」的歷程，及在英國風場、為蕭條小鎮帶來新的活力與經濟效益的案例分享，在追求能源永續目標同時，盡力減輕生態衝擊，作為企業對SDG的實踐
4. 於2023年11月，沃旭能源也持續贊助「鹿港馬拉松」，並獨家規劃「沃旭5K親子路跑」路線，讓有老有幼的家庭也能闔家同樂，享受輕路跑樂趣

未來會舉辦更多更豐富的活動並持續達成永續發展目標



## PART 02

---

# 開發計畫內容 及現況說明



## 開發計畫內容

### 開發單位：

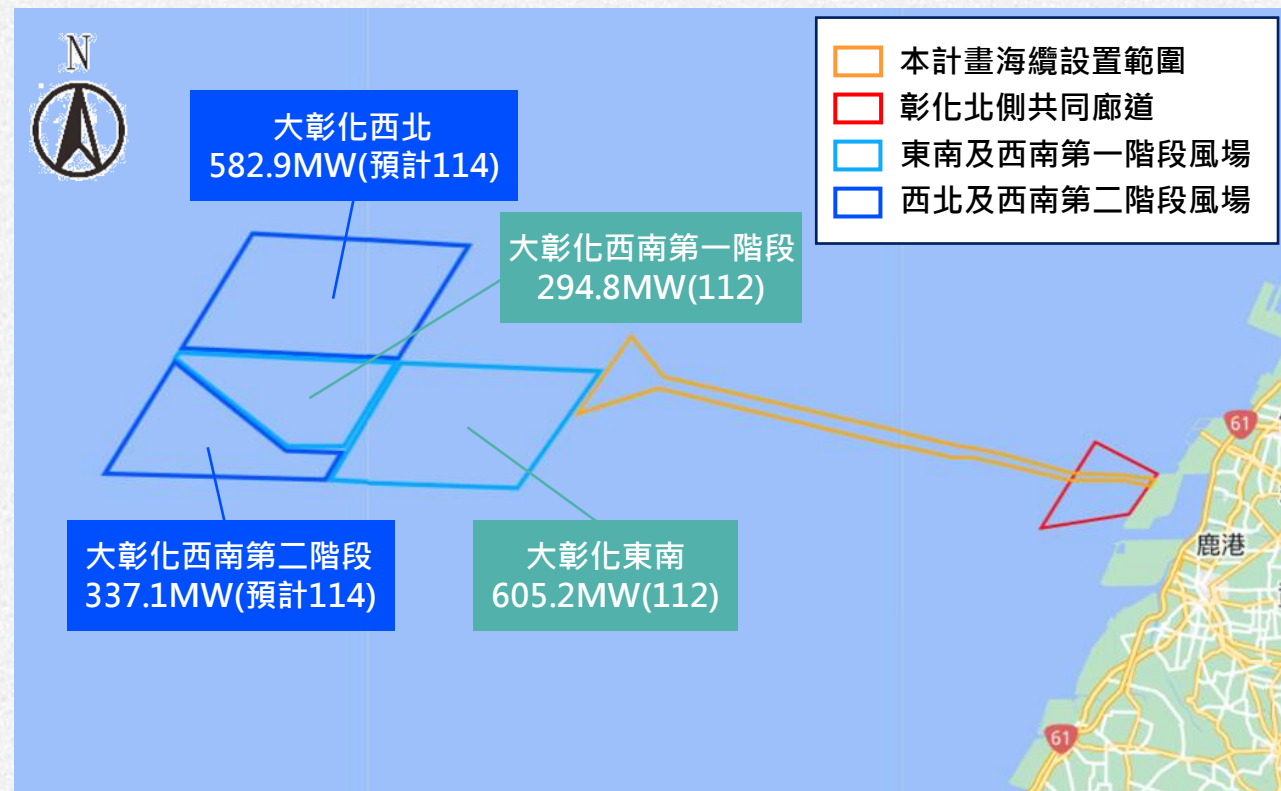
大彰化西南離岸風力發電股份有限公司  
大彰化西北離岸風力發電股份有限公司

### 開發位置：

位於彰化縣外海

### 併網時程：

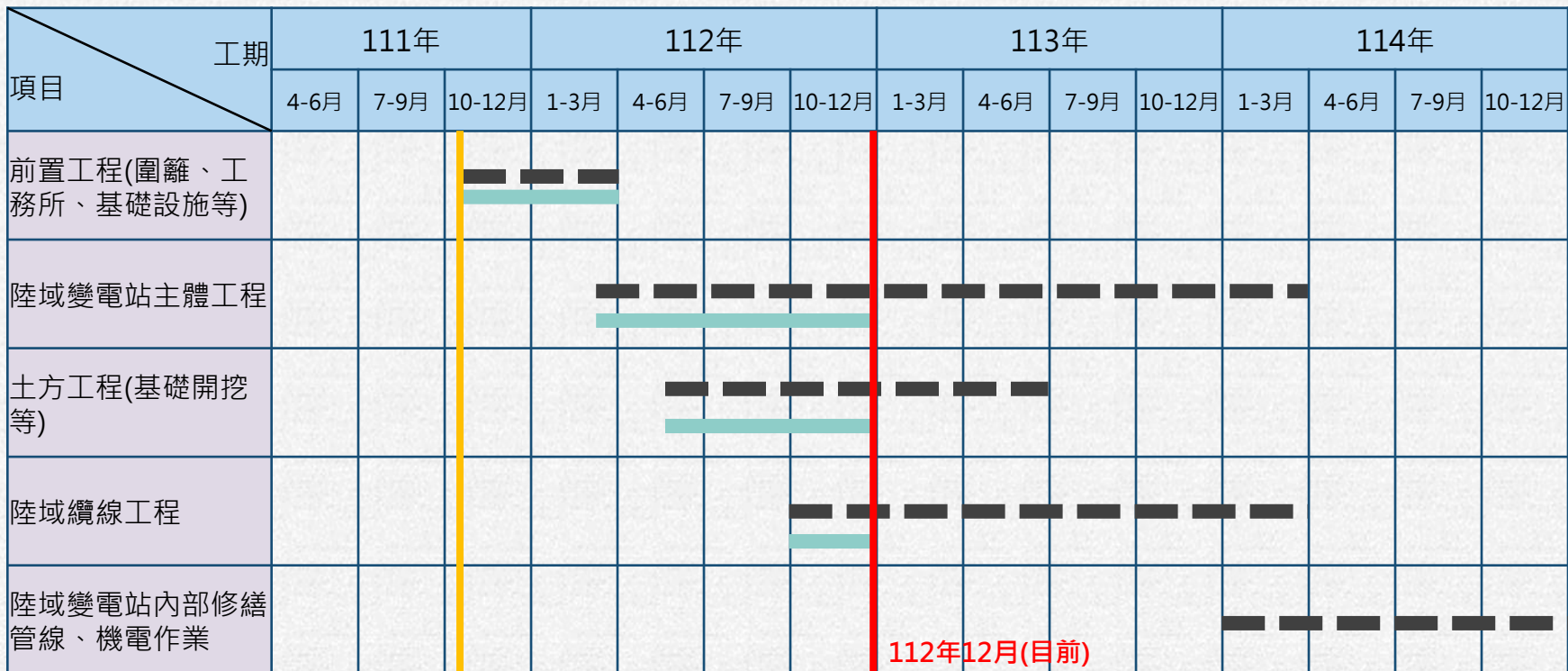
107年6月22日依經濟部競價結果公告獲配併網容量，大彰化西南第二階段及西北風場預計於**114年併入台電彰工變電站**



# 開發計畫內容及現況說明

## 計畫施工現況-西南第二階段及西北陸域工程

- 陸域工程已於**111年10月13日**正式開工，目前已進行變電站主體工程、土方開挖工程及陸域纜線工程等
- 海域工程預計**114年**開始施工



於10月13日正式開工

註：預定進度 實際進度

▲ 陸域自設(升)降壓站工區現況

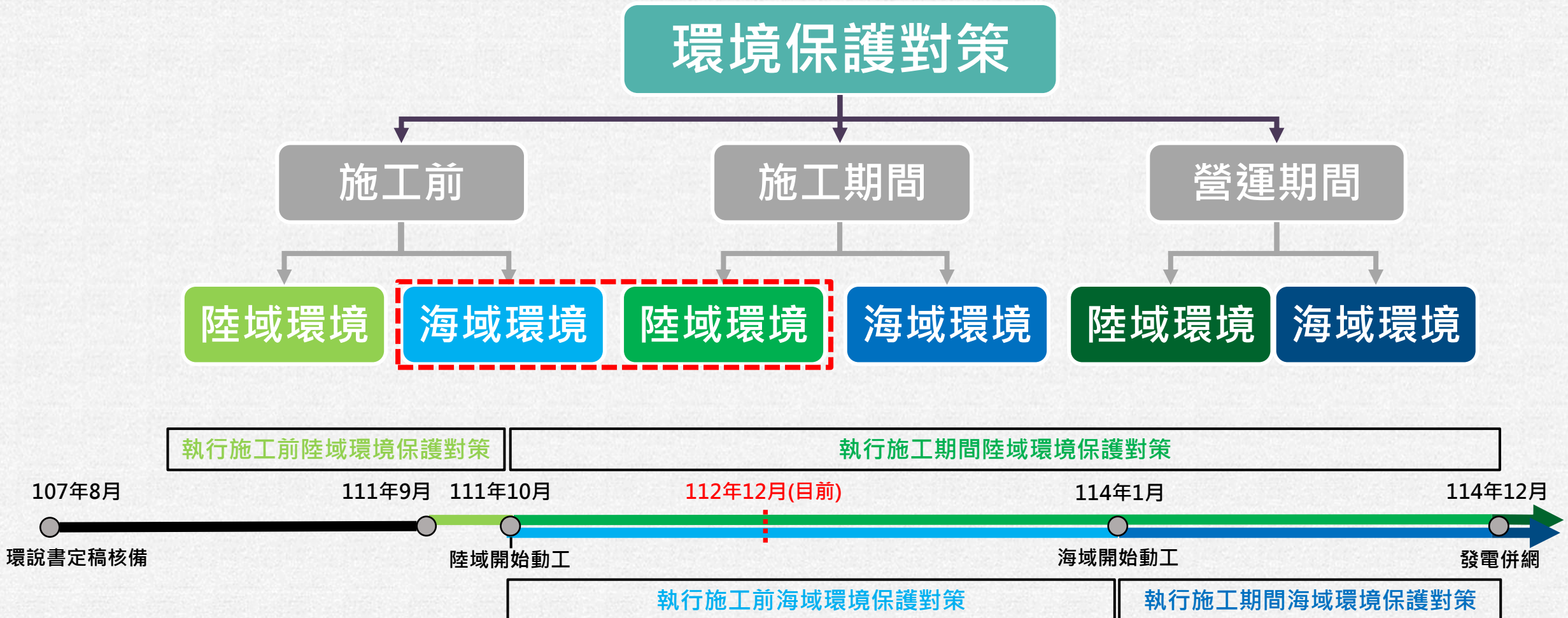


## PART 03

---

# 環境保護對策 辦理情形

- 依海、陸域工程特性，分別擬定**施工前**、**施工期間**及**營運期間**之環境保護對策



## 陸域施工期間環境保護對策(陸域工程)

項目	環境保護對策	執行情形
空氣品質	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程進行期間，應於工地周界設置定著地面之<b>全阻隔式圍籬及防溢座</b></li> <li>2. 各施工場所應加以<b>適度灑水</b>，針對工區周圍道路進行維護及清掃之工作並清除堆積塵土，另針對主要車行路徑<b>鋪設鋼板、級配</b>等抑制揚塵措施</li> <li>3. 載運物品材料之車輛須以<b>防塵布或其他覆蓋物</b>予以覆蓋，另<b>車輛進出工地須清洗</b></li> <li>4. 使用<b>符合管制標準之油品</b></li> <li>5. 施工機具及施工車輛將採用符合<b>四期環保標準(含)以上且取得優級以上自主管理標章規範</b></li> </ol>	持續進行中
地面水水文及水質維護	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設置臨時沉澱及<b>沉砂設備</b>回收污水</li> <li>2. <b>避免</b>施工材料與<b>雨水接觸</b></li> <li>3. 施工人員生活廢水採取租用<b>流動廁所</b>方式處理，定期委託合格代清除處理業處理</li> </ol>	持續進行中
噪音與振動	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工機具<b>定期保養</b></li> <li>2. 於施工階段<b>測量工程周界噪音</b>，並依噪音管制標準辦理</li> <li>3. 採用<b>低噪音施工機具</b>，並保持使用狀態良好</li> </ol>	持續進行中
交通運輸管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 吊裝作業需<b>管制交通</b>，以維持用路人及工地作業安全</li> <li>2. 配合辦理<b>交通標誌、號誌及標線</b>的設置與調整</li> <li>3. 本案<b>尚涉及道路挖掘或路權使用</b>時，將於工程施工前<b>向相關單位提出申請</b>，經核准後始得進場施工</li> </ol>	持續進行中
廢棄物管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 廢棄物<b>集中管理</b>，並妥善處置</li> <li>2. <b>土方回填為最高使用原則</b>，剩餘土方依照工業區規定辦理</li> </ol>	持續進行中
動植物生態	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工期間將<b>加強空氣污染之防治工作</b>，包含抑制粉塵、砂土等影響動植物生態</li> <li>2. 實施<b>生態教育訓練</b></li> </ol>	持續進行中
文化資產	陸域工程及潮間帶範圍內非採地下工法之纜線 <b>開挖期間委請合格考古人員每日進行施工監看</b>	持續進行中
景觀美質	施工工程及機具與材料以及廢棄材料必須考量施工期間整體景觀， <b>配合施工放置</b> ，不可隨便散落堆置	持續進行中



# 環境保護對策辦理情形

## 空氣品質/ 噪音振動保護對策辦理情形



星能股份有限公司  
清掃紀錄表

清掃日期	第一次	第二次	第三次	第四次	水車司機	備註
1	07:20	11:00	12:10	16:00	王瑞仁	自製噴水設備
2	07:10	11:10	12:55	16:30	王瑞仁	自製噴水設備
3	07:00	10:55	14:10	16:05	王瑞仁	自製噴水設備
4	07:15	11:15	14:00	16:15	王瑞仁	自製噴水設備
5						
6	07:55	11:00	14:20	16:10	王瑞仁	自製噴水設備
7	07:10	11:10	13:50	16:00	王瑞仁	自製噴水設備
8	07:15	10:55	12:55	16:30	王瑞仁	自製噴水設備
9	07:05	11:15	14:20	16:30	王瑞仁	自製噴水設備
10	07:20	11:00	14:20	16:30	王瑞仁	自製噴水設備
11	07:10	11:10	14:15	16:30	王瑞仁	自製噴水設備
12	07:30	11:30	14:05	16:55	王瑞仁	自製噴水設備
13	07:35	11:35	14:20	16:50	王瑞仁	自製噴水設備
14	07:00	10:55	14:00	16:00	王瑞仁	自製噴水設備
15	07:15	10:50	13:50	16:10	王瑞仁	自製噴水設備
16	07:05	10:55	13:55	16:15	王瑞仁	自製噴水設備
17	07:20	11:10	14:00	16:20	王瑞仁	自製噴水設備
18	07:50	10:55	14:30	16:15	王瑞仁	自製噴水設備
19	07:10	11:10	14:10	16:10	王瑞仁	自製噴水設備
20	07:00	11:10	14:00	16:15	王瑞仁	自製噴水設備
21	07:15	11:15	14:10	16:00	王瑞仁	自製噴水設備
22	07:05	11:00	14:05	16:05	王瑞仁	自製噴水設備
23	10:20	11:30	14:30	16:30	王瑞仁	自製噴水設備
24	07:55	11:10	14:00	16:00	王瑞仁	自製噴水設備
25	07:15	11:10	14:05	16:15	王瑞仁	自製噴水設備
26	07:10	11:10	14:00	16:10	王瑞仁	自製噴水設備
27	07:15	11:15	14:05	16:15	王瑞仁	自製噴水設備
28	07:15	11:15	14:05	16:15	王瑞仁	自製噴水設備
29	07:15	11:15	14:05	16:15	王瑞仁	自製噴水設備
30	07:15	11:15	14:05	16:15	王瑞仁	自製噴水設備
31	07:15	11:15	14:05	16:15	王瑞仁	自製噴水設備

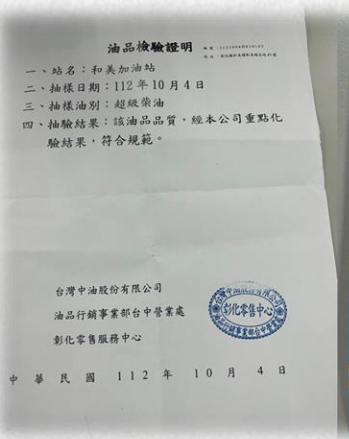
施工路段灑水



使用洗車台



使用低噪音機具



使用符合管制標準之油品



取得優級以上自主管理標章規範





# 環境保護對策辦理情形

## 廢棄物 / 交通運輸 / 地面水水質保護對策辦理情形



標示及限制車行速度



交通管制人員



2023年10月6日  
15:32:40

合格業者處理一般事業廢棄物



流動廁所定期委託合格代清除處理業處理

威瑞環保工程有限公司彰化分公司 彰化分公司 電話傳真: 03-4585694/03-4577000  
抽水肥工作單 電話傳真: 04-8034026/04-2300271

總機地點: 彰化縣鹿港鎮山崙里 N24°06'190 E120°23'8666 出租單號: RT2023010368  
收件者: 66645 漢弘 龍港 工程名稱: 工地 製單人員: 黃淑鳳  
聯絡人: 李樹棟先生 電話: 行動: 0963-073206 傳真: 製單時間: 2023/09/26 19:21  
委託人: 蕭特林先生 電話: 行動: 0956-737012 業務員: 許竹君  
委託人二: 電話: 行動: G066李在福KEK-3899 抽肥員

出租單號	產品編號	廠號	產品名稱	出租日期	抽肥日期	數量	抽肥時間	備註
RT2023010368	10510001	BU13	PE儲存型流動廁所	2023/06/26	2023/12/25	1	1次/週	1 抽不出
RT2023000095	10510001	DU13	PE儲存型流動廁所	2023/02/23	2024/02/25	1	1次/週	1
RT2023000047	10510001	BU13	PE儲存型流動廁所	2023/06/26	2023/12/25	2	1次/週	1 抽不出

租用日 2023/06/26 截止日 2023/12/25 加水 清潔 抽水 總產數: 4 車  
抽肥單號 抽肥日期 附註 客戶回簽 抽肥人員

<input type="checkbox"/> 功能正常	2023/10/03	無人簽收 完成時間: 10:24	RT	李孟芳
<input type="checkbox"/> 功能正常	2023/10/10	無人簽收 完成時間: 9:27	許	李孟芳
<input type="checkbox"/> 功能正常	2023/10/17	無人簽收 完成時間: 9:22	李孟芳	李孟芳
<input type="checkbox"/> 功能正常	2023/10/24	無人簽收 完成時間: 9:10	許	李孟芳



工務所內進行廢棄物分類



## PART 04

---

# 環境監測計畫 執行成果



## 大彰化西南二階及西北：陸域施工期間環境監測規劃 (陸域工程於111/10/13開工)

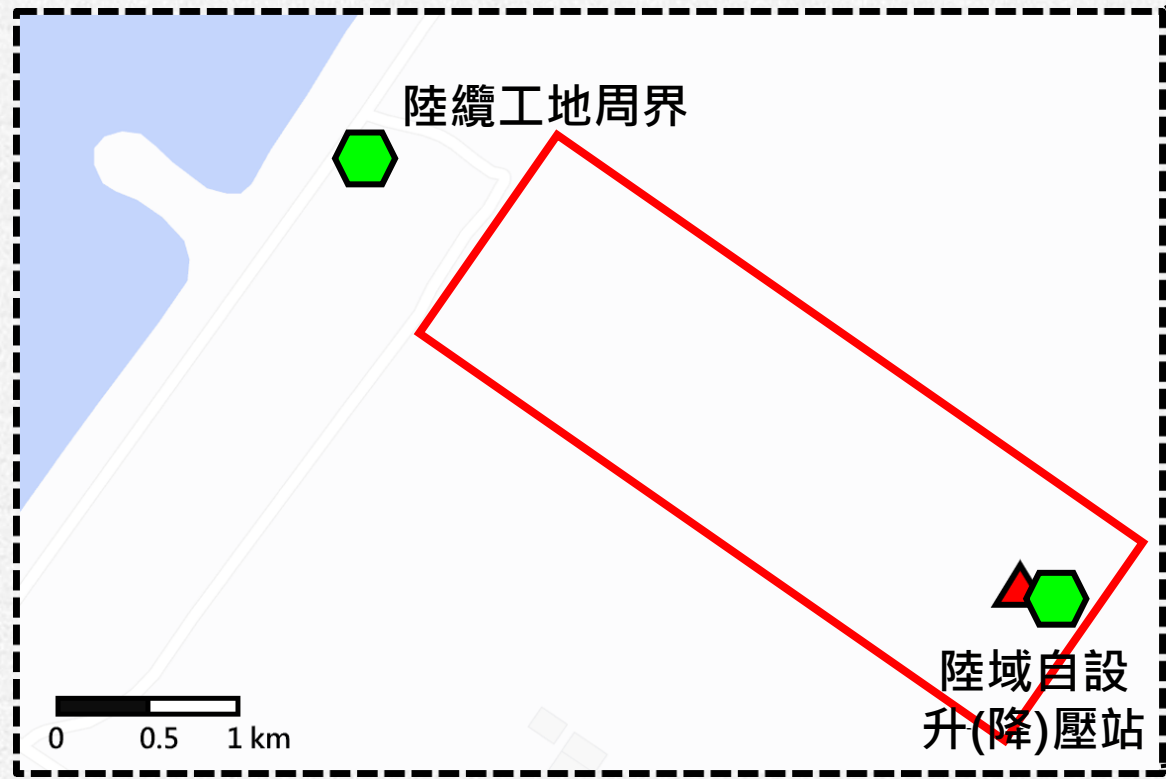


● 已完成監測項目    ● 後續規劃監測項目

調查項目	111年			112年												113年	
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
空氣品質			●			●			●			●		●			
噪音振動			●			●			●			●		●			
營建噪音 (含低頻)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
陸域生態		●		●			●			●			●				
開挖期間 考古監看									●							●	

持續執行  
陸域施工期間  
環境監測調查

## 大彰化西南二階及西北： 陸域施工期間環境監測點位



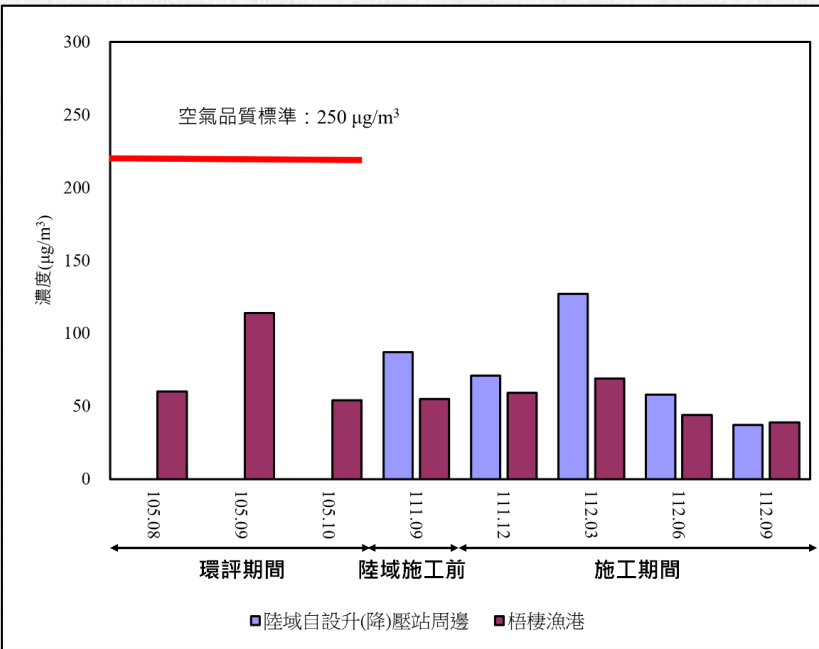
圖例	
▲	空氣品質測點
■	噪音振動測點
●	營建噪音測點
□	陸域生態調查範圍
■	大彰化東南、西南一階陸域
■	自設升降壓站位置(已完工)
□	本計畫陸域自設升降壓站位置

## 空氣品質

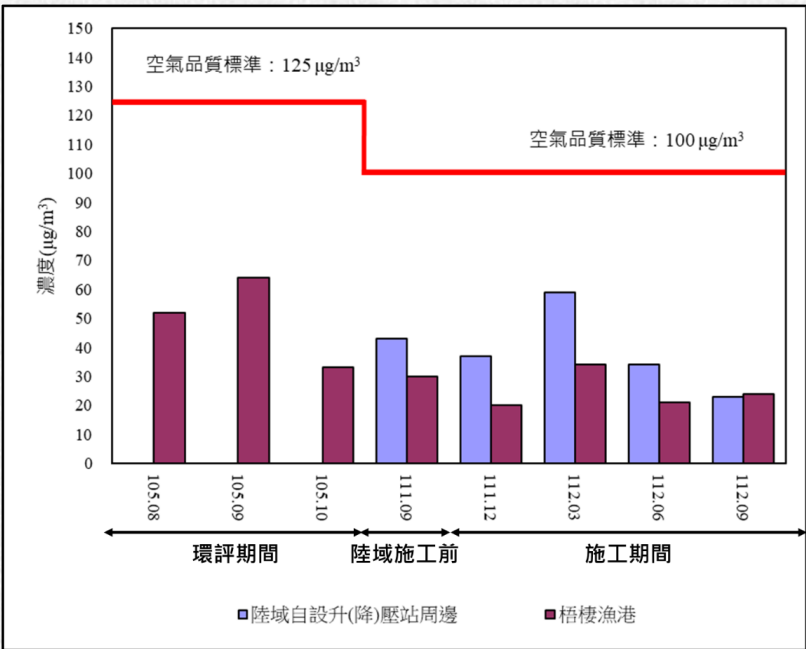
- 監測頻率：每季一次
- 監測時間：於111年12月~112年9月執行監測，目前完成4季次調查，並持續進行中
- 監測結果：均符合空氣品質標準值



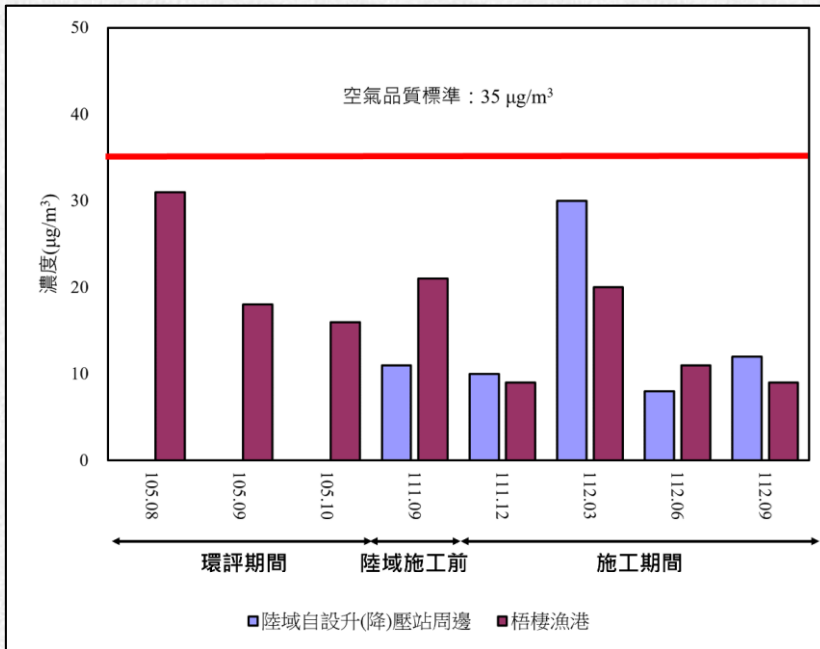
※註：依據環境部109年9月18日修正發布之空氣品質標準



歷次TSP 24小時值變化圖



歷次PM<sub>10</sub> 24小時值變化圖



歷次PM<sub>2.5</sub> 24小時值變化圖

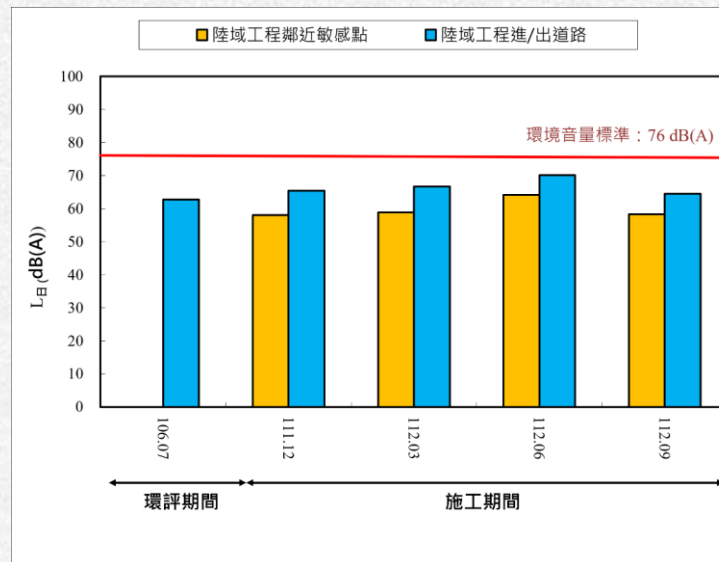
## 噪音振動(含營建噪音)

### ◆ 噪音振動

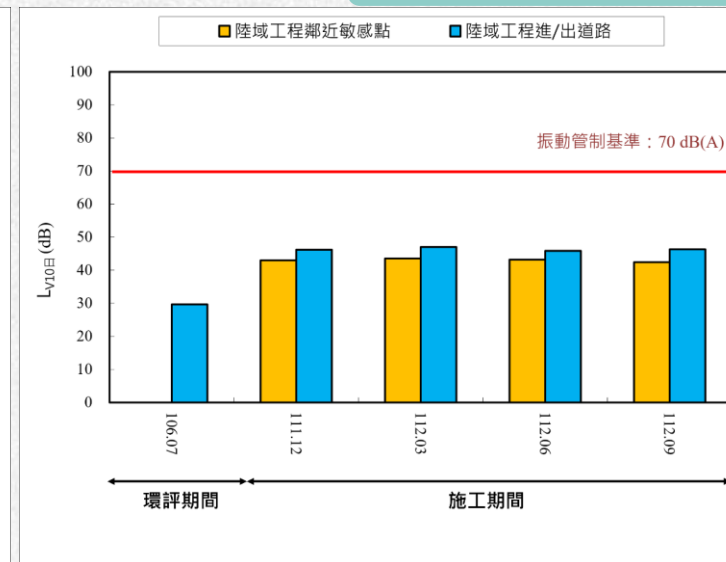
- 監測頻率：每季一次
- 監測時間：  
於111年10月~112年9月執行監測，目前完成4季次調查，並且持續進行中
- 監測結果：  
噪音及振動**監測結果均符合標準**

### ◆ 營建噪音

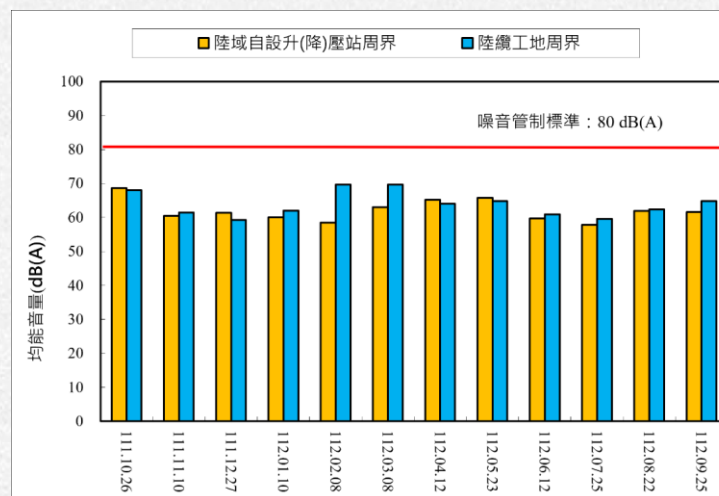
- 監測頻率：每月一次
- 監測結果：  
112年6月陸纜之營建低頻噪音有**超標**之情形，然本計畫陸纜尚未施工，經確認測站旁有**他案進行施工**，故推測受**鄰近工區施工機具、車輛**等音源影響，並已將測站調整**遠離工區**避免受影響  
營建噪音及低頻噪音監測結果除前述情形外，其餘皆符合標準



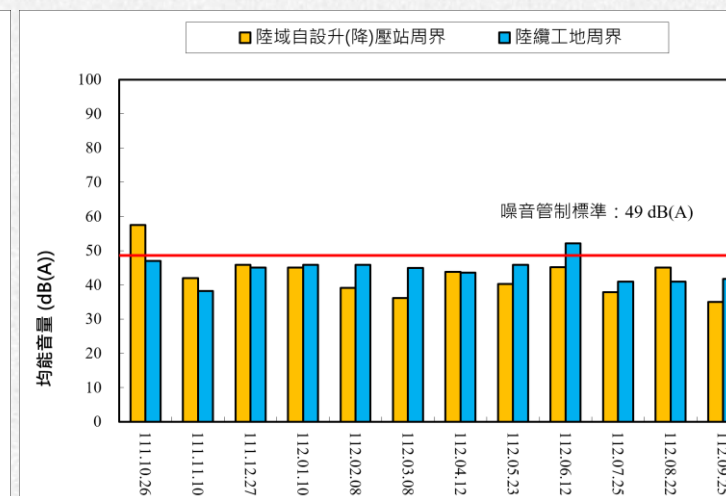
歷次噪音L<sub>d</sub>測值變化圖



歷次振動Lv<sub>10</sub>測值變化圖



歷次營建全頻噪音值變化圖



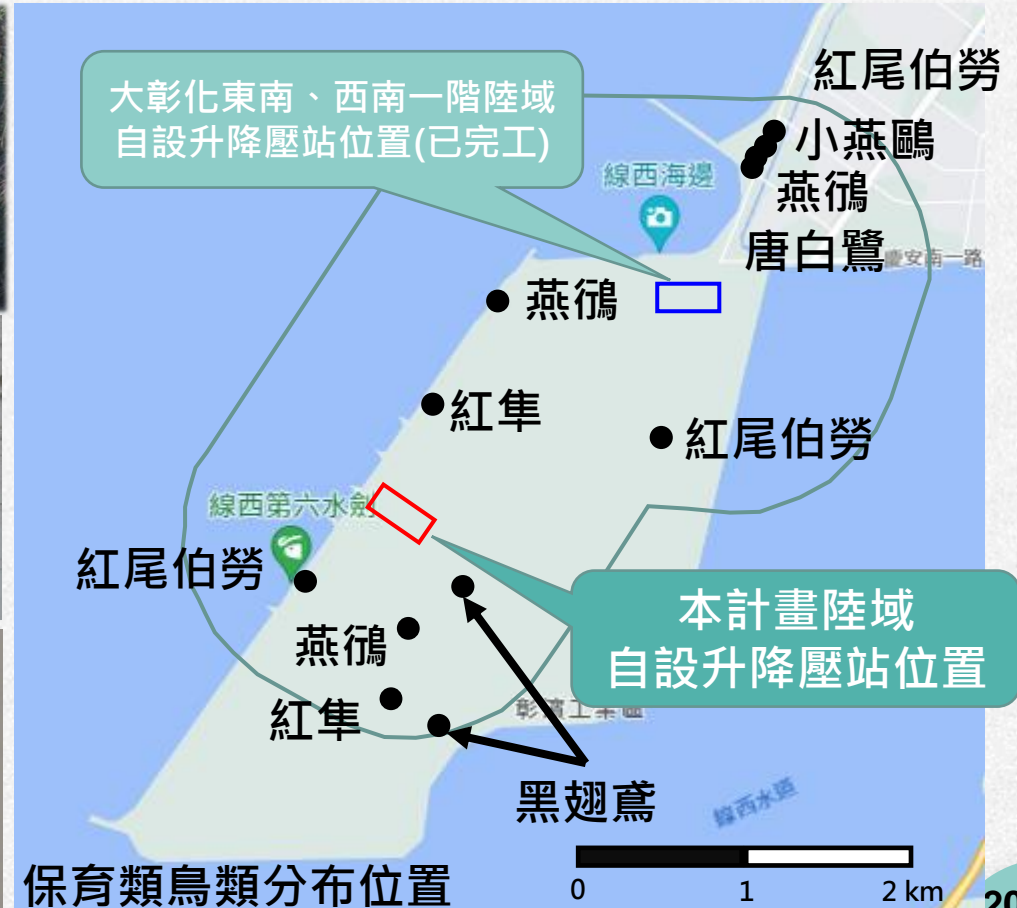
歷次營建低頻噪音值變化圖

## 陸域生態(動物)

- 陸域施工期間已於111年11月~112年7月執行4季
- 於陸域基地範圍周邊調查到保育鳥類，皆為彰化地區常見物種



監測時間	監測結果(保育類動物)
111.11 秋季	特有亞種：南亞夜鷹、褐頭鷓鴣及白頭翁 保育類：紅隼(II)及紅尾伯勞(III)
112.01 冬季	特有亞種：南亞夜鷹、褐頭鷓鴣及白頭翁 保育類：紅隼(II)及黑翅鳶(II)
112.04 春季	特有亞種：南亞夜鷹、褐頭鷓鴣及白頭翁 保育類：小燕鷗(II)、唐白鷺(II)、黑翅鳶(II)、燕鴿(III)及紅尾伯勞(III)
112.07 夏季	特有種：堀川氏棕蝠 特有亞種：南亞夜鷹、褐頭鷓鴣及白頭翁 保育類：黑翅鳶(II)及燕鴿(III)



## 陸域生態(植物)

- 陸域施工期間已於111年11月~112年7月執行4季
- 四季監測記錄到9種臺灣維管束植物紅皮書名錄之植物，除臺灣虎尾草(NT)及臺灣蒺藜(NT)為自生植群，蘭嶼羅漢松(CR)、日本衛矛(CR)、菲島福木(EN)、繖楊(EN)、棋盤腳(VU)、蒲葵(VU)、毛柿(NT)皆為人為栽植個體

監測時間	監測結果(紅皮書名錄之植物)	臺灣虎尾草	臺灣蒺藜
111.11 秋季	自生植群：臺灣虎尾草(NT) 人為栽植：蘭嶼羅漢松(CR)、日本衛矛(CR)、菲島福木(EN)、繖楊(EN)、棋盤腳(VU)、蒲葵(VU)、毛柿(NT)		未記錄
112.01 冬季	自生植群：臺灣虎尾草(NT) 人為栽植：蘭嶼羅漢松(CR)、日本衛矛(CR)、菲島福木(EN)、繖楊(EN)、棋盤腳(VU)、蒲葵(VU)、毛柿(NT)		未記錄
112.04 春季	自生植群：臺灣虎尾草(NT)、臺灣蒺藜(NT)(新紀錄) 人為栽植：蘭嶼羅漢松(CR)、日本衛矛(CR)、菲島福木(EN)、繖楊(EN)、棋盤腳(VU)、蒲葵(VU)、毛柿(NT)		
112.07 夏季	自生植群：臺灣虎尾草(NT)、臺灣蒺藜(NT) 人為栽植：蘭嶼羅漢松(CR)、日本衛矛(CR)、菲島福木(EN)、繖楊(EN)、棋盤腳(VU)、蒲葵(VU)、毛柿(NT)		



# 環境監測計畫執行成果



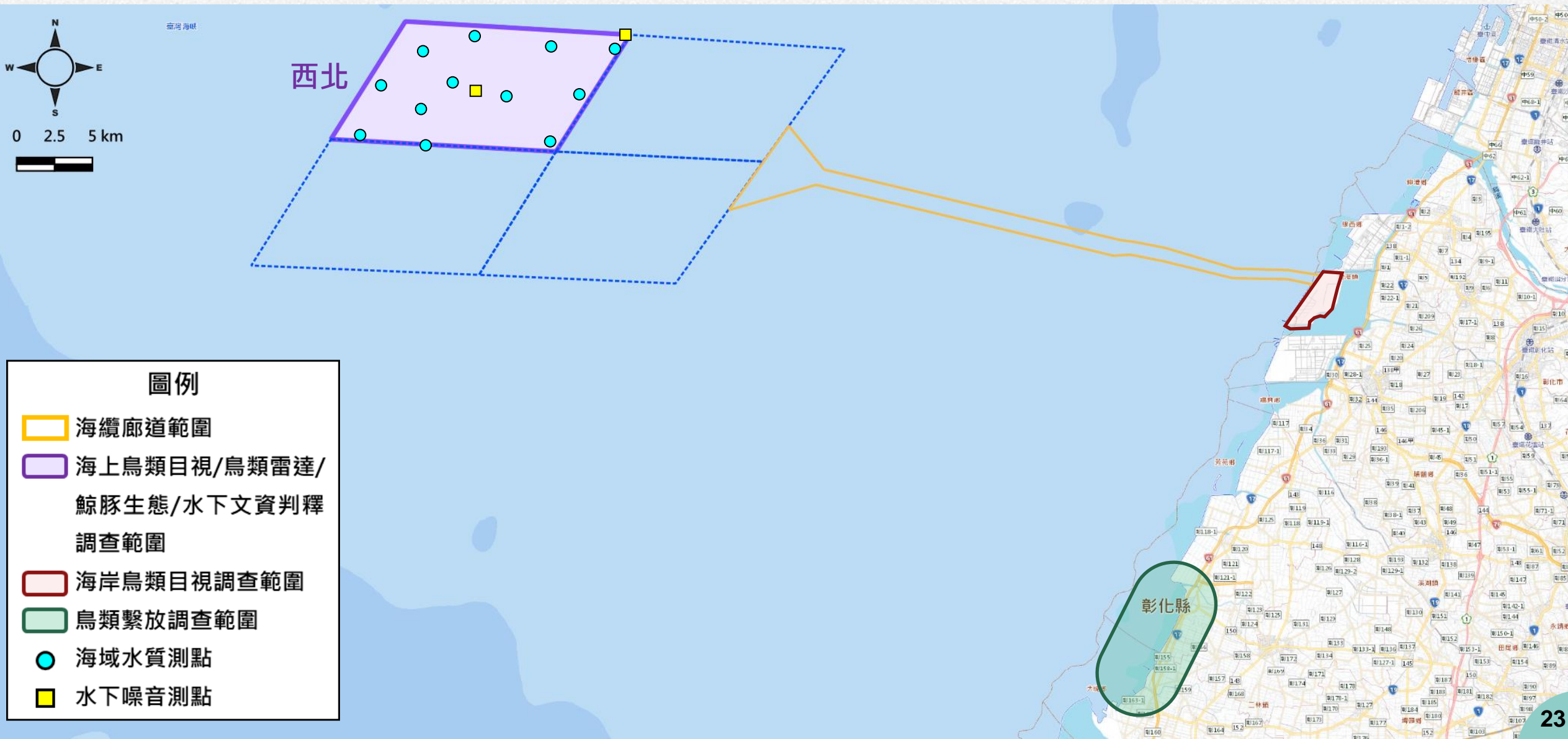
## 大彰化西北：海域施工前環境監測規劃 (預計114年進行海域工程施工)

● 已完成監測項目 ● 後續規劃監測項目

調查項目	111年			112年												113年	
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
鯨豚生態								16次								4次	
水下噪音 (含生物聲學監測)								●		●			●				
海域水質								●			●			●			
鳥類 目視	海上鳥類	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	海岸鳥類	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
鳥類雷達調查 (垂直及水平)	← 5次 →		← 1次 →			← 5次 →			← 5次 →			← 5次 →			← 1次 →		
鳥類繫放 衛星追蹤								← 1隻/季 →			← 1隻/季 →			← 1隻/季 →			
水下文資判釋																	

持續執行  
海域施工前  
環境監測調查

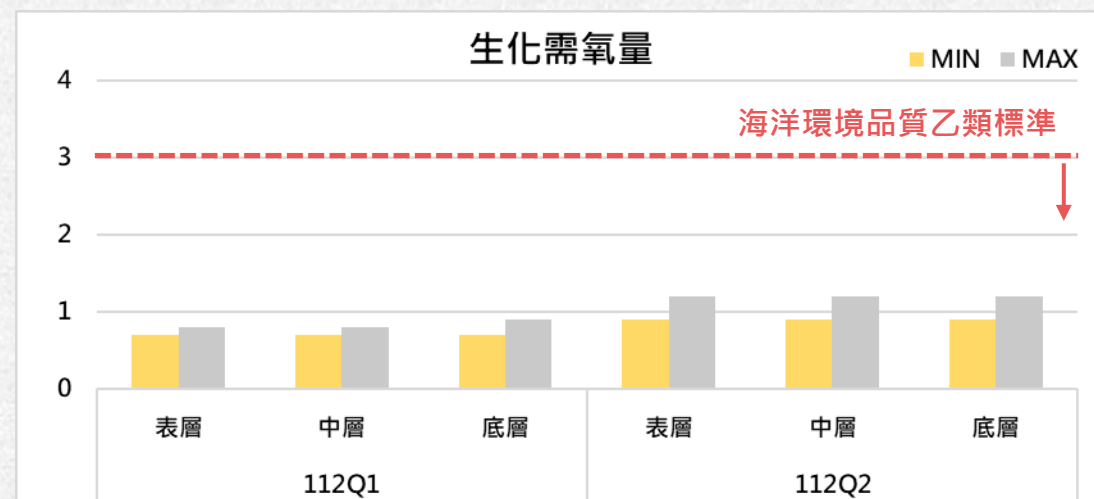
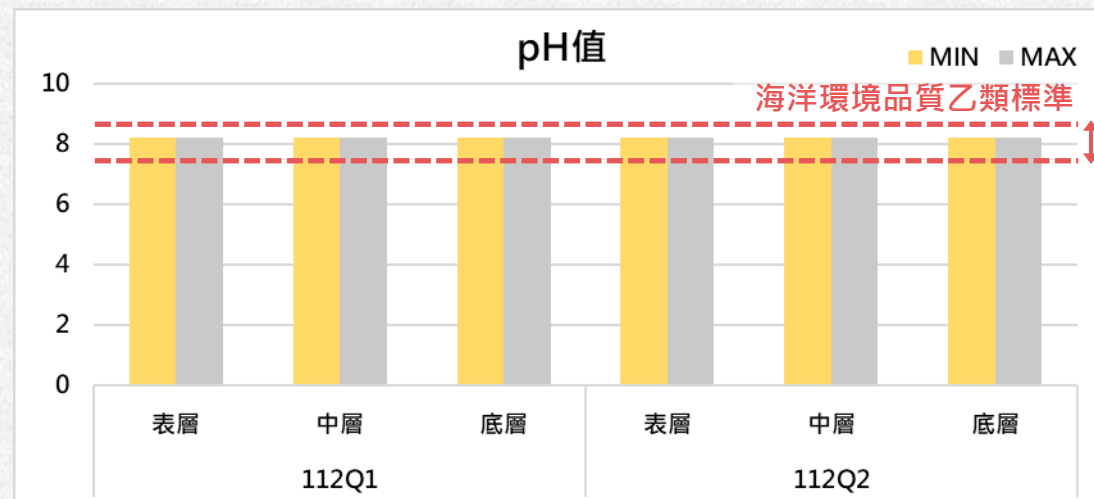
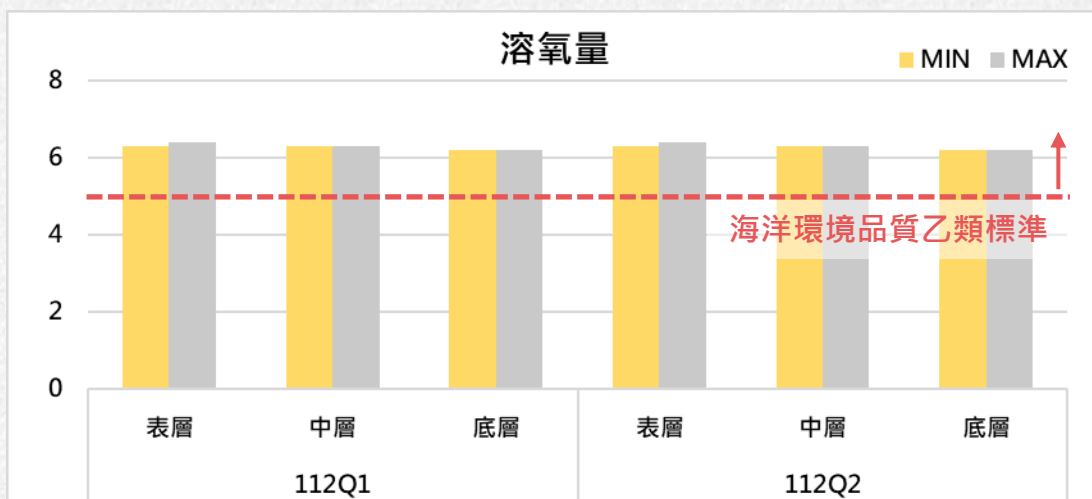
## 大彰化西北：海域施工前環境監測點位





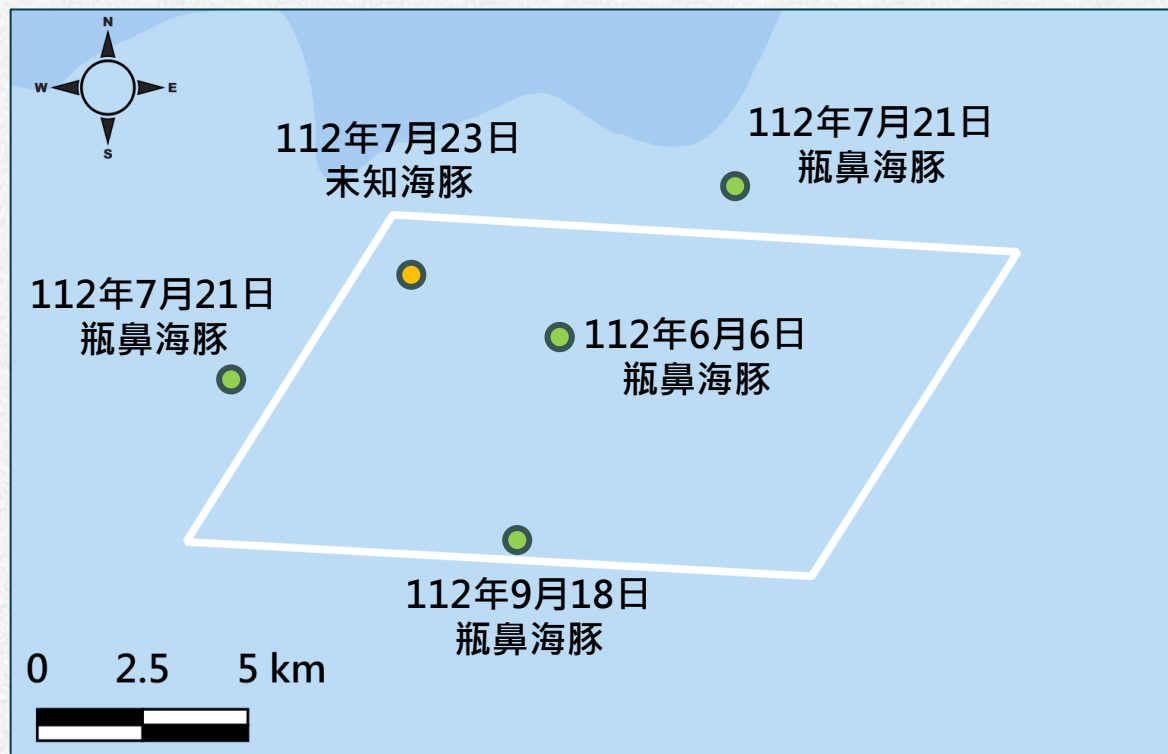
## 海域水質

- 分析西北風場自112年5月至9月執行2季之調查結果
- 兩季調查各測站各測值均屬正常海域範圍內且符合乙類海域海洋環境品質標準值



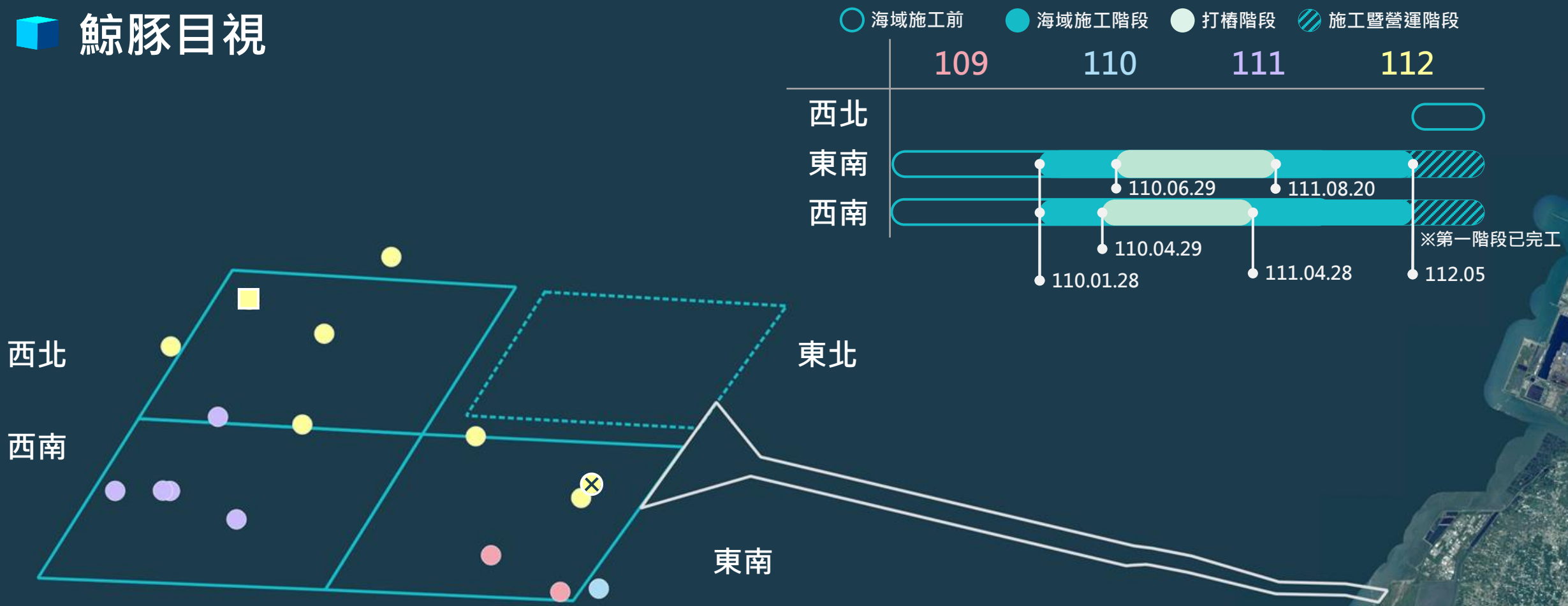
## 鯨豚目視(含海洋爬蟲類)

- 分析西北風場自112年5月至9月執行14次之調查結果
- 總趟次日擊率約**29%**，目擊種類多為**瓶鼻海豚**；皆無目擊海洋爬蟲類



海域 施工前	趟次	總努力量		線上努力量		目擊 鯨豚 (群)	里程 目擊率 (群/ 百公里)	時間 目擊率 (群/ 十小時)	趟次 目擊率 (%)
		時間 (hr)	里程 (km)	時間 (hr)	里程 (km)				
112年 4~6月	6	56.26	1,127	13.3	218	1	0.46	0.75	17
112年 7~9月	8	79.19	1,514	17.5	279	4	1.43	2.28	38
合計	14	135.45	2641	30.9	497	5	1.01	1.62	29

## 鯨豚目視

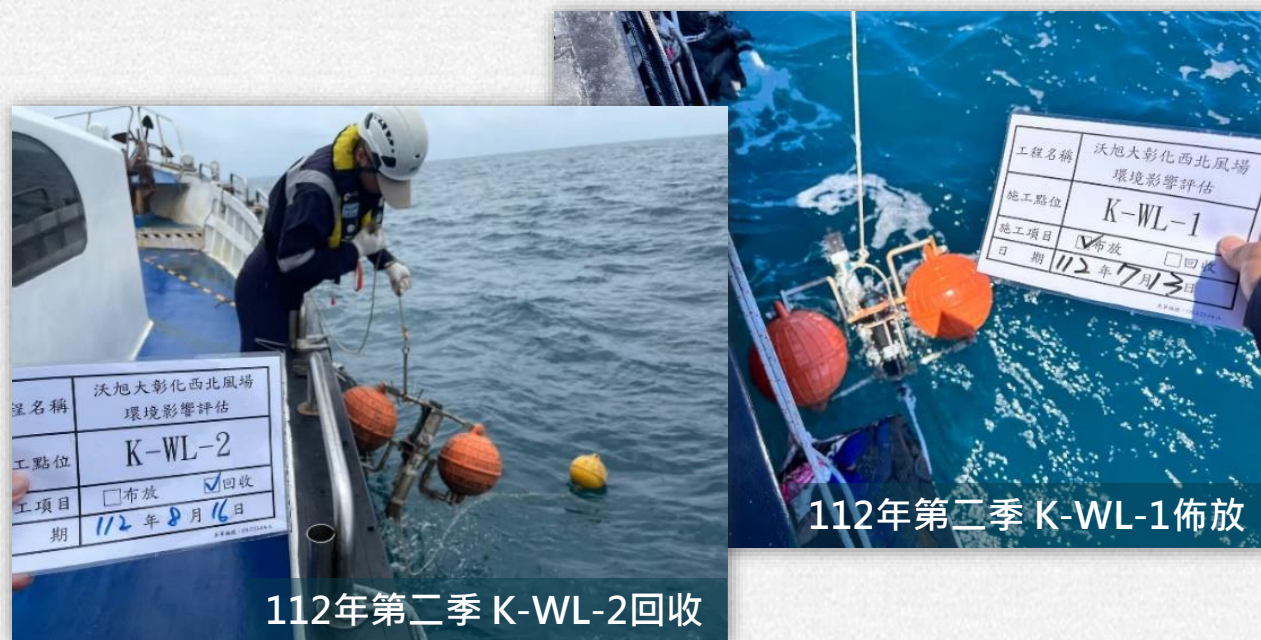


註：每一點表示一群次，( )內為每群次目擊數量  
○為瓶鼻海豚；□為未知鯨豚；⊗為瓶鼻海豚/偽虎鯨混群



## 水下噪音及鯨豚聲學

- 分析西北風場自112年5月至9月執行2季之調查結果
- 水下噪音：兩量測點**變化趨勢一致**，兩次調查皆有觀察到頻繁**船舶噪音及機械噪音**，可能源自鄰近風場、調查船隻或漁業活動
- 生物聲學：兩次調查皆有發現**鯨豚活動跡象**



112年第二季 K-WL-2回收

112年第二季 K-WL-1佈放

### ▼ 各頻率 1/3 Octave band 位準平均值

水下噪音	K-WL-1	K-WL-2
112第一季 (112.04~06)	79.4 ~ 112.5 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2$	79.8 ~ 114.5 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2$
112第二季 (112.07~09)	79.2 ~ 110.6 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2$	79.8 ~ 113.3 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2$

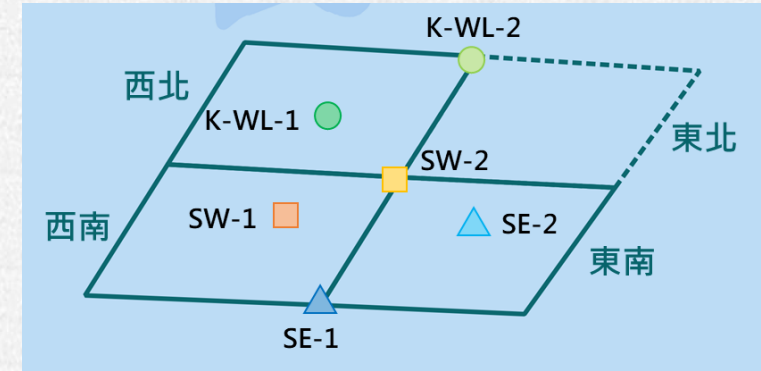
### ▼ 鯨豚聲音偵測結果

鯨豚聲學	K-WL-1			K-WL-2		
	哨叫聲	喀答聲	偵測率	哨叫聲	喀答聲	偵測率
112第一季 (112.04~06)	7,137	49,443	10.7%	3,294	23,284	5.6%
112第二季 (112.07~09)	3,302	21,817	6.5%	5,233	19,690	4.4%

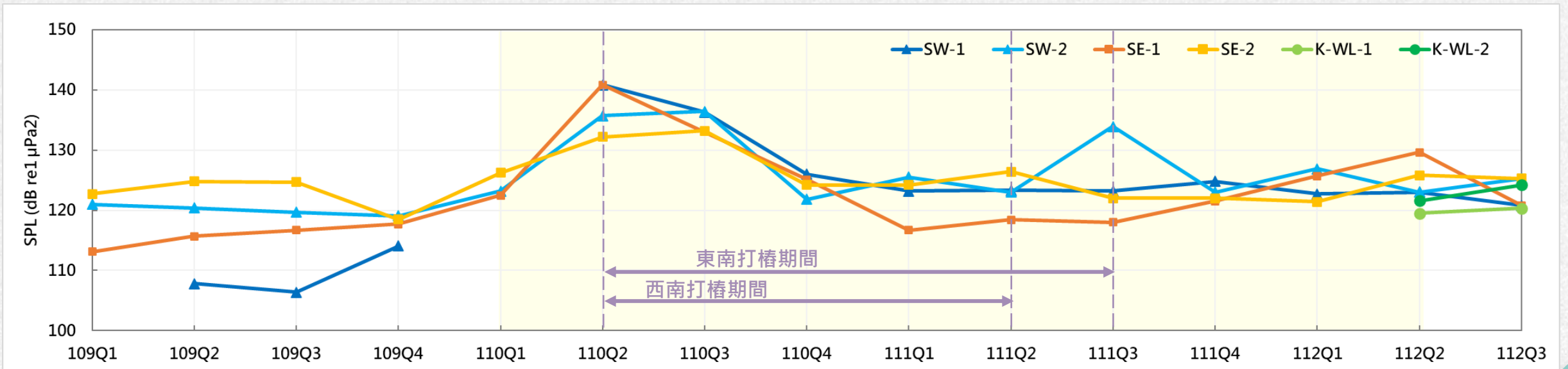
## 水下噪音

- 109年(東南/西南施工前)，水下環境噪音介於106.4 dB ~ 124.8 dB
- 110年~112年 (東南/西南施工期間)，介於116.7 dB ~ 140.8 dB，最小值上升約10 dB；**最大值發生於打樁期間110Q2~Q3**，上升約16 dB
- 至**112年Q3**後水下環境噪音介於 119.2 dB~125.3 dB，**已有明顯下降情形**

▼水下噪音儀器佈放點位



▼20~20k Hz噪音位準總量中位數





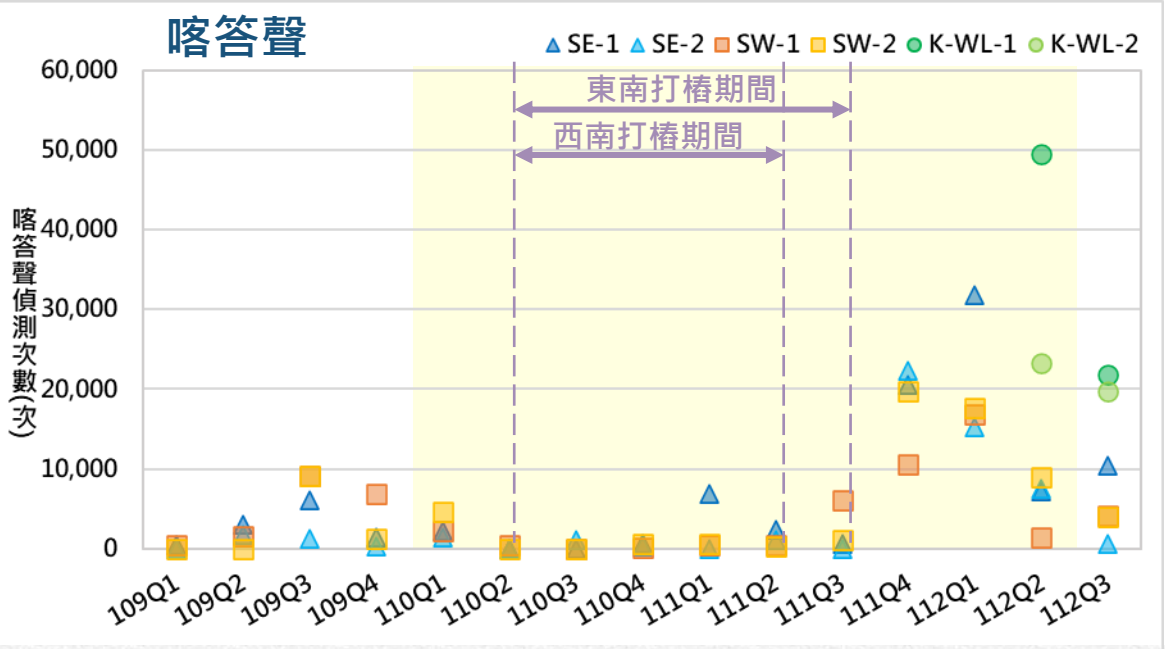
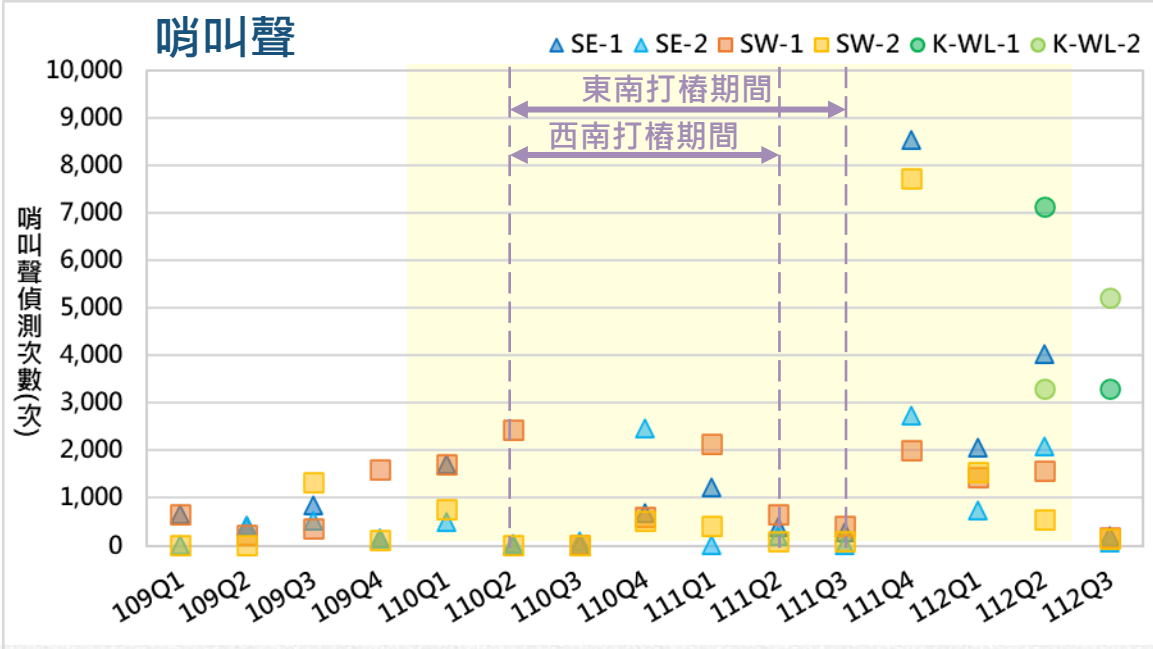
# 環境監測計畫執行成果—彙整大彰化風場執行成果

## 鯨豚聲學

註：1.偵測比計算為風場內(所有小時數/總錄音時間)；2.「\*」表示因儀器遺失，補做監測調查(不足30日)

偵測比

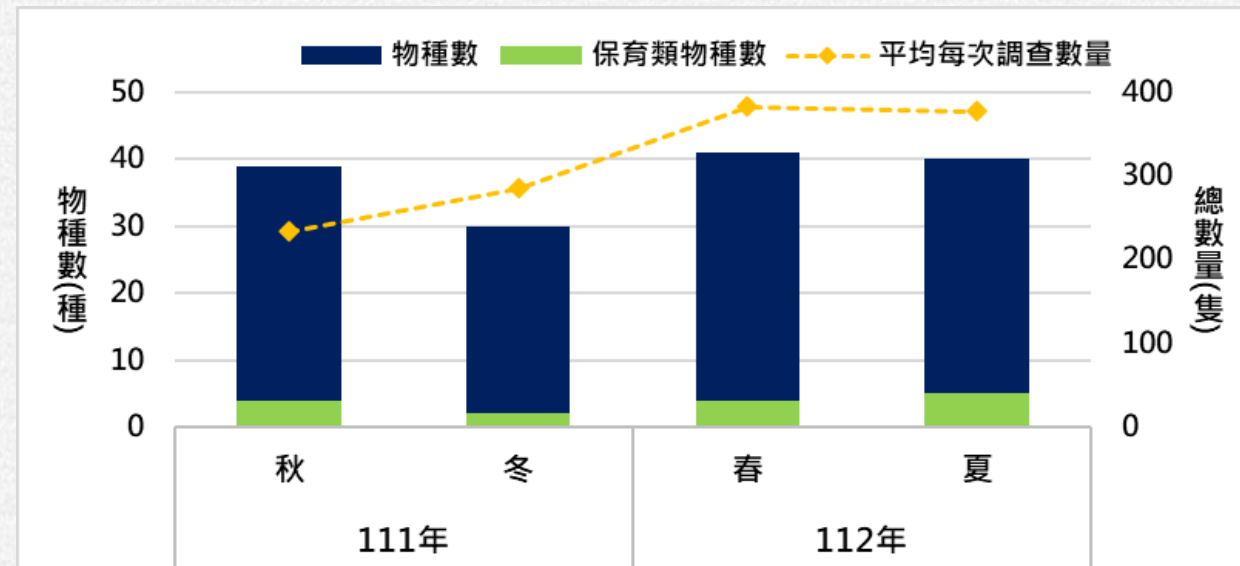
風場	年度季別	109年度				110年度				111年度				112年		
		第一季	第二季	第三季	第四季	第一季	第二季	第三季	第四季	第一季	第二季	第三季	第四季	第一季	第二季	第三季
工程階段		海域施工前				海域施工期間										營運期間
▲ SE-1		0.3%	1.0%	2.1%	0.6%	4.7%	0.0%*	0.0%*	50.0%*	1.7%	0.6%	0.7%	3.1%	5.7%	2.6%	1.4%
▲ SE-2		0.0%	1.8%	0.7%	1.5%	1.8%	0.3%	1.0%*	3.0%*	0.0%*	0.7%	0.0%*	3.8%	1.9%	1.7%	0.6%
■ SW-1		0.3%	0.4%	1.7%	9.9%	4.7%	0.4%	0.0%*	2.0%*	2.1%*	1.1%	1.5%	2.6%	2.4%	1.0%	1.5%
■ SW-2		0.0%	0.0%	3.6%	4.9%	2.2%	0.0%*	0.0%*	17.0%*	1.6%*	0.3%	1.0%	5.4%	3.3%	2.5%	1.7%
工程階段		海域施工前														
● K-WL-1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.7%	6.5%
● K-WL-2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6%	4.4%



## 海岸鳥類目視

- 分析西北風場自111年10月至112年8月執行4季9次之調查結果
- 目前共紀錄9種保育類鳥類(環評階段共紀錄7種保育類鳥類)，多為西部沿岸常見之保育類鳥種，春夏兩季調查數量較秋冬高

▼ 海岸鳥類目視調查結果



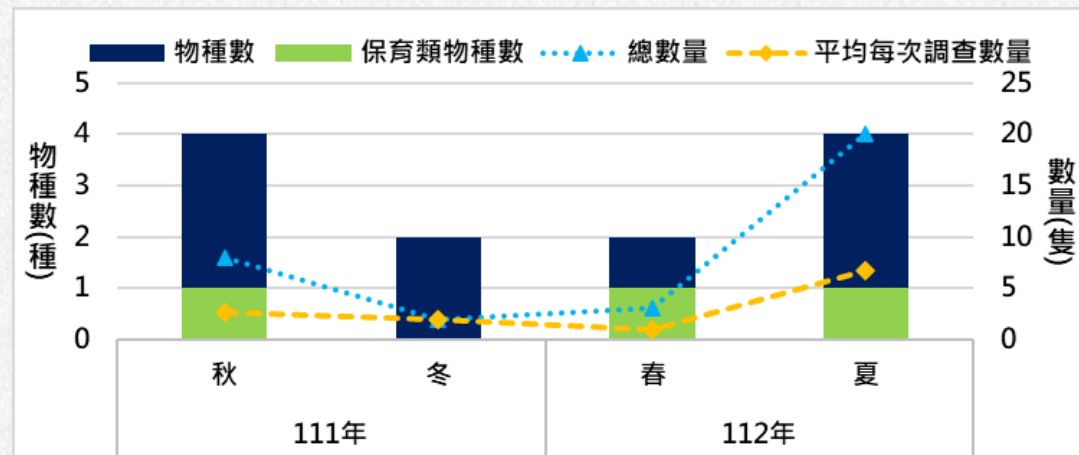
階段	環境影響說明書階段		海域施工前	
年度	105年		111年	112年
調查次數	4季8次		2季3次	2季6次
各季物種數	春季：7目12科36種 夏季：4目9科14種	秋季：6目11科31種 冬季：4目6科17種	秋季：8目22科39種 冬季：7目18科31種	春季：7目23科41種 夏季：7目21科40種
保育類	II：黑面琵鷺、黑翅鳶、魚鷹、紅隼、小燕鷗 III：大杓鵲、燕鴿		II：紅隼、灰面鵟鷹、東方澤鳶 黑翅鳶	II：小燕鷗、鳳頭燕鷗、黑翅鳶 III：紅尾伯勞、黑頭文鳥、燕鴿

## 海上鳥類目視

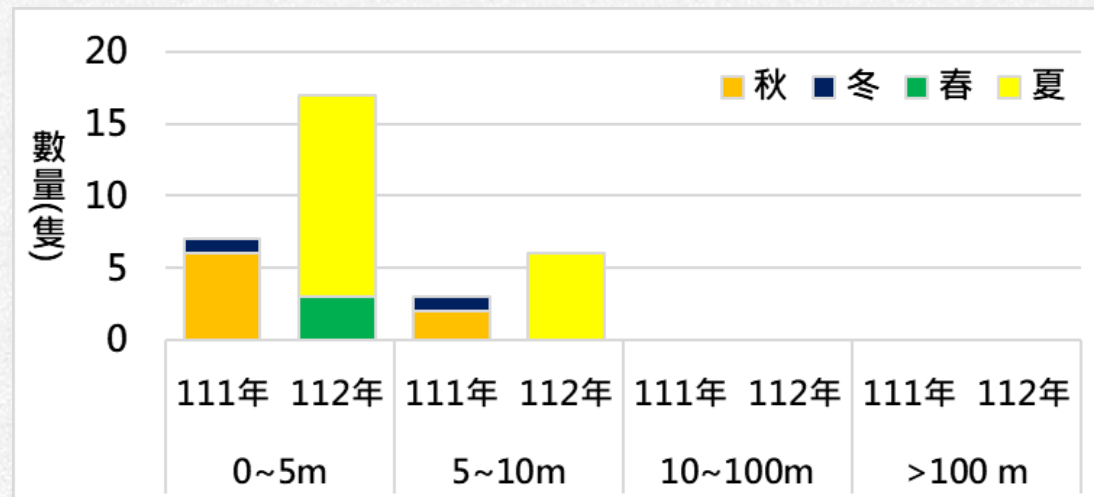
- 分析西北風場自111年10月至112年8月執行4季9次之調查結果
- 共記錄**2種**保育類鳥類，分別為**白眉燕鷗**及**鳳頭燕鷗**
- 夏季**平均每次調查數量較其他季高；飛行高度皆在**10公尺**以下

	環境影響說明書階段 (105年4月~106年3月)	海域施工前 (111年10月~112年8月)
優勢物種	家燕及大水雜鳥	家燕
保育類	白眉燕鷗(II)、鳳頭燕鷗(II)	白眉燕鷗(II)、鳳頭燕鷗(II)
飛行高度	<ul style="list-style-type: none"> <li>飛行高度皆在30公尺以下以0~5公尺為主</li> <li>白眉燕鷗及鳳頭燕鷗皆有10~30公尺之紀錄</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>飛行高度皆在10公尺以下，以0~5公尺為主</li> </ul>

### 海上鳥類目視調查結果



### 海上鳥類目視飛行高度分佈

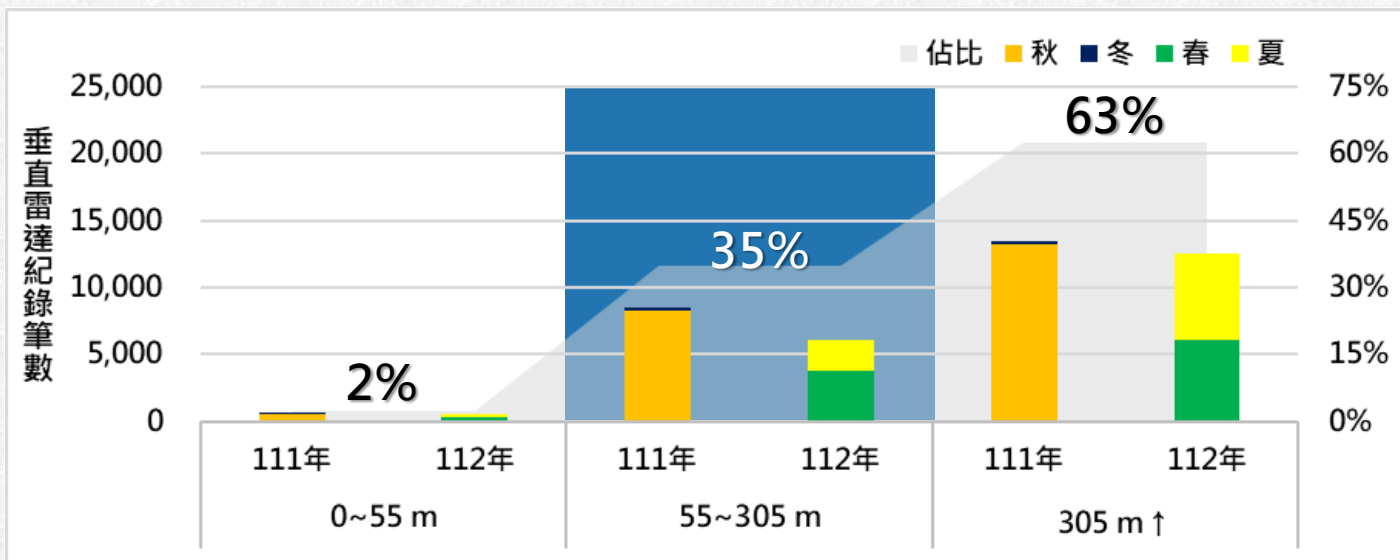




## 海上鳥類雷達

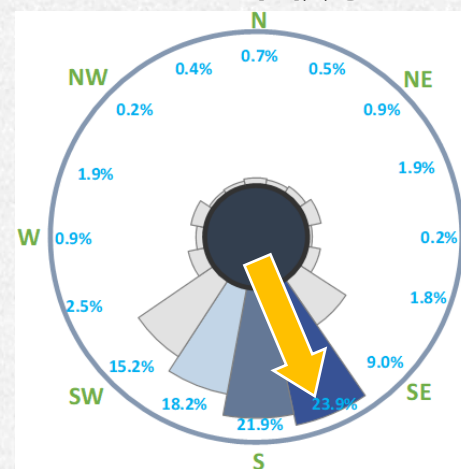
- 分析西北風場自111年10月至112年8月執行4季16次之調查結果
- 春、秋季鳥類飛行方向以南北向為主；冬、夏季則較無一致性
- 鳥類飛行高度在305公尺以上佔63%；55~305公尺佔35%；0~55公尺佔2%
- 各季皆以夜間(18:00~隔日6:00)紀錄數量較多

### 海上鳥類雷達飛行高度調查結果

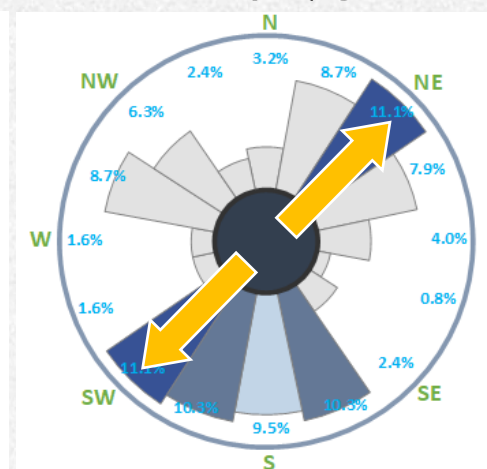


### 海上鳥類雷達飛行方向調查結果

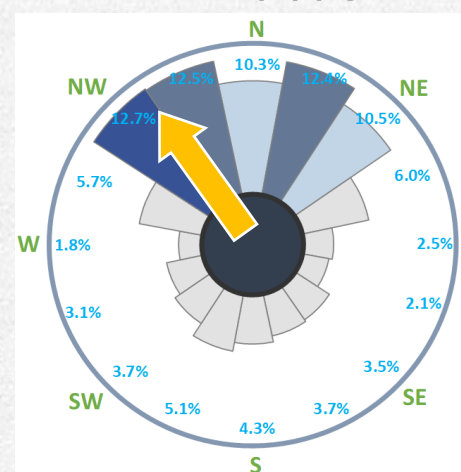
111年秋季



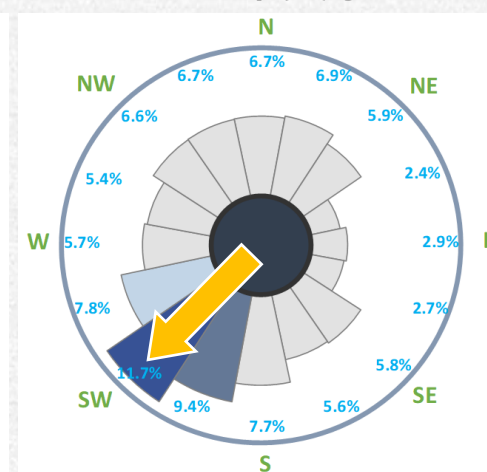
111年冬季



112年春季



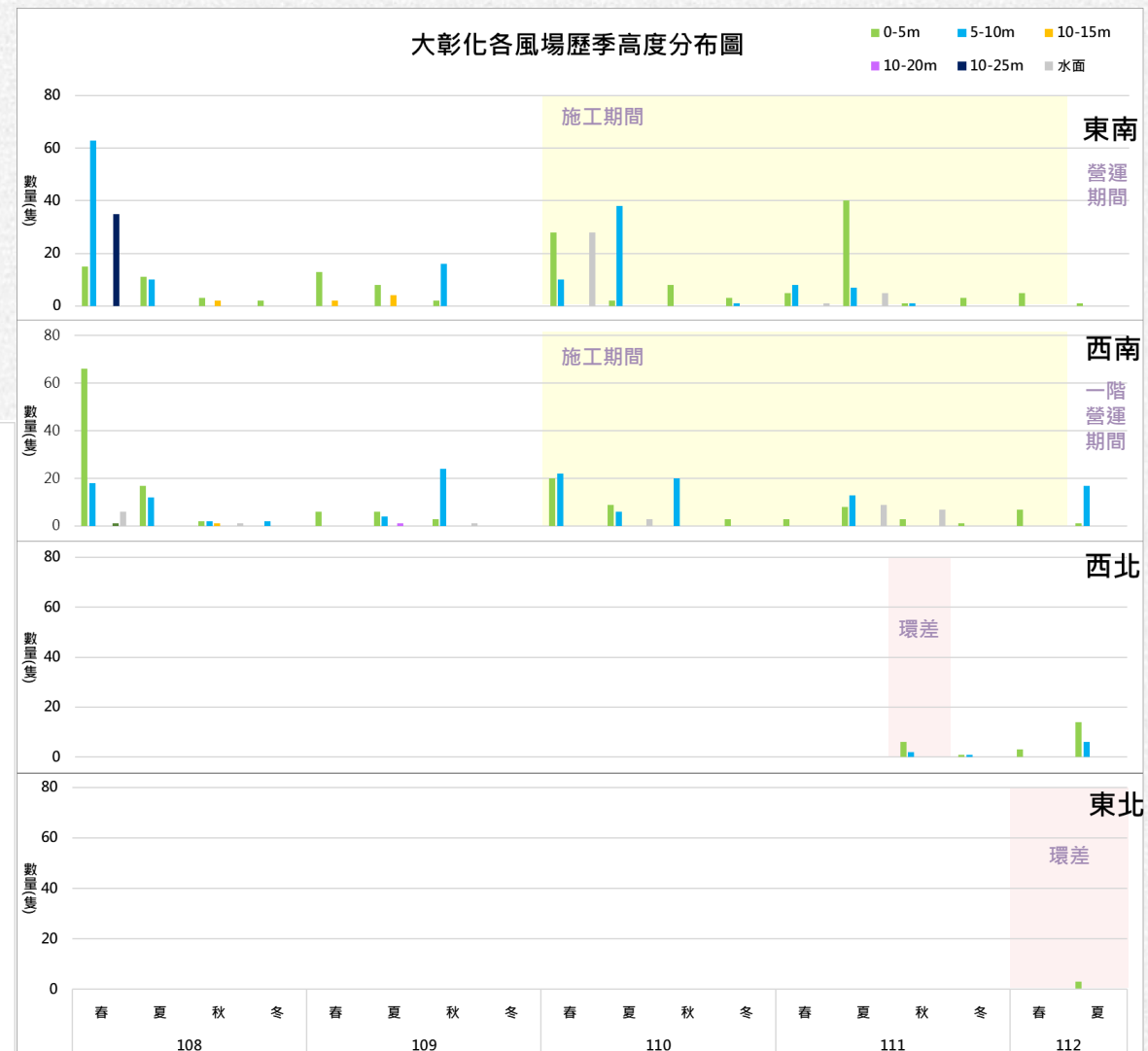
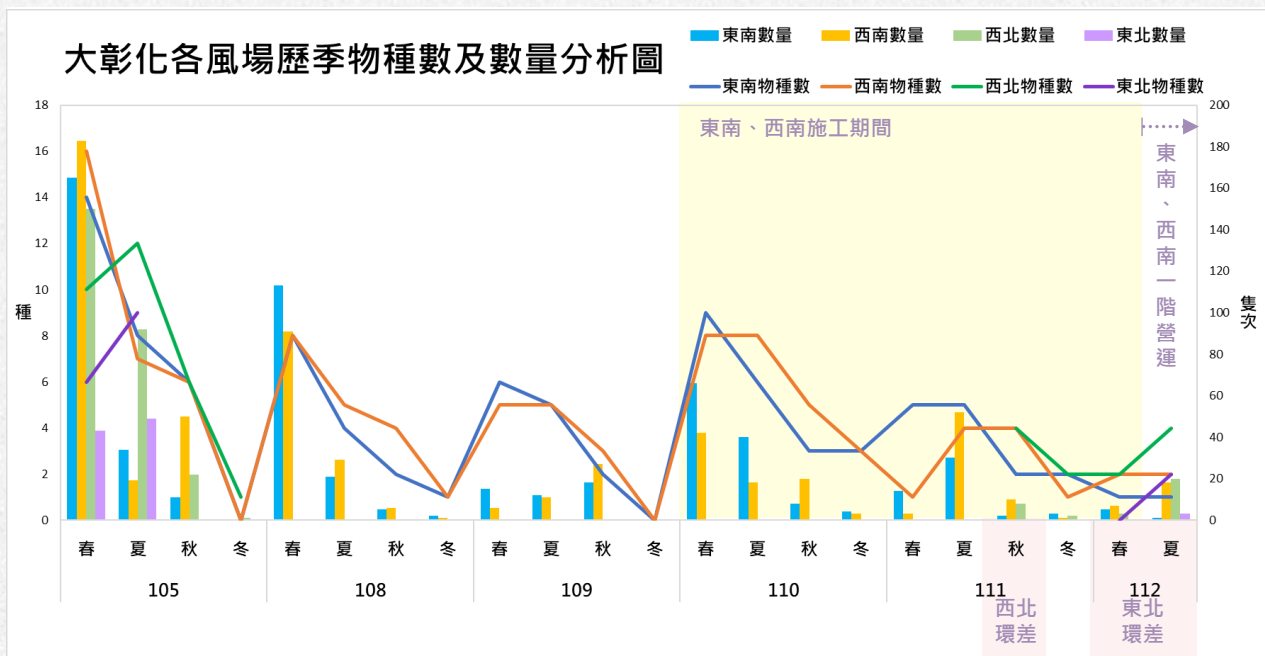
112年夏季





## 海上鳥類目視

- 大彰化各風場目前所紀錄到之**趨勢一致**
- 以目前趨勢而言，鳥類物種數及數量以**春季及夏季**較多，鳥類飛行高度則多在**10公尺以下**



註：環境影響說明書階段各風場皆無詳細高度資料故未呈現



# 環境監測計畫執行成果—彙整大彰化風場執行成果

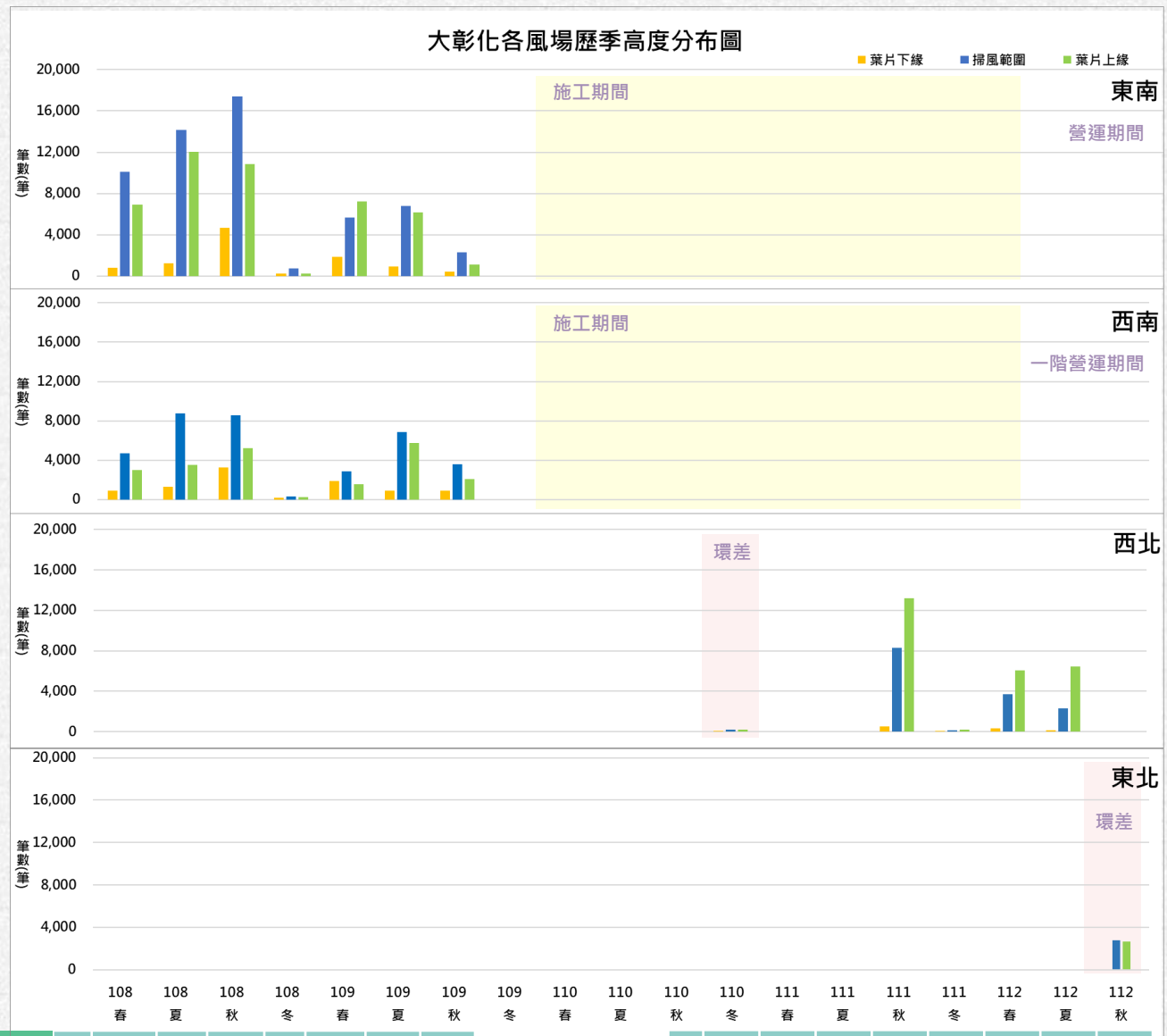
## 海上鳥類雷達

### 飛行高度

- 東南及西南風場施工前(108~109年)鳥類飛行高度多在掃風範圍內
- 西北風場環差(110年冬季)及施工前(111年秋季起)鳥類飛行高度多在葉片上緣範圍
- 東北風場環差(112年秋季)鳥類飛行高度多在掃風範圍內及葉片上緣範圍

### 飛行方向

- 夏季鳥類飛行方向因繁殖季節可能記錄鳥類多以覓食往返移動，而使方向性較多變
- 春、秋及冬季記錄鳥類飛行大多呈季節性遷徙方向移動



主要飛行方向	東南	NE	N	SSE	S	NNE	SSE	S	西北	SSE			SSE	SW	NW	SW	
	西南	NNW	SW	SSE	S	NE	S	S	東北								SSE

## 鳥類繫放衛星追蹤

- 112年6月20日(夏季)於彰化沿海巢區繫放黃頭鷺1隻
- 離開巢區後在濁水溪沿岸活動；接著一路往南，在7月20日抵達嘉義太保地區，並持續在當地活動，直到10月初前往嘉義竹崎活動

▼夏季鳥類繫放衛星追蹤黃頭鷺(代號042E)



0 8 16 km





## PART 05

---

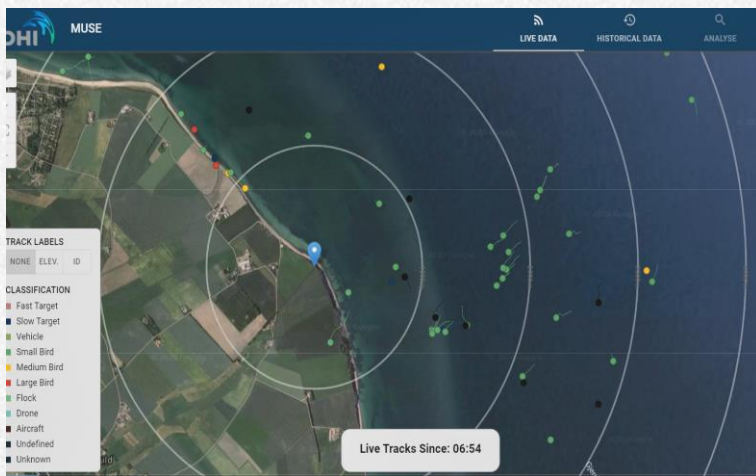
# 鳥類監測儀器 設置規劃

## ■ 高效能雷達

- ❑ 規劃選用 3D Max Robin Radars 高效能雷達
- ❑ 為目前唯一擁有360度監測範圍，及同時以高畫質3D追蹤多隻個體的雷達
- ❑ 雷達記錄鳥類之飛行路徑
- ❑ 具有過濾離岸環境中雷達訊號雜波的功能



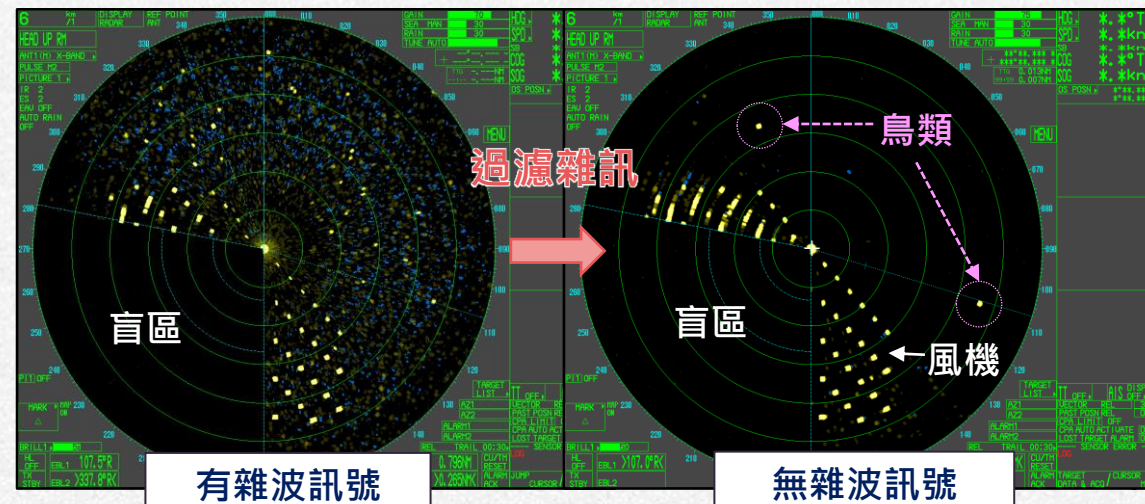
3D Max Robin Radars



## 2D、3D、3DMax 雷達之比較

2D 雷達	3D 雷達	3D Max 雷達
無法提供飛行高度資料	只有固定垂直雷達，因此只有垂直雷達及水平雷達重疊處有飛行高度資料，且無法與相機搭配使用	<u>可全方位3D追蹤鳥類動向，並可與相機搭配使用辨認鳥類物種</u>

## 3DMax 雷達雜訊過濾功能



## ■ 高效能錄影設備

- 規劃選用 DHI MUSE FLIR M400 x1 熱影像攝影機，以及 DHI MUSE Rvision FLIR M300C x2 日間攝影機，與 Datcon A1000 x1 日間攝影機
- 高效能錄影設備可長期抗風，並擁有最先進的光學儀器、熱感器及高畫質放大影像
- 鏡頭能根據3D雷達資料進行旋轉、追蹤，具有高靈敏度的CMOS百萬像素攝影鏡頭模組，其中Datcon A1000更搭載強大變焦鏡頭

## ■ 鳥類碰撞監測系統

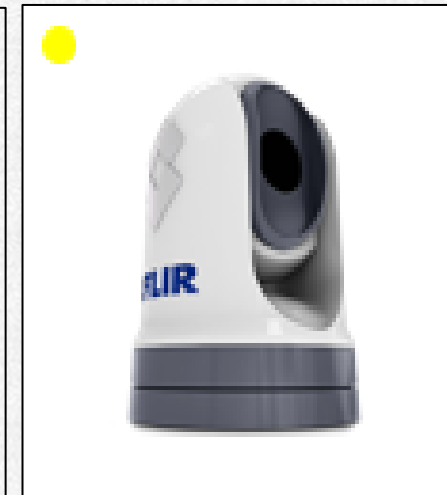
- 規劃選用 DTBird 碰撞監測系統
- 碰撞監測系統包含日間攝影機、熱影像攝影機等功能之監視設備，該監視設備亦含內建麥克風功能之錄音設備
- 透過偵測碰撞控制的技術，即時偵測飛行中鳥類，進行全天候的即時監控
- 在攝影機監視區域內，能偵測到大部分飛行中鳥類，並記錄飛行中鳥類的影像、聲音和數據

FLIR M400



熱影像攝影機

FLIR M300C



日間攝影機

Datcon A1000



日間攝影機





## PART 06

---

# 其他在地回饋 及參與活動



## 地方回饋及參與活動(112年)



參與在  
地活動



沃旭能源與彰師大地理學系合作  
永續發電站系列講堂(112.08~11)

大葉大學地方創生與SDG研討會  
分享離岸風電與彰化共好(112.10)

贊助鹿港馬拉松  
獨家冠名推出沃旭5K親子跑路線(112.11)



# PART 07

---

# 結語

- 本計畫將依環評承諾事項持續辦理環境監測工作，並且落實相關環境保護對策
- 相關環境監測成果及監督委員會辦理情形亦將於彙整更新後公佈於網站，以達資訊公開  
沃旭能源官方網站：<https://orsted.tw/zh/orsted-in-taiwan/our-projects/monitoring-result>
- 與會人員、相關機關及團體對於開發單位之說明如有意見不及於現場提出者，可於會議結束後十五日內以書面傳真或電子郵件提出

## 本計畫相關人員聯絡方式

聯絡人	電話	傳真	Email
大彰化西北離岸風力發電股份有限公司 專案申辦經理 陳厚任	02-2722-1617	02-2722-0226	HACHE@orsted.com
光宇工程顧問股份有限公司(環評顧問公司) 資深經理 王敏宥 副理 張慶媛	02-2698-1277 #132 02-2698-1277 #149	02-2698-1284	eric@mail.kunitech.com.tw zoechang@mail.kunitech.com.tw

# 簡報完畢 敬請指教

Thank you

