

海龍二號離岸風力發電計畫

環境影響說明書

(定稿本)

(本文上冊)

審查結論公告日期：中華民國 107 年 2 月 6 日

審查結論公告文號：環署綜字第 1070011543 號公告

開發單位：海龍二號風電股份有限公司籌備處
委辦顧問公司：光宇工程顧問股份有限公司

中華民國 107 年 6 月

海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書(定稿本)(本文上冊)

中華民國
107
年
6
月


切結書

開發單位提送環境影響評估書件定稿作業切結書

茲就辦理「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」提送定稿作業，特立本切結書，切結事項如下：

- 一、本案業經行政院環境保護署環境影響評估審查委員會第 323 次會議決議：「本案建議通過環境影響評估審查，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行」，會議已通過之內容，除會議決議開發單位應補充、修正並轉送確認部分外，未有擅自更改之情形。
- 二、若於前述委員會議審查通過後，開發單位始發現書件內容有誤繕、誤算或其他顯然之錯誤須更正者，於本次提送定稿本備查時，已於提送之公文書中具體敘明更正之內容。
- 三、切結之開發單位及受委辦環評作業機構知悉，如違反上述情事，行政院環境保護署將以違反環境影響評估法第 20 條及刑法第 214 條規定移送臺灣臺北地方法院檢察署辦理。

立切結書人

開發單位：海龍二號風電股份有限公司籌備處  (蓋印鑑)


負責人：馬聖安

 (簽章)

身份證字號：HB581962

地址：10553 臺北市松山區南京東路 4 段 130 號 10F-2

電話：(02)7743-8882

受委辦環評作業機構：光宇工程顧問股份有限公司  (蓋印鑑)

法定代表人：羅光楣  (簽章)

綜合評估者：劉家昆  (簽章)

統一編號：23465070

曾元璟  (簽章)

地址：新北市汐止區新台五路 1 段 77 號 17 樓之 7

電話：02-26981277

中 華 民 國 1 0 7 年 5 月 3 0 日

承諾書

開發單位履行環境影響評估責任承諾書

- 一、 「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」業經行政院環境保護署於 107 年 2 月 6 日環署綜字第 1070011543 號公告審查結論在案。
- 二、 依環境影響評估法第十七條規定：「開發單位應依環境影響說明書，評估書所載之內容及審查結論，切實遵守相關規定執行」。違反者，將受到同法第二十三條規定處分。
- 三、 本公司已確認前項之規定內容，並應遵照辦理。

開發單位：海龍二號風電股份有限公司籌備處

負責人：馬聖安



中 華 民 國 1 0 7 年 5 月 3 0 日

審查結論公告

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

105

臺北市松山區南京東路4段130號10樓-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107年2月6日

發文字號：環署綜字第1070011543B號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨及說明二(三)1

主旨：檢送「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」審查結論公告影本1份，後續應辦事項詳如說明，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號函及貴籌備處106年12月54日海二籌字第2017038號函辦理。

二、請將下列資料納入定稿後，檢具環境影響說明書定稿本9本、且依「環境影響評估書件電腦建檔作業規範」製作之電腦檔案光碟9份及已塗銷個人資料之檔案光碟1份，送本署備查：

(一)本案審查結論公告影本及本函影本。

(二)本署107年1月15日環署綜字第1070004941號書函(諒達，含會議紀錄涉及本案審議內容)。

(三)貴籌備處於本署環境影響評估審查委員會第323次會議中所提且經該會確認之李委員堅明、吳委員義林、鄭委員明修、劉委員益昌、行政院海岸巡防署、行政院農業委員會漁業署、交通部航港局、臺灣中油股份有限公司天然氣事業部、彰化縣政府(農業處)、彰化縣線西鄉公所、本署綜合計畫處、空氣品質保護及噪音管制處及



環境督察總隊意見等意見補充說明資料及及以下內容：

- 1、離岸風力發電機組施工期水下噪音評估方法及閾值，除配合經濟部能源局所提任務小組檢討研提本土規範辦理外，至少應採用德國 StUK4(2013)的環境影響評估標準（如附件ref.[1]），測量方式參照附件技術指引（如附件ref.[2]），模擬方法參考附件技術指引（如附件ref.[3]），量測方法及閾值如下：
 - (1)在距離打樁位置外750公尺處選擇合理方位設置4座水下聲學監測設施並分布於4個方位，持續監測打樁水下噪音值。
 - (2)於750公尺監測處，水下噪音聲曝值(SEL)不得超過160 dB re. $1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$ ，作為影響評估閾值。
 - (3)在計算水下噪音聲曝值(SEL)時，採用單次打樁事件為基準，每次以30秒為資料分析長度，計算出打樁次數N及平均聲曝值（equivalent SEL或average level，簡稱Leq30s），再換算成「單次（30秒內平均每次）打樁事件的SEL」，作為判斷是否超過閾值的數據。
- 2、參照「離岸風電區塊開發政策評估說明書」徵詢意見，並考量南北航道西側海域觀測船航行安全疑慮，於施工船上配置至少3位以上之鯨豚觀測員（至少1位為民間生態團體成員）於基礎打樁過程同時目視觀察，觀察範圍必須涵蓋4個方位之警戒區（750公尺內）和預警區（1,500公尺內）。
- 3、確認海纜上岸路線規劃於臺灣電力股份有限公司依經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道。
- 4、規劃建立營運前風場範圍漁業資源背景調查資料（含漁船數目、漁業活動形式、魚種、漁獲量等），並提出指標物種，作為營運後影響比較依據及漁業活動管

制參考。

5、應俟完成106年秋季至107年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第18條規定完成審查後，提出鳥類通行廊道之規劃。

(四)開發單位提送環境影響評估書件定稿作業切結書（請至本署全球資訊網-首頁-環境政策-環境影響評估-資訊延伸連結-其他文件下載）。

三、另請就定稿內容編製摘要本5本，送本署監督參考，摘要本內容應包含環境影響評估法第6條第2項第1、2、4、5、8及10款所列事項。

四、對本處分如有不服者，得自本處分送達之翌日起30日內，繕具訴願書逕送本署，再由本署轉送行政院審議。

正本：海龍二號風電股份有限公司籌備處

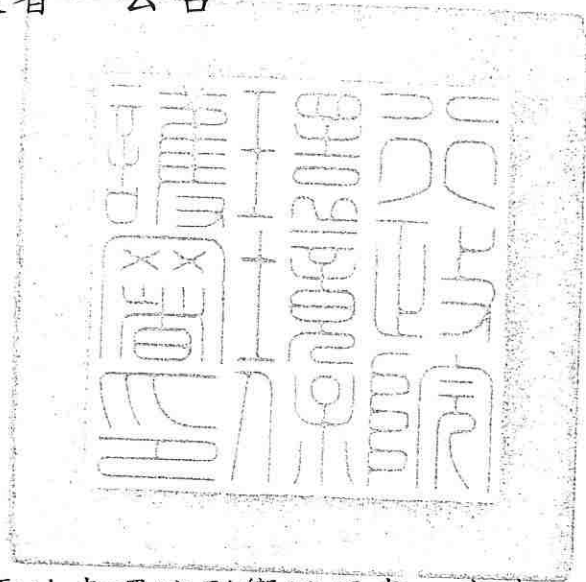
副本：本署環境督察總隊（含審查結論公告影本）

署長 李應元

本案依照分層負責規定
授權主任秘書決行

行政院環境保護署 公告

發文日期：中華民國107年2月6日
發文字號：環署綜字第1070011543號



主旨：公告「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」審查結論。

依據：環境影響評估法第7條第2項。

公告事項：

一、公告「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」審查結論

(一) 經綜合考量環境影響評估審查委員會委員、專家學者、各方意見及開發單位之答覆，就本案及「海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書」等2案（以下簡稱2案）生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能累積加成影響之程度及範圍，經專業判斷，認定已無環境影響評估法第8條及施行細則第19條第1項第1款及第2款所列各目情形之虞，環境影響說明書已足以提供審查判斷所需資訊，無須進行第二階段環境影響評估，評述理由如下：

1、就本案開發行為包括環境影響評估法施行細則第19條第1項第1款附表二之「345千伏或161千伏輸電線路架空或地下化線路鋪設長度50公里以上者」，考量開發單位採行高電壓輸出海纜，減少海纜鋪設數量或範圍，施工方式除潮間帶採水平導向式潛鑽（HDD），其餘海纜範圍採犁埋機或噴埋機，配合海纜鋪設完成後海床沉積物隨即自然覆蓋，開發單位



承諾依「離岸風電區塊開發政策評估說明書」本署徵詢意見採行因應對策，海纜上岸路線規劃於臺灣電力股份有限公司依經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道，以減輕整體環境影響。此外，按本署106年4月27日環署綜字第1060031341號預告修正「環境影響評估法施行細則」草案第19條附表2，將位於海域之輸電線路刪除。

- 2、開發行為上位政策包括「國家節能減碳總計畫」「永續能源政策綱領」「中部區域計畫」「離岸風電區塊開發政策評估說明書」「再生能源發展條例」「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」「挑戰2008：國家發展重點計畫」「國家發展計畫（102年至105年）」「國家發展計畫（106年至109年）」「國家建設綜合評估規劃中程計畫（101年至106年）」「彰化縣綜合發展計畫（第一次修訂）」「修正全國區域計畫」「國家永續發展行動計畫」「國土空間發展策略計畫」「整體海岸管理計畫」「永續海岸整體發展方案（第二期）」「推動風力發電4年計畫」，開發行為半徑10公里範圍內之相關計畫包含「彰化濱海工業區開發計畫」「福海離岸風力發電計畫（第一期工程）」「福海彰化離岸風力發電計畫」「彰濱工業區設置風力發電機開發計畫」「大彰化西北離岸風力發電計畫」「大彰化東北離岸風力發電計畫」「大彰化東南離岸風力發電計畫」「大彰化西南離岸風力發電計畫」「海鼎離岸式風力發電計畫1號風場」「海鼎離岸式風力發電計畫2號風場」「海鼎離岸式風力發電計畫3號風場」「離岸風力發電第一期計畫」「離岸風力發電第二期計畫」「中能離岸風力發電開發計畫」「王功與永興風力發電計畫」「海峽離岸風力發電計畫（27號風場）」「海峽離岸風力發電計畫（28號風場）」「彰化西島離岸風力發電計畫」「彰化彰芳離岸風力發電計畫」「彰化福芳離岸風力發電計畫」「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）」等相關計畫。經檢核評估2案符

合上位計畫，且與鄰近開發行為及相關計畫並無顯著不利衝突且不相容之情形。

- 3、開發行為屬點狀開發，無大面積施工，環境影響說明書中已針對施工及營運期間之「地形及地質（含海域地形變遷）」、「水文及水質」、「空氣品質」、「噪音振動（含水下噪音）」、「電磁場」、「廢棄物」、「剩餘土方處理計畫」、「通訊干擾」、「溫室氣體減量」、「生態環境（含陸域、海域、漁業資源、鳥類生態及鯨豚）」、「景觀美質及遊憩影響」、「社會經濟」、「交通環境」、「文化資源（含水下文化資產）」、「安全評估（含天然災害風險、船舶碰撞風險、施工營運風險）」及「健康風險評估」等環境項目，進行調查、預測、分析或評定，並就可能影響項目提出預防及減輕對策，經評估後本計畫各項目評估結果影響輕微，對環境資源及環境特性無顯著不利影響。
- 4、開發單位依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」、「植物生態評估技術規範」及「海洋生態評估技術規範」等調查方法，共進行3次生態調查，其前2季調查範圍為陸域設施500公尺，後1季則擴大為1公里進行調查，調查結果如下，經評估開發行為對稀有植物及保育類動物無顯著不利影響：
- (1) 陸域植物：陸纜沿線僅發現3種特有植物及1種稀有植物，為人為栽培，且皆不在陸域工程施工範圍。
 - (2) 陸域動物：陸域哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝴蝶與蜻蜓類均無保育類物種。
 - (3) 鳥類：本計畫鳥類調查結果在計畫區記錄到陸域保育類鳥類5種、海岸保育類鳥類18種、海上保育類鳥類3種（海龍二）及4種（海龍三）。陸上施工僅降壓站及陸纜工程，均屬局部而暫時的施工，應不致造成顯著影響。海上鳥類方面，已於施工及營運期間擬定減輕對策，對鳥類影響輕微。
 - (4) 鯨豚：本計畫風場非位於中華白海豚野生動物重

棲息環境預告範圍，並依水下噪音模擬評估結果，已擬定海豚保護措施。

(5) 海域生態：施工期間的打樁對魚類有驅離效應，但在施工完畢後，魚類大多就會回到風場內。本計畫海域底棲動物及潮間帶動物的調查工作中未發現特有種或保育類動物，故施工階段對於其影響應屬輕微。

5、綜整2案對當地環境之影響結果如下，顯示2案開發未使當地環境逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力：

(1) 依據空氣品質模擬結果，施工階段現場背景空氣品質加上總增量後，除細懸浮微粒(PM_{2.5})背景濃度即已超過空氣品質標準，其餘均可符合環境空氣品質標準。本計畫已擬定相關空氣污染防治對策，以預防及減輕可能影響，故影響屬輕微程度。

(2) 依據噪音振動模擬結果，營建噪音及施工運輸車輛噪音，經與實測背景值合成之後，各敏感受體皆可符合環境音量標準，噪音增量屬無影響或可忽略影響。

(3) 依據海域水質模擬結果可知，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。

6、風場位於海上區域，海陸纜鋪設完成將回復原貌，相關陸域設施土地將依法取得使用權，不影響居民遷移、權益及少數民族傳統生活方式。

7、開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，未運作或衍生「健康風險評估技術規範」第3條定義之危害性化學物質，經評估對國民健康或安全無顯著不利之影響。

8、本開發計畫影響範圍侷限於場址附近，對其他國家

之環境無造成顯著不利影響。

- 9、本開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，並無其他主管機關認定有重大影響之因素。
- 10、其餘審查過程未納入環境影響說明書內容之各方主張及證據經審酌後，不影響本專業判斷結果，故不逐一論述。

(二) 本案通過環境影響評估審查，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行。

(三) 環境影響說明書定稿經本署備查後始得動工，並應於開發行為施工前30日內，以書面告知目的事業主管機關及本署預定施工日期；採分段（分期）開發者，則提報各段（期）開發之第1次施工行為預定施工日期。

二、對本處分如有不服者，得自本處分公告之翌日起30日內，繕具訴願書逕送本署，再由本署轉送行政院審議。



署長 李應元

- ref.[1] BSH (2013), *Standard: Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)*, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Federal Maritime and Hydrographic Agency.
- ref.[2] BSH (2011), *Offshore wind farms: Measuring instruction for underwater sound monitoring, Current approach with annotations*, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Federal Maritime and Hydrographic Agency.
- ref.[3] BSH (2013), *Offshore Wind Farms: Prediction of Underwater Sound Minimum Requirements on Documentation*, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Federal Maritime and Hydrographic Agency.

第 323 次
環境影響評估審查委員會
審查結論及確認修正意見
回覆說明對照表

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：李宗璋

電話：02-2311-7722 #2745

傳真：02-2331-2958

電子郵件：tsungchang.li@epa.gov.tw

105

臺北市松山區南京東路4段130號10樓之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107年1月15日

發文字號：環署綜字第1070004941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：檢送本署環境影響評估審查委員會第323次會議紀錄1份，請查照。

正本：李主任委員應元、詹副主任委員順貴、林委員慈玲、許委員有進、李委員退之、曾委員旭正、薛委員瑞元、王委員文誠、王委員价巨、李委員公哲、李委員克聰、李委員堅明、李委員錫堤、吳委員義林、馬委員小康、高委員志明、徐委員啟銘、劉委員小如、劉委員希平、劉委員益昌、鄭委員明修、行政院海岸巡防署、屏東縣政府、屏東縣政府環境保護局、行政院海岸巡防署海洋巡防總局、經濟部能源局、交通部航港局、彰化縣政府、彰化縣環境保護局、彰化縣線西鄉公所、澎湖縣政府、澎湖縣政府環境保護局、台灣中油股份有限公司、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、交通部、高雄市政府、高雄市政府環境保護局、臺中市政府、臺中市政府環境保護局、交通部臺灣區國道新建工程局、新北市政府、新北市政府環境保護局、臺灣港務股份有限公司基隆港務分公司、劉執行秘書宗勇、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、法規會、土壤及地下水污染整治基金管理會、環境檢驗所、毒物及化學物質局（以上附件內容請至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

行政院環境保護署環境影響評估審查委員會

第 323 次會議紀錄

壹、時間：106 年 12 月 27 日（星期三）下午 2 時 00 分

貳、地點：本署 4 樓第 5 會議室

參、主席：李主任委員應元（詹副主任委員順貴代）

紀錄：李宗璋

肆、出（列）席單位及人員：如後附會議簽名單。

伍、確認出席委員已達法定人數後，主席致詞：略。

陸、討論事項

第一案 第十四（恆春）海巡隊廳舍新建案環境影響說明書

一、本署綜合計畫處說明

（一）106 年 10 月 19 日專案小組第 2 次初審會議結論如下：

1. 本案經綜合考量環境影響評估審查委員、專家學者、各方意見及開發單位之答覆，就本案生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，經專業判斷，本專案小組認定已無環境影響評估法第 8 條及施行細則第 19 條第 1 項第 2 款所列各目情形之虞，環境影響說明書已足以提供審查判斷所需資訊，建議無須進行第二階段環境影響評估。
2. 本案建議通過環境影響評估審查，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行。
3. 請開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，請據以補充、修正環境影響說明書，經有關委員、專家學者及相關機關確認後，提本署環境影響評估審查委員會討論：
 - （1）補充防風林補植區位、面積、移植數量或環境認養區域及方式等具體計畫內容，檢討增列去除及抑制銀合歡可能作為，並將蜜源與食草植物多樣性納入

主張及證據經審酌後，不影響本專業判斷結果，故不逐一論述。

2. 本案通過環境影響評估審查，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行。
3. 環境影響說明書定稿經本署備查後始得動工，並應於開發行為施工前 30 日內，以書面告知目的事業主管機關及本署預定施工日期；採分段（分期）開發者，則提報各段（期）開發之第 1 次施工行為預定施工日期。

(二) 劉委員益昌、劉教授小蘭及內政部營建署意見經開發單位於會中說明，業經本會確認，請開發單位將補充說明資料及「施工階段移植及補植樹木後，進行 6 年撫育作業」納入定稿。

第二案 「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 案合併討論

一、本署綜合計畫處說明

(一) 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等 2 家開發單位分別於 106 年 12 月 11 日以海二籌字第 2017039 號及海三籌字第 2017139 號函請本署就「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 案合併討論（如附件）。

(二) 106 年 9 月 11 日專案小組第 2 次聯席初審會議結論如下：

1. 本案經綜合考量環境影響評估審查委員、專家學者、各方意見及開發單位之答覆，就本案生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，經專業判斷，本專案小組認定已無環境影響評估法第 8 條及同法施行細則第 19 條第 1 項第 2 款所列各目情形之虞；又就本案開發行為包括環境影響評估法施行細則第 19 條第 1 項第 1 款附表二之「345 千伏或 161 千伏輸

電線路架空或地下化線路鋪設長度 50 公里以上者」，考量開發單位採行高電壓輸出海纜，減少海纜鋪設數量或範圍，施工方式除潮間帶採水平導向式潛鑽(HDD)，其餘海纜範圍採犁埋機或噴埋機，配合海纜鋪設完成後海床沉積物隨即自然覆蓋，開發單位承諾依「離岸風電區塊開發政策評估說明書」本署徵詢意見採行因應對策，海纜上岸路線規劃於臺灣電力股份有限公司依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道，以減輕整體環境影響。此外，按本署 106 年 4 月 27 日環署綜字第 1060031341 號預告修正「環境影響評估法施行細則」第 19 條附表 2 草案，將位於海域之輸電線路刪除。綜上，本環境影響說明書已足以提供審查判斷所需資訊，建議無須進行第二階段環境影響評估。

2. 本案建議通過環境影響評估審查，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行。
3. 開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，請據以補充、修正環境影響說明書，經有關委員、專家學者及相關機關確認後，提本署環境影響評估審查委員會討論：
 - (1) 所有風機基礎打樁過程，應採行申請開發時已商業化之最佳噪音防制工法，全程執行水下聲學監測（監聽鯨豚及打樁噪音）及鯨豚觀測作業，最大水下噪音容忍值標記禁區(exclusive zone)邊界之噪音量測值不得超過以下數值。

噪音值	中頻加權 24 小時聲曝值 (MF weighted 24-hour sound exposure level) LE,MF,24h dB re 1 μPa2s	(未加權) 帶寬能量 (Unweighted Band level) Lrms dB re 1μPa	單擊聲曝值 (Sound exposure level of single strike) LE,s-s dB re 1μPa2s
NMFSNMFS critical (中頻鯨豚, MF)	185 dB(PTS)	Level A: 180 dB Level B: 160 dB	
警戒區噪音閾值	185 dB	180 dB	170 dB

- (2) 施工期間儘可能避開漁盛產期，或高盛產期間減少海域大規模施工，潮間帶電纜鋪設(地下工法除外)施工期間應避開候鳥渡冬期 11 月至隔年 3 月。
- (3) 考量除役作業及期程之不確定性，正式除役前至少 1 年依環境影響評估法提出因應對策，經主管機關核准後，切實執行。
- (4) 開發單位承諾於施工前設立本案環境保護監督小組，監督環境影響說明書及審查結論中有關生態保育及環境監測議題之執行情形，其成員總數不得少於 15 位，其中專家學者不得少於 3 分之 1，民間團體、當地居民及漁民代表亦不得少於 3 分之 1；且上述會議召開前 1 週，應擇適當地點及網站，公布開會訊息，以利民眾申請列席旁聽或表示意見，相關調查及監督資料應公布於開發單位網站上供大眾參閱，以達資訊公開。
- (5) 敘明天然災害(如颱風、地震等)、船舶碰撞、雷擊損害及施工營運維護等風險評估依據，蒐集納入參考資料，並據而研擬風險預防措施。
- (6) 檢討工作船採用油品，採點源修正模擬推估二氧化氮、細懸浮微粒之影響程度。
- (7) 提出繁殖及遷徙季節遷移性鳥類之飛行路徑等長時間背景調查規劃(含夜間)，說明飛行高度調查之可行性，如目前商業技術確屬可行，應補充納入監測作業；參考澎湖地區猛禽遷移文獻資料，擴大分析尺度研析本案開發對鳥類遷徙或棲地影響程度，提出保育類物種影響程度推論依據，不得使用聲音驅趕裝置暫時驅趕鯨豚等保育類野生動物，並提升施工營運期間春秋環境監測頻度。
- (8) 補充風機設置與原生物種結構改變相關文獻資料，及有鰈魚類(如石首魚類)、軟骨魚類等水生生物影響評估，解釋聚魚效果之依據。

- (9) 補充陸域開發 500 公尺範圍內有形及無形文化資產調查內容，增列文化資產施工監看作業，納入水下文化資產調查研究計畫規劃執行內容。
- (10) 修正溫室氣體評估內容。
- (11) 增列設計施工前土壤液化調查規劃。
- (12) 敘明「海龍二號」「海龍三號」等 2 案共同規劃設置單元及環境保護對策之執行權責及控管機制。

4. 建議目的事業主管機關經濟部能源局辦理以下事項：

- (1) 依 106 年 7 月 19 日本署環境影響評估審查委員會第 316 次會議決議，協助於本案施工前建立後續開發行為第三方監測及觀測機制。
 - (2) 於彰化縣設置離岸風力發電管理協調中心。
- (三) 開發單位所提 2 案開發行為內容及其環境影響摘要如附件，並就環境影響評估法施行細則第 19 條第 1 項第 2 款各目所列情形逐項檢討如下：
- 1. 開發行為上位政策包括「國家節能減碳總計畫」「永續能源政策綱領」「中部區域計畫」「離岸風電區塊開發政策評估說明書」「再生能源發展條例」「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」「挑戰 2008：國家發展重點計畫」「國家發展計畫（102 年至 105 年）」「國家發展計畫（106 年至 109 年）」「國家建設總合評估規劃中程計畫（101 年至 106 年）」「彰化縣綜合發展計畫（第一次修訂）」「修正全國區域計畫」「國家永續發展行動計畫」「國土空間發展策略計畫」「整體海岸管理計畫」「永續海岸整體發展方案（第二期）」「推動風力發電 4 年計畫」，開發行為半徑 10 公里範圍內之相關計畫包含「彰化濱海工業區開發計畫」「福海離岸風力發電計畫（第一期工程）」「福海彰化離岸風力發電計畫」「彰濱工業區設置風力發電機開發計畫」「大彰化西北離岸風力發電計畫」「大彰化東北離岸風力發

電計畫」「大彰化東南離岸風力發電計畫」「大彰化西南離岸風力發電計畫」「海鼎離岸式風力發電計畫1號風場」「海鼎離岸式風力發電計畫2號風場」「海鼎離岸式風力發電計畫3號風場」「離岸風力發電第一期計畫」「離岸風力發電第二期計畫」「中能離岸風力發電開發計畫」「王功與永興風力發電計畫」「海峽離岸風力發電計畫(27號風場)」「海峽離岸風力發電計畫(28號風場)」「彰化西島離岸風力發電計畫」「彰化彰芳離岸風力發電計畫」「彰化福芳離岸風力發電計畫」「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)」等相關計畫。經檢核評估2案符合上位計畫，且與鄰近開發行為及相關計畫並無顯著不利衝突且不相容之情形。

2. 開發行為屬點狀開發，無大面積施工，環境影響說明書中已針對施工及營運期間之「地形及地質(含海域地形變遷)」「水文及水質」「空氣品質」「噪音振動(含水下噪音)」「電磁場」「廢棄物」「剩餘土方處理計畫」「通訊干擾」「溫室氣體減量」「生態環境(含陸域、海域、漁業資源、鳥類生態及鯨豚)」「景觀美質及遊憩影響」「社會經濟」「交通環境」「文化資源(含水下文化資產)」「安全評估(含天然災害風險、船舶碰撞風險、施工營運風險)」及「健康風險評估」等環境項目，進行調查、預測、分析或評定，並就可能影響項目提出預防及減輕對策，經評估後本計畫各項目評估結果影響輕微，對環境資源及環境特性無顯著不利影響。
3. 開發單位依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」「植物生態評估技術規範」及「海洋生態評估技術規範」等調查方法，共進行3次生態調查，其前2季調查範圍為陸域設施500公尺，後1季則擴大為1公里進行調查，調查結果如下，經評估開發行為對稀有植物及保育類動物無顯著不利影響：

- (1) 陸域植物：陸纜沿線僅發現 3 種特有植物及 1 種稀有植物，為人為栽培，且皆不在陸域工程施工範圍。
 - (2) 陸域動物：陸域哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝴蝶與蜻蜓類均無保育類物種。
 - (3) 鳥類：本計畫鳥類調查結果在計畫區記錄到陸域保育類鳥類 5 種、海岸保育類鳥類 18 種、海上保育類鳥類 3 種（海龍二）及 4 種（海龍三）。陸上施工僅降壓站及陸纜工程，均屬局部而暫時的施工，應不致造成顯著影響。海上鳥類方面，已於施工及營運期間擬定減輕對策，對鳥類影響輕微。
 - (4) 鯨豚：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，並依水下噪音模擬評估結果，已擬定海豚保護措施。
 - (5) 海域生態：施工期間的打樁對魚類有驅離效應，但在施工完畢後，魚類大多就會回到風場內。底棲生物的部分，本計畫海域底棲動物及潮間帶動物的調查工作中未發現特有種或保育類動物，故施工階段對於其影響應屬輕微。
4. 綜整 2 案對當地環境之影響結果如下，顯示 2 案開發未使當地環境逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力：
- (1) 依據空氣品質模擬結果，施工階段現場背景空氣品質加上總增量後，除細懸浮微粒(PM_{2.5})背景濃度即已超過空氣品質標準，其餘均可符合環境空氣品質標準。本計畫已擬定相關空氣污染防制對策，以預防及減輕可能影響，故影響屬輕微程度。
 - (2) 依據噪音振動模擬結果，營建噪音及施工運輸車輛噪音，經與實測背景值合成之後，各敏感受體皆可符合環境音量標準，噪音增量屬無影響或可忽略影響。

- (3) 依據海域水質模擬結果可知，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。
5. 風場位於海上區域，海陸纜鋪設完成將回復原貌，相關陸域設施土地將依法取得使用權，不影響居民遷移、權益及少數民族傳統生活方式。
 6. 開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，未運作或衍生「健康風險評估技術規範」第3條定義之危害性化學物質，經評估對國民健康或安全無顯著不利之影響。
 7. 本開發計畫影響範圍侷限於場址附近，對其他國家之環境無造成顯著不利影響。
 8. 本開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，並無其他主管機關認定有重大影響之因素。
- (四) 開發單位於 106 年 12 月 6 日函送補正資料至署，經本署轉送有關委員、專家學者及相關機關確認，惟李委員堅明、吳委員義林、鄭委員明修、劉委員益昌、行政院海岸巡防署、行政院農業委員會行政院農業委員會漁業署、交通部航港局、臺灣中油股份有限公司天然氣事業部、彰化縣政府（農業處）、彰化縣線西鄉公所、本署綜合計畫處、空氣品質保護及噪音管制處及環境督察總隊仍有修正意見如附。

二、開發單位簡報如附。

三、討論情形

- (一) 主席說明略以：「此 2 個案子通過時間較早，當初有一些承諾及要求規範較為寬鬆，如施工打樁距離 750 公尺的水下噪音的閾值、每天的施工期限及監督委員需求等

相關要求，本日開發單位簡報裡面都已經提到按照過往離岸風機的共通性要求承諾會執行。當初在審查時，因為考量到這 2 個案子是以 19 號風場大概距離臺灣最近大概是 40 公里，以 18 號風場的話大概距離臺灣最近大概是 50 公里，距離澎湖最近大概是 40-45 公里，因為整個考量不管像剛剛的報告、海纜共同廊道的規劃、海底地形地貌的調查、施工空氣污染等各方面的因應對策及水下文化調查都有一些已經相當的應對，當時此專案小組是航道外 9 案離岸風機環境影響評估案一起審，此 2 案是率先通過，剛剛經過開發單位進一步的承諾說明，今天提大會來討論專案小組的意見，這是專案小組的審查情形。」

- (二) 經濟部能源局代表說明發言如附件 2。
- (三) 主席說明略以：「本案 19 號風場部分位在南北的廊道內，開發單位簡報內將開發面積已有大幅的退縮，因此開發單位調整了風機的裝置容量，最近廊道議題是一個影響的關鍵因素，廊道的問題請交通部航港局代表發言是否都已經釐清了。」交通部航港局代表說明略以：「原則上在審查會議中，開發單位已經整個開發的區域之風場開發面積縮減，目前航道沒有影響。」
- (四) 行政院海岸巡防署代表說明略以：「主席各位委員好，有關海龍二號跟三號風力發電位置，因為就剛好距離臺灣本島 17 海哩左右，可能會影響到雷達的偵測範圍，請開發單位把相關的風機位置設置座標給本署做審查，確認是否會影響到本署雷達範圍。」主席說明略以：「不只是本案而是所有離岸風機的案子，目前規劃風機設置預定區域，未來設置位置還無法確認，如果未來遴選通過之後經經濟部能源局審查後，請儘可能的標記每 1 個風機座標，讓行政院海岸巡防署去做資訊統整，未來航行船隻於雷達上看到風機不會認定為其他障礙物等問題，此方面請經濟部能源局未來也需幫忙協調及幫助，有關行政院海岸巡防署要求，請未來確定後一定要提供

相關資訊。」經濟部能源局代表說明略以：「沒有問題，後續業者設計機組種類及作法，會提供給相關的單位。」

- (五) 本署綜合計畫處說明略以：「本案確認意見已於會前經李委員堅明、吳委員義林、行政院農業委員會漁業署、交通部航港局、臺灣中油股份有限公司、本署空氣品質保護及噪音管制處及環境督察總隊同意確認。劉委員益昌同意確認外還有新增修正意見，鄭委員明修有第2次確認修正意見需進行後續的確認。」
- (六) 主席說明略以：「彰化縣線西鄉公所確認意見中提到應該要修正再補充資料係有關漁業補償，請經濟部能源局依照電業法第65條一併完成制訂開發協助金平均分配制度。漁業補償與本案環境影響評估內容沒有關係，請經濟部能源局在未來審查過程中跟開發單位一定去協調本項議題，這不需要放在環境影響評估項目中，藉此機會說明漁業補償問題與環境影響評估事項完全沒有關係，所以不會放在本次環境影響評估考量項目中。」劉委員益昌意見略以：「相關法令誤植請開發單位修正。」主席說明略以：「請開發單位將環境影響說明書內誤植法令名稱進行更正。」
- (七) 鄭委員明修意見略以：「第1點，本案開發風場位置接近澎湖地區，但澎湖海域的漁業資源調查尚未完整，甚至本審查委員會中有許多新的回覆資料，這裡有意見唸出來，確認意見回覆說明本 P.37 有一段文字，可見澎湖海域可能因寒害的打擊而開始出現過漁的現象。過漁現象(Overfish)應該是過度捕撈造成但寒害卻是天然極端氣候所形成，兩者情況不一樣，在沒有科學證據就下結論有點牽強，這是一定要修正。第2點，確認意見回覆說明本 P.40 根據本人意見回覆，開發單位回覆無法得知在風場附近的土魷魚跟魚類產量，此部分要求未來施工營運期間(尤其是施工打樁期間)仍須繼續漁業調查更新補正，否則將來漁民求償的時候都沒有根據。很擔心沒有去做到產量跟產值的實際狀況，開發單位做那

三條漁業調查線，但在海龍二號風場範圍內卻沒有做相關漁業調查線，開發單位說明魚種數量外面較多裡面較少，依據魚類調查中魚類數量跟數據所下之結論，其實還是有待加強。第3點之前會議提案說明中經濟部能源局回覆，風機設置會有回饋金給各方，但是風場設置，但屬於國家的土地 OT（營運-移轉），發電有賺到錢應該要回饋國家，但是漁民有損失還是應該要補償，本案線西鄉公所就是說要補償，假如依照這樣的答覆，以關心海洋生態的瞭解，臺灣的漁業資源真的是雪上加霜，但是假如補償不是針對魚苗而是廣泛去回饋但是又沒有訂禁漁區，相關案件海洋生態審了許久，但是政府在風場結論只得到有回饋金，大家都要回饋金，但是實際上大家仍然都可以進去風場範圍內捕魚，以上報告。」主席說明略以：「請經濟部能源局說明目前跟行政院農業委員會協調風場範圍是否允許漁業行為之進度。」

- (八) 李委員堅明意見略以：「主席、各位委員還有開發單位跟與會貴賓，針對這個案子，首先針對本人意見進行確認，基本上開發單位答覆都可接受，但是希望能夠去落實執行。第1點就是說既然評估了2種可行方案，希望開發單位就認真地去爭取碳權。第2點針對鳥類減輕對策，過去有很多潛力場址開發單位都有提到鳥類預留飛行航道，剛剛聽到這個開發案，好像並沒有提到這方面的規劃，只有說未來會蒐集更多的資訊，鳥類的飛行廊道建議開發單位可以慎重考慮，將來在風機的布設，須根據鳥類飛行的資訊，能夠去規劃鳥類飛行航道廊道，降低候鳥飛行的撞擊衝擊。簡報 P.8 看到一個有趣的數據，因為過去許多風機案子，都看到財政部國有財產署針對離岸風力發電系統開發有設定除役保證金，每架機組裝置容量每千瓦是新臺幣 4,000 元計，不過現在以 1 個場址大概是 500 百萬瓦(MW)，兩個大概 1,000 百萬瓦(MW)，約為 40 億保證金，所以這個也是對開發單位一個負擔，所以政府有針對除役提供保證金應是確保除役讓開發商考慮到生態保育、循環經濟這個觀念，但是

不知道開發單位這個數據，因為過去都沒有看到，一定是根據離岸風電設的，那這個是已經訂出來的還是只是一個參考，以上幾點請開發單位說明。」主席說明略以：「財政部國有財產署如果訂出保證金額度，可能是依據商業經營考量訂定，未來經濟部能源局可能也有營運保證金設定金額，這個就是商業經營的行為，開發單位要自行去評估風險。」

(九) 王委員文誠意見略以：「簡報 P.33，結論政府政策、風力資源開發、最後是產業發展，所有風機都是從國外進口，在地化產業大概只有維護而已，有沒有可能在這麼大的規模底下，技術自主發展的可能性？其實這個可能與環境影響評估沒有關係其實也有關係，開發單位合作對象是加拿大，估計加拿大應該是東岸發展這個技術，加拿大東岸其實是在地球另外一面，碳足跡也非常高，這麼大的規模發展，有沒有可能把技術地方化，也就是說自有這個風機的技術，請開發單位說明。」

(十) 李委員克聰意見略以：「第 1 個問題打樁過程的監測的方式，他從原規劃要做修正，因為天候的影響希望把監測船改成施工船，但是關心的是原來的規劃方式是動態監看，因為它會按照半徑 750 公尺順時針或逆時針去循環進行目視搜尋，改成施工船之後它是靜態的，這樣子會不會影響到監看真正即時的效果。第 2 個問題簡報 P.21，上次結論特別希望開發單位針對極端氣候提出一些風險管理措施，並針對因應對策項目去挑選適當機型，那目前已經有適當機型可以挑選出來了嗎？然後看第 4 個颱風期間隨時檢視氣象跟海象條件，檢視完之後看起來都不是很具體的因應對策，目前所關心如果在極端氣候風機被破壞，然後離岸又非常遙遠，應變方式變的很困難，那如果有這樣子的風險怎麼來做風險管理，請開發單位提出說明。」

(十一) 劉委員希平意見略以：「第 1 個是工作船，如果假設沒有監測船，提醒目的事業主管機關，基本的遊戲規

則要出來，監測過程中 750 公尺要如何訂定水下噪音方式？然後上面的監看源到底怎麼看，一定要有基本的基礎。如果都由風場開發商自己來做，後續可能有潛在的問題。第 2 個就是風機降載，希望目的事業主管機關在候鳥遷徙群路徑調查後，應該設有統一事項，而不是讓各個風場做不同的決定。第 3 個是極端氣候或颱風或地震或船隻碰撞的機率，開發單位模擬結果風機萬一倒塌機率約 74.52 年跟 118 年才會發生，但是發生之後續處理呢？就像發生火災，火災之後該如何處理，感覺在本次報告中並無提及，請補充說明。」主席說明略以：「簡報 P.29 是說 18、19 號風場要各自施工運作，但在簡報 P.11 內容過去都已經公開承諾過 1 次只施工 1 座風機，但是簡報是合在一起。請將相關承諾必須寫清楚，未來就算各自成立公司之後，其實這 2 個風場 1 次就只會有 1 家，並須交代清楚，另請開發單位就各委員意見補充說明。」

- (十二) 開發單位說明略以：「就各機關委員意見回覆如後，第一個將已經有的資料提供行政院海岸巡防署，後續會依照整體經濟部能源局規劃執行。鄭委員提到文字詞意不正確處會進行修正。魚類的調查，在施工營運持續做調查，並會針對澎湖海域特別重視，相關漁業調查已經規劃在施工計畫內。針對李委員堅明除役保證金的問題，本案財政部國有財產署設定規則即為每千瓦要新臺幣 4,000 元，但是 4,000 元是明確寫在辦法，這個是很清楚的事情，而不是後來才做出來。對於溫室氣體，會照目前規劃評估去落實。對於王文誠委員的意見，產業發展做簡單的說明。本議題經濟部能源局非常重視，所以在遴選辦法整套規範，已經有要求所有廠商提出在地化方案，這些在地化包含風機本身還有風機基礎製造、海工、運輸、安裝這些能力培養及合作，這整體想法經濟部能源局跟經濟部工業局配合的辦法，以後有拿到經過遴選拿到容量的廠商事實上就要提出一套計畫給經濟部工業局審查。以本

計畫而言，風機技術還是掌握在風機製造商，關鍵技術在早期，這個與市場規模有關係，如果說像歐洲規模在支持的話，可以做一些在地化的生產，臺灣目前規劃是不是足夠在地化生產或採購，這些工業局有在跟風機廠商做一些溝通。此外，本案風機開發單位只是採購，開發單位事實上沒有辦法做過多要求，其他一些基礎、海纜、陸纜、安裝作業，希望透過本計畫開發，可以跟國內一些有能力的廠商做結合，所以事實上也與台灣國際造船股份有限公司（以下簡稱台船公司）有簽署合作備忘錄，因為台船公司是國內建造船舶領導單位，希望建立合作平台，讓國內有這些能力的廠商結合起來，在水下基礎的製造、安裝、運輸、船機的準備、電器、陸上變電站等，儘量能在臺灣製作都全部留在臺灣製作。希望透過這個計畫帶動一些相關產業發展。那風險管理事實上在環境影響評估及工程規劃內，都有做一些風險後續降低因應對策，這個資料皆放在環境影響評估報告內。原則上對於極端風險，會從設計方面先做風險的降低，後面如果發生風險，就牽涉到後續風場運轉的組織，後面運轉組織會有固定的船舶，不管是人員運輸、器材，會有固定的船舶在運維基地，未來也將會定期的對大型工作維護船舶，可以直接前往風場的地方做維護的動作。目前國內並沒有吊裝船，譬如說風機倒了以後，要吊裝船來做吊裝，但是就理解目前也許台船未來規劃計畫內，已經開始要建造風機的吊裝船，假設照目前規劃計畫不變，其實未來臺灣就會擁有自己足夠能量的吊裝船，這種吊裝船會與整個風機營運計畫做結合，如果緊急狀況一出現需要吊裝船進行緊急應變，就能就近利用台船或者其他船，可以用最短時間來調動，到現場去把這些倒塌的風機來做處理。除此之外，不管是颱風或是地震，對於風機運轉資料不間斷的監看相關資訊，只要有緊急情況發生，風機保護措施就會立即啟動。如果情況較為嚴重，就會靠在過去運轉維護

團隊經驗及相關協力廠商協力進行處理。有關鄭委員實際上風場 BDR 資料，目前初步已有與行政院農業委員會漁業署聯繫，因為這些有關魚類產值等實際數據都在行政院農業委員會漁業署，未來也會敦促開發單位，針對各自風場要針對這些 BDR 資料，做產量產值分析，並正式發文到行政院農業委員會漁業署惠請提供，也會遵照委員意見，把每個風場每項相關資訊都納入。鳥類對策的部分，整個風場邊界因為能源局要點規定，本案 2 家業者在第 2 次初審會議就審查通過，所以在留設鳥類廊道議題，本案開發單位並未參與討論，那時候留設的原則是依照風場邊界規定，就是經濟部能源局規定每一個風機留設 6D，所以加起來是 12D。因為 18、19 風場剛好邊界是沒有跟其他風場案是有相連，如果說鳥類廊道要留設的話，直接就是切 18 號風場，這個部分可能會影響到海龍權益。目前鳥類廊道都只是暫定路線，未來行政院環境保護署這邊也希望每個風場都要從今年秋季到明年的春季進行鳥類調查，依據相關調查結果才會去研擬鳥類廊道設置路徑及減輕對策，也就是劉委員剛剛關心降載的問題，所以希望每個風場經過明年鳥類調查報告，送到行政院環境保護署審查後做最後的決定。所以整體的鳥類廊道留設，現在目前都應該沒辦法決定，以上跟委員做一個報告。」

- (十三) 李委員堅明意見略以：「海龍 2 案鳥類廊道是否都會有留設？」開發單位說明略以：「會留設鳥類廊道，未來俟進行鳥類的調查報告審查完成後，再作整體分析，行政院環境保護署目前也都有結論都是未來要請目的事業主管機關做最後統整。」劉委員益昌意見略以：「將來再去調整。旁邊開發案都同意，這個其實也可以同意。南北縱向假如大家都會在同一線上。」主席說明略以：「預留的都是人類預留之邊界，原先規劃是所有鳥類飛行調查完成，也有可能預留 12、14、16 畫 1 條廊道，屆時再留比較務實，現在先留，後面

可能會變更。」劉委員希平意見略以：「是不是可以用很具體的辦法，就是接受開發單位接受大家的建議，統一由行政院環境保護署協調後，也會留設。」主席說明略以：「原先通過的結論，都會這樣留，未來請提出調查報告規劃飛行廊道及因應對策。」

(十四) 劉委員希平意見略以：「風機一旦傾斜傾倒，開發單位要立即去處理不太可能，若是沒有做警戒作業，不論白天晚上，可能會船隻卡到傾倒風機，而且這風機過程中可能不是只有1架，1個颱風過去，假設有10幾架風機傾斜或倒塌，應該要有劃分的警戒範圍、日夜如何用燈光警示，因為不太可能幾個月就可以將風機回復，因為這些都是大問題，所以目的事業主管機關應該要訂基本的規範，否則幾千架風機在上面，萬一有任何狀況，影響到航道、國際的航道或其他的航道，可能影響到交通部。環境影響評估就是在最壞的狀況下，至少還能緊急防備跟預留，所有風場都要準備最壞的情況。」主席說明略以：「請經濟部能源局補充說明，所以航道為什麼進一步要求退縮，都是希望把航道弄到最大，確保即便最後倒下來，也離航道要走還有一點距離。那在裡面傾斜的，可能請經濟部能源局範圍容許漁業行為，再請開發單位進一步說明。」劉委員希平意見略以：「小型漁船還是可能跑進去，但如果在晚上，在颱風、無動力過程中，還是可能與風機產生碰況狀況。所以環境影響評估就要準備最壞的情況，警戒範圍萬一真的有問題，範圍到底多大、日夜間怎麼去標示清楚，請開發單位補充說明。」

(十五) 開發單位說明略以：「監測方面原本規劃由動態兩艘船進行監測，想在本次大會變更成平台船。用平台船的原因有幾個，有限於整個外海距離太長，漁船出海籌備工作或者海相條件等環境限制，監測船出海進行監測，是有其困難度存在。依照國外經驗在平台船上做觀測，觀測距離角度會更大，有效距離會更遠，可以承諾在警戒區還有預警區1,500公尺的部分，都有

辦法用目視來做觀測。剛剛委員也有提到從動態改為靜態，其實在整個平台船上，會至少有2個以上目視人員，因為要看整個視角角度，因為也要輪班，因為看6小時也會疲憊，所以這些配置，未來在一兩年內，相關主管機關也有相關目視人員也有相關資格證照，未來也會依照規定聘請這些當地人員來做監測，因為監測也不是只有近看，也會有固定的範圍來輪流做不同角度觀測，所以希望統一能夠在航道外面9案，一樣都是使用平台上來做目視源的觀測，因為實際上執行有它的困難。」李委員克聰意見略以：「本案修正監測方式後，文字上敘明施工船上配置監測員，原規劃還有講說至少2位監測員，但是開發單位本次變更監測方式，感覺變更內容監測員有變少。」開發單位說明略以：「寫入承諾承諾平台上一一定會配置兩名以上，工作船他有特殊比較高的平台，如果平台在視野上會配置3個以上的觀測員，這個都要看實際上操作的狀況。」主席說明略以：「正確的承諾方式是不是在施工的時候都要保持2名以上，把它寫清楚，另請經濟部能源局說明。」行政院農業委員會機關代表說明：「剛有提到施工船是工作平台，原來承諾監測船是動態，它是順時針或逆時鐘方向巡視方式，那開發單位剛剛解釋不是靜態，在工作平台監測，事實上工作平台定點，定點事實上達不到原先動態監測，所以沒有辦法取代原來的動態監測。」主席說明略以：「這個議題看本委員會是否會同意。第1個從安全考量，第2個剛提到比較高視野會不會真的比較好，請開發單位針對這個議題再說明一下。」開發單位說明略以：「配置的觀測員應該也不是在1個平台上定點，因為主要是觀測鯨豚有沒有進入預警區或者往警戒區游，因為相關因應對策都是警戒區，只要鯨豚游進警戒區，相關減輕對策就會開始啟動，確保沒有此現象發生，所以才會選擇說以能夠在外海打樁，在連續打樁情況下，可行的目視方式來執行。那所謂動態最主要是確

保預警區 750 公尺到 1,500 公尺，看能不能有鯨豚有往警戒區游的現象，所以動態之目的為此。那現在目視的設備都非常先進，未來也會在動態監測方面進行加強，在平台目視方法呈現，未來在平台上監測會有一套方法出來並做加強訓練。」李委員克聰意見略以：「不同意開發單位的說法，因為本來是連續監看方式，現在工作站監測方式，移動的時候不是連續的方式，原來是動態的監看，本案絕對是靜態的監看，覺得開發單位的回答，真的不滿意，以上。」主席說明略以：「申請變更，如果大家覺得這樣子不夠，監測方式就回復到原先審查通過的方式，就是不同意變更。請經濟部能源局與行政院農業委員會漁業署討論，有沒有可能航道外另外 7 案送進大會的時候，其實相關結論就可先出來，或者在下次大會排離岸風力發電審查的時候，內容就可以有具體化的草案可以出來，與委員會說明一下狀況。」經濟部能源局代表發言如附件 2。

- (十六) 劉委員希平意見略以：「1 架風機水底下 30 公尺，輪鼓的高度大概 99 到 100 公尺，再加上轉的葉片直徑 150 公尺，葉片大概 80 公尺，整個倒下來大概 200 公尺範圍，剛前面講 100 公尺範圍禁航區，如果萬一倒下來，影響範圍不只 100 公尺，可能未來在訂的時候範圍要更大一點。」徐委員啟銘意見略以：「監測船跟工作站監測方式應該不是動能，擔心監測船會有風險的問題，考慮歐洲現在如何做很重要。」主席說明略以：「監測及極端風險情境開發單位所提因應對策比較模糊，請開發單位說明。」李委員克聰意見略以：「回答內容不夠具體，不夠具體的原因是開發單位並沒有用最壞的情境分析，基本上如果是颱風，風機不只 1 架被吹倒之相關應變方式要隔多少時間才能夠有緊急應變方案啟動，因為離岸遠、天候又惡劣之情況下，對環境衝擊會造成怎樣的影響，因為無法馬上處理，這種情況下開發單位必須要很具體的描述清

楚。」主席說明略以：「單架風機到底可以抵抗最大風速是多少，颱風最壞情境模擬及監測議題請開發單位補充說明。」開發單位說明略以：「在歐洲監測大概是以施工船來處理，因為監測高度比較高，穩定度佳，如遇浪高 1.5 公尺施工船仍然穩定監測，但是如果是 1.5 公尺高小船可能就無法進行監測作業，所以歐洲慣例上是用這種平台船來處理。平台船如果是用觀測角度來看，若是以俯視圖，事實上平台船是在施工中心點，希望看到是周圍 360 度情況，當然用小船可以在範圍內巡航，但是巡航的動作跟在平台船上中心點 360 度為一個觀念，規劃配置每 120 度 1 個人做管轄，配置 3 個人即可涵蓋到 360 度，如果這樣看，可能覺得 1 個人持續地看，會比 1 個船巡視還較好點，因為船在移動總有一些死角。第 2 個為什麼考慮變更，主要是考慮到安全問題，因為在現場離岸很遠，這些監測人員船隻開到風場區域內，需較久時間，監看人員一定要有休息時間，需進行人員替換，替換來回之運輸非常沒有效率。如果利用施工船監測人員可以配置多一點輪休人力，有需要上岸時候，也可用運輸船來替換，所以認為用平台船來監看比較有效率而且考慮到安全。第 3 個就是風機的問題，開發單位採購風機最重要的是要求性能能耐受極端條件為主要考量項目，目前在氣象條件內觀測到極端風速是 54 m/s，那其實現在談 T-Class 離岸風機風速會達到 57 m/s，其實依照目前氣象統計跟研究，現在跟風機廠商談製作風機希望能夠達到耐受風速需達 60m/s 之情況。但是風機廠商在生產風機的時候，整個設計是需要根據開出規範去檢討是否能夠符合此限定狀況，所以目前與風機廠商商談要符合未來可能會推動的臺灣 T-Class 離岸風機，要能夠耐受到 57m/s。另風機是否可耐受 60 m/s 極端情況，所以這個是風機極端條件的討論，以上。」

(十七) 王委員价巨意見略以：「開發單位低估了災害風險的部分，剛才所提到風力是以梧棲站為資料來源，梧棲站的風力跟海上的風力其實不一樣，但開發單位所提之歐洲標準，每次拿歐美標準來看臺灣災害的時候，必須要提醒的哪種是最糟糕的風險，就是你不要把歐洲的標準拿到臺灣來放，而是你要告訴臺灣的標準，依照現在的氣候變遷趨勢，所以每次都在講說開發單位必須先告訴委員的氣候預估值為何？所以在這個預估值之下能夠做哪些準備，在這些準備之下又有多少時間可以做緊急應變。反倒不擔心風機倒下來對廠商的影響，因為是開發廠商獲利損失，本人擔心的是對環境造成的影響及對民眾之影響，還有這範圍活動的漁民可能造成的影響。臺灣海峽是黑水溝，氣候變化狀況非常大，這個變化不是在這邊看起來風平浪靜的狀況，風險評估應要近況模擬出來告訴此區域的會遇到狀況會是如何？做過了模擬之後，相關因應機制在多久以內若是無法支援時，該要怎麼處理，這才叫整個災害管理過程。另外開發單位一直提及地震，地震是廣域性的災害，地震不是離斷層近才會有影響。所以還是建議開發單位好好的去找災害管理的專業團隊，去分析好相關災害風險。擔心的不是風機倒塌對開發商的影響，風機倒塌開發單位會自行評估，但是對整個臺灣的能源政策，對整個臺灣的民眾還有整個環境才是最關心的項目，以上補充。」主席說明略以：「請開發單位針對自己的營運未來的風險，還有王委員的建議，都要很務實地去面對這個問題。」開發單位說明略以：「實務的問題，發生風機倒塌對開發單位也是損失，那對環境也是傷害，所以相關因應做法規劃在環境影響說明書中呈現，但是可能呈現不是那麼清楚，但是自己本身風險這一塊，開發單位會在報告會再加強，找一個風險團隊做一些著墨。」

(十八) 主席確認與會委員無其他意見，決議如後述。

四、決議

(一) 「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 案審查結論如下：

1. 經綜合考量環境影響評估審查委員會委員、專家學者、各方意見及開發單位之答覆，就「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（以下簡稱 2 案）生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能累積加乘影響之程度及範圍，經專業判斷，認定已無環境影響評估法第 8 條及施行細則第 19 條第 1 項第 1 款及第 2 款所列各目情形之虞，環境影響說明書已足以提供審查判斷所需資訊，無須進行第二階段環境影響評估，評述理由如下：

- (1) 就本案開發行為包括環境影響評估法施行細則第 19 條第 1 項第 1 款附表二之「345 千伏或 161 千伏輸電線路架空或地下化線路鋪設長度 50 公里以上者」，考量開發單位採行高電壓輸出海纜，減少海纜鋪設數量或範圍，施工方式除潮間帶採水平導向式潛鑽(HDD)，其餘海纜範圍採犁埋機或噴埋機，配合海纜鋪設完成後海床沉積物隨即自然覆蓋，開發單位承諾依「離岸風電區塊開發政策評估說明書」本署徵詢意見採行因應對策，海纜上岸路線規劃於臺灣電力股份有限公司依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道，以減輕整體環境影響。此外，按本署 106 年 4 月 27 日環署綜字第 1060031341 號預告修正「環境影響評估法施行細則」草案第 19 條附表 2，將位於海域之輸電線路刪除。
- (2) 開發行為上位政策包括「國家節能減碳總計畫」「永續能源政策綱領」「中部區域計畫」「離岸風電區

塊開發政策評估說明書」「再生能源發展條例」「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」「挑戰 2008：國家發展重點計畫」「國家發展計畫（102 年至 105 年）」「國家發展計畫（106 年至 109 年）」「國家建設總合評估規劃中程計畫（101 年至 106 年）」「彰化縣綜合發展計畫（第一次修訂）」「修正全國區域計畫」「國家永續發展行動計畫」「國土空間發展策略計畫」「整體海岸管理計畫」「永續海岸整體發展方案（第二期）」「推動風力發電 4 年計畫」，開發行為半徑 10 公里範圍內之相關計畫包含「彰化濱海工業區開發計畫」「福海離岸風力發電計畫（第一期工程）」「福海彰化離岸風力發電計畫」「彰濱工業區設置風力發電機開發計畫」「大彰化西北離岸風力發電計畫」「大彰化東北離岸風力發電計畫」「大彰化東南離岸風力發電計畫」「大彰化西南離岸風力發電計畫」「海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場」「海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場」「海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場」「離岸風力發電第一期計畫」「離岸風力發電第二期計畫」「中能離岸風力發電開發計畫」「王功與永興風力發電計畫」「海峽離岸風力發電計畫（27 號風場）」「海峽離岸風力發電計畫（28 號風場）」「彰化西島離岸風力發電計畫」「彰化彰芳離岸風力發電計畫」「彰化福芳離岸風力發電計畫」「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）」等相關計畫。經檢核評估 2 案符合上位計畫，且與鄰近開發行為及相關計畫並無顯著不利衝突且不相容之情形。

- (3) 開發行為屬點狀開發，無大面積施工，環境影響說明書中已針對施工及營運期間之「地形及地質（含海域地形變遷）」「水文及水質」「空氣品質」「噪音振動（含水下噪音）」「電磁場」「廢棄物」「剩餘土方處理計畫」「通訊干擾」「溫室氣體減量」

「生態環境（含陸域、海域、漁業資源、鳥類生態及鯨豚）」、「景觀美質及遊憩影響」、「社會經濟」、「交通環境」、「文化資源（含水下文化資產）」、「安全評估（含天然災害風險、船舶碰撞風險、施工營運風險）」及「健康風險評估」等環境項目，進行調查、預測、分析或評定，並就可能影響項目提出預防及減輕對策，經評估後本計畫各項目評估結果影響輕微，對環境資源及環境特性無顯著不利影響。

(4) 開發單位依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」、「植物生態評估技術規範」及「海洋生態評估技術規範」等調查方法，共進行3次生態調查，其前2季調查範圍為陸域設施500公尺，後1季則擴大為1公里進行調查，調查結果如下，經評估開發行為對稀有植物及保育類動物無顯著不利影響：

- ① 陸域植物：陸纜沿線僅發現3種特有植物及1種稀有植物，為人為栽培，且皆不在陸域工程施工範圍。
- ② 陸域動物：陸域哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝴蝶與蜻蜓類均無保育類物種。
- ③ 鳥類：本計畫鳥類調查結果在計畫區記錄到陸域保育類鳥類5種、海岸保育類鳥類18種、海上保育類鳥類3種（海龍二）及4種（海龍三）。陸上施工僅降壓站及陸纜工程，均屬局部而暫時的施工，應不致造成顯著影響。海上鳥類方面，已於施工及營運期間擬定減輕對策，對鳥類影響輕微。
- ④ 鯨豚：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，並依水下噪音模擬評估結果，已擬定海豚保護措施。

- ⑤ 海域生態：施工期間的打樁對魚類有驅離效應，但在施工完畢後，魚類大多就會回到風場內。本計畫海域底棲動物及潮間帶動物的調查工作中未發現特有種或保育類動物，故施工階段對於其影響應屬輕微。
- (5) 綜整 2 案對當地環境之影響結果如下，顯示 2 案開發未使當地環境逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力：
- ① 依據空氣品質模擬結果，施工階段現場背景空氣品質加上總增量後，除細懸浮微粒(PM_{2.5})背景濃度即已超過空氣品質標準，其餘均可符合環境空氣品質標準。本計畫已擬定相關空氣污染防制對策，以預防及減輕可能影響，故影響屬輕微程度。
- ② 依據噪音振動模擬結果，營建噪音及施工運輸車輛噪音，經與實測背景值合成之後，各敏感受體皆可符合環境音量標準，噪音增量屬無影響或可忽略影響。
- ③ 依據海域水質模擬結果可知，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。
- (6) 風場位於海上區域，海陸纜鋪設完成將回復原貌，相關陸域設施土地將依法取得使用權，不影響居民遷移、權益及少數民族傳統生活方式。
- (7) 開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，未運作或衍生「健康風險評估技術規範」第 3 條定義之危害性化學物質，經評估對國民健康或安全無顯著不利之影響。
- (8) 本開發計畫影響範圍侷限於場址附近，對其他國家

之環境無造成顯著不利影響。

(9) 本開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，並無其他主管機關認定有重大影響之因素。

2.2 案通過環境影響評估審查，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行。

3. 環境影響說明書定稿經本署備查後始得動工，並應於開發行為施工前 30 日內，以書面告知目的事業主管機關及本署預定施工日期；採分段（分期）開發者，則提報各段（期）開發之第 1 次施工行為預定施工日期。

(二) 李委員堅明、吳委員義林、鄭委員明修、劉委員益昌、行政院海岸巡防署、行政院農業委員會行政院農業委員會漁業署、交通部航港局、臺灣中油股份有限公司天然氣事業部、彰化縣政府（農業處）、彰化縣線西鄉公所、本署綜合計畫處、空氣品質保護及噪音管制處及環境督察總隊意見經開發單位於會中說明，業經本會確認，請開發單位將補充說明資料及以下內容納入定稿：

1. 離岸風力發電機組施工期水下噪音評估方法及閾值，除配合經濟部能源局所提任務小組檢討研提本土規範辦理外，至少應採用德國 StUK4(2013)的環境影響評估標準（附件_ref.[1]），測量方式參照附件技術指引（附件_ref.[2]），模擬方法參考附件技術指引（附件_ref.[3]），量測方法及閾值如下：

① 在距離打樁位置外 750 公尺處選擇合理方位設置 4 座水下聲學監測設施並分布於 4 個方位，持續監測打樁水下噪音值。

② 於 750 公尺監測處，水下噪音聲曝值(SEL)不得超過 160 dB re. 1 μ Pa²s，作為影響評估閾值。

③ 在計算水下噪音聲曝值(SEL)時，採用單次打樁事件為基準，每次以 30 秒為資料分析長度，計算出

打樁次數 N 及平均聲曝值 (equivalent SEL 或 average level, 簡稱 L_{eq30s})，再換算成「單次 (30 秒內平均每次) 打樁事件的 SEL」，作為判斷是否超過閾值的數據。

2. 參照「離岸風電區塊開發政策評估說明書」徵詢意見，並考量南北航道西側海域觀測船航行安全疑慮，於施工船上配置至少 3 位以上之鯨豚觀測員 (至少 1 位為民間生態團體成員) 於基礎打樁過程同時目視觀察，觀察範圍必須涵蓋 4 個方位之警戒區 (750 公尺內) 和預警區 (1,500 公尺內)。
 3. 確認海纜上岸路線規劃於臺灣電力股份有限公司依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道。
 4. 規劃建立營運前風場範圍漁業資源背景調查資料 (含漁船數目、漁業活動形式、魚種、漁獲量等)，並提出指標物種，作為營運後影響比較依據及漁業活動管制參考。
 5. 應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後，提出鳥類通行廊道之規劃。
 6. 海龍三號離岸風力發電計畫之最大總裝置容量，不得超過原經濟部能源局轉送開發行為申請規模之 512 百萬瓦 (MW)。
- (三) 彰化縣線西鄉公所意見，提供目的事業主管機關經濟部能源局依電業法有關規定辦理，不納入定稿內容。
- (四) 建議目的事業主管機關經濟部能源局辦理以下事項：
1. 協助於本案施工前建立後續開發行為第三方監測及觀測機制。
 2. 協調、確認離岸風機工作碼頭相容性及施工負荷量。

3. 協助與臺灣中油股份有限公司確認海域天然氣管線與風場範圍之關聯性。
4. 協助與行政院農業委員會漁業署協商確認「風場區域漁船或其他航行船隻得否進入，是否限制漁業類型，是否因漁業安全要求風機葉片高度，以保護海洋資源，降低安全事故發生可能，並建立後續控管查處機制」，並檢討、協調分區設置觀測塔及觀測資訊分享，訂定海洋資源永續利用公共利害關係者（不僅限於漁會）後續溝通及權益補償機制。
5. 協助與財政部國有財產署協商討論離岸風機除役之定義及規劃。
6. 統籌彰化縣外海通過環境影響評估審查之各離岸風力發電案件，於 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查作業完成後，應共同提出環境影響調查報告送審。
7. 協助與科技部、文化部及教育部等有關部會，藉由我國離岸風力發電計畫推動契機，建構水下文化資產之考古專業人才培養及產業發展。
8. 與科技部執行之環境建構計畫納入蝙蝠遷徙。
9. 洽行政院農業委員會漁業署共同建立營運前風場範圍漁業資源背景資料調查，作為營運後影響比較依據及漁業活動管制參考調查研究。
10. 研析因應生態衝擊觀測及共同降載機制。

第三案 第二高速公路後續計畫環境影響評估報告（新營—屏東段）環境影響差異分析報告（田寮 3 號高架橋及中寮隧道長期改善工程運輸路線變更）

一、鄭委員明修因有要事，先行離席。

二、本署綜合計畫處說明

（一）106 年 11 月 20 日專案小組初審會議結論如下：

1. 本環境影響差異分析報告建議審核修正通過。

「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書」確認修正意見

一、李委員堅明

前次意見，本案溫室氣體減排量相當大，每年約有 1 百萬公噸 CO₂e/年。請開發單位評估爭取國際碳權（例如清潔發展機制[CDM]）或國內抵換專案之可行性，以保全本案開發對溫室氣體減量之價值。

二、吳委員義林

施工期間之細懸浮微粒(PM_{2.5})24小時平均濃度增量達2.6微克／立方公尺(μg/m³)，而且彰化縣為細懸浮微粒(PM_{2.5})之三級防制區，應有抵換之減輕措施。

三、鄭委員明修

(一) 第 1 次確認意見

1. 開發單位只有根據海洋大學 2010 與 2013 年航程紀錄器 (Voyage Data Recorder, VDR) 資料分析，只有 18 號風場與澎湖的燈火鎖管漁業有 8.7 平方公里面積重疊，只有 2 年資料不足回覆審查意見中的現況，請再調查補充說明。
2. 土魷、白腹鯖、日本馬加鯖以刺網捕撈最多，若回覆無法確切提供本計畫風場之漁獲資料，將需實際調查說明現況。

(二) 第 2 次確認意見

1. P.37 第一段“可見澎湖海域可能因寒害的打擊而開始出現過漁的現象”，過漁與寒害的論述過於牽強！
2. 根據 P.40 意見回覆“無法得知在風場附近土魷魚與白腹鯖之實際產量”，未來施工中或營運期間若無產量與產值，漁民求償將無根據，建議要調查分析補充資料。

四、劉委員益昌

(一) 同意確認。

(二) 請改錯字，P.6-345「水下文化資產保存法」。

五、行政院海岸巡防署

- (一) 針對案內環境影響說明，本署無審查意見。
- (二) 相關籌備處尚未依據本署 3 階段審查原則提交「降低雷達海域監控影響初步規劃改善方案」，建議請相關籌備處提交送審。

六、行政院農業委員會漁業署

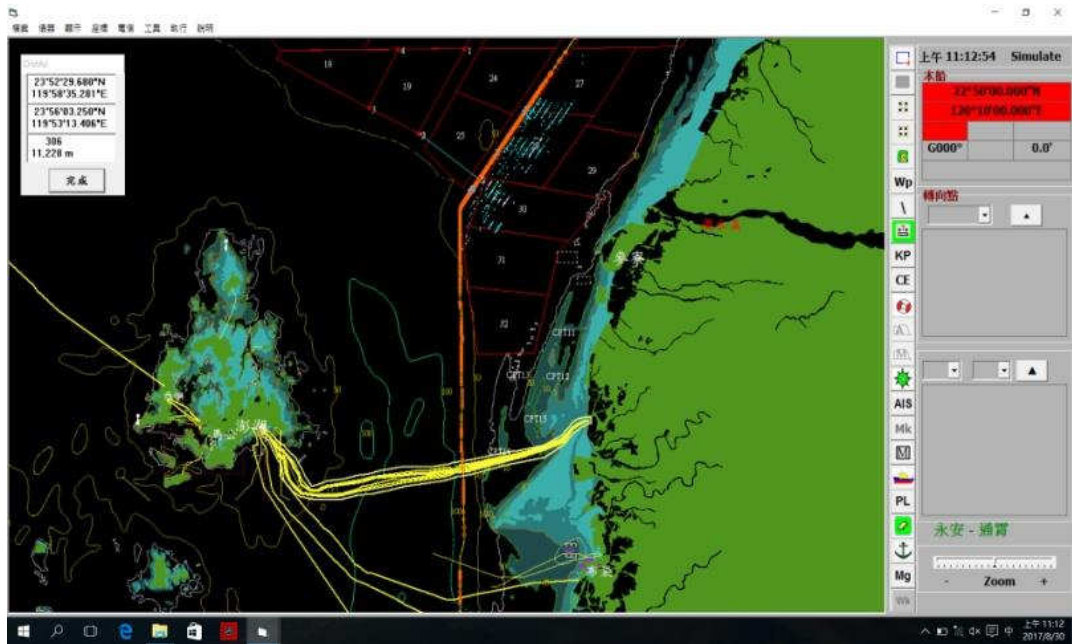
- (一) 針對開發單位就風機設置對於水下噪音、振動及電磁場之影響所提供之補充資料，無新增意見。惟就目前所能蒐集的資料，對於這些影響不是尚未完全清楚，就是刻正委託調查研究中，因此未來於風場開發後倘發現上開所述之影響時，開發單位應有處理及善後之責任。
- (二) 本計畫之海纜通過涉及「彰化區漁會專用漁業權區」，建議開發單位應依「離岸式風力發電廠漁業補償基準」於施工前辦妥漁業補償事宜。
- (三) 本計畫之海纜通過涉及「鹿港保護礁禁漁區」，建議開發單位先提出風機配置及海纜路線座標點位資料，並向礁區公告機關洽詢意見。

七、交通部航港局

開發單位針對本局意見「請開發單位應有長期監測與因應作為」一節，風場實際建置前侵、淤情形請開發單位仍應以慎重態度面對，建立監控機制。

八、臺灣中油股份有限公司（天然氣事業部）

海龍二號（19 號）風場最近距離達 1 萬 1,228 公尺，但位於本公司經管之海底天然氣輸送管線西側，有電纜跨越之問題（如下圖），屆時須召開技術相關會議，討論間隔保護工及施工方法。



九、彰化縣政府（農業處）

- (一) 查「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書（修訂本）」及「海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書（修訂本）」，有關漁船數部分，兩者本文第六章及附錄四所提供數量均於漁業統計年報不符，請查明後修正。
- (二) 另「海龍二」及「海龍三」附錄四表 3.3-14，有關漁筏總量部分（101 年 499 艘、102 年 491 艘），該等資料係動力漁筏艘數，尚未包含無動力漁筏艘數（依漁業統計年報：無動力漁筏艘數：101 年 4 艘、102 年 4 艘...如下表供參），請查明後更正。

彰化縣漁船筏數量

年度	動力漁船	動力漁筏	無動力漁筏	無動力舢舨	合計
92	107	613	13	0	733
93	118	606	13	0	737
94	120	605	11	0	736
95	123	595	11	0	729
96	123	573	8	0	704
97	123	524	6	0	653
98	128	500	6	0	634
99	132	513	5	0	650
100	139	514	4	0	657
101	143	499	4	0	646
102	152	491	4	0	647
103	157	497	2	0	656
104	165	499	2	0	666

資料來源：行政院農業委員會漁業署公布之漁業統計年報
漁船數量—動力漁船、動力漁筏、無動力漁筏及無動力舢舨

- (三) 漁業統計年報漁船筏數如上表供參。
- (四) 海龍二號 C06-188、189 頁及海龍三號 C06-190、191 頁、A04-207、270、271 頁提及有關「彰化縣螞蛄蝦繁殖保育區」之經緯度、公頃數及範圍圖、彰化縣彰化區漁會沿岸海域專用漁業權漁場圖與本府公告內容不符，請修正計畫書內容。
- (五) 海龍二號及海龍三號纜線涉及線西/崙尾/鹿港 3 個保護礁禁漁區，請避開。
- (六) 環境影響說明書第一次修訂版第八章內文所提之「芳苑候鳥及澎湖燕鷗之衛星繫放具體內容」「若風場位於鳥類遷徙路徑，每 5 年執行鳥類衛星繫放」「以船上目視法執行鳥類監測」「鯨豚視覺監測期間全程錄影」，未見於本次環境影響說明書修訂本中，似經開發單位自行刪除，請依前次審查（第一次修訂版）內容撰寫，並請補充芳苑候鳥及澎湖燕鷗之衛星繫放隻數。
- (七) 回覆意見所提「選用較大風機，降低鳥類影響」「於雙重監測方式均確認警戒區內至少連續 30 分鐘無鯨豚活動，方開始打樁」等雖註明修訂處，惟環境影響說明書第八章內容卻未納入，請將審查意見答覆說明、徵詢意見參採情形及承諾內容確實納入第八章（含保護對策及環境監測計畫），並檢視確認第八章內文與環境監測計畫內容是否一致。
- (八) 第八章 P.8-1 海域生態保護對策「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...為原則」似未具明確性，請修正。
- (九) 第八章環境監測計畫所提之「海域生態水下攝影」，請於第八章內文補充具體內容。
- (十) 第八章「規劃海上變電站作為研調平台，開放相關單位使用」似未明確具有保護對策之效果，請修正。
- (十一) 第八章環境監測計畫施工前鳥類雷達調查冬季僅 1 日次，請與其他 3 季一致增為 5 日次，另請補充鳥類衛

星繫放項目及內容。

- (十二) 第八章減輕對策仍見「避免」等不確定性用語及「要求承攬商、要求施工單位、契約中明文規定、責成工程承商、....」等轉嫁責任用語，應確實更正。

十、彰化縣線西鄉公所

請行政院環境保護署於環境影響評估審查期間，督促目的事業主管機關經濟部能源局應依電業法第 65 條規定一併完成制訂開發協助金之提撥比例及分配原則。

十一、本署綜合計畫處

- (一) P.1 審查結論一、「...海纜上岸路線規劃於臺灣電力股份有限公司依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道，以減輕整體環境影響...」然現階段規劃海纜路徑，除前次專案小組第 2 次聯席初審會議開發單位說明新增依共同廊道之規劃外，仍保留原規劃之 2 個可能海纜方案，共計 3 個方案，請補充說明後續將以何種方案作為優先考量。
- (二) 另前述 3 個海纜方案，開發單位於前次專案小組第 2 次聯席初審會議說明規劃共 5 處可能上岸點、5 條可能陸纜路徑，惟 P.5-14 至 P.5-20 相關規劃，本次增為 6 條可能陸纜路徑，請補充說明本次新增可能陸纜路徑之規劃相關資訊。
- (三) P.2 審查結論(二)「施工期間儘可能避開漁盛產期，或高盛產期間減少海域大規模施工...」答覆說明及第八章中均未見相關執行方式。
- (四) P.17 審查結論(七)「...不得使用聲音驅趕裝置暫時驅趕鯨豚等保育類野生動物...」答覆說明及第八章中均未見相關執行方式。
- (五) P.6-3 至 P.6-45，表 6.1-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫疑漏列「大彰化西北離岸風力發電計畫環境影響說明書」計畫。

- (六) 檢附「離岸風電開發環境影響評估審查參考基準」，請列表逐項確認書件內容是否符合。

十二、本署環境督察總隊

- (一) 會議結論 7 答覆說明及 P.8-2 頁鳥類規劃階段 1 次衛星定位追蹤及澎湖群島衛星定位追蹤監測，建議一併納入 8.2.2 節。
- (二) 會議結論 8 答覆說明於風場中擇 2 座機組營運期間前 3 年每季 1 次辦理水下攝影觀測風機底部聚魚效果，惟表 8.2.2-3 說明為施工前同 1 座風機，營運前 2 年每季 1 次，兩者時間數量均不同，請再確認。
- (三) 劉委員小如意見 5 答覆說明施工前、中、後水下噪音監測為每季 1 次且連續 14 天，8.2.2 節僅每季至少 14 天，請再確認。
- (四) 彰化縣政府意見 9 答覆說明「...至少『連續』30 分鐘無鯨豚活動...」，建請將相關文字納入 P.8-2 頁中。
- (五) 彰化環境保護聯盟意見 13 答覆施工中後每年 20 趟次鯨豚生態調查將涵蓋 4 季及不同月份是否可行，請再確認；如確認可行，請納入 8.2.2 節計畫說明。
- (六) P.8-15 頁營運期間廢棄物減輕對策(二)說明認養海岸清潔工作，實際方式和內容將再與公所討論後進一步決定，其是否納入本案承諾，請再檢視或修正。

十三、本署空氣品質保護及噪音管制處

- (一) 施工期間請符合營建工程噪音管制標準，運轉期間請符合風力發電機組噪音管制標準。
- (二) 請於營運階段環境監測項目新增環境電磁場監測項目。
- (三) 為減緩電磁場曝露影響，請依預防措施精神，新設置適宜住宅、學校和醫院之 69kv 以上地下電纜，埋設深度至少 1.5 公尺，水平投影最短距離至少 1.5 公尺。
- (四) 應避免於夜間或清晨施工，減少對環境之衝擊。

- (五) 建議開發單位所提出的水下噪音監測方案與減輕對策應符合風機政策環境影響評估結論要求，且應更加著重於施工階段的監測作業，建議於打樁期間全程監測水下噪音。

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：本署環境影響評估審查委員會第 323 次會議

時間：106 年 12 月 27 日（星期三）下午 2 時 00 分

地點：本署 4 樓第 5 會議室

主席：李主任委員應元 *李應元*

記錄：李宗璋

出（列）席單位及人員：

機 關 或 單 位 名 稱	及 姓 名
出席者：	
詹副主任委員順貴	<i>詹順貴</i>
林委員慈玲	<i>張順芳代</i>
許委員有進	<i>何英慕代</i>
李委員退之	<i>沈怡伶代</i>
曾委員旭正	<i>黃詩子代</i>
薛委員瑞元	<i>曾伯昌代</i>
王委員文誠	<i>王文誠</i>
王委員价巨	<i>王价巨</i>

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

李委員公哲

李公哲

李委員克聰

李克聰

李委員堅明

李堅明

李委員錫堤

吳委員義林

馬委員小康

馬小康

高委員志明

高志明

徐委員啟銘

徐啟銘

劉委員小如

劉委員希平

劉希平

劉委員益昌

劉益昌

鄭委員明修

鄭明修

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

列席者：

劉執行秘書宗勇

劉宗勇

本署 綜合計畫處

溫育芳

商維庭

劉均

林欣怡

李和

楊智

空氣品質保護及噪音管制處

張淑

水質保護處

張莉珂

廢棄物管理處

李以仁

環境衛生及毒物管理處

邱國君

環境督察總隊

溫修慧

法規會

張晨恩

土壤及地下水污染整治基金管理會

謝菊蕙

環境檢驗所

王亦

毒物及化學物質局

李

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：本署環境影響評估審查委員會第 323 次會議

時間：106 年 12 月 27 日（星期三）下午 2 時 00 分

討論事項第二案 「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
合併討論（依開發單位 106 年 12 月 11 日來函辦理）

列席單位及人員：

機關或單位	職稱	姓名	已取得本會第 323 會議資料
行政院海岸巡防署	專門委員	李孟凡	✓
	專員	黃育亨	✓
(目至) 經濟部能源局	組長	邱毅	✓
	科長	江威宏	✓
交通部航港局			
	技士	黃育亨	✓
	技士	沈秉旭	✓
彰化縣政府			

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：本署環境影響評估審查委員會第 323 次會議

時間：106 年 12 月 27 日（星期三）下午 2 時 00 分

討論事項第二案 「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
合併討論（依開發單位106年12月11日來函辦理）

列席單位及人員：

機關或單位	職稱	姓名	已取得本會第 323 會議資料
彰化縣環境保護局			
彰化縣線西鄉公所			
澎湖縣政府			
澎湖縣政府環境保護局			

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：本署環境影響評估審查委員會第 323 次會議

時 間：106 年 12 月 27 日（星期三）下午 2 時 00 分

討論事項第二案 「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
合併討論（依開發單位106年12月11日來函辦理）

列席單位及人員：

機關或單位	職稱	姓名	已取得本會第 323 會議資料
台灣中油股份有限公司			
海龍二號風電股份有限公司籌備處	顧問	3'2 3'2	✓
海龍三號風電股份有限公司籌備處	顧問	3'2 3'2	✓
農委會(漁業署)	技正	吳建勳	✓

「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 案環境影響評估審查委員會第 323 次會議
 審查結論回覆說明對照表

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
一、審查結論			
(一)「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 案審查結論如下：	—	—	—
1.經綜合考量環境影響評估審查委員會委員、專家學者、各方意見及開發單位之答覆，就「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(以下簡稱 2 案)生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能累積加乘影響之程度及範圍，經專業判斷，認定已無環境影響評估法第 8 條及施行細則第 19 條第 1 項第 1 款及第 2 款所列各目情形之虞，環境影響說明書已足以提供審查判斷所需資訊，無須進行第二階段環境影響評估，評述理由如下：	—	—	—
(1)就本案開發行為包括環境影響評估法施行細則第 19 條第 1 項第 1 款附表二之「345 千伏或 161 千伏輸電線路架空或地下化線路鋪設長度 50 公里以上者」，考量開發單位採行高電壓輸出海纜，減少海纜鋪設數量或範圍，施工方式除潮間帶採水平導向式潛鑽(HDD)，其餘海纜範圍採犁埋機或噴埋機，配合海纜鋪設完成後海床沉積物隨即自然覆蓋，開發單位承諾依「離岸風電區塊開發政策評估說明書」本署徵詢意見採行因應對策，海纜上岸路線規劃於臺灣電力股份有限公司依經濟部 106 年 8 月 2 日經	敬謝指教。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
能字第 10602611030 號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道，以減輕整體環境影響。此外，按本署 106 年 4 月 27 日環署綜字第 1060031341 號預告修正「環境影響評估法施行細則」草案第 19 條附表 2，將位於海域之輸電線路刪除。			
(2)開發行為上位政策包括「國家節能減碳總計畫」「永續能源政策綱領」「中部區域計畫」「離岸風電區塊開發政策評估說明書」「再生能源發展條例」「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」「挑戰 2008：國家發展重點計畫」「國家發展計畫(102 年至 105 年)」「國家發展計畫(106 年至 109 年)」「國家建設總合評估規劃中程計畫(101 年至 106 年)」「彰化縣綜合發展計畫(第一次修訂)」「修正全國區域計畫」「國家永續發展行動計畫」「國土空間發展策略計畫」「整體海岸管理計畫」「永續海岸整體發展方案(第二期)」「推動風力發電 4 年計畫」，開發行為半徑 10 公里範圍內之相關計畫包含「彰化濱海工業區開發計畫」「福海離岸風力發電計畫(第一期工程)」「福海彰化離岸風力發電計畫」「彰濱工業區設置風力發電機開發計畫」「大彰化西北離岸風力發電計畫」「大彰化東北離岸風力發電計畫」「大彰化東南離岸風力發電計畫」「大彰化西南離岸風力發電計畫」「海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場」「海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場」「海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場」「離岸風力發電第一期計畫」「離岸風力	敬謝指教。	6.1	6-1~24

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
發電第二期計畫」「中能離岸風力發電開發計畫」「王功與永興風力發電計畫」「海峽離岸風力發電計畫(27 號風場)」「海峽離岸風力發電計畫(28 號風場)」「彰化西島離岸風力發電計畫」「彰化彰芳離岸風力發電計畫」「彰化福芳離岸風力發電計畫」「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)」等相關計畫。經檢核評估 2 案符合上位計畫，且與鄰近開發行為及相關計畫並無顯著不利衝突且不相容之情形。			
(3)開發行為屬點狀開發，無大面積施工，環境影響說明書中已針對施工及營運期間之「地形及地質(含海域地形變遷)」水文及水質」「空氣品質」「噪音振動(含水下噪音)」「電磁場」「廢棄物」「剩餘土方處理計畫」「通訊干擾」「溫室氣體減量」「生態環境(含陸域、海域、漁業資源、鳥類生態及鯨豚)」「景觀美質及遊憩影響」「社會經濟」「交通環境」「文化資源(含水下文化資產)」「安全評估(含天然災害風險、船舶碰撞風險、施工營運風險)」及「健康風險評估」等環境項目，進行調查、預測、分析或評定，並就可能影響項目提出預防及減輕對策，經評估後本計畫各項目評估結果影響輕微，對環境資源及環境特性無顯著不利影響。	敬謝指教。	—	—
(4)開發單位依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」「植物生態評估技術規範」及「海洋生態評估技術規範」等調查方法，共進行 3 次生態調查，其前 2 季調查範圍為陸域設施 500 公尺，後 1	敬謝指教。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
季則擴大為 1 公里進行調查，調查結果如下，經評估開發行為對稀有植物及保育類動物無顯著不利影響：			
①陸域植物：陸纜沿線僅發現 3 種特有植物及 1 種稀有植物，為人為栽培，且皆不在陸域工程施工範圍。	敬謝指教。	—	—
②陸域動物：陸域哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝴蝶、與蜻蜓類均無保育類物種。	敬謝指教。	—	—
③鳥類：本計畫鳥類調查結果在計畫區記錄到陸域保育類鳥類 5 種、海岸保育類鳥類 18 種、海上保育類鳥類 3 種(海龍二)及 4 種(海龍三)。陸上施工僅降壓站及陸纜工程，均屬局部而暫時的施工，應不致造成顯著影響。海上鳥類方面，已於施工及營運期間擬定減輕對策，對鳥類影響輕微。	敬謝指教。	—	—
④鯨豚：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，並依水下噪音模擬評估結果，已擬定海豚保護措施。	敬謝指教。	—	—
⑤海域生態：施工期間的打樁對魚類有驅離效應，但在施工完畢後，魚類大多就會回到風場內。本計畫海域底棲動物及潮間帶動物的調查工作中未發現特有種或保育類動物，故施工階段對於其影響應屬輕微。	敬謝指教。	—	—
(5)綜整 2 案對當地環境之影響結果如下，顯示 2 案開發未使當地環境逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力：	敬謝指教。	—	—
①依據空氣品質模擬結果，施工階段現場背景空氣品質加上總增量後，除細懸浮微粒 (PM _{2.5}) 背景濃度即已超過空氣品質標準，其餘均可符合環境空氣品質標準。本計畫已擬定相關空氣污染防制對策，以	敬謝指教。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
預防及減輕可能影響，故影響屬輕微程度。			
②依據噪音振動模擬結果，營建噪音及施工運輸車輛噪音，經與實測背景值合成之後，各敏感承受體皆可符合環境音量標準，噪音增量屬無影響或可忽略影響。	敬謝指教。	—	—
③依據海域水質模擬結果可知，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。	敬謝指教。	—	—
(6)風場位於海上區域，海陸纜鋪設完成將回復原貌，相關陸城設施土地將依法取得使用權，不影響居民遷移、權益及少數民族傳統生活方式。	敬謝指教。	—	—
(7)開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，未運作或衍生「健康風險評估技術規範」第3條定義之危害性化學物質，經評估對國民健康或安全無顯著不利之影響。	敬謝指教。	—	—
(8)本開發計畫影響範圍侷限於場址附近，對其他國家之環境無造成顯著不利影響。	敬謝指教。	—	—
(9)本開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，並無其他主管機關認定有重大影響之因素。	敬謝指教。	—	—
2.2 案通過環境影響評估審查，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行。	遵照辦理。	—	—
3.環境影響說明書定稿經本署備查後始得動工，並應於開發行為施	遵照辦理。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
工前 30 日內，以書面告知目的事業主管機關及本署預定施工日期；採分段(分期)開發者，則提報各段(期)開發之第 1 次施工行為預定施工日期。			
(二)李委員堅明、吳委員義林、鄭委員明修、劉委員益昌、行政院海岸巡防署、行政院農業委員會行政院農業委員會漁業署、交通部航港局、臺灣中油股份有限公司天然氣事業部、彰化縣政府(農業處)、彰化縣線西鄉公所、本署綜合計畫處、空氣品質保護及噪音管制處及環境督察總隊意見經開發單位於會中說明，業經本會確認，請開發單位將補充說明資料及以下內容納入定稿：	—	—	—
1.離岸風力發電機組施工期水下噪音評估方法及閾值，除配合經濟部能源局所提任務小組檢討研提本土規範辦理外，至少應採用德國 StUK4(2013)的環境影響評估標準(附件_ef.[1])，測量方式參照附件技術指引(附件_ref.[2])，模擬方法參考附件技術指引(附件_ref.[3])，量測方法及閾值如下：	遵照辦理。	—	—
(1)在距離打樁位置外 750 公尺處選擇合理方位設置 4 座水下聲學監測設施並分布於 4 個方位，持續監測打樁水下噪音值。	遵照辦理。本計畫在距離打樁位置外 750 公尺處選擇合理方位全程執行設置 4 座水下聲學監測設施並分布於 4 個方位，持續監測打樁水下噪音值。	8.1.2.1	8-5
(2)於 750 公尺監測處，水下噪音聲曝值(SEL)不得超過 160dB re 1 μ Pa ² s，作為影響評估閾值。	遵照辦理。本計畫將於 750 公尺監測處，水下噪音聲曝值(SEL)不得超過 160dB re 1 μ Pa ² s，作為影響評估閾值。	8.1.2.1	8-5
(3)在計算水下噪音聲曝值(SEL)時，採用單次打樁事件為基準，每次以 30 秒為資料分析長度，計算出打樁次數 N 及平均聲曝值(equivalent SEL 或 average level，簡稱 L _{eq30s})，再換算成「單次(30 秒內平均每次)打樁事件的 SEL」，作為判斷是否超過閾值的數據。	遵照辦理。本計畫將在計算水下噪音聲曝值(SEL)時，採用單次打樁事件為基準，每次以 30 秒為資料分析長度，計算出打樁次數 N 及平均聲曝值(equivalent SEL 或 average level，簡稱 L _{eq30s})，再換算成「單次(30 秒內平均每次)打樁事件的 SEL」，作為判斷是否超過閾值的數據。	8.1.2.1	8-5

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
2.參照「離岸風電區塊開發政策評估說明書」徵詢意見，並考量南北航道西側海域觀測船航行安全疑慮，於施工船上配置至少3位以上之鯨豚觀測員(至少1位為民間生態團體成員)於基礎打樁過程全程執行目視觀察，觀察範圍必須涵蓋4個方位之警戒區(750公尺內)和預警區(1,500公尺內)。	遵照辦理。本計畫將於施工船上配置至少3位以上之鯨豚觀測員(至少1位為民間生態團體成員)於基礎打樁過程全程執行目視觀察，觀察範圍必須涵蓋4個方位之警戒區(750公尺內)和預警區(1,500公尺內)。	8.1.2.1	8-4
3.確認海纜上岸路線規劃於臺灣電力股份有限公司依經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道。	遵照辦理。本計畫海纜上岸路線規劃於臺灣電力股份有限公司依經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道。	5.2.1	5-14~17
4.規劃建立營運前風場範圍漁業資源背景調查資料(含漁船數目、漁業活動形式、魚種、漁獲量等)，並提出指標物種，作為營運後影響比較依據及漁業活動管制參考。	遵照辦理。本計畫將建立營運前風場範圍漁業資源背景調查資料(含漁船數目、漁業活動形式、魚種、漁獲量等)，並提出指標物種，作為營運後影響比較依據及漁業活動管制參考。	8.1.1	8-1
5.應俟完成106年秋季至107年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第18條規定完成審查後，提出鳥類通行廊道之規劃。	遵照辦理。本計畫將於完成106年秋季至107年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第18條規定完成審查後，提出鳥類通行廊道之規劃。	8.1.1	8-1
6.海龍三號離岸風力發電計畫之最大總裝置容量，不得超過原經濟部能源局轉送開發行為申請規模之512百萬瓦(MW)。	遵照辦理。海龍三號離岸風力發電計畫之最大總裝置容量將不超過原經濟部能源局轉送開發行為申請規模之512百萬瓦(MW)。	—	—
(三)彰化縣線西鄉公所意見，提供目的事業主管機關經濟部能源局依電業法有關規定辦理，不納入定稿內容。	遵照辦理。	—	—
(四)建議目的事業主管機關經濟部能源局辦理以下事項：	敬謝指教。	—	—
1.協助於本案施工前建立後續開發行為第三方監測及觀測機制。	敬謝指教。	—	—
2.協調、確認離岸風機工作碼頭相容性及施工負荷量。	敬謝指教。	—	—
3.協助與臺灣中油股份有限公司確認海域天然氣管線與風場範圍之關聯性。	敬謝指教。	—	—
4.協助與行政院農業委員會漁業署	敬謝指教。	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
協商確認「風場區域漁船或其他航行船隻得否進入，是否限制漁業類型，是否因漁業安全要求風機葉片高度，以保護海洋資源，降低安全事故發生可能，並建立後續控管查處機制」，並檢討、協調分區設置觀測塔及觀測資訊分享，訂定海洋資源永續利用公共利害關係者(不僅限於漁會)後續溝通及權益補償機制。			
5.協助與財政部國有財產署協商討論離岸風機除役之定義及規劃。	敬謝指教。	—	—
6.統籌彰化縣外海通過環境影響評估審查之各離岸風力發電案件，於106年秋季至107年春季鳥類調查作業完成後，應共同提出環境影響調查報告送審。	敬謝指教。	—	—
7.協助與科技部、文化部及教育部等有關部會，藉由我國離岸風力發電計畫推動契機，建構水下文化資產之考古專業人才培養及產業發展。	敬謝指教。	—	—
8.與科技部執行之環境建構計畫納入蝙蝠遷徙。	敬謝指教。	—	—
9.洽行政院農業委員會漁業署共同建立營運前風場範圍漁業資源背景資料調查，作為營運後影響比較依據及漁業活動管制參考調查研究。	敬謝指教。	—	—
10.研析因應生態衝擊觀測及共同降載機制。	敬謝指教。	—	—

海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書

確認修正意見回覆說明對照表

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
一、李委員堅明			
<p>前次意見，本案溫室氣體減排量相當大，每年約有1百萬公噸CO₂e/年。請開發單位評估爭取國際碳權(例如清潔發展機制[CDM])或國內抵換專案之可行性，以保全本案開發對溫室氣體減量之價值。</p>	<p>敬謝委員指教。國際間碳交易市場包括管制性市場(如CDM)和自願性市場(如VCS)，其中管制性市場必須為聯合國締約國的成員才能參與，而自願性市場則無論是否為聯合國締約國成員均可參與(圖7.1.9-1)。由於台灣非屬聯合國締約國成員，因此未來本計畫在碳權爭取上，以參與國際自願性市場或者國內抵換專案的可行性較高。</p> <p>經本計畫初步搜尋，目前國內再生能源計畫均有參與國際自願性市場或者國內抵換專案之相關碳權申請案例，整理如表7.1.9-4。本計畫將評估初步判定各技術可行方案之預估申請、第三方確證(certification)與查證(verification)等預計所需時間、成本與預估交易效益，並與各相關機關確認國內相關規定與限制，以選擇最適合本計畫之碳權方案，確認本計畫開發對溫室氣體減量之價值。</p> <p>另針對國際自願性市場和國內抵換專案介紹如下：</p> <p>(一) 自願性市場</p> <p>1. 碳標準</p> <p>主要的國際自願減碳標準包含自願碳標準(Voluntary Carbon Standard, VCS)和黃金標準(Gold Standard, GS)。</p> <p>(1) 自願碳標準</p> <p>自願碳標準(Voluntary Carbon Standard, VCS)乃國際碳排放交易協會(International Emission Trading Association, IETA)與世界經濟論壇(World Economics Forum, WEF)於2005年底開始所倡議之標準，該標準引用ISO14064-2條文之精神，進行溫室氣體減量專案之量化、監督與報告，作為自願碳市場產生可靠的減量額度(Voluntary Carbon Unit, VCU)所遵行標準，為有心進行溫室氣體減量計畫之企業，提供一個自願性減量登錄平台，藉由自由貿易來達成企業溫室氣體減量之目的。</p>	7.1.9	7-161~163

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>台灣相關申請案例包括八里垃圾焚化爐和西口水力發電廠，均成功註冊於VCS登錄平台，並順利取得減量額度 (Voluntary Carbon Units, VCUs)。</p> <p>(2) 黃金標準</p> <p>黃金標準(Gold Standard)為符合京都議定書規範下之CDM、JI與自願性減量市場中之溫室氣體減量認證機制。由世界自然基金會 (World Wide Fund For Nature) 和其他國際性非政府組織於2003年建立，於2006年5月首次提出針對自願碳市場的自願黃金標準 (Voluntary Gold Standard)，並於2008年8月提出針對自願碳市場的第二版自願黃金標準。</p> <p>黃金標準基金會的目標為：幫助具有可持續能源專案的投資；確保可續性開發案貢獻的顯著性與持久性；確保投資案對環境之影響；提高公眾對再生能源與能源效率的支持。經Gold Standard認證的碳資產是嚴格地經審查以確保專案的開發不具負面影響。透明的評估、制度化的程式以及長期地監控皆是Gold Standard清楚表示專案之正面影響的方法。</p> <p>台灣相關申請案例有苗栗風力發電、彰濱與台中風力發電，均已順利取得黃金標準碳權。</p> <p>(二) 國內抵換專案</p> <p>抵換專案係企業依聯合國清潔發展機制 (CDM) 及環保署認可之減量方法進行溫室氣體減量之專案，申請者須依環保署格式提出專案計畫書，經審議、確證、註冊等程序後，依計畫書執行減量活動，其執行減量成效經查驗機構查證與環保署審查通過後，可得環保署核發減量額度。抵換專案則是指依符合環保署規定減量方法。能源部門抵換專案簡單可分為再生能源類、燃料轉換類及節能改善類。再生能源類：因為再生能源發電加入可取代化石燃料發電，而降低溫室氣體排放。經計算減量績效，製作抵換專案計畫書，向環保署申請碳權。台灣申請案例如表</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	7.1.9-5所列計畫。		
二、吳委員義林			
<p>施工期間之細懸浮微粒(PM_{2.5})24小時平均濃度增量達2.6微克/立方公尺(μg/m³)，而且彰化縣為細懸浮微粒(PM_{2.5})之三級防制區，應有抵換之減輕措施。</p>	<p>遵照辦理。未來本計畫施工期間除將依據環保署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。並已擬定相關減輕對策如環說報告8.1.1節所列。另補充相關抵換減量措施說明如下：</p> <p>(一) 施工期間</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 施工期間使用符合最新一期車輛排放標準的施工車輛。 2. 陸域開挖機具(挖土機)比照柴油車三期以上排放標準，或加裝濾煙器，落實定期保養，可提升排放PM_{2.5}的改善率。 3. 工作船舶使用當時工作港口可取得之最低含硫量油品。 4. 工作船隻廢氣排放管加裝濾煙器或活性炭過濾或其他施工時已商業化之最佳可行控制技術。 <p>(二) 營運期間</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 鼓勵員工搭乘大眾運輸或汰換掉二行程機車。 2. 員工禁止騎乘二行程機車進入運維中心。 3. 運維中心名下擁有之公務車輛於營運年採購時優先購買使用市售已商業化電動車或油電混合車。 4. 運維中心停車場預留電動機、汽車充電座。 	<p>8.1.1.2 8.1.2.2 8.1.3.2</p>	<p>8-8 8-11 8-17</p>
三、鄭委員明修			
(一) 第1次確認意見			
<p>1. 開發單位只有根據海洋大學2010與2013年航程紀錄器(VoyageDataRecorder, VDR)資料分析，只有18號風場與澎湖的燈火鎖管漁業有8.7平方公里面積重疊，只有2年資料不足回覆審查意</p>	<p>敬謝委員指教。本計畫參照委員建議補充於106年10月2日進行澎湖海域魚獲調查，調查結果顯示三條底拖測線共捕獲13科18種729尾約22公斤的魚類，其中以細紋鰻捕獲655尾最多，其次為斑海鯰46尾，兩者經濟價值皆不高，較具經濟價值之魚種包括杜氏鰻、六指多指馬鮫、黑魚等三種，僅各捕獲1尾；在魚種數與尾數的比較方面都是外側海域較多。</p> <p>本計畫海龍二號風場未涉及澎湖縣管轄海域範圍，而海龍三號風場則約有21%面積位在澎湖縣</p>	<p>6.3.3</p>	<p>6-178 6-216~233</p>

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
見中的現況，請再調查補充說明。	<p>管轄海域範圍內，因此在前次環評審查時已經遵照委員的意見，再赴澎湖海域現場進行實地採樣調查，並蒐集及補充澎湖漁業的資料。除了漁業年報的澎湖縣漁獲統計資料分析之外，另外也收集了從1986到2014年有關澎湖鎖管的調查研究論文共七篇，另有幾篇是VDR的近年資料。所有的調查結果和資料蒐集均已分析並補充說明於環說報告。</p> <p>另海龍二號及海龍三號風場已規劃於施工和營運期間針對風場範圍每季執行一次魚類調查，共規劃3條魚類調查測線，屆時可以增加澎湖海域魚類調查樣數，更具體呈現風場範圍及周邊之澎湖海洋資源現況。此外，海龍二號及海龍三號風場亦規劃於營運期間每年執行一次漁業經濟調查，針對彰化縣和澎湖縣海域進行漁業經濟資料分析。</p> <p>有關106年10月2日針對澎湖海域補充調查情形說明如下：</p> <p>(一)澎湖海域調查時間及方法</p> <p>1. 成魚</p> <p>本計劃補充於106年(2017年)針對風場範圍及周邊之澎湖海域進行魚類及經濟性魚類之調查分析，調查之採樣位置如圖6.3.3-1所示，以期能了解澎湖海域魚類相現況。以下就本項海域生態監測項目及監測方法作一敘述。</p> <p>彰化西側外海與澎湖北面外海域屬於較為平坦且略起伏的沙泥底質，因此以底拖網為主要作業方式，底拖的漁具無選擇性因此較能詳盡的了解當地的漁業資源狀態，又根據過去文獻及調查資料及當地環境特性，當地底拖漁獲組成也可包括其中表水層魚種，且目前本計畫風場都位在離岸三海浬禁拖範圍外，故本計畫之採樣擬以底拖網為主，本試驗澎湖海域重疊之部分海域，租用拖網漁船在分別T1~T3共3條測線進行拖網採樣(圖6.3.3-1)，每條測線拖網作業30分鐘，作業測站位置經衛星定位(GPS)均記錄作業下網與起網之經緯度座標(表6.3.3-1)，樣本則以冷凍或冷藏方式保存，再迅速攜回實驗室鑑定種類及記錄</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>體長範圍、數量與重量，以期能了解該處海域魚類相現況。</p> <p>2. 漁業經濟</p> <p>主要目的欲了解鄰近澎湖海域的漁民的漁業生產活動，並對漁村社會、文化及漁民的生計活動進行經濟分析。於收集附近海域的各種漁業經濟之漁期、漁場、漁獲種類等之資料蒐集與分析，配合漁業統計年報資料及當地漁獲統計資料加以彙整分析。</p> <p>(二) 澎湖海域調查結果</p> <p>1. 成魚類</p> <p>106年(2017年)總計三條底拖測線共捕獲13科18種729尾約22公斤的魚類。拖網測線(T1)共捕獲到的魚種計有5科6種37尾，總重量達13.358公斤(表6.3.3-10)，其中以經濟價值極低的斑海鯙(<i>Arius maculatus</i>)捕獲27尾最多，體長在22~35公分之間，屬此魚種的幼魚至亞成魚期都有，市場上販賣30公分以上的個體，太小的魚體，一般直接海拋或作為下雜魚之用，其次是只能當下雜魚的細紋鰻(<i>Leiognathus berbis</i>)與經濟價格中等的單角革單棘魷(<i>Aluterus monoceros</i>)各捕獲3尾，前者體長在5~6公分之間，屬此魚種的亞成魚期，後者為俗稱的白達仔體長在30~36公分之間，亦屬此魚種的亞成魚期，為一般市場販賣的體型；其他較具市場價值的魚種尚有杜氏鰷(<i>Seriola dumerili</i>)1種，其餘魚種不是體型太小就是無食用價值；拖網測線(T2)共捕獲6科7種41尾(表6.3.3-10)，總重量達2.005公斤，其中以無經濟價值的細紋鰻捕獲27尾最多，體長在3.5~5.5公分之間，幼魚與亞成魚期皆有，一般直接海拋或作為下雜魚之用；其次亦為市場價值不高的斑海鯙有7尾，體長在19~30公分之間，屬幼魚期至亞成期，一般市場販賣30公分以上的魚體，若體型太小只能作為下雜魚之用；其他較具市場價值的尚有羅氏圓鰺1種；拖網測線(T3)共捕獲10科13種651尾(表6.3.3-10)，總重量約達6.97公斤，其中仍以細紋鰻為最多有625尾</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>，體長在3.5~5.5公分之間，體型太小無市場價值；其次是斑海鯰有12尾，體長與T2測線捕獲的體型相似；其他具市場價值的尚有杜氏鰱、六指多指馬鮫、黑魚或等3種，各捕獲1尾；綜合三測線以無經濟價值的細紋鰻(655尾)最多，其次是及低價的斑海鯰(46尾)，第三則是價值中等的大頭白姑魚(4尾)。在魚種數與尾數的比較方面都是T3>T2>T1，漁獲重的比較則是T1>T3>T2。兩兩測站間的相似性指數(Sorensen coefficient)介於0.31~0.42之間，顯示3測站的魚種相似度普通。此外，本次調查期間見到3艘大陸籍漁船與1艘台灣籍澎湖百噸以上未滿二百噸的大型漁船(CT5)在附近海域作業。</p> <p>2. 漁業經濟</p> <p>漁業資源之調查及資料蒐集工作針對澎湖地區進行相關之調查，以下將針對鄰近本計畫風場澎湖海域範圍區分為漁業環境、漁業概況進行漁業資源之調查，分別說明如下：</p> <p>(1) 澎湖漁業環境與本計畫風場關係</p> <p>澎湖全縣共有六鄉市，其中馬公市與湖西鄉陸地合稱澎湖本島，另有，湖西鄉、白沙鄉、西嶼鄉、望安鄉與七美鄉。澎湖海岸線崎嶇，大小島嶼眾多(約90個)，海岸線總長約448.974公里，因縣境海洋面積遼闊，因此大致可以本島為中心區分為內海、東海、南海與北海四大區塊海域。與本計畫風場最接近的為澎湖的北海海域，風場離本島最近距約為38公里，離最北的目斗嶼則有26公里。</p> <p>(2) 漁業設施</p> <p>澎湖縣除有極為發達的觀光產業外，居民多半從事漁業生活，因此漁港十分密集，全縣共有大小港口67個(表6.3.3-11)，且都屬於第二類漁港，離本計畫風場最近的鄉鎮為本島所屬的白沙鄉，白沙鄉位於澎湖本島北方，境內包含白沙島、中屯嶼、烏嶼、員貝嶼、吉貝嶼、大倉嶼及目斗嶼等七個有人</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>島和二十個無人島，為澎湖縣轄島最多的行政區。白沙鄉內共有13個漁港，基於發展龐大的觀光產業因素下，陸續自2003年8月起，行政院農業委員會漁業署研商同意開放吉貝漁港供遊艇申請停泊，交通部並在近年也陸續開放與輔導如崎頭碼頭、赤崁碼頭、通樑等轉型為遊艇碼頭。由於縣內海岸潮差大，除了幾個水深較深且腹地較寬廣的的遊艇碼頭與港口(馬公港、龍門港)外，大部分的漁港均屬候潮港，漁船進出港受限於海潮的漲退。</p> <p>近年來澎湖縣之漁船數(包括漁筏及無動力舢舨)約有1539艘，分停泊於澎湖67個港口中。94年以前漁船數維持在2000艘以上，近10年來漁船數逐年減少，減少的漁船都是十噸以下的漁筏、舢舨與漁船，十噸以上的漁船數在近年來則是緩慢增加(表6.3.3-12)，二百噸以上至五百噸以下的船隻則在98年有最多船數，近3年來都只剩1艘。若以產值及產量來看，近10多年來產量與產值都是逐年緩慢減少，101年的產值、產量都是近10多年來最少的，澎湖自97年冬天發生大規模的寒害事件後，產量與產量銳減為前幾年的1/2，甚至不到，此後更是逐年減少，100年亦發生一次小規模寒害事件，當年產值、產量較前一年減少不多，但卻讓101年的產值與產量降到近年來的最低點，104年的產值與產量已不到92年1/3。整體來看漁船(筏)數雖有減少，但漁船總噸位略增，不過漁船噸位雖增加，總產值、產量仍在減少中，較大的船隻能有較遠的航程與較大的作業範圍，但對澎湖的漁獲產量卻無法提升。</p> <p>(3) 漁業概況</p> <p>澎湖縣的漁業有近海漁業、沿岸漁業、海面養殖與內陸養殖漁業，無遠洋漁業與內陸漁撈兩大項，本計畫風場距澎湖最近的目斗嶼有26公里(15海浬)，屬澎湖的近海漁業範圍，因此以下為105年</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>澎湖縣政府提供的各項漁業與魚種之月別產量分析。</p> <p>A. 各漁業產量</p> <p>澎湖的近海漁業方面(12到200海浬經濟海域以內之範圍)，由105年每月之各項漁業與魚種之月別產量(表6.3.3-13~表6.3.3-14)，其漁法有棒受網、中小型拖網、刺網、扒網、雜魚延繩釣、一支釣與珊瑚七大類漁業，以全年度產量來看，扒網產量最多，其他依序是棒受網、雜魚延繩釣、刺網、中小型拖網、一支釣，最少為珊瑚漁業，且珊瑚漁業只在12月有產量其他月別都無。其中棒受網產量以4~6月最豐，11~12月最少；中小型拖網則個月別產量大致都很平均(25~40公噸/月)、刺網以1月及6~6月產量最豐，其餘月別則較少；扒網以3~6月產量極大，其餘月則在較少，10~12月甚至在10公噸/月以下；雜魚延繩釣月別產量大致都很平均(40~60公噸/月)；一支釣則以1月~6月產量較豐，7~12月都在10公噸/月以下。棒受網主要捕獲的魚種為小鱗脂眼鯡與其他鯡這類的鯡科魚類，主要製作澎湖的名產臭魚干或丁香魚干之原料，或做為手釣台灣鎖管之餌魚；拖網的漁獲則較紛雜，雜魚延繩釣與一支釣的漁獲雖然種類也非常多，但以經濟價值較高的魚種為主要目標(如其他鯛、其他石斑、其他海水魚類等)；刺網在1月捕獲大量中、表水層洄游的康氏馬加鰨，也就是澎湖極有名的俗稱「土魷」的魚類，4~6月則以其他海水魚為主要捕獲對象；扒網在3~5月捕獲大量的中、表水層的眼眶魚與鰻科魚類，5~6月亦捕獲極大量的鯡科魚類以提供澎湖龐大的魚干市場。鎖管在澎湖近海漁業中的產量並不高，其產量佔105年近海漁業排名第10名，在近海以中小型</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>拖網為主要漁法，漁獲較豐為6~8月，其餘月別亦有極少產量，在澎湖沿岸漁業中則主要以燈火漁業為主要作業方式，根據海洋大學的研究，台灣捕獲鎖管的漁場主要分布在北緯 21.4°~23.4°、東經 118.8°~120.6°間之水域，且水深在 100~200公尺之台灣西南沿近海域及澎湖南方海域，而澎湖海域則主要分布在北緯 23°~24°、東經 118.6°~119.8°間之水域，且水深在 100公尺以淺之處。</p> <p>a. 洄游性小管(臺灣鎖管)</p> <p>鎖管屬於軟體動物門的頭足類，台灣的鎖管種類有劍尖槍鎖管 (<i>Uroteuthis edulis</i>)、火槍鎖管 (<i>Loliolus beka</i>)、神戶鎖管 (<i>L. sumatrensis</i>)、尤氏槍鎖管(<i>L. uyii</i>)、中國槍鎖管 (<i>U. chinensis</i>)、杜氏槍鎖管 (<i>U. duvacelii</i>)、詩博加槍鎖管 (<i>U. sibogae</i>) 和萊氏擬烏賊 (<i>Sepioteuthis lessoniana</i>) 等種類，澎湖的所稱的鎖管事實上也包含許多種類，但以台灣鎖管 (<i>Loligo chinensis</i>) 又名中國槍鎖管，是台灣澎湖海域燈火漁業最主要標的漁獲之一，在澎湖與台灣以火誘網的作業方式最多，其次是底拖網捕獲。鎖管長期以來一直是台灣與澎湖海域在夏、秋二季的燈火漁業的主要漁獲之一，也是台灣與澎湖海域的重要高經濟漁獲，因其具有高度經濟價值，因此學術單位亦對其產卵場與洄游路徑有較清楚的研究。</p> <p>本計畫風場位在彰化縣的外海，距離澎湖目斗嶼約有16~18海浬，與澎湖縣內可停泊較大船隻(燈火、拖網、刺網漁業)港口的距離約23~29海浬，相比較下，此風場與彰縣之距離16~22海浬更為遙遠。在台灣與澎湖海域鎖管的捕獲方式主要以燈火漁業及拖網漁業為主，根據海洋大</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>學2007~2014年台灣與澎湖海域的鎖管漁場的研究，透過VDR資料收集分析台灣與澎湖海域燈火漁業之漁場分布，可發現燈火漁業作業漁場集中於澎湖本島西側海域，只有少部分在澎湖的東面海域作業，根據2010與2013年海洋大學全台拖網漁業捕獲鎖管的作業區研究，拖網的鎖管主要作業區並不與本計畫風場重疊，將航管局與能源局新公布的各風場分區圖與海洋大學的研究作圖層套疊，發現本計畫#18風場與澎湖的燈火鎖管漁業有部分重疊，其重疊海域面積約8.7Km²，鄰近其他風場皆不在澎湖鎖管漁業的作業場區內，但在彰化漁民拖網的主要作業區內。綜合以上，航道外的9個風場，只有本計畫#18風場與澎湖的鎖管漁業有小部分重疊，其餘風場則無。</p> <p>b. 土魷魚與白腹鯖</p> <p>澎湖的土魷魚與白腹鯖在科學上都屬於鯖科(Scomberidae)魚類，分別為俗稱土魷魚的康氏馬加鯖(Scomberomorus commerson)與俗稱白腹鯖的臺灣馬加鯖(Scomberomorus guttatus)、日本馬加鯖(Scomberomorus nipponius)約3種魚類。主要捕捉土魷的漁法，流刺網、拖釣(曳繩釣)、定置網都有。近年澎湖捕捉以上3類魚種的漁船約300艘左右。其中以刺網船最多，根據澎湖縣政府提供105年的每月漁獲資料，可發現土魷魚與白腹鯖在澎湖主要以刺網方式捕獲最多，因此魚類屬水層中、表層游泳性魚類，因此刺網為使用中、表層的流刺網方式捕獲率最高，全年都有捕獲，但漁獲最豐碩之季節在1~2月(其詳細內容與表格請見以上附件)，但澎湖縣海域寬廣遼闊，其漁業年報上之統計與縣府提供之資料為</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>澎湖縣所有海域之資料，無法確切提供本計畫風場海域附近之漁獲資料，因此無法得知在風場附近土魷魚與白腹鰭之實際產量。</p> <p>回顧國內對土魷魚之研究，土魷魚在台灣海峽的漁場主要在東引-台灣堆海域之間，屬暖水性魚類，在9月水溫降低時魚群往南洄游至台灣堆海域，5月水溫升高則向北洄游至馬祖附近海域，其產卵期為3~8月，3~5月為產卵高峰。澎湖捕捉土魷魚與白腹鰭的魚期在9月~翌年4月，主要魚期12月~翌年2月，以流刺網漁獲量最高，其次為曳繩釣，每年10月至隔年3月為流刺網及曳繩釣主要作業漁期，3月後曳繩釣幾乎停止作業，此時僅剩下少部分流刺網及延繩釣船隻持續作業。一般使用長度約2海哩長度的流刺網，刺網網目為5.6~5.8呎，根據沿近海資源研究中心104年的報告，澎湖的流刺網作業網目較大，捕獲的土魷以體重5~6公斤為主，體重低於3公斤的土魷比例較少，只佔18%。流刺網在夜間作業，估算潮水後晚間施放刺網後，等待2~3個小時起網，刺網會漂流約7~10海哩遠，澎湖的土魷漁場主要台灣淺堆附近(亦即澎湖七美的西南方海域距七美島約20海哩以遠之海域，台灣淺堆約在台灣與高雄之西方約80~100海哩處)，在澎湖以七美的南淺漁場(近台灣堆)為主要漁場，流刺網作業船以CT-3為主，漁獲大多在馬公第三漁港卸貨與拍賣。當然為了捕獲俗稱「白金」的土魷魚，許多澎湖的船隻甚至會開到梧棲港停泊，在台中附近海域捕抓土魷魚，並在梧棲港卸漁獲、拍賣。因此推估澎湖的主要土魷漁場應不在本風場範圍內，且距離本風場至少有80海哩以遠。</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>B. 主要漁獲、魚種</p> <p>根據行政院農委會漁業署漁業統計年報之統計數字將澎湖縣近年來海洋漁業之主要漁業之魚種產量分列如表6.3.3-15~表6.3.3-16，該表之魚種順序分別依104年之產量降冪排列(100年漁業年報陸續微幅改版，許多項目魚種未列，並另增數種項目)。以104年之產量排名前十名為其他魚類、其他鯷類、牡蠣、海鱺、其他鯉類、繪、其他鯛、真鮪、其他貝介類、丁香，其中排名第三的牡蠣與排名第九的其他貝介類不屬於魚類，可見魚類仍為澎湖主要漁獲大宗。每年都排名首位的其他魚類產量在97年以前都至少有5000公噸以上，97年遭逢大規模的寒害事件後，產量就急遽下滑，至104年都只能有2800~1300公噸的年產量；此外，由表單中可發現除牡蠣、繪(石斑類)受寒害影響不大外，其餘漁獲受97年寒害影響極大，有些漁獲大類甚至從此一蹶不振；排名第二的其他鯷類與第十的丁香，屬於鯷鯢科魚類，也是澎湖魚干與各式再製品醬料的重要來源；牡蠣在97年寒害以前產量並不多，在5~6年來產量逐漸攀升，每年都能擠入前十名成為澎湖的重要漁獲產業，其來源以養殖居大宗，同樣的海鱺也是以養殖為主，真正野生的海鱺捕獲甚少，與牡蠣相反寒害後產量銳減，且產量、產值皆不穩定。除以上排名前十名的漁獲外，鎖管、烏賊、魷魚、旭蟹、土魷鱗、其他鱗類、紫菜與青海菜，都是澎湖重要且具特色的當地漁獲，鎖管雖不受97年寒害影響，但年產量則從95年開始逐漸減少，近5年來只有94年產量的1/4~1/5，其產值亦隨著減產而減少，烏賊、魷魚、旭蟹也都在95年達到產量高峰後，產量逐年下滑，103</p>		


審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	<p>年以後甚至幾乎無產量；土魷鱈雖較不受寒害的直接衝擊而影響年產量，但94年產量超過1000公噸，其後每年減產，104年產量分別只有94年的1/8，其市場價格亦未隨減產而價揚；其他鱈類與土魷鱈的年產量並不一致，似乎較易受寒害影響其產量，其年產量極不穩定，最豐年與最少年產量差20倍之多。若以產值列表如表6.3.3-16，該表之魚種順序分別依104年之產值降冪排列，分別為其他魚類、海鱸、牡蠣、繪、其他鯛、珊瑚、土魷鱈、其他貝介類、其他鱈類、丁香，10多年來魚種別之產量、產值排名略有變化，其中以珊瑚98年開始有產量登記，雖然產量不多，但因價格十分高昂，因此產值排名在前十名內。</p> <p>以上之資料係為澎湖所屬海域之全部統計，因此包含了澎湖北、東、南海所有資料，而3風場海域僅佔澎湖北海海域之一小範圍區域。</p> <p>3. 綜合討論</p> <p>由本次作業的資料來看，在經濟魚種方面，約有9種經濟魚類，其中經值較高的只有3種，無經濟價值的有7種(細紋魴、大頭花桿狗母、橫紋多紀魴---等)。與過去鄰近本計畫風場一年的拖網調查資料，比對其調查測線與GPS航跡紀錄，發現18-T3測線全涵蓋在澎湖所屬海域，另有18-T2、16-T3、11-T1以上3測線與澎湖所屬海域有部分的重疊，因此亦同時列入此4條測線之資料統整分析(表6.3.3-10)。魚尾數方面以大頭白姑魚最多，其次依序是仰口魴、細紋魴、斑海鯰，重量方面以斑海鯰魚或最重，其次依序是大頭白姑魚、羅氏圓鯪、六指多指馬鮫。以上魚種以大頭白姑魚、羅氏圓鯪、六指多指馬鮫較有經濟價值，其餘仰口魴、細紋魴、斑海鯰都是經濟價值極低的魚類。以13次作業總捕獲56種魚類中，沙地魚類佔38種(68%)，中、表層魚類有17種(佔30%)，岩礁性魚類只有1種(佔2%)，</p>		

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	可見本海域整體魚類相屬於沙泥底棲性魚類為主，其次是水表层巡游魚類。此3風場的魚類仍屬於典型的台灣西部淺海沙泥魚類相。		
2.土魷、白腹鯖、日本馬加鯖以刺網捕撈最多，若回覆無法確切提供本計畫風場之漁獲資料，將需實際調查說明現況。	<p>敬謝委員指教。台灣近沿海漁業資料無法確實掌握是一個長久以來的問題。漁業署也因此在近兩年來大力推動近沿海的漁船也要裝設VDR，同時執行漁民的卸魚申報制度，但目前這些工作都還在起步和宣導的階段，尚未能落實。縱使多年前漁業署已在各主要漁港派專員查報各漁法的漁獲資料，但申請使用不易且相當費時。縱使可以要到若干漁船VDR的資料，也會因缺乏該條漁船實際漁獲的資料來做對應，而無法精確地得知該風場內實際漁獲的狀況。依據海龍風場共9次魚類調查顯示，風場範圍漁獲不佳，離港距離遙遠(40公里)，亦非漁民主要作業漁場。惟有在施工前或環評通過後，持續僱用樣本船赴指定的測站海域採樣，才能得到最正確的資料。以上淺見及困難，還請委員指教及諒察。</p> <p>根據海洋大學2014年透過VDR資料收集分析澎湖海域不同作業漁法之漁場分布(圖6.3.3-15)，澎湖縣漁船VDR資料顯示，風場範圍非屬燈火漁業、刺網漁業、拖網漁業之作業場所，故風場之漁業資源難以由VDR資料呈現。此外，由目前其他有關土魷、白腹鯖、日本馬加鯖的報導與研究都了解以上3種魚類的主要漁場在南淺場(七美西南方)，又得知刺網船則很分散，距離風場最近的大概為澎湖的刺網作業船(最遠航程顯示與海龍風場的西南側最近距約1海浬)。但澎湖是一漁獲豐富的良好漁場，海龍風場8次調查的漁獲都相當差，距離澎湖與彰化兩縣市海域都相當遙遠，漁民在漁獲與船程及耗油三重考量下，權衡收支，極少到距港遙遠又漁獲不佳或不穩定的漁場捕魚，也因此8航次的調查紀錄中，也都未見澎湖的刺網船在風場附近海域作業，以上為間接證明風場海域應非澎湖刺網船捕土魷、白腹鯖、日本馬加鯖的主要作業區。</p> <p>且海龍二號及海龍三號風場已規劃於施工和營運期間針對風場範圍每季執行一次魚類調查，共規劃3條魚類調查測線，屆時可以增加風場範圍海域魚類調查樣數，更具體呈現風場範圍之海洋資源現況。此外，海龍二號及海龍三號風場亦規</p>	6.3.3 8.2.2	6-227~228 8-24~25

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	劃於施工前執行一次漁業資源調查，營運期間每年執行一次漁業經濟調查，針對彰化縣和澎湖縣海域進行漁業經濟資料分析。		
(二)第2次確意見			
1.P.37第一段“可見澎湖海域可能因寒害的打擊而開始出現過漁的現象”，過漁與寒害的論述過於牽強！	敬謝指教。 本計畫已刪除「可見澎湖海域可能因寒害的打擊而開始出現過漁的現象。」	6.3.3	6-222
2.根據P.40意見回覆“無法得知在風場附近土魷魚與白腹鱈之實際產量”，未來施工中或營運期間若無產量與產值，漁民求償將無根據，建議要調查分析補充資料。	敬謝委員指教。台灣近沿海漁業資料無法確實掌握是一個長久以來的問題。漁業署也因此在近兩年來大力推動近沿海的漁船也要裝設VDR，同時執行漁民的卸魚申報制度，但目前這些工作都還在起步和宣導的階段，尚未能落實。縱使多年前漁業署已在各主要漁港派專員查報各漁法的漁獲資料，但申請使用不易且相當費時。縱使可以要到若干漁船VDR的資料，也會因缺乏該條漁船實際漁獲的資料來做對應，而無法精確地得知該風場內實際漁獲的狀況。依據海龍風場共9次魚類調查顯示，風場範圍漁獲不佳，離港距離遙遠(40公里)，亦非漁民主要作業漁場。惟有在施工前或環評通過後，持續僱用樣本船赴指定的測站海域採樣，才能得到最正確的資料。以上淺見及困難，還請委員指教及諒察。 根據海洋大學2014年透過VDR資料收集分析澎湖海域不同作業漁法之漁場分布(圖6.3.3-15)，澎湖縣漁船VDR資料顯示，風場範圍非屬燈火漁業、刺網漁業、拖網漁業之作業場所，故風場之漁業資源難以由VDR資料呈現。此外，由目前其他有關土魷、白腹鱈、日本馬加鱈的報導與研究都了解以上3種魚類的主要漁場在南淺場(七美西南方)，又得知刺網船則很分散，距離風場最近的大概為澎湖的刺網作業船(最遠航程顯示與海龍風場的西南側最近距約1海浬)。但澎湖是一漁獲豐富的良好漁場，海龍風場8次調查的漁獲都相當差，距離澎湖與彰化兩縣市海域都相當遙遠，漁民在漁獲與船程及耗油三重考量下，權衡收支，極少到距港遙遠又漁獲不佳或不穩定的漁場捕魚，也因此8航次的調查紀錄中，也都未見澎湖的刺網船在風場附近海域作業，以上為間接證明風場海域應非澎湖刺網船捕土魷、白腹鱈、日	6.3.3 8.2.2	6-227~228 8-24~25

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	本馬加鱒的主要作業區。 且海龍二號及海龍三號風場已規劃於施工和營運期間針對風場範圍每季執行一次魚類調查，共規劃3條魚類調查測線，屆時可以增加風場範圍海域魚類調查樣數，更具體呈現風場範圍之海洋資源現況。此外，海龍二號及海龍三號風場亦規劃於施工前執行一次漁業資源調查，營運期間每年執行一次漁業經濟調查，針對彰化縣和澎湖縣海域進行漁業經濟資料分析。		
四、劉委員益昌			
(一)同意確認。			
(二)請改錯字，P.6-345「水下文化資產保存法」。	遵照辦理。已修正為「水下文化資產保存法」。	6.7	6-355
五、行政院海岸巡防署			
(一)針對案內環境影響說明，本署無審查意見。	敬謝指教。	—	—
(二)相關籌備處尚未依據本署3階段審查原則提交「降低雷達海域監控影響初步規劃改善方案」，建議請相關籌備處提交送審。	敬謝指教。本計畫將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。 另初步擬定之相關減輕對策以期使船隻碰撞風險降低，將採取之方案如下： (一)對於避免無動力漂流船隻之碰撞事故，營運管理單位將與海巡、港務及防災單位等建立相互快速通報機制，俾利在事故發生時，能夠及時通報，獲得充裕之應變與減災時間，減少碰撞事故的發生，並降低災害損失。 (二)對於避免動力航行之船隻碰撞方面，相關措施包括設置相關警示設施。由於風力發電廠維護船隻碰撞風險亦相當高，故亦將加強維護船隻之操船訓練，減少維修船隻泊靠之碰撞，或採用輕量化之補給與維修船舶。 (三)在減災方面，災害應變措施將達到即時通報、迅速防災、有效減災之目的。採用護舷材料，可減少碰撞能量以降低災害。	7.1.8 8.1.3.1	7-150~157 8-16

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	(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。		
六、行政院農委會漁業署			
(一)針對開發單位就風機設置對於水下噪音、振動及電磁場之影響所提供之補充資料，無新增意見。惟就目前所能蒐集的資料，對於這些影響不是尚未完全清楚，就是刻正委託調查研究中，因此未來於風場開發後倘發現上開所述之影響時，開發單位應有處理及善後之責任。	敬謝指教。本計畫未來於風場開發後倘發現上述影響時，本籌備處將依規定處理及善後，善盡企業責任。 本計畫已擬定營運期間水下噪音及陸域噪音振動監測計畫，詳表8.2.2-3所示，以瞭解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。相關監測資料依法均須定期呈報環保主管機關並受電業主管機關定期追蹤考核，未來開發單位網站上將提供摘要性的資訊給大眾閱覽。 本計畫現階段共規劃有5處可能上岸點、6條陸纜路徑規劃和3處可能降壓站預定地，均位於彰化濱海工業區範圍內，周圍均無民宅，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。依據電磁場經調查評估後均符合電力頻率磁場之限制標準833毫高斯之要求。	8.2.2	8-25
(二)本計畫之海纜通過涉及「彰化區漁會專用漁業權區」，建議開發單位應依「離岸式風力發電廠漁業補償基準」於施工前辦妥漁業補償事宜。	敬謝指教。本計畫將依行政院農委會漁業署民國105年11月30日發布「離岸式風力發電廠漁業補償基準」規定辦理。	6.5.5	6-320
(三)本計畫之海纜通過涉及「鹿港保護礁禁漁區」，建議開發單位先提出風機配置及海纜路線座標點位資料，並向礁區公告機關洽詢意見。	敬謝指教。本計畫海纜若有通過涉及「鹿港保護礁禁漁區」，將於開發前依規定提供公告機關風機配置及海纜路線座標點位資料，並洽詢意見。	8.1.1	8-1
七、交通部航港局			
開發單位針對本局意見「請開發單位應有長期監測與因應作為」一節，風場實際建置前侵、淤情形請開發單位仍應以慎重態	航道淤沙受自然作用影響相當大，可能因季節不同之自然作用力、缺乏降雨(減少輸砂供應)或浪高大小週期有所變化。長期來說(數年到數十年)航道內海床可能因氣候變化或颱風路徑不同影響河源輸沙供應而有所變化。 風機基礎設置後可能產生局部淘刷，主要因為	—	—

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
度面對，建立監控機制。	風機基礎設置後影響周圍流場變化，其影響範圍僅侷限於風機基樁10~15倍樁徑以內之範圍(平均約100公尺)，目前歐洲既有之離岸風場並沒有因設置完成後導致航道淤沙之情況。實際上，在台灣每年因颱風造成波浪影響海床變化遠遠大於風機設置後對航道海床之影響，故風機設置後對周圍流場僅為局部影響不致造成航道淤沙。整體而言，本風場開發對於波場、流場及海岸地形侵淤變化並無顯著直接影響，且造成海岸地形侵淤變化影響因素極為廣泛，是否因本計畫風場開發而造成淤積現象，其判斷基準也有待進一步討論，未來本計畫將配合主管機關規定辦理。		
八、臺灣中油股份有限公司(天然氣事業部)			
海龍二號(19號)風場最近距離達1萬1,228公尺，但位於本公司經管之海底天然氣輸送管線西側，有電纜跨越之問題(如下圖)，屆時須召開技術相關會議，討論間隔保護工及施工方法。	敬謝指教。有關本計畫電纜跨越海底天然氣輸送管線之問題，將配合中油天然氣事業部召開技術相關會議，討論間隔保護工及施工方法。	8.1.1	8-1
			
九、彰化縣政府(農業處)			
(一)查「海龍二號離岸風力發電計畫環境影響說明書(修訂本)」及「海龍三號離岸風力發電計畫環境影響說明書(修訂本)」，有關漁船數部分，兩者本文第六章及附錄四所提供數量均於漁業統計年報不符，請查明後修正。	遵照辦理。本計畫將依據最新版本漁業統計年報資料並修正環境影響說明書有關漁船數之說明。	6.3.3 附錄四	6-207 附 4.4-68
(二)另「海龍二」及「海龍三」附錄四表3.3-14，有關漁筏總量部分	遵照辦理。本計畫將依據最新版本漁業統計年報資料後修正環境影響說明書並於附錄四中增列無動力漁筏艘數。	6.3.3 附錄四	6-207 附 4.4-68

審查意見	答覆說明	修訂處																																																																																					
		章節	頁次																																																																																				
<p>(101年499艘、102年491艘)，該等資料係動力漁筏艘數，尚未包含無動力漁筏艘數(依漁業統計年報：無動力漁筏艘數：101年4艘、102年4艘...如下表供參)，請查明後更正。</p> <p style="text-align: center;">彰化縣漁船筏數量</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>動力漁船</th> <th>動力漁筏</th> <th>無動力漁筏</th> <th>無動力船版</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>92</td><td>107</td><td>613</td><td>13</td><td>0</td><td>733</td></tr> <tr><td>93</td><td>118</td><td>606</td><td>13</td><td>0</td><td>737</td></tr> <tr><td>94</td><td>120</td><td>605</td><td>11</td><td>0</td><td>736</td></tr> <tr><td>95</td><td>123</td><td>595</td><td>11</td><td>0</td><td>729</td></tr> <tr><td>96</td><td>123</td><td>573</td><td>8</td><td>0</td><td>704</td></tr> <tr><td>97</td><td>123</td><td>524</td><td>6</td><td>0</td><td>653</td></tr> <tr><td>98</td><td>128</td><td>500</td><td>6</td><td>0</td><td>634</td></tr> <tr><td>99</td><td>132</td><td>512</td><td>5</td><td>0</td><td>650</td></tr> <tr><td>100</td><td>139</td><td>514</td><td>4</td><td>0</td><td>657</td></tr> <tr><td>101</td><td>143</td><td>499</td><td>4</td><td>0</td><td>646</td></tr> <tr><td>102</td><td>152</td><td>491</td><td>4</td><td>0</td><td>647</td></tr> <tr><td>103</td><td>157</td><td>497</td><td>2</td><td>0</td><td>656</td></tr> <tr><td>104</td><td>165</td><td>499</td><td>2</td><td>0</td><td>666</td></tr> </tbody> </table> <p>資料來源：行政院農業委員會漁業署公布之漁業統計年報 漁船數量—動力漁船、動力漁筏、無動力漁筏及無動力船版</p>	年度	動力漁船	動力漁筏	無動力漁筏	無動力船版	合計	92	107	613	13	0	733	93	118	606	13	0	737	94	120	605	11	0	736	95	123	595	11	0	729	96	123	573	8	0	704	97	123	524	6	0	653	98	128	500	6	0	634	99	132	512	5	0	650	100	139	514	4	0	657	101	143	499	4	0	646	102	152	491	4	0	647	103	157	497	2	0	656	104	165	499	2	0	666			
年度	動力漁船	動力漁筏	無動力漁筏	無動力船版	合計																																																																																		
92	107	613	13	0	733																																																																																		
93	118	606	13	0	737																																																																																		
94	120	605	11	0	736																																																																																		
95	123	595	11	0	729																																																																																		
96	123	573	8	0	704																																																																																		
97	123	524	6	0	653																																																																																		
98	128	500	6	0	634																																																																																		
99	132	512	5	0	650																																																																																		
100	139	514	4	0	657																																																																																		
101	143	499	4	0	646																																																																																		
102	152	491	4	0	647																																																																																		
103	157	497	2	0	656																																																																																		
104	165	499	2	0	666																																																																																		
(三)漁業統計年報漁船筏數如上表供參。	敬謝指教。本計畫將依據最新版本漁業統計年報資料後修正環境影響說明書並於附錄四中更新漁船筏數資料。	6.3.3 附錄四	6-207 附 4.4-68																																																																																				
(四)海龍二號C06-188、189頁及海龍三號C06-190、191頁、A04-207、270、271頁提及有關「彰化縣螞蛄蝦繁殖保育區」之經緯度、公頃數及範圍圖、彰化縣彰化區漁會沿岸海域專用漁業權漁場圖與本府公告內容不符，請修正計畫書內容。	<p>遵照辦理。本計畫已更正有關「彰化縣螞蛄蝦繁殖保育區」之經緯度、公頃數及範圍圖、彰化縣彰化區漁會沿岸海域專用漁業權漁場圖，說明如下：</p> <p>(一)螞蛄蝦繁殖保育區 伸港保育區面積約36公頃(含核心區20公頃)(圖6.3.3-4)，保育區範圍皆在潮間帶內屬於泥灘地，退潮時潮間帶寬廣，主要保育物種為美食螞蛄蝦(Austinoegbia edulis)，根據102年漁業署的實地調查報告顯示保育區內的螞蛄蝦仍有不少的族群數量(約10~27尾/平方公尺)。漁業署規定於許可期間及區域內採捕螞蛄蝦，應按月向彰化區漁會或當地「螞蛄蝦管理委員會」申報採捕量，全年採捕量達200萬尾時，由彰化縣政府公告全面禁止採捕。保育區範圍經緯度公告如下表6.3.3-10。</p> <p>王功螞蛄蝦繁殖保育區42公頃(含核心區17.5公頃)(圖6.3.3-5)，為101年8月由漁業署新增公告的海洋保育區，保育區範圍皆在潮間帶內屬於泥灘地，退潮時潮間帶寬廣，主要保育物種為美食螞蛄蝦(Austinoegbia edulis)，保育區範圍內之「核心區」，除經主管機關核准之學術研究外，全年禁止採捕螞蛄蝦、二枚貝及其他水產動植物；「養護區」內僅供生態教學，漁業生態體驗活動及</p>	6.3.3	6-195~196 6-198																																																																																				

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	學術研究，且需經本府核准者為限。本區只開放示範採捕螞蛄蝦，完後原地放生，不得帶出保育區。保育區範圍經緯度公告如表6.3.3-10。 (二)彰化縣彰化區漁會沿岸海域專用漁業權漁場圖 本計畫參考行政院農委會，105.05.19，農授漁字第1050712560A號，更新彰化縣彰化區漁會沿岸海域專用漁業權漁場圖，詳圖6.3.3-3所示。		
(五)海龍二號及海龍三號纜線涉及線西/崙尾/鹿港3個保護礁禁漁區，請避開。	遵照辦理。本計畫海纜路徑將避開「線西保護礁禁漁區」、「崙尾保護礁禁漁區」、「鹿港保護礁禁漁區」。	8.1.1	8-1
(六)環境影響說明書第一次修訂版第八章內文所提之「芳苑候鳥及澎湖燕鷗之衛星繫放具體內容」「若風場位於鳥類遷徙路徑，每5年執行鳥類衛星繫放」「以船上目視法執行鳥類監測」「鯨豚視覺監測期間全程錄影」，未見於本次環境影響說明書修訂本中，似經開發單位自行刪除，請依前次審查(第一次修訂版)內容撰寫，並請補充芳苑候鳥及澎湖燕鷗之衛星繫放隻數。	敬謝指教。 (一)本計畫已將鳥類繫放衛星定位追蹤內容納入施工前環境監測計畫，詳表8.2.2-1所示。 (二)本計畫已於106年夏季、秋季執行鳥類雷達調查作業，後續將持續進行106年冬季和107年春季之鳥類雷達調查和海上鳥類船隻目視調查作業，並於調查作業完成後提出環境影響調查報告提送審查，同時將配合其他風場案例之調查成果進行整體評估，以研擬最適鳥類保護對策。故有關「若風場位於鳥類遷徙路徑，每5年執行鳥類衛星繫放」等尚未確定之可能性承諾字眼，經環保署環境督察總隊提醒，已先予以刪除，未來本計畫將依後續補充調查結果，提送環境影響調查報告審查，同時將配合其他風場案例之調查成果進行整體評估，以研擬最適鳥類保護對策。 (三)有關「以船上目視法執行鳥類監測」、「鯨豚視覺監測期間全程錄影」等均已納入施工期間及營運期間監測計畫，詳表8.2.2-2、表8.2.2-3所示。	8.2.2 8.1.1	8-23~25 8-1
(七)回覆意見所提「選用較大風機，降低鳥類影響」「於雙重監測方式均確認警戒區內至少連續30分鐘無鯨豚活動，方開始打樁」等雖註明修訂處，惟環境影響說明書第八章內容卻未納入，請將審查意見答覆說明	敬謝指教。 (一)本計畫風機採大型化規劃，單機裝置容量介於6~9.5MW，以降低鳥類影響，詳5.2.1節。 (二)參照本計畫打樁期間監測作業所採行之「聲音監測法」及「人員監看法」確認警戒區內連續30分鐘無鯨豚活動後，方可開始打樁，相關承諾內容詳8.1.2.1節。	5.2.1 8.1.2.1	5-7 8-3~4

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
、徵詢意見參採情形及承諾內容確實納入第八章(含保護對策及環境監測計畫),並檢視確認第八章內文與環境監測計畫內容是否一致。			
(八)第八章P.8-1海域生態保護對策「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...為原則」似未具明確性,請修正。	敬謝指教。本計畫海底防淘刷保護將不會採用對海域生態影響較大之拋石措施,且未來本計畫若經設計考量需設置防淘刷保護時,將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。	8.1.2.1	8-2
(九)第八章環境監測計畫所提之「海域生態水下攝影」,請於第八章內文補充具體內容。	敬謝指教。本計畫將於施工前、施工期間和營運期間執行海域生態水下攝影工作,規劃內容詳見表8.2.2-1至表8.2.2-3,說明如下: (一)施工前將於預計風機位置一處執行1次水下攝影,以最先施作的風機進行調查。 (二)打樁期間選擇與施工前調查同一風機位置於打樁後執行1次水下攝影。 (三)營運後前二年將選擇與施工前調查同一風機位置,每季執行1次水下攝影以觀測風機底部魚類活動情形。	8.1.1 8.1.2.1 8.1.3.1 8.2.2	8-1 8-2 8-15 8-23~25
(十)第八章「規劃海上變電站作為研調平台,開放相關單位使用」似未明確具有保護對策之效果,請修正。	敬謝指教。本計畫將擇一海上變電站,設計適當空間做為研調平台,開放給相關單位,方便日後各項研調計畫或監測作業使用,例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類觀測調查或海上鯨豚調查研究,此項作為確實可方便相關單位進行研究調查工作,對於臺灣海域生態或海上鳥類生態環境的了解確有幫助性,可視為本計畫之環境友善作為,也可提升臺灣海域或海上鳥類生態環境了解。	8.1.3.1	8-15~16
(十一)第八章環境監測計畫施工前鳥類雷達調查冬季僅1日次,請與其他3季一致增為5日次,另請補充鳥類衛星繫放項目及內容。	敬謝指教。本計畫場址位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海,離岸距離約45~55公里,冬季東北季風盛行季節,常因強勁的東北季風產生巨浪、豪雨、強風等海況不佳情形,導致無法出海,因此於冬季增加鳥類雷達調查次數有實務上的困難,尚請諒察。 本計畫離岸距離在45~55公里,在現階段調查上,常遇到海況不佳、東北季風強勁、颱風等難以出海之情形,即便克服各種困難出海,仍面臨船	8.2.2 8.1.1	8-23 8-1

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	員或觀察員安全上問題或調查資料品質不佳等問題，故在考量現實條件和環境限制下，調整施工前鳥類生態調查頻率，其中春、夏、秋季為每月1次，冬季每季1次，共進行10次調查。且本計畫已於106年夏季、秋季執行鳥類雷達調查作業，後續將持續進行106年冬季和107年春季之鳥類雷達調查和海上鳥類船隻目視調查作業，並於調查作業完成後提出環境影響調查報告提送審查，同時將配合其他風場案例之調查成果進行整體評估，以研擬最適鳥類保護對策。 另本計畫已將鳥類繫放衛星定位追蹤內容納入施工前環境監測計畫，詳表8.2.2-1所示。		
(十二)第八章減輕對策仍見「避免」等不確定性用語及「要求承攬商、要求施工單位、契約中明文規定、責成工程承商、...」等轉嫁責任用語，應確實更正。	敬謝指教。本計畫為確實掌控施工及營運管理，故將與承攬商、施工團隊、工程承商等訂定的契約中，要求應確實遵守本計畫之環境影響評估說明書之承諾，此為善盡企業責任，要求承攬商、施工團隊、工程承商共同遵守，以切實達成環境保護目的。	8.1	8-1~18
十、彰化縣線西鄉公所			
請行政院環境保護署於環境影響評估審查期間，督促目的事業主管機關經濟部能源局應依電業法第65條規定一併完成制訂開發協助金之提撥比例及分配原則。	敬謝指教。	—	—
十一、本署綜合計畫處			
(一)P.1 審查結論一、「...海纜上岸路線規劃於臺灣電力股份有限公司依經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道，以減輕整體環境影響...」然現階段規劃海纜路徑，除前次專案小組	敬謝指教。本計畫原規劃有3處可能上岸點及其對應之3條陸纜路徑規劃和2處可能降壓站預定地(詳圖5.2.2-3)，其後依據經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」及相關陸上併網點設置規劃資訊，提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸上設施等配合方案，新增2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(1處為原規劃預定地)(詳圖5.2.2-4)，未來將優先考量北側共同廊道範圍上岸之方案，並配合目的事業主管機關公告內容適度調整，以減輕整體環境影響。	5.2.2	5-14~17

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
第2次聯席初審會議開發單位說明新增依共同廊道之規劃外，仍保留原規劃之2個可能海纜方案，共計3個方案，請補充說明後續將以何種方案作為優先考量。			
(二)另前述3個海纜方案，開發單位於前次專案小組第2次聯席初審會議說明規劃共5處可能上岸點、5條可能陸纜路徑，惟P.5-14至P.5-20相關規劃，本次增為6條可能陸纜路徑，請補充說明本次新增可能陸纜路徑之規劃相關資訊。	敬謝指教。本計畫為增加自設降壓站用地取得彈性，故將原規劃內容中慶安南一路自設降壓站預定地，列為因應共同廊道規劃中預定自設降壓站選項之一，因而增加F方案陸纜路徑之規劃，說明如下： 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→永安北路→永安西路，接入預定之降壓站，將245kV電壓降壓至161kV，再經由陸纜併入彰工升壓站。本方案規劃之陸纜總長度最多約為5.80公里，其地下電纜路徑平面規劃圖詳圖5.2.2-4所示，電纜埋設深度將至少為2.0公尺。	5.2.2	5-15 5-17
(三)P.2審查結論(二)「施工期間儘可能避開漁盛產期，或高盛產期間減少海域大規模施工...」答覆說明及第八章中均未見相關執行方式。	敬謝指教。本計畫為減少海域大規模施工，將採取以下措施，並補充納入8.1.2.1節，說明如下： (一)本計畫風場以漸進式方式進行打樁作業，將於一座風機打樁完成後再移至下一座風機進行打樁，不會有同時2部以上風機進行打樁作業，且海龍二號風場與海龍三號風場將不會同時進行打樁作業，以減少海域大規模施工。 (二)在考量技術可行性及合理性的情況下，海纜規劃擬以最短距離連接至上岸點，減少施工對環境影響。 (三)海纜採分段施工，每段施工完即恢復既有狀態，以減輕施工影響。	8.1.2.1	8-2
(四)P.17審查結論(七)「...不得使用聲音驅趕裝置暫時驅趕鯨豚等保育類野生動物...」答覆說明及第八章中均未見相關執行方式。	遵照辦理。本計畫承諾不使用聲音驅趕裝置，並將納入環說報告第八章。	8.1.2.1	8-4
(五)P.6-3至P.6-45，表6.1-1開發行為可能影響範圍之各種相關計畫疑	遵照辦理。本計畫已補充「大彰化西北離岸風力發電計畫環境影響說明書」計畫說明，詳表6-1說明如下：	6.1	6-4 6-16 6-22~23

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
漏列「大彰化西北離岸風力發電計畫環境影響說明書」計畫。	<p>(一)大彰化西北離岸風力發電計畫</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主辦單位：經濟部能源局 2. 開發單位：大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處 3. 計畫內容： 此計畫位於能源局公佈之12號離岸風力發電場址，風場範圍為117.4平方公里，機單機裝置容量介於8~11MW，最大總裝置容量不大於598MW。當選用單機裝置容量最小(8MW)的風機時，設置風機的數量最大，達74部。 4. 運轉時期 目前設置規劃中。 5. 相互關係或影響 本計畫與大彰化西北離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，其開發規模及相對位置彙整如表6.1.2-1及圖6.1.2-1所示，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。 		
(六)檢附「離岸風電開發環境影響評估審查參考基準」，請列表逐項確認書件內容是否符合。	遵照辦理。本計畫「離岸風電開發環境影響評估審查參考基準」詳「離岸風電開發環境影響評估審查參考基準」所示。	附錄十八	附 18-1~16
十二、本署環境督察總隊			
(一)會議結論7答覆說明及P.8-2頁鳥類規劃階段1次衛星定位追蹤及澎湖群島衛星定位追蹤監測，建議一併納入8.2.2節。	遵照辦理。已將規劃階段將進行的彰化海岸的鳥類繫放衛星追蹤以及澎湖群島鳳頭燕鷗衛星定位追蹤監測項目納入環說報告8.2.2節施工前監測計畫表，詳見表8.2.2-1所示。	8.2.2	8-23
(二)會議結論8答覆說明於風場中擇2座機組營運期間前3年每季1次辦理水下攝影觀測風機底部聚魚效果，惟表8.2.2-3說明為施工前同1座風機，營運前2年每季1次，兩者時間數量均不同，請再確認。	<p>敬謝指教。為能確實呈現施工前、施工期間和營運期間之海域生態和魚類活動情形，修正本計畫原營運期間水下攝影工作，改規劃於施工前、施工期間和營運期間執行海域生態水下攝影工作，規劃內容詳見表8.2.2-1至表8.2.2-3，說明如下：</p> <p>(一)施工前將於預計風機位置一處執行1次水下攝影，以最先施作的風機進行調查。</p> <p>(二)打樁期間選擇與施工前調查同一風機位置於打樁後執行1次水下攝影。</p> <p>(三)營運後前二年將選擇與施工前調查同一風機位置，每季執行1次水下攝影以觀測風機底部</p>	8.1.1 8.1.2.1 8.1.3.1 8.2.2	8-1 8-2 8-15 8-23~25

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
	魚類活動情形。		
(三)劉委員小如意見5答覆說明施工前、中、後水下噪音監測為每季1次且連續14天，8.2.2節僅每季至少14天，請再確認。	遵照辦理。本計畫已施修正工前、中、後水下噪音監測，將「每季1次且每季至少14天」修正為「每季一次且每季連續14天」，詳表8.2.2-1、表8.2.2-2、表8.2.2-3所示。	8.2.2	8-23~25
(四)彰化縣政府意見9答覆說明「...至少『連續』30分鐘無鯨豚活動...」，建請將相關文字納入P.8-2頁中。	遵照辦理。參照本計畫打樁期間監測作業所採行之「聲音監測法」及「人員監看法」確認警戒區內連續30分鐘無鯨豚活動後，方可開始打樁，相關說明後續將納入8.1.2.1節。	8.1.2.1	8-4
(五)彰化環境保護聯盟意見13答覆施工中後每年20趟次鯨豚生態調查將涵蓋4季及不同月份是否可行，請再確認；如確認可行，請納入8.2.2節計畫說明。	敬謝指教。本計畫承諾每年20趟次鯨豚生態調查將涵蓋4個季節，以確實了解施工期間及營運期間之鯨豚生態。惟因本計畫場址位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，離岸距離約45~55公里，夏季颱風季節及冬季東北季風盛行季節，常因劇烈氣候產生巨浪、豪雨、強風等海況不佳情形，導致無法出海，因此鯨豚生態調查涵蓋不同月份有實務上的困難，尚請諒察。依環評調查階段執行經驗，常遇到海況不佳、東北季風強勁、颱風等難以出海之情形，即便克服各種困難出海，仍面臨船員或觀察員安全上問題或調查品質不佳等問題，故在考量現實條件和環境限制下，仍以承諾每年20趟次鯨豚生態調查將涵蓋4個季節，確實了解風場範圍之鯨豚生態。	8.2.2	8-24~25
(六)P.8-15頁營運期間廢棄物減輕對策(二)說明認養海岸清潔工作，實際方式和內容將再與公所討論後進一步決定，其是否納入本案承諾，請再檢視或修正。	敬謝指教。營運期間本計畫比照辦理企業團體認養海岸線清潔維護工作，並於風場營運前與彰化縣線西鄉公所確認實際認養方式及內容。	8.1.3.2	8-17
十三、本署空氣品質保護及噪音管制處			
(一)施工期間請符合營建工程噪音管制標準，運轉期間請符合風力發電機組噪音管制標準。	遵照辦理。本計畫施工期間將確實遵守營建工程噪音管制標準，運轉期間確實遵守風力發電機組噪音管制標準。	8.1.2.2 8.1.3.1	8-12 8-17
(二)請於營運階段環境監測項目新增環境電磁	敬謝指教。本計畫降壓站及陸纜均位於彰濱工業區內，距離住宅、學校和醫院均超過3公里以上，	5.2.2	5-14~17

審查意見	答覆說明	修訂處	
		章節	頁次
場監測項目。	電纜埋設深度將至少為2.0公尺，故對於居民及學童健康幾乎無影響。		
(三)為減緩電磁場曝露影響，請依預防措施精神，新設置適宜住宅、學校和醫院之69kv以上地下電纜，埋設深度至少1.5公尺，水平投影最短距離至少1.5公尺。	敬謝指教。本計畫降壓站及陸纜均位於彰濱工業區內，距離住宅、學校和醫院均超過3公里以上，電纜埋設深度將至少為2.0公尺，故對於居民及學童健康幾乎無影響。	5.2.2	5-14~17
(四)應避免於夜間或清晨施工，減少對環境之衝擊。	敬謝指教。本計畫將妥善規劃陸域施工時間，以避免夜間或清晨施工作業，並減少對環境之衝擊。	8.1.2.2	8-12
(五)建議開發單位所提出的水下噪音監測方案與減輕對策應符合風機政策環境影響評估結論要求，且應更加著重於施工階段的監測作業，建議於打樁期間全程監測水下噪音。	遵照辦理。本計畫承諾打樁期間全程執行水下噪音(監測打樁噪音)監測，詳表8.2.2-2所示。	8.2.2	8-24

目

録

目 錄

第一章	開發單位名稱及其營業所或事務所地址	1-1
第二章	負責人之姓名	2-1
第三章	說明書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名	3-1
第四章	開發行為之名稱及開發場所	4-1
4.1	開發行為名稱	4-1
4.2	開發場所	4-1
4.3	環境敏感區位及特定目地區位限制調查	4-7
第五章	開發行為之目的及其內容	5-1
5.1	開發行為之目的	5-2
5.1.1	計畫緣起	5-2
5.1.2	計畫目的	5-2
5.2	開發行為之內容	5-3
5.2.1	計畫概述	5-3
5.2.2	工程規劃	5-8
5.2.3	施工規劃	5-17
5.2.4	營運及維護規劃	5-25
5.2.5	除役或更新規劃	5-29
5.3	預定工程進度	5-31
第六章	開發行為可能影響範圍之各種相關計畫及環境現況	6-1
6.1	相關計畫	6-1
6.1.1	上位計畫	6-1
6.1.2	相關計畫	6-15
6.2	物化環境	6-25
6.2.1	氣象	6-25
6.2.2	海象	6-29
6.2.3	空氣品質	6-48
6.2.4	噪音與振動	6-57
6.2.5	水文水質	6-72
6.2.6	土壤	6-80

6.2.7 地文及地質	6-83
6.2.8 廢棄物.....	6-121
6.2.9 土石方資源.....	6-123
6.2.10 電磁場	6-124
6.3 生態環境.....	6-127
6.3.1 陸域生態	6-127
6.3.2 海域生態	6-148
6.3.3 魚類調查	6-174
6.3.4 魚探.....	6-234
6.3.5 鳥類生態	6-246
6.3.6 鯨豚生態	6-283
6.4 景觀遊憩	6-289
6.4.1 景觀美質環境.....	6-290
6.4.2 遊憩環境	6-295
6.5 社會經濟環境.....	6-299
6.5.1 人口及年齡結構.....	6-299
6.5.2 產業結構	6-301
6.5.3 土地利用	6-305
6.5.4 公共設施	6-306
6.5.5 居民關切事項.....	6-307
6.6 交通運輸	6-323
6.7 文化資產	6-330
第七章 預測開發行為可能引起之環境影響	7-1
7.1 物化環境.....	7-2
7.1.1 地形及地質	7-2
7.1.2 水文及水質	7-64
7.1.3 空氣品質	7-82
7.1.4 噪音振動	7-106
7.1.5 電磁場.....	7-146
7.1.6 廢棄物.....	7-150
7.1.7 剩餘土方處理計畫.....	7-150

7.1.8 通訊干擾	7-150
7.1.9 溫室氣體減量	7-157
7.2 生態環境	7-164
7.2.1 陸域生態	7-164
7.2.2 海域生態	7-165
7.2.3 漁業資源	7-168
7.2.4 鳥類生態	7-177
7.2.5 鯨豚	7-190
7.3 景觀美質及遊憩影響	7-202
7.3.1 景觀美質環境影響	7-202
7.3.2 遊憩環境影響	7-222
7.4 社會經濟	7-226
7.4.1 土地使用	7-226
7.4.2 社會環境	7-227
7.4.3 經濟環境	7-227
7.5 交通環境	7-230
7.6 文化資產	7-236
7.7 安全評估	7-237
7.7.1 天然災害風險	7-237
7.7.2 船舶碰撞風險	7-252
7.7.3 施工營運風險	7-275
7.8 健康風險評估	7-285
第八章 環境保護對策及替代方案	8-1
8.1 環境保護對策	8-1
8.1.1 施工前	8-1
8.1.2 施工期間	8-2
8.1.3 營運期間	8-15
8.2 環境管理計畫	8-19
8.2.1 環境管理組織	8-19
8.2.2 環境監測計畫	8-22
8.2.3 施工安全管理計畫	8-26

8.2.4 營運安全管理計畫	8-32
8.3 替代方案	8-36
8.3.1 零方案	8-36
8.3.2 地點替代方案	8-36
8.3.3 技術替代方案	8-36
8.3.4 環保措施替代方案	8-37
第九章 執行環境保護工作所需經費	9-1
9.1 環境保護工程費用	9-1
9.2 環境監測費用	9-2
第十章 預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表	10-1
第十一章 是否應繼續進行第二階段環境影響評估表	11-1
參考文獻	參-1

圖 目 錄

圖 4.2-1	本計畫開發範圍圖(潛力場址 19).....	4-2
圖 4.2-2	本計畫風場因應共通廊道新增規劃位置圖(潛力場址 19)	4-3
圖 4.2-2	本計畫潛力場址範圍及風機佈設調整對照圖(潛力場址 19)(續)	4-4
圖 5.2.1-1	本計畫開發範圍圖(潛力場址 19)(因應共同廊道規劃).....	5-4
圖 5.2.1-2	本計畫最多風機佈設示意圖(19 號風場)	5-5
圖 5.2.2-1	套筒式基座及其支撐結構示意圖	5-11
圖 5.2.2-2	海底電纜示意圖	5-12
圖 5.2.2-3	本計畫陸纜路徑示意圖(因應共同廊道規劃)	5-14
圖 5.2.3-1	台中港 5A 及 5B 碼頭區位置圖	5-19
圖 5.2.3-2	風機設置施工作業流程示意圖	5-22
圖 5.2.3-3	套筒式基座規格示意圖	5-23
圖 5.2.3-4	海底電纜鋪設/埋設作業使用設備示意圖	5-24
圖 6.1.1-1	十大標竿方案與 35 標竿型計畫	6-6
圖 6.1.2-1	彰化離岸風力發電計畫開發場址示意圖	6-23
圖 6.1.2-2	中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍圖	6-24
圖 6.2.1-1	侵襲台灣地區颱風路徑圖	6-28
圖 6.2.2-1	環保署及本計畫海域水質、底質及潮間帶測站位置圖	6-35
圖 6.2.2-2	計畫區附近海域取樣位置、砂樣粒徑及淨輸砂結果圖	6-45
圖 6.2.2-2	計畫區附近海域取樣位置、砂樣粒徑及淨輸砂結果圖 (續 1).....	6-46
圖 6.2.2-2	計畫區附近海域取樣位置、砂樣粒徑及淨輸砂結果圖 (續 2).....	6-47
圖 6.2.3-1	環保署及本計畫空氣品質測站位置圖	6-49
圖 6.2.4-1	水下噪音量測位置示意圖	6-58
圖 6.2.4-2	SM2M 儀器外觀與規格圖	6-58
圖 6.2.4-3	水下噪音量測儀器佈放示意圖	6-58
圖 6.2.4-4	水下噪音頻譜圖	6-63
圖 6.2.4-4	水下噪音頻譜圖(續 1).....	6-64
圖 6.2.4-4	水下噪音頻譜圖(續 2).....	6-65
圖 6.2.4-4	水下噪音頻譜圖(續 3).....	6-66

圖 6.2.4-5	線西鄉及鹿港鎮噪音管制區圖	6-67
圖 6.2.4-6	本計畫環境現況調查噪音振動及低頻噪音測站位置圖	6-68
圖 6.2.5-1	彰化縣水系圖	6-73
圖 6.2.5-2	本計畫地面水質、環保署地下水水質測站位置圖	6-75
圖 6.2.5-3	濁水溪沖積扇分區圖	6-78
圖 6.2.6-1	本計畫土壤採樣位置圖	6-82
圖 6.2.7-1	彰化縣地形分布圖	6-84
圖 6.2.7-2	臺灣海峽之地體構造	6-85
圖 6.2.7-3	臺灣海峽與彰雲沙脊地形圖	6-85
圖 6.2.7-4	臺灣海峽四季之海流分布	6-87
圖 6.2.7-5	臺灣海峽與鄰近海域潮流分布	6-87
圖 6.2.7-6	彰雲沙脊之水深剖面位置與沙波分布	6-88
圖 6.2.7-7	彰雲沙脊已發表之底質剖面	6-88
圖 6.2.7-8	臺灣西部前陸盆地前凸起可能的位置	6-90
圖 6.2.7-9	臺灣西部前陸盆地震測剖面與解釋	6-90
圖 6.2.7-10	臺灣西部前陸盆地之撓曲型正斷層	6-91
圖 6.2.7-11	臺灣海峽撓曲型正斷層活動年代分布圖	6-91
圖 6.2.7-12	本計畫風場海床地調作業範圍	6-92
圖 6.2.7-13	主要調查區水深資料覆蓋範圍相對位置圖	6-94
圖 6.2.7-14	調查區域潛力場址 19 之水深與底質分析結果綜整圖	6-95
圖 6.2.7-15	調查區域網格化之水深圖	6-96
圖 6.2.7-16	調查區域水深形貌之坡度分析圖	6-97
圖 6.2.7-17	調查區域分區之分布圖	6-98
圖 6.2.7-18	水深剖面圖	6-99
圖 6.2.7-19	沙波高度與流速、沉積物粒徑、水深等之關係圖	6-101
圖 6.2.7-20	沙波形貌與其相關物理參數	6-101
圖 6.2.7-21	調查區高頻地形特徵圖	6-103
圖 6.2.7-22	6MW 風機配置與水下地形圖	6-104
圖 6.2.7-23	震測剖面 S19-XL-A1	6-106
圖 6.2.7-24	擾動之反射特徵	6-107
圖 6.2.7-25	鑽孔平面位置示意圖	6-110
圖 6.2.7-26	調查風場地質圖	6-111
圖 6.2.7-27	本計畫各調查點之地層柱狀圖	6-116

圖 6.2.7-28	鑽探孔位之反射震測剖面圖	6-117
圖 6.2.7-28	鑽探孔位之反射震測剖面圖(續).....	6-118
圖 6.2.7-29	計畫區周邊斷層分布圖	6-119
圖 6.2.7-30	1973 迄今台灣地區規模 3.0 以上地震震央分佈圖	6-120
圖 6.2.10-1	電磁場監測位置圖	6-125
圖 6.3.1-1	梧棲生態氣候圖 (1981-2010)	6-129
圖 6.3.1-2	固定樣區及穿越線位置圖	6-133
圖 6.3.1-3	自然度圖.....	6-138
圖 6.3.1-4	陸域保育類鳥種分布圖	6-145
圖 6.3.1-5	陸域外來種鳥種分布圖	6-146
圖 6.3.2-1	本計畫海域生態調查範圍	6-149
圖 6.3.2-2	第 1 季、第 2 季各測站植物性浮游生物數量分析圖	6-155
圖 6.3.2-3	第 3 季、第 4 季各測站植物性浮游生物數量分析圖	6-156
圖 6.3.2-4	第 1 季、第 2 季各測站植物性浮游生物多樣性圖	6-158
圖 6.3.2-5	第 3 季、第 4 季各測站植物性浮游生物多樣性圖	6-159
圖 6.3.2-6	第 1 季、第 2 季各測站植物性浮游生物葉綠素 a 及初級生 產力圖	6-161
圖 6.3.2-7	第 3 季、第 4 季各測站植物性浮游生物葉綠素 a 及初級生 產力圖	6-162
圖 6.3.2-8	各測站海域動物性浮游生物數量分析圖	6-164
圖 6.3.2-9	各測站海域動物性浮游生物多樣性指數圖	6-166
圖 6.3.2-10	各測站海域底棲生物數量分析圖	6-168
圖 6.3.2-11	各測站海域底棲生物多樣性指數圖	6-168
圖 6.3.2-12	各測站潮間帶底棲生物數量分析圖	6-172
圖 6.3.2-13	各測站潮間帶底棲生物多樣性指數圖	6-172
圖 6.3.2-14	各測站潮間帶底棲生物數量分析圖(因應共同廊道補充調 查).....	6-173
圖 6.3.2-15	各測站潮間帶底棲生物多樣性指數圖(因應共同廊道補充 調查).....	6-173
圖 6.3.3-1	彰化地區 19 號潛力場址與魚類調查(底拖網)採樣點位置 圖(1/2).....	6-176
圖 6.3.3-1	彰化地區 19 號潛力場址與魚類調查(底拖網)採樣點位置 圖(2/2).....	6-177

圖 6.3.3-2	本計畫風場四季(a)魚卵及(b)仔稚魚之生物多樣性指數及 均勻度指數	6-193
圖 6.3.3-3	彰化縣境內工業區預定地、野生動物保護區、漁業專用 權、各魚礁區之相對位置圖	6-196
圖 6.3.3-4	彰化縣境內伸港螞蛄蝦保育區位置圖	6-198
圖 6.3.3-5	彰化縣境內王功螞蛄蝦保育區位置圖	6-198
圖 6.3.3-6	彰化縣境內大肚溪口野生動物保護區位置圖	6-198
圖 6.3.3-7	彰化地區歷年沿岸、海面養殖及內陸養殖魚業產量、產值 變化	6-200
圖 6.3.3-8	彰化地區歷年定置網與刺網兩大沿岸魚業的產量、產值變 化圖	6-201
圖 6.3.3-9	彰化地區 100~102 年度每月各漁法漁業的產量變化圖	6-202
圖 6.3.3-10	彰化地區 100~102 年度每月沿岸、海面養殖及內陸養殖漁 業產量變化圖	6-203
圖 6.3.3-11	彰化地區歷年海洋魚撈、養殖與內陸漁撈、養殖之從業人 數變化圖	6-206
圖 6.3.3-12	彰化海域各次採樣(季節)與各測站捕獲魚類的聚類分析圖	6-214
圖 6.3.3-13	彰化縣海域各港口與泊地之位置與刺網漁業主要作業區 之水深示意圖	6-214
圖 6.3.3-14	本計畫風場各季節(a)魚卵及(b)仔稚魚之群聚分析圖	6-215
圖 6.3.3-15	澎湖海域不同作業漁法之漁場分布圖	6-228
圖 6.3.4-1	探測路徑與風場位置及周邊等深線之分佈情形	6-235
圖 6.3.4-2	EK60 聲探系統組成架構	6-235
圖 6.3.4-3	海研二號(上)，探頭裝設位置(下)	6-236
圖 6.3.4-4	38kHz 探測路徑上之(A)Sv 原始回跡圖及(B)Sv 分佈圖	6-238
圖 6.3.4-5	38kHz 探測路徑上之(A)TS 原始回跡圖及(B)TS 分佈圖	6-239
圖 6.3.4-6	38kHz 探測路徑上出現之單體標物反射強度(TS)頻度分佈	6-241
圖 6.3.4-7	38kHz TS 值換算後之魚體長頻度分佈	6-241
圖 6.3.4-8	探測路徑上出現之魚體深度及分佈水深 (n=570)	6-241
圖 6.3.4-9	120kHz 探測路徑上之(A)Sv 原始回跡圖及(B)Sv 分佈圖	6-242
圖 6.3.4-10	120kHz 探測路徑上之(A)TS 原始回跡圖及(B)TS 分佈圖	6-243
圖 6.3.4-11	120kHz 探測路徑上出現之單體標物反射強度(TS)頻度分 佈	6-245

圖 6.3.4-12	120kHz TS 值換算後之魚體長頻度分佈	6-245
圖 6.3.4-13	120kHz 探測路徑上出現之魚體深度及分佈水深 (n=1125).....	6-245
圖 6.3.5-1	海上鳥類調查穿越線	6-247
圖 6.3.5-2	海岸鳥類調查穿域線	6-248
圖 6.3.5-3	海上鳥類分布	6-252
圖 6.3.5-4	海上保育類鳥類分布	6-252
圖 6.3.5-5	海上鳥類飛行高度統計	6-252
圖 6.3.5-6	海岸鳥類分布	6-254
圖 6.3.5-7	海岸鳥類數量分布	6-255
圖 6.3.5-8	海岸鳥類單點千隻分布	6-256
圖 6.3.5-9	海岸保育類 I、III 級分布	6-257
圖 6.3.5-10	海岸保育類 II 級分布	6-258
圖 6.3.5-11	海岸外來種分布	6-260
圖 6.3.5-12	2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線	6-264
圖 6.3.5-13	2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線	6-265
圖 6.3.5-14	2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線	6-266
圖 6.3.5-15	2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線	6-267
圖 6.3.5-16	2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線	6-268
圖 6.3.5-17	2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線	6-269
圖 6.3.5-18	2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線	6-270
圖 6.3.5-19	2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線	6-271
圖 6.3.5-20	澎湖吉貝大鳳頭燕鷗群聚情形	6-272
圖 6.3.5-21	馬祖與澎湖鳳頭燕鷗遷移路徑	6-272
圖 6.3.5-22	春季聚集於台南沿海一帶的鳳頭燕鷗	6-273
圖 6.3.5-23	普通燕鷗通過台灣沿海情況	6-273
圖 6.3.5-24	黑面琵鷺遷移路線(1/6).....	6-274
圖 6.3.5-24	黑面琵鷺遷移路線(2/6).....	6-275
圖 6.3.5-24	黑面琵鷺遷移路線(3/6).....	6-276
圖 6.3.5-24	黑面琵鷺遷移路線(4/6).....	6-277
圖 6.3.5-24	黑面琵鷺遷移路線(5/6).....	6-278
圖 6.3.5-24	黑面琵鷺遷移路線(6/6).....	6-279
圖 6.3.5-25	19 號風場夜間鳥類飛行方向	6-281
圖 6.3.5-26	19 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(20~200、201~500)....	6-282

圖 6.3.5-27	19 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(200 公尺內)	6-282
圖 6.3.5-28	19 號風場夜間鳥類飛行活動模式	6-282
圖 6.3.6-1	本計畫鯨豚調查路徑	6-284
圖 6.3.6-1	本計畫鯨豚調查路徑(續).....	6-285
圖 6.3.6-2	中華白海豚在臺灣西岸之分佈範圍及發現率	6-286
圖 6.4-1	本計畫觀景點調查照片	6-289
圖 6.4.1-1	計畫行為景觀美質調查範圍圖	6-291
圖 6.4.1-2	重要自然景觀元素	6-293
圖 6.4.1-3	重要人為/人文景觀元素	6-294
圖 6.4.1-4	特殊景觀元素.....	6-294
圖 6.4.2-1	本計畫區周邊可能影響遊憩據點位置圖	6-296
圖 6.5.5-1	本開發計畫內容上網刊登情形	6-308
圖 6.5.5-2	開會通知上網公告於環保署「環評開發案論壇」	6-308
圖 6.5.5-3	當地居民、漁民與意見領袖贊不贊成海龍二號離岸風力發電計畫	6-318
圖 6.5.5-4	當地居民、漁民與意見領袖贊成的原因	6-318
圖 6.5.5-5	當地居民、漁民與意見領袖不贊成的原因	6-319
圖 6.5.5-6	當地居民、漁民與意見領袖有條件贊成的條件	6-319
圖 6.5.5-7	本計畫主要章節內容上網情形	6-321
圖 6.6-1	聯外交通系統圖	6-324
圖 6.7-1	本計畫調查船及各項作業(多音束測深、側掃聲納、地層剖面、反射震測及磁力探勘)軌跡圖.....	6-331
圖 6.7-2	輸電線路套疊《台灣堡圖》	6-333
圖 6.7-3	計畫區域內經指定有形文化資產分布圖	6-345
圖 6.7-4	鹿港鎮內經指定文化資產	6-346
圖 6.7-5	計畫區域內考古遺址分布圖	6-347
圖 6.7-6	海撈文物分布圖	6-353
圖 6.7-7	海撈動物化石位置圖	6-354
圖 6.7-8	計畫調查區域疑似目標物位置圖	6-357
圖 7.1.1-1	彰化離岸風場海域最大暴潮偏差 Gumbel 及 Weibull 機率分佈比較圖	7-5
圖 7.1.1-2	波流場模式計算範圍及水深分佈示意圖	7-7
圖 7.1.1-3	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).....	7-8
圖 7.1.1-4	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).....	7-9
圖 7.1.1-5	設置前冬季季風波浪場分佈圖	7-10
圖 7.1.1-6	設置前夏季季風波浪場分佈圖	7-11
圖 7.1.1-7	設置後(6MW)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)	7-12
圖 7.1.1-8	設置後(6MW)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).....	7-13
圖 7.1.1-9	設置後(6MW)冬季季風波浪場分佈圖	7-14
圖 7.1.1-10	設置後(6MW)夏季季風波浪場分佈圖	7-15
圖 7.1.1-11	設置前 50 年重現期颱風流場分佈圖	7-18
圖 7.1.1-12	設置前 50 年重現期颱風流場分佈圖	7-19
圖 7.1.1-13	設置前冬季季風流場分佈圖	7-20
圖 7.1.1-14	設置前夏季季風流場分佈圖	7-21
圖 7.1.1-15	設置後(6MW)50 年重現期颱風流場分佈圖	7-22
圖 7.1.1-16	設置後(6MW)50 年重現期颱風流場分佈圖	7-23
圖 7.1.1-17	設置後(6MW)冬季季風流場分佈圖	7-24
圖 7.1.1-18	設置後(6MW)夏季季風流場分佈圖	7-25
圖 7.1.1-19	本計畫風場設置前附近海域數值模擬地形 1 年侵淤變化圖	7-26
圖 7.1.1-20	本計畫風場設置後(6MW)附近海域數值模擬地形 1 年侵淤變化圖	7-27
圖 7.1.1-21	未補樁之套筒式基礎設置圖	7-29
圖 7.1.1-22	補樁之套筒式基礎示意圖	7-30
圖 7.1.1-23	考慮波浪及海流之模擬上視圖	7-31
圖 7.1.1-24	考慮波浪及海流之模擬側視圖	7-31
圖 7.1.1-25	本計畫風場 30 公尺水深地形沖刷圖	7-32
圖 7.1.1-26	本計畫風場 30 公尺水深地形沖刷上視圖	7-34
圖 7.1.1-27	本計畫風場 40 公尺水深地形沖刷圖	7-35
圖 7.1.1-28	本計畫風場 40 公尺水深地形沖刷上視圖	7-36
圖 7.1.1-29	本計畫風場 50 公尺水深地形沖刷圖	7-38
圖 7.1.1-30	本計畫風場 50 公尺水深地形沖刷上視圖	7-39

圖 7.1.1-31	本計畫風場 30 公尺水深補樁後地形沖刷圖	7-40
圖 7.1.1-32	本計畫風場 30 公尺水深補樁後地形沖刷上視圖	7-41
圖 7.1.1-33	本計畫風場 40 公尺水深補樁後地形沖刷圖	7-43
圖 7.1.1-34	本計畫風場 40 公尺水深補樁後地形沖刷上視圖	7-44
圖 7.1.1-35	本計畫風場 50 公尺水深補樁後地形沖刷圖	7-45
圖 7.1.1-36	本計畫風場 50 公尺水深補樁後地形沖刷上視圖	7-46
圖 7.1.1-37	11~19 號風場設置前 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)	7-53
圖 7.1.1-38	11~19 號風場設置前 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).....	7-53
圖 7.1.1-39	11~19 號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)	7-54
圖 7.1.1-40	11~19 號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).....	7-54
圖 7.1.1-41	11~19 號風場設置後 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)	7-55
圖 7.1.1-42	11~19 號風場設置後 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).....	7-55
圖 7.1.1-43	11~19 號風場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)	7-56
圖 7.1.1-44	11~19 號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).....	7-56
圖 7.1.1-45	11~19 號風場設置前 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)	7-57
圖 7.1.1-46	11~19 號風場設置前 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).....	7-57
圖 7.1.1-47	11~19 號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)	7-58
圖 7.1.1-48	11~19 號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).....	7-58
圖 7.1.1-49	11~19 號風場設置後 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)	7-59
圖 7.1.1-50	11~19 號風場設置後 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).....	7-59
圖 7.1.1-51	11~19 號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)	7-60
圖 7.1.1-52	11~19 號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).....	7-60
圖 7.1.1-53	11~19 號風場設置前附近海域數值模擬地形 1 年侵淤變化圖	7-61
圖 7.1.1-54	11~19 號風場設置後附近海域數值模擬地形 1 年侵淤變化圖	7-61
圖 7.1.2-1	模式流速驗證點位置圖	7-69
圖 7.1.2-2	模式模擬結果流速大小與實測資料歷時比較圖	7-69
圖 7.1.2-3	模式模擬結果流速方向與實測資料歷時比較圖	7-69
圖 7.1.2-4	基礎施工時懸浮固體濃度增量模擬結果分佈圖(低潮位時) .	7-70
圖 7.1.2-5	基礎施工時懸浮固體濃度增量模擬結果分佈圖(高潮位時) .	7-70
圖 7.1.2-6	海纜模擬點 1 處施工時懸浮固體濃度增量模擬結果分佈圖(低潮位時).....	7-72
圖 7.1.2-7	海纜模擬點 1 處施工時懸浮固體濃度增量模擬結果分佈圖(高潮位時).....	7-72
圖 7.1.2-8	海纜模擬點 2 處施工時懸浮固體濃度增量模擬結果分佈圖(低潮位時).....	7-74
圖 7.1.2-9	海纜模擬點 2 處施工時懸浮固體濃度增量模擬結果分佈圖(高潮位時).....	7-74
圖 7.1.2-10	海纜模擬點 3 處施工時懸浮固體濃度增量模擬結果分佈圖(低潮位時).....	7-75
圖 7.1.2-11	海纜模擬點 3 處施工時懸浮固體濃度增量模擬結果分佈圖(高潮位時).....	7-75
圖 7.1.2-12	海纜模擬點 4 處施工時懸浮固體濃度增量模擬結果分佈圖(低潮位時).....	7-76
圖 7.1.2-13	海纜模擬點 4 處施工時懸浮固體濃度增量模擬結果分佈圖(高潮位時).....	7-76
圖 7.1.2-14	海鼎 3 號、海龍 2 號計畫靠近航道相鄰最近之機組配置方案示意圖	7-77
圖 7.1.2-15	海鼎 3 號、海龍 2 號同時施工 海域水質 SS 增量影響分布	

	圖(低潮位時).....	7-77
圖 7.1.2-16	大彰化東南計畫、海鼎 3 號計畫及海龍 2 號計畫靠近航道 位於中側之機組配置方案示意圖	7-78
圖 7.1.2-17	大彰化東南+海鼎 3 號+海龍 2 號計畫同時施工海域水質 SS 增量影響分布圖(低潮位時).....	7-78
圖 7.1.2-18	共同廊道內拉纜船舶進行海纜施做海域水質施工定位點 示意圖	7-80
圖 7.1.2-19	近岸段離岸約 2 公里兩條海纜同時施作 SS 增量影響分布 圖(低潮位時).....	7-81
圖 7.1.2-20	遠岸段離岸約 2~5 公里兩條海纜同時施作 SS 增量影響分 布圖(低潮位時).....	7-81
圖 7.1.3-1	施工期間 TSP 最大日平均值增量模擬圖	7-90
圖 7.1.3-2	施工期間 TSP 年平均增量模擬圖	7-91
圖 7.1.3-3	施工期間 TSP 最大日平均值增量模擬圖(因應共同廊道規 劃補充模擬).....	7-92
圖 7.1.3-4	施工期間 TSP 年平均增量模擬圖(因應共同廊道規劃補充 模擬).....	7-93
圖 7.1.3-5	船舶海上作業施工期間 TSP 最大日平均值增量模擬圖	7-100
圖 7.1.3-6	船舶海上作業施工期間 TSP 年平均增量模擬圖	7-101
圖 7.1.4-1	影響等級評估基準	7-108
圖 7.1.4-2	施工期間噪音影響模擬圖	7-109
圖 7.1.4-3	施工期間噪音影響模擬圖(因應共同廊道規劃補充模擬) ...	7-111
圖 7.1.4-4	三案升壓站及陸纜埋設工程噪音評估模擬圖	7-115
圖 7.1.4-5	營運期間風力機組全頻噪音影響模擬圖	7-123
圖 7.1.4-6	營運期間風力機組低頻噪音影響模擬圖	7-124
圖 7.1.4-7	風力發電機施工模擬點位示意圖	7-127
圖 7.1.4-8	距打樁點 750 公尺之量測結果	7-128
圖 7.1.4-9	距打樁點 3000 公尺之量測結果	7-129
圖 7.1.4-10	德國 Alpha Ventus 聲源訊號時序列之實測值	7-130
圖 7.1.4-11	聲源之 1/3 octave band 頻譜強度	7-130
圖 7.1.4-12	模擬打樁時的時序列訊號(236dB)以及實測之 1/3 octave band 頻譜強度.....	7-131
圖 7.1.4-13	寬頻計算流程示意圖	7-132

圖 7.1.4-14	打樁噪音位準隨距離的變化與噪音門檻值之關係圖	7-135
圖 7.1.4-15	M1~M4 點位打樁施工，聲源強度 SEL 210 dB 距離 750 公尺之聲壓分布	7-135
圖 7.1.4-16	M1~M4 點位打樁施工，聲源強度 SEL 210 dB 降至 SEL160 dB 門檻值及距離 750 公尺之聲壓分布	7-136
圖 7.1.4-17	M1~M4 點位打樁施工，聲源強度 SEL 210 dB 經減噪措施 (減 10 dB)距離 750 公尺處之聲壓分布	7-137
圖 7.1.4-18	M1~M4 點位打樁施工，聲源強度 SEL 210 dB 經減噪措施 (減 10 dB)降至 SEL160 dB 門檻值及距離 750 公尺之聲壓分布	7-138
圖 7.1.4-19	海龍二號及三號風場同時施工水下噪音噪音源衰減分佈圖 SL(RMS)=220dBre1Pa@1m;SL(SEL)=210dBre1 μ Pa2...	7-140
圖 7.1.4-20	大彰化東北及東南、海鼎二號及三號、海龍二號及三號風場同時施工水下噪音噪音源衰減分佈圖 SL(RMS)=220dBre1 μ Pa@1m;SL(SEL)=210dBre1 μ Pa2....	7-140
圖 7.1.4-21	實際值(紅色，LW)與 A 加權修正(藍色，LWA) 1/1 octave band 頻譜	7-142
圖 7.1.4-22	實際值(紅色，LW)與 A 加權修正(藍色，LWA) 1/3 octave band 頻譜	7-142
圖 7.1.4-23	福海 1 號風力發電機 Z 方向速度頻譜	7-142
圖 7.1.4-24	M1~M4 點位 125Hz 頻段保守估計音傳損耗 40dB 之最大距離	7-145
圖 7.1.5-1	陸纜各路段斷面圖	7-149
圖 7.1.8-1	商船 Norbay 通過風場東北角時的多重回跡	7-153
圖 7.1.8-2	油輪雷達觀測到的 6.5 哩遠風場內小船	7-153
圖 7.1.8-3	船舶結構物反射造成的假回跡	7-154
圖 7.1.8-4	風場的假回跡	7-155
圖 7.1.8-5	距離最近的海巡署岸際雷達站位置	7-156
圖 7.1.8-6	航路交通流與目斗嶼燈塔公稱光程的相對關係	7-156
圖 7.1.9-1	全球碳交易市場結構	7-162
圖 7.2.4-1	丹麥 Horns Rev 離岸風場 2003~2005 年鳥類雷達調查結果	7-178
圖 7.2.4-2	進行 Band model 模擬所需之各項風機參數	7-181
圖 7.2.4-3	不同風機配置下各類群鳥種之年撞擊隻次	7-187

圖 7.2.4-4	不同風機配置下各月份之鳥類撞擊隻次	7-187
圖 7.2.4-5	各月份各保育類鳥種之撞擊隻次	7-188
圖 7.2.5-1	使用不同單位來表示聲音音壓的大小	7-191
圖 7.2.5-2	不同科別的鯨豚對於不同頻率的最低聽覺閾值	7-191
圖 7.2.5-3	魚類和海洋哺乳動物的聽力及人為噪音頻率範圍	7-193
圖 7.2.5-4	噪音在不同範圍的可能影響	7-193
圖 7.2.5-5	丹麥 Horns Rev II 離岸風場施工期間所錄之 水下打樁噪 音頻譜圖	7-200
圖 7.2.5-6	瑞典 Utgrunden 離岸風場之運轉噪音頻譜圖 (距離風機 110 公尺處).....	7-200
圖 7.3.1-1	景觀空間視域範圍分析圖	7-203
圖 7.3.1-2	觀景點位置圖.....	7-203
圖 7.7-1	國外離岸風場事故統計圖	7-239
圖 7.7.1-1	1973 迄今台灣地區規模 3.0 以上地震震央分佈圖	7-240
圖 7.7.1-2	侵台颱風路徑分類統計圖(1911~2015 年).....	7-242
圖 7.7.1-3	台灣西部彰化地區年平均落雷密度圖	7-244
圖 7.7.1-4	防蝕保護區域.....	7-246
圖 7.7.1-5	腐蝕的離岸風機基礎	7-247
圖 7.7.1-6	海生物附著於基礎表面	7-247
圖 7.7.1-7	塗裝系統.....	7-247
圖 7.7.1-8	典型顏色配置.....	7-249
圖 7.7.1-9	鋁合金陽極塊.....	7-249
圖 7.7.2-1	涵蓋計畫區域的圖號 0313 海圖擷圖	7-254
圖 7.7.2-2	位於計畫區域南方的圖號 0336 海圖擷圖	7-254
圖 7.7.2-3	穿越本計畫風場區域的船舶交通組成	7-255
圖 7.7.2-4	全日每小時通過鄰近區域的平均艘次分布	7-256
圖 7.7.2-5	從 AIS 概估之全年每日通過鄰近區域艘次.....	7-256
圖 7.7.2-6	迎艏碰撞風險評估之中心線距離與橫向交通分佈	7-256
圖 7.7.2-7	鄰近區域航路模型與全年交通流密度橫向分布	7-258
圖 7.7.2-8	本計畫風場東側沿岸北向航行船舶之長度特徵	7-259
圖 7.7.2-9	本計畫風場東側沿岸北向航行船舶之船速分布	7-259
圖 7.7.2-10	本計畫風場東側沿岸北向航行船舶的吃水深度分布	7-260
圖 7.7.2-11	本計畫風場南側西向航行船舶之長度特徵	7-260

圖 7.7.2-12	鄰近區域內錨泊漂航或作業中船舶的航跡密度	7-261
圖 7.7.2-13	加入水深資料與航路模型（模型 1）	7-263
圖 7.7.2-14	現有交通流分布的航行風險評估結果（模型 1）	7-263
圖 7.7.2-15	水深資料與航路模型（模型 2）	7-265
圖 7.7.2-16	現有交通流分布的航行風險評估結果（模型 2）	7-265
圖 7.7.2-17	本計畫風場附近可能的航道規劃調整及其結果	7-267
圖 7.7.2-18	高雄至臺中港及臺中港至場址的航路規劃	7-270
圖 7.7.2-19	航路（3 哩寬度）套疊 VMS 漁船航跡密度	7-272
圖 7.7.2-20	航路（3 哩寬）套疊停泊漂航或作業 AIS 航跡密度	7-273
圖 7.7.2-21	航路（3 哩寬）套疊 AIS 歷史航跡密度	7-274
圖 8.1.2.1-1	本計畫水下聲學監測示意圖	8-6
圖 8.1.2.1-2	水下氣泡幕示意圖	8-7
圖 8.1.2.1-3	海域施工防濁幕(或稱防濁布、防污屏等)示意圖	8-9
圖 8.1.3.1-1	鄰近風場連續監視設備配置示意圖	8-18
圖 8.2.3 1	緊急應變計畫流程圖	8-27
圖 8.2.3-2	彰化縣應變設備地圖	8-31
圖 8.2.4-1	離岸風場維護設施示意圖	8-35
圖 8.2.4-2	風機泊靠位置示意圖	8-35

表 目 錄

表 1-1	開發單位之名稱及其營業所或事務所地址，負責人姓名.....	1-1
表 2-1	開發單位之名稱及其營業所或事務所地址，負責人姓名.....	2-1
表 3-1	綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名.....	3-1
表 3-2	開發單位主辦環評業務部門及委辦環評作業機構資料.....	3-10
表 4-1	開發行為之名稱及開發場所.....	4-5
表 4.2-2	本計畫風機佈置規劃(19 號風場)(原規劃).....	4-6
表 4.2-3	本計畫風機佈置規劃(19 號風場)(因應「彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道」退縮風場範圍後規劃).....	4-6
表 4.3-1	環境敏感區位及特定目的區位限制調查表.....	4-7
表 4.3-2	場址位於環境敏感區位及特定目的區位之法規限制表.....	4-14
表 5-1	開發行為之目的及其內容.....	5-1
表 5.2.1-1	本計畫風機佈置規劃(19 號風場).....	5-6
表 5.2.1-2	本計畫發電量預估參數表.....	5-7
表 5.2.2-1	風機基礎型式相關決定因子.....	5-9
表 5.2.3-1	工作碼頭綜合評估表.....	5-18
表 5.2.3-2	台中港 5A、5B 碼頭與後線場地之面積資料表.....	5-18
表 5.2.5-1	拆除程序.....	5-30
表 6.1-1	開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(1/4).....	6-2
表 6.1-1	開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(2/4).....	6-3
表 6.1-1	開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(3/4).....	6-4
表 6.1-1	開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(4/4).....	6-5
表 6.1.2-1	彰化縣離岸風力發電計畫概要表.....	6-22
表 6.2.1-1	梧棲氣象站統計資料.....	6-26
表 6.2.1-2	梧棲氣象站年降水量與最大日降水量資料統計表.....	6-27
表 6.2.2-1	水利署近海水文觀測站統計資料.....	6-29
表 6.2.2-2	成大水工所潮位觀測資料表(民國 100 年~102 年).....	6-29
表 6.2.2-3	雲林箔子寮潮位站潮位資料統計表(基隆中潮系統).....	6-30
表 6.2.2-4	各重現期之颱風波浪推算值統計表.....	6-31
表 6.2.2-5	季風波浪條件.....	6-31
表 6.2.2-6	本計畫風場(第 19 區)海域 50 年重現期距颱風波浪計算結果.....	6-31

表 6.2.2-7	環保署海域水質監測資料(1/2).....	6-33
表 6.2.2-7	環保署海域水質監測資料(2/2).....	6-34
表 6.2.2-8	本計畫場址海域水質監測結果(1/3)	6-36
表 6.2.2-8	本計畫場址海域水質監測結果(2/3)	6-37
表 6.2.2-8	本計畫場址海域水質監測結果(3/3)	6-38
表 6.2.2-9	本計畫場址潮間帶水質監測結果(1/4)	6-39
表 6.2.2-9	本計畫場址潮間帶水質監測結果(2/4)	6-40
表 6.2.2-9	本計畫場址潮間帶水質監測結果(3/4)	6-41
表 6.2.2-9	本計畫場址潮間帶水質監測結果 (4/4)	6-42
表 6.2.2-10	美國國家海洋大氣管理局(NOAA)海底底質規範.....	6-43
表 6.2.2-11	本計畫場址海域底質調查結果	6-44
表 6.2.3-1	環保署測站空氣品質實測資料統計表(1/3)	6-50
表 6.2.3-1	環保署測站空氣品質實測資料統計表(2/3)	6-51
表 6.2.3-1	環保署測站空氣品質實測資料統計表(3/3)	6-52
表 6.2.3-2	計畫場址空氣品質現場補充調查結果(1/3)	6-54
表 6.2.3-2	計畫場址空氣品質現場補充調查結果(2/3)	6-55
表 6.2.3-2	計畫場址空氣品質現場補充調查結果(3/3)	6-56
表 6.2.4-1	量測點位之經緯度及水深	6-59
表 6.2.4-2	SM2M 之型號與規格說明	6-59
表 6.2.4-3	1/3 八音度頻帶之中心頻率	6-60
表 6.2.4-4	P1~P4 點位之乾滿潮時間點	6-60
表 6.2.4-5	P1 點位之滿潮 1/3 Octave 位準	6-60
表 6.2.4-6	P1 點位之乾潮 1/3 Octave 位準	6-60
表 6.2.4-7	P2 點位之滿潮 1/3 Octave 位準	6-61
表 6.2.4-8	P2 點位之乾潮 1/3 Octave 位準	6-61
表 6.2.4-9	P3 點位之滿潮 1/3 Octave 位準	6-61
表 6.2.4-10	P3 點位之乾潮 1/3 Octave 位準	6-61
表 6.2.4-11	P4 點位之滿潮 1/3 Octave 位準	6-61
表 6.2.4-12	P4 點位之乾潮 1/3 Octave 位準	6-61
表 6.2.4-13	本計畫噪音測定結果	6-69
表 6.2.4-14	本計畫振動測定結果	6-70
表 6.2.4-15	本計畫低頻噪音測定結果	6-71
表 6.2.5-1	河川污染程度指標比對基準值	6-74

表 6.2.5-2	環保署福馬圳水質測站監測值	6-76
表 6.2.5-3	本計畫地面水質檢測結果	6-77
表 6.2.5-4	線西國小歷年地下水檢測結果	6-79
表 6.2.6-1	土壤檢測分析結果	6-80
表 6.2.6-2	土壤檢測分析結果(因應共同廊道補充調查)	6-81
表 6.2.7-1	各機組配置位置水深資訊	6-102
表 6.2.7-2	本計畫風場內聲納目標物列表	6-108
表 6.2.7-3	現場調查位置與深度	6-109
表 6.2.8-1	彰化縣歷年垃圾清運狀況	6-121
表 6.2.8-2	彰化縣垃圾物理及化學組成	6-122
表 6.2.9-1	中部地區營運中土石資源堆置場	6-123
表 6.2.10-1	本計畫電磁場測站位置一覽表	6-124
表 6.2.10-2	先進國家對於 50/60 赫磁場限制之建議值	6-124
表 6.2.10-3	本計畫輸電線路附近磁場背景值	6-126
表 6.3.1-1	本計畫植物歸隸特性表	6-136
表 6.3.1-2	木本樣區喬木層植物覆蓋度一覽表	6-140
表 6.3.1-3	草本樣區相對覆蓋度排名表	6-141
表 6.3.1-4	木本樣區歧異度表	6-142
表 6.3.1-5	地被樣區歧異度表	6-142
表 6.3.1-6	三季陷阱捕捉之數量狀況	6-143
表 6.3.1-7	蝙蝠偵測器調查樣點狀況	6-143
表 6.3.2-1	本計畫風場海域生態監測點位座標	6-150
表 6.3.2-2	彰化地區 19 號潛力場址海域生態調查日期	6-151
表 6.3.2-3	水深與採用深度	6-151
表 6.3.3-1	魚類採樣測站、方式、水深、GPS 位置(WGS84)與作業日期	6-178
表 6.3.3-2	本計畫潛力場址歷次底拖採樣的魚類相(1/2)	6-180
表 6.3.3-2	本計畫潛力場址歷次底拖採樣的魚類相(2/2)	6-181
表 6.3.3-3	彰化縣沿岸刺網漁業 105 年各月分之問卷調查之標本戶漁獲產量表	6-184
表 6.3.3-4	彰化縣海域刺網問卷調查標本戶每月作業天數、CPUE 與作業海區統計	6-185
表 6.3.3-5	2010~2013 年嘉義縣至苗栗縣各種不同形式人工魚礁的優	

	勢魚種調查	6-187
表 6.3.3-6	2010~2013 年嘉義縣至苗栗縣各種不同形式人工魚礁的優 勢魚尾數比較表	6-188
表 6.3.3-7	本計畫風場全年採獲之魚卵種類組成及豐度	6-190
表 6.3.3-8	本計畫風場各季採獲之仔稚魚種類組成及豐度(1/2)	6-191
表 6.3.3-8	本計畫風場各季採獲之仔稚魚種類組成及豐度(2/2)	6-192
表 6.3.3-9	彰化縣專用漁業權之漁業種類與漁獲對象	6-195
表 6.3.3-10	彰化縣螻蛄蝦繁殖保育區	6-195
表 6.3.3-11	彰化縣漁船、筏數量	6-207
表 6.3.3-12	本計畫風場鄰澎湖海域補充調查所採樣的魚類相(1/5)	6-217
表 6.3.3-12	本計畫風場鄰澎湖海域補充調查所採樣的魚類相(2/5)	6-218
表 6.3.3-12	本計畫風場鄰澎湖海域補充調查所採樣的魚類相(3/5)	6-219
表 6.3.3-12	本計畫風場鄰澎湖海域補充調查所採樣的魚類相(4/5)	6-220
表 6.3.3-12	本計畫風場鄰澎湖海域補充調查所採樣的魚類相(5/5)	6-221
表 6.3.3-13	澎湖縣各鄉鎮所屬漁港與遊艇碼頭名稱列表	6-223
表 6.3.3-14	澎湖縣漁港別漁業生產量、產值及全年中最多之漁船數 ..	6-223
表 6.3.3-15	105 年澎湖海域近海各項漁業各月別之產量	6-225
表 6.3.3-16	105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產 量(1/3)	6-229
表 6.3.3-16	105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產 量(2/3)	6-230
表 6.3.3-16	105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產 量(3/3)	6-231
表 6.3.3-17	民國 94 年至 104 年澎湖縣漁業主要漁獲物產量變化	6-232
表 6.3.3-18	民國 94 年至 104 年澎湖縣漁業主要漁獲物產值變化	6-233
表 6.3.4-1	科學魚探系統校正參數與設定	6-234
表 6.3.4-2	38kHz 橫向航線之評估結果	6-237
表 6.3.4-3	120kHz 橫向航線之評估結果	6-240
表 6.3.5-1	各風場調查概況	6-250
表 6.3.5-2	海上鳥類月份數量	6-251
表 6.3.5-3	馬公、七股雷達觀測赤腹鷹經過風場上空的相關資料(飛行 高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險)	6-261

表 6.3.5-4	七股雷達觀測灰面鷺經過風場上空之資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險).....	6-262
表 6.3.5-5	七股海堤遷徙燕鷗名錄.....	6-263
表 6.3.5-6	19 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里).....	6-280
表 6.3.6-1	彙整臺灣西岸海域中華白海豚所有目擊點之環境因子(2006-2015 年資料).....	6-287
表 6.3.6-2	各航次記錄.....	6-288
表 6.5.1-1	人口年齡分布.....	6-300
表 6.5.2-1	近十年十五歲以上人口勞動力狀況及指標.....	6-302
表 6.5.2-2	近十年各級產業就業人口數統計表.....	6-303
表 6.5.2-3	近十年各級行業別登記現有家數.....	6-304
表 6.5.3-1	彰化縣都市計畫面積與人口數.....	6-306
表 6.5.4-1	彰化地區自來水供應狀況.....	6-307
表 6.5.5-1	公開說明會與會人員意見答覆說明(1/5).....	6-309
表 6.5.5-2	拜訪與溝通紀實.....	6-322
表 6.6-1	郊區幹道服務水準等級劃分標準表.....	6-325
表 6.6-2	雙車道郊區公路路段服務水準劃分標準表(平原區).....	6-325
表 6.6-3	計畫區鄰近道路現況服務水準(平日).....	6-326
表 6.6-4	計畫區鄰近道路現況服務水準(假日).....	6-327
表 6.6-5	計畫區鄰近道路現況服務水準(平日).....	6-328
表 6.6-6	計畫區鄰近道路現況服務水準(假日).....	6-329
表 6.7-1	計畫區域內經指定有形文化資產(1/5).....	6-335
表 6.7-1	計畫區域內經指定有形文化資產(2/5).....	6-336
表 6.7-1	計畫區域內經指定有形文化資產(3/5).....	6-337
表 6.7-1	計畫區域內經指定有形文化資產(4/5).....	6-338
表 6.7-2	計畫行政區內經登錄之無形文化資產(1/4).....	6-340
表 6.7-2	計畫行政區內經登錄之無形文化資產(2/4).....	6-341
表 6.7-2	計畫行政區內經登錄之無形文化資產(3/4).....	6-342
表 6.7-2	計畫行政區內經登錄之無形文化資產(4/4).....	6-343
表 6.7-3	計畫區域內考古遺址.....	6-344
表 6.7-4	水下文化資產(沉船).....	6-348
表 6.7-5	計畫地點周圍海域相關歷史沉船資料表.....	6-350
表 6.7-6	本場址水下探測聲納目標物結果.....	6-356

表 6.7-7	各項儀器成果分析比對表(1/6).....	6-358
表 6.7-7	各項儀器成果分析比對表(2/6).....	6-359
表 6.7-7	各項儀器成果分析比對表(3/6).....	6-360
表 6.7-7	各項儀器成果分析比對表(4/6).....	6-361
表 6.7-7	各項儀器成果分析比對表(5/6).....	6-362
表 6.7-7	各項儀器成果分析比對表(6/6).....	6-363
表 7-1	各項環境因子評估模擬情境	7-1
表 7.1.1-1	暴潮模式推算彰化離岸風場海域颱風期間最大暴潮偏差 統計表	7-3
表 7.1.1-1	暴潮模式推算彰化離岸風場海域颱風期間最大暴潮偏差 統計表(續).....	7-3
表 7.1.1-2	Gumbel 及 Weibull 分佈推算最大暴潮偏差極值統計分析結 果	7-4
表 7.1.1-3	彰化離岸風場海域不同重現期距之颱風最大暴潮偏差計 算結果	7-4
表 7.1.1-4	波浪模式計算條件與參數	7-4
表 7.1.1-5	流場與地形變遷模式計算條件與參數	7-16
表 7.1.1-6	本計畫風場五十年重現期颱風於各水深之波浪條件	7-28
表 7.1.2-1	模擬範圍網格參數設定	7-68
表 7.1.2-2	懸浮固體距施工處 200 公尺、500 公尺、1,000 公尺及近岸 邊處濃度增量說明	7-71
表 7.1.3-1	各類柴油施工機具空氣污染物排放係數	7-83
表 7.1.3-2	本計畫施工之機具空氣污染物排放量	7-84
表 7.1.3-3	陸域施工工程空氣污染物總排放量	7-84
表 7.1.3-4	ISCST3 模式控制參數.....	7-85
表 7.1.3-5	施工期間空氣污染物模擬結果	7-88
表 7.1.3-6	施工期間空氣污染物模擬結果(因應共同廊道規劃補充模 擬).....	7-89
表 7.1.3-7	大彰化、海龍及海鼎等離岸風力發電計畫升(降)壓站預定 地施工期間同時施工時空氣污染物模擬結果.....	7-95
表 7.1.3-8	船舶作業之空氣污染物係數	7-96
表 7.1.3-9	本計畫作業船隻之空氣污染物排放強度及排放係數	7-97
表 7.1.3-10	本計畫各項海上工程所需之作業船隻及操作數量	7-97

表 7.1.3-11	ISCST3 模式控制參數	7-98
表 7.1.3-12	船舶海上作業之空氣污染物模擬結果	7-99
表 7.1.3-13	運輸卡車於不同速度下之空氣污染物排放係數	7-102
表 7.1.3-14	陸纜埋設施工運輸卡車空氣污染物排放量	7-103
表 7.1.3-15	線西工業區自設降壓站預定地施工階段彰濱路運輸卡車 空氣污染物擴散濃度	7-104
表 7.1.3-16	崙尾工業區自設降壓站預定地施工階段安西路運輸卡車 空氣污染物擴散濃度	7-105
表 7.1.4-1	本計畫施工之機具噪音影響評估表	7-107
表 7.1.4-2	營建工程(含施工車輛)噪音評估模擬結果輸出摘要表 (L 日)	7-110
表 7.1.4-3	營建工程(含施工車輛)噪音評估模擬結果輸出摘要表(因 應共同廊道規劃補充模擬) (L 日)	7-112
表 7.1.4-4	三案升(降)壓站及陸纜埋設工程噪音評估模擬結果輸出摘 要表 (L 日)	7-114
表 7.1.4-5	振動對建築物及日常生活環境之影響分析	7-116
表 7.1.4-6	日本振動規制法施行細則振動基準	7-116
表 7.1.4-7	施工機具實測振動位準	7-117
表 7.1.4-8	本計畫施工之機具振動位準評估表	7-117
表 7.1.4-9	施工運輸車輛振動模擬結果輸出摘要表	7-118
表 7.1.4-10	營運期間風力機組全頻噪音評估模式模擬結果輸出摘要 表	7-121
表 7.1.4-11	營運期間風力機組低頻噪音評估模式模擬結果輸出摘要 表	7-122
表 7.1.4-12	水下噪音模擬點位經緯度以及水深	7-125
表 7.1.4-13	各施工方式之聲源	7-126
表 7.1.4-14	M1~M4 點位打樁施工，聲源強度 SEL 210 dB 降至 SEL160 dB 及 SEL170dB 門檻值之距離和距離聲源 750 公尺處聲 壓值	7-133
表 7.1.4-15	M1~M4 點位打樁施工，聲源強度 SEL 210 dB 經減噪措施 (減 10 dB)降至 SEL170 dB 及 SEL160dB 門檻值之距離和 距離聲源 750 公尺處聲壓	7-134
表 7.1.4-16	風速為 8 m/s，octave band 頻譜	7-141

表 7.1.4-17	風速為 8 m/s，1/3 octave band 頻譜	7-143
表 7.1.4-18	M1~M4 點位 125Hz 頻段保守估計音傳損耗 40dB 之最大距離	7-144
表 7.1.5-1	本計畫電磁場計算條件	7-146
表 7.1.5-2	A 方案各觀測點之計算值與背景值	7-147
表 7.1.5-3	B 方案各觀測點之計算值與背景值	7-148
表 7.1.5-4	C 方案各觀測點之計算值與背景值	7-148
表 7.1.8-1	目斗嶼燈塔資料	7-152
表 7.1.9-1	材料運輸之車種規格及耗油率	7-158
表 7.1.9-2	溫室氣體排放統計表	7-160
表 7.1.9-3	溫室氣體減量統計表	7-161
表 7.1.9-4	碳權抵換技術可行性初步評估	7-162
表 7.1.9-5	環保署抵換專案申請計畫列表	7-163
表 7.2.2-1	海上離岸風機施工及運轉對海洋生態及沿岸漁業可能之影響	7-165
表 7.2.3-1	風場禁止或不禁止漁船通行之不同情境分析表	7-176
表 7.2.4-1	海龍 2 號風場之相關參數	7-180
表 7.2.4-2	風機配置 6MW 時各物種各月之撞擊隻次(單獨評估)	7-185
表 7.2.4-3	風機配置 8MW 時各物種各月之撞擊隻次(單獨評估)	7-186
表 7.2.5-1	Marine Mammal hearing groups (NOAA, 2016)	7-190
表 7.2.5-2	鯨豚經暴露噪音產生暫時性聽力衰減	7-195
表 7.2.5-2	鯨豚經暴露噪音產生暫時性聽力衰減(續)	7-196
表 7.2.5-3	人為活動噪音使鯨豚產生行為改變或棲地位移的案例	7-197
表 7.2.5-4	不同大小、船速的船舶在各頻率的音壓	7-201
表 7.3.1-1	觀景點 1 分析表	7-204
表 7.3.1-2	觀景點 2 分析表	7-205
表 7.3.1-3	觀景點 3 分析表	7-206
表 7.3.1-4	觀景點 4 分析表	7-207
表 7.3.1-5	觀景點 5 分析表	7-208
表 7.3.1-6	觀景點 6 分析表	7-209
表 7.3.1-7	觀景點 7 分析表	7-210
表 7.3.1-8	觀景點 1 開發前後景觀變化程度分析表	7-211
表 7.3.1-9	觀景點 2 開發前後景觀變化程度分析表	7-212

表 7.3.1-10	觀景點 3 開發前後景觀變化程度分析表	7-212
表 7.3.1-11	觀景點 4 開發前後景觀變化程度分析表	7-213
表 7.3.1-12	觀景點 5 開發前後景觀變化程度分析表	7-213
表 7.3.1-13	觀景點 6 開發前後景觀變化程度分析表	7-214
表 7.3.1-14	觀景點 7 開發前後景觀變化程度分析表	7-214
表 7.3.1-15	觀景點 1 開發前中後景觀影響預測分析表	7-215
表 7.3.1-16	觀景點 2 開發前中後景觀影響預測分析表	7-216
表 7.3.1-17	觀景點 3 開發前中後景觀影響預測分析表	7-217
表 7.3.1-18	觀景點 4 開發前中後景觀影響預測分析表	7-218
表 7.3.1-19	觀景點 5 開發前中後景觀影響預測分析表	7-219
表 7.3.1-20	觀景點 6 開發前中後景觀影響預測分析表	7-220
表 7.3.1-21	觀景點 7 開發前中後景觀影響預測分析表	7-221
表 7.3.2-1	遊憩影響預測摘要表	7-225
表 7.4.3-1	拜訪與溝通紀實	7-228
表 7.4.3-1	拜訪與溝通紀實(續).....	7-229
表 7.5-1	彰化縣近五年機動車輛登記數統計表	7-230
表 7.5-2	施工期間計畫區施工車輛運輸影響交通服務水準評估表 (平日尖峰).....	7-232
表 7.5-3	施工期間計畫區施工車輛運輸影響交通服務水準評估表 (假日尖峰).....	7-233
表 7.5-4	營運期間計畫區施工車輛運輸影響交通服務水準評估表 (平日尖峰).....	7-234
表 7.5-5	營運期間計畫區施工車輛運輸影響交通服務水準評估表 (假日尖峰).....	7-235
表 7.7.1-1	梧棲站風速資料統計表(最大陣風>45m/s)	7-241
表 7.7.1-2	腐蝕因子.....	7-243
表 7.7.1-3	鋅合金與鋁合金陽極塊之化學組成	7-248
表 7.7.1-4	天然災害風險管理矩陣評估表	7-250
表 7.7.1-5	本計畫場址主要天然災害風險評估表(1/2)	7-250
表 7.7.1-5	本計畫場址主要天然災害風險評估表(2/2)	7-251
表 7.7.2-1	本計畫風場鄰近航路交通量與組成	7-257
表 7.7.2-2	現有交通流情況下的擱淺風險(模型 1)	7-262
表 7.7.2-3	現有交通流情況下的船舶碰撞風險(模型 1)	7-262

表 7.7.2-4	依交通流情況下誤入風電場碰撞結構物的風險（模型 1）	7-264
表 7.7.2-5	現有交通流情況下的擱淺風險（模型 2）	7-264
表 7.7.2-6	現有交通流情況下的船舶碰撞風險（模型 2）	7-264
表 7.7.2-7	依現有交通流誤入風電場碰撞結構物的風險（模型 2）	7-266
表 7.7.2-8	劃設航道重組交通流後的航行風險	7-266
表 7.7.2-9	規劃之施工船舶組合（暫定）	7-268
表 7.7.2-10	候選之各類施工船舶的特性範例	7-268
表 7.7.2-11	施工船舶作業時程及航次規劃（草案）	7-269
表 7.7.2-12	從高雄港至臺中港規劃航路之轉向點	7-269
表 7.7.2-13	從臺中港至場址附近規劃航路之轉向點	7-269
表 7.7.3-1	風險管理矩陣評估表	7-276
表 7.7.3-2	施工安全風險管理評估表(1/8)	7-277
表 7.7.3-2	施工安全風險管理評估表(2/8)	7-278
表 7.7.3-2	施工安全風險管理評估表(3/8)	7-279
表 7.7.3-2	施工安全風險管理評估表(4/8)	7-280
表 7.7.3-2	施工安全風險管理評估表(5/8)	7-281
表 7.7.3-2	施工安全風險管理評估表(6/8)	7-282
表 7.7.3-2	施工安全風險管理評估表(7/8)	7-283
表 7.7.3-2	施工安全風險管理評估表(8/8)	7-284
表 7.7.3-3	營運風險評估	7-286
表 7.7.3-4	營運風險管理評估表	7-287
表 7.7.3-5	維護風險評估	7-288
表 7.7.3-6	維護風險管理評估表(1/2)	7-289
表 7.7.3-6	維護風險管理評估表(2/2)	7-290
表 8.2.2-1	施工前環境監測計畫表	8-23
表 8.2.2-2	施工期間環境監測計畫表	8-24
表 8.2.2-3	營運期間環境監測計畫表	8-25
表 8.2.4-1	離岸風場常見維護船隻一覽表	8-34
表 8.3-1	替代方案	8-38
表 9-1	執行環境保護工作經費總表	9-1
表 9.2-1	環境監測費用明細表	9-2
表 10-1	預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表	10-1
表 11-1	是否應繼續進行第二階段環境影響評估表	11-1

附錄目錄

- 附錄一 環境敏感區位及特定目的區位限制調查證明文件與資料
- 附錄二 綜合評估者及影響項目撰寫者學經歷資料
- 附錄三 環境現況補充調查資料
 - 附 3.1 空氣品質及落塵量
 - 附 3.2 環境噪音、振動、低頻噪音
 - 附 3.3 海域水質及底質、潮間帶水質
 - 附 3.4 地面水質
 - 附 3.5 土壤
 - 附 3.6 交通量
 - 附 3.7 氣象
- 附錄四 生態調查報告
 - 附 4.1 陸域生態及鳥類生態
 - 附 4.2 海域生態
 - 附 4.3 鯨豚調查
 - 附 4.4 魚類及漁業資源
 - 附 4.5 魚探調查評估
 - 附 4.6 猛禽過境調查評估
 - 附 4.7 夜間鳥類雷達調查
- 附錄五 景觀遊憩評估資料
- 附錄六 民意問卷調查報告書
- 附錄七 公開會議會議紀錄
- 附錄八 文化資產調查報告
- 附錄九 海域水質模擬評估資料
- 附錄十 水下噪音模擬評估資料
- 附錄十一 電磁場模擬評估資料
- 附錄十二 海象調查報告
- 附錄十三 海域地質鑽探報告
- 附錄十四 海域地球物理調查報告
- 附錄十五 海域地形變遷模擬評估資料
- 附錄十六 歷次相關文件
- 附錄十七 歷次審查意見回覆
- 附錄十八 離岸風電開發環境影響評估審查參考基準符合情形說明表
- 附錄十九 水下噪音相關參考文獻

第 一 章
開發單位之名稱
及其營業所或事務所地址

第一章 開發單位名稱及其營業所或事務所地址

一、開發單位名稱

海龍二號風電股份有限公司籌備處

二、營業所

10553 臺北市松山區南京東路 4 段 130 號 10F-2

表1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址，負責人姓名

單 位 名 稱	海龍二號風電股份有限公司籌備處
營 業 所 或 事 務 所 地 址	10553 臺北市松山區南京東路4段130號10F-2
負 責 人 姓 名	馬聖安

- 附註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第二章

負責人之姓名

第二章 負責人之姓名

一、負責人姓名

馬聖安

表2-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址，負責人姓名

單位名稱	海龍二號風電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	10553臺北市松山區南京東路4段130號10F-2
負責人姓名	馬聖安

- 附註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第三章

環境影響說明書綜合評估者
及影響項目撰寫者之簽名

第三章 說明書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 3-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(共 9 頁)



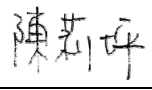
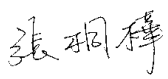
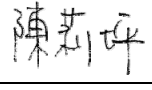
綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	光宇工程顧問股份有限公司 13 年經驗(共有 20 年顧問公司經驗)		
綜合評估者	姓名	曾元璟	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學環境衛生研究所碩士		
	相關實務經歷與證照	光宇工程顧問股份有限公司 11 年經驗 環保署環訓所環境影響評估訓練班訓練合格(97)環訓字第 E0030302 號		
氣象	姓名	陳莉坪	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立台灣大學森林環境暨資源學系碩士		
	相關實務經歷與證照	光宇工程顧問股份有限公司 7 年經驗 VCS/ISO 14064:2006 溫室氣體盤查暨減量主任查證員 PAS 2050 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員		
空氣品質	姓名	張桐樺	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	交通大學環境工程碩士		
	相關實務經歷與證照	光宇工程顧問股份有限公司 10 年經驗 環境影響評估河川水質評估模式講習班(研習 30 小時結業)		
噪音振動	姓名	陳莉坪	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立台灣大學森林環境暨資源學系碩士		
	相關實務經歷與證照	光宇工程顧問股份有限公司 7 年經驗 VCS/ISO 14064:2006 溫室氣體盤查暨減量主任查證員 PAS 2050 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員		

表 3-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(續 1)


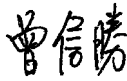
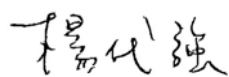

水文及水質(地面水)	姓名	林怡秀	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立台灣大學環境工程學碩士		
	相關實務經歷與證照	光宇工程顧問股份有限公司 3 年經驗 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(104)環訓字第 E0030082 號(授課 49 小時結業) 乙級空氣污染防治專責人員資格(103)環署訓證字 FB020102 號 勞工安全衛生管理員(北勞檢字第 1033050765 號, 中職在員訓 103 字第 0211-25709 號) 甲種職業安全衛生業務主管(新北勞檢字第 1043069686 號)		
水文及水質(地下水)	姓名	曾信勝	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	海洋大學應用地球物理碩士		
	相關實務經歷與證照	光宇工程顧問股份有限公司 12 年經驗		
水文及水質(海域)	姓名	楊代強	簽名	
	服務單位	環海工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	環海工程顧問股份有限公司 15 年經驗 水利技師證書字號：(83)專高字第 1006 號		
土壤	姓名	許株綾	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	海洋大學河海工程碩士		
	相關實務經歷與證照	光宇工程顧問股份有限公司 10 年經驗 甲級空氣污染防治專責人員, 證書字號：(93)環署訓證字第 FA010157 號 行政院公共工程經費電腦估價系統訓練班 PCCES win4.2 版證書		

表 3-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(續 2)




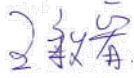
地質及地形 (海域地質地形測掃)	姓名	周佳毅	簽名	
	服務單位	環球測繪有限公司		
	相關學歷	國立台灣大學海洋研究所海洋地質與地球物理組碩士		
	相關實務經歷與照證	環球測繪有限公司 5 年經驗 公共工程品質管理人員證書(證書編號第 EE 九九一二〇三號) 甲種勞工安全衛生業務主管(中職甲訓字第 12055 號)		
地質及地形 (海岸地形變遷評估)	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與照證	光宇工程顧問股份有限公司 13 年經驗(共有 20 年顧問公司經驗)		
地質及地形 (海底地形評估)	姓名	周佳毅	簽名	
	服務單位	環球測繪有限公司		
	相關學歷	國立台灣大學海洋研究所海洋地質與地球物理組碩士		
	相關實務經歷與照證	環球測繪有限公司 5 年經驗 公共工程品質管理人員證書(證書編號第 EE 九九一二〇三號) 甲種勞工安全衛生業務主管(中職甲訓字第 12055 號)		
地質及地形 (海底地質評估)	姓名	黃宗宸	簽名	
	服務單位	環島工程有限公司		
	相關學歷	國立台灣大學土木工程博士		
	相關實務經歷與照證	環島工程有限公司 7 年經驗 大地工程技師，證書字號：(100)專高技字第 000341 號 臺灣營建仲裁協會仲裁人訓練結業，證書字號：(104)臺灣仲字第 260 號 乙級工程測量技術士，技術士證總編號：042-002936 甲種營造業勞安業務主管，證書字號：營造業甲種字第 1802 號		
廢棄物	姓名	王敏宥	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	淡江大學水資源及環境工程學系學士		
	相關實務經歷與照證	光宇工程顧問股份有限公司顧問公司 4 年經驗(共有 6 年顧問公司經驗) 甲級廢水處理專責人員，(104)環署訓證字第 GA250609 號 甲級廢棄物處理專責人員，(101)環署訓證字第 HA150580 號		

表 3-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(續 3)




生態	海域生態 (海洋哺乳類)	姓名	連裕益	簽名	
		服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
		相關學歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
		相關實務經歷與照證	福爾摩莎自然史資訊有限公司 14 年經驗 離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書。		
	陸域生態 (植物)	姓名	陳保元	簽名	
		服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
		相關學歷	臺灣大學生態學與演化生物學碩士		
		相關實務經歷與照證	福爾摩莎自然史資訊有限公司 離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書。		
	陸域生態 (動物)	姓名	連裕益	簽名	
		服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
		相關學歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
		相關實務經歷與照證	福爾摩莎自然史資訊有限公司 14 年經驗 離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書。		
	鳥類生態	姓名	連裕益	簽名	
		服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
		相關學歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
		相關實務經歷與照證	福爾摩莎自然史資訊有限公司 14 年經驗 離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書。		

表 3-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(續 4)




生態	海域生態及漁業資源	綜合評估	姓名	邵廣昭	簽名		
			服務單位	中央研究院生物多樣性研究中心研究員兼任執行長、海大講座教授、國立海洋科技博物館諮詢委員			
			相關學歷	State University of New York at Stony Brook 生態與進化系博士			
			相關實務經歷與證照	中央研究院生物多樣性研究中心副主任、執行長、研究員、中央研究院動物研究所研究員兼所長、國立台灣海洋大學海洋生物研究所教授兼所長、國立中興大學昆蟲研究所教授、國立台灣海洋大學漁業研究所教授、國立台灣大學海洋研究系教授、專長於海洋生態、海洋生物、魚類生態、海洋生物多樣性、漁業生物、資料庫等。			
		成魚	姓名	陳靜怡	簽名		
			服務單位	中央研究院生物多樣性研究中心/國立海洋大學研究助理			
			相關學歷	國立台灣海洋大學海洋生物研究所碩士			
			相關實務經歷與證照	<ol style="list-style-type: none"> 1. 北部核能電廠附近海域之生態調查(魚類部份) 2. 台灣海域北方三島附近海域之魚類生態調查 3. 馬祖海淡廠海域生態調查 4. 馬祖風景特定區海洋生物資源調查與保育研究 5. 東北角海岸風景特定區自然生態資源調查與監測 6. 大鵬灣潟湖整治前後對潟湖內魚類群聚的影響(5年國科會計劃) 7. 淡水河口生態監測系統的建立 8. 設置人工魚礁之最適飽和度評估 9. 同意輸入野生動物水產物種圖鑑(I)、(II) 10. 金門海水淡化廠海域生態調查 			
		仔稚魚	姓名	石滄銘	簽名		
			服務單位	中央研究院生物多樣性研究中心研究助理			
			相關學歷	國立台灣大學海洋研究所海洋生物及漁業組碩士			
			相關實務經歷與證照	<p>曾協助之計畫：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 福海離岸風力發電計畫-前期海域生態調查環境影響評估(2014.10~2015.4) <p>目前仍執行中之計畫：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 淡水河系污水下水道系統營運期間環境品質監測計畫(2015.1~迄今) 3. 利用生命條碼從事台灣海域魚卵及仔魚分類及生態分布之基礎及其應用性之研究(科技部計畫)(2013.8~迄今) 4. 北部各核能發電廠附近海域之生態調查(畸形魚)(2014.10~迄今)，等負責野外樣本採集、樣本分析及報告之撰寫 			

表 3-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(續 5)




生態 海域生態及漁業資源	魚 卵	姓 名	邱詠傑	簽 名	
		服 務 單 位	中央研究院生物多樣性研究中心/國立臺灣海洋大學兼任研究助理		
		相 關 學 歷	國立臺灣海洋大學水產養殖研究所碩士		
		相 關 實 務 經 歷 與 證 照	曾協助之計畫： 1. 數位典藏國家型科技計畫-中央研究院機構計畫:台灣動物相典藏之研究-台灣魚類相之數位典藏(2011.03~2012.04) 2. 利用生命條碼從事台灣海域魚卵及仔魚分類及生態分布之基礎及其應用性之研究(科技部畫)(2015.09~2016.12) 3. 目前仍執行中之計畫包括： 4. 若干臺灣西部海岸離岸風力發電計畫-前期海域生態調查環境影響(2016.02~2016.12) 5. 北部各核能發電廠附近海域之生態調查(畸形魚)(2014.10~迄今) 6. 臺灣野生動物冷凍遺傳物質典藏中心-魚類採集、遺傳物質萃取分析(2012.03~迄今) 7. 臺灣生命大百科計畫-蛇鰻科魚類撰稿專家(2015.12~迄今)		
	漁 業 經 濟	姓 名	邵廣昭	姓 名	
		服 務 單 位	中央研究院生物多樣性研究中心研究員兼任執行長、海大講座教授、國立海洋科技博物館諮詢委員		
		相 關 學 歷	State University of New York at Stony Brook 生態與進化系博士		
		相 關 實 務 經 歷 與 證 照	中央研究院生物多樣性研究中心代主任、執行長、研究員、中央研究院動物研究所研究員兼所長、國立台灣海洋大學海洋生物研究所教授兼所長、國立中興大學昆蟲研究所教授、國立台灣海洋大學漁業研究所教授、國立台灣大學海洋研究系教授、專長於海洋生態、海洋生物、魚類生態、海洋生物多樣性、漁業生物、資料庫等。		
	漁 業 經 濟	姓 名	陳靜怡	姓 名	
		服 務 單 位	中央研究院生物多樣性研究中心/國立海洋大學研究助理		
		相 關 學 歷	國立台灣海洋大學海洋生物研究所碩士		
		相 關 實 務 經 歷 與 證 照	1. 北部核能電廠附近海域之生態調查(魚類部份) 2. 馬祖海淡廠海域生態調查 3. 馬祖風景特定區海洋生物資源調查與保育研究 4. 東北角海岸風景特定區自然生態資源調查與監測 5. 大鵬灣潟湖整治前後對潟湖內魚類群聚的影響(5年國科會計劃) 6. 淡水河口生態監測系統的建立 7. 設置人工魚礁之最適飽和度評估 8. 福海離岸風力發電計畫-前期海域生態調查環境影響評估 9. 桃園離岸風力發電計畫-前期海域生態調查環境影響評估 10. 台電離岸風力發電計畫-前期海域生態調查環境影響評估		

表 3-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(續 6)

生態	浮游動物植物	姓名	賴慶昌	簽名	賴慶昌	
		服務單位	弘益生態有限公司 總經理			
		相關學歷	東海大學生物系碩士 國立中興大學植物學系學士			
		相關實務經歷與證照	1.生物多樣性調查人員訓練班，(97)農特動字第 0973503613 號 2.臺灣塔及城市願景(博物)館新建工程環境影響說明書(102/01-04) 3.高南星計畫遊艇產業園區艇產業園區(第一期)開發行為環境影響說明書(100/5) 4.苗栗縣福祿壽殯葬園區興建營運計畫(BOO)(101/11-102/02)			
	底棲生物	姓名	許紘郡	簽名	許紘郡	
		服務單位	弘益生態有限公司 經理			
		相關學歷	私立東海大學畜產系學士			
		相關實務經歷與證照	1.生物多樣性調查人員訓練班-河川魚野外調查教育訓練課程，(97)農特動字第 0973503613 號 2.澎湖地區環境影響評估生態調查(102) 3.高雄市燕巢區安南段正隆紙器工業園區開發計畫環境影響說明書(102) 4.花蓮縣卓溪鄉興辦社區體育場環境影響評估工作(100)			
	漁探調查	姓名	呂學榮	簽名	呂學榮	
		服務單位	海洋大學生物與漁業科學學系			
		相關學歷	國立臺灣海洋大學漁業科學研究所理學博士			
		相關實務經歷與證照	國立臺灣海洋大學教授 國立臺灣海洋大學副教授 國立臺灣海洋大學助理教授 中華民國對外漁業合作發展協會資訊組副組長 彰化縣政府課員 教育部教授證書(教字第 140282 號) 考試院考試高考及格證書(80 全高二字第 1536 號)			

表 3-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(續 7)


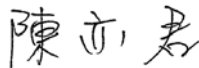
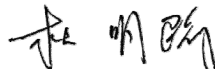


景觀遊憩	姓名	林宜萱	簽名		
	服務單位	典亮景觀設計有限公司			
	相關學歷	美國俄亥俄州州立大學景觀碩士			
	相關實務經歷與照證	景觀遊憩環評 13 年經驗 中華大學景觀系、明道大學景觀系講師			
社會經濟	姓名	陳亦君	簽名		
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司			
	相關學歷	東華大學自然資源管理學系碩士			
	相關實務經歷與照證	光宇工程顧問股份有限公司 12 年經驗			
交通	姓名	杜明臨	簽名		
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司			
	相關學歷	中央大學土木工程碩士			
	相關實務經歷與照證	光宇工程顧問股份有限公司 18 年經驗 交通技師證書字號：(103)專高技字第 000731 號			
文化資產	陸域及水下文化資產判讀	姓名	陸泰龍	簽名	
		服務單位	龍門顧問有限公司		
		相關學歷	臺灣大學人類學研究所碩士		
		相關實務經歷與照證	文化資產調查評估經驗超過 10 年		
	海域地質地形測掃	姓名	周佳毅	簽名	
		服務單位	環球測繪有限公司		
		相關學歷	國立台灣大學海洋研究所海洋地質與地球物理組碩士		
		相關實務經歷與照證	環球測繪有限公司 5 年經驗 公共工程品質管理人員證書(證書編號第 EE 九九一二〇三號) 甲種勞工安全衛生業務主管(中職甲訓字第 12055 號)		

表 3-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(續 8)

文化資產	水下文化資產判讀	姓名	黃漢勇	簽名	
		服務單位	中華水下考古學會 理事長		
		相關學歷	中國文化大學海洋研究所礦產資源組碩士		
		相關實務經歷與照證	水下實務經驗超過 26 年、水下文化資產調查經驗超過 13 年 「第一期水下考古種子人才培訓課程」，國立文化資產保存研究中心籌備處。 丙級職業潛水，證照編號：098-000068。		
海象		姓名	程宏仁	簽名	
		服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
		相關學歷	淡江大學水資源暨環境工程學士		
		相關實務經歷與照證	光宇工程顧問股份有限公司 13 年經驗(共有 16 年顧問公司經驗)		
水下噪音		姓名	陳琪芳	簽名	
		服務單位	臺灣大學工程科學及海洋工程學系暨研究所		
		相關學歷	麻省理工學院海洋工程系博士		
		相關實務經歷與照證	臺灣大學工程科學及海洋工程學系暨研究所教授(現職)、從事水中聲學國防科技研究至今已有 19 年(1991.3~迄今)，近 5 年之研究計畫研究成果內容為：彰化大城工業專用港設置計畫—水下音源調查、行政院農委會林務局林業發展計畫—中華白海豚族群生態及重要棲息環境方案規畫、麥寮六輕港航道水下噪音調查計畫。		
電磁波		姓名	吳啟瑞	簽名	
		服務單位	國立台灣科技大學電機系教授兼副系主任		
		相關學歷	國立台灣大學電機系博士		
		相關實務經歷與照證	主持電力系統電磁場評估計畫 50 件、海底電纜輸電系統暫態分析(民國 97 年)、輸電線路三維磁場計算程式應用開發與抑低技術之研究、台電變電所磁場強度量測計畫案(民國 94 年)、地下輸電管路相序排列對磁場之影響，台電工程月刊(民國 97 年)		
民意調查		姓名	鄭宇庭	簽名	
		服務單位	政治大學統計學系		
		相關學歷	美國明尼蘇達大學統計博士		
		相關實務經歷與照證	政治大學統計學系副教授、政治大學資料採礦研究中心主任		

- 註：1. 撰寫者應符合環境影響評估法施行細則第九條之要件，並檢附相關證明文件影印本；如具專業技師資格或有相關證照，應於相關經歷欄中註明證照文號。
 2. 撰寫者應承擔環境影響評估法第二十條之法律責任。
 3. 撰寫者與外業實際調查者為非同一人者應分別簽名；外業實際調查者為環境代檢驗機構團體者，應加註團體名稱、代表人、機構許可文件、檢測類別許可文件；如外委學術機關、教授、研究員或非商業性團體者，應在現況調查一節中註明。
 4. 撰寫者為受委託承辦環境影響評估之技師、建築師事務所或諮詢服務研究團體之職員者，該受委託承辦機構應在表 3-1 受委託機構欄內簽章，並承擔相關之法律責任。
 5. 開發單位主辦環境影響評估業務之部門或經辦人，請填表 3-2。

表 3-2 開發單位主辦環評業務部門及委辦環評作業機構資料

開發單位主辦環評業務部門	業務部門名稱		海龍二號風電股份有限公司籌備處					
	地 址		10553 臺北市松山區南京東路 4 段 130 號 10F-2					
	作業單位主管	職 稱	執行長		電 話	(02)7743-8882		
		姓 名	陳聰華		傳 真	(02)7743-8889		
	主 辦 人	職 稱	資深顧問		電 話	(02)7743-8882		
		姓 名	羅 維		傳 真	(02)7743-8889		
受委辦環評作業機構	機 構 名 稱		光宇工程顧問股份有限公司		執 照 字 號	工程技顧登字第 000153 號		
	地 址		22101 新北市汐止區新台五路一段 77 號 17 樓之 7					
	法定代表人		職 稱	負 責 人	姓 名	羅 光 楣	電 話	(02)2698-1277
	委 託 任 務		環境影響評估技術顧問					
	承辦部門名稱		環境評估部					
	承辦部門地址		22101 新北市汐止區新台五路一段 77 號 17 樓之 7					
	負責人	職 稱	總經理		電 話	(02)2698-1277		
		姓 名	劉 家 昆		傳 真	(02)2698-1284		
	主辦人	職 稱	經理		電 話	(02)2698-1277		
姓 名		陳 莉 坪		傳 真	(02)2698-1284			



蓋機構印鑑

註：本表由開發單位主辦環評業務部門及受委辦環評作業機構分別填列，以利主管機關審查及追蹤查核監督聯絡。

第 四 章

開發行為之名稱 及開發場所

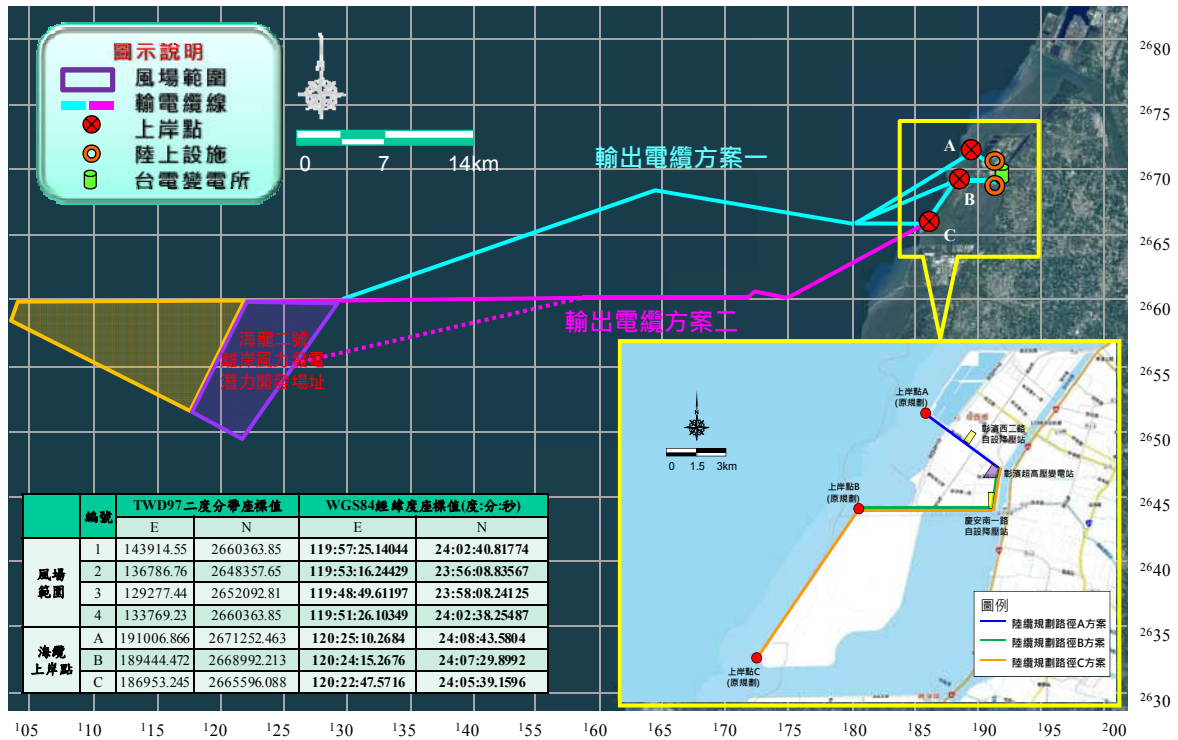
第四章 開發行為之名稱及開發場所

4.1 開發行為名稱

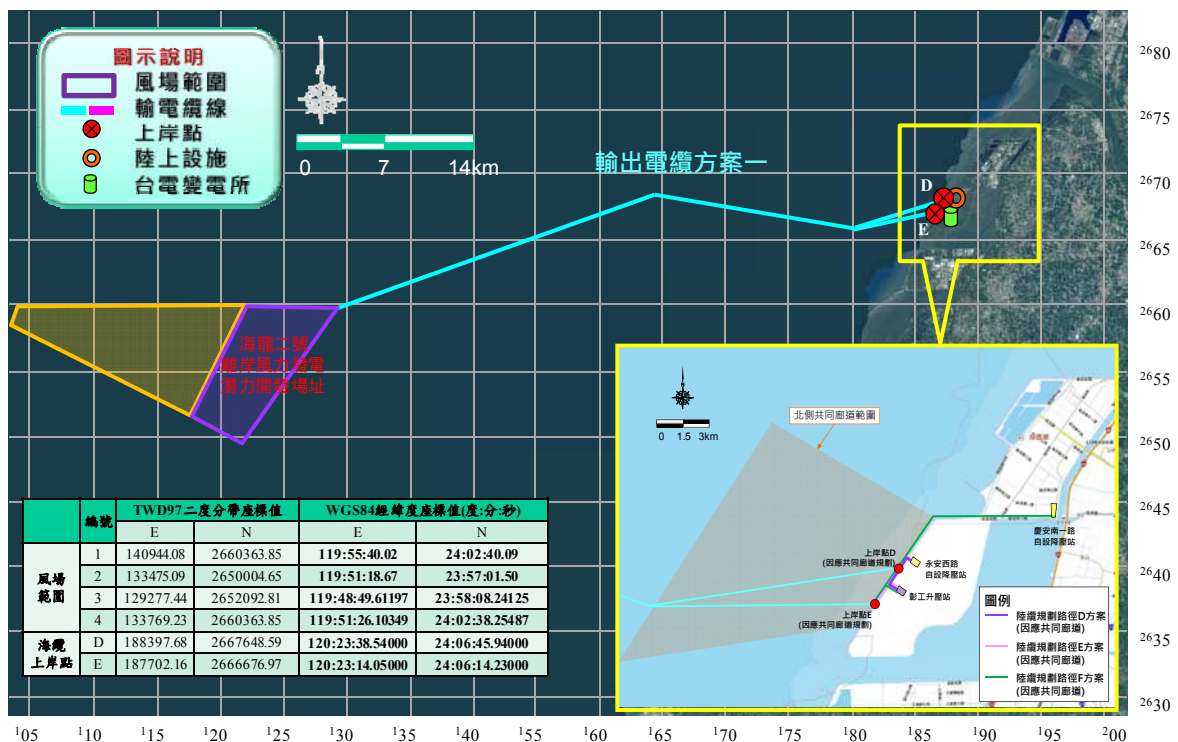
海龍二號離岸風力發電計畫

4.2 開發場所

本計畫場址位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，屬於能源局公布之第 19 號潛力場址，場址面積約 59.2 平方公里，離岸距離約 45~55 公里，水深範圍約 25~45 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、中華白海豚重要棲息區域...等限制區。陸纜部分預計主要設置於線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區，開發場所地理位置詳圖 4.2-1 所示。

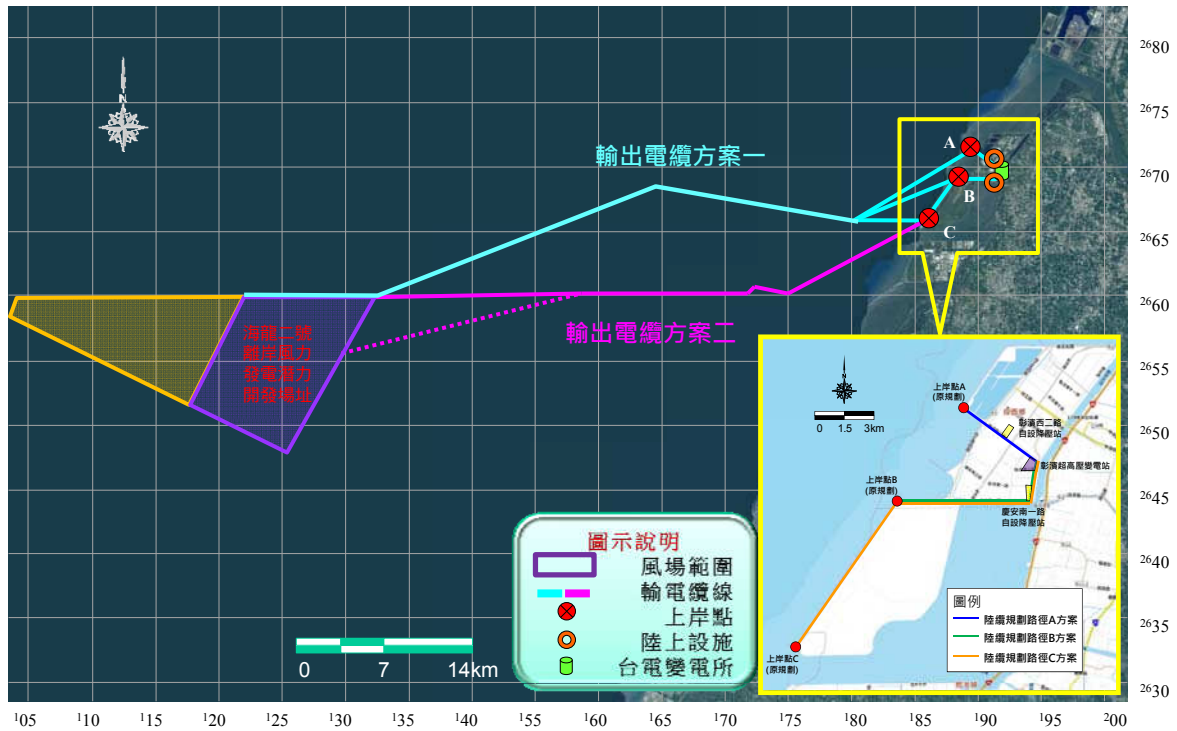


原規劃

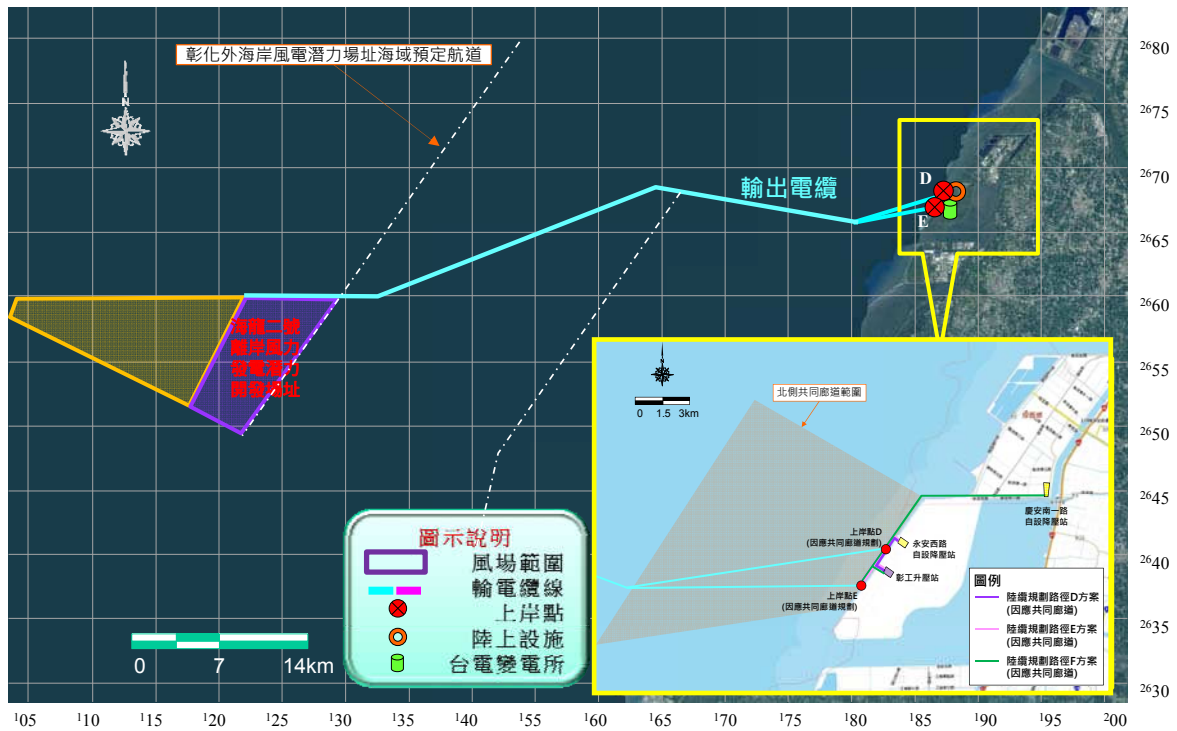


依據經濟部106年8月2日經能字第10602611030號函公告『彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍』之北側廊道」規劃海纜上岸點及陸纜路徑

圖4.2-1 本計畫開發範圍圖(潛力場址19)

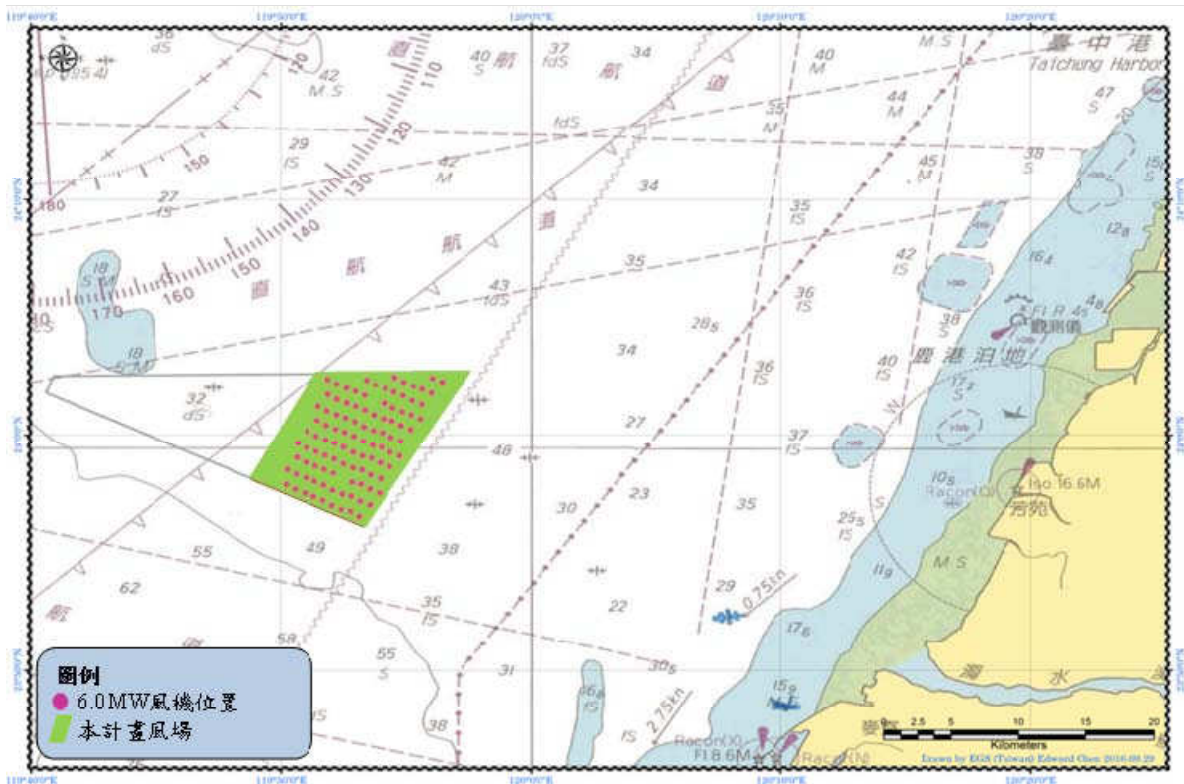


原規劃

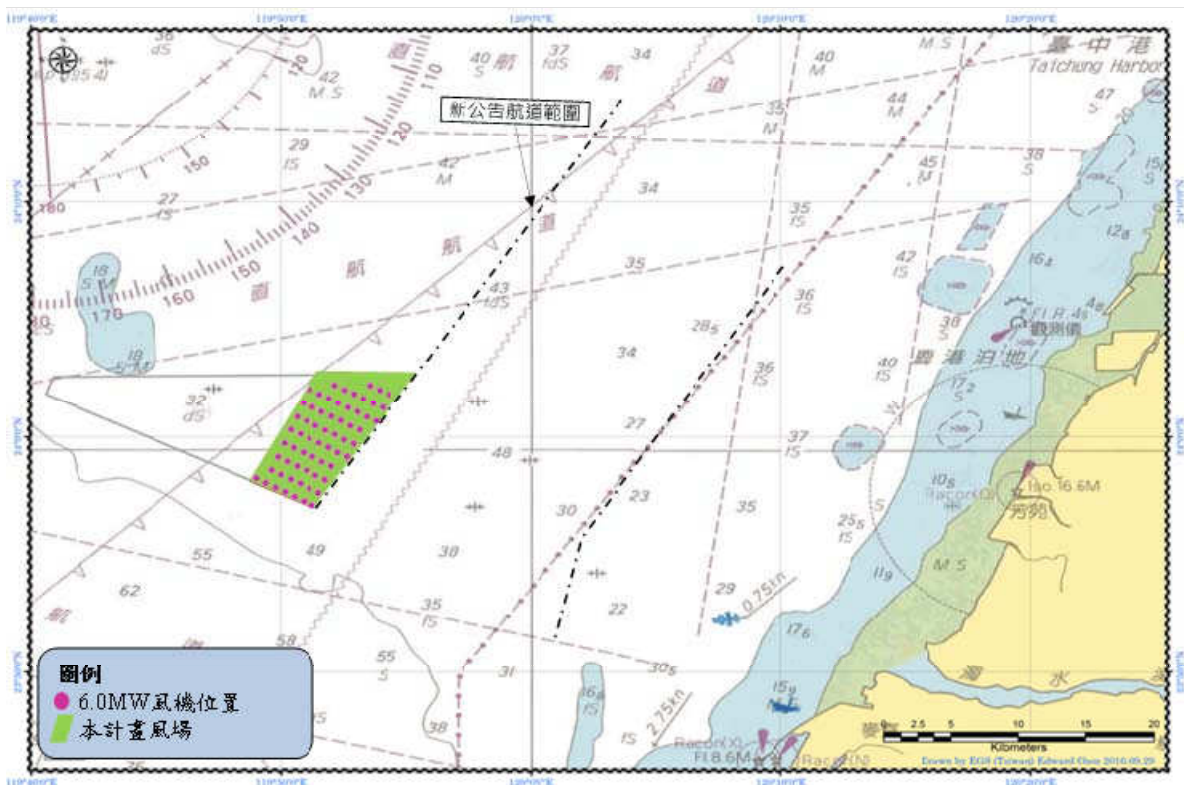


因應公告之「彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道」退縮風場範圍；並因應公告之「共同廊道範圍」提出相對應之海纜路徑、上岸點及陸上設施規劃

圖4.2-2本計畫潛力場址範圍及風機佈設調整對照圖(潛力場址19)



原規劃



因應「彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道」退縮風場範圍後規劃

圖4.2-2本計畫潛力場址範圍及風機佈設調整對照圖
(潛力場址19)(續)

表 4.2-1 開發行為之名稱及開發場所

1.開發行為名稱	海龍二號離岸風力發電計畫
開發行為所依據設立之專業法規或組織法規	1. <input type="checkbox"/> 法令名稱及內容（含條、項、款、目）： 2. <input checked="" type="checkbox"/> 其他：離岸風力發電規劃場址申請作業要點
製作環境影響評估書件之主要依據 <input checked="" type="checkbox"/> 說明書 <input type="checkbox"/> 評估書初稿 <input type="checkbox"/> 其他：	1. <input checked="" type="checkbox"/> 開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準第 29 條第 1 項第 5 款：設置風力發電離岸系統 2. <input type="checkbox"/> 其他（請註明）
3.計畫規模	<p>1. 風力機組工程：本計畫場址位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，屬於能源局公布之第 19 號潛力場址，場址面積約 59.2 平方公里，離岸距離約 45~55 公里，水深範圍約 25~45 公尺，潛力場址區域已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、白海豚重要棲息區域...等限制區。本計畫風機佈置依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定，單機裝置容量介於 6~9.5MW，若以 6MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 63 部，裝置容量為 378MW；若以 9.5MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 56 部，裝置容量為 532MW（詳表 4.2-3）。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為 63 部（詳圖 5.2.1-2），最大總裝置容量為 532MW。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組，</p> <p>2. 海底電纜工程：本計畫採 33kV 海底電纜串聯風機（未來視實際狀況也可能採用 66kV 海底電纜），經海上變電站升壓至 245kV 後，預計自彰化縣線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區海堤上岸。</p> <p>3. 陸域輸電系統工程：於彰化縣線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區海堤上岸後，將連接至鄰近之陸上降壓站降壓至 161kV 後，併聯至彰工升壓站。</p>
4.開發場所所在位置、所屬行政轄區及土地使用分區（附開發場所地理位置圖）	<p>1. 開發場所位置：本計畫場址位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，屬於能源局公布之第 19 號潛力場址，場址面積約 59.2 平方公里，離岸距離約 45~55 公里。陸纜部分預計主要設置於線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區，開發場所地理位置詳圖 4.2-1 所示。</p> <p>2. 所屬行政轄區：彰化縣線西鄉和鹿港鎮（上岸點與降壓站）。</p> <p>3. 土地使用分區：海域風場風機設置區域土地為「海域」地區之國有非公用土地，為國有財產署所屬特定專用區。</p>

表 4.2-2 本計畫風機佈置規劃(19 號風場)(原規劃)

項目	最小風機 (採用 6.0MW 機組)		最大風機 (採用 8.0MW 機組)	
	最小	最大	最小	最大
風機數量	102		87	
總裝置容量(MW)	612		696	
葉片直徑 D (m)	-	151	-	164
輪轂高程(m) @MSL	99	112	107	119
風機葉片運轉高度(m) @MSL	25	187	25	201
最小機組間距 非平行盛行風向/ 平行盛行風向(m)	755 (5D)	1,057 (7D)	820 (5D)	1,148 (7D)

表 4.2-3 本計畫風機佈置規劃(19 號風場)(因應「彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道」退縮風場範圍後規劃)

項目	6.0MW 機組 (最小風機)		8.0MW 機組		9.5MW 機組 (最大風機)	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
風機數量	63		56		56	
總裝置容量(MW)	378		448		532	
葉片直徑 D(m)	-	151	-	164	-	164
輪鼓高程(m)@MSL	99	112	107	119	107	119
風機葉片運轉高度 (m)@MSL	25	187	25	201	25	201
最小機組間距 非平行盛行風向/ 平行盛行風向(m)	755 (5D)	1,057 (7D)	820 (5D)	1,148 (7D)	820 (5D)	1,148 (7D)

4.3 環境敏感區位及特定目的區位限制調查

茲將本計畫之環境敏感區位及特定目的區位限制調查結果，項目及法規限制內容述明如表 4.3-1~2：

表 4.3-1 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表

開發區位	是 未知 否	相關證明資料、文件	備 註
1 是否位於「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」？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	內政部營建署城鄉發展分署，106.05.02，經城區字第1050004120號函。	請參閱附 1.2-1~2 頁。
2 是否位於國家重要濕地？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	內政部營建署城鄉發展分署，104.03.26，經城區字第10408036571號函。 內政部，104.01.28，台內營字第1040800278號函。 彰化縣政府，106.05.17，府城觀工字第1060152684號。 大肚溪口國家級重要濕地與本計畫海纜上岸點相對位置圖。	請參閱附錄一附 1.2-17~21 頁。 請參閱附錄一附 1.2-12~16 頁。 請參閱附錄一附 1.2-83 頁。 請參閱附錄一附 1.1-3 頁。 彰化縣已公告之國家重要濕地位於彰化縣伸港鄉。而本計畫場址(陸域範圍)位於彰化縣線西鄉和鹿港鎮，海纜上岸點均位於彰濱工業區內海堤道路上，非位於大肚溪口濕地範圍，亦無涉及海岸濕地，故非位於國家重要濕地。
3 是否位於河口、海岸瀉湖、紅樹林沼澤、草澤、沙丘、沙洲、珊瑚礁或其他濕地？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	內政部營建署城鄉發展分署，104.03.26，經城區字第10408036571號函。 現場探勘結果、空拍正射圖及二萬五千分之一地形圖。	請參閱附錄一附 1.2-17~21 頁。 請參閱附錄一附 1.1-1~2 頁。 依據現場探勘結果，本計畫場址(陸域範圍)位於彰濱工業區內，非位於「河口、海岸瀉湖、紅樹林沼澤、草澤、沙丘、沙洲、珊瑚礁或其他濕地」範圍。
4 是否位於自來水水質水量保護區？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	台灣自來水股份有限公司第十一區管理處，106.05.02，台水十一工字第1060003896號函。	請參閱附錄一附 1.2-22 頁。
5 是否位於飲用水水源水質水量保護區或飲用水取水口一定距離？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	彰化縣環境保護局，106.05.01，彰環綜字第1060019975號函。	請參閱附錄一附 1.2-23~24 頁。

表 4.3-1 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表(續 1)

	開發區位	是 未知 否	相關證明資料、文件	備 註
6	排放廢(污)水之承受水體，自放流口以下至出海口前之整體流域範圍內是否有取用地面水之自來水取水口，或事業廢水預定排入河川，自預定放流口以下二十公里內是否有農田水利會之灌溉用水取水口？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	台灣自來水股份有限公司第十一區管理處，106.05.02，台水十一工字第1060003896號函。 臺灣彰化農田水利會，106.04.26，彰水管字第1060004889號函。	請參閱附錄一附 1.2-22 頁。 請參閱附錄一附 1.2-25 頁。
7	是否位於水庫集水區、蓄水範圍或興建中水庫計畫區？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	經濟部水利署，106.05.10，經水工字第10651057030號函。	請參閱附錄一附 1.2-61~64 頁。
8	是否位於特定水土保持區？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	彰化縣政府，106.05.01，府水管字第1060141743號函。 彰化縣政府，106.05.02，府水保字第 1060144776 號函。 彰化縣政府，104.04.13，府水保字第 1040114018 函。	請參閱附錄一附 1.2-26~27 頁。 請參閱附錄一附 1.2-28 頁。 請參閱附錄一附 1.2-29 頁。
9	是否位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境？	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	彰化縣政府，106.05.08，府農林字第1060153053號函。 行政院農委會林務局，106.05.09，林企字第1061605622號函。	請參閱附錄一附 1.2-50~52 頁。 請參閱附錄一附 1.2-56~57 頁。 本計畫海纜將穿越「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)」，而海纜上岸點位於「大肚溪口濕地台灣重要野鳥棲地(IBAs)」，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，但均非位於「大肚溪口重要濕地」和「大肚溪口野生動物保護區」。
10	是否位於獵捕區、垂釣區？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	彰化縣政府，106.05.08，府農林字第1060153053號函。 行政院農委會林務局，106.05.09，林企字第1061605622號函。	請參閱附錄一附 1.2-50~52 頁。 請參閱附錄一附 1.2-56~57 頁。
11	是否有保育類野生動物或珍貴稀有之植物、動物？	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	本計畫鳥類調查結果在計畫區記錄到陸域保育類鳥類 5 種、海岸保育類鳥類 18 種、海上保育類鳥類 3 種。	調查結果名錄詳附錄四。

表 4.3-1 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表(續 2)

	開發區位	是未知否	相關證明資料、文件	備註
12	是否位於文化資產保存法第三條所稱之文化資產(含水下文化資產)所在地或保存區或鄰接地?	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 未知 <input checked="" type="checkbox"/> 否	<p>彰化縣文化局，106.04.27，彰文資字第1060003761號函。</p> <p>文化部文化資產局，106.05.03，文資物字第1063004543號函。</p> <p>水下文化資產調查。</p> <p>行政院農委會林務局，106.04.28，林保字第1060711395號函。</p> <p>行政院農委會林務局自然保育網(http://conservation.forest.gov.tw/natural-landscapes)。</p>	<p>請參閱附錄一附 1.2-30~31 頁。</p> <p>請參閱附錄一附 1.2-32 頁。</p> <p>調查結果詳附錄八。</p> <p>請參閱附錄一附 1.2-33~40 頁。</p> <p>本計畫場址(含風場、海陸纜路徑、上岸點和降壓站)非屬自然地景和自然紀念物。相關證明文件詳見附錄一，說明如下：</p> <p>1. 自然地景 依據《文化資產保存法》第七十八條：「自然地景依其性質，區分為自然保留區、地質公園」。根據行政院農委會林務局民國106年4月28日林保字第1060711395號函，本計畫場址(含風場、海陸纜路徑、上岸點和降壓站)非屬自然保留區。另查詢行政院農委會林務局自然保育網(http://conservation.forest.gov.tw/natural-landscapes)，現階段尚未有指定公告之地質公園，故本計畫場址(含風場、海陸纜路徑、上岸點和降壓站)非屬地質公園。</p> <p>2. 自然紀念物 依據《文化資產保存法》第七十八條：「自然紀念物包括珍貴稀有植物、礦物、特殊地形及地質現象」。本計畫查詢行政院農委會林務局自然保育網站資訊(http://conservation.forest.gov.tw/natural-landscapes)，現階段公告之珍貴稀有植物為台灣穗花杉、台灣油杉、南湖柳葉菜、台灣水青岡、清水圓柏等。而本計畫生態調查結果，未發現有上述之珍貴稀有植物。另現階段尚未有指定公告自然紀念物之礦物、特殊地形及地質現象，故本計畫場址(含風場、海陸纜路徑、上岸點和降壓站)非屬自然紀念物之礦物、特殊地形及地質現象。</p>

表 4.3-1 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表(續 3)

開發區位	是 未知 否	相關證明資料、文件	備 註
13 是否位於國家公園、國家風景區或其他風景特定區？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	內政部營建署城鄉發展分署，106.05.02，經城區字第1050004120號函。 內政部，103.06.24，內授營園字第1030806890號函。 交通部觀光局，106.04.27，觀技字第1060007874號函。	請參閱附錄一附 1.2-1~2 頁。 請參閱附錄一附 1.2-3~6 頁。 請參閱附錄一附 1.2-41 頁。
14 是否有獨特珍貴之地理景觀？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	現場探勘結果、空拍正射圖及二萬五千分之一地形圖。	請參閱附錄一附 1.1-1~2 頁。 本計畫風場和海纜位於彰化縣外海，屬於海域區，無獨特珍貴之地理景觀。 依據現場探勘結果，本計畫上岸點、陸纜沿線及降壓站範圍之土地現況主要為道路及建築物，未調查有獨特珍貴之地理景觀。
15 是否位於保安林地、國有林、國有林自然保護區或森林遊樂區？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	行政院農委會林務局，106.05.09，林企字第1061605622 號函。	請參閱附錄一附 1.2-56~57 頁。 本計畫陸上設施均位於彰濱工業區內，陸纜路徑將沿既有道路佈設，經本計畫確認，將不會經過富貴段 149 地號，故不涉及國有林之土地使用。
16 是否位於取得礦業權登記之礦區(場)或地下礦坑分布地區？	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	經濟部礦務局 105.09.06，礦局行一字第 10500088130 號函。 經濟部礦務局，106.04.26，礦局行一字第 10600036860 號函。 台灣中油股份有限公司探採事業部 105.10.18，探採行政發字第 10510578990 號。	請參閱附錄一附 1.2-88 頁。 請參閱附錄一附 1.2-42 頁。 佈設範圍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。 請參閱附錄一附 1.2-59~60 頁。 本計畫風場範圍及計畫海纜本計畫開發不影響中油公司所領台濟採字第 5638 號礦業權範圍內探採工程安全。
17 是否位於水產動植物繁殖保育區、漁業權區、人工魚礁網具類禁魚區或其他漁業重要使用區域？	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	行政院農業委員會漁業署，105.09.13，漁二字第 1051215276 號函。 行政院農業委員會漁業署，106.05.09，漁二字第 1061207414 號函。 彰化縣政府，106.05.04，府農漁字第 1060152111 號函。	請參閱附錄一附 1.2-76~77 頁。 本計畫海纜部分通過彰化區漁會專用漁業權區。 請參閱附錄一附 1.2-67~72 頁。 本計畫海纜部分通過鹿港保護礁禁漁區及彰化區漁會專用漁業權區。 請參閱附錄一附 1.2-47 頁。
18 是否位於河川區域、地下水管制區、洪水平原管制區、水道治理計畫用地或排水設施範圍？	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	經濟部水利署，106.05.10，經水工字第 10651057030 號函。 彰化縣政府，106.05.01，府水管字第 1060141743 號函。	請參閱附錄一附 1.2-61~64 頁。 本計畫位於地下水管制區內。 請參閱附錄一附 1.2-26~27 頁。

表 4.3-1 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表(續 4)

	開發區位	是 未知 否	相關證明資料、文件	備註
19	是否位於地質構造不穩定區(活動斷層、地質災害區)或河岸、海岸侵蝕地帶?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	經濟部中央地質調查所，106.04.28，經地資字第 10600021330 號函。 經查詢經濟部中央地質調查所，臺灣活動斷層觀測系統及便民查詢服務 (http://fault.moeacgs.gov.tw/MgFault/Home/pageMap?LFun=1) 經查詢經濟部中央地質調查所地質敏感區查詢系統查詢 (http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/)。 經濟部水利署第四河川局網頁資料 (http://www.wra04.gov.tw/ct.asp?xItem=60104&ctNode=29712&mp=99)。	請參閱附錄一附 1.2-43~44 頁。 請參閱附錄一附 1.1-4 頁。本計畫場址(含風場、海陸纜路徑、上岸點和降壓站)，半徑 10 公里範圍內無活動斷層通過。 請參閱附錄一附 1.1-6~43 頁。 請參閱附錄一附 1.1-5 頁。由彰化海岸實測地形侵蝕調查資料研判，彰濱工業區非位於河岸、海岸侵蝕地帶。本計畫非位於「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」。
20	是否位於地質法公告之地質敏感區?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	經濟部中央地質調查所，106.04.28，經地資字第 10600021330 號函。 經查詢經濟部中央地質調查所地質敏感區查詢系統查詢 (http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/)。	請參閱附錄一附 1.2-43~44 頁。 請參閱附錄一附 1.1-6~43 頁。 本計畫非位「地質法公告之地質敏感區」。
21	是否位於空氣污染三級防制區?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	彰化縣環境保護局，106.05.01，彰環綜字第 1060019975 號函。	請參閱附錄一附 1.2-23~24 頁。 彰化縣位於細懸浮微粒(PM _{2.5})空氣污染三級防制區。
22	是否位於第一、二類噪音管制區?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	彰化縣環境保護局，106.05.01，彰環綜字第 1060019975 號函。	請參閱附錄一附 1.2-23~24 頁。
23	是否位於水污染管制區?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	彰化縣環境保護局，106.05.01，彰環綜字第 1060019975 號函。	請參閱附錄一附 1.2-23~24 頁。
24	是否位於海岸、山地、重要軍事管制區、要塞堡壘地帶、軍事飛航管制區或影響四周之軍事雷達、通訊、通信或放射電波等設施之運作?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	第五作戰區指揮部，106.05.04，陸十軍作字第 1060005051 號函。	請參閱附錄一附 1.2-73 頁。

表 4.3-1 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表(續 5)

	開發區位	是 未知 否	相關證明資料、文件	備 註
25	是否位於已劃設限制發展地區(不可開發區及條件發展區)	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	內政部營建署城鄉發展分署，106.05.02，經城區字第1050004120號函。	請參閱附錄一附 1.2-1~1.2-2、1.2-9~11 頁。 請參閱附錄一附 1.1-1~1.3-87 頁。 依據環境敏感區位函詢結果，本計畫位於下列「已劃設限制發展地區及條件發展區」： (一)海纜將穿越「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)」。 (二)上岸點位於「大肚溪口濕地台灣重要野鳥棲地(IBAs)」。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。 (三)風場和海纜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。 (四)風場和海纜位於海域區。
26	是否位於飛航管制區?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	交通部民用航空局，106.04.26，系統字第 1060009336 號函。	請參閱附錄一附 1.2-45 頁。
27	是否位於山坡地或原住民保留地?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	彰化縣政府，106.05.01，府水管字第 1060141743 號函。 彰化縣政府，105.09.10，府民族字第 1050308975 號函。 彰化縣政府，105.07.20，府民族字第 1050245824 號函。	請參閱附錄一附 1.2-26~27 頁。 請參閱附錄一附 1.2-74 頁。 請參閱附錄一附 1.2-75 頁。
28	開發基地面積是否百分之五十以上位於百分之四十坡度以上?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	現場踏勘結果，及二萬五千分之一地形圖。	請參閱附錄一附 1.1-1 頁。

表 4.3-1 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表(續 6)

	開發區位	是 未知 否	相關證明資料、文件	備註
29	是否位於森林區或林業用地？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	行政院農委會林務局，106.05.09，林企字第 1061605622 號函。 彰化縣政府，106.05.09，府農林字第 1060154608 號函。 本計畫土地登記謄本。	請參閱附錄一附 1.2-56~57 頁。 請參閱附錄一附 1.2-58 頁。本計畫陸上設施均位於彰濱工業區內，陸纜路徑將沿既有道路佈設，經本計畫確認，將不會經過富貴段 149 地號，故不涉及國有林、森林區或林業用地之土地使用。請參閱附錄一附 1.3 節。
30	是否位於特定農業區、山坡地保育區、古蹟保存用地、生態保護用地或國土保安用地？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	彰化縣政府，106.05.01，府水管字第 1060141743 號函。 彰化縣政府，106.05.08，府農林字第 1060153053 號函。 彰化縣政府，106.05.12，府農林字第 1060163139 號函。 本計畫土地登記謄本。	請參閱附錄一附 1.2-26~27 頁。 請參閱附錄一附 1.2-50~52 頁。 請參閱附錄一附 1.2-82 頁。 請參閱附錄一附 1.3 節。
31	是否位於特定農業區經辦竣農地重劃之農業用地？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	彰化縣政府，106.05.03，府地劃字第 1060150544 號函。	請參閱附錄一附 1.2-49 頁。
32	是否位於都市計畫之保護區？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	彰化縣政府，106.05.04，府建用字第 1060141072 號函。	請參閱附錄一附 1.2-48 頁。
33	是否位於核子設施周圍之禁建區及低密度人口區？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	行政院原子能委員會 105.09.05，會核字第 1050012862 號函。	請參閱附錄一附 1.2-46 頁。 本計畫非屬新北市及屏東縣範圍，屬免查核縣市。
34	是否位於海拔高度一千五百公尺以上？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	現場探勘結果及二萬五千分之一地形圖。	請參閱附錄一附 1.1-1 頁。
35	是否有其他環境敏感區或特定區？	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	經查詢環保署地方環境資料庫及現場勘查，本計畫廠址未位於其他環境敏感區或特定區。	

註：1.可明顯判定不位於上述區位者，得免附證明文件，但應於備註欄說明理由。
2.位於上述環境敏感區位或特定目的區位，應敘明法規限制及訂定相關對策。

表 4.3-2 場址位於環境敏感區位及特定目的區位之法規限制表

項次	位於敏感區位項目	相關法規	法規限制內容	減輕對策
1	計畫區及鄰近地區記錄到保育類鳥類	野生動物保育法	「野生動物保育法」第 18 條：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。	本計畫承諾將依照「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”，相關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，以減輕開發行為可能產生之影響。
2	位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境	中華白海豚野生動物重要棲息環境計畫書	本計畫海纜將穿越「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍。 本計畫上岸點 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。	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，僅上岸點 A(西海段 1 地號)以及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。
3	是否位於取得礦業權登記之礦區(場)或地下礦坑分布地區	礦業法	「礦業法」第 8 條：礦業權視為物權，除本法有特別規定外，準用民法關於不動產物權之規定。	本計畫風場範圍及計畫海纜佈設範圍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。惟本計畫開發不影響中油公司所領台濟採字第 5638 號礦業權範圍內探採工程安全。
4	位於地下水管制區	水利法 地下水管制辦法	「水利法」第 47-1 條第 1 項：中央主管機關為防止某一地區地下水超抽致影響地下水資源永續利用、海水入侵或地層下陷，得劃定地下水管制區，限制或禁止地下水之開發；其管制區劃定程序、鑿井與水權登記管制及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。 「地下水管制辦法」：所規定之鑿井及鑿井引水行為。	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。 本計畫開發內容無需大量抽排地下水，且未涉及地下水管制辦法所規定之鑿井及鑿井引水行為。
5	位於空氣污染三級防制區	空氣污染防制法	彰化縣係屬細懸浮微粒(PM2.5)空氣污染三級防制區。	本計畫施工期間將依照「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。 本計畫屬潔淨能源風力發電之開發，營運期間無排放任何廢氣。

項次	位於敏感區位項目	相關法規	法規限制內容	減輕對策
6	部分海纜位於鹿港保護礁禁漁區及彰化區漁會專用漁業權區	漁業法	<p>「漁業法」第 15 條： 所稱漁業權如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、定置漁業權：係指於一定水域，築磯、設柵或設置漁具，以經營採捕水產動物之權。 二、區劃漁業權：係指區劃一定水域，以經營養殖水產動植物之權。 三、專用漁業權：係指利用一定水域，形成漁場，供入漁權人入漁，以經營下列漁業之權： <ol style="list-style-type: none"> (一) 採捕水產動植物之漁業。 (二) 養殖水產動植物之漁業。 (三) 以固定漁具在水深二十五公尺以內，採捕水產動物之漁業。 <p>「漁業法」第 29 條： 有下列各款情形之一者，主管機關得變更或撤銷其漁業權之核准，或停止其漁業權之行使：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、國防之需要。 二、土地之經濟利用。 三、水產資源之保育。 四、環境保護之需要。 五、船舶之航行、碇泊。 六、水底管線之鋪設。 七、礦產之採採。 八、其他公共利益之需要。 <p>主管機關為前項處分前，應先公告，並通知各該有關之漁業人。因第一項之處分致受損害者，應由目的事業主管機關或由請求變更、撤銷、停止者，協調予以相當之補償；協調不成時，由中央主管機關決定。</p>	<p>依漁業法相關規定辦理。 由於本案之風場設置已採取迴避動作，不涉及漁業權區停止之議題，然本籌備處仍依 105 年 11 月 30 日行政院農業委員會發布之「離岸式風力發電廠漁業補償基準」委請第三方單位執行漁業補償之評估後續將依據評估結果和彰化區漁會及漁民進行協商及溝通取得協議並提主管機關備查。</p>
7	位於海域區	非都市土地使用管制規則	<p>「非都市土地使用管制規則」第 6 條如下： 海域用地以外之各種使用地容許使用項目、許可使用細目及其附帶條件如附表一；海域地容許使用項目及區位許可使用細目如附表一之一。</p>	<p>本開發內容符合非都市土地使用管制規則第 6 條附表一之一海域地容許容許使用項目及區位使用細目表之(二).2 風力發電設施設置範圍，將依非都市土地使用管制規則第 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。</p>

項次	位於敏感區位項目	相關法規	法規限制內容	減輕對策
8	位於海岸地區	海岸管理法	<p>「海岸管理法」第 25 條： 在一級海岸保護區以外之海岸地區特定區位內，從事一定規模以上之開發利用、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。</p> <p>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。</p> <p>第一項特定區位、一定規模以上或性質特殊適用範圍與海岸利用管理說明書之書圖格式內容、申請程序、期限、廢止及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。</p>	本計畫將依規定於取得籌備創設核準備案函前檢具申請書及相關文件向主管機關提出申請。

第五章

開發行為之目的及其內容

第五章 開發行為之目的及其內容

表 5-1 開發行為之目的及其內容

<p>一、開發行為之目的</p> <p>為配合國家政府政策，經濟部能源局乃於民國 104 年 7 月 2 日公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，以利海龍二號風電股份有限公司籌備處(以下簡稱本籌備處)提早辦理離岸風力發電開發準備作業。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」(以下簡稱本計畫)，以投入離岸風場開發。</p>					
<p>二、開發內容</p> <p>(一) 風力機組工程：本計畫場址位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，屬於能源局公布之第 19 號潛力場址，場址面積約 59.2 平方公里，離岸距離約 45~55 公里，水深範圍約 25~45 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」中每平方公里不得小於五千瓩之規定，單機裝置容量介於 6~9.5MW，若以 6MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 63 部，裝置容量為 378MW；若以 9.5MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 56 部，裝置容量為 532MW (詳表 5.2.1-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為 63 部(詳圖 5.2.1-2)，最大總裝置容量為 532MW。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。</p> <p>(二) 海底電纜工程：本計畫採 33kV 海底電纜串聯風機(未來視實際狀況也可能採用 66kV 海底電纜)，經海上變電站升壓至 245kV 後，預計自彰化縣線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區海堤上岸。</p> <p>(三) 陸域輸電系統工程：於彰化縣線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區海堤上岸後，將連接至鄰近之陸上降壓站降壓至 161kV 後，併聯至彰工升壓站。</p>					
施工階段	1.工程內容	離岸式風力機組基礎施工、塔架組立、葉片機艙組立、機電設備安裝、連接站工程、輸電線路工程(包含海纜及陸纜)等相關設施。			
	2.施工程序	機組地質鑽探、植樁、海纜及陸纜線路工程、風機塔架組立、葉片組裝及機電設備安裝、商轉。			
	3.施工期限	預計施工工期4年。			
	4.環保措施	空氣污染防治、噪音防治、逕流廢水污染削減、污水處理、施工管理、環境監測等各環境因子之減輕不利影響對策及監測作業等。			
	5.土方管理	挖方量(鬆方) (立方公尺)	填方量 (立方公尺)	棄土方量(鬆方) (立方公尺)	棄土去處
	陸纜D方案：41,000 陸纜E方案：61,000 陸纜F方案：63,000 降壓站：6,000	0	陸纜D方案：41,000 陸纜E方案：61,000 陸纜F方案：63,000 降壓站：6,000	彰濱工業區	
營運階段	1.一般設施	離岸風力發電機組、海纜設施、降壓站、陸纜設施。			
	2.環保設施	植生綠美化、安全措施、環境監測等。			
	3.各項排放物承諾值	無			

5.1 開發行為之目的

5.1.1 計畫緣起

我國民生、經濟與產業結構高度仰賴能源供應，依能源局 104 年出版的能源統計年報得知，我國進口能源比例已由民國 75 年的 90.00%增加為民國 104 年的 97.84%，顯示出我國極缺乏能源自主性，當進口能源價格大幅震盪時，將對國內產業及民生產生極大的影響。此外，過度依賴進口能源也衍生出嚴重的能源安全問題，一旦能源供給來源受阻，全國經濟就會陷入困境。因此「永續能源政策綱領」即以兼顧「能源安全」、「經濟發展」與「環境保護」等作為發展永續能源之政策目標，以期達到能源、經濟與環境三贏局面。透過「再生能源發展條例」之訂定，落實提高國內能源供應之自主性，開發自產能源潛能，減少能源進口量，同時以發展綠色能源作為因應聯合國氣候變化綱要公約，抑制溫室氣體排放之無悔策略。

惟達成減碳目標，尋求綠色能源是目前刻不容緩之事。鑒於風力發電無需使用燃料，且運轉時無污染排放問題，加上臺灣西部海域具優良風能潛在區域，故非常適合發展離岸風力發電，因此行政院於民國 100 年 5 月召開之減碳研商會議中，已將離岸風力發電列入十大減碳方向中的第二項，足以見得政府發展離岸風力發電的決心。離岸風力發電已成為政策發展核心，民國 104 年能源會議中，提出 2020 年前於台灣西部海域完成 600MW 離岸風場之設置，經濟部能源局更於民國 104 年 5 月宣布擴大再生能源總裝置容量目標量，預計於 2030 年前完成 4,000MW 裝置容量。

經濟部能源局已於民國 104 年 7 月 2 日公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」以促進離岸風力發電之發展。惟以落實「永續能源政策綱領」三大策略，包括開發新電源系統、提高能源效率及發展綠色能源，降低臺灣對進口能源的依賴，減少能源供應的風險，確保我國能源與環境之永續發展。

5.1.2 計畫目的

配合經濟部能源局離岸風力發電政策之推動，海龍二號風電股份有限公司籌備處(以下簡稱本籌備處)擬定「海龍二號離岸風力發電計畫」(以下簡稱本計畫)，投入離岸風場之開發，進行本計畫離岸風場之籌設及相關工作，期望在符合國防、飛航安全、視覺景觀、海岸環境、人文社經及生態保育等因素考量下，達到未來離岸風力發電之開發目標，為臺灣綠色能源之開發盡一份心力，更能與全球減少溫室氣體排放，減緩氣候變化之目標接軌。

5.2 開發行為之內容

5.2.1 計畫概述

一、地理位置

本計畫依經濟部能源局 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」規定，選擇能源局公布之 19 號潛力場址為開發場址，場址位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，場址面積約 59.2 平方公里，離岸距離約 45~55 公里，水深範圍約 25~45 公尺，風場形狀大致呈現梯形四邊形，盛行風為東北季風，圖 5.2.1-1 所示。

本計畫風場範圍已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、專用漁業權區、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，避免與其它使用權的衍生問題。本計畫海纜預計將自彰化縣線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區海堤上岸，並於上岸點接陸纜沿彰濱工業區內既有道路連接至陸上降壓站，再併聯至彰工升壓站。

二、機組佈置規劃

依據經濟部能源局於 104 年 7 月 2 日公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」等相關規定辦理風場場址規劃與設置，按作業要點規定，風機佈置方式應以潛力場址總面積為場址規劃為依據，即每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。本計畫單機裝置容量介於 6~9.5MW，若以 6MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 63 部，裝置容量為 378MW；若以 9.5MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 56 部，裝置容量為 532MW (詳表 5.2.1-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為 63 部(圖 5.2.1-2)，最大總裝置容量為 532MW。如未來技術提升，也可能採用單機容量更大的機組。

本計畫以 6MW 機組佈置數量 63 部為最多，且其後續施工所需之施工天數、海纜埋設長度、施工船隻航行趟次皆為最多，故係以 6MW 機組佈置 63 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。

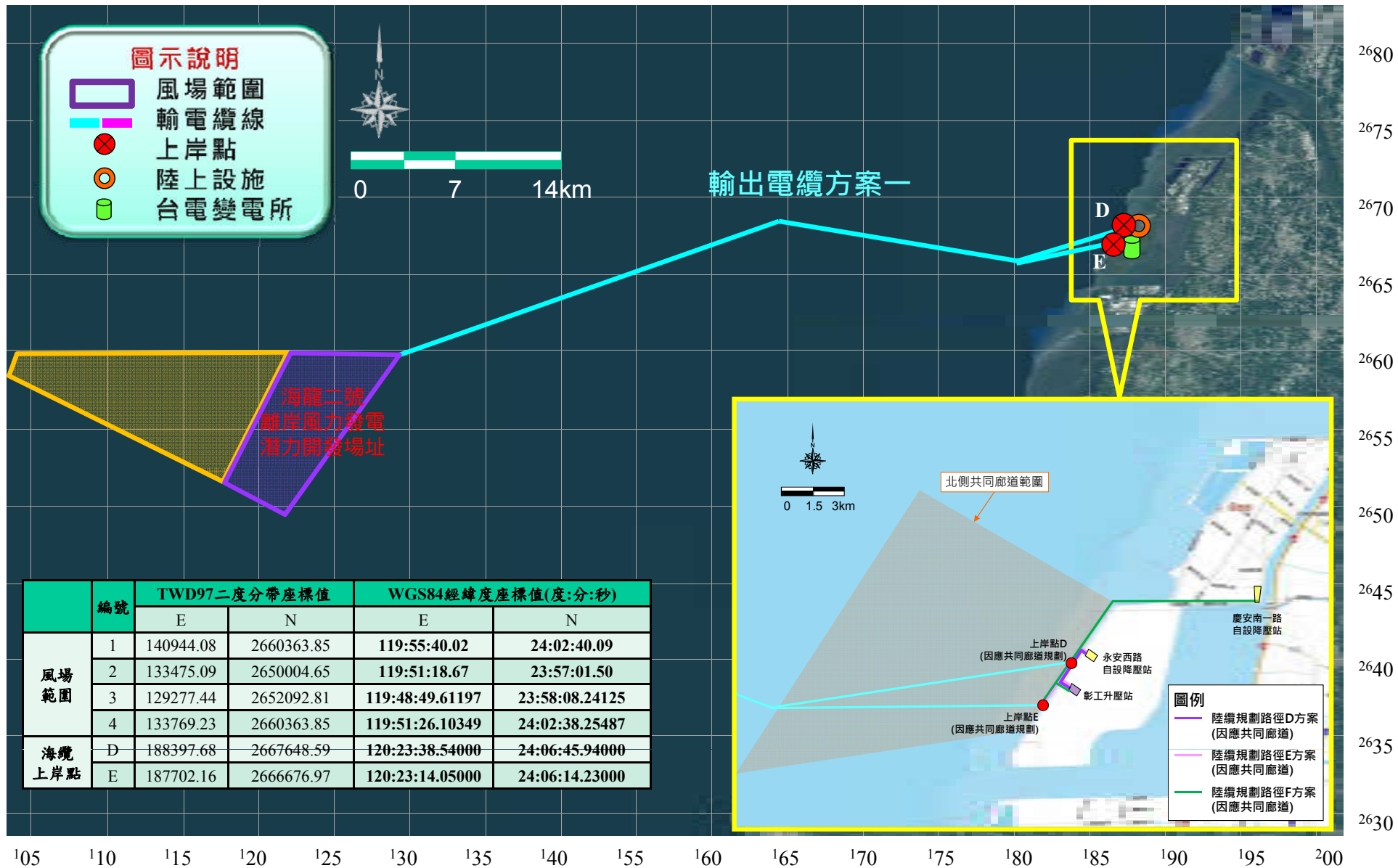


圖5.2.1-1 本計畫開發範圍圖(潛力場址19)(因應共同廊道規劃)

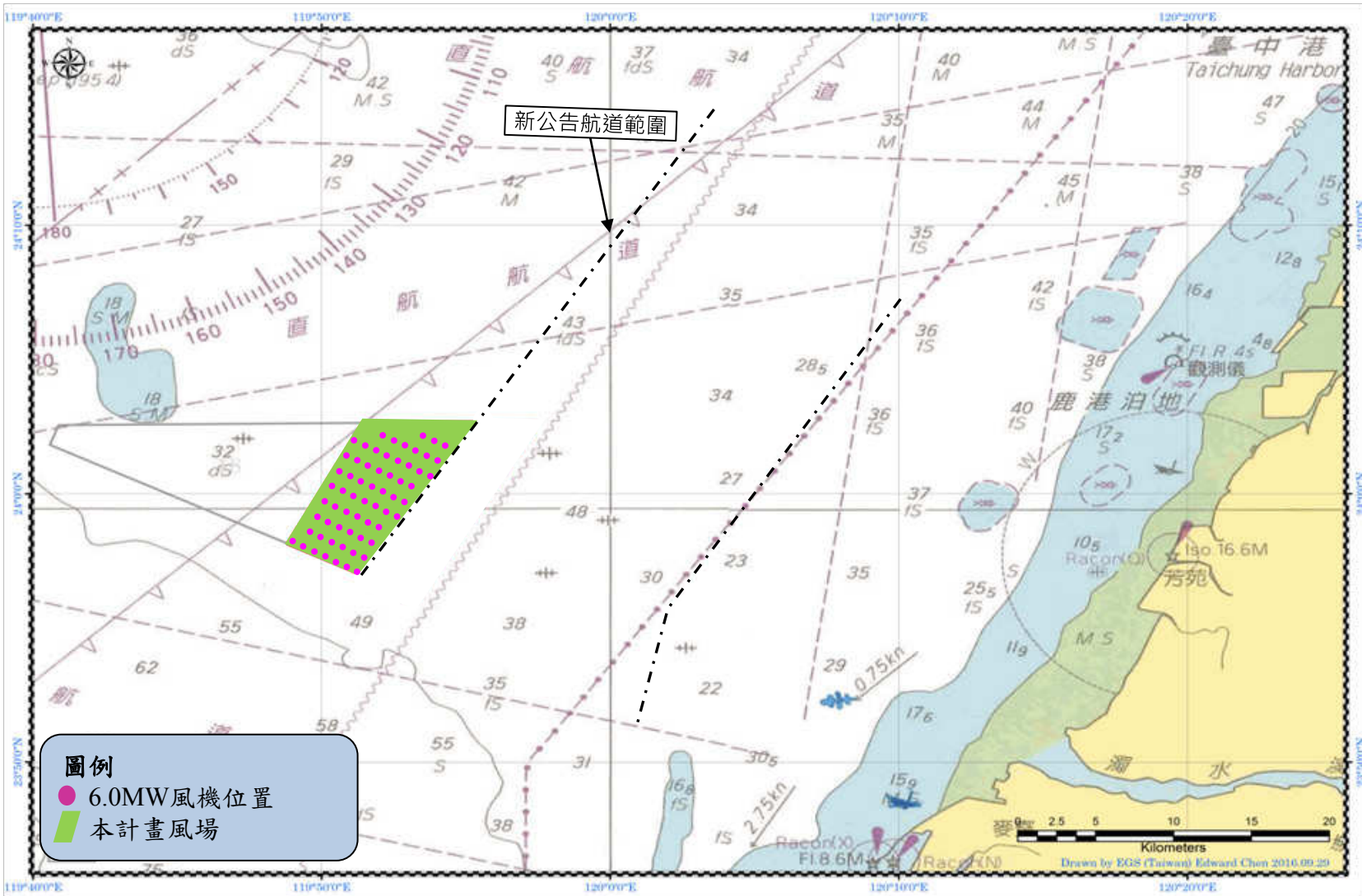


圖5.2.1-2 本計畫最多風機佈設示意圖(19號風場)

表 5.2.1-1 本計畫風機佈置規劃(19 號風場)

項目	6.0MW 機組 (最小風機)		8.0MW 機組		9.5MW 機組 (最大風機)	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
風機數量	63		56		56	
總裝置容量(MW)	378		448		532	
葉片直徑 D(m)	-	151	-	164	-	164
輪鼓高程(m)@MSL	99	112	107	119	107	119
風機葉片運轉高度 (m)@MSL	25	187	25	201	25	201
最小機組間距 非平行盛行風向/ 平行盛行風向(m)	755 (5D)	1,057 (7D)	820 (5D)	1,148 (7D)	820 (5D)	1,148 (7D)

註 1：本風場規劃之風機間距均大於 4D (4 倍轉子直徑) 之佈設原則。

註 2：參考海平面高程採“平均海平面”。

註 3：本計畫風機採不同方案規劃，實際配置參數將依後續細設階段予以調整。

(一) 風力機組間距

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

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

(二) 與相鄰潛力場址緩衝間距

本計畫與相鄰潛力場址之邊界將留設 6 倍最大轉子直徑做為緩衝區(依單機裝置容量不同，約介於 906~984 公尺)。而與相鄰航道部份，航港局目前擬定中的航道總寬度為 9 浬，已超出國際慣例約 7 浬，已預留足夠安全緩衝帶，故在航道側邊界未再留設 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)。

(三) 輪轂高程及葉片運轉高度

本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後，以 2001 臺灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001, 簡稱 TWVD 2001) 訂定的平均海平面(MSL)為基準線時，葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。本計畫 6~9.5MW 風力機組之輪轂高層約介於平均海平面上 99~119 公尺之間，葉片運轉高程約介於 25~201 公尺之間(詳表 5.2.1-1)，未來實際裝設階段將視情況略為變更調整。

三、發電量估算

本計畫之年淨發電量約介於 1,450- 3,000 GWh/年，實際發電量與風機特性、實際風況與後續運維策略有關，現階段係以假設條件進行估算，未來發電量將依據實際採用之風力機組型式與單機裝置容量再做調整，相關參數詳表 5.2.1-2 所示。由於風機特性及運轉維護策略對於發電量以及整體風場容量因數影響甚大，現階段係以假設條件進行估算，未來發電量將依據實際採用之風力機組型式與單機裝置容量再做調整。

表 5.2.1-2 本計畫發電量預估參數表

計算參數	評估值(區間)
可利用率(%)	80~98
輸電效率(%)	90~99.9
風場整體運轉率(%)	90~99.9
遲滯效應(%)	90~99.9
機組及葉片損耗(%)	90~99.9
陣列效率(%)	80~98
容量因素(%)	24.6~55.9

5.2.2 工程規劃

一、基礎型式

目前國際間離岸風力發電機組可能採用之基礎型式包括單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)、插筒式(Suction Bucket)及懸浮式(Floating)等，惟實際可商業應用之基礎型式主要為單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)等四種。

本計畫離岸風機基礎型式的選擇，需由多方考量以確保風機安全完整性，若設計選擇不當，對於環境生態之影響，將難以估計。參考 Ryu et al(2012) 基礎型式選擇與對應之考量因素如表 5.2.2-1 所示。在設計安全上，考量荷重特性、允許變形與材料安全係數等；場址特性則包含地質條件與環境外力等設計條件；施工性須考量材料、組裝、施工法與施工機具等；經濟效益決定基礎型式的考量因素；環境衝擊主要考量在施工期間之影響；營運期間以船隻碰撞與維護安全為主要考量因素。

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

綜上所述，在設計時已將海域的地質、海象、颱風及地震等極端氣候條件考量在內，並符合 ISO 19901:2 的耐震設計規範，以因應極端氣候所帶來之影響，以確保工程施工安全性。本計畫採用套筒式基礎係為最適合現地條件且符合整體安全性之基礎型式選擇，並以兩個不同固定基礎方式之套筒式基座型式為考量，包括裙樁套筒式基座(Skirt Pile Jacket)、預打基樁套筒式基座(Pre-Piled Jacket)詳圖 5.2.2-1 所示。雖然套筒式基礎以水深 50 公尺為設計條件，仍然適用於水深 20~60 公尺範圍。

二、基礎保護

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。

此外，基座的防鏽保護措施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。

表 5.2.2-1 風機基礎型式相關決定因子

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

三、輸電系統併聯及線路規劃

本計畫於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海海域設置風力機組，串聯每部機組產生之電力經海上變電站升壓至 245kV 後，以海底電纜經上岸點連接至陸纜後(電壓同海纜均為 245kV)，經由陸上降壓站降壓至 161kV，併入彰工升壓站。

(一) 海上變電站及海底電纜規劃

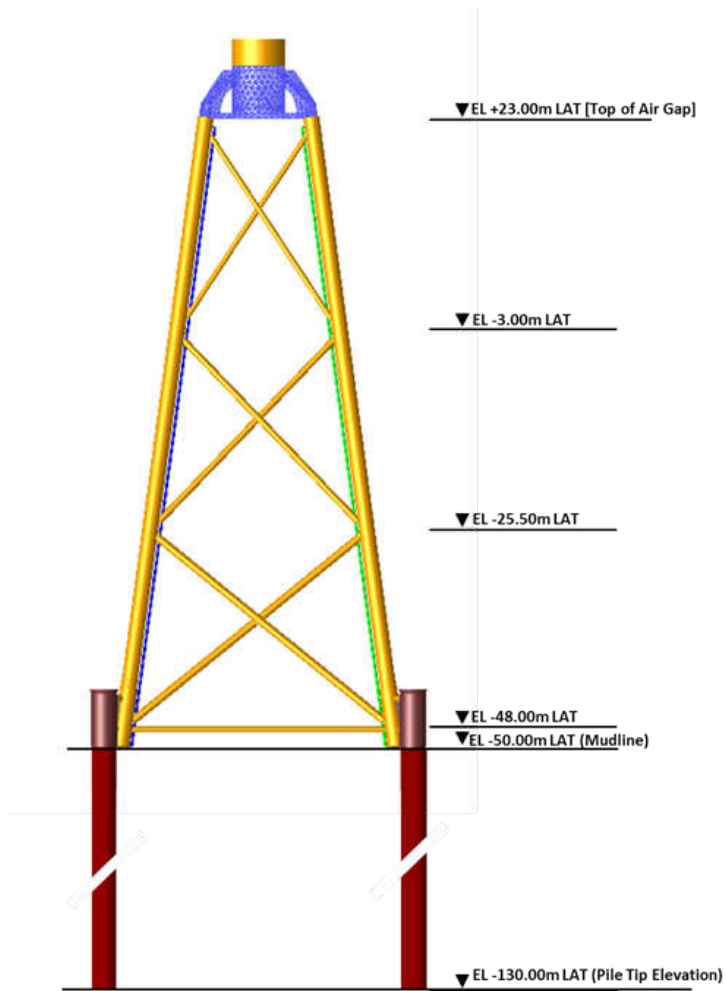
1. 海上變電站

本計畫風場預計設置兩座海上變電站，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。

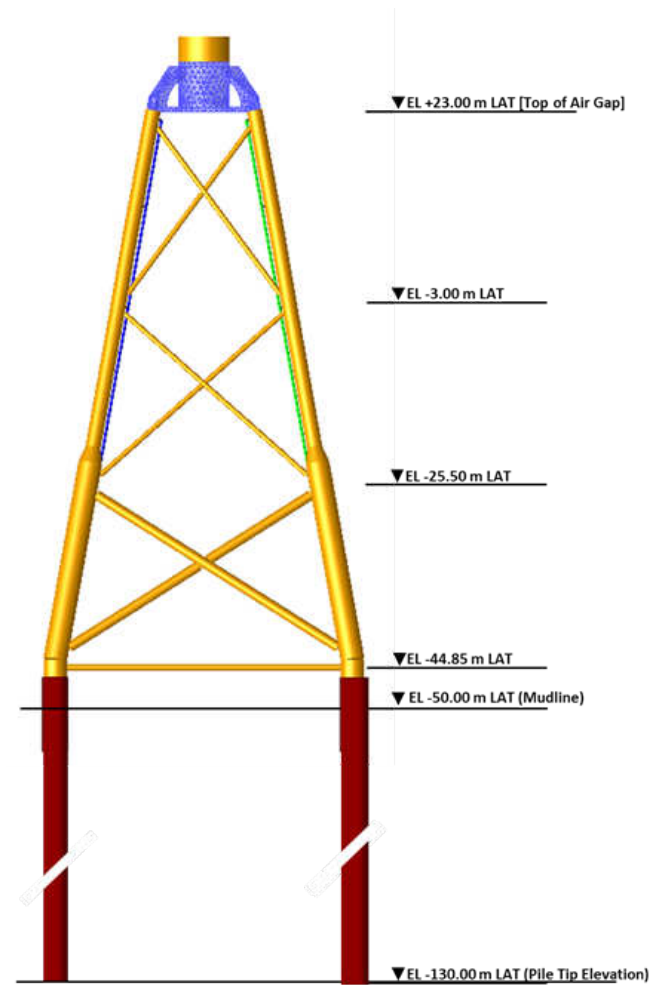
2. 海底電纜

本計畫海底電纜工程包含風機陣列間電纜(array cable)工程和輸出電纜(export cable)工程。其中風機陣列間電纜未來視實際狀況，預計採用 33kV 或 66kV 之 3 芯海底電纜；而輸出電纜(export cable)則規劃有二條可能的電纜路徑(圖 5.2.1-1)，未來海龍二號(19 號場址)和海龍三號(18 號場址)將採共同規劃，僅選擇其中一條輸出電纜路徑，惟因工程技術及電纜容量限制，各別風場將沿同一輸出電纜路徑，自行鋪設輸出電纜，而輸出電纜規劃採 245kV 之 3 芯海底電纜(圖 5.2.2-2)。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，以選出最適當的輸出電纜路徑，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。

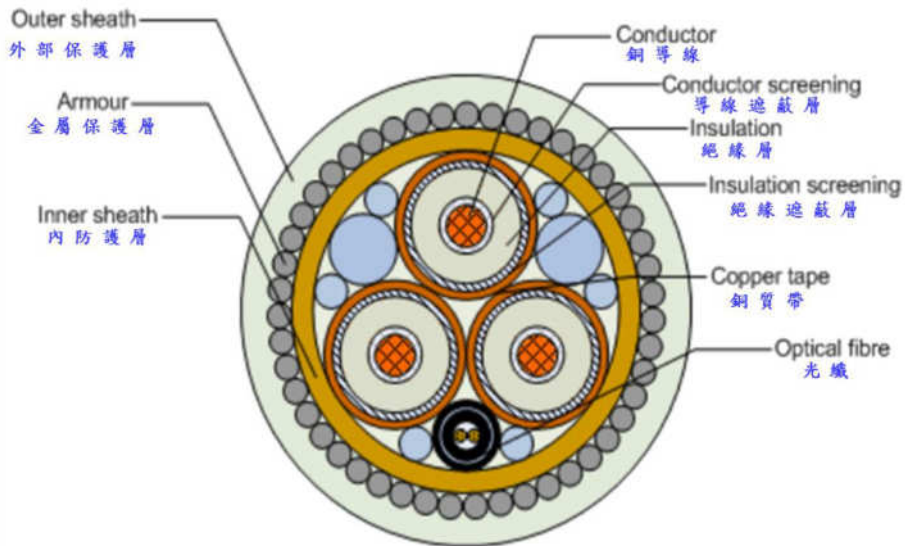


(a) 裙樁套筒式基座

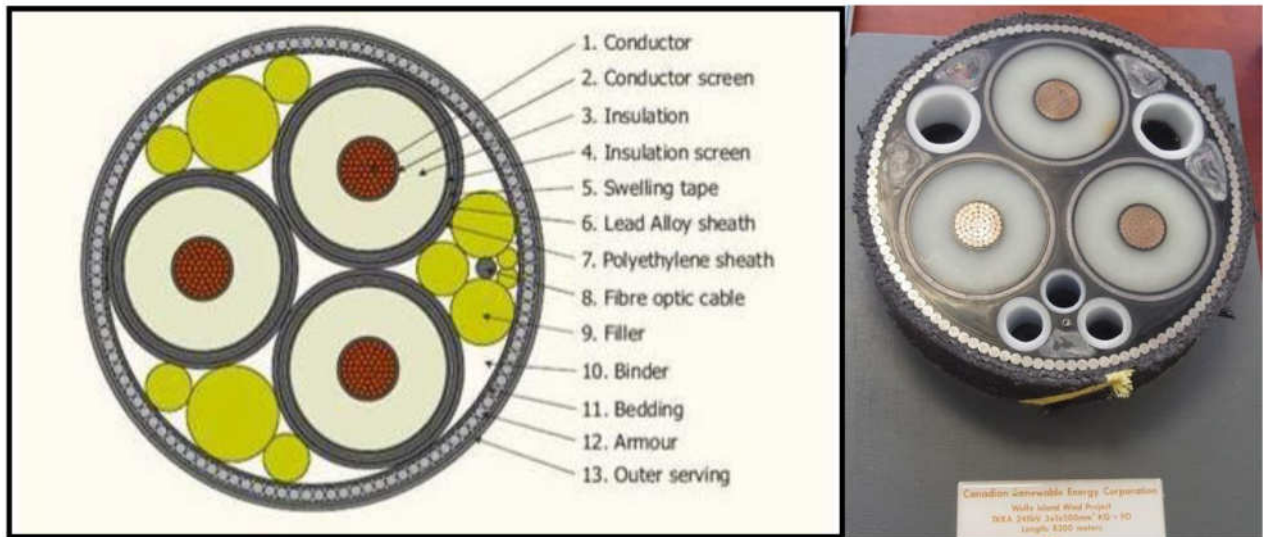


(b) 預打基樁套筒式基座

圖5.2.2-1 套筒式基座及其支撐結構示意圖



風機陣列間使用33kV之3芯海底電纜示意圖



輸出電纜使用245kV之3芯海底電纜示意圖

圖5.2.2-2 海底電纜示意圖

(二) 陸上降壓站及陸纜佈設規劃

本計畫依據經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」及相關陸上併網點設置規劃資訊，提出相對應的海纜路徑、上岸點及陸上設施等配合方案，規劃 2 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範圍內。

本計畫陸域工程(包含上岸點、陸纜及降壓站)採海龍二號(19 號風場)及海龍三號(18 號風場)共構規劃，未來實際上僅將選擇其中一處上岸點上岸後，沿其對應之陸纜路徑興建共同地下纜道，接入一處自設降壓站，最後併入彰工升壓站。陸域工程採共構規劃，係已考量對於周邊整體環境影響無相互影響之情形，亦考量對環境影響最小的規劃設計。其規劃分述如下：

1. D 方案(因應共同廊道規劃)

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)，經由永安西路後，接入預定之降壓站，將 245kV 電壓降壓至 161kV，再經由陸纜併入彰工升壓站。本方案規劃之陸纜總長度最多約為 1.34 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。

2. E 方案(因應共同廊道規劃)

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)，經由永安西路後，接入預定之降壓站，將 245kV 電壓降壓至 161kV，再經由陸纜併入彰工升壓站。本方案規劃之陸纜總長度最多約為 2.01 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。

3. F 方案(因應共同廊道規劃)

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→永安北路→永安西路，接入預定之降壓站，將 245kV 電壓降壓至 161kV，再經由陸纜併入彰工升壓站。本方案規劃之陸纜總長度最多約為 5.80 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。



圖5.2.2-4 本計畫陸纜路徑示意圖(因應共同廊道規劃)

四、剩餘土方棄運規劃

本計畫可能產生剩餘土石方之工程為陸域輸電系統工程及陸上降壓站工程，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。本計畫陸纜埋設工程及降壓站興建工程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。有關本計畫輸電系統及降壓站工程之剩餘土石方量計算如下說明：

(因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，如果海龍三號離岸風力發電計畫已經執行輸電系統及陸上降壓站工程，則本計畫將無剩餘土方之問題。)

(一) 陸域輸電系統工程

1. 陸纜規劃路徑 D 方案(因應共同廊道規劃)

- (1) 長度：約為 1.34 公里
- (2) 陸纜埋設管排箱涵斷面積：約寬 4.55 公尺×深 5.50 公尺。
- (3) 實方剩餘土方量估算： $1,340 \times 4.55 \times 5.50 = 33,533.50$ 立方公尺
- (4) 鬆方剩餘土方量估算： $33,533.50 \times 1.2 = 40,240.20$ 立方公尺 \approx 41,000 立方公尺
- (5) 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約 41,000 立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約 110 日，則每日運輸土方約為 373 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)。

2. 陸纜規劃路徑 E 方案(因應共同廊道規劃)

- (1) 長度：約為 2.01 公里
- (2) 陸纜埋設管排箱涵斷面積：約寬 4.55 公尺×深 5.50 公尺。
- (3) 實方剩餘土方量估算： $2,010 \times 4.55 \times 5.50 = 50,300.25$ 立方公尺
- (4) 鬆方剩餘土方量估算： $50,300.25 \times 1.2 = 60,360.30$ 立方公尺 \approx 61,000 立方公尺

(5) 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約 61,000 立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約 170 日，則每日運輸土方約為 359 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)。

3. 陸纜規劃路徑 F 方案(因應共同廊道規劃)

(1) 長度：約為 5.80 公里

(2) 陸纜埋設管排箱涵斷面積：約寬 2.00 公尺×深 4.50 公尺。

(3) 實方剩餘土方量估算： $6,650 \times 2.00 \times 4.50 = 52,200.00$ 立方公尺

(4) 鬆方剩餘土方量估算： $52,200.00 \times 1.2 = 62,640.00$ 立方公尺
 $\approx 63,000$ 立方公尺

(5) 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約 63,000 立方公尺，陸域輸電系統工程施工日數估計約 170 日，則每日運輸土方約為 371 立方公尺，以每天運輸 8 小時，每車可載運 12 立方公尺土方計算，每小時約有 4 車次運土卡車(單向)。

(二) 降壓站工程

1. 開挖面積： $2,500$ 平方公尺×1 座= $2,500$ 平方公尺

2. 開挖深度：2.00 公尺

3. 實方剩餘土方量估算： $2,500$ 立方公尺×2 公尺= $5,000$ 立方公尺

4. 鬆方剩餘土方量估算： $5,000$ 立方公尺×1.2= $6,000$ 立方公尺

5. 載運車次估算：依據上述總計施工之剩餘土石方量約 6,000 立方公尺，降壓站工程開挖施工日數估計約 25 天，則每日運輸土方約為 240 立方公尺，以每天運輸 8 小時，每車可載運 12 立方公尺土方計算，每小時約有 3 車次運土卡車(單向)。

5.2.3 施工規劃

本計畫每部風力機組主要工作項目，可分為海上與陸上兩部分。海上工作包括：基樁施打、各支撐結構單元現場組裝、主風力機組安裝與海上電纜佈放等；而陸上工作則包括：基樁製作、組裝、加工、塗裝、檢驗與各支撐結構製作、組裝、加工、塗裝、檢驗與主風力機組組裝等。

為因應海上施工過程中順利進行，須預先規劃工作站及工作碼頭，以作為陸上基材臨時施作組裝場與海上運搬碼頭，同時必須妥善規劃材料、設備進場臨時堆置與組裝作業空間，包括套筒桁架、連接版、機艙、塔架及風力機組葉片及電纜等之材料、設備堆置與銲接組裝作業場等用地，並需考量場區運搬路線安排等以利工作進行。

一、陸上工作站與工作碼頭

陸上工作站主要作為風機零組件組裝及儲放之用，故需考量材料進場與作業流程動線、吊運機組作業範圍與作業位置，以及不同作業區所需之地盤承载力等。支撐結構與風力機組零組件於陸上工作站組裝完成後，即運輸至工作碼頭進行船隻裝載作業，最後運送至風場進行安裝，因此工作碼頭除長度須符合施工船機停泊所需船席長度外，其面積亦應能容納組裝後構件之置放空間，此外，工作碼頭承载力部分則須考慮構件運搬時產生之荷重。本計畫依據施工需求評估適合之工作碼頭，初步評估結果詳表 5.2.3-1 所示。本計畫初步選擇與風場距離較近且較符合施工需求的台中港 5A 及 5B 碼頭區作為主方案(圖 5.2.3-1)。

有關台中港 5A、5B 碼頭與後線場地之面積資料如表 5.2.3-2 所示。台中港為目前較符合本計畫使用需求之工作港口。但台中港 5A、5B 碼頭與後線場地之承载能力尚無法滿足使用需求，未來仍需要加以改良，此外考量後線場地面積未來可能不足使用，故仍需考慮尋覓合適之場地進行擴充。且受限於台中港現有港口設施之限制，可以透過改變安裝策略等方式，降低對於施工港後線場地之使用需求，以符合目前 5A、5B 碼頭場地之限制(持續評估麥寮港、興達港及其他港口為替代方案的可行性)。

目前，台中港 5A、5B 碼頭正規劃改建為離岸風力碼頭，就政策上而言，未來似乎較具發展性之可能性；且目前台電已與台中港務分公司簽訂承租上述碼頭及其後線場地，未來規劃上述區域將由台電負責營運管理，各開發商再向台電公司承租使用，採專營公用方式經營。本計畫也將配合政府政策，於最適當的工作碼頭進行相關裝載等作業。

表 5.2.3-1 工作碼頭綜合評估表

港口與碼頭	台中港 5A 及 5B	麥寮港 S-1	興達漁港 遠洋碼頭	需求
與風場距離[海浬]	43	25	80	<150
航道寬度[公尺]	350	380	120	>50
水深[公尺]	11 及 10	10	6	>8
是否為候潮港	否	否	是	否
碼頭長度[公尺]	220 及 180	-	540	>150
碼頭寬度[公尺]	23.5 及 23.5	-	10	>15
碼頭承载力[噸/平方公尺]	3 及 -	-	2~3	>15
可用後線場面積[公頃]	12.9	15(36.5)	14	>12.9
後線場地承载力[噸/平方公尺]	未知	未知	未知	>5
綜合評估	以台中港 5A 及 5B 碼頭區作為工作碼頭主方案			

表 5.2.3-2 台中港 5A、5B 碼頭與後線場地之面積資料表

碼頭	5A	5B
碼頭面積(平方公尺)	5,170	4,230
後線場地面積(平方公尺)	34,584	33,440

二、風機施工安裝及海上機電工程

海上施工作業包括：海床平整、風機基礎打設作業、風力發電機組安裝、海上變電站工程和海底電纜工程等。各項施工及安裝作業規劃說明如下：

(一) 風機基礎施作

一般海上基樁打設作業，係利用自昇式平台船或大型浮吊船平台船搭配起重設備(如重型起重船、海事人字架起重船)及大型打樁機具進行施工。施作前，套筒式基座將在碼頭使用吊車或自我推進拖車(Self Propelled Modular Trailers, SMPTs)吊裝到運輸船上，須自航或由拖船曳航至計畫風場，並以錨碇定位或動態定位系統(Dynamic positioning, DP)進行精準定位，定位後平台船頂昇即可固定位置，避免受波浪影響而移動，依定位結果，再利用工作船上裝載之電子測距經緯儀測定基樁之導架、導管等位置及高度(圖 5.2.3-2)。

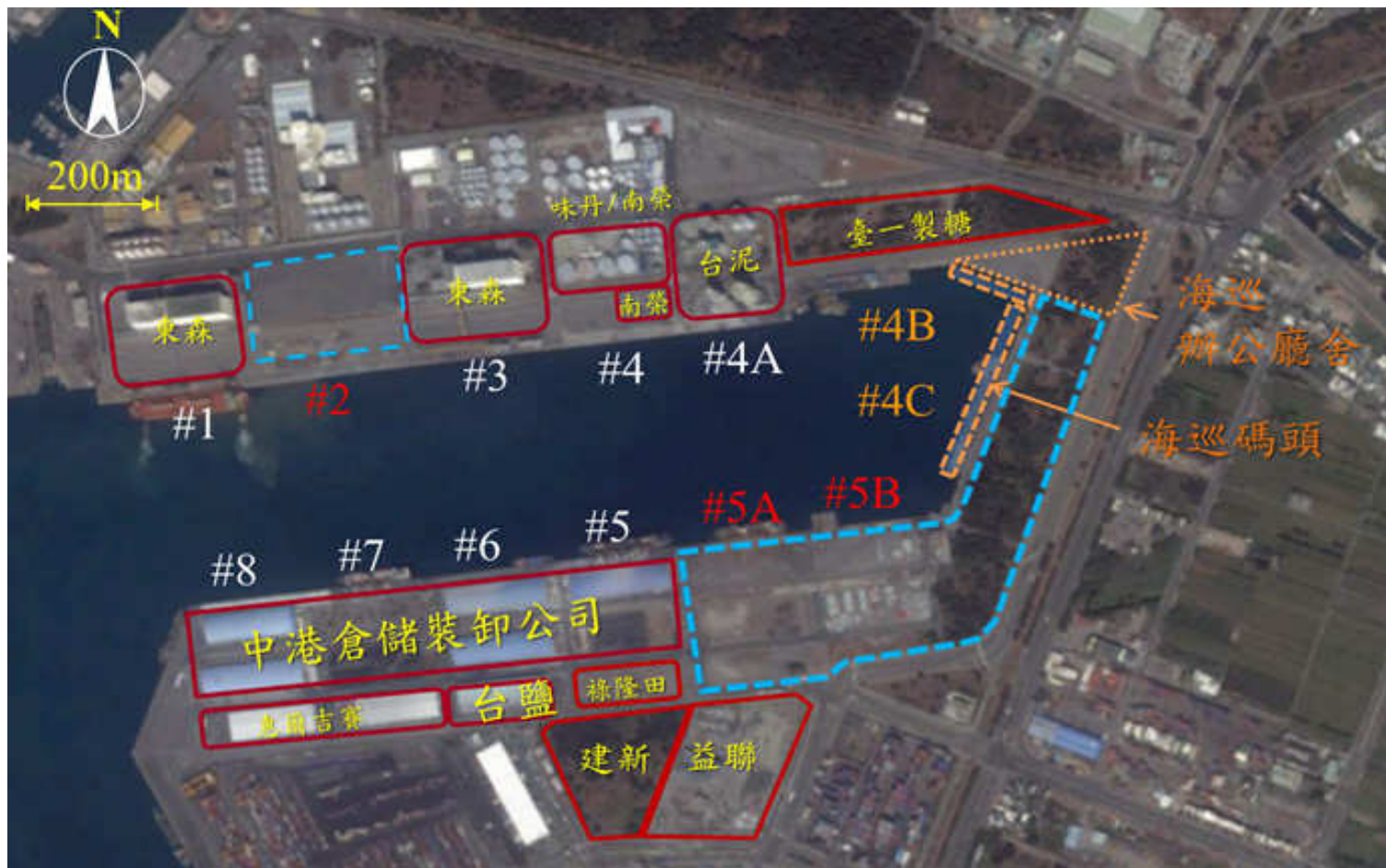


圖5.2.3-1 台中港5A及5B碼頭區位置圖

套筒式基座將使用基樁作為永久性固定。本計畫預計採用裙樁或預打基樁工法進行基樁施作。裙樁工法係指將基座就定位後，藉由每一個腳柱最底端的導管打樁，而預打基樁工法係指藉由一個基樁模板(pile template)預先進行打樁固定後，再將套筒式基座安裝在上面，此工法可以加速施工進程，因為是在安裝基座前先進行。本計畫在水深 50 公尺範圍，基樁直徑約在 2.6~3.5 公尺之間，海床下基樁長度約 65~100 公尺，而水深較淺處，基樁長度亦較短，基樁和套筒尺寸如圖 5.2.3-3 所示。

風機基礎型式將優先採用套筒式結構，每組包含四支主要的支撐腳柱以及鋼管與堅硬的交叉支架，支撐腳柱之固定方式由底部導引的裙樁或預打基樁所組成。套筒式基座安裝完成之後，在套筒式基座及基樁聯結處初步可以用灌漿或使用固定墊片(Mechanical connection)固定之，然而實際固定方式，則需在基座結構設計階段進一步評估確認。

(二) 風力發電機組安裝

風力發電機組包含機艙、輪轂、葉片與塔架運送至陸上工作站進行加工組裝及儲放，配合施工作業進度於工作碼頭裝載並運送至離岸風場進行安裝。本計畫風力發電機組之安裝作業，將於施工前依據風機型式及規格進一步評估確認。本計畫將以自昇式工作船或大型浮動式吊掛船等進行塔柱、機艙、輪轂和葉片等件的吊裝和安裝作業(圖 5.2.3-2)。每一部風力發電機在完成機械安裝之後必須在啟用商轉前進行初步測試，如果電纜還沒有接受電網供電，則應以柴油發電機或其他電力來源提供電力完成所有的機械作業。

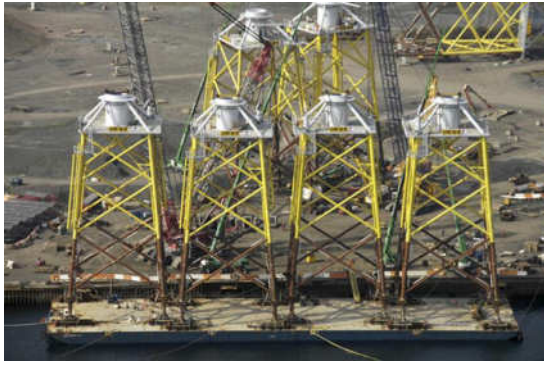
(三) 海上變電站

本計畫海上變電站將架設於套筒式基座上平台。套筒式基座和上部結構預計以貨運駁船運送到安裝現場，再使用重型起重船(HLV)或人字架起重船進行吊裝。如同風機基座的安裝，在基樁和套筒式基座固定完成後，再將海上變電站上部結構吊裝定位並銲接牢固。在上部結構完成後，風機陣列間的電纜則可逐一完成鋪設。

(四) 海底電纜工程

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。本計畫風機陣列間採用 33kV 電纜(未來視實際狀況也可能採用 66kV 海底電纜)，電纜總長度約 80~96 公里(電纜長度不包括在套筒基座和 J 管內的長度)；而輸出電纜工程規劃埋設 245kV 海底電纜，總長度約 126 公里。在技術和營運條件許可下，海底電纜可能是鋪設在預設的電纜廊道範圍內的海床表面上，或是使用犁埋機埋設在海床表面下或是在土壤條件允許時使用噴埋機進行(圖 5.2.3-4)。根據第一公尺土壤層的現場地質評估資料，預期在開挖的纜線溝渠深度±1 公尺的地質特性都是類似的。在完成鋪設作業後將進行竣工後現勘調查以確認每一條電纜的竣工後埋設狀態。

未來本計畫海底電纜工程施作前將和既有纜管單位協商跨纜管的保護工法，保護現有的海底管線(如：油氣輸送管等)，以避免破壞既有管線。若採取鋪設工程，則施工前必須先進行預拉錨作業以確認電纜路徑沒有任何障礙物。若採取埋設工程，則施工前應使用犁埋機或雪橇式噴埋機進行開挖試驗。電纜施作時，如果遇到水下無人載具無法滿足需求時，將派潛水員到水下進行即時作業，施作期間將重複進行同樣的程序直到所有的電纜都鋪設完成。



套筒式基座安裝於運輸船作業



重型起重船



海事人字架起重船



由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

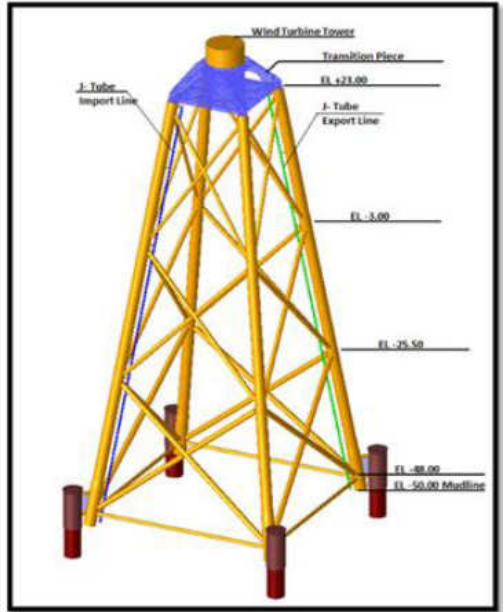
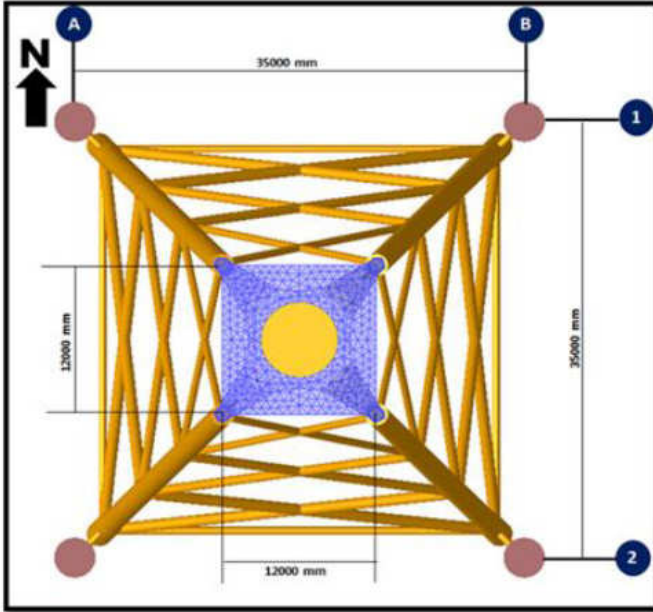


預打基樁作業

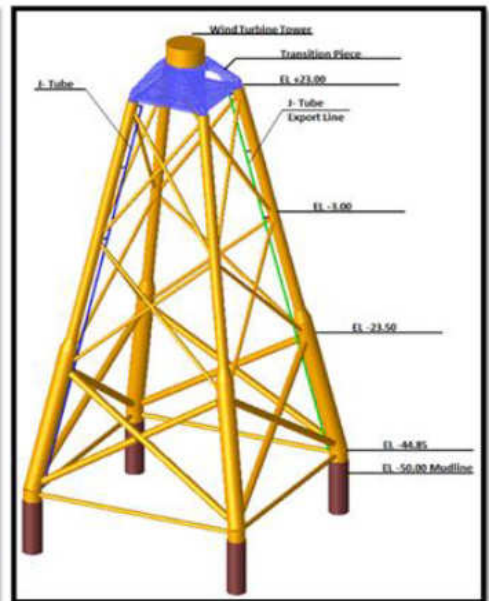
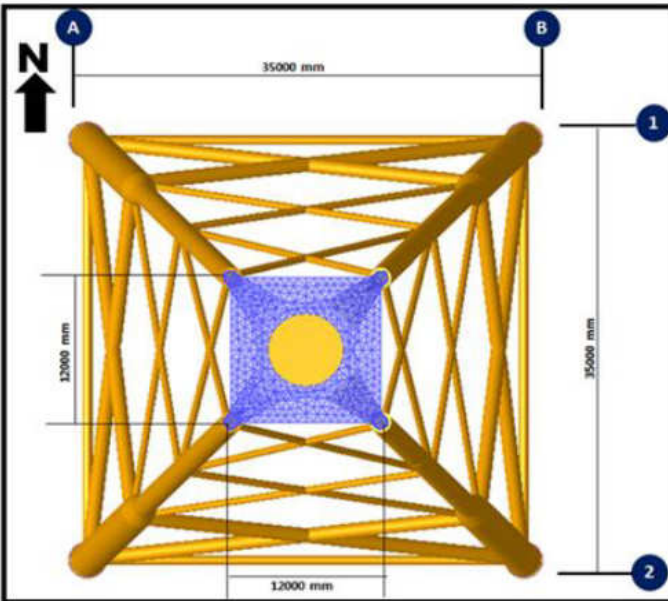


風力機組安裝作業

圖5.2.3-2 風機設置施工作業流程示意圖



裙樁套筒式基座



預打基樁套筒式基座

圖5.2.3-3 套筒式基座規格示意圖



犁埋機示意圖



噴埋機示意圖



海底電纜鋪設船舶作業示意圖

圖5.2.3-4 海底電纜鋪設/埋設作業使用設備示意圖

5.2.4 營運及維護規劃

一、營運及維護策略目標

- (一) 預期性維護是在風機的設計上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。
- (二) 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。
- (三) 修復性維護是持續讓風機運轉，直到風機某零組件發生故障，再對發生故障的零組件進行修復或更換。
- (四) 本計畫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。
- (五) 本計畫將遵守現有法規的要求。
- (六) 儘量使用內部資源做為開發、規劃和執行維護與檢查活動。
- (七) 在確認維修需求時，應將設備的使用年限納入考量。
- (八) 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。

二、風場營運及維護項目

本計畫風場維護方法包括基本維修、定期維護、改善式維護、條件式維護、過渡期維護、設備的安全性檢查等。

三、設備維護策略

- (一) 風機本體：每部風機的發電機、齒輪箱、變壓器和開關等，都會依相關法規及風機設備供應商的維護規定進行定期維護。
- (二) 風機基礎：採用風險的檢驗計畫為原則，應包含塗層狀態、腐蝕、結構損壞等，以確保基座結構完整性及維護高電壓設備效能，檢修期程安排同風機本體。
- (三) 海底電纜：採用風險的檢驗計畫為原則進行定期檢查，以確保埋設海底電纜的完整性。
- (四) 海上變電站：應進行定期檢查和規劃的年度維修。項目包含電路斷路器、通用性設備維修和上部結構與海底結構完整性檢查。

- (五) 陸上降壓站：應進行定期檢查，以確保所有的設備運轉正常。
- (六) 控制室及營運維修設施：應進行定期檢查，以確保所有的設備運轉正常。
- (七) 本計畫設置之運維中心，其目的將根據風機運轉報告與財務單位及企劃單位舉行定期會議，檢討發電效益及維護策略，並每月定期送交風力機組運轉及維護等技術與成本資料給相關主管單位。

四、陸上營運維修控制

本計畫離岸風場營運(operation)即利用透過遠端監控系統(SCADA)及風機監測系統(Turbine Condition Monitoring)來管理與監控風機的日常資訊。遠端監控系統(SCADA)提供發電量、風速、風向、功率曲線等即時資料，也可以根據資料庫數據執行故障處理做停機與重新開機等功能。風機監測系統(Turbine Condition Monitoring)則藉由監測針對零組件裝設之感測器的變化(如溫度、振動、漏油、磨損、機械件鬆動等)，研判某些零組件(如齒輪箱、轉子系統、偏航系統等)是否將可能發生故障，然後根據這些資料對風機進行維護(maintenance)。

工作團隊將與海巡署、救生艇和陸上的救難服務等緊急服務單位保持良好的聯絡，在風場發生緊急狀況時，可以即時有效的控制狀況並將人員安全撤離及適時停機。

五、營運維修的衛生、安全與環境管理

營運安全規劃首要考量為進行維修人員之安全問題，因離岸風機發生故障時，除非可以由遠端監控系統(SCADA)進行重新正確啟動，否則均需由技術人員至現場進行維修作業，加上風機處於海上無法掌握之天候變化環境下，相關維修工作人員作業安全必須特別予以重視。因此風場在相關作業方面，將依據國家相關法令規定、參考風機廠商規範及經驗，並參酌現場環境實際需要，制訂一項嚴謹之安全標準作業程序以供遵行。除了嚴格之訓練外，尚須經常重複熟悉與演練，以確保於現場執行任務時人員之安全無虞。

本計畫運維中心人員將配置環安衛管理師一職，專門負責每日了解當天維修風機之任務，並告知維修技術員環境、安全與健康之風險，並要求維修技術人員確實遵守相關之安全規定，以防止意外事故發生。特別是針對下列區域需要制定標準安全作業規範。

- (一) 風機作業區及密閉空間。
- (二) 可能發生火災區域。
- (三) 攀爬/進入/外出塔架及高空區域。
- (四) 高電壓設備。

離岸風場有別於陸上風場，維修之區域除了有海上高空作業以外，還有水面作業，維修安全規劃也要分成對高空作業及水面作業，制定標準之安全作業規範，由環安衛管理師安排維修人員進行人員安全培訓等教育訓練，並要求維修時需確實遵守相關安全作業規範，說明如下。

(一) 高空作業：

1. 實施防墜落保護計畫，包括攀爬技術和使用防墜落保護措施的培訓；檢查、維護、和更換防墜落保護設備。
2. 制定對防墜落之保護措施。
3. 確保對起重設備進行定期維護。
4. 制訂繩索安全帶寬度規範，在出現老化現象或纖維出現明顯磨損前需對安全帶進行更換。
5. 高空工作展開前需把柱子或結構處各種障礙物移走。
6. 使用經過合格認證之升降裝置以保護作業人員安全。
7. 避免在惡劣天氣條件下(特別是在有雷擊風險情況下)，進行維護工作。

(二) 水面作業：

1. 展開維修工作前需進行瞭解海象和天氣條件之風險評估。
2. 相關技術人員需受過海上救生訓練。
3. 在具有溺亡危害之虞的水面作業時，要使用經過認證核准之浮力設備(如救生衣、飄浮線、救生圈等)。
4. 提供適當海上船舶與合格的船員進行水面作業工作。

本計畫離岸風場在遭遇下列危害事故發生時，應採取相關標準安全程序，以減少人員的傷亡，說明如下。

(一) 遇到火警：

1. 搶救災區受傷人員，若在風機內，視狀況通報人員撤離風機。

2. 撥打救援電話，通知發生火災地點及受傷人數。
3. 通知維運中心主管及環安衛管理師進行緊急應變處理。
4. 嘗試利用滅火設備進行滅火，若無法控制火勢則進行撤離。

(二) 遇到風機內大量的漏油或化學藥品：

1. 停止繼續洩漏。
2. 防止人員進入。
3. 撥打救援電話，通知發生之事故。
4. 通知維運中心主管及環安衛管理師。
5. 在安全無虞下，協助清除大量滲漏之機油或化學藥品

(三) 船舶碰撞風機基座之對策

1. 除在風機附近設警告標誌外，遇有船舶接近風機時即需注意其行進路線及錨定位置以避免事故發生。
2. 使用閃光及起霧時發出警笛聲。
3. 施工前兩週，函知交通部航港局，據以發佈航船布告，以避免其他船舶進入該區域。
4. 施工及營運期間，依照國際燈塔及助導航協會相關規定，設置足夠之助航設施標誌、警示燈標及良好之雷達反射波材質，以維護附近水域之航行安全。

(四) 觀光遊憩與漁業活動，對於安全問題應採取以下幾項措施。

1. 與當地漁會協調作業漁船（一支釣與海釣）不要進入風機安全警戒距離（如 10 公尺內），以免發生碰撞危險。
2. 建立離岸風力機安全營運監控系統並擬定緊急應變措施。
3. 適當地點設立明顯警告標識與設施。
4. 風力機艙頂部裝設飛航警示燈，以維護飛航安全。

(五) 如預颱風侵襲，風機控制系統將在風速達到停止運準標準後，終止風機運轉，並將葉片與機組轉至迎風方向以減少振動，降低颱風影響。風機設置 TCM 系統將可偵測損害，並由風機設置之 SCADA 系統，隨時告知管理人員情況之發生。並於颱風過後進行風機全面檢查。

5.2.5 除役或更新規劃

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。本計畫風機除役計畫納入循環經濟及生態保育思維。其中與循環經濟有關的為除役機組的維修評估後再利用以及拆卸材料的回收再使用等規劃；與生態保育思維有關的則為在無外露風險的情形下，海纜以留在原地不移除，這部分與聯合國國際海洋組織的標準建議一致，避免影響生態環境。

另國際間對於除役議題目前已有不同看法，拆機還地極有可能不是對國家能源供應及海洋環境保護最佳的做法。從能源供應的角度看，約滿時這個風場風機拆掉表示有新的場址要新設風機，一定對環境有新的影響。而既有風場經 20 年穩定操作，海洋環境已自成穩定的生態系，屆時要強制拆除基礎一定對海洋環境造成破壞，一來一往，雙重傷害，實非明智之舉。目前舉出除役計畫是因應目前相關單位的想法。未來實際如何執行除役工作，將於除役計畫執行前，進行環境影響和航行安全評估，並取得相關單位和管理機關同意。

除役施工程序一般以設施安裝之逆向程序進行規劃，按構件區分之拆除程序如表 5.2.5-1 所示。首先由風機塔架內部電氣基礎設施開始，而後依序為風力電機組、上部結構之塔架結構體與連接段、下部結構之基礎與基樁等，另外還有電力系統、海底電纜等。施工程序說明如下：

- 一、風力發電機組與塔架拆除：風機結構將拆除成零組件後，置放於載貨駁船或適當的船舶的甲板上運輸。
- 二、基礎結構拆除：套筒式基礎結構可以在底部最低可預先決定的底泥基線向下浚深 2-3 公尺，然後使用鑽石切割索從外部將基樁切斷，然後可以將整個套筒式基座移除。基樁切斷後將被吊起安放在運輸駁船上再運送到選定的港口進行後續處理。
- 三、海上變電站：上部結構將從和套筒式基座的介面切斷，然後吊到運輸駁船上。預計使用鑽石切割索從外部進行切割，移除方式和基礎結構拆除類似。
- 四、海底電纜：為減少對海床和已經適應當地環境的海洋生物之擾動，埋設的電纜可能就在剪斷後留置原地並將兩端以石塊或混凝土進行現地壓埋；亦或是使用拖車式漏斗型挖泥機(或類似船舶、雪橇式水沖設備挖掘機)沿著電纜線路拉捲到船上電纜捲筒後將電纜回收。過去曾經受強化保護的電纜，例如有堆壓石塊或混凝土的油氣輸送管和電纜的交叉點，則石塊可能被移除並在需要時從船舶上應用真空抽吸移除壓固物體或利用水下鉗夾等設備將之移除。

本計畫所有除役的零組件和物品將運回所選港口，經處理以再利用、回收或依相關規定處置，由於風機設備大多屬於鋼鐵類物品，故除役所產生之廢棄物多屬可回收再利用，本計畫除役計畫將以循環經濟概念進行回收處理再利用。

另考量生態保育觀念，在無外露風險的情形下，海纜以留在原地不移除，這部分與聯合國國際海洋組織的標準建議一致，避免影響生態環境。由於風機基礎設施於設置多年後，可能已經成為海洋生物之棲息地，故本計畫針對風機基礎之除役計畫將以原地保留為原則，該保留方式將於除役計畫執行前，進行環境影響和航行安全評估，並取得相關單位和管理機關同意。但若相關單位及管理機關認為前述項目在除役時有必要移除，則將以當時最佳技術及方式進行。

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。本計畫承諾除役前至少1年依環境影響評估法提出因應對策，經主管機關核准後，切實執行。

表 5.2.5-1 拆除程序

構件	程序
風機	切離電網、動員除役船具、切斷海纜、移除葉片、移除機艙、切斷風機塔筒、裝載運回陸上以評估翻修、二手轉賣或進行鋼材回收等處理方式，剩餘無法再利用或回收之組件拆解後依「廢棄物清理法」進行廢棄物處理。
變電站	移除上部(topside)結構，動員船具裝載運回陸上以評估翻修、二手轉賣或進行鋼材回收等處理方式，剩餘無法再利用或回收之組件拆解後依「廢棄物清理法」進行廢棄物處理。
支撐結構	根據國際海事組織(IMO)之建議，為避免大型結構移除作業再次影響環境生態，故於海床高程附近切割支撐結構、海床以上之連接段及支撐結構進行移除，動員適合的船具裝載運回陸上進行鋼材回收，剩餘無法回收之組件拆解後依「廢棄物清理法」進行廢棄物處理。
海纜	根據國際海事組織(IMO)之建議，為避免干擾海床附近生態故不進行開挖，僅在支撐結構附近剪斷。

未來如有傾斜、傾倒之提前除役計畫，初步規劃採取以下措施：

- 一、在受損基礎/風機周邊劃設 500 公尺禁區，並由運維基地根據最新版的緊急應變計畫流程通知商船及漁船迴避。
- 二、對損壞的風機執行斷電隔離。
- 三、指派合格的拆除作業承包商詳細檢查受損的結構，以確認損壞的原因，擬定詳細的拆除計畫。
- 四、在紅色浮標劃定的周界範圍內，除拆除作業的施工船外，禁止其他船舶通過。
- 五、依照基礎/風機安裝的相反順序拆下風機/基礎，移至合適的港口檢查潛在的損害。
- 六、依照拆除作業承包商推薦和認可的方法移除基礎結構。在安全許可考量下盡可能以一次移除最大件方式移除，可能的話，可考慮將整個受損的部件整個一次移除。基礎切割後盡可能低於海床 1~3 公尺(需考慮沙波的條件)。損壞的部件將被裝載到駁船或打撈船的甲板，運到合適的港口進一步檢查後回收或報廢。
- 七、在移除作業原址附近，開發單位將評估決定是否重新安裝新基礎及風機。如決定不重新安裝新機組，則須將該風機連接至海底電纜串的電纜移除，並將隔鄰兩個風機的海底電纜串重新連接，於恢復各風機間海底電纜的連接後進行測試，無虞後，再重新啟用。
- 八、當海上移除作業完成後移除現場臨時警示浮標後，恢復正常作業。

5.3 預定工程進度

本計畫工程施工、竣工驗收及移交預計約 4 年完成，施工期程預計 2020~2021 年，於 2021 年底完工商轉。其中陸上電纜等施工與基樁、基礎、海纜、塔柱及風機等海事工程施工可同時進行施作。屆時以執照之取得進度為準。

第六章

開發行為可能影響範圍之
各種相關計畫及環境現況

第六章 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫及環境現況

為深入瞭解本計畫開發對該計畫區及附近區域可能產生之影響，首先就風力機組及輸電線路可能影響範圍之各種相關計畫及環境現況加以說明，並據以做為評估之基準。以下就可能影響範圍之上位計畫相關計畫及環境現況之物化環境、生態環境、景觀遊憩、社會經濟、交通運輸及文化環境等六大類分別加以說明：

6.1 相關計畫

為瞭解本計畫之開發對附近地區可能產生之影響，除須配合區內發展背景與資源特性之基本考量因素外，尚須考量與本計畫相關之各級計畫及鄰近各項重大建設計畫(含規劃中、施工中及已完成之各計畫)，計畫內容摘錄如表 6.1-1 所示，並分別說明如下：

6.1.1 上位計畫

一、國家節能減碳總計畫

(一) 主管機關：行政院

(二) 計畫目的與內容

隨著全球暖化問題日益嚴峻及傳統能源加速耗竭，世界主要國家莫不將「節能減碳」納為施政新思維，進行能源戰略佈局、施行綠色新政、發展綠能產業，以營造永續之低碳社會與發展低碳經濟。2009 年 12 月哥本哈根會議(COP15)提出哥本哈根協議(Copenhagen Accord)，初步達成應控制全球溫度上升不能高過 2°C。行政院奉 總統指示，成立「行政院節能減碳推動會」，以綜整目前各級機關相關節能減碳計畫，結合相關部會規劃我國「國家節能減碳總計畫」，訂定十大標竿方案及 35 標竿型計畫，如圖 6.1.1-1 所示，加速落實各部門節能減碳策略措施並實踐分年目標，藉由政策全面引導低碳經濟發展，並形塑節能減碳社會。

1. 節能目標：自 2008 年起，未來 8 年每年提高能源效率 2% 以上，使能源密集度於 2015 年較 2005 年下降 20% 以上；並藉由技術突破及配套措施，2025 年下降 50% 以上。
2. 減碳目標：全國二氧化碳排放減量，於 2020 年回到 2005 年排放量，於 2025 年回到 2000 年排放量。

(三) 與本計畫之關聯性

計畫其中「健全法規體制」之推動「再生能源發展條例」後續子法、「低碳能源系統改造」之「推動再生能源新紀元計畫」中風力發電為主要推動項目。「營造低碳產業結構」之「推動綠能產業旭升方案」中「推動風(風能)火(生質能、氫能)輪(電動車)產業發展」也與本案離岸風力發電計畫具相關性。本計畫即依循相關法令規定及政策方向投入開發，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。

表 6.1-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(1/4)

範圍	計畫名稱	主管單位	完成時間	相互關係或影響
上位計畫	國家節能減碳總計畫	行政院	114年	風力發電為低碳能源，本計畫依循政府相關法令規定及政策方向投入開發，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。
	永續能源政策綱領	經濟部	114年	本計畫依循政府提高再生能源利用政策方向投入開發生產低碳能源，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。
	中部區域計畫(第二次通盤檢討)	內政部	110年	本離岸風力場址計畫位於彰化外海，屬於綠能產業，符合其總目標「落實環境保育、經濟發展、社會公義並重，邁向永續發展」。
	離岸風電區塊開發政策評估說明書	經濟部	107年	本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，屬於第二階段作業要點公告潛力場址，期望未來可達到再生能源的推廣利用、保護環境及帶動相關產業發展。
	再生能源發展條例	經濟部	—	本計畫於該條例保障下，未來生產電力將併入台電電網供電，並依經濟部公告再生能源電能躉購費率由台電與本計畫簽定相關購售電契約。
	離岸風力發電規劃場址申請作業要點	經濟部	108年	本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，設置再生能源發電設備，並依作業要點規定提出申請文件。
	挑戰 2008：國家發展重點計畫	行政院 經建會	107年	開發行為以儘速達成政府綠色電力政策目標，因應未來全球氣候變化綱要發展需求，並因應環境保護意識日益覺醒而執行。如何抑制溫室氣體排放已成為世界各國關注之重要課題，使得開發自產且綠色能源的重要性日益彰顯，應用再生能源以避免化石燃料發電污染日益受到重視，因此本開發計畫與「水與綠建設計畫」之目標具相容性。
	國家發展計畫(102年至105年)	行政院 國家發展委員會	105年	開發行為以儘速達成政府綠色電力政策目標，因應未來全球氣候變化綱要發展需求，並因應環境保護意識日益覺醒而執行。如何抑制溫室氣體排放已成為世界各國關注之重要課題，使得開發自產且綠色能源的重要性日益彰顯，應用再生能源以避免化石燃料發電污染日益受到重視，因此本開發計畫與「永續環境」之目標具相容性。
	國家發展計畫(106年至109年)	行政院 國家發展委員會	109年	本開發行為響應政府建立「低碳永續、高質穩定及效率經濟」的能源體系，積極協助政府強化能源安全、創新綠色經濟及促進環境永續，增加再生能源發電量占比，以建構安全、穩定、有效率、潔淨的能源供需體系，逐步落實 2025 年非核家園的目標。因此本開發計畫與「低碳永續」之環境目標具相容性。
國家建設總合評估規劃中程計畫(101年至106年)	行政院 國家發展委員會	106年	開發行為屬潔淨能源開發，以應用風力發電方式可提高彰化沿海地區供電之穩定性，提昇環境品質及綠能發展運用，符合國家發展方向。	

表 6.1-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(2/4)

範圍	計畫名稱	主管單位	完成時間	相互關係或影響
上位計畫	彰化縣綜合發展計畫(第一次修訂)	彰化縣政府	計畫目標年 102年	本計畫係配合政府離岸風力發電政策投入開發，利用彰化縣天然風力資源，發展潔淨能源。本計畫施工及營運期間可增加當地就業機會，並提供發電回饋及漁業補償，改善其生活環境。
	修正全國區域計畫	內政部	115年	本計畫風機設置區域並無位於全國區域計畫海域利用章節所述之彰雲嘉沿海保護區計畫範圍內。經檢視區域計畫之直轄市縣(市)海域管轄範圍劃設原則：「各直轄市、縣(市)海域管轄範圍，係以海岸垂線法配合等距中線法劃定，並以自陸地界線之濱海端點起向海延伸，至領海外界止。」因此本計畫位於彰化縣海域管轄範圍。
	國家永續發展行動計畫	行政院	104年	本風力發電計畫屬再生能源一種，符合國家永續發展行動計畫之永續性的基礎目標，後續建置完成之風力發電機組，其發電容量可提高國家再生能源裝置容量，為達到國家永續發展種種目標，做出貢獻與付出。
	國土空間發展策略計畫	行政院	—	本開發計畫為利用自然風力進行發電，屬天然且乾淨之能源，可有降低我國排碳量，符合節能減碳及永續社會環境之發展願景。
	整體海岸管理計畫	內政部	125年	本計畫為響應政府響應政府 2025 非核家園目標之能源配比：燃煤 30%、燃氣 50%及再生能源 20%與新能源政策推動之提升能源使用效率，促進潔淨能源發展並帶動國內綠能產業發展，使再生能源至 2025 年達發電量 20%等目標，進行離岸風場之籌設及相關工作。然開發同時為兼顧再生能源發展及整體海岸管理，已考量整體生態保育、景觀、環境等因素，使海岸功能及國土保安皆能落實，創造海岸管理與能源轉型雙贏。
	永續海岸整體發展方案(第二期)	內政部	—	本風力發電計畫屬再生能源一種，符合國家發展計畫中達永續環境之願景及目標，另於海上建置風力發電機組已考量整體生態保育、景觀、環境等因素，以降低對海岸地區可能造成之衝擊。
	推動風力發電 4 年計畫	經濟部	114年	本計畫為響應政府響應政府 2025 非核家園目標之能源配比：燃煤 30%、燃氣 50%及再生能源 20%與新能源政策推動之提升能源使用效率，促進潔淨能源發展並帶動國內綠能產業發展，使再生能源至 2025 年達發電量 20%等目標，進行離岸風場之籌設及相關工作，符合政府計畫願景、目標，期望在符合國防、飛航安全、視覺景觀、海岸環境、人文社經及生態保育等因素考量下，達到離岸風力發電之開發目標，為台灣綠色能源之開發盡一份心力。

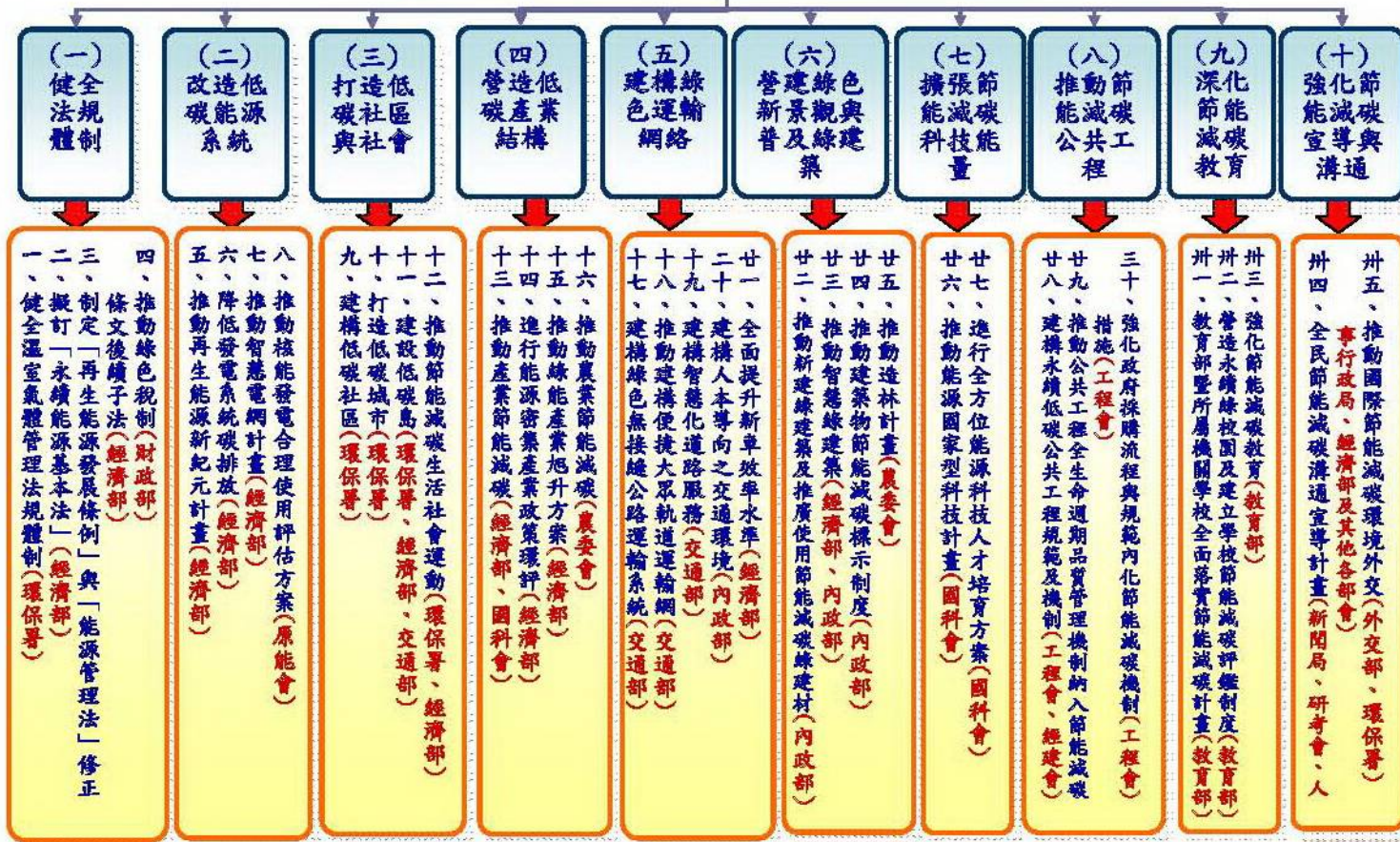
表 6.1-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(3/4)

範圍	計畫名稱	主管單位	完成時間	相互關係或影響
開發行為沿線兩側各百公尺範圍內或線型式	彰化濱海工業區開發計畫	經濟部工業局	運作中	彰濱工業區為本計畫鄰近之工業區，其工業區為一處融合生產、研發、居住與休閒之綜合性工業區，而工業區土地使用內容方面，大致分為工廠用地(工廠、試驗研究等)、相關產業用地(批發、零售及餐飲業、工商服務業、運輸、倉儲及通信業、服務業、金融、保險及不動產業等)、社區用地、公共設施及環保用地、休閒遊憩等項目(河濱公園、海洋公園、遊艇碼頭等)，未來本計畫能以應用風力發電方式可提高彰化沿海地區供電之穩定性。
	福海離岸風力發電計畫(第一期工程)	經濟部能源局	109年	該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域距岸約8公里處設置2座離岸風機及1座海氣象觀測塔，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。
	福海彰化離岸風力發電計畫	經濟部能源局	規劃中	該計畫風場位於彰化縣芳苑鄉西側海域，離岸距離約9~13公里，最大總裝置容量為120MW。位於本計畫場址東方，本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。
	彰濱工業區設置風力發電機開發計畫	經濟部能源局	運作中	本計畫與彰濱工業區設置風力發電機開發計畫皆以風力發電方式，由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。
	大彰化西北離岸風力發電計畫	經濟部能源局	規劃中	此計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第12號潛力場址，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。
	大彰化東北離岸風力發電計畫	經濟部能源局	規劃中	此計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第13號潛力場址，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。
	大彰化西南離岸風力發電計畫	經濟部能源局	規劃中	此計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，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，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。
	大彰化東南離岸風力發電計畫	經濟部能源局	規劃中	此計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第15號潛力場址，與本計畫皆是以風力發電方式，對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。
	海龍三號離岸風力發電計畫	經濟部能源局	規劃中	本計畫與海龍三號離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，所發電力可供應彰化區域使用。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。
	海鼎離岸式風力發電計畫1號風場	經濟部能源局	規劃中	本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫1號風場皆以風力發電方式，所發電力可供應彰化區域使用。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。
	海鼎離岸式風力發電計畫2號風場	經濟部能源局	規劃中	本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫2號風場皆以風力發電方式，所發電力可供應彰化區域使用。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。
	海鼎離岸式風力發電計畫3號風場	經濟部能源局	規劃中	本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫3號風場皆以風力發電方式，所發電力可供應彰化區域使用。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。

表 6.1-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫(4/4)

範圍	計畫名稱	主管單位	完成時間	相互關係或影響
開發行為沿線兩側各百公尺範圍內或線型式	離岸風力發電第一期計畫	經濟部能源局	規劃中	該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域距岸約5公里處設置30座離岸風機，位於本計畫場址東方，本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。
	離岸風力發電第二期計畫	經濟部能源局	規劃中	該計畫於彰化縣線西鄉、福興鄉、鹿港鎮及芳苑鄉西側海域距岸約9公里處，總裝置容量最大為720MW的風力發電廠。位於本計畫場址東北方，本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。
	中能離岸風力發電開發計畫	經濟部能源局	規劃中	該計畫於彰化縣大城鄉及芳苑鄉西側海域距岸約7公里處，總裝置容量最大為707.2MW的風力發電廠。位於本計畫場址東南方，本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。
	王功與永興風力發電計畫	經濟部能源局	民國99年	本計畫與王功與永興風力發電計畫皆以風力發電方式，所發電力可供應彰化區域使用。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。
	海峽離岸風力發電計畫(27號風場)	經濟部能源局	規劃中	該計畫風場位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，離岸最近處約14公里以上，風機佈置數不超過75部。位於本計畫場址東方，本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。
	海峽離岸風力發電計畫(28號風場)	經濟部能源局	規劃中	該計畫風場位於彰化縣芳苑鄉及大城鄉外海，離岸最近處約14公里以上，風機佈置數不超過75部。位於本計畫場址東方，本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。
	彰化西島離岸風力發電計畫	經濟部能源局	規劃中	該計畫風場位於彰化縣芳苑鄉西側海域，離岸距離約9~17公里，風機佈置數約為23~53部。位於本計畫場址東方，本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。
	彰化彰芳離岸風力發電計畫	經濟部能源局	規劃中	該計畫場址位於彰化縣芳苑鄉西側海域，離岸距離約14~25公里處，風機佈置數約為32~72部。位於本計畫場址東方。
	彰化福芳離岸風力發電計畫	經濟部能源局	規劃中	該計畫場址位於彰化縣芳苑鄉西側海域，離岸距離約14~25公里處，風機佈置數約為34~69部。位於本計畫場址東方。
	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)	農委會	—	本計畫風場於規劃之初即已避開中華白海豚野生動物重要棲息環境，因此規劃風場範圍所有機組均為於預定劃設重要棲息環境之規劃範圍外。本計畫經中華白海豚之調查與影響評估後採行適當之防範措施，儘量減低施工行為對中華白海豚之干擾，對其影響應屬有限

十大標竿方案/35標竿型計畫



資料來源：行政院節能減碳推動會「國家節能減碳總計畫(核定本)」，99年5月。

圖6.1.1-1十大標竿方案與35標竿型計畫

二、永續能源政策綱領

(一) 主管機關：經濟部

(二) 計畫目的與內容

經濟部於民國 97 年 6 月提出，茲說明如下：

1. 政策目標-永續能源發展應兼顧「能源安全」、「經濟發展」與「環境保護」，以滿足未來世代發展的需要。台灣自然資源不足，環境承載有限，永續能源政策應將有限資源作有效率的使用，開發對環境友善的潔淨能源，與確保持續穩定的能源供應，以創造跨世代「能源、環保與經濟」三贏願景。
 - (1) 提高能源效率：未來 8 年每年提高能源效率 2% 以上，使能源密集度於 2015 年較 2005 年下降 20% 以上；並藉由技術突破及配套措施，2025 年下降 50% 以上。
 - (2) 發展潔淨能源：全國二氧化碳排放減量，於 2016 年至 2020 年間回到 2008 年排放量，於 2025 年回到 2000 年排放量。發電系統中低碳能源占比由 40% 增加至 2025 年的 55% 以上。
 - (3) 確保能源供應穩定：建立滿足未來 4 年經濟成長 6% 及 2015 年每人年均所得達 3 萬美元經濟發展目標的能源安全供應系統。
2. 政策原則-建構「高效率」、「高價位」、「低排放」及「低依賴」二高二低的能源消費型態與能源供應系統。
 - (1) 「高效率」：提高能源使用與生產效率。
 - (2) 「高價值」：增加能源利用的附加價值。
 - (3) 「低排放」：追求低碳與低污染能源供給與消費方式。
 - (4) 「低依賴」：降低對化石能源與進口能源的依存度。
3. 政策綱領-永續能源政策的推動綱領，將由能源供應面的「淨源」與能源需求面的「節流」做起。
 - (1) 在「淨源」方面，推動能源結構改造與效率提升
 - (2) 在「節流」方面，推動各部門的實質節能減碳措施
 - (3) 建構完整的法規基礎與相關機制

(三) 與本計畫之關聯性

本計畫依循政府提高再生能源利用政策方向投入開發生產低碳能源，運轉後將對於國家減碳目標具有貢獻。

三、中部區域計畫(第二次通盤檢討)

(一) 主管機關：內政部

(二) 計畫年期：民國 110 年

(三) 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。

(四) 與本計畫之關聯性

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」。

四、離岸風電區塊開發政策評估說明書

(一) 主管機關：經濟部

(二) 計畫目的與內容

自 2012 年 7 月 3 日示範獎勵辦法公告施行後，經濟部能源局考量國家海域資源之有效分配、海域空間之整體規劃利用、生態資源保護、以及有效降低開發成本等目的，其「離岸風電區塊開發政策」政策預訂於 2017 年底正式公告，於 2018 年正式實施。離岸風電推動第二階段目前依現行作業要點公告潛力場址，採自由競爭機制，由開發商自行選址申請開發，其海域空間及國家資源較無法全面性整體規劃及整併利用，亦面臨各開發區塊範圍涉及各部會職掌法令等相關問題。過去經濟部能源局已成功處理國防禁限建等相關議題，現階段能源局透過排除範圍進行區塊劃設，並以專業機構劃設之初步研究成果，針對影響區塊範圍邊界與位置之議題進行跨部會協商，同時透過政策環評之執行與推動方案之擬訂等策略，以順利公告實施「離岸風電區塊開發政策」。其政策推動目的如下：

1. 海域空間總體規劃，避免空間利用競合。
2. 國家資源整併利用，降低整體投資成本。
3. 離岸風場逐年開發，帶動國內產業發展。

(三) 與本計畫之關聯性

本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，屬於第二階段作業要點公告潛力場址，期望未來可達到再生能源的推廣利用、保護環境及帶動相關產業發展。

五、再生能源發展條例

(一) 主管機關：經濟部

(二) 計畫目的與內容

「再生能源發展條例」為我國政府推廣再生能源設置利用最重要的法源，經濟部能源局於 2002 年提出初版草案，並於同年 8 月送交立法院審議，歷經 3 屆立法委員任期，終於在 2009 年 6 月 12 日完成三讀程序，並於同年 7 月 8 日公布施行，為我國再生能源的發展立下重要的里程碑。

基於再生能源之經濟成本仍高於傳統能源，世界各國多制訂獎勵措施以確保再生能源的發展，以發電而言，目前最普遍採取的制度有固定電價機制（Fixed Feed-in Tariffs）與再生能源配比義務機制（Renewable Portfolio Standard）。我國所採用的係以德國為首的固定電價機制，並佐以其他的配套措施，以鼓勵各界投入再生能源之設置利用。整體而言，「再生能源發展條例」有兩大立法精神：

1. 突破再生能源市場競爭及排除設置障礙

- (1) 經營電力網的電業負有併聯及收購再生能源電力之義務。
- (2) 以固定費率收購再生能源電能，並提供設置補助以增加經濟誘因。
- (3) 放寬土地使用、自用發電設置資格及條件等限制。

2. 傳統能源外部成本內部化

- (1) 電業及一定容量以上自用發電設備設置者，非屬再生能源之發電部分應繳交基金，做為獎勵再生能源之財源。

(2) 業者繳交基金之費用可反映至電價，以符合使用及污染者付費原則。能源局指出，立法通過的再生能源種類，包括太陽能、生質能、地熱能、海洋能、風力、非抽蓄式水力及廢棄物等直接利用或經處理所產生的能源。至於「再生能源發展條例」之主要立法內容，簡要摘述如下：

1. 再生能源發電設備之獎勵總量為 650~1,000 萬瓩。
2. 經認定之再生能源發電設備，適用條例有關併聯、躉購之規定。

3. 容量不及 500 瓩之再生能源自用發電設備，不受電業法有關設置資格、申請核准與登記、餘電躉售等規定之限制。
4. 電業及一定裝置容量以上自用發電業者，按其非再生能源之總發電量，應繳交一定金額充作基金，做為再生能源電價補貼、設備補貼、示範補助及推廣利用等用途。
5. 所在地經營電力網之電業，於成本負擔經濟合理、在現有電網最接近再生能源發電集結地點予以併聯、躉購所產生之電能。
6. 主管機關邀集相關部會、學者專家、團體組成委員會，審定再生能源電能之躉購費率及其計算公式，並每年視各類別再生能源發電技術進步、成本變動、目標達成等因素，檢討或修正。
7. 屬技術發展初期、具發展潛力的再生能源發電設備，給予示範獎勵；太陽熱能、生質燃料等再生能源熱利用，由石油基金提供補助。
8. 政府新建、改建公共工程或公有建築物，工程條件符合時，應優先裝置再生能源發電設備。

未來將藉由規範電業併聯再生能源發展設備及保障電能收購價格的雙重機制，獎勵設置再生能源發電設備，以達到再生能源的推廣利用、保護環境及帶動相關產業發展的三重目標。

(三) 與本計畫之關聯性

本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，設置再生能源發電設備，以達到再生能源的推廣利用、保護環境及帶動相關產業發展。

六、離岸風力發電規劃場址申請作業要點

(一) 主管機關：經濟部

(二) 計畫目的與內容

我國屬海島型國家，地狹人稠且近三分之二為山區，陸域可供開發風力發電場址有限，隨著陸上風力機設置增加，未來陸域建置之困難度將逐漸增加，相對於陸地，面積廣闊之海域為一風能佳、平穩、少亂流之風場環境，提供臺灣一個開發風力資源之可行途徑。基此，依我國目前風力發電市場與產業前景，陸上型風力發電主要由國外廠商提供機件服務，並各享相關專利及專有知識，惟臺灣海峽另有優良離岸風力發電條件，如何建立並發展我國離岸風力發電系統，實為我國次階段非常重要之風力發電發展目標，更是建立我國能源自主獨立與安全之重要工作。因此行政院經濟部能源局為了鼓勵離岸風力發電的開發，於民國 101 年 7 月 3 日公布實施「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」及民國 104 年 7 月 2 日公布實施「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，公開 36 處潛力場址基本資料與既有海域資料，總開發潛能概估約可達 25 GW，鼓勵有意投入離岸風力之業者得自行開發，並以利業者提早辦理離岸風力發電開發準備作業。

1. 申請離岸風力發電場址規劃者應具備下列資格之一：
 - (1) 依電業法取得電業執照之電業，其自有資金比例應占總投資額比率百分之五以上。
 - (2) 申請籌設電業以股份有限公司為限，並應先在國內成立發電業籌備處，其籌備處或發起人之一自有資金比例應占總投資額比率百分之五以上。
2. 申請相關規定：
 - (1) 單一申請案設置規劃不得小於十萬瓩，每平方公里不得小於五千瓩。
 - (2) 申請場址應以位於本要點附件所示之潛力場址內為原則；位於潛力場址外者，應提出適當原因說明。
 - (3) 申請案經主管機關予以備查或備查同意函後，因法令限制、環境影響

評估結果或其他不可歸責於申請人之事由，致有變更原場址規劃面積之必要者，申請人得向主管機關提出變更場址面積之申請，並經主管機關同意後變更之。場址規劃面積之變更，如將使設置量不符第四點規定者，主管機關得拒絕其變更申請。

(三) 與本計畫之關聯性

本計畫配合政府離岸風力發電政策投入開發，設置再生能源發電設備，以達到再生能源的推廣利用、保護環境及帶動相關產業發展。

七、挑戰 2008：國家發展重點計畫

(一) 主管機關：行政院經建會

(二) 計畫目的與內容

為提昇國家之競爭力，以能面對全球國力激烈的競賽，行政院乃提「挑戰 2008 年國家發展重點計畫」(行政院 91.5.31 院臺經字第 0910027098 號函核定)，以作為國家重點計畫發展之上位計畫，期使加速臺灣發展成為綠色矽島，並在既有的施政基礎上，集中資源，優先推動國家發展重點計畫，投資於增強發展潛力的重要建設，突破制限，期能以堅實的競爭力，邁入現代化國家行列。

該計畫分成上篇及下篇兩部分，上篇為總論，主要說明全球化的挑戰與課題、到綠色矽島之路、計畫內涵、經濟效益及挑戰目標等 6 大項目；而下篇則說明十大重點投資計畫之方向及原則，此十大投資計畫項目包括：E 世代人才培育計畫、文化創意產業發展計畫、國際創新研發基地計畫、產業高值化計畫、觀光客倍增計畫、數位臺灣計畫、營運總部計畫、全島運輸骨幹整建計畫、水與綠建設計畫及新故鄉營造計畫等十項，本風力發電計畫係歸屬於「水與綠建設計畫」。

(三) 與開發行為之關聯性

本開發行為以儘速達成政府綠色電力政策目標，因應未來全球氣候變化綱要發展需求，並因應環境保護意識日益覺醒而執行。又該計畫探討如何抑制溫室氣體排放已成為世界各國關注之重要課題，使得開發自產且綠色能源的重要性日益彰顯，應用再生能源以避免化石燃料發電污染日益受到重視，因此本開發計畫與「水與綠建設計畫」之目標具相容性。

八、國家發展計畫(102 年至 105 年)

(一) 主管機關：行政院國家發展委員會

(二) 計畫目的與內容

未來四年，政府將開展全方位國家建設，推動「活力經濟」、「公義社會」、「廉能政府」、「優質文教」、「永續環境」、「全面建設」、「和平兩岸」、「友善國際」等八大政策主軸策略。重點如下：「活力經濟」方面，政府將積極開放鬆綁，促使臺灣企業縱橫全球；加速科技創新，優化產業結構，提升產業競爭力；並全力促進就業與致力穩定物價，落實經濟成長的果實為全民所共享。包括：積極洽簽經貿協議、推動「自由經濟示範區」、落實「加強推動臺商回臺投資方案」、加速產業結構調整、提升科技創新實力、推動中堅企業躍升、創造就業機會、維持物價穩定等政策。「公義社會」方面，政府將改善貧富差距、落實二代健保、規劃推動年金制度改革、營造有利生養育環境、實現居住正義、促進族群融合、消除性別歧視等。「廉能政府」方面，政府將推動廉政革新、健全防貪肅貪機制、增進人權保障、加速政府組織改造等。「優質文教」方面，政府將促進文創產業價值產值化、實施十二年國教、推動高等教育輸出等。「永續環境」方面，政府將落實綠能減碳、建設永續生態家園、強化災害防救等。「全面建設」方面，政府將廣續推動基礎建設、強化海空樞紐、完善交通網絡、均衡區域發展、健全財政及金融等。「和平兩岸」方面，政府將深化兩岸關係發展與交流、有序推動 ECFA 後續其他議題協商、厚植

國防實力、鞏固國防安全等。「友善國際」方面，政府將增強對外關係、積極參與區域經濟整合、參與國際人道援助、加強文化交流、觀光旅遊升級等。全力拚經濟—執行「經濟動能推升方案」，落實「經濟動能推升方案」，推動產業多元創新，促進輸出拓展市場，強化產業人力培訓，促進投資推動建設，精進各級政府效能，發揮短期提振國內景氣、中長期調整經濟與產業結構之政策效益。

(三) 與開發行為之關聯性

本開發行為將有助於政府達成綠色電力政策目標，因應未來全球氣候變化綱要發展需求，並因應環境保護意識日益覺醒而執行。又該計畫探討如何抑制溫室氣體排放已成為世界各國關注之重要課題，使得開發自產且綠色能源的重要性日益彰顯，應用再生能源以避免化石燃料發電污染日益受到重視，因此本開發計畫與「永續環境」之目標具相容性。

九、國家發展計畫(106年至109年)

(一) 主管機關：行政院國家發展委員會

(二) 計畫年期：民國106年至109年止。

(三) 計畫目標與內容：

未來四年國家建設的推動，將由總統揭示的「經濟結構的轉型」、「強化社會安全網」、「社會的公平與正義」、「區域的和平穩定發展及兩岸關係」、「外交與全球性議題」等五大面向著手。重點如下：「經濟結構的轉型」方面，政府將積極強化經濟的活力和自主性，一方面提升對外經濟的格局，一方面鞏固產業的在地連結。以出口和內需作為雙引擎，讓企業生產和人民生活互為表裡，讓對外貿易和在地經濟相輔相成。打造一個以創新、就業、分配為核心價值，追求永續發展的新經濟模式。「強化社會安全網」方面，政府將全面落實安心住宅、食品安全、社區照顧、年金永續、治安維護等五大社會安定計畫；促進青年、中高齡及婦女就業，營造友善托育及兒少支持體系，布建長期照顧2.0綿密照顧網，建構永續年金制度，並加強弱勢照顧，建構完善的社會安全網。「社會的公平與正義」方面，政府將確保公共政策體現多元、平等、開放、透明、人權的價值，讓臺灣的民主機制更加深化與進化。「區域的和平穩定發展及兩岸關係」方面，政府將透過新南向政策，與東南亞、印度及紐澳等國家建立經濟共同體意識，創造互利共贏的新合作模式；加強與全球及區域的連結，提升對外經濟的格局及多元性。同時，持續開展兩岸建設性及不設前提的溝通與對話，維繫臺海穩定與繁榮。「外交與全球性議題」方面，政府將以「踏實外交，互惠互助」理念，堅持和平、自由、民主、人權的普世價值，透過拓展各層面的合作，強化臺灣與其他國家的實質關係，積極投入人道救援、醫療援助、疫病防治、反恐合作及犯罪打擊等國際合作。同時，加強因應氣候變遷、國土保育、災害防治等工作，加快溫室氣體減量的速度，讓「低碳樂活」成為全民生活與生產的典型模式。

「全力提振國內經濟」將是國家在未來四年發展的要務，政府將透過公共政策及公共投資，創造新的經濟動能，讓經濟可以更活絡、更強韌，走出嶄新局面；同時，將推動「確保社會安全正義」、「維持和平穩定情勢」兩大國家發展策略，確保社會公平及環境安定，奠定國家長治久安的基礎。

(四) 與本開發計畫之關聯性

本開發行為響應政府建立「低碳永續、高質穩定及效率經濟」的能源體系，積極協助政府強化能源安全、創新綠色經濟及促進環境永續，增加再生能源發電量占比，以建構安全、穩定、有效率、潔淨的能源供需體系，逐步落實2025年非核家園的目標。因此本開發計畫與「低碳永續」之環境目標具相容性。

十、國家建設總合評估規劃中程計畫(101年至106年)

(一) 主管機關：行政院國家發展委員會

(二) 計畫年期

民國101年至106年止。

(三) 計畫目標

1. 城鄉永續發展。
2. 創新與經濟成長。
3. 國土保安復育。
4. 綠色智慧化運輸。

(四) 與開發行為之關聯性

本開發行為屬潔淨能源開發，以應用風力發電方式可提高彰化沿海地區供電之穩定性，提昇環境品質及綠能發展運用，符合國家計畫目標中國土保安復育之規劃能源設施用地及推動區域能源資源整合目標。

十一、彰化縣綜合發展計畫(第一次修訂)

(一) 主管機關：彰化縣政府

(二) 計畫年期

民國91年至102年，共分三期。

(三) 計畫目標

1. 配合國土綜合開發計畫法的研定，將「彰化縣綜合發展計畫(第一次修訂)計畫」形塑為國土與城鄉計畫新體制的先驅性計畫。
2. 透過科學化的規劃分析程序及適當的大眾參與方式，釐定彰化縣未來十二年整體發展的藍圖，以促進彰化縣土地及天然資源之保育利用，引導人口及產業活動之合理分布，加速全縣經濟的健全發展，改善縣民生活環境，並促進其公共福利。
3. 配合提高縣政實施成效需要，建立縣政施政實質計畫體制，以面的規劃替代點的規劃方式，並將消極性管制計畫轉變為積極性開發建設計畫，進而策定一較長期性、綜合性發展計畫來引導全縣之縣政建設。
4. 通盤檢討近年來各層級政府機關所擬訂之有關彰化縣各項發展之計畫，並從全縣整體發展之觀點，提供整合性之發展意見。
5. 藉助不斷地溝通與協調方式，將地方發展需要，以詳密嚴謹的計畫形式，反應到上級相關單位中，爭取上級政府機關適當的發展協助，以進一步落實綜合發展計畫，並加速地方健全地發展。
6. 根據「彰化縣綜合發展計畫(第一次修訂)工作計畫」發展構想與各鄉鎮市特性，分別研擬彰化縣各鄉鎮市發展策略，協調各鄉鎮市發展步調與工作，達到縣政建設事半功倍之效果。

特別配合行政院經建會「國家中長程公共建設計畫」之擬定，研提彰化縣重大建設計畫，以重點突破方式，加速彰化縣生活環境全面改造工作，並發揮帶動成長之效果。

(四) 與開發行為之關聯性

本風力發電計畫區位於彰化縣芳苑鄉及鹿港鎮外海，屬於此計畫分區發展策略中的二林分區，二林分區包括二林鎮、芳苑鄉、大城鄉及竹塘鄉四個鄉鎮，二林分區位於彰化縣偏遠的西南角地區，由於地處邊陲地帶，加上交通較不便利，就全彰化縣的角度來看，二林分區是彰化縣發展較緩慢的地區。本計畫係配合政府離岸風力發電政策投入開發，利用彰化縣天然風力資源，發展潔淨能源。本計畫施工及營運期間可增加當地就業機會，並提供發電回饋及漁業補償，改善其生活環境。

十二、修正全國區域計畫

(一) 主管機關：內政部

(二) 計畫年期

民國 115 年。

(三) 計畫目標

1. 落實國土保育與管理。
2. 配合流域綜合治理計畫，進行土地使用規劃與檢討。
3. 加強海岸地區管理，因應氣候變遷與防災。
4. 確保農地總量，並維護糧食生產環境。
5. 整合產業發展需求，提升產業發展競爭力。
6. 檢討各級土地使用計畫，促使產業土地活化與再發展。
7. 落實集約城市理念，促進城鄉永續發展。
8. 擬定都會區域及特定區域計畫，促進跨域資源整合。

(四) 與開發行為之關聯性

本計畫風機設置區域並無位於修正全國區域計畫海域利用章節所述之彰雲嘉沿海保護區計畫範圍內。經檢視區域計畫之直轄市縣(市)海域管轄範圍劃設原則：「各直轄市、縣(市)海域管轄範圍，係以海岸垂線法配合等距中線法劃定，並以自陸地界線之濱海端點起向海延伸，至領海外界止」。因此本計畫位於彰化縣海域管轄範圍。

與彰化縣區域計畫公開展覽之海域區使用現況內容比對，區域計畫已將海域的風力發電區域納入相關內容。且本計畫風場範圍已避開彰化海岸地區相關環境敏感區包括：中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍、彰化區漁會專用漁業權區、保護礁區等，以減輕對附近海域之影響。

十三、國家永續發展行動計畫

(一) 主管機關：行政院

(二) 計畫目標與內容

確立永續發展願景，作為我國因應新世紀國際潮流的基本策略和行動指導方針。發展永續發展指標，建立永續指標統計、發佈、檢討的相關機制，以作為評量國家發展永續性的基礎。

(三) 與本開發計畫之關聯性

本風力發電計畫屬再生能源一種，符合國家永續發展行動計畫之永續性的基礎目標，後續建置完成之風力發電機組，其發電容量可提高國家再生能源裝置容量，為達到國家永續發展種種目標，做出貢獻與付出。

十四、國土空間發展策略計畫

(一) 主管機關：行政院

(二) 計畫目標與內容

經充分考量兩岸關係、人口高齡少子化、全球氣候變遷、節能減碳、金融海嘯危機，以及亞洲逐漸成為世界經濟的成長引擎等國內外大環境的變化，及當前施政所面臨之重要議題，未來在永續經濟、永續社會、永續環境的前提下，國土空間發展之總目標為：「塑造創新環境，建構永續社會」，並創造臺灣成為「安全自然生態」、「優質生活健康」、「知識經濟運籌」、「節能減碳省水」的國土發展新願景。

(三) 與本開發計畫之關聯性

本開發計畫為利用自然風力進行發電，屬天然且乾淨之能源，可有降低我國碳排放量，符合節能減碳及永續社會環境之發展願景。

十五、整體海岸管理計畫

(一) 主管機關：內政部

(二) 計畫目標與內容

為落實維繫自然系統、確保自然海岸零損失、因應氣候變遷、防治海岸災害與環境破壞、保護與復育海岸資源、推動海岸整合管理方式，以促進海岸地區之社會、經濟及環境之永續發展，以保護、防護、利用及管理海岸地區土地等目標，依海岸管理法第 8 條及第 44 條規定，研訂「整體海岸管理計畫」，以綜整海岸管理之課題與對策、落實海岸地區之規劃管理原則、協調相關目的事業主管機關之分工，指導相關計畫修正或變更，以有效指導海岸土地之利用方向，健全海岸之永續管理。

(三) 與本開發計畫之關聯性

本計畫為響應政府響應政府 2025 非核家園目標之能源配比：燃煤 30%、燃氣 50% 及再生能源 20% 與新能源政策推動之提升能源使用效率，促進潔淨能源發展並帶動國內綠能產業發展，使再生能源至 2025 年達發電量 20% 等目標，進行離岸風場之籌設及相關工作。然開發同時為兼顧再生能源發展及整體海岸管理，已考量整體生態保育、景觀、環境等因素，使海岸功能及國土保安皆能落實，創造海岸管理與能源轉型雙贏。

十六、永續海岸整體發展方案（第二期）

(一) 主管機關：內政部

(二) 計畫目標與內容

因應總統政見之經濟政策-愛台十二建設，為政府全力推動之「經濟發展藍圖」。其中「海岸新生」乙項，以營造自然與人文共生的海岸風華為願景，透過改善漁港整體環境、加強保安林之經營管理，進行海岸景觀整建，復育海岸新生，以回復海岸美麗自然風貌，活化漁港朝向兼具漁業或海域休閒功能發展，並保障沿岸居民生命財產，共享港灣資源。

(三) 與本開發計畫之關聯性

本風力發電計畫屬再生能源一種，符合國家發展計畫中達永續環境之願景及目標，另於海上建置風力發電機組已考量整體生態保育、景觀、環境等因素，以降低對海岸地區可能造成之衝擊。

十七、推動風力發電 4 年計畫

(一) 主管機關：經濟部

(二) 計畫目標與內容

我國能源高度依賴進口，化石能源依存度高，面對全球溫室氣體減量趨勢與國家非核家園共識，政府規劃新能源政策目標於 114 年提升再生能源發電比例至 20%，期能在兼顧能源安全、環境永續及綠色經濟發展均衡下，建構安全穩定、效率及潔淨能源供需體系，創造永續價值，邁向 2025 年非核家園願景。經濟部規劃各類再生能源推廣目標裝置容量及其發電所示，其中風力發電長期目標為 114 年達成 4.2 GW，其中陸域風電 1.2 GW，離岸風電 3 GW。

在離岸風電部分，經濟部業於 101 年公告施行第 1 階段「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；經濟部能源局續於 104 年公告第 2 階段「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。針對第 3 階段區塊開發政策，經濟部業以潛力場址為基礎辦理「政策環評」，並於 106 年 5 月 1 日完備程序；後續規劃以「區塊開發」方式，逐步擴展至深海區域。

風力發電整體推動策略將以「短期達標、中長期治本」原則，先達成 109 年 1,334 MW 累計設置量，同時加速行政流程、厚植推動基礎後，進而達成 114 年累計設置目標 4.2 GW，並邁向能源安全、綠色經濟及環境永續等願景。

(三) 與本開發計畫之關聯性

本計畫為響應政府響應政府 2025 非核家園目標之能源配比:燃煤 30%、燃氣 50%及再生能源 20%與新能源政策推動之提升能源使用效率,促進潔淨能源發展並帶動國內綠能產業發展,使再生能源至 2025 年達發電量 20%等目標,進行離岸風場之籌設及相關工作,符合政府計畫願景、目標,期望在符合國防、飛航安全、視覺景觀、海岸環境、人文社經及生態保育等因素考量下,達到離岸風力發電之開發目標,為台灣綠色能源之開發盡一份心力。

6.1.2 相關計畫

一、彰化濱海工業區開發計畫

(一) 主管機關：經濟部工業局。

(二) 計畫範圍及時程

開發範圍為行政院核准之線西、崙尾、鹿港三區,以及其聯外道路,開發面積共計 3,643 公頃,其中線西區開發 1,090 公頃,崙尾區開發 1,340 公頃,鹿港區開發 1,148 公頃,另對外聯線道路 65 公頃。彰濱工業區開發計畫為一處融合生產、研發、居住與休閒之綜合性工業區,而其開發方式係配合經濟景氣及售地情形,採分期分區開發;該工業區於民國 81 年通過環境影響評估審查,原規劃於民國 90 年底開發完成,惟因考量國內整體經濟景氣,其完成時間已調整至民國 99 年。此外,彰濱工業區土地使用內容方面,大致分為工廠用地(工廠、試驗研究等)、相關產業用地(批發、零售及餐飲業、工商服務業、運輸、倉儲及通信業、服務業、金融、保險及不動產業等)、社區用地、公共設施及環保用地、休閒遊憩用地(河濱公園、海洋公園、遊艇碼頭等),總面積 3,643 公頃。

(三) 相互關係或影響

本計畫及彰化濱海工業區開發計畫設置風力發電機,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。

二、福海離岸風力發電計畫(第一期工程)

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：福海風力發電股份有限公司籌備處

(三) 計畫內容：

該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域距岸約 8 公里處設置 2 座離岸風機及 1 座海氣象觀測塔。

(四) 工程進度：

已完成海氣象觀測塔,目前規劃施工中,預計民國 109 年運轉。

(五) 相互關係或影響

該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域距岸約 8 公里處設置 2 座離岸風機及 1 座海氣象觀測塔,與本計畫皆是以風力發電方式,對臺灣電力供應及穩定性皆有正面影響。

三、福海彰化離岸風力發電計畫

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：福海風力發電股份有限公司

(三) 計畫內容：

該計畫位於彰化縣芳苑鄉外海,離岸距離約 9~13 公里,最大總裝置容量不超過 120MW,以海纜串連各風機後,上岸銜接陸纜,最終併入台電既有漢寶變電所。

(四) 工程進度：

刻正辦理環境影響評估作業，預定工程施工、竣工驗收及移交預計約 2 年完成。

(五) 相互關係或影響：

該計畫風場位於彰化縣芳苑鄉西側海域，離岸距離約 9~13 公里，最大總裝置容量為 120MW。位於本計畫場址東方，本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。

四、彰濱工業區設置風力發電機開發計畫

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：鹿威風力發電股份有限公司

(三) 計畫內容：

於彰化濱海工業區設置 42 部發電機組(包括線西區佈設 14 部機組，崙尾區佈設 10 部機組，鹿港區佈設 18 部機組，每座機組容量約 2,000kW~3,000kW，總裝置容量合計 90,000kW~135,000kW 之間。)

(四) 運轉時期

已於 95 年 1 月施工，95 年 6 月全部完工。

(五) 相互關係或影響

本計畫與彰濱工業區設置風力發電機開發計畫皆以風力發電方式，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。

五、大彰化西北離岸風力發電計畫

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處

(三) 計畫內容：

此計畫位於能源局公佈之 12 號離岸風力發電場址，風場範圍為 117.4 平方公里，機單機裝置容量介於 8~11MW，最大總裝置容量不大於 598MW。當選用單機裝置容量最小(8MW)的風機時，設置風機的數量最大，達 74 部。

(四) 運轉時期

目前設置規劃中。

(五) 相互關係或影響

本計畫與大彰化西北離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，其開發規模及相對位置彙整如表 6.1.2-1 及圖 6.1.2-1 所示，對台灣電力供應及穩定性皆有正面影響。且由於風力發電採用自然風力為動力，不會燃燒任何燃料，是最乾淨再生能源。

六、大彰化東北離岸風力發電計畫

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處

(三) 計畫內容：

此計畫位於能源局公佈之 13 號離岸風力發電場址，風場範圍為 108.2 平方公里，風機單機裝置容量介於 8~11MW，最大總裝置容量不大於 570MW。當選用單機裝置容量最小(8MW)的風機時，設置風機的數量最大，達 71 部。

(四) 運轉時期

目前設置規劃中。

(五) 相互關係或影響

本計畫與大彰化東北離岸風力發電皆以風力發電方式，其開發規模及相對位置彙整如表 6.1.2-1 及圖 6.1.2-1 所示，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。

七、大彰化西南離岸風力發電計畫

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處

(三) 計畫內容：

此計畫主要位置位於能源局公佈之 14 號離岸風力發電場址，風場範圍為 126.3 平方公里，風機單機裝置容量介於 8~11MW，最大總裝置容量不大於 642.5MW。當選用單機裝置容量最小(8MW)的風機時，設置風機的數量最大，達 80 部。

(四) 運轉時期

目前設置規劃中。

(五) 相互關係或影響

本計畫與大彰化西南離岸風力發電皆以風力發電方式，其開發規模及相對位置彙整如表 6.1.2-1 及圖 6.1.2-1 所示，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。

八、大彰化東南離岸風力發電計畫

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處

(三) 計畫內容：

此計畫位於能源局公佈之 15 號離岸風力發電場址，風場範圍為 108.7 平方公里，風機單機裝置容量介於 8~11MW，最大總裝置容量不大於 613MW。當選用單機裝置容量最小(8MW)的風機時，設置風機的數量最大，達 76 部。

(四) 運轉時期

目前設置規劃中。

(五) 相互關係或影響

本計畫與大彰化東南離岸風力發電皆以風力發電方式，其開發規模及相對位置彙整如表 6.1.2-1 及圖 6.1.2-1 所示，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。

九、海龍三號離岸風力發電計畫

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：海龍三號風電股份有限公司籌備處

(三) 計畫內容：

此計畫場址位於彰化縣福興鄉、芳苑鄉及澎湖縣白沙鄉外海，屬於能源局公佈之第 18 號潛力場址，場址面積約 85.2 平方公里，其中屬澎湖縣管轄海域範圍約 18 平方公里，約占整個風場面積百分之二十一(21%)，風場距離台灣本島約 50~70 公里，距離澎湖本島約 40 公里，距離吉貝嶼約 30 公里，水深範圍約 25~50 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。

此計畫風機佈置依「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 6~9.5MW，若以 6MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 78 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，故此計畫最多風機機組數量為 78 部，而最大裝置容量為 512MW(採用 9.5MW 機組)，如未來技術提升也可能採用單機容量更大的機組。此計畫採 33kV 海底電纜串聯風機(未來視實際狀況也可能採用 66kV 海底電纜)，經海上變電站升壓至 245kV 後，預計自彰化縣線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區海堤上岸。

(四) 相互關係或影響

本計畫與海龍三號離岸風力發電計畫皆以風力發電方式，其開發規模及相對位

置彙整如表 6.1.2-1 及圖 6.1.2-1 所示，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。

十、海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場

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

此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 95 平方公里，場址距離彰化縣海岸最近約 62.1 公里，距離澎湖縣海岸最近距離約 43.3 公里，水深範圍約 21.9~50.7 公尺，潛力場址區域已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、白海豚重要棲息區域...等限制區。

此計畫風機佈置依「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 8~12MW，若以 8MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 68 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，故此計畫最多風機機組數量為 68 部，而最大裝置容量為 552MW(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。此計畫採 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。

- (四) 相互關係或影響

本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場皆以風力發電方式，其開發規模及相對位置彙整如表 6.1.2-1 及圖 6.1.2-1 所示，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。

十一、海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場

- (一) 主辦單位：經濟部能源局
- (二) 開發單位：海鼎二風力發電股份有限公司籌備處
- (三) 計畫內容：

此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 111.7 平方公里，場址距離彰化縣海岸最近約 50.3 公里，距離澎湖縣海岸最近距離約 41.6 公里，水深範圍約 19.1~48.8 公尺，潛力場址區域已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、白海豚重要棲息區域...等限制區。

此計畫風機佈置依「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 8~12MW，若以 8MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 82 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，故此計畫最多風機機組數量為 82 部，而最大裝置容量為 732MW(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。此計畫採 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。

- (四) 相互關係或影響

本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場皆以風力發電方式，其開發規模及相對位置彙整如表 6.1.2-1 及圖 6.1.2-1 所示，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。

十二、海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場

- (一) 主辦單位：經濟部能源局
- (二) 開發單位：海鼎三風力發電股份有限公司籌備處
- (三) 計畫內容：

此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 103.4 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。此計畫風機佈置依「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 8~12MW，若以 8MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 78 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，故此計畫最多風機機組數量為 78 部，而最大裝置容量為 720MW(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。此計畫採 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。

(四) 相互關係或影響

本計畫與海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場皆以風力發電方式，其開發規模及相對位置彙整如表 6.1.2-1 及圖 6.1.2-1 所示，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。

十三、離岸風力發電第一期計畫

- (一) 主辦單位：經濟部能源局
- (二) 開發單位：台灣電力股份有限公司
- (三) 計畫內容：

該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域距岸約 2 公里處設置 30 座離岸風機。

(四) 運轉時期

取得許可後 3 年。

(五) 相互關係或影響

該計畫與本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。

十四、離岸風力發電第二期計畫

- (一) 主辦單位：經濟部能源局
- (二) 開發單位：台灣電力股份有限公司
- (三) 計畫內容：

該計畫風場位於彰化縣線西鄉、鹿港鎮、福興鄉及芳苑鄉外海，與海岸最近距離約 9.7 公里，風機佈設水深範圍約為 37~49 公尺。規劃設置 5MW ~10 MW 單機容量之風力機組，最大總裝置容量不超過 720 MW，風力機組數量最多為 108 部。

(四) 相互關係或影響：

該計畫與本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。

十五、中能離岸風力發電開發計畫

- (一) 主辦單位：經濟部能源局
- (二) 開發單位：中能發電股份有限公司籌備處
- (三) 計畫內容：

該計畫位於彰化縣大城鄉及芳苑鄉外海，離岸距離約 7~22 公里，預計採用 84

部 6.0MW 風力機組方案、或 72 部之 7.0MW 或 8.0MW 風力機組方案、或 63 部之 8.0MW 或 9.5MW 風力機組方案。以海纜串連各風機後，上岸銜接陸纜，最終併入台電大城變電所或其他台電公司指定之變電所亦或依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，於彰化南側共同廊道上岸後，轉為陸纜連結至永興開閉所或其他台電公司指定之併接點。

(四) 工程進度：

刻正辦理環境影響評估作業，預定預計 2024 年完工。

(五) 相互關係或影響：

同屬潔淨能源，可提升臺灣再生能源供電比例，降低溫室氣體排放量。

十六、王功與永興風力發電計畫

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：台灣電力股份有限公司

(三) 計畫內容：

於芳苑鄉王功、永興海埔地設置 18 座風力發電機組，每座機組裝置容量為 2,000~3,000kW，永興區計畫設置之 8 座風力發電機組目前未施工。

王功區設置之 10 座風力發電機組，已於民國 99 年開始運轉。其 10 座風力機組於場址位置串接成數組後，各以 22.8kV 二迴路地下電纜線匯集引接至電氣室升壓至 161kV，再以 161kV 地下電纜引接併入漢寶 D/S 之 161kV 匯流排。

(四) 運轉時期

王功區設置之 10 座風力發電機組，已於民國 99 年開始運轉。

(五) 相互關係或影響

本計畫與王功與永興風力發電計畫皆以風力發電方式，所發電力可供應彰化區域使用。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。

十七、海峽離岸風力發電計畫(27 號風場)

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：海峽風電股份有限公司籌備處

(三) 計畫內容：該計畫於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，離岸最近處約 14 公里以上，規劃布置方案最多不超過 75 部 8~12MW 風力機型，並視未來技術提升考量採用單機容量更大的機組。以海纜串連各風機後，上岸銜接陸纜，最終併入台電公司之線西變電所(自行引接方案)或台電規劃之引接點(南/北側共同廊道方案，暫定為永興開閉所或彰一開閉所/彰工升壓站，實際引接點將視計畫執行時程、台電公司規劃成果及併聯審查結果而定)。

(四) 工程進度：刻正辦理環境影響評估作業，預計施工、竣工驗收及移交預計約 3~4 年完成。

(五) 相互關係或影響：同屬潔淨能源，可提升臺灣再生能源供電比例，降低溫室氣體排放量。本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。

十八、海峽離岸風力發電計畫(28 號風場)

(一) 主辦單位：經濟部能源局

(二) 開發單位：海峽風電股份有限公司籌備處

(三) 計畫內容：該計畫於彰化縣芳苑鄉及大城鄉外海，離岸最近處約 14 公里以上，規劃布置方案最多不超過 75 部 8~12MW 風力機型，並視未來技術提升考量採用單機容量更大的機組。以海纜串連各風機後，上岸銜接陸纜，最終併入台電公司之大城變電所(自行引接方案)或台電規劃之引接點(南/北側共同廊道方案，暫定為永興開閉所或彰一開閉所/彰工升壓站，實際引接點將視計畫執行時程、台電公司規劃成果及併聯審查結果而定)。

- (四) 工程進度：刻正辦理環境影響評估作業，預計施工、竣工驗收及移交預計約 3~4 年完成。
- (五) 相互關係或影響：同屬潔淨能源，可提升臺灣再生能源供電比例，降低溫室氣體排放量。本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。

十九、彰化西島離岸風力發電計畫

- (一) 主辦單位：經濟部能源局
- (二) 開發單位：福海風力發電股份有限公司
- (三) 計畫內容：該計畫位於彰化縣芳苑鄉西側海域，離岸距離約 9~17 公里，風機所在水深約 30 公尺~46 公尺處，規劃機組佈置方案為 23~53 部 6.0~12.0 MW 風力機組。以海纜串連各風機後，上岸銜接陸纜，最終併入台電公司之永興開閉所或大城變電所。
- (四) 工程進度：刻正辦理環境影響評估作業，預定施工至開始商轉作業預期需 2~3 年完成。
- (五) 相互關係或影響：同屬潔淨能源，可提升臺灣再生能源供電比例，降低溫室氣體排放量。本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。

二十、彰化彰芳離岸風力發電計畫

- (一) 主辦單位：經濟部能源局
- (二) 開發單位：彰芳風力發電股份有限公司籌備處
- (三) 計畫內容：該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域，離岸距離約 14~25 公里，風機所在水深約為 22~42 公尺，規劃佈置方案為 32~72 部 6.0~12.0 MW 風力機組。以海纜串連各風機後，上岸銜接陸纜，最終併入台電公司之永興開閉所或大城變電所。
- (四) 工程進度：刻正辦理環境影響評估作業，預定施工至開始商轉作業預期需 2~3 年完成。
- (五) 相互關係或影響：同屬潔淨能源，可提升臺灣再生能源供電比例，降低溫室氣體排放量。本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。

二十一、彰化福芳離岸風力發電計畫

- (一) 主辦單位：經濟部能源局
- (二) 開發單位：福芳風力發電股份有限公司籌備處
- (三) 計畫內容：該計畫於彰化縣芳苑鄉西側海域，離岸距離約 14~25 公里，風機所在水深約為 22~40 公尺，規劃佈置方案為 34~69 部 6.0~12.0 MW 風力機組。以海纜串連各風機後，上岸銜接陸纜，最終併入台電公司之永興開閉所或大城變電所。
- (四) 工程進度：刻正辦理環境影響評估作業，預定施工至開始商轉作業預期需 2~3 年完成。
- (五) 相互關係或影響：同屬潔淨能源，可提升臺灣再生能源供電比例，降低溫室氣體排放量。本計畫於規劃時即已避開該場址範圍進行設置。

二十二、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）

- (一) 主管機關：農委會
- (二) 計畫內容
 - 1. 類別：
海洋生態系與河口生態系之複合型生態系。
 - 2. 範圍：
北起苗栗縣龍鳳港以北之森林公園沙灘；南邊界線為外傘頂洲西南端；西邊界線依中華白海豚在各區活動範圍之不同而以海岸線距岸 1-3 哩為基礎劃直斜線；東邊界線為海岸線距岸 50 公尺並包括主要河口。本重要棲息環境包括 98% 中華白海豚目擊點，範圍共橫跨苗栗、臺中、彰化、雲林等四

直轄市、縣(市)，詳範圍示意圖 6.1.2-2。

3. 面積：

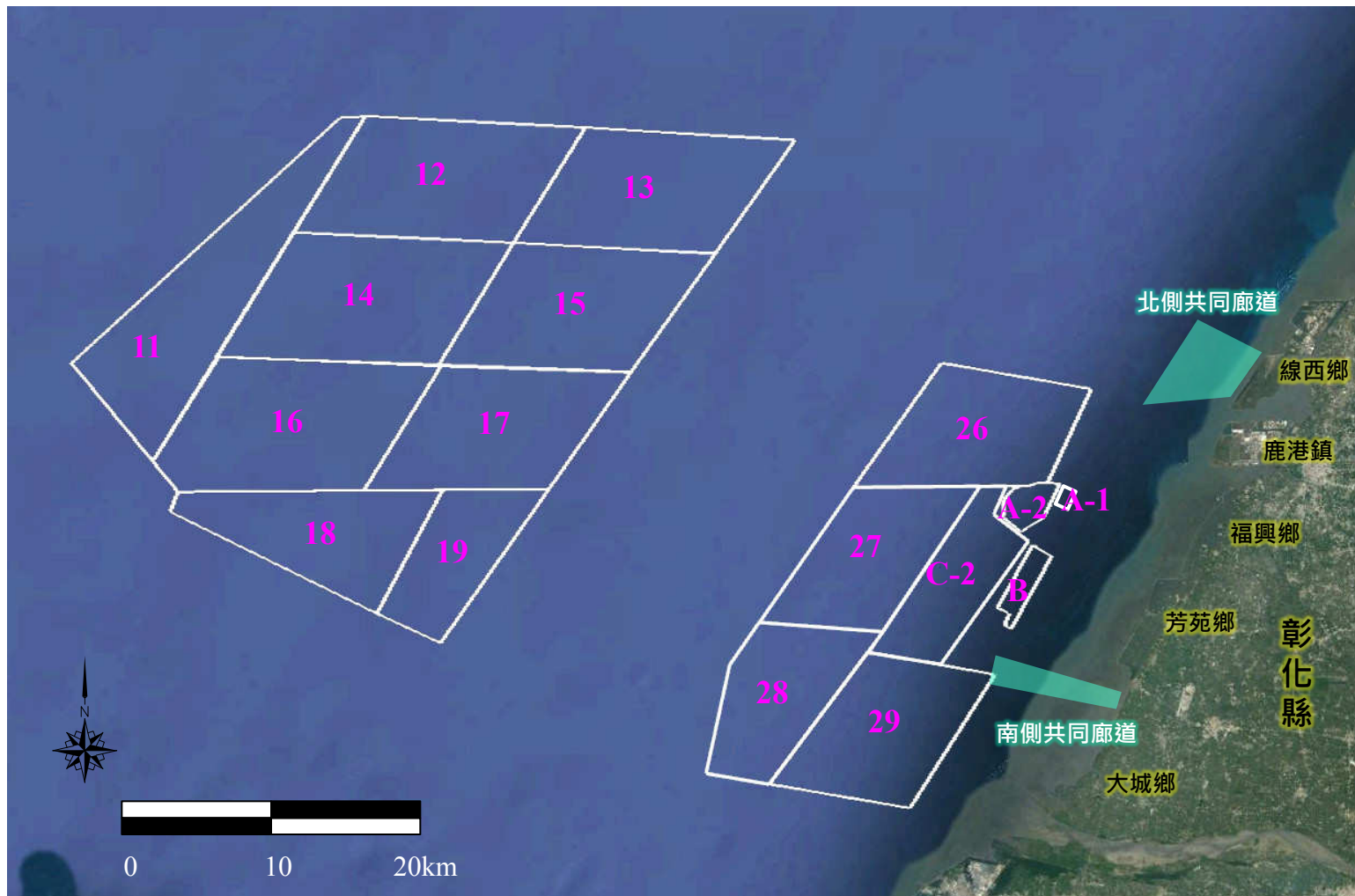
柒萬陸仟參佰公頃。

(三) 與本計畫之關聯性

本計畫風場於規劃之初即已考量儘量避免對保育類中華白海豚棲息環境造成影響，因此規劃風場範圍所有機組已避開其預定劃設重要棲息環境之規劃範圍外。本計畫經中華白海豚之調查與影響評估後採行適當之防範措施，儘量減低施工行為對中華白海豚之干擾，對其影響應屬有限。

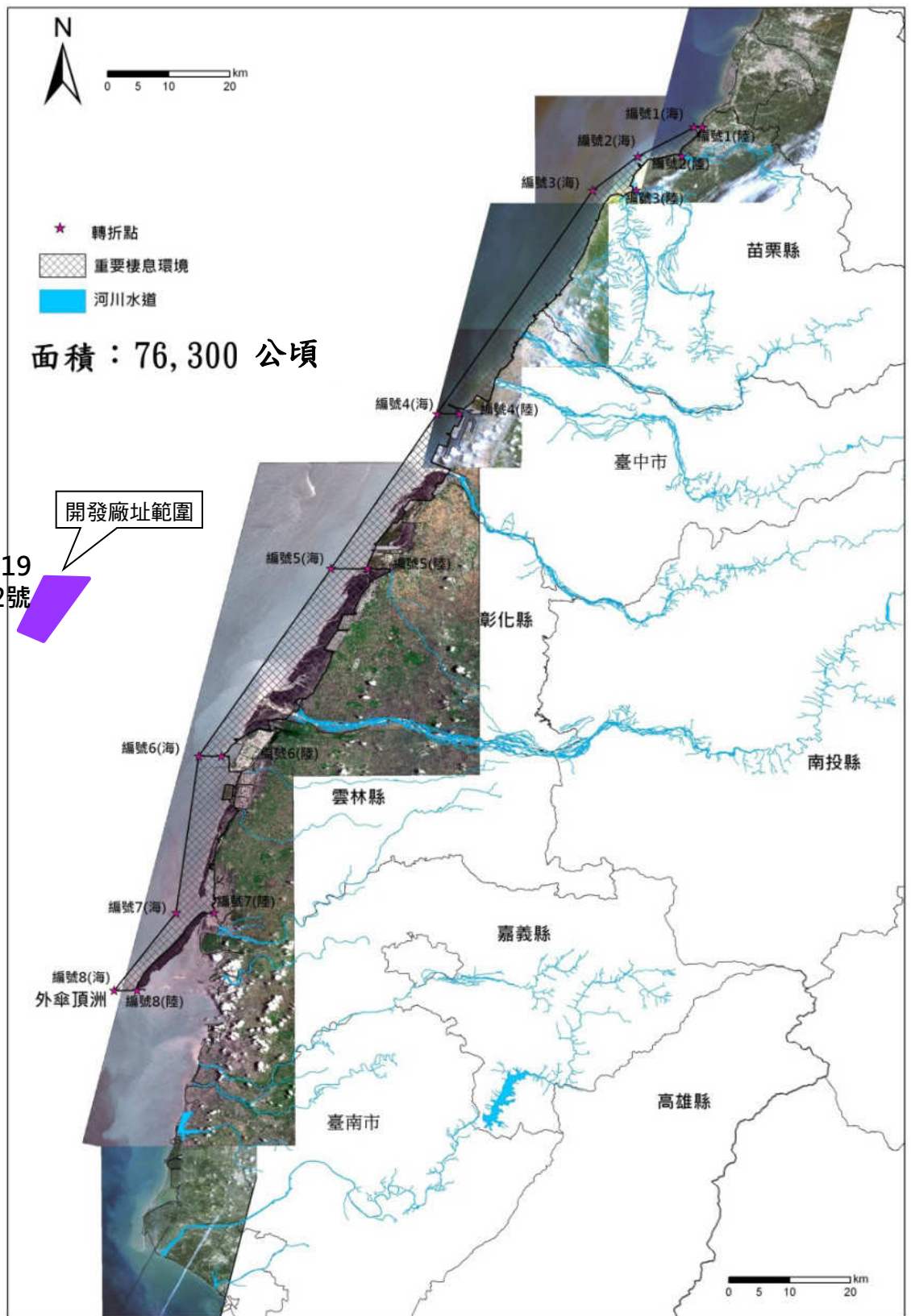
表 6.1.2-1 彰化縣離岸風力發電計畫概要表

法規依據	編號	計畫名稱	開發單位	最大總裝置容量(MW)	風場面積(km ²)	
風力發電離岸系統示範獎勵辦法	A-1	福海離岸風力發電計畫(第一期工程)	福海風力發電股份有限公司	8	—	
	A-2	福海彰化離岸風力發電計畫	福海風力發電股份有限公司	120	8.0	
	B	離岸風力發電第一期計畫	台灣電力股份有限公司	110	7.6	
離岸風力發電規畫場址申請作業要點	區塊場址	11	海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場	海鼎一風力發電股份有限公司籌備處	552	95.0
		12	大彰化西北離岸風力發電計畫	大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處	598	117.4
		13	大彰化東北離岸風力發電計畫	大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處	570	108.2
		14	大彰化西南離岸風力發電計畫	大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處	642.5	126.3
		15	大彰化東南離岸風力發電計畫	大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處	613	108.7
		16	海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場	海鼎二風力發電股份有限公司籌備處	732	111.7
		17	海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場	海鼎三風力發電股份有限公司籌備處	720	103.4
		18	海龍三號離岸風力發電計畫	海龍三號風電股份有限公司籌備處	512	85.2
		19	海龍二號離岸風力發電計畫	海龍二號風電股份有限公司籌備處	532	59.2
		26	離岸風力發電第二期計畫	台灣電力股份有限公司	720	89.21
		27	彰化彰芳離岸風力發電計畫	彰芳風力發電股份有限公司籌備處	600	82.4
			海峽離岸風力發電計畫(27 號風場)	海峽風電股份有限公司籌備處	600	66.0
		28	彰化福芳離岸風力發電計畫	福芳風力發電股份有限公司籌備處	600	74.5
			海峽離岸風力發電計畫(28 號風場)	海峽風電股份有限公司籌備處	600	52.0
		29	中能離岸風力發電開發計畫	中能發電股份有限公司籌備處	600	39.0
非區塊場址	C-2	彰化西島離岸風力發電計畫	西島離岸風力發電股份公司籌備處	410	50.7	



google影像攝影時間：2017年。
 註：各風場計畫名稱請詳表6.1.2-1。

圖6.1.2-1 彰化離岸風力發電計畫開發場址示意圖



底圖來源：行政院農委會，103.04.21，農林務字第1031700504號函公告之「中華白海豚野生動物重要棲息環境之類別及範圍」

圖6.1.2-2 中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍圖

6.2 物化環境

以下各節將針對氣象、空氣品質、噪音振動、水文水質、土壤、地文地質、廢棄物、生態、景觀遊憩、社會經濟、交通及文化古蹟等各項環境影響因子做一概述。

6.2.1 氣象

本計畫區所使用的地面氣象資料係依據「空氣品質模式模擬規範」，以距離本計畫場址最近之中央氣象局梧棲測站為主，本計畫蒐集該站民國 95 年至 105 年間之資料。此氣象資料經整理如表 6.2.1-1，以下就各項氣象因子分別說明如下：

一、氣溫

全年平均溫度為 23.1°C，平均氣溫以 5~10 月較高，其中以 7 月 29.2°C 最高，1 月 15.7°C 溫度最低，氣溫之季節性變化與台灣全區類似，月最高平均溫度最高者以 7 月之 32.2°C 為最高，月最低平均溫度則以 1 月之 12.7°C 為最低。

二、氣壓

氣壓年平均值為 1,009.7 毫巴，氣壓值以 11 月至次年 4 月較高，其中 1 月份 1,016.8 毫巴最高，5~10 月較低，其中 8 月 1,002.8 毫巴最低，顯示此區冬季受西伯利亞分裂高壓影響，而夏季為太平洋高壓影響之副熱帶氣候形態。

三、風向與風速

全年主要盛行風為北風，6~8 月以南南東風為主，風速較其他月份微弱，靜風之頻率亦較其他月份為大；其他月份均為北風，歷年平均風速為 4.5m/s，尤以 10 月至翌年 2 月秋、冬兩季風速較大，其中以 1 月平均風速為 6.1m/s 最大，8 月平均風速 3.3m/s 最小。

四、雨量及蒸發量

全年累積雨量年平均為 1,392.0mm，全年累積蒸發量平均為 1466.2 mm。計畫區之降雨季節為 4~9 月，為梅雨季節或颱風所帶來的降雨，以 8 月平均 295.5mm 為降雨之高峰，以 10 月平均 32.4mm 為最少降雨月份。冬季則如同台灣南部一般，較為乾燥。

調閱近 32 年(74 年~105 年)如表 6.2.1-2，梧棲測站之年最大降水量以民國 96 年 2,203.7mm 最大，日最大降水量發生於民國 102 年 7 月 13 日為 510mm。

五、雲量及相對濕度

雲量及相對濕度月變化不大，年平均相對濕度為 77.8%，其中以 2 月份相對濕度 82.2% 最大，10 月份相對濕度 74.3% 最低，與其他平地測站類似，而雲量年平均為 5.7，以 10 月之 3.6 為最低，2 月之 6.8 為最高。

六、日照時數及全天空輻射量

本區全年日照約有 1,948.8 小時，7~10 月日照時數較長，12 月至翌年 2 月日照時數較短，其中 7 月份日照時數 253.0 小時最長，2 月份日照時數 111.9 小時最短；年全天空輻射量為 5,042.0MJ/m²，5~10 月份較高，11 月至翌年 4 月較低，各月份中以 7 月份 612.3MJ/m² 最高，以 2 月份 281.4 MJ/m² 最低。

表 6.2.1-1 梧棲氣象站統計資料

月份	風(m/sec)				氣壓 (mb)	氣溫(°C)			相對濕 度(%)	降水量		蒸發量 (mm)	日照時 數(hr)	雲量	全天空 日射量 (MJ/m ²)
	平均風 速	最多風 向	最大			平均	平均			總計 (mm)	降水日 數≥ 0.1mm				
			平均	最多			最高	最低							
1	6.1	N	14.8	N	1016.8	15.7	18.8	12.7	79.7	39.6	6.8	79.5	139.3	6.0	281.5
2	5.4	N	14.5	N	1015.2	16.4	20.5	13.8	81.7	40.2	6.2	74.3	111.9	6.8	281.4
3	4.6	N	14.3	N	1013.6	18.6	22.5	15.6	78.7	73.9	9.4	102.2	141.9	6.4	377.5
4	3.9	N	13.7	N	1010.3	22.5	26.0	19.5	78.2	109.7	10.6	112.5	135.0	6.8	412.7
5	3.6	N	12.3	N	1006.9	25.7	29.1	22.7	79.2	208.8	11.8	133.2	167.0	6.4	490.5
6	3.7	SSE	11.7	N	1004.3	28.0	31.1	25.5	78.9	225.7	12.0	146.8	190.8	6.6	519.7
7	3.8	SSE	14.5	N	1003.6	29.2	32.2	26.4	75.8	177.1	19.0	179.3	253.0	5.5	612.3
8	3.3	SSE	16.4	NNW	1002.8	28.8	31.9	26.3	77.2	295.5	10.9	155.1	211.7	5.7	525.4
9	4.0	N	18.4	N	1005.1	27.7	31.1	26.2	76.4	103.8	7.4	144.3	210.5	4.7	486.5
10	5.4	N	16.2	N	1009.5	24.9	28.3	22.3	74.8	32.4	2.7	145.3	226.2	3.6	451.5
11	5.1	N	14.9	N	1013.0	21.9	25.1	19.2	77.3	52.4	6.0	101.1	163.3	5.2	312.0
12	5.7	N	14.9	N	1015.6	17.7	22.1	14.9	75.8	35.9	5.8	92.7	164.6	5.2	291.0
年	4.5	N	23.4	N	1009.7	23.1	26.5	20.3	77.9	1392.0*	98.6	1466.2*	1948.8*	5.7	5042.0*

註：標註“*”者係指平均年總量。

資料來源：

- 1.交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國 95 年至 104 年。
- 2.中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>，民國 105 年。

表 6.2.1-2 梧棲氣象站年降水量與最大日降水量資料統計表

民國	降水量 (mm/年)	最大日降水量 (mm)	發生日期	民國	降水量 (mm/年)	最大日降水量 (mm)	發生日期
74	1658.0	281.0	8月23日	90	1949.1	455.0	7月30日
75	1421.3	197.0	8月22日	91	1080.0	105.5	5月23日
76	1224.6	149.8	6月25日	92	513.0	62.0	6月7日
77	1092.0	167.0	4月20日	93	1325.0	185.5	8月25日
78	1043.8	163.0	9月12日	94	1784.4	162.0	7月19日
79	1759.9	227.5	8月19日	95	1372.6	123.5	7月14日
80	833.9	123.4	6月24日	96	2203.7	249.5	6月8日
81	1276.6	89.5	8月30日	97	1613.5	249.5	7月18日
82	995.3	145.4	6月2日	98	997.3	155.0	8月9日
83	1603.7	310.0	5月3日	99	1182.4	114.5	7月27日
84	895.4	112.5	6月9日	100	605.0	65.0	11月9日
85	1357.2	234.1	8月1日	101	1660.8	449.0	8月2日
86	1596.3	245.5	5月17日	102	1921.4	510.0	7月13日
87	1605.6	93.5	3月10日	103	1154.2	158.0	7月23日
88	973.0	95.0	7月8日	104	1148.0	117.0	5月20日
89	1244.7	74.0	8月2日	105	1392.0	100.5	8月12日

資料來源：中央氣象局，氣候資料年報，民國 74 年~民國 105 年。

七、颱風

統計自民國 47 年至民國 105 年間，發布侵襲臺灣地區警報之颱風共有 194 個(含特殊路徑)，其侵襲臺灣路徑可概略分為 10 大類(如圖 6.2.1-1)，以 4、7 及 9 路徑對本計畫區附近海域造成直接或間接之影響，其中對本計畫基地所在之彰化地區影響較大者為路徑 7。路徑 7 的發生機率為 4%。

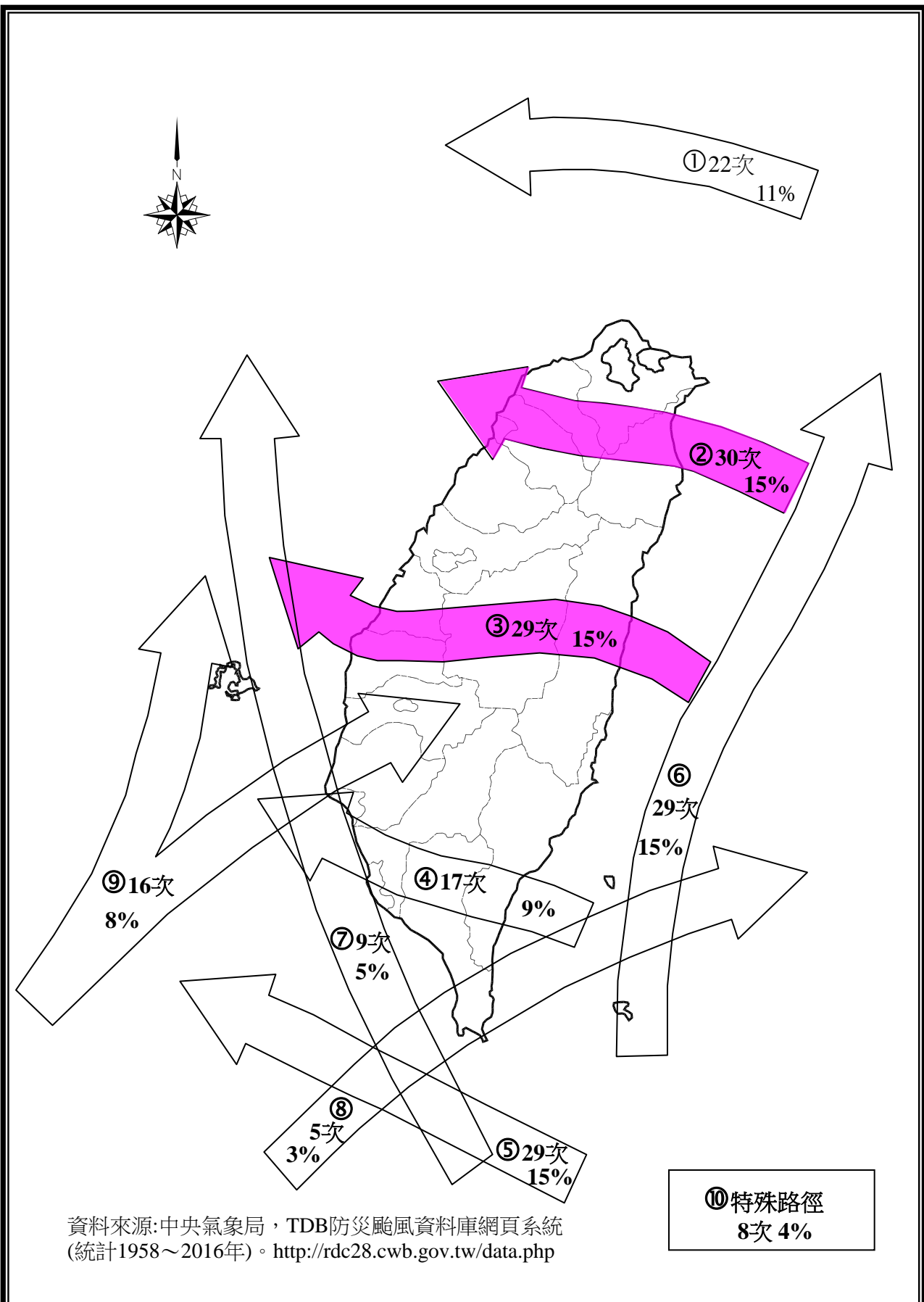


圖6.2.1-1 侵襲臺灣地區颱風路徑圖

6.2.2 海象

一、海象

(一) 潮汐

蒐集本計畫場址鄰近海域之潮位統計資料，包含水利署近海水文麥寮觀測站(民國 99 年~104 年)，如表 6.2.2-1；成大水工所調查資料(民國 100 年~102 年)，彙整如表 6.2.2-2；雲林箔子寮潮位測站調查資料(民國 92 年~104 年)，彙整如表 6.2.2-3。監測結果顯示本計畫場址附近最高潮位約介於 2.01~2.98 公尺之間，最低潮位約介於-1.94~-3.54 公尺之間，最大潮差約介於 4.59~6.52 公尺之間，為台灣西部海岸潮差最大地區之一。

表 6.2.2-1 水利署近海水文觀測站統計資料

潮位高程	潮位站/年度	麥寮港				
	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年
最高高潮位(公分)	249.8	265.8	265.9	265.5	256.9	265.8
大潮平均高潮位(公分)	196.9	199.2	209.3	209	206.2	194.5
平均高潮位(公分)	171.0	175.0	182.0	182.2	182.0	172.1
平均潮位(公分)	30.0	30.3	36.7	37.7	37.3	25.4
平均低潮位(公分)	-100.1	-103.6	-98.1	-98.8	-95.2	-108.3
大潮平均低潮位(公分)	-150.6	-150	-144.9	-140.9	-136.3	-152.4
最低低潮位(公分)	-213.9	-193.8	-194.3	-197.5	-201.8	-203.7
最大潮差(公分)	463.7	459.6	460.2	463	458.7	469.5

資料來源：經濟部水利署臺灣水文年報—第四部分近海水文，民國 99 年~104 年。

註：芳苑潮位站位處潮間帶，無法測得低潮位

表 6.2.2-2 成大水工所潮位觀測資料表(民國 100 年~102 年)

測站名稱及資料期間	FCW1	FCW2	CPW1	CPW2
潮位名稱	100 年	102 年	100~102 年	100 年
最高潮位(公尺)	2.28~2.55	2.27~2.98	2.37~2.82	2.01
最低潮位(公尺)	-2.45~-2.73	-2.52~-3.54	-2.51~-3.03	-2.90
最大潮差(公尺)	5.18	6.52	5.59	4.91

表 6.2.2-3 雲林箔子寮潮位站潮位資料統計表(基隆中潮系統)

潮位名稱	測站名稱及資料時間	雲林箔子寮
		92 年~104 年
最高高潮位(H.H.W.L.)		+2.686
大潮平均高潮位(H.W.O.S.T.)		+2.395
平均高潮位(M.H.W.L.)		+1.675
平均潮位(M.W.L.)		+0.46
平均低潮位(M.L.W.L.)		-0.775
大潮平均低潮位(L.W.O.S.T.)		-1.548
最低潮位(L.L.W.L.)		-1.743
平均潮差(M.R.)		2.45

單位：公尺

資料來源：中央氣象局。，民國 92 年~104 年。

(二) 波浪

颱風波浪部分，由於颱風侵襲時，狂風大浪常將價格昂貴之波浪量測儀器沖失或損壞，因此，除非編列有足夠預算觀測計畫區附近海域之波浪狀況，且有完善設施保護，並記錄足夠通過該區之颱風波浪進行統計分析，否則，大抵以數值模擬方式推算颱風波浪。因此，為了解計畫區外海之颱風波浪狀況，特依井島武士及湯麟武博士之理論模擬推算颱風波浪。考量本計畫海岸地形變遷模擬範圍外海水深達 57.75 公尺，以該區最深水位為中心，於南北、東西向各兩個經緯度範圍內，且颱風中心氣壓小於或等於 970 毫巴者，將民國 29 年~105 年侵台颱風中篩選出對計畫區影響較大之颱風進行颱風波浪推算，並將其各方向可能發生之最大示性波高以極端值分佈法推算各重現期之波高，如表 6.2.2-4 所示。由表 6.2.2-4 可知，計畫區附近之外海颱風波浪以 N 向最大，W 向最小。以一般海岸、港灣結構物設計之 50 年迴歸期而言，N 向之示性波高約可達 10.70 公尺，其相對之週期為 13.74 秒。至於冬季、夏季季風波浪條件，由於本計畫風場位置距離海岸線約有 45~55 公里，水深介於 25~45 公尺間之海域，為瞭解季風波浪可能引致海岸地形變遷影響最大範圍，因此本計畫將以最大季風波浪條件作為海岸地形變遷模擬的輸入條件，採用台中港 2013~2015 年波浪資料，並過濾颱風波浪後，所求得之 50 年重現期示性季風波浪條件如表 6.2.2-5 所示，50 年重現期之示性颱風波浪條件如表 6.2.2-6 所示。

表 6.2.2-4 各重現期之颱風波浪推算值統計表

重現期 方向	250		200		100		50		25		20		10	
	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts
NNE	13.66	15.52	13.26	15.29	11.97	14.53	10.63	13.69	9.21	12.75	8.74	12.42	7.20	11.27
N	13.70	15.54	13.30	15.32	12.03	14.57	10.70	13.74	9.31	12.81	8.84	12.49	7.32	11.36
NNW	11.85	14.46	11.58	14.29	10.69	13.73	9.73	13.10	8.68	12.37	8.32	12.11	7.10	11.19
NW	10.54	13.64	10.29	13.47	9.48	12.93	8.61	12.32	7.65	11.62	7.32	11.36	6.21	10.47
WNW	10.82	13.81	10.48	13.60	9.41	12.88	8.29	12.09	7.12	11.20	6.72	10.89	5.44	9.80
W	9.30	12.81	9.00	12.60	8.05	11.91	7.05	11.15	6.00	10.29	5.65	9.98	4.51	8.92
WSW	10.55	13.64	10.10	13.35	8.72	12.40	7.34	11.38	5.96	10.26	5.52	9.87	4.14	8.55
SW	11.68	14.36	11.19	14.05	9.68	13.06	8.16	11.99	6.64	10.82	6.15	10.41	4.63	9.04
SSW	11.06	13.97	10.60	13.67	9.16	12.71	7.73	11.67	6.29	10.53	5.83	10.14	4.39	8.80
S	9.92	13.23	9.68	13.06	8.89	12.52	8.05	11.91	7.12	11.21	6.80	10.95	5.73	10.05
SSE	10.22	13.43	9.98	13.27	9.20	12.74	8.37	12.15	7.45	11.46	7.14	11.22	6.07	10.35
SE	9.57	13.00	9.36	12.85	8.67	12.37	7.93	11.82	7.11	11.20	6.83	10.98	5.88	10.19
ESE	9.12	12.68	8.92	12.54	8.27	12.08	7.57	11.56	6.81	10.96	6.54	10.74	5.66	9.99
E	9.45	12.91	9.24	12.77	8.56	12.29	7.83	11.75	7.02	11.13	6.74	10.91	5.81	10.12
ENE	10.00	13.28	9.77	13.13	9.05	12.63	8.26	12.07	7.41	11.43	7.11	11.20	6.12	10.39
NE	10.41	13.55	10.17	13.39	9.39	12.87	8.54	12.28	7.62	11.60	7.31	11.35	6.24	10.49

註：1.目標區推算點水深約為 57.75 公尺
 2.波高之單位為公尺；週期之單位為秒
 3.本計畫彙整分析

表 6.2.2-5 季風波浪條件

波浪條件	波高 Hs(公尺)	週期 Ts(秒)	波向
冬季季風波浪(10~3 月)	4.54	10.10	NNE
夏季季風波浪(4~9 月)	3.64	9.70	W

註：採用台中港 2013~2015 年波浪資料，本計畫彙整分析

表 6.2.2-6 本計畫風場(第 19 區)海域 50 年重現期距颱風波浪計算結果

風場區位	50 年重現期颱風波浪波高 Hs(公尺)	50 年重現期颱風波浪週期 Ts(秒)
本計畫風場 第 19 區	10.70	13.74

註：本計畫彙整分析

(三) 海流

彰化海域的背景海流是沿著海岸線呈東北-西南走向，受東北季風影響。當東北方強時，背景海流為順風而下的西南流，當東北季風弱時，背景海流為逆風而上的東北流。背景海流的最大流速約為 0.2 公尺/秒，大部份深度的背景流速均小於 0.2 公尺/秒。在潮流部分，此海域是以半日潮流為主，全日潮流次之，半日與全日潮流橢圓之主軸也是平行於海岸線呈東北-西南走向，且橢圓率接近 1，潮流橢圓幾乎退化成直線，這代表此海域的潮流橢圓的主軸流速分量遠大於副軸流速分量。

(四) 河川輸砂

本計畫離岸風場位於烏溪、濁水溪溪口之間外海。烏溪河流主流長度為 119.13 公里，流域面積為 2,025.6 平方公里，流域之年平均雨量為 2,087 毫米，河川年平均逕流量為 3,608.66 百萬立方公尺。依據台灣西部河川輸砂量經驗公式

$$(Q_s/p_s = 0.009 A^{0.862} \quad Q_s/p_s = 0.009 A^{0.862}, \quad Q_s(\text{百萬噸/年}): \text{年輸沙量}, \quad p_s(\text{噸}$$

/立方公尺): 砂密度, A (立方公尺): 流域面積)推估，烏溪平均年輸砂量約為 76.46 萬立方公尺。本計畫根據總量分配，以颱風期間河口輸砂量 0.3451cms、平時河口輸砂量 0.0197cms，作為數值模擬之輸入條件。濁水溪河流主流長度為 186.6 公里，流域面積為 3,156.9 平方公里，河川年平均逕流量為 5,197.13 百萬立方公尺。依據台灣西部河川輸砂量經驗公式推估，濁水溪平均年輸砂量約為 111.59 萬立方公尺。本計畫根據總量分配，以颱風期間河口輸砂量 0.5051cms、平時河口輸砂量 0.0287cms，作為數值模擬之輸入條件。

二、海域水質

本計畫海域場址位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，依據環保署公告之「海域環境分類及海洋環境品質標準」(民國 90 年 12 月 26 日，環署水字第 0081750 號)，計畫區海域屬乙類海域水體，故海域水質檢測結果將以乙類海域水質標準做評析。

(一) 環保署海域水質監測結果

參考鄰近區域環保署海域水質監測資料如表 6.2.2-7，測站位置如圖 6.2.2-1。環保署民國 103 年至 105 年監測結果顯示附近海域水質均符合乙類海域水質標準。

(二) 現場補充調查測站

依據「開發行為環境影響評估作業準則」辦理計畫區風場及附近範圍 12 站，監測位置如圖 6.2.2-1，於 105 年 8 月、12 月及 106 年 1 月進行海域水質補充調查。監測結果如表 6.2.2-8 所示，依據調查結果，本計畫各項海域水質均符合乙類海域水體水質標準。

本計畫於 105 年 10 月、11 月及 12 月進行潮間帶輸電線海纜影響範圍附近進行 4 站監測，其監測項目均符合乙類海域水體水質標準。此外，因應共同廊道補充調查，於 106 年 7 月針對海纜鋪設影響範圍進行 2 站潮間帶水質補充調查，監測結果如表 6.2.2-9，其監測項目均符合乙類海域水體水質標準。

表 6.2.2-7 環保署海域水質監測資料(1/2)

測點	採樣日期	一般項目													重金屬項目						
		採樣深度 m	葉綠素 a µg/L	正磷酸鹽 mg/L	亞硝酸鹽氮 mg/L	懸浮固體 mg/L	氣溫 ℃	氨氮 mg/L	水溫 ℃	溶氧 mg/L	溶氧飽和度 %	矽酸鹽 mg/L	硝酸鹽氮 mg/L	酸鹼值	鹽度 psu	汞 mg/L	鉛 mg/L	鉻 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	鎘 mg/L
彰濱沿海一	2014/01/08	1	0.7	0.03	0.019	5.6	23.4	0.03	21.2	6.9	93.4	0.588	0.12	8.1	33.7	<0.0003	<0.0001	<0.001	0.0003	0.0006	0.00003
	2014/05/15	1	-	-	-	7.0	28.5	-	26.4	6.2	92.1	-	-	8.1	33.3	<0.0003	<0.0001	-	0.0003	0.0013	0.00002
	2014/08/25	1	-	-	-	4.4	29.9	-	30.2	6.7	106.7	-	-	8.1	33	<0.0003	0.0001	-	0.0003	0.0017	0.00002
	2014/10/27	1	-	-	-	4.0	25.2	-	25.6	6.9	101	-	-	8.2	32.7	<0.0003	0.0001	-	0.0005	0.0023	0.00002
	2015/01/21	1	2.6	0.067	0.018	8.4	16.7	0.06	17.9	7.9	101	0.52	0.09	8.2	33	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0006	0.001	0.00005
	2015/04/23	1	-	-	-	8.6	24.0	-	24.8	6.9	101.5	-	-	8.2	34.2	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.0053	0.00002
	2015/07/15	1	-	-	-	7.2	30.2	-	29.7	6.1	97.3	-	-	8.0	33.1	<0.0003	0.0001	-	0.0003	0.0017	0.00003
	2015/11/12	1	-	-	-	10.7	26.7	-	26.5	6.6	98.2	-	-	8.1	34	<0.0003	0.0002	-	0.0004	0.0014	0.00002
	2016/01/14	1	0.9	0.061	0.008	16.6	21.2	0.01	19.2	7.5	99.6	0.526	0.12	8.2	33.3	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0003	0.0019	0.00003
	2016/05/11	1	-	-	-	12.7	-	-	27.8	6.4	98.2	-	-	8.2	34.6	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.0017	0.00004
2016/07/20	1	-	-	-	8.2	30.0	-	29.4	6.7	105.2	-	-	8.2	32.5	<0.0003	0.0002	-	0.0003	0.0016	0.00002	
2016/11/14	1	-	-	-	7.2	28.2	-	26.4	6.6	98.1	-	-	8.2	32.5	<0.0003	0.0002	-	0.0006	0.0025	0.00004	
彰濱沿海二	2014/01/08	1	0.6	0.067	0.019	6.7	23.0	0.05	20.8	6.7	91.4	0.548	0.1	8.1	33.7	<0.0003	<0.0001	<0.001	0.0003	0.0014	0.00004
	2014/05/15	1	-	-	-	7.9	28.4	-	26.4	6.3	94.6	-	-	8.1	33.7	<0.0003	0.0001	-	0.0003	0.0011	0.00002
	2014/08/25	1	-	-	-	3.9	29.5	-	30.3	6.7	106.4	-	-	8.1	31.9	<0.0003	0.0001	-	0.0003	0.0022	0.00002
	2014/10/27	1	-	-	-	6.0	25.0	-	25.3	6.8	99.4	-	-	8.2	33.1	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.0042	0.00002
	2015/01/21	1	2.1	0.081	0.021	23.4	16.6	0.08	17.6	7.9	100.7	0.668	0.09	8.2	33	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0005	0.001	0.00003
	2015/04/23	1	-	-	-	11.2	24.3	-	24.5	6.9	99.4	-	-	8.2	34.3	<0.0003	0.0002	-	0.0004	0.0013	0.00002
	2015/07/15	1	-	-	-	8.2	31.8	-	29.5	6.1	98	-	-	8.0	33.3	<0.0003	0.0003	-	0.0003	0.0023	0.00002
	2015/11/12	1	-	-	-	16.2	26.6	-	26.2	6.7	100	-	-	8.1	33.6	<0.0003	0.0001	-	0.0005	0.0016	0.00004
	2016/01/14	1	1.5	0.072	0.010	23.2	18.1	0.01	18.3	7.6	98.8	0.64	0.15	8.2	33.1	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0005	0.0036	0.00002
	2016/05/11	1	-	-	-	15.3	28.7	-	27.9	6.4	98.3	-	-	8.2	34.5	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.0018	0.00003
2016/07/20	1	-	-	-	10.1	30.2	-	29.6	6.5	101.0	-	-	8.2	30.8	<0.0003	0.0001	-	0.0003	0.0014	0.00004	
2016/11/14	1	-	-	-	6.8	27.1	-	26.7	6.7	98.3	-	-	8.2	32.3	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.0017	0.00007	
彰濱沿海三	2014/01/08	1	0.5	0.07	0.018	4.5	22.2	0.02	21.1	7.3	98.2	0.572	0.12	8.1	33.9	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0002	0.0009	0.00006
	2014/05/15	1	-	-	-	14.7	28.3	-	26.1	6.2	93.4	-	-	8.1	33.8	<0.0003	0.0001	-	0.0004	0.0013	0.00002
	2014/08/25	1	-	-	-	3.8	29.3	-	30.8	6.7	106.8	-	-	8.1	31.9	<0.0003	<0.0001	-	0.001	0.0006	0.00006
	2014/10/27	1	-	-	-	13.2	25.0	-	25.2	6.8	98.7	-	-	8.1	32.4	<0.0003	0.0001	-	0.001	0.0058	0.00004
	2015/01/21	1	2.5	0.075	0.019	13.8	16.5	0.06	17.7	7.9	100.4	0.532	0.08	8.2	33.2	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0005	0.001	0.00002
	2015/04/23	1	-	-	-	16.4	23.3	-	24.1	7.1	101.6	-	-	8.1	33.7	<0.0003	0.0001	-	0.0006	0.0028	0.00003
	2015/07/15	1	-	-	-	12.4	32.6	-	29.4	6.2	99.5	-	-	8.1	33.8	<0.0003	0.0002	-	0.0004	0.0026	0.00002
	2015/11/12	1	-	-	-	10.7	26.5	-	25.7	6.8	99.2	-	-	8.1	33.1	<0.0003	0.0001	-	0.0004	0.0014	0.00003
	2016/01/14	1	1.1	0.088	0.009	24.6	18.4	0.05	18.7	7.6	99	0.525	0.15	8.2	33.1	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0005	0.004	0.00002
	2016/05/11	1	-	-	-	18.3	29.0	-	27.8	6.4	98.8	-	-	8.2	34.3	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.0023	0.00003
2016/07/20	1	-	-	-	11.9	30.1	-	29.4	6.7	103.7	-	-	8.2	32.4	<0.0003	0.0001	-	0.0004	0.0018	0.00005	
2016/11/14	1	-	-	-	12.8	26.8	-	26.6	6.6	98.0	-	-	8.2	32.8	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.0018	0.00004	
乙類海域水體水質標準	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>5.0	-	-	7.5~8.5	-	0.002	0.1	-	0.03	0.5	0.01	

資料來源：行政院環境保護署全國環境水質監測資訊網，<http://wq.epa.gov.tw/Code/AdvSearch.aspx?YearSelect=3&StartYear=&EndYear=&PageID=5&Water=Sea&Area=7&Station=>

乙類海域水體水質標準：中華民國 90 年 12 月 26 日行政院環境保護署環署水字第 0081750 號令訂定發布。

表 6.2.2-7 環保署海域水質監測資料(2/2)

測點	採樣日期	一般項目														重金屬項目					
		採樣深度 m	葉綠素 a µg/L	正磷酸鹽 mg/L	亞硝酸鹽氮 mg/L	懸浮固體 mg/L	氣溫 °C	氨氮 mg/L	水溫 °C	溶氧 mg/L	溶氧飽和度 %	矽酸鹽 mg/L	硝酸鹽氮 mg/L	酸鹼值 —	鹽度 psu	汞 mg/L	鉛 mg/L	鉻 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	鎘 mg/L
濁水溪河口一	2014/01/08	1	1.4	0.04	0.018	12.0	21.3	0.03	19.6	7.0	91.4	0.553	0.11	8.1	33.8	<0.0003	<0.0001	<0.001	0.0002	0.0004	0.00003
	2014/05/15	1	-	-	-	23.3	28.3	-	26.3	6.3	95.4	-	-	8.1	34.4	<0.0003	0.0001	-	0.0004	0.0008	0.00002
	2014/08/25	1	-	-	-	10.9	28.7	-	28.9	6.5	101.3	-	-	8.1	33.3	<0.0003	0.0001	-	0.0003	0.0013	0.00002
	2014/10/27	1	-	-	-	22.9	24.8	-	25.1	6.8	98.5	-	-	8.1	33.4	<0.0003	0.0001	-	0.0009	0.0015	0.00002
	2015/01/21	1	2.2	0.054	0.020	55.8	16.1	0.07	17.1	7.9	99.8	0.526	0.08	8.2	33.4	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0005	0.0008	0.00004
	2015/04/23	1	-	-	-	13.9	24.3	-	24.4	6.8	98.0	-	-	8.1	34.5	<0.0003	0.0002	-	0.0004	0.0014	0.00001
	2015/07/15	1	-	-	-	41.0	28.0	-	28.7	6.2	97.1	-	-	8.1	34.0	<0.0003	0.0003	-	0.0004	0.0016	0.00003
	2015/11/12	1	-	-	-	47.2	26.4	-	25.1	6.7	97.6	-	-	8.1	34.0	<0.0003	0.0001	-	0.0005	0.0014	0.00003
	2016/01/14	1	1.5	0.087	0.011	63.5	16.7	0.01	17.0	7.9	98.4	0.622	0.17	8.1	32.9	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0007	0.0028	0.00003
	2016/05/11	1	-	-	-	15.8	28.8	-	27.6	6.4	96.8	-	-	8.1	34.5	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.002	0.00004
	2016/07/20	1	-	-	-	17.1	29.6	-	29.1	6.7	104.2	-	-	8.2	32.7	<0.0003	0.0001	-	0.0005	0.0015	0.00003
2016/11/14	1	-	-	-	49.2	24.2	-	26.0	6.4	95.6	-	-	8.3	33.8	<0.0003	0.0002	-	0.0007	0.0032	0.00004	
濁水溪河口二	2014/01/08	1	0.9	0.042	0.025	14.7	20.8	0.02	19.7	6.7	89.6	0.524	0.13	8.1	33.9	<0.0003	<0.0001	<0.001	0.0002	0.0003	0.00004
	2014/05/15	1	-	-	-	41.0	28.1	-	26.4	6.1	92.4	-	-	8.1	34.3	<0.0003	0.0001	-	0.0003	0.0008	0.00002
	2014/08/25	1	-	-	-	10.0	28.6	-	29.0	6.5	101.0	-	-	8.1	33.2	<0.0003	0.0001	-	0.0003	0.0024	0.00002
	2014/10/27	1	-	-	-	38.8	25.0	-	25.3	6.8	100.1	-	-	8.1	33.7	<0.0003	0.0001	-	0.0005	0.0013	0.00002
	2015/01/21	1	2.0	0.062	0.020	56.4	16.0	0.05	17.0	7.8	99.2	0.499	0.08	8.2	33.4	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0005	0.0009	0.00003
	2015/04/23	1	-	-	-	11.8	24.0	-	24.2	6.8	98.5	-	-	8.2	34.6	<0.0003	0.0002	-	0.0004	0.0013	0.00002
	2015/07/15	1	-	-	-	41.8	27.5	-	28.6	6.3	99.1	-	-	8.1	34.0	<0.0003	0.0002	-	0.0004	0.0016	0.00002
	2015/11/12	1	-	-	-	45.4	26.3	-	25.2	6.6	96.3	-	-	8.2	34.0	<0.0003	0.0003	-	0.0006	0.0022	0.00002
	2016/01/14	1	1.5	0.087	0.011	64.5	17.0	0.05	17.3	8.0	98.8	0.699	0.16	8.2	32.7	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0006	0.0025	0.00002
	2016/05/11	1	-	-	-	17.2	28.9	-	27.7	6.4	97.8	-	-	8.1	34.6	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.0022	0.00002
	2016/07/20	1	-	-	-	14.6	29.3	-	29.5	6.4	100.7	-	-	8.2	32.4	<0.0003	0.0001	-	0.0005	0.0017	0.00002
2016/11/14	1	-	-	-	66.5	23.8	-	25.6	6.6	96.7	-	-	8.2	33.7	<0.0003	0.0002	-	0.0007	0.0016	0.00007	
濁水溪河口外四海裡	2014/01/08	1	0.5	0.037	0.023	24.4	20.4	0.03	19.7	6.8	89.8	0.551	0.11	8.1	33.9	<0.0003	<0.0001	<0.001	0.0002	0.0003	0.00006
	2014/05/15	1	-	-	-	11.3	28.2	-	26.4	6.1	93.3	-	-	8.1	34.4	<0.0003	0.0001	-	0.0003	0.0008	0.00002
	2014/08/25	1	-	-	-	8.4	28.6	-	29.0	6.6	102.4	-	-	8.1	33.1	<0.0003	0.0001	-	0.0004	0.003	0.00006
	2014/10/27	1	-	-	-	34.2	25.1	-	25.3	6.6	97.3	-	-	8.1	33.7	<0.0003	0.0001	-	0.0006	0.0021	0.00004
	2015/01/21	1	2.1	0.061	0.020	60.4	16.2	0.04	17.1	7.9	99.2	0.53	0.08	8.2	33.4	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0007	0.0012	0.00002
	2015/04/23	1	-	-	-	12.2	22.8	-	24.4	6.8	98.2	-	-	8.2	34.6	<0.0003	0.0001	-	0.0005	0.0014	0.00003
	2015/07/15	1	-	-	-	18.6	27.4	-	28.9	6.2	98.7	-	-	8.2	34.0	<0.0003	0.0005	-	0.0005	0.0026	0.00003
	2015/11/12	1	-	-	-	35.7	26.2	-	25.2	6.6	96.4	-	-	8.1	34.0	<0.0003	0.0003	-	0.0007	0.0019	0.00003
	2016/01/14	1	1.8	0.076	0.010	64.0	16.5	0.02	16.7	7.9	98.7	0.605	0.17	8.2	32.9	<0.0003	0.0001	<0.001	0.0004	0.0015	0.00002
	2016/05/11	1	-	-	-	16.5	28.8	-	27.8	6.4	98.1	-	-	8.1	34.3	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.0013	0.00003
	2016/07/20	1	-	-	-	12.3	29.1	-	29.4	6.6	103.6	-	-	8.2	32.6	<0.0003	0.0002	-	0.0005	0.0022	0.00004
2016/11/14	1	-	-	-	47.2	23.5	-	25.6	6.5	95.6	-	-	8.2	33.8	<0.0003	0.0001	-	0.0006	0.0015	0.00006	
甲類海域水體水質標準	-	-	-	-	-	-	0.3	-	>5.0	-	-	-	-	7.5~8.5	-	0.002	0.1	-	0.03	0.5	0.01

資料來源：行政院環境保護署全國環境水質監測資訊網，<http://wq.epa.gov.tw/Code/AdvSearch.aspx?YearSelect=3&StartYear=&EndYear=&PageID=5&Water=Sea&Area=7&Station=>

乙類海域水體水質標準：中華民國 90 年 12 月 26 日行政院環境保護署環署水字第 0081750 號令訂定發布。

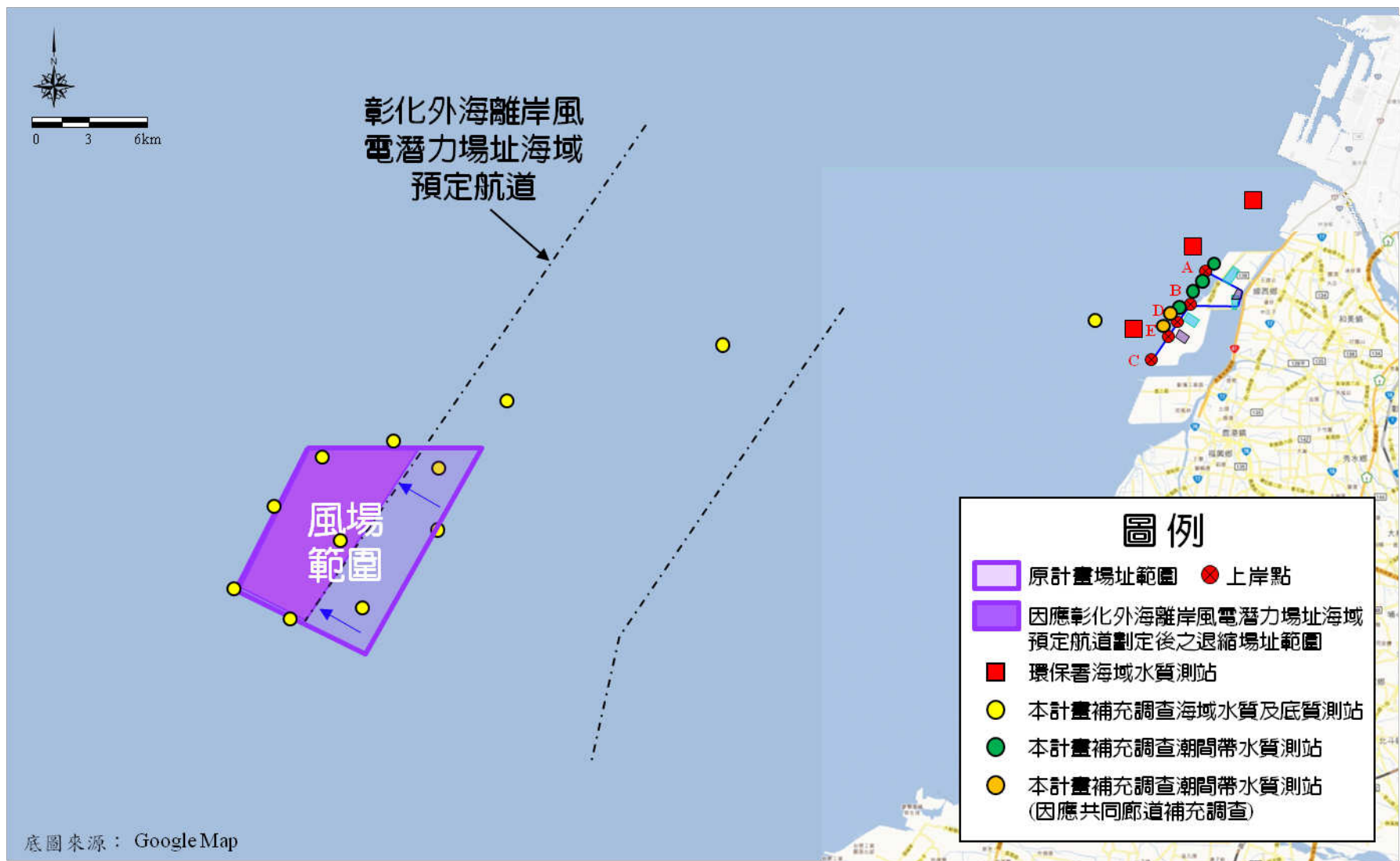


圖6.2.2-1 環保署及本計畫海域水質、底質及潮間帶測站位置圖

表 6.2.2-8 本計畫場址海域水質監測結果(1/3)

監測日期	105.8.4																						
	項目	pH	水溫	溶氧	鹽度	透明度	大腸桿菌群	生化需氧量	硝酸鹽	亞硝酸鹽	正磷酸鹽	懸浮固體	氨氮	矽酸鹽	油脂	汞	砷	鎘	鉻	銅	鎳	鉛	鋅
單位	—	°C	mg/L	psu	公尺	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
19-1-表層	8.20	28.4	6.32	34.0	1.6	<10	0.6	N.D.	N.D.	N.D.	1.9	N.D.	0.413	1.8	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0194
19-1-中層	8.18	28.3	6.28	33.9	—	<10	0.6	N.D.	N.D.	N.D.	2.4	N.D.	0.334	1.2	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0012	N.D.	0.0368
19-1-底層	8.21	28.3	6.20	33.9	—	<10	0.6	N.D.	N.D.	N.D.	2.3	N.D.	0.571	N.D.	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1026
19-2-表層	8.16	28.4	6.40	33.8	1.5	<10	0.6	N.D.	N.D.	N.D.	3.0	N.D.	0.413	1.1	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0136
19-2-中層	8.15	28.2	6.36	33.9	—	<10	0.6	N.D.	N.D.	N.D.	2.2	N.D.	0.374	1.4	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0425
19-2-底層	8.19	28.2	6.30	33.8	—	<10	0.5	N.D.	N.D.	N.D.	2.6	N.D.	0.531	1.5	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0306
19-3-表層	8.21	28.5	6.28	33.7	1.8	<10	0.6	N.D.	N.D.	0.025	2.4	N.D.	0.334	1.9	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0494
19-3-中層	8.15	28.3	6.20	33.8	—	<10	0.5	0.083	N.D.	N.D.	2.3	N.D.	0.452	1.4	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0723
19-3-底層	8.17	28.3	6.15	33.9	—	<10	0.5	0.045	N.D.	N.D.	2.5	N.D.	0.571	1.2	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0533
19-4-表層	8.26	28.6	6.28	33.9	1.9	<10	0.5	0.464	N.D.	N.D.	2.5	N.D.	0.649	N.D.	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0322
19-4-中層	8.22	28.3	6.20	34.0	—	<10	0.5	0.084	N.D.	N.D.	3.6	N.D.	0.531	1.3	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0139
19-4-底層	8.18	28.4	6.20	33.8	—	<10	0.5	0.333	N.D.	N.D.	2.7	N.D.	0.649	1.0	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0584
19-5-表層	8.23	28.6	6.17	33.9	1.6	<10	0.5	0.076	N.D.	N.D.	1.6	N.D.	0.571	1.5	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0135
19-5-中層	8.18	28.5	6.11	33.8	—	<10	0.6	N.D.	N.D.	N.D.	2.3	N.D.	0.571	1.4	N.D.	0.0011	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0126
19-5-底層	8.16	28.3	6.15	33.7	—	<10	0.6	N.D.	0.009	0.030	2.0	N.D.	0.452	1.2	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0368
19-6-表層	8.18	28.4	6.41	33.9	1.9	<10	0.5	0.046	N.D.	N.D.	2.4	N.D.	0.571	1.0	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0533
19-6-中層	8.16	28.6	6.28	33.9	—	<10	0.6	0.046	N.D.	0.025	2.4	N.D.	0.649	1.2	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0861
19-6-底層	8.13	28.5	6.20	33.8	—	<10	0.6	0.091	N.D.	N.D.	2.4	N.D.	0.571	1.9	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0730
19-7-表層	8.15	28.4	6.20	33.7	1.8	<10	0.6	0.051	N.D.	N.D.	2.1	N.D.	0.610	1.2	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0685
19-7-中層	8.18	28.2	6.20	33.9	—	<10	0.6	N.D.	0.007	N.D.	1.9	N.D.	0.492	1.3	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0144
19-7-底層	8.19	28.2	6.17	33.9	—	<10	0.6	0.089	N.D.	0.025	1.9	N.D.	0.571	1.4	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0079
19-8-表層	8.16	28.5	6.36	33.9	1.7	<10	0.5	N.D.	N.D.	0.025	3.2	N.D.	0.649	1.1	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0296
19-8-中層	8.10	28.3	6.30	33.6	—	<10	0.5	N.D.	N.D.	0.035	1.3	N.D.	0.571	1.5	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0158
19-8-底層	8.19	28.2	6.24	33.7	—	<10	0.5	N.D.	N.D.	0.035	2.8	N.D.	0.571	1.6	N.D.	0.0010	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0013	0.0378
19-9-表層	8.21	28.3	6.24	33.8	1.7	<10	0.5	N.D.	N.D.	N.D.	1.9	N.D.	0.571	1.2	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0072
19-9-中層	8.17	28.4	6.18	33.9	—	<10	0.5	N.D.	N.D.	0.040	2.5	N.D.	0.649	1.3	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0377
19-9-底層	8.14	28.2	6.15	33.7	—	<10	0.5	N.D.	N.D.	N.D.	4.1	N.D.	0.492	2.1	N.D.	0.0011	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0271
19-10-表層	8.16	28.4	6.30	34.0	1.8	<10	0.6	N.D.	N.D.	N.D.	1.7	N.D.	0.728	N.D.	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0656
19-10-中層	8.15	28.6	6.24	33.8	—	<10	0.5	N.D.	N.D.	N.D.	2.1	N.D.	0.649	1.5	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0285
19-10-底層	8.17	28.5	6.19	33.8	—	<10	0.5	N.D.	N.D.	N.D.	2.2	N.D.	0.571	1.8	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0131
19-11-表層	8.24	28.6	6.40	34.0	1.8	<10	0.5	0.056	N.D.	N.D.	2.3	N.D.	0.649	1.0	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0844
19-11-中層	8.20	28.3	6.32	34.0	—	<10	0.5	0.055	N.D.	N.D.	3.5	N.D.	0.649	1.9	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0111
19-11-底層	8.22	28.1	6.30	33.8	—	<10	0.5	0.045	N.D.	N.D.	1.6	N.D.	0.610	N.D.	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0120
19-12-表層	8.19	28.2	6.27	33.7	1.9	<10	0.5	0.052	N.D.	N.D.	1.8	N.D.	0.649	1.2	N.D.	0.0011	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0169
19-12-中層	8.17	28.3	6.24	33.8	—	<10	0.5	N.D.	N.D.	N.D.	2.3	N.D.	0.571	1.2	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0185
19-12-底層	8.20	28.2	6.10	33.8	—	<10	0.5	0.061	N.D.	N.D.	3.2	N.D.	0.531	1.4	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0126
乙類海域水體水質標準	7.5~8.5	—	>5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.002	—	0.01	—	0.03	—	0.1	0.5	—

資料來源：本計畫調查整理，現場調查係委託瑩諾科技股份有限公司，環署環檢字第 012 號。

表 6.2.2-8 本計畫場址海域水質監測結果(2/3)

監測日期	105.12.5																						
	項目	pH	水溫	溶氧	鹽度	透明度	大腸桿菌群	生化需氧量	硝酸鹽	亞硝酸鹽	正磷酸鹽	懸浮固體	氨氮	矽酸鹽	油脂	汞	砷	鎘	鉻	銅	鎳	鉛	鋅
單位	—	°C	mg/L	psu	公尺	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
19-1-表層	8.12	23.3	6.35	34.0	6	<10	0.6	0.478	0.034	0.094	12.7	N.D.	0.697	1.3	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	0.0006	N.D.	0.0019	0.0301	
19-1-中層	8.10	23.1	6.24	34.0	—	<10	0.6	0.438	0.029	0.084	8.1	N.D.	0.774	1.1	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0384	
19-1-底層	8.11	22.9	6.13	34.0	—	<10	0.6	0.412	0.034	0.075	10.3	N.D.	0.813	1.4	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	0.0011	N.D.	N.D.	0.0364	
19-2-表層	8.21	23.0	6.47	34.2	5.9	<10	0.5	0.421	0.035	N.D.	8.8	N.D.	0.659	N.D.	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0011	0.0307	
19-2-中層	8.22	22.9	6.35	34.2	—	<10	0.6	0.416	0.032	N.D.	10.8	N.D.	0.697	1.5	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0374	
19-2-底層	8.20	22.7	6.23	34.2	—	<10	0.6	0.447	0.033	N.D.	10.4	N.D.	0.774	1.2	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	0.0008	N.D.	N.D.	0.0457	
19-3-表層	8.14	23.4	6.46	34.3	6.1	<10	0.7	0.421	0.037	0.084	7.9	N.D.	0.620	1.3	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0763	
19-3-中層	8.15	23.3	6.32	34.3	—	<10	0.7	0.288	N.D.	0.084	6.2	N.D.	0.774	1.3	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0169	
19-3-底層	8.13	23.2	6.21	34.3	—	<10	0.7	0.469	0.038	N.D.	8.8	N.D.	0.813	1.4	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0010	N.D.	N.D.	0.0412	
19-4-表層	8.16	22.8	6.48	34.4	5.5	<10	0.6	0.478	0.038	N.D.	7.1	N.D.	0.736	1.2	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0008	N.D.	N.D.	0.0249	
19-4-中層	8.17	22.7	6.32	34.4	—	<10	0.6	0.518	0.036	N.D.	8.3	N.D.	0.774	1.1	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0007	N.D.	N.D.	0.0244	
19-4-底層	8.15	22.5	6.12	34.4	—	<10	0.5	0.461	0.036	0.098	11.5	N.D.	0.774	1.3	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0009	N.D.	N.D.	0.0349	
19-5-表層	8.17	22.9	6.42	34.3	6.2	10	0.6	0.664	0.042	0.089	13.8	N.D.	0.852	1.0	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0006	N.D.	N.D.	0.0349	
19-5-中層	8.18	22.8	6.28	34.3	—	<10	0.6	0.461	0.034	0.103	9.4	N.D.	0.697	1.1	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	0.0008	N.D.	N.D.	0.0319	
19-5-底層	8.16	22.7	6.10	34.3	—	<10	0.6	0.527	0.042	0.117	10.3	N.D.	0.736	1.2	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0008	N.D.	N.D.	0.0434	
19-6-表層	8.22	22.7	6.51	34.4	5.7	15	0.5	0.430	0.038	0.127	8.1	N.D.	0.774	1.2	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	0.0008	N.D.	N.D.	0.0432	
19-6-中層	8.23	22.5	6.42	34.4	—	10	0.5	0.443	0.035	0.046	8.1	N.D.	0.813	1.1	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	0.0008	N.D.	N.D.	0.0408	
19-6-底層	8.21	22.4	6.30	34.5	—	<10	0.5	0.443	0.033	0.127	8.0	N.D.	0.659	1.4	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0007	N.D.	N.D.	0.0420	
19-7-表層	8.13	23.0	6.44	34.3	5.7	25	0.6	0.469	0.037	0.131	8.4	N.D.	0.813	1.2	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0010	N.D.	N.D.	0.0375	
19-7-中層	8.14	23.0	6.29	34.3	—	40	0.7	0.478	0.018	0.113	7.8	N.D.	0.736	1.2	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0272	
19-7-底層	8.12	22.8	6.13	34.3	—	40	0.7	0.678	0.038	0.103	7.5	N.D.	0.697	1.3	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0008	N.D.	N.D.	0.0247	
19-8-表層	8.16	22.4	6.48	34.2	5.2	30	0.6	0.266	0.012	0.027	5.7	N.D.	0.774	1.4	N.D.	0.0017	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0200	
19-8-中層	8.15	22.4	6.32	34.2	—	50	0.6	0.292	0.010	0.027	7.8	N.D.	0.852	1.0	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0175	
19-8-底層	8.13	22.3	6.18	34.2	—	20	0.6	0.270	0.011	0.042	6.0	N.D.	0.697	1.0	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0105	
19-9-表層	8.21	22.8	6.39	34.3	5.6	<10	0.6	0.620	0.042	0.113	6.3	N.D.	0.581	1.1	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0010	N.D.	N.D.	0.0802	
19-9-中層	8.20	22.7	6.24	34.3	—	<10	0.6	0.465	0.040	0.136	6.4	N.D.	0.620	1.2	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	0.0010	N.D.	N.D.	0.0330	
19-9-底層	8.19	22.6	6.11	34.3	—	<10	0.5	0.478	0.041	0.122	10.6	N.D.	0.697	1.4	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	0.0007	N.D.	N.D.	0.0522	
19-10-表層	8.19	22.8	6.55	34.1	4.8	40	0.5	0.183	N.D.	0.061	12.7	N.D.	0.736	1.1	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0179	
19-10-中層	8.20	22.7	6.41	34.1	—	20	0.6	0.270	0.008	0.098	11.3	N.D.	0.659	N.D.	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0302	
19-10-底層	8.18	22.6	6.35	34.1	—	15	0.6	0.230	0.007	0.089	11.4	N.D.	0.774	1.3	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0159	
19-11-表層	8.22	22.6	6.59	34.5	5.6	20	0.6	0.443	0.030	0.184	13.3	N.D.	1.083	1.9	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	0.0013	N.D.	0.0602	
19-11-中層	8.25	22.5	6.43	34.5	—	20	0.6	0.403	0.033	0.174	10.0	N.D.	1.045	1.7	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0285	
19-11-底層	8.23	22.3	6.29	34.5	—	10	0.6	0.412	0.034	0.188	11.1	N.D.	0.659	1.0	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0466	
19-12-表層	8.17	23.2	6.37	34.1	6.3	25	0.5	0.399	0.041	0.160	7.7	N.D.	0.620	1.3	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0009	N.D.	0.0009	0.0252	
19-12-中層	8.18	23.1	6.19	34.1	—	15	0.5	0.443	0.042	0.108	7.3	N.D.	0.736	1.2	N.D.	0.0016	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0014	
19-12-底層	8.16	23.0	6.08	34.1	—	10	0.5	0.447	0.042	0.084	8.9	N.D.	0.774	1.4	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	0.0008	N.D.	N.D.	0.0483	
乙類海域 水體水質標準	7.5~8.5	—	>5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.002	—	0.01	—	0.03	—	0.1	0.5	

資料來源：本計畫調查整理，現場調查係委託瑩諮科技股份有限公司，環署環檢字第 012 號。

表 6.2.2-8 本計畫場址海域水質監測結果(3/3)

監測日期	106.1.18																					
項目	pH	水溫	溶氧	鹽度	透明度	大腸桿菌群	生化需氧量	硝酸鹽	亞硝酸鹽	正磷酸鹽	懸浮固體	氨氮	矽酸鹽	油脂	汞	砷	鎘	鉻	銅	鎳	鉛	鋅
單位	—	°C	mg/L	psu	公尺	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
19-1-表層	8.18	19.8	6.47	34.0	4.6	<10	0.5	0.266	0.010	0.038	5.5	N.D.	0.438	1.1	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0156
19-1-中層	8.16	19.5	6.41	34.0	—	<10	0.6	0.275	0.020	0.042	5.3	N.D.	0.619	1.2	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0198
19-1-底層	8.15	19.2	6.35	34.0	—	<10	0.5	0.248	0.020	0.038	6.4	N.D.	0.583	1.5	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	0.0006	N.D.	N.D.	0.0093
19-2-表層	8.16	20.0	6.39	34.3	5.7	<10	0.5	0.279	0.020	0.042	3.4	N.D.	0.510	1.3	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0044
19-2-中層	8.15	19.8	6.37	34.3	—	<10	0.5	0.244	0.020	0.042	4.8	N.D.	0.656	1.2	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0313
19-2-底層	8.13	19.6	6.35	34.3	—	<10	0.6	0.235	0.020	0.033	6.7	N.D.	0.510	1.5	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0137
19-3-表層	8.16	19.6	6.44	34.3	4.7	25	0.5	0.709	0.020	0.052	3.8	N.D.	0.619	1.3	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0072
19-3-中層	8.15	19.3	6.35	34.3	—	10	0.6	0.244	0.010	0.033	4.6	N.D.	0.438	1.1	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0008	N.D.	N.D.	0.0107
19-3-底層	8.15	19.1	6.28	34.2	—	15	0.5	0.266	0.010	0.047	3.6	N.D.	0.547	1.5	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0119
19-4-表層	8.18	19.9	6.40	34.3	5.3	20	0.5	0.199	0.020	0.038	3.8	N.D.	0.656	N.D.	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0561
19-4-中層	8.16	19.7	6.38	34.3	—	15	0.5	0.239	0.010	0.052	5.5	N.D.	0.293	1.0	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0082
19-4-底層	8.14	19.3	6.34	34.3	—	<10	0.5	0.217	0.010	0.033	4.8	N.D.	0.256	1.4	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0247
19-5-表層	8.11	20.2	6.45	34.4	6.3	<10	0.5	0.244	0.020	0.033	3.2	N.D.	0.438	N.D.	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0189
19-5-中層	8.09	19.8	6.42	34.3	—	<10	0.6	0.266	0.020	0.038	4.2	N.D.	0.365	1.0	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0111
19-5-底層	8.08	19.5	6.39	34.3	—	<10	0.5	0.208	0.020	0.042	3.3	N.D.	0.402	1.0	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	0.0006	N.D.	N.D.	0.0072
19-6-表層	8.22	19.9	6.42	34.2	5.5	<10	0.6	0.221	0.020	0.033	4.0	N.D.	0.656	1.4	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0008	N.D.	N.D.	0.0059
19-6-中層	8.21	19.6	6.38	34.2	—	<10	0.5	0.244	0.020	0.028	7.3	N.D.	0.547	1.5	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0076
19-6-底層	8.19	19.4	6.35	34.2	—	<10	0.5	0.248	0.020	0.047	5.1	N.D.	0.438	N.D.	N.D.	0.0017	N.D.	N.D.	0.0006	N.D.	N.D.	0.0060
19-7-表層	8.15	19.8	6.42	34.2	4.9	<10	0.6	0.279	0.020	0.047	4.9	N.D.	0.438	1.7	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0006	N.D.	N.D.	0.0134
19-7-中層	8.14	19.6	6.35	34.2	—	<10	0.5	0.261	0.010	0.047	3.9	N.D.	0.583	1.2	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0007	N.D.	N.D.	0.0064
19-7-底層	8.12	19.4	6.28	34.4	—	<10	0.5	0.252	0.010	0.038	4.1	N.D.	0.365	1.6	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0076
19-8-表層	8.17	19.6	6.55	34.4	5.1	<10	0.5	0.328	0.020	0.056	4.5	N.D.	0.329	1.2	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	0.0027	N.D.	N.D.	0.0138
19-8-中層	8.17	19.4	6.52	34.4	—	<10	0.6	0.244	0.020	0.028	3.3	N.D.	0.402	1.6	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0106
19-8-底層	8.15	19.2	6.44	34.4	—	<10	0.5	0.252	0.010	0.075	3.8	N.D.	0.402	1.4	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0177
19-9-表層	8.22	19.8	6.35	34.2	4.6	<10	0.6	0.226	0.010	0.047	3.4	N.D.	0.329	N.D.	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0128
19-9-中層	8.21	19.7	6.26	34.1	—	<10	0.5	0.208	0.010	0.056	3.4	N.D.	0.329	1.8	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0006	N.D.	N.D.	0.0089
19-9-底層	8.20	19.5	6.19	34.1	—	<10	0.5	0.226	0.020	0.066	2.6	N.D.	0.329	1.6	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0109
19-10-表層	8.23	19.8	6.44	34.2	5.3	<10	0.6	0.261	0.010	0.075	4.6	N.D.	0.583	1.5	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0046
19-10-中層	8.22	19.6	6.34	34.2	—	<10	0.5	0.235	0.020	0.052	4.3	N.D.	0.510	1.3	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	0.0006	N.D.	N.D.	0.0136
19-10-底層	8.20	19.3	6.21	34.1	—	<10	0.5	0.252	0.020	0.061	4.1	N.D.	0.692	1.0	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	0.0007	N.D.	N.D.	0.0156
19-11-表層	8.20	19.7	6.35	34.4	5.8	<10	0.6	0.301	0.010	0.042	3.8	N.D.	0.874	1.2	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0098
19-11-中層	8.16	19.6	6.28	34.4	—	<10	0.5	0.226	0.020	0.028	4.2	N.D.	0.765	1.5	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0009	0.0144
19-11-底層	8.14	19.4	6.26	34.3	—	<10	0.5	0.252	0.020	0.061	2.9	N.D.	0.837	1.6	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0116
19-12-表層	8.19	19.7	6.40	34.2	5	10	0.6	0.279	0.020	0.061	2.9	N.D.	0.692	1.3	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0062
19-12-中層	8.17	19.6	6.38	34.2	—	10	0.5	0.230	0.010	0.052	2.9	N.D.	0.583	N.D.	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0065
19-12-底層	8.16	19.3	6.34	34.1	—	<10	0.5	0.416	0.040	0.066	2.7	N.D.	0.656	N.D.	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	0.0007	N.D.	N.D.	0.0051
乙類海域 水體水質標準	7.5~8.5	—	>5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.002	—	0.01	—	0.03	—	0.1	0.5

資料來源：本計畫調查整理，現場調查係委託瑩諮科技股份有限公司，環署環檢字第 012 號。

表 6.2.2-9 本計畫場址潮間帶水質監測結果(1/4)

原規劃調查											
監測日期	105.10.20										
項目	pH	水溫	溶氧	鹽度	透明度	大腸桿菌群	生化需氧量	硝酸鹽	亞硝酸鹽	正磷酸鹽	懸浮固體
單位	—	℃	mg/L	psu	公尺	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
潮-2(表)	8.14	28.6	6.80	31.6	0.40	110.000	1.5	0.98	0.13	0.382	184.0
潮-2(底)	8.13	28.5	6.50	31.6	—	20	1.8	1.09	0.14	0.382	171.0
潮-3(表)	8.12	28.7	6.74	31.6	0.45	<10	1.7	1.05	0.14	0.344	168.0
潮-3(底)	8.10	28.5	6.48	31.6	—	15	2.0	1.00	0.14	0.405	168.0
潮-6(表)	8.06	28.4	6.20	32.5	0.60	<10	1.3	0.38	0.18	0.155	79.5
潮-6(底)	8.05	28.3	5.80	32.5	—	<10	1.6	0.53	0.18	0.159	67.0
潮-7(表)	8.07	28.3	6.08	32.5	0.70	<10	1.7	0.38	0.18	0.155	56.2
潮-7(底)	8.05	28.2	5.70	32.5	—	<10	1.9	0.48	0.19	0.150	72.5
乙類海域 水體水質標準	7.5~8.5	—	>5.0	—	—	—	—	—	—	—	—
項目	氨氮	矽酸鹽	油脂	汞	砷	鎘	鉻	銅	鎳	鉛	鋅
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
潮-2(表)	0.06	2.12	1.6	N.D.	0.0016	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.00737
潮-2(底)	0.07	1.65	2.1	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	0.00057	N.D.	N.D.	0.00882
潮-3(表)	0.09	1.85	1.5	N.D.	0.0016	N.D.	N.D.	0.00220	0.00175	N.D.	0.00626
潮-3(底)	0.09	1.19	1.8	N.D.	0.0016	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.01574
潮-6(表)	0.05	1.50	1.6	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.00445
潮-6(底)	0.05	1.54	1.5	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.01166
潮-7(表)	0.04	1.38	2.1	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	0.00089	N.D.	N.D.	0.00443
潮-7(底)	0.02	1.69	1.9	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.01285
乙類海域 水體水質標準	—	—	—	0.002	—	0.01	—	0.03	—	0.1	0.5

註：低於方法偵測極限之測定值以"N.D."表示。

資料來源：本計畫調查整理。

表 6.2.2-9 本計畫場址潮間帶水質監測結果(2/4)

原規劃調查											
監測日期	105.11.24										
項目	pH	水溫	溶氧	鹽度	透明度	大腸桿菌群	生化需氧量	硝酸鹽	亞硝酸鹽	正磷酸鹽	懸浮固體
單位	—	℃	mg/L	psu	公尺	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
潮-2(表)	8.3	22.2	6.8	28.5	0.4	1.4×10 ⁴	1.56	0.101	0.340	228	8.3
潮-2(底)	8.3	22.1	6.5	28.5	—	1.1×10 ⁴	1.58	0.125	0.270	210	8.3
潮-3(表)	8.2	22.3	6.8	28.5	0.4	1.1×10 ⁵	2.42	0.212	0.519	23.2	8.2
潮-3(底)	8.2	22.2	6.5	28.5	—	9.0×10 ⁴	2.47	0.215	0.491	45.0	8.2
潮-6(表)	8.2	22.1	6.2	29.4	0.6	9.5×10 ⁴	2.55	0.212	0.519	64.8	8.2
潮-6(底)	8.2	22.0	5.8	29.4	—	7.5×10 ⁴	2.69	0.215	0.500	73.3	8.2
潮-7(表)	8.2	22.0	6.1	29.4	0.7	6.0×10 ⁴	2.33	0.202	0.519	76.0	8.2
潮-7(底)	8.2	21.9	5.7	29.4	—	6.5×10 ⁴	2.65	0.217	0.509	84.2	8.2
乙類海域 水體水質標準	7.5~8.5	—	>5.0	—	—	—	—	—	—	—	—
項目	氨氮	矽酸鹽	油脂	汞	砷	鎘	鉻	銅	鎳	鉛	鋅
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
潮-2(表)	0.13	4.41	1.8	N.D.	0.0015	N.D.	0.00059	0.00120	N.D.	0.01546	0.13
潮-2(底)	0.17	4.26	1.6	N.D.	0.0016	N.D.	N.D.	0.00106	N.D.	0.0138	0.17
潮-3(表)	0.40	4.41	1.4	N.D.	0.0019	N.D.	N.D.	0.00117	N.D.	0.0098	0.40
潮-3(底)	0.39	4.34	1.7	N.D.	0.0019	N.D.	N.D.	0.00139	N.D.	0.0098	0.39
潮-6(表)	0.51	4.08	2.1	N.D.	0.0019	N.D.	0.00116	0.00187	N.D.	0.01514	0.51
潮-6(底)	0.40	4.04	1.5	N.D.	0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.00489	0.40
潮-7(表)	0.36	4.64	1.4	N.D.	0.0019	N.D.	N.D.	0.00108	N.D.	0.0119	0.36
潮-7(底)	0.41	4.45	1.8	N.D.	0.0019	N.D.	N.D.	0.00107	N.D.	0.00776	0.41
乙類海域 水體水質標準	—	—	—	0.002	—	0.01	—	0.03	—	0.1	0.5

註：低於方法偵測極限之測定值以"N.D."表示。

資料來源：本計畫調查整理。

表 6.2.2-9 本計畫場址潮間帶水質監測結果(3/4)

原規劃調查											
監測日期	105.12.27										
項目	pH	水溫	溶氧	鹽度	透明度	大腸桿菌群	生化需氧量	硝酸鹽	亞硝酸鹽	正磷酸鹽	懸浮固體
單位	—	°C	mg/L	psu	公尺	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
潮-2(表)	8.3	20.7	6.5	30.5	0.3	8.5×10 ³	0.55	0.04	0.093	172	8.3
潮-2(底)	8.2	20.6	6.2	30.5	—	5.5×10 ³	0.57	0.04	0.083	171	8.2
潮-3(表)	8.2	20.8	6.5	30.5	0.3	8.0×10 ³	0.59	0.04	0.093	143	8.2
潮-3(底)	8.2	20.7	6.2	30.5	—	7.5×10 ³	0.55	0.04	0.097	126	8.2
潮-6(表)	8.2	20.6	6.0	31.5	0.5	1.2×10 ⁴	1.5	0.04	0.078	75.8	8.2
潮-6(底)	8.2	20.5	5.6	31.5	—	7.0×10 ³	1.6	0.04	0.093	76.0	8.2
潮-7(表)	8.2	20.5	5.8	31.5	0.6	7.0×10 ³	1.8	0.04	0.083	92.0	8.2
潮-7(底)	8.2	20.4	5.4	31.5	—	5.5×10 ³	1.7	0.04	0.088	92.7	8.2
乙類海域 水體水質標準	7.5~8.5	—	>5.0	—	—	—	—	—	—	—	—
項目	氨氮	矽酸鹽	油脂	汞	砷	鎘	鉻	銅	鎳	鉛	鋅
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
潮-2(表)	0.03	0.821	1.8	N.D.	0.0014	N.D.	0.001	N.D.	N.D.	0.024	0.03
潮-2(底)	0.07	0.855	1.9	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.012	0.07
潮-3(表)	0.03	0.925	1.8	N.D.	0.0014	N.D.	0.001	N.D.	N.D.	0.013	0.03
潮-3(底)	0.02	0.786	1.7	N.D.	0.0014	N.D.	0.001	N.D.	N.D.	0.011	0.02
潮-6(表)	0.03	0.716	1.6	N.D.	0.0014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.018	0.03
潮-6(底)	0.04	0.751	1.3	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.020	0.04
潮-7(表)	0.04	0.751	1.7	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.019	0.04
潮-7(底)	0.03	0.821	1.5	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.032	0.03
乙類海域 水體水質標準	—	—	—	0.002	—	0.01	—	0.03	—	0.1	0.5

註：低於方法偵測極限之測定值以"N.D."表示。

資料來源：本計畫調查整理。

表 6.2.2-9 本計畫場址潮間帶水質監測結果 (4/4)

因應共同廊道補充調查											
監測日期	106.07.26										
項目	pH	水溫	溶氧	鹽度	透明度	大腸桿菌群	生化需氧量	硝酸鹽	亞硝酸鹽	正磷酸鹽	懸浮固體
單位	—	℃	mg/L	psu	公尺	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
潮-A(表)	8.1	31.6	6.5	33.3	0.3	<10	0.9	0.17	0.119	35.7	8.1
潮-A(底)	8.2	31.4	6.5	33.4	—	<10	0.8	0.10	0.109	36.9	8.2
潮-B(表)	8.2	32.1	6.4	33.1	0.4	<10	1.0	N.D.	0.095	37.1	8.2
潮-B(底)	8.2	32.0	6.4	33.3	—	<10	0.9	0.11	0.158	44.7	8.2
乙類海域 水體水質標準	7.5~8.5	-	>5.0	-	-	-	-	-	-	-	-
項目	氨氮	矽酸鹽	油脂	汞	砷	鎘	鉻	銅	鎳	鉛	鋅
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
潮-A(表)	0.04	1.78	2.4	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0299	0.04
潮-A(底)	0.05	1.36	2.3	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0212	0.05
潮-B(表)	0.05	1.32	2.1	N.D.	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0260	0.05
潮-B(底)	0.03	1.53	2.4	N.D.	0.0013	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0274	0.03
乙類海域 水體水質標準	-	-	-	0.002	-	0.01	-	0.03	-	0.1	0.5

資料來源：本計畫調查整理。

註：低於方法偵測極限之測定值以"N.D."表示；"—"表示無法檢測。

三、海域底質

(一) 底泥重金屬分析

依據「開發行為環境影響評估作業準則」辦理計畫區風場及附近範圍 12 站，監測位置如圖 6.2.2-1，於 105 年 8 月、12 月進行海域底質補充調查。由於國內目前對於海域底質並未訂定相關環境標準，故參考美國國家海洋大氣管理局(National Ocean and Atmosphere Administration,NOAA)訂定之海域底質基準，作為本計畫評估依據，詳表 6.2.2-10。因 TEL 表示化學物質小於此值時，不致會對生物造成危害，故定為下限門檻值。而 PEL 為各化學物質對生物造成影響事件中，底質濃度的百分之五十位數與未造成影響事件中百分之八十五位數之幾何平均值，當底質濃度超過 PEL 時，則會經常地對生物造成危害，故以此值為上限門檻值。

綜合本次底質調查結果，底泥中重金屬分析結果如表 6.2.2-11 所示。

表 6.2.2-10 美國國家海洋大氣管理局(NOAA)海底底質規範

項目	影響門檻值(TEL)	低影響範圍(ERL)	可能影響值(PEL)	中影響範圍(ERM)
砷	7.24	8.2	41.6	70
鎘	0.7	1.2	4.2	9.6
鉻	52.3	81	160	370
銅	18.7	34	108	270
鉛	30.2	46.7	112	218
汞	0.13	0.15	0.7	0.71
鎳	15.9	20.9	42.8	51.6
鋅	124	150	271	410

註：單位：毫克/公斤乾重。

資料來源：美國國家海洋大氣管理局(National Ocean and Atmosphere Administration,NOAA)

表 6.2.2-11 本計畫場址海域底質調查結果

測站	調查日期：105.8.4							
	汞	砷	鎘	鉻	銅	鎳	鉛	鋅
19-1	0.014	13.20	N.D.	44.6	4.68	18.3	14.1	44.8
19-2	0.014	13.00	N.D.	42.6	4.73	18.5	14.2	50.5
19-3	0.016	12.00	N.D.	32.9	3.87	16.7	17.1	43.4
19-4	0.011	12.30	N.D.	45.8	3.76	17.9	16.6	45.4
19-5	0.011	13.40	N.D.	42.6	4.73	18.5	20.1	43.6
19-6	0.013	12.90	N.D.	48.3	4.59	18.0	13.8	44.0
19-7	0.009	12.50	N.D.	40.1	3.87	18.4	11.2	46.8
19-8	0.011	12.40	N.D.	41.8	3.81	18.1	13.9	44.4
19-9	0.008	12.50	N.D.	31.9	3.76	17.9	16.6	47.1
19-10	0.013	12.80	N.D.	49.8	3.89	16.8	17.2	45.3
19-11	0.019	13.20	N.D.	35.3	3.87	16.7	20.0	45.1
19-12	0.026	13.00	N.D.	30.7	3.89	18.5	17.2	45.3
測站	調查日期：105.12.5							
	汞	砷	鎘	鉻	銅	鎳	鉛	鋅
19-1	0.013	8.71	N.D.	63.3	6.16	12.8	15.5	36.1
19-2	0.009	8.67	N.D.	60.1	4.70	11.5	13.3	34.6
19-3	0.013	8.67	N.D.	52.7	4.64	11.4	13.1	35.7
19-4	0.013	8.77	N.D.	94.2	5.27	13.7	12.9	33.6
19-5	0.011	8.57	N.D.	87.3	4.71	14.2	13.4	33.2
19-6	0.012	8.03	N.D.	59.8	4.67	12.7	13.2	37.6
19-7	0.014	8.85	N.D.	56.1	4.64	12.7	10.9	38.9
19-8	0.015	8.62	N.D.	76.6	4.67	12.7	13.2	39.1
19-9	0.013	8.94	N.D.	80.5	3.96	12.8	11.1	34.7
19-10	0.014	8.50	N.D.	63.8	4.72	12.9	13.4	30.1
19-11	0.014	8.15	N.D.	67.1	3.97	12.9	15.6	26.9
19-12	0.013	8.63	N.D.	106	7.59	17.8	17.7	28.1

資料來源：本計畫調查整理。

(二) 底質粒徑

根據「中國鋼鐵公司 29 號離岸風場預定地錨碇式 ADCP 海流、潮汐、波浪及漂砂與底質調查」第一次至第三次量測報告，其調查時間為 104 年 12 月、105 年 3 月與 7 月，其砂樣取點位置、砂樣粒徑及淨輸砂結果如圖 6.2.2-2 所示。該計畫編號 JC2-15 三次量測結果的平均為 0.21 公釐(實際量測 D₅₀ 主要介於 0.25~0.38 公釐間)，作為本計畫風場的平均底質粒徑。依據相關研究 (Herbichand Bretschneider, 1992)，粒徑和其他因子相比，如樁形狀、流速等，較不敏感；但相關實驗結果亦證實(Herbich, et al., 1984)，砂質小粒徑條件下，其最大掏刷深度仍較砂質大粒徑大。本計畫採取保守評估，但為確保數值的合理性，故採用鄰近但粒徑較小的量測資料。由 0.21 mm 粒徑所或獲模擬的結果影響僅範圍與深度均不大，儘在基樁局部區域較明顯，顯示實際計畫區的影響範圍與深度更小。

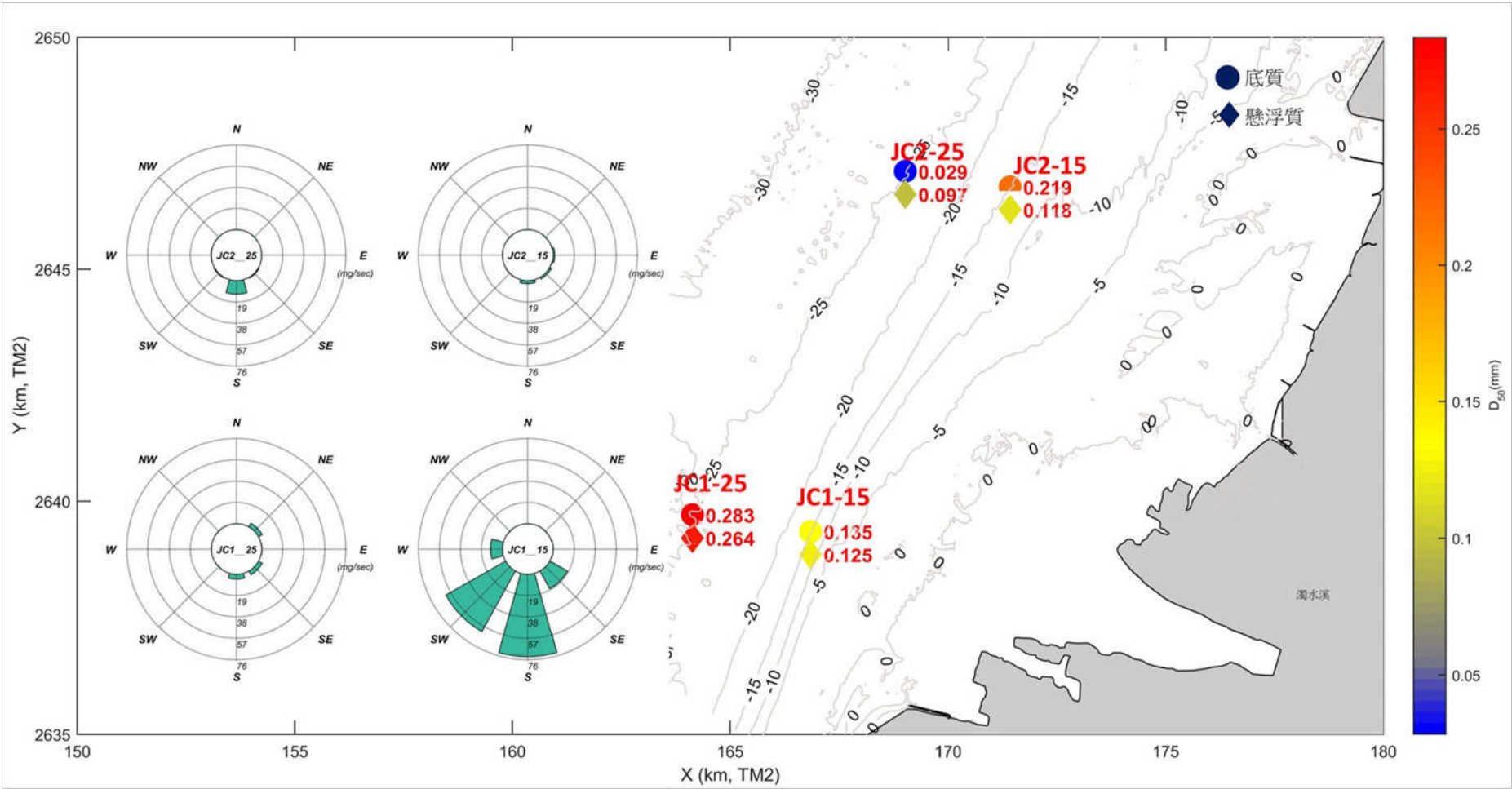


圖6.2.2-2 計畫區附近海域取樣位置、砂樣粒徑及淨輸砂結果圖

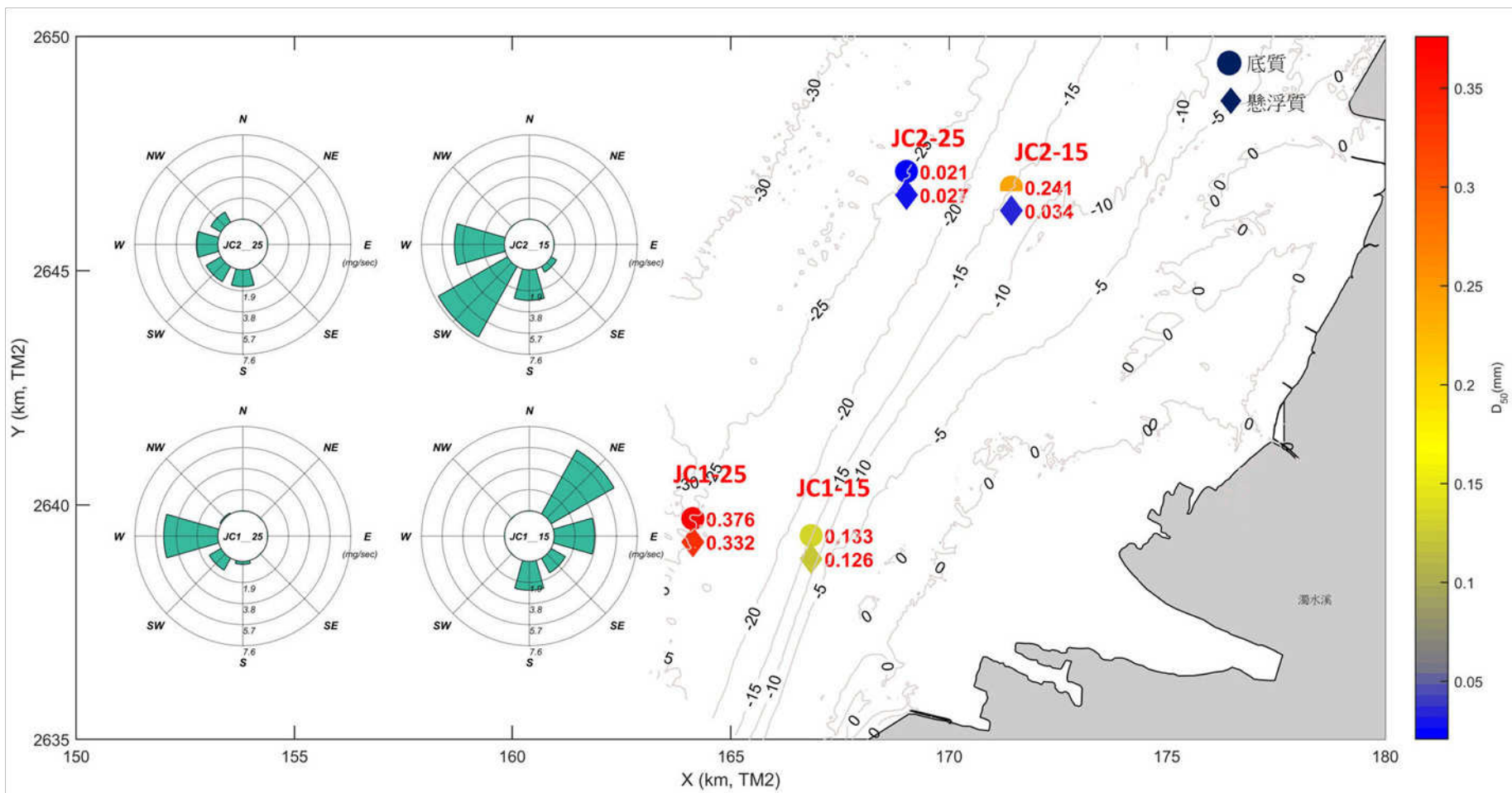


圖6.2.2-2 計畫區附近海域取樣位置、砂樣粒徑及淨輸砂結果圖(續1)

6-47

The figure displays a map of a coastal area with sampling stations and sediment transport data. The map axes are X (km, TM2) from 150 to 180 and Y (km, TM2) from 2635 to 2650. Bathymetry contours are shown at -5, -10, -15, -20, -25, and -30 meters. A color scale for D_{50} (mm) ranges from 0.05 (blue) to 0.25 (red). A legend indicates blue circles for '底質' (bottom sediment) and blue diamonds for '懸浮質' (suspended matter). Four wind rose diagrams show wind direction and speed (mg/sec) for stations JC1-25, JC1-15, JC2-25, and JC2-15. The wind roses for JC2-25 and JC2-15 show a dominant wind direction from the southwest.

Station	底質 (mg/sec)	懸浮質 (mg/sec)	D_{50} (mm)
JC2-25	0.011	0.027	0.137
JC2-15	0.168	0.137	0.137
JC1-25	0.295	0.175	0.175
JC1-15	0.135	0.081	0.081

圖6.2.2-2 計畫區附近海域取樣位置、砂樣粒徑及淨輸砂結果圖(續2)

6.2.3 空氣品質

本計畫所處之陸域設施包含施工道路及輸電線路等陸上設施，涵蓋彰化縣所屬之線西鄉及鹿港鎮等兩鄉鎮地區，依據行政院環保署公告之修正「直轄市、縣(市)各級空氣污染防制區」及經函詢彰化縣環境保護局結果，各項空氣污染源，懸浮微粒(PM₁₀)、臭氧(O₃)、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)及一氧化碳(CO)均劃定為二級空氣污染防制區；另依行政院環境保護署已於105年8月3日環署空字第1050061014號函公告自106年1月1日起，該區之細懸浮微粒(PM_{2.5})劃定為三級空氣污染防制區。場址附近地區有環保署沙鹿、線西及二林等空氣品質監測站，及現場補充調查測站，其統計分析結果如下：

一、環保署監測結果

環保署所設置沙鹿、線西及二林空氣品質測站位置如圖 6.2.3-1 所示，其民國 103 年至 105 年間監測資料統計分析如表 6.2.3-1，說明如下：

(一) 懸浮微粒(PM₁₀)

係指粒徑在 10 微米以下之微粒，又稱浮游塵。主要來源包括道路揚塵、車輛排放廢氣、露天燃燒及營建施工等。沙鹿站月平均值介於 25~74 微克/立方公尺之間，線西站介於 25~80 微克/立方公尺之間，二林站介於 28~88 微克/立方公尺之間，依據環保署公告彰化縣為懸浮微粒二級防制區。

(二) 細懸浮微粒(PM_{2.5})

係指粒徑在 2.5 微米以下之微粒。主要來源以燃燒為主，如石化燃料及工業排放、移動源廢氣等燃燒行為等。沙鹿站數值介於 8~42 微克/立方公尺之間、線西站數值介於 11~46 微克/立方公尺之間、二林站數值介於 11~49 微克/立方公尺之間，依據環保署公告彰化縣為細懸浮微粒三級防制區。

(三) 二氧化硫(SO₂)

二氧化硫為一具有刺激性臭味之無色氣體，主要污染源為含硫燃料(如重油、煤)燃燒及生產製程排放。沙鹿站二氧化硫月平均值介於 2.3ppb~4.2ppb 之間，線西站 2.3ppb~6.1ppb 之間，二林站由 2.3ppb~4.8ppb 之間，依據環保署公告彰化縣為二氧化硫二級防制區。

(四) 二氧化氮(NO₂)

二氧化氮為具刺激性味道之赤褐色氣體。主要污染源為燃料燃燒、製程排放及機動車輛廢氣排放等。沙鹿站月平均值介於 9.61~19.50ppb 之間，線西站介於 5.26~18.11ppb 之間，二林站介於 5.16~15.26ppb 之間，依據環保署公告彰化縣為二氧化氮二級防制區。

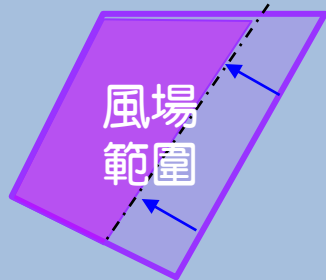
(五) 一氧化碳(CO)

一氧化碳為一種窒息性氣體，無色且無臭，主要污染源為燃料燃燒、製程排放及機動車輛廢氣排放所致。沙鹿站月平均值介於 0.22ppm~0.48ppm 之間，線西站介於 0.18ppm~0.47ppm 之間，二林站介於 0.14ppm~0.43ppm 之間，依據環保署公告彰化縣為一氧化碳二級防制區。

圖例

- 原計畫場址範圍
- 因應彰化外海離岸風電潛力場址海域預定航道劃定後之退縮場址範圍
- 本計畫補充調查空氣品質測站
- 環保署空氣品質測站

彰化外海離岸風電潛力場址海域
預定航道



0 3 6km

底圖來源：Google Map



圖6.2.3-1 環保署及本計畫空氣品質測站位置圖

表 6.2.3-1 環保署測站空氣品質實測資料統計表(1/3)

測站	年度	月份	二氧化硫 (SO ₂) ppb	二氧化氮 (NO ₂) ppb	臭氧(O ₃) ppb	一氧化碳 (CO) ppb	懸浮微粒 (PM ₁₀) 微克/立方公尺	細懸浮微粒 (PM _{2.5}) 微克/立方公尺
沙鹿站	103	1	4.2	18.88	30.7	0.48	72	42
		2	2.5	14.36	31.9	0.38	50	30
		3	3.8	18.38	35.1	0.47	74	42
		4	3.4	15.49	41.5	0.39	64	37
		5	3.1	14.28	26.8	0.35	39	24
		6	3.0	11.65	23.5	0.27	34	18
		7	3.7	10.11	24.3	0.22	35	20
		8	3.4	10.36	24.7	0.23	32	16
		9	3.7	13.14	27.6	0.31	47	24
		10	2.8	14.82	43.2	0.35	69	32
		11	2.7	15.98	32.8	0.41	67	32
		12	3.1	16.02	28.8	0.42	60	26
	104	1	3.0	16.73	31.9	0.45	65	29
		2	2.6	15.21	32.0	0.44	64	27
		3	2.8	16.33	30.8	0.42	55	25
		4	3.1	13.45	36.1	0.33	51	19
		5	2.9	13.46	25.9	0.32	42	15
		6	2.9	9.93	19.2	0.23	31	8
		7	2.9	9.61	27.3	0.25	42	13
		8	3.3	11.60	25.2	0.29	38	13
		9	3.1	14.61	35.0	0.37	48	19
		10	2.8	15.18	37.3	0.39	59	23
		11	3.2	19.09	30.8	0.47	61	24
		12	2.9	15.62	28.1	0.43	52	20
	105	1	2.3	15.18	26.7	0.44	44	21
		2	2.3	13.32	32.5	0.41	48	24
		3	2.5	19.50	32.3	0.45	58	32
		4	2.8	15.23	32.9	0.41	59	31
		5	3.0	13.87	29.1	0.35	40	17
		6	2.8	10.35	21.9	0.23	25	9
		7	2.7	9.85	23.3	0.22	29	12
		8	3.2	12.24	32.2	0.29	42	20
		9	2.5	12.24	26.4	0.28	39	17
		10	3.4	16.07	30.9	0.39	59	26
		11	3.0	18.08	29.8	0.40	54	24
		12	2.4	16.46	29.5	0.39	53	24

資料來源：行政院環保署空氣品質監測網，<http://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/default.aspx>。

表 6.2.3-1 環保署測站空氣品質實測資料統計表(2/3)

測站	年度	月份	二氧化硫 (SO ₂) ppb	二氧化氮 (NO ₂) ppb	臭氧(O ₃) ppb	一氧化碳 (CO) ppm	懸浮微粒 (PM ₁₀) 微克/立方公尺	細懸浮微粒 (PM _{2.5}) 微克/立方公尺
線西站	103	1	6.1	17.53	29.8	0.46	80	46
		2	4.2	13.51	29.4	0.39	50	30
		3	4.9	13.87	35.8	0.43	68	40
		4	4.7	13.83	42.2	0.40	58	31
		5	3.7	11.00	28.4	0.33	36	19
		6	3.4	7.85	24.6	0.23	33	14
		7	3.4	5.48	25.6	0.19	30	14
		8	3.2	5.26	26.9	0.18	25	13
		9	4.0	9.24	27.9	0.27	40	20
		10	4.6	13.46	42.8	0.37	68	33
		11	4.4	15.50	32.1	0.40	60	31
		12	4.7	16.23	29.3	0.43	64	33
	104	1	4.8	16.26	32.2	0.47	67	35
		2	4.5	14.38	32.6	0.44	66	36
		3	4.4	14.75	33.2	0.40	57	32
		4	4.1	11.01	36.1	0.32	49	23
		5	3.5	10.23	26.1	0.29	39	20
		6	2.7	6.33	18.1	0.21	30	11
		7	2.8	5.73	29.3	0.21	36	16
		8	3.0	7.49	25.5	0.23	31	13
		9	4.5	12.12	36.0	0.34	44	21
		10	4.7	14.13	37.6	0.38	59	27
		11	4.8	16.49	31.3	0.43	60	30
		12	4.7	16.44	27.7	0.44	55	28
	105	1	4.1	16.03	28.6	0.42	48	27
		2	3.9	13.83	34.6	0.39	52	30
		3	4.5	18.11	34.8	0.41	61	37
		4	4.1	12.10	35.7	0.37	58	37
		5	3.8	10.40	30.2	0.31	40	23
		6	2.3	7.06	22.6	0.20	28	13
		7	2.8	6.51	24.4	0.18	32	16
		8	3.5	7.64	34.9	0.26	37	20
		9	3.9	10.14	27.6	0.28	40	18
		10	4.6	12.97	30.5	0.34	53	31
		11	5.0	16.59	31.5	0.38	56	32
		12	4.3	15.78	30.0	0.38	60	32

資料來源：行政院環保署空氣品質監測網，<http://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/default.aspx>。

表 6.2.3-1 環保署測站空氣品質實測資料統計表(3/3)

測站	年度	月份	二氧化硫 (SO ₂) ppb	二氧化氮 (NO ₂) ppb	臭氧(O ₃) ppb	一氧化碳 (CO) ppm	懸浮微粒 (PM ₁₀) 微克/立方公尺	細懸浮微粒 (PM _{2.5}) 微克/立方公尺
二林站	104	1	4.8	15.26	32.1	0.42	88	49
		2	3.6	11.97	30.9	0.37	67	30
		3	3.9	12.32	37.3	0.39	81	46
		4	4.5	12.07	42.2	0.38	70	33
		5	2.6	8.54	26.1	0.25	44	19
		6	2.8	6.26	23.4	0.19	32	24
		7	3.0	6.22	24.3	0.15	37	26
		8	2.3	5.45	24.7	0.14	28	23
		9	3.3	8.01	26.4	0.22	44	32
		10	3.8	11.23	42.7	0.33	69	44
		11	4.1	13.05	31.8	0.37	64	43
		12	4.2	14.64	28.3	0.41	66	43
	105	1	4.8	15.26	32.1	0.42	88	49
		1	4.1	14.29	31.9	0.43	74	43
		2	4.3	12.62	32.2	0.41	69	39
		3	4.4	13.00	32.8	0.40	62	35
		4	3.8	10.39	33.9	0.28	48	26
		5	2.6	8.23	25.3	0.22	38	21
		6	2.6	6.50	17.5	0.15	37	18
		7	2.9	5.16	27.9	0.16	41	19
		8	2.9	5.73	23.2	0.16	34	16
		9	3.9	8.98	34.7	0.29	43	24
		10	4.2	10.34	36.5	0.34	55	29
		11	4.7	12.85	30.5	0.40	65	35
	12	4.4	13.55	28.2	0.41	54	31	
	106	1	3.6	12.41	28.1	0.41	48	26
		2	3.7	11.79	34.1	0.38	54	29
		3	3.9	13.35	35.0	0.40	61	35
		4	4.0	9.27	33.6	0.34	57	32
		5	3.4	8.96	27.8	0.27	39	21
		6	2.7	6.17	20.2	0.15	28	14
		7	3.2	5.88	22.6	0.14	30	15
		8	3.5	6.36	30.8	0.19	38	15
		9	3.5	9.10	26.4	0.25	34	11
		10	4.1	10.34	28.8	0.30	62	24
		11	4.0	12.55	30.8	0.35	64	23
12		4.1	13.76	29.5	0.36	64	21	

資料來源：行政院環保署空氣品質監測網，<http://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/default.aspx>。

(六) 臭氧(O₃)

自然界中原本就存有臭氧，具有防止過多紫外線照射進入大氣層之保護作用，但固定污染源及移動污染源生產及使用過程中，排放之氮氧化物(NO_x)及揮發性有機化合物(VOC)，經日光照射產生光化反應後亦會形成臭氧，此種人為臭氧具有強氧化力，對眼、鼻、喉之粘膜具刺激及乾燥作用，同時對植物亦有不良影響。夏季及秋季(六月至八月)，台灣地區主要受到太平洋副熱帶高壓、西南氣流及颱風影響，後兩者經常伴隨較大之風速及對流旺盛之大氣情況，有利於污染物之擴散及沖刷，前者因下沉氣流伴隨之空氣較穩定且風速較小，易產生光化學反應造成臭氧空氣品質惡化情形。沙鹿站月平均值介於 19.2~43.2ppb 之間，線西站介於 18.1~42.8ppb，二林鎮站介於 17.5~42.7ppb 之間，依據環保署公告彰化縣為臭氧二級防制區。

二、現場補充調查測站

本計畫依據「開發行為環境影響評估作業準則」規定針對陸域開發場址週邊地區進行空氣品質調查，分別於 105 年 9 月、10 月及 11 月進行空氣品質現場補充調查，調查點位包括龍港國小(福順宮)、彰濱線西工業區彰濱西二路自設陸上降壓站、彰濱鹿港工業區鹿西變電站(D/S)附近、西港國小，監測位置如圖 6.2.3-1；調查結果，如表 6.2.3-2 所示。各測站除部分 PM_{2.5} 及 O₃ 以外，各項空氣品質監測結果均符合空氣品質標準，顯示場址附近空氣品質狀況良好。

表 6.2.3-2 計畫場址空氣品質現場補充調查結果(1/3)

測站位置		龍港國小 (福順宮)	彰濱線西工業區 彰濱西二路自設 陸上降壓站	彰濱鹿港工業區 鹿西變電站(D/S) 附近	西港國小	空氣品質標準
監測日期		105.9.3~9.4	105.9.4~9.5	105.9.6~9.7	105.9.7~9.8	
監測項目						
二氧化硫 SO ₂ (ppm)	最大小時 平均值	0.005	0.004	0.002	0.001	0.250(小 時平均 值)
	日平均值	0.002	0.002	0.001	0.001	0.100
氮氧化物 NO _x (ppm)	最大小時 平均值	0.023	0.015	0.016	0.013	—
	日平均值	0.014	0.010	0.009	0.007	—
一氧化氮 NO (ppm)	最大小時 平均值	0.004	0.003	0.006	0.005	—
	日平均值	0.002	0.002	0.002	0.002	—
二氧化氮 NO ₂ (ppm)	最大小時 平均值	0.022	0.013	0.013	0.008	0.250(小 時平均 值)
	日平均值	0.012	0.008	0.007	0.005	—
一氧化碳 CO (ppm)	最大小時 平均值	0.3	0.2	0.1	0.2	35(小時 平均值)
	最大8小時 平均值	0.3	0.1	0.1	0.1	9(8小時 平均值)
臭氧 (ppm)	最大小時 平均值	0.051	0.069	0.036	0.030	0.120(小 時平均 值)
	最大8小時 平均值	0.041	0.050	0.030	0.023	0.060(8 小時平 均值)
TSP (微克/立方公尺)	24小時值	97	92	60	68	250
PM ₁₀ (微克/立方公尺)	日平均值	49	46	28	33	125
PM _{2.5} (微克/立方公尺)	24小時值	21	14	4	4	35
鉛(微克/立方公尺)	24小時值	N.D. (105.09.03~04)	N.D. (105.09.04~05)	N.D. (105.09.06~07)	N.D. (105.09.07~08)	1.0 (月平均 值)
風速 (m/s)	日平均值	1.0	1.9	1.2	1.2	—
風向	最頻風向	北	西北西	西南	南	—
溫度 (°C)	日平均值	28.4	29.7	27.4	26.5	—
相對濕度 (%)	日平均值	85	81	83	85	—
落塵量 (噸/立方公里/月)	月平均值	4.09 (105.09.05 ~10.05)	3.84 (105.09.05 ~10.05)	2.93 (105.09.05 ~10.05)	3.38 (105.09.05 ~10.05)	—

資料來源：本計畫調查整理，現場調查係委託瑩諮科技股份有限公司。

空氣品質標準：中華民國 101 年 5 月 14 日行政院環境保護署環署空字第 1010038913 號令修正發布。

表 6.2.3-2 計畫場址空氣品質現場補充調查結果(2/3)

測站位置		龍港國小 (福順宮)	彰濱線西工業區 彰濱西二路自設 陸上降壓站	彰濱鹿港工業區 鹿西變電站(D/S) 附近	西港國小	空氣品質標準
監測日期		105.10.15~16	105.10.16~17	105.10.13~14	105.10.12~13	
監測項目						
二氧化硫 SO ₂ (ppm)	最大小時平均值	0.017	0.020	0.007	0.005	0.250(小時平均值)
	日平均值	0.009	0.006	0.005	0.002	0.100
氮氧化物 NO _x (ppm)	最大小時平均值	0.045	0.031	0.024	0.026	—
	日平均值	0.026	0.016	0.017	0.016	—
一氧化氮 NO (ppm)	最大小時平均值	0.018	0.013	0.007	0.008	—
	日平均值	0.008	0.004	0.004	0.004	—
二氧化氮 NO ₂ (ppm)	最大小時平均值	0.029	0.018	0.020	0.022	0.250(小時平均值)
	日平均值	0.017	0.012	0.013	0.013	—
一氧化碳 CO (ppm)	最大小時平均值	1.0	1.2	1.1	0.5	35(小時平均值)
	最大 8 小時平均值	0.7	0.9	0.8	0.4	9(8 小時平均值)
臭氧 (ppm)	最大小時平均值	0.059	0.076	0.056	0.054	0.120(小時平均值)
	最大 8 小時平均值	0.048	0.065	0.047	0.041	0.060(8 小時平均值)
TSP (微克/立方公尺)	24 小時值	159	180	116	74	250
PM ₁₀ (微克/立方公尺)	日平均值	85	93	58	35	125
PM _{2.5} (微克/立方公尺)	24 小時值	47	58	24	16	35
鉛(微克/立方公尺)	24 小時值	N.D. (105.10.15~16)	N.D. (105.10.16~17)	N.D. (105.10.13~14)	N.D. (105.10.12~13)	1.0 (月平均值)
風速 (m/s)	日平均值	1.4	1.2	1.8	2.2	—
風向	最頻風向	西	西、西北西	北北東	北北東	—
溫度 (°C)	日平均值	28.2	28.1	26.2	25.8	—
相對濕度 (%)	日平均值	77	75	76	77	—
落塵量 (噸/立方公里/月)	月平均值	6.6 (105.10.12~11.11)	7.38 (105.10.12~11.11)	4.83 (105.10.12~11.11)	3.17 (105.10.12~11.11)	—

資料來源：本計畫調查整理，現場調查係委託瑩諮科技股份有限公司。

空氣品質標準：中華民國 101 年 5 月 14 日行政院環境保護署環署空字第 1010038913 號令修正發布。

表 6.2.3-2 計畫場址空氣品質現場補充調查結果(3/3)

測站位置		龍港國小 (福順宮)	彰濱線西工業區 彰濱西二路自設 陸上降壓站	彰濱鹿港工業區 鹿西變電站(D/S) 附近	西港國小	空氣品質標準
監測日期		105.12.3~4	105.12.2~3	105.12.1~2	105.12.23~24	
監測項目						
二氧化硫 SO ₂ (ppm)	最大小時 平均值	0.012	0.013	0.008	0.009	0.250(小 時平均 值)
	日平均值	0.004	0.005	0.004	0.003	0.100
氮氧化物 NO _x (ppm)	最大小時 平均值	0.029	0.017	0.022	0.036	—
	日平均值	0.013	0.011	0.014	0.016	—
一氧化氮 NO (ppm)	最大小時 平均值	0.016	0.006	0.011	0.003	—
	日平均值	0.004	0.003	0.004	0.001	—
二氧化氮 NO ₂ (ppm)	最大小時 平均值	0.017	0.013	0.022	0.035	0.250(小 時平均 值)
	日平均值	0.009	0.008	0.014	0.015	—
一氧化碳 CO (ppm)	最大小時 平均值	0.6	0.5	0.8	0.7	35(小時 平均值)
	最大 8 小 時平均值	0.5	0.4	0.7	0.5	9(8 小時 平均值)
臭氧 (ppm)	最大小時 平均值	0.045	0.052	0.038	0.060	0.120(小 時平均 值)
	最大 8 小 時平均值	0.036	0.041	0.035	0.040	0.060(8 小時平 均值)
TSP (微克/立 方公尺)	24 小時值	113	102	100	170	250
PM ₁₀ (微克/立 方公尺)	日平均值	60	59	44	96	125
PM _{2.5} (微克/ 立方公尺)	24 小時值	22	19	21	39	35
鉛(微克/立方 公尺)	24 小時值	N.D. (105.12.3~4)	N.D. (105.12.2~3)	N.D. (105.12.1~2)	N.D. (105.12.23~24)	1.0 (月平均 值)
風速 (m/s)	日平均值	1.8	4.0	2.5	2.8	—
風向	最頻風向	北	西北	東北	北北東	—
溫度 (°C)	日平均值	22.5	21.2	20.4	21.8	—
相對濕度 (%)	日平均值	83	77	76	66	—
落塵量 (噸/立方公里 /月)	月平均值	4.51 (105.12.24 ~106.01.24)	4.03 (105.12.24 ~106.01.24)	3.94 (105.12.24 ~106.01.24)	6.70 (105.12.24 ~106.01.24)	—

資料來源：本計畫調查整理，現場調查係委託瑩諮科技股份有限公司。

空氣品質標準：中華民國 101 年 5 月 14 日行政院環境保護署環署空字第 1010038913 號令修正發布。

6.2.4 噪音與振動

本計畫開發風場區域位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，陸上降壓站及電纜設施位於線西鄉及鹿港鎮，風場四周除了船舶所產生的噪音振動外，陸上電纜線沿線、運輸道路沿線及降壓站附近之噪音振動源主要來自道路交通車流所產生，故本計畫風場海域開發範圍之水下環境與電纜線沿線及降壓站附近之敏感受體。

為瞭解本計畫包括海域風場範圍水下噪音背景值及陸域開發場址附近環境噪音振動背景值，本計畫於海域風場預定範圍進行水下噪音量測，以取得當地水下背景噪音之特性，據此評估未來風力發電機組施工及營運階段可能噪音影響範圍。陸域部分則選擇風場場址附近及輸電線沿線或施工道路沿線敏感點進行假日及非假日各 24 小時連續量測噪音及振動補充調查，本計畫開發範圍(含陸域)之水下背景噪音及陸域環境現況噪音與振動說明如下

一、水下噪音

(一) 量測目的

本計畫針對彰化外海離岸風力發電計畫之預定場址進行水下噪音量測，風力場址如圖 6.2.4-1 所示為彰化外海，藉由水下聲學儀器取得當地水下背景噪音之特性，並同時進行水下施工及運轉噪音之模擬，據此評估未來離岸風力發電機組施工及營運可能之噪音影響範圍。

(二) 量測項目

1. 水下背景噪音量測

由於台灣西岸為鯨豚類之迴游路線之一，而近年來世界各地(包含台灣)也不時發生鯨豚擱淺的事件，而其發生的原因可能為水下的聲響，如船舶、打樁等噪音，因此離岸風力發電的興建過程有可能影響此地鯨豚類之生態。本次量測於民國 105 年 07 月份佈放水下聲學紀錄器於風場及附近海域共 4 個點位，在開發前進行水下聲學量測，量測至少涵蓋乾滿潮前後各半小時，以測得本海域之水下背景噪音特性及水下噪音位準，量測位置如圖 6.2.4-1 所示，測站相關資訊如表 6.2.4-1，噪音分析以時頻譜及頻寬為 1 Hz 以及 1/3 八音度頻帶的頻譜分析為主。

2. 量測儀器與佈置

本次水下背景噪音量測使用船載式聲學量測。使用儀器為 Wildlife Acoustics 之儀器 SM2M，其量測資料儲存於內建的儲存裝置，回收後再進行資料之擷取，規格如表 6.2.4-2，外觀如圖 6.2.4-2 所示，圖 6.2.4-3 為 SM2M 佈放示意圖。

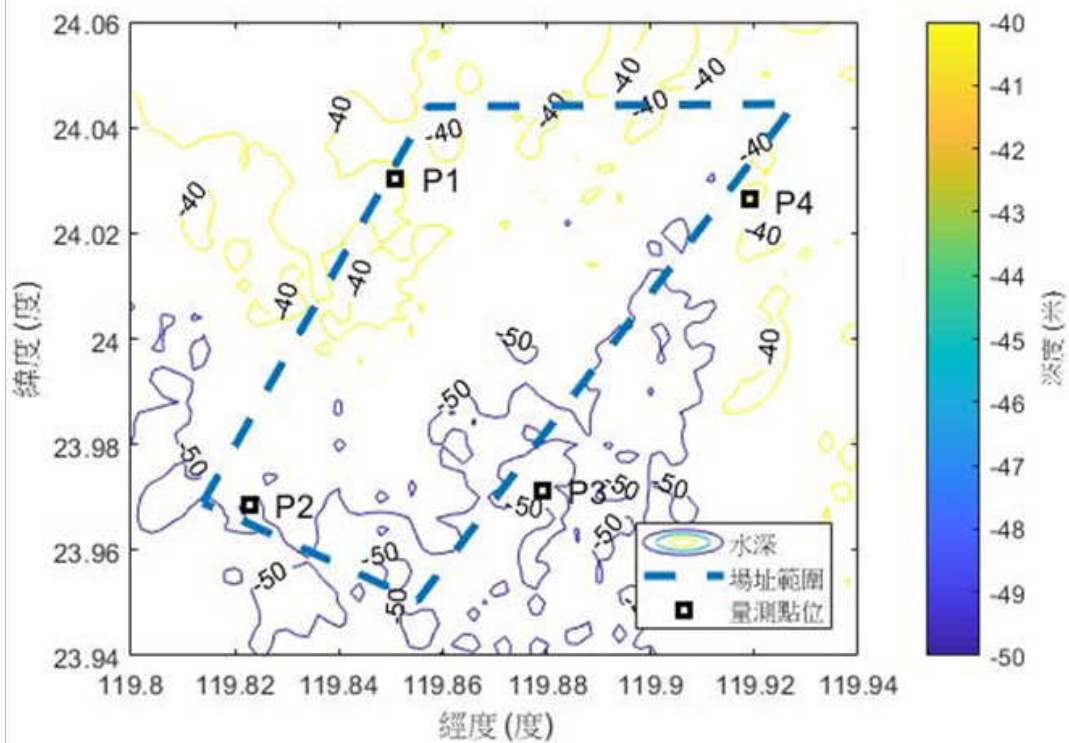


圖6.2.4-1 水下噪音量測位置示意圖



Wildlife Acoustics SM2M Marine Recorder

- Sensitivity: -165 dB re 1 μ Pa
- Hydrophone Frequency Response:
2Hz to 30kHz(+/- 2dB of rated sensitivity)
30kHz to 48kHz(+/- 5dB of rated sensitivity)
- Maximum SPL at hydrophone with no damage: 240dB SPL
- Sampling Rate:44.1kHz

圖6.2.4-2 SM2M儀器外觀與規格圖



圖6.2.4-3 水下噪音量測儀器佈放示意圖

表 6.2.4-1 量測點位之經緯度及水深

量測點位	經度	緯度	水深(公尺)
P1	119 度 51.05 分	24 度 1.821 分	34.8
P2	119 度 49.36 分	23 度 58.12 分	44.2
P3	119 度 52.75 分	23 度 58.28 分	51.3
P4	119 度 55.14 分	24 度 1.577 分	40.3

表 6.2.4-2 SM2M 之型號與規格說明

名稱	規格	設定
儀器外部尺寸	直徑 16.5 公分，高 79.4 公分，約 9.5Kg	
電池組	4 號電池 x32 顆，每四顆一組。	
聲道	支援 1, 2 (channel)	單聲道
最高取樣頻率	96kHz	44.1kHz
資料儲存方式	記憶卡：8GB~128GBSDHC 或 512GBSDXC，16bit 儲存	記憶卡： 128GB SDXC x1
儀器紀錄週期	最多可 24 小時連續錄製 36 天(2 channels、取樣頻率為 9765.625 Hz)	每小時整點開始記錄，每次錄製 59 分鐘，停止一分鐘切割檔案
最大工作深度	150 公尺	
麥克風靈敏度	-165dB re 1 μ Pa	-165 dB re 1 μ Pa
增益	+0 dB 至+12 dB	+0 dB
檔案格式	Wav 檔，依照設定每一筆為 59 分。	

3. 資料分析

由於背景噪音需排除明確可辨識之噪音源(如船舶噪音，等...)，故現場取得之量測資料，利用 Matlab 進行快速傅立葉轉換 (Fast Fourier Transform, FFT)，先計算出以 1 Hz 為頻寬的聲壓位準後，利用各頻率下聲壓位準之常態分佈上下限值剔除不屬於該海域背景之噪音源，將篩選過的資料做平均以取得 1 Hz 頻寬的聲壓位準，再轉換為 1/3 八音度頻帶頻譜位準；另一方面，由於水下聲學所使用的參考聲壓值為 1 μ Pa，與空氣中所使用的參考聲壓值 20 μ Pa 有所不同，因此在相同的接收聲壓下，水中的聲壓位準（單位：dB re 1 μ Pa）會比空氣中得聲壓位準（單位：dB re 20 μ Pa）高出 26 dB，這是水下聲學相關研究所要特別注意的地方。再者，在水下聲學較常使用的頻寬為 1 Hz，不同於空氣中使用的八音度頻帶 (Octave Band) 或是 1/3 八音度頻帶 (One-third Octave Band)，由於八音度頻帶之位準是一個頻段內能量的總和，因此八音度頻帶的聲壓位準會高出水下聲學所使用的 1 Hz 頻寬高出許多。

本報告所使用之聲壓單位有兩種，分別為頻譜位準與 1/3 八音度頻帶位準。頻譜位準之頻寬為 1 Hz，而 1/3 八音度頻帶之頻寬係根據不同中心頻率而定。雖然水下聲學多使用 1-Hz 頻寬之頻譜位準，但是部分文獻以 1/3 八音度頻帶表示，為方便比較，因此增加 1/3 八音度頻帶之表示方法。1/3

八音度頻帶之中心頻率如表 6.2.4-3 所示，例如中心頻率為 25 Hz 之 1/3 八音度頻帶位準為 22 至 28 Hz 之能量總和；中心頻率為 50 Hz 之 1/3 八音度頻帶位準為 44 至 57 Hz 之能量總和。

表 6.2.4-3 1/3 八音度頻帶之中心頻率

Lower Band Limit(Hz)	22.4	35.5	44.7	70.8	89.1	112	141	178	224
Center Frequency(Hz)	25	40	50	80	100	125	160	200	250
Upper Band Limit(Hz)	28.2	44.7	56.2	89.1	112	141	178	224	282

(三) 水下噪音分析

水下聲學之聲壓位準(SPL)一般依照 ANSI S1.1- 1994 為準，SPL 以下式表示， P_{ref} (參考聲壓)在水中為 1 μ Pa，其單位為 dB re 1 μ Pa： P_{ref}

$$SPL = \frac{10 \log(P_{rms}^2)}{P_{ref}^2}$$

本研究於民國 105 年 07 月進行量測，共取得 4 個點位之水下背景噪音資料，量測時間至少涵蓋乾滿潮前後各半小時，測得本海域之水下背景噪音特性及水下噪音位準，以下為 P1 至 P4 點位之乾滿潮水下噪音分析結果，表 6.2.4-4 為各量測點乾滿潮時間點，表 6.2.4-5 至表 6.2.4-12 為 P1 至 P4 點位之乾、滿潮 1/3 Octave 位準表。

表 6.2.4-4 P1~P4 點位之乾滿潮時間點

量測點	滿乾潮時間
P1	2016 年 07 月 26 日 09:35 乾潮 ~ 2016 年 07 月 26 日 15:49 滿潮
P2	2016 年 07 月 29 日 13:03 乾潮 ~ 2016 年 07 月 29 日 19:25 滿潮
P3	2016 年 07 月 29 日 00:17 乾潮 ~ 2016 年 07 月 30 日 07:16 滿潮
P4	2016 年 07 月 30 日 14:09 乾潮 ~ 2016 年 07 月 30 日 20:32 滿潮

表 6.2.4-5 P1 點位之滿潮 1/3 Octave 位準

中心頻率(Hz)	40	50	63	80	100	125	160	200	250
頻帶位準(dB)	96.1	98.4	96.5	97.4	101.3	95.3	88.2	84.7	82.6
中心頻率(Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
頻帶位準(dB)	83.4	84.2	84.9	84.6	85.6	83.6	80.0	83.2	77.8
中心頻率(Hz)	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
頻帶位準(dB)	77.3	76.7	76.7	78.0	78.3	75.4	75.1	75.9	77.4

表 6.2.4-6 P1 點位之乾潮 1/3 Octave 位準

中心頻率(Hz)	40	50	63	80	100	125	160	200	250
頻帶位準(dB)	96.4	92.9	93.5	92.3	91.3	88.6	86.4	80.7	77.6
中心頻率(Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
頻帶位準(dB)	78.7	79.4	80.5	80.4	80.5	79.2	80.4	81.2	74.6
中心頻率(Hz)	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
頻帶位準(dB)	72.6	77.4	83.4	88.5	89.3	84.4	76.0	76.0	77.5

表 6.2.4-7 P2 點位之滿潮 1/3 Octave 位準

中心頻率(Hz)	40	50	63	80	100	125	160	200	250
頻帶位準(dB)	97.0	96.0	96.3	94.9	91.9	88.8	90.4	84.6	85.3
中心頻率(Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
頻帶位準(dB)	85.6	86.0	86.3	89.9	91.7	91.2	95.5	97.1	92.1
中心頻率(Hz)	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
頻帶位準(dB)	87.0	82.4	79.4	78.3	78.2	79.4	80.3	81.3	83.4

表 6.2.4-8 P2 點位之乾潮 1/3 Octave 位準

中心頻率(Hz)	40	50	63	80	100	125	160	200	250
頻帶位準(dB)	106.1	102.5	99.5	99.9	96.5	91.8	90.2	85.9	85.6
中心頻率(Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
頻帶位準(dB)	88.2	91.1	86.4	88.9	91.9	90.3	92.7	91.2	80.0
中心頻率(Hz)	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
頻帶位準(dB)	78.2	79.3	78.2	77.6	77.9	78.2	78.7	79.9	82.3

表 6.2.4-9 P3 點位之滿潮 1/3 Octave 位準

中心頻率(Hz)	40	50	63	80	100	125	160	200	250
頻帶位準(dB)	100.1	99.6	98.9	98.4	99.3	91.1	88.4	88.2	87.2
中心頻率(Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
頻帶位準(dB)	88.2	89.8	90.8	90.5	90.6	90.4	87.6	88.9	85.0
中心頻率(Hz)	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
頻帶位準(dB)	83.1	82.7	82.5	80.5	79.8	78.5	78.0	78.2	79.6

表 6.2.4-10 P3 點位之乾潮 1/3 Octave 位準

中心頻率(Hz)	40	50	63	80	100	125	160	200	250
頻帶位準(dB)	102.0	103.3	102.4	96.9	92.2	89.1	86.3	83.4	82.9
中心頻率(Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
頻帶位準(dB)	83.3	87.3	89.0	89.1	91.6	93.3	95.1	97.8	92.3
中心頻率(Hz)	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
頻帶位準(dB)	87.6	87.7	86.5	83.0	80.8	79.4	79.1	79.6	81.2

表 6.2.4-11 P4 點位之滿潮 1/3 Octave 位準

中心頻率(Hz)	40	50	63	80	100	125	160	200	250
頻帶位準(dB)	106.1	104.7	103.8	103.8	99.1	94.0	93.4	89.5	89.3
中心頻率(Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
頻帶位準(dB)	88.6	91.0	91.4	91.2	92.5	92.6	90.1	93.0	88.8
中心頻率(Hz)	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
頻帶位準(dB)	87.3	85.9	83.8	82.9	82.3	80.7	79.6	79.2	80.1

表 6.2.4-12 P4 點位之乾潮 1/3 Octave 位準

中心頻率(Hz)	40	50	63	80	100	125	160	200	250
頻帶位準(dB)	104.5	102.7	105.5	106.2	100.6	95.4	91.6	88.6	86.0
中心頻率(Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
頻帶位準(dB)	86.1	86.6	86.9	89.3	87.4	87.4	87.4	88.9	85.3
中心頻率(Hz)	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
頻帶位準(dB)	83.9	83.3	82.4	82.3	82.2	81.2	80.2	79.7	80.6

(四) 水下噪音量測結論

圖 6.2.4-4 為各點位之滿潮、乾潮時頻譜圖、1-Hz 頻譜位準圖以及 1/3 Octave 頻譜位準圖。由結果可發現，在乾、滿潮的噪音變化並不明顯。

測點 P1 及 P2 乾潮時段，P1 點於 4k Hz~8k Hz 與 P2 點的 400Hz~2kHz 有部分生物噪音介於 50~70dB 之間，其測點 P1、P2 滿潮時段與 P3、P4 乾、滿時段量測 (1-Hz 頻譜位準) 結果顯示，聲壓位準差異不大，則型態類似標準之深水區 Wenz Curve，本次短時量測期間，並無明顯的船舶噪音影響，但在 P1、P2 點乾潮時段，紀錄到生物噪音，即表示在此風場量測點附近有魚類等生物棲息。

此次主要以潮汐乾、滿潮時段之背景噪音量測，但量測過程可能出現持續性、間歇性或一次性等噪音源影響，而非當地海域背景噪音。因此，於風能潛力場址海域，針對水下環境噪音進行長時間觀測實為必要，進而達到當地海域背景噪音調查之目的。

二、陸域噪音

依彰化縣公告之噪音管制區，本計畫陸域設施所在之線西鄉及鹿港鎮，依據區位特性分別劃定為第二類管制區、第三類管制區及第四類管制區，除了彰濱秀傳醫院、學校及鄉公所是第二類管制區、彰濱工業區是第四類管制區之外，其他地方皆屬於第三類管制區，其分區如圖 6.2.4-5。

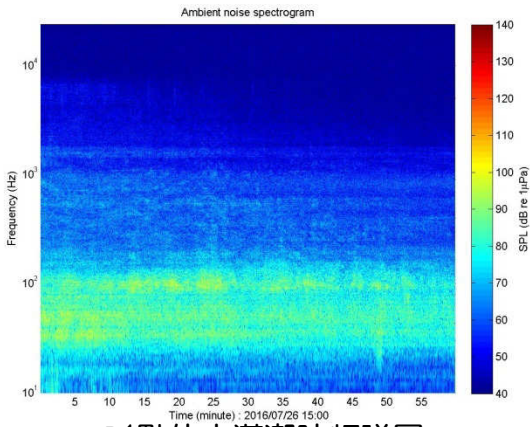
(一) 噪音振動

為瞭解基地周邊及車輛進出動線之環境音量及振動背景現況，本計畫依據「環境影響評估作業準則」規定於 105 年 9~10 月進行噪音及振動之監測，監測地點包括彰濱線西工業區彰濱西二路自設陸上降壓站、彰濱線西工業區慶安路與慶安南路一路自設陸上降壓站、彰濱超高壓變電所、西部濱海公路與北堤路及漁港路路口、線工路及中華路口，分別於平日及假日各進行 24 小時連續測定，目前監測結果皆符合各測點所屬噪音管制區所對應之環境音量標準；另根據本計畫振動調查結果，各測站日間及夜間所監測到的振動值均符合所參考之日本東京都公害振動管制基準值。相關監測位置如圖 6.2.4-6 所示，監測結果如表 6.2.4-13 及表 6.2.4-14 所示。

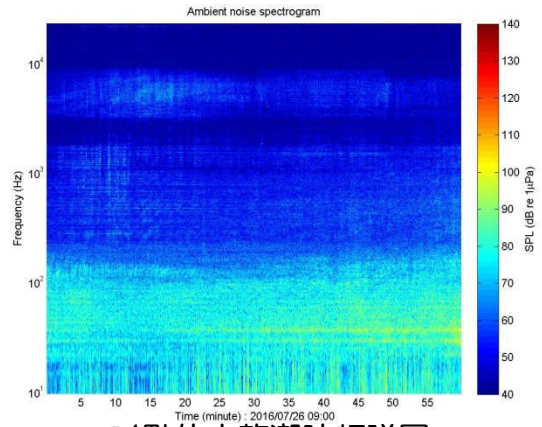
(二) 低頻噪音

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低頻噪音納入管制範圍。

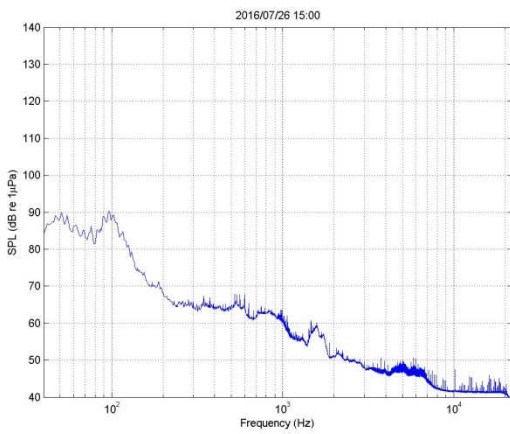
本計畫屬離岸風力發電開發計畫，距離沿岸最近距離約 45~55 公里，風機運轉可能產生之低頻噪音對於沿岸居民影響甚小；本計畫於民國 105 年 9~10 月進行低頻噪音監測，以了解鄰近住宅區及變電站室之低頻噪音背景值；監測地點包括彰濱線西工業區彰濱西二路自設變電站、彰濱超高壓變電所、育新國小、普天宮、新街玄武宮、西港國小共 6 處，監測位置如圖 6.2.4-6 所示，監測結果皆符合風力發電機組低頻噪音管制標準(如表 6.2.4-15 所示)。



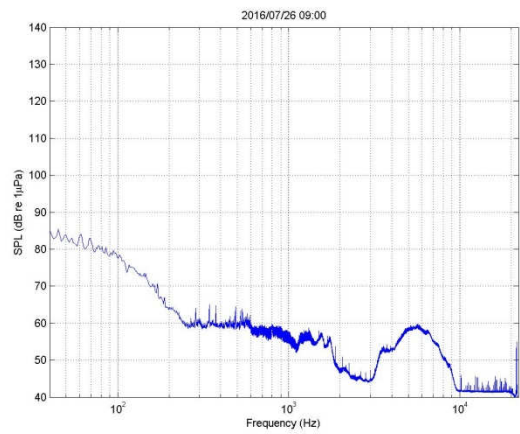
P1點位之滿潮時頻譜圖



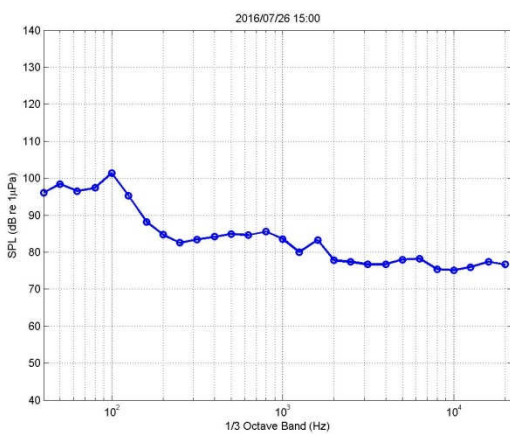
P1點位之乾潮時頻譜圖



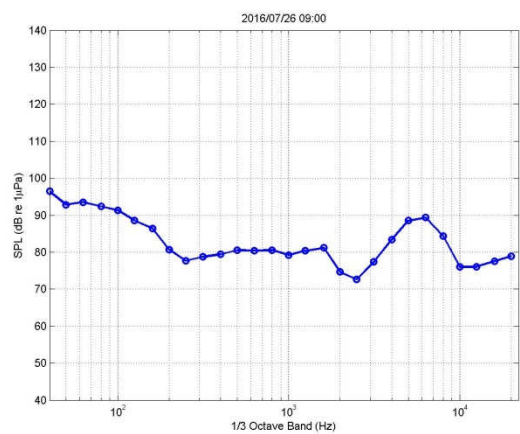
P1點位之滿潮1-Hz頻譜位準圖



P1點位之乾潮1-Hz頻譜位準圖

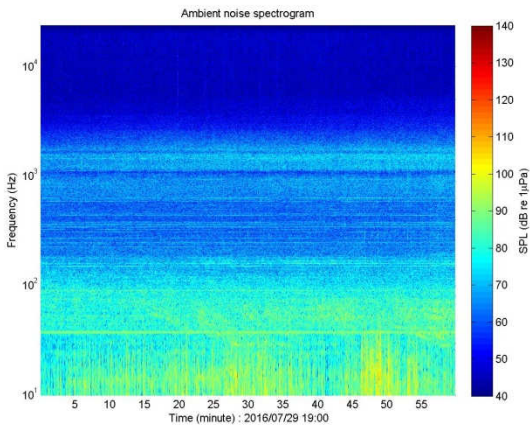


P1點位之滿潮1/3 Octave頻譜位準圖

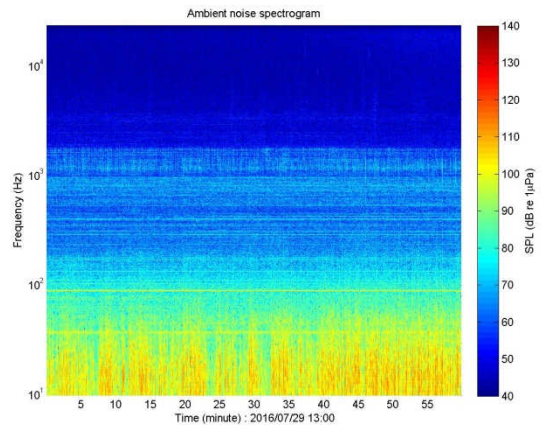


P1點位之乾潮1/3 Octave頻譜位準圖

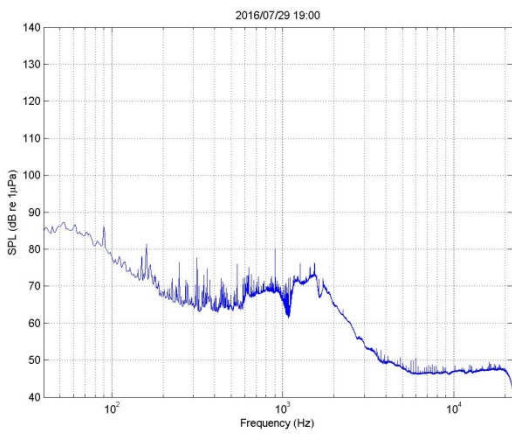
圖6.2.4-4 水下噪音頻譜圖



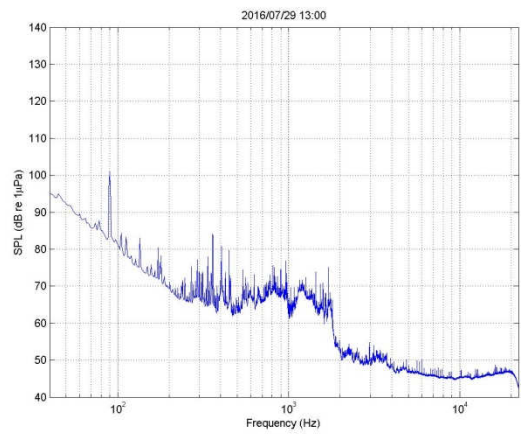
P2點位之滿潮時頻譜圖



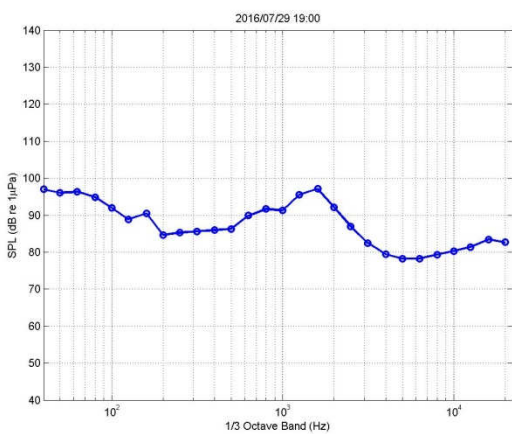
P2點位之乾潮時頻譜圖



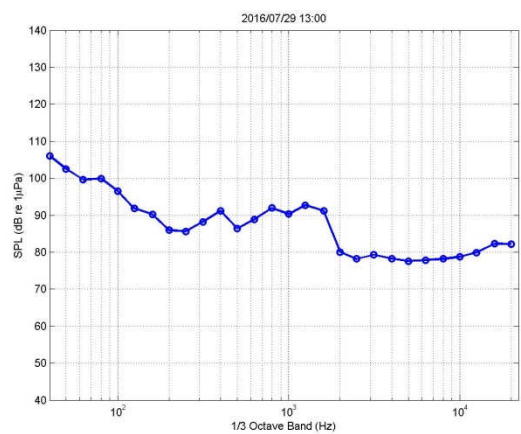
P2點位之滿潮1-Hz頻譜位準圖



P2點位之乾潮1-Hz頻譜位準圖

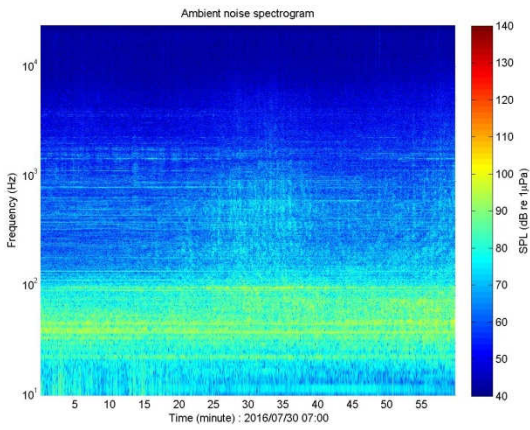


P2點位之滿潮1/3 Octave頻譜位準圖

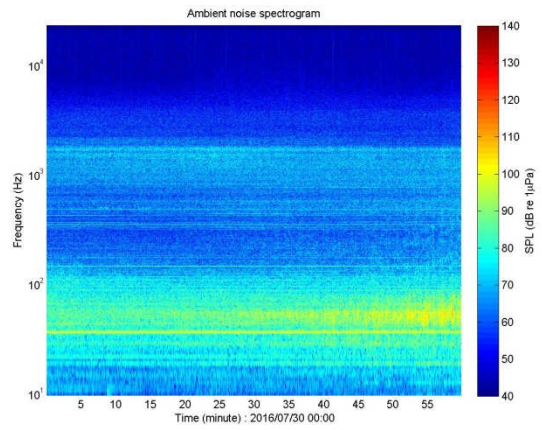


P2點位之乾潮1/3 Octave頻譜位準圖

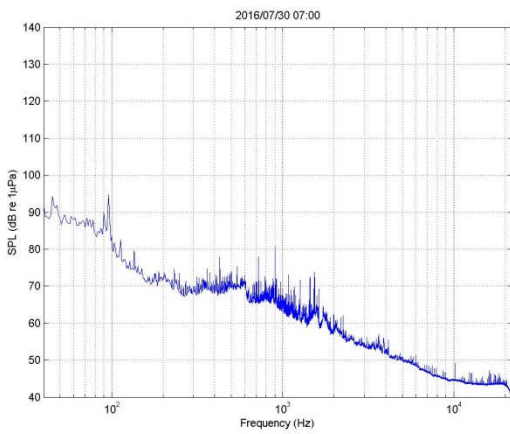
圖6.2.4-4 水下噪音頻譜圖(續1)



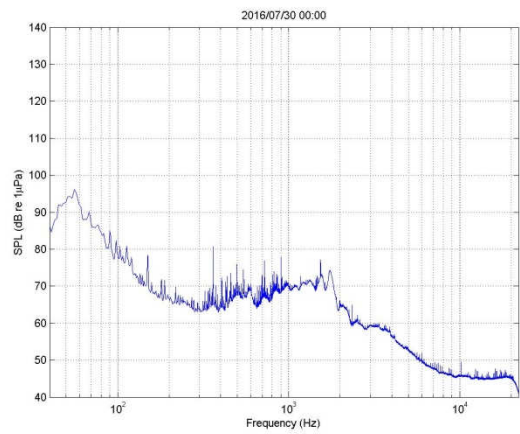
P3點位之滿潮時頻譜圖



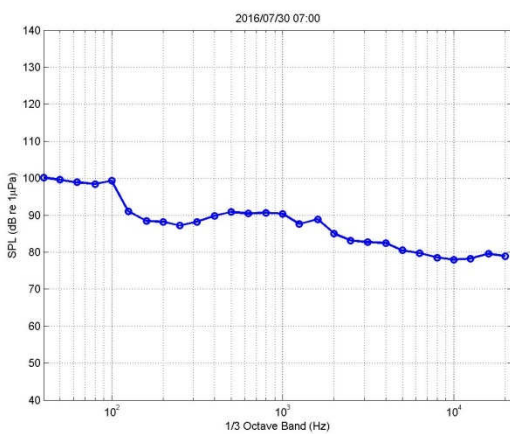
P3點位之乾潮時頻譜圖



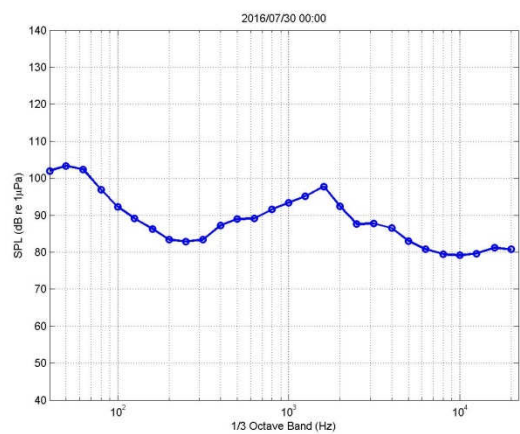
P3點位之滿潮1-Hz頻譜位準圖



P3點位之乾潮1-Hz頻譜位準圖

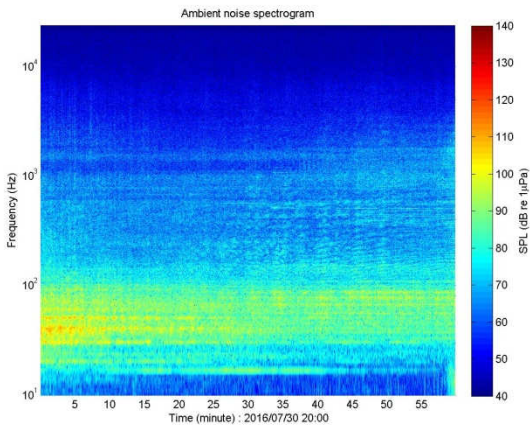


P3點位之滿潮1/3 Octave頻譜位準圖

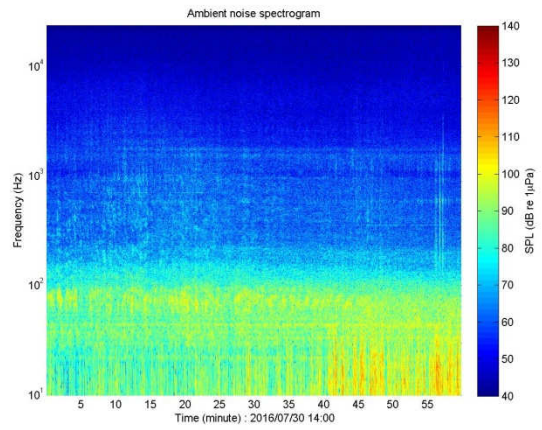


P3點位之乾潮1/3 Octave頻譜位準圖

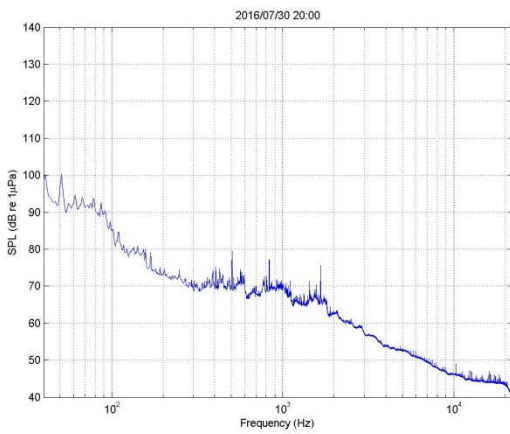
圖6.2.4-4 水下噪音頻譜圖(續2)



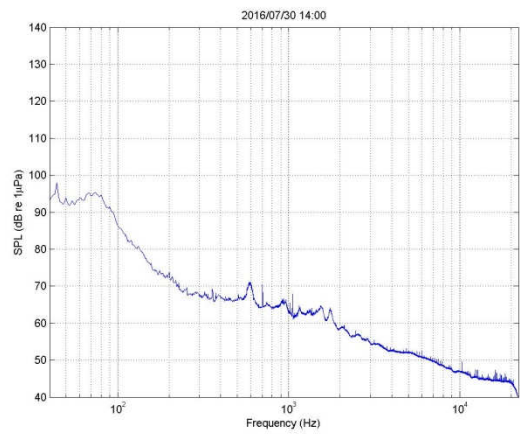
P4點位之滿潮時頻譜圖



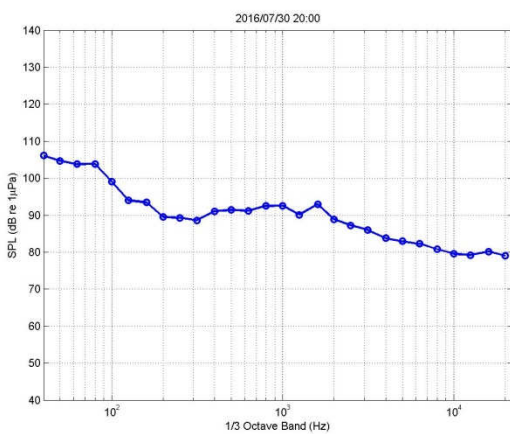
P4點位之乾潮時頻譜圖



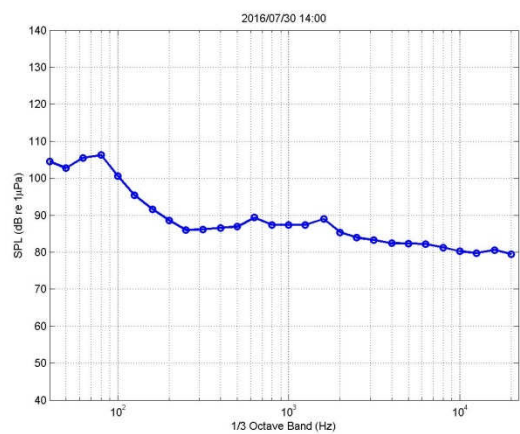
P4點位之滿潮1-Hz頻譜位準圖



P4點位之乾潮1-Hz頻譜位準圖



P4點位之滿潮1/3 Octave頻譜位準圖



P4點位之乾潮1/3 Octave頻譜位準圖

圖6.2.4-4 水下噪音頻譜圖(續3)

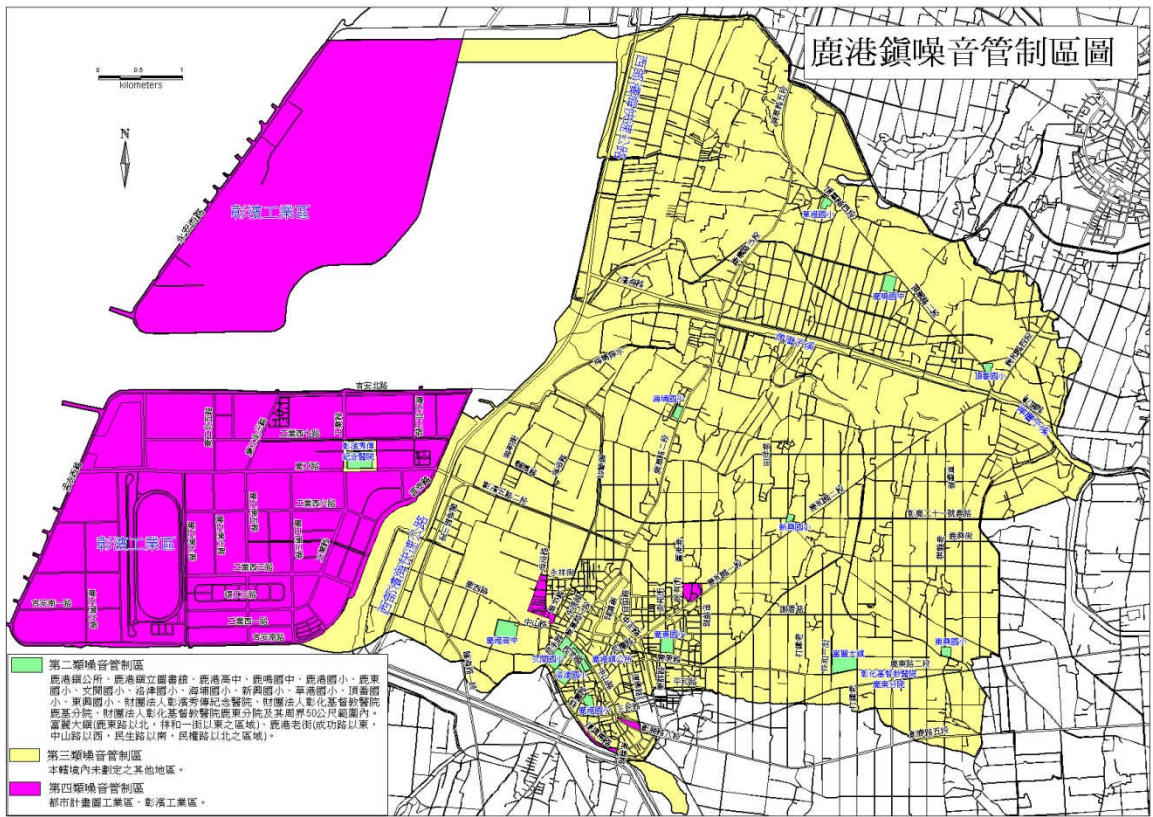
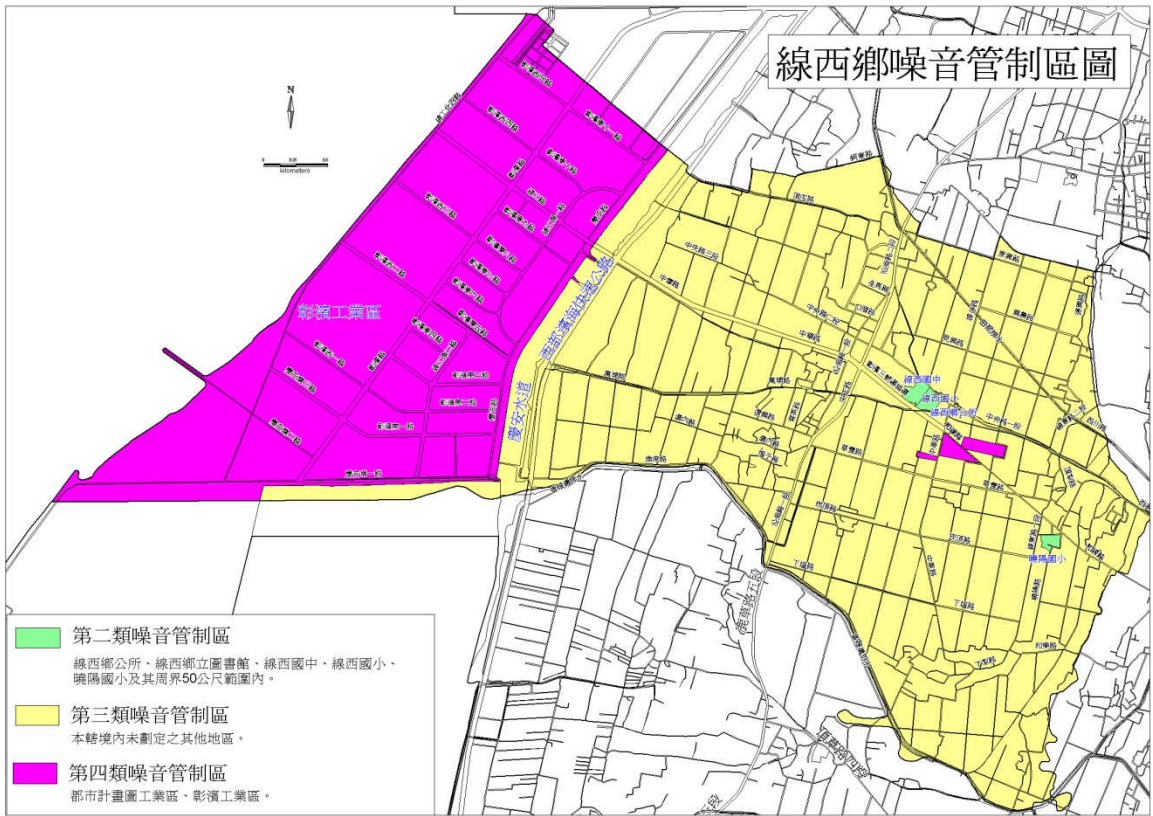
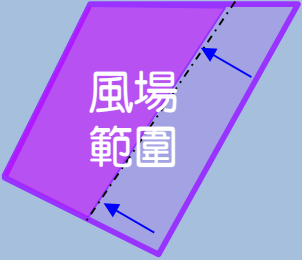


圖6.2.4-5 線西鄉及鹿港鎮噪音管制區圖



彰化外海離岸風電
潛力場址
海域預定
航道

- 圖例**
- 原計畫場址範圍
 - 彰化外海離岸風電潛力場址海域預定航道劃定後之退縮場址範圍
 - ⊗ 上岸點
 - ◆ 本計畫補充調查噪音振動測站
 - ▲ 本計畫補充調查低頻噪音測站

底圖來源：Google Map

圖6.2.4-6 本計畫環境現況調查噪音振動及低頻噪音測站位置圖

表 6.2.4-13 本計畫噪音測定結果

單位：dB(A)

測站	量測時間	L _日	L _晚	L _夜
西部濱海公路北堤路及漁港路路口	105.09.26(平日)	72.9	66.2	64.3
	105.09.25(假日)	69.8	65.0	63.8
	105.10.21(平日)	71.3	64.1	60.4
	105.10.22(假日)	69.9	62.7	60.6
線工路及中華路口	105.09.26(平日)	70.7	61.6	62.6
	105.09.25(假日)	64.7	63.4	59.1
	105.10.21(平日)	67.5	59.3	59.1
	105.10.22(假日)	66.3	59.2	59.2
彰濱線西工業區彰濱西二路自設降壓站	105.09.19(平日)	61.7	52.5	48.4
	105.09.18(假日)	60.7	53.9	52.4
	105.10.14(平日)	61.7	52.9	54.3
	105.10.15(假日)	60.8	50.4	54.6
彰濱超高壓變電所(E/S)	105.09.19(平日)	61.8	54.2	53.5
	105.09.18(假日)	62.4	58.4	51.6
	105.10.14(平日)	62.7	58.9	55.8
	105.10.15(假日)	63.4	60.6	54.2
彰濱線西工業區慶安路及慶安南路一路自設降壓站	105.09.19(平日)	56.4	47.8	52.1
	105.09.18(假日)	56.9	49.0	52.5
	105.10.14(平日)	61.1	56.1	53.7
	105.10.15(假日)	56.5	51.1	52.1
第三類管制區內緊鄰八公尺以上之道路		76	75	72

資料來源：本計畫調查，現場監測委託瑩諮科技股份有限公司。

註：依據民國 99 年 1 月 21 日行政院環境保護署所公告(環署空字第 0990006225D 號令)之環境音量標準第二條第五點區分時段：「日間係指上午六時至晚上八時、晚指晚上八時至晚上十時、夜指晚上十時至翌日上午六時。」

表 6.2.4-14 本計畫振動測定結果

單位：dB

測站	量測時間	L _{v10} 日	L _{v10} 夜
西部濱海公路北堤路及漁港路路口	105.09.26(平日)	53.5	47.7
	105.09.25(假日)	50.4	47.0
	105.10.21(平日)	52.7	46.9
	105.10.22(假日)	52.4	48.5
線工路及中華路口	105.09.26(平日)	45.7	41.9
	105.09.25(假日)	43.2	41.0
	105.10.21(平日)	47.2	44.8
	105.10.22(假日)	46.0	43.2
彰濱線西工業區彰濱西二路自設陸上降壓站	105.09.19(平日)	40.6	38.6
	105.09.18(假日)	40.6	39.0
	105.10.14(平日)	41.4	37.9
	105.10.15(假日)	40.2	36.4
彰濱超高壓變電所(E/S)	105.09.19(平日)	45.5	41.1
	105.09.18(假日)	46.1	41.6
	105.10.14(平日)	45.7	37.3
	105.10.15(假日)	42.9	38.4
彰濱線西工業區慶安路及慶安南路一路自設陸上降壓站	105.09.19(平日)	42.5	33.1
	105.09.18(假日)	43.9	33.7
	105.10.14(平日)	41.2	37.7
	105.10.15(假日)	38.3	36.7
第二種區域		70	65

資料來源：本計畫調查，現場監測委託瑩諮科技股份有限公司。

註：日間係上午七時至下午九時、夜間係下午九時至翌日上午七時。

表 6.2.4-15 本計畫低頻噪音測定結果

單位：dB(A)

測站	量測時間	L _{日,LF}	L _{晚,LF}	L _{夜,LF}
育新國小	105.09.19(平日)	36.6	32.2	31.8
	105.09.18(假日)	36.1	33.1	31.6
	105.10.14(平日)	36.8	33.3	31.1
	105.10.15(假日)	37.0	34.3	30.3
西港國小	105.09.26(平日)	29.9	20.7	18.7
	105.09.25(假日)	26.0	19.7	18.2
	105.10.21(平日)	26.8	24.3	24.3
	105.10.22(假日)	26.0	23.2	20.6
風力發電機組第二類管制區低頻噪音管制標準		39	39	36
普天宮	105.09.26(平日)	34.2	22.0	18.7
	105.09.25(假日)	34.4	32.4	17.2
	105.10.21(平日)	28.8	25.4	22.6
	105.10.22(假日)	31.8	26.2	23.6
新街玄武宮	105.09.19(平日)	31.1	21.9	18.6
	105.09.18(假日)	28.3	22.7	17.4
	105.10.21(平日)	25.3	21.1	21.3
	105.10.22(假日)	28.3	19.8	20.6
風力發電機組第三類管制區低頻噪音管制標準		44	44	41
彰濱線西工業區彰濱西二路自設陸上降壓站	105.09.19(平日)	25.4	18.4	19.0
	105.09.18(假日)	26.6	20.7	18.7
	105.10.14(平日)	24.4	16.2	19.5
	105.10.15(假日)	21.4	17.3	19.1
彰濱超高壓變電所(E/S)	105.09.19(平日)	30.8	22.8	22.0
	105.09.18(假日)	29.4	22.5	22.3
	105.10.14(平日)	27.7	18.4	23.1
	105.10.15(假日)	24.7	20.0	21.8
風力發電機組第四類管制區低頻噪音管制標準		47	47	44

資料來源：本計畫調查，委託瑩諮科技股份有限公司。

註：管制標準來源：『噪音管制標準』，民國 102 年 1 月 1 日施行。

6.2.5 水文水質

一、河川水文水質

(一) 河川水文

本基地鄰近陸域為彰化平原位於烏溪與濁水溪之間，二溪皆發源於中央山脈，此二溪因集水面積廣大，終年皆有豐富水量，惟山高水陡，水源涵蓄能力差，雨季或豪雨時，一時渲洩之水，流至下游平原，常引起洪氾，而旱季水量少，不敷灌溉則呈旱象。

根據民國 104 年臺灣水文年報，關於二河川水文特性經統計整理，其中濁水溪主流長度為 186.60 公里，平均比降 1：190，流域面積 3,156.90 平方公里；烏溪主流長度為 119.13 公里，平均比降 1：92，流域面積 2,025.60 平方公里。其他平原上獨立入海的細流則有田尾排水溝、番雅溝、洋子厝溪、鹿港排水、鹿港溪、員林排水、舊濁水溪(麥嶼厝溪)、漢寶溪、萬興排水溝、二林溪與魚寮溪等，如圖 6.2.5-1 所示。萬興排水與二林溪為灌溉排水系統，均發源於下游平原地區獨立入海的細流，早期均為濁水溪入海之分流，後經濁水溪整治構築堤防後，獨立入海，其匯集之水量除當地降雨外，尚有一相當比例係集匯區內排水，回歸水與濁水溪伏流水等，與平原上引自濁水溪本流的灌溉水量密切相關，層層重覆循環利用。

除了烏溪、濁水溪系統，其他灌溉排水系統，早期均為烏溪及濁水溪入海之分流，後經烏溪、濁水溪整治構築堤防後，獨立入海，惟其集匯水量除降雨逕流外，還有相當比例為匯集區內排水，回歸水與濁水溪伏流水等，洋子厝溪及其以南諸細流之水源主要來自濁水溪，以北則來自烏溪，洋子厝溪則兼收二溪之灌溉尾水。故烏溪、濁水溪系統主流經灌溉圳路引用後，流至下游平原，復經各細流集匯而再重覆循環利用。

(二) 地面水質

為了解計畫區鄰近烏溪流域的水質現況，本計畫參考環保署烏溪福馬圳水質測站(位置如圖 6.2.5-2 所示)，環保署用於評估河川水質之綜合性指標為 河川污染程度指標(River Pollution Index，簡稱 RPI)。RPI 係以水中溶氧量(DO)、生化需氧量(BOD₅)、懸浮固體(SS)、與氨氮(NH₃-N)等四項水質參數之濃度值，來計算所得之指標積分值，並判定河川水質污染程度。RPI 之計算及比對基準如表 6.2.5-1 所示，水質分析結果如表 6.2.5-2 至表 6.2.5-3 所示。

1. 環保署測站

比較福馬圳 103 年至 105 年 10 月水質監測結果，溶氧量介於 5.7~9.4 mg/L，平均為 7.5mg/L，BOD₅ 介於<1.0~4.6 mg/L，平均為 2.1mg/L；懸浮固體介於 20.2~2400 mg/L，平均為 173g/L；氨氮介於 0.06~3.01mg/L，平均為 0.43mg/L，RPI 積分為平均為 2.5，屬於輕度污染河川水質。

以上測站的結果可知，烏溪之水質狀況良好，各站溶氧、BOD、SS 及氨氮等濃度大部分屬於輕度污染等級，可知基地附近之烏溪水質屬輕度污染。

2. 本計畫現況調查結果

為了解計畫區鄰近水體的水質現況，本計畫於 105 年 9 月、10 月及 11 月針對鄰近水體進行地面水水質調查，調查位置如圖 6.2.5-2 所示，本計畫地面水水質檢測結果，各測站呈現輕度~中度污染程度，各項目檢測結果請詳表 6.2.5-3 所示。



資料來源:環保署地方環境資料庫。

圖6.2.5-1 彰化縣水系圖

表 6.2.5-1 河川污染程度指標比對基準值

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO) mg/L	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量(BOD ₅) g/L	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15.0	15.0 以上
懸浮固體(SS) mg/L	20.0 以下	20.0~49.9	50.0~100	100 以上
氨氮(NH ₃ -N) mg/L	0.50 以下	0.50~0.99	1.00~3.00	3.00 以上
點 數	1	3	6	10
污染指標積分值	2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

資料來源：行政院環境保護署全國環境水質監測資訊網，<http://wq.epa.gov.tw/Code/Business/Standard.aspx>。

備註：本表依 102 年 5 月 30 日環署水字第 1020045468 號函「河川污染指數(RPI)基準值及計算方式修正」研商會議結論，自 102 年起參考環檢所公告「檢測報告位數表示規定」，調整計算 RPI 公式。

二、地下水水文水質

(一) 地下水水文

彰化芳苑地區目前地下水位約在地表面下約 5.0 至 6.0 公尺，地下水位受到潮汐入侵影響上下波動，而且水質受到海水入侵影響，不適宜做灌溉及工業等使用。依據中央地調所於本區之水文地質調查研究結果，本開發基地位於濁水溪沖積扇地下水區內，根據水利署執行之「台灣地區地下水觀測網整體計畫」成果顯示，濁水溪沖積扇地層由上而下劃分為四個含水層及三個阻水層，其中以含水層二及含水層三為最重要，並可以次區域性之阻水層界劃含水層二為含水層二之一及含水層二之二。其中以含水層一之分布範圍及厚度較小，而含水層二及含水層三之分布範圍較廣，厚度亦較大；至於含水層四，因現有鑽探深度所限制，目前尚無法確定其厚度。為便於分析，根據地形、地質及地層材料，可將濁水溪沖積扇略分為：

1. 扇頂區：員林、溪州、西螺、虎溪、東和聯線以東，各含水層間無明顯之阻水層存在，地面水可直接補注至深層，即所謂濁水溪沖積扇扇頂非拘限含水層區。
2. 扇央區：非拘限含水層區以西，至好修、趙甲、潭墘、田洋、北港聯線以東，阻水層一覆於含水層一之上，各含水層間有明顯之阻水層存在，地面水無法直接補注各含水層，唯以地層材料而言，砂礫材料所佔之比例較大。
3. 扇尾區：扇央區以西至沿海，含水層一以上亦有阻水層覆蓋，各含水層間亦如扇央區皆有明顯阻水層存在，唯其地層材料中，砂礫所佔之比例較小，而粉砂、泥、及粘土所佔之比例較大。

其平面分布如圖 6.2.5-3 所示。本開發計畫地下水含水層位於扇尾區。

(二) 地下水水質

參考環保署附近地下水監測站，採線西國小測站(位置如圖 6.2.5-2 所示)，其民國 103 至 105 年地下水水質彙整如表 6.2.5-4，本計畫區非屬飲用水源水質保護區，若與環保署公告地下水污染監測基準(第二類)比較，由表中可知線西國小測站地下水以氨氮及錳兩項超過地下水污染監測基準值，其餘項目均符合標準，其中氨氮超過地下水污染監測基準值是因為水肥、家庭污水及動物排泄物等所產生，氨氮的存在表示受污染的時間短。



底圖來源：Google Map

圖6.2.5-2 本計畫地面水質、環保署地下水水質測站位置圖

表 6.2.5-2 環保署福馬圳水質測站監測值

測站名稱	採樣時間		水體分類等級	溶氧 2	生化需氧量	懸浮固體	氨氮	RPI	
	年	月		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
福馬圳	103	1	乙	7.6	1.9	45.6	0.63	2.0	
		2		9.4	2.5	89.2	0.84	2.8	
		3		7.5	2.8	42.4	0.64	2.0	
		4		7.5	2.1	74.5	0.28	2.3	
		5		6.5	3.8	2400.0	0.34	3.8	
		6		7.4	1.0	444.0	0.13	3.3	
		7		7.7	<1.0	38.7	0.06	1.5	
		8		7.0	1.6	50.4	0.14	2.3	
		9		7.2	1.8	80.6	0.14	2.3	
		10		8.7	1.6	23.6	0.13	1.5	
		11		8.3	1.0	43.6	0.16	1.5	
		12		8.5	1.4	48.2	0.16	1.5	
	104	1		8.4	1.6	38.6	0.57	2.0	
		2		7.0	3.3	24.4	2.20	3.3	
		3		5.7	3.6	70.4	3.01	5.5	
		4		5.9	2.2	67.5	1.44	4.0	
		5		5.8	1.8	97.4	0.38	2.8	
		6		7.2	1.3	110.0	0.14	3.3	
		7		9.0	1.4	25.0	0.13	1.5	
		8		8.0	<1.0	36.0	0.19	1.5	
		9		6.9	<1.0	332.0	0.24	3.3	
		10		7.1	1.1	178.0	0.14	3.3	
		11		7.5	<1.0	34.4	0.16	1.5	
		12		河道水深不足未採樣(小於 10 公分有擾動底泥疑慮者)					
	105	1		7.5	2.4	92.4	0.33	2.3	
		2		9.1	1.3	20.2	0.22	1.5	
		3		8.3	1.8	30.6	0.42	1.5	
		4		8.0	<1.0	51.0	0.14	2.3	
		5		7.5	1.1	56.0	0.12	2.3	
		6		7.1	2.0	63.0	0.12	2.3	
		7		6.9	3.4	703.0	0.18	3.8	
		8		7.1	2.8	58.0	0.25	2.3	
		9		6.3	4.6	172.0	0.21	4.3	
		10		7.2	2.6	67.2	0.11	2.3	
		11		8.4	1.2	29.0	0.12	1.5	
		12		9.2	1.8	15.0	0.28	1.0	

資料來源：行政院環境保護署全國環境水質監測資訊網，<http://wq.epa.gov.tw/Code/Report/DownloadList.aspx>。

表 6.2.5-3 本計畫地面水質檢測結果

檢測項目	單位	105.09.06				105.10.17				105.11.24				丙類水體 水質標準
		慶安水道	線西工業 區內水道	線西水道	番雅溝	慶安水道	線西工業 區內水道	線西水道	番雅溝	慶安水道	線西工業 區內水道	線西水道	番雅溝	
水溫	°C	29.9	30.2	28.6	29.7	28.5	28.9	27.5	28.8	22.7	23.1	22.7	22.6	-
pH 值	-	7.6	8.0	8.2	7.6	7.9	8.0	8.2	7.9	7.9	8.4	8.1	7.8	6.0~9.0
導電度	µmho/cm	31300	24500	50100	24800	37400	49500	46100	38800	21400	42600	40300	25300	-
懸浮固體	mg/L	12.4	33.5	21.3	32.0	38.6	43.2	57.4	103.0	16.6	57.8	67.8	296.0	<40
生化需氧量	mg/L	4.5	4.9	3.8	3.5	1.2	1.2	1.3	1.2	3.7	4.4	4.0	15.5	<4.0
大腸桿菌群	CFU/100mL	6.0×10 ³	1.0×10 ⁴	1.5×10 ²	2.5×10 ²	3.0×10 ⁵	4.5×10 ²	3.0×10 ⁴	2.0×10 ³	4.5×10 ⁴	1.1×10 ⁵	1.0×10 ³	3.4×10 ⁵	<10 ⁴
溶氧	mg/L	4.6	5.4	5.2	4.8	6.4	6.2	6.5	6.5	4.8	5.4	5.4	4.9	>4.5
總磷	mg P/L	0.37	0.59	0.06	0.47	0.33	0.42	0.10	0.31	0.31	0.26	0.22	1.40	-
硝酸鹽氮	mg/L	0.34	2.57	0.15	0.49	0.36	1.83	0.11	0.37	0.76	0.74	0.30	1.25	-
氨氮	mg/L	0.58	0.78	0.17	1.20	0.85	0.30	0.05	0.69	0.84	0.60	0.67	2.88	<0.3
流速	公尺/秒	0.11	0.11	—	0.17	0.14	0.14	—	0.27	0.10	0.11	—	0.15	-
流量	m ³ /s	57.9	0.41	—	6.33	68.70	0.43	—	7.92	53.60	0.10	—	5.21	-
化學需氧量	mg/L	13.6	14.3	12.2	13.7	3.5	3.6	4.2	3.9	22.3	17.5	23.6	68.2	-
RPI		2.5	3	2.5	3.75	2.5	2	2.25	3.75	4.75	4.75	4.75	7.25	-
污染程度		輕度污染	輕度污染	輕度污染	中度污染	輕度污染	輕度污染	輕度污染	中度污染	中度污染	中度污染	中度污染	嚴重污染	-

資料來源：本計畫調查，委託瑩諮科技股份有限公司。

丙類水體水質標準：中華民國 87 年 6 月 24 日行政院環境保護署環署水字第 0039159 號令修正發布。

註：表格中“灰底”部份表示該項測值未符合丙類水體水質標準；“—”表示無法檢測。

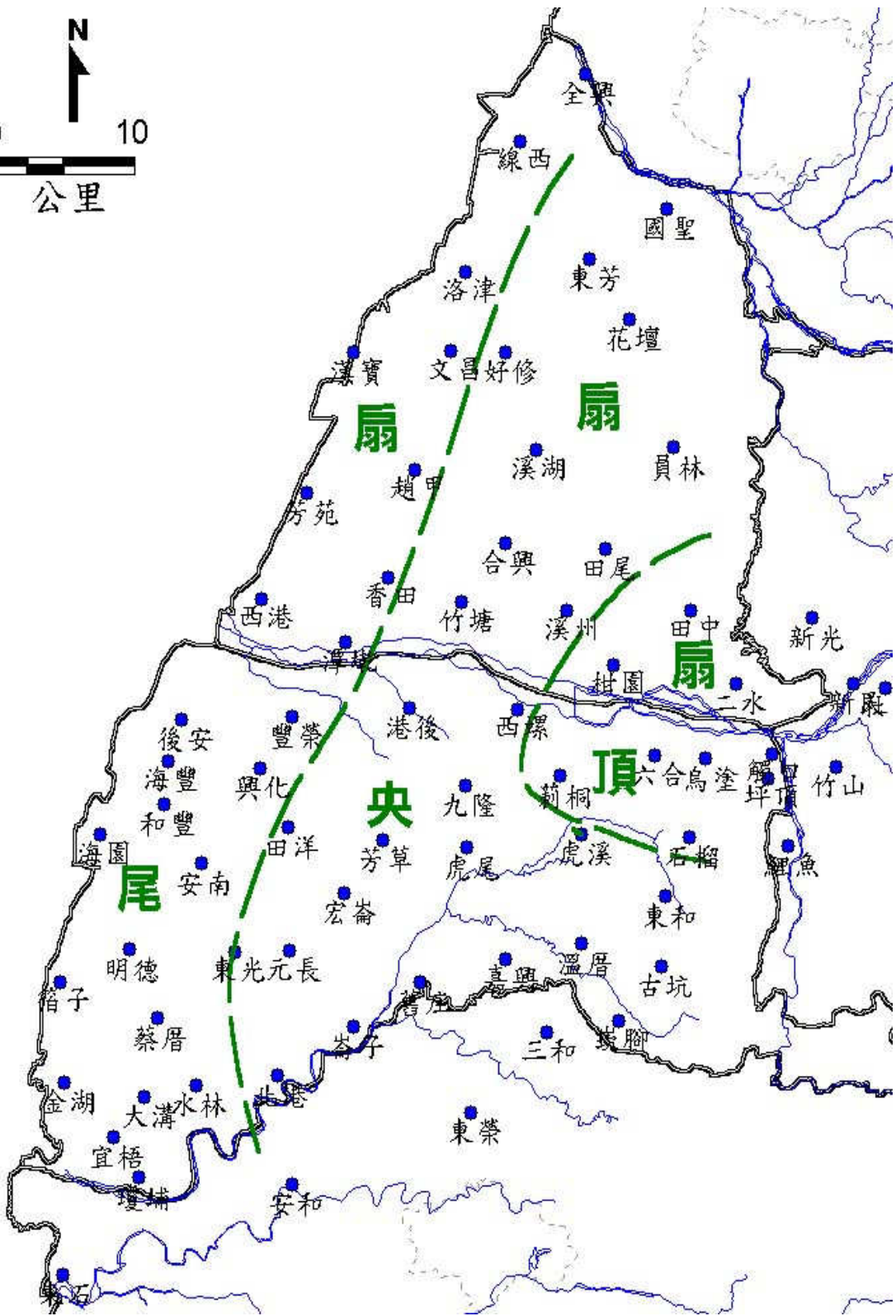
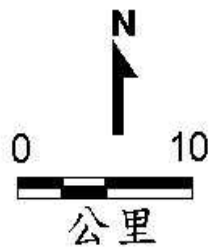


圖6.2.5-3 濁水溪沖積扇分區圖

表 6.2.5-4 線西國小歷年地下水檢測結果

測站名稱	採樣時間		水面至井口深度	水溫	導電度	酸鹼值	溶氧	總硬度	總溶解固體物	氯鹽	氟氯	硝酸鹽氮	硫酸鹽	總有機碳	總酚	氫鹽	總鹼度	
	年	月	公尺	°C	µmho/cm25°C		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
線西國小	103	4	1.633	26.4	745	6.7	—	338	542	35.6	1.82	0.02	122	1.99	<0.0060	—	281	
		7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		8	1.365	27.6	809	6.8	—	—	356	505	37.8	0.72	<0.01	132	3.18	<0.0060	—	—
		10	1.55	28.4	710	6.8	—	—	350	550	36.1	1.74	<0.01	120	3.20	<0.0060	—	280
	104	1	2.52	27.3	700	6.7	—	—	253	524	37.3	2.38	<0.01	137	2.14	<0.0060	0.25	—
		4	1.212	26.6	814	6.8	—	—	310	495	37.1	2.40	0.01	121	3.06	<0.0060	0.27	239
		4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		7	1.566	27.2	811	6.7	—	—	322	573	37.8	1.52	<0.01	120	2.64	<0.0060	0.25	—
	105	10	1.455	28.7	981	6.8	—	—	347	666	49.7	1.40	<0.01	146	3.17	<0.0060	0.22	243
		1	1.655	27.6	847	6.7	0.2	0.2	355	521	47.9	0.74	0.01	120	3.05	<0.0060	0.27	—
		4	1.348	26.1	1180	6.8	0.1	0.1	409	738	48.8	0.87	0.11	148	3.59	<0.0060	0.27	311
		7	1.927	27.3	1040	6.8	0.1	0.1	396	674	47.7	1.21	<0.01	110	2.76	<0.0060	0.29	—
	第二類監測基準	10	1.479	28.5	688	6.8	0.6	0.6	266	455	37.0	2.08	<0.01	78.6	2.30	<0.0060	0.31	224
		第二類監測基準	—	—	—	—	—	—	750	1250	625	0.25	25	625	10	—	—	—
	採樣時間	年	月	砷	鎘	鉻	銅	鉛	鋅	鐵	錳	汞	鎳	鈉	鉀	鈣	鎂	
	年	月	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
	103	4	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.003	0.008	1.070	0.704	<0.0003	0.011	56.7	7.68	92.5	27.6	
		7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		8	0.0025	<0.001	<0.001	0.002	<0.003	0.011	0.017	0.168	0.168	<0.0003	0.007	—	—	—	—	
		10	0.0025	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.010	0.079	0.799	0.799	<0.0003	0.006	54.3	9.37	93.2	28.5	
	104	1	0.0054	<0.001	<0.001	<0.001	<0.003	0.004	0.197	0.692	0.692	<0.0003	0.009	—	—	—	—	
		4	0.0052	<0.001	<0.001	<0.001	<0.003	0.006	0.414	0.774	0.774	<0.0003	0.012	54.4	4.66	95.2	15.8	
		4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		7	0.0035	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.005	0.087	0.674	0.674	<0.0003	0.005	—	—	—	—	
	105	10	0.0027	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.012	0.012	0.663	0.663	<0.0003	0.011	62.4	7.67	100	25.1	
		1	0.0026	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.013	0.066	0.284	0.284	<0.0003	0.007	—	—	—	—	
		4	0.0036	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.007	0.010	0.064	0.064	<0.0003	0.012	65.9	8.91	121	30.4	
		7	0.0009	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.013	0.155	1.130	1.130	<0.0003	0.006	—	—	—	—	
第二類監測基準	10	0.004	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.007	0.698	1.100	1.100	<0.0003	0.006	37.6	4.88	73.5	21.0		
	第二類監測基準	0.25	0.025	0.25	5	0.25	25	1.5	0.25	—	—	—	—	—	—	—		

6-79

資料來源：行政院環境保護署土壤及地下水污染整治網(<http://ww2.epa.gov.tw/SoilGW/>)、行政院環境保護署全國環境水質監測資訊網(<http://wq.epa.gov.tw/Code/Report/DownloadList.aspx>)及本計畫整理結果。

註：[1]表格中“**灰底**”部份表示該項測值大於地下水污染監測基準第二類標準。

[2] “—”表示無法檢測，“<”表該項測值低於方法偵測極限值。

6.2.6 土壤

本計畫於線西工業區陸上輸電設施包括降壓站及場址外各 1 站(位置詳圖 6.2.6-1) 共 4 站檢測重金屬。本計畫於民國 105 年 11 月進行採樣調查，分別測定其表土(0~15 公分)及裡土(15~30 公分)之 pH 值及銅、汞、鉛、鋅、鎳、鉻、鎘、砷等八種重金屬含量，檢測分析結果如表 6.2.6-1 所示。另因應共同廊道規劃，新增一處自設降壓站(位置詳圖 6.2.6-1)，並於民國 106 年 7 月補充 2 站土壤重金屬檢測採樣調查，其檢測分析結果如表 6.2.6-2 所示。

經比較環保署公告之「土壤污染監測標準」及「土壤污染管制標準」，以一般地區監測標準及管制標準而言，本計畫所調查採土壤重金屬濃度均低於土壤污染監測標準及管制標準，顯示降壓站及場址外土地並未受到重金屬之污染。

表 6.2.6-1 土壤檢測分析結果

項目	調查日期：105.11.25								土壤 污染 監測 標準	土壤 污染 管制 標準
	彰濱超高壓變電 站(E/S)		彰濱線西工業區 慶安路,慶安南一 路自設陸上降壓 站		上岸點 1.2 Option 1.2 附近 (上岸點 C)		彰濱線西工業區 彰濱西二路自設 陸上降壓站			
	表土	裡土	表土	裡土	表土	裡土	表土	裡土		
pH	6.93	7.55	7.20	7.52	6.53	7.59	7.18	8.09	-	-
溫度(°C)	24.3	24.4	24.4	24.4	24.4	24.3	24.5	24.3	-	-
汞(mg/kg)	0.181	0.168	0.192	0.241	0.251	0.239	0.196	0.156	10	20
砷(mg/kg)	11.4	11.8	11.7	12.3	9.6	10.1	11.6	12.8	30	60
銅(mg/kg)	49.1	41.0	65.0	61.3	5.7	2.4	3.5	4.6	220	400
鉛(mg/kg)	27.1	23.7	28.7	27.0	20.4	13.7	15.4	17.0	1,000	2,000
鋅(mg/kg)	173	157	237	211	80	44	57	55	1,000	2,000
鎘(mg/kg)	0.98	1.17	0.98	0.98	0.79	0.79	0.59	0.78	10	20
鎳(mg/kg)	46.6	43.8	54.8	51.2	23.6	24.5	24.5	24.4	130	200
鉻(mg/kg)	62.9	62.8	71.0	67.0	23.8	98.0	25.9	25.8	175	250

資料來源：本計畫調查，委託瑩諮科技股份有限公司。

表 6.2.6-2 土壤檢測分析結果(因應共同廊道補充調查)

項目	調查日期：106.07.27				土壤污染 監測標準	土壤污染 管制標準
	永安西路自設降壓站 點 1		永安西路自設降壓站 點 2			
	表土	裡土	表土	裡土		
pH	7.80	7.87	7.06	6.91	-	-
溫度(°C)	27.0	26.9	26.4	26.7	-	-
汞(mg/kg)	0.050	0.068	0.043	0.040	10	20
砷(mg/kg)	8.31	8.61	9.10	9.29	30	60
銅(mg/kg)	15.9	15.9	8.6	9.73	220	400
鉛(mg/kg)	36.7	36.7	22.7	24.7	1,000	2,000
鋅(mg/kg)	196	201	77.4	78.8	1,000	2,000
鎘(mg/kg)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	10	20
鎳(mg/kg)	24.9	23.8	24.8	25.8	130	200
鉻(mg/kg)	27.7	25.9	24.1	27.7	175	250

資料來源：本計畫調查，委託瑩諮科技股份有限公司。



底圖來源：Google Map

圖6.2.6-1 本計畫土壤採樣位置圖

6.2.7 地文及地質

一、陸域

(一) 陸域地形

彰化縣土地以平地面積最大，為彰化平原區，共約 94,240 公頃，佔 87.71%。其次為山坡地區，凡標高 100 公尺至 1,000 公尺下或未滿 100 公尺，而坡度在 5% 以上之丘陵地及淺山區域傾斜地區均屬之，面積為 10,020 公頃，佔 9.33%，主要分布於彰化縣東側之八卦山脈地區。

另外高山林區面積為 3,180 公頃，佔全縣面積 2.96%，主要分布於東部之社頭、田中、二水、員林、花壇及彰化等鄉鎮市，地勢陡峻，極少緩坡地，不適用於農牧生產，為保安林地。彰化縣地形如圖 6.2.7-1 所示，本計畫陸上電力設施位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮，線西鄉及鹿港鎮海拔分別為 20 及 10 公尺以下，基地所在地的彰濱工業區屬於填海造陸用地，其海拔約在 10 公尺以下，地形平坦。

(二) 陸域地質

本計畫區屬於沖積層，沖積層指沖積平原上堆積的岩體，部份也分布在丘陵區或山地地區的平坦地形面上，其成份以黏土、粉砂、砂和礫石組成，大部份尚膠結不良，其最上部有相當大的部份常被風化成土壤，充分被利用於農業上，沖積層應也包含濱海、海岸地區的砂丘砂，呈灰色、淡灰黑色、淡棕黃色，其成份大部份為石英粒及板岩屑或其他岩屑，並且含有少量的磁鐵礦砂或火成岩源的礦物，但量不多。

二、海域

(一) 環境背景

本計畫調查區位在臺灣海峽與彰雲沙脊，瞭解臺灣海峽與彰雲沙脊之地質與潮流環境背景，以及調查區域細部地質特性，是本計畫重要工作。

臺灣島位於亞洲大陸棚的東南邊緣，台灣周邊的海底地形大致可區分成西、北兩側的陸棚區與東、南兩側的深水區；於地體構造上，台灣處於歐亞板塊與菲律賓海板塊交界位置，島上的山脈與台灣海峽分別為台灣造山帶與台灣西部前陸盆地（Western Taiwan Foreland Basin, Yu and Chou, 2001）的耦合，係由於造山帶荷重於板塊之上，致使板塊撓曲、沉降而形成了前陸盆地。台灣西部前陸盆地包含了台灣海峽東部、台灣西部海岸平原以及西部麓山帶（詳圖 6.2.7-2）；若以盆地架構而言，台灣西部前陸盆地可分為沈積物主要堆積區-前淵（Foredeep），以及前淵西界的抬升地體構造—撓曲前凸起（Forebulge）（詳圖 6.2.7-3）。

臺灣島輸出的沈積物進入臺灣海峽之後，將受到海流與潮流的搬運與傳輸，再加上臺灣海峽的海流在冬季受到東北季風、在夏季受到南方溫暖海水進入的影響，呈現明顯的季節性的變化（圖 6.2.7-4）。同時，臺灣海峽受到太平洋潮汐的影響，潮汐明顯，屬於 M2 潮（半日潮；Jan et al., 2004），在臺灣海峽的中間部分，如臺中港，有最高的潮差，其平均潮差在 4.5 公尺，最大可達 6 公尺，此外潮汐的影響也形成了逕向北的潮流，其流速可能超過 1 公尺/秒，目前被視為海洋沈積物堆積的重要沈積營力，也是造成臺灣海峽沙波構造的主要成因之一（圖 6.2.7-5）。

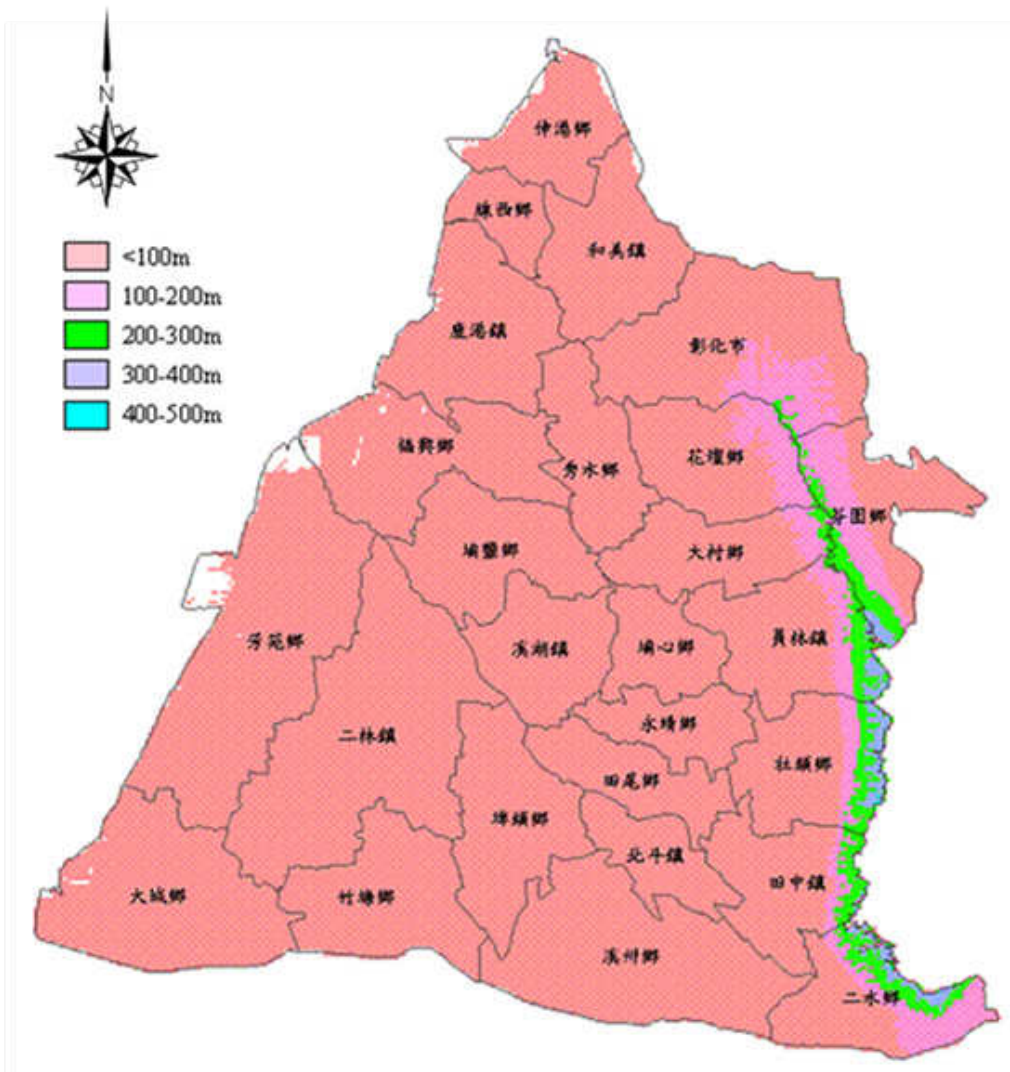


圖6.2.7-1 彰化縣地形分布圖

除了海峽水文動力方面的考量，由於臺灣最大的河川濁水溪，在臺灣中部出海，常年有大量沈積物輸出，臺灣海峽之地形與沈積勢必受到濁水溪沈積物輸出的影響。同時，臺灣極其活躍的構造與地震活動不但造成了山崩地滑，也提供了大量的沈積物來源 (Dadson et al., 2003)；另一方面，頻繁的颱風事件，更成為沈積物向下游傳輸的重要營力 (Dadson et al., 2005)，其在河川中形成能超量載負沈積物的超密度流 (Hyperpycnal Flow)，在短時間內可將大量沈積物輸入臺灣海峽 (Xu et al., 2009)。臺灣的活動構造與日趨頻繁的極端氣候事件可能讓臺灣河川，特別是濁水溪、曾文溪等流入臺灣海峽的主要溪流，得以對離岸較遠的臺灣海峽中間海域，即較遠濱環境的沈積砂體造成影響。

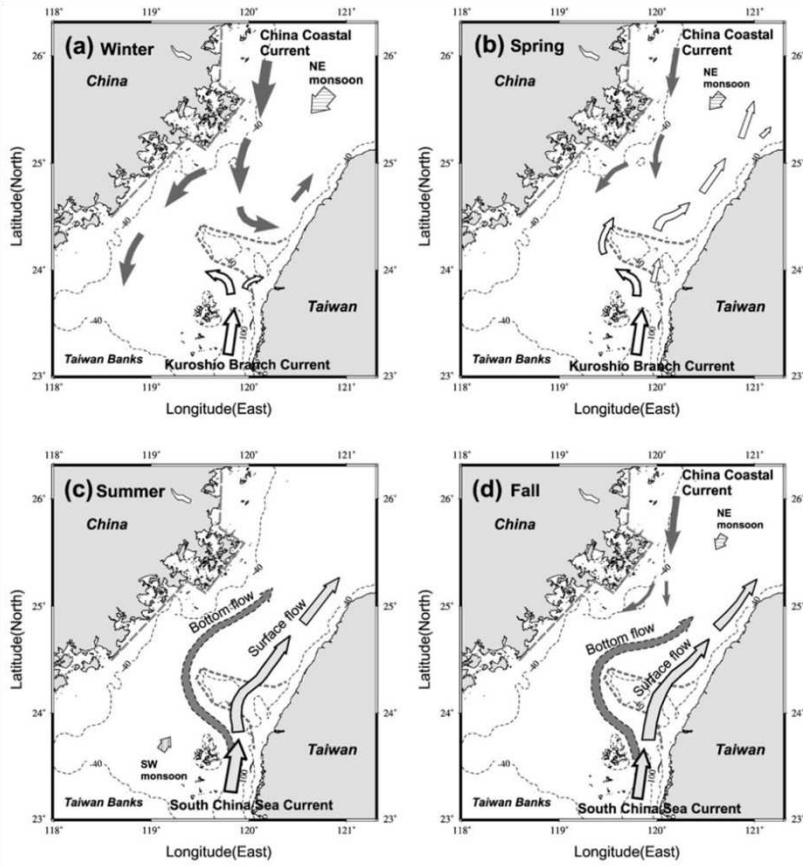
彰雲沙脊位於彰化外海，為臺灣海峽最主要的地形特徵。早期研究已經知道臺灣海峽有許多大型沙波 (Boggs, 1974)，並認為可能與殘餘或變餘沈積物有關 (Boggs, 1979；張, 2002；張, 2008)。而根據近來的研究 (Liao et al. 2005、2008)，澎湖水道的沈積物被北向強潮流侵蝕後搬運至北方出口，堆積區形成沙脊，侵蝕區形成槽溝。彰雲沙脊與澎湖水道組合成潮流沈積體系，以砂質沈積物為主要組成，依其形貌，由東至西可分四區，依序是東彰雲沙脊、槽溝、西彰雲沙脊南端淺灘、西彰雲沙脊及北延伸沙席 (圖 6.2.7-2)。

東彰雲沙脊為典型的潮流沙脊，潮流流向與沙脊走向一致，是由往復型潮流所形成。西沙脊為非典型沙脊；由旋轉型弱潮流形成；南端淺灘為活動沙脊區域，具有許多沙波構造 (圖 6.2.7-6~圖 6.2.7-7)，大多數沙波緩坡面向西南方，顯示沈積物主要的搬運動力是北向潮流。就沈積物粒徑分佈而言，東彰雲沙脊以中砂為主，西沙脊南端高區主要是中細砂，而延伸沙席區為細砂、極細砂與粉砂。依照上述地形分區，本工作案調查地區位在彰雲沙脊的槽溝區之西緣至西彰雲淺灘的東南隅，水深介於 26 公尺 ~ 71 公尺間。

在地體構造上，彰雲沙脊之位置約略落於臺灣西部前陸盆地的撓曲前凸起帶上 (Yu and Chou, 2001；Chang et al., 2015；圖 6.2.7-8、圖 6.2.7-9)，是以彰雲沙脊可視為前陸盆地系統的前凸起堆積區 (Chang et al., 2015)。根據研究，前凸起地區地殼撓曲將形成一局部性的張裂環境，並造成撓曲型正斷層 (Bradley and Kidd, 1991)，而臺灣海峽亦有此構造的報導 (Chou and Yu, 2002；Chang et al., 2015)。

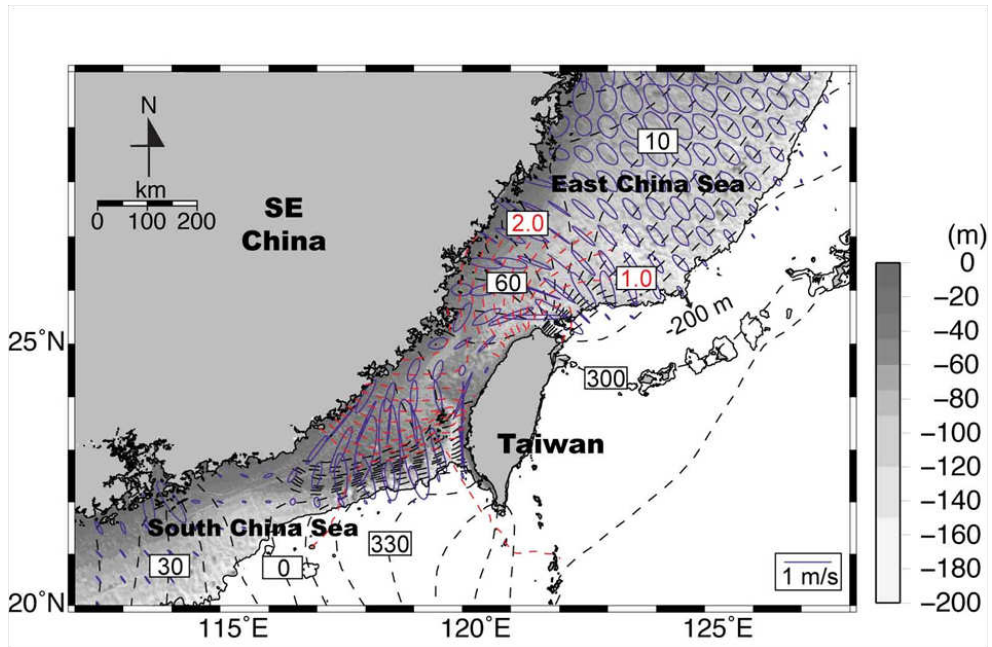
根據 Chou and Yu (2002) 針對臺灣海峽東側正斷層的分析，發現除了較老、切過古新統地層的正斷層之外，另外發育了一組較年輕、切過晚中新統以來前陸盆地層序的正斷層 (圖 6.2.7-10)。年輕的正斷層走向是以南北向、平行彰化斷層為主，斷距多小於 100 公尺，同時越往中國大陸沿岸方向，斷層發育的年代越為年輕 (圖 6.2.7-11)。這組年輕的正斷層與深部、東西走向為主的同張裂正斷層不同，被認為是前陸板塊撓曲所致使的同造山 (syn-orogenic) 的正斷層 (Chou and Yu, 2002；Chang et al., 2015)。

臺灣海峽東半部雖或有前陸板塊撓曲型地殼活動與正斷層，然而 (1) 前陸盆地撓曲正斷層的斷距通常較小，至今尚未有造成災害的報導；(2) 目前認為沙脊的形成主要是以潮流堆積的沈積作用為主 (Liao et al., 2008；Chang et al., 2015)，而非與構造活動直接相關；(3) 以目前的觀測資料，砂體的本身並無正斷層活動的紀錄 (Chang et al., 2012；Chang et al., 2015)；(4) 亦有研究認為撓曲前凸起或應發生在更靠近中國沿岸的位置 (Lin et al., 2003；Chang et al., 2012)。根據以上分析，臺灣海峽的前凸起撓曲正斷層構造，以震測資料的解釋角度而言，目前成為潛在地質災害威脅之證據並不明顯，但其詳細之風險性評估尚需進一步的資料分析工作 (如地震資料、GPS 位移資料) 來做釐清。



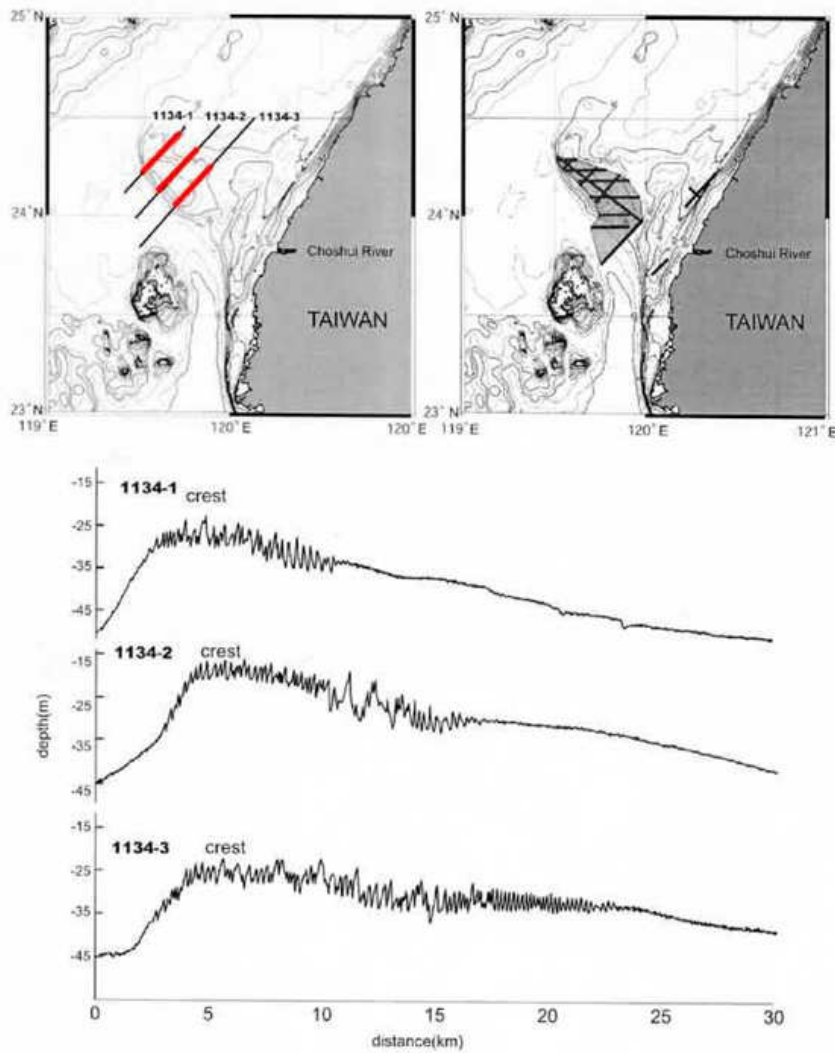
資料來源：引用自 Jan et al. (2002)。

圖6.2.7-4 臺灣海峽四季之海流分布



註：紫色為潮流橢圓，其長軸說明了潮流的走向；紅色線與黑色線則分別為等相位線與等潮線。
資料來源：引用自 Chang et al. (2015)。

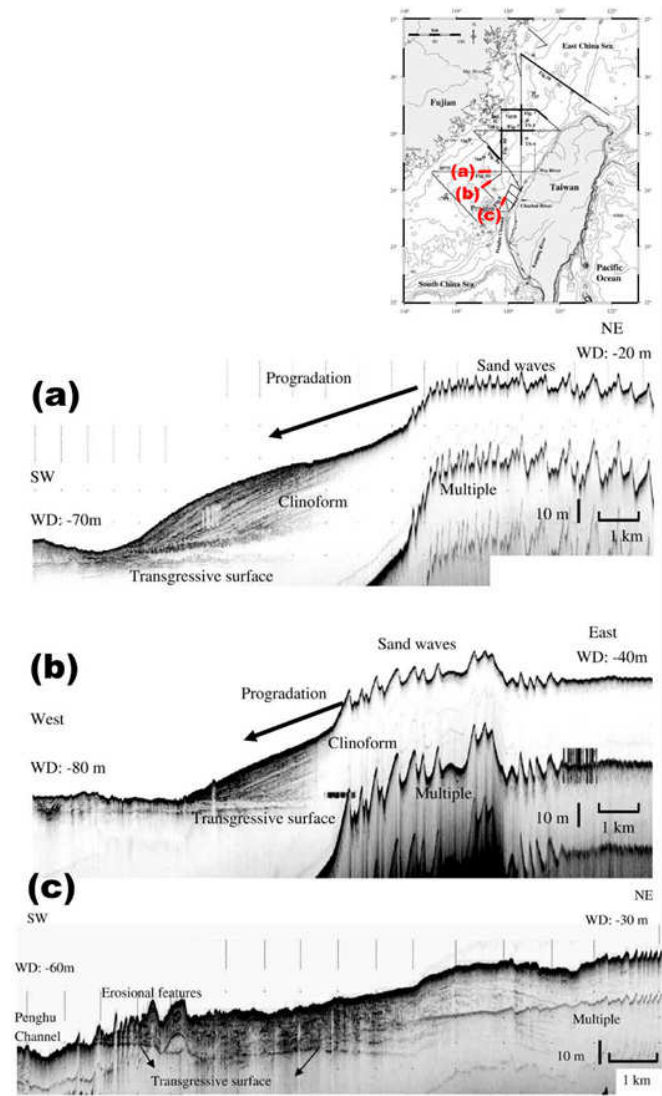
圖6.2.7-5 臺灣海峽與鄰近海域潮流分布



註：左上圖為水深剖面之位置，右上圖為沙波之分布，下圖則為有沙波特徵之水深剖面。

資料來源：引用自 Liao and Yu (2005)。

圖6.2.7-6 彰雲沙脊之水深剖面位置與沙波分布



資料來源：引用自 Liu et al. (2008)。

圖6.2.7-7 彰雲沙脊已發表之底質剖面

更往深部，可觀察到鄰澎湖的澎湖-北港基盤高區特徵，該基盤高區形成年代應屬中新世，普遍見於澎湖-北港海域的震測剖面圖 6.2.7-9，Lee et al., 1973；翁等，2010)。北港高區分隔了不同的盆地，其南側為台南盆地，北側為台西盆地(Sun, 1985)，從地質構造與沈積盆地的角度來看，該基盤高區可為一重要的區域性構造(圖 6.2.7-9、圖 6.2.7-10)。除了反射震測，澎湖-北港高區亦有明顯的重力與磁力特徵，呈現重力異常以及磁力異常的高區(分別為 60 mGal 和 200nT；Hsieh et al., 2010；Hsieh et al., 2014)。重力資料顯示澎湖與北港高區之下有較淺(約 25 公里)的莫合面，則此不只為盆地尺度(數公里尺度)，亦或為一地殼尺度(數十公里以上尺度)之構造，此深部的中新世基盤高區可視為臺灣海峽區域最為穩定的基盤構造。

(二) 調查範圍與方法

本計畫以能源局公告 19 號場址區域為海床地形地質調查範圍，相關位置(圖 6.2.7-12)與外邊界座標 (WGS-84) 如下：

19-1：119° 57.419 'E；24° 02.680 'N

19-2：119° 53.271 'E；23° 56.147 'N

19-3：119° 48.827 'E；23° 58.137 'N

19-4：119° 51.435 'E；24° 02.638 'N

為掌握開發區域的海底地形、地貌及地質狀況，本計畫進行以下五項調查工作，各工作所使用的方法及儀器簡述如下：

1. 側掃聲納調查 (Side Scan Sonar Survey)

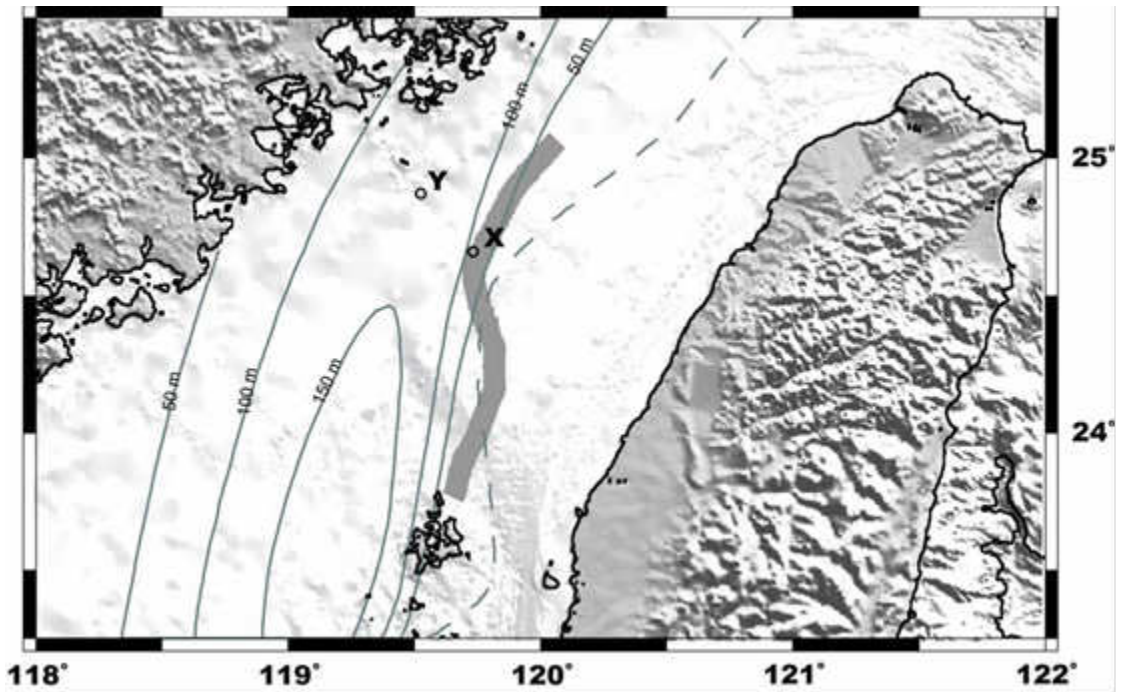
該項地貌測繪作業全程以 EdgeTech 2000-DSS 複合拖曳式側掃聲納系統來進行覆蓋率 100% 的地貌測繪，且於施測同時將拖魚 (Towed-Fish) 射距 (Range) 設定為 250 公尺，離底高度儘可能保持在射距 8% ~ 25% 的範圍內，以求能精確獲取底床粗糙度以及海床特殊目標物及其特徵...等資訊來作為鋪纜時的參考。此外，為求聲納影像定位之精確度，於該項作業進行的同時亦使用符合規範之 Kongsberg Hipap 350 (或同等級) 超短基線水下定位系統來對拖魚進行追蹤定位以精確的標定拖魚所收集之影像位置，使重疊來回的聲納圖幅可精準的併合。

2. 高密度水深調查 (Bathymetry Survey)

本項作業全程使用 Kongsberg EM 2040 多音束測深系統 (Multi-Beam Echo-Sounder System) 以 200 公尺的測線間距來量測與描繪出待測海域範圍內海床上之地勢起伏狀況；而於後處理 (Post-Processing) 過程中，可結合定位控制基站差分資訊、衛星星曆資料來重新高精密解算調查船所在之座標值與高程。另外於作業同時於附近岸端適當處亦同步架設潮位觀測站來觀測水位變化，此舉除可收集水文資料外，亦可比對上述無驗潮測深之高程資料。

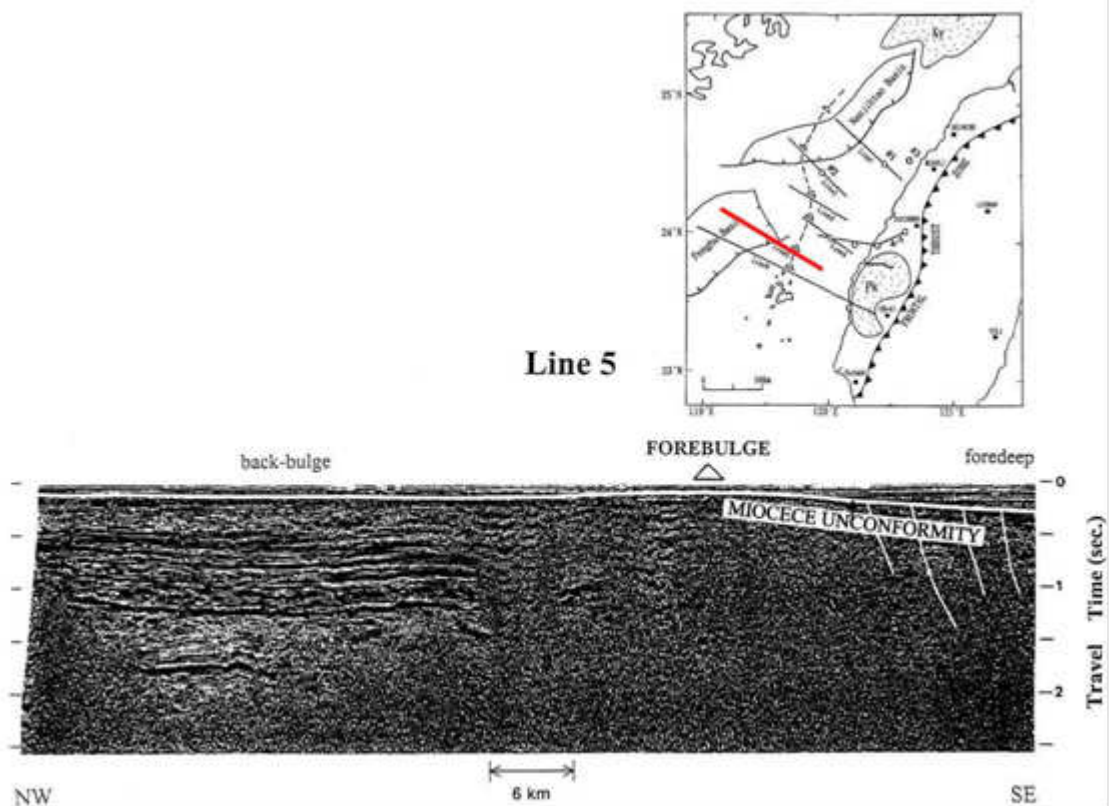
3. 磁力調查 (Towed Magnetic Survey)

本計畫使用加拿大 Marine Magnetic 公司製 SeaSpy 磁力儀來針對待測海域進行磁力異常調查作業；其探測的目的為當聲納海床測繪作業無法偵測到海床面下被沈積物所掩埋或於海床面上被半埋或生物附著遮蓋住的特殊金屬目標物時，該設備可利用偵測現地磁力值的變化來明確的告知該區內是否存在這些未被搜尋到特定金屬目標物。



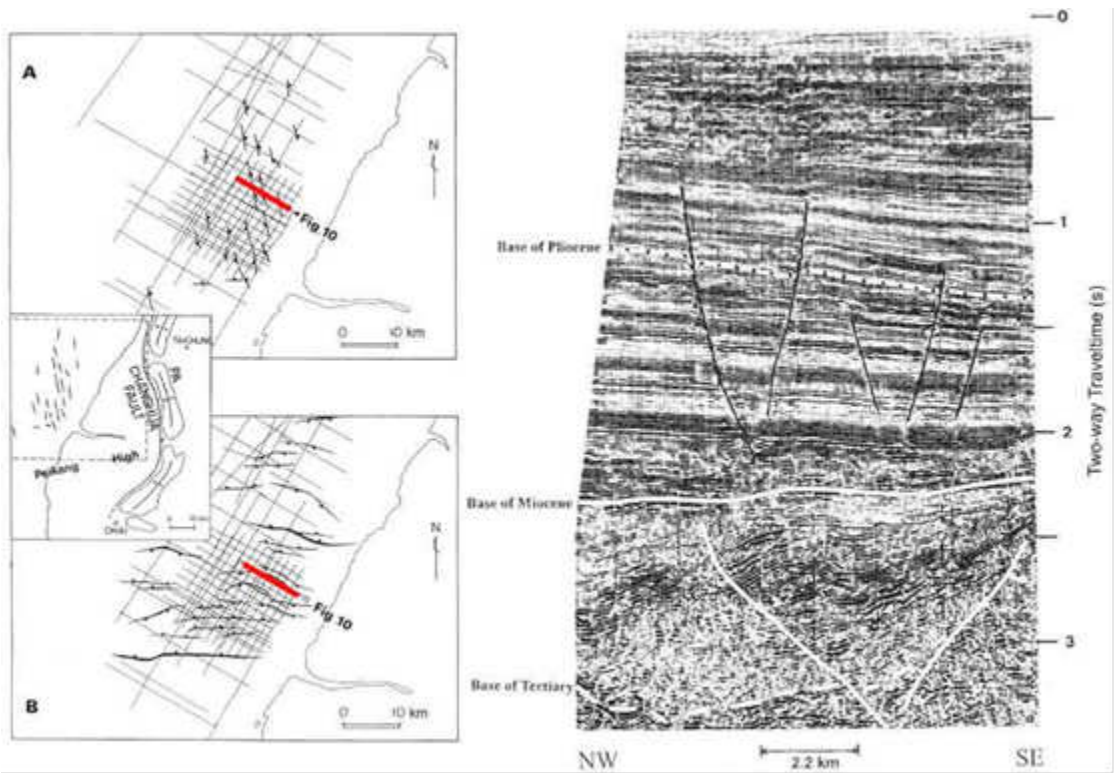
註：灰色線為Yu and Chou (2001)所繪製，細等值線則為Lin and Watts (2002)所繪製。
 參考資料：引用自 Chang et al. (2012)。

圖6.2.7-8 臺灣西部前陸盆地前凸起可能的位置



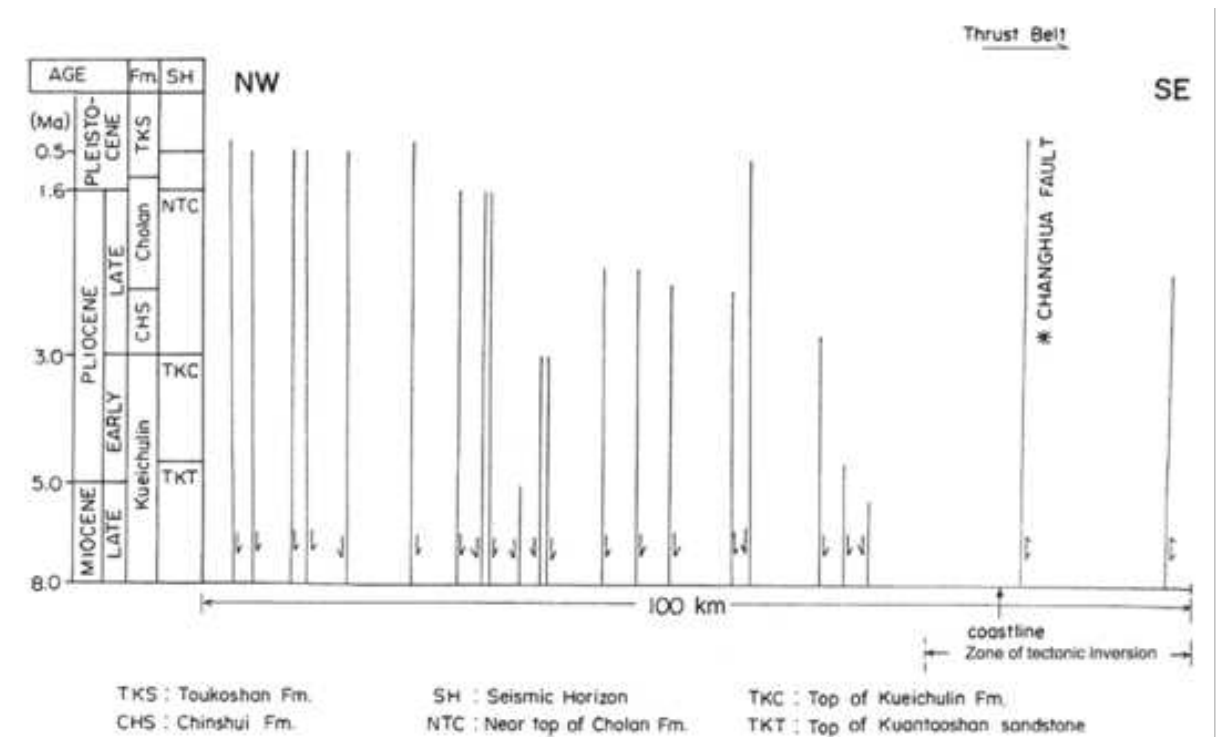
註：剖面位置如紅線所示。前淵為前陸盆地的主要堆積區，前凸起為前陸前緣主要的抬升構造，後凸起位於前凸起與穩定大陸邊緣之間的一低陷區。PK為北港高區。
 參考資料：引用自 Yu and Chou (2001)。

圖6.2.7-9 臺灣西部前陸盆地地震測剖面與解釋



註：震測剖面位置如紅線。
參考資料：引用自 Chou and Yu (2002)。

圖6.2.7-10 臺灣西部前陸盆地之撓曲型正斷層



註：越往東，斷層活動的年代越近。
參考資料：引用自 Chou and Yu (2002)。

圖6.2.7-11 臺灣海峽撓曲型正斷層活動年代分布圖

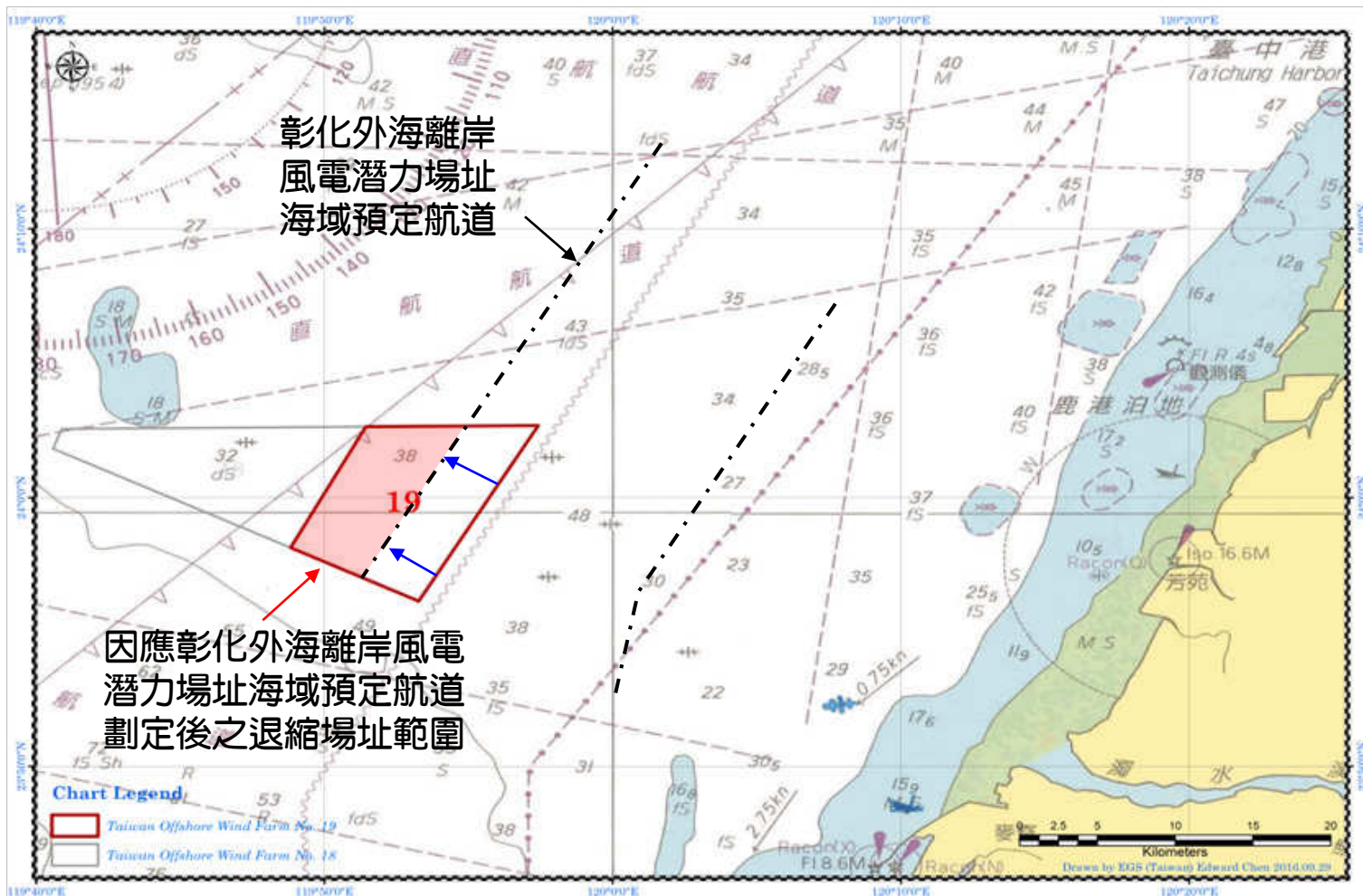


圖6.2.7-12 本計畫風場海床地調作業範圍

4. 底層剖面調查 (Sub-Bottom Profiler Survey)

該項調查使用拖曳式的 C-Boom LVB 高解析震測系統來執行待測海域內海床面下被掩埋目標物的搜尋工作。其穿透力於泥質海床可達約 60 公尺，而其對地質的最高解析度為 20 公分。

5. 探鑽取樣及圓錐貫入試驗 (Borehole Sampling and Cone Penetration Test)

於風場範圍內，共計施鑽 1 處鑽探孔(P2)(取樣及下孔式圓錐貫入試驗)，以及 4 處深海圓錐貫入試驗。在鑽探調查部份，採用探勘船(MV Geos)之船載式鑽機以旋轉鑽探法(Rotary Boring)進行進尺。使用套管跟進保護孔壁，使鑽孔不致崩坍，並利用薄管以靜壓的方式(依 ASTM D1587 規範)進行不擾動土樣之提取，且於鑽孔內透過下孔式套件進行圓錐貫入試驗(CPT)調查。本計畫設定每 4.00 公尺之進尺為一個輪迴，其中包含 1.00 公尺之鑽探取樣以及 3.00 公尺之 CPT 調查，鑽孔調查深度為 80.00 公尺。在深海圓錐貫入試驗的部份，使用測量船(Polaris)上之 Neptune 5000 型海床 CPT 系統，配合校驗合格的 5057 及 5058 號電子錐進行海床圓錐貫入試驗。貫入海床深度為海床面下約 18.00 公尺。

調查工作自 105 年 7 月開始，至當年 10 月完成。

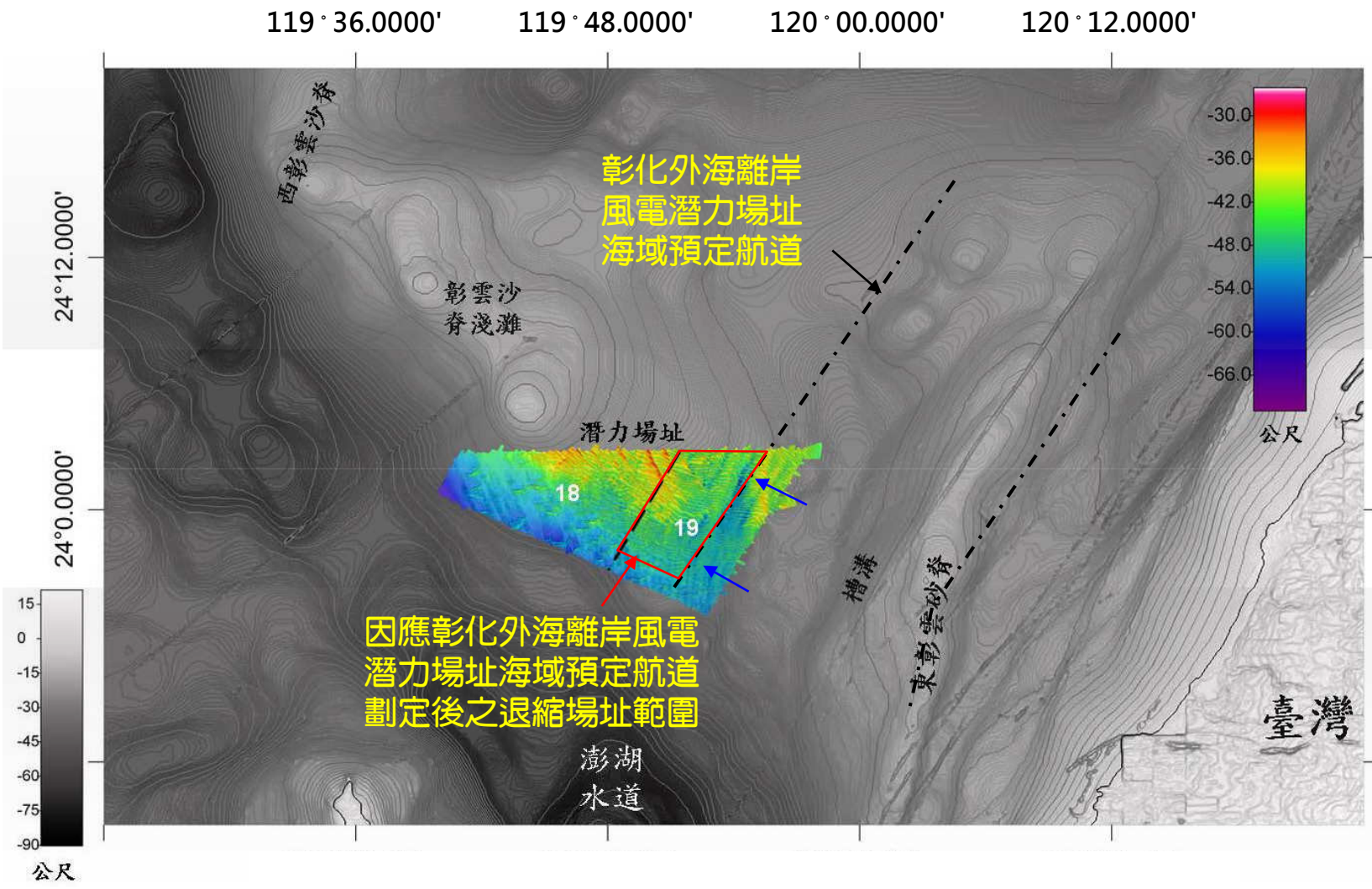
(三) 調查結果分析

1. 水深地形與底質特徵分析

本調查區域位於西彰雲淺灘的東南隅(圖 6.2.7-13)，涵蓋區域包含 18 號及 19 號風場，沙波為本調查區域最重要的海床特徵。本調查利用高精度的多音束水深資料(圖 6.2.7-14)來繪製水深圖(圖 6.2.7-15)與坡度分析圖(圖 6.2.7-16)，以分析調查區域內沙波之形貌。依據本調查區沙波之形貌特徵以及海床沈積物粒徑資訊，可初步將調查區域分作五區(圖 6.2.7-17)：東沙波區、東南沙波區、西沙波區、西砂-礫區以及粉砂-泥區。

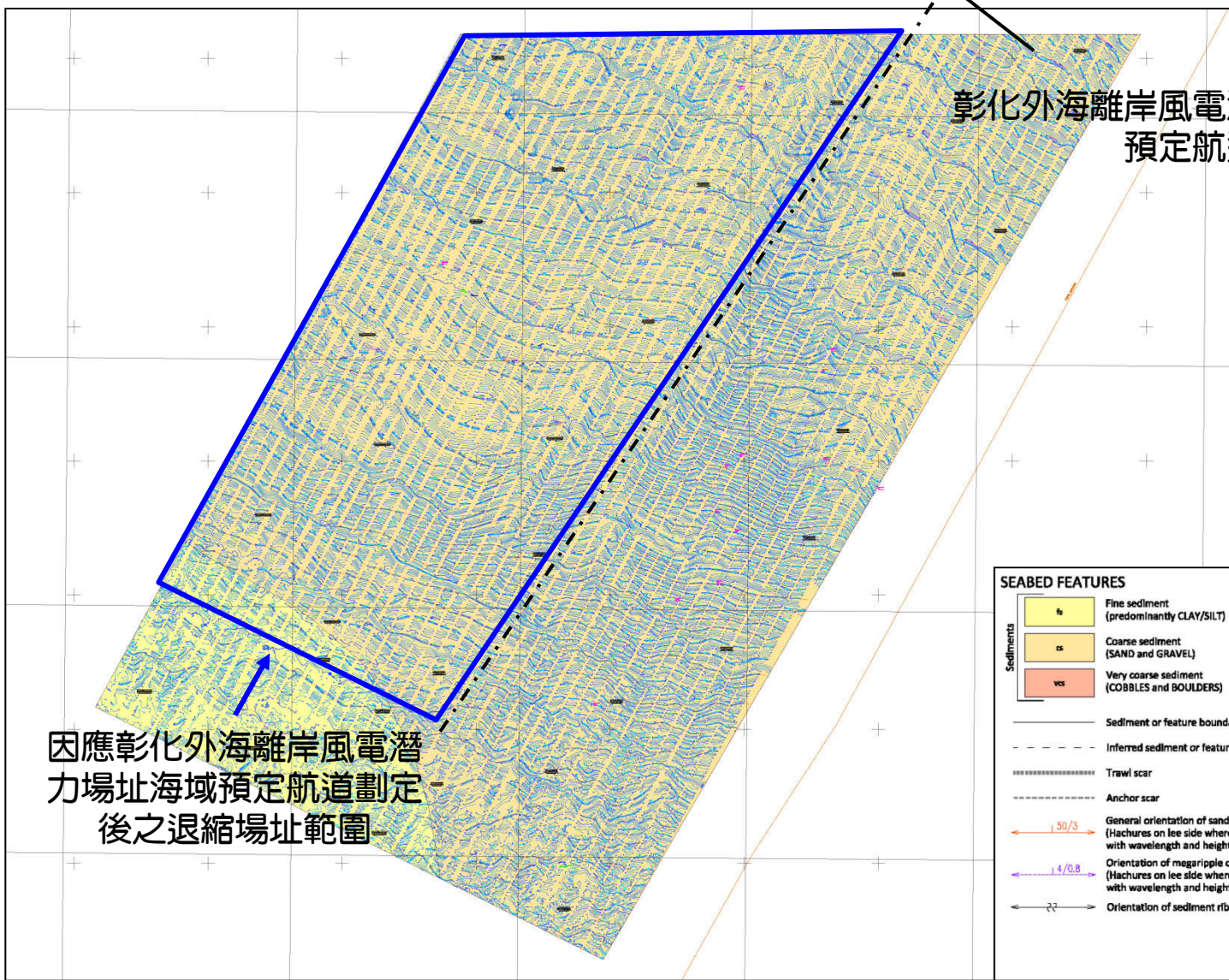
在有沙波出現的區域，東沙坡區位於潛力場址 19 的東緣，面積約 20 平方公里。水深最淺處約 35 公尺，最深處為西緣的 52 公尺。本區沙波主要呈西北-東南走向，其西南翼較緩、而東北翼較陡；沙波波長約為 450 公尺，脊頂到谷底的高程差(波高)約為 5 公尺(圖 6.2.7-18)；東南沙坡區的北部起於東沙坡區與西沙坡區之間，南部接鄰了潛力場址 19 的南界，與東沙波區和西沙波區的邊界呈指狀穿插的分布，面積約為 50 平方公里。水深範圍最淺處約 35 公尺，最深處約 55 公尺。本區沙波呈西北西-東南東走向，南翼與北翼的坡度較相近，但仍呈不對稱狀；波長約為 160 公尺，波高約為 6-9 公尺(圖 6.2.7-18)。除此之外，在東南沙波區沙波出現的密度較其他區為高。

西沙坡區位於西砂礫區和東南沙坡區之間，沙波的形貌由東到西逐漸變不明顯，最後進入了西砂-礫區與粉砂-泥區，面積約為 92 平方公里。西沙波區水深最淺處位於本區中部，可達 27 公尺，為本調查區域之最，最深則為西緣接西砂礫區處，約 55 公尺。在西沙波區的東部，其走向與東側的東南沙波區相同，為西北西-東南東走向。然而越向其中部較淺水區，可以發現沙脊的走向有順時針轉的趨向，至最淺水處(圖 6.2.7-15，紅色部分)的走向甚至已經轉至西北-東南，此或為臺灣海峽潮流系統所影響之結果。沙波之形貌則仍以不對稱為主(圖 6.2.7-19)。



註：背景灰階為學界100公尺網格解析度，調查區域之解析度則可達5公尺網格。

圖6.2.7-13 主要調查區水深資料覆蓋範圍相對位置圖



彰化外海離岸風電潛力場址海域
預定航道

因應彰化外海離岸風電潛力場址海域預定航道劃定後之退縮場址範圍

SEABED FEATURES

Sediments	fs Fine sediment (predominantly CLAY/SILT)	SC001 Isolated sonar contact with reference number (length x width x height in metres where measurable; nmh = no measurable height)
	cs Coarse sediment (SAND and GRAVEL)	SC001 Linear sonar contact, dashed where partially buried
	vc Very coarse sediment (COBBLES and BOULDERS)	SC001 Pipeline contact determined by Seismic Profiling System with reference number and description (level at the top of pipeline is stated in metres, +/- equivalent to above or below ambient seabed)
	— Sediment or feature boundary	MC001 5.0 Unidentified magnetic anomaly with reference number and amplitude (in nano-Tesla)
	- - - Inferred sediment or feature boundary	MC002 6.0 Cable/Pipeline position, as determined by magnetometer, with reference number and amplitude (in nano-Tesla)
 Trawl scar	SC001 20x10x7 Located wreck with reference no. (length x width x height in metres where measurable)
	----- Anchor scar	VC001 Seabed sample location with reference number: VC (Vibro Core); GS (Grab Sample)
	$\rightarrow 1.50/3$ General orientation of sandwave crest (Hachures on lee side where observable, with wavelength and height in metres)	CP001 MinicPT (CP), Location with reference number
	$\rightarrow 1.4/0.8$ Orientation of megaripple crest (Hachures on lee side where observable, with wavelength and height in metres)	sd Seabed depression or pockmark with diameter (d) and depth (D) in metres, where discernible
	$\rightarrow 22$ Orientation of sediment ribbon	

圖6.2.7-14 調查區域潛力場址19之水深與底質分析結果綜整圖

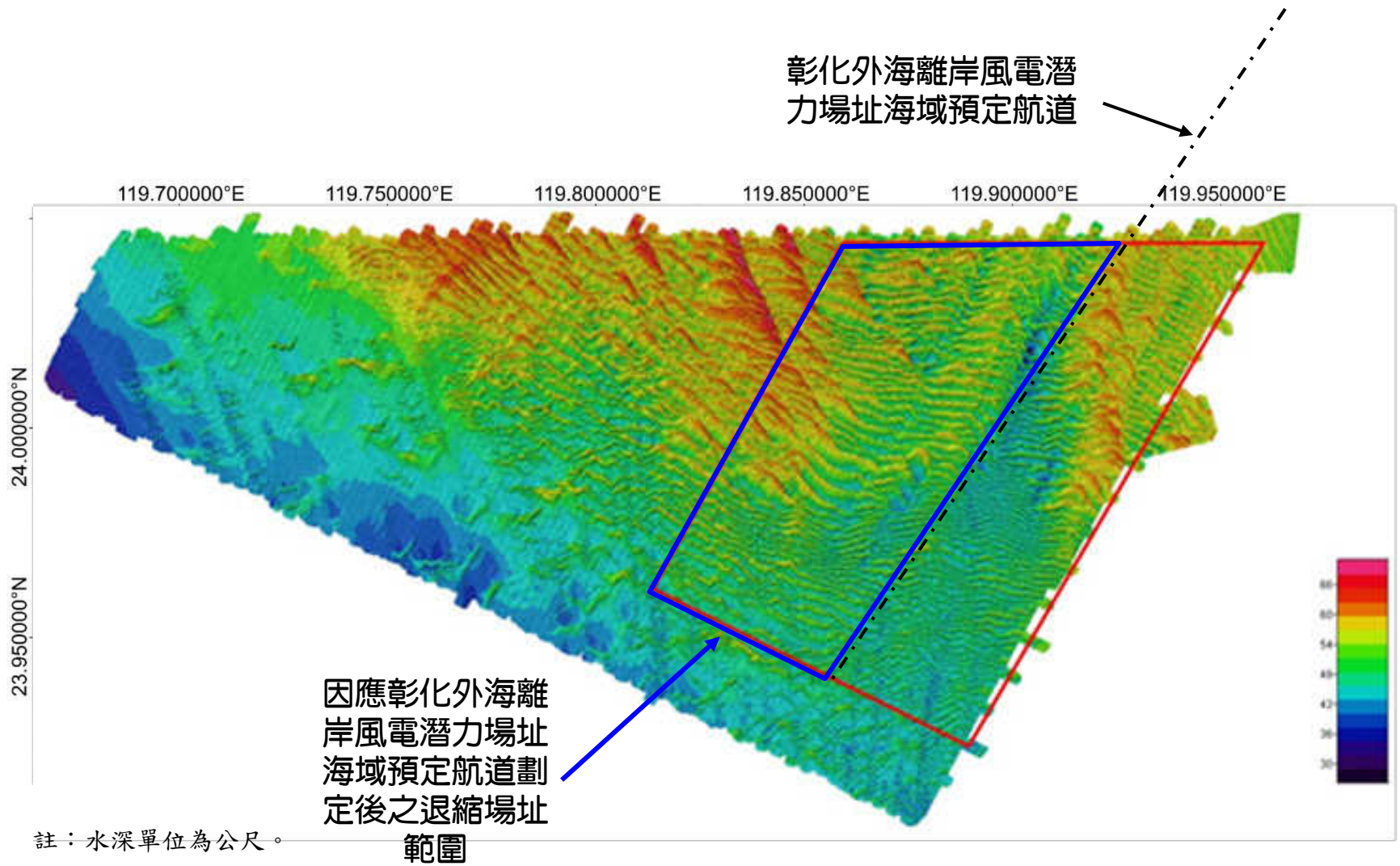
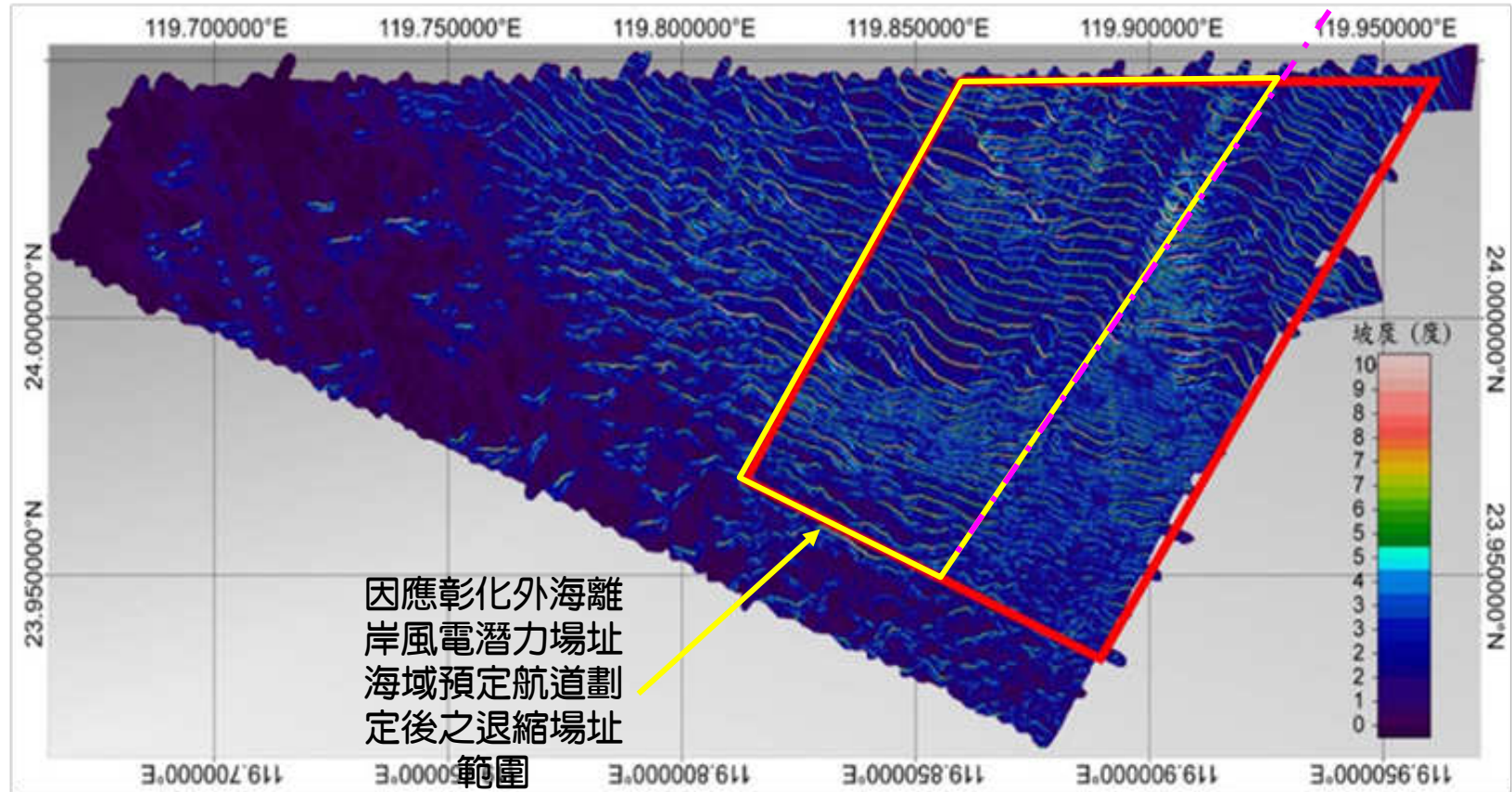


圖6.2.7-15 調查區域網格化之水深圖

彰化外海離岸風電潛力場址海域預定航道



因應彰化外海離岸風電潛力場址海域預定航道劃定後之退縮場址範圍

圖6.2.7-16 調查區域水深形貌之坡度分析圖

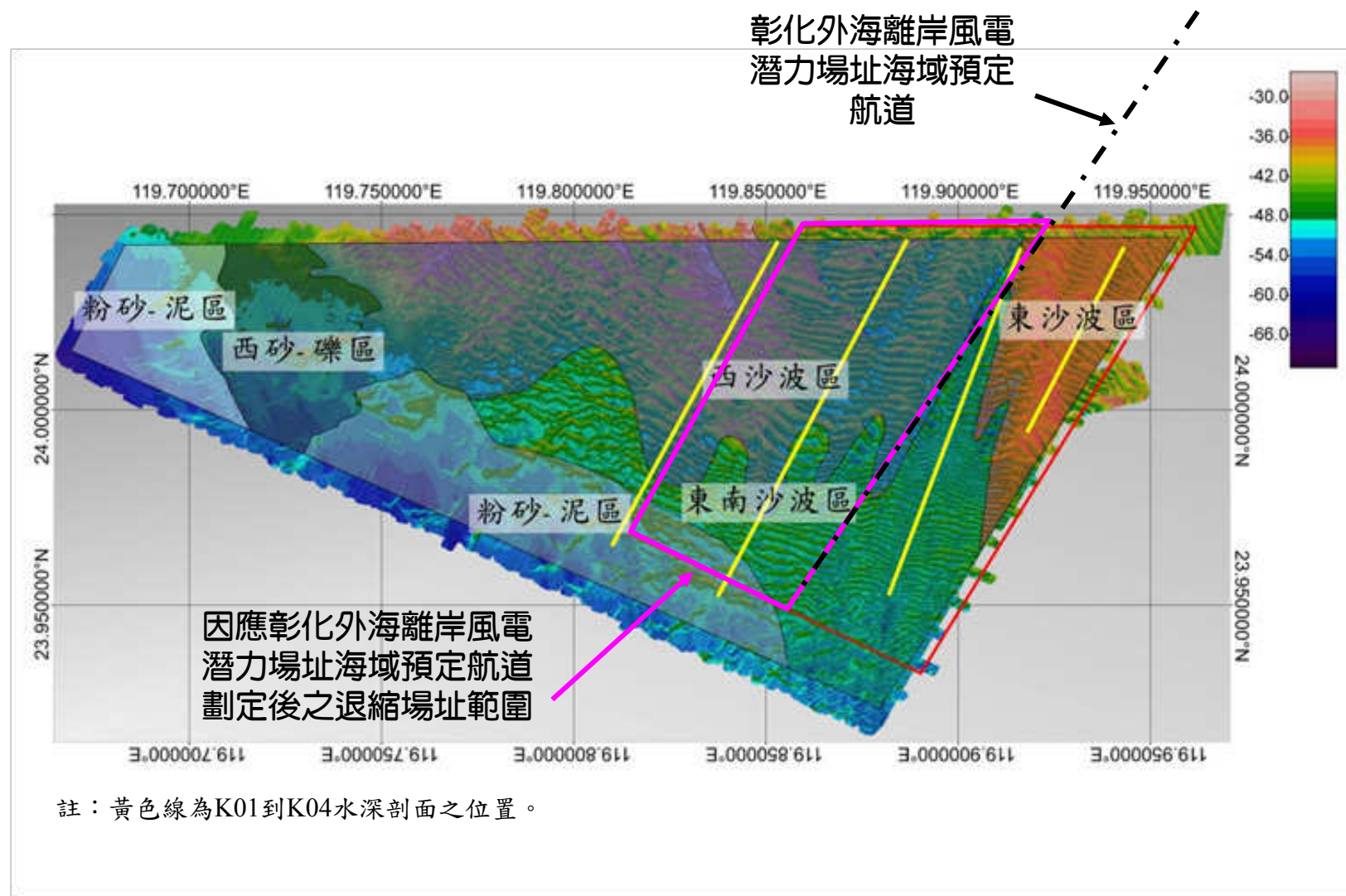
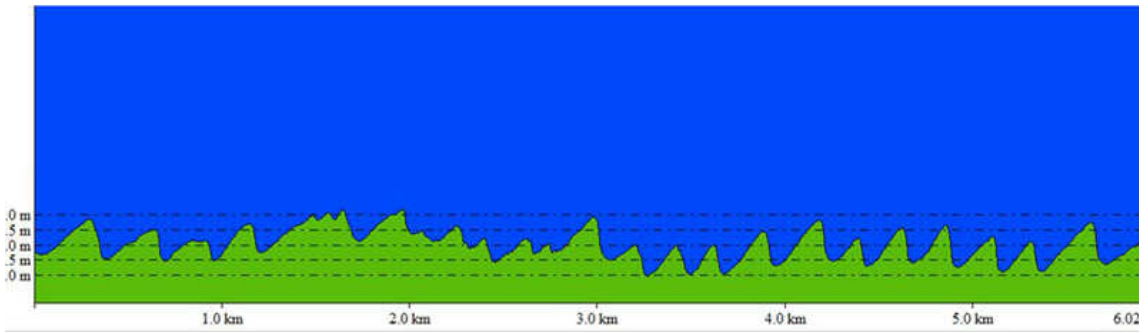
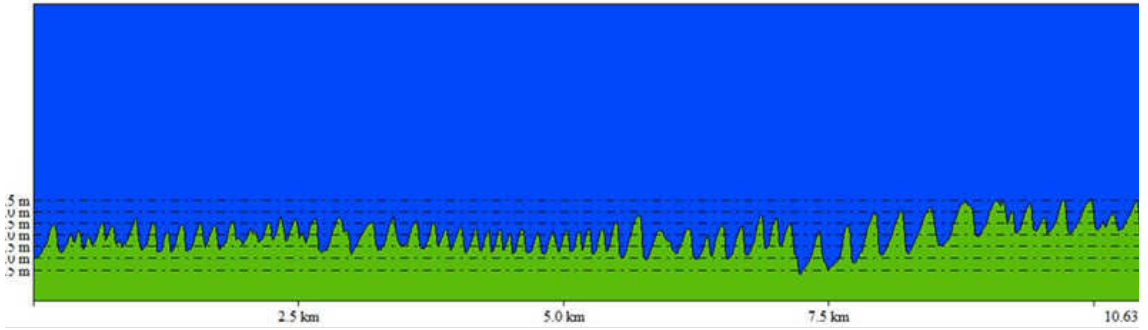


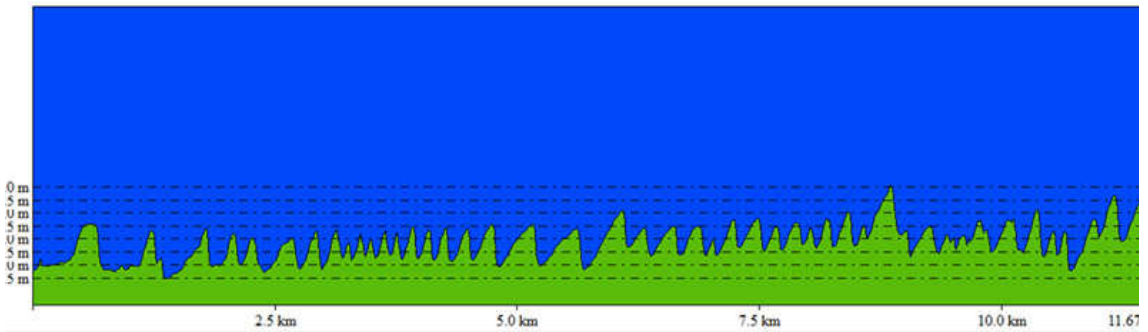
圖6.2.7-17 調查區域分區之分布圖



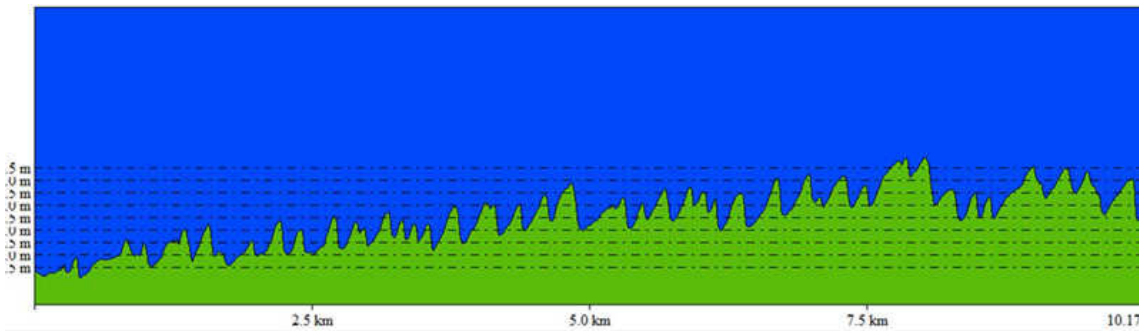
東沙波區的水深剖面SW-E



東南沙波區的水深剖面SW-SE



西沙波區的水深剖面SW_W_01



西沙波區的水深剖面SW_W_02

註：東沙波區沙波呈一側緩、一側陡的不對稱狀。東南沙波區沙波兩翼的坡度較近，但仍為不對稱。西沙波區沙波形貌以不對稱為主。西沙波區沙波形貌亦是以不對稱為主。

圖6.2.7-18 水深剖面圖

除了以上三個有沙波出現的區域，另有西砂-礫區和粉砂-泥區無明顯沙波出現。西砂-礫區位於，面積約為 19 平方公里，水深範圍在 45 到 50 公尺之間；粉砂-泥區有兩處分布，分別位於調查區域的西南側以及最西隅，以西砂礫-區相間隔，面積分別為 36 與 50 平方公里。全區水深超過 45 公尺，西南隅部分超過 60 公尺。另外，本區僅在東側與北側、與東南沙波區和西沙波區接臨處有沙波出現。

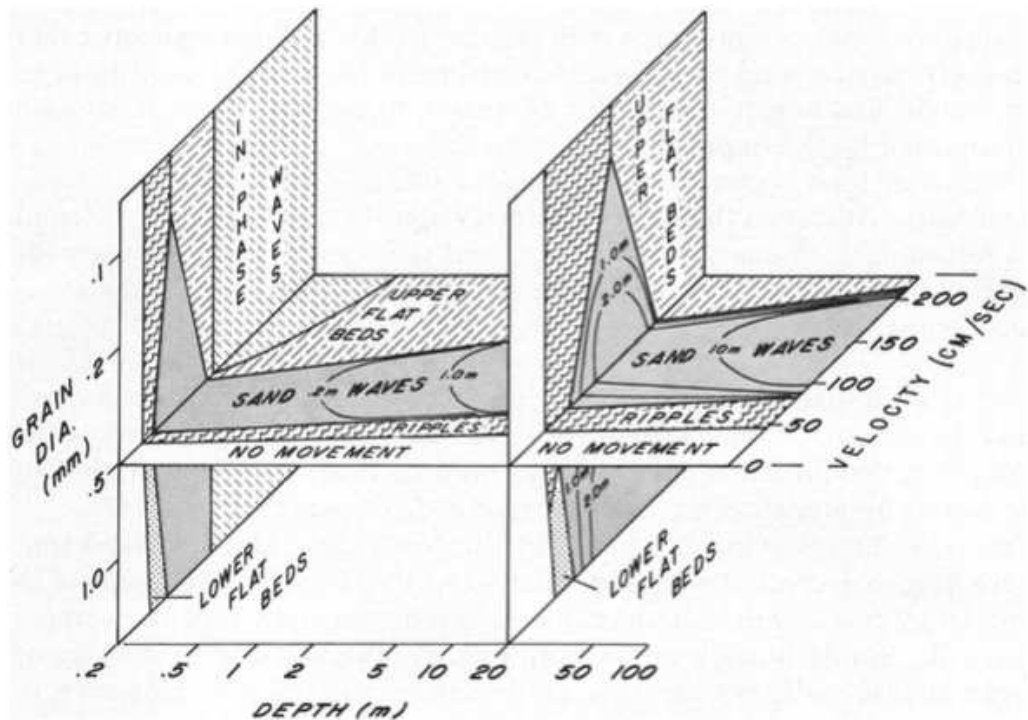
整體而言，本調查區域的海床形貌特徵以沙波為主，沙波佔據了調查區域內 60% 以上的面積，更是水深淺於 55 公尺的絕大部分地區；砂質海床僅佔有 7% 左右的面積，而粉砂-泥質海床則占了 32% 的面積。根據物理海洋的調查，台灣海峽的底流主要為潮流所影響為主；早先的海床形貌研究亦已有指出台灣海峽之沙波應與強勁的底流有關，同時根據目前的海洋地質研究，對於比較大範圍分布的水深形貌如彰雲沙脊，其形貌、長軸等亦為受到台灣海峽潮流系統的影響。本研究認為潮流系統應為本調查區沙波分布，乃至形貌形成的主要原因(圖 6.2.7-19、圖 6.2.7-20)。

2. 沙波特徵分析

為了能瞭解沙波的集合形貌，判斷往復型潮流對地形以及沈積物的再作用(rework)影響程度，以鄰近潛力場址 18 與 19 南側之臺灣的沙波作為對比，99% 以上的沙波波長都小於 2,000 公尺(余等, 2015)，因此以訊號 2,000 公尺之波長特徵作為標準，先將高解析(5 公尺網格)的水深資料做一高頻濾波，將小於 2,000 公尺的地形變化特濾除，將大於 2,000 公尺的地形特徵訊號作為基準面，再與原高解析地形資料相減後，便可求得高頻地形特徵圖(圖 6.2.7-21)，並以此作為判定潛力場址 18 與 19 之沙波空間形貌。

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。

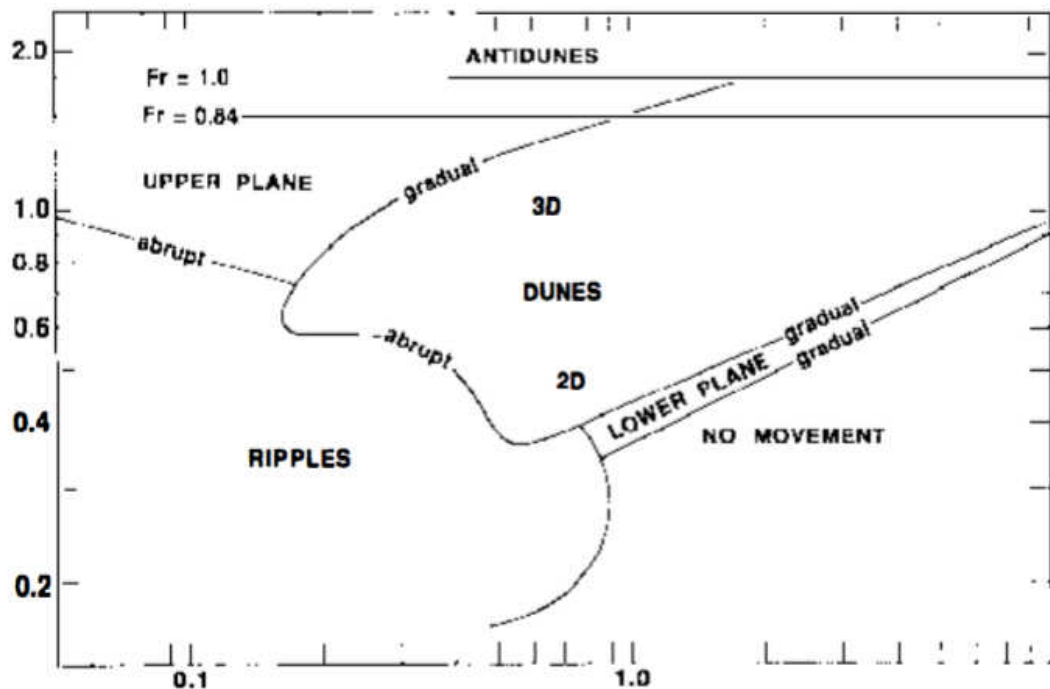
分析結果顯示，主要調查區內西沙波區、東沙波區及東南沙波區之沙波形貌大都一側陡峭，一側平緩，在波峰波谷處又會有小的沙波或者波痕發育，沙波的平均波高超過 4 公尺，沙波平均波高約為水深的十分之一，最大的沙波波高接近 9 公尺，屬於中大型的擺線型沙波(Allen, 1980; Anthony and Leth, 2002; 余等, 2015)。故若單以沙波的發育角度而言，潛力場址 18 與 19 調查區內的現代潮流對於表層沈積物的擾動，需假設最大有九公尺的擾動。



註：圖中間灰色部分為沙坡形貌之高度(0.2、1.0、2.0、10公尺等)

資料來源：引用自Rubin and McCulloch, 1980. Single and superimposed bedforms: A synthesis of San Francisco Bay and flume observation, *Sedimentary Geology*。

圖6.2.7-19沙波高度與流速、沉積物粒徑、水深等之關係圖



註：橫軸為沉積物粒徑、縱軸為流速。由本圖可約略得到沙波之形貌(ripple, dune, antidune...等)與流速和沉積物粒徑的關係。

資料來源：引用自Southard, 1990. Experimental determination of bed-form stability. *Annual Review of Earth Planet Science*。

圖6.2.7-20沙波形貌與其相關物理參數

另外值得注意的一點是，在潮溝區區域，相較 2,000 公尺波長特徵基準面，潮流能侵蝕海床至 20 公尺深，故在管線鋪設以及基樁架設作業時，應避免潮溝區，因此處為侵蝕能力最大之區域。

本計畫於 2016 年已完成第一次的全區域海床測繪工作，從中發現開發場址（18、19 號風場）內，沙波為主要的海床地形特徵且所佔面積超過全區的 60%。由於本計畫是採用樁基礎規劃，設計時將海床長時間之變化量納入基礎細部設計考量，可不致影響風機結構安全，對於後續離岸風機的設計配置與連接風機間海纜路由的選定和鋪設有著相當重要的關聯性。此外，風機施工期間，透過基礎傾斜儀表監控，亦可使用預打樁，水下測量和夾墊片來調整基礎傾斜度。而風機運轉期間，也將藉由傾斜沉陷觀測即時監控。

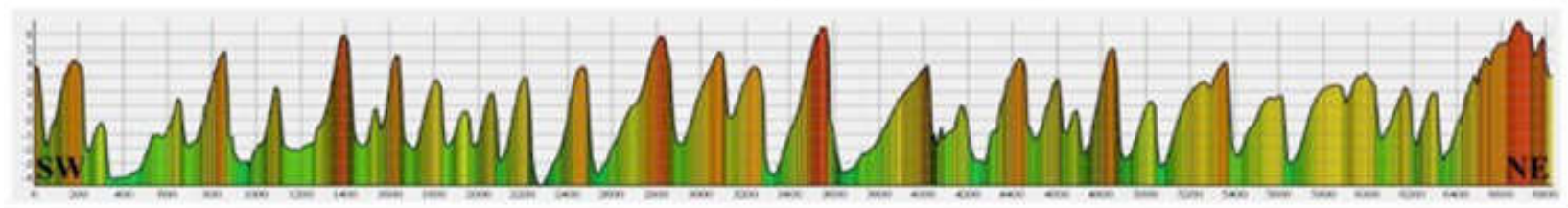
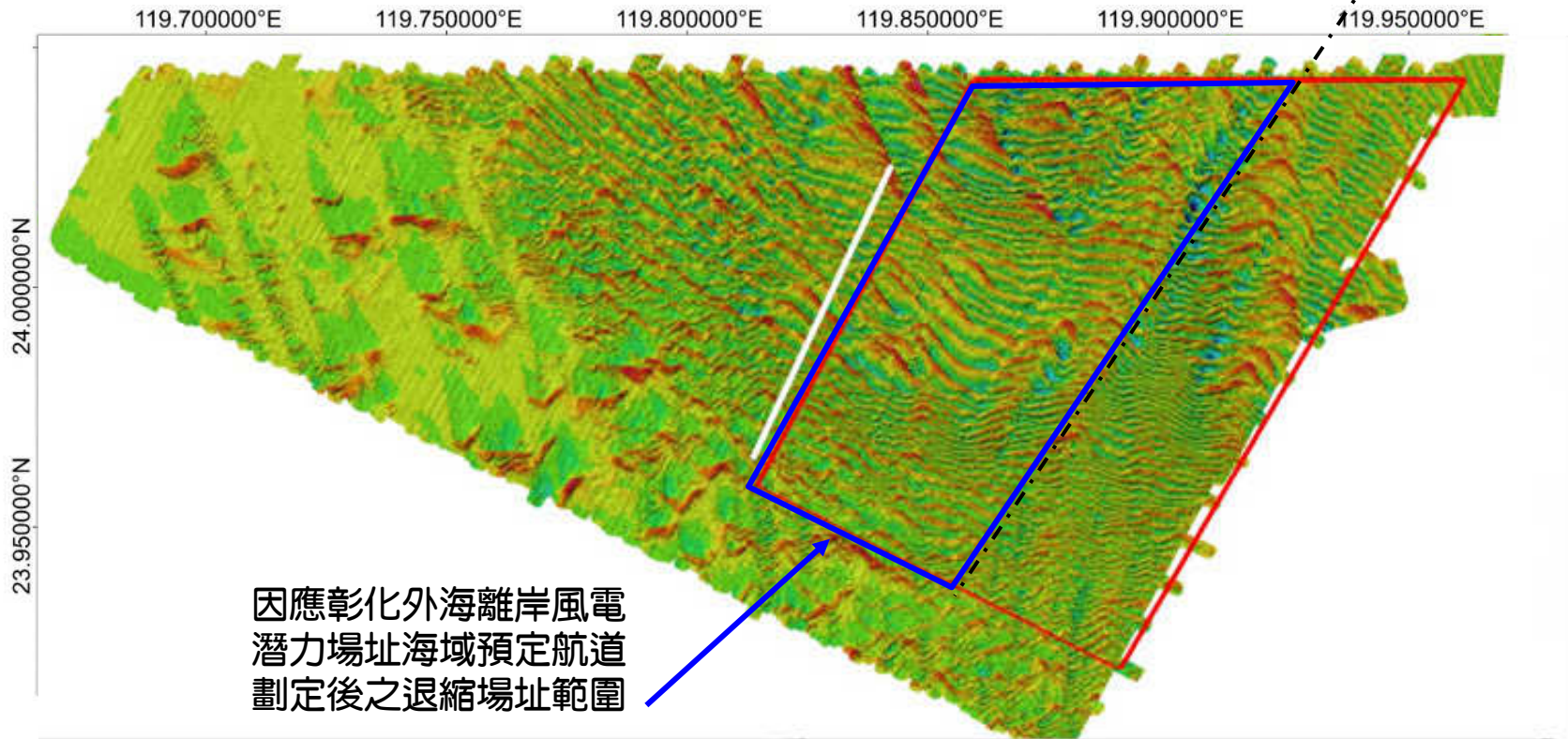
3. 風機配置與水下地形

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 63 部，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。

表 6.2.7-1 各機組配置位置水深資訊

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

彰化外海離岸風電潛力場址海域預定航道



註：去除 2,000 公尺波長以上之地形特徵訊號，下圖為上圖白色實線標示處之剖面，單位為公尺。

圖6.2.7-21 調查區高頻地形特徵圖

彰化外海離岸風電潛力場址海域預定航道

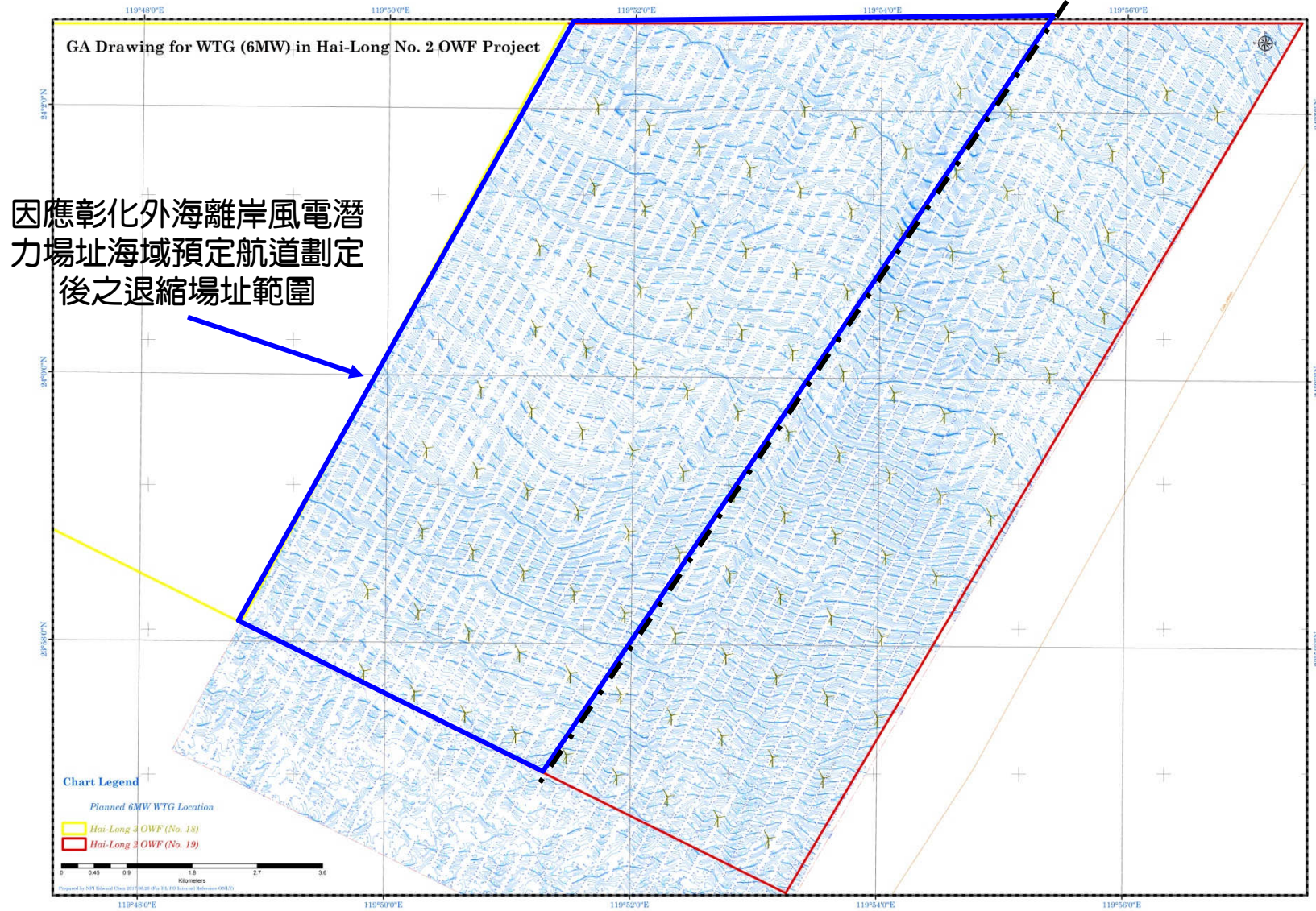


圖6.2.7-22 6MW風機配置與水下地形圖

4. 震測資料分析

根據場址 18 與 19 的底層剖面震測資料顯示，測區內的海床下之地層可清楚的辨識出兩個區域性分布的反射面；再以剖面 S19-XL-A1（詳圖 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。

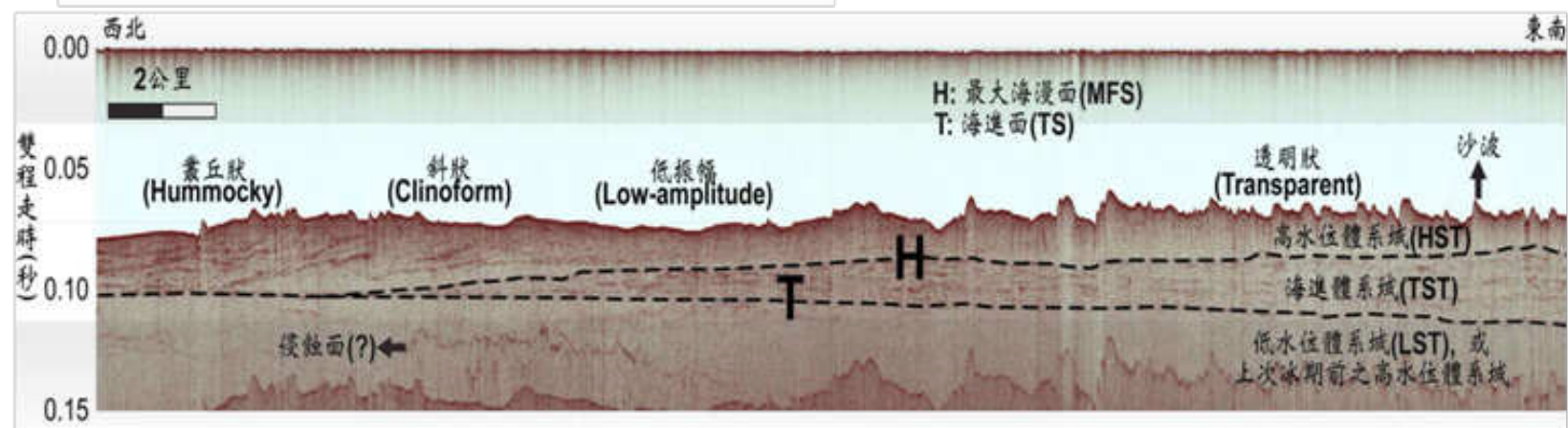
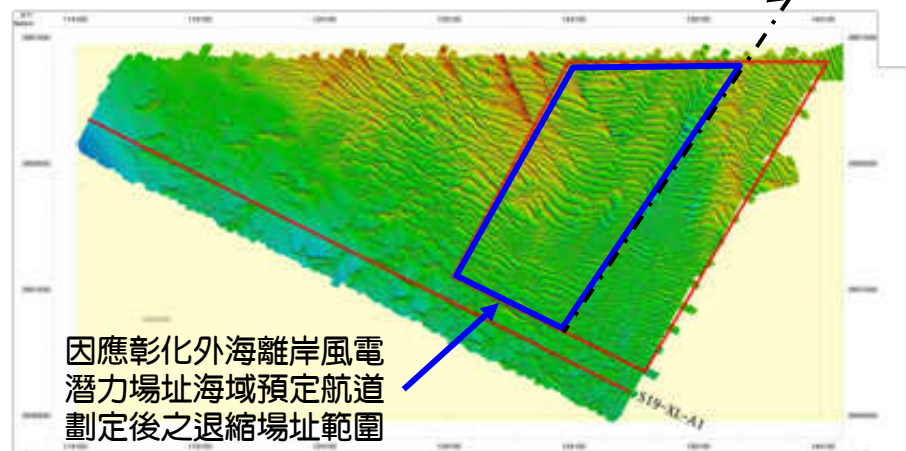
在這三個地層中，T 以下的地層中其反射普遍不清晰，僅局部區域有起伏甚大的強反射出現；在 H 與 T 之間的地層，其反射信號特徵主要為平行-次平行，時有不規則狀與叢丘狀(hummocky)震測相出現，連續性普遍良好；在 H 以上的地層，其反射信號則呈現東西向的變化，可分為四種震測相，由東而西分別為透明(transparent)、低振幅(low-amplitude)、斜狀(cliniform)以及叢丘狀(詳圖 6.2.7-23)。透明相主要發生在沙波形貌明顯的地區；低振幅相主要出現在沙波地形較不明顯處，其反射多為次平行到旋捲(contort)；斜狀相則有清晰可辨的斜狀反射；叢丘狀則出現在調查區域最東緣。

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(詳圖 6.2.7-24)。

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。

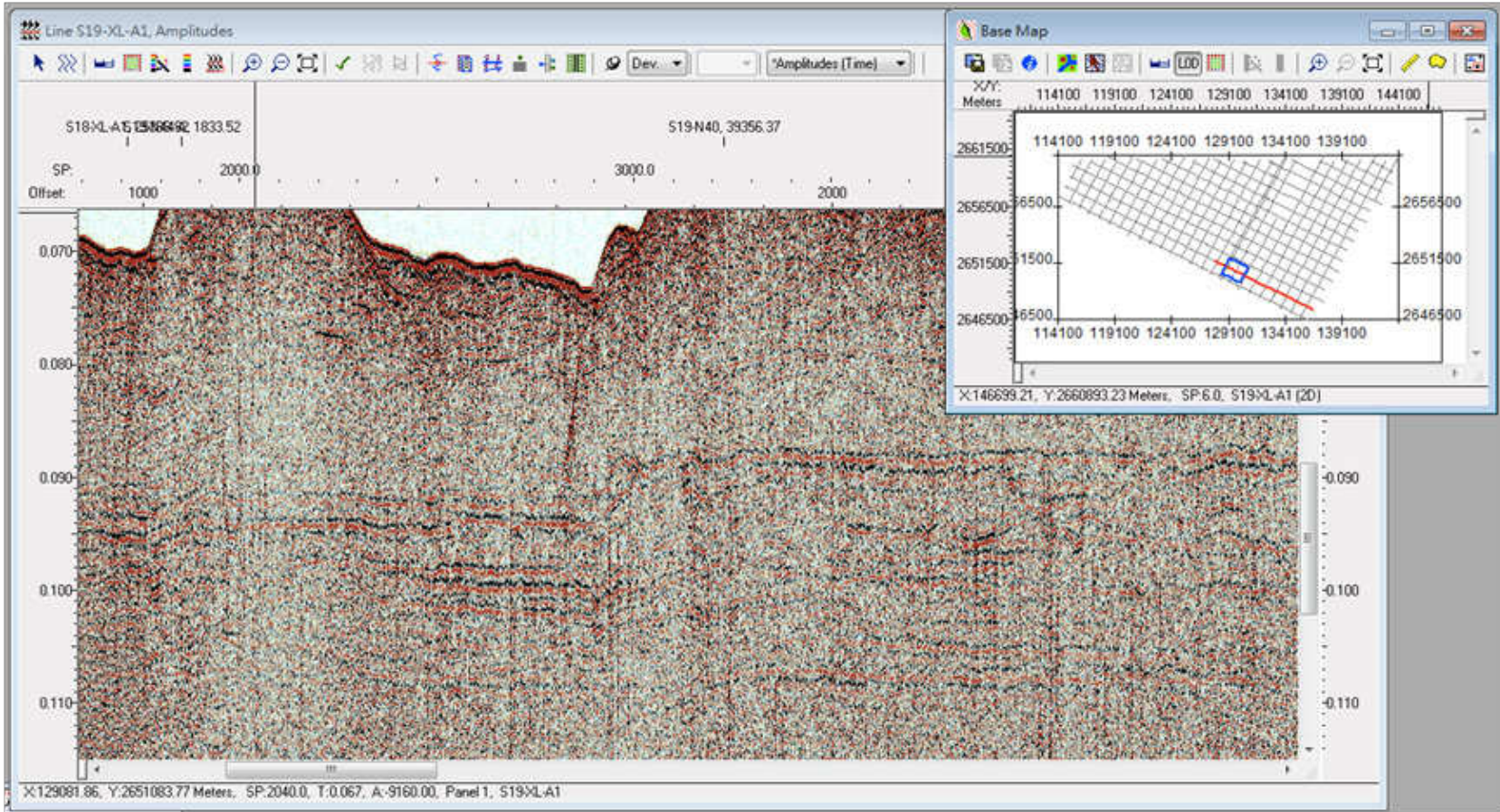
若以沈積環境上而言，由於本調查區域全位於陸棚之上，可直接稱為陸棚之沈積環境。至於是陸棚上的何種陸棚環境(即近濱、遠濱等)，則須由取得岩心資料的分析才能做比較合宜的推定。以過去中油在彰濱沿岸之王功一號井以及彰濱近岸區的鑽井資料而言，末次冰期不整合面以下的沈積地層主要是以第四紀的頭嵙山層為主，再往深處則轉變為成卓蘭層。其反應的沈積環境就是從遠濱、淺水相的沉積物所組成的沈積物逐漸轉便為頭嵙山層所主要代表的近濱至濱海相環境(各地略有不同，此層包含了河相、濱海相、到淺海相的沈積物)。對於沉積物年代，亦宜由沉積物岩心之取樣分析，較能有比較直接且準確的資訊。若是由海水面變化的分析，則僅能由臺灣海峽已有的海水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

彰化外海離岸風電潛力
場址海域預定航道



註：其所在位置請見上附圖。

圖6.2.7-23 震測剖面 S19-XL-A1



註：位置請見右上附圖。

圖6.2.7-24 擾動之反射特徵

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。

5. 側掃聲納調查分析

本計畫於現場調查過程中在 19 號風場海域內發現 12 處聲納目標物(Sonar Contact)，分布於水深 40 公尺至 50 公尺間，尺寸最大約 16 公尺 x 9 公尺(未知高度)、最小約 2 公尺 x 5 公尺(未知高度)，均為海床廢棄物；詳細資料請參閱表 6.2.7-2。

表 6.2.7-2 本計畫風場內聲納目標物列表

樣品編號	經緯度 (WGS84)	經緯度 (TWD97)	水深 (公尺)	目標物大小 (公尺)	說明
SITE19-PR-SC001	24° 0.784' N 119° 51.329' E	133562.2 E 2656944.1 N	41	6 x 4 x nmh	碎片
SITE19-PR-SC002	24° 2.230' N 119° 53.888' E	137921.3 E 2659578.3 N	40	6 x 3 x < 2	可能的巨石
SITE19-PR-SC003	23° 57.242' N 119° 52.647' E	135745.1 E 2650386.2 N	51	5 x 4 x nmh	碎片
SITE19-PR-SC004	23° 59.173' N 119° 53.789' E	137709.0 E 2653937.0 N	52	6 x 4 x nmh	碎片
SITE19-PR-SC005	23° 58.099' N 119° 53.356' E	136959.1 E 2651959.0 N	49	9 x 4 x nmh	未知對象
SITE19-PR-SC006	23° 59.263' N 119° 53.978' E	138031.5 E 2654099.7 N	50	5 x 2 x nmh	碎片
SITE19-PR-SC007	23° 58.787' N 119° 53.739' E	137619.8 E 2653223.6 N	52	10 x 4 x nmh	未知對象
SITE19-PR-SC008	23° 58.632' N 119° 53.880' E	137855.6 E 2652936.4 N	52	5 x 2 x nmh	碎片
SITE19-PR-SC009	24° 0.116' N 119° 54.710' E	139284.7 E 2655665.2 N	50	8 x 4 x nmh	未知對象
SITE19-PR-SC010	23° 59.935' N 119° 54.631' E	139149.4 E 2655332.0 N	54	6 x 4 x nmh	碎片
SITE19-PR-SC011	23° 58.217' N 119° 53.776' E	137673.8 E 2652170.9 N	51	8 x 5 x nmh	未知對象
SITE19-PR-SC012	23° 59.222' N 119° 54.707' E	139266.9 E 2654015.4 N	47	16 x 9 x nmh	未知對象

6. 磁力調查分析

本計畫於現場調查過程中在 19 號場址海域內並未發現任何磁力異常的目標物 (Magnetic Contact)。

7. 地質鑽探

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)。於本案例中，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。

表 6.2.7-3 現場調查位置與深度

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

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(如圖 6.2.7-26)顯示，工址處海床表面之地層屬於現代沖積層，由未膠結之粉土質砂、粉土與黏土等所組成。

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

(1) 鑽探孔-P2

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

A. 第一層次：粉土質砂偶夾貝屑層

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

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

B. 第二層次：砂質粉土層

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

根據 CPT 調查結果顯示本地層主要由無塑性緊密之砂質粉土所組成。

C. 第三層次：粉土質砂偶夾貝屑層

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

根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由無塑性緊密之粉土質砂偶夾貝屑所組成。

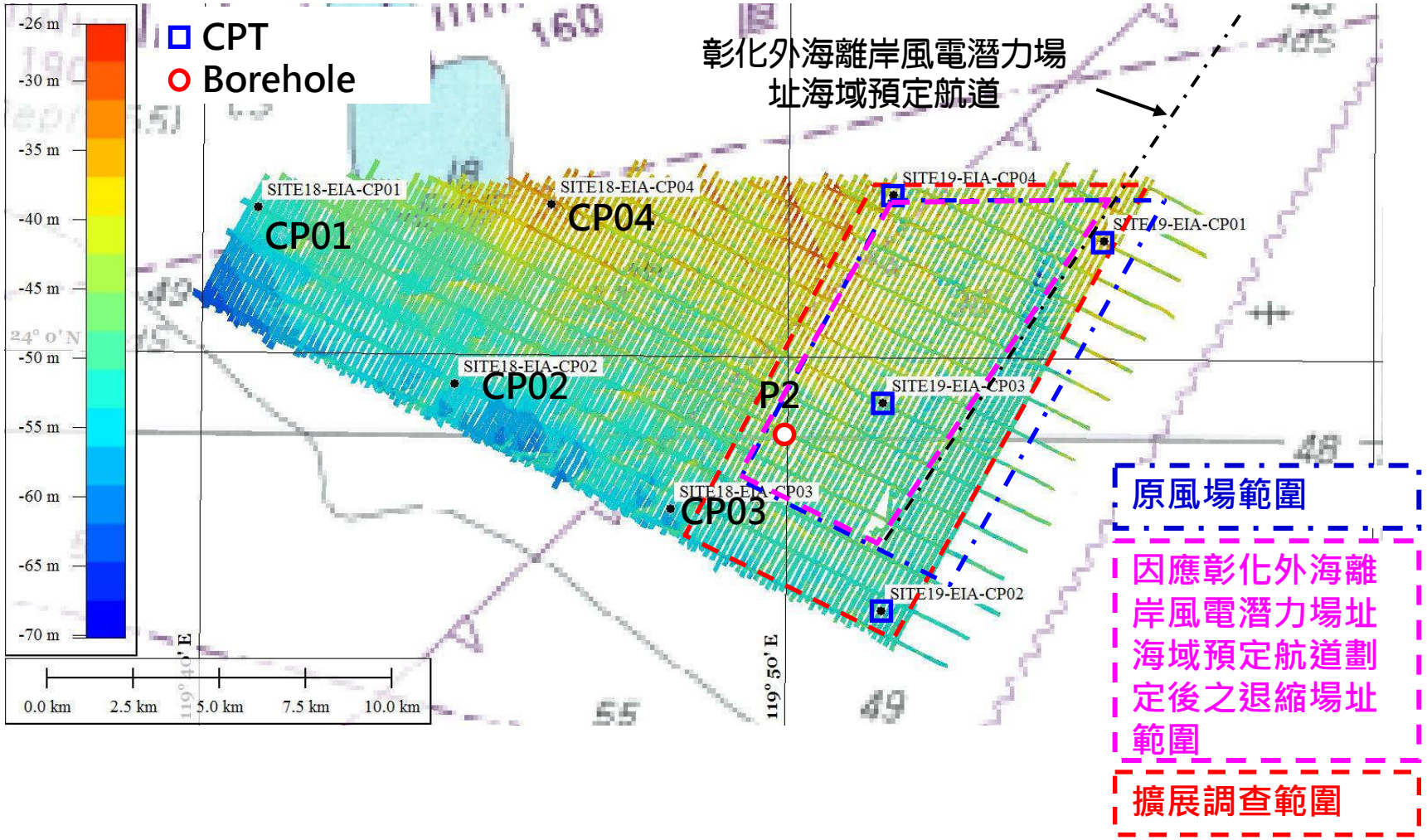


圖6.2.7-25 鑽孔平面位置示意圖



圖6.2.7-26 調查風場地質圖

- D. 第四層次：粉土質黏土質砂偶夾貝屑層
本層位於第三層次底下，厚度約在 1.30 公尺左右。主要係由粉土質黏土質砂偶夾貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為 SM-SC。
根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由低塑性堅硬之粉土質黏土質砂偶夾貝屑所組成。
- E. 第五層次：粉土質砂層
本層位於第四層次底下，厚度約在 1.50 公尺左右。主要係由粉土質砂所組成之地層，色澤呈深灰色。初步研判可將本層歸類為 SM。
根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由無塑性中等至緊密之粉土質砂所組成。
- F. 第六層次：粉土質黏土層
本層位於第五層次底下，厚度約在 9.50 公尺左右。主要係由粉土質黏土所組成之地層，色澤呈綠灰色與深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為 CL、CL-ML。
根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由低塑性非常堅實至堅硬之粉土質黏土所組成。
- G. 第七層次：砂質粉土層
本層位於第六層次底下，厚度約在 5.00 公尺左右。主要係由砂質粉土所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為 ML。
根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由無塑性緊密之砂質粉土所組成。
- H. 第八層次：粉土質砂夾砂質粉土、礫石及貝屑層
本層位於第七層次底下，厚度約在 37.45 公尺左右。主要係為粉土質砂夾砂質粉土、礫石及貝屑所組成之地層，色呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為 SM、SP-SM。
根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由無塑性中等至非常緊密之粉土質砂夾砂質粉土、礫石及貝屑所組成。
雖然本層被定義為粉土質砂層，但在粉土的部分，仍然含有些許凝聚性土壤的成份。根據本地層其他樣品試驗結果及 CPT 調查結果顯示，有超過 90% 的部份屬於砂性土壤，因此我們建議將此層定義為粉土質砂夾砂質粉土。
- A. 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。
- B. 第十層次：粉土質砂偶夾礫石與貝屑層
本層位於第九層次底下，調查區域鑽探最大深度(80.00 公尺)止

於此層，研判厚度大於 6.90 公尺以上。主要係由粉土質砂偶夾礫石與貝屑所組成之地層，色澤呈深灰色。根據土壤統一分類法，本層次之簡化土壤可分類為 SP-SM。

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

(2) 調查點-CP01

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

A. 第一層次：砂土層

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

B. 第二層次：粉土質砂偶夾砂質粉土層

本層位於第一層次底下，厚度約在 9.32 公尺左右。根據 CPT 調查結果顯示，此範圍之地層(海床下 1.42 公尺~10.74 公尺)主要由中等緊密之粉土質砂偶夾高強度砂質粉土所組成。

C. 第三層次：粉土質砂偶夾砂質粉土層

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

(3) 調查點-CP02

CP02 調查點之海床高程為 EL.-57.00 公尺，由沉底式 CPT 資料研判，於最大調查深度內(18.50 公尺)約可概分為 4 個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：

A. 第一層次：砂土層

自海床面起算，厚度約 0.68 公尺左右，根據 CPT 調查結果顯示本地層主要由疏鬆至緊密之砂土所組成。

B. 第二層次：砂土層

本層位於第一層次底下，厚度約在 3.09 公尺左右。根據 CPT 調查結果顯示本地層主要由緊密至非常緊密之砂土所組成。

C. 第三層次：粉土質砂偶夾砂質粉土層

本層位於第二層次底下，厚度約在 8.09 公尺左右。根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂偶夾高至非常高強度之砂質粉土所組成。

D. 第四層次：砂質黏土夾粉土質砂層

本層位於第三層次底下，調查區域鑽探最大深度(18.50 公尺)止於此層，研判厚度大於 6.64 公尺以上。根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由中等至非常高強度之砂質黏土夾中等至緊密之粉土質砂所組成。

(4) 調查點-CP03

CP03 調查點之海床高程為 EL.-54.00 公尺，由沉底式 CPT 資料研判，於最大調查深度內(12.04 公尺)約可概分為 3 個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：

A. 第一層次：砂土層

自海床面起算，厚度約 0.52 公尺左右，根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由疏鬆至緊密之砂土所組成。

B. 第二層次：砂土層

本層位於第一層次底下，厚度約在 3.46 公尺左右。根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由緊密至非常緊密之砂土所組成。

C. 第三層次：砂土層

本層位於第二層次底下，調查區域鑽探最大深度(12.04 公尺)止於此層，研判厚度大於 8.06 公尺以上。根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由緊密之砂土所組成。

(5) 調查點-CP04

CP04 調查點之海床高程為 EL.-48.00 公尺，由沉底式 CPT 資料研判，於最大調查深度內(18.50 公尺)約可概分為 3 個層次，各層次之性質描述，分別說明如下：

A. 第一層次：砂土層

自海床面起算，厚度約 0.74 公尺左右，根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由疏鬆至緊密之砂土所組成。

B. 第二層次：砂土層

本層位於第一層次底下，厚度約在 6.05 公尺左右。根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由緊密至非常緊密之砂土所組成。

C. 第三層次：粉土質砂層

本層位於第二層次底下，調查區域鑽探最大深度(18.50 公尺)止於此層，研判厚度大於 11.71 公尺以上。根據 CPT 調查結果顯示，本地層主要由中等至緊密之粉土質砂所組成。

綜合基地土層各項工程性質，得各調查點之地層柱狀圖如圖 6.2.7-27 所示。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。

三、斷層

經套繪 105 年經濟部中央地質調查所「台灣活動斷層概論」中五十萬分之一台灣斷層分布圖及經濟部中央地質調查所臺灣活動斷層查詢系統得知，距離本計畫之陸上降壓站 10 公里之範圍內並無活動斷層通過。具有活動潛能之彰化斷層距離本場址陸上降壓站約 11 公里，詳參閱圖 6.2.7-29 所示。基地位址雖未位於已知活動斷層帶上，但未來在進行風力發電規劃與設計時，需依循內政部 100.1.19 台內營字第 0990810250 號令修正「建築物耐震設計規範及解說」及相關國際規範(如 API 或 ISO)中相關規定進行評估，以減少地震可能造成之損害。

根據中央氣象局 1991 年以後所建立的地震觀測網記錄，海龍二號及海龍三號離岸風場所在的彰化外海，地震活動的記錄少於 10 個，且都是在規模 4 以下的地震事件，其中在風場區域內，規模大於 3 的事件記錄只有 3 筆，也都沒有任何的災害性地震事件發生。而從學界所發表的相關資料也顯示，兩離岸風場與其鄰近區域

的彰化外海雖存有兩個型態的正斷層構造，即前陸盆地系統發育前的同張裂正斷層系統，與系統發育後的同碰撞正斷層系統，但斷層構造大多停止在末次冰期不整合面以下(Chou and Yu, 2002；Chang et al., 2012)。而本案所收集的震測(boomer)資料，在數十公尺的淺地層中，也未觀察到明顯已切穿海床的淺層斷層活動證據存在，因此以在 20-30 年的近代時間尺度下，單就海龍二號及海龍三號離岸風場區域，存有致災性的活動斷層構造所導致的地震活動機率應相當低，應不屬具斷層活動的地質敏感區域。

但若將離岸風場的鄰近區域納入考量，如海峽中線以西到福建近岸間的「閩粵濱海斷裂帶」，該構造帶成東北-西南走向，是臺灣海峽與福建陸地的一條邊界大斷裂，距離海龍二號及海龍三號離岸風場大約百餘公里。其大致沿水深 50 至 60 公尺的等深線分佈，長度約為 500 公里，並切穿基底和上部新生代沉積(Huang and Wang, 2006)，是臺灣海峽與福建陸地的一條邊界大斷裂，也是一活動性較強的構造帶。因此，未來在風機的選擇及其基礎設計都會將臺灣活躍的地質構造背景納入考量與評估。

四、地震

綜合台灣地區地震觀測資料，就時間分布而言，由於西元 1973 年前台灣地區地震觀測儀器功能及數量之限制，無法偵測小地震之活動，因此難以窺知本地區地震活動情形。而在 1973 年後計畫區鄰近區域內發生地震之數少於 1,000 次，平均每年地震次數僅約為 22 次，且絕大多數為規模小於 3 之微震。而由地震震央位置分布(如圖 6.2.7-30 所示)來說，本地區地震活動主要分佈於東方南投縣一帶，多為 1999 年 921 地震之餘震。計畫區附近有感地震稀少，本地區地震活動相對於台灣其他地區而言屬平靜區域，顯示其地殼或構造活動較不活躍。計畫區之地震威脅主要來自上述地震發生頻繁之地區，距計畫區甚遠，造成之影響亦小。距計畫區最近之彰化斷層為經濟部中央地質調查所公布之第一類活動斷層，為可能之震源；惟斷層距計畫區 50 公里以上，實際影響亦微。

距計畫區最近之彰化斷層為經濟部中央地質調查所公布之第一類活動斷層，為可能之震源；惟斷層距計畫區 50 公里以上，距計畫區甚遠實屬影響甚微。另外，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。

五、地質災害

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。

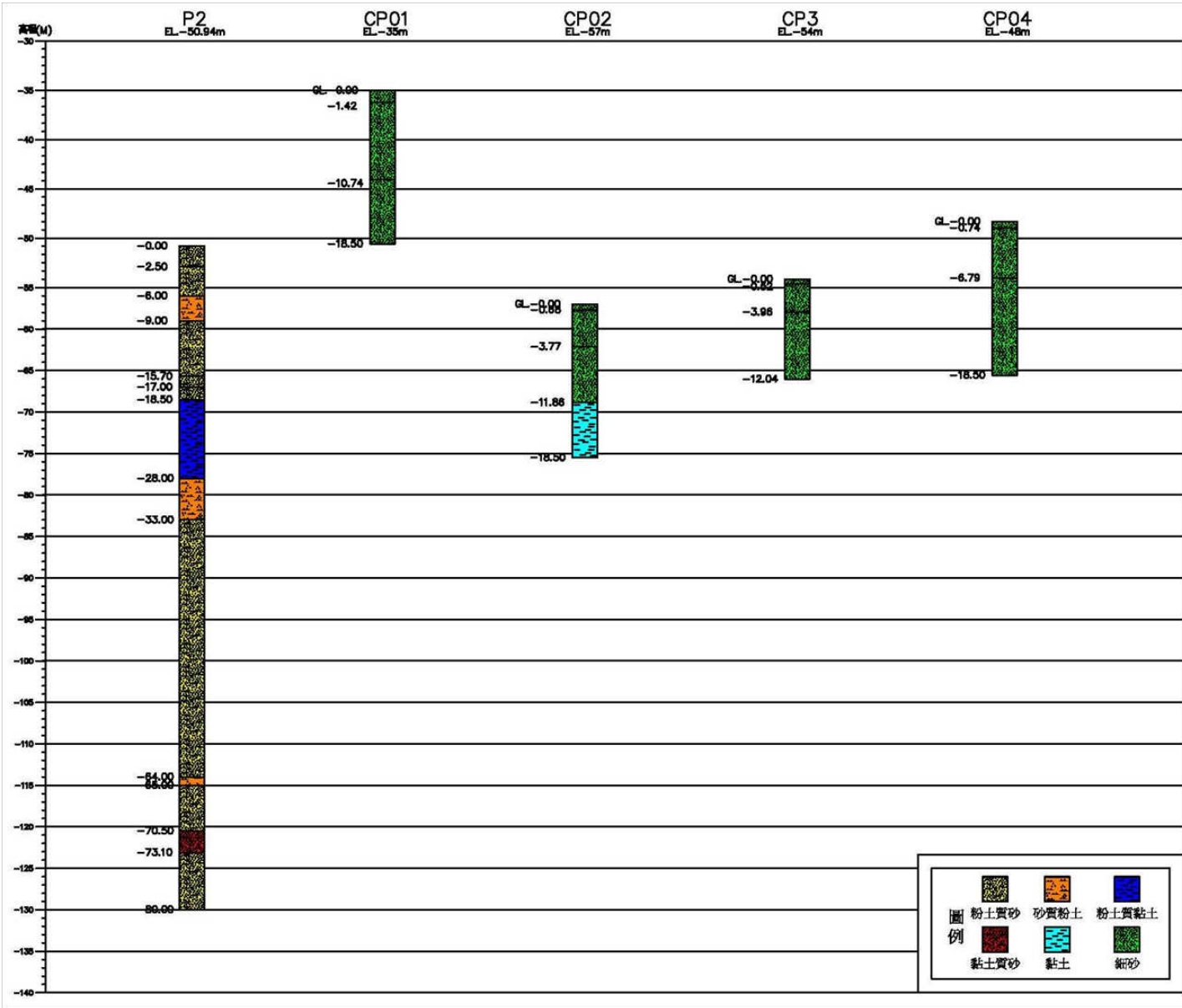


圖6.2.7-27 本計畫各調查點之地層柱狀圖

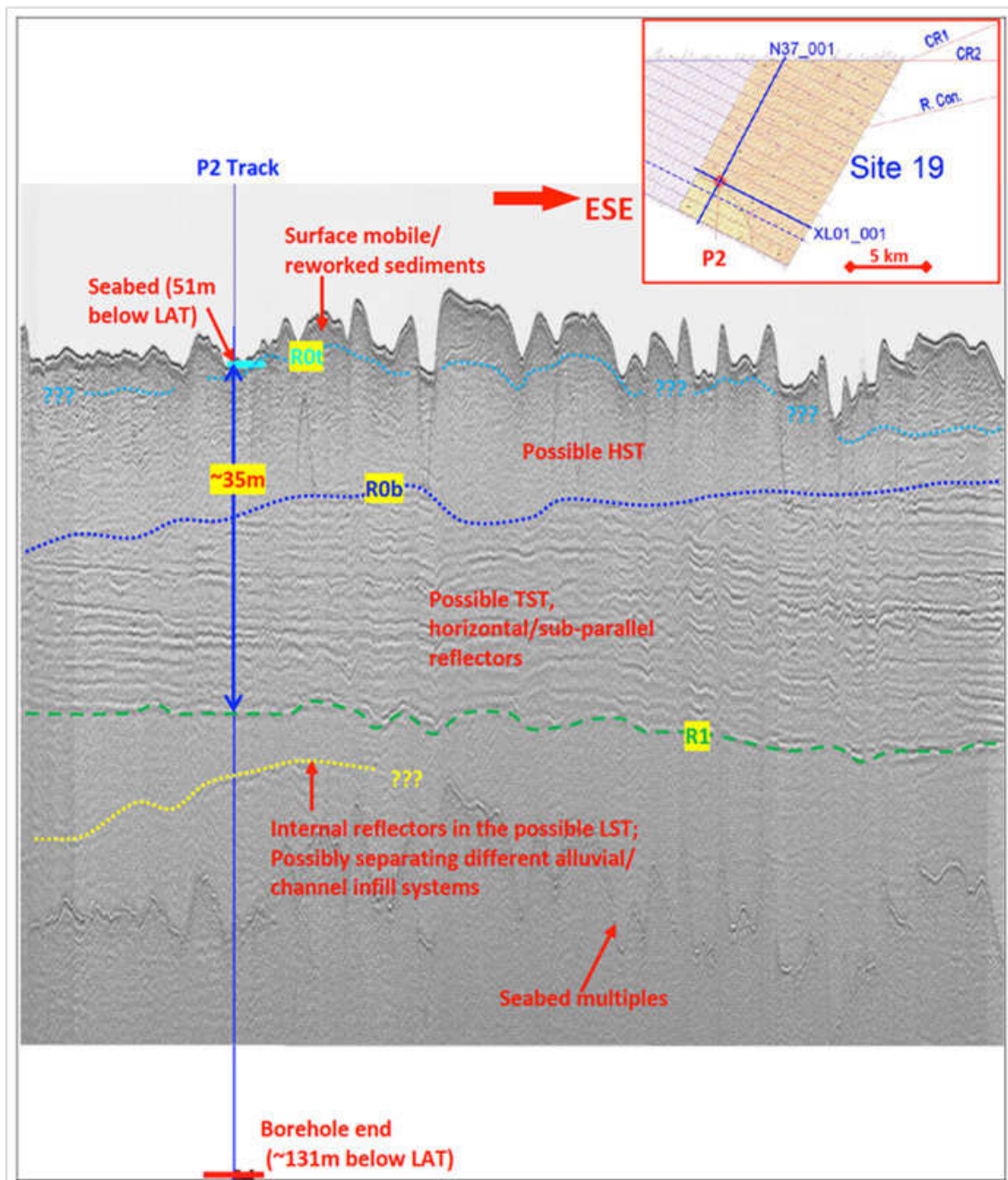


圖6.2.7-28 鑽探孔位之反射震測剖面圖

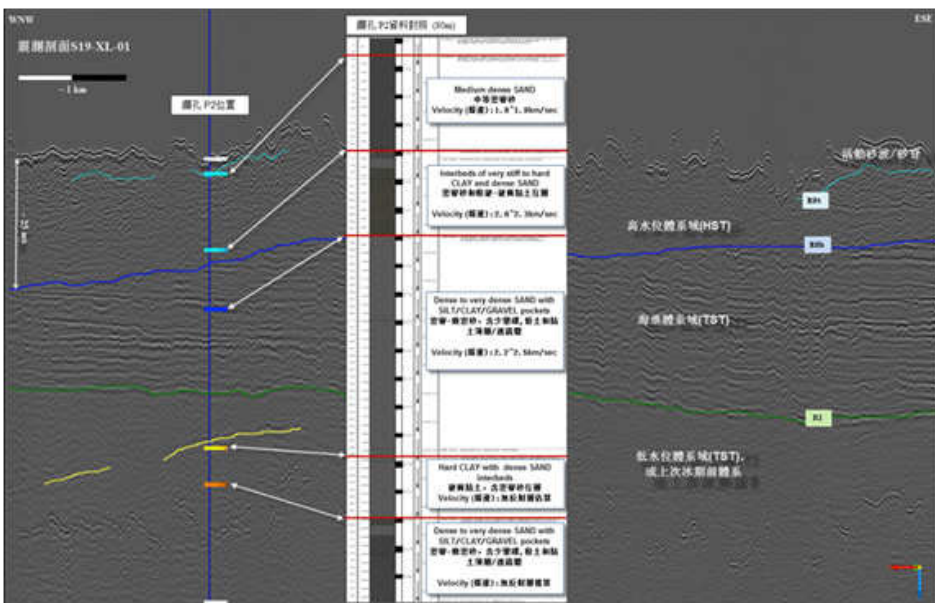
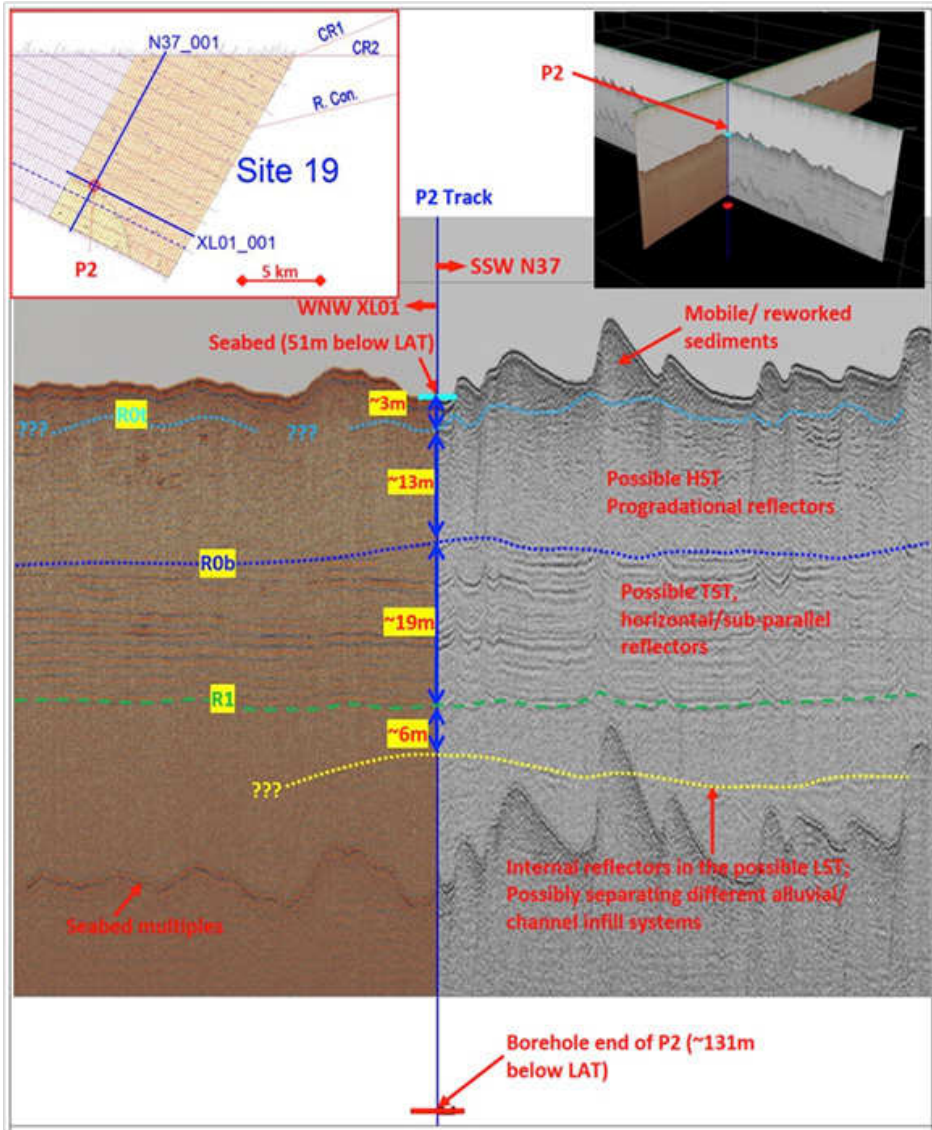
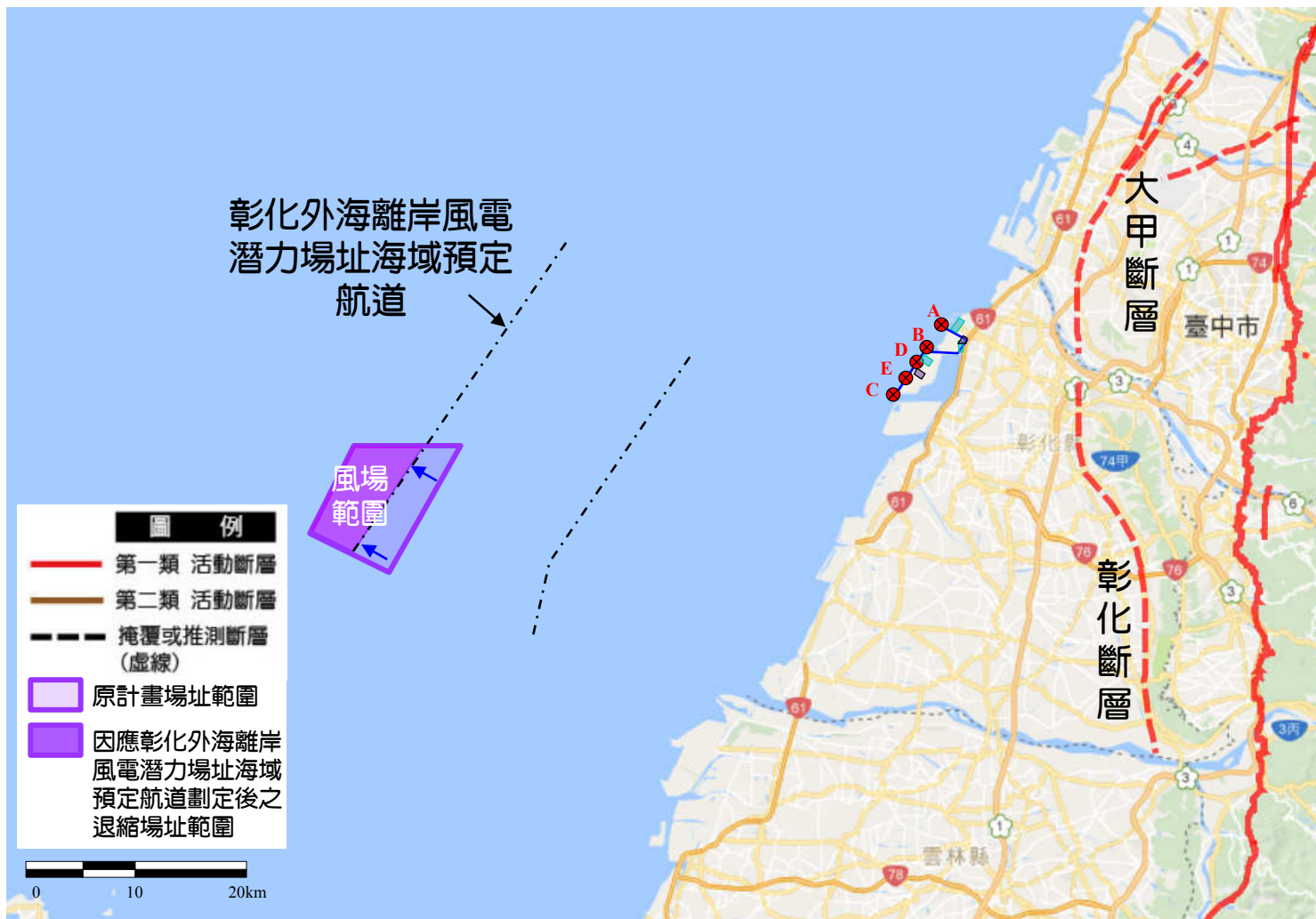


圖6.2.7-28 鑽探孔位之反射震測剖面圖(續)



底圖來源：經濟部中央地質調查所，臺灣活動斷層觀測系統及便民查詢服務
(網址：<http://fault.moeacgs.gov.tw/MgFault/Home/pageMap?LFun=1>)

圖6.2.7-29 計畫區周邊斷層分布圖

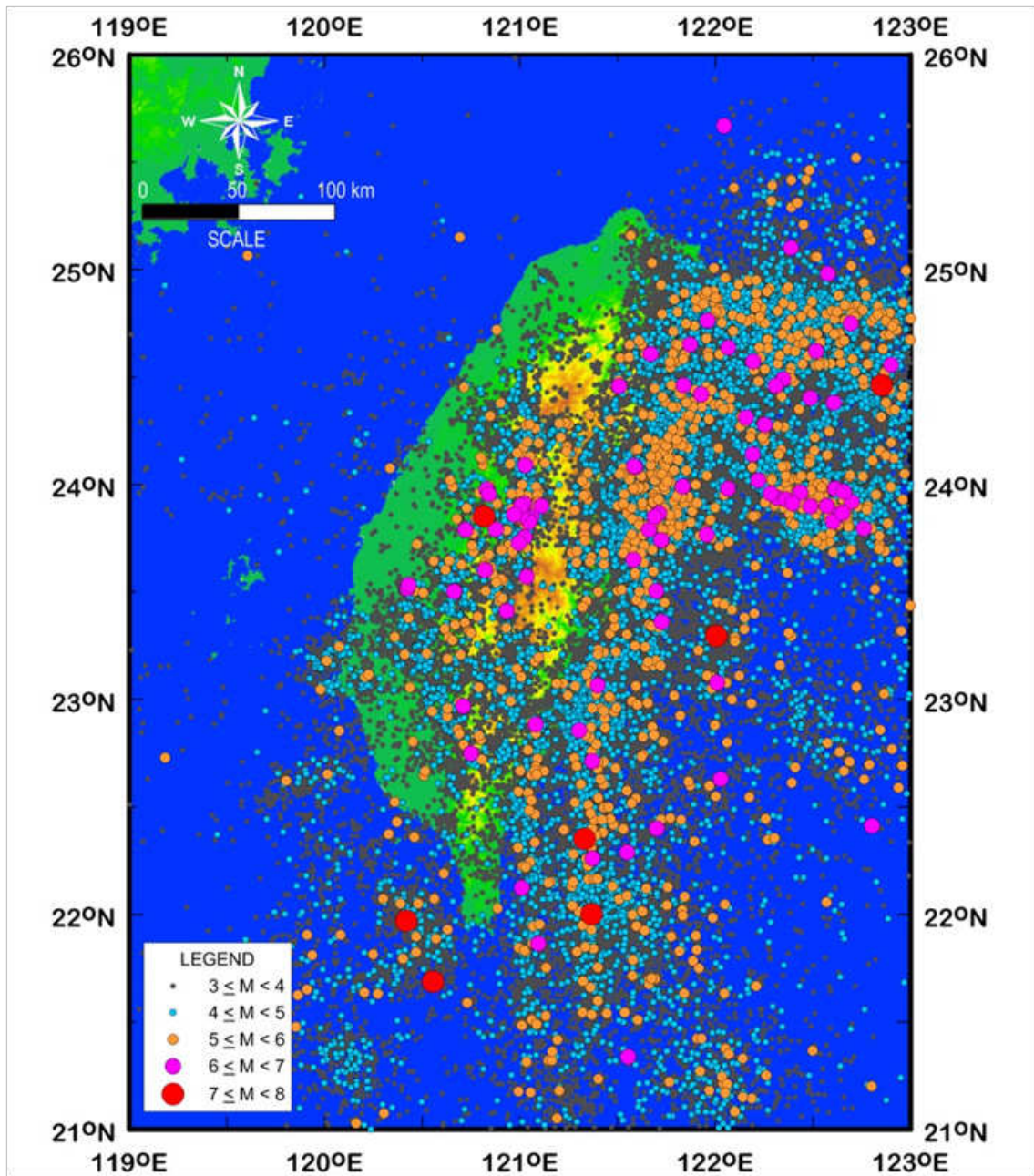


圖6.2.7-30 1973迄今台灣地區規模3.0以上地震震央分佈圖

6.2.8 廢棄物

一、廢棄物產量

(一) 垃圾清運

依據行政院環境保護署之統計資料顯示，彰化縣 104 年度之生活垃圾量為 385,328 公噸，每人每日平均所產生之垃圾量為 0.818 公斤，每人每日垃圾清運量 0.44 公斤，請參閱表 6.2.8-1。

表 6.2.8-1 彰化縣歷年垃圾清運狀況

年度 (民國)	垃圾產生 量(年) (公噸)	按處理方式分(公噸)							平均每人 每日垃圾 產生量(公 斤)	垃圾妥善 處理率(%)	資源回收 率 (%)
		一般垃圾 焚化	巨大垃 圾焚化	衛生 掩埋	一般垃 圾衛生 掩埋	巨大垃 圾衛生 掩埋	掩埋	焚化			
104	385,328	201,972	5,159	283	-	283	283	207,131	0.818	99.99	42.32
103	391,688	204,044	4,277	18	-	18	18	208,321	0.829	100	41.34
102	430,625	205,750	3,896	58	-	58	58	209,645	0.909	100	38.86
101	429,744	210,744	2,543	43	-	43	43	213,287	0.902	100	35.66
100	440,453	246,058	3,543	139	-	139	139	249,601	0.925	100	30.63
99	443,471	256,743	3,910	280	-	280	280	260,653	0.928	100	28.17
98	424,950	251,988	3,437	378	-	378	378	255,425	0.887	100	27.29

資料來源：行政院環境保護署，「環境資源資料庫」，<http://erdb.epa.gov.tw/>。

(二) 垃圾性質

依據最近 5 年(民國 100~104 年)環保署針對彰化縣地區之產生垃圾性質統計分析結果如表 6.2.8-2 所示，包括有物理組成及化學分析二項，說明如下：

1. 物理組成

一般垃圾之物理組成(濕基)包括有可燃分與不可燃分二類，表 6.2.8-2 中得知彰化縣近 5 年垃圾性質物理組成中可燃分比例約為 96.23~ 98.72%，其中以紙類、廚餘類和塑膠類所佔比例較高；不可燃分比例約為 1.28~3.77。

2. 化學分析

垃圾化學分析包括有水分、灰份、可燃份及高低位發熱量等項目，由表 6.2.8-2 中發現彰化縣近 5 年來垃圾含水率約維持為 55.21~57.14%，灰份約 3.36~6.81%，可燃份約 36.27~39.64%，高位發熱量介於 2,252.40~2,512.78 Kcal/kg 之間，低位發熱量介於 1,742.16~1,982.86 Kcal/kg 之間，適合焚化處理。

二、廢棄物處理方式

彰化縣之生活垃圾清理方式大多委託鄉鎮市公所清潔隊負責清運，就 104 年度而言，垃圾收集後扣除資源回收物，剩餘之 99.86%採焚化處理，0.14%則採衛生掩埋。其焚化設施計有和美地 30 公噸/日之小型垃圾焚化爐一座，以及 89 年底營運之溪州地區垃圾資源回收焚化廠，每日處理量可達 900 公噸，可服務溪州、二水、埤頭、社頭、溪湖、北斗、田尾、竹塘、永靖、埔心、員林、田中及二林等 13 鄉鎮。而彰化縣內之衛生掩埋場目前大多已封閉並進行復育，因此，全縣垃圾處理以焚化為主。

就公民營清除處理機構而言，彰化縣內有 1 家甲級處理機構，其許可處理量共約為 600 公噸/月；2 家乙級處理機構，其許可處理量為 17,800 公噸/月，此外，清除機構共有 200 家，總清除量達 290,016.4 公噸/月，其中，甲級清除機構 11 家，乙

級 148 家，其餘皆為丙級。至於再利用許可機構目前有 8 家，主要可回收製程有害事業廢棄物(A 類)35.6 公噸/月、有害特性認定廢棄物(C 類)1,230 公噸/月、一般事業廢棄物(D 類)4,118 公噸/月，以及污染土壤離場清運廢棄物(S 類)11,640.2 公噸/月。共同清除處理機構計有 5 家，其中台灣鋼聯公司許可廢棄物種類為電爐製鋼過程之集塵灰及污泥，處理量為 18,972 公噸/月；另一則為處理土木或建築廢棄物混合物與營建混合物之大陸營建廢棄物共同清除處理股份有限公司，其許可處理量為 15,000 公噸/月；剩餘 3 家皆是清除處理醫療廢棄物之機構，其每月清除處理量共約 439 公噸/月。

表 6.2.8-2 彰化縣垃圾物理及化學組成

樣本性質		年度 (民國)	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年
物理組成 (濕基)	可燃物	紙類 (%)	33.26	33.06	46.4	37.32	31.82
		纖維布料 (%)	2.78	2.18	2.2	0.91	4.64
		木竹稻草落葉類 (%)	1.33	1.36	1.22	1.14	1.17
		廚餘類 (%)	39.56	42.26	31.78	41.21	38.12
		塑膠類 (%)	19.66	17.95	16.76	16.94	20.33
		皮革、橡膠類 (%)	0.31	0.24	0.17	0.1	0.04
		其他(含 5mm 以下之雜物) (%)	0.3	0.4	0.2	0.26	0.11
		合計 (%)	97.2	97.45	98.72	97.87	96.23
	不可燃物	鐵金屬類 (%)	0.43	0.14	0.21	0.12	0.47
		非鐵金屬類 (%)	0.33	0.18	0.2	0.62	0.05
		玻璃類 (%)	1.44	1.52	0.73	1.24	1.15
		其他不燃物 (%)	0.61	0.72	0.15	0.16	2.10
		合計 (%)	2.81	2.55	1.28	2.13	3.77
	化學組成	三成分	水分 (%)	56.18	55.59	57.01	57.14
灰份 (%)			4.51	5.09	3.36	6.59	6.81
可燃份 (%)			39.32	39.32	39.64	36.27	37.98
元素分析		碳 (%)	22.41	21.57	20.67	21.19	23.86
		氫 (%)	3.59	3.31	3.13	3.1	3.49
		氧 (%)	12.75	13.84	15.33	11.4	10.09
		氮 (%)	0.37	0.41	0.33	0.38	0.34
		硫 (%)	0.12	0.12	0.13	0.15	0.13
		氯 (%)	0.08	0.08	0.05	0.06	0.07
熱值		乾基發熱量(kcal/Kg)	5,738.95	5,299.54	5,794.15	5,255.03	5,352.00
		濕基高位發熱量(kcal/Kg)	2,513.78	2,360.64	2,455.77	2,252.40	2,397.16
		濕基低位發熱量(kcal/Kg)	1,982.86	1,848.48	1,944.72	1,742.16	1,877.44

資料來源：行政院環境保護署，「環境資源資料庫」，<http://erdb.epa.gov.tw/>

6.2.9 土石方資源

中部地區可供處理廢棄土之合法土石方資源堆置場共計 18 處，其中彰化縣有 4 處，年處理容量約為 175 萬立方公尺；台中市有 11 處，年處理容量約為 491 萬立方公尺；雲林縣部份有 3 處，年處理容量為 279.6 萬立方公尺。詳細資料如表 6.2.9-1。

表 6.2.9-1 中部地區營運中土石方資源堆置場

縣市	場所名稱	功能	核准填埋量(立方公尺)	核准年處理量(立方公尺)	收受土質
台中市	寶文營建剩餘土石方資源堆置處理場	加工型、轉運型	0	360000	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4
	統發營建剩餘土石方資源堆置處理場	轉運型	0	360000	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
	西屯區總茂環保土石方資源堆置及加工處理場	轉運型	0	1080000	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
	寶仁營建剩餘土石方資源堆置處理場(寶仁土石開發有限公司)	加工型、轉運型	0	360000	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
	強琳環保工程有限公司	轉運型	0	360000	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
	東億關連土石方資源堆置處理場	轉運型	5736	352800	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
	陸誠預拌混凝土有限公司土資場	加工型	0	266688	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
	財石砂石有限公司	加工型	0	355698	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
	臺中市豐洲堤防公有土石方資源堆置處理場	加工型、轉運型	0	720000	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
	大盛土石方資源堆置處理場	加工型、轉運型	0	352800	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
	立勝環工有限公司	加工型、轉運型	0	352800	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
英銓實業有限公司	加工型	0	341568	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5	
彰化縣	達軒環保股份有限公司	加工型	0	397800	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5、B6、B7
	台璋股份有限公司土石方資源堆置處理場	加工型	0	315000	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5、B6、B7
	永霖開發實業有限公司	加工型	0	403200	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5、B6
	陞曜環保科技股份有限公司	加工型、轉運型	0	633600	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5
	台璋股份有限公司	加工型	0	267750	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5、B6、B7
雲林縣	四湖鄉英棟土石方資源堆置處理場	轉運型	0	600000	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5、B6
	合利發土資科技有限公司土石方資源堆置場	加工型、轉運型	0	1080000	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5、B6
	世全建業有限公司土石方資源堆置轉運處理場	轉運型	0	1116000	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5、B6、B7

資料來源: <http://www.soilmove.tw/Dump/DumpList.aspx>

註：土質代碼，B1 為岩塊、礫石、碎石或沙。B2-1 為土壤與礫石及沙混合物(土壤體積比例少於 30%)。B2-2 為土壤與礫石及沙混合物(土壤體積比例介於 30%至 50%)。B2-3 為土壤與礫石及沙混合物(土壤體積比例大於 50%)。B3 為粉土質土壤(沉泥)。B4 為黏土質土壤。B5 為磚塊或混凝土塊。B6 為淤泥或含水量大於 30%之土壤。B7 為連續壁產生之皂土。

6.2.10 電磁場

為瞭解本計畫岸上連接站、電氣室及輸電線路沿線周圍地區產生之磁場值，特委託國立台灣科技大學電機系依本計畫擬定之磁場檢測計畫於 105 年 11 月進行檢測。各檢測位置如表 6.2.10-1 及圖 6.2.10-1，檢測方法乃依據環檢所 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)」執行，茲就檢測結果說明如后。

由調查結果顯示(表 6.2.10-3)，本計畫輸電線路沿線區域背景值約介於 0.0000~3.3800 毫高斯，遠低於國內外相關建議值(請參表 6.2.10-2)。

表 6.2.10-1 本計畫電磁場測站位置一覽表

調查點	調查點編號
上岸點 A	T1
昇輪	T2
彰濱 ES	T3
彰濱線西工業區慶安路、慶安南路一路自設陸上降壓站	T4
星能電力	T5
台電管線埋設點	T6
上岸點 B	T7
上岸點 C	T8

表 6.2.10-2 先進國家對於 50/60 赫磁場限制之建議值

國 家	限制值(毫高斯)		
	職業人員		一般民眾
國際輻射保護協會(IRPA)	全 天	5,000	1,000
	數 小 時	50,000	10,000
日 本	連續暴露	50,000	2,000
	短時間暴露	100,000	10,000
英國國家輻射保護局(NRPB)	20,000		20,000
中華民國	—		833

註：1 毫高斯=0.1 微特斯拉

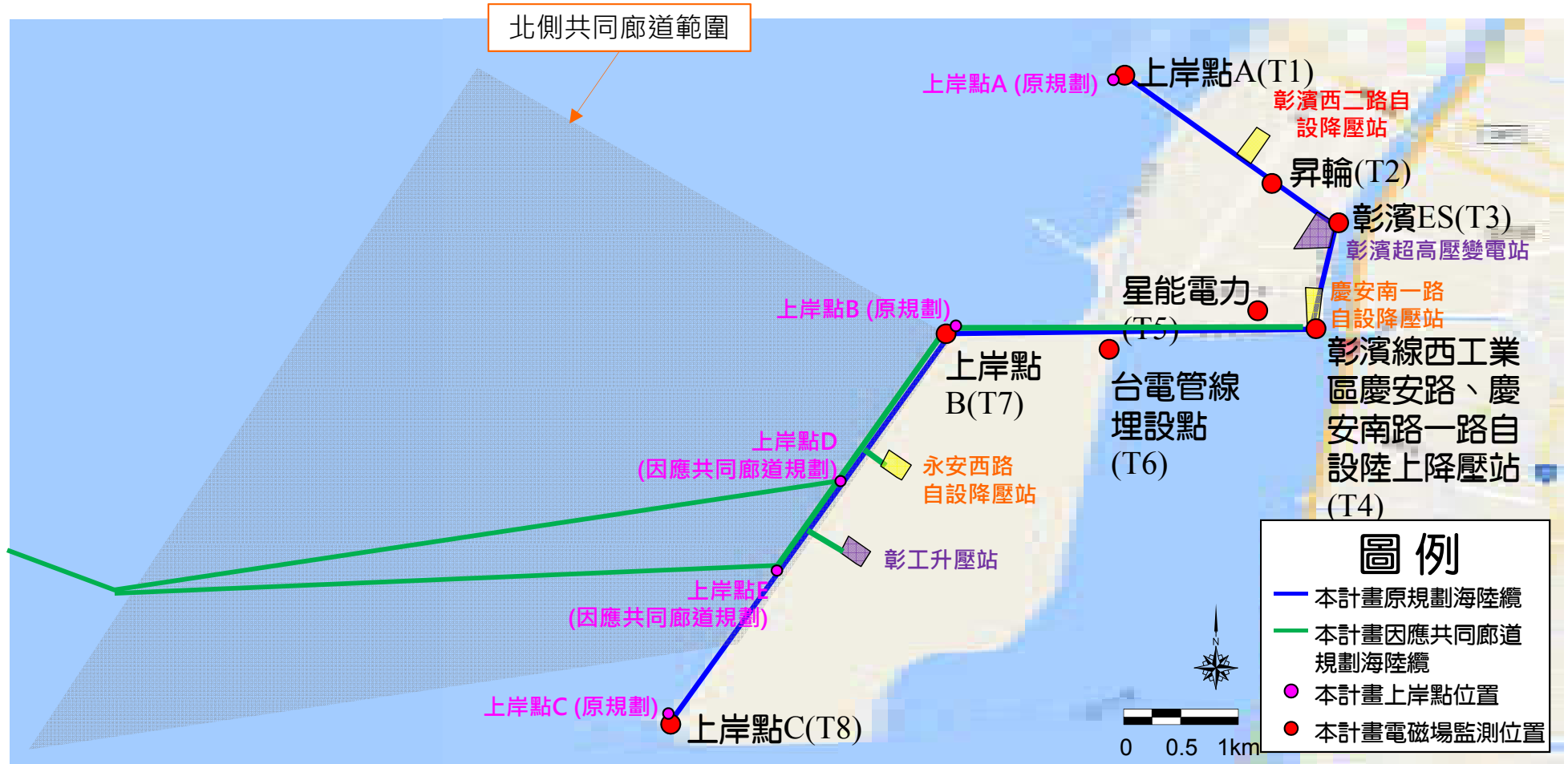


圖6.2.10-1 電磁場監測位置圖

表 6.2.10-3 本計畫輸電線路附近磁場背景值

監測地點	測點編號	調查日期：105.11.5 (假日)			調查日期：105.11.4 (非假日)		
		磁場測值(毫高斯)			磁場測值(毫高斯)		
		最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
上岸點 A	T1-1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	T1-2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	T1-3	0.0000	0.0000	0.0000	0.2000	0.0000	0.0050
	T1-4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	T1-5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
昇輪	T2-1	1.3500	1.2100	1.2810	0.6400	0.4600	0.5518
	T2-2	0.6500	0.5700	0.5993	0.3800	0.3000	0.3280
	T2-3	0.5100	0.5000	0.5058	0.3800	0.3000	0.3413
	T2-4	1.3500	1.2100	1.3087	0.8500	0.7300	0.7472
	T2-5	0.9400	0.8600	0.9282	0.6400	0.5500	0.6280
彰濱 ES	T3-1	2.2900	2.1500	2.1970	2.3600	2.2900	2.2958
	T3-2	2.5300	2.3600	2.4395	3.3800	3.2100	3.2925
	T3-3	2.4900	2.2500	2.3668	3.1900	3.0000	3.0892
	T3-4	2.2800	2.1100	2.2570	2.2200	2.2000	2.2157
	T3-5	2.4400	2.3000	2.3638	2.3500	2.2500	2.2580
彰濱線西 工業區慶 安路、慶 安南路一 路自設陸 上降壓站	T4-1	0.3400	0.2500	0.2530	0.3800	0.3400	0.3407
	T4-2	0.2200	0.2000	0.2067	0.2200	0.2200	0.2200
	T4-3	0.2200	0.2200	0.2200	0.2500	0.2500	0.2500
	T4-4	0.2200	0.2200	0.2200	0.3800	0.3800	0.3800
	T4-5	0.2500	0.2200	0.2405	0.3400	0.3400	0.3400
星能電力	T5-1	1.2700	1.0100	1.0920	2.9700	2.9000	2.9245
	T5-2	0.7900	0.7500	0.7658	1.9500	1.8600	1.8883
	T5-3	0.6800	0.6400	0.6707	1.8000	1.7100	1.7415
	T5-4	0.8100	0.7600	0.7855	2.3000	2.3000	2.3000
	T5-5	0.8600	0.7300	0.7837	2.1600	2.0300	2.1052
台電管線 埋設點	T6-1	0.6100	0.6100	0.6100	0.6100	0.5100	0.6083
	T6-2	0.6100	0.6100	0.6100	0.6100	0.5100	0.6083
	T6-3	1.3500	1.1700	1.2117	1.2100	1.2100	1.2100
	T6-4	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	T6-5	0.9300	0.8200	0.8218	0.8200	0.8200	0.8200
上岸點 B	T7-1	0.1700	0.1400	0.1405	1.5400	0.2200	0.2930
	T7-2	0.1000	0.1000	0.1000	0.1700	0.1700	0.1700
	T7-3	0.2200	0.2200	0.2200	0.1700	0.1400	0.1650
	T7-4	0.1400	0.1000	0.1013	0.3400	0.0000	0.0860
	T7-5	0.1000	0.1000	0.1000	0.2500	0.1000	0.1072
上岸點 C	T8-1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	T8-2	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000	0.0000	0.0017
	T8-3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	T8-4	0.2000	0.0000	0.0090	0.0000	0.0000	0.0000
	T8-5	0.6000	0.0000	0.0117	0.1000	0.0000	0.0017

6.3 生態環境

6.3.1 陸域生態

本計畫陸域設施主要為輸電系統工程（包括陸域地下電纜、降壓站及上岸人孔開關箱工程），因所經區域為海岸地區、防風林區及一般道路沿線，因此針對陸域設施之範圍進行生態之調查工作。

一、環境現況

(一) 地理位置

大城鄉位於彰化縣南方，位於濁水溪北岸，氣候炎熱且乾燥，根據附近之梧棲氣象站顯示：最暖月平均溫度為 29.1℃，最冷月平均溫度為 16.1℃；雨量部分附近之雨量觀測站有鹿港、臺西、草湖與中西氣象站，全年平均雨量約為 1201.4 毫米，依照柯本氣候分類屬於 Cwa 溫帶冬乾氣候。

芳苑鄉為濁水溪沖積扇的一部份，濁水溪沖積平原是由厚達數百公尺的沖積層形成，沖積層以礫、沙、淤泥及黏土等組成，屬於現代沖積層，其沖積物主要母岩為砂岩、頁岩及粘板岩等。

海埔地層絕大部分由灰黑色中粒及細粒砂組成，透水性良好，在河口附近有局部性之沉泥層存在，且地質較鬆。一般而言，近岸高潮線及河道海口一帶之表土為極細砂土及沉泥質砂土、黏土，由此向外海發展，表土土壤顆粒由細粒變中度粗細之砂，到低潮線附近，表土已變為顆粒較粗之細砂；在局部潮溝或低窪灘地的牡蠣養殖區地形緩和，因波浪及潮流之能量，常淤積一層泥質物質。

芳苑海岸潮間帶長 10 公里以上寬約 3 公里地勢平坦，在外灘區有些移動性的沙洲存在。廣大的潮間帶主要作為養殖漁業以養殖牡蠣為主。芳苑海岸雖屬沙質海岸，但存在甚多污泥，底棲生物生息密度非常大，但歧異度不高。芳苑海岸因海灘坡度平緩、海水內外交換不易、以及岸上有大量魚塭與養殖廢水直接排至堤外海灘，污泥大量累積造成了明顯的環境惡化現象，但由於有機質極為豐富，彈塗魚、螃蟹、環文蛤以及牡蠣養殖等數量龐大，形成非常特殊的生態系。彈塗魚、螃蟹等為水鳥的食物來源，雖無經濟價值，但扮演生物鏈中重要角色。

(二) 氣候

與本區最近的中央氣象局氣象站為梧棲氣象站，在計畫區北方約 6 公里，且同為鄰海的環境，因此以梧棲氣象站的氣候來代表本區域之氣候。

梧棲鄰近台中港，屬於副熱帶季風型氣候，夏季溫暖潮濕，冬季則受東北季風的影響。根據中央氣象局梧棲氣象站之三十年長期統計資料 (1981-2010)，該地全年雨量為 1348 毫米，這在台灣屬於偏乾的地區，這是因為本區地處為平原，無山地可以攔截水氣；年降雨日數約 90 日，主要的降雨在 2 月到 9 月間。梧棲的年均溫為 23℃，最暖月 7 月的月均溫達 29℃，最冷月 1 月的月均溫也有 16℃，全年月均溫都高於植物生長的限制溫度 5℃，因此就溫度而言並無限制植物生長之季節。

風大是梧棲的特色，該地測得的風速在台灣本島中央氣象局所屬的氣象站中居冠。夏季因海陸風效應明顯，平均風速在 3.5 公尺/秒以上；冬季則由於東北季風盛行，11 至 2 月間的平均風速在 6.4 - 6.9 公尺/秒之間，最大平均風速接近 20 公尺/秒 (7 至 8 級)，最大瞬間風速平均則可達 30 公尺/秒以上 (10 至

11 級)。

梧棲地區之生態氣候圖如圖 6.3.1-1。生態氣候圖可以清楚表示當地植群生長最主要的氣候因子—氣溫與雨量之間的關係；圖中溫度線低於雨量線時，為相對濕季，適合植物生長；溫度線高於雨量線時，則為相對乾季。由此圖可知，梧棲地區的相對乾季為 10 月至 1 月間，其餘八個月均為相對濕季，就氣溫與雨量而言，相當有利於植物的生長；但計畫區位於海邊，植物生長容易受到強風與鹽害的干擾。

(三) 植被與土地利用

植被調查以陸域纜線範圍為主，包括大肚溪口的周邊土地利用，類型有廢棄魚塭、荒地、河濱、公園用地等，主要的植被為草生地，優勢物種為外來種的大花咸豐草，其次於夏季優勢種為鋪地黍，而冬季鋪地黍枯黃轉以狗牙根較為顯著，兩者在不同季節間相互消長，皆形成幾乎單一植被景象。近海岸潮間帶則有鹽地鼠尾粟之禾草，較內陸為河岸沙灘地上則以馬鞍藤及海馬齒為主要物種，近內陸道路有種植喬木海欖果、草海桐等，為本區域的特色物種。本區的其他種類有金午時花、白花牽牛、虎尾草等，主要分布於廢棄魚塭邊緣，裸花鹼蓬、無根草、海桐、苦林盤等則為河岸沙灘可見到的物種。

彰濱工業區為填海造陸形成的環境，除了工業用地外，生育地類型有天然草生地、堤內鹽分地、荒廢草生地、人工林、次生林等，以人工林、荒廢草生地為覆蓋面積最大的兩種優勢生育地。不同的生育環境有不同的植被組成：海堤外有消波塊密布，無植物生長；天然草生地集中在線西肉粽角附近沙丘，主要有濱刺麥、馬鞍藤、海埔姜生長；堤內鹽分地以海埔姜、馬鞍藤、乾溝飄拂草、海馬齒、海雀稗、升馬唐、大花咸豐草生長最好；荒廢草生地則視乾濕有不同之物種組成；人工林主要散布在線西區、鹿港區，以海岸防風林為主，人為栽植的優勢樹種以木麻黃、黃槿為主；次生林幾無，部分為人工林撫育不佳而有少數原生樹種更新。

二、生態調查時間

本計畫陸域生態共進行三季調查，調查時間分別為 105 年 8 月 18 日~21 日、11 月 7 日~10 日及 106 年 2 月 6 日~9 日。

三、生態調查方法

(一) 陸域植物

1. 植物種類與分布

於選定調查範圍內，兩名調查員沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽植之種類。如發現稀有植物，或在生態上、商業上、歷史上（如老樹）、美學上、科學與教育上具特殊價值的物種時，則標示其分布位置，並說明其重要性。

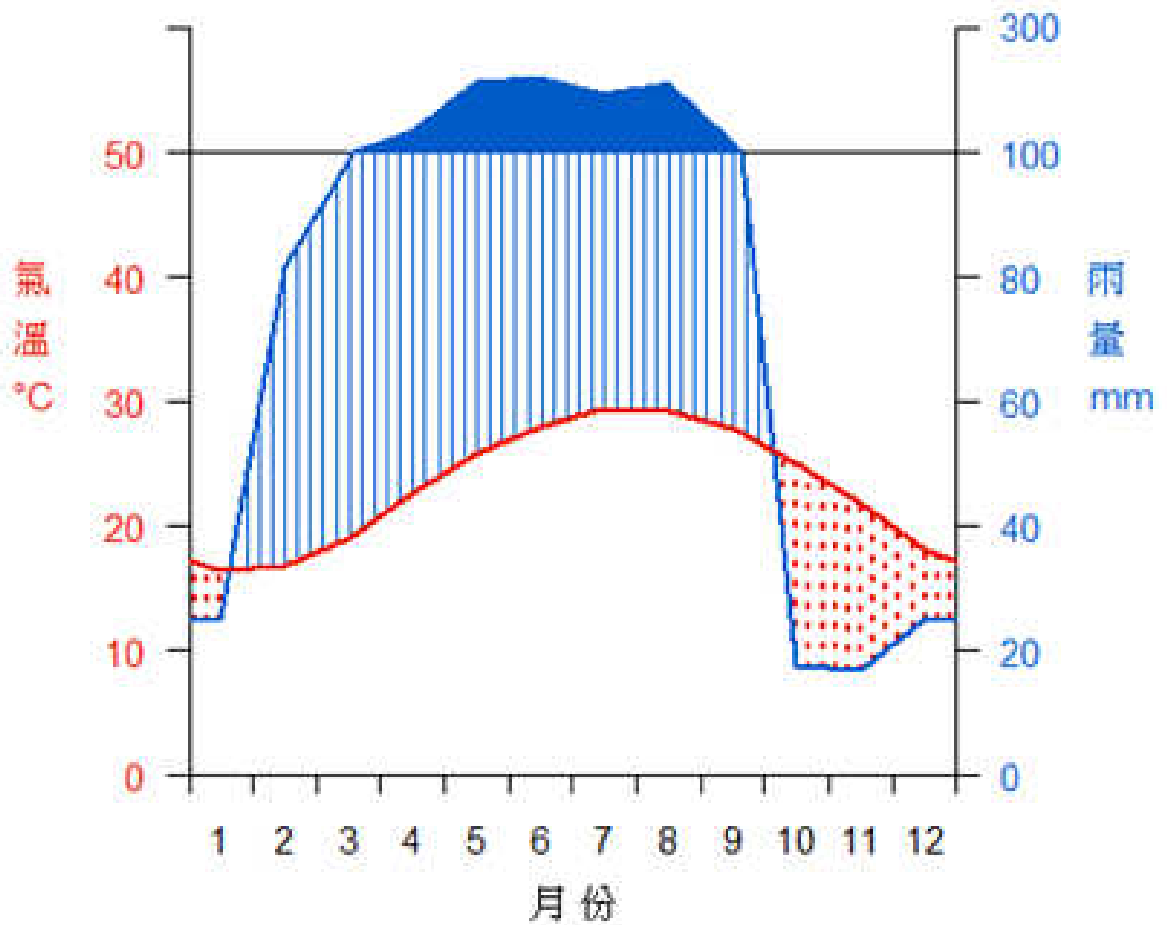
依據環評法規，陸域植物的調查必須進行至少兩季。經由生態氣候圖的分析，已知計畫區在 2 至 9 月為相對濕季，10 至 1 月為相對乾季；考量植物群聚在乾濕季可能有所不同，三次的調查時間分別選在 8 月、11 月及 2 月，以涵蓋乾季與濕季的情況。

梧棲生態氣候圖

梧棲 (32 m)
1981-2010

23.3 °C

1348 mm



資料來源：中央氣象局梧棲測站。

圖6.3.1-1 梧棲生態氣候圖 (1981-2010)

2. 自然度判定

植被及自然度調查係配合航照圖進行判釋，將計畫區依據土地利用現況及植物社會組成分布，將自然度區分為 0~5 級。

- (1) 自然度 5a—天然林地：包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演替成天然狀態之森林；即植物景觀、植物社會之組成，結構均頗穩定，如不受干擾其組成及結構在未來改變不大。
- (2) 自然度 5b—次生林地：皆為曾遭人為干擾後漸漸恢復之植被。先前或為造林地、草生灌叢、荒廢果園，現存主要植被以干擾後自然演替之次生林為主，林相已漸回復至低地榕楠林之結構。
- (3) 自然度 4—原始草生地：在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立地因子如土壤、水分、養分及重複干擾等因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。
- (4) 自然度 3—造林地：包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地。其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恆定性較高，不似農耕地經常翻耕、改變作物種類。
- (5) 自然度 2—農耕地：植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其地被可能隨時更換。
- (6) 自然度 1—裸露地：由於天然因素造成之無植被區，如河川水域、礁岩、天然崩塌所造成之裸地等。
- (7) 自然度 0—由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

3. 鑑定及名錄製作

植物名錄依據：(1)「植物生態評估技術規範」中，所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄（行政院環境保護署 2002）；(2)農委會依據國際自然及自然資源保育聯盟(The World Conservation Union, IUCN) 1994 年版本進行稀有及瀕危植物物種評估；(3)「Flora of Taiwan」(Huang et al. 1993-2003)；(4)「Insights of the Latest Naturalized Flora of Taiwan」(Wu et al. 2010) 以上四種文獻，區分所紀錄之植物總類之稀有度、特有度此二類，並配合塔山植物名錄系統加註其形態、原生別及豐富度，製作植物名錄。於名錄中豐富度標記為稀有種的物種，參考農委會「臺灣的稀有及瀕危植物資料庫」(<http://econgis.forest.gov.tw/rareplant/index.htm>)、臺灣維管束植物紅皮書初評名錄之族群分布（王震哲等 2012），比照欲開發之計畫範圍及方法，以評估其是否會影響稀有植物之野外族群，進而提供因應對策。利用植物名錄依據其形態、原生別、豐富度之不同製作歸隸特性統計表，計算其物種組成，主要提供調查區域稀有、特有、原生、栽培四大類別之植物原生類別，依其所佔比例之不同，配合現場調查所紀錄之植被類型，可以進一步了解調查區域受到人為干擾的現況，並加以評估欲開發之計畫之影響及因應對策。

4. 樣區設置與調查

植被調查必須選取具代表性之植被類型設立樣區，且調查方法需因植被類型而異，其成果方能掌握各植被類型的特徵，且能使調查有效率地進行。在經過對計畫區的航照影像判視以及實地勘察後，選擇森林與草生地兩種優勢植被類型來進行調查。其中草生地樣區為荒廢草生地類型，森林樣區

為人工林環境，針對不同的植物生活型有不同的調查方法：

- (1) 森林樣區以 10×10 公尺為取樣單位。由於調查範圍內的森林樣木普遍不高，且基部多分枝，一般胸高直徑量測法會造成生物量低估，故以覆蓋度估算法調查樣方內的樹種、以及林下地被層 (5×5 公尺) 之植物種類及覆蓋度。本計畫森林樣區共設置 5 區，面積約 500m²。
- (2) 草生地樣區以 5×5 公尺為取樣單位。選擇典型地區隨機設置樣區，調查樣方中所有草本種類及其百分比覆蓋度。本計畫草生地樣區共設置 4 區，面積約 100m²。

(二) 陸域哺乳類調查

陸域哺乳動物的調查共進行三季，調查地點如圖 6.3.1-2，以穿越線調查法、陷阱捕捉法以及蝙蝠聲波偵測器調查等三種方式進行。

1. 穿越線調查法

於規劃之樣線上緩步前進，隨機記錄日夜間調查進行過程中發現之任何哺乳動物活動跡象，包括個體目擊、聽見聲音或發現排遺、痕跡、屍體等，並視狀況輔以對當地居民的訪談調查，以瞭解該區域哺乳動物之組成現況。

2. 陷阱捕捉法

此方法適用於在地面活動之小型哺乳動物，以齧齒目 (鼠類) 和食蟲目 (鼯鼯) 為主。在每個監測樣點設置大陷阱籠以及薛爾曼氏捕捉器 (H.B. Sherman trap) 兩種捕捉工具進行調查，放置於禾草叢、灌叢、巨石或倒木旁，或森林內地被植物茂密處等處所。每次調查進行 4 天 3 夜的陷阱捕捉，以沾有花生醬的地瓜碎塊為餌料，每日黃昏前完成陷阱設置，並於隔日早晨巡視並全面更換餌料，以維持餌料香味，未被取食的舊餌則取出置於籠門口當做外餌，以提高捕捉率。若有捕捉到動物，調查人員將之放置於袋中觀察，判斷種類、性別，測量形質、拍照，並記錄捕捉的地點座標等資料。記錄完畢後，於原棲地將動物釋放，並更換新的捕捉器，以避免動物殘留味道影響後續捕捉。

3. 蝙蝠聲波偵測器調查 (Anabat system investigation)

此方法適用於調查夜間出沒且具飛行能力之翼手目哺乳動物 (蝙蝠)。蝙蝠在飛行時會發出超音波訊號，且不同的物種具有特定音頻及音波波形。以蝙蝠聲波偵測器 (AnaBat II Bat Detector, Titley Electronics, Australia) 記錄蝙蝠發出的超音波，除了可確認該環境中是否存在蝙蝠外，更可將所記錄之超音波波形及頻率與參考音頻資料庫比對，從而蝙蝠種類，瞭解該地的蝙蝠多樣性。

由於傍晚是蝙蝠活動的高峰，蝙蝠聲波偵測器調查於日落前半小時開始，至晚間 8 點前結束，每個樣點錄音 10 分鐘，每季至少進行 1 次。

(三) 陸域鳥類調查

陸域鳥類的調查包括日間調查與夜間調查，共進行三季，調查地點如圖 6.3.1-2。

1. 日間調查：主要採用定點計數法 (point counts) 進行 (Buckland et al. 1993)。在所選定的每一樣點停留 6 分鐘，記錄這期間所有偵測到的鳥類之種類與數量，而為更全面瞭解本區域之鳥類相，在調查點間移動時發現的鳥類亦一併記錄之。由於大部分陸鳥在清晨最為活躍，因此必須在日出

至日出後 3 個半小時內進行調查；儘可能選擇在晴朗天氣下進行，若遇到下雨即停止。

2. 夜間調查：以穿越線調查法進行，記錄經過所有調查點道路沿途中聽到或看到的夜行性鳥類的種類與數量。調查時間為日落後至日落後 3 個半小時內，必須在天候良好無風時進行。

(四) 陸域兩棲類調查

陸域兩棲類與爬蟲類的調查共進行三季，調查地點如圖 6.3.1-2。三季均進行日間調查與夜間調查各一次；日間調查在上午 10 點至 12 點間進行，夜間調查則在 19 點至 21 點間進行。日間與夜間的調查均以目視遇測法為主，日間觀察期間並輔以徒手翻石法進行。記錄項目包括所觀察到兩棲類種類、數量、性別、行為、微棲地、座標位置等。

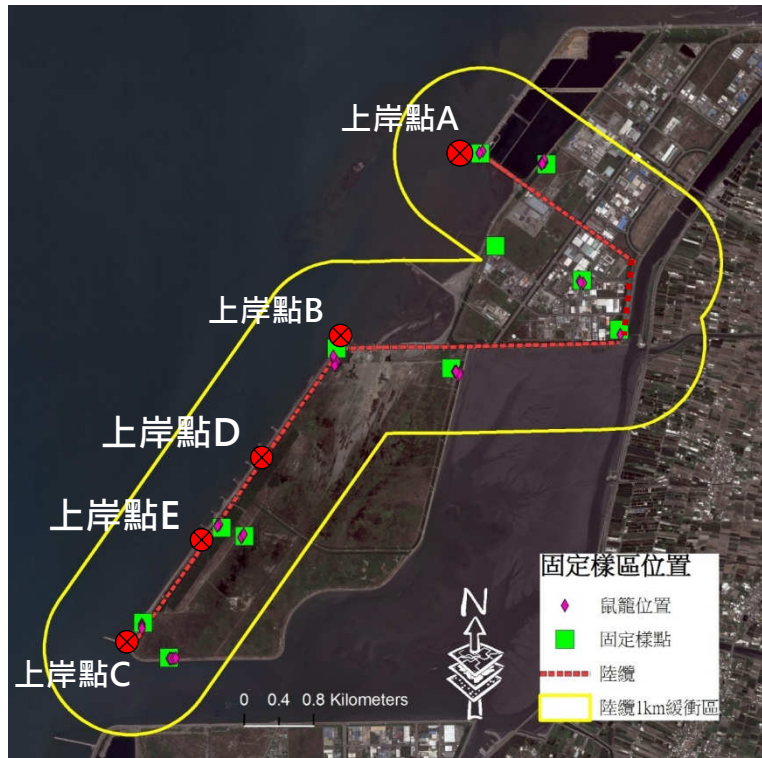
1. 目視遇測法：在穿越線中，以步行速度小於 2 公里/小時的速度前進，沿途搜尋左右兩側內可觀察到的個體並記錄之。在調查期間，除了儘可能觀察到每個棲地類型外，並特別針對爬蟲類常出現的水溝、石縫、灌叢、喬木等區域加強觀察。在夜間調查時並以手電筒做輔助。
2. 徒手翻石法：針對部分兩棲類與爬蟲類有躲藏在石頭下的習性，隨機挑選礫徑介於 10 至 50 公分、可徒手翻動的石頭，由單側掀起並檢視下方有無躲藏兩棲與爬蟲類後，將該石回復到原始位置。

除上述固定調查方法外，亦配合其他動物調查方法進行隨機觀察，將資料另行記錄，僅提供物種名錄，而不列入相對數量分析。有機會時並對當地居民進行訪談調查，所得資訊亦做為物種名錄的參考。

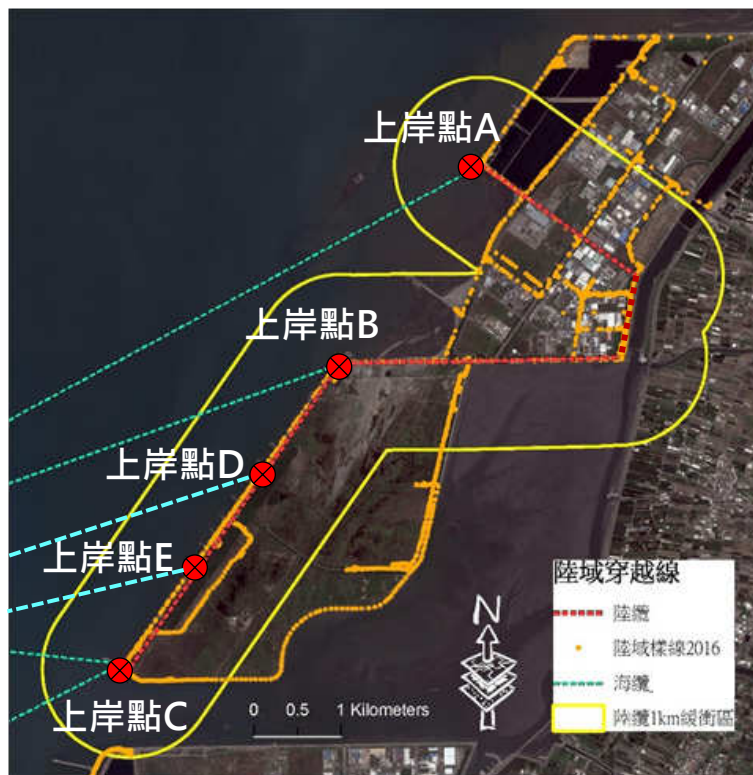
(五) 陸域蝴蝶蜻蜓類調查

進行昆蟲調查時，由於各種昆蟲分布在自然環境的各個角落，從高三、四十公尺的樹冠到地下皆有其蹤跡，加上每種昆蟲習性不同，要調查所有昆蟲種類並非易事。因此本計畫之陸域昆蟲生態調查以大型昆蟲為主，包括蝴蝶和蜻蜓，以設定採樣區和沿穿越線調查兩種形式，配合以下調查法進行：

1. 網捕法：這是最常用的調查法，利用各種昆蟲網在不同棲地進行捕捉，以採獲飛行或停棲的昆蟲。一般以此法進行族群、豐度調查時，多配合穿越線或樣區，固定網捕次數、對象與地點。
2. 目擊法：即沿穿越線記錄所目擊的昆蟲種類與數量。這是目前國內最常使用於蝶類生態調查的方法，對於其它大型昆蟲亦可用之。



固定樣區



穿越線

圖6.3.1-2 固定樣區及穿越線位置圖

四、資料分析

由於調查方法之不同，所應採用之分析方法也不同。以下分別說明木本植物資料、所有樣區植物資料以及動物資料之分析方式。

(一) 木本植物資料

1. 將早期調查與本次調查之所有植物名稱及學名依第二版的臺灣植物誌重新整理。
2. 將所有植株之胸高直徑 (DBH) 轉換成底面積 (basal area, BA)，若該植株有多個分枝，則將每一分枝之底面積加總，為該植株於該樣區之底面積，即：

$$BA = \sum_{i=1}^n \pi \left(\frac{DBH_i}{2} \right)^2$$

其中，BA 為該植株之底面積，單位為立方公分， n 為該植株的分枝數量， DBH_i 為第 i 分枝之胸高直徑，單位為公分。

3. 將所有資料依照樣區-樹種-底面積之資料格式輸入 Microsoft Excel 中，以樞紐分析表將資料製成樣區對應植物種類之矩陣。之後再將每個樣區每樹種之底面積乘以 100 再除以該樣區之總底面積，以得出該植物種類於該樣區所佔之底面積百分比。
4. 將資料匯入 Pcord 中，並以群集分析法 (cluster analysis) 分析之。分析時，距離運算採用 Sorensen (Bray-Curtis) 方式運算，而各群之間的連結方法採用 Flexible Beta 法來連結。

(二) 所有樣區植物資料

1. 資料選取範圍及說明

此部份資料採用所有的樣區，但僅包含各樣區之植物種類，木本樣區內之草本植物及胸高直徑不足 2 公分之物種亦併入名錄中。因為資料為物種之存在與否，沒有量的資料，因此分析時方法和先前略為不同。

2. 資料分析方法及採用軟體

物種歧異度包含物種豐富度 (species richness) 及物種均勻度 (species evenness)，本研究以覆蓋度計算物種歧異度。以 Hill (1973) 所定義的三項指數 (N_0 、 N_1 、 N_2) 及 Alatalo (1981) 之 E_5 均勻度指數表示。

- (1) 樣本的總物種數 (N_0)

$$N_0 = S$$

S 為樣本之總物種數

- (2) 樣本中優勢 (abundant) 的物種數 (N_1)

$$N_1 = e^{-H'}$$

$$H' = -\sum_{i=1}^S [p_i \ln p_i] \quad p_i: \text{為第 } i \text{ 種之覆蓋度佔總樣本覆蓋度之比例}$$

H' 為 Shannon's index，表示森林中隨機遇到一個個體時，屬於某一物種的不確定度 (uncertainty)；此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間個體分佈愈均勻則值愈高。

- (3) 樣本中非常優勢 (very abundant) 的物種數 (N_2)

$$N_2 = 1/\lambda$$

$$\lambda = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

λ 為 Simpson's index，表示於樣區中任意兩個個體屬於同一物種的機率，其值介於 0 到 1 之間，若優勢度集中於少數種類則 λ 值越高，若值等於 1 則此社會只由單一物種組成。

(4) 均勻度: 以 Alatalo (1981) 之 E_5 均勻度指數表示之。

$$E_5 = (N_2 - 1) / (N_1 - 1)$$

當 E_5 越趨近於 0 時，表示某一種物種在樣區的優勢度越高。

(三) 動物資料

調查的生物資料記錄以 Microsoft Excel 軟體進行匯整，再以 SYSTAT 11 統計軟體進行物種豐富度、密度、相似性等運算，多樣性、均勻度分析則以 Shannon's function 計算之。

本次調查僅鳥類進行族群密度 D 分析，其計算程式如下：

$$D = n / 104 / \pi \gamma^2$$

其中 n 是特定半徑內所記錄之總隻數， γ 為某一鳥種的特定基礎半徑 (許 2003)。

根據記錄到的動物種類名錄，進行多樣性與均勻度估算。本報告以香儂多樣性指數 (Shannon-Wiener's diversity index, H') 與均勻度指數 (Shannon-Wiener's evenness index, E) 進行估算。計算公式 (Magurran 1988, Krebs 1999) 如下：

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_{10} P_i$$

$$E = H' / H_{\max} = H' / \log_{10} S$$

S ：各群聚中所記錄到之動物種數

P_i ：各群聚中第 i 種物種所佔的數量百分比

H' 為 Shannon-Wiener 物種多樣性指數。 H' 值多介於 1.5~3.5 之間，此指數越大時表示此地群落物種越豐富，各物種個體數越多越均勻，即此群落多樣性程度較大。若此地生物群落只由一物種組成則 H' 值為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的多樣性程度，且高多樣性程度對生態系的平衡有利，因此藉由多樣性程度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

E 為 Shannon-Wiener 均勻度指數，此指數表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數愈平均、優勢種愈不明顯。

五、調查結果(詳附錄四 4.1)

(一) 陸域植物調查

1. 植物種類及統計

第一季調查計畫區內紀錄到 30 科 81 屬 95 種植物，第二季記錄到 34 科 94 屬 111 種，至第三季共紀錄 35 科 96 屬 114 種植物(表 6.3.1-1)，雙子葉植物 30 科 73 屬 85 種，單子葉植物 5 科 23 屬 29 種，其中蕨類、裸子植物三季調查中均未記錄到。依植株型態分，喬木 12 種(佔 10.53%)、灌木 13 種(佔 11.40%)、藤本 19 種(16.67%)及草本 70 種(佔 61.40%)；依生育地環境分析，計有特有種共 3 種(佔 2.63%)、原生種 57 種(佔 50.00%)、歸化種 51 種(佔 44.74%)及栽培種 3 種(佔 2.63%)。調查紀錄之植被以原生物種

所佔 50.00%之比例為最高，其次為歸化種佔 44.74%。本季除歸化種增加 3 種以外，特有種、原生種和栽培種數都維持不變。

綜合三季資料，植物科別上以禾本科種類最多(23 種)，其次依序為菊科(14 種)、豆科(10 種)。顯示本區由於沿線環境大致以天然草生地、荒廢草生地、道路邊等開闊地為主，森林較少，物種以需光性較強的破壞地植物種類較多。無蕨類植物、裸子植物。植物歸隸屬性統計則詳見表 6.3.1-1。

2. 稀特有植物

本案特有植物有臺灣欒樹、臺灣海棗和臺灣虎尾草 3 種。稀有植物有繖楊 1 種，繖楊外形跟黃槿很像，是恆春半島的特有植物，俗稱恆春黃槿。本種花萼成木質化，杯狀，截形，又稱截萼黃槿，實際上與黃槿不同屬，在此應是造林時夾帶在黃槿苗木中栽植產生。本計畫所發現的植株為伴隨防風林造林被意外引入的植株，並非天然生長的族群，為人工植栽，亦非在「植物生態評估技術規範」所附之台灣地區特稀有植物名錄內；為台灣維管束植物紅皮書初評名錄之物種。

表 6.3.1-1 本計畫植物歸隸特性表

隸屬特性		蕨類植物			裸子植物			雙子葉植物			單子葉植物			合計		
		第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季
類別	科數	0	0	0	0	0	0	28	29	30	2	5	5	30	34	35
	屬數	0	0	0	0	0	0	61	71	73	20	23	23	81	94	96
	種數	0	0	0	0	0	0	70	83	85	25	28	29	95	111	114
生活型	喬木	0	0	0	0	0	0	11	12	12	0	0	0	11	12	12
	灌木	0	0	0	0	0	0	10	11	11	1	2	2	11	13	13
	藤本	0	0	0	0	0	0	18	19	19	0	0	0	18	19	19
	草本	0	0	0	0	0	0	31	41	43	24	26	27	55	67	70
屬性	特有	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3
	原生	0	0	0	0	0	0	34	40	40	15	17	17	49	57	57
	歸化	0	0	0	0	0	0	33	39	41	9	9	10	42	48	51
	栽培	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	0	0	2	3	3
數量	普遍	0	0	0	0	0	0	62	75	77	23	25	25	85	100	102
	中等	0	0	0	0	0	0	7	7	7	2	3	4	9	10	11
	稀有	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1

3. 植被類型及植物自然度(如圖 6.3.1-3)

(1) 天然林 (自然度 5a)

調查範圍中為填海造陸，無天然林地。

(2) 次生林 (自然度 5b)

調查範圍中為填海造陸，因地處強風鹽分地，尚未有真正形成次生林者。

(3) 天然草生地 (自然度 4)

本區海堤外有消波塊密布，無植物生長。天然草生地集中在線西肉粽角附近沙丘，主要有濱刺麥、馬鞍藤、海埔姜生長。其他都為堤內鹽分地，以海埔姜、馬鞍藤、海馬齒、海雀稗、升馬唐、大花咸豐草生長最好。

(4) 人工林 (自然度 3)

調查範圍內人工林主要散布在海岸防風林，為人為有計畫性的栽植，人為栽植的優勢樹種以木麻黃、黃槿為主。造林後未經撫育或風倒之人工林則有少數原生或歸化種類天然更新，往次生林之方向演替。

(5) 塹岸及道路邊坡草生地 (自然度 2)

荒廢地在調查區域是面積分佈最大的區域，不同的生育環境則有不同的植被組成。僅少數路邊荒地種類如紅毛草、大花咸豐草、大黍、升馬唐等生長力旺盛的草種得以生存，次生陽性樹種則較為罕見。道路邊坡草生地主要組成種類均為雜草類植物，禾本科及菊科所佔之種數種類最多，顯示此區域為人為干擾極大之區域。如未加以干擾則荒地有緩慢往次生林發展之趨勢，自然度評估為 2 級。

(6) 裸露地 (自然度 1)

調查區主要為沙洲、漁塹，由於天然因素造成之無植被區。

(7) 人工建物 (自然度 0)

調查區主要為堤防，幾無建物，區內幾無行道樹、園藝景觀等栽植，路邊有大花咸豐草、紅毛草、牛筋草、狗牙根等自生雜草，但因干擾頻繁，屬不穩定的植被狀態，自然度為 0。

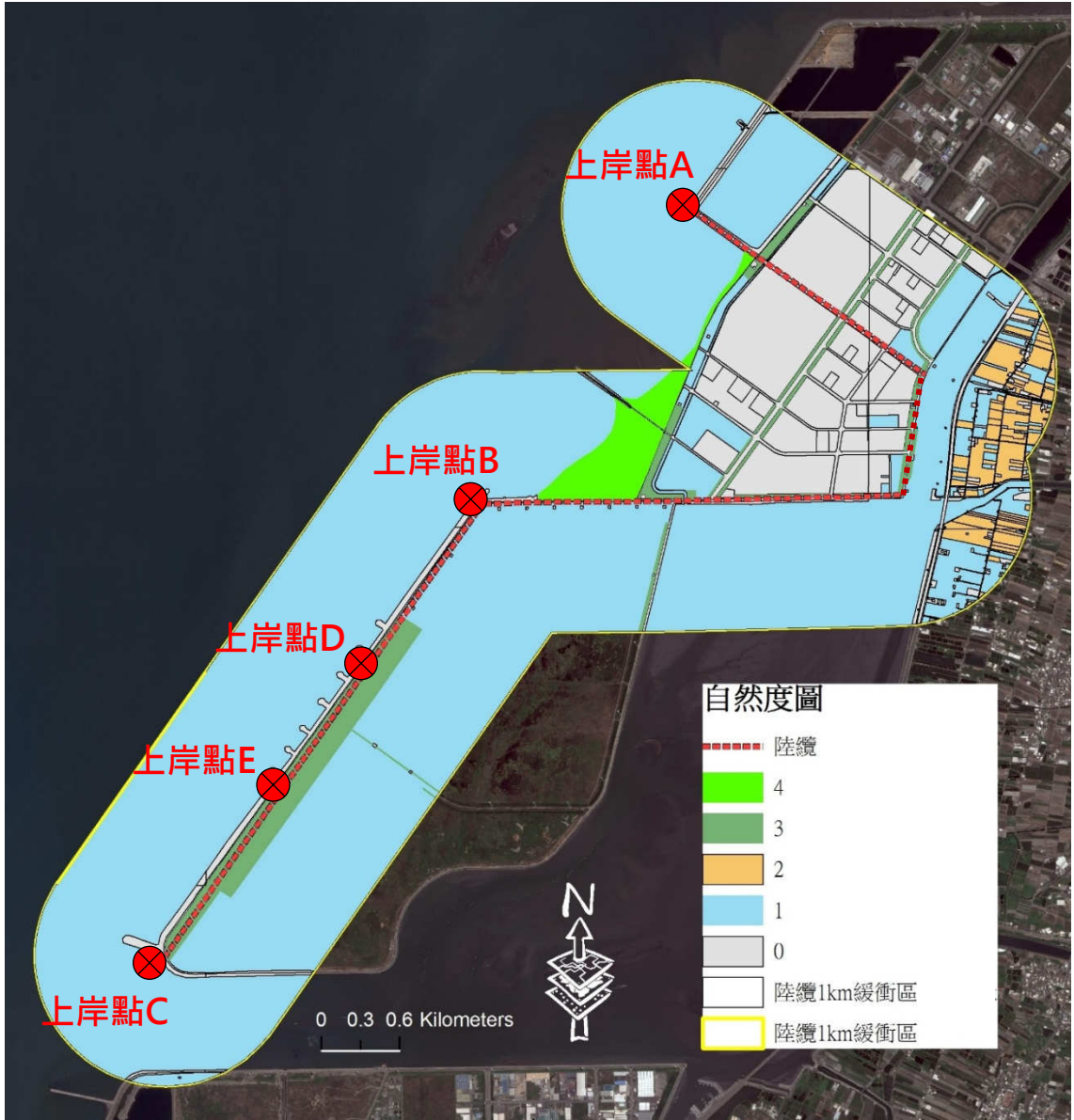


圖6.3.1-3 自然度圖

4. 植物樣區設置

(1) 樣區物種組成及優勢度分析

本次調查共設置 9 個樣區，可分為 5 個木本樣區，4 個草生地樣區。5 個木本樣區都是防風林樣區；4 個草生地樣區中有 2 個為沙丘天然草生地樣區，2 個為堤內鹽分荒地。分述如下：

- ◆ 木本樣區 1：本樣區位於線西區中段東西向防風林，西側有廢棄軍營，座標 190875、2669037，為海岸防風林，冠層高約 6-8 公尺，主要造林樹種為木麻黃。第三季地被植物覆蓋度約 61%，覆蓋度高至低為大花咸豐草(30%)、大黍(15%)、土牛膝(15%)、木防己(1%)。
- ◆ 木本樣區 2：本樣區位於線西區南北向防風林偏北風力發電機組旁，座標 192887、2672476。為海岸防風林，冠層高約 3 公尺。主要造林樹種為木麻黃、黃槿。樣區地被植物覆蓋度約 39%。大黍覆蓋度最高(佔 25%)，其次為落葵(8%)，其餘物種有木防己、大花咸豐草、三角葉西番蓮、光果龍葵等物種，覆蓋度皆很低；地被另有紀錄到一株黃槿小苗，覆蓋度僅佔 0.5%。
- ◆ 木本樣區 3：本樣區位於線西區東南角風力發電機組旁，座標 192618、2669101。為防風林，冠層高約 8 公尺。主要造林樹種為木麻黃。至第三季為止，樣區內地被植物仍僅有大黍一種，覆蓋度為 65%。
- ◆ 木本樣區 4：本樣區位於線西區南邊，座標 188006、2666953。為海岸防風林，造林樹種為木麻黃及黃槿。
- ◆ 木本樣區 5：本樣區位於線西區南邊，座標 187090、2665719。為海岸防風林，冠層高約 2 公尺。主要造林樹種為木麻黃、黃槿。
- ◆ 草本樣區 1：本樣區位於線西區肉粽角東西向道路偏西路北沙丘，為天然地草生地樣區，座標 189385、2668980。第三季記錄到濱刺麥覆蓋度為 75%，馬鞍藤 1%。
- ◆ 草本樣區 2：本樣區位於線西區肉粽角東西向道路偏東路北沙丘，為天然地草生地樣區，座標 190498、2669040。第三季記錄到 3 種植物，覆蓋度由高到低排序分別為濱刺麥(15%)、馬鞍藤(5%)和海埔姜(5%)。
- ◆ 草本樣區 3：本樣區位於線西區肉粽角北側東西向道路北側沙丘，為天然地草生地樣區，座標 190742、2669625。樣區內物種單純，第三季樣區覆蓋度為 41%，僅紀錄到濱刺麥(40%)和馬鞍藤(1%)。
- ◆ 草本樣區 4：草本樣區 4：本樣區位於線西區南緣，為石頭鋪面路邊荒廢草生地樣區，座標 187380、2665383。第三季樣區覆蓋度約 36%，覆蓋度最高者有大花咸豐草和孟仁草(各佔 10%)，其次為紅毛草和煉莢豆(各佔 5%)、馬鞍藤(4%)，其餘物種如黃花鐵富豆、假千日紅、毛馬齒莧、苦滇菜、四生臂形草和裂葉月見草的覆蓋度均不高於 1%。

A. 木本植物之組成分析(表 6.3.1-2)

計畫區內森林幾乎都是防風林，由於調查範圍內的森林樣木普遍

不高，基部多分枝，一般胸高直徑量測法會造成生物量低估，故以覆蓋度估算調查樣方內樹種，木本樣區調查僅發現 4 種木本物種，分別是木麻黃、黃槿、七里香、繖楊。覆蓋度最大的木麻黃、黃槿都是台灣海岸防風林常見栽種之物種。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。木麻黃在此是最重要的造林樹種，覆蓋度最高。七里香是森林下層自生灌木，重要值不高。因三季調查期間不長，樣區內樹木覆蓋度變化不大，故僅以第一季資料代表。

表 6.3.1-2 木本樣區喬木層植物覆蓋度一覽表

中文名	覆蓋度
木麻黃	310
黃槿	91
七里香	1
繖楊	0.5
總計	402.5

B. 草本植物優勢度(表 6.3.1-3)

地被樣區有 9 個，可分兩類；一類是草生地樣區共 4 個，一類是木本樣區下層地被共 5 個。彰化海邊土壤貧瘠、鹽分高，且水分流失快速，對於植物生長相當不利，因此能夠生長的物種相當稀少，生物多樣性不高。

至本季為止，樣區地被植物共記錄到 14 種，草本樣區 13 種。若合併第三當季所有樣區資料，相對覆蓋度前十名中最高者為濱刺麥，佔 33.66%(表 4.3.4-2)，其次為大黍(27.19%)、大花咸豐草(15.79%)、土牛膝(3.88%)、番杏(3.88%)、馬鞍藤(2.85%)、孟仁草(2.59%)、落葵(2.07%)、四身臂形草(1.35%)和紅毛草(1.29%)。其中大黍、大花咸豐草、孟仁草、落葵和紅毛草是外來歸化種，相對覆蓋度合計 48.94%，略高於原生種的 45.62%。木本樣區相對覆蓋度前五名由高到低依次為大黍(50.38%)、大花咸豐草(24.47%)、土牛膝(7.20%)、番杏(7.20%)和落葵(3.84%)；草本樣區為濱刺麥(73.12%)、馬鞍藤(6.19%)、大花咸豐草(5.62%)、孟仁草(5.62%)和紅毛草(2.81%)。

若綜合三季資料平均來看，木本樣區地被層覆蓋度前 5 名者有大黍(47.57%)、大花咸豐草(28.89%)、土牛膝(6.89%)、落葵(4.27%)和番杏(4.13%)；草生地樣區中總共紀錄相對覆蓋度由高到低分別為濱刺麥(50.93%)、馬鞍藤(16.31%)、紅毛草(11.10%)、海埔姜(8.73%)、大花咸豐草(6.53%)。木本樣區和草本樣區植物除大花咸豐草之外組成完全不同，顯示不同光照環境、土質等生育地因子顯著影響植物分布種類。

(2) 歧異度分析

物種歧異度包含物種豐富度 (species richness) 及物種均勻度 (species evenness)，本研究以覆蓋度計算物種歧異度。以 Hill (1973) 所定義的三項指數 (N_0 、 N_1 、 N_2) 及 Alatalo (1981) 之 E5 均勻度指數表示。

A. 木本樣區歧異度 (表 6.3.1-4)

綜合三季，木本樣區內喬木株數不變，歧異度同，故以第一季資料代表。木本樣區的歧異度顯示，全部樣區的物種數相差不大，在 1~4 種之間，整體的歧異度都偏低，樣區 3 的物種數只有 1 種，歧異度最低。

B. 地被樣區歧異度 (表 6.3.1-5)

第三季調查中，草本樣區和木本樣區的地被層，各指數相差不大。以單一樣區來看，木本樣區 3 物種數只有 1 種，各項歧異度指數最低。草本樣區 4 物種數最高，辛普森指數和香農指數表現最好。木本樣區 1 物種數雖非最高，但辛普森指數的表現卻比物種數多的木本樣區 2 來的好。總的看來，樣區內地被植物的歧異度都偏低。

表 6.3.1-3 草本樣區相對覆蓋度排名表

木本樣區地被相對覆蓋度(%)			
第一季	第二季	第三季	三季平均
大黍(39.09)	大黍(53.22)	大黍(50.38)	大黍(47.57)
大花咸豐草(36.36)	大花咸豐草(25.85)	大花咸豐草(24.47)	大花咸豐草(28.89)
土牛膝(5.86)	土牛膝(7.60)	土牛膝(7.20)	土牛膝(6.89)
番杏(4.69)	落葵(5.07)	番杏(7.20)	落葵(4.27)
落葵(3.91)	四生臂形草(2.53)	落葵(3.84)	番杏(4.13)
三角葉西番蓮(3.13)	三角葉西番蓮(1.01)	四生臂形草(2.40)	四生臂形草(2.30)
光果龍葵(3.13)	木防己(1.01)	木防己(1.44)	三角葉西番蓮(1.54)
四生臂形草(1.95)	短角苦瓜(1.01)	光果龍葵(1.01)	光果龍葵(1.38)
千金藤(0.39)	千金藤(0.51)	三角葉西番蓮(0.48)	木防己(0.83)
垂瓜果(0.39)	垂瓜果(0.51)	千金藤(0.48)	千金藤(0.46)
草本樣區相對覆蓋度(%)			
第一季	第二季	第三季	三季平均
馬鞍藤(28.18)	濱刺麥(56.84)	濱刺麥(73.12)	濱刺麥(50.93)
濱刺麥(22.83)	馬鞍藤(14.55)	馬鞍藤(6.19)	馬鞍藤(16.31)
紅毛草(21.41)	紅毛草(9.10)	大花咸豐草(5.62)	紅毛草(11.10)
海埔姜(14.27)	海埔姜(9.10)	孟仁草(5.62)	海埔姜(8.73)
大花咸豐草(7.14)	大花咸豐草(6.82)	紅毛草(2.81)	大花咸豐草(6.53)
黃花鐵富豆(1.43)	煉莢豆(2.27)	海埔姜(2.81)	煉莢豆(2.17)
煉莢豆(1.43)	黃花鐵富豆(0.91)	煉莢豆(2.81)	孟仁草(1.95)
假千日紅(0.71)	假千日紅(0.23)	黃花鐵富豆(0.56)	黃花鐵富豆(0.97)
野塘蒿(0.71)	毛馬齒莧(0.05)	四生臂形草(0.11)	假千日紅(0.33)
升馬唐(0.39)	孟仁草(0.05)	苦滇菜(0.11)	野塘蒿(0.25)
全部樣區相對覆蓋度(%)			
第一季	第二季	第三季	三季平均
大花咸豐草(21.08)	濱刺麥(29.96)	濱刺麥(33.66)	濱刺麥(25.19)
大黍(18.65)	大黍(25.17)	大黍(27.19)	大黍(23.67)
馬鞍藤(14.74)	大花咸豐草(15.82)	大花咸豐草(15.79)	大花咸豐草(17.56)
濱刺麥(11.94)	馬鞍藤(7.67)	土牛膝(3.88)	馬鞍藤(8.42)
紅毛草(11.19)	紅毛草(4.79)	番杏(3.88)	紅毛草(5.76)
海埔姜(7.46)	海埔姜(4.79)	馬鞍藤(2.85)	海埔姜(4.52)
土牛膝(2.80)	土牛膝(3.60)	孟仁草(2.59)	土牛膝(3.43)
番杏(2.24)	落葵(2.40)	落葵(2.07)	番杏(2.12)
落葵(1.87)	四生臂形草(1.20)	四生臂形草(1.35)	落葵(2.11)
三角葉西番蓮(1.49)	煉莢豆(1.20)	紅毛草(1.29)	四生臂形草(1.16)

表 6.3.1-4 木本樣區歧異度表

	種數	$\lambda(\text{simpson})$	$H'(\text{shannon})$	N1	N2	E5
木本樣區 1	4	0.93	0.19	1.20	1.07	0.35
木本樣區 2	2	0.68	0.50	1.65	1.47	0.72
木本樣區 3	1	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
木本樣區 4	2	0.50	0.69	2.00	2.00	1.00
木本樣區 5	2	0.52	0.67	1.95	1.91	0.95
全區	4	0.50	0.69	2.00	2.00	1.00

表 6.3.1-5 地被樣區歧異度表

	種數			$\lambda(\text{simpson})$			$H'(\text{shannon})$			N1			N2			E5		
	第一 季	第二 季	第三 季	第一 季	第二 季	第三 季	第一 季	第二 季	第三 季	第一 季	第二 季	第三 季	第一 季	第二 季	第三 季	第一 季	第二 季	第三 季
木本 樣區 1	4	7	4	0.51	0.33	0.36	0.89	1.30	1.11	2.44	3.65	3.02	1.97	3.03	2.75	0.67	0.76	0.87
木本 樣區 2	9	9	9	0.30	0.44	0.46	1.43	1.19	1.15	4.19	3.28	3.17	3.32	2.28	2.17	0.73	0.56	0.54
木本 樣區 3	1	1	1	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
木本 樣區 4	3	3	5	0.63	0.63	0.42	0.64	0.64	1.15	1.90	1.90	3.16	1.59	1.59	2.39	0.65	0.65	0.64
木本 樣區 5	3	2	2	0.50	0.56	0.91	0.77	0.64	0.19	2.16	1.89	1.21	2.02	1.80	1.10	0.88	0.90	0.47
草本 樣區 1	4	2	2	0.62	0.92	0.97	0.65	0.17	0.07	1.91	1.19	1.07	1.62	1.09	1.03	0.68	0.46	0.37
草本 樣區 2	5	3	3	0.36	0.41	0.44	1.10	0.97	0.95	3.02	2.65	2.59	2.77	2.46	2.27	0.88	0.89	0.80
草本 樣區 3	3	2	2	0.50	0.56	0.95	0.72	0.64	0.11	2.05	1.89	1.12	1.99	1.80	1.05	0.94	0.90	0.41
草本 樣區 4	12	10	11	0.41	0.30	0.21	1.33	1.41	1.73	3.77	4.10	5.62	2.42	3.28	4.80	0.51	0.73	0.82
全區	31	26	25	0.14	0.19	0.22	2.28	2.00	1.93	9.79	7.40	6.89	7.37	5.24	4.59	0.72	0.66	0.61

(二) 陸域哺乳類調查

第三季 10 個樣點調查共記錄哺乳類 3 目 4 科 13 種 76 隻次 (不包括蝙蝠的數量)。無保育類。特有性方面有 5 種特有種，分別為小黃腹鼠、田鼯鼠、長趾鼠耳蝠、台灣管鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠，與 1 種特有亞種堀川氏棕蝠。

1. 陷阱捕捉與穿越線調查

三季合計 450 籠次的調查，共捕捉到小獸類 2 目 2 科 6 種 76 隻次 (6.3.1-6)。第一季調查於 2016 年 8 月 18 至 21 日進行，第二季調查於 2016 年 11 月 7 日至 10 日進行，第三季調查於 2017 年 2 月 6 日至 9 日進行。捕獲物種包含鼯形目尖鼠科臭鼯、齧齒目鼠科小黃腹鼠、玄鼠、鬼鼠、田鼯鼠以及溝鼠。其中小黃腹鼠與田鼯鼠 2 種為特有種。

所有物種中以田鼯鼠的捕獲隻數最高(55.3%)，在自然度較高的樣點幾乎都有捕捉到；捕捉數量第二高者為常見之尖鼠科的臭鼯(18.4%)，捕捉地點均在距離人類聚落較近、自然度較低的樣點。本區在第二季進行陷阱捕捉時因氣候變化，進行捕捉的第二天晚間氣溫降低，並出現強風，陷阱本身可能提供了小型鼠類可以避風的棲所，因此捕捉量較各季來的高。三季的捕獲率為 17%。

所有物種中，小黃腹鼠與田鼯鼠捕捉之樣點偏向自然度稍高之區域，而溝鼠與玄鼠則無論在自然度較高或自然度較低之樣點均可捕捉到。

表 6.3.1-6 三季陷阱捕捉之數量狀況

目	科	中名	特有性	2016 年		2017 年	總計	百分比
				8 月	11 月	2 月		
食蟲目	尖鼠科	臭鼯		1	12	1	14	18.42%
齧齒目	鼠科	小黃腹鼠	特有	4	3	2	9	11.84%
		玄鼠		1	8		9	11.84%
		田鼯鼠	特有		35	7	42	55.26%
		鬼鼠		1			1	1.32%
		溝鼠		1			1	1.32%
數量				8	58	10	76	100.00%
種數				5	4	3	6	
歧異度				0.602	0.459	0.348	0.547	
均勻度				0.861	0.763	0.730	0.702	

2. 蝙蝠聲波偵測器調查

蝙蝠偵測器共調查到 3 科 8 種。長趾鼠耳蝠和高頭蝠為分布最廣泛之物種，每個樣點均有調查到，其次為東亞家蝠及台灣管鼻蝠；東亞摺翅蝠以及崛川氏棕蝠兩種分布最侷限，僅在 2 個樣點有調查資料。

第一季記錄 2 科 7 種，分別為游離尾蝠、東亞摺翅蝠、東亞家蝠、高頭蝠、崛川氏棕蝠、長趾鼠耳蝠、管鼻蝠類，其中高頭蝠和長趾鼠耳蝠分布最廣；第二季記錄 2 科 4 種，分別為高頭蝠、崛川氏棕蝠、長趾鼠耳蝠、臺灣大蹄鼻蝠，都僅在單一樣區出現；第三季未記錄到任何蝙蝠。

表 6.3.1-7 蝙蝠偵測器調查樣點狀況

科	中名	學名	特有種	201608	201611	201702
游離尾蝠科	游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>		1	0	0
蝙蝠科	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii fuliginosus</i>		1	0	0
蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		13	0	0
蝙蝠科	高頭蝠	<i>Scotophilus kuhlii</i>		11	1	0
蝙蝠科	崛川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	特有亞種	5	1	0
蝙蝠科	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>	特有種	14	2	0
蝙蝠科	管鼻蝠類	<i>Murina puta</i>	特有種	6	0	0
蹄鼻蝠科	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>	特有種	0	13	0

(三) 陸域鳥類調查

三季 11 個樣點的陸域鳥類調查，共記錄 11 目 29 科 49 種鳥類 (包含未知鵝 1 種 1 隻次)，保育類 II 級珍貴稀有種黑翅鳶、紅隼與小燕鷗，III 級其他應予保育類紅尾伯勞與燕鴿；台灣特有亞種 5 種，分別為棕三趾鶉、台灣夜鷹、褐頭鷓鴣、白頭翁和粉紅鸚嘴；外來種埃及聖鸚、鵲鴿、野鴿、白尾八哥和家八哥等 5 種。

依鳥種屬性區分，計有留鳥 29 種、冬候鳥 13 種、外來種 5 種與夏候鳥 2 種，數量上也是留鳥(73.5%)為主，其次是外來種(14.5%)，夏候鳥和冬候鳥各為 5.5%和 6.47%，顯示本區的陸鳥以本島的留鳥為主。每季進行連續三次的調查，各物種數量取該季最大值做統計，並以出現隻次佔總隻次 5%以上的物種為優勢種，則數量最多的是綠繡眼 (18%)，其次為白頭翁(11.5%)，其餘優勢種依序為白尾八哥 (8.9%)、小白鷺 (7.8%)、麻雀 (7.8%)、野鴿 (5%)。只紀錄到 1 隻次的不常見種有 10 種，約為全部種類的 20%，顯示本區域常有偶發性暫棲的種類，分別為未知鵝、赤頸鴨、中白鷺、黃尾鴿、小燕鷗、翠鳥、喜鵲、黑頭文鳥、赤腰燕等。

保育類鳥種計有 5 種，包括屬於珍貴稀有保育類的小燕鷗、紅隼與黑翅鳶，以及屬於其他應予保育類的燕鴿與紅尾伯勞 (圖 6.3.1-4)。小燕鷗為夏候鳥或局部留鳥，本區在夏季有 1 隻次記錄，應為偶發性出現的個體，通常在本區域外圍的海域活動；紅隼為冬候鳥，在 11 月和 2 月的秋冬有固定族群，在彰濱工業區線西區的海岸盤旋覓食；黑翅鳶為留鳥，8 月、11 月皆有紀錄，出現在彰濱工業區線西區與鹿港區的海岸；夏候鳥燕鴿在八月時曾記錄到一小群飛過鹿港區海岸，應為遷徙中的個體；紅尾伯勞是常見的冬候鳥，8 月、11 月皆有紀錄，適應性強。

樣區內的特有鳥種有棕三趾鶉、褐頭鷓鴣、台灣夜鷹、白頭翁和粉紅鸚嘴等 5 種。外來種則有埃及聖鸚、鵲鴿、野鴿、白尾八哥和家八哥等 5 種，均是能適應人工環境與人類干擾的種類。其中白尾八哥數量最多，在全區皆可見到其蹤跡；其他種類則只有零星的紀錄 (圖 6.3.1-5)。

(四) 陸域兩棲爬蟲類調查

1. 兩棲類

三季的調查時間分別為 105 年 8 月、11 月與 106 年 2 月。8 月氣溫高，且為兩棲類繁殖的高峰，因此較能調查到完整的物種，調查到的物種多為靜水域的蛙類，在樣區中零星出現較能耐旱及耐鹽分的小雨蛙及澤蛙。第二季和第三季調查時間為 11 月與 2 月，氣溫下降，兩棲類亦不活躍，未記錄任何蛙類。

三季共記錄 1 目 2 科 2 種 1,115 隻次。無保育類，無台灣特有種，無外來種。小雨蛙 108 隻次、澤蛙 1,007 隻次，因此以全部數量的 5%為優勢物種並無意義，澤蛙為明顯的優勢物種。

調查區域鄰近海岸，環境單一、乾燥且自然度低，缺乏穩定的淡水環境如池塘或淡水溝渠等，僅記錄到相對耐乾燥及鹽度的小雨蛙及澤蛙，整體而言此環境並不利兩棲類的棲息。將資料進行歧異度分析，整體的兩棲類 Shannon-Wiener's 歧異度為 0.14、均勻度皆為 0.46。

2. 爬蟲類

三季調查共記錄 1 目 2 科 3 種 45 隻次，無保育類、外來種，特有種為蓬萊草蜥。

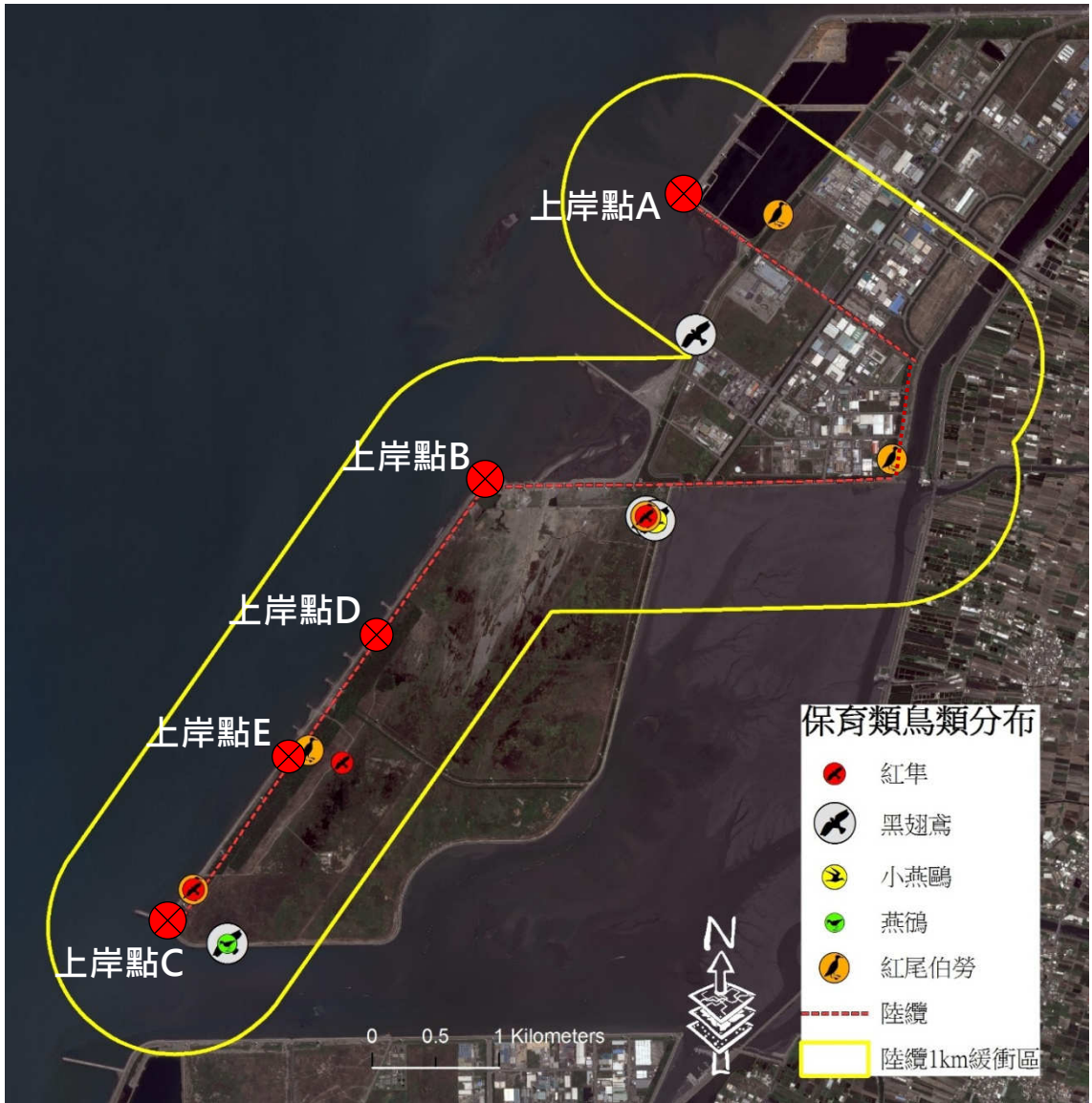


圖6.3.1-4 陸域保育類鳥種分布圖

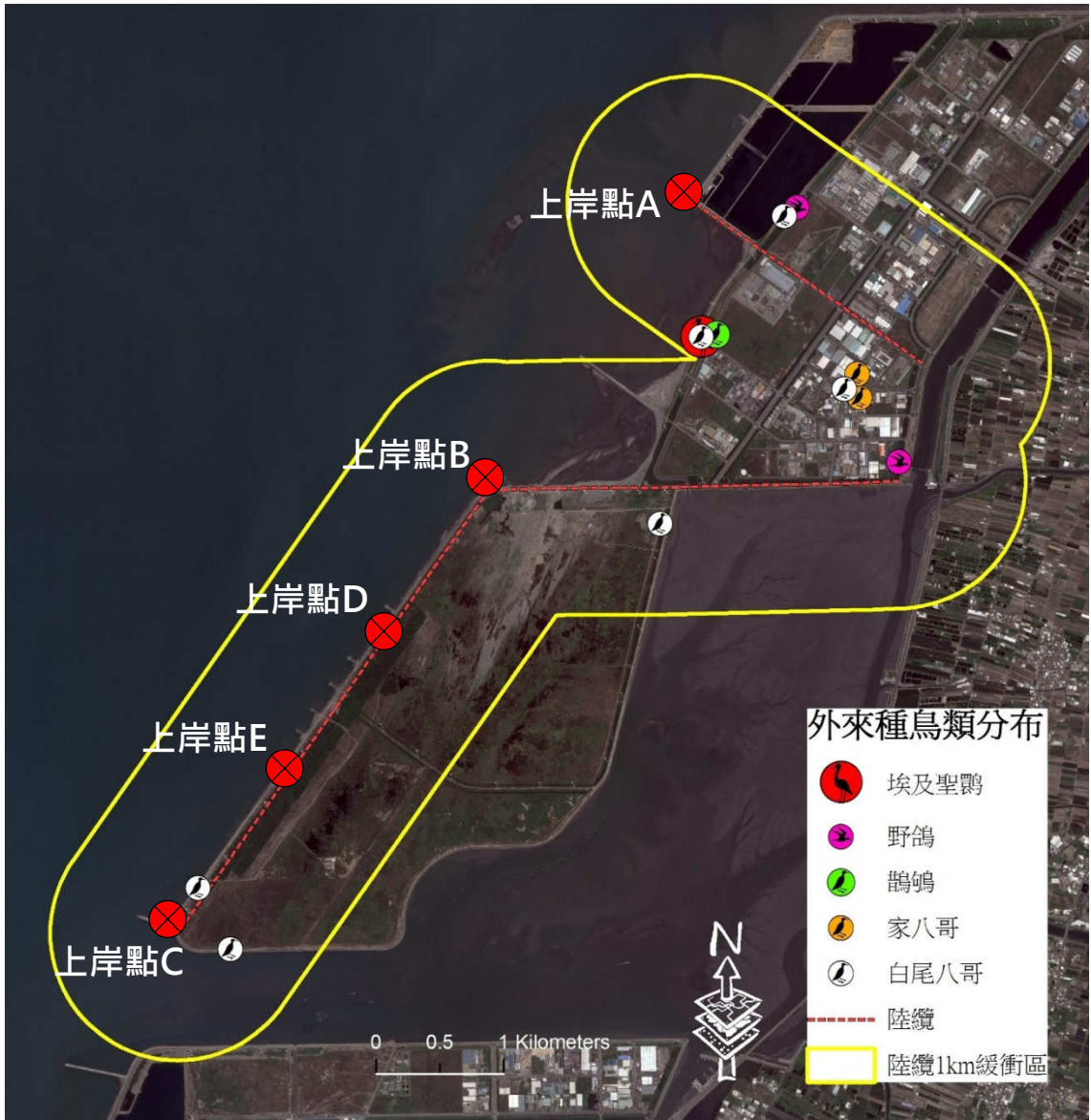


圖6.3.1-5 陸域外來種鳥種分布圖

合併三季資料進行分析，優勢的物種為蓬萊草蜥 (53.3%)和疣尾蝎虎 (44.4%)，主要在第一季(8月)調查時發現。第二季(11月)並無任何爬蟲類發現，第三季(2月)則記錄蓬萊草蜥和疣尾蝎虎，大多在人工建物或雜木林的環境出現。將資料進行歧異度分析，整體的爬蟲類 Shannon-Wiener's 歧異度指數為 0.34，均勻度 0.71。

調查區域鄰近海岸，環境單一且自然度低，過去為人工填海造陸的海埔地，因此出現的物種以草生性及適應人工建物的物種為主。整體而言此環境僅適合少數爬蟲類的棲息，僅記錄到疣尾蝎虎、無疣蝎虎及蓬萊草蜥三種，皆為台灣西部低海拔常見物種。

(五) 陸域蝴蝶蜻蜒調查

1. 蝴蝶全部物種概述 (豐富度、歧異度)、結果 (目、科、種) 與數量

三季共記錄蝴蝶 3 科 7 種 116 隻次，無保育類、外來種，台灣特有亞種為黃蛺蝶。

以全部數量的 5% 以上為優勢物種，最優勢種為波紋小灰蝶 (41.4%)，其他依序為紋白蝶 (19.8%)、臺灣黃蝶 (18.1%) 和沖繩小灰蝶 (16.4%)，這四種的數量便高達全部種類的 96%，為區內最常見的種類也是台灣西部平地濱海地區常見種類。紀錄 1 隻次的稀少種為淡紋青斑蝶，是區內不常見的種類。本計畫範圍的陸纜沿線為填海造陸的工業區，土地利用類型多為開發的工廠、廢耕地、海岸林，間雜行道樹、花圃、園藝造景等，上述的少見種可能來自鄰近內陸森林環境，屬於偶發性出現的物種。

三季的歧異度和均勻度皆不高，分別為 0.64、0.76；第一季 4 種、歧異度 0.51、均勻度 0.84，第二季 5 種、歧異度 0.53、均勻度 0.76，第三季僅記錄 2 種歧異度 0.29、均勻度 0.95；第二季明顯物種和數量略高於第一季，第三季種類最少，物種組成除了優勢種沖繩小灰蝶、波紋小灰蝶和臺灣黃蝶，其他種類皆不同，三季皆有出現的種類為波紋小灰蝶，顯示本區域的蝴蝶多樣性不高外，季節性變異也不小。

根據蝴蝶組成，優勢種是主要棲息於施工範圍內的物種，周邊或鄰近相似棲地多，加上蝴蝶飛行能力強，雖然族群可能受到影響，但影響甚小；其他物種則多為鄰近地區偶發性通過或擴散族群，未來陸纜施工影響小。

2. 蜻蜒全部物種概述 (豐富度、歧異度)、結果 (目、科、種) 與數量

三季蜻蜒記錄 1 科 4 種 37 隻次，無保育類、特有種。優勢種為薄翅蜻蜒 (90%)，大華蜻蜒、杜松蜻蜒與褐斑蜻蜒皆僅記錄 1 隻次，四種皆為平地常見物種。

調查區域雖然有部分的塘埤、濕地和溝渠，因鄰近海岸，溝渠也多人工化，在此區棲息的物種多為海岸常見種類，包括褐斑蜻蜒、大華蜻蜒等，只有薄翅蜻蜒各樣區皆可見。第一季記錄薄翅蜻蜒、大華蜻蜒、杜松蜻蜒 3 種，歧異度 0.19、均勻度 0.4；第二季記錄褐斑蜻蜒與薄翅蜻蜒，歧異度與均勻度則是 0.09 和 0.29；第三季無蜻蜒分布，三季數值都明顯偏低，顯示多樣性相當低。

由蜻蜒目的組成分析，纜線開挖的區域範圍多已是人為干擾的區域，未來會被影響物種相當有限，加上蜻蜒飛行能力強大，未來施工影響小。三季的歧異度為 0.16、均勻度 0.2。

6.3.2 海域生態

海域調查範圍涵蓋本計畫風場附近海域、近海區域及海纜鋪設路線等可能影響區域內，風場設置 12 個樣站，第一季及第二季測站編號為 19-1~19-12，第三季及第四季測站編號為 19-N1~19-N12，如圖 6.3.2-1 所示。調查項目包含植物性浮游生物、動物性浮游生物、海域底棲生物、魚卵及仔稚魚，共進行四季調查。

潮間帶調查則依海纜上岸段可能影響之範圍設置調查位置，設置潮間帶 6 點位，第一季及第二季測站編號為潮 19-1~潮 19-6，第三季及第四季測站編號為潮 1~潮 12，如圖 6.3.2-1 所示。調查項目包含潮間帶底棲生物及固著性藻類，進行四季調查。另因應共同廊道規劃，於 106 年 7 月補充 4 站潮間帶生態調查。上述調查點位如表 6.3.2-1，調查時間如表 6.3.2-2，取樣深度如表 6.3.2-3，以下將海域及潮間帶生態調查分別針對調查工作方法及調查結果說明如下：

一、生態調查依據

生態調查範圍、方法內容及報告之撰寫係依據行政院環境保護署（以下簡稱環保署）公告之「海洋生態技術規範」（96.8.02 環署綜字第 0960058664A 號公告）進行。

二、環境現況

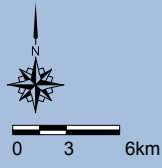
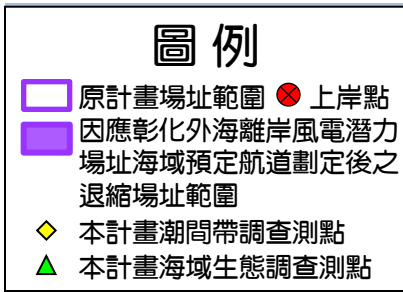
(一) 海氣象

彰化海岸之風場，因深受東北季風影響，10 月至 3 月期間北北東風向佔相當大之比例，風速強勁，大多在 5~15 公尺/秒 之間，最大可達 25 公尺/秒 以上；夏季 4 月至 9 月風向較無固定，以北北東風向及偏南風向為主，風速較低，大部分在 0~5 公尺/秒 之間。颱風季節時，受颱風影響風速亦

可達 15 公尺/秒 以上。另外雨量部分，本海岸受梅雨與颱風之影響，以 5 月至 8 月雨量最多，6 月平均雨量達 236.7 毫米 以上。冬季受東北季風影響雨量較少，以 10 月份最少僅 11.2 毫米，年累積雨量可達 1,187.6 毫米。

彰化海域之潮汐以每日漲退二次之潮流運動為主，漲潮時流向大部分為東北向，退潮時大部分為西南向，隨季節變化較小。季風波浪最大在 12 月份波高約 2 公尺，最小在 7 月份波高約 0.2 公尺。颱風波浪以 50 年復現期估計，在水深 57 公尺處之波浪以北向之波高 10.7 公尺最大，週期為 13.74 秒。

臺灣西岸的表層海流因黑潮支流之輸送，均呈現南往北流之方向。但彰化附近因彰雲海脊的影響，至此先向西再向北或東北方向，這是臺灣西岸的表層海流流動最特殊的區域。不同季節臺灣附近的表層海水溫度，西岸的表層海水溫度夏季時溫度平均為 24℃，而冬季因東北季風之影響，大陸沿岸流將北方之冷水團帶至臺灣之中部海域。因此彰化附近因彰雲海脊的影響，此區域形成一溫度變化梯度之區域，這也是臺灣西岸的表層海水溫度最特殊的區域。不同季節臺灣附近的表層海水鹽度，西岸的表層海水鹽度。

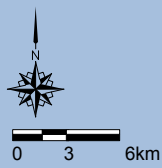
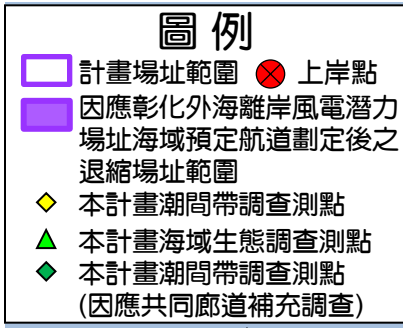


彰化外海離岸風電潛力場址
海域預定航道

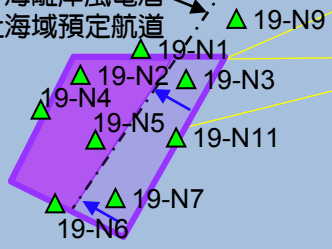


底圖來源：Google Map

105年3月及5月潮間帶調查範圍及105年2月及6月海域調查點位



彰化外海離岸風電潛力場址
海域預定航道



底圖來源：Google Map

105年8月及11月、106年7月(因應共同廊道補充調查)潮間帶調查範圍及105年8月及11月海域調查點位

圖6.3.2-1 本計畫海域生態調查範圍

表 6.3.2-1 本計畫風場海域生態監測點位座標

測站編號	水層深度	浮游性藻類 採水層數	GPS 座標		
			經度	緯度	
潮間帶點位 (底棲生物及固著性藻類) (調查日期:105.03、105.05)	潮 19-1	—	—	181749.39	2653857.04
	潮 19-2	—	—	181142.00	2652001.01
	潮 19-3	—	—	180393.63	2650596.45
	潮 19-4	—	—	179265.44	2648751.83
	潮 19-5	—	—	180384.87	2647560.98
	潮 19-6	—	—	179510.95	2645636.05
潮間帶點位 (底棲生物及固著性藻類) (調查日期:105.08、105.11)	潮 1	—	—	191353.07	2671723.59
	潮 2	—	—	191046.27	2671297.61
	潮 3	—	—	191021.80	2671216.88
	潮 4	—	—	191110.55	2671155.41
	潮 5	—	—	189869.02	2669025.45
	潮 6	—	—	189420.80	2669052.57
	潮 7	—	—	189315.70	2668947.22
	潮 8	—	—	189175.63	2668734.54
	潮 9	—	—	187306.40	2666141.95
	潮 10	—	—	187011.06	2665666.20
	潮 11	—	—	187072.01	2665377.63
	潮 12	—	—	187469.68	2665333.30
潮間帶點位 (底棲生物及固著性藻類) (調查日期:106.07) (因應共同廊道補充調查)	N1	—	—	189228	2668661
	N2	—	—	188923	2668239
	N3	—	—	188595	2667758
	N4	—	—	188173	2667149
海域(動物性浮游生物、 植物性浮游生物、海域底 棲生物、魚卵及仔稚魚) (調查日期:105.02、105.06)	19-1	45.6	5	138495.91	2660553.85
	19-2	38.5	5	134290.02	2659501.30
	19-3	45.7	5	141135.15	2658793.12
	19-4	41.3	5	131565.34	2656677.80
	19-5	46.5	5	137726.54	2656483.19
	19-6	44.2	5	131515.88	2652755.12
	19-7	52.9	5	136607.88	2650795.78
	19-8	49.7	5	132887.96	2649924.51
	19-9	44.1	5	143023.13	2652886.67
	19-10	47.0	5	144026.34	2649248.27
	19-11	45.1	5	138495.91	2660553.85
	19-12	48.4	5	134290.02	2659501.30
海域(動物性浮游生物、 植物性浮游生物、海域底 棲生物、魚卵及仔稚魚) (調查日期:105.08、105.11)	19-N1	41.6	5	128229.48	2654078.61
	19-N2	41.8	5	138495.91	2660553.88
	19-N3	47.1	5	134290.02	2659501.31
	19-N4	36.1	5	141135.15	2658793.17
	19-N5	50.3	5	131565.32	2656677.80
	19-N6	51.0	5	135300.67	2654556.83
	19-N7	48.6	5	132396.21	2650196.17
	19-N8	36.0	5	136607.92	2650795.76
	19-N9	42.0	5	157524.21	2665687.31
	19-N10	23.0	4	145051.60	2662667.08
	19-N11	50.9	5	181580.46	2667774.18
	19-N12	50.5	5	141033.69	2655111.39

註：座標系統為 TWD97 (二度分帶)。

表 6.3.2-2 彰化地區 19 號潛力場址海域生態調查日期

季次	調查時間 (動物性浮游生物、植物性浮游生物 及海域底棲生物)	調查時間 (潮間帶)
第一季	105 年 2 月 13 日	105 年 3 月 12 日~14 日
第二季	105 年 6 月 20 日~21 日	105 年 5 月 31 日~6 月 2 日
第三季	105 年 8 月 15 日	105 年 8 月 24 日~26 日
第四季	105 年 11 月 26 日	105 年 11 月 21 日~23 日
第五季 (因應共同廊道 補充調查)	—	106 年 7 月 20 日

表 6.3.2-3 水深與採用深度

水深範圍	採 樣 層	底層與相鄰層 最小距離
<5 公尺	表層、水下 3 公尺(底層)	-
<10 公尺	表層、水下 3 公尺、底層	3 公尺
<25 公尺	表層、水下 3 公尺、水下 10 公尺、底層	5 公尺
<50 公尺	表層、水下 3 公尺、水下 10 公尺、水下 25 公尺、底層	10 公尺
<100 公尺	表層、水下 3 公尺、水下 10 公尺、水下 25 公尺、水下 50 公尺、底層	10 公尺

註：底層指離海底 2-5 公尺以上。

夏季時鹽度介於 28-33 間，如同海水溫度，秋冬季因東北季風之影響，大陸沿岸流將北方之冷水團帶至臺灣之中部海域。因此彰化附近因彰雲海脊的影響，此區域形成一溫度及鹽度變化梯度之區域，這也是臺灣西岸的表層海水鹽度最特殊的區域。

(二) 潮間帶

彰化濕地潮間帶表層以泥沙質居多，這些沙源自濁水溪河口，因上游土石切割作用，沖刷成泥沙流至河口，當潮水退去，裸露出整片的泥沙灘，泥沙子經太陽晒乾，失去附著力，經東北季風一吹便隨處散落漂去，所以沿海岸邊都可看到堆積的沙。等夏天一到西南氣流旺盛，吹起西南風又把沙往北吹，每年來來往往，北漂南移造就了固定卻不穩定的泥沙質地。在地居民於彰化濕地的生活型態之一蚵田，對潮水產生阻擋而刻劃出許多的潮溝，使得剛出生的生物不易被潮流帶走，成為魚類及底棲躲藏的地方。另彰化濕地擁有寬廣的潮間帶，因水流緩慢，潮水退去，水中的浮游生物、有機物、藻類，容易攔淺留置泥沙灘表層，提供了此地蟹類、貝類、牡蠣等的食物，使得彰化濕地生物種類豐富。

三、調查方法

(一) 調查項目

植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物及固著性海洋植物。各調查項目及方法分別描述如下。

1. 植物性浮游生物

(1) 物種組成及豐度

A. 現場採樣

本項目參照環保署公告之「植物性浮游生物採樣方法—採水法」(NIEA E505.50C) 實行之。採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範(環署綜字第 0960058664A) 規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣，取 1 L 裝入 PE 廣口塑膠瓶中，並立即加入最終濃度 5% 中性福馬林固定，並避光、冰存，待攜回實驗室後再行鑑種、計數。

B. 鑑種、計數

攜回實驗室後，將水樣勻樣後，取 100 毫升(視水體情況更改容積)以孔徑 0.2 μm 透明濾膜進行過濾。過濾後之濾膜以鑷子夾取，製作成玻片，並以光學顯微鏡進行鑑種、計數，並換算單位水體密度(Cells/L)。

(2) 葉綠素 a

A. 現場採樣

本項目參照環保署公告之「植物性浮游生物採樣方法—採水法」(NIEA E505.50C) 實行之。採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範(環署綜字第 0960058664A) 規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣。

取 1 公升裝入 PE 廣口塑膠瓶中，並馬上以 0.7 μm 之 Whatman GF/F (玻璃纖維濾片) 進行過濾濃縮後，馬上將過濾後之濾片避光、冰存並儘速送回實驗室進行檢驗。

B. 葉綠素 a 分析

本項目參照環保署公告之「水中葉綠素 a 檢測方法-乙醇萃取法」(NIEA E508.00B) 實行之。首先將濾片以剪刀剪碎放入離心管中，加入 10 毫升的乙醇，置於 60°C 恆溫箱中於黑暗中萃取 30 分鐘，並在萃取期間每 10 分鐘搖晃離心管，使萃取完全。30 分鐘後從恆溫箱取出離心管，放入冷水中冷卻至室溫，再置入離心機中，以 3000 至 5000 g 離心 10 至 15 分鐘後，小心取出離心管，用微量吸管取 3 毫升之上清液移置光徑 1 公分之測光管中，以分光光度儀測其 665 及 750 nm 之吸光值，再添加 0.03 毫升 1M HCl 至測光管中進行酸化並重新測量其在 665 及 750 nm 之吸光值，最後依所得之吸光值計算水樣中葉綠素 a 之含量。

(3) 初級生產力

採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範(環署綜字第 0960058664A) 規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣。採得後之原水，分別裝入培養用的 BOD 瓶中(明、暗瓶各 1 只)，在裝入水樣過程盡量避免氣泡產生。然後將樣本放入透明培養箱中，以循環流水恆溫進行培養 24 小時，並測量培養前與培養後的溶氧量後換算其初級生產力($\mu\text{g C}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{d}^{-1}$)。

採樣完畢後利用光暗瓶法測定，計算初級生產力及公式如下：

呼吸作用(respiration)=(暗瓶起始氧氣量-暗瓶結束氧氣量)/全部時間

淨初級生產力(NPP)=(光瓶結束測量之氧氣量-光瓶起始氧氣量)/全部時間

總初級生產力(GPP) = 淨初級生產力(NPP) + 呼吸作用(respiration)

2. 動物性浮游生物

(1) 現場採樣

本項目參照環保署公告之「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)實行之。於各測站以北太平洋標準浮游生物網 (NORPAC net; 網目為 0.33 mm× 0.33 mm、網身長 180 公分、網口徑為 45 公分) 進行, 並於網口附流量計 (HYDRO-BIOS 德製機械式數字流量計) 測定過濾之水量。

動物性浮游生物調查又細分為表層水平採樣與垂直採樣兩種方式, 以垂直採樣為主, 水深淺於 7 公尺, 則以水平採樣方式。垂直採樣係以北太平洋標準浮游生物網上加掛重錘, 於調查測站垂直將北太平洋標準浮游生物網沉降離底層約 1 公尺處, 再垂直向上慢速(每秒不超過 3 公尺)拉回至海面。

水平拖網, 係指在水深低於 7 公尺處以船速低於 3 海里以下速度進行船尾拖曳, 拖曳過程均確保網口於水面下。採樣後均用洗瓶以過濾海水將網目上浮游生物沖洗入網尾樣本瓶後, 馬上將樣本瓶加入最終濃度 5% 中性福馬林溶液中冰存, 待攜回實驗室進行處理分析。

(2) 鑑種、計數

回實驗室後, 先以分樣器將水樣分為 1/2、1/4、1/8 或 1/16, 並以立體解剖顯微鏡下進行鑑種、計數。最後再依流速計轉數, 予以換算為單位水體密度 (inds./1,000 m³)。

3. 底棲動物

(1) 海域底棲動物

底棲動物參考環保署公告之「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C) 實行之。每個測站均以船速低於 2 海里速度, 以矩形底棲生物採樣器 (Naturalist's rectangular dredge) 網目 5×5 mm, 網口寬 45 公分, 網口高 18 公分底拖採樣。取網後以篩網清洗底泥後將所捕獲之樣品鑑定記錄後原地釋回, 如無法馬上鑑種者, 則以相機記錄下特徵後, 以 5% 中性福馬林固定冰存, 待攜回實驗室後, 再進行鑑種、計數。

(2) 潮間帶底棲動物

本項目參考環保署公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」(NIEA E104.20C) 及「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C) 實行之。

移動性高的底棲生物(蝦、蟹類)採測線沿線調查法進行調查, 表棲蝦、蟹調查, 即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之側線, 以側線左、右兩旁各 1 公尺內為範圍, 記錄其範圍內活動之物種。若無法馬上進行鑑定者, 則於拍照記錄特徵後, 馬上進行冰存, 待攜回實驗室後, 再馬上進行鑑定。回實驗室後, 再行換算各類物種之單位豐度。

移動性低的底棲生物(螺、貝類等)採定框法進行, 螺、貝類調查, 即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之測線, 以側線左、右兩旁放置固定數量之 1 公尺 × 1 公尺之採樣框(採樣面積依現地環境狀況進行調

整)。表棲螺、貝類則沿此定框進行觀察、採集。表棲下之螺、貝類則搭配鏟具往下挖掘 30 公分進行採集。捕獲之物種均馬上鑑定、計數後放回，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄特徵後，馬上進行冰存，待攜回實驗室後，再馬上進行鑑定。

4. 固著性海洋植物

本項目參考環保署公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」(NIEA E104.20C) 實行之。於上潮帶、中潮帶及下潮帶位置各設置一個 1 公尺 × 1 公尺之採樣面積(採樣面積依現地環境狀況進行調整)，並沿此定框拍攝記錄大型固著藻類種類及覆蓋率，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄後以刮取法刮取部分藻體，並馬上冰存，待攜回實驗室後，再進行鑑定。待影像記錄攜回實驗室後、再行估算各種大型固著藻類覆蓋率(%)。

四、調查結果

(一) 植物性浮游生物

1. 物種組成

本計畫調查結果共發現植物性浮游生物 6 門 65 屬 136 種，記錄物種包括藍菌門的 1 屬 2 種、甲藻門的 9 屬 15 種、定鞭藻門的 1 屬 1 種、矽藻門的 23 屬 51 種、褐藻門的 30 屬 66 種及眼蟲門的 1 屬 1 種。

第一季(春季)(105 年 2 月)共發現 6 門 51 屬 64 種，各測站、各水層物種數介於 7~36 種，以測站 19-5 的水下 3 公尺測水層物種數量最多；各測站、各水層豐度介於 12,432 ~ 87,120 cells/L，以測站 19-1 水下 10 公尺測水層豐度最高(圖 6.3.2-2)。

第二季(夏季)(105 年 6 月)共發現 4 門 36 屬 46 種，各測站、各水層物種數介於 4~29 種，以測站 19-7 的水下 3 公尺測水層物種數量最多；各測站、各水層豐度介於 20,160~63,036 cells/L，以測站 19-11 水下 10 公尺測水層豐度最高(圖 6.3.2-2)。

第三季(秋季)(105 年 8 月)共發現 5 門 46 屬 88 種，各測站、各水層種數介於 7~41 種，豐度介於 5,472~232,514 cells/L，以 19-N2 測站的水下 3 公尺測水層豐度最高(圖 6.3.2-3)。

第四季(冬季)(105 年 11 月)共發現 4 門 41 屬 83 種，各測站、各水層種數介於 38~57 種，豐度介於 5,240~26,775 cells/L，以 19-N1 測站的水下 25 公尺測水層豐度最高(圖 6.3.2-3)。

本計畫四季各測站各水層物種介於 4~57 種之間，以第四季 19-N2 測站水下 25 公尺測水層 19-N3 測站水下 10 公尺測水層、19-N8 測站表層測水層及 19-N10 底層測水層記錄物種最多。四季各測站豐度介於 5,240~232,514 cells/L 之間，以第三季 19-N2 測站水下 3 公尺測水層物種豐度最高。

海龍二號離岸風力發電計畫-海域植物性浮游生物-數量分析圖

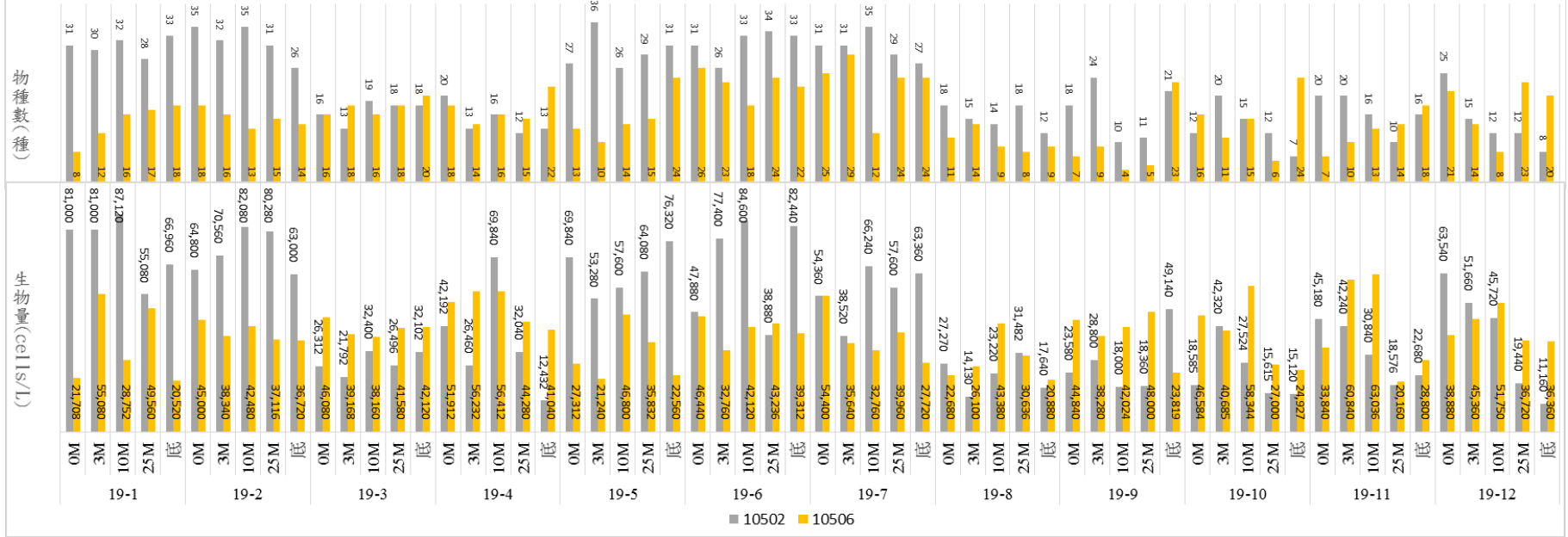


圖6.3.2-2 第1季、第2季各測站植物性浮游生物數量分析圖

海龍二號離岸風力發電計畫-海域植物性浮游生物-數量分析圖

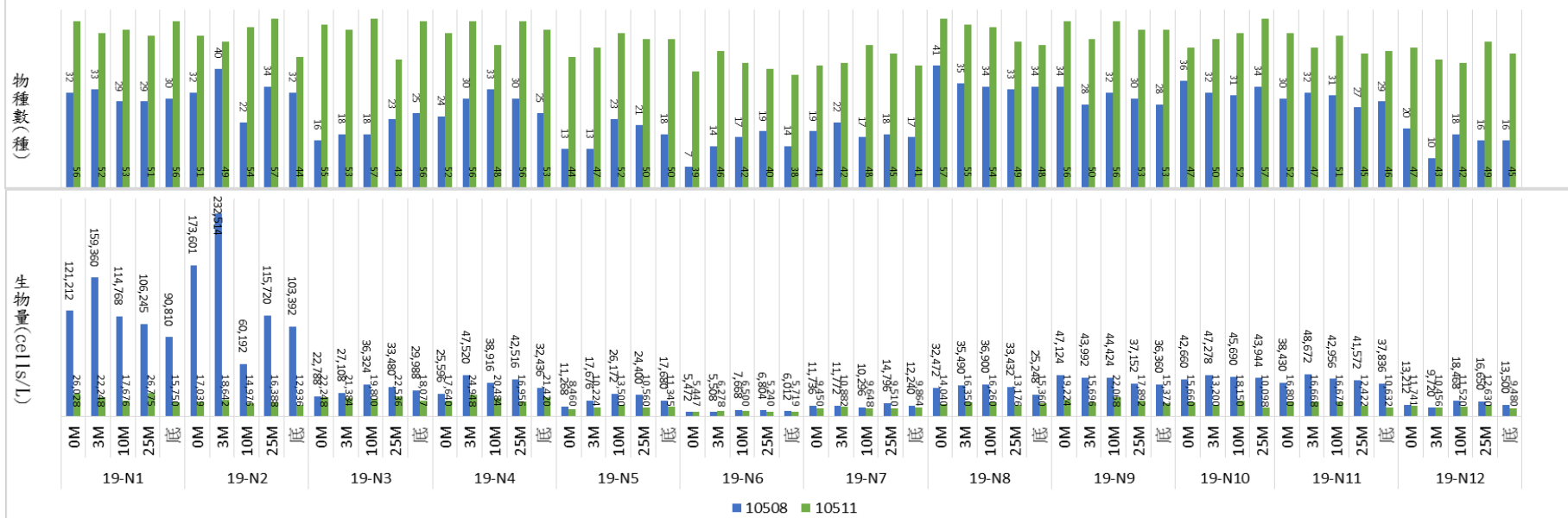


圖6.3.2-3 第3季、第4季各測站植物性浮游生物數量分析圖

2. 優勢種分析

第一季(春季)(105 年 2 月)角毛藻屬的 *Chaetoceros* spp. 相對豐度最高 (37.57%)，菱形藻屬的 *Nitzschia* spp. 次之 (9.96%)，束毛藻屬的 *Trichodesmium erythraeum* 再次之 (9.82%)，顯示本季此 3 物種豐度相對最高。而角毛藻屬的 *Chaetoceros* spp. 及菱形藻屬的 *Nitzschia* spp. 出現頻率最高 (98.33%)，顯示本季此 2 物種物種，相對普遍常見。

第二季(夏季)(105 年 6 月)以束毛藻屬的 *Trichodesmium* sp. 相對豐度最高 (38.76%)，角毛藻屬的 *Chaetoceros* spp. 次之 (28.54%)，菱形藻屬的 *Nitzschia* spp. 再次之 (6.45%)，顯示本季此 3 物種豐度相對最高。而角毛藻屬的 *Chaetoceros* spp. 出現頻率最高 (100.00%)，顯示本季此物種，相對普遍常見。

第三季(秋季)(105 年 8 月)調查記錄中，以角毛藻屬的 *Chaetoceros compressus* 相對豐度最高 (19.23%)，*Chaetoceros affinis* 次之 (16.00%)，*Chaetoceros compressus* 再次之 (10.16%)，顯示本季此 3 物種豐度相對最高。而角毛藻屬的 *Chaetoceros compressus* 及 *Chaetoceros affinis* 出現頻率最高顯示本季此 2 物種，相對普遍常見。

第四季(冬季)(105 年 11 月)調查記錄中，以角毛藻屬的 *Chaetoceros curvisetus* 相對豐度最高 (15.47%)，*Chaetoceros affinis* 次之 (11.95%)，其餘物種相對豐度均少於 10%，顯示本季此 2 物種豐度相對最高。而菱形藻屬的 *Nitzschia seriata*、角毛藻屬的 *Chaetoceros affinis*、*Chaetoceros compressus*、*Chaetoceros curvisetus* 及輻杆藻屬的 *Bacteriastrum hyalinum*、*Bacteriastrum varians* 出現頻率最高，顯示本季 6 物種，相對普遍常見。

3. 多樣性指數分析

第一季(春季)(105 年 2 月)各測站植物性浮游生物物種歧異度介於 1.28~3.05 之間，均勻度則介於 0.54~0.86，結果顯示 19-8 測站的表層測水層，因角毛藻屬的 *Chaetoceros* spp. 為優勢物種，影響其均勻度指數較其他樣站低。

第二季(夏季)(105 年 6 月)各測站植物性浮游生物物種歧異度介於 0.70~2.56 之間，均勻度則介於 0.41~0.79，結果顯示 19-12 測站的水下 10 公尺測水層，因束毛藻屬的 *Trichodesmium* sp. 為優勢物種，影響其均勻度指數較其他樣站低 (圖 6.3.2-4)。

第三季(秋季)(105 年 8 月)各測站各水層植物性浮游生物物種歧異度介於 1.35~3.08，均勻度則介於 0.69~0.91，結果顯示 19-N6 表層測水層，因物種較其他測站少及角毛藻屬的 *Chaetoceros affinis* 相對豐度較高之影響，第三季調查歧異度指數及均勻度指數均較其他測站低。

第四季(冬季)(105 年 11 月)各測站各水層植物性浮游生物物種歧異度介於 2.75~3.41，均勻度則介於 0.70~0.86，本季各測站物種豐富且無明顯優勢物種，各測站、各水層多樣性指數無明顯差異 (圖 6.3.2-5)。

本計畫四季各測站個水層間歧異度指數介於 0.70~3.41 之間，均勻度指數介於 0.41~0.91 之間。第二季 19-8 測站的表層測水層，因束毛藻屬的 *Trichodesmium* sp. 為優勢物種，影響其均勻度指數較其他樣站低。

海龍二號離岸風力發電計畫-海域植物性浮游生物-多樣性指數圖

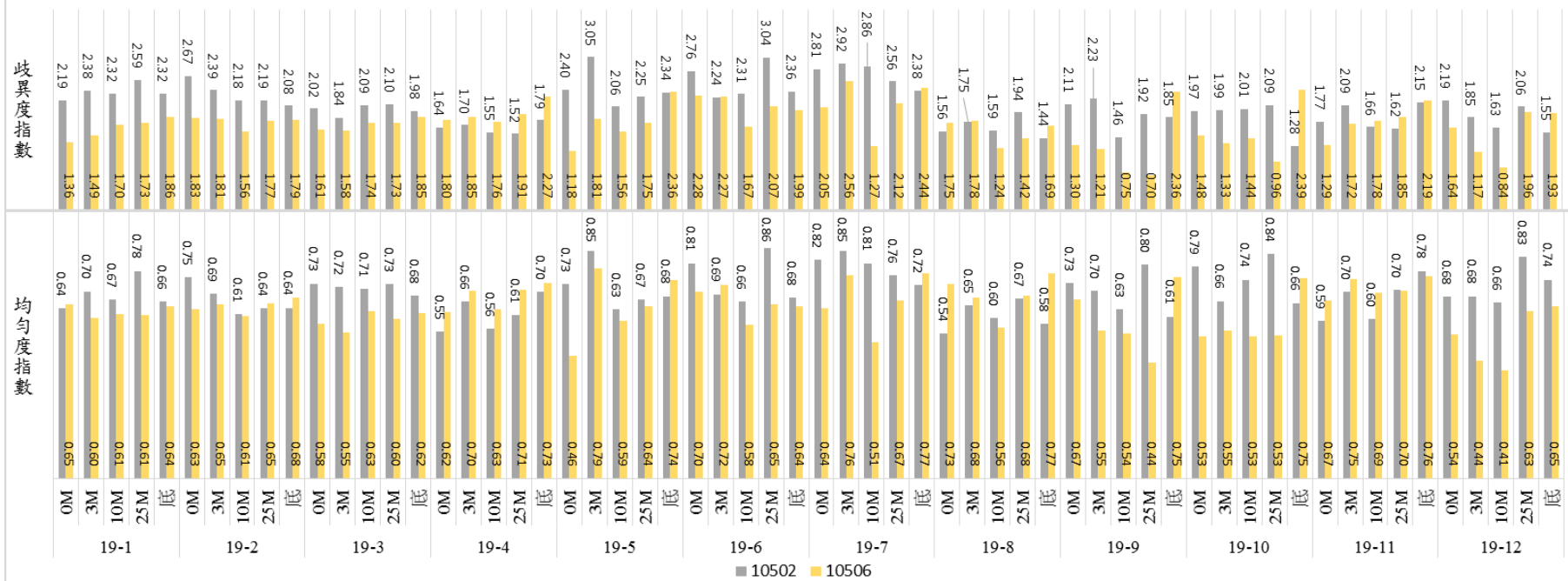


圖6.3.2-4 第1季、第2季各測站植物性浮游生物多樣性圖

海龍二號離岸風力發電計畫-海域植物性浮游生物-多樣性指數圖

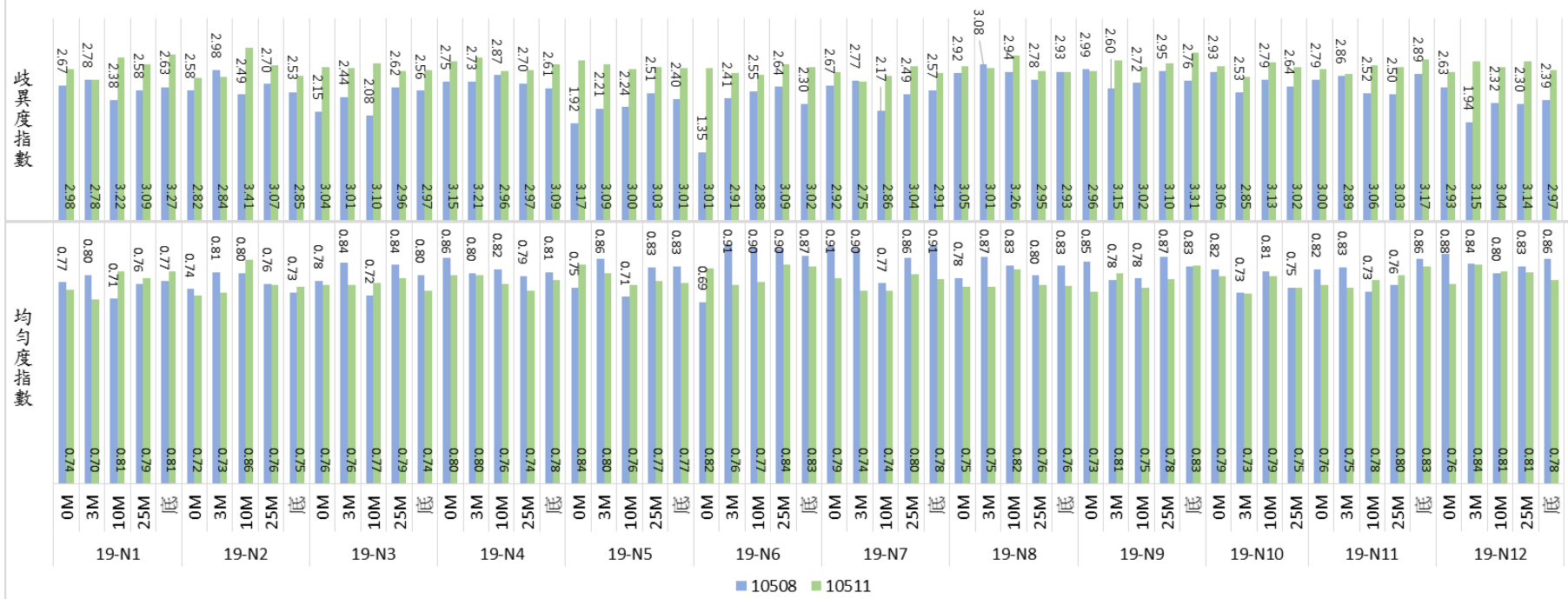


圖6.3.2-5 第三季、第四季各測站植物性浮游生物多樣性圖

4. 葉綠素 a 濃度

第一季(春季)(105 年 2 月)各測站、各水層葉綠素 a 濃度介於 0.04~0.72 $\mu\text{g/L}$ ，結果顯示以樣站測站 19-3 水下 3 公尺測水層的葉綠素 a 濃度最高，以測站 19-7 水下 3 公尺測水層葉綠素 a 濃度最低。

第二季(夏季)(105 年 6 月)各測站、各水層葉綠素 a 濃度介於 0.02~0.66 $\mu\text{g/L}$ ，結果顯示以測站 19-7 表層及測站 19-9 表層測水層的葉綠素 a 濃度最高，以測站 19-8 水下 3 公尺測水層葉綠素 a 濃度最低(圖 6.3.2-6)。

第三季(秋季)(105 年 8 月)調查結果中，各測站、各水層葉綠素 a 濃度介於 0.01~2.01 $\mu\text{g/L}$ ，結果顯示以 19-N6 測站表層測水層的葉綠素 a 濃度最低，以 19-N2 測站水下 3 公尺測水層的葉綠素 a 濃度最高。

第四季(冬季)(105 年 11 月)調查結果中，各測站、各水層葉綠素 a 濃度介於 0.04~0.23 $\mu\text{g/L}$ ，結果顯示以 19-N6 測站表層及底層測水層的葉綠素 a 濃度最低，以 19-N1 測站表層測水層的葉綠素 a 濃度最高(圖 6.3.2-7)。

本計畫四季各測站各水層葉綠素 a 介於 0.01~2.01 $\mu\text{g/L}$ 之間，以第三季 19-N6 測站表層測水層的葉綠素 a 濃度最低，19-N2 測站水下 3 公尺測水層的葉綠素 a 濃度最高。

本計畫調查結果研判受溫度、光照、營養鹽濃度之影響，各測站之葉綠素 a 均略有差異，屬季節變化之影響。

5. 初級生產力

第一季(春季)(105 年 2 月)各測站、各水層初級生產力介於 1.73~40.04 $\mu\text{gC/L/d}$ ，結果顯示以測站 19-7 水下 3 公尺測水層初級生產力最高，以 19-1 測站底層測水層及 19-2 測站水下 10 公尺測水層初級生產力最低。

第二季(夏季)(105 年 6 月)各測站、各水層初級生產力介於 1.03~43.84 $\mu\text{gC/L/d}$ ，結果顯示以測站 19-11 水下 25 公尺測水層初級生產力最高，以 19-2 測站表層及水下 10 公尺測水層初級生產力最低(圖 6.3.2-6)。

第三季(秋季)(105 年 8 月)調查結果中，各測站、各水層初級生產力介於 0.25~18.79 $\mu\text{gC/L/d}$ ，結果顯示以 19-N2 測站水下 3 公尺測水層初級生產力最低，以 19-N6 測站底層測水層的初級生產力最高。

第四季(冬季)(105 年 11 月)調查結果中，各測站、各水層初級生產力介於 0.70~32.06 $\mu\text{gC/L/d}$ ，結果顯示以 19-N4 測站表層測水層初級生產力最低，以 19-N2 測站底層測水層的初級生產力最高(圖 6.3.2-7)。

海洋之初級生產力受許多因子的影響。一般而言，主要影響因素如溫度、光照、營養鹽濃度等，會隨季節而變動；因此，海洋之初級生產力也就有季節消長之現象。

本計畫四季各測站各水層初級生產力介於 0.25~43.84 之間，以第三季 19-N2 水下 3 公尺測水層最低。第二季 19-11 測站水下 25 公尺測水層最高。

本計畫調查結果研判受溫度、光照、營養鹽濃度之影響，個測站之初級生產力均略有差異，屬季節變化之影響。

海龍二號離岸風力發電計畫-海域植物性浮游生物-多樣性指數圖

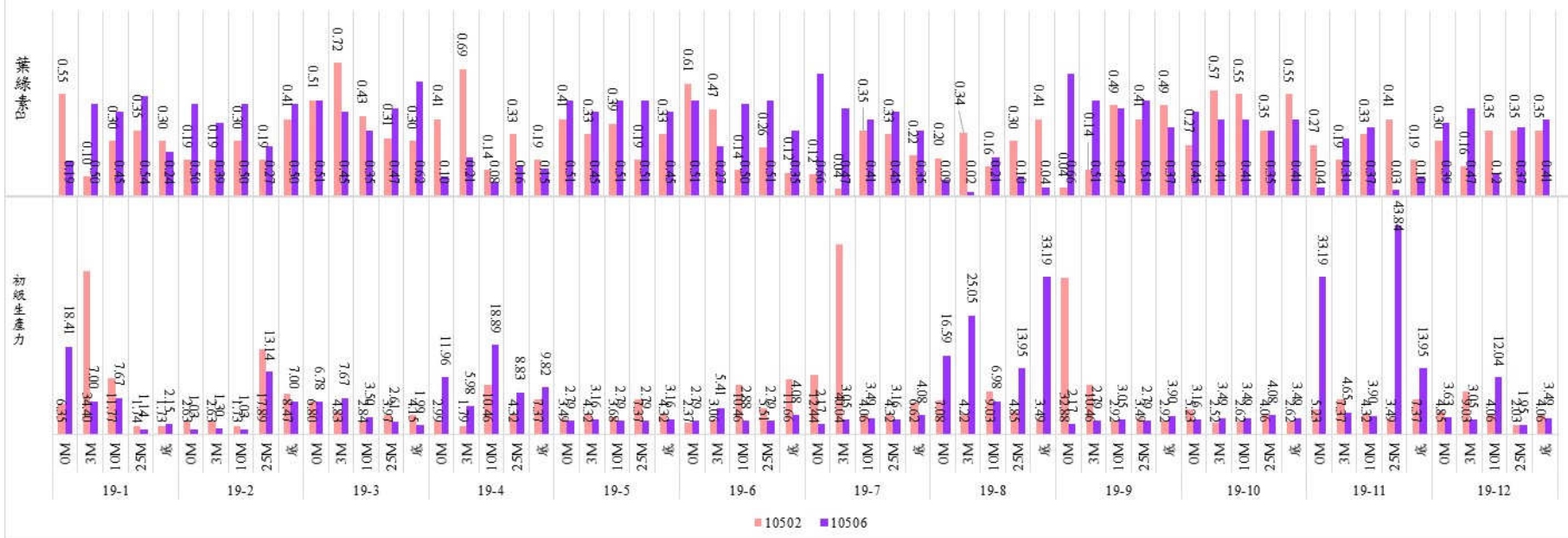


圖6.3.2-6 第1季、第2季各測站植物性浮游生物葉綠素a及初級生產力圖

海龍二號離岸風力發電計畫-海域植物性浮游生物-多樣性指數圖

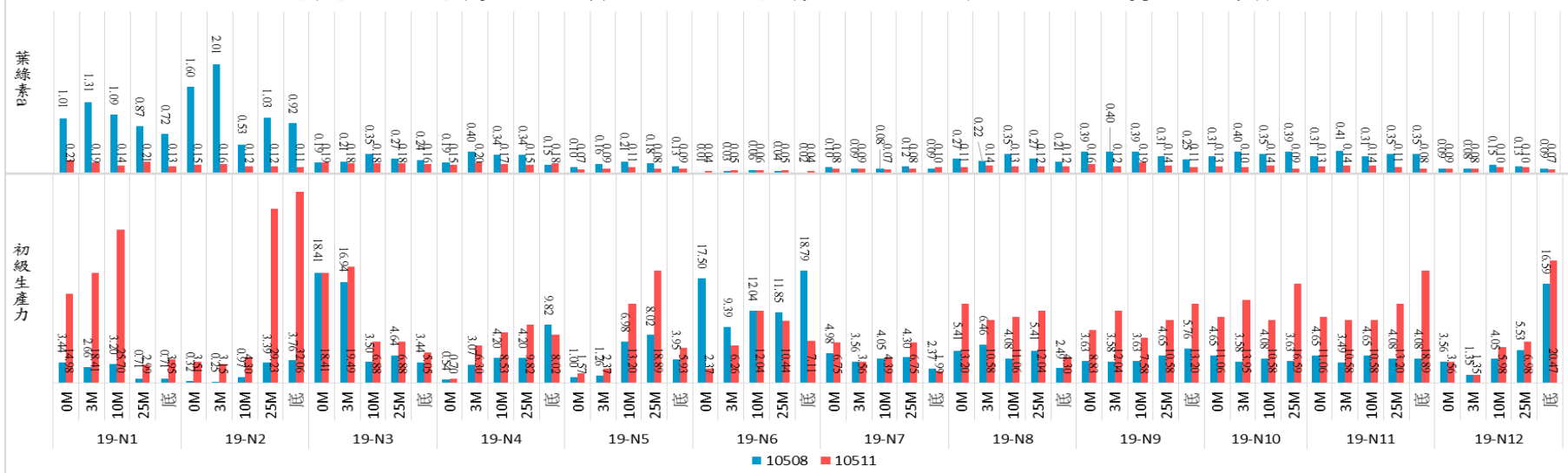


圖6.3.2-7 第3季、第4季各測站植物性浮游生物葉綠素a及初級生產力圖

(二) 動物性浮游生物

1. 類別組成

本計畫調查結果共發現 9 門 27 大類動物性浮游生物 (圖 6.3.2-8)，記錄物種包括毛顎動物門的毛顎類，櫛版動物門的櫛水母，刺細胞動物門的水母、管水母，原生動物門的有孔蟲、放射蟲，脊索動物門的仔稚魚、有尾類、海樽類、魚卵，軟體動物門的其他軟體動物、異足類、翼足類，棘皮動物門的棘皮幼生，節肢動物門的十足類幼生、介形類、枝角類、哲水蚤、猛水蚤、端腳類、劍水蚤、橈足類幼生、螢蝦類、磷蝦類、糠蝦類、藤壺幼生，環節動物門的多毛類。

第一季(春季)(105 年 2 月)調查物種介於 8~24 大類，豐度介於 341,987~6,005,223 inds./1,000 m³。其中以測站 19-11 記錄物種最多，測站 19-8 記錄豐度最高。

第二季(夏季)(105 年 6 月)調查物種介於 15~21 大類，豐度介於 1,199,491~63,806,794 inds./1,000 m³。其中以測站 19-8、19-10 記錄物種最多，測站 19-4 記錄豐度最高。

第三季(秋季)(105 年 8 月)物種介於 12~20 大類，豐度介於 2,586,748 ~ 23,189,143 inds./1,000 m³。其中以 19-N10 測站記錄豐度最高。

第四季(冬季)(105 年 11 月)物種介於 14~19 大類，豐度介於 3,640,339 ~ 17,678,376 inds./1,000 m³。其中以 19-N10 測站記錄豐度最高(圖 6.3.2-8)。

本計畫四季各測站物種介於 8~24 種之間，以第一季 19-11 測站記錄物種最多。四季各測站豐度介於 341,987~63,806,794 inds./1000m³ 之間，以第二季 19-4 測站物種豐度最高。

2. 優勢大類分析

第一季(春季)(105 年 2 月)調查記錄中各測站結果以哲水蚤類相對豐度最高 (38.26 %)，劍水蚤次之 (37.46%)，有尾類再次之 (8.90%)。顯示本案調查海域以此三物種為前三大優勢物種。此外有孔蟲、放射蟲、有尾類、翼足類、哲水蚤、劍水蚤及橈足類幼生 7 大類動物性浮游生物的出現頻率為 100 %，顯示此 7 大類為本案海域動物性浮游生物之常見物種。

第二季(夏季)(105 年 6 月)調查記錄中各測站結果以哲水蚤類相對豐度最高 (41.83 %)，劍水蚤次之 (27.42 %)，有尾類再次之 (15.22%)。顯示本案調查海域以此三物種為前三大優勢物種。此外毛顎類、有孔蟲、放射蟲、有尾類、其他軟體動物、哲水蚤、猛水蚤及劍水蚤 8 大類動物性浮游生物的出現頻率為 100 %，顯示此 8 大類為本案海域動物性浮游生物之常見物種。

第三季(秋季)(105 年 8 月)調查中各測站以節肢動物門的哲水蚤相對豐度最高 (33.66%)，劍水蚤次之 (31.79%)，脊索動物門的有尾類再次之 (14.70%)，顯示本季調查海域以此 3 物種為前 3 大優勢物種。此外各測站之有孔蟲、放射蟲、翼足類、其他軟體動物、橈足類幼生、哲水蚤、劍水蚤、毛顎類及有尾類 9 大類動物性浮游生物的出現頻率最高，顯示此 9 大類為本季常見物種。

第四季(冬季)(105 年 11 月)調查中各測站以節肢動物門的哲水蚤相對豐度最高 (44.65%)，劍水蚤次之 (26.11%)，毛顎動物門的毛顎類再次之

海龍二號離岸風力發電計畫-海域動物性浮游生物-數量分析圖

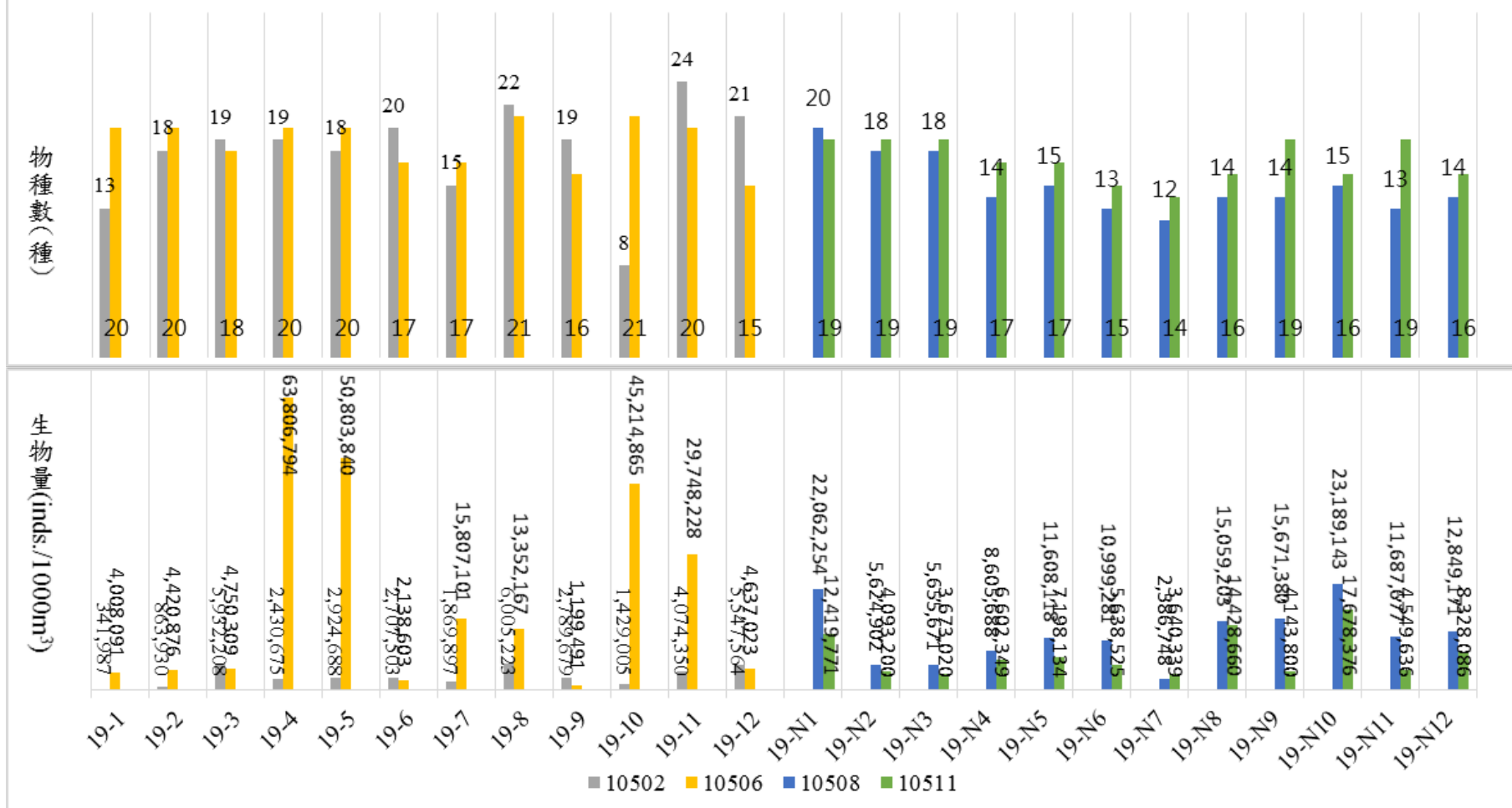


圖6.3.2-8 各測站海域動物性浮游生物數量分析圖

(10.81%)，顯示本計畫調查海域以此 3 物種為前 3 大優勢物種。此外各測站之有孔蟲、放射蟲、翼足類、其他軟體動物、橈足類幼生、哲水蚤、劍水蚤、猛水蚤、十足類幼生、毛顎類及有尾類 11 大類動物性浮游生物的出現頻率最高，顯示此 11 大類為本季海域之常見物種。

本計畫四季均以哲水蚤為優勢物種，劍水蚤次之，且發現頻度為最高，為本海域最常見之動物性浮游生物。哲水藻及劍水蚤均屬橈足類，其無論是水平的、地理的、垂直的或季節性的分布均非常廣，數量也非常多，屬一般常見物種。

3. 多樣性指數分析

第一季(春季)(105 年 2 月)各測站動物性浮游生物物種歧異度介於 1.30~1.82 之間，均勻度則介於 0.43~0.78，顯示本季因哲水蚤及劍水蚤類最為優勢，以致均勻度指數偏低。

第二季(夏季)(105 年 6 月)各測站動物性浮游生物物種歧異度介於 1.35~1.87 之間，均勻度則介於 0.45~0.66，顯示本季因哲水蚤及劍水蚤最為優勢，以致均勻度指數偏低。

第三季(秋季)(105 年 8 月)各測站動物性浮游生物物種歧異度介於 1.13~2.10 之間，均勻度則介於 0.42~0.77 之間，顯示測站 19-N10 受哲水蚤為優勢影響，以致歧異度指數及均勻度指數均偏低。

第四季(冬季)(105 年 11 月)各測站動物性浮游生物物種歧異度介於 1.34~1.99 之間，均勻度則介於 0.48~0.68，顯示測站 19-N10 受哲水蚤為優勢影響，以致均勻度指數均偏低(圖 6.3.2-9)。

本計畫四季各測站間歧異度指數介於 1.13~ 2.10 之間，均勻度指數介於 0.42~0.78 之間。受優勢物種之影響，四季各測站之均勻度指數均偏低。

(三) 海域底棲生物

1. 物種組成

本計畫調查結果共記錄底棲生物 8 目 13 科 16 種(圖 6.3.2-10)，記錄物種包括斯氏棘海腮、螳形美麗海葵、栓海蠔、陽傘螺、錐螺、球織紋螺、花筍螺、血蚶、小管、砂海星、三齒梭子蟹、矛形梭子蟹、紅星梭子蟹、哈氏仿對蝦、鬚赤蝦及頑強黎明蟹。

第一季(春季)(105 年 2 月)調查結果共記錄底棲生物 8 目 11 科 14 種，各測站種數介於 3~5 種，豐度介於 8~25 隻次，以測站 19-3 豐度最多。

第二季(夏季)(105 年 6 月)調查結果共記錄底棲生物 6 目 10 科 11 種，各測站種數介於 2~4 種，豐度介於 4~16 隻次，以測站 19-11 豐度最多。

第三季(秋季)(105 年 8 月)調查結果共記錄底棲生物 7 目 12 科 13 種，各測站種數介於 0~5 種，各測站豐度介於 0~21 inds./net，以 19-N9 測站記錄豐度最高，19-N5、19-N8 測站未記錄物種。

第四季(冬季)(105 年 11 月)調查結果共記錄底棲生物 7 目 12 科 13 種，各測站種數介於 0~5 種，各測站豐度介於 0~19 inds./net，以 19-N3 測站記錄豐度最高，19-N11 測站未記錄物種。

本計畫四季各測站間物種介於 0~5 種之間，四季物種豐度介於 0~25 inds./net 之間，以第一季 19-3 測站記錄豐度較高。

海龍二號離岸風力發電計畫-海域動物性浮游生物-多樣性指數圖

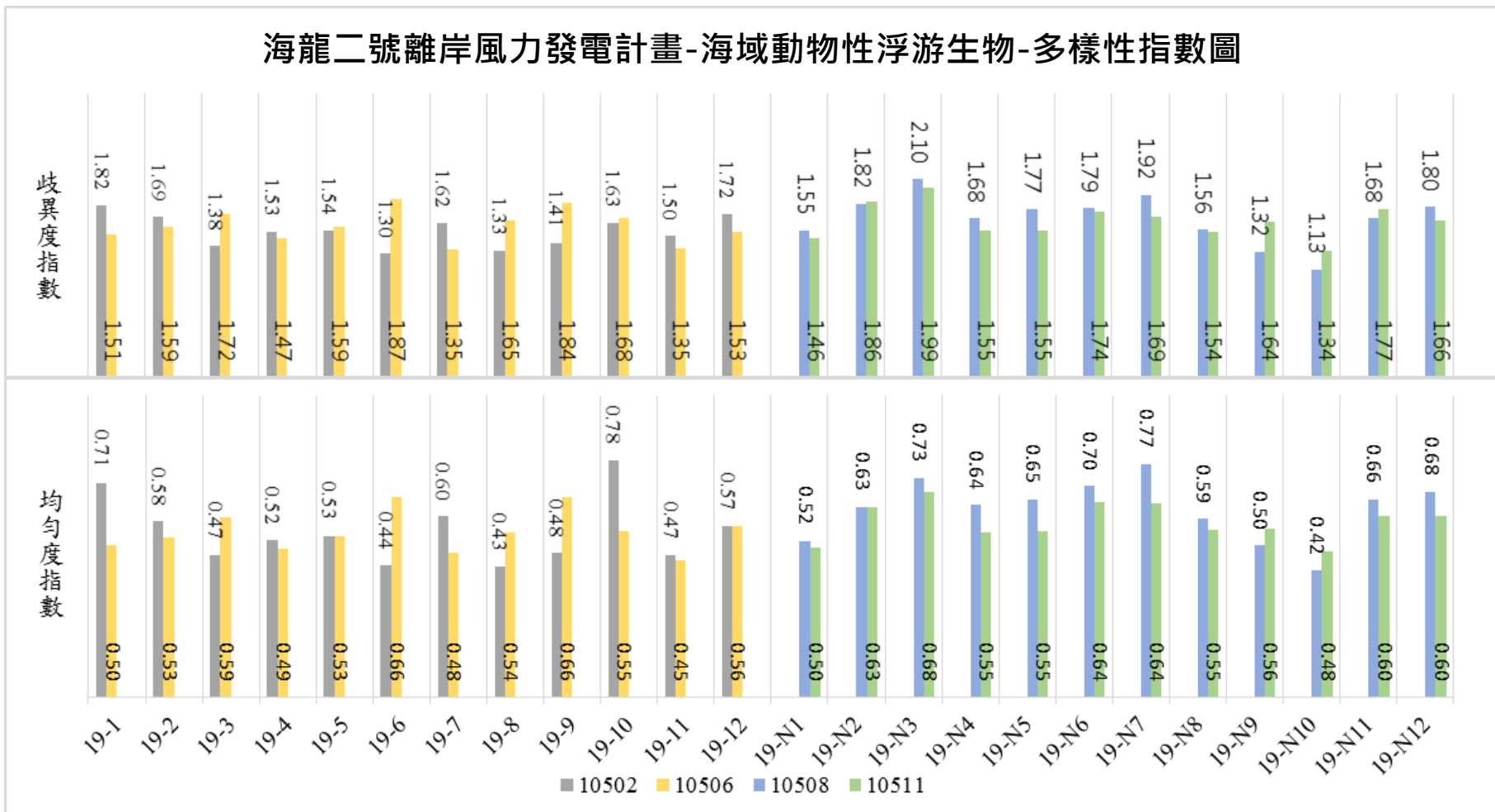


圖6.3.2-9 各測站海域動物性浮游生物多樣性指數圖

2. 優勢物種分析

第一季(春季)(105年2月)調查記錄中以錐螺相對豐度最高(34.02%)，螞形美麗海葵次之(15.46%)，砂海星再次之(11.34%)，顯示本案海域地棲生物以此三物種豐度相對較高。而各種底棲生物中又以螞形美麗海葵、錐螺及砂海星3種出現頻率最高為58.33%為本案海域主要之常見物種。

第二季(夏季)(105年6月)調查記錄中以砂海星相對豐度最高(22.22%)，錐螺次之(17.59%)，球織紋螺再次之(10.19%)，顯示本案海域地棲生物以此三物種豐度相對較高。而各種底棲生物中又以砂海星1種出現頻率最高為58.33%為本案海域主要之常見物種。

第三季(秋季)(105年8月)調查記錄中以哈氏仿對蝦相對豐度最高(20.00%)，螞形美麗海葵次之(15.56%)，花筍螺再次之(13.33%)，顯示本季海域底棲生物以此3物種豐度相對較高。本季未有出現頻率最高之物種，顯示本計畫底棲環境異質性高。

第四季(冬季)(105年11月)調查記錄中以螞形美麗海葵相對豐度最高(17.70%)，花筍螺次之(15.93%)，栓海蠶再次之(14.16%)，顯示本季海域底棲生物以此3物種豐度相對較高。本季未有出現頻率最高之物種，顯示本計畫底棲環境異質性高。

3. 多樣性指數分析

第一季(春季)(105年2月)調查結果顯示，各測站歧異度指數介於0.87~1.54，均勻度指數介於0.77~0.96，測站19-3受錐螺豐度較高之影響，均勻度指數較其他樣站低。

第二季(夏季)(105年6月)調查結果顯示，各測站歧異度指數介於0.69~1.36，均勻度指數介於0.88~1.00，測站19-7記錄之物種較少，故歧異度指數均較其他樣站低。

第三季(秋季)(105年8月)調查結果顯示，各測站歧異度指數介於0.50~1.49之間，均勻度指數介於0.72~1.00之間，19-N5、19-N8測站未記錄物種，多樣性指數無法計算。

第四季(冬季)(105年11月)調查結果顯示，各測站歧異度指數介於0.56~1.59之間，均勻度指數介於0.81~0.99之間，19-N11測站未記錄物種，多樣性指數無法計算(圖6.3.2-11)。

本計畫四季各測站間歧異度指數介於0.50~1.59之間，均勻度指數介於0.72~1.00間。第三季19-N4測站記錄物種較少，且豐度低，以致歧異度指數及均勻度指數均較其他樣站低。

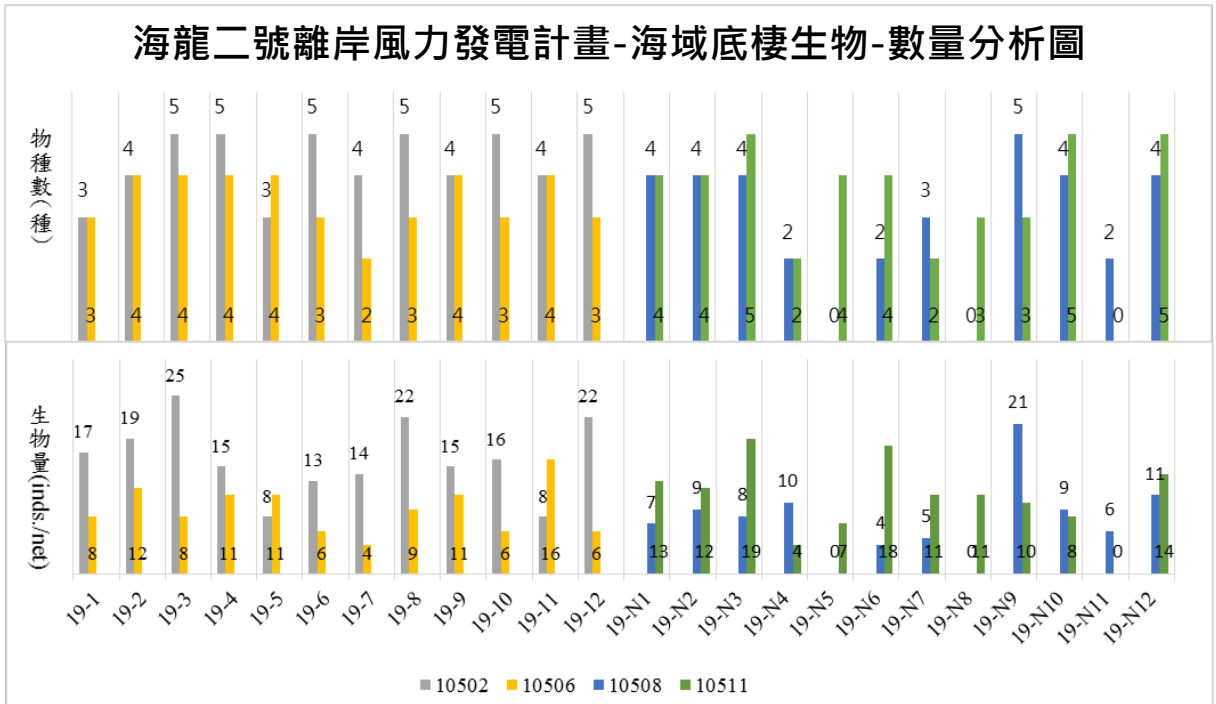


圖6.3.2-10 各測站海域底棲生物數量分析圖

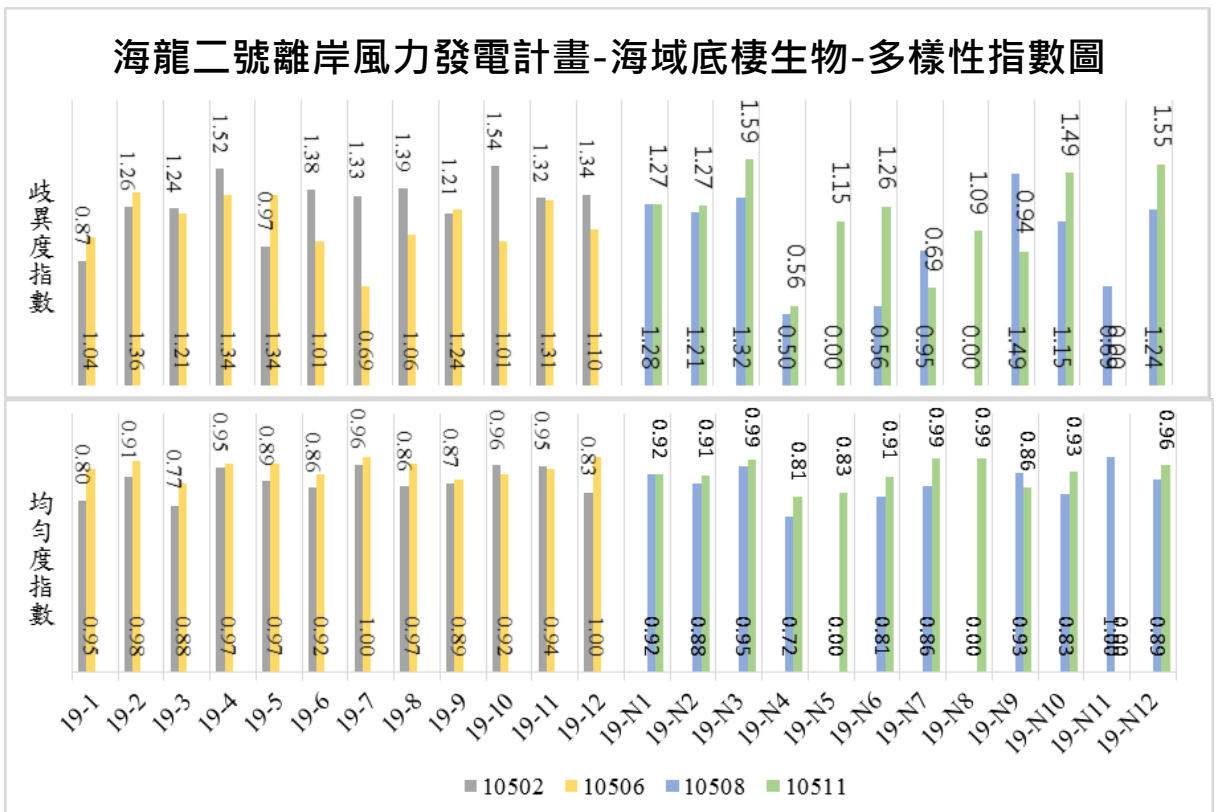


圖6.3.2-11 各測站海域底棲生物多樣性指數圖

(四) 潮間帶底棲生物

1. 類別組成

(1) 原調查

本計畫調查結果共發現 16 目 31 科 54 種底棲生物 (圖 6.3.2-12)，記錄物種包括方形大額蟹、白紋方蟹、細紋方蟹、斑點擬相手蟹、絨毛近方蟹、德氏仿厚蟹、角眼沙蟹、斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、萬歲大眼蟹、北方招潮蟹、清白招潮蟹、弧邊招潮蟹、短指和尚蟹、寄居蟹、梭子蟹、豆形拳蟹、艾氏活額寄居蟹、大指泥蝦、粗紋玉黍螺、細粒玉黍螺、顆粒玉黍螺、波紋玉黍螺、海蜷蟹守螺、栓海蜷、漁舟蜷螺、白肋蜷螺、黃口蜷螺、花青螺、高青螺、花邊青螺、草蓆鐘螺、雉螺、花笠螺、燐蟲、縱條磯海葵、紋藤壺、奇異海蟑螂、蚵岩螺、蟹螯織紋螺、疣織紋螺、粗紋織紋螺、方形馬珂蛤、文蛤、環文蛤、刺牡蠣、長牡蠣、黑齒牡蠣、小斑玉螺、光裸方格星蟲、截尾薄殼蛤、鴨嘴海豆芽、彈塗魚及沙蠶。

第一季(春季)(105 年 3 月)記錄 13 目 20 科 27 種底棲生物，介於 5~14 種，豐度介 45~195 inds.，以潮 19-6 記錄物種豐度最多。

第二季(夏季)(105 年 6 月)記錄 11 目 21 科 32 種底棲生物，各測站記錄物種介於 11~18 種，豐度介 102~157 inds.，以潮 19-6 記錄物種豐度最多。

第三季(秋季)(105 年 8 月)記錄 10 目 15 科 25 種底棲生物，各測站記錄物種介於 6~13 種，豐度介 51~144 inds.，以潮 1 測站記錄豐度最高。

第四季(冬季)(105 年 11 月)記錄 10 目 16 科 26 種底棲生物，各測站記錄物種介於 6~14 種，豐度介 69~166 inds.，以潮 1 測站記錄豐度最高。

本計畫四季各測站間物種介於 5~18 種，以第二季潮 19-5 測站記錄物種最多。四季各測站物種數量介於 45~195 inds.之間，以第一季潮 19-6 測站記錄豐度最高。

於第一季及第二季潮間帶記錄之「鴨嘴海豆芽」為腕足類動物無鉸綱的一屬，具有翠綠如舌狀的磷酸鹽外殼與細長極富延展性的肉足，數億年來其外觀形態及生活模式變化不大，屬寒武紀早期之古生物。海豆芽生活在河口的泥灘地中，殼的下方有一條可伸縮的長柄，身體的重要器官全包在雙殼中。漲潮時，牠會把殼伸向洞口，微微張開，過濾水中的浮游生物及有機食物顆粒。遇到刺激或危險時，長柄會迅速收縮，把身體拉入泥中，深度可達 40 公分。和軟體動物門的雙殼貝最大差別是：雙殼貝是用進水管來濾食水中生物及有機物，用出水管排出用過的海水及廢物；而海豆芽的殼內有兩片捲曲的濾食器官，稱為觸手冠。觸手冠上密佈纖毛，纖毛擺動會引入水流及食物，牠們沒有出水管和進水管，這是海豆芽和雙殼貝的主要差別。

(2) 因應共同廊道補充調查

海龍離岸風力發電針對共同廊道進行崙尾區補充調查結果共發現 14 目 24 科 31 種底棲生物 (圖 6.3.2-14)，記錄物種包括方形大額蟹、白紋方蟹、雙扇股窗蟹、斯氏沙蟹、艾氏活額寄居蟹、司氏酋婦蟹、日本岩瓷蟹、細粒玉黍螺、顆粒玉黍螺、波紋玉黍螺、花笠螺、漁舟蜃螺、射線青螺、鵝足青螺、草蓆鐘螺、燐蟲、縱條磯海葵、果粒蛙螺、鱗笠藤壺、紋藤壺、奇異海蟑螂、孔雀殼菜蛤、綠殼菜蛤、大駝石蟹、蚵岩螺、疣織紋螺、花蛤、菲律賓簾蛤、拖鞋牡蠣、黑齒牡蠣及鰕虎。其中綠殼菜蛤及菲律賓簾蛤為外來物種。

各測站調查結果顯示，各測站記錄物種介於 12~21 種，以測站 N3 種數最少，N1 種數最多。豐度介於 65~127 inds.，以測站 N4 記錄豐度最高。

2. 優勢大類分析

(1) 原調查

第一季(春季)(105 年 3 月)調查記錄中各測站以紋藤壺相對豐度最高 (42.32%)，蚵岩螺次之 (11.05%)，萬歲大眼蟹再次之 (6.60%)，顯示本案潮間帶以此 3 物種為前 3 大優勢物種。此外本季以紋藤壺及蚵岩螺 2 種底棲生物的出現頻率為最高，顯示 2 此物種為該潮間帶之常見物種。

第二季(夏季)(105 年 6 月)調查記錄中各測站以紋藤壺相對豐度最高 (34.47%)，粗紋玉黍螺次之 (8.45%)，黑齒牡蠣再次之 (5.72%)，顯示本案潮間帶以此 3 物種為前 3 大優勢物種。此外本季以紋藤壺及蚵岩螺 2 種底棲生物的出現頻率最高，顯示 2 此物種為該潮間帶之常見物種。

第三季(秋季)(105 年 8 月)調查記錄中各測站以紋藤壺相對豐度最高 (22.26%)，細粒玉黍螺次之 (14.07%)，其餘物種相對豐度均小於 10%，顯示本季潮間帶以此 2 物種豐度相對較高。本季以細粒玉黍螺 1 種出現頻度最高。

第四季(冬季)(105 年 11 月)調查記錄中各測站以紋藤壺相對豐度最高 (22.02%)，粗紋玉黍螺次之 (11.73%)，顆粒玉黍螺再次之 (10.42%)，顯示本季潮間帶以此 3 物種豐度相對較高。本季以粗紋玉黍螺 1 種出現頻度最。

(2) 因應共同廊道補充調查

海龍離岸風力發電針對共同廊道進行崙尾區補充調查記錄中各測站以奇異海蟑螂相對豐度最高 (14.71%)，其餘物種均低於 10%，顯示本計畫潮間帶以此物種為優勢物種。此外以細粒玉黍螺、顆粒玉黍螺、花笠螺、漁舟蜃螺、草蓆鐘螺、縱條磯海葵、奇異海蟑螂、大駝石蟹及蚵岩螺 9 種底棲生物的出現頻率最高，顯示此物種為該潮間帶之常見物種。

3. 多樣性指數分析

(1) 原調查

第一季(春季)(105年3月)各測站底棲物種歧異度介於1.30~2.26之間，均勻度則介於0.66~0.86，結果顯示潮19-4受紋藤壺為優勢物種之影響，均勻度指數較其他樣站低。

第二季(夏季)(105年6月)各測站底棲物種歧異度介於1.39~2.51之間，均勻度則介於0.58~0.89，結果顯示潮19-4受紋藤壺為優勢物種之影響，均勻度指數較其他樣站低。

第三季(秋季)(105年8月)底棲生物歧異度介於1.52~2.18之間，均勻度則介於0.82~0.92之間，結果顯示，各測站無明顯優勢物種，均勻度差異不明顯。

第四季(冬季)(105年11月)底棲生物歧異度介於1.56~2.27之間，均勻度則介於0.75~0.96之間，結果顯示，潮12測站受紋藤壺為優勢物種影響，均勻度指數較低。(圖6.3.2-13)。

本計畫四季各測站間歧異度指數介於1.30~2.51間，均勻度指數介於0.58~0.96間。第一季及第二季潮19-4測站受紋藤壺為優勢物種之影響，均勻度指數較其他測站低。

(2) 因應共同廊道補充調查

海龍離岸風力發電針對共同廊道進行崙尾區補充調查結果各測站底棲物種歧異度指數介於2.33~2.74之間，均勻度指數則介於0.90~0.94，三測站歧異度指數差異不大，顯示三測站物種多樣性無明顯差異；均勻度指數亦無明顯差異，顯示三測站物種豐度無明顯優勢物種(圖6.3.2-15)。

海龍二號離岸風力發電計畫-潮間帶底棲生物-數量分析圖

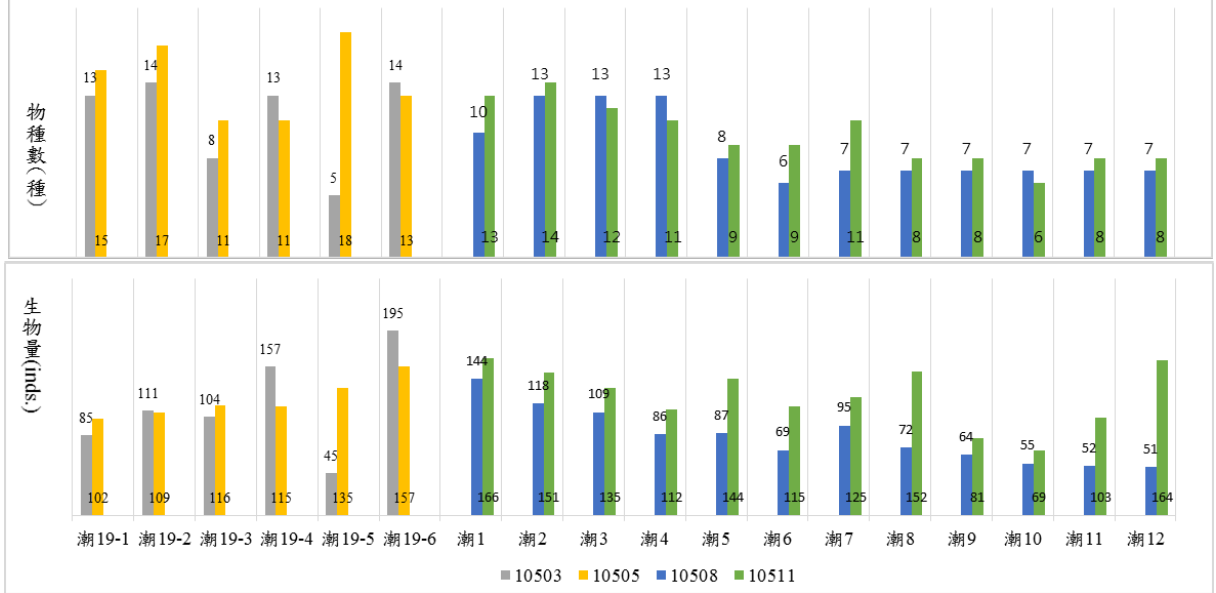


圖6.3.2-12 各測站潮間帶底棲生物數量分析圖

海龍二號離岸風力發電計畫-潮間帶底棲生物-多樣性指數圖



圖6.3.2-13 各測站潮間帶底棲生物多樣性指數圖

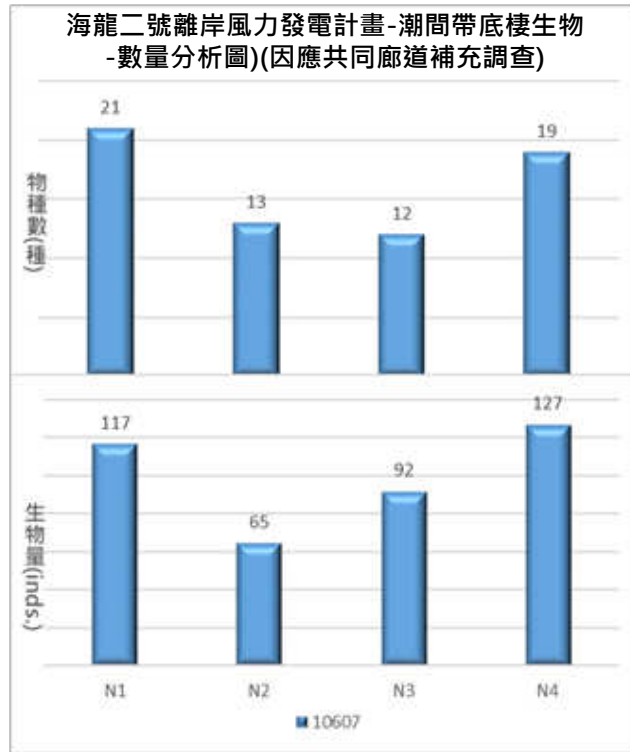


圖6.3.2-14 各測站潮間帶底棲生物數量分析圖(因應共同廊道補充調查)

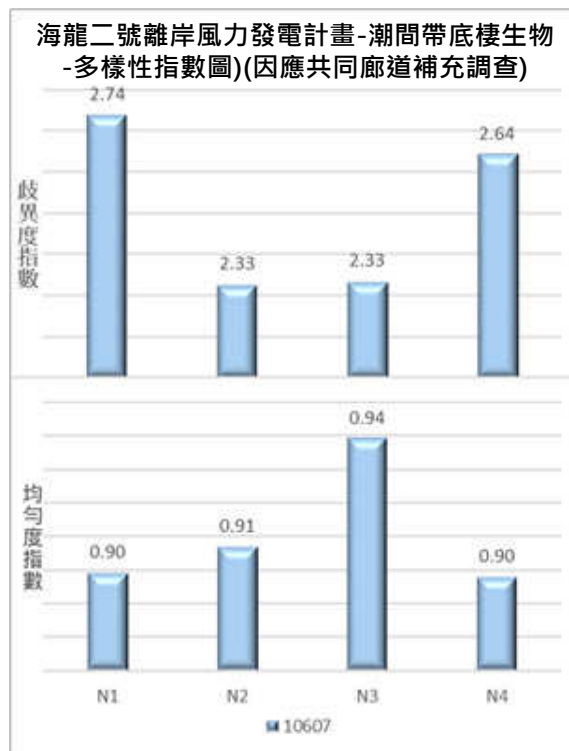


圖6.3.2-15 各測站潮間帶底棲生物多樣性指數圖(因應共同廊道補充調查)

(五) 固著性海洋植物

1. 原調查

固著性海洋植物指長在潮間帶或潮下帶岩礁上、具有假根、可行固著生長的多細胞藻類，不同於一般浮游性的微細藻類，屬於附著性的藻類，藻類基底需固著於堅硬的底質上。一般而言，海藻多喜歡生長在具有岩礁或珊瑚礁之海岸，而台灣的西部海岸多為沙灘，基質易被海浪沖刷流失，海藻不易附著生長，東岸則多為斷崖地形，不易採集。本計畫潮間帶環境以沙灘或泥灘地為主，基質易被海浪沖刷流失，海藻不易附著生長，

藻類生長與分佈之因子除地形、生長基質及光線外，亦受海洋中之水溫、潮汐、波浪、風、洋流、營養鹽、污染物、動物之掘食與活動、藻類間之相互競爭等影響，而本計畫各測站邊雖有消波塊，海藻主要著生於消波塊、石塊之受光處表面，但受西南海岸藻類之生長環境水溫季節變化明顯且較高，漂砂活動引起之地形變化致消波塊、石塊等著生基質遭掩埋，浪流造成海藻剝落等，均易造成藻類不易附生（林。2004）。

綜上所述，本計畫潮間帶調查樣站由陸地向潮間帶延伸分別為人工海堤、消波塊、礫石鋪面、消波塊、最後為砂質灘地。上潮帶的消波塊，非常乾燥，顯示為一般時期海水不易到達區域，故未記錄大型固著藻生長；消波塊及礫石鋪面屬中潮帶，其受混凝土孔隙不夠大且形狀平整，以致大型固著藻不易生長。下潮帶部分為砂質灘地，其基質易流失，亦不易記錄石蓴或石花菜等大型固著藻，故本計畫在調查樣站內未記錄大型固著藻。

2. 因應共同廊道補充調查

海龍離岸風力發電針對共同廊道進行崙尾區補充調查結果共記錄固著性海洋植物 4 目 5 種，分別為日本沙菜、皮絲藻、絲擬藻、頭髮菜及石蓴。各測站種數介於 1~3 種，以頭髮菜及石蓴出現頻度較高。而以 N1 測站之頭髮菜覆蓋率相對較高，約 6%~50%。

6.3.3 魚類調查

一、調查時間及方法

本計畫自 105 年(2016 年)、106 年(2017 年)在彰濱工業區外附近海域進行魚類(成魚、魚卵及仔稚魚)及漁業經濟之調查分析。

(一) 本計畫風場調查

1. 成魚

本計畫成魚調查之採樣位置如圖 6.3.3-1 所示，每個採樣站以每季一次的頻度進行調查，分別於 105 年 3 月 3 日(春季)、6 月 6 日(夏季)、8 月 9 日(秋季)、11 月 7 日(冬季)進行 4 航次底拖採樣，以期能了解該處海域魚類相現況。以下就本項海域生態監測項目及監測方法作一敘述。

本風場位於彰濱工業區外海域，當地海域屬於較為平坦且起伏不大的沙泥底質，因此以底拖網為主要作業方式，底拖的漁具無選擇性因此較能詳盡的了解當地的漁業資源狀態，又根據過去文獻及調查資料及當地環境特性，當地底拖漁獲組成也可包括其中表水層魚種，且離岸風機位置目前已外移到離岸三海浬禁拖範圍外，故本計畫之採樣擬以底拖網為主，本試驗於風場附近海域亦即設立風力發電機組預定點附近，租用附近海域拖網漁

船在分別 T1：水深約 38-44 公尺、T2：水深約 39-44 公尺、T3：水深約 41-42 公尺共 3 條測線進行拖網採樣(圖 6.3.3-1)，拖網網高約 4 公尺、網寬約 6 公尺，主網網目為 7.5 公分、底袋網目為 2 公分，每條測線拖網作業 30 分鐘，作業測站位置經衛星定位 (GPS) 均記錄下網與起網之作業經緯度座標(表 6.3.3-1)，樣本則以冷凍或冷藏方式保存，再迅速攜回實驗室鑑定種類及記錄體長範圍、數量與重量。魚類群聚結構的分析係使用 Primer 6 的套裝軟體來進行，包括歧異度指數(H')和均勻度指數(J)等，以期能了解該處海域魚類相現況。除此之外，其他漁法所能採獲的魚類標本與相關資料，也將不定期至彰化各港口魚市訪察或標本戶取得作為驗證，以便並進一步評估風力發電對該區海域魚類之可能影響程度。此外，未來風場的水泥基座矗立於沙泥底質的海上，可能具有類似人工魚礁的效應，因此以彰化現有附近南北縣市人工魚礁的調查資料為基礎，探討未來風場基座可能帶來的漁業經濟效應與影響。

2. 魚卵及仔稚魚

本計畫第一季至第四季採樣日期分別為 105 年 2 月 12 日(春季)、105 年 6 月 20 日(夏季)、105 年 8 月 15 日(秋季)及 105 年 11 月 26 日(冬季)。各測站採獲之生物樣本，於實驗室以人工方式挑揀出魚卵及仔稚魚，置於解剖顯微鏡(型號: Carl Zeiss stereo Discovery V8)下，進行形態型鑑定、歸類、計數及拍照工作，盡可能鑑定至最低分類層級。魚卵之形態型分類主要是參考沖山宗雄(1988)、Ahlstrom and Moser (1980)及 Mito (1961)等文獻，依據卵形、卵徑、卵膜特徵、胚體特徵(有無胚體、胚體形狀、頭部形狀及色素胞分布形態)及油球分布形態等形質特徵進行分類。仔稚魚形態型鑑定主要參考王(1987)、沖山宗雄(1988)、丘(1999)等文獻，依據體型、體型比例、肛門位置、腸道形式、鰓蓋棘與眼眶上棘、體表特殊構造(有無發光器或硬質骨板)以及色素細胞分布位置和分布形態等形質特徵進行分類。外部形態分類後，於各個形態型隨機抽取一個個體進行生命條碼鑑定，若該類型之數量較多，或較難鑑別，則多選取一至兩個樣本，進行 DNA 萃取(Extraction)、片段增幅(Polymerase chain reaction, PCR)及定序(Sequencing)。本計畫選定粒線體 DNA 之 COI 基因，長約 650 個鹼基對(base pairs)的片段為比對依據，操作過程及物種鑑定比對方法均遵循 Ko et al. (2013)。物種確立後將魚卵及仔稚魚個體數分別除以當網次濾水量換算成豐度(個體數/100 m³)之標準化資料進行分析。

3. 漁業經濟

本研究主要目的欲了解彰化地區漁民的漁業生產活動，並針對漁村社會、文化及漁民的生計活動進行經濟分析。於收集附近海域的各種漁業經濟之漁期、漁場、漁獲種類及作業船隻出海狀況等之資料蒐集與分析，並以現場實測、問卷調查蒐集資料，配合漁業統計年報資料及當地漁獲統計資料加以彙整分析。調查之資料依魚種別、按月、年加以統計分析，並統計標本戶各月經營之漁業種類、漁獲價值等，作為綜合分析的使用，且不定期以抽樣方式至彰化縣兩大魚市場(彰化魚市、埔心魚市)做現場狀況了解及魚種資料收集。並蒐集彰化縣境內與沿海的養殖生物種類、產量及產值，對於可能會受開發及使用影響之養殖種類進行分析比較。

第一季



第二~四季



圖6.3.3-1 彰化地區19號潛力場址與魚類調查(底拖網)採樣點位置圖(1/2)



註：黃虛線為本次新增調查測站，橘實線為過去風場四季調查測站，影像攝影時間：2017年。

底圖來源為Google Earth

圖6.3.3-1 彰化地區19號潛力場址與魚類調查(底拖網)採樣點位置圖(2/2)

表 6.3.3-1 魚類採樣測站、方式、水深、GPS 位置(WGS84)與作業日期

測線	採樣深度 (公尺)	GPS 座標(下網)	GPS 座標(起網)	採樣距離 (公里)	採樣日期		
本計畫風場調查							
拖網測線 T1	55	24° 2.587'北 119°57.138'東	24° 2.106'北 119°55.758'東	2~2.5	2016.3.3		
拖網測線 T2	44	24° 1.930'北 119°55.468'東	24°1.602'北 119°54.304'東	2~2.5	2016.3.3		
拖網測線 T3	40	24°1.562'北 119°53.749'東	24° 1.405'北 119°52.304'東	2~2.5	2016.3.3		
拖網測線 T1	38-44	24° 2.132'北 119° 56.525'東	24° 0.258'北 119° 55.170'東	3.5~4	2016.6.6	2016.8.9	2016.11.7
拖網測線 T2	39-44	23° 59.788'北 119° 52.471'東	24° 2.360'北 119° 52.918'東	3.5~4	2016.6.6	2016.8.9	2016.11.7
拖網測線 T3	30-41	24° 0.279'北 119° 49.610'東	24° 2.328'北 119° 51.329'東	3.5~4	2016.6.6	2016.8.9	2016.11.7
澎湖海域補充調查							
拖網測線 T1	29-39m	24° 2.032'北 119° 42.943'東	24° 0.107'北 119° 42.027'東	4KM	2017.10.2		
拖網測線 T2	27-36m	24° 3.922'北 119° 41.336'東	24° 2.193'北 119° 39.895'東	4KM	2017.10.2		
拖網測線 T3	41-45m	24° 6.103'北 119° 39.546'東	24° 4.491'北 119° 38.040'東	4KM	2017.10.2		

(二) 澎湖海域補充調查

1. 成魚

本計畫補充於 106 年(2017 年)針對風場範圍及周邊之澎湖海域進行魚類及經濟性魚類之調查分析，調查之採樣位置如圖 6.3.3-1 所示，以期能了解澎湖海域魚類相現況。以下就本項海域生態監測項目及監測方法作一敘述。

彰化西側外海與澎湖北面外海域屬於較為平坦且略起伏的沙泥底質，因此以底拖網為主要作業方式，底拖的漁具無選擇性因此較能詳盡的了解當地的漁業資源狀態，又根據過去文獻及調查資料及當地環境特性，當地底拖漁獲組成也可包括其中表水層魚種，且目前本計畫風場都位在離岸三海浬禁拖範圍外，故本計畫之採樣擬以底拖網為主，本試驗澎湖海域重疊之部分海域，租用拖網漁船在分別 T1~T3 共 3 條測線進行拖網採樣(圖 6.3.3-1)，每條測線拖網作業 30 分鐘，作業測站位置經衛星定位 (GPS) 均記錄作業下網與起網之經緯度座標(表 6.3.3-1)，樣本則以冷凍或冷藏方式保存，再迅速攜回實驗室鑑定種類及記錄體長範圍、數量與重量，以期能了解該處海域魚類相現況。

2. 漁業經濟

主要目的欲了解鄰近澎湖海域的漁民的漁業生產活動，並對漁村社會、文化及漁民的生計活動進行經濟分析。於收集附近海域的各種漁業經濟之漁期、漁場、漁獲種類等之資料蒐集與分析，配合漁業統計年報資料及當地

漁獲統計資料加以彙整分析。

二、本計畫風場調查結果

(一) 成魚類

1. 底拖網

105年3月3日(春季)的第一次採集,總計三條底拖測線共捕獲16科19種146尾11.743公斤的魚類。拖網測線(T1)共捕獲到的魚種計有11科13種169尾,總重量達4.855公斤(表6.3.3-2)。其中以經濟價值中等的六指多指馬鮫(*Polydactylus sextarius*)捕獲126尾最多,體長在10~12公分之間,為此魚種的幼魚與亞成魚期,較市場上所販賣的體型略小;其次為大頭白姑魚(*Pennahia macrocephalus*)有24尾,體長在5~8公分之間,為此魚種的幼魚期,在市場上極少販賣,10公分以下一般作為下雜魚使用;排名第三為低經濟價值的大頭花桿狗母(*Trachinocephalus myops*)有5尾,一般作為下雜魚之用;其他較具市場價值的尚有羅氏圓鰺(*Decapterus russelli*)、斑鰭白姑魚(*Pennahia pawak*)、俗稱那個魚的印度鏟齒魚(*Harpadon nehereus*)、條紋鰺(*Terapon theraps*)、白帶魚(*Trichiurus lepturus*)的幼魚,各捕獲1~2尾;拖網測線(T2)共捕獲10科11種147尾,總重量達3.648公斤,其中也以六指多指馬鮫捕獲118尾最多,但大多較一般市場所販賣的體型略小;其次為大頭白姑魚有20尾,與T1測線捕獲的體型相似;其他較具市場價值的尚有2種鰺科魚類(*Carangidae*),但只各捕獲1尾;拖網測線(T3)共捕獲11科12種100尾,總重量達3.24公斤,其中也以六指多指馬鮫為最多有85尾,體長在10~14公分之間;其次為大頭花桿狗母有3尾,體長在11~19公分之間,與T1、T2兩測線捕獲的體型相似;其他具市場價值的尚有羅氏圓鰺、2種石首魚科(*Sciaenidae*)魚類、紅鋤齒鯛(*Evynnis cardinalis*)、印度鏟齒魚,各捕獲1~2尾。在魚種方面的比較是T1>T3>T2,魚尾數與漁獲重的比較則是T1>T2>T3;測站群聚的歧異度指數(H')為0.75~0.99,均勻度(J')為0.31~0.39。兩兩測站間的相似性指數(Sorensen coefficient)介於0.42~0.64之間。

105年6月6日(夏季)的第二次採集,總計三條底拖測線共捕獲9科9種21尾5.727公斤的魚類。拖網測線(T1)共捕獲到的魚種計有3科3種6尾,總重量達1.3公斤。其中以無經濟價值的大頭花桿狗母捕獲4尾最多,體長在6.5~7公分之間,為此魚種的幼魚期,一般直接海拋丟棄或做下雜魚之用,其餘魚種各捕獲1尾,且無較具市場經濟的魚種;拖網測線(T2)共捕獲4科4種6尾,總重量達0.63公斤,其中也以大頭花桿狗母捕獲3尾最多,其餘各魚種捕獲1尾,且無較具市場經濟的魚種;拖網測線(T3)共捕獲6科6種9尾,總重量達3.79公斤,其中也以大頭花桿狗母捕獲3尾最多,其次為市場價值極低的斑海鯰(*Arius maculatus*)捕獲2尾,其餘各魚種捕獲1尾,較具市場價值的尚有羅氏圓鰺與康氏馬加鰾(*Scomberomorus commerson*)。在魚種方面的比較是T3>T2>T1,魚尾數的比較則是T3>T2=T1,漁獲重的比較則是T3>T1>T2;測站群聚的歧異度指數(H')為1.68~0.87,均勻度(J')為0.94~0.79。兩兩測站間

表 6.3.3-2 本計畫潛力場址歷次底拖採樣的魚類相(1/2)

魚科名	魚名	時間 中文名	棲性	2016.03.04		2016.06.06		2016.08.09		2016.11.07		Total	
				BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Acropomatidae	<i>Acropoma japonicum</i>	日本發光鯛	中層	3.9	1					23.4	2	27.3	3
Ammodytidae	<i>Bleekeria mitsukurii</i>	箕作布氏筋魚	沙	18.5	1					13.4	1	31.9	2
Apogonidae	<i>Apogonichthyoides niger</i>	黑似天竺鯛	礁							5.9	1	5.9	1
	<i>Apogon ellioti(=Jaydia truncata)</i>	截尾銀口天竺鯛	沙							58.7	10	58.7	10
	<i>Jaydia carinatus</i>	斑鰭銀口天竺鯛	沙							17.4	1	17.4	1
	<i>Apogon semilineatus</i>	半線天竺鯛	沙							14	2	14	2
	<i>Ostorhinchus holotaenia</i>	全紋鸚天竺鯛	礁							58.2	6	58.2	6
	<i>Ostorhinchus kiensis</i>	中線鸚天竺鯛	沙					11.5	14			11.5	14
	Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	沙	410	1	800	3			1300	2	2510
Bothidae	<i>Arnoglossus tenuis</i>	細羊舌鮚	沙			1.5	1			8.3	2	9.8	3
	<i>Engyprosopon multisquama</i>	多鱗短額鮚	沙					14.4	5			14.4	5
	<i>Tarphops oligolepis</i>	高體大鱗鮚	沙					3.6	1			3.6	1
Carangidae	<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰷	表	170	1							170	1
	<i>Alepes djedaba</i>	吉打副葉鰷	表					180	1	150	2	330	3
	<i>Alepes vari</i>	范氏副葉鰷	表							180	1	180	1
	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰷	表	400	4	160	1			400	4	960	9
	<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰷	表							1600	2	1600	2
	<i>Seriolina nigrofasciata</i>	小甘鰷	表							800	1	800	1
	Carcharhinidae	<i>Scoliodon laticaudus</i>	寬尾斜齒鯊	沙							200	1	200
Centrolophidae	<i>Psenopsis anomala</i>	刺鰷	沙							200	2	200	2
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus bilineatus</i>	雙線舌鰷	沙					350	2	700	6	1050	8
Dasyatidae	<i>Dasyatis zugei</i>	尖嘴土魷	沙	1340	2			700	1	250	2	2290	5
	<i>Himantura gerrardi</i>	齊氏窄尾魷	沙							3700	2	3700	2
	<i>Neotrygon kuhlii</i>	古氏新魷	沙				1200	1		300	1	1500	2
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	六斑二齒魷	礁	570	4	200	2	300	2	400	2	1470	10
Ephippidae	<i>Ephippus orbis</i>	圓白鰷	沙							1750	17	1750	17

6-180

體長(TL): 公分, BW:g, No.:個體數

表 6.3.3-2 本計畫潛力場址歷次底拖採樣的魚類相(2/2)

		體長(TL): 公分, BW:g, No.:個體數												
魚科名	魚名	時間	中文名	棲性	2016.03.04		2016.06.06		2016.08.09		2016.11.07		Total	
					BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Haemulidae	<i>Pomadasys kaakan</i>		星雞魚	沙							600	1	600	1
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>		細紋鰻	沙			2	1	28	17	27.8	11	57.8	29
	<i>Photopectoralis bindus</i>		黃斑光胸鰻	沙							7.4	2	7.4	2
	<i>Secutor ruconius</i>		仰口鰻	沙							106.9	52	106.9	52
Mullidae	<i>Upeneus japonicus</i>		日本緋鯉	沙	26	2			1	1	1708.6	85	1735.6	88
Myctophidae	<i>Benthoosema pterotum</i>		七星底燈魚	中層							5.7	12	5.7	12
Narcinidae	<i>Narcine lingula</i>		舌形雙鰭電鰻	沙	300	1			400	1	1150	3	1850	5
Platyrrhinidae	<i>Platyrrhina tangi</i>		湯氏黃點魷	沙	1680	3					3000	10	4680	13
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>		六指多指馬鮫	沙	5850	329					882.8	47	6732.8	376
Pristigasteridae	<i>Ilisha melastoma</i>		黑口魴	沙	70	2					29.4	2	99.4	4
Sciaenidae	<i>Pennahia macrocephalus</i>		大頭白姑魚	沙	310	46					5959.5	156	6269.5	202
	<i>Pennahia pawak</i>		斑鰭白姑魚	沙	100	3					820.5	106	920.5	109
6-181	Scombridae	<i>Scomberomorus commerson</i>	康氏馬加鱈	表			3000	1					3000	1
	Scorpaenidae	<i>Apistus carinatus</i>	稜鬚蓑鮋	沙					7	2			7	2
	Sillaginidae	<i>Sillago asiatica</i>	亞洲沙鯪	沙					45	1	6.4	4	51.4	5
	Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	沙	100	2					3600	72	3700	74
	Stromateidae	<i>Pampus chinensis</i>	中國鰻	沙							1	2	1	2
	Synodontidae	<i>Harpadon nehereus</i>	印度鏟齒魚	沙	60	2							60	2
		<i>Saurida filamentosa</i>	長條蛇鯔	沙							150	1	150	1
		<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鯔	沙					203.8	4	302.3	6	506.1	10
		<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母	沙	260	9	264.9	10	459	55	949.3	80	1933.2	154
	Terapontidae	<i>Terapon theraps</i>	條紋魴	沙	15	1							15	1
	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	懷氏兔頭魷	沙			98.5	1					98.5	1
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	沙	60	2			75	1	920	7	1055	10
		尾數				416		21		108		729		1274
		種數				19		9		15		41		50
		重量			11743.4		5726.9		2778.3		32356.9		52605.5	

的相似性指數(Sorensen coefficient)介於 0.22~0.57 之間。作業期間出現大陸漁船 5 艘在風場附近作業。

105 年 8 月 9 日(秋季)進行第三次採集，總計三條刺網測線共捕獲 13 科 15 種 108 尾約 2.8 公斤的魚類。較近岸的刺網測線(T1)共捕獲到 8 科 9 種 40 尾，總重量達 1.242 公斤，其中以經濟價值略低的細紋鰻(*Leiognathus berbis*)最多有 17 尾，體長介於 4.4~5.5 公分，屬幼魚期，一般作為下雜魚之用，其次是無經濟價值的大頭花桿狗母捕獲 11 尾，體長在 5.6~12 公分之間，為此魚種的幼魚期，一般直接海拋丟棄或做下雜魚之用，其餘魚種各只捕獲 1~3 尾，較具市場價值的只有雙線舌鰻(*Cynoglossus bilineatus*)1 種；刺網測線(T2)共捕獲 6 科 8 種 55 尾，總重量達 1.075 公斤，其中以無經濟價值的大頭花桿狗母最多捕獲 35 尾，體長與 T1 測線相類似，亦只能作為下雜魚之用，其次是無經濟價值的中線鸚天竺鯛(*Ostorhinchus kiensis*)有 13 尾，體長介於 2.5~4.5 公分，屬於幼魚期，其餘魚種各只捕獲 1~2 尾，較具市場價值的仍只有雙線舌鰻 1 種；最遠的刺網測線(T3)共捕獲到 5 科 5 種 13 尾，總重量達 0.46 公斤，其中也以大頭花桿狗母最多捕獲 9 尾，體長也與 T1、T2 測線類似，其餘魚種各只捕獲 1 尾，較具市場價值的有吉打副葉鰻(*Alepes djedaba*)、亞洲沙鰻(*Sillago asiatica*)等 2 種，各捕獲 1 尾。在魚種與漁獲重的比較方面是 T1>T2>T3、尾數方面則是 T2>T1>T3。測站群聚的歧異度指數(H')為 1.04~1.63，均勻度(J')為 0.54~0.74。兩兩測站間的相似性指數(Sorensen coefficient)介於 0.14~0.59 之間。本季作業時亦未見任何其他漁船在此海域附近作業，但有 5 艘商船航經本風場。

105 年 11 月 7 日(冬季)進行第四次採集，總計三條刺網測線共捕獲 26 科 41 種 729 尾約 32 公斤的魚類。較近岸的刺網測線(T1)共捕獲到的魚種計有 20 科 23 種 414 尾，總重量達 16.716 公斤。其中以經濟價值中等的大頭白姑魚(*Pennahia macrocephalus*)捕獲 138 尾最多，體長在 3~18 公分之間，為此魚種的幼魚至成魚期，一般在市場上販賣 15 公分以上的魚體(約占 1/3)，15 公分以下則做為下雜魚之用；其次為價值中等的斑鰭白姑魚(*Pennahia pawak*)有 93 尾，體長在 5.5~16 公分之間，為此魚種的幼魚至成魚期，一般在市場上販賣 15 公分以上的魚體(約占 1/5)，15 公分以下則做為下雜魚之用；其他較具市場價值的尚有羅氏圓鰻、雙線舌鰻、圓白鰻(*Ehippus orbis*)、星雞魚(*Pomadasyss kaakan*)...等 10 種魚類，各捕獲 1~57 尾；刺網測線(T2)共捕獲 20 科 25 種 154 尾，總重量達 7.659 公斤，其中以大頭花桿狗母捕獲 42 尾最多，體長在 6~25 公分之間，為此魚種的幼魚至亞成魚期，一般直接海拋丟棄或做下雜魚之用；其次為價格中等的日本緋鯉(*Upeneus japonicus*)有 20 尾，體長在 4.5~15 公分之間，為此魚種的幼魚至亞成魚期，一般在市場上販賣 13 公分以上的魚體(約占 1/5)，13 公分以下則做為下雜魚之用；其他較具市場價值的尚有吉打副葉鰻(*Alepes djedaba*)、俗稱紅甘的杜氏鰺(*Seriola dumerili*)、刺鰻(*Psenopsis anomala*)...等 11 種魚類；刺網測線(T3)共捕獲 13 科 19 種 161 尾，總重量達 7.982 公斤，其中以價格中等的紅鋤齒鰻為最多有 55 尾，體長介於 10~15 公分之間，為此魚種的幼魚至亞成魚期，一般在市場上販賣 15 公分以上的魚體(3 尾)，15 公分以下則做為下雜魚之用；其次為仰口鰻(*Secutor ruconius*)有 52 尾，體長介於 5~6 公分之間，一般做為下雜魚之用；其他具市場價值的尚有范氏副葉鰻(*Alepes*

vari)、羅氏圓鰱、杜氏鰱...等 10 種魚類。在尾數與漁獲重方面的比較都是 $T1>T3>T2$ ，魚種方面的比較是 $T2>T1>T3$ ；測站群聚的歧異度指數(H')為 1.93~2.57，均勻度(J')為 0.65~0.8。兩兩測站間的相似性指數(Sorensen coefficient)介於 0.48~0.55 之間。本季作業時見到 1 艘貨輪航經本風場與 1 艘台灣海釣船在此風場海域作業。

綜合 4 次作業的結果來看共捕獲 21 科 39 種 7121 尾的魚類(表 6.3.3-2)，整年度以六指多指馬鮫捕獲最多(376 尾)，其次是大頭白姑魚(202 尾)，第三是大頭花桿狗母(154 尾)；捕獲最多種的是鰱科(Carangidae)與天竺鯛科(Apogonidae)各有 6 種，第三是合齒科(Synodontidae)有 4 種，除鰱科魚類是較大範圍洄游的魚類外，合齒科與天竺鯛科屬於沙泥底棲性；4 次作業總捕獲 50 種魚類中，沙地魚類佔 39 種(78%)，表層與中層魚類有 8 種(佔 16%)，岩礁性魚類有 3 種(佔 6%)；本海域 4 季都出現的魚種有六斑二齒鮪與大頭花桿狗母等 2 種。以種數與尾數來看都是第 4 次(11 月)>第 1 次(3 月)>第 3 次(8 月)>第 2 次(6 月)，但漁獲重則是第 4 次(11 月)>第 1 次(3 月)>第 2 次(6 月)>第 3 次(8 月)。總括而言，除第 4 次(11 月)捕獲到最多漁獲外，其餘 3 次的捕獲都極差，四次作業 3 條測線的魚種皆以棲息於沙泥底質的魚種為主，雖然風場的東方附近有許多漁業署所投放的人工魚礁及保護礁(王功保護礁、福寶保護礁)，但岩礁魚類只捕獲 3 種，整體魚類相仍屬於典型的西部淺海沙泥底棲組成。且由與彰化漁民的訪談亦發現，此風場海域因船程遙遠，且漁獲通常不佳。

2. 問卷調查

綜合整理 105 年在彰化海域回收漁民的刺網漁業問卷調查，整理列表於表 6.3.3-3、表 6.3.3-4。由漁民作業紀錄可知 2~3 月每月作業天數約有 4.5~9 天，此時彰化沿海受到強烈東北季風影響，海象極差以致刺網漁民出海作業天數並不多，5~6 月開始作業天數略增至 6.5~10 天(表 6.3.3-4)，因此季節為季風交替、東北季風減弱下西部海況漸趨穩定，所以作業天數逐漸較多，但今年 9 月因開始受到颱風影響(莫蘭蒂颱風...等)，以致出海作業亦開始減少，10 月受到接連來襲的颱風影響，甚至無法出海作業。由問卷資料來看，5~7 月為海況最穩定的時候也是 CPUE 與 IPUE 較佳的月別，此因此有較多與較高的經濟漁獲(鯛科、石首魚與石鱸科)。整體彰化海域的刺網漁獲以石首魚科、舌鯛科、海鯰科、石鱸科此四大沙泥棲性的魚科之漁獲為主，洄游性的魚類捕獲並不多。至於彰化刺網的漁業活動主要在彰濱工業區至王功之間的沿海 10 海浬以內海域，作業深度以 10~20 公尺水深的區域最多，其次是 20~30 公尺水深區域，綜合整理彰化海域的刺網以 10~30 公尺水深區域為主要作業區。

表 6.3.3-3 彰化縣沿岸刺網漁業 105 年各月分之問卷調查之標本戶
漁獲產量表

			重量：公斤									
魚科	學名	魚種	年度		105 年							
			俗稱	月別	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	
牛尾魚科	<i>Platycephalus indicus</i>	印度牛尾魚	牛尾		5	9	2.5	30	4.7	9.1	26.5	
白鯧科	<i>Ephippus orbis</i>	圓白鯧	圓白鯧						1			
石首魚科	<i>Pennahia argentata</i>	白姑魚	白口							5		
	Sciaenidae gen. spp.	石首魚科	帕頭		55	225	200	710	169	325	87	
	<i>Otolithes ruber</i>	紅牙魚或	三牙		8.6	68.7	65	124	125.5	323	173	
石鱸科	<i>Pomadasys</i> spp.	雞魚屬	石鱸、金龍		134	10		3	20	133	17	
	<i>Plectorhinchus cinctus</i>	花尾胡椒鯛	加志					20				
舌鰾科	Cynoglossidae gen. spp.	舌鰾科	牛舌		105		175	360	146	135	34.5	
	Cynoglossidae gen. spp.	舌鰾科	比目魚				20					
沙鯪科	Sillaginidae gen. spp.	沙鯪科	沙梭		20							
合齒魚科	<i>Saurida</i> spp.	蛇鯧	狗母							5		
馬鮫魚科	<i>Eleutheronema rhadinum</i>	多鱗四指馬鮫	午仔		0.3	1.9	7	28	2.5	1.4		
鯛科	<i>Acanthopagrus berda</i>	灰鰭棘鯛	黑格		23.5	26.4	2			0.8		
鰺科	<i>Pampus chinensis</i>	中國鰺	白鰺			1.3		2				
海鯧科	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯧	成仔		60	32	6	17	359.4	38	10.3	
長鰺科	<i>Psenopsis anomala</i>	刺鰺	肉魚		30							
魴科	Dasyatidae gen. spp.	魴科	魴魚		5	295.6	28	41	3			
鯆科	<i>Nematalosa</i> spp.	海鯆屬	土黃			1	0.6		2	11	1	
鯖科	Scombridae gen. spp.	鯖科	煙仔		1.5		5					
	<i>Scomberomorus</i> spp.	馬加鱈	馬加		19.5							
	<i>Auxis</i> spp.	鯖科	煙仔		23							
鱸科	<i>Megalaspis cordyla</i>	大甲鱸	大甲參、鐵甲		1				1	6	4	
	<i>Trachurus japonicus</i>	日本竹筴魚	硬尾				1					
	<i>Decapterus</i> spp.	圓鱸屬	赤尾			5.2						
鰻科	<i>Mugil cephalus</i>	鰻	烏仔		2							
鑽嘴魚科	<i>Gerres macracanthus</i>	大棘鑽嘴魚	大棘鑽嘴魚							2	0.8	
鯊魚類		大鯊魚	鯊魚					40	70	11.4	5	
鋸腹鰯科	<i>Ilisha elongata</i>	長鰯	力魚		8							
帶魚科	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	白帶魚			9				0.7		
	<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰻	三角						10	40	7	
甲殼類	<i>Portunus pelagicus</i>	遠海梭子蟹	蟹仔市				4				5	
	<i>Charybdis feriatius</i>	鏽斑蟊	花腳蟹		5.1	16						
	<i>Portunus trituberculatus</i>	三疣梭子蟹	金門市		9.4	187						
			大蝦		0.9	1.8			2.6	3.6	0.6	
頭足類	<i>Sepia esculenta</i>	真烏賊	花枝		2.5	90	8.6		0.9	3		
			魷魚		1							
貝類	<i>Babylonia</i> spp.	鳳螺	象牙鳳螺							3		
總計					416.1	1084.9	524.7	1375	918	1056	371.7	

表 6.3.3-4 彰化縣海域刺網問卷調查標本戶每月作業天數、CPUE
與作業海區統計

			105 年						
月別		2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	平均
漁戶	A 作業天數(黃 OO)	5	9	4	8	10	5	7	
	B 作業天數(黃 XX)	4	9	5	5	轉業	轉業	轉業	
水深(公尺)	區域	平均天數	4.5	9	4.5	6.5	10	5	
<10	工業區北								
10-20	工業區北								
<10	工業區外								
10-20	工業區外		1				4		2.5
20-30	工業區外		2						2.0
30-40	工業區外								
<10	工業區南		4						4.0
10-20	工業區南		5						5.0
20-30	工業區南								
30-40	工業區南								
無	工業區南								
10-20	王功外		4						4.0
20-30	王功外								
30-40	王功外		1						1.0
	無	1	1				8	6	3.3
<10	無	1							1.0
10-20	無	2		4	11	5		1	4.6
20-30	無	1		5	2	5			3.3
30-40	無	2							2.0
40-50	無	2							2.0
刺網捕獲總重			416.1	1084.9	524.7	1375	1263	1056	372
作業天數			9	18	9	13	10	12	
平均 CPUE			46.2	60.3	58.3	105.8	126.3	88.0	
平均 IPUE			3585	5335	5769.6	10121.85	11438	7038	

3. 人工魚礁

依據行政院農委會漁業署 99~102 年(2010~2013 年)「人工魚礁漁業效益調查研究」顯示，距離風力發電區南 40 海里、北 50 海里，亦即苗栗縣至嘉義縣共 11 區各類型人工魚礁(嘉義縣 1 處鋼鐵礁、彰化崙尾 1 處鋼鐵礁、台中 2 處鋼鐵與電桿礁、苗栗縣 7 處鋼鐵、水泥、電桿礁)的潛水調查資料來預測未來可能的魚類種類與漁業效應(表 6.3.3-5)。由表 6.3.3-5 可知各式不同類型的人工魚礁提供了不少魚類聚集與躲避或繁殖的場所，其中以作為魚食性餌料生物的天竺鯛科中的半線天竺鯛(*Apogon semilineatus*)數量最多也最常被記錄，經濟性的魚種以石鱸科的三線雞魚數量最多也最為常見，其他如少棘石鱸(*Diagramma pictus*)也常被登錄到，經濟價值極高的石鯛科魚類與俗稱石斑魚的鮨科數量也不少，但石首魚科(*Sciaenidae*)則較少出現於人工魚礁區，不過一旦發現個體都很大，笛鯛科(*Lutjanidae*)魚類也是人工魚礁區的常客，其中以單斑笛鯛(*Lutjanus monostigma*)與雙帶烏尾鮫(*Pterocaesio digamma*)最為常見，另外臭肚魚也常出沒於人工魚礁區，甚至連俗稱黑格的灰鰭鯛(*Acanthopagrus berda*)的鯛科(*Sparidae*)都被記錄。其中三線雞魚(俗稱黃雞魚)、雙帶烏尾鮫(俗稱紅尾冬)、少棘石鱸(俗稱加志)、鮫魚與各類石斑魚等都是極為吸引海釣客的熱門釣遊魚種。

整體來看台灣中部海域的魚礁調查資料，發現由南至北有魚種數與尾數越來越多的趨勢，嘉義縣最少而苗栗縣最多，具有經濟價值的魚科約有 13 科(表 6.3.3-5、表 6.3.3-6)每個魚礁區的經濟魚種約有 3~10 種，這對廣闊的沙泥底質的海域來說，魚類聚集的密度已相當不錯。

表 6.3.3-5 2010~2013 年嘉義縣至苗栗縣各種不同形式人工魚礁的優勢魚種調查

	嘉義縣	彰化縣	台中		苗栗縣						
	東石鋼鐵	崙尾鋼鐵	五甲鋼鐵	五甲電桿	外埔電桿	外埔鋼鐵	崎頂鋼鐵	通宵水泥	白新鋼鐵	白新電桿	白新水泥
Apogonidae 天竺鯛科	0~1	1	1~5	0~4	0~3	1	1~7	0~3	0~4	0~1	2~3
Carangidae 鯆科*				0~1	0~1	0~1	0~2		0~1	0~1	
Chaetodontidae 蝶魚科			0~2	0~2	0~1		0~1		0~3	0~1	0~1
Haemulidae 石鱸科*		2	0~3	1~3	0~1		1	1	1~2	1~2	0~2
Kyphosidae 舵魚科				0~2			0~1	1	0~1	0~1	
Labridae 隆頭魚科				0~3		0~1	0~3	0~1	0~1		0~3
Lutjanidae 笛鯛科*		1~2	0~4	0~1	0~1	0~2	0~3	0~1	0~2	1~2	0~1
Moronidae 真鱸科*											
Mullidae 羊魚科*							0~1				
Oplegnathidae 石鯛科*		1	0~2	0~2	0~1	1	0~2	0~1	0~2	2	1
Pomacanthidae 棘蝶魚科				0~1	1		0~1	0~1	0~1	1	0
Pomacentridae 雀鯛科			0~1	1~3	2	1	2~4	1~3	1	0~1	0~2
Scaridae 鸚嘴魚科*									0~1	1	
Scatophagidae 金錢魚科*										0~1	
Sciaenidae 石首魚科*		1		0~1						0~1	0~1
Serranidae 鮭科*	1	1~2	0~5	1~3	2~4		1~3	0~2	0~4	3	0~3
Siganidae 臭都魚科*		0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	1	0~1
Sparidae 鯛科*				0~1		0~1	0~1	0~1			
Sphyraenidae 金梭魚科*				0~1		0~1	0~1				
魚種	2~3	8~9	3~15	10~26	8~15	10~12	11~29	10~15	13~18	16~19	6~19

表 6.3.3-6 2010~2013 年嘉義縣至苗栗縣各種不同形式人工魚礁的優勢魚尾數比較表

	嘉義縣	彰化縣	台中		苗栗縣						
	東石鋼鐵	崙尾鋼鐵	五甲鋼鐵	五甲電桿	外埔電桿	外埔鋼鐵	崎頂鋼鐵	通宵水泥	白新鋼鐵	白新電桿	白新水泥
Apogonidae 天竺鯛科	0~12	20	1~121	0~460	0~40	300~2000	2~860	0~206	0~1700	0~1	150~630
Carangidae 鯆科*				0~200	0~50	0~200	0~200		0~500	0~100	
Chaetodontidae 蝶魚科			0~2	0~9	0~5		0~2		0~4	0~7	0~1
Haemulidae 石鱸科*		41~51	0~153	8~214	0~300		50~157	8~50	200~350	300~302	0~9
Kyphosidae 舵魚科				0~23			0~6	2~4	0~4	0~13	0
Labridae 隆頭魚科				0~15		0~1	0~20	0~1	0~1		0~8
Lutjanidae 笛鯛科*		1~4	0~4	0~4	0~2	0~3	0~501	0~20	0~101	1~6	1~3
Moronidae 真鱸科*											
Mullidae 羊魚科*							0~6				
Oplegnathidae 石鯛科*		0~2	0~50	0~8	1~2	6	0~7	0~5	0~10	44~76	1~5
Pomacanthidae 棘蝶魚科				0~4	1		0~3	0~1	0~1	2~10	
Pomacentridae 雀鯛科			0~80	7~1006	151~203	200~1000	12~750	370~688	1~400	0~1	0~515
Scaridae 鸚嘴魚科*									0~1	1	
Scatophagidae 金錢魚科*										0~1	
Sciaenidae 石首魚科*		0~1		0~6						0~1	0~1
Serranidae 鮭科*	1~3	1~3	0~45	2~24	2~6		2~15	0~5	0~8	7~9	0~7
Siganidae 臭都魚科*		0~1	0~10	0~80	0~1	0~9	0~4	0~15	0~20	8~30	0~2
Sparidae 鯛科*				0~1		0~1	0~4	0~1			
Sphyraenidae 金梭魚科*				0~20		0~20	0~15				
魚尾數	3~14	67~82	83~271	188~1504	574~1370	728~3236	154~2266	725~945	513~3528	408~526	162~1180

(二) 魚卵及仔稚魚

本計畫第一季至第四季採樣中，共採獲魚卵 2658 粒及仔稚魚 438 尾。組成方面，魚卵共鑑定出 22 科 39 類(taxa)及一類未知類群(Unknown)，以鯖科(Scorpaenidae)的圓花鯧(*Auxis rochei rochei*)為最優勢種，其次為鱈科(Carangidae)紅尾圓鱈(*Decapterus akaadsi*)及鯖科巴鯧(*Euthynnus affinis*) (表 6.3.3-7)；仔稚魚方面，共鑑定出 39 科 67 類，以圓花鯧為最優勢種，其次為燈籠魚科(Myctophidae)七星底燈魚(*Benthosema pterotum*)和粗鱗燈籠魚(*Myctophum asperum*)，其餘 64 類豐度皆低於 15 尾/100 m³，物種優勢度明顯(表 6.3.3-8)。

分析魚卵及仔稚魚的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')，前者為種類數和各種類在群聚中所佔比例之綜合反映程度，後者為計算各種類在群聚中數量均勻的程度(值介於 0 至 1，愈大表愈均勻)。魚卵方面(圖 6.3.3-2a)，第一季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 1.80 和 0.66，第二季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 1.07 和 0.43，第三季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 1.74 和 0.64，第四季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 0.35 和 0.32，第一季兩指數均為全年最高，第四季兩指數為最低。仔稚魚部分(圖 6.3.3-2b)，第一季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 2.66 和 0.82，第二季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 0.4 和 0.16，第三季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 2.43 和 0.95，第四季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 2.06 和 0.69，第二季兩指數明顯低於其他季節。

1. 第 1 季調查分析

本季於 105 年 2 月 12 日(春季)採集，共採獲魚卵 167 粒及仔稚魚 76 尾。物種組成方面，魚卵共鑑定出 11 科 15 類，其中以鯖科白腹鯖(*Scomber japonicus*)為最優勢種，其次為合齒魚科(Synodontidae)印度鏢齒魚(*Harpadon nehereus*)、鱈科(Carangidae)藍圓鱈(*Decapterus maruadsi*)及帶魚科(Trichiuridae)的日本帶魚(*Trichiurus japonicus*)，其餘 11 類豐度皆在 15 粒/100 m³ 以下；仔稚魚共鑑定出 22 科 26 類，以七星底燈魚(*Benthosema pterotum*)為最優勢種，其次為粗鱗燈籠魚(*Myctophum asperum*)和海鯧鯧科(Bregmacerotidae)犀鯧屬 sp. (*Bregmaceros* sp.)，其餘 23 類豐度皆不高於 10 尾/100 m³。

分析魚卵及仔稚魚於各測站的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')。結果顯示，魚卵方面，測站 s6、s7 僅有採獲一種，故多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算，其餘測站之生物多樣性指數(H')介於 0.29~1.19 之間，均勻度指數(J')介於 0.29~1.0 之間。仔稚魚部分，共 7 個測站各採獲兩種(含)以上，生物多樣性指數介於 0.64~1.93，均勻度指數介於 0.86~1.0；測站 s2、s4、s7、s8、s11 等 5 個測站皆僅採獲一個物種，生物多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算。

2. 第 2 季調查分析

本季於 105 年 6 月 20 日(夏季)採集，共採獲魚卵 1122 粒及仔稚魚 194 尾。物種組成方面，魚卵共鑑定出 9 科 12 類，其中以圓花鯧為最優勢種，其次為巴鯧和東方齒鱈；仔稚魚共鑑定出 9 科 12 類，以圓花鯧為最優勢種(佔總豐度之 91.7%)，其餘 11 類物種豐度皆不高於 8 尾/100 m³。

分析魚卵及仔稚魚於各測站的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')。結果顯示，魚卵方面，共 9 個測站各採獲兩種(含)以上，生物多樣性指數介於 0.56~1.45，均勻度指數介於 0.59~1.0；測站 s7 及 s10 僅採獲一種，生物多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算；測站 s11 僅採獲一未知物種，故兩指數均無法計算。仔稚魚部分，s1、s2、s3、s6 及 s7 僅採到一種，故多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算，其餘 7 站生物多樣性指數介於 0.22~1.55，均勻度指數介於 0.13~1.0。

表 6.3.3-7 本計畫風場全年採獲之魚卵種類組成及豐度

Taxa\Sampling data	中文名	105/2/12	105/6/20	105/8/15	105/11/26	總計
Carangidae						
<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰈			70		70
<i>Decapterus akaadsi</i>	紅尾圓鰈			294	5	299
<i>Decapterus macarellus</i>	領圓鰈			41		41
<i>Decapterus macrosoma</i>	長身圓鰈	13				13
<i>Decapterus maruadsi</i>	藍圓鰈	32				32
<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鰈		16	30		46
<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰺		22			22
<i>Seriola rivoliana</i>	長鰭鰺			10		10
Centrolophidae						
<i>Psenopsis anomala</i>	刺鰷	7				7
Chaetodontidae						
<i>Chaetodon modestus</i>	樸蝴蝶魚		2			2
Coryphaenidae						
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀		21	3		24
Engraulidae						
<i>Encrasicholina heteroloba</i>	異葉半稜鯷			2		2
<i>Encrasicholina punctifer</i>	銀灰半稜鯷		12			12
Fistulariidae						
<i>Fistularia petimba</i>	鱗馬鞭魚	2				2
Glucosomatidae						
<i>Glucosoma buergeri</i>	葉鯛	2				2
Kyphosidae						
<i>Microcanthus strigatus</i>	柴魚	12				12
Lutjanidae						
<i>Lutjanus russellii</i>	勒氏笛鯛		4			4
Menidae						
<i>Mene maculata</i>	眼眶魚		3	73		76
Mullidae						
<i>Upeneus japonicus</i>	日本鯆鯉		1			1
Ophichthidae						
<i>Brachsomphis cirrocheilos</i>	鬚唇短體蛇鰻	2				2
Sciaenidae						
<i>Argyrosomus japonicus</i>	日本銀身鹹	2				2
<i>Chrysochir aureus</i>	黃金鰭[魚或]				227	227
<i>Nibea albiflora</i>	黃姑魚	2				2
Scombridae						
<i>Auxis rochei rochei</i>	圓花鰹		1046			1046
<i>Euthynnus affinis</i>	巴鰹		264	7		271
<i>Sarda orientalis</i>	東方齒鰹	2	233			235
<i>Scomber japonicus</i>	白腹鯖	103				103
<i>Thunnus tonggol</i>	長腰鯖			123		123
Soleidae						
<i>Pardachirus pavoninus</i>	眼斑豹鰨			1		1
Synodontidae						
<i>Harpadon nehereus</i>	印度鎌齒魚	60				60
Synodontidae sp.	合齒魚科 sp.	2				2
<i>Trachinocephalus myops</i>	準大頭狗母魚		2			2
Terapontidae						
<i>Terapon jarbua</i>	花身鰺	2				2
Trichiuridae						
<i>Lepturacanthus savala</i>	沙帶魚			1		1
<i>Trichiurus japonicus</i>	日本帶魚	28				28
Fistulariidae						
<i>Fistularia commersonii</i>	康氏馬鞭魚			14		14
Serranidae						
<i>Pseudogramma polyacantha</i>	多棘擬線鱸			8		8
Muraenidae						
<i>Gymnothorax prionodon</i>	鋸齒裸胸鯢			6		6
Sparidae						
<i>Acanthopagrus latus</i>	黃鰭棘鯛				21	21
Unknown	未知物種		409	2		411
總計豐度		271	2035	685	253	3244
科數		11	9	10	3	22
分類類群數		15	12	15	3	39
魚卵實際採獲數		167	1122	1030	339	2658

表 6.3.3-8 本計畫風場各季採獲之仔稚魚種類組成及豐度(1/2)

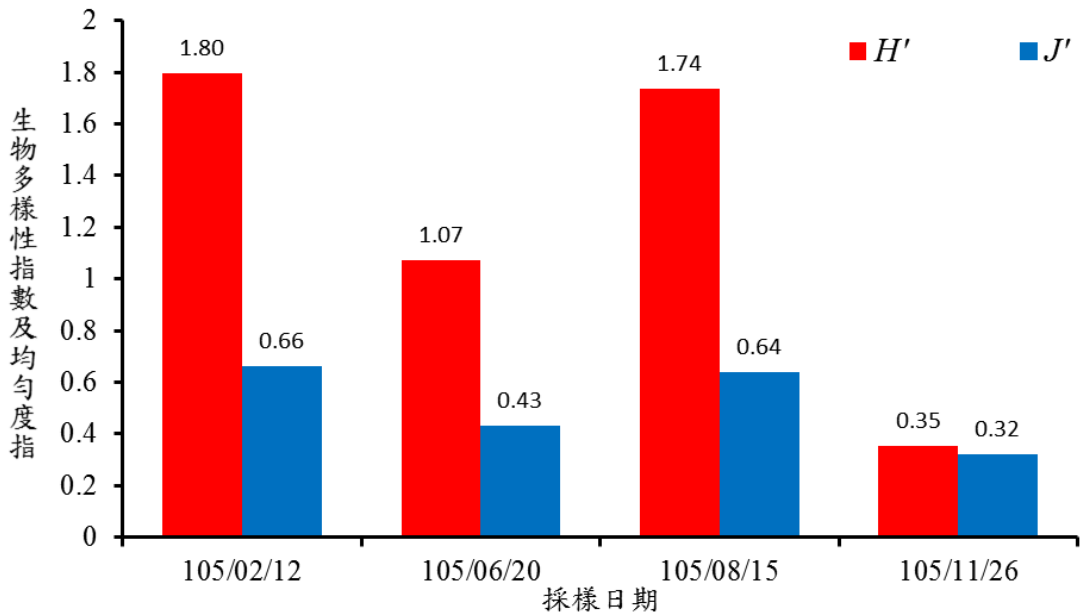
單位：尾/100 m³

Taxa\Sampling date	中文名	105/02/12	105/06/20	105/08/15	105/11/26	總計
Ammodytidae						
Ammodytidae sp.	玉筋魚科		2			2
Apogonidae						
<i>Ostorhinchus fasciatus</i>	寬條鸚天竺鯛		2			2
Blenniidae						
Blenniidae sp.1	鰯科 sp.1				4	4
<i>Omobranchus punctatus</i>	斑點肩鰹鰯			1		1
Bothidae						
Bothidae sp.	魷科		3			3
<i>Engyprosope macrolepis</i>	大鱗短額魷				7	7
Bregmacerotidae						
<i>Bregmaceros</i> spp.	犀鱈屬 spp.				2	2
<i>Bregmaceros</i> sp.1	犀鱈屬 sp.1	12				12
Callionymidae						
Callionymidae sp.	[魚銜]科 sp.	2				2
Carangidae						
<i>Alepes djedaba</i>	吉打副葉鱈				1	1
<i>Decapterus macrosoma</i>	長身圓鱈		2			2
<i>Decapterus maruadsi</i>	藍圓鱈	2				2
<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鱈		8			8
<i>Selar crumenophthalmus</i>	脂眼凹肩鱈		1			1
Clupeidae						
<i>Sardinella jussieu</i>	裘氏小沙丁魚				3	3
Coryphaenidae						
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀	2	2			4
Cynoglossidae						
<i>Cynoglossus interruptus</i>	斷線舌鰷	2				2
Engraulidae						
Engraulidae sp.	鰹科 sp.				12	12
Exocoetidae						
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	單鬚飛魚		2			2
Gempylidae						
<i>Gempylus serpens</i>	帶鱈		3			3
Gobiidae						
<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	六絲鈍尾鰕虎	2				2
Gobiidae sp.	鰕虎科 sp.	2		1	2	5
Gonostomatidae						
<i>Sigmops gracilis</i>	纖鑽光魚	8				8
Hemiramphidae						
<i>Oxyporhamphus</i> sp.	飛鱗屬 sp.			1		1
Istiophoridae						
<i>Istiophorus platypterus</i>	雨傘旗魚			1		1
Kyphosidae						
<i>Microcanthus strigatus</i>	柴魚	2				2
Labridae						
<i>Iniistius verrens</i>	薔薇項鰭魚			1		1
Labridae sp.	隆頭魚科 sp.	2				2
Leiognathidae						
<i>Eubleekeria splendens</i>	黑邊布氏鰻	2				2
<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰻				9	9
Lutjanidae						
Lutjanidae sp.	笛鯛科 sp.	7				7
Mugilidae						
<i>Chelon subviridis</i>	綠背龜鮫				3	3
Mullidae						
<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉	7				7
<i>Upeneus</i> sp.	緋鯉屬 sp.			2		2

表 6.3.3-8 本計畫風場各季採獲之仔稚魚種類組成及豐度(2/2)

Taxa\Sampling date	中文名	105/02/12	105/06/20	105/08/15	105/11/26	總計
單位：尾/100 m ³						
Myctophidae						
<i>Benthoosema pterotum</i>	七星底燈魚	35			61	96
<i>Benthoosema</i> spp.	底燈魚屬 spp.	6				6
<i>Bolinichthys pyrsobolus</i>	眶暗虹燈魚			1		1
<i>Bolinichthys</i> spp.	虹燈魚屬 spp.	2				2
<i>Diaphus garmani</i>	喀氏眶燈魚				3	3
<i>Diaphus richardsoni</i>	李氏眶燈魚		5			5
<i>Diaphus</i> spp.	眶燈魚屬 spp.			1		1
<i>Diaphus thiollierei</i>	西氏眶燈魚		3			3
<i>Myctophum asperum</i>	粗鱗燈籠魚	19				19
<i>Myctophum orientale</i>	東方燈籠魚				2	2
Nemipteridae						
<i>Nemipterus peronii</i>	裴氏金線魚	2				2
Nomeidae						
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	少鰭方頭鰻			1		1
Ophidiidae						
Ophidiidae sp.	鮟鱇科 sp.	2				2
Platycephalidae						
<i>Platycephalus indicus</i>	印度牛尾魚				2	2
Priacanthidae						
<i>Priacanthus macracanthus</i>	大棘大眼鯛	2				2
Sciaenidae						
<i>Chrysochir aureus</i>	黃金鱸(魚或)				2	2
<i>Johnius grypotus</i>	叫姑魚			2		2
<i>Johnius macrorhynchus</i>	大鼻孔叫姑魚				1	1
Scombridae						
<i>Auxis rochei rochei</i>	圓花鰹		363			363
Serranidae						
<i>Caprondon schlegelii</i>	許氏菱齒花鰱	7				7
Sillaginidae						
<i>Sillago sihama</i>	多鱗沙鯪				3	3
<i>Sillago</i> sp.	沙鯪屬 sp.			3		3
Sparidae						
<i>Acanthopagrus latus</i>	黃鰭棘鯛				7	7
<i>Acanthopagrus taiwanensis</i>	臺灣棘鯛				9	9
<i>Evyynnus tumifrons</i>	黃鋤齒鯛	2				2
Sphyraenidae						
<i>Sphyraena japonica</i>	日本金梭魚	2				2
<i>Sphyraena</i> sp.	金梭魚屬 sp.			2		2
Stomiidae						
Stomiidae sp.	巨口魚科 sp.	4				4
Terapontidae						
<i>Terapon jarbua</i>	花身鰱			3		3
<i>Terapon theraps</i>	條紋鰱				1	1
Trichiuridae						
<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	4				4
<i>Trichiurus</i> sp.	帶魚屬 sp.				5	5
Triglidae						
<i>Lepidotrigla alata</i>	翼鱗角魚	2				2
總計豐度		141	396	20	139	696
科數		22	9	12	16	39
分類類群數		26	12	13	20	67
仔稚魚實際採獲數		76	194	22	146	438

(a) 魚卵



(b) 仔稚魚

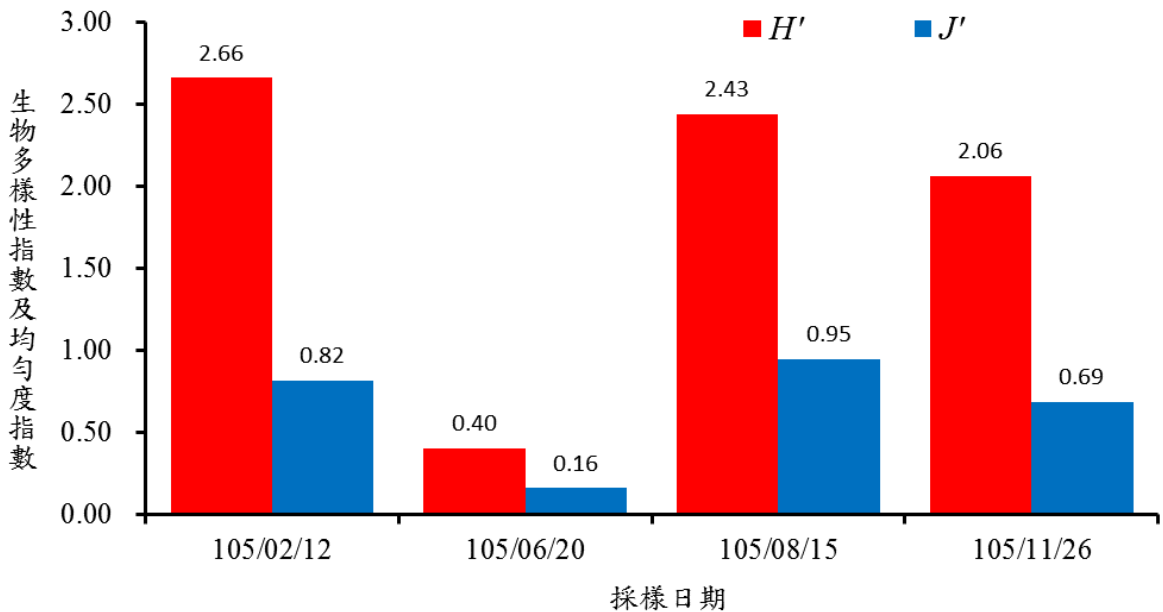


圖6.3.3-2 本計畫風場四季(a)魚卵及(b)仔稚魚之生物多樣性指數及均勻度指數

3. 第 3 季調查分析

本季於 105 年 8 月 15 日(秋季)採集，共採獲魚卵 1030 粒及仔稚魚 22 尾。物種組成方面，魚卵共鑑定出 10 科 15 類，其中以鰩科紅尾圓鰩(*Decapterus akaatsi*)為最優勢種，其次為鯖科長腰鯖(*Thunnus tonggol*)、眼眶魚科(*Menidae*)眼眶魚(*Mene maculata*)，其餘 12 類豐度皆在 70 粒/100 m³ 以下；仔稚魚共鑑定出 12 科 13 類，以鰯科(*Terapontidae*)花身鰯(*Terapon jarbua*)為最優勢種，其次為沙鰈科 sp.，其餘 11 類豐度皆不高於 1 尾/100 m³。

分析魚卵及仔稚魚於各測站的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')。結果顯示，魚卵方面，所有測站皆有採獲 2 種以上，生物多樣性指數(H')介於 0.15~1.59 之間，均勻度指數(J')介於 0.14~0.92 之間。仔稚魚部分，測站 s4、s5、s7、s9、s11、s12 並無採獲紀錄，兩指數均無法計算；測站 s3、s6 及 s8 僅採獲 1 類，生物多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算；其餘 3 站生物多樣性指數(H')介於 0.69~1.56，均勻度指數(J')介於 0.91~1 之間。

4. 第 4 季調查分析

本季於 105 年 11 月 26 日(冬季)採集，共採獲魚卵 339 粒及仔稚魚 146 尾。物種組成方面，魚卵共鑑定出 3 科 3 類，其中以石首魚科(*Sciaenidae*)黃金鰭[魚或](*Chrysochir aureus*)為最優勢種，其次為鯛科(*Sparidae*)黃鰭棘鯛(*Acanthopagrus latus*)及鰩科(*Carangidae*)紅尾圓鰩(*Decapterus akaatsi*)；仔稚魚共鑑定出 16 科 20 類，以七星底燈魚(*Benthoosema pterotum*)為最優勢種，其次為鰈科 sp. (*Engraulidae* sp.) 及鯛科臺灣棘鯛(*Acanthopagrus taiwanensis*)，其餘 17 類豐度皆不高於 10 尾/100 m³。

分析魚卵及仔稚魚於各測站的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')。結果顯示，魚卵方面，測站 s1、s5、s8、s9、s10、s12 僅有採獲一種，故多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算，其餘測站之生物多樣性指數(H')介於 0.21~0.62 之間，均勻度指數(J')介於 0.3~0.9 之間。仔稚魚部分，所有測站均採獲兩種(含)以上，生物多樣性指數介於 0.64~1.81，均勻度指數介於 0.6~0.92。

(三) 漁業經濟

1. 漁業環境

彰化海岸線平直，其海岸範圍介於大肚溪及濁水溪之間，海岸總長約為 61 公里，因受烏溪、濁水溪甚至大甲溪之漂砂影響，形成隆起沖積平原，屬於臺灣西部典型的沙岸，海灘坡降極為平緩，潮間帶寬達 3~5 公里，水利署曾在芳苑等段海岸種植紅樹林，生長良好。大肚溪口以南彰濱工業區以北有總面積約 42 公頃的螞蛄蝦繁殖保育區；沿著彰化海岸北部緊鄰大肚溪口附近至田尾排水間之海岸地帶為水鳥保護區；彰濱工業區部份採離島式開發，利用水道（如：慶安、福安、吉安、線西、永安、崙尾及鹿港水道等）與內陸隔離，水道西側闢河濱公園，另海堤設置 90~120 公尺寬防風林，並於鹿港區北側臨海處設置 27~50 公尺寬防風土堤；沿主要道路兩側與各區邊界遍設 12~50 公尺寬綠帶，另在芳苑等段海岸種植之紅樹林，生長極為良好。目前線西崙尾工業區內有 31 座風力發電機組和王功永興區的 22 座風力發電機組。縣境海域另有 1 處專業漁業權(低潮線向外延伸至 3 海里海域)，核准面積為 324.6 平方公里，如圖 6.3.3-3，核准期間：98 年 6 月 5 日至 108 年 6 月 4 日止，核准之

漁業種類則列於表 6.3.3-9(圖 6.3.3-3)。

表 6.3.3-9 彰化縣專用漁業權之漁業種類與漁獲對象

漁業種類	漁獲對象	漁期
流刺網漁業	鱈、鯧、烏魚及其他雜魚等	週年
叉手網或張網漁業	鰻苗、烏魚苗、虱目魚苗等	週年
一支釣漁業	東方石鱸、鮑魚、花軟唇及其他雜魚等	週年
淺海養殖漁業	牡蠣、文蛤、花蛤及二枚貝類	週年
其他漁具漁法漁業	沿岸魚類	週年

資料來源：彰化縣政府漁會

(1) 螞蛄蝦繁殖保育區

伸港保育區面積約 36 公頃(含核心區 20 公頃)(圖 6.3.3-4)，保育區範圍皆在潮間帶內屬於泥灘地，退潮時潮間帶寬廣，主要保育物種為美食螞蛄蝦 (*Austinopecten edulis*)，根據 102 年漁業署的實地調查報告顯示保育區內的螞蛄蝦仍有不少的族群數量(約 10~27 尾/平方公尺)。漁業署規定於許可期間及區域內採捕螞蛄蝦，應按月向彰化區漁會或當地「螞蛄蝦管理委員會」申報採捕量，全年採捕量達 200 萬尾時，由彰化縣政府公告全面禁止採捕。伸港保育區範圍經緯度公告如下表 6.3.3-10。

王功螞蛄蝦繁殖保育區 42 公頃(含核心區 17.5 公頃)(圖 6.3.3-5)，為 101 年 8 月由漁業署新增公告的海洋保育區，保育區範圍皆在潮間帶內屬於泥灘地，退潮時潮間帶寬廣，主要保育物種為美食螞蛄蝦 (*Austinopecten edulis*)，保育區範圍內之「核心區」，除經主管機關核准之學術研究外，全年禁止採捕螞蛄蝦、二枚貝及其他水產動植物；「養護區」內僅供生態教學，漁業生態體驗活動及學術研究，且需經本府核准者為限。本區只開放示範採捕螞蛄蝦，完後原地放生，不得帶出保育區。王功螞蛄蝦繁殖保育區範圍經緯度公告如表 6.3.3-10。

表 6.3.3-10 彰化縣螞蛄蝦繁殖保育區

項目		點位	WGS84	
伸港(二)保育區		A	24°10'24.15"N	120°27'17.14"E
		B	24°10'22.11"N	120°27'23.88"E
		C	24°10'55.85"N	120°27'32.05"E
		D	24°10'58.27"N	120°27'23.55"E
伸港(二)保育區		A	24°10'08.00"N	120°27'43.00"E
		B	24°10'08.00"N	120°27'22.00"E
		C	24°09'47.00"N	120°27'08.00"E
		D	24°09'47.00"N	120°27'29.00"E
王功螞蛄蝦保育區	核心區	A	23°58'08.31"N	120°19'05.14"E
		B	23°58'11.30" N	120°19'19.73"E
		C	23°57'53.12"N	120°18'53.36"E
		D	23°57'48.52"N	120°19'00.65"E
	養護區	C	23°57'53.12"N	120°18'53.36"E
		D	23°57'48.52"N	120°19'00.65"E
		E	23°57'28.82" N	120°18'34.78"E
		F	23°57'23.93" N	120°18'40.04"E

(2) 大肚溪口野生動物保護區

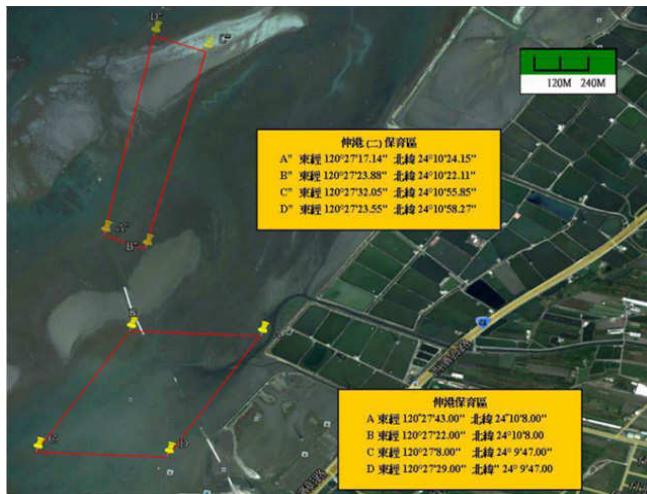
大肚溪口野生動物保護區(圖 6.3.3-6)北起台中發電廠邊界，南至彰化伸港的田尾排水溝，東界(左岸)從出海口上溯約 10 公里的採砂場旁(彰化縣境內)，東界(右岸)以龍井堤防上之 10 號斷面樁為界址(台中市境內)，西界往西至外海約 2 公里處。涵蓋了河口區、河口流域、海埔新生地、溼地、潮間帶及魚塭，並包含了河堤內保安林帶及水鳥自然公園，面積約 2,669.73 公頃，於 87 年由台中市與彰化縣聯合公告，是臺灣中部地區最大的水鳥棲息地。保護區內除部分被建為魚塭外，大部分為平緩的潮汐泥灘地，主要保護對象為河口、海岸生態系及其棲息的鳥類等野生動物。本區動物資源以鳥類為主，根據中華民國野鳥學會調查，保護區鳥種全盛時期達 235 種以上，其中水鳥約佔七成，陸鳥約佔三成。本區的鳥類族群數量、種類及密度甚高。每年 12 月至隔年 4 月為水鳥季，冬候鳥以濱鵑、尖尾鴨和小水鴨為優勢種。保護區內未發現大型哺乳類動物，以小型哺乳類如蝙蝠及鼠類為主。區內的溼地可分為兩種生態系，一是隨水位起落變化的河口區草澤生態系，另一是適應海岸地區強風、高鹽度的惡劣環境的海岸生態系。

2. 漁業設施

彰化縣的養殖人口約佔總漁業人口的 63%。養殖主要漁獲為牡蠣、文蛤、蜆、鰻魚、吳郭魚、甲魚等，目前並無較深水區的箱網養殖業。在海岸大面積的漁塭養殖計有北面伸港鄉全興及什股海堤約 250 公頃及芳苑鄉之漢寶、新寶、王功及永興養殖區等共約千餘公頃；牡蠣養殖方面，幾乎多在寬廣的潮間帶區，在彰濱工業區吉安水道近岸偏泥底質處漁民養殖牡蠣密度甚高、位於舊濁水溪出口福寶漁港之寬平潮間帶，漁民多在此養殖牡蠣與二枚貝類，漢寶海堤北端潮間帶、新寶海埔新生地南部地區為沙地底質潮間帶廣闊，離岸約 50 公尺處有深水溝，亦為牡蠣養殖區，王功漁港外側及新街海堤外潮間帶等地均有密度甚高的牡蠣養殖，無垂掛浮棚式的養殖方式。

漁撈漁業方面，目前彰化縣共有 2 處第二類漁港分別為崙尾灣漁港與王功漁港，並有 10 個泊地供船筏停泊(圖 6.3.3-13)。由於縣內海岸潮差大，均屬候潮港，漁船進出港受限於海潮的漲退，例如：王功漁港於乾潮前後 2~3 小時海灘會完全裸露出離海 3~4 公里平坦的泥灘底質，連吃水最淺的管筏亦無法進出，漁港內更要時常抽砂疏濬，一般作業航行時間僅在滿潮前後 2~3 小時航道變深後，才能勉強小心通行，因此一天之內僅有 4~6 小時適合船筏進出港口；塭仔港位於彰濱工業區內，是目前能停泊較大噸數的澳港，擁有較大動力的底拖船與雙拖船皆停泊於此，但因亦為候潮港，漁船的進出受到海潮漲退的限制，航行時間僅在滿潮前後 2~3 小時，一天之內僅有 4~6 小時適合船筏進出。

彰化縣沿岸海域設置保護礁區約有 8 處(圖 6.3.3-3)，但因大多設置年代久遠，有些魚礁資料已無從可考，近年來在崙尾保護礁區亦重新投放數座鋼鐵礁。



底圖來源: Google Earth, 影像攝影時間: 2012年。
 圖片來源:彰化縣政府公報冬字第2期。

圖6.3.3-4 彰化縣境內伸港螻蛄蝦保育區位置圖



底圖來源: Google Earth, 影像攝影時間: 2012年。
 圖片來源:彰化縣政府公報冬字第2期

圖6.3.3-5 彰化縣境內王功螻蛄蝦保育區位置圖



資料來源:台中市政府海岸資源漁業發展所網站2017/02/08

圖6.3.3-6彰化縣境內大肚溪口野生動物保護區位置圖

3. 漁業概況

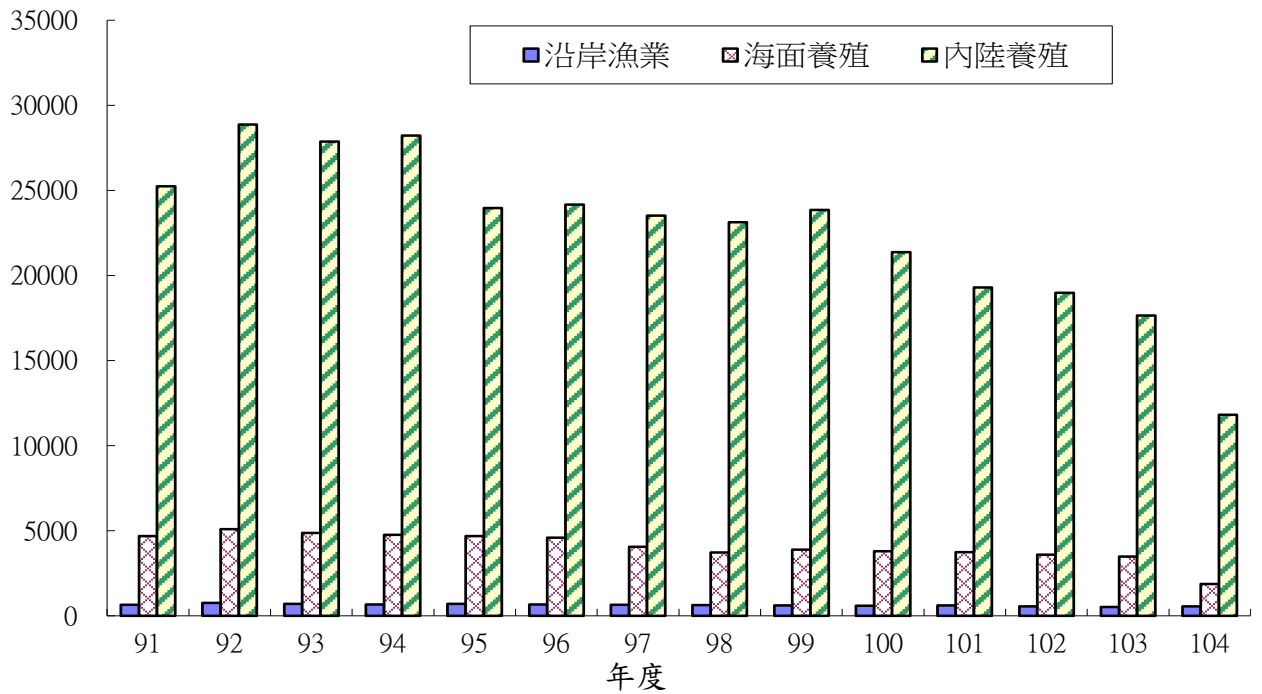
彰化縣近 10 多年來的漁業只有沿岸與養殖漁業，並無遠洋、近海、與內陸漁撈，其中養殖漁業包含了海面與內陸養殖兩大類，海面養殖則只有潮間帶養殖並無海上箱網與牡蠣浮棚式養殖，其產量及產值變化如圖 6.3.3-7，漁獲產量與產值都以內陸養殖佔最多，而沿岸漁業僅佔整體漁業 2~4%的產值與產量，且每年變動都不大，也是彰化漁業中佔最少比例的部份；佔最多產值與產量的則是內陸養殖每年幾乎都在 80%以上，但 101 年後產量雖略微減少，而產值則大幅衰退，至 104 年為止佔總產值的 70%左右；海面養殖產量每年約 13~16%，產值每年約 10%左右，但自 101 年開始產量微幅減少，但產值則大幅增加，至 104 年為止佔總產值的 24~30%。在沿岸漁業方面，則有定置網(102 年開始數據更動為其他漁業)與刺網兩種漁業，經實地現場作業、探訪與漁民訪談了解彰化的定置網漁業包含了季節性捕線鰻的流袋網、季節性立竿網、待袋網、蛇籠與蟹籠等作業方式，因此於 102 年開始登記項目更動為其他漁業，原本的定置網漁業則無紀錄，刺網漁業則包含了底刺網、浮刺網與流刺網三種形式，刺網的產量與產值都是定置網(或其他漁業)的 2.2~2.5 倍(圖 6.3.3-8)，定置網(或其他漁業)的產值與產量每年大致相當，由年報上的資料定置網 92 年產量最高(214 公噸)，之後逐年下降，102 年改為其他漁業後年產量降為 147 公噸，產值上 10 多年來變化不大，其中以 99 年產值最高，91 年產值最少，但 104 年則全無紀錄；而刺網的產量大致維持在 450~550 公噸之間，近年來略為減少，產值則逐年增加 99 年突破 60,000 千元/年，101 年為歷年來最高。可見刺網在彰化沿海官方漁業統計中為主要的漁法，但多年來卻無拖網作業(包含單拖與雙拖網)的漁業項目統計，明顯的忽略了拖網作業的漁業紀錄。

(1) 漁業產量

因彰縣政府漁業課自 103 年後就不再提供 103 年的每月詳細漁業統計資料，因此以下說明為 102 年度之資料。彰化縣 102 年度 1~12 月漁業經濟調查各項漁業總計平均產量為 1,926.4 公噸/月，以 5 月產量 2,151 公噸/月最高，主要是因為當月的養殖漁業產量亦是全年度最高者；1 月產量 1,736 公噸/月最低，主要也是當月養殖漁業產量低的因素。沿岸漁業 102 年以前僅使用刺網及定置網兩種漁具，其平均產量為 46.7~50 公噸/月(100 年~102 年)，102 年開始定置網項目消失，改成其他沿岸漁業的資料，但其產量與原來的定置網相類似；就個別漁具而言，刺網的平均捕獲量為定置網(或其他沿岸漁業)的 2 倍以上(圖 6.3.3-9)。在月別上定置網(或其他沿岸漁業)的捕獲變動量較小，而刺網的捕獲變動量則較大。

養殖漁業方面，1~12 月平均產量為 1,879.7 公噸/月。其中又以內陸養殖產量較海面養殖(潮間帶養殖)高(圖 6.3.3-10)，內陸養殖的平均產量為 1,580.9 公噸/月，其產量平均為海面養殖的 5~6 倍，

產量(公噸)



產值(千元)

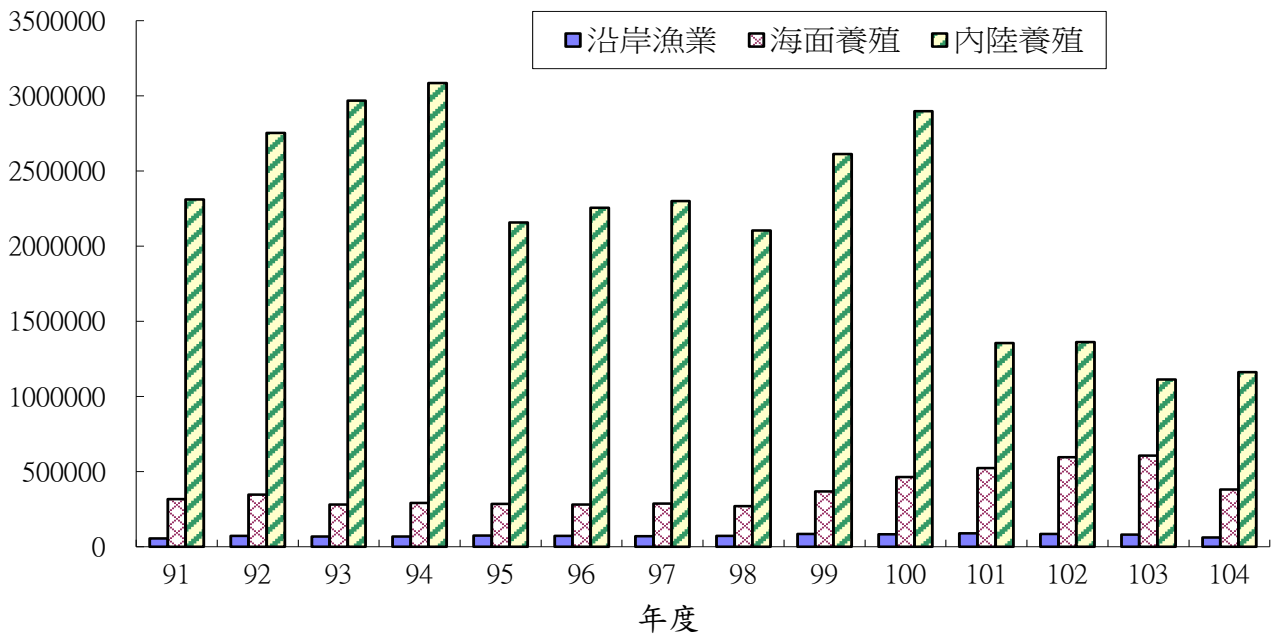
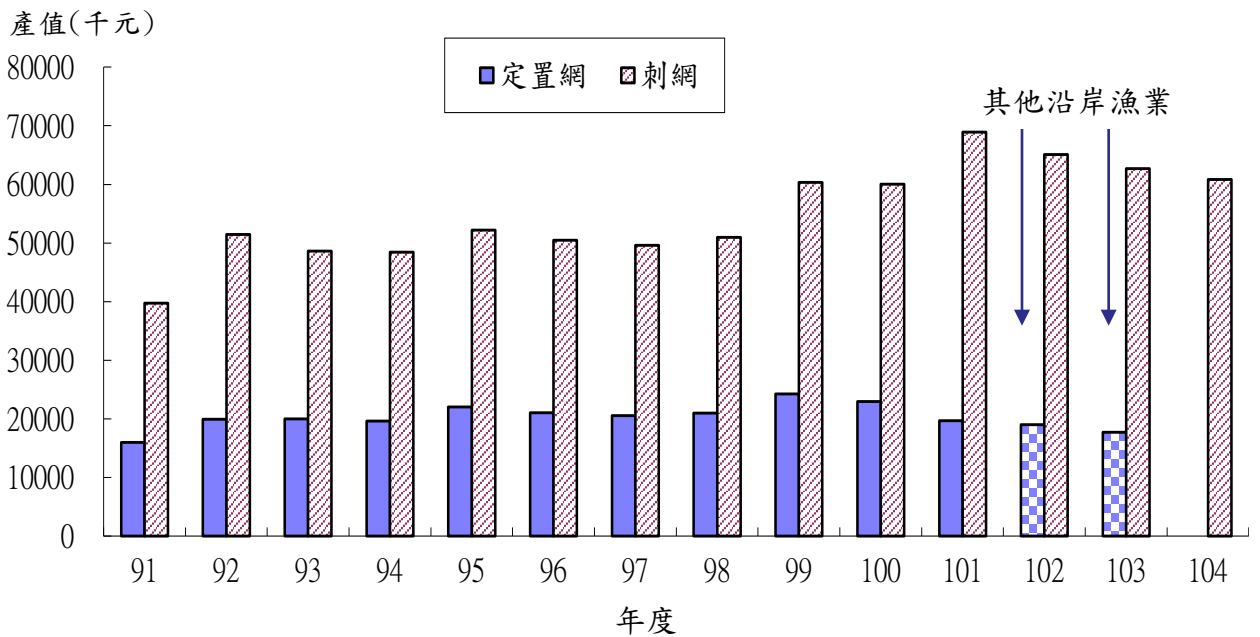
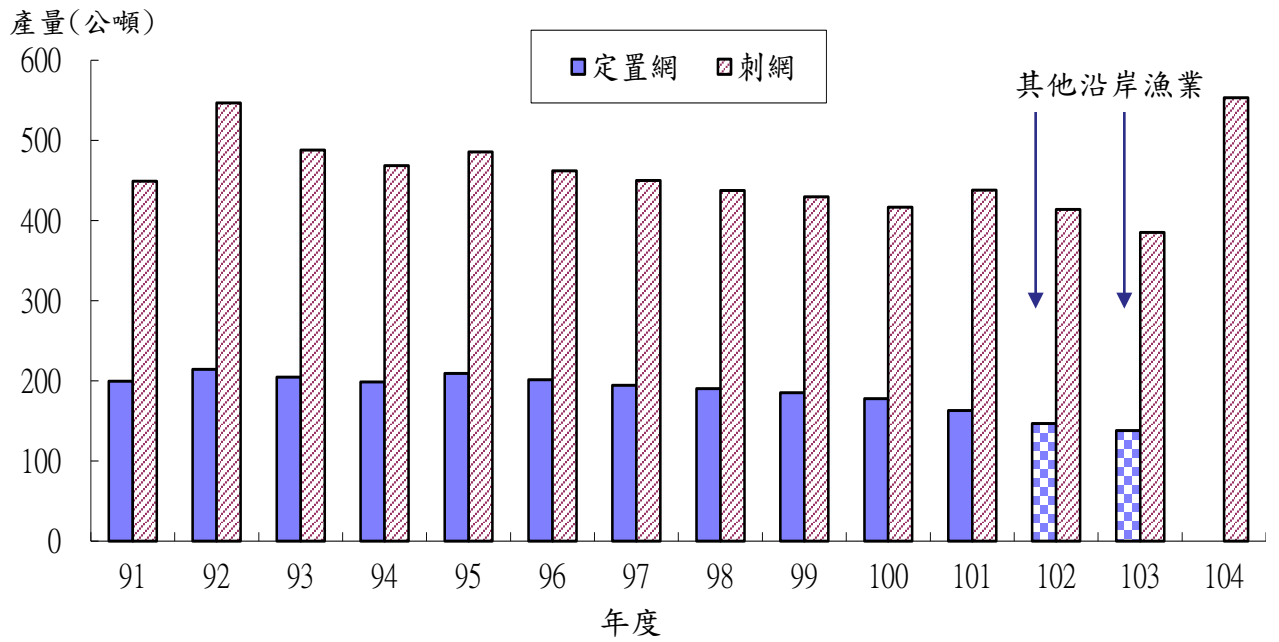


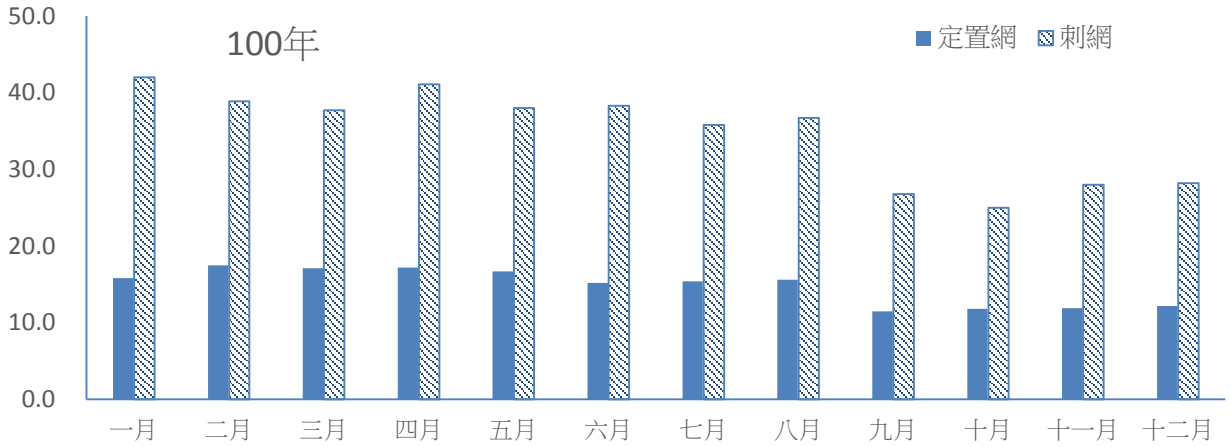
圖6.3.3-7 彰化地區歷年沿岸、海面養殖及內陸養殖魚業產量、產值變化



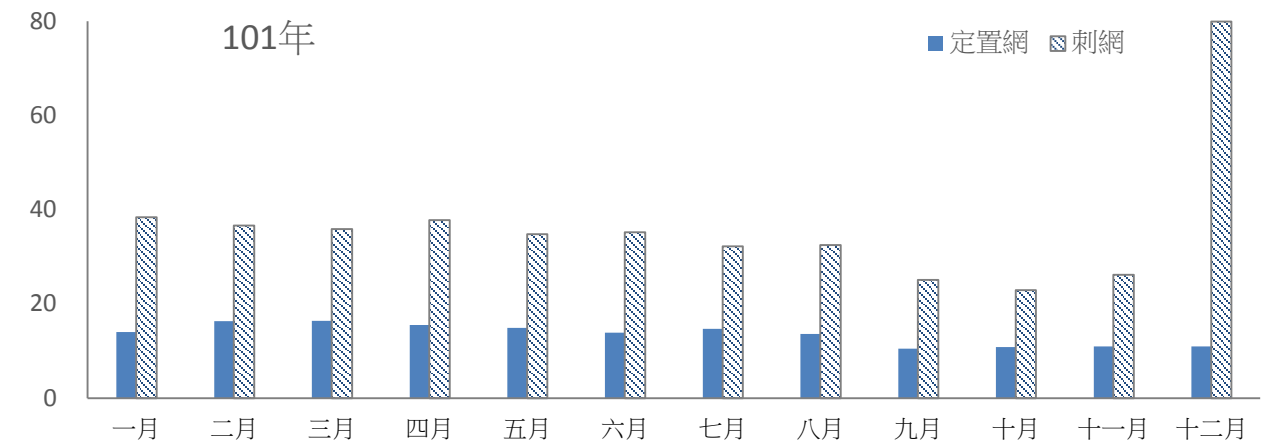
註：102年後無定置網漁業改其他沿岸漁業。

圖6.3.3-8 彰化地區歷年定置網與刺網兩大沿岸魚業的產量、產值變化圖

產量(公噸)



產量(公噸)



產量(公噸)

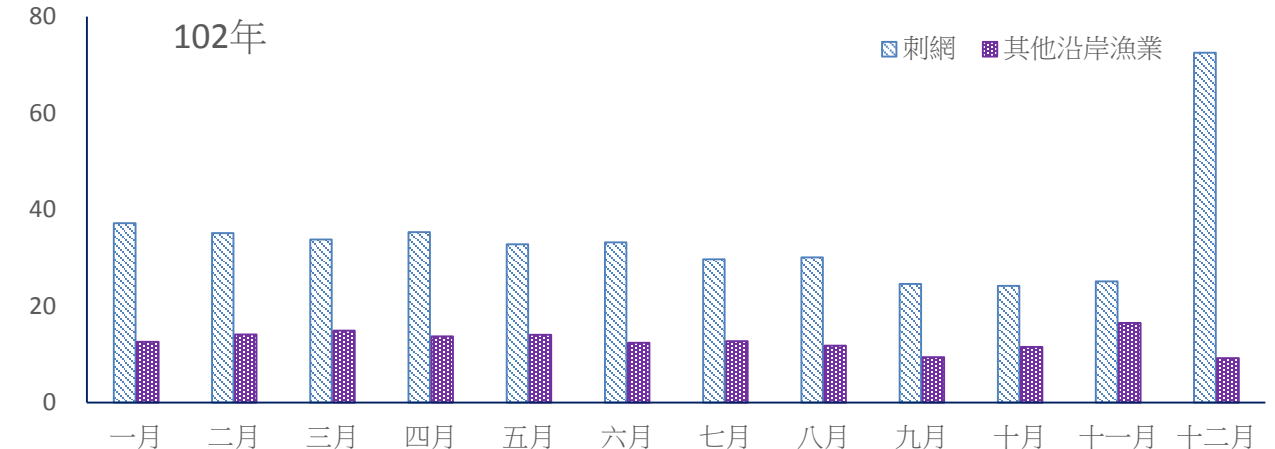
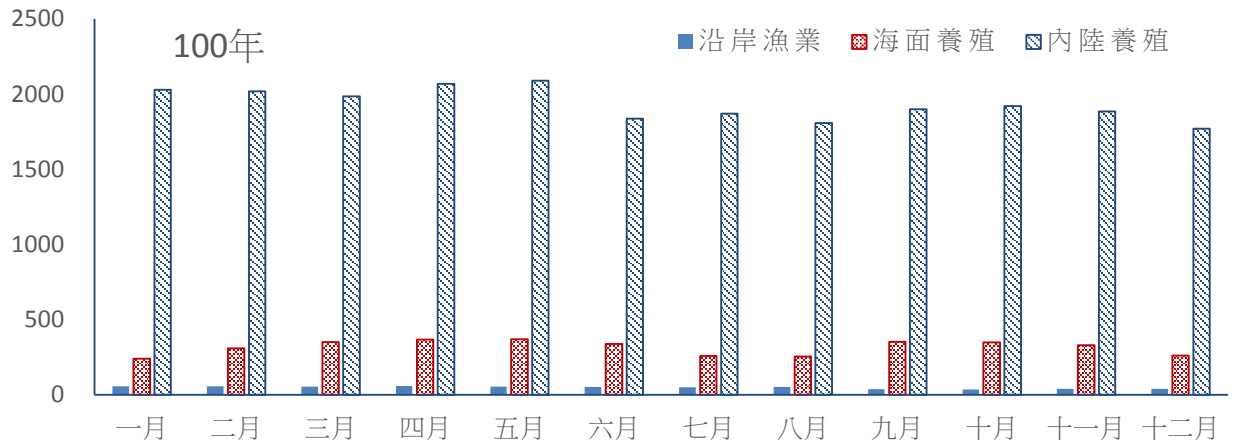
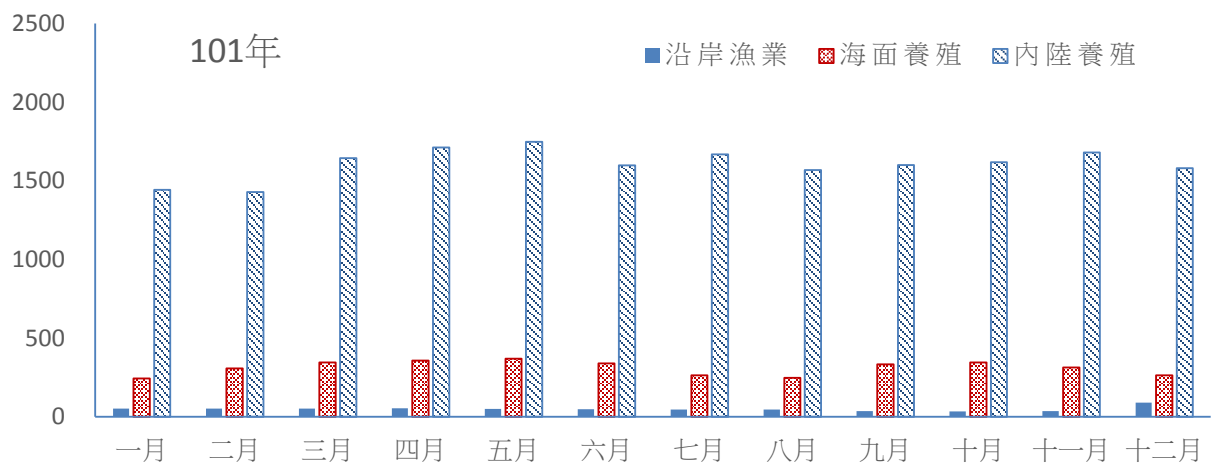


圖6.3.3-9 彰化地區100~102年度每月各漁法漁業的產量變化圖

產量(公噸)



產量(公噸)



產量(公噸)

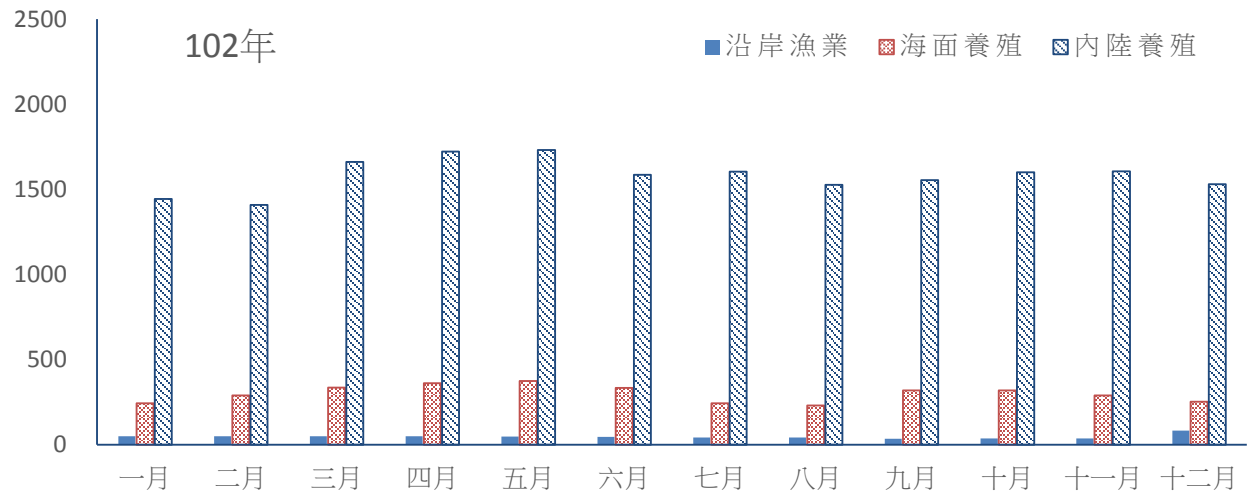


圖6.3.3-10 彰化地區100~102年度每月沿岸、海面養殖及內陸養殖漁業產量變化圖

海面養殖的平均產量為 298.8 公噸/月。就個別養殖而言，則是以淡水魚塢的產量最高，平均產量為 901.8 公噸/月，以 11 月產量 967.3 公噸為最高，2 月產量 828.6 噸最低，整年比較淡水養殖的每月產量極為穩定。鹹水魚塢的平均產量為 679.1 公噸/月，其中以 4 月產量 810.1 公噸最高，2 月產量 579.8 公噸最低。淺海養殖產量的變化介於 229.5 公噸(8 月)至 374.6 公噸(5 月)，其平均產量為 298.8 公噸/月。

沿岸漁業漁獲類別產量以 12 月的產量最高(81.6 公噸)；而 9 月的產量最低(33.9 公噸)，這是因 12 月捕獲大量的烏魚所致(佔總產量的 8.9%)，其餘月別個魚種的產量變化不大。除去單月烏魚大量捕獲的情形來看，沿岸漁業的主要漁獲類別順位分別為其他魚類(others fish)、其他黃花魚類(other croaker)、其他鯖類(Other mackerel)、午仔魚(threadfin)及其他鯛(Misc. seabream)，而其平均產量則分別為 8.9 公噸/月、3.6 公噸/月、3.4 公噸/月、3.2 公噸/月及 2.7 公噸/月；其平均產量佔總產量分別為 19.21%、7.68%、7.26%、6.98%及 5.86%，合計佔總產量的 46.95%。

主要養殖漁獲物分別為蜆(fresh water clam)、文蛤(hard clam)、其他觀賞魚(other aquarium fish)、吳郭魚(tilapia)及其他淡水魚(other fresh water fish)，其中以蜆的產量最高；平均產量為 650.62 公噸/月，佔養殖漁業總產量的 38.48%。其次為文蛤，文蛤的平均產量為 605.21 噸/月，佔總產量的 35.79%。第三位的是其他觀賞魚，其平均產量為 293.0 公噸/月，佔總產量的 17.33%。整體而言，漁獲物的前三位者其產量已近總產量的近九成。就主要養殖生物的養殖方式而言，蜆及其他淡水魚完全是以淡水養殖，吳郭魚以淡水養殖為主，而文蛤主要是以鹹水進行養殖，其次再利用淺海來養殖，而牡蠣則是完全利用淺海進行養殖。

(2) 漁業人口

根據行政院農委會漁業署漁業統計年報之資料顯示，彰化縣近年來水產業之漁戶人口數，包括漁撈漁業及養殖漁業，大約在 11,000-15,000 人之間，並有逐年下降的趨勢，但 104 年度開始增加。民國 91 年時彰化地區漁業總從業人數為 16,264 人，其中漁撈漁業人數為 7,228 人，約佔全縣漁業人口的 44.44%，養殖漁業人數有 9,036 人；96 年開始已無從事遠洋與近海的從業人員，僅剩沿岸的 4,157 漁撈人口，約佔全縣漁業人口的 29.76%，養殖漁業人數有 9,071 人；98 年後沿岸漁撈漁業人口漸減僅剩 3,101 人；至 100 年從業總人數減為 11,719 人，沿岸漁撈人數為 3,052 人，約佔全縣漁業人口的 26.04%，養殖漁業人數則有 8,420 人；101 年從業總人數略增為 11,827 人，沿岸漁撈人數為 3,063 人，約佔全縣漁業人口的 25.9%，養殖漁業人數則有 8,455 人，103 年沿岸漁業人口僅剩 3,060 人，約佔全縣漁業人口的 29.56%，養殖漁業增加至全縣漁業人口的 66.82%，104 年總漁戶人口劇增為 14,330 人，沿岸業人口增加為 3,969 人，約佔全縣漁業人口的 29.56%，養殖漁業增加至全縣漁業人口的 66.82%，約佔全縣漁業人口的 27.7%，養殖漁業更增至全縣漁業人口的 68.20%。可見至 103 年止遠洋漁業、近海漁業已連續 8 年萎縮至零，沿岸漁業人數與漁業人口比例也在逐年減少中，95 年

開始大幅銳減至前幾年的 3/4~2/3，近 7 年來大約維持在 3,000 人口數左右不過 104 年漁戶人口數突增加近 4,000 人，各項漁業人口數都增多，尤其以近海漁撈人口數增加最多有 199 人；內陸漁撈人口數更逐年減少，從 91 年至 95 年的 1,300~2,182 人數，100 年驟減不足 250 人，103 年與 104 年略增至 389 人，與 10 多年前相比只剩約 1/4 的人口數，養殖漁業則逐年比重增加，其中內陸養殖的人口大致持平，自 99 年後逐年略微減少，而海面養殖的人口 98 年以前逐年增加，自 99 年開始也逐年略減。

由從業總人數來看，從事海洋漁撈的比例，除 92 年(42.29%)與 93 年(36.86%)特別高之外，近十年來大約在 30%左右，專業的海洋漁撈從業人數約為兼業的一半，約佔總漁撈從業人數的 6.6%~12.31%(92 年除外)，97 年開始專業從業人數與比例有逐年略增的趨勢，反觀兼業的人數與比例都有略減的趨勢。其中內陸漁撈的專業從業人數自 92 年急遽減少，兼業人數也自 97 年急遽下降(圖 6.3.3-11)，近 4 年來大多維持在 100~200 人左右，海洋漁撈的兼業人數也自 94 年急遽下滑，內陸養殖在 101 年以前以兼業多於專業，自 101 年開始專業多於兼業，內陸養殖的專業人口數急遽成長，但兼業則急遽減少。10 年來大致持平或略微成長的為海面養殖的專業與海洋漁撈專業。

(3) 漁船數與主要漁港

近年來彰化縣之動力漁船數(包括膠筏及舢舨)約有 330 艘左右，分屬於崙尾灣漁港、王功漁港及其他泊地。其中以 95 年才開始正式納入統計的崙尾漁港的船數較多，漁船噸位也較大，為彰化縣的主要漁港，95~97 年都有近 400 艘左右的漁船數，但 97 年的莫拉克風災使崙尾港迅速淤積，98 年開始漁船數銳減，近年來大約維持在 180 艘左右；王功漁港因航道淤積嚴重進出困難，因此主要以吃水較淺的漁筏及動力舢舨為主。若以產值及產量來看，崙尾灣港產量略多於王功港，且崙尾灣港的產值約為王功港的 1.2~1.3 倍。彰化縣絕大多數的漁船都是刺網與拖網作業為主，僅有少數幾艘二十噸以上未滿五十噸的漁船是混合漁業(102 年船籍登記於彰化崙尾漁港的有 4 艘)，亦即視天候狀況與漁期兼營拖網與刺網兩種漁法。在 100 年以前，彰化縣境內登記的船筏約在 150~300 艘(95 年~97 年為 320~390 艘)，但 101 年~104 年的漁船數突增至 490~499 艘，比過去歷年多出近 2 倍，根據當地漁民口述，此與風機開發和船隻賠償有關，因此船隻數瞬間暴增，至於真正原因則是因 101 年的漁業年報改版而改變統計方式，亦或是真的登記於彰化縣的漁船有增加的現象，此情況正在了解中；不過根據在最低潮時水深最深的塭仔港的現況勘查，亦發現此港停泊二十以上未滿五十噸的船隻(CT3)超過 6 艘，詢問漁民了解多出的船隻原登記於梧棲港居多，船主戶籍為彰化，因此船隻靠港於塭仔港，並在彰化附近海域作業。

從業人數

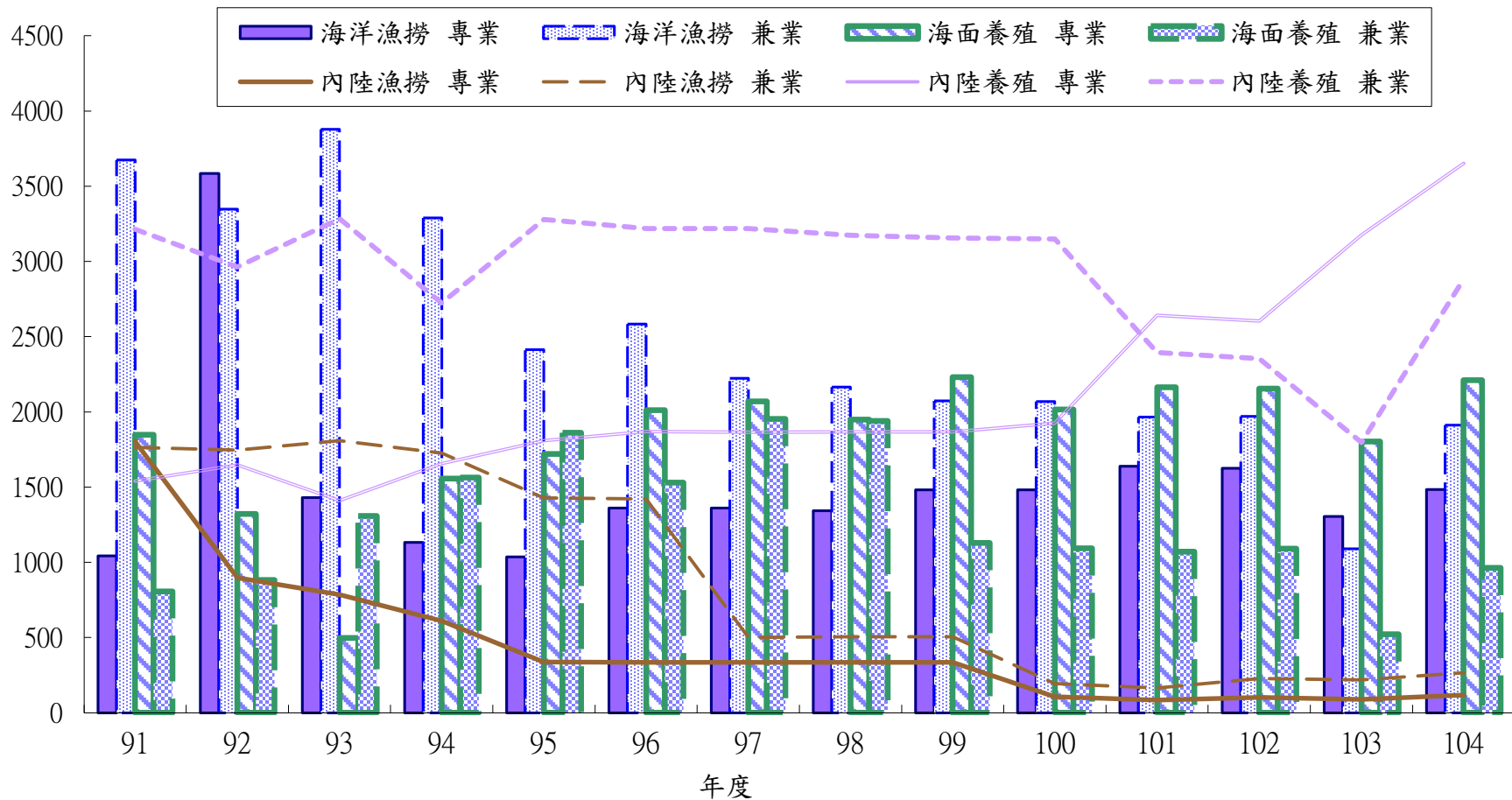


圖6.3.3-11 彰化地區歷年海洋魚撈、養殖與內陸漁撈、養殖之從業人數變化圖

表 6.3.3-11 彰化縣漁船、筏數量

年度	動力漁船	動力漁筏	無動力漁筏	無動力舢舨	合計
92	107	613	13	0	733
93	118	606	13	0	737
94	120	605	11	0	736
95	123	595	11	0	729
96	123	573	8	0	704
97	123	524	6	0	653
98	128	500	6	0	634
99	132	513	5	0	650
100	139	514	4	0	657
101	143	499	4	0	646
102	152	491	4	0	647
103	157	497	2	0	656
104	165	499	2	0	666

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報。

(4) 重要漁業活動概況

雖然在漁業署的漁業年報中彰化縣沿岸漁業有刺網與定置網作業量兩大項目(102 年定置網漁業更動至其他漁業)，但實際現場訪查彰化沿岸地區的作業，則是以刺網與拖網為主要沿岸漁業活動，並有極少數的一支釣以及季節性捕線鰻的流袋網(11~2 月)、少數立竿網、待袋

網、蛇籠與蟹籠等作業方式(以上 5 項作業被歸類在漁業年報中的定置網項下)，由實地各港口與各泊地魚市訪查的結果以刺網與拖網漁業的漁獲量最多，彰化沿岸以各漁法所捕獲的漁獲大多數都立即在港口邊現場交易或直接賣交給餐廳業者，只有極少數漁獲會進入埔心魚市及彰化魚市經由漁會拍賣，不過兩魚市拍賣的漁獲中也包含了進口漁獲與非彰化海域所產不明產地的漁獲，所以漁會登記的現流漁獲數應遠低於實際漁民所捕獲的產量。以下介紹彰化沿岸主要的漁業活動。

A. 刺網漁業

刺網係以橫長縱短，網目齊一之長方形網片連結而成，上緣連結浮子網，下緣配附浮子，垂直張設於水中，以遮斷魚群路徑，使魚體刺入網目或糾纏網目而達到捕魚之目的。彰化縣境內各漁港(澳)之刺網漁業分為浮刺網、流刺網及底刺網三種，浮刺網與底刺網不隨海流移動位置，流刺網則隨海流流動，近年以此方式作業的船隻極少，一般只在烏魚季來臨時使用。王功港、崙尾灣港以及其他各泊地的刺網漁業以舢舨及膠筏為主要載具，塭仔港泊地的刺網漁業則屬兼營式(拖網與刺網混合)，船隻噸數較大，其作業能力依其船筏大小、漁撈機器及船員數

而異。舢舨與膠筏之作業為以人力操作為主的小型底刺網與浮刺網，底刺網有 2 種，因目標魚種不同而施放，以捕抓石首魚類為主的底刺網，每航次投放約 40~50 片單層網，網高約 1.5 公尺，每片網約 120 公尺長，一般集中在 4~7 月作業；另一種為以捕抓鯊魚(龍紋鱔)為主的底刺網，每航次投放約 30~35 片雙層網，網高約 2.5 公尺，每片網約 50 公尺長，一般集中在 4~7 月作業，水深約 10~50 公尺，作業地點以離岸 2~3 海里最多；舢舨與膠筏的浮刺網分為單層與三層兩種，皆以捕抓烏魚、午仔魚、烏格(黑鯛)、馬加、魷魚為主要目標，每航次投放約 40~50 片單層網，網高約 5 公尺，每片網約 60 公尺長，漁期主要集中在 10 月~翌年 1 月，水深約 5~10 公尺區域作業。較大型之作業船，因甲板存放刺網之網槽較大，且以機器起網，一航次底刺網最多可投放 50 片網左右。

刺網作業之時空間分布一般分為兩個時段，第一個時段為黃昏前抵達漁場投放網具，約經 1-3 小時或待平潮時分，揚網收取漁獲物；另一時段為，午後出海投下網具，黎明平潮時分收網返港。通常一天以作業一網次為主。此外，刺網受限於作業船隻噸數與馬力都較小，因此作業天數極易受到天候海況之影響，且航程一般也較短離海岸極近。

B. 拖網漁業(單拖與雙拖)

拖網分為雙拖與單拖兩種作業方式，單拖係使用一艘動力漁船水平拖曳一頂漁網，利用大型漁網兩側末端的網板左右撐開網口的作業方式稱為單船拖網，簡稱單拖；使用兩艘漁船合力拖曳一頂網具則稱為雙船拖網，簡稱雙拖。依作業水層分為表層拖網、中層拖網與底層拖網，彰化縣海域的單拖以底層拖網為主，亦即網具貼著海底曳行，掏取底層的海洋生物，因拖網漁具不具選擇性，舉凡生活在水中的魚、蝦、蟹、貝等水族生物，都有可能被捕獲，但此方式只在沙泥底海域作業。且因作業時水阻力大，因此進行此作業的船隻需要有二十噸以上，相對船隻的長度較長、吃水也較深，但受限於海況與天候的影響較刺網為小，且航程也較遠，本國漁業法中規定「禁止未滿五十噸拖網漁船於距岸三浬內作業；禁止五十噸以上拖網漁船於距岸十二浬內作業」(漁業法第四十四條第四款)，但在大城附近海域作業時，於 12 月見 4 組雙拖作業漁船(超過五十噸未滿一百噸 CT4)於近岸十二浬內作業，雙拖船為台南與高雄籍漁船，彰化縣境內並無登記 CT4 的大型船隻。

彰化縣境內的底拖船大多因水深之緣故只能停靠於塭仔港，且作業的時間因受限於潮汐緣故，一般漁船於滿潮前 2 小時出港，抵達作業海域後開始拖網，並避開人工魚礁區作業以免損失網具，每網次作業時間大約為 1~1.5 小時，起網後立即迅速分類漁獲種類與大小，並以碎冰保存漁獲，每次出海大約作業 3~4 網次，於滿潮後 2 小時內立即進港卸貨與販賣(集中於塭仔港泊地)，並不經過漁會拍賣，因漁獲多為當日現流，因此各魚種的魚價較市場拍賣行情約高出 1.5~3 倍。其漁獲魚種有黑

鯛、白口(石首魚科)、黃花魚(石首魚科)、海鯰、狗母、蝦、蟹、雞魚、白帶魚、蟹類、蝦及雜魚等底棲或少數洄游魚類等，漁期週年。

C. 捕線鰻的流袋網

彰化地區的流袋網幾乎都集中在彰濱工業區出海口附近，此漁法屬於小型的定置漁法，一般使用於河口區或潮差大但起伏平緩的沙質近岸區，利用潮汐的漲退來攔截過往的海洋生物，網口底部以繩索固定於沙質海底，網口上則有浮具使網能漂浮於水表，一般攔截於河口橫向串聯 5~10 個網口為一組，越往網尾網目越小，於夜間漲潮時收取漁獲，主要漁獲為線鰻，漁期 11 月~翌年 2 月。

D. 待袋網

彰化地區的待袋網幾乎都集中在彰濱工業區出海口附近，此漁法屬於小型的定置漁法，一般使用於河口區或潮差大但起伏平緩的沙質近岸區，利用潮汐的漲退來攔截過往的海洋生物，網口以竹竿張開並固定於沙質海底，有時網口前具有向前張開如鳥雙翅的翼網，網口後有 2~3 個內袋收口，用以收集進入袋中的魚類與蝦蟹類並阻止其溢逃，退潮時架設網具與回收漁獲，固定不使用的待袋網則拉高網口掛於竹竿高處晾曬，漁獲以蝦、蟹、烏魚為主，漁期週年。

E. 一支釣

彰化地區的一支釣與前述幾種漁業相比，漁獲數量較少，但一支釣機動性大，哪裡有魚就去哪裡作業，船隻移動端看船長的經驗與喜好來決定，一般一支釣船以休閒漁業為主，喜好於人工魚礁區垂釣，於海況極佳時作業，因此全年能作業的天數並不多。

(5) 主要漁獲魚種

根據行政院農委會漁業署漁業統計年報，以 104 年之產量排名前十名為貝類、其他海水魚類、長腳大蝦、午仔魚、烏魚、虱目魚、白口、蠟(遠海梭子蟹)、白帶魚；單以魚類產量排名前十名為其他海水魚類、午仔魚、烏魚、虱目魚、白口、白帶魚、黑鯛、其他鯊、藍圓鯪、其他鱈類。其中貝類於 100 年開始登錄，因此 99 年以前無此項目，其產量近五年來都位居第一，其中包含海淡水養殖的種類(4 大類)；虱目魚 103 年才開始登錄、黑鯛於 101 年開始有產量、白蝦於 102 年開始有產量，以上三種大多以養殖居多，真正捕獲的產量較少，101 年新加入的黑鯛則在 101 年後產量都排名在前十名之內，也許也是養殖魚混入計算的緣故；烏魚、其他海水魚類、午仔魚的產量有近 3 年來逐年減少的趨勢，但其他海水魚類的產值是增加的，午仔魚的產值則是略減；其他蟳蟹類的產量 104 年驟減至 2 公噸，因此產值也下降；而烏魚與午仔魚都有人工的養殖，因此產量上應該是捕撈與養殖皆混入計算；烏魚、鰲、白口、蠟、蟳、鱸、西施貝、草蝦、白口、鮪魚、鰲、蟳的產量則於 94 年後逐年減少，有些類別較 10 年減少近 2 倍以上，尤其以蟳類、長腳大蝦、斑節蝦、白口的產量減少最多，也有 14 個項目自 101 年後就無產

量登錄(如：沙梭、其它黃花魚、西施貝、鮫魚...等)。分析魚種及歷年產值數據，西施貝、草蝦與繆產量與產值都逐年下降，10 多年來魚種別之產量、產值排名略有變化，其中以白口、鮫魚、其他黃花魚類、白鯧、黑鯧、肉魚、沙梭、白帶魚等 8 種魚類，10 年來的市場拍賣價格飆升近 2 倍之多。

(6) 拍賣魚市場調查

以抽樣方式至彰化魚市場與埔心魚市場現場普查當日拍賣漁獲，埔心魚市場主要區分為冷凍與現流兩大區，整體漁獲以淡水養殖佔最大宗。彰化魚市則區分為：(1)保麗龍區：主要是以沿海漁獲為主、(2)養殖魚貨一區：包括虱目魚區在內、(3)養殖魚貨二區：在此區之魚貨已由貨主先行以保麗龍包裝完成、(4)冷凍魚貨區：則必須於拍賣前自冷藏(凍)庫中取出，以進行分級處理後，再進行拍賣，彰化魚市場的多樣性則較埔心魚市略高，整體漁獲也以淡水養殖佔最大宗。數次在兩魚市的抽樣調查發現，沿近海漁獲約佔當日總漁獲的 1/4~1/3，彰化海域的漁獲又佔沿近海漁獲的 1/2~2/3，現流區漁貨中淡水魚的鮮度極佳(養殖魚貨為主)，海水魚的鮮度則略差，冷凍的漁獲中有 1/3~1/4 是非當地海域物種(如：黃鰭鮪、旗魚、鮭魚...等)。

(四) 綜合討論

1. 成魚

(1) 底拖網

由 4 次作業的資料來看，在經濟魚種方面，此風場海域有 18 種經濟魚類，其中經值較高的有 8~9 種，無經濟價值的有 20 多種(天竺鯛科(Apogonidae)、七星底燈魚(Benthosema pterotum)、發光鯛科(Acropomatidae)...等)，除了第 4 季(11 月)外，第 2、3、4 季都極少出現經濟價值較高的魚種與數量。以 4 次作業的魚體大小來看，捕獲魚體長從 3~60 公分都有，各魚種從幼魚期至成魚期都有發現，捕獲的總漁獲中以石首魚科、合齒魚科、馬鮫魚科、鰻科所佔的尾數及重量都最多，其中石首魚科魚類為彰化海域漁民的主要目標漁獲，但石首魚科只在第 1 次(3 月)與第 4 次(11 月)大量捕獲到，其餘季節都沒有，魚體從幼魚至成魚都有，整體而言石首魚科的捕獲量在此風場並不穩定；以魚類棲性而言，沙地魚類佔 39 種(78%)，表層與中層魚類有 8 種(佔 16%)，岩礁性魚類有 3 種(佔 6%)，可見本海域整體魚類相屬於沙泥底棲性魚類為主，其次是表層巡游性魚類。以魚種數及尾數來看以第 1、4 次(季)的漁獲最佳，尤其以第 4 次(11 月)捕獲最多的洄游性魚類，但兩次(季)的魚種組成不同，但由聚類分析結果顯示出本風場魚類相略有季節的不同($R:0.77, p=0.02$)(圖 6.3.3-12)，第 1 次(3 月)與第 4 次(11 月)和其他兩次(6 月、8 月)分別最為明顯，此因第 1 次(3 月)與第 4 次(11 月)都捕獲大量的六指多指馬鮫與大頭白姑魚，但其他兩次(季)則無，第 2 次(6 月)與第 3 次(8 月)的群聚較為類似，因此較混雜在一起。第 1 次(3 月)捕獲的石首魚科以幼魚為主，第 4 次(11 月)則幼魚至成魚都有，根據過去 2003 年中山大學對台灣沿岸石首魚分布之研究，西部海域的石首魚種數量與資源量均甚多，可達 20 餘種，其生殖期

多半在春至夏季，體型較大且價值較高的只剩黃金鰭魚或尚維持不錯的捕獲量，其餘如鯪魚、日本銀身魚或、大黃魚等，其資源量都已逐漸式微，尤其以 6~9 月為繁殖高峰期目前本海域的石首魚以體型較小的叫姑魚屬及白姑魚屬居多，相對較大型的黃金鰭魚或大黃魚等來說，其經濟價值較低些，目前並無這些魚種確實的產卵場的詳細調查資料，只知整個台灣西海岸主要河川之外海均有成魚及稚魚或幼魚的分布，並非只集中在本風場之位置而已，與其他較沿岸(<12 海浬)的風場比較，此風場的石首魚數量與種類均屬較少的分布海域，就整體魚獲量來看也是較差的海域(與沿岸比較)。以 4 次採樣結果來看，本風場的魚類為典型的台灣西部淺海沙泥魚類與表層洄游性魚類相，本風場距彰化距塭仔港約為 28~32 海浬，王功港約為 21~27 海浬，因船程遙遠且漁獲普遍不佳，並非當地漁民的傳統作業漁撈場所，4 次作業亦都未見彰化籍漁船在此風場作業，但倒是有不少大陸漁船在此風場海域進行漁撈(刺網作業)。

(2) 問卷調查

由刺網漁戶的問卷調查分析，彰化區的刺網作業主要集中在東北季風轉弱且颱風尚未來臨前的 5~7 月，作業區則遍佈於彰化縣沿海 5~40 米水深區，不過以深度 10~30 米為刺網最常作業區(圖 6.3.3-13)，捕獲的魚類相為沙泥、底棲定棲性為主與底拖網部分魚種類似，都屬於典型的西部淺海魚相組成。另外，雖然問卷調查中並未出現，但由不定期的市場抽樣調查與訪談發現，刺網捕獲的魚類中南方龍紋鱻屬於 IUCN 分類下「易危(Vulnerable, VU)」的物種(VU 定義：一群分類群在中期內將面臨於野外滅種之威脅，未達嚴重滅絕、瀕臨滅絕之標準者，列為易危種。)，南方龍紋鱻的活動範圍從拂浪區到 30 公尺水深左右，游泳能力與活動力不強，屬底棲性軟骨魚，以沙泥底之蝦、蟹、貝、小型魚類為食，在彰化海域夏季漁民以刺網捕獲的機會較大，不定期的漁港攤商調查與訪談時偶可發現，漁民表示此魚種為夏季的經濟對象魚種，因個體大肉質佳，當地居民極為喜愛，一般以刺網捕捉較多，底拖漁船少有捕獲，但因產量不多且捕獲數量亦不穩定，大多只在當地港口販賣，無法供應彰化兩魚市成為穩定貨源，未來海上風機設立下也許能減少刺網的捕捉，間接保護南方龍紋鱻的族群數量。

(3) 人工魚礁與保護礁

許多國內外的研究報告都指出，設置人工魚礁可提供各類水產生物棲息、繁殖、索餌、洄游及躲避敵害的環境，估計未來風場的水泥基座與其上的桁架部分能有類似方型水泥魚礁與鋼鐵礁的綜合效果，未來本風場與鄰近數個風場結合，可能形成寬廣的人工魚礁效應，根據島嶼生態學理論認為島嶼面積越大能容納與承受的生物種類與數量就越多，因此未來形成的保護與聚魚效應應該會比現階段的各式人工魚礁效果來得更好。根據彰化縣鄰近南北各縣市的其他魚礁調查，可發現未來會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，如未來風場內為禁漁區，也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近縣市帶來永續利用的魚礁效應，亦或是以分區輪流開放的方式讓彰化

漁民於廣大魚礁邊緣以一支釣或朝向休閒式海釣方式作業，也能作為未來彰化縣永續利用的海洋牧場。

依照目前歐洲風場營運經驗，無論何種型式之海底基礎，其水泥基座或上方之桁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之保護與聚魚效應。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。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之效果 (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 種無脊椎動物種群 (invertebrate taxa) 聚集於機座及其附屬保護設施之表面，水下機塔、基座及其附屬設施聚集水下生物效果非常明顯。

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。

2. 魚卵及仔稚魚

本計畫目前已完成一年四季之樣本採集及分析，共採獲魚卵 2658 粒及仔稚魚 438 尾，其中魚卵總豐度為 3244 粒/100 m³，以第二季豐度最高 (2035 粒/100 m³)，次之依序為第三季 (685 粒/100 m³)、第一季 (271 粒/100 m³) 及第四季 (253 粒/100 m³)。仔稚魚方面，總豐度 696 尾/100 m³，其中豐度最高在第二季 (396 尾/100 m³)，其次依序為第一季 (141 尾/100 m³)、第四季 (139 尾/100 m³) 及第三季 (20 尾/100 m³)。組成方面，魚卵共鑑定出 22 科 39 類及一類未知種，仔稚魚共鑑定出 39 科 67 類，魚卵及仔稚魚皆主要以砂泥底質或沿岸表層性魚種為主。

群聚分析 (Cluster analysis) 結果顯示，魚卵 (圖 6.3.3-14a) 具有相對明顯的季節分群 (Global R: 0.697; p < 0.1%)，而仔稚魚 (圖 6.3.3-14b) 有分群趨勢但相對較不明顯 (Global R: 0.402; p < 0.1%)。魚卵季節間僅托爾逆鈎鯪、鯪科 (Carangidae) 紅葉圓鯪 (Decapterus akaadsi) 及鯖科 (Scombridae) 的東方齒鯖 (Sarda orientalis) 重複採獲，仔稚魚季節間亦僅有鱈科 (Coryphaenidae) 的鬼頭刀 (Coryphaena hippurus) 及燈籠魚科 (Myctophidae) 七星底燈魚 (Benthoosema pterotum) 重複採獲，其餘皆不重疊。魚卵及仔稚魚組成相比較，同海域同季節僅藍圓鯪、鬼頭刀及黃鰭棘鯛均有採獲魚卵及仔稚魚，其餘物種皆不重疊。

以上結果顯示，各魚種產卵場 (spawning ground) 及孵育場 (feeding ground) 可能會有所不同，原因亦可能是因為點狀採樣 (Snapshot) 的結果所致 (石, 2013)，由於魚卵及仔稚魚在海中為塊狀分布，可能隨時間推移、潮汐 (水團移動) (Castro et al., 2011) 及日夜變化 (Chiu, 1991) 或是各魚種季節內生殖高峰 (Álvarez et al., 2012) 等而有所變動，因此可能造成短期內魚卵及仔稚魚物種的差異，但未來仍需要更多數據累積，方能較有系統地了解該海域浮游魚類物種組成變化。

3. 漁業經濟

因為彰化縣海岸狹長且潮差大，所有縣境內漁港均屬候潮港，多數漁民的漁獲物以直銷方式銷售，只有極少數會送至魚市場(彰化魚市、埔心魚市)交易，且彰化漁會也已取消漁港拍賣的制度，僅有養殖漁業與部份沿海漁獲以及不明產地來源的漁獲於彰化縣兩處魚市場拍賣，故官方之統計數字尚無法充分反映彰化縣之漁業實際產量，甚至可能有漏失漁法的情形(未登錄拖網漁業)。至於為何部分漁民不願進入魚市場拍賣的原因，經多方訪談歸納出以下幾個原因：(1)魚市拍賣的魚價較當地(漁港)為低；(2)運送與冷藏成本不符合漁民需要；(3)當地漁港的交易熱絡，幾乎已供不應求，因此也毋須將高價的漁獲運到較低價的魚市拍賣。至於漁業年報上自 102 年後彰化縣的定置網漁業已無紀錄，改由沿岸其他漁業此項目出現紀錄，估計是把定置網漁業更動至沿岸其他漁業，沿岸其他漁業包括的漁法為(流袋網、待袋網、蛇籠...等)，以目前的調查，彰化海域除養殖漁業外，最主要的漁業為沿岸漁業的刺網、拖網兩大漁業。

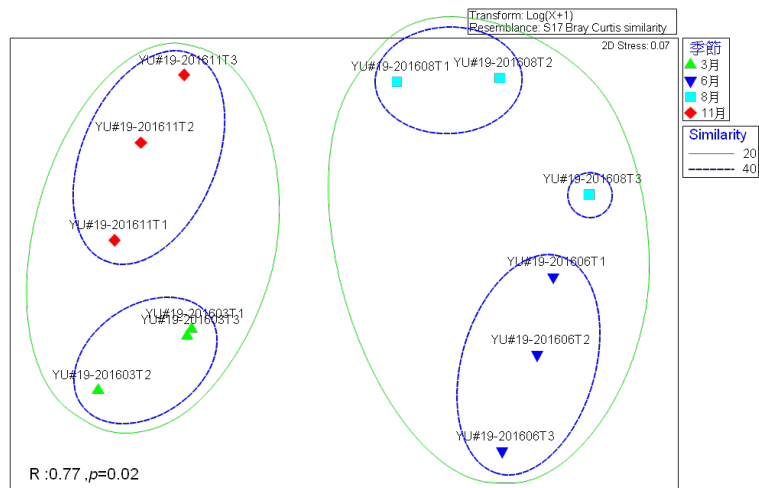
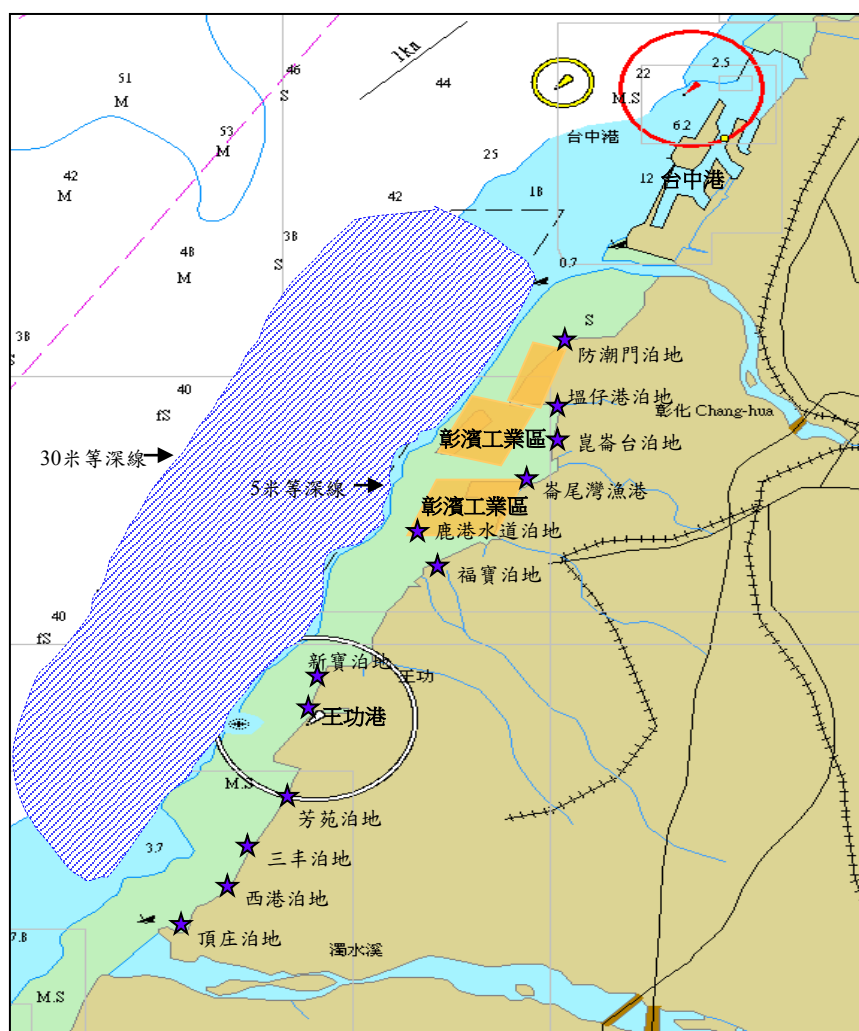


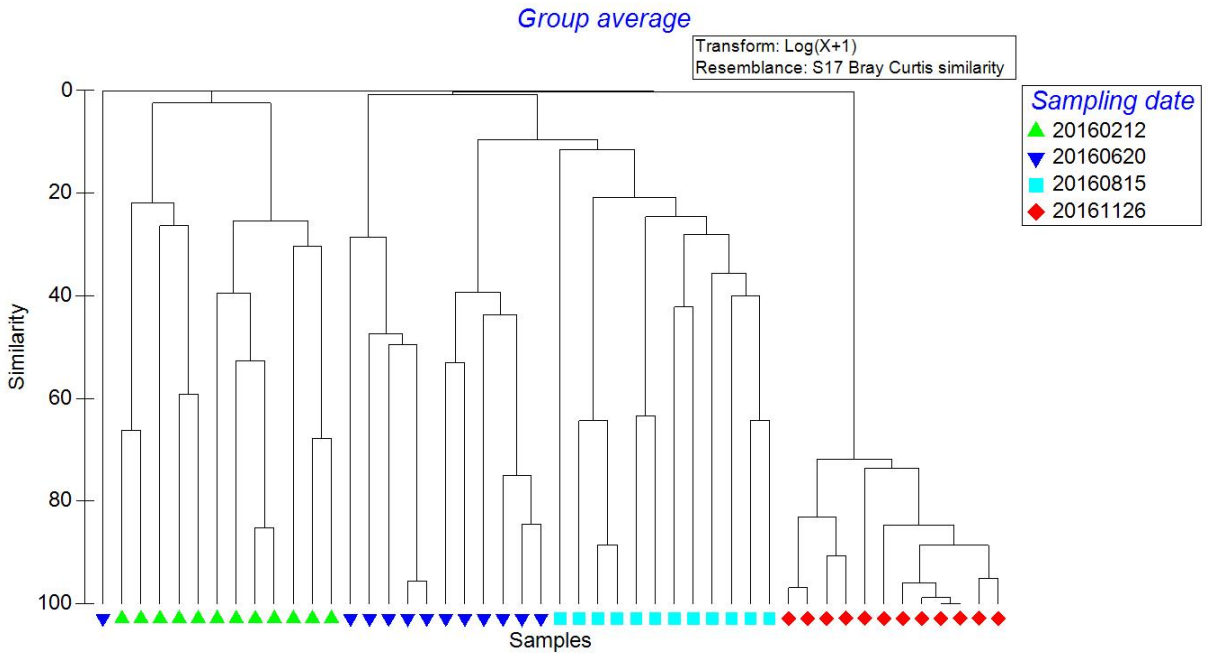
圖6.3.3-12 彰化海域各次採樣(季節)與各測站捕獲魚類的聚類分析圖



底圖來源：Garmin 電子海圖。

圖6.3.3-13 彰化縣海域各港口與泊地之位置與刺網漁業主要作業區之水深示意圖

(a) 魚卵



(b) 仔稚魚

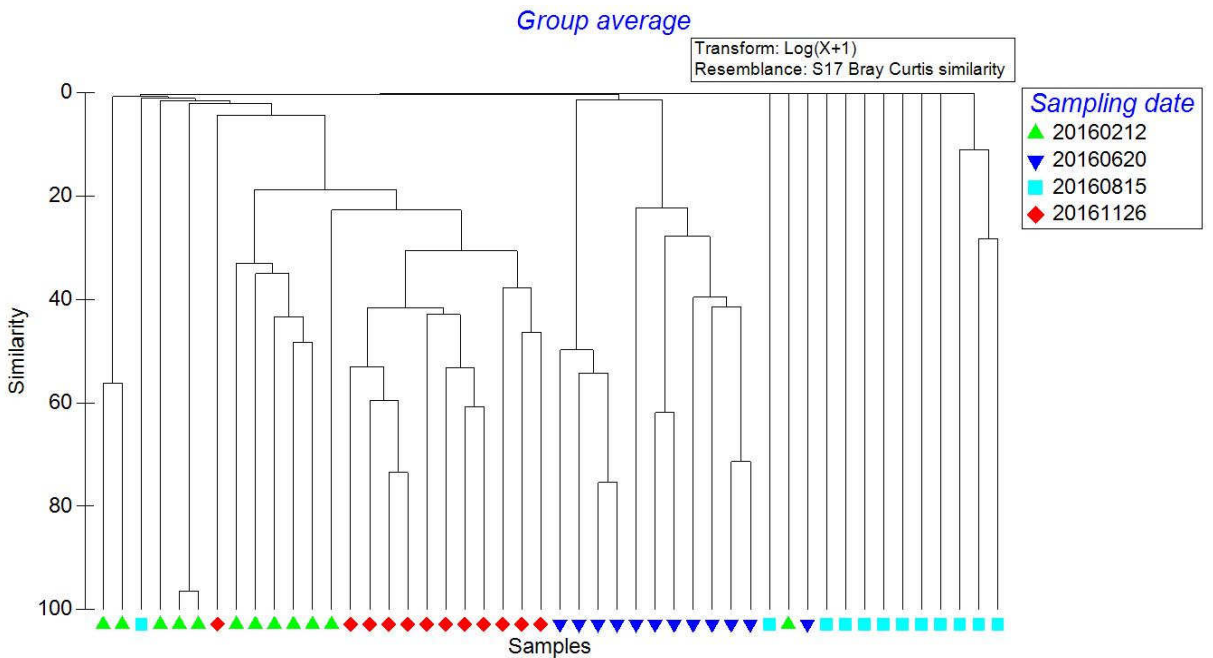


圖6.3.3-14 本計畫風場各季節(a)魚卵及(b)仔稚魚之群聚分析圖

三、澎湖海域補充調查結果

(一) 成魚類

1. 底拖網

106年(2017年)總計三條底拖測線共捕獲13科18種729尾約22公斤的魚類。拖網測線(T1)共捕獲到的魚種計有5科6種37尾，總重量達13.358公斤(表6.3.3-12)，其中以經濟價值極低的斑海鯙(*Arius maculatus*)捕獲27尾最多，體長在22~35公分之間，屬此魚種的幼魚至亞成魚期都有，市場上販賣30公分以上的個體，太小的魚體，一般直接海拋或作為下雜魚之用，其次是只能當下雜魚的細紋鰻(*Leiognathus berbis*)與經濟價格中等的單角革單棘魷(*Aluterus monoceros*)各捕獲3尾，前者體長在5~6公分之間，屬此魚種的亞成魚期，後者為俗稱的白達仔體長在30~36公分之間，亦屬此魚種的亞成魚期，為一般市場販賣的體型；其他較具市場價值的魚種尚有杜氏鰱(*Seriola dumerili*)1種，其餘魚種不是體型太小就是無食用價值；拖網測線(T2)共捕獲6科7種41尾(表6.3.3-12)，總重量達2.005公斤，其中以無經濟價值的細紋鰻捕獲27尾最多，體長在3.5~5.5公分之間，幼魚與亞成魚期皆有，一般直接海拋或作為下雜魚之用；其次亦為市場價值不高的斑海鯙有7尾，體長在19~30公分之間，屬幼魚期至亞成期，一般市場販賣30公分以上的魚體，若體型太小只能作為下雜魚之用；其他較具市場價值的尚有羅氏圓鰾1種；拖網測線(T3)共捕獲10科13種651尾(表6.3.3-12)，總重量約達6.97公斤，其中仍以細紋鰻為最多有625尾，體長在3.5~5.5公分之間，體型太小無市場價值；其次是斑海鯙有12尾，體長與T2測線捕獲的體型相似；其他具市場價值的尚有杜氏鰱、六指多指馬鮫、黑魚或等3種，各捕獲1尾；綜合三測線以無經濟價值的細紋鰻(655尾)最多，其次是及低價的斑海鯙(46尾)，第三則是價值中等的大頭白姑魚(4尾)。在魚種數與尾數的比較方面都是T3>T2>T1，漁獲重的比較則是T1>T3>T2。兩兩測站間的相似性指數(Sorensen coefficient)介於0.31~0.42之間，顯示3測站的魚種相似度普通。此外，本次調查期間見到3艘大陸籍漁船與1艘台灣籍澎湖百噸以上未滿二百噸的大型漁船(CT5)在附近海域作業。

表 6.3.3-12 本計畫風場鄰澎湖海域補充調查所採樣的魚類相(1/5)

		體長(TL):cm,BW:g,個體數													
		時間	2017.10.2			2017.10.2			2017.10.2			2017.10.2			
			拖網 T1			拖網 T2			拖網 T3			Total			
魚科名	魚名	中文名	棲性	TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.	
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	沙	22~35	10600	27	19~30	1800	7	14~30	3700	12	16100	46	
Carangidae	<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰱	表							14.5	30	1	30	1	
	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰱	表	24	150	1							150	1	
	<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰱	表	36~38	1200	2				42	650	1	1850	3	
Clupeidae	<i>Sardinella melanura</i>	黑尾小沙丁魚	表				11.5	12.9	1				12.9	1	
Engraulidae	<i>Setipinna tenuifilis</i>	黃鯽	沙				14.2	21.7	1				21.7	1	
	<i>Thryssa dussumieri</i>	杜氏稜鯷	沙				10.5~11	14.8	2	12	13	1	27.8	3	
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>	細紋鰻	沙	5~6	6.2	3	3.5~5.5	70	27	3.5~5.5	1250	625	1326.2	655	
Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	單角革單棘魷	中層	30~36	1400	3							1400	3	
Narcinidae	<i>Narcine prodorsalis</i>	前背雙鰭電鰻	沙							40	500	1	500	1	
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	六指多指馬鮫	沙							20	70	1	70	1	
Sciaenidae	<i>Atro Bucca nibe</i>	黑魚或	沙							15	50	1	50	1	
	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	沙				15	41	1	12~15	130	3	171	4	
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	沙							12	60	1	60	1	
Synodontidae	<i>Saurida filamentosa</i>	長條蛇鯷	沙							8~12.5	12.8	2	12.8	2	
	<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母	沙	6	1.9	1				11.8	3.7	1	5.6	2	
Terapontidae	<i>Terapon theraps</i>	條紋魮	沙				10.5~11	44.2	2				44.2	2	
Tetraodontidae	<i>Takifugu oblongus</i>	橫紋多紀魷	沙							30	500	1	500	1	
		尾數				37			41			651		729	
		種數				6			7			13		18	
		重量			13358.1			2005			6969.5		22332.2		

6-217

表 6.3.3-12 本計畫風場鄰澎湖海域補充調查所採樣的魚類相(2/5)

		體長(TL):cm,BW:g,個體數														
		風場編號		#11、16、18		#11、16、18		#18								
		作業時間		Total		(補)201710		2016.3		2016.6		2016.8		2016.11		
魚科名	魚名	中文名	棲性	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	
Acropomatidae	<i>Acropoma japonicum</i>	日本發光鯛	中層	105.3	38											
Ammodytidae	<i>Bleekeria mitsukurii</i>	箕作布氏筋魚	沙	220	20											
Apogonidae	<i>Apogon ellioti</i> (= <i>Jaydia truncata</i>)	截尾銀口天竺鯛	沙	10.5	2											
	<i>Ostorhinchus holotaenia</i>	全紋鸚天竺鯛	礁	42.3	5									42.3	5	
	<i>Ostorhinchus kiensis</i>	中線鸚天竺鯛	沙	6	3					2	1					
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯙	沙	136300	505	16100	46			5700	17	1500	3			
Bothidae	<i>Tarphops oligolepis</i>	高體大鱗魮	沙	6.7	1									6.7	1	
Carangidae	<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰷	表	30	1	30	1									
	<i>Carangoides hedlandensis</i>	海蘭德若鰷	表	0.6	1											
	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰷	表	16930	176	150	1	180	2	6600	63					
	<i>Megalaspis cordyla</i>	大甲鰷	表	2850	18					950	6					
	<i>Parastromateus niger</i>	烏鰷	表	1200	3									1200	3	
	<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鰷	表	5200	26									700	3	
	<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰷	表	8750	14	1850	3					1900	4	2200	3	
	<i>Seriolina nigrofasciata</i>	小甘鰷	表	580	2							300	1			
Centrolophidae	<i>Psenopsis anomala</i>	刺鰷	沙	180	1											
Clupeidae	<i>Sardinella melanura</i>	黑尾小沙丁魚	表	12.9	1	12.9	1									
Dasyatidae	<i>Dasyatis bennettii</i>	黃魷	沙	700	1											
Emmelichthyidae	<i>Emmelichthys struhsakeri</i>	史氏諧魚	中層	0.7	1											
Engraulidae	<i>Setipinna tenuifilis</i>	黃鯽	沙	21.7	1	21.7	1									
	<i>Thryssa dussumieri</i>	杜氏稜鯽	沙	27.8	3	27.8	3									
	<i>Thryssa chefuensis</i>	芝蕪稜鯽	沙	12.6	4											
	<i>Thryssa setirostris</i>	長領稜鯽	沙	19.1	2											
Ephippidae	<i>Ephippus orbis</i>	圓白鰷	沙	4500	29								1900	14		
Haemulidae	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	三線磯鱸	表	44.5	1											
Labridae	<i>Iniistius verrens</i>	薔薇項鰭魚	沙	216	6							180	5			
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>	細紋鰷	沙	1479.7	714	1326.2	655			36	12			71.4	29	
	<i>Photopectoralis bindus</i>	黃斑光胸鰷	沙	74	18									6.6	1	
	<i>Secutor ruconius</i>	仰口鰷	沙	2425	822									1000	376	

6-218

表 6.3.3-12 本計畫風場鄰澎湖海域補充調查所採樣的魚類相(3/5)

		風場編號		#11、16、18		#11、16、18		#18		體長(TL):cm,BW:g,個體數						
		作業時間		Total		(補)201710		2016.3		2016.6		2016.8		2016.11		
魚科名	魚名	中文名	棲性	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	
Menidae	<i>Mene maculata</i>	眼眶魚	中層	1210	28			10	1					200	2	
Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	單角革單棘魷	中層	1400	3	1400	3									
	<i>Thamnaconus modestus</i>	短角單棘魷	中層	150	1											
Mullidae	<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉	沙	755	35			5	1	350	15			50	3	
Myctophidae	<i>Benthosema pterotum</i>	七星底燈魚	中層	46.3	99											
Narcinidae	<i>Narcine lingula</i>	舌形雙鰭電鱔	沙	1000	2							400	1	600	1	
	<i>Narcine prodorsalis</i> (小密斑)	前背雙鰭電鱔	沙	2230	3	500	1	1080	1	650	1			600	1	
Platyrrhinidae	<i>Platyrrhina tangi</i>	湯氏黃點魷	沙	2100	6			550	1					600	2	
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	六指多指馬鮫	沙	11051.5	220	70	1	30	2	3650	72					
Pristigasteridae	<i>Ilisha melastoma</i>	黑口魷	沙	2200	93											
Sciaenidae	<i>Atrobucca nibe</i>	黑魚或	沙	50	1	50	1									
	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	沙	101474.5	12516	171	4	30	3	50625	6250			3.6	4	
	<i>Pennahia pawak</i>	斑鰭白姑魚	沙	91.1	6			45	1					29	4	
6-219	Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	白腹鯖	表	1050	10				300	3					
	Sparidae	<i>Evygnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	沙	750	18	60	1						500	11	
	Stromateidae	<i>Pampus minor</i>	鏡鯧	沙	200	11										
	Synodontidae	<i>Harpadon nehereus</i>	印度鏢齒魚	沙	40	1			40	1						
		<i>Saurida filamentosa</i>	長條蛇鯔	沙	124.9	9	12.8	2								
		<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鯔	沙	750	2										
		<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母	沙	651.4	29	5.6	2	182	4	39	1	5.6	1	157.3	8
	Terapontidae	<i>Terapon theraps</i>	條紋魷	沙	44.2	2	44.2	2								
	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	懷氏兔頭魷	沙	150	2						80	1			
		<i>Lagocephalus lunaris</i>	月尾兔頭魷	沙	3801.1	4								1300	1	
		<i>Takifugu oblongus</i>	橫紋多紀魷	沙	500	1	500	1								
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	沙	1365	94			15	1				600	3	
		<i>Lepturacanthus savala</i>	沙帶魚	沙	20	1										
	Trichonotidae	<i>Trichonotus setiger</i>	絲鰭鱈	沙	4.2	1										
	尾數				15617		729		20		6441		16		474	
	種數				56		18		12		11		7		19	
	重量			315154.6		22332.2		2182		68902		4365.6		11167		

表 6.3.3-12 本計畫風場鄰澎湖海域補充調查所採樣的魚類相(4/5)

		風場編號		#11								#16							
		作業時間		2016.06		2016.08		2016.11		2017.02		2016.06		2016.08		2016.11		2017.02	
魚科名	魚名	中文名	棲性	T2		T2		T2		T2		T3		T3		T3		T3	
				BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Acropomatidae	<i>Acropoma japonicum</i>	日本發光鯛	中層							32.9	11							72.4	27
Ammodytidae	<i>Bleekeria mitsukurii</i>	箕作布氏筋魚	沙			120	13			100	7								
Apogonidae	<i>Apogon ellioti</i> (= <i>Jaydia truncata</i>)	截尾銀口天竺鯛	沙							5	1							5.5	1
	<i>Ostorhinchus holotaenia</i>	全紋鸚天竺鯛	礁									2	1						
	<i>Ostorhinchus kiensis</i>	中線鸚天竺鯛	沙	2	1														
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	沙	3800	12	1500	6	102000	405	400	1	3800	12	1500	3				
Bothidae	<i>Tarphops oligolepis</i>	高體大鱗魷	沙																
Carangidae	<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰷	表																
	<i>Carangoides hedlandensis</i>	海蘭德若鰷	表															0.6	1
	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰷	表	4200	46					200	3	4200	46					1400	15
	<i>Megalaspis cordyla</i>	大甲鰷	表	950	6							950	6						
	<i>Parastromateus niger</i>	烏鰷	表																
	<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鰷	表					3800	20							700	3		
	<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰷	表					2300	3					500	1				
	<i>Seriolina nigrofasciata</i>	小甘鰷	表											280	1				
Centrolophidae	<i>Psenopsis anomala</i>	刺鰷	沙							180	1								
Clupeidae	<i>Sardinella melanura</i>	黑尾小沙丁魚	表																
Dasyatidae	<i>Dasyatis bennettii</i>	黃魷	沙							700	1								
Emmelichthyidae	<i>Emmelichthys struhsakeri</i>	史氏諧魚	中層							0.7	1								
Engraulidae	<i>Setipinna tenuifilis</i>	黃鯽	沙																
	<i>Thryssa dussumieri</i>	杜氏稜鯽	沙																
	<i>Thryssa chefuensis</i>	芝蕪稜鯽	沙							6	2							6.6	2
	<i>Thryssa setirostris</i>	長領稜鯽	沙															19.1	2
Ephippidae	<i>Ephippus orbis</i>	圓白鰷	沙					1300	9							1300	6		
Haemulidae	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	三線磯鱸	表													44.5	1		
Labridae	<i>Iniistius verrens</i>	薔薇項鰷魚	沙											36	1				
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>	細紋鰷	沙	16.7	6	1.6	1					16.7	6					11.1	5
	<i>Photopectoralis bindus</i>	黃斑光胸鰷	沙					3.2	1									64.2	16
	<i>Secutor ruconius</i>	仰口鰷	沙							125	167					400	126	900	153

6-220

表 6.3.3-12 本計畫風場鄰澎湖海域補充調查所採樣的魚類相(5/5)

				體長(TL):cm,BW:g,個體數															
風場編號				#11								#16							
作業時間				2016.06		2016.08		2016.11		2017.02		2016.06		2016.08		2016.11		2017.02	
魚科名	魚名	中文名	棲性	T2		T2		T2		T2		T3		T3		T3		T3	
				BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Menidae	<i>Mene maculata</i>	眼眶魚	中層					1000	25										
Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	單角革單棘魨	中層																
	<i>Thamnaconus modestus</i>	短角單棘魨	中層			150	1												
Mullidae	<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉	沙	150	6							150	6						50
Myctophidae	<i>Benthosema pterotum</i>	七星底燈魚	中層							3.1	6								43.2
Narcinidae	<i>Narcine lingula</i>	舌形雙鰭電鰩	沙																
	<i>Narcine prodorsalis</i> (小密斑)	前背雙鰭電鰩	沙																
Platyrrhinidae	<i>Platyrrhina tangi</i>	湯氏黃點魷	沙							100	1					300	1		550
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	六指多指馬鮫	沙	3650	72							3650	72			1.5	1		
Pristigasteridae	<i>Ilisha melastoma</i>	黑口魴	沙							500	32								1700
Sciaenidae	<i>Atrobucca nibe</i>	黑魚或	沙																
	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	沙	50625	6250														19.9
	<i>Pennahia pawak</i>	斑鰭白姑魚	沙																17.1
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	白腹鯖	表	300	3							300	3						150
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	沙					40	1							100	3		50
Stromateidae	<i>Pampus minor</i>	鏡鯧	沙							100	5								100
Synodontidae	<i>Harpadon nehereus</i>	印度鏢齒魚	沙																
	<i>Saurida filamentosa</i>	長條蛇鯔	沙					9.1	1							43	3		60
	<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鯔	沙					750	2										
	<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母	沙			0.9	1			200	6			10	1	1	1		50
Terapontidae	<i>Terapon theraps</i>	條紋魴	沙																
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	懷氏兔頭魨	沙											70	1				
	<i>Lagocephalus lunaris</i>	月尾兔頭魨	沙					1200	1							1300	1		1.1
	<i>Takifugu oblongus</i>	橫紋多紀魨	沙																
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	沙							200	36								550
	<i>Lepturacanthus savala</i>	沙帶魚	沙																20
Trichonotidae	<i>Trichonotus setiger</i>	絲鰭鱈	沙																4.2
	尾數			6402		22		468		281		152		8		167		439	
	種數			9		5		10		16		8		6		12		22	
	重量			65709.8		3788.58		114418.4		4869.72		15084.8		4412.1		6281.41		7786.72	

6-221

(二)漁業經濟

漁業資源之調查及資料蒐集工作針對澎湖地區進行相關之調查，以下將針對鄰近本計畫風場澎湖海域範圍區分為漁業環境、漁業概況進行漁業資源之調查，分別說明如下：

1. 澎湖漁業環境與本計畫風場關係

澎湖全縣共有六鄉市，其中馬公市與湖西鄉陸地合稱澎湖本島，另有，湖西鄉、白沙鄉、西嶼鄉、望安鄉與七美鄉。澎湖海岸線崎嶇，大小島嶼眾多(約 90 個)，海岸線總長約 448.974 公里，因縣境海洋面積遼闊，因此大致可以本島為中心區分為內海、東海、南海與北海四大區塊海域。與本計畫風場最近的為澎湖的北海海域，風場離本島最近距約為 38 公里，離最北的目斗嶼則有 26 公里。

2. 漁業設施

澎湖縣除有極為發達的觀光產業外，居民多半從事漁業生活，因此漁港十分密集，全縣共有大小港口 67 個(表 6.3.3-13)，且都屬於第二類漁港，離本計畫風場最近的鄉鎮為本島所屬的白沙鄉，白沙鄉位於澎湖本島北方，境內包含白沙島、中屯嶼、烏嶼、員貝嶼、吉貝嶼、大倉嶼及目斗嶼等七個有人島和二十個無人島，為澎湖縣轄島最多的行政區。白沙鄉內共有 13 個漁港，基於發展龐大的觀光產業因素下，陸續自 2003 年 8 月起，行政院農業委員會漁業署研商同意開放吉貝漁港供遊艇申請停泊，交通部並在近年也陸續開放與輔導如崎頭碼頭、赤崁碼頭、通樑等轉型為遊艇碼頭。由於縣內海岸潮差大，除了幾個水深較深且腹地較寬廣的的遊艇碼頭與港口(馬公港、龍門港)外，大部分的漁港均屬候潮港，漁船進出港受限於海潮的漲退。

近年來澎湖縣之漁船數(包括漁筏及無動力舢舨)約有 1539 艘，分停泊於澎湖 67 個港口中。94 年以前漁船數維持在 2000 艘以上，近 10 年來漁船數逐年減少，減少的漁船都是十噸以下的漁筏、舢舨與漁船，十噸以上的漁船數在近年來則是緩慢增加(表 6.3.3-14)，二百噸以上至五百噸以下的船隻則在 98 年有最多船數，近 3 年來都只剩 1 艘。若以產值及產量來看，近 10 多年來產量與產值都是逐年緩慢減少，101 年的產值、產量都是近 10 多年來最少的，澎湖自 97 年冬天發生大規模的寒害事件後，產量與產值銳減為前幾年的 1/2，甚至不到，此後更是逐年減少，100 年亦發生一次小規模寒害事件，當年產值、產量較前一年減少不多，但卻讓 101 年的產值與產量降到近年來的最低點，104 年的產值與產量已不到 92 年 1/3。整體來看漁船(筏)數雖有減少，但漁船總噸位略增，不過漁船噸位雖增加，總產值、產量仍在減少中，較大的船隻能有較遠的航程與較大的作業範圍，但對澎湖的漁獲產量卻無法提升。

表 6.3.3-13 澎湖縣各鄉鎮所屬漁港與遊艇碼頭名稱列表

碼頭類型	鄉鎮	漁港名稱
第二類漁港	西嶼鄉	合界漁港 橫礁漁港 竹灣漁港 二崁漁港 大菓葉漁港 赤馬漁港 內垵南漁港 外垵漁港 內垵北漁港 池西漁港 大池漁港 小門漁港
	白沙鄉	後寮漁港 赤崁漁港 岐頭漁港 港子漁港 鎮海漁港 講美漁港 城前漁港 瓦硯漁港 通樑漁港 大倉漁港 員貝漁港 鳥嶼漁港 吉貝漁港
	湖西鄉	中西漁港 沙港西漁港 沙港中漁港 沙港東漁港 成功漁港 西溪漁港 紅羅漁港 青螺漁港 白坑漁港 南北寮漁港 菓葉漁港 龍門漁港 尖山漁港
	馬公市	烏崁漁港 鎖港漁港 山水漁港 風櫃西漁港 風櫃東漁港 蒔裡漁港 井垵漁港 五德漁港 鐵線漁港 菜園漁港 石泉漁港 前寮漁港 案山漁港 馬公漁港 重光漁港 西衛漁港 安宅漁港 桶盤漁港 虎井漁港
	望安鄉	水垵漁港 中社漁港 潭門漁港 將軍南漁港 將軍北漁港 花嶼漁港 東嶼坪漁港 東吉漁港
	七美鄉	潭子漁港 七美漁港
	遊艇碼頭	西嶼鄉 大菓葉漁港
	白沙鄉 通樑漁港 後寮漁港 赤崁漁港 岐頭漁港 吉貝漁港	
	湖西鄉 沙港西漁港 龍門漁港	
	馬公市 馬公港	
	望安鄉	
	七美鄉 七美漁港	

表 6.3.3-14 澎湖縣漁港別漁業生產量、產值及全年中最多之漁船數

年度	合計	年底本港籍漁船筏數 (艘)													全年漁產量	
		無動力漁筏	動力漁筏	無動力舢舨	動力舢舨	未滿五噸	五噸以上	十噸以上	二十噸以上	五十噸以上	百噸以上	二百噸以上	五百噸以上	千噸以上	產量 M.T.	價值 \$ 1,000 NT
92	2062	4	117	14	122	1011	206	268	219	79	21	1	-	-	33746	4668264
93	2014	2	114	14	114	962	218	273	217	78	21	1	-	-	28907	3850328
94	1977	2	114	14	109	907	211	298	221	76	22	3	-	-	27593	3919505
95	1988	2	114	14	106	873	202	311	237	88	28	13	-	-	20580	3262274
96	1973	2	114	14	108	846	201	313	236	95	29	15	-	-	18382	2807106
97	1997	2	114	14	104	823	206	315	254	117	31	17	-	-	8391	1521257
98	1959	2	114	14	103	799	205	316	246	113	28	19	-	-	10606	1770059
99	1713	1	85	16	63	668	151	317	240	140	21	11	-	-	9676	1753362
100	1,624	1	75	9	59	661	155	316	236	143	21	10	-	-	7645	1531950
101	1,609	1	73	9	59	642	156	317	248	151	21	4	-	-	5802	1209058
102	1,597	1	69	9	58	587	146	329	234	142	21	1	-	-	8143	1506556
103	1,561	1	64	8	53	557	140	334	235	145	23	1	-	-	10009	1530662
104	1,539	-	62	9	54	534	138	330	235	150	26	1	-	-	9721	1705354

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報。

註 1：101 年度開始漁業統計年報改版,船筏統計無漁港區別,亦無漁筏之總數。

註 2：全年漁港漁產量=近海漁業+沿岸漁業+海面養殖。

3. 漁業概況

澎湖縣的漁業有近海漁業、沿岸漁業、海面養殖與內陸養殖漁業，無遠洋漁業與內陸漁撈兩大項，本計畫風場距澎湖最近的目斗嶼有 26 公里(15 海浬)，屬澎湖的近海漁業範圍，因此以下為 105 年澎湖縣政府提供的各項漁業與魚種之月別產量分析。

(1) 各漁業產量

澎湖的近海漁業方面(12 到 200 海浬經濟海域以內之範圍)，由 105 年每月之各項漁業與魚種之月別產量(表 6.3.3-15~表 6.3.3-16)，其漁法有棒受網、中小型拖網、刺網、扒網、雜魚延繩釣、一支釣與珊瑚七大類漁業，以全年度產量來看，扒網產量最多，其他依序是棒受網、雜魚延繩釣、刺網、中小型拖網、一支釣，最少為珊瑚漁業，且珊瑚漁業只在 12 月有產量其他月別都無。其中棒受網產量以 4~6 月最豐，11~12 月最少；中小型拖網則個月別產量大致都很平均(25~40 公噸/月)、刺網以 1 月及 6~6 月產量最豐，其餘月別則較少；扒網以 3~6 月產量極大，其餘月則在較少，10~12 月甚至在 10 公噸/月以下；雜魚延繩釣月別產量大致都很平均(40~60 公噸/月)；一支釣則以 1 月~6 月產量較豐，7~12 月都在 10 公噸/月以下。棒受網主要捕獲的魚種為小鱗脂眼鯷與其他鯷這類的鯷科魚類，主要製作澎湖的名產臭魚干或丁香魚干之原料，或做為手釣台灣鎖管之餌魚；拖網的漁獲則較紛雜，雜魚延繩釣與一支釣的漁獲雖然種類也非常多，但以經濟價值較高的魚種為主要目標(如其他鯛、其他石斑、其他海水魚類等)；刺網在 1 月捕獲大量中、表水層洄游的康氏馬加鰭，也就是澎湖極有名的俗稱「土魷」的魚類，4~6 月則以其他海水魚為主要捕獲對象；扒網在 3~5 月捕獲大量的中、表水層的眼眶魚與鰻科魚類，5~6 月亦捕獲極大量的鯷科魚類以提供澎湖龐大的魚干市場。鎖管在澎湖近海漁業中的產量並不高，其產量佔 105 年近海漁業排名第 10 名，在近海以中小型拖網為主要漁法，漁獲較豐為 6~8 月，其餘月別亦有極少產量，在澎湖沿岸漁業中則主要以燈火漁業為主要作業方式，根據海洋大學的研究，台灣捕獲鎖管的漁場主要分布在北緯 21.4°~23.4°、東經 118.8°~120.6°間之水域，且水深在 100~200 公尺之台灣西南沿近海域及澎湖南方海域，而澎湖海域則主要分布在北緯 23°~24°、東經 118.6°~119.8°間之水域，且水深在 100 公尺以淺之處。

A. 洄游性小管(臺灣鎖管)

鎖管屬於軟體動物門的頭足類，台灣的鎖管種類有劍尖槍鎖管 (*Uroteuthis edulis*)、火槍鎖管 (*Loliolus beka*)、神戶鎖管 (*L. sumatrensis*)、尤氏槍鎖管 (*L. uyii*)、中國槍鎖管 (*U. chinensis*)、杜氏槍鎖管 (*U. duvaceii*)、詩博加槍鎖管 (*U. sibogae*) 和萊氏擬烏賊 (*Sepioteuthis lessoniana*) 等種類，澎湖的所稱的鎖管事實上也包含許多種類，但以台灣鎖管(*Loligo chinensis*)又名中國槍鎖管，是台灣澎湖海域燈火漁業最主要標的的漁獲之一，在澎湖與台灣以火誘網的作業方式最多，其次是底拖網捕獲。鎖管長期以來一直是台灣與澎湖海域在夏、秋二季的燈火漁業的主要漁獲之一，也是台灣與澎湖海域的重要高經濟漁獲，因其具有高度經濟價值，因此學術單位亦對其產卵場與洄游路徑有較清楚的研究。

本計畫風場位在彰化縣的外海，距離澎湖目斗嶼約有 16~18 海浬，與澎湖縣內可停泊較大船隻(燈火、拖網、刺網漁業)港口的距離約 23~29 海浬，相比較下，此風場與彰縣之距離 16~22 海浬更為遙遠。在台灣與澎湖海域鎖管的捕獲方式主要以燈火漁業及拖網漁業為主，根據海洋大學 2007~2014 年台灣與澎湖海域的鎖管漁場的研究，透過 VDR 資料收集分析台灣與澎湖海域燈火漁業之漁場分布，可發現燈火漁業作業漁場集中於澎湖本島西側海域，只有少部分在澎湖的東面海域作業，根據 2010 與 2013 年海洋大學全台拖網漁業捕獲鎖管的作業區研究，拖網的鎖管主要作業區並不與本計畫風場重疊，將航管局與能源局新公布的各風場分區圖與海洋大學的研究作圖層套疊，發現本計畫#18 風場與澎湖的燈火鎖管漁業有部分重疊，其重疊海域面積約 8.7Km²，鄰近其他風場皆不在澎湖鎖管漁業的作業場區內，但在彰化漁民拖網的主要作業區內。綜合以上，航道外的 9 個風場，只有本計畫#18 風場與澎湖的鎖管漁業有小部分重疊，其餘風場則無。

表 6.3.3-15 105 年澎湖海域近海各項漁業各月別之產量

單位：公噸

月別/漁法	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩釣	一支釣	珊瑚
1 月	10.9	68	59.9	84.85	37.3	31.6	
2 月	16.1	14.7	34.2	22	26.1	28.5	
3 月	92.7	23.2	35	278	48.8	19.8	
4 月	416.1	50.7	81.8	273.5	60.7	26.2	
5 月	841.1	37.5	65.8	528.2	63.3	28.3	
6 月	162.5	32.7	90.3	704.1	49.2	28.4	
7 月	29.4	31.2	31.6	89.2	47.4	8.8	
8 月	161	53.5	64.5	125.9	53.4	6.9	
9 月	9	30.1	21.3	40.9	41.9	6.5	
10 月	10.4	30.3	18	9.8	46.7	7.5	
11 月	7.3	25.3	16.2	8.8	59.45	5	
12 月	7.7	22.8	18	7.4	75.8	3.7	0.14
總計	1764.2	420	536.6	2172.65	610.05	201.2	0.14

B. 土魷魚與白腹鱈

澎湖的土魷魚與白腹鱈在科學上都屬於鯖科(Scomberidae)魚類，分別為俗稱土魷魚的康氏馬加鱈(*Scomberomorus commerson*)與俗稱白腹鱈的臺灣馬加鱈(*Scomberomorus guttatus*)、日本馬加鱈(*Scomberomorus niphonius*)約 3 種魚類。主要捕捉土魷的漁法，流刺網、拖釣(曳繩釣)、定置網都有。近年澎湖捕捉以上 3 類魚種的漁船約 300 艘左右。其中以刺網船最多，根據澎湖縣政府提供 105 年的每月漁獲資料，可發現土魷魚與白腹鱈在澎湖主要以刺網方式捕獲最多，因此魚類屬水層中、表層游泳性魚類，因此刺網為使用中、表層的流刺網方式捕獲率最高，全年都有捕獲，但漁獲最豐碩之季節在 1~2 月(其詳細內容與表格請見以上附件)，但澎湖縣海域寬廣遼闊，其漁業年報上之統計與縣府提供之資料為澎湖縣所有海域之資料，無法確切提供本計畫風場海域附近之漁獲資料，因此無法得知在風場附近土魷魚與白腹鱈之實際產量。

回顧國內對土魷魚之研究，土魷魚在台灣海峽的漁場主要在東引-台灣堆海域之間，屬暖水性魚類，在 9 月水溫降低時魚群往南洄

游至台灣堆海域，5 月水溫升高則向北洄游至馬祖附近海域，其產卵期為 3~8 月，3~5 月為產卵高峰。澎湖捕捉土魷魚與白腹鰭的魚期在 9 月~翌年 4 月，主要魚期 12 月~翌年 2 月，以流刺網漁獲量最高，其次為曳繩釣，每年 10 月至隔年 3 月為流刺網及曳繩釣主要作業漁期，3 月後曳繩釣幾乎停止作業，此時僅剩下少部分流刺網及延繩釣船隻持續作業。一般使用長度約 2 海浬長度的流刺網，刺網網目為 5.6~5.8 吋，根據沿近海資源研究中心 104 年的報告，澎湖的流刺網作業網目較大，捕獲的土魷以體重 5~6 公斤為主，體重低於 3 公斤的土魷比例較少，只佔 18%。流刺網在夜間作業，估算潮水後晚間施放刺網後，等待 2~3 個小時起網，刺網會漂流約 7~10 海浬遠，澎湖的土魷漁場主要台灣淺堆附近(亦即澎湖七美的西南方海域距七美島約 20 海浬以遠之海域，台灣淺堆約在台灣與高雄之西方約 80~100 海浬處)，在澎湖以七美的南淺漁場(近台灣堆)為主要漁場，流刺網作業船以 CT-3 為主，漁獲大多在馬公第三漁港卸貨與拍賣。當然為了捕獲俗稱「白金」的土魷魚，許多澎湖的船隻甚至會開到梧棲港停泊，在台中附近海域捕抓土魷魚，並在梧棲港卸漁獲、拍賣。因此推估澎湖的主要土魷漁場應不在本風場範圍內，且距離本風場至少有 80 海浬以遠。

(2) 主要漁獲、魚種

根據行政院農委會漁業署漁業統計年報之統計數字將澎湖縣近年來海洋漁業之主要漁業之魚種產量分列如表 6.3.3-17~表 6.3.3-18，該表之魚種順序分別依 104 年之產量降冪排列(100 年漁業年報陸續微幅改版，許多項目魚種未列，並另增數種項目)。以 104 年之產量排名前十名為其他魚類、其他鰹類、牡蠣、海鱺、其他鰹類、鱸、其他鯛、真鮫、其他貝介類、丁香，其中排名第三的牡蠣與排名第九的其他貝介類不屬於魚類，可見魚類仍為澎湖主要漁獲大宗。每年都排名首位的其他魚類產量在 97 年以前都至少有 5000 公噸以上，97 年遭逢大規模的寒害事件後，產量就急遽下滑，至 104 年都只能有 2800~1300 公噸的年產量；此外，由表單中可發現除牡蠣、鱸(石斑類)受寒害影響不大外，其餘漁獲受 97 年寒害影響極大，有些漁獲大類甚至從此一蹶不振；排名第二的其他鰹類與第十的丁香，屬於鯤鯢科魚類，也是澎湖魚干與各式再製品醬料的重要來源；牡蠣在 97 年寒害以前產量並不多，在 5~6 年來產量逐漸攀升，每年都能擠入前十名成為澎湖的重要漁獲產業，其來源以養殖居大宗，同樣的海鱺也是以養殖為主，真正野生的海鱺捕獲甚少，與牡蠣相反寒害後產量銳減，且產量、產值皆不穩定。除以上排名前十名的漁獲外，鎖管、烏賊、魷魚、旭蟹、土魷鰭、其他鰭類、紫菜與青海菜，都是澎湖重要且具特色的當地漁獲，鎖管雖不受 97 年寒害影響，但年產量則從 95 年開始逐漸減少，近 5 年來只有 94 年產量的 1/4~1/5，其產值亦隨著減產而減少，烏賊、魷魚、旭蟹也都在 95 年達到產量高峰後，產量逐年下滑，103 年以後甚至幾乎無產量；土魷鰭雖較不受寒害的直接衝擊而影響年產量，但 94 年產量超過 1000 公噸，其後每年減產，104 年產量分別只有 94 年的 1/8，其市場價格亦未隨減產而價揚；其他鰭類與土魷鰭的年產量並不一致，似乎較易受寒害影響其產量，其年產量極不穩定，最豐年與最

少年產量差 20 倍之多。若以產值列表如表 6.3.3-18，該表之魚種順序分別依 104 年之產值降冪排列，分別為其他魚類、海鱺、牡蠣、鱈、其他鯛、珊瑚、土魷、其他貝介類、其他鱈類、丁香，10 多年來魚種別之產量、產值排名略有變化，其中以珊瑚 98 年開始有產量登記，雖然產量不多，但因價格十分高昂，因此產值排名在前十名內。以上之資料係為澎湖所屬海域之全部統計，因此包含了澎湖北、東、南海所有資料，而 3 風場海域僅佔澎湖北海海域之一小範圍區域。

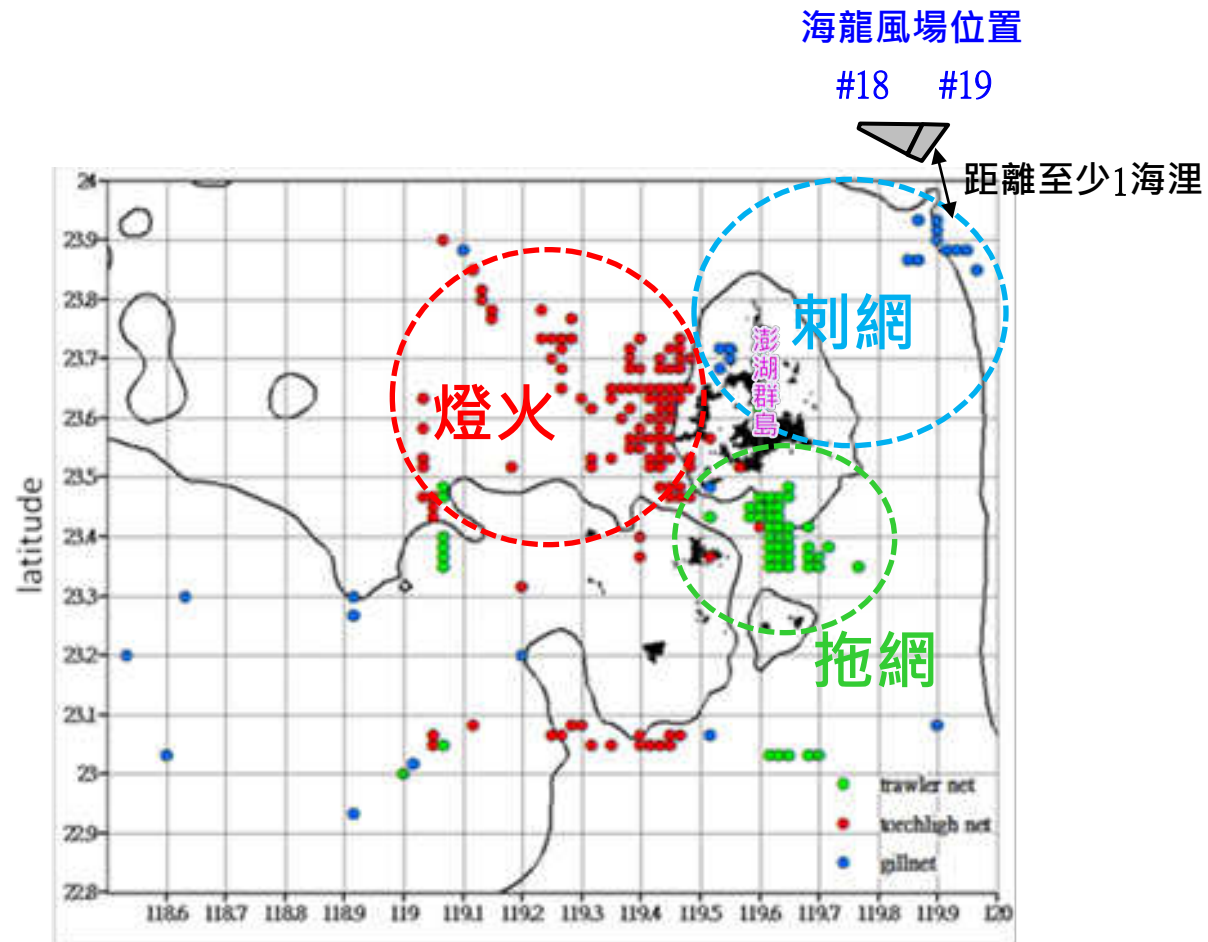
(3) 分析澎湖海域不同作業漁法之漁場分布

台灣近沿海漁業資料無法確實掌握是一個長久以來的問題。漁業署也因此在近兩年來大力推動近沿海的漁船也要裝設 VDR，同時執行漁民的卸魚申報制度，但目前這些工作都還在起步和宣導的階段，尚未能落實。縱使多年前漁業署已在各主要漁港派專員查報各漁法的漁獲資料，但申請使用不易且相當費時。縱使可以要到若干漁船 VDR 的資料，也會因缺乏該條漁船實際漁獲的資料來做對應，而無法精確地得知該風場內實際漁獲的狀況。依據海龍風場共 9 次魚類調查顯示，風場範圍漁獲不佳，離港距離遙遠(40 公里)，亦非漁民主要作業漁場。根據海洋大學 2014 年透過 VDR 資料收集分析澎湖海域不同作業漁法之漁場分布(圖 6.3.3-15)，澎湖縣漁船 VDR 資料顯示，風場範圍非屬燈火漁業、刺網漁業、拖網漁業之作業場所，故風場之漁業資源難以由 VDR 資料呈現。此外，由目前其他有關土魷、白腹鱈、日本馬加鱈的報導與研究都了解以上 3 種魚類的主要漁場在南淺場(七美西南方)，得知刺網船則很分散，距離風場最近的大概為澎湖的刺網作業船(最遠航程顯示與海龍風場的西南側最近距約 1 海哩)。但澎湖是一漁獲豐富的良好漁場，海龍風場 8 次調查的漁獲都相當差，距離澎湖與彰化兩縣市海域都相當遙遠，漁民在漁獲與船程及耗油三重考量下，權衡收支，極少到距港遙遠又漁獲不佳或不穩定的漁場捕魚，也因此 8 航次的調查紀錄中，也都未見澎湖的刺網船在風場附近海域作業，以上為間接證明風場海域應非澎湖刺網船捕土魷、白腹鱈、日本馬加鱈的主要作業區。

(三) 綜合討論

1. 成魚

由本次作業的資料來看，在經濟魚種方面，約有 9 種經濟魚類，其中經值較高的只有 3 種，無經濟價值的有 7 種(細紋鰻、大頭花桿狗母、橫紋多紀魷---等)。與過去鄰近本計畫風場一年的拖網調查資料，比對其調查測線與 GPS 航跡紀錄，發現 18-T3 測線全涵蓋在澎湖所屬海域，另有 18-T2、16-T3、11-T1 以上 3 測線與澎湖所屬海域有部分的重疊，因此亦同時列入此 4 條測線之資料統整分析(表 6.3.3-10)。魚尾數方面以大頭白姑魚最多，其次依序是仰口鰻、細紋鰻、斑海鯨，重量方面以斑海鯨魚或最重，其次依序是大頭白姑魚、羅氏圓鰻、六指多指馬鮫。以上魚種以大頭白姑魚、羅氏圓鰻、六指多指馬鮫較有經濟價值，其餘仰口鰻、細紋鰻、斑海鯨都是經濟價值極低的魚類。以 13 次作業總捕獲 56 種魚類中，沙地魚類佔 38 種(68%)，中、表層魚類有 17 種(佔 30%)，岩礁性魚類只有 1 種(佔 2%)，可見本海域整體魚類相屬於沙泥底棲性魚類為主，其次是水表层巡游魚類。此 3 風場的魚類仍屬於典型的台灣西部淺海沙泥魚類相。



註：綠色點位為拖網漁業作業位置，紅色點位為燈火漁業樣本船作業位置，藍色點位為刺網作業位置。(引用2014年漁業署研究計畫)

圖6.3.3-15 澎湖海域不同作業漁法之漁場分布圖

表 6.3.3-16 105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產量(1/3)

單位：公噸

月別	一月				二月				三月				四月											
	總計	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩釣	一支釣	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩釣	一支釣	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩釣	一支釣					
產量總計	10.9	68	59.984	8.537	3.331	6.114	7.342	22	26.128	5.927	2.35	278	48.819	8.416	15.078	1.827	3.560	7.262	2					
真鯛	16					0.7	0.3					1	0.3						4.2	0.3				
其他鯛	420					21.5	2.6					16.5	3.4						36.7	5.1				
黑(魚或)	3					0.2						0.2							0.7					
白姑魚	8	0.6				0.3		0.3				0.5			0.6					0.3				
龍占魚科	6					0.3	0.4					0.1	0.2		0.2				0.2	0.7				
鬚鯛科	3					0.3		0.2				0.2			0.4				0.4					
大棘大眼鯛	3	0.3						0.3				0.5			0.5									
其他石斑	135					4.7	10.2					2.8	9.4		4.9	2.3			8.1	4				
合齒魚科	3	0.7						0.8				0.5			0.2									
眼眶魚	195			54.3								111.2							9.5					
真鯨	351											74							52.5					
藍圓鯨	11		1.3					2.3				1.3				1.3								
杜氏鯨	29				4.2							1.9			2.8				3.7					
鐮鰩	14		2.1					5.1									2.1							
刺鰩	22	15.9						0.5				0.7					0.3							
馬鮫科	7	1						0.5				0.9					0.4							
帶魚屬	48	0.2	2.5					0.1	1.5			0.9	4.3		4.4		2.3							
小鱗脂眼鯷	1172	0.4						0.2				2.9			250.3									
日本銀帶鯷	17														12			2.5						
其他鯷	1123	0.5		0.65				7.6				1.6			88.5			53						
白腹鯖	55																							
花腹鯖	102												56.4						3.7					
正鯷	18																							
扁花鯷	4																							
其他鯷類	165		7	8				3.8	5			3.9	3				10.4	6.5						
康氏馬加鱈	119		38.3		0.8	0.6		15.9		0.4		10.5		0.8			5.3		0.8					
其他鱈類	1		0.2					0.1																
其他鯊	8				0.8							0.1			0.2				0.1					
其他海水魚類	1453	9.5	42.2	9	18.5	3.5	17.1	7.8	7	7	15.5	2.9	14.98	7.8	12	18.2	29.5	4.1	14.2	64.9	34.862	7.143	5.5	15.7
花枝	14	1.4						1					1.5					1.4						
其他魷	4					0.4						0.3			0.5					0.4				
鎖管	102	0.5	0.8		0.9			0.5	0.3			0.4	0.5		0.3		0.4	1						
軟翅	18	1						1				0.1					1.6							
日本對蝦	6	0.7						0.7				0.7					1.1							
其他蝦類	31	2.6						1.1				3.7					2.7							
蛙形蟹	1																							
其他蟬蟹類	21	0.6						0.9				0.7					1.7							
桃紅珊瑚	0																							
其他貝類	0																							
長葉紫菜	0																							
青海菜	0																							

表 6.3.3-16 105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產量(2/3)

單位：公噸

月別 魚種/漁法	五月					六月					七月					八月								
	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩 釣	一支釣	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩 釣	一支釣	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩 釣	一支釣	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩 釣	一支釣
產量總計	841.137	565.852	82.263	328.3			162.532	790.370	4.149	228.429	431.231	689.247	48.8	161	53.564	5125.953	46.9							
真鯛					1	0.4				0.8	0.4						0.9	0.7					0.4	0.3
其他鯛					38.7	5.6				32.6	5.7						29.3	1					31	1
黑(魚或)					0.3					0.1							0.1						0.2	
白姑魚	0.4				0.4		0.4			0.3		0.4					0.3		0.3				0.2	
龍占魚科					0.2	0.7				0.2	0.1						0.2	0.1					0.2	0.1
鬚鯛科					0.4					0.1							0.1						0.2	
大棘大眼鯛	0.3						0.2					0.1							0.3					
其他石斑					10.8	4.4				7.9	3.2						9.7	1.8					9.3	2
合齒魚科												0.2							0.1					
眼眶魚				10					4						1.7									
真鯪				100.5					39.3					6.1								71.1		
藍圓鯪		0.8					0.9					0.7							0.6					
杜氏鯪					1.3					0.8				1									1.9	
鐮鰂		2.1					0.1					0.1							0.1					
刺鰂	0.6						0.5					0.7							0.8					
馬鮫科	1.5						0.7					0.1							0.4					
帶魚屬	1.2		9.4				2.6	3.4				2.9	5.1						1.9	1.9				
小鱗脂眼鯪	768.3						100.2					2.5	32.5						5.2					
日本銀帶鯪	0.3											0.8							0.2					
其他鯪	1.2		349				1.6	601.6				2.1	2.5						1.7			2.2		
白腹鯖													21.1									20		
花腹鯖								26.7					13.2									2		
正鯷													1.3								13.5			
扁花鯷													2.2	0.3							0.1			
其他鯷類		42.2	15.3					16.2	6.1				3.7	0.4							2.5	9.5		
康氏馬加鰹		5.2		0.7				5.1	0.8												3.1		0.8	
其他鰹類								0.1																
其他鯊					0.1					0.2				0.5										0.4
其他海水魚類	70.7	25.8	15.3	44	9.4	16.9	52.4	18.6	67.7	20.1	5.4	18.8	19	13.7	10.3	7.8	4.9	4.8	150.4	16.3	44.5	9.6	8.8	3.3
花枝		1						0.8					0.6							0.4				
其他魷						0.3					0.2								0.2					0.2
鎖管	0.6	2					8.3	3.4	2.9			5	6.2	12.1			0.2	3.5	28.7		9.6			
軟翅		1.7						1.8					2.1							1.5				
日本對蝦		0.1						0.4					0.4							0.2				
其他蝦類		1.8						2					2.2							2.1				
蛙形蟹			0.2						0.2					0.1							0.1			
其他蟬蟹類		1.1						1.3					1.6							0.5				
桃紅珊瑚																								
其他貝類																								
長葉紫菜																								
青海菜																								

表 6.3.3-16 105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產量(3/3)

單位：公噸

月別 魚種/漁法	九月				十月				十一月				十二月													
	棒 受 網	中 小 拖 網	刺 網	扒 網	雜 魚 延 繩 釣	一 支 釣	棒 受 網	中 小 拖 網	刺 網	扒 網	雜 魚 延 繩 釣	一 支 釣	棒 受 網	中 小 拖 網	刺 網	扒 網	雜 魚 延 繩 釣	一 支 釣	珊 瑚							
產量總計	9	30.1	21.3	40.9	41.9	6.5	10.4	30.3	18	9.8	46.7	7.5	7.3	25.3	16.2	8.8	59.4	5	7.7	22.8	18	7.4	75.8	3.7	0.14	
真鯛					0.4	0.2					0.7	0.2					0.4	0.1					0.5	0.1		
其他鯛					27.4	0.6					29.8	0.9					40.1	0.7					54.1	0.7		
黑(魚或)					0.1						0.1						0.1						0.1			
白姑魚	0.5				0.4		0.4				0.3		0.1				0.1		0.1				0.1			
龍占魚科					0.2	0.4					0.1	0.2					0.3	0.1					0.2	0.3		
鬚鯛科					0.2						0.2						0.1						0.3			
大棘大眼鯛	0.2						0.2						0.1							0.1						
其他石斑					7.7	1.6					7.8	1.5					9.2	1.3					9.7	1		
合齒魚科							0.2						0.1							0.1						
眼眶魚					4.2																					
真鱈					7.1																					
藍圓鱈		0.5						0.5						0.2								0.2				
杜氏鰺					1.5					3.2						2.3	5						4.5			
鐮鰨		0.1					1.1						0.1									0.1				
刺鰨	0.8						0.6						0.4									0.3				
馬鮫科	0.7						0.4						0.3									0.1				
帶魚屬	0.2		0.9				0.1	0.3					0.2	0.4								0.5	0.6			
小鱗脂眼鯷	2.6						3					1.1										2.7				
日本銀帶鯷	0.2						0.4															0.1				
其他鯷	1.2		1.6				1.1	1.7				0.9		1.4								0.6	0.6			
白腹鯖					13.4																					
花腹鯖																										
正鯷		0.2						1.5						0.7									1.1			
扁花鯷								0.1						1									0.2			
其他鯷類		2.3	8.1					0.8	1.3					2.6	1.7								2.4	1.9		
康氏馬加鰹		2.6		0.4	0.3			6.3	0.4	0.2				7.6	0.5							10.3	0.9			
其他鰹類								0.1						0.2								0.3				
其他鯊					0.4					1.6						1.6								1.7		
其他海水魚類	3.4	18.3	15.5	5.6	3.2	3.1	4.2	14.5	7.5	6.5	2.5	4	4	11.8	3.7	5.3	4.7	2.4	4	9.4	3.3	4.3	3.7	1.4		
花枝	0.8						0.9							1.8								2.1				
其他魷					0.3						0.5								0.4						0.2	
鎖管	1.6	2.8					1.7	2.6					1.3	1.7								0.3	1.4			
軟翅		1.3						1.9						1.5								2.5				
日本對蝦		0.5						0.5						0.4								0.5				
其他蝦類		1.7						4.7						3								3.1				
蛙形蟹			0.1						0.1						0.1								0.1			
其他螃蟹類		2.3						3.3						3.9								2.6				
桃紅珊瑚																										0.14
其他貝類																										
長葉紫菜																										
青海菜																										

資料來源：澎湖縣政府漁業課。

表 6.3.3-17 民國 94 年至 104 年澎湖縣漁業主要漁獲物產量變化

單位：公噸											
年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
其他魚類	8105	5920	5275	2511	2390	2810	1570	1242	1567	2520	2451
其他鯧類	2200	1302	1600	195	326	338	525	390	402	703	1282
牡蠣	292	295	184	484	1028	885	1076	482	954	1052	900
海鱸	3000	2314	3420	725	1965	1861	427	307	1114	478	805
其他鯧類	1405	981	792	380	288	466	327	447	5897	780	727
鱸	360	419	332	371	462	346	529	319	731	808	705
其他鯛	6134	3825	1594	611	531	608	804	618	677	857	661
真鱈	-	-	-	-	-	-	-	-	271	385	294
其他貝介類	228	211	323	189	189	142	249	97	99	181	254
丁香	916	715	1022	350	383	59	85	47	86	520	215
白帶魚	106	130	123	92	175	82	65	77	129	214	194
土拖鱈	1062	529	479	284	338	241	184	188	410	146	141
花腹鯖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	126
鎖管	538	671	361	274	244	187	168	124	132	135	112
其他鱈類	38	354	171	34	110	65	35	17	23	66	85
其他螃蟹類	180	156	112	116	85	79	90	69	32	34	24
嘉臘	371	368	302	138	115	97	275	60	27	26	23
白口	70	72	81	96	92	114	69	44	50	16	20
圓鱈	120	122	130	66	97	101	66	83	10	9	19
肉魚	201	170	180	261	316	128	162	58	50	62	19
午仔魚	91	109	119	119	211	130	103	72	52	19	16
斑節蝦	75	69	73	46	42	54	70	33	44	9	13
紅目鯧	44	62	59	30	28	53	37	23	25	19	11
黑棘鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
鯊條	89	110	92	58	92	63	41	-	14	9	8
狗母	51	55	59	29	57	44	52	32	19	11	7
黑鯧	43	43	47	37	68	46	17	9	5	3	7
鯧	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
文蛤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
珊瑚	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0	0
鯨魚	9	22	23	-	89	60	1	-	-	-	-
龍尖	257	275	297	171	115	29	17	-	-	-	-
海鰻	4	13	11	0	-	1	-	0	-	-	-
眼眶魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	-
甘仔鱈	-	-	-	1	-	-	-	-	387	-	-
紅甘鱈	-	66	67	2	3	-	-	-	-	-	-
其他鱈	67	13	1	4	-	-	-	-	-	-	-
飛魚	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
笛鯛類	-	13	-	75	39	36	1	-	-	-	-
臭肉鯧	653	297	243	274	149	198	281	-	-	-	-
鯧仔	67	97	163	40	253	-	-	-	-	-	-
大鯊	-	-	2	4	57	43	21	9	3	-	-
烏賊	159	196	103	48	57	87	70	-	-	-	-
魷魚	11	12	14	4	4	8	7	5	4	-	-
章魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
其他蝦類	360	292	296	171	195	137	177	-	13	-	-
旭蟹	97	109	57	8	-	-	3	-	-	-	-
九孔	6	12	15	2	-	19	11	-	-	-	-
海膽	21	33	33	0	-	-	-	-	-	-	-
紫菜	6	5	8	18	11	-	18	-	-	-	-
青海菜	158	124	120	73	1	61	14	-	-	-	-

資料來源：澎湖縣政府漁業課。

0 表示一噸以下，橫槓表示完全無產量。

表 6.3.3-18 民國 94 年至 104 年澎湖縣漁業主要漁獲物產值變化

單位:千元

年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
其他魚類	416965	291145	229844	148466	106542	203410	182126	116745	89162	197553	343089
海 鱺	527800	506890	856260	253750	424926	569618	134537	99905	334200	143400	257728
牡 蠣	21472	40088	20465	70777	139108	111850	147769	91561	134365	151965	254512
繪	118932	124490	120949	219982	247293	128095	200868	122169	206986	310641	220796
其他 鯛	1682995	994229	380873	157655	136515	190893	291084	230686	218723	254470	189051
珊 瑚	-	-	-	-	9443	17092	36423	34306	31811	25532	60461
土 拖 鱈	390649	230983	233750	112453	143568	124473	78164	74153	137011	53637	58514
其他貝介類	20380	27630	45826	22322	26656	24287	45742	27063	20849	39776	44856
其他鱈類	13492	24780	72920	21072	74712	28519	13920	7830	7906	23100	30636
丁 香	92230	83260	99710	2367	36338	7026	11076	5417	11206	46818	19341
鎖 管	89720	199608	72263	65444	51898	50401	44828	30776	33100	35406	14901
斑 節 蝦	44844	48900	49193	36550	33619	37682	58186	22005	9555	8378	11411
其他鱈類	13601	13000	28816	8879	3246	6886	3676	3120	3823	5695	10003
嘉 臘	129350	118758	134489	59626	48703	32099	32596	25645	10672	10532	8526
其他鱈類	14350	40108	31630	51018	14604	29993	15715	65122	5897	8107	6618
其他蟳蟹類	22630	40240	13250	17722	13332	13748	17247	12770	8392	8478	5613
肉 魚	22780	28768	18615	38134	42214	22974	39430	12384	11864	14585	4512
黑 棘 鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3125
真 鱈	-	-	-	-	-	-	-	-	4065	4123	2965
白 口	8816	17700	18172	21607	21776	13162	12682	8022	5940	2607	2578
白 帶 魚	14160	23212	21772	16284	41042	6193	5948	9210	3194	3845	2448
紅 目 鱈	10275	17790	16190	7898	6802	9297	9691	5988	3601	3680	2233
其他 鱈	2731	529	24	350	-	-	-	-	-	594	1465
花 腹 鱈	-	-	-	-	-	-	-	-	-	526	1287
午 仔 魚	6690	5771	9770	13304	22961	8751	8165	4492	2283	1338	1135
狗 母	3516	7700	4710	2612	4830	3164	4670	3339	2397	881	443
鯊 條	3760	13380	4614	3027	4002	3827	3403	-	633	365	375
圓 鱈	4105	4193	4640	5244	6779	5042	6232	8143	156	158	333
鰻	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
文 蛤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	12
鮫 魚	1905	7090	5700	-	12029	12900	113	-	-	-	-
龍 尖	95490	153541	152793	85933	34703	10966	7695	-	-	-	-
海 鰻	385	1810	1790	96	-	198	-	-	-	-	-
眼 眶 魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2489	-
甘 仔 鱈	-	-	-	90	-	-	-	-	116010	-	-
紅 甘 鱈	-	11380	26208	480	835	-	-	-	-	-	-
黑 鰻	6600	5428	9398	6841	10935	14594	5655	2960	1778	-	-
飛 魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
笛 鯛 類	-	1950	-	14275	9888	11340	160	-	-	-	-
臭 肉 鱈	8434	4886	6693	15926	2236	4903	6594	-	-	-	-
饒 仔 鱈	5360	9445	6338	1491	9488	-	-	-	-	-	-
大 鯊	-	-	67	252	2724	3308	2088	940	178	-	-
烏 賊	21842	38670	18191	6765	8245	13057	10780	-	-	-	-
魷 魚	1210	2720	3344	516	600	2394	2435	1463	1280	-	-
章 魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
其他蝦類	28420	41500	28275	16113	17011	13937	18617	-	-	-	-
旭 蟹	35010	40932	18160	2094	-	-	1540	-	-	-	-
九 孔	3400	8250	9726	1600	-	10030	5513	-	-	-	-
海 膽	12460	17185	16980	60	-	-	-	-	-	-	-
紫 菜	5400	4200	4795	4913	371	-	6954	-	-	-	-
青 海 菜	17346	10135	9725	7268	95	7254	1692	-	-	-	-

資料來源：澎湖縣政府漁業課。

0 表示千元以下，橫槓表示完全無產值。

6.3.4 魚探

本調查場域位於彰化縣西方海域，面積為 59.2 平方公里，平均水深 45.1 公尺，本場域之風力發電機設置前後對漁業資源的影響，包括魚群數量及分佈範圍等，除了漁業生產活動資料外，必須有獨立於漁業活動之調查，方能客觀評估風場內外漁業資源的變化，科學魚探調查是較為常用的客觀方法。本調查擬以科學魚探調查建立風電場址之總體魚群量之觀測資料，建立風場開發前魚群分佈之基礎資料，做為未來開發、營運階段之魚群量分佈變化及風力基礎對魚群之驅趕或聚集效果的評估依據。

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。

一、場址水域探測

因探測海域距離較遠且海況較差，本次探測租用國立台灣海洋大學之海研二號探測船進行，於 2016 年 9 月 19 日由碧砂漁港出發，抵達探測水域為 2016 年 9 月 20 日 18 時進行探測至 23 時探測結束。探測時氣溫 25.0°C 至 28.7°C，天氣晴，蒲福風級為 6 至 8 級，浪高 4 至 5.5 公尺，實驗開始時水溫為 26.3°C、鹽度為 33.2psu，能見度 7 浬。因海域廣大且海況較差，魚探探測進行時航速維持在 7 節上下。本次探測之路徑規劃如圖 6.3.4-1，測站位置從起始點 A 至結束點 J 設置 10 處航點 (Waypoint)，共 9 段截面，水深 29.7 至 44.5 公尺，總探測航程達 29.56 浬。

二、聲學系統

本次探測使用海研二號上的儀器 Simrad EK60 分割波束科學魚探機系統，其設備有魚探機主體 (Transmitter) 及音鼓 (Transducer)，聲波頻率分別為 38 kHz 與 120kHz，波束指向角皆為 7°，並搭配 GPS 與電腦連結，收錄經緯度資料，表 6.3.4-1 為校正參數與設定，而系統設置如圖 6.3.4-2 示。系統操作部分，則透過電腦於 Simrad EK60 軟體進行各項參數設定與命令控制，並將每筆 (Ping) 計測資料依序儲存，輸出成電子檔案 (raw data)，以供後續資料分析處理，探測儀器之音鼓裝置裝設於海研二號底部 (圖 6.3.4-3)，在與研究船內電腦連接進行紀錄。

表 6.3.4-1 科學魚探系統校正參數與設定

Parameter	Setting	Unit
Ping interval	1	ping/s
Frequency	38/120	KHz
Absorption coefficient	0.0568330	dB/k
Sound Velocity	1530.3	公尺/秒
Transducer gain	21.93	dB
Transmitted pulse length	0.256	ms
Power	200	watt
Two-Way beam angle	-20.6	dB
Minor axis 3dB beam angle	7.59	degree
Major axis 3dB beam angle	6.38	degree
Minor axis 3dB offset angle	-0.38	degree
Major axis 3dB offset angle	-0.08	degree

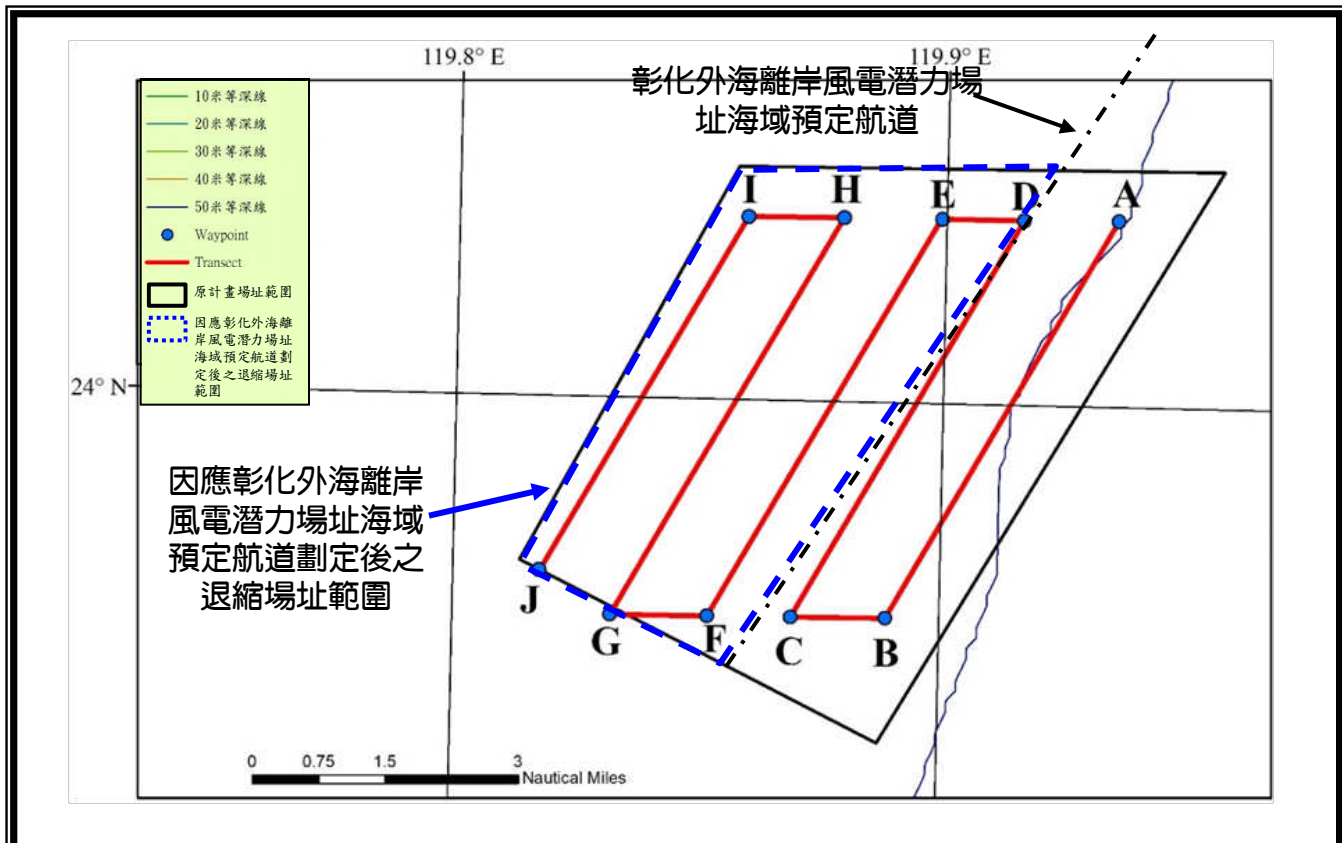


圖6.3.4-1 探測路徑與風場位置及周邊等深線之分佈情形

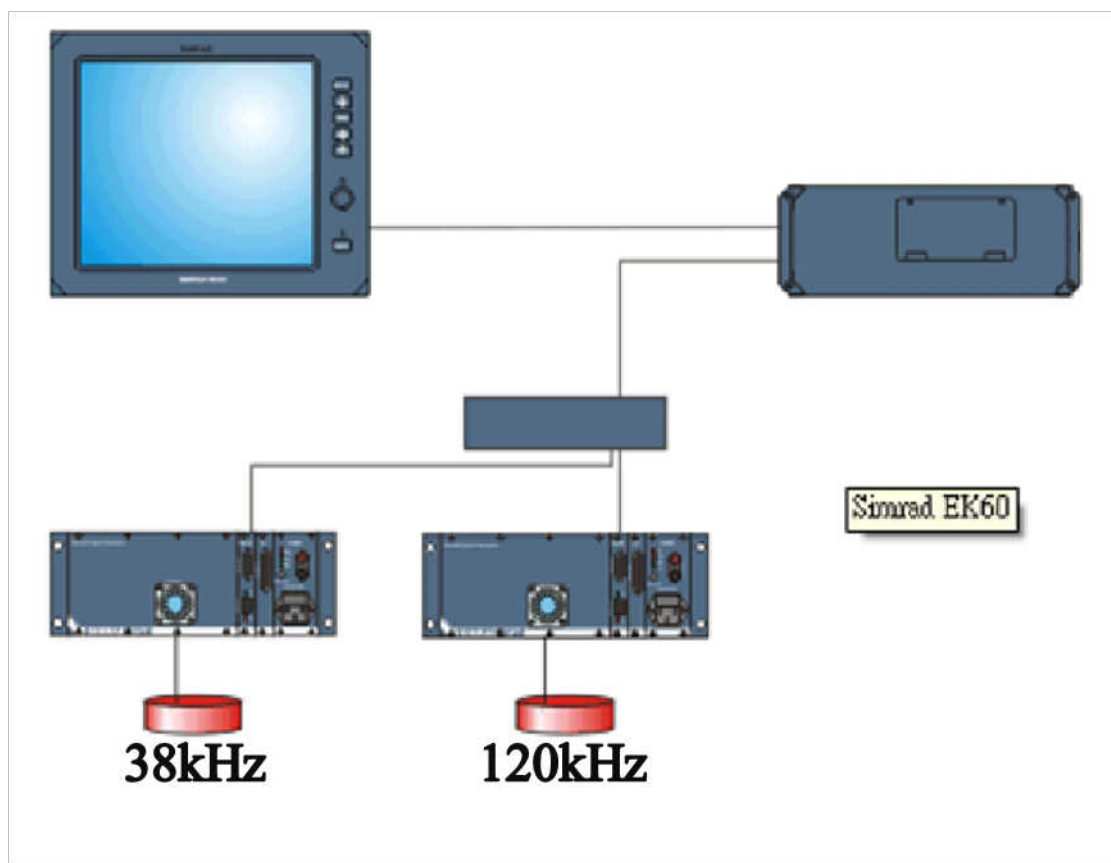


圖6.3.4-2 EK60 聲探系統組成架構



圖6.3.4-3 海研二號(上)，探頭裝設位置(下)

三、數據分析

現場收錄之魚探資料的後處理主要為兩項聲波參數，其一為單位體積散亂反射強度(volume backscattering strength, Sv)，代表單位水體的總反射特性，當 Sv 值越高時則隱含該單位水體之魚群密度越高，假設全水域之魚種組成類似，則亦生物量較高。另一參數為單體標物反射強度(Target Strength, TS)，是以反射音能與入射音能之比值來代表反射個體的特性，其數值越高表示生物之體型越大。Sv 或 TS 之表示方式均採對數單位，即分貝(decibel, dB)表示。

魚類密度及豐度亦可使用面積散亂反射係數(Area Backscattering Coefficient(ABC, Sa))表示，此為透過將 Sv 及距離轉換為平面無維度之係數，單位為(m²/m²)。將 ABC 以海裡為單位表示則稱為 NASC(Nautical area scattering coefficient; SA)，是以 ABC 為基礎進行空間上的轉換，單位為(m²/n.mi.²)，亦是相對總生物量的指標。

將 EK60 收錄之數據匯入 Myriax Echoview 進行後處理，並依據探測路徑之經緯度來進行回訊積分處理。由於水面 5 公尺以淺處易受到船體產生氣泡與噪音干擾，故將水深 5 公尺以淺處的資料進行排除，以水平距離 500 公尺為一單位採樣距離(Elementary Sampling Distance Unit, ESDU)，垂直距離為水面下 5 公尺以深至海底，將各水塊依此條件逐一積分，求得各積分單位之平均 Sv 及 TS 值，並估計每一條測線 NASC 值。由於本次探測中表層有許多雜訊，各設定最小閾值(Minimum threshold)為-65 dB，排除訊號強度小於-65 dB 之訊號濾除，而在單體標物(Single target)分析中，TS 閾值(TS Threshold)設定為-50 dB，依據 Love (1971)之經驗式換算，代表 5 公分以下的魚體不予計算。

四、探測結果

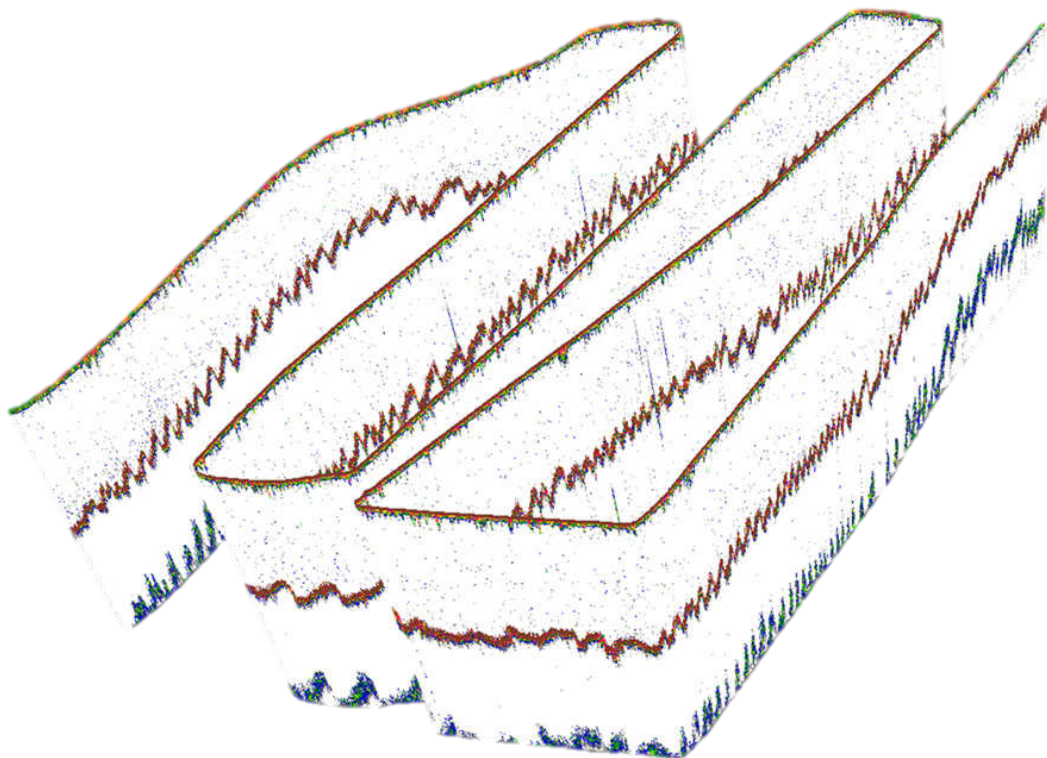
(一) 38kHz

本計畫因探測當日的海況不佳，各測線上之回訊品質受風浪影響在海表面產生雜音干擾。表 6.3.4-2 總整各測線之探測結果參數平均值，各測線代表總生物量之指標 NASC 顯示，介於 6-9m²/n.mi.² 間，代表在本次探測時段，魚探計測到的總體生物量非常低。圖 6.3.4-4(A)為全程測線 Sv 值的 3D 呈現，而測線上 Sv 值經過 Natural Neighbor 內插法處理之 Sv 值分佈圖如圖 6.3.4-4(B)所示，場址東北部 Sv 值有明顯較低的現象，於場址中部 EF 測線的值偏高，表示生物量密度呈現較高。

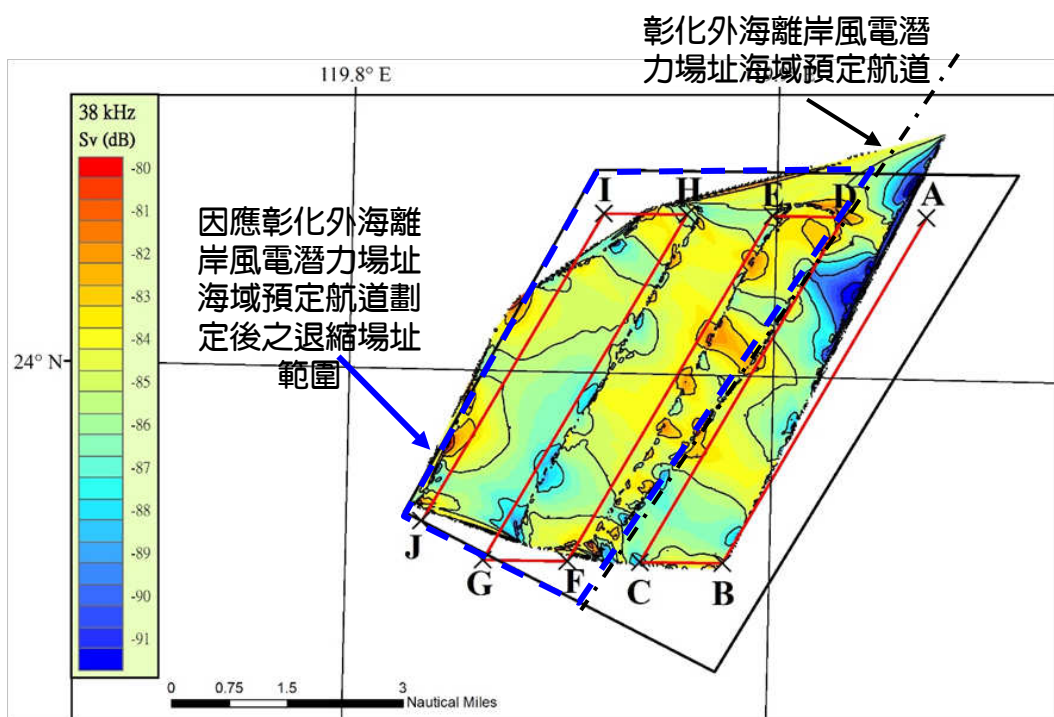
表 6.3.4-2 38kHz 橫向航線之評估結果

Transects	Sv mean (dB)	NASC (m ² /n.mi. ²)	Number of TS	TS mean (dB)	Maximum TS (dB)	Minimum TS (dB)
AB	-87.74	5.83	71	-47.609	-40.499	-49.979
CD	-85.36	9.48	75	-47.509	-37.340	-49.998
EF	-84.45	8.94	135	-48.248	-40.278	-49.993
GH	-86.51	6.48	79	-48.595	-41.795	-49.995
IJ	-85.36	7.15	210	-47.734	-39.453	-49.956

本計畫因探測當日的海況不佳，同樣呈現受風浪影響下海表面產生雜音干擾，為擷取足夠之單體標物，將回訊篩選單體標物之條件放寬，獲得各測線 TS 值之相關資訊如表 6.3.4-2 在各測線中探測到 TS 值的數量在場址西部的數量明顯的較場址東部多。在平均 TS 值的部分在場址中部的值較東西側兩旁的值低。圖 6.3.4-5(A)為 38kHz 各測線 TS 值的 3D 呈現，而測線上每 500 公尺之平均 TS 值分佈圖如圖 6.3.4-5(B)所示，可以觀察出除了 AB 測線外，大部分 TS 值皆均勻分佈於場址，在 EF 測線與 IJ 測線的值有稍稍偏高的現象，可能為魚群主要棲息之分佈。

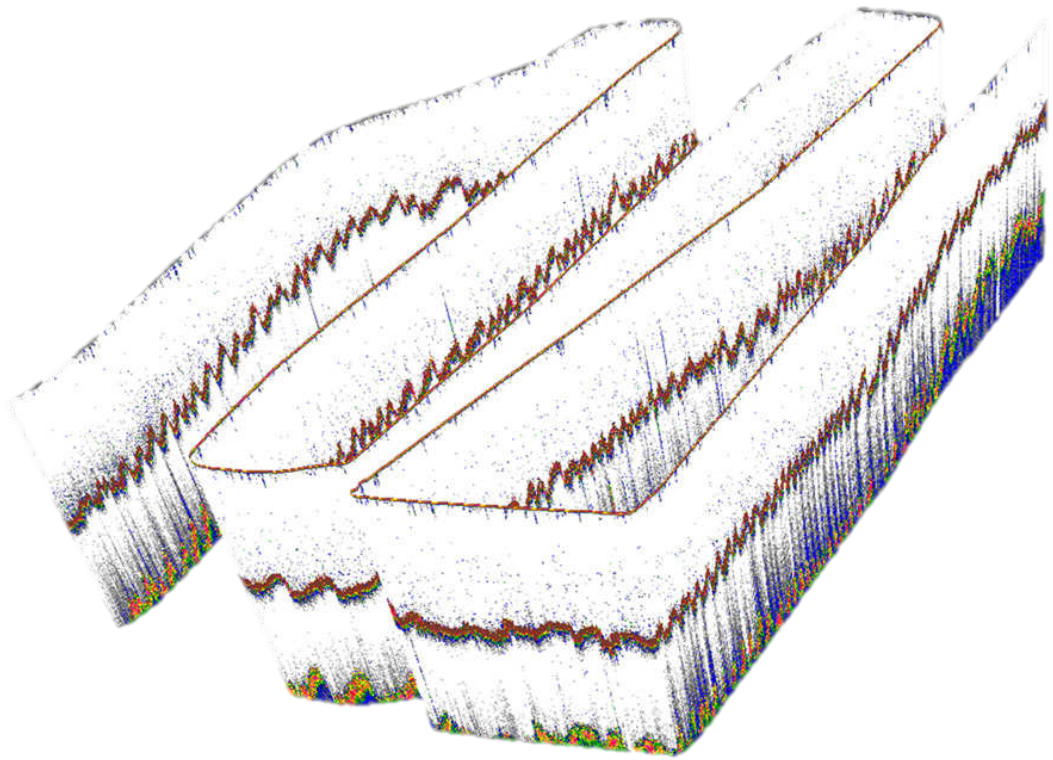


(A) Sv原始回跡圖

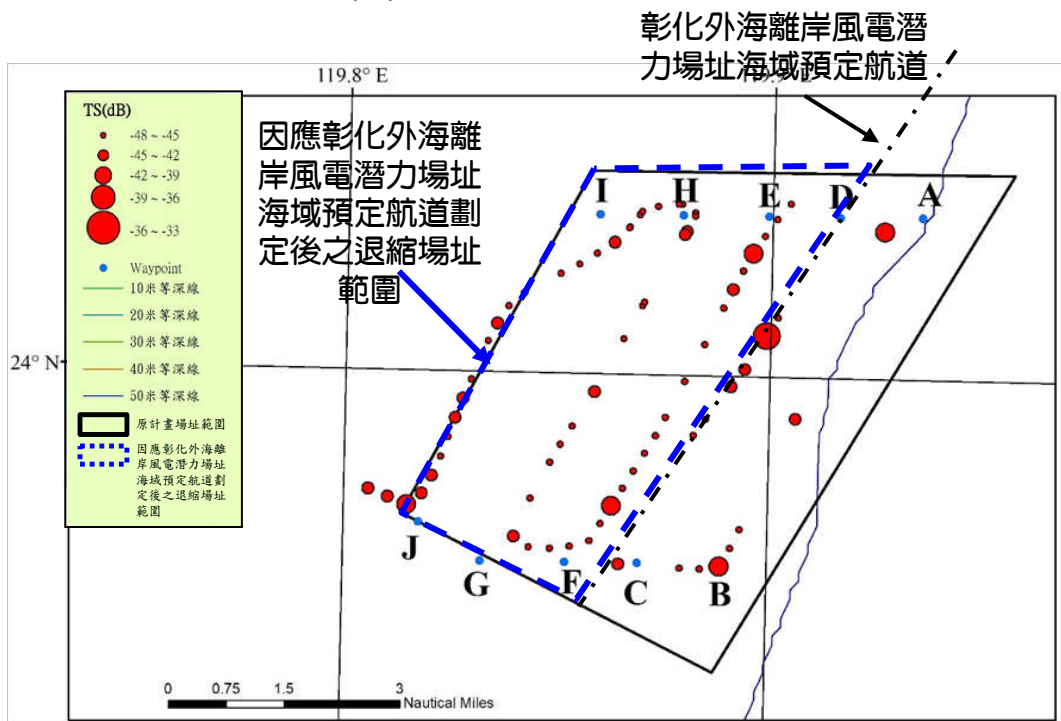


(B) Sv分佈圖

圖6.3.4-4 38kHz探測路徑上之(A)Sv原始回跡圖及(B)Sv分佈圖



(A) TS原始回跡圖



(B) TS分佈圖

圖6.3.4-5 38kHz探測路徑上之(A)TS原始回跡圖及(B)TS分佈圖

38kHz 探測獲得 570 個單體標物，其 TS 別之頻度分佈如圖 6.3.4-6 所示，大多數 TS 值集中於-46dB 至-49dB 間，最大值為-37.34dB，最小值為-49.99B，平均值為-47.93dB，標準差為 2.17dB，95%信賴區間為-45.76dB 至-49.99dB。由於海況較差，船隻晃動較劇烈，擷取之單體標物數目有限，進一步進行單體魚軌跡分析有困難，故標物之體長直接 570 個單體魚 TS 值，透過 Love (1971) 的 TS 與體長之經驗式推算(圖 6.3.4-7)，體長分佈在 5.28 至 24.29 公分，平均體長為 7.06 公分，其分佈為 5 至 10 公分以下佔 90.5%，10 至 15 公分佔 7.7%，15 公分以上佔 1.8%，95%信賴區間為 4.66 公分至 9.45 公分。魚體大小與分佈水深的關係如圖 6.3.4-8 所示，整體而言魚體棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺間，棲息水深從 15 公尺至海底皆有出現，但大多的魚棲息於較深的水層 (R=0.46, N=570)，若區分大、中、小體型魚來看，大體型魚(>15 公分)多數棲息於海底，主要棲息於海底深度 34 公尺至 45 公尺(R=0.37 N=10)；中體型魚(10-15 公分)也有相同的趨勢，棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺處居多(R=0.38, N=44)；小體型魚(<10 公分)棲息於的深度分佈較廣，從水深 10 公尺至海底皆有分佈，大多棲息於水深 15 公尺以下，棲息於海底深度範圍為 30 公尺至 45 公尺處 (R=0.48, N=516)。

(二) 120kHz

本計畫各測線上之回訊品質因探測當日的海況不佳，受風浪影響在海表面產生雜音干擾。表 6.3.4-3 總整各測線之探測結果參數平均值，各測線代表總生物量之指標 NASC 顯示，介於 8-12m²/n.mi.² 間，代表在本次探測時段，魚探計測到的總體生物量非常低；場域內各測線差異方面，場址中部的值高於場址東西兩側，場址東西兩側又以場址西側大於場址東側。圖 6.3.4-9(A)為全程測線 Sv 值的 3D 呈現，而測線上 Sv 值經過 Natural Neighbor 內插法處理之 Sv 值分佈圖如圖 6.3.4-10(B)所示，同樣可以發現場址東北部 Sv 值有明顯較低的現象，場址中部的值為該場址中最高的區域，表示該處生物量密度較高。

本計畫因探測當日的海況不佳，同樣受風浪影響下海表面呈現雜音干擾，為擷取足夠之單體標物，將回訊篩選單體標物之條件放寬，獲得各測線 TS 值之相關資訊如表 6.3.4-3，在各測線中探測到 TS 值的數量可以發現數量隨著往西側移動有微微上升的趨勢。平均 TS 值的部分在 EF 測線上有明顯高於其他測線。圖 6.3.4-11(A)為 120kHz 各測線 TS 值的 3D 呈現，而測線上每 500 公尺之平均 TS 值分佈圖如圖 6.3.4-12(B)所示，可以看出 TS 值大部分分佈於整個場址裡，在場址西北部探測的結果偏低，在場址中部值有稍稍偏高的現象，由此推斷魚群可能主要棲息於該區域。

表 6.3.4-3 120kHz 橫向航線之評估結果

Transects	Sv mean (dB)	NASC (m ² /n.mi. ²)	Number of TS	TS mean (dB)	Maximum TS (dB)	Minimum TS (dB)
AB	-86.36	7.79	149	-48.069	-38.674	-49.955
CD	-84.06	11.17	198	-47.568	-38.274	-49.999
EF	-83.51	11.54	256	-47.345	-34.901	-49.974
GH	-85.04	8.00	174	-47.514	-38.333	-49.986
IJ	-84.77	9.40	348	-47.037	-35.898	-49.991

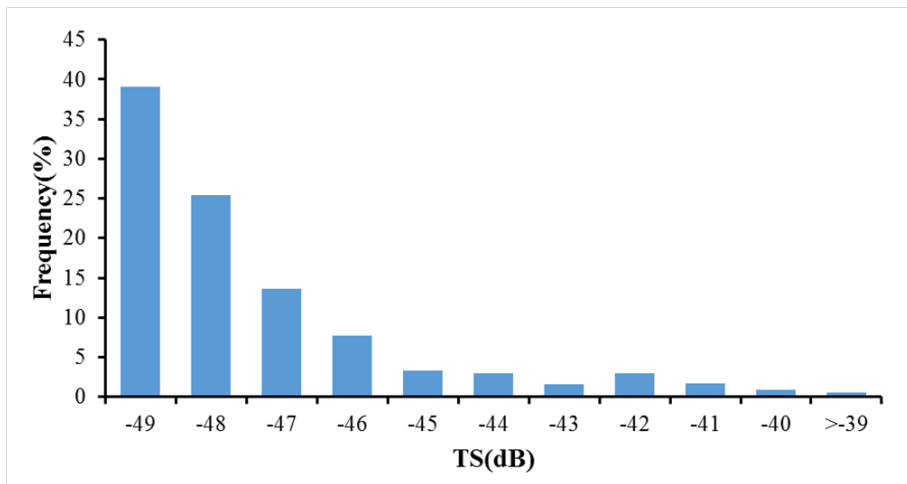
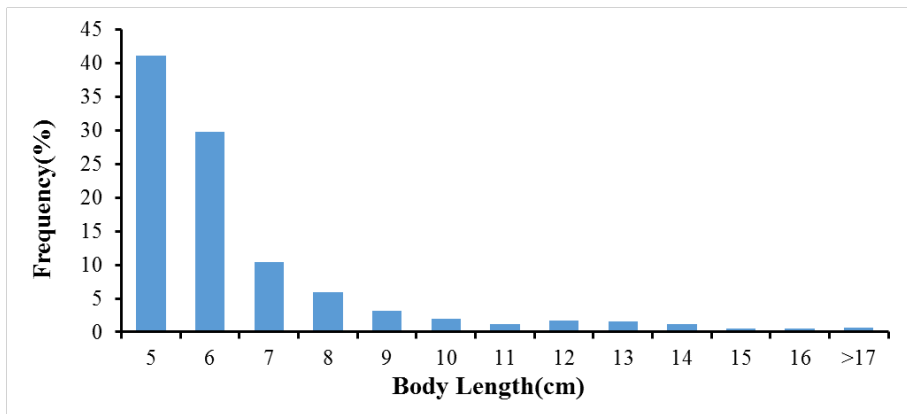


圖6.3.4-6 38kHz探測路徑上出現之單體標物反射強度(TS) 頻度分佈



資料來源：Love, 1971。

圖6.3.4-7 38kHz TS值換算後之魚體長頻度分佈

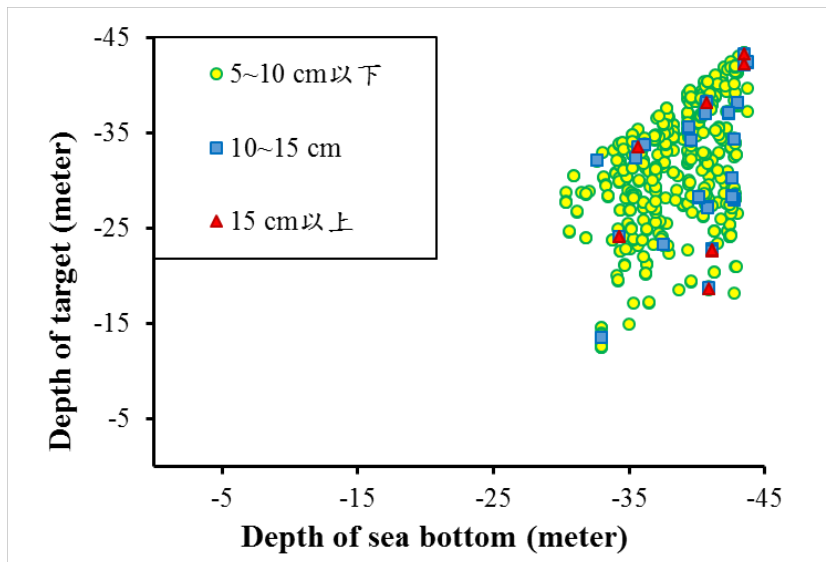
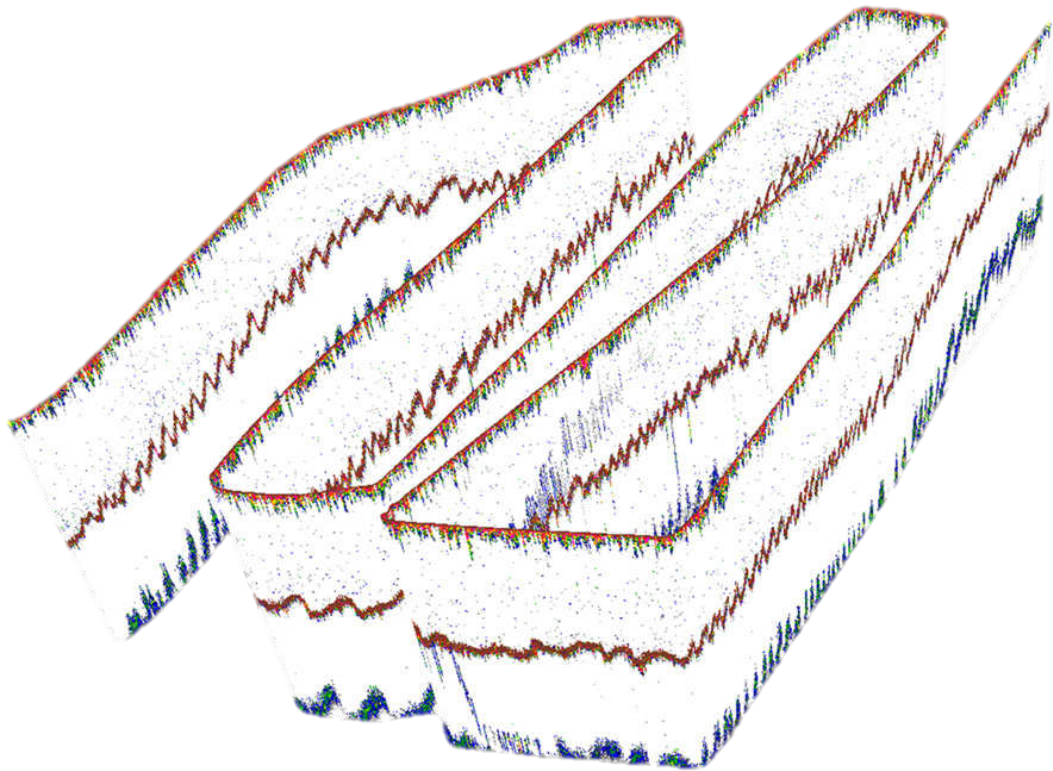
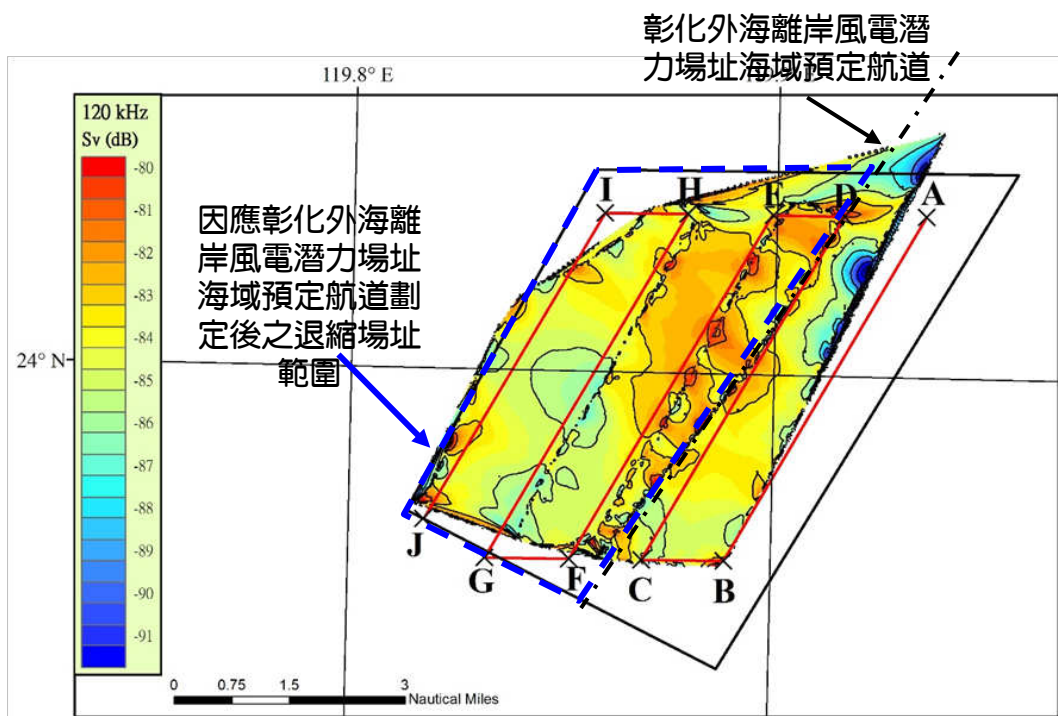


圖6.3.4-8 探測路徑上出現之魚體深度及分佈水深 (n=570)

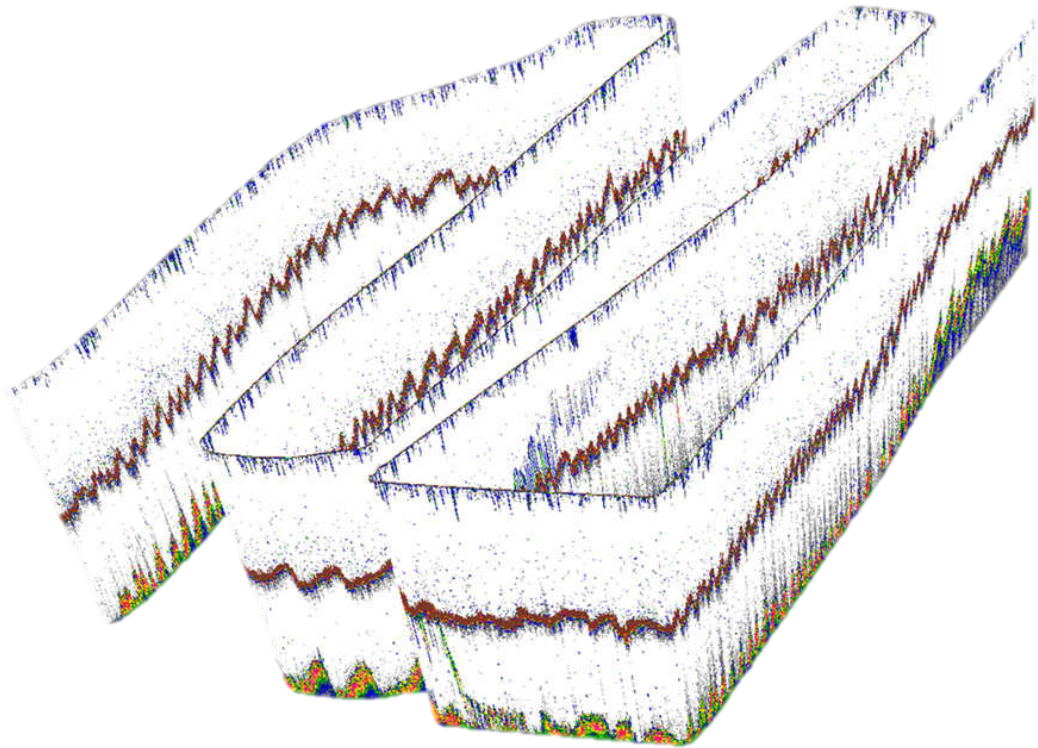


(A) Sv原始回跡圖

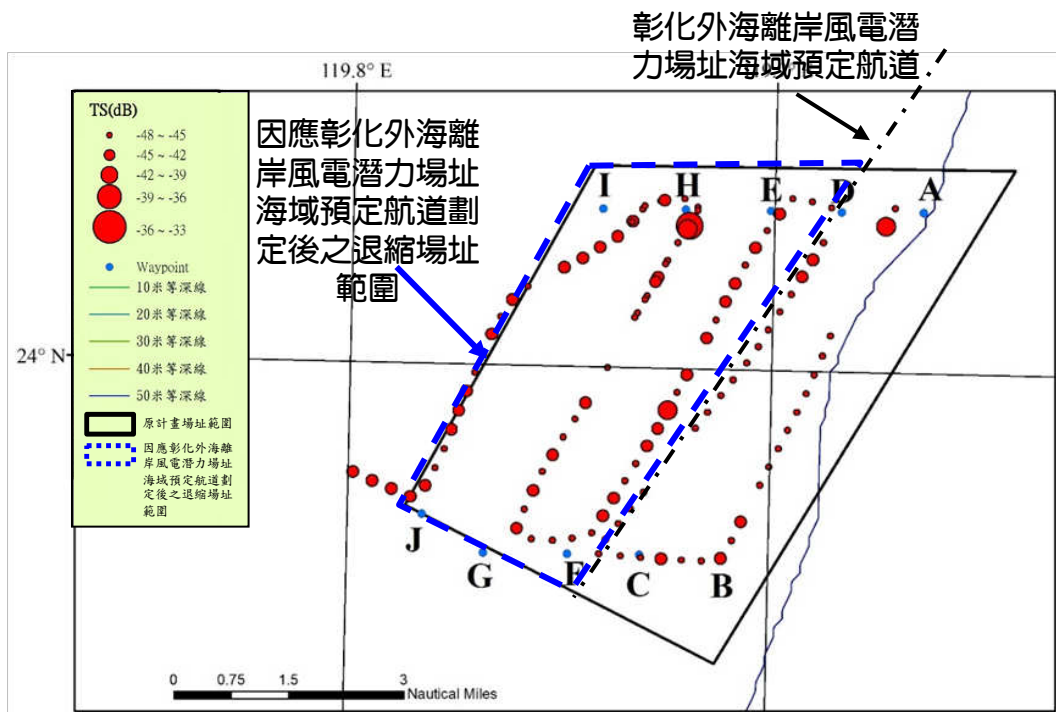


(B) Sv分佈圖

圖6.3.4-9 120kHz探測路徑上之(A)Sv原始回跡圖及(B)Sv分佈圖



(A) TS原始回跡圖



(B) TS分佈圖

圖6.3.4-10 120kHz探測路徑上之(A)TS原始回跡圖及(B)TS分佈圖

120kHz 探測獲得 1125 個單體標物，其 TS 別之頻度分佈如圖 6.3.4-13 所示，半數集中於範圍在-46dB 至-49dB，最大值為-34.90dB，最小值為-49.99dB，平均值為-47.41dB，標準差為 2.46dB，95%信賴區間為-44.95dB 至-49.86dB。由於海況較差，船隻晃動較劇烈，擷取之單體標物數目有限，進一步進行單體魚軌跡分析有困難，故標物之體長直接 1125 個單體魚 TS 值，透過 Love (1971) 的 TS 與體長之經驗式推算(圖 6.3.4-14)，體長分佈在 5.28 至 32.59 公分，平均體長為 7.61 公分，其分佈為 5 至 10 公分以下佔 87.38%，10 至 15 公分佔 9.24%，15 公分以上佔 3.38%，95%信賴區間為 4.54 公分至 10.67 公分。魚體大小與分佈水深的關係如圖 6.3.4-15 所示，魚體棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺間，棲息水深從 10 公尺至海底皆有出現，整體而言大部分魚體隨著水深而改變棲息深度($R=0.37$, $N=1125$)，若區分大、中、小體型魚來看，多數大體型魚(>15 公分)隨著水深改變棲息深度也分佈於中水層，主要棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺($R=0.30$, $N=38$)；中體型魚(10-15 公分)也有相同的趨勢也有部分分佈於中水層中，棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺處居多($R=0.51$, $N=104$)；小體型魚(<10 公分)較無明顯的隨水深增加而增加棲息深度，棲息於的深度較廣(10 公尺至海底)，大多棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺處 ($R=0.34$, $N=983$)。

五、小結

本次探測過程海況惡劣，聲學探測資料結果顯示整體總生物量極低。場域內各測線差異方面，場址東側(AB 測線)的生物量有較低的現象而在中部有較高的趨勢，且除了 AB 測線外，魚體大致均勻分佈在場址內。在魚體大小方面，若 5 公分以下魚體不計，則 10 公分以下佔了絕大多數，約 87-90%，10-15 公分佔 7-9%，15 公分以上佔 1-3%。魚體大小與水深分佈之關係顯示，探測到的魚體隨著水深而改變棲息深度的趨勢並不顯著，但不論體長大小，大多棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺附近。

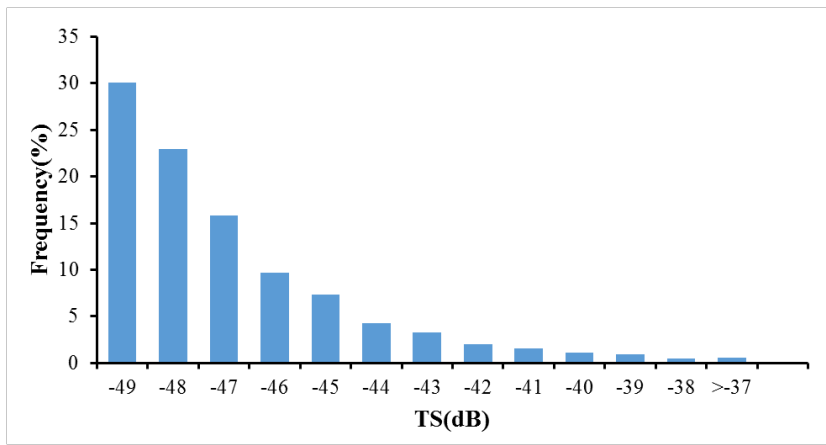
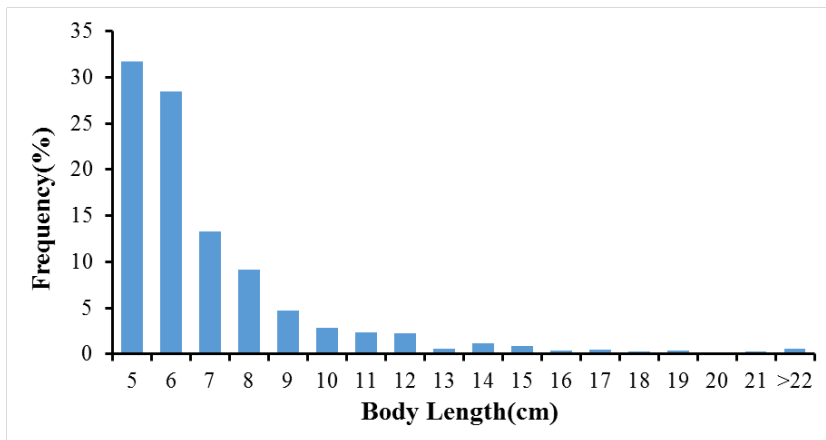


圖6.3.4-11 120kHz探測路徑上出現之單體標物反射強度 (TS)頻度分佈



資料來源：Love, 1971。

圖6.3.4-12 120kHz TS值換算後之魚體長頻度分佈

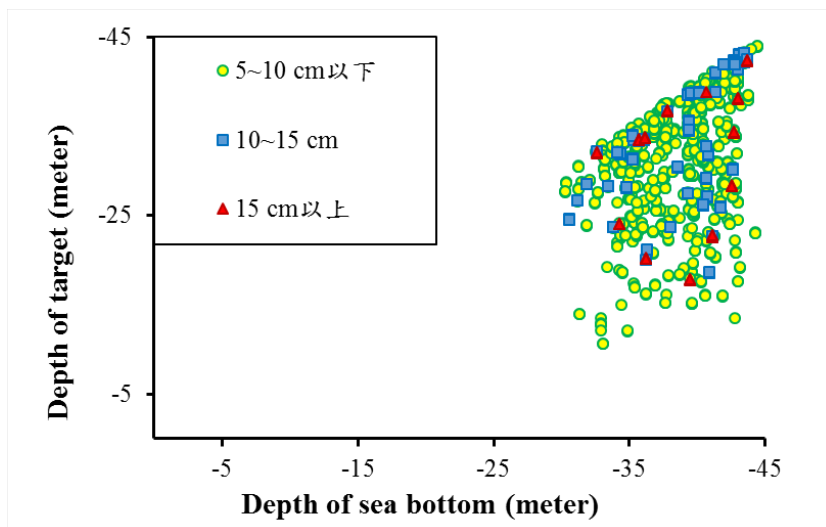


圖6.3.4-13 探測路徑上出現之魚體深度及分佈水深 (n=1,125)

6.3.5 鳥類生態

一、調查方法

(一) 海上鳥類調查

海上鳥類的調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) 進行。調查範圍包括 19 號潛力風場的位址連同周邊 1 公里的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線(圖 6.3.5-1)，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類。每船至少有兩名調查員，配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機。調查員們同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

調查頻度在春季 (3 至 5 月) 及秋季 (9 至 11 月) 的過境期為每月一次，夏季 (6 至 8 月) 及冬季 (12 至 2 月) 則為每季一次，全年調查共計八次。調查日期則主要視天候及海象決定，以風浪及能見度不影響調查員觀察為原則。

(二) 海岸鳥類調查

海岸鳥類的調查以 19 號風場的潛在受影響區為調查範圍，即自芳苑南岸至濁水溪出海口的海岸地帶(圖 6.3.5-2)，採用滿潮暫棲所計數法 (Sutherland 1996) 進行。水鳥在退潮時，通常會散布於廣大的潮間帶泥灘地覓食，觀測不易；而在漲潮時，水鳥會尋找近岸適宜的環境休息，且多半集結成群，較容易掌握其數量。在經過初勘後，於調查範圍內設置臨近水鳥主要棲息地的穿越線(圖 6.3.5-2)，利用 8 倍雙筒或 30 倍單筒望遠鏡記錄沿線的鳥類相。調查的對象包括水鳥與保育類鳥種，除了辨識種類與計算數量外，並記錄鳥類的行為及其出現的棲地環境。

調查頻度在春季 (3 至 5 月) 及秋季 (9 至 11 月) 的過境期為每月一次，夏季 (6 至 8 月) 及冬季 (12 至 2 月) 則為每季一次，全年調查共計八次。調查日期必須配合大潮的潮水時間，限定在農曆初一或十五前後數天中，儘可能選擇在晴朗的天氣進行。調查時間必須於滿潮前後三個小時內，以確保此時外灘的潮間帶完全淹沒、水鳥集結在滿潮暫棲所，方能可靠估算其族群數量。

彰化外海離岸風電潛力場址海域預定航道



海上調查路線

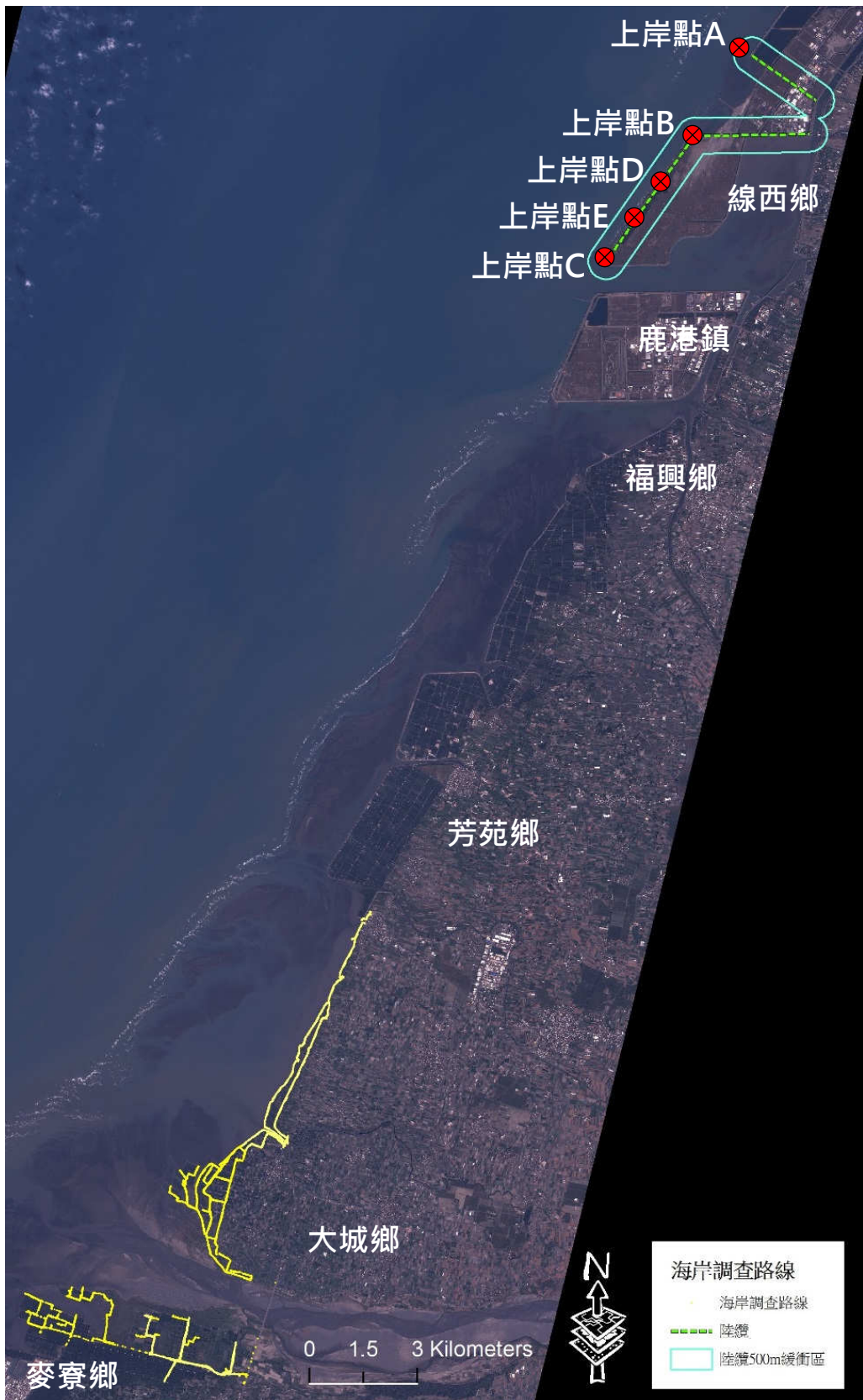
- 航線
- 原計畫場址範圍
- 因應彰化外海離岸風電潛力場址海域預定航道劃定後之退縮場址範圍
- 風場1km緩衝區

因應彰化外海離岸風電潛力場址海域預定航道劃定後之退縮場址範圍

0 2 4 Kilometers



圖6.3.5-1 海上鳥類調查穿越線



影像攝影時間：2015年。

圖6.3.5-2 海岸鳥類調查穿域線

(三) 猛禽過境調查

使用中央氣象局墾丁(121°51'E, 21°54'N, 海拔 42 m)、七股 (120.0691°E, 23.1477°N, 海拔 38 m)、花蓮(121°37'E, 23°59'N, 海拔 63 m)等 3 座氣象雷達與空軍氣象聯隊清泉崗(120°63'E, 24°25'N, 海拔 203 m)、馬公氣象雷達(119°63'E, 23°56'N, 海拔 48 m)等 2 座氣象雷達。中央氣象局使用的是 S-波段(10 cm 波長)都卜勒氣象雷達(水平發射), 清泉崗站、馬公站使用的是 C-波段(5 cm 波長)雙偏極化都卜勒氣象(水平及垂直發射)。兩種雷達每隔 8-10 分鐘以 8-9 個仰角不同仰角(0°~20°)旋轉掃描一次, 影像解析度介於 1°×1°×100 m, 為增加觀測距, 使用最低角度掃描仰角(0°或 0.5°)、100 km 掃描半徑。

針對彰化風場, 使用馬公、七股站雷達。由於馬公、七股距離風場南端各約 50 km, 80 km, 在這樣的距離下通常雷達波已經掃描到離海面 500-2,000 m 的空中, 高度超過風機葉片碰擊的範圍(175~200 m)。因此, 本報告由鳥群飛行方向推估其路徑是否會經過風場範圍, 接著由該鳥群在經過雷達站附近時觀測其實際飛行高度下緣, 作為該鳥群經過風場上空的飛行高度之研判, 前提是該鳥群於觀測期間, 飛行高度與方向不變。

再者, 馬公雷達雖然離風場較近, 但或許是採用較短的雷達波長(5 cm), 因此發射出去的雷達波比較容易受到空中水滴或鹽粒的阻擋, 造成 50 公里外的偵測力沒有使用長波長(10 cm)的七股雷達來得遠。有鑑於此, 本報告主要還是倚重七股雷達的觀測結果進行分析。

物種判別上, 根據台灣猛禽研究會(<http://raptor.org.tw/>)長年的地面觀測資料, 可大致確定的是 9 月南下的鳥種是赤腹鷹、10 月南下的是灰面鵟鷹及伴隨的赤腹鷹(5000~10,000 隻), 3 月~4 月上旬北返的灰面鵟鷹, 以及 4 月中下旬~5 月上旬的赤腹鷹。事實上, 伴隨這兩種最普遍的猛禽的還有 10 餘種過境猛禽, 因數量零星且雷達無法區別種類, 在此納入兩種常見鷹群的一員, 畢竟所有猛禽皆屬於保育類。

本計畫以 Rainbow 5 軟體的「垂直切」功能來側看鳥群飛行高度剖面圖以計算鳥群飛行高度。數量估算部分, 以 Sun et al. (2010)的公式求得雷達回波量(dBZ)和赤腹鷹數量的關係(=1.84 dBZ +108)。至於灰面鵟鷹部分, 目前有地面紀錄的月份是 10 月, 該月份有赤腹鷹伴飛, 故本報告以兩者的體重比(550 g:150 g)轉換為表面積比(2.22:1), 以 2016 年 10 月社頂地面觀察數量(37,242 隻灰面鵟鷹、8,689 隻赤腹鷹)和墾丁雷達站兩側 5 公里為地面可視距離, 來計算回波量(dBZ)與灰面鵟鷹數量間之關係(1 dBZ ≡ 1.03 隻)。

(四) 夜間鳥類雷達調查

固態脈沖壓縮都普勒雷達掃描海上鳥類飛行狀況, 以 FURUNO 廠牌之 DRS4D 型都普勒雷達裝載於研究船上, 採用水平設置與垂直設置, 透過兩套不同的雷達, 以筆記型電腦記錄鳥類實際飛行路徑。

雷達記錄以 12 公里掃描範圍進行測掃, 透過雷達螢幕和觀測員回報, 同步雷達螢幕之鳥類光點移動, 進行標記與鳥類飛行軌跡記錄, 以筆記型電腦記錄雷達掃描軌跡。

18-19 號風場總共進行 5 次的海域鳥類夜間雷達調查, 18 號風場調查 3 次, 19 號風場調查 2 次。各分場調查時間如下: 18 號風場於 2017 年 8 月 17-18 日、09 月 20-21 日及 11 月 28-29 日; 19 號風場於 2017 年 8 月 16-17 日及 11 月 16-17 日進行, 詳細調查時間如表 6.3.5-1。

表 6.3.5-1 各風場調查概況

風場編號	調查日期	調查時間
18	2017/08/17-18	1705-0620
	2017/09/20-21	1729-0612
	2017/11/28-29	1858-0633
19	2017/08/16-17	2000-0800
	2017/11/16-17	1810-0630

二、調查成果(詳附錄四 4.1)

(一) 海上鳥類調查

海上鳥類調查以 19 號潛力風場加上周邊 1 公里的緩衝區為範圍，調查可能受到海上風力機組影響的鳥類。迄今已調查四季 8 次，分別於 2016 年春季(3、4、5 月)、夏季(7 月)、秋季(9、10、11 月)與冬季(12 月)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷗鴒類等分類群代表之。

8 次調查共記錄到 73 筆 161 隻次的海上鳥類活動(圖 6.3.5-3)，涵括至少 5 目 8 科，物種包括鳳頭燕鷗、白眉燕鷗、黑腹燕鷗、普通燕鷗、玄燕鷗、長尾賊鷗、家燕、白腹鯉鳥、紅領瓣足鷗、黃頭鷺、大水蘿鳥、穴鳥、黑叉尾海燕、黑背白腹穴鳥等，可分為 6 個類群(表 6.3.5-2)。其中海鷗類為主要的優勢類群，海鷗類數量高達 67.7%、海鳥類 8.7%、陸鳥 6.21%。鷗形目海鳥各季均可記錄到，是固定使用該區域覓食的鳥類，數量不多，每月的調查僅 1~4 隻次；鷗鴒類在春秋過境期(4、5 月與 9 月)出現，為遷徙通過的族群，以紅領瓣足鷗為主；海鷗類則以春夏季為活動高峰，初秋更達到最大量的 60 隻次。因此春季與秋季為鳥類數量最多的時期，3~5 月最多達 60 隻次，其次為 9 月，有 64 隻次，11 月非常意外的無任何鳥類紀錄，推估恰好秋過境結束，冬候鳥尚未來報到所致。

數量最多的物種為鷗鴒類的白眉燕鷗(37.9%)，其他數量超過總數 5%的鳥種有大水蘿鳥、家燕與紅領瓣足鷗(5.6%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，其出現位置如圖 6.3.5-4。白眉燕鷗共記錄到 61 隻次，主要在 4-9 月出現；鳳頭燕鷗僅記錄到 1 隻次，僅在 4 月有發現；玄燕鷗僅 9 月紀錄 4 隻次，可能是即將南遷的族群；本區域另有為數不少的燕鷗因為距離和海象的因素，無法辨識種類，高達全部數量的 22.4%。

飛行高度方面，所記錄到的 65 筆飛行高度中，飛行於 25 公尺以下的數量高達 83%(圖 6.3.5-5)，其中陸鳥、鷗形目、鷺鷥類、鷗鴒類鳥種的飛行高度更都在 10 公尺以下；海鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 0~40 公尺之間，但也有位於風機葉片範圍中活動的個體，顯示燕鷗雖然經常在風機葉片旋轉範圍下活動，但也有一定的機率會受到風機影響，是本區域最需要關注和留意的則群。

本風場預定範圍離澎湖小島最近距離約 30 公里，夏季是許多燕鷗繁殖的重要區域，調查也顯示本海域是這些燕鷗的覓食場所，風機的建設是否對其生存有直接影響，後續可透過監測機制釐清(包括鄰近小島的繁殖族群)，更可進一步的建立實際飛行路線(透過衛星追蹤)來評估，本計畫可協助建立海上監測平台供後續監測使用。

表 6.3.5-2 海上鳥類月份數量

物種/月份	3月	4月	5月	7月	9月	10月	11月	12月	總計	百分比
海鷗類		9	11	28	60	1			109	67.70%
賊鷗										0.00%
長尾賊鷗			1						1	0.62%
燕鷗										0.00%
未知燕鷗					36				36	22.36%
玄燕鷗					4				4	2.48%
白眉燕鷗		4	10	28	19				61	37.89%
普通燕鷗					1	1			2	1.24%
黑腹燕鷗		4							4	2.48%
鳳頭燕鷗		1							1	0.62%
陸鳥	2	6					2		10	6.21%
雀形目										0.00%
雀形目		1							1	0.62%
燕科										0.00%
家燕	2	5					2		9	5.59%
經鳥目					1				1	0.62%
經鳥科										0.00%
白腹經鳥					1				1	0.62%
鷓鴣類	14		3		2				19	11.80%
小型鷓鴣類										0.00%
小型鷓鴣類	7		3						10	6.21%
紅領瓣足鷓	7				2				9	5.59%
鷺鷥類		8							8	4.97%
鷺科										0.00%
黃頭鷺		8							8	4.97%
隕形目海鳥	1	4	2	1	1	4		1	14	8.70%
海燕科										0.00%
海燕			1						1	0.62%
黑叉尾海燕				1					1	0.62%
隕科										0.00%
大水薙鳥	1	4				3		1	9	5.59%
穴鳥			1			1			2	1.24%
黑背白腹穴鳥					1				1	0.62%
總計	17	27	16	29	64	7	0	1	161	100.00%

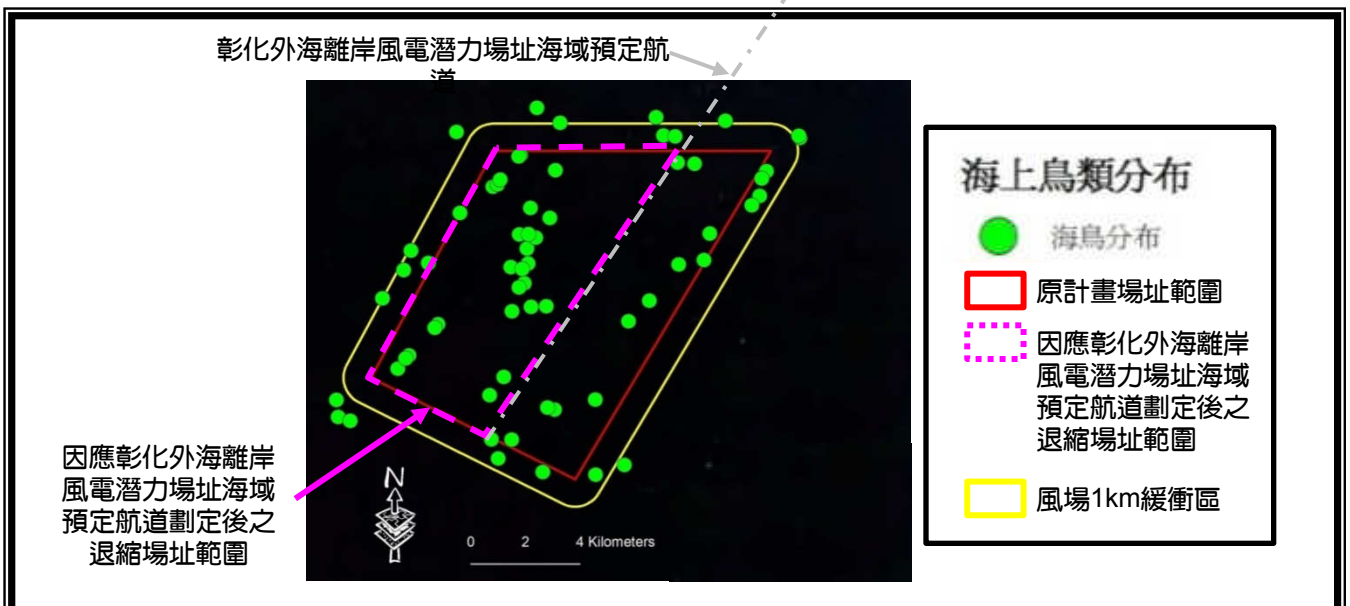


圖6.3.5-3 海上鳥類分布

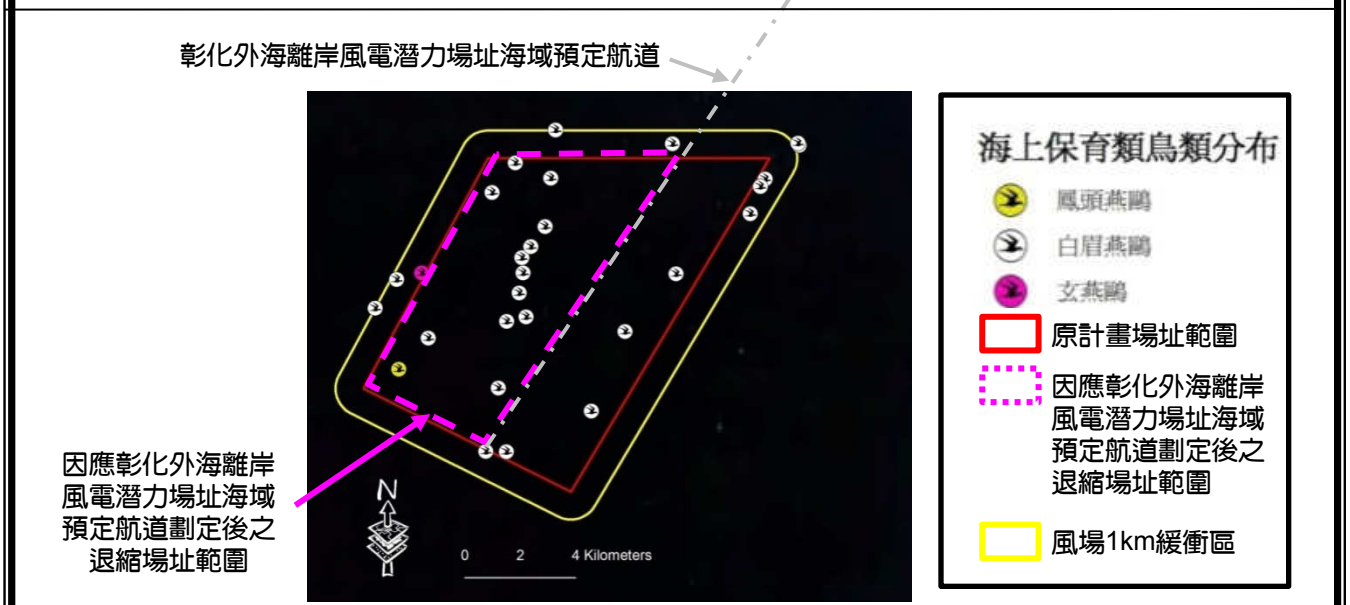


圖6.3.5-4 海上保育類鳥類分布

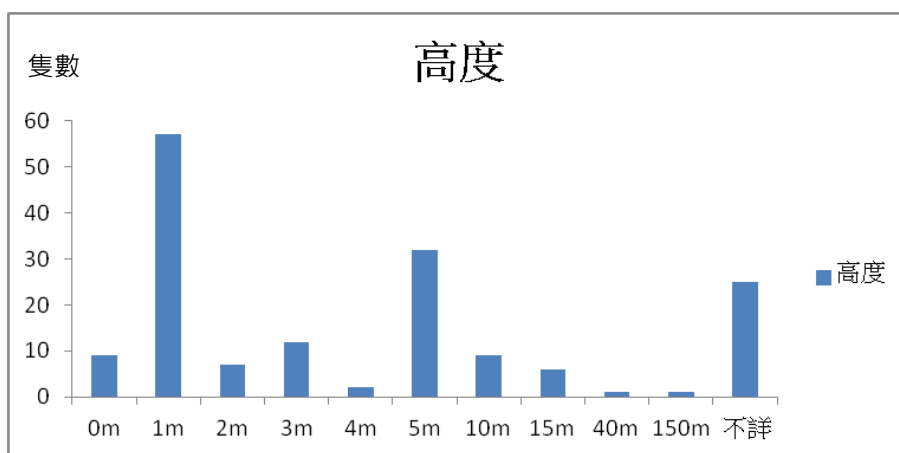


圖6.3.5-5 海上鳥類飛行高度統計

(二) 海岸水鳥調查

海岸鳥類調查以 19 號風場的潛在受影響區為調查範圍，包括自芳苑南岸至濁水溪出海口的海岸地帶；迄今已調查四季 8 次，分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季 (12 月) 進行。

8 次調查共記錄鳥類 11 目 23 科 92 種 91,413 隻次，其中包含未知種 7 種 33,067 隻次，主要是濁水溪口灘地距離過遠，無法以高倍率單筒望遠鏡辨識種類，僅知鸕鶿類 (31608 隻次)，空間分布如圖 6.3.5-6~8 所示。在調查範圍內，水鳥最主要的覓食區為濁水溪出海口與大城濕地的泥灘地，其次為濁水溪南岸魚塭灘地。濁水溪出海口之中間沙洲，於滿潮期間會有數量龐大鸕鶿類鳥類暫棲，較少棲地移動模式，多數為就近在濁水溪南岸或河口沙洲棲息。

依鳥種遷徙屬性區分，計有冬候鳥 54 種、留鳥 19 種、過境鳥 10 種、夏候鳥 2 種、迷鳥 1 種與外來種 6 種；數量方面亦以冬候鳥最多 (45.2%)，其次為留鳥 (39.2%)、過境鳥 (2.1%)、外來種 (13.1%) 與數量最少的夏候鳥 (0.4%)。

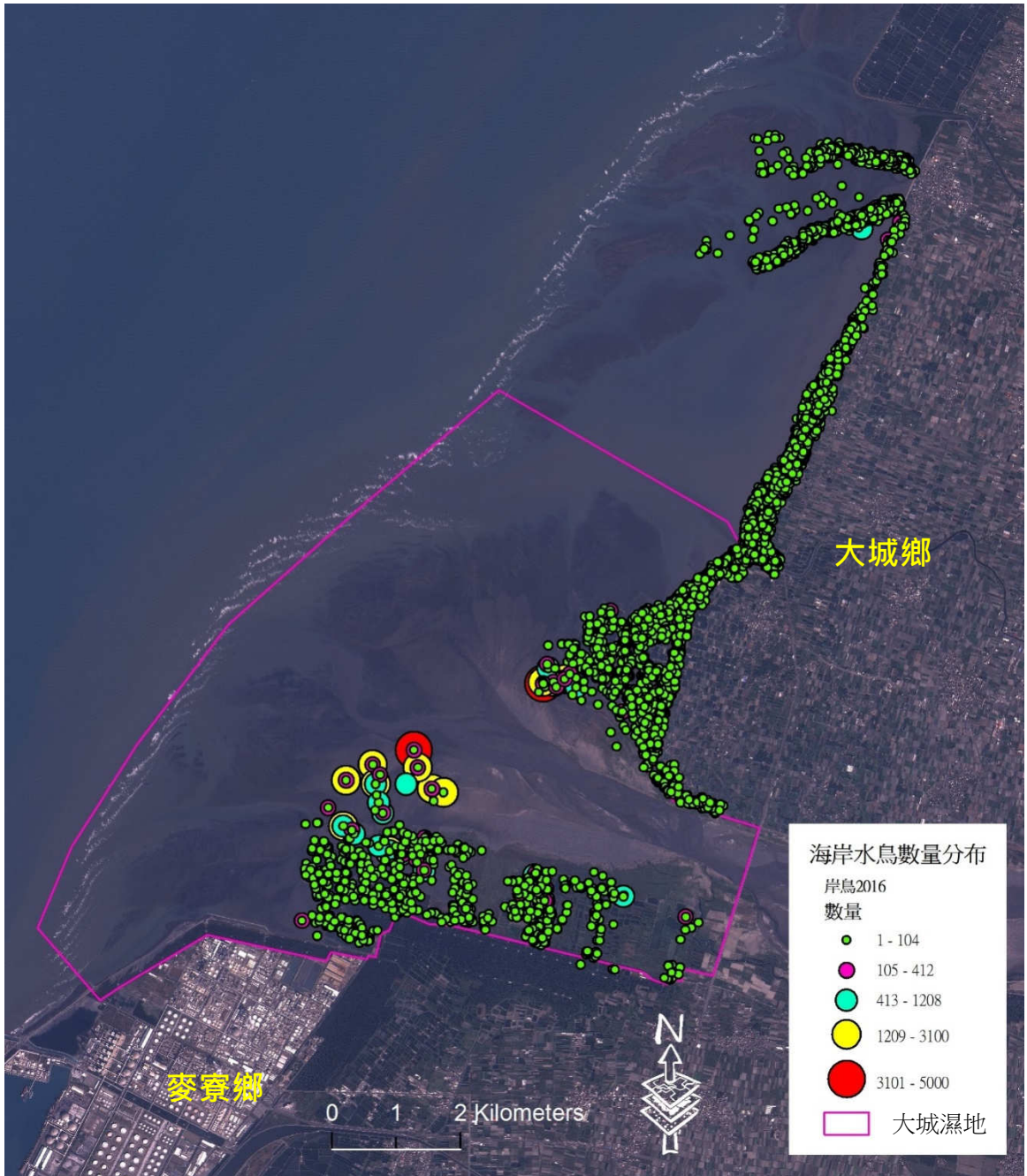
群聚組成方面，合併各月的資料統計之，並以累積隻次比例 $\geq 5\%$ 的鳥種為優勢鳥，則依優勢度由高至低有東方環頸鸕 (13.6%)、小白鷺 (10.3%)、鐵嘴鸕 (9%)、野鴿 (8.6%) 與黑腹濱鸕 (5.9%) 等五種優勢種；此五種優勢種即佔了全部隻次的 47.5% 以上。小白鷺主要是冬候鳥、夏候鳥或過境鳥，廣泛分布於潮間帶灘地或附近魚塭草澤；東方環頸鸕主要是冬候鳥，多集中在濁水溪南北岸灘地或河中沙洲；鐵嘴鸕為過境鳥或冬候鳥，多集中在濁水溪南北岸灘地或河中沙洲；野鴿為外來種，則主要出現在濁水溪南岸魚塭草澤區以及大城魚塭的養鴨場中；黑腹濱鸕為冬候鳥，滿潮期間集中於濁水溪南岸、芳苑大城魚塭的魚塭堤上暫棲，退潮再至潮間帶覓食。僅記錄 1 隻次的少見種有白喉文鳥、綠頭鴨、蠣鸕、白腰草鸕、鳳頭燕鷗、大冠鷺、藍磯鸕等 7 種，其中白喉文鳥為籠中逸鳥。

保育類鳥種則共記錄到 18 種 2549 隻次 (圖 6.3.5-9~10)，包括屬於瀕臨絕種保育類的黑面琵鷺、東方白鸕、遊隼，屬於珍貴稀有保育類的小燕鷗、黑嘴鷗、彩鸕、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，以及屬於其他應予保育類的燕鸕、大杓鸕和紅尾伯勞；分佈位置如圖 6.3.5-7。東方白鸕為稀有冬候鳥，共紀錄 5 隻次，出現在濁水溪河口沙洲以及附近草澤魚塭區；黑面琵鷺為不普遍冬候鳥與稀有過境鳥，共記錄 172 隻次，除出現在濁水溪北岸灘地外，亦會棲息在南岸內陸的魚塭草澤，3 月時達到最大量 105 隻次，推測是北返的暫留族群；遊隼為不普遍冬候鳥或過境鳥、以及

彰化外海離岸風電
潛力場址海域預定
航道

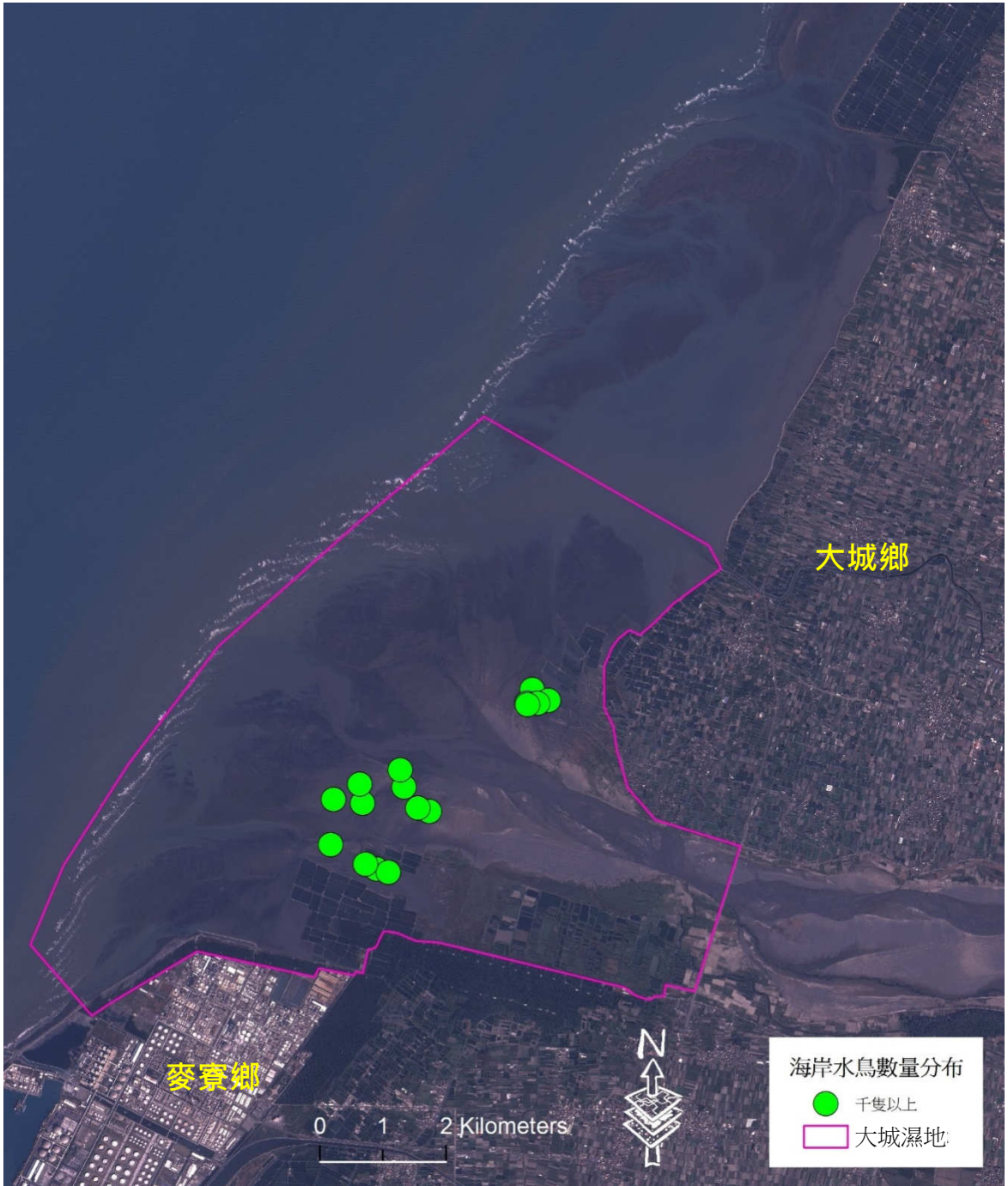


圖6.3.5-6 海岸鳥類分布



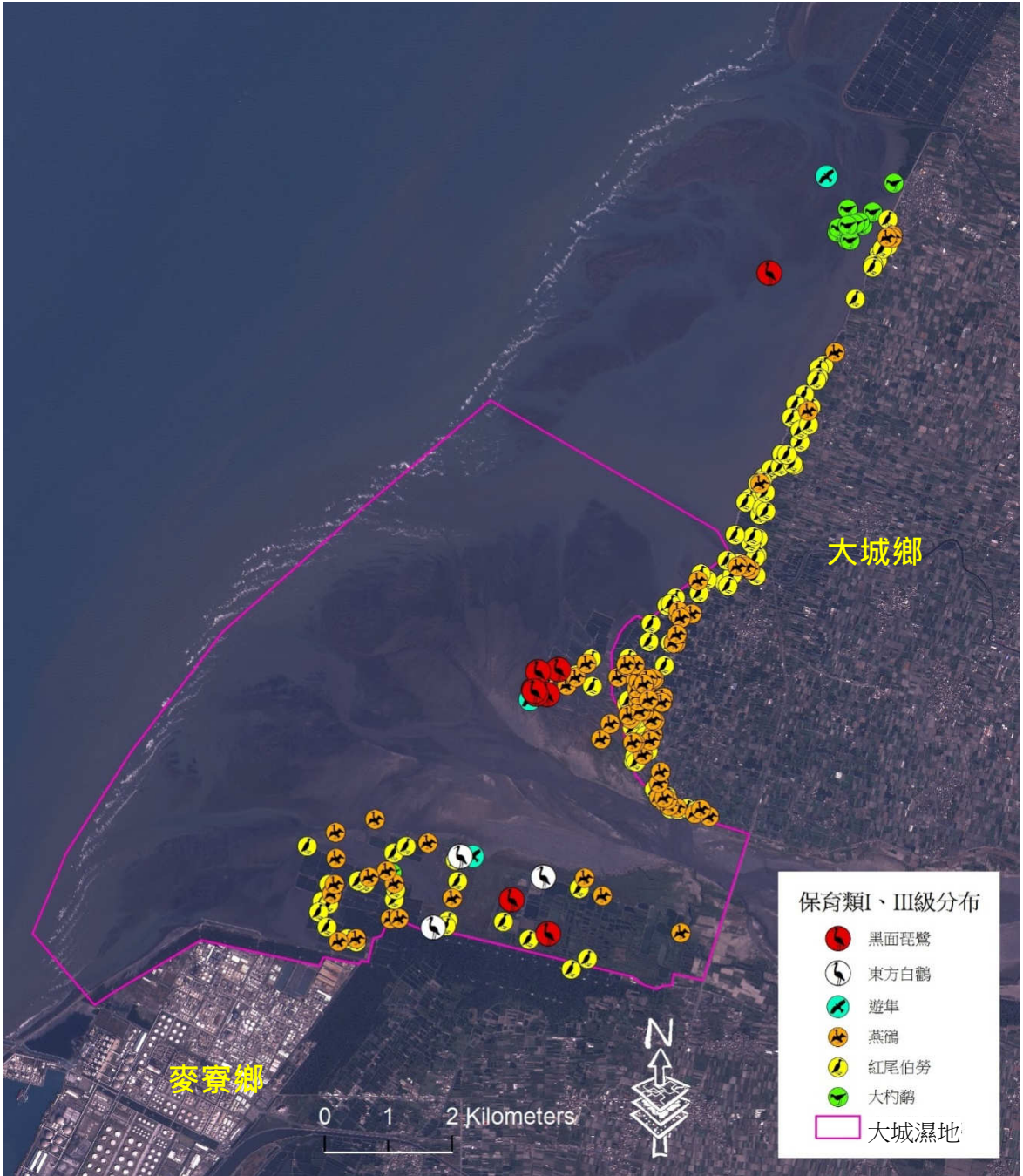
影像攝影時間：2015年。

圖6.3.5-7 海岸鳥類數量分布



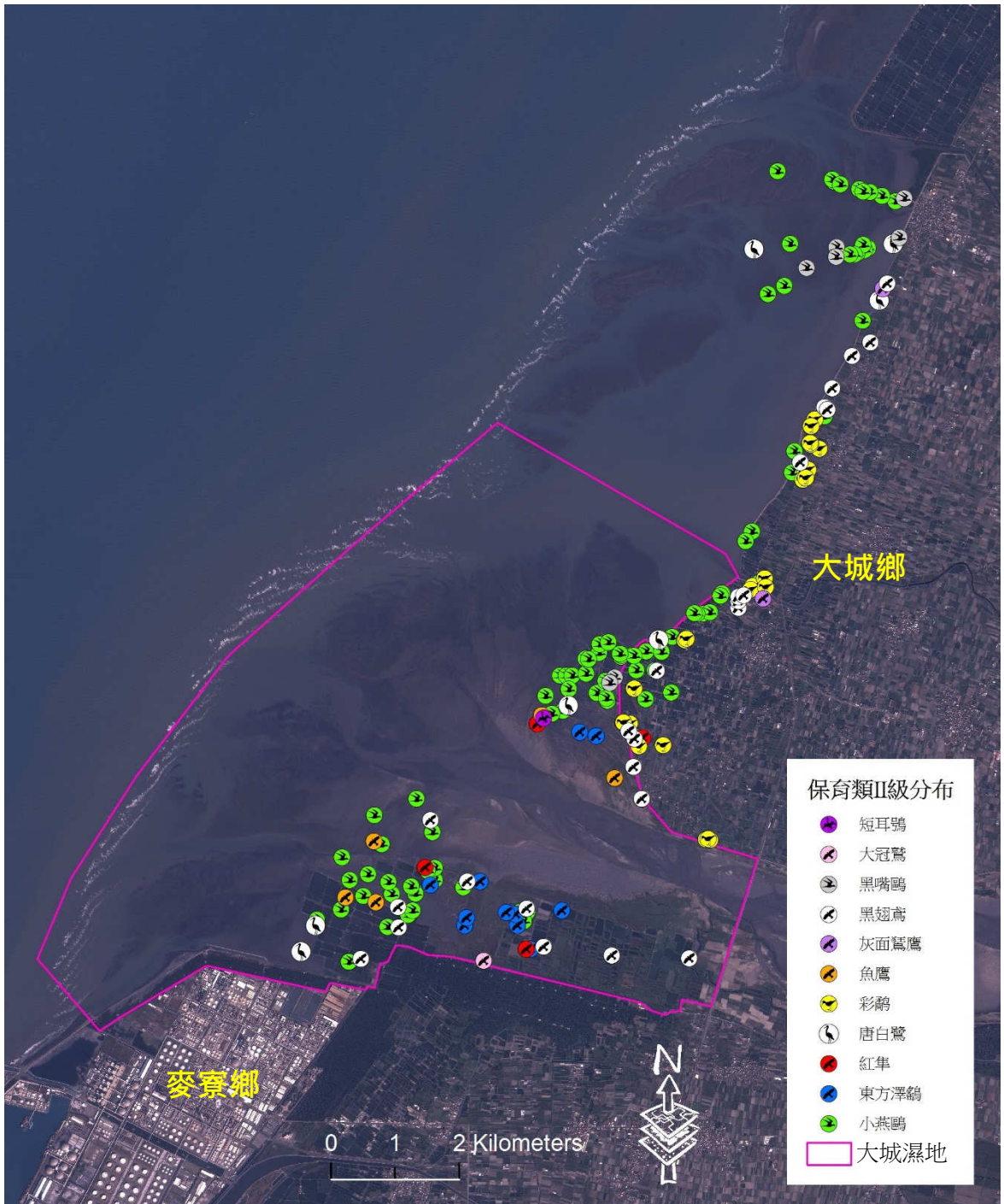
影像攝影時間：2015年。

圖6.3.5-8 海岸鳥類單點千隻分布



影像攝影時間：2015年。

圖6.3.5-9 海岸保育類I、III級分布



影像攝影時間：2015年。

圖6.3.5-10 海岸保育類II級分布

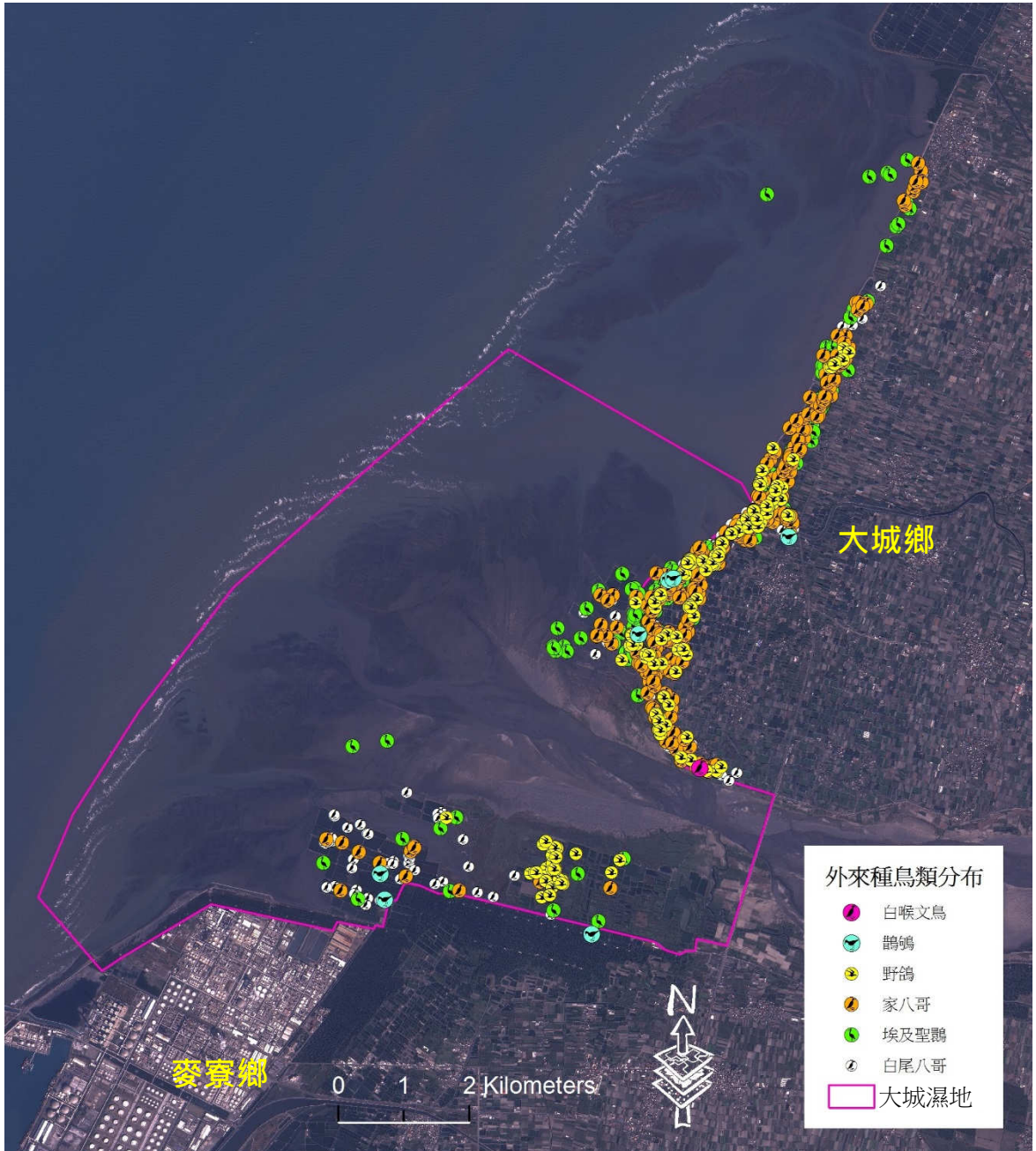
稀有留鳥，僅記錄到 4 隻次，出現在濁水溪南、北岸高灘地草澤區。

唐白鷺為不普遍過境鳥，僅記錄到 9 隻次，退潮時會在潮間帶灘地覓食，漲潮則會飛入內陸魚塭草澤休息；魚鷹為不普遍冬候鳥，僅記錄到 6 隻次，主要出現在芳苑大城及濁水溪南岸的草澤魚塭區，也曾出現在濁水溪河口；大冠鷺為普遍留鳥，僅記錄 1 隻次，出現在濁水溪南岸近防風林區；黑翅鳶為稀有留鳥，共記錄 32 隻次，主要出現農耕地、高灘地長草區或草澤魚塭；灰面鵟鷹為普遍過境鳥或稀有冬候鳥，共記錄 2 隻次，主要以芳苑至大城之殘存樹林為主要棲息處；東方澤鷗為不普遍冬候鳥或過境鳥，共記錄 21 隻次，主要出現在濁水溪南、北岸草澤區；彩鷗為普遍留鳥，共記錄 49 隻次，主要出現在大城芳苑魚塭草澤區；鳳頭燕鷗為不普遍夏候鳥，僅記錄 1 隻次，主要活動於離岸風場及其周邊，海岸非其主要覓食區域；黑嘴鷗為普遍冬候鳥，共記錄 82 隻次，主要出現在芳苑南側的灘地上活動；小燕鷗為不普遍夏候鳥或留鳥，共記錄到 517 隻次，主要出現在潮間帶、芳苑大城或濁水溪北岸魚塭區，於海上風場亦可發現其蹤影，本區活動季節為 4~10 月；紅隼為普遍冬候鳥，共記錄 5 隻次，主要出現在濁水溪南岸草澤區；短耳鴉為稀有的冬候鳥，11 月時在大城濕地外側的草澤有目擊記錄。

大杓鷗為不普遍冬候鳥(圖 6.3.5-10)，共記錄 1270 隻次，主要於退潮期間，在芳苑潮間帶灘地覓食或休息，單次最大量達 576 隻次；燕鴿為普遍夏候鳥，共記錄 248 隻次，多出現在大城芳苑農耕地和濁水溪河口；紅尾伯勞為普遍過境鳥或冬候鳥，共紀錄 123 隻次，幾乎遍布整個調查區域，不論防風林、魚塭區和農耕地草生植株、或人工棲枝都可見其蹤影。

整體而言，海岸為潛在被影響族群，未來外海的風機架設是否對其有直接或間接影響，除了持續監測外，由國家推動採用衛星追蹤釐清實際遷移路徑是另一種可行的方法。

本區的海岸鳥類特有亞種灰胸秧雞和大冠鷺，兩者皆為海岸不常見物種，大冠鷺由於鄰近海岸有防風林，為偶發性此區出現的個體。外來種方面，則有白喉文鳥、埃及聖鸚、野鴿、鵲鴿、家八哥和白尾八哥等 6 種(圖 6.3.5-11)，其中埃及聖鸚、野鴿、家八哥和白尾八哥不僅發現數量多，分布範圍亦相當廣泛，尤其野鴿集中出現在南岸養鴨場中，常可見數百隻齊聚覓食或飛行；鵲鴿則僅記錄 7 隻次，集中出現在濁水溪南岸木麻黃防風林區和大城濕地周邊；白喉文鳥僅在 3 月於濁水溪北岸海邊有過 1 隻次記錄，推測為龍中逸鳥野化個體。



影像攝影時間：2015年。

圖6.3.5-11 海岸外來種分布

(二) 猛禽過境調查

本計畫委託屏東科技大學孫元勳教授進行猛禽過境進行相關調查，成果報告詳如附錄四。本項調查針對兩種常見的日行性猛禽(灰面鵟鷹[*Butastur indicus*]、赤腹鷹[*Accipiter soloensis*])進行氣象雷達資料分析，使用距離彰化外海風場較近的七股和馬公氣象雷達觀測遷移路線與高度，以評估可能的風險。至於保育類燕鷗與黑面琵鷺的遷移路線研究，因過去未進行雷達觀測，故需要地面資料輔助判讀，因此引用國內其他團隊使用衛星發報器的追蹤結果(無遷移高度資訊)。相關成果摘要說明如下：

1. 赤腹鷹

2015年、2016年的9月與2016年、2017年4.11~30日的七股與馬公雷達觀測顯示，除2015年9月赤腹鷹群未通過風場上空以外，其餘兩年三季皆有通過情形(圖 6.3.5-12~15)。以2016年4月為例，有兩群1,927隻通過風場上空且其飛行高度下緣，估算有38隻低於風機葉片掃越高度(<260 m)，占當年9月總數(233,460隻)的0.02%。2016年9月有一群赤腹鷹通過風場上空，飛行高度介於426~760 m，高於風機葉片掃越範圍。2017年4月，有3群2,686隻通過風場上空，其中估算有約32隻飛行高度進入風機葉片掃越範圍，占當季總數(11,3971隻)的0.028%(表 6.3.5-3)。

表 6.3.5-3 馬公、七股雷達觀測赤腹鷹經過風場上空的相關資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險)

日期	雷達站	時間	推估數量	推估有撞擊風險的數量	飛行速度(km/h)	飛行高度下緣(m)	飛行高度上緣(m)
20160415	七股	11:27	976	0	66.0	259.3	1092.7
20160416	七股	08:42	951	38	74.4	166.7	1074.2
20160917	馬公	09:30	248	0	37.8	426.0	759.3
20170419	七股	09:39	1512	0	72.0	463.0	1296.4
20170419	七股	11:01	264	0	60.6	1074.2	1537.2
20170419	七股	12:46	810	32	62.4	240.8	240.8

2. 灰面鵟鷹

根據台灣猛禽會 2015~2016年10月地面觀測的鳥種主要是南遷的灰面鵟鷹(3~4萬隻)和伴隨約5~8千隻的赤腹鷹，隔年3月率先北返抵達的是灰面鵟鷹，一直持續至4月10日左右。

雷達觀測發現，除2016年10月鷹群沒有經過風場上空外，其餘兩年三季均鷹群通過風場上空(圖 6.3.5-16~19)。譬如，2016年3月至4月10日通過風場上空的鷹群，推估約2,630隻，飛行高度介於296~1,796 m，超出葉片掃越高度。是年10月通過風場上空的鷹群約3,371隻，飛行高度介於463~2,241 m，超出葉片掃越範圍；2017年3月至4月10日通過風場上空的鷹群約3,717隻，飛行高度介於167~1,612 m，其中最多有156隻灰面鵟鷹的飛行高度進入葉片掃越範圍，約占當季雷達推估遷移總數(79,019隻)的0.2%(表 6.3.5-4)。

表 6.3.5-4 七股雷達觀測灰面鷲經過風場上空之資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險)

日期	雷達站	時間	推估數量	推估有撞擊風險的數量	飛行速度 (km/h)	飛行高度下緣 (m)	飛行高度上緣 (m)
20160315	七股	09:30	337	0	52.6	1129.7	1796.4
20160318	七股	12:57	2293	0	67.2	296.3	740.8
20161026	七股	10:54	674	0	42.1	537.1	1055.6
20161026	七股	13:39	809	0	45.6	574.1	1037.1
20161026	七股	13:39	67	0	49.0	1000.1	1463.1
20161026	七股	17:01	337	0	52.6	1129.7	1796.4
20161026	七股	17:01	135	0	48.6	1426.0	2240.9
20161027	七股	10:31	1349	0	53.4	463.0	629.7
20170319	七股	08:31	94	5	38.4	166.7	1611.2
20170318	七股	10:31	135	0	34.8	296.3	1537.2
20170320	七股	08:23	378	18	56.4	240.8	907.5
20170321	七股	08:23	337	0	36.6	407.4	907.5
20170321	七股	08:23	135	7	47.4	240.8	463.0
20170408	七股	11:24	1079	54	69.0	259.3	537.1
20170409	七股	08:00~15:30	1559	72	59.4	240.8	1240.8

3. 保育類燕鷗

台灣的保育類燕鷗包括 I 級的黑嘴端鳳頭燕鷗(*Thalasseus bernsteini*)以及 II 級的大鳳頭燕鷗(*T. bergii*)、玄燕鷗 (*Anous stolidus*)、蒼燕鷗(*Sterna sumatrana*)、小燕鷗(*S. albifrons*)、白眉燕鷗(*S. anaethetus*)及紅燕鷗(*S. dougallii*)等 7 種。根據台大森林系袁孝維教授的研究顯示，在馬祖和澎湖群島繁殖的 24 隻 II 級保育類大鳳頭燕鷗(圖 6.3.5-20)，八、九月間會分頭往中南半島和菲律賓遷移，其中 3/4 的馬祖大鳳頭燕鷗飛往中南半島度冬，相對地 3/4 的澎湖個體是飛往菲律賓度冬，另由路線看馬祖大鳳頭燕鷗沿著中國東南海岸線遷移，澎湖的個體則直接南下，沒有經過風場(圖 6.3.5-21)。目前在馬祖、澎湖群島繁殖的鳳頭燕鷗有萬餘隻，黑嘴端鳳頭燕鷗 60 隻不到，極為稀有。

台灣本島西部海岸河口在春秋過境期可以發現成千上萬的燕鷗，以黑腹燕鷗和白翅黑燕鷗最多。此外，也會發現數百隻的大鳳頭燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、白眉燕鷗以及上千隻的小燕鷗、零星的黑嘴端鳳頭燕鷗(圖 6.3.5-22)、玄燕鷗等保育類出現在嘉南沿海濕地(表 6.3.5-5)。以七股北堤而言，2016-2017 年七股北堤全年觀察顯示，燕鷗科鳥類明顯出現於春秋兩季(8-9 月、4-6 月)。由澎湖鳥會長期在無人島進行的燕鷗繫放資料來看，有一筆在台灣的回收(周麗炤，私人通訊)。因此，不排除前述在台灣現身的燕鷗成員由澎湖或馬祖跨海而來(圖 6.3.5-23)，或來自台灣北方國度的海島，數量多寡、遷移路線是否會經過風場，有待日後探究。

表 6.3.5-5 七股海堤遷徙燕鷗名錄

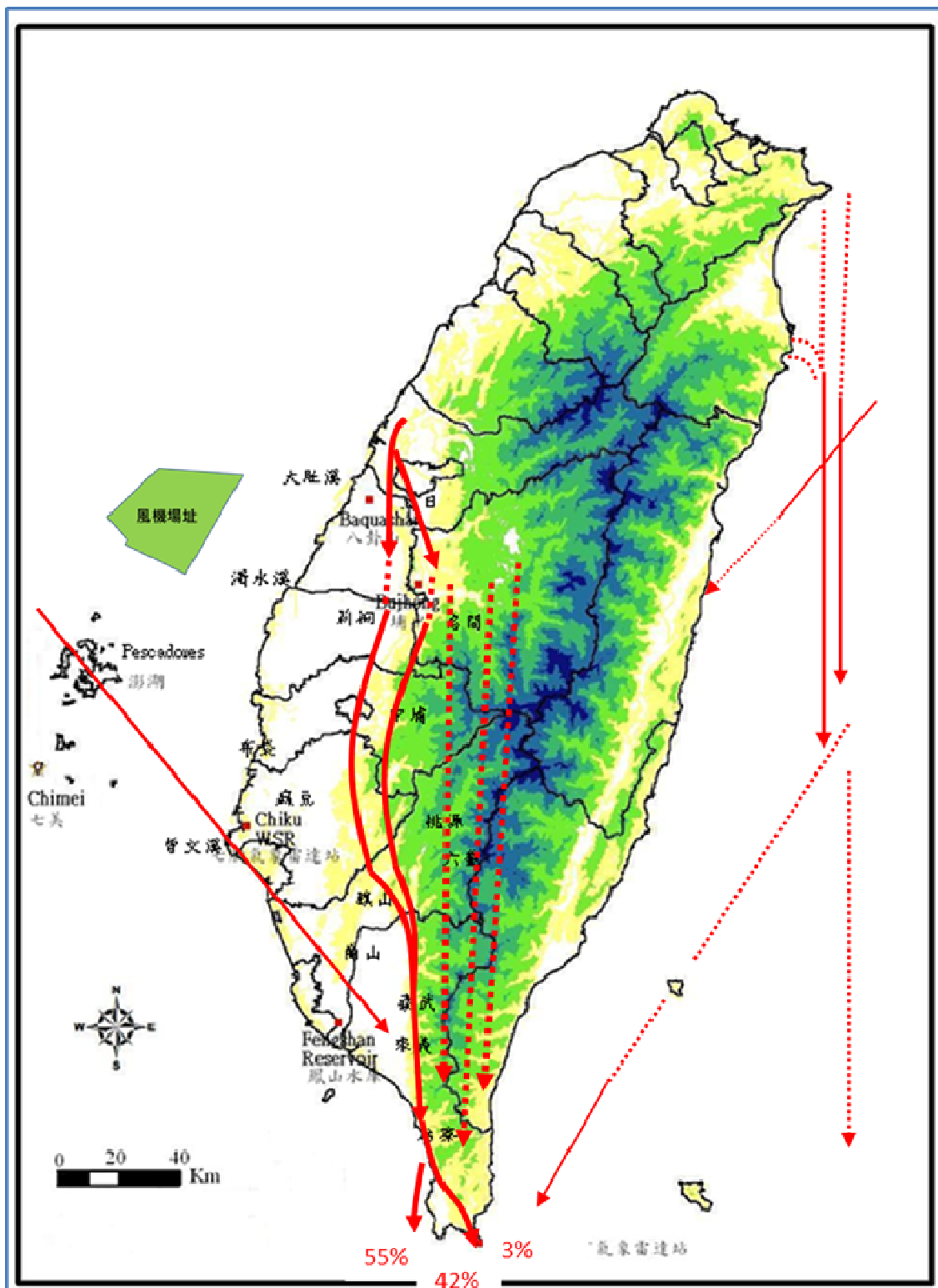
種類 ^a	學名	估計過境量	備註
黑嘴端鳳頭燕鷗 ^I	<i>Thalasseus bernsteini</i>	-	
大鳳頭燕鷗 ^{II}	<i>Thalasseus bergii</i>	<1000	
裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>	<500	經常於外海沙洲休息
鷗嘴燕鷗	<i>Gelochelidon nilotica</i>	>100	
普通燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>	>1000	
紅燕鷗 ^{II}	<i>Sterna dougallii</i>	<1000	
蒼燕鷗 ^{II}	<i>Sterna sumatrana</i>	<1000	
白眉燕鷗 ^{II}	<i>Sterna anaethetus</i>	<1000	
白腰燕鷗	<i>Onychoprion aleuticus</i>	<1000	
小燕鷗 ^{II}	<i>Sternula albifrons</i>	>1000	
黑腹燕鷗	<i>Sternula acuticauda</i>	>10000	
白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>	>10000	
玄燕鷗 ^{II}	<i>Anous stolidus</i>	-	稀有
烏領燕鷗	<i>Onychoprion fuscatus</i>	-	稀有
白嘴端燕鷗	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	-	迷鳥，颱風因素

^aI-瀕臨滅絕保育類，II-珍貴稀有保育類等級
資料來源：Steve Mulkeen

4. 黑面琵鷺(*Platalea minor*)

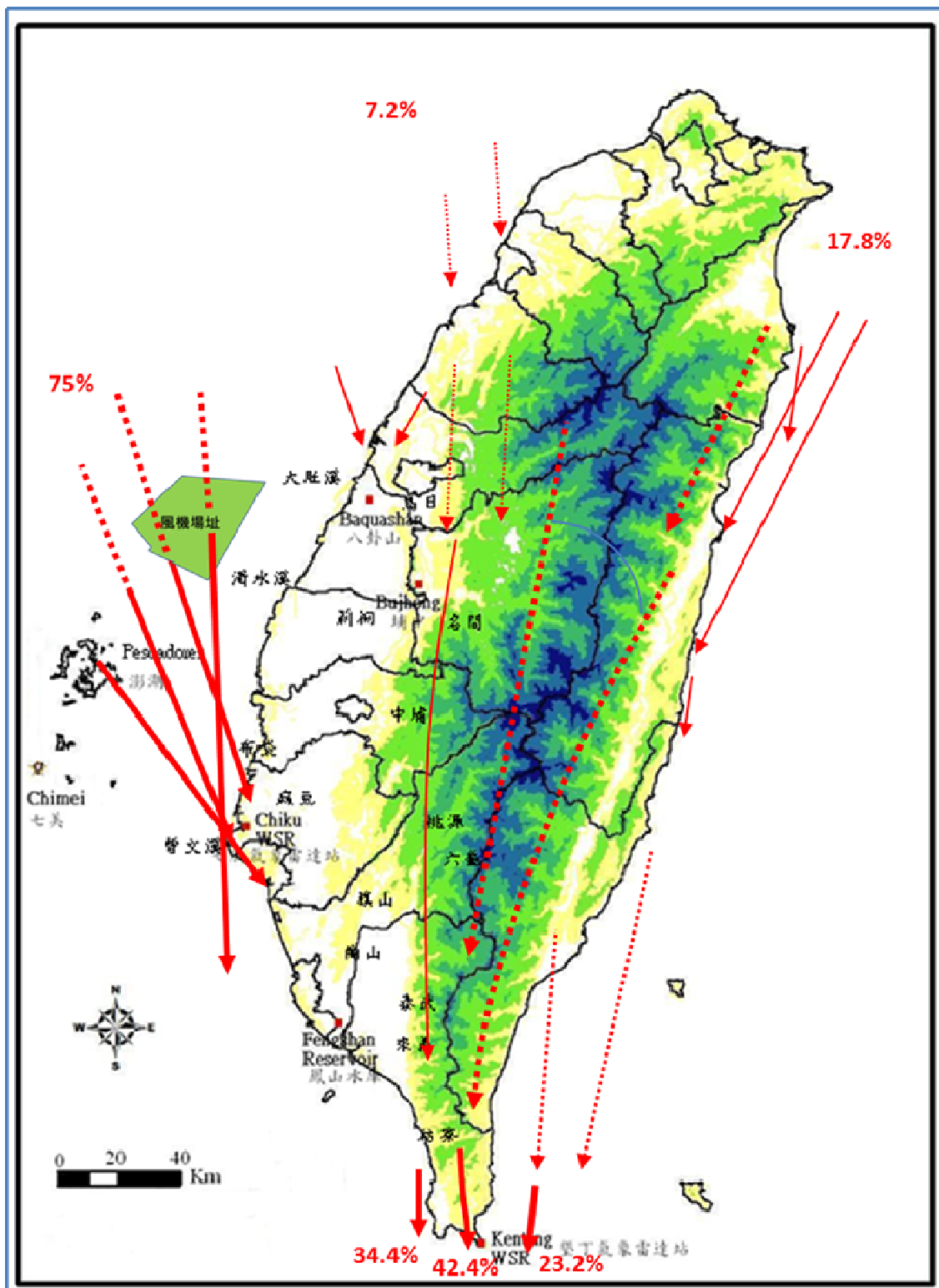
黑面琵鷺是 I 級保育類，在台灣的数量約有兩千隻，過去十年族群穩定成長中(王穎 2016)。黑面琵鷺除了來台度冬外，較早抵達者可能有過境個體，度冬可能在南洋。

2012~2015 年，王穎(2016)以衛星發報器追蹤 15 隻黑面琵鷺的遷移路線，得知他們在 10~11 月間由朝鮮半島飛抵台灣，隔年 3~5 月返回繁殖地，起程時間日夜皆有(圖 6.3.5-24(a~o))。就遷移路線而論，這些黑面琵鷺飛越台灣海峽或北方海域時大多不會經過飛場上空，時速可達 68~76 km，其中有 6 隻(40%)黑面琵鷺(T47、T56、T60、T61、T64、E56)，遷移路線會經過風場上空，只是欠缺飛行高度紀錄。林裕盛(2007)以墾丁氣象雷達觀測鷺群出海的飛行高度平均 190.25 m (sd=56.34, n=88)，逆風時飛行高度略降為 160.7 m (sd=45.4, n=11)，黑面琵鷺是否遷移高度高於鷺科鳥類，有待後續雷達判讀。



註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站:8~10日、18日；花蓮站:7日、8~21日；墾丁站:9~11日、19日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖6.3.5-12 2015年9月赤腹鷹在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 18日；花蓮站: 19~21日、23~25日；七股站: 16~18日；墾丁站: 18日、20日、24~25日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖6.3.5-13 2016年9月赤腹鷹在台遷移路線