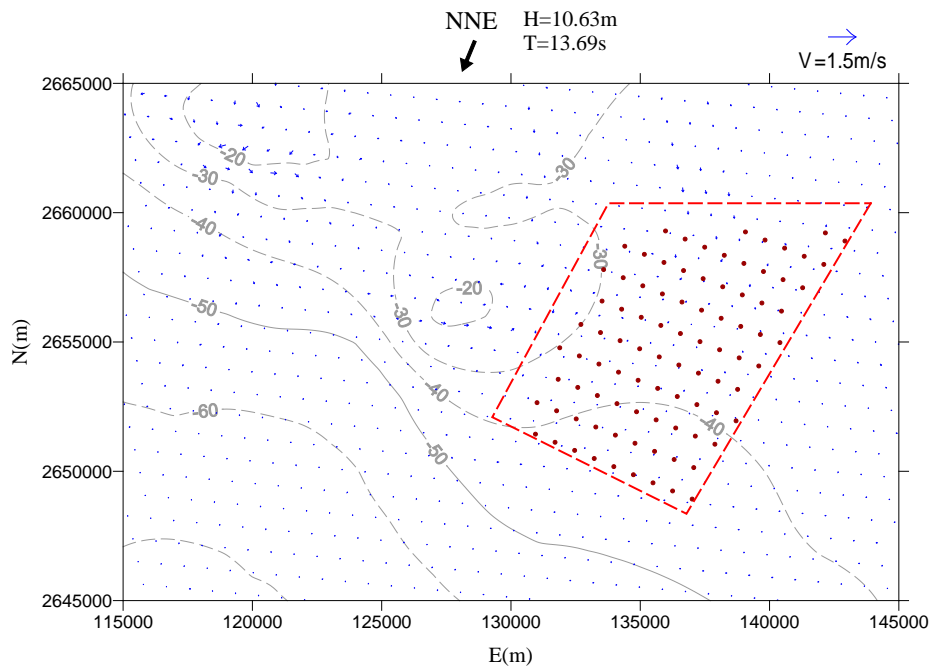
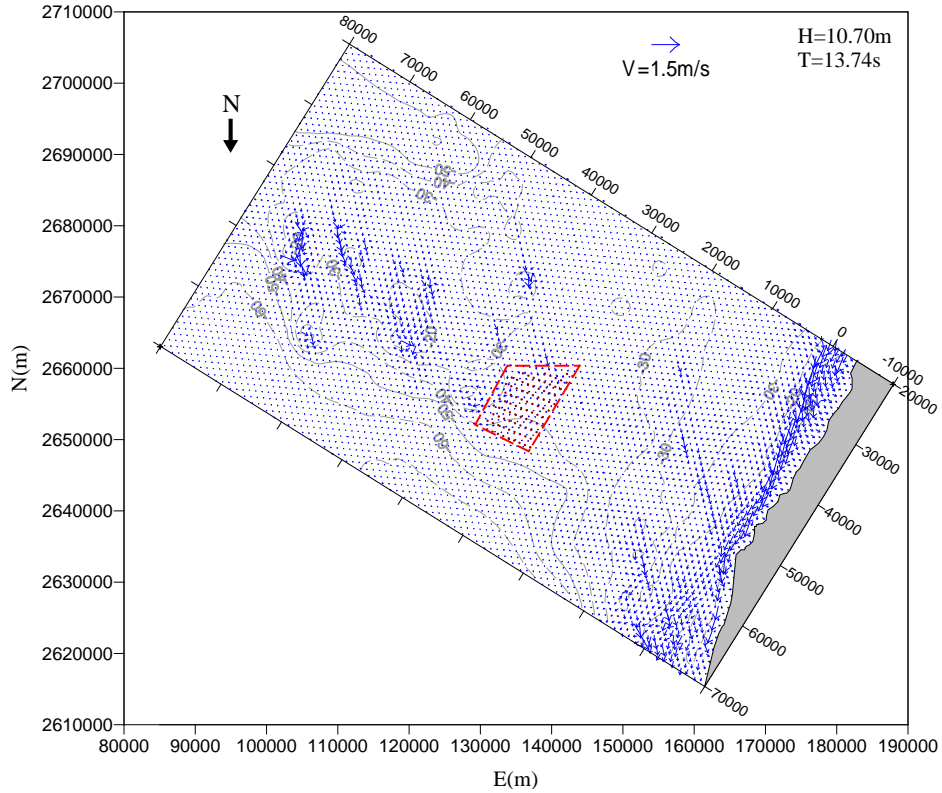


(a) 全域

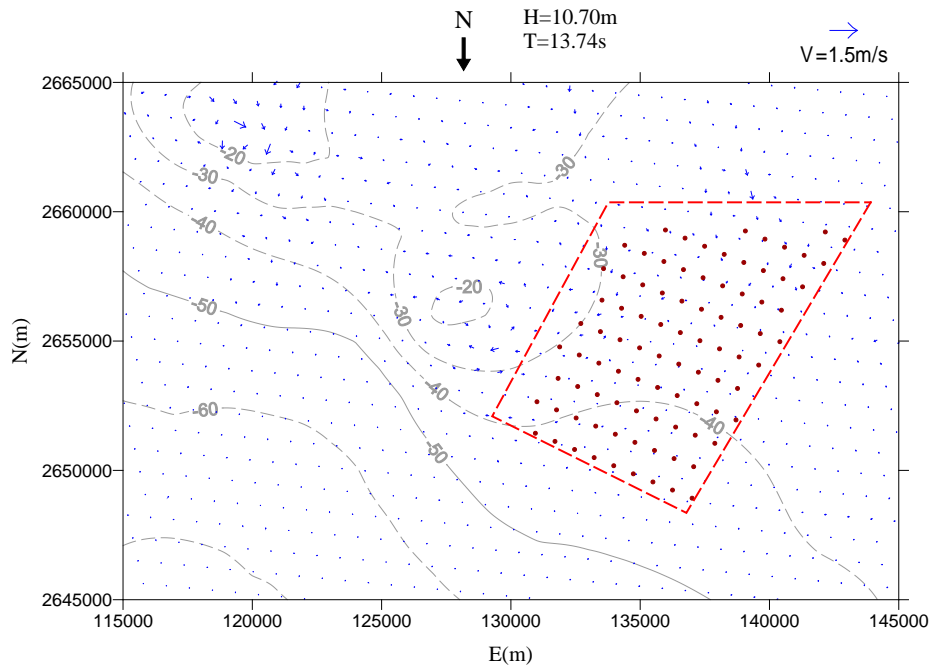


(b) 離岸風場區域

圖3.27 設置後(8MW)50年重現期颱風流場分佈圖(外海波高10.63公尺、週期13.69秒、波向NNE)

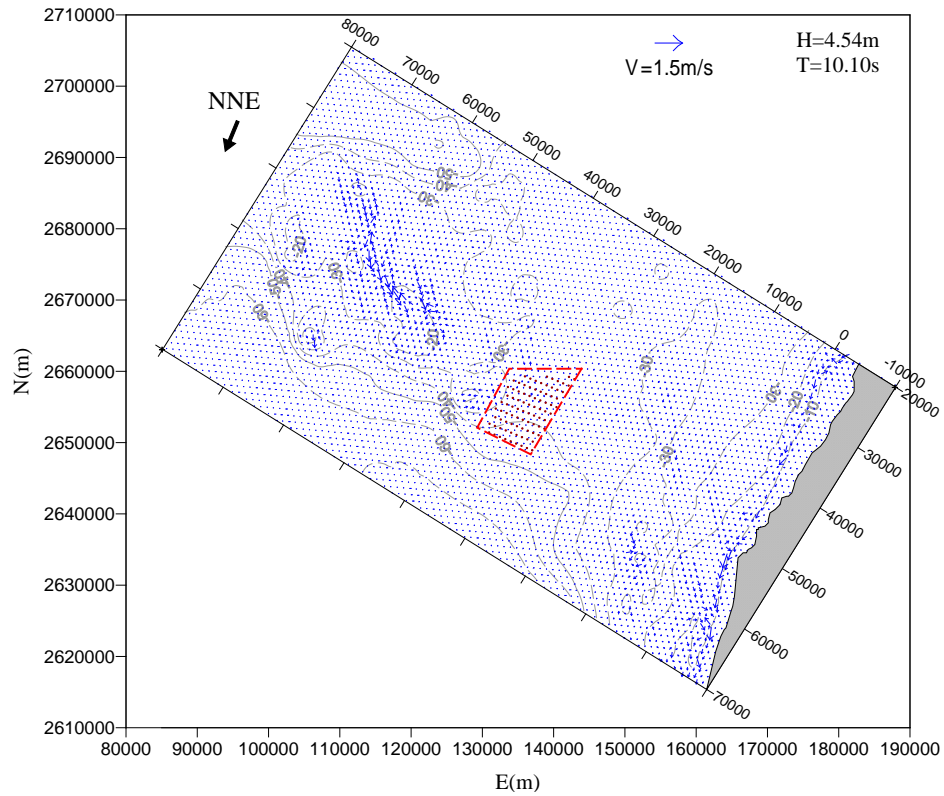


(a) 全域

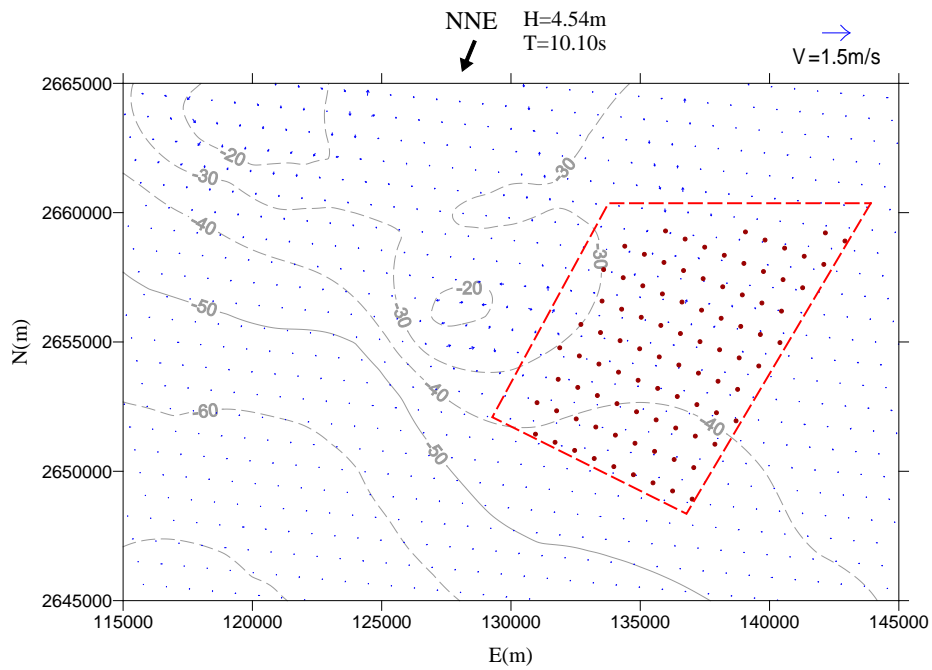


(b) 離岸風場區域

圖3.28 設置後(8MW)50年重現期颱風流場分佈圖(外海波高10.70公尺、週期13.74秒、波向N)

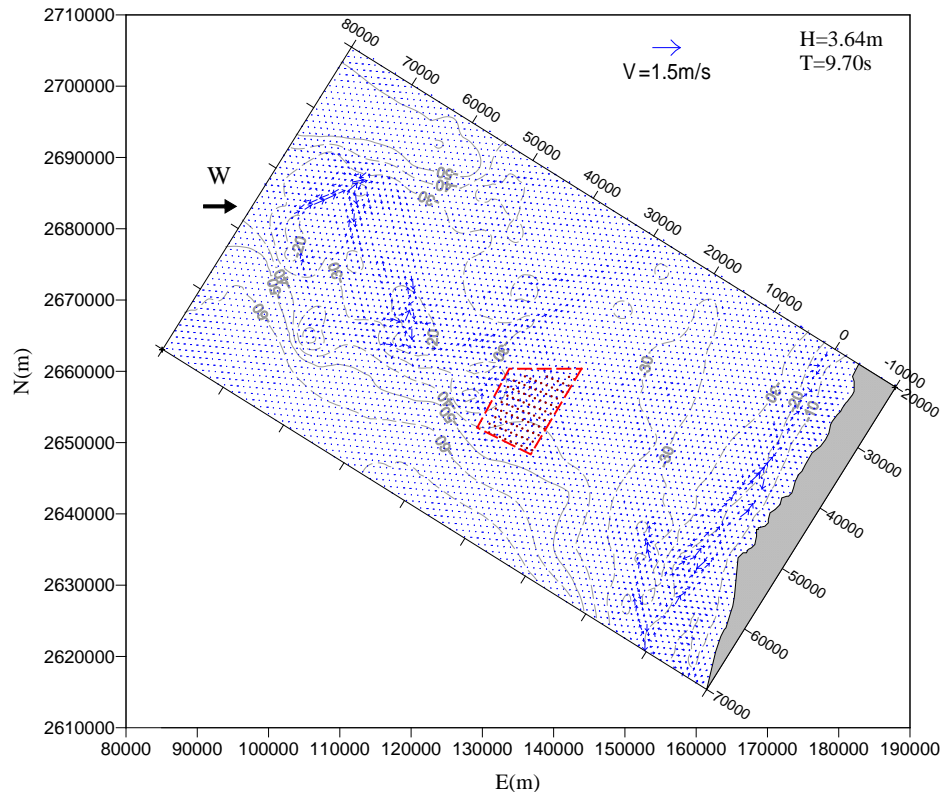


(a) 全域

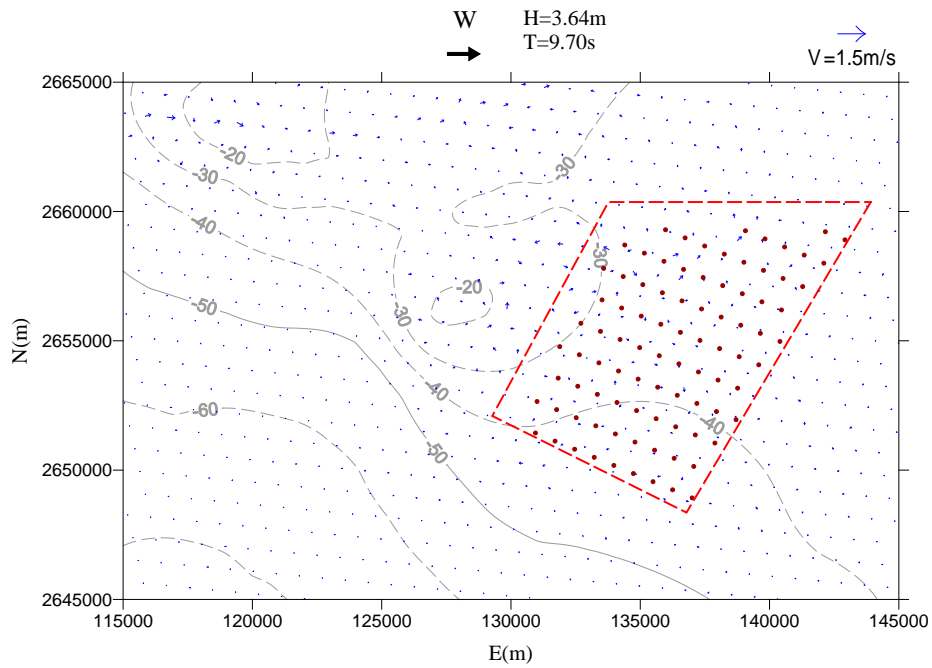


(b) 離岸風場區域

圖3.29 設置後(8MW)冬季季風流場分佈圖(外海波高4.54公尺、週期10.10秒、波向NNE)



(a) 全域



(b) 離岸風場區域

圖3.30 設置後(8MW)夏季季風流場分佈圖(外海波高3.64公尺、週期9.70秒、波向W)

3.4 海岸變遷模式

3.4.1 海岸變遷模式控制方程式

本計畫選取之海岸變遷模式，包含海域地形變化模式以及海岸線變遷模式。前者可模擬平面海域地形短期至中期的侵淤變化趨勢，後者則可以模擬中長期海岸線變遷趨勢。

1. 海域地形變化控制方程式

本計畫選取之海域地形變化模式，採用漂砂連續方程式如下式：

$$-\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{1}{1-\lambda} \left(\frac{\partial q_x}{\partial x} + \frac{\partial q_y}{\partial y} + q \right) = 0 \dots\dots\dots(91)$$

式中 q 為輸砂之源或匯， λ 為底質砂粒之孔隙率， q_x 為 x 方向單位寬度漂砂量， q_y 為 y 方向單位寬度漂砂量。

有關漂砂量的計算式甚多，本計畫採用 Yamaguchi 等人(1981)所提之二維漂砂量估算式，此一公式應用在海域地形變化之實例計算中，Yamaguchi 等人(1981)經驗證結果尚稱滿意，其表示式為：

$$q_x = C_0 \frac{\rho}{\rho_d} \left(\frac{\Psi^*}{\Psi_c^*} - 1 \right) hU \dots\dots\dots(92)$$

$$q_y = C_0 \frac{\rho}{\rho_d} \left(\frac{\Psi^*}{\Psi_c^*} - 1 \right) hV \dots\dots\dots(93)$$

其中當 $\Psi^* < \Psi_c^*$ 時， q_x 與 q_y 則為 0。表示由波浪所引起之底質平均濃度，本文依 Yamaguchi 等人(1981)之建議取 $C_0 = 0.04$ ， ρ_d 為底質之密度，而 Ψ^* 為無因次徐爾滋數 (Shields number)， Ψ_c^* 為底質移動之臨界徐爾滋數，其表示式分別為

$$\Psi^* = C_f W_b^2 / \gamma'_d g D_{50} \dots\dots\dots(94)$$

$$\Psi_c^* = C_f V_c^2 / \gamma'_d g D_{50} \dots\dots\dots(95)$$

式中 V_c 為底質移動的臨界流速，此處採用 Hallermeier(1981)所提之計算式：

$$V_c = 0.35D_{50}^{0.25} (\gamma'_d g)^{0.75} \omega^{-0.5} \dots\dots\dots(96)$$

式中 D_{50} 為底質中值粒徑， $\gamma'_d = (\rho_d - \rho) / \rho$ 為底質浸水比重。

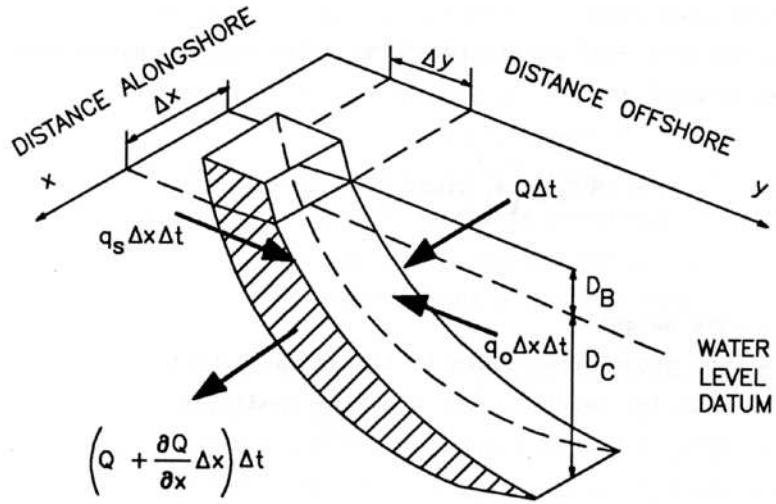
2. 海岸線變遷控制方程式

本計劃是以 GENESIS 模式為基礎來計算海岸線變遷，GENESIS 系統是由瑞典的 Hans Hanson (1987) 所開發的，後經 Hans Hanson 和 Nicholas C. Kraus(1989)，由美國陸軍部的 Coastal Engineering Research Center (CERC) 倡導推廣。

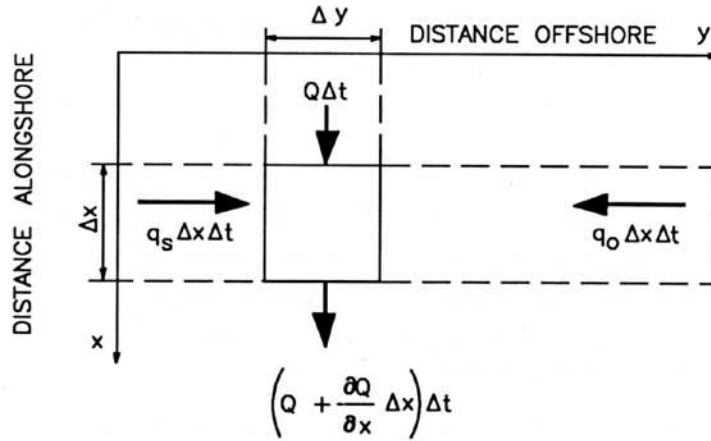
海岸線變遷模式的控制方程式是以質量守恆定律為基礎。以一卡式座標為基準，y 軸代表向、離岸的方向（垂直於海岸線），x 軸代表沿海岸線的方向（圖 3.31）。假設海灘的平均剖面不變，海岸以此剖面形狀往陸地或外海平行移動。若以平均海面為基準， Δy 代表海岸線位置水平移動的距離， Δx 代表兩相鄰海岸剖面的間隔； D_B 代表波浪所能達到陸側的最大高程； D_C 為海側無顯著漂砂移動的臨界水深。在 Δt 的時間，此區間的輸砂體積為 $\Delta V = (D_B + D_C)\Delta x\Delta y$ ，亦即輸砂在此區間進出的量。若沿岸漂砂率的變化為 ΔQ ，則在此區間兩側邊所產生之沿岸方向體積淨變化量為 $\Delta Q\Delta t = (\partial Q / \partial x)\Delta x\Delta t$ 。假設在離岸 (q_s) 與向岸 (q_o) 的輸砂量之和為 $q (= q_s + q_o)$ ，則由向離岸砂源所產生之體積淨變化量為 $q\Delta x\Delta t$ 。由輸砂量之連續性可得 $\Delta V = (D_B + D_C)\Delta x\Delta y = ((\partial Q / \partial x) + q)\Delta x\Delta t$ 。若 $\Delta t \rightarrow 0$ ，海岸線長期變遷的控制方程式為：

$$\left(\frac{\partial y}{\partial t}\right) + \left(\frac{1}{D_B + D_C}\right)\left(\frac{\partial Q}{\partial x} - q - q_{river}\right) = 0 \dots\dots\dots(97)$$

式中， q_{river} 為來自內陸河川砂源單位時間單位寬度之輸砂量。上式可由數學解析或數值計算方法求解；其中數學解析法適用於理想的邊界情況，而數值計算法中一般以 GENESIS 系統等模式進行實際海岸線變化之預測。模式中的沿岸漂砂量的經驗公式，通常可寫成：



a. Cross-section view



b. Plan view

圖3.31 海岸線變遷計算示意圖(Hanson and Kraus, 1989)

$$Q = (H^2 C_g)_b [a_1 \sin 2\theta_{bs} - a_2 \cos \theta_{bs} \left(\frac{\partial H}{\partial x}\right)]_b \dots\dots\dots(98)$$

式中， H_b 為碎波之有義波波高； C_{gb} 為碎波狀態下以線性波浪理論求得的群波波速； b 為下標，代表在碎波狀態下的各種波浪條件； θ_{bs} 為碎波時之波峰線與當地海岸線之間的夾角； a_1 及 a_2 各為一無因次的參數，可分別表示為：

$$a_1 = \frac{K_1}{16 \left(\frac{\rho_d}{\rho} - 1\right) (1 - \lambda) (1.416)^{5/2}} \dots\dots\dots(99)$$

$$a_2 = \frac{K_2}{8\left(\frac{\rho_d}{\rho} - 1\right) (1 - \lambda) \tan \beta (1.416)^{7/2}} \dots\dots\dots(100)$$

式中， K_1 及 K_2 是與當地波浪及漂砂相關之校正或經驗係數； ρ_d 為砂粒的密度； ρ 為海水的密度； λ 為底床砂粒的孔隙率； $\tan \beta$ 為在沿岸漂砂作用下之海灘平均坡度。

式(98)等號右方的第一項代表由斜向入射波浪所造成的沿岸漂砂量。Komar 與 Inman (1970)由追蹤實驗的結果，以均方根的波高來計算漂砂量，訂出 $K_1 = 0.77$ 。Kraus 等人(1988)建議在一般的設計上， K_1 值應在 0.58~0.77 之間較為合理。在工程應用上，大都採用有義波高，因此可藉由 1.416 這個常數轉換為均方根值後，再配合 K_1 之值來估計漂砂量。

式(98)等號右側的第二項代表由沿岸碎波波高的梯度變化($\partial H_b / \partial x$)所計算的沿岸漂砂量。Ozasa 與 Brampton(1980)曾將此波高梯度所造成的影響引用到海岸變遷數值模式。在一開放性的海域，碎波波高梯度所造成的影響皆小於斜向入射波的影響。但在結構物的鄰近及背後區域，因繞射改變碎波波高的分佈，故此項修正有助於改善模式的精確度。

雖然 K_1 與 K_2 的值可由經驗來決定或視為一常數，但在模式的校正中，常被視為一常數，稱為”傳送常數”。 K_1 所代表的是模擬海岸線變遷之時間縮尺及沿岸漂砂率的多寡，在其控制上，需要與式(97)的係數 $1/(D_B + D_C)$ 一致。再者， K_2 的值通常假定等於 K_1 或是 K_1 的半值；惟當使用 $K_2 = K_1$ 時，會誇大結構物鄰近海域海岸線變化的計算及造成數值模擬的不穩定性，因此等值之假設少有人用。

整體而言，在海岸線長期變遷的數值模擬公式中，藉由若干合理的假設與一些近似值的使用，可以表示相當於海岸附近實際的沿岸漂砂狀況，並以 K_1 及 K_2 為模式的校正參數。通常 K 值的大小是以模擬在一段時間內，計算的海岸線與實測的海岸線的比較、沿岸漂砂率的多寡及其方向而定。

(1) 沿岸漂砂的活動深度

在使用 GENESIS 系統時，需給定主要的沿岸漂砂傳送深度。基本上這與碎波帶的寬度有關。Hallermeier (1983)以深海波浪條件計算 D_{LT0} (沿岸漂砂傳送最大深度)，進而計算海灘剖面之平均坡度 $\tan \beta$ ，

$$D_{LT0} = [2.3 - 10.9(\frac{H_0}{L_0})]H_0 \dots\dots\dots(101)$$

式中， H_0/L_0 為深海波浪尖銳度； H_0 為波浪的深海有義波高； L_0 為波浪的深海波長。

(2) 漂砂運動的臨界水深

海灘剖面上底床砂粒無明顯之移動時，該處之水深稱為「漂砂運動之臨界水深」(D_C)。雖然，臨界水深並不容易量得，但一般可由經驗公式估計，如下式所示：

$$D_C \approx D_{LT0} = [2.3 - 10.9(\frac{H_0}{L_0})]H_0 \dots\dots\dots(102)$$

(3) 河川輸砂

在計算領域範圍中如包含河川出海口，則須考慮河川之向離岸輸砂量，一般以年平均河口輸砂轉換為單位時間單位寬度之輸砂量 q_{river} 。

3.4.2 數值方法

(1) 海域地形變化數值模式

地形變化之模式以漂砂連續方程式為控制式，將式(91)以差分法離散後可得

$$h_{i,j}^{n+1} = h_{i,j}^n + \frac{\Delta t}{1-\lambda} \left(\frac{q_{xi+1,j} - q_{xi-1,j}}{2\Delta x} + \frac{q_{xi,j+1} - q_{xi,j-1}}{2\Delta y} + q \right) = 0 \dots\dots\dots(103)$$

式中上標 n 表時間段。

(2) 海岸線變遷數值模式

在數值解的過程中，需先將沿岸距離切割成某一固定寬度的格點(稱為「格點間隔」)，再將模擬的時間分成微小的時間間隔(稱為「時間間隔」)。假設格點間隔與時間間隔甚小，則可利用有限差分法逐步計算式(98)的數值解。

由圖 3.31 與式(97)，可將式(97)的數學式改寫成有限差分式：

$$\Delta y = -\frac{\Delta t}{D_B + D_C} \frac{\Delta Q}{\Delta x} \dots\dots\dots(104)$$

為方便計算，上式忽略 q 與 q_{river} 對 Δy 所造成的影響。式中， ΔQ 為格點邊界上沿岸漂砂率的變化量。由式(104)可看出，海岸線變化量 Δy 與 Δt 成正比而與 Δx 成反比。

在數值模擬系統中，若將時間與格點間隔放大，則會迅速得到數值解，但其精確度卻反而不足；若將時間與格點間隔縮小，不僅能詳細描述波浪與海岸線狀況，更能增加海岸線變化計算的精確性，惟其計算時間將隨之大幅增加。

若波浪碎波角度與海岸線之間夾角 θ_{bs} 甚小，則可將式(97)簡化，並檢驗數值計算系統的安定性。首先，假設 θ_{bs} 甚小，則 $\sin 2\theta_{bs} \cong 2\theta_{bs}$ 。假設波浪入射角度不隨 x 改變，式(98)中之 Q 可衍生為 $\partial Q/\partial x \approx \partial(2\theta_{bs})/\partial x \approx 2\partial^2 y/\partial x^2$ ，再代入式(97)成為 (Kraus and Harikai, 1983)：

$$\frac{\partial y}{\partial t} = (\varepsilon_1 + \varepsilon_2) \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} \dots\dots\dots(105)$$

式中，

$$\varepsilon_1 = \frac{2K_1}{(D_B + D_C)} (H^2 C_g)_b \dots\dots\dots(106)$$

$$\varepsilon_2 = \frac{K_2}{(D_B + D_C)} (H^2 C_g \cos \theta_{bs} \frac{\partial H}{\partial x})_b \dots\dots\dots(107)$$

式(105)為一擴散方程式 (Diffusion-type equation)；其數值安定性可由下式而決定：

$$R_s = \frac{\Delta t (\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{(\Delta x)^2} \dots\dots\dots(108)$$

式中， R_s 為 Courant number。

3.4.3 離岸風場地形變遷數值模擬分析

本計畫首先針對彰化離岸風場(第 19 區)的離岸風機設置前後，進行波高與流場之數值模擬分析。計算領域範圍之地型水深如圖 3.5 所示，根據表 3.8 數值模式計算條件與參數，模擬彰化離岸風場(第 19 區)設置前後的地形變化，模擬的時間為 1 年。

1. 離岸風場設置前

圖 3.32 為彰化離岸風場(第 19 區)設置前數值模式模擬計算領域之地形侵淤變化的結果，整個計算範圍侵淤深度分佈約在 ± 0.3 公尺之間，主要地形侵淤範圍約在水深 0~20 公尺之颱風引致近岸流卓越的區域。

2. 離岸風場設置後(6MW)

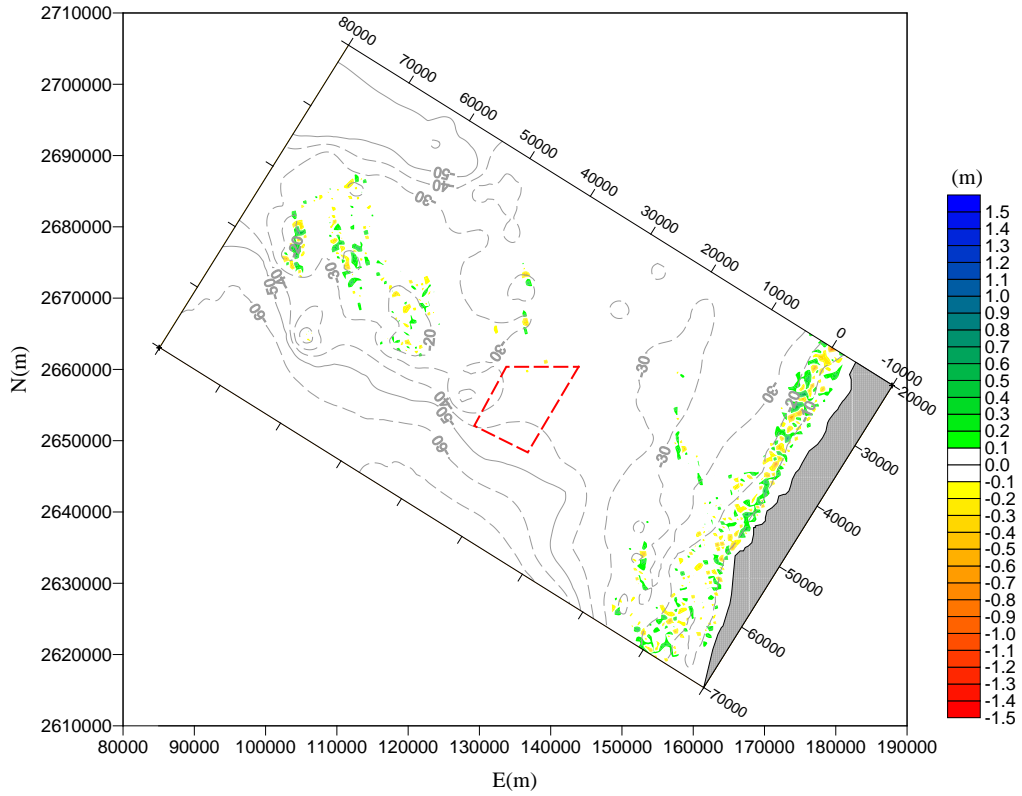
圖 3.33 為彰化離岸風場(第 19 區)6MW 風機設置後數值模式模擬計算領域之地形侵淤變化的結果。從模擬結果可以看到侵淤變化分佈的情形，整個計算範圍侵淤深度分佈約在 ± 0.3 公尺之間，主要地形侵淤範圍約在水深 0~20 公尺之颱風引致近岸流卓越的區域。

3. 離岸風場設置後(8MW)

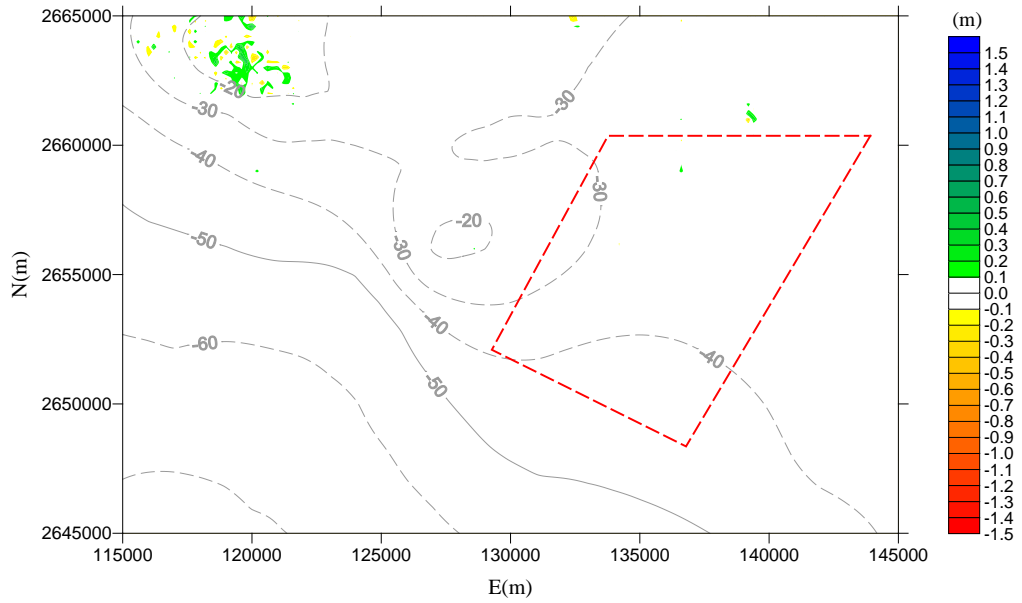
圖 3.34 為彰化離岸風場(第 19 區)8MW 風機設置後數值模式模擬計算領域之地形侵淤變化的結果。從模擬結果可以看到侵淤變化分佈的情形，整個計算範圍侵淤深度分佈約在 ± 0.3 公尺之間，主要地形侵淤範圍約在水深 0~20 公尺之颱風引致近岸流卓越的區域。

4. 綜合評估

在彰化離岸風場(第 19 區)風機設置後對地形侵淤變化的影響，由模擬結果可以看到影響的程度並不大，主要影響海岸地形變化的原因還是以近岸流為主。本案風場範圍距海岸線很遠，基本上流場對海岸地區地形變化的影響幾可忽略。另外，位於風場範圍之海域，在風場設置前後其地形變化幾乎無改變(低於 ± 0.1 公尺)，僅局部極小區域有約 ± 0.3 公尺之間之地形變遷，基本上流場對風場範圍地形變化的影響幾可忽略。

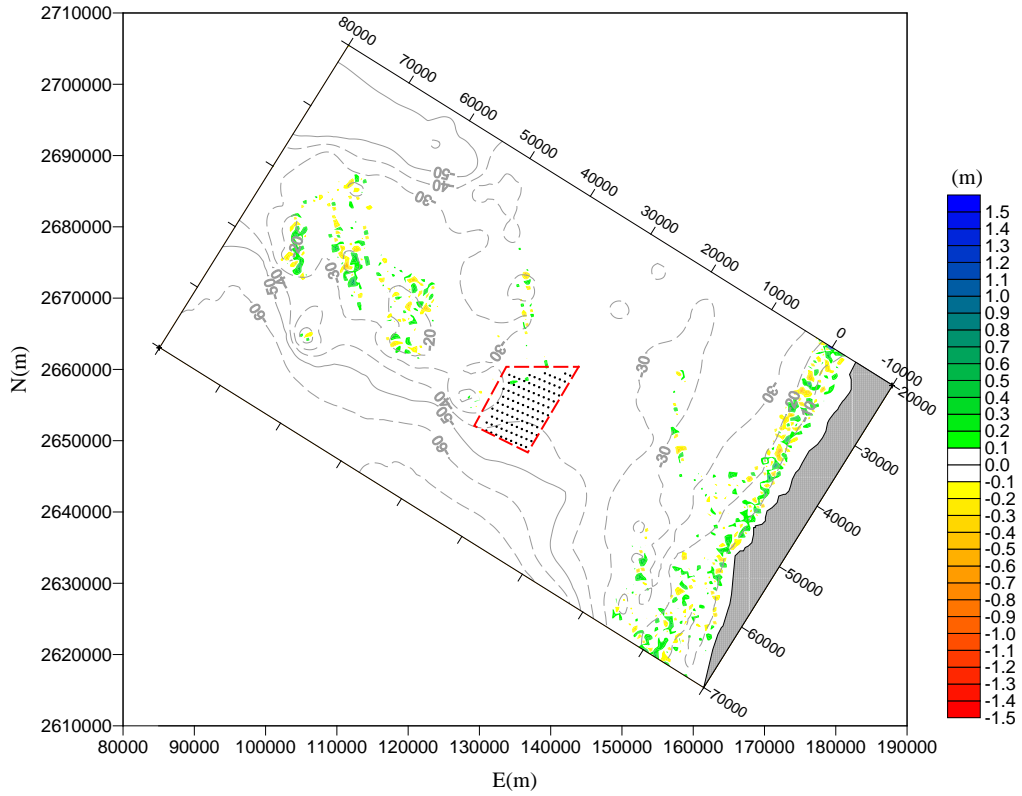


(a) 全域

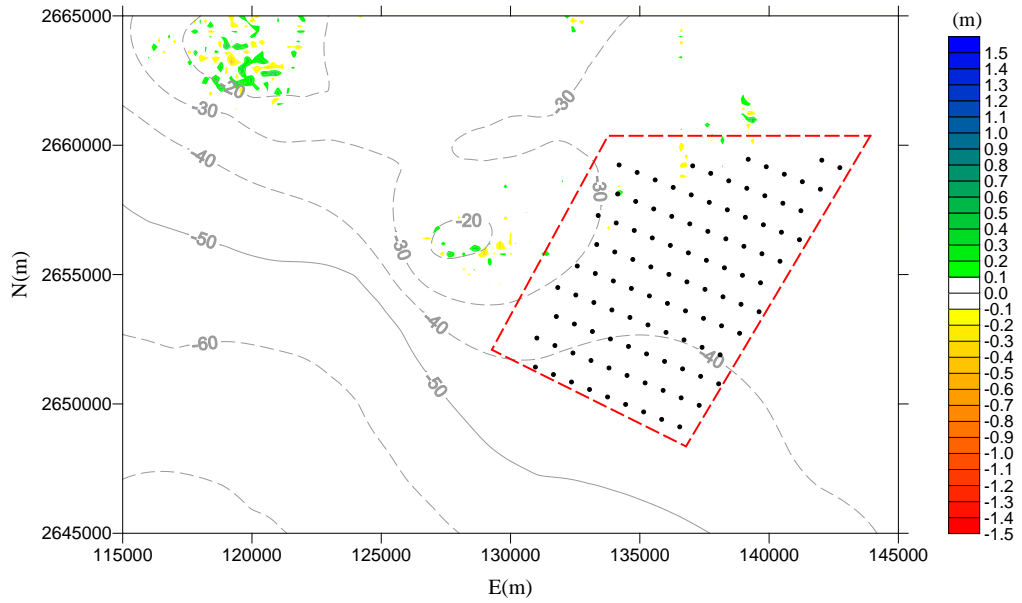


(b) 離岸風場區域

圖3.32 彰化離岸風場(第19區)設置前附近海域數值模擬地形1年侵淤變化圖

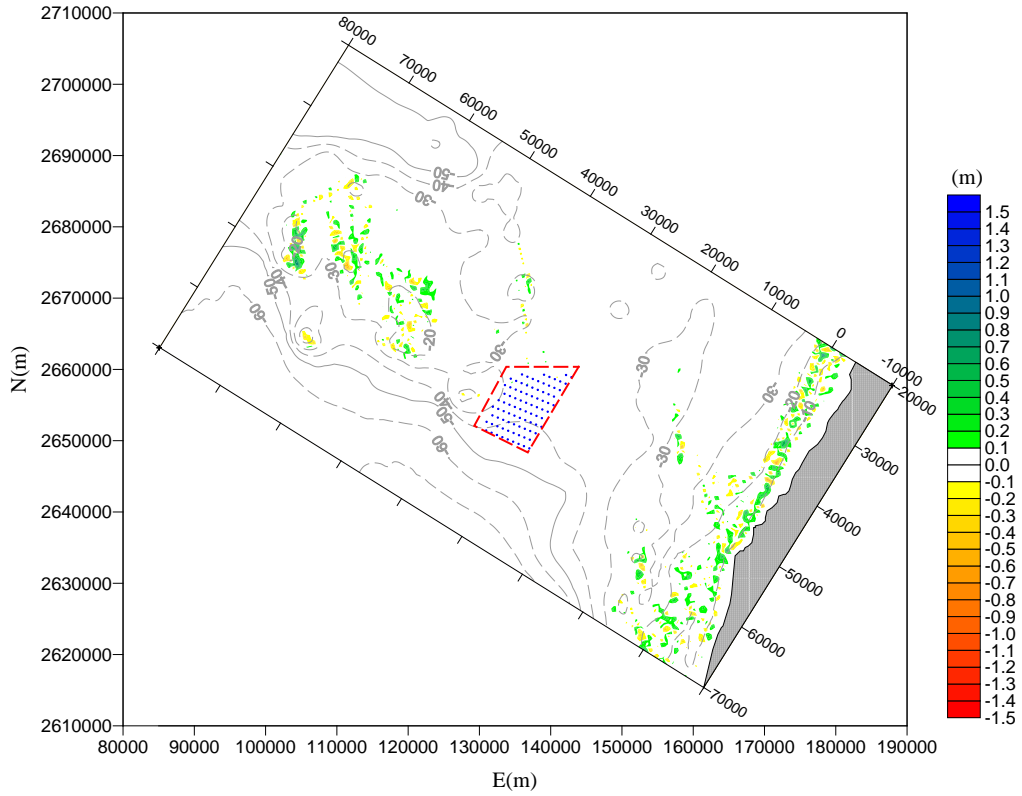


(a) 全域

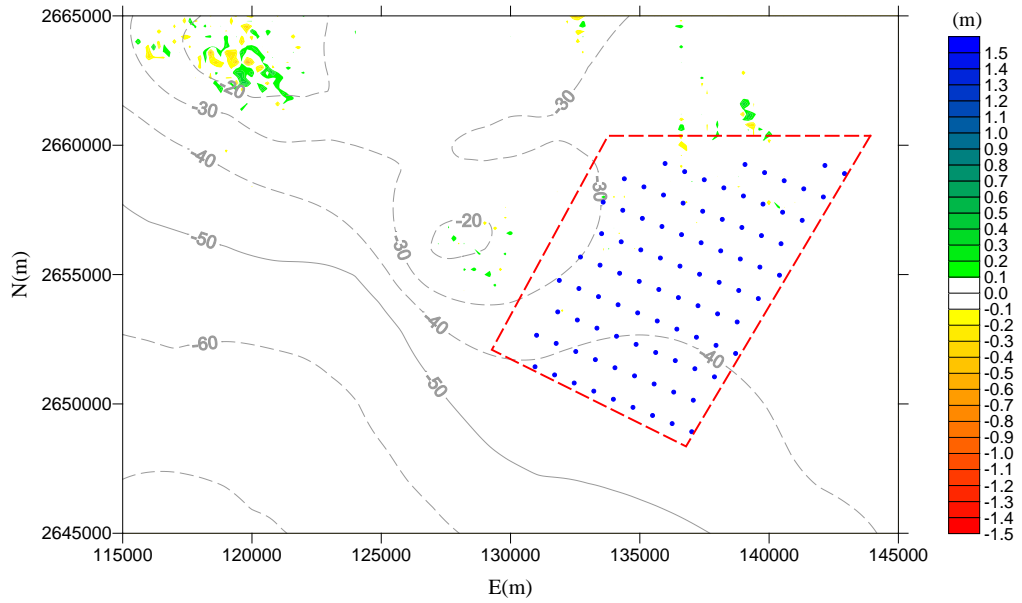


(b) 離岸風場區域

圖3.33 彰化離岸風場(第19區)設置後(6MW)附近海域數值模擬地形1年侵淤變化圖



(a) 全域



(b) 離岸風場區域

圖3.34 彰化離岸風場(第19區)設置後(8MW)附近海域數值模擬地形1年侵淤變化圖

第四章 離岸風場設置後基樁附近地形變動分析

本研究計畫主要在探討彰化離岸風場第 19 區開發對海洋環境所造成的影響，其中以風機支承基礎於離岸風場設置後，海底床的侵蝕造成地形變動，對鄰近海域環境及海岸地形都將會造成影響。數值模式計算的條件為參考五十年重現期颱風波浪條件及風機基礎之參數設定，模擬在 50 年重現期颱風波浪條件之波、流場作用及不同基礎配置下，支承基礎四周地形所受之影響，進而了解風機基礎對於離岸風場海底地形變遷之影響以進一步提供環境影響評估之具體分析成果。

4.1 三維數值模式-Splash3D

本研究計畫針對離岸風場進行三維數值模擬，採用國立中央大學水文與海嘯科學研究所吳祚任教授所發展之 Splash3D 模式進行模擬。該模式採用美國 Los Alamos 國家實驗室 (Los Alamos National Laboratory, LANL) 所發展之 Truchas 程式為基礎，並進行相關功能之開發。Truchas 程式原設計目標為計算火箭中燃料貯存槽內之液態燃料在發射過程中之晃動情形，以及火箭及彈頭之澆鑄模擬。由於運用目的不同，Truchas 對於模擬之準確度有強烈之要求，在吳教授發展下，目前模式可求解大渦模擬動量方程式 (Large Eddy Simulation, LES)，並以區段線性 (Piecewise Linear Interface Calculation) 流體體積法 (Volume of Fluid, VOF) 進行自由液面與底泥運動之模擬。該模式目前較具代表之案例為完成三維核電廠海嘯衝擊模擬之國家型計畫，以及雙園橋三維水理演算與橋墩局部沖刷之模擬，此二案例皆與二維模式成果結合，並精算三維之水理情況，其中包括水位面隨時間之變化、三維流速分布、三維壓力分布及結構物受力等。

Splash3D 多相流數值模式進行模擬分析，該模式要點簡介如下：

- (1) 以流體體積法 (Volume of Fluid, VOF) 描述洪水流況之複雜表面甚至夾氣現象。VOF 法已成功運用於碎波與結構物之交互作用上。對於不同床質之描述亦將由多相 VOF 描述。
- (2) 求解三維 LES。由於流況複雜，本研究不適合採用深度積分之模式，例如 FLOW2D，而應直接求解三維 Navier-Stokes 方程式，並配合紊流模式。如前所述，本研究所採用之紊流模式為 LES。
- (3) 以雙黏性流描述泥砂運動。使用雙黏性流描述泥砂運動之優點在於其不僅可反應泥砂受到剪力作用而產生之表面運移，亦可反應由於壓力分布不均所產生之正向力作用。此作用在洪峰來臨時，表面流況為跌水或水躍時最

為明顯。過去之前研究多僅以流速以及表面沖刷之關係加以模式化，而忽略壓力差之影響，並不適用洪峰來臨時之情形。

- (4) 以部份網格法 (Partial-Cell Treatment, PCT) 配合不規則網格進行離散。本研究將考慮真實地形，以海岸地形探勘之結果，以 PCT 法直接帶入網格中，並以不規則網格局部加密橋墩周圍，以節省計算量，並達到需要之精度。

4.2 數值模擬條件及模型配置

為評估風機基樁對於離岸風場地形之影響。本研究參考玉山能源提供之 19 區五十年重現期颱風波浪條件 (表 4.1)，及參考風機基樁之設置圖 (圖 4.1 及圖 4.2)，圖 4.3 為玉山能源離岸風場之位置示意圖。依據上述資料進行情境模擬，水深方面分別為 30 m、50 m 水深。桁架基樁設置則為未補樁及補樁兩種設置，基樁之設置以圖 4.1 為基樁進行建模，桁架式基樁旁之補樁尺寸及位置則參考圖 4.2 設置。波浪條件方面則依不同風場區域而有兩種波浪條件。流況為波浪與海流同時存在之情況。本研究探討 19 區於兩種水深條件下，風機周圍之地形變遷情況，並比較未補樁及補樁時之地形變遷差異。

表 4.1 19 區離岸風場五十年重現期颱風於各水深之波浪條件

水深 (m)	30.00	40.00	50.00
波高 (m)	10.70	10.70	10.70
週期 (sec)	13.74	13.74	13.74
波向	N	N	N

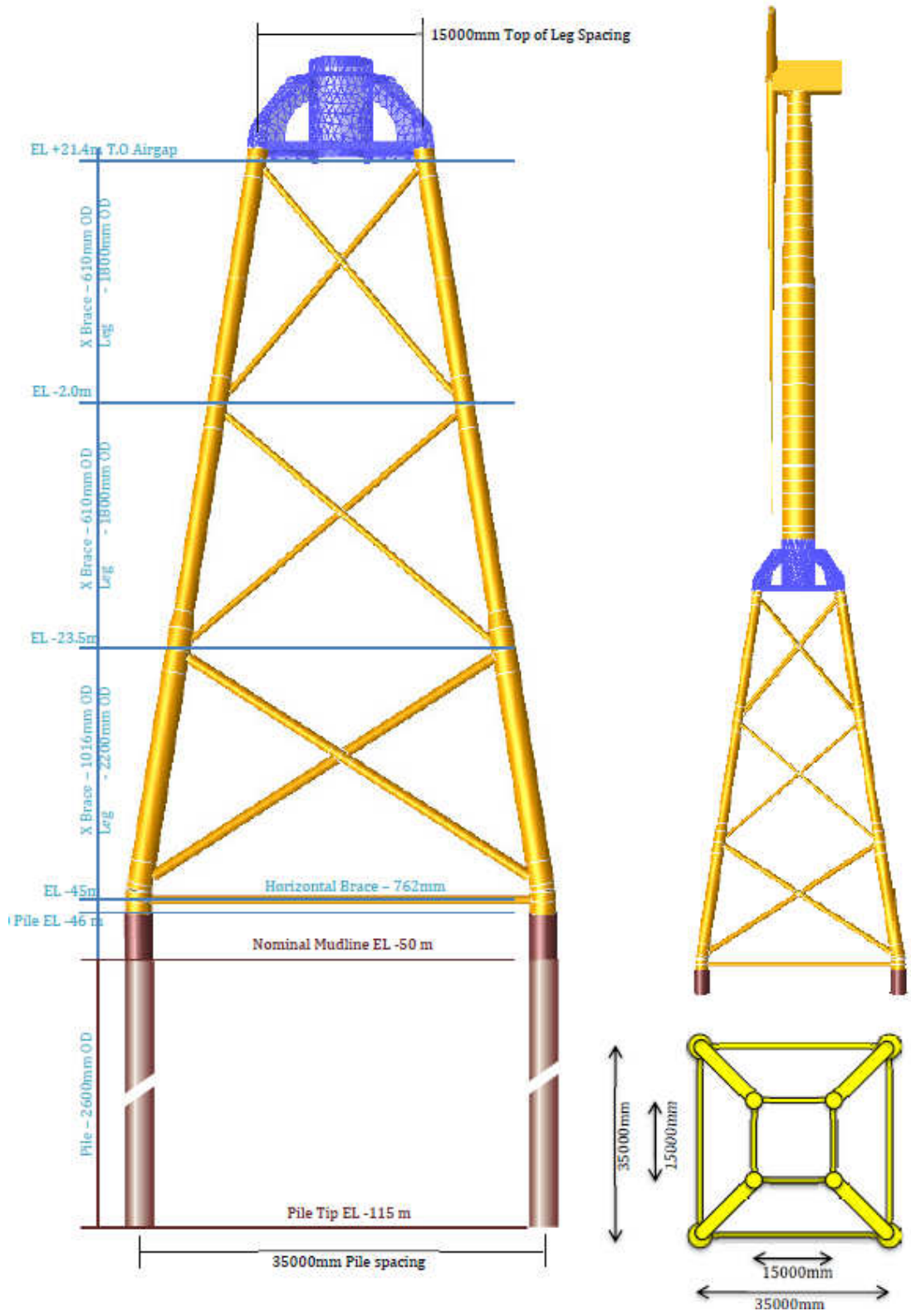


圖4.1 未補樁之桁架式風機設置圖。圖中OD為外徑。(資料來源:玉山能源)

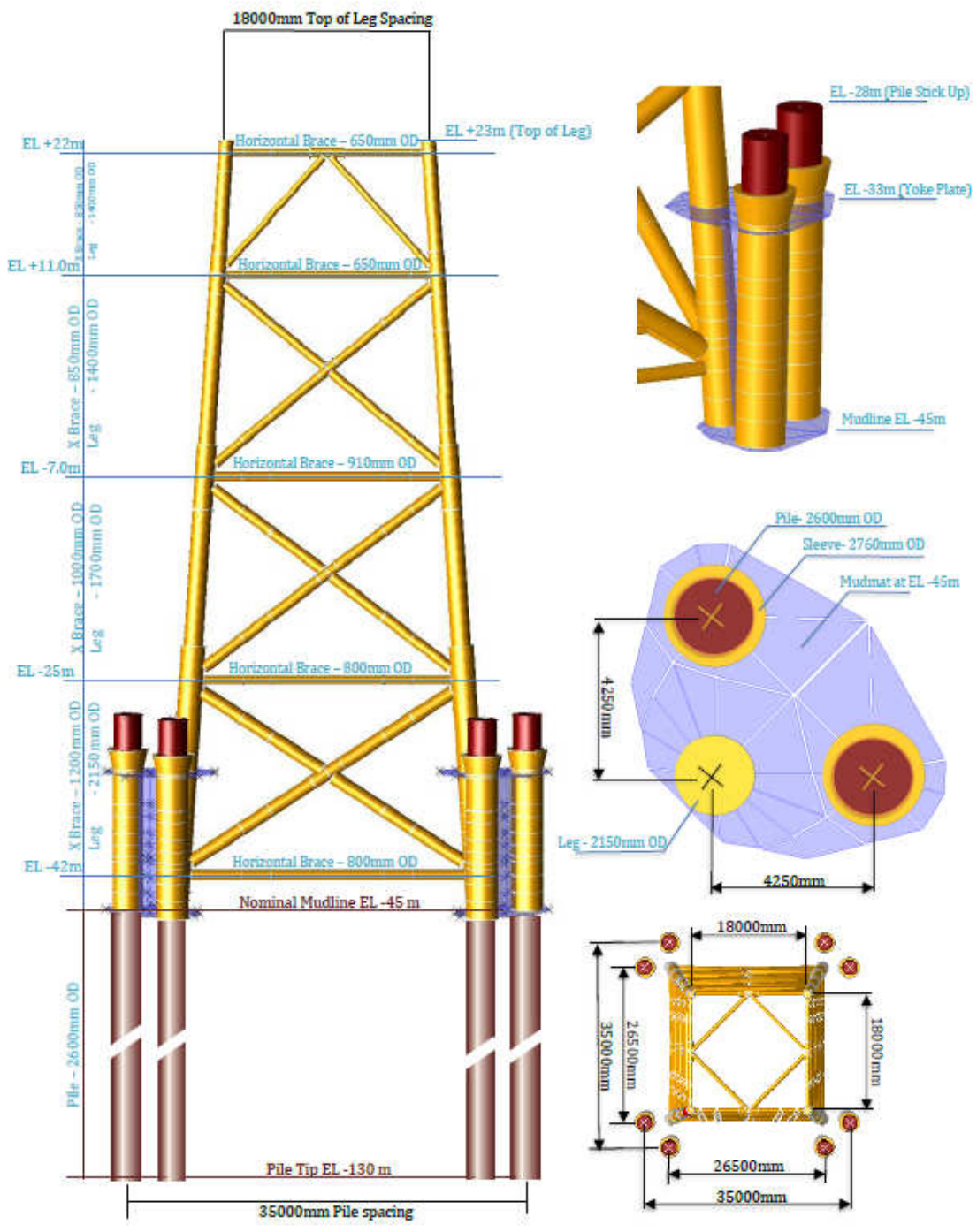


圖4.2 補樁之桁架式風機示意圖。圖中OD為外徑。(資料來源:玉山能源)



圖4.3 玉山能源離岸風場位置圖。圖中白框為離岸風場位置。編號為風場編號。

4.3 19 區離岸風場之風機周圍沖刷評估

本研究先探討於不同水深條件下地形變遷之情況，而後探討未補樁及補樁時風機周圍之沖刷分布。模擬之海流流速因考量安全係數之關係設定為 2.0 m/s；波浪條件參考表 4.1 設定為波高 10.70 m，週期 13.74 秒。圖 4.4 及圖 4.5 為模擬設置圖，總模擬範圍 $X=0.0$ 至 $X=1500.0$ ； $Y=-100.0$ 至 100.0 ； $Z=-5.0$ 至 $Z=70.0$ 。於 $Z=-5.0$ 至 0.0 設置底泥。風機基樁周圍之範圍， $X=375.0$ 至 $X=425.0$ ， $Y=-25.0$ 至 $Y=25.0$ 及 $Z=-5.0$ 至 $Z=70$ ，網格解析度為 1.0 m。上游邊界為海流入流邊界，流速為 2.0 m/s，並配合內造波機。下游邊界前設置消波區域以消除波浪之反彈，

下游邊界則為靜水壓邊界。底床邊界為 No-Slip，上邊界為 $P=0$ 開放邊界。於 $Z=-5.0$ 至 0.0 設置底泥。

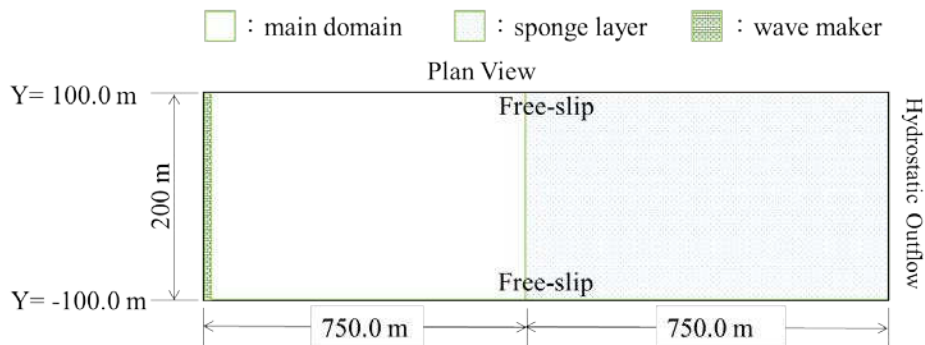


圖4.4 考慮波浪及海流之模擬上視圖

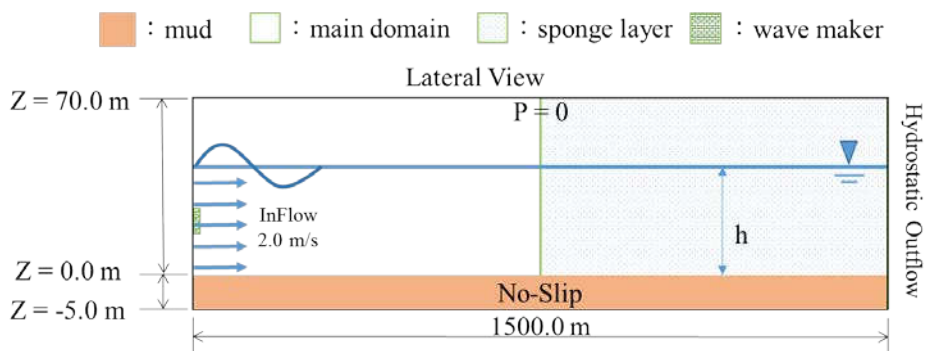


圖4.5 考慮波浪及海流之模擬側視圖

圖 4.6 為 19 區水深 30 m 時之風機基樁周圍地形變化圖，圖中色階表示地形高程，單位 m。半透明平面為水面。當 46.0 秒時風機基樁周圍有沖刷深度約 0.1 m 之沖刷分布；而後 58 秒至 69 秒時風機周圍之沖刷分布無明顯改變。

圖 4.7 為以俯視角度觀看之地形沖刷分布圖，圖中色階表示地形高程，單位 m。46.0 秒時，以風機基樁為中心向其四周延伸約 2 m 長之沖刷分布，沖刷深度約 0.1 m，所占面積約為 4.0 m^2 ；下游側之風機基樁後方之有面積約 18.0 m^2 之沖刷區域，沖刷深度約 0.1 m。58.0 秒時，風機基樁前方之沖刷分布變化不明顯。下游側風機基樁後方之沖刷區域由 46 秒時之 $Y=20.0$ 至 $Y=15.0$ 及 $Y=-15.0$ 至 -20.0 縮小為 $Y=15.0$ 至 $Y=17.0$ 及 $Y=-15.0$ 至 $Y=-17.0$ 。69.0 秒時，風機周圍之沖刷分布無明顯改變。

圖 4.8 為 19 區水深 40 m 時之風機基樁周圍地形變化圖，圖中色階表示地形高程，單位 m。半透明平面為水面。當 46.0 秒時風機基樁後方有沖刷深度約 0.1 m 之沖刷區域；58.0 秒時基樁周圍之沖刷及堆積無明顯變化。69.0 秒時，上游側基樁之沖刷分布無明顯變化，基樁側邊有堆積高度 0.4 m 之堆積區域；下

游側基樁前方有沖刷深度約為 0.3 m 之沖刷分布。基樁側邊有堆積高度 0.4 m 之堆積分布。

圖 4.9 為俯視角度觀看之地形沖刷分布圖，圖中色階表示地形高程，單位 m。46.0 秒時，上游側基樁前方 $X=380.0$ 至 $X=381.2$ ， $Y=15.0$ 至 20.0 及 $Y=-15.0$ 至 -20.0 處有約 0.2 m 之沖刷分布。基樁後方 $X=383.8$ 至 $X=386.4$ ， $Y=16.5$ 至 19.0 及 $Y=-16.5$ 至 $Y=-19.0$ 處，有沖刷分布，沖刷深度約為 0.2 m。基樁兩側 $X=382.5$ 至 $X=384.0$ ， $Y=18.8$ 至 $Y=20.0$ 、 $Y=15.8$ 至 $Y=16.2$ 、 $Y=-15.8$ 至 $Y=-16.2$ 及 $Y=-18.8$ 至 $Y=-20.0$ 處，有堆積高度約為 0.1 m 之堆積區域；下游側基樁後方 $X=418.8$ 至 421.4 ， $Y=13.6$ 至 $Y=20.0$ 及 $Y=-13.6$ 至 $Y=-20.0$ 處，有扇形之沖刷分布，沖刷深度約為 0.1 m。基樁兩側 $X=417.0$ 至 $X=418.0$ ， $Y=18.8$ 至 $Y=20.0$ 及 $Y=-18.8$ 至 $Y=-20.0$ 處有堆積區域，堆積高度約為 0.1 m。58.0 秒時，上游側基樁前方沖刷區域無明顯變化。基樁兩側之堆積區域，堆積高度約為 0.3 m。基樁後方之沖刷分布無明顯變化；下游側基樁前方之沖刷區域範圍變為 $X=413.1$ 至 416.2 ， $Y=16.0$ 至 19.0 及 $Y=-16.0$ 至 -19.0 ，沖刷深度約 0.2 m。基樁兩側之堆積範圍， X 方向改為 $X=413.1$ 至 416.2 ， Y 方向範圍無改變，堆積高度約 0.2 m。基樁後方之沖刷分布 X 方向範圍未改變， Y 方向範圍縮小為 $Y=13.6$ 至 $Y=17.5$ 及 $Y=-13.6$ 至 $Y=-17.5$ ，沖刷深度約為 0.1 m。69.0 秒時，上游側基樁前方之沖刷區域範圍不變，沖刷深度約為 0.2 m。兩側之堆積區域範圍無變化，堆積高度則兩側皆約為 0.4 m；下游側基樁前方之沖刷區域範圍無改變，沖刷深度約 0.4 m。後方之沖刷分布無明顯變化，沖刷深度低於 0.1 m。基樁外側 $X=417.5$ 至 $X=418.8$ ， $Y=17.5$ 至 $Y=18.8$ 及 $Y=-17.5$ 至 $Y=-18.8$ 則有堆積高度 0.4 m 之堆積區。

圖 4.10 為 19 區水深 50 m 時之風機基樁周圍地形變化圖，圖中色階表示地形高程，單位 m。半透明平面為水面。46.0 秒時，上游側基樁前有沖刷深度約 0.1 m 之沖刷分布；下游側基樁後方有沖刷深度 0.2 m 之沖刷區域。58.0 秒時上游側基樁側邊有堆積高度約 0.1 m 之堆積區；下游側基樁前方出現沖刷深度約 0.2 m 之沖刷分布，後方之沖刷分布無明顯變化。69.0 秒時，上游側基樁前方之沖刷分布，沖刷深度加深至 0.5 m。上游側基樁後堆積高度約 0.4 m 之堆積區；下游側基樁周圍則有沖刷深度約 0.25 m 之沖刷分布。

圖 4.11 為 19 區 50 m 水深時之地形沖刷上視圖，圖中色階表示地形高程，單位 m。46.0 秒時，上游側風機基樁前方 $X=381.2$ 至 $X=380.0$ ， $Y=15.5$ 至 $Y=19.5$ 及 $Y=-15.5$ 至 $Y=-19.5$ 處，有沖刷深度 0.1 m 之沖刷分布，上游側基樁後方 $X=383.8$ 至 $X=387.8$ 之沖刷分布，沖刷深度約 0.1 m；下游側基樁後方 $X=418.8$ 至 421.8 ， $Y=15.5$ 至 $Y=19.0$ 及 $Y=-15.5$ 至 -19.0 處，有沖刷深度約 0.1 m 之沖刷分布。58.0 秒時，上游側基樁前方 $X=378.2$ 至 $X=381.2$ ， $Y=15.0$ 至 $Y=20.0$ 及 $Y=-15.0$ 至 $Y=-20.0$ 處，有沖刷深度 0.25 m 之沖刷區域。基樁後方 $X=383.8$ 至 $X=386.8$ ， $Y=17.0$ 至 $Y=18.8$ ， $Y=-17.0$ 至 -18.8 處，有堆積高度約 0.1 m 之堆積區；下游側基樁前方 $X=410.2$ 至 $X=416.2$ ， $Y=14.0$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-14.0$ 至 $Y=-21.0$

處，有沖刷深度 0.2 m 之沖刷區域。基樁後方之沖刷分布無變化。69.0 秒時，上游側基樁前方之沖刷分布範圍無明顯變化，但其沖刷深度達 0.5 m。基樁後方之堆積區域，堆積高度增加至 0.4 m；下游側基樁之沖刷情況無特別變化。

圖 4.12 為 19 區水深 30 m 補樁後之地形沖刷圖。圖中色階表示地形高程，單位 m。圖中半透明平面為水面。46.0 秒時，基樁前方有堆積高度約 1.0 m 之堆積區，基樁後方則有沖刷深度約 0.5 m 之沖刷分布。58.0 秒時，沖刷及堆積之分布位置，無顯著改變。但基樁前方之堆積區，堆積高度降至 0.75 m。69.0 秒時，基樁前方之堆積區域，堆積高度已低於 0.5 m。

圖 4.13 為 19 區 30 公尺水深條件下補樁後之地形沖刷上視圖。圖中色階表示地形高程，單位 m。46.0 秒時上游側基樁前方 $X=378.5$ 至 $X=375.0$ ， $Y=18.0$ 至 $Y=20.0$ 及 $Y=-18.0$ 至 -20.0 處，有堆積區域，堆積高度約為 1.0 m。上游側基樁後方 $X=383.8$ 至 386.8 ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有沖刷分布，沖刷深度約 0.5 m；下游側基樁前方 $X=416.2$ 至 413.2 ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有堆積高度約 0.75 m。下游側基樁後方 $X=418.8$ 至 $X=421.8$ ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有沖刷深度約 0.25 m 之沖刷分布。58.0 秒時沖刷及堆積之分布位置無明顯改變。但堆積之高度略微減少，上游側基樁前之堆積高度降至 0.75 m；下游側之堆積高度則介於 0.5 m 至 0.75 m 之間。69.0 秒時，上游側基樁前方堆積區之堆積高度，已降至 0.5 m 至 0.75 m 間；下游側基樁前方之堆積區，堆積高度介於 0.5 m 至 0.75 m 之間。

圖 4.14 為 19 區水深 40 m 補樁後之地形沖刷圖。圖中色階表示地形高程，單位 m。圖中半透明平面為水面。46.0 秒時，基樁前方有堆積高度約 0.6 m 之堆積區，基樁後方則有沖刷深度約 0.5 m 之沖刷分布。58.0 秒時，沖刷及堆積之分布無顯著改變。69.0 秒時，基樁前方之堆積區域，堆積高度已低於 0.5 m，基樁前方之堆積範圍明顯減少。

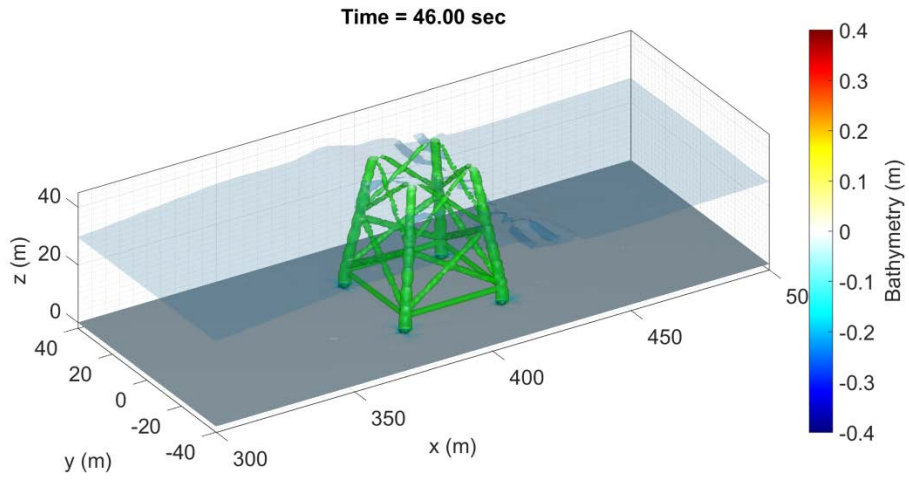
圖 4.15 為 19 區 40 m 水深條件下補樁後之地形沖刷上視圖。圖中色階表示地形高程，單位 m。46.0 秒時上游側基樁前方 $X=378.5$ 至 $X=375.0$ ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 -21.0 處，有堆積區域，堆積高度約為 0.6 m。上游側基樁後方 $X=383.8$ 至 386.8 ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有深度約 0.5 m 之沖刷分布；下游側基樁前方 $X=416.2$ 至 413.2 ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有堆積區，堆積高度介於 0.5 m 至 0.75 m 間。下游側基樁後方 $X=418.8$ 至 $X=421.8$ ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有沖刷深度約 0.5 m 之沖刷分布。58.0 秒時沖刷及堆積之分布位置無明顯改變，但堆積之高度略微減少，上游側基樁前方之堆積高度以介於 0.5 m 至 0.6 m 之間；下游側之堆積高度則介於 0.5 m 至 0.75 m 之間。沖刷區域無明顯變化。69.0 秒時，上游側基樁前方堆積區之堆積高度，約為 0.5 m，範圍縮小為 $X=378.5$ 至 $X=377.0$ ， $Y=19.0$ 至 $Y=20.0$ 及 $Y=-19.0$ 至 -20.0 。並於 $X=380.0$ 至 $X=381.2$ ， $Y=18.0$

至 $Y=23.0$ 及 $Y=-18.0$ 至 $Y=-23.0$ 處，有深度約 0.5 m 之沖刷分布。於上游側基樁後方之沖刷區域 X 方向長度雖未改變，但 Y 方向寬度為 46.0 秒時之 25% ，沖刷深度已小於 0.5 m ；下游側基樁周圍之沖刷及堆積範圍不變，但堆積高度降至約 0.5 m 。沖刷區域之沖刷深度已低於 0.5 m 。

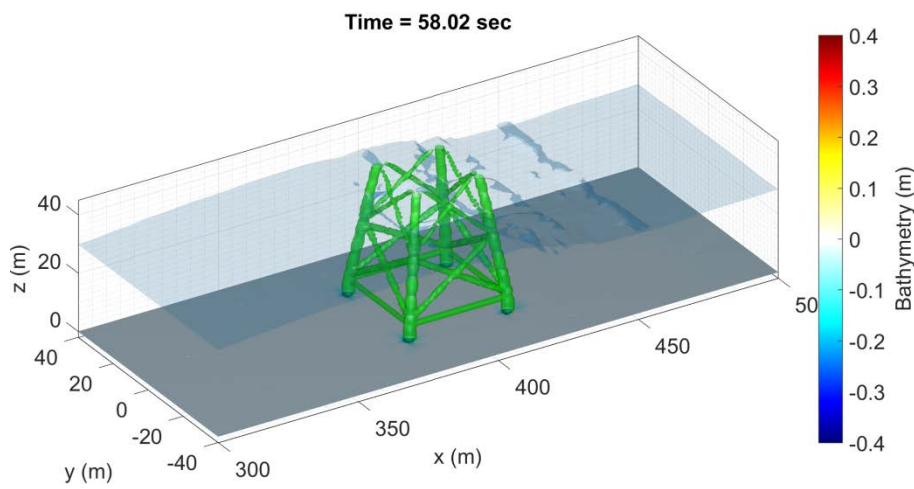
圖 4.16 為 19 區水深 50 m 補樁後之地形沖刷圖。圖中色階表示地形高程，單位 m 。圖中半透明平面為水面。 46.0 秒時，基樁前方有堆積高度約 0.75 m 之堆積區，基樁後方則有沖刷深度約 0.5 m 之沖刷分布。 58.0 秒時，沖刷及堆積之分布，無顯著改變。 69.0 秒時，基樁前方之堆積區域，堆積高度已低於 0.5 m ，其中上游基樁前方之堆積範圍明顯減少。

圖 4.17 為 19 區 50 公尺水深條件下補樁後之地形沖刷上視圖。圖中色階表示地形高程，單位 m 。 46.0 秒時上游側基樁前方 $X=378.5$ 至 $X=375.0$ ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有堆積區域，堆積高度約為 0.75 m 。上游側基樁後方 $X=383.8$ 至 386.8 ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有深度約 0.5 m 之沖刷分布；下游側基樁前方 $X=416.2$ 至 413.2 ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有堆積區，堆積高度介於 0.5 m 至 0.75 m 間。下游側基樁後方 $X=418.8$ 至 $X=421.8$ ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有沖刷深度約 0.5 m 之沖刷分布。 58.0 秒時沖刷及堆積之分布位置無明顯改變，但堆積之高度略微減少，上游側基樁前方之堆積高度以介於 0.5 m 至 0.75 m 之間；下游側之堆積高度則低於 0.5 m 。沖刷區域無明顯變化。 69.0 秒時，上游側基樁前方堆積區之堆積高度，介於 0.5 m 至 0.75 m 間，範圍縮小為 $X=378.5$ 至 $X=377.0$ ， $Y=19.0$ 至 $Y=20.0$ 及 $Y=-19.0$ 至 $Y=-20.0$ 。並於 $X=378.5$ 至 $X=381.0$ ， $Y=18.0$ 至 $Y=23.0$ 及 $Y=-18.0$ 至 $Y=-23.0$ 處，有深度約 0.75 m 之沖刷分布。於上游側基樁後方之沖刷區域 X 方向長度雖未改變，但 Y 方向寬度為 46.0 秒時之 25% ，沖刷深度已小於 0.5 m ；下游側基樁周圍之沖刷及堆積分布不變。但下游側基樁後方之沖刷區域，沖刷深度已低於 0.5 m 。

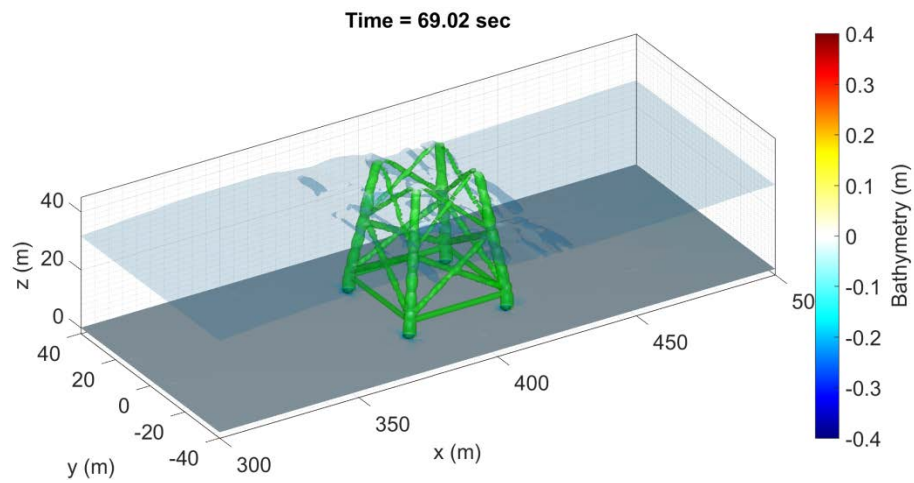
由上述之模擬結果觀察， 46.0 至 69.0 秒間，未補樁情況下，水深 30 m 時風機基樁周圍無明顯之堆積分布，沖刷區域之沖刷深度約為 0.2 m 。水深 50 m 時，於基樁前方有沖刷深度約 0.25 m 之沖刷分布，基樁後方則有 0.5 m 之堆積分布。於補樁之情況下， 30 m 及 50 m 水深條件時，皆會先於基樁前方產生堆積區域，並隨時間增加堆積高度逐漸降低。



(a)

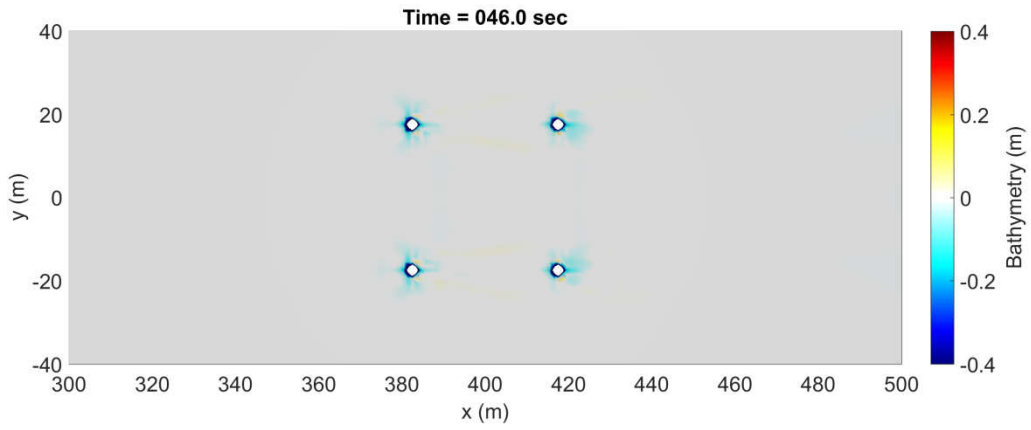


(b)

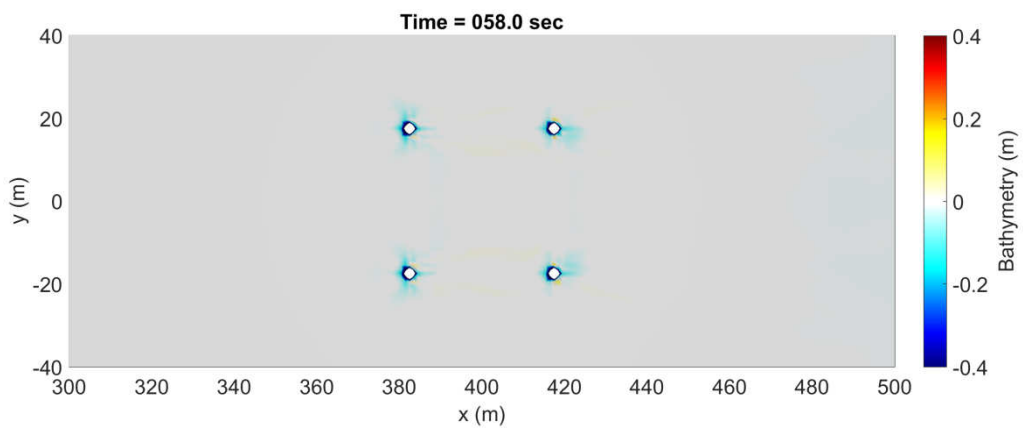


(c)

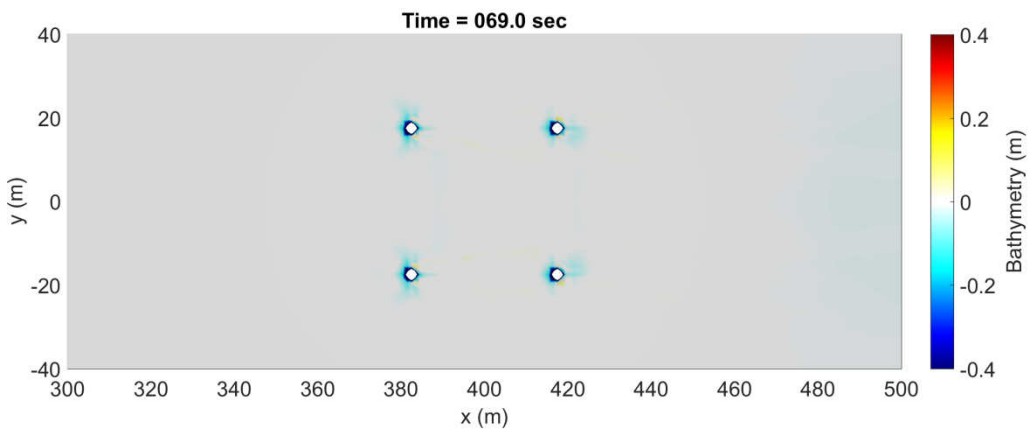
圖4.6 19區30 m水深地形冲刷圖。圖中色階為地形高程，單位m。半透明平面為水面。(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒



(a)



(b)



(c)

圖4.7 19區30 m水深地形冲刷上視圖。圖中色階為地形高程，單位m。(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒

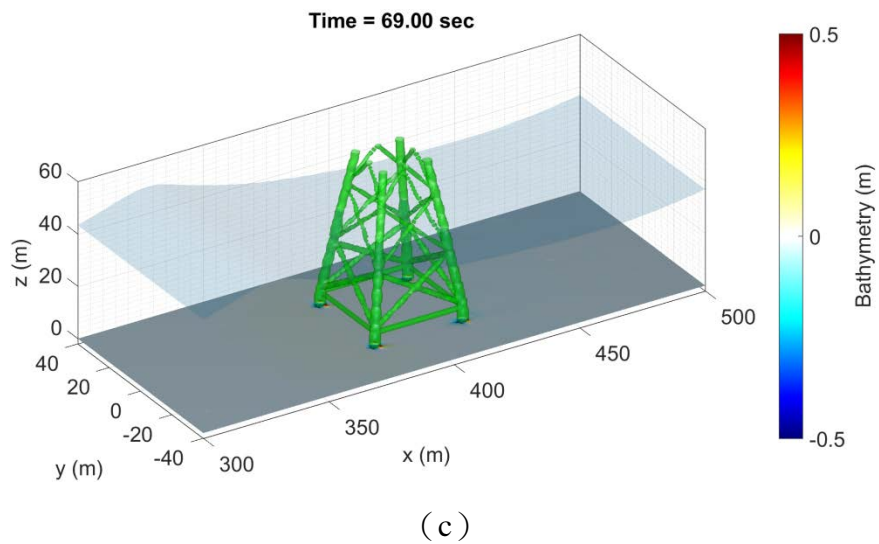
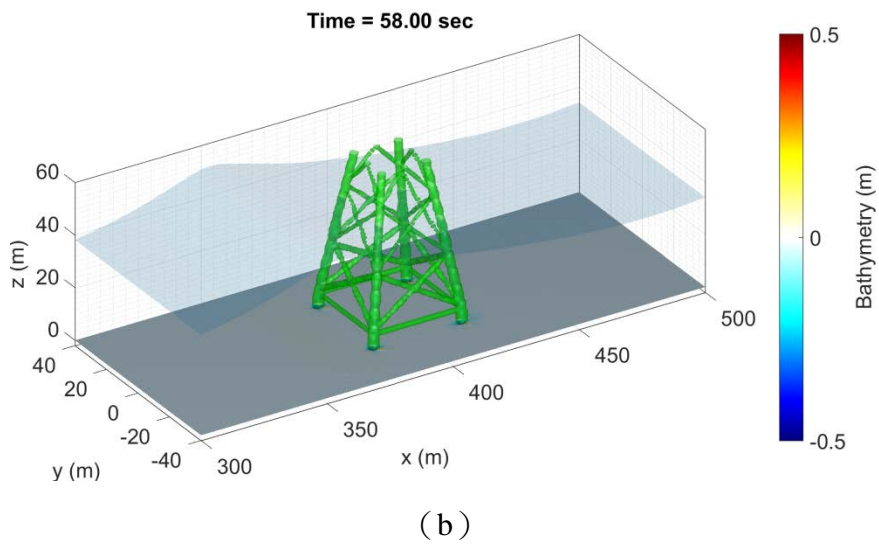
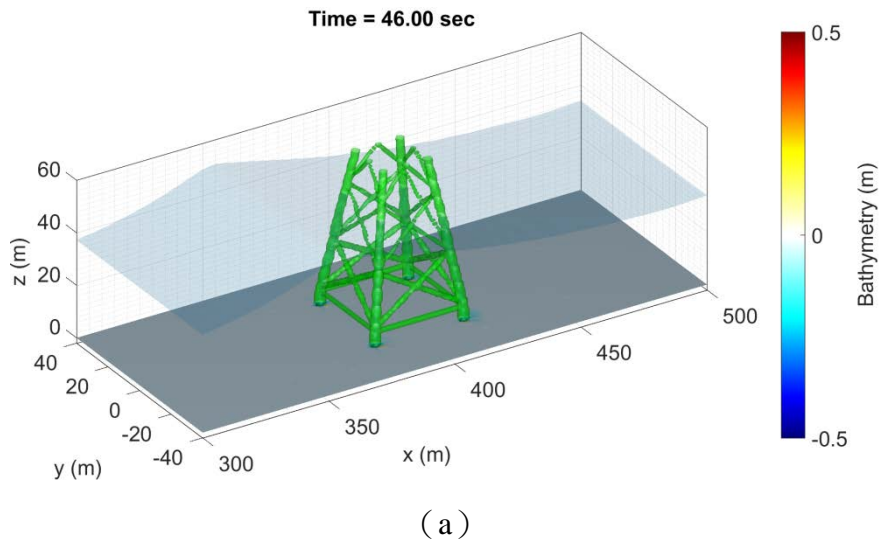
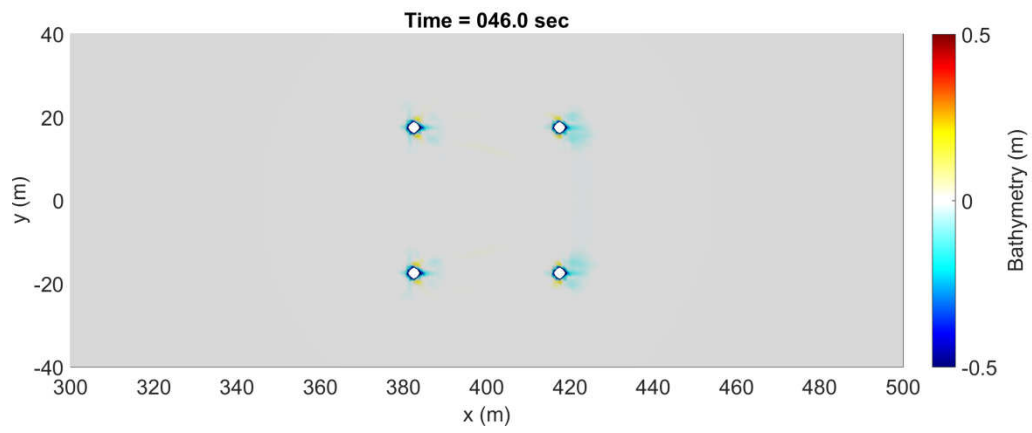
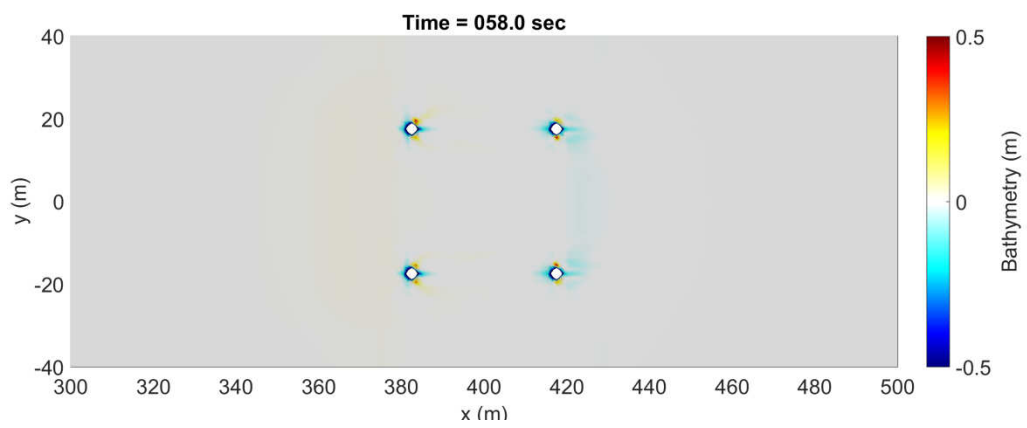


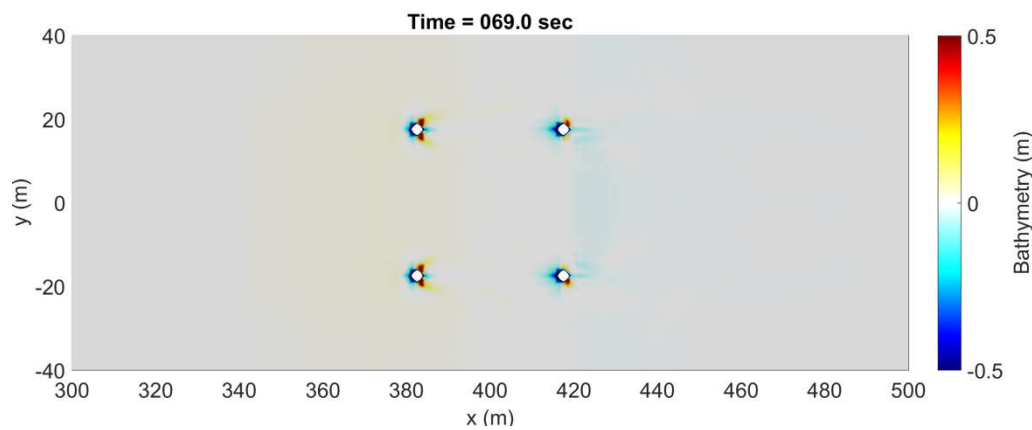
圖4.8 19區40 m水深地形冲刷圖。圖中色階為地形高程，單位m。半透明平面為水面。(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒



(a)

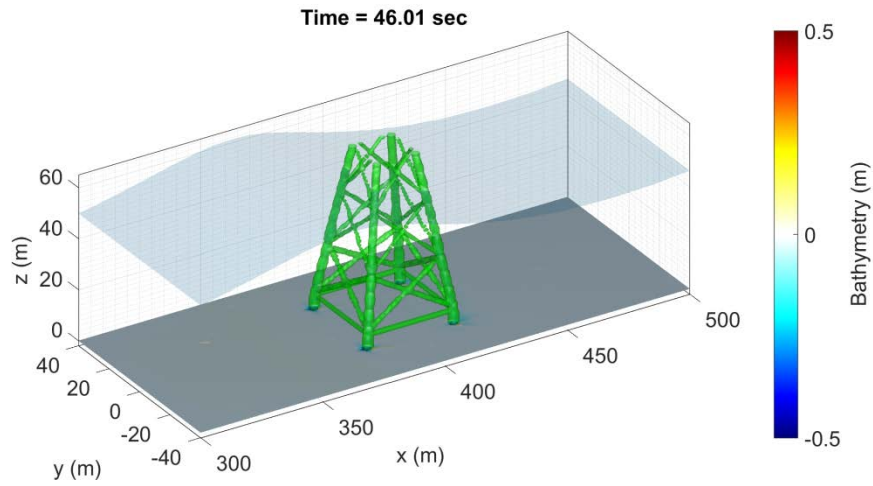


(b)

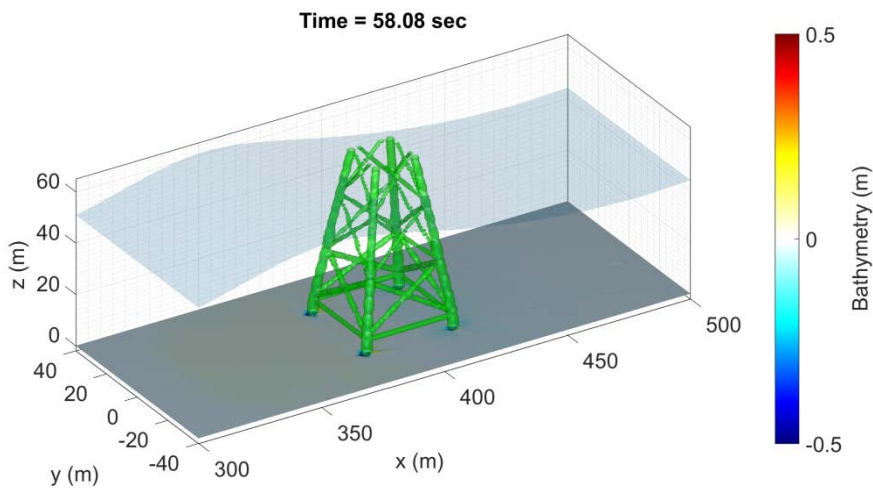


(c)

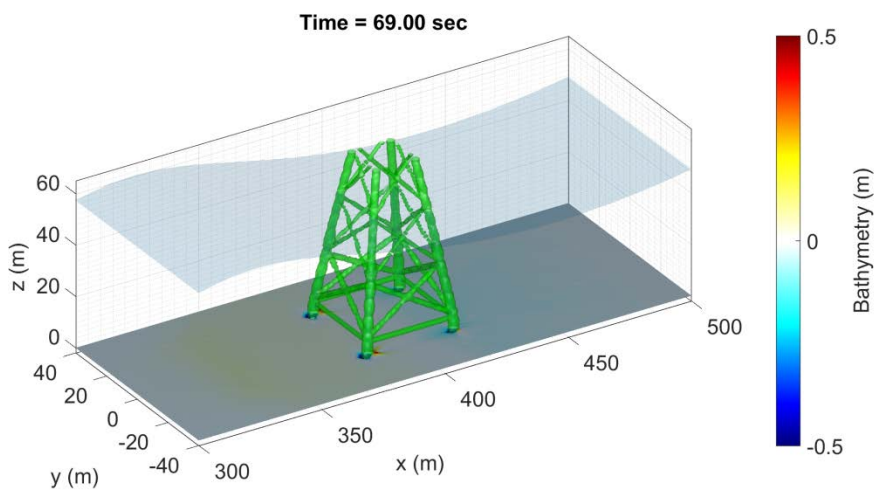
圖4.9 19區40 m水深地形冲刷上視圖。圖中色階為地形高程，單位m。(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒



(a)

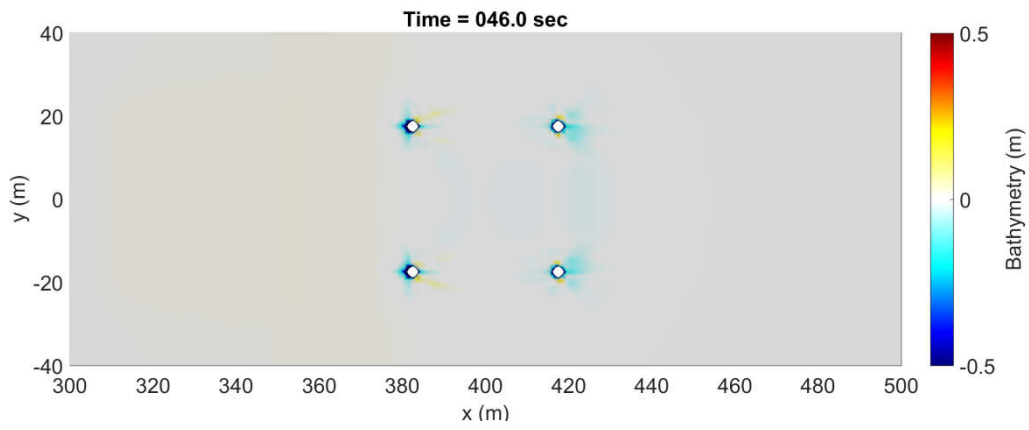


(b)

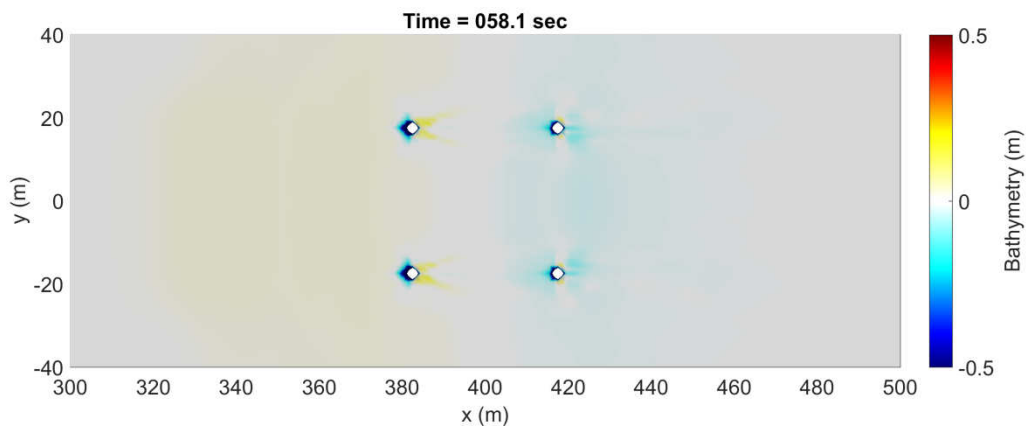


(c)

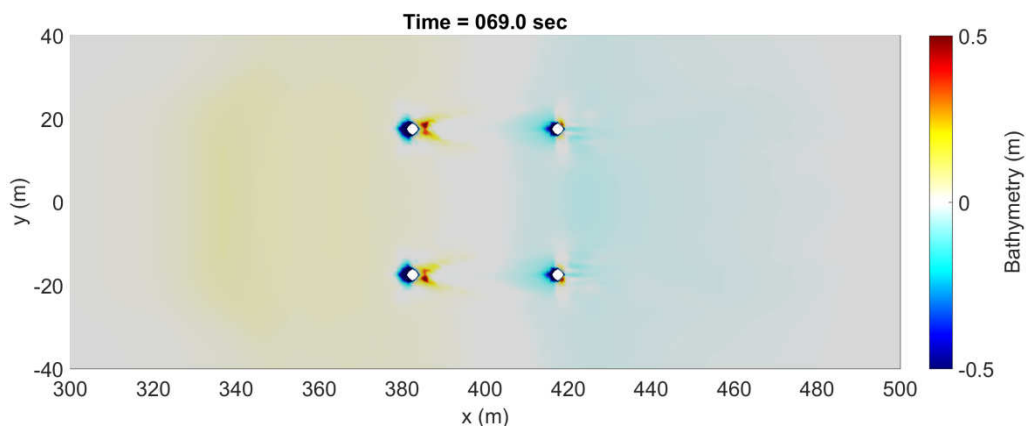
圖4.10 19區50 m水深地形冲刷圖。圖中色階為地形高程，單位m。半透明平面為水面。(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒



(a)



(b)



(c)

圖4.11 19區50 m水深地形冲刷上視圖。圖中色階為地形高程，單位m。(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒

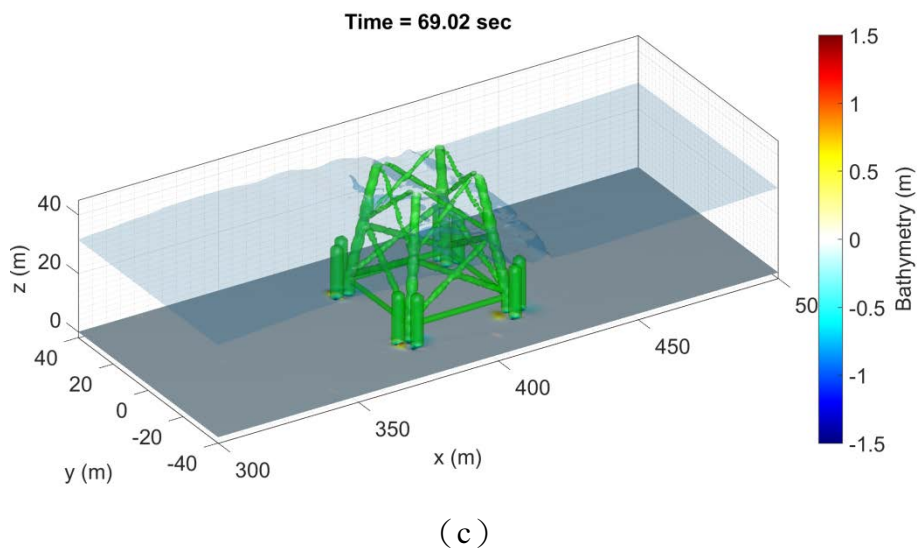
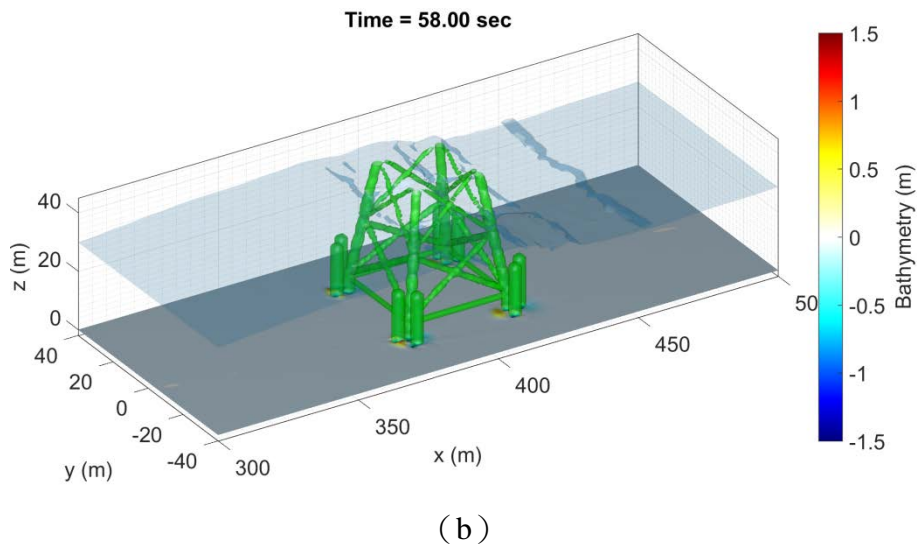
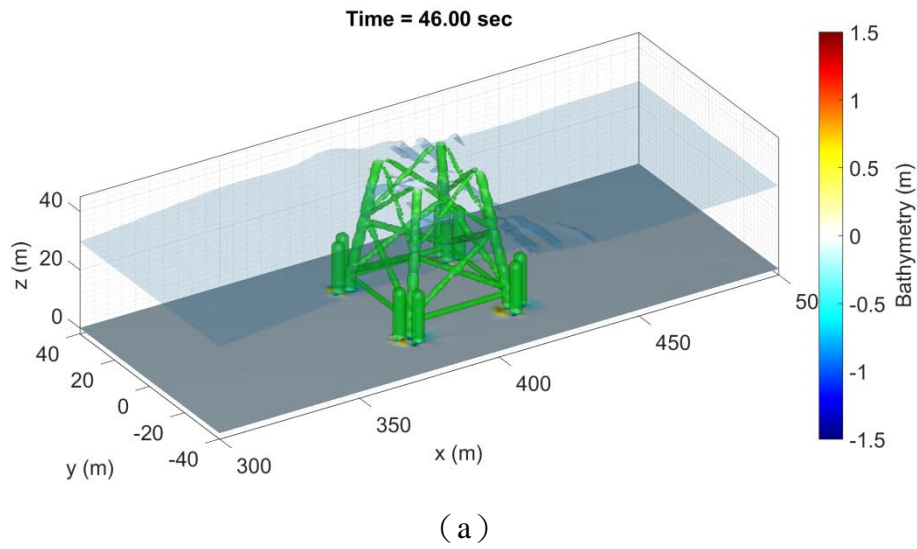
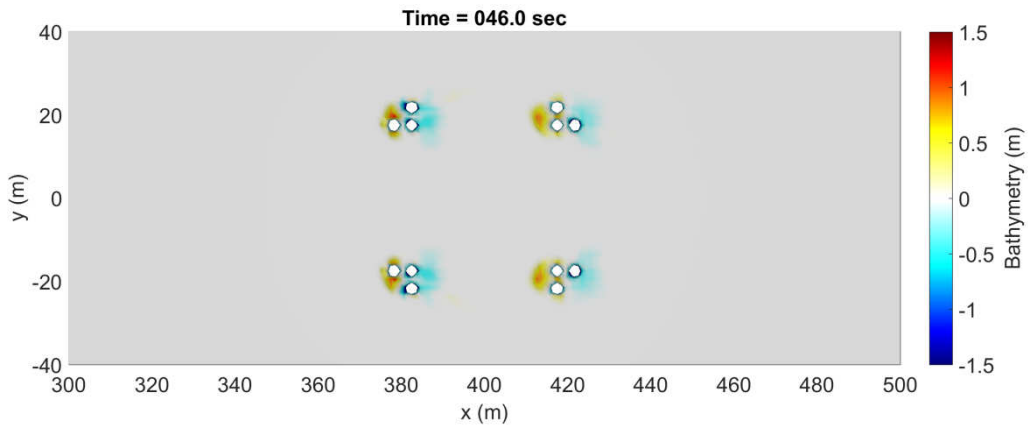
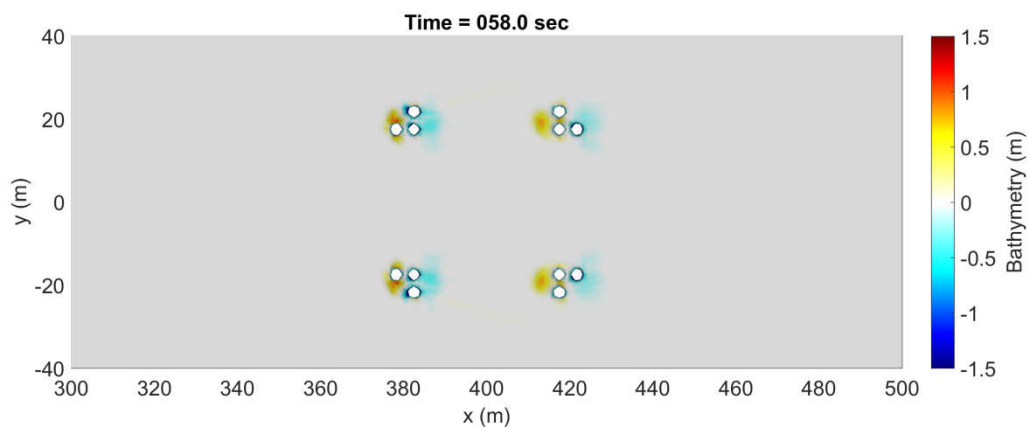


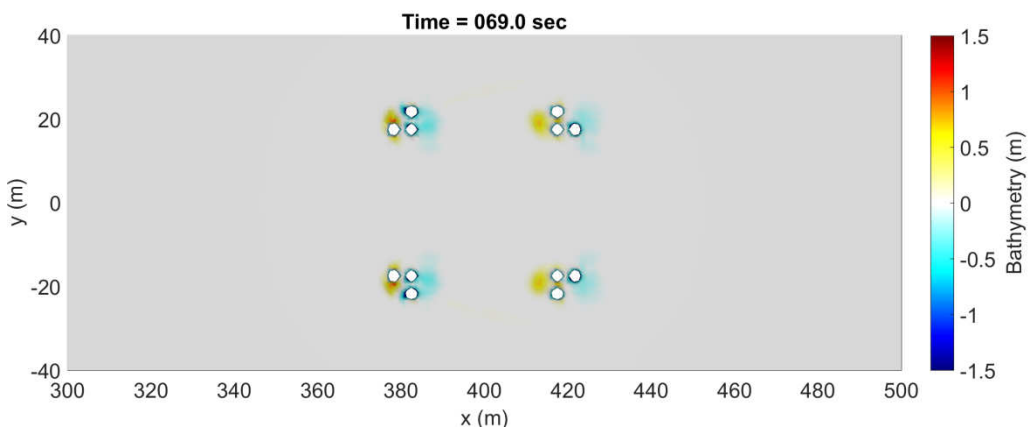
圖4.12 19區30 m水深補樁後地形冲刷圖。圖中色階為地形高程，單位m。半透明平面為水面。(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒



(a)



(b)



(c)

圖4.13 19區30 m水深補樁後地形冲刷上視圖。圖中色階為地形高程，單位m。

(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒

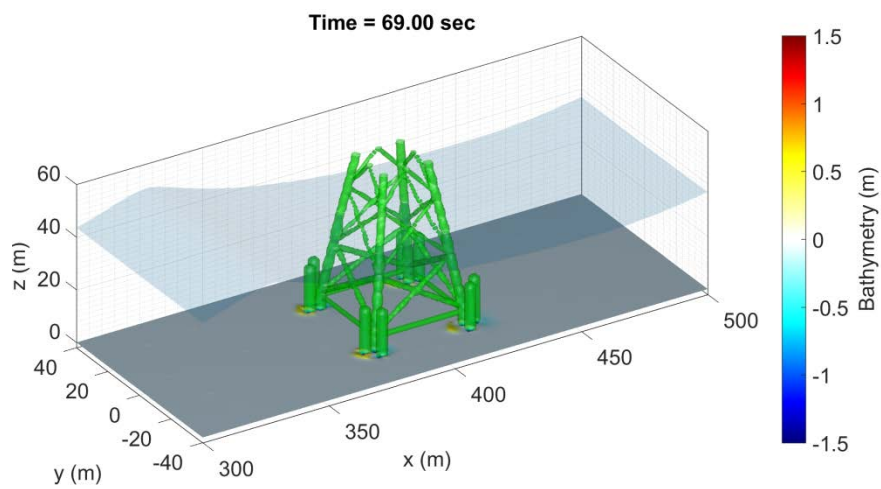
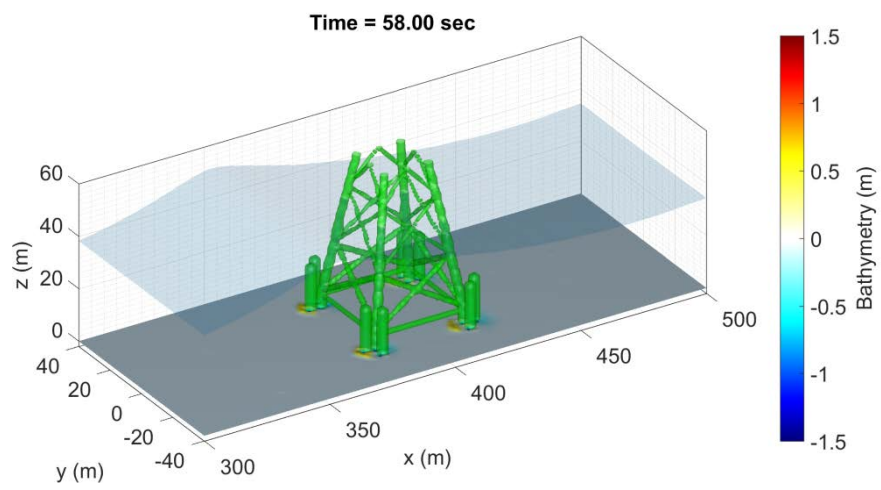
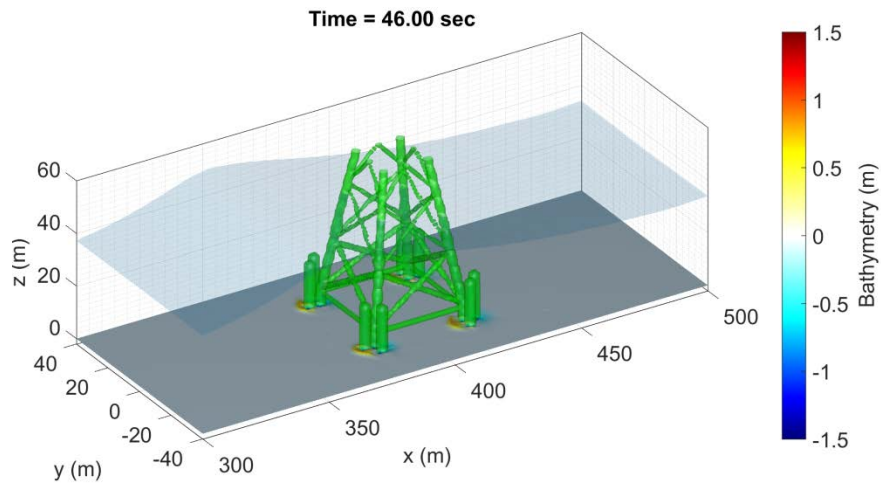
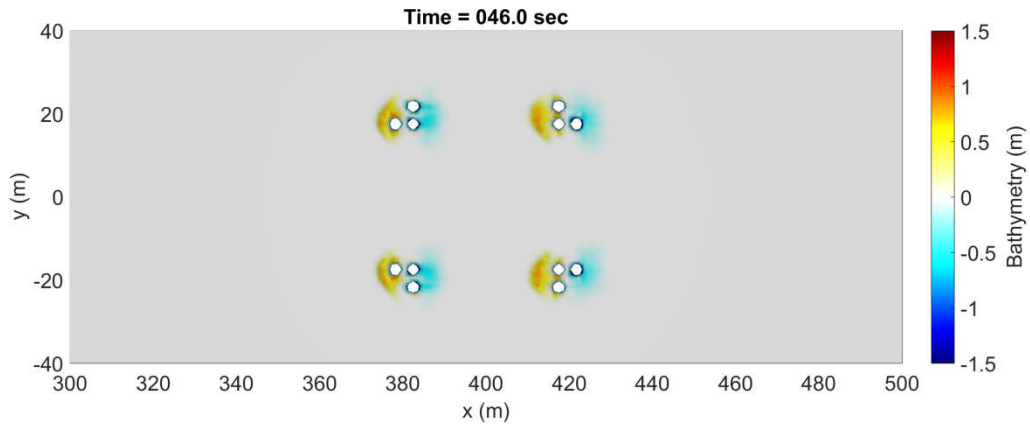
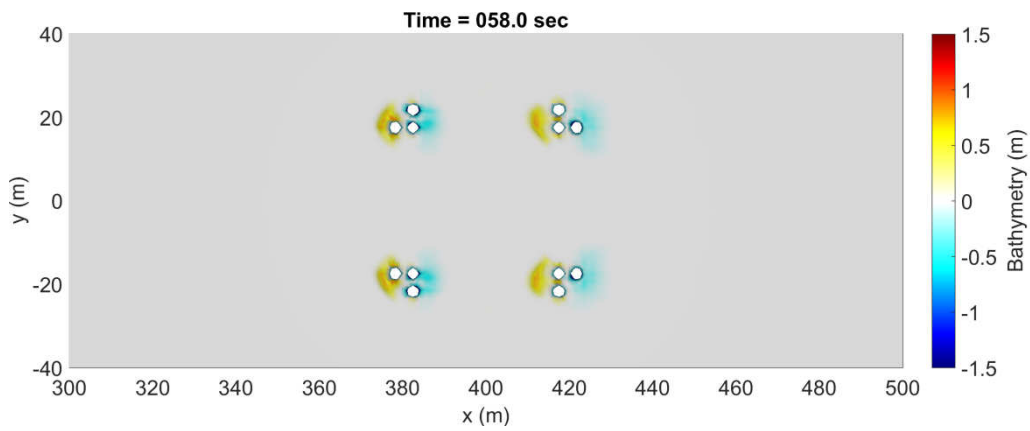


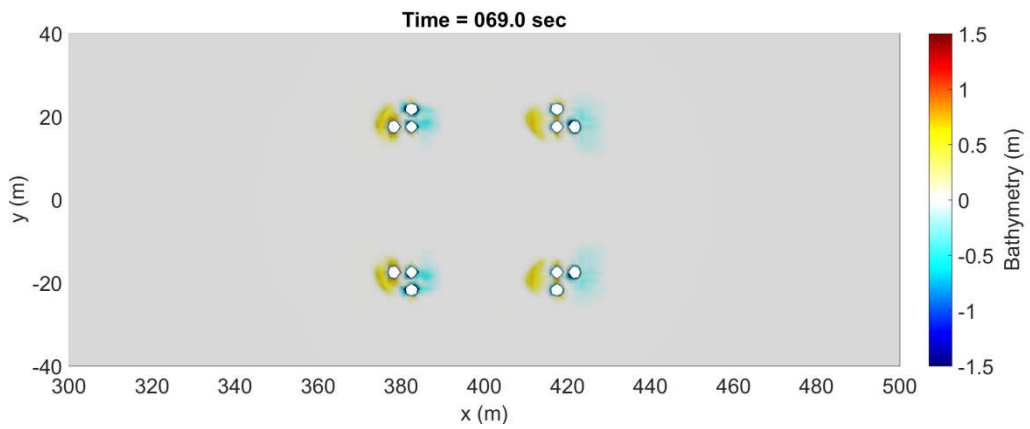
圖4.14 19區40 m水深補樁後地形冲刷圖。圖中色階為地形高程，單位m。半透明平面為水面。(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒



(a)



(b)



(c)

圖4.15 19區40 m水深補樁後地形冲刷上視圖。圖中色階為地形高程，單位m。

(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒

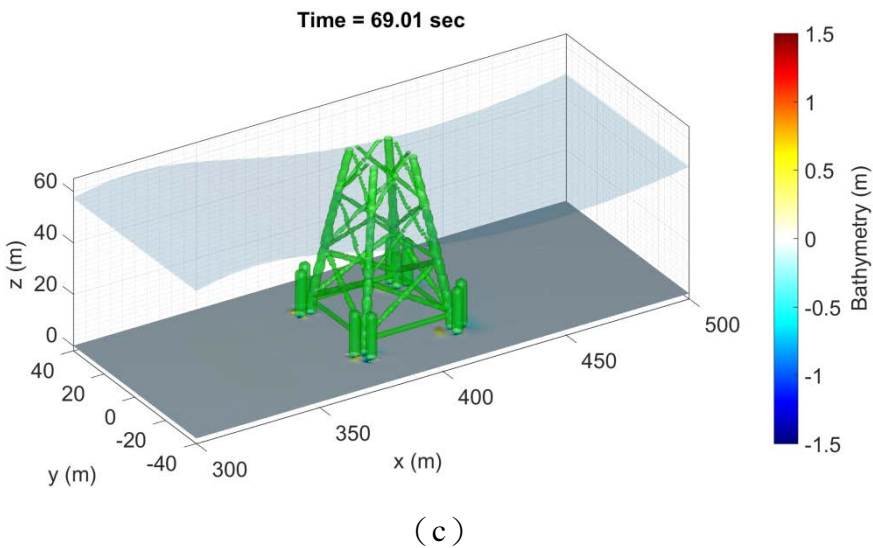
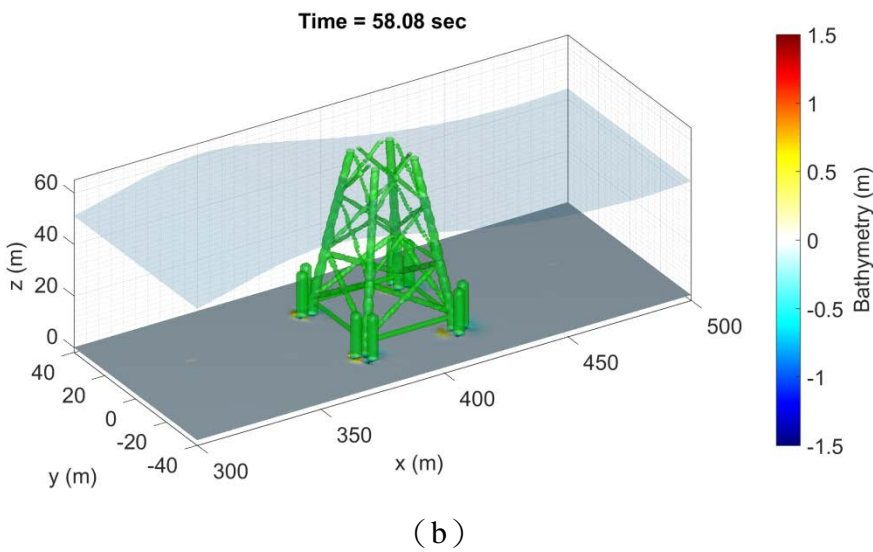
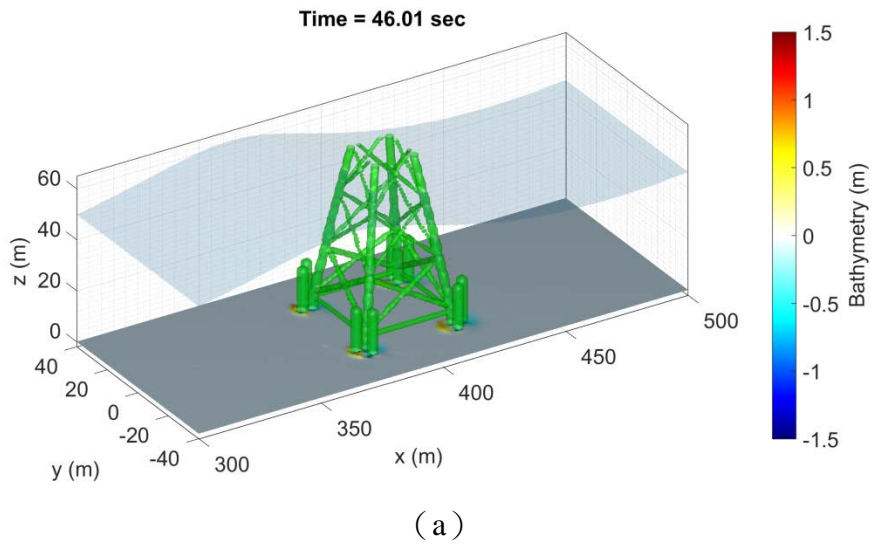
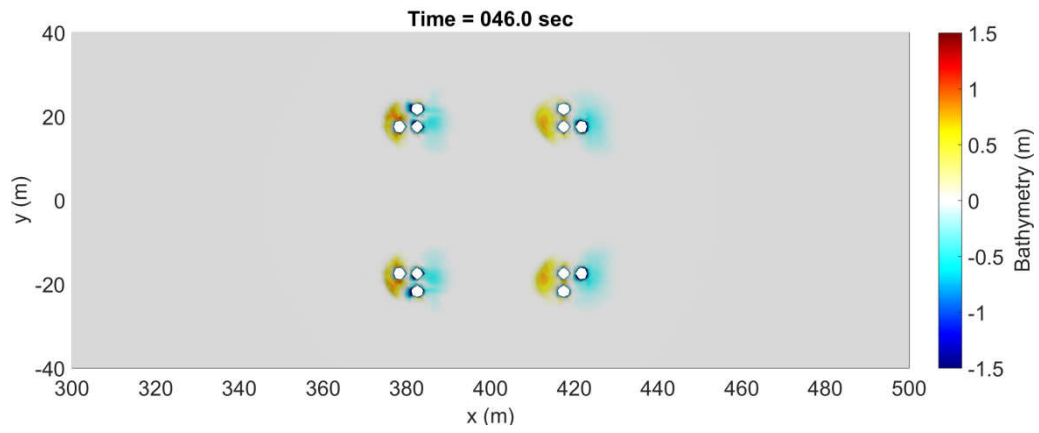
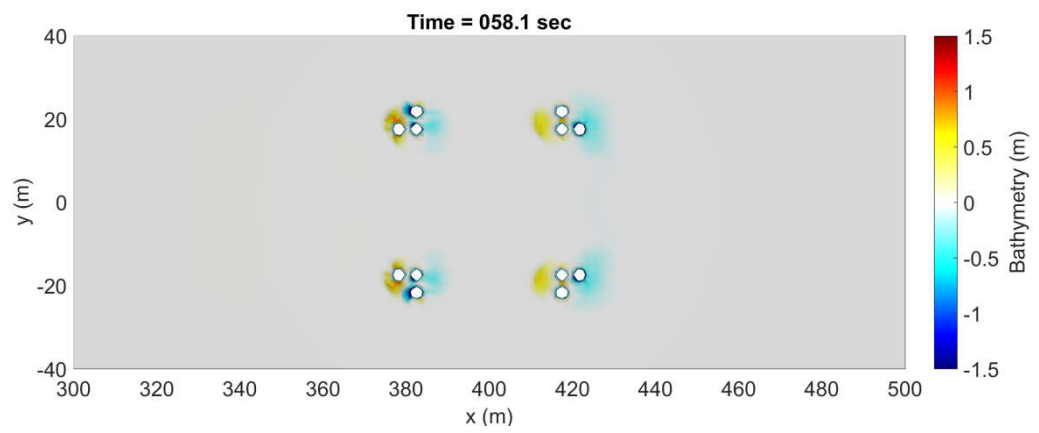


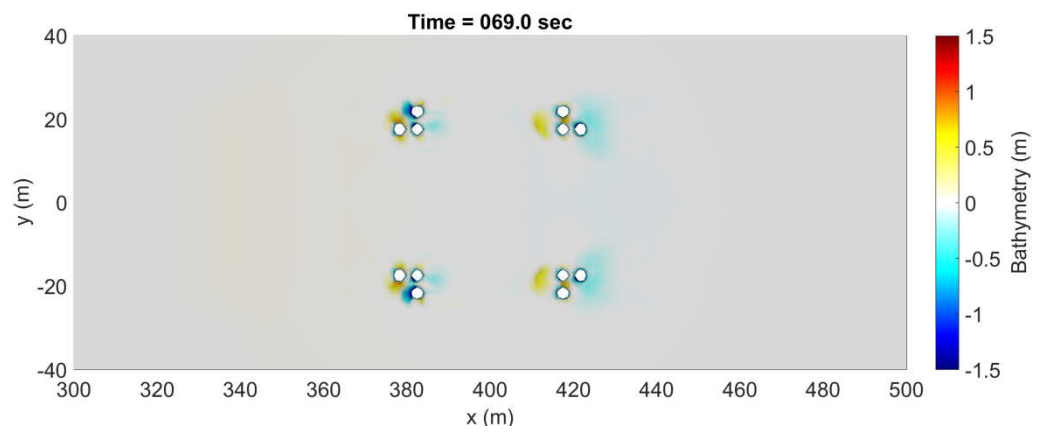
圖4.16 19區50 m水深補樁後地形冲刷圖。圖中色階為地形高程，單位m。半透明平面為水面。(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒



(a)



(b)



(c)

圖4.17 19區50 m水深補樁後地形冲刷上視圖。圖中色階為地形高程，單位m。

(a) 46.0秒 (b) 58.0秒 (c) 69.0秒

4.4 結果與討論

本研究為進行玉山能源第19區離岸風場海底地形受離岸風機之影響評估。模擬時波浪條件參考表 4.1，海流流速因安全係數之考量設定為 2.0 m/s。並探討於風機基樁於 30 m、50 m 水深條件下，周圍之地形變遷情況。

19 區離岸風場，未補樁之情境下。30 m 水深於第四個波浪到達時間，於基樁周圍僅有沖刷分布。下游側風機基樁周圍之沖刷區域分布於 $X=416.2$ 至 $X=415.2$ m 及 $X=418.8$ 至 $X=421.0$ ， $Y=15.0$ 至 $Y=17.0$ 及 $Y=-15.0$ 至 $Y=-17.0$ 處，沖刷深度約 0.1 m。

40 m 水深時，當第四波波浪到達時，上游側基樁前方 $X=380.0$ 至 $X=381.2$ ， $Y=15.0$ 至 20.0 及 $Y=-15.0$ 至 -20.0 處有沖刷區域，沖刷深度約為 0.2 m。基樁後方 $X=383.8$ 至 $X=386.4$ ， $Y=13.6$ 至 $Y=17.5$ 及 $Y=-13.6$ 至 $Y=-17.5$ ，有沖刷分布，沖刷深度約為 0.1 m。基樁兩側 $X=382.5$ 至 $X=384.0$ ， $Y=18.8$ 至 $Y=20.0$ 、 $Y=15.8$ 至 $Y=16.2$ 、 $Y=-15.8$ 至 $Y=-16.2$ 及 $Y=-18.8$ 至 $Y=-20.0$ 處，有堆積區域，堆積高度為 0.4 m；下游側基樁 $X=413.1$ 至 416.2， $Y=16.0$ 至 19.0 及 $Y=-16.0$ 至 -19.0 處，有沖刷分布，沖刷深度約 0.4 m。基樁後方 $X=418.8$ 至 421.4， $Y=13.6$ 至 $Y=17.5$ 及 $Y=-13.6$ 至 $Y=-17.5$ 處之沖刷區域，沖刷深度低於 0.1 m。基樁側邊 $X=417.5$ 至 $X=418.8$ ， $Y=17.5$ 至 $Y=18.8$ 及 $Y=-17.5$ 至 $Y=-18.8$ 則有堆積高度 0.4 m 之堆積區。

50 m 水深時，當第四波波浪到達時，上游側風機基樁前方 $X=381.2$ 至 $X=380.0$ ， $Y=15.5$ 至 $Y=19.5$ 及 $Y=-15.5$ 至 $Y=-19.5$ 處，有沖刷深度 0.5 m 之沖刷分布。堆積區域分布於基樁後方， $X=383.8$ 至 $X=386.8$ ， $Y=17.0$ 至 $Y=18.8$ ， $Y=-17.0$ 至 -18.8 處，堆積高度約 0.4 m；下游側基樁前方 $X=410.2$ 至 $X=416.2$ ， $Y=14.0$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-14.0$ 至 $Y=-21.0$ 處，有沖刷深度 0.2 m 之沖刷區域。基樁後方， $X=418.8$ 至 421.8， $Y=15.5$ 至 $Y=19.0$ 及 $Y=-15.5$ 至 -19.0 處，有沖刷深度約 0.1 m 之沖刷分布。

補樁後，30 m 水深條件下，第四次波浪傳至風機基樁時，上游側基樁後方 $X=383.8$ 至 386.8， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有沖刷分布，沖刷深度約 0.5 m。堆積區域分布於 $X=375.0$ 至 $X=378.5$ ， $Y=18.0$ 至 $Y=20.0$ 及 $Y=-18.0$ 至 -20.0 處，堆積高度介於 0.5 m 至 0.75 m；下游側基樁後方 $X=418.8$ 至 $X=421.8$ ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有沖刷深度約 0.25 m 之沖刷分布。堆積區域分布於 $X=413.2$ 至 $X=416.2$ ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，堆積高度介於 0.5 m 至 0.75 m。

50 m 水深，第四次波浪到達風機基樁時，上游側基樁前方 $X=378.5$ 至 $X=381.0$ ， $Y=18.0$ 至 $Y=23.0$ 及 $Y=-18.0$ 至 $Y=-23.0$ 處，有深度約 0.75 m 之沖刷

分布。基樁後方 $X=383.8$ 至 386.8 ， $Y=17.0$ 至 $Y=18.0$ 及 $Y=-17.0$ 至 $Y=-18.0$ 處，有深度小於 0.5 m 之沖刷分布。堆積區域分布於基樁前方 $X=378.5$ 至 $X=377.0$ ， $Y=19.0$ 至 $Y=20.0$ 及 $Y=-19.0$ 至 -20.0 處，堆積高度介於 0.5 m 至 0.75 m；下游側基樁後方 $X=418.8$ 至 $X=421.8$ ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，有沖刷深度小於 0.5 m 之沖刷分布。堆積區域分布於基樁前方 $X=416.2$ 至 413.2 ， $Y=16.2$ 至 $Y=21.0$ 及 $Y=-16.2$ 至 $Y=-21.0$ 處，堆積高度低於 0.5 m。

第五章 結論

5.1 結論

本計畫主要目的在探討彰化離岸風場第 18 及第 19 區二址為對象(本報告為第 19 區)之風力發電機基礎設置後對於海岸地形變動的影響，首先建立適合彰化海域的波流場數值模擬計算，同時統計出極端氣候下的波浪條件，作為更進一步的討論。由分析出的基本海象條件當作數值模式的輸入，討論在波流場作用力下海岸地形變動分佈情形，提供環境影響評估之具體分析成果，根據本計畫所進行之分析與研究成果作以下之結論：

1. 在彰化離岸風場(第 19 區)的離岸風機設置未設置之前，風場附近海域 50 年迴歸期颱風波浪分佈約在 1~12 公尺之間，季風波浪分佈約在 1.0~5 公尺之間，當離岸風場設置之後，入射波浪碰撞到風機支承結構時發生折繞射效應，使得波高有略為下降的趨勢發生，而風機支承結構上游處則因反射效應波高略有增加，離岸風場內 50 年迴歸期颱風波浪分佈約為 1~12 公尺，季風波浪分佈約在 1.0~5 公尺之間。波浪經過離岸風場的影響後，位於風場下游處海域波高分佈有比未設置離岸風場之前略為降低；唯本案離岸風場距離海岸很遠，近岸海域之波高分佈並未因風場設置而有明顯的波高變化。
2. 在彰化離岸風場(第 19 區)的離岸風機設置後對流場影響，在近岸流場的部分所造成的影響幾乎可以說是微乎其微，比較有影響的部分反而在風機本身附近的海域，由於風機的基礎與支承結構的影響，使得風機附近的流場有些許的改變，但只是局部性的影響，對整個大環境的流場來說並沒因風機設置後有太大的變化。
3. 在彰化離岸風場(第 19 區)風機設置後對地形侵淤變化的影響程度並不大，主要影響海岸地形變化的原因還是以近岸流為主。本案風場範圍距海岸線很遠，基本上流場對海岸地區地形變化的影響幾可忽略。
4. 位於風場範圍之海域，在風場設置前後其地形變化幾乎無改變(低於 ± 0.1 公尺)，僅局部極小區域有約 ± 0.3 公尺之間之地形變遷，基本上流場對風場範圍地形變化的影響幾可忽略。
5. 對於風機支承基礎受波浪及海流的影響，波流對於地形變遷之影響範圍，主要分布於風機基樁周圍。

6. 未補樁情形下，水深 30.0 m 之最大沖刷深度約為 0.2 m，堆積並不明顯。水深 50.0 m 之最大沖刷深度約為 0.5 m，最大堆積高度約為 0.5 m。
7. 補樁情形下，水深 30.0 m 之最大沖刷深度約為 0.5 m，其最大堆積高度約為 1.0 m。水深 50.0 m 之最大沖刷深度約為 0.75 m，最大堆積高度約為 0.75 m。
8. 基樁設計對周圍之地形變動影響，整體而言，當波流通過支承結構後對海底地形變動影響較大的範圍在墩後方向。依據結果整理，其最遠可能影響範圍約為基樁上游 70 m；下游 80 m；左右兩側各 20 m 處附近，但最大之沖刷深度及堆積高度均於 1 m 以下，而本計畫海域流速並不會超過 2.0 m/s，且風機設置之間的間隔遠大於此影響範圍，可推論各個風機淘刷機制並不會相互影響。

參考文獻

1. Coastal Engineering Manual, (2003) US Army Corps of Engineers.
2. Dally, W.R., Dean, R.G., Dalrymple, R.A., (1985) "Wave Height Variation Across Beaches of Arbitrary Profile," Journal of Geophysical Research, Vol. 90 (C6), pp. 11917-11927.
3. Deen, R.G., Dalrymple, R.A., (1984) "Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists," Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, pp. 262-271.
4. Det Norske Veritas (ed), (2004) "Design of Offshore Wind Turbine Structures," Offshore Standard DNV-OS-J101, Hovik, Norway.
5. Germanischer Lloyd. (2005) "Guideline for the Certification of Offshore Wind Turbines," Germanischer Lloyd, Hamburg, Germany.
6. Graham, H.E., Nunn, D.E., (1959) "Meteorological conditions pertinent to standard project hurricane," Atlantic and Gulf Coasts of United States, National Hurricane Research Project, Report No. 3, U.S. Weather Service.
7. Hallermeier, R.J., (1981) "A Profile Zonation for Seasonal Sand Beaches From Wave Climate," Coastal Engineering, Vol. 4, pp. 253-277.
8. Hallermeier, R.J., (1983) "Sand Transport Limits in Coastal Structure Design," Proceedings of Coastal Structures '83, ASCE, pp. 703-716.
9. Hanson, H., (1987) "GENESIS, A Generalized Shoreline Change Model for Engineering Use," Report No. 1007, Department of Water Resources Engineering, University of Lund, Lund, Sweden.
10. Hanson, H., Kraus, N.C., Nakashima, L.D., (1989) "Shoreline Change Behind Transmissive Detached Breakwaters," Proceedings Coastal Zone '89, ASCE, pp. 568-582.
11. Holland, G.J., (1980) "An analytical model of the wind and pressure profiles in hurricanes," Monthly Weather Review, No. 108, pp. 1212-1218.
12. Horikawa, K., (1988) "Nearshore Dynamics and Coastal Processes", University of Tokyo Press.
13. Hsu, T. W., S. H. Ou and J. M. Liau, (2005) "Hindcasting nearshore wind waves using a FEM code for SWAN", Coastal Engineering, Vol. 52, pp. 177-195.
14. Isobe, M., (1987) "A Parabolic Equation Model for Transformation of Irregular Waves Due to Refraction, Diffraction and Breaking," Coastal Eng. in Japan, Vol. 30, pp. 33-47.
15. Komar, P.D., Inman, D.L., (1970) "Longshore Sand Transport on Beaches," Journal of Geophysical Research, Vol. 73, No. 30, pp. 5914-5927.

16. Kraus, N.C., Gingerich, K.J., Rosati, J.D., (1988) "Toward an Improved Empirical Formula for Longshore Sand Transport," Proceedings of 21st Coastal Engineering Conference, ASCE, pp. 1182-1196.
17. Kraus, N.C., Harikai, S., (1983) "Numerical Model of the Shoreline Change at Oarai Beach," Coastal Engineering, Vol. 7, No. 1, pp. 1-28.
18. Kuo, Y.S., Achmus, M., Kao, C.S., (2008) "Practical design considerations of monopile foundations with respect to scour," Global Wind Power 2008, Peking pp.104.
19. L'Hermite, R., and Turnon, G., (1948) "Vibration of Fresh concrete," Technical Publication No. 2. Centre d'Etudes et de Recherches de L'Hermite Industrie des Liants Hydraulique, Paris.
20. Lin, P., Liu, P. L.-F., (1999) "Internal wave-maker for Navier-Stokes equations models." J. Wtrwy., Port, Coast., and Oc. Engng., 125 (4): 207-215.
21. Liu, C.S., Liu, S.Y., Lallemand, S.E., Lundberg, N., Reed, D., (1998) "Digital Elevation Model Offshore Taiwan and Its Tectonic Implications," Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences, TAO, Vol. 9, No.4, pp.705-738.
22. Longuet-Higgins, M.S. and Stewart R.W., (1960) "Changes in the Form of Short Gravity Waves on Long Wave and Tidal Currents," J. Fluid Mech., Vol. 8, pp. 563-583.
23. Longuet-Higgins, M.S., (1970a) "Longshore Currents Generated by Obliquely Incident Sea Waves, 1," Journal of Geophysical Research, Vol. 75, pp. 6778-6789.
24. Longuet-Higgins, M.S., (1970b) "Longshore Currents Generated by Obliquely Incident Sea Waves, 2," Journal of Geophysical Research, Vol. 75, pp. 6778-6789.
25. Mei, C. C., (1983) "The Applied Dynamics of Ocean Surface Waves," Wiley-Interscience, New York.
26. Myers, V.A., (1954) "Characteristic of United States hurricanes pertinent to levee design for lake Okechobeem," FL. Hydromet. Rep. 32, 126p.
27. Nishimura, H., (1982) "Numerical Simulation of Nearshore Circulations," Proc. 29th Japanese Conf. On Coastal Eng., JSCE, pp. 333-337.
28. Ozasa, H., Brampton, A.H., (1980) "Mathematical Modeling of Beaches Backed by Seawalls," Coastal Engineering, Vol. 4, No. 1, pp. 47-64.
29. Powell, M.D., (1980) "Evaluations of diagnostic marine boundary layer models applied to hurricanes," Monthly Weather Review, Vol. 108, pp. 758-766.
30. Radder, A.C., (1979) "On the Parabolic Equation Method for Water Wave Propagation," J. Fluid Mech., Vol. 95, No. 1, pp. 159-176.

31. Rojanakamthorn, Isobe, S.M., Watanabe, A., (1989) "A Mathematical Model of Wave Transformation over a Submerged Breakwater," Coastal Engineering in Japan, Vol. 32, No. 2, pp. 209-234.
32. Schaumann, P., Kleineidam, P., Wilke, F., (2004) "Fatigue Design of Offshore Wind Energy Conversion Systems," Stahlbau, Vol. 73, No. 9, 716-726. (in German)
33. Shea, D.J., Gray, W.M., (1973) "The hurricane's inner core region, I: symmetric and asymmetric structure," J. Atmos. Sci., Vol. 30, pp. 1544-1564.
34. Suh, K.D., Lee, C., Part, W.S., (1997) "Time-Dependent Equations for Wave Propagation on Rapidly Varying Topography," Coastal Eng., Vol. 32, pp. 91-117.
35. Sumer, B.M., Fredsoe, J., (2002) "The Mechanics of Scour in the Marine Environment," World Scientific, Singapore.
36. Tsai, C. P., Chen, H.B., Hsu, J.R.C., (2001) "Calculations of Wave Transformation Across the Surf Zone," Ocean Engineering, Vol. 28, No. 8, pp. 941-955.
37. Yamaguchi, M., Otsu, S., Nishioka, Y., (1981) "Numerical Simulation of Two-Dimensional Beach Change Induced by Time Varying Waves," Proc. 28th Japanese Conf. on Coastal Eng., 290-294. (in Japanese)
38. 郭一羽, 「海岸工程」, 文山書局, 2001。
39. 合田良實, 「港灣構造物の耐波設計」, 鹿島出版社, 1990。
40. 許泰文等, 「建立波潮流與海岸變遷模式(1/6)」, 經濟部水資源局, 2000。
41. 中央氣象局歷史颱風資料庫, 1989~2015。
42. 許泰文, 「近岸水動力學」, 中國土木水利工程學會, 428 頁 (2003)。

附錄-海象資料調查

海象資料蒐集受天候影響，具有極大的不確定性。於本次計畫間，臺灣臨近海域即遭遇四次颱風影響，造成資料蒐集困難，於本報告完成前所收集到的資料皆無具代表性。依合約要求，資料蒐集的過程至報告完成前仍在進行中。此附錄為針對本次計畫期間內，漂砂以及波潮流量測作業過程作描述。

A. 漂沙作業報告

本計畫漂沙量測作業委託三睿生態顧問有限公司進行，自九月啟動後，接連遭遇多次颱風，延宕至 10/4 執行。

10/2 與 10/3 確認出海時，海象預報尚在可作業條件範圍內，預期至少有 48 小時的好天氣，之後的海況才會變差。因此與船長及潛水員協調後，於 10/4 中午過後出發 (圖 A.1)。然實際出海時，10/4 中午的氣象預報已有變化，海況可能於 36 小時後改變，當下決定仍照預定時程執行，至少先置放捕沙器，如果風浪不佳，擇期再回收。



圖A.1 器材準備出海

作業船隻自高雄港二港口出海，於安檢站遭阻擋，由於高雄市海洋局的同意漁船租用公文內，並未附件人員名單（公文寫有附件，然實際無），船長、海巡與三睿公司等三方的公文都沒有附件。去電高雄海洋局承辦員，休假，無

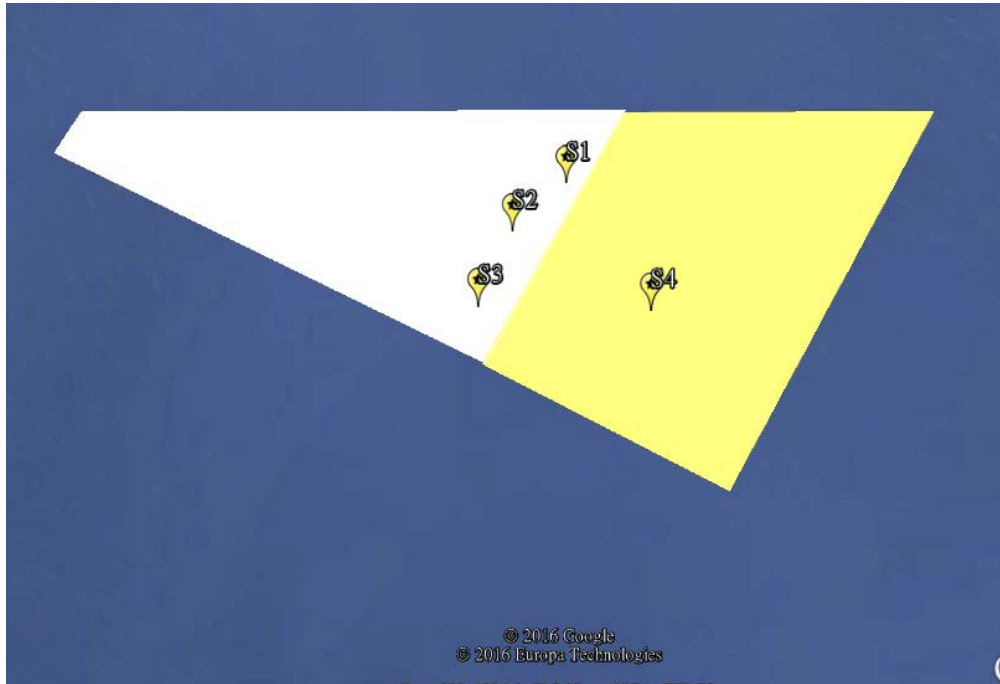
法提供協助。經爭取後，海巡同意放行，但登記出海名單後函送海洋局。此時已是 10/4 下午近 17:30。

船行約於 10/5 03:30 到達計畫海域，自計畫海域東南角為起點，船行整個海域，以雷達掃測水深與地形。海底地形變化崎嶇，尤其東側的 19 區變化劇烈，呈現一道道的東西走向的隆起地形，南緩、北陡峭，高低落差最少 8m 以上。19 區東側超過一半面積的區域，都沒有平整海底可供置放捕沙器。

最後決定在 18 區東側接近 19 區邊緣，海底地形較為平緩，深度在 35-44m 之間，於此處從北至南置放第 123 組捕沙器，然後再於東西兩側的 18、19 區選擇地點置放捕沙器 (圖 A.2 及表 A.1)。

表A.1 捕沙器投放位置、深度及時間

編號	置放經緯度	深度	置放時間	回收時間
第 1 組	N 24° 1'44.50" E 119°50'23.40"	36m	04:50	
第 2 組	N 24° 0'50.70" E 119°49'22.30"	42m	05:45	
第 3 組	N 23°59'7.50" E 119°48'55.64"	48m	06:30	11:35
第 4 組	N 23°58'58.03" E 119°52'26.18"	43-50m	08:20	



圖A.2 捕砂器投放相對位置

由於置放作業開始 (圖 A.3~5)時，尚未天亮，小浪，但是開始退潮(苛流)，流向紊亂，因此未讓潛水員下水，在船長建議下，先以定位前錨、捕沙器與後錨的經緯度，來確認捕沙器集沙盒的八方位。後待天亮後，再請潛水員下水做定位與確保。



圖A.3 捕砂器投放作業一



圖A.4 捕砂器投放作業二



圖A.5 捕砂器投放作業三

第 123 組依序由北至南施放，水面觀察狀況良好。第 4 組置放於 19 區的近中央偏西南的位置，由於置放時浪況變大，流速亦加大，船長判斷海流速度已經超過 3 海浬/h。第 4 組置放後，發現水面標誌逐漸靠攏，沒入水下，推測恐是置放時錨繩已經纏繞，造成捲動，亦可能是海底不明狀況所造成。由於風浪變大，作業變困難，第 4 組失敗後，船長認為先到北邊頂風，再看狀況。



圖A.6 可疑大陸籍漁船一

船行至第 1 組置放處，下錨休息、用餐，約近 10 點時，睡醒的船員告知，船旁的第 1 組的旗幟不見了，遍尋不著水面的旗幟標記，但是附近有一組東西向的流刺網。船起錨朝南尋找，發現一艘大陸籍漁船正在起網(圖 A.6~7)，而船旁有一組捕沙器的水面旗幟。之後見大陸漁船收網過程中該組錨碇、捕沙器收起，於是船長通報台中漁業電台，後轉海巡報案。等大陸漁船將收起的整組設備拋海後，靠近打撈，由於整組設備纜繩纏繞，旗幟卷在一起，沒於水面下。難打撈、放棄回收。往南尋找下一組。



圖A.7可疑大陸籍漁船二

船行至第3組位置之間皆未見到另一組，後依旗幟的旗面樣式與顏色研判，先前被打撈的應為第2組捕沙器，而第1組捕沙器恐遭同一大陸漁船毀棄，或者是被放置點旁的流刺網，將水面旗幟捲沒。由於漁業電台告知海上颱風警報已經發佈，第2組打撈時，海面風浪狀況已與出發前的海象預報大不相同，浪高超過2m，流速達4海浬/h，已經不適合作業。由於此時靠在僅剩的第3組已完成置放的捕沙器旁，考量若颱風、風浪過後再來回收，恐已流失，因此回收第3組後，返航。

B. 波潮流作業報告

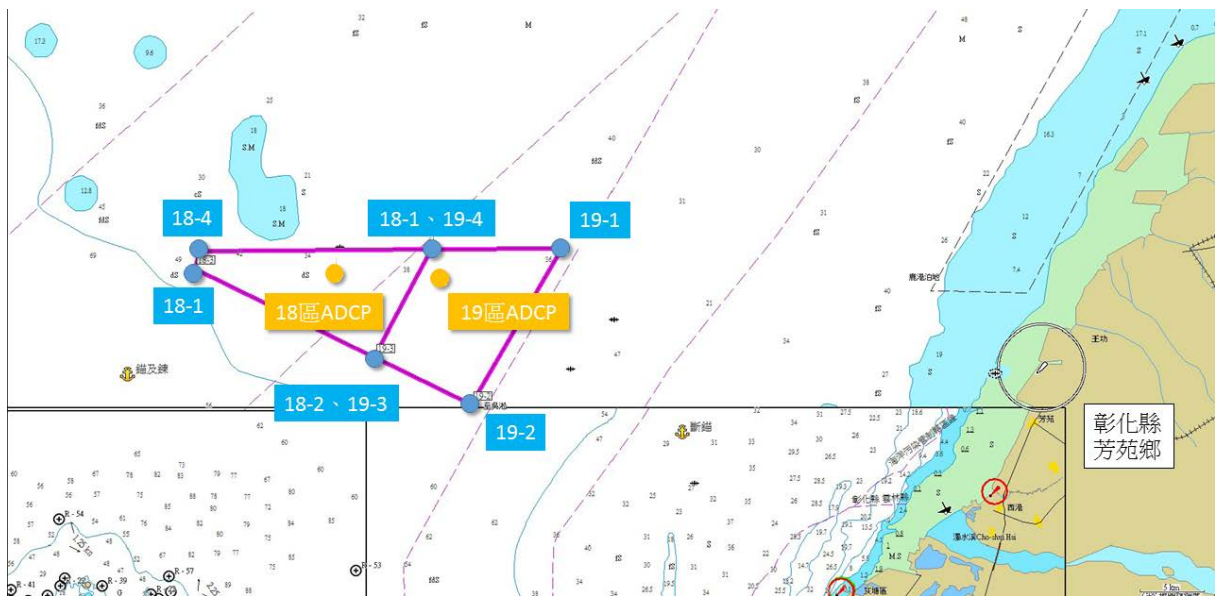
本計畫漂沙量測作業委託探海有限公司進行。海域現作業於2016年9月24日進行二台ADCP佈放作業(#18及#19風場各佈放1台)，ADCP之實際佈放坐標詳表B.1(#18ADCP，#19ADCP)，其佈放位置詳圖B.1，海域現場作業照片如圖B.3~6。於10月18日進行ADCP回收作業。海域儀器回收時，#18風場之ADCP整組混凝土塊(含儀器)遺失，無法尋獲，原因不明；#19風場之ADCP於內業下載資料時，發現儀器損壞無法下載資料，疑似ADCP專用電池組異常放電致損壞ADCP之電子元件。

B.1 工作項目

使用音波都卜勒式流速剖面儀 (ADCP) 進行波浪、剖面海流及水位調查。

B.2 佈放位置

在彰化縣芳苑鄉外海#18 及#19 風場內各佈放一台音波都卜勒式流速剖面儀 (ADCP)，#18 及#19 風場範圍之端點座標詳表 B.1，風場範圍相關位置詳圖 1。



圖B.1 彰化附近海域調查區域範圍

表B.1 彰化離岸風力發電廠計畫基地中心範圍座標表

點位 編號		WGS84 座標系統		水深
		二度分帶座標	經緯度座標	
		North	East	
18	18-1	24. 04396	119. 85725	Max : 49.7m Min : 32.0m Mean : 40.1m
	18-2	23. 96896	119. 81378	
	18-3	24. 03037	119. 67633	
	18-4	24. 04255	119. 68147	
#18 ADCP		24. 02886	119. 78327	36m
19	19-1	24. 04467	119. 95698	Max : 51.0m

	19-2	23.93580	119.88981	Min : 37.4m Mean : 45.1m
	19-3	23.96896	119.81378	
	19-4	24.04396	119.85725	
	#19 ADCP	24.02509	119.86261	38m

B.3 工作方法

ADCP 設定之取樣頻率為 10 分鐘記錄一筆剖面流速及流向資料；另設定波浪測量為每小時啟動量測及記錄，設定連續記錄 1024 筆，取樣頻率為 1Hz (每秒 1 筆)。

海域現場海流及波浪觀測採底碇方式，施放前，將儀器與儀器架組立完成，再以電腦設定儀器之記錄方式，如記錄間隔、收錄層數、每層高度…等，而後設定儀器之啟動時間。

海域現場作業，先將混凝土塊吊運上作業船，並將器材設備清點確認後搬運至船上，出海後由衛星定位儀 (簡稱 GPS) 引領船隻至施放點，並進行底碇混凝土塊施放與定位，之後由潛水夫下海檢視混凝土塊是否穩當，確認無誤後，再將 ADCP 固定於底碇混凝土塊進行相關量測。回收時由於海表面未進行任何標示，因此至點位後先施放標示浮筒，再由潛水夫持繩索至標示點附近海床進行搜索，待搜索到 ADCP 後，潛水員利用浮力裝置將 ADCP 及組裝架攜回海面，由船上工作人員協助完成儀器回收。

B.4 使用儀器

波流量測所使用之 ADCP，主要用途為量測定點海流剖面，ADCP 底碇於海底依使用者指定之參數量測水下各層之流速及流向，該儀器也可同時進行波浪之量測。採用挪威 Nortek 公司所研發製造為同時配備波壓計、三維音波都卜勒式流速剖面儀及水溫計之海測儀器，型號 Aquadopp Profiler，儀器詳細規格如表 B.2 所示，儀器外觀詳圖 B.2。

表B.2 Nortek Aquadopp profiler型音波都卜勒式流速剖面儀規格表

量測項目 (Measure)	感應器 (Sensor)	範圍 (Range)	準確度 (Accuracy)	精確度 (Resolution)
流速 (Velocity)	音波式 (Acoustic)	±10 m/s	±1%, ±0.5cm/s	0.1cm/s
羅盤角(compass) 傾斜角(Tilt)	流通量式 (Flux gate) 液態式 (Liquid)	0-360° Max tilt 30°	±2°	0.1°

溫度 (Temperature)	內嵌電熱式 (Thermistor)	-4°C to 30°C	±0.1°C	0.01°C
壓力 (Pressure)	壓阻式 (Piezoresistive)	0-100m	0.25% F.S.	0.005% F.S.

註：音波頻率區分為 0.6、1、2MHz，最大探測深度：40、20、10m，可觀測層數：128，每層深度：0.1~4m，最大取樣頻率：2Hz。



圖B.2 Aquadopp Profiler海流剖面儀

B.5 作業照片



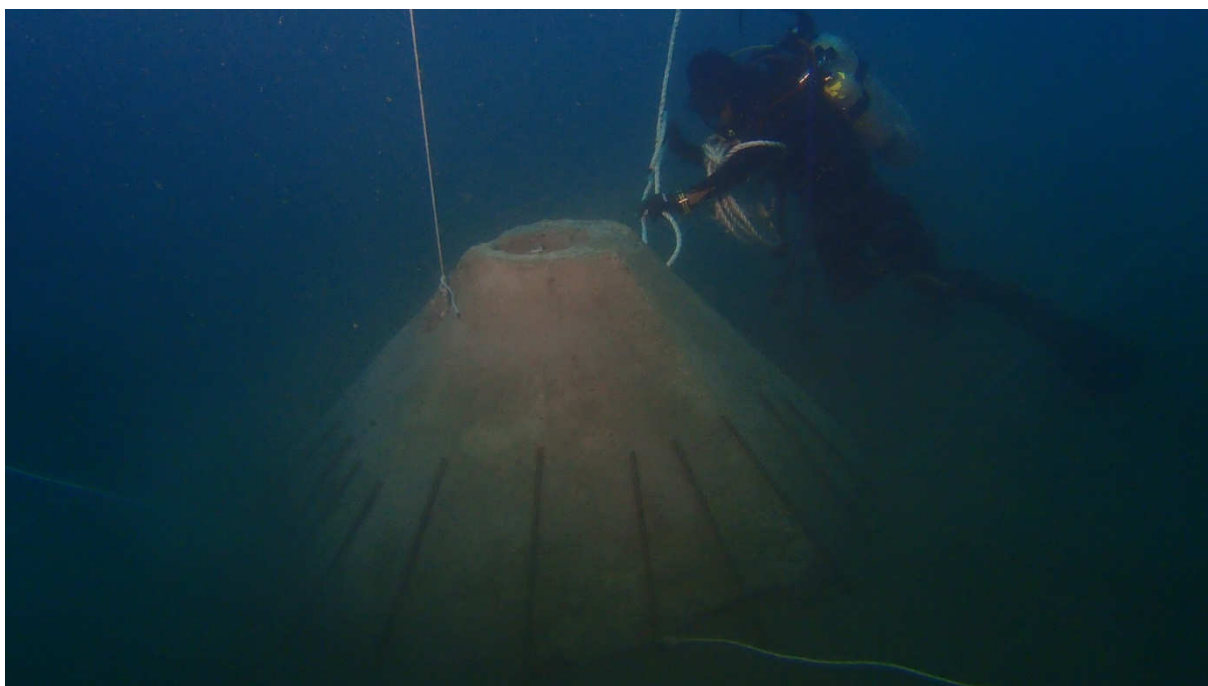
圖B.3 準備吊運相關設備至作業船隻



圖B.4 混凝土塊預備投放



圖B.5 潛水員預備下水作業



圖B.6 潛水員下水作業

附 15.2

海龍、大彰化、海鼎案等九 塊風場合併海域地形變遷數 值模擬分析

光宇工程顧問股份有限公司

106 年度

計畫名稱：彰化離岸風力發電計畫潛力開發場址地形變遷數值模擬
分析

執行期間：自 106 年 7 月 1 日至 106 年 12 月 31 日止

成果報告

委外單位：國立台灣海洋大學 海洋能源與政策研究中心

中華民國 106 年 08 月 16 日

1.

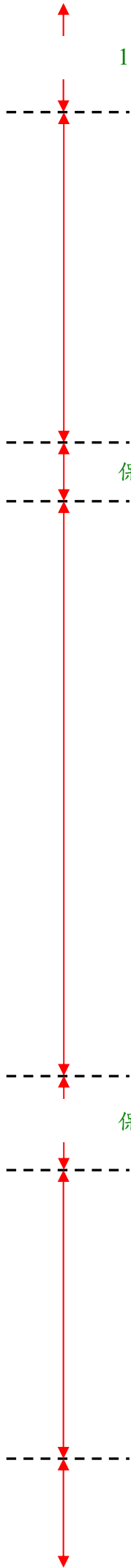
109 年度報告

彰化離岸風力發電計畫潛力開發場址地形變遷數值模擬分析

光宇工程顧問股份有限公司

保留

保留



目錄

目錄	i
圖目錄	ii
表目錄	iv
第一章 前言	1
1.1 計畫緣起與目的	1
1.2 工作內容	1
1.3 本文組織	4
第二章 離岸風場建置波流場及地形變遷分析	5
2.1 數值模擬條件	5
2.2 離岸風場建置前後海域波場數值模擬分析	7
2.3 離岸風場建置前後海域流場數值模擬分析	13
2.4 離岸風場建置前後海域地形變遷數值模擬分析	19
第三章 結論	21
附錄 數值模式說明	22
A. EEMSE 波場模式	22
A.1 控制方程式	22
A.2 數值方法	26
B. 流場數值模式	29
B.1 流場控制方程式	29
B.2 數值方法	32
C. 海岸變遷模式	36
C.1 海岸變遷模式控制方程式	36
C.2 數值方法	40
參考文獻	43

圖目錄

圖 1.1 離岸式風力發電機基礎型式 Schaumann et al. (2004).....	2
圖 1.2 樁基礎受淘刷作用形成局部淘蝕示意圖 Sumer & Fredsøe (2002).....	2
圖 1.3 彰化離岸風場第 11 至第 19 區全域範圍示意圖	3
圖 2.1 波、流場及地形變遷模式計算範圍及水深分佈示意圖	5
圖 2.2 風場設置前 50 年重現期颱風波浪場分佈圖(外海波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE)	9
圖 2.3 風場設置前 50 年重現期颱風波浪場分佈圖(外海波高 10.70 公尺、週期 13.74 秒、波向 N).....	9
圖 2.4 風場設置前冬季季風波浪場分佈圖(外海波高 4.54 公尺、週期 10.10 秒、 波向 NNE)	10
圖 2.5 風場設置前夏季季風波浪場分佈圖(外海波高 3.64 公尺、週期 9.70 秒、 波向 W).....	10
圖 2.6 風場設置後 50 年重現期颱風波浪場分佈圖(外海波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE)	11
圖 2.7 風場設置後 50 年重現期颱風波浪場分佈圖(外海波高 10.70 公尺、週期 13.74 秒、波向 N).....	11
圖 2.8 設置後冬季季風波浪場分佈圖(外海波高 4.54 公尺、週期 10.10 秒、波向 NNE)	12
圖 2.9 風場設置後夏季季風波浪場分佈圖(外海波高 3.64 公尺、週期 9.70 秒、 波向 W).....	12
圖 2.10 風場設置前 50 年重現期颱風流場分佈圖(外海波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE)	15
圖 2.11 風場設置前 50 年重現期颱風流場分佈圖(外海波高 10.70 公尺、週期 13.74 秒、波向 N).....	15

圖 2.12 風場設置前冬季季風流場分佈圖(外海波高 4.54 公尺、週期 10.10 秒、 波向 NNE).....	16
圖 2.13 風場設置前夏季季風流場分佈圖(外海波高 3.64 公尺、週期 9.70 秒、波 向 W).....	16
圖 2.14 風場設置後 50 年重現期颱風流場分佈圖(外海波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE).....	17
圖 2.15 風場設置後 50 年重現期颱風流場分佈圖(外海波高 10.70 公尺、週期 13.74 秒、波向 N).....	17
圖 2.16 風場設置後冬季季風流場分佈圖(外海波高 4.54 公尺、週期 10.10 秒、 波向 NNE).....	18
圖 2.17 風場設置後夏季季風流場分佈圖(外海波高 3.64 公尺、週期 9.70 秒、波 向 W).....	18
圖 2.18 彰化離岸風場設置前附近海域數值模擬地形 1 年侵淤變化圖.....	20
圖 2.19 彰化離岸風場(第 11~19 區)設置後附近海域數值模擬地形 1 年侵淤變化 圖.....	20
圖 A.1 波場模式網格示意圖.....	27
圖 B.1 流場差分格網點示意圖.....	33
圖 C.1 海岸線變遷計算示意圖(Hanson and Kraus , 1989).....	38

表目錄

表 2.1 波場模式計算條件與參數.....	6
表 2.2 流場與地形變遷模式計算條件與參數.....	6

第一章 前言

1.1 計畫緣起與目的

環境永續是目前世界各國努力推動的趨勢，而再生能源(renewable energy)則是環境永續推動的重要指標。民國 97 年行政院通過「永續能源政策綱領」，積極推動再生能源，並希冀透過推動「再生能源發展條例(草案)」，建立相關法源基礎，創造 650 萬瓩再生能源市場。同時配合「振興經濟擴大公共建設投資計劃」提高國內發展自主能源之誘因，創造相關產業發展的良好環境。依照此規劃，我國再生能源發電總量將在民國 114 年將達到總發電量的 14.9%。

依照民國 98 年全國能源會議總結報告，我國將以太陽能、生質能及風力發電為主要再生能源推動項目。然而根據台灣電力公司統計資料顯示，截至民國 98 年底，全台灣風力發電總量僅達 24.6 萬瓩，占總發電量的 0.64%。此一發電量距離經濟部能源局規劃之再生能源發電量目標仍有相當大的差異。台灣目前所有的風力發電量均來自於陸域風力發電場。然而我國地狹人稠，陸域風場開發日漸困難。台灣地區四面環海，風能充沛，加上海上風能較陸域穩定且具有更大之開發潛能(Kuo et al., 2008)，台灣地區十分適合發展海上風力發電。為提高風力發電能量，達成政府政策目標，行政院推出了六大新興產業政策，其中「風力發電」產業亦為六大新興產業之一，而離岸風力發電將是未來我國風能開發的趨勢。

離岸風場開發將影響海洋環境，尤其離岸風場支承結構基礎設置後，海床侵蝕將造成海底地形變動，對鄰近海域環境及海岸地形將造成影響。本計畫以數值模型進行大面積離岸風場開發後之海底地形變遷分析，評估鄰近離岸風場區域開發對海洋環境影響，以提供環境影響評估具體分析成果。

1.2 工作內容

環境影響評估為離岸風場開發前置作業中最關鍵之一環；其中，風場開發造成之海底地形變動除了將對生態環境造成影響，亦將造成海岸之長期地形變遷。離岸風機常用之支承基礎結構包括重力式基礎、單樁基礎及多樁基礎等(圖 1.1)。不論離岸風機採用何種基礎型式，海床土壤於波潮流之作用下，將會對鄰近基礎之海床土壤造成局部淘蝕(圖 1.2)。

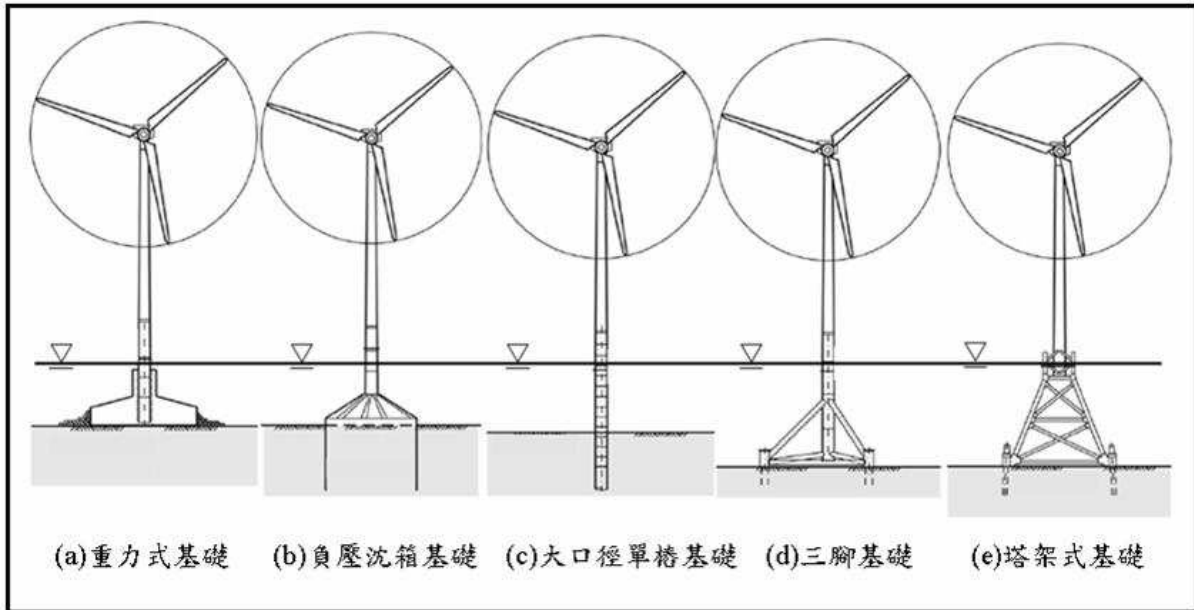


圖1.1 離岸式風力發電機基礎型式Schaumann et al. (2004)

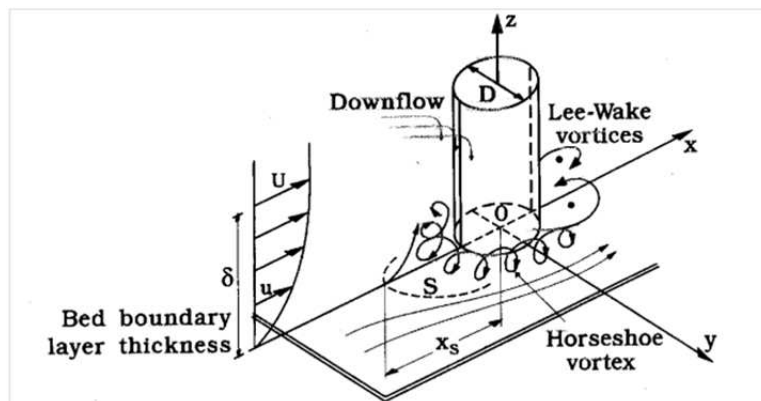


圖1.2 樁基礎受淘刷作用形成局部淘蝕示意圖Sumer & Fredsøe (2002)

當大規模風場開發時，除了基礎鄰近之局部淘蝕，海床土壤隨基礎排列方式，亦將形成大面積之全面淘蝕。我國具有潛力開發離岸風場包括之彰濱離岸風場、雲林離岸風場、苗栗離岸風場及澎湖離岸風場等。本計畫主要研究工作內容為針對彰化縣潛力場址編號 11、12、13、14、15、16、17、18、19 等 9 塊風場之全域風場開發區位（如圖 1.3），以數值模型模擬風機佈置前、後之離岸風場地形變遷，評估大規模風場開發造成之環境影響及海岸侵蝕可能性。波、流場模擬採用波、流場數值模式(許等人，2000)，模擬離岸風場開發前、後之波場及流場情況，作為海岸變遷模式計算的基本輸入條件，進行海岸地形變遷模擬，據以分析離岸風場開發後對海岸地形變遷是否有影響。

彰化縣潛力場址

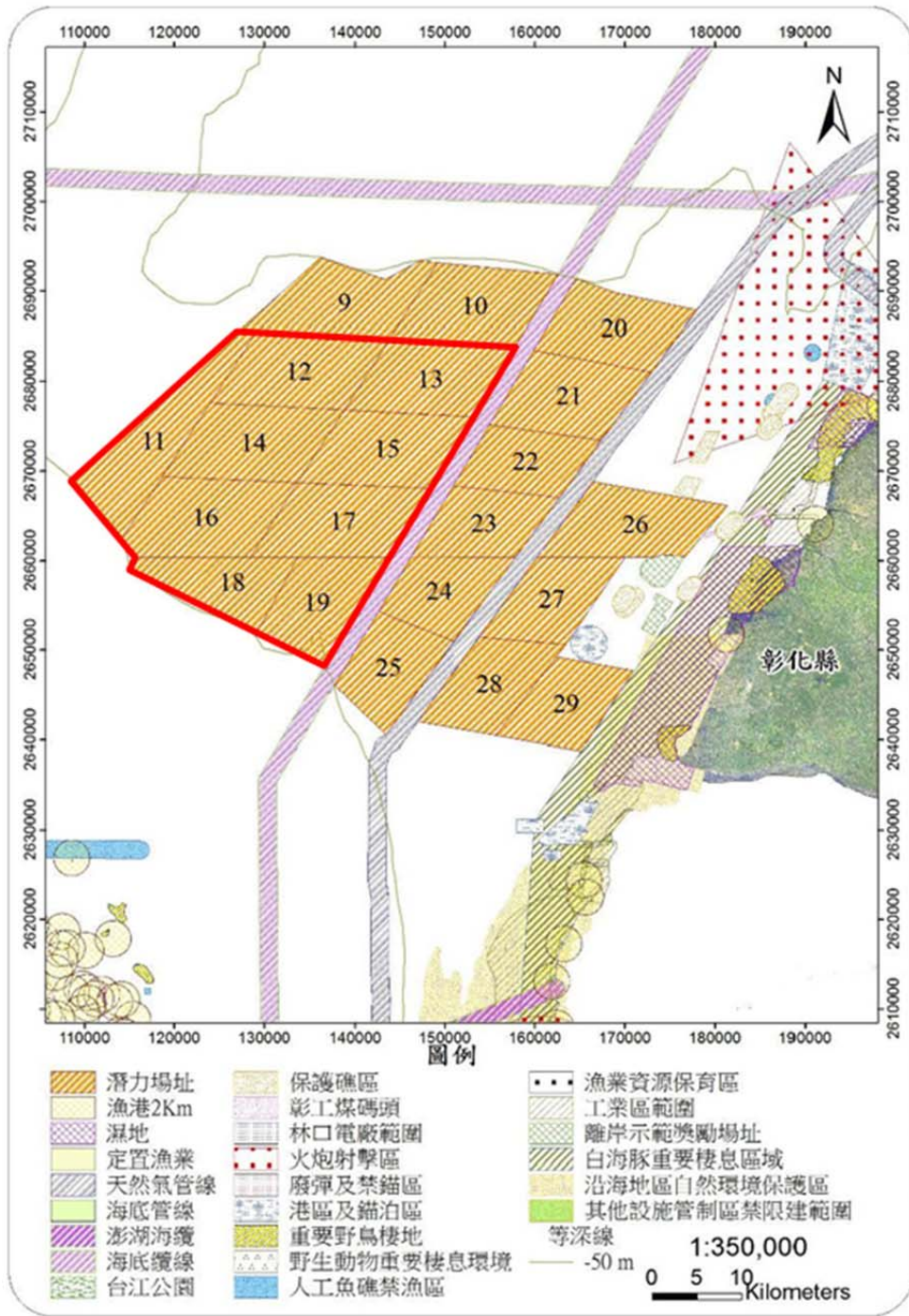


圖1.3 彰化離岸風場第11至第19區全域範圍示意圖

1.3 本文組織

本文共分三章，第一章為緒論闡述本計畫的緣起與目的與計畫的工作內容；第二章為彰化離岸風場第 11 至第 19 區全域離岸風場的波、流及地形變遷模擬分析；第三章為結論；最後附錄部分描述波、流場及地形變遷數值模式控制方程式及數值方法。

第二章 離岸風場建置波流場及地形變遷分析

在台灣建立離岸風場的開發，就風機整體的承載受力方面面臨許多的問題與考驗，波浪影響的部分而言，除了常態性的波浪與潮流的影響之外，因季風與颱風引起較大波浪與暴潮所造成的影響也不容小覷。本計畫針對彰化縣潛力場址編號第 11 至第 19 等 9 塊風場之全域風場開發區位，以數值模式模擬風機佈置前、後之離岸風場波、流及地形變遷，據以分析大規模離岸風場開發造後對海岸地形變遷是否有影響。波、流及地形變遷模採用之數值模式，則分別說明於附錄 A、B、C 中。

2.1 數值模擬條件

本研究針對彰化離岸風場(第 11 至第 19 區)全域風機設置前後，進行波、流場及地形變遷之數值模擬分析，其計算範圍及水深分布如圖 2.1 所示。波場模式分別計算四個不同波浪條件下海域波場的分佈，包含兩個 50 年重現期颱風波浪條件，以及冬季、夏季季風波浪條件。表 2.1 為波場數值模式計算條件與參數設定，外海波浪條件根據海龍、海鼎及丹能(Dong Energy)所提出之環說書所採用之波浪條件中，選擇同一開發區整體波高最大的颱風波浪(第 19 區)以及冬、夏季季風波浪進行模擬。各區風機配置則選擇基樁數最多之最密配置—海龍(18、19 區) 6MW 風機配置；海鼎(11、16、17 區) 6&8MW 風機配置；丹能(12、13、14、15 區) 4MW 風機配置—進行模擬。

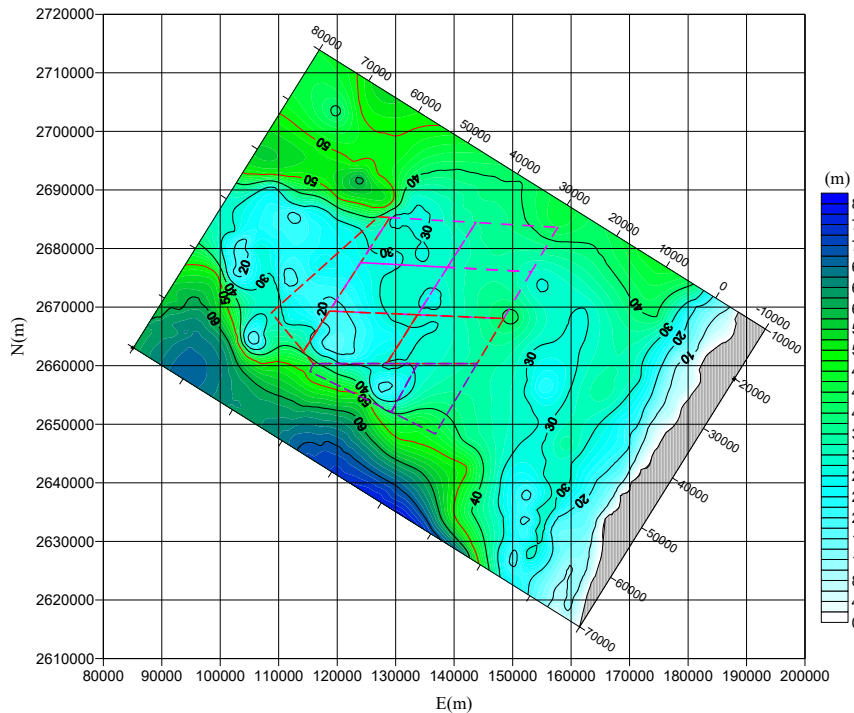


圖2.1 波、流場及地形變遷模式計算範圍及水深分佈示意圖

表2.1 波場模式計算條件與參數

輸入條件	外海波高(m)	週期(sec)	波向
颱風波浪	10.63	13.69	NNE
颱風波浪	10.70	13.74	N
冬季季風波浪	4.54	10.10	NNE
夏季季風波浪	3.64	9.70	W
碎波效應	有	底床摩擦效應	有
數值穩定參數 N_c	0.9	非線性淺化效應	有
收斂條件殘差 ε	0.0001	底質中值粒徑 D_{50}	0.21

至於流場以及地形變遷數值模擬之計算條件與參數設定，如表 2.2 所示，包含兩個 50 年重現期颱風波浪條件，以及冬季、夏季季風波浪條件，據以模擬彰化離岸風場海域流場變化以及地形變遷侵淤變化。

表2.2 流場與地形變遷模式計算條件與參數

輸入條件	外海波高(m)	週期(sec)	波向	河口平均流速(m/s)	河口輸砂(cms)
颱風波浪	10.63	13.69	NNE	2.76 ^a 4.04 ^b	0.3451 ^a 0.5051 ^b
颱風波浪	10.70	13.74	N	2.76 ^a 4.04 ^b	0.3451 ^a 0.5051 ^b
冬季季風波浪	4.54	10.10	NNE	0.157 ^a 0.229 ^b	0.0197 ^a 0.0287 ^b
夏季季風波浪	3.64	9.70	W	0.157 ^a 0.229 ^b	0.0197 ^a 0.0287 ^b
收斂條件殘差 Err	0.001	底床摩擦係數 C_f		0.01	
底質平均濃度 C_0	0.04	底床孔隙率 λ		0.4	
底質顆粒密度 $\rho_d(kg/m^3)$	2650.0	海水密度 $\rho(kg/m^3)$		1033.0	
流場模式 Courant Number				0.9	
地形變遷模式 Courant Number				0.2	

註：上標 a 表示烏溪，上標 b 表示濁水溪

2.2 離岸風場建置前後海域波場數值模擬分析

本研究針對彰化離岸風場(第 11 至第 19 區)全域風機設置前、後進行波場之數值模擬分析，分別計算四個不同波浪條件下波場的分佈，包含兩個 50 年重現期颱風波浪條件，以及冬季、夏季季風波浪條件。表 2.1 為數值模式計算條件與參數設定，據以模擬彰化離岸風場海域波場變化。

1. 離岸風場設置前

圖 2.2 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示在颱風期間以波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE 為波浪入射條件時，模式計算所得彰化離岸風場(第 11~19 區)位置附近的波高介於 1~12 公尺之間。圖 2.3 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.70 公尺、週期 13.74 秒、波向 N)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示於風場位置附近的波高則介於 2~12 公尺之間。圖 2.4 為冬季季風波浪(外海波高 4.54 公尺、週期 10.10 秒、波向 NNE)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示於風場位置附近的波高則介於 1.0~5 公尺之間。圖 2.5 為夏季季風波浪(外海波高 3.64 公尺、週期 9.70 秒、波向 W)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示於風場位置附近的波高則介於 1.5~5 公尺之間。

2. 離岸風場設置後(最密配置)

圖 2.6 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示在颱風期間以波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE 為波浪入射條件時，模式計算所得彰化離岸風場(第 11~19 區)位置附近的波高介於 1~12 公尺之間。圖 2.7 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.70 公尺、週期 13.74 秒、波向 N)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示在風場位置附近的波高介於 1~12 公尺之間。圖 2.8 為冬季季風波浪(外海波高 4.54 公尺、週期 10.10 秒、波向 NNE)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示於風場位置附近的波高則介於 1.5~5 公尺之間。圖 2.9 為夏季季風波浪(外海波高 3.64 公尺、週期 9.70 秒、波向 W)作用下之平面波場分佈圖，整體結果顯示於風場位置附近的波高則介於 2.0~5 公尺之間。

3. 綜合評估

在彰化離岸風場(第 11~19 區)的離岸風機設置未設置之前，風場附近海域 50 年迴歸期颱風波浪分佈約在 1~12 公尺之間，季風波浪分佈約在 1.0~5 公尺之間；當 11~19 區離岸風場設置之後，入射波浪碰撞到風機支承結構時發生折繞射效應，使得波高有略為下降的趨勢發生，而風機支承結構上游處則因反射效應波高略有增加，離岸風場內 50 年迴歸期颱風波浪分佈約為 1~12 公尺，季風波浪分佈約在 1.5~5 公尺之間。波浪經過離岸風場的影響後，位於風場後方下

游處海域波高分佈有比未設置離岸風場之前略為降低；本案離岸風場距離海岸很遠，近岸海域之波高分佈即使有變化，其波高分佈會比未設置離岸風場之前略為降低，近岸地區波高降低表示颱風期間對海岸侵蝕的威脅降低。

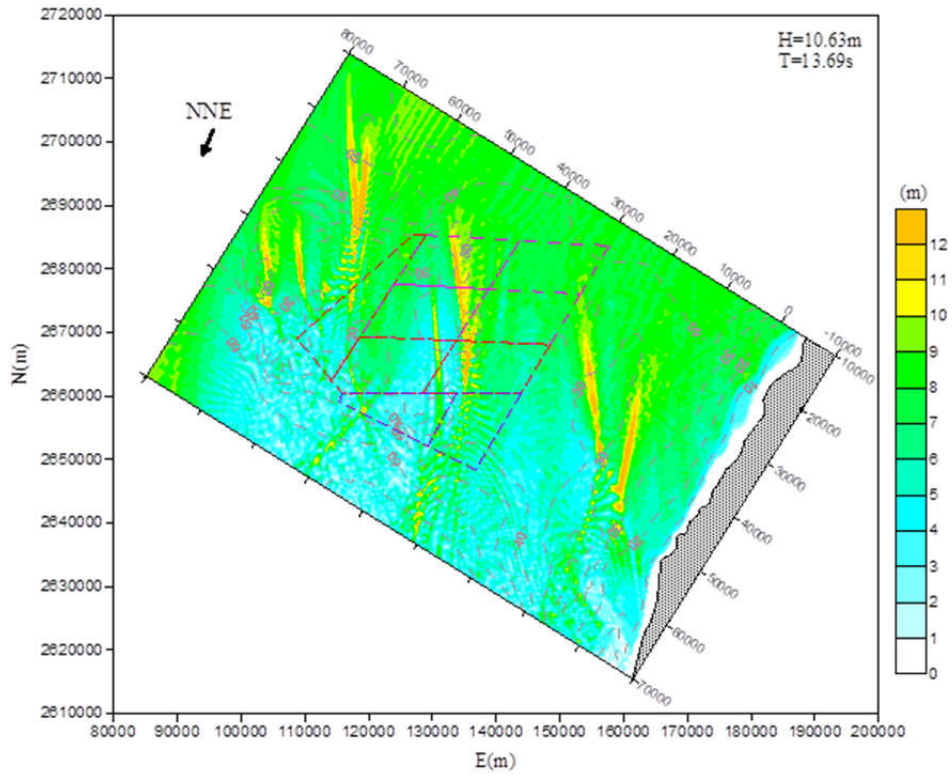


圖2.2 風場設置前50年重現期颱風波浪場分佈圖(外海波高10.63公尺、週期13.69秒、波向NNE)

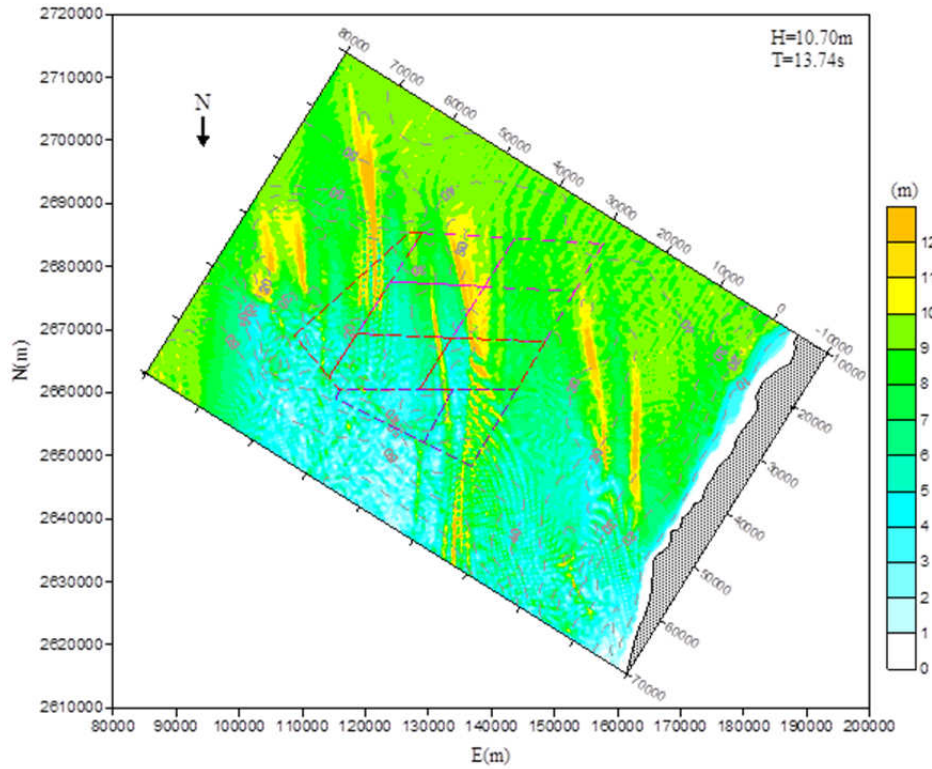


圖2.3 風場設置前50年重現期颱風波浪場分佈圖(外海波高10.70公尺、週期13.74秒、波向N)

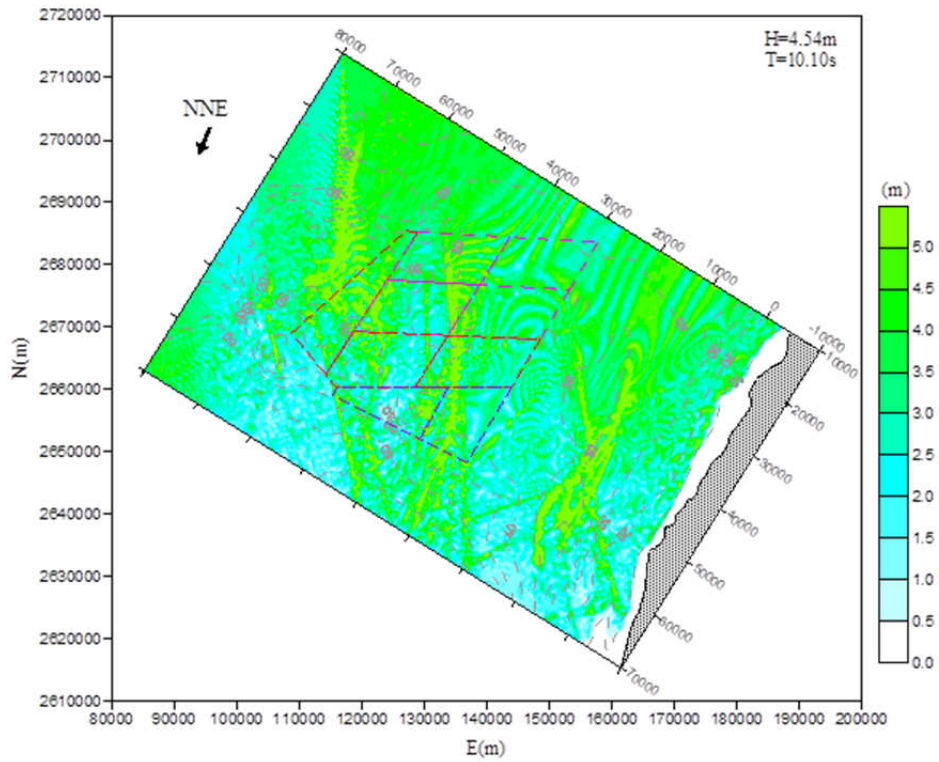


圖2.4 風場設置前冬季季風波浪場分佈圖(外海波高4.54公尺、週期10.10秒、波向NNE)

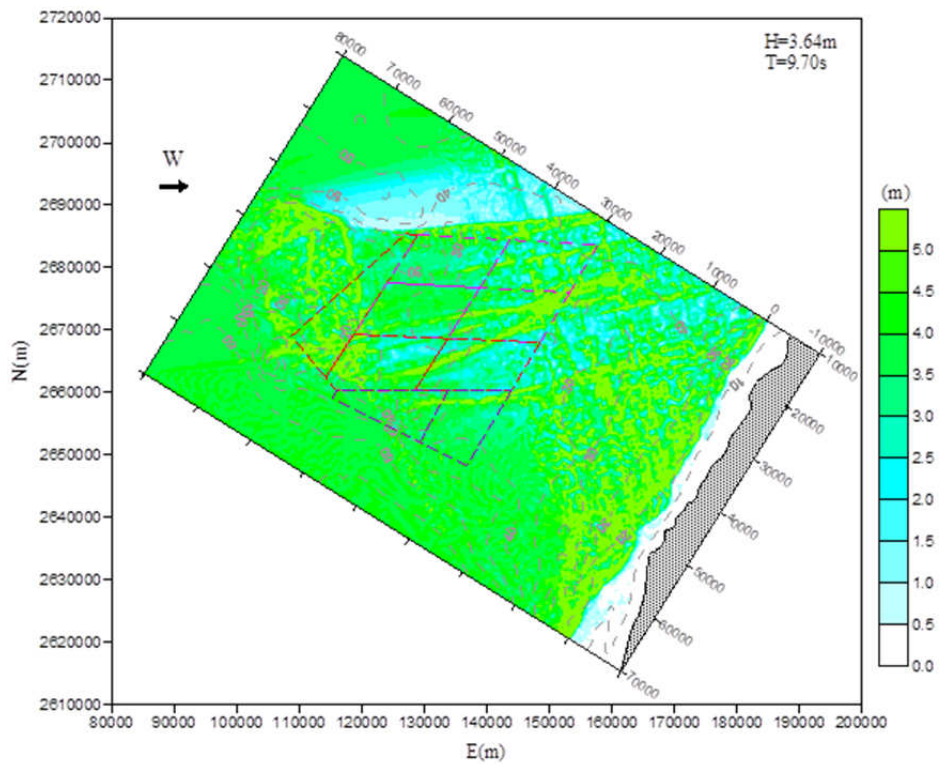


圖2.5 風場設置前夏季季風波浪場分佈圖(外海波高3.64公尺、週期9.70秒、波向W)

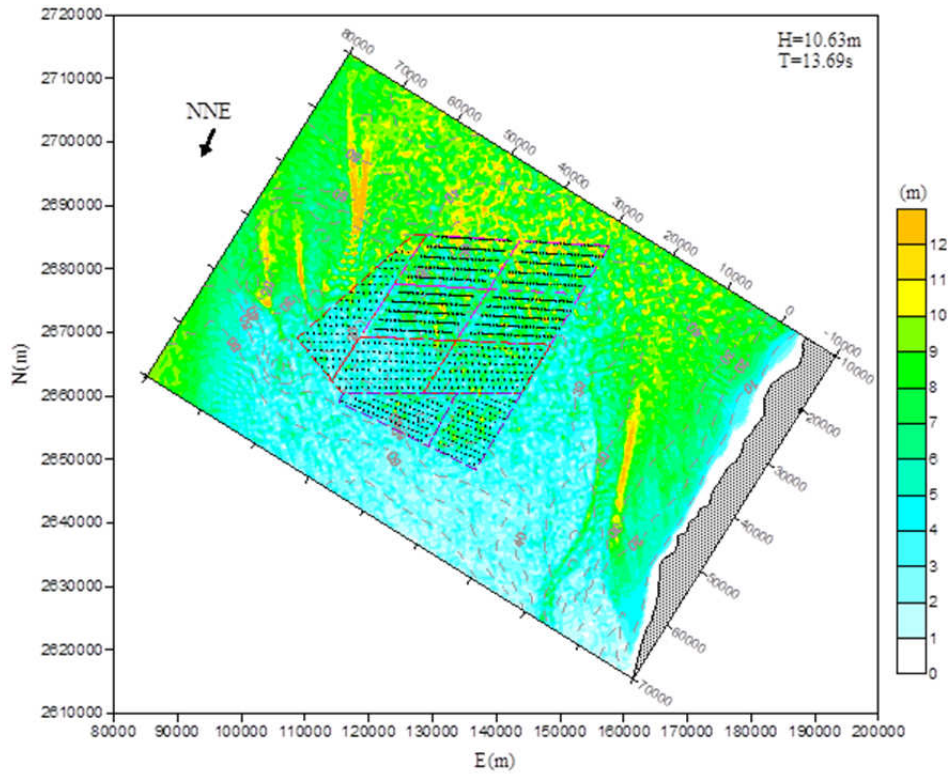


圖2.6 風場設置後50年重現期颱風波浪場分佈圖(外海波高10.63公尺、週期13.69秒、波向NNE)

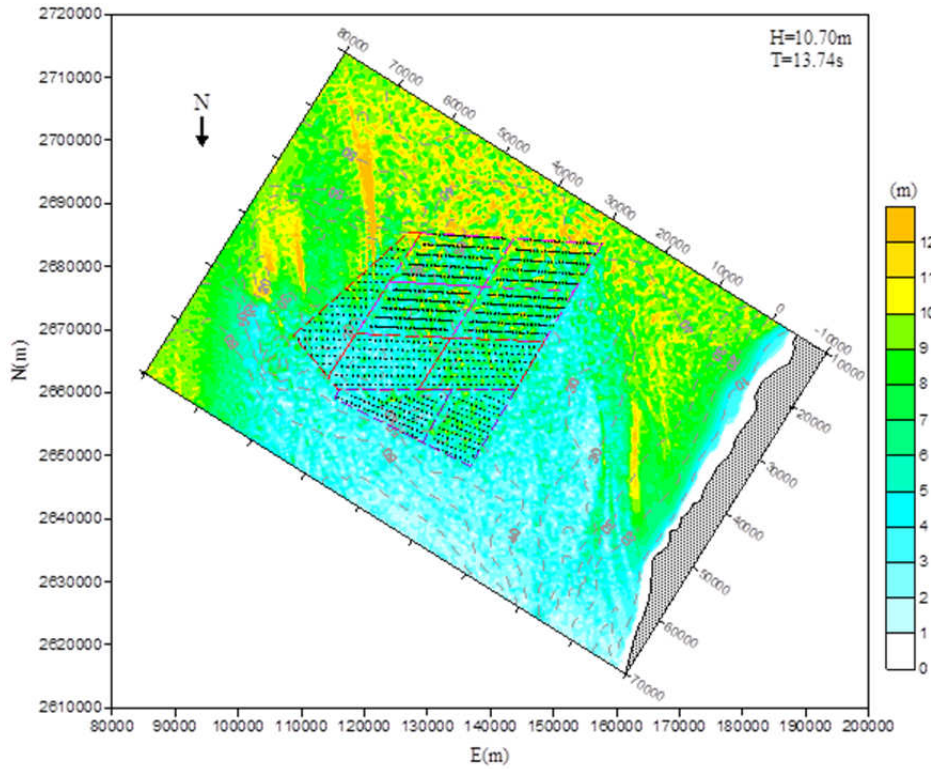


圖2.7 風場設置後50年重現期颱風波浪場分佈圖(外海波高10.70公尺、週期13.74秒、波向N)

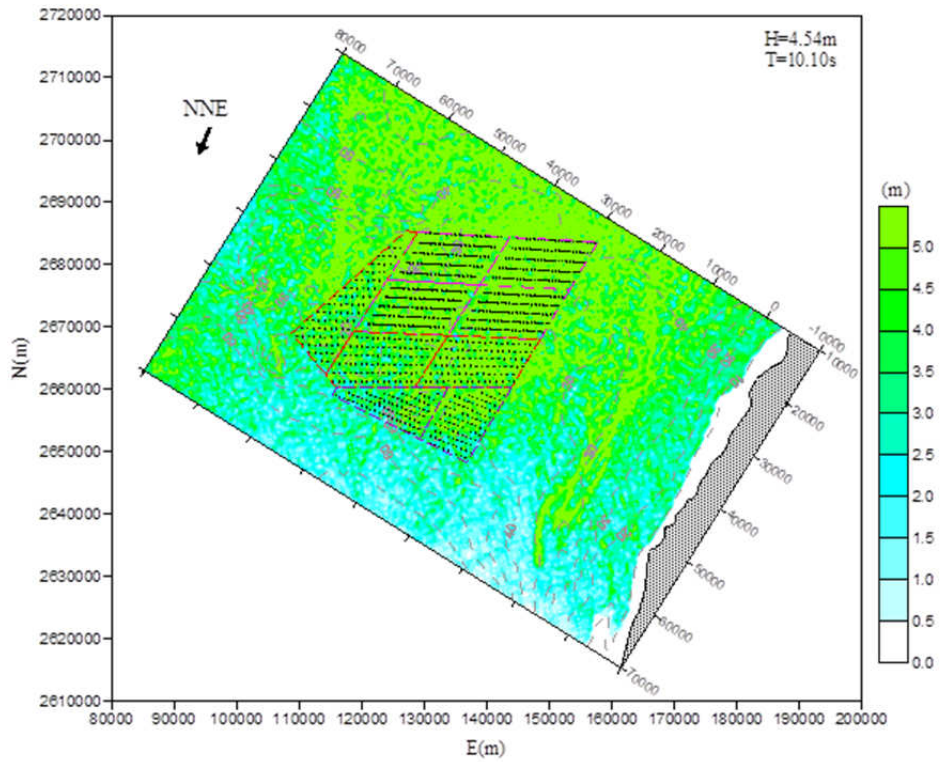


圖2.8 設置後冬季季風波浪場分佈圖(外海波高4.54公尺、週期10.10秒、波向NNE)

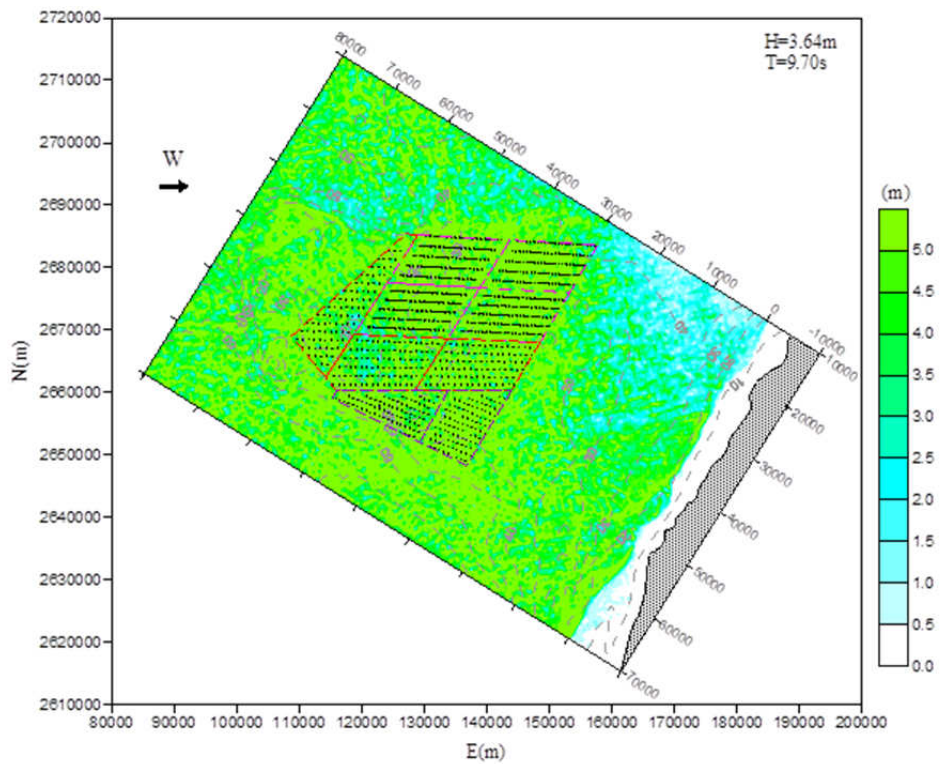


圖2.9 風場設置後夏季季風波浪場分佈圖(外海波高3.64公尺、週期9.70秒、波向W)

2.3 離岸風場建置前後海域流場數值模擬分析

本研究針對彰化離岸風場(第 11 至第 19 區)全域風機設置前、後進行流場之數值模擬分析，包含兩個 50 年重現期颱風波浪條件，以及冬季、夏季季風波浪條件，其計算範圍及水深分布如圖 2.1 所示。表 2.2 為數值模式計算條件與參數設定，模擬彰化離岸風場海域流場變化。

1. 離岸風場設置前

圖 2.10 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE)作用下之平面流場分佈圖。圖 2.11 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.70 公尺、週期 13.74 秒、波向 N)作用下之平面流場分佈圖。圖 2.12 為冬季季風波浪(外海波高 4.54 公尺、週期 10.10 秒、波向 NNE)作用下之平面流場分佈圖。圖 2.13 為夏季季風波浪(外海波高 3.64 公尺、週期 9.70 秒、波向 W)作用下之平面流場分佈圖。整體結果顯示在颱風波浪作用下近岸流明顯區域大約在水深 0~20 公尺之間。本案風場範圍因水深有 20~55 公尺深，近岸流場均不明顯，僅局部地區有較大的流速，但均都小於 0.5 m/s。

2. 離岸風場設置後(最密配置)

圖 2.14 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.63 公尺、週期 13.69 秒、波向 NNE)作用下之平面流場分佈圖。圖 2.15 為 50 年重現期颱風波浪(外海波高 10.70 公尺、週期 13.74 秒、波向 N)作用下之平面流場分佈圖。圖 2.16 為冬季季風波浪(外海波高 4.54 公尺、週期 10.10 秒、波向 NNE)作用下之平面流場分佈圖。圖 2.17 為夏季季風波浪(外海波高 3.64 公尺、週期 9.70 秒、波向 W)作用下之平面流場分佈圖。整體結果顯示在颱風波浪作用下近岸流明顯區域大約在水深 0~20 公尺之間，本案風場範圍因水深有 20~55 公尺深，近岸流場均不明顯，僅局部地區有較大的流速，但均都小於 0.5 m/s。受到風機基柱對波浪遮蔽的影響，風場範圍內部分區域流場流向受風機影響改變，流速大小有略小於離岸風場未設置前的情形。

3. 綜合評估

在彰化離岸風場(第 11~19 區)的離岸風機設置後，於風機本身附近的海域，由於風機的基礎與支承結構的影響，使得風機附近的流場有些許的改變，流速大小有略小於離岸風場未設置前的情形，但只是局部性的影響，離開風場設置範圍之後會回復至入流之流況，流速大小則略為降低，主要因流場變化發生在各風機基樁 10~15 倍樁徑以內的範圍(平均約 100 公尺)，流場速度分佈改變的影響範圍僅在風場設置區外 100 公尺，受風機基樁擾動的流超過 100 公尺後會回復至入流之流況(依據海龍、海鼎環說書有關單樁三維掏刷模擬說明整理)。本案所有風場風機基樁間距超過 400 公尺~1000 公尺，大於基樁對流場改變影

響範圍 4 倍以上，原則上流場因風機設置後各基樁產生的流的交互影響並不明顯。至於在水深 0~20 公尺之近岸流卓越區域，波浪受到 11~19 區風場基樁遮蔽使得部分近岸海域波高比未設置離岸風場前略為降低，由波浪所引致的近岸流速大小亦略有降低。近岸地區的流速降低表示海岸侵蝕與淤積的程度會降低。

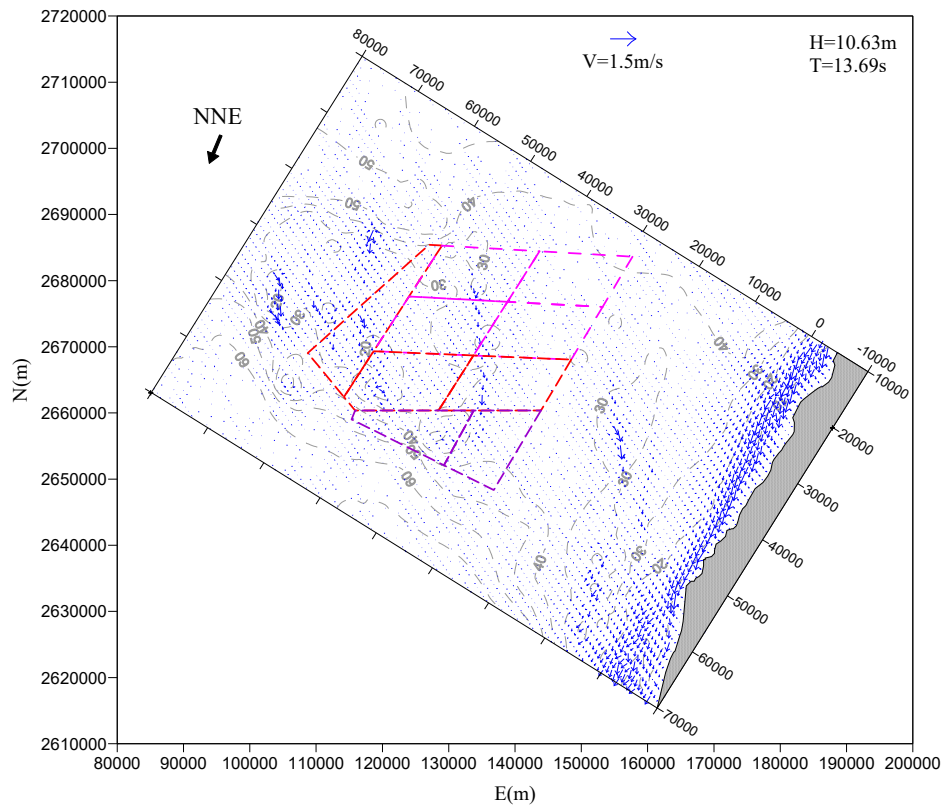


圖2.10 風場設置前50年重現期颱風流場分佈圖(外海波高10.63公尺、週期13.69秒、波向NNE)

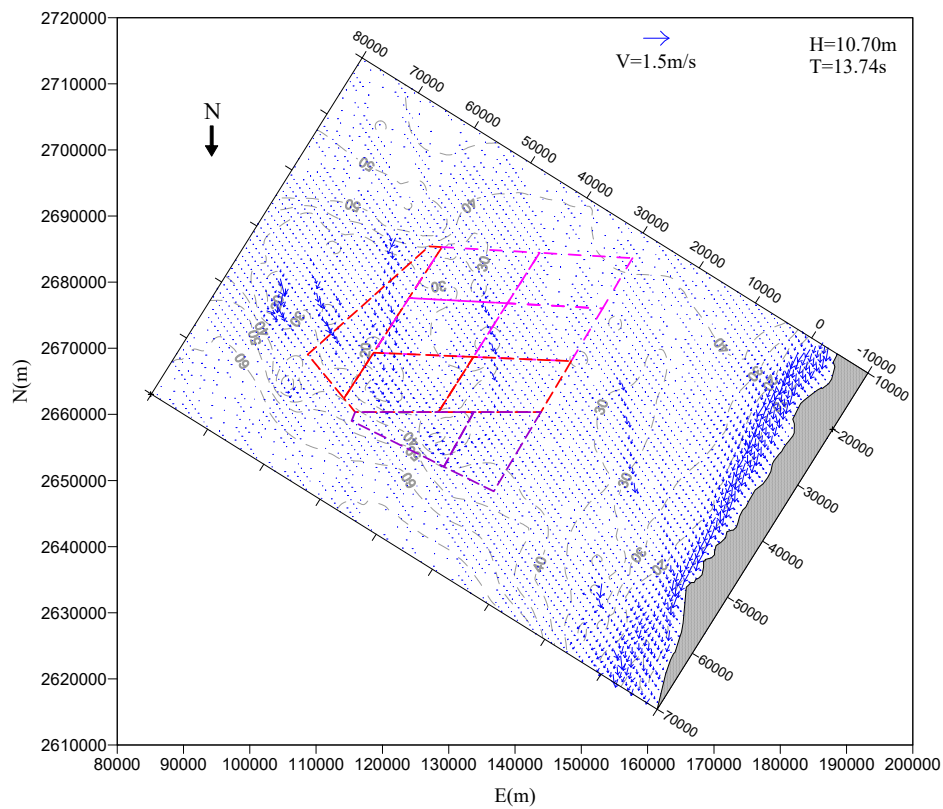


圖2.11 風場設置前50年重現期颱風流場分佈圖(外海波高10.70公尺、週期13.74秒、波向N)

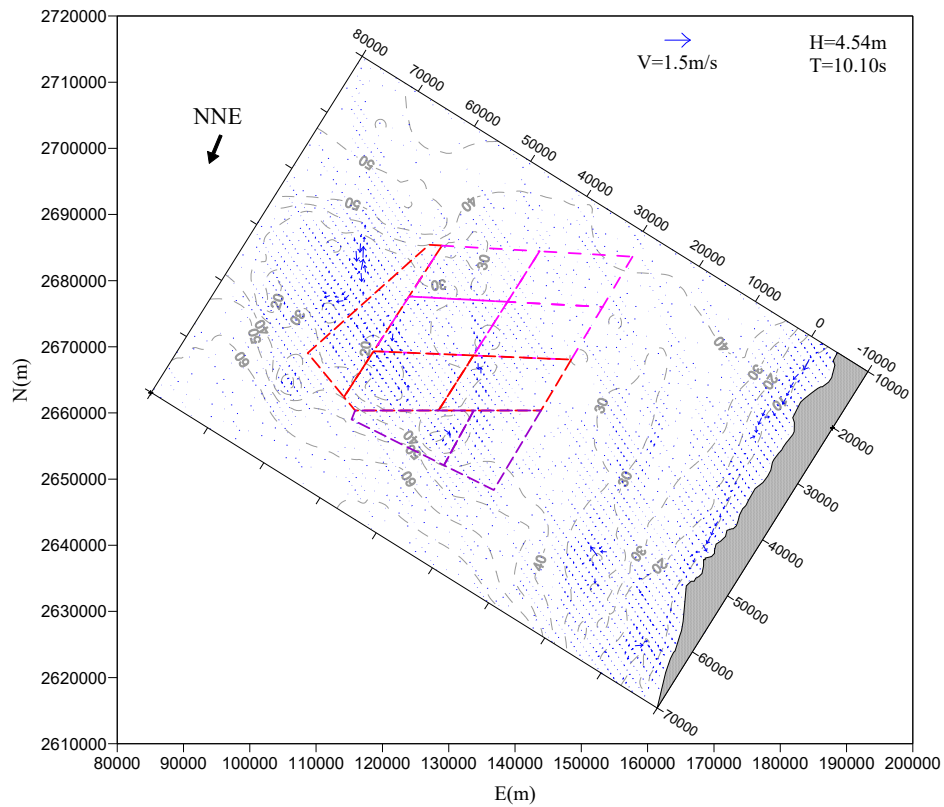


圖2.12 風場設置前冬季季風流場分佈圖(外海波高4.54公尺、週期10.10秒、波向NNE)

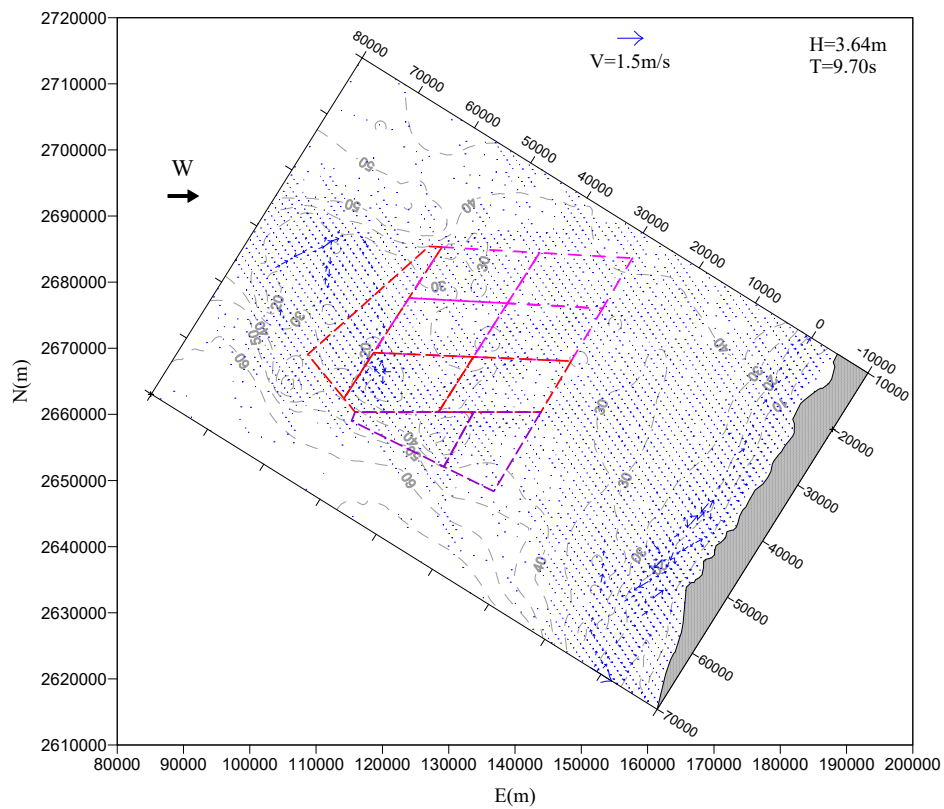


圖2.13 風場設置前夏季季風流場分佈圖(外海波高3.64公尺、週期9.70秒、波向W)

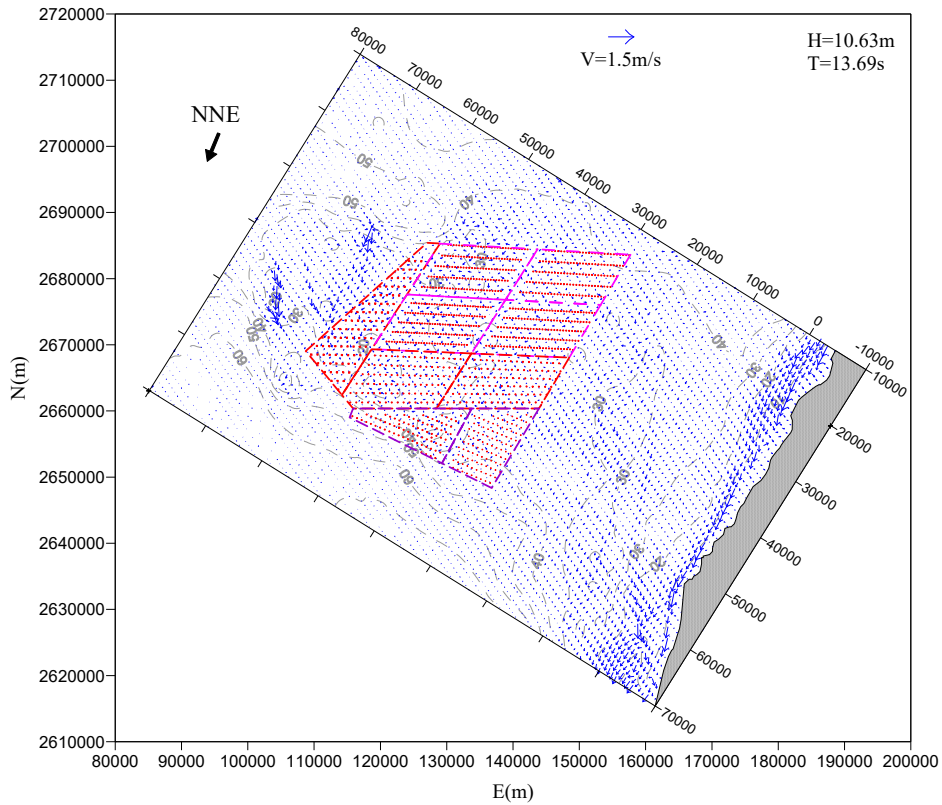


圖2.14 風場設置後50年重現期颱風流場分佈圖(外海波高10.63公尺、週期13.69秒、波向NNE)

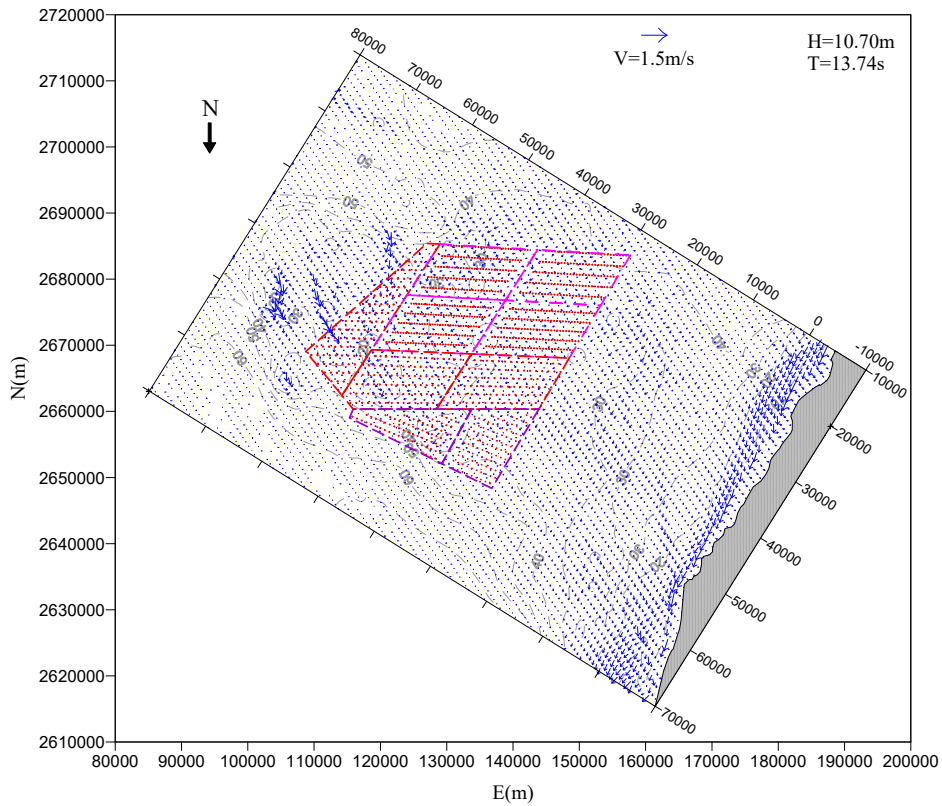


圖2.15 風場設置後50年重現期颱風流場分佈圖(外海波高10.70公尺、週期13.74秒、波向N)

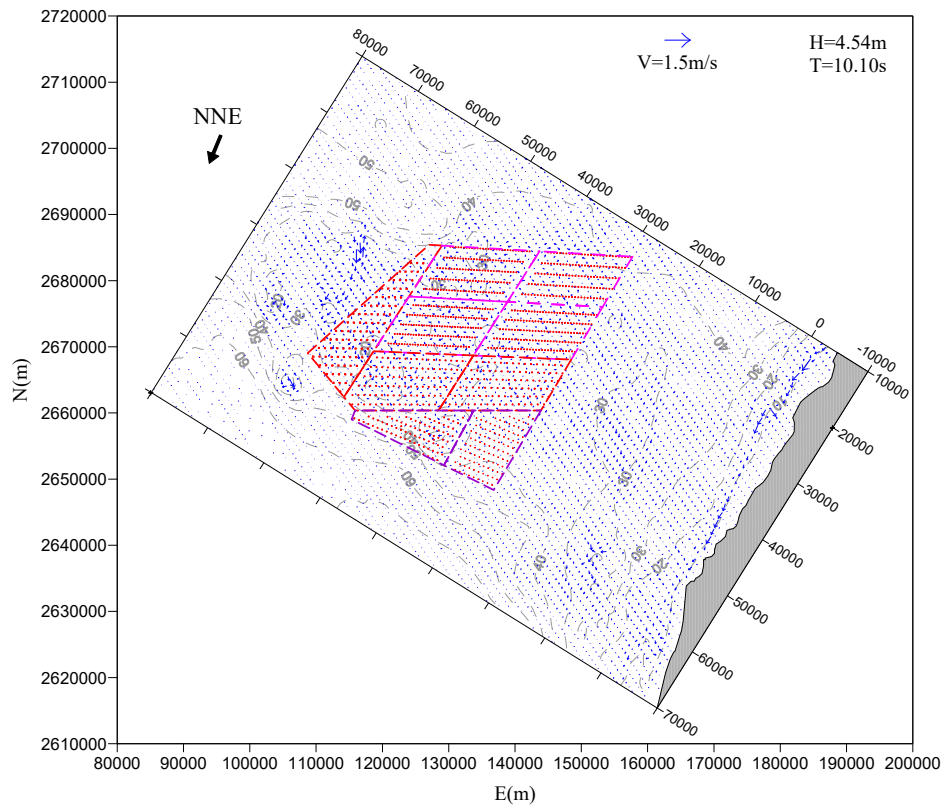


圖2.16 風場設置後冬季季風流場分佈圖(外海波高4.54公尺、週期10.10秒、波向NNE)

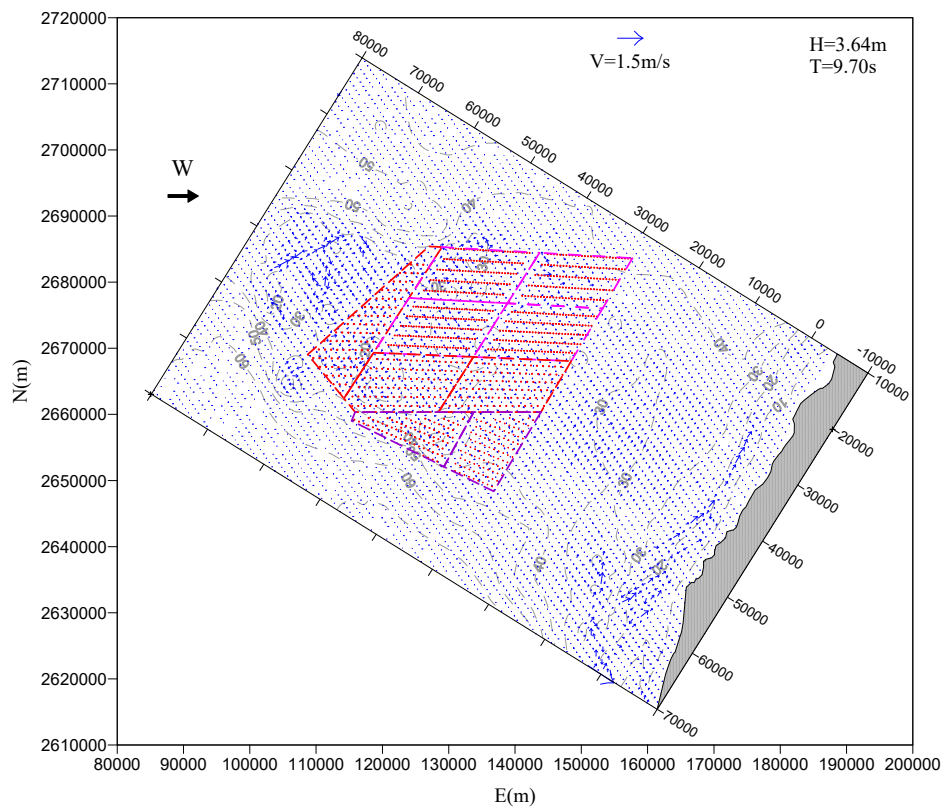


圖2.17 風場設置後夏季季風流場分佈圖(外海波高3.64公尺、週期9.70秒、波向W)

2.4 離岸風場建置前後海域地形變遷數值模擬分析

本計畫首先針對彰化離岸風場(第 11 至第 19 區)全域離岸風機設置前、後進行波場與流場之數值模擬分析。計算領域範圍之地型水深如圖 2.1 所示，根據表 2.2 數值模式計算條件與參數，模擬彰化離岸風場(第 11~19 區)設置前後的地形變化，模擬的時間為 1 年。

1. 離岸風場設置前

圖 2.18 為彰化離岸風場設置前數值模式模擬計算領域之地形侵淤變化的結果，整個計算範圍侵淤深度分佈約在 ± 0.3 公尺之間，主要地形侵淤範圍約在水深 0~20 公尺之颱風引致近岸流卓越的區域。

2. 離岸風場設置後(最密配置)

圖 2.19 為彰化離岸風場(第 11~19 區)風機設置後數值模式模擬計算領域之地形侵淤變化的結果。從模擬結果可以看到侵淤變化分佈的情形，整個計算範圍侵淤深度分佈約在 ± 0.3 公尺之間，主要地形侵淤範圍約在水深 0~20 公尺之颱風引致近岸流卓越的區域，但大於 ± 0.1 公尺的侵淤範圍較離岸風場設置前小。

3. 綜合評估

在彰化離岸風場(第 11~19 區)風機設置後對地形侵淤變化的影響，由模擬結果可以看到影響的程度並不大，本案風場範圍距海岸線很遠，風機對流的干擾主要在風場範圍 100 公尺後會回復至入流之流況，主要影響海岸地形變化的原因還是以近岸流為主：(1)有關風場設置對鄰近海岸地區地形變遷的影響，在水深 0~20 公尺之近岸地區的侵淤程度有降低的情形，大於 ± 0.1 公尺(小於 ± 0.3 公尺)的侵淤範圍比離岸風場設置前小，顯示第 11~19 區離岸風場以最密配置全部設置後可以減緩近岸地區的地形侵淤程度；(2)位於風場範圍之海域，在風場設置前後其地形變化趨勢改變很小(低於 ± 0.1 公尺)，僅局部極小區域有約 ± 0.3 公尺之間之地形變遷，基本上流場對風場範圍整體地形變化的影響可以忽略。

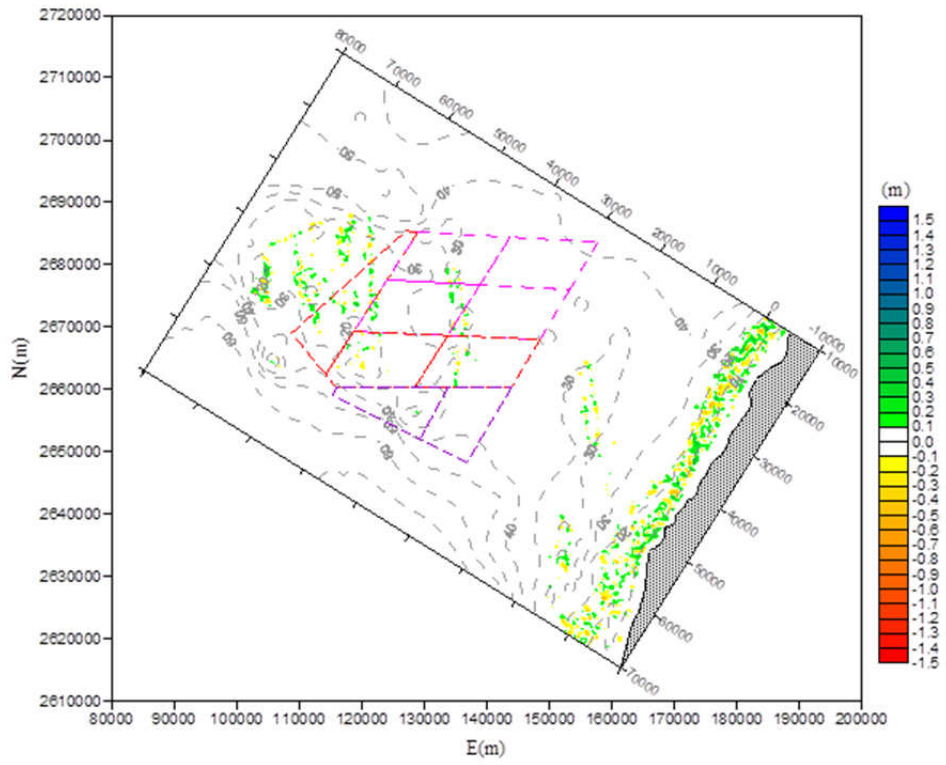


圖2.18 彰化離岸風場設置前附近海域數值模擬地形1年侵淤變化圖

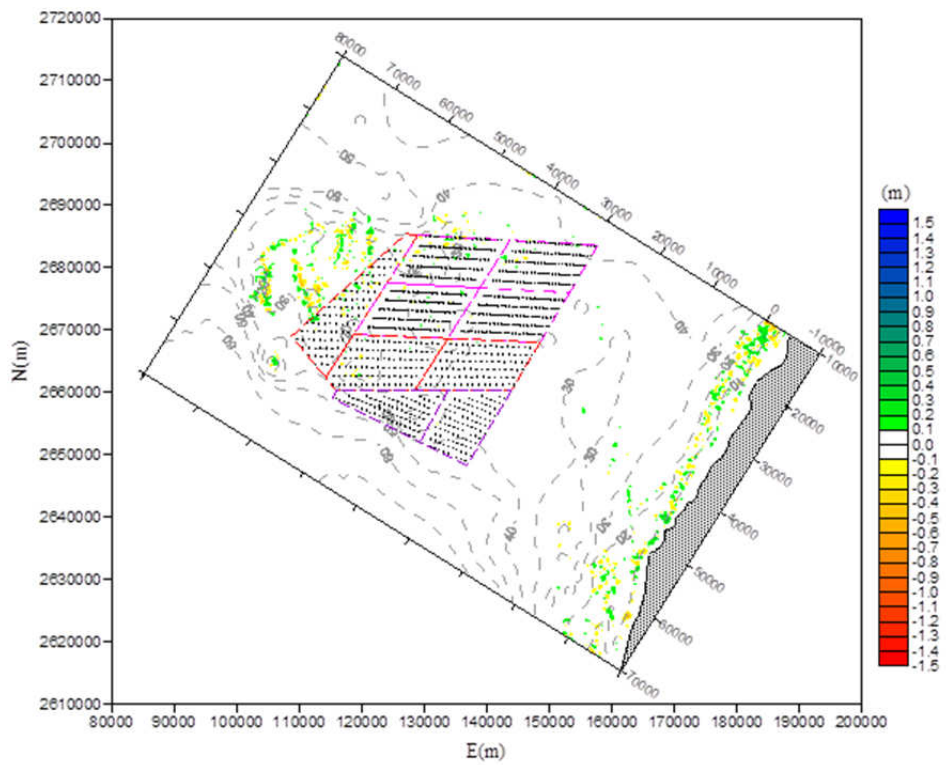


圖2.19 彰化離岸風場(第11~19區)設置後附近海域數值模擬地形1年侵淤變化圖

第三章 結論

本計畫主要目的在探討彰化離岸風場第 11 至第 19 區全域為對象之風力發電機基礎設置後對於海岸地形變動的影響，首先進行彰化海域的波流場數值模擬計算，並討論在波流場作用力下海岸地形變動分佈情形，提供環境影響評估之具體分析成果，根據本計畫所進行之分析與研究成果作以下之結論：

1. 在彰化離岸風場(第 11~19 區)的離岸風機設置未設置之前，風場附近海域 50 年迴歸期颱風波浪分佈約在 1~12 公尺之間，季風波浪分佈約在 1.0~5 公尺之間，當離岸風場設置之後，入射波浪碰撞到風機支承結構時發生折繞射效應，使得波高有略為下降的趨勢發生，而風機支承結構上游處則因反射效應波高略有增加，離岸風場內 50 年迴歸期颱風波浪分佈約為 1~12 公尺，季風波浪分佈約在 1.5~5 公尺之間。波浪經過離岸風場的影響後，位於風場後方下游處海域波高分佈有比未設置離岸風場之前略為降低；本案離岸風場距離海岸很遠，近岸海域之波高分佈即使有變化，其波高分佈會比未設置離岸風場之前略為降低，近岸地區波高降低表示颱風期間對海岸侵蝕的威脅降低。
2. 在彰化離岸風場(第 11~19 區)的離岸風機設置後對流場影響，於風機本身附近的海域，由於風機的基礎與支承結構的影響，使得風機附近的流場有些許的改變，流速大小有略小於離岸風場未設置前的情形，但離開風場設置範圍之後會回復至入流之流況，原則上流場因風機設置後各基樁產生的流的交互影響並不明顯。至於在水深 0~20 公尺之近岸流卓越區域，波浪受到 11~19 區風場基樁遮蔽使得部分近岸海域波高比未設置離岸風場前略為降低，由波浪所引致的近岸流速大小亦略有降低。近岸地區的流速降低表示海岸侵蝕與淤積的程度會降低。
3. 在彰化離岸風場(第 11~19 區)風機設置後對地形侵淤變化的影響程度並不大，主要影響海岸地形變化的原因還是以近岸流為主，水深 0~20 公尺之近岸地區大於 ± 0.1 公尺的侵淤範圍比離岸風場設置前小，顯示 11~19 區離岸風場全部離岸風場設置後可以減緩近岸地區的地形侵淤程度。
4. 位於風場範圍之海域，在 11~19 區離岸風場設置前後其地形變化趨勢改變很小(低於 ± 0.1 公尺)，僅局部極小區域有約 ± 0.3 公尺之間之地形變遷，基本上流場對風場範圍整體地形變化的影響可以忽略。

附錄 數值模式說明

A. EEMSE 波場模式

當外海波浪向近岸傳播時，波浪除因水深變化而產生折射、繞射及淺化效應外，當結構物存在時，波浪亦將因繞射及反射而產生變形，若能正確地描述近岸波場因折射、淺化、繞射及反射共同效應的波浪變化，即可為近岸工程之規劃設計提供良好之參考。本研究所選取的 EEMSE 波場模式，可模擬基本之波浪變形效應（淺化、折射、繞射、反射及碎波）外，亦可模擬出波浪非線性淺化效應、底床摩擦效應、及透水介質效應；此外，對於大角度波浪入射問題亦能處理。

A.1 控制方程式

本文所選取的波浪模式，以 Suh 等人(1997)及許等人(2000)所推導含有底床非線性項之雙曲線型緩坡方程式為基礎，以及 Rojanakamthorn 等人(1989)提出考慮透水層效應之緩坡方程式概念所建立。方程式中所含之底床非線性項，包含有底床曲率項及底床斜率平方項之係數，亦針對波浪非線性作用，以及模擬透水性底床或透水潛堤之功能，分別加入波浪非線性淺化效應 (Tsai 等人, 2001)、底床摩擦效應(Dean 和 Dalrymple, 1984)、及透水介質效應 (Rojanakamthorn 等人, 1989)。據此，本文所推導之延伸型緩坡方程式(extended mild-slope equation)如下：

$$-\frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} + \nabla \cdot (\alpha_p \nabla \Phi) + [\alpha_p k^2 (1 + if) - \omega^2] \Phi \dots\dots\dots (A-1) \\ + [f_1(kh)g\nabla^2 h + f_2(kh)(\nabla h)^2 gk] \Phi = 0$$

式中

$$f_1(kh) = \frac{-4kh \cosh(kh) + \sinh(3kh) + \sinh(kh)}{8 \cosh^3(kh)[2kh + \sinh(2kh)]} \dots\dots\dots (A-2) \\ + \frac{8(kh)^2 \sinh(kh)}{8 \cosh^3(kh)[2kh + \sinh(2kh)]} - \frac{kh \tanh(kh)}{2 \cosh^2(kh)}$$

$$f_2(kh) = \frac{\operatorname{sech}^2(kh)}{6[2kh + \sinh(2kh)]^3} \cdot \left\{ 8(kh)^4 + 16(kh)^3 \sinh(2kh) - 9 \sinh^2(2kh) \cosh(2kh) + 12(kh)[1 + 2 \sinh^4(kh)][kh + \sinh(2kh)] \right\} \dots\dots\dots (A-3)$$

$$\alpha_p = \alpha_1 + n_0(S + if_p)\alpha_2 \dots\dots\dots (A-4)$$

$$\alpha_1 = gh\beta_1^2 \left\{ \frac{\beta_2^2(1 - e^{-2kh})}{2kh} - \frac{\beta_3^2(1 - e^{2kh})}{2kh} - 2\beta_2\beta_3 \right\} \dots\dots\dots (A-5)$$

$$\alpha_2 = \frac{1}{2} gh_p \beta_1^2 \left\{ 1 + \frac{\sinh(2kh_p)}{2kh_p} \right\} \dots\dots\dots (A-6)$$

$$\beta_1 = \frac{1}{n_0 e^{kh} \sinh(kh_p) - \delta_p \cosh(kh)} \dots\dots\dots (A-7)$$

$$\beta_2 = n_0 e^{kh} \sinh(kh_p) - \frac{1}{2} \delta_p e^{kh} \dots\dots\dots (A-8)$$

$$\beta_3 = \frac{1}{2} \delta_p e^{-kh} \dots\dots\dots (A-9)$$

$$\delta_p = n_0 \sinh(kh_p) - (S + if_p) \cosh(kh_p) \dots\dots\dots (A-10)$$

上列各式中， Φ 為波浪勢能函數， $\nabla = (\partial/\partial x, \partial/\partial y)$ 為水平方向梯度因子， (x, y) 為水平座標， t 為時間變量， $i = \sqrt{-1}$ ， k 為波浪週波速， ω 為波浪角頻率， g 為重力加速度， h 為透水層至水面之深度， h_p 為透水層厚度， f_1 及 f_2 為底床曲率及底床斜率平方項係數， f 為能量消散係數， n_0 為透水層孔隙率， $S = n_0 + (1 - n_0)C_M$ ， C_M 為虛擬質量係數， f_p 為透水介質之線性摩擦因子，需由下式計算

$$f_p = \frac{1}{\omega} \frac{\int_{\nabla} \int_0^T \left\{ \frac{n_0^2 \nu}{k_p} |\bar{u}_s|^2 + \frac{n_0^3 C_p}{\sqrt{k_p}} |\bar{u}_s|^3 \right\} dt d\nabla}{\int_{\nabla} \int_0^T n_0 |\bar{u}_s|^2 dt d\nabla} \dots\dots\dots (A-11)$$

式中， C_p 為透水層之紊流摩擦係數， k_p 為透水層之滲透係數，單位長度平方， ν 為流體運動黏滯性係數， \bar{u}_s 為透水層內部流體速度。至於波浪週波數 k 則滿足下列延散關係(dispersion relation)

$$\omega^2 = gk \frac{n_0 e^{kh} \sinh(kh_p) - \delta_p \sinh(kh)}{n_0 e^{kh} \sinh(kh_p) - \delta_p \cosh(kh)} \dots\dots\dots(A-12)$$

當底床無透水層存在時，即 $S = 1$ 、 $f_p = 0$ 、 $h_p = 0$ ，則係數 α_p 可簡化為 CC_g ，其中 C 為波速， C_g 為群波波速，則式(A-1)可簡化為傳統型態的緩坡方程式，式(A-2)可簡化為傳統之延散方程式。

至於能量消散係數 f 包含三部份，即 $f = f_d + f_b + f_s$ ， f_d 、 f_b 與 f_s 分別代表波浪碎波係數、底床摩擦係數及非線性淺化係數。對於波浪碎波之能量消散係數 f_d ，本計畫採用 Dally 等人(1985)之碎波公式：

$$f_d = \frac{K_2}{kh} \left(1 - \frac{K_1^2}{4(A/h)^2}\right) \dots\dots\dots(A-13)$$

其中， A 為波浪之振幅，係數 $K_1 = 0.4$ ， $K_2 = 0.15$ 。碎波指標 γ_b 則採用 Isobe(1987)的建議：

$$\gamma_b = 0.53 - 0.3 \exp(-3\sqrt{h/L_0}) + 5 \tan^{3/2} \beta \exp[-45(\sqrt{h/L_0} - 0.1)^2] \dots\dots\dots(A-14)$$

其中 $\tan \beta$ 為海床坡度， L_0 為深海波長。

底床摩擦係數 f_b 根據 Dean 和 Dalrymple(1984)之紊流邊界層結果所得到之經驗公式。

$$f_b = \frac{4C_{wf}}{3\pi} \frac{A\omega^2}{gn} \frac{1}{\sinh^3 kh} \dots\dots\dots(A-15)$$

式中

$$n = \frac{C_g}{C} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{2kh}{\sinh 2kh}\right) \dots\dots\dots(A-16)$$

$$\begin{cases} C_{wf} = 0.025 (A_b/k_s)^{-0.75} & \text{for } A_b/k_s < 50 \\ \frac{1}{4\sqrt{C_{wf}}} + \ln \frac{1}{4\sqrt{C_{wf}}} = -0.35 + \frac{4}{3} \ln \frac{A_b}{k_s} & \text{for } A_b/k_s > 50 \end{cases} \dots\dots(A-17)$$

$$A_b = \frac{A}{\sinh kh} \dots\dots\dots(A-18)$$

$$k_s = 2D_{90} \quad \text{or} \quad k_s = 2.5D_{50} \dots\dots\dots(A-19)$$

其中， D_{90} 與 D_{50} 分別為底床土壤 90%與 50%之均質粒徑。

至於波浪非線性淺化係數 f_s 則依據 Tsai 等人(2001)建議之關係式：

$$f_s = \begin{cases} 0 & \text{for } U_r \leq 30 \\ \frac{1}{kh} \left(-\frac{4}{7} + S_1 + S_2 \right) \tan \beta & \text{for } 30 \leq U_r \leq 50 \\ \frac{1}{kh} \left(-\frac{3\sqrt{U_r} - 10\sqrt{3}}{1.5\sqrt{U_r} - 2\sqrt{3}} + S_1 + S_2 \right) \tan \beta & \text{for } 50 \leq U_r \text{ 至碎波點} \end{cases} \dots\dots(A-20)$$

其中

$$U_r = \frac{2gAT^2}{h^2} \dots\dots\dots(A-21)$$

$$S_1 = \frac{2n-1}{2n} \dots\dots\dots(A-22)$$

$$S_2 = \frac{k_0 h - h^2(k^2 + k_0^2)}{4n^2 \sinh^2 kh} \dots\dots\dots(A-23)$$

式(A-1)之緩坡方程式，在處理邊界上較為繁複，因此依據 Mei(1983)之建議，將一緩慢時間變量引入緩坡方程式中，其變量為

$$\bar{t} = \varepsilon t \dots\dots\dots(A-24)$$

其中， \bar{t} 為緩慢時間變量， ε 為攝動參數(perturbation coefficient)，且 $\varepsilon \ll 1$ 。根據式(A-24)，則波浪勢能函數 Φ 可進一步寫成

$$\Phi(x, y, t) = \bar{\psi}(x, y, \bar{t})e^{-i \omega t} \dots\dots\dots(A-25)$$

式中 $\bar{\psi}$ 為加入攝動參數之流速勢。將式(A-25)帶入式(A-1)，並將二階為小量省略，只保留一皆以下各項，則可得一個新的時變性拋物線型緩坡方程式(time-dependent parabolic mid-slope equation)，如下式所示：

$$-2\omega i \frac{\partial \bar{\psi}}{\partial t} = \nabla \cdot (\alpha_p \nabla \bar{\psi}) + \alpha_p k^2 (1 + if) \bar{\psi} + [f_1(kh)g\nabla^2 h + f_2(kh)(\nabla h)^2 gk] \bar{\psi} \quad \dots\dots\dots(A-26)$$

上式能降低矩陣之維度，降低數值計算之時間。簡化為式(A-26)之控制方程式，引用 Radder(1979)之尺度因子，如式(A-27)所示：

$$\bar{\psi} = \frac{\phi}{\sqrt{\alpha_p}} \quad \dots\dots\dots(A-27)$$

則式(A-26)可簡化為式(A-28)

$$-\frac{2i\omega}{\alpha_p} \frac{\partial \phi}{\partial t} = \nabla^2 \phi + k_c^2 \phi \quad \dots\dots\dots(A-28)$$

其中

$$k_c^2 = k^2 (1 + if) - \frac{\nabla^2 \sqrt{\alpha_p}}{\sqrt{\alpha_p}} + \frac{[f_1 g \nabla^2 h + f_2 (\nabla h)^2 gk]}{\alpha_p} \quad \dots\dots\dots(A-29)$$

式(A-28)稱為演進型緩坡方程式(Evolution Equation of Mild Slope Equation, EEMSE)，相較式(A-1)之雙曲線型緩坡方程式，能節省數值疊代之計算時間，適用於較大範圍的海域波場計算。

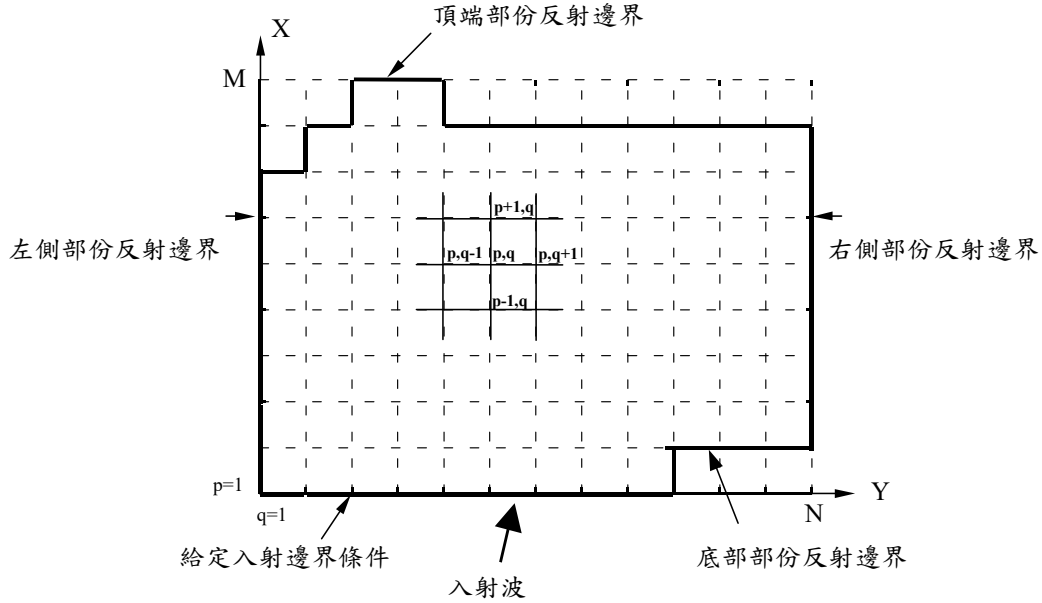
A.2 數值方法

1. 差分方程式

對於數值方法的選取，文中選取交替方向隱式法 (Alternating Direction Implicit Method)，簡稱 ADI 法求解式(A-28)。波場差分網格示意圖，如圖 A.1 所示。其控制方程式的數值差分式如下：

$$f_{p,q} \frac{\phi_{p,q}^{n+1/2} - \phi_{p,q}^n}{\frac{1}{2} \Delta t} i = \delta_x^2 \phi_{p,q}^{n+1/2} + \frac{1}{2} (k_c^2)_{p,q} \phi_{p,q}^{n+1/2} + \delta_y^2 \phi_{p,q}^n + \frac{1}{2} (k_c^2)_{p,q} \phi_{p,q}^n \quad \dots(A-30)$$

$$f_{p,q} \frac{\phi_{p,q}^{n+1} - \phi_{p,q}^{n+1/2}}{\frac{1}{2} \Delta t} i = \delta_x^2 \phi_{p,q}^{n+1/2} + \frac{1}{2} (k_c^2)_{p,q} \phi_{p,q}^{n+1/2} + \delta_y^2 \phi_{p,q}^{n+1} + \frac{1}{2} (k_c^2)_{p,q} \phi_{p,q}^{n+1} \quad \dots(A-31)$$



圖A.1 波場模式網格示意圖

$$f_{p,q} = -\frac{2\omega}{(\alpha_p)_{p,q}} \dots\dots\dots(A-32)$$

$$\delta_x^2 \phi_{p,q}^n = \frac{\phi_{p-1,q}^n - 2\phi_{p,q}^n + \phi_{p+1,q}^n}{\Delta x^2} \dots\dots\dots(A-33)$$

$$\delta_y^2 \phi_{p,q}^n = \frac{\phi_{p,q-1}^n - 2\phi_{p,q}^n + \phi_{p,q+1}^n}{\Delta y^2} \dots\dots\dots(A-34)$$

式(A-30)至式(A-34)中，下標 p 代表 x 軸方向的第 p 個格點，下標 q 代表 y 軸方向的第 q 個格點，上標 n 代表時間， Δt 代表差分時間段， Δx 、 Δy 分別為 x 、 y 軸之差分間距。

由於所選取的差分方法為隱式法，所以於計算上無顯式法求解時有著穩定度(stability)的問題。上述之數值方法經 Von Neumann's 穩定度分析，設

$$\phi_{p,q}^n = \xi^n e^{i\alpha p \Delta x} e^{i\beta q \Delta y} \dots\dots\dots(A-35)$$

分別代入式(A-30)及式(A-31)可得

$$\xi_1 = \frac{f_{p,q} i + \left[\frac{\Delta t}{4} (k_c)_{p,q} - \frac{2\Delta t}{\Delta y^2} \sin^2\left(\frac{\beta \Delta y}{2}\right) \right]}{f_{p,q} i - \left[\frac{\Delta t}{4} (k_c)_{p,q} - \frac{2\Delta t}{\Delta x^2} \sin^2\left(\frac{\alpha \Delta y}{2}\right) \right]} \dots\dots\dots(A-36)$$

$$\xi_2 = \frac{f_{p,q}i + [\frac{\Delta t}{4}(k_c)_{p,q} - \frac{2\Delta t}{\Delta x^2} \sin^2(\frac{\alpha\Delta y}{2})]}{f_{p,q}i - [\frac{\Delta t}{4}(k_c)_{p,q} - \frac{2\Delta t}{\Delta y^2} \sin^2(\frac{\beta\Delta y}{2})]} \dots\dots\dots(A-37)$$

式(A-36)及式(A-37)為擴大因子(amplification factor)

$$|\xi| = |\xi_1 \xi_2| = 1 \dots\dots\dots(A-38)$$

上式證明利用上述之述值方法去求解方程式可獲得穩定(unconditionally stable)的結果。

2. 邊界條件

對於波浪通過計算邊界所需給定的條件，於模式中則是採用幅射邊界(radiation boundary condition)來加以處理。其邊界條件可分為完全吸收、部分吸收邊界條件及給定邊界條件。其邊界條件可分為完全吸收、部分吸收邊界條件及給定邊界條件。

(1) 吸收及部分吸收邊界條件(fully and partial absorption boundary condition)

對於波浪通過邊界時，所使用的邊界條件若無任何反射波浪產生，則此邊界將波浪完全吸收，此邊界條件為完全吸收邊界條件(fully absorbed boundary condition)。若於邊界上只吸收部份的波浪能量，則稱為部份吸收邊界(partial absorption boundary condition)，其數學式如下式

$$\frac{d\phi}{dt} = \alpha \frac{\partial\phi}{\partial t} + C \frac{\partial\phi}{\partial r} = 0, \text{ 在 } \partial B \dots\dots\dots(A-39)$$

上式中 α 為吸收係數(absorption coefficient)。假設 $\alpha = 1$ ，則波浪完全通過邊界；若 $\alpha = 0$ ，則於邊界上產生全反射；若 $0 < \alpha < 1$ ，則為部分吸收邊界，式中 α 值的決定，需依邊界上的物理特性加以決定。 r 為波浪的路徑，利用 $r = |r| = x \cos \theta' + y \sin \theta'$ 之關係， θ' 為波浪於邊界上的角度。則上式關係可進一步表示

$$\frac{\partial r}{\partial x} = \cos \theta', \quad \frac{\partial r}{\partial y} = \sin \theta' \dots\dots\dots(A-40)$$

代入式(A-39)可得 x 方向的邊界條件為

$$\frac{\partial\phi}{\partial x} \mp ik\phi \cos \theta' = 0, \quad \partial B_{x\pm} \dots\dots\dots(A-41)$$

由於在數值模式計算時，無法先得知波浪入射邊界的夾角 θ' ，故文中利用數值方式疊代求解，將邊界角度疊代至收斂，此一處理方式較能適用於大角度波浪入射之條件 (許等人，2000)。

(2) 給定邊界條件 (given boundary condition)

當波浪入射遇結構物所產生的反射波浪通過邊界時。於離岸邊界上包含有入射波波場及反射波波場。由於入射波場為已知，而反射波波場未知且為離岸方向，若波浪沿 x 方向正向入射及反射，其邊界條件可以下式表示：

$$\frac{\partial \phi}{\partial x} = ik(\phi_i - \phi_r) = \pm ik_x \phi + 2ik_{xi} \phi_i, \quad \partial B_{\pm} \dots \dots \dots (A-42)$$

式中 ϕ_i 表示為正 x 方向的入射波， ϕ_r 表示為負 x 方向的反射波。

(3) 收斂條件

對於本模式所採取的收斂條件為殘差小於 ϵ 時為其收斂條件。其殘差表示式如式(59)所示：

$$\epsilon = \frac{\sqrt{\sum_p \sum_q ABS(\phi_{p,q}^n - \phi_{p,q}^{n-1})^2}}{\sum_p \sum_q ABS(\phi_{p,q}^n)} \dots \dots \dots (A-43)$$

模式計算時，時間的變化 (Δt) 為疊代的參數指標，且此參數為影響其收斂速度的重要參數。 Δt 參數的型式如下：

$$\Delta t = N_c \frac{2\omega}{CC_g} \Delta x^2 \dots \dots \dots (A-44)$$

其中 N_c 無因次參數，其值界於 $O(1) \sim O(10)$ 之間。

B. 流場數值模式

B.1 流場控制方程式

流場包含潮流與由波浪碎波所產生的近岸流，因碎波前後的輻射應力需達平衡，平均水位在碎波前後亦有改變。因此在流場計算時需計算平均水位變動、

x 方向平均流速及 y 方向平均流速。此三變數可利用連續方程式 x 及 y 方向動量方程式等三式聯立求解而得之，分別表示為

$$\frac{\partial \bar{\zeta}}{\partial t} + \frac{\partial [(h + \bar{\zeta})U]}{\partial x} + \frac{\partial [(h + \bar{\zeta})V]}{\partial y} = 0 \dots\dots\dots(B-1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} + V \frac{\partial U}{\partial y} + F_{bx} - F_{wx} - M_x + R_x \\ + g \frac{\partial \bar{\zeta}}{\partial x} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} - f_\omega V = 0 \end{aligned} \dots\dots\dots(B-2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial V}{\partial t} + U \frac{\partial V}{\partial x} + V \frac{\partial V}{\partial y} + F_{by} - F_{wy} - M_y + R_y \\ + g \frac{\partial \bar{\zeta}}{\partial y} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + f_\omega U = 0 \end{aligned} \dots\dots\dots(B-3)$$

其中 U 為 x 方向的平均流速， V 為 y 方向的平均流速， $\bar{\zeta}$ 為平均水位變化， F_{bx} 和 F_{by} 分別為 x 及 y 方向之底床摩擦力， F_{wx} 和 F_{wy} 分別為 x 及 y 方向之表面摩擦力， M_x 和 M_y 分別為 x 及 y 方向之側向混和力， R_x 和 R_y 分別為 x 及 y 方向之輻射應力， p 為壓力， f_σ 為科氏力係數 ($f_\sigma = 2\sigma \sin \varphi$)， σ 為地球旋轉角速度 ($\sigma \approx 7.292 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$)， φ 為緯度， t 為時間。

底床摩擦力在外海地區其 x ， y 方向分量可表成下列形式：

$$F_{bx} = \frac{gU\sqrt{U^2 + V^2}}{C_z^2(h + \bar{\zeta})} \dots\dots\dots(B-4)$$

$$F_{by} = \frac{gV\sqrt{U^2 + V^2}}{C_z^2(h + \bar{\zeta})} \dots\dots\dots(B-5)$$

式(B-4)及式(B-5)中 C_z 為 Chezy 係數，本文計算採 $C_z^2 = h^{1/3}n^{-2}$ ， n 為曼寧係數 (manning coefficient)， $n=0.025 \sim 0.08$ 。

在近岸碎波帶區域，流場主要以近岸流為主，因此底床摩擦力和表示如下 Nishimura(1982)：

$$F_x = \frac{C_f}{(h + \bar{\zeta})} \left\{ (\tilde{W} + \frac{\tilde{W}_b^2 \cos^2 \theta}{\tilde{W}})U + \frac{\tilde{W}_b^2 \cos \theta \sin \theta}{\tilde{W}}V \right\} \dots\dots\dots(B-6)$$

$$F_y = \frac{C_f}{(h + \bar{\zeta})} \left\{ \frac{\tilde{W}_b^2 \cos \theta \sin \theta}{\tilde{W}}U + (\tilde{W} + \frac{\tilde{W}_b^2 \sin^2 \theta}{\tilde{W}})V \right\} \dots\dots\dots(B-7)$$

其中

$$\tilde{W} = \frac{1}{2} \left\{ \sqrt{U^2 + V^2 + \tilde{W}_b^2 + 2(U \cos \theta + V \sin \theta) \tilde{W}_b} \right. \\ \left. + \sqrt{U^2 + V^2 + \tilde{W}_b^2 - 2(U \cos \theta + V \sin \theta) \tilde{W}_b} \right\} \dots\dots\dots (B-8)$$

$$\tilde{W}_b = \frac{\omega H}{\pi \sinh[k(h + \bar{\zeta})]} \dots\dots\dots (B-9)$$

式中 C_f 為摩擦係數， θ 為波向角， H 為波高。

表面摩擦力 F_{wx} 、 F_{wy} 與風力的關係為：

$$F_{wx} = \frac{\gamma \rho_a W_x \sqrt{W_x^2 + W_y^2}}{\rho(h + \bar{\zeta})} \dots\dots\dots (B-10)$$

$$F_{wy} = \frac{\gamma \rho_a W_y \sqrt{W_x^2 + W_y^2}}{\rho(h + \bar{\zeta})} \dots\dots\dots (B-11)$$

式中 γ 為海面剪力係數，一般建議為 $\gamma \approx 2.6 \times 10^{-3}$ ， ρ_a 為大氣密度 ($\rho_a \approx 1.22 \times 10^{-3} \text{ gr/cm}^3$)， ρ 為海水密度 ($\rho \approx 1.033 \text{ gr/cm}^3$)。 W_x 和 W_y 分別為 x ， y 方向之風速分量。若風之成因為颱風，則 W_x 和 W_y 為颱風移動所引起之風速與颱風內地面風速兩者之向量和分別在 x ， y 方向之風速分量。

至於側向混合力和表示為 Horikawa(1988)

$$M_x = \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon' \frac{\partial U}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon' \frac{\partial U}{\partial y} \right) \dots\dots\dots (B-12)$$

$$M_y = \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon' \frac{\partial V}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon' \frac{\partial V}{\partial y} \right) \dots\dots\dots (B-13)$$

式中 $\varepsilon' = N\ell \sqrt{g(h + \bar{\zeta})}$ 為動量傳遞係數， N 為小於 0.016 之常數， $\ell = (h + \bar{\zeta}) / \tan \beta$ 為離岸距離之特性長度。

根據微小振幅波理論，可推導輻射應力 R_x 及 R_y 之表示式為 Longuet-Higgins 和 Stewart(1960)

$$R_x = \frac{1}{\rho(h+\zeta)} \left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y} \right) \dots\dots\dots(B-14)$$

$$R_y = \frac{1}{\rho(h+\zeta)} \left(\frac{\partial S_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial S_{yy}}{\partial y} \right) \dots\dots\dots(B-15)$$

其中 S_{xx} 、 S_{xy} 、 S_{yx} 、 S_{yy} 為輻射應力的分量，依線性波理論時可表示為 Horikawa(1988)

$$\begin{bmatrix} S_{xx} & S_{xy} \\ S_{yx} & S_{yy} \end{bmatrix} = \frac{1}{8} \rho g H^2 \begin{bmatrix} n(1 + \cos^2 \theta) - \frac{1}{2} & \frac{n}{2} \sin 2\theta \\ \frac{n}{2} \sin 2\theta & n(1 + \sin^2 \theta) - \frac{1}{2} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(B-16)$$

利用式(B-1)~(B-3)由三個聯立方程式以及適當之邊界條件即可解得各網格點上之 $\bar{\zeta}$ 、 U 、及 V 等未知數。上述各式有關波浪參數，如波高(H)、波向角(θ)及週波數(k)由前述波場計算結果代入之。

在考慮海流或潮流影響時，由於實際海域中水體流動不僅包含波浪碎波所產生的近岸流，在外海區域主要的流動是因海流以及潮汐變化所衍生之潮流。一般模擬潮流流動之水動力模式，須由計算領域邊界的潮位變化來控制模式模擬的流動現象，因此計算之範圍往往需要 30 公里以上，屬於較大範圍的水動力模式。如模式計算之範圍空間尺度不超過 20 公里時，是以波浪作用衍生的近岸流場為主要考量的水動力模型，遠小於潮流模式的空間尺度，屬於小範圍的水動力模式。

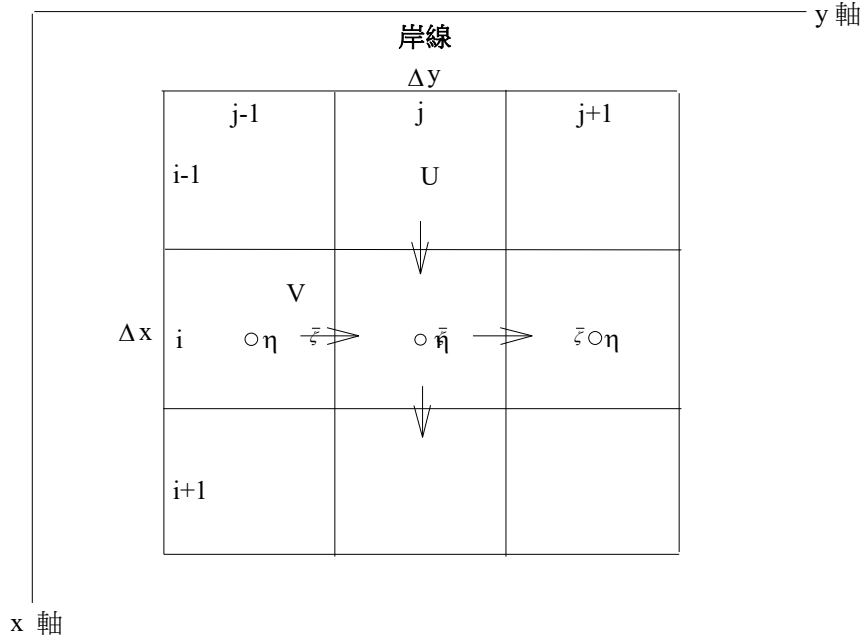
B.2 數值方法

1. 差分方程式

本計畫以 ADI 法計算流場內之流速分佈與水位變化，計算領域包括岸線與堤體，並進一步考慮可透過之堤體。流場計算捨棄效率較低之顯式法，採用全隱式法來加以計算。

以 ADI 法計算時須先將欲模擬的海域格網化，如圖 B.1 所示，同一網格中各有關物理量係以不同位置表示以利差分式之轉換。此時，連續方程式在水位的位置差分化， x 方向動量方程式在流速 U 的位置($i+1/2, j$)差分化， y 方向動量方程式在流速 V 的位置($i, j+1/2$)差分化。運用有限差分法解連續方程式及動量方程式時，分別在水位點離散連續方程式及流速點離散動量方程式，並視連續方程式與時間無關，則在處理同一時間段運用二次，以分別滿足 x 、 y 方向的動

量方程式，詳細數值方法可參閱許(2003)。將式(B-1)~式(B-3)分別對時間項取前項差分，對空間項取中央差可得以下式(B-17)~式(B-20)：



圖B.1 流場差分格網點示意圖

$$\frac{\bar{\zeta}_{i,j}^{n+1} - \bar{\zeta}_{i,j}^n}{\Delta t} + \frac{[U_{i+1/2,j}^{n+1}(\bar{h}^y + \bar{\zeta}^x)_{i+1/2,j}^n - U_{i-1/2,j}^{n+1}(\bar{h}^y + \bar{\zeta}^x)_{i-1/2,j}^n]}{\Delta x} + \frac{[V_{i,j+1/2}^n(\bar{h}^x + \bar{\zeta}^y)_{i,j+1/2}^n - V_{i,j-1/2}^n(\bar{h}^x + \bar{\zeta}^y)_{i,j-1/2}^n]}{\Delta y} = 0 \quad \dots\dots\dots(B-17)$$

$$\frac{\bar{\zeta}_{i,j}^{n+1} - \bar{\zeta}_{i,j}^n}{\Delta t} + \frac{[U_{i+1/2,j}^n(\bar{h}^y + \bar{\zeta}^x)_{i+1/2,j}^n - U_{i-1/2,j}^n(\bar{h}^y + \bar{\zeta}^x)_{i-1/2,j}^n]}{\Delta x} + \frac{[V_{i,j+1/2}^{n+1}(\bar{h}^x + \bar{\zeta}^y)_{i,j+1/2}^n - V_{i,j-1/2}^{n+1}(\bar{h}^x + \bar{\zeta}^y)_{i,j-1/2}^n]}{\Delta y} = 0 \quad \dots\dots\dots(B-18)$$

$$\frac{U_{i+1/2,j}^{n+1} - U_{i+1/2,j}^n}{\Delta t} + U_{i+1/2,j}^{n+1} \frac{(U_{i+3/2,j}^n - U_{i-1/2,j}^n)}{2\Delta x} + \frac{(V_{i,j-1/2}^n + V_{i,j+1/2}^n + V_{i+1,j-1/2}^n + V_{i+1,j+1/2}^n)}{4} + \frac{(U_{i+1/2,j+1}^n - U_{i+1/2,j-1}^n)}{2\Delta y} + g \frac{(\bar{\zeta}_{i+1,j}^{n+1} - \bar{\zeta}_{i,j}^{n+1})}{\Delta x} + P_{x_{i+1/2,j}}^n + \frac{1}{(\bar{\zeta}^y + \bar{\eta}^x)_{i+1/2,j}^n} + \left[\frac{(S_{xxi+1,j} - S_{xxi,j})}{\Delta x} + \frac{1}{4\Delta y} (S_{xyi,j+1} + S_{xyi+1,j+1} - S_{xyi,j-1} - S_{xyi+1,j-1}) \right] - \mu_L \left[\frac{(U_{i+3/2,j}^n - U_{i-1/2,j}^n)}{2\Delta x} + \frac{(U_{i+3/2,j}^n - 2U_{i+1/2,j}^n + U_{i-1/2,j}^n)}{\Delta x^2} + \frac{(U_{i+1/2,j+1}^n - U_{i+1/2,j-1}^n)}{2\Delta y} + \frac{(U_{i+1/2,j+1}^n - 2U_{i+1/2,j}^n + U_{i+1/2,j-1}^n)}{\Delta y^2} \right] = 0 \quad \dots\dots\dots(B-19)$$

$$\begin{aligned}
& \frac{V_{i,j+1/2}^{n+1} - V_{i,j+1/2}^n}{\Delta t} + V_{i,j+1/2}^{n+1} \frac{(V_{i,j+3/2}^n - V_{i,j-1/2}^n)}{2\Delta y} + \frac{(U_{i-1/2,j}^n + U_{i+1/2,j}^n + U_{i-1/2,j+1}^n + U_{i+1/2,j+1}^n)}{4} \\
& \frac{(V_{i+1,j+1/2}^n - V_{i-1,j+1/2}^n)}{2\Delta x} + g \frac{(\bar{\zeta}_{i,j+1}^{n+1} - \bar{\zeta}_{i,j}^{n+1})}{\Delta y} + P_{y,i,j+1/2}^n + \frac{1}{(\bar{h}^x + \bar{\zeta}^y)_{i,j+1/2}^n} \\
& \left[\frac{(S_{yy,i,j+1} - S_{yy,i,j})}{\Delta y} + \frac{1}{4\Delta x} (S_{xy,i+1,j} + S_{xy,i+1,j+1} - S_{xy,i-1,j} - S_{xy,i-1,j+1}) \right] \\
& - \mu_L \left[\frac{(V_{i,j+3/2}^n - V_{i,j-1/2}^n)}{2\Delta y} + \frac{(V_{i,j+3/2}^n - 2V_{i,j+1/2}^n + V_{i,j-1/2}^n)}{\Delta y^2} + \frac{(V_{i+1,j+1/2}^n - V_{i-1,j+1/2}^n)}{2\Delta x} \right. \\
& \left. + \frac{(V_{i+1,j+1/2}^n - 2V_{i,j+1/2}^n + V_{i-1,j+1/2}^n)}{\Delta x^2} \right] = 0
\end{aligned} \tag{B-20}$$

以上 \bar{F}^x : 表 x 方向平均, \bar{F}^y : 表 y 方向平均, $F_{i,j}^n$: 表 $F(i\Delta x, j\Delta y, n\Delta t)$ 。 n 表示第 n 時間段 (time= $n * \Delta t$) 時, F^n 為已知值, $n+1$ 表示第 $n+1$ 時段 (time= $(n+1)*\Delta t$) 時, F^{n+1} 為未知而欲求之值, 如此可由式(B-17)、式(B-18)及式(B-19)、式(B-20)分別得到 x 、 y 方向之線性聯立方程式組如下:

x 方向:

$$\begin{aligned}
A_l U_{i-1/2,j}^{n+1} + B_l \bar{\eta}_{i,j}^{n+1} + C_l U_{i+1/2,j}^{n+1} &= E_l \\
B_m \bar{\eta}_{i,j}^{n+1} + C_m U_{i+1/2,j}^{n+1} + D_m \bar{\eta}_{i+1,j}^{n+1} &= E_m \dots\dots\dots (B-21)
\end{aligned}$$

y 方向:

$$\begin{aligned}
a_p V_{i,j-1/2}^{n+1} + b_p \bar{\eta}_{i,j}^{n+1} + c_p V_{i,j+1/2}^{n+1} &= e_p \\
b_q \bar{\eta}_{i,j}^{n+1} + c_q V_{i,j+1/2}^{n+1} + d_q \bar{\eta}_{i,j+1}^{n+1} &= e_q \dots\dots\dots (B-22)
\end{aligned}$$

由式(B-21)或式(B-22)中每三點可構成一差分式, 設某 j 列中有 $2N+2$ 個點, 則可以得到 $2N$ 個方程式, 需再配合二個邊界條件 (水位 $\bar{\zeta}$ 或流速 U 、 V), 便能以隱式差分法解得此一差分方程組。

2. 起始條件

由於流場現象複雜, 水位 $\bar{\zeta}$ 、流速 U 、 V 難以預知, 是以本模式採用冷啟動 (cold start), 即 $\bar{\zeta}$ 、 V 、 $\bar{\zeta}$ 均以零為計算之起啟值, 在一定的時間內流場中波高、波浪應力、水位邊界以一定比例漸增, 此一時間長數值收斂愈快穩定性愈佳, 本計劃取 300~400 次為冷起動次數。

3. 邊界條件

(1) 封閉邊界(closed boundary)

視封閉邊界取不滑動 (no slip) 邊界條件，則邊界上流速度為零。

$$\begin{aligned} U_{i,j} &= 0 \\ V_{i,j} &= 0 \end{aligned} \dots\dots\dots (B-23)$$

其中 i, j 為岸線上之點。

(2) 開放邊界(opened boundary)

計算領域除岸線外，餘各側均可容水流進出，是為開放邊界，可取水位或流速為已知邊界條件。

至於外海邊界處理，當邊界取得夠遠時，已不受近岸流之影響，因近岸流引發之水位變化近似為零，不過仍須考慮潮汐變化，故取潮汐水位為外海邊界條件。對於二側邊界處理，須以沿岸流流速分佈加上海流或潮流流速分佈作為邊界條件。近岸流速分佈仍引用 Longuet-Higgins(1970a; 1970b) 提出沿岸流流速分佈；海流與潮流流速部份則引用由大範圍潮流模式所計算的潮流分佈，或根據淺水長波理論之流速估算式：

$$U^* = \frac{\bar{\zeta}}{h + \bar{\zeta}} \sqrt{g(h + \bar{\zeta})} \dots\dots\dots (B-24)$$

進行估算，如於現場測量得到某參考位置之定常流速 U_0 ，則可利用式(B-24)之理論概念，推導得一近似估算式如下：

$$U^* = \frac{\sqrt{h_0}}{\sqrt{h^*}} U_0 \dots\dots\dots (B-25)$$

式中 h_0 為某參考位置之水深。利用式(B-25)即可估算二側邊界之流速分佈。

藉由邊界條件輸入海流或潮流效應量，其近岸流模式即可模擬同時含有近岸流以及海流或潮流效應的流場。

4. 數值穩定條件

對於計算流場所需的穩定條件限制，則需滿足 Courant Number 限制條件，如式(B-26)所示：

$$\frac{\Delta t}{2} \leq \frac{\Delta x}{C_{\max}} \dots\dots\dots (B-26)$$

5. 收斂條件

誤差控制取疊代 10 次之相對誤差作比較，如式(B-27)所示

$$Err = \frac{\sum_{i,j} abs(f_{i,j}^n - f_{i,j}^{n-10})}{\sum_{i,j} abs(f_{i,j}^n)} < 0.001 \dots\dots\dots(B-27)$$

式中， f 表 U ， V ， $\bar{\zeta}$ 三者需同時滿足誤差控制條件。

C. 海岸變遷模式

C.1 海岸變遷模式控制方程式

本計畫選取之海岸變遷模式，包含海域地形變化模式以及海岸線變遷模式。前者可模擬平面海域地形短期至中期的侵淤變化趨勢，後者則可以模擬中長期海岸線變遷趨勢。

1. 海域地形變化控制方程式

本計畫選取之海域地形變化模式，採用漂砂連續方程式如下式：

$$-\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{1}{1-\lambda} \left(\frac{\partial q_x}{\partial x} + \frac{\partial q_y}{\partial y} + q \right) = 0 \dots\dots\dots(C-1)$$

式中 q 為輸砂之源或匯， λ 為底質砂粒之孔隙率， q_x 為 x 方向單位寬度漂砂量， q_y 為 y 方向單位寬度漂砂量。

有關漂砂量的計算式甚多，本計畫採用 Yamaguchi 等人(1981)所提之二維漂砂量估算式，此一公式應用在海域地形變化之實例計算中，Yamaguchi 等人(1981)經驗證結果尚稱滿意，其表示式為：

$$q_x = C_0 \frac{\rho}{\rho_d} \left(\frac{\Psi^*}{\Psi_c} - 1 \right) hU \dots\dots\dots(C-2)$$

$$q_y = C_0 \frac{\rho}{\rho_d} \left(\frac{\Psi^*}{\Psi_c} - 1 \right) hV \dots\dots\dots(C-3)$$

其中當 $\Psi^* < \Psi_c^*$ 時， q_x 與 q_y 則為 0。表示由波浪所引起之底質平均濃度，本文依 Yamaguchi 等人(1981)之建議取 $C_0 = 0.04$ ， ρ_d 為底質之密度，而 Ψ^* 為無因次徐爾滋數 (Shields number)， Ψ_c^* 為底質移動之臨界徐爾滋數，其表示式分別為

$$\Psi^* = C_f W_b^2 / \gamma'_d g D_{50} \dots\dots\dots(C-4)$$

$$\Psi_c^* = C_f V_c^2 / \gamma'_d g D_{50} \dots\dots\dots(C-5)$$

式中 V_c 為底質移動的臨界流速，此處採用 Hallermeier(1981)所提之計算式：

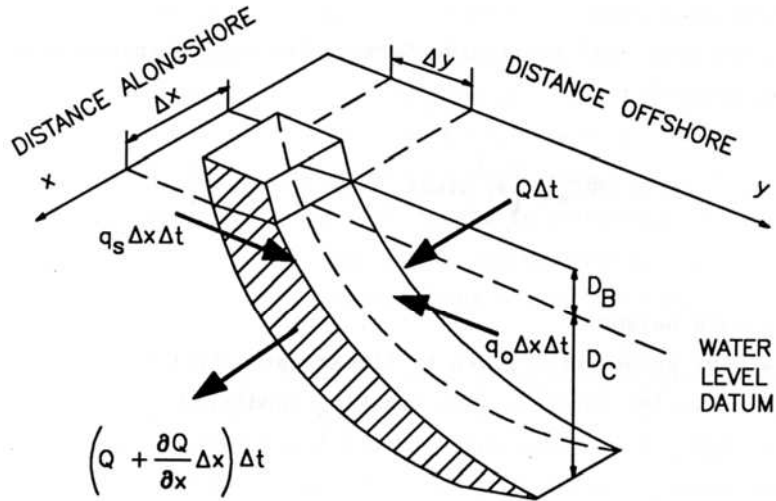
$$V_c = 0.35 D_{50}^{0.25} (\gamma'_d g)^{0.75} \omega^{-0.5} \dots\dots\dots(C-6)$$

式中 D_{50} 為底質中值粒徑， $\gamma'_d = (\rho_d - \rho) / \rho$ 為底質浸水比重。

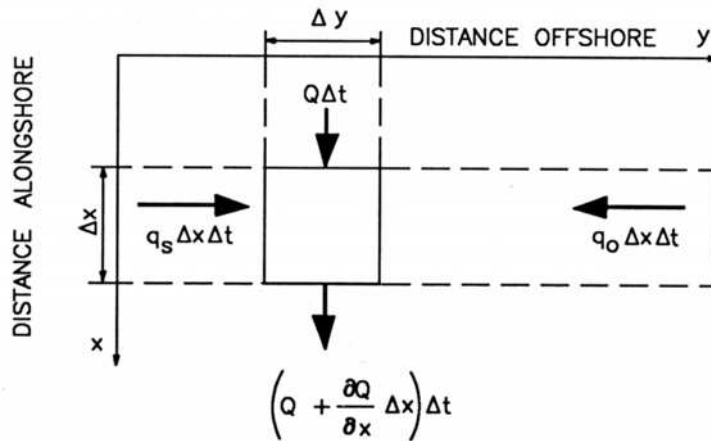
2. 海岸線變遷控制方程式

本計劃是以 GENESIS 模式為基礎來計算海岸線變遷，GENESIS 系統是由瑞典的 Hanson (1987) 所開發的，後經 Hanson 等人 (1989)，由美國陸軍部的 Coastal Engineering Research Center (CERC) 倡導推廣。

海岸線變遷模式的控制方程式是以質量守恆定律為基礎。以一卡式座標為基準，y 軸代表向、離岸的方向（垂直於海岸線），x 軸代表沿海岸線的方向（圖 C.1）。假設海灘的平均剖面不變，海岸以此剖面形狀往陸地或外海平行移動。若以平均海水面為基準， Δy 代表海岸線位置水平移動的距離， Δx 代表兩相鄰海岸剖面的間隔； D_B 代表波浪所能達到陸側的最大高程； D_C 為海側無顯著漂砂移動的臨界水深。在 Δt 的時間，此區間的輸砂體積為 $\Delta V = (D_B + D_C) \Delta x \Delta y$ ，亦即輸砂在此區間進出的量。若沿岸漂砂率的變化為 ΔQ ，則在此區間兩側邊所產生之沿岸方向體積淨變化量為 $\Delta Q \Delta t = (\partial Q / \partial x) \Delta x \Delta t$ 。假設在離岸 (q_s) 與向岸 (q_o) 的輸砂量之和為 $q (= q_s + q_o)$ ，則由向離岸砂源所產生之體積淨變化量為 $q \Delta x \Delta t$ 。由輸砂量之連續性可得 $\Delta V = (D_B + D_C) \Delta x \Delta y = ((\partial Q / \partial x) + q) \Delta x \Delta t$ 。若 $\Delta t \rightarrow 0$ ，海岸線長期變遷的控制方程式為：



a. Cross-section view



b. Plan view

圖C.1 海岸線變遷計算示意圖(Hanson 等人, 1989)

$$\left(\frac{\partial y}{\partial t}\right) + \left(\frac{1}{D_B + D_C}\right) \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - q - q_{river}\right) = 0 \dots\dots\dots(C-7)$$

式中， q_{river} 為來自內陸河川砂源單位時間單位寬度之輸砂量。上式可由數學解析或數值計算方法求解；其中數學解析法適用於理想的邊界情況，而數值計算法中一般以 GENESIS 系統等模式進行實際海岸線變化之預測。模式中的沿岸漂砂量的經驗公式，通常可寫成：

$$Q = (H^2 C_g)_b [a_1 \sin 2\theta_{bs} - a_2 \cos \theta_{bs} (\frac{\partial H}{\partial x})]_b \dots\dots\dots(C-8)$$

式中， H_b 為碎波之有義波波高； C_{gb} 為碎波狀態下以線性波浪理論求得的群波波速； b 為下標，代表在碎波狀態下的各種波浪條件； θ_{bs} 為碎波時之波峰線與當地海岸線之間的夾角； a_1 及 a_2 各為一無因次的參數，可分別表示為：

$$a_1 = \frac{K_1}{16(\frac{\rho_d}{\rho} - 1) (1 - \lambda) (1.416)^{5/2}} \dots\dots\dots(C-9)$$

$$a_2 = \frac{K_2}{8(\frac{\rho_d}{\rho} - 1) (1 - \lambda) \tan \beta (1.416)^{7/2}} \dots\dots\dots(C-10)$$

式中， K_1 及 K_2 是與當地波浪及漂砂相關之校正或經驗係數； ρ_d 為砂粒的密度； ρ 為海水的密度； λ 為底床砂粒的孔隙率； $\tan \beta$ 為在沿岸漂砂作用下之海灘平均坡度。

式(C-8)等號右方的第一項代表由斜向入射波浪所造成的沿岸漂砂量。Komar 與 Inman (1970)由追蹤實驗的結果，以均方根的波高來計算漂砂量，訂出 $K_1 = 0.77$ 。Kraus 等人(1988)建議在一般的設計上， K_1 值應在 0.58~0.77 之間較為合理。在工程應用上，大都採用有義波高，因此可藉由 1.416 這個常數轉換為均方根值後，再配合 K_1 之值來估計漂砂量。

式(C-8)等號右側的第二項代表由沿岸碎波波高的梯度變化 ($\partial H_b / \partial x$) 所計算的沿岸漂砂量。Ozasa 與 Brampton(1980)曾將此波高梯度所造成的影響引用到海岸變遷數值模式。在一開放性的海域，碎波波高梯度所造成的影響皆小於斜向入射波的影響。但在結構物的鄰近及背後區域，因繞射改變碎波波高的分佈，故此項修正有助於改善模式的精確度。

雖然 K_1 與 K_2 的值可由經驗來決定或視為一常數，但在模式的校正中，常被視為一常數，稱為”傳送常數”。 K_1 所代表的是模擬海岸線變遷之時間縮尺及沿岸漂砂率的多寡，在其控制上，需要與式(C-7)的係數 $1/(D_B + D_C)$ 一致。再者， K_2 的值通常假定等於 K_1 或是 K_1 的半值；惟當使用 $K_2 = K_1$ 時，會誇大結構物鄰近海域海岸線變化的計算及造成數值模擬的不穩定性，因此等值之假設少有人用。

整體而言，在海岸線長期變遷的數值模擬公式中，藉由若干合理的假設與一些近似值的使用，可以表示相當於海岸附近實際的沿岸漂砂狀況，並以 K_1 及 K_2 為模式的校正參數。通常 K 值的大小是以模擬在一段時間內，計算的海岸線與實測的海岸線的比較、沿岸漂砂率的多寡及其方向而定。

(1) 沿岸漂砂的活動深度

在使用 GENESIS 系統時，需給定主要的沿岸漂砂傳送深度。基本上這與碎波帶的寬度有關。Hallermeier (1983) 以深海波浪條件計算 D_{LT0} (沿岸漂砂傳送最大深度)，進而計算海灘剖面之平均坡度 $\tan\beta$ ，

$$D_{LT0} = [2.3 - 10.9(\frac{H_0}{L_0})]H_0 \dots\dots\dots(C-11)$$

式中， H_0/L_0 為深海波浪尖銳度； H_0 為波浪的深海有義波高； L_0 為波浪的深海波長。

(2) 漂砂運動的臨界水深

海灘剖面上底床砂粒無明顯之移動時，該處之水深稱為「漂砂運動之臨界水深」(D_C)。雖然，臨界水深並不容易量得，但一般可由經驗公式估計，如下式所示：

$$D_C \approx D_{LT0} = [2.3 - 10.9(\frac{H_0}{L_0})]H_0 \dots\dots\dots(C-12)$$

(3) 河川輸砂

在計算領域範圍中如包含河川出海口，則須考慮河川之向離岸輸砂量，一般以年平均河口輸砂轉換為單位時間單位寬度之輸砂量 q_{river} 。

C.2 數值方法

(1) 海域地形變化數值模式

地形變化之模式以漂砂連續方程式為控制式，將式(C-1)以差分法離散後可得

$$h_{i,j}^{n+1} = h_{i,j}^n + \frac{\Delta t}{1-\lambda} \left(\frac{q_{xi+1,j} - q_{xi-1,j}}{2\Delta x} + \frac{q_{xi,j+1} - q_{xi,j-1}}{2\Delta y} + q \right) = 0 \dots\dots\dots(C-13)$$

式中上標 n 表時間段。

(2) 海岸線變遷數值模式

在數值解的過程中，需先將沿岸距離切割成某一固定寬度的格點（稱為「格點間隔」），再將模擬的時間分成微小的時間間隔（稱為「時間間隔」）。假設格點間隔與時間間隔甚小，則可利用有限差分法逐步計算式(C-7)的數值解。

由圖 C.1 與式(C-7)，可將式(C-7)的數學式改寫成有限差分式：

$$\Delta y = -\frac{\Delta t}{D_B + D_C} \frac{\Delta Q}{\Delta x} \dots\dots\dots(C-14)$$

為方便計算，上式忽略 q 與 q_{river} 對 Δy 所造成的影響。式中， ΔQ 為格點邊界上沿岸漂砂率的變化量。由式(C-14)可看出，海岸線變化量 Δy 與 Δt 成正比而與 Δx 成反比。

在數值模擬系統中，若將時間與格點間隔放大，則會迅速得到數值解，但其精確度卻反而不足；若將時間與格點間隔縮小，不僅能詳細描述波浪與海岸線狀況，更能增加海岸線變化計算的精確性，惟其計算時間將隨之大幅增加。

若波浪碎波角度與海岸線之間夾角 θ_{bs} 甚小，則可將式(C-7)簡化，並檢驗數值計算系統的安定性。首先，假設 θ_{bs} 甚小，則 $\sin 2\theta_{bs} \cong 2\theta_{bs}$ 。假設波浪入射角度不隨 x 改變，式(C-8)中之 Q 可衍生為 $\partial Q / \partial x \approx \partial(2\theta_{bs}) / \partial x \approx 2\partial^2 y / \partial x^2$ ，再代入式(C-7)成為（Kraus and Harikai, 1983）：

$$\frac{\partial y}{\partial t} = (\varepsilon_1 + \varepsilon_2) \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} \dots\dots\dots(C-15)$$

式中，

$$\varepsilon_1 = \frac{2K_1}{(D_B + D_C)} (H^2 C_g)_b \dots\dots\dots(C-16)$$

$$\varepsilon_2 = \frac{K_2}{(D_B + D_C)} (H^2 C_g \cos \theta_{bs} \frac{\partial H}{\partial x})_b \dots\dots\dots(C-17)$$

式(C-15)為一擴散方程式（Diffusion-type equation）；其數值安定性可由下式而決定：

$$R_s = \frac{\Delta t (\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{(\Delta x)^2} \dots\dots\dots(C-18)$$

式中， R_s 為 Courant number。

参考文献

1. Dally, W.R., Dean, R.G., Dalrymple, R.A., (1985) "Wave Height Variation Across Beaches of Arbitrary Profile," *Journal of Geophysical Research*, Vol. 90 (C6), pp. 11917-11927.
2. Deen, R.G., Dalrymple, R.A., (1984) "Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists," Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, pp. 262-271.
3. Hallermeier, R.J., (1981) "A Profile Zonation for Seasonal Sand Beaches From Wave Climate," *Coastal Engineering*, Vol. 4, pp. 253-277.
4. Hallermeier, R.J., (1983) "Sand Transport Limits in Coastal Structure Design," *Proceedings of Coastal Structures '83*, ASCE, pp. 703-716.
5. Hanson, H., (1987) "GENESIS, A Generalized Shoreline Change Model for Engineering Use," Report No. 1007, Department of Water Resources Engineering, University of Lund, Lund, Sweden.
6. Hanson, H., Kraus, N.C., Nakashima, L.D., (1989) "Shoreline Change Behind Transmissive Detached Breakwaters," *Proceedings Coastal Zone '89*, ASCE, pp. 568-582.
7. Horikawa, K., (1988) "Nearshore Dynamics and Coastal Processes", University of Tokyo Press.
8. Komar, P.D., Inman, D.L., (1970) "Longshore Sand Transport on Beaches," *Journal of Geophysical Research*, Vol. 73, No. 30, pp. 5914-5927.
9. Kraus, N.C., Gingerich, K.J., Rosati, J.D., (1988) "Toward an Improved Empirical Formula for Longshore Sand Transport," *Proceedings of 21st Coastal Engineering Conference*, ASCE, pp. 1182-1196.
10. Kraus, N.C., Harikai, S., (1983) "Numerical Model of the Shoreline Change at Oarai Beach," *Coastal Engineering*, Vol. 7, No. 1, pp. 1-28.
11. Kuo, Y.S., Achmus, M., Kao, C.S., (2008) "Practical design considerations of monopile foundations with respect to scour," *Global Wind Power 2008*, Peking pp.104.
12. Longuet-Higgins, M.S. and Stewart R.W., (1960) "Changes in the Form of Short Gravity Waves on Long Wave and Tidal Currents," *J. Fluid Mech.*, Vol. 8, pp. 563-583.
13. Longuet-Higgins, M.S., (1970a) "Longshore Currents Generated by Obliquely Incident Sea Waves, 1," *Journal of Geophysical Research*, Vol. 75, pp. 6778-6789.
14. Longuet-Higgins, M.S., (1970b) "Longshore Currents Generated by Obliquely Incident Sea Waves, 2," *Journal of Geophysical Research*, Vol. 75, pp. 6778-6789.

15. Nishimura, H., (1982) "Numerical Simulation of Nearshore Circulations," Proc. 29th Japanese Conf. On Coastal Eng., JSCE, pp. 333-337.
16. Ozasa, H., Brampton, A.H., (1980) "Mathematical Modeling of Beaches Backed by Seawalls," Coastal Engineering, Vol. 4, No. 1, pp. 47-64.
17. Radder, A.C., (1979) "On the Parabolic Equation Method for Water Wave Propagation," J. Fluid Mech., Vol. 95, No. 1, pp. 159-176.
18. Rojanakamthorn, Isobe, S.M., Watanabe, A., (1989) "A Mathematical Model of Wave Transformation over a Submerged Breakwater," Coastal Engineering in Japan, Vol. 32, No. 2, pp. 209-234.
19. Schaumann, P., Kleineidam, P., Wilke, F., (2004) "Fatigue Design of Offshore Wind Energy Conversion Systems," Stahlbau, Vol. 73, No. 9, 716-726. (in German)
20. Suh, K.D., Lee, C., Part, W.S., (1997) "Time-Dependent Equations for Wave Propagation on Rapidly Varying Topography," Coastal Eng., Vol. 32, pp. 91-117.
21. Sumer, B.M., Fredsoe, J., (2002) "The Mechanics of Scour in the Marine Environment," World Scientific, Singapore.
22. Tsai, C. P., Chen, H.B., Hsu, J.R.C., (2001) "Calculations of Wave Transformation Across the Surf Zone," Ocean Engineering, Vol. 28, No. 8, pp. 941-955.
23. Yamaguchi, M., Otsu, S., Nishioka, Y., (1981) "Numerical Simulation of Two-Dimensional Beach Change Induced by Time Varying Waves," Proc. 28th Japanese Conf. on Coastal Eng., 290-294. (in Japanese)
24. 許泰文等, 「建立波潮流與海岸變遷模式(1/6)」, 經濟部水資源局, 2000。

附 錄 十 六

歷次相關文件

附 16.1

106.03.17

能電字第 10600056500 號

副本

檔 號：
保存年限：

經濟部能源局 函

104

臺北市中山區復興北路164號4樓

地址：臺北市復興北路2號13樓

承辦人：江威君

電話：02-27757761

傳真：

電子信箱：wcchiang@moeaboe.gov.tw

受文者：海龍二號風電股份有限公司
司籌備處(含說明二之附件)

發文日期：中華民國106年3月17日

發文字號：能電字第10600056500號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：如文

主旨：檢送海龍二號風電股份有限公司籌備處「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」1份(含電子檔光碟乙式1份)，敬請惠予審查，請察照。

說明：

- 一、依據「環境影響評估法」第7條第1項、「環境影響評估法施行細則」第11條之1第1項、大署105年8月26日環署綜字第1050069517號函及海龍二號風電股份有限公司籌備處106年3月1日海二籌字第2017020號函辦理。
- 二、業填報「環境影響說明書或評估書初稿轉送審查前目的事業主管機關確認表」如附件，請卓參。



正本：行政院環境保護署

副本：海龍二號風電股份有限公司籌備處(含說明二之附件)

局長 林全飛

環境影響說明書或評估書初稿轉送審查前

目的事業主管機關確認表

送審+備

※送審書件名稱：海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

※開發單位名稱：海龍二號風電股份有限公司籌備處

一、釐清非屬主管機關（行政院環境保護署）主管法規之爭點

項次	確認項目（以下事項均應確認勾選□）
(一)	<p><input checked="" type="checkbox"/> 確認開發單位依「開發行為環境影響評估作業準則」第5條所提「環境敏感區位或特定目的區位限制調查表」查明結果、相關法令限制與對策之正確性與完整性</p>
(二)	<p><input checked="" type="checkbox"/> 依「開發行為環境影響評估作業準則」第5條第2項第1款，確認本案開發基地有無位於<u>相關法律所禁止開發利用之區域</u>：(以下擇一勾選)</p> <p><input checked="" type="radio"/> 無</p> <p><input type="radio"/> 有，不得轉送主管機關審查</p>
(三)	<p><input checked="" type="checkbox"/> 依「開發行為環境影響評估作業準則」第5條第2項第2款，確認本案開發基地有無位於<u>相關法令所限制開發利用之區域</u>：(以下擇一勾選)</p> <p><input type="radio"/> 無</p> <p><input type="radio"/> 有，已取得相關法令主管機關之同意文件如後</p> <p><input checked="" type="radio"/> 有，依該法令規定，環境影響評估階段尚無須取得有關主管機關之同意，目的事業主管機關已確認開發單位函文洽該爭點有關主管機關釐清。(詳見環境敏感區位及特定目的區位限制調查表及環說書附錄一各主管機關公文)</p>
(四)	<p><input checked="" type="checkbox"/> 依「開發行為環境影響評估作業準則」第5條第2項第3款，確認本案開發基地中有無<u>應予保護之範圍及對象</u>：(以下擇一勾選)</p> <p><input type="radio"/> 無</p> <p><input checked="" type="radio"/> 有，應確認以下事項：(以下事項均應勾選)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 確認開發單位已詳予評估及研訂因應對策(詳見環說書第7.2及8.1章節)</p> <p><input type="checkbox"/> 目的事業主管機關已邀該應予保護之範圍及對象有關主管機關討論確認，倘有相關主管機關尚有不同意或反對或疑慮意見者，已釐清該爭點，具體提出機關協商結果及環境影響評估審查建議</p> <p>備註：本案開發單位因未通過環保署環評審查，爰尚未依據「電業法」等規定，正式向本局提出籌備創設及施工許可申請。本局將於接獲開發單位申請後，邀集相關主管機關參與審查。</p>
(五)	<p><input checked="" type="checkbox"/> 確認「開發單位送審報告」「書面、網站及公開會議所蒐集意見」「勘察現場紀錄、公聽會紀錄」或「有關機關意見」等意見，有無涉及非屬主管機關所主管法規之爭點：(以下擇一勾選)</p> <p><input type="radio"/> 無</p> <p><input checked="" type="radio"/> 有，應確認以下事項：(以下事項均應勾選)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 確認開發單位已提出相關意見之處理回應(詳見環說書第6.5.5節之</p>

項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)			
	表 6.5.5-1) () 目的事業主管機關已邀該應予保護之範圍及對象有關主管機關討論確認，倘有相關主管機關尚有不同意或反對或疑慮意見者，已釐清該爭點，具體提出機關協商結果及環境影響評估審查建議 備註：本案開發單位因未通過環保署環評審查，爰尚未依據「電業法」等規定，正式向本局提出籌備創設及施工許可申請。本局將於接獲開發單位申請後，邀集相關主管機關參與審查。			
(六)	<input checked="" type="checkbox"/> 本案依業者所提資料所涉非屬主管機關主管法規爭點，目的事業主管機關釐清情形彙整如下：			
	涉及法規	主管機關	釐清情形說明	是否釐清
1. 非都市土地使用管制規則	內政部	業者表示本計畫風場、海底電纜和陸域輸電系統設施均位於非都市土地，開發單位應依非都市土地使用管制規則第 6 條及第 6-2 條規定，檢附申請書於取得施工許可前向中央主管機關申請核准。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
2. 中華白海豚野生動物重要棲息環境之類別及範圍(預告訂定階段)	行政院農業委員會	本計畫業者表示海底電纜將穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，而風場範圍已避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且距離預告範圍西側界線至少 20~30 公里以上距離。依據環說報告 6.3.6 節，本計畫鯨豚調查結果，未於風場範圍內發現中華白海豚或其他鯨豚，僅於 105 年 7 月曾於風場外周邊海域記錄到 1 群疑似印太瓶鼻海豚，另依據環說報告 7.2.5 節評估結果，本計畫風場非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，僅海底電纜將穿越其中，考量施工期間將是對鯨豚影響最大的時期，故已於環說報告 8.1.1 節和 8.1.2 節研擬環境保護對策，並於環說報告 8.2.2 節擬定環境監測計畫，以減輕開發行為可能產生之影響。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
3. 野生動物保育法	行政院農業委員會	本計畫業者表示海底電纜將穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，而風場範圍已避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且距離預告範圍西側界線至少 20~30 公里以上距離。另本計畫陸域鳥類調查結果記錄到	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)		
			<p>保育類鳥種計有 5 種，分別為黑翅鳶、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞與燕鴿；海上鳥類調查結果在計畫區及其周邊記錄到保育類鳥類 3 種，分別為白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗；海岸鳥類調查結果在計畫區記錄到保育類鳥類 18 種，分別為黑面琵鷺、東方白鸛、遊隼、小燕鷗、黑嘴鷗、彩鷗、黑翅鳶、東方澤鷗、唐白鷺、魚鷹、紅隼、短耳鴉、灰面鵟鷹、鳳頭燕鷗、大冠鷺、燕鴿、大杓鷗和紅尾伯勞。</p> <p>本計畫業者表示業已於環說報告中承諾將依照「野生動物保育法」第 18 條規定：”保育類野生動物應予保育，不得騷擾、虐待、獵捕、宰殺或為其他利用”，並已委請專業團隊進行相關影響評估、研擬環境保護對策，同時擬定環境監測計畫，以減輕開發行為可能產生之影響。相關影響評估結果可參見環說報告 7.2 節，環境保護對策可參見環說報告 8.1.1 節和 8.1.2 節，環境監測計畫可參見環說報告 8.2.2 節。</p>
4.礦業法		經濟部 礦務局	<p>經濟部礦務局函文表示本計畫風場範圍及海纜路線位置重複現存台灣中油股份有限公司所領臺濟採字第 5638 號(礦業字第 3399 號礦區)石油、天然氣礦業權，建請逕洽中油公司詢問是否對其探採作業有安全影響。</p> <p>經業者函詢台灣中油公司探採事業部，其回覆函文(民國 105 年 10 月 18 日探採行政發字第 10510578990 號函)表示，本計畫開發範圍與現階段海域油氣探勘潛能區套疊後並無重疊，故不影響礦業權範圍內探採工程安全。</p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>
5.漁業法		行政院農 業委員會 漁業署	<p>依據漁業署函覆「本計畫海底電纜通過彰化區漁會專用漁業權區，開發場址為我國漁民作業區域，開發行為將直接影響漁民作業，故建請開發前事先與當地漁民及漁業團體充分溝通並取得共識」。</p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>

項次	確認項目（以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/> ）		
			<p>本計畫業者表示已於 105.9.30 辦理環境影響評估階段公開會議，廣邀政府機關、漁民團體、地方意見領袖和當地居民等，聽取各方意見，進行意見交流及溝通，並製作成會議紀錄納入環說報告，刊登於環保署「環評開發案論壇」，同時寄發給所有受邀參與單位。另業者表達已多次拜訪當地漁民團體(漁會)及地方意見領袖等相關人士，並於彰化縣鹿港鎮設有辦事處，除持續與地方仕紳進行溝通並傾聽當地居民、漁會(漁民)的需求。</p> <p>業者表示未來除了施工前公開說明會將邀請當地漁民團體參加進行溝通，並拜訪當地漁會進行進一步溝通與協商。本案所涉及之影響漁民作業權益區域，將於本開發計畫(含環境影響評估)奉政府核准辦理後，依照漁業法相關規定在施工前辦妥漁業權補償事宜。</p>
6.水利法		<p>經濟部水利署 、 彰化縣政府</p>	<p>依水利法第 63-5 條規定，海堤區域內禁止下列行為： 一、毀損或變更海堤。 二、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。 三、棄置廢土或廢棄物。 四、採取或堆置土石。 五、飼養牲畜或採伐植物。 六、其他妨礙堤防排水或安全之行為</p> <p>本計畫業者表示將依水利法相關規定辦理，於海纜上岸段預計採用水平導向鑽掘工法或其他地下推進工法，於不影響海堤結構之條件下進行佈設，並在海堤後方處設置陸上連接站設施，故本計畫並無毀損或變更海堤或其他妨礙堤防排水或安全之行為。</p> <p>本計畫位於地下水管制區內，依水利法第 47-1 條規定，為防止某一地區地下水之超抽所引起之海水入侵或地盤沈陷，得限制或禁止地下水</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>

項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)		
			之開發；本計畫施工期間無需進行地下水抽水降壓，不至造成地下水湧出之狀況，營運階段亦不抽取地下水。
	7.地下水管制辦法	經濟部水利署	本計畫陸上設施位於地下水管制區範圍內，因施工期間無需進行地下水抽水降壓，意即不抽取地下水，故不涉及地下水管制辦法。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	8.空氣污染防治法	彰化縣政府環境保護局	本計畫陸上設施位於 PM _{2.5} 空氣污染三級防制區範圍內，施工期間將依照「營建工程空氣污染防治設施管理辦法」相關規定設置防制設施。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	9.海岸管理法	內政部營建署	本計畫海底電纜和上岸點(連接站)位於近岸海域及濱海陸地，如依「海岸管理法」第 25 條及「一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法」規定，應於開發前檢具「海岸利用管理說明書」申請中央主管機關許可。 另因本計畫為離岸發電設施之開發，依「海岸管理法」第 31 條(但書前段)及「近岸海域及公有自然沙灘獨占性使用管理辦法」第 3 條規定，應可符合前項辦法第 3 條第 15 款「其他法律所允許之項目及區位範圍」，由中央主管機關認定得為獨占性使用。 本計畫後續將於經濟部核發籌設許可前檢具「海岸利用管理說明書」申請中央主管機關許可，惟目前尚無需於環境影響評估階段取得中央主管機關許可。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	10.水下文化資產保存法	文化部文化資產局	「水域開發前水下文化資產調查及處理辦法」於 105 年 12 月 9 日公布施行，文資局業於 105 年 10 月 26 日函請能源局轉知離岸風電計畫相關開發單位於 105 年 11 月 10 日前檢送水下文化資產調查報告及基本資料表提交審查。 本計畫依據水下文化資產保存法第九條，針對本計畫風場進行水下文化資產調查，並於 105 年 11 月 15 日經由文化部召開「離岸風力發電」 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)		
			水下文化資產調查報告審查會議」且於105年12月28日由文化部召開第一屆「水下文化資產審議會」第三次會議，經會議決議：「本計畫調查報告審查通過。同意開發商所提承諾於籌設許可取得前，另提調查計畫，提送文化部同意後，據以執行水域細部調查。並於完成調查後，復提具細部調查報告送文化部審查。
	其他涉及爭點內容	提問機關	回覆及釐清情形 是否釐清
	依開發規畫，海底電纜路徑有跨越本公司海底管線，請提供跨越點之座標位置；若有變更，務必通知本公司配合相關安全評估及採取必要措施。	台灣中油公司	本計畫後續將提供跨越海底管線之交點座標位置；若有變更，將通知中油公司配合相關安全評估及採取必要措施。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	請貴公司提供跨越點之保護工程計畫並於佈電纜前與本公司召開海纜跨越海管工程會議。	台灣中油公司	本計畫將提供跨越海底管線之保護工程計畫，並於佈纜前與中油公司召開海纜跨越海管工程會議。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	基於開發場址的水深條件，考量錨錠系統的延伸範圍與風力發電場在建造安裝及運營期間使用重型船舶機具對海管的潛在危害，請明確規範工程的允許作業範圍(包含相關水下設施和海上施工	台灣中油公司	本計畫將明確規範工程的允許作業範圍(包含相關水下設施和海上施工作業)以確保台灣中油公司海底管線之安全。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)			
	作業)皆須在開發場址範圍內,以確保台灣中油公司海底管線的安全。			
	未來風機營運時之低頻噪音與振動,恐影響本公司測勘訊號傳遞接收,必要時將商請發電公司配合,於該區施測期間暫停風機運轉,避免干擾測勘作業。	台灣中油公司	本計畫後續將於規劃設計階段與中油公司舉行技術會議以相互討論。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	請發電公司提供風機機組設置位置及數量與運轉噪音振動(含頻率、振幅及衰減度等)頻譜資料,作為本公司日後測勘作業參考。	台灣中油公司	本計畫後續將於規劃設計完成後提供相關資料。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

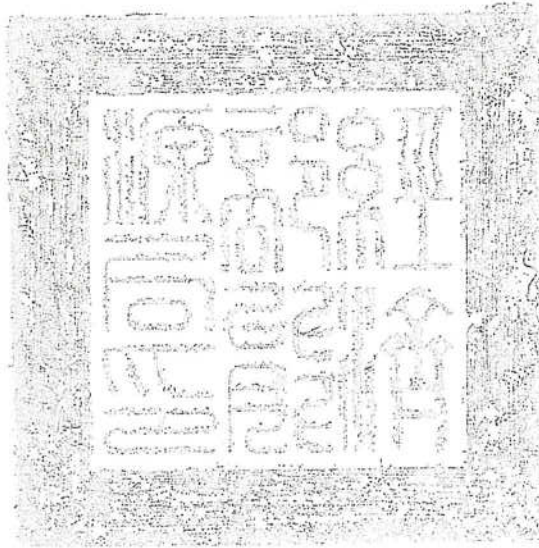
二、針對開發行為之政策提出說明及建議

項次	確認項目
(一)	<p><input checked="" type="checkbox"/> 確認開發行為內容之合法性與適宜性：(以下事項均應勾選)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本案符合開發行為所依據設立專業法規或組織法規 ● 本案符合開發行為上位政策 <p>備註：本案係海龍二號風電股份有限公司籌備處依據「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」提送之規劃場址案件，本局已以 106 年 1 月 6 日能技字第 10500246910 號函備查在案。</p>
(二)	<p><input checked="" type="checkbox"/> 確認「開發單位送審報告」「書面、網站及公開會議所蒐集意見」「勘察現場紀錄、公聽會紀錄」或「有關機關意見」等意見，有無涉及開發行為之政策及相關說明：(以下擇一勾選)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 無 ● 有，已將該意見影響開發許可與否之判斷納入目的事業主管機關之政策說明及建議 <p>備註：本案開發單位擬興建離岸風力發電設施，符合政府推廣再生能源政策。至於「開發單位送審報告」「書面、網站及公開會議所蒐集意見」「勘察現場紀錄、公聽會紀錄」或「有關機關意見」等意見部分，將於後續接獲開發單位正式提出籌備劃設及施工許可申請後，納入本局審查之考量。</p>
(三)	<p>※請針對開發行為之政策提出說明及建議</p> <p>一. 開發行為有關政策說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 為達成 2025 年再生能源占比 20% 之政策目標，除持續推動各類再生能源外，並提高太陽光電及離岸風電推廣目標，其中離岸風電目標將於 2025 年達成 3,000MW，在我國再生能源設置中扮演關鍵角色。 2. 經濟部以行穩致遠推動原則推動離岸風電設置，採「先示範、次潛力、後區塊」推動策略： <ol style="list-style-type: none"> (1) 經濟部於 101 年公告施行「風力發電離岸示範系統獎勵辦法」，3 家示範業者預計於 109 年完成示範風場。 (2) 104 年公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」及 36 處潛力場址，供業界參考並自行投入設置。 (3) 後續採區塊開發方式推動，並逐步擴展至深海區域。 3. 本案係依據「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」提送之規劃場址案件，本局已以 106 年 1 月 6 日能技字第 10500246910 號函備查在案。 4. 依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」第 12 點規定，申請者需於 106 年 12 月 31 日前取得環保主管機關環境影響評估審查委員會專案小組初審會議建議通過或有條件通過環境影響評估之審查結論；後續需於 108 年 12 月 31 日前取得籌備創設登記備案。 <p>二. 目的事業主管機關建議：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本案開發單位因尚未通過環保署環評審查，爰尚未依據「電業法」相關規

定，正式向本局提出籌備劃設及施工許可申請。有關上述各非屬環保主管機關所涉爭點事項，本局將於接獲開發單位申請後，邀集有關主管機關參與審查。

2. 請開發單位依環保署後續審查意見，辦理本案環評相關事宜，再依「電業法」相關規定備妥書件提出電業籌備創設申請。

目的事業主管機關（用印）



中 華 民 國 1 0 6 年 3 月 1 7 日

附 16.2

106.04.14

環署綜字第 1060021355 號

副本

行政院環境保護署 函

地址：10042 臺北市中正區中華路1段83號

聯絡人：林欣怡

電話：(02)2311-7722#2741

傳真：(02)2331-2958

電子郵件：hsyilin@epa.gov.tw

10487

臺北市中山區復興北路164號4樓

受文者：海龍二號風電股份有限公司籌備處

發文日期：中華民國106年4月14日

發文字號：環署綜字第1060021355號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明五

主旨：退回貴局轉送之「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」，請依說明辦理，請查照。

說明：

- 一、依據貴局106年3月17日能電字第10600056500號函辦理。
- 二、依據環境影響評估法施行細則第11條之1第1項規定：「目的事業主管機關收到開發單位所送之環境影響說明書或環境影響評估報告書初稿（下稱評估書初稿）後，應釐清非屬主管機關所主管法規之爭點，並針對開發行為之政策提出說明及建議，併同說明書或第二階段環境影響評估之勘察現場紀錄、公聽會紀錄、評估書初稿轉送主管機關審查。」
- 三、查本署於105年8月26日以環署綜字第1050069517號函（諒達）檢送「環境影響說明書或評估書初稿轉送審查前目的事業主管機關確認表」（以下稱確認表）作為前述規定辦理依據，旨述個案仍有下列待釐清補正事項：
 - （一）「環境敏感區位及特定目的區位限制調查表」之查明確認：
 - 1、就項次第1項調查作業，證明文件P.附1.2-7至P.附1.2-11說明二「…升壓站位置因來函所附相關圖資未



標示，爰尚無法判斷」，其他證明文件亦無相關說明，請確認升壓站位置是否位於調查項目第1項所述之開發區位。

- 2、就項次第6項調查作業，請補充「自預定放流口以下二十公里是否有農田水利會之灌溉用水取水口」之證明文件。
- 3、就項次第9項調查作業，備註說明本計畫自行套繪結果（P.附1.1-7與大肚溪口野生動物保護區相對位置圖）未座落於「重要野鳥棲地範圍」之內，但由證明文件P.附1.2-31至P.附1.2-33說明三「…海纜上岸點座標皆位於『大肚溪口濕地』重要野鳥棲地範圍…」，有矛盾之處，請再次釐清本案海纜上岸點是否位於「大肚溪口濕地」重要野鳥棲地範圍內，並應針對說明三「…本案件請須就施工、後續營運及除役等階段扇葉轉運、噪音及風機機座等干擾因素，妥予評估對該區域野生動物（如鯨豚類、鳥類及蝙蝠類等）造成之影響，進行環境影響評估，並應提出具體可行之衝擊減輕及生態補償措施，包含具體之執行方式、執行時的監督機制，以及違反時的處罰機制」之辦理情形。
- 4、就項次第12項調查作業，證明文件附錄一P.附1.2-20至P.附1.2-21說明三「…國定自然地景及自然紀念物請逕洽行政院農業委員會」，請說明確認情形。
- 5、就項次第19、20項調查作業，依附錄1.1所附之地質敏感區查詢系統結果僅有3筆，請補正地質敏感區查詢系統查詢結果（包括本案上岸點、升壓站位置及陸纜佈設路徑所涉相關土地），並將頁碼列入備註欄。
- 6、就項次第25項調查作業：(1)證明文件P.附1.2-7至P.附1.2-11說明二及說明三「…升壓站位置因來函所附相關圖資未標示，爰尚無法判斷」，由證明文件所示無法判斷升壓站位置是否位於此項目所列之開發區

位，請補正。(2)請確認本案是否為條件發展地區。


7、就項次第1、2、8、9、10、13、19、20、25、26、33項等調查作業證明文件之對應頁碼有誤。

8、就項次第1、2、5、13、21、22、23、25項等調查作業證明文件之發文字號有誤。

四、「環境影響說明書或評估書初稿轉送審查前目的事業主管機關確認表」尚須確認事項為：依本案環境影響說明書表4.3-1「環境敏感區位及特定目的區位限制調查表」及附錄一相關證明文件，可知本案開發場所涉及「礦業權登記之礦區(場)」「漁業權區」「地下水管制區」等非屬本署主管法規劃定或規範之敏感區位，且調查有保育類野生動物(陸域保育類鳥類5種、海岸保育類鳥類18種及海上保育類鳥類3種)，貴局未勾選確認表項次(四)之「目的事業主管機關已邀該應予保護之範圍及對象有關主管機關討論確認，倘有相關主管機關尚有不同意或反對或疑慮意見者，已釐清該爭點，具體提出機關協商結果及環境影響評估審查建議」與項次(五)之「目的事業主管機關已邀該爭點有關主管機關釐清確認，並將該釐清結果提供主管機關，且盡可能與意見提供者溝通說明」，且項次(六)所述未就貴局與所涉爭點之目的事業主管機關釐清情形說明。

五、隨文檢附旨述環境影響說明書本署程序審查意見，請轉知開發單位補充、修正後，併同說明三及四之補充說明及爭點釐清情形，再送本署審查，俾利本案環境影響評估審查作業之順暢。

六、另依據報告書P.5-20「…輸出電纜工程規劃有2條245kV海底電纜，總長度約126公里」、P.5-12圖5.2.2-3所示本計畫將自設2座升壓站(彰濱西二路自設升壓站及慶安南一路自設升壓站，且該升壓站係由245kV升壓至345kV)，請依環境影響評估法施行細則第19條第1項第1款：「依本法第5條規定應實施環境影響評估且屬附表二所列開發行



為，並經委員會審查認定」暨開發行為環境影響評估作業準則第6條第4項：「開發行為符合本法施行細則第19條附表二或自願進入第二階段環境影響評估者，其說明書附件三之附表六環境品質現況調查改依附表六之一提供資料」規定辦理。

正本：經濟部能源局

副本：海龍二號風電股份有限公司籌備處

署長 李應元

本案依照分層負責規定
授權政務副署長決行

「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」 程序審查意見

一、請依「開發行為環境影響評估作業準則」（以下簡稱「作業準則」）補充、修正下列事項：

(一) 表 4.3-1 「環境敏感區位及特定目的區位限制調查表」

1. 附圖 (P.附 1.1-1 至 P 附 1.1-3) 請依「作業準則」第 7 條第 3 項提供清晰圖檔以利判讀。

2. 依據附錄 1.2 相關公文所示，本案共提供 13 筆土地函詢相關機關確認是否位於表 4.3-1 所列開發區位內，需要確認事項如下：

(1) 請說明是否包括陸纜布設路徑所經之土地，若無，請補正調查陸纜布設路徑所涉及地號及提列相關證明文件。

(2) 經查本案環境敏感區位及特定目的區位調查作業所函詢地號為「線西鄉西海段 1、1-1、16-1 地號、鹿港鎮崙海段 5、8-3、8-5、23-2、24-1、25-2、42-2、43-2 地號」或「線西鄉西海段 1、1-1、16-1 地號、鹿港鎮崙海段 8-3、8-5、23-2、24-1、25-2、42-2、43-2 地號、鹿港鎮崙尾段 5 地號」，請釐清本開發行為所涉及地號，並就漏未查詢地號補充調查。

(二) 第三章「說明書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名」及附錄二「綜合評估者及影響項目撰寫者學經歷資料」請依作業準則附表二規定修正下列事項：

1. 表 3-1 影響項目請按「作業準則」附表二順序填寫。

2. 綜合評估者第 2 位及空氣品質之撰寫者請確認其顧問公司年資。

3. 請說明「噪音振動」項目之撰寫者是否符合「作業準則」第 2 條之 1 第 2 項規定。

4. 「水文及水質 (地面水)」、「水文及水質 (海域)」、「土

壤」「廢棄物」「交通」等項目之撰寫者如具專業技師資格或有相關證照，應於表 3-1 相關經歷欄中註明證照文號。

5. 「地質及地形（海域地質地形測掃）」「地質及地形（海岸地形變遷評估）」「地質及地形（海底地形評估）」「地質及地形（海底地質評估）」「海域生態及漁業資源（漁業經濟）」「海域生態及漁業資源（海域生態）」「水下文化資產調查（海域地質地形測掃）」「水下文化資產調查（判讀）」等項目撰寫者請依「作業準則」附表格式填寫資格證明表，並檢附相關證明文件；資格證明表項目影響項目填寫有誤者，請修正。

（三）開發行為環境品質現況調查，請依「作業準則」附表六補充修正下列資料，開發行為若因區位環境或個案特性得免辦部分調查項目，應於「環境品質現況調查明細表」敘明未調查之原因：

1. 請確認環境品質現況調查明細表之調查項目之章節、頁數與本文相符。另，應將「河川水質」之氨氮調查項目列入附表七。
2. 「氣象」類別及「海域水質」「地下水水質」調查項目，所引用代表性測站資料請更新至 105 年。
3. 「海域水質」「陸域生態」「景觀及遊憩」之調查時間未符合「作業準則」附表六規定，請補正或敘明原因。
4. 下列事項依附表七對應之頁數查無相關內容，請補正或敘明原因：
 - （1）地質及地形：「地質災害」。
 - （2）社會經濟類別：「區域內及土地利用情形（包括流域、水域）」項目無流域及水域相關內容、「社區及居住環境」項目。
5. 居民關切事項 P.6-262「開發計畫內容上網公告內容」，經查詢確認於 105 年 9 月 2 日公開上網；P.6-277 經確認

於 106 年 2 月 4 日公開上網，請修正。

- 二、另查內政部已於 106 年 2 月 6 日公告實施「整體海岸管理計畫」，請補充說明本案影響範圍與該計畫海岸保護區位之關聯性。
- 三、請就 105 年 12 月 28 日本署環境影響評估審查委員會第 306 次會議就「離岸風電區塊開發政策評估說明書」作成之徵詢意見，逐項提列本案參採符合情形。

海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

程序審查意見補充修正對照表

環署綜字第 1060021355 號

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
一、請依「開發行為環境影響評估作業準則」(以下簡稱「作業準則」)補充、修正下列事項：	—	—	—
(一)表 4.3-1「環境敏感區位及特定目的區位限制調查表」	—	—	—
1.附圖(P.附 1.1-1 至 P 附 1.1-3)請依「作業準則」第 7 條第 3 項提供清晰圖檔以利判讀。	遵照辦理。 本計畫已依據「作業準則」第 7 條第 2 項規定修正附 1.1-1、附 1.1-2 及附 1.1-4 之二萬五千分之一地形圖、空拍正射圖及上岸點周邊斷層分布圖。	附錄一	附 1.1-1 附 1.1-2 附 1.1-4
2.依據附錄 1.2 相關公文所示，本案共提供 13 筆土地函詢相關機關確認是否位於表 4.3-1 所列開發區位內，需要確認事項如下：	—	—	—
(1)請說明是否包括陸纜布設路徑所經之土地，若無，請補正調查陸纜布設路徑所涉地號及提列相關證明文件。	本計畫已重新調查陸纜路徑沿線、上岸點和降壓站(同原升壓站位置)之地籍地號(詳附 1.3)，並針對風場、海陸纜路徑、上岸點和降壓站(同原升壓站位置)重新進行敏感區位調查發文作業。 相關函詢回文已彙整至「表 4.3-1 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表」及附錄一。	4.3 附錄一	4-5~11 附 1.1-1 ~附 1.3-88
(2)經查本案環境敏感區位及特定目的區位調查作業所函詢地號為「線西鄉西海段 1、16-1 地號、鹿港鎮崙海段 5、8-3、8-5、23-2、24-1、25-2、42-2、43-2 地號」或「線西鄉西海	本計畫已重新調查陸纜路徑沿線、上岸點和降壓站(同原升壓站位置)之地籍地號(詳附 1.3)，並針對風場、海陸纜路徑、上岸點和降壓站(同原升壓站位置)重新進行敏感區位調查發文作業。 相關函詢回文已彙整至「表 4.3-1 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表」及附錄一。	4.3 附錄一	4-5~11 附 1.1-1 ~附 1.3-88

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
段 1、1-1、16-1 地號、鹿港鎮崙海段 8-3、8-5、23-2、24-1、25-2、42-2、43-2 地號、鹿港鎮崙尾段 5 地號」，請釐清本開發行為所涉及地號，並就漏未查詢地號補充調查。			
(二)第三章「說明書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名」及附錄二「綜合評估者及影響項目撰寫者學經歷資料」請依作業準則附表二規定修正下列事項：	—	—	—
1.表 3-1 影響項目請按「作業準則」附表二順序填寫。	遵照辦理。 本報告書表 3-1 已依據「作業準則」附表二順序填寫。	3	3-1~9
2.綜合評估者第 2 位及空氣品質之撰寫者請確認其顧問公司年資。	遵照辦理。 本報告書已確認並修正「綜合評估者」第 2 位及「空氣品質」之撰寫者之顧問公司年資。	3	3-1
3.請說明「噪音振動」項目之撰寫者是否符合「作業準則」第 2 條之 1 第 2 項規定。	遵照辦理。 依據開發行為環境影響評估作業準則第二條之一第二項第三款規定：「具有撰寫內容相關項目專業之大學以上學歷，且有一年以上之環境影響評估相關項目工作經歷或接受環境影響評估專業訓練達十小時以上領有合格證明者。」 本報告書「噪音振動」項目之撰寫者，為國立台灣大學森林環境暨資源學系碩士，具有環境影響評估相關項目工作經歷 7 年以上，符合規定。	3 附錄二	3-1 附 2-6~10
4.「水文及水質(地面水)」「水文及水質(海域)」「土壤」「廢棄物」「交通」等項目之撰寫者如具專業技師資格或有相關證照，應於表 3-1 相關經歷欄中註明證照文號。	遵照辦理。 已於環說報告表 3-1 中各項目撰寫者之履歷欄中註明所持有之相關證照文號。說明如下： (一)「水文及水質(地面水)」撰寫者無相關證照。依據開發行為環境影響評估作業準則第二條之一第二項第三款規定：「具有撰寫內容相關項目專業之大學以上學歷，且	3	3-1~9

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>有一年以上之環境影響評估相關項目工作經歷或接受環境影響評估專業訓練達十小時以上領有合格證明者。」本報告書「水文及水質(地面水)」項目之撰寫者，為國立台灣大學環境工程學碩士，具有3年以上之環境影響評估工作經驗，並領有環境影響評估專業訓練達49小時之合格證明，符合規定。</p> <p>(二)「水文及水質(海域)」撰寫者所持有之相關證照文號如下： 水利技師證書字號：(83)專高字第1006號。</p> <p>(三)「土壤」撰寫者無相關證照。依據開發行為環境影響評估作業準則第二條之一第二項第三款規定：「具有撰寫內容相關項目專業之大學以上學歷，且有一年以上之環境影響評估相關項目工作經歷或接受環境影響評估專業訓練達十小時以上領有合格證明者。」本報告書「土壤」項目之撰寫者，為海洋大學河海工程碩士，具有10年以上之環境影響評估工作經驗，符合規定。</p> <p>(四)「廢棄物」撰寫者所持有之相關證照文號如下： 甲級廢棄物處理專責人員，(101)環署訓證字第HA150580號</p> <p>(五)「交通」撰寫者所持有之相關證照文號如下： 交通技師證書字號：(103)專高技字第000731號</p>		
5. 「地質及地形(海域地質地形測掃)」、「地質及地形(海岸地形變遷評估)」、「地質及地形(海底地形評估)」、「地質及地形(海底地質評估)」、「地質及地形(海底地質評估)」、「海域生態及漁業資源(漁業經濟)」、「海域生態及漁業資源(浮游動植物)」、「文化資產(海域地質地形測掃)」、「水下文化	遵照辦理。 本計畫「地質及地形(海域地質地形測掃)」、「地質及地形(海岸地形變遷評估)」、「地質及地形(海底地形評估)」、「地質及地形(海底地質評估)」、「海域生態及漁業資源(漁業經濟)」、「海域生態及漁業資源(浮游動植物)」、「文化資產(海域地質地形測掃)」、「水下文化	附錄二	附 2-29~32 附 2-1~2 附 2-33~41 附 2-50~52 附 2-60~64 附 2-82~85

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
資產調查(海域地質地形測掃)」「水下文化資產調查(判讀)」等項目撰寫者請依「作業準則」附表格式填寫資格證明表，並檢附相關證明文件；資格證明表項目影響項目填寫有誤者，請修正。	水下文化資產調查(判讀)」等項目撰寫者已依據「作業準則」附表格式填寫資格證明表，並檢附相關證明文件。		
(三)開發行為環境品質現況調查，請依「作業準則」附表六補充修正下列資料，開發行為若因區位環境或個案特性得免辦部分調查項目，應於「環境品質現況調查明細表」敘明未調查之原因：	—	—	—
1.請確認環境品質現況調查明細表之調查項目之章節、頁數與本文相符。另，應將「河川水質」之氮氮調查項目列入附表七。	遵照辦理。 本計畫已重新檢核並修正環境品質現況調查明細表之調查項目之章節、頁數，詳第六章附表七所示。 本計畫已將將「河川水質」之氮氮調查項目列入附表七。	6	6-299~303
2.「氣象」類別及「海域水質」「地下水水質」調查項目，所引用代表性測站資料請更新至105年。	本計畫引用之區域氣象站為梧棲氣象站，已更新氣象資料至105年12月，詳表6.2.1-1和表6.2.1-2所示。 本計畫引用之海域水質測站為彰濱沿海一、彰濱沿海二、彰濱沿海三，已更新海域水質資料至105年底，詳表6.2.2-7所示。 本計畫引用之地下水水質測站為線西國小，已更新地下水水質資料至105年底，詳表6.2.5-4所示。	6.2.1 6.2.2 6.3.5	6-18~19 6-25 6-71
3.「海域水質」「陸域生態」「景觀及遊憩」之調查時間未符合「作業準則」附表六規定，請補正或敘明原因。	遵照辦理。 本計畫「海域水質」之補充調查時間為105年8月、12月及106年1月，均為送審前二年內資料，且引用具代表性之環保署所設彰濱沿海一、彰濱沿海二、彰濱沿海三海域水質監測站資料，彙整近3年監測資料，如表6.2.2-7所示。可符合「作業準則」附表六規定。 「陸域生態」已增加補充調查，陸域生態調查	6.2.2 6.3.1 6.4.1	6-24~30 6-121 6-238

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	時間包含 105 年 8 月 18 ~21 日、11 月 7 ~10 日及 106 年 2 月 6 ~9 日，符合「作業準則」附表六中有關生態調查於最近六個月調查至少二次之相關規定。 本計畫「景觀遊憩」已增加補充調查，景觀及遊憩調查時間包含 105 年 8 月 16 日、106 年 1 月 17 日以及 106 年 4 月 30 日，調查結果顯示景觀及遊憩現況幾無差異，現況調查照片如圖 6.4-1 所示。本計畫景觀及遊憩調查時間已符合「作業準則」附表六中有關景觀及遊憩調查於最近六個月內至少調查一次規定。		
4.下列事項依附表七對應之頁數查無相關內容，請補正或敘明原因：	—	—	—
(1)地質及地形：「地質災害」。	遵照辦理。 本計畫補充地質災害說明如下： 依據中央地質調查所公告資料，彰化縣已公告地質敏感區僅「地下水補注」及「山崩與地滑」，公告範圍均不含本計畫區所在之線西鄉、鹿港鎮。 另本計畫查詢經濟部中央地質調查所地質敏感區查詢系統查詢（網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/ ），本計畫涉及土地均不位於地質敏感區，詳附錄一附 1.1 節。	6.2.7	6-108
(2)社會經濟類別：「區域內及土地利用情形（包括流域、水域）」項目無流域及水域相關內容、「社區及居住環境」項目。	遵照辦理。 本計畫位於海域區，區域內水域之利用情形詳 6.3.3 節漁業經濟所示。另本開發計畫未涉及地面水體流域的利用，故無需調查地面水體流域之利用情形。 本計畫風場範圍位於海域，陸纜及陸上設施位於彰濱工業區內，不涉及社區及居住環境。	6.3.3	6-186
5.居民關切事項 P.6-262 「開發計畫內容上網公告內容」，經查詢確認於 105 年 9 月 2 日公開上網；P.6-277 經確認於 106 年 2 月 4 日公開上網，請修正。	遵照辦理。 本計畫修正「開發計畫內容上網公告」刊登日期為民國 105 年 9 月 2 日。 本計畫修正「主要章節內容上網公告」刊登日期為民國 106 年 2 月 4 日。	6.5.5	6-256 6-269

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>二、另查內政部已於 106 年 2 月 6 日公告實施「整體海岸管理計畫」，請補充說明本案影響範圍與該計畫海岸保護區位之關聯性。</p>	<p>遵照辦理。</p> <p>本計畫海底電纜和上岸點位於近岸海域及濱海陸地，如依「海岸管理法」第 25 條及「一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法」規定，應於開發前檢具「海岸利用管理說明書」申請中央主管機關許可。</p> <p>另因本計畫為離岸發電設施之開發，依「海岸管理法」第 31 條(但書前段)及「近岸海域及公有自然沙灘獨占性使用管理辦法」第 3 條規定，應可符合前項辦法第 3 條第 15 款「其他法律所允許之項目及區位範圍」，由中央主管機關認定得為獨占性使用。</p> <p>本計畫後續將於經濟部核發籌設許可前檢具「海岸利用管理說明書」申請中央主管機關許可，惟目前尚無需於環境影響評估階段取得中央主管機關許可。</p>	—	—
<p>三、請就 105 年 12 月 28 日本署環境影響評估審查委員會第 306 次會議就「離岸風電區塊開發政策評估說明書」作成之徵詢意見，逐項提列本案參採符合情形。</p>	<p>遵照辦理。</p> <p>本計畫依據 105 年 12 月 28 日環保署環境影響評估審查委員會第 306 次會議「離岸風電區塊開發政策評估說明書」作成之徵詢意見，參採符合情形說明如下表。</p>	—	—

「離岸風電區塊開發政策評估說明書」徵詢意見

本案參採符合情形說明表

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
一、開發區塊			
(一)風機位址應排除之保護範圍，至少應包含以下 14 項應予保護、禁止或限制建築地區：			
1.內政部依濕地保育法擬訂之「國家重要濕地」。	依據內政部 104 年 01 月 28 日，台內營字第 1040800278 號函。 彰化縣政府 106 年 05 月 17 日，府城觀工字第 1060152684 號。 本計畫風機位址位於彰化縣芳苑鄉及福興鄉外海 40~55 公里處，非位於「國家重要濕地」。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
2.依漁業法公告之「定置漁業權區」「水產動植物繁殖保育區」「保護礁區」「人工魚礁禁漁區」。	依據行政院農業委員會漁業署 106 年 05 月 09 日，漁二字第 1061207414 號函。彰化縣政府，106 年 05 月 04 日，府農漁字第 1060152111 號函。 本計畫風機位址無涉及「定置漁業權區」、「水產動植物繁殖保育區」、「保護礁區」、「人工魚礁禁漁區」。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
3.行政院農業委員會依野生動物保育法訂定之「野生動物重要棲息環境」「野生動物保護區」「中華白海豚野生動物重要棲息環境（含預告）」。	行政院農委會林務局，106 年 05 月 09 日，林企字第 1061605622 號函。 依據彰化縣政府，106 年 05 月 08 日，府農林字第 1060153053 號函。 本計畫風機位址無涉及「野生動物重要棲息環境」、「野生動物保護區」。且風機位址位於彰化縣芳苑鄉及福興鄉外海 40~55 公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境（含預告）」範圍內。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
4.內政部依國家公園	依據內政部營建署城鄉發展分署	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
<p>法選定之「國家公園」；臺灣沿海地區自然環境保護計畫所定「臺灣沿海地區自然環境保護區」。</p>	<p>106年05月02日，經城區字第1050004120號函。內政部103年06月24日內授營園字第1030806890號函。</p> <p>本計畫風機位址無涉及國家公園法選定之「國家公園」以及依臺灣沿海地區自然環境保護計畫所定「臺灣沿海地區自然環境保護區」。</p>	<input type="checkbox"/> 其他	
<p>5.交通部依發展觀光條例及風景特定區管理規則訂定之「國家級風景特定區」。</p>	<p>依據交通部觀光局106年04月27日，觀技字第1060007874號函。</p> <p>本計畫風機位址無涉及交通部依發展觀光條例及風景特定區管理規則訂定之「國家級風景特定區」。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
<p>6.文化部依水下文化資產保存法劃設之「水下文化資產保護區」與依法列冊及管理疑似水下文化資產。</p>	<p>依據彰化縣文化局106年4月27日，彰文資字第1060003761號函。文化部文化資產局106年5月3日，文資物字第1063004543號函。</p> <p>本計畫依據水下文化資產保存法第九條，針對本計畫風場進行水下文化資產調查，並於105年11月15日經由文化部召開「離岸風力發電水下文化資產調查報告審查會議」，且於105年12月28日由文化部召開第一屆「水下文化資產審議會」第三次會議，經會議決議：「本計畫調查報告審查通過。同意開發商所提承諾於籌設許可取得前，另提調查計畫，提送本部同意後，據以執行水域細部調查。並於完成調查後，復提具細部調查報告送本部審查。」</p> <p>依據本計畫文化資產調查結果，風機位址應無涉及文化部依水下文化資產保存法劃設之「水下文化資產保護區」與依法列冊及管理疑似</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
	水下文化資產。		
7.內政部依海岸管理法訂定或公布之「一、二級海岸保護區」。	本計畫風機位址位於彰化縣外海約40~55公里處，非屬內政部依海岸管理法訂定或公布之「一、二級海岸保護區」之範圍內。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
8.行政院農業委員會委託中華民國野鳥學會執行「重要野鳥棲息地十年健檢計畫」所列「臺灣重要野鳥棲地」。	依據彰化縣政府106年05月08日，府農林字第1060153053號函。本計畫風機位址位於彰化縣外海40~55公里處，非位於「臺灣重要野鳥棲地(IBAs)」。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
(二)針對前項特定保護對象須納入緩衝帶規劃，建議基座位址需距離中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)1,000公尺以上。	本計畫風機位址位於彰化縣外海約40~55公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且風機基座位址距離中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)20~30公里以上。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
(三)苗栗縣龍鳳漁港至臺南市將軍漁港間海域水深15公尺以內，屬中華白海豚主要活動區，風機設置宜迴避擾動該生態棲息環境。	本計畫風機位址位於彰化縣外海約40~55公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且風機基座位址距離中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)20~30公里以上，風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
(四)考量臺中彰化外海南北向航道內側之離岸風電區塊開發涉及環境敏感因子眾多，離岸風機建議優先開發行道外側區塊，俟累積開發經驗及航道內側環境影響評估調查資料後，再考量航道內側之區塊開發，以提升本項政策推動之順暢度。	本計畫風機位址係位於彰化縣外海約40~55公里處，屬建議優先開發之航道外側區塊。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
(五)將「水下海床地質敏感區」及「水下生物礁區」納入選址評估考量。	<p>「水下海床地質敏感區」:目前尚未有公告「水下海床地質敏感區」。本計畫依據現階段調查結果評估,在調查範圍內未發現有斷層通過,同時海底地形尚屬平坦,評估發生地質災害之風險較低。整體而言,在風能較佳的台灣西部海域淺層土壤皆可能有液化潛勢,未來在設置風力機組之位置進行更詳盡之地質調查,並在基礎設計時納入考量。</p> <p>「水下生物礁區」:目前尚未有公告「水下生物礁區」。本計畫依據現階段震測、側掃聲納以及鑽探調查結果顯示,海床至海床面下地層皆屬砂土層、粉土及黏土互層,未發現有礁岩區域。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>其他</p>	
二、中華白海豚保育			
(一)於風機興建前(含環評階段)在風場預定範圍利用水下聲學監測掌握該區中華白海豚長時間活動模式,調查時間至少4季,每季至少14天次,以統計預測中華白海豚活動模式,作為打樁施工工期規劃依據。	<p>本計畫風機位址位於彰化縣外海約40~55公里處,非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍,且風機基座位址距離中華白海豚野生動物重要棲息環境預告範圍在20~30公里以上,風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。於環評階段已進行鯨豚調查,未發現中華白海豚。</p> <p>本計畫將於施工前一年於風場範圍選擇2站進行水下噪音調查(含生物聲學監測),調查時間將執行一年四季,每季一次且每季至少一個月,以充分掌握水下噪音長期背景值。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>其他</p>	
(二)為降低機組開發工程之可能影響,機組基礎施工宜優先考量鑽鑿式工法,如必須	<p>本計畫風機位址位於彰化縣外海約40~55公里處,非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍,且風機基座位址距離中華白</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>其他</p>	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
<p>使用敲擊式基樁，考量選擇較細或採多支基座，以減輕打樁力道；打樁工程應採緩啟動(soft start)持續至少 30 分鐘，降低白海豚因突然劇烈噪音而改變其行為之機率；並優先採行申請開發時已商業化之最佳噪音防制工法。</p>	<p>海豚野生動物重要棲息環境預告範圍在 20~30 公里以上，風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。且本計畫於環說書撰寫階段於風場範圍進行 20 趟次之鯨豚調查，未發現有中華白海豚。</p> <p>此外，亦透過選用打樁噪音較小的套筒式基樁型式以及採漸進式方式打樁，以減輕對於中華白海豚的可能衝擊。</p> <p>1. 基座選擇：依海底地形及工法許可的條件，本計畫選用打樁噪音較小的套筒式基樁型式，以減輕打樁力道。</p> <p>2. 打樁工法：採漸進式方式打樁。</p>		
<p>(三)建議於施工期間劃設最大水下噪音容忍值標記禁區(exclusive zone)：</p>			
<p>1. 禁區半徑範圍之設定，除考量實際作業安全距離外，建議採距風機打樁位置 750 公尺以內。</p>	<p>本計畫風機位址位於彰化縣外海約 40~55 公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且風機基座位址距離中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)20~30 公里以上，風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。且本計畫於環說書撰寫階段於風場範圍進行 20 趟次之鯨豚調查，未發現有中華白海豚。</p> <p>惟本計畫仍規劃於施工期間劃設警戒區(水下噪音容忍值標記禁區)，其半徑範圍為距離風機打樁位置 750 公尺以內。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>其他</p>	
<p>2. 於禁區邊界四個方位設置水下聲學監測設施，配備觀測船及配置鯨豚生態觀</p>	<p>本計畫風機位址位於彰化縣外海約 40~55 公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且風機基座位址距離中華白</p>	<p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input checked="" type="checkbox"/>其他</p>	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
<p>察員，於基礎打樁過程持續監測。</p>	<p>海豚野生動物重要棲息環境(含預告)20~30 公里以上，風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。且本計畫於環說書撰寫階段於風場範圍進行 20 趟次之鯨豚調查，未發現有中華白海豚。</p> <p>本計畫打樁期間將以聲音監測法、人員監看法進行監測。</p> <p>施工過程中將全程監測打樁噪音，以調整打樁能量，控制水下打樁噪音音量。</p> <p>打樁期間，一旦於警戒區範圍內發現有鯨豚活動，施工單位即應在無工程安全疑慮情況下停止打樁，等待鯨豚離開警戒區 30 分鐘後，再採取漸進式打樁慢慢回復到正常打樁力道繼續工程。若發現鯨豚進入監測區則觀察記錄其移動方向，確認海豚是否有往警戒區移動。</p> <p>(一) 聲音監測法</p> <p>於距打樁位置 750 公尺和 1000 公尺處各放置 2 座被動式鯨豚聲音偵測器，持續偵測是否有鯨豚在附近活動(圖 8.1.1.1-1)。</p> <p>(二) 人員監看法</p> <p>以打樁地點為中心，設立邊長 1400 公尺之正方形做為調查動線，使用 2 艘監測船，在對角位置同時以順時鐘或逆時鐘同方向巡航(圖 8.1.1.1-2)。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為監測區。每艘船上至少有 2 位經過訓練的監測員，分別對警戒區與監</p>		

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
	<p>測區進行目視搜尋。假如施工監測時間超過 6 小時，則需增加一人以便輪換休息。海上鯨豚監測員視線範圍約為 1 公里，可充分涵蓋警戒區與監測區之全部範圍。</p> <p>(三) 熱影像儀調查法 如有夜間打樁活動，則採用熱影像儀監測。 在監測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍（圖 8.1.1.1-3）以確認沒有鯨豚進入警戒區。</p>		
<p>3.打樁前應先確認至少 30 分鐘無鯨豚活動後方得作業；施工過程若週界 750 公尺內發現海洋哺乳類活動，應立即暫停施工，俟連續 30 分鐘內未再觀察有海洋哺乳類出現後，方得採緩啟動方式繼續施工。</p>	<p>本計畫風機位址位於彰化縣外海約 40~55 公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且風機基座位址距離中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)20~30 公里以上，風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。且本計畫於環說書撰寫階段於風場範圍進行 20 趟次之鯨豚調查，未發現有中華白海豚。</p> <p>本計畫於打樁前以聲音監測法及人員監看法確認警戒區內至少 30 分鐘無鯨豚活動後，方可開始打樁。</p> <p>本計畫打樁期間將以聲音監測法、人員監看法進行監測。</p> <p>施工過程中將全程監測打樁噪音，以調整打樁能量，控制水下打樁噪音音量。</p> <p>打樁期間，一旦於警戒區範圍內發現有鯨豚活動，施工單位即應在無工程安全疑慮情況下停止打樁，等待鯨豚離開警戒區 30 分鐘後，再</p>	<p>■是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>其他</p>	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
	<p>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則觀察記錄其移動方向，確認海豚是否有往警戒區移動。</p> <p>(一) 聲音監測法 於距打樁位置 750 公尺和 1000 公尺處各放置 2 座被動式鯨豚聲音偵測器，持續偵測是否有鯨豚在附近活動(圖 8.1.1.1-1)。</p> <p>(二) 人員監看法 以打樁地點為中心，設立邊長 1400 公尺之正方形做為調查動線，使用 2 艘監測船，在對角位置同時以順時鐘或逆時鐘同方向巡航(圖 8.1.1.1-2)。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為監測區。每艘船上至少有 2 位經過訓練的監測員，分別對警戒區與監測區進行目視搜尋。假如施工監測時間超過 6 小時，則需增加一人以便輪換休息。海上鯨豚監測員視線範圍約為 1 公里，可充分涵蓋警戒區與監測區之全部範圍。</p> <p>(三) 熱影像儀調查法 如有夜間打樁活動，則採用熱影像儀監測。 在監測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍(圖 8.1.1.1-3)以確認沒有鯨豚進入警戒區。</p>		
4.最大噪音容忍值，參	本計畫風機位址位於彰化縣外海	■是□否	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
<p>考國際海洋噪音管理及對鯨豚類影響減輕規範及國內現有研究調查(如附表)，採行較嚴格之噪音管制規範。</p>	<p>約 40~55 公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且風機基座位址距離中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)20~30 公里以上，風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。且本計畫於環說書撰寫階段於風場範圍進行 20 趟次之鯨豚調查，未發現有中華白海豚。</p> <p>本計畫已規劃於施工期間劃設水下噪音容忍值標記禁區，其半徑範圍為距離風機打樁位置 750 公尺以內。</p>	<input type="checkbox"/> 其他	
<p>(四)在中華白海豚野生動物棲息環境(含預告)及邊界以外 1500 公尺半徑內施工船之船速應管制在 6 節以下，且盡可能避免在中華白海豚活動高峰時間進入已知之中華白海豚活動密集位置，航道劃設也應避開敏感區位。</p>	<p>本計畫風機位址位於彰化縣外海約 40~55 公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且風機基座位址距離中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)20~30 公里以上，風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。且本計畫於環說書撰寫階段於風場範圍進行 20 趟次之鯨豚調查，未發現有中華白海豚。</p> <p>另本計畫海纜路徑雖經過「中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)」範圍，但因海纜施工期間非常短暫，且拖纜船及前導船之船速均相當緩慢，故不致對白海豚造成影響。</p> <p>本計畫海上施工作業船隻上之工作人員施工時如發現鯨豚應先降低航速，將船隻速度控制在 6 節以下，並避開鯨豚群體的游動方向。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
<p>(五)就施工前使用聲音驅趕裝置暫時驅趕中華白海豚族群等保育類野生動物之規劃，恐</p>	<p>本計畫風機位址位於彰化縣外海約 40~55 公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且風機基座位址距離中華白</p>	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
<p>衍生疑慮，建議暫緩採用，宜審慎蒐集案例研析後再行考量。</p>	<p>海豚野生動物重要棲息環境(含預告)20~30 公里以上，風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。且本計畫於環說書撰寫階段於風場範圍進行 20 趟次之鯨豚調查，未發現有中華白海豚。</p> <p>聲學裝置亦有多種類別，除固定發出大音量之驅趕裝置外，亦有如漸進式提高音量者，其主要用途為提前告知鯨豚閃避。</p> <p>至於針對其他非屬中華白海豚之鯨豚，依據目前國際標準，於風機打樁前先使用聲學裝置，使鯨豚類有充足時間可提前離開施工區域，或避免附近鯨豚靠近，以避免後續施工時對鯨豚造成更大的危害。</p> <p>本計畫於施工期間將依實際施工情況，選用適當之聲學裝置。</p>		
三、鳥類保護			
<p>(一)依遷移性鳥類飛行高度與風機葉片旋轉高度，迴避候鳥遷移路徑。</p>	<p>本計畫風場距離海岸約 40~55 公里，雖不會對鳥類在海岸的活動造成直接衝擊，但候鳥的遷徙路線是直穿海峽通過風場、或是由台灣南北端出入並沿海岸飛行，目前相關資訊極度匱乏。本計畫在進行海上船之調查時，曾在風場內記錄到魚鷹、紅領瓣足鷗、家燕等 3 種候鳥，以及鷓鴣類，顯示至少有部分鳥種的遷徙會通過風場；雖然目前所記錄到的種類與數量均不多，且飛行高度均低於風機葉片的旋轉高度，但已知大部分的鷓鴣類及燕雀目候鳥主要在夜間遷徙，這些候鳥的遷徙路線是否通過風場、通過的族群數量、飛行的高度等均屬未知，未來需持續關注這些議題。</p>	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
	本計畫將於規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，據以評估建立施工期間及營運階段的鳥類監測計畫。並於規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。		
(二)潮間帶電纜鋪設(地下工法除外)施工期間，應避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。	本計畫潮間帶電纜鋪以地下工法為優先，且施工期間將避免排放污水及傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且將針對廢棄物進行集中管理，對候鳥過境應無影響。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	
(三)風機裝設航空警示燈，增加鳥類辨識度。	風機上的警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具應選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
(四)風機間距應大於 500 公尺，以利鳥群迴避穿越。	本計畫風機間距最小非平行盛行風向間距採 755 公尺(約 5D)佈置，最小平行盛行風向間距採 1,057 公尺(約 7D)佈置。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
(五)選擇適當風機位置加裝視距外遠端監視器，即時監測可能的候鳥活動狀況。	本計畫在風場中擇一海上變電站，設計適當空間做為研究平台，以方便日後進行監測作業。另擇一風機設置紅外線攝影機，持續記錄風場內鳥類的活動。 若風場位於主要的鳥類遷徙路徑，則於取得電業執照之次年度執行一次鳥類繫放衛星定位追蹤作業或雷達調查分析。之後每 5 年進行一次相同作業。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
四、魚類養殖			
(一)施工期間儘可能避開漁盛產期，或高盛產期間減少海域大規模	本風場海域經調查後非彰化漁民刺網漁業(含浮刺網與底刺網)、底拖漁業(含單拖網與雙拖網)、一支	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
施工。	釣漁業及其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)之利用海域，對漁盛產期作業並無顯著影響。		
(二)風機基礎及保護工之基礎設計，增強附著藻類及生物附著能力，參考引入周邊海域礁岩生態棲地之環境特性設計，創造新生且相容之人工棲地，培育海底資源。	本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有 15 海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮫科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
(三)鄰近蚵架區施工時，使用污染防濁幕，避免影響蚵架區域水質。	本計畫於鄰近蚵架區域施工時，將使用污染防濁幕，避免影響蚵架區域之水質。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
五、除役規劃			
(一)應將營運 20 年後風機除役作業納入規劃，檢測風機海床基礎強度，檢核有無繼續發電使用，或保留供新風力機組使用之可能。	本計畫已提出初步除役計畫，採用目前之技術預估除役方式，並針對各設施項目除役作業方式，規劃除役原則。未來風場達設計年限前將依據當時之最佳做法及規範進行相關評估檢核有無繼續發電使用，或保留供新風力機組使用之可能。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
(二)將基礎保護工於除役後留置海床作為人工魚礁等用途可能納入規劃。	防淘刷保護設施將以留在原地為原則，以免破壞在風場營運過程中已產生之海洋生物棲息地，該保留方式將進行環境影響和航行安全評估，並經相關單位和管理機關同意。若在除役時認為有必要移除，	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	

徵詢意見	本案參採情形說明	是否符合	備註
	則將以當時最佳技術及方式進行。		
(三)納入除役施工程序(如逆轉設施安裝程序等)之可能環境影響評估。	<p>風力機組移除完成後將開始移除基礎，基礎之移除將依據除役當時之最佳做法進行，目前係假設將基礎在海床以下特定深度保留，並確保不會露出海床面。如除役時基礎結構已成為海洋生物棲息地，經相關單位和管理機關同意，完成環境影響和航行安全評估後，基礎結構之可見部分將保留原位做為優選方案。</p> <p>本計畫將於除役年限到達前，依屆時之相關法規及環境背景，進行除役施工程序之可能環境影響評估。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	
六、電纜路線規劃			
(一)就離岸風電區塊整體規劃電網，採併網方式(含海上變電站)規劃，降低對個案管溝分別開挖埋設、上岸潮間帶及陸域段等環境影響。	目前相關主管機關正在規劃上岸潮間帶共同廊道及陸上併網點之設置，本計畫未來將配合進行相關併網協商會議及規劃設置以降低環境影響。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	
(二)海底電纜鋪設施工期間，近海岸施工範圍邊界設置污染防濁幕，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍。	本計畫海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布(或稱防濁幕、防污屏等)，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他	

附 16.3

106.05.24

能電字第 16000108230 號

經濟部能源局 函

地址：臺北市復興北路2號13樓
承辦人：江威君
電話：02-27757761
傳真：
電子信箱：wcchiang@moeaboe.gov.tw

104

台北市中山區復興北路164號4樓

受文者：海龍二號風電股份有限公司
司籌備處

發文日期：中華民國106年5月24日
發文字號：能電字第10600108230號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如文

主旨：檢送海龍二號風電股份有限公司籌備處「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」、電子檔光碟及修正後「環境影響說明或評估書初稿轉送審查前目的事業主管機關確認表」各乙式1份，請續予審查，請查照。

說明：

- 一、依據貴署106年4月14日環署綜字第1060021355號函及海龍二號風電股份有限公司籌備處106年5月12日海二籌字第2017021號函辦理。
- 二、本案業依「環境影響評估法施行細則」第11-1條規定於收到開發單位所送之環境影響說明書或評估書初稿後，釐清非屬主管機關所主管法規之爭點，並針對開發行為之政策提出說明及建議，惟開發單位因未通過貴署環評審查，爰尚未依據「電業法」等規定，正式向本局提出籌備創設及施工許可申請。本局將於接獲開發單位申請後，邀集相關主管機關參與審查。
- 三、另有關漁業補償事宜行政院農業委員會已於105年11月30日以農漁字第1051328879A號令公告「離岸式風力發電廠漁業補償基準」，該籌備處業表示後續將與漁會達成漁業補償的合作協議。

四、依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」第12點規定，申請者需於106年12月31日前取得環保主管機關環境影響評估審查委員會專案小組初審會議建議通過或有條件通過環境影響評估之審查結論，為考量時效及業者權益，請協助儘速辦理。

五、檢附該籌備處回覆貴署函文（環署綜字第1060021355號）內容對照表如附；另貴署程序審查意見答覆該籌備處已附於環說書章節前頁及完成環境影響說明書修正，請貴署續予審查。



正本：行政院環境保護署

副本：海龍二號風電股份有限公司籌備處

局長 林全飛

依照分層負責規定
授權單位主管決行

環境影響說明書或評估書初稿轉送審查前 目的事業主管機關確認表

※送審書件名稱：海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

※開發單位名稱：海龍二號風電股份有限公司籌備處

一、釐清非屬主管機關（行政院環境保護署）主管法規之爭點

項次	確認項目（以下事項均應確認勾選□）
(一)	<p>■確認開發單位依「開發行為環境影響評估作業準則」第5條所提「環境敏感區位或特定目的區位限制調查表」查明結果、相關法令限制與對策之正確性與完整性</p>
(二)	<p>■依「開發行為環境影響評估作業準則」第5條第2項第1款，確認本案開發基地有無位於<u>相關法律所禁止開發利用之區域</u>：（以下擇一勾選）</p> <p>●無 ○有，不得轉送主管機關審查</p>
(三)	<p>■依「開發行為環境影響評估作業準則」第5條第2項第2款，確認本案開發基地有無位於<u>相關法令所限制開發利用之區域</u>：（以下擇一勾選）</p> <p>○無 ○有，已取得相關法令主管機關之同意文件如後 ●有，依該法令規定，環境影響評估階段尚無須取得有關主管機關之同意，目的事業主管機關已確認開發單位函文洽該爭點有關主管機關釐清。（詳見環境敏感區位及特定目的區位限制調查表及環說書附錄一各主管機關公文）</p> <p>有關行政院環境保護署106年4月14日環署綜字第1060021355號函中所述，環境敏感區位及特定目的區位限制調查表需再查明確認之項目，查明結果列舉如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 調查項目第1項（「台灣沿海自然環境保護計畫」核定公告之「自然保護區」或「一般保護區」）：請參閱附錄一附1.2-1~2頁。 2. 調查項目第6項（自預定放流口以下二十公里是否有農田水利會之灌溉用水取水口）：請參閱附錄一附1.2-25頁。 3. 調查項目第9項（野生動物保護區或野生動物重要棲息環境）：請參閱附錄一附1.1-3頁、附1.2-50~52頁和附1.2-56~57頁。 4. 調查項目第12項（...國定自然地景及自然紀念物請逕洽行政院農業委員會）：請參閱附錄一附1.2-33~40頁。 5. 調查項目第19項（地質構造不穩定區（活動斷層、地質災害區）或河岸、海岸侵蝕地帶）：請參閱附錄一附1.2-43~44頁、附1.1-4~5頁。 6. 調查項目第20項（地質法公告之地質敏感區）：請參閱附錄一附1.2-43~44頁、附1.1-6~24頁。 7. 調查項目第25項（已劃設限制發展地區及條件發展區）：請參閱附錄一附1.1-1~附1.3-35頁。

項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)												
(四)	<p>■依「開發行為環境影響評估作業準則」第5條第2項第3款，確認本案開發基地中有無應予保護之範圍及對象：(以下擇一勾選)</p> <p><input type="radio"/>無</p> <p><input checked="" type="radio"/>有，應確認以下事項：(以下事項均應勾選)</p> <p>(■) 確認開發單位已詳予評估及研訂因應對策(詳見環說書第7.2及8.1章節)</p> <p>(■) 目的事業主管機關已邀或以其他方式與該應予保護之範圍及對象有關主管機關討論確認，倘有相關主管機關尚有不同意或反對或疑慮意見者，已釐清該爭點，具體提出機關協商結果及環境影響評估審查建議</p>												
(五)	<p>■確認「開發單位送審報告」「書面、網站及公開會議所蒐集意見」「勘察現場紀錄、公聽會紀錄」或「有關機關意見」等意見，有無涉及非屬主管機關所主管法規之爭點：(以下擇一勾選)</p> <p><input type="radio"/>無</p> <p><input checked="" type="radio"/>有，應確認以下事項：(以下事項均應勾選)</p> <p>(■) 確認開發單位已提出相關意見之處理回應(詳見環說書第6.5.5節之表6.5.5-1)</p> <p>(■) 目的事業主管機關已邀或以其他方式與該應予保護之範圍及對象有關主管機關討論確認，倘有相關主管機關尚有不同意或反對或疑慮意見者，已釐清該爭點，具體提出機關協商結果及環境影響評估審查建議</p>												
(六)	<p>■本案依業者所提資料所涉非屬主管機關主管法規爭點，目的事業主管機關釐清情形彙整如下：</p> <table border="1" data-bbox="272 1301 1402 2051"> <thead> <tr> <th data-bbox="272 1301 512 1352">涉及法規</th> <th data-bbox="512 1301 687 1352">主管機關</th> <th data-bbox="687 1301 1206 1352">釐清情形說明</th> <th data-bbox="1206 1301 1402 1352">是否釐清</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="272 1352 512 1599">1. 非都市土地使用管制規則</td> <td data-bbox="512 1352 687 1599">內政部</td> <td data-bbox="687 1352 1206 1599">業者表示本計畫風場、海底電纜和陸域輸電系統設施均位於非都市土地，開發單位應依非都市土地使用管制規則第6條及第6-2條規定，檢附申請書於取得施工許可前向中央主管機關申請核准。</td> <td data-bbox="1206 1352 1402 1599"><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1599 512 2051">2. 中華白海豚野生動物重要棲息環境之類別及範圍(預告訂定階段)</td> <td data-bbox="512 1599 687 2051">行政院農業委員會</td> <td data-bbox="687 1599 1206 2051">業者表示本計畫海底電纜將穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，上岸點A(西海段1地號)位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，而風場範圍已避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且距離預告範圍西側界線至少30~40公里以上距離。 依據環說報告6.3.6節，本計畫鯨豚調查結果，未發現任何海豚蹤跡，</td> <td data-bbox="1206 1599 1402 2051"><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</td> </tr> </tbody> </table>	涉及法規	主管機關	釐清情形說明	是否釐清	1. 非都市土地使用管制規則	內政部	業者表示本計畫風場、海底電纜和陸域輸電系統設施均位於非都市土地，開發單位應依非都市土地使用管制規則第6條及第6-2條規定，檢附申請書於取得施工許可前向中央主管機關申請核准。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	2. 中華白海豚野生動物重要棲息環境之類別及範圍(預告訂定階段)	行政院農業委員會	業者表示本計畫海底電纜將穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，上岸點A(西海段1地號)位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，而風場範圍已避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且距離預告範圍西側界線至少30~40公里以上距離。 依據環說報告6.3.6節，本計畫鯨豚調查結果，未發現任何海豚蹤跡，	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
涉及法規	主管機關	釐清情形說明	是否釐清										
1. 非都市土地使用管制規則	內政部	業者表示本計畫風場、海底電纜和陸域輸電系統設施均位於非都市土地，開發單位應依非都市土地使用管制規則第6條及第6-2條規定，檢附申請書於取得施工許可前向中央主管機關申請核准。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否										
2. 中華白海豚野生動物重要棲息環境之類別及範圍(預告訂定階段)	行政院農業委員會	業者表示本計畫海底電纜將穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，上岸點A(西海段1地號)位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，而風場範圍已避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且距離預告範圍西側界線至少30~40公里以上距離。 依據環說報告6.3.6節，本計畫鯨豚調查結果，未發現任何海豚蹤跡，	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否										

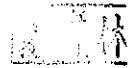
項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)		
			<p>另依據環說報告 7.2.5 節評估結果，本計畫風場非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，僅海底電纜將穿越其中，而上岸點 A(西海段 1 地號)位於陸地，不影響中華白海豚。考量施工期間將是對鯨豚影響最大的時期，故已於環說報告 8.1.1 節和 8.1.2 節研擬環境保護對策，並於環說報告 8.2.2 節擬定環境監測計畫，以減輕開發行為可能產生之影響。</p>
3. 野生動物保育法	行政院農業委員會		<p>本計畫業者表示海底電纜將穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍和「大肚溪口濕地台灣重要野鳥棲地 (IBAs)」。</p> <p>上岸點位於「大肚溪口濕地台灣重要野鳥棲地 (IBAs)」。</p> <p>上岸點 A(西海段 1 地號)位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍。</p> <p>而風場範圍已避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍、「大肚溪口濕地台灣重要野鳥棲地 (IBAs)」、「大肚溪口重要濕地」和「大肚溪口野生動物保護區」，且距離預告範圍和公告範圍西側界線至少 30~40 公里以上距離。</p> <p>另本計畫陸域鳥類調查結果記錄到保育類鳥種計有 5 種，分別為黑翅鳶、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞與燕鶯；海上鳥類調查結果在計畫區及其周邊記錄到保育類鳥類 3 種，分別為白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗；海岸鳥類調查結果在計畫區記錄到保育類鳥類 18 種，分別為黑面琵鷺、東方白鸛、遊隼、小燕鷗、黑嘴鷗、彩鷗、黑翅鳶、東方澤鷗、唐白鷺、魚鷹、紅隼、短耳鴉、灰面鵟鷹、鳳頭燕鷗、大冠鷺、燕鶯、大杓鷗和紅尾伯勞。</p> <p>本計畫業者表示業已於環說報告中承諾將依照「野生動物保育法」第 18 條規定：「保育類野生動物應予保育，不得騷擾、虐待、獵捕、宰殺或為其他利用」，並已委請專業團</p> <p style="text-align: right;">■是 <input type="checkbox"/>否</p>

項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)			
			<p>隊進行相關影響評估、研擬環境保護對策，同時擬定環境監測計畫，以減輕開發行為可能產生之影響。相關影響評估結果可參見環說報告 7.2 節，環境保護對策可參見環說報告 8.1.1 節和 8.1.2 節，環境監測計畫可參見環說報告 8.2.2 節。</p>	
4.礦業法		經濟部 礦務局	<p>經濟部礦務局函文表示本計畫風場範圍及海纜路線位置重複現存台灣中油股份有限公司所領臺濟採字第 5638 號(礦業字第 3399 號礦區)石油、天然氣礦業權，建請逕洽中油公司詢問是否對其探採作業有安全影響。</p> <p>業者表示經函詢台灣中油公司探採事業部，其回覆函文(民國 105 年 10 月 18 日探採行政發字第 10510578990 號函)表示，本計畫開發範圍與現階段海域油氣探勘潛能區套疊後並無重疊，故不影響礦業權範圍內探採工程安全。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>
5.漁業法		行政院農 業委員會 漁業署	<p>依據漁業署函覆「本計畫海底電纜通過彰化區漁會專用漁業權區，開發場址為我國漁民作業區域，開發行為將直接影響漁民作業，故建請開發前事先與當地漁民及漁業團體充分溝通並取得共識」。</p> <p>本計畫業者表示已於 105.9.30 辦理環境影響評估階段公開會議，廣邀政府機關、漁民團體、地方意見領袖和當地居民等，聽取各方意見，進行意見交流及溝通，並製作成會議紀錄納入環說報告，刊登於環保署「環評開發案論壇」，同時寄發給所有受邀參與單位。另業者表達已多次拜訪當地漁民團體(漁會)及地方意見領袖等相關人士，並於彰化縣鹿港鎮設有辦事處，除持續與地方仕紳進行溝通並傾聽當地居民、漁會(漁民)的需求。</p> <p>業者表示未來除了施工前公開說明會將邀請當地漁民團體參加進行溝通，並拜訪當地漁會進行進一步溝通與協商。未來本案所涉及之影響</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>

項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)		
			<p>漁民作業權益區域，業者將依照漁業署於 105 年 11 月 30 日以農漁字第 1051328879A 號令公告「離岸式風力發電廠漁業補償基準」辦理漁業權補償事宜，後續本籌備處將與漁會達成漁業補償的合作協議。</p>
6. 水利法		<p>經濟部水利署、彰化縣政府</p>	<p>依水利法第 63-5 條規定，海堤區域內禁止下列行為： 一、毀損或變更海堤。 二、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。 三、棄置廢土或廢棄物。 四、採取或堆置土石。 五、飼養牲畜或採伐植物。 六、其他妨礙堤防排水或安全之行為</p> <p>本計畫業者表示將依水利法相關規定辦理，於海纜上岸段預計採用水平導向鑽掘工法或其他地下推進工法，於不影響海堤結構之條件下進行佈設，並在海堤後方處設置陸上連接站設施，故本計畫並無毀損或變更海堤或其他妨礙堤防排水或安全之行為。</p> <p style="text-align: right;">■是 <input type="checkbox"/>否</p>
7. 地下水管制辦法		<p>經濟部水利署</p>	<p>本計畫業者表示位於地下水管制區內，依水利法第 47-1 條規定，為防止某一地區地下水之超抽所引起之海水入侵或地盤沈陷，得限制或禁止地下水之開發；本計畫施工期間無需進行地下水抽水降壓，不至造成地下水湧出之狀況，營運階段亦不抽取地下水。</p> <p style="text-align: right;">■是 <input type="checkbox"/>否</p>
8. 空氣污染防治法		<p>彰化縣政府環境保護局</p>	<p>本計畫業者表示陸上設施位於 PM_{2.5} 空氣污染三級防制區範圍內，施工期間將依照「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」相關規定設置防制設施。</p> <p style="text-align: right;">■是 <input type="checkbox"/>否</p>
9. 海岸管理法		<p>內政部營建署</p>	<p>本計畫海底電纜和上岸點(連接站)位於近岸海域及濱海陸地，如依「海</p> <p style="text-align: right;">■是 <input type="checkbox"/>否</p>

項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)			
			<p>岸管理法」第 25 條及「一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法」規定，應於開發前檢具"海岸利用管理說明書"申請中央主管機關許可。</p> <p>另因本計畫為離岸發電設施之開發，依「海岸管理法」第 31 條(但書前段)及「近岸海域及公有自然沙灘獨占性使用管理辦法」第 3 條規定，應可符合前項辦法第 3 條第 15 款「其他法律所允許之項目及區位範圍」，由中央主管機關認定得為獨占性使用。</p> <p>本計畫業者表示後續將於經濟部核發籌設許可前檢具"海岸利用管理說明書"申請中央主管機關許可，惟目前尚無需於環境影響評估階段取得中央主管機關許可。</p>	
10. 水下文化資產保存法	文化部文化資產局	文化部文化資產局	<p>「水域開發前水下文化資產調查及處理辦法」於 105 年 12 月 9 日公布施行，文資局業於 105 年 10 月 26 日函請能源局轉知離岸風電計畫相關開發單位於 105 年 11 月 10 日前檢送水下文化資產調查報告及基本資料表提交審查。</p> <p>本計畫依據水下文化資產保存法第九條，針對本計畫風場進行水下文化資產調查，並於 105 年 11 月 15 日經由文化部召開「離岸風力發電水下文化資產調查報告審查會議」，且於 105 年 12 月 28 日由文化部召開第一屆「水下文化資產審議會」第三次會議，經會議決議：「本計畫調查報告審查通過。同意開發商所提承諾於籌設許可取得前，另提調查計畫，提送文化部同意後，據以執行水域細部調查。並於完成調查後，復提具細部調查報告送文化部審查。」</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>
	其他涉及爭點內容	提問機關	回覆及澄清情形	是否澄清
	依開發規畫，海底電纜路徑有跨越本公司海底管線，請	台灣中油公司	本計畫後續將提供跨越海底管線之交點座標位置；若有變更，將通知中油公司配合相關安全評估及採取	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>

項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)		
	提供跨越點之座標位置；若有變更，務必通知本公司配合相關安全評估及採取必要措施。		必要措施。
	請貴公司提供跨越點之保護工程計畫並於佈電纜前與本公司召開海纜跨越海管工程會議。	台灣中油公司	本計畫將提供跨越海底管線之保護工程計畫，並於佈纜前與中油公司召開海纜跨越海管工程會議。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	基於開發場址的水深條件，考量錨錠系統的延伸範圍與風力發電場在建造安裝及運營期間使用重型船舶機具對海管的潛在危害，請明確規範工程的允許作業範圍(包含相關水下設施和海上施工作業)皆須在開發場址範圍內，以確保台灣中油公司海底管線的安全。	台灣中油公司	本計畫將明確規範工程的允許作業範圍(包含相關水下設施和海上施工作業)以確保台灣中油公司海底管線之安全。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	未來風機營運時之低頻噪音與振動，恐影響本公司測勘訊號傳遞接收，必要時將商請發電公司配合，於該區施測期間暫停	台灣中油公司	本計畫後續將於規劃設計階段與中油公司舉行技術會議以相互討論。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

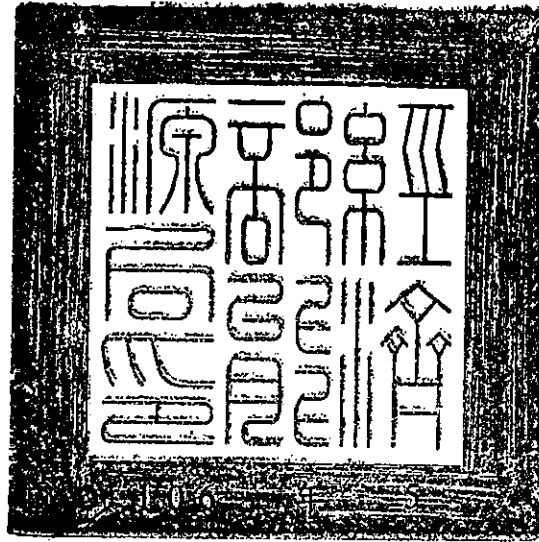


項次	確認項目 (以下事項均應確認勾選 <input type="checkbox"/>)			
	風機運轉，避免干擾測勘作業。			
	請發電公司提供風機機組設置位置及數量與運轉噪音振動(含頻率、振幅及衰減度等)頻譜資料，作為本公司日後測勘作業參考。	台灣中油公司	本計畫後續將於規劃設計完成後提供相關資料。	■是 <input type="checkbox"/> 否

二、針對開發行為之政策提出說明及建議

項次	確認項目
(一)	<p>■ 確認開發行為內容之合法性與適宜性：(以下事項均應勾選)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本案符合開發行為所依據設立專業法規或組織法規 ● 本案符合開發行為上位政策
(二)	<p>■ 確認「開發單位送審報告」「書面、網站及公開會議所蒐集意見」「勘察現場紀錄、公聽會紀錄」或「有關機關意見」等意見，有無涉及開發行為之政策及相關說明：(以下擇一勾選)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 無 ● 有，已將該意見影響開發許可與否之判斷納入目的事業主管機關之政策說明及建議
(三)	<p>※請針對開發行為之政策提出說明及建議</p> <p>一.開發行為有關政策說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.為達成 2025 年再生能源占比 20%之政策目標，除持續推動各類再生能源外，並提高太陽光電及離岸風電推廣目標，其中離岸風電目標將於 2025 年達成 3,000MW，在我國再生能源設置中扮演關鍵角色。 2.經濟部以行穩致遠推動原則推動離岸風電設置，採「先示範、次潛力、後區塊」推動策略： <ol style="list-style-type: none"> (1)經濟部於 101 年公告施行「風力發電離岸示範系統獎勵辦法」，3 家示範業者預計於 109 年完成示範風場。 (2)104 年公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」及 36 處潛力場址，供業界參考並自行投入設置。 (3)後續採區塊開發方式推動，並逐步擴展至深海區域。 3.本案係依據「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」提送之規劃場址案件，本局已以 106 年 2 月 9 日能技字第 10600030110 號函備查在案。 4.依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」第 12 點規定，申請者需於 106 年 12 月 31 日前取得環保主管機關環境影響評估審查委員會專案小組初審會議建議通過或有條件通過環境影響評估之審查結論；後續需於 108 年 12 月 31 日前取得籌備創設登記備案。 <p>二.目的事業主管機關建議：</p> <p>本案開發單位未來尚需依據「電業法」相關規定，正式向本局提出籌備創設及施工許可申請；本局將再邀集有關主管機關參與審查。</p>

目的事業主管機關



中 華 民 國

24 日

附 16.4

106.06.01

環署綜字第 1060039463 號

行政院環境保護署 函

地址：10042 臺北市中正區中華路1段83號

聯絡人：林欣怡

電話：(02)2311-7722#2741

傳真：(02)2331-2958

電子郵件：hsyilin@epa.gov.tw

10487

臺北市中山區復興北路164號4樓

受文者：海龍二號風電股份有限公司籌備處

發文日期：中華民國106年6月1日

發文字號：環署綜字第1060039463號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明七

主旨：為「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」案，請於文到15日內，依說明七、八補充、修正，且依說明二至四所列事項辦理，另依說明五、六繳交審查費，並函送本案環境影響說明書70份及電子檔1份至本署，俾辦理後續審查事宜，請查照。

說明：

一、依據經濟部能源局106年5月24日能電字第10600108230號函辦理。

二、請貴籌備處提供下列電子檔案資料，俾辦理本案審查作業：

(一)請依「開發行為環境影響評估作業準則」第7條第4項規定，檢附本案環境影響說明書電子檔1份，並請至本署環評書件查詢系統網頁 (<http://eiadoc.epa.gov.tw/>) 填寫「開發行為摘要及敏感區位表匯出程式」及匯出XML檔，並塗銷個人隱私資料後，送署憑辦。

(二)請依本署「空氣品質模式評估技術規範」第5點，檢附本案空氣品質模式模擬程式檔、執行檔、參數檔等電子檔案送本署。

(三)請依「環境影響評估書件電腦建檔作業規範」檢附開發



基地範圍座標檔（KML檔），併送本署。

- 三、請於來函敘明本案開發單位負責人、環評業務部門主辦人電子郵件信箱，俾利本署後續環境影響評估注意事項之通知與重要訊息之聯絡。
- 四、本案涉及土石方相關事宜，請敘明本案餘土處理許可機關及督導機關。
- 五、本署106年4月14日環署綜字第1060021355號函（副本諒達）說明六略以：「依據報告書P.5-20『…輸出電纜工程規劃有2條245kV海底電纜，總長度約126公里』，請依環境影響評估法施行細則第19條第1項第1款…暨開發行為環境影響評估作業準則第6條第4項…規定辦理」，貴籌備處答覆說明略以「…輸出海纜之施工對環境影響相對輕微」「…離岸風力開發計畫採用高壓電之輸出海纜是目前國際的趨勢，亦為對環境友善之作法」「本計畫風場之輸出電纜係規劃採用245千伏，非使用345千伏或161千伏之陸域架空或地下化線路輸電線路」等云云，然基於「舉輕以明重」之法律原理原則，本案規劃鋪設245千伏輸配電線路之開發行為，仍適用「345千伏或或161千伏輸電線路架空或地下化線路鋪設長度50公里以上者」之規定，依環境影響評估書件審查收費辦法（下稱收費辦法）第6條第2項規定，審查費為新臺幣2萬4,000元整，倘貴籌備處仍認為本案無須繼續進行第二階段環境影響評估，依收費辦法規定，本案屬大型開發行為類別，審查費用為37萬元整，但本案仍可能經委員會審查認定應繼續進行第二階段環境影響評估。
- 六、上開審查費，請備文並以受款人為行政院環境保護署劃線支票送本署繳納；如未依規定繳納審查費，本署將依「環境影響評估書件審查收費辦法」第4條規定停止審查，並將書件退還目的事業主管機關。
- 七、隨函檢附本案第2次程序審查意見，請依內容補充、修正相關事項。

八、請將經濟部能源局106年3月17日能電字第10600056500號函、本署106年4月14日環署綜字第1060021355號函(含附件)、程序審查意見回覆及經濟部能源局106年5月24日能電字第10600108230號函(含附件「環境影響說明書或評估書初稿轉送審查前目的事業主管機關確認表」)納入報告書。

正本：海龍二號風電股份有限公司籌備處
副本：經濟部能源局

署長 李應元

本案依照分層負責規定
授權單位主管決行



「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」 第 2 次程序審查意見

一、請依「開發行為環境影響評估作業準則」（以下簡稱「作業準則」）補充、修正下列事項：

(一) 圖 4.2-1 及圖 5.2.1-1 請依「作業準則」第 7 條第 3 項及附件五規定辦理。

(二) 表 4.3-1 「環境敏感區位及特定目的區位限制調查表」

1. 依所附相關證明文件所示本計畫涉及 38 筆地號，查調查項目第 15、29 項備註說明「經本計畫確認，不會經過富貴段 149 地號…」 「…並不涉及國有林之土地使用（富貴段 149 地號土地為誤植地號）」故本計畫涉及土地將由原 38 筆變為 37 筆或有因誤植地號而有其他漏列情形，請再作說明。

2. 調查項目第 16 項，查無經濟部礦務局礦局行一字第 10500088130 號函，請修正。

3. 調查項目第 19、20 項，請將地質敏感區查詢系統查詢結果之頁碼（P.附 1.1-6 至 P.附 1.1-24）列入備註欄。

4. 調查項目第 27 項，請修正相關證明資料之頁碼。

(三) 開發行為環境品質現況調查，請依「作業準則」附表六補充修正下列資料，開發行為若因區位環境或個案特性得免辦部分調查項目，應於「環境品質現況調查明細表」敘明未調查之原因：

1. 請修正附表七「地面水體分類」「現有觀景點」調查項目之頁碼。

2. 請將程序審查意見補充修正對照表一（三）4(2)之說明納入附表七。另，請再確認水域利用情形說明內容，建議仍應納入相關章節或將頁碼納入附表七。

3. 本計畫已增加陸域生態調查資料，請再確認附錄四 4.1 所附調查報告封面、報告撰寫內文是否皆已更新，經查報告

書第三章生態調查方法仍寫 2 次調查，僅在調查結果寫 3 次調查，請確認並修正。

4. 「景觀及遊憩」調查依報告書 P.6-243「本計畫於 105 年 8 月 16 日、106 年 1 月 17 日及 106 年 4 月 30 日進行…“兩”次調查結果相似…」請確認調查時間是 2 次還是 3 次調查，圖 6.4-1 僅附上 2 次調查照片（105 年 8 月 16 日、106 年 4 月 30 日），第七章景觀分析及附錄五內容卻為 105 年 8 月 16 日及 106 年 1 月 17 日，請釐清並修正。

5. 社會經濟類別「社區及居住環境」項目 P.6-307 為有調查（打勾）且列有對應頁碼，但卻在未調查之原因說明及程序審查意見補充修正對照表答覆為「陸纜及陸上設施位於彰濱工業區內，不涉及社區及居住環境環境」，請確認並修正。

（四）第八章環境保護對策請依「作業準則」附件三之規定辦理，環境保護對策應具體明確，不得使用不確定之文字。

二、請再說明本案影響範圍與「整體海岸管理計畫」海岸保護區位之關聯性。

三、「離岸風電區塊開發政策評估說明書」徵詢意見參採情形說明，請再確認二（三）2、二（三）3、二（四）、三（二）、六（二）之參採情形。

海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

第 2 次程序審查意見對照表

環署綜字第 1060039463 號

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
一、請依「開發行為環境影響評估作業準則」(以下簡稱「作業準則」)補充、修正下列事項：			
(一)圖 4.2-1 及圖 5.2.1-1 請依「作業準則」第 7 條第 3 項及附件五規定辦理。	遵照辦理。 本計畫已依「作業準則」第 7 條第 3 項及附件五規定修正圖 4.2-1 及圖 5.2.1-1。	4.2 5.2.1	4-2~3 5-4~5
(二)表 4.3-1「環境敏感區位及特定目的區位限制調查表」			
1.依所附相關證明文件所示本計畫涉及 38 筆地號，查調查項目第 15、29 項備註說明「經本計畫確認，不會經過富貴段 149 地號...」 「...並不涉及國有林之土地使用(富貴段 149 地號土地為誤植地號)」故本計畫涉及土地將由原 38 筆變為 37 筆或有因誤植地號而有其他漏列情形，請再作說明。	遵照辦理。 本計畫環境敏感區位函查地號共 38 筆，後經確認本計畫陸纜路徑將沿既有道路佈設，將不會經過富貴段 149 地號，故本計畫涉及土地由原 38 筆土地修正為 37 筆土地，函查地號無漏列之情形。	4.3	4-8 4-11
2.調查項目第 16 項，查無經濟部礦務局礦局行一字第 10500088130 號函，請修正。	遵照辦理。 本計畫已補充經濟部礦務局礦局行一字第 10500088130 號函於附錄一附 1.2 節。	4.3 附錄一	4-8 附 1.2-88
3.調查項目第 19、20 項，請將地質敏感區查詢系統查詢結果之頁碼(P.附 1.1-6 至 P.附 1.1-24)列入備註欄。	遵照辦理。 本計畫已補充地質敏感區查詢系統查詢結果之頁碼於備註欄。	4.3	4-9
4.調查項目第 27 項，請修正	遵照辦理。	4.3	4-10

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
相關證明資料之頁碼。	本計畫已修正相關證明資料之頁碼於備註欄。		
(三)開發行為環境品質現況調查，請依「作業準則」附表六補充修正下列資料，開發行為若因區位環境或個案特性得免辦部分調查項目，應於「環境品質現況調查明細表」敘明未調查之原因：			
1.請修正附表七「地面水體分類」「現有觀景點」調查項目之頁碼。	遵照辦理。 本計畫已修正第六章附表七「地面水體分類」及「現有觀景點」調查項目之頁碼。	6	6-300 6-302
2.請將程序審查意見補充修正對照表一(三)4(2)之說明納入附表七。另，請再確認水域利用情形說明內容，建議仍應納入相關章節或將頁碼納入附表七。	遵照辦理。 本計畫已將程序審查意見補充修正對照表一(三)4(2)之說明納入附表七之「社會經濟」中。	6	6-302
3.本計畫已增加陸域生態調查資料，請再確認附錄四4.1所附調查報告封面、報告撰寫內文是否皆已更新，經查報告書第三章生態調查方法仍寫2次調查，僅在調查結果寫3次調查，請確認並修正。	遵照辦理。 本計畫已確認附錄四4.1之內容，將封面之報告提交日期更正為2017年05月，內文之生態調查方法更正為3次調查。	附錄四	附4.1-1 附4.1-25 ~30
4.「景觀及遊憩」調查依報告書P.6-243「本計畫於105年8月16日、106年1月17日及106年4月30日進行...“兩”次調查結果相似...」請確認調查時間是2次還是3次調查，圖6.4-1僅附上2次調查照片(105年8月16日、106	遵照辦理。 本計畫分別於105年8月16日及106年4月30日於彰化地區進行2次景觀美質及遊憩環境調查工作，兩次調查結果相似，整體環境變化不大，本計畫觀景點調查照片如圖6.4-1所示。調查結果和模擬評估結果已如實修正於6.4節及7.3.1節。 另本計畫風場距離澎湖約30多公里，於	6.4 7.3.1 附錄五	6-238 7-175 7-194 附5-1

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
年 4 月 30 日)，第七章景觀分析及附錄五內容卻為 105 年 8 月 16 日及 106 年 1 月 17 日，請釐清並修正。	106 年 1 月 17 日於澎湖地區進行 1 次景觀美質及遊憩環境調查工作，相關調查和模擬評估結果詳見 6.4 節及 7.3.1 節。		
5.社會經濟類別「社區及居住環境」項目 P.6-307 為有調查(打勾)且列有對應頁碼，但卻在未調查之原因說明及程序審查意見補充修正對照表答覆為「陸纜及陸上設施位於彰濱工業區內，不涉及社區及居住環境」，請確認並修正。	遵照辦理。 本計畫已修正社會經濟類別「社區及居住環境」為無調查(打叉)並刪除對應頁碼。	6	6-303
(四)第八章環境保護對策請依「作業準則」附件三之規定辦理，環境保護對策應具體明確，不得使用不確定之文字。	遵照辦理。 本計畫已依據「作業準則」附件三之規定修正第八章環境保護對策，刪除包含「儘量」、「必要時」等不確定之文字。	8.1	8-1~34
二、請再說明本案影響範圍與「整體海岸管理計畫」海岸保護區位之關聯性。	遵照辦理。 本計畫海底電纜和上岸點涉及「整體海岸管理計畫」之海岸保護區，依「海岸管理法」第 25 條及「一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法」規定，應於開發前檢具「海岸利用管理說明書」申請中央主管機關許可。 另因本計畫為離岸發電設施之開發，依「海岸管理法」第 31 條(但書前段)及「近岸海域及公有自然沙灘獨占性使用管理辦法」第 3 條規定，應可符合前項辦法第 3 條第 15 款「其他法律所允許之項目及區位範圍」，由中央主管機關認定得為獨占性使用。 本計畫後續將於經濟部核發籌設許可前檢具「海岸利用管理說明書」申請中央主管機關許可，惟目前尚無需於環境影響評估階段取得中央主管機關許可。	—	—
三、「離岸風電區塊開發政策評估說明書」徵詢意見參採情形說明，	遵照辦理。 本計畫已重新確認「離岸風電區塊開發	附 16.2	附 16.2-17 ~20

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
請再確認二(三)2、二(三)3、二(四)、三(二)、六(二)之參採情形。	<p>政策評估說明書徵詢意見」,針對左列所提意見之參採情形說明如下:</p> <p>一、中華白海豚保育(三)、2:於禁區邊界四個方位設置水下聲學監測設施,配備觀測船及配置鯨豚生態觀察員,於基礎打樁過程持續監測。本案參採情形說明如下:</p> <p>本計畫風機位址位於彰化縣外海約40~55公里處,非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍,且風機基座位址距離中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)20~30公里以上,風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。且本計畫於環說書撰寫階段於風場範圍進行20趟次之鯨豚調查,未發現有中華白海豚。</p> <p>本計畫打樁期間將以聲音監測法、人員監看法進行監測。</p> <p>施工過程中將全程監測打樁噪音,以調整打樁能量,控制水下打樁噪音音量。</p> <p>打樁期間,一旦於警戒區範圍內發現有鯨豚活動,施工單位即應在無工程安全疑慮情況下停止打樁,等待鯨豚離開警戒區30分鐘後,再採取漸進式打樁慢慢回復到正常打樁力道繼續工程。若發現鯨豚進入監測區則觀察記錄其移動方向,確認海豚是否有往警戒區移動。</p> <p>(一)聲音監測法</p> <p>於距打樁位置750公尺和1000公尺處各放置2座被動式鯨豚聲音偵測器,持續偵測是否有鯨豚在附近活動(圖8.1.1.1-1)。</p> <p>(二)人員監看法</p>		<p>附 16.2-21</p> <p>附 16.2-23</p> <p>附 16.2-25</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>以打樁地點為中心，設立邊長 1400 公尺之正方形做為調查動線，使用 2 艘監測船，在對角位置同時以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖 8.1.1.1-2）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為監測區。</p> <p>每艘船上至少有 2 位經過訓練的監測員，分別對警戒區與監測區進行目視搜尋。假如施工監測時間超過 6 小時，則需增加一人以便輪換休息。海上鯨豚監測員視線範圍約為 1 公里，可充分涵蓋警戒區與監測區之全部範圍。</p> <p>(三)熱影像儀調查法</p> <p>如有夜間打樁活動，則採用熱影像儀監測。</p> <p>在監測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍（圖 8.1.1.1-3）以確認沒有鯨豚進入警戒區。</p> <p>二、中華白海豚保育(三)、3：打樁前應先確認至少 30 分鐘無鯨豚活動後方得作業；施工過程若週界 750 公尺內發現海洋哺乳類活動，應立即暫停施工，俟連續 30 分鐘內未再觀察有海洋哺乳類出現後，方得採緩啟動方式繼續施工。</p> <p>本案參採情形說明如下： 本計畫風機位址位於彰化縣外海約 40~55 公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且風機基座位址距離中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>告)20~30 公里以上，風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。且本計畫於環說書撰寫階段於風場範圍進行 20 趟次之鯨豚調查，未發現有中華白海豚。</p> <p>本計畫於打樁前以聲音監測法及人員監看法確認警戒區內至少 30 分鐘無鯨豚活動後，方可開始打樁。本計畫打樁期間將以聲音監測法、人員監看法進行監測。</p> <p>施工過程中將全程監測打樁噪音，以調整打樁能量，控制水下打樁噪音音量。</p> <p>打樁期間，一旦於警戒區範圍內發現有鯨豚活動，施工單位即應在無工程安全疑慮情況下停止打樁，等待鯨豚離開警戒區 30 分鐘後，再採取漸進式打樁慢慢回復到正常打樁力道繼續工程。若發現鯨豚進入監測區則觀察記錄其移動方向，確認海豚是否有往警戒區移動。</p> <p>(一)聲音監測法</p> <p>於距打樁位置 750 公尺和 1000 公尺處各放置 2 座被動式鯨豚聲音偵測器，持續偵測是否有鯨豚在附近活動(圖 8.1.1.1-1)。</p> <p>(二)人員監看法</p> <p>以打樁地點為中心，設立邊長 1400 公尺之正方形做為調查動線，使用 2 艘監測船，在對角位置同時以順時鐘或逆時鐘同方向巡航(圖 8.1.1.1-2)。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為監測區。</p> <p>每艘船上至少有 2 位經過訓練</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>的監測員，分別對警戒區與監測區進行目視搜尋。假如施工監測時間超過 6 小時，則需增加一人以便輪換休息。海上鯨豚監測員視線範圍約為 1 公里，可充分涵蓋警戒區與監測區之全部範圍。</p> <p>(三)熱影像儀調查法</p> <p>如有夜間打樁活動，則採用熱影像儀監測。</p> <p>在監測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍(圖 8.1.1.1-3)以確認沒有鯨豚進入警戒區。</p> <p>三、中華白海豚保育(四)：在中華白海豚野生動物棲息環境(含預告)及邊界以外 1500 公尺半徑內施工船之船速應管制在 6 節以下，且盡可能避免在中華白海豚活動高峰時間進入已知之中華白海豚活動密集位置，航道劃設也應避開敏感區位。</p> <p>本案參採情形說明如下：</p> <p>本計畫風機位址位於彰化縣外海約 40~55 公里處，非位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，且風機基座位址距離中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)20~30 公里以上，風機設置已迴避擾動該生態棲息環境。且本計畫於環說書撰寫階段於風場範圍進行 20 趟次之鯨豚調查，未發現有中華白海豚。</p> <p>另本計畫海纜路徑雖經過「中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)」範圍，但因海纜施工期間非常短暫，且拖纜船及前導船之船速均</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>相當緩慢，故不致對白海豚造成影響。</p> <p>本計畫海上施工作業船隻上之工作人員施工時如發現鯨豚應先降低航速，將船隻速度控制在 6 節以下，並避開鯨豚群體的游動方向。</p> <p>四、鳥類保護(二)：潮間帶電纜鋪設(地下工法除外)施工期間，應避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。</p> <p>本案參採情形說明如下： 本計畫潮間帶電纜鋪以地下工法為優先，且施工期間將避免排放污水及傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且將針對廢棄物進行集中管理，對候鳥過境應無影響。</p> <p>五、電纜路線規劃(二)：海底電纜鋪設施工期間，近海岸施工範圍邊界設置污染防濁幕，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍。</p> <p>本案參採情形說明如下： 本計畫海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布(或稱防濁幕、防污屏等)，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散。</p>		

附 錄 十 七
歷次審查意見回覆

附 17.1

第一次書面審查暨陳述會議 及現場勘查意見回覆對照表

行政院環境保護署 書函

地址：10042 臺北市中正區中華路1段83號

聯絡人：楊智凱

電話：(02)2311-7722 #2742

電子郵件：cky ang@epa.gov.tw

10553

臺北市松山區南京東路4段130號10F-2

受文者：海龍二號風電股份有限公司籌備處

發文日期：中華民國106年6月23日

發文字號：環署綜字第1060047529號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨

主旨：檢送「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化東南離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化西北離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化西南離岸風力發電計畫環境影響說明書」「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫1號風場環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫2號風場環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫3號風場環境影響說明書」等9案專案小組聯席意見陳述會議及現場勘察紀錄1份，請查照。

正本：詹副主任委員順貴、李委員公哲、李委員育明、李委員堅明、李委員錫堤、呂委員欣怡、宋委員國士、馬委員小康、高委員志明、張委員學文、徐委員啟銘、廖委員惠珠、游委員繁結、劉委員小蘭、劉委員希平、翁委員章梁、林委員慈玲、蔡委員森田、曾委員旭正、陳委員德新、蔡理事長嘉陽、衛生福利部、國家發展委員會、科技部、內政部、行政院農業委員會、行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會水土保持局、行政院農業委員會漁業署、行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院能源及減碳辦公室、行政院海岸巡防署、內政部營建署、文化部文化資產局、交通部航港局、交通部民用航空局、交通部運輸研究所、經濟部水利署、經濟部工業局、經濟部能源局、經濟部礦務局、經濟部中央地質調查所、台灣中油股份有限公司、台灣電力股份有限公司、中華電信股份有限公司、臺灣港務股份有限公司、彰化縣政府、彰化縣環境保護局、彰化縣芳苑鄉公所、彰化縣福興鄉公所、彰化縣線西鄉公所、彰化縣鹿港鎮公所、彰化縣伸港鄉公所、彰化縣和美鎮公所、彰化縣秀水鄉公所、彰化縣埔鹽鄉公所、彰化縣二林鎮公所、彰化縣大城鄉公所、澎湖縣政府、澎湖縣政府環境保護局、澎湖縣白沙鄉公所、澎湖縣湖西鄉公所、澎湖縣西嶼鄉公所、彰化縣議會、彰化縣鹿港鎮民代表會、彰化縣線西鄉民代表會、彰化縣福興鄉民代表會、彰化縣芳苑鄉民代表會、澎湖縣議會、澎湖縣白沙鄉



民代表會、本署綜合計畫處、空氣品質保護及噪音管制處、水質保護處、廢棄物管理處、環境衛生及毒物管理處、環境督察總隊、彰化區漁會、澎湖區漁會、彰化縣養殖漁業發展協會、彰化縣鹿港鎮大有里辦公處、彰化縣鹿港鎮中興里辦公處、彰化縣鹿港鎮洛津里辦公處、彰化縣鹿港鎮順興里辦公處、彰化縣鹿港鎮郭厝里辦公處、彰化縣鹿港鎮新宮里辦公處、彰化縣鹿港鎮玉順里辦公處、彰化縣鹿港鎮東石里辦公處、彰化縣鹿港鎮永安里辦公處、彰化縣鹿港鎮埔崙里辦公處、彰化縣鹿港鎮菜園里辦公處、彰化縣鹿港鎮街尾里辦公處、彰化縣鹿港鎮泰興里辦公處、彰化縣鹿港鎮長興里辦公處、彰化縣鹿港鎮興化里辦公處、彰化縣鹿港鎮龍山里辦公處、彰化縣鹿港鎮景福里辦公處、彰化縣鹿港鎮詔安里辦公處、彰化縣鹿港鎮海埔里辦公處、彰化縣鹿港鎮洋厝里辦公處、彰化縣鹿港鎮草中里辦公處、彰化縣鹿港鎮山崙里辦公處、彰化縣鹿港鎮頭南里辦公處、彰化縣鹿港鎮頂厝里辦公處、彰化縣鹿港鎮東崎里辦公處、彰化縣鹿港鎮廖厝里辦公處、彰化縣鹿港鎮頭崙里辦公處、彰化縣線西鄉德興村辦公處、彰化縣線西鄉頂庄村辦公處、彰化縣線西鄉線西村辦公處、彰化縣線西鄉寓埔村辦公處、彰化縣線西鄉溝內村辦公處、彰化縣線西鄉塹仔村辦公處、彰化縣線西鄉頂犁村辦公處、彰化縣線西鄉下犁村辦公處、彰化縣福興鄉橋頭村辦公處、彰化縣福興鄉番婆村辦公處、彰化縣福興鄉大崙村辦公處、彰化縣福興鄉外埔村辦公處、彰化縣福興鄉三汙村辦公處、彰化縣福興鄉萬豐村辦公處、彰化縣福興鄉外中村辦公處、彰化縣福興鄉元中村辦公處、彰化縣福興鄉番社村辦公處、彰化縣福興鄉社尾村辦公處、彰化縣福興鄉西勢村辦公處、彰化縣福興鄉同安村辦公處、彰化縣福興鄉秀厝村辦公處、彰化縣福興鄉鎮平村辦公處、彰化縣福興鄉三和村辦公處、彰化縣福興鄉麥厝村辦公處、彰化縣福興鄉頂粘村辦公處、彰化縣福興鄉廈粘村辦公處、彰化縣福興鄉福寶村辦公處、彰化縣福興鄉二港村辦公處、彰化縣福興鄉福興村辦公處、彰化縣福興鄉福南村辦公處、彰化縣芳苑鄉漢寶村辦公處、彰化縣芳苑鄉芳苑村辦公處、彰化縣芳苑鄉芳中村辦公處、彰化縣芳苑鄉仁愛村辦公處、彰化縣芳苑鄉信義村辦公處、彰化縣芳苑鄉後寮村辦公處、彰化縣芳苑鄉三合村辦公處、彰化縣芳苑鄉永興村辦公處、彰化縣芳苑鄉五俊村辦公處、彰化縣芳苑鄉路上村辦公處、彰化縣芳苑鄉路平村辦公處、彰化縣芳苑鄉三成村辦公處、彰化縣芳苑鄉福榮村辦公處、彰化縣芳苑鄉頂廊村辦公處、彰化縣芳苑鄉新街村辦公處、彰化縣芳苑鄉王功村辦公處、彰化縣芳苑鄉博愛村辦公處、彰化縣芳苑鄉和平村辦公處、彰化縣芳苑鄉民生村辦公處、彰化縣芳苑鄉興仁村辦公處、彰化縣芳苑鄉新寶村辦公處、彰化縣芳苑鄉草湖村辦公處、彰化縣芳苑鄉文津村辦公處、彰化縣芳苑鄉建平村辦公處、彰化縣芳苑鄉崙脚村辦公處、彰化縣芳苑鄉新生村辦公處、澎湖縣白沙鄉通梁村辦公室、澎湖縣白沙鄉後寮村辦公室、澎湖縣白沙鄉赤崁村辦公室、澎湖縣白沙鄉吉貝村辦公室、澎湖縣白沙鄉歧頭村辦公室、澎湖縣白沙鄉員貝村辦公室、澎湖縣白沙鄉鳥嶼村辦公室、彰化縣鹿港鎮新厝社區發展協會、彰化縣鹿港鎮頂番社區發展協會、彰化縣鹿港鎮洋厝社區發展協會、彰化縣鹿港鎮溝墘社區發展協會、彰化縣鹿港鎮東崎社區發展協會、彰化縣鹿港鎮頭崙社區發展協會、彰化縣鹿港鎮山崙社區發展協會、彰化縣鹿港鎮草港社區發展協會、彰化縣鹿港鎮南勢社區發展協會、彰化縣鹿港鎮廖厝社區發展協會、彰化縣鹿港鎮福崙社區發展協會、彰化縣鹿港鎮草中社區發展協會、彰化縣鹿港鎮山寮社區發展協會、彰化縣鹿港鎮東昇社區發展協會、彰化縣鹿港鎮宮后社區發展協會、彰化縣鹿港鎮頂厝社區發展協會、彰化縣鹿港鎮菜園社區發展協會、彰化縣鹿港鎮萬興社區發展協會、彰化縣鹿港鎮慈后社區發展協會、彰化縣鹿港鎮學子社區發展協會、彰化縣鹿港鎮景福社區發展協會、彰化縣線西鄉線西社區發展協會、彰化縣線西鄉頂庄社區發展協會、彰化縣線西鄉寓埔社區發展協會、彰化縣線西鄉溝內社區發展協會、彰化縣線西鄉塹仔社區發展協會、彰化縣線西鄉下犁社區發展協會、彰化縣線西鄉頂犁社區



發展協會、彰化縣線西鄉德興社區發展協會、彰化縣福興鄉鎮平社區發展協會、彰化縣福興鄉外埔社區發展協會、彰化縣福興鄉社尾社區發展協會、彰化縣福興鄉三汙社區發展協會、彰化縣福興鄉橋頭社區發展協會、彰化縣福興鄉番婆社區發展協會、彰化縣福興鄉外中社區發展協會、彰化縣福興鄉福南社區發展協會、彰化縣福興鄉同安社區發展協會、彰化縣福興鄉麥厝社區發展協會、彰化縣福興鄉福興社區發展協會、彰化縣福興鄉廈粘社區發展協會、彰化縣福興鄉萬豐社區發展協會、彰化縣福興鄉福寶社區發展協會、彰化縣福興鄉二港社區發展協會、彰化縣福興鄉番社社區發展協會、彰化縣福興鄉大崙社區發展協會、彰化縣福興鄉三和社區發展協會、彰化縣福興鄉秀厝社區發展協會、彰化縣福興鄉永豐社區發展協會、彰化縣福興鄉頂粘社區發展協會、彰化縣福興鄉西勢社區發展協會、彰化縣福興鄉元中社區發展協會、彰化縣芳苑鄉三合社區發展協會、彰化縣芳苑鄉民生社區發展協會、彰化縣芳苑鄉崙腳社區發展協會、彰化縣芳苑鄉漢寶社區發展協會、彰化縣芳苑鄉福榮社區發展協會、彰化縣芳苑鄉王功社區發展協會、彰化縣芳苑鄉新寶社區發展協會、彰化縣芳苑鄉博愛社區發展協會、彰化縣芳苑鄉頂部社區發展協會、彰化縣芳苑鄉信義社區發展協會、彰化縣芳苑鄉興仁社區發展協會、彰化縣芳苑鄉仁愛社區發展協會、彰化縣芳苑鄉芳苑社區發展協會、彰化縣芳苑鄉和平社區發展協會、彰化縣芳苑鄉新生社區發展協會、彰化縣芳苑鄉文津社區發展協會、彰化縣芳苑鄉後寮社區發展協會、彰化縣芳苑鄉路上社區發展協會、彰化縣芳苑鄉建平社區發展協會、彰化縣芳苑鄉永興社區發展協會、彰化縣芳苑鄉草湖社區發展協會、社團法人彰化縣環境保護聯盟、彰化縣野鳥學會、社團法人台灣濕地保護聯盟、台灣媽祖魚保育聯盟、中華鯨豚協會、海龍二號風電股份有限公司籌備處、海龍三號風電股份有限公司籌備處、海鼎一風力發電股份有限公司籌備處、海鼎二風力發電股份有限公司籌備處、海鼎三風力發電股份有限公司籌備處、大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處、大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處、大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處、大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處（以上附件內容請逕上本署環境影響評估書件查詢系統下載參閱）

副本：

行政院環境保護署

「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化東南離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化西北離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化西南離岸風力發電計畫環境影響說明書」「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場環境影響說明書」等 9 案專案小組聯席意見陳述會議及現場勘察紀錄

一、時間：106 年 6 月 20 日（星期二）上午 9 時 0 分

二、地點：彰化縣線西鄉公所 3 樓會議室

三、主席：詹副主任委員順貴

記錄：楊智凱

四、出（列）席單位及人員：（詳如會議簽名單）

五、主席致詞：略。

六、本署綜合計畫處說明會議進行方式：略。

七、開發單位簡報：簡報資料如附件 1。

八、意見陳述內容：詳附件 2。

九、結論：

（一）彙整本日意見陳述會議所蒐集委員、相關機關、團體及居民意見，盤點環境影響相關意見包含「各開發案之累積加成效應」「漁業影響及因應」「整合上岸纜線」「海纜施工鋪設方法及污染防治」「營運期間監督管理機制」「風機基樁施工之水下噪音防制措施」「風機運轉產生低頻噪音或振動對底棲或水下生物之影響」「營運期間環境監測及可能預警機制」「風場間風機配置規劃」「水下文化資產」「背景生態調查努力度」等議題。

（二）開發單位應將前項議題及相關意見納入專案小組初審會

議切實回應說明，以納為本署環境影響評估審查之參考。

- (三) 另針對彰化區漁會關切漁業經濟權益保障補償之意見，環境影響評估關切重點在於開發行為對漁業之影響範圍與程度，至於該漁業影響之後續補償協商作業，則應回歸行政院農業委員會主管之漁業法等相關法令規定辦理，非屬環境影響評估之審查範疇。

十、散會（上午 10 時 30 分，繼續辦理現場勘察）。

附件 2 意見陳述內容（請開發單位於後續資料列表說明）

一、張委員學文

- （一）幾個發電計畫海底纜線上岸地點不一，上岸地點許多是在水鳥多，潮間帶生物豐富的地方，是否可整合為較少的地點，減低對生態的衝擊？
- （二）為了避免對鳥類遷移的衝擊，形成一大片風場成為鳥類墳場，應考慮架設即時監測系統，並考慮自動停機系統。
- （三）營運期間風機低頻噪音對鯨豚、魚類等會發聲的生物，應有妥善的因應對策。

二、劉委員希平

- （一）本案計有 3 家風力發電開發廠商，電力纜線和經過敏感地區之因應方式？有無合併施工可能？
- （二）纜線之分布設計為何？單一纜線上岸時分散設計原因為何？
- （三）土方（海洋）現地處理，造成之海水污濁情況如何減輕？施工方式如何改良？
- （四）國外風機如何監視風場運作情形？安全與生態監測，即時上網。
- （五）各風場之管理方式為何？如何監視風機運轉或海上風場內船隻、遷徙鳥類？鄰近地點有無設置管理中心？

三、蔡理事長嘉陽（書面意見）

詳如附件。

四、經濟部能源局

詳如附件。

五、行政院農業委員會林務局（南投林區管理處）

詳如附件。

六、文化部文化資產局（書面意見）

詳如附件。

七、台灣中油股份有限公司（天然氣事業部）（書面意見）

詳如附件。

八、彰化縣政府（農業處）

詳如附件。

九、彰化縣線西鄉公所

詳如附件。

十、彰化區漁會

詳如附件。

十一、社團法人彰化縣環境保護聯盟 施月英

詳如附件。

十二、環境資訊協會 林育朱

詳如附件。

十三、台灣蠻野心足生態協會 孫瑋孜

詳如附件。

十四、當地民眾 胡尹豪

詳如附件。

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單

敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘查

單位：

姓名：蔣嘉陽

聯絡電話：

環評有關事項

1. 鳥類的調查方法並不符合風機設置之需求，~~例如~~^{例如}鳥群的遷徙路線、飛行高度等資訊，還有夜間活動模式。
遷徙

僅以白天海鳥活動(覓食)為主的飛行高度是不是以正確評估風機對鳥類生態的影響與衝擊。

2. 海岸鳥類資料抄來抄去，完全沒有針對個案的影響，
做正確調查和分析。不適當的調查方法也就無法

現勘建議事項

正確回答要解決的問題。

3. ~~每個~~⁹ 個案鳥類調查，鯨豚調查都是 8 和 20 次，
應該不是分開調查，而是一併調查。不知是否符合
環評規定？

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2375-4262

E-mail：ckyang@epa.gov.tw

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單
敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘察

單位：能源局

姓名：陳景生

聯絡電話：

環評有關事項

- 一、為達 114 年再生能源占比 20 % 之政策目標，除持續推動各類再生能源外，並提高太陽光電及離岸風電推廣目標，其中離岸風電將於 114 年達成 3,000 MW，在我國再生能源推動扮演關鍵角色。
- 二、經濟部以行穩致遠推動原則推動離岸風電設置，以「先示範、次潛力、後區塊」3 階段方式推動：
 - (一) 第 1 階段示範案：經濟部於 101 年公告施行「風力發電離岸示範系統獎勵辦法」，3 家示範業者預計於 109 年完成示範風場。
 - (二) 第 2 階段潛力場址：104 年公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」及 36 處潛力場址，供業界參考並自行投入設置。
 - (三) 第 3 階段區塊開發：經濟部已於 106 年 5 月 1 日完備「政策環評」程序；後續視業者投入潛力場址開發情形，參酌「政策環評」徵詢意見，規劃以「區塊開發」方式，逐步擴展至深海區域。
- 三、爭點釐清：有關申設離岸風電所涉非環保事項相關可能爭點，本局均已依規定填列確認表，供環保主管機關參考。

現勘建議事項

(無)

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2331-2958

E-mail: ckyang@epa.gov.tw

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單

敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘查

單位：南投林區管理處 姓名：葉旭宏

聯絡電話：

環評有關事項

中華百歲龜於 2008 年被 IUCN 列為極度瀕危物種，目前估計
~~數量~~已不足 100 隻，且數量仍持續減少趨勢，本會 9 案均強調
風場並非位於百歲龜重要棲息環境，且因風討策示署重註
打樁時，但箱變及箱上變電站經過百歲龜重要棲息
環境，這部分施工時有何對應及監測？

現勘建議事項

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2375-4262

E-mail: ckyang@epa.gov.tw

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單
敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘查

單位：文化部文化姓名：陳慶安 聯絡電話：[REDACTED]

環評有關事項

本環評涉九個風場，每岸狀況不同，除環評
環評報告，將分別以九個案補送書面意見，
請以本局補送書面意見修正。
(近日補送書面意見)

現勘建議事項

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2375-4262

E-mail: ckyang@epa.gov.tw

離岸式風力發電環境影響說明書書面審查意見表

單位：中油公司天然氣事業部海管室 姓名：戴鈞葦

書面審查意見

- 一、 本案海纜跨越本公司海底輸氣管線，設計須考量海纜跨越海管之間應設置保護工保持 30 公分以上的垂直距離，並應審慎評估交會處結構的穩定性，以確保本公司海底管線安全，設計規劃完成後，請召開相關工程安全及技術研討會議。
- 二、 依開發規劃，海底電纜路徑有跨越本公司海底管線，請提供跨越點之座標位置；若有變更，務必通知本公司配合相關安全評估及採取必要措施。

行政院環境保護署環境影響評估現場勘查意見表

敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘察

單位：彰化縣政府 農業處

1. 整體開發內容除了風場外，亦包含海陸纜、變電站等離岸風電相關設施，而本次 9 案之海纜確穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」，因此請開發單位修改相關敘述內容，建議將各環境敏感區域(如台灣重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境、大肚溪口野生動物保護區...等)套繪於相關圖資中，並就整體開發內容造成之影響進行評估，提出衝擊減輕及生態補償措施。
2. 106 年 4 月 21 日立法委員陳曼麗以立法院永續發展促進會會長名義召開「綠能與保育如何雙贏-保育瀕臨絕種台灣白海豚」公聽會，依據會中專家學者所提資料，彰濱工業區西側海域屬中華白海豚熱區，而本次 9 案之海纜皆規劃於彰濱工業區上岸，因此請開發單位提出相關因應措施。
3. 本次 9 案對鯨豚保護所提之減輕對策皆有「打樁前，先使用聲學裝置，使鯨豚類及早離開」，若亦是以水下音波器等聲學裝置藉由聲音驅趕鯨豚，恐有爭議。
4. 本次 9 案部分海纜鄰近大肚溪口野生動物保護區及大肚溪口重要濕地，請就開發

彰化縣政府 農業處 林務暨野生動物保護科

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將選摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2375-4262

E-mail：ckyang@epa.gov.tw

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單
敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘查

單位：線西鄉公所 姓名：葉木樹 聯絡電話：

環評有關事項

- 一. 本所尊重環保署按環境影響評估程序及法令相關規定執行審查，地方民眾的意見請務採納，地方民眾的意見本所全力支持。
- 二. 離岸風力發電計畫 ~~無~~ 如設置於線西鄉內，應提撥總額之 50% 回饋予本所
- 三. 請逕向本所簽訂契約，本所不同意與彰化縣政府或漁會合併簽訂。

現勘建議事項

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2375-4262

E-mail：ckyang@epa.gov.tw

1、有關 10 點 30 分現場海纜上岸勘測事項，請問目前是否有其他計畫方案，提供開發業者海纜能統一地點上岸？

※如果有此計畫，為何還要辦理海纜上岸現勘？

※如果沒有此計畫，為何不推動讓離岸風力開發廠商，海纜可以集中上岸？以減少諸多不必要的麻煩。

2、請問今天 9 個離岸風場開發案，海纜所埋設的深度都一樣嗎？

※通常開發案潮間帶海纜埋設都宣稱埋設 2 公尺深度，請問是否有電纜裸露的疑慮？再說海纜如經由彰濱工業區上岸，因周遭海底地形受洄流影響造成泥沙淤塞高低落差相當大，請問海纜埋設如何克服？

在海域裡

3、海纜經過路線尚有漁民養蚵，請問電磁波是否對長期在周圍工作的漁民有害，如何監督保護漁民？

彰化區漁會 沈宗儒

周圍

4、海纜造成海水溫度上升，影響魚類

發展及生育，應有確實調查顯示。

環保署 9 案離岸風電開發商環評書專案小組聯席意見陳述會議意見表

發言人:彰化區漁會養殖股長 施能超

- 一、本此會議所審查的 9 個風場面積共 11 萬公頃，比整個彰化縣面積 10 萬 7 千 4 百公頃還大，而且涵蓋整個彰化縣沿岸海域，北從伸港南至芳苑大城交界外海，距岸最近才 34 公里，如再加上後面陸續開發的風場，彰化縣沿海就只剩離岸 10 公里的一條狹長型海溝，及一條原本要開發風場後來取消的國際航道；而這幾百支大型風機平均插設於這片廣大的海域，海域深度最淺 10 幾公尺、最深 4-50 公尺、平均約 20 幾公尺，施工時造成之污染、噪音，及後續發電產生的低頻噪音及共振，以陸地上風機底下 2 百公尺內，連老鼠都受不了，如透過水體的擴大效應，對於季節性洄游魚類洄游路徑的影響，及對漁業資源及漁業生態環境的破壞，幾乎是毀滅性史無空前的巨大。而目前全世界還找不到同樣的開發案，所以對於你們的漁業生態調查模式所推論的準確性，我們是抱持合理的高度懷疑。
- 二、對於彰化縣沿海大片全面性的風電開發，請問開發商對於海洋環境的變化會影響海洋生物棲地、洄游路徑的改變、造成複雜的漁業生態系；對漁民的生計、權益及在社會經濟上的需求，是否有兼顧到？是否有充分的關心及瞭解及盡到充份的保護？所以我們強烈的主張漁業議題必須要列入廠商環評承諾事項。

彰化區漁會發言單

發言人：秘書 洪一平

1、離岸風電已為我國發展可再生能源的重點項目之一。在此請問，離岸風場設置開發，影響最大是什麼？

漁業起源自人類對於食物的需求，自有人類活動以來，漁業即為人們蛋白質營養的重要來源。

英、美、日、北海諸國開發離岸風電，皆將漁問題納入最重要的環境影響評估議題。因為各國咸認為漁業是離岸風電開發能否成功的關鍵！

基本上重視漁業關係人在計畫早期的參與，很可惜這個政府並沒有正視這個重要步驟與程序，一切會議皆是上層的討論，一切的政策措施皆是由上而下的指示。

正如本項環評會涉及漁業最重要的關鍵，卻沒有漁業人的參與。身為彰化區漁會一分子，深深感受主管機關本項計畫的不重視。表示遺憾！

2、請教本次鈞署針對本年最重要的海域開發項目，有沒有漁業學者專家？

又此項重大關係漁業的開發議題，怎麼沒有漁業專案小組審查？

3、今天委員有各類專業：包含工程、自然、生態…諸位委員都是術業專攻，大家一起審查本項目開發！

在此請教環保署什麼是爭點？

鳥類撞擊是不是爭點？白海豚是不是爭點？海域漁業資源是不是爭點？海岸線變動是不是爭點？水下文化是不是爭點？

如果是，為何不送請各目的事業主管機關搞清爭點狀況，再送到環保署審查環境影響評估！？

再請問那由各目的事業主管機關搞清楚爭點了，環保署審查環境影響評估什麼？

4、請問甚麼是環保署審查權責範圍？

依據環境影響評估法第 4 條環境影響評估：指開發行為或政府政策對環境包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，公開說明及審查。漁業議題包括生態、經濟、社會、財務、文化等項目，難道這些都不是環評審查的權責範圍嗎？

然而，漁業議題儼然成為環保署主觀意識與自由心證認定的「爭點」。

彰化區漁會 5 月 3 日函請鈞署將漁業議題納入開發商環評承諾事項，所得管覆，應由目的事業主管機關應先行解決問題？

若上述各項影響不是爭點，獨有漁業議題是爭點，合理嗎？

建議：

- 1、環保署應主動邀請漁會代表漁業關係方參與環評審查會
- 2、應召開漁業問題專家小組審查會
- 3、漁業議題應納入環境影響評估並為開發承諾事項

彰化區漁會總幹事
陳諾讚

這片海域是我們祖先留下來、長期賴以為生的漁場，今天國家、社會需要環保及綠色能源，我們可以犧牲配合，但以下幾點必須得到承諾：

1. 企業對漁民轉型就業的保障與協助。
2. 日後漁民捕魚的範圍及方式之協調與規範。
3. 如何補助漁會漁民成立維運公司。
4. 機組設備的製造及組裝，設廠於本地，增加就業的計畫。
5. 企業對漁民的補償金額。

以上五項企業與漁會漁民取得共識，並經評選合格，本會方可同意企業投設。

請環保署、能源局及各位委員將本會評選合格，列為環評及開發權之必要條件，否則漁民及漁會必將反對、抗爭到底。

「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案意見陳述會議及
現勘作業

彰化縣環境保護聯盟 總幹事施月英 2017/06/20 發言書面意見

- 一、 九個開發案為同一顧問公司所評估，請提供九個開發案完整的累加效應分析及最大施工量體衝擊影響與因應對策，包括懸浮固體、水下噪音、底棲性漁業生態、鳥類生態、鯨豚生態的衝擊影響。
- 二、 請九個開發案業者共規畫研擬，組成彰化離岸風電廠商聯合管理委員會，在地成立辦公室，確實有效解決及改善陳情的問題，並將陳情案件、處理進度、環境監測調查資料、風險管理、環境管理、等等一一公布專屬網站。
- 三、 政府成立監督委員會，邀請關心的彰化環保團體、漁撈漁船漁民、漁會、漁業署、農委會、環保署、線西鄉公所、鹿港鎮公所、芳苑鄉公所、專家學者等至少 30 人以上，非營利組織、專家學者各別至少 1/3 以上。
- 四、 從環評書的資料顯示，彰化外海海域的土壤粒徑屬於極細砂 0.125mm(下一等級為粉沙更細)，且沉積物不堅硬，壓密度較低，請提供施工期間，海陸纜線鋪設沿線及風機塔架之懸浮微粒的增量，於沿岸流及洋流的擴散結果模擬圖，以及全部機組施工期後的累加懸浮微粒的分布情形，及懸浮固體的影響範圍影多少公里，資料有提到細粒徑是可以漂 2 公里以上。
- 五、 請問海纜線鋪設時，投入礫石配料的種類、來源、數量多少、運輸路線等。
- 六、 海底纜線三家業者，請評估統一併聯上岸在風場的最東側邊界。
- 七、 水下文化資產的保存：在海鼎的三個風場評估靠近 11 和 16 號間的密集海底目標物區塊，能避開不要設風機(P2359-2366)
- 八、 鯨豚監測頻次為 20 趟次，請問是 9 個風場，分別在不同的日期、人員或船隻進行調查，或是同一調查團隊快速繞行，一天調查 9 個風場？。
- 九、 水下噪音的降低，減少對鯨豚及魚類的聽覺衝擊，施工期間應使用水下氣泡帷幕。
- 十、 可能影響的相關計畫，缺漏環保署【離岸風電區塊開發政策評估說明書】，請問是故意的嗎？。


11. 漁民入股

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單

敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘查

單位：~~環境資訊協會~~ 姓名：林育朱

聯絡電話：

環評有關事項

1- ~~資訊~~^{行政}程序有瑕疵。會議~~資訊~~及開會通知。會議資料僅在開會時間只有 7 天。這麼大的資料量。這麼短的揭露時間。非常不友善民間參與。根本就只是具形式。

2- 3 案觀察到的鳥類物種是大同小異的。若海河觀察測到的飛行高度卻是~~逐~~從 30

現勘建議事項

m → 25m → 15m。逐漸下降？何解？

3- 既然都已經联席審查。我們希望知道的是 3 案綜合。加在一起的影響。但還是~~只是~~只是

只是現場單單個個案的影響。那联席審查有何意義？

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2375-4262

E-mail: ckyang@epa.gov.tw

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單

敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘查

單位：台灣空汙防止協會
姓名：孫祥如

聯絡電話

環評有關事項

① 減噪措施：

- ① 氣泡幕 or 氣球減噪法
- ② 規定同時海上工作船的數量上限(九案)

② 底棲生態調查？

③ 是否可請漁會或漁民們提供量化之在本海域之平均漁獲量以供更合理之補償
此機制也希望農委會能積極參與，扮好協調角色

現勘建議事項

④ 地質調查
海底

時已經會做鑽探，請在同時搜集相關海底重金屬 & 沉澱物之資料，
避免打樁時反讓海岸下之沉澱物等逸出。

⑤ 九案，三開發單位之輸電纜線希望能盡
整合，互相協商，最後共用頂多 1~2 條
纜線及其海上變電

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2375-4262

E-mail: ckyang@epa.gov.tw

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單
敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘查

單位：民衆

姓名：胡尹豪

聯絡電話：

環評有關事項

本日受審查之九個同場均位於航道外，環保署依照能源局「區塊同場政策環評」之審查「建議」，先行審查此九個同場。然潛力場址非「區塊同場政策」之一部份，請問環保署為何以「尚未發生」之同場審查原則，套用在前期投入之廠商？是否對於潛力場址投入廠商有不公平之處？

現勘建議事項

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2375-4262

E-mail: ckyang@epa.gov.tw

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單
敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘查

單位：民衆 姓名：胡尹彥 聯絡電話：

環評有關事項

就與當地漁民補償回饋金，開發單位是否已取得
漁民及漁會之協商結果?? 倘未取得漁會及漁
民之協議，就當地漁民權益影響據悉目前僅
福海示範風場與彰化區漁會達成協商並給付，倘
今日其他開發商並未與漁會達到補償協商，環保
署審查原則為何??

現勘建議事項

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2375-4262

E-mail: ckyang@epa.gov.tw

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單
敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 9 案
意見陳述會議及現場勘查

單位：民眾

姓名：胡甲象

聯絡電話

環評有關事項

彰化連同示範計畫共有 16 個風場進行開發，其中潛力場址有 14 個風場目前正在進行環境影響評估。請問今日辦理之 9 個風場為何可較其他潛力場址先辦理審查會議？是否審查程序已完備？是否敏感性區位調查皆已完成？

現勘建議事項

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：楊智凱

電話：(02) 2311-7722 分機 2742

傳真：(02) 2375-4262

E-mail: ckyang@epa.gov.tw

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化東南離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化西北離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化西南離岸風力發電計畫環境影響說明書」「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫1號風場環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫2號風場環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫3號風場環境影響說明書」等9案專案小組聯席意見陳述會議及現場勘察

時間：106年6月20日（星期二）上午9時0分

地點：彰化縣線西鄉公所3樓會議室

主席：詹副主任委員順貴

記錄：楊智凱

出席（列）席單位及人員：

機關或單位名稱	姓名
出席者：	
李委員公哲	
李委員育明	
李委員堅明	
李委員錫堤	

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

呂委員欣怡

呂欣怡

宋委員國士

馬委員小康

高委員志明

張委員學文

張學文

徐委員啟銘

廖委員惠珠

游委員繁結

劉委員小蘭

劉小蘭

劉委員希平

劉希平

翁委員章梁

林委員慈玲

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

蔡委員森田

曾委員旭正

陳委員德新

蔡理事長嘉陽

蔡嘉陽

衛生福利部

國家發展委員會

科技部

內政部

行政院農業委員會

行政院農業委員會林務局 南投林區管理處

蔡嘉陽

行政院農業委員會水土保持局

行政院農業委員會漁業署

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

行政院農業委員會特有生物研究保育中心

行政院能源及減碳辦公室

行政院海岸巡防署

內政部營建署

文化部文化資產局

陳厚安

交通部航港局

交通部民用航空局

交通部運輸研究所

經濟部水利署

經濟部工業局

經濟部能源局

陳景生 吳謙

經濟部礦務局

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

經濟部中央地質調查所

台灣中油股份有限公司 戴鈺章, 吳北人

台灣電力股份有限公司 凌志銘 簡世明 陳伯豪 謝育峰

中華電信股份有限公司 曾德雄

臺灣港務股份有限公司 蘇志峰

彰化縣政府 黃立云

彰化縣環境保護局 何奇峯

彰化縣芳苑鄉公所

彰化縣福興鄉公所

彰化縣線西鄉公所 高千恩 葉木樹

彰化縣鹿港鎮公所

彰化縣伸港鄉公所

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣和美鎮公所

彰化縣秀水鄉公所

彰化縣埔鹽鄉公所

彰化縣二林鎮公所

彰化縣大城鄉公所

澎湖縣政府

澎湖縣政府環境保護局

澎湖縣白沙鄉公所

澎湖縣湖西鄉公所

澎湖縣西嶼鄉公所

彰化縣議會

彰化縣鹿港鎮民代表會

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣線西鄉民代表會

彰化縣福興鄉民代表會

彰化縣芳苑鄉民代表會

澎湖縣議會

澎湖縣白沙鄉民代表會

本署 綜合計畫處

溫育男 楊智凱 王上銘 劉孝均

黃水富 陳柏金

空氣品質保護及噪音管制處

水質保護處

廢棄物管理處

環境衛生及毒物管理處

環境督察總隊

✓彰化區漁會

陳宗義 陳諸猷 林明壽 黃連發

陳元山 施新超 陳世忠

黃統權 黃忠實 粘育銓 王翔 洪新成

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣養殖漁業發展協會

彰化縣鹿港鎮大有里辦公處

彰化縣鹿港鎮中興里辦公處

彰化縣鹿港鎮洛津里辦公處

彰化縣鹿港鎮順興里辦公處

彰化縣鹿港鎮郭厝里辦公處

彰化縣鹿港鎮新宮里辦公處

彰化縣鹿港鎮玉順里辦公處

彰化縣鹿港鎮東石里辦公處

彰化縣鹿港鎮永安里辦公處

彰化縣鹿港鎮埔崙里辦公處

彰化縣鹿港鎮菜園里辦公處

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣鹿港鎮街尾里辦公處

彰化縣鹿港鎮泰興里辦公處

彰化縣鹿港鎮長興里辦公處

彰化縣鹿港鎮興化里辦公處

彰化縣鹿港鎮龍山里辦公處

彰化縣鹿港鎮景福里辦公處

彰化縣鹿港鎮詔安里辦公處

彰化縣鹿港鎮海埔里辦公處

彰化縣鹿港鎮洋厝里辦公處

彰化縣鹿港鎮草中里辦公處

彰化縣鹿港鎮山崙里辦公處

彰化縣鹿港鎮頭南里辦公處

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣鹿港鎮頂厝里辦公處

彰化縣鹿港鎮東崎里辦公處

彰化縣鹿港鎮廖厝里辦公處

彰化縣鹿港鎮頭崙里辦公處

彰化縣鹿港鎮頂番里辦公處

彰化縣鹿港鎮溝墘里辦公處

彰化縣線西鄉頂庄村辦公處

彰化縣線西鄉線西村辦公處

彰化縣線西鄉寓埔村辦公處

彰化縣線西鄉溝內村辦公處

彰化縣線西鄉塹仔村辦公處

彰化縣線西鄉頂犁村辦公處

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣線西鄉下犁村辦公處

彰化縣福興鄉橋頭村辦公處

彰化縣福興鄉番婆村辦公處

彰化縣福興鄉大崙村辦公處

彰化縣福興鄉外埔村辦公處

彰化縣福興鄉三汴頭村辦公處

彰化縣福興鄉萬豐村辦公處

彰化縣福興鄉外中村辦公處

彰化縣福興鄉元中村辦公處

彰化縣福興鄉番社村辦公處

彰化縣福興鄉社尾村辦公處

彰化縣福興鄉西勢村辦公處

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣福興鄉同安村辦公處

彰化縣福興鄉秀厝村辦公處

彰化縣福興鄉鎮平村辦公處

彰化縣福興鄉三和村辦公處

彰化縣福興鄉頂粘村辦公處

彰化縣福興鄉廈粘村辦公處

彰化縣福興鄉福寶村辦公處

彰化縣福興鄉二港村辦公處

彰化縣福興鄉福興村辦公處

彰化縣福興鄉福南村辦公處

彰化縣芳苑鄉漢寶村辦公處

彰化縣芳苑鄉芳苑村辦公處

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣芳苑鄉芳中村辦公處

彰化縣芳苑鄉仁愛村辦公處

彰化縣芳苑鄉信義村辦公處

彰化縣芳苑鄉後寮村辦公處

彰化縣芳苑鄉三合村辦公處

彰化縣芳苑鄉永興村辦公處

彰化縣芳苑鄉五俊村辦公處

彰化縣芳苑鄉路上村辦公處

彰化縣芳苑鄉路平村辦公處

彰化縣芳苑鄉三成村辦公處

彰化縣芳苑鄉福榮村辦公處

彰化縣芳苑鄉頂廊村辦公處

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣芳苑鄉新街村辦公處

彰化縣芳苑鄉王功村辦公處

彰化縣芳苑鄉博愛村辦公處

彰化縣芳苑鄉和平村辦公處

彰化縣芳苑鄉民生村辦公處

彰化縣芳苑鄉興仁村辦公處

彰化縣芳苑鄉新寶村辦公處

彰化縣芳苑鄉草湖村辦公處

彰化縣芳苑鄉文津村辦公處

彰化縣芳苑鄉建平村辦公處

彰化縣芳苑鄉崙腳村辦公處

彰化縣芳苑鄉新生村辦公處

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

澎湖縣白沙鄉通梁村辦公室

澎湖縣白沙鄉後寮村辦公室

澎湖縣白沙鄉赤崁村辦公室

澎湖縣白沙鄉吉貝村辦公室

澎湖縣白沙鄉岐頭村辦公室

澎湖縣白沙鄉員貝村辦公室

澎湖縣白沙鄉鳥嶼村辦公室

彰化縣鹿港鎮新厝社區發展協會

彰化縣鹿港鎮頂番社區發展協會

彰化縣鹿港鎮洋厝社區發展協會

彰化縣鹿港鎮溝墘社區發展協會

彰化縣鹿港鎮東崎社區發展協會

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣鹿港鎮頭崙社區發展協會

彰化縣鹿港鎮山崙社區發展協會

彰化縣鹿港鎮草港社區發展協會

彰化縣鹿港鎮南勢社區發展協會

彰化縣鹿港鎮廖厝社區發展協會

彰化縣鹿港鎮福崙社區發展協會

彰化縣鹿港鎮草中社區發展協會

彰化縣鹿港鎮山寮社區發展協會

彰化縣鹿港鎮東昇社區發展協會

彰化縣鹿港鎮宮后社區發展協會

彰化縣鹿港鎮頂厝社區發展協會

彰化縣鹿港鎮菜園社區發展協會

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣鹿港鎮萬興社區發展協會

彰化縣鹿港鎮慈后社區發展協會

彰化縣鹿港鎮學子社區發展協會

彰化縣鹿港鎮景福社區發展協會

彰化縣線西鄉線西社區發展協會

彰化縣線西鄉頂庄社區發展協會

彰化縣線西鄉寓埔社區發展協會

彰化縣線西鄉溝內社區發展協會

彰化縣線西鄉塹仔社區發展協會

彰化縣線西鄉下犁社區發展協會

彰化縣線西鄉頂犁社區發展協會

彰化縣線西鄉德興社區發展協會

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣福興鄉鎮平社區發展協會

彰化縣福興鄉外埔社區發展協會

彰化縣福興鄉社尾社區發展協會

彰化縣福興鄉三汴社區發展協會

彰化縣福興鄉鎮平社區發展協會

彰化縣福興鄉橋頭社區發展協會

彰化縣福興鄉番婆社區發展協會

彰化縣福興鄉外中社區發展協會

彰化縣福興鄉福南社區發展協會

彰化縣福興鄉同安社區發展協會

彰化縣福興鄉麥厝社區發展協會

彰化縣福興鄉福興社區發展協會

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣福興鄉廈粘社區發展協會

彰化縣福興鄉萬豐社區發展協會

彰化縣福興鄉福寶社區發展協會

彰化縣福興鄉二港社區發展協會

彰化縣福興鄉番社社區發展協會

彰化縣福興鄉大崙社區發展協會

彰化縣福興鄉三和社區發展協會

彰化縣福興鄉秀厝社區發展協會

彰化縣福興鄉永豐社區發展協會

彰化縣福興鄉頂粘社區發展協會

彰化縣福興鄉西勢社區發展協會

彰化縣福興鄉元中社區發展協會

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣芳苑鄉三合社區發展協會

彰化縣芳苑鄉民生社區發展協會

彰化縣芳苑鄉崙腳社區發展協會

彰化縣芳苑鄉漢寶社區發展協會

彰化縣芳苑鄉福榮社區發展協會

彰化縣芳苑鄉王功社區發展協會

彰化縣芳苑鄉新寶社區發展協會

彰化縣芳苑鄉博愛社區發展協會

彰化縣芳苑鄉頂部社區發展協會

彰化縣芳苑鄉信義社區發展協會

彰化縣芳苑鄉興仁社區發展協會

彰化縣芳苑鄉仁愛社區發展協會

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣芳苑鄉芳苑社區發展協會

彰化縣芳苑鄉和平社區發展協會

彰化縣芳苑鄉新生社區發展協會

彰化縣芳苑鄉文津社區發展協會

彰化縣芳苑鄉後寮社區發展協會

彰化縣芳苑鄉路上社區發展協會

彰化縣芳苑鄉建平社區發展協會

彰化縣芳苑鄉永興社區發展協會

彰化縣芳苑鄉草湖社區發展協會

✓ 社團法人彰化縣環境保護聯盟



彰化縣野鳥學會

社團法人台灣濕地保護聯盟

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

台灣媽祖魚保育聯盟

[Handwritten signature]

中華鯨豚協會

海龍二號風電股份有限公司籌備處

[Handwritten signature]

海龍三號風電股份有限公司籌備處

[Handwritten signature]

海鼎一風力發電股份有限公司籌備處

[Handwritten signature] *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]*

海鼎二風力發電股份有限公司籌備處

[Handwritten signature] *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]*

海鼎三風力發電股份有限公司籌備處

[Handwritten signature] *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]*

大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處

[Handwritten signature] *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]* 高傳勝

大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處

[Handwritten signature] *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]* 高傳勝

大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處

[Handwritten signature] *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]* 高傳勝

大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處

[Handwritten signature] *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]* 高傳勝

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

--

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「大彰化東北離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化東南離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化西北離岸風力發電計畫環境影響說明書」「大彰化西南離岸風力發電計畫環境影響說明書」「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫1號風場環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫2號風場環境影響說明書」「海鼎離岸式風力發電計畫3號風場環境影響說明書」等9案專案小組聯席意見陳述會議及現場勘察

開會時間：106年6月20日（星期二）上午9時0分

旁聽團體及民眾：

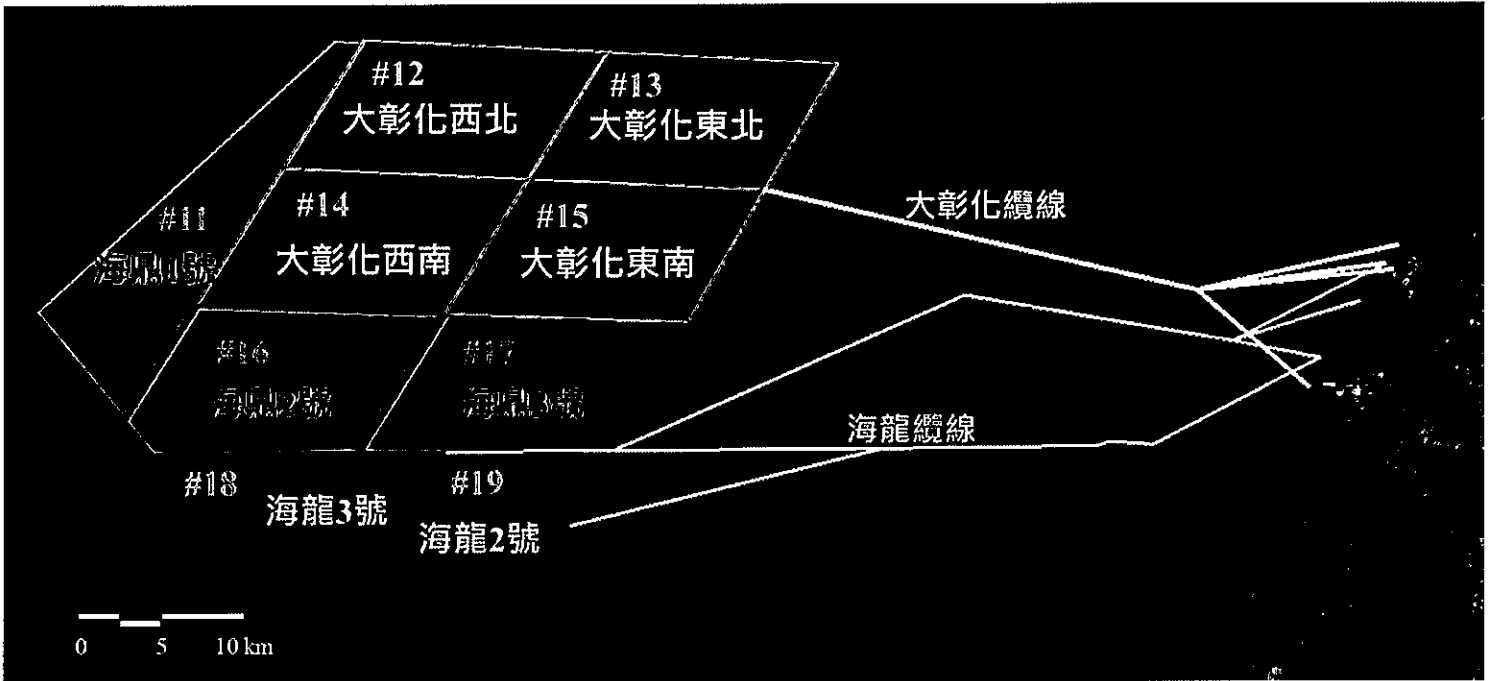
序	單位	職稱	姓名	登記發言
1	冊傑		邱鏡昌	
2	中興大學		李奕廷	
3	心木		胡明志	
4	台大		張婉芳	
5	環資		林育榮	✓
6				
7				

序	單位	職稱	姓名	登記發言
8	艾理成		張欽良	
9	西門子		吳育超	
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

序	單位	職稱	姓名	登記發言
22			楊代強	
23			顧名華	
24	台灣野鳥生態協會		孫璋政	
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				

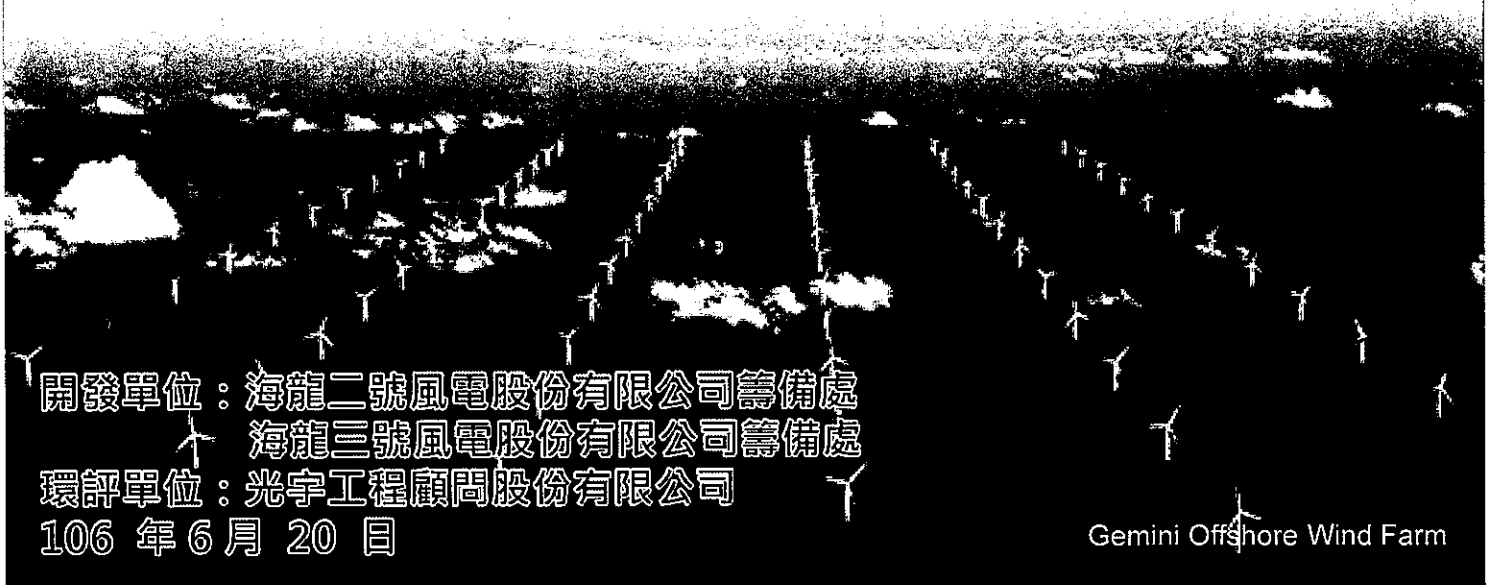
序	單位	職稱	姓名	登記發言
36			蔡鳥石占	
37			李豐佑	
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				

大彰化、海龍、海鼎等離岸風力發電計畫 開發場址示意圖



海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

陳述會議及現勘作業簡報



簡報大綱

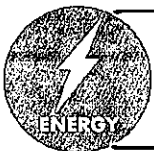
壹 環說書重點摘要

貳 公開會議意見重點整理

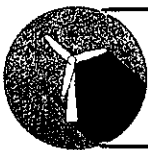
參 現勘路線安排

壹、環說書重點摘要

計畫緣起及目的



響應國家能源發展政策，支持台灣各界推動2025非核家園的決心



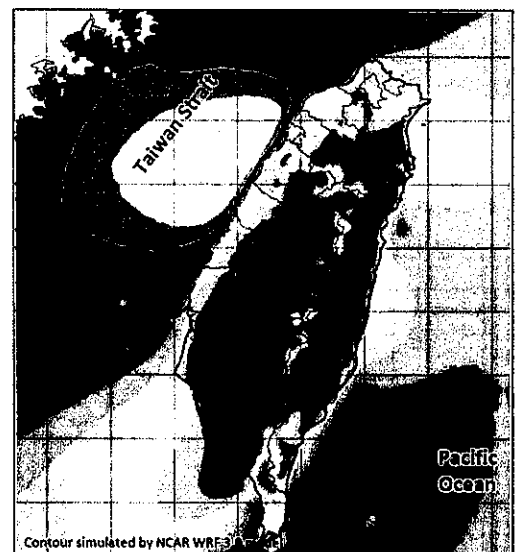
透過深度交流與互動，將國際經驗帶入台灣風電產業



攜手台灣產、官、學界多方資源，投入離岸風場開發，共同推動能源發展未來



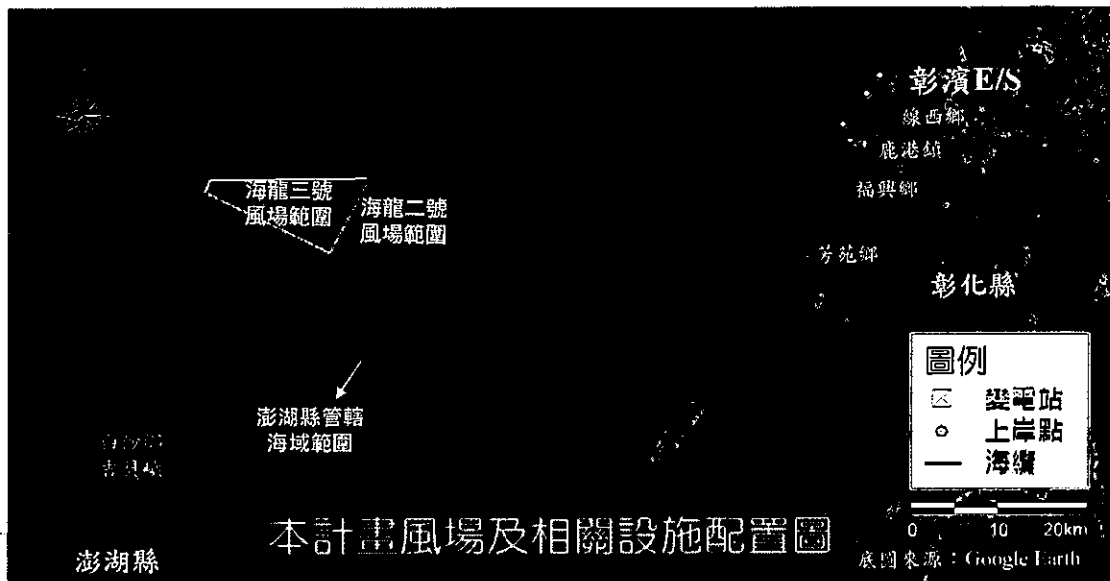
引領亞太區能源產業聚落發展，打造區域綠能旗艦案例



壹、環說書重點摘要

計畫場址

- 海龍二號風場(潛力場址19號，以下簡稱19號風場)：位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，離台灣本島最近距離約40公里，面積85.2平方公里。
- 海龍三號風場(潛力場址18號，以下簡稱18號風場)：位於彰化縣福興鄉、芳苑鄉及澎湖縣白沙鄉外海，離台灣和澎湖本島最近距離分別約50公里和40公里，面積100.5平方公里(屬澎湖縣管轄海域範圍約18平方公里，佔整個風場約21%)。
- 潛力場址區域均不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。



4

壹、環說書重點摘要

風機規劃

裝置容量

● 18號風場

- ✓ 採用套筒式基礎，單機裝置容量介於6~8MW
- ✓ 以6MW進行機組佈置，則有最多風機機組數量78部，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少
- ✓ 以8MW進行機組佈置，則有最大總裝置容量512MW
- ✓ 以6MW進行機組佈置，年淨發電量約1,681百萬度(GWh)

● 19號風場

- ✓ 採用套筒式基礎，單機裝置容量介於6~8MW
- ✓ 以6MW進行機組佈置，則有最多風機機組數量102部，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少
- ✓ 以8MW進行機組佈置，則有最大總裝置容量696MW
- ✓ 以6MW進行機組佈置，年淨發電量約2,110百萬度(GWh)

機組佈設

- 風機水平及垂直間距分別採5D(5倍葉片直徑)和7D(7倍葉片直徑)佈設原則。
- 風機之輪軸高程約介於平均潮位海平面上95~120公尺之間，葉片運轉高程約介於20~230公尺之間，未來實際裝設階段將視情況略為變更調整。

壹、環說書重點摘要

海上輸電系統



各風場分別規劃設置2座海上變電站



各風場分別規劃2條245kV輸出電纜由海上變電站連接至上岸點

陸上輸電系統



採18、19風場共構規劃



規劃3處上岸點，將選擇其中1處上岸點連接陸纜



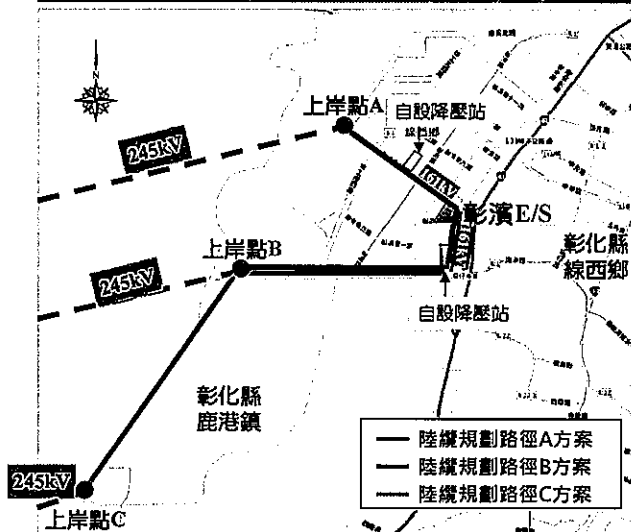
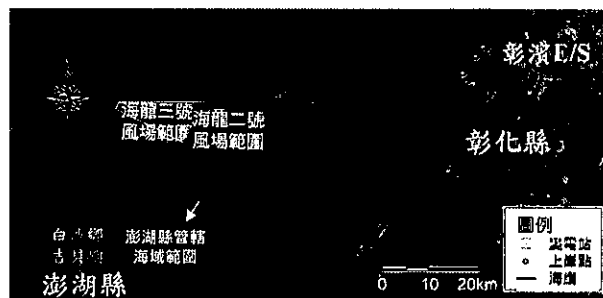
規劃3條陸纜路徑，將選擇其中1條作為本案陸纜路徑



規劃2處自設降壓站預定地，將選擇其中1處設置自設降壓站



經自設降壓站降壓至161kV後併入彰濱(E/S)變電所



自設降壓站及陸纜路線圖

6

壹、環說書重點摘要

剩餘土方計畫

海纜工程剩餘土方

- 就地挖掘、埋設方式施作
- 土方回填海纜埋設處，避免廢土產生

陸域工程剩餘土方

- 含陸纜及降壓站工程剩餘土方
- 最大剩餘土方總量約50,000立方公尺

剩餘土方處理計畫

- 依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定辦理。
- 工業區內回填或就地整平，不會外運至工業區外

陸域工程剩餘土方計算表

單位：立方公尺

	挖方	填方	剩餘土方量	備註	
降壓站工程	10,000	0	10,000	實方	
陸纜工程	A方案：經彰濱西二路併入彰濱E/S	22,834.44	0	22,834.44	實方 (三方案擇一)
	B方案：經慶安南一路併入彰濱E/S	20,970.30	0	20,970.30	
	C方案：經慶安南一路併入彰濱E/S	30,848.70	0	30,848.70	
總計(取最大量)			40,848.70	實方	
總計(鬆方，乘以係數1.2後取整數)			50,000		

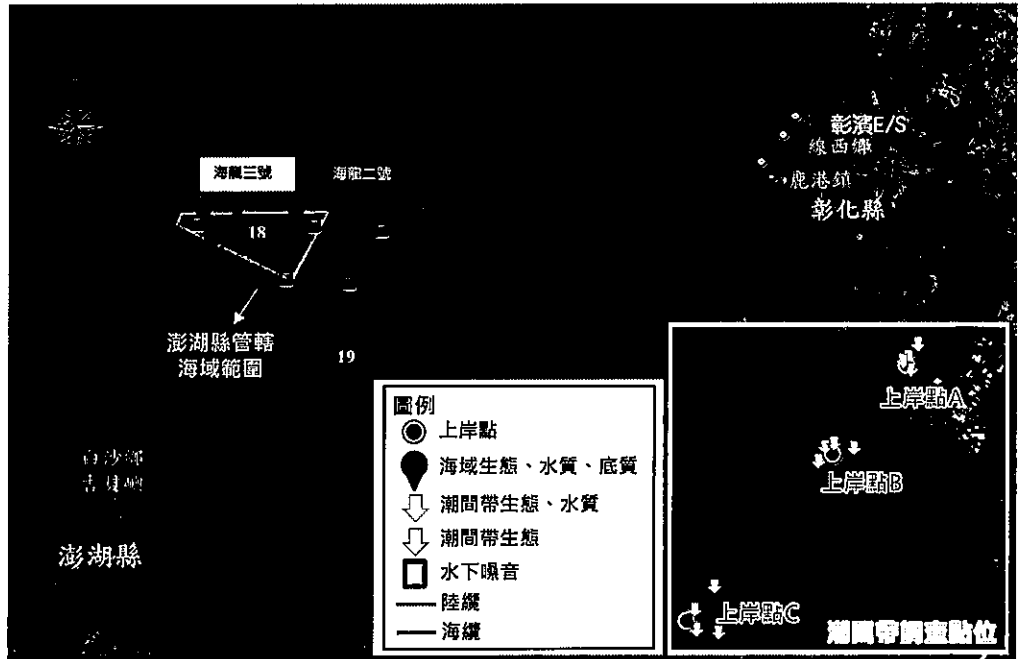
註：陸纜路徑及陸上降壓站採用海龍二號與海龍三號共構規劃。

壹、環說書重點摘要

環境現況調查

- 依據環境影響評估作業準則規定辦理
- 海域區生態執行1年4季調查

依環評作業準則規定調查	
調查項目	
海域水質(各12站·各測3次)	
潮間帶水質(各2站·各測3次)	
海域底質(各12站·各測2次)	
陸域生態(共調查3季)	
加強調查項目	
海域生態(各12站·調查4季)	
潮間帶生態(共12站·調查4季)	
魚類(各3條測線·調查4季)	
魚探(各測1次)	
水下噪音(共5站·各測1次)	
鯨豚類(含白海豚)(各20趟次)	
海岸鳥類(共調查4季·8次調查)	
海上鳥類(各調查4季·8次調查)	

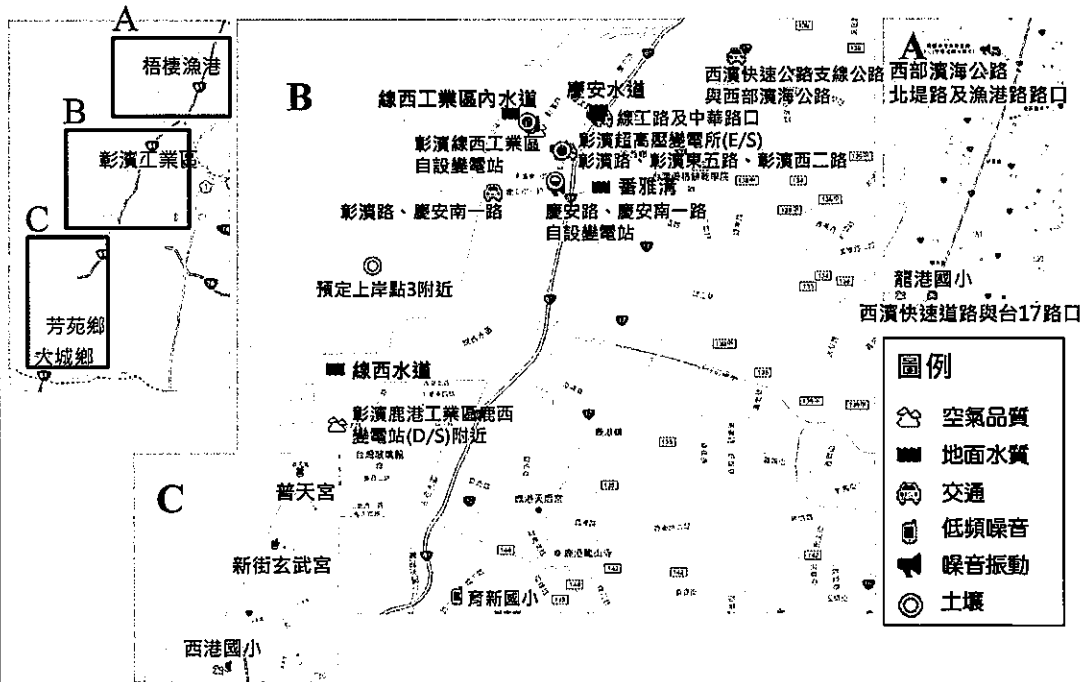


海域調查項目補充調查點位

壹、環說書重點摘要

環境現況調查

依環評作業準則規定調查	
調查項目	
空氣品質(共4站·各測3次)	
地面水質(共4站·各測3次)	
交通(共6站·含平假日·各測2次)	
低頻噪音(共6站·含平假日·各測2次)	
噪音振動(共5站·含平假日·各測2次)	
土壤(共4站·各測1次)	
景觀遊憩(各模擬7點·含彰化縣、澎湖縣之觀景點)	
民意調查(彰化縣居民、漁民、意見領袖;另18號風場含澎湖縣民意調查部分)	
電磁場(共8站·各測1次)(含平、假日)	
文化資源(陸域及海域各1次)	



陸域調查項目補充調查點位

環境現況調查結果摘要說明

項目	現況調查結果
空氣品質	<ul style="list-style-type: none"> • 環保署公告彰化縣為PM_{2.5}三級防制區，其餘均為空氣污染二級防制區。 • 4站測站中有3站之PM_{2.5}有超出標準，有1站之O₃有超出標準，其餘監測結果均符合空品標準。
噪音振動	<ul style="list-style-type: none"> • 各測站噪音及振動監測結果均符合環境音量管制標準和振動管制標準。
低頻噪音	<ul style="list-style-type: none"> • 各測站低頻噪音監測結果均符合低頻噪音管制標準。
水下噪音	<ul style="list-style-type: none"> • 各點位的乾、滿潮的噪音變化並不明顯，乾潮時段有記錄到生物噪音，推測風場測點附近有魚類等生物。 • 水下背景噪音量測結果，音量最大值均不超過110dB。
土壤	<ul style="list-style-type: none"> • 表、裡土各項重金屬監測結果均符合土壤污染監測及管制標準。
交通	<ul style="list-style-type: none"> • 各道路平、假日路段之服務水準均屬於A級，顯示交通現況良好。
河川水質	<ul style="list-style-type: none"> • 鄰近水體之懸浮固體、生化需氧量、大腸桿菌群及氨氮有超出標準，其餘監測結果均符合丙類河川水質標準 • 鄰近水體RPI指標大致介於輕度污染~中度污染程度。
海域水質	<ul style="list-style-type: none"> • 各測點各項海域水質均符合乙類海域水體水質標準。
海域底質	<ul style="list-style-type: none"> • 各項重金屬並無特殊高值，且皆無超過美國NOAA規範之可能影響值(PEL)範圍。
潮間帶水質	<ul style="list-style-type: none"> • 除1測站有1次調查之重金屬鋅有輕微超出標準，其餘監測結果均符合乙類海域水體水質標準。
電磁場	<ul style="list-style-type: none"> • 各測點背景值介於0.00~3.38毫高斯，遠低於環保署公告之參考位準值833毫高斯。
文化資源	<ul style="list-style-type: none"> • 陸域環境：上岸點與陸纜沿線，皆未發現具歷史文化價值之古蹟或遺物。 • 水下探測：18號風場發現1處聲納目標物(初步判斷為海床廢棄物)。 19號風場發現12處聲納目標物(初步判斷為海床廢棄物、石塊)。

10

環境現況調查結果摘要說明(續)

項目	現況調查結果
陸域生態	<ul style="list-style-type: none"> • 植物生態：調查到3種特有植物(台灣欒樹、台灣虎尾草和台灣海棗)，及1種稀有植物(繖楊)，均為人工植栽。 • 動物生態：除鳥類調查到3種保育類II級(黑翅鳶、紅隼和小燕鷗)、2種保育類III級(紅尾伯勞和燕鴿)、5種台灣特有亞種(棕三趾鶉、台灣夜鷹、褐頭鷓鴣、白頭翁和粉紅鸚嘴)，其餘均未調查到保育類動物。
海上及海岸鳥類	<ul style="list-style-type: none"> • 海岸鳥類：調查到18種保育類，其中保育類I級3種(黑面琵鷺、東方白鸛和遊隼)、保育類II級12種(小燕鷗、黑嘴鷗、彩鷗、黑翅鳶、東方澤鷗、唐白鷺、魚鷹、紅隼、短耳鴉、灰面鵟鷹、鳳頭燕鷗、大冠鷲)、保育類III級3種(燕鴿、大杓鷗和紅尾伯勞) • 海上鳥類：調查到5種保育類II級(白肩燕鷗、玄燕鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、魚鷹)
海域及潮間帶生態	<ul style="list-style-type: none"> • 海域生態：植物性浮游生物以角毛藻屬為最優勢物種；動物性浮游生物以哲水蚤類為最優勢物種；海域底棲生物以砂海星為最常見物種。 • 潮間帶生態：底棲生物以紋藤壺為最優勢物種；固著性海洋植物因潮間帶環境以沙灘或泥灘地為主，海藻不易附著生長，故多生長於岩礁或珊瑚礁。
魚類	<ul style="list-style-type: none"> • 魚類調查：成魚以棲息於沙泥底質的魚種為主；魚卵以鯖科圓花鯉等重複採獲；仔稚魚以圓花鯉等重複採獲。 • 問卷調查：刺網漁獲以石首魚科等為主，主要活動在彰濱工業區至王功之間的沿海10海浬以內海域，以10~30公尺水深區域為主要作業區。 • 魚探調查：風場中部生物量密度呈現較高，魚群分布棲息於海面下25~55公尺，魚體體長介於5~10公分居多。 • 漁業經濟：以沿岸及養殖漁業為主。
鯨豚	<ul style="list-style-type: none"> • 未發現中華白海豚，僅於18號風場紀錄到2群印太瓶鼻海豚

壹、環說書重點摘要

環境影響評估結果及減輕對策

項目	影響說明	對策
空氣品質	<ul style="list-style-type: none"> ■施工期間 <ul style="list-style-type: none"> •陸域工程24小時值之TSP增量$9.86\mu\text{g}/\text{m}^3$；$\text{PM}_{10}$增量$5.42\mu\text{g}/\text{m}^3$；$\text{PM}_{2.5}$增量$2.71\mu\text{g}/\text{m}^3$ •施工車輛對沿線道路TSP增量小於$5.07\mu\text{g}/\text{m}^3$；$\text{PM}_{10}$增量小於$2.79\mu\text{g}/\text{m}^3$；$\text{PM}_{2.5}$增量小於$1.39\mu\text{g}/\text{m}^3$ •除$\text{PM}_{2.5}$外(背景濃度即超標)，各污染物加成後濃度均符合空氣品質標準 	<ul style="list-style-type: none"> •落實營建工程空氣污染防治措施 •選用狀況良好之施工機具及車輛，定期保養維護 •施工場所適度灑水 •載運土方車輛必應予以覆蓋。 •車輛進出工地必須予以清洗 •施工機具採用符合管制標準之油品 •使用符合最新一期排放標準之車輛
噪音振動	<ul style="list-style-type: none"> ■施工期間 <ul style="list-style-type: none"> •各受體噪音增量介於$0.0\sim 0.2\text{dB(A)}$，合成音量介於$61.1\sim 70.7\text{dB(A)}$，屬無影響或可忽略影響； •振動增量$0.4\sim 1.5\text{dB}$，合成振動量$42.9\sim 47.6\text{dB}$，屬人體無感位準之振動影響 ■營運期間 <ul style="list-style-type: none"> •各受體低頻及全頻噪音增量均為0dB(A)，屬無影響或可忽略影響 	<ul style="list-style-type: none"> •妥善規劃施工時間，加強施工管理 •將噪音管制標準納入施工規範內 •於工程周界量測營建工程噪音 •採用低噪音施工機具 •定期檢查及保養施工機具及施工車輛 •將卡車停放位置靠近挖土機，避免高噪音之挖土機來回移動
水文水質	<ul style="list-style-type: none"> ■施工期間 <ul style="list-style-type: none"> •施工期間僅產生少量工區廢水及人員生活污水，影響相當輕微 	<ul style="list-style-type: none"> •設置臨時沉澱及沉砂設備回收污水 •施工材料定點儲存並加蓋，機械維修區加蓋隔離 •生活污水定期委託合格代清除處理業處理
交通環境	<ul style="list-style-type: none"> ■施工期間 <ul style="list-style-type: none"> •剩餘土石方將於工業區內回填或就地整平，不會外運至工業區外 •剩餘土石方載運車輛運輸頻率約每小時3~4車次，可維持在A級路段服務水準 	<ul style="list-style-type: none"> •施工車輛運輸時間避開尖峰時段 •加強宣導施工期間交通維持計畫 •協調當地交通及道路主管機關設置交通號誌等 •派專人負責交通指揮及疏導

12

壹、環說書重點摘要

環境影響評估結果及減輕對策

項目	影響說明	對策
電磁場	<ul style="list-style-type: none"> ■營運期間 <ul style="list-style-type: none"> •各敏感受體模擬計算值介於$0.00\sim 18.10\text{mG}$，遠低環保署833.3mG參考位準值 	<ul style="list-style-type: none"> •陸纜埋設深度約2公尺
文化資產	<ul style="list-style-type: none"> •陸域環境：陸域設施區域內均無歷史古蹟存在田野調查結果亦未發現任何具歷史文化價值之古蹟或遺物 •海域環境：18號和19號風場分別發現1處和12處聲納目標物，初步判斷為海床廢棄物 	<ul style="list-style-type: none"> •如發現疑似遺址或疑似水下文化資產，將依文化資產保存法與水下文化資產保存法相關條文辦理後續事宜
海域水質	<ul style="list-style-type: none"> ■海纜施工 <ul style="list-style-type: none"> •距200m處SS最大增量約介於$2.2\sim 2.6\text{mg}/\text{L}$，增量影響輕微 ■基礎施工 <ul style="list-style-type: none"> •距200m處SS濃度增量已降為約$0.28\sim 0.38\text{mg}/\text{L}$，增量影響輕微 	<ul style="list-style-type: none"> •研擬適當的施工計畫、確實控管施工進度 •確實執行海域水質監測工作 •海底電纜鋪設期間，為降低懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散
水下噪音對鯨豚影響	<ul style="list-style-type: none"> ■風場非位於中華白海豚野生動物重要棲息環境預告範圍 ■打樁期間 <ul style="list-style-type: none"> •Jacket打樁工法下(聲源強度為220dB(RMS) re $1\mu\text{Pa}@1\text{m}$時)，<u>衰退至180dB之距離均小於300m。</u> ■風機運轉期間 <ul style="list-style-type: none"> •風機運轉音量在$100\sim 400$公尺內已衰減為背景噪音，對鯨豚類影響輕微 	<ul style="list-style-type: none"> •打樁前，先使用聲學裝置，使鯨豚類及早離開 •整個打樁期間以聲音監測法、人員監看法進行監測 •以聲音監測法及人員監看法確認警戒區內至少30分鐘沒有鯨豚活動後，方可開始打樁。 •打樁時採漸進式工法。 •進行鯨豚長期監測。 •施工時如發現鯨豚，將船隻速度管制在6節以下，並避開鯨豚游動方向。 •如有夜間打樁活動，將採用熱影像儀監測。

附17.1-59

13

壹、環說書重點摘要

環境影響評估結果及減輕對策

項目	影響說明	減輕對策
陸域生態	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施工期間 • 陸域工程皆在工業區內，沿既有道路或已劃設為廠房用地上施工，不會破壞植被，對物種組成幾無影響 • 調查到之3種特有植物及1種稀有植物，為人為栽培，且非位於施工範圍，不需採取避開或移植措施 • 施工期間之棲地干擾與破壞屬於局部且暫時性影響 • 施工車輛的進出，可能造成路殺效應 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 施工範圍避免造成全面性植被移除或影響工區外之動植物生態 ➔ 加強空氣污染防治工作，並進行灑水作業 ➔ 利用現有道路進行施工，減少開發面積 ➔ 加強施工管理並採用低噪音器具為原則 ➔ 採漸進施工方式，降低對當地野生動物的衝擊 ➔ 禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物
海域生態	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施工期間 • 懸浮物增加將影響透光度，影響海域植物光合作用，並降低生產力 • 可能造成棲地改變(底棲生物被覆蓋及海底生質總量減少) • 水質模擬SS增量小，且施工區域小且短暫，<u>影響程度輕微</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 需設置海底防淘刷保護時，以選用能增強藻類及生物附著能力之石塊、石袋或人造墊塊為原則，以彌補因海底硬鋪面增加所消失棲息地環境 ➔ 在技術可行情況下，海纜規劃以最短距離連接至上岸點 ➔ 海纜採分段施工，每段施工完即恢復既有狀態 ➔ 鄰近蚵架區域施工時，使用污染防濁幕，避免影響蚵架區域之水質
魚類	<ul style="list-style-type: none"> • 施工噪音和水質改變等環境變化，可能造成魚類與海洋生物棲息地改變與破壞 • 打樁對魚類有驅離效應，但施工完畢後，魚類大多就會回到風場內 	

14

壹、環說書重點摘要

環境影響評估結果及減輕對策

項目	影響說明	減輕對策
漁業資源	<ul style="list-style-type: none"> • 施工工作船隻與漁民的作業船隻有碰撞的風險 • 風場海域非彰化漁民之底刺網、底拖網與一支釣作業海域 • 風場未來可能單獨形成人工魚礁與保護區的效應，應可吸引與保護更多的高經濟魚類 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 依漁業法相關規定，施工前辦妥漁業權補償事宜 ➔ 通知該海域之各種航行船隻，避免海事事故發生
鳥類	<ul style="list-style-type: none"> • 施工可能造成棲息干擾，但屬短暫且施工完回復原狀，影響屬短暫輕微。 • 上岸段纜線施工可能影響鳥類覓食與棲息，影響屬短暫輕微。 • 18、19號風場飛行高度在15公尺以下數量分別約90%和83%。 • 除海鷗類及燕鷗類飛行高度較高外，大部分鳥類飛行高度均屬於較不受風機葉片干擾或撞擊的族群，故評估撞擊機率甚低。 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 降低陸域設施施工對於棲地環境之干擾與破壞 ➔ 對施工人員進行教育訓練，禁止捕捉野生鳥類 ➔ 施工過程中將採用漸進施工方式，降低對於當地野生動物所帶來的衝擊 ➔ 選擇可切換紅白光且閃爍頻率為20~40fpm的LED燈以減少吸引鳥類靠近的可能性。 ➔ 規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以建立鳥類監測計畫

壹、環說書重點摘要

環境監測計畫 (單一風場)

施工前

類別	監測項目	地點	頻率
水下噪音(含生物聲學監測)	20HZ ~ 20KHZ之水下噪音·時頻譜及1-HZ BAND、1/3 OCTAVE BAND分析	風場範圍2站	施工前一年應執行一年四季·每季一次且每季至少一個月

施工期間

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

壹、環說書重點摘要

環境監測計畫 (單一風場)

營運期間

類別	監測項目	地點	頻率
鳥類生態	•種類 •數量 •棲身及活動情形 •飛行路徑 •季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥及水鳥)	風場及其鄰近海岸	1.冬季(12~2月)為1次 2.春、夏、秋季候鳥過境期間(3~5月、6~8、9~11月)為每月1次 (海上鳥類以風機上的錄影機持續監測)
海域生態	亞潮帶：葉綠素A、基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚卵及仔稚魚	風場及其周邊12站	每季1次
	魚類(含風機位置附近之物種分布和豐富變化監測)	調查3條測線	每季1次
	鯨豚生態調查	風場及其周邊海域	視覺監測12趟次/年
水下噪音	20 Hz ~ 20kHz之水下噪音·時頻譜及1-Hz band、1/3 Octave band分析	風場範圍2站	每季1次

- 依開發行為環境影響評估作業準則第10條之1規定舉行會議
- 105年9月30日於彰化縣線西鄉公所3樓會議室召開
106年2月10日於澎湖縣白沙鄉赤崁村社區活動中心召開
- 與會單位意見主要包含生態保護、漁民協商、影響衝擊等
- 各單位意見皆已完整回覆於會議答覆說明



18

19

◎ 生態環境議題

相關單位意見	答覆說明
一、環境監測必須長期持續至少到除役施工完工後。(NGO)	● 本計畫環境監測於停止執行各監測項目前，將依環評法施行細則第37條規定申請停止營運階段之監測工作。經環保署同意才會停止執行。
二、離岸風力開發將影響海洋環境、漁業漁場魚苗、魚群迴流。(彰化區漁會)	● 有關海洋環境、漁業、魚苗影響部分，均已委託專家學者進行詳細調查及評估。
三、上岸點及陸纜等陸上設施包含線西鄉，是否有交通、環境衛生、噪音、電纜波干擾等影響。(線西鄉公所)	● 上岸點、陸纜路徑及陸纜拼接的變電所等陸上設施，均位於彰濱工業區內且採土方不外運，大幅降低線西鄉民之交通影響。而施工期間之噪音、空污、環境衛生及電磁波等，大致限縮於彰濱工業區內，易於防範及控制，且均已依據環境影響評估規定，進行調查及評估，並提出減輕對策。
四、監測項目於施工前、運轉期都要有漁業資源/漁業經濟，及纜經鋪設的底泥攪動的生物、海洋溫度等都要納入調查與監測。(NGO)	● 將持續與漁民、漁會進行溝通，商討漁業資源/漁業經濟等補償事宜。並於施工期、運轉期等監測將包含海域及潮間帶的海水水質(含溫度)及底棲生物等項目。

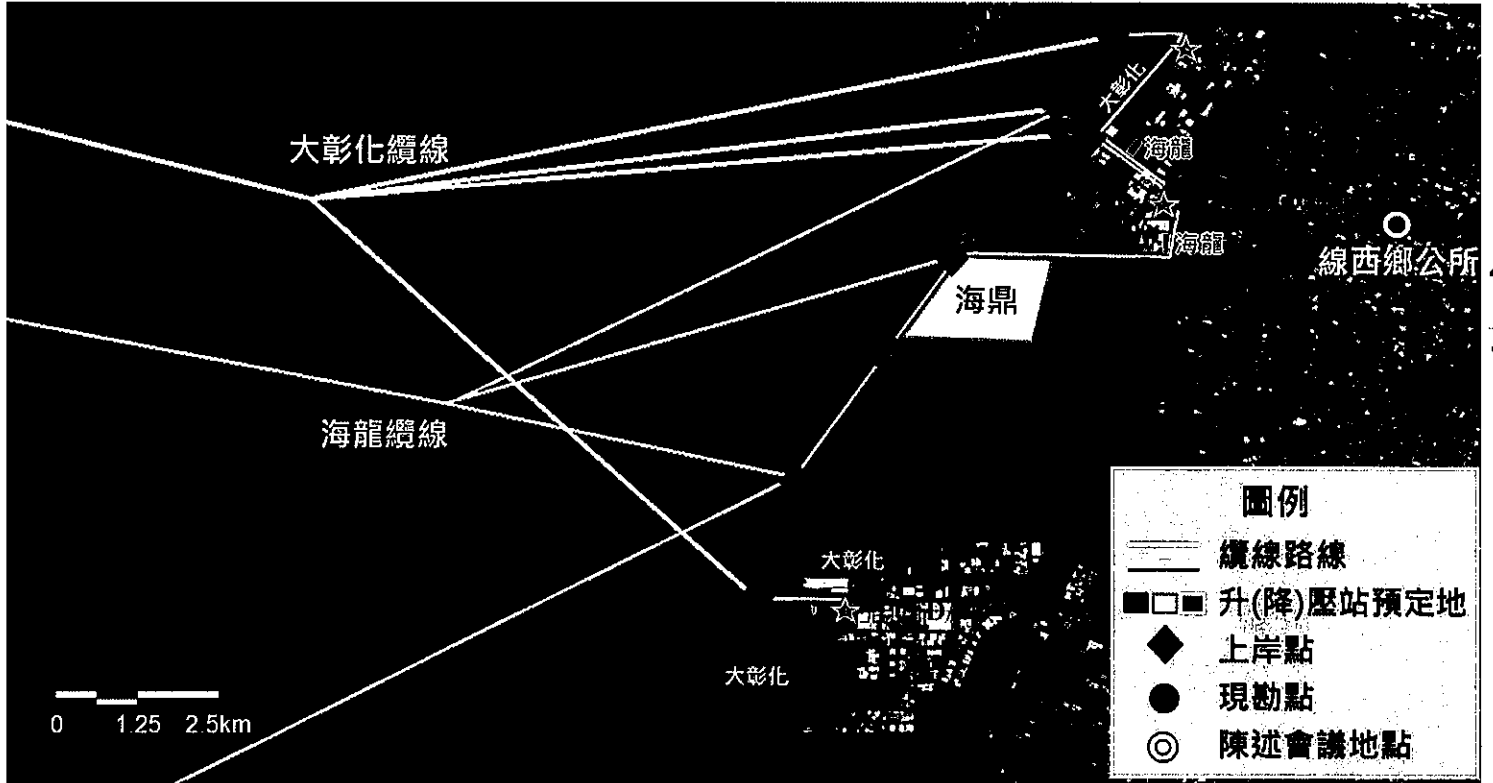
◎ 漁民及社會經濟議題

相關單位意見	答覆說明
<p>一、彰化區漁會支持風電開發的綠能政策。漁業資源目前是漁民和漁會共同擁有的生計來源；惟此長遠來看亦是國家資源和經濟來源，應以尊重當地漁民經濟。(彰化區漁會)</p>	<p>●為兼顧能源開發與環境生態資源，風場已排除專用漁業權區域，確保漁民賴以維生的海洋資源。未來也將持續與漁民、漁會溝通協商。</p>
<p>二、是否可能辦理漁業轉型？漁撈漁民在出海作業上，有其生命財產、安全之保障及相對應之防範對策。(彰化區漁會)</p>	<p>●關於漁業轉型，其作法及相對應防範對策，尚需進一步討論，將與漁民、漁會進一步溝通。</p>
<p>三、是否曾與漁會、漁民溝通，其意見為何(線西鄉公所)</p>	<p>●公開會議即是聽取包含漁會、漁民意見的溝通會議，後續也將辦理漁業補償協商會議，討論出具共識的補償機制。</p>
<p>四、應注意漁船出海的航道與漁船捕撈作業，不影響漁民作業安全為原則；開發前充分與民眾溝通、公開且依循正當程序完成開發內容告知的義務？(澎湖縣議會魏議員)</p>	<p>●施工期間將注意漁船出海的航道與漁船捕撈作業，不影響漁民作業安全為原則，並已擬定相關防範對策。</p>
<p>五、建置風機完工，風機點能在衛星導航圖中標示浮礁位置，以利船隻航行安全</p>	<p>●將依據環評法規定，在地方舉辦施工前公開說明會，除充分與民溝通，並以公開且依循正當程序完成開發內容告知的義務。另本計畫也將不限形式(如拜訪溝通或說明會等)持續進行溝通協商工作。</p>
	<p>●本計畫風場範圍、風機位置及相關開發內容等均屬公開資料，未來都可提供給漁會(漁民)參考，保障船隻航行安全。</p>

◎ 其他議題

相關單位意見	答覆說明
<p>依開發規劃，海底電纜路徑有跨越本公司海底管線，請提供跨越點之座標位置若有變更，務必通知本公司配合相關安全評估及採取必要措施。(中油公司)</p>	<p>●本計畫後續將提供跨越海底管線之交點座標位置；若有變更，將通知貴公司配合相關安全評估及採取必要措施。</p>
<p>考量錨錠系統的延伸範圍與風力發電場在建造安裝及運營期間使用重型船舶機具對海管的潛在危害，請明確規範工程的允許作業範圍皆須在開發場址範圍內(中油公司)</p>	<p>●本計畫將明確規範工程的允許作業範圍(包含相關水下設施和海上施工作業)以確保貴公司海底管線之安全。</p>
<p>本案「民意調查」章節，建議應洽專業漁民及漁業團體詳實訪談，以充分瞭解利害關係人之意見。行政院農業委員會已於105年11月30日農漁字第1051328879A號令訂定發布「離岸式風力發電廠漁業補償基準」，建議開發單位依上揭基準與當地漁會進行協商。(漁業署)</p>	<p>●辦理澎湖地區漁民及漁業團體之民意問卷調查工作，相關調查成果都將納入環境影響說明書之「民意調查」章節。 ●取得目的事業主管機關(即經濟部)核發之籌設許可後，依環評法規定，舉辦施工前公開說明會，經充分溝通後始進場施作。 ●將不限形式(如拜訪溝通或說明會等)持續進行溝通協商工作，讓本計畫的開發可以取得當地民意支持並且順利推展。</p>

參、現勘路線安排



簡報完畢
敬謝指教

海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書 書面意見回覆說明對照表

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
壹、環評委員意見：			
1.1、馬委員 小康			
一、本案總裝置容量宜進一釐清及說明。例如：P.4-3及P.5-1 為 6MW × 102部(612MW)及 696MW(採用 8MW)；P7-119，則以 6MW × 102部(612MW)計算溫室氣體排放量。	<p>敬謝委員指教。本計畫風機佈置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定及風機佈置設計原則進行規劃。單機裝置容量介於6~8MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為102部，裝置容量為612MW；若以8MW進行機組佈置，則佈置數量約為87部，裝置容量為696MW(詳表5.2.1-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為102部(詳圖5.2.1-2)，最大總裝置容量為696MW。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。</p> <p>本計畫以6MW機組佈置數量102部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次皆為最多，故係以6MW機組佈置102部(施工能量最大)進行相關影響評估工作，已採用最保守之評估結果評定其影響程度。有關7.1.9節溫室氣體減量一節，係以6MW×102部(612MW)進行溫室氣體排放和減量估算，在此方案下，有最多風機機組數量施工，最大之溫室氣體排放量，故為最保守之評估結果。</p>	5.2.1 7.1.9	5-3~7 7-153~ 155
二、表 6.2.3-1 顯示於 105 年線西測站，其中 PM _{2.5} 測值 37μg/m ³ 大於空氣品質標準 35μg/m ³ ，建議於施工期應提出紫爆發生時之減量對策。	<p>敬謝委員指教。由於風力發電機在運轉期間不會產生空氣污染物，因此對於空氣品質無增量惡化影響，對於本計畫陸上輸電系統施工期間所可能產生之空氣污染物(衍生細懸浮粒狀污染物)增加之防制說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 未來施工期間將依據環保署 106.6.9 發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計畫施工加重附近環境品質惡化影響。 2. 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散之空氣污染防制作業。 	8.1.1.2	8-10~11

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>3. 施工期間將清掃各施工路段前後共計100公尺之道路(下雨天除外)，以減輕施工及運輸車輛之車行揚塵。</p> <p>4. 以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予以覆蓋。</p> <p>5. 契約中明文規定施工及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，以維護附近空氣品質。</p>		
<p>三、本案打樁噪音源約為210~219dB(P.7-91)，點聲源噪音衰減至160dB，警戒距離約3.3公里以上(P.7-100)。宜進一步說明是逐一進行打樁？或受其他風場打樁噪音影響之可能合成噪音分析及說明。</p>	<p>敬謝委員指教。海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)離岸風力發電計畫係屬於同一個開發集團，針對未來打樁作業，依目前規劃，採逐一進行打樁，亦即同一個時間只會有一支風機基礎正在進行打樁作業，因此海龍二號和海龍三號兩座風場不會有同時正在打樁的情形，故有關本計畫環說報告7.1.4節中有關水下噪音評估，係以單一打樁噪音進行評估。另本案周邊尚有其他鄰近之開發案，考量其他風場與本計畫風場同時進行打樁作業之可能，故選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估。相關模擬評估結果，分別說明如下：</p> <p>(一)海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14。</p> <p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3公里以上，最遠則到6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於</p>	7.1.4	7-133~137

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>(二)與鄰近風場累積效應影響模擬及評估</p> <p>水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 二個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>(1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>(2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-16)海龍二號及三號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>2. 三家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果（各2個風場各1部機組）</p> <p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>(1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>(2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>(3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>(4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>(5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>(6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-17)大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p>		
四、本案營運期間應提出102部6MW或8MW合成噪音之說明。	敬謝委員指教。風力發電機營運期間噪音源主要為風力發電機之風扇運轉所產生，環保署於中華民國102年8月5日行政院環境保護署環署空字第1020065143號令修正發布噪音管制標準，其中第八條其他經主管機關公告之場所及設施之噪音管制標準將風力發電機組全頻及低頻	7.1.4	7-120~124

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>噪音納入管制範圍，本計畫針對風力機組運轉產生之全頻及低頻噪音影響模擬評估。</p> <p>(一) 風力機組全頻噪音(25 Hz至20 kHz) 將原廠依照IEC 61400-11量測規範於風速8公尺/秒之全頻範圍各頻率之實測值輸入SoundPLAN模式點音源，音源高度為100公尺，模擬計算結果如表7.1.4-10及圖7.1.4-5所示。經模式模擬得知，全部風機同時運轉產生之全頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0dB(A)，顯示本計畫風機營運階段所產生全頻噪音，對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。</p> <p>(二) 風力機組低頻噪音(25 Hz至200 Hz) 將原廠依照IEC 61400-11量測規範於風速8公尺/秒之低頻範圍各頻率之實測值輸入SoundPLAN模式點音源，音源高度為100公尺，模擬計算結果如表7.1.4-11及圖7.1.4-6所示。經模式模擬得知，全部風機同時運轉產生之低頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0dB(A)，各時段噪音增量皆為0.0dB(A)，均小於環保署公告風力發電機組20Hz至200Hz噪音管制區低頻噪音日晚夜間標準值，顯示對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。</p>		
<p>五、本案土方管理挖方量依不同上岸點A/B/C，其挖方量分別為陸纜A方案28,000m³、B方案26,000m³及C方案38,000m³，降壓站12,000 m³，無填方量全部至彰濱工業區。宜進一步說明其運輸路線之交通運量及對相關道路之衝擊。此外，陸纜方案宜說明規劃之不確定性原因。</p>	<p>敬謝委員指教。有關本計畫陸纜規劃方案影響因素及土石方運輸交通影響說明如下。</p> <p>(一)陸纜規劃方案影響因素說明 本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃，負責單位包含海龍二號風電股份有限公司籌備處和海龍三號風電股份有限公司籌備處。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖5.2.2-3)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所，故海龍二號及海龍三</p>	<p>5.2.1 5.2.2 7.5</p>	<p>5-7 5-11~19 7-204~ 206</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>號之陸域工程無相互影響之情形。</p> <p>(二)土石方運輸交通影響說明</p> <p>本計畫規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑，依不同陸纜路徑規劃距離及管排箱涵尺寸，而有不同的土石方量，分別為陸纜A方案 28,000m³、B方案 26,000m³及C方案 38,000m³。</p> <p>本計畫三處上岸點及其陸纜路徑均位於彰化濱海工業區內，依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，剩餘土石方以彰化濱海工業區內就地整平不外運為原則。未來本計畫將於施工前向彰化濱海工業區服務中心提出申請，開挖產生之土方除用於現地回填外，剩餘土石方將於彰化濱海工業區內就地整平，不會產生外運土方，惟實際填埋地點，彰化濱海工業區服務中心表示，將視申請當時的需土地點而定。</p> <p>本計畫以陸纜工程最大剩餘土石方 50,000m³的交通運輸量(每小時7車次單向)，並考量施工材料的運送(每小時2車次單向)，則該區衍生交通運量以單向每小時9車次計。依據目前工程規劃內容，包含2處可能降壓站預定地，以下分別針對2處可能降壓站預定地之周邊道路進行交通影響評估(表 7.5-2~表 7.5-3)。整體評估結果顯示，土方運輸對於工業區內道路之交通運量增量有限及相關道路仍可維持在A級道路服務水準，對施工目標年交通無影響。且未來土石方運輸時間，將避開尖峰時間，避免干擾工業區內交通狀況，同時於工區周邊設置適當警示標誌並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢。</p> <p>1. 彰濱西二路上自設降壓站預定地 由彰濱西二路接入預定降壓站，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所，其可能運輸路線道路之平日、假日尖峰路段服務水準評估如表 7.5-2~表 7.5-3。</p> <p>2. 慶安南一路上自設降壓站預定地 由慶安南一路接入預定之降壓站，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所，其可能運輸路線道路之平日、假日尖峰路段服</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	務水準評估如表7.5-2~表7.5-3。		
六、本案宜進一步針對海纜上岸點、陸上降壓站及彰濱變電所界面工程之距離、負責單位及其他風場機組(海龍3號等機組)施工對本案及相關環境之影響說明。	<p>敬謝委員指教。有關本計畫陸域工程規劃、負責單位及與鄰近風場合併評估結果說明如下：</p> <p>(一) 陸域設施規劃及負責單位</p> <p>本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃，負責單位包含海龍二號風電股份有限公司籌備處和海龍三號風電股份有限公司籌備處。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖5.2.2-3)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所，故海龍二號及海龍三號之陸域工程無相互影響之情形。另有關海纜上岸點、陸上降壓站及彰濱超高壓變電所界面工程之距離，依不同陸纜路徑方案分別說明如下。雖上岸點B和上岸點C之陸纜路徑較長，挖方量較大，惟均位於彰化濱海工業區之彰濱區，目前彰濱區內多為草生地，且未來土方運輸，每小時最大僅約4車次(單向)，且土石方運輸時間，將避開尖峰時間，避免干擾工業區內交通狀況，同時於工區周邊設置適當警示標誌並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢，對於鄰近區域影響相當輕微。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 陸纜規劃路徑A方案 陸纜總長度約2.32公里，其中上岸點至自設升壓站距離約1.22公里，自設升壓站至彰濱超高壓變電所距離約1.1公里。 2. 陸纜規劃路徑B方案 陸纜總長度約4.55公里，其中上岸點至自設升壓站距離約3.9公里，自設升壓站至彰濱超高壓變電所距離約0.65公里。 3. 陸纜規劃路徑C方案 陸纜總長度約8.75公里，其中上岸點至 	5.2.2 7.1.3 7.1.4	5-11~19 7-94~95 7-113~115 7-133~137

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>自設升壓站距離約8.1公里，自設升壓站至彰濱超高壓變電所距離約0.65公里。</p> <p>(二) 與鄰近風場合併評估</p> <p>另本計畫考量鄰近尚有大彰化離岸風力發電計畫(共4案)及海鼎離岸式風力發電計畫(共3案)等7個鄰近開發案之施工期程可能與本計畫重疊。針對可能影響項目合併評估結果說明如下：</p> <p>1. 陸域空氣品質</p> <p>經合併評估，因TSP、PM₁₀、PM_{2.5}背景值已超過空氣品質標準，評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後高於空氣品質標準。SO₂、NO₂評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後符合空氣品質標準，詳細評估說明如下：</p> <p>陸上工程主要為(降)壓站工程及陸纜埋設工程，考量大彰化(四案)、海龍(兩案)、海鼎(三案)分屬三個開發集團，於各自內部應已協調個案之工程期程，故假設每一開發集團同一時間僅有一處施工區，亦即同時共有3處施工區，設置敏感受體點位為線西服務中心。將上述施工期間施工作業產生之空氣污染物輸入ISCST3模式中運算，並與各開發案現況調查成果中取最大之空氣品質背景值進行疊加。合併評估模擬項目其污染擴散模擬結果如表7.1.3-6所示。</p> <p>3處施工區同時施工時，經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為9.91µg/m³，最大年平均增量為0.84µg/m³。TSP背景值為379µg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>依據章裕民執行「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防制措施評估(民國85年6月)」，經研究整合工地實測值及國內資料，PM₁₀約佔TSP之55%，因整地揚塵大部份屬於無機顆粒，擴散過程不會改變其物理性質，故PM₁₀以TSP之55%等比例擴散分布後，3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心PM₁₀最大日平均值增量為5.45 µg/m³，最大年平均增</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>量為$0.46\mu\text{g}/\text{m}^3$。PM₁₀背景值為$157\mu\text{g}/\text{m}^3$，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>PM_{2.5}約佔PM₁₀之50%，故PM_{2.5}約佔TSP之27.5%，PM_{2.5}以TSP之27.5%等比例擴散分布。3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心PM_{2.5}最大日平均值增量為$2.72\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為$0.23\mu\text{g}/\text{m}^3$。本案PM_{2.5}背景值為$42\mu\text{g}/\text{m}^3$，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心SO₂最大小時平均值增量為0.1120ppb，日平均最大值增量為0.0079ppb，年平均增量為0.00072ppb。與背景濃度加成後符合空氣品質標準。</p> <p>2. 噪音振動</p> <p>本計畫噪音振動經合併評估模擬得知，經衰減至各敏感點與實測背景值合成之後，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響及無影響或可忽略影響。詳細評估過程如下：</p> <p>考量大彰化(四案)、海龍(兩案)、海鼎(三案)分屬三個開發集團，於各自內部應已協調個案之工程期程，故假設每一開發集團同一時間僅有一處施工區，亦即同時共有3處施工區，假設3施工區同時施工，並考量7個敏感受體點位，分別為彰濱工業區服務中心、彰濱西二路、彰濱東三路與線工南二路口、彰濱路與線工路口、彰濱變電所、慶安路與慶安南一路口、線工路與中華路口。將上述施工期間施工作業產生之噪音輸入SoundPLAN模式中運算，經輸入地形及噪音敏感受體等相關資料，再由模式自動計算其距離衰減反射、遮蔽和音量合成之結果，並與三案中取其最大之背景噪音作為背景值噪音進行疊加。依據環保署建議之噪音影響評估流程(圖</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>7.1.4-1)判定影響程度，經分析其均能噪音產生量如表7.1.4-4所示，等噪音線圖如圖7.1.4-4所示。結果敘述如下：</p> <p>3工區同時施工之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至彰濱工業區服務中心後音量為46.1dB(A)，經與實測背景值51.2dB(A)合成之後，L日預測合成值為52.4dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱西二路後音量為69.1dB(A)，經與實測背景值61.7dB(A)合成之後，L日預測合成值為69.8dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱東三路與線工南二路口後音量為46.3dB(A)，經與實測背景值61.8dB(A)合成之後，L日預測合成值為61.9dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱路與線工路口後音量為50.2dB(A)，經與實測背景值66.3dB(A)合成之後，L日預測合成值為66.4dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱變電所後音量為46.6dB(A)，經與實測背景值63.4dB(A)合成之後，L日預測合成值為63.5dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至慶安路與慶安南一路口後音量為43.2dB(A)，經與實測背景值61.1dB(A)合成之後，L日預測</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>合成值為61.2dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至線工路與中華路口後音量為43.5dB(A)，經與實測背景值70.7dB(A)合成之後，L日預測合成值為70.7dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>3. 水下噪音</p> <p>由水下噪音模擬結果顯示，多個風場多部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響仍相當輕微，詳細評估內容如下：</p> <p>水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>(1) 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>。以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖 7.1.4-15 及表 7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3公里以上，最遠則到6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>(2) 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估</p> <p>A.2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>a.2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>b.2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-16)海龍二號及三號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>B.3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果（各2個風場各1部機組）</p> <p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>a.6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>b.6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>c.6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>d.6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>e.6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>f.6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-17)大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p>		
七、宜進一步說明國外離岸式風機意外	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫蒐集國外離岸式風機意外事故案件，並</p>	8.2.3 8.2.4	8-23~31

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
事故案件，並作為本案緊急應變之參考。	<p>擬定緊急應變計畫，說明如下：</p> <p>(一) 國外離岸式風機意外事故案件 蒐集國外離岸式風機意外事故案件，說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 德國的一處離岸風場，在施工期間，一個用於放置風力發電機組部件的浮橋沉到波羅的海，浮橋長35公尺，寬11公尺，浮橋發生事故的地方的水深大概是11公尺，但無人員傷亡。 2. 英國的一處離岸風場，在施工期間，一輛備用安全船撞到一個風機基礎，船隻有洩露柴油。船隻上面有18位船員，但無人員傷亡。 3. 英國的一處離岸風場，在施工期間，在海纜鋪設期間，海纜被安裝風機的安裝鑽機損壞，無人員傷亡。 4. 英國的一處離岸風場，在施工期間，所鋪設的陸纜有2.4公尺深，而陸纜所鋪設的溝渠因為沒有任何支撐措施，發生溝渠坍塌，導致一名員工在鋪設陸纜時被困在溝渠而喪生。 <p>以上事故案例發生的原因，均可作為本計畫擬定緊急應變計畫時之參考依據，以提高本計畫施工安全性。</p> <p>(二) 本計畫緊急應變計畫</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 施工期間(施工安全管理計畫) 本計畫離岸風力機組設置屬於海域工程，與陸域施工之安全管理規劃機制有所不同，因此本計畫將針對海域工程性質、施工船舶機具、環境等因素及事先周詳規劃安全衛生組織、緊急救護、安全衛生訓練等業務，制定一般性及特殊性等檢查表格，且本計畫參與工程之員工與專業工程各分包商皆須依所定執行各項工程自動檢查並逐項記載，以確保施工安全，降低勞工災害及公害事故，確實達到工程零災害目標。有關工程安全管理規劃工作，將包括下列事項： <p>(1) 緊急應變組織 在危急的情況下(包括海上高空施作發生危害、颱風、地震及發生船舶碰撞)，現場應變指揮人員須依緊急</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>應變計畫流程(圖8.2.3-1) 來指導整個災變的執行。同時建立緊急應變組織，依任務分別處理各項工作，包括醫療組、消防組、工程組、警衛組、協調組等，並建立緊急應變處理架構圖及聯絡系統。</p> <p>(2) 重點項目之安全作業檢驗程序及標準</p> <p>A. 定期檢查、重點檢查、作業檢查及現場巡視 本籌備處將於施工階段，依據現行法規擬定安全衛生自動檢查計畫，積極尋找不安全衛生狀態及行為，及時著手進行預防意外事故發生，確保工作人員安全，使工程順利進行。</p> <p>B. 個人防護具之管理 本籌備處將於施工階段，實施個人防護具之自動檢查。自動檢查表內檢包含查日期、檢查方法、檢查結果等，相關檢查紀錄依法令規定予以保存三年。</p> <p>(3) 施工機具設備之安全規劃</p> <p>(三) 依據行政院勞動部之職業災害彙整資料，近年來營造業重大災害類型，以墜落、崩塌倒塌、感電及車輛系營建機械為較高，依據職業安全衛生法第十六條之規定：「雇主對於經中央主管機關指定具有危險性之機械或設備，非經檢查機構或中央主管機關指定之代行檢查機構檢查合格，不得使用；其使用超過規定期間者，非經再檢查合格，不得繼續使用。」進行檢查以確保勞工作業之安全，而危險性機械、設備之操作人員亦將由具主管機關指定訓練或經技能檢定合格人員充任。尤其本工程之吊裝作業佔工程施作一大比例，故需對施工機具之安全管理特別注重，其積極有效作為說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 要求工作人員先確知所吊載物件之重量未超過其所能承受負荷後，才可吊載操作運轉。 2. 要求工作人員不得擅自搭上負荷物體。 		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>3. 不得在吊物下面行走。</p> <p>4. 起重機各項操作均須信號手勢指揮，且只能由一人指揮。</p> <p>5. 起重機或吊車，停用時切斷電氣開關，吊架放下至地面，不懸於空中。</p> <p>6. 使用機具前詳細檢查。</p> <p>7. 起重機或吊車遇檢修時，先拉開電氣開關並懸掛工作牌。</p> <p>8. 檢修工作完畢後，確認沒人在起重機或軌道上，或工具材料都收拾妥當後才送電操作。</p> <p>9. 吊起物品時將注意下列各點：</p> <p>i. 確認物品已提高至不會與其他物品機件相碰撞。</p> <p>ii. 吊索由有經驗人員縛吊索不放置地上拖行。</p> <p>iii. 如負荷物體甚易振動，另用麻繩拉索以便控制。</p> <p>iv. 注意避免傷及他人及其他建築物或機件。</p> <p>A. 起重工作，務求均勻，不過快及震動。</p> <p>B. 操作時，要求工作人員戴安全帽，以防螺絲門工具等小物品落下而受傷。</p> <p>C. 當吊物脫離地面時，先停止觀察，查視一切安全後，再繼續搬運。</p> <p>(4) 颱風及地震之應變措施</p> <p>隨時注意是否有颱風形成及發佈海上颱風預報前2天做緊急撤離準備，發佈海上颱風預報後做緊急撤離。工作船隊按以下程序撤離：</p> <p>A. 停止吊裝等施工有關作業。</p> <p>B. 停止吊裝等施工有關作業。</p> <p>C. 收回水下設備放置於甲板上。</p> <p>D. 所有機具設備加以固定。</p> <p>E. 錨船及拖船協同收回錨以及錨索。</p> <p>F. 所有工作人員須上船以策安全。</p> <p>G. 拖船小心將工作船拖入港，並在指定碼頭繫靠。</p> <p>地震發生後密切注意海嘯警報之發佈，如工作船之波浪承受等級無法</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>承受海嘯波之衝擊，將儘速就近運送船上人員至較大工作船或至已完成之風機塔架避難。</p> <p>(5) 施工碼頭與陸上施作組裝場地面積、租用場地限制</p> <p>本計畫工作陸上施作場地，考慮場址距工址的距離、後線場地面積、場址使用權取得難易度與建置離岸風力機專屬港埠及特許工業區之可能性等因素，初步規劃以台中港之碼頭作為本計畫泊靠港，並以興達港之碼頭作為備案。但建置離岸風力機組專屬港埠及特許工業區目前仍為各方產官學者討論階段，尚未定案，因此未來仍需配合相關政策進行調整。</p> <p>對策： 碼頭使用權利可依經濟部能源局公告實施「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，與相關政府部會商討相關使用辦法，而未來改造碼頭與場址整理等相關工作，亦將建議政府相關轄屬單位進行分工討論。</p> <p>(6) 海上施作工期限制</p> <p>合適之海事工程施作期間，一般都安排在每年3月至9月風浪較小期間，但每年夏季5月至8月又屬颱風頻繁季節，故施工期間受颱風頻率與路徑影響頗深。</p> <p>對策： 施工前將參考中央氣象局海氣象預報系統審慎評估海象資料，預估颱風間期與可施工時期之百分比，預先擬妥施工計畫與準備事宜，以確保施工的安全。</p> <p>(7) 打樁船機與大型超高起重船機作業條件與使用限制</p> <p>本工程下部結構基樁與套筒桁架組裝、打設，與上部結構支承塔架、風力機組葉片銲接組裝作業，皆屬海上大型荷重施工。</p> <p>對策：</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>施工前對打樁船機與大型超高起重船機之作業能力與特性，將予以審慎評估，選擇能勝任各主要施作項目之船機組合，以確保施工的安全。</p> <p>(8) 海上支承塔架、風力機組之運搬與架設作業</p> <p>本工程上部結構的施作，屬專業高技術性工作且具高風險性。</p> <p>對策：</p> <p>施工前不僅要嚴選施作船機組合與研擬妥善施工計畫及施工船機之碰撞模擬，相關施作人員亦將要求選用已完成專業船機吊裝訓練之人員，以提高海上施作安全與工作效率，降低工安危害與成本損失風險。</p> <p>(9) 漁民溝通</p> <p>本工程施工地點由於涵蓋水域面積相當廣，施工期間海上工作船機數量、運搬航線、海上基樁打設與起重船機施作等所造成的影響，須事先與漁民溝通。</p> <p>對策：</p> <p>施工時將確實依照環境管理計畫辦理，並與當地漁民及漁會加強協調溝通，將施工內容、影響範圍與施工時程公告附近作業船隻，同時做好敦親睦鄰工作；施工中，加強環境污染監督工作，維持並控制海域環境污染擴散，工作船隻進出海域作業，將遵循施工計畫，於劃定之施工區與航道內作業與航行，並隨時保持警戒，避免碰撞漁船或損害漁業設施。</p> <p>(10) 船舶碰撞風險對策</p> <p>A. 為考量大型船隻航運安全，故提供作業船隻2~3倍長度之空間為佳，目前常見大型起重機船長度約162公尺，故風機間距規劃至少324公尺以上，本計畫風機最小非平行盛行風向間距採755~820公尺，最小平行盛行風向間距採</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>1,057~1,148公尺，在安全範圍內。</p> <p>B. 交通部航港局於102年5月29日召開「研商『離岸風力發電風場有關船舶航行安全審查表』」通過，離岸風力發電場址將依據IALA 0-139規範設立警示燈標。</p> <p>C. 將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。</p> <p>D. 對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。</p> <p>E. 在減災方面，應有對應之災害應變措施，達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。</p> <p>F. 離岸風力電廠設置時，將成立專責單位，負責施工、營運及維護等各階段之海上安全，並協同該區域之海巡、港務、漁業、防災及相關機構，研擬海上安全與災害應變措施。</p> <p>(11) 緊急應變及防災計畫 在執行本計畫中，為確保工作安全，預防意外事故發生，及意外事故發生時能使工作人員有效的逃離和救援，以減少人員傷亡和財物損失，並在平常實施訓練，以增加處置技巧，依相關規定提報本籌備處之緊急事故及救援處置辦法，擬定本計畫施工期間防</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>災之緊急應變措施說明如下。</p> <p>A. 颱風暴雨之防範措施</p> <p>若風場海域發佈颱風或豪雨警報，風機設備將以海路運輸至台中港待命，帶風場海氣象條件符合安全作業規範時，作業船隻航行至安裝地點進行安裝。</p> <p>本計畫區降雨量以6~9月較高，颱風侵台亦以7~9月居多，此期間常發生暴雨，因此於施工期間將隨時注意中央氣象局所發佈之預警，並提早採取相關因應措施，以確保施工安全及避免災害發生。</p> <p>B. 防火滅火措施</p> <p>施工中發生火災之原因主要為電線走火及機具故障、煙蒂或未清理易燃物所引起，防火措施如下：</p> <p>a. 定期巡視檢查供電設施、進址魚工區及作業船隻上堆置易燃物。</p> <p>b. 工區內及作業船隻依規定設置滅火器，滅火器將設置於明顯位置，並需設置夜間照明，並需定期檢查，確保堪用之程度。</p> <p>c. 加強施工安全管理，定時清理工區環境，移除易燃之廢棄物，以降低發生火災之危險。</p> <p>C. 緊急應變計畫</p> <p>施工期間有突發事件發生，除將依預先規劃之逃生路線儘速疏散人員，亦需事先編制訓練，方可將災害迅速排除，搶救工作分為下列階段：</p> <p>a. 救災準備：任務編組→器材購置→搶救訓練→工區檢修。</p> <p>b. 搶救行動：搶救→搶修→災情調查→損失統計→環境清理與消毒。</p> <p>c. 災後復建：災後搶修→災後復建。</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>1. 營運期間(營運安全管理計畫)</p> <p>離岸風力電廠的運維工作可分為兩個主要任務：1.監視、控制和協調風力發電場營運；2.維護，分為固定工作(預防)及不定期工作(檢視)，以維護風力機及電廠運作。</p> <p>由於先進的控制和監測系統的發展，編制巡修組負責電廠安全監控，使營運商的可由陸上遠端位置監控離岸風力電廠狀況，可避免遭不法人士利用進行走私行為。而定期和不定期的維修工程，則需要運送技術人員至離岸風力電廠。</p> <p>(1) 運轉管理</p> <p>運轉管理由本計畫開發單位負責，包括工程安全與衛生、資產管理、採購、保險與會計財務等工作。</p> <p>離岸風場之監測及營運控制需要岸上的設施來協助進行，其配置需視港口、維護船隻、風機數量等而定。需設置備品倉庫及修理工廠，以供風場元件替換之用。港口可提供暫時的儲存功能及支援船隻之卸載。</p> <p>(2) 維護管理</p> <p>離岸風場之維護可分為定期及不定期維護，茲分述如下：</p> <p>A. 定期維護</p> <p>包含於設計階段的預先規劃，通常須暫時停止風力機運轉以進行風力機之維護。離岸風場在每年定期維護次數通常採每季一次或每年兩次。風力機製造商將根據合約規定提供定期維護任務的完整列表，這些任務可以由受訓後的技術人員配備基本工具和耗材，透過海上船隻或直升機運送至風力機進行維修。</p> <p>定期維護工作通常係按季進行，且大部分工作會在風較小之時段進行，以考量最大之可到達性及最小之發電損失。</p> <p>B. 不定期維護</p> <p>因系統或子系統故障而產生計畫</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>外之維護活動即屬於不定期維護，且其對於風場之影響取決於故障的嚴重程度，大多數風力機系統內的故障只影響單個風機之輸出，而變電站內或電纜發生故障事件較少，但對於風機之影響程度較大。</p> <p>C. 維護及交通船隻</p> <p>有關維護工作船隻可分為兩大類（如表8.2.4-1所示）。</p> <p>a. 日常維護所需之小型高速船，進行大多數的維護工作，因此國外大多向船開發單位租賃或由風機維護提供。目前亦有直昇機、海上旅館、自升式平台等維護設施。</p> <p>b. 當有大型元件故障時則需要向海事工程廠商租賃大型吊船進行拆裝維護工程。而風機維護工程則可與風機開發單位或專業廠商簽訂維護合約；或由本開發單位自有運維團隊負責維護。</p> <p>在船隻泊靠技術方面，基本的考量是附於基礎的鋼件結構或連接段上船隻碼頭之設計與配置。目前所有離岸風機基礎皆有至少一處泊靠位置(Boat landing)，一般泊靠位置要提供兩個垂直的管狀圓杆，使船隻護舷材可以在任何潮位狀況下靠岸，在管狀圓杆之間有爬梯，使維修人員可自船隻登上風機進行維護工作，如圖8.2.4-2所示。營運階段將建立風力發電廠安全營運監控系統以利緊急應變，及完善的緊急應變措施(包含因應颱風、地震及往來船舶碰撞等狀況)與風力機運維人員之專業訓練。</p>		
1.2、高委員 志明			
一、由於海纜及陸域設施可能涉及海岸濕地，因此在第十章針對此部份可有較完整說明。	<p>敬謝委員指教。本計畫已進行環境敏感區位及特定目的區位限制調查函查，函查結果整理於環說報告第四章表4.3-1。</p> <p>依環境敏感區位函查結果，本計畫部份海纜及上岸點位於「大肚溪口台灣重要野鳥棲地(IBAs)」，詳附1.1-3所示。本計畫海纜上岸點均位於</p>	4.3 附錄一	4-5~6 附 1.1-3

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	彰濱工業區內海堤道路上，非位於大肚溪口濕地範圍，亦無涉及海岸濕地。		
二、施工前及營運階段可針對海水水質進行監測。	敬謝委員指教。 本計畫承諾將於施工前及營運階段進行海域水質監測工作。其中施工前將進行一次調查，營運階段的第一年將執行一年四季調查，每季一次，相關監測項目、地點和頻率等，詳見表8.2.2-1和表8.2.2-3。	8.2.2	8-20 8-22
三、針對陸纜施工，三個方案的挖方量有較大之差異，對鄰近區域影響亦有不同，因此需審慎評估。	敬謝委員指教。本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃，負責單位包含海龍二號風電股份有限公司籌備處和海龍三號風電股份有限公司籌備處。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖5.2.2-3)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所，故海龍二號及海龍三號之陸域工程已採用對環境影響最小之規劃設計。 本計畫規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑，依不同陸纜路徑規劃距離及管排箱涵尺寸，而有不同的土石方量，分別為陸纜A方案28,000m ³ 、B方案26,000m ³ 及C方案38,000m ³ 。 本計畫三處上岸點及其陸纜路徑均位於彰化濱海工業區內，依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，剩餘土石方以彰化濱海工業區內就地整平不外運為原則。未來本計畫將於施工前向彰化濱海工業區服務中心提出申請，開挖產生之土方除用於現地回填外，剩餘土石方將於彰化濱海工業區內就地整平，不會產生外運土方，惟實際填埋地點，彰化濱海工業區服務中心表示，將視申請當時的需土地點而定。 本計畫陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地，均位於彰化濱海工業區內，周圍均無民宅。依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，剩餘土石方以彰化濱海工業區內就地整平不外	5.2.1 5.2.2 7.1.3 7.1.4 7.5	5-5 5-14~19 7-103~ 105 7-106~ 112 7-118~ 119 7-204~ 205

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>運為原則，因此影響範圍僅限彰濱工業區內道路。本計畫施工期間施工面作業(自設降壓站工程與陸纜工程)及施工車輛以運輸頻率每小時預估約有8車次(單向)。評估結果簡要說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 空氣品質：本計畫PM_{2.5}背景值為58微克/立方公尺，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準，其餘模擬結果與背景濃度加成後符合空氣品質標準。 2. 噪音振動：本計畫噪音經評估模擬得知，自設降壓站及陸纜鋪設工程施工產生之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至敏感點與實測背景值合成之後，均可符合環境音量標準，噪音增量為0.0dB(A)(0~5)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。 3. 振動：本計畫振動經評估模擬得知，施工期間運輸振動與背景之振動量增量最大為1.5dB，其合成振動量最大為47.6dB，均符合日本振動規則第二種區域的要求（70dB），故預期對運輸沿線影響為輕微。 4. 交通：施工期間對於主要運輸道路之道路仍可維持在A級路段服務水準。 <p>詳細評估結果分述如下：</p> <p>(一) 空氣品質</p> <p>本計畫以「CALINE-4線源空氣污染物擴散模式」進行運輸車輛排放空氣污染物模擬。評估結果顯示，施工車輛行駛於彰濱路時，對沿線道路邊地區空氣污染物增量模擬結果如表7.1.3-13所示。在彰濱路50公尺之範圍內，其TSP增量小於5.07微克/立方公尺，PM₁₀增量小於2.79微克/立方公尺，PM_{2.5}增量小於1.39μg/ m³，SO₂增量小於0.0025 ppb，NO₂增量小於7.42 ppb，CO增量小於4.81ppb。</p> <p>本計畫PM_{2.5}背景值為58微克/立方公尺，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準，其餘模擬結果與背景濃度加成後符合空氣品質標準。</p> <p>開挖初期由於運輸土方頻繁將以TSP增量為最大，但若採取清洗輪胎、灑水防制等措施，可降低粒狀污染物50%的排放，且</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>開挖階段屬短期施工，對附近空氣品質雖短暫稍有影響，在開挖階段完成後，運出土卡車對附近空氣品質影響將可減輕。</p> <p>(二) 噪音振動</p> <p>1. 噪音</p> <p>本計畫施工期間施工面作業(自設降壓站工程與陸纜工程)及施工車輛以運輸頻率每小時預估約有8車次(雙向)所產生之噪音源輸入SoundPLAN模式中運算，經輸入高程及噪音敏感受體等相關資料，再由模式自動計算其距離衰減反射、遮蔽和音量合成之結果。經分析其均能噪音產生量如表7.1.4-2所示，等噪音線圖如圖7.1.4-2所示。結果敘述如下：自設降壓站及陸纜鋪設工程施工產生之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至線工路與中華路後音量為13.0dB(A)，經與實測背景值70.7dB(A)合成之後，L日預測合成值為70.7dB(A)，可符合環境音量標準76dB(A)，噪音增量為0.0dB(A)(0~5)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經衰減至彰濱西二路自設降壓站後音量為48.0dB(A)，經與實測背景值61.7dB(A)合成之後，L日預測合成值為61.9dB(A)，可符合環境音量標準76dB(A)，噪音增量為0.2dB(A)(0~5)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經衰減至彰濱超高壓變電所後音量為21.2dB(A)，經與實測背景值63.4dB(A)合成之後，L日預測合成值為63.4dB(A)，可符合環境音量標準76dB(A)，噪音增量為0.0dB(A)(0~5)，依本計畫影響程度評定說明，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>2. 振動</p> <p>由於傳遞介質上之多樣性，使得在預期卡車運輸所造成之道路振動時，很難從學理上推論出可廣泛應用之解析公式，因此目前以既有之經驗法則來進行預測，本計畫係依據「環境振動評估模式技術規範」之附件四「日本建設省交通振</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>動模式使用指南」之估算。</p> <p>本計畫施工運輸卡車平均每小時進出8車次(雙向)，經評估施工期間運輸振動與背景之振動量增量最大為1.5dB，其合成振動量最大為47.6dB，均符合日本振動規則第二種區域的要求(70dB)，故預期對運輸沿線影響為輕微，詳細結果詳表7.1.4-9所示。</p> <p>(三)交通</p> <p>本計畫施工期間施工面作業(自設降壓站工程與陸纜工程)及施工車輛以運輸頻率每小時預估約有8車次(單向)。依據目前工程規劃內容，以2處可能降壓站預定地之周邊道路進行交通影響評估(表7.5-2~表7.5-3)。整體評估結果顯示，土方運輸對於工業區內道路之交通運量增量有限及相關道路仍可維持在A級道路服務水準。且未來土石方運輸時間，將避開尖峰時間，避免干擾工業區內交通狀況，同時於工區周邊設置適當警示標誌並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢。</p>		
四、5-7頁說明有六種基礎型式，因本計畫採套筒式結構，請說明在環境影響是否最小。	<p>敬謝委員指教。離岸風機基礎型式包含有單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)、插筒式(Suction Bucket)及懸浮式(Floating)等，惟目前商業應用之基礎型式主要為單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)等四種。離岸風機基礎型式的選擇，需由多方考量以確保風機安全完整性，若設計選擇不當，對於環境生態之影響，將難以估計。參考Ryu et al(2012)基礎型式選擇與對應之考量因素如表5.2.2-1所示。在設計安全上，考量荷重特性、允許變形與材料安全係數等；場址特性則包含地質條件與環境外力等設計條件；施工性須考量材料、組裝、施工法與施工機具等；經濟效益決定基礎型式的考量因素；環境衝擊主要考量在施工期間之影響；營運期間以船隻碰撞與維護安全為主要考量因素。</p> <p>本計畫基礎型式採用套筒式基礎，係依據彰化海域的地質、海象條件，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深50.0公尺為設計基礎水深，</p>	5.2.2	5-8~10

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	另波浪對基礎沖刷採 5.0 公尺的普遍性沖刷；在波浪設計條件則以迴歸期 50 年最大波高 10.96 公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期 50 年流速 2.45 公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依 ISO 19901：2 之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期 475 年加速度為 0.22G 及迴歸期 2,500 年加速度為 0.28G 為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期 50 年最大沖刷達 8.5 公尺。係為最適合現地條件且符合整體安全性之基礎型式選擇。		
五、由於防淘刷工程將先進行浚泥，請說明對水質之影響及浚泥量。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>(一) 基礎防淘刷規劃</p> <p>本計畫防淘刷工程之浚泥作業僅為海床整平工程，將不會產生浚泥量。由於海洋構造物佈置後可能會因海底環境狀況而產生淘刷現象，可以設計方式預留淘刷深度或進行防淘刷工程以保護海洋構造物，預先可藉由浚泥作業，產生適合基座打樁固定的平整海床，亦可加強樁幟及強化導套筒基礎設計(如裝設擋泥墊)等方式，以減少淘刷對其可能造成的風險。由於海流與地質狀況均會造成程度不一的影響，未來本計畫將在施工前進行更詳盡地質調查及於細部設計階段評估防淘刷之設置必要性或調整防淘刷設計。若經本專案細部設計考量，需設置海底防淘刷保護時，以選用能增強藻類及生物附著能力之人造墊塊為原則，以彌補因海底硬鋪面增加所消失棲息地環境。不會採用石塊拋石，而人造墊塊係由工廠製造有品質系統管制，對成分有檢驗報告可資查詢，確保不對海域水質造成影響。</p> <p>(二) 海域水質影響評估</p> <p>本計畫基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此環說報告內容對海域水質中懸浮固體(SS)影響評估時已是以浚挖等作業之浚泥速率作為分析依據。一般而言，進行基礎工程浚挖整地浚泥速率在每小時100m³以下，而模擬評估時係以保守</p>	5.2.2 7.1.2	5-9~10 7-67~78

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	估計假設長時間連續施作(數日)下所造成水質中SS增量(實際施作時間應較短)，經評估分析結果，本計畫機組離岸均超過40~50公里以上，水深亦在-40m左右，因水深較深因此施工時揚起之懸浮固體大部分均在短時間內沉降，僅有少部分細微顆粒未沉降而隨海流帶動，而本計畫區海域潮差大，引致之潮流也較快，在一日二回潮之潮流來回帶動下，基礎施工其影響距施工位置約200m處SS增量僅約0.37~0.38mg/L，遠低於背景最大值，對海域水質影響是非常輕微的。		
六、6-278頁，居民認為本計畫將影響漁民生計，因此需進行較完整之說明。	<p>敬謝委員指教。彰化地區漁業作業海域寬廣，本計畫風場非位於漁業各漁法(刺網漁業、底拖漁業、一支釣漁業及其他)之主要作業區域範圍，故本計畫建置完成後並不會對於原本在此海域作業之刺網漁業及底拖網漁業會造成漁撈作業空間上的縮減或障礙，縣境內大部分之漁筏規模不大，活動能力相當有限，當地漁民的漁業活動大多侷限在近岸12海浬之內，鮮少冒險至本風場作業。然而，本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有20海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮫科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應，有助於風場周遭範圍的漁獲量，這是風場營運時的正面影響。</p> <p>在施工期間對於漁業各漁法的影響，以下就各漁法個別分析討論漁業可能的影響：</p> <p>(一)刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業(大陸漁船除外)，海上風機施工期間的施工船舶進出對彰化漁場海域的影響，主要為工作船活動區域會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，目前規劃的風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，只</p>	7.2.3 6.5.5	7-159~ 162 6-256~ 261 6-269

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(二)底拖漁業(含單拖網與雙拖網)：此海域位於彰化唯一有底拖漁業的塭仔港距離約32~40海浬，航程約3~4個小時，本風場與底拖作業漁場不重疊，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(三)一支釣漁業：風場位於極外海，距王功港約27~35海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(四)其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。</p> <p>綜上所述，本計畫風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，主要影響為施工期施工船舶進出彰化漁場海域，可能會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，亦可能與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>此外，依據漁業署函覆「本計畫海底電纜通過鹿港保護礁禁漁區和彰化區漁會專用漁業權區，開發場址為我國漁民作業區域，開發行為將直接影響漁民作業，故建請開發前事先與當地漁民及漁業團體充分溝通並取得共識」。本計畫已於105.9.30辦理環境影響評估階段公開會議，廣邀政府機關、漁民團體、地方意見領袖和當地居民等，聽取各方意見，進行意見交流及溝通，並製作成會議紀錄納入環說報告，刊登於環保署「環評開發案論壇」，同時寄發給所有受邀參與單位。另已多次拜訪當地漁民團體(漁會)及地方意見領袖等相關人士，並於彰化縣鹿港鎮設有辦事處，除持續與地方仕紳進行溝通並傾聽當地居民、漁會(漁民)的需求。未來除了施工前公開說明會將邀請當地漁民團體參加進行溝通，並拜訪當地漁會進行進一步</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	溝通與協商。未來本案所涉及之影響漁民作業權益區域，業者將依照漁業署於105年11月30日以農漁字第1051328879A號令公告「離岸式風力發電廠漁業補償基準」辦理漁業權補償事宜，後續該籌備處將與漁會達成漁業補償的合作協議。		
七、由於開發單位在鄰近區域亦進行不同計畫，請將不同開發區域標示在同一圖上，並評估合併之可行性。	<p>敬謝委員指教。目前於航道外側共有9個離岸風力開發案，各開發案位置詳圖6.1.2-1所示。海龍二號及海龍三號屬於同一開發集團，依目前規劃未來施工期間將採逐一開發，惟本計畫鄰近開發案尚有大彰化離岸風力發電計畫(四案)及海鼎離岸式風力發電計畫(三案)，考量未來相關配套設施(如工作碼頭、陸域輸配電系統等)之供應能力有限，各風場同時施工之可能性並不高。惟本計畫仍針對施工期間影響最大之水下噪音和海域水質(懸浮固體)進行合併評估，評估結果說明如下：</p> <p>(一)水下噪音</p> <p>水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment 噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果</p>	6.1.2 7.1.4 7.1.2	6-16 7-133~ 137 7-73~81

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>列於表7.1.4-14。</p> <p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>2. 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估</p> <p>(1) 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>A. 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>B. 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果(圖7.1.4-16)顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>(2) 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果（各2個風場各1部機組）</p> <p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及海鼎三號及二號風場，及海龍二號</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>A. 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>B. 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>C. 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>D. 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>E. 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>F. 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果(圖7.1.4-17)顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>(二) 海域水質(懸浮固體)</p> <p>分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：</p> <p>1. 基礎施工</p> <p>(1) 海鼎3號、海龍2號計畫最近兩部機組同時施工方案</p> <p>基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。本方案假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境（如圖7.1.2-14所示）。</p> <p>在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-15所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>(2) 大彰化東南、海鼎3號、海龍2號計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案</p> <p>本方案假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機組共3部同時進行基礎施工之情境方案，如圖7.1.2-16所示。</p> <p>在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-17所示，可知此情境下，其影響距施工位置約</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>2. 海纜施工</p> <p>有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工(即不同開發商同時進行海纜施作之情境)進行影響評估，如圖7.1.2-18所示。</p> <p>由圖7.1.2-18所示研擬在近岸段離岸約2公里的範圍內(B2及B5)相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內(B1及B6)相距約1.6公里處，兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境，分別說明如下：</p> <p>(1) 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案</p> <p>近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-19所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> <p>(2) 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作</p> <p>在此情境下，兩條海纜同時施做對海</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>域水質懸浮固體(SS)增量影響如在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-20所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p>		
<p>八、由於單機容量將影響裝機數量，請評估單機數量多寡對環境之影響。</p>	<p>敬謝委員指教。本計畫風機佈置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。單機裝置容量介於6~8MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為102部，裝置容量為612MW；若以8MW進行機組佈置，則佈置數量約為87部，裝置容量為696MW(詳表5.2.1-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為102部，最大總裝置容量為696MW。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。</p> <p>由於各環境因子評估所需參數不同，因此本計畫評估時，係以各環境因子所需參數之最保守條件進行評估，各環境因子評估所需參數說明如表7-1所示。</p> <p>本計畫以6MW機組佈置數量102部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次皆為最多，故係以6MW機組佈置102部(施工能量最大)進行相關影響評估工作</p>	<p>5.2.1 第七章 7.1.1 7.1.4 7.3.1</p>	<p>5-7 7-1 7-17 7-26 7-120~ 124 7-189~ 195</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>，已採用最保守之評估結果評定其影響程度。相關項目評估結果簡要說明如下：</p> <p>(一) 海岸地形變遷</p> <p>本計畫風場風機設置後對地形侵淤變化的影響，由模擬結果可以看到影響的程度並不大，主要影響海岸地形變化的原因還是以近岸流為主。本計畫風場範圍距海岸線很遠，基本上流場對海岸地區地形變化的影響幾可忽略。另外，位於風場範圍之海域，在風場設置前後其地形變化幾乎無改變(低於 ± 0.1 公尺)，僅局部極小區域有約 ± 0.3 公尺之間之地形變遷，基本上流場對風場範圍地形變化的影響幾可忽略(圖 7.1.1-19)。</p> <p>(二) 營運期間風機空傳噪音</p> <p>為確實瞭解風機運轉噪音所可能造成之影響，本計畫將全頻及低頻實測音量輸入 SoundPLAN 模式中做為點音源，將依照 IEC 61400-11 量測規範於風速 8 公尺/秒(較符合本計畫場址)之各頻率之實測值輸入 SoundPLAN 模式點音源，音源高度為 100 公尺，以最多數量 102 支風機進行 SoundPLAN 模擬，並進行 outdoor noise 之 single point 的模擬計算如表 7.1.4-10、表 7.1.4-11，及 outdoor noise 之 Grid map 模擬計算結果如圖 7.1.4-5、圖 7.1.4-6 所示。模擬出各風機同時運轉時噪音量衰減到受體處的噪音值，再以此模擬值與實測值音量合成後得到當地的噪音預測值，與各受體所在區域之環境音量標準(全頻)或噪音管制標準(低頻)各時段管制音量來比較。</p> <p>1. 風力機組全頻噪音(25 Hz 至 20 kHz)</p> <p>將原廠依照 IEC 61400-11 量測規範於風速 8 公尺/秒之全頻範圍各頻率之實測值輸入 SoundPLAN 模式點音源，音源高度為 100 公尺，模擬計算結果如表 7.1.4-10 及圖 7.1.4-5 所示。經模式模擬得知，全部風機同時運轉產生之全頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為 0.0dB(A)，顯示本計畫風機營運階段所產生全頻噪音，對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>2. 風力機組低頻噪音(25 Hz至200 Hz)</p> <p>將原廠依照IEC 61400-11量測規範於風速8公尺/秒之低頻範圍各頻率之實測值輸入SoundPLAN模式點音源，音源高度為100公尺，模擬計算結果如表7.1.4-11及圖7.1.4-6所示。經模式模擬得知，全部風機同時運轉產生之低頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0dB(A)，各時段噪音增量皆為0.0dB(A)，均小於環保署公告風力發電機組20Hz至200Hz噪音管制區低頻噪音日晚夜間標準值，顯示對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。</p> <p>(三) 景觀美質</p> <p>本計畫為風力發電機組之興建，依現況、施工中、營運後三階段，對於各景觀控制點所見之環境景觀影響狀況，利用自然性、相容性、生動性、完整性、獨特性，透過質性描述之方式，進行各階段景觀影響預測，詳表7.3.1-15~表7.3.1-21。</p> <p>本計畫觀景點1位於王功漁港跨海拱橋上，距離開發風場範圍邊界約38.5公里，觀景點2位於普天宮三樓，距離開發風場範圍邊界約39公里，觀景點7位於澎湖白沙，距離開發風場範圍邊界約39.5公里，施工及營運期間，風機群因距離觀景點位置相當遠，可視性相當小，民眾在岸邊無法看到風機群景觀。</p> <p>本計畫觀景點3位於風場內，距離開發風場範圍邊界約0公里，因觀賞距離近、視域開闊且無視覺阻隔，對於觀賞者造成視覺負面影響。由於本觀景點非一般遊客或民眾可駐足停留，故影響程度有限。</p> <p>觀景點4位於風場外，距離開發風場範圍邊界約8公里，觀景點5位於航道上，距離開發風場範圍邊界約6.7公里，施工及營運期間，風機群因距離觀景點位置相當遠，可視性低，對於整體視覺景觀品質屬於輕度負面影響。</p>		
九、若夜間施工時，監看人員是否有效監看鯨豚活動。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫如有夜間打樁活動，將採用熱影像儀監測鯨豚活動。</p>	8.1.1.1	8-3 8-5~6

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	其監測方式係以打樁地點為中心，設立邊長1400公尺之正方形做為調查動線，使用2艘監測船，在對角位置同時以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖8.1.1.1-2）。調查動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置1500公尺處為監測區。並於監測船上分別固定一枚空飄氣球以裝載熱影像儀掃描調查動線兩側範圍（詳圖8.1.1.1-3）以確認沒有鯨豚進入警戒區。		
1.3、游委員 繫結			
一、何以輸電纜線由二號風場另闢一條纜線，何以不與海龍三號風場共用一條？又，二號、三號風場之輸電纜線何以有二條不同路徑？本規劃尚有不確定性，能否對環境影響充分掌握，亦會有疑慮，陸纜部份亦是。	<p>敬謝委員指教。有關本計畫之海上輸出電纜和陸上電纜之規劃方案說明如下。整體而言，在海上輸出電纜部份，海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)採共同規劃路徑，未來將由目前規劃的二條可能的輸出電纜路徑(方案一及方案二)，視海纜沿線地球物理現況調查結果，選擇其中一條路徑，因工程技術及電纜容量限制，個別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設二條輸出電纜，因此二個風場未來只有一條海纜路徑；而陸上電纜部份，海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)採共構規劃，未來二個風場的海纜將由目前規劃的3處可能上岸點中選擇一處上岸後，循所選上岸點到彰濱超高變電所間道路興建地下共同纜道以容納二個風場的陸上電纜。因此未來只會有一條陸纜路徑。</p> <p>本計畫針對風場範圍、海上輸電系統範圍和陸上輸電系統範圍均已依據環境影響評估法作業準則規定，進行相關現場調查工作，並以現場調查結果(詳見環說報告第六章)作為環境背景資料，進行相關之環境影響評估(環說報告第七章)。如上說明，未來本計畫海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜路徑採共同規劃，由目前規劃的2條可能輸出電纜路徑擇一路徑，並各自鋪設纜線；而陸上電纜則採共構規劃，由目前規劃的3處可能上岸點擇一上岸後以一條地下共同纜道容納二個風場個別的陸纜，因此陸纜路徑也只有一條，實為已考量對環境影響最小的規劃設計，對於環境影響應可充分掌握。</p> <p>有關海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜和陸上電纜之詳細規劃方案，說明如下：</p> <p>(一) 海上輸出電纜</p>	5.2.1 5.2.2	5-7 5-11~16

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>本計畫海底電纜工程包含風機陣列間電纜(array cable)工程和輸出電纜(export cable)工程。其中風機陣列間電纜預計採用33Kv或66kV之3芯海底電纜。而輸出電纜(export cable)則規劃有2條可能的電纜路徑(圖5.2.1-1)，未來海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)將採共同規劃，僅選擇其中一條輸出電纜路徑，惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜。</p> <p>輸出電纜連結至預定之上岸點，其海纜通過海域範圍，以避開環境敏感區位為原則。海纜施作前將針對海纜路徑進行地球物理調查，以確定土壤與岩石分佈、強度特性與組成及海纜沿線地形變化情形，並同時確認潮汐之漲退潮流向及流速，始進行海纜施作。海底電纜埋設深度一般約在0.5公尺~1.5公尺之間，但會依據當地船舶作業情形或環境因素適度調整電纜埋設深度。倘若電纜鋪設路徑通過現有纜線及油氣輸送管路時，電纜和既有管纜的安全間距會依和既有管纜擁有單位協商決定。至於海纜上岸點視情況，採用推進工法或水平鑽掘工法進行埋設作業，以避開環境敏感區域、海堤或海牆。</p> <p>(海龍二號及海龍三號採共同規劃；共同擇一方案，各自鋪設)</p> <p>(二) 陸上電纜</p> <p>本計畫陸域工程(包含上岸點、地下陸纜纜道及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其對應之3條陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖5.2.2-3)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所。陸域工程採共構規劃</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>，係已考量對於周邊整體環境影響無相互影響之情形，亦考量對環境影響最小的規劃設計。</p> <p>1. 陸纜A方案 本方案規劃之陸纜總長度最多約為2.32公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖5.2.2-3所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。 海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由彰濱西二路接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。</p> <p>2. 陸纜B方案 本方案規劃之陸纜總長度最多約為4.55公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖5.2.2-3所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。 海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路，接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。</p> <p>3. 陸纜C方案 本方案規劃之陸纜總長度最多約為8.75公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖5.2.2-3所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。 海底電纜於彰化縣鹿港鎮崙尾段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由永安西路→永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路，接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。</p>		
<p>二、風力機組間距何以不能確定？(P.5-6)，其依據係屬經驗法則？亦或依風力條件，或依機組大小？宜</p>	<p>敬謝委員指教。有關本計畫風力機組間距之規劃依據說明如下： 依經濟部能源局於104年7月2日公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」等相關規定辦理風場場址規劃與設置。按作業要點規定，風機佈置方式應以潛力場址總面積為場址規劃為</p>	5.2.1	5-3~7

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
有一合理之規劃依據。	<p>依據，即每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。本計畫單機裝置容量介於6~8MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量最多，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，其風機設置方案參考如表5.2.1-1所示。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。</p> <p>根據國外經驗與相關研究，一般風機間距應至少為葉輪直徑(D)之4倍，以本計畫單機裝置容量6MW為例，其葉輪直徑為151公尺，風機至少需距離604公尺以上，本計畫規劃之風機間距均大於4D之原則。</p> <p>本計畫考量整體風場容量因素、施工安全及運維特性等條件，計算不同機組裝置容量之風力機組間的距離和排列方式，以求得最佳化的機組佈置。本計畫風力機組設置，其最小非平行盛行風向間距至少為5倍葉輪直徑(約5D)佈置，最小平行盛行風向間距至少為7倍葉輪直徑(約7D)佈置，其風機間距均大於4D之設計原則，其風機設置方案參考如表5.2.1-1所示。惟實際依採用之風力機組型式及風能效益評估，而有不同機組間距調整。</p>		
三、基礎型式與樁數有關，亦將影響海床樁密度之分析，對水域環境之影響如何，宜有評估。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>由於每一風場之最大發電容量是受到限制，因此單機發電量直接影響機組數量，單機發電量愈大，機組數則愈少。換言之，使用大發電量的機組，其機座密度則減低，本計畫情況如表5.2.1-1所示。</p> <p>海床機樁密度對水環境影響，首先是海床原先生態環境，由硬鋪面取代，但通常來說影響範圍應低於0.2%，應屬影響輕微，然而海床之機樁座及其保護設施，使其原先空曠的海域突然增加水中底棲生物及藻類生存的附著面及空間，其作用與人工魚礁相似。國外文獻報導丹麥Horm's Rev OFW自2003年即開始監測其風機機塔、基座、及基座保護設施之表面聚集海中生物的效果(Colonisation of foundation and associated structure)，第一次監測即發現機塔表面附著約16種海草種群(taxa of seaweeds)聚集於機塔表面，總共約65種無脊底棲動物種群(invertebrate taxa)聚集於機座及其附屬保護設施之表面，水下機塔、基座及其附屬設施聚集水</p>	5.2.1 7.2.2 第七章	5-7 7-157~ 159 7-1

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>下生物效果非常明顯。基於以上說明機樁密度對水環境的確有正面及負面影響，大體來說及正面影響應高於其損失原鬆軟的海床的影響。</p> <p>另由於各環境因子評估所需參數不同，因此本計畫評估時，係以各環境因子所需參數之最保守條件進行評估，因此並不一定是單純以風機數量或總裝置容量進行評估，本計畫各環境因子評估所需參數與風機數量關連性說明如表7-1所示。</p>		
<p>四、本風場之波浪侵蝕基準面約多深？是否加以分析探討，並說明海底淘刷問題。</p>	<p>敬謝委員指教。</p> <p>(一) 海岸地形變遷</p> <p>本計畫模擬彰化離岸風場設置前後的侵淤地形變化，其根據已知的水深地形資料(深度可達水下60m)，模擬為期1年的侵淤地形變化結果。本計畫風場風機設置後對地形侵淤變化的影響，詳圖7.1.1-19~圖7.1.1-20所示，由模擬結果可以看到影響的程度並不大，主要影響海岸地形變化的原因還是以近岸流為主。本計畫風場範圍距海岸線很遠，基本上流場對海岸地區地形變化的影響幾可忽略。另外，位於風場範圍之海域，在風場設置前後其地形變化幾乎無改變(低於 ±0.1公尺)，僅局部極小區域有約 ±0.3公尺之間之地形變遷，基本上流場對風場範圍地形變化的影響幾可忽略。</p> <p>(二) 海底淘刷</p> <p>本計畫在基座施工前，經初步分析彰化海域的地質、海象，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，採用套筒式基礎較為適合本場址環境。此外，並考量兩個不同固定基礎方式之套筒式基座型式，包括裙樁套筒式基座(Skirt Pile Jacket)、預打基樁套筒式基座(Pre-Piled Jacket)詳圖7.1.1-21~圖7.1.1-22所示。</p> <p>本計畫在未補樁(未設置防淘刷工程)情形下，水深30.0公尺之最大沖刷深度約為0.2公尺，堆積並不明顯。水深50.0公尺之最大沖刷深度約為0.5公尺，最大堆積高度約為0.5公尺。而在補樁(已設置防淘刷工程)情形下，水深30.0公尺之最大沖刷深度約</p>	7.1.1	7-17 7-26~50

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>為0.5公尺，其最大堆積高度約為1.0公尺。水深50.0公尺之最大沖刷深度約為0.75公尺，最大堆積高度約為0.75公尺，本計畫沖刷模擬圖7.1.1-25~圖7.1.1-36所示。</p> <p>基礎設計對周圍之地形變動影響，整體而言，當波流通過支撐結構後對海底地形變動影響較大的範圍在墩後方向。依據結果整理，其最遠可能影響範圍約為基礎上游70公尺；下游80公尺；左右兩側各20公尺處附近，但最大之沖刷深度及堆積高度均於1公尺以下，而本計畫海域流速並不會超過2.0公尺/秒，且風機設置之間隔遠大於此影響範圍，可推論各個風機淘刷機制並不會相互影響。</p>		
五、本案與其他風場之間互合競合問題，何以未將鄰近各風場之環境條件一併納入評估。	<p>敬謝委員指教。本計畫屬彰化航道外側9塊風場之一，9塊風場之開發量及開發廠商分別說明如表6.1.2-1。目前9塊風場預定開發量遠超過政府擬定之2021年開發1GW，2025年開發3GW之容許量。因此，未來能源局將就通過環評之風場擬定開發先後順序，因此彰化航道外側9塊風場同時開發之機率近乎零，近無相互競合之可能。此外，由於航道外側9塊風場之環境條件大致相似，因而本計畫並未就其他風場環境條件作進一步說明。</p>	6.1.2	6-15
六、請參閱其他風場之審查意見。	敬悉。	—	—
七、沙坡為本區海床特徵，該沙坡之移動性如何？	<p>開發區域所在的台灣海峽，依據物理海洋的調查結果顯示其底流主要為潮流所影響，且由早先的海床形貌研究亦指出台灣海峽之沙波應與強勁的底流有關；故而位於彰雲海域的沙波地形，根據目前的海洋地質研究，於區內大範圍分布的海床形貌，如：彰雲沙脊，其形貌、波長等亦受到台灣海峽潮流系統所影響，亦即潮流系統應為本開發區內沙波分布、形貌形成、乃至其移動性的主要原因，需經長時間調查比對方能進一步了解變動趨勢。今年內再進行一次開發區內全面性的現地調查來進一步了解沙波移動性的問題。</p> <p>(參考文獻：Liao, Horn-Ru, Ho-Shing Yu, and Chih-Chieh Su. "Morphology and sedimentation of sand bodies in the tidal shelf sea of eastern Taiwan Strait." Marine Geology 248.3 (2008) :</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	161-178.)。		
1.4、張委員 學文			
一、機組佈置規劃中，採用8MW，I02部機組，最大容量計算為696MW似乎有誤，請再檢視。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫風機佈置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。單機裝置容量介於6~8MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為102部，裝置容量為612MW；若以8MW進行機組佈置，則佈置數量約為87部，裝置容量為696MW(詳表5.2.1-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為102部(詳圖5.2.1-1)，最大總裝置容量為696MW。</p> <p>本計畫以6MW機組佈置數量102部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次皆為最多，故係以6MW機組佈置102部(施工能量最大)進行相關影響評估工作，已採用最保守之評估結果評定其影響程度。</p>	5.2.1	5-3~7
二、生態環境氣候資料引用梧棲氣象站的資料，查梧棲氣象站距離陸域生態調查地點較遠，氣候資料應該採用較近的鹿港或伸港氣象站資料。	<p>敬謝委員指教。本計畫生態氣候圖採用的是中央氣象局公開的氣候站資料處理，經查中部地區的長期資料有台中、梧棲、嘉義等三站，以梧棲站最為接近，故採用梧棲氣象站的資料。而鹿港或線西氣象站因非屬公開長期資料的測站，且以本案之生態尺度，氣候圖僅為背景說明，非作為資料分析或研究使用。</p>	—	—
三、開發計畫未來對鳥類的監測將擇一風機設置紅外線攝影機做遠端監視，也可參考目前歐洲國家離岸風機端監測鳥類的設施。	<p>敬謝委員指教。本計畫將擇一風機設置紅外線攝影機做遠端監視，另在風場中擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類監視或海上鯨豚之調研究。</p> <p>另本計畫將與鄰近風場相互協調，針對航道外側風場區塊進行整體性規劃；目前擬於東側(大彰化)、西北側(海鼎)、西南側(海龍)各設置一套監控系統，以雷達、紅外線攝影或其他連續監視設備進行海域觀測，以輔助離岸風電之長期運作，並提供海灣西部海域之生態觀測資料(圖8.1.2.1-1)。</p>	8.1.1.1 8.1.2.1	8-1~2 8-14 8-16
四、陸域動物調查穿越線請在圖上顯示。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>已補充本計畫陸域動物調查穿越線圖，詳圖6.3.1-2。</p>	6.3.1	6-125

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
五、稀有植物繖楊是臺灣維管束植物紅皮書名錄中瀕危物種，請標明發現或分布位置。	敬謝委員指教。 繖楊外形跟黃槿很像，是恆春半島的特有植物，俗稱恆春黃槿。本種花萼成木質化，杯狀，截形，又稱截萼黃槿，實際上與黃槿不同屬，在此應是造林時夾帶在黃槿苗木中栽植產生。本計畫所發現的植株為伴隨防風林造林被意外引入的植株，並非天然生長的族群，為人工栽植，亦非「植物生態評估技術規範」所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄中；為臺灣維管束植物紅皮書初評名錄之物種。	6.3.1	6-129
六、請在海岸水鳥分布圖 6.3.5-6 到 6.3.5-11 上標明纜線上岸點。	敬謝委員指教。本計畫上岸點位於彰化濱海工業區，而風場位於彰化縣芳苑鄉和大城鄉外海，本計畫以風場水平延伸至台灣本島之彰化縣芳苑鄉和大城鄉之海岸線為海岸水鳥主要調查範圍(圖6.3.5-6)。	6.3.5	6-225
七、海上鳥類調查在風場範圍有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、玄燕鷗、與鳳頭燕鷗3種，可能都是來自夏季在鄰近澎湖的無人島上生殖的族群，白眉燕鷗更會在澎湖、台灣島間來回覓食，這些鳥類及南北遷移的鳥類可能都會被風機葉片撞擊，並被葉片旋轉引起的渦流影響，請開發單位要提出避免或減輕對策。	敬謝委員指教。依據本計畫調查結果，93%海上鳥類之飛行高度均在本計畫風機旋轉高度以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性應不高。為避免鳥類撞擊，常見作法包含於風機上將設置警示燈，但依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光反而有吸引鳥類靠近之虞，本計畫將在符合相關規定之情況下，規劃適當航空警示燈。	6.3.58.1.2.1	6-221~ 223 8-14
八、海岸水鳥包括掛三種瀕臨絕種鳥類黑面琵鷺、東方白鸛、遊隼，珍貴稀有保育類12種，各種鳥類停棲時間都不一，纜線上岸施工期間應避開其渡冬期。	敬謝委員指教。本計畫海纜上岸點將採用推進工法或水平鑽掘工法進行埋設作業，該工法為穿越海堤下方之地下鑽掘工法，對海岸水鳥環境影響極低，且電力電纜敷設之速度相當快，應無纜線施工避開度冬期之需要。	5.2.2	5-11

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
九、纜線上岸潮間帶調查中潮19-1到潮19-6並非上岸位置，其資料應不列出，以免混淆上岸位置潮間帶調查資料。	敬謝委員指教。本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」規定辦理最近六個月至少調查兩次之海域生態。本案因海纜上岸點位調整位置，故潮間帶生態調查之前兩季調查點位與後兩季調查點位有不同的情形，惟考量潮19-1到潮19-6等潮間帶調查資料仍可作為彰化地區海岸河口生態現況參考，故仍將潮19-1到潮19-6潮間帶調查資料納入本計畫背景調查資料。	6.3.2	6-141~144 6-162~166
十、風場位置仍有鳥類活動或飛過，對於夜間遷移通過風場的鳥類如何避免撞擊風機及葉片？	敬謝委員指教。本計畫為降低風機撞擊可能，除於風機上的警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為20~40fpm的LED燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。另在風場中擇一海上變電站，設計適當空間做為研究平台，以方便日後進行監測作業。另擇一風機設置紅外線攝影機，持續記錄風場內鳥類的活動。若風場位於主要的鳥類遷徙路徑，則於取得電業執照之次年度執行一次鳥類繫放衛星定位追蹤作業或雷達調查分析。之後每5年進行一次相同作業。	8.1.2.1	8-14
十一、鯨豚調查20趟的地點及路線請在地圖上標明，並註明風場位置。	敬謝委員指教。 有關本計畫風場和鯨豚調查20趟次之調查地點及路線詳圖6.3.6-1。	6.3.6	6-233~234
十二、請統計開發行為涉及砍伐胸徑10公分以上之木的種類及數目。	敬謝委員指教。本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖5.2.2-3)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所。 依據現階段規劃，3處可能上岸點及其陸纜路徑，都將沿既有道路進行工程的施作及纜線鋪設，不涉及砍伐樹木。而2處可能降壓站預定地，其中一處位於彰濱西二路(西興段0010-0000地號)上，使用分區為工業區，使用地類別丁種建築用地，現況為草生地。另一處位於慶安南一	5.2.1 5.2.2	5-5 5-11~16

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	路(富貴段0051-0000、0051-0002地號)上，使用分區為工業區，使用地類別丁種建築用地，現況為草生地及林木混生，均屬於彰化濱海工業區服務中心管轄土地。未來本計畫實際降壓站設置地點，將視用地取得而定，因仍屬於規劃階段，故目前沒有砍伐樹木之規劃。		
十三、鳥類繫放衛星監測及澎湖燕鷗族群衛星監測各一次有無較具體規劃？	敬謝委員指教。本計畫預計在春季臺灣沿海水鳥北返之季，進行彰化海岸的鳥類繫放衛星追蹤，以PinPoint 75的衛星追蹤器進行，對像以青足鷗、中杓鷗和大杓鷗為主，地點將以芳苑外灘的族群為主，進行候鳥的遷移路線確認。澎湖燕鷗選擇夏季繁殖個體為主，在澎湖的鳳頭燕鷗繁殖地，採用Ecotone的GPS-GSM trackers進行鳳頭燕鷗的繫放和追蹤。	8.1.1.1	8-2
十四、施工期間污水及廢土不可排放至潮間帶泥質灘地，以為或此地優質的潮間帶與鳥類生態。	敬謝委員指教。本計畫承諾施工期間將避免排放污水及傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且將針對廢棄物進行集中管理。	8.1.1.1	8-2
1.5、呂委員 欣怡			
一、本案場址位於彰化外海南北向航道外側，避開航道內側眾多環境敏感因子，符合《離岸風電區塊開發政策評估說明書》建議之選址原則，值得鼓勵。	謝謝委員支持。本計畫場址位於彰化外海南北向航道外側，屬於能源局公布之第19號潛力場址，已避開航道內側眾多環境敏感因子，符合《離岸風電區塊開發政策評估說明書》之選址原則。	—	—
二、相鄰的潛力場址#11~#19目前有九個開發案，分別由三家業者負責，未來如何釐清相鄰風場、不同開發單位之環境管理權責？請說明。	敬謝委員指教，由於九個風場均為獨立之開發案，因此各風場均將由各自之開發單位負責環境管理相關事宜。本計畫環境管理計畫說明如下： 為了落實環境影響評估工作，確保風力發電機組之施工與營運不致對環境造成不利影響，在施工及營運期間將確實執行下述各項環境管理計畫： 一、環境管理計畫 (一) 施工及營運期間環境影響減低對策 針對造成環境影響之開發行為，本計畫業已依施工期間及營運期間開發行	8.2 8.2.1	8-17~19

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>為對環境的影響程度、範圍及特性，研擬環境影響減低(或避免)對策。</p> <p>本計畫將要求承包廠商進行自主管理，依據環境保護對策落實執行，本開發單位亦將針對承包廠商不定期查核，並對承包廠商明訂罰則，以確保本計畫確實依據環境影響說明書內容執行。</p> <p>(二) 環境監測計畫</p> <p>環境監測主要目的是針對場址周邊環境品質進行定期監測，來瞭解施工及營運期間是否對環境造成不利影響，以便及時採取適當措施，防止污染的發生，確實發揮環境影響評估的功能。本計畫已針對空氣、營建噪音、噪音振動、水下噪音、海域水質及生態(含鳥類生態、陸域生態、海域生態)等項目，擬定嚴密之環境監測計畫。本計畫環境監測計畫物化環境各監測項目將委託合格之檢測機關來執行，其他各項生態、水下噪音等專業項目將委託生態顧問開發單位或專家學者進行調查。</p> <p>(三) 施工及營運安全管理計畫</p> <p>為防止災害的發生，安全管理計畫為一種因應各種突發事故之先期計畫，其目的在於使事故不致變成災害，使小災害不致變成大災害。離岸風場施工前將依據基地組裝條件、海上運輸條件及設備能力等，規劃合理之適宜工作方案。海上施工前，將對氣象及海況進行調查，即時掌握短期預報資料，選擇合適的運輸時間，規避大風大浪、暴雨情況下的運輸；船舶航行作業的氣象、海況控制條件，將根據船舶配置情況及性能、設備技術要求等綜合考慮後確定。施工安全管理計畫詳8.2.3節；營運安全管理計畫詳8.2.4。</p> <p>二、環境管理組織</p> <p>(一) 施工階段環境管理</p> <p>1. 環保組織</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>本計畫工程施工所涉及之單位包括本計畫開發單位及工程承包商，工地所有業務之進行需透過兩者間之協調運作，因此有關工地環境保護工作將由本計畫開發單位及承包商共同執行。</p> <p>2. 管理要點</p> <p>(1) 審核承包商之施工計畫及環境管理計畫後，經核准方可動工。</p> <p>(2) 工區環境品質維護</p> <p>(3) 道路交通維持</p> <p>(4) 工地景觀維護</p> <p>(5) 睦鄰措施</p> <p>(6) 施工階段環境監測</p> <p>(7) 環境保護及管理成效評估</p> <p>(8) 突發事故及救災小組設立</p> <p>3. 執行作業要點</p> <p>(1) 本計畫開發單位</p> <p>A. 表列環境影響說明書中之施工階段環境保護對策，定期就承包商之執行情形進行稽核，並做成記錄。</p> <p>B. 辦理施工中環境監測，彙整環境監測報告呈報環保署追蹤考核。</p> <p>C. 執行環境監測工作，依監測成果適時調整施工方式。</p> <p>(2) 承包商</p> <p>A. 執行工地環保措施，包括水污染防治、空氣污染防制、營建噪音管制、廢棄物處理、景觀維護等。</p> <p>B. 依開發單位之指示，機動調整作業方式並加強各項環保措施，俾能符合法規標準。</p> <p>(3) 管理制度</p> <p>A. 不定期由工區工作小組與承包商討論環保業務事宜。</p> <p>B. 不定期召開工地安全衛生環保檢討會。</p> <p>C. 不定期舉辦人員之安衛環保訓練。</p> <p>D. 派員參加各單位辦理之各項環</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>保講習課程，以明瞭相關法令及措施。</p> <p>(二) 營運階段環境管理</p> <p>1. 環保組織 營運後環境管理工作將由本計畫開發單位負責執行各項環境保護事項。</p> <p>2. 管理要點</p> <p>A. 辦理環境影響說明書承諾應辦環保事項</p> <p>B. 處理民眾申訴案件及有關環保事項之民意溝通</p> <p>C. 環保法規及技術資料蒐集及宣導</p> <p>D. 工業衛生安全工作守則之編擬及執行</p> <p>E. 防災及緊急應變措施之研擬與演練</p> <p>F. 環保工作之執行</p> <p>(三) 除役階段環境管理</p> <p>1. 環保組織 本計畫除役所涉及之單位包括本計畫開發單位及工程承包商，工地所有業務之進行需透過兩者間之協調運作，因此有關除役環境保護工作將由本計畫開發單位及承包商共同執行。</p> <p>2. 管理要點</p> <p>A. 審核承包商之除役計畫及環境管理計畫後，經核准方可進行除役工作。</p> <p>B. 民意溝通</p> <p>C. 環境保護及管理成效評估</p> <p>D. 突發事故及救災小組設立</p>		
<p>三、「開發行為可能影響範圍之各種相關計畫」，於6.1.1「上位計畫」宜加入《離岸風電區塊開發政策評估說明書》；於6.1.2「相關計畫」宜加入鄰近風場正在進行環評之開發</p>	<p>敬謝委員指教。已於「上位計畫」補上離岸風電區塊開發政策評估說明書，以及「相關計畫」補上鄰近正進行環評之風場開發案。其修正內容如表6-1所所示。</p>	6.1	6-1~16

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
案。			
四、本風場東側為航道，北側及西側皆鄰接其他風場，風機之配置宜於東、北、西側邊界保留緩衝區。	敬謝委員指教。本海龍二號(19號)風場北側有17號風場，西側有18號風場，東側有航道。目前規劃在毗鄰18號風場及17號風場之邊界上都向19號風場側退縮6倍葉輪直徑的距離(依風機大小，約為900公尺~984公尺)做為緩衝區。而在航道部份，航港局目前擬定中的航道總寬度為9浬，已大大超出國際慣例約7浬，已預留足夠安全緩衝帶，故在航道側邊界未留出6D緩衝區，最短僅留有風扇最長垂直投影線不超過邊界的距離(約0.6D)。	5.2.1	5-7
五、本計畫與海龍三號離岸風力發電計畫是否共用海上變電站？還是每個風場各自設置兩座海上變電站。	敬謝委員指教。依現階段規劃，海龍二號及海龍三號將於海上各設置兩座海上變電站。海上變電站基礎以採用套筒式基座為優先考量。海上變電站的需求規模將依據最後定案的電機和其他運行設備的規模和計畫營運維修策略而定，變電站平台可能包含2或3層的結構包括電纜拉抽甲板，並視營運維修需求考慮設置直升機停機坪。海上變電站主要功能作為風機陣列間電纜的中樞連結點，同時支援必要的海上高壓電力設備(變壓器、開關裝置等)。同時可作為營運維護活動進行時，提供暫時性的避難所，整體海上變電站結構的規格約30公尺寬×50公尺長×15公尺高。	5.2.2	5-10~11
六、彰濱工業區線西區沿岸潮間帶蚵架密集，若決定海纜由此上岸，則宜增加對於蚵農產量影響的環境監測項目。	敬謝委員指教。 為避免海纜於潮間帶上岸施工期間對鄰近蚵田造成影響，本計畫於海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散(圖8.1.1.1-4)。並於施工期間，每季執行兩站次之潮間帶生態調查以及每季執行5站次的海域水質調查，以利掌控潮間帶之環境品質。	8.1.1.1	8-1 8-8
七、陸上降壓站的設置地點應避開防風林，減少林木砍伐。	敬謝委員指教。 本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(詳圖5.2.2-3)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，方能確定適當之上岸點位置及降壓	5.2.1 5.2.2	5-5 5-11~16

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其陸纜路徑，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所。</p> <p>依據現階段規劃，3處可能上岸點及其陸纜路徑，都將沿既有道路進行工程的施作及纜線鋪設，不涉及砍伐樹木。而2處可能降壓站預定地，其中一處位於彰濱西二路(西興段0010-0000地號)上，使用分區為工業區，使用地類別丁種建築用地，現況為草地。另一處位於慶安南一路(富貴段0051-0000、0051-0002地號)上，使用分區亦為工業區，使用地類別丁種建築用地，現況為草地及林木混生，均屬於彰化濱海工業區工業用地區塊內。未來本計畫實際降壓站設置地點，將視用地取得而定，因仍屬於規劃階段，故目前沒有砍伐樹木之規劃。</p>		
八、現勘時注意到彰濱工業區填海地段容易淹水，未來陸上降壓站及陸纜鋪設施工方式，宜加強防範淹水、地層下陷、甚或土壤液化等可能。	敬謝委員指教。本計畫未來陸上降壓站及陸纜設計時將依現地高程及土壤調查結果納入設計考量以防範淹水、地層下陷甚至液化之情形發生。	7.1.1	7-63
九、針對廢棄物的影響評估，應計入施工及營運期間海上工作人員可能產生之廢棄物，並承諾海上人員之廢棄物運回岸處理。	敬謝委員指教。本計畫施工期間之廢棄物產生量，已計入海上工作人員，且承諾海上人員產生之廢棄物將運回岸上處理。而營運期間因採全自動監控系統，除偶有維修人員至現場操作維修，平時均無人員進駐，故應不會產生廢棄物。	7.1.6 8.1.1.1	7-146 8-10
十、本案場址雖然遠離彰化區漁會專用漁業權範圍，但於說明會及現勘會議中，漁民都很擔心風場施工及營運對於季節性、高價值迴游魚類(如烏魚)的路徑。這部份是否可提供	敬謝委員指教。本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有15海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮫科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近	7.2.3 6.3.3	7-159~ 162 6-190~ 200

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
更明確的調查資料，或是於環境監測計畫增加對季節性迴游魚類的監測。	各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應。海域生態的長期監測的確十分重要，特別是要掌握漁業資源或重要經濟性魚類的變動趨勢。資料如果不夠長期，就無法了解漁業資源量究竟是有增加或減少，或是有規律性或者不規律性的在變動，也就不容易去推斷是因為何種因素所造成，包括過度捕撈、棲地破壞、污染或是氣候變遷。當然未來離岸風機在施工期間或營運之後是否會對經濟性魚類的洄游有所影響，也就更難去作客公正客觀的評斷了。雖然目前漁業署的漁業年報中，有各縣市的各種漁法及各個主要經濟魚種，包括烏魚在內的產量及產值的統計資料，均已經在網路上可以公開查閱。另外在7-8年前起，政府已在各漁港設有查報員收集更詳盡完整的漁獲資料，當這些資料可以公開之後，就更能夠了解西海岸重要經濟性魚類資源量長期的變動。本風場在魚類部分的調查與評估工作之中也包括了當地漁業年報資料的統計分析、漁民間卷調查，以及現場測站的實地採樣。根據環評技術規範的要求進行一年四季的採樣。資料雖然不夠密集，但分析結果大體上和漁業年報的統計資料相符合。		
十一、根據國外離岸風場的除役經驗，除役工程將花費一筆可觀費用，建議及早列入除役預算。	敬謝委員指教。未來在營運階段專案公司會適時編列除役預算。且目前國有財產署在海地同意使用的合約上也有保證金的要求，提供確保退役可執行的機制。	—	—
1.6、宋委員 國士			
一、開發區內在水深大於50公尺或60公尺以上的地方是否會架設風機，在說明書中沒有看到附有等深線的地形圖，是否以附有等深線的地圖，大致上標示風機基座可能的位置，如何避開水深太深無法施工的區域。	敬謝委員指教。目前預計將採用的機組為6MW，其配置與水下地形之關係請參考圖6.2.7-22。根據2016年現地海床測繪結果顯示，海龍二號（19）風場範圍內水深介於35公尺至68公尺間，而依照目前規劃，預定設置6MW機組共計102座，水深分佈由35公尺至53公尺間，至於超過55公尺水深以上區域則因深度太大、施工不易故而放棄開發；表6.2.7-1為目前規劃之風機各機組配置位置水深資訊，提供委員參考。	6.2.7	6-94 6-96

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
二、6-87頁的底質分析結果圖可否放大展示，使了解區域的底質分佈和水深的關係。	敬謝委員指教。 底質分析結果圖詳見圖6.2.7-14。	6.2.7	6-87
三、請在圖6.2.7-15，16，17，19，20，22中標示本說明書風場的區域範圍。	敬謝委員指教。 詳見圖6.2.7-15、圖6.2.7-16、圖6.2.7-17、圖6.2.7-21、圖6.2.7-23、圖6.2.7-25。	6.2.7	6-88~90 6-95 6-98 6-102
四、請展示區域內反射震測圖至少二條南北向或東西向剖面圖，並和鑽探資料做比對，說明沈積硬層的位置(是否位在基樁深入的深度內)。	敬謝委員指教。 請參考圖6.2.7-28於P2孔位交會之兩垂正交之反射震測剖面；該區所得之剖面多因覆反射而未能得到更深層的地層資料，但由鑽探結果顯示，於上層可解析的淺層範圍內，反射震測結果與現地鑽探結果一致。	6.2.7	6-107 6-110~ 111
五、何謂高水位體系、海進體系等地層，它們在什麼環境產生的，大致沈積年代和沈積層物性為何？請說明。	敬謝委員指教。 體系域係指“海水面變化造成的堆積物”，是以各體系域係指不同海水位時期之堆積物：高水位體系域為高海水面時期形成之堆積物；海進體系域為海水面由低而高的過程之中、所形成之堆積物；而低水位體系域為海水位降低時期所形成之堆積物。由於上次冰盛期(Last Glacier Maximum)，臺灣海峽之海底由於海水面的下降而曝露，成為一陸相之侵蝕環境而少有堆積，是以本調查區域或無低水位體系域、抑或是只有極微薄層的分布。 若以沈積環境上而言，由於本調查區域全位於陸棚之上，可直接稱為陸棚之沈積環境。至於是陸棚上的何種陸棚環境(即近濱、遠濱等)，則須由取得岩心資料的分析才能做比較合宜的推定。以過去中油在彰濱沿岸之王功一號井以及彰濱近岸區的鑽井資料而言，末次冰期不整合面以下的沈積地層主要是以第四紀的頭嵙山層為主，再往深處則轉變為成卓蘭層。其反應的沈積環境就是從遠濱、淺水相的沉積物所組成的沈積物逐漸轉便為頭嵙山層所主要代表的近濱至濱海相環境(各地略有不同，此層包含了河相、濱海相、到淺海相的沈積物)。對於沉積物年代，亦宜由沉積物岩心之取樣分析，較能有	6.2.7	6-97

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	比較直接且準確的資訊。若是由海水面變化的分析，則僅能由臺灣海峽已有的海水面變化推估(廖宏儒, 2006)，概略地認為海進體系域的形成年代或為15000~14000年前、而高水位體系域的形成年代或為14000年前以後。在海海進體系域以深的地層，年代更較為久遠，為更新世至全新世的地層。 對於沉積地層之岩性則亦如同年代，宜由實際取樣分析之結果作描述與說明。		
六、能否附在經過P2鑽孔位置的反射震測剖面，並說明在鑽井資料看到的地層面是否出現在震測剖面上，基樁必須列那個地層面才能有支撐力。	敬謝委員指教。 由於反射震測剖面於P2孔位附近、海床面下50公尺處因反覆反射而未能得到更深層的地層資料，因而於調查評估階段先行選定該處（即P2位置）進行現地鑽探作業來作為風場開發可行性評估之參考；而由鑽探結果顯示，於上層可解析的淺層範圍內，反射震測結果與現地鑽探結果一致。	6.2.7	6-107 6-110~ 111
七、本開發場主要的沙波型態能否說明，區域內為何要分為東沙波區、西沙波區、東南沙波區這三個區域的沙波型態有何不同，電纜鋪設時，要如何越過沙波，以避免因沙波移動而使電纜懸空。	敬謝委員指教。 將沙波作區分主要係因其地理區位、水深以及沙波型態與為主。地理區位上可分東、西以及東南三個區域；水深上，東沙波區和西沙波區的水深較淺，而東南沙波區之水深較深。沙波型態則是根據其波形方向、對稱性、波長/頻率變化以及波高作為分類。東沙坡區中的沙波主要呈西北-東南走向，其西南翼較緩、而東北翼較陡；波長約為450公尺，波高約為5公尺。東南沙坡區中的沙波呈西北西-東南東走向，兩翼坡度較相近，但仍呈不對稱狀；沙波波長約為160公尺，波高約為6-9公尺，其沙波出現之頻率也較高。西沙坡區沙波型態變化較大，由東到西逐漸改變，從西北西-東南東走向逐漸順時針方向旋轉成西北-東南走向，這樣的轉變也讓西沙波區有明顯不同方向的沙脊軸出現，其波長以及波高變化也較大。 至於有關海纜路由規劃，因該區屬移動沙波區，目前在國際上仍無相關規範或明確的解決方案，僅能由現地所收集的資料中來進行相關評估和預測未來沙波可能變動的趨勢，選定海纜裸露可能性最低、且儘可能避免直接穿越沙波的一條路由來進行鋪設作業。	—	—
八、魚探結果顯示，區	敬謝委員指教。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
域內整體生物量極低，魚體特多在15公分以內，能否說明原因和當地捕魚量的現況是否一致。	科學魚探評估係以水體之回波推測生物量及魚體大小，由於聲波連續而快速，不像漁獲採樣有漁具選擇性及空間有限性的問題，魚探探測所獲得的生物量及魚體長資訊是相對客觀且獨立於漁業(Fishery independent)的推定。本次探測以聲學經驗式判斷魚體大小，魚體特多在15公分屬於推算之平均值，漁民捕撈時因漁具之選擇性，捕獲之體長未必等於魚探調查之成果，且探測當日因搭乘海研二號，風浪6~8級仍進行探測，探測過程中均未發現附近有漁船作業，缺乏漁獲物資料，因而未能與當地捕魚量與體長組成進行比對。		
九、文資報告指出在開發區附近至少有13筆歷史沈船資料，但側掃聲納資料並沒有看到任何物件，請確認這受調查的海域不會有古沈船存在，或在6-301頁列表指出至少有兩件目標面積有幾十或一百多平方公尺，是否能將其聲納影像列出，並說明如何進一步做確認工作。	敬謝委員指教。 有關海龍二號範圍內 SITE19-PR-SC007 與 SITE19-PR-SC0012之側掃聲納影像如表6.7-6；目前無法確實確認該二目標物為何物，擬於今年依水下文化資產保存法相關規定辦理第二次的複查作業。	6.7	6-290~298
十、基座施工是否確認使用套筒式法。	本計畫將採用套筒式基礎，並以兩個不同固定基礎方式之套筒式基座型式為考量，包括裙樁套筒式基座(Skirt Pile Jacket)、預打基樁套筒式基座(Pre-Piled Jacket)詳圖5.2.2-1所示。 採用套管式基礎型式係依據彰化海域的地質、海象，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深50.0公尺為設計基礎水深，另波浪對基礎沖刷採5.0公尺的普遍性沖刷；在波浪設計條件則以迴歸期50年示性波高10.96公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期50年流速2.45公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依ISO 19901：	5.2.2	5-8~10

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	2之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期475年加速度為0.22G及迴歸期2,500年加速度為0.28G為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期50年最大沖刷達8.5公尺。綜上設計條件予以規劃本計畫基礎型式之原則。		
1.7、李委員 公哲			
一、本案P.7-53之施工中逕流廢水是否會流入灌溉渠道及是否會對承受水體造成影響，宜補充之。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫於環說撰擬階段已進行環境敏感區位及特定目的區位限制調查函查作業，詳見環說報告表4.3-1所示。依據臺灣彰化農田水利會民國106年4月26日彰水管字第1060004889號函(附錄一附1.2-25頁)，本計畫土地非屬農田水利會灌溉事業區域範圍，施工逕流廢水應無流入灌溉渠道之虞。然本計畫仍擬定施工期間水文水質環境保護對策如下：</p> <p>(一)陸上降壓站基礎施工所產生之廢水將設置臨時沉澱及沉砂設備回收污水，或符合營建放流水標準後放流，實際尺寸及位置將依據現場實際之需求來進行設置。</p> <p>(二)施工材料定點儲存並加覆蓋，機械維修區加蓋隔離，以減少與雨水接觸的機會，避免地表逕流污染。</p> <p>(三)施工人員生活廢水採取租用流動廁所或設置套裝式處理設備方式處理，定期委託合格代清除處理業處理。</p>	4.3 8.1.1.2	4-6 8-11
二、第7.1.2節，本案所用之WQM是否適用於近岸邊處之S.S預測？有無驗證。另P.7-57表7.1.2-2之近岸邊處濃度增量如何估算產生？宜補充之。	<p>WQM水質模式已於Fox River及Green Bay進行模式本身之驗證，其結果證明此模式之合理性，至於海城部份，包含近岸範圍，則以水理驗證為主，本計畫已於彰濱工業區附近海域進行水理驗證。至於近岸處SS濃度增量，模擬時係假設海纜施工埋設時使用犁埋式以高壓水刀(water jet)沖刷出溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。其沖刷速率係以較保守之開挖1~2公尺寬、0.5~1.5公尺深，100~150 m/hr速率的電纜鋪設渠道時，其最保守(最大)的浚挖溢出固體懸浮顆粒速率為450 m³/hr，然後假設長時間連續施作(數日)下所造成水質中SS累積於岸邊之增量(實際施作時間應較短)。漂砂則依據其搬運(transport)和擴散(diffusion)的物理機制模擬，如此在驗證過的水理流場中，輸入施工中預估的漂砂增量，便可以合理的估算出離施工區域某段距離漂</p>	7.1.2	7-66

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	砂濃度的增量，包含近岸漂砂濃度增量。		
三、本案屬彰化航道外編號18之潛力離岸風力發電場址，惟第7.1.4節雖已進行預測施工及營運階段之噪音及振動，惟因鯨豚係屬高度依賴聲音的生物，然因潛力場址11、12、13、14、15、16、17及19極可能同時或部分同時施工及營運，有關之模式預測，宜模擬上述情境下之噪音及振動值，及其對鯨豚之影響，且採取因應措施，宜補充說明之。	<p>敬謝委員指教。水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>(一)海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14。</p> <p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3公里以上，最遠則到6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>(二)與鄰近風場累積效應影響模擬及評估</p> <p>水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但</p>	7.1.2	7-73~81

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 二個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果 選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>(1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>(2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-16)海龍二號及三號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>2. 三家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果（各2個風場各1部機組） 選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>(1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>(2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>(3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>(4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>(5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>(6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-17)大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p>		
<p>四、本案在P.7-111有關剩餘土石方量並未估算，宜補充之，再者雖剩餘土石方將以在本區土地內就地整平不外運為原則，惟仍宜檢附彰濱工業區服務中心之同意函，以利審查之需。</p>	<p>敬謝委員指教。有關本計畫剩餘土石方量計算如下。另由於本計畫仍在籌設階段，未來一旦取得籌設許可，將依規定向彰濱工業區申請回填，運至彰濱工業區管理單位指定地點回填。本計畫陸域輸電系統工程及陸上降壓站工程將產生剩餘土石方，依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，彰化濱海工業區為國有土地，援此，本區興建工程產生之營建剩餘土石方，以陸上降壓站地點為臨時堆置場，並以彰濱工業區內就地整平不外運為原則。本計畫施工前將向彰化濱海工業區服務中心提出申請，本計畫開挖所產生之土方除了用於現地回填外，剩餘之土石方將於彰濱工業區內就地整平，因此土石方不會外運。有關本計畫輸</p>	5.2.2	5-17~19

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>電系統及降壓站工程之剩餘土石方量計算如下，最大剩餘土石方量為50,000立方公尺。</p> <p>(一) 陸域輸電系統工程</p> <p>1. 陸纜規劃路徑A方案</p> <p>A. 長度：245kV約為1.22公里，161kv約為1.10公里</p> <p>B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。</p> <p>C. 實方剩餘土方量估算： $1,220 \times 1.40 \times 1.68 + 1,100 \times 3.30 \times 5.50 = 22,834.44$立方公尺</p> <p>D. 鬆方剩餘土方量估算：$22,834.44 \times 1.2 = 27,401.33$立方公尺$\approx 28,000$立方公尺</p> <p>E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約28,000立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約100日，則每日運輸土方約為280立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有3車次運土卡車(單向)。</p> <p>2. 陸纜規劃路徑B方案</p> <p>A. 長度：245kV約為3.90公里，161kv約為0.65公里</p> <p>B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。</p> <p>C. 實方剩餘土方量估算： $3,900 \times 1.40 \times 1.68 + 650 \times 3.30 \times 5.50 = 20,970.30$立方公尺</p> <p>D. 鬆方剩餘土方量估算：$20,970.30 \times 1.2 = 25,164.36$立方公尺$\approx 26,000$立方公尺</p> <p>E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約26,000立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約100日，則每日運輸土方約為260立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有3車次運土卡車(單向)。</p> <p>3. 陸纜規劃路徑C方案</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>A. 長度：245kV約為8.10公里，161kv約為0.65公里</p> <p>B. 陸纜埋設管排箱涵斷面積：245kV約寬1.40公尺×深1.68公尺，161kv約寬3.30公尺×深5.50公尺。</p> <p>C. 實方剩餘土方量估算： $8,100 \times 1.40 \times 1.68 + 650 \times 3.30 \times 5.50 = 30,848.70$立方公尺</p> <p>D. 鬆方剩餘土方量估算：$30,848.70 \times 1.2 = 37,018.44$立方公尺$\approx 38,000$立方公尺</p> <p>E. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約38,000立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約100日，則每日運輸土方約為380立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有4車次運土卡車(單向)。</p> <p>(二) 降壓站工程</p> <p>1. 開挖面積：2,500平方公尺×2座=5,000 平方公尺</p> <p>2. 開挖深度：2.00公尺</p> <p>3. 實方剩餘土方量估算：5,000立方公尺×2公尺=10,000 立方公尺</p> <p>4. 鬆方剩餘土方量估算：10,000立方公尺×1.2= 12,000立方公尺</p> <p>5. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約12,000立方公尺，降壓站工程開挖施工日數估計約50天，則每日運輸土方約為240立方公尺，以每天運輸8小時，每車可載運12立方公尺土方計算，每小時約有3車次運土卡車(單向)。</p>		
1.8、李委員 育明			
一、本計畫海纜佈設之說明內容，請釐清陣列間採33kV與66 kV纜線之差異(包括纜線數與長度)，並補充說明海上變電站設置內容是否因陣列間海纜電壓而有	敬謝委員指教。陣列間33kV和66kV纜線的數量與長度基本上是相同的，因其風機的數量並未改變；但因66kV電壓是33kV的2倍，理論上，可以承載的容MVA也是2倍，故相同的一條陣列電纜，66kV可以連接的風機數量，可以比33kV的多，陣列電纜數量可以較少。但環評上，以對環境影響最大，即33kV，為考量。海上變電站上，電氣設備盤數量，66kV的較33kV少，但體積較大。兩者在重量及佔地面積上差異不大	5.2.2	5-10~11

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
所差異。另，海上變電站宜有設置位置之說明。	，但形狀上可能稍有不同。採66KV時，海上變電站有可能集中成一個，但重量及體積較大。環評上，已對環境影響最大，即2個海上變電站為考量。另現階段尚在規劃階段，海上變電站將因陣列間採33kV與66kV纜線，而有不同設置數量和位置，故現階段尚未規劃出適當地點。		
二、請釐清圖5.2.1-1不同海纜上岸點(陸纜方案)對應之海纜方案及其海纜設置內容。	<p>敬謝委員指教。有關本計畫之海上輸出電纜和陸上電纜之規劃方案說明如下。整體而言，在海上輸出電纜部份，海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)採共同規劃路徑，未來將由目前規劃的二條可能的輸出電纜路徑(方案一及方案二)，視海纜沿線地球物理現況調查結果，選擇其中一條路徑。因工程技術及電纜容量限制，個別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設2條輸出電纜，因此二個風場未來只有一條海纜路徑；而陸上電纜部份，海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)採共構規劃，未來二個風場的海纜將由目前規劃的3處可能上岸點中選擇一處上岸後，循所選上岸點到彰濱超高變電所間道路興建地下共同纜道以容納二個風場的陸上電纜。因此未來只會有一條陸纜路徑。</p> <p>本計畫針對風場範圍、海上輸電系統範圍和陸上輸電系統範圍均已依據環境影響評估法作業準則規定，進行相關現場調查工作，並以現場調查結果(詳見環說報告第六章)作為環境背景資料，進行相關之環境影響評估(環說報告第七章)。</p> <p>如上說明，未來本計畫海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜路徑採共同規劃，由目前規劃的2條可能輸出電纜路徑擇一路徑，並各自鋪設纜線；而陸上電纜則採共構規劃，由目前規劃的3處可能上岸點擇一上岸後以一條地下共同纜道容納二個風場個別的陸纜，因此陸纜路徑也只有一條，實為已考量對環境影響最小的規劃設計，對於環境影響應可充分掌握。</p> <p>有關海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜和陸上電纜之詳細規劃方案，說明如下：</p> <p>(一) 海上輸出電纜</p> <p>本計畫海底電纜工程包含風機陣列間電纜(array cable)工程和輸出電纜(export cable)</p>	5.2.2	5-11~16

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>工程。其中風機陣列間電纜預計採用33Kv或66kV之3芯海底電纜。而輸出電纜(export cable)則規劃有2條可能的電纜路徑(圖5.2.1-1~圖5.2.1-2)，未來海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)將採共同規劃，僅選擇其中一條輸出電纜路徑，惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜。</p> <p>輸出電纜連結至預定之上岸點，其海纜通過海域範圍，以避開環境敏感區位為原則。海纜施作前將針對海纜路徑進行調查，以確定土壤與岩石分佈、強度特性與組成及海纜沿線地形變化情形，並同時確認潮汐之漲退潮流向及流速，始進行海纜施作。海底電纜埋設深度一般約在0.5公尺~1.5公尺之間，但會依據當地船舶作業情形或環境因素適度調整電纜埋設深度。倘若電纜鋪設路徑通過現有纜線及油氣輸送管路時，電纜和既有管纜的安全間距會依和既有管纜擁有單位協商決定。至於海纜上岸點視情況，採用推進工法或水平鑽掘工法進行埋設作業，以避開環境敏感區域、海堤或海牆。</p> <p>(海龍二號及海龍三號採共同規劃；共同擇一方案，各自鋪設)</p> <p>(二) 陸上電纜</p> <p>本計畫陸域工程(包含上岸點、地下陸纜纜道及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18號風場)共構規劃。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其對應之3條陸纜路徑規劃，和2處可能降壓站預定地(圖5.2.1-2)，均位於彰化濱海工業區內，未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素，確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰濱超高壓變電所。陸域工程採共構規劃，係已考量對於周邊整體環境影響無相互影響之情形。</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>另有關海纜上岸點、陸上降壓站及彰濱超高壓變電所界面工程之距離，依不同陸纜路徑方案分別說明如下。雖上岸點B和上岸點C之陸纜路徑較長，挖方量較大，惟均位於彰化濱海工業區之彰濱區，目前彰濱區內多為草生地，且未來土方運輸，每小時最大僅約4車次(單向)，且土石方運輸時間，將避開尖峰時間，避免干擾工業區內交通狀況，同時於工區周邊設置適當警示標誌並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢，對於鄰近區域影響相當輕微。</p> <p>1. 陸纜A方案 本方案規劃之陸纜總長度最多約為2.32公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖5.2.2-3所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。 海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由彰濱西二路接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。</p> <p>2. 陸纜B方案 本方案規劃之陸纜總長度最多約為4.55公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖5.2.2-3所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。 海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路，接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。</p> <p>3. 陸纜C方案 本方案規劃之陸纜總長度最多約為8.75公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖5.2.2-3所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。 海底電纜於彰化縣鹿港鎮崙尾段上岸，經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV)，經由永安西路→永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路，接入</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。		
三、施工規劃涉及陸上工作站、工作碼頭、陸地運輸及海上運輸等作業內容，請補充估算各類運輸載具之類型及其運載量，並評估其環境影響。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>(一) 陸上運輸</p> <p>本計畫開發時對鄰近道路系統所造成之交通衝擊與施工人數及通勤工具、工程材料或填土運送方式及來源、施工車輛行駛路線有較大影響，本節將預估施工尖峰時段衍生之車旅次，以評估施工目標年(民國109年)對交通環境之影響衝擊。</p> <p>1. 施工車輛</p> <p>依據計畫工程規劃內容，本計畫陸域輸電系統工程及降壓站工程之剩餘土石方載運車輛運輸頻率分別約為每小時4車次(單向)及3車次(單向)，另外進出工區可能衍生的車輛還包括施工材料的載運(以大貨車每小時單向2車次推估)，則衍生車旅次每小時合計為9車次(單向)。</p> <p>2. 交通影響評估</p> <p>施工期間對主要進出道路沿線之平日、假日尖峰路段服務水準評估如表7.5-2~表7.5-3所示，對於主要運輸道路之道路仍可維持在A級路段服務水準。</p> <p>(二) 海上運輸</p> <p>由於施工期間之大型作業船機數量較多，且頻繁航行往來於風場至台中港間海域，考量船機航行安全與作業順利，應規劃安全航道供作業航行船機運航，避免妨礙鄰近漁船或進出台中港船舶安全。依本計畫施工船機型、噸數等與作業船數量，初步依據海軍大氣海洋局所出版之台灣沿海航行指南之航道範圍，規劃於台中港至風場的施工船舶航路，施工單位於施工前須提送台中港務分公司核備，並公開發佈於各港口與相關漁、商船公會等單位。</p>	7.5	7-204~206
1.9、李委員 堅明			
一、第5-6頁有關年淨發電量2,110GWh/年，提及實際發電量會受到相關條件影	<p>敬謝委員指教。</p> <p>海龍二號離岸風力發電計畫之年淨發電量約為1,500- 3,000 GWh/年不等，實際發電量與風機特性、實際風況與後續運維策略有關，現階段之發電量估算仍存有許多假設性。相關參數詳表</p>	5.2.2-2	5-8

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
響，而有所調整。然，這將影響後續監督依據，請開發單位再具實考量各項條件，評估年度淨發電量。建議開發單位以範圍區間表示，避免後續監督爭議。另，請開發單位以表列方式，呈現計算淨發電量2,110GWh/年之相關參數。	5.2.1-2所示。		
二、第6-267頁有關本案海底電纜佈設可能影響中油公司海底管線之安全疑慮，請開發單位提出與中油公司協調溝通計畫。	敬謝委員指教。 本計畫於取得籌設許可後，將依中油公司在本環評審查階段提出的意見，主動和中油公司接洽舉行技術討論會議，就後續定案的海纜路徑的設計規格和中油公司討論雙方管纜的保護設計、工法、管理、檢核及常設溝通機制等事項並為會議紀錄承諾以憑辦理。	—	—
三、第6-270頁有關漁民關心風機開發，將影響漁撈漁民生計，及工作轉型。請開發單位提出施工與營運階段，聘用在地居民的規劃。	敬謝委員指教。 作為負責任的能源公司，和電廠營運所在地的居民社群共同工作是海龍團隊的工作精神之一。因此團隊在2016年即在鹿港成立服務平台，積極和彰化縣政府、彰化區漁會及在地院校及社群保持緊密連繫，共同討論、處理關心的議題並簽訂相關合作備忘錄，以實際行動推動社群的參與。對於在施工及營運階段如何協助漁民轉型及提供在地居民工作機會，本團隊目前已和漁會及縣府等初步溝通，擬由以下幾點方向加以規劃。和彰府的合作上，海龍團隊配合彰府全力推動的綠能產業示範區發展計畫，投入國內外專業工程顧問公司資源，協助彰府在示範區內研究規劃設立離岸風力運轉維護專區以建置更全面的綠能產業環境並為彰化縣成為離岸風電運維龍頭地位的發展奠立基礎。和在地院校的合作上，海龍團隊和國立彰化師範大學合作，由海龍團隊引進國際級的計畫融資及運維技術訓練課程、知識及師資結合彰化師大的在地資源，共同推動知識的傳播、課程的建立及人才的培育。經此專業養成過程所培育的	7.4.3	7-201~ 203

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>人才將可直接投入離岸風電市場，在開發、規劃設計、興建及運維各階段提供市場所須的專業能力及技術：</p> <p>(一)和縣府及漁會就人力供給面等議題進行討論，諸如漁民轉型為人員運輸船操作團隊的訓練、人力供應之營運管理、人員運輸船的引進製造、運維人才的培訓、運維碼頭的推動管理等議題進行討論，期能由人、船、港三面向完整建置參與風電產業的能量。</p> <p>(二)在供給面方面由專案公司提供需求，諸如人員運輸服務、資材運補服務、風場巡檢服務、救護服務、深測調查服務、警戒服務及觀光服務等工作機會。</p> <p>(三)符合品質規範條件下優先採用地之工程、研究、勞務等公司行號，提供就業機會。</p>		
<p>四、請開發單位敘明因應極端氣候之工程施工設計之考量。</p>	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本開發單位相當重視安全問題，在設計之時就會將海域的地質、海象、颱風及地震等極端氣候條件考量在內，並符合ISO 19901：2的耐震設計規範，以因應極端氣候所帶來之影響，以確保工程施工安全性。</p> <p>本計畫初步分析彰化海域的地質、海象，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響，並以最大水深50.0公尺為設計基礎水深，另波浪對基礎沖刷採5.0公尺的普遍性沖刷；在波浪設計條件則以迴歸期50年最大波高10.96公尺為設計基準；設計水流亦採迴歸期50年流速2.45公尺/秒為設計基準(依據鹿港潮位站與台中港海象測站觀測統計資料分析結果)，風機的極端風力負荷亦採和波浪與水流同一方向；地震作用力則依ISO 19901：2之極端水準為標的進行基準地震耐震設計，採用迴歸期475年加速度為0.22G及迴歸期2,500年加速度為0.28G為設計基準，另地震對基礎沖刷以迴歸期50年最大沖刷達8.5公尺。</p>	5.2.2	5-8~9
<p>五、第7-119頁有關營運期間減碳量引用之電力排放係數為0.528公斤/度，請更新至105年的0.529公斤/度，</p>	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫最大總裝置容量不超過696MW，經考量可利用率、輸電效率、風場整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，以6MW機組佈置數量102部進行發電量估算，其年淨發電量為2,110 GWh/年，以該發電量進行溫</p>	7.1.9	7-153~155

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
計算溫室氣體減排量。	<p>室氣體減量評估。</p> <p>(一) 離岸風力發電之生命週期溫室氣體排放量參考 Worldsteel association Environmental case study wind energy : the fastest growing power source(2008)研究指出，評估3MW離岸風機20年生命週期的溫室氣體排放量約為5.23公克CO₂/度。本計畫最大總裝置容量不超過696MW，經考量可利用率、輸電效率、風場整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，以6MW機組佈置數量102部進行發電量估算，其年淨發電量為2,110 GWh/年，則每年之溫室氣體排放量約為11,035公噸 (2,110 GWh/年×5.23公克CO₂/度)，20年生命週期間之溫室氣體排放量約為220,700公噸。</p> <p>(二) 營運期間溫室氣體減量 本計畫總發電裝置容量達696MW；估計發電量約2,110GWh/年，溫室氣體排放量約可減少1,116,190公噸/年(以105年電力排放係數為0.529公斤CO₂e/度計算)，則將風電機組生命週期的溫室氣體排放量納入考量後，本計畫每年可減少之溫室氣體總量約為1,105,155公噸/年(1,116,190-11,035)，20年生命週期間可減少之二氧化碳總量約為22,103,100公噸。</p>		
六、為提高當地居民參與與信賴，請開發單位評估納入當地居民成立監督委員會的可行性。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本籌備處將遵照環評審查會議及結論辦理。有關本計畫針對當地居民溝通上的努力整理說明如下：</p> <p>本計畫於105年9~10月進行委託政治大學民意與市場調查統計研究中心進行民意調查工作，共訪得當地民眾700份、漁民222份和地方意見領袖50份，其中當地居民贊成及有條件贊成達88%。</p> <p>本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」第十條之一規定，於民國105年9月30日於線西鄉公所3樓會議室辦理公開會議，並於會議舉行10日前，將會議資訊公佈於環境保護署網站及發文邀請包含彰化區漁會等相關單位參與，並已將當天發言民眾的意見納入並回覆於環境影響說明書中。</p> <p>本籌備處已於彰化設立辦事處，目的為有效說</p>	6.5.5	6-262~268

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	明籌備處離岸風力發電計畫進度及相關漁業議題，傾聽民眾需求、想法並交換意見。本籌備處自民國105年8月起，積極拜訪彰化縣政府、澎湖縣政府、彰化區漁會、澎湖區漁會、鎮公所、鄉公所、鄉鎮代表會、國立彰化師範大學等單位進行20場次拜訪，並於民國105年12月21日與彰化縣政府及國立彰化師範大學簽署產、官、學三方MOU，將產業透過政府組織及學術單位共同合作，落實產業在地化，增加民間投資並創造就業機會。詳細拜訪記錄詳表6.5.5-2所示。		
七、第8-1頁有關施工減輕對策，請開發單位考量以最低樁數施工作業方式，降低環境與生態衝擊。	敬謝委員指教。 本計畫依規劃面、工程面、環境面等考量，以降低施工期間對環境與生態衝擊如下： (一)規劃面：本計畫選用套管式基樁型式，此型式具環境友善工法，有較小的水下噪音，對水下生物影響較小。 (二)工程面：在風場海域打樁施作，以漸進式之施工方式，將於一座風機打樁完成後移至下一風機施作，不會同時多部風機進行打樁施作(不同風場#18、#19號亦不會同時進行打樁施作)，以減少海域大規模施工之情形，以能降低對環境影響衝擊程度。 (三)環境面：本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應，有助於風場周遭範圍的漁獲量，這是風場建置的正面影響。	—	—
1.10、徐委員 啟銘			
一、本案配合國家減碳政策，值得嘉許。	敬謝委員支持。 本籌備處為響應政府之綠能政策，同時減少臺灣對單項能源過份依賴的情況，配合能源結構多元化需求，並符合政府推動溫室氣體減量、低碳能源結構調整及推動綠色產業發展之目標，遂擬定「海龍二號離岸風力發電計畫」，以投入離岸風場開發。	—	—
二、當地居民喜歡本風機原因是認為能看見風機很特別，但在景觀模擬圖中，控制點1及2所呈現的風機景觀卻不明顯，請問民眾對本案是否	敬謝委員指教。 本計畫於105年9-10月間委託政治大學民意與市場調查統計研究中心進行民意問卷調查工作，共訪得當地民眾700份、漁民222份以及地方意見領袖50份。在95%的信賴水準之下，抽樣誤差值為±3.23%。調查結果簡要列舉如下，整體而言受訪民眾，雖知道本計畫將設置於40~50公里外海處，但可能因為國內尚無離岸風力實際	6.5.5	6-262~ 268

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
足夠瞭解?	<p>設置案例，因此民眾對於風機設置的印象仍停留在近岸陸地常見的風機群。因此對於本計畫風場離岸距離遠，施工及營運期間，可視性相當小，民眾在岸邊可能無法看到風機群景觀，當下沒有太多的想法。</p> <p>(一) 當地居民贊成及有條件贊成本計畫的比例為88%。</p> <p>(二) 當地居民贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」的比例最高(57.7%)，其次是「能有效利用風力資源」(52.1%)，第三是「離岸遠，對居民影響較小」(44.3%)。</p> <p>(三) 而當地居民較關心、較想瞭解的問題以「是否會破壞海洋生態」的比例最高(30.9%)，其次是「風力發電綠能效益」(29.4%)，第三是「變電站/纜線是否會有電磁波影響」(24.1%)。</p> <p>(四) 當地居民對於未來福興鄉和芳苑鄉西部外海40~55公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，當地居民對景觀感受的影響以「普通」的比例最高(70.3%)，其次是「喜歡」(21.7%)，顯示當地居民大多認為未來福興鄉和芳苑鄉西部外海40~55公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，並不會造成太大的影響。</p> <p>(五) 當地居民喜歡的原因以「很特別，別處看不到」的比例最高(54.4%)，其次是「將成為視覺焦點」(31.4%)，結果顯示，當地居民喜歡本風力發電機組，是認為本風力發電機組很特別，別處看不到，而且將成為視覺焦點。</p> <p>(六) 當地居民不喜歡的原因以「風機群數量多，增加視覺壓力」的比例最高(63.2%)，其次是「改變既有濱海視覺景觀」(31.6%)，結果顯示，當地居民不喜歡本風力發電機組，是認為風機群數量多，會增加視覺壓力，而且改變既有濱海視覺景觀。</p> <p>另本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」第十條之一規定，於民國105年9月30日選擇於基地附近之線西鄉公所3樓會議室(線西鄉寓埔村和線路983號)舉辦乙場公開會議，相關會議資訊除公佈於環</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	境保護署之網站並以發文方式廣邀包含鄉、鎮公所、社區發展協會、村里長辦公室及相關單位參與，當日有多為機關、漁民團體及民眾發表意見，多數發言人認為風機離岸遠，對於生態環境影響小，對於居住當地人而言，無論風機噪音、視覺壓迫等幾無影響，故表示支持，此顯示，與會者對於本案之了解，而相關意見均已收錄並回覆整理於環境影響說明書中。		
三、與周圍的風力發電開發案的位置關係為何?各項模擬應考慮將鄰近的計畫案彙整評估。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>目前於航道外側共有9個離岸風力開發案，各開發案位置詳圖6.1.2-1所示。</p> <p>海龍二號及海龍三號屬於同一開發集團，依目前規劃未來施工期間將採逐一開發，為本計畫鄰近開發案尚有大彰化離岸風力發電計畫(四案)及海鼎離岸式風力發電計畫(三案)，考量未來相關配套設施(如工作碼頭、陸域輸配電系統等)之供應能力有限，各風場同時施工之可能性並不高。惟本計畫仍針對施工期間影響最大之水下噪音和海域水質(懸浮固體)進行合併評估，評估結果說明如下：</p> <p>(一)水下噪音</p> <p>水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level</p>	6.1.2 7.1.4 7.1.2	6-16 7-133~ 137 7-73~81

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14。</p> <p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>2. 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估</p> <p>(1) 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>A. 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>B. 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果(圖7.1.4-16)顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>(2) 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果（各2個風場各1部機組）</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>A. 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>B. 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>C. 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>D. 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>E. 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>F. 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果(圖7.1.4-17)顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>(二) 海域水質(懸浮固體)</p> <p>分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：</p> <p>1. 基礎施工</p> <p>(1) 海鼎3號、海龍2號計畫最近兩部機組同時施工方案</p> <p>基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。本方案假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境（如圖7.1.2-14所示）。</p> <p>在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-15所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>(2) 大彰化東南、海鼎3號、海龍2號計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案</p> <p>本方案假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機組共3部同時進行基礎施工之情境方案，如圖7.1.2-16所示。</p> <p>在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-17所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>2. 海纜施工</p> <p>有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工(即不同開發商同時進行海纜施作之情境)進行影響評估，如圖7.1.2-18所示。</p> <p>由圖7.1.2-18所示研擬在近岸段離岸約2公里的範圍內(B2及B5)相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內(B1及B6)相距約1.6公里處，兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境，分別說明如下：</p> <p>(1) 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案</p> <p>近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-19所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>海域水質影響仍是有限的。</p> <p>(2) 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作</p> <p>在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-20所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p>		
四、暫無其他意見。	敬悉。	—	—
1.11、廖委員 惠珠			
一、p6-257第二項次就業人口倒數第一、二行論述與對應之表6.5.2-1不符，煩在「失業率近十年來」之後補述「除民國98至100年金融風暴期間外」，以符合這幾年間高達5.8%、5.2%及4.4%等較高失業率之現象。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫已將原論述修正為：「...失業率近十年來除民國98至100年金融風暴期間外從4.2%逐年降低至3.7%...」。</p>	6.5.2	6-250
二、p6-270意見煩補充	敬謝委員指教。	6.5.5	6-269

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
說明與漁會溝通時，請漁會務必補償到因本開發案而蒙受損失之漁民。	行政院農委會漁業署已於民國105年11月30日發布離岸式風力發電廠漁業補償基準，未來本籌備處將遵行該基準補償因本開發案而蒙受損失之漁民，依規定該補償金總額之百分之十費用，將作為漁會協助處理及發放等事宜之行政管理費。		
三、p7-168本案明顯衝擊漁業活動，除p6-187起諸多漁業經濟與p7-123漁業資源之論述外，煩於第七章p7-168經濟環境項下補述本開發案對漁民之衝擊及補償機制。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>由於本計畫風場離岸距離在40~50公里，已非漁民主要作業漁場，因此對於漁民之衝擊和影響相對較小。有關本計畫開發對漁民之衝擊及補償機制說明如下：</p> <p>(一) 風場開發對漁業各漁法的影響評估</p> <p>根據本計畫漁業經濟調查及分析結果，本計畫風場海域並非彰化漁民底刺網、底拖網與一支釣作業漁場範圍，以下就各漁法個別分析討論漁業可能的影響。</p> <p>1. 施工期間</p> <p>(1) 刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業(大陸漁船除外)，海上風機施工期間的施工船舶進出對彰化漁場海域的影響，主要為工作船活動區域會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，目前規劃的風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，只在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(2) 底拖漁業(含單拖網與雙拖網)：此海域位於彰化唯一有底拖漁業的塭仔港距離約28~32海浬，航程約3~3.5個小時，本風場與底拖作業漁場不重疊，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(3) 一支釣漁業：風場位於極外海，距王功港約21~27海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。施工期間將透過漁會</p>	7.2.3 8.1.1.1 7.2.2 6.5.5	7-159~ 162 8-3 7-157~ 159 6-269

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(4) 其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。</p> <p>2. 營運期間</p> <p>(1) 刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業，彰化的漁業活動主要集中在沿岸10~30公尺水深的沿岸海域(<12海浬)，本計畫風場水深介於30~50公尺，且航程太遠，漁獲又差，因此並非彰化漁民刺網的作業場，屆時風場建置完成後，並不會影響彰化刺網漁民的作業，但風場之建置能抑制大陸籍的刺網船在近海海域作業。</p> <p>(2) 底拖漁業：漁業署規定底拖網漁業需在沿岸3海浬以外作業，本風場離岸最近距約為40公里，因航程太遠，漁獲又差，非當地的底拖經常作業區，因此未來風場興建並不會限縮到拖網船(單拖與雙拖)的作業，但風場之建置能抑制大陸籍的雙拖漁船在近海海域作業，也間接保護台灣近海的魚類群族。</p> <p>(3) 一支釣漁業：風場距王功港約21~27海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。所以風機的設立並不影響彰化一支釣休閒漁業的作業，甚至可能因形成魚礁效應而變成魚類的庇護區。</p> <p>(4) 其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。</p> <p>(二) 對漁民之衝擊</p> <p>1. 離岸風場施工對漁民影響</p> <p>(1) 任何一座機組施工，在其周遭至少500公尺範圍內依國外慣例視為施工區(safetyzone)，除施工船舶外，任何其他船隻不得靠近，施工船及材</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>料運送船舶往來於施工區，因此定會影響漁船航行路線或作業範圍，其影響程度視風場是否為魚場而定。如是重要魚場將影響漁民之魚獲量，如不是魚場亦可能增加漁船往來魚場之距離，因而增加其捕魚成本。</p> <p>(2) 風機基座及連接基座之電線電纜等施工作業，將造成施工噪音、水體混濁、以及海床破壞等負面影響，這些影響將促使魚群逃避施工區域。依據國外經驗(North Houle風場)，魚群離開施工現場是短暫現象，對魚獲量影響程度有限，皆在自然季節變化的範圍內，因此認為影響應屬輕微。</p> <p>針對以上影響的減低對策包括：</p> <p>(1) 盡早與漁會及漁民就施工作業進行詳盡溝通，提供準確簡要施工範圍及作業時間，並詢求其支持與認同。</p> <p>(2) 採用親環境低干擾施工作業，以將對魚群影響減至最低，例如打樁先端採用輕打作業給魚群離開樁座區域時間及機會。海底電線電纜埋設盡可能採親環境自動開挖法，並立即回填等等。</p> <p>2. 風場運轉對商業魚獲影響</p> <p>運轉風場之基座是在原先空曠海床上建立垂直人工建築物，使鬆軟的海底出現硬鋪面，硬鋪面上所建立基座及其保護設施，以及突出海平面機身，使原先空曠的海域突然增加水中底棲生物及藻類生存的附著面及空間，其作用與人工魚礁相似。運轉風機及其機座有聚魚效果，國外文獻報導丹麥Horm's Rev OFW自2003年即開始監測其風機機塔、基座、及基座保護設施之表面聚集海中生物的效果 (Colonisation of foundation and associated structure)，第一次監測即發現機塔表面附著約16種海草種群(taxa of seaweeds)聚集於機塔表面，總共約65種無脊底棲動物種群(invertebrate taxa)聚</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>集於機座及其附屬保護設施之表面，水下機塔、基座及其附屬設施聚集水下生物效果非常明顯。</p> <p>國外風場營運期間基於對風機及魚撈作業安全考量，通常於風場內禁止流刺網(draft nets)及拖網(trawls)等魚獲作業，本計畫風場亦不應例外。國外資料顯示基於禁止拖網及流刺網作業，加上機座聚集魚效果將使風場成為比開發前更豐富的魚場，有助於風場周遭範圍的魚獲量，這將可能是風場營運時的正面影響。</p> <p>(三) 補償機制 本籌備處將遵照漁業署105年11月30日公告之「離岸式風力發電廠漁業補償基準」辦理漁業補償事宜。</p>		
<p>四、p7-170除文中所提土石方及施工材料之運輸外，亦請納入施工人員增加所衍生之交通衝擊。</p>	<p>敬謝委員指教。</p> <p>依據計畫工程規劃內容，本計畫陸域輸電系統工程及升壓站工程之剩餘土石方載運車輛運輸頻率分別約為每小時4車次(單向)及3車次(單向)，另外進出工區可能衍生的車輛還包括施工材料的載運(以大貨車每小時單向2車次推估)及施工人員增加所衍生的車輛(以汽機車每小時單向27車次推估)，則衍生車旅次每小時合計為35車次(單向)。經交通影響評估，施工期間對主要進出道路沿線之平日、假日尖峰路段服務水準評估如表7.5-2~表7.5-3所示，對於主要運輸道路之道路仍可維持在A級路段服務水準。營運期間因風力機組運轉採用全自動監控系統且位於離岸，除維修時有維修人員至風力機組區內維修外，平常無操作人員常駐，故營運期間未增加進駐人員，對附近聯外道路尖峰時段交通影響十分輕微，各路段尖峰服務水準均可維持目前相同服務水準，對營運目標年交通無影響。</p>	7.5	7-204~206
<p>五、p8-24緊急應變部分，請補充說明風扇或大型機具掉落而影響漁民作業活動之緊急處理計畫。</p>	<p>敬謝委員指教。</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，如有任何異常狀況將會立即停機，葉片或大型零組件掉落之可能性極低，因其相關緊急應變計畫需視選定風機型式及風機製造商而定，本案未來向能源局申請施工許可時將制定相關緊急應計畫供營運人員依循。</p> <p>離岸風力電廠的運維工作可分為兩個主要任務</p>	8.2.4	8-28~31

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>：1.監視、控制和協調風力發電場營運；2.維護，分為固定工作(預防)及不定期工作(檢視)，以維護風力機及電廠運作。</p> <p>(1) 運轉管理 運轉管理由本計畫開發單位負責，包括工程安全與衛生、資產管理、採購、保險與會計財務等工作。 離岸風場之監測及營運控制需要岸上的設施來協助進行，其配置需視港口、維護船隻、風機數量等而定。需設置備品倉庫及修理工廠，以供風場元件替換之用。港口可提供暫時的儲存功能及支援船隻之卸載。</p> <p>(2) 維護管理 離岸風場之維護可分為定期及不定期維護，茲分述如下：</p> <p>A. 定期維護 包含於設計階段的預先規劃，通常須暫時停止風力機運轉以進行風力機之維護。離岸風場在每年定期維護次數通常採每季一次或每年兩次。風力機製造商將根據合約規定提供定期維護任務的完整列表，這些任務可以由受訓後的技術人員配備基本工具和耗材，透過海上船隻或直升機運送至風力機進行維修。</p> <p>B. 不定期維護 因系統或子系統故障而產生計畫外之維護活動即屬於不定期維護，且其對於風場之影響取決於故障的嚴重程度，大多數風力機系統內的故障只影響單個風機之輸出，而變電站內或電纜發生故障事件較少，但對於風機之影響程度較大。</p> <p>C. 維護及交通船隻 有關維護工作船隻可分為兩大類（如表8.2.4-1所示）。</p> <p>a. 日常維護所需之小型高速船，進行大多數的維護工作，因此國外大多向船開發單位租賃或由風機維護提供。目前亦有直昇機、海上旅館、自升式平台等維護設施。</p> <p>b. 當有大型元件故障時則需要向海事工程廠商租賃大型吊船進行拆裝維護工程。而風機維護工程則可與風機開發單</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>位或專業廠商簽訂維護合約；或由本開發單位自有運維團隊負責維護。</p> <p>在船隻泊靠技術方面，基本的考量是附於基礎的鋼件結構或連接段上船隻碼頭之設計與配置。目前所有離岸風機基礎皆有至少一處泊靠位置(Boat landing)，一般泊靠位置要提供兩個垂直的管狀圓杆，使船隻護舷材可以在任何潮位狀況下靠岸，在管狀圓杆之間有爬梯，使維修人員可自船隻登上風機進行維護工作。</p> <p>營運階段將建立風力發電廠安全營運監控系統以利緊急應變，及完善的緊急應變措施(包含因應颱風、地震及往來船舶碰撞等狀況)與風力機運維人員之專業訓練。</p>		
<p>六、p8-24 緊急應變部分，請補充說明海底電纜遭受擾動而破壞漁民蚵架之緊急處理計畫。</p>	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本案海底電纜之埋設深度需考量漁業及相關單位之海上活動而埋至海床下特定深度避免擾動破壞，且本案海纜上岸點為彰濱工業區西側，該區域與漁民蚵架區域不重疊，故發生破壞漁民蚵架之機率極微。惟未來仍有該事故發生時，風場營運皆有SCADA系統24小時監控風場運轉狀況，如海底電纜有任何異常狀況將會立即停機，經查明原因後並排除狀況後才會再次運轉。本案未來向能源局申請施工許可時將制定相關緊急應計畫供營運人員依循。</p> <p>本計畫離岸風力機組設置屬於海域工程，與陸域施工之安全管理規劃機制有所不同，因此本計畫將針對海域工程性質、施工船舶機具、環境等因素及事先周詳規劃安全衛生組織、緊急救護、安全衛生訓練等業務，制定一般性及特殊性等檢查表格，且本計畫參與工程之員工與專業工程各分包商皆須依所定執行各項工程自動檢查並逐項記載，以確保施工安全，降低勞工災害及公害事故，確實達到工程零災害目標。有關工程安全管理規劃工作，將包括下列事項：</p> <p>(一) 緊急應變組織</p> <p>在危急的情況下(包括海上高空施作發生危害、颱風、地震及發生船舶碰撞)，現場應變指揮人員須依緊急應變計畫流程(圖8.2.3-1)來指導整個災變的執行。同時建立緊急應變組織，依任務分別處理各項工作，包括醫療組、消防組、工程組、警衛</p>	<p>8.1.1.1 8.2.4</p>	<p>8-1 8-28~31</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>組、協調組等，並建立緊急應變處理架構圖及聯絡系統。</p> <p>(二)重點項目之安全作業檢驗程序及標準</p> <p>1. 定期檢查、重點檢查、作業檢查及現場巡視</p> <p>本籌備處將於施工階段，依據現行法規擬定安全衛生自動檢查計畫，積極尋找不安全衛生狀態及行為，及時著手進行預防意外事故發生，確保工作人員安全，使工程順利進行。</p> <p>2. 個人防護具之管理</p> <p>本籌備處將於施工階段，實施個人防護具之自動檢查。自動檢查表內檢包含查日期、檢查方法、檢查結果等，相關檢查紀錄依法令規定予以保存三年。</p> <p>(三)施工機具設備之安全規劃</p> <p>依據行政院勞動部之職業災害彙整資料，近年來營造業重大災害類型，以墜落、崩塌倒塌、感電及車輛系營建機械為較高，依據職業安全衛生法第十六條之規定：「雇主對於經中央主管機關指定具有危險性之機械或設備，非經檢查機構或中央主管機關指定之代行檢查機構檢查合格，不得使用；其使用超過規定期間者，非經再檢查合格，不得繼續使用。」進行檢查以確保勞工作業之安全，而危險性機械、設備之操作人員亦將由具主管機關指定訓練或經技能檢定合格人員充任。尤其本工程之吊裝作業佔工程施作一大比例，故需對施工機具之安全管理特別注重，其積極有效作為說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 要求工作人員先確知所吊載物件之重量未超過其所能承受負荷後，才可吊載操作運轉。 2. 要求工作人員不得擅自搭上負荷物體。 3. 不得在吊物下面行走。 4. 起重機各項操作均須信號手勢指揮，且只能由一人指揮。 5. 起重機或吊車，停用時切斷電氣開關，吊架放下至地面，不懸於空中。 6. 使用機具前詳細檢查。 7. 起重機或吊車遇檢修時，先拉開電氣開 		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>關並懸掛工作牌。</p> <p>8. 檢修工作完畢後，確認沒人在起重機或軌道上，或工具材料都收拾妥當後才送電操作。</p> <p>9. 吊起物品時將注意下列各點：</p> <p>A. 確認物品已提高至不會與其他物品機件相碰撞。</p> <p>B. 吊索由有經驗人員縛吊索不放置地上拖行。</p> <p>C. 如負荷物體甚易振動，另用麻繩拉索以便控制。</p> <p>D. 注意避免傷及他人及其他建築物或機件。</p> <p>E. 起重工作，務求均勻，不過快及震動。</p> <p>F. 操作時，要求工作人員戴安全帽，以防螺絲門工具等小物品落下而受傷。</p> <p>G. 當吊物脫離地面時，先停止觀察，查視一切安全後，再繼續搬運。</p> <p>(四) 颱風及地震之應變措施</p> <p>隨時注意是否有颱風形成及發佈海上颱風預報前2天做緊急撤離準備，發佈海上颱風預報後做緊急撤離。工作船隊按以下程序撤離：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 停止吊裝等施工有關作業。 2. 收回水下設備放置於甲板上。 3. 所有機具設備加以固定。 4. 錨船及拖船協同收回錨以及錨索。 5. 所有工作人員須上船以策安全。 6. 拖船小心將工作船拖入港，並在指定碼頭繫靠。 <p>地震發生後密切注意海嘯警報之發佈，如工作船之波浪承受等級無法承受海嘯波之衝擊，將儘速就近運送船上人員至較大工作船或至已完成之風機塔架避難。</p> <p>(五) 施工碼頭與陸上施作組裝場地面積、租用場地限制</p> <p>本計畫工作陸上施作場地，考慮場址距工址的距離、後線場地面積、場址使用權取得難易度與建置離岸風力機專屬港埠及特許工業區之可能性等因素，初步規劃以台</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>中港之碼頭作為本計畫泊靠港，並以興達港之碼頭作為備案。但建置離岸風力機組專屬港埠及特許工業區目前仍為各方產官學者討論階段，尚未定案，因此未來仍需配合相關政策進行調整。</p> <p>對策： 碼頭使用權利可依經濟部能源局公告實施「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，與相關政府部會商討相關使用辦法，而未來改造碼頭與場址整理等相關工作，亦將建議政府相關轄屬單位進行分工討論。</p> <p>(六)海上施作工期限制 合適之海事工程施作期間，一般都安排在每年3月至9月風浪較小期間，但每年夏季5月至8月又屬颱風頻繁季節，故施工期間受颱風頻率與路徑影響頗深。</p> <p>對策： 施工前將參考中央氣象局海氣象預報系統審慎評估海象資料，預估颱風間期與可施工時期之百分比，預先擬妥施工計畫與準備事宜，以確保施工的安全。</p> <p>(七)打樁船機與大型超高起重船機作業條件與使用限制 本工程下部結構基樁與套筒桁架組裝、打設，與上部結構支承塔架、風力機組葉片銲接組裝作業，皆屬海上大型荷重施工。</p> <p>對策： 施工前對打樁船機與大型超高起重船機之作業能力與特性，將予以審慎評估，選擇能勝任各主要施作項目之船機組合，以確保施工的安全。</p> <p>(八)海上支承塔架、風力機組之運搬與架設作業 本工程上部結構的施作，屬專業高技術性工作且具高風險性。</p> <p>對策： 施工前不僅要嚴選施作船機組合與研擬妥善施工計畫及施工船機之碰撞模擬，相關施作人員亦將要求選用已完成專業船機吊裝訓練之人員，以提高海上施作安全與工作效率，降低工安危害與成本損失風險。</p> <p>(九)漁民溝通</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>本工程施工地點由於涵蓋水域面積相當廣，施工期間海上工作船機數量、運搬航線、海上基樁打設與起重船機施作等所造成的影響，須事先與漁民溝通。</p> <p>對策：</p> <p>施工時將確實依照環境管理計畫辦理，並與當地漁民及漁會加強協調溝通，將施工內容、影響範圍與施工時程公告附近作業船隻，同時做好敦親睦鄰工作；施工中，加強環境污染監督工作，維持並控制海域環境污染擴散，工作船隻進出海域作業，將遵循施工計畫，於劃定之施工區與航道內作業與航行，並隨時保持警戒，避免碰撞漁船或損害漁業設施。</p> <p>(十)船舶碰撞風險對策</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 為考量大型船隻航運安全，故提供作業船隻2~3倍長度之空間為佳，目前常見大型起重機船長度約162公尺，故風機間距規劃至少324公尺以上，本計畫風機最小非平行盛行風向間距採755~820公尺，最小平行盛行風向間距採1,057~1,148公尺，在安全範圍內。 2. 交通部航港局於102年5月29日召開「研商『離岸風力發電風場有關船舶航行安全審查表』」通過，離岸風力發電場址將依據IALA 0-139規範設立警示燈標。 3. 將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。 4. 對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。 5. 在減災方面，應有對應之災害應變措施，達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。 6. 離岸風力電廠設置時，將成立專責單位 		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>，負責施工、營運及維護等各階段之海上安全，並協同該區域之海巡、港務、漁業、防災及相關機構，研擬海上安全與災害應變措施。</p> <p>(十一) 緊急應變及防災計畫</p> <p>在執行本計畫中，為確保工作安全，預防意外事故發生，及意外事故發生時能使工作人員有效的逃離和救援，以減少人員傷亡和財物損失，並在平常實施訓練，以增加處置技巧，依相關規定提報本籌備處之緊急事故及救援處置辦法，擬定本計畫施工期間防災之緊急應變措施說明如下。</p> <p>1. 颱風暴雨之防範措施</p> <p>若風場海域發佈颱風或豪雨警報，風機設備將以海路運輸至台中港待命，帶風場海氣象條件符合安全作業規範時，作業船隻航行至安裝地點進行安裝。</p> <p>本計畫區降雨量以6~9月較高，颱風侵台亦以7~9月居多，此期間常發生暴雨，因此於施工期間將隨時注意中央氣象局所發佈之預警，並提早採取相關因應措施，以確保施工安全及避免災害發生。</p> <p>2. 防火滅火措施</p> <p>施工中發生火災之原因主要為電線走火及機具故障、煙蒂或未清理易燃物所引起，防火措施如下：</p> <p>(1) 定期巡視檢查供電設施、進址魚工區及作業船隻上堆置易燃物。</p> <p>(2) 工區內及作業船隻依規定設置滅火器，滅火器將設置於明顯位置，並需設置夜間照明，並需定期檢查，確保堪用之程度。</p> <p>(3) 加強施工安全管理，定時清理工區環境，移除易燃之廢棄物，以降低發生火災之危險。</p> <p>3. 緊急應變計畫</p> <p>施工期間有突發事件發生，除將依預先規劃之逃生路線儘速疏散人員，亦需事先編制訓練，方可將災害迅速排除，搶救工作分為下列階段：</p> <p>(1) 救災準備：任務編組→器材購置→搶救訓練→工區檢修。</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	(2) 搶救行動：搶救→搶修→災情調查→損失統計→環境清理與消毒。 (3) 災後復建：災後搶修→災後復建。		
1.12、劉委員 小蘭			
一、請提供纜線上岸點升壓站之土地利用現況，以及周圍之土地使用現況。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫現階段規劃2處降壓站，位置詳圖5.2.2-3，分別為彰濱西二路及慶安南一路上，使用分區為工業區，使用地類別丁種建築用地，均位於彰化濱海工業區範圍內，屬彰化濱海工業區服務中心管轄。現階段均為閒置土地，周圍環境以工廠廠房為主。</p> <p>本計畫現階段規劃3處上岸點位置，位置詳圖5.2.2-3，分別為上岸點A、上岸點B及上岸點C，使用分區均為工業區，上岸點A、上岸點B使用地類別丁種建築用地，上岸點C使用地類別交通用地，均位於彰化濱海工業區範圍內，屬彰化濱海工業區服務中心管轄。3處上岸點現階段均為海堤旁道路，周圍環境以閒置土地為主。</p>	5.2.2	5-14~16
二、請評估與其他風場共同使用升壓站之可能性。	<p>敬謝委員指教，</p> <p>因各風場獨立營運管理，故目前各風場之海上變電站係規劃設置於各自之風場內，因此海上變電站與其他風場共同使用之可能性較低。</p> <p>目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，該共同廊道將同時考量海上共同廊道及陸域併網設施，未來開發單位之兩個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)均將配合台電公司要求，規劃設置陸域自設降壓站。</p> <p>有關本計畫之海上輸出電纜和陸上電纜之規劃方案說明如下。整體而言，在海上輸出電纜部份，海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)採共同規劃，未來將由目前規劃的二條可能的輸出電纜路徑，視海纜沿線現況調查結果，選擇其中一條，惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜；而陸上電纜部份，海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)採共構規劃，未來將由目前規劃的3處可能上岸點及其陸纜路徑，視海纜沿線現況調查結果和降壓站用地取得狀況，選擇其中一條，共用陸上電纜。</p> <p>本計畫針對風場範圍、海上輸電系統範圍和陸上輸電系統範圍均已依據環境影響評估法作業</p>	5.2.2	5-11~16

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>準則規定，進行相關現場調查工作，並以現場調查結果(詳見環說報告第六章)作為環境背景資料，進行相關之環境影響評估(環說報告第七章)。而未來本計畫海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜採共同規劃，由目前規劃的2條可能輸出電纜路徑擇一路徑，並各自鋪設纜線；而陸上電纜則採共構規劃，目前規劃的3處可能上岸點及其陸纜路徑擇一路徑，並共用纜線，實為已考量對環境影響最小的規劃設計，對於環境影響應可充分掌握。</p> <p>有關海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)之海上輸出電纜和陸上電纜之詳細規劃方案，說明如下：</p> <p>(一) 海上輸出電纜</p> <p>本計畫海底電纜工程包含風機陣列間電纜(array cable)工程和輸出電纜(export cable)工程。其中風機陣列間電纜預計採用33Kv或66kV之3芯海底電纜。而輸出電纜(export cable)則規劃有2條可能的電纜路徑(圖5.2.1-1~圖5.2.1-2)，未來海龍二號(19號場址)和海龍三號(18號場址)將採共同規劃，僅選擇其中一條輸出電纜路徑，惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜。</p> <p>輸出電纜連結至預定之上岸點，其海纜通過海域範圍，以避開環境敏感區位為原則。海纜施作前將針對海纜路徑進行調查，以確定土壤與岩石分佈、強度特性與組成及海纜沿線地形變化情形，並同時確認潮汐之漲退潮流向及流速，始進行海纜施作。海底電纜埋設深度一般約在0.5公尺~1.5公尺之間，但會依據當地船舶作業情形或環境因素適度調整電纜埋設深度。倘若電纜鋪設路徑通過現有纜線及油氣輸送管路時，電纜和既有管纜的安全間距會依和既有管纜擁有單位協商決定。至於海纜上岸點視情況，採用推進工法或水平鑽掘工法進行埋設作業，以避開環境敏感區域、海堤或海牆。</p> <p>(二) 陸上電纜</p> <p>本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)採海龍二號(19號風場)及海龍三號(18</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>號風場)共構規劃。目前陸域工程規劃有3處可能上岸點及其陸纜路徑規劃,和2處可能降壓站預定地(詳圖5.2.2-3),均位於彰化濱海工業區內,未來將視海纜沿線之海底地形探測結果和降壓站用地取得等因素,方能確定適當之上岸點位置及降壓站地點。由於海龍二號(19號風場)和海龍三號(18號風場)陸域工程採共構規劃,未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後,沿其陸纜路徑,接入一處自設降壓站,最後併入彰濱超高壓變電所。陸域工程採共構規劃,係已考量對環境影響最小的規劃設計。</p> <p>1. 陸纜A方案 本方案規劃之陸纜總長度最多約為2.32公里,其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖5.2.2-3所示,電纜埋設深度將至少為2.0公尺。 海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸,經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV),經由彰濱西二路接入預定之降壓站,將245kV電壓降壓至161kV,再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。</p> <p>2. 陸纜B方案 本方案規劃之陸纜總長度最多約為4.55公里,其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖5.2.2-3所示,電纜埋設深度將至少為2.0公尺。 海底電纜於彰化縣線西鄉西海段上岸,經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV),經由永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路,接入預定之降壓站,將245kV電壓降壓至161kV,再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。</p> <p>3. 陸纜C方案 本方案規劃之陸纜總長度最多約為8.75公里,其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖5.2.2-3所示,電纜埋設深度將至少為2.0公尺。 海底電纜於彰化縣鹿港鎮崙尾段上岸,經上岸點連接陸纜後(海陸纜皆為245kV),經由永安西路→永安北路→慶安南一路→慶安路→彰濱東一路,接入</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰濱超高壓變電所。		
三、請說明材料運送之方式及路線，以及施工作業之路線。請問海龍兩個風場是否同時施工？以及是否有與鄰近計畫有協調之機制？	<p>敬謝委員指教。</p> <p>(一)海上材料運送概分為風機基礎,風力機組及海底電纜等三大類而有不同運送方式及路線規劃：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 風機基礎:以大型拖船自高雄港先運至台中港組裝,海上安裝期間再以自昇式平台船、人字架起重船或重型起重船運至現場進行安裝。 2. 風力機組:以大型運輸船自國外運抵台中港安裝後,以自昇式平台船運至現場進行安裝。 3. 海底電纜安裝/佈纜:由貨船運至安裝現場,以電纜鋪設船於現場進行風機陣列間電纜或輸出電纜安裝。 4. 航路安全規劃檢核:自高雄港至台中港以及台中港至海上風場等兩條規劃的航路,已依照施工船舶特性(如長、寬、吃水及航性速度等),以電子海圖執行安全檢核,結果均無水深不足或其他礙航危險的情況。 5. 海上施工警戒:施工期間的風場區域500公尺範位內不開放其他船舶通行,海上施工期間將派出警戒船以維安全。 <p>(二)陸域工程含地下電纜及陸域降壓站工程;設備及材料由製造廠運至現場儲放場(目前計畫以陸域降壓站擇適當位置為儲放場所)後,根據工程需要,再由儲放場運至現場施工。</p> <p>(三)海龍二號及海龍三號兩個風場的海上工程,不會同時施工相同工項。</p> <p>(四)未來視各計畫時程應會討論互相間的溝通協調機制。</p>	—	—
四、升壓站及陸上埋設地下電纜之道路是否已取得工業局及彰濱工業區之同意？	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫仍在籌設階段,一旦取得籌設許可,仍需依規定檢具相關文件,向彰濱工業區提出申請,取得同意後,方能進行降壓站及陸上埋設地下電纜等施工。</p>	5.2.2	5-17
五、開發行為可能影響範圍之各種相關	<p>敬謝委員指教。</p> <p>已納入環說書中部區域計畫及海域鄰近規劃中</p>	6.1	6-1~16

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
計畫請納入鄰近規劃中之離岸風力發電計畫，上位計畫請納入中部區域計畫。	<p>之離岸風力發電計畫等各種相關計畫中，如表6.1-1所示，並分別說明如下：</p> <p>(一) 上位計畫—中部區域計畫(第二次通盤檢討)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主管機關：內政部 2. 計畫年期：民國110年 3. 計畫目的與內容： 中部區域共包括苗栗縣、台中縣、台中市、彰化縣、南投縣及雲林縣六個縣市。彰化縣都市體系之地方中心包括：彰化市、員林鎮，一般市鎮包括和美鎮、鹿港鎮、溪湖鎮、二林鎮。衡量全球化影響以及中部區域之自然環境、實質條件、發展現況與潛力，中部區域計畫之總目標為「落實環境保育、經濟發展、社會公義並重，邁向永續發展」。其中土地分區使用計畫指導為促進中部區域人口與經濟活動合理分佈，改善國民生活與工作環境及有效利用與保育天然資源，現階段土地利用策略，應積極、有效指導區域土地之開發利用與保育，管理土地利用型態及空間結構做有秩序之改變。 4. 與開發行為之關聯性 本離岸風力場址計畫位於彰化外海，屬於綠能產業，符合其總目標「落實環境保育、經濟發展、社會公義並重，邁向永續發展」。 <p>(二) 相關計畫</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 海鼎離岸式風力發電計畫1號風場 <ol style="list-style-type: none"> (1) 主辦單位：經濟部能源局 (2) 開發單位：海鼎一風力發電股份有限公司籌備處 (3) 計畫內容： 本計畫場址位於彰化縣伸港鄉、線西鄉、鹿港鎮及澎湖縣白沙鄉外海，屬於能源局公布之第11號潛力場址，場址面積約128.6平方公里，場址距離彰化縣海岸最近約62.1公里，距離澎湖縣海岸最近距離約43.3公里，水深範圍約21.9~50.7公尺，潛力場址區域已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要 		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>野鳥棲地、白海豚重要棲息區域...等限制區。</p> <p>本計畫風機佈置依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定，單機裝置容量介於6~12MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為108部，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為108部，而最大裝置容量為828MW(採用12MW機組)，如未來技術提升也可能採用單機容量更大的機組。</p> <p>本計畫採66kV海底電纜串聯風機，經海上變電站升壓至161~245kV後，預計自彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸。於彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸後，將連接至鄰近之陸上降壓站後，沿既有道路併聯至彰濱超高壓變電所。</p> <p>(4)相互關係或影響</p> <p>本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫1號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。</p> <p>2. 海鼎離岸式風力發電計畫2號風場</p> <p>(1)主辦單位：經濟部能源局</p> <p>(2)開發單位：海鼎二風力發電股份有限公司籌備處</p> <p>(3)計畫內容：</p> <p>本計畫場址位於彰化縣線西鄉、鹿港鎮、福興鄉及澎湖縣白沙鄉外海，屬於能源局公布之第16號潛力場址，場址面積約131.1平方公里，場址距離彰化縣海岸最近約50.3公里，距離澎湖縣海岸最近距離約41.6公里，水深範圍約19.1~48.8公尺，潛力場址區域已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、白海豚重要棲息區域...</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>等限制區。</p> <p>本計畫風機佈置依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定，單機裝置容量介於6~12MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為111部，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為111部，而最大裝置容量為828MW(採用12MW機組)，如未來技術提升也可能採用單機容量更大的機組。</p> <p>本計畫採66kV海底電纜串聯風機，經海上變電站升壓至161~245kV後，預計自彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸。於彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸後，將連接至鄰近之陸上降壓站後，沿既有道路併聯至彰濱超高壓變電所。</p> <p>(4)相互關係或影響</p> <p>本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫2號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。</p> <p>3. 海鼎離岸式風力發電計畫3號風場</p> <p>(1)主辦單位：經濟部能源局</p> <p>(2)開發單位：海鼎三風力發電股份有限公司籌備處</p> <p>(3)計畫內容：</p> <p>本計畫場址位於彰化縣線西鄉、鹿港鎮及福興鄉外海，屬於能源局公布之第17號潛力場址，場址面積約122.5平方公里，場址距離彰化縣海岸最近約36.8公里，水深範圍約34.0~44.9公尺，潛力場址區域已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、白海豚重要棲息區域...等限制區。</p> <p>本計畫風機佈置依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>里不得小於五千瓩之規定，單機裝置容量介於6~12MW，若以6MW進行機組佈置，則佈置數量約為108部，隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為108部，而最大裝置容量為828MW(採用12MW機組)，如未來技術提升也可能採用單機容量更大的機組。</p> <p>本計畫採66kV海底電纜串聯風機，經海上變電站升壓至161~245kV後，預計自彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸。於彰化縣線西鄉之彰濱工業區海堤上岸後，將連接至鄰近之陸上降壓站後，沿既有道路併聯至彰濱超高壓變電所。</p> <p>(4)相互關係或影響</p> <p>本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫3號風場皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。</p> <p>4. 大彰化西北離岸風力發電計畫</p> <p>(1)主辦單位：經濟部能源局</p> <p>(2)開發單位：大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處</p> <p>(3)計畫內容：</p> <p>本計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第12號潛力場址，本潛力場址與台灣本島最近距離約48.5公里，面積約117.4平方公里，水深範圍介於31.7~44.1公尺，平均水深36.8公尺。本潛力場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。</p> <p>本計畫風機單機裝置容量介於4~11MW，最大總裝置容量不大於598MW。當選用單機裝置容量最小</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>(4MW)的風機時，設置風機的數量最大，達147部。</p> <p>本計畫採220kV海底電纜串聯風機，於海纜自海域串集後於彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸。</p> <p>本計畫上岸點及陸纜等陸上設施主要設置於線西鄉或鹿港鎮。規劃海纜自彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至自設升壓站後，再連接至台電之變電所，初步規劃為線西D/S變電所、鹿西D/S變電所或彰濱E/S變電所等三處變電所擇一連接。</p> <p>(4)相互關係或影響</p> <p>本計畫與大彰化西北離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。</p> <p>5. 大彰化東北離岸風力發電計畫</p> <p>(1)主辦單位：經濟部能源局</p> <p>(2)開發單位：大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處</p> <p>(3)計畫內容：</p> <p>本計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第13號潛力場址，本潛力場址與台灣本島最近距離約34.7公里，面積約111.8平方公里，水深範圍介於34~44公尺，平均水深40.6公尺。本潛力場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。</p> <p>本計畫風機單機裝置容量介於4~11MW，最大總裝置容量不大於570MW。當選用單機裝置容量最小(4MW)的風機時，設置風機的數量最大，達140部。</p> <p>本計畫採220kV海底電纜串聯風機</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>，於海纜自海域串集後於彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸。</p> <p>本計畫上岸點及陸纜等陸上設施主要設置於線西鄉或鹿港鎮。規劃海纜自彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至自設升壓站後，再連接至台電之變電所，初步規劃為線西D/S變電所、鹿西D/S變電所或彰濱E/S變電所等三處變電所擇一連接。</p> <p>(4)相互關係或影響</p> <p>本計畫與大彰化東北離岸風力發電皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。</p> <p>6. 大彰化西南離岸風力發電計畫</p> <p>(1)主辦單位：經濟部能源局</p> <p>(2)開發單位：大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處</p> <p>(3)計畫內容：</p> <p>本計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第14號潛力場址，本潛力場址與台灣本島最近距離約50.1公里，面積約126.3平方公里，水深範圍介於23.8~42.2公尺，平均水深32.4公尺。本潛力場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。</p> <p>本計畫風機單機裝置容量介於4~11MW，最大總裝置容量不大於642.5MW。當選用單機裝置容量最小(4MW)的風機時，設置風機的數量最大，達158部。</p> <p>本計畫採220kV海底電纜串聯風機，於海纜自海域串集後於彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸。</p> <p>本計畫上岸點及陸纜等陸上設施主</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>要設置於線西鄉或鹿港鎮。規劃海纜自彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至自設升壓站後，再連接至台電之變電所，初步規劃為線西D/S變電所、鹿西D/S變電所或彰濱E/S變電所等三處變電所擇一連接。</p> <p>(4)相互關係或影響</p> <p>本計畫與大彰化西南離岸風力發電皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。</p> <p>7. 大彰化東南離岸風力發電計畫</p> <p>(1)主辦單位：經濟部能源局</p> <p>(2)開發單位：大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處</p> <p>(3)計畫內容：</p> <p>本計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第15號潛力場址，本潛力場址與台灣本島最近距離約35.7公里，面積約120.4平方公里，水深範圍介於34.4~44.1公尺，平均水深40.9公尺。本潛力場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。</p> <p>本計畫風機單機裝置容量介於4~11MW，最大總裝置容量不大於613MW。當選用單機裝置容量最小(4MW)的風機時，設置風機的數量最大，達151部。</p> <p>本計畫採220kV海底電纜串聯風機，於海纜自海域串集後於彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸。</p> <p>本計畫上岸點及陸纜等陸上設施主要設置於線西鄉或鹿港鎮。規劃海纜自彰化縣線西鄉或鹿港鎮上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至自</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>設升壓站後，再連接至台電之變電所，初步規劃為線西D/S變電所、鹿西D/S變電所或彰濱E/S變電所等三處變電所擇一連接。</p> <p>(4)相互關係或影響</p> <p>本計畫與大彰化東南離岸風力發電皆以風力發電方式，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。</p>		
六、空氣品質、噪音、震動、景觀等是否可合併評估？	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本案與海龍三號離岸風力發電計畫屬同一開發集團，現已規劃未來施工期間將依序施工，並不會有同一時間同時施做相同工項之情況。另本計畫考量鄰近尚有大彰化離岸風力發電計畫(西北、東北、東南、西南)(共4案)及海鼎離岸式風力發電計畫(共3案)等2個鄰近開發案之施工期程可能與本計畫重疊。針對可能影響項目合併評估結果說明如下：</p> <p>(一)陸域空氣品質</p> <p>經合併評估，因TSP、PM₁₀、PM_{2.5}背景值已超過空氣品質標準，評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後高於空氣品質標準。SO₂、NO₂評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後符合空氣品質標準，詳細評估說明如下：</p> <p>陸上工程主要為(降)壓站工程及陸纜埋設工程，考量大彰化(四案)、海龍(兩案)、海鼎(三案)分屬三個開發集團，於各自內部應已協調個案之工程期程，故假設每一開發集團同一時間僅有一處施工區，亦即同時共有3處施工區，設置敏感受體點位為線西服務中心。將上述施工期間施工作業產生之空氣污染物輸入ISCST3模式中運算，並與各開發案現況調查成果中取最大之空氣品質背景值進行疊加。合併評估模擬項目其污染擴散模擬結果如表7.1.3-6所示。</p> <p>3處施工區同時施工時，經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為9.91μg/m³，最大年平均增量為0.84μg/m³。TSP背景</p>	<p>7.1.3</p> <p>7.1.4</p> <p>7.3.1</p>	<p>7-94~95</p> <p>7-113~115</p> <p>7-133~137</p> <p>7-185</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>值為$379\mu\text{g}/\text{m}^3$，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>依據章裕民執行「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防制措施評估(民國85年6月)」，經研究整合工地實測值及國內資料，PM_{10}約佔TSP之55%，因整地揚塵大部份屬於無機顆粒，擴散過程不會改變其物理性質，故PM_{10}以TSP之55%等比例擴散分布後，3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心PM_{10}最大日平均值增量為$5.45\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為$0.46\mu\text{g}/\text{m}^3$。$\text{PM}_{10}$背景值為$157\mu\text{g}/\text{m}^3$，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>$\text{PM}_{2.5}$約佔PM_{10}之50%，故$\text{PM}_{2.5}$約佔TSP之27.5%，$\text{PM}_{2.5}$以TSP之27.5%等比例擴散分布。3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心$\text{PM}_{2.5}$最大日平均值增量為$2.72\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為$0.23\mu\text{g}/\text{m}^3$。本案$\text{PM}_{2.5}$背景值為$42\mu\text{g}/\text{m}^3$，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心SO_2最大小時平均值增量為0.1120ppb，日平均最大值增量為0.0079ppb，年平均增量為0.00072ppb。與背景濃度加成後符合空氣品質標準。</p> <p>3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心NO_2最大小時增量為8.22ppb，年平均最大增量為0.05ppb，與背景濃度加成後符合空氣品質標準。</p> <p>(二) 噪音振動</p> <p>本計畫噪音振動經合併評估模擬得知，經衰減至各敏感點與實測背景值合成之後，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響及無影響或可忽略影響。</p> <p>三案(大彰化、海龍、海鼎)陸上工程包括升壓站工程及陸纜埋設工程，大彰化案彰濱工業區共1個升壓站施工區，海龍案彰濱工業區共2個升壓站施工區，海鼎案彰濱工業</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>區共1個升壓站施工區，三案施工階段噪音，共設置7個敏感受體點位，分別為彰濱工業區服務中心、彰濱西二路、彰濱東三路與線工南二路口、彰濱路與線工路口、彰濱變電所、慶安路與慶安南一路口、線工路與中華路口。模式模擬假設三案同時共4升壓站工區及陸纜同時施工，結果將上述施工期間施工作業產生之噪音輸入SoundPLAN模式中運算，經輸入地形及噪音敏感受體等相關資料，再由模式自動計算其距離衰減反射、遮蔽和音量合成之結果，並與三案中取其最大之背景噪音作為背景值噪音進行疊加。依據環保署建議之噪音影響評估流程圖(圖7.1.4-1)判定影響程度，經分析其均能噪音產生量如表7.1.4-4所示，等噪音線圖如圖7.1.4-4所示。結果敘述如下：</p> <p>三案於彰濱工業區共4工區同時施工之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至彰濱工業區服務中心後音量為46.6dB(A)，經與實測背景值51.2dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為52.5dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱西二路後音量為69.1dB(A)，經與實測背景值61.7dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為69.8dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱東三路與線工南二路口後音量為48.2dB(A)，經與實測背景值61.8dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為62dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱路與線工路口後音量為50.3dB(A)，經與實測背景值66.3dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為66.4dB(A)，可符合第三類或第四類管制區</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱變電所後音量為49.0dB(A)，經與實測背景值63.4dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為63.6dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至慶安路與慶安南一路口後音量為63.7dB(A)，經與實測背景值61.1dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為65.6dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至線工路與中華路口後音量為44.2dB(A)，經與實測背景值70.7dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為70.7dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>(三) 水下噪音</p> <p>由水下噪音模擬結果顯示，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>本次水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>1. 本計畫風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14。</p> <p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算管架式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>2. 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機 (#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場)進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>(1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>(2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>3. 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果(各2個風場各1部機組)</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>(1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>(2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>(3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>(4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>(5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>(6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>(四) 景觀模擬</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	本案與其他8案彰化地區沿岸觀景點距離開發風場範圍邊界約30~60公里，於施工及營運期間，風機群因距離觀景點位置相當遠，可視性相當小，民眾在岸邊無法看到風機群景觀。		
七、土方管理計畫是否取得彰濱工業區之同意？	<p>敬謝委員指教。</p> <p>依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定，彰化濱海工業區興建工程產生之營建剩餘土石方，以於區內土地就地整平不外運為原則。</p> <p>本計畫將配合彰濱工業區之規定，開發過程所產生之土方，以於工業區內就地整平不外運為原則。此外，本計畫亦已向彰濱工業區服務中心詢問未來土方可填埋地點，惟工業區服務中心表示，土方填埋需視未來工業區內工程進度而定，故僅需於本計畫施工前，依規定申請辦理即可。另工業局將在彰濱工業區之土地使用有統整性規劃，本計畫亦會遵循工業局之相關規劃。</p> <p>本計畫仍在籌設階段，一旦取得籌設許可，仍需依規定檢具相關施工管理計畫，向彰濱工業區申請，取得同意，方能施工。</p>	5.2.2	5-15
八、風機間之距離是否有考量鄰近風場之風機設置？	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫鄰近風場之邊界雙方皆須各自退縮6倍葉輪直徑之距離，本計畫依風機容量不同，退縮距離約900~984公尺，已留足夠緩衝帶。</p>	5.2.1	5-7
九、本區空氣品質不佳，施工時請提出因應對策。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>風力發電機在運轉期間不會產生空氣污染物，因此對於空氣品質無增量惡化影響，對於本計畫陸上輸電系統施工期間所可能產生之空氣污染物(衍生細懸浮粒狀污染物)增加之防制說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 未來施工期間將依據環保署106.6.9發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計畫施工加重附近環境品質惡化影響。 2. 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散 	8.1.1.2	8-10~11

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>之空氣污染防治作業。</p> <p>3. 施工期間將清掃各施工路段前後共計100公尺之道路(下雨天除外)，以減輕施工及運輸車輛之車行揚塵。</p> <p>4. 以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予以覆蓋。</p> <p>5. 契約中明文規定施工及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，以維護附近空氣品質。</p>		
<p>十、陸上工作站預計選擇在台中港5A及5B碼頭設置，請問該基地面積多大？是否有建物工程須進行。</p>	<p>敬謝委員指教。</p> <p>有關台中港5A、5B碼頭與後線場地之面積資料如表5.2.3-2所示。台中港為目前較符合計畫需求之工作港口，未來規劃建置工地型組合辦公室等臨時設施供使用。目前台中港5A、5B碼頭正規劃改建為離岸風力碼頭，就政策上而言，未來似乎較具發展之可能性；且目前台電正與台中港務分公司洽談承租上述碼頭及其後線場地，未來規劃上述區域由台電負責營運管理，各開發商再向台電公司承租使用，採專營公用方式經營。</p>	5.2.3	5-20~21
1.13、劉委員 希平			
<p>一、本案為風場位置看似邏輯，又似局部配置，無章法可言，每座風機價值數億台幣，不能如同每年稻作般，春種秋收，下次再重來。本次集群風場均為同一家顧問公司進行，大彰化、海鼎、海龍各自為政，未來臺灣海峽之風機群將成為舉世著名之迷魂陣，替代百慕達三角，管理風電的能源局應建立風電機組裝置規範。</p>	<p>謝謝委員指教。</p> <p>本計畫將遵照目的事業主管機關(經濟部能源局)之相關規範規定辦理。</p>	—	—
<p>二、在風電設置規範內，應說明風機之設置安全距離，基礎</p>	<p>謝謝委員指教。</p> <p>本計畫將遵照目的事業主管機關(經濟部能源局)之相關規範規定辦理。</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
結構審核，而風機型式、裝置容量、基礎施工、規範、操作、輸電線配置方由業者選擇。			
三、本風場海底地質和基礎承載攸關風機沈陷，側向力，P6-33僅引用美國NOAA海底底質規範，請說明確實之調查結果。	<p>謝謝委員指教。</p> <p>有關本計畫海域地質調查結果記載於環說報告6.2.7節，說明如下：</p> <p>(一) 震測資料分析</p> <p>根據場址18與19的底層剖面震測資料顯示，測區內的海床下之地層可清楚的辨識出兩個區域性分布的反射面；再以剖面S19-XL-A1（詳圖6.2.7-23）來做一概略說明；其一是位於較深處（約0.1秒左右）的平坦反射，稱之為T，而另一則是一由東而西傾沒、最後在其最西側與T反射接併的一個反射面，稱為H。T反射面普遍出現於所有測線，其上覆反射皆清晰，其下則多不可辨，為清晰反射分布之下界，依T與H反射面將地層分為三層，分別為T以下的地層、T至H之間的地層、以及H以上的地層。在這三個地層中，T以下的地層中其反射普遍不清晰，僅局部區域有起伏甚大的強反射出現；在H與T之間的地層，其反射信號特徵主要為平行-次平行，時有不規則狀與叢丘狀(hummocky)震測相出現，連續性普遍良好；在H以上的地層，其反射信號則呈現東西向的變化，可分為四種震測相，由東而西分別為透明(transparent)、低振幅(low-amplitude)、斜狀(cliniform)以及叢丘狀(圖6.2.7-23)。透明相主要發生在沙波形貌明顯的地區；低振幅相主要出現在沙波地形較不明顯處，其反射多為次平行到旋捲(contort)；斜狀相則有清晰可辨的斜狀反射；叢丘狀則出現在調查區域最東緣。</p> <p>斷層構造的存在於否，對於工程施作至為重要。根據目前文獻，雖有較晚期(更新世)之斷層活動報導，然在臺灣海峽中尚未有淺層斷層及切穿海床斷層之明顯證據，以及全新世後之新構造活動的報導。檢視本次調查的高解析度震測剖面，調查區域內並未發現明顯的斷層構造活動證據，惟少</p>	6.2.7	6-97~107

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>部分地區之海進體系域，其反射部分或有擾動(disrupted)之特徵，其上之海床亦有起伏(圖6.2.7-24)。</p> <p>(二) 海床地質</p> <p>鑽探作業座標採內政部頒佈之台灣區二度分帶座標系統(TWD97二度分帶座標)，高程則採 2001 台灣高程基準系統(TWVD2001)。於本案中，LAT為LLW，TWVD2001為基隆平均海水面/MSL。基於導航之目的，MSL和LAT(或LLW)在不同地方會有差異，於台中港使用的LAT比台灣常用的MSL低2.92公尺。現場各調查點位座標、水深，實測結果如表6.2.7-3所示，各調查點平面位置如圖6.2.7-25所示。</p> <p>本調查基地位於彰化縣芳苑鄉以西澎湖群島北北東方之海域，根據地質資料顯示，工址處海床表面之地層屬於現代沖積層，由未膠結之粉土質砂、粉土與黏土等所組成。</p> <p>根據調查範圍內現場鑽探資料、圓錐貫入試驗(下孔式CPT與沉底式CPT)資料及試驗室試驗結果進行分析，得到各調查點位(1個鑽探孔與4個沉底式CPT調查點)之地層特性，以下分別敘述如下：</p> <p>1. 鑽探孔-P2</p> <p>P2鑽探孔之孔口高程為EL.-50.94公尺，由鑽孔之現場鑽探資料、下孔式CPT資料及試驗室試驗結果綜合研判，於最大調查深度內(80.00公尺)約可概分為10個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：</p> <p>A. 第一層次：粉土質砂偶夾貝屑層</p> <p>自海床面起算，厚度約6.00公尺左右，主要係為粉土質砂偶夾貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SM。</p> <p>根據CPT調查結果顯示，此範圍之地層(海床下0.00公尺~6.00公尺)主要由無塑性疏鬆至緊密之粉土質砂偶夾貝屑所組成。</p> <p>B. 第二層次：砂質粉土層</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>本層位於第一層次底下，厚度約在3.00公尺左右。主要係由砂質粉土所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為ML。</p> <p>根據CPT調查結果顯示本地層主要由無塑性緊密之砂質粉土所組成。</p> <p>C. 第三層次：粉土質砂偶夾貝屑層</p> <p>本層位於第二層次底下，厚度約在6.70公尺左右。主要係為粉土質砂偶夾貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SM。</p> <p>根據CPT調查結果顯示，本地層主要由無塑性緊密之粉土質砂偶夾貝屑所組成。</p> <p>D. 第四層次：粉土質黏土質砂偶夾貝屑層</p> <p>本層位於第三層次底下，厚度約在1.30公尺左右。主要係由粉土質黏土質砂偶夾貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SM-SC。</p> <p>根據CPT調查結果顯示，本地層主要由低塑性堅硬之粉土質黏土質砂偶夾貝屑所組成。</p> <p>E. 第五層次：粉土質砂層</p> <p>本層位於第四層次底下，厚度約在1.50公尺左右。主要係由粉土質砂所組成之地層，色澤呈深灰色。初步研判可將本層歸類為SM。</p> <p>根據CPT調查結果顯示，本地層主要由無塑性中等至緊密之粉土質砂所組成。</p> <p>F. 第六層次：粉土質黏土層</p> <p>本層位於第五層次底下，厚度約在9.50公尺左右。主要係由粉土質黏土所組成之地層，色澤呈綠灰色與深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為CL、CL-ML。</p> <p>根據CPT調查結果顯示，本地層主要由低塑性非常堅實至堅硬之粉土質</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>黏土所組成。</p> <p>G. 第七層次：砂質粉土層 本層位於第六層次底下，厚度約在5.00公尺左右。主要係由砂質粉土所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為ML。 根據CPT調查結果顯示，本地層主要由無塑性緊密之砂質粉土所組成。</p> <p>H. 第八層次：粉土質砂夾砂質粉土、礫石及貝屑層 本層位於第七層次底下，厚度約在37.45公尺左右。主要係為粉土質砂夾砂質粉土、礫石及貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SM、SP-SM。 根據CPT調查結果顯示，本地層主要由無塑性中等至非常緊密之粉土質砂夾砂質粉土、礫石及貝屑所組成。雖然本層被定義為粉土質砂層，但在粉土的部分，仍然含有些許凝聚性土壤的成份。根據本地層其他樣品試驗結果及CPT調查結果顯示，有超過90%的部份屬於砂性土壤，因此我們建議將此層定義為粉土質砂夾砂質粉土。</p> <p>I. 第九層次：黏土質砂偶夾礫石與貝屑層 本層位於第八層次底下，厚度約在2.65公尺左右。主要係由黏土質砂偶夾礫石與貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SC。 根據CPT調查結果顯示，本地層主要由低塑性非常堅實至堅硬之黏土質砂偶夾礫石與貝屑所組成。</p> <p>J. 第十層次：粉土質砂偶夾礫石與貝屑層 本層位於第九層次底下，調查區域鑽探最大深度(80.00 公尺)止於此層，研判厚度大於6.90公尺以上。主要係</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>由粉土質砂偶夾礫石與貝屑所組成之地層，色澤呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為SP-SM。</p> <p>根據CPT調查結果顯示，本地層主要由無塑性緊密至非常緊密之粉土質砂偶夾礫石與貝屑所組成。</p> <p>2. 調查點-CP01</p> <p>CP01調查點之海床高程為EL.-35.00公尺，由沉底式CPT資料研判，於最大調查深度內(18.50公尺)約可概分為3個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：</p> <p>A. 第一層次：砂土層</p> <p>自海床面起算，厚度約1.42公尺左右，根據CPT調查結果顯示，此範圍之地層(海床下0.00公尺~1.42公尺)主要由疏鬆至中等緊密之砂土所組成。</p> <p>B. 第二層次：粉土質砂偶夾砂質粉土層</p> <p>本層位於第一層次底下，厚度約在9.32公尺左右。根據CPT調查結果顯示，此範圍之地層(海床下1.42公尺~10.74公尺)主要由中等緊密之粉土質砂偶夾高強度砂質粉土所組成。</p> <p>C. 第三層次：粉土質砂偶夾砂質粉土層</p> <p>本層位於第二層次底下，調查區域鑽探最大深度(18.50公尺)止於此層，研判厚度大於7.76公尺以上。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂偶夾高至非常高強度砂質粉土所組成。</p> <p>3. 調查點-CP02</p> <p>CP02調查點之海床高程為EL.-57.00公尺，由沉底式CPT資料研判，於最大調查深度內(18.50公尺)約可概分為4個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：</p> <p>A. 第一層次：砂土層</p> <p>本層位於第二層次底下，調查區域鑽探最大深度(18.50公尺)止於此層，研判厚度大於7.76公尺以上。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂偶夾高至非常</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>高強度砂質粉土所組成。</p> <p>B. 第二層次：砂土層 本層位於第一層次底下，厚度約在3.09公尺左右。根據CPT調查結果顯示本地層主要由緊密至非常緊密之砂土所組成。</p> <p>C. 第三層次：粉土質砂偶夾砂質粉土層 本層位於第二層次底下，厚度約在8.09公尺左右。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂偶夾高至非常高強度之砂質粉土所組成。</p> <p>D. 第四層次：砂質黏土夾粉土質砂層 本層位於第二層次底下，厚度約在8.09公尺左右。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂偶夾高至非常高強度之砂質粉土所組成。</p> <p>4. 調查點-CP03 CP03調查點之海床高程為EL.-54.00公尺，由沉底式CPT資料研判，於最大調查深度內(12.04公尺)約可概分為3個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：</p> <p>A. 第一層次：砂土層 自海床面起算，厚度約0.52公尺左右，根據CPT調查結果顯示，本地層主要由疏鬆至緊密之砂土所組成。</p> <p>B. 第二層次：砂土層 本層位於第一層次底下，厚度約在3.46公尺左右。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由緊密至非常緊密之砂土所組成。</p> <p>C. 第三層次：砂土層 本層位於第二層次底下，調查區域鑽探最大深度(12.04公尺)止於此層，研判厚度大於8.06公尺以上。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由緊密之砂土所組成。</p> <p>5. 調查點-CP04 CP04調查點之海床高程為EL.-48.00公尺，由沉底式CPT資料研判，於最大調查深度內(18.50公尺)約可概分</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>為3個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：</p> <p>A. 第一層次：砂土層 自海床面起算，厚度約0.74公尺左右，根據CPT調查結果顯示，本地層主要由疏鬆至緊密之砂土所組成。</p> <p>B. 第二層次：砂土層 本層位於第一層次底下，厚度約在6.05公尺左右。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由緊密至非常緊密之砂土所組成。</p> <p>C. 第三層次：粉土質砂層 本層位於第二層次底下，調查區域鑽探最大深度(18.50 公尺)止於此層，研判厚度大於11.71公尺以上。根據CPT調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂所組成。</p>		
四、其餘意見，詳見共同意見。	敬悉。	—	—
五、本次大彰化、海龍、海鼎等九項離岸風電開發計畫，雖有不同開發單位，但均由同一顧問公司協助環評相關事項。由於離岸風電為此府既定綠能政策，應謹慎為之，對於不同風場眾多風機審查意見應有一致規範，以供後續風場是見對之依據。建議經由專案小組審查過程，研擬離岸式風力發電計畫之審查規範初稿，以供開發廠商參考。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>環保署已考量不同風場眾多風機審查意見應有一致性，於106年6月20日以統一舉行現勘及陳述會議，並於6月30日之專案小組審查會議開會通知單中要求航道外之九個離岸風場開發單位，於鄰近開發案審查時均需列席參加。</p> <p>本計畫將依據目的事業主管機關(經濟部能源局)及環保主管機關(行政院環境保護署)的審查結論辦理。</p>	—	—
六、風場內風機設置之位置首要考量為風場內船隻航行	<p>敬謝委員指教。</p> <p>通常考量風機間纜線以最短路徑安排，故風場內風機設置多為矩型陣列，各個風機之間及各</p>	5.2.1	5-7

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>安全，所以風場內和鄰近風場之多架風機設置和排列應有一致或特定地點之近似距離要求，以免誤入風場之船隻必須在風機叢林中繞行，增加船隻與風機之危險。因此，風場內風機位置之配置應考量自身風場與鄰近風場之合併規劃。此外，政府應建立各風機所在位置之標示，如有意外事件時(如颱風、地震造成之風機傾倒等)，可立即掌握相關風機位置，提醒船隻勿入危險海域。</p>	<p>排風機之間均會留設足供船隻航行之安全距離。以本開發案為例，本計畫風場內風機東西向間距為755~820公尺，南北向風機間距達1,057~1,148公尺，足以供船隻航行。</p> <p>於風場之間，依據經濟部能源局於104年7月2日公佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，最靠近邊界的風力基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離需至少六倍葉輪直徑，若最短距離小於六倍葉輪直徑，或有其他必要情形時，能源局將要求開發者提出說明或為其他必要處置。而本風場的風機設置亦已參照此要點規定，於東、南、西側留設900~984公尺（6倍最大轉子直徑）的緩衝區。</p> <p>因風機設置位置需更細密之地質調查及評估，未來待本計畫風機位址確定後，本計畫將依規定將風機設置位址提報相關單位。</p>		
<p>七、各架風機基座(單樁式或套筒式複式基礎)之海底地質條件不同，應由開發廠商自行設計與負責，但風機運作過程中，共低頻震動、受風產生之側向力和扭力、颱風與地震造成地質影響，均可能造成高聳風機沈陷與傾斜，必須建立定期觀測各架風機之設置與運作狀況。如超過既定之安全範圍，需提出檢修計畫或提前退役計畫，以</p>	<p>敬謝委員指教。</p> <p>風機基礎設計均需依據IEC及相關規範進行，運轉過程中之低頻震動、受風產生之側向力及扭力、颱風與地震造成地質影響等，均需納入設計考量，且風機本身需設置自動安全監測系統，以確保運轉安全，未來本案仍須向能源局申請籌設許可及施工許可，申請過程中均有相關領域之審查委員進行審閱及把關。</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
免影響風場其餘風機之運作。開發廠商雖需自行負責，目的事業主管機關之監督職責，在所難免。			
八、風機基座之人工魚礁設置與否，可由開發廠商先由小規模設置與觀測其聚魚成效，作為後續開發之參考。	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫現階段沒有人工魚礁之設置規劃。然本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有15海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的文獻資料推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮨科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應。</p> <p>依照目前歐洲風場營運經驗，無論何種型式之海底基礎，其水泥基座或上方的衍架部分都有類似方型水泥魚礁或鋼鐵礁的效果，且面積越大、生物種類與數量就越多，因此海底基礎可產生類似各式人工魚礁的保護與聚魚效應。以荷蘭Egmond aan Zee離岸風場採用單樁式基礎為例，水深0~7公尺處90%表面覆蓋蚌殼類及海星，水深7~15公尺處則100%全面覆蓋各式軟體動物，例如海葵、水螅蟲、牡蠣等。</p> <p>目前國內其他離岸風力開發商已有風機實際設立之案例，故後續可就台灣西部海域之環境條件來檢視風機基座之聚魚成效，作為離岸風力相關開發廠商細設階段之規劃參考。</p>	7.2.3	7-161
九、風機高達數百公尺，其飛航航進與船隻航行之安全燈具設置規範、風機基座警示距離和風場內船隻航行監視，均應有完善之連續自動監測攝影系統，以輔助離岸風電之長期	<p>感謝委員意見。</p> <p>本計畫將與鄰近風場相互協調，針對航道外側風場區塊進行整體性規劃；目前擬於東側(大彰化)、西北側(海鼎)、西南側(海龍)各設置一套監控系統，以雷達、紅外線攝影或其他連續監視設備進行海域觀測，以輔助離岸風電之長期運作，並提供海灣西部海域之生態觀測資料。</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>運作，自動監視系統亦可直接公開上網，提供民眾參考。本監視系統除可提供風場運作安全外，對於施行鳥類、海面鯨豚觀測，均有莫大助益。對於夜間監測攝影，亦應加強紅外線或可輔助之夜間監測系統。如能提供海面下之監視狀況，對於離岸風電之長期海域生態觀察，更能提供風電在臺灣海峽生態方面之豐富資料。</p>			
<p>十、風機之除役和意外退役計畫，亦需詳列執行方式。</p>	<p>敬謝委員指教。</p> <p>有關本計畫除役計畫內容說明如下： 一般風機之使用年限為20年，在風場商轉營運20年後將視風機狀況進行除役或予以更新。除役施工程序一般以設施安裝之逆向程序進行規劃，首先由風機塔架內部電氣基礎設施開始，而後依序為風力電機組、上部結構之塔架結構體與連接段、下部結構之基礎與基樁等，另外還有電力系統、海底電纜等。施工程序說明如下：</p> <p>(一) 風力發電機組與塔架拆除：風機結構將拆除成零組件後，置放於載貨駁船或適當的船舶的甲板上運輸。</p> <p>(二) 基礎結構拆除：套筒式基礎結構可以在底部最低可預先決定的底泥基線向下浚深2-3公尺，然後使用鑽石切割索從外部將基樁切斷，然後可以將整個套筒式基座移除。基樁切斷後將被吊起安放在運輸駁船上再運送到選定的港口進行後續處理。</p> <p>(三) 海上變電站：上部結構將從和套筒式基座的介面切斷，然後吊到運輸駁船上。預計</p>	5.2.5	5-32~33

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>使用鑽石切割索從外部進行切割，移除方式和基礎結構拆除類似。</p> <p>(四) 海底電纜：為減少對海床和已經適應當地環境的海洋生物之擾動，埋設的電纜可能就在剪斷後留置原地並將兩端以石塊或混凝土進行現地壓埋；亦或是使用拖車式漏斗型挖泥機(或類似船舶、雪橇式水沖設備挖掘機)沿著電纜線路拉捲到船上電纜捲筒後將電纜回收。過去曾經受強化保護的電纜，例如有堆壓石塊或混凝土的油氣輸送管和電纜的交叉點，則石塊可能被移除並在需要時從船舶上應用真空抽吸移除壓固物體或利用水下鉗夾等設備將之移除。</p> <p>本離岸風力場址規劃以分年建置完成，故初步評估海上的拆除或更新工作亦應依建置之順序，以先建先拆之方式依序進行；未來風場營運期間，將視情況檢討除役或更新計畫，最後於接近預定的除役或更新時間前將計畫定案。</p>		
<p>十一、風機建造工程施工和過程監督，亦可配合連續自動監視系統之逐步建置與運作，該關心之民眾團體在遠距離網路下，隨時觀察離岸風電之建設狀況與減輕環境衝擊對策之確實執行情形。</p>	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫風機建置施工過程將配合目的事業主管機關(經濟部能源局)及環保主管機關(行政院環境保護署)的監督機制。就一般陸域工程施作可設置監視系統於工區範圍內作為監督工程之用，惟風機打樁並無固定之處可架設監視系統，尚請委員察諒。</p>	—	—
<p>十二、風場內之低頻噪音、水下噪音、鳥類觀測、陸域和海洋生態之變化，可在單一風場個別執行或集群風場綜合評估，其實施方式亦需在環說書中載明。</p>	<p>敬謝委員指教。</p> <p>本計畫與海龍三號屬同一開發集團，現已規劃未來施工期間風機基礎、組裝、纜線鋪設、陸域設施等工程均將依序施工，並不會有同一時間同時施做相同工項之情況。另本計畫考量鄰近尚有海鼎離岸風力發電計畫(共3案)及大彰化離岸風力發電計畫(共4案)等7個鄰近開發案之施工期程可能與本計畫重疊。針對風場內低頻噪音、水下噪音、鳥類觀測、陸域和海洋生態等項目，說明如下：</p> <p>(一) 低頻噪音</p>	<p>7.1.4</p> <p>7.2.1</p> <p>7.1.2</p>	<p>7-120~124</p> <p>7-133~137</p> <p>156</p> <p>7-73~81</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>本案與其他8案陸上敏感點距離開發風場範圍邊界約30~60公里，全部風機同時運轉產生之低頻噪音經衰減至距離風機最近受體，受體噪音量為0.0 dB(A)，各時段噪音增量皆為0.0dB(A)，顯示本計畫風機營運階段所產生低頻噪音，對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。</p> <p>(二) 水下噪音</p> <p>本次水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 海龍二號風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14。</p> <p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>(三) 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估</p> <p>水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 二個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>(1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>(2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-16)海龍二號及三號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>2. 三家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果(各2個風場各1部機組)</p> <p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及海鼎三號及</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>(1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>(2) 6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>(3) 6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>(4) 6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>(5) 6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>(6) 6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-17)大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>(三) 鳥類觀測</p> <p>本案現階段執行「台灣西部海域候鳥遷徙路徑之衛星追蹤研究」，目的是透過30隻遷徙性水鳥的衛星追蹤，初步瞭解春季過</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>境期時，水鳥離開台灣西部沿岸地區後所使用的遷徙路徑。</p> <p>本計畫將彙整台灣西部海域上的水鳥遷徙路徑，和目前政府公告之離岸風場潛力場址範圍進行套疊，評估對候鳥遷徙影響最小之離岸風場設置範圍及方式。未來本計畫執行完成後將提供給委員參考。研究方法說明如下：</p> <p>1. 發報器選擇</p> <p>利用衛星追蹤野生動物的技術日益成熟，目前除了可以利用GPS定位技術以獲得非常精確的位置，定位記錄還可以透過衛星或GSM基地台等不同方式來傳輸，有效提供研究者更加豐富且實用的資料。然而各種發報器都有其不同的特性及限制，本研究擬透過數種不同發報器的綜合使用，針對特定鳥種進行衛星追蹤，以獲得最為全面的資料來描繪候鳥在台灣西部海域的遷徙路徑。本研究預計使用30個發報器來進行追蹤。</p> <p>2. 目標鳥種繫放</p> <p>於研究正式開始後，立即向政府相關主管單位申請鳥類繫放許可。進行鳥類追蹤研究時，最重要的就是需要將野鳥揹負的外在儀器重量控制在野鳥體重的3~5%之內，以避免對野鳥活動造成影響。受到發報器重量的限制，能夠揹負發報器的鳥種還是侷限於中、大型的水鳥。在遷徙性水鳥度冬或過境期停留在台灣西部海岸時，研究人員先行觀察各種水鳥的習性及停棲位置，評估並選擇適合用來衛星追蹤的鳥種。在目標鳥種離開台灣前，利用霧網或設置陷阱進行捕捉。捕捉到目標鳥種後，立即進行身體各部位的測量及相關採樣，並繫上適合的發報器，觀察無異樣後立即放飛。</p> <p>3. 資料蒐集及分析</p> <p>在繫上發報器的水鳥放飛前，研究人員會先將發報器的電源開啟，發報器隨即開啟GPS定位功能，定位之精確度最高</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>可達10公尺之內。定位記錄則會依其所預設的方式定期經由衛星或是GSM基地台傳輸，研究人員再透過網路接收資料。目前的發報器均可以由研究人員設定定位的頻度，時間間隔由半小時到數天都可以，視不同形式的發報器而定。每筆定位記錄所包含的主要資訊為候鳥所在位置的經緯度，有些發報器甚至可以透過廠商後台處理而獲得精確的飛行高度及飛行方向。研究人員彙整所得資料後，便可以描繪出追蹤中的候鳥在台灣西部海域所使用的遷徙路徑。</p> <p>(四) 陸域生態 本案與其他8案上岸點、陸纜及升(降)壓站均分佈在彰濱工業區內，位置各不相同，未來施工期程亦不一致，執行綜合評估有所困難，且陸纜埋設屬暫時性工程，升(降)壓站地點現階段均為荒地，應不至於造成動物覓食棲地嚴重喪失，陸纜埋設及升(降)壓站工程對陸域生態影響應屬輕微。</p> <p>(五) 海洋生態 本案與其他8案的風場、海上設施、及海纜均在不同位置，未來施工期程亦不一致，執行綜合評估有所困難，且本計畫已執行水下噪音及海域水質之合併評估，依據水下噪音及海域水質模擬結果顯示，基礎施工及海纜鋪設僅屬施工期間之臨時性行為，因此對附近海域生態之影響應屬於局部性且暫時的，故風機設置及海纜埋設工程對海域生態影響應屬輕微。</p>		
貳、相關機關			
2.1、台灣中油公司探採事業部			
一、該計畫位於本公司海域第一礦區(臺濟採字第5638號礦業權)內，未來風機機組設置間隔距離與本公司海域三維震測作	敬謝指教。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
業(以8條纜線測勘船拖曳)空間寬約1,000公尺有所抵觸,爾後進行測勘時,勢必導致纜線數目和距離之限縮,將增加本公司探勘成本及造成資料蒐集不完整,惟配合國家綠能政策推展,前述影響原則由本公司自行調整。			
二、未來風機營運時之低頻噪音與振動,恐影響本公司測勘訊號傳遞接收,必要時將商請發電公司配合,於該區施測期間暫停風機運轉,避免干擾測勘作業。	遵照辦理。依國外於歐洲之經驗,離岸風場營運期間不曾發生過此問題,本籌備處後續將於規劃設計階段與中油公司舉行技術會議以相互討論,期能解除中油公司對此問題之疑慮。	—	—
三、請發電公司提供風機機組設置位置及數量與運轉噪音振動(含頻率、振幅及衰減度等)頻譜資料,作為本公司日後測勘作業參考。	遵照辦理。目前本案機組配置尚未完全確定,後續將於規劃設計完成後提供相關資料供貴公司測勘作業參考運用。	—	—
2.2、水保處			
通案意見			
一、本案工程應符合海洋污染防治法(以下簡稱海污法)相關規定,包括: (一)本案工程屬海污法所規範之海域工程,如涉排放廢污水或有嚴重致污染			

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
之虞，應依海污法第四章「防止海域工程污染」專章相關規定辦理，條文如下：			
1. 如涉及利用海洋設施從事採採油礦、輸送油及化學物質或排放廢(污)水者，應先檢具海洋污染防治計畫報經中央主管機關核准(海污法第17條)。	遵照辦理。後續工程施作將依據海污法及水污法相關規定辦理。	—	—
2. 不得排放、溢出、洩漏、傾倒廢(污)水、油、廢棄物、有害物質或其他經中央主管機關指定公告之污染物質於海洋。但經中央主管機關許可者，得將油、廢(污)水排放於海洋；其排放並應製作排放紀錄(遵照辦理。後續工程施作將依據海污法及水污法相關規定辦理。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
海污法第18條)。			
3.從事海域工程致嚴重污染海域或有嚴重污染之虞時，應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知主管機關及目的事業主管機關(海污法第19條)。	遵照辦理。後續工程施作將依據海污法及水污法相關規定辦理。	—	—
(二)本案作業船舶產生之廢(污)水、油、廢棄物或其他污染物質，應依海污法第六章「防止船舶對海洋污染」專章相關規定辦理，除依規定得排洩於海洋者外，應留存船上或排洩於岸上收受設施。	遵照辦理。本計畫作業船舶產生之廢(污)水、油、廢棄物或其他污染物質皆將依據相關規定辦理。	8.1.1.1	8-9
二、本計畫第七章施工階段數值模擬所設定的條件係採「保守」估計對水質之影響，惟應以可能對海域水質造成影響之最不利條件進行模擬	謝謝指教。相關回覆說明如下： (一) 海域施工主要分為風機基礎設置與海底電纜鋪埋工程兩大部分。在風機基礎設置期間，雖打樁作業可能造成局部性水體擾動，但影響並不大。在海底電纜鋪埋期間，主要係以怪手台船、抓斗式台船進行浚挖埋設，或以高壓沖水式之鋤式埋設機具為施工方式，因高壓沖水式之鋤式埋設機施	7.1.2 8.1.1.1	7-68~76 8-7

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
，以為對應研提改善策略。	<p>作對於水體之擾動影響較大，故採保守原則以此進行評估。</p> <p>(二) 因海域水質擴散主要受潮流往返影響一般而言，低潮時因海水位較低，故施工時因擾動水體通常會有較大增量之情形，亦即屬於較不利之環境條件；因此，本計畫亦依據潮位不同分別進行高低潮位之模擬，模擬結果(如表7.1.2-2及圖7.1.2-4~13所示)；由模擬結果可知，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜施工時場區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.2~2.6 mg/L，距施工區500公尺處於低潮位時濃度增量僅約2.0~2.2mg/L，距施工區1,000m處其濃度增量僅約1.6~1.8 mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量僅約0.2~0.6 mg/L；機組基礎施工時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約0.38 mg/L，距施工區500公尺處增量僅約0.35mg/L，距施工區1,000m處則已低於0.25 mg/L，近岸邊處則已無影響，經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。</p> <p>(三) 本計畫針對施工階段海域水質影響擬訂之相關減輕對策如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 為掌握工期以減輕因風機基礎施工、海底電纜鋪設等作業引起海底底質揚起對海域水體干擾，將研擬適當的施工計畫、確實控管施工進度。 2. 確實執行施工期間海域水質環境監測工作，隨時掌握海事工程對周遭海域環境水質之影響。 3. 海底電纜鋪設施工期間，於潮間帶施工時為降低減少懸浮影響，並降低海域生物或魚群進入工區範圍之可能性，潮間帶施工範圍邊界將設置污染防止膜或防濁布，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍以避免擴散。 		
三、本開發行為為水污染防治法公告之營建工地，應依水污染防治措施及檢測申報管理辦	遵照辦理，陸域施工期間產生之逕流廢水，將依「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」相關規定辦理。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
法第9條規定：「於開挖面或堆置場所，鋪設足以防止雨水進入之遮雨、擋雨及導雨設施」。			
個案審查意見			
一、海龍二號離岸風力發電計畫說明書中，施工期間為避免懸浮固體影響潮間帶水質，表示採用污禁防止膜或防濁幕避免懸浮物質擴散，應進一步說明所推估的海域水質污染程度、範圍與影響時間及預計改善結果等。	<p>敬謝指教。有關本計畫海域水質模擬說明如下：本計畫針對懸浮固體進行連續增量後之分佈模擬分析，由模擬結果可知，連續施工約14日達到大致穩定平衡狀態，水質僅隨漲、退潮改變而有小幅度變化，而在低潮時因海水位較低通常有較大增量之情形，亦即屬於較差之環境條件，故模擬分析結果均以低潮位時進行的海事工程所產生之懸浮固體濃度增量，分述如下：</p> <p>1. 風機基礎設置工程</p> <p>模擬範圍以最近岸邊之機組進行施工時懸浮固體增量評估，如表7.1.2-2增量說明。風機基礎施工時因水深較深，距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約0.38mg/l、500公尺處增量僅約0.35mg/l、1,000公尺處則約0.25mg/l，而基礎位置距岸邊已達約40~50公里，對陸域岸邊已無影響。由此分析結果可知，在施工期間所造成之懸浮固體經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。</p> <p>2. 海底電纜鋪埋工程</p> <p>由於海底電纜鋪埋工程範圍由岸邊至機組位置均有施作，而近岸(水深小於-5公尺)處施作懸浮固體逸出量對近岸之水質影響大，而水深較深處相對影響也較小，因此模擬時係針對海纜上岸處水深約-5公尺處進行模擬評估；本計畫海底電纜規劃有4條上岸路徑之可能性，分別進行施工時懸浮固體增量評估如表7.1.2-2增量</p> <p>(1) 海纜模擬點1處</p> <p>由模擬結果可知，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜模擬點1處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增</p>	7.1.2	7-68~76

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.4~0.6mg/L。</p> <p>(2) 海纜模擬點2處 海纜模擬點2處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.2mg/L，距500公尺處增量僅約2.0mg/L，距1,000公尺處則約1.6mg/L，近岸邊處介於0.2~0.4mg/L。</p> <p>(3) 海纜模擬點3處 海纜模擬點3處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.4mg/L，距500公尺處增量僅約2.0mg/L，距1,000公尺處則約1.6mg/L，近岸邊處介於0.2~0.4mg/L。</p> <p>(4) 海纜模擬點4處 海纜模擬點4處時距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約2.6mg/L，距500公尺處增量僅約2.2mg/L，距1,000公尺處則約1.8mg/L，近岸邊處介於0.2~0.3mg/L。</p> <p>綜言之，風機基礎設置及海底電纜鋪埋工程僅屬施工期間之臨時性行為，因此對附近海域之水質影響應屬於局部性且暫時性的，依施工條件進行數值模擬顯示其影響之程度亦屬影響有限。</p>		
<p>二、部分環境影響說明書，如大彰化西北離岸風力發電計畫說明書、海鼎離岸風力發電計畫1號風場說明書等，施工期間為避免造成漏油污染，表示設置施工範圍警示設施。惟如發生油污染事件，前項設施並不足以處理油污染事件，請說明油污染應變處理方式、流程與鄰近應變資材之調度等。另，其他計畫書(如海龍二號離岸風力發電計畫說明書等)</p>	<p>敬謝指教。</p> <p>(一) 一般而言，海上船舶於設計時即有完善之油污防漏裝置，故正常操作下並不會發生油污染事件；目前國內外所發生較嚴重之油污染事件多為意外事故所造成(觸礁、碰撞、擱淺...等)。本計畫開發期間所使用之工作船舶皆由專業團隊調度執行，並且進行妥善之船舶安全檢查，其作業範圍即為各風場場址，皆將依據核備之施工航道來行駛，施工期間亦會設置相關警示設施，以避免碰撞意外發生。</p> <p>(二) 本計畫將依「海洋污染防治法」相關規定，設置防止污染設備，並不得污染海洋；如發生海難或因其他意外事件，致污染海域或有污染之虞時，船長及船舶所有人應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知當地航政主管機關、港口管理機關及地方主管機關。</p> <p>(三) 如發生意外事故，將依「重大海洋油污染緊急應變計畫」及「水污染事件緊急應變</p>	8.1.1.1	8-9

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
未見此項預防對策，請說明原因。	<p>聯防體系作業要點」通報相關主管機關(航管局、彰化縣政府、彰化縣環保局)，並且配合應變措施作業提供相關圖資及派遣熟悉發生污染設施之相關人員協助處理。</p> <p>(四) 本計畫作業範圍屬彰化縣海域，目前彰化縣已依據海洋污染潛勢及敏感區位，將相關之應變資材及設備分別放置於7處。</p>		
三、海鼎離岸式風力發電計畫1號風場環境影響說明書p.8-4「施工階段廢污水將納入彰濱工業區污水下水道系統」，請補充說明該廢污水來源、性質及如何納入工業區污水下水道系統。	非本計畫，請逕行參閱海鼎離岸式風力發電計畫1號風場回覆。	—	—
2.3、台灣電力公司			
一、海龍二號風力發電股份有限公司籌備處計畫引接本公司彰濱E/S變電所，目前本公司統一規劃3個併接點(彰工升壓站、彰一開閉所及永興開閉所)供彰化離案風力業者引接，請該公司規劃新併接點之海纜路徑及陸上升壓變壓器。	遵照辦理，將依照貴公司正式公告之規劃進行本計畫內容修正，規劃新併接點之海陸纜路徑及變壓器位置。	5.2.1 5.2.2	5-5 5-14~16
2.4、經濟部能源局			
一、本局於「環境影響說明書或評估書初稿轉送審查前目的事業主管機關確認表」已針對開發行為之政策提出說明及建議，爰無新增意見。	敬謝指教。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
二、本案開發單位未來尚需依據「電業法」相關規定，正式向本局提出籌備創設及施工許可申請，本局將再邀集有關主管機關參與審查。	敬謝指教。本計畫將依據「電業法」相關規定，向經濟部能源局提出籌備創設及施工許可申請。	—	—
2.5、廢管處			
一、請說明營運期間及除役後，風機如進行維修時或拆除後，風機本體及產生之相關廢棄物如何清除處理。	本計畫後續營運期間風機維護以及除役階段風機拆除所產生之相關廢棄物，皆將依照「廢棄物清理法」相關規定，由船舶運回陸域進行妥善處理。一般而言，營運維護期間設備維修與更換多以中小型組件為主，更換之組件以適當的運維船隻運載回陸上進行回收處理，剩餘無法回收之組件經拆解後再依「廢棄物清理法」進行廢棄物處理。至於風場營運年限超過其生命週期（20~25年）後將進行除役作業。根據目前國際風場除役之經驗，除役程序以反向安裝程序進行，按構件區分之拆除程序如表5.2.5-1所示。	5.2.5	5-32~33
二、營建剩餘土石方為有用資源，尚非屬廢棄物範疇，建議與廢棄物章節分開說明。	遵照辦理，將於報告書第六章中將剩餘土石方以單獨章節說明。	6.2.9	6-116
三、因應開發進行各項工程建設，級配料及混凝土製品等工程材料使用量大，但為保護環境，期減少天然資源開採，將廢棄物質資源化為工程材料妥善運用已為國際趨勢，先進國家皆積極推動，妥善運用垃圾焚化底渣及爐渣(石)資源化產品為工程材料，不但可減少天然砂石開採	本計畫陸域施工範圍主要位於彰濱工業區，雖非位相關保育(護)區，惟北側鄰近「大肚溪口野生動物保護區」、「大肚溪口國家級重要溼地」，且位於大肚溪口重要野鳥棲地(IBAs)範圍內，故現階段尚無使用再生粒料之規劃，以降低環境影響及其他爭議。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>對環境的影響，亦可促進資源永續循環，創造經濟及環境保護雙贏的循環經濟模式。目前施工綱要規範已納入且有鋪設實績成效優良者，包括施工綱要規範第02742章瀝青混凝土、第03341章低密度再生透水混凝土、第03371章控制性低強度回填材料等，如以轉爐石瀝青混凝土鋪設柏油路面；添加底渣資源化產品之低密度再生透水混凝土MRC、控制性低強度回填材料CLSM。建請開發單位於未屬保育(護)區及野鳥棲地之陸域工程地點中增加使用再生粒料替代傳統砂石，減少砂石開採對環境之影響。</p>			
2.6、經濟部中央地質調查所			
<p>一、本計畫陸上相關設施位於沖積層且多鄰近海岸地區，以未固結之沉積物為主。若設施所在地位於砂質土壤並有高地下水面，則須考量土壤液化發生之可能性。建議須評估土</p>	<p>遵照辦理。本計畫陸纜僅沿著既有道路埋設，降壓站無規劃設置地下室，未來將依據「建築物耐震設計規範及解說」進行耐震設計，並檢討地震時發生土壤液化的可能性。</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
壤液化對各項設施之影響或因應對策。			
2.7、彰化縣線西鄉公所			
一、本案7.4.3節經濟環境一節是否規劃聘用本地團隊提供培訓計畫，並將聘用資訊同步提供本所協助公告，並優先聘用設籍於本鄉鄉民。	<p>「海龍二號風電股份有限公司籌備處」為落實企業社會責任，與再生能源營運場所之在地居民共同工作為工作精神之一。本工作團隊在2016年在鹿港鎮成立服務平台，積極和彰化縣政府、彰化區漁會及在地大專院校及在地居民團體保持緊密連繫，以期共同討論、處理關心的議題並簽訂相關合作備忘錄，以實際行動推動在地居民團體的參與。</p> <p>有關在施工及營運階段協助漁民轉型及提供在地居民工作機會方面，目前已和彰化區漁會及彰化縣政府進行初步溝通，詳細拜訪記錄詳表6.5.5-2所示。未來擬由以下幾點方向加以規劃：</p> <p>(一)彰化縣政府的合作上，本工作團隊配合彰化縣政府全力推動的綠能產業示範區發展計畫，投入國內外專業工程顧問公司資源，協助彰化縣政府在示範區內研究規劃設立離岸風力運轉維護專區以建置更全面的綠能產業環境，為彰化縣成為離岸風電運維龍頭地位的發展奠立基礎。</p> <p>(二)大專院校的合作上，本工作團隊和國立彰化師範大學合作，由本工作團隊引進國際級的計畫融資及運維技術訓練課程、知識及師資結合國立彰化師範大學的在地資源，共同推動知識的傳播、課程的建立及人才的培育。經此專業養成過程所培育的人才將可直接投入離岸風電市場，在開發、規劃設計、興建及運維各階段提供市場所須的專業能力及技術。</p> <p>(三)本工作團隊積極與彰化區漁會及彰化縣政府就人力供給面等議題進行討論，諸如漁民轉型為人員運輸船操作團隊的訓練、人力供應之營運管理、人員運輸船的引進製造、運維人才的培訓、運維碼頭的推動管理等議題進行討論，期能由人、船、港三面向完整建置參與風電產業的能量。</p> <p>(四)未來諸如人員運輸服務、資材運補服務、風場巡檢服務、救護服務、深測調查服務、</p>	6.5.5 7.4.3	6-269 6-271 7-201

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	警戒服務及觀光服務等就業機會將由專案公司提供。 (五)於符合品質規範條件下，將優先採用在地之工程、研究、勞務等公司行號。		
二、請規劃國內相關校內合作計畫或學程，有效培訓國內技術及管理人員。	敬謝指教。本工作團隊和國立彰化師範大學合作，由本工作團隊引進國際級的計畫融資及運維技術訓練課程、知識及師資結合國立彰化師範大學的在地資源，共同推動知識的傳播、課程的建立及人才的培育。經此專業養成過程所培育的人才將可直接投入離岸風電市場，在開發、規劃設計、興建及運維各階段提供市場所須的專業能力及技術。	7.4.3	7-201
三、施工期間請提供本所聯絡窗口並於工區前設置聯絡人員姓名、電話，俾利有效處理當地居民生活不利之影響。	遵照辦理。本計畫將於施工前辦理施工前公開說明會，於會議中將工地負責人及聯絡方式公告周知，且依據營建工程空氣污染防治設施管理辦法第5條規定，於營建工程進行期間，須設置工地標示牌，詳細載明營建工程空氣污染防治費徵收管制編號、工地負責人姓名、電話及當地環保機關公害檢舉電話號碼等相關資訊，俾利有效處理當地居民生活不利之影響。	—	—
四、工業區內轉運站係屬本所與伸港鄉公所轄下，僅做為執行機關基於環境衛生需要執行清除一般廢棄物臨時轉運之用，施工或營運期間相關工程車輛或施工人員自用車輛，切勿靠近或臨停於線工北四路及線工路轉角處影響本所清潔隊收運，並且禁止將施工人員產生之一般廢棄物或營建廢棄物棄置於該轉運站內或轉運站周邊，請列入第8章環境保護對策及環境管理計畫	遵照辦理。將納入環說第八章並於後續委託契約訂定罰則。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
並於委託契約訂定罰則，據以嚴格控管所屬承包商及工作人員。			
五、本所轄內空氣品質以粒狀污染物為經常性高於空氣品質標準，施工期間請加強提出具體減輕對策以減輕環境負荷，如具粉塵溢散性之工程材料、砂石、土方、挖填後之裸露面或廢棄物，請覆蓋防塵布或防塵網抑制揚塵逸散及避免因強風而四處飛散等。	遵照辦理。對於本計畫陸上輸電纜線於陸地施工期間所可能產生之空氣污染物衍生細懸浮粒狀污染物增加之防制說明如下： 1. 未來施工期間將依據環保署106.6.9發布之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之惡化警告，並依地方主管機關正式發布空氣品質惡化警告時，據以執行空污防制措施，於三級嚴重惡化警告發布後，加強工區灑水；於二級嚴重惡化警告發布後，則立即要求施工單位停止作業，以避免本計畫施工加重附近環境品質惡化影響。 2. 施工期間將遵照環保署發布「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」據以執行粉塵逸散之空氣污染防制作業。 3. 施工期間將清掃各施工路段前後共計100公尺之道路(下雨天除外)，以減輕施工及運輸車輛之車行揚塵。 4. 以防塵布或其他不透氣覆蓋物之車輛運送土方，載運物品材料之車輛必須予以覆蓋。 5. 契約中明文規定施工及運輸車輛引擎應使用汽柴油符合車用汽柴油成分管制標準，以維護附近空氣品質。	8.1.1.2	8-10~11
六、設立於本鄉之台灣優格餅乾學院及日友環保科技公司分別認養本鄉海岸線清潔維護，是否比照辦理企業團體認養。	有關是否認養 貴鄉海岸線清潔維護工作，本籌備處將與 貴所進一步討論。	—	—
七、未來海上施作倘若船隻碰撞造成漏油事件，是否規劃配置漏油污染緊急處理之化油劑、攔油索等器具或人員訓練，防止污染擴大情事。	遵照辦理。未來施工時若發生漏油事件，本籌備處與施工船隊將會協同合作以防止汙染擴大情事。	8.1.1.1	8-9
八、陸上風機於運轉期	遵照辦理。本籌備處未來向能源局申請施工許	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
間曾發生機組火警意外，因風機高度過高消防隊無法協助滅火，僅能任其燃燒殆盡以警戒方式防止毀損零配件掉落傷人，造成空氣污染及惡臭等，請規劃海上風機應變方式。	可時將制定相關緊急應計畫供營運人員參考。		
九、請依本所106年2月23日召開「離岸風力發電計畫設置前協調會」決議，有關地方回饋金分配事宜，請開發單位依本鄉鄉長指示於後續相關會議中積極協助本所簽訂契約，以維護全體鄉民權益。			
(一)離岸風力發電計畫纜線如設置於線西鄉內，應提撥總額之50%回饋金予本所。	敬謝指教。立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，該協助金提撥對象針對本案為線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，惟協助金之提撥比例及分配原則仍待中央主管機關公告，線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，都是離岸風電開發業者於開發過程中之重要機關團體，未來制定協助金公式前中央主管機關應有協商會議照顧大家權益。	—	—
(二)請逕與本所簽訂契約，本所不同意與彰化縣政府或漁會合併簽訂。	敬謝指教。立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，該協助金提撥對象針對本案為線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，未來提撥方式待中央主管機關公告後將依法規遵行，應無簽訂契約之需求。	—	—
2.8、特有生物研究保育中心			
一、環境保護對策提及施工過程中全程	本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，總航行里程5,213公里	6.3.6 7.1.4	6-236~ 237

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>監測打樁噪音，以調整打樁能量，控制下打樁噪音音量。請問本案管控水下打樁噪音之聲量範圍？如何進行有效之控制？</p>	<p>，有效航行里程894公里；總航行時數358小時，有效航行時數60小時。其中並未發現中華白海豚或任何其他鯨豚。</p> <p>本計畫採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之 Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB，作為本案管控水下打樁噪音之聲量範圍。由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)為主要型式，故於水下噪音模擬評估時，以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎(Jacket)之影響範圍，由模擬結果可知，各點聲源在100公尺至300公尺內均可衰減至180 dB。符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。</p> <p>另本計畫在施工期間水下噪音監測採每部風機打樁期間進行，於風機打樁位置750公尺處設置1站水下噪音監測點，如監測到有超過180dB re 1μPa之情形，則可透過適度調整打樁力道，來有效監測打樁期間水下噪音分貝值，以符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa，已可有效控制水下打樁噪音之聲量在距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。</p>	<p>8.1.1.1 8.2.2</p>	<p>7-133~ 134 8-4 8-21</p>
<p>二、本案打樁過程是否使用相關減噪措施降低水下噪音音量？</p>	<p>本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，總航行里程5,213公里，有效航行里程894公里；總航行時數358小時，有效航行時數60小時。其中並未發現中華白海豚或任何其他鯨豚。</p> <p>本計畫採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之 Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB，作為本案管控水下打樁噪音之聲量範圍。由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)為主要型式，故於水下噪音模擬評估時，以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎(Jacket)之影響範圍，由模擬結果可知，各點聲源在100公尺至300公尺內均可衰減至180 dB。符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。</p> <p>由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)，且打樁期間水下噪音模擬結果，各點聲源在100公尺至300公尺內均可衰減至180 dB，符合距噪音源</p>	<p>6.3.6 7.1.4 8.1.1.1 8.2.2</p>	<p>6-236~ 237 7-133~ 134 8-4 8-21</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。且本案規劃於每部風機打樁期間進行水下噪音值監測，如監測到有超過180dB re 1μPa之情形，則可透過適度調整打樁力道等方式，來有效控制水下噪音分貝值，已可符合且有效控制距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa之標準。		
三、陸纜路徑鄰近灘地為水鳥覓食棲地，雖於陸地施工但還是有影響鄰近灘地水鳥疑慮。建議補充評估陸纜施工對鄰近灘地水鳥可能產生影響及環境保護對策。灘地水鳥多為候鳥，建議施工時間避開候鳥主要出現月分，以降低可能對生態產生之干擾。	敬謝指教。本計畫陸上設施均位於彰濱工業區範圍內，陸纜路徑沿彰濱工業區內既有道路進行鋪設，不涉及灘地水鳥覓食棲地，且經本計畫實地生態調查結果，本計畫陸上設施均已避開保育類物種棲息地，同時施工期間已擬定相關減輕對策，包含避免排放汗水及傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且針對廢棄物進行集中管理等，陸纜施工對於候鳥影響應屬相當有限。 本計畫陸纜上岸點為彰濱工業區的海岸堤防，所處環境為消波塊、馬路和海堤，退潮時僅有少量灘地露出，調查期間這些環境也無水鳥棲息。	5.2.2 6.3.1 6.3.5 8.1.1.1	5-14~16 6-128~140 6-224~231 8-1~2
四、海上鳥類飛行高度是評估離岸風機對鳥類影響的重要參考依據。建議補充整合其它國內、外相關研究文獻佐證，以確認多數海上鳥類飛行高度不在本案風機葉片運轉範圍內。以目前資料看來燕鷗可能是主要受影響類群，是否有相關減輕及保護對策？	敬謝指教。 根據 Jongbloed, R.H. (2016) Flight height of seabirds. A literature study IMARES. Report C024/16之研究，海鳥多數飛行時間(90%)在高度20公尺以下。 另依據本計畫海上鳥類調查結果，飛行高度在25公尺以下的鳥類達93%，因此本計畫風場運轉對於鳥類撞擊影響應屬相當輕微。 減輕及保護對策方面，於工程、經濟及安全可行條件下提高風機葉片距離海面的高度，減少風機葉片內燕鷗或海鳥被撞擊的可能族群。	6.3.5 8.1.2.1	6-221~223 8-14
2.9、中華電信股份有限公司			
一、台金海纜TK2不在此區域。	敬謝指教。外海9座之風場範圍均位於彰化縣西側及澎湖縣白沙鄉北側海域，經與貴公司台金海纜鋪設路徑套圖後，顯示台金海纜TK2不在此	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	計畫區域內，故不影響台金海纜TK2未來維修維護之作業。		
2.10、文化部文化資產局			
一、有關水下文化資產部分，請開發單位補述下列資料於環境影響說明書，並補充文化部水下文化資產審議會第3次審議會決議內容。			
(一)調查船及各項作業(多音束測深、側掃聲納、地層剖面及磁力探勘)軌跡圖。	敬謝指教。本計畫後續將提供調查船及各項作業(多音束測深、側掃聲納、地層剖面及磁力探勘)軌跡圖，並修正附錄八「文化資產調查報告」。	6.7	6-280
(二)探測資料相互比對後，所製作之各項儀器成果分析比對表。	敬謝指教。本計畫後續將相互比對探測資料後，製作各項儀器成果分析比對表，並修正附錄八「文化資產調查報告」。	6.7	6-293~298
(三)疑似目標物示意圖。	敬謝指教。有關海龍二號範圍內SITE19-PR-SC007與SITE19-PR-SC0012之側掃聲納影像如圖6.7-6；目前無法確實確認該二目標物為何物，擬於今年依水下文化資產保存法相關規定辦理第二次的複查作業。	6.7	6-292
二、未來開發過程中，應依《文化資產保存法》第33條、57條、77條、88條規定辦理。	遵照辦理。將依據《文化資產保存法》第33條、57條、77條、88條規定辦理。	7.6 8.1.1.1	7-207 8-10
2.11、經濟部水利署			
一、依據大署106年6月8日環署綜字第1060042139號函辦理。	敬謝指教。	—	—
二、經查本案尚無用水計畫書，依106年6月8日經濟部頒「用水計畫審核管	敬謝指教。本計畫離岸風力發電營運期間陸域輸電設施僅有少數操作維修人員及維修活動，計畫用水量低於300立方公尺，無需檢送用水計畫書。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
理辦法」規定，開發行為若屬工廠設立、產業園區、商港區域內供工業及其他特定用途專業區之劃定、發電業之火力發電廠興建、觀光旅館業、觀光遊樂業之經營、其他事業興辦或變更有影響區域水資源供需使用重大之虞，經中央主管機關公告者，且計畫用水量達每日300立方公尺以上者，需檢送用水計畫書到署審查作業(計畫用水量低於或等於每日3,000立方公尺送本署中區水資源局)。			
三、本案施工及營運期間，如有使用地面水或地下水，應依水利法規定辦理水權登記。	遵照辦理。本計畫施工及營運期間，如有使用地面水或地下水，應依水利法規定辦理水權登記。	—	—
四、本案輸配電線路是否有經過一般性海堤與其水防道路，建請開發單位洽本署第四河川局釐清。	遵照辦理。本計畫施工前將檢具輸配電線路規劃資料向本署第四河川局釐清是否有經過一般性海堤與其水防道路。	—	—
五、若有涉海堤區域者，請套繪海堤區域線，並補充說明於使用海堤區域(含水防道路)施設方式，對於海堤之影響評估、及施工中與營運之防災應	敬謝指教，經確認彰濱工業區海堤屬於專用事業區用地，由工業局管轄維護，未來本計畫將依據工業局相關規定辦理。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
變與安全監測相關維管措施。			
六、有關海堤區域(含水防道路)使用行為,需不影響海堤安全與符合水利法第63條之5第1項各款規定,並依水利法第63條之5第2項申請設置建造物或其他設施者,請依海堤管理辦法規定備相關書圖文件提出申請,其中涉海堤(含水防道路)者,依海堤管理辦法第3條應向本署第四河川局提出申請,至海堤區域內除海堤以外之申請使用,應向彰化縣政府提出申請,且經許可後始可施工。	遵照辦理。本計畫未來若有海堤區域(含水防道路)使用行為,將不影響海堤安全及符合水利法第63條之5第1項各款規定。 本計畫將依據水利法第63條之5第2項申請設置建造物或其他設施者,將依據海堤管理辦法規定備相關書圖文件提出申請。其中涉海堤(含水防道路)者,將依據海堤管理辦法第3條應向水利署第四河川局提出申請,至海堤區域內除海堤以外之申請使用,將向彰化縣政府提出申請,經許可後始可施工。	—	—
2.12、空保處			
一、風機施工及運轉期間請符合營建及風力發電機組噪音管制標準相關規定。	遵照辦理。本計畫後續施工及營運期間相關開發行為皆將依「噪音管制標準」及其相關規定辦理。	—	—
二、P.6-112電磁場檢測方法,請符合最新(106年)公告之檢測方法。	敬謝指教。本計畫環境現況電磁場之量測業於105年11月執行,後續相關調查作業則將依照環檢所106年1月17日最新公告之「環境中射頻電磁波檢測方法(NIEA P203.92B)」據以執行,已修正環說書中相關敘述。	6.2.10	6-117
2.13、交通部運輸研究所			
一、由於同時期有多項離岸風力發電開發計畫,並且影響區域重疊或鄰近	敬謝指教。本案與海龍三號離岸風力發電計畫屬同一開發集團,現已規劃未來施工期間將依序開發,除海龍二案外,本案施工期間共有大彰化離岸風力發電計畫(四案)及海鼎離岸式風	7.5	7-204~206

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
，請補充說明多項開發計畫同時進行時之交通衝擊評估及因應對策。	力發電計畫(三案)等鄰近開發案，但考量未來相關配套設施(如工作碼頭、陸域輸配電系統等)之供應能力有限，各風場同時施工之可能性並不高，且各開發計畫陸域設施均位於彰濱工業區內，土方均以不外運為原則，故影響範圍均在工業區範圍內，對鄰近區域交通影響衝擊相當輕微。		
二、請補充說明於施工及營運環境監測期間，如何取得在作業場址或鄰近作業場址海域即時海氣象觀測資訊，以提供施工人員、機具操作及船舶航行安全使用。	敬謝指教。目前彰化地區已有兩個離岸風機示範案，並分別設有海氣象觀測塔，未來本計畫於施工及營運階段，將向能源局申請提供該二海氣象觀測塔之觀測資訊。	—	—
2.14、環境督察總隊			
一、本案開發單位與「海龍三號離岸風力發電股份有限公司」事務所、負責人均同，亦共用輸電纜線、變電站等設施，所提風場區域相鄰(18~19號風場)，第5、6章開發規劃與環境現況其說明內容均相同，第7章部分項目以18、19號風場全區進行評估或是用相同模擬點位，且開發案陸上項目內容均同，是否應考量合併辦理環評作業。	遵照辦理。依據環境影響評估法第15條規定略以：「同一場所，有2個以上之開發行為同時實施者，得合併進行評估」，然行政院於104年7月2日公佈「離岸風力發電規劃場址申請審查作業要點」，由於該要點公告之各潛力場址擁有獨立開發權，故不適用環評法第15條規定，無法合併進行開發，請貴單位諒察。	—	—
二、承上，如仍分別辦理環評審查，請確實釐清離岸變電站、住艙模組、海域電纜、陸上電纜	遵照辦理。本計畫相關共用單元規劃設置及環境保護對策所屬權責單位均為海龍二號風電股份有限公司籌備處及海龍三號風電股份有限公司籌備處。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
、陸上降壓站、配電工程、營運維護基地、剩餘土方、環境監測等相關共用單元規劃設置及環境保護對策所屬權責單位，以利未來監督作業。			
三、P.5-23頁營運期間設置運維中心，如屬本案新設相關內容，請補充說明及其相關減輕對策。	<p>遵照辦理。本計畫運轉維護中心設置於降壓站內，屬辦公室性質，相關環境保護對策說明如下：</p> <p>(一) 空氣品質</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫將依行政院環保署相關規定辦理，落實營建工程空氣污染防治措施。 2. 選用狀況良好之施工機具及運輸車輛，作好定期、不定期保養維護工作，並留存保養記錄，以減少排放廢氣之污染物濃度。 3. 陸域之輸配電工程各施工場所將加以適度灑水，並清除堆積塵土，以減少揚塵。陸上降壓站土建施工階段裸露地表部分將於乾燥天候適度灑水，並針對工區周圍道路進行維護及清掃之工作，藉以抑制揚塵。 4. 載運土方車輛將予以覆蓋，為避免施工車輛載運砂土造成污染，將責成承攬商覆蓋防塵網布，藉以抑制塵土飛揚。 5. 車輛進出工地必須予以清洗再駛出工地。 6. 將確實嚴格要求承攬商施工機具採用符合管制標準之油品，且定期實施保養，以減低污染物之排放。 7. 將要求施工廠商使用符合最新一期排放標準之車輛，以降低環境衝擊。 <p>(二) 地面水水文及水質</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 陸上降壓站基礎施工所產生之廢水將設置臨時沉澱及沉砂設備回收污水，或符合營建放流水標準後放流，實際尺寸及位置將依據現場實際之需求來進行設置。 2. 施工材料定點儲存並加覆蓋，機械維修 	8.1.1.2	8-10~13

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>區加蓋隔離，以減少與雨水接觸的機會，避免地表逕流污染。</p> <p>3. 施工人員生活廢水採取租用流動廁所或設置套裝式處理設備方式處理，定期委託合格代清除處理業處理。</p> <p>(三) 噪音與振動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 施工階段之主要噪音源來自施工機械噪音及運輸工具所產生之噪音，故將在施工合約中嚴格要求施工單位做好管理措施，其項目至少包括下列數項： 2. 妥善規劃施工時間，以避免夜間或清晨產生高噪音，並加強施工管理。 3. 於工程發包時需將噪音管制標準納入施工規範內，並於施工時期勤於保養維護。 4. 施工階段施工機具使用時，依監測計畫於工程周界量測營建工程噪音，並責成工程承商定期檢查及保養施工機具消音設備。 5. 陸纜輸電線管排開挖時，從挖土機載土石至卡車時，將使卡車停放位置靠近挖土機，以避免高噪音之挖土機來回移動，增加不必要的噪音。 6. 施工車輛定期保養、潤滑及正確操作，減低車速以降低音量。 7. 陸域工區施工機具將採用低噪音施工機具，經常維修以維持良好使用狀態與正常操作。 <p>(四) 交通運輸</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 妥善安排各項施工車輛運輸時間，將避開尖峰時段，避免干擾工區附近之交通狀況。 2. 加強施工期間交通維持計畫之宣導。 3. 協調當地交通及道路主管機關設置交通號誌、標誌、標線，或進行號誌時制調整，並加強交通疏導與違規取締。 4. 於工區前設置適當標誌，預警車道縮減、禁止變換車道或減速。 5. 於重要路口及民眾出入頻繁路段，設置明顯之交通號誌、警示及安全標誌等，並派專人負責交通指揮及疏導，保持交通動線流暢。 <p>(五) 廢棄物</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>1. 本計畫剩餘的土石方將依照彰濱工業區相關規定處理，以不外運為原則。</p> <p>2. 土方挖填及工程廢料運送過程中將避免超載並加以遮蓋，以免影響沿途環境。</p> <p>3. 施工人員產生之廢棄物將於工區收集並予以分類，以利資源回收。</p> <p>(六) 植物生態</p> <p>1. 連接站施工前要事先規劃使用面積範圍，避免進行全面性植被移除工程，且針對部分木本植物和草生地環境進行保留以提供生物棲息環境。</p> <p>2. 規劃連接站之陸上施工機具作業區範圍避免工程影響到範圍外的植物生態。</p> <p>3. 施工期間將加強空氣污染之防治工作，隨時加強裸土灑水以防止塵土飄散，對儲料、堆土區、砂石車將加以覆蓋，減少揚塵對植物生長影響。</p> <p>4. 施工期間將定時針對施工道路旁植被進行灑水工作，以降低沙塵飛揚並遮蔽植株。</p> <p>5. 連接站及自設降壓站等工程將以圍籬區隔，減少施工產生的煙塵與污染。</p> <p>6. 施工車輛進出工區出入口將增設洗車設施，沖洗車輛車輪與底盤。</p> <p>(七) 動物生態</p> <p>1. 施工期間將加強施工器具管理並採用低噪音器具，避免因施工噪音增加該區之干擾。</p> <p>2. 將責成承攬商加強施工人員的教育，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物。</p> <p>3. 施工過程中將採用漸進施工方式，以降低對於當地野生動物所帶來的衝擊，並提供足夠的時間與空間供棲息於該區的生物進行遷移。</p> <p>(八) 文化資產</p> <p>施工期間若發現史蹟遺址，將依文化資產保存法規定辦理，擬妥因應對策以避免造成文化資產之破壞。</p> <p>(九) 景觀美質</p> <p>施工機具與材料以及廢棄材料的臨時堆置必須考量施工期間整體景觀，配合施工放置整齊。</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>(十) 遊憩</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 重機設備進出工地，避開遊憩活動尖峰期或假日，非不得已執行施工交通管制時，事先規劃引導標示替代道路。 2. 施工場所與交通幹道出入口，增設臨時轉彎迴車空間及指示牌號誌，每逢遊憩活動產生之交通尖峰時刻，由施工單位派員協助疏導交通車流。 3. 影響道路之路面將注意揚塵予以灑水，降低對鄰近遊憩據點品質的影響，減輕過往遊客的不愉快體驗。 4. 鄰近主要遊憩動線道路或其他道路之路面，若因施工車輛與機具搬運所造成之毀損，將隨時補強修復，以免影響遊客自用車輛或遊覽車之行駛。 		
<p>四、P.8-2頁施工前規劃階段進行一次鳥類及燕鷗繫放衛星定位追蹤，是否為個別1次。</p>	<p>遵照辦理。</p> <p>本計畫風場場址所記錄到的燕鷗，有可能是在澎湖群島繁殖的族群。因此本計畫將在規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測。另本計畫調查到海上保育類鳥類3種，因此本計畫將在規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測。</p> <p>(一) 鳥類監測</p> <p>規劃階段進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，據以評估建立施工期間及營運階段的鳥類監測計畫。</p> <p>(二) 監測澎湖燕鷗族群之棲地利用</p> <p>風場調查記錄的燕鷗數量不多且與澎湖的距離仍有相當之距離，此區域應非其核心覓食區，但多數燕鷗為保育類鳥種，因此本計畫將在規劃階段進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。</p>	8.1.1.1	8-2
<p>五、P.8-3頁辦理即時打樁噪音監測以控制水下噪音，P.8-18頁表8.2.2-2施工階段水下噪音為每部風機打樁期間各一次，兩者是否分屬不同</p>	<p>遵照辦理。</p> <p>本計畫打樁期間將全程監測水下噪音，以調整打樁能量，控制水下打樁噪音音量，監測計畫詳表8.2.2-2所示。</p>	8.2.2	8-21

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
項目?請再確認。			
六、離岸風電區塊開發政策評估說明書所得之決議應納入後續開發行為其參考基準，其劃設水下噪音容忍值禁區為距打樁750公尺，P.8-3頁本案劃設監測船隻調查動線內警戒區(鯨豚)為700公尺，是否不足。	<p>遵照辦理。</p> <p>本計畫於2016年3月~2017年2月間，共執行20趟(天)次之海上鯨豚調查，總航行里程5,213公里，有效航行里程894公里；總航行時數358小時，有效航行時數60小時。其中並未發現中華白海豚或任何其他鯨豚。</p> <p>本計畫採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之 Level B Harassment 噪音門檻值RMS 180dB，作為本案管控水下打樁噪音之聲量範圍。由於本計畫採用套筒式基礎(Jacket)為主要型式，故於水下噪音模擬評估時，以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎(Jacket)之影響範圍，由模擬結果可知，各點聲源在100公尺至300公尺內均可衰減至180 dB。符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。</p> <p>另本計畫在施工期間水下噪音監測採每部風機打樁期間進行，於風機打樁位置750公尺處設置1站水下噪音監測點，如監測到有超過180dB re 1μPa之情形，則可透過適度調整打樁力道，來有效監測打樁期間水下噪音分貝值，以符合距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa，已可有效控制水下打樁噪音之聲量在距噪音源(SL)750公尺處聲壓位準(RMS)不超過180dB re 1μPa。</p>	6.3.6 7.1.4 8.1.1.1	6-236~ 237 7-133~ 134 8-7
七、本案評估後白天以聲音監測法、人員監看法，夜間則以熱影像儀監測；當鯨豚進入監測區觀察記錄，進入警戒區則停止作業；但打樁警戒區(邊長 1,400 公尺 正方)監規船配置2艘於對角位置巡航，鯨豚監測員視距約1公里，附錄4.3所寫熱影像儀更僅有750公尺，	遵照辦理。海上打樁在白天進行後，持續產生的音量將無鯨豚進入。夜間的熱影像為補充和監視海上，確認無鯨豚進入為主。	8.1.1.1	8-3~6

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
均無法有效涵蓋警戒區，請再說明。			
八、表8.2.2-3營運階段海上鳥類監測方式為使用風機架設錄影器材「持續」監測，請說明機具故障其環境監測補救方式。	遵照辦理。本計畫於風機架設錄影器材故障時將派遣專業人員進行維修。	—	—
九、P.7-78、P.7-80頁等說明為自設升壓站，但章節相關文字說明均為降壓站，請再確認。	遵照辦理。本計畫已將自設升壓站修正為自設降壓站。	7.1.4	7-107 7-109
2.15、交通部航港局			
一、有關南北慣用航道及兩岸直航航道調整事宜，本局持續與相關單位協商中，目前尚未定案，惟編號25號潛力場址已納為南北慣用航道劃設方案，請業者仍須依正式發布後之航道公告隨時配合調整上揭船機航行規劃及風場範圍。	遵照辦理。未來開發團隊將依正式發布後之航道公告，有關南北慣用航道及兩岸直航航道調整事宜，及配合調整風場範圍。	—	—
二、請業者發於施工船舶航行中或作業時，應依「國際海上避碰規則」顯示日夜間號標燈號。	遵照辦理。未來開發團隊將於施工船舶航行中或作業時，依「國際海上避碰規則」顯示日夜間號標燈號。	—	—
三、查「災害防救法」第19條第1項：「公共事業應依災害防救基本計畫擬訂災害防救業務計畫，送請中央目的事業主管機	敬謝指教。環說書已擬定緊急應變計畫，倘有風場海域之任何事故發生，除立即反應外，並依相關規定辦理。	8.2.3 8.2.4	8-23~31

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
關核定。」，施工及營運期間緊急應變及防災計畫應送請目的事業主管機關審查，倘有風場海域之任何事故發生，除立即反應外，亦應立即依緊急應變計畫通報相關單位，俾能及時發布航船布告，並採取應變機制。			
四、本案緊急應變計畫流程圖(第8-21頁)依「災害防救法」緊急應變程序及通報程序應於災害發生時由營運單位向目的事業主管機關、救災及支援等單位進行複式通報，建請明確將營運單位及管理單位之緊急應變各通報編組窗口、連絡人及電話等資訊納入說明書中，便於相關單位掌握災害資訊，及救援時效。	敬謝指教。本計畫環說書擬定之緊急應變計畫流程圖，以做為未來施工階段緊急應變程序之依據；未來施工階段將設置工程告示牌，即以明確告知營運單位及管理單位之緊急應變各通報編組窗口、連絡人及電話等資訊，提供相關單位掌握災害資訊，及救援時效。	8.2.3 8.2.4	8-23~31
五、有關風場施工前及興建完成後，均應通知本局發布航船布告及轉請海軍大氣海洋局勘劃海圖。	遵照辦理。本計畫風場建置期間及完成後，均會通知貴局發布航船布告及轉請海軍大氣海洋局勘劃海圖。	—	—
2.16、彰化縣環境保護局綜合計畫科			
一、彰化外海申點請離岸風力發電業者眾多，電力併網是	敬謝指教。目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，惟結果尚未公告，故本開發集	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>一大課題，依目前各家規劃內容係自行規劃電纜上岸，惟依據經濟部能源局所規劃風力發電4年推動計畫-離岸風電推動措施內容，國家未來再生能源發展方向，在風力發電方面，為解決彰化外海離岸風力併網問題及減少海纜上岸，將由台電公司配合規劃可容納併聯的電力網絡及建置海上變電站，統一引接至台電系統彰濱E/S及彰林E/S或台中火力發電廠，查貴公司所規劃離岸風力發電計畫，目前係採自行規劃電纜上岸，請了解該推動計畫內容及確認是否配合台電規劃。</p>	<p>團之兩個離岸風力開發案(海龍二號、海龍二號)目前仍先以自行規劃方案送審，未來待相關資訊公布後，本開發集團之離岸風力開發案均將依據台電公司規劃結果，配合規劃海陸纜路線。</p>		
<p>二、表6.1-1開發行為可能影響範圍相關計畫臨開發場址處如有其他離岸風力發電應一併列出。</p>	<p>遵照辦理。已納入環說書中部區域計畫及海域鄰近規劃中之離岸風力發電計畫等各種相關計畫中，如表6.1-1所示。</p>	6.1	6-2~3
<p>2.17、內政部營建署</p>			
<p>一、復奉交下大署106年6月9日環署綜字第1060042147號函、環署綜字第1060042148號函、環署綜字第1060042150號函</p>	<p>敬悉。</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
、環署綜字第1060042139號函及環署綜字第1060042142號函。			
二、依海岸管理法(下稱本法)第25條規定略以「在一級海岸保護區以外之海岸地區特定區位內，從事一定規模以上開發利用、工程建設、建築或使用性質特殊者，申請人應檢具海岸利用管理說明書，申請中央主管機關許可。前項申請，未經中央主管機關許可前，各目的事業主管機關不得為開發、工程行為之許可。」又一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法(下稱利用管理辦法)規定，需同時具備位於特定區位、達一定規模以上或使用性質特殊、且開發利用、工程建設或建築等程序未完成等3種條件，始需申請特定區位許可。經查旨揭5案纜線佈設路徑位經海岸地區之「近岸海域」範圍，且利用長度達5公里以上，後續請該5案申請人依前開利用管	遵照辦理。本計畫後續將依據「一級海岸保護區以外特定區位利用管理辦法」規定申請特定區位許可。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
理辦法規定申請特定區位許可。			
三、另查旨揭5案纜線佈設範圍位屬「近岸海域」，應依本法第31條第1項規定「為保障公共通行及公共水域之使用，近岸海域及公有自然沙灘不得為獨占性使用，並禁止設置人為設施。但符合整體海岸管理計畫，並依其他法律規定允許使用、設置者；或為國土保安、國家安全、公共運輸、環境保護、學術研究及公共福祉之必要，專案向主管機關申請許可者，不在此限。」辦理，本案經檢視須依本法第25條規定申請特定區位之許可，依本法第31條規定得為獨占性使用之申請得併同審查。	遵照辦理。本計畫將依據「海岸管理法」第25條規定申請特定區位之許可，第31條規定得為獨占性使用之申請得併同審查。	—	—
四、另旨揭5案風機及纜線佈設範圍位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮近岸至外海區域，屬「區域計畫法」之海城區、海域用地，依「非都市土地使用管制規則」第6條之2規定，應申請海域用地區位許可，併予敘明。	遵照辦理。本計畫將依據「非都市土地使用管制規則」第6條之2規定，應申請海域用地區位許可。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
五、副本抄送本部地政司，隨文檢附旨揭5案環境影響說明書件，請就涉及「在中華民國大陸礁層鋪設維護變更海底電纜或管道之路線劃定許可辦法」部分卓處，逕復行政院環境保護署。	敬悉。	—	—
2.18、行政院海岸巡防署			
一、復責署106年6月8日環署綜字第1060042143號、第1060042150號、第1060042139號、第1060042136號、第1060042137號、第1060042138號、6月9日環署綜字第1060042147號、第1060042142號、第1060042148號及6月19日環署綜字第1060045795號、第1060045801號函。	敬悉。	—	—
二、案內相關開發場址，並未劃設海岸管制區。	敬悉。	—	—
三、涉及之影響本署岸際雷達偵蒐相關意見，如附件。 1. 針對案內環境影響說明，本署無審查意見。 2. 尚未依本署要求，提交「降低雷達海域監控影響初步規畫	遵照辦理。本計畫將於細部設計規劃階段，依貴署之相關規定辦理。 本計畫已初步評估通訊導航對海巡署岸際雷達的影響，除因通過船舶提供反射面造成假回跡以外，對於目標偵測應無明顯影響。整體而言，只要離岸風場與各風機等結構物本身皆依據IALA Recommendation O-139的建議予以適當標誌，並標繪於海圖，將可有效抵銷前述可能的通訊干擾或影響，甚至提供更好的航路標誌與定位效益，詳見本報告書7.1.8通訊干擾乙節。	7.1.8 8.1.2.1	7-146~ 153 8-15

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
改善方案」，請該公司儘速提交。	<p>初步擬定之相關減輕對策以期使船隻碰撞風險降低，將採取之方案如下</p> <p>(一) 對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。</p> <p>(二) 對於避免動力航行之船隻碰撞方面，相關措施包括設置相關警示設施。由於風力發電廠維護船隻碰撞風險亦相當高，故亦將加強維護船隻之操船訓練，減少維修船隻泊靠之碰撞，或採用輕量化之補給與維修船舶。</p> <p>(三) 在減災方面，災害應變措施將達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。</p> <p>(四) 離岸風力電廠設置時，將成立專責單位，負責施工、營運及維護等各階段之海上安全，並協同該區域之海巡、港務、漁業、防災及相關機構，研擬海上安全與災害應變措施。</p>		
2.19、行政院農業委員會漁業署			
一、有關民意調查部分，依據本案環說書附錄六所附之民意調查問卷，執行單位就設計之題目B2並無「安全維護」、「太遠影響不大」、「低頻噪音是否會影響魚群」及「沒有想要關心」等選項、題目C1、C2並無「影響不大」、「完善海上交通規劃管理」、「反對興建」及「無意見」等選項，惟查後續之「調查結果分析」	<p>謝謝委員意見。本計畫委託政治大學民意與市場調查統計中心進行民意調查工作，委任者已有20年任教設計課程，具有豐富經驗，在一般問卷設計題目類型分為三種型式：</p> <p>(一)開放性問題</p> <p>(二)封閉性問題</p> <p>(三)半開放半封閉性問題</p> <p>開放性的問題是我們不設定任何選項，請受訪者就題目提供他自己的想法。這類型問題的缺點在於不易比較、不易分析、可能得到不相干的答案。封閉性題目是我們提供固定的選項，供受訪者選擇。在封閉性問題的選項上，必須具備兩個條件：1.彼此互斥，2.窮盡。這類型問題的缺點在於如果忽略重要選項時，會造成重大的研究損失。半開放半封閉式問項因融合開放式問項及封閉式問項之優點，所以普遍使用在各式問卷中。</p> <p>本次問卷設計便是以半開放半封閉性選項方式</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>中，卻出現該等選項，對此是否對民意調查結果產生錯誤解讀，請開發單位再行檢討，並建議回歸問卷問題設計，進行統計分析。</p>	<p>進行問卷設計，故在B2、C1、C2及C3便有(88)其他(請記錄)_____之選項，目的就是怕忽略重要選項或無法擬出所有受訪者可能回答之選項時，讓受訪者之意見可以得到充分之表達及記錄。故在調查報告中便才有B2「沒有想要瞭解的問題」的答案、題目C1、C2「沒有影響」及「反對興建」的答案、題目C「反對興建」的答案。</p> <p>B2.請問下列哪些事項是您個人目前較關心、較想瞭解的？</p> <p>B2有受訪者回答「沒有想要瞭解的問題」的答案，便是受訪者對於此題目之意見，也就是說可能受訪者並沒有較關心、或較想瞭解的事項！</p> <p>同理，C1、C2有受訪者回答「沒有影響」的答案，也是受訪者對於此題目之意見，也就是說可能受訪者覺得此計畫在外海較遠處，並不會有影響！</p> <p>同理，題目C1、C2、C3有受訪者回答「反對興建」的答案，也是受訪者對於此題目之意見，也就是說可能受訪者認為都已經不贊成本計畫，那就不需要什麼環境保護措施或溝通管道了！</p> <p>題目B3是要瞭解受訪者對於「海龍二號離岸風力發電計畫」的贊成度，故「贊成」、「不贊成」、「有條件贊成」之調查選項，便是受訪者對於本計畫的態度，B4、B5及B6便是詢問受訪者「贊成」、「不贊成」、「有條件贊成」之原因。</p>		
<p>二、有關「政策環評徵詢意見參採情形說明表」部分，查開發單位已參採「魚類養殖」之3點意見，惟仍請開發單位補充下列事項：</p>			
<p>(一)查部分海纜通過涉及「鹿港保護礁禁漁區」部分，如避開現有</p>	<p>遵照辦理，後續待風場及纜線細部計畫確認後，向相關主管機關申請。</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
礁體，開發單位須向礁區公告主管機關(彰化縣政府)申請，並提出相關因應措施。			
(二)開發單位就避免於漁盛產期間施工之回應略以「本案場址非彰化漁民之利用海域，對漁盛產期作業並無顯著影響」一節，原則無其他意見，惟請仍注意航行安全，避免發生碰撞糾紛。	遵照辦理。	—	—
(三)有關風機基礎及保護工之設計，其材質除協量生物附著力之外，應排除以爐石、爐渣為原料製成之產品及進口石材，以創造符合生態之人工棲地，及預防外來生物之移入。相關文字應補充於本案環說書第8章之相關文字，俾利後續施工單位據以遵	敬謝指教。本計畫無拋石作業，不會投入石材。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
循。			
三、目前有多處離岸風場開發計畫將風機設置於彰化海域，建議開發單位就本開發計畫是否造成環境影響之累加效應補充說明，並納入本案環說書。	<p>本案與海龍三號離岸風力發電計畫屬同一開發集團，現已規劃未來施工期間將依序施工，並不會有同一時間同時施做相同工項之情況。另本計畫考量鄰近尚有大彰化離岸風力發電計畫(西北、東北、東南、西南)(共4案)及海鼎離岸式風力發電計畫(共3案)等2個鄰近開發案之施工工期可能與本計畫重疊。針對可能影響項目合併評估結果說明如下：</p> <p>(一) 陸域空氣品質</p> <p>經合併評估，因TSP、PM₁₀、PM_{2.5}背景值已超過空氣品質標準，評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後高於空氣品質標準。SO₂、NO₂評估之敏感受體最大增量與背景濃度加成後符合空氣品質標準，詳細評估說明如下：</p> <p>陸上工程主要為(降)壓站工程及陸纜埋設工程，考量大彰化(四案)、海龍(兩案)、海鼎(三案)分屬三個開發集團，於各自內部應已協調個案之工程工期，故假設每一開發集團同一時間僅有一處施工區，亦即同時共有3處施工區，設置敏感受體點位為線西服務中心。將上述施工期間施工作業產生之空氣污染物輸入ISCST3模式中運算，並與各開發案現況調查成果中取最大之空氣品質背景值進行疊加。合併評估模擬項目其污染擴散模擬結果如表7.1.3-6所示。</p> <p>3處施工區同時施工時，經擴散至敏感受體線西服務中心24小時值增量為9.91μg/m³，最大年平均增量為0.84μg/m³。TSP背景值為379μg/m³，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>依據章裕民執行「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防制措施評估(民國85年6月)」，經研究整合工地實測值及國內資料，PM₁₀約佔TSP之55%，因整地揚塵大部份屬於無機顆粒，擴散過程不會改變其物理性質，故PM₁₀以TSP之55%等比例擴散分布後，3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心 PM₁₀最大日平均值增量為</p>	7.1.3 7.1.4 7.1.2	7-94~95 7-113~115 7-133~137 7-73~81

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>5.45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為0.46$\mu\text{g}/\text{m}^3$。PM₁₀背景值為157$\mu\text{g}/\text{m}^3$，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>PM_{2.5}約佔PM₁₀之50%，故PM_{2.5}約佔TSP之27.5%，PM_{2.5}以TSP之27.5%等比例擴散分布。3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心PM_{2.5}最大日平均值增量為2.72$\mu\text{g}/\text{m}^3$，最大年平均增量為0.23$\mu\text{g}/\text{m}^3$。本案PM_{2.5}背景值為42$\mu\text{g}/\text{m}^3$，已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準。</p> <p>3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心SO₂最大小時平均值增量為0.1120ppb，日平均最大值增量為0.0079 ppb，年平均增量為0.00072ppb。與背景濃度加成後符合空氣品質標準。</p> <p>3處施工區同時施工時，敏感受體線西服務中心NO₂最大小時增量為8.22ppb，年平均最大增量為0.05ppb，與背景濃度加成後符合空氣品質標準。</p> <p>(二) 噪音振動</p> <p>本計畫噪音振動經合併評估模擬得知，經衰減至各敏感點與實測背景值合成之後，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響及無影響或可忽略影響。</p> <p>三案(大彰化、海龍、海鼎)陸上工程包括升(降)壓站工程及陸纜埋設工程，大彰化案彰濱工業區共1個升(降)壓站施工區，海龍案彰濱工業區共2個升(降)壓站施工區，海鼎案彰濱工業區共1個升(降)壓站施工區，三案施工階段噪音，共設置7個敏感受體點位，分別為彰濱工業區服務中心、彰濱西二路、彰濱東三路與線工南二路口、彰濱路與線工路口、彰濱變電所、慶安路與慶安南一路口、線工路與中華路口。模式模擬假設三案同時共4升(降)壓站工區及陸纜同時施工，結果將上述施工期間施工作業產生之噪音輸入SoundPLAN模式中運算，經輸入地形及噪音敏感受體等相關資料，再由模式自動計算其距離衰減反</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>射、遮蔽和音量合成之結果，並與三案中取其最大之背景噪音作為背景值噪音進行疊加。依據環保署建議之噪音影響評估流程圖(圖7.1.4-1)判定影響程度，經分析其均能噪音產生量如表7.1.4-4所示，等噪音線圖如圖7.1.4-4所示。結果敘述如下：</p> <p>三案於彰濱工業區共4工區同時施工之營建噪音，經評估模擬得知，經衰減至彰濱工業區服務中心後音量為46.6dB(A)，經與實測背景值51.2dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為52.5dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱西二路後音量為69.1dB(A)，經與實測背景值61.7dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為69.8dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬輕微影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱東三路與線工南二路口後音量為48.2dB(A)，經與實測背景值61.8dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為62dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱路與線工路口後音量為50.3dB(A)，經與實測背景值66.3dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為66.4dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至彰濱變電所後音量為49.0dB(A)，經與實測背景值63.4dB(A)合成之後，L_{eq}預測合成值為63.6dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至慶安路與慶安</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>南一路口後音量為63.7dB(A)，經與實測背景值61.1dB(A)合成之後，L_日預測合成值為65.6dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>經評估模擬得知，經衰減至線工路與中華路口後音量為44.2dB(A)，經與實測背景值70.7dB(A)合成之後，L_日預測合成值為70.7dB(A)，可符合第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準76 dB(A)，依噪音影響等級評估流程，屬無影響或可忽略影響。</p> <p>(三) 水下噪音</p> <p>由水下噪音模擬結果顯示，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>本次水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 本計畫風場內4個不同測點1部機組單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14。</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算管架式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>2. 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場）進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>(1) 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>(2) 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-16)海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>3. 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果（各2個風場各1部機組）</p> <p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機（#13為東北風場及#15為東南風場），及海鼎三號及二號風場，及海龍二號及三號風場，6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工如圖7.1.4-17所示，其模擬評估分析相關結果說明如下：</p> <p>(1) 6部機組同時打樁施工時，東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>打樁原點之距離約150m。</p> <p>(2)6部機組同時打樁施工時，東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>(3)6部機組同時打樁施工時，海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>(4)6部機組同時打樁施工時，海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>(5)6部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>(6)6部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果顯示(圖7.1.4-17)大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>(三)海域水質(懸浮固體)</p> <p>分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：</p> <p>1. 基礎施工</p> <p>(1)海鼎3號、海龍2號計畫最近兩部機組同時施工方案</p> <p>基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。本方案</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境（如圖7.1.2-14所示）。</p> <p>在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-15所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>(2) 大彰化東南、海鼎3號、海龍2號計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案</p> <p>本方案假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機組共3部同時進行基礎施工之情境方案，如圖7.1.2-16所示。</p> <p>在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-17所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>2. 海纜施工</p> <p>有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工(即不同開發商同時進行海纜施作之情境)進行影響評估，如圖7.1.2-18所示。</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>由圖7.1.2-18所示研擬在近岸段離岸約2公里的範圍內（B2及B5）相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內（B1及B6）相距約1.6公里處，兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境，分別說明如下：</p> <p>(1) 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案 近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-19所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> <p>(2) 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作 在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-20所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。所示，可</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。		
四、農委會已於105年11月30日以農漁字第1051328879A號令訂定發布「離岸式風力發電廠漁業補償基準」，建議開發單位依上揭基準與利害關係人(當地漁會及漁民等)先行溝通，並將協商之相關書面資料或會議紀錄納入本案環說書，以瞭解協商之情形及進度。	遵照辦理。未來將會與漁會持續溝通協商，與漁會協商之書面資料或會議紀錄涉及機密，雙方有保密的義務，並不適宜放於環說書中。另協商的過程係與環評審查過程平行，時程則互不相同，因此實務上也不可行。相關單位可直接洽詢漁會即可取得協商的進度及可揭露的情形。	—	—
五、有關本案環說書第7章第7.4.2節社會環境影響評估一節，由於本計畫範圍與當地漁業之作業空間有所競合，該空間上之競合應屬於社會及經濟環境所需討論之議題，請開發單位補充說明並將相關文字納入本案環說書第7章。	敬謝委員指教。彰化地區漁業作業海域寬廣，本計畫風場非位於漁業各漁法(刺網漁業、底拖漁業、一支釣漁業及其他)之主要作業區域範圍，故本計畫建置完成後並不會對於原本在此海域作業之刺網漁業及底拖網漁業會造成漁撈作業空間上的縮減或障礙，縣境內大部分之漁筏規模不大，活動能力相當有限，當地漁民的漁業活動大多侷限在近岸12海浬之內，鮮少冒險至本風場作業。然而，本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有20海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石	7.2.3 6.5.5	7-159~ 162 6-256~ 261 6-269

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>鯛科、鮫科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，未來風場也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應，有助於風場周遭範圍的漁獲量，這是風場營運時的正面影響。</p> <p>在施工期間對於漁業各漁法的影響，以下就各漁法個別分析討論漁業可能的影響：</p> <p>(一)刺網漁業(含浮刺網與底刺網)：此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業(大陸漁船除外)，海上風機施工期間的施工船舶進出對彰化漁場海域的影響，主要為工作船活動區域會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，目前規劃的風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，只在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(二)底拖漁業(含單拖網與雙拖網)：此海域位於彰化唯一有底拖漁業的塭仔港距離約32~40海浬，航程約3~4個小時，本風場與底拖作業漁場不重疊，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(三)一支釣漁業：風場位於極外海，距王功港約27~35海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>(四)其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網)：此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。</p> <p>綜上所述，本計畫風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，主要影響為施工期施工船舶進出彰化漁場海域，可能會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，亦可能與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，施工期間將透過漁會公布工作船航行區，以使作業漁船和工作船維持一定的安全距離。</p> <p>此外，依據漁業署函覆「本計畫海底電纜</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>通過鹿港保護礁禁漁區和彰化區漁會專用漁業權區，開發場址為我國漁民作業區域，開發行為將直接影響漁民作業，故建請開發前事先與當地漁民及漁業團體充分溝通並取得共識」。本計畫已於105.9.30辦理環境影響評估階段公開會議，廣邀政府機關、漁民團體、地方意見領袖和當地居民等，聽取各方意見，進行意見交流及溝通，並製作成會議紀錄納入環說報告，刊登於環保署「環評開發案論壇」，同時寄發給所有受邀參與單位。另已多次拜訪當地漁民團體(漁會)及地方意見領袖等相關人士，並於彰化縣鹿港鎮設有辦事處，除持續與地方仕紳進行溝通並傾聽當地居民、漁會(漁民)的需求。未來除了施工前公開說明會將邀請當地漁民團體參加進行溝通，並拜訪當地漁會進行進一步溝通與協商。未來本案所涉及之影響漁民作業權益區域，業者將依照漁業署於105年11月30日以農漁字第1051328879A號令公告「離岸式風力發電廠漁業補償基準」辦理漁業權補償事宜，後續該籌備處將與漁會達成漁業補償的合作協議。</p>		
<p>六、依據國外相關研究調查，離岸風場(再生能源)開發對於生態環境之潛在影響包括水下噪音及振動、電磁場及底棲棲地結構物之設置，因此就本案環說書第7章有關「海域生態」部分，建議如下：</p>			
<p>(一)請就開發場址附近之海域，調查是否有對聲音、震動及電磁波敏感之水生動物(除鯨豚類外)，並加以評估營運</p>	<p>敬謝委員指教。依據本計畫水下噪音模擬結果，本計畫風機運轉噪音於100~400公尺距離即可衰退至背景噪音等級，影響輕微。另本計畫委託邵廣昭教授研究營運風機噪音對水下生物之影響，目前初步結果為利用瑞典的離岸風力發電廠的水下錄音檔案來模擬未來的風力發電機組運轉噪音，發現長期的噪音雖可能造成魚類的緊迫，但是必須暴露在相當程度的音壓時才會發生。例如，虱目魚必須在相當於離機組1m</p>	<p>7.1.4 7.2.2 8.2.2</p>	<p>7-133~ 134 7-159 8-22</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
期間水下噪音、振動及電磁波之影響。	<p>之內的相對音壓才會導致血漿皮質醇(cortisol)濃度，與負責皮質醇合成的基因(11β-羥化酶;cyp11b1)的表現量上升。對於大鱗鰻而言，雖然長期處於運轉噪音環境中，胰島素生長因子(igf1)基因表現量有所下降。但是，若是短期暴露在如此強度的音壓下，無法造成血漿皮質醇含量的差異。</p> <p>根據前述實證及學理上的推論，風機運轉噪音雖有可能引起魚類的緊迫甚至死亡，但是目前的研究無肯定的結論。因此，本計畫承諾於營運期間定期執行海域生態之監測，以瞭解風機運轉對海域生態的影響。</p> <p>電磁波方面，參考國外相關研究調查，風場電纜所產生之電磁場並不會對海豚有任何影響。本計畫也擬定相關營運期間環境監測計畫如表8.2.2-3所示。</p>		
(二)請針對開發前開發場址附近海域之底棲生物組成進行調查，以評估風場開發後是否因底棲環境改變，造成底棲生物組成改變而改變當地生態系之情況，或有外來生物移入之疑慮。	敬謝指教，本計畫已擬定施工期間及營運期間環境監測計畫如表8.2.2-2~表8.2.2-3所示，亦於環說書編擬階段進行海域生態調查，可於未來營運後根據監測調查結果了解海域生態之變化情況。	8.2.2	8-21~22
參、陳述意見：			
3.1、張委員 學文			
一、幾個發電計畫海底纜線上岸地點不一，上岸地點許多是在鳥多，潮間帶生物豐富的地方，是否可整合為較少的地點，減低對生態的衝擊。	<p>敬謝委員指教。依據生態調查結果，本計畫上岸點位彰濱工業區內，為彰化海岸水鳥分布較少的區域，生態衝擊低。</p> <p>目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，依照共同廊道的規劃精神，將整合各離岸風力開發計畫之海纜上岸點，以減少對環境之影響。惟目前尚未公告細部規劃內容，本開發集團之兩個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三</p>	—	—

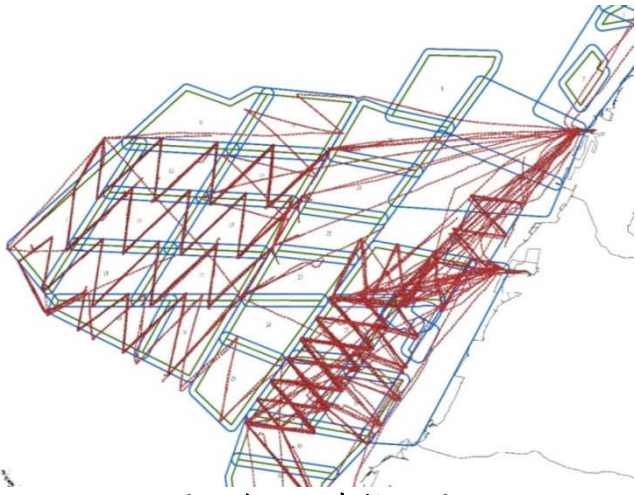
審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	號)後續均將配合中央政策及台電公司規劃，調整海纜上岸地點及併聯方式。		
二、為了避免對鳥類遷移的衝擊，形成一片風場成為鳥類墳場，考慮架設即時監測系統，並考量自動停機系統。	敬謝委員指教。本計畫與鄰近風場間分別留設有6倍轉子直徑之緩衝區，可供鳥類通行。於風場內風機間距最少755公尺以上(非盛行風向風機間距約介於755~820公尺，盛行風向風機間距約介於1,057~1,148公尺)，足以讓鳥類飛行通過，同時依據本計畫調查結果，大多數鳥類之飛行高度均在本計畫風機旋轉高度以下，因此鳥類飛行受到風機撞擊之可能性應不高。惟為瞭解鳥類於風場內之活動情況，本計畫營運期間除定期執行風場內鳥類生態監測外，若有需要將於取得核准後於風機適當位置裝設錄影設備以進行鳥類之影像紀錄，作為監測期間海上鳥類船隻調查之輔助資料。	5.2.1 6.3.5 8.1.2.1	5-7 6-211~ 223 8-14
三、營運間風機低頻噪音對鯨豚、魚類等會發聲的生物，應有妥善的因應對策。	敬謝委員指教。依據本計畫水下噪音模擬結果，本計畫風機運轉噪音於100~400公尺距離即可衰退至背景噪音等級，影響輕微。另本計畫委託邵廣昭教授研究營運風機噪音對水下生物之影響，目前初步結果為利用瑞典的離岸風力發電廠的水下錄音檔案來模擬未來的風力發電機組運轉噪音，發現長期的噪音雖可能造成魚類的緊迫，但是必須暴露在相當程度的音壓時才會發生。例如，虱目魚必須在相當於離機組1m之內的相對音壓才會導致血漿皮質醇(cortisol)濃度，與負責皮質醇合成的基因(11 β -羥化酶; cyp11b1)的表現量上升。對於大鱗鰻而言，雖然長期處於運轉噪音環境中，胰島素生長因子(igf1)基因表現量有所下降。但是，若是短期暴露在如此強度的音壓下，無法造成血漿皮質醇含量的差異。 根據前述實證及學理上的推論，風機運轉噪音雖有可能引起魚類的緊迫甚至死亡，但是目前的研究無肯定的結論。因此，本計畫承諾於營運期間定期執行海域生態之監測，以瞭解風機運轉對海域生態的影響。	7.2.2	7-159
3.2、劉委員 希平			
一、本案計有三家風力發電開發廠商，電力纜線和經過敏感地區之因應方式？有無合併施	敬謝委員指教。離岸風電區塊開發之場址選擇採預防原則，已避開已劃設、即將劃設或未來可能會劃設的海洋保護區，如藻礁、中華白海豚重要野生棲息地，以避免可能帶來的生態影響。然而，海纜以最短距離且避開敏感區域之	6.1.2	6-15


審查意見	答覆說明	修訂處									
		章節	頁次								
工之可能？	<p>方式連接至上岸點；若海纜鋪設確實無法避開敏感地區時，其因應方式可考量採用降低警戒船、拉纜船船速，並採分段施工，每段施工完即恢復既有狀態等方法，以減輕施工對海域生態之影響。另潮間帶電纜及陸域纜線鋪設採地下化纜線施工、沿既有道路鋪設且縮短施工期等方式予以因應對環境生態之影響。</p> <p>本案計有三家風力發電開發廠商共9座風場，彰化外海9座風場之開發量及開發廠商分別說明如表6.1.2-1所示。</p> <p>以上預定開發量遠超過政府擬定之於2021年開發1GW，2025年開發3GW之容許量。基於這樣需求，未來能源局將就通過環評之風場，依併網容量遴選辦法，擬定開發先後順序，因此彰化外海9座風場之開發時程各不一樣，故電力纜線合併施工有其執行上的困難性。</p> <p>目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，依照共同廊道的規劃精神，將整合各離岸風力開發計畫之海纜上岸點，以減少對環境之影響。惟目前尚未公告細部規劃內容，本開發集團之二個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)未來均將配合台電公司要求，調整海纜上岸點之規劃。</p>										
二、纜線之分布設計為何？單一纜線上岸時分散設計原因為何？	<p>敬謝委員指教。本案彰化外海9座風場由大彰化、海龍、海鼎等開發商由各家自理規劃纜線，其分布設計如圖1所示，設計內容分別說明如表1所示。</p> <p style="text-align: center;">表1 彰化外海9座風場纜線之分布設計</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">開發商</th> <th>纜線之分布設計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">大彰化</td> <td>規劃有 4 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 3 處可能升(降)壓站預定地及 3 處可能併入之台電變電所(線西 D/S、彰濱 E/S、鹿西 D/S)。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">海龍</td> <td>規劃有 3 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 2 處可能升(降)壓站預定地，且併入至台電彰濱 E/S。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">海鼎</td> <td>規劃僅 1 處上岸點、升(降)壓站預定地及其陸纜路徑，且併入至台電彰濱 E/S。</td> </tr> </tbody> </table>	開發商	纜線之分布設計	大彰化	規劃有 4 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 3 處可能升(降)壓站預定地及 3 處可能併入之台電變電所(線西 D/S、彰濱 E/S、鹿西 D/S)。	海龍	規劃有 3 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 2 處可能升(降)壓站預定地，且併入至台電彰濱 E/S。	海鼎	規劃僅 1 處上岸點、升(降)壓站預定地及其陸纜路徑，且併入至台電彰濱 E/S。	—	—
開發商	纜線之分布設計										
大彰化	規劃有 4 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 3 處可能升(降)壓站預定地及 3 處可能併入之台電變電所(線西 D/S、彰濱 E/S、鹿西 D/S)。										
海龍	規劃有 3 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 2 處可能升(降)壓站預定地，且併入至台電彰濱 E/S。										
海鼎	規劃僅 1 處上岸點、升(降)壓站預定地及其陸纜路徑，且併入至台電彰濱 E/S。										

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	 <p>圖1 大彰化、海龍、海鼎等離岸風力發電計畫纜線分布示意圖</p> <p>陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)均位於彰化濱海工業區內，本計畫未來將視升(降)壓站用地、台電變電所取得和細部規劃設計(因海底地形探測尚需進一步釐清，故尚未確定上岸點位置)，選擇其中一處規劃設置。</p>		
<p>三、土方(海洋)現地處理，造成之海水污濁情況如何減輕？施工方式如何改良？</p>	<p>敬謝委員指教。茲就土方(海洋)現地處理說明如下：</p> <p>(一) 土方來源</p> <p>本離岸風場興建計畫所產生海洋土方需要處理，主要來自兩方面，一是來自機組基座施工，另一來自海底電纜的施工。離岸風機基座型式包括：重力式基礎、單樁式基礎及套筒式基礎三種型式，其中僅重力式基礎設置時必需對海床作整平、挖泥及壓實等處理，因而方有可能產生海洋土方。然而單樁式基礎及套筒式基礎僅是透過打樁作業，以極重金屬鉚頭以自由落體方式直接撞擊於樁座的頂端，藉由衝擊力量將基樁一步一步深入海床，所以，單樁式基礎及套筒式基礎並無海洋土方需要處理。而本計畫將依地質條件之允許性，僅採用套筒式基礎，並不考量使重力樁。</p> <p>另一可能產生海洋土方之施工作業，為海底電纜線之埋設，通常埋設方式包括高壓沖水式之鋤式埋設機 (bespoke cable plough) 法，及管溝法 (trenching) 兩種，鋤式埋設方法是將開挖、佈放及回填一併進行之施工方法，將無海洋土方產生或需處理之需求，鋤式埋設法亦將為本計畫擬採用之主要海底電纜施工作業。當淺水及淺灘段如不宜使用鋤式埋設，將採用怪手包船配合曳船，以管溝法來進行海底電纜之埋</p>	7.1.2	7-68~76

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>設作業，其所產生之剩餘海洋土方亦將就地處理，以避免產生海洋土方。</p> <p>基於以上說明，海洋土方現場處理之最佳減輕對策，為使用親環境之設施或工法。</p> <p>(二) 影響評估(表7.1.2-2、圖7.1.2-4~圖7.1.2-13)</p> <p>1. 風機基礎施工</p> <p>本計畫針對懸浮固體進行連續增量後之分佈模擬分析，由模擬結果可知，長期施工達到大致穩定平衡後，水質僅隨漲、退潮改變而有小幅度變化，而在低潮時因海水水位較低通常有較大增量之情形，亦即屬於較差之環境條件，故模擬分析結果均以低潮位時進行的海事工程所產生之懸浮固體濃度增量，模擬結果顯示風機基礎施工時因水深較深，距200公尺處懸浮固體濃度增量已降為約0.38mg/l、500公尺處增量僅約0.35mg/l、1,000公尺處則約0.25mg/l，而基礎位置距岸邊已達約40~50公里以上，對陸域岸邊已無影響。由此分析結果可知，在施工期間所造成之懸浮固體經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。</p> <p>2. 海纜施工</p> <p>由模擬結果可知，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜模擬點1處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.4~0.6mg/L。</p> <p>海纜模擬點2處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.2mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.0mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.6mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.4mg/L。</p> <p>海纜模擬點3處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>施工區500公尺處濃度增量僅約2.0mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.6mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.4mg/L。</p> <p>海纜模擬點4處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.6mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.3mg/L。</p>		
四、國外風機如何監視風場運作情形？安全+生態監測即時上網。	敬謝委員指教。目前以德國在海上監測的系統較為完整，以海上觀測平台架設監視器、熱影像、音波麥克風、水平雷達、垂直雷達等儀器，透過海纜在上岸點設置接收站，後端以自動化分析系統和專家系統，即時反應海上狀況。	—	—
五、各風場之管理方式為何？如何監視風機運轉或海上風場內船隻、遷徙鳥類？鄰近地點有無設置管理中心？	敬謝委員指教。本計畫風機運轉狀態將透過SCADA系統將運轉參數傳回設置於陸上降壓站內的運維中心予以即時監測。鳥類監測則由風機上的紅外線攝影機將影像傳回運維中心即時監視。	—	—
3.3、蔡委員 嘉陽			
一、鳥類的調查方法並不符風機設置之需求，例如鳥群的遷徙路線、遷徙飛行高度的等資訊，還有夜間活動模式。僅以白天海鳥活動(覓食)為主的飛行高度是不足以正確評估風機對鳥類生態的影響與衝擊。	敬謝委員指教。離岸風機關鍵的鳥群的遷徙路線、遷徙飛行高度、夜間活動模式等，僅能透過衛星追蹤、雷達掃描等方式有效確認，然以本案僅有一年的調查時間，衛星追蹤須待北返的族群方能驗證在台灣海峽的實際飛行路徑，本計畫業已在進行相關的調查。雷達掃描後續也將在相關的海域進行，以釐清相關的議題。	—	—
二、海岸鳥類資料抄來抄去，完全沒有針對個案的影響，做正確調查和分析，不適當的調查方法也就無法正確	敬謝委員指教。本案開發區域位於離岸遙遠的海域，除了實際活動的族群，與臺灣海岸遷移族群的相關性並不清楚，歷年的繫放資料顯示，多數北返的個體並非以該區域為過境路線，EAAF的資料亦顯示該海域使用的族群量不大，本案考量可能性和努力量的有效性，以相對	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
回答要解決的問題。	的海岸線為潛在該海域活動的族群，並建立固定調查方法和樣區，當能反映未來的可能影響。離岸風機以現有的技術和設備，團隊採用海上白天鳥類調查資料和潛在海岸鳥類調查來嘗試評估離岸風機的可能影響，後續並透過衛星追蹤和雷達掃描，應可回應相關的議題。海上鳥類調查是實際在該海域活動可能被直接影響的族群，海岸調查重點在建立長期且固定的調查方法，以作為未來離岸風機是否影響度冬族群的關鍵方法，缺一不可。海上風機若然影響遷移族群，則海岸過境或度冬的候鳥將立即反應出分布狀況，目前的調查方法應為最妥適的作法。		
三、9個案鳥類調查，鯨豚調查都是8和20次，應該不是分開調查，而是一併調查。不知是否符合環評規定？	<p>敬謝委員指教。9塊風場於執行海上調查時，各個風場均於不同時間分開調查，由於每個場址為緊鄰的區域，加上1公里緩衝區，而有彼此重疊的區域，為減低重複計數的誤差，採用連續調查的方式進行，均符合技術規範的要求，相關調查軌跡詳見下圖。</p>  <p style="text-align: center;">圖1 海上調查軌跡圖</p>	—	—
3.4、文化文化資產局			
一、本環評涉9個風場，每岸狀況不同，將分別以9個案補送書面意見，請以本局補送書面意見修正。	遵照辦理。貴局所提書面意見已於2.10節中回覆，敬請參照。	—	—
3.5、彰化縣政府農業處			
一、整體開發內容除了	敬謝指教。9案海纜周邊敏感區如下圖，涉及生	8.1.2.1	8-14

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>風場外，亦包含海陸纜、變電站等離岸風電相關設施，而本次9案之海纜確穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」，因此請開發單位修改相關敘述內容，建議將將各環境敏感區域(如台灣重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境、大肚溪口野生動物保護區...等)套繪於相關圖資中，並就整體開發內容造成之影響進行評估，提出衝擊減輕及生態補償措施。</p>	<p>態環境敏感區域為台灣重要野鳥棲地及中華白海豚野生動物重要棲息環境。雖海纜穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」；但由於海底電纜施工並不會產生巨大施工噪音，故不致因施工噪音而對中華白海豚造成影響；「台灣重要野鳥棲地」目前尚無相關法規限制規範。本計畫開發為加強鳥類生態之保育，研擬以下相關減輕對策：</p> <p>(一) 營運階段監測於候鳥過境或遷移季節加強監測。</p> <p>(二) 降低風機撞擊效應：未來風機架設完成後，將設置航空障礙警示燈，以減低鳥類可能之撞擊風險。</p> <p>(三) 9案海域及其附近範圍非主要候鳥遷移路徑，但仍有極少數族群在其內活動，除加設警示燈避免撞擊外，並持續進行施工及營運期間監測，以持續監測鳥類飛行路徑，進而有效評估鳥類飛行的現況，並持續評估風機撞擊的可能性，及評估鳥類因風機機組架設，產生迴避行為的機率。</p>  <p>圖1 大彰化、海龍、海鼎等離岸風力發電計畫開發場址周邊敏感區位示意圖</p>		
<p>二、106年4月21日立法委員陳曼麗以立法院永續發展促進會會名義召開「綠能與保育如何雙贏-保育瀕臨絕種台灣白海豚」公聽會，依據會中專家學者所提資料，彰濱工業區西側海域屬中華白</p>	<p>敬謝指教。</p> <p>因海纜施工於海域部分主要採用高壓沖水式之鋤式埋設機，以開挖、海纜佈放及回填一併進行之施工方式施作；淺水及淺灘段將依實際水深採用高壓沖水式之鋤式埋設機或怪手台船配合曳船施作，非屬產生巨大噪音之工法，且工期短暫影響應屬輕微。</p> <p>本案彰化外海9座風場由大彰化、海龍、海鼎等開發商由各家自理規劃纜線，其分布設計如圖1所示，設計內容分別說明如表1所示。</p> <p>陸域工程(包含上岸點、陸纜及升壓站)均位於彰</p>	<p>—</p>	<p>—</p>

審查意見	答覆說明	修訂處									
		章節	頁次								
<p>海豚熱區，而本次9案之海纜皆規劃於彰濱工業區上岸，因此請開發單位提出相關因應措施。</p>	<p>化濱海工業區內，本計畫未來將視升(降)壓站用地、台電變電所取得和細部規劃設計(因海底地形探測尚需進一步釐清，故尚未確定上岸點位置)，選擇其中一處規劃設置。</p> <p>表1 彰化外海9座風場纜線之分布設計</p> <table border="1" data-bbox="491 488 1145 963"> <thead> <tr> <th>開發商</th> <th>纜線之分布設計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大彰化</td> <td>規劃有 4 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 3 處可能升(降)壓站預定地及 3 處可能併入之台電變電所(線西 D/S、彰濱 E/S、鹿西 D/S)。</td> </tr> <tr> <td>海龍</td> <td>規劃有 3 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 2 處可能升(降)壓站預定地，且併入至台電彰濱 E/S。</td> </tr> <tr> <td>海鼎</td> <td>規劃僅 1 處上岸點、升(降)壓站預定地及其陸纜路徑，且併入至台電彰濱 E/S。</td> </tr> </tbody> </table>	開發商	纜線之分布設計	大彰化	規劃有 4 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 3 處可能升(降)壓站預定地及 3 處可能併入之台電變電所(線西 D/S、彰濱 E/S、鹿西 D/S)。	海龍	規劃有 3 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 2 處可能升(降)壓站預定地，且併入至台電彰濱 E/S。	海鼎	規劃僅 1 處上岸點、升(降)壓站預定地及其陸纜路徑，且併入至台電彰濱 E/S。		
開發商	纜線之分布設計										
大彰化	規劃有 4 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 3 處可能升(降)壓站預定地及 3 處可能併入之台電變電所(線西 D/S、彰濱 E/S、鹿西 D/S)。										
海龍	規劃有 3 處可能上岸點及其陸纜路徑，和 2 處可能升(降)壓站預定地，且併入至台電彰濱 E/S。										
海鼎	規劃僅 1 處上岸點、升(降)壓站預定地及其陸纜路徑，且併入至台電彰濱 E/S。										
<p>三、本次9案對鯨豚保護所提之減輕對策皆有「打樁前，先使用聲學裝置，使鯨豚類及早離開」，若亦是以水下音波器等聲學裝置藉由聲音驅趕鯨豚，恐有爭議。</p>	<p>敬謝指教。9案風場距離彰化縣海岸最近距離皆約為30公里以上，已遠離「中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)」範圍，合先敘明。本計畫規劃採用聲學裝置(ADDs)，惟聲學裝置亦有多種類別，除固定發出大音量之驅趕裝置外，亦有如漸進式提高音量者，其主要用途為警示鯨豚閃避工作船及作業區。依據目前國際案例，於風機打樁前多先使用聲學裝置，使鯨豚類有充足時間可提前離開施工區域，或避免附近鯨豚靠近，以避免後續施工時對鯨豚造成更大的危害。故本計畫於施工期間將依實際施工情況，選用適當之聲學裝置。</p> <p>此外，在歐洲已有許多國家(如比利時、丹麥、德國、荷蘭及英國)明定或建議使用ADD作為鯨豚監測及防護之標準對策。該ADD裝置之有效</p>	<p>8.1.1.1</p>	<p>8-2~7</p>								

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	影響範圍、能量、頻率可以調整以適用本案之瓶鼻海豚。		
四、本次9案部分海纜鄰近大肚溪口野生動物保護區及大肚溪口重要濕地，請就開發彰化縣政府農業處林務暨野生動物保護科。	<p>敬謝指教。9案風場纜線鋪設位置未涉及國家及重要濕地(大陸溪口濕地)及大肚溪口野生動物保護區，且因海纜施工於海域部分主要採用高壓沖水式之鋤式埋設機，以開挖、海纜佈放及回填一併進行之施工方式施作；淺水及淺灘段將依實際水深採用高壓沖水式之鋤式埋設機或怪手台船配合曳船施作，非屬產生巨大噪音之工法，且工期短暫影響應屬輕微，相關減輕對策說明如下：</p> <p>(一) 若經本專案細部設計考量，需設置海底防淘刷保護時，以選用能增強藻類及生物附著能力之人造墊塊為原則，以彌補因海底硬鋪面增加所消失棲息地環境。</p> <p>(二) 在考量技術可行性及合理性的情況下，海纜規劃擬以最短距離連接至上岸點，減少施工對環境影響。</p> <p>(三) 海纜採分段施工，每段施工完即恢復既有狀態，以減輕施工影響。</p> <p>(四) 於鄰近蚵架區域施工時，使用污染防濁幕，避免影響蚵架區域之水質。</p>	8.1.1.1	8-1
3.6、中油公司天然氣事業部海管室			
一、本案海纜跨越本公司海底輸氣管線，設計須考量海纜跨越海管之間應設置保護工保持30公分以上的垂直距離，並應審慎評估交會處結構的穩定性，以確保本公司海底管線安全，設計規劃完成後，請召開相關工程安全及技術研討會議。	遵照辦理。本計畫將於細部設計規劃完成後，與 貴公司召開相關工程安全及技術研討會議，以確保風機結構及海底管線之安全。	—	—
二、依開發規劃，海底電纜路徑有跨越本公司海底管線，請提供跨越點之	遵照辦理。本計畫將於細部設計規劃完成後提供跨越點座標位置。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
座標位置；若有變更，務必通知本公司配合相關安全評估及採取必要措施。			
3.7、南投林區管理處			
一、中華白海豚於2008年被IUCN列為極度瀕危物種，目前估計已不足100隻，且數量仍持續減少趨勢，本件9案均強調風場並非位於白海豚重要棲息環境，且因應對策亦著重於打樁時，但海纜線及海上變電站經過白海豚重要棲息環境，這部份施工時有何對應及監測？	敬謝指教。白海豚在彰濱外海的目擊資料並非全年經常性的出沒，未來將以白海豚活動最低的季節進行海上纜線布設，同時透過水下監聽和海堤陸上監看，提供施工單位在發現鯨豚通過時即時停工之依據。	—	—
3.8、線西鄉公所			
一、本所尊重環保署按環境影響評估程序及法令相關規定執行審查，地方民眾的意見請務必採納，地方民眾的意見本所全力支持。	敬謝指教。	—	—
二、離岸風力發電計畫如設置於線西鄉內，應提撥總額之50%回饋金予本所。	敬謝指教。立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，該協助金提撥對象針對本案為線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，惟協助金之提撥比例及分配原則仍待中央主管機關公告，線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，都是離岸風電開發業者於開發過程中之重要機關團體，未來制定協助金公式前中央主管機關應有協商會議照顧大家權益。	—	—
三、請逕與本所簽訂契約，本所不同意與	敬謝指教。立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
彰化縣政府或漁會合併簽訂。	例之電力開發協助金，該協助金提撥對象針對本案為線西鄉公所、彰化區漁會及彰化縣政府，未來提撥方式待中央主管機關公告後將依法規遵行，應無簽訂契約之需求。		
3.9、彰化區漁會沈宗儒			
一、有關10點30分現場海纜上岸勘測事項，請問目前是否有其他計畫方案，提供開發業者海纜能統一地點上岸？如果有此計畫，為何還要辦理海纜上岸現勘？如果沒有此計畫，為何不推動讓離岸風力開發廠商，海纜可以集中上岸？以減少諸多不必要的麻煩。	敬謝指教。目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，依照共同廊道的規劃精神，將整合各離岸風力開發計畫之海纜上岸點，以減少對環境之影響。惟目前尚未公告細部規劃內容，本開發集團之三個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)未來均將配合台電公司要求，調整海纜上岸點之規劃。	—	—
二、請問今天9個離岸風場開發案，海纜所埋設的深度都一樣嗎？通常開發案潮間帶海纜埋設都宣稱埋設2公尺深度，請問是否有電纜裸露的疑慮？再說海纜如經由彰濱工業區上岸，因周邊海底地形受洄流影響造成泥沙淤塞高低落差相當大，請問海纜埋設如何克服？	依本公司規劃設計團隊已清楚彰濱工業區西側周邊海底地形受洄流影響造成泥沙淤塞高低落差相當大，未來電纜埋設將採用底拖式沖埋或挖埋式工法沿海床佈放電纜確保海底電纜無裸露之疑慮。	—	—
三、海纜經過路線尚有漁民在海域裡養蚵，請問電磁波是否對長期在周圍工作的漁民有害	敬謝指教。本規劃案已針對上岸點A3至鹿西路口電纜進行電磁場評估，其電壓等級、電纜數量及埋設深度皆大於海纜段，其最大值為31.203毫高斯遠低於環保署之參考位準值833.3mG，故評估結果顯示電纜附近之民眾及漁民影響極微	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
，如何監督保護漁民？	。		
四、海纜是否造成周圍海水溫度上升，影響魚類發展及生育，應有研究調查顯示。	敬謝指教。本規劃案之電纜皆會埋設一定深度確保海底電纜無裸露之疑慮，設計亦會考量電纜溫度擴散效應，營運期間並有魚類及底棲生物之環境監測確保魚類發展及生育不受影響。	—	—
3.10、彰化區漁會養殖股長 施能超			
一、本此會議所審查的9個風場面積共11萬公頃，比整個彰化縣面積10萬7千4百公頃還大，而且涵蓋整個彰化縣沿岸海域，北從伸港南至芳苑大城交界外海，距岸最近才34公里，如再加上後面陸續開發的風場，彰化縣沿海就只剩離岸10公里的一條狹長型海溝，及一條原本要開發風場後來取消的國際航道；而這幾百支大型風機平均插設於這片廣大的海域，海域深度最淺10幾公尺、最深4-50公尺、平均約20幾公尺，施工時造成之污染、噪音，及後續發電產生的低頻噪音及共振，以陸地上風機底下2百公尺內，連老鼠都受不了，如透過水體的擴大效應，對於季節性洄游魚類洄游	敬謝指教。目前根據國外已經建置完成及營運的許多風場的實際運作經驗及資料，他們發電的規模有些也不亞於彰化海域的風場。但多年來並未發現風機的設置及運轉會對漁業生態及資源帶來顯著的影響。當然歐洲海域屬於溫帶地區，魚種組成和位於亞熱帶的台灣海域有所不同，因此需要在施工前、施工中及施工後持續的進行監測與調查，才能完全釐清究竟有無影響及其程度。目前的影響評估只能根據國內外已有的經驗及專家學者對魚類生理生態及漁業資源的了解來做預測。當然根據預防原則，最好能夠儘量採取一些減輕或預防的措施，如減噪，以及加強現場的監測，來避免可能造成的影響，也使可能的影響降到最低。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
路徑的影響，及對漁業資源及漁業生態環境的破壞，幾乎是毀滅性史無空前的巨大。而目前全世界還找不到同樣的開發案，所以對於你們的漁業生態調查模式所推論的準確性，我們是抱持合理的高度懷疑。			
二、對於彰化縣沿海大片全面性的風電開發，請問開發商對於海洋環境的變化會影響海洋生物棲地、洄游路徑的改變、造成複雜的漁業生態系；對漁民的生計、權益及在社會經濟上的需求，是否有兼顧到？是否有充分的關心及瞭解及盡到充份的保護？所以我們強烈的主張漁業議題必須要列入廠商環評承諾事項。	敬謝指教。行政院農委會漁業署已於民國105年11月30日發布離岸式風力發電廠漁業補償基準，未來本籌備處將遵行該基準補償因本開發案而蒙受損失之漁民。另本計畫已於環說報告書中第七章提出海域生態及漁業經濟之評估，並於環說報告書第八章中提出相關之減輕對策，相關內容請參閱本計畫環境影響說明書。	6.5.5 8.1.1.1 8.1.2.1	6-269 8-1 8-14
3.11、彰化區漁會秘書 洪一平			
一、離岸風電已為我國發展可再生能源的重點項目之一。在此請問，離岸風場設置開發，影響最大是什麼？漁業起源自人類對於食物的需求，自有人類活動以	遵照辦理。本計畫已於105年9月~10月進行委託政治大學民意與市場調查統計研究中心進行民意調查工作，共訪得當地民眾700份、漁民222份(此次調查共訪問997位當地民眾/漁民，其中有75位民眾/漁民拒訪，700位民眾及222位漁民接受訪問)。並從地方意見領袖(包括立法委員、鄉鎮長、縣議員、村里長、社區發展協會、漁會、環保團體等意見領袖)抽取部分意見領袖進行面對面訪問或電話訪問，共訪得50份(此次	6.5.5	6-256~ 268

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>來，漁業即為人們蛋白質營養的重要來源。英、美、日、北海諸國開發離岸風電，皆將漁問題納入最重要的環境影響評估議題。因為各國咸認為漁業是離岸風電開發能否成功的關鍵！基本上重視漁業關係人在計畫早期的參與，很可惜這個政府並沒有正視這個重要步驟與程序，一切會議皆是上層的討論，一切的政策措施皆是由上而下的指示。正如本項環評會涉及漁業最重要的關鍵，卻沒有漁業人的參與。身為彰化區漁會一分子，深深感受主管機關本項計畫的不重視。表示遺憾！</p>	<p>調查共訪問57位當地意見領袖，其中有7位意見領袖拒訪，50位意見領袖接受訪問)。 本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」第十條之一規定，於民國105年9月30日選擇於基地附近之線西鄉公所3樓會議室(線西鄉寓埔村和線路983號)舉辦乙場公開會議，並於會議舉行10日前，並將會議資訊公佈於環境保護署之網站及發文邀請包含彰化區漁會等相關單位參與，當日亦收到彰化區漁會薛誌湧主任提供的寶貴意見，以及後續彰化區漁會蘇專員提供的書面意見，並已納入本計畫環境影響說明說中。另依據「行政院環境保護署環境影響評估審查旁聽要點」第二條規定：當地居民、居民代表、相關團體，得依本要點規定申請旁聽本署環境影響評估審查相關會議(包括初審會議、專家會議及委員會議，以下合稱本會議)。本計劃歡迎彰化區漁會參與本計畫環境影響評估審查會。</p>		
<p>二、請教本次鈞署針對本年最重要的海域開發項目，有沒有漁業學者專家？又此項重大關係漁業的開發議題，怎麼沒有漁業專案小組審查？</p>	<p>敬謝指教。環保署已於專案小組審查開會通知單中，邀請漁業署及貴會一同出席會議，本計劃亦相當歡迎彰化區漁會參與本計畫環境影響評估審查會。 本計畫委託中央研究院生物多樣性研究中心邵廣昭博士調查及分析本計畫海域之漁業資源及漁業經濟環境影響評估，詳環說報告書中第七章海域生態及漁業經濟之評估，並於環說報告書第八章中提出相關之減輕對策，相關內容請參閱本計畫環境影響說明書。</p>	<p>7.2.2 7.2.3 8.1.1.1 8.1.2.1</p>	<p>7-157~ 162 8-1 8-14</p>
<p>三、今天委員有各類專業：包含工程、自然、生態...諸位委</p>	<p>遵照辦理。依據環境影響評估法施行細則第11條之1第1項規定：「目的事業主管機關收到開發單位所送之環境影響說明書或環境影響評估</p>	<p>—</p>	<p>—</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>員都是術業專攻，大家一起審查本項目開發！在此請教環保署什麼是爭點？鳥類撞擊是不是爭點？自海豚是不是爭點？海域漁業資源是不是爭點？海岸線變動是不是爭點？水下文他是不是爭點？如果是，為何不送請各目的事業主管機關搞清爭點狀況，再送到環保署審查環境影響評估！？再請問那由各目的事業主管機關搞清楚爭點了，環保署審查環境影響評估什麼？</p>	<p>報告書初稿（下稱評估書初稿）後，應釐清非屬主管機關所主管法規之爭點，並針對開發行為之政策提出說明及建議，併同說明書或第二階段環境影響評估之勘察現場紀錄、公聽會紀錄、評估書初稿轉送主管機關審查。」</p>		
<p>四、請問甚麼是環保署審查權責範圍？依據環境影響評估法第4條環境影響評估：指開發行為或政府政策對環境包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，公開說明及審查。漁業議題包括生態、經濟、社會、財務、文化等項目，難道這些都不是環評審查的權責範圍嗎？然而，漁業議題儼然成為</p>	<p>敬謝指教。環保署已於專案小組審查開會通知單中，邀請漁業署及貴會一同出席會議，本計劃亦相當歡迎彰化區漁會參與本計畫環境影響評估審查會。</p> <p>本計畫委託中央研究院生物多樣性研究中心邵廣昭博士調查及分析本計畫海域之漁業資源及漁業經濟環境影響評估，詳環說報告書中第七章海域生態及漁業經濟之評估，並於環說報告書第八章中提出相關之減輕對策，相關內容請參閱本計畫環境影響說明書。</p>	<p>7.2.2 7.2.3 8.1.1.1 8.1.2.1</p>	<p>7-157~ 162 8-1 8-14</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>環保署主觀意識與自由心證認定的「爭點」。彰化區漁會5月3日函請鈞署將漁業論題納入開發商環評承諾事項，所得管覆，應由目的事業主管機關應先行解決問題？若上述各項影響不是爭點，獨有漁業議題是爭點，合理嗎？建議：1、環保署應主動邀請漁會代表漁業關係方參與環評審查會；2、應召開漁業問題專家小組審查會；3、漁業議題應納入環境影響評估並為開發承諾事項。</p>			
3.12、彰化區漁會總幹事 陳諸讚			
<p>一、這片海域是我們祖先留下來、長期賴以為生的漁場，今天國家、社會需要環保及綠色能源，我們可以犧牲配合，但以下幾點必須得到承諾：</p> <p>(一)企業對漁民轉型就業的保障與協助。</p> <p>(二)日後漁民捕魚的範圍及方式之協調與規範。</p> <p>(三)如何補助漁會漁民成立</p>	<p>感謝總幹事實貴意見，行政院農委會漁業署已於民國105年11月30日發布離岸式風力發電廠漁業補償基準，未來本籌備處將遵行該基準補償因本開發案而蒙受損失之漁民。另外，經濟部能源局考量漁民轉型、漁業與離岸風電共存等議題，立法院甫三讀通過之電業法修正案第65條已明定發電業含風力發電需設置一定比例之電力開發協助金，惟協助金之提撥比例及分配原則仍待中央主管機關公告，未來本開發案仍需向能源局申請籌備創設許可及施工許可，能源局於審查過程中仍會邀集相關單位如漁業署進行審查。漁會及漁民之意見將於審查過程中納入考量以維護漁會及漁民權益。有關漁業合作部份，本公司將持續與彰化區漁會保持聯繫，透過漁會與漁民進行溝通及交換意見，最終達成雙方和平共存目標。</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
<p>維運公司。</p> <p>(四)機組設備的製造及組裝，設廠於本地，增加就業的計畫。</p> <p>(五)企業對漁民的補償金額。</p> <p>以上五項企業與漁會漁民取得共識，並經評選合格，本會方可同意企業投設。請環保署、能源局及各位委員將本會評選合格，列為環評及開發權之必要條件，否則漁民及漁會必將反對、抗爭到底。</p>			
3.13、彰化縣環境保護聯盟總幹事施月英2017/06/20發言書面意見			
<p>一、九個開發案為同一顧問公司所評估，請提供九個開發案完整的累加效應分析及最大施工量體衝擊影響與因應對策，包括懸浮固體、水下噪音、底棲性漁業生態、鳥類生態、鯨豚生態的衝擊影響。</p>	<p>敬謝指教，本團隊已針對影響較大之海水懸浮固體及水下噪音進行合併評估，說明如下：</p> <p>(一)水下噪音</p> <p>水下噪音累積效應影響主要選取未來大彰化地區航道外9塊風場最有可能採用的套筒管架式基礎進行打樁水下噪音累積效應影響模擬及評估，雖然未來本開發團隊海龍風力計畫施工將採取每一風場逐步施工，及每風場裡每1部風機基礎逐一施工，但為確實瞭解海龍二號及三號等2個離岸風場計畫後續各風場基礎在同時施工可能發生的各種狀況之下，及航道外側9個風場3家開發廠商可能發生最多機組基礎同時施工的最差狀況之下，本次評估分析針對未來可能發生的條件，分別研擬不同方案進行打樁水下噪音之模擬評估分析，分別說明如下：</p> <p>1. 海龍二號風場內4個不同測點1部機組</p>	7.1.4 7.1.2	7-133~ 137 7-73~81

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>單獨施工模擬評估結果</p> <p>本計畫施工處周邊各方位角上之所接收到之打樁噪音為準(如圖7.1.4-14所示)，並採用美國 NMFS(National Marine Fisheries Services)水下噪音規範之Level B Harassment噪音門檻值RMS 180dB以及RMS 160dB，將各方向之噪音位準降至噪音門檻值(180dB與160dB)的距離繪製於圖7.1.4-15，並將各模擬點位之結果列於表7.1.4-14。</p> <p>以RMS 220 dB re 1μPa為初始聲源訊號強度計算套筒式基礎之影響範圍，由模擬結果圖7.1.4-15及表7.1.4-14可知，其他各點聲源在100公尺至300公尺內衰減至180 dB，點聲源衰減至160 dB最近距離約3.3 公里以上，最遠則到6.7 km。</p> <p>由模擬結果得知，打樁噪音聲源衰減距離與樁徑大小有關，當樁徑越大所需的衰減距離越長，而在打樁能量上的增加，對於聲源衰減距離並非最大影響因素。</p> <p>2. 與鄰近風場累積效應影響模擬及評估</p> <p>(1) 2個風場2部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果</p> <p>選擇海龍二號及三號2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#19為海龍二號風場及#18為海龍三號風場)進行同時基礎打樁施工其相關結果說明如下：</p> <p>A. 2部機組同時打樁施工時，海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700 m。</p> <p>B. 2部機組同時打樁施工時，海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>由模擬結果(圖7.1.4-16)顯示海龍二號及一號風場2部機組距離約9 km同時進行打樁的施工情境下，水下噪音衰減至160dB的狀況與單一風場單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況大致相同，2個風場2部機組</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>同時打樁施工累積效應影響相當輕微。</p> <p>(2) 3家開發廠商6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工模擬評估結果(各2個風場各1部機組)</p> <p>選擇大彰化東北及東南2個離岸風力發電計畫靠近航道各1部風機(#13為東北風場及#15為東南風場),及海鼎三號及二號風場,及海龍二號及三號風場,6個風場6部機組同時進行基礎打樁施工,其模擬評估分析相關結果說明如下:</p> <p>A. 6部機組同時打樁施工時,東北風場#13水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約150m。</p> <p>B. 6部機組同時打樁施工時,東南風場#15水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約130m。</p> <p>C. 6部機組同時打樁施工時,海鼎三號風場#17水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,300m。</p> <p>D. 6部機組同時打樁施工時,海鼎二號風場#16水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,500m。</p> <p>E. 6部機組同時打樁施工時,海龍二號風場#19水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約700m。</p> <p>F. 6部機組同時打樁施工時,海龍三號風場#18水下噪音值衰減至160dB邊界與打樁原點之距離約1,400m。</p> <p>由模擬結果(圖7.1.4-17)顯示大彰化東北及東南風場2部機組距離約9 km、海鼎三號及海鼎二號風場2部機組距離約12.5 km、海龍二號及海龍三號風場2部機組距離約9 km共6部同時進行打樁的施工情境下,水下</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>噪音衰減至160dB的狀況與單部風機施工打樁的水下噪音衰減狀況，除了海龍三號風場受累積效應影響衰減至160dB邊界距離稍微加長100公尺外，其餘大致相同，評估結果顯示未來在3家開發廠商同時進行打樁施工時，在選擇套筒式管架式基礎的條件下，及在各部機組基礎打樁施工點位保持一定距離的條件下，6個風場6部機組同時打樁施工所產生水下噪音累積效應影響相當輕微。</p> <p>(二) 海域水質(懸浮固體)</p> <p>分別針對各開發案離岸較近之機組及海纜佈設進行累加效應分析，其評估說明如下：</p> <p>1. 基礎施工</p> <p>(1) 海鼎3號、海龍2號計畫最近兩部機組同時施工方案</p> <p>基礎施工包含浚挖整地、打樁及拋石及保護工等工作，打樁時僅對水體及底床有些許擾動，因此評估時係以浚挖及拋石為分析依據。本方案假設未來海鼎3號計畫靠近航道最南側之機組與海龍2計畫靠近航道最北側之機組同時進行基礎施工之情境（如圖7.1.2-14所示）。</p> <p>在海鼎3號及海龍2號靠近航道較近之機組基礎施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-15所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.3~0.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500m處方有加乘影響，但增量僅約0.1 mg/L。此2計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>(2) 大彰化東南、海鼎3號、海龍2號計畫靠近航道風場中央3部機組同時施工方案</p> <p>本方案假設未來大彰化東南計畫靠近航道位於中間之機組、海鼎三號</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>計畫靠近航道位於中間之機組及海龍2號靠近航道位於中間之機組共3部同時進行基礎施工之情境方案，如圖7.1.2-16所示。</p> <p>在大彰化東南計畫、海鼎3號計畫及海龍2號計畫共3個計畫之機組基礎同時施工時，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-17所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約0.2~0.4mg/L，並無加乘效應，且相距約8~10km，同時施工彼此間已無影響。此3計畫機組離岸均約40公里，水深亦在-40m左右，因此即使鄰近風機同時施工對海域水質影響仍是非常輕微的。</p> <p>2. 海纜施工</p> <p>有關3家開發商針對海纜段施工對於海域水質SS增量累積效應之影響，本次評估將針對未來可能使用共同廊道上岸之彰濱工業區進行2條海纜施工(即不同開發商同時進行海纜施作之情境)進行影響評估，如圖7.1.2-18所示。</p> <p>由圖7.1.2-18所示研擬在近岸段離岸約2公里的範圍內(B2及B5)相距約1.1公里處及近岸段離岸約5公里的範圍內(B1及B6)相距約1.6公里處，兩種不同方案進行同時海纜施做之方案情境，分別說明如下：</p> <p>(1) 近岸段離岸約2公里以內相距約1.1公里處兩條海纜同時施作方案</p> <p>近岸海纜施工主要係以犁埋式為主，其方式係以高壓水刀將海床沖刷出一溝渠，然後佈設海纜，由於海床以砂質為主，因此一段時間即可自然回填。施作時依據其沖刷速率及寬度、深度進行評估。在近岸段離岸約2公里以內兩條海纜同時施作，對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-19所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約2.0~2.2mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>加乘影響，但增量僅約0.4~0.5 mg/L，此增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p> <p>(2) 近岸段離岸約5公里相距約1.6公里處兩條海纜同時施作</p> <p>在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如在此情境下，兩條海纜同時施做對海域水質懸浮固體(SS)增量影響如圖7.1.2-20所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。所示，可知此情境下，其影響距施工位置約200m處SS增量均約1.2~1.4mg/L，並無加乘效應，至距施工位置約500~1000m處方有加成影響，但增量僅約0.4~0.5mg/L，這些增量均在海域水質懸浮固體濃度變動範圍，而潮間帶將使用防濁幕將工區揚起之懸浮固體圍束不使擴散，因此即使2條海纜同時施工對海域水質影響仍是有限的。</p>		
<p>二、請九個開發案業者共規畫研擬，組成彰化離岸風電廠商聯合管理委員會，在地成立辦公室，確實有效解決及改善陳情的問題，並將陳情案件、處理進度、環境監測調查資料、風</p>	<p>敬謝指教。本籌備處於施工及營運階段將設立在地聯絡窗口，並與其他開發業者保持密切聯繫。另本籌備處將配合環保主管機關監督作業需求，提供陳情案件處理情形、環境監測資料等資訊予環保主管機關。</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
險管理、環境管理... 等等一一公布專屬網站。			
三、政府成立監督委員會，邀請關心的彰化環保團體、漁撈漁船漁民、漁會、漁業署、農委會、環保署、線西鄉公所、鹿港鎮公所、芳苑鄉公所、專家學者等至少30人以上，非營利組織、專家學者各別至少1/3以上。	敬謝指教。由於成立監督委員會屬政府機關權責，未來監督委員會之組成將依據環境影響評估審查會決議執行。		
四、從環評書的資料顯示，彰化外海海域的土壤粒徑屬於極細砂0.125mm(下一等級為粉沙更細)，且沉積物不堅硬，壓密度較低，請提供施工期間，海陸纜線鋪設沿線及風機塔架之懸浮微粒的增量，於沿岸流及洋流的擴散結果模擬圖，以及全部機組施工期後的累加懸浮微粒的分布情形，及懸浮固體的影響範圍多少公里，資料有提到細粒徑是可以漂2公里以上。	<p>本計畫施工過程中可能影響海域水質之海事工程主要分為風機基礎設置與海底電纜鋪埋工程兩大部分。在海域進行施工時，懸浮固體可能對周遭海域環境水質產生影響，為了瞭解工程產生懸浮固體時對周遭海域的影響情形，本專案將以數值模擬方式來評估附近海域懸浮固體增量的分布。</p> <p>由海域水質模擬結果可知(表7.1.2-2及圖7.1.2-4~圖7.1.2-13)，基本上懸浮固體濃度擴散削減甚快，海纜模擬點1處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.4~0.6mg/L。海纜模擬點2處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.2mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.0mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.6mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.4mg/L。海纜模擬點3處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.4mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.0mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.6mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.4mg/L。海纜模擬點4處施工區附近範圍(約200公尺處)經海流等</p>	7.1.2	7-68~76

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>帶動擴散稀釋後懸浮固體濃度增量即迅速降為約2.6mg/L，距施工區500公尺處濃度增量僅約2.2mg/L，距施工區1,000公尺處濃度增量僅約1.8mg/L，而至近岸邊處則其濃度增量則約為0.2~0.3mg/L，對陸域岸邊已無影響。由模擬結果可知，在施工期間所造成之懸浮固體經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。</p> <p>綜合而言，基礎施工及海纜鋪設僅屬施工期間之臨時性行為，因此對附近海域之影響應屬於局部性且暫時的，且依據施工條件進行數值模擬顯示其影響之程度亦屬輕微。</p>		
五、請問海纜線鋪設時，投入礫石配料的種類、來源、數量多少、運輸路線等。	<p>敬謝指教。海纜線鋪設時並不投入礫石配料，只有在與其他管線交會時才需要礫石配料，目前僅有與中油管線交會，本公司經與中油公司聯絡後，中油公司回覆，有關管線跨越設計，需於細部設計討論，管線交匯設計需保持30公分，故礫石配料之數量需與中油公司確認後，於細部設計階段始能確定。</p>	—	—
六、海底纜線三家業者，請評估統一併聯上岸在風場的最東側邊界。	<p>敬謝指教。目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，依照共同廊道的規劃精神，將整合各離岸風力開發計畫之海纜上岸點，以減少對環境之影響。惟目前尚未公告細部規劃內容，本開發集團之三個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)未來均將配合台電公司要求，調整海纜上岸點之規劃。</p>	—	—
七、水下文化資產的保存：在海鼎的三個風場評估靠近11和16號間的密集海底目標物區塊，能避開不要設風機(P2359-2366)。	<p>敬謝指教。非本計畫，請逕行參閱海鼎離岸式風力發電計畫1~3號風場回覆。</p>	—	—
八、鯨豚監測頻次為20趟次，請問是9個風場，分別在不同的日期、人員或船隻進行調查，或是同一調查團隊快速繞行，一天調查9個風場？	<p>敬謝指教。9個風場環評是各自獨立，因此未來亦需各自執行環境監測計畫，並不一定會委託同一調查團隊執行。</p>	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
九、水下噪音的降低，減少對鯨豚及魚類的聽覺衝擊，施工期間應使用水下氣泡帷幕。	敬謝指教。由於減噪措施非常多，且科技日新月異，為避免目前承諾內容於未來已成為過時之技術，故本計畫並不承諾選用特定減噪方法，僅承諾於施工期間依實際需求及評估結果，選用最合適之措施。	—	—
十、可能影響的相關計畫，缺漏環保署【離岸風電區塊開發政策評估說明書】，請問是故意的嗎？	<p>感謝指教，於「上位計畫」補上離岸風電區塊開發政策評估說明書，詳細內容說明如下：</p> <p>一、離岸風電區塊開發政策評估說明書</p> <p>(一) 主管機關：經濟部</p> <p>(二) 計畫目的與內容：</p> <p>自 2012 年 7 月 3 日示範獎勵辦法公告施行後，經濟部能源局考量國家海域資源之有效分配、海域空間之整體規劃利用、生態資源保護、以及有效降低開發成本等目的，其「離岸風電區塊開發政策」政策預訂於 2017 年底正式公告，於 2018 年正式實施。離岸風電推動第二階段目前依現行作業要點公告潛力場址，採自由競爭機制，由開發商自行選址申請開發，其海域空間及國家資源較無法全面性整體規劃及整併利用，亦面臨各開發區塊範圍涉及各部會職掌法令等相關問題。過去經濟部能源局已成功處理國防禁限建等相關議題，現階段能源局透過排除範圍進行區塊劃設，並以專業機構劃設之初步研究成果，針對影響區塊範圍邊界與位置之議題進行跨部會協商，同時透過政策環評之執行與推動方案之擬訂等策略，以順利公告實施「離岸風電區塊開發政策」。其政策推動目的如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 海域空間總體規劃，避免空間利用競合。 2. 國家資源整併利用，降低整體投資成本。 3. 離岸風場逐年開發，帶動國內產業發展。 <p>(三)與本計畫之關聯性</p> <p>本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，屬於第二階段作業要點公告潛力場址，期望未來可達到再生能源的推廣利用、保護環境及帶動相關產業發展</p>	6.1	6-1~16

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	。		
十一、漁民入股。	敬謝指教，有關漁民生計問題，本籌備處將會透過漁會安排相關會議向漁民進行溝通說明。	—	—
3.14、環境資訊協會 林育朱			
一、行政程序有瑕疵，會議開發通知、會議資料距開會時間只有7天，這麼大的資料量，這麼短的揭露時間，非常不友善民間參與，根本就只徒具形式。	<p>謝謝指教。海龍二號和海龍三號之開發計畫內容、會議通知、會議資料，均揭露於環保署「環評開發論壇」(網址：http://eiadoc.epa.gov.tw/EIAFORUM/)屬公開資訊，其各階段時程說明如下：</p> <p>(一)民國105年9月2日、民國106年01月24日上網刊登「開發計畫內容上網公告」</p> <p>(二)民國105年9月30日於彰化縣線西鄉公所3樓會議室(彰化縣線西鄉寓埔村和線路983號)辦理公開會議</p> <p>(三)民國106年2月10日於澎湖縣白沙鄉赤崁社區活動中心一樓(白沙鄉赤崁村35號)辦理公開會議</p> <p>(三)於民國106年2月4日上網刊登「主要章節內容上網公告」</p> <p>(四)於民國106年3月1日將環說書掛件經濟部能源局</p> <p>(五)於民國106年3月17日環說書由經濟部能源局轉送行政院環境保護署</p> <p>(六)於民國106年5月12日將環說書掛件經濟部能源局</p> <p>(七)已於民國106年6月6日環保署通知繳費公文</p> <p>(八)已於民國106年6月20日召開陳述會議及現勘</p> <p>上述作業均依據環評程序辦理，符合規定。</p>	—	—
二、3案觀察到的鳥類物種是大同小異的，為何觀測到的飛行高度卻是從30m→25m→15m，逐漸下降？何解？	敬謝指教。3案依調查資料，呈現各風場內鳥類飛行高度的實際資料，視鳥種不同而定，飛行高度從0~150公尺都有，非僅單一個高度。	—	—
三、既然都已經聯席審查，我們希望知道的是3案綜合加乘在一起的影響，但還是只有呈現單個個案的影響，那	敬謝指教，本計畫已考量三開發集團同時開發之可能，提出陸域空氣品質、噪音振動、海域水質、水下噪音等合併評估。	7.1.4 7.1.2 7.1.3	7-133~ 137 7-73~81 7-94~95

審查意見	答覆說明	修訂處											
		章節	頁次										
聯席審查有何意義？													
3.15、台灣蠻野心足生態協會 孫瑋政													
一、減噪措施：1.氣泡幕或氣球減噪法；2.規定同時海上工作船的數量上限(九案)。	<p>敬謝指教。</p> <p>(一)由於減噪措施非常多，且科技日新月異，未來本計畫必要時將依實際需求及評估結果，選用最合適之措施。</p> <p>(二)施工期間將避免海域大規模打樁施作，未來海龍二號及海龍三號風場將逐一進行打樁作業，不會有同時打樁的情形，而工作船數量依照實際打樁工程需求配置，且因工作船租用費高昂，各計畫將依經濟之方式租用之。</p>	—	—										
二、底棲生態調查？	<p>敬謝指教。9案底棲生物之調查結果摘要說明如下表：</p> <p>表1 9案底棲生物之調查結果摘要表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>開發商</th> <th>開發計畫</th> <th>底棲生物調查結果摘要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">大彰化</td> <td>大彰化西北離岸風力發電計畫</td> <td> 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~34隻次/net；優勢種為哈氏仿對蝦、鬚赤蝦及沙蠶；歧異度指數介於0~1.56。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366inds./m²；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0~2.62。 </td> </tr> <tr> <td>大彰化東北離岸風力發電計畫</td> <td> 1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~29隻次/net；優勢種為砂海星、櫛筍螺及紅星梭子蟹；歧異度指數介於0~1.85。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366inds./m²；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0.65~2.62。 </td> </tr> <tr> <td>大彰化</td> <td>1.海域底棲生物</td> </tr> </tbody> </table>	開發商	開發計畫	底棲生物調查結果摘要	大彰化	大彰化西北離岸風力發電計畫	1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~34隻次/net；優勢種為哈氏仿對蝦、鬚赤蝦及沙蠶；歧異度指數介於0~1.56。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0~2.62。	大彰化東北離岸風力發電計畫	1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~29隻次/net；優勢種為砂海星、櫛筍螺及紅星梭子蟹；歧異度指數介於0~1.85。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0.65~2.62。	大彰化	1.海域底棲生物	—	—
開發商	開發計畫	底棲生物調查結果摘要											
大彰化	大彰化西北離岸風力發電計畫	1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~34隻次/net；優勢種為哈氏仿對蝦、鬚赤蝦及沙蠶；歧異度指數介於0~1.56。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0~2.62。											
	大彰化東北離岸風力發電計畫	1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~29隻次/net；優勢種為砂海星、櫛筍螺及紅星梭子蟹；歧異度指數介於0~1.85。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0.65~2.62。											
	大彰化	1.海域底棲生物											

審查意見	答覆說明		修訂處	
			章節	頁次
		西南離岸風力發電計畫	各測站調查結果個體數介於0~16隻次/net；優勢種為小管、鬚赤蝦、厚蛤、海仙人掌及螠形美麗海葵；歧異度指數介於0~1.56。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0.65~2.62。	
		大彰化東南離岸風力發電計畫	1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~16隻次/net；優勢種為哈氏仿對蝦、砂海星、鬚赤蝦及球織紋螺蠶；歧異度指數介於0~1.56。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於41~366 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於0.65~2.62。	
	海龍	海龍二號離岸風力發電計畫	1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~25隻次/net；優勢種為錐螺、砂海星及哈氏仿對蝦及螠形美麗海葵；歧異度指數介於0~1.59。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於45~195隻次/m ² ；優勢種為紋藤壺、細粒玉黍螺、粗紋玉黍螺及蚵岩螺；歧異度指數介於1.30~2.51。	
		海龍三號離岸風力發電計畫	1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~14隻次/net；優勢種為螠形美麗海葵、砂海星及矛形梭子蟹；歧異度指數介於0~1.52。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於	

審查意見	答覆說明			修訂處	
				章節	頁次
			41~164 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、粗紋玉黍螺及白脊管藤壺；歧異度指數介於1.01~2.62。		
	海鼎	海鼎離岸式風力發電計畫1號風場	1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於0~15隻次/net；優勢種為砂海星、矛形梭子蟹、哈氏仿對蝦、鬚赤蝦及螳形美麗海葵；歧異度指數介於0~1.74。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於23~301 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、粗紋玉黍螺；歧異度指數介於1.01~2.62。		
	海鼎	海鼎離岸式風力發電計畫2號風場	1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於2~18隻次/net；優勢種為厚蛤、鬚赤蝦、砂海星、血蚶、哈氏仿對蝦；歧異度指數介於0.56~1.86。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於23~301 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、粗紋玉黍螺；歧異度指數介於1.01~2.62。		
	海鼎	海鼎離岸式風力發電計畫3號風場	1.海域底棲生物 各測站調查結果個體數介於2~14隻次/net；優勢種為哈氏仿對蝦、鬚赤蝦、大馬珂蛤、砂海星；歧異度指數介於0~1.72。 2.潮間帶底棲生物 各測站調查結果個體數介於23~301 inds./m ² ；優勢種為紋藤壺、粗紋玉黍螺；歧異度指數介於1.01~2.62。		
三、是否可請漁會或漁民們提供量化之在本海域之年均漁獲量以供更合理之補償，此機制	敬謝指教。本風場報中的漁獲資料為彰縣政府漁業課每年提報至農委會漁業署的資料，此資料漁業署每年皆會公開於漁業年報中，可至此網站中查詢到公開之資料。而行政院農委會漁業署已於民國105年11月30日發布離岸式風力			—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
也希望農委會能積極參與，扮演協調角色。	發電廠漁業補償基準，未來本籌備處將遵行該基準補償因本開發案而蒙受損失之漁民，依規定該補償金總額之百分之十費用，將作為漁會協助處理及發放等事宜之行政管理費。		
四、海底地質調查時已經會做鑽探，請在同時搜集相關海底重金屬&污染物之資料，避免打樁時反讓海床下之污染物等逸出。	敬謝指教。本計畫環境現況結果顯示，本計畫重金屬測值均低於美國NOAA規範之可能影響值(PEL)範圍，並無特殊高值。 本計畫海域水質模擬結果發現，本計畫施工期間僅會擾動局部海域水質，且經海流作用下，將很快恢復背景狀態。	—	—
五、九案，三開發單位之輸電線希望能盡量整合，互相協商，最後共用頂多1~2條海纜線及其海變電所。	敬謝指教，目前台電公司正在與能源局研擬關於彰化地區離岸風力開發案之海纜採共同廊道規劃之可能性，依照共同廊道的規劃精神，將整合各離岸風力開發計畫之海纜上岸點，以減少對環境之影響。惟目前尚未公告細部規劃內容，本開發集團之二個離岸風力開發案(海龍二號、海龍三號)未來均將配合台電公司要求，調整海纜上岸點之規劃。	—	—
3.16、民眾 胡尹豪			
一、本日受審查之九個風均位於航道外，環保署依照能源局「區塊風場政策環評」之審查「建議」，先行審查此九個風場。然潛力場址非「區塊風場政策」之一部份，請問環保署為何以「尚未發生」之風場審查原則，套用在前期投入之廠商？是否對於潛力場址投入廠商有不公平之處？	敬謝指教。本計畫將配合環保署規定，辦理環境影響評估審查作業。	—	—
二、就與當地漁民補償回饋金，開發單位是否已取得漁民及漁會之協商結果？據悉目前僅	敬謝指教。本計畫將配合環保署規定，辦理環境影響評估審查作業。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
福海示範風場與彰化區漁會達成協商並給付，倘今日九個開發商並未與漁會達到補償協商，環保署審查原則為何？			
三、彰化連同示範計畫共有16個風場進行開發，其中潛力場址有14個風場目前正在進行環境影響評估，請問今日辦理之9個風場為何可較其他潛力場址先辦理審查會議？是否審查程序已完備？是否敏感區位調查皆已完成？	敬謝指教。本計畫各項程序均依法辦理，敏感區位亦已調查完成，請參閱環境影響說明書第四章內容。	4.3	4-5~11

附 17.2

第一次專案小組初審會議
意見回覆對照表

行政院環境保護署 書函

地址：10042 臺北市中正區中華路1段83號

聯絡人：林欣怡

電話：(02)2311-7722#2741

傳真：(02)2331-2958

電子郵件：hsyilin@epa.gov.tw

10487

臺北市中山區復興北路164號4樓

受文者：海龍二號風電股份有限公司籌備處

發文日期：中華民國106年8月3日

發文字號：環署綜字第1060060050號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨

主旨：檢送「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」「海

龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書」等2案專案小

組聯席初審會議紀錄1份，請查照。

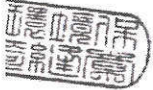
正本：詹副主任委員順貴、徐委員啟銘、李委員錫堤、劉委員希平、李委員堅明、李委員公哲、高委員志明、馬委員小康、李教授育明、游教授繁結、張教授學文、廖教授惠珠、劉教授小蘭、呂副教授欣怡、宋副教授國士、蔡理事長嘉陽（以上附件內容請逕至本署環境影響評估書件查詢系統參閱）、內政部、科技部、衛生福利部、國家發展委員會、行政院農業委員會、行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會水土保持局、行政院農業委員會漁業署、行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院海岸巡防署、內政部營建署、交通部運輸研究所、交通部航港局、交通部民用航空局、文化部文化資產局、經濟部工業局、經濟部能源局、經濟部水利署、經濟部礦務局、經濟部中央地質調查所、台灣電力股份有限公司、中華電信股份有限公司、台灣中油股份有限公司、臺灣港務股份有限公司、彰化縣政府、澎湖縣政府、彰化縣環境保護局、澎湖縣政府環境保護局、彰化縣芳苑鄉公所、彰化縣福興鄉公所、彰化縣線西鄉公所、彰化縣鹿港鎮公所、彰化縣伸港鄉公所、彰化縣和美鎮公所、彰化縣秀水鄉公所、彰化縣埔鹽鄉公所、彰化縣二林鎮公所、彰化縣大城鄉公所、澎湖縣白沙鄉公所、澎湖縣湖西鄉公所、澎湖縣西嶼鄉公所、本署綜合計畫處、空氣品質保護及噪音管制處、水質保護處、廢棄物管理處、環境衛生及毒物管理處、環境督察總隊、海龍二號風電股份有限公司籌備處、海龍三號風電股份有限公司籌備處、大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處、大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處、大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處、大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處、海鼎一風力發電股份有限公司籌備處、海鼎二風力發電股份有限公司籌備處、海鼎三風力發電股份有限公司籌備處（以上附件內容請逕至本署環境影響評估書件查詢系統參閱）

副本：行政院能源及減碳辦公室、社團法人台灣環境管理協會、彰化區漁會（附件內



容請逕至本署環境影響評估書件查詢系統參閱)

行政院環境保護署



「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」「海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組聯席
初審會議紀錄

- 一、時間：106 年 6 月 30 日（星期五）下午 3 時 30 分
- 二、地點：本署 4 樓第 5 會議室
- 三、主席：詹副主任委員順貴 記錄：林欣怡
- 四、出（列）席單位及人員：（詳如會議簽名單）
- 五、主席致詞：略。
- 六、本署綜合計畫處背景說明：略。
- 七、目的事業主管機關說明：略。
- 八、開發單位簡報：簡報資料如附件 1，書面意見回覆說明如附件 2。
- 九、綜合討論：詳附件 3。
- 十、結論：
 - （一）請開發單位依下列意見補充修正後，於 106 年 9 月 30 日前送專案小組再審：
 1. 參照經濟部研擬中之近岸共同廊道及陸上併網點設置規劃，提出海纜上岸方案，補充該方案周邊環境現況調查及環境影響因應措施。
 2. 提出風機設置所在區域海底地貌（如沙波等）調查分析之規劃，補充評估因應規劃（含風機設置傾斜沉陷風險），且將資源競合、可能新增漁業活動等因素納入考量。
 3. 評估 2 案及鄰近風力發電開發之群樁效應，含對沿岸漂沙或潮位高低之影響。
 4. 說明 2 案開發所需工作船所選擇工作碼頭之相容性；另評估工作船空氣污染排放可能影響及對策。
 5. 針對風機區位可能涉及之斷層或斷裂帶，以及高潛勢土壤

液化特性，提出後續調查規劃、設計階段地震危害度分析及結構設計因應。

6. 提升海域水質懸浮固體項目模擬評估參數設定之說服力。
7. 增加漁業經濟監測項目。
8. 按各種風機規模或基礎型式評估結果，說明未來規劃採行方案之優先順序。
9. 補充水下文化資產（如沉船等）調查判讀結果之合理性及後續因應。
10. 修正溫室氣體推估內容。
11. 依「離岸風電區塊開發政策評估說明書」本署徵詢意見，補正以下事項：
 - (1) 機組基礎施工優先考量鑽鑿式工法，並承諾採行申請開發時已商業化之最佳噪音防制工法。
 - (2) 敘明設置水下聲學監測設施方位配置。
 - (3) 應載明施工期間劃設最大水下噪音容忍值標記禁區(exclusive zone)邊界之最大噪音量容忍值。
 - (4) 在中華白海豚野生動物重要棲息環境(含預告)及邊界以外 1,500 公尺半徑內施工船隻船速應管制在 6 節以下，且盡可能避免在中華白海豚活動高峰時間進入已知之中華白海豚活動密集位置，航道劃設也應避開敏感區位。
 - (5) 補充 2 案採用聲學裝置(ADDs)驅離鯨豚之必要性及合理性。
 - (6) 補充夜間遷移候鳥之遷徙路線、數量、高度等資訊，檢討提升葉片旋轉高度至離當地平均高潮位 40 公尺以上。

- (7) 確認電纜鋪設有無採地下工法。
 - (8) 確認海纜施工得否避開漁盛產期，或有無涉及蚵架區，如有，應納入因應對策。
 - (9) 應納入除役（含限期除役或意外提前除役）施工程序之可能環境影響評估（將循環經濟、生態保育等概念納入）。
12. 依 2 案開發規劃及累積環境評估模擬依據，敘明施作條件，並與「大彰化東北」「大彰化東南」「大彰化西北」「大彰化西南」「海鼎 1 號」「海鼎 2 號」「海鼎 3 號」等 7 案開發單位建立共通協調管理平台，以確保執行並控管累積影響。
13. 委員、專家學者及相關機關所提其他意見。
- (二) 依本署環境影響評估審查委員會專案小組初審會議作業要點，同一個案召開初審會議次數，以不超過 3 次為原則，並由初審會議主席就相關意見彙整後提報本署環境影響評估審查委員會審查。但情形特殊，經主任委員同意者，不在此限。依環境影響評估法第 13 條之 1 第 1 項規定：「環境影響說明書或評估書初稿經主管機關受理後，於審查時認有應補正情形者，主管機關應詳列補正所需資料，通知開發單位限期補正。開發單位未於期限內補正或補正未符主管機關規定者，主管機關應函請目的事業主管機關駁回開發行為許可之申請，並副知開發單位。」

十一、散會（下午 5 時 40 分）

附件 3 綜合討論（請開發單位於後續資料列表說明）

一、李委員育明

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

二、游委員繁結（書面意見）

（一）海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 何以輸電纜線由二號風場另闢 1 條纜線，何以不與海龍三號風場共用 1 條？又，二號、三號風場之輸電纜線何以有 2 條不同路徑？本規劃尚有不確定性，能否對環境影響充分掌握，亦會有疑慮，陸纜亦是。
2. 風力機組間距何以不能確定(P.5-6)？其依據係屬經驗法則？亦或依風力條件，或依機組大小？宜有一合理之規劃依據。
3. 基礎型式與樁數有關，亦將影響海床樁密度之分析，對水域環境之影響如何？宜有評估。
4. 本風場之波浪侵蝕基準面約多深？是否加以分析探討，並說明海底淘刷問題。
5. 本案與其他風場之間互有競合問題，何以未將鄰近各風場之環境條件一併納入評估？
6. 請參閱「大彰化東北」、「大彰化東南」、「大彰化西北」、「大彰化西南」、「海鼎 1 號」、「海鼎 2 號」、「海鼎 3 號」等 7 案之審查意見。
7. 沙波為本區海床特徵，該沙波之移動性如何？

（二）海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 本開發案之海纜、陸纜路徑、風機機組間距、基礎型式等均有不確定性。其評估方式亦有不掌握實質環境之疑慮，宜再檢討確切之開發內容。

2. 本案與其他風場之間互有競合，宜與其他風場合併進行環境影響分析。
3. 請參閱「大彰化東北」「大彰化東南」「大彰化西北」「大彰化西南」「海鼎 1 號」「海鼎 2 號」「海鼎 3 號」等 7 案之審查意見。

三、張委員學文（書面意見）

（一）海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 機組布置規劃中，採用 8 百萬瓦(MW)，102 部機組，最大容量計算為 696 百萬瓦(MW)似乎有誤，請再檢視。
2. 生態環境氣候資料引用梧棲氣象站的資料，查梧棲氣象站距離陸域生態調查地點較遠，氣候資料應該採用較近的鹿港或伸港氣象站資料。
3. 開發計畫未來對鳥類的監測將擇一風機設置紅外線攝影機做遠端監視，也可參考目前歐洲國家離岸風機端監測鳥類的設施。
4. 陸域動物調查穿越線請在圖上顯示。
5. 稀有植物繖楊是臺灣維管束植物紅皮書名錄中瀕危物種，請標明發現或分布位置。
6. 請在海岸水鳥分布圖 6.3.5-6 到圖 6.3.5-11 上標明纜線上岸點。
7. 海上鳥類調查在風場範圍有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗 3 種，可能都是來自夏季在鄰近澎湖的無人島上生殖的族群，白眉燕鷗更會在澎湖、臺灣島間來回覓食，這些鳥類及南北遷移的鳥類可能都會被風機葉片撞擊，並被葉片旋轉引起的渦流影響，請開發單位要提出避免或減輕對策。
8. 海岸水鳥包括 3 種瀕臨絕種鳥類黑面琵鷺、東方白鸕、遊隼，珍貴稀有保育類 12 種，各種鳥類停棲時間都不一，

纜線上岸施工期間應避開其渡冬期。

9. 纜線上岸潮間帶調查中潮 19-1 到潮 19-6 並非上岸位置，其資料應不列出，以免混淆上岸位置潮間帶調查資料。
10. 風場位置仍有鳥類活動或飛過，對於夜間遷移通過風場的鳥類如何避免撞擊風機及葉片？
11. 鯨豚調查 20 趟的地點及路線請在地圖上標明，並註明風場位置。
12. 請統計開發行為涉及砍伐胸徑 10 公分以上之喬木的種類及數目。
13. 鳥類繫放衛星監測及澎湖燕鷗族群衛星監測各 1 次有無較具體規劃？
14. 施工期間污水及廢土不可排放至潮間帶泥質灘地，以維護此地優質的潮間帶與鳥類生態。

(二) 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 生態與環境氣候資料引用梧棲氣象站的資料，查梧棲氣象站距離陸域生態調查地點較遠，氣候資料應該採用較近的鹿港或伸港氣象站資料。
2. 開發計畫未來對鳥類的監測將擇一風機設置紅外線攝影機做遠端監視，也可參考目前歐洲國家離岸風機端監視鳥類的設施。
3. 陸域動物調查穿越線請在圖上顯示。
4. 稀有植物繖楊是臺灣維管束植物紅皮書紀錄中瀕危物種，請標明發現或分布位置。
5. 請在海岸水鳥分布圖 6.3.5-6 到圖 6.3.5-11 上標明纜線上岸點。
6. 圖 6.3.1-2 與圖 6.3.1-3，2 圖內容完全一樣，請處理。
7. 長趾鼠耳蝠、臺灣管鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠都是森林棲息的

- 蝙蝠，出現在比較不尋常，是否鑑定有誤？
8. 海域潮間帶調查潮 18-1 到潮 18-6 不在上岸地點，其資料應不列出，以免混淆上岸位置潮間帶調查資料。
 9. 請敘明清楚潮間帶是否有海洋植物？
 10. 場址底拖採樣魚類相與隔壁的「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響評估說明書」內容差異甚大；魚卵與仔稚魚數據亦是，是否有合理解釋？
 11. 表 6.3.3-3 彰化縣沿岸刺網作業漁業 105 年問卷調查之標本戶產量表，與「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響評估說明書」8 月數據不一致；表 6.3.3-4 在轉業的數據也是如此；表 6.3.3-5 統計人工魚礁魚種，不應出現魚尾數，表 6.3.3-6 是魚尾數，不應出現魚種數，請修正。
 12. 海上鳥類調查在風場範圍有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗 3 種，可能都是來自夏季在鄰近澎湖的無人島上生殖的族群，白眉燕鷗更會在澎湖、臺灣島間來回覓食，這些鳥類及南北遷移的鳥類可能都會被風機葉片撞擊，並被葉片旋轉引起的渦流影響，請開發單位要提出避免或減輕對策。
 13. 海岸水鳥包括 3 種瀕臨絕種鳥類黑面琵鷺、東方白鸕、遊隼，珍貴稀有保育類 12 種，各種鳥類停棲時間都不一樣，纜線上岸施工期間應避開其渡冬期。
 14. 風場位置仍有鳥類活動或飛過，對於遷移通過風場的鳥類如何避免撞擊風機及葉片？
 15. 請統計開發行為涉及砍伐胸徑 10 公分以上之喬木的種類及數目。
 16. 鳥類繫放衛星監測及澎湖燕鷗族群衛星監測各 1 次有無較具體規劃？
 17. 施工期間污水及廢土不可排放至潮間帶泥質灘地，以維護此地優質的潮間帶與鳥類生態。

四、呂委員欣怡（書面意見）

（一）海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 本案場址位於彰化外海南北向航道外側，避開航道內側眾多環境敏感因子，符合「離岸風電區塊開發政策評估說明書」建議之選址原則，值得鼓勵。
2. 相鄰的潛力場址#11 至#19 目前有 9 個開發案，分別由 3 家業者負責，未來如何釐清相鄰風場、不同開發單位之環境管理權責？請說明。
3. 「開發行為可能影響範圍之各種相關計畫」，於 6.1.1「上位計畫」宜加入「離岸風電區塊開發政策評估說明書」；於 6.1.2「相關計畫」宜加入鄰近風場正在進行環境影響評估之開發案。
4. 本風場東側為航道，北側及西側皆鄰接其他風場，風機之配置宜於東、北、西側邊界保留緩衝區。
5. 本計畫與海龍三號離岸風力發電計畫是否共用海上變電站？還是每個風場各自設置 2 座海上變電站？
6. 彰濱工業區線西區沿岸潮間帶蚵架密集，若決定海纜由此上岸，則宜增加對於蚵農產量影響的環境監測項目。
7. 陸上降壓站的設置地點應避開防風林，減少林木砍伐。
8. 現勘時注意到彰濱工業區填海地段容易淹水，未來陸上降壓站及陸纜鋪設施工方式，宜加強防範淹水、地層下陷、甚至土壤液化等可能。
9. 針對廢棄物的影響評估，應計入施工及營運期間海上工作人員可能產生之廢棄物，並承諾海上人員之廢棄物運回岸上處理。
10. 本案場址雖然遠離彰化區漁會專用漁業權範圍，但於說明會及現勘會議中，漁民都很擔心風場施工及營運是否影響季節性、高價值迴游魚類（如烏魚）的路徑。是否可提供

更明確的調查資料，或是於環境監測計畫增加對季節性迴游魚類的監測？

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

(二) 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 本案場址位於彰化外海南北向航道外側，避開航道內側眾多環境敏感因子，符合「離岸風電區塊開發政策評估說明書」建議之選址原則，值得鼓勵。
2. 相鄰的潛力場址#11 至#19 目前有 9 個開發案，分別由 3 家業者負責，未來如何釐清相鄰風場、不同開發單位之環境管理權責？請說明。
3. 「開發行為可能影響範圍之各種相關計畫」，於 6.1.1「上位計畫」宜加入「離岸風電區塊開發政策評估說明書」；於 6.1.2「相關計畫」宜加入鄰近風場正在進行環境影響評估之開發案。
4. 本風場北側及東側皆鄰接其他風場，風機之配置宜於風場邊界保留緩衝區。
5. 彰濱工業區線西區沿岸潮間帶蚵架密集，若決定海纜由此上岸，則宜增加對於蚵農產量影響的環境監測項目。
6. 陸上降壓站的設置地點應避開防風林，減少林木砍伐。
7. 現勘時注意到彰濱工業區填海地段容易淹水，未來陸上降壓站及陸纜鋪設施工方式，宜加強防範淹水、地層下陷、甚至土壤液化等可能。
8. 針對廢棄物的影響評估，應計入施工及營運期間海上工作人員可能產生之廢棄物，並承諾海上人員之廢棄物運回岸上處理。
9. 本案場址雖然遠離彰化區漁會專用漁業權範圍，但於說明會及現勘會議中，漁民都很擔心風場施工及營運是否影響季節性、高價值迴游魚類（如烏魚）的迴流路徑。是否可

提供更明確的調查資料，或是於環境監測計畫增加對季節性迴游魚類的監測？

10. P.6-300 所述之本計畫風場面積及離岸距離，數據似乎有誤。
11. 根據國外離岸風場的除役經驗，除役工程將花費一筆可觀費用，建議及早列入除役預算。

五、廖委員惠珠（書面意見）

（一）海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. P.6-257 第 2 項次就業人口倒數第 1、2 行論述與對應之表 6.5.2-1 不符，煩在「失業率近十年來」之後補述「除民國 98 至 100 年金融風暴期間外」，以符合這幾年間高達 5.8%、5.2% 及 4.4% 等較高失業率之現象。
2. P.6-270 意見煩補充說明與漁會溝通時，請漁會務必補償到因本開發案而蒙受損失之漁民。
3. P.7-168 本案明顯衝擊漁業活動，除 P.6-187 起諸多漁業經濟與 P.7-123 漁業資源之論述外，煩於第七章 P.7-168 經濟環境項下補述本開發案對漁民之衝擊及補償機制。
4. P.7-170 除文中所提土石方及施工材料之運輸外，亦請納入施工人員增加所衍生之交通衝擊。
5. P.8-24 緊急應變，請補充說明風扇或大型機具掉落而影響漁民作業活動之緊急處理計畫。
6. P.8-24 緊急應變，請補充說明海底電纜遭受擾動而破壞漁民蚵架之緊急處理計畫。

（二）海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. P.6-261 第 2 項次就業人口倒數第 1、2 行論述與對應之表 6.5.2-1 不符，煩在「失業率近十年來」之後補述「除民國 98 至 100 年金融風暴期間外」，以符合這幾年間高達 5.8%、

5.2%及 4.4%等較高失業率之現象。

2. P.6-275 意見煩補充說明：

(1) 與漁會溝通時，請漁會務必補償到因本開發案而蒙受損失之漁民。

(2) 海龍集團 2 個風場是否合併評估的考量點。

3. P.7-168 本案明顯衝擊漁業活動，除 P.6-188 起諸多漁業經濟與 P.7-124 漁業資源之論述外，煩於第七章 P.7-168 經濟環境項下補述本開發案對漁民之衝擊及補償機制。

4. P.7-170 除文中所提土石方及施工材料之運輸外，亦請納入施工人員增加所衍生之交通衝擊。

5. P.8-24 緊急應變，請補充說明風扇或大型機具掉落而影響漁民作業活動之緊急處理計畫。

6. P.8-24 緊急應變，請補充說明海底電纜遭受擾動而破壞漁民蚵架之緊急處理計畫。

六、劉委員小蘭

前次意見尚須補正，補正意見如下：

(一) 本計畫規劃 3 處可能的上岸點及其陸纜路徑，以及 2 處可能的自設降壓站預定地，雖為規劃階段，但應徵詢彰濱工業區之意見，以免環境影響評估確定後，彰濱工業區另有規劃。

(二) 各計畫鄰近風場之邊界是以至少 6 倍最大轉子直徑為緩衝區，雖然每機風機裝置容量不同，6 倍最大轉子直徑不同，請以最大裝置容量為準，訂出距離，而非一參考值。

(三) 臺中港為各公司之工作港，是否需對臺中港進行評估？

(四) 除役計畫中按財政部國有財產署之規定須依限拆除地上物並返還土地，請問除役是否評估對生態之影響？

七、徐委員啟銘（書面意見）

- （一）本案配合國家減碳政策，值得嘉許。
- （二）當地居民喜歡本風機原因是認為能看到風機很特別，但在景觀模擬圖中，控制點1及2所呈現的風機景觀卻不明顯，請問民眾對本案是否足夠瞭解？
- （三）與周圍的風力發電開發案的位置關係為何？各項模擬應考慮將鄰近的計畫案彙整評估。

八、宋委員國士

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- （一）在臺灣沒海洋管理組織(Marine Management Organization, MMO)的發照制度，如何培養和雇用受過相關專業訓練，參與監看作業？
- （二）6百萬瓦(MW)架設的風扇轉動高度範圍，布置在風場的規劃原則，請說明。
- （三）使用的上岸電纜廊道是否會經過生物礁區？另由於沙波分布，電纜布放不無可能會穿越沙波，因此電纜在部分地區會裸露，因應對策為何？
- （四）圖 6.2.7-14 底質分類圖仍不清楚，且分類方式和調查分區之分布圖內容不符，請放大清楚展示，並統一分析的結果。
- （五）根據附圖說明，沙波都發生在沙床上，為何在開發單位分類的粉砂-泥區會有沙波的地貌？
- （六）磁力異常大於 50 牛頓(nT)的地方，感應器離底距離多少？如果受測物件離海床淺埋，所得到的物件換算多大？或多重？
- （七）應加強對開發區的沙波形成機制的研究分析，估算此處沙波移動的速率和方向，針對結果，風機基礎選點的因應措

施為何？

九、李委員錫堤

- (一) 本海龍二號及海龍三號離岸風場宜進一步交代海域活動斷層的分布，尤其是海峽中線以西到福建近岸間的「閩粵濱海斷裂帶」對本工程計畫之影響。
- (二) 陸域的彰化斷層距台灣電力股份有限公司變電站及陸上降壓站之最短距離是 11 公里，非報告中的 20 公里。
- (三) 本案設計地震之控制斷層為何？G-level 為何？是否有土壤液化之可能，最大液化深度是多少？基樁設計深度是多少？請予說明。
- (四) 設計前是否會進行機率式地震危害度分析及場址反應分析？以確保結構物安全。

十、劉委員希平

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- (一) 本案風機沉陷和傾斜監控方式為何？
- (二) 本風場為三角形和梯形風場，風機配置方式為何？和其他開發風場之競合為何？
- (三) 本風場之海底風機基礎並未設立人工魚礁，如何產生聚漁護魚效果？
- (四) 風機施工方式為何？單一或複式風機工程施作？如何減噪和監測？空氣污染量、擴散模擬和因應方式。
- (五) 海上連續候鳥、鯨豚監視系統，如何和其他風場作合作監視和運作？
- (六) 本風場開發商（加拿大／新加坡）之過去風機／風場經驗和實績為何？

十一、李委員堅明

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- (一) 發電量預估參數，請再補充容量因素。
- (二) 溫室氣體排放量推估，以文獻 3 百萬瓦(MW)之生命週期排放量為每單位電量產生 5.23 克二氧化碳(gCO₂/KWh)，與本案之裝機容量不一致，請修正溫室氣體排放量。
- (三) 風機葉片運轉高度介於 28 公尺(m)至 204 公尺(m)，由於已在鳥類飛行高度範圍，請開發單位敘明因應對策。
- (四) 本案除役規劃，請納入「循環經濟」與「生態保育」原則，評估除役規劃影響。
- (五) 施工期間，請規劃以最低噪音工法。

十二、李委員公哲（書面意見）

(一) 海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 本案 P.7-53 之施工中逕流廢水是否會流入灌溉渠道及是否會對承受水體造成影響？宜補充之。
2. 第 7.1.2 節，本案所用之水質模式(WQM)是否適用於近岸邊處之懸浮固體(SS)預測？有無驗證。另 P.7-57 表 7.1.2-2 之近岸邊處濃度增量如何估算產生？宜補充之。
3. 本案屬彰化航道外編號 18 之潛力離岸風力發電場址，惟第 7.1.4 節雖已進行預測施工及營運階段之噪音及振動，惟因鯨豚係屬高度依賴聲音的生物，然因潛力場址 11、12、13、14、15、16、17、19、26、27、28 及 29 等極可能同時或部分同時施工及營運，模式預測宜模擬上述情境下之噪音及振動值，及其對鯨豚之影響，且採取因應措施，宜補充說明之。
4. 本案在 P.7-111 剩餘土石方量並未估算，宜補充之。再者雖剩餘土石方將以在本區土地內就地整平不外運為原則，

惟仍宜檢附彰濱工業區服務中心之同意函，以利審查之需。

(二) 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 本案之剩餘土石方量為若干？宜加以估計，再者，P.6-111 雖列出場址附近之合法土資場，惟欠缺其核定之營運期限，是否可配合本案之施工時程？及其餘裕容量是否足以去化本案之剩餘土石方？宜釐清之。
2. 本案屬彰化航道外編號 19 之潛力離岸風力發電場址，惟第 7.1.4 節雖已模擬施工及營運階段之噪音及振動，惟因鯨豚係屬高度依賴聲音的生物，然因潛力場址 11、12、13、14、15、16、17、18、26、27、28 及 29 等潛力場址極可能同時或部分同時動工及營運，模式之預測及分析，有無考慮上述情境下之噪音及振動，及其對鯨豚之影響，並配合有具體因應措施，宜詳加說明之。
3. 第 7.1.2 節，本案之水質模式(WQM)在 Fox River-Green Bay System 之驗證時，是否涵蓋近岸邊處？如無，則如何估得 P.7-58 表 7.1.2-2 之近岸邊處懸浮固體(SS)濃度增量，宜說明之。
4. 本案 P.7-54 之逕流廢水是否會流入灌溉渠道及對承受水體之影響？宜補充之。

十三、高委員志明（書面意見）

(一) 海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 由於海纜及陸域設施可能涉及海岸濕地，因此在第十章針對此部分可有較完整說明。
2. 施工前及營運階段可針對海水水質進行監測。
3. 針對陸纜施工，3 個方案的挖方量有較大之差異，對鄰近區域影響亦有不同，因此需審慎評估。
4. P.5-7，說明有 6 種基礎型式，因本計畫採套筒式結構，請

說明在環境影響是否最小。

5. 由於防淘刷工程將先進行浚泥，請說明對水質之影響及浚泥量。
6. P.6-278，居民認為本計畫將影響漁民生計，因此需進行較完整之說明。
7. 由於開發單位在鄰近區域亦進行不同計畫，請將不同開發區域標示在同一圖上，並評估合併之可行性。
8. 由於單機容量將影響裝機數量，請評估單機數量多寡對環境之影響。
9. 若夜間施工時，監看人員是否可有效監看鯨豚活動？

(二) 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 由於單機容量將影響風機布置數量，請說明單機數量多寡對區域環境影響。
2. 由於海纜及陸域設施可能涉及海岸生態及濕地，故可在第十章提出較完整之減輕對策。
3. 針對陸纜施工之 3 方案，挖方量有顯著差異，因此對環境影響亦不同，須審慎評估。
4. 5.2.2 節說明基礎型式有 6 種，本計畫將採套筒式，請說明各型式對環境影響。
5. 請說明防淘刷工程之浚泥工作對水質之影響，並說明浚泥之處理。
6. 施工及營運階段可進行淺層及深層水質監測。
7. 由於開發單位在鄰近區域亦申請不同開發，請評估合併之可行性，並將不同開發位置列於同一圖上。
8. 民意調查顯示漁民對生計相當關心，故需有更完整之說明。

9. 若夜晚施工時，監看人員是否可有效監看鯨豚活動？

十四、馬委員小康

前次意見尚須補正，補正意見如下：

- (一) 宜進一步說明施工期程及海龍二號與海龍三號完工期程。
- (二) 宜進一步說明以彰化漁港轉型為離岸風力發電運維港之內容及使用面積大小。
- (三) 宜進一步說明使用彰濱變電所而非鹿西變電所的原因？

十五、衛生福利部（書面意見）

無意見。

十六、行政院農業委員會（書面意見）

該 2 案意見由本會林務局及漁業署提供。

十七、行政院農業委員會林務局（書面意見）

中華白海豚及鳥類之生態調查及保育對策，應確實依據環境影響評估審查委員會第 306 次會議紀錄之第五案離岸風電區塊開發政策環評決議辦理。

十八、行政院農業委員會漁業署（書面意見）

- (一) 民意調查，依據本案環境影響說明書附錄六所附之民意調查問卷，執行單位就設計之題目 B2 並無「安全維護」「太遠影響不大」「低頻噪音是否會影響魚群」「沒有想要關心」等選項、題目 C1、C2 並無「影響不大」「完善海上交通規劃管理」「反對興建」「無意見」等選項，惟查後續之「調查結果分析」中，卻出現該等選項，對此是否對民意調查結果產生錯誤解讀，請開發單位再行檢討，並建

議回歸問卷問題設計，進行統計分析。

(二) 「政策環評徵詢意見參採情形說明表」，查開發單位已參採「魚類養殖」之 3 點意見，惟仍請開發單位補充下列事項：

1. 查部分海纜通過涉及「鹿港保護礁禁漁區」，如避開現有礁體，開發單位須向礁區公告主管機關（彰化縣政府）申請，並提出相關因應措施。
2. 開發單位就避免於漁盛產期間施工之回應略以「本案場址非彰化漁民之利用海域，對漁盛產期作業並無顯著影響」一節，原則無其他意見，惟請仍注意航行安全，避免發生碰撞糾紛。
3. 風機基礎及保護工之設計，其材質除考量生物附著力之外，應排除以爐石、爐渣為原料製成之產品及進口石材，以創造符合生態之人工棲地，及預防外來生物之移入。相關文字應補充於本案環境影響說明書第八章之相關文字，俾利後續施工單位據以遵循。

(三) 目前有多處離岸風場開發計畫將風機設置於彰化海域，建議開發單位就本開發計畫是否造成環境影響之累加效應補充說明，並納入本案環境影響說明書。

(四) 行政院農業委員會已於 105 年 11 月 30 日以農漁字第 1051328879A 號令訂定發布「離岸式風力發電廠漁業補償基準」，建議開發單位依上揭基準與利害關係人（當地漁會及漁民等）先行溝通，並將協商之相關書面資料或會議紀錄納入本案環境影響說明書，以瞭解協商之情形及進度。

(五) 本案環境影響說明書第七章第 7.4.2.節社會影響評估一節，由於本計畫範圍與當地漁業之作業空間有所競合，該空間上之競合應屬於社會及經濟環境所需討論之議題，請開發單位補充說明並將相關文字納入本案環境影響說明書第七章。

(六) 依據國外相關研究調查，離岸風場（再生能源）開發對於生態環境之潛在影響包括水下噪音及振動、電磁場及底棲棲地結構物之設置，因此就本案環境影響說明書第七章「海域生態」，建議如下：

1. 請就開發場址附近之海域，調查是否有對聲音、振動及電磁波敏感之水生動物（除鯨豚類外），並加以評估營運期間水下噪音、振動及電磁波之影響。
2. 請針對開發前開發場址附近海域之底棲生物組成進行調查，以評估風場開發後是否因底棲環境改變，造成底棲生物組成改變而改變當地生態系之情況，或有外來生物移入之疑慮。

十九、行政院農業委員會特有生物研究保育中心（書面意見）

（一）海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 環境保護對策提及施工過程中全程監測打樁噪音，以調整打樁能量，控制水下打樁噪音音量。請問本案管控水下打樁噪音之聲量範圍？如何進行有效之控制？
2. 本案打樁過程是否使用相關減噪措施降低水下噪音音量？
3. 陸纜路徑鄰近灘地為水鳥覓食棲地，雖於陸地施工但還是有影響鄰近灘地水鳥疑慮。建議補充評估陸纜施工對鄰近灘地水鳥可能產生影響及環境保護對策。灘地水鳥多為候鳥，建議施工時間避開候鳥主要出現月份，以降低可能對生態產生之干擾。
4. 海上鳥類飛行高度是評估離岸風機對鳥類影響的重要參考依據。建議補充整合其它國內、外相關研究文獻佐證，以確認多數海上鳥類飛行高度不在本案風機葉片運轉範圍內。以目前資料看來燕鷗可能是主要受影響類群，是否有相關減輕及保護對策？

（二）海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 環境保護對策提及施工過程每月執行1次即時監測打樁噪音，驗證合理水下打樁噪音之音量。本案是否有管控水下打樁噪音之聲量範圍？
2. 環境保護對策提及施工過程視需要設置減噪措施以降低水下打樁噪音音量。建議明確說明怎樣的情況下才會使用減噪措施，以及所使用的減噪措施方法。若減噪措施效果良好，建議可評估打樁過程皆使用，以降低可能對鯨豚造成傷害之風險。
3. 陸纜路徑鄰近鳥類覓食灘地，雖於陸地施工但還是有影響鄰近灘地水鳥疑慮，建議施工時間是否能避開候鳥主要出現月份，以降低可能對生態產生之干擾。
4. 海上鳥類飛行高度是評估離岸風機對鳥類影響的重要參考依據。建議補充其他國內、外相關研究文獻佐證，以確認多數海上鳥類飛行高度不在本案風機葉片運轉範圍內。
5. 報告 P.10-10，寫到本計畫調查結果亦無發現鯨豚之紀錄，此與報告 P.6-306 調查結果不符，請確認修正。

二十、行政院海岸巡防署（書面意見）

- （一）針對案內環境影響說明，本署無審查意見。
- （二）尚未依本署要求，提交「降低雷達海域監控影響初步規劃改善方案」，請該公司儘速提交。

二十一、內政部營建署（書面意見）

- （一）依海岸管理法第 25 條規定略以「在一級海岸保護區以外之海岸地區特定區位內，從事一定規模以上開發利用、工程建設、建築或使用性質特殊者，申請人應檢具海岸利用管理說明書，申請中央主管機關許可。前項申請，未經中央主管機關許可前，各目的事業主管機關不得為開發、工程行為之許可。」又一級海岸保護區以外特定區位利用管

理辦法（下稱利用管理辦法）規定，需同時具備位於特定區位、達一定規模以上或使用性質特殊、且開發利用、工程建設或建築等程序未完成等 3 種條件，始需申請特定區位許可。經查 5 案（海鼎離岸式風力發電計畫 1 至 3 號、海龍二號、海龍三號）纜線布設路徑位經海岸地區之「近岸海域」範圍，且利用長度達 5 公里以上，後續請該 5 案申請人依前開利用管理辦法規定申請特定區位許可。

- (二) 纜線布設範圍位屬「近岸海域」者，應依海岸管理法第 31 條第 1 項規定「為保障公共通行及公共水域之使用，近岸海域及公有自然沙灘不得為獨占性使用，並禁止設置人為設施。但符合整體海岸管理計畫，並依其他法律規定允許使用、設置者；或為國土保安、國家安全、公共運輸、環境保護、學術研究及公共福祉之必要，專案向主管機關申請許可者，不在此限。」辦理，本案經檢視須依海岸管理法第 25 條規定申請特定區位之許可，依海岸管理法第 31 條規定得為獨占性使用之申請得併同審查。
- (三) 另 5 案風機及纜線布設範圍位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮近岸至外海區域，屬「區域計畫法」之海城區、海域用地，依「非都市土地使用管制規則」第 6 條之 2 規定，應申請海域用地區位許可，併予敘明。
- (四) 副本抄送本部地政司，隨文檢附 5 案環境影響說明書件，請就涉及「在中華民國大陸礁層鋪設維護變更海底電纜或管道之路線劃定許可辦法」部分卓處，逕復行政院環境保護署。

二十二、交通部運輸研究所

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

二十三、交通部航港局（書面意見）

- (一) 南北慣用航道及兩岸直航航道調整事宜，本局持續與相關單位協商中，目前尚未定案，惟編號 25 號潛力場址已納

為南北慣用航道劃設方案，請業者仍須依正式發布後之航道公告隨時配合調整上揭船機航行規劃及風場範圍。

- (二) 請業者發於施工船舶航行中或作業時，應依「國際海上避碰規則」顯示日夜間號標燈號。
- (三) 查「災害防救法」第 19 條第 1 項：「公共事業應依災害防救基本計畫擬訂災害防救業務計畫，送請中央目的事業主管機關核定。」施工及營運期間緊急應變及防災計畫應送請目的事業主管機關審查，倘有風場海域之任何事故發生，除立即反應外，亦應立即依緊急應變計畫通報相關單位，俾能及時發布航船布告，並採取應變機制。
- (四) 本案緊急應變計畫流程圖(P.8-21)依「災害防救法」緊急應變程序及通報程序應於災害發生時由營運單位向目的事業主管機關、救災及支援等單位進行複式通報，建請明確將營運單位及管理單位之緊急應變各通報編組窗口、連絡人及電話等資訊納入環境影響說明書中，便於相關單位掌握災害資訊，及救援時效。
- (五) 風場施工前及興建完成後，均應通知交通部航港局發布航船布告及轉請海軍大氣海洋局勘劃海圖。

二十四、交通部民用航空局（書面意見）

本局無其他意見。

二十五、文化部文化資產局（書面意見）

（一）海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 水下文化資產，請開發單位補述下列資料於環境影響說明書，並補充文化部水下文化資產審議會第 3 次審議會決議內容：
 - (1) 調查船及各項作業（多音束測深、側掃聲納、地層剖面及磁力探勘）軌跡圖。

(2) 探測資料相互比對後，所製作之各項儀器成果分析比對表。

(3) 疑似目標物示意圖。

2. 未來開發過程中，應依「文化資產保存法」第 33 條、第 57 條、第 77 條、第 88 條規定辦理。

(二) 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

1. 水下文化資產，請開發單位補述下列資料於環境影響說明書，並補充文化部水下文化資產審議會第 3 次審議會決議內容：

(1) 調查船及各項作業（多音束測深、側掃聲納、地層剖面及磁力探勘）軌跡圖。

(2) 探測資料相互比對後，所製作之各項儀器成果分析比對表。

2. 未來開發過程中，應依「文化資產保存法」第 33 條、第 57 條、第 77 條、第 88 條規定辦理。

二十六、經濟部工業局（書面意見）

本局無意見。

二十七、經濟部能源局

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

二十八、經濟部水利署（書面意見）

(一) 經查本案尚無用水計畫書，依 106 年 6 月 8 日經濟部頒「用水計畫審核管理辦法」規定，開發行為若屬工廠設立、產業園區、商港區域內供工業及其他特定用途專業區之劃定、發電業之火力發電廠興建、觀光旅館業、觀光遊樂業之經營、其他事業興辦或變更有影響區域水資源供需使用重大之虞，經中央主管機關公告者，且計畫用水量達每日

300 立方公尺以上者，需檢送用水計畫書到署審查作業(計畫用水量低於或等於每日 3,000 立方公尺送本署中區水資源局)。

- (二) 本案施工及營運期間，如有使用地面水或地下水，應依水利法規定辦理水權登記。
- (三) 本案輸配電線路是否有經過一般性海堤與其水防道路，建請開發單位洽本署第四河川局釐清。
- (四) 若有涉海堤區域者，請套繪海堤區域線，並補充說明於使用海堤區域(含水防道路)設施方式，對於海堤之影響評估、及施工中與營運之防災應變與安全監測相關維管措施。
- (五) 海堤區域(含水防道路)使用行為，需不影響海堤安全與符合水利法第 63 條之 5 第 1 項各款規定，並依水利法第 63 條之 5 第 2 項申請建置建造物或其他設施者，請依海堤管理辦法規定備相關書圖文件提出申請，其中涉海堤(含水防道路)者，依海堤管理辦法第 3 條應向本署第四河川局提出申請，至海堤區域內除海堤以外之申請使用，應向彰化縣政府提出申請，且經許可後始可施工。

二十九、經濟部礦務局(書面意見)

本局無意見。

三十、經濟部中央地質調查所

- (一) 海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書
 - 1. 補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。
 - 2. 同書面審查意見。
- (二) 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書
 - 1. 補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。如後附審查意見。

2. 「海龍三號離岸風力發電計畫」中，開發單位之書面意見回覆說明中，(P.195 至 P.203)誤植於 2.5「環保署」應為「經濟部中央地質調查所」。

三十一、台灣電力股份有限公司（書面意見）

（一）海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

海龍二號風力發電股份有限公司籌備處計畫引接本公司彰濱 E/S 變電所，目前本公司統一規劃 3 個併接點（彰工升壓站、彰一開閉所及永興開閉所）供彰化離岸風力業者引接，請該公司規劃新併接點之海纜路徑及陸上升壓變壓器。

（二）海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

海龍三號風力發電股份有限公司籌備處計畫引接本公司彰濱 E/S 變電所，目前本公司統一規劃 3 個併接點（彰工升壓站、彰一開閉所及永興開閉所）供彰化離岸風力業者引接，請該公司規劃新併接點之海纜路徑及陸上升壓變壓器。

三十二、中華電信股份有限公司（書面意見）

臺金海纜 TK2 不在此區域。

三十三、台灣中油股份有限公司（書面意見）

（一）該計畫位於本公司海域第一礦區（臺濟採字第 5638 號礦業權）內，未來風機機組設置間隔距離與本公司海域三維震測作業（以 8 條纜線測勘船拖曳）空間寬約 1,000 公尺有所牴觸，爾後進行測勘時，勢必導致纜線數目和距離之限縮，將增本公司探勘成本及造成資料蒐集不完整，惟配合國家綠能政策推展，前述影響原則由本公司自行調整。

（二）未來風機營運時之低頻噪音與振動，恐影響本公司測勘訊號傳遞接收，必要時將商請開發單位配合，於該區施測期

間暫停風機運轉，避免干擾測勘作業。

- (三) 請發電公司提供風機機組設置位置及數量與運轉噪音振動(含頻率、振幅及衰減度等)頻譜資料，作為本公司日後測勘作業參考。

三十四、彰化縣政府(農業處)

- (一) 請說明警戒範圍內是「人員監看法」及「聲音監測法」任一方法發現有鯨豚活動時即啟動停止打樁機制，或是2方法同時發現有鯨豚活動才啟動機制。
- (二) 上岸點B附近的「肉粽角」一帶有小燕鷗繁殖情形之紀錄，因本案規劃纜線經過，建請補充相關因應措施或對策以減輕對其之影響。
- (三) 環境影響說明書中所提之水鳥保護區實為大肚溪口野生動物保護區的前身，而保護區係由彰化縣政府與時臺中縣政府會銜公告，相關內容請予以修正，另請修正保護區範圍圖。
- (四) 鯨豚保護對策建議補充細節說明，如即時噪音監測之儀器放置位置，建議補充示意圖。
- (五) 施工階段環境監測計畫表中，水下監測噪音頻率為每部風機打樁期間各1次，與鯨豚保護對策中所提的施工過程全程監測打樁噪音，是否一致？
- (六) 施工前環境監測計畫表中「水下噪音(含生物聲學監測)」之監測項目內容似與其他未強調含生物聲學監測者相同，建請加以說明其區別。

三十五、澎湖縣政府(書面意見)(僅海龍三號)

無意見。

三十六、彰化縣政府環境保護局

海龍二號、海龍三號開發案輸出電纜方案二，C 點上岸，電纜行經的地點應為芳苑鄉與福興鄉，終點落在鹿港鎮與福興鄉交界。故剩餘土石方僅鹿港區域開發受彰濱工業區環評不得外運的規範，其他區域土方如何處理？應妥善規劃。

三十七、彰化縣線西鄉公所（書面意見）

- （一）本案 7.4.3 節經濟環境一節是否規劃聘用本地團隊提供培訓計畫？並將聘用資訊同步提供彰化縣線西鄉公所協助公告，並優先聘用設籍於線西鄉鄉民。
- （二）請規劃國內相關校內合作計畫或學程，有效培訓國內技術及管理人員。
- （三）施工期間請提供本所聯絡窗口並於工區前設置聯絡人員姓名、電話，俾利有效處理當地居民生活不利之影響。
- （四）工業區內轉運站係屬彰化縣線西鄉公所與伸港鄉公所轄下，僅作為執行機關基於環境衛生需要執行清除一般廢棄物臨時轉運之用，施工或營運期間相關工程車輛或施工人員自用車輛，切勿靠近或臨停於線工北四路及線工路轉角處影響彰化縣線西鄉公所清潔隊收運，並且禁止將施工人員產生之一般廢棄物或營建廢棄物棄置於該轉運站內或轉運站周邊，請列入第八章環境保護對策及環境管理計畫並於委託契約訂定罰則，據以嚴格控管所屬承包商及工作人員。
- （五）彰化縣線西鄉公所轄內空氣品質以粒狀污染物為經常性高於空氣品質標準，施工期間請加強提出具體減輕對策以減輕環境負荷，如具粉塵溢散性之工程材料、砂石、土方、挖填後之裸露面或廢棄物，請覆蓋防塵布或防塵網抑制揚塵逸散及避免因強風而四處飛散等。
- （六）設立於彰化縣線西鄉之台灣優格餅乾學院及日友環保科技股份有限公司分別認養線西鄉海岸線清潔維護，是否比

照辦理企業團體認養？

- (七) 未來海上施作倘若船隻碰撞造成漏油事件，是否規劃配置漏油污染緊急處理之化油劑、攔油索等器具或人員訓練，防止污染擴大情事？
- (八) 陸上風機於運轉期間曾發生機組火警意外，因風機高度過高消防隊無法協助滅火，僅能任其燃燒殆盡以警戒方式防止毀損零配件掉落傷人，造成空氣污染及惡臭等，請規劃海上風機應變方式。
- (九) 請依彰化縣線西鄉公所 106 年 2 月 23 日召開「離岸風力發電計畫設置前協調會」決議，有關地方回饋金分配事宜，請開發單位依線西鄉鄉長指示於後續相關會議中積極協助彰化縣線西鄉公所簽訂契約，以維護全體鄉民權益。
 - 1. 離岸風力發電計畫纜線如設置於線西鄉內，應提撥總額之 50% 回饋金予彰化縣線西鄉公所。
 - 2. 請逕與彰化縣線西鄉公所簽訂契約，彰化縣線西鄉公所不同意與彰化縣政府或漁會合併簽訂。

三十八、本署綜合計畫處

(一) 本署委託辦理「106 年環境資源管理及決策支援專案工作計畫」之支援審查意見如下：

1. 海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

(1) 李教授培芬

本次 9 個離岸風力開發案，從空間、開發公司與開發類型的角度而言，可以分個案、開發公司面與整體面上分別評估：

A. 個案面：

a. 相較於數年前的離岸風力開發案，本案的海洋與水鳥之生態基準調查之內容非常充足，在頻度與完整性上

均比一般之要求高，值得嘉許。

- b. 本案所見之稀有植物：繖楊，雖為人為栽種，但仍請註明其在臺灣植物紅皮書中的稀有等級與分布之位置圖。
- c. 報告書使用之 Google 影像或各單位所生產之遙測影像，請附註其攝影日期。
- d. 蝙蝠偵測器所得到的蝙蝠資料，應呈現其相對數量，勿僅以有無之方式展現。
- e. 圖 6.3.1-4 保育類鳥種分布圖中有多種鳥類出現在同一區位，但圖例有疊圖情形，請改善。
- f. 海域生態之季節如何區分？報告書中提及 8 月 9 日為秋季，11 月 7 日為冬季，似與一般之認知不同？
- g. 圖 6.3.5-7 至圖 6.3.5-11，請加入開發區之位置圖，以利閱讀，尤其是圖 6.3.5-9 與圖 6.3.5-10。
- h. 圖 6.3.6-7 至圖 6.3.6-11 內有濁水溪濕地一詞，查國家重要濕地的資料，似乎沒有此一重要濕地？
- i. 夜間的鳥類生態狀態可能是另一個值得關注的議題，但是此調查有其困難度，建議未來之監測可以採用更有效率的方法與技術(如雷達)，建立這些資料內容。
- j. 海洋生態監測以每季為調查頻率，並不合理，建議依據本次調查內容，考量生態資源的特性，提出合適的監測調查頻度，並考慮海象不良不利出海因素，提出合理可行的監測。

B. 開發公司面：

- a. 開發公司的 2 個開發案（海龍二號與海龍三號）在鳥類生態的頻率上，比同區位的海鼎離岸式風力發電計畫 1~3 號風場案，來得合理與確實許多。
- b. 建議未來的監測計畫可以整體考量，不要用個案方式

處理，甚至可以結合其他不同公司的開發案，建立比較完善的環境監測計畫。尤其是針對海鳥（含鳥類遷移）、鯨豚（含中華白海豚）與海洋生態。

- c. 相關的監測資料應該建立以開發公司為基礎的資料庫，並定期公布在網站上，提供大眾使用。
- d. 建議可以仿照大型或社會關注之開發案，建立環境監督委員會，針對環境開發的各項課題，進行實質的監督。

C. 整體面：

- a. 所有的離岸風力發電開發案，均以個別案件進行衝擊評估，忽略了所有同一區位案件整合在一起所造成之可能衝擊。最主要的問題在於這些風機將構成一道完整的風牆，阻絕鳥類在臺灣海峽之橫渡可能性，甚至會阻礙南北向的鳥類移動。目前雖然沒有任何科學資料證實有這種情形，但據一些非正式的觀察與繫放資料（如墾丁國家公園管理處在西元 2016 至 2017 年所發表的赤腹鷹衛星追蹤發現）顯示，部分候鳥確實會有橫渡（從臺灣到中國）之利用情形，而未來眾多風機所構成的風牆，將明顯會有可能衝擊產生。不過，衝擊程度有多高，目前很難評估。嚴格而言，此事應該在政策環評時就應該有所評估才對！目前能做的應該是急速建立監測機制，讓我們了解這種問題的嚴重性，除了開發單位所建立之追蹤作法外，也建議環保署能在審查時，就個案與所有案件合併的課題，做一個通盤的監測考量，如設立攝影機與照相機，提供即時之記錄與照相，追蹤潛在的海鳥衝擊可能性。
- b. 雖然開發區避開已知的中華白海豚分布區位，但是隨著相關資料累積，中華白海豚之課題值得重視。建議可以在外圍區，即除了大彰化西南離岸風力發電計畫案，應該建立合理的監測作為。
- c. 海洋生態之監測調查，可能會隨著調查者而有不同，

建議海洋之調查應該有標準作業程序(SOP)，以利後續海洋生態之監測作業能有一致性要求與後續監測資料之比較。

- d. 報告書所有的生態調查資料應該建立合理、可以比較的生態資料庫，以利後續的監測作業。
- e. 建議未來在適當時間，如營運 5 年後，可以舉辦 1 個生態監測資料發表會，讓這些生態監測成果在經過科學性的分析後得以公布。

(2) 黃教授誌川

本環境影響說明書主要針對「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」的設置進行評估，設置風場為 19 號潛力場址，位於彰化縣福興鄉及芳苑外海。陸纜設置於彰化縣線西鄉或鹿港鎮（彰濱工業區）。以下就審閱此版本分析報告不清楚的疑問提出意見：

- A. 就纜線部分，由於風場距離本島及澎湖相當（各約 40 公里），請評估如果多加 1 條纜線到比較近的澎湖，是否可支援澎湖的電力需求，也可避免原本纜線損壞時的維修壓力？
- B. 請評估此 19 號風場的位置，由於靠近彰雲沙脊南邊邊坡。海底沙坡的移動會不會有無潛移(creeping)的潛在危險而危害風機穩定？
- C. 目前就船舶碰撞風險的因應，過於簡略。此項目雖非全為開發單位的責任。如能事先與相關單位（行政院海岸巡防署、交通部航港局）等單位有些討論與災難應變會更為理想。
- D. 鳥擊問題的預防及減輕對策中，建議於風場南北各設置 1 台錄影設備進行鳥類之影像記錄。本人建議額外於離岸變電站和住艙模組額外加裝 2 台攝影機，用以輔助風場南北 2 台攝影機，增加鳥類調查資料，這些攝影機亦需具備無線傳輸功能，便於人員於岸上監

看，若發生故障，亦可及時維修。另外報告書也提及於營運期間每隔 5 年定期追蹤鳥類族群的行為及衝擊影響，請確實執行；此基本的調查也有利於未來討論相同風力電場設置時的重要的基礎證據。

- E. 風力發電在生態上主要的疑慮，是風機運作時危害鳥類安全的問題。依據海上鳥類調查，海上風場鳥類數量最多的月份為 3 至 5 月及 9 月（表 6.3.5-1），建議風機歲修盡可能安排於 3、4 月，或可有效降低鳥擊頻率。
- F. 報告書 P.4-2 及 P.5-4 輸電纜線顏色與圖例不一致；比例尺請放大。
- G. 報告書 P.6-119 及 P.附錄 4.1-28：森林樣區以 10x10 公尺、林下地被層及草生地以 5x5 公尺為取樣單位。請詳述有多少個取樣單位？所占面積比率？目前敘述不清楚。
- H. 報告書 P.7-74 就施工期間空氣污染排放的模擬結果來看，細懸浮微粒(PM_{2.5})背景值為 58 微克／立方公尺超過空氣品質標準。有無必要的預防措施如固定時間或場車進出前後或某個距離灑水以降低此影響？
- I. 報告書 P.7-140 海上施工期間對於海豚行為影響的預期作法，請確實執行。
- J. 報告書 P.附錄 3.2-39、P.附錄 3.2-58、P.附錄 3.2-61 中，註明 2015 年 10 月 15 日為假日，實際查明 2015 年 10 月 15 日為星期四，也非連續假期。監測說明請正確登載。
- K. 報告書 P.附錄 4.4-5、P.附錄 4.4-6、P.附錄 4.4-8 章節內容仍缺漏。

(3) 陳研究員光祖

- A. 本計畫為海龍二號、海龍三號等 2 處風場開發計畫之 1，2 處風場位置毗鄰，海纜、陸纜、變電站等相關

設施共用，實應合併進行評估。

- B. 海龍二號、海龍三號離岸風力發電計畫與大彰化 4 處離岸風力發電計畫以及海鼎離岸式發電計畫 1 至 3 號風場彼此毗鄰，陸纜規劃於同區域，主管機關應統合不同開發單位考慮如何併網、併站以及整合或共構陸上相關設施，海纜亦應儘量使用或部分使用同一廊道，避免各自規劃、施工，以減輕總體開發行為對於環境的衝擊；各自評估，亦應考慮總體開發行為對於環境的影響。
- C. 現規劃海纜路線，海龍、海鼎與大彰化等離岸風力發電計畫似乎可能互相跨越，若是，應提供相應的施工方法。
- D. 本報告書附錄八「文化資產調查報告」對於水下文化資產的說明過於簡略，應詳細說明調查範圍、方法、過程、結果。
- E. 文化資產調查報告結果僅提出在 18 與 19 此 2 處風場場址發現 13 處聲納目標物，4 處磁力異常反應，缺乏詳細說明。
- F. 本案由側掃聲納調查，在本案 19 號風場內發現 12 處聲納目標物(P.6-97)，但未包括海纜可能路線所經區域，而海底電纜布設方式為犁埋或噴埋等方式執行，均將對既有的水下文化資產造成不可回復的損害，開發單位應對未調查區域補行調查，並提出可能的影響減輕措施。
- G. 前指本案發現的 12 處聲納目標物，應盡快進行後續調查確認，才能說明開發場址文化資產現況，才能依據現況評估開發行為對其可能造成的影響，並提出影響減輕措施。開發單位承諾在取得許可前，對疑似目標物進行進一步調查工作(P.6-300)，開發許可應待此進一步調查工作完成，並經文化資產主管機關審議通過其調查結果與處理方式後再議。又開發單位所說

「並未在計畫範圍陸域及海域發現明顯且具文化歷史價值之文化資產」(P.7-173、P.10-17)實屬不當，更不應在環境現況未明的情況下，先行同意其開發。

- H. 本報告書正文(P.8-9)施工期間對於海域環境的文化資產保護對策，並未對聲納目標物的確認、評估與可能的影響減輕對策提出任何說明，且水域的文化資產適用水下文化資產保存法，主管機關為中央。
- I. 報告書第十一章是否應進行第二階段環境影響評估，並未就水下文化資產進行評估說明，對此應有評估說明。依目前調查評估工作而言，為確認並保護潛在的水下文化資產，本案實有進一步進行第二階段環境影響評估的需要。
- J. 在施工前，若有其他海底底質的詳細調查，如抽取底質的工作時，必須有考古學者檢視是否含有文化資產。
- K. 未來詳細的調查或施工若有水下影像畫面，需聘請水下考古專家同時檢視，以避免未知之水下文化資產受到破壞。
- L. 依據第七章風機海底基礎打樁產生噪音對於鯨豚影響的評估，噪音影響最遠可達數十公里，相較第八章施工期間對於鯨豚影響的監測與預防對策，在距打樁處750公尺與1,000公尺設置偵測器，保護明顯不足，請重新規劃影響減輕與保護計畫。此計畫亦應請鯨豚專家學者審視背書。
- M. 應在第九章列入水下文化資產進一步調查確與影響評估所需經費。
- N. 本案風場為候鳥遷移路徑，且燕鷗有受到風機撞擊致死的危險，宜儘速進行相關研究，P.8-2 僅進行1次燕鷗繫放衛星定位追蹤，是否足夠？
- O. 第六章相關計畫應列入大彰化4處離岸風力發電計

畫以及海鼎離岸式風力發電計畫 1 至 3 號風場。

P. 本案海纜路線設計複雜，原因為何？

2. 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

(1) 李教授培芬

本次 9 個離岸風力開發案，從空間、開發公司與開發類型的角度而言，可以分個案、開發公司面與整體面上分別評估：

A. 個案面：

- a. 相較於數年前的離岸風力開發案，本案的海洋與水鳥之生態基準調查之內容非常充足，在頻度與完整性上均比一般之要求高，值得嘉許。
- b. 本案所見之稀有植物：繖楊，雖為人為栽種，但仍請註明在臺灣植物紅皮書中之稀有等級與分布之位置。
- c. 報告書使用之 Google 影像或各單位所生產之遙測影像，請附註其攝影日期。
- d. 蝙蝠偵測器所得到的蝙蝠資料，應呈現其相對數量，勿僅以有無之方式展現。有無保育類物種？第 3 季為何時？
- e. 圖 6.3.1-5 保育類鳥種分布圖中有多種鳥類出現在同一區位，但圖例有疊圖情形，請改善。
- f. 海洋生態調查之時間如何區分 4 季？好像沒有冬季的內容？
- g. 圖 6.3.6-7 至圖 6.3.6-11 內有濁水溪濕地一詞，查國家重要濕地的資料，似乎沒有此一重要濕地？
- h. 圖 6.3.5-7 至圖 6.3.5-11，請加入開發區之位置圖，以利閱讀，尤其是圖 6.3.5-9 與圖 6.3.5-10。

- i. 如何降低出現與此區位之鯨豚？現有的內容過於簡略，請補充。
- j. 夜間的鳥類生態狀態可能是另一個值得關注的議題，但是此調查有其困難度，建議未來之監測可以採用更有效率的方法與技術(如雷達)，建立這些資料內容。
- k. 海洋生態監測以每季為調查頻率，並不合理，建議依據本次調查內容，考量生態資源的特性，提出合適的監測調查頻度，並考慮海象不良不利出海因素，提出合理可行的監測。

B. 開發公司面：

- a. 開發公司的 2 個開發案（海龍二號與海龍三號）在鳥類生態的頻率上，比同區位的海鼎離岸式風力發電計畫 1~3 號風場案，來得合理與確實許多。
- b. 建議未來的監測計畫可以整體考量，不要用個案方式處理，甚至可以結合其他不同公司的開發案，建立比較完善的環境監測計畫。尤其是針對海鳥（含鳥類遷移）、鯨豚（含中華白海豚）與海洋生態。
- c. 相關的監測資料應該建立以開發公司為基礎的資料庫，並公布在網站上，提供大眾使用。
- d. 建議可以仿照大型或社會關注之開發案，可以建立環境監督委員會，針對環境開發的各項課題，進行實質的監督。

C. 整體面：

- a. 所有的離岸風力發電開發案，均以個別案件進行衝擊評估，忽略了所有同一區位案件整合在一起所造成之可能衝擊。最主要的問題在於這些風機將構成一道完整的風牆，阻絕鳥類在臺灣海峽之橫渡可能性，甚至會阻礙南北向的鳥類移動。目前雖然沒有任何科學資料證實有這種情形，但據一些非正式的觀察與繫放資料(如墾丁國家公園管理處在西元 2016 至 2017 年所

發表的赤腹鷹衛星追蹤發現)顯示,部分候鳥確實會有橫渡(從臺灣到中國)之利用情形,而未來眾多風機所構成的風牆,將明顯會有可能衝擊產生。不過,衝擊程度有多高,目前很難評估。嚴格而言,此事應該在政策環評時就應該有所評估才對!目前能做的應該是急速建立監測機制,讓我們了解這種問題的嚴重性,除了開發單位所建立之追蹤作法外,也建議環保署能在審查時,就個案與所有案件合併的課題,做一個通盤的監測考量,如設立攝影機與照相機,提供即時之記錄與照相,追蹤潛在的海鳥衝擊可能性。

- b. 雖然開發區避開已知的中華白海豚分布區位,但是隨著相關資料累積,中華白海豚之課題值得重視。建議可以在外圍區,即除了大彰化西南離岸風力發電計畫案,應該建立合理的監測作為。
- c. 海洋生態之監測調查,可能會隨著調查者而有不同,建議海洋之調查應該有標準作業程序(SOP),以利後續海洋生態之監測作業能有一致性要求與後續監測資料之比較。
- d. 報告書所有的生態調查資料應該建立合理、可以比較的生態資料庫,以利後續的監測作業。
- e. 建議未來在適當時間,如營運5年後,可以舉辦一個生態監測資料發表會,讓這些生態監測成果在經過科學性的分析後得以公布。

(2) 黃教授誌川

本環境影響說明書主要針對「海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書」的設置進行評估,設置風場為18號潛力場址,位於彰化縣福興鄉、芳苑鄉及澎湖白沙鄉外海。陸纜部分設置於彰化縣線西鄉或鹿港鎮(彰濱工業區)。下面就審閱此版本分析報告不清楚的疑問提出意見:

- A. 就纜線部分,由於風場距離本島約50至70公里,距

澎湖本島約 40 公里，請評估如果多加 1 條纜線到比較近的澎湖，是否可支援澎湖的電力需求，也可避免原本纜線損壞時的維修壓力？

- B. 請評估此 18 號風場的位置，由於靠近彰雲沙脊南邊邊坡。海底沙坡的移動會不會有無潛移(creeping)的潛在危險而危害風機穩定？
- C. 目前就船舶碰撞風險的因應，過於簡略。此項目雖非全為開發單位的責任。如能事先與相關單位（行政院海岸巡防署、交通部航港局）等單位有些討論與災難應變會更為理想。
- D. 鳥擊問題的預防及減輕對策中，建議於風場南北各設置 1 台錄影設備進行鳥類之影像記錄。本人建議額外於離岸變電站和住艙模組額外加裝 2 台攝影機，用以輔助風場南北 2 台攝影機，增加鳥類調查資料，這些攝影機亦需具備無線傳輸功能，便於人員於岸上監看，若發生故障，亦可及時維修。另外報告書也提及於營運期間每隔 5 年定期追蹤鳥類族群的行為及衝擊影響，請確定實執行；此基本的調查也有利於未來討論相同風力電場設置時的重要的基礎證據。
- E. 風力發電在生態上主要的疑慮，是風機運作時危害鳥類安全的問題。依據海上鳥類調查，海上風場鳥類數量最多的月份為 3 至 5 月及 9 月（表 6.3.5-1），建議風機歲修盡可能安排於 3、4 月，或可有效降低鳥擊頻率。
- F. 報告書 P.4-2 輸電纜線顏色與圖例不一致；比例尺請放大。
- G. 報告書 P.6-119 及 P.附錄 4.1-7 森林樣區以 10x10 公尺、林下地被層及草生地以 5x5 公尺為取樣單位。請詳述有多少個取樣單位？所占面積比率？目前敘述不清楚。
- H. 報告書 P.7-75 就施工期間空氣污染排放的模擬結果

來看，細懸浮微粒(PM_{2.5})背景值為 58 微克／立方公尺超過空氣品質標準。有無必要的預防措施如固定時間或場車進出前後或某個距離灑水以降低此影響？

- I. 報告書 P.7-140 海上施工期間對於海豚行為影響的預期作法，請確實執行。
- J. 報告書 P.附錄 3.2-39、P.附錄 3.2-58、P.附錄 3.2-61 中，註明 2015 年 10 月 15 日為假日，實際查明 2015 年 10 月 15 日為星期四，也非連續假期。監測說明請正確登載。
- K. 報告書 P.附錄 4.4-5、P.附錄 4.4-6、P.附錄 4.4-8 章節內容仍缺漏。

(3) 陳研究員光祖

- A. 本計畫為海龍二號、海龍三號等 2 處風場開發計畫之 1，2 處風場位置毗鄰，海纜、陸纜、變電站等相關設施共用，實應合併進行評估。
- B. 海龍二號、海龍三號離岸風力發電計畫與大彰化 4 處離岸風力發電計畫以及海鼎離岸式發電計畫 1 至 3 號風場彼此毗鄰，陸纜規劃於同區域，主管機關應統合不同開發單位考慮如何併網、併站以及整合或共構陸上相關設施，海纜部分亦應儘量使用或部分使用同一廊道，避免各自規劃、施工，以減輕總體開發行為對於環境的衝擊；各自評估，亦應考慮總體開發行為對於環境的影響。
- C. 現規劃海纜路線，海龍、海鼎與大彰化等離岸風力發電計畫似乎可能互相跨越，若是，應提供相應的施工方法。
- D. 本報告書附錄八「文化資產調查報告」對於水下文化資產的說明過於簡略，應詳細說明調查範圍、方法、過程、結果。
- E. 文化資產調查報告結果僅提出在 2 處風場場址發現

- 13 處聲納目標物，4 處磁力異常反應，缺乏詳細說明。
- F. 本案由側掃聲納調查，在 18 號風場內發現 1 處聲納目標物(P.6-97)與 4 處磁力異常目標物，但未包括海纜可能路線所經區域，而海底電纜布設方式為犁埋或噴埋等方式執行，均將對既有的水下文化資產造成不可回復的損害，開發單位應對未調查區域補行調查，並提出可能的影響減輕措施。
- G. 前指本案 18 號風場發現的目標物，應盡快進行後續調查確認，才能說明開發場址文化資產現況，才能依據現況評估開發行為對其可能造成的影響，並提出影響減輕措施。開發單位承諾在取得許可前，對疑似目標物進行進一步調查工作(P.6-311)，開發許可應待此進一步調查工作完成，並經文化資產主管機關審議通過其調查結果與處理方式後再議。又開發單位所說「並未在計畫範圍陸域及海域發現明顯且具文化歷史價值之文化資產」(P.7-173、10-17)實屬不當，更不應在環境現況未明的情況下，先行同意其開發。
- H. 本報告書正文(P.8-9)施工期間對於海域環境的文化資產保護對策，並未對聲納目標物的確認、評估與可能的影響減輕對策提出任何說明，且水域的文化資產適用水下文化資產保存法，主管機關為中央。
- I. 報告書第十一章是否應進行第二階段環境影響評估，並未就水下文化資產進行評估說明，對此應有評估說明。
- J. 在施工前，若有其他海底底質的詳細調查，如抽取底質的工作時，必須有考古學者檢視是否含有文化資產。
- K. 未來詳細的調查或施工若有水下影像畫面，需聘請水下考古專家同時檢視，以避免未知之水下文化資產受到破壞。

- L. 依據第七章風機海底基礎打樁產生噪音對於鯨豚影響的評估，噪音影響最遠可達 50 公里，相較第八章施工期間對於鯨豚影響的監測與預防對策，監測區 1,500 公尺，警戒區 750 公尺，明顯不足，請重新規劃影響減輕與保護計畫。此一計畫亦應請鯨豚專家學者審視背書。
- M. 應在第九章列入水下文化資產進一步調查確與影響評估所需經費。
- N. 本案風場為候鳥遷移路徑，且燕鷗有受到風機撞擊致死的危險，宜儘速進行相關研究，P.8-2 僅進行 1 次燕鷗繫放衛星定位追蹤，是否足夠？
- O. 第六相相關計畫應列入大彰化 4 處離岸風力發電計畫以及海鼎離岸式風力發電計畫 1 至 3 號風場。
- P. 本案海纜路線設計複雜，原因為何？

(二) 本案簡報資料內容、書面審查意見回覆及本次會議口頭回覆意見說明請納入報告書內容。

(三) 請於下次檢送補充、修正資料 50 份至本署時，並附電子檔光碟（補正資料本文及附錄如有個人資料，請塗銷）1 份。

三十九、本署空氣品質保護及噪音管制處

(一) 海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

- 1. 風機施工及運轉期間請符合營建及風力發電機組噪音管制標準相關規定。
- 2. P.6-112 電磁場檢測方法，請符合最新（106 年）公告之檢測方法。

(二) 海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書

- 1. 風力施作及運轉期間請符合營建及風力發電機組噪音管

制標準。

2. P.6-112 電磁場檢測方法，請符合最新（106 年）公告檢測方法。

四十、本署水質保護處（書面意見）

（一）本案工程應符合海洋污染防治法（下簡稱海污法）相關規定，包括：

1. 本案工程屬海污法所規範之海域工程，如涉排放廢（污）水或有嚴重致污染之虞，應依海污法第四章「防止海域工程污染」專章相關規定辦理，條文如下：

（1）如涉及利用海洋設施從事探採油礦、輸送油及化學物質或排放廢（污）水者，應先檢具海洋污染防治計畫報經中央主管機關核准（海污法第 17 條）。

（2）不得排放、溢出、洩漏、傾倒廢（污）水、油、廢棄物、有害物質或其他經中央主管機關指定公告之污染物質於海洋。但經中央主管機關許可者，得將油、廢（污）水排放於海洋；其排放並應製作排放紀錄（海污法第 18 條）。

（3）從事海域工程致嚴重污染海域或有嚴重污染之虞時，應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知主管機關及目的事業主管機關（海污法第 19 條）。

2. 本案作業船舶產生之廢（污）水、油、廢棄物或其他污染物質，應依海污法第六章「防止船舶對海洋污染」專章相關規定辦理，除依規定得排洩於海洋者外，應留存船上或排洩於岸上收受設施。

（二）本計畫第七章施工階段數值模擬所設定的條件係採「保守」估計對水質之影響，惟應以可能對海域水質造成影響之最不利條件進行模擬，以為對應研提改善策略。

（三）本開發行為為水污染防治法公告之營建工地，應依水污染

防治措施及檢測申報管理辦法第9條規定：「於開挖面或堆置場所，鋪設足以防止雨水進入之遮雨、擋雨及導雨設施」。

- (四) 環境影響說明書中，施工期間為避免懸浮固體影響潮間帶水質，表示採用污染防止膜或防濁幕避免懸浮物質擴散，應進一步說明所推估的海域水質污染程度、範圍與影響時間及預計改善結果等。
- (五) 請說明油污染應變處理方式、流程與鄰近應變資材之調度。另報告書中未見油污染事件預防對策，請說明原因。

四十一、本署廢棄物管理處（書面意見）

- (一) 請說明營運期間及除役後，風機如進行維修時或拆除後，風機本體及產生之相關廢棄物如何清除處理？
- (二) 建剩餘土石方為有用資源，尚非屬廢棄物範疇，建議與廢棄物章節分開說明。
- (三) 因應開發進行各項工程建設，級配粒料及混凝土製品等工程材料使用量大，但為保護環境，期減少天然資源開採，將廢棄物質資源化為工程材料妥善運用已為國際趨勢，先進國家皆積極推動，妥善運用垃圾焚化底渣及爐渣（石）資源化產品為工程材料，不但可減少天然砂石開採對環境的影響，亦可促進資源永續循環，創造經濟及環境保護雙贏的循環經濟模式。目前施工綱要規範已納入且有鋪設實績成效優良者，包括施工綱要規範第02742章瀝青混凝土、第03341章低密度再生透水混凝土、第03371章控制性低強度回填材料等，如以轉爐石瀝青混凝土鋪設柏油路面；添加底渣資源化產品之低密度再生透水混凝土(MRC)、控制性低強度回填材料(CLSM)。建請開發單位於未屬保育（護）區及野鳥棲地之陸域工程地點中增加使用再生粒料替代傳統砂石，減少砂石開採對環境之影響。

四十二、本署環境衛生及毒物管理處（書面意見）

無意見。

四十三、本署環境督察總隊（書面意見）

- (一) 「海龍二號離岸風力發電股份有限公司」與「海龍三號離岸風力發電股份有限公司」事務所、負責人均同，亦共用輸電纜線、變電站等設施，所提風場區域相鄰（18 至 19 號風場），第五章、第六章開發規劃與環境現況其說明內容均相同，第七章部分項目以 18、19 號風場全區進行評估或是用相同模擬點位，且開發案陸上項目內容均同，是否應考量合併辦理環境影響評估作業？
- (二) 承上，如仍分別辦理環境影響評估審查，請確實釐清本案海上變電站、海域電纜、陸上電纜、陸上降壓站、配電工程、維運中心、剩餘土方、環境監測等相關共用單元規劃設置及環境保護對策所屬權責單位，以利未來監督作業。
- (三) P.5-23 營運期間設置運維中心，如屬本案新設相關內容，請補充說明及其相關減輕對策。
- (四) P.8-2 施工前規劃階段進行 1 次鳥類及燕鷗繫放衛星定位追蹤，是否為個別 1 次？
- (五) P.8-3 辦理即時打樁噪音監測以控制水下噪音，P.8-18 表 8.2.2-2 施工階段水下噪音為每部風機打樁期間各 1 次，2 者是否分屬不同項目？請再確認。
- (六) 「離岸風電區塊開發政策評估說明書」所得之決議應納入後續開發行為其參考基準，其劃設水下噪音容忍值禁區為距打樁 750 公尺，P.8-3 本案劃設監測船隻調查動線內警戒區（鯨豚）為 700 公尺，是否不足？
- (七) 本案評估後白天以聲音監測法、人員監看法，夜間則以熱影像儀監測；當鯨豚進入監測區觀察記錄，進入警戒區則停止作業；但打樁警戒區（邊長 1,400 公尺正方）監測船配置 2 艘於對角位置巡航，鯨豚監測員視距約 1 公里，附

錄 4.3 所寫熱影像儀更僅有 750 公尺，均無法有效涵蓋警戒區，請再說明。

- (八) 表 8.2.2-3 營運階段海上鳥類監測方式為使用風機架設錄影器材「持續」監測，請說明機具故障其環境監測補救方式。
- (九) P.7-78、P.7-80 等說明為自設升壓站，但章節相關文字說明均為降壓站，請再確認。

【旁聽團體及民眾書面意見】

一、台灣蠻野心足生態協會 孫瑋孜

意見如後附。

二、守護神岡聯盟 Iris Wu (發言摘要)

守護神岡聯盟第 1 次發言，針對上 1 場主席說臺中空氣污染問題，就是對於開發風能、綠能的話，對空氣污染影響會改善比較大。那以臺中環團來講，其實我們不贊成用血色能源，如果說必須犧牲白海豚或是其他的生物的話，來減輕空氣污染，我們認為說政策應該是削減環境污染量，而不是開發更多，耗用更多的方法來解決問題。應該是在能源政策上去評估到底有多少的電，能夠做多少的事，而不是無限制地去開發這麼多的能源，讓廠商製造更多的污染。尤其是在鋼鐵業採用的補貼政策，晚上利用比較低價的電，然後污染我們的生活，這是我們是沒有辦法容許的。然後第 2 點就是，剛剛有提到沈船的部分，上 1 場是說沈船因為探測出來是有金屬的，然後他們認為是就是說應該是現代船，我想問一下，如果是鐵達尼號，是算現代船還是古代船，那有沒有文資價值。然後第 3 點就是上 1 場的代表也有提到說鳥會轉彎，就是航道在這邊，如果遇到風機的話，鳥是很聰明的，是跟白海豚會轉彎是一樣的。然後我要講的是，如果整排都被廠商插滿滿，通通都是風機的時候，請問一下，鳥到底要怎麼飛？臺灣海峽如果插滿的時候，我們知道每 1 個廠商都是考慮個案，但是我們能夠考慮個案嗎？我們要考慮的是鳥要怎麼飛阿？總要留給牠一條生路。

三、彰化縣環境保護聯盟 施月英

意見如後附。

四、時代力量苗栗辦公室 陳祺忠

意見如後附。

五、彰化縣保鹿運動協會 粘雨馨

意見如後附。

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單
敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組聯席初審會議

單位：台灣學術中心生態協會 姓名：孫璋政

1. ~~施工前~~及施工時鯨豚觀察員應每處至少四個(每人觀測 90° 並增加一至二位記錄員(在哪裏,何時,看到的鯨豚種類等).
2. 施工前以船泊觀察時必須有兩位觀測員(左右各負責 90° 以及一位記錄員(記錄重點如上).
3. 不得於夜間施工.

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：林欣怡

電話：(02) 2311-7722 分機 2741

傳真：(02) 2331-2958

E-mail：hsyilin@epa.gov.tw

「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組聯席初審會議

彰化縣環境保護聯盟/總幹事 施月英 2017/06/30

- 一、九個開發案面積高達 104,110 公頃，可說是史上最大區塊開發案。為同一顧問公司所評估，請提供九個開發案完整的累加效應分析及最大施工量體衝擊影響與因應對策，包括懸浮固體、水下噪音、底棲性漁業生態、鳥類生態、鯨豚生態的衝擊影響。
- 二、九個開發案面積高達 104,110 公頃，可說是史上最大區塊開發案。請能源局成立管理委員會，管理這九個開發案業者，落實全民監督，在地成立辦公室，確實有效解決及改善陳情的問題，並將陳情案件、處理進度、環境監測調查資料、風險管理、環境管理、等等一一公布專屬網站。
- 三、政府成立監督委員會，邀請關心的彰化環保團體、漁撈漁船漁民、漁會、漁業署、農委會、環保署、線西鄉公所、鹿港鎮公所、芳苑鄉公所、專家學者等至少 30 人以上，非營利組織、專家學者各別至少 1/3 以上。
- 四、請能源局召開地方說明會，針對這九個區塊，可能造成海域生態、漁業的影響及政府的配套措施與因應對策，以及在全部風機近千架施設後白海豚族群的變化是否會造成滅絕等，應該在下次環評審查會議前，在地方召開地方公聽會舉辦地點，包括線西鄉、鹿港鎮、福興鄉、芳苑鄉、大城鄉、澎湖等地，舉辦後才能再召開環評審查會議。
- 五、政府成立監督委員會，邀請關心的彰化環保團體、漁撈漁船漁民、漁會、漁業署、農委會、環保署、線西鄉公所、鹿港鎮公所、芳苑鄉公所、專家學者等至少 30 人以上，非營利組織、專家學者各別至少 1/3 以上。
- 六、可能影響的相關計畫，缺漏環保署【離岸風電區塊開發政策評估說明書】，應列入，以及航道外全部的周邊八個風場的影響，也應全部納入。
- 七、請具體說明漁民入股、全民入股可行性，而不是說和漁會談好就好，畢竟這海域是公共財不是漁會私有。
- 八、嚴重缺乏必要的環境減輕措施，尤其是氣泡幕及防濁幕，應施工期間全面使用不可忽略或片面使用。
- 九、氣泡幕減噪措施不可少，尤其是對於鯨豚及用聲音溝通的魚類的影響，要全面全程使用。
- 十、防濁幕需於打樁、鋪設纜線時，全面施用，不可排除，以免嚴重彰化澎湖海域生態環境，彰化海岸的細懸浮微粒很高很細，施工造成的沉積物擾動勢必嚴重影響周邊海域生態，資料也調查發現本區海域重金屬嚴重超標包括砷、鎳，打樁與鋪設海纜，施工期間絕對不可以忽略沉積物擴散的影響。從環評書的資料顯示，彰化外海海域的土壤粒徑屬於極細砂 0.125mm(下一等級為粉沙更細)，且沉積物不堅硬，壓密度較低，請提供施工期間，海陸纜線鋪設沿線及風機塔架之懸浮微粒的增量，於沿岸流及洋流的擴散結果模擬圖，

以及全部機組施工期後的累加懸浮微粒的分布情形，及懸浮固體的影響範圍影多少公里，資料有提到細粒徑是可以漂 2 公里以上。

- 十一、 替代方案：應納入最新的基樁與葉片類型，例如漂浮式、沉樁式基樁，垂直式葉片，選出最適合彰化外海的風機類型例如土壤液化潛勢區、沉積物易擾動擴散、海底噪音對瀕危白海豚及底棲性魚類影響等等。
- 十二、 風機葉片與水面距離應該再提高拉大間距，避開大量鳥類主要的風行高度 40 公尺內，建議統一一致，至少葉面末端到海平面的距離，超過 55 公尺以上(海鼎 25 公尺、海龍 28 公尺、大彰化 55 公尺)。
- 十三、 空氣品質預報空氣品質惡化時，應配合降低空氣汙染排放。
- 十四、 國外研究發現，電磁波影響很顯著尤其是營運期間，但是本案在施工期間的環境監測卻沒有，應把電磁波的影響及監測調查納入。
- 十五、 問卷調查，應把有船和沒有漁船的漁民的意見分開調查，以釐清直接利害關係人的真正看法。
- 十六、 施工期間及營運期間的海域水質重金屬監測，應納入不可以排除監測這裡的重金屬現況已經是超標。
- 十七、 這些區位是位於土壤液化潛勢區，發生大地震時將如何減輕對環境的衝擊？。
- 十八、 海底纜線三家業者，請評估統一併聯上岸在風場的最東側邊界。
- 十九、 請問海纜線鋪設時，投入礫石配料的種類、來源、數量多少、運輸路線等，以及棄土方量數萬公噸，請問要棄置在哪裡？如何填埋？以及如何杜絕混入有害廢棄物？
- 二十、 鳥類調查應該要有日夜間的遷徙路線、飛行高度、沒有這些資料如何減輕對策，資料嚴重缺少，也應該提出鳥類大量遷徙時的減輕對策，尤其是這裡三四月間，有保育類的灰面鵟鷹過境，數量非常龐大。
- 二十一、 請問纜線鋪設為何可以不用監看瀕危絕種的白海豚?夜間施工如何監看白海豚避免衝擊。鯨豚監測頻次為 20 趟次，請問是 9 個風場，分別在不同的日期、人員或船隻進行調查，或是同一調查團隊快速繞行，一天調查 9 個風場？。
- 二十二、 資料顯示鯨豚發現，太平洋瓶鼻海豚全年都有擱淺紀錄，可能是台灣特有種，應對本物種提出減輕下水噪音的衝擊對策。
- 二十三、 人工魚礁顯示在從嘉義到苗栗中彰化地區的聚魚效果很差，且調資料顯示都是底棲性的魚種，請問如何達到聚魚呢?當未達預期成效時又將如何營造棲地?。魚群的調查至少有 49 種，沙 37 種、礁 3 種、中層 2 種、表 7 種。
- 二十四、 研究發現這個區塊有大量的魚卵族群，可能是重要的繁殖覓食地，應提出更多減輕干擾的措施，避免衝擊族群繁衍，尤其是噪音、懸浮微粒與

重金屬擴散影響等。魚卵調查四次 40 種類總共有 2658 隻，其中圓花鯉數量最多高達 1046 隻，未知物種 411 隻，紅尾圓鰱 299 種，巴鯉 271 隻等，魚種中並沒有烏魚，對於魚類衝擊的噪音衝擊，應該針對以上這些物種特別加強進行。

二十五、 風場區內有兩處保護礁區，請問是(P6-205)是保留或如何處置？。

二十六、 資料欠缺每次鳥類調查的飛行高度、路線、族群數量等。有關風機對鳥類的影響參考資料，請參考本人針對陸上風機設施前中後對鳥類的影響的研究【碩士論文 96 年，海岸風力發電機對鳥類群聚的影響-彰濱工業區崙尾風力場為例】，本資料欠缺鳥類調查的飛行高度、路線、族群數量等，鳥類的影響程度，是因鳥而異，同樣警示燈的閃亮頻率，不過體型越大的鳥群，對風機的敏感程度是越大，台灣是東亞澳洲候鳥遷徙線的必經之路，候鳥遷徙族群數量都非常龐大，必須有具體的減輕對策，強烈建議運轉期間在候鳥過境期間，使用便攜式雷達偵測大量鳥群過境，並避免發生大量鳥群碰撞事故。P6-226，欠缺每次鳥類調查的飛行高度、路線、族群數量等，資料顯示風場鳥類數量高達也有保育類高達 2549 隻次 18 種，包括大型鳥類黑面琵鷺、東方白鸛等。又說 93% 位於葉片下，葉片到水面距離僅有 28 公尺應再提高避免發生鳥類碰撞傷亡，例如比較大彰化風場的 55 公尺。

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單

敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組聯席初審會議

單位：時代力量苗栗辦公室

姓名：陳祺忠

1. 左右手邊都是丹能所開發的風場，如果時程重疊的話，就會有同時後施工打樁的共同影響。當有施工期重疊問題的時候，你們會讓丹能先行施工？還是必須要有個協調機制？
2. 如果今年不過環評專案小組建議通過，國產風機的路才有一線生機，當然這僅是就保住民生經濟那一塊應盡的責任而已，但如果可以的話，政府機關應該要想想在此保住國產風機的生機
3. 風機廠商應該拿錢出來建置綠能社群，將丹麥、挪威、德國的風機發展知識傳達到台灣，還有公民入股、合作社等資料，如果不建置好這些，未來民眾反彈的後果就會出現。
4. 生態前期的狀況應該要有可以詳細的資料可以對照建置後的影響，而不是只顯示環評後的變化。

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將逕摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：林欣怡

電話：(02) 2311-7722 分機 2741

傳真：(02) 2331-2958

E-mail：hsyilin@epa.gov.tw

行政院環境保護署環境影響評估相關會議發言單

敬請於會議上或會後 1 日內提供予承辦人員

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組聯席初審會議

單位：彰化縣保鹿運動協會 姓名：粘雨馨

1. 施工船來源是國內廠商、或中國廠商或歐美國家？若真的需要中國的工作船，因施工會有詳盡海底地質及環境調查，是否會有國家安全資料揭露的考量？

2. 海上監測人員來源為何？~~是否廣納各方~~是否有人員認證培訓之計畫？

3. 環評說明第七點「海域生態及漁業經濟」提到「漁業資源」對彰化漁民影響小，此風場離澎湖比彰化近，請評估對澎湖漁民的影響？

請按發言內容提供書面資料，俾利會議紀錄之製作，謝謝！未於期限內提供者，本署將選摘述發言內容製作會議紀錄。

聯絡人：林欣怡

電話：(02) 2311-7722 分機 2741

傳真：(02) 2331-2958


E-mail：hsyilin@epa.gov.tw

行政院環境保護署 會議簽名單


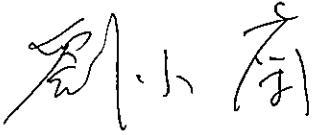


會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組聯席初審會議

時間：106 年 6 月 30 日（星期四）下午 2 時 00 分

地點：本署 4 樓第 5 會議室

主席：詹副主任委員順貴  記錄：林欣怡

出席（列）席單位及人員：

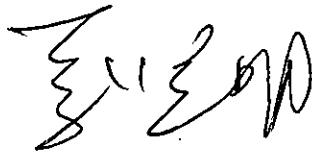
機關	或	單位	名稱	及	姓名
出席者：					
李委員		育明			
游委員		繁結	書面意見		
張委員		學文	書面意見		
呂委員		欣怡	書面意見		
廖委員		惠珠	書面意見		
劉委員		小蘭			
徐委員		啟銘	書面意見		
宋委員		國士			
李委員		錫堤			

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

劉委員希平



李委員堅明



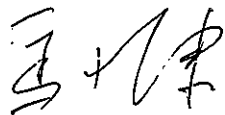
李委員公哲

書面意見

高委員志明

書面意見

馬委員小康



蔡理事長嘉陽

列席者：

內政部

書面意見

科技部

衛生福利部

書面意見

國家發展委員會

行政院農業委員會

書面意見

行政院農業委員會林務局

書面意見

行政院農業委員會水土保持局

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

行政院農業委員會漁業署 書面意見

行政院農業委員會特有生物研究保育中心 書面意見

行政院海岸巡防署 書面意見

內政部營建署 書面意見

交通部運輸研究所 李仕勤

交通部航港局 書面意見

交通部民用航空局 書面意見

文化部文化資產局 書面意見

經濟部工業局 書面意見

經濟部能源局 梅景生 翁珮

經濟部水利署 書面意見

經濟部礦務局 書面意見

經濟部中央地質調查所 林錫宏 林樞復

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

台灣電力股份有限公司 周淑華 林信宇 黃建翔

中華電信股份有限公司 書面意見

台灣中油股份有限公司 書面意見

臺灣港務股份有限公司

彰化縣政府

黃呈云·柯菊淨

澎湖縣政府

彰化縣環境保護局

陳金蘭

澎湖縣政府環境保護局

彰化縣芳苑鄉公所

彰化縣福興鄉公所

彰化縣線西鄉公所

書面意見

彰化縣鹿港鎮公所

彰化縣伸港鄉公所

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

彰化縣和美鎮公所

彰化縣秀水鄉公所

彰化縣埔鹽鄉公所

彰化縣二林鎮公所

彰化縣大城鄉公所

澎湖縣白沙鄉公所

澎湖縣湖西鄉公所

澎湖縣西嶼鄉公所

本署 綜合計畫處

溫育芳 高維庭 劉均均 林欣怡

空氣品質保護及噪音管制處

林以君

水質保護處

書面意見

廢棄物管理處

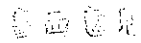
書面意見

環境衛生及毒物管理處

書面意見

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

環境督察總隊



海龍二號風電股份有限公司籌備處

陳聰華

MONICA
LIN

海龍三號風電股份有限公司籌備處

陳聰華

MONICA
LIN

大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處

大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處

大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處

海鼎一風力發電股份有限公司籌備處

海鼎二風力發電股份有限公司籌備處

海鼎三風力發電股份有限公司籌備處

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等2案專案小組聯席初審會議

開會時間：106年6月30日（星期五）下午2時00分

列席單位及人員：

單位	職稱	姓名
台灣蠻野心足生態協會	研究專員	孫環攻
台灣媽祖魚保育聯盟		
彰化縣保魚運動協會	常務理事	粘雨馨

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等2案專案小組聯席初審會議

開會時間：106年6月30日（星期五）下午2時00分

列席單位及人員：

單位	職稱	姓名
彰化縣環境保護聯盟	總幹事	徐同英
國立臺灣大學		陳明宏
		陳淑芬
	碩士生	劉岱樺
臺北市立大學通識教育中心		

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等2案專案小組聯席初審會議

開會時間：106年6月30日（星期五）下午2時00分

列席單位及人員：

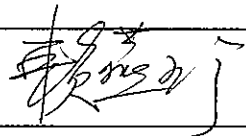
單位	職稱	姓名
國立成功大學近海水文中心	專員	薛炳彰
盟帝電科股份有限公司		顏華岩
玉山能源股份有限公司		

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等2案專案小組聯席初審會議

開會時間：106年6月30日（星期五）下午2時00分

列席單位及人員：

單位	職稱	姓名
台灣再生能源推動聯盟		
達德能源股份有限公司		
上緯新能源		
上緯國際投資控股股份有限公司		

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等2案專案小組聯席初審會議

開會時間：106年6月30日（星期五）下午2時00分

列席單位及人員：

單位	職稱	姓名
守護神岡聯盟	發言人	Iris Wu

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組聯席初審會議

開會時間：106 年 6 月 30 日（星期五）下午 2 時 00 分

列席單位及人員：

單位	職稱	姓名
時代力量辦公室		陳淑中

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組聯席初審會議

開會時間：106 年 6 月 30 日（星期五）下午 2 時 00 分

列席單位及人員：

單位	職稱	姓名

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等2案專案小組聯席初審會議

開會時間：106年6月30日（星期五）下午2時00分

列席單位及人員：

單位	職稱	姓名
MFCU	祕書	許馨廷

行政院環境保護署 發言順序登記表

會議名稱：「海龍二號風力離岸發電計畫環境影響說明書」「海龍三號風力離岸發電計畫環境影響說明書」等 2 案專案小組
聯席初審會議

會議時間：106 年 6 月 30 日下午 2 時 00 分

序號	單位	職稱	姓名
1	台灣野鳥生態協會	研究員	孫瑞玫
2	守護神岡聯盟	發言人	Iris Wu
3	意心環保啟思	總幹事	施曉
4	時代力量非營利	執行秘書	陳蓁
5	彰化縣保潔運動協會	常務理事	郭雨馨
6			
7			
8			
9			
10			

海龍二號風電股份有限公司籌備處 海龍三號風電股份有限公司籌備處

第一次專案小組審查簡報

開發單位：海龍二號風電股份有限公司籌備處
海龍三號風電股份有限公司籌備處
環評單位：光宇工程顧問股份有限公司
106年6月30日

計畫特色

- ❖ 遠離中華白海豚棲地範圍
- ❖ 配合政策環評—優先開發南北穿行航道外風場

- ✦ 分期分區開發
- ✦ 海纜共線規劃
- ✦ 陸上輸電系統(上岸點、陸纜、降壓站)採共構規劃
- ✦ 減少海纜數量(選用245KV海纜)
- ✦ 減低電磁波(陸纜選用161kV)
- ✦ 風場邊界退縮6倍葉輪直徑
- ✦ 不開發水深55m以上區域
- ✦ 只採用套筒式基礎，降低打樁噪音
- ✦ 防淘刷措施不採用拋石
- ✦ 海堤穿越工法—採潛盾或水平鑽掘

- ➡ 三重方式保護鯨豚
- ➡ 鳥類及燕鷗衛星繫放調查
- ➡ 設置紅外線攝影機記錄鳥類
- ➡ 海上變電站規劃空間平台，提供鳥類鯨豚等研究調查
- ➡ 彰化縣政府、彰化師範大學及國立海洋大學合作備忘錄
- ➡ 設立彰化辦公室
- ➡ 漁會協商

簡報大綱

壹

開發計畫內容

貳

環境現況調查

參

環境影響評估結果及減輕對策

肆

環境監測計畫

伍

作業準則第10條之1辦理情形

陸

環評法施行細則第19條檢討

柒

書面意見、陳述會議及現勘意見重點回覆

捌

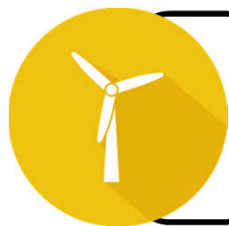
結語

壹、開發計畫內容

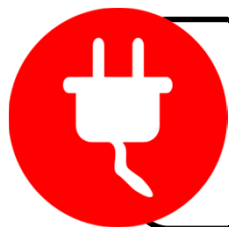
一、計畫緣起



響應國家能源發展政策，支持台灣各界推動2025非核家園的決心



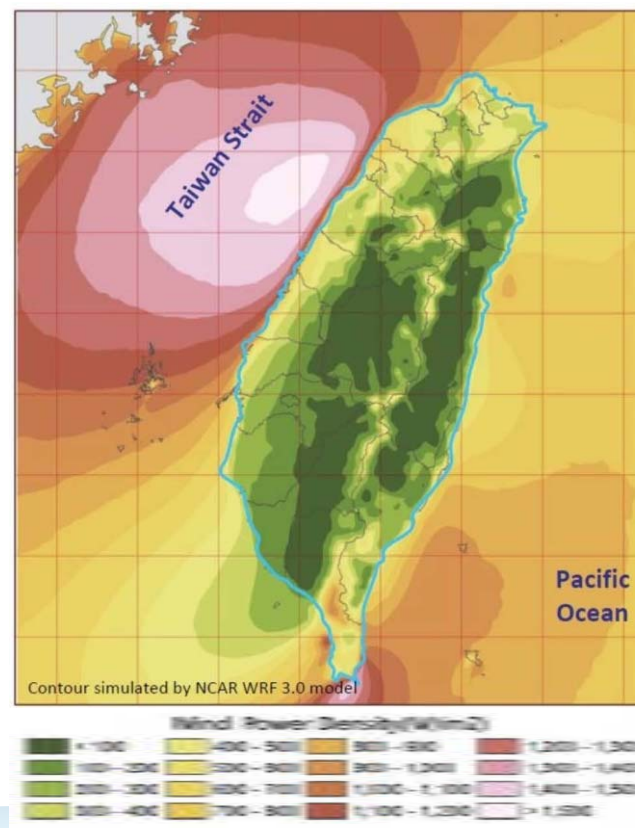
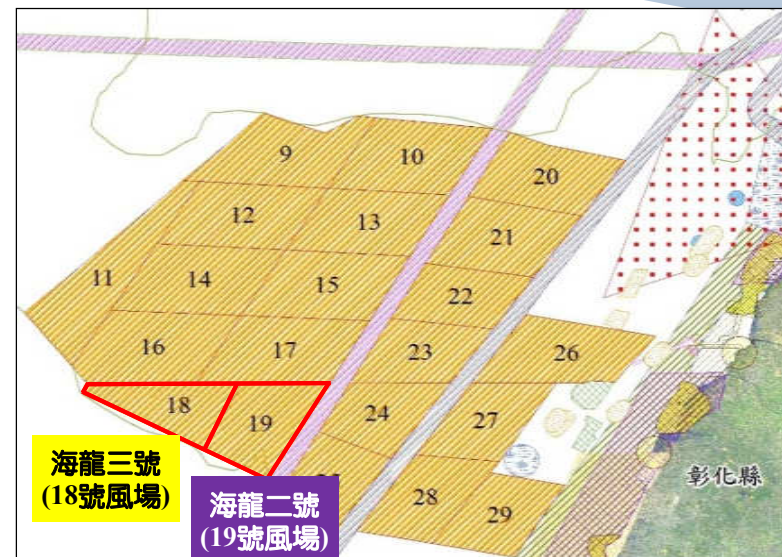
透過深度交流與互動，將國際經驗帶入台灣風電產業



攜手台灣產、官、學界多方資源，投入離岸風場開發，共同推動能源發展未來



引領亞太區能源產業聚落發展，打造區域綠能旗艦案例



二、計畫場址

- 海龍二號風場(潛力場址19號 - 以下簡稱19號風場)：位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，離台灣本島最近距離約40公里，面積100.5平方公里。
- 海龍三號風場(潛力場址18號，以下簡稱18號風場)：位於彰化縣福興鄉、芳苑鄉及澎湖縣白沙鄉外海，離台灣和澎湖本島最近距離分別約50公里和40公里，面積85.2平方公里(屬澎湖縣管轄海域範圍約18平方公里，佔整個風場約21%)。
- 潛力場址區域均不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。



三、風機規劃

裝置容量

採用套筒式基礎，單機裝置容量介於6~8MW

● 18號風場(海龍三號)

- ✓ 以6MW佈置，有**最多風機數量78部**
(隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少)
- ✓ 以8MW佈置，有**最大總裝置容量512MW**
- ✓ 年淨發電量約1,681百萬度(GWh)以上

● 19號風場(海龍二號)

- ✓ 以6MW佈置，有**最多風機數量102部**
(隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少)
- ✓ 以8MW佈置，有**最大總裝置容量696MW**
- ✓ 年淨發電量約2,110百萬度(GWh)以上

機組佈設

- 非平行盛行風間距採5D(5倍葉片直徑)
- 水平盛行風間距採7D(7倍葉片直徑)
- 輪轂高程介於平均潮位海平面上102~122m間
- 葉片運轉高程介於平均潮位海平面上28~204m間

附17.2-78

18號風場-風機佈置規劃

項目	最小風機 (6.0MW機組)		最大風機 (8.0MW機組)	
	最小	最大	最小	最大
風機數量	78		64	
總裝置容量(MW)	468.0		512.0	
葉片直徑D (m)	-	151	-	164
輪轂高程(m) @LAT	102	115	110	122
風機葉片運轉高度(m)@LAT	28	190	28	204
最小機組間距 非平行盛行風向/ 平行盛行風向(m)	755 (5D)	1,057 (7D)	820 (5D)	1,148 (7D)

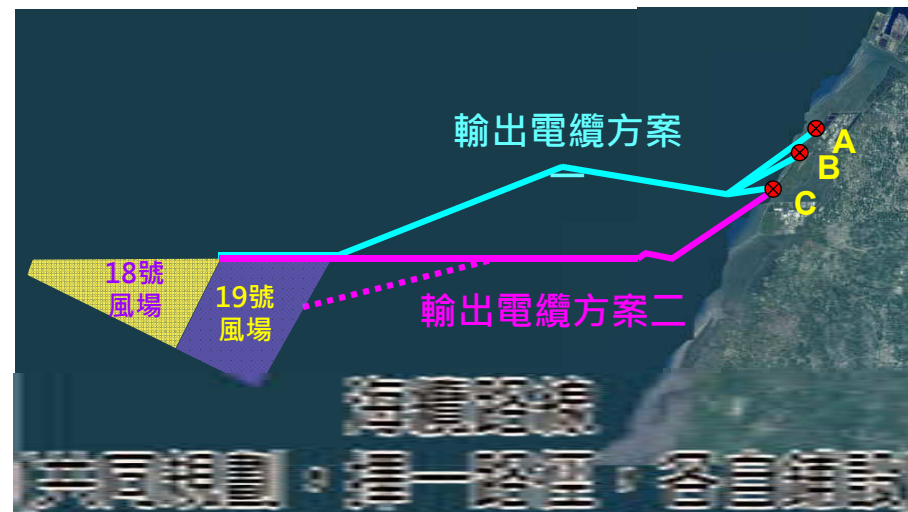
19號風場-風機佈置規劃

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

四、輸電系統

海上輸電系統

- 各風場分別規劃設置2座海上變電站
- 規劃2條可能的245kV輸出電纜路徑
未來僅擇一條路徑，各別鋪設纜線



陸上輸電系統

- 採18、19風場共構規劃
- 規劃3處可能的上岸點及其陸纜路徑
未來僅擇一方案
- 規劃2處可能的自設降壓站預定地，
未來僅擇一方案
- 經自設降壓站降壓至161kV後併入
彰濱(E/S)變電所



五、剩餘土石方計畫

海纜工程剩餘土方

- 就地挖掘、埋設方式施作
- 土方回填海纜埋設處，**避免廢土產生**

陸域工程剩餘土方

- 含陸纜及降壓站工程剩餘土方
- 最大剩餘土方總量約**50,000**立方公尺
- 若同時施工，**最大每小時7車次(單向)**

剩餘土方處理計畫

- 依據「彰濱工業區鹿港區、線西區土地出租要點」規定辦理。
- 工業區內回填或就地整平，**不會外運至工業區外**

陸域工程剩餘土方計算表

單位：立方公尺

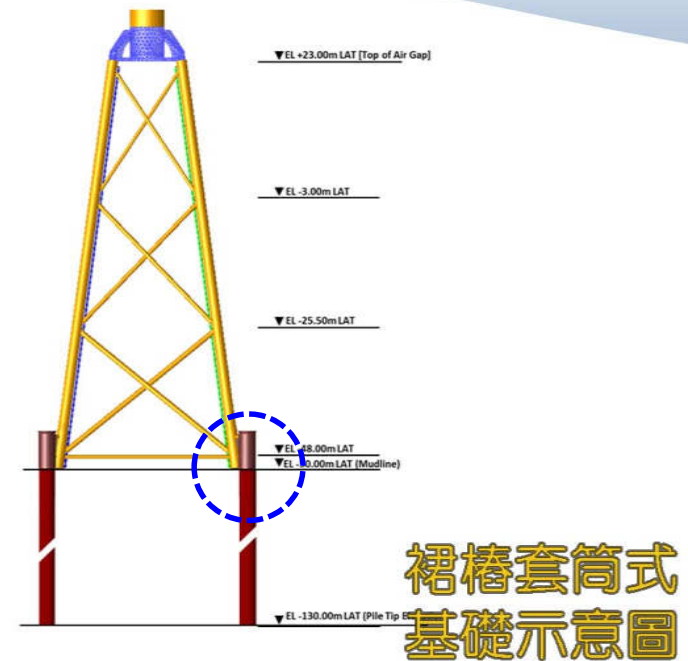
		挖方	填方	剩餘土方量	備註
降壓站工程		10,000	0	10,000	實方
陸纜工程	A方案：經彰濱西二路併入彰濱E/S	22,834.44	0	22,834.44	實方 (三方案擇一)
	B方案：經慶安南一路併入彰濱E/S	20,970.30	0	20,970.30	
	C方案：經慶安南一路併入彰濱E/S	30,848.70	0	30,848.70	
總計(取最大量)				40,848.70	實方
總計(鬆方，乘以係數1.2後取整數)				50,000	

註：陸纜路徑及陸上降壓站採用海龍二號與海龍三號**共構規劃**。
附17.2-80

六、風機基礎及保護工規劃

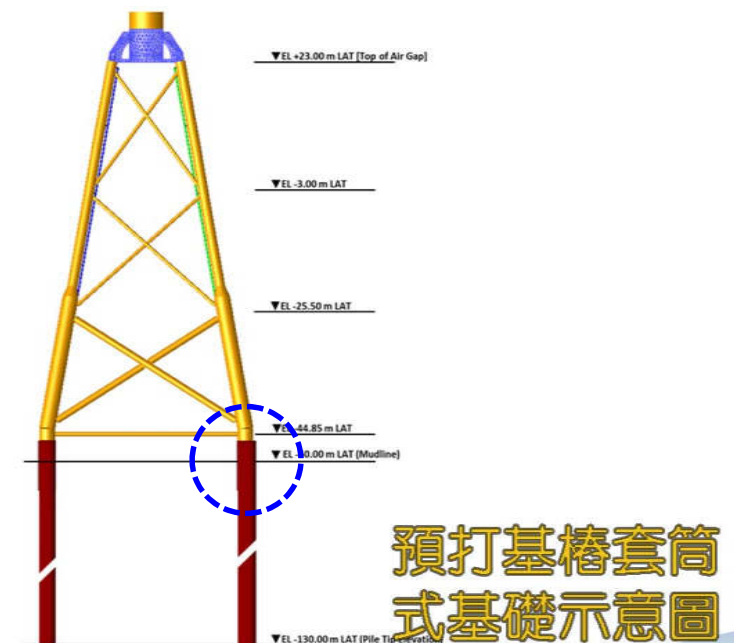
基礎型式

- 採用套筒式 (Jacket) 基礎型式
 - ✓ 考量彰化海域地質、海象，同時考量颱風引起的暴潮、波浪及地震對海底基礎結構造成的影響等因素後的最適選擇。
- 規劃兩種不同固定基礎方式的套筒式基礎
 - 裙樁套筒式基座(Skirt Pile Jacket)
 - 預打基樁套筒式基座(Pre-Piled Jacket)



基礎保護

- 基礎防淘刷：藉由浚泥作業(海床整平)以平整海床，亦可加強樁幟及強化導套筒基礎設計(如裝設擋泥墊)等方式
- 基座防鏽：包括表面塗層和陽極處理法 (Anodizing)，陽極處理法可為犧牲陽極或外加電流法。
- 未來將在施工前進行更詳盡地質調查及於細部設計階段評估防淘刷及防鏽蝕之基座保護措施。



工作碼頭

- 優先以離場址最近之 **台中港** 作為施工裝卸運輸工作及避颱停靠港口

施工項目 (未依施工順序排列)

- 風機基礎安裝
- 風機安裝
- 陣列電纜鋪設
- 輸出電纜鋪設
- 陸上降壓站工程
- 海上變電站工程



套筒式基座安裝於運輸船作業



車型起重船



海事人字架起重船



拖船將運輸船拉到風機安裝位置



自昇式安裝船

由起重船或自昇式安裝船將套筒式基座安裝到預打基樁上



預打基樁作業



風力機組安裝作業

海上施工作業示意圖

營運及維護策略目標

- **預期性維護**：透過對某些零組件的監控(如溫度、振動、漏油、磨損、機械件鬆動等)，瞭解某些零組件(如齒輪箱、轉子系統、偏航系統)將可能發生故障，事先停機進行維護。
- **預防性維護**：由統計，可靠度資料，瞭解風力機故障發生的週期，計畫性停機進行維護，因此也稱為定期性維修。
- **修復性維護**：風機運轉零組件發生故障時，對故障的零組件進行修復或更換。
- 所有設備進行適當的維護工作，以維持設備效能和對環境與安全的承諾。
- 將遵守現有法規的要求。
- 儘量使用內部資源做為開發、規劃和執行維護與檢查活動。
- 在確認維修需求時，應將設備的使用年限納入考量。
- 維修計畫應能確認是否存在可能影響安全、環境或可用性的不正常現象。



Operations and Maintenance



- 離岸風機的產品一般以**20年為設計考量**
- 風機除役可視為風機安裝的**反向步驟**
- 除役前將視**風機運轉維護狀況、市場應用與研發趨勢、相關法規要求等**進行**整體經濟效益及營運可行性評估**後始予決定後續作法

風機塔架
內部電氣
基礎設施

風力電機組

上部結構之
塔架結構體
與連接鈑

下部結構之
基礎與基樁

電力系統
海底電纜

- 目前歐洲離岸風場已有**風機除役實際案例**，未來亦將持續累積相關經驗，本計畫除役階段皆將納入評估規劃之參考。
- 依財政部國有財產署「**海域土地提供離岸式風力發電系統使用之處理方式**」，風場商轉前應繳交除役保證金(每架機組以裝置容量每瓩**4,000元**計算)，未來開發單位**須配合依限拆除地上物並返還土地者**，始無息退還保證金。



資料來源：<http://www.openocean.fr/>

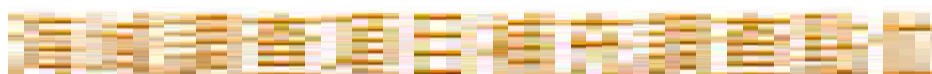
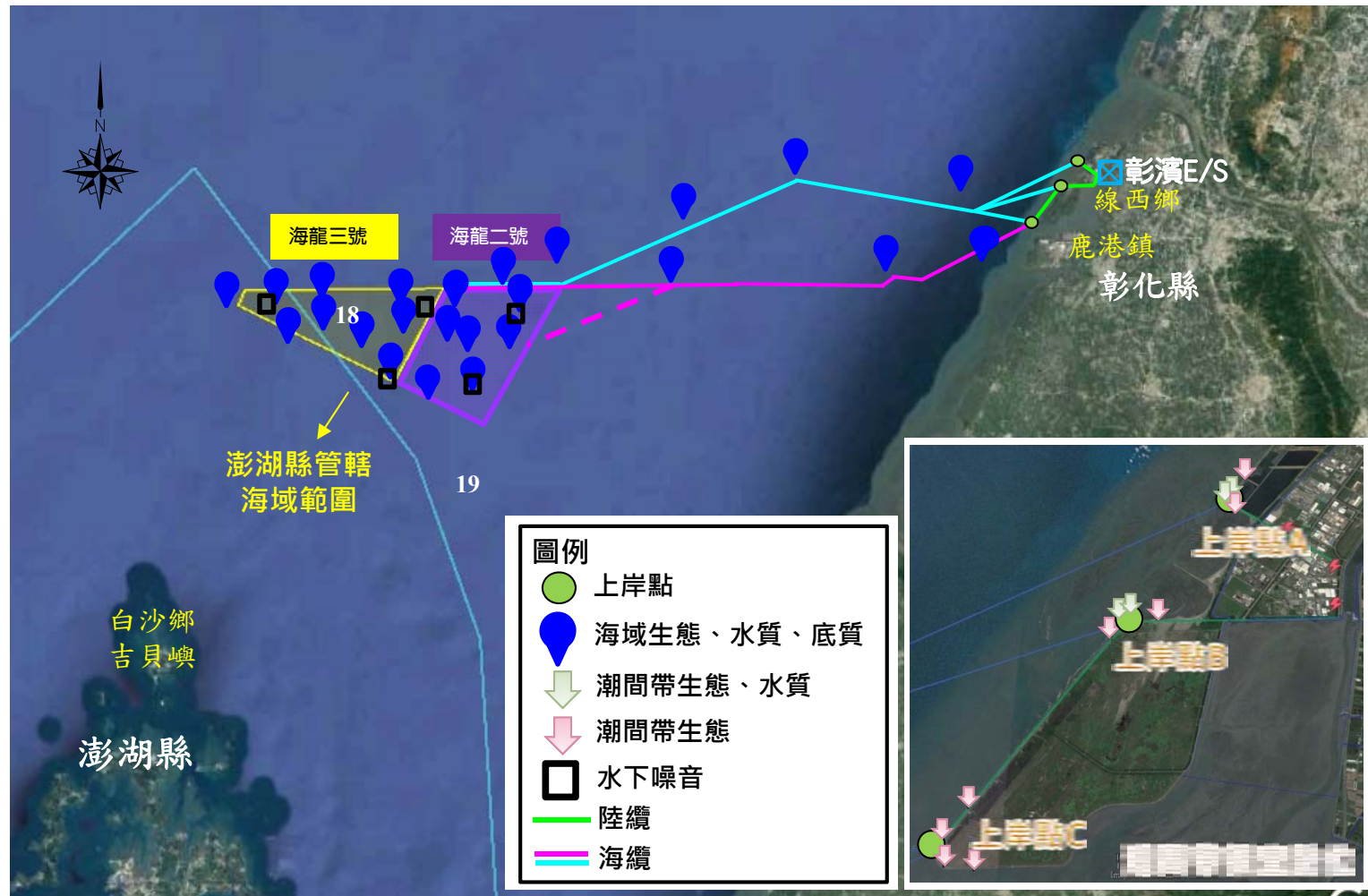
附17.2-84

貳、環境現況調查

➡ 依據環境影響評估作業準則規定辦理

➡ 海域區生態執行1年4季調查

依環評作業準則規定調查	
調查項目	
海域水質(各12站·各測3次)	
潮間帶水質(各2站·各測3次)	
海域底質(各12站·各測2次)	
陸域生態(共調查3季)	
加強調查項目	
海域生態(各12站·調查4季)	
潮間帶生態(共12站·調查4季)	
魚類(各3條測線·調查4季)	
魚探(各測1次)	
水下噪音(各2或3站·各測1次)	
鯨豚類(含白海豚)(各20趟次)	
海岸鳥類(共調查4季·8次調查)	
海上鳥類(各調查4季·8次調查)	



一、環境現況調查內容(二)

依環評作業準則規定調查	
調查項目	
空氣品質(共4站，各測3次)	
地面水質(共4站，各測3次)	
交通(共6站，含平假日，各測2次)	
低頻噪音(共6站，含平假日，各測2次)	
噪音振動(共5站，含平假日，各測2次)	
土壤(共4站，各測1次)	
景觀遊憩(各模擬7點，含彰化縣、澎湖縣之觀景點)	
民意調查(彰化縣居民、漁民、意見領袖；另18號風場含澎湖縣民意調查部分)	
電磁場(共8站，各測1次)(含平、假日)	
文化資源(陸域及海域各1次)	



環境現況調查結果摘要說明

項目	現況調查結果
空氣品質	<ul style="list-style-type: none"> • 環保署公告彰化縣為PM2.5三級防制區，其餘均為空氣污染二級防制區。 • 4站測站中有3站之PM2.5有超出標準，有1站之O3有超出標準，其餘監測結果均符合空品標準。
噪音振動	<ul style="list-style-type: none"> • 各測站噪音及振動監測結果均符合環境音量管制標準和振動管制標準。
低頻噪音	<ul style="list-style-type: none"> • 各測站低頻噪音監測結果均符合低頻噪音管制標準。
水下噪音	<ul style="list-style-type: none"> • 各點位的乾、滿潮的噪音變化並不明顯，乾潮時段有記錄到生物噪音，推測風場測點附近有魚類等生物。 • 水下背景噪音量測結果，音量最大值約110dB。
土壤	<ul style="list-style-type: none"> • 表、裡土各項重金屬監測結果均符合土壤污染監測及管制標準。
交通	<ul style="list-style-type: none"> • 各道路平、假日路段之服務水準均屬於A級，顯示交通現況良好。
河川水質	<ul style="list-style-type: none"> • 鄰近水體之懸浮固體、生化需氧量、大腸桿菌群及氨氮有超出標準，其餘監測結果均符合丙類河川水質標準 • 鄰近水體RPI指標大致介於輕度污染~中度污染程度。
海域水質	<ul style="list-style-type: none"> • 各測點各項海域水質均符合乙類海域水體水質標準。
海域底質	<ul style="list-style-type: none"> • 各項重金屬並無特殊高值，且皆無超過美國NOAA規範之可能影響值(PEL)範圍。
潮間帶水質	<ul style="list-style-type: none"> • 除1測站有1次調查之重金屬鋅有輕微超出標準，其餘監測結果均符合乙類海域水體水質標準。
電磁場	<ul style="list-style-type: none"> • 各測點背景值介於0.00~3.38毫高斯，遠低於環保署公告之參考位準值833毫高斯。
文化資源	<ul style="list-style-type: none"> • 陸域環境：上岸點與陸纜沿線，皆未發現具歷史文化價值之古蹟或遺物。 • 水下探測：18號風場發現1處聲納目標物(初步判斷為海床廢棄物)。 19號風場發現12處聲納目標物(初步判斷為海床廢棄物、石塊)。

環境現況調查結果摘要說明(續)

項目	現況調查結果
陸域生態	<ul style="list-style-type: none"> 植物生態：調查到3種特有植物(台灣欒樹、台灣虎尾草和台灣海棗)，及1種稀有植物(繖楊)，均為人工植栽。 動物生態：除鳥類調查到3種保育類II級(黑翅鳶、紅隼和小燕鷗)、2種保育類III級(紅尾伯勞和燕鴿)、5種台灣特有亞種(棕三趾鶉、台灣夜鷹、褐頭鷓鴣、白頭翁和粉紅鸚嘴)，其餘均未調查到保育類動物。
海上及海岸鳥類	<ul style="list-style-type: none"> 海岸鳥類：調查到18種保育類，其中保育類I級3種(黑面琵鷺、東方白鸛和遊隼)、保育類II級12種(小燕鷗、黑嘴鷗、彩鷗、黑翅鳶、東方澤鷗、唐白鷺、魚鷹、紅隼、短耳鴉、灰面鵟鷹、鳳頭燕鷗、大冠鷺)、保育類III級3種(燕鴿、大杓鷗和紅尾伯勞) 海上鳥類：18號風場調查到5種保育類II級(白眉燕鷗、玄燕鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、魚鷹)；19號風場調查到3種保育類II級(白眉燕鷗、玄燕鷗、鳳頭燕鷗)
海域及潮間帶生態	<ul style="list-style-type: none"> 海域生態：植物性浮游生物以角毛藻屬為最優勢物種；動物性浮游生物以哲水蚤類為最優勢物種；海域底棲生物以砂海星為最常見物種。 潮間帶生態：底棲生物以紋藤壺為最優勢物種；固著性海洋植物因潮間帶環境以沙灘或泥灘地為主，海藻不易附著生長，故多生長於岩礁或珊瑚礁。
魚類	<ul style="list-style-type: none"> 魚類調查：成魚以棲息於沙泥底質的魚種為主；魚卵以鯖科圓花鯉等重複採獲；仔稚魚以圓花鯉等重複採獲。 問卷調查：刺網漁獲以石首魚科等為主，主要活動在彰濱工業區至王功之間的沿海10海裡以內海域，以10~30公尺水深區域為主要作業區。 魚探調查：風場中部生物量密度呈現較高，魚群分布棲息於海面下25~55公尺，魚體體長介於5~10公分居多。 漁業經濟：以沿岸及養殖漁業為主。
鯨豚	<ul style="list-style-type: none"> 未發現中華白海豚，僅於18號風場紀錄到2群印太瓶鼻海豚

三、海域地形地質調查

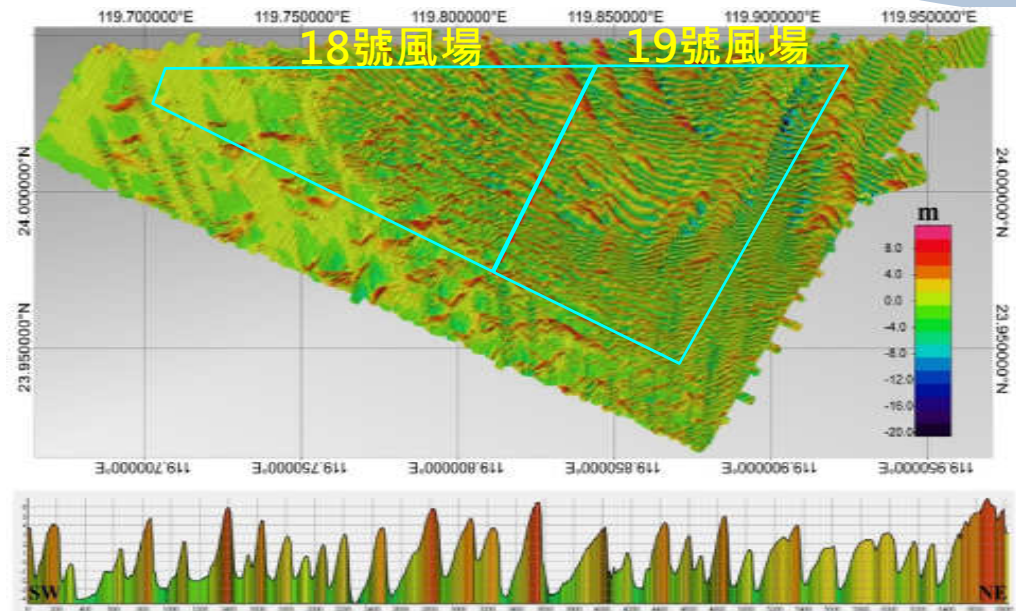
海底地形

- 沙波為主要海床特徵
- 地形呈西北-東南走向，西南翼較緩，東北翼較陡

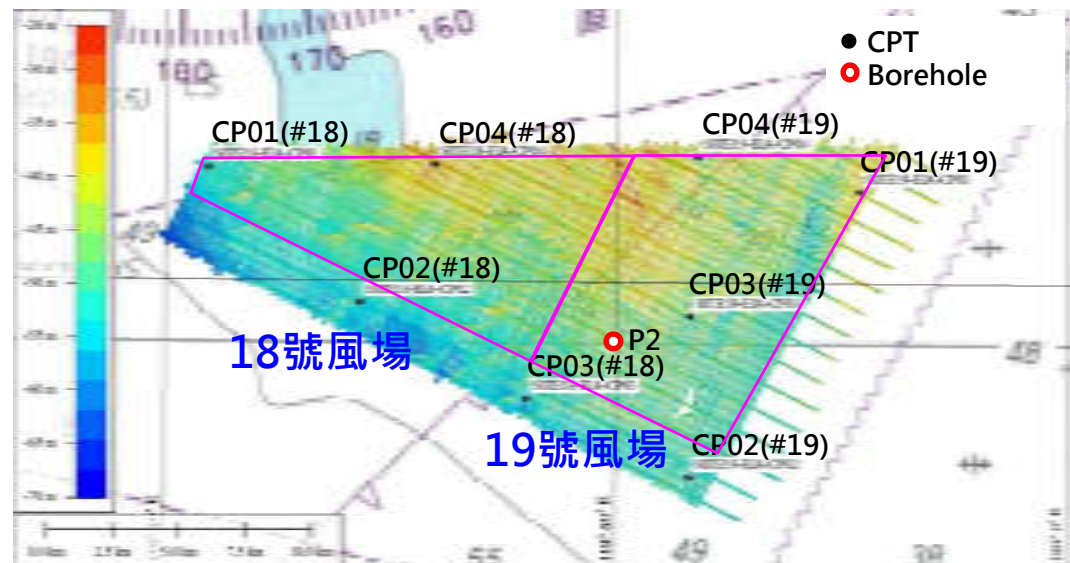
海域地質

- 未膠結之粉土質砂、粉土與黏土組成
- 鑽探孔P2地層特性(鑽孔深度80m)：

層次	性質描述
第一層次	厚度約6公尺，粉土質砂偶夾貝屑層
第二層次	厚度約3公尺，砂質粉土層
第三層次	厚度約6.7公尺，粉土質砂偶夾貝屑層
第四層次	厚度約1.3公尺，粉土質黏土質砂偶夾貝屑層
第五層次	厚度約1.5公尺，粉土質砂層
第六層次	厚度約9.5公尺，粉土質黏土層
第七層次	厚度約5公尺，砂質粉土層
第八層次	厚度約37.45公尺，粉土質砂夾砂質粉土、礫石及貝屑層
第九層次	厚度約2.65公尺，黏土質砂偶夾礫石與貝屑層
第十層次	厚度約6.9公尺，粉土質砂偶夾礫石與貝屑層



海底地形圖



地質鑽孔位置圖

四、民意調查

調查時間

- 委託國立政治大學民意與市場調查統計研究中心執行
- **18號風場**：105年9~10月進行面訪/電訪(彰化)、106年2月進行面訪/電訪(澎湖)
- **19號風場**：105年9~10月進行面訪(彰化)

抽樣方法

- 樣本分配上，彰化地區(各風場)：當地民眾700份、漁民222份、意見領袖50份；澎湖地區(18號風場)：當地民眾102份、漁民51份、意見領袖13份
- 在95%的信賴水準下，抽樣誤差值為±2.99~3.16%

調查成果(整體分析)

- 居民及意見領袖贊成或有條件贊成比例均超過84%以上；漁民贊成或有條件贊成比例64.8%
- 各方贊成理由均以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放較環保」的比例最高
- 居民及意見領袖不贊成理由以「影響居民生計」最多，當地居民不贊成理由以「效益不佳」最多

各方贊成及不贊成比例

調查對象/贊成度		18號風場	19號風場
居民	贊成/有條件贊成	87%	87.6%
	不贊成	12.3%	12.4%
漁民	贊成/有條件贊成	64.8%	64.8%
	不贊成	27.5%	25.7%
意見領袖	贊成/有條件贊成	85.7%	84%
	反對	14.3%	16%

序號	日期	拜訪與溝通紀實
1	105.08.22	拜訪 彰化區漁會 ，說明籌備處離岸風力發電計畫進度及相關 漁業議題 ，傾聽其需求、想法並交換意見。
2	105.08.23	拜訪 彰化縣鹿港鎮公所 及 鹿港鎮代表會 ，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。
3	105.08.29	拜訪 彰化縣線西鄉公所 ，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。
4	105.09.06	拜訪 彰化縣線西鄉代表會 ，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。
5	105.09.13	拜訪 彰化縣福興鄉公所 及 福興鄉代表會 ，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。 拜訪 彰化縣芳苑鄉公所 及 芳苑鄉代表會 ，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫，傾聽其需求及想法並交換意見。
6	105.09.29	拜訪 彰化縣政府 ，說明籌備處規劃於彰化外海設置離岸風力發電計畫及本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。
7	105.09.30	於 彰化縣線西鄉公所 辦理 環評公開會議 ，說明本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。 安排籌備處外資代表拜訪彰化區漁會，說明籌備處離岸風力發電計畫進度，並進一步商討漁業權補償及合作議題的意見交換。
8	105.10.27	拜訪 彰化區漁會理事長、常務監事及總幹事 ，說明籌備處離岸風力發電計畫進度及相關漁業補償、合作議題，傾聽其需求、想法並交換意見。
9	105.11.30	拜訪 國立彰化彰化師範大學 ，商討離岸風力發電產業相關金融操作及 專業技能培訓合作 ，利於培養國內離岸風力相關 人才及技術養成在地化 ，落實政府產業在地化的政策。
10	105.12.13	拜訪 澎湖縣政府 ，說明籌備處規劃於彰化外海設置海龍三號離岸風力發電計畫位於澎湖縣管理海域內之情況，另詳述本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。

五、與地方漁會及相關機關拜訪紀實(2/2)

序號	日期	拜訪與溝通紀實
11	105.12.14	拜訪 澎湖區漁會 ，說明籌備處規劃於彰化外海設置海龍三號離岸風力發電計畫位於澎湖縣管理海域內之情況，傾聽其需求、想法並交換意見。
12	105.12.21	與 彰化縣政府 及 國立彰化師範大學 簽署 產、官、學三方MOU ，將產業透過政府組織及學術單位共同合作，落實產業在地化，增加民間投資並創造就業機會。
13	106.02.08	拜訪 澎湖縣政府 及 澎湖區漁會 ，報告海龍三號離岸風力發電計畫相關進度及遭遇困難，交換想法與意見。
14	106.02.09	於 澎湖縣赤崁村 辦理 海龍三號環評公開會議 ，說明本計畫執行後可能對地方產生的影響、帶來的發展及效益。
15	106.02.14	拜訪 彰化縣政府 討論 彰化漁港轉型為離岸風力發電運維港 的規劃，以落實 漁民轉型 及 產業能在彰化本地深耕 。 拜訪 彰化區漁會 討論以 補償金 、 協助金 及共存共榮為框架協商架構，並由漁會同意簽署”協商會議紀要”。
16	106.03.30	參加2017 彰化芳苑社區再生能源資訊交流及知識分享平台活動 ，與當地居民，意見領袖及環保團體溝通意見及想法。
17	106.04.14	拜訪 國立彰化師範大學 ，討論於十月份開融資相關課程事宜，落實雙方合作事宜。
18	106.05.04	彰化縣府召開” 彰化漁港運維碼頭與運維服務發展專案會議 ”，提供籌備處相關需求，供縣府研議辦理後續事宜。
19	106.06.01	拜訪 彰化區漁會 ，討論未來協商及合作模式相關流程，期將雙方過往討論各種想法訴之文字，並將各階段期程化，利於日後協商。

參、環境影響評估結果及減輕對策

一、各項影響因子評估模擬情境

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

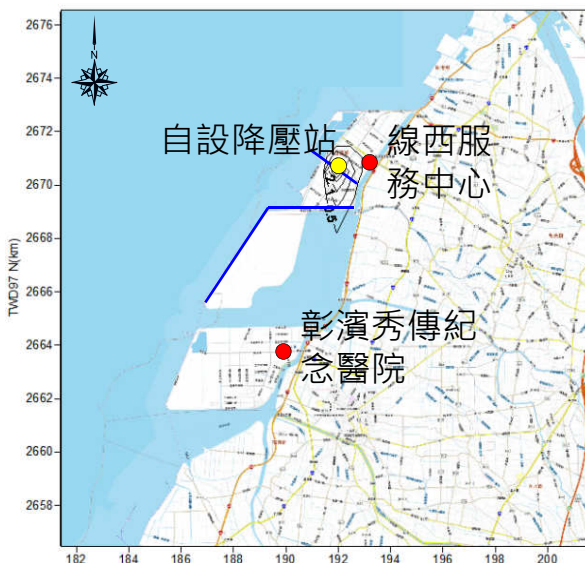
二、陸域模擬評估結果彙整

項目	影響說明	對策
空氣品質	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施工期間 <ul style="list-style-type: none"> • 陸域工程 24 小時值之 TSP 增量 $9.86\mu\text{g}/\text{m}^3$; PM_{10} 增量 $5.42\mu\text{g}/\text{m}^3$; $\text{PM}_{2.5}$ 增量 $2.71\mu\text{g}/\text{m}^3$ • 施工車輛對沿線道路 TSP 增量小於 $5.07\mu\text{g}/\text{m}^3$; PM_{10} 增量小於 $2.79\mu\text{g}/\text{m}^3$; $\text{PM}_{2.5}$ 增量小於 $1.39\mu\text{g}/\text{m}^3$ • 除 $\text{PM}_{2.5}$ 外(背景濃度即超標) , 各污染物加成後濃度均符合空氣品質標準 	<ul style="list-style-type: none"> • 落實營建工程空氣污染防治措施 • 選用狀況良好之施工機具及車輛 , 定期保養維護 • 施工場所適度灑水 • 載運土方車輛必應予以覆蓋。 • 車輛進出工地必須予以清洗 • 施工機具採用符合管制標準之油品
噪音振動	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施工期間 <ul style="list-style-type: none"> • 各受體噪音增量介於 $0.0\sim 0.2\text{dB(A)}$, 合成音量介於 $61.1\sim 70.7\text{dB(A)}$, 屬無影響或可忽略影響 ; • 振動增量 $0.4\sim 1.5\text{dB}$, 合成振動量 $42.9\sim 47.6\text{dB}$, 屬人體無感位準之振動影響 ■ 營運期間 <ul style="list-style-type: none"> • 各受體低頻及全頻噪音增量均為 0dB(A) , 屬無影響或可忽略影響 	<ul style="list-style-type: none"> • 妥善規劃施工時間 , 加強施工管理 • 將噪音管制標準納入施工規範內 • 於工程周界量測營建工程噪音 • 採用低噪音施工機具 • 定期檢查及保養施工機具及施工車輛 • 將卡車停放位置靠近挖土機 , 避免高噪音之挖土機來回移動
水文水質	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施工期間 <ul style="list-style-type: none"> • 產生少量工區廢水及人員生活污水 , 影響相當輕微 	<ul style="list-style-type: none"> • 設置臨時沉澱及沉砂設備回收污水 • 施工材料定點儲存並加覆蓋 , 機械維修區加蓋隔離 • 生活污水定期委託合格代清除處理業者
交通環境	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施工期間 <ul style="list-style-type: none"> • 剩餘土石方將於工業區內回填或就地整平 , 不會外運至工業區外 • 剩餘土石方載運車輛運輸頻率約每小時 $3\sim 4$ 車次 , 可維持在 A 級路段服務水準 	<ul style="list-style-type: none"> • 施工車輛運輸時間避開尖峰時段 • 加強宣導施工期間交通維持計畫 • 協調當地交通及道路主管機關設置交通號誌等 • 派專人負責交通指揮及疏導
電磁場	<ul style="list-style-type: none"> ■ 營運期間 <ul style="list-style-type: none"> • 模擬計算值介於 $0.00\sim 18.10\text{mG}$, 遠低環保署 833.3mG 參考位準值 	<ul style="list-style-type: none"> • 陸纜埋設深度約 2 公尺
文化資產	<ul style="list-style-type: none"> • 陸域環境 : 陸域設施區域內均無歷史古蹟存在 , 田野調查結果亦未發現任何具歷史文化價值之古蹟或遺物 • 海域環境 : 18 號和 19 號風場分別發現 1 處和 12 處聲納目標物 初步判斷為海床廢棄物 	<ul style="list-style-type: none"> • 如發現疑似遺址或疑似水下文化資產 , 將依文化資產保存法與水下文化資產保存法相關條文辦理後續事宜

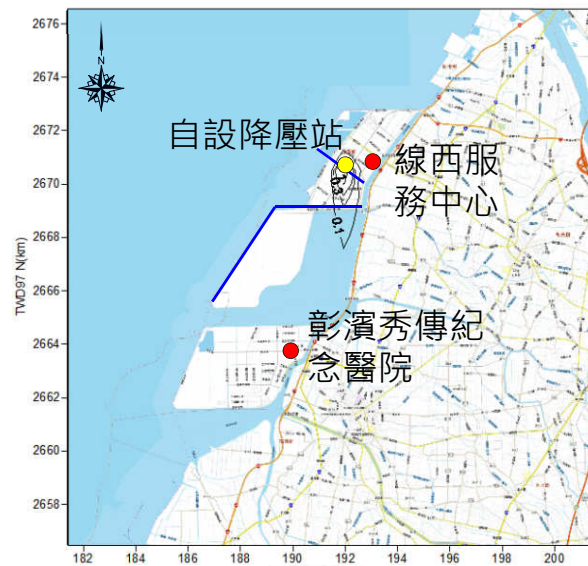
二、陸域環境評估結果

空氣品質模擬評估結果

- 陸上降壓站及陸纜埋設工程：**TSP**、**PM₁₀**增量與背景濃度加成後符合空氣品質標準。
- **PM_{2.5}**背景值已超過空氣品質標準，評估之敏感受體與背景濃度加成後高於空氣品質標準



施工期間TSP
最大24小時增量模擬圖



施工期間TSP
年平均增量模擬圖

附17.2-97

空氣品質模擬評估結果表

空氣污染物	位置	模擬項目	模擬最大值座標	背景值	總量	空氣品質標準
TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大著地濃度	24小時值	9.86	180	189.86	250
		年平均值	1.39	—	—	130
	彰濱秀傳紀念醫院	24小時值	0.03	116	116.03	250
		年平均值	0.005	—	—	130
	線西服務中心	24小時值	0.26	180	180.26	250
		年平均值	0.02	—	—	130
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大著地濃度	24小時值	5.42	93	98.42	125
		年平均值	0.76	—	—	65
	彰濱秀傳紀念醫院	24小時值	0.02	58	58.02	125
		年平均值	0.003	—	—	65
	線西服務中心	24小時值	0.14	93	93.14	125
		年平均值	0.01	—	—	65
PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大著地濃度	24小時值	2.71	58	60.71	35
		年平均值	0.38	—	—	15
	彰濱秀傳紀念醫院	24小時值	0.01	24	24.01	35
		年平均值	0.001	—	—	15
	線西服務中心	24小時值	0.07	58	58.07	35
		年平均值	0.01	—	—	15

二、陸域環境評估結果

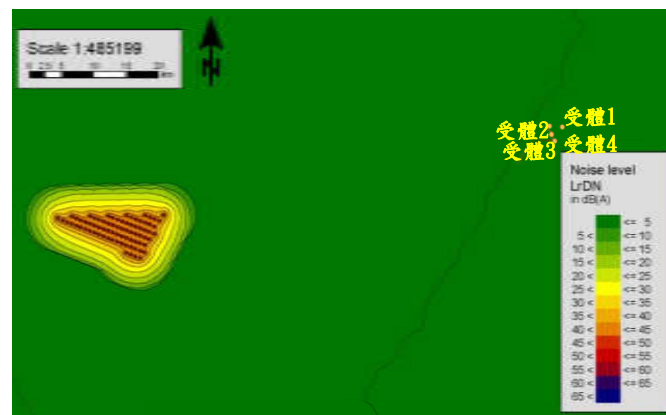
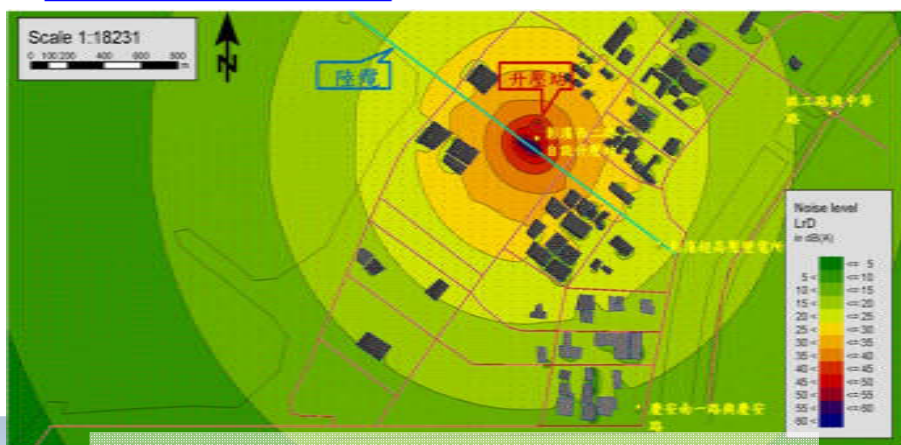
噪音振動模擬評估結果

■ 陸域施工噪音：

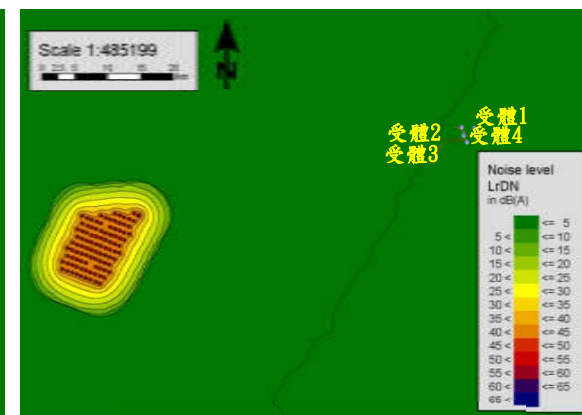
各敏感點經與實測背景值合成之後，L日預測合成值均可符合環境音量標準，噪音增量**0.0~0.2dB**，屬無影響或可忽略影響。

■ 營運期間風機運轉：

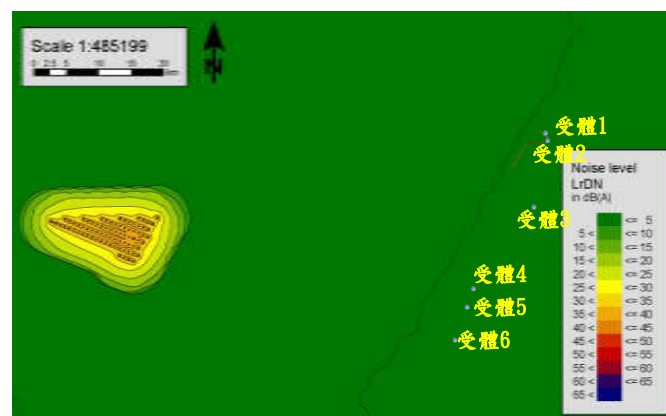
低頻噪音衰減至距離風機最近之敏感受體(約40~70公里)之噪音增量**0dB(A)**，對附近敏感受體屬於無影響或可忽略影響。



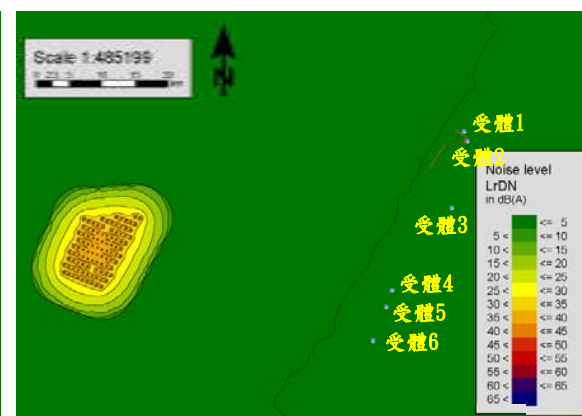
海龍三號(#18)



海龍二號(#19)



海龍三號(#18)



海龍二號(#19)