

# 海能離岸風力發電計畫 環境監測報告

(期間：113年07月至09月)

開發單位：海能風力發電股份有限公司

執行監測單位：光宇工程顧問股份有限公司

提送日期：中華民國 113 年 10 月

文件編號：

海能離岸風力發電計畫環境監測報告

(期間：  
113  
年  
07  
月至  
09  
月)

# 目錄

前 言.....	1
第一章 監測內容概述 .....	1-1
1.1 開發計畫內容及工程進度.....	1-1
1.2 監測情形概述.....	1-3
1.3 監測計畫概況.....	1-4
1.3.1 監測項目及頻率.....	1-4
1.3.2 監測結果.....	1-7
1.3.3 監測方法.....	1-10
第二章 監測結果數據分析 .....	2-1
2.1 海域.....	2-1
2.1.1 海上鳥類目視調查.....	2-1
2.1.2 海岸鳥類調查.....	2-4
2.1.3 燕鷗遷徙路徑分析.....	2-9
2.1.4 鳥類長期觀測系統(雷達).....	2-21
2.1.5 鳥類長期觀測系統(監控攝影機、熱影像儀及音波麥克風).....	2-21
2.1.6 鯨豚調查.....	2-22
2.1.7 魚類測線.....	2-25
2.1.8 水下攝影.....	2-31
2.1.9 水下噪音(含鯨豚聲學監測).....	2-34
2.1.10 海域及潮間帶生態.....	2-35
2.1.11 漁業經濟.....	2-43
2.2 陸域.....	2-44
2.2.1 陸域生態.....	2-44
2.2.2 陸域鳥類.....	2-52
2.2.3 水域生態.....	2-56
2.2.4 地面水質.....	2-64
2.2.5 電磁場.....	2-67
第三章 檢討與建議 .....	3-1

3.1 監測結果檢討與因應對策.....	3-1
3.1.1 海上鳥類目視調查.....	3-1
3.1.2 海岸鳥類調查.....	3-12
3.1.3 燕鷗遷徙路徑分析.....	3-38
3.1.4 鳥類長期觀測系統(雷達).....	3-39
3.1.5 鳥類長期觀測系統(監控攝影機、熱影像儀及音波麥克風).....	3-39
3.1.6 鯨豚調查.....	3-40
3.1.7 魚類測線.....	3-55
3.1.8 水下噪音(含鯨豚聲學監測).....	3-59
3.1.9 海域及潮間帶生態.....	3-63
3.1.10 漁業經濟.....	3-77
3.1.11 陸域生態.....	3-77
3.1.12 陸域鳥類.....	3-88
3.1.13 水域生態.....	3-96
3.1.14 地面水質.....	3-107
3.1.15 電磁場.....	3-121
3.2 監測結果異常現象因應對策.....	3-123
3.3 建議事項.....	3-123
參考文獻.....	1

## 圖目錄

圖 1.1-1 開發基地位置圖 .....	1-2
圖 1.3.3-1 海上鳥類目視調查路徑示意圖 .....	1-12
圖 1.3.3-2 海岸鳥類調查路線示意圖 .....	1-13
圖 1.3.3-3 南屯氣象雷達掃描範圍示意圖 .....	1-14
圖 1.3.3-4 鳥類長期觀測系統架設位置示意圖 .....	1-14
圖 1.3.3-5 鳥類長期觀測系統雷達監測鳥類通過取樣範圍示意圖 .....	1-15
圖 1.3.3-6 海域與潮間帶生態調查點位示意圖 .....	1-16
圖 1.3.3-7 魚類調查測線示意圖 .....	1-17
圖 1.3.3-8 海域水下攝影調查點位示意圖 .....	1-19
圖 1.3.3-9 鯨豚調查穿越線示意圖 .....	1-20
圖 1.3.3-10 水下噪音及聲學調查點位示意圖 .....	1-21
圖 1.3.3-11 物化調查點位示意圖 .....	1-22
圖 1.3.3-12 陸域生態調查範圍示意圖 .....	1-23
圖 1.3.3-13 水域生態調查樣區示意圖 .....	1-24
圖 2.1.1-1 海上鳥類目視保育類分布圖 .....	2-2
圖 2.1.2-1 海岸保育鳥類分布圖 .....	2-8
圖 2.1.3-1 鳳頭燕鷗世界分布概況圖 .....	2-10
圖 2.1.3-2 2019~2020 年衛星追蹤鳳頭燕鷗(n=7)繁殖季的活動地點 與本風場的相 關位置圖.....	2-10
圖 2.1.3-3 白眉燕鷗世界分布概況圖 .....	2-11
圖 2.1.3-4 2019~2020 年衛星追蹤白眉燕鷗(n=10)繁殖季的活動地點 與本風場的 相關位置圖.....	2-11
圖 2.1.3-5 小燕鷗世界分布概況圖 .....	2-12
圖 2.1.3-6 玄燕鷗世界分布概況圖 .....	2-12
圖 2.1.3-7 普通燕鷗世界分布概況圖 .....	2-13
圖 2.1.3-8 白翅黑燕鷗世界分布概況圖 .....	2-13
圖 2.1.3-9 黑腹燕鷗世界分布概況圖 .....	2-14
圖 2.1.3-10 歐嘴燕鷗世界分布概況圖 .....	2-14
圖 2.1.3-11 2024 年 4 月南屯降水氣象雷達觀測本風場 鳥類數量逐日變化.....	2-15
圖 2.1.3-12 南屯降水氣象雷達觀測 2024 年 4 月 29 日 日夜間鳥類大規模通過本 風場的概況(紅色箭頭所指的是飛行方向).....	2-16
圖 2.1.3-13 2024 年 4 月南屯降水氣象雷達觀測本風場 鳥類數量的逐時變化..	2-16
圖 2.1.3-14 2023、2024 年 5 月南屯降水氣象雷達觀測本風場 鳥類數量逐日變化 .....	2-17
圖 2.1.3-15 南屯降水氣象雷達觀測 2024 年 5 月 3 日 日夜間鳥類大規模通過本風 場的概況(紅色箭頭所指的是飛行方向).....	2-18

圖 2.1.3-16 2023、2024 年 5 月南屯降水氣象雷達觀測本風場 鳥類數量的逐時變化.....	2-18
圖 2.1.3-17 2023、2024 年 6 月南屯降水氣象雷達觀測本風場 鳥類數量逐日變化.....	2-19
圖 2.1.3-18 南屯降水氣象雷達觀測 2024 年 6 月 鳥類夜間通過本風場之規模縮減.....	2-20
圖 2.1.3-19 2023、2024 年 6 月南屯降水氣象雷達觀測本風場 鳥類數量的逐時變化.....	2-20
圖 2.1.6-1 2024 年度(7~9 月)鯨豚調查線上軌跡圖.....	2-24
圖 2.1.7-1 魚卵之生物多樣性及均勻度指數.....	2-30
圖 2.1.7-2 仔稚魚之生物多樣性及均勻度指數.....	2-30
圖 2.1.8-1 D01 基樁表面生長軟珊瑚、藤壺照.....	2-33
圖 2.1.8-2 D07 基樁表面生長藤壺照.....	2-33
圖 2.1.8-3 基樁物種照.....	2-33
圖 2.1.10-1 植物性浮游生物生物量分析圖.....	2-38
圖 2.1.10-2 植物性浮游生物生物量指數圖.....	2-38
圖 2.1.10-3 動物性浮游生物生物量分析圖.....	2-39
圖 2.1.10-4 動物性浮游生物多樣性指數分析圖.....	2-39
圖 2.1.10-5 海域底棲生物生物量分析圖.....	2-40
圖 2.1.10-6 海域底棲生物多樣性指數分析圖.....	2-40
圖 2.1.10-7 底棲生物生物量分析圖.....	2-41
圖 2.1.10-8 底棲生物多樣性指數分析圖.....	2-42
圖 2.2.2-1 陸域鳥類保育類分布圖.....	2-53
圖 3.1.3-1 2023、2024 年 5 月南屯降水氣象雷達觀測本風場 鳥類數量逐日變化3-38	
圖 3.1.3-3 2023、2024 年 6 月南屯降水氣象雷達觀測本風場 鳥類數量逐日變化3-38	
圖 3.1.6-1 環評階段-鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄.....	3-50
圖 3.1.6-2 施工前監測階段-2018 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄.....	3-50
圖 3.1.6-3 施工前監測階段-2019 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄.....	3-51
圖 3.1.6-4 施工階段-2020 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄.....	3-52
圖 3.1.6-5 施工階段-2021 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄.....	3-52
圖 3.1.6-6 施工階段-2022 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄.....	3-53
圖 3.1.6-7 施工及營運階段-2023 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄.....	3-53
圖 3.1.6-8 營運階段-2024 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄.....	3-54
圖 3.1.9-1 歷季次海域植物性浮游生物物種及豐度變化圖.....	3-64
圖 3.1.9-2 歷季次海域動物性浮游生物物種及豐度變化圖.....	3-69
圖 3.1.9-3 歷季次海域底棲生物物種及豐度變化圖.....	3-69

圖 3.1.9-4 歷季次潮間帶底棲生物物種及豐度變化圖 .....	3-74
圖 3.1.12-1 保育鳥種分布圖 .....	3-93
圖 3.1.12-1 保育鳥種分布圖(續 1).....	3-94
圖 3.1.12-1 保育鳥種分布圖(續 2).....	3-95
圖 3.1.14-1 歷次竹南人工暫定重要濕地水質監測結果變化情形 .....	3-113
圖 3.1.14-1 歷次竹南人工暫定重要濕地水質監測結果變化情形(續 1).....	3-114
圖 3.1.14-1 歷次竹南人工暫定重要濕地水質監測結果變化情形(續 2).....	3-115
圖 3.1.14-1 歷次竹南人工暫定重要濕地水質監測結果變化情形(續 3).....	3-116
圖 3.1.14-2 歷次自設升壓站(工區放流口)水質監測結果變化情形.....	3-117
圖 3.1.14-2 歷次自設升壓站(工區放流口)水質監測結果變化情形(續 1).....	3-118
圖 3.1.14-2 歷次自設升壓站(工區放流口)水質監測結果變化情形(續 2).....	3-119
圖 3.1.14-2 歷次自設升壓站(工區放流口)水質監測結果變化情形(續 3).....	3-120
圖 3.1.15-1 歷季電磁場量測結果示意圖 .....	3-122

## 表目錄

表 1 施工前、施工階段、營運階段環境監測工作執行之分工表.....	2
表 1.3.1-1 營運階段環境監測計畫表 .....	1-5
表 1.3.1-2 營運階段環境監測計畫表(續).....	1-6
表 1.3.2-1 本季(2024 年 07~09 月)環境監測成果及改善對策摘要表.....	1-7
表 1.3.2-1 本季(2024 年 07~09 月)環境監測成果及改善對策摘要表(續 1).....	1-8
表 1.3.2-1 本季(2024 年 07~09 月)環境監測成果及改善對策摘要表(續 2).....	1-9
表 1.3.3-1 物化調查檢測方法表 .....	1-22
表 2.1.1-1 海上鳥類目視調查時間 .....	2-1
表 2.1.1-2 海上鳥類目視調查統計表 .....	2-3
表 2.1.1-3 海上鳥類目視調查飛行高度表 .....	2-3
表 2.1.2-1 海岸鳥類調查日期及期間 .....	2-4
表 2.1.2-2 海岸環境水鳥與潮間帶水鳥調查結果 .....	2-6
表 2.1.2-2 海岸環境水鳥與潮間帶水鳥調查結果(續).....	2-7
表 2.1.3-1 海上鳥類目視調查燕鷗數量月份變化 (2016 年 5 月~2023 年 5 月)..	2-15
表 2.1.6-1 本年度鯨豚調查目擊記錄表(2024).....	2-23
表 2.1.7-1 本季成魚調查結果 .....	2-26
表 2.1.7-2 本季採獲之魚卵種類組成及豐度(粒/100 m <sup>3</sup> ).....	2-28
表 2.1.7-3 本季採獲之仔稚魚種類組成及豐度 .....	2-29
表 2.1.8-1 海域及潮間帶點位座標 .....	2-31
表 2.1.8-2 水下攝影調查資源表 .....	2-32
表 2.2.1-1 陸域植物生態統計表 .....	2-45
表 2.2.1-2 哺乳類調查資料 .....	2-46
表 2.2.1-3 兩棲類調查資料 .....	2-47
表 2.2.1-4 爬蟲類調查資料 .....	2-48
表 2.2.1-5 蝴蝶調查結果統計表 .....	2-50
表 2.2.1-6 蜻蛉目調查結果統計表 .....	2-51
表 2.2.2-1 陸域鳥類調查結果統計表 .....	2-54
表 2.2.2-1 陸域鳥類調查結果統計表(續).....	2-55
表 2.2.3-1 水域植物歸隸特性表 .....	2-56
表 2.2.3-2 魚類調查結果統計表 .....	2-58
表 2.2.3-3 蝦蟹類調查結果統計表 .....	2-60
表 2.2.3-4 螺貝類調查結果統計表 .....	2-61
表 2.2.3-5 水生昆蟲調查結果統計表 .....	2-62
表 2.2.3-6 蜻蛉目調查結果統計表 .....	2-63
表 2.2.4-1 地面水質監測結果表 .....	2-66
表 2.2.5-1 電磁場量測結果表 .....	2-67

表 3.1.1-1 環評階段-海上鳥類目視調查統計表 .....	3-2
表 3.1.1-2 施工前-海上鳥類目視調查統計表 .....	3-3
表 3.1.1-2 施工前-海上鳥類目視調查統計表(續 1) .....	3-4
表 3.1.1-2 施工前-海上鳥類目視調查統計表(續 2) .....	3-5
表 3.1.1-3 施工階段-海上鳥類目視調查統計表 .....	3-6
表 3.1.1-3 施工階段-海上鳥類目視調查統計表(續 1) .....	3-7
表 3.1.1-3 施工階段-海上鳥類目視調查統計表(續 2) .....	3-8
表 3.1.1-4 營運階段-海上鳥類目視調查統計表 .....	3-9
表 3.1.1-4 營運階段-海上鳥類目視調查統計表(續 1) .....	3-10
表 3.1.1-5 海上鳥類目視調查飛行高度統計表 .....	3-11
表 3.1.2-1 環評階段-海岸鳥類目視調查統計表 .....	3-13
表 3.1.2-1 環評階段-海岸鳥類目視調查統計表(續) .....	3-14
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果 .....	3-15
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 1) .....	3-16
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 2) .....	3-17
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 3) .....	3-18
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 4) .....	3-19
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 5) .....	3-20
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 6) .....	3-21
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 7) .....	3-22
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 8) .....	3-23
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 9) .....	3-24
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 10) .....	3-25
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 11) .....	3-26
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 12) .....	3-27
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 13) .....	3-28
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 14) .....	3-29
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 15) .....	3-30
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 16) .....	3-31
表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 17) .....	3-32
表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果 .....	3-33
表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 1) .....	3-34
表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 2) .....	3-35
表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 3) .....	3-36
表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 4) .....	3-37
表 3.1.6-1 環評階段-鯨豚調查目擊記錄 .....	3-42
表 3.1.6-2 施工前階段-鯨豚調查目擊記錄 .....	3-43
表 3.1.6-2 施工前階段-鯨豚調查目擊記錄(續) .....	3-44

表 3.1.6-3 施工階段-2020 年度鯨豚調查目擊記錄 .....	3-45
表 3.1.6-4 施工階段-2021 年度鯨豚調查目擊記錄 .....	3-46
表 3.1.6-5 施工階段-2022 年度鯨豚調查目擊記錄 .....	3-47
表 3.1.6-6 施工及營運階段(2023 年 5 月起)-2023 年度鯨豚調查目擊記錄 .....	3-48
表 3.1.6-7 營運階段-2024 年度鯨豚調查目擊記錄 .....	3-49
表 3.1.7-1 各年度同期魚類相比較 (BW: g ; No : 個體數) .....	3-56
表 3.1.7-1 各年度同期魚類相比較 (BW: g ; No : 個體數)(續) .....	3-57
圖 3.1.7-1 各年度同期魚類棲性比較 .....	3-58
表 3.1.8-1 歷季鯨豚哨叫聲及喀答聲分析結果 .....	3-60
表 3.1.8-1 歷季鯨豚哨叫聲及喀答聲分析結果(續).....	3-61
表 3.1.9-1 歷季次海域植物性浮游生物優勢物種彙整表 .....	3-65
表 3.1.9-1 歷季次海域植物性浮游生物優勢物種彙整表(續).....	3-66
表 3.1.9-2 歷季次海域動物性浮游生物優勢物種彙整表 .....	3-70
表 3.1.9-2 歷季次海域動物性浮游生物優勢物種彙整表(續).....	3-71
表 3.1.9-3 歷季次海域底棲生物優勢物種彙整表 .....	3-72
表 3.1.9-3 歷季次海域底棲生物優勢物種彙整表(續).....	3-73
表 3.1.9-4 歷季次潮間帶底棲生物優勢物種彙整表 .....	3-75
表 3.1.9-4 歷季次潮間帶底棲生物優勢物種彙整表(續).....	3-76
表 3.1.11-1 歷次調查陸域植物彙整表 .....	3-79
表 3.1.11-1 歷次調查陸域植物彙整表(續).....	3-80
表 3.1.11-2 歷次調查陸域哺乳類彙整表 .....	3-81
表 3.1.11-2 歷次調查陸域哺乳類彙整表(續).....	3-82
表 3.1.11-3 歷次調查陸域兩棲類彙整表 .....	3-83
表 3.1.11-4 歷次調查陸域爬蟲類彙整表 .....	3-84
表 3.1.11-4 歷次調查陸域爬蟲類彙整表(續).....	3-85
註：2023 年 6 月進入營運階段，依據營運階段環境監測計畫表，變更調查範圍 為竹南溼地及其外推 1km 範圍。 .....	3-85
表 3.1.11-5 歷次調查陸域蝴蝶類彙整表 .....	3-86
表 3.1.11-5 歷次調查陸域蝴蝶類彙整表(續).....	3-87
表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表 .....	3-89
表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表(續 1).....	3-90
表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表(續 2).....	3-91
表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表(續 3).....	3-92
表 3.1.13-1 歷次調查水域植物彙整表 .....	3-97
表 3.1.13-2 歷次調查水域魚類彙整表 .....	3-98
表 3.1.13-2 歷次調查水域魚類彙整表(續).....	3-99
表 3.1.13-3 歷次調查蝦蟹類彙整表 .....	3-100
表 3.1.13-3 歷次調查蝦蟹類彙整表(續).....	3-101

表 3.1.13-4 歷次調查螺貝類彙整表 .....	3-102
表 3.1.13-4 歷次調查螺貝類彙整表(續).....	3-103
表 3.1.13-5 歷次調查水生昆蟲類彙整表 .....	3-104
表 3.1.13-5 歷次調查水生昆蟲類彙整表(續).....	3-105
表 3.1.13-6 歷次調查蜻蛉類彙整表 .....	3-106
表 3.1.14-1 歷次地面水質監測成果分析 .....	3-110
表 3.1.14-1 歷次地面水質監測成果分析(續 1).....	3-111
表 3.1.14-1 歷次地面水質監測成果分析(續 2) .....	3-112
表 3.1.15-1 歷季電磁場量測結果表 .....	3-121

# 前 言

## 一、依據

海能風力發電股份有限公司(以下簡稱海能公司)為配合國家政府政策，整合風機製造上、下游產業鏈之發展，根基於未來風電市場的技術需求，發展更優良且具競爭力的技術，並加速台灣地區離岸風場之開發。因此本公司擬定「海能離岸風力發電計畫」投入離岸風場之開發，進行台灣苗栗地區竹南鎮及後龍鎮外海之離岸風場籌設及相關工作，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，達到未來風力發電之開發目標，為台灣風電產業盡一份心力。本計畫之環境影響說明書於 2018 年 5 月 16 日業經環境部公告審查結論在案。茲依據上項風力發電計畫環境影響說明書審查結論及其記載事項，辦理本開發計畫施工前、施工階段及營運階段環境監測工作。

本計畫於 2018 年 11 月辦理本計畫環境影響差異分析報告（第一次變更-變更自設升壓站及陸纜路徑），並於 2019 年 4 月 18 日取得差異分析報告定稿本核備函(環署綜字第 1080026289 號)，新增環境監測項目及位置。

## 二、監測執行期間

本計畫將依據環境影響說明書、環境影響差異分析報告書所記載事項及審查結論事項，確實執行環境監測計畫，依據監測結果及相關規定編撰本季營運階段 2024 年 07~09 月環境監測報告。

本計畫陸域工程於 2019 年 11 月底開始施工，陸域工程包含連接站、自設升壓站及陸纜工程。其中自設升壓站已於 2021 年 3 月 26 日取得使用執照(府商建字第 110046365 號)；陸纜工程已於 2021 年 4 月 12 日取得完工證明(苗竹鎮建字第 1100008788 號)；連接站於 2023 年 6 月 9 日完工並取得完工同意函(府商用字第 1120134758 號函)，進入陸域營運階段，並依營運階段環境監測計畫表(表 1.3.1-1)進行監測。

本計畫海域工程於 2020 年 4 月 1 日起開始進行海纜潮間帶 HDD 施工，已於 2020 年 9 月底完工；打樁作業於 2021 年 2 月 21 日開始施工，已於 2022 年 8 月 21 日完成打樁作業；輸出海纜拉纜作業於 2022 年 4 月 20 日開始施工，已於 2022 年 7 月 1 日完工。本計畫於 2023 年 5 月 12 日取得第 1 階段電業執照，於 2023 年 8 月 15 日換發第 2 階段電業執照。目前已正式進入營運階段，並依營運階段環境監測計畫表(表 1.3.1-1)進行監測。

### 三、執行監測單位

本環境監測工作由光宇工程顧問股份有限公司(以下簡稱光宇公司)結合專家學者及環境部認可之合格檢測單位共同執行辦理。本計畫之施工前、施工階段及營運階段環境監測工作執行之分工詳表 1 所示。光宇公司為本環境監測計畫之總執行單位，負責彙整、統合各單位提供之調查監測資料，並據以分析、判釋環境之現況及其變化趨勢，並編撰環境監測報告。

表 1 施工前、施工階段、營運階段環境監測工作執行之分工表

期程	監測項目		監測單位
施工前	鳥類生態		福爾摩莎
	海域生態	漁業資源調查	科海
		水下攝影	弘益
		鯨豚生態調查	善祥
	水下噪音(含鯨豚聲學監測)		洋聲
	空品、噪音振動		瑩諮
文化資產		龍門顧問	
施工階段	海域水質、空品、噪音振動		瑩諮
	鳥類生態		福爾摩莎
	魚類		科海
	鯨豚生態調查	視覺監測	善祥
		聲學監測	洋聲
	陸域生態、水域生態		黑潮
文化資產		龍門顧問	
營運階段	鳥類生態		福爾摩莎、弘益
	燕鷗遷徙路徑分析		屏科大
	海域生態	(亞)潮間帶	弘益
		魚類(漁業資源調查)	科海
		水下攝影	弘益
		鯨豚目視	善祥
	水下聲學		洋聲
	地面水質、電磁場		瑩諮
陸域生態、水域生態		遠流	

# 第一章 監測內容概述

## 1.1 開發計畫內容及工程進度

### 一、本計畫開發內容

- (一) 風力機組工程：本計畫場址位於苗栗縣竹南鎮及後龍鎮外海，離岸距離約 3.8~7 公里範圍，風機佈設水深範圍介於 35~55 公尺，風場面積 68.81 平方公里。單機裝置容量為 8MW，佈置數量為 47 部，裝置容量為 376MW。
- (二) 海底電纜工程：本計畫風力機組輸出將採 33kV 或 66kV 海底電纜，海底纜線路徑總長約 5~8.5 公里，實際總長度將依據未來實際串接之機組而定，電纜路線避開人工魚礁，並以最短距離於竹南鎮中港溪北側潮間帶上岸，引接至海陸纜接續人孔，經陸纜接入自設升壓站後併入營盤變電所。
- (三) 陸域輸電系統工程：本計畫沿陸纜路徑，輸配電壓進入自設升壓站前為 33kV 或 66kV，升壓至 161kV 後併入台電營盤變電所，陸纜路徑總長度最大約 5.1 公里。
- (四) 自設升壓站興建工程：本計畫選定苗栗縣竹南鎮海口段海口小段 1452 及 1453 地號之私有土地興建一棟地上三層、地下一層之自設升壓站。

### 二、工程進度

本計畫陸域工程自設升壓站已於 2021 年 3 月 26 日取得使用執照(府商建字第 110046365 號)；陸纜工程已於 2021 年 4 月 22 日取得完工證明(苗竹鎮建字第 1100008788 號)；連接站於 2023 年 6 月 9 日完工並取得完工同意函(府商用字第 1120134758 號函)。

本計畫海纜潮間帶 HDD 施工已於 2020 年 9 月底完工；風機打樁已於 2022 年 8 月 21 日完成；輸出海纜拉纜作業已於 2022 年 7 月 1 日完成。本計畫於 2023 年 5 月 12 日取得第 1 階段電業執照，於 2023 年 8 月 15 日換發第 2 階段電業執照。目前已正式進入營運階段，本季執行營運階段環境監測。



圖 1.1-1 開發基地位置圖

## 1.2 監測情形概述

為確切掌握施工階段及營運階段之環境影響程度，須針對顯著而重要之環境影響因子進行施工前環境監測，以便建立各項環境品質背景資料。依據施工前環境監測計畫表，海上鳥類、鳥類雷達及鯨豚等調查項目需於海域施工前完成兩年調查作業，故本計畫自 2018 年 4 月起開始執行施工前環境監測工作，監測工作包含陸域監測項目(噪音振動)及海域監測項目(海域生態、鯨豚生態、水下噪音含鯨豚聲學、漁業資源、鳥類生態、文化資產)。

本計畫施工作業於 2019 年 11 月底開始執行，故於 2019 年 10 月開始執行施工階段環境監測工作，監測工作包含陸域監測項目(空氣品質、噪音振動、地面水質、陸域生態、水域生態、文化資產)及海域監測項目(海域水質、鳥類生態、海域生態、魚類生態、鯨豚生態、水下噪音含鯨豚聲學、漁業資源)。

本計畫陸域工程自設升壓站已於 2021 年 3 月 26 日取得使用執照(府商建字第 110046365 號)；陸纜工程已於 2021 年 4 月 12 日取得完工證明(苗竹鎮建字第 1100008788 號)；連接站於 2023 年 6 月 9 日完工並取得完工同意函(府商用字第 1120134758 號函)。綜合上述，本計畫陸域範圍已於 2023 年 6 月正式進入營運階段。依據營運階段環境監測計畫表(表 1.3.1-1)，電磁場、地面水質、陸域生態及水域生態於本計畫陸域設施營運階段進行。

本計畫海纜潮間帶 HDD 施工已於 2020 年 9 月底完工；風機打樁已於 2022 年 8 月 21 日完成；輸出海纜拉纜作業已於 2022 年 7 月 1 日完成。本計畫於 2023 年 5 月 12 日取得第 1 階段電業執照，本計畫海域範圍已於 2023 年 6 月正式進入營運階段，另 2023 年 8 月 15 日換發第 2 階段電業執照。依據營運階段環境監測計畫表(表 1.3.1-1)，鳥類生態、海域生態、鯨豚生態、水下噪音及漁業經濟於本計畫風場營運階段進行。

本計畫依據監測結果及相關規定編撰本季營運階段 2024 年 07~09 月環境監測報告，監測結果摘要說明詳表 1.3.2-1。

## 1.3 監測計畫概況

本監測計畫實施之目的在於確實掌握本計畫施工前、施工階段及營運階段各項環境品質之監測值，並履行環境影響說明書中環境監測計畫之承諾事項，其具體目標及功用如下：

- 一、建立本計畫施工前、施工階段及營運階段各項環境監測項目之監測資料。
- 二、透過已完成之施工前、施工階段及營運階段各環境監測項目結果，與環評階段環境監測結果之比對，探討環境品質之變化及有無符合環境品質標準，確實掌握本計畫之施工對環境之影響。
- 三、將施工階段及營運階段之監測數據，與環評階段及施工前階段之監測數據進行變化趨勢分析。若有不符合環境品質標準之情形，則進一步釐清環境污染之責任歸屬，並研擬影響減輕對策，分析各項污染防治成效，落實開發單位之環保社會責任。
- 四、確實辦理環境影響評估作業中之相關承諾事項。

### 1.3.1 監測項目及頻率

本計畫營運階段應進行之監測工作包含陸域監測項目(電磁場、地面水質、陸域生態及水域生態)及海域監測項目(鳥類生態、海域生態、鯨豚生態、水下噪音及漁業經濟)，詳細監測項目如表 1.3.1-1~2 所示。

表 1.3.1-1 營運階段環境監測計畫表

類別	監測項目		地點	頻率	本次監測報告涵蓋期間
鳥類生態	種類、數量、棲身及活動情形、季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥及水鳥)		1.西湖國家濕地 2.鄰近海岸 3.風場範圍	每月1次 (海上鳥類冬季以船隻出海調查或輔助設備間接進行調查，例如錄影設備)	海上鳥類 2024/06/06 2024/07/04 2024/08/12 海岸鳥類 2024/06/07 2024/07/05 2024/08/07
	燕鷗遷徙路徑分析		氣象雷達觀測資料分析	每年5月和8月	2024/04~06
	鳥類長期觀測系統(設置監視設備、熱影像和音波麥克風等儀器，或屆時更高科技之監控設施)		預計風機位置四處	連續監測	鳥類長期觀測系統為全年度調查，將於隔年第一季監測報告呈現分析結果。
	鳥類長期觀測系統(高效能雷達)		預計風機位置一處		
海域生態	1.潮間帶：底棲生物		西湖國家濕地	每季1次	2024/07/01
	2.亞潮帶：葉綠素 a 基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚類及仔稚魚		風場及海纜周邊海域 10 站		2024/07/09
	3.魚類		調查 3 條測線		2024/07/05、06
	4.水下攝影		與施工前調查同樣兩座風機位置	每季1次	2024/07/04
	5.鯨豚生態調查(含鯨豚聲學調查)		視覺監測 風場範圍	視覺監測 30 趟次/年	2024/07/15 2024/07/17 2024/07/18 2024/07/19 2024/07/30 2024/08/01 2024/08/06 2024/08/07 2024/08/08 2024/08/09 2024/08/13 2024/08/14 2024/08/23 2024/08/29 2024/09/02 2024/09/03
	鯨豚聲學監測				風場範圍 5 站

表 1.3.1-2 營運階段環境監測計畫表(續)

類別	監測項目	地點	頻率	本次監測報告涵蓋期間
水下噪音	20 Hz~20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析	風場周界 2 站	每季 1 次	2024/07/16
電磁場	電磁波	升壓站 1 站 開元路附近民宅 1 站	每季 1 次	2024/09/16
漁業經濟	整理分析漁業署漁業年報中有關漁業經濟資料(如漁業環境、漁業設施、漁業產量、漁業人口等)	漁業署公告之漁業年報(苗栗縣資料)	每年 1 次	漁業署預計每年年底公告前一年漁業統計年年報，將於第四季監測報告呈現分析結果
地面水質	pH 值、BOD、COD、SS、氨氮、真色色度、油脂、水溫、大腸桿菌群、硝酸鹽氮、總磷及溶氧	1.自設升壓站 2.竹南人工暫定重要濕地	每季 1 次	2024/07/31
陸域生態	植物、哺乳類(含蝙蝠)、鳥類、兩棲類、爬蟲類、蝴蝶	竹南人工暫定重要濕地	每季 1 次	植物：2024/07/27~28 哺乳類、兩棲爬蟲類：2024/07/20~22 蝴蝶與蜻蛉目：2024/06/03~05
水域生態	水域植物、魚類、蝦蟹、水生昆蟲、螺貝	竹南人工暫定重要濕地	每季 1 次	2024/07/10~11 2024/07/28~29

註 1.於停止執行各監測項目前，將依環評法施行細則第 37 條規定申請停止營運階段之監測工作。

註 2.鯨豚生態調查非僅限於 4~9 月執行，調整前應依法申請變更。

註 3.有關竹南人工暫定重要濕地之生態調查結果將與環評階段、環差階段之調查結果進行整合比較分析。

## 1.3.2 監測結果

本季之監測項目結果摘要如表 1.3.2-1 所示。歷次監測結果摘要如附件一。

表 1.3.2-1 本季(2024 年 07~09 月)環境監測成果及改善對策摘要表

監測項目		監測地點	監測結果摘要	因應對策及效果
鳥類生態	海上鳥類	風場範圍近	1. 物種組成：4 目 5 科 9 種。 2. 保育類：共記錄到保育類鳥類 2 種，包含鳳頭燕鷗(II)、小燕鷗(II)。 3. 飛行高度：皆分佈於 10 公尺以下。	—
	海岸鳥類	1. 西湖國家濕地 2. 鄰近海岸	1. 物種組成：共記錄到 7 目 14 科 32 種 2,765 隻次。 2. 保育類：共記錄到保育類鳥類 6 種，包含彩鷗(II)、小燕鷗(II)、唐白鷺(II)、黑翅鳶(II)、大冠鷺(II)、黑頭文鳥(III)。	—
	燕鷗遷徙路徑分析	氣象雷達觀測資料分析	南屯降水氣象雷達觀測，本年度 2024 年新增 4 月份調查。4 月鳥類通過本風場範圍的數量以 4 月 29 日最多，主要飛行方向為北方；5 月鳥類通過本風場範圍的數量以 5 月 3 日最多，數量與 2023 年 5 月相比較高，主要飛行方向為北至北北西；6 月鳥類通過本風場範圍的數量大幅下降，數量與 2023 年 6 月相仿，因為 6 月已進入春季候鳥北返的尾聲。	—
	鳥類長期觀測系統	風場範圍	鳥類長期觀測系統為全年度調查，將於隔年第一季監測報告呈現分析結果。	—
海域及潮間帶生態		風場及海纜周邊海域 10 站	1. 海域生態： (1) 植物性浮游生物 4 門 65 屬 116 種，優勢物種為肋骨條藻。 (2) 動物性浮游生物 10 門 31 類群，優勢物種為哲水蚤。 (3) 底棲生物 11 目 25 科 29 種，優勢物種為鬚赤蝦。 2. 潮間帶生態：底棲生物 5 目 8 科 9 種，優勢物種為雙扇股窗蟹。	—

表 1.3.2-1 本季(2024 年 07~09 月)環境監測成果及改善對策摘要表(續 1)

監測項目	監測地點	監測結果摘要	因應對策及效果
魚類	風場範圍 3 測線	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 成魚：共捕獲 11 科 14 種 54 尾，以短棘鰻捕獲量最多。</li> <li>2. 魚卵：共 7 科 7 類 1,187 粒魚卵，以眼眶魚最為優勢。</li> <li>3. 仔稚魚：7 科 11 類 72 尾，以異葉半稜鯢最為優勢。</li> </ol>	—
水下攝影	與施工前調查同樣兩座風機位置(D01&D07)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D01 測站記錄 1 目 9 科 17 種。</li> <li>2. D07 測站記錄 2 目 10 科 15 種。</li> </ol>	—
鯨豚目視	風場範圍及附近	本季(2024 年 07~09 月)共執行 16 趟次海上調查，本季未目擊鯨豚。	—
水下噪音 (含鯨豚聲學監測)	風場範圍 5 站	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 哨叫聲： 本季無偵測到哨叫聲</li> <li>2. 喀搭聲： 本季無偵測到喀搭聲</li> </ol>	—
漁業經濟	苗栗縣	漁業署預計每年年底公告前一年漁業統計年年報，將於第四季監測報告呈現分析結果。	—
陸域生態	竹南人工暫定重要濕地	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 植物：共記錄到 84 科 242 屬 305 種，共記錄到 6 種稀有植物，包含蘭嶼羅漢松(CR)、菲島福木(EN)、臺灣肖楠(VU)、蘄艾(VU)、象牙柿(VU)、水茄苳(VU)，皆為人工植栽。</li> <li>2. 哺乳類：共 3 科 3 種 5 隻次；蝙蝠 1 目 2 科 7 種，未記錄到保育類。</li> <li>3. 兩棲類：共記錄到 5 科 6 種 70 隻次，未記錄到保育類。</li> <li>4. 爬蟲類：共記錄到 4 科 5 種 25 隻次，未記錄到保育類。</li> <li>5. 蝴蝶類：共記錄到 5 科 11 亞科 34 種 172 隻次，未記錄到保育類。</li> <li>6. 鳥類：共記錄到 19 科 32 種 426 隻次，共記錄到 5 種保育類，包括彩鶺(II)、小燕鷗(II)、黑翅鳶(II)、領角鴉(II)、臺灣畫眉(II)。</li> </ol>	—

表 1.3.2-1 本季(2024 年 07~09 月)環境監測成果及改善對策摘要表(續 2)

監測項目	監測地點	監測結果摘要	因應對策及效果
水域生態	竹南人工暫定重要濕地	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 植物：共記錄到 12 科 14 屬 16 種，未記錄到稀有植物。</li> <li>2. 魚類：共記錄到 8 科 15 種 748 隻次，未記錄到保育類。</li> <li>3. 蝦蟹類：共記錄到 5 科 11 種 282 隻次，未記錄到保育類。</li> <li>4. 螺貝類：共記錄到 5 科 5 種 599 隻次，未記錄到保育類。</li> <li>5. 水生昆蟲類：共記錄到 4 科 1 亞科 11 種 90 隻次，未記錄到保育類。</li> <li>6. 蜻蛉目：共記錄到 4 科 1 亞科 11 種 147 隻次，未記錄到保育類。</li> </ol>	—
地面水質	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.自設升壓站</li> <li>2.竹南人工暫定重要濕地</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自設升壓站 pH值為7.7，BOD 值為4.5 mg/L，COD值為20.1 mg/L，SS值為6.4 g/L，氨氮值為0.03 mg/L，真色色度值為75，油脂值為3.8 mg/L，水溫值為29.8 °C，硝酸鹽氮值為44.8 mg/L，總磷值為1.33 mg/L，溶氧值為4.86 mg/L。</li> <li>2. 竹南人工暫定重要濕地： pH值為8.2，BOD 值為28.5 mg/L，COD值為113 mg/L，SS值為60.5 g/L，氨氮值為0.01 mg/L，真色色度值為37，油脂值為5.1 mg/L，水溫值為28.2 °C，硝酸鹽氮值為0.71 mg/L，總磷值為0.209 mg/L，溶氧值為7.9 mg/L。 除BOD有超過丁類水體水質標準及澆灌用水水質標準之情形外，其餘各項目均可符合丁類水體水質標準。</li> </ol>	<p>本計畫環評階段、環差階段及施工階段 BOD 亦有超過丁類水體水質標準，參考國家重要濕地保育計畫網站(<a href="https://wetland-tw.tcd.gov.tw/">https://wetland-tw.tcd.gov.tw/</a>)，由於濕地周邊集約性農業使用化學肥料、加上工業、養殖廢水及都市家戶污水的排放，造成濕地內累積了大量的有機污染物，應屬濕地環境背景值之呈現，非屬本計畫工程所造成之影響。後續將持續予以監測以便瞭解其變化情形。</p>
電磁場	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.升降壓站</li> <li>2.開元路附近民宅</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 升降壓站： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1).磁場:1.68 mG</li> <li>(2).電場:15.78 V/m</li> </ol> </li> <li>2. 開元路附近民宅： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1).磁場:1.68 mG</li> <li>(2).電場:10.16 V/m</li> </ol> </li> </ol>	—

### 1.3.3 監測方法

由於本計畫生態調查結果將與環評階段、環差階段之調查結果進行整合比較分析，參考「動物生態評估技術規範」，將海上鳥類目視調查、海上鳥類雷達調查、陸域生態調查及水域生態調查等調查結果呈現方式，劃分為 3~5 月(春季)、6~8 月(夏季)、9~11 月(秋季)、12~2 月(冬季)等四個季節，以利針對不同季節進行分析。其餘項目則維持 1~3 月、4~6 月、7~9 月、10~12 月呈現方式。

#### 一、海上鳥類目視調查

海上鳥類多數低飛掠海而過，或自高空直接飛行前進。海上鳥類目視調查於漲退潮前 3 小時出海，船隻以 Z 字形與海岸成垂直方向行進，詳圖 1.3.3-1。調查人員透過雙筒望遠鏡和長鏡頭相機拍攝進行鳥類調查，記錄通過的鳥類種類、數量、GPS 位置和方位，並以雷射測距儀調查鳥類飛行高度或以遠方陸地建物為參考點，進行飛行高度評估。

#### 二、海岸鳥類調查

以風場鄰近之竹南鎮及後龍鎮海岸地區進行固定穿越線調查，詳圖 1.3.3-2，並記錄沿線所出現之零星鳥種。分析方式主要採用群集計數法(Counting flocks)及棲所計數法(Counting roosts)(Sutherland, 1996)進行，記錄鳥類種類、數量、棲地及周遭環境。調查日期將配合大潮的潮水時間，於最大潮前後數天中，選取適當日期之滿潮前後 3 個小時內進行。

#### 三、燕鷗遷徙路徑分析

以距離本計畫風場 54 公里之台中南屯降水氣象雷達(標高 294 公尺)，觀測風場及周邊鳥類的活動情形，觀測月份為 5-6 月和 8-9 月。該雷達使用最低掃描角度(0.5°)的速度場產品，每 7 分鐘觀測一次、掃描半徑 100 公里，詳圖 1.3.3-3。以本計畫風場內出現的鳥類像素(200 x 200 m)作為數量的指標，分析逐日和逐時的鳥類活動變化。有鑑於氣象雷達無法辨識燕鷗，因此需要借助海上船隻調查燕鷗的記錄作為輔助解讀，並參考 2019-2020 年衛星追蹤 7 隻鳳頭燕鷗和 10 隻白眉燕鷗的遷移活動路線。由於燕鷗的飛行速度通常介於 32-52 公里之間，在這個速度區間以外的雷達資料將不列入分析。

#### 四、鳥類長期觀測系統

本計畫鳥類長期觀測系統由雷達、監控攝影機、熱影像儀及音波麥克風組成，說明如下：

##### (一) 雷達監測

雷達架設於本風場最南端編號 WTG47 風機底座的平台，詳圖 1.3.3-4，搭載水平雷達(HSR)及垂直雷達(VSR)兩種雷達。水平雷達設定的掃視範圍為半徑 7 公里、垂直雷達半徑 1.5 公里，正常運作時可全天候記錄鳥類日夜的飛行軌跡參數，以便於後續分析飛行方向及高度。

鳥類通過數(總數量/0.5 平方公里/小時)：計算範圍為垂直雷達向左右及向上延伸，最後形成一個  $1.414 \times 1$  km 的矩形面積，詳圖 1.3.3-5。此計算結果用以監測掃風範圍內外各時段鳥類飛行通過風場的數量。

##### (二) 監控攝影機、熱影像儀

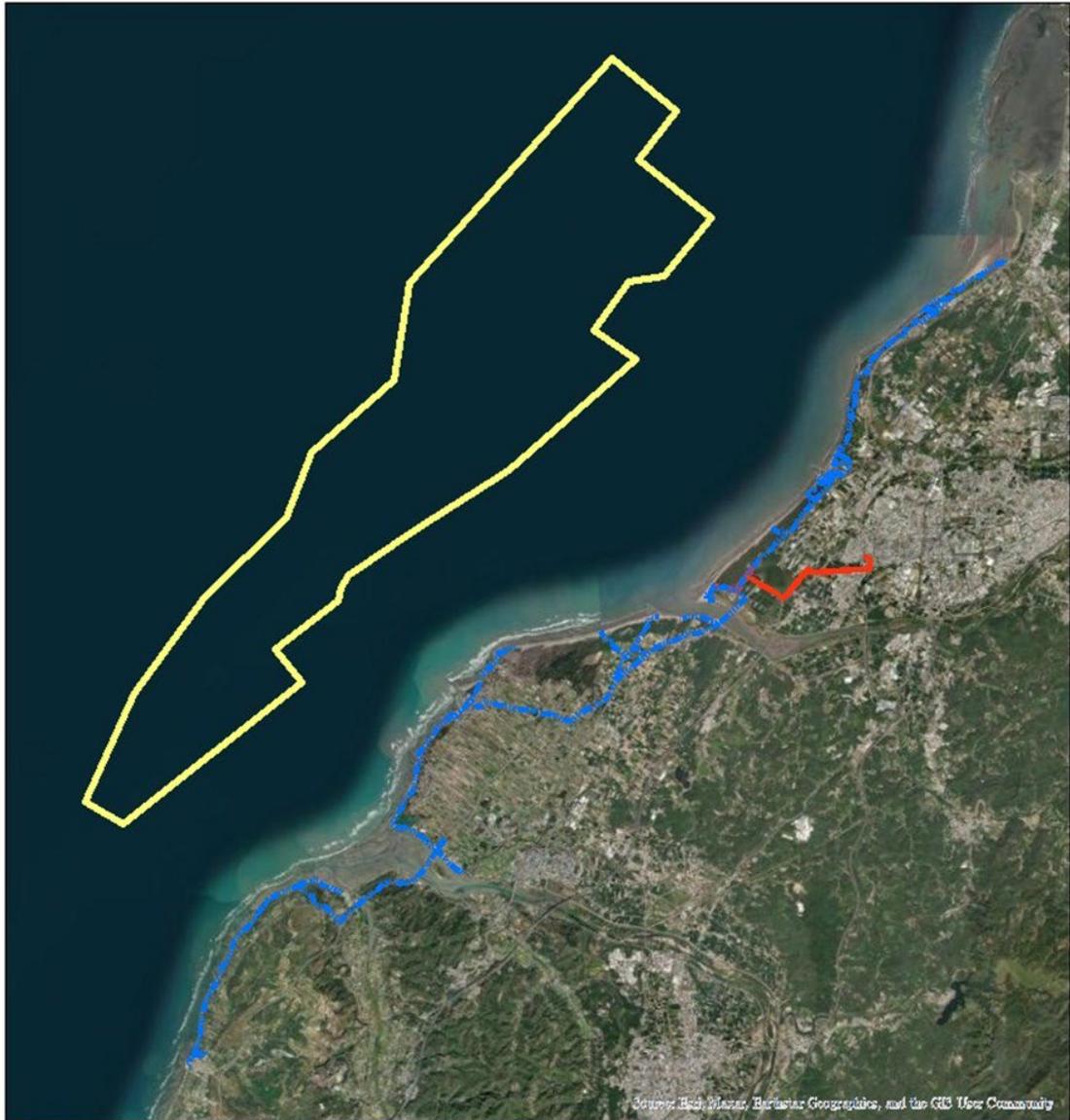
本風場於四處風機底座的平台上架設高解析度的電力光學紅外線監控攝影機，詳圖 1.3.3-4，能夠同時顯示普通監視畫面及熱影像畫面，以利於系統能夠針對大範圍內的物體表面溫度分布進行相對比較，更有效地鎖定目標鳥類進行資料收集。透過鳥類體型大小、體色、型態、飛行高度、飛行方式及飛行叫聲，加上拍翅頻率、行進路線的曲折概況、群聚與否、特定出現季節等特性加以辨識。24 小時記錄到的影像資料會自動存進伺服器中，以便於後續分析及辨識。

##### (三) 音波麥克風

與監控攝影機架設於同樣四處風機底座平台上，詳圖 1.3.3-4。當鳥類於風場周圍活動時，能夠清楚記錄各種發出的聲音，作為研究者在影像中無法觀察到清楚特徵或是辨識夜間遷徙鳥種時的輔助工具；更能在多種鳥類同時發出聲音時，透過鳥音頻譜的高低來進行細部的分類。記錄到的音檔會自動存進伺服器中進行系統性分類，以便於後續分析。



圖 1.3.3-1 海上鳥類目視調查路徑示意圖



- 海能風場範圍
- 陸纜
- 海岸環境與水鳥調查路線

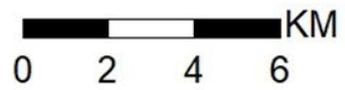


圖 1.3.3-2 海岸鳥類調查路線示意圖

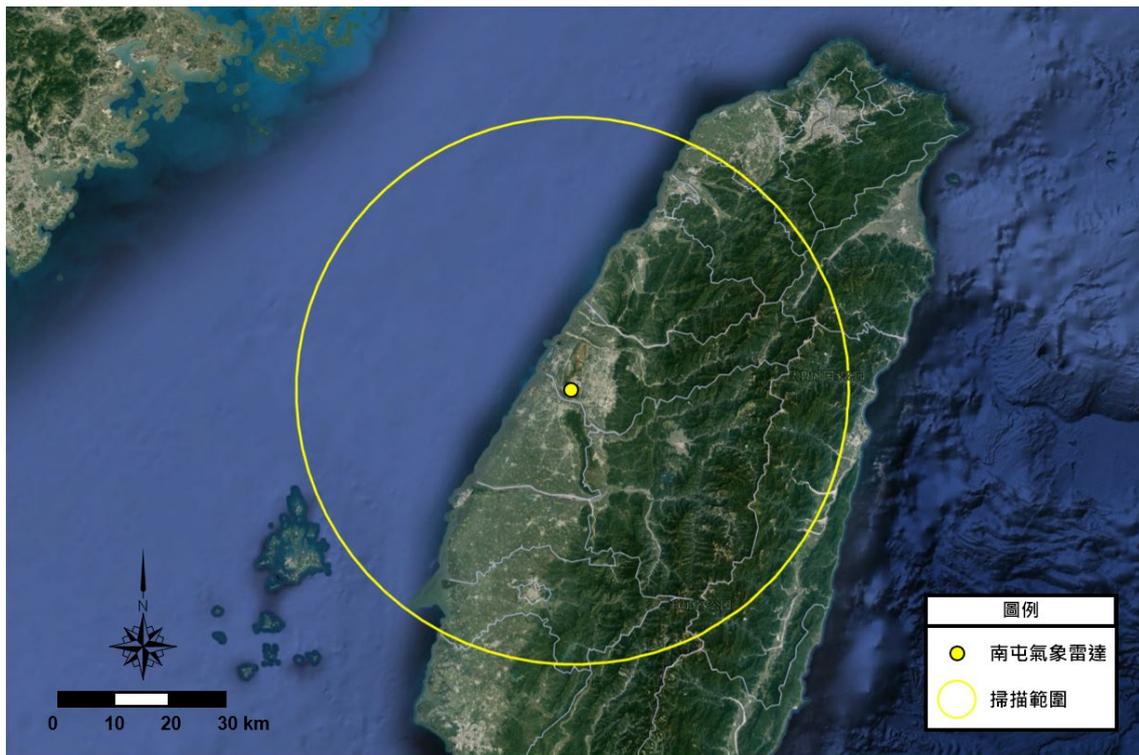


圖 1.3.3-3 南屯氣象雷達掃描範圍示意圖

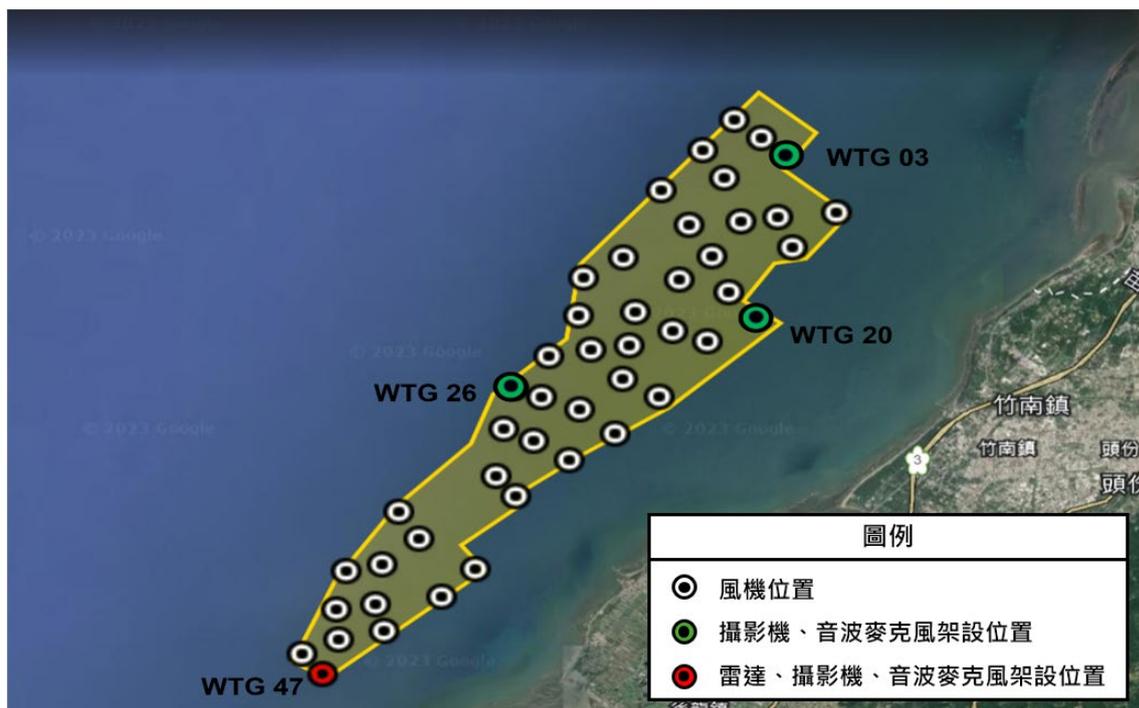


圖 1.3.3-4 鳥類長期觀測系統架設位置示意圖

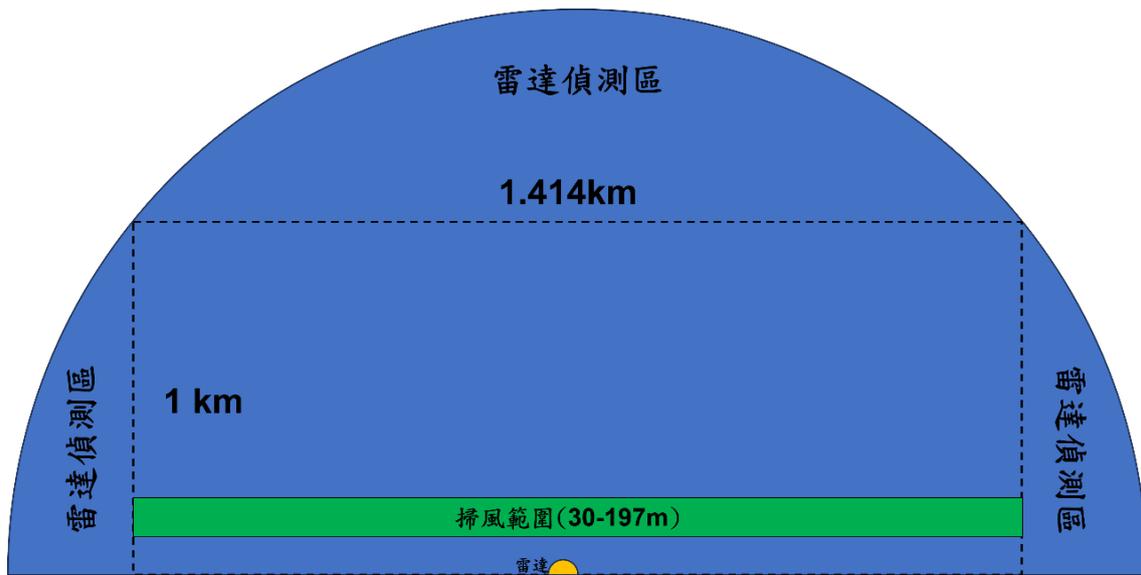


圖 1.3.3-5 鳥類長期觀測系統雷達監測鳥類通過取樣範圍示意圖

## 五、海域及潮間帶生態

本計畫海域及潮間帶生態依據環境部公告之「海洋生態技術規範」(96.8.02環署綜字第0960058664A號公告)執行，調查範圍詳圖1.3.3-6。調查項目包括葉綠素 a、基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)。



圖 1.3.3-6 海域與潮間帶生態調查點位示意圖

## 六、漁業資源調查

### (一) 成魚

本計畫成魚調查共執行 3 條測線，詳圖 1.3.3-7。採用當地漁民最常用的底刺網進行採樣，每條測線分別放置海中約 1 至 2 小時，測線分別為 G1(採樣深度約 31~34M)、G2(採樣深度約 34~36M)及 G3(採樣深度約 34~37M)。調查過程中採用衛星定位系統(GPS)記錄正確經緯度座標，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、記錄體長範圍、記數數量與重量。

G1、G2 與 G3 採用單層底刺網，底刺網立於海底，網高約 10 公尺，網目為 6 吋，底部以重物固定於海床不隨水流移動，G1~G3 每條測線長度各約 1.2 公里。

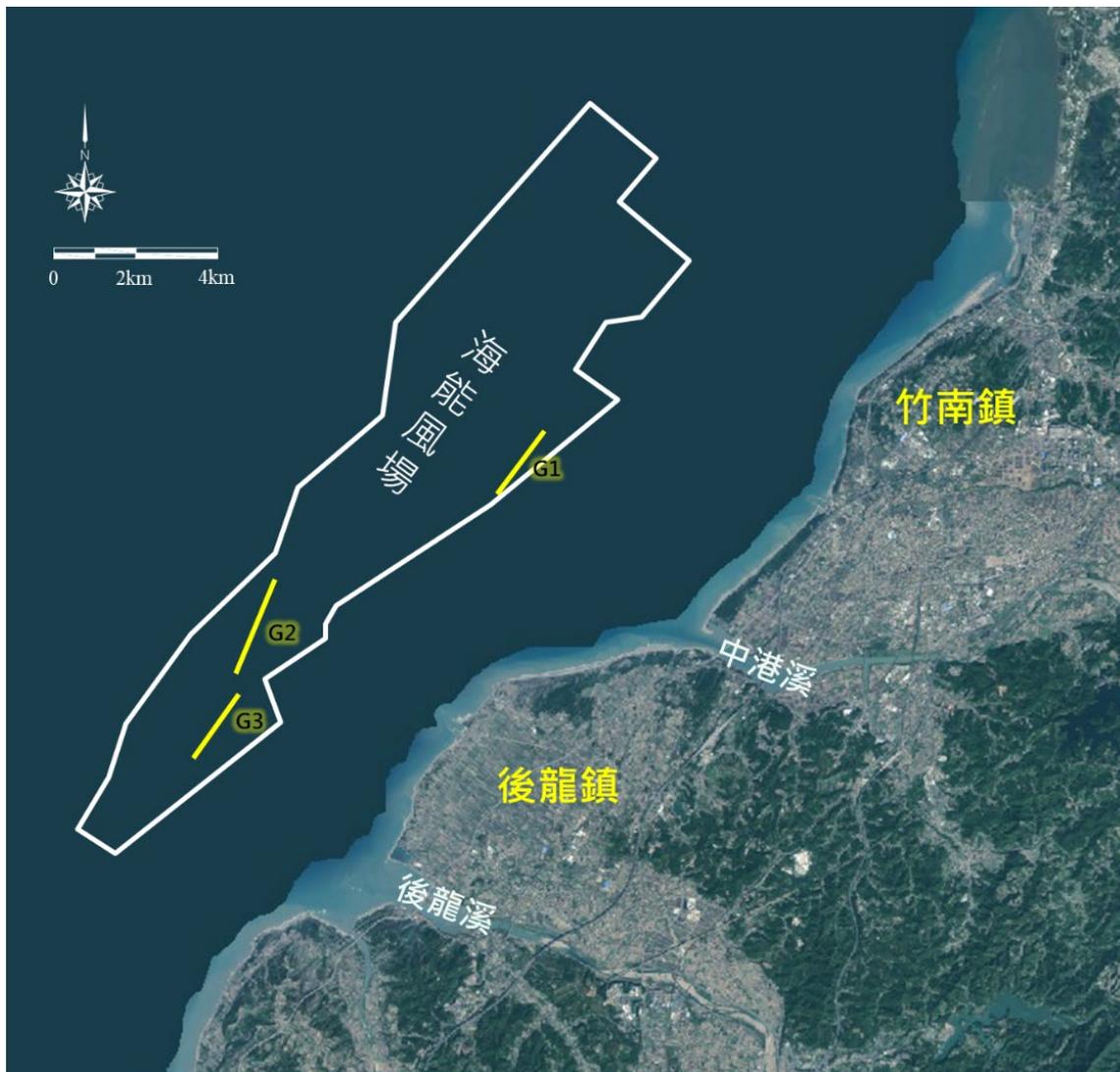


圖 1.3.3-7 魚類調查測線示意圖

## (二) 魚卵及仔稚魚

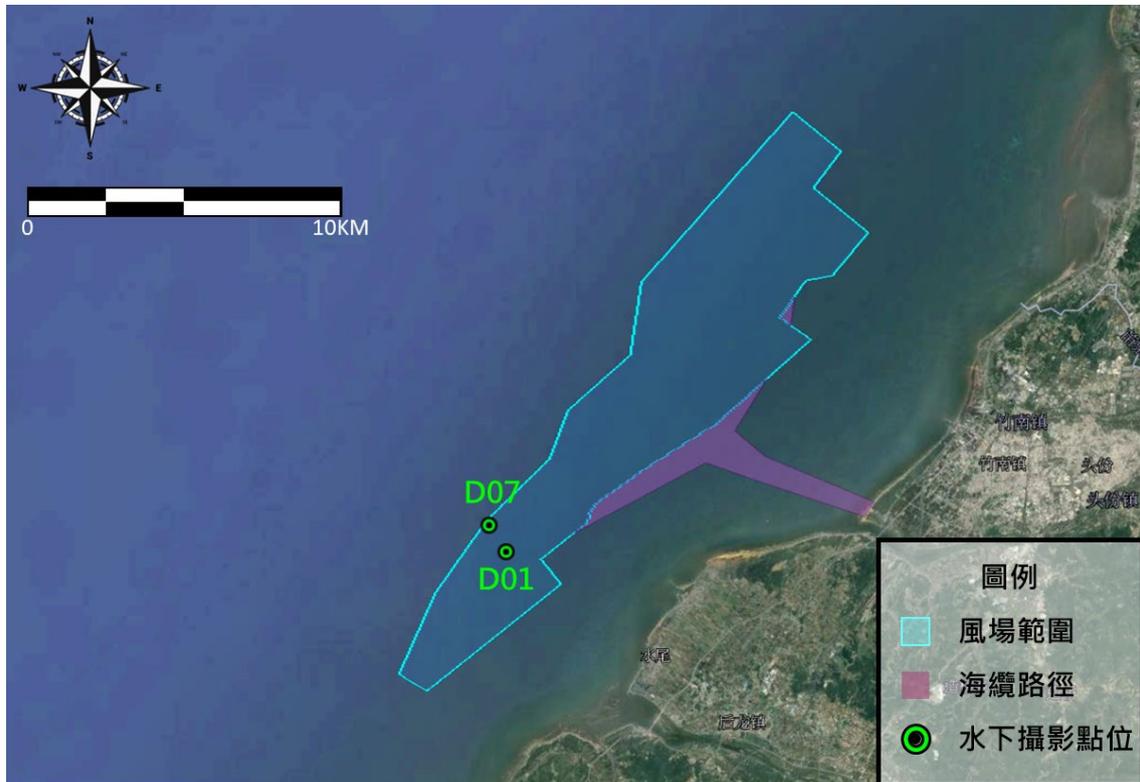
本計畫魚卵及仔稚魚與海域生態調查位置相同，詳圖 1.3.3-6。各測站採獲之生物樣本，於實驗室以人工方式挑揀出魚卵及仔稚魚；再置於解剖顯微鏡(型號：Carl Zeiss stereo Discovery V8)下，進行形態型鑑定、歸類、計數及拍照工作，盡可能鑑定至最低分類層級。

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、色素細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，依據體長、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)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)及 Chang et al. (2016)。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 m<sup>3</sup>)之標準化資料進行分析。

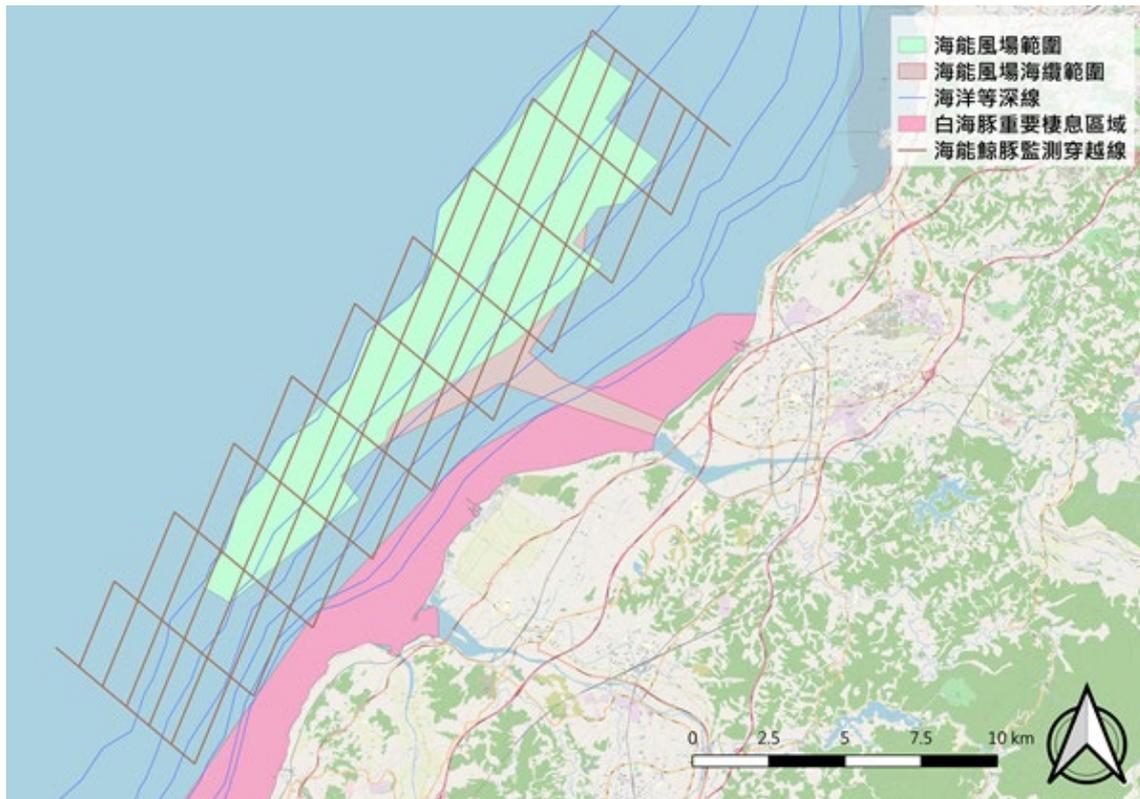
## 七、水下攝影

本計畫水下攝影調查點位詳圖 1.3.3-8。使用水下無人載具（remotely operated underwater vehicles，簡稱 ROV）搭載高解析度攝影機於樣站拍攝環境影像，以記錄調查樣站魚類物種，分為中水層及底層 2 種水深；有特殊現象則另外記錄（如人工構造物或大型海洋廢棄物等）。



#### 八、鯨豚生態調查(視覺監測)

調查期間執行全年 30 趟次(天次)海上調查。將租用漁船在浪級小於 4 級，能見度遠達 500 公尺以上進行調查；每趟調查由所設計之航線 1 至航線 6 按排列選取 2 條航線及往返順序，2 條航線去程與回程的航行方向不同，詳圖 1.3.3-9。於海上航行時以手持式全球衛星定位系統 GPSmap 64St(Garmin Corp., Taiwan)定位並記錄航行軌跡。觀察員負責搜尋海面上是否有海洋哺乳類的蹤跡，並每 10 分鐘採取海洋表面的海水，測量及記錄其水質狀態，且記錄當下天氣、海況、航速等海洋環境及航行資訊。



註：綠底範圍為本計畫風場範圍，褐色線段為調查穿越線，共包含 6 條穿越線，每次出海調查均自此 6 條航線隨機抽出 2 條進行調查。

圖 1.3.3-9 鯨豚調查穿越線示意圖

## 九、水下噪音(含鯨豚聲學監測)

本計畫水下噪音(含鯨豚聲學監測)監測位置詳圖 1.3.3-10，共佈放 5 個監測點位，每季執行至少 24 小時的監測，以了解海豚於本風場海域的活動情況。

水下聲學記錄器採用底碇式水下聲學記錄器及標準型水下麥克風記錄收集海洋哺乳類的聲音資料。水下噪音(含鯨豚聲學監測)量測時，將水下聲學記錄器固定在不鏽鋼保護結構內，或利用沙錨將儀器固定於海床上方，並採用 GPS 浮標定位位置資料。依照量測點位考量水深準備適當長度之繩索、浮球及配重塊，將水下聲學記錄器佈放在測站距離海床 2 公尺處。回收時須先將回收的儀器刮除附著於表面之附著生物並清洗乾淨後，再取出儲存裝置進行資料備份。

資料分析方面，參考林子皓(2013)所提出偵測中華白海豚聲音之應用演算法，利用 Matlab 撰寫指令，來分析海豚的哨叫聲及喀搭聲。

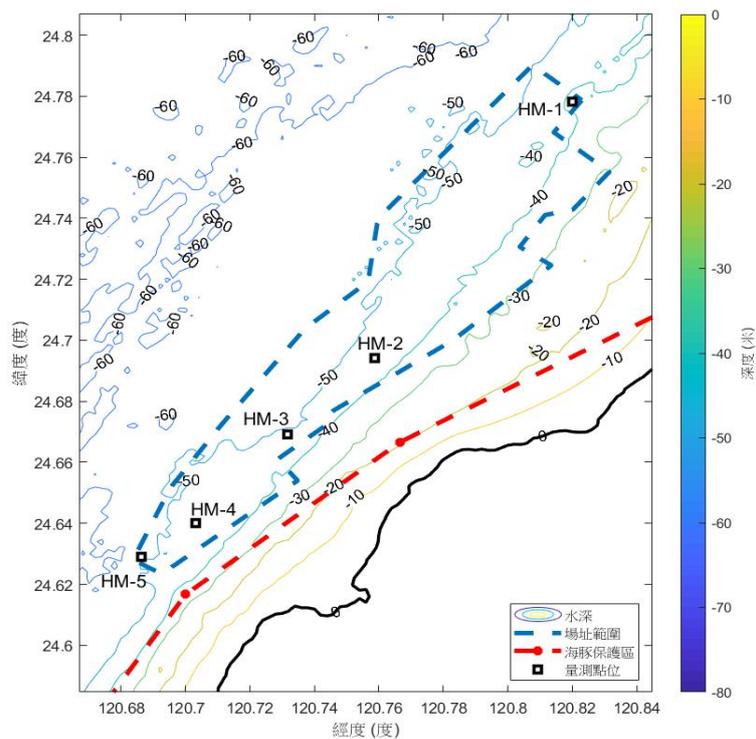


圖 1.3.3-10 水下噪音及聲學調查點位示意圖

十、物化調查

物化調查包含地面水質和電磁場，各監測項目之檢測方法及法規標準詳表 1.3.3-1，監測地點詳圖 1.3.3-11。

表 1.3.3-1 物化調查檢測方法表

類別	分析項目	檢測方法
電磁場	電場及磁場(mG)	NIEA P202.93C
地面水質	pH	NIEA W424.53A
	水溫	NIEA W217.51A
	溶氧	NIEA W455.52C
	生化需氧量	NIEA W510.55B
	硝酸鹽氮	NIEA W436.52C
	真色色度	NIEA W223.52B
	懸浮固體	NIEA W210.58A
	氨氮	NIEA W448.51B
	化學需氧量	NIEA W515.55A
	總磷	NIEA W427.53B
	油脂	NIEA W505.53B



圖 1.3.3-11 物化調查點位示意圖

## 十一、漁業經濟

主要目的為了解風場營運階段苗栗縣地區漁民的漁業生產活動，並針對漁村社會及漁民的生計活動進行經濟分析。針對苗栗縣附近海域各種關於漁業經濟之項目，如漁期、漁場、漁獲種類及船隻出海狀況等之資料進行蒐集，並配合漁業署網站公告之漁業統計年報資料；亦蒐集苗栗縣境內與沿海養殖生物種類及產量，加以彙整分析。

## 十二、陸域生態

本計畫陸域生態調查範圍詳圖 1.3.3-12，為竹南溼地及其外推 1 公里之範圍。植物調查方式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；陸域哺乳類以陷阱捕捉及目視觀察個體與活動痕跡；蝙蝠則使用蝙蝠偵測器(Anabat SD1 system)偵測個體發射超音波頻率範圍，以辨識種類及判斷相對數量；陸域兩棲爬蟲類以目視遇測法(visual encounter method)記錄樣區內所觀察到兩棲爬蟲類種類、數量、行為、棲地及座標位置；陸域蝴蝶蜻蜓類採用沿線調查法，以目視配合捕蟲網捕捉並使用 10 × 25 雙筒望遠鏡輔助觀察，記錄目擊之昆蟲種類及數量。



圖 1.3.3-12 陸域生態調查範圍示意圖

### 十三、陸域鳥類調查

本計畫進行陸域鳥類日間與夜間調查。日間調查主要採用定點計數法(Point Counts) (Buckland et al., 1993)進行，於固定調查點在日出後 3 個半小時內進行調查，詳圖 1.3.3-12；每一個調查點停留 6 分鐘，記錄期間所觀察鳥類之種類及數量。為更全面瞭解本區域鳥類，於調查點之間移動時所發現的鳥類亦一併記錄之。儘可能選擇在晴朗天氣下進行調查，若遇到下雨即停止。夜間鳥類以穿越線調查法進行，記錄經過所有調查點沿途中聽到或看到的夜行性鳥類種類及數量。

### 十四、水域生態

本計畫水域生態調查範圍如圖 1.3.3-13，於竹南溼地及附近水池共設立 6 處測站。魚類採用採網捕法及誘捕法等二種方法；蝦蟹螺貝類主要利用底棲型蝦籠進行調查，並利用手拋網輔助採集，以完善物種名錄；水棲昆蟲類(含蜻蛉類水蠅)調查主要採用手抄網進行調查。



## 第二章 監測結果數據分析

### 2.1 海域

#### 2.1.1 海上鳥類目視調查

##### 一、調查範圍

調查範圍為風場範圍位於苗栗縣竹南鎮及後龍鎮外海，針對風場與周邊 1 km 緩衝區內進行調查，詳圖 1.3.3-1 所示。

##### 二、調查日期

表 2.1.1-1 海上鳥類目視調查時間

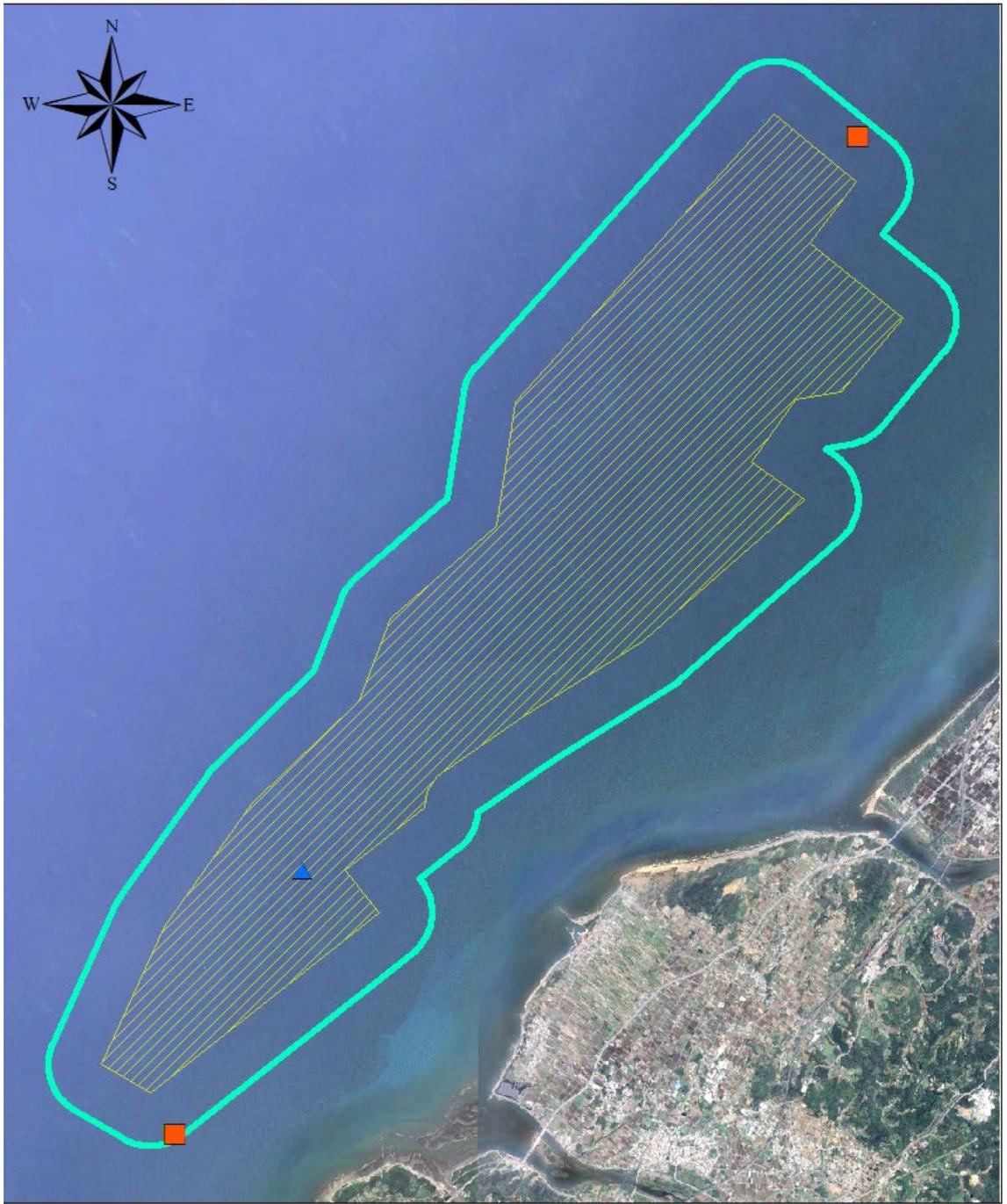
船名	調查日期	開始時間	結束時間	平均航速	航程	人員
世通 168	2024/06/06	06:49	12:28	13 km/h	98 km	3 名
世通 168	2024/07/04	06:10	19:29	12 km/h	108 km	4 名
世通 168	2024/08/12	05:21	13:03	13 km/h	97 km	4 名

##### 三、調查結果

本季共記錄到 4 目 5 科 9 種(表 2.1.1-2)，包括雨燕科、燕科、鷗科、鷗科及鷺科等 5 科，物種則包括叉尾雨燕、家燕、燕鷗、鳳頭燕鷗(II)、小燕鷗(II)、裏海燕鷗、紅胸濱鷗、黃頭鷺及小白鷺等 9 種。本季為夏季，屬候鳥遷徙的季節，調查所見之物種多屬候鳥及過境鳥之鳥種。

本季未記錄到特有種，保育類記錄到鳳頭燕鷗(II)及小燕鷗(II)2 種，如圖 2.1.1-1。

本季目擊鳥類飛行高度皆分布在 10 m 以下，佔 100.00%，詳表 2.1.1-3。



**圖例**

- |   |        |   |        |
|---|--------|---|--------|
|  | 海鳥調查範圍 |  | 鳳頭燕鷗   |
|  | 海能風場範圍 |  | 小燕鷗(2) |

圖 2.1.1-1 海上鳥類目視保育類分布圖

表 2.1.1-2 海上鳥類目視調查統計表

目名	科名	中文名	學名	保育 等級	夏季			總計	百分比(%)	
					6月	7月	8月			
雨燕目	雨燕科	叉尾雨燕	<i>Apus pacificus</i>				1	1	3.45	
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>		6		1	7	24.14	
鵠形目	鷗科	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>				7	7	24.14	
		鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>	II		2		2	6.90	
		小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	II		2		2	6.90	
		裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>		1			1	3.45	
	鷗科	紅胸濱鷗	<i>Calidris ruficollis</i>				1	1	3.45	
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>				7	7	24.14	
		小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>				1	1	3.45	
總計						7	4	18	29	100.00
種數						2	2	6	9	

表 2.1.1-3 海上鳥類目視調查飛行高度表

目名	科名	中文名	0-5 m	5-10 m	10-20 m	>30 m	小計	百分比
雨燕目	雨燕科	叉尾雨燕	1				1	3.45
雀形目	燕科	家燕	1	6			7	24.14
鵠形目	鷗科	燕鷗		7			7	24.14
		鳳頭燕鷗	2				2	6.90
		小燕鷗	2				2	6.90
		裏海燕鷗		1			1	3.45
	鷗科	紅胸濱鷗	1				1	3.45
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	3	4			7	24.14
		小白鷺		1			1	3.45
總計			10	19	0	0	29	100.00
百分比(%)			34.48	65.52	- <sup>註</sup>	-	100.00	
累積百分比(%)			34.48	100.00	100.00	100.00	100.00	

註：「-」：表無法計算。

## 2.1.2 海岸鳥類調查

### 一、調查範圍

調查地點以風場鄰近之竹南鎮及後龍鎮沿岸地區進行調查，詳圖 1.3.3-2 所示。

### 二、調查日期

表 2.1.2-1 海岸鳥類調查日期及期間

調查日期	人次	調查時間
2024/06/07	1 人	09:36-12:36
2024/07/05	1 人	08:51-11:51
2024/08/07	1 人	11:03-14:03

### 三、調查結果

#### (一) 種類組成及數量

本季共記錄到 7 目 14 科 32 種 2,765 隻次(表 2.1.2-2)。本次調查期間屬夏季，正值夏候鳥期及秋季水鳥過境期開始，水鳥群聚中除夏候鳥及留鳥外，亦記錄部分過境鳥種，如鐵嘴鵒、黃足鵒和燕鷗等。

#### (二) 特稀有物種

本季鳥類調查未發現臺灣特有種；臺灣特有亞種則記錄 1 種，為大冠鷲。

#### (三) 保育類物種

本季共記錄到 6 種保育類鳥類(圖 2.1.2-1)，其中包含彩鵒(II)、小燕鷗(II)、唐白鷺(II)、黑翅鳶(II)、大冠鷲(II)以及黑頭文鳥(III)。

其中彩鵒為普通留鳥，本季共記錄 8 隻次，以龍鳳漁港北邊農耕地環境發現記錄較多；小燕鷗為不普遍留鳥或不普遍夏候鳥，本季共記錄 65 隻次，以中港溪口南北岸記錄較多；唐白鷺為稀有冬候鳥與不普遍過境鳥，本季共記錄 5 隻次，發現於中港溪口北岸、西湖溪口以及後龍溪口；黑翅鳶為普遍留鳥，常活動於濱海或平原草生地或農耕地，本季僅記錄 1 隻次，出現在中港溪口北岸農耕地環境；大冠鷲為普通留鳥，本季僅記錄 1 隻次，於中港溪口北岸農耕地與海岸林間活動；黑頭文鳥為不普遍引進種或稀有留鳥，依據臺灣鳥類誌第二卷(劉小如等，2012)指出，黑頭文鳥在臺灣西半部族群多為外來族群，但是實際野外觀察無法判定是否為外來族群，仍保留其為保育類之屬性，本季

共記錄 7 隻次，於中港溪北岸及南岸的農耕地環境活動。

#### (四) 優勢物種

海岸環境水鳥與潮間帶水鳥累積隻次百分比 $\geq 5\%$ 依序為東方環頸鵒 (54.36%)、鐵嘴鵒 (23.58%) 以及黃頭鷺 (6.33%)。崎頂至白沙屯間可提供鵒類棲息的外灘地並不多，東方環頸鵒和鐵嘴鵒以河口和濱海高灘地為主要棲息環境，本季以中港溪出海口南、北岸以及後龍溪出海口南岸為滿潮期間的最主要棲息位置；而黃頭鷺則主要出現在海岸農耕地環境，以中港溪口北岸農田為主要棲息地。

#### (五) 多樣性與均勻度估算

本季整體海岸環境鳥類群聚多樣性指數  $H'$  為 0.68，均勻度指數  $E$  為 0.45。物種多樣性或是均勻度皆低，顯示本區海岸環境水鳥群聚種類多樣性不高，亦代表本區域整體數量集中在少數優勢物種上，其餘物種之相對數量偏少。

表 2.1.2-2 海岸環境水鳥與潮間帶水鳥調查結果

目名	科名	中文名	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2024年			總計	百分比
							6月	7月	8月		
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			5	5	1	11	0.40%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			3	9	4	16	0.58%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			6	8	5	19	0.69%
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普				1		1	0.04%
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			7	1	8	16	0.58%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普					3	3	0.11%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普				269	383	652	<b>23.58%</b>
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			188	438	877	1,503	<b>54.36%</b>
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			2		14	16	0.58%
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普	II		6	1	1	8	0.29%
鴿形目	鴿科	翻石鴿	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普					7	7	0.25%
鴿形目	鴿科	紅胸濱鴿	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普					1	1	0.04%
鴿形目	鴿科	三趾濱鴿	<i>Calidris alba</i>	冬、不普					1	1	0.04%
鴿形目	鴿科	磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普					5	5	0.18%
鴿形目	鴿科	黃足鴿	<i>Tringa brevipes</i>	過、普					25	25	0.90%
鴿形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普	II		17	22	26	65	2.35%
鴿形目	鷗科	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>	過、普					9	9	0.33%
鶺鴒形目	鶺鴒科	大白鶺鴒	<i>Ardea alba</i>	留、不普/夏、不普/冬、普			3	9	4	16	0.58%
鶺鴒形目	鶺鴒科	中白鶺鴒	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			1		1	2	0.07%
鶺鴒形目	鶺鴒科	唐白鶺鴒	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普	II		4		1	5	0.18%
鶺鴒形目	鶺鴒科	小白鶺鴒	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			27	20	39	86	3.11%
鶺鴒形目	鶺鴒科	黃頭鶺鴒	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			9	28	138	175	<b>6.33%</b>
鶺鴒形目	鶺鴒科	夜鶺鴒	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			1	5	8	14	0.51%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普	II			1		1	0.04%

表 2.1.2-2 海岸環境水鳥與潮間帶水鳥調查結果(續)

目名	科名	中文名	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2024年			總計	百分比	
							6月	7月	8月			
鷹形目	鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	留、普	Es	II			1	1	0.04%	
雀形目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普					2	2	0.07%	
雀形目	八哥科	灰頭棕鳥	<i>Sturnia malabarica</i>	引進種、不普			6			6	0.22%	
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			7	29	17	53	1.92%	
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			6	22	8	36	1.30%	
雀形目	鶉科	鶉鴉	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、普			1	1		2	0.07%	
雀形目	鶉科	白腰鶉鴉	<i>Copsychus malabaricus</i>	引進種、普			1			1	0.04%	
雀形目	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	留、稀/引進種、不普		III	5		2	7	0.25%	
<b>數量</b>							305	869	1,591	2,765	100.00%	
<b>物種數</b>							20	17	27	32		
<b>多樣性指數(H')</b>							0.72	0.63	0.63	0.68		
<b>均勻度指數(E)</b>							0.55	0.51	0.44	0.45		

註 1：遷徙屬性依據中華民國野鳥學會鳥類記錄委員會於 2023 年公佈的台灣鳥類名錄。

註 2：保育等級依據農業部於中華民國 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告及 108 年 1 月 9 日農林務第 1071702243A 號公告。I：瀕臨絕種保育類，II：珍貴稀有保育類，III：其他應予保育類

註 3：特有屬性 E 係指特有種，Es 係指特有亞種。

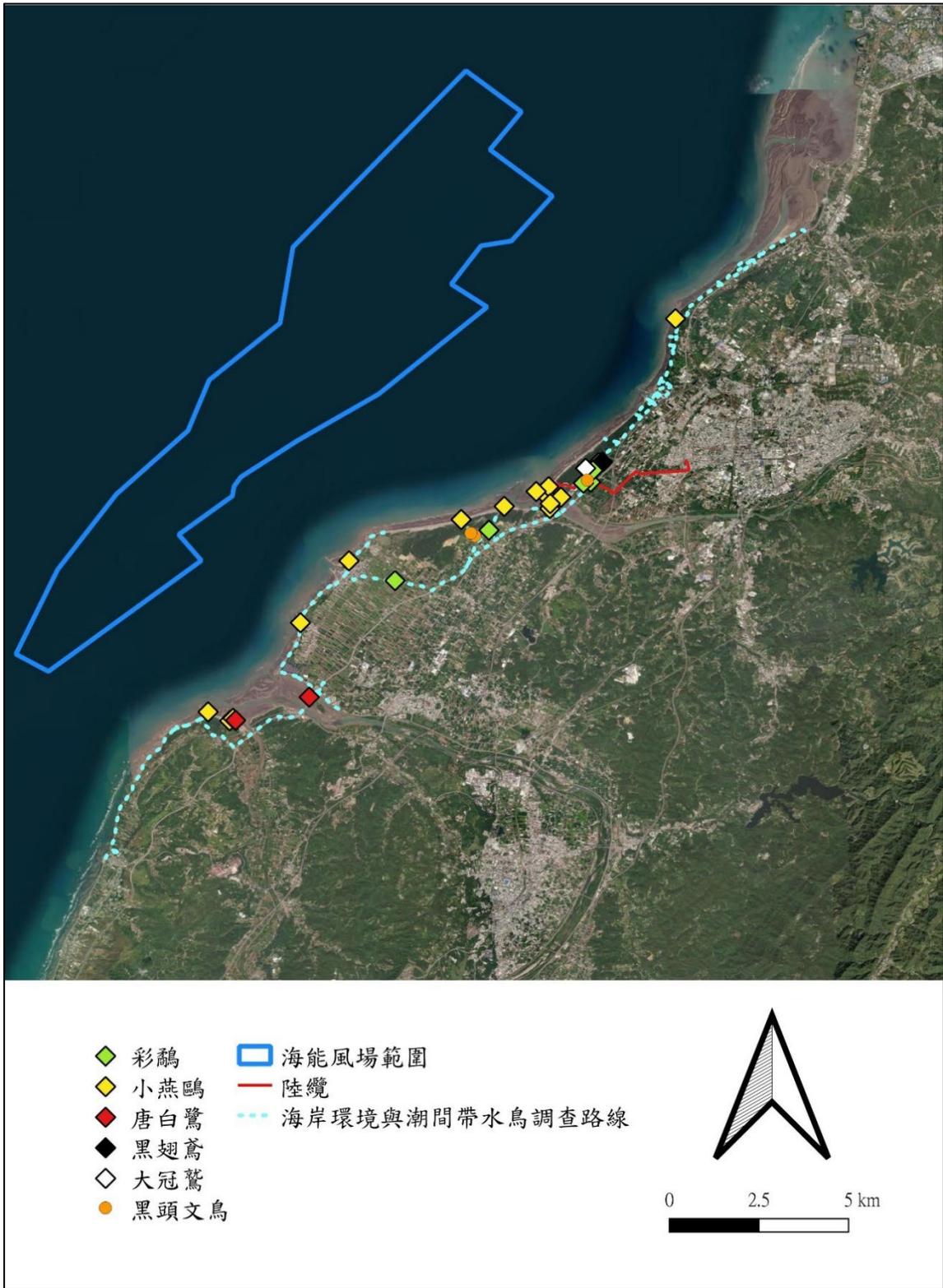


圖 2.1.2-1 海岸保育鳥類分布圖

## 2.1.3 燕鷗遷徙路徑分析

### 一、燕鷗族群分布及生態背景介紹

#### (一) 鳳頭燕鷗(夏候鳥/過境鳥)

鳳頭燕鷗分布在北緯 30° 以南，全球數量介於 15~100 萬隻(保育等級：無危)(BirdLife International 2023)(圖 2.1.3-1)。鳳頭燕鷗是台灣珍貴稀有類夏候鳥，族群集中在馬祖和澎湖群島。2020 年族群量達 10,634 隻，2008~2020 年族群成長率為 3.18%。依據環評(2016 年)至施工階段(2022 年)海上調查顯示，鳳頭燕鷗出現期間在 4~9 月，數量僅次於過境的普通燕鷗(表 2.1.3-1)。根據 2019~2020 年衛星追蹤 7 隻澎湖群島鳳頭燕鷗繁殖季的活動分布點，不涉及本風場範圍(圖 2.1.3-2)，因此在本風場出現的鳳頭燕鷗可能來自於馬祖和中國離島。澎湖群島的鳳頭燕鷗 8 月份就會南遷至南洋度冬，因此 9 月份在本風場現身的鳳頭燕鷗或許是來自北方族群。

#### (二) 白眉燕鷗(夏候鳥)

白眉燕鷗同樣分布在北緯 30° 以南的水域，全球數量介於 61~150 萬隻(保育等級：無危)(BirdLife International 2023)(圖 2.1.3-3)。白眉燕鷗是台灣珍貴稀有類夏候鳥，族群集中在馬祖和澎湖群島。2020 年族群量達 13,202 隻，2008~2020 年族群成長率為 17.3%。依據環評(2016 年)至施工階段(2022 年)海上調查顯示，白眉燕鷗同樣出現期間在 4~9 月，數量僅次於過境的普通燕鷗及鳳頭燕鷗(表 2.1.3-1)。根據 2019~2020 年衛星追蹤澎湖群島白眉燕鷗(n=10)繁殖季的活動分布點，可達本風場範圍(圖 2.1.3-4)。

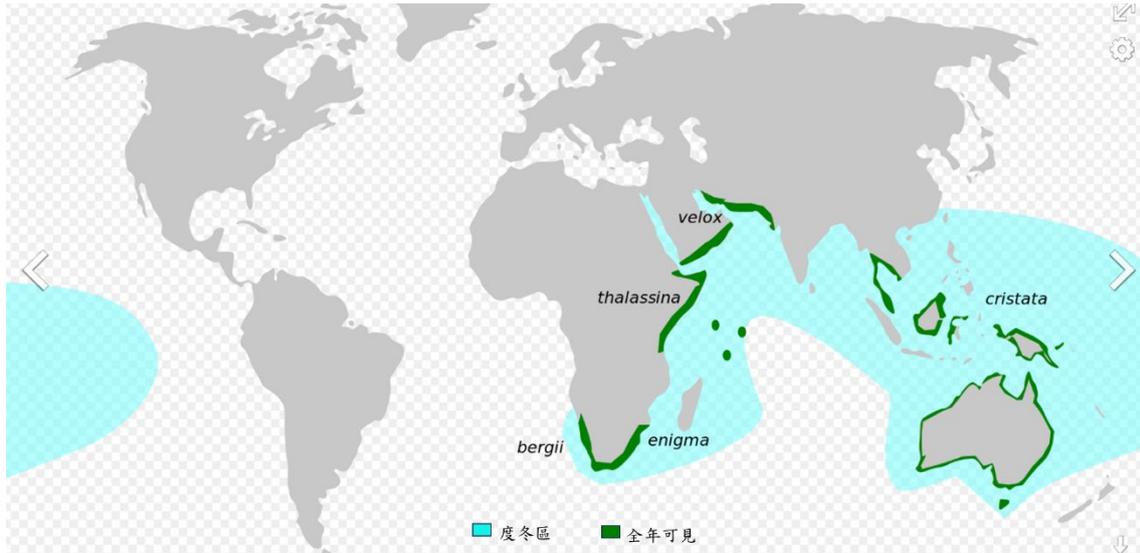


圖 2.1.3-1 鳳頭燕鷗世界分布概況圖

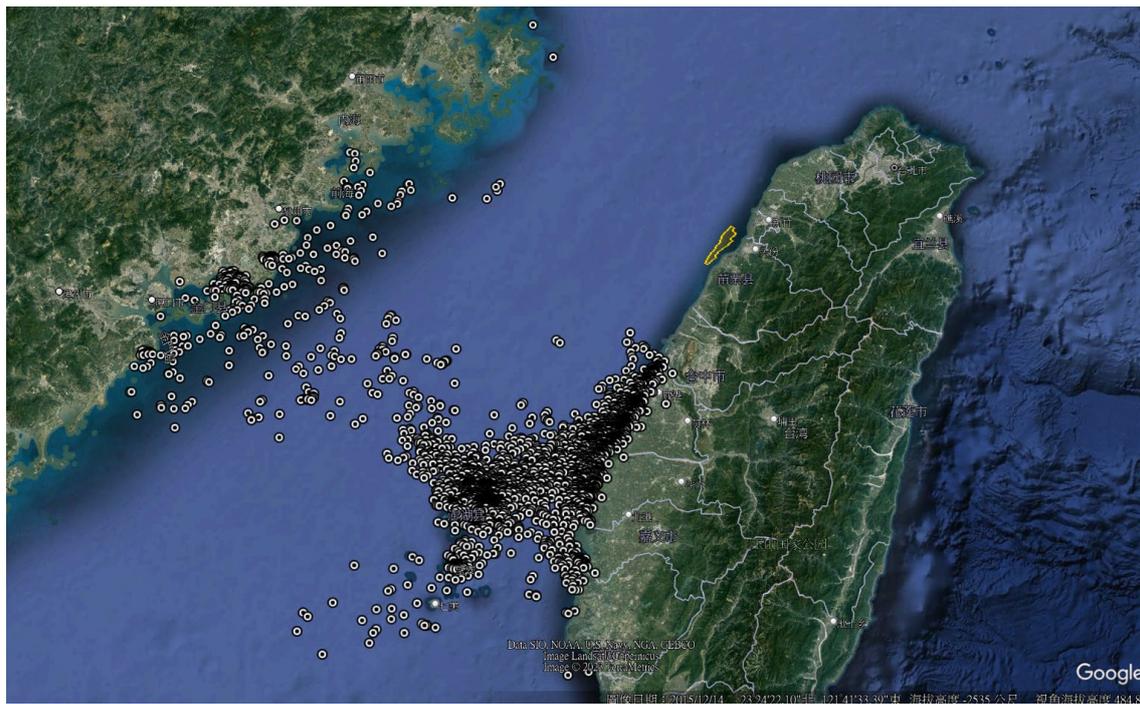


圖 2.1.3-2 2019~2020 年衛星追蹤鳳頭燕鷗(n=7)繁殖季的活動地點與本風場的相關位置圖

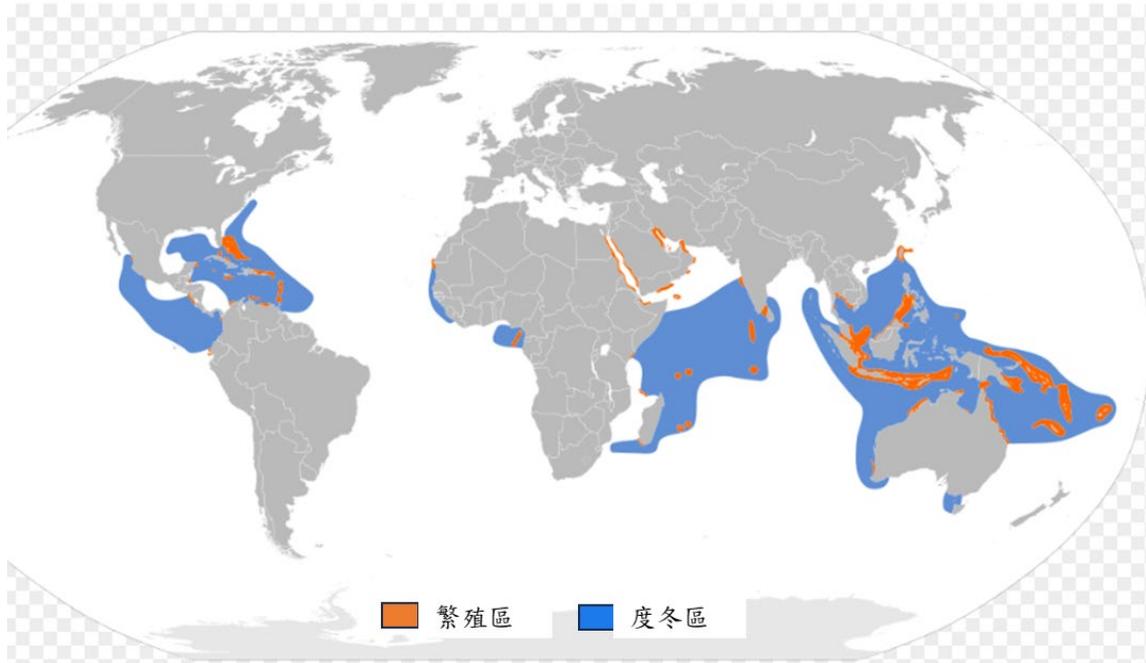


圖 2.1.3-3 白眉燕鷗世界分布概況圖

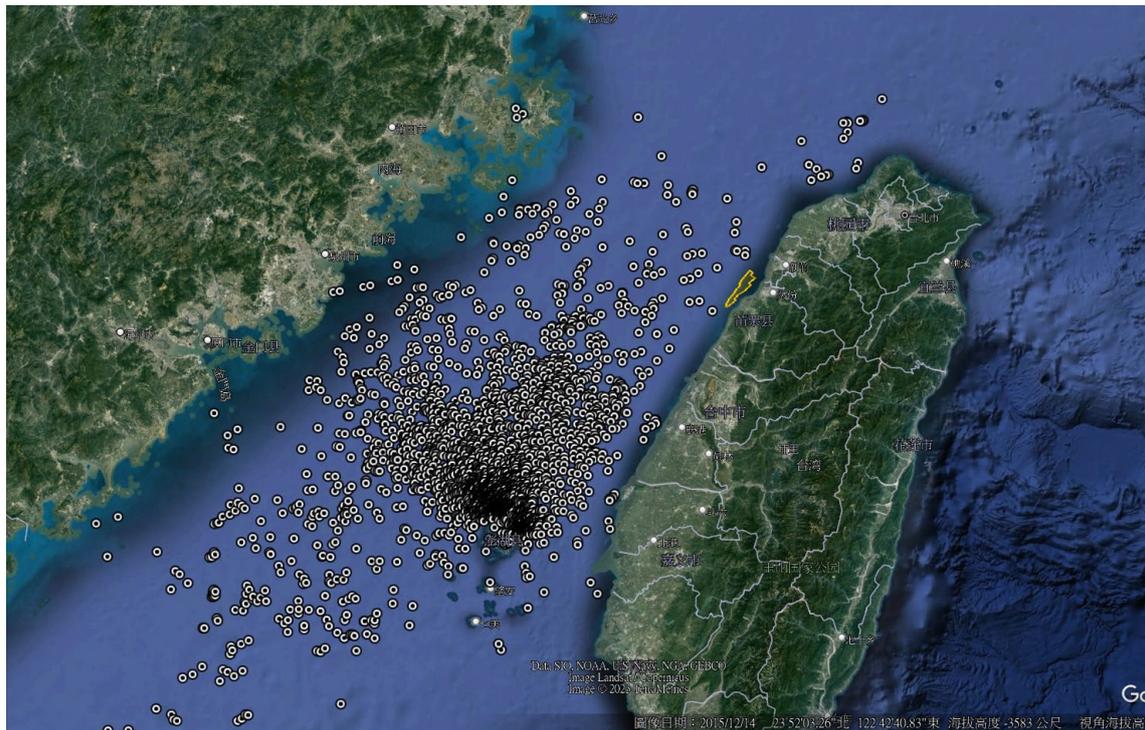


圖 2.1.3-4 2019~2020 年衛星追蹤白眉燕鷗(n=10)繁殖季的活動地點與本風場的相關位置圖

### (三) 小燕鷗(夏候鳥/過境)

小燕鷗分布在東亞、歐洲和北非的水域，在南半球度冬，全球數量介於 19~41 萬隻(保育等級：無危)(BirdLife International 2023)(圖 2.1.3-5)。小燕鷗同樣為台灣珍貴稀有類夏候鳥，族群主要在馬祖和澎湖群島。2022 年在台灣本島河口、鹽田及澎湖繁殖的族群數為 3,604 隻(袁孝維 2022)。依據環評(2016 年)至施工階段(2022 年)海上調查顯示，小燕鷗出現期間在 6~9 月，數量僅次於鳳頭燕鷗(表 2.1.3-1)。9 月份大量出現在本風場之個體可能是在台灣本島或北方國度繁殖結束的過境個體。

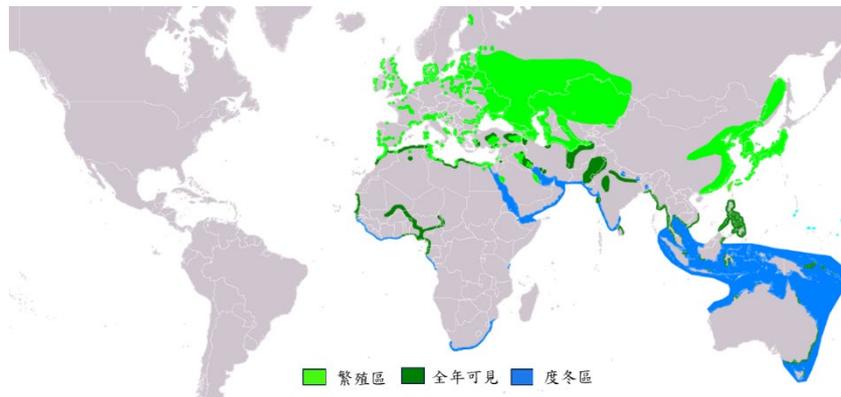


圖 2.1.3-5 小燕鷗世界分布概況圖

### (四) 玄燕鷗

玄燕鷗分布在北緯 32° 以南海域，全球數量介於 80~140 萬隻(保育等級：無危)(BirdLife International 2023)(圖 2.1.3-6)。玄燕鷗是台灣珍貴稀有類夏留鳥，澎湖群島是繁殖大本營。2008~2020 年的族群成長率為 17.6%，2020 年調查到 5,032 隻(表 2.1.3-1)。依據環評(2016 年)至施工階段(2022 年)海上調查顯示，玄燕鷗在 6、8 月份零星出現在本風場範圍。

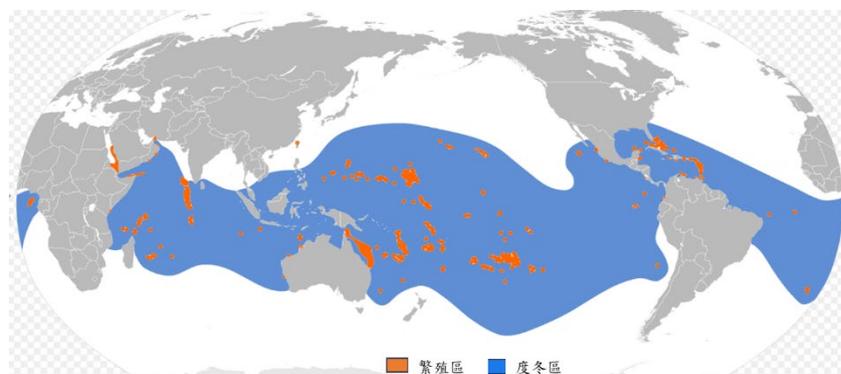


圖 2.1.3-6 玄燕鷗世界分布概況圖

### (五) 普通燕鷗(過境鳥)

普通燕鷗主要繁殖於北緯 35°~70°，亞洲地區的族群量介於 25~50 萬隻。度冬地在菲律賓至澳洲一帶，台灣及周邊國家的海域為其過境區域(圖 2.1.3-7)。依據環評(2016 年)至施工階段(2022 年)海上調查顯示，普通燕鷗是本風場範圍內觀察到數量最多的燕鷗，牠們在春季 4~5 月和秋季 8~9 月過境本風場，秋季過境數量多於春季北返數量(表 2.1.3-1)；原因是繁殖季結束後的秋季通常是候鳥一年數量最多的季節，過境和度冬期間個體開始折損，春季北返數量自然少於秋季。

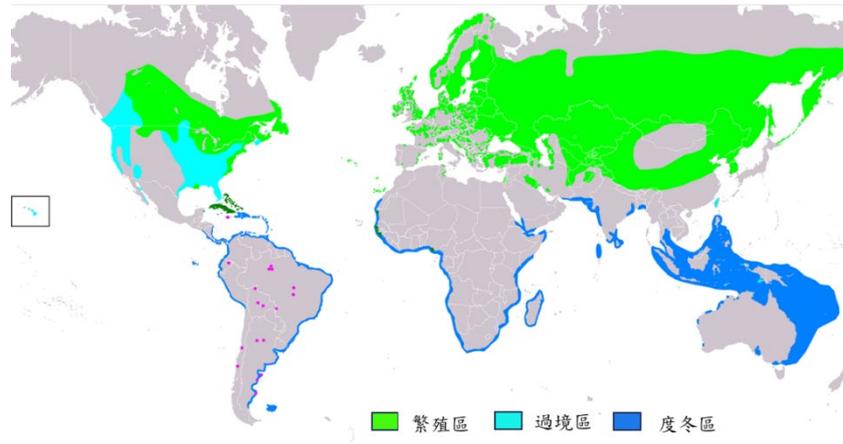


圖 2.1.3-7 普通燕鷗世界分布概況圖

### (六) 白翅黑燕鷗(過境鳥)

地理分布類似普通燕鷗，但分布區域只限於歐亞(圖 2.1.3-8)，白翅黑燕鷗全球數量達 3、4 百萬隻(BirdLife International 2023)。依據環評(2016 年)至施工階段(2022 年)海上調查顯示，白翅黑燕鷗在春季 5~6 月和秋季 9 月過境本風場，惟數量只有普通燕鷗的 7%左右(表 2.1.3-1)。

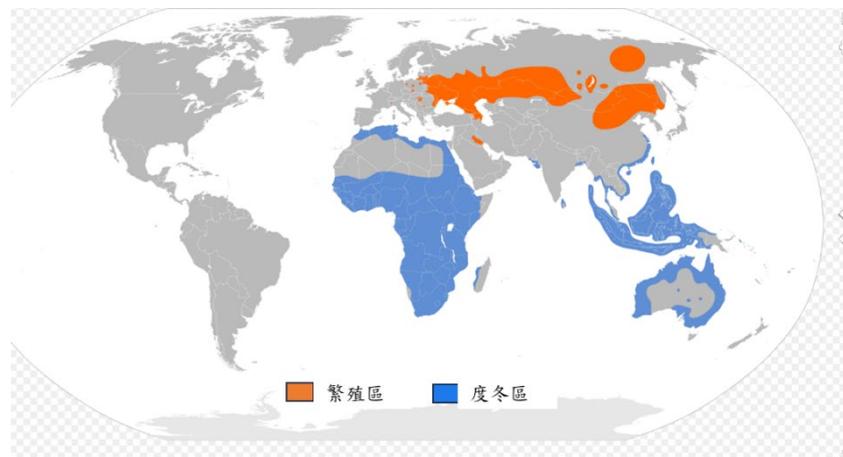


圖 2.1.3-8 白翅黑燕鷗世界分布概況圖

(七) 黑腹燕鷗(過境/度冬鳥)

黑腹燕鷗分布在歐、亞、非及澳洲，少數在美洲(圖 2.1.3-9)，全球數量介於 30~150 萬隻(BirdLife International 2023)。除了過境台灣海峽外，也會在台灣及台灣以南的國家度冬。依據環評(2016 年)至施工階段(2022 年)海上調查顯示，黑腹燕鷗在 5、9 月份過境本風場範圍，數量只有普通燕鷗的 40%左右(表 2.1.3-1)。

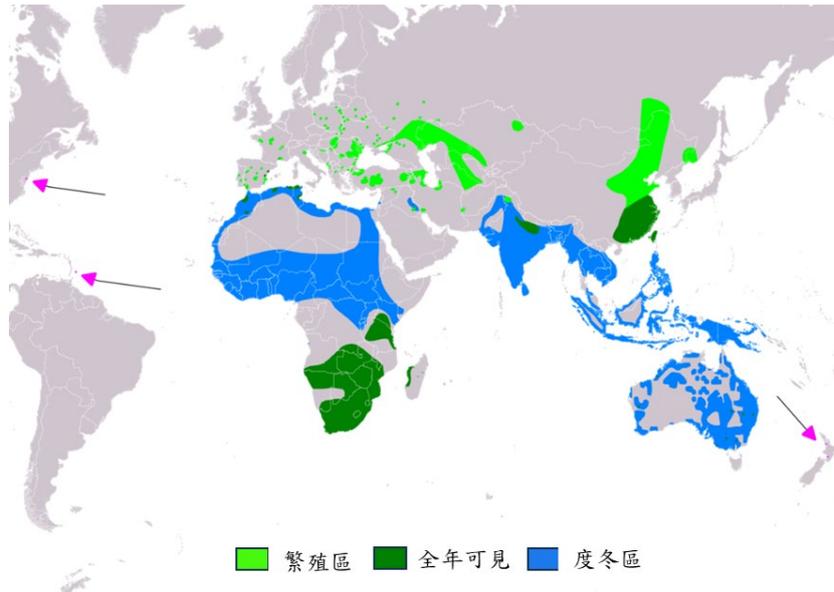


圖 2.1.3-9 黑腹燕鷗世界分布概況圖

(八) 歐嘴燕鷗(過境/度冬)

歐嘴燕鷗分布在舊大陸，美洲分布範圍較小(圖 2.1.3-10)，全球數量不詳(BirdLife International 2023)。除了過境台灣海峽外，也會在台灣及台灣以南的國家度冬。依據環評(2016 年)至施工階段(2022 年)海上調查顯示，歐嘴燕鷗在 4 月零星過境本風場範圍(表 2.1.3-1)。

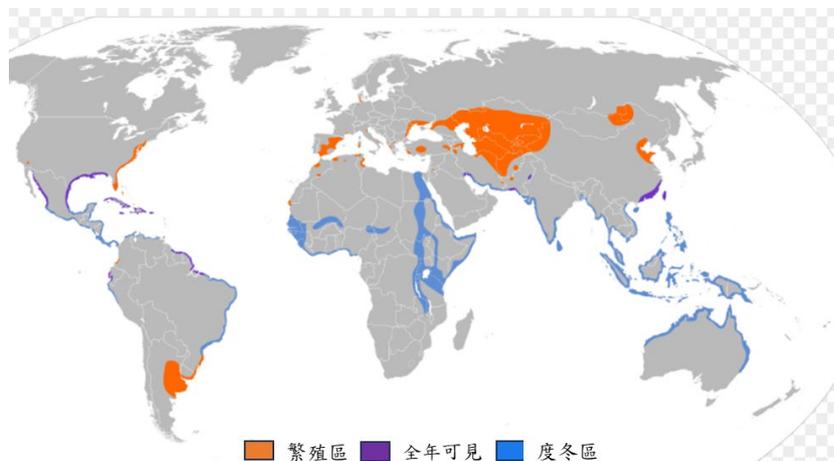


圖 2.1.3-10 歐嘴燕鷗世界分布概況圖

表 2.1.3-1 海上鳥類目視調查燕鷗數量月份變化  
(2016 年 5 月~2023 年 5 月)

鳥種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
普通燕鷗	0	0	0	7	4	1	0	28	74	0	0	0	114
鳳頭燕鷗	0	0	0	10	32	70	15	13	8	0	0	0	148
小燕鷗	0	0	0	0	0	2	4	0	78	0	0	0	84
黑腹燕鷗	0	0	0	0	16	2	0	0	29	0	0	0	47
白眉燕鷗	0	0	0	0	3	2	4	0	0	0	0	0	9
白翅黑燕鷗	0	0	0	0	2	1	0	0	5	0	0	0	8
鷗嘴燕鷗	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
玄燕鷗	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
合計	0	0	0	21	57	79	23	42	194	0	0	0	416

註：資料來源：海能風力發電股份有限公司(2023)

## 二、氣象雷達調查分析

### (一) 2024 年 4 月

分析南屯降水氣象雷達觀測顯示，2024 年 4 月鳥類通過本風場範圍的推估數量接近 3 萬隻(26,774 隻)，以中下旬的數量較為明顯，其中又以 4 月 29 日觀測到的數量最多(3,802 隻)(圖 2.1.3-11、圖 2.1.3-12)。

時段分布分面，候鳥在入夜後的 20 時活動量最是熱絡，其次是在清早的 6 時(圖 2.1.3-13)；由於 4 月是灰面鵟鷹的過境高峰，清晨鳥類活動高峰可能與此有關。入夜後 2 小時的活動高峰則與候鳥夜間由陸地出海遷移後經過本風場範圍有關。然而，4 月份並非海上調查發現燕鷗最多的月份(表 2.1.3-1)。

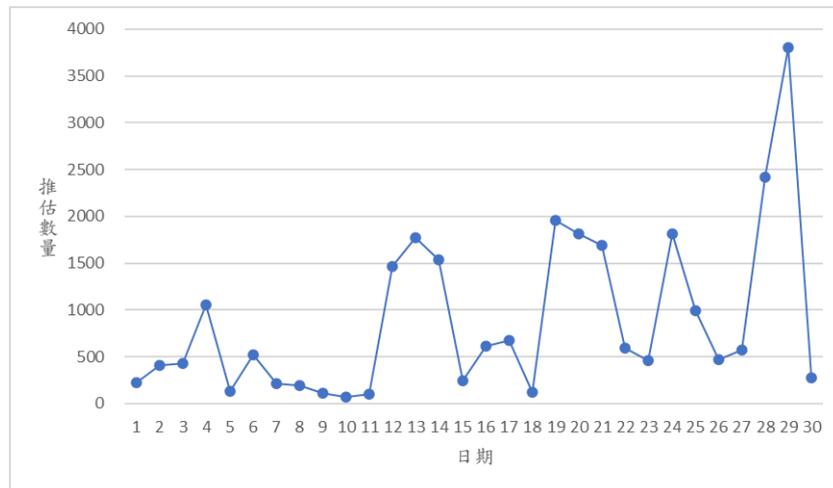


圖 2.1.3-11 2024 年 4 月南屯降水氣象雷達觀測本風場  
鳥類數量逐日變化

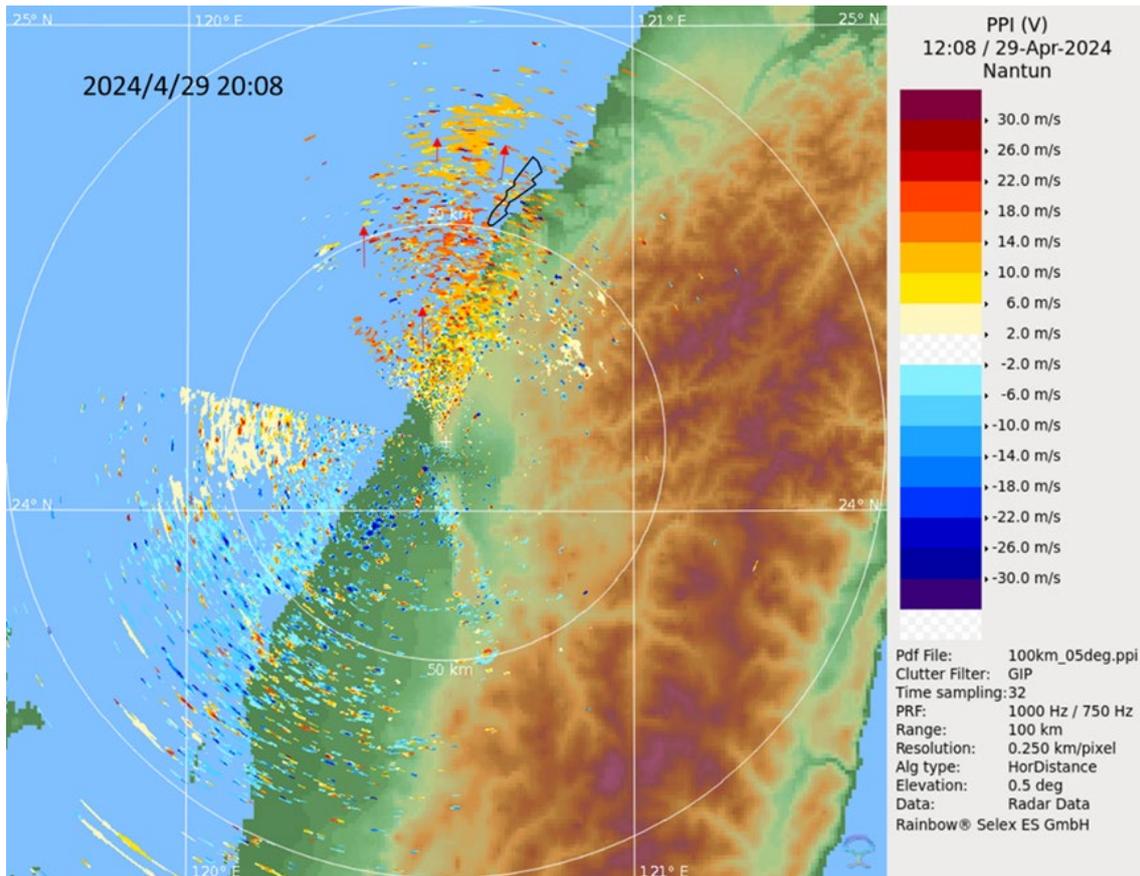


圖 2.1.3-12 南屯降水氣象雷達觀測 2024 年 4 月 29 日  
日夜間鳥類大規模通過本風場的概況(紅色箭頭所指的是飛行方向)

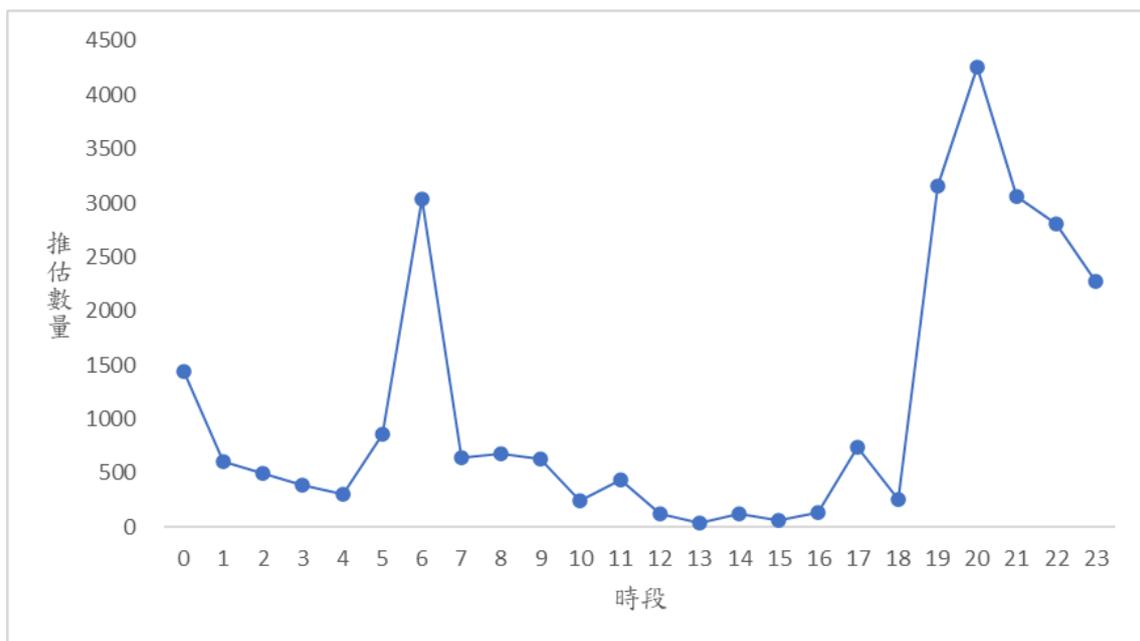


圖 2.1.3-13 2024 年 4 月南屯降水氣象雷達觀測本風場  
鳥類數量的逐時變化

(二) 2024 年 5 月

分析南屯降水氣象雷達觀測顯示，2024 年 5 月鳥類通過本風場範圍的數量約 7 萬餘隻(72,342 隻)，比 2023 年同期推估的數量略高(68,101 隻)(圖 2.1.3-14)。本年度以 5 月 3 日觀測到的數量最多(11,800 隻)(圖 2.1.3-15)，其次是 5 月 29 日(11,106 隻)。時段分布方面，候鳥活動在 19~20 時最是熱絡，與 2023 年的模式相仿(圖 2.1.3-16)。

由表 2.1.3-1 顯示，5 月是春季燕鷗類出現在本風場範圍的次高峰(高峰在 9 月)。根據研究者在澎湖群島衛星追蹤 5~8 月繁殖季期間鳳頭燕鷗的活動地點，發現本風場範圍並非其覓食區，鳳頭燕鷗的覓食區大多在福建沿海與本島西南沿海之間(圖 2.1.3-2)。因此研判 5 月份在本風場範圍內大量出沒的鳳頭燕鷗，極有可能是來自福建省離島上面繁殖的鳳頭燕鷗(最近 130 約公里)；至於衛星追蹤在澎湖群島繁殖的白眉燕鷗顯示，其覓食區涵蓋本風場範圍(圖 2.1.3-4)，因此本風場範圍內出現的白眉燕鷗除了來自中國福建離島外，可能還包含澎湖群島。

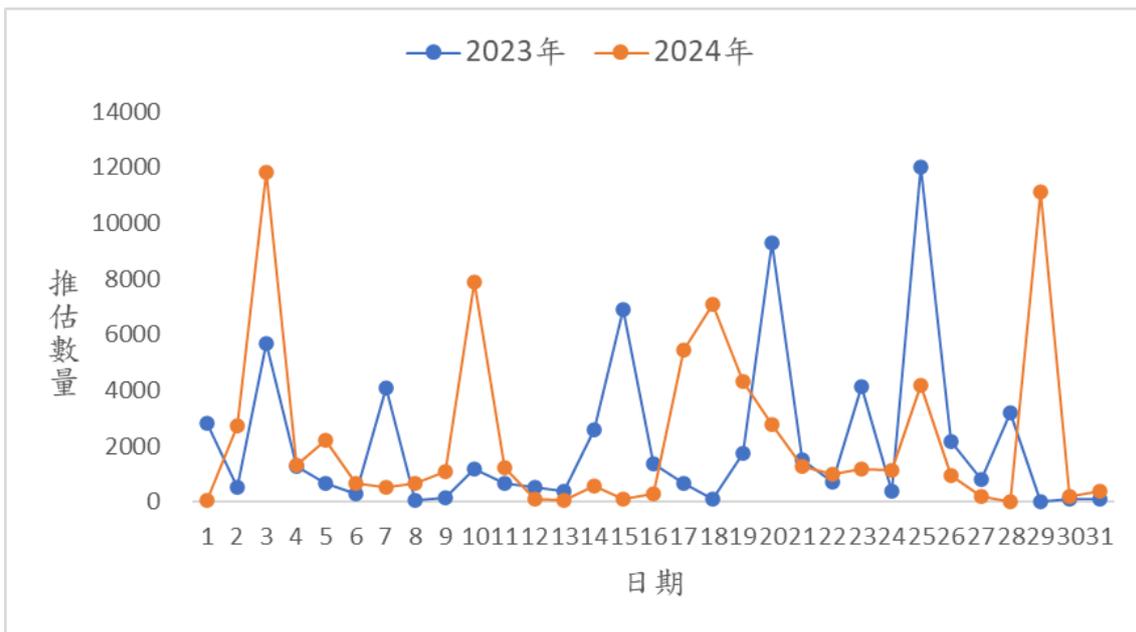


圖 2.1.3-14 2023、2024 年 5 月南屯降水氣象雷達觀測本風場鳥類數量逐日變化

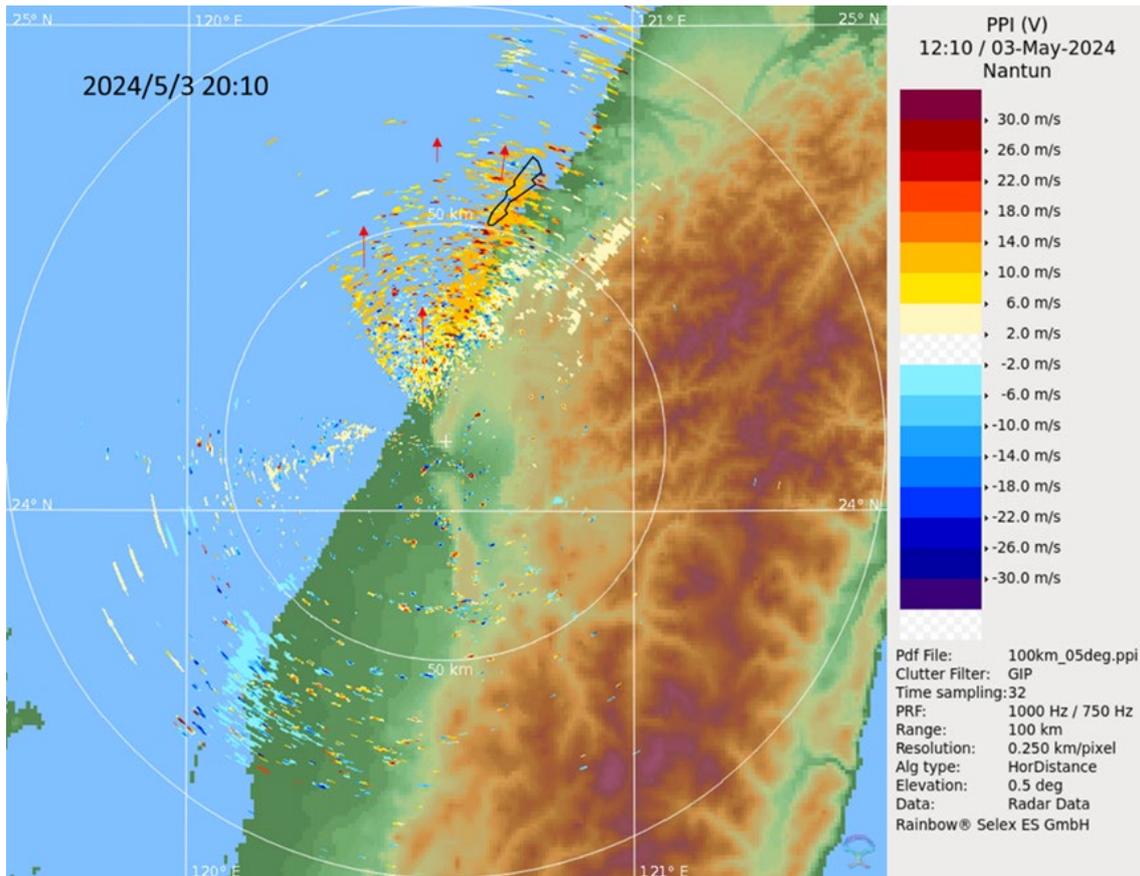


圖 2.1.3-15 南屯降水氣象雷達觀測 2024 年 5 月 3 日  
日夜間鳥類大規模通過本風場的概況(紅色箭頭所指的是飛行方向)

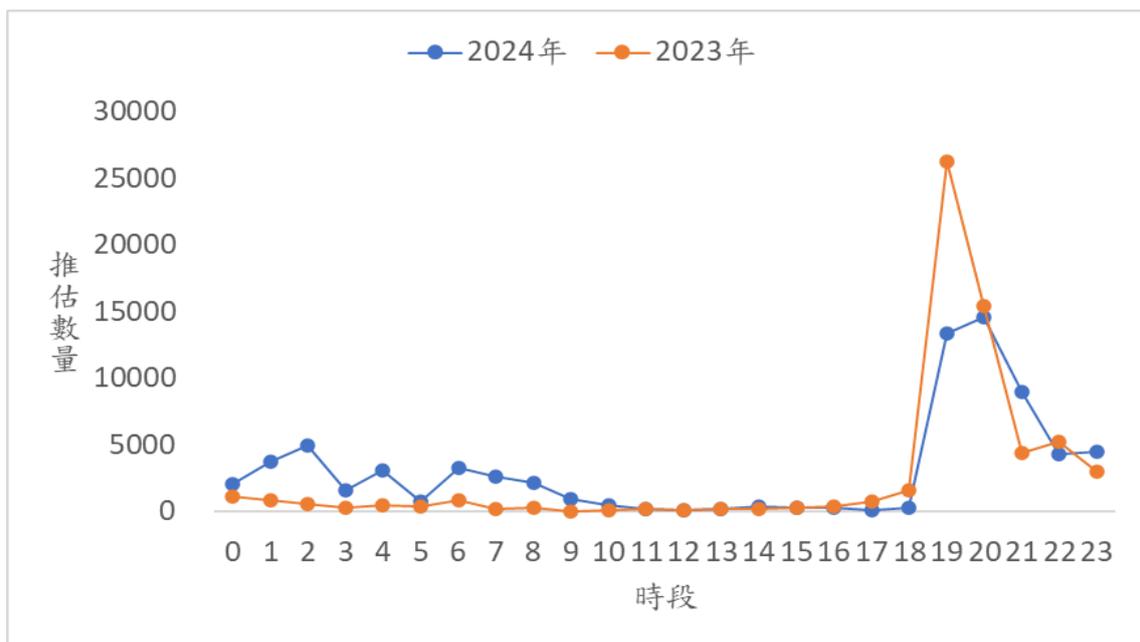


圖 2.1.3-16 2023、2024 年 5 月南屯降水氣象雷達觀測本風場  
鳥類數量的逐時變化

### (三) 2024 年 6 月

分析南屯降水氣象雷達觀測顯示，2024 年 6 月鳥類通過本風場範圍的數量大幅下降，推估數量約 7 千餘隻(7,339 隻)，和 2023 年同期的數量相仿(7,201 隻)(圖 2.1.3-17)。基本上，6 月已進入春季候鳥北返的尾聲(圖 2.1.3-18)。本月份雖然出現夏候鳥燕鷗、小燕鷗和玄燕鷗，但是鳳頭燕鷗和白眉燕鷗的數量下降，5 月數量不少的黑腹燕鷗，本月已不見蹤跡，或許過境期已經結束，不過仍可以觀察到零星的白翅黑燕鷗過境(表 2.1.3-1)。

本月份鳥類活動時間主要高峰出現在 19 時，和去年的活動模式類似，也和 2024 年 5 月份的活動模式大致雷同(圖 2.1.3-19)。

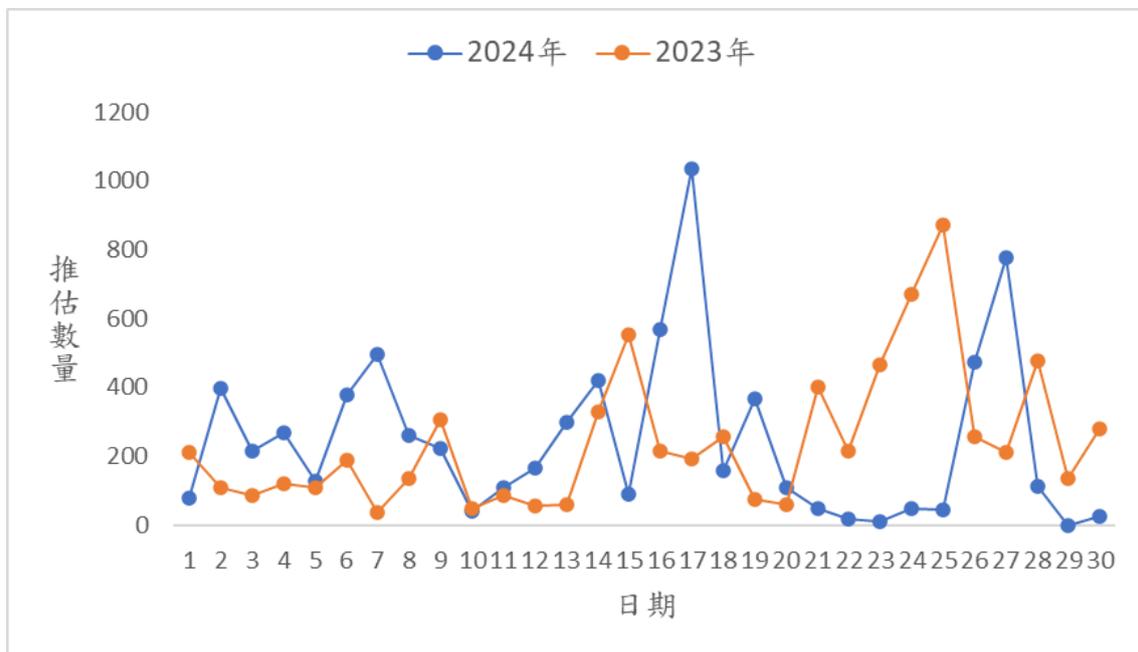


圖 2.1.3-17 2023、2024 年 6 月南屯降水氣象雷達觀測本風場鳥類數量逐日變化

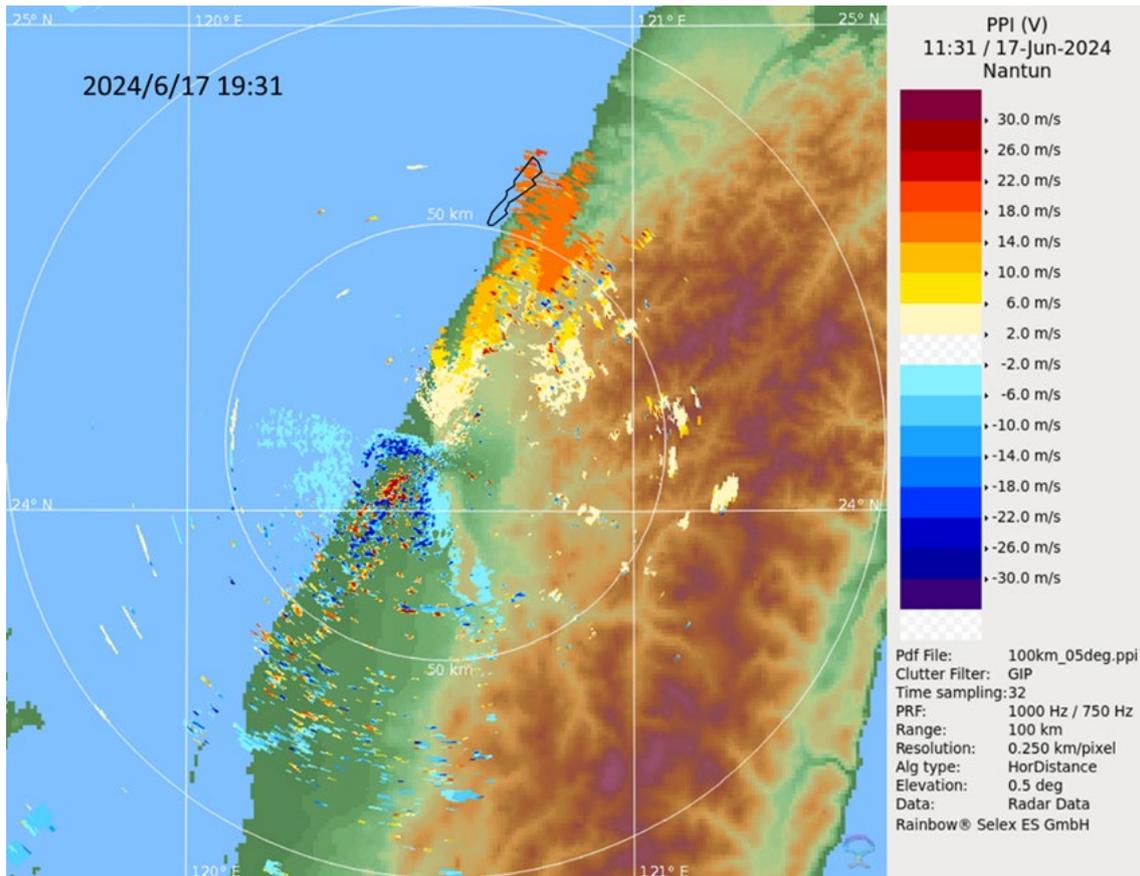


圖 2.1.3-18 南屯降水氣象雷達觀測 2024 年 6 月  
鳥類夜間通過本風場之規模縮減

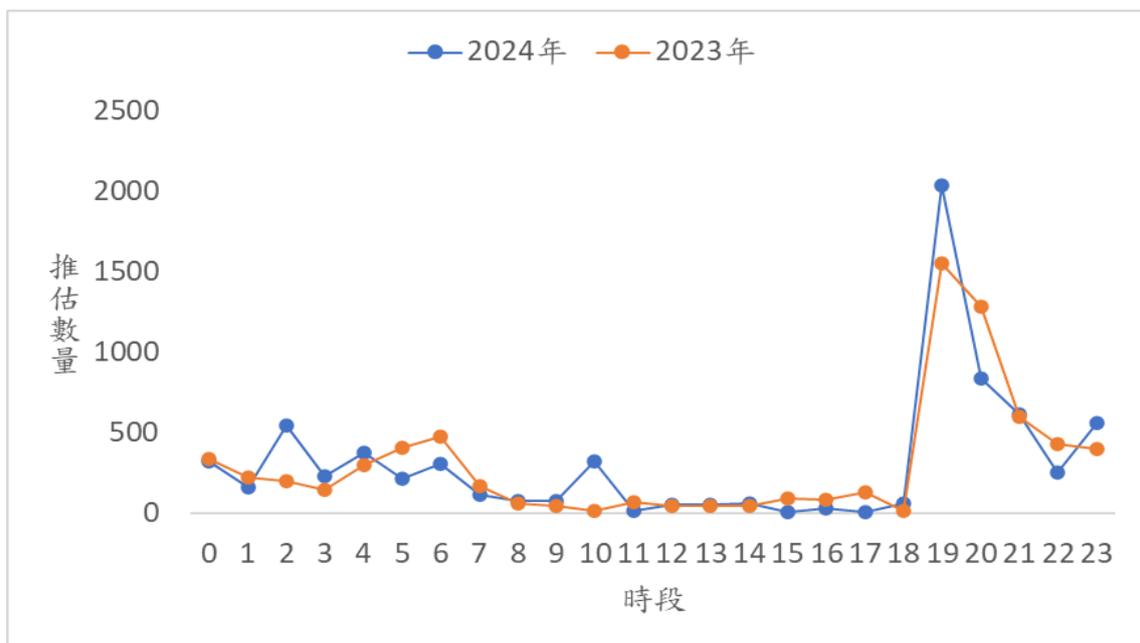


圖 2.1.3-19 2023、2024 年 6 月南屯降水氣象雷達觀測本風場  
鳥類數量的逐時變化

## 2.1.4 鳥類長期觀測系統(雷達)

### 一、調查範圍

雷達架設在本風場最南端編號 WTG47 風機底座的平台(圖 1.3.3-4)。搭載水平雷達(HSR)及垂直雷達(VSR)兩種雷達。

鳥類通過數(總數量/0.5 平方公里/小時)：計算範圍為垂直雷達向左右及向上延伸，最後形成一個  $1.414 \times 1$  km 的矩形面積，此計算結果用以監測掃風範圍內外各時段鳥類飛行通過風場的數量(圖 1.3.3-5)。

### 二、調查結果

分析全年度鳥類長期觀測系統資料(雷達)，將於隔年第一季監測報告呈現分析結果。

## 2.1.5 鳥類長期觀測系統(監控攝影機、熱影像儀及音波麥克風)

### 一、調查範圍

本風場於 4 部風機架設高解析度的電力光學紅外線監控攝影機，以及音波麥克風，架設位置詳如圖 1.3.3-4。

### 二、調查結果

分析全年度鳥類長期觀測系統資料(監控攝影機、熱影像儀及音波麥克風)，將於隔年第一季監測報告呈現分析結果。

## 2.1.6 鯨豚調查

### 一、調查範圍

海上鯨豚調查採用 Z 字形穿越線，於苗栗縣竹南鎮及後龍鎮外海之海能風場海域進行，共規劃 6 條穿越線作為調查路線(圖 1.3.3-9)。調查範圍北至新竹與苗栗縣界(北緯 24 度 45 分)，南至白沙屯(北緯 24 度 34 分)，中間包括中港溪、後龍溪口等，水深範圍涵蓋 3~50 公尺。

### 二、調查日期

本季(2024 年 7~9 月)共執行 16 趟次海上調查，本年度目前共執行 27 趟次海上調查，調查日期如表 2.1.6-1。

### 三、調查結果

本季(2024 年 7~9 月)共執行 16 趟次海上調查，未發現鯨豚。調查總航行時間約 171.5 小時，穿越線上調查時間約 128.1 小時；總航行里程約 2,444 公里，穿越線上調查里程約 2,001.3 公里。鯨豚調查軌跡詳圖 2.1.6-1，本年度詳細鯨豚調查軌跡記錄詳表 2.1.6-1。

本年度(2024 年)目擊鯨豚總計 1 趟次，趟次目擊率為 0.04、里程目擊率為 0.05 (群次/100 公里)、小時目擊率為 0.08 (群次/10 小時)。

表 2.1.6-1 本年度鯨豚調查目擊記錄表(2024)

趟次	調查日期	總時數 (時)	總里程 (公里)	線上時數 (小時)	線上里程 (公里)	線上目擊 (白, 瓶)	離線目擊 (白, 瓶)	路線 (去, 回)
1	2月20日	7.5	105.0	5.2	77	(0,0)	(0,0)	(5,1)
2	3月22日	6.1	88.6	4.4	63.1	(0,1)	(0,0)	(4,6)
3	4月12日	6.2	106	3.5	78.3	(0,0)	(0,0)	(2,4)
4	5月24日	5.1	74.3	4.1	60.5	(0,0)	(0,0)	(3,5)
5	5月26日	6.2	81.8	5.1	71.8	(0,0)	(1,0)	(1,5)
6	5月30日	6.8	88.7	5.4	74.7	(0,0)	(0,0)	(2,6)
7	5月31日	10.9	90.7	5.5	79.8	(0,0)	(0,0)	(1,3)
8	6月24日	5.5	87.5	4.3	72.7	(0,0)	(0,0)	(5,2)
9	6月26日	6.7	105	4.5	75.1	(0,0)	(0,0)	(6,2)
10	6月27日	6.6	100	5.2	80.8	(0,0)	(0,0)	(4,1)
11	6月28日	6.7	95.4	5.3	81.0	(0,0)	(0,0)	(3,1)
12	7月15日	6.8	96.3	5.3	80.8	(0,0)	(0,0)	(4,2)
13	7月17日	5.4	75.2	4.5	65.2	(0,0)	(0,0)	(5,3)
14	7月18日	5.5	88.0	4.5	74.4	(0,0)	(0,0)	(2,5)
15	7月19日	5.5	78.2	4.8	78.2	(0,0)	(0,0)	(6,4)
16	7月30日	7.5	93.9	5.6	81.3	(0,0)	(0,0)	(1,4)
17	8月01日	5.3	83.9	4.6	73.8	(0,0)	(0,0)	(6,3)
18	8月06日	5.1	79.3	4.2	66.7	(0,0)	(0,0)	(1,5)
19	8月07日	5.5	88.5	4.4	74.7	(0,0)	(0,0)	(2,6)
20	8月08日	5.7	93.5	4.4	73.5	(0,0)	(0,0)	(5,1)
21	8月09日	8.5	91.7	5.3	75.8	(0,0)	(0,0)	(3,6)
22	8月13日	7.3	94.0	5.8	75.5	(0,0)	(0,0)	(4,6)
23	8月14日	6.4	105.0	4.5	74.8	(0,0)	(0,0)	(5,2)
24	8月23日	5.9	87.8	4.5	74.4	(0,0)	(0,0)	(2,5)
25	8月29日	6.1	86.0	5.1	75.0	(0,0)	(0,0)	(6,3)
26	9月02日	5.3	87.9	4.3	74.8	(0,0)	(0,0)	(5,3)
27	9月03日	5.8	91.8	4.3	74.8	(0,0)	(0,0)	(3,6)
總計	27 趟次	171.5	2,444	128.1	2,001.3	(0,1)	(1,0)	(0,0)
趟次目擊率 (目擊趟次/總趟次)					0.04			
里程目擊率 (群次/100 公里)					0.05			
小時目擊率 (群次/10 小時)					0.08			

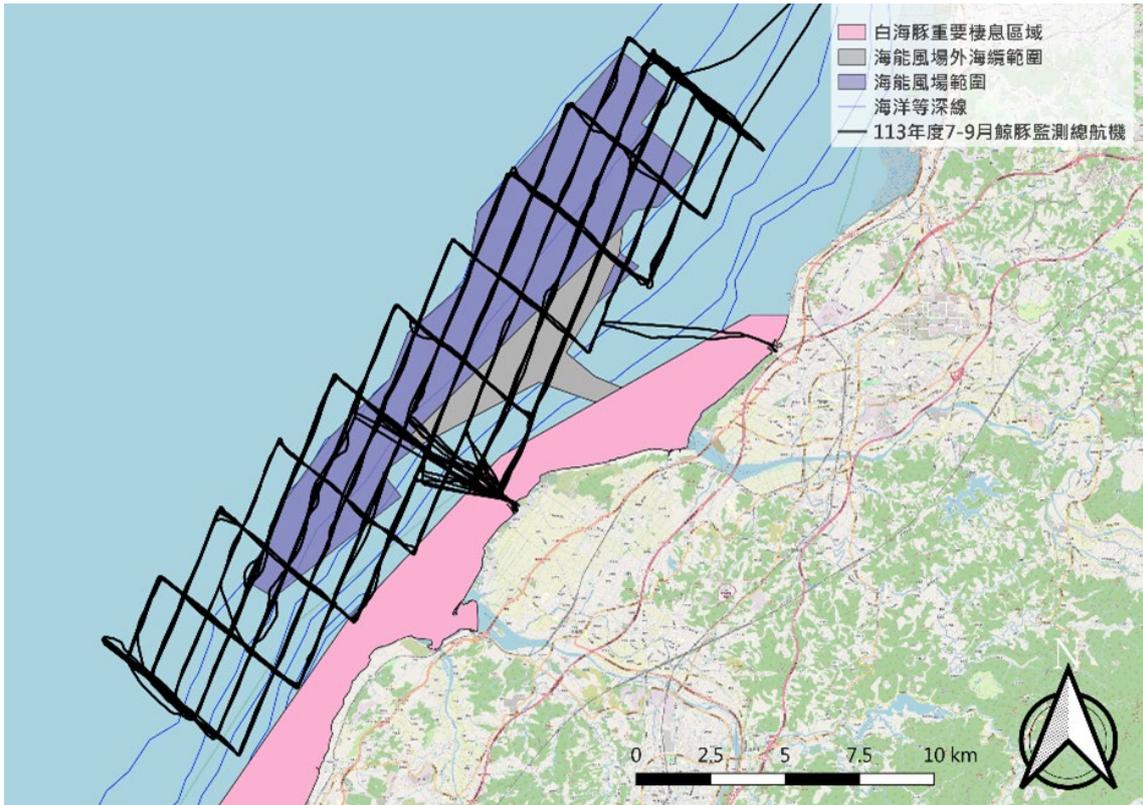


圖 2.1.6-1 2024 年度(7~9 月)鯨豚調查線上軌跡圖

## 2.1.7 魚類測線

### 一、調查範圍

本計畫魚類測線調查範圍詳圖 1.3.3-7 所示，主要以風場範圍及其周邊 1 km 範圍內進行。

### 二、調查日期

本季調查日期為 2024 年 7 月 5、6 日，總計共 3 條測線。

### 三、調查結果

#### (一) 成魚

共捕獲 11 科 14 種 54 尾(表 2.1.7-1)，總重量約 18 公斤的魚類，3 測站漁獲重排名為沙拉真鯊、短棘鰩、古氏新魷；整體尾數最多的依序為短棘鰩、斑鰭白姑魚、圓白鰻。整體群聚的多物多樣性指數(H') 為 0.69~1.73，均勻度(J') 為 0.56~1.0。

1. G1 共捕獲 5 科 8 種 44 尾，總重量 9.95 公斤，其中以短棘鰩捕獲 30 尾最多，其次是斑鰭白姑魚 5 尾。
2. G2 共捕獲 2 科 2 種 2 尾，總重量 6.22 公斤，其中沙拉真鯊及無斑龍紋鰩各捕獲一尾。
3. G3 共捕獲 6 科 6 種 8 尾，總重量 2.22 公斤，以日本金線魚及日本鬼魷各捕獲 2 尾最多。

表 2.1.7-1 本季成魚調查結果

魚科名	魚名	中文名	經濟	棲性	2024.07.05			2024.07.06			2024.07.06			2024.07	
					體長	BW	No.	體長	BW	No.	體長	BW	No.	Total	Total
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus sorrah</i>	沙拉真鯊	*	表	59	1120	1	76	6000	1				7120	2
Dasyatidae	<i>Dasyatis acutirostra</i>	尖吻魷	*	沙		300	1							300	1
	<i>Dasyatis bennettii</i>	黃魷	*	沙		360	1							360	1
	<i>Neotrygon kuhlii</i>	古氏新魷	*	沙		1100	1							1100	1
Ephippidae	<i>Ephippus orbis</i>	圓白鯧	***	沙	13~17	530	4							530	4
Haemulidae	<i>Pomadasys kaakan</i>	星雞魚	***	沙							32	540	1	540	1
Leiognathidae	<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰷	***	沙	21~26	6080	30							6080	30
Malacanthidae	<i>Branchiostegus japonicus</i>	日本馬頭魚	***	沙							36	600	1	600	1
Nemipteridae	<i>Nemipterus japonicus</i>	日本金線魚	***	沙							21~22	320	2	320	2
Rhynchobatidae	<i>Rhynchobatus immaculatus</i>	無斑龍紋鱈	***	沙				32	220	1				220	1
Sciaenidae	<i>Johnius distinctus</i>	鱗鰭叫姑魚	*	沙	14	50	1							50	1
	<i>Pennahia pawak</i>	斑鰭白姑魚	*	沙	18~20	410	5				20	100	1	510	6
Synanceiidae	<i>Inimicus japonicus</i>	日本鬼鮎		沙							12~16	510	2	510	2
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	*	沙							21	150	1	150	1
	尾數						44			2			8		54
	種數						8			2			6		14
	重量					9950		6220			2220		18390		
	歧異度指數(H')						1.16			0.69			1.73		
	均勻度指數(J')						0.56			1			0.97		

註：體長 TL(cm)，重量 BW(g)、數量 No.(尾)

## (二) 魚卵及仔稚魚

本季共採獲1,187粒魚卵及仔稚魚72尾。組成方面，魚卵共鑑定出7科7類(豐度945粒/100 m<sup>3</sup>)，其中以眼眶魚科(Menidae)的眼眶魚(*Mene maculata*)最為優勢，其次為石首魚科(Sciaenidae)的皮氏叫姑魚(*Johnius belangerii*)與舌鰷(Cynoglossidae)的雙線舌鰷(*Cynoglossus bilineatus*)，其餘種類皆低於60粒/100 m<sup>3</sup>；仔稚魚共鑑定出7科11類(豐度54尾/100 m<sup>3</sup>)，其中以鯷科(Engraulidae)的異葉半稜鯷(*Encrasicholina heteroloba*)最為優勢，其次為鱈科(Carangidae)的托爾逆鈎鱈(*Scomberoides tol*)、杜氏鰷(*Seriola dumerili*)與沙鰈科(Sillaginidae)的多鱗沙鰈(*Sillago sihama*)，其餘種類皆低於5尾/100 m<sup>3</sup>。

魚卵方面，測站 st.7僅有捕獲1種，生物多樣性指數為0，均勻度指數則無法計算，其餘測站之多樣性指數介於0.87~1.52之間，均勻度指數介於0.79~0.97之間，其中多樣性指數最高的測站為st.9( $H' = 1.52$ )，最低的測站為st.7( $H' = 0.87$ )；仔稚魚部分，測站 st.10無採獲，故生物多樣性指數與均勻度指數皆無法計算，而測站 st.6與 st.7僅有捕獲1種仔稚魚，生物多樣性指數為0，均勻度指數則無法計算，其餘測站之多樣性指數介於0.69~1.79之間，均勻度指數皆為1.00，其中多樣性指數最高的測站為st.4( $H' = 1.79$ )，最低的測站為st.1、st.2( $H' = 1.10$ )。

表 2.1.7-2 本季採獲之魚卵種類組成及豐度(粒/100 m<sup>3</sup>)

Taxa\Station	中文名	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5	st.6	st.7	st.8	st.9	st.10	總計
<b>Cynoglossidae</b>												
<i>Cynoglossus bilineatus</i>	雙線舌鰷		12				109	40	28	25	4	218
<b>Engraulidae</b>												
<i>Encrasicholina punctifer</i>	銀灰半稜鯷	2	1	1	2	2			5	6		19
<b>Menidae</b>												
<i>Mene maculata</i>	眼眶魚	33	86	70	73	68	45				2	377
<b>Muraenidae</b>												
<i>Gymnothorax</i> sp.	裸胸鯙屬								1	4		5
<b>Ophichthidae</b>												
Ophichthidae sp.	蛇鰻科		1	1							2	4
<b>Platycephalidae</b>												
<i>Platycephalus indicus</i>	印度牛尾魚	4	5	18	20	3	2	1	1	4		58
<b>Sciaenidae</b>												
<i>Johnius belangerii</i>	皮氏叫姑魚						145	60	14	41	4	264
<b>總計</b>		<b>39</b>	<b>105</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>73</b>	<b>301</b>	<b>101</b>	<b>49</b>	<b>80</b>	<b>12</b>	<b>945</b>
科數		3	5	4	3	3	4	3	5	5	4	7
分類類群數		3	5	4	3	3	4	3	5	5	4	7
魚卵實際採獲數		<b>50</b>	<b>109</b>	<b>98</b>	<b>106</b>	<b>81</b>	<b>414</b>	<b>168</b>	<b>69</b>	<b>75</b>	<b>17</b>	<b>1187</b>

表 2.1.7-3 本季採獲之仔稚魚種類組成及豐度

Taxa\Station	中文名	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5	st.6	st.7	st.8	st.9	st.10	總計
<b>Carangidae</b>												
<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鯪		2	2		2				2		8
<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鯪				2			2	2			6
<i>Alepes djedaba</i>	吉打副葉鯪	2										2
<b>Engraulidae</b>												
<i>Encrasicholina heteroloba</i>	異葉半稜鯷	2		2	2	2			2	2		12
<b>Gempylidae</b>												
<i>Gempylus serpens</i>	帶鰭			2	2							4
<b>Gerreidae</b>												
<i>Gerres limbatus</i>	緣邊鑽嘴魚				2							2
<b>Pomacentridae</b>												
<i>Abudefduf vaigiensis</i>	條紋豆娘魚					2						2
<b>Scombridae</b>												
<i>Sarda orientalis</i>	東方齒鰹		2									2
<i>Auxis rochei rochei</i>	圓花鰹				2	2						4
<i>Katsuwonus pelamis</i>	正鰹								2	2		4
<b>Sillaginidae</b>												
<i>Sillago sihama</i>	多鱗沙鯰			2	2		2		2			8
<b>總計</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>54</b>
科數		2	2	4	6	4	1	1	4	3	0	7
分類類群數		2	2	4	6	4	1	1	4	3	0	11
仔稚魚實際採獲數		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>72</b>

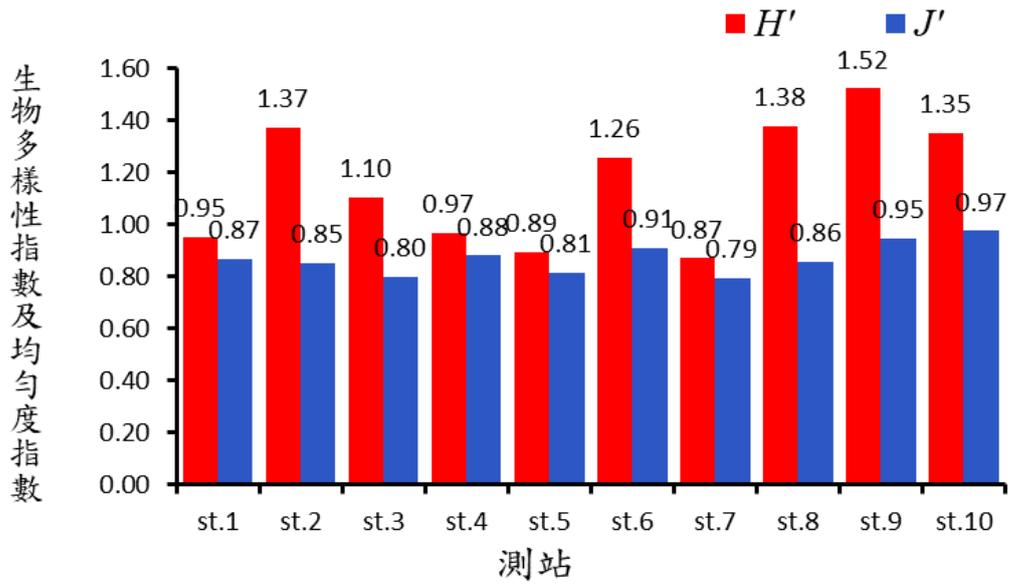


圖 2.1.7-1 魚卵之生物多樣性及均勻度指數

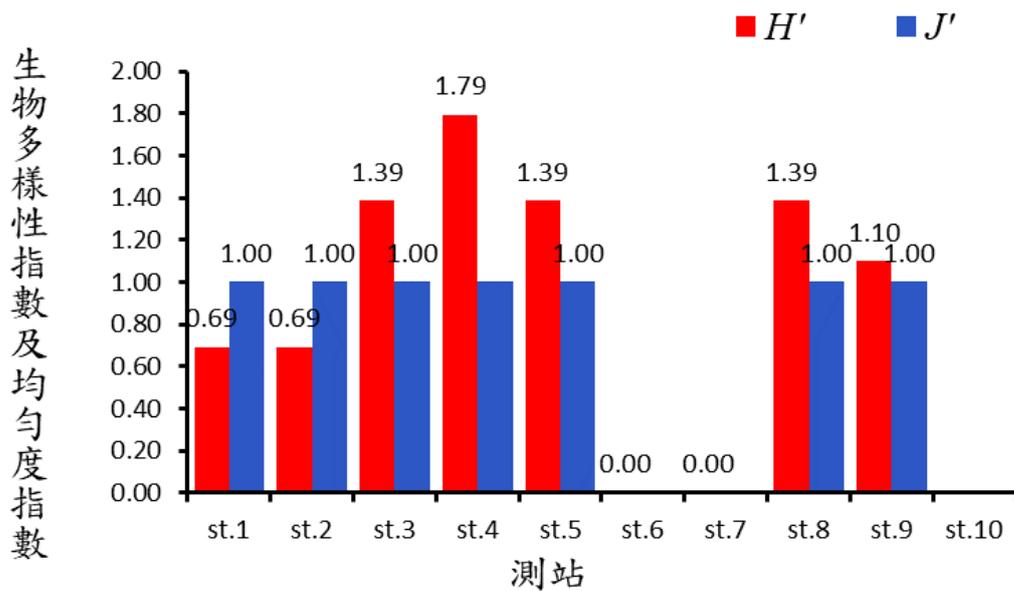


圖 2.1.7-2 仔稚魚之生物多樣性及均勻度指數

## 2.1.8 水下攝影

### 一、調查範圍

針對海能風場範圍之海域區域，選定當中編號 D01 與 D07 風力發電機點位執行水下攝影調查(詳見表 2.1.8-1 及圖 1.3.3-8)

表 2.1.8-1 海域及潮間帶點位座標

樣站編號	座標 <sup>註</sup>		深度(水面下公尺)	
	X	Y	中水層	底層
D01	221334	2728583	23.7	47.5
D07	220792	2729432	25.4	50.8

註. 座標系統為 TWD97 (二度分帶)

### 二、調查日期

本季海域水下攝影調查日期為 2024 年 7 月 4 日。

### 三、調查結果

本計畫調查使用 ROV 執行定點調查，因台灣西部海域多為砂質環境，且該區域水中懸浮物多，尤其在水深 20 米以下，能見度較差，不易拍攝，導致底層調查成效較差。

本次調查共記錄 2 目 11 科 22 種；其中 D01 測站記錄 1 目 9 科 17 種，D07 測站記錄 2 目 10 科 15 種，物種資源表詳如表 2.1.8-2。

本次調查時海象穩定，可操作 ROV 儘可能地接近風機基樁，風機水下基礎表面可見多樣的底棲附著生物(如藤壺、軟珊瑚等)，D01 基樁周邊有魚群活動，顯示風機之人工魚礁聚魚效果應初具成效。

表 2.1.8-2 水下攝影調查資源表

類別	目名	科名	中文名	學名	特有 性	保育 等級	11307		
							D01	D07	
							中 底	中 底	
魚類	鱸形目	臭肚魚科	褐臭肚魚	<i>Siganus fuscescens</i>			V	V	
		石鱸科	三線磯鱸	<i>Parapristipoma trilineatum</i>			V	V	
		天竺鯛科	箭天竺鯛	<i>Rhabdamia gracilis</i>			V	V	
		鮨科	雙帶鱸	<i>Diploprion bifasciatum</i>			V		
			玳瑁石斑魚	<i>Epinephelus quoyanus</i>			V		
			赤點石斑魚	<i>Epinephelus akaara</i>			V		
			橫帶石斑魚	<i>Epinephelus fasciatus</i>			V		
		舵魚科	天竺舵魚	<i>Kyphosus cinerascens</i>			V		V
			低鰭舵魚	<i>Kyphosus vaigiensis</i>			V		
			瓜子鱻	<i>Girella punctata</i>			V		
		雀鯛科	柴魚	<i>Microcanthus strigatus</i>			V		V
			條紋豆娘魚	<i>Abudefduf vaigiensis</i>			V		V
			尾斑光鰓雀鯛	<i>Chromis notata</i>			V		V
			藍刻齒雀鯛	<i>Chrysiptera cyanea</i>			V		
		隆頭魚科	鈍頭錦魚	<i>Thalassoma amblycephalum</i>			V		V
			雙帶狐鯛	<i>Bodianus bilunulatus</i>					V
		石鯛科	條石鯛	<i>Oplegnathus fasciatus</i>			V		V
			斑石鯛	<i>Oplegnathus punctatus</i>					V
		蝴蝶魚科	樸蝴蝶魚	<i>Chaetodon modestus</i>					V
			白吻雙帶立旗鯛	<i>Heniochus acuminatus</i>					V
鯛科	黑棘鯛	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>			V		V		
鶴鱚目	鶴鱚科	鱧形叉尾鶴鱚	<i>Tylosurus crocodilus</i>				V		

註：「V」表有記錄物種。



圖 2.1.8-1 D01 基樁表面生長軟珊瑚、藤壺照



圖 2.1.8-2 D07 基樁表面生長藤壺照

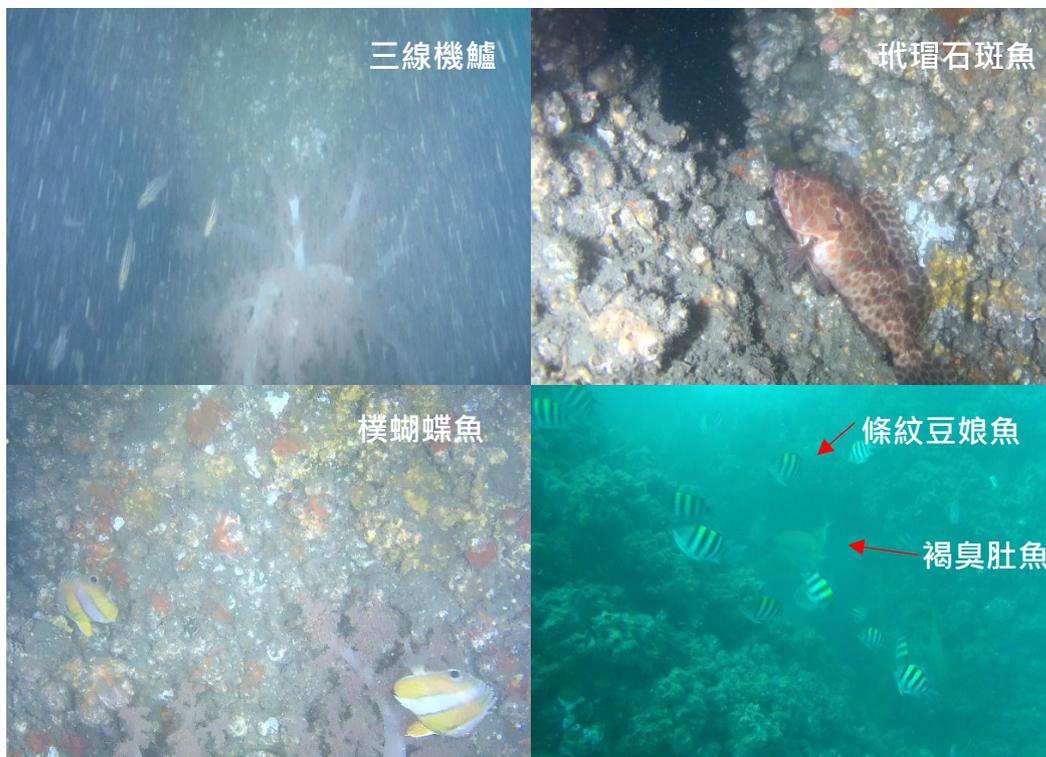


圖 2.1.8-3 基樁物種照

## 2.1.9 水下噪音(含鯨豚聲學監測)

### 一、調查範圍

本計畫水下噪音(含鯨豚聲學監測)監測位置如圖 1.3.3-10 所示，共佈放 5 個監測位置，每季執行至少 24 小時的量測，以了解海鯨豚風場海域的活動情況。監測位置 HM-1 水深約 39 公尺，HM-2 水深約 42 公尺，HM-3 水深約 45 公尺，HM-4 水深約 47 公尺，HM-5 水深約 52 公尺。

### 二、調查日期

本季調查為 113 年 7 月 16~17 日。

### 三、調查結果

(一) 哨叫聲：為海豚溝通或社會行為的聲音。

本季 5 個測站 24 小時監測期間，無偵測到鯨豚哨叫聲。

(二) 喀搭聲：為海豚覓食或環境探測的聲音。

本季 5 個測站 24 小時監測期間，無偵測到鯨豚喀搭聲。

## 2.1.10 海域及潮間帶生態

### 一、調查範圍

本計畫海域及潮間帶生態調查範圍詳圖 1.3.3-6 所示。主要針對風場及海纜周邊於環說書承諾監測之海域和潮間帶區域，設置海域 10 點點位及潮間帶 3 點點位進行調查。

### 二、調查日期

本季海域生態調查日期為 2024 年 7 月 9 日，潮間帶調查日期為 2024 年 7 月 1 日。

### 三、調查結果

#### (一) 海域生態

##### 1. 植物性浮游生物

###### (1) 物種組成

本季共記錄 4 門 65 屬 116 種，總豐度為 760,820 cells/L。各樣站各水層藻種數介於 21~43 種，豐度介於 1,620~65,090 cells/L。其中以樣站 S2 表層測水層以及樣站 S6 水下 10 m 測水層記錄藻種數並列最多，樣站 S5 表層測水層最少；豐度部分以樣站 S10 表層測水層記錄豐度最高，樣站 S7 底層測水層最低(圖 2.1.10-1)。

###### (2) 優勢物種

本季以中肋骨條藻相對豐度最高(53.85%)，其次為紅海束毛藻(13.07%)及聚生角毛藻(12.47%)，顯示本季調查海域以此 3 種豐度相對較高。而各種植物性浮游生物中以膜狀繆氏藻及中肋骨條藻出現頻率最高(皆 100.00%)，顯示此 2 種為本季海域較常見藻種。

### (3) 多樣性指數分析

本季各樣站各水層歧異度指數介於 0.73~3.17，均勻度指數則介於 0.20~0.86。其中以樣站 S7 水下 10m 及底層測水層物種組成較豐富，且受優勢藻種影響較小，各藻種豐度分布尚屬均勻，故多樣性指數較高；其餘各樣站各水層受優勢藻種中肋骨條藻影響，各藻種豐度分布不均勻，故均勻度指數皆低(圖 2.1.10-2)。

### (4) 葉綠素 a

本季各樣站各水層葉綠素 a 濃度介於 0.59~2.02  $\mu\text{g/L}$ 。其中以樣站 S10 表層測水層葉綠素 a 濃度最高，樣站 S7 底層測水層葉綠素 a 濃度最低。

### (5) 基礎生產力

本季各樣站各水層之基礎生產力介於 37.61~176.37  $\mu\text{gC/L/d}$ ，各樣站平均基礎生產力介於 58.33~126.94  $\mu\text{gC/L/d}$ 。結果顯示以樣站 S10 之平均基礎生產力最高，樣站 S1 之平均基礎生產力最低。

## 2. 動物性浮游生物

### (1) 類別組成

本季共記錄 10 門 31 類群，總豐度為 3,634,669 inds./1,000  $\text{m}^3$ ，各樣站物種數介於 15~23 類群，豐度介於 146,358~537,352 inds./1,000  $\text{m}^3$ ，其中物種數及豐度皆以樣站 S1 為最高，以樣站 S7 為最低(圖 2.1.10-3)。

### (2) 優勢物種

本季以哲水蚤相對豐度最高(51.10%)，其次為枝角類(14.52%)及有尾類(7.42%)，顯示本季調查海域以此 3 類群豐度相對較高。而各種動物性浮游生物中以水螅水母、管水母、哲水蚤、枝角類、劍水蚤、十足類幼生、多毛類、翼足類、毛顎類及有尾類等 10 類群出現頻率最高(皆 100.00%)，顯示此 10 類群為本季海域較常見物種。

### (3) 多樣性指數分析

本季各樣站歧異度指數介於 1.47~1.93，均勻度指數介於 0.47~0.67。樣站 S1 記錄類群數較其餘樣站豐富，但受優勢類群哲水蚤影響，各類群豐度分布較不均勻，故多樣性指數較低

(圖 2.1.10-4)。

### 3. 底棲生物(蝦蟹螺貝類)

#### (1) 物種組成

本季共記錄 11 目 25 科 29 種，總豐度為 134 inds./net，各樣站物種數介於 2~10 種，豐度介於 5~19 inds./net，其中物種數及豐度皆以樣站 S6 為最高，以 S4 為最低(圖 2.1.10-5)。

#### (2) 優勢物種

本季以鬚赤蝦相對豐度最高(19.40%)，其次為葵珊瑚(11.19%)及娜娜厚蛤(10.45%)，顯示本季調查海域以此 3 種豐度相對較高。而各種底棲生物中以鬚赤蝦出現頻率最高(80.00%)，顯示此種為本季海域較常見物種。

#### (3) 多樣性指數分析

本季各樣站歧異度指數介於 0.50~2.26，均勻度指數介於 0.72~0.99。樣站 S6 記錄物種數及數量較多，故歧異度指數較高；除樣站 S4 受彎錦蛤影響，物種分布較不均勻，故均勻度略低外，其餘樣站物種間豐度分布均勻，故均勻度指數皆高。

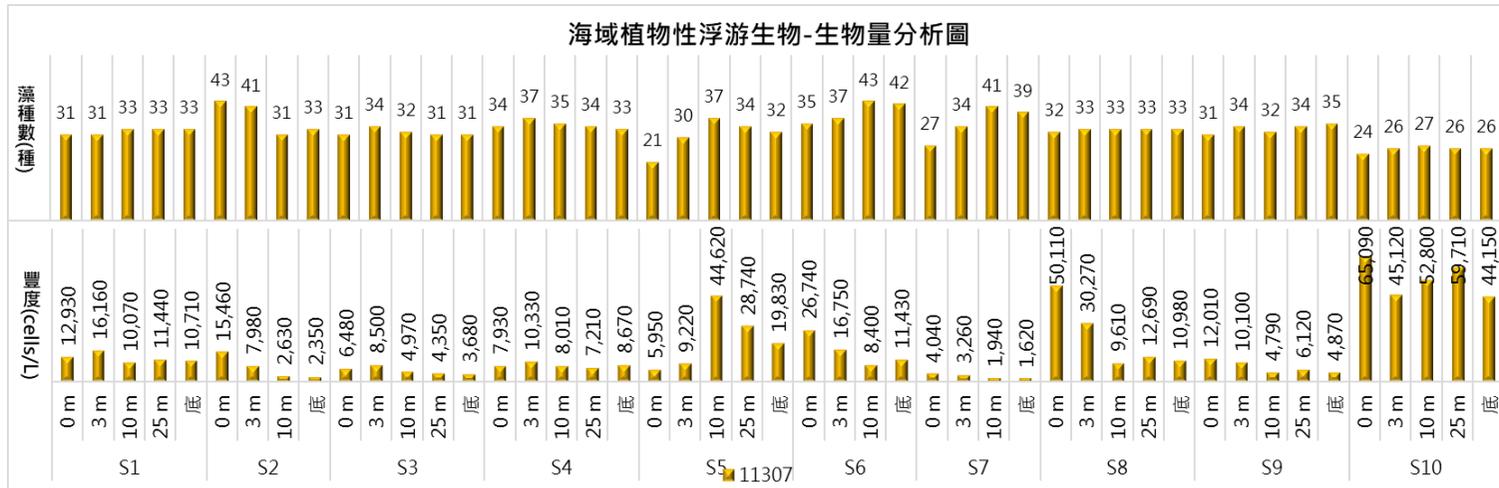


圖 2.1.10-1 植物性浮游生物生物量分析圖

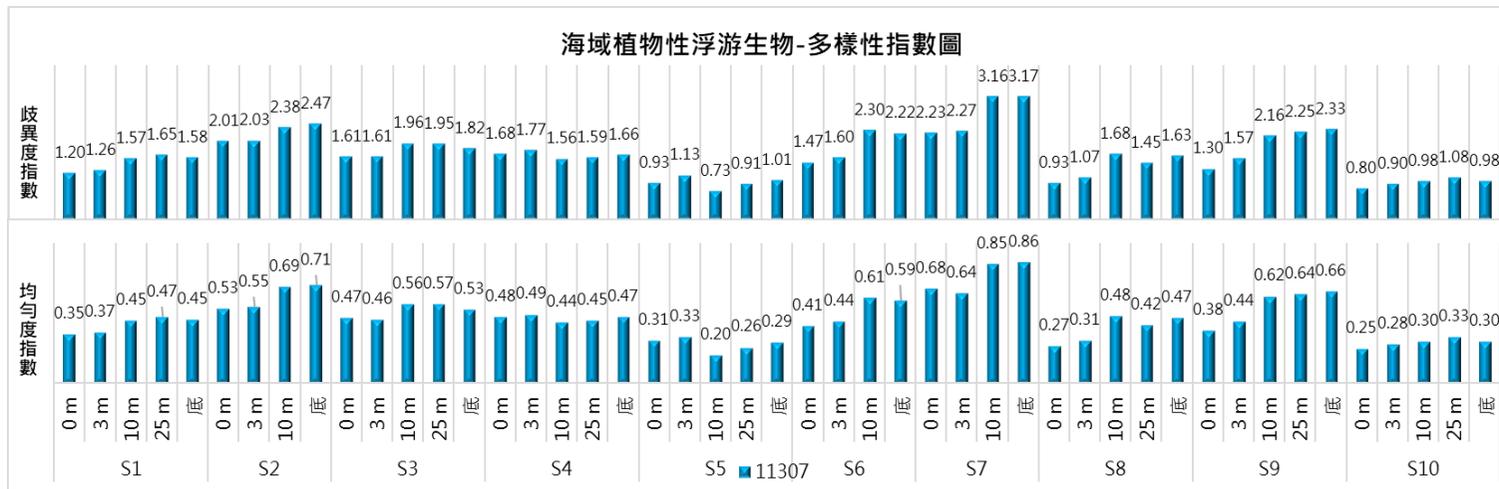


圖 2.1.10-2 植物性浮游生物生物量指數圖

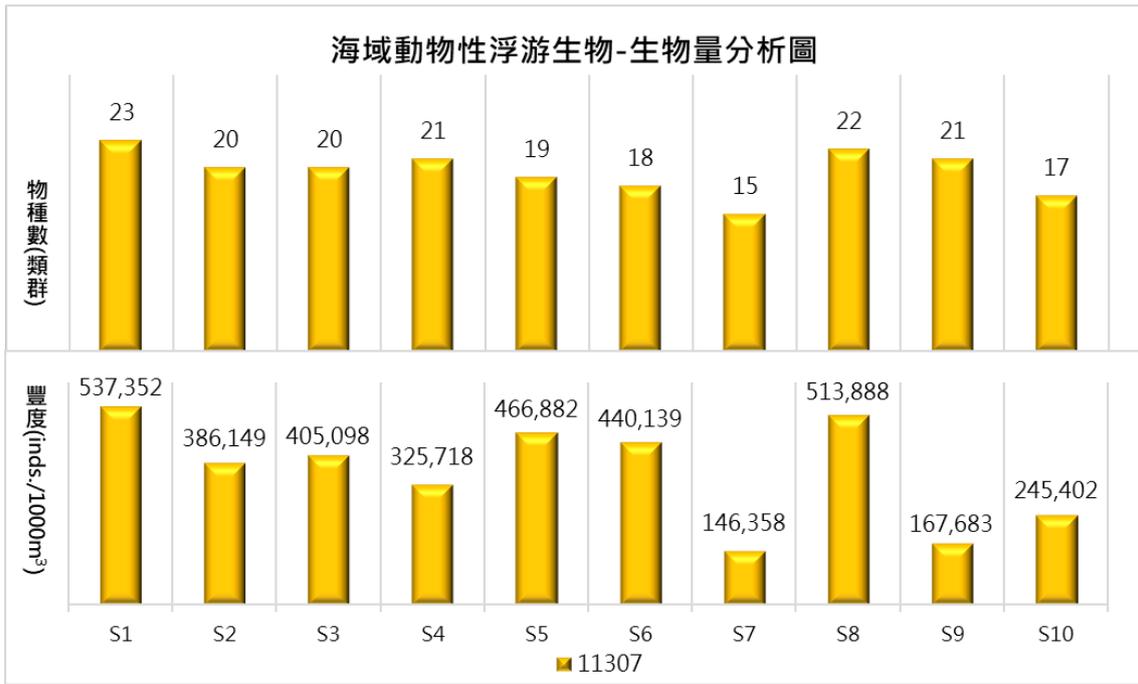


圖 2.1.10-3 動物性浮游生物生物量分析圖

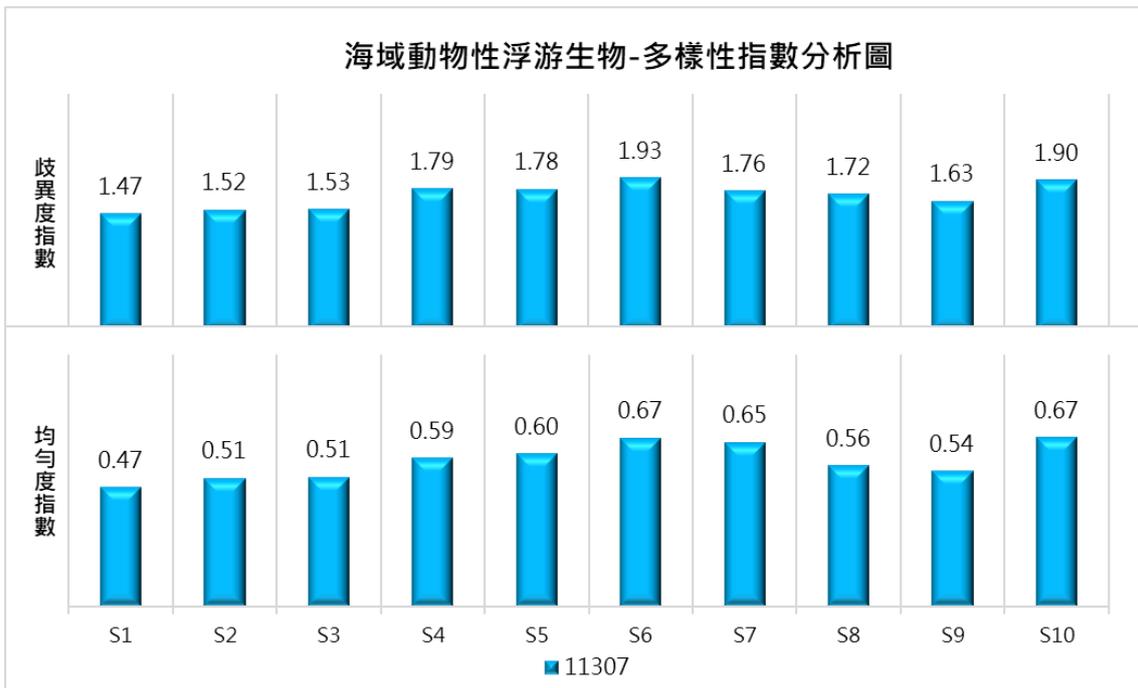


圖 2.1.10-4 動物性浮游生物多樣性指數分析圖

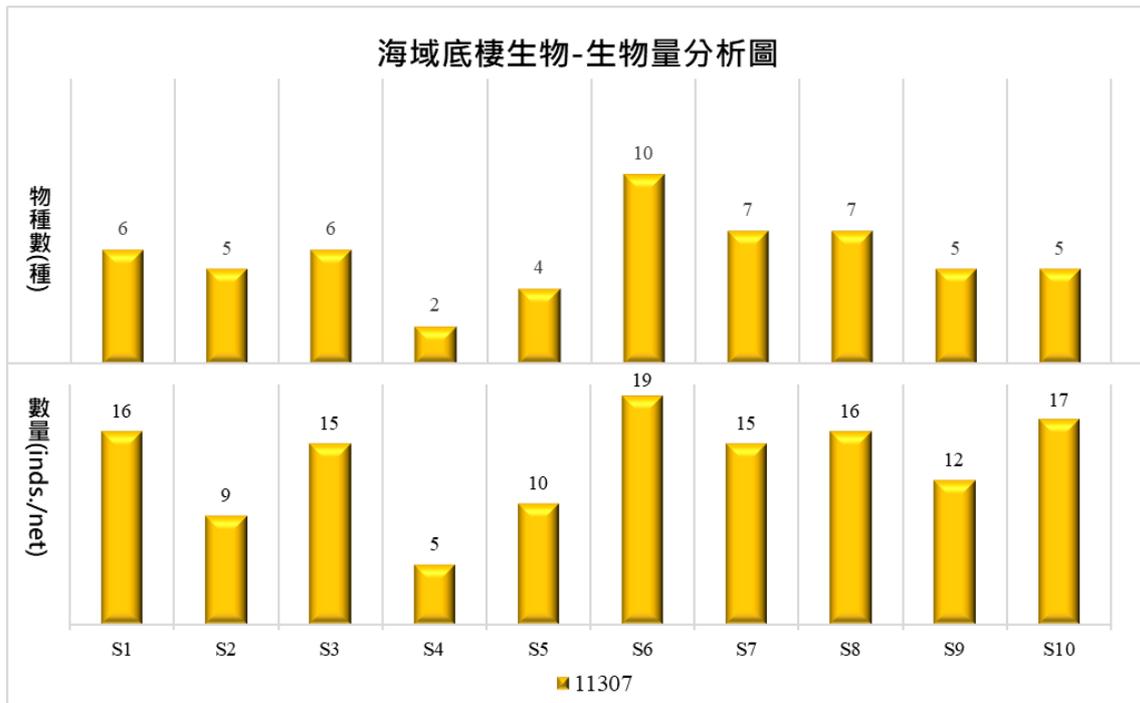


圖 2.1.10-5 海域底棲生物生物量分析圖

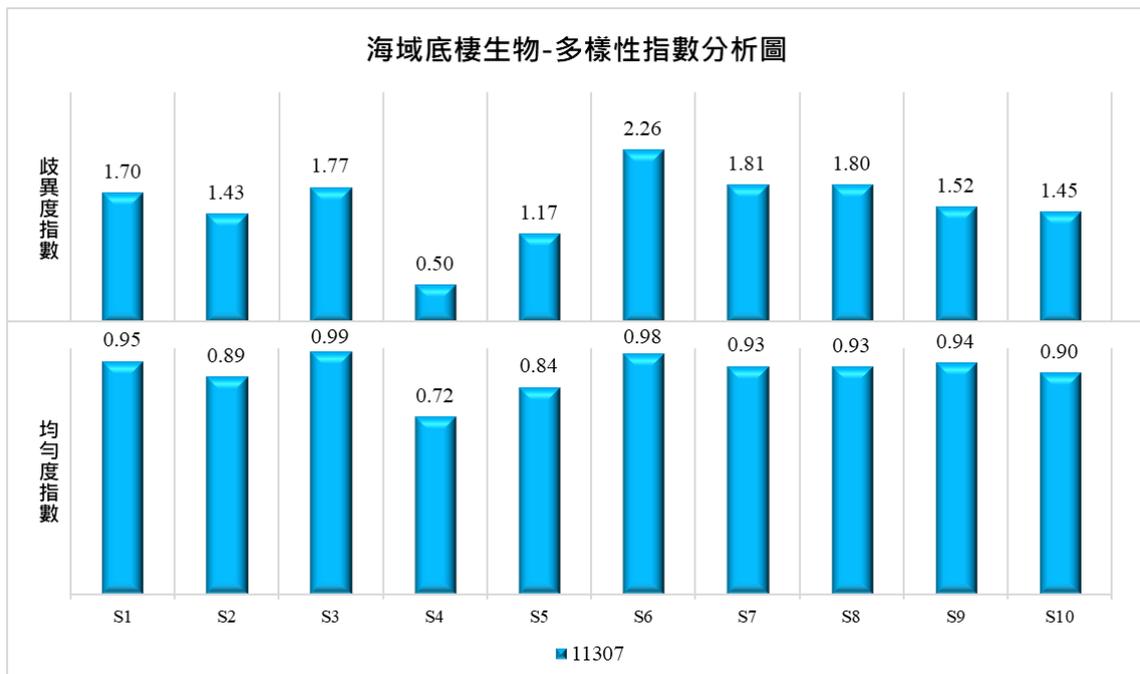


圖 2.1.10-6 海域底棲生物多樣性指數分析圖

## (二)潮間帶生態

### 1. 底棲生物（蝦蟹螺貝類）

#### (1) 物種組成

本季共記錄 5 目 8 科 9 種，總豐度為 144 inds.，各樣站物種數介於 4~7 種，豐度介於 41~58 inds.，其中以後龍潮 4 記錄物種豐度最高(圖 2.1.10-7)。

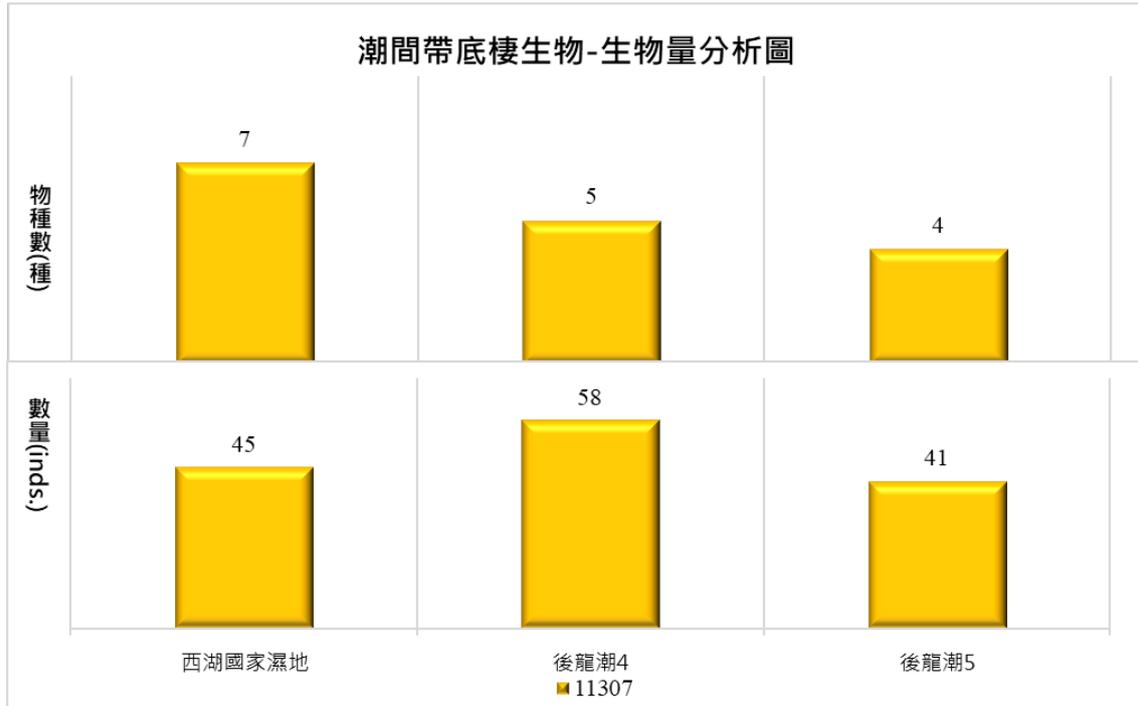


圖 2.1.10-7 底棲生物生物量分析圖

#### (2) 優勢物種

本季以雙扇股窗蟹相對豐度最高(57.64%)，其次為角眼沙蟹(17.36%)，顯示本季潮間帶以此 2 種數量相對較多。而各種底棲生物中以雙扇股窗蟹、角眼沙蟹及紋藤壺等 3 種出現頻率最高(皆 100.00%)，顯示此 3 種為本季潮間帶主要之常見物種。

### (3) 多樣性指數分析

本季各樣站歧異度指數介於 1.13~1.39，均勻度指數介於 0.71~0.81。結果顯示西湖國家濕地物種組成較豐富，故歧異度指數最高；除後龍潮 5 外，其餘樣站受優勢種雙扇股窗蟹影響，物種數量分布較不均勻，故均勻度指數皆較低(圖 2.1.10-8)。

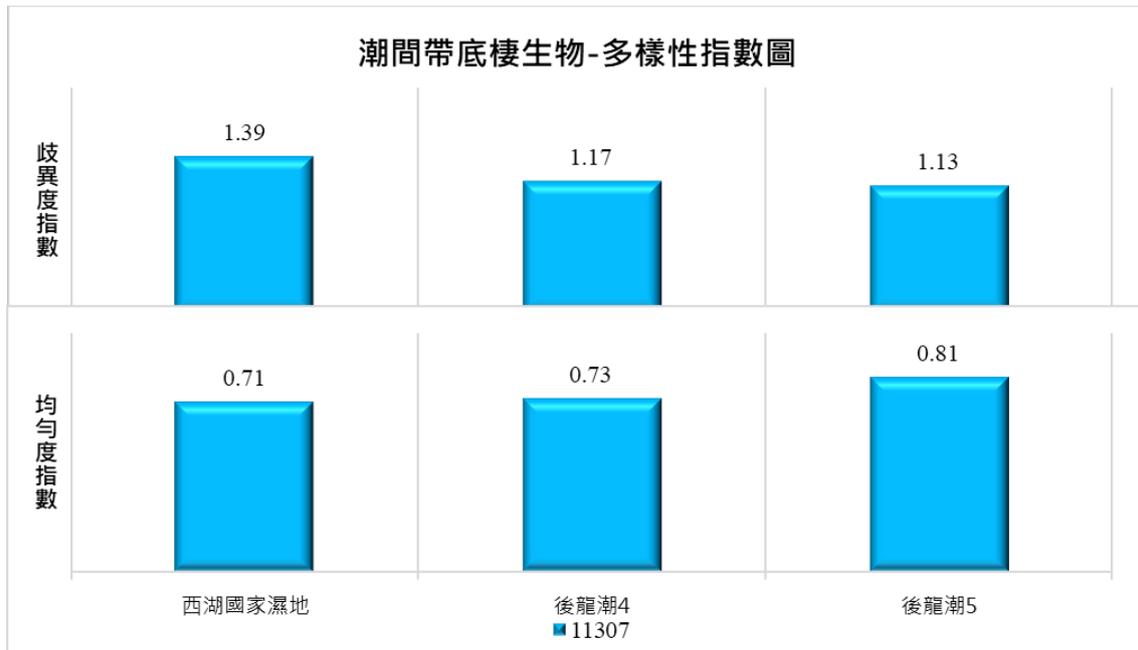


圖 2.1.10-8 底棲生物多樣性指數分析圖

## 2.1.11 漁業經濟

農業部漁業署預計每年年底公告前一年漁業統計年年報，將於第四季監測報告呈現分析結果。

## 2.2 陸域

### 2.2.1 陸域生態

#### 一、調查範圍

本計畫陸域生態調查範圍為竹南人工暫定重要濕地及其周邊 1 km 範圍，如圖 1.3.3-12 所示。

#### 二、調查日期

本季調查日期分別為蝴蝶與蜻蛉目 6 月 3~5 日，哺乳、兩棲爬蟲類 7 月 20~22 日，植物 2024 年 7 月 27~28 日。

#### 三、調查結果

##### (一) 植物

共記錄植物 84 科 242 屬 305 種(表 2.2.1-1)，包含 4 種特有種，151 種非特有原生種，101 種歸化種，49 種栽培種，植物屬性以非特有原生物種最多(49.5%)。

##### 1. 特有植物

本季共記錄到臺灣肖楠、水柳、臺灣欒樹及長枝竹，皆為人工栽植作為園藝景觀用途。

##### 2. 稀有植物

本季共記錄 6 種列於臺灣維管束植物紅皮書無為(LC)等級以上之稀有植物，包含蘭嶼羅漢松(CR)、菲島福木(EN)、臺灣肖楠(VU)、蘄艾(VU)、象牙柿(VU)、水茄苳(VU)，皆為人工植栽。

##### (二) 哺乳類

本季共記錄到哺乳類 3 科 3 種 5 隻次；蝙蝠 1 目 2 科 7 種(表 2.2.1-2)。哺乳類多樣性指數  $H'=1.05$ ，顯示當地哺乳類多樣性並不豐富，均勻度指數  $E=0.96$ ，顯示物種數分配均勻沒有明顯的優勢物種產生。

本季調查調查到之物種，除部分翼手目出現於溼地上方以外，其餘皆在 1 公里緩衝區內記錄到，所記錄物種皆為臺灣西部沿海平原環境普遍常見物種。

##### 1. 保育類

本季未記錄到保育類。

## 2. 特有種

本季共記錄到 3 種特有亞種(堀川氏棕蝠、金黃鼠耳蝠、赤腹松鼠)。

## 3. 外來物種

本季未記錄到外來種。

**表 2.2.1-1 陸域植物生態統計表**

物種 歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	合計
類別	科數	5	3	63	13	84
	屬數	5	4	183	50	242
	種數	5	5	234	61	305
型態	喬木	0	5	62	7	74
	灌木	0	0	44	3	47
	藤本	0	0	38	0	38
	草本	5	0	90	51	146
屬性	特有	0	1	2	1	4
	原生(非特有)	5	1	111	34	151
	歸化	0	0	88	13	101
	栽培	0	3	33	13	49
受脅 狀態	CR	0	1	0	0	1
	EN	0	0	1	0	1
	VU	0	1	3	0	4
	NT	5	0	106	35	146
	LC	0	0	3	0	3
	DD	0	0	88	13	101
	NA	0	3	33	13	49
	NE	0	1	0	0	1

註：受脅類別：依 2017 台灣維管束植物紅皮書名錄(台灣植物紅皮書編輯委員會，2017)認定，本季監測共可分為極危(Critically Endangered, CR)、瀕危(Endangered, EN)、易危(Vulnerable, VU)、接近受脅(Near Threatened, NT)、暫無危機(Least concern, LC)、資料缺乏(Data Deficient, DD)、不適用(Not Applicable, NA)及未評估(Not Evaluated, NE)。

表 2.2.1-2 哺乳類調查資料

目	科	中名	學名	特有類別	受脅狀態	2024/07 數量
鼯形目	尖鼠科	臭鼯	<i>Suncus murinus</i>		LC	2
嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>	Es	LC	1
嚙齒目	鼠科	小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>		LC	2
物種數小計(S)						3
數量小計(N)						5
Shannon-Wiener's diversity index (H')						1.05
Shannon-Wiener's evenness index (E)						0.96
翼手目	蝙蝠科	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus pachyomus horikawai</i>	Es	LC	96
翼手目	蝙蝠科	金黃鼠耳蝠	<i>Myotis formosus flavus</i>	Es	VU	11
翼手目	蝙蝠科	鼠耳蝠屬	<i>Myotis</i> sp.			2
翼手目	蝙蝠科	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>		LC	36
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		LC	559
翼手目	蝙蝠科	高頭蝠	<i>Scotophilus kuhlii</i>		LC	251
翼手目	摺翅蝠科	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>		LC	7
物種數小計(S)						7
數量小計(N)						962

註：

1. 哺乳類名錄、特有類別等係參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、台灣蝙蝠圖鑑 (鄭錫奇等, 2010)、台灣哺乳動物(祁偉廉, 2008)

出現頻率 C：普遍 R：稀有 特有類別 E：特有種 Es：特有亞種 ?：分類地位未明

2. 受脅狀態係參考自 2017 台灣陸域哺乳類紅皮書名錄(鄭錫奇等, 2017)。 LC：暫無危機 VU：易危

3. 蝙蝠音頻記錄不納入數量統計。

### (三) 兩棲類

本季調查共記錄到兩棲類 5 科 6 種 70 隻次(表 2.2.1-3)。多樣性指數  $H'$  為 1.33，顯示當地兩棲類多樣性略不豐富，均勻度指數  $E$  為 0.74，顯示此區域有部分的優勢物種(小雨蛙與斑腿樹蛙)。

本季調查物種主要出現於調查範圍 1 公里緩衝區內之森林、農耕地、溝渠，所記錄到皆為臺灣西部沿海平原環境普遍常見物種。

#### 1. 保育類

本季未記錄到保育類。

#### 2. 特有種

本季未記錄到特有種。

#### 3. 外來物種

本季記錄到外來物種 2 種，為亞洲錦蛙與斑腿樹蛙。

表 2.2.1-3 兩棲類調查資料

科	中名	學名	受脅狀態	2024/07 數量
蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	LC	4
樹蟾科	中國樹蟾	<i>Hyla chinensis</i>	LC	1
叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>	LC	19
狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>	LC	15
	亞洲錦蛙	<i>Kaloula pulchra</i>		1
樹蛙科	斑腿樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>	LC	30
	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiotocus</i>	LC	
物種數小計(S)				6
數量小計(N)				70
Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )				1.33
Shannon-Wiener's evenness index ( $E$ )				0.74

註：

1. 兩棲類名錄、特有類別等係參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)(呂光洋等, 2002)、台灣兩棲爬行類圖鑑(向高世等, 2009)、賞蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)(楊懿如, 2002)

出現頻率 C：普遍 LC：暫無危機

2. 受脅狀態係參考自 2017 台灣兩棲類紅皮書名錄(林春富等, 2017)。

#### (四) 爬蟲類

本季調查共記錄到4科5種25隻次(表 2.2.1-4)，多樣性指數H'為1.28，顯示當地爬蟲類多樣性略不豐富，均勻度指數E為0.79，物種數個體分配均勻沒有明顯的優勢物種產生。

本季調查物種主要出現於調查範圍1公里緩衝區內之森林、農耕地、草地及池塘。除了蓬萊草蜥、中國石龍子臺灣亞種為局部普遍外，其餘皆為臺灣西部沿海平原環境普遍常見物種。

##### 1. 保育類

本季未記錄到保育類。

##### 2. 特有種

本季共記錄到特有種1種，為斯文豪氏攀蜥；共記錄到特有亞種1種，為中國石龍子臺灣亞種。

##### 3. 外來物種

本季未記錄到外來種。

表 2.2.1-4 爬蟲類調查資料

科	中名	學名	特有類別	受脅狀態	2024/07 數量
壁虎科	無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>		LC	1
	疣尾蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		LC	11
飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	<i>Diploderma swinhonis</i>	E	LC	8
正蜥科	蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>	E	LC	4
石龍子科	中國石龍子臺灣亞種	<i>Plestiodon chinensis formosensis</i>	Es	LC	1
	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>		LC	
澤龜科	紅耳龜	<i>Trachemys scripta elegans</i>			
物種數小計(S)					5
數量小計(N)					25
Shannon-Wiener's diversity index (H')					1.28
Shannon-Wiener's evenness index (E)					0.79

註：

1.爬蟲類名錄、特有類別等係參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)(呂光洋等, 2002)、台灣兩棲爬行類圖鑑(向高世等, 2009)

出現頻率 C：普遍 L：局部普遍

特有類別 E：特有種 Es：特有亞種 LC：暫無危機

2.受脅類別係參考自 2017 台灣陸域爬行類紅皮書名錄(陳元龍等, 2017)。

## (五) 蝴蝶類

本季調查共記錄到 5 科 11 亞科 34 種 172 隻次(表 2.2.1-5)，多樣性指數  $H'$  為 2.53，顯示物種數豐富，均勻度為 0.74，顯示在有限的物種數內個體數分配略呈現均勻狀態。

本季調查物種主要出現於調查範圍 1 公里緩衝區內之森林、農耕地及草地，皆為臺灣西部沿海平原環境普遍常見物種。

### 1. 保育類

本季未記錄到保育類。

### 2. 特有種

本季未記錄到特有種；本季共記錄到台灣特有亞種 1 種，為橙端粉蝶。

### 3. 外來物種

本季未記錄到外來物種。

表 2.2.1-5 蝴蝶調查結果統計表

科	亞科	中名	常用中文名	學名	特有類別	2024/06 數量
灰蝶科	藍灰蝶亞科	波灰蝶	娜拉波紋小灰蝶	<i>Prosotas nora formosana</i>		28
灰蝶科	藍灰蝶亞科	黑星灰蝶	暗灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>		5
灰蝶科	藍灰蝶亞科	藍灰蝶	藍灰蝶	<i>Zizeeria maha maha</i>		12
灰蝶科	藍灰蝶亞科	藍灰蝶	酢醬灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>		46
弄蝶科	弄蝶亞科	尖翅褐弄蝶	尖翅褐弄蝶	<i>Pelopidas agna</i>		1
弄蝶科	弄蝶亞科	竹橙斑弄蝶	紅拚蝶	<i>Telicota bambusae horisha</i>		3
粉蝶科	粉蝶亞科	白粉蝶	日本紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>		3
粉蝶科	粉蝶亞科	緣點白粉蝶	臺灣紋白蝶	<i>Pieris canidia</i>		2
粉蝶科	粉蝶亞科	橙端粉蝶	端紅蝶	<i>Hebomoia glaucippe formosana</i>		1
粉蝶科	粉蝶亞科	纖粉蝶	黑點粉蝶	<i>Leptosia nina niobe</i>		3
粉蝶科	黃粉蝶亞科	北黃蝶	北黃蝶	<i>Eurema mandarina</i>		0
粉蝶科	黃粉蝶亞科	亮色黃蝶	臺灣黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>		1
粉蝶科	黃粉蝶亞科	黃蝶	荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>		4
粉蝶科	黃粉蝶亞科	遷粉蝶	銀紋淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona pomona</i>		2
蛺蝶科	毒蝶亞科	黃襟蛺蝶	臺灣黃蛺蝶	<i>Cupha erymanthis</i>		1
蛺蝶科	眼蝶亞科	大藏波眼蝶	深山波紋蛇目蝶	<i>Ypthima okurai</i>		21
蛺蝶科	眼蝶亞科	小波眼蝶	小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima baldus zodina</i>		1
蛺蝶科	眼蝶亞科	小眉眼蝶	圓翅單環蝶	<i>Mycalesis mineus</i>		0
蛺蝶科	眼蝶亞科	暮眼蝶	樹蔭蝶	<i>Melanitis leda</i>		2
蛺蝶科	眼蝶亞科	稻眉眼蝶	姬蛇目蝶	<i>Mycalesis gotama nanda</i>		0
蛺蝶科	斑蝶亞科	小紋青斑蝶	小紋青斑蝶	<i>Tirumala septentrionis</i>		1
蛺蝶科	斑蝶亞科	淡紋青斑蝶	淡色小紋青斑蝶	<i>Tirumala limniace limniace</i>		0
蛺蝶科	斑蝶亞科	雙標紫斑蝶	斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i>		17
蛺蝶科	絲蛺蝶亞科	網絲蛺蝶	地圖蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>		1
蛺蝶科	蛺蝶亞科	幻蛺蝶	琉球紫蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>		1
蛺蝶科	蛺蝶亞科	波蛺蝶	樺蛺蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>		1
蛺蝶科	蛺蝶亞科	琉璃蛺蝶	琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>		2
蛺蝶科	蛺蝶亞科	眼蛺蝶	孔雀蛺蝶	<i>Junonia almana</i>		2
蛺蝶科	線蛺蝶亞科	細帶環蛺蝶	臺灣三線蝶	<i>Neptis nata lutatia</i>		2
鳳蝶科	鳳蝶亞科	大鳳蝶	大鳳蝶	<i>Papilio (Menelaides) memnon heron</i>		4
鳳蝶科	鳳蝶亞科	玉帶鳳蝶	玉帶鳳蝶	<i>Papilio (Menelaides) polytes polytes</i>		1
鳳蝶科	鳳蝶亞科	花鳳蝶	無尾鳳蝶	<i>Papilio demoleus</i>		1
鳳蝶科	鳳蝶亞科	青鳳蝶	青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>		1
鳳蝶科	鳳蝶亞科	黑鳳蝶	黑鳳蝶	<i>Papilio protenor protenor</i>		2
<b>數量小計(N)</b>						<b>172</b>
物種數小計(S)						34
Shannon-Wiener's diversity index (H')						2.53
Shannon-Wiener's evenness index (E)						0.74

註：蝴蝶類名錄、特有類別等係參考自臺灣物種名錄入口網 <https://taicol.tw/zh-hant/> (2024)、臺灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷(徐堉峰, 2000, 2002, 2006)、蝴蝶 100：臺灣常見 100 種蝴蝶野外觀察及生活史全記錄(增訂新版)(張永仁, 2007)、臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)(徐堉峰, 2013)、臺灣蝶類生態大圖鑑(濱野榮次, 1987)  
特有類別 Es：特有亞種

## (六) 蜻蛉目

本季調查共記錄到 4 科 1 亞科 11 種 147 隻次(表 2.2.1-6)，多樣性指數  $H'$  為 1.62，顯示物種數略豐富，均勻度為 0.70，顯示在有限的物種數內個體數分配略呈現均勻狀態。

本季調查物種主要出現於竹南濕地核心地區，皆為臺灣西部沿海平原環境普遍常見物種。

### 1. 保育類

本季未記錄到保育類。

### 2. 特有種

本季未記錄到特有種。

### 3. 外來物種

本季未記錄到外來物種。

表 2.2.1-6 蜻蛉目調查結果統計表

科	亞科	中名	常用 中文名	學名	特有 類別	2024/06 數量
春蜓科		粗鈎春蜓	粗鈎春蜓	<i>Ictinogomphus rapax</i>		3
細蟪科		青紋細蟪	青紋細蟪	<i>Ischnura senegalensis</i>		29
細蟪科		紅腹細蟪	紅腹細蟪	<i>Ceriagrion auranticum ryukyuanum</i>		6
細蟪科		橙尾細蟪	橙尾細蟪	<i>Agriocnemis pygmaea</i>		5
琵蟪科		脛蹼琵蟪	脛蹼琵蟪	<i>Copera marginipes</i>		0
蜻蜓科		灰影蜻蜓	灰影蜻蜓	<i>Zyxomma obtusum</i>		3
蜻蜓科		彩裳蜻蜓	彩裳蜻蜓	<i>Rhyothemis variegata</i>		3
蜻蜓科		猩紅蜻蜓	猩紅蜻蜓	<i>Crocothemis servilia servilia</i>		25
蜻蜓科		黃紉蜻蜓	黃紉蜻蜓	<i>Pseudothemis zonata</i>		3
蜻蜓科	Sympetrinae	褐斑蜻蜓	褐斑蜻蜓	<i>Brachythemis contaminata</i>		67
蜻蜓科		纖腰蜻蜓	纖腰蜻蜓	<i>Zyxomma petiolatum</i>		3
數量小計(N)						147
物種數小計(S)						11
Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )						1.62
Shannon-Wiener's evenness index (E)						0.7

## 2.2.2 陸域鳥類

### 一、調查範圍

本計畫陸域鳥類生態調查範圍為竹南人工暫定重要濕地及其周邊 1 km 範圍，如圖 1.3.3-12 所示。

### 二、調查日期

本季調查日期為 2024 年 7 月 19~22 日。

### 三、調查結果

本季調查在日間的定點調查記錄到 19 科 32 種 426 隻次，多樣性指數  $H'$  為 2.65，均勻度指數  $E$  為 0.76。夜間穿越線調查則記錄到 4 科 4 種 15 隻次。綜整所有調查記錄，本季調查共記錄到 22 科 35 種鳥類。

本季所調查到之鳥類大多屬於平原地區常見的鳥種，以留鳥為主，但有一部分鳥種同時具有遷徙的族群。遷徙鳥類以夏候鳥為主，過境及度冬的遷徙候鳥則大多尚未出現。本季調查時間為夏季，大部分繁殖鳥類的繁殖期都將要結束，許多今年出生的幼鳥都已開始在外面活動。

#### (一) 保育類

本季共調查到保育類 5 種，包括彩鶺(II)、小燕鷗(II)、黑翅鳶(II)、領角鴉(II)、臺灣畫眉(II)等，發現位置如圖 2.2.2-1 所示。

彩鶺偏好在溼地環境中棲息，夜間調查時觀察到在路邊的水田中休息，也在水田區域附近記錄到其鳴叫聲。小燕鷗為在臺灣繁殖的夏候鳥，常見於海岸濕地，本季調查觀察到幼鳥在海邊飛行。黑翅鳶以平原曠野為主要的棲息環境，常可見到在空曠地區獵捕野鼠，或是在平原中的電線桿或樹梢停棲。領角鴉為森林性鳥種，本季調查是在海岸的樹林中記錄到其鳴叫聲。臺灣畫眉偏好在平原地區的灌叢或樹林中活動，本季調查觀察到其在樹林中覓食，亦有記錄到其鳴叫聲。本季調查到的 5 種保育類鳥種皆普遍分佈於台灣平原及低海拔地區中適合的棲地環境，但針對其偏好的棲地環境仍需要特別注意是否受到破壞。

#### (二) 特有種

本季共調查到特有種 4 種和特有亞種 9 種。4 種特有種為臺灣竹雞、五色鳥、小彎嘴、臺灣畫眉，是台灣平原及低海拔地區常見的鳥種。9 種特有亞種分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、領角鴉、黑枕藍鶺、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鵝、山紅頭，也都是台灣平原及低海拔地

區常見的鳥種。

### (三) 外來物種

本季共調查到外來種 6 種，包括野鴿、黑領棕鳥、家八哥、白尾八哥、鵲鴿、白腰鵲鴿，都是台灣平原地區常見鳥種，在村落或建築物附近常可發現其蹤跡。

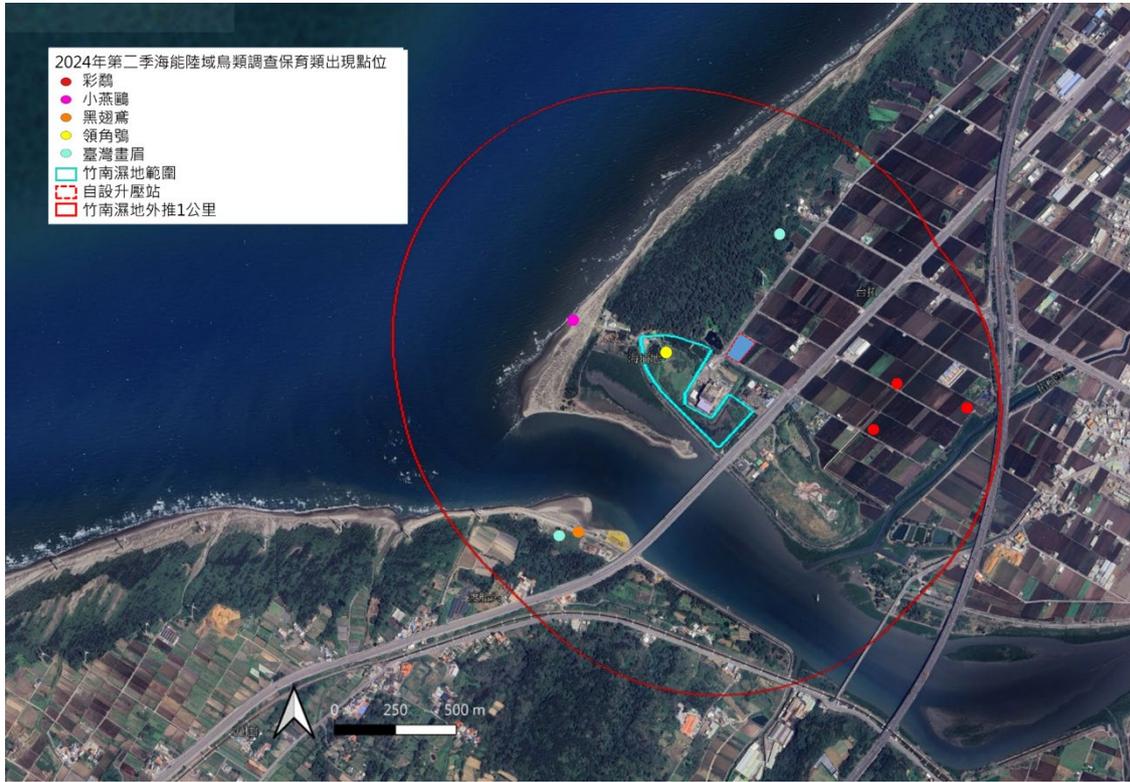


圖 2.2.2-1 陸域鳥類保育類分布圖

表 2.2.2-1 陸域鳥類調查結果統計表

科名	中文名	學名	遷徙屬性	特有等級	保育等級	日間定點調查	夜間穿越線調查	2024/07 合計
雉科	臺灣竹雞*	<i>Bambusicola sonorivox</i>	留、普	E		1		
鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			13		
	金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	留、普	Es		1		
	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普			26		
	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	留、普			8		
夜鷹科	南亞夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	留、普	Es			1	
雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	留、普	Es		58		
秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			6		
彩鷸科	彩鷸	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II		5	
鷓鴣科	鷓鴣	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			1		
鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II	2		
2-54 鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/ 冬、普/過、普			3		
	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/ 冬、普/過、普			55		
	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、 稀			4	8	
鷹科	黑翅鷹	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II	1		
鷓鴣科	領角鷓	<i>Otus lettia</i>	留、普	Es	II		1	
鬚鴛科	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	留、普	E		2		
王鷓科	黑枕藍鷓	<i>Hypothymis azurea</i>	留、普	Es		2		
扇尾鷺科	灰頭鷓鷺	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普			3		
	褐頭鷓鷺	<i>Prinia inornata</i>	留、普	Es		2		
	棕扇尾鷺	<i>Cisticola juncidis</i>	留、普			1		
燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏、普/冬、普/過、 普			3		

表 2.2.2-1 陸域鳥類調查結果統計表(續)

科名	中文名	學名	遷徙屬性	特有等級	保育等級	日間定點調查	夜間穿越線調查	2024/07 合計
鶇科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留、普			12		
	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	Es		25		
	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	留、普	Es		7		
繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>	留、普			45		
畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	留、普	Es		3		
	小鸞嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	留、普	E		1		
噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II	2		
八哥科	黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、局普			1		
	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、不普			20		
	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			75		
鶇科	鵲鶇	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、普			3		
	白腰鵲鶇	<i>Copsychus malabaricus</i>	引進種、普			1		
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普			39		
物種數小計(S)						32	4	35
數量小計(N)						426	15	441
Shannon-Wiener's diversity index (H')						2.65	1.06	2.72
Shannon-Wiener's evenness index (E)						0.76	0.77	0.77

註：

1.鳥類名錄、特有類別等係參考自 2020 年台灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類記錄委員會, 2020)

遷徙屬性：留：留鳥 夏：夏候鳥 冬：冬候鳥 過：過境鳥 出現頻率：普：普遍 不普：不普遍 稀：稀有 特有類別：Es：特有亞種 E：特有種

2.鳥類生態同功群主要係採用林明志(1994)之定義，並參考尤少彬(2005)、池文傑(2000)、戴漢章(2009)研究

3.保育等級依據農業部於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」

II:珍貴稀有之第二級保育類(Rare and Valuable Species)

III:其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)

4.受脅狀態係參考自 2016 台灣鳥類紅皮書名錄(林瑞興等, 2016)。

VU：易危、NT：接近受脅、LC：暫無危機、NA：不適用(台灣非其主要分布地點)

## 2.2.3 水域生態

### 一、調查範圍

本計畫水域生態調查範圍為竹南人工暫定重要濕地及其周邊 1 km 範圍，詳圖 1.3.3-13 所示。

### 二、調查日期

本季水域植物調查日期為 2024 年 7 月 28~29 日，魚、蝦、蟹、螺貝類日期為 2024 年 7 月 10~11 日。

### 三、調查結果

#### (一) 水域植物

12 科 14 屬 16 種(表 2.2.3-1)，5 種非特有原生種，10 種歸化種，1 種栽培種，以非特有原生物種最多(31.3%)。

#### 1. 特有植物

未記錄到特有植物。

#### 2. 稀有植物

未記錄到稀有植物。

表 2.2.3-1 水域植物歸隸特性表

物種歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	合計
類別	科數	1	0	7	4	12
	屬數	1	0	8	5	14
	種數	1	0	8	7	16
型態	喬木	0	0	0	0	0
	灌木	0	0	1	0	1
	草本	0	0	2	0	2
屬性	原生(非特有)	1	0	5	7	13
	歸化	0	0	0	5	5
	栽培	1	0	7	2	10
受脅狀態	EN	0	0	1	0	1
	NT	0	0	0	5	5
	LC	0	0	0	0	0
	DD	1	0	7	2	10
	NA	0	0	1	0	1
	NE	1	0	7	4	12

註：受脅類別：依 2017 台灣維管束植物紅皮書名錄(台灣植物紅皮書編輯委員會，2017)認定，本季監測共可分為暫無危機(Least concern, LC)、資料缺乏(Data Deficient, DD)、不適用(Not Applicable, NA)及未評估(Not Evaluated, NE)。

## (二) 魚類

本季調查共 8 科 15 種 748 隻次(表 2.2.3-2) 分別為鯉、鯽、朱文錦、鰲、泥鰍、雜交翼甲鯰、雜交口孵魚、極樂吻鰕虎、彈塗魚、阿部鰻鰕虎、小擬鰕虎、棕塘鱧、線鱧、食蚊魚及孔雀花鱗，全區最優勢魚類為雜交口孵魚，佔本次調查總數的 42.38%。口孵非鯽為耐受性高的外來種魚類，能夠適應污染水域或低溶氧環境，廣泛分布於各池中。本季各區魚類多樣性指數  $H'$  介於 0.53~0.76 之間，以 WB2 區最高 (0.76)，WB4 區最低 (0.53)。均勻度  $E$  介於 0.59~0.74 之間，以 WB5 區最高 (0.74)，WB6 區最低 (0.59)。本季所有測站數值均屬中等，表示其餘各測站物種個體數分配偏屬不均勻，所有樣站明顯優勢種出現(皆為口孵非鯽)。

### 1. 保育類

本季未記錄到保育類。

### 2. 特有種

本季未記錄到特有種。

### 3. 外來物種

本季調查共記錄到外來物種共 5 種，包括食蚊魚、孔雀花鱗、線鱧、口孵非鯽、雜交口孵魚及雜交翼甲鯰。

表 2.2.3-2 魚類調查結果統計表

科	中名	學名	特有類別	受脅狀態	2024/06						本季總計
					A	B	C	D	E	F	
鯉科	鯉	<i>Cyprinus carpio</i>			1	4	2			1	8
	鯽	<i>Carassius auratus</i>			2	3	3		1	1	10
	朱文錦	<i>Carassius auratus</i>	Ais		3	4	2				9
	鰲	<i>Hemiculter leucisculus</i>			2	6	9		4	3	24
鰍科	泥鰍	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>			2	2	1	2			7
棘甲鯰科	雜交翼甲鯰	<i>Pterygoplichthys</i> spp.			1	1	1			1	4
麗魚科	雜交口孵魚	<i>Oreochromis</i> spp.	Ais		56	58	62	14	59	68	317
鰕虎科	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>			3	1	2	1	1	2	10
	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>							9	4	13
	阿部鰕鰕虎	<i>Mugilogobius abei</i>							11		11
	小擬鰕鰕虎	<i>Pseudogobius masago</i>							6		6
塘鱧科	棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>							3	1	4
鱧科	線鱧	<i>Channa striata</i>	Ais		48	18	1	1		3	71
花鱒科	食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>	Ais		26	22	24	38	18	28	156
	孔雀花鱒	<i>Poecilia reticulata</i>	Ais		24	16	10	18	16	14	98
物種數小計(S)					11 種	11 種	11 種	6 種	10 種	11 種	15 種
數量小計(N)					168	135	117	74	128	126	748
Shannon-Wiener's diversity index (H')					0.72	0.76	0.65	0.53	0.74	0.62	1.78
Shannon-Wiener's evenness index (E)					0.69	0.73	0.62	0.68	0.74	0.59	0.66

註：

- 1.魚類名錄及生息狀態參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、中央研究院台灣魚類資料庫 <http://fishdb.sinica.edu.tw/>
- 2.紅皮書等級係參考自 2017 台灣淡水魚類紅皮書名錄(楊正雄等, 2017)。
- DD：資料缺乏 NA：不適用(台灣非其主要分布地點)
- 3.外表示該物種為農業部林業試驗所建置的「台灣外來入侵種資料庫」中所定義之外來種
- 4.每季調查均進行三次重複，而為避免重複計數所造成之誤差，數量呈現取三次重複中最大數量

### (三) 蝦蟹類

本季調查共記錄到蝦蟹類 5 科 11 種 282 隻次(表 2.2.3-3)，分別為日本沼蝦、鋸齒新米蝦、假鋸齒米蝦、長額米蝦、克氏原螯蛄、字紋弓蟹、紅螯螳臂蟹、漢氏無齒螳臂蟹、雙齒近相手蟹、台灣泥蟹及弧邊招潮蟹。全區蝦蟹類最優勢為台灣泥蟹，佔本次調查蝦蟹類總數的 26.95%，所有測站皆有分布。本季測站 WB1 記錄到 5 種 34 隻次；測站 WB2 記錄到 4 種 30 隻次；測站 WB3 記錄到 5 種 43 隻次；測站 WB4 記錄到 4 種 43 隻次；測站 WB5 記錄到 6 種 61 隻次；測站 WB6 記錄到 8 種 77 隻次。本季各區蝦蟹類多樣性指數  $H'$  介於 0.52~0.66 之間，以 WB1 區最高 (0.66)，WB4 區最低 (0.52)。均勻度  $E$  介於 0.70~0.94 之間，以 WB1 區與 WB2 區最高 (0.94)，WB6 區最低 (0.70)。

#### 1. 保育類

本季未記錄到保育類。

#### 2. 特有種

本季調查共記錄到特有種 1 種假鋸齒米蝦。

#### 3. 外來物種

本季調查共記錄到外來物種 1 種克氏原螯蛄。

表 2.2.3-3 蝦蟹類調查結果統計表

科	中名	學名	特有類別	受脅狀態	A		B		C		D		E		F		本季總計
					2024/03 數量	2024/06 數量											
長臂蝦科	日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>			11	9	22	11	26	14	9	6	18	11	19	7	58
匙指蝦科	鋸齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>			9	11	13	9	18	12	14	22					54
	假鋸齒米蝦	<i>Caridina pseudodenticulata</i>	E		3	5	6	3	6	3	3	4					15
	長額米蝦	<i>Caridina longirostris</i>			2	3	1		3	2			6	7	4	9	21
螯蝦科	克氏原螯蛄	<i>Procambarus clarkii</i>	Ais		18	6	11	7	14	12	6	11					36
方蟹科	字紋弓蟹	<i>Varuna litterata</i>											2	3	4	1	4
	紅螯螳臂蟹	<i>Chiromantes haematocheir</i>											3	2	4	2	4
	漢氏無齒螳臂蟹	<i>Chiromantes dehaani</i>											5	6	6	4	10
	雙齒近相手蟹	<i>Perisesarma bidens</i>														4	4
沙蟹科	台灣泥蟹	<i>Ilyoplax formosensis</i>											26	32	33	44	76
	弧邊招潮蟹	<i>Uca arcuata</i>														6	6
物種數小計(S)					5種	5種	5種	4種	5種	5種	4種	4種	6種	6種	6種	8種	11種
數量小計(N)					43	34	53	30	67	43	32	43	60	61	70	77	282
Shannon-Wiener's diversity index (H')					0.59	0.66	0.59	0.56	0.61	0.61	0.54	0.52	0.62	0.60	0.61	0.63	-
Shannon-Wiener's evenness index (E)					0.85	0.94	0.84	0.94	0.87	0.87	0.90	0.86	0.79	0.77	0.79	0.70	

註：

- 1.名錄製作參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，生息狀態參考自施志昫、李伯雯所著台灣淡水蟹圖鑑(2009)、施志昫等所著台灣的淡水蝦(1998)
- 2.每季調查均進行三次重複，而為避免重複計數所造成之誤差，數量呈現取三次重複中最大數量
- 3.\*為無法計算

#### (四) 螺貝類

本季調查共記錄到螺貝類 5 科 5 種 599 隻次(表 2.2.3-4)，分別為台灣椎實螺、囊螺、石田螺、福壽螺及網蝽。全區螺貝類最優勢為福壽螺，佔本次調查螺貝類總數的 63.77%，所有測站皆有分布。本季測站 WB1 記錄到 5 種 56 隻次；測站 WB2 記錄到 5 種 45 隻次；測站 WB3 記錄到 4 種 41 隻次；測站 WB4 記錄到 5 種 89 隻次；測站 WB5 記錄到 4 種 42 隻次；測站 WB6 記錄到 3 種 41 隻次。本季各區螺貝類多樣性指數  $H'$  介於 0.33~0.58 之間，以 WB4 區最高 (0.58)，WB5 區最低 (0.33)。均勻度  $E$  介於 0.55~0.83 之間，以 WB4 區最高 (0.83)，WB5 區最低 (0.55)。

##### 1. 保育類

未記錄到保育類。

##### 2. 特有種

未記錄到特有種。

##### 3. 外來物種

本季調查共記錄到外來物種 2 種分別為囊螺與福壽螺。

表 2.2.3-4 螺貝類調查結果統計表

科	中名	學名	特有類別	受脅狀態	2024/06						本季總計
					A	B	C	D	E	F	
椎實螺科	台灣椎實螺	<i>Radix swinhoei</i>			7	6	4	24	3	9	53
囊螺科	囊螺	<i>Physella acuta</i>	Ais		3	1	2	7	1		30
田螺科	石田螺	<i>Sinotaia quadrata</i>			6	6	9	11	6	4	107
蘋果螺科	福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>	Ais		34	28	26	42	32	28	382
錐蝽科	網蝽	<i>Melanoides tuberculata</i>			6	4		5			27
物種數小計(S)					5 種	5 種	4 種	5 種	4 種	3 種	5 種
數量小計(N)					56	45	41	89	42	41	599
Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )					0.52	0.49	0.43	0.58	0.33	0.36	-
Shannon-Wiener's evenness index (E)					0.74	0.70	0.72	0.83	0.55	0.75	-

註：

- 1.名錄製作參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，生息狀態參考自賴景陽所著貝類(台灣自然觀察圖鑑)(1988)
- 2.每季調查均進行三次重複，而為避免重複計數所造成之誤差，數量呈現取三次重複中最大數量
- 3.\*為無法計算

### (五) 水生昆蟲類

本季調查共記錄到 4 科 1 亞科 11 種 90 隻次(表 2.2.3-5)，多樣性指數  $H'$  為 1.58，顯示物種數略豐富，均勻度為 0.76，顯示在有限的物種數內個體數分配略呈現均勻狀態。

本季調查物種主要出現於竹南濕地核心地區，皆為臺灣西部沿海平原環境普遍常見物種。

#### 1. 保育類

本季未記錄到保育類。

#### 2. 特有種

本季未記錄到特有種。

#### 3. 外來物種

本季未記錄到外來物種。

表 2.2.3-5 水生昆蟲調查結果統計表

科	中名	常用中文名	學名	特有類別	2024/06 數量
牙蟲科	瑪球牙蟲	瑪球牙蟲	<i>Amphiops mater</i>		
方胸龍蝨科	龍蝨	龍蝨	<i>Neohydrocoptus</i> sp.1		2
方胸龍蝨科	龍蝨	龍蝨	<i>Canthydrus flammulatus</i>		3
水蝽科	水蝽	水蝽	<i>Mesoveliidae</i> sp.1		6
仰蝽科	小仰蝽屬	小仰蝽屬	<i>Anisops</i> sp.1		12
仰蝽科	中華粗仰蝽	中華粗仰蝽	<i>Enithares sinica</i>		1
划蝽科	划蝽	划蝽	<i>Micronecta</i> sp.		
固頭蝽科	日本鄰固蝽	日本鄰固蝽	<i>Paraplea japonica</i>		
固頭蝽科	黑斑鄰固蝽	黑斑鄰固蝽	<i>Paraplea liturata</i>		5
黽蝽科	圓臀大黽蝽	圓臀大黽蝽	<i>Aquarius paludum</i>		25
寬肩蝽科	小寬肩椿屬	小寬肩椿屬	<i>Microvelia</i> sp.1		36
				物種數小計(S)	90
				數量小計(N)	8
				Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )	1.58
				Shannon-Wiener's evenness index (E)	0.76

## (六) 蜻蛉目

本季調查共記錄到 4 科 1 亞科 11 種 147 隻次(表 2.2.1-6)，多樣性指數  $H'$  為 1.62，顯示物種數略豐富，均勻度為 0.70，顯示在有限的物種數內個體數分配略呈現均勻狀態。

本季調查物種主要出現於竹南濕地核心地區，皆為臺灣西部沿海平原環境普遍常見物種。

### 1. 保育類

本季未記錄到保育類。

### 2. 特有種

本季未記錄到特有種。

### 3. 外來物種

本季未記錄到外來物種。

表 2.2.3-6 蜻蛉目調查結果統計表

科	亞科	中名	常用 中文名	學名	特有 類別	2024/06 數量
春蜓科		粗鉤春蜓	粗鉤春蜓	<i>Ictinogomphus rapax</i>		3
細蟪科		青紋細蟪	青紋細蟪	<i>Ischnura senegalensis</i>		29
細蟪科		紅腹細蟪	紅腹細蟪	<i>Ceriagrion auranticum ryukyuanum</i>		6
細蟪科		橙尾細蟪	橙尾細蟪	<i>Agriocnemis pygmaea</i>		5
琵琶蟪科		脛蹠琵琶蟪	脛蹠琵琶蟪	<i>Copera marginipes</i>		0
蜻蛉科		灰影蜻蛉	灰影蜻蛉	<i>Zyxomma obtusum</i>		3
蜻蛉科		彩裳蜻蛉	彩裳蜻蛉	<i>Rhyothemis variegata</i>		3
蜻蛉科		猩紅蜻蛉	猩紅蜻蛉	<i>Crocothemis servilia servilia</i>		25
蜻蛉科		黃紉蜻蛉	黃紉蜻蛉	<i>Pseudothemis zonata</i>		3
蜻蛉科	Sympetrinae	褐斑蜻蛉	褐斑蜻蛉	<i>Brachythemis contaminata</i>		67
蜻蛉科		纖腰蜻蛉	纖腰蜻蛉	<i>Zyxomma petiolatum</i>		3
<b>數量小計(N)</b>						<b>147</b>
<b>物種數小計(S)</b>						<b>11</b>
Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )						1.62
Shannon-Wiener's evenness index (E)						0.7

## 2.2.4 地面水質

### 一、調查範圍

為瞭解陸域工程對基地周邊地面水體影響，選擇自設升壓站及竹南人工暫定重要濕地進行每季 1 次地面水質監測，調查地點如圖 1.3.3-11 所示。

### 二、調查日期

(一) 竹南人工暫定重要濕地：本季調查日期 2024 年 7 月 31 日。

(二) 自設升壓站：本季調查日期 2024 年 7 月 31 日。

### 三、調查結果

#### (一) 竹南人工暫定重要濕地

各項地面水質項目(pH、BOD、COD、氨氮、真色色度、油脂、水溫、硝酸鹽氮、總磷、溶氧)除 BOD 及溶氧量有超過丁類水體水質標準之情形外，其餘各項目均可符合丁類水體水質標準，詳表 2.2.4-1 所示。

#### 1. pH

本季 pH 值監測結果為 8.2，本季符合丁類水體水質標準(pH：6.0~9.0)。

#### 2. BOD

本季 BOD 值監測結果為 28.5 mg/L，本季不符合丁類水體水質標準(BOD：8 mg/L 以下)。

#### 3. COD

本季 COD 值監測結果為 113 mg/L。

#### 4. SS

本季 SS 值監測結果為 60.5 mg/L。

#### 5. 氨氮

本季氨氮監測結果為 0.01 mg/L。

#### 6. 真色色度

本季真色色度監測結果為 37。

#### 7. 油脂

本季油脂監測結果為 5.1 mg/L。

8. 水溫

本季水溫監測結果為 28.2 °C。

9. 硝酸鹽氮

本季硝酸鹽氮監測結果為 0.46 mg/L。

10. 總磷

本季總磷監測結果為 0.209 mg/L。

11. 溶氧

本季溶氧監測結果為 7.9 mg/L。

(二) 自設升壓站

各項地面水質項目(pH、BOD、COD、氨氮、真色色度、油脂、水溫、硝酸鹽氮、總磷、溶氧)各項目均可符合澆灌用水水質標準，詳表 2.2.6-1 所示。

1. pH

本季 pH 值監測結果為 7.7，本季符合澆灌用水水質標準(pH：6.0~8.5)。

2. BOD

本季 BOD 值監測結果為 4.5 mg/L，本季符合澆灌用水水質標準(BOD：8 mg/L 以下)。

3. COD

本季 COD 值監測結果為 20.1 mg/L。

4. SS

本季 SS 值監測結果為 6.4 mg/L。

5. 氨氮

本季氨氮監測結果為 0.03 mg/L。

6. 真色色度

本季真色色度監測結果為 75。

7. 油脂

本季油脂監測結果為 3.8 mg/L。

8. 水溫

本季水溫監測結果為 29.8 °C。

9. 硝酸鹽氮

本季硝酸鹽氮監測結果為 44.8 mg/L。

10. 總磷

本季總磷監測結果為 1.33 mg/L。

11. 溶氧

本季溶氧監測結果為 4.86 mg/L。

表 2.2.4-1 地面水質監測結果表

檢測項目 單位	竹南人工暫定重要濕地										
	pH	BOD	COD	SS	氨氮	真色色度	油脂	水溫	硝酸鹽氮	總磷	溶氧
	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—	mg/L	°C	mg/L	mg/L	mg/L
2024.7.31	8.2	28.5	113	60.5	0.01	37	5.1	28.2	0.46	0.209	7.9
水體水質標準 (丁類)	6~9.0	<8	—	<100	—	—	—	—	—	—	>3.0
	自設升壓站										
2024.7.31	7.7	4.5	20.1	6.4	0.03	75	3.8	29.8	44.8	1.33	4.86
澆灌用水 水質標準	6~8.5	<15	—	—	—	—	—	—	—	—	—

- 註：1.水體水質標準係依據 106 年 9 月 13 日環署水字第 1060071140 號令修正之公告標準。  
 2.澆灌用水水質標準係依據 96 年 10 月 15 日環署水字第 0960078115A 號令修正之公告標準。  
 3.N.D.係指檢測值低於方法偵測極限(MDL)。  
 4.灰底表示該項測值超過水質標準。

## 2.2.5 電磁場

### 一、調查範圍

本監測計畫設置之電磁場測站，位於升降壓站、開元路附近民宅，共 2 處監測點，其監測頻率為營運階段每季監測 1 次。

### 二、調查日期

本季調查日期 2024 年 9 月 19 日。

### 三、調查結果

本季調查兩電磁場測站之磁場及電場皆符合小於建議值，檢測方法乃依據環境部民國 106 年 2 月 3 日公告之「環境中極低頻電場與磁檢測方法」進行，並參考 IEC833 與 ANSI/IEEE644 測量準則，茲就檢測結果如下及表 2.2.5-1。

#### (一) 升降壓站

1. 本季磁場調查結果為 1.68 mG，遠低於限制時變電場、磁場及電磁場暴露指引之建議值(<833 mG(60Hz 磁場))。
2. 本季電場調查結果為 15.78 V/m，遠低於限制時變電場、磁場及電磁場暴露指引之建議值(<4166 V/m(60Hz 電場))。

#### (二) 開元路附近民宅

1. 本季磁場調查結果為 1.68 mG，遠低於限制時變電場、磁場及電磁場暴露指引之建議值(<833mG(60Hz 磁場))。
2. 本季電場調查結果為 10.16 V/m，遠低於限制時變電場、磁場及電磁場暴露指引之建議值(<4166 V/m(60Hz 電場))。

表 2.2.5-1 電磁場量測結果表

量測位置	磁場 (mG)	電場 (V/m)
升降壓站	1.68	15.78
開元路附近民宅	1.68	10.16
限制時變電場、磁場及電磁場暴露指引之建議值	<833 mG (60Hz 磁場)	<4166 V/m (60Hz 電場)

## 第三章 檢討與建議

### 3.1 監測結果檢討與因應對策

茲將截至本季環境監測項目調查結果與環評階段調查結果加以分析比較如下：

#### 3.1.1 海上鳥類目視調查

##### 一、物種

本季海能風場穿越線記錄海上鳥類分別為叉尾雨燕、家燕、燕鷗、鳳頭燕鷗(II)、小燕鷗(II)、裏海燕鷗、紅胸濱鷗、黃頭鷺及小白鷺等 9 種。根據過去監測記錄顯示，雖本季較上季調查數量增加，與歷次監測結果之趨勢符合。

##### (一) 環評階段

環評階段夏季共記錄到鳳頭燕鷗(II)、白眉燕鷗(II)、未知燕鷗、赤足鷗、鷺科、鸕形目海鳥、黑尾叉海燕及海燕科等 8 種，詳表 3.1.1-1。

##### (二) 施工階段

施工階段夏季共記錄到家燕、鳳頭燕鷗(II)、白眉燕鷗(II)、小燕鷗(II)、黑腹燕鷗、未知燕鷗、未知大鷗、玄燕鷗(II)、未知海鷗、未知鷗鵒類、紅領瓣足鷗、青足鷗、中杓鷗、紅胸濱鷗、鐵嘴鷗、蒙古鷗、小環頸鷗、黃頭鷺、中白鷺、黑叉尾海燕及未知鳥類等 21 種，詳表 3.1.1-3。

##### (三) 本季監測結果

本季調查較環說階段及歷次監測階段新記錄叉尾雨燕 1 種，遷徙習性屬過境鳥性質。

##### (四) 歷次夏季監測結果

歷次夏季監測結果共記錄 40 種，分別為叉尾雨燕、家燕、燕科、白頭翁、燕鷗、鳳頭燕鷗(II)、白眉燕鷗(II)、小燕鷗(II)、白翅黑燕鷗、黑腹燕鷗、未知燕鷗、紅燕鷗、未知大鷗、玄燕鷗、未知海鷗、裏海燕鷗、未知鷗鵒類、紅領瓣足鷗、青足鷗、黑尾鷗、中杓鷗、紅胸濱鷗、

小青足鷗、黃足鷗、鐵嘴鷗、蒙古鷗、東方環頸鷗、小環頸鷗、黃頭鷺、小白鷺、中白鷺、未知鷺科、夜鷺、灰面鵟鷹(II)、大水薙鳥、穴鳥、鸕形目海鳥、黑叉尾海燕、未知海燕及未知鳥類等，詳表 3.1.1-2 至表 3.1.1-4。

表 3.1.1-1 環評階段-海上鳥類目視調查統計表

類群	小類	物種	2016 年						2017 年			總計	百分比
			5 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	2 月	3 月	4 月		
海鷗類	賊鷗	中賊鷗	1									1	0.68%
		燕鷗		5		1						6	4.08%
		白眉燕鷗		1								1	0.68%
		紅嘴鷗					2					2	1.36%
		鳳頭燕鷗	21	2							3	26	17.69%
海鷗類 合計			22	8	1	2				3	36	24.49%	
陸鳥	燕雀目	家燕				14					22	36	24.49%
		黃尾鷗					1					1	0.68%
		燕科			3				2			5	3.40%
陸鳥 合計				3	14	1		2		22	42	28.57%	
雁形目	雁鴨科	琵嘴鴨			4	14						18	12.24%
雁形目 合計				4	14						18	12.24%	
鷗類	大型鷗類	靛鷗			2							2	1.36%
		小型鷗類			2							2	1.36%
		黑腹濱鷗			2							2	1.36%
	中型鷗類	中型鷗類	1									1	0.68%
		赤足鷗		2								2	1.36%
鷗類 合計			1	2	6						9	6.12%	
鷺類	鷺科	大白鷺			4							4	2.72%
		鷺科		6	7		1				3	17	11.56%
鷺類 合計				6	11		1			3	21	14.29%	
鸕形目海鳥	海燕科	海燕科		2								2	1.36%
		黑叉尾海燕		1								1	0.68%
	鸕形目海鳥	鸕形目海鳥		2								2	1.36%
	鸕科	大水薙鳥	12			1	1					14	9.52%
		穴鳥	2									2	1.36%
鸕形目海鳥 合計			14	5	1	1					21	14.29%	
總計			37	21	24	30	5	0	2	0	28	147	100.00%

表 3.1.1-2 施工前-海上鳥類目視調查統計表

期程			施工前																									
類群	小類	物種	2018年												2019年												2020年	
			春			夏			秋			冬			春			夏			秋			冬				
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月			
其他水鳥	海雀科	扁嘴海雀										1																
		冠海雀											1															
	鰹鳥科	紅腳鰹鳥	1																									
其他水鳥 合計			1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
海鷗類	燕鷗	小燕鷗			2	2		71																				
		紅燕鷗																										
		紅嘴鷗																						1	1			
		未知燕鷗						7											9	1		1						
		玄燕鷗																										
		白眉燕鷗		1	1	1										2												
		白翅黑燕鷗			1			2																				
		普通燕鷗					3	14							5	1			25	7								
		黑腹燕鷗						22									15											
		鳳頭燕鷗		2	28	3	6								5	5	3	6	7	6								
				歐嘴燕鷗																								
		賊鷗		短尾賊鷗																								
				中賊鷗																								
		鷗		黑尾鷗										1												1		
				銀鷗																						1		
未知大鷗																									2			
	海鷗類	未知海鷗																										
海鷗類 合計			0	3	32	6	9	116	0	0	0	1	0	0	11	23	3	6	41	14	0	1	0	2	4			
猛禽類	大型猛禽				1																							
		灰面鵟鷹																										
猛禽類 合計			0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

表 3.1.1-2 施工前-海上鳥類目視調查統計表(續 1)

期程			施工前																								
類群	小類	物種	2018年									2019年												2020年			
			春			夏			秋			冬			春			夏			秋			冬			
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		
陸鳥	非燕雀目	野鴿							19																1		
		燕雀目			1																						
		未知燕雀目																									
		未知鵲鴿																									
		灰鵲鴿																									
		黃尾鴿																									
		家燕	2		1	10	3								16	3	1				5	2	1				
		燕科			1	3																					
	陸鳥 合計			2	0	3	13	3	0	19	0	0	0	0	0	16	3	1	0	0	5	5	3	0	1	0	0
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨		3																							
		琵嘴鴨																									
		尖尾鴨																									3
雁形目 合計			0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
鷓鴣類	小型鷓鴣類	灰瓣足鷓	1																								
		東方環頸鷓																									
		黑腹濱鷓																									
		紅領瓣足鷓	45	21											10												5
		小環頸鷓																									
		蒙古鷓																									
		鐵嘴鷓					2																				
	中大型鷓鴣類	青足鷓					1																				
		紅胸濱鷓																									
		黑尾鷓						9																			
	中型鷓鴣類	-																									
		赤足鷓																									
	中大型鷓鴣類	靛鷓																									
		中杓鷓																									
	鷓鴣類	未知鷓鴣類																									
	鷓鴣類 合計			46	21	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5

表 3.1.1-2 施工前-海上鳥類目視調查統計表(續 2)

期程			施工前																									
類群	小類	物種	2018 年												2019 年												2020 年	
			春			夏			秋			冬			春			夏			秋			冬				
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月			
鷺鷥類	鷺科	大白鷺						2																				
		小白鷺						1																				
		唐白鷺																										
		中白鷺						2																				
		未知鷺						250																		2		
		夜鷺						3																				
		黃頭鷺			7			122																				
		蒼鷺																										
鷺鷥類 合計			0	0	7	0	0	380	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	75	12	18	0	2	0	0			
鸕形目海鳥	鸕科	大水薙鳥			1																							
		長尾水薙鳥	1																									
		未知水薙鳥																										
		穴鳥																										
	海燕科	未知海燕																										
		黑叉尾海燕																										
	鸕形目海鳥	鸕形目海鳥																										
鸕形目海鳥 合計			1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	
未知鳥類																												
未知鳥類 合計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
總計			50	27	44	31	12	496	19	0	1	2	0	26	15	48	3	8	121	35	22	1	3	5	9			
物種			8		13			10			3			11			7			7			6					
數量			77		87			515			3			89			132			58			17					







表 3.1.1-4 營運階段-海上鳥類目視調查統計表

期程			營運階段															總計	百分比 (%)	
類群	小類	物種	2023 年						2024 年											
			夏季			秋季			冬季		春季			夏季						
			6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月			
其他水鳥	雨燕科	叉尾雨燕																1	1	0.33
其他水鳥 合計																		1	1	0.33
海鷗類	燕鷗	小燕鷗	1			18												2	21	6.84
		紅燕鷗		2															2	0.65
		未知燕鷗		1	5														6	1.95
		白眉燕鷗		1	3														4	1.30
		燕鷗	5	1		20							4					7	37	12.05
		鳳頭燕鷗	9	1	13												2		25	8.14
		白翅黑燕鷗				2													2	0.65
		黑腹燕鷗												6					6	1.95
		裏海燕鷗										1				1			2	0.65
		未知鷗科				97													97	31.60
海鷗類 合計			15	6	21	137	0	0	0	0	0	0	1	4	6	1	4	7	202	65.80
陸鳥	非燕雀目	野鴿									3								3	0.98
	燕雀目	家燕		2	1	1												1	5	1.63
		燕科			3														3	0.98
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞											1						1	0.33
		未知陸鳥				9													9	2.93
陸鳥 合計			0	2	4	10	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	21	6.84
鷹形目	鵟科	魚鷹				1													1	0.33
猛禽類 合計			0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.33

表 3.1.1-4 營運階段-海上鳥類目視調查統計表(續 1)

期程			營運階段														總計	百分比 (%)		
類群	小類	物種	2023 年							2024 年										
			夏季			秋季				冬季		春季			夏季					
			6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月			8 月	
鸕鶿類	中小型鸕鶿類	東方環頸鸕		2		7												9	2.93	
		黃足鸕			1													1	0.33	
		小青足鸕		2														2	0.65	
		未知鸕鶿類		6														6	1.95	
	中大型鸕鶿類	紅胸濱鸕															1	1	0.33	
鸕鶿類 合計			0	10	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	6.19	
鷺鸕類	鷺科	未知鷺		6	8													14	4.56	
		夜鷺		1														1	0.33	
		黃頭鷺				18	5										7	30	9.77	
		小白鷺				7		3									1	11	3.58	
		蒼鷺								1								1	0.33	
鷺鸕類 合計			0	7	8	25	5	3	0	0	1	0	0	0	0	0	8	57	18.57	
鸕形目海鳥	鸕科	大水薙鳥								1	3							4	1.30	
		穴鳥		1						1								2	0.65	
鸕形目海鳥 合計			0	1	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	6	1.95	
總計			15	26	34	179	6	3	0	5	4	1	5	6	1	4	18	307	100.00	
物種			15			10				4			4			9				
數量(隻次)			75			188				9			12			23				

## 二、飛行高度

本季海上鳥類飛行高度在 25 m 以下佔 100.00%。詳表 3.1.1-5。

### (一) 環評階段

環評階段飛行高度在 25 m 以下約 89.80%，25~197 m 約 10.2%，197 m 以上為 0.0%。葉片旋轉範圍內(25~197 m)主要來自未知鷺科及琵嘴鴨 2 種，非屬保育類物種。

### (二) 本季監測結果

本季調查海上鳥類飛行高度皆在 25 m 以下，未進入風機葉片旋轉範圍，顯示暫無撞擊風險。未來仍須考量鳥類遷徙移動路線，以及物種的重要性，仍應審慎檢視鳥類撞擊的風險，並持續進行長期監測。

### (三) 歷次夏季監測結果

歷次夏季監測結果飛行高度在 25 m 以下為 78.35%，25~197 m 為 21.65%，197 m 以上為 0.00%。

**表 3.1.1-5 海上鳥類目視調查飛行高度統計表**

季節	項目	0~25m		26~197m		197m 以上	
		筆數	比例(%)	筆數	比例(%)	筆數	比例(%)
環評階段		132	89.80	15	10.20	- <sup>註</sup>	-
監測階段	2024 夏	29	100.00	-	-	-	-
	春	315	88.73	40	11.27	-	-
	夏	380	78.35	105	21.65	-	-
	秋	1,394	98.40	23	1.60	-	-
	冬	57	95.00	3	5.00	-	-

註：「-」：表無法計算。

### 3.1.2 海岸鳥類調查

本季西湖國家濕地及風場鄰近海岸的海鳥種類達 32 種。參考環評階段結果，西湖國家濕地及風場鄰近海岸於夏季歷來共記錄 24 種；與環評階段結果進行比較，本季的鳥類類群相似，但與環評時期於物種組成上有所差異。

#### 一、環評階段

環評階段夏季共記錄到 24 種，包含東方環頸鴿、小環頸鴿、鐵嘴鴿、蒙古鴿、太平洋金斑鴿、磯鴿、翻石鴿、三趾濱鴿、紅胸濱鴿、黃足鴿、大杓鴿、中杓鴿、青足鴿、反嘴鴿、大白鷺、蒼鷺、黃頭鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺、埃及聖鸛、野鴿、白斑軍艦鳥、小燕鷗(II)等，詳表 3.1.2-1。

#### 二、本季監測結果

本季鳥類調查共記錄 6 種保育類鳥類，包含彩鸛(II)、小燕鷗(II)、唐白鷺(II)、黑翅鳶(II)、大冠鷺(II)以及黑頭文鳥(III)。

表 3.1.2-1 環評階段-海岸鳥類目視調查統計表

目	科	物種	學名	特有	保育	屬性	2015年				2016年							總計	百分比	
							8月	9月	10月	11月	1月	3月	4月	5月	7月	9月	10月			11月
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>			冬				1	34						1	36	0.25%	
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas poecilorhyncha</i>			留		2	1		11	3	6				16	39	0.27%	
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>			留	462	543	1235	1290	1173	669	89	104	197	505	1365	1146	8778	61.43%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>			留	2	1	4									7	0.05%	
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>			冬	393	4	18		1	46	55		52	54		623	4.36%	
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>			冬	3	1	6	13	15	5	77			56	5	5	186	1.30%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>			冬	1	4	1	1						10	1		18	0.13%
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>			冬		2		6	5						1	5	19	0.13%
鴿形目	鴿科	小瓣鴿	<i>Vanellus vanellus</i>			冬					3								3	0.02%
鴿形目	鷗科	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>			冬		87											87	0.61%
鴿形目	鷗科	黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>			冬					2								2	0.01%
鴿形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sterna albifrons</i>		II	留	10						2	22	2	7			43	0.30%
鴿形目	鷗科	鷗嘴燕鷗	<i>Sterna nilotica</i>			冬		6											6	0.04%
鴿形目	鷗科	未知燕鷗	<i>Sterna sp.</i>			過							1						1	0.01%
鴿形目	長腳鷗科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>			留		19	2										21	0.15%
鴿形目	鷗科	磯鷗	<i>Actitis hypoleucos</i>			冬	3	6	9	1	3	2	5						29	0.20%
鴿形目	鷗科	翻石鷗	<i>Arenaria interpres</i>			冬	12									15			27	0.19%
鴿形目	鷗科	尖尾濱鷗	<i>Calidris acuminata</i>			過							1						1	0.01%
鴿形目	鷗科	三趾濱鷗	<i>Calidris alba</i>			冬	7	9	3	12	15	4	4			13		2	69	0.48%
鴿形目	鷗科	黑腹濱鷗	<i>Calidris alpina</i>			冬			203	563	850	372					9	206	2203	15.42%
鴿形目	鷗科	彎嘴濱鷗	<i>Calidris ferruginea</i>			冬		1					1						2	0.01%
鴿形目	鷗科	紅胸濱鷗	<i>Calidris ruficollis</i>			冬	45	1	5	3	1	14	147			2	4		222	1.55%
鴿形目	鷗科	大濱鷗	<i>Calidris tenuirostris</i>			過										3			3	0.02%
鴿形目	鷗科	黃足鷗	<i>Heteroscelus brevipes</i>			過	79						1	5		28			113	0.79%
鴿形目	鷗科	寬嘴鷗	<i>Limicola falcinellus</i>			過						3							3	0.02%
鴿形目	鷗科	大杓鷗	<i>Numenius arquata</i>		III	冬	1				1								2	0.01%
鴿形目	鷗科	中杓鷗	<i>Numenius phaeopus</i>			冬	27	21			1					8			57	0.40%
鴿形目	鷗科	鷹斑鷗	<i>Tringa glareola</i>			冬							3						3	0.02%
鴿形目	鷗科	青足鷗	<i>Tringa nebularia</i>			冬	10	3	49	8	39	8	11					10	138	0.97%
鴿形目	鷗科	白腰草鷗	<i>Tringa ochropus</i>			冬					2								2	0.01%

表 3.1.2-1 環評階段-海岸鳥類目視調查統計表(續)

目	科	物種	學名	特有	保育	屬性	2015年				2016年							總計	百分比	
							8月	9月	10月	11月	1月	3月	4月	5月	7月	9月	10月			11月
鵠形目	鵠科	反嘴鵠	<i>Xenus cinereus</i>			過	2	1					2	2		1		8	0.06%	
鸛形目	鸛科	大白鸛	<i>Ardea alba</i>			冬	2	6	44	36	37	17	12	7	1	4	15	2	183	1.28%
鸛形目	鸛科	蒼鸛	<i>Ardea cinerea</i>			冬	1	4	19	25	46	3		1		22	3	124	0.87%	
鸛形目	鸛科	黃頭鸛	<i>Bubulcus ibis</i>			留	2	15	6		21		13	5				62	0.43%	
鸛形目	鸛科	小白鸛	<i>Egretta garzetta</i>			留	38	412	238	82	62	35	34	19	3	17	11	1	952	6.66%
鸛形目	鸛科	中白鸛	<i>Egretta intermedia</i>			冬		36	7			1	2		2			48	0.34%	
鸛形目	鸛科	夜鸛	<i>Nycticorax nycticorax</i>			留	10					2	3			1		16	0.11%	
鸛形目	鸛科	埃及聖鸛	<i>Threskiornis aethiopica</i>		Y	引進種	3	32	22	3	1			15		1	9	1	87	0.61%
鵠形目	鳩鵠科	野鳩	<i>Columba livia</i>		Y	引進種							2	3	2		2	8	17	0.12%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			留						1	2						3	0.02%
隼形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>		II	留			1	1				1			1		4	0.03%
隼形目	鷹科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>		II	冬			1		7	1							9	0.06%
隼形目	鷹科	大冠鸞	<i>Spilornis cheela</i>	Es	II	留				2			1						3	0.02%
隼形目	隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>		I	留				1	1								2	0.01%
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		II	冬			1		1								2	0.01%
鸛形目	秧雞科	白冠雞	<i>Fulica atra</i>			冬					2								2	0.01%
鸛形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>			留					2								2	0.01%
雀形目	鴉科	喜鵲	<i>Pica pica</i>			留		1											1	0.01%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III	冬				3	1		1						5	0.03%
雀形目	鵲科	藍磯鵲	<i>Monticola solitarius</i>			留			4	1									5	0.03%
雀形目	椋鳥科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	Es	II	留						2	2						4	0.03%
雀形目	椋鳥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>		Y	引進種							1						1	0.01%
雀形目	椋鳥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>		Y	引進種							2	4					6	0.04%
鸛形目	軍艦鳥科	白斑軍艦鳥	<i>Fregata ariel</i>			海	1												1	0.01%
總計							1114	1217	1879	2052	2337	1188	479	189	259	747	1426	1403	14290	100.00%
種數							22	24	22	19	27	18	26	13	7	17	12	12	54	0.38%
多樣性							0.69	0.67	0.55	0.46	0.57	0.52	0.9	0.7	0.3	0.6	0.12	0.28	0.663	
均勻度							0.51	0.49	0.41	0.36	0.4	0.42	0.7	0.6	0.4	0.5	0.11	0.26	0.383	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2020年 3月	2020年 4月	2020年 5月	總計	百分比
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			20	1		21	0.95%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			7	7		14	0.63%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普					3	3	0.14%
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普					2	2	0.09%
鷓形目	長腳鷓科	高蹺鷓	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			6	7	18	31	1.40%
鷓形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普			25	1		26	1.18%
鷓形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普					3	3	0.14%
鷓形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			1	2		3	0.14%
鷓形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			2	28	2	32	1.45%
鷓形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			834	68	145	1047	47.40%
鷓形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普					1	1	0.05%
鷓形目	彩鷓科	彩鷓	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II			1	1	0.05%
鷓形目	鷓科	長趾濱鷓	<i>Calidris subminuta</i>	冬、不普				2		2	0.09%
鷓形目	鷓科	紅胸濱鷓	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			2			2	0.09%
鷓形目	鷓科	三趾濱鷓	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			1			1	0.05%
鷓形目	鷓科	黑腹濱鷓	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			524	79		603	27.30%
鷓形目	鷓科	磯鷓	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			3		2	5	0.23%
鷓形目	鷓科	青足鷓	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			1			1	0.05%
鷓形目	鷓科	鷹斑鷓	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			1			1	0.05%
鷓形目	鷓科	赤足鷓	<i>Tringa totanus</i>	冬、普			1		1	2	0.09%
鷓形目	鷓科	小燕鷓	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II			14	14	0.63%
鷓形目	鷓科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			7	1		8	0.36%
鷓形目	鷓科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			19	16	6	41	1.86%
鷓形目	鷓科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			7	2	1	10	0.45%
鷓形目	鷓科	唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普		II			2	2	0.09%
鷓形目	鷓科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			15	53	35	103	4.66%
鷓形目	鷓科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			35	58	6	99	4.48%
鷓形目	鷓科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀					2	2	0.09%
鷓形目	鷓科	埃及聖鷓	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	引進種、普			26	22	4	52	2.35%
鷹形目	鷹科	黑翅鷂	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II	1		3	4	0.18%
鷹形目	鷹科	大冠鷂	<i>Spilornis cheela</i>	留、普	Es	II	1			1	0.05%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			1			1	0.05%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	4		1	5	0.23%
雀形目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			1			1	0.05%
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			8	1	6	15	0.68%
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			32	2	14	48	2.17%
雀形目	鷓科	鵲鴝	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、局普					2	2	0.09%
<b>數量</b>							<b>1585</b>	<b>350</b>	<b>274</b>	<b>2209</b>	<b>100.00%</b>
<b>物種數</b>							<b>27</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>37</b>	
<b>H'</b>							<b>0.59</b>	<b>0.91</b>	<b>0.81</b>	<b>0.75</b>	
<b>E'</b>							<b>0.41</b>	<b>0.74</b>	<b>0.59</b>	<b>0.48</b>	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 1)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2020年 6月	2020年 7月	2020年 8月	總計	百分比
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			2	12		14	0.51%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			1	4	1	6	0.22%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			2	3	2	7	0.26%
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普					1	1	0.04%
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	<i>Zapornia fusca</i>	留、普					2	2	0.07%
鷸形目	鷸科	鐵嘴鷸	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			1	212	613	826	30.09%
鷸形目	鷸科	東方環頸鷸	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			344	599	478	1421	51.77%
鷸形目	鷸科	小環頸鷸	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普				2	12	14	0.51%
鷸形目	彩鷸科	彩鷸	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II			1	1	0.04%
鷸形目	鷸科	翻石鷸	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普					7	7	0.26%
鷸形目	鷸科	長趾濱鷸	<i>Calidris subminuta</i>	冬、不普					3	3	0.11%
鷸形目	鷸科	三趾濱鷸	<i>Calidris alba</i>	冬、不普					2	2	0.07%
鷸形目	鷸科	反嘴鷸	<i>Xenus cinereus</i>	過、不普					1	1	0.04%
鷸形目	鷸科	磯鷸	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普					11	11	0.40%
鷸形目	鷸科	黃足鷸	<i>Tringa brevipes</i>	過、普					89	89	3.24%
鷸形目	鷸科	青足鷸	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普					18	18	0.66%
鷸形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II	35	96	13	144	5.25%
鷸形目	鷗科	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>	過、普				2		2	0.07%
鶯形目	鶯科	黃小鶯	<i>Ixobrychus sinensis</i>	留、不普/夏、不普			1			1	0.04%
鶯形目	鶯科	大白鶯	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			5	5	5	15	0.55%
鶯形目	鶯科	小白鶯	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			16	20	72	108	3.93%
鶯形目	鶯科	黃頭鶯	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			13	1	10	24	0.87%
鶯形目	鶯科	夜鶯	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			1	1		2	0.07%
鶯形目	鸚科	埃及聖鸚	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	引進種、普					1	1	0.04%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II		1		1	0.04%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普					1	1	0.04%
隼形目	隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	留、稀/冬、不普/過、不普		II		1		1	0.04%
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普				4	6	10	0.36%
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普				8	4	12	0.44%
<b>數量</b>							<b>421</b>	<b>971</b>	<b>1353</b>	<b>2745</b>	<b>100.00%</b>
<b>物種數</b>							<b>11</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	
<b>H'</b>							<b>0.33</b>	<b>0.51</b>	<b>0.63</b>	<b>0.61</b>	
<b>E'</b>							<b>0.32</b>	<b>0.42</b>	<b>0.46</b>	<b>0.42</b>	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 2)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2020年 9月	2020年 10月	2020年 11月	總計	百分比
雁形目	雁鴨科	寒林豆雁	<i>Anser fabalis</i>	冬、稀					2	2	0.05%
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			3			3	0.07%
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普					6	6	0.14%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			8	1		9	0.21%
鴿形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普					1	1	0.02%
鴿形目	長腳鴿科	高蹠鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			5			5	0.12%
鴿形目	長腳鴿科	反嘴鴿	<i>Recurvirostra avosetta</i>	冬、局普			1			1	0.02%
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普				1	12	13	0.31%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普			7	1		8	0.19%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普					4	4	0.09%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			30	2	12	44	1.04%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			486	1341	1100	2927	69.05%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			4	1		5	0.12%
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II		1		1	0.02%
鴿形目	鴿科	中杓鴿	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普			7			7	0.17%
鴿形目	鴿科	翻石鴿	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普			1			1	0.02%
鴿形目	鴿科	紅胸濱鴿	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普					1	1	0.02%
鴿形目	鴿科	三趾濱鴿	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			8	1	6	15	0.35%
鴿形目	鴿科	黑腹濱鴿	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			1	33	556	590	13.92%
鴿形目	鴿科	磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			2	1	3	6	0.14%
鴿形目	鴿科	青足鴿	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			18	48	58	124	2.93%
鴿形目	鴿科	鷹斑鴿	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普				4		4	0.09%
鴿形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II	2			2	0.05%
鴿形目	鷗科	鷗嘴燕鷗	<i>Gelochelidon nilotica</i>	冬、稀/過、不普			19			19	0.45%
鴿形目	鷗科	白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>	冬、稀/過、普			25			25	0.59%
鴿形目	鷗科	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	冬、普/過、普			125			125	2.95%
鶺鴒形目	鶺鴒科	蒼鶺鴒	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			3	16	3	22	0.52%
鶺鴒形目	鶺鴒科	大白鶺鴒	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			6	11	14	31	0.73%
鶺鴒形目	鶺鴒科	小白鶺鴒	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			1	1	1	3	0.07%
鶺鴒形目	鶺鴒科	中白鶺鴒	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			63	22	11	96	2.26%
鶺鴒形目	鶺鴒科	黃頭鶺鴒	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			60	12	5	77	1.82%
鶺鴒形目	鸚科	埃及聖鸚	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	引進種、普			18	1	1	20	0.47%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II		2	1	3	0.07%
鷹形目	鷹科	大冠鳶	<i>Spilornis cheela</i>	留、普	Es	II			1	1	0.02%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			1	1		2	0.05%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	6	5	5	16	0.38%
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			2	1		3	0.07%
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			7	4	5	16	0.38%
雀形目	鶺鴒科	鶺鴒	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、局普			1			1	0.02%
<b>數量</b>							<b>920</b>	<b>1511</b>	<b>1808</b>	<b>4239</b>	<b>100.00%</b>
<b>物種數</b>							<b>29</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>39</b>	
<b>H'</b>							<b>0.80</b>	<b>0.26</b>	<b>0.46</b>	<b>0.56</b>	
<b>E'</b>							<b>0.55</b>	<b>0.19</b>	<b>0.34</b>	<b>0.35</b>	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 3)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2020年 12月	2021年 1月	2021年 2月	總計	百分比
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	Anas zonorhyncha	留、普/冬、不普			5			5	0.09%
雁形目	雁鴨科	小水鴨	Anas crecca	冬、普				8		8	0.14%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	Columba livia	引進種、普				6	2	8	0.14%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	Gallinula chloropus	留、普				1	1	2	0.03%
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	Himantopus himantopus	留、普/冬、普			3	1		4	0.07%
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	Pluvialis squatarola	冬、普			35	37	56	128	2.19%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	Charadrius mongolus	冬、不普/過、普			3	8	1	12	0.20%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	Charadrius leschenaultii	冬、不普/過、普			4	1	7	12	0.20%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	Charadrius alexandrinus	留、不普/冬、普			1026	1014	1397	3437	58.70%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	Charadrius dubius	留、不普/冬、普				1		1	0.02%
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	Rostratula benghalensis	留、普		II	1			1	0.02%
鴿形目	鴿科	三趾濱鴿	Calidris alba	冬、不普			12	3	8	23	0.39%
鴿形目	鴿科	黑腹濱鴿	Calidris alpina	冬、普			599	418	837	1854	31.67%
鴿形目	鴿科	磯鴿	Actitis hypoleucos	冬、普			7	1	2	10	0.17%
鴿形目	鴿科	青足鴿	Tringa nebularia	冬、普			40	14	25	79	1.35%
鴿形目	鷗科	黑尾鷗	Larus crassirostris	冬、不普/過、不普					4	4	0.07%
鴿形目	鷗科	銀鷗	Larus argentatus	冬、稀				4		4	0.07%
鶉形目	鶉科	蒼鶉	Ardea cinerea	冬、普			4	24	27	55	0.94%
鶉形目	鶉科	大白鶉	Ardea alba	夏、不普/冬、普			3	21	28	52	0.89%
鶉形目	鶉科	中白鶉	Ardea intermedia	夏、稀/冬、普				1		1	0.02%
鶉形目	鶉科	小白鶉	Egretta garzetta	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			11	21	12	44	0.75%
鶉形目	鶉科	黃頭鶉	Bubulcus ibis	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			14	5	12	31	0.53%
鶉形目	鶉科	夜鶉	Nycticorax nycticorax	留、普/冬、稀/過、稀					1	1	0.02%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	Elanus caeruleus	留、普		II		2	1	3	0.05%
鷹形目	鷹科	大冠鳶	Spilornis cheela	留、普	Es	II		2	3	5	0.09%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	Alcedo atthis	留、普/過、不普				1		1	0.02%
隼形目	隼科	紅隼	Falco tinnunculus	冬、普		II	1			1	0.02%
隼形目	隼科	遊隼	Falco peregrinus	留、稀/冬、不普/過、不普		II	1			1	0.02%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	Lanius cristatus	冬、普/過、普		III	1		5	6	0.10%
雀形目	鴉科	喜鵲	Pica serica	引進種、普				1	2	3	0.05%
雀形目	八哥科	家八哥	Acridotheres tristis	引進種、普				2		2	0.03%
雀形目	八哥科	白尾八哥	Acridotheres javanicus	引進種、普			40	3	2	45	0.77%
雀形目	梅花雀科	白喉文鳥	Euodice malabarica	引進種、局普			12			12	0.20%
<b>數量</b>							<b>1822</b>	<b>1600</b>	<b>2433</b>	<b>5855</b>	<b>100.00%</b>
<b>物種數</b>							<b>20</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>33</b>	
<b>多樣性指數</b>							<b>0.51</b>	<b>0.49</b>	<b>0.47</b>	<b>0.50</b>	
<b>均勻度指數</b>							<b>0.39</b>	<b>0.35</b>	<b>0.35</b>	<b>0.33</b>	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 4)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2021年 03月	2021年 04月	2021年 05月	總計	百分比
雁形目	雁鴨科	羅文鴨	<i>Mareca falcata</i>	冬、稀			2			2	0.10%
雁形目	雁鴨科	赤頸鴨	<i>Mareca penelope</i>	冬、普				1		1	0.05%
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			8	1		9	0.47%
雁形目	雁鴨科	尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>	冬、普					3	3	0.16%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			11	1	31	43	2.24%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普				1	2	3	0.16%
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普			1			1	0.05%
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	<i>Zapornia fusca</i>	留、普					1	1	0.05%
鶴形目	長腳鶺鴒科	高蹺鶺鴒	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			5			5	0.26%
鶴形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普				57	1	58	3.02%
鶴形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			24	1		25	1.30%
鶴形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			29	21		50	2.61%
鶴形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			539	136	176	851	44.37%
鶴形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			2			2	0.10%
鶴形目	鶺鴒科	中杓鶺鴒	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普				2		2	0.10%
鶴形目	鶺鴒科	紅胸濱鶺鴒	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			2	28		30	1.56%
鶴形目	鶺鴒科	三趾濱鶺鴒	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			7	1		8	0.42%
鶴形目	鶺鴒科	黑腹濱鶺鴒	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			383	3		386	20.13%
鶴形目	鶺鴒科	反嘴鶺鴒	<i>Xenus cinereus</i>	過、不普				1		1	0.05%
鶴形目	鶺鴒科	磯鶺鴒	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			2	1	1	4	0.21%
鶴形目	鶺鴒科	白腰草鶺鴒	<i>Tringa ochropus</i>	冬、不普			1			1	0.05%
鶴形目	鶺鴒科	黃足鶺鴒	<i>Tringa brevipes</i>	過、普				33		33	1.72%
鶴形目	鶺鴒科	鷹斑鶺鴒	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			1			1	0.05%
鶴形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II		4	12	16	0.83%
鶴形目	鷗科	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>	過、普				8		8	0.42%
鶺鴒形目	鶺鴒科	蒼鶺鴒	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普					1	1	0.05%
鶺鴒形目	鶺鴒科	大白鶺鴒	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			14	6	3	23	1.20%
鶺鴒形目	鶺鴒科	中白鶺鴒	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			5			5	0.26%
鶺鴒形目	鶺鴒科	小白鶺鴒	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			17	7	14	38	1.98%
鶺鴒形目	鶺鴒科	黃頭鶺鴒	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			28	77	87	192	10.01%
鶺鴒形目	鶺鴒科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II	3			3	0.16%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			1			1	0.05%

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 5)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2021年 03月	2021年 04月	2021年 05月	總計	百分比
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	2	1		3	0.16%
雀形目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			1	2	2	5	0.26%
雀形目	噪眉科	台灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II	2	2		4	0.21%
雀形目	八哥科	灰頭椋鳥	<i>Sturnia malabarica</i>	引進種、不普				2		2	0.10%
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			13	5	13	31	1.62%
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			22	14	16	52	2.71%
雀形目	鶺鴒科	鶺鴒	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、局普				1		1	0.05%
雀形目	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	留、稀/引進種、不普		III		11	2	13	0.68%
<b>數量</b>							1125	428	365	1918	100.00%
<b>物種數</b>							26	28	16	40	
<b>多樣性指數</b>							0.66	0.98	0.71	0.87	
<b>均勻度指數</b>							0.46	0.67	0.59	0.54	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 6)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2021年 06月	2021年 07月	2021年 08月	總計	百分比
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	Columba livia	引進種、普			8	1	4	13	0.35%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	Gallinula chloropus	留、普					2	2	0.05%
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	Zapornia fusca	留、普					2	2	0.05%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	Pluvialis fulva	冬、普					1	1	0.03%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	Charadrius mongolus	冬、不普/過、普					11	11	0.30%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	Charadrius leschenaultii	冬、不普/過、普			31	46	1065	1142	31.13%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	Charadrius alexandrinus	留、不普/冬、普			296	542	446	1284	35.00%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	Charadrius dubius	留、不普/冬、普				2	16	18	0.49%
鴿形目	鶺鴒科	中杓鶺鴒	Numenius phaeopus	冬、不普/過、普					1	1	0.03%
鴿形目	鶺鴒科	翻石鶺鴒	Arenaria interpres	冬、普/過、普					2	2	0.05%
鴿形目	鶺鴒科	彎嘴濱鶺鴒	Calidris ferruginea	冬、稀/過、普					1	1	0.03%
鴿形目	鶺鴒科	長趾濱鶺鴒	Calidris subminuta	冬、不普					9	9	0.25%
鴿形目	鶺鴒科	紅胸濱鶺鴒	Calidris ruficollis	冬、普					4	4	0.11%
鴿形目	鶺鴒科	三趾濱鶺鴒	Calidris alba	冬、不普					3	3	0.08%
鴿形目	鶺鴒科	黑腹濱鶺鴒	Calidris alpina	冬、普					1	1	0.03%
鴿形目	鶺鴒科	反嘴鶺鴒	Xenus cinereus	過、不普					1	1	0.03%
鴿形目	鶺鴒科	磯鶺鴒	Actitis hypoleucos	冬、普					4	4	0.11%
鴿形目	鶺鴒科	黃足鶺鴒	Tringa brevipes	過、普					56	56	1.53%
鴿形目	鶺鴒科	鷹斑鶺鴒	Tringa glareola	冬、普/過、普					2	2	0.05%
鴿形目	燕鴿科	燕鴿	Glareola maldivarum	夏、普/過、普		III			1	1	0.03%
鴿形目	鷗科	小燕鷗	Sternula albifrons	留、不普/夏、不普		II	29	56	204	289	7.88%
鴿形目	鷗科	鳳頭燕鷗	Thalasseus bergii	夏、不普		II			2	2	0.05%

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 7)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2021年 09月	2021年 10月	2021年 11月	總計	百分比
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	Anas zonorhyncha	留、普/冬、不普				16	21	37	0.71%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	Columba livia	引進種、普			3	6		9	0.17%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	Gallinula chloropus	留、普			5		4	9	0.17%
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	Amaurornis phoenicurus	留、普					2	2	0.04%
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	Zapornia fusca	留、普			1			1	0.02%
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	Himantopus himantopus	留、普/冬、普			5		4	9	0.17%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	Pluvialis fulva	冬、普			16	2	5	23	0.44%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	Charadrius mongolus	冬、不普/過、普				2	4	6	0.11%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	Charadrius leschenaultii	冬、不普/過、普			4	3	6	13	0.25%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	Charadrius alexandrinus	留、不普/冬、普			1074	1347	1540	3961	75.68%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	Charadrius dubius	留、不普/冬、普			9	23	6	38	0.73%
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	Rostratula benghalensis	留、普		II		2		2	0.04%
鴿形目	鴿科	紅胸濱鴿	Calidris ruficollis	冬、普				1		1	0.02%
鴿形目	鴿科	三趾濱鴿	Calidris alba	冬、不普					2	2	0.04%
鴿形目	鴿科	黑腹濱鴿	Calidris alpina	冬、普				1	132	133	2.54%
鴿形目	鴿科	磯鴿	Actitis hypoleucos	冬、普			33	9	5	47	0.90%
鴿形目	鴿科	白腰草鴿	Tringa ochropus	冬、不普					1	1	0.02%
鴿形目	鴿科	黃足鴿	Tringa brevipes	過、普			5	2		7	0.13%
鴿形目	鴿科	青足鴿	Tringa nebularia	冬、普				2	8	10	0.19%
鴿形目	鴿科	鷹斑鴿	Tringa glareola	冬、普/過、普				10	1	11	0.21%
鶺鴒形目	鶺鴒科	蒼鶺鴒	Ardea cinerea	冬、普			7	23	18	48	0.92%
鶺鴒形目	鶺鴒科	大白鶺鴒	Ardea alba	夏、不普/冬、普			22	21	39	82	1.57%
鶺鴒形目	鶺鴒科	中白鶺鴒	Ardea intermedia	夏、稀/冬、普			1	2	1	4	0.08%
鶺鴒形目	鶺鴒科	唐白鶺鴒	Egretta eulophotes	冬、稀/過、不普		II	2			2	0.04%
鶺鴒形目	鶺鴒科	小白鶺鴒	Egretta garzetta	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			53	24	31	108	2.06%
鶺鴒形目	鶺鴒科	黃頭鶺鴒	Bubulcus ibis	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			306	42	31	379	7.24%
鶺鴒形目	鶺鴒科	夜鶺鴒	Nycticorax nycticorax	留、普/冬、稀/過、稀			1		13	14	0.27%
鶺鴒形目	鸚鵡科	埃及聖鸚	Threskiornis aethiopicus	引進種、普			3			3	0.06%
鶺鴒形目	鸚鵡科	黑面琵鶺	Platalea minor	冬、不普/過、稀		I	1	1		2	0.04%
鷹形目	鵟科	魚鷹	Pandion haliaetus	冬、不普		II			1	1	0.02%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	Elanus caeruleus	留、普		II	1	1	2	4	0.08%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	Alcedo atthis	留、普/過、不普			3		1	4	0.08%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	Lanius cristatus	冬、普/過、普			13	7	4	24	0.46%
雀形目	噪眉科	台灣畫眉	Garrulax taewanus	留、不普	E	II			1	1	0.02%
雀形目	八哥科	黑領棕鳥	Gracupica nigricollis	引進種、局普				2		2	0.04%
雀形目	八哥科	家八哥	Acridotheres tristis	引進種、普			15	3	12	30	0.57%
雀形目	八哥科	白尾八哥	Acridotheres javanicus	引進種、普			86	35	82	203	3.88%
雀形目	鶺鴒科	鶺鴒	Copsychus saularis	引進種、局普				1		1	0.02%
<b>數量</b>							1669	1588	1977	5234	100.00%
<b>物種數</b>							24	26	28	38	
<b>多樣性指數</b>							0.56	0.36	0.46	0.50	
<b>均勻度指數</b>							0.41	0.25	0.32	0.32	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 8)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2021年 12月	2022年		總計	百分比
								1月	2月		
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	Anas zonorhyncha	留、普/冬、不普			4	6	24	34	0.46%
雁形目	雁鴨科	小水鴨	Anas crecca	冬、普			7	3	13	23	0.23%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	Columba livia	引進種、普			8		48	129	1.30%
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	Himantopus himantopus	留、普/冬、普			4		7	11	0.11%
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	Pluvialis squatarola	冬、普			16	4		20	0.20%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	Pluvialis fulva	冬、普			78	76	101	522	5.25%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	Charadrius mongolus	冬、不普/過、普				7	15	55	0.55%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	Charadrius leschenaultii	冬、不普/過、普			3	1	5	152	1.53%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	Charadrius alexandrinus	留、不普/冬、普			963	1345	1727	5746	57.83%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	Charadrius dubius	留、不普/冬、普					2	7	0.07%
鴿形目	鴿科	三趾濱鴿	Calidris alba	冬、不普			11	6	6	29	0.29%
鴿形目	鴿科	黑腹濱鴿	Calidris alpina	冬、普			394	245	733	2089	21.02%
鴿形目	鴿科	磯鴿	Actitis hypoleucos	冬、普			1	4	2	15	0.15%
鴿形目	鴿科	白腰草鴿	Tringa ochropus	冬、不普			1		2	3	0.03%
鴿形目	鴿科	青足鴿	Tringa nebularia	冬、普			15	11	6	69	0.69%
鶺鴒形目	鶺鴒科	蒼鶺鴒	Ardea cinerea	冬、普			1	7	8	73	0.73%
鶺鴒形目	鶺鴒科	大白鶺鴒	Ardea alba	夏、不普/冬、普			6	7	5	53	0.53%
鶺鴒形目	鶺鴒科	中白鶺鴒	Ardea intermedia	夏、稀/冬、普			1	2		24	0.24%
鶺鴒形目	鶺鴒科	小白鶺鴒	Egretta garzetta	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			15	33	19	150	1.51%
鶺鴒形目	鶺鴒科	黃頭鶺鴒	Bubulcus ibis	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			11	15	1	387	3.89%
鶺鴒形目	鶺鴒科	夜鶺鴒	Nycticorax nycticorax	留、普/冬、稀/過、稀			4	4	2	17	0.17%
鷹形目	鷹科	黑翅蒼鷹	Elanus caeruleus	留、普		II	2			10	0.10%
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	Accipiter trivirgatus	留、普	Es	II			1	1	0.01%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	Alcedo atthis	留、普/過、不普			1	1		2	0.02%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	Lanius cristatus	冬、普/過、普		III	3	3		9	0.09%
雀形目	鴉科	喜鴉	Pica serica	引進種、普			2	3	5	15	0.15%
雀形目	噪眉科	台灣畫眉	Garrulax taewanus	留、不普	E	II		1		4	0.04%
雀形目	八哥科	黑領掠鳥	Gracupica nigricollis	引進種、局普			2		2	6	0.06%
雀形目	八哥科	家八哥	Acridotheres tristis	引進種、普			1	11	19	67	0.67%
雀形目	八哥科	白尾八哥	Acridotheres javanicus	引進種、普			80	26	37	202	2.03%
數量							1634	1821	2790	9936	100.00%
物種數							26	23	24	30	
多樣性指數(H')							0.58	0.46	0.51	0.53	
均勻度指數(E)							0.41	0.34	0.37	0.36	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 9)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2022 年			總計	百分比
							3 月	4 月	5 月		
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			5	3	4	12	0.30%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			52	1	20	73	1.84%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普				2	1	3	0.08%
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普				2	1	3	0.08%
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			22	8	4	34	0.86%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普			119	148		267	6.73%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			8	25		33	0.83%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			15	128		143	3.61%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			1334	219	158	1711	43.15%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			1	1	3	5	0.13%
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II	2		2	4	0.10%
鴿形目	鴿科	寬嘴鴿	<i>Calidris falcinellus</i>	過、不普				1		1	0.03%
鴿形目	鴿科	尖尾濱鴿	<i>Calidris acuminata</i>	過、普				3		3	0.08%
鴿形目	鴿科	彎嘴濱鴿	<i>Calidris ferruginea</i>	冬、稀/過、普				1		1	0.03%
鴿形目	鴿科	紅胸濱鴿	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普				150		150	3.78%
鴿形目	鴿科	三趾濱鴿	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			4	2		6	0.15%
鴿形目	鴿科	黑腹濱鴿	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			678	39		717	18.08%
鴿形目	鴿科	反嘴鴿	<i>Xenus cinereus</i>	過、不普				1		1	0.03%
鴿形目	鴿科	磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			3	5		8	0.20%
鴿形目	鴿科	黃足鴿	<i>Tringa brevipes</i>	過、普				1	16	17	0.43%
鴿形目	鴿科	青足鴿	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			12	25		37	0.93%
鴿形目	鴿科	鷹斑鴿	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普				2		2	0.05%
鴿形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II			18	18	0.45%
鴿形目	鷗科	白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>	冬、稀/過、普					2	2	0.05%
鶯形目	鶯科	蒼鶯	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			42	14	1	57	1.44%
鶯形目	鶯科	大白鶯	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			23	5	7	35	0.88%
鶯形目	鶯科	中白鶯	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			1	15	5	21	0.53%
鶯形目	鶯科	唐白鶯	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普		II		1	6	7	0.18%

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 10)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2022 年			總計	百分比
							3 月	4 月	5 月		
鶉形目	鶯科	小白鶯	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			20	22	41	83	2.09%
鶉形目	鶯科	黃頭鶯	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			25	253	82	360	9.08%
鶉形目	鶯科	夜鶯	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀					7	7	0.18%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II	1	6	1	8	0.20%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III		2	1	3	0.08%
雀形目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			1	1	3	5	0.13%
雀形目	噪眉科	台灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II	1	1	1	3	0.08%
雀形目	八哥科	黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、局普			2			2	0.05%
雀形目	八哥科	灰頭椋鳥	<i>Sturnia malabarica</i>	引進種、不普				3		3	0.08%
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			5	14	17	36	0.91%
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			35	5	19	59	1.49%
雀形目	鶉科	鵲鴝	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、局普				3	1	4	0.10%
雀形目	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	留、稀/引進種、不普		III		8	13	21	0.53%
數量							2411	1120	434	3965	100.00%
物種數							24	36	26	41	
多樣性指數(H')							0.60	1.01	0.96	0.90	
均勻度指數(E)							0.43	0.65	0.68	0.56	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 11)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2022年			總計	百分比
							6月	7月	8月		
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			2			2	0.07%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			10	2		12	0.45%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普					1	1	0.04%
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普			1			1	0.04%
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	<i>Zapornia fusca</i>	留、普			3	2		5	0.19%
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			11		8	19	0.71%
鴿形目	長腳鴿科	反嘴鴿	<i>Recurvirostra avosetta</i>	冬、局普			1			1	0.04%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普					1	1	0.04%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普				1	2	3	0.11%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普				493	270	763	28.34%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			215	592	512	1319	49.00%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普					1	1	0.04%
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II		1		1	0.04%
鴿形目	鴿科	翻石鴿	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普					2	2	0.07%
鴿形目	鴿科	紅胸濱鴿	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			1		12	13	0.48%
鴿形目	鴿科	反嘴鴿	<i>Xenus cinereus</i>	過、不普			1	1		2	0.07%
鴿形目	鴿科	磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普				2	11	13	0.48%
鴿形目	鴿科	黃足鴿	<i>Tringa brevipes</i>	過、普					81	81	3.01%
鴿形目	鴿科	小燕鴿	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II	45	74		119	4.42%
鴿形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			2			2	0.07%
鴿形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			10	5	2	17	0.63%
鴿形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			2		1	3	0.11%
鴿形目	鷺科	唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普		II	1	1		2	0.07%
鴿形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			51	27	9	87	3.23%
鴿形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			7	86	45	138	5.13%
鴿形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			3	3		6	0.22%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II	2			2	0.07%
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	留、普	Es	II	1			1	0.04%
雀形目	噪眉科	台灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II	1			1	0.04%
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			9	18	3	30	1.11%
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			4	35		39	1.45%
雀形目	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	留、稀/引進種、不普		III		5		5	0.19%
數量							383	1348	961	2692	100.00%
物種數							22	17	16	32	
多樣性指數(H')							0.71	0.61	0.57	0.68	
均勻度指數(E)							0.53	0.49	0.48	0.45	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 12)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2022 年			總計	百分比
							9 月	10 月	11 月		
雁形目	雁鴨科	赤頸鴨	<i>Mareca penelope</i>	冬、普				8		8	0.16%
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普				13	6	19	0.38%
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普				1	53	54	1.08%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普				110		110	2.21%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			5			5	0.10%
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普			1			1	0.02%
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	<i>Zapornia fusca</i>	留、普			1			1	0.02%
鶴形目	長腳鵞科	高蹺鵞	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			89	52	15	156	3.13%
鶴形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普					2	2	0.04%
鶴形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普			66	67	33	166	3.33%
鶴形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			5	5	12	22	0.44%
鶴形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			10	1	5	16	0.32%
鶴形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			1413	593	1422	3428	<b>68.84%</b>
鶴形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			54	32	5	91	1.83%
鶴形目	彩鵞科	彩鵞	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II	1	1		2	0.04%
鶴形目	鵞科	中杓鵞	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普			2			2	0.04%
鶴形目	鵞科	大杓鵞	<i>Numenius arquata</i>	冬、不普		III	3			3	0.06%
鶴形目	鵞科	翻石鵞	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普			2			2	0.04%
鶴形目	鵞科	紅胸濱鵞	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			1		1	2	0.04%
鶴形目	鵞科	三趾濱鵞	<i>Calidris alba</i>	冬、不普				2	9	11	0.22%
鶴形目	鵞科	黑腹濱鵞	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			4		406	410	<b>8.23%</b>
鶴形目	鵞科	田鵞	<i>Gallinago gallinago</i>	冬、普			1		2	3	0.06%
鶴形目	鵞科	磯鵞	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			12	2	9	23	0.46%
鶴形目	鵞科	白腰草鵞	<i>Tringa ochropus</i>	冬、不普					1	1	0.02%
鶴形目	鵞科	黃足鵞	<i>Tringa brevipes</i>	過、普			10			10	0.20%
鶴形目	鵞科	青足鵞	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			1	3	7	11	0.22%
鶴形目	鵞科	鷹斑鵞	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			25	6	6	37	0.74%
鰲鳥目	鷗科	鷗	<i>Phalacrocorax carbo</i>	冬、普			1			1	0.02%

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 13)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2022 年			總計	百分比
							9 月	10 月	11 月		
鵜形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			2	5	6	13	0.26%
鵜形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			7	2	17	26	0.52%
鵜形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			1		1	2	0.04%
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			37	93	29	159	3.19%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			14	8	37	59	1.18%
鵜形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			1	1	7	9	0.18%
鷹形目	鵟科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	冬、不普		II			1	1	0.02%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II			1	1	0.02%
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	留、普	Es	II			1	1	0.02%
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	冬、普		II		1	1	2	0.04%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	6	3	2	11	0.22%
雀形目	噪眉科	台灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II	1			1	0.02%
雀形目	八哥科	黑領掠鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、局普			1		2	3	0.06%
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			7	2	13	22	0.44%
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			19	1	46	66	1.33%
雀形目	八哥科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	留、不普	Es	II			1	1	0.02%
雀形目	梅花雀科	白喉文鳥	<i>Euodice malabarica</i>	引進種、局普					4	4	0.08%
雀形目	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	留、稀/引進種、不普		III	2			2	0.04%
<b>數量</b>							1805	1012	2163	4980	100.00%
<b>物種數</b>							33	24	33	46	
<b>多樣性指數(H')</b>							0.47	0.68	0.57	0.63	
<b>均勻度指數(E)</b>							0.31	0.49	0.38	0.38	

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 14)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2022年	2023年		總計	百分比
							12月	1月	2月		
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			80	76		156	2.25%
雁形目	雁鴨科	綠頭鴨	<i>Anas platyrhynchos</i>	冬、稀/引進種、不普				1		1	0.01%
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普			29	52	7	88	1.27%
鷗形目	鷗科	小鷗	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	留、普/冬、普				1	1	2	0.03%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			3	4	20	27	0.39%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普				1	3	4	0.06%
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	<i>Zapornia fusca</i>	留、普				2		2	0.03%
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			4	1		5	0.07%
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普			24	33	38	95	1.37%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普			84		70	154	2.22%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			2	8		10	0.14%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普				2	1	3	0.04%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			1377	1681	1192	4250	61.35%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			8			8	0.12%
鴿形目	鷗科	紅胸濱鷗	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普					1	1	0.01%
鴿形目	鷗科	三趾濱鷗	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			17	4	8	29	0.42%
鴿形目	鷗科	黑腹濱鷗	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			445	689	286	1420	20.50%
鴿形目	鷗科	田鷗	<i>Gallinago gallinago</i>	冬、普			7	3		10	0.14%
鴿形目	鷗科	灰瓣足鷗	<i>Phalaropus fulicarius</i>	過、稀				1		1	0.01%
鴿形目	鷗科	磯鷗	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			7	4	4	15	0.22%
鴿形目	鷗科	白腰草鷗	<i>Tringa ochropus</i>	冬、不普			1			1	0.01%
鴿形目	鷗科	青足鷗	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			17	17	11	45	0.65%
鴿形目	鷗科	鷹斑鷗	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普				3	5	8	0.12%
鶺鴒形目	鶺鴒科	黃小鶺鴒	<i>Ixobrychus sinensis</i>	留、不普/夏、不普					1	1	0.01%
鶺鴒形目	鶺鴒科	蒼鶺鴒	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			10	5	25	40	0.58%
鶺鴒形目	鶺鴒科	大白鶺鴒	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			30	11	28	69	1.00%
鶺鴒形目	鶺鴒科	中白鶺鴒	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			2	3	1	6	0.09%
鶺鴒形目	鶺鴒科	小白鶺鴒	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			42	33	39	114	1.65%
鶺鴒形目	鶺鴒科	黃頭鶺鴒	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			21	55	54	130	1.88%

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 15)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2022年		2023年		總計	百分比
							12月	1月	2月			
鵝形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			2		3	5	0.07%	
鷹形目	鵟科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	冬、不普		II	1			1	0.01%	
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II			2	2	0.03%	
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	留、普	Es	II		1		1	0.01%	
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普				3	1	4	0.06%	
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	2	3	4	9	0.13%	
雀形目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			2	2	2	6	0.09%	
雀形目	噪眉科	台灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II			1	1	0.01%	
雀形目	八哥科	黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、局普			8	3		11	0.16%	
雀形目	八哥科	絲光椋鳥	<i>Spodiopsar sericeus</i>	冬、不普					1	1	0.01%	
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			22	9	15	46	0.66%	
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			27	33	52	112	1.62%	
雀形目	鶺鴒科	鶺鴒	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、局普				1		1	0.01%	
雀形目	梅花雀科	白喉文鳥	<i>Euodice malabarica</i>	引進種、局普			32			32	0.46%	
<b>數量</b>							2306	2745	1876	6927	100.00%	
<b>物種數</b>							28	32	29	43		
<b>多樣性指數(H')</b>							0.66	0.55	0.63	0.63		
<b>均勻度指數(E)</b>							0.46	0.37	0.43	0.39		

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 16)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2023 年			總計	百分比
							3 月	4 月	5 月		
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			5	5	1	11	0.39%
鷗形目	鷗鷗科	小鷗鷗	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	留、普/冬、普					1	1	0.04%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			40	7	14	61	2.16%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			1	5	1	7	0.25%
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普			1	2		3	0.11%
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			29	5		34	1.20%
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普			20			20	0.71%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普			138	20		158	5.59%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			7	5	10	22	0.78%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			4	16	1	21	0.74%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			819	183	237	1239	43.81%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			33		1	34	1.20%
鴿形目	彩鷗科	彩鷗	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II	1			1	0.04%
鴿形目	鷗科	翻石鷗	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普				1		1	0.04%
鴿形目	鷗科	尖尾濱鷗	<i>Calidris acuminata</i>	過、普					81	81	2.86%
鴿形目	鷗科	長趾濱鷗	<i>Calidris subminuta</i>	冬、不普					2	2	0.07%
鴿形目	鷗科	紅胸濱鷗	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			1	68		69	2.44%
鴿形目	鷗科	三趾濱鷗	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			4			4	0.14%
鴿形目	鷗科	黑腹濱鷗	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			402			402	14.21%
鴿形目	鷗科	磯鷗	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普				1	1	2	0.07%
鴿形目	鷗科	青足鷗	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			7	7	6	20	0.71%
鴿形目	鷗科	鷹斑鷗	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			30	1		31	1.10%
鴿形目	鷗科	赤足鷗	<i>Tringa totanus</i>	冬、普					1	1	0.04%
鴿形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II			9	9	0.32%
鶯形目	鶯科	蒼鶯	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			17	2	1	20	0.71%
鶯形目	鶯科	大白鶯	<i>Ardea alba</i>	留、不普/夏、不普/冬、普			15	19	11	45	1.59%
鶯形目	鶯科	中白鶯	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			7	10	4	21	0.74%

表 3.1.2-2 施工階段-海岸鳥類調查結果(續 17)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2023 年			總計	百分比
							3 月	4 月	5 月		
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			40	36	43	119	4.21%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			134	56	32	222	7.85%
鵜形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			3	7	13	23	0.81%
鵜形目	鵝科	埃及聖鵝	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	引進種、不普			19			19	0.67%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II	5			5	0.18%
鷹形目	鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	留、普	Es	II		1		1	0.04%
鷹形目	鷹科	東方鵟	<i>Buteo japonicus</i>	冬、不普/過、不普		II	1			1	0.04%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			1			1	0.04%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	2	2	1	5	0.18%
雀形目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			3	2	2	7	0.25%
雀形目	噪眉科	台灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II	1		1	2	0.07%
雀形目	八哥科	黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、普			2	4	1	7	0.25%
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			12	12	38	62	2.19%
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			5	8	14	27	0.95%
雀形目	鶉科	鵲鴝	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、普			1		2	3	0.11%
雀形目	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	留、稀/引進種、不普		III		2	2	4	0.14%
<b>數量</b>							1810	487	531	2828	100.00%
<b>物種數</b>							34	27	28	43	
<b>多樣性指數(H')</b>							0.85	0.98	0.88	0.96	
<b>均勻度指數(E)</b>							0.55	0.69	0.61	0.59	

表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2023 年						2024 年		總計	百分比 (%)	
							6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月			2月
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			2	4	10	17	17	108	87	11	54	310	2.52
雁形目	雁鴨科	綠頭鴨	<i>Anas platyrhynchos</i>	冬、稀/引進種、不普								2				2	0.02
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普						7	29	19	27			82	0.67
鷓形目	鷓鷯科	小鷓鷯	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	留、普/冬、普				1	1				1	1	1	5	0.04
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普				4	10		24	2	1	15	18	74	0.60
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			2	1	2	1	3	3	4	2	1	19	0.15
鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides</i>	留、不普	Es				1							1	0.01
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	<i>Zapornia fusca</i>	留、普			1									1	0.01
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普								1				1	0.01
鶴形目	秧雞科	白冠雞	<i>Fulica atra</i>	冬、不普									1			1	0.01
鶴形目	長腳鷗科	高蹺鷗	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			2		38	62	74	5	4	3	18	206	1.67
鶴形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普										22		22	0.18
鶴形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普					49			13	36	70	65	233	1.89
鶴形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普					8	14	8		6	4		40	0.33
鶴形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普				5	17	7	4		1			34	0.28
鶴形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			153	94	464	505	1908	827	1407	868	1149	7375	59.94
鶴形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普				2	24	12	9	13	79	8	1	148	1.20
鶴形目	彩鷗科	彩鷗	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II	1	2								3	0.02
鶴形目	鷗科	翻石鷗	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普					2	3						5	0.04
鶴形目	鷗科	丹氏濱鷗	<i>Calidris temminckii</i>	鶴形目					3		1					4	0.03
鶴形目	鷗科	長趾濱鷗	<i>Calidris subminuta</i>	鶴形目							1					1	0.01
鶴形目	鷗科	紅胸濱鷗	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普						2				2		4	0.03
鶴形目	鷗科	三趾濱鷗	<i>Calidris alba</i>	冬、不普							3		9	6	8	26	0.21

3-3

表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 1)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2023 年						2024 年		總計	百分比 (%)		
							6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月			2月	
鷸形目	鷸科	黑腹濱鷸	<i>Calidris alpina</i>	冬、普						3	196	236	463	534	62	1494	12.14	
鷸形目	鷸科	田鷸	<i>Gallinago gallinago</i>	冬、普							8			6		14	0.11	
鷸形目	鷸科	磯鷸	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普				1	8	6	5	7	6	3	4	40	0.33	
鷸形目	鷸科	黃足鷸	<i>Tringa brevipes</i>	過、普					10	24						34	0.28	
鷸形目	鷸科	青足鷸	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普					5	5	1	1	3	10		25	0.20	
鷸形目	鷸科	鷹斑鷸	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普									22		37	2	61	0.50
鷸形目	鷸科	赤足鷸	<i>Tringa totanus</i>	冬、普						1						1	0.01	
鷸形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II	2	31	21	48						102	0.83	
鷸形目	鷗科	鷗嘴燕鷗	<i>Gelochelidon nilotica</i>	冬、稀/過、不普						15						15	0.12	
鷸形目	鷗科	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	冬、普/過、普				9	6	25						40	0.33	
鷸形目	鷗科	鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>	夏、不普		II		1								1	0.01	
鵞形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普							4	7	13	4	28	56	0.46	
鵞形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	留、不普/夏、不普/冬、普			8		7	10	10	12	20	3	12	82	0.67	
鵞形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普				2		1	3	1				7	0.06	
鵞形目	鷺科	唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普						2						2	0.02	
鵞形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			20	24	65	189	156	36	46	13	22	571	4.64	
鵞形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			7	103	129	72	42	72	88	7	18	538	4.37	
鵞形目	鷺科	池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	冬、稀							1		1			2	0.02	
鵞形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			7	1			1	4		1	25	39	0.32	
鷹形目	鵞科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	冬、不普		II	1		1		1		1			4	0.03	
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II			1		1	1	1	1	1	6	0.05	
鷹形目	鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	留、普	Es	II				1						1	0.01	

表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 2)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	2023 年						2024 年		總計	百分比 (%)		
							6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月			2月	
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普					2	2	2	5	4	1	3	19	0.15	
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	冬、普		II		1					1		2	4	0.03	
隼形目	隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	留、稀/冬、不普/過、不普		II								1		1	0.01	
燕雀目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III				4	10	1		3	1	19	0.15	
雀形目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			1			2	3	3	6		1	16	0.13	
雀形目	噪眉科	台灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II	3	3	2							8	0.07	
燕雀目	八哥科	歐洲椋鳥	<i>Sturnus vulgaris</i>	冬、稀/過、稀								2	6			8	0.07	
燕雀目	八哥科	黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、普				2	2		3	3	1			11	0.09	
燕雀目	八哥科	灰頭椋鳥	<i>Sturnia malabarica</i>	引進種、不普										1		1	0.01	
3-35 燕雀目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			11	33	7	9	7	46	12	4	12	141	1.15	
燕雀目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			2	33	16	36	36	114	61	12	6	316	2.57	
燕雀目	八哥科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	留、不普	Es	II		1				1				2	0.02	
燕雀目	鵲科	鵲鵲	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、普			1		3	1		2	1		2	10	0.08	
燕雀目	鵲科	白腰鵲鵲	<i>Copsychus malabaricus</i>	引進種、普			1									1	0.01	
燕雀目	梅花雀科	白喉文鳥	<i>Euodice malabarica</i>	引進種、不普							4					4	0.03	
燕雀目	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	留、稀/引進種、不普		III		2	4			3				9	0.07	
鵲形目	鵲科	未知田鵲屬	<i>Gallinago sp.</i>	-							2					2	0.02	
數量							225	360	918	1,079	2,577	1,560	2,426	1,639	1,514	1,2304	100.00%	
物種數							18	23	30	29	33	30	32	29	24	62		
多樣性指數(H')							0.60	0.91	0.85	0.85	0.51	0.75	0.68	0.59	0.50	—		
均勻度指數(E)							0.48	0.67	0.57	0.58	0.34	0.51	0.45	0.40	0.36	—		

表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 3)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類	保育等級	2024 年						總計	百分比
							3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月		
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			32	7	6	5	5	1	56	0.84%
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普			5						5	0.07%
鷓鴣形目	鷓鴣科	小鷓鴣	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	留、普/冬、普					1				1	0.01%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			7	1	3	3	9	4	27	0.40%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			1	2	3	6	8	5	25	0.37%
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普			1	1			1		3	0.04%
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			55	6	1	7	1	8	78	1.17%
鴿形目	反嘴鴿科	反嘴鴿	<i>Recurvirostra avosetta</i>	冬、普			6						6	0.09%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普				86				3	89	1.33%
鴿形目	鴿科	跳鴿	<i>Vanellus cinereus</i>	冬、稀/過、稀				1					1	0.01%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			16	1					17	0.25%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普				111			269	383	763	11.43%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			1533	199	185	188	438	877	3420	51.22%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			18		1	2		14	35	0.52%
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II		1		6	1	1	9	0.13%
鴿形目	鷓鴣科	尖尾濱鷓	<i>Calidris acuminata</i>	過、普				4					4	0.06%
鴿形目	鷓鴣科	翻石鷓	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普								7	7	0.10%
鴿形目	鷓鴣科	紅胸濱鷓	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			3	21				1	25	0.37%
鴿形目	鷓鴣科	三趾濱鷓	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			22					1	23	0.34%
鴿形目	鷓鴣科	黑腹濱鷓	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			743	170					913	13.67%
鴿形目	鷓鴣科	磯鷓	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			6	6	1			5	18	0.27%
鴿形目	鷓鴣科	黃足鷓	<i>Tringa brevipes</i>	過、普								25	25	0.37%
鴿形目	鷓鴣科	青足鷓	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			1						1	0.01%
鴿形目	鷓鴣科	小青足鷓	<i>Tringa stagnatilis</i>	冬、不普/過、普					1				1	0.01%
鴿形目	鷓鴣科	鷹斑鷓	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			1						1	0.01%
鴿形目	鷓鴣科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II		1		17	22	26	66	0.99%

表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 4)

目	科	物種	學名	遷徙屬性	特有類	保育等級	2024 年						總計	百分比
							3月	4月	5月	6月	7月	8月		
鵜形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			9					9	0.13%	
鵜形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	留、不普/夏、不普/冬、普			24	13	5	3	9	4	58	0.87%
鵜形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			1	3	4	1		1	10	0.15%
鵜形目	鷺科	唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普		II		1	3	4		1	9	0.13%
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			40	14	10	27	20	39	150	2.25%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			110	108	40	9	28	138	433	6.48%
鵜形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			1		5	1	5	8	20	0.30%
鷹形目	鵟科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	冬、不普		II		1					1	0.01%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II	1		1		1		3	0.04%
鷹形目	鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	留、普	Es	II		1				1	2	0.03%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			1	1					2	0.03%
隼形目	隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	留、稀/冬、不普/過、不普		II		1					1	0.01%
燕雀目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	2						2	0.03%
燕雀目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			3	1	4			2	10	0.15%
燕雀目	噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II	3	2	1				6	0.09%
燕雀目	八哥科	黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、普			5	3					8	0.12%
燕雀目	八哥科	灰頭椋鳥	<i>Sturnia malabarica</i>	引進種、不普			1		2	6			9	0.13%
燕雀目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			70	9	6	7	29	17	138	2.07%
燕雀目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			90	8	16	6	22	8	150	2.25%
燕雀目	鵲科	鵲鵲	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、普			1	2	2	1	1		7	0.10%
燕雀目	鵲科	白腰鵲鵲	<i>Copsychus malabaricus</i>	引進種、普			3		1	1			5	0.07%
燕雀目	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	留、稀/引進種、不普		III			9	5		2	16	0.24%
數量							2,815	786	311	305	869	1,591	6,677	100.00%
物種數							33	31	24	20	17	27	49	
多樣性指數(H')							0.64	0.93	0.73	0.72	0.63	0.63	—	
均勻度指數(E)							0.42	0.62	0.53	0.55	0.51	0.44	—	

### 3.1.3 燕鷗遷徙路徑分析

本年度(2024)新增 4 月份資料，為本風場首次分析，未來將依照歷次分析結果進行比較。2024 年 5 月份鳥類通過本風場範圍數量約為 7 萬餘隻，略高於 2023 年 5 月份數量 6 萬餘隻，如圖 3.1.3-1；2024 年 6 月份鳥類通過本風場範圍數量約為 7 千餘隻，與 2023 年 6 月份數量 7 千餘隻相仿，如圖 3.1.3-2。

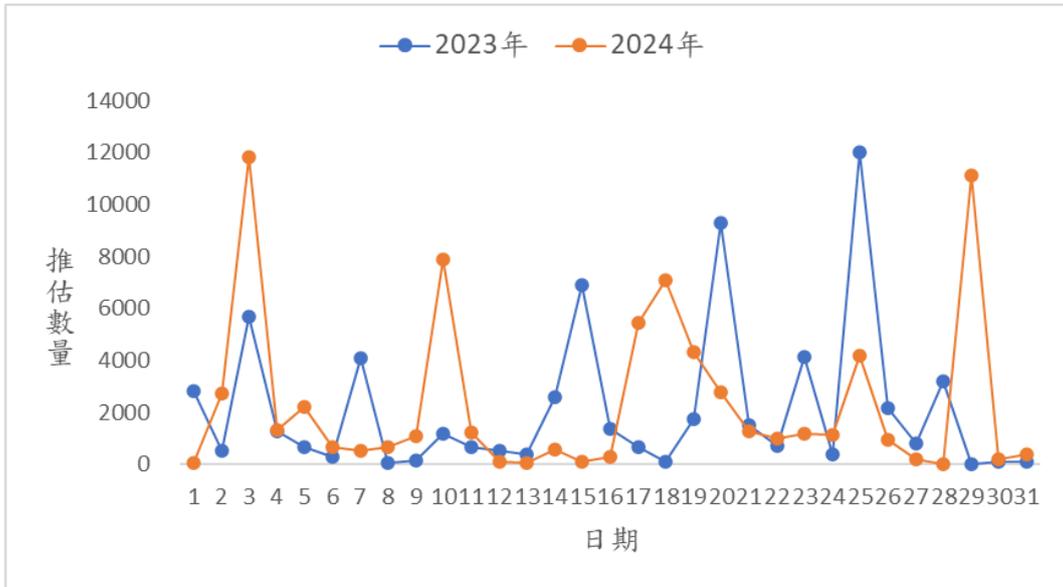


圖 3.1.3-1 2023、2024 年 5 月南屯降水氣象雷達觀測本風場鳥類數量逐日變化

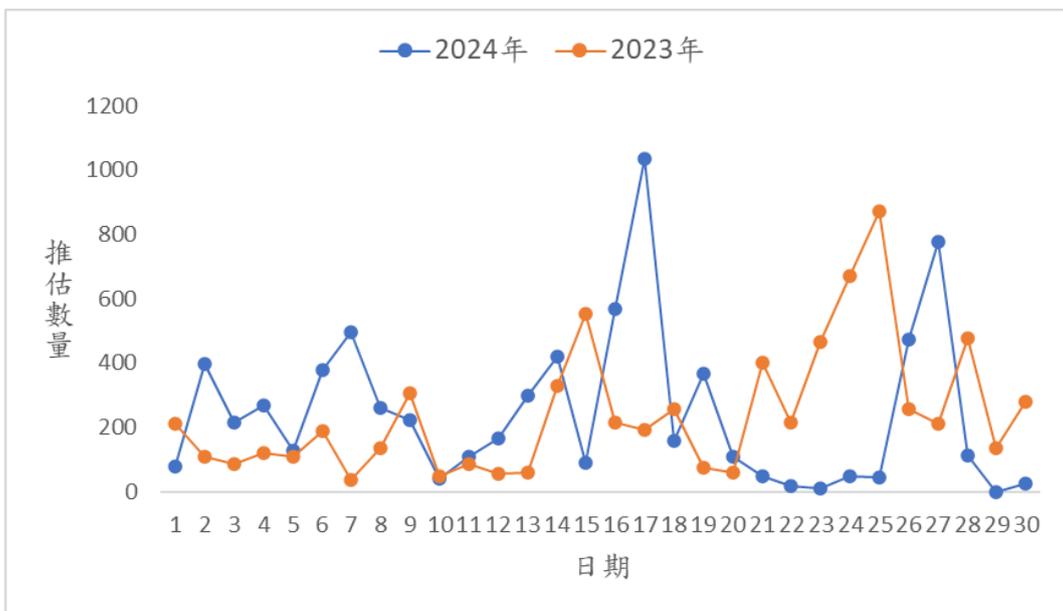


圖 3.1.3-3 2023、2024 年 6 月南屯降水氣象雷達觀測本風場鳥類數量逐日變化

### **3.1.4 鳥類長期觀測系統(雷達)**

分析全年度鳥類長期觀測系統資料(雷達)，將於隔年第一季監測報告呈現分析結果。

### **3.1.5 鳥類長期觀測系統(監控攝影機、熱影像儀及音波麥克風)**

分析全年度鳥類長期觀測系統資料(監控攝影機、熱影像儀及音波麥克風)，將於隔年第一季監測報告呈現分析結果。

### 3.1.6 鯨豚調查

參考環評階段及過去監測結果，風場範圍未發現中華白海豚，僅發現瓶鼻海豚；風場範圍外東南方後龍溪口有中華白海豚活動，風場周圍也有零星瓶鼻海豚活動蹤跡。

#### 一、環評階段

環評階段共進行 30 趟次海上調查(表 3.1.6-1)，未發現任何中華白海豚，僅於新竹香山外海域目擊瓶鼻海豚 1 群 20 隻次，由於是在轉換穿越線時發現的，屬於非有效目擊。

#### 二、本年度監測結果

本年度共執行 27 趟次海上調查，目擊 1 群次鯨豚。

#### 三、歷季監測結果

歷年監測範圍內鯨豚目擊趟次與機率皆較低，推測應屬本監測範圍內正常現象，範圍內鯨豚是否有受風場設置後影響，本計畫將持續監測釐清之。

歷次目擊結果說明如下：

- (一) 2018 年 4 月 23 日調查目擊一群次約 7 隻的瓶鼻海豚，地點在外埔雷達站北方海面游走，距離岸邊約 1 公里。
- (二) 2018 年 9 月 5 日在穿越線調查目擊一群次中華白海豚，由兩隻老年個體組成，地點在後龍溪口，由海岸往北游走，後往北移動下潛消失不見蹤跡。
- (三) 2018 年 11 月 21 日發現瓶鼻海豚一群次約四隻，距離岸遠於 5 公里。
- (四) 2018 年 12 月 1 日發現瓶鼻一群次約 25 隻，有分小群，主動接近船，並且在船左右穿梭。風場內目擊兩群次瓶鼻海豚，風場範圍外目擊一群中華白海豚以及一群瓶鼻海豚。白海豚目擊位置是在淺水近岸海域，瓶鼻海豚目擊位置的水較深距岸較遠。
- (五) 2019 年 8 月 22 日發現瓶鼻海豚 1 群 4 隻次，目擊地點位於崎頂海水域場外海，近定置漁網，離岸距離約為 4.5 公里。
- (六) 2019 年 11 月 13 日發現瓶鼻海豚 1 群 8 隻次，無觀測到母子對，目擊地點位於竹南海域，離岸距離約為 10 公里。
- (七) 2020 年 2 月 12 日發現 1 群 3 隻次瓶鼻海豚，無觀測到母子對，目擊地點位於竹南海域，離岸距離約為 8 公里。
- (八) 2020 年 4 月 25 日發現 1 群 50 隻次瓶鼻海豚，無觀測到母子對，目擊

地點為外埔漁港外海，離岸距離約為 7 公里。

- (九) 2020 年 8 月 8 日發現 1 群 1 隻次瓶鼻海豚，無觀測到母子對，目擊地點為後龍溪口南側海岸延伸之海域，離岸距離約為 0.8 公里。
- (十) 2020 年 8 月 14 日發現 1 群 1 隻次中華海豚，無觀測到母子對，當次屬穿越線以外的離線目擊，目擊地點為外埔漁港前延伸之海域，離岸距離約為 0.05 公里。
- (十一) 2021 年 11 月 21 日發現 1 群約 30~40 隻次瓶鼻海豚，當次屬穿越線上的線上目擊，目擊地點為龍鳳漁港外海海域，離岸距離約為 4~5 公里。
- (十二) 2022 年 3 月 4 日發現 1 群約 3~4 隻次印太瓶鼻海豚，當次屬穿越線上的線上目擊，目擊地點為龍鳳漁港外海海域，離岸距離約為 7.5 公里。
- (十三) 2022 年 3 月 14 日發現 1 群約 6~8 隻次印太瓶鼻海豚，當次屬穿越線上的線上目擊，目擊地點為龍鳳漁港外海海域，離岸距離約為 4.2 公里。
- (十四) 2023 年 2 月 13 日發現 2 群約 15 隻次印太瓶鼻海豚，當次屬穿越線上的線上目擊。第一次目擊地點為外埔漁港外海海域，離岸距離約為 1.7 公里；第二次目擊地點為竹南鎮外海海域，離岸距離約為 5.6 公里。
- (十五) 2023 年 4 月 6 日於離岸約 4.5 公里處發現鯨豚，判斷為瓶鼻海豚。最初發現時海豚於船首右前方約 50 公尺處快速游動並全身躍出水面，在觀測過程中發現海豚分為 3 至 4 群，每群數量 10 至 15 隻，總數大約 45 隻，其中包括一對母子對。
- (十六) 2023 年 2 月 13 日第一群次於離岸約 1.7 公里處發現鯨豚，判斷為瓶鼻海豚。最初發現時，海豚於船首右前方約 250 公尺快速游動，在請船長尾隨海豚的過程中海豚主動靠近與船同游並全身躍出水面，在觀測過程中發現海豚分為 3 至 4 群，每群數量 3 至 4 隻，總數大約 15 隻，在 30 分鐘觀測時間，結束觀測並返回穿越線。第二群次於離岸約 5.6 公里處發現鯨豚，海豚出現後隨即下潛消失。
- (十七) 2023 年 4 月 6 日於離岸約 4.5 公里處發現鯨豚，判斷為瓶鼻海豚。最初發現時海豚於船首右前方約 50 公尺處快速游動並全身躍出水面，在觀測過程中發現海豚分為 3 至 4 群，每群數量 10 至 15 隻，總數大約 45 隻，其中包括一對母子對。觀測期間海豚群體游向改變，出現原地徘徊的情形，此時由魚探機發現水下有大量魚群，因此推測海豚正在覓食。在 30 分鐘觀測時間，結束觀測並返回穿越線。
- (十八) 2024 年 3 月 22 日第一群次於離岸約 1.7 公里處發現鯨豚，判斷為瓶鼻海豚。最初發現時，海豚於船首右前方約 100 公尺快速游動，在請船長尾隨海豚的過程中海豚快速往東南方向移動後並下潛消失，在原地

尋找海豚 10 分鐘後海豚仍未出現，因此結束觀測並返回穿越線。

(十九) 2024 年 5 月 26 日於外埔漁港口外約 500 公尺目擊中華白海豚一群次，屬於離線目擊。

**表 3.1.6-1 環評階段-鯨豚調查目擊記錄**

趟次	調查日期	有效時數 (小時)	總時數 (小時)	有效里程 (公里)	總里程 (公里)	鯨豚群數 (隻數)	鯨豚種類
1	2015/09/23	3.23	4.03	45.7	55.5	0	
2	2016/04/20	4.15	4.72	68.9	73.1	0	
3	2016/05/04	4.83	5.75	80.2	90.9	0	
4	2016/05/05	4.85	5.33	81.0	90.6	0	
5	2016/05/20	4.52	5.33	75.0	87.6	0	
6	2016/06/27	5.40	7.30	75.6	89.3	0	
7	2016/06/28	5.20	6.75	74.8	90.0	0	
8	2016/07/01	4.25	5.13	67.6	81.8	0	
9	2016/07/02	4.52	5.20	77.6	92.0	0	
10	2016/07/19	4.50	5.30	75.1	88.0	0	
11	2016/07/20	4.58	5.63	74.5	90.4	0	
12	2016/07/26	4.77	6.43	74.7	87.1	0	
13	2016/07/27	4.85	6.53	68.2	86.5	0	
14	2016/07/28	2.30	3.40	38.1	55.2	0	
15	2016/07/29	5.17	6.35	80.3	89.6	0	
16	2016/07/30	4.98	6.72	74.4	85.7	0	
17	2016/08/04	5.85	7.25	80.9	100.0	0	
18	2016/08/05	5.90	7.42	76.1	93.8	0	
19	2016/08/10	5.00	6.60	74.5	85.2	0	
20	2016/08/14	5.60	6.70	80.8	91.9	0	
21	2016/08/15	5.20	5.98	75.1	84.6	0	
22	2016/08/16	4.60	5.28	74.5	83.8	0	
23	2016/08/17	4.83	5.77	80.4	91.3	0	
24	2016/08/18	4.82	6.05	80.3	99.2	0	
25	2016/08/19	4.55	5.57	74.9	88.0	0	
26	2016/08/31	4.80	5.87	80.7	96.5	0	
27	2017/04/05	5.57	7.38	81.0	90.1	0	
28	2017/04/06	5.40	7.32	80.9	94.0	0	
29	2017/04/19	3.87	4.15	41.2	55.7	0	
30	2017/05/02	4.90	6.97	74.6	101.0	1 (20) <sup>註</sup>	瓶鼻海豚
小計	30 趟次	142.99	178.21	2,187.6	2,588.4		

註：僅於 2017/5/2 目擊一群次瓶鼻海豚，當時正在換穿越線，屬於非有效目擊。

表 3.1.6-2 施工前階段-鯨豚調查目擊記錄

趟次	調查日期	總時數 (小時)	總里程 (公里)	穿越線時數 (小時)	穿越線里程 (公里)	鯨豚群數 (隻數)	經豚種類
1	2018/04/23	6.14	97.1	5.03	81.6	1 (7)	瓶鼻海豚
2	2018/04/30	7.07	89.0	4.71	75.2	0	-
3	2018/05/01	5.38	91.3	4.80	80.5	0	-
4	2018/05/14	5.18	86.5	4.53	74.9	0	-
5	2018/05/21	6.00	89.0	5.42	81.7	0	-
6	2018/05/25	7.01	84.4	4.40	63.5	0	-
7	2018/05/28	5.62	91.3	4.99	81.0	0	-
8	2018/05/29	5.43	89.2	4.62	75.2	0	-
9	2018/05/30	5.46	89.6	4.62	75.1	0	-
10	2018/06/05	5.93	89.5	4.85	74.8	0	-
11	2018/06/06	5.53	87.9	4.77	75.5	0	-
12	2018/06/08	3.79	67.6	3.48	60.8	0	-
13	2018/07/09	7.16	94.8	4.87	76.1	0	-
14	2018/07/12	4.69	83.6	4.29	75.4	0	-
15	2018/07/13	5.51	91.3	4.93	81.0	0	-
16	2018/07/18	6.28	89.7	5.38	81.1	0	-
17	2018/07/22	5.98	89.5	5.43	81.3	0	-
18	2018/07/24	5.40	87.8	4.65	75.4	0	-
19	2018/08/06	5.56	85.3	4.91	75.3	0	-
20	2018/08/07	5.43	82.6	4.89	74.8	0	-
21	2018/08/08	6.55	96.2	5.48	80.2	0	-
22	2018/08/09	5.03	84.1	4.53	75.0	0	-
23	2018/08/10	4.95	82.3	4.52	75.0	0	-
24	2018/09/05	6.67	95.7	5.31	80.7	1 (2)	中華白 海豚
25	2018/09/12	5.20	84.2	4.67	75.1	0	-
26	2018/11/18	4.32	76.9	3.18	55.9	0	-
27	2018/11/21	5.27	89.8	4.36	74.4	1 (4)	瓶鼻海豚
28	2018/12/01	6.13	91.4	4.83	74.8	1 (25)	瓶鼻海豚
29	2019/01/31	6.41	95.8	5.34	81.3	0	-
30	2019/02/20	4.85	82.9	4.00	67.9	0	-
31	2019/04/02	5.60	85.4	4.20	75.0	0	-
32	2019/04/29	6.60	90.8	4.20	65.0	0	-
33	2019/06/01	7.90	105.1	6.00	80.8	0	-

表 3.1.6-2 施工前階段-鯨豚調查目擊記錄(續)

趟次	調查日期	總時數 (小時)	總里程 (公里)	穿越線時數 (小時)	穿越線里程 (公里)	鯨豚群數 (隻數)	鯨豚種類
34	2019/06/05	5.30	88.4	4.20	74.6	0	-
35	2019/06/06	7.70	95.3	4.50	70.8	0	-
36	2019/06/12	7.50	106.4	5.30	80.7	0	-
37	2019/06/16	4.40	70.5	3.80	61.5	0	-
38	2019/06/17	5.60	82.7	4.70	71.6	0	-
39	2019/06/26	6.10	94.7	5.20	74.9	0	-
40	2019/07/28	5.4	87.5	4.4	69.9	0	-
41	2019/08/02	11.1	100	5.4	75.3	0	-
42	2019/08/06	6.0	91.3	4.3	67.5	0	-
43	2019/08/19	5.5	77.1	3.7	54.5	0	-
44	2019/08/21	8.5	106	6.1	79.6	0	-
45	2019/08/22	6.1	93.4	4.5	66.5	1 (4)	瓶鼻海豚
46	2019/08/23	6.0	90.2	4.5	68.7	0	-
47	2019/08/26	6.3	95.3	5.2	80.2	0	-
48	2019/08/27	7.7	98.7	5.9	73.6	0	-
49	2019/08/30	4.8	70.4	4.5	66.3	0	-
50	2019/09/03	5.2	99	4.9	85.2	0	-
51	2019/09/12	4.8	81.2	3.7	58.7	0	-
52	2019/10/04	6.7	94.0	5.1	80.6	0	-
53	2019/10/05	7.1	97.4	5.1	80.4	0	-
54	2019/10/28	2.5	38.1	1.7	25.9	0	-
55	2019/11/11	3.4	45.8	2.8	38.7	0	-
56	2019/11/13	4.7	77.7	3.1	54.3	1 (8)	瓶鼻海豚
57	2019/12/10	6.0	91.5	4.1	74.0	0	-
58	2020/01/22	5.0	75.4	4.0	60.5	0	-
59	2020/02/12	5.7	77.0	3.4	54.2	1 (3)	瓶鼻海豚
60	2020/03/21	7.7	97.4	5.5	73.2	0	-
小計	60 趟次	325.8 小時	5240.0 公里	275.8 小時	4303.2 公里	46 隻	- -

註 1：2018 年 4 月 1 日至 2020 年 3 月 31 日共執行 60 趟次海上調查鯨豚目擊記錄（另外，2018 年 6 月 11 日因風大返航未列入），共目擊 7 群次鯨豚（瓶鼻海豚 6 群次、中華白海豚 1 群次）。

表 3.1.6-3 施工階段-2020 年度鯨豚調查目擊記錄

趟次	調查日期	總時數 (小時)	總里程 (公里)	穿越線時數 (小時)	穿越線里程 (公里)	鯨豚群數 (隻數)	鯨豚種類
1	2020/04/15	5.9	91.5	4.8	75.1	0	
2	2020/04/16	5.9	91.1	4.8	75.1	0	
3	2020/04/25	5.1	76.2	3.7	63.6	1 (50)	瓶鼻海豚
4	2020/04/30	5.5	77.4	4.5	69.5	0	
5	2020/05/02	7.4	105	5.6	80.9	0	
6	2020/05/05	4.9	73.7	4.1	66.	0	
7	2020/05/14	6.6	88.1	5.1	75.9	0	
8	2020/05/15	8.2	91.4	4.9	74.8	0	
9	2020/05/25	7.4	69.4	3.4	46.6	0	
10	2020/05/29	7.4	93.3	5.4	72.4	0	
11	2020/06/09	6.5	86.4	5.0	71.6	0	
12	2020/06/12	7.7	94.4	6.3	75	0	
13	2020/07/14	7.8	92.8	6.3	75.8	0	
14	2020/07/23	8.8	87.2	5.2	66.1	0	
15	2020/07/28	6.2	89.8	5	72.9	0	
16	2020/07/29	7.5	91.3	6.4	77.3	0	
17	2020/07/30	6.1	73.7	4.4	65.2	0	
18	2020/07/31	6.2	88.1	4.4	65.9	0	
19	2020/08/07	8.2	95.8	5.7	74.8	0	
20	2020/08/08	6.2	82.5	4.7	70.6	1 (1)	瓶鼻海豚
21	2020/08/09	6.8	91.4	5.3	74.8	0	
22	2020/08/14	6.9	90.3	5.3	74.8	1* (1)	中華 白海豚
23	2020/08/18	6.2	78.4	5.1	66.2	0	
24	2020/08/21	5.5	78.4	4.3	61.7	0	
25	2020/08/22	7.6	71.8	4.2	54.1	0	
26	2020/11/17	8.8	173	5	81.5	0	
27	2020/12/23	6.7	89.7	5.5	75.4	0	
28	2020/12/27	5	74.7	4.3	72.1	0	
29	2021/03/29	9.3	84	4.2	65.1	0	
30	2021/03/31	4.5	72.3	4.1	65.5	0	
小計	30 趟次	202.8 小時	2643.1 公里	147 小時	2106.3 公里	3 群 52 隻	

\*註：109.8.14：1群1隻次中華白海豚為離線目擊

表 3.1.6-4 施工階段-2021 年度鯨豚調查目擊記錄

趟次	調查日期	總時數 (小時)	總里程 (公里)	穿越線時數 (小時)	穿越線里程 (公里)	鯨豚群數 (隻數)	鯨豚種類
1	2021/05/04	6.4	89.4	5.2	76	0	
2	2021/06/01	5.9	87.6	5.0	75.3	0	
3	2021/06/02	7.7	92.9	4.8	69.5	0	
4	2021/06/08	5.7	80	4.0	58.7	0	
5	2021/06/09	5.6	80.7	4.6	67.3	0	
6	2021/06/10	4.6	66.5	3.8	56.7	0	
7	2021/06/12	5.6	69.8	4.0	57	0	
8	2021/06/24	8.2	94.3	5.6	83.3	0	
9	2021/06/25	4.5	67.9	3.6	56.5	0	
10	2021/07/15	5.4	83	4.4	69	0	
11	2021/07/17	7.2	93.1	5.1	75.8	0	
12	2021/08/24	5.4	84.8	4.4	74.9	0	
13	2021/08/27	7.0	97	5.6	81.2	0	
14	2021/08/28	6.0	86.2	5.2	75	0	
15	2021/08/29	7.3	91.4	5.9	75	0	
16	2021/08/30	7.5	103	5.7	80.6	0	
17	2021/08/31	7.8	79.8	3.8	57.8	0	
18	2021/09/01	7.7	88.6	4.7	65	0	
19	2021/09/07	5.8	87.2	4.6	71.8	0	
20	2021/09/08	6.0	89.4	4.8	70.4	0	
21	2021/09/09	5.5	87.6	4.3	73.6	0	
22	2021/09/17	7.2	95.4	5.6	81.6	0	
23	2021/09/19	5.3	82.1	4.6	73.6	0	
24	2021/10/04	5.5	91.9	4.7	78.9	0	
25	2021/11/05	5.8	92.1	4.6	75.9	0	
26	2021/11/06	6.5	99.1	5.3	81.5	0	
27	2021/11/21	4.9	80.3	2.9	48.9	1 (30~40)	瓶鼻海豚
28	2021/12/05	5.7	79.6	4.2	67.4	0	
29	2021/12/15	5.7	83.1	2.9	43.1	0	
30	2021/12/16	5.9	86.1	5.1	75.8	0	
小計	30 趟次	185.3 小時	2,589.9 公里	139 小時	2,097.1 公里	1 群 30~40 隻	

表 3.1.6-5 施工階段-2022 年度鯨豚調查目擊記錄

趟次	調查日期	總時數 (小時)	總里程 (公里)	穿越線時數 (小時)	穿越線里程 (公里)	鯨豚群數 (隻數)	鯨豚種類
1	2022/03/04	4.8	88.0	2.5	46.0	3~4	印太瓶鼻 海豚
2	2022/03/12	4.3	61.4	3.6	51.6	0	-
3	2022/03/14	6.7	90.1	4.6	70.5	6~8	印太瓶鼻 海豚
4	2022/04/12	6.0	84.7	5.0	71.6	0	-
5	2022/04/13	5.2	92.3	3.7	64.5	0	-
6	2022/05/12	6.4	92.8	4.9	72.1	0	-
7	2022/05/31	5.3	86.7	4.5	73.9	0	-
8	2022/06/15	5.2	91.9	3.7	63.4	0	-
9	2022/06/16	4.1	58.1	3.0	44.6	0	-
10	2022/06/28	4.6	75.6	3.9	63.3	0	-
11	2022/07/08	6.3	88.3	5.2	72.7	0	
12	2022/07/09	7.5	98.8	5.8	75.8	0	
13	2022/07/10	7.4	89.9	5.9	75.0	0	
14	2022/07/12	6.1	83.8	3.5	51.1	0	
15	2022/07/13	5.7	102.0	3.8	74.1	0	
16	2022/07/25	5.2	84.6	4.5	74.6	0	
17	2022/07/27	6.9	97.8	5.2	74.3	0	
18	2022/07/28	6.0	86.3	5.0	72.9	0	
19	2022/07/29	5.9	81.1	5.2	72.0	0	
20	2022/08/01	6.4	88.5	5.4	75.5	0	
21	2022/08/02	5.7	81.2	4.9	66.5	0	
22	2022/08/03	5.8	80.9	4.8	72.4	0	
23	2022/08/05	6.1	105.0	4.7	75.5	0	
24	2022/08/19	6.2	89.4	5.0	71.2	0	
25	2022/08/31	5.0	84	2.8	46.6	0	
26	2022/09/15	5.9	81.1	4.9	66.8	0	
27	2022/09/16	6.0	85.8	5.1	71.8	0	
28	2022/10/04	6.4	94.6	5.4	80.1	0	
29	2022/11/12	4.7	84.2	4.2	74	0	
30	2022/12/20	3.3	48.5	2.7	41.1	0	
小計	30 趟次	171.1 小時	2557.4 公里	133.1 小時	2005.5 公里	2 群 9~12 隻	-

表 3.1.6-6 施工及營運階段(2023 年 5 月起)-2023 年度鯨豚調查目擊記錄

趟次	調查日期	總時數 (時)	總里程 (公里)	線上時數 (小時)	線上里程 (公里)	線上目擊 (白, 瓶)	離線目擊 (白, 瓶)	路線 (去, 回)
1	2月13日	7.8	98.6	4.1	54.8	(0,2)	(0,0)	(1,3)
2	4月06日	4.4	68.9	3.3	56.1	(0,1)	(0,0)	(6,4)
3	4月14日	6.9	105.0	5.1	75.8	(0,0)	(0,0)	(2,5)
4	4月18日	6.1	87.0	5.1	75.4	(0,0)	(0,0)	(4,1)
5	5月05日	5.2	74.6	4.2	63.7	(0,0)	(0,0)	(2,6)
6	5月16日	6.3	105.0	4.5	74.7	(0,0)	(0,0)	(5,1)
7	5月17日	5.8	84.9	4.7	70.9	(0,0)	(0,0)	(4,6)
8	5月19日	4.2	59.0	3.0	43.2	(0,0)	(0,0)	(3,5)
9	5月25日	8.0	95.8	5.6	70.8	(0,0)	(0,0)	(1,5)
10	5月26日	6.2	89.2	4.8	72.4	(0,0)	(0,0)	(3,6)
11	6月06日	5.1	71.9	4.6	65.0	(0,0)	(0,0)	(6,3)
12	6月14日	5.4	75.1	4.0	58.3	(0,0)	(0,0)	(6,3)
13	6月15日	5.1	84.8	4.4	75.1	(0,0)	(0,0)	(6,2)
14	6月17日	5.6	78.8	5.0	71.5	(0,0)	(0,0)	(1,5)
15	6月26日	5.1	85.9	4.1	69.9	(0,0)	(0,0)	(5,2)
16	6月27日	7.5	92.2	5.4	79.9	(0,0)	(0,0)	(3,1)
17	6月28日	7.0	94.5	5.0	75.3	(0,0)	(0,0)	(5,3)
18	6月29日	5.5	77.0	4.1	60.4	(0,0)	(0,0)	(3,6)
19	7月12日	7.0	94.6	5.2	75.1	(0,0)	(0,0)	(2,5)
20	7月20日	6.5	92.2	5.2	75.4	(0,0)	(0,0)	(3,5)
21	7月21日	6.1	90.5	5.4	81.4	(0,0)	(0,0)	(1,3)
22	8月16日	5.6	92.8	4.5	75.9	(0,0)	(0,0)	(4,1)
23	8月17日	4.6	82.7	3.1	54.5	(0,0)	(0,0)	(6,2)
24	8月23日	5.7	84.0	4.9	71.5	(0,0)	(0,0)	(4,6)
25	8月24日	5.9	87.8	5.2	75.7	(0,0)	(0,0)	(5,2)
26	8月25日	7.0	96.7	5.2	75.4	(0,0)	(0,0)	(5,3)
27	8月26日	7.2	94.2	5.7	80.4	(0,0)	(0,0)	(2,4)
28	11月09日	7.2	90.0	5.1	72.0	(0,0)	(0,0)	(6,4)
29	11月16日	10.2	116.0	4.7	78.6	(0,0)	(0,0)	(4,2)
30	12月09日	4.7	71.8	3.9	65.6	(0,0)	(0,0)	(6,2)
總計	30 趟次	184.9	2,621.5	138.9	2,094.7	(0,3)	(0,0)	
趟次目擊率 (目擊趟次/總趟次)					6.7%			
里程目擊率 (群次/100 公里)					0.14			
小時目擊率 (群次/10 小時)					0.22			

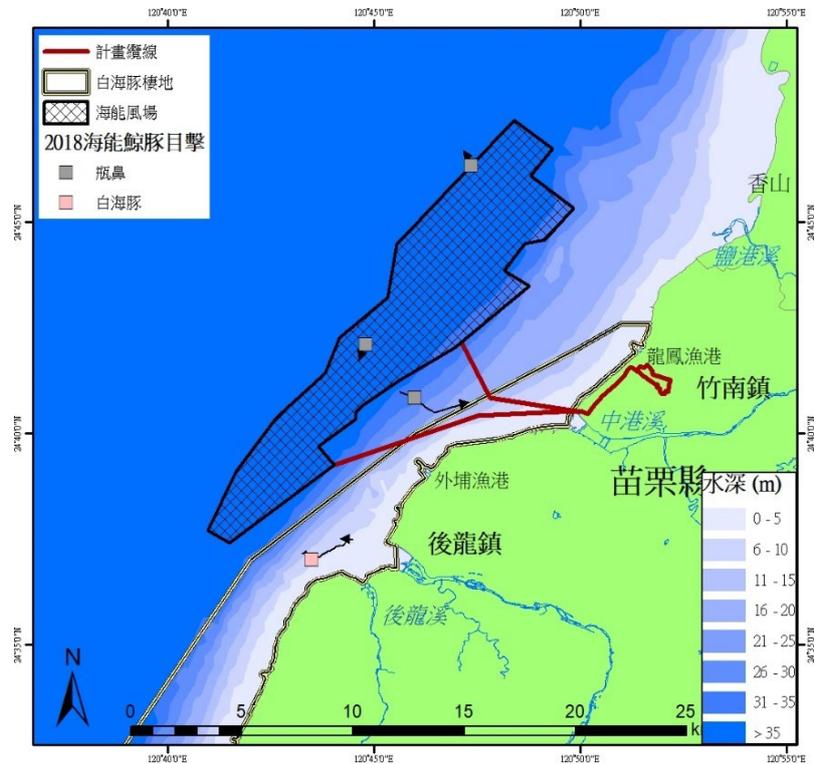
表 3.1.6-7 營運階段-2024 年度鯨豚調查目擊記錄

趟次	調查日期	總時數 (時)	總里程 (公里)	線上時數 (小時)	線上里程 (公里)	線上目擊 (白, 瓶)	離線目擊 (白, 瓶)	路線 (去, 回)
1	2月20日	7.5	105.0	5.2	77	(0,0)	(0,0)	(5,1)
2	3月22日	6.1	88.6	4.4	63.1	(0,1)	(0,0)	(4,6)
3	4月12日	6.2	106	3.5	78.3	(0,0)	(0,0)	(2,4)
4	5月24日	5.1	74.3	4.1	60.5	(0,0)	(0,0)	(3,5)
5	5月26日	6.2	81.8	5.1	71.8	(0,0)	(1,0)	(1,5)
6	5月30日	6.8	88.7	5.4	74.7	(0,0)	(0,0)	(2,6)
7	5月31日	10.9	90.7	5.5	79.8	(0,0)	(0,0)	(1,3)
8	6月24日	5.5	87.5	4.3	72.7	(0,0)	(0,0)	(5,2)
9	6月26日	6.7	105	4.5	75.1	(0,0)	(0,0)	(6,2)
10	6月27日	6.6	100	5.2	80.8	(0,0)	(0,0)	(4,1)
11	6月28日	6.7	95.4	5.3	81.0	(0,0)	(0,0)	(3,1)
12	7月15日	6.8	96.3	5.3	80.8	(0,0)	(0,0)	(4,2)
13	7月17日	5.4	75.2	4.5	65.2	(0,0)	(0,0)	(5,3)
14	7月18日	5.5	88.0	4.5	74.4	(0,0)	(0,0)	(2,5)
15	7月19日	5.5	78.2	4.8	78.2	(0,0)	(0,0)	(6,4)
16	7月30日	7.5	93.9	5.6	81.3	(0,0)	(0,0)	(1,4)
17	8月1日	5.3	83.9	4.6	73.8	(0,0)	(0,0)	(6,3)
18	8月6日	5.1	79.3	4.2	66.7	(0,0)	(0,0)	(1,5)
19	8月7日	5.5	88.5	4.4	74.7	(0,0)	(0,0)	(2,6)
20	8月8日	5.7	93.5	4.4	73.5	(0,0)	(0,0)	(5,1)
21	8月9日	8.5	91.7	5.3	75.8	(0,0)	(0,0)	(3,6)
22	8月13日	7.3	94.0	5.8	75.5	(0,0)	(0,0)	(4,6)
23	8月14日	6.4	105.0	4.5	74.8	(0,0)	(0,0)	(5,2)
24	8月23日	5.9	87.8	4.5	74.4	(0,0)	(0,0)	(2,5)
25	8月29日	6.1	86.0	5.1	75.0	(0,0)	(0,0)	(6,3)
26	9月2日	5.3	87.9	4.3	74.8	(0,0)	(0,0)	(5,3)
27	9月3日	5.8	91.8	4.3	74.8	(0,0)	(0,0)	(3,6)
總計	27 趟次	171.5	2,444.0	128.1	2001.3	(0,1)	(1,0)	(0,0)
趟次目擊率 (目擊趟次/總趟次)					0.04			
里程目擊率 (群次/100 公里)					0.05			
小時目擊率 (群次/10 小時)					0.08			



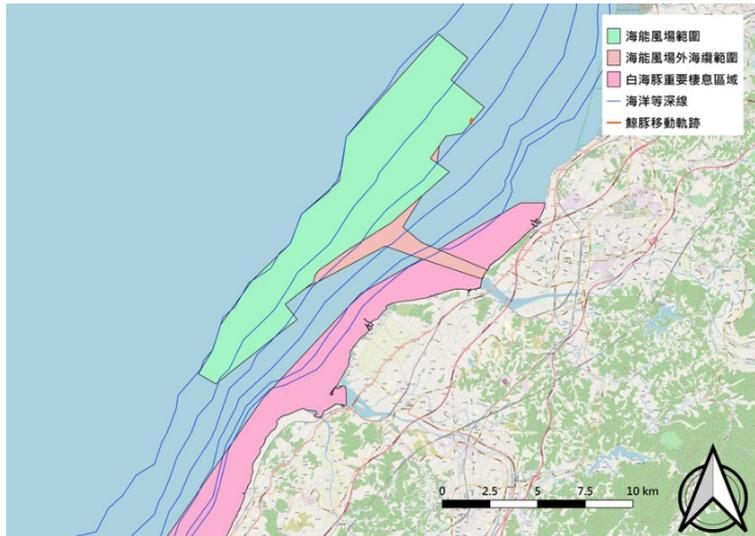
備註：海上調查目擊瓶鼻海豚位置，以及追蹤軌跡。

圖 3.1.6-1 環評階段-鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄

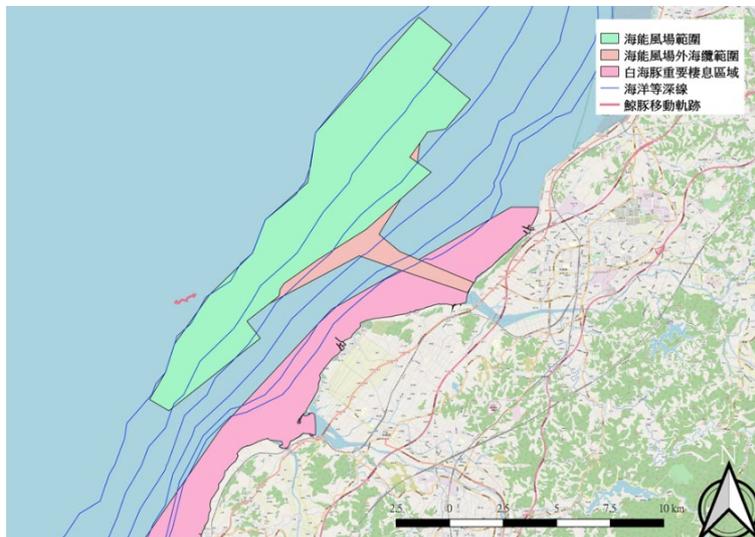


- 註 1: 粉紅色方塊代表白海豚
- 2: 灰色方塊代表瓶鼻海豚
- 3: 黑粗線區域為本計劃風場範圍

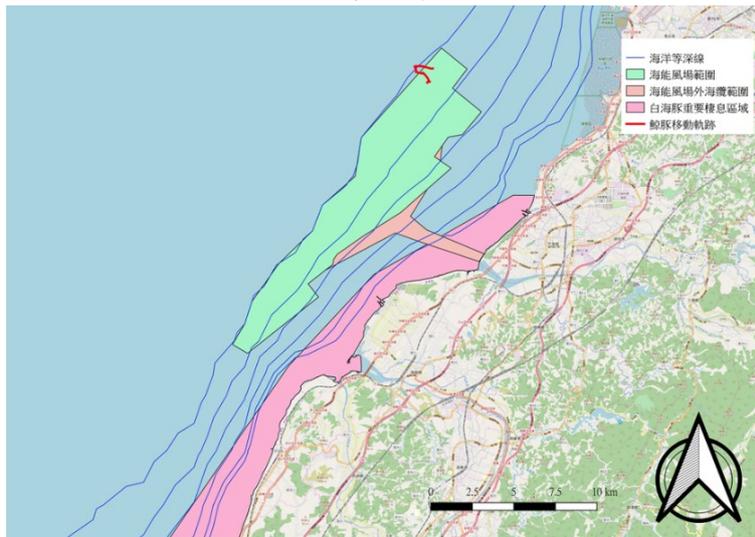
圖 3.1.6-2 施工前監測階段-2018 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄



2019年8月22日

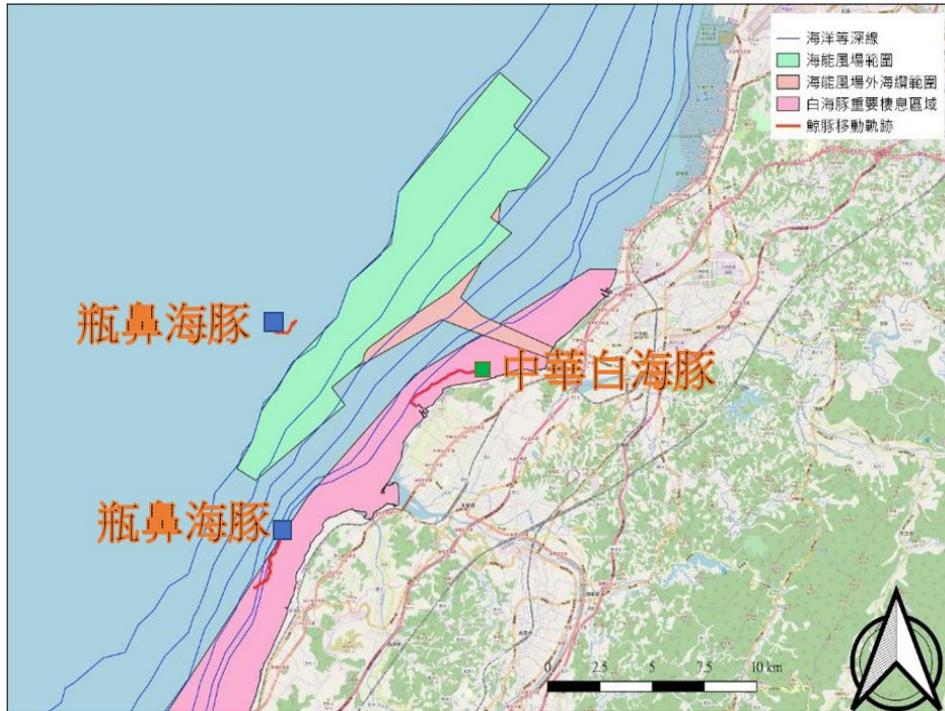


2019年11月13日



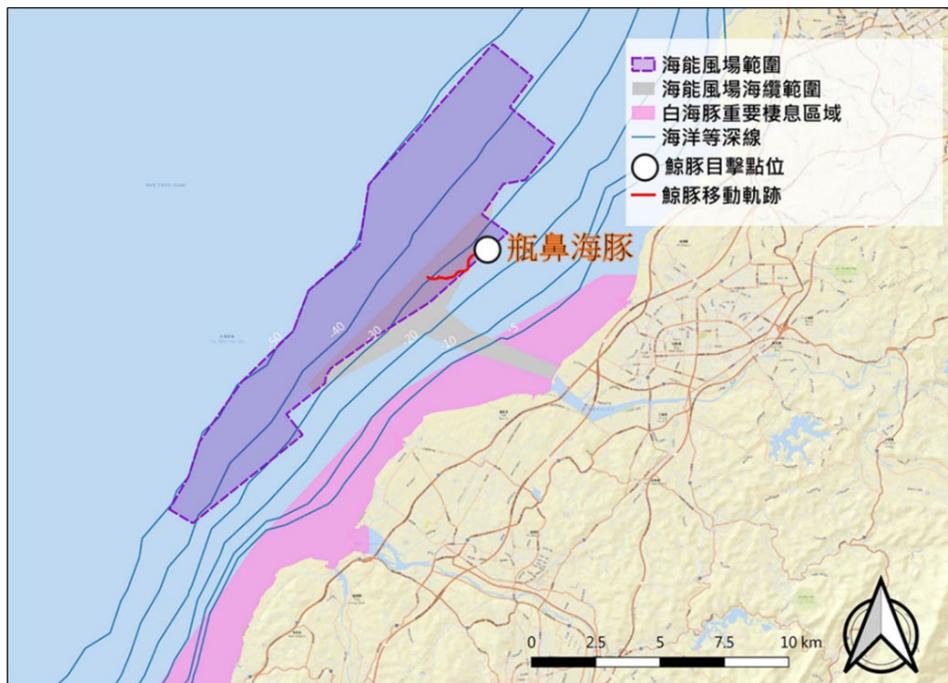
2020年2月12日

圖 3.1.6-3 施工前監測階段-2019 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄



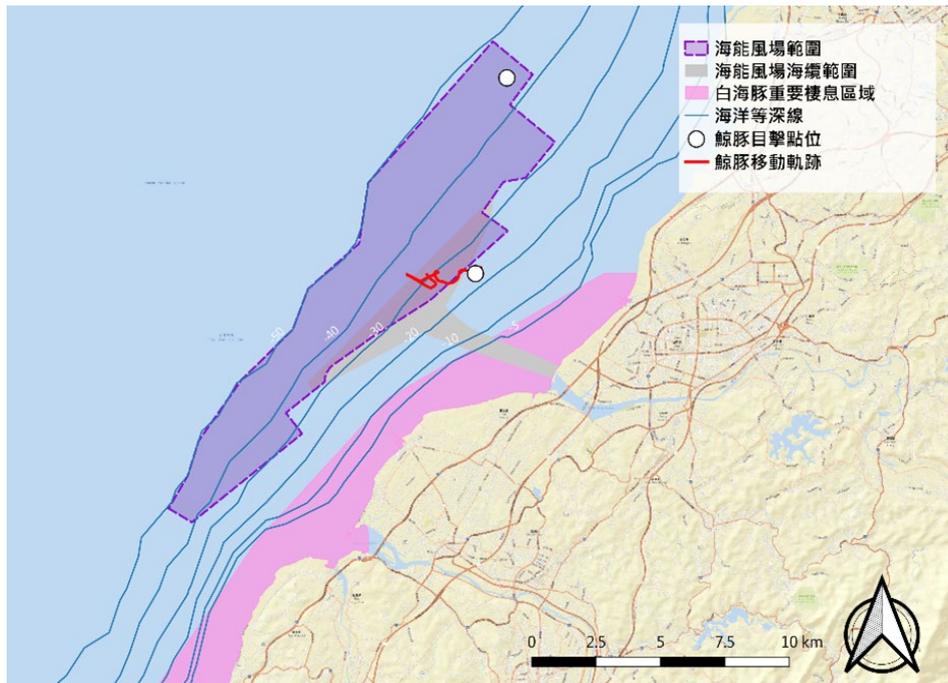
2020年4月25日、2020年8月8日、2020年8月14日

圖 3.1.6-4 施工階段-2020 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄



2021年11月21日

圖 3.1.6-5 施工階段-2021 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄



2022年3月4日、3月14日

圖 3.1.6-6 施工階段-2022 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄

圖 3.1.6-7 施工及營運階段-2023 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄

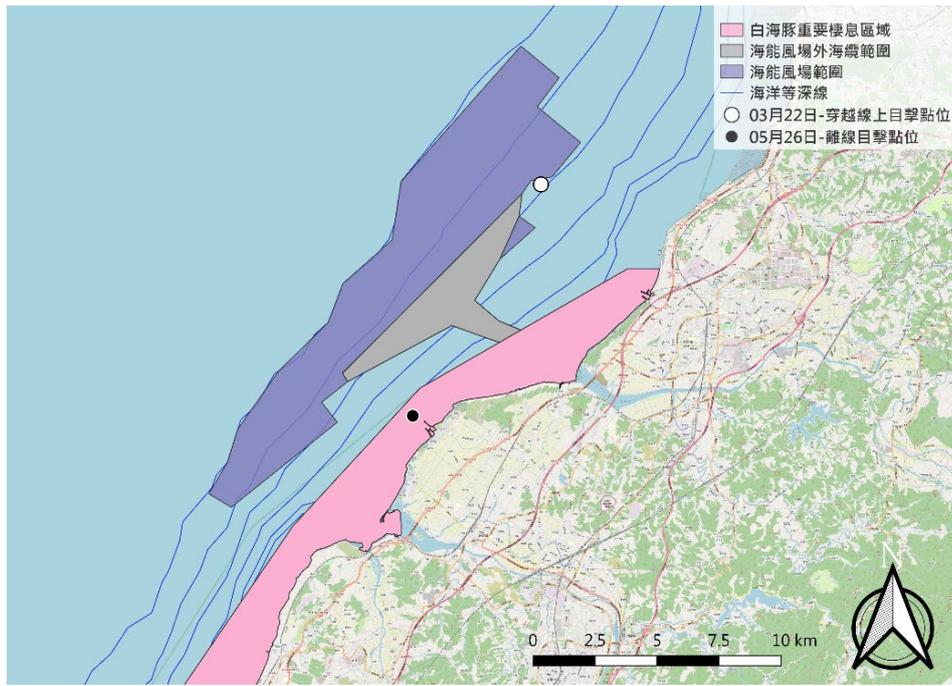


圖 3.1.6-8 營運階段-2024 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄

### 3.1.7 魚類測線

參考環評階段、施工階段等過去監測結果，本季為營運階段(2024年)第3次監測，魚類組成與環評階段(2015年)與施工期(2020~2022年)調查結果相似。且均未發現屬於國際自然保育聯盟(IUCN)分類下「易危(Vulnerable, VU)」與瀕危(EN)及極危(CR)的物種，也未出現華盛頓公約(CITES)所列出的管制物種以及我國政府紅皮書所列的保育物種。

#### 一、環評階段

環評階段漁獲數量最多為大頭白姑魚，其次星雞魚，再次之為布氏鬚鯛及斑海鯰。魚卵部分，以金線魚科地伏氏框棘鱸為最優勢物種，其次為蛇鰻科及舌鰻科的雙線舌鰻；仔稚魚部分，以鱈科的藍圓鱈為最優勢種，其次依序為鰻科的大鱗龜鰻、鯡科的黃小沙丁魚及鱈科的領圓鱈等。

#### 二、施工前監測結果

施工前調查結果顯示，漁獲數量最多為大頭白姑魚，其次克氏副葉鱈，再次之為斑海鯰。

#### 三、施工階段監測結果

施工階段調查結果顯示，尾數與漁獲重與環評階段大致相當，無顯著差異，但是優勢種差別頗大，尤其以沙泥地魚類斑海鯰最穩定而且是每年都出現的優勢魚類。由歷季調查資料看來施工期對本海域夏季魚類並無重大影響，在打樁時期的調查也未發現魚類受施工影響。

#### 四、營運階段監測結果

營運階段調查結果顯示，魚種數、尾數略少於環評階段與施工階段，但漁獲重則以營運期多於兩者。目前營運階段與環評階段礁岩魚類佔比相似，礁岩性魚類的比例增加不明顯，主要以沙泥底棲性魚類為主、中表層魚類為輔。

表 3.1.7-1 各年度同期魚類相比較 (BW: g ; No : 個體數)

魚科名	魚名	時間 中文名	棲性	經濟	2015		2020		2021		2022		2023		2024	
					BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	沙	*	1100	3	14690	13	4500	7	11180	12	7500	7		
	<i>Netuma thalassina</i>	大頭多齒海鯰	沙	*			1060	2					330	2		
Belonidae	<i>Ablennes hians</i>	扁鰻	表	*	7000	8	800	3								
Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i>	絲鰻	表	*			80	1								
	<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰻	表	*	3	1										
	<i>Carangoides armatus</i>	甲若鰻	表	*							400	2				
	<i>Carangoides hedlandensis</i>	海蘭德若鰻	表	*	109.5	1										
	<i>Decapterus maruadsi</i>	藍圓鰻	表	*									150	1		
	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰻	表	*			510	2								
	<i>Scomberoides commersonnianus</i>	大口逆鈎鰻	表	*							450	1				
	<i>Scomberoides lysan</i>	逆鈎鰻	表	*	7000	22										
	<i>Trachurus japonicus</i>	日本竹筴魚	表	*			40	1								
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus sorrah</i>	沙拉真鯊	表	*			8375	5	1400	1	1600	1	2710	2	7120
<i>Rhizoprionodon acutus</i>		尖頭曲齒鯊	中層	*			5000	1								
<i>Scoliodon laticaudus</i>		寬尾斜齒鯊	沙	*	4100	4	2950	9					3200	9		
Clupeidae	<i>Nematalosa japonica</i>	日本海鱈	表	*			130	1								
	Cynoglossidae	<i>Cynoglossus arel</i>	大鱗舌鰾	沙	*			830	4							
<i>Cynoglossus bilineatus</i>		雙線舌鰾	沙	*			850	3								
Dasyatidae	<i>Dasyatis acutirostra</i>	尖吻魷	沙	*											300	1
	<i>Dasyatis akajei</i>	赤土魷	沙	*	366	2					160	1				
	<i>Dasyatis bennettii</i>	黃魷	沙	*							4000	1	10700	3	360	1
	<i>Dasyatis zugei</i>	尖嘴土魷	沙	*					1010	3			650	4		
	<i>Maculabatis gerrardi</i>	齊氏窄尾魷	沙	*									1250	1		
	<i>Neotrygon kuhlii</i>	古氏新魷	沙	*									6600	7	1100	1
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	六斑二齒魷	礁	*	430	3										
Ephippidae	<i>Ephippus orbis</i>	圓白魷	沙	*	660	6	490	3			190	3			530	4
Haemulidae	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	三線磯鱸	沙	*							320	1				
	<i>Hapalogenys analis</i>	臀斑髭魷	沙	*	78.5	1	280	2								
	<i>Plectorhinchus pictus</i>	胡椒魷	礁	***									350	1		
	<i>Pomadasys kaakan</i>	星雞魚	沙	*	5950	24	1869	6			2720	4	3050	5	540	1
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus lutkei</i>	南洋鰻	表	*			20	1								
Hemiscylliidae	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	條紋狗鯊	沙	*			2830	2								
Leiognathidae	<i>Leiognathus equulus</i>	短棘魷	沙	*	3350	35					460	2	260	1	6080	30
	<i>Secutor insidiator</i>	長吻仰口魷	沙	*	8	1										
	<i>Secutor ruconius</i>	仰口魷	沙	*	11.5	1										
Lethrinidae	<i>Lethrinus ornatus</i>	黃帶龍占魚	礁	*					420	1						
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	松魷	中層	*	3000	2										
Lutjanidae	<i>Lutjanus russellii</i>	勒氏笛魷	礁	*			440	2								

表 3.1.7-1 各年度同期魚類相比較 (BW: g ; No : 個體數)(續)

	<i>Monacanthus chinensis</i>	中華單棘魷	礁																	
Malacanthidae	<i>Branchiostegus japonicus</i>	日本馬頭魚	沙	***															600	1
Monacanthidae	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	冠鱗單棘魷	礁					1360	9											
Mullidae	<i>Parupeneus ciliatus</i>	短鬚海鯷	沙	*																
	<i>Upeneus tragula</i>	黑斑鯷	沙	*			250	2												
Nemipteridae	<i>Nemipterus japonicus</i>	日本金線魚	沙	*			40	1											320	2
Paralichthyidae	<i>Pseudorhombus arsius</i>	大齒斑魷	沙	**															200	1
	<i>Pseudorhombus cinnamomeus</i>	檸檬斑魷	沙	*	112	1														
	<i>Pseudorhombus levisquamis</i>	滑鱗斑魷	沙	*								340	2							
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	六指多指馬魷	沙	*	117	1														
Psettodidae	<i>Psettodes erumei</i>	大口鱈	沙	*	800	1														
Rhynchobatidae	<i>Rhynchobatus immaculatus</i>	無斑龍紋魷	沙	***															220	1
Sciaenidae	<i>Chrysochir aureus</i>	黃金鱈魚或	沙	*	2050	6	620	1											490	1
	<i>Johnius belangerii</i>	皮氏叫姑魚	沙	*								40	1							
	<i>Johnius distinctus</i>	鱗鱈叫姑魚	沙	*															50	1
	<i>Johnius grypotu</i>	叫姑魚	沙	*			640	5												
	<i>Johnius macrorhynchus</i>	大鼻孔叫姑魚	沙	*	200	2	390	6												
	<i>Nibea albiflora</i>	黃姑魚	沙	*	289.5	1														
	<i>Pennahia anea</i>	截尾白姑魚	沙	*	421.5	4														
	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	沙	*	2830	77	22365	605											400	7
	<i>Pennahia pawak</i>	斑鱈白姑魚	沙	*								1830	22	230	3				510	6
Scombridae	<i>Scomberomorus commerson</i>	康氏馬加鱈	表	*	1000	2														
Synanceiidae(=Scorpaenidae)	<i>Inimicus japonicus</i>	日本鬼魷	沙																510	2
Serranidae	<i>Cephalopholis boenak</i>	橫紋九刺鱈	礁	*								25	1							
	<i>Epinephelus bleekeri</i>	布氏石斑魚	沙	*	166.5	1														
	<i>Epinephelus quoyanus</i>	玳瑁石斑魚	礁	*								410	1							
	<i>Diploprion bifasciatum</i>	雙帶鱈	礁									180	1							
Siganidae	<i>Siganus fuscescens</i>	褐籃子魚	礁	*								2200	10							
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	沙	*								720	7	970	7	1250	10	830	9	
	<i>Rhabdosargus sarba</i>	平鯛	沙	*	450	2										290	1			
Sphyracnidae	<i>Sphyracna flavicauda</i>	黃尾金梭魚	表	*								160	1							
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	路易氏雙髻鯊	表	*								8500	2						16930	17
Synodontidae	<i>Saurida filamentosa</i>	長條蛇鯧	沙	*								40	1							
	<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鯧	沙	*	540	7						110	2							
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	懷氏兔頭魷	沙									180	1							
	尾數						220		702		34		64		81					54
	種數						28		30		10		15		18					14
	重量						42220		68894		18840		25230		55830					18390

## 五、本季監測結果

本風場於 2023 年 5 月起進入營運階段，海底共豎立 47 根風機基樁，現階段礁岩性魚類的比例增加不明顯。如圖 3.1.7-1 所示。

本年度夏季無礁岩性魚類被捕獲，礁岩魚類種類與數量皆極少，推測可能與測線距離風機都超過 200 公尺以上，使人工魚礁效應不明顯，不易確認岩礁性魚類情況，未來是否隨時間演變讓礁岩魚類比例增加，仍待後續的資料來佐證。

目前海能風場仍以沙泥底棲性魚類為主、中表層魚類為輔的魚類為輔，在施工前、後沙泥底棲性魚類均維持較高的比例，施工期間中表層巡游性魚類比例較少，可能與施工干擾有關，但也可能是採樣誤差所致。

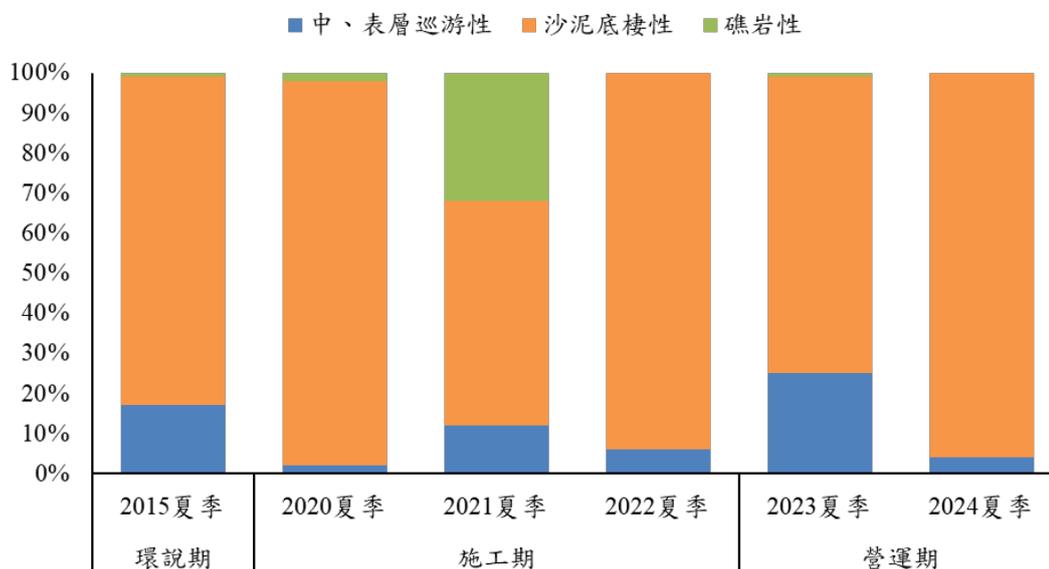


圖 3.1.7-1 各年度同期魚類棲性比較

### 3.1.8 水下噪音(含鯨豚聲學監測)

本計畫施工前(2019 年度)監測點位為 2 個(HM-1 及 HM-2)，而施工階段 2020 年起)監測點位新增至 5 個(HM-1~HM-5)，故施工前及施工階段之監測點位略為不同；故本節哨叫聲及喀答聲分析將針對較接近之監測點位(2019 年之 HM-2 及 2020 年起之 HM-3)進行資料彙整及討論(表 3.1.8-1)。

#### 一、2019 年施工前監測結果

依據四季次海豚哨叫聲與喀搭聲的偵測結果，HM-1 哨叫聲於時間分佈上以白天為主，喀搭聲整體來說無明顯日夜差異，HM-2 哨叫聲和喀搭聲偵測數量均不多，但仍可觀察到哨叫聲於時間分佈上以白天為主，喀搭聲整體來說無明顯日夜差異。由結果推測，由於哨叫聲為海豚溝通或社會行為的聲音，於白天較多使用需求，喀搭聲主要用於覓食或環境探測，故並無明顯時間分佈上的差異。

潮汐分佈方面，HM-1 於滿潮或接近滿潮時有較多哨叫聲，喀搭聲則無明顯差異，HM-2 哨叫聲與喀搭聲於潮汐分佈均無明顯相關性。由結果推測，本計畫 HM-1 和 HM-2 水深相對較深，故潮汐變化不影響鯨豚的聲音行為。

#### 二、2020 年度海域施工階段四季監測結果(2020 年 5 月至 12 月)

依據三季次之海豚哨叫聲與喀搭聲的偵測結果，各測點於不同季節皆有偵測到哨叫聲。哨叫聲於潮汐分布上並沒有明顯的關連性；日夜分布上，哨叫聲於早上 5 時至 11 時有較多的偵測次數。

喀答聲偵測結果，於第二季各點位皆有偵測次數，但於潮汐及日夜分布皆沒有明顯差異，第三季及第四季於 HM-2、HM-4 及 HM-5 有較高的偵測次數，於時間分布上，早上 5 時至 8 時左右偵測次數較高，潮汐分布並沒有特別顯著的差異。

綜整海豚聲音偵測結果推測，早上 5 時至 8 時不論哨叫聲及喀答聲皆有偵測次數較高的情況，哨叫聲因為個體互動或溝通使用，與施工前監測結果相似；而喀答聲為探測環境或偵測食餌，但兩者發生的時間與點位並沒有非常明顯相互關聯性，並無法判斷海豚在此海域的利用模式。

表 3.1.8-1 歷季鯨豚哨叫聲及喀答聲分析結果

工程期程	施工前(2019 年度)				海域施工階段(2020 年度)				海域施工階段(2021 年度)				海域施工階段(2022 年度)			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
監測開始日期	2019/2/15	2019/4/19	2019/9/1	2019/11/24	-	2020/5/14	2020/7/20	2020/12/26	2021/3/19	2021/6/7	2021/8/20,28	2021/12/9	2022/3/3	2022/5/12	2022/7/19	2022/10/3
監測結束日期	2019/3/25	2019/5/24	2019/10/10	2019/12/26	-	2020/5/15	2020/7/21	2020/12/27	2021/3/20	2021/6/8	2021/8/21,29	2021/12/11	2022/3/4	2022/5/13	2022/7/20	2022/10/4
總監測時數	913	848	953	784	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
喀答聲次數	25,075	9,137	9,032	5,855	-	45	1	2	0	0	0	0	1084	0	0	100
接觸累積小時	906	751	806	682	-	10	1	1	0	0	0	0	45.2	0	0	1
喀答聲偵測率	99%	89%	85%	87%	-	42%	4%	4%	0%	0%	0%	0%	2%	0	0	4.2%
哨叫聲次數	784	1285	953	1782	-	0	18	4	35	0	0	9	87	0	0	370
接觸累積小時	99	77	28	145	-	0	6	3	6	0	0	1	4	0	0	2
哨叫聲偵測率	11%	9%	3%	18%	-	0%	25%	13%	25%	0%	0%	4%	16.7%	0	0	8.3%

註：

1.本統計之哨叫聲及喀答聲蒐集自施工前(2019 年度)之 HM-2 監測點位及施工階段(2020~2023 年度)HM-3 監測點位。

2.偵測率：(有偵測到)小時/總監測時數。

表 3.1.8-1 歷季鯨豚哨叫聲及喀答聲分析結果(續)

工程期程		海域施工階段 (2023 年度)			營運階段 (2023 年度)		營運階段 (2024 年度)	
季別	一	二	三	四	一	二	三	
監測開始日期	2023/2/28	2023/4/17	2023/7/20	2023/10/18	2024/2/21	2024/4/9	2024/7/16	
監測結束日期	2023/3/1	2023/4/18	2023/7/21	2023/10/19	2024/2/21	2024/4/9	2024/7/17	
總監測時數	24	24	24	24	24	24	24	
喀答聲次數	1,664	0	0	0	0	0	0	
接觸累積小時	5	0	0	0	0	0	0	
喀答聲偵測率	20.8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
哨叫聲次數	109	0	0	0	39	0	0	
接觸累積小時	7	0	0	0	2	0	0	
哨叫聲偵測率	29.2%	0%	0%	0%	8.3%	0%	0%	

註：

- 1.本統計之哨叫聲及喀答聲蒐集自施工前(2019 年度)之 HM-2 監測點位及施工階段(2020~2023 年度)HM-3 監測點位。
- 2.偵測率：(有偵測到)小時/總監測時數。

### 三、2021 年度海域施工階段第一季至第四季監測結果

第一季：各測站的鯨豚偵測分析結果顯示，無偵測到喀答聲；於 HM-3 偵測到 35 次的哨叫聲。

第二季：各測站的鯨豚偵測分析結果顯示，鯨豚哨叫聲及喀答聲皆無偵測到之訊號。

第三季：各測站的鯨豚偵測分析結果顯示，鯨豚哨叫聲及喀答聲皆無偵測到之訊號。

第四季：各測站的鯨豚偵測分析結果顯示，僅於 HM-3 偵測到 9 次的哨叫聲，僅於 HM-1 共偵測到 247 次的喀答聲。

#### 四、2022 年度海域施工階段第一季到第四季監測結果

第一季：各測站的鯨豚偵測分析結果顯示，僅於 HM-4 偵測到 15 次的哨叫聲，僅於 HM-4 共偵測到 879 次的喀答聲。

第二季：本季監測中則無偵測到鯨豚之喀答聲及哨叫聲。

第三季：本季監測中則無偵測到鯨豚之喀答聲及哨叫聲。

第四季：各測站的鯨豚偵測分析結果顯示，僅於 HM-3 偵測到 370 次的哨叫聲；僅於 HM-3 共偵測到 100 次的喀答聲。

#### 五、2023 年度海域施工階段第一季、第二季監測結果(2023 年 1 月至 5 月)

第一季：各測站的鯨豚偵測分析結果顯示，於 24 小時內有 5 小時偵測到 1,664 次喀答聲，平均次數約為 69.3 次，偵測率為 20.8%；有 7 小時偵測到 109 次哨叫聲，平均次數為 4.5 次，偵測率為 29.2%。

第二季：本季監測中則無偵測到鯨豚之喀答聲及哨叫聲。

#### 六、2023 年度營運階段監測結果(2023 年 6 月~12 月)

第三季：本季監測中則無偵測到鯨豚之喀答聲及哨叫聲。

第四季：本季監測中則無偵測到鯨豚之喀答聲及哨叫聲。

#### 七、2024 年度營運階段第一季至第三季監測結果

第一季：本季監測中於 24 小時內無偵測到喀答聲；有 2 小時偵測到 39 次哨叫聲，偵測率為 8.3%。

第二季：本季監測中則無偵測到鯨豚之喀答聲及哨叫聲。

第三季：本季監測中則無偵測到鯨豚之喀答聲及哨叫聲。

#### 八、綜合分析

與施工前 2019 年度資料作比較，本計畫從施工階段(2020 年 4 月~112 年 5 月)到營運階段(2024 年 7 月)共 18 次監測資料，調查結果顯示鯨豚喀答聲於 2020 年第二季偵測到時數最高(10 小時)，偵測次數最多則是 2023 年第一季(1,664 次)；鯨豚哨叫聲於 2023 年第一季偵測到時數最高(7 小時)，偵測次數最多則是 2022 年第四季(370 次)。

海能風場已於 2023 年 5 月正式進入營運階段，目前已完成五季監測，現階段僅於 2024 年第 1 季偵測到鯨豚活動，而本季(2024 年第 3 季)調查期間並無偵測到鯨豚活動跡象，是否受到其他因素影響或僅是因短時間(24 小時)監測所造成之影響，仍須進行持續長時觀測，以瞭解該風場內鯨豚活動。

### 3.1.9 海域及潮間帶生態

#### 一、 海域生態

##### (一) 植物性浮游生物

###### 1. 物種組成

本季調查各樣站水層豐度介於 21,620~65,090 cells/L，介於環評階段測值 3,498~549,120 cells/L，並無明顯異常現象(詳圖 3.1.9-1)。環說階段調查豐度(1,802,262 cells/)較本季調查總豐度 (760,820 cells/L) 高，海洋環境較為複雜，且海流、潮汐、溫度、水團分布及營養鹽等環境因子均會影響其物種分布，故藻類組成及豐度較不穩定易有變化。

###### 2. 優勢物種

本季調查以肋骨條藻相對豐度最高，其次為紅海束毛藻，與環評階段有所不同(詳表 3.1.9-1)。

環評階段調查結果以角毛藻屬的旋鏈角毛藻 (*Chaetoceros curvisetus*)相對豐度最高，星杆藻屬的日本星杆藻(*Asterionella japonica*)相對豐度次之，另以星杆藻屬的日本星杆藻(*Asterionella japonica*)、形圓篩藻屬中的海鏈藻(*Thalassiosira leptopus*)、菱形藻屬的柔弱菱形藻(*Nitzschia delicatissima*)出現頻率最高。

###### 3. 多樣性指數分析

本季調查植物性浮游生物生物歧異度指數介 0.73~3.17 之間，介於環評階段測值 0.64~3.26。均勻度指數則介於 0.20~0.86，介於環評階段測值 0.23~0.96 之間。

###### 4. 葉綠素 a

本季調查葉綠素 a 之濃度介於 0.59~2.02  $\mu\text{g/L}$  間，介於環評階段測值 0.02~2.65 $\mu\text{g/L}$ 。

###### 5. 基礎生產力

本季調查平均基礎生產力介於 37.61~176.37  $\mu\text{gC/L/d}$ ，介於環評階段測值 0.48~223.7 $\mu\text{gC/L/d}$ 。

###### 6. 與前期同季比較

環說階段共執行 5 次調查(104 年 7 月、104 年 10 月、105 年 2 月、105 年 4 月及 106 年 4 月)，其中 104 年 7 月與本季(113 年 7 月)屬同

季。104 年 7 月調查共記錄 5 門 51 屬 88 種，總豐度為 3,122,279 cells/L，各測站、各水層之豐度介於 3,600~256,320 cells/L，基礎生產力介於 2.89~201.20  $\mu\text{gC/L/d}$ ，以旋鏈角毛藻、日本星杆藻及紅海束毛藻 3 種相對豐度較高。與本季調查成果相比，由於環說階段同季受上述優勢藻種影響較甚，故記錄藻種數較本季少，總豐度較本季高，平均基礎生產力則與本季相仿。

去年同季(112 年 7 月)共記錄 5 門 67 屬 139 種，總豐度為 13,199,100 cells/L，各測站、各水層之豐度介於 87,310~857,910 cells/L，基礎生產力介於 129.56~648.95  $\mu\text{gC/L/d}$ ，以擬旋鏈角毛藻及聚生角毛藻 2 種相對豐度較高。與本季調查成果相比，本季藻種數、總豐度及基礎生產力皆較去年同季低。

整體而言，依國科會海洋學門資料庫，三階段(環說階段同季、去年同季以及本季)海流的流動方向不同，營養鹽來源不同致使物種組成差異，因而使植物性浮游生物之藻種組成及豐度變動較大。

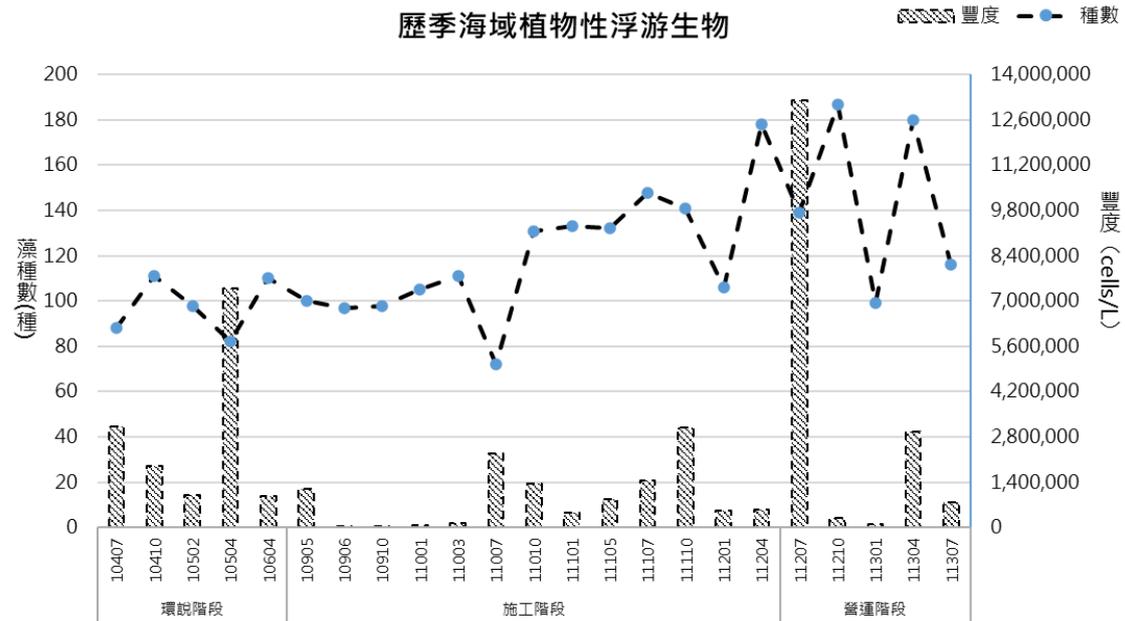


圖 3.1.9-1 歷季次海域植物性浮游生物物種及豐度變化圖

表 3.1.9-1 歷季次海域植物性浮游生物優勢物種彙整表

季次		優勢物種		
		第一優勢	第二優勢	第三優勢
環說 階段	10407	旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i> (32.02%)	日本星杆藻 <i>Asterionella japonica</i> (13.75%)	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (13.34%)
	10410	旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i> (35.60%)	日本星杆藻 <i>Asterionella japonica</i> (23.12%)	中肋骨條藻 <i>Skeletonema costatum</i> (11.57%)
	10502	細長列海鏈藻 <i>Thalassiosira leptopus</i> (26.14%)	細弱圓篩藻 <i>Coscinodiscus subtilis</i> (14.43%)	具槽帕拉藻 <i>Paralia sulcata</i> (7.13%)
	10504	旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i> (26.43%)	扁面角毛藻 <i>Chaetoceros compressus</i> (17.46%)	鏈刺角毛藻 <i>Chaetoceros seiracanthus</i> (12.31%)
	10604	旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i> (10.32%)	細弱圓篩藻 <i>Coscinodiscus subtilis</i> (7.76%)	柔弱擬菱形藻 <i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i> (6.24%)
施工 階段	10905	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (15.17%)	狹線形海鏈藻 <i>Thalassiosira angustelineata</i> (11.88%)	勞氏角毛藻 <i>Chaetoceros lorenzianus</i> (10.18%)
	10906	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (71.8%)	日本星杆藻 <i>Asterionella japonica</i> (3.17%)	威氏海鏈藻 <i>Thalassiosira weissflogii</i> (2.89%)
	10910	小等刺矽鞭藻 <i>Dictyocha fibula</i> (13.86%)	黃蜂雙壁藻 <i>Diploneis crabro</i> (11.45%)	鼓脹海鏈藻 <i>Thalassiosira gravida</i> (8.33%)
	11001	威氏海鏈藻 <i>Thalassiosira weissflogii</i> (15.62%)	鼓脹海鏈藻 <i>Thalassiosira gravida</i> (14.33%)	成列擬菱形藻 <i>Pseudo-nitzschia seriata</i> (13.09%)
	11003	具槽帕拉藻 <i>Paralia sulcata</i> (20.19%)	威氏海鏈藻 <i>Thalassiosira weissflogii</i> (12.00%)	波羅的海海鏈藻 <i>Thalassiosira baltica</i> (10.73%)
	11007	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (27.22%)	旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i> (14.47%)	勞氏角毛藻 <i>Chaetoceros lorenzianus</i> (8.64%)
	11010	旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i> (33.47%)	勞氏角毛藻 <i>Chaetoceros lorenzianus</i> (11.62%)	窄隙角毛藻 <i>Chaetoceros affinis</i> (7.83%)
	11101	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (70.09%)	菱形海線藻 <i>Thalassionema nitzschioides</i> (4.67%)	狹線形海鏈藻 <i>Thalassiosira angustelineata</i> (4.11%)

表 3.1.9-1 歷季次海域植物性浮游生物優勢物種彙整表(續)

季次		優勢物種		
		第一優勢	第二優勢	第三優勢
施工 階段	11105	鼓脹海鏈藻 <i>Thalassiosira gravida</i> (15.45%)	成列擬菱形藻 <i>Pseudo-nitzschia seriata</i> (9.69%)	旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i> (9.58%)
	11107	細弱海鏈藻 <i>Thalassiosira subtilis</i> (30.92%)	羅氏角毛藻 <i>Chaetoceros lauderi</i> (20.87%)	透明輻杆藻 <i>Bacteriastrum hyalinum</i> (14.21%)
	11110	擬旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> (82.85%)	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (9.01%)	聚生角毛藻 <i>Chaetoceros socialis</i> (3.67%)
	11201	具槽帕拉藻 <i>Paralia sulcata</i> (40.63%)	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (37.15%)	菱形海線藻 <i>Thalassionema nitzschioides</i> (12.54%)
	11204	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (22.35%)	瓦氏螺旋球藻 <i>Helicosphaera wallichii</i> (15.61%)	短孢角毛藻 <i>Chaetoceros brevis</i> (9.29%)
營運 階段	11207	擬旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> (37.08%)	聚生角毛藻 <i>Chaetoceros socialis</i> (25.27%)	中肋骨條藻 <i>Skeletonema costatum</i> (6.35%)
	11210	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (26.09%)	擬旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> (10.29%)	斑點海鏈藻 <i>Thalassiosira punctigera</i> (5.70%)
	11301	鼓脹海鏈藻 <i>Thalassiosira gravida</i> (17.63%)	派格棍形藻 <i>Bacillaria paxillifera</i> (13.72%)	雙角縫舟藻 <i>Rhaphoneis amphiceros</i> (12.74%)
	11304	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (32.07%)	擬旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> (10.40%)	環紋勞德藻 <i>Lauderia annulata</i> (8.47%)
	11307	中肋骨條藻 <i>Skeletonema costatum</i> (53.85%)	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (13.07%)	聚生角毛藻 <i>Chaetoceros socialis</i> (12.47%)

## (二) 動物性浮游生物

### 1. 物種組成

本季調查各樣站水層豐度介於 146,358~537,352 inds./1,000 m<sup>3</sup>，介於環評階段測值 28,313~22,308,918 inds./1,000 m<sup>3</sup>，並無明顯異常現象(詳圖 3.1.9-2)。

### 2. 優勢物種

本季調查各樣站以哲水蚤相對豐度最高，其次為枝角類及有尾類；環評階段調查結果以哲水蚤相對豐度最高，劍水蚤相對豐度次之，本季優勢物種調查結果與環評階段相同(詳圖 3.1.-2)。

### 3. 多樣性指數分析

本季調查動物性浮游生物生物多樣性指數介於 1.47~1.93 之間，介於環評階段測值 0.68~2.10，並無明顯異常現象。均勻度指數則介於 0.47~0.67，介於環評階段測值 0.25~0.80，並無明顯異常現象。

### 4. 與前期同季比較

環說階段共執行 5 次調查(104 年 7 月、104 年 10 月、105 年 2 月、105 年 4 月及 106 年 4 月)，其中 104 年 7 月與本季(113 年 7 月)屬同季。104 年 7 月調查共記錄 6 門 20 類群，總豐度為 7,191,555 inds./1,000 m<sup>3</sup>，各測站豐度介於 155,135~3,101,890 inds./1,000 m<sup>3</sup>，以哲水蚤及劍水蚤 2 類群相對豐度較高。與本季調查成果相比，本季記錄物種數較環說階段同季多，但環說階段同季因記錄較多哲水蚤及劍水蚤之豐度，故總豐度較環說階段同季低，兩階段皆以哲水蚤為優勢類群。

去年同季(112 年 7 月)調查共記錄 12 門 33 類群，總豐度為 10,977,134 inds./1,000 m<sup>3</sup>，各樣站豐度介於 470,402~2,577,835 inds./1,000 m<sup>3</sup>，以哲水蚤、枝角類及有尾類等 3 類群為優勢類群。與本季調查成果相比，本季記錄物種數及總豐度皆較去年同季少，兩季調查皆以哲水蚤為優勢類群。

體而言，根據國科會海洋學門資料庫，三階段(環說階段同季、去年同季及本季)海流的流動方向不同，營養鹽來源不同，因而使動物性浮游生物物種組成變動較大。

### (三) 底棲生物(蝦蟹螺貝類)

#### 1. 物種組成

本季調查各樣站水層豐度介於 5~19 inds./net，介於環評階段測值 2~31 inds./net，並無明顯異常現象(詳圖 3.1.9-3)。

#### 2. 優勢物種

本季調查各樣站以鬚赤蝦相對豐度最高，其次為葵珊瑚；環評階段調查結果以火腿櫻蛤、環板簾蛤、赤蛙螺相對豐度最高，光裸方格星蟲、台灣捲管螺、脊尾近蝦蛄、矛形梭子蟹、寄居蟹及沙蠶相對豐度次之。本季優勢物種與環評階段結果有所不同(詳表 3.1.9-3)。

#### 3. 多樣性指數分析

本季調查底棲生物生物多樣性指數介於 0.50~2.26 之間，介於環評階段測值 0.00~2.45，並無明顯異常現象。均勻度指數則介於 0.72~0.99；介於環評階段測值 0.86~1.00，並無明顯異常現象。

#### 4. 與前期同季比較

環說階段共執行 5 次調查(104 年 7 月、104 年 10 月、105 年 2 月、105 年 4 月及 106 年 4 月)，其中 104 年 7 月與本季(113 年 7 月)屬同季。104 年 7 月調查共記錄 4 目 11 科 19 種，總豐度為 126 inds./net，各樣站豐度介於 7~28 inds./net，以火腿櫻蛤、光裸方格星蟲及環板簾蛤等 3 種相對豐度較高。與本季調查成果相比，本季記錄物種數及總豐度較環說階段同季多；兩階段差異物種多為螺貝類及蝦蟹類，因螺貝類具潛砂特性，蝦蟹類的移動性較高，且各樣站各物種多屬零星記錄，故調查物種組成差異較大。

去年同季(112 年 7 月)調查共記錄 13 目 23 科 25 種，總豐度為 107 inds./net，各樣站豐度介於 5~16 inds./net，以海稚蟲及細長象牙貝 2 種為優勢種。與本季調查成果相比，本季記錄物種數及總豐度較去年同季多；兩季差異物種多為螺貝類及蝦蟹類，螺貝類因具潛砂特性，蝦蟹類的移動性較高，且各樣站各物種多屬零星記錄，故兩季調查物種組成差異較大。

整體而言，歷季調查顯示，本調查範圍海域之底棲生物多為棲息於砂質棲地的物種，其中 112 年 4 月因記錄較多螺貝類及優勢種鷹羽魁蛤，故調查總豐度較高。

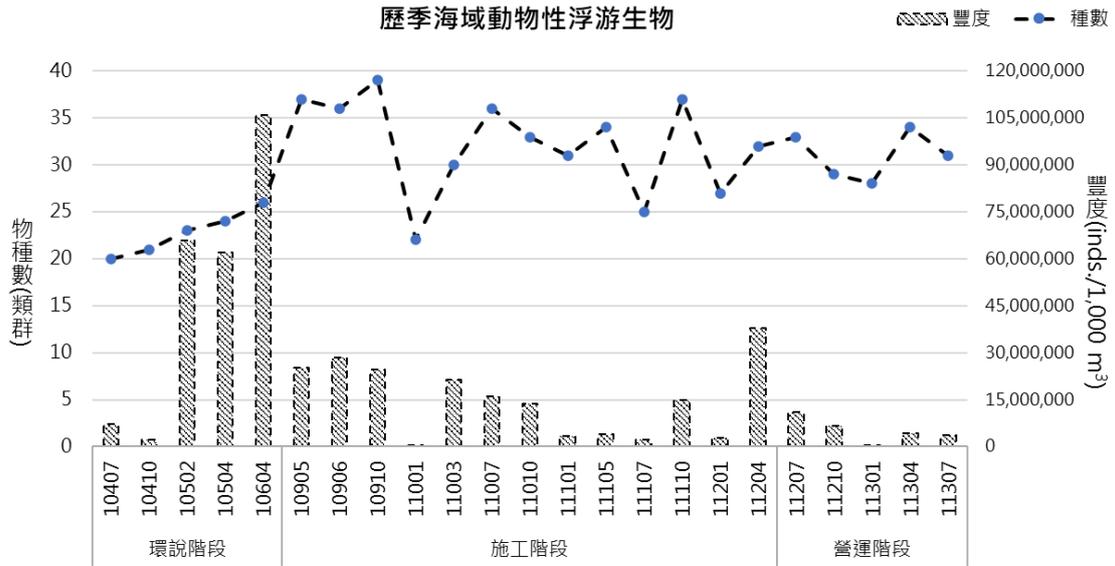


圖 3.1.9-2 歷季次海域動物性浮游生物物種及豐度變化圖

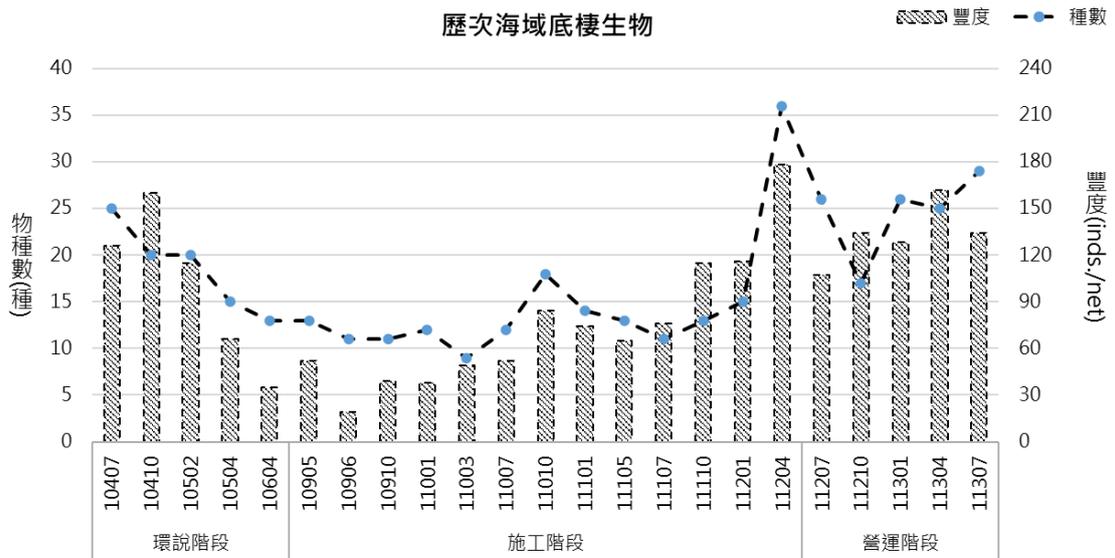


圖 3.1.9-3 歷季次海域底棲生物物種及豐度變化圖

表 3.1.9-2 歷季次海域動物性浮游生物優勢物種彙整表

季次		優勢物種		
		第一優勢	第二優勢	第三優勢
環說階段	10407	哲水蚤 Calanoida (57.22%)	劍水蚤 Cyclopoida (33.11%)	毛顎類 Chaetognatha (4.39%)
	10410	哲水蚤 Calanoida (72.40%)	劍水蚤 Cyclopoida (16.21%)	毛顎類 Chaetognatha (3.46%)
	10502	哲水蚤 Calanoida (53.41%)	劍水蚤 Cyclopoida (30.39%)	其他軟體動物 Other Mollusca (3.87%)
	10504	劍水蚤 Cyclopoida (30.68%)	哲水蚤 Calanoida (27.92%)	有尾類 Appendicularia (16.63%)
	10604	劍水蚤 Cyclopoida (48.81%)	哲水蚤 Calanoida (35.83%)	毛顎類 Chaetognatha (3.07%)
施工階段	10905	哲水蚤 Calanoida (39.77%)	劍水蚤 Cyclopoida (21.35%)	有尾類 Appendicularia (14.85%)
	10906	哲水蚤 Calanoida (71.12%)	劍水蚤 Cyclopoida (15.87%)	翼足類 Pteropoda (4.04%)
	10910	哲水蚤 Calanoida (49.82%)	劍水蚤 Cyclopoida (31.05%)	橈足類幼生 Copepoda nauplius (2.88%)
	11001	哲水蚤 Calanoida (62.47%)	十足類幼生 Decapoda larvae (8.53%)	管水母 Siphonophora (8.26%)
	11003	夜光蟲 Noctiluca (63.57%)	哲水蚤 Calanoida (13.72%)	劍水蚤 Cyclopoida (10.52%)
	11007	哲水蚤 Calanoida (49.91%)	枝角類 Cladocera (14.20%)	劍水蚤 Cyclopoida (9.80%)
	11010	哲水蚤 Calanoida (46.88%)	劍水蚤 Cyclopoida (28.05%)	有尾類 Appendicularia (9.47%)

表 3.1.9-2 歷季次海域動物性浮游生物優勢物種彙整表(續)

季次		優勢物種		
		第一優勢	第二優勢	第三優勢
施工階段	11101	哲水蚤 Calanoida (54.12%)	劍水蚤 Cyclopoida (11.66%)	夜光蟲 Noctiluca (10.77%)
	11105	哲水蚤 Calanoida (55.52%)	劍水蚤 Cyclopoida (10.11%)	藤壺幼生 Barnacle larvae (8.59%)
	11107	有尾類 Appendicularia (27.66%)	哲水蚤 Calanoida (26.91%)	枝角類 Cladocera (17.52%)
	11110	哲水蚤 Calanoida (60.76%)	劍水蚤 Cyclopoida (19.26%)	有尾類 Appendicularia (6.62%)
	11201	哲水蚤 Calanoida (51.61%)	劍水蚤 Cyclopoida (27.46%)	十足類幼生 Decapoda larvae (6.39%)
	11204	夜光蟲 Noctiluca (56.98%)	哲水蚤 Calanoida (23.85%)	劍水蚤 Cyclopoida (7.54%)
營運階段	11207	哲水蚤 Calanoida (28.92%)	枝角類 Cladocera (22.48%)	有尾類 Appendicularia (20.40%)
	11210	哲水蚤 Calanoida (58.72%)	劍水蚤 Cyclopoida (19.47%)	有尾類 Appendicularia (5.96%)
	11301	哲水蚤 Calanoida (40.68%)	劍水蚤 Cyclopoida (21.63%)	多毛類 Polychaeta (6.75%)
	11304	哲水蚤 Calanoida (53.63%)	夜光蟲 Noctiluca (14.14%)	劍水蚤 Cyclopoida (8.99%)
	11307	哲水蚤 Calanoida (51.10%)	枝角類 Cladocera (14.52%)	有尾類 Appendicularia (7.42%)

表 3.1.9-3 歷季次海域底棲生物優勢物種彙整表

季次		優勢物種		
		第一優勢	第二優勢	第三優勢
環說 階段	10407	火腿櫻蛤 <i>Pharaonella perna</i> (14.30%)	環板簾蛤 <i>Venus foveolata</i> (8.70%)	赤蛙螺 <i>Bufo rana</i> (7.90%)
	10410	赤蛙螺 <i>Bufo rana</i> (17.50%)	火腿櫻蛤 <i>Pharaonella perna</i> (10.60%)	光裸方格星蟲 <i>Sipunculus nudus</i> (10.00%)
	10502	赤蛙螺 <i>Bufo rana</i> 環板簾蛤 <i>Venus foveolata</i> (11.30%)	台灣捲管螺、脊尾近蝦蛄、火腿櫻蛤 <i>Turricula javana, Anchisquilla fasciata, Pharaonella perna</i> (9.57%)	
	10504	環板簾蛤 <i>Venus foveolata</i> (15.15%)	赤蛙螺 <i>Bufo rana</i> (13.64%)	台灣捲管螺 <i>Turricula javana</i> (12.12%)
	10604	台灣捲管螺 <i>Turricula javana</i> (20.00%)	矛形梭子蟹、環板簾蛤、寄居蟹、沙蠶 <i>Portunus hastatoides, Venus foveolata, Gen. spp. (Diogenidae), Gen. spp. (Nereidae)</i> (11.43%)	
施工 階段	10905	沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(30.77%)	紅鬚魁蛤 <i>Barbatia bicolorata</i> (15.38%)	細長象牙貝 <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (11.54%)
	10906	沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(15.79%)	台灣捲管螺 <i>Turricula javana</i> (15.79%)	細長象牙貝 <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (15.79%)
	10910	沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(41.03%)	彩虹蜆、螺鑽筍螺、火腿櫻蛤、細長象牙貝 <i>Umbonium vestiarium, Terebra triseriata, Pharaonella perna, Laevidentalium longitrorsum</i> (7.69%)	
	11001	沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(26.32%)	細長象牙貝 <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (18.42%)	彩虹蜆螺 <i>Umbonium vestiarium</i> (13.16%)
	11003	紅鬚魁蛤 <i>Barbatia bicolorata</i> (18.37%)	沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(16.33%)	彩虹蜆螺 <i>Umbonium vestiarium</i> (14.29%)
	11007	沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(19.23%)	火腿櫻蛤、細長象牙貝 <i>Pharaonella perna, Laevidentalium longitrorsum</i> (15.38%)	
	11010	古毛蚶 <i>Anadara antiquata</i> (19.05%)	爪哇珊瑚 <i>Javania spp.</i> (10.71%)	小錐螺 <i>Turritella cingulifera</i> (9.52%)
	11101	沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(29.73%)	細長象牙貝 <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (10.81%)	古毛蚶 <i>Anadara antiquata</i> 矛形梭子蟹 <i>Portunus hastatoides</i> (8.11%)
	11105	古毛蚶 <i>Anadara antiquata</i> (24.62%)	沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(21.54%)	小錐螺 <i>Turritella cingulifera</i> (12.31%)

表 3.1.9-3 歷季次海域底棲生物優勢物種彙整表(續)

季次		優勢物種		
		第一優勢	第二優勢	第三優勢
施工 階段	11107	鬚赤蝦 <i>Metapenaeopsis barbata</i> (18.42%)	小錐螺 <i>Turritella cingulifera</i> 沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(15.79%)	矛形梭子蟹 <i>Portunus hastatoides</i> (14.47%)
	11110	沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(29.57%)	小錐螺 <i>Turritella cingulifera</i> (20.87%)	鬚赤蝦 <i>Metapenaeopsis barbata</i> (10.43%)
	11201	小錐螺、沙蠶 <i>Turritella cingulifera</i> , Gen. spp. (Nereidae)(50.00%)	皺肋文蛤、櫻蛤、鬚赤蝦、矛形梭子蟹 <i>Meretrix lyrata</i> , Gen. spp. (Tellinidae), <i>Metapenaeopsis barbata</i> , <i>Portunus hastatoides</i> (20.00%)	
	11204	鷹羽魁蛤 <i>Hawaiarca uwaensis</i> (15.17%)	沙蠶、扁跳蝦 Gen. spp. (Nereidae)、Gen. spp. (Talitridae)(7.30%)	
營運 階段	11207	海稚蟲 spp. (12.15%)	細長象牙貝 <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (11.21%)	鷹羽魁蛤 <i>Hawaiarca uwaensis</i> (8.41%)
	11210	皺肋文蛤 <i>Meretrix lyrata</i> 鷹羽魁蛤 <i>Hawaiarca uwaensis</i> (17.91%)	葵珊瑚 Gen. spp. (Caryophylliidae) (8.21%)	環板簾蛤 <i>Venus foveolata</i> (5.22%)
	11301	海稚蟲 spp. (14.06%)	娜娜厚蛤 <i>Eucrassatella nana</i> (12.50%)	彎錦蛤 Gen. spp. (Nuculanidae) (7.81%)
	11304	沙蠶 Gen. spp. (Nereididae) (9.88%)	古毛蚶 <i>Anadara antiquata</i> (8.64%)	矛形梭子蟹 <i>Portunus hastatoides</i> (8.02%)
	11307	鬚赤蝦 <i>Metapenaeopsis barbata</i> (19.40%)	葵珊瑚 Gen. spp. (Caryophylliidae) (11.19%)	娜娜厚蛤 <i>Eucrassatella nana</i> (10.45%)

(四) 潮間帶生態

1. 物種組成

本季調查各樣站水層豐度介於 41~58 inds，介於環評階段測值 3~200 inds./net，並無明顯異常現象(詳圖 3.1.9-4)。

2. 優勢物種

本季調查各樣站以雙扇股窗蟹相對豐度最高，其次為角眼沙蟹；環評階段調查結果以雙扇股窗蟹、紋藤壺相對豐度最高，蚵岩螺、顆粒玉黍螺相對豐度次之。與環評階段優勢物種相似(詳表 3.1.9-4)。

### 3. 多樣性指數分析

本季調查底棲生物多樣性指數介於 1.13~1.39 之間，介於環評階段測值 0.52~2.72，並無明顯異常現象。均勻度指數則介於 0.71~0.81；介於環評階段測值 0.47~0.98，並無明顯異常現象。

### 4. 與前期同季比較

環說階段共調查 6 樣站，共執行 5 次調查(104 年 7 月、104 年 10 月、105 年 1 月、105 年 4 月及 106 年 4 月)，其中 104 年 7 月與本季(113 年 7 月)屬同季，其中環說階段的 L4 及 L5 樣站分別與本計畫的後龍潮 4 及後龍潮 5 座標位置相同，故僅針對兩階段相同座標樣站做比較。本季后龍潮 4 及後龍潮 5 兩樣站共記錄 3 目 4 科 5 種，後龍潮 4 及後龍潮 5 兩樣站豐度分別為 58 inds.及 41 inds.，優勢種皆為雙扇股窗蟹。104 年 7 月調查 L4 及 L5 兩樣站共記錄 2 目 4 科 5 種，其中 L4 及 L5 樣站豐度分別為 16 inds.及 41 inds.，優勢種皆為雙扇股窗蟹。與本季調查後龍潮 4 及後龍潮 5 兩樣站成果相比，環說階段同季 L5 樣站記錄物種較少外，環說同季 L4 樣站及本季兩樣站記錄物種數相近，但本季因記錄較多數量雙扇股窗蟹，故總豐度較環說同季高。

去年同季(112 年 7 月)共記錄 6 目 7 科 8 種，總豐度為 151 inds.，優勢種為雙扇股窗蟹。與本季調查成果相比，兩季物種組成及豐度差異不大。

整體而言，歷次調查豐度多受優勢種雙扇股窗蟹及紋藤壺 2 種豐度影響，而有所變化。

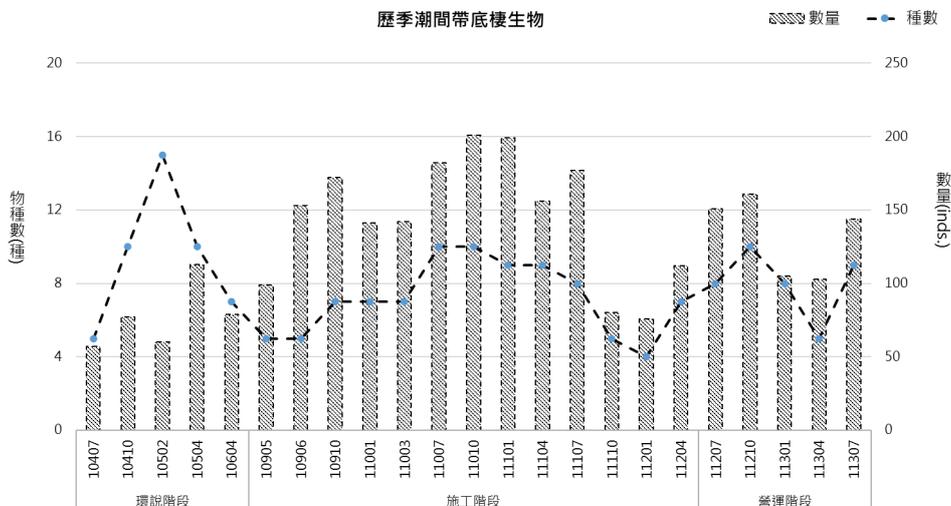


圖 3.1.9-4 歷季次潮間帶底棲生物物種及豐度變化圖

表 3.1.9-4 歷季次潮間帶底棲生物優勢物種彙整表

季次		優勢物種		
		第一優勢	第二優勢	第三優勢
環說階段	10407	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (77.19%)	頑強黎明蟹 <i>Matuta victor</i> (10.53%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (8.77%)
	10410	短指和尚蟹 <i>Mictyris brevidactylus</i> (24.68%)	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (23.38%)	乳白南方招潮蟹 <i>Austruca lactea</i> (12.99%)
	10502	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (25.00%)	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (10.00%)	花青螺 <i>Notoacmea schrenckii schrenckii</i> 美珠翼法螺 <i>Gyrineum natator</i> (8.33%)
	10504	顆粒玉黍螺 <i>Littorina pyramidalis</i> (24.78%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (20.35%)	粗紋玉黍螺 <i>Littoraria scabra scabra</i> (14.16%)
	10604	顆粒玉黍螺 <i>Littorina pyramidalis</i> (31.65%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (25.32%)	粗紋玉黍螺 <i>Littoraria scabra scabra</i> (20.25%)
施工階段	10905	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (34.81%)	閃光活額寄居蟹 <i>Diogenes nitidimanus</i> (22.96%)	奇異海蟑螂 <i>Ligia exotica</i> (8.15%)
	10906	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (42.86%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (31.43%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (10.00%)
	10910	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (32.80%)	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (29.62%)	粗紋玉黍螺 <i>Littoraria scabra scabra</i> (7.64%)
	11001	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (39.55%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (35.45%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> 燐蟲 <i>Chaetopterus variopedatus</i> (4.55%)
	11003	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (44.37%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (30.99%)	顆粒玉黍螺 <i>Littorina pyramidalis</i> (7.04%)
	11007	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (35.71%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (27.47%)	燐蟲 <i>Chaetopterus variopedatus</i> (7.69%)
	11010	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (41.29%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (18.41%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (12.44%)
	11101	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (42.71%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (25.13%)	顆粒玉黍螺 <i>Littorina pyramidalis</i> (9.55%)

表 3.1.9-4 歷季次潮間帶底棲生物優勢物種彙整表(續)

季次		優勢物種		
		第一優勢	第二優勢	第三優勢
施工階段	11104	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (46.90%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (33.79%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (11.03%)
	11107	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (39.55%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (36.72%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (6.78%)
	11110	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (67.50%)	顆粒玉黍螺 <i>Littorina pyramidalis</i> (12.50%)	燐蟲 <i>Chaetopterus variopedatus</i> (10.00%)
	11201	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (50.00%)	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (27.63%)	燐蟲 <i>Chaetopterus variopedatus</i> (13.16%)
	11204	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (36.61%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (27.68%)	燐蟲 <i>Chaetopterus variopedatus</i> (12.50%)
營運階段	11207	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (39.74%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (25.17%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (12.58%)
	11210	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (52.17%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (20.50%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (9.32%)
	11301	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (57.14%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (22.86%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (6.67%)
	11304	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (66.02%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (21.36%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (4.85%)
	11307	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (66.02%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (4.85%)	燐蟲 <i>Chaetopterus variopedatus</i> (9.72%)

### 3.1.10 漁業經濟

農業部漁業署預計每年年底公告前一年漁業統計年年報，將於第四季監測報告呈現分析結果。

### 3.1.11 陸域生態

參考環評階段、環差階段及過去監測結果，陸域植物中發現稀有植物包括台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、福木、蘄艾、蒲葵、水筆仔、厚葉石斑木等 9 種，均為人工植栽，屬植物紅皮書名錄；陸域動物均未發現保育類物種。

#### 一、環評階段

環評階段共記錄到稀有植物菲島福木(EN)、蒲葵(VU)等 2 種；陸域動物均未發現保育類物種。

#### 二、環差階段

環差階段因變更陸纜路徑，共記錄到稀有植物台灣肖楠(VU)、蘭嶼羅漢松(CR)、菲島福木(EN)、蘄艾(VU)、蒲葵(VU)等 5 種；陸域動物均未發現保育類物種。

#### 三、施工階段

施工階段自 109 年 2 月起持續監測開發範圍，共記錄到台灣肖楠(VU)、蘭嶼羅漢松(CR)、菲島福木(EN)、蘄艾(VU)、蒲葵(VU)、毛柿(NT)、水筆仔(LC)、厚葉石斑木(NT)等 8 種稀有植物；陸域動物均未發現保育類物種。

#### 四、營運階段

營運階段共記錄到稀有植物 6 種，分別為台灣野牡丹藤(VU)、台灣肖楠(VU)、蘭嶼羅漢松(CR)、蘄艾(VU)、象牙柿(VU)及水茄苳(VU)；陸域動物均未發現保育類物種。

#### 五、本季監測結果

歷季陸域植物監測結果如表 3.1.11-1 所示，本季相較，相較上季新增 6 種植物，分別為番仔藤、蕹菜、漢氏山葡萄、睡蓮、荷花、變葉藜。目前為夏季，氣溫高、土壤蒸散量大，地被植物則易受光照及季節因素影響而有微幅波動，故整體而言，植被類型差異不大；本季陸域動物較歷季監測結果(表 3.1.11-2~表 3.1.11-5)，因營運階段陸域生態調查範圍為竹南溼地及其外推 1 公里範圍，比起施工階段之監測面積有明顯縮小，導致各類群數量

皆有較明顯的下降，且均未發現保育類物種。未來將持續監測營運期間之變化，以了解周邊植物是否受到營運行為所影響，以釐清數量趨勢的變化。

表 3.1.11-1 歷次調查陸域植物彙整表

工程期程	調查時間	物種組成	特有植物	稀有植物
環說階段	環說第一季	77科201屬260種	水柳	2種，分別為菲島福木、蒲葵
	環說第二季	80科215屬284種	水柳	2種，分別為菲島福木、蒲葵
	環說第三季	84科236屬314種	水柳	2種，分別為菲島福木、蒲葵
環差階段	環差	92科259屬347種	6種，分別為台灣肖楠、苗栗冬青、台灣澤蘭、水柳、青楓、台灣欒樹	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、蘄艾、蒲葵、毛柿、水筆仔
施工監測階段	2019年秋季	95科263屬354種	7種，分別為台灣肖楠、苗栗冬青、台灣澤蘭、水柳、青楓、台灣欒樹、石朴	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、蘄艾、蒲葵、毛柿、水筆仔
	2019年冬季	95科266屬357種	7種，分別為台灣肖楠、苗栗冬青、台灣澤蘭、水柳、青楓、台灣欒樹、石朴	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、蘄艾、蒲葵、毛柿、水筆仔
	2020年春季	96科267屬358種	7種，分別為台灣肖楠、苗栗冬青、台灣澤蘭、水柳、青楓、台灣欒樹、石朴	8種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、蘄艾、蒲葵、毛柿、水筆仔、厚葉石斑木
	2020年夏季	96科267屬358種	7種，分別為台灣肖楠、苗栗冬青、台灣澤蘭、水柳、青楓、台灣欒樹、石朴	8種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、蘄艾、蒲葵、毛柿、水筆仔、厚葉石斑木
	2020年秋季	96科267屬358種	7種，分別為台灣肖楠、苗栗冬青、台灣澤蘭、水柳、青楓、台灣欒樹、石朴	8種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、蘄艾、蒲葵、毛柿、水筆仔、厚葉石斑木
	2020年冬季	97科269屬360種	7種，分別為台灣肖楠、苗栗冬青、台灣澤蘭、水柳、青楓、台灣欒樹、石朴	8種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、蘄艾、蒲葵、毛柿、水筆仔、厚葉石斑木
	2021年春季	97科274屬363種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘄艾、蒲葵、水筆仔
	2021年夏季	97科274屬364種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘄艾、蒲葵、水筆仔
	2021年秋季	97科275屬365種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘄艾、蒲葵、水筆仔

表 3.1.11-1 歷次調查陸域植物彙整表(續)

工程期程	調查時間	物種組成	特有植物	稀有植物
施工監測階段	2021年冬季	97科276屬367種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘆荻、蒲葵、水筆仔
	2022年春季	97科276屬369種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘆荻、蒲葵、水筆仔
	2022年夏季	97科278屬371種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘆荻、蒲葵、水筆仔
	2022年秋季	97科279屬373種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘆荻、蒲葵、水筆仔
	2022年冬季	97科281屬383種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘆荻、蒲葵、水筆仔
	2023年春季	101科288屬397種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	7種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘆荻、蒲葵、水筆仔
營運階段	2023年夏季	88科232屬319種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	6種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘆荻、水筆仔
	2023年秋季	88科232屬322種	5種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、水柳、台灣欒樹、長枝竹	1種稀特有種植物，為台灣肖楠
	2023年冬季	95科251屬345種	10種，分別為台灣肖楠、台灣澤蘭、內荖子、山芙蓉、台灣野牡丹藤、台灣赤楠、石斑木、水柳、台灣欒樹、長枝竹	2種稀特有種植物，分別為台灣野牡丹藤及台灣肖楠
	2024年春季	88科232屬322種	5種，分別為臺灣肖楠、臺灣澤蘭、水柳、臺灣欒樹及長枝竹	1種稀有植物，為臺灣肖楠
	2024年夏季	84科242屬305種	4種，分別為臺灣肖楠、水柳、臺灣欒樹及長枝竹	6種，分別為蘭嶼羅漢松、菲島福木、臺灣肖楠、蘆荻、象牙柿與水茄苳

註：

1. 稀有植物認定依據 2017 台灣維管束植物紅皮書名錄(台灣植物紅皮書編輯委員會，2017)。
2. 2023 年 6 月進入營運階段，依據營運階段環境監測計畫表，變更調查範圍為竹南溼地及其外推 1km 範圍。

表 3.1.11-2 歷次調查陸域哺乳類彙整表

工程 期程	調查時間	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢物種	多樣性 指數(H')	均勻 度指 數(E)
環說 階段	環說第一季	6 科 17 種	無	田鼯鼠、台灣管鼻 蝠、灰麝鼯	台灣鼯鼠、堀川氏棕蝠	無	地棲性哺乳類：田鼯鼠	0.85	0.89
	環說第二季								
	環說第三季								
環差 階段	環差	4 科 9 種	無	田鼯鼠、小黃腹 鼠、灰麝鼯、長趾 鼠耳蝠	台灣鼯鼠、堀川氏棕蝠	無	地棲性哺乳類：臭鼯 翼手目：東亞家蝠	0.42	0.60
監測 階段	2019 年秋季	3 科 8 種	無	無	堀川氏棕蝠	無	地棲性哺乳類：臭鼯 翼手目：鼠耳蝠類	0.34	0.57
	2019 年冬季	4 科 10 種	無	無	堀川氏棕蝠	無	地棲性哺乳類：臭鼯 翼手目：東亞家蝠	0.39	0.83
	2020 年春季	3 科 7 種	無	無	堀川氏棕蝠	無	地棲性哺乳類：臭鼯 翼手目：東亞家蝠	0.20	0.65
	2020 年夏季	4 科 10 種	無	台灣管鼻蝠、金黃 鼠耳蝠	堀川氏棕蝠、台灣葉鼻蝠、金 黃鼠耳蝠	無	地棲性哺乳類：臭鼯 翼手目：東亞家蝠	0.22	0.72
	2020 年秋季	6 科 12 種	無	無	堀川氏棕蝠	貓	地棲性哺乳類：家鼯鼠 翼手目：東亞家蝠	0.60	0.86
	2020 年冬季	2 科 8 種	無	無	堀川氏棕蝠	貓	地棲性哺乳類：田鼯鼠 翼手目：東亞家蝠	0.22	0.72
	2021 年春季	5 科 11 種	無	長趾鼠耳蝠	堀川氏棕蝠、金黃鼠耳蝠、赤 腹松鼠	無	地棲性哺乳類：溝鼠 翼手目：東亞家蝠	1.37	0.99
	2021 年夏季	6 科 14 種	無	長趾鼠耳蝠	台灣鼯鼠、堀川氏棕蝠、金黃 鼠耳蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：臭鼯 翼手目：東亞家蝠	1.69	0.87
	2021 年秋季	7 科 16 種	無	無	台灣鼯鼠、台灣葉鼻蝠、堀川 氏棕蝠、金黃鼠耳蝠、赤腹松 鼠	無	地棲性哺乳類：臭鼯 翼手目：東亞家蝠	1.83	0.94
	2021 年冬季	4 科 8 種	無	無	堀川氏棕蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：臭鼯 翼手目：東亞家蝠	1.56	0.97

參考資料：哺乳類名錄、特有類別等係參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、台灣蝙蝠圖鑑(鄭錫奇等, 2010)、台灣哺乳動物(祁偉廉, 2008)。

表 3.1.11-2 歷次調查陸域哺乳類彙整表(續)

工程 期程	調查時間	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢物種	多樣性 指數(H')	均勻 度指 數(E)
監測 階段	2022 年春季	5 科 12 種	無	長趾鼠耳蝠	堀川氏棕蝠、金黃鼠耳蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：臭鼩及溝鼠 翼手目：東亞家蝠	1.49	0.92
	2022 年夏季	6 科 14 種	無	長趾鼠耳蝠	台灣鼯鼠、堀川氏棕蝠、金黃鼠耳蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：臭鼩 翼手目：東亞家蝠	1.73	0.89
	2022 年秋季	4 科 7 種	無	無	台灣鼯鼠、台灣葉鼻蝠、堀川氏棕蝠、金黃鼠耳蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：臭鼩 翼手目：東亞家蝠	1.83	0.94
	2022 年冬季	4 科 5 種	無	無	堀川氏棕蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：臭鼩 翼手目：東亞家蝠	1.52	0.95
	2023 年春季	5 科 11 種	無	長趾鼠耳蝠	堀川氏棕蝠、金黃鼠耳蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：臭鼩、溝鼠 翼手目：東亞家蝠	1.43	0.89
營運 階段	2023 年夏季	5 科 12 種	無	長趾鼠耳蝠	堀川氏棕蝠、金黃鼠耳蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：無 翼手目：東亞家蝠	1.56	0.97
	2023 年秋季	5 科 10 種	無	無	堀川氏棕蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：無 翼手目：東亞家蝠	1.37	0.99
	2023 年冬季	4 科 8 種	無	無	堀川氏棕蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：無 翼手目：東亞家蝠	1.55	0.96
	2024 年春季	5 科 10 種	無	無	堀川氏棕蝠、金黃鼠耳蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：無 翼手目：東亞家蝠	0.95	0.84
	2024 年夏季	5 科 11 種	無	無	堀川氏棕蝠、金黃鼠耳蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：無 翼手目：東亞家蝠	1.05	0.96

註：

1. 哺乳類名錄、特有類別等係參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、台灣蝙蝠圖鑑(鄭錫奇等, 2010)、台灣哺乳動物(祁偉廉, 2008)。
2. 2023 年 6 月進入營運階段，依據營運階段環境監測計畫表，變更調查範圍為竹南溼地及其外推 1km 範圍。

表 3.1.11-3 歷次調查陸域兩棲類彙整表

工程期程	調查時間	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢物種	多樣性指數(H')	均勻度指數(E)
環說階段	環說第一季	5 科 8 種	無	面天樹蛙	無	斑腿樹蛙	小雨蛙	0.64	0.71
	環說第二季								
	環說第三季								
環差階段	2018 年夏季	3 科 3 種	無	無	無	無	澤蛙	0.28	0.59
監測階段	2019 年秋季	2 科 2 種	無	無	無	無	澤蛙	0.30	1.00
	2019 年冬季	2 科 2 種	無	面天樹蛙	無	無	黑眶蟾蜍	0.30	0.99
	2020 年春季	5 科 6 種	無	面天樹蛙	無	斑腿樹蛙	澤蛙	0.67	0.86
	2020 年夏季	4 科 5 種	無	面天樹蛙	無	斑腿樹蛙	澤蛙	0.55	0.79
	2020 年秋季	4 科 5 種	無	無	無	斑腿樹蛙	澤蛙	0.54	0.90
	2020 年冬季	無	無	無	無	無	無	無	無
	2021 年春季	5 科 5 種	無	無	無	斑腿樹蛙	黑眶蟾蜍	1.40	0.87
	2021 年春季	5 科 5 種	無	無	無	斑腿樹蛙	澤蛙	1.35	0.84
	2021 年秋季	5 科 5 種	無	無	無	斑腿樹蛙	澤蛙	1.22	0.76
	2021 年冬季	4 科 4 種	無	無	無	斑腿樹蛙	黑眶蟾蜍	1.26	0.91
	2022 年春季	5 科 5 種	無	無	無	斑腿樹蛙	小雨蛙	1.43	0.89
	2022 年夏季	5 科 5 種	無	無	無	斑腿樹蛙	澤蛙	1.49	0.93
	2022 年秋季	5 科 5 種	無	無	無	斑腿樹蛙	澤蛙	1.22	0.76
	2022 年冬季	4 科 4 種	無	無	無	斑腿樹蛙	黑眶蟾蜍	1.24	0.90
	2023 年春季	5 科 5 種	無	無	無	斑腿樹蛙	小雨蛙	1.42	0.89
營運階段	2023 年夏季	5 科 5 種	無	無	無	斑腿樹蛙	澤蛙	1.49	0.93
	2023 年秋季	5 科 5 種	無	無	無	斑腿樹蛙	澤蛙	1.56	0.97
	2023 年冬季	4 科 4 種	無	無	無	斑腿樹蛙	黑眶蟾蜍	1.28	0.93
	2024 年春季	5 科 7 種	無	無	無	亞洲錦蛙與斑腿樹蛙	小雨蛙	1.14	0.59
	2024 年夏季	5 科 6 種	無	無	無	亞洲錦蛙與斑腿樹蛙	斑腿樹蛙	1.33	0.74

註：

1. 兩棲類 110 年(2020)第 1 季調查時為冬季，因溫度及雨量都大為降低，沿海地區風勢強勁，加上本次調查期間冷氣團來襲，因此無記錄兩棲類物種。
2. 2023 年 6 月進入營運階段，依據營運階段環境監測計畫表，變更調查範圍為竹南溼地及其外推 1km 範圍。

表 3.1.11-4 歷次調查陸域爬蟲類彙整表

工程期程	調查時間	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢物種	多樣性指數 (H')	均勻度指數 (E)
環說階段	環說第一季	8 科 12 種	無	蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	中國石龍子台灣亞種	0.87	0.87
	環說第二季								
	環說第三季								
環差階段	2018 年夏季	4 科 6 種	無	無	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	0.59	0.76
監測階段	2019 年秋季	6 科 6 種	無	蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥	無	無	疣尾蝎虎	0.59	0.76
	2019 年冬季	3 科 5 種	無	蓬萊草蜥	中國石龍子亞種	無	蓬萊草蜥	0.53	0.77
	2020 年春季	7 科 8 種	無	蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	紅耳龜	疣尾蝎虎	0.44	0.49
	2020 年夏季	6 科 8 種	無	蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	0.33	0.37
	2020 年秋季	6 科 8 種	無	蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	0.32	0.36
	2020 年冬季	1 科 2 種	無	無	無	無	疣尾蝎虎	0.22	0.74
	2021 年春季	5 科 5 種	無	斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	無疣蝎虎	1.75	0.90
	2021 年春季	6 科 10 種	無	斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	紅耳龜	疣尾蝎虎	1.57	0.68
	2021 年秋季	6 科 9 種	無	蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	1.43	0.65
	2021 年冬季	4 科 7 種	無	斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	1.45	0.75
	2022 年春季	5 科 9 種	無	斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	1.41	0.64
	2022 年夏季	7 科 11 種	無	蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	1.66	0.69
	2022 年秋季	6 科 9 種	無	蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	1.43	0.65
	2022 年冬季	4 科 7 種	無	斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	1.47	0.75
2023 年春季	5 科 9 種	無	斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	1.59	0.72	
營運階段	2023 年夏季	5 科 9 種	無	蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	2.01	0.87
	2023 年秋季	5 科 8 種	無	斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	1.79	0.86
	2023 年冬季	4 科 7 種	無	斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	疣尾蝎虎	1.73	0.89
	2024 年春季	5 科 7 種	無	斯文豪氏攀蜥	中國石龍子台灣亞種	無	斯文豪氏攀蜥	1.71	0.88

表 3.1.11-4 歷次調查陸域爬蟲類彙整表(續)

工程期程	調查時間	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢物種	多樣性指數 (H')	均勻度指數 (E)
營運階段	2024 年夏季	4 科 5 種	無	斯文豪氏攀	中國石龍子臺灣亞種	無	疣尾蝎虎	1.28	0.79

註：2023 年 6 月進入營運階段，依據營運階段環境監測計畫表，變更調查範圍為竹南溼地及其外推 1km 範圍。

表 3.1.11-5 歷次調查陸域蝴蝶類彙整表

工程 期程	調查時間	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢 物種	多樣性 指數(H')	均勻度指 數(E)
環說 階段	環說第一季	5 科 36 種	無	無	13 種，分別為姬波紋小灰蝶、台灣琉璃小灰蝶、淡色黃蝶、端紅蝶、小青斑蝶、小三線蝶、石牆蝶、斯氏紫斑蝶、黃蛺蝶、黑樹蔭蝶、圓翅紫斑蝶、台灣波紋蛇目蝶、大鳳蝶、白紋鳳蝶、青帶鳳蝶	無	紋白蝶	0.49	0.31
	環說第二季								
	環說第三季								
環差 階段	2018 年夏季	5 科 23 種	無	無	6 種，分別為白波紋小灰蝶、琉璃波紋小灰蝶、端紅蝶、小蛇目蝶、斯氏紫斑蝶、黃蛺蝶	無	斯氏紫斑蝶	0.7-0.9	0.60
監測 階段	2019 年秋季	5 科 31 種	無	無	13 種，分別為大娜波灰蝶、雅波灰蝶、波灰蝶、小黃星弄蝶、黃斑弄蝶、橙端粉蝶、小環蛺蝶、眉眼蝶、小紫斑蝶、異紋紫斑蝶、網絲蛺蝶、黃鈎蛺蝶、大鳳蝶	無	紋白蝶	0.7-1.2	0.59
	2019 年冬季	4 科 15 種	無	無	4 種，分別為靛色琉灰蝶、黃斑弄蝶、紅斑脈蛺蝶、森林暮眼蝶	無	紋白蝶	0.04-0.06	0.05-0.06
	2020 年春季	5 科 33 種	無	蓬萊環蛺蝶	15 種，分別為大娜波灰蝶、姬波紋小灰蝶、靛色琉灰蝶、凹翅紫灰蝶、黃斑弄蝶、橙端粉蝶、雙標紫斑蝶(菲律賓亞種)、小紫斑蝶、小環蛺蝶、細帶環蛺蝶、黃鈎蛺蝶、密紋波眼蝶、森林暮眼蝶、大鳳蝶、青鳳蝶	白粉蝶	白粉蝶	0.80-1.15	0.62-0.84
	2020 年夏季	5 科 23 種	無	蓬萊環蛺蝶	10 種，分別為波灰蝶、小紫斑蝶、雙標紫斑蝶(菲律賓亞種)、端紫斑蝶、紅斑脈蛺蝶、細帶環蛺蝶、黃鈎蛺蝶、密紋波眼蝶、翠鳳蝶及青鳳蝶	無	藍灰蝶	0.86-1.05	0.73-0.82
	2020 年秋季	5 科 34 種	無	台灣斑眼蝶、金鎧蛺蝶	11 種，分別為淡青雅波灰蝶、大娜波灰蝶、雅波灰蝶、東方晶灰蝶、靛色琉灰蝶、黃襟蛺蝶、小紫斑蝶、雙標紫斑蝶(菲律賓亞種)、紅斑脈蛺蝶、細帶環蛺蝶及小波眼蝶	無	藍灰蝶	0.82-1.05	0.65-0.75

表 3.1.11-5 歷次調查陸域蝴蝶類彙整表(續)

工程 期程	調查時間	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢 物種	多樣性 指數(H')	均勻度指 數(E)
監測 階段	2020 年冬季	5 科 18 種	無	無	3 種，分別為密紋波眼蝶、雙標紫斑蝶(菲律賓亞種)、森林暮眼蝶	白粉蝶	白粉蝶	0.17- 0.39	0.19-0.32
	2021 年春季	4 科 20 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	白粉蝶	2.10	0.70
	2021 年夏季	5 科 36 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	雙標紫 斑蝶	2.54	0.71
	2021 年秋季	5 科 39 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	藍灰蝶	2.69	0.74
	2021 年冬季	5 科 28 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	白粉蝶	2.41	0.72
	2022 年春季	5 科 26 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	白粉蝶	2.12	0.65
	2022 年夏季	5 科 38 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	雙標紫 斑蝶	2.70	0.74
	2022 年秋季	5 科 40 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	藍灰蝶	2.71	0.73
	2022 年冬季	5 科 28 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	白粉蝶	2.42	0.72
	2023 年秋季	5 科 26 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	藍灰蝶	2.24	0.69
營運 階段	2023 年夏季	4 科 23 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	雙標紫 斑蝶	2.23	0.71
	2023 年秋季	5 科 10 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	白粉蝶	2.64	0.86
	2023 年冬季	5 科 18 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	白粉蝶	2.37	0.82
	2024 年春季	4 科 17 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	白粉蝶	1.09	0.39
	2024 年夏季	5 科 34 種	無	無	1 種，為橙端粉蝶	白粉蝶	白粉蝶	2.53	0.74

註：2023 年 6 月進入營運階段，依據營運階段環境監測計畫表，變更調查範圍為竹南溼地及其外推 1km 範圍。

### 3.1.12 陸域鳥類

參考環評階段、環差階段及過去監測結果(表 3.1.12-1)，陸域保育類鳥類共發現紅隼(II)、彩鷓(II)、赤腹鷹(II)、鳳頭蒼鷹(II)、黑翅鳶(II)、紅尾伯勞(III)，本季記錄到 1 種保育類，為黑翅鳶(II)。

#### 一、環評階段

環評階段共記錄到紅隼(II)、彩鷓(II)、赤腹鷹(II)、紅尾伯勞(III)等保育類物種，如圖 3.1.12-1 所示。

#### 二、環差階段

環差階段因變更陸纜路徑，共記錄到黑翅鳶(II)、彩鷓(II)等保育類物種，如圖 3.1.12-2 所示。

#### 三、施工階段

海陸纜轉接段施工階段自 109 年 2 月起持續監測開發範圍，共記錄到黑翅鳶(II)、紅尾伯勞(III)、鳳頭蒼鷹(II)等保育類物種，其中以黑翅鳶(II)、紅尾伯勞(III)為多數，如圖 3.1.12-3~圖 3.1.12-16 所示。

#### 四、營運階段

營運階段共記錄到 7 種保育類，為黑翅鳶(II)、紅尾伯勞(III)、松雀鷹(II)、領角鴉(II)、小燕鷗(II)、臺灣畫眉(II)及彩鷓(II)，如圖 3.1.12-17~圖 3.1.12-19 所示。

#### 五、本季監測結果

本季陸域鳥類較歷季監測結果(表 3.1.12-1)，種類未有明顯變化，鳥類遷徙屬性以留鳥為主，本季記錄到 5 種保育類，包括彩鷓(II)、小燕鷗(II)、黑翅鳶(II)、領角鴉(II)、臺灣畫眉(II)，如圖 3.1.12-20 所示。

表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表

工程 期程	調查 季次	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢物種	多樣性指 數(H')	均勻度 指數(E)
環說 階段	2016年 冬季	25科43種	紅隼、紅尾伯勞	小彎嘴	15種，分別為台灣夜鷹、小雨燕、黑枕藍鶺鴒、棕背伯勞、大卷尾、山鷓鴣、黃頭扇尾鶺鴒、褐頭鷓鴣、山紅頭、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、金背鳩、鳳頭蒼鷹。	4種，分別為野鴿、白尾八哥、家八哥、埃及聖鸚	麻雀、綠繡眼	1.187	0.726
	2016年 春季	25科44種	彩鶺鴒、赤腹鷹、紅尾伯勞	小彎嘴	15種，分別為台灣夜鷹、小雨燕、黑枕藍鶺鴒、棕背伯勞、大卷尾、山鷓鴣、黃頭扇尾鶺鴒、褐頭鷓鴣、山紅頭、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、金背鳩、鳳頭蒼鷹。	4種，分別為野鴿、白尾八哥、家八哥、埃及聖鸚	家燕、東方黃鶺鴒、白頭翁	1.298	0.79
	2017年 春季	21科35種	無	小彎嘴	15種，分別為台灣夜鷹、小雨燕、黑枕藍鶺鴒、棕背伯勞、大卷尾、山鷓鴣、黃頭扇尾鶺鴒、褐頭鷓鴣、山紅頭、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、金背鳩、鳳頭蒼鷹。	4種，分別為野鴿、白尾八哥、家八哥、埃及聖鸚	家燕、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒	1.32	0.855
環差 階段	環差	21科37種	黑翅鳶、彩鶺鴒	小彎嘴	10種，分別為台灣夜鷹、大卷尾、黃頭扇尾鶺鴒、褐頭鷓鴣、山紅頭、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、金背鳩、小雨燕	5種，分別為野鴿、白尾八哥、家八哥、黑領棕鳥、輝棕鳥及埃及聖鸚	麻雀、白頭翁	1.176	0.788

表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表(續 1)

工程 期程	調查 季次	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢物種	多樣性 指數(H')	均勻度 指數 (E)
施工 階段	2019 年 秋季	24 科 39 種	黑翅鳶、 紅尾伯勞	無	7 種，分別為大卷尾、褐頭鷓鴣、山紅頭、白頭翁、紅嘴黑鵯、金背鳩、黑枕藍鶺鴒	5 種，分別為野鴿、喜鵲、亞洲輝椋鳥、家八哥及白尾八哥	麻雀、綠繡眼、白尾八哥	0.94	0.63
	2019 年 冬季	22 科 38 種	黑翅鳶、 領角鴉、 紅尾伯勞	無	8 種，分別為大卷尾、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鵯、金背鳩、樹鵲、南亞夜鷹及領角鴉	8 種，分別為野鴿、白尾八哥、家八哥、黑領椋鳥、輝椋鳥、喜鵲、鵲鴝及埃及聖鸚	麻雀、斑文鳥、白尾八哥	1.03	0.67
	2020 年 春季	19 科 32 種	無	台灣竹雞	11 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鷹、白頭翁、紅嘴黑鵯及粉紅鸚嘴	7 種，分別為野鴿、喜鵲、亞洲輝椋鳥、黑領椋鳥、家八哥、白尾八哥及鵲鴝	麻雀、白頭翁、綠繡眼	1.24	0.85
	2020 年 夏季	20 科 36 種	黑翅鳶	小彎嘴	12 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鷹、白頭翁、紅嘴黑鵯、粉紅鸚嘴與山紅頭	9 種，分別為野鴿、喜鵲、亞洲輝椋鳥、黑領椋鳥、灰頭椋鳥、家八哥、白尾八哥、鵲鴝及白腰鵲鴝	麻雀、綠繡眼、白頭翁	1.17	0.79
	2020 年 秋季	15 科 29 種	紅尾伯勞	小彎嘴	6 種，分別為金背鳩、大卷尾、樹鵲、褐頭鷓鴣、白頭翁及紅嘴黑鵯	6 種，分別為野鴿、喜鵲、亞洲輝椋鳥、灰頭椋鳥、家八哥及白尾八哥	麻雀、綠繡眼、白頭翁	0.96	0.67
	2020 年 冬季	21 科 34 種	鳳頭蒼鷹、黑翅鳶及紅尾伯勞	台灣竹雞 五色鳥	10 種，分別為金背鳩、小雨燕、鳳頭蒼鷹、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、灰頭鷓鴣、白頭翁及紅嘴黑鵯、山紅頭	5 種，分別為野鴿、喜鵲、亞洲輝椋鳥、家八哥及白尾八哥	麻雀、野鴿、白尾八哥	1.08	0.7
	2021 年 春季	28 科 45 種	黑翅鳶、 紅尾伯勞	小彎嘴	9 種，分別為金背鳩、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鵯及粉紅鸚嘴	6 種，分別為綠頭鴨、野鴿、埃及聖鸚、喜鵲、家八哥及白尾八哥	麻雀、白頭翁、洋燕	3.11	0.82
	2021 年 夏季	30 科 41 種	黑翅鳶	小彎嘴	13 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鷹、白頭翁、紅嘴黑鵯、粉紅鸚嘴、山紅頭、小彎嘴	6 種，分別為綠頭鴨、野鴿、埃及聖鸚、喜鵲、家八哥及白尾八哥	麻雀、白頭翁、洋燕	2.91	0.78
	2021 年 秋季	24 科 46 種	黑翅鳶、 紅尾伯勞	小彎嘴	12 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鷹、白頭翁、紅嘴黑鵯、粉紅鸚嘴、山紅頭	6 種，分別為綠頭鴨、野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥、亞洲輝椋鳥	麻雀、白頭翁、紅鳩	2.82	0.74

參考資料：鳥類名錄、特有類別等係參考自2020年台灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類記錄委員會, 2020)

表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表(續 2)

工程 期程	調查 季次	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢物種	多樣性 指數(H')	均勻度 指數 (E)
施工 階段	2021 年 冬季	27 科 50 種	紅尾伯勞 (III)	小彎嘴	12 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、山紅頭	5 種，分別為綠頭鴨、野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥	麻雀、白頭翁、紅鳩	3.08	0.79
	2022 年 春季	25 科 43 種	黑翅鳶 (II)、紅尾 伯勞 III)	小彎嘴	12 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、山紅頭	5 種，分別為綠頭鴨、野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥	麻雀、白頭翁、黃頭鷺	3.00	0.80
	2022 年 夏季	24 科 40 種	黑翅鳶(II)	小彎嘴	12 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、山紅頭	5 種，分別為綠頭鴨、野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥	麻雀、白頭翁、洋燕	2.89	0.78
	2022 年 秋季	24 科 46 種	黑翅鳶 (II)、紅尾 伯勞(III)	小彎嘴	12 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、山紅頭	6 種，分別為綠頭鴨、野鴿、喜鵲、亞洲輝椋鳥、家八哥、白尾八哥	麻雀、白頭翁、斯氏繡眼	2.82	0.74
	2022 年 冬季	27 科 50 種	紅尾伯勞 (III)	小彎嘴	12 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、山紅頭	5 種，分別為綠頭鴨、野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥	麻雀、白頭翁、家燕	3.13	0.80
	2023 年 春季	25 科 43 種	黑翅鳶 (II)、紅尾 伯勞(III)	小彎嘴	12 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、山紅頭	5 種，分別為綠頭鴨、野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥	麻雀、白頭翁、家燕	2.97	0.79
營運 階段	2023 年 夏季	18 科 32 種	黑翅鳶(II)	小彎嘴	10 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、樹鵲、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、山紅頭	4 種，分別為野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥	麻雀、白頭翁、小白鷺	2.97	0.86
	2023 年 秋季	22 科 39 種	黑翅鳶 (II)、紅尾 伯勞(III)	小彎嘴	11 種，金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、山紅頭	4 種，分別為野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥	麻雀、白頭翁、家燕	3.05	0.83
	2023 年 冬季	26 科 47 種	紅尾伯勞 (III)	小彎嘴	11 種，金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、山紅頭	5 種，綠頭鴨、野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥	麻雀、白尾八哥、白頭翁	3.24	0.84
	2024 年 春季	20 科 35 種	松雀鷹(II) 領角鴉(II) 彩鶺鴒(II)	小彎嘴	10 種，松雀鷹、領角鴉、南亞夜鷹、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒、粉紅鸚嘴、山紅頭	6 種，野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥、黑領椋鳥、灰頭椋鳥	麻雀、白尾八哥、白頭翁	2.52	0.73

註：1. 鳥類名錄、特有類別等係參考自 2020 年台灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類記錄委員會, 2020)

2. 2023 年 6 月進入營運階段，依據營運階段環境監測計畫表，變更調查範圍為竹南溼地及其外推 1 公里範圍。

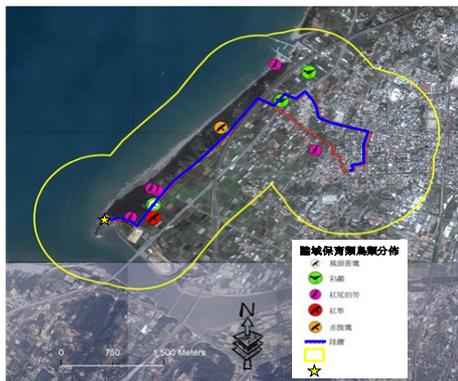
表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表(續 3)

工程 期程	調查 季次	物種組成	保育類	特有種	特有亞種	外來種	優勢物種	多樣性 指數(H')	均勻度 指數 (E)
營運 階段	2024 年 夏季	19 科 32 種	彩鶺(II)、 小燕鷗 (II)、黑翅 鳶(II)、領 角鴉(II)、 臺灣畫眉 (II)	臺灣竹雞 五色鳥 小彎嘴 臺灣畫眉	9 種，分別為金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、領角鴉、黑枕藍鶺、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鶺、山紅頭，	6 種，包括野鶺、黑領椋鳥、家八哥、白尾八哥、鶺鴒、白腰鶺鶺	白尾八哥、斯氏繡眼(綠繡眼)、黃頭鷺	2.72	0.77

註：1.鳥類名錄、特有類別等係參考自2020年台灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類記錄委員會, 2020)

2.2023 年 6 月進入營運階段，依據營運階段環境監測計畫表，變更調查範圍為竹南溼地及其外推 1 公里範圍。

環評階段



環評階段-保育鳥種分佈圖



環差階段-保育鳥種分佈圖

施工階段



施工階段-2019 秋季保育鳥種分佈圖



施工階段-2019 冬季保育鳥種分佈圖



施工階段-2020 年夏季保育鳥種分佈圖



施工階段-2020 年秋季保育鳥種分佈圖



施工階段-2020 年冬季保育鳥種分佈圖



施工階段-2021 年春季保育鳥種分佈圖

圖 3.1.12-1 保育鳥種分佈圖

施工階段



施工階段-2021年夏季保育鳥種分布圖



施工階段-2021年秋季保育鳥種分布圖



施工階段-2021年冬季保育鳥種分布圖



施工階段-2022年春季保育鳥種分布圖



施工階段-2022年夏季保育鳥種分布圖



施工階段-2022年秋季保育鳥種分布圖



施工階段-2022年冬季保育鳥種分布圖



施工階段-2023年春季保育鳥種分布圖

圖 3.1.12-1 保育鳥種分布圖(續 1)

營運階段



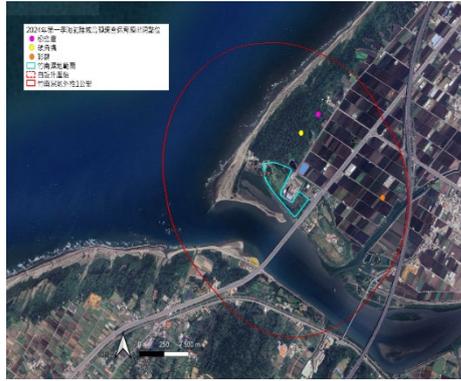
營運階段-2023 年夏季保育鳥種分布圖



營運階段-2023 年秋季保育鳥種分布圖



營運階段-2023 年冬季保育鳥種分布圖



營運階段-2024 年春季保育鳥種分布圖



營運階段-2024 年夏季保育鳥種分布圖

圖 3.1.12-1 保育鳥種分布圖(續 2)

### 3.1.13 水域生態

參考環差階段及過去監測結果，水域植物中發現稀有植物包括苦檻藍、水筆仔等 2 種，均為人工植栽，屬植物紅皮書名錄；魚類、蝦蟹類、螺貝類、蜻蛉類、水生昆蟲類均未發現保育類物種。

#### 一、環差階段

環差階段未發現稀有植物，魚類、蝦蟹類、螺貝類、蜻蛉類、水生昆蟲類等均未發現保育類物種。

#### 二、施工階段

發現稀有植物共 1 種，為水筆仔，魚類、蝦蟹類、螺貝類、蜻蛉類、水生昆蟲類等均未發現保育類物種。

#### 三、營運階段

營運階段發現稀有植物共 2 種，為水筆仔、苦檻藍，均未發現保育類物種。

#### 四、本季監測結果

本季水域植物與歷季監測結果詳表 3.1.13-1，相較上季並無新增物種，為屬植物結果時期，比較歷季監測結果，水域植物覆蓋情形易隨季節變化而有微幅波動，故整體而言，植被類型差異不大。由於目前屬營運階段監測，未來將持續監測營運階段之變化以釐清是否受到營運行為所影響。

本季水域動物與較歷季監測結果詳表 3.1.13-2~表 3.1.13-6，整體而言，各監測項目在物種組成與歷季相似，目前未發現因施工造成物種數下降之趨勢。未來將持續監測施工階段之變化以釐清是否受到施工行為所影響。

表 3.1.13-1 歷次調查水域植物彙整表

工程期程	調查季次	物種組成	特有植物	稀有植物
環說階段	環說階段無水域生態調查			
環差階段	環差	8科8屬8種	無	無
施工階段	2019年秋季	8科9屬9種	無	無
	2019年冬季	8科9屬9種	無	無
	2020年春季	8科9屬9種	無	無
	2020年夏季	8科9屬9種	無	無
	2020年秋季	8科9屬9種	無	無
	2020年冬季	8科9屬9種	無	無
	2021年春季	8科8屬9種	無	無
	2021年夏季	8科9屬10種	無	無
	2021年秋季	8科9屬10種	無	無
	2021年冬季	8科9屬10種	無	無
	2022年春季	8科10屬11種	無	無
	2022年夏季	8科10屬11種	無	無
	2022年秋季	8科10屬11種	無	無
	2022年冬季	12科15屬16種	無	無
營運階段	2023年春季	14科18屬20種	無	1種，水筆仔
	2023年夏季	15科19屬21種	無	2種，水筆仔、苦檻藍
	2023年秋季	15科19屬21種	無	2種，水筆仔、苦檻藍
	2023年冬季	15科19屬21種	無	2種，水筆仔、苦檻藍
	2024年春季	15科19屬21種	無	2種，水筆仔、苦檻藍

表 3.1.13-2 歷次調查水域魚類彙整表

工程 期程	調查季次	物種 組成	保育類	特有種	外來種	優勢物種	多樣性指數(H')	均勻度指數 (E)
環說 階段	環說階段無水域生態調查							
環差 階段	2018年夏季	6科10種	無	無	食蚊魚、尼羅口孵非鯽、吉利慈鯛、鯉、鯽	尼羅口孵魚及食蚊魚	-	-
施工 階段	2019年秋季	6科11種	無	無	有線鱧、尼羅口孵非鯽及吉利非鯽及食蚊魚	食蚊魚及尼羅口孵非鯽	0.15-0.37	0.36-1.00
	2019年冬季	4科6種	無	無	尼羅口孵非鯽、吉利非鯽及食蚊魚	食蚊魚、吉利非鯽及尼羅口 孵非鯽	0.04-0.64	0.14-0.91
	2020年春季	6科10種	無	明潭吻 鰕虎	線鱧、吉利非鯽、尼羅口孵非鯽及食蚊魚	吉利非鯽、食蚊魚及尼羅口 孵非鯽	0.12-0.48	0.39-0.99
	2020年夏季	5科10種	無	無	尼羅口孵非鯽、吉利慈鯛、食蚊魚、孔雀花鱔及線鱧	尼羅口孵非鯽、食蚊魚及線 鱧	0.21-0.71	0.58-0.78
	2020年秋季	4科5種	無	無	尼羅口孵非鯽、食蚊魚及線鱧	食蚊魚、尼羅口孵非鯽	0.03-0.43	0.09-0.90
	2020年冬季	2科2種	無	無	尼羅口孵非鯽及食蚊魚	食蚊魚	0-0.28 (排除無資料的A及D區)	0.41
	2021年春季	5科6種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽、絲鰭毛足鬥魚及豹 紋翼甲鯰	口孵非鯽	0.19-1.08 (排除無資料的D區)	0.28-0.98
	2021年夏季	5科6種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽及豹紋翼甲鯰	口孵非鯽	0.15-1.19	0.22-0.99
	2021年秋季	6科7種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽、大彈塗魚、絲鰭毛 足鬥魚及豹紋翼甲鯰	口孵非鯽	0.16-1.06 (排除無資料的D區)	0.24-0.90
	2021年冬季	5科6種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽及豹紋翼甲鯰	口孵非鯽	0-1.05	0.34-0.99
	2022年春季	6科7種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽、絲鰭毛足鬥魚及豹 紋翼甲鯰	口孵非鯽	0-1.12	0.29-0.78
	2022年夏季	5科6種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽及豹紋翼甲鯰	口孵非鯽	0-1.17	0.23-1.00
	2022年秋季	6科7種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽、絲鰭毛足鬥魚及豹 紋翼甲鯰	口孵非鯽	0-1.17	0.24-0.87
	2022年冬季	5科6種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽及豹紋翼甲鯰	口孵非鯽	0-0.86	0.34-0.99
2023年春季	6科7種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽、絲鰭毛足鬥魚及豹 紋翼甲鯰	口孵非鯽	0-1.11	0.27-0.88	
營運 階段	2023年夏季	6科7種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽、絲鰭毛足鬥魚及豹 紋翼甲鯰	口孵非鯽	0.17-1.13	0.25-0.79
	2023年秋季	6科7種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽、絲鰭毛足鬥魚及豹 紋翼甲	口孵非鯽	0.16-1.14	0.24-0.81
	2023年冬季	6科7種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽、絲鰭毛足鬥魚及豹 紋翼甲	口孵非鯽	0.21-1.04	0.30-0.86
	2024年春季	8科13種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱔、線鱧、口孵非鯽、雜交口孵魚及雜交 翼甲鯰	雜交口孵魚	0.59-0.78	0.70-0.77

表 3.1.13-2 歷次調查水域魚類彙整表(續)

工程 期程	調查季次	物種 組成	保育類	特有種	外來種	優勢物種	多樣性指數(H')	均勻度指數 (E)
營運 階段	2024年夏季	8科15種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱗、線鱧、口孵非鯽、雜交口孵魚及雜交翼甲鯰	雜交口孵魚	0.53~0.76	0.59~0.74

參考資料：台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、中央研究院台灣魚類資料庫 <http://fishdb.sinica.edu.tw/>

表 3.1.13-3 歷次調查蝦蟹類彙整表

工程期程	調查季次	物種組成	保育類	特有種	外來種	優勢物種	多樣性指數(H')	均勻度指數(E)
環說階段	環說階段無水域生態調查							
環差階段	2018年夏季	4科7種	無	無	無	無齒螳臂蟹	-	-
施工階段	2019年秋季	6科9種	無	無	福壽螺	瘤蜷、網蜷、福壽螺塔蜷、流紋蜷及石田螺	0.052-0.685	0.172-0.908
	2019年冬季	4科4種	無	台灣厚蟹	無	日本沼蝦	0.439(僅E區)	0.921(僅E區)
	2020年春季	3科3種	無	無	無	日本沼蝦、字紋弓蟹	0.14	0.47
	2020年夏季	4科4種	無	無	無	日本沼蝦、雙齒近相手蟹	0.32	0.67
	2020年秋季	4科5種	無	無	無	日本沼蝦、雙齒近相手蟹、刀額新對蝦	0-0.49(排除無資料的A、D及F區)	0.45
	2020年冬季	4科4種	無	無	無	日本沼蝦	0-0.15(排除無資料的D及F區)	0.51
	2021年春季	4科6種	無	無	無	日本沼蝦	0-1.31(排除無資料的D及F區)	0.92-0.95
	2021年夏季	5科7種	無	台灣泥蟹	無	日本沼蝦	0-1.40(排除無資料的D及F區)	0.87-0.99
	2021年秋季	6科9種	無	無	無	日本沼蝦	0-1.70(排除無資料的D及F區)	0.87-0.97
	2021年冬季	4科5種	無	無	無	日本沼蝦	0-0.88(排除無資料的D及F區)	0.80-0.92
	2022年春季	6科9種	無	無	無	日本沼蝦	0-1.62(排除無資料的D及F區)	0.80-0.92
	2022年夏季	7科9種	無	台灣泥蟹	無	日本沼蝦	0-1.62(排除無資料的D及F區)	0.83-0.99
	2022年秋季	6科9種	無	無	無	日本沼蝦	0-1.70(排除無資料的D及F區)	0.87-0.97
	2022年冬季	4科5種	無	無	無	日本沼蝦	0-0.88(排除無資料的D及F區)	0.80-0.92
2023年春季	6科9種	無	無	無	日本沼蝦	0-1.72(排除無資料的F區)	0.86-0.88	
營運階段	2023年夏季	6科9種	無	無	無	日本沼蝦	0-1.72(排除無資料的F區)	0.88-1.00
	2023年秋季	6科9種	無	無	無	日本沼蝦	0.68-1.67(排除無資料的B、C、D、F區)	0.86-0.99(排除無資料的B、C、D、F區)
	2023年冬季	6科9種	無	無	無	日本沼蝦	0.67-1.62(排除無資料的B、C、D、F區)	0.83-0.97(排除無資料的B、C、D、F區)
	2024年春季	5科9種	無	假鋸齒米蝦	克氏原蜷蛄	日本沼蝦	0.54-0.62	0.79-0.90

表 3.1.13-3 歷次調查蝦蟹類彙整表(續)

工程期程	調查季次	物種組成	保育類	特有種	外來種	優勢物種	多樣性指數(H')	均勻度指數(E)
營運階段	2024年夏季	6科9種	無	假鋸齒米蝦	克氏原螯蛄	日本沼蝦	0.52~0.66	0.70~0.94

參考資料：台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，生息狀態參考自施志昀、李伯雯所著台灣淡水蟹圖鑑(2009)、施志昀等所著台灣的淡水蝦(1998)

表 3.1.13-4 歷次調查螺貝類彙整表

工程期程	調查季次	物種組成	保育類	特有種	外來種	優勢物種	多樣性指數(H')	均勻度指數(E)
環說階段	環說階段無水域生態調查							
環差階段	2018年夏季	4科5種	無	無	福壽螺	瘤蜷、福壽螺及石田螺	-	-
施工階段	2019年秋季	6科9種	無	無	福壽螺	瘤蜷、網蜷、福壽螺塔蜷、流紋蜷及石田螺	0.05-0.69	0.17-0.91
	2019年冬季	5科10種	無	無	福壽螺	瘤蜷、福壽螺卵、福壽螺、石田螺、塔蜷及流紋蜷	0.30-0.63	0.70-1.00
	2020年春季	7科12種	無	無	福壽螺	流紋蜷、瘤蜷、塔蜷及福壽螺	0.02-0.60	0.04-0.77
	2020年夏季	6科7種	無	無	福壽螺	福壽螺、瘤蜷、網蜷	0.01-0.60	0.03-0.78
	2020年秋季	4科6種	無	無	福壽螺	福壽螺、瘤蜷、流紋蜷	0-0.22	0.30-0.72
	2020年冬季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.52	0.86
	2021年春季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.67(排除無資料的D區)	0.39-0.97
	2021年夏季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.63(排除無資料的D區)	0.39-0.90
	2021年秋季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.97(排除無資料的D區)	0.36-0.88
	2021年冬季	3科3種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.66(排除無資料的D區)	0.40-0.95
	2022年春季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.54(排除無資料的D區)	0.38-0.78
	2022年夏季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.61(排除無資料的D區)	0.38-0.88
	2022年秋季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.66	0.42-0.95
	2022年冬季	3科3種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.67	0.44-0.99
	2023年春季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.65	0.46-0.94
營運階段	2023年夏季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0-0.58	0.45-0.83
	2023年秋季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0.53-0.64(排除無資料的D、E、F區)	0.48-0.92(排除無資料的D、E、F區)
	2023年冬季	4科4種	無	無	福壽螺	福壽螺	0.35-0.65(排除無資料的D、E、F區)	0.31-0.94(排除無資料的D、E、F區)
	2024年春季	5科5種	無	無	福壽螺	福壽螺	0.38-0.60	0.63-0.86

表 3.1.13-4 歷次調查螺貝類彙整表(續)

工程期程	調查季次	物種組成	保育類	特有種	外來種	優勢物種	多樣性指數(H')	均勻度指數(E)
營運階段	2024年夏季	6科9種	無	無	囊螺與福壽螺	福壽螺	0.33~0.58	0.55~0.83

參考資料：台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，生息狀態參考自賴景陽所著貝類(台灣自然觀察圖鑑)(1988)

表 3.1.13-5 歷次調查水生昆蟲類彙整表

工程期程	調查季次	物種組成	保育類	特有種	外來種	優勢物種	多樣性指數(H')	均勻度指數(E)
環說階段	環說階段無水域生態調查							
環差階段	2018年夏季	4科11種	無	無	無	無	-	-
施工階段	2019年秋季	7科7種	無	無	無	無	0.30-0.46(排除D、E、F區)	0.66-1.00
	2019年冬季	5科4種	無	長足螳蝎蝽	無	青紋細螳、暗條澤背黽蝽、金黃蜻蜓及長足螳蝎蝽	0.30-0.62(排除A、E、F區)	0.54-0.85
	2020年春季	4科4種	無	長足螳蝎蝽	無	暗條澤背黽蝽、長足螳蝎蝽及青紋細螳	-	-
	2020年夏季	2目3科2種	無	長足螳蝎蝽	無	無	-	-
	2020年秋季	2目4科4種	無	無	無	無	-	-
	2020年冬季	5目11科	無	無	無	無	-	-
	2021年春季	3目6科	無	無	無	黽蝽科及搖蚊科	0-1.47	0.82-0.95
	2021年夏季	3目6科	無	無	無	搖蚊科	0-1.31	0.73-0.91
	2021年秋季	3目6科	無	無	無	搖蚊科	0-1.31	0.75-0.91
	2021年冬季	3目5科	無	無	無	搖蚊科	0-1.34	0.74-0.93
	2022年春季	3目6科	無	無	無	搖蚊科	0-1.43	0.80-0.91
	2022年夏季	3目6科	無	無	無	搖蚊科	0-1.28	0.71-0.94
	2022年秋季	3目5科	無	無	無	搖蚊科	0-1.26	0.72-0.91
	2022年冬季	3目5科	無	無	無	搖蚊科	0-1.33	0.76-0.92
營運階段	2023年春季	3目6科	無	無	無	搖蚊科	0-1.49	0.72-0.92
	2023年夏季	3目6科	無	無	無	搖蚊科	0-1.28	0.68-0.92
	2023年秋季	3目6科	無	無	無	搖蚊科	0.5-1.26(排除E區)	0.72-0.9(排除E區)
	2023年冬季	3目5科	無	無	無	搖蚊科	0.52-1.27(排除E區)	0.70-0.92(排除E區)
	2024年春季	4科1亞科4種	無	無	無	黽蝽科	1.03	0.74

參考資料：蜻蛉目成蟲名錄及特有類別等係參考自台灣蜻蛉目昆蟲檢索圖鑑(林&楊,2016)

表 3.1.13-5 歷次調查水生昆蟲類彙整表(續)

工程期程	調查季次	物種組成	保育類	特有種	外來種	優勢物種	多樣性指數(H')	均勻度指數(E)
營運階段	2024年夏季	4科11種	無	無	無	小寬肩椿屬	1.58	0.76

參考資料：蜻蛉目成蟲名錄及特有類別等係參考自台灣蜻蛉目昆蟲檢索圖鑑(林&楊,2016)

表 3.1.13-6 歷次調查蜻蛉類彙整表

工程期程	調查季次	物種組成	保育類	特有種	外來種	優勢物種	多樣性指數(H')	均勻度指數(E)
環說階段	環說階段無水域生態調查							
環差階段	2018年夏季	3科11種	無	無	無	黃幼蜻蜓、褐斑蜻蜓、薄翅蜻蜓	0.219-0.696	0.364-0.794
施工階段	2019年秋季	2科6種	無	無	無	青紋細蟪、褐斑蜻蜓、薄翅蜻蜓及侏儒蜻蜓	0.276-0.577(排除B、D、F區)	0.756-1.959
	2019年冬季	2科3種	無	無	無	青紋細蟪、杜松蜻蜓、及橙尾細蟪	0.11-0.34(排除C、E、F區)	0.35-1.00
	2020年春季	-	-	-	-	-	-	-
	2020年夏季	3科11種	無	無	無	褐斑蜻蜓、薄翅蜻蜓	0.23-0.29	0.24-0.30
	2020年秋季	3科8種	無	無	無	褐斑蜻蜓、薄翅蜻蜓、青紋細蟪、侏儒蜻蜓及杜松蜻蜓	0.70-0.77	0.81-0.89
	2020年冬季	2科2種	無	無	無	青紋細蟪、侏儒蜻蜓	0.0-0.28	0.47-0.92
	2021年春季	3科10種	無	無	無	杜松蜻蜓	2.04	0.88
	2021年夏季	4科11種	無	無	無	薄翅蜻蜓	1.99	0.83
	2021年秋季	4科10種	無	無	無	薄翅蜻蜓	1.95	0.85
	2021年冬季	3科8種	無	無	無	青紋細蟪、杜松蜻蜓	1.94	0.93
	2022年春季	3科10種	無	無	無	青紋細蟪、杜松蜻蜓	2.13	0.92
	2022年夏季	4科11種	無	無	無	薄翅蜻蜓、青紋細蟪	2.01	0.84
	2022年秋季	4科10種	無	無	無	薄翅蜻蜓	1.93	0.84
	2022年冬季	3科8種	無	無	無	青紋細蟪	1.96	0.94
	2023年春季	3科10種	無	無	無	青紋細蟪	2.09	0.91
營運階段	2023年夏季	3科11種	無	無	無	薄翅蜻蜓	2.08	0.87
	2023年秋季	3科10種	無	無	無	薄翅蜻蜓	1.78	0.77
	2023年冬季	3科9種	無	無	無	青紋細蟪	1.94	0.88
	2024年春季	3科3種	無	無	無	青紋細蟪	1.06	0.96
	2024年夏季	4科11種	無	無	無	褐斑蜻蜓	1.62	0.7

3-106

參考資料：蜻蛉目成蟲名錄及特有類別等係參考自台灣蜻蛉目昆蟲檢索圖鑑(林&楊,2016)

### 3.1.14 地面水質

參考環評階段、環差階段及施工階段結果，歷次地面水質監測結果除竹南人工暫定重要濕地 BOD 有超過丁類水體水質標準之情形外，其餘各項目均可符合水質標準；監測結果整理如表 3.1.14-1、圖 3.1.14-2 及圖 3.1.14-3 所示。

#### 一、竹南人工暫定重要濕地

##### (一) pH

本季 pH 值監測結果為 8.2，介於環評階段、環差階段及施工階段測值(7.1~9.0)之間，本季監測結果符合丁類水體水質標準(pH：6.0~9.0)。

##### (二) BOD

本季 BOD 值監測結果為 28.5 mg/L，介於環評階段、環差階段測值(4.6~92.8 mg/L)，本季監測結果不符合丁類水體水質標準(BOD：8 mg/L 以下)。

##### (三) COD

本季 COD 值監測結果為 113 mg/L，介於環評階段、環差階段及施工階段測值(20~360 mg/L)。

##### (四) SS

本季 SS 值監測結果為 60.5 mg/L，介於環評階段、環差階段及施工階段測值(4.2~152mg/L)，本季監測結果符合丁類水體水質標準(SS：100 mg/L 以下)。

##### (五) 氨氮

本季氨氮監測結果為 0.01 mg/L，介於環評階段、環差階段及施工階段測值(0.00~3.2 mg/L)。

##### (六) 真色色度

本季真色色度監測結果為 37 mg/L，介於歷季監測結果(33~130 mg/L)。

##### (七) 油脂

本季油脂監測結果為 5.1 mg/L，介於歷季監測結果(0.5~8.4 mg/L)。

##### (八) 水溫

本季水溫監測結果為 28.2 °C，介於環評階段、環差階段及施工階段測值(16.1~37.1°C)之間。

(九) 硝酸鹽氮

本季硝酸鹽氮監測結果為 0.46 mg/L，介於環評階段、環差階段及施工階段測值(N.D.~1.2mg/L)之間。

(十) 總磷

本季總磷監測結果為 0.209 mg/L，介於環評階段、環差階段及施工階段測值(0.1~9.2mg/L)之間。

(十一) 溶氧

本季溶氧監測結果為 7.9 mg/L，介於環評階段、環差階段及施工階段測值(1.9~9.6mg/L)，本季監測結果符合丁類水體水質標準(溶氧：3 mg/L 以上)。

二、自設升壓站

(一) pH

本季 pH 值監測結果為 7.7，介於歷季監測結果(6.7~7.9)之間，本季監測結果符合澆灌用水水質標準(pH：6.0~8.5)。

(二) BOD

本季 BOD 值監測結果為 4.5 mg/L，低於歷季監測結果(6.5~8.4 mg/L)，本季監測結果符合澆灌用水水質標準(BOD：15 mg/L 以下)。

(三) COD

本季 COD 值監測結果為 20.1 mg/L，低於歷季監測結果(26.7~33.3 mg/L)。

(四) SS

本季 SS 值監測結果為 6.4 mg/L，低於歷季監測結果(13.8~52.5mg/L)。

(五) 氨氮

本季氨氮監測結果為 0.03 mg/L，低於歷季監測結果(0.1~0.22 mg/L)之間。

(六) 真色色度

本季真色色度監測結果為 75 mg/L，介於歷季監測結果(36~94 mg/L)。

(七) 油脂

本季油脂監測結果為 3.8 mg/L，低於歷季監測結果(3.9~35.4 mg/L)之間。

(八) 水溫

本季水溫監測結果為 29.8 °C，高於歷季監測結果(25~26.6°C)。

(九) 硝酸鹽氮

本季硝酸鹽氮監測結果為 44.8 mg/L，介於歷季監測結果(35.2~48.58mg/L)。

(十) 總磷

本季總磷監測結果為 1.33 mg/L，低於歷季監測結果(2.45~7.69 mg/L)。

(十一) 溶氧

本季溶氧監測結果為 4.86 mg/L，介於歷季監測結果(3.13~5.65mg/L)。

表 3.1.14-1 歷次地面水質監測成果分析

檢測項目		pH	BOD	COD	SS	氨氮	真色色度	油脂	水溫	硝酸鹽氮	總磷	溶氧	
單位		—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—	—	°C	mg/L	mg/L	mg/L	
環評階段	2016.2.06	竹南濕地	7.3	12	53.4	37.5	0.04	—	—	17.5	N.D.	0.16	3.8
		拓榴溝(龍鳳排水)	7.3	18	39	49	7	—	—	16	0	1.4	3.1
	2016.3.27	竹南濕地	8.1	8.8	38.8	15.3	0.28	—	—	17.5	0.08	0.27	7.6
		拓榴溝(龍鳳排水)	7.8	2.4	7.9	34	1	—	—	18	0.9	0.2	6.1
	2016.4.26	竹南濕地	8.4	4.6	20	15.2	0.1	—	—	27.5	0.02	0.2	8.1
		拓榴(龍鳳排水)	7.2	4.9	24	15	7.4	—	—	28	0	0.9	3.1
環差階段	2018.7.19	竹南濕地	9	15.2	64.8	48.5	0.07	—	—	37.1	0.03	0.16	7.9
		拓榴溝(龍鳳排水)	7.6	17	54	53	7.3	—	—	32	0	1.4	5.3
施工階段	2019.11.22	竹南人工暫定重要濕地	8.7	21	84	25	0.2	42	0.8	25	N.D.	0.3	9.5
	2019.12.09		8.9	43	159	59	0.1	50	8	18	N.D.	0.6	9.6
	2020.1.14		8.6	20	91	15	0.1	51	N.D.	21	0	0.3	9
	2020.2.12		8.4	26	104	37	0.1	46	N.D.	20	0	0.3	7.7
	2020.3.11		8.5	7.1	31	19	0.1	41	1.2	22	N.D.	0.1	8.5
	2020.04.22		8.9	34	159	29	0.1	45	6.5	26	0.1	0.3	7
	2020.05.21		7.9	21	77	37	0.1	44	2.1	27	0	0.2	5.9
	2020.6.19		8.2	23	97	73	0	37	2	32	0	0.2	8.6
	2020.7.15		8.4	65	256	152	0.4	50	0.5	37	0	0.2	6.3
	2020.8.31		8.2	24	95	46	0	42	1.5	33	0	0.2	5.9
	2020.9.25		8.8	23.4	93	15.6	0.012	47	1.7	28.4	0.02	0.418	4.6
	2020.10.26		8.3	37.8	135	21.1	0.06	65	2	27.4	N.D.	0.423	6.5
	2020.11.10		8.9	28.5	126	57.2	3.2	130	3.7	22.1	N.D.	9.23	4.2
2020.12.16	8.1	26.6	110	76.5	0.159	91	2.1	21.2	0.26	0.723	6.7		
水體水質標準		6.0~9.0	<8	—	<100	—	—	—	—	—	—	>3.0	

註：1.水體水質標準，2017年9月13日環署水字第1060071140號令修正。

2.灰底表示該項測值超過水質標準。

表 3.1.14-1 歷次地面水質監測成果分析(續 1)

檢測項目		pH	BOD	COD	SS	氨氮	真色 色度	油脂	水溫	硝酸 鹽氮	總磷	溶氧
單位		—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—	—	°C	mg/L	mg/L	mg/L
施工 階段	2021.1.14	7.7	16.3	76.0	10.6	0.06	65	3.5	16.1	0.02	0.39	4.3
	2021.2.23	8.2	12.1	60.3	12.6	0.12	50	1.3	21.1	0.02	0.36	3.8
	2021.3.15	8.4	17.3	77.0	25.2	0.10	53	N.D.	24.0	0.28	0.55	6.3
	2021.4.19	8.4	15.6	69.7	33.8	0.06	54	N.D.	23.4	0.05	0.44	3.8
	2021.5.10	7.9	19.4	96.3	31.2	0.09	56	7.1	26.5	N.D.	0.37	6.9
	2021.6.16	7.8	42	139.0	52.0	0.09	113	1.2	31.8	0.01	0.17	4.9
	2021.7.19	7.8	55.5	196.0	29.0	0.12	80	4.4	31.7	0.02	0.09	6.4
	2021.8.26	8.4	35.5	103.0	17.3	0.13	91	4	29.8	0.01	0.12	4.8
	2021.9.13	8.3	24.1	94.3	40.0	0.1	71	4.4	32.3	0.15	0.10	4
	2021.10.07	8.2	39.6	128.0	22.0	0.1	50	7.2	33.1	N.D.	0.10	5.4
	2021.11.01	8.1	39.2	167.0	24.0	0.09	62	3.1	28	0.07	0.16	4.1
	2021.12.13	8.3	44.4	164.0	31.0	0.08	61	5.2	23	0.14	0.10	6.7
	2022.1.12	8.4	55.2	157.0	12.1	0.13	69	1.2	16.8	0.02	0.116	6
	2022.2.10	8.4	33.3	105.0	10.2	0.09	42	2.1	17.2	0.04	0.086	5.7
	2022.3.2	7.8	16	58.6	4.2	0.1	40	3	22.1	0.03	0.058	6.7
	2022.4.25	8.7	11.5	52.2	15.8	0.07	43	N.D.	29.4	0.68	0.08	5.6
	2022.5.3	8.4	12.2	53.0	25.3	0.06	43	N.D.	23.1	0.03	0.079	6
	2022.6.23	8.1	13.1	41.7	15.5	0.04	42	2.8	31.9	1.24	0.144	5.6
	2022.7.6	8.3	22.0	89.9	36	0.03	37	2.7	33.7	0.19	0.097	4.2
	2022.8.31	8.1	33.6	120	58	0.02	37	3.1	31.7	0.07	0.084	4.8
	2022.9.20	8	15.2	62.3	36	0.06	39	1.1	28.8	0.13	0.067	5.3
	2022.10.06	8.2	18.0	71.1	30.5	0.03	36	2.1	31.4	0.03	0.083	5.1
	2022.11.21	8.2	42.9	169	66	0.02	38	3.9	26.4	0.02	0.087	5.3
2022.12.06	8.2	54.6	202	55.5	0.08	33	4.3	24.9	0.39	0.390	4.4	
2023.1.06	8.1	58.5	238	59.5	0.03	42	2.2	18.6	0.03	0.438	6.4	
2023.2.03	8	69.2	313	81	0.1	39	4.7	17	0.31	0.507	7.5	
2023.3.06	8.2	92.8	360	99	0.08	48	4.1	19	0.04	0.573	7.2	
2023.4.11	7.9	39.4	177	54	0.08	45	0.8	25.2	0.09	0.173	4.7	
2023.5.19	7.1	27	103	36.5	N.D.	44	0.7	25.3	0.05	0.05	1.9	
2023.6.20	8.2	17.6	70	37	N.D.	42	8.4	31	0.03	0.06	7.1	
營運 階段	2023.7.25	8.2	59.2	193	91.0	0.06	35	2.5	36.5	0.17	0.072	7.0
	2023.11.23	7.7	34	116	58	0.01	35	3.9	24	1.7	0.07	5.3
	2024.1.4	6.9	33	139	57	0.03	35	28	21.4	0.03	0.077	1.2
	2024.4.22	7.6	26.8	111	47	0.11	35	6.8	26.2	0.71	0.06	4.3
	2024.7.31	8.2	28.5	113	60.5	0.01	37	5.1	28.2	0.46	0.209	7.9
水體水質標準		6.0~ 9.0	<8	—	<100	—	—	—	—	—	—	>3.0

表 3.1.14-1 歷次地面水質監測成果分析(續 2)

檢測項目		pH	BOD	COD	SS	氨氮	真色度	油脂	水溫	硝酸鹽氮	總磷	溶氧
單位		—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—	—	°C	mg/L	mg/L	mg/L
施工階段	2020.05.21	8.1	6.8	20.2	17.4	0.27	33	1.7	26.5	0.4	0.226	3.8
	2020.06.19	7.7	2.2	10.5	2	0.466	N.D.	1.3	28.1	0.02	0.508	7
	2020.07.15	8.1	4.6	17.1	4.8	0.4	N.D.	N.D.	28.8	0.03	0.454	5.4
	2020.08.31	8.3	6.3	22.1	20.7	0.62	N.D.	0.9	29.2	0.089	0.39	6.1
	2020.09.25	8.2	5.8	22.8	6.2	0.94	N.D.	0.6	28.4	0.07	0.2	5.4
	2020.10.26	8	0.8	1.8	5.2	0.12	N.D.	1	27.8	0.27	0.127	5.2
	2020.11.10	8	1.5	4.9	6	0.07	N.D.	N.D.	25.3	0.26	0.028	5.7
	2020.12.26	7.7	1.2	3.9	20.6	0.444	N.D.	1.3	21	0.35	0.134	6.1
	2021.1.14	7.9	1	3.2	2.4	0.17	N.D.	3.8	16.3	0.49	0.03	7.6
	2021.2.23	7.9	1.5	4.5	12.5	0.09	N.D.	1.4	21.5	0.45	0.031	6.6
	2021.3.15	8	1.6	6.5	12	0.17	N.D.	N.D.	23.5	0.78	0.067	6.2
	2021.4.19	7.8	1.8	6	12.6	0.05	N.D.	0.7	29	0.41	0.044	5.5
	2021.5.10*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.6.16*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.7.19*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.8.26*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.9.13*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.10.07*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.11.01*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.12.13*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2022.1.12*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2022.2.10*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2022.3.2*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2022.4.25*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2022.5.3*註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2022.6.23 *註 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
放流水水質標準		—	<30	<100	<30	—	<550	—	—	—	—	—
營運階段	2023.9.28 註 6	6.7	6.6	27	20	0.22	94	13.3	26.5	48.5	7.69	5.6
	2023.11.23 註 6	7.9	8.4	33.3	52.5	0.2	44	35.4	25.2	43.8	6.27	5.65
	2024.3.26 註 6	7.4	6.5	26.7	13.8	0.1	36	3.9	25	35.2	2.45	3.13
	2024.4.22 註 6	7.6	6	25.3	11.6	0.1	30	3.9	24.5	36.3	2.12	3.02
	2024.7.31 註 6	7.7	4.5	20.1	6.4	0.03	75	3.8	29.8	44.8	1.33	4.86
澆灌用水水質標準		6~8.5	<15	—	—	—	—	—	—	—	—	—

- 註：1. 放流水水質標準係依據 103 年 1 月 22 日環署水字第 1030005842 號令修正之公告標準。  
 2. 澆灌用水水質標準係依據 96 年 10 月 15 日環署水字第 0960078115A 號令修正之公告標準。  
 3. N.D. 係指檢測值低於方法偵測極限(MDL)。  
 4. 灰底表示該項測值超過水質標準。  
 5. 本計畫自設升壓站已於民國 110 年 3 月 26 日取得使用執照(府商建字第 110046365 號)，因自設升壓站已無施工行為，經派員確認後，無法取得地面水質(工區放流口)監測數據。  
 6. 本計畫於施工階段監測點位名稱為工區放流口，營運階段改為自設升壓站。



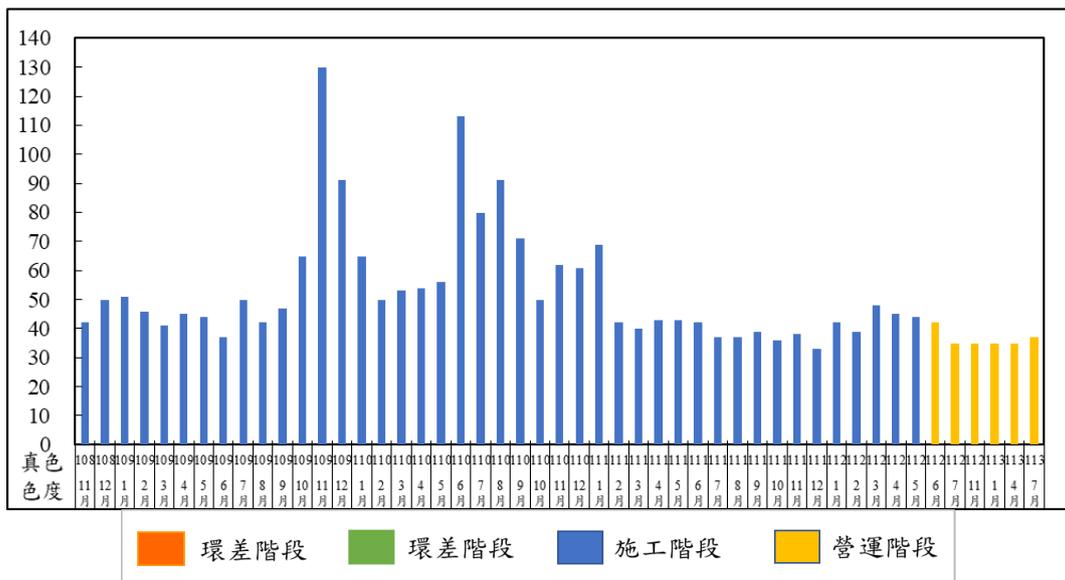
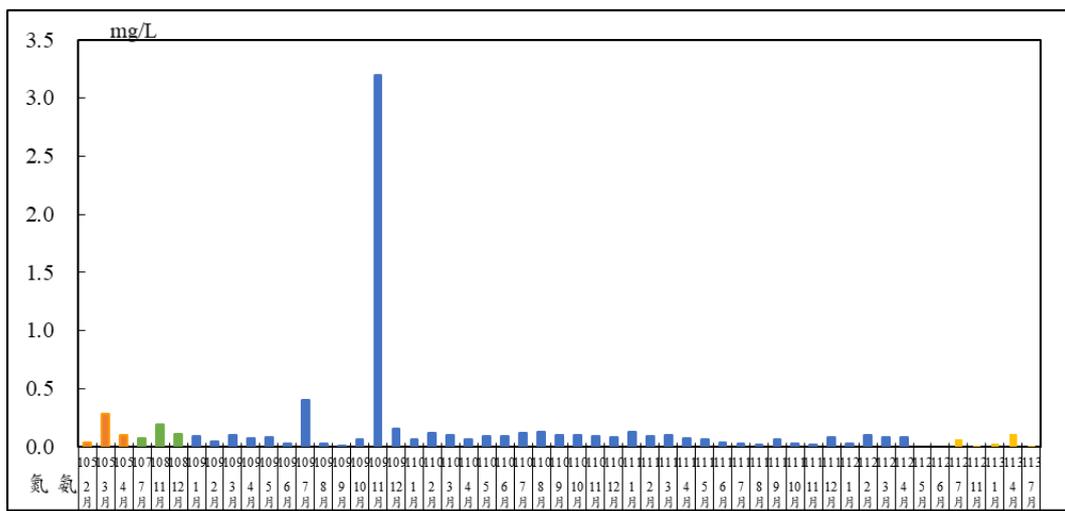
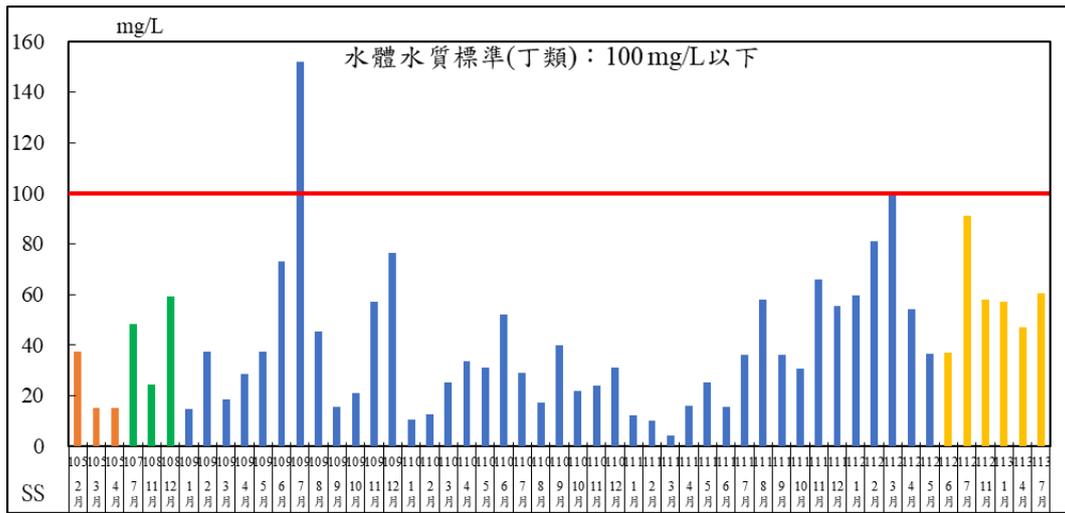


圖 3.1.14-1 歷次竹南人工暫定重要濕地水質監測結果變化情形(續 1)

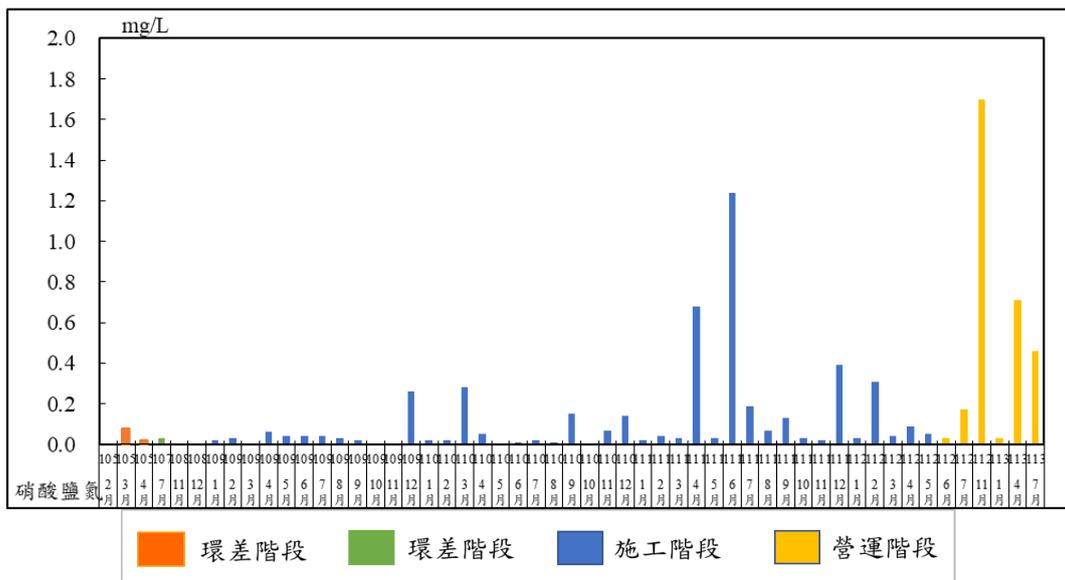
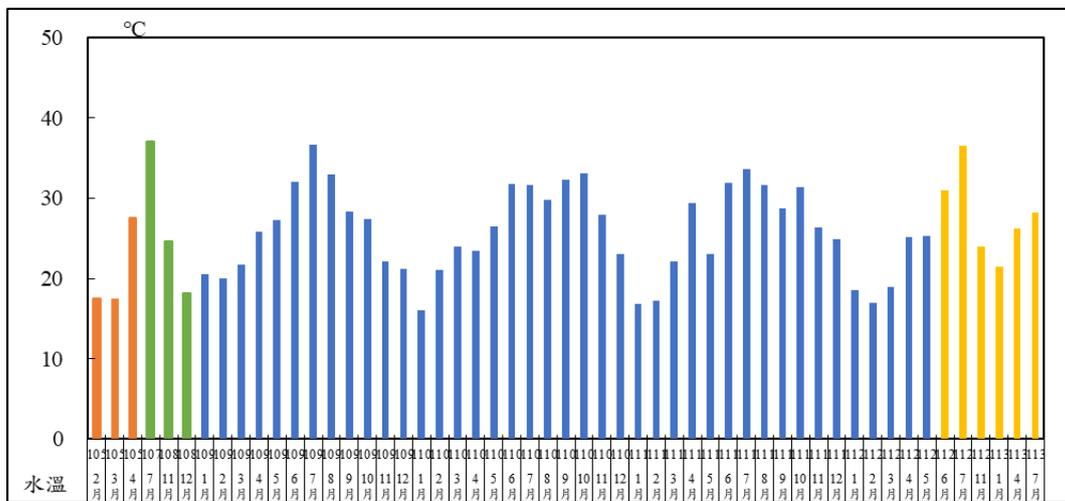
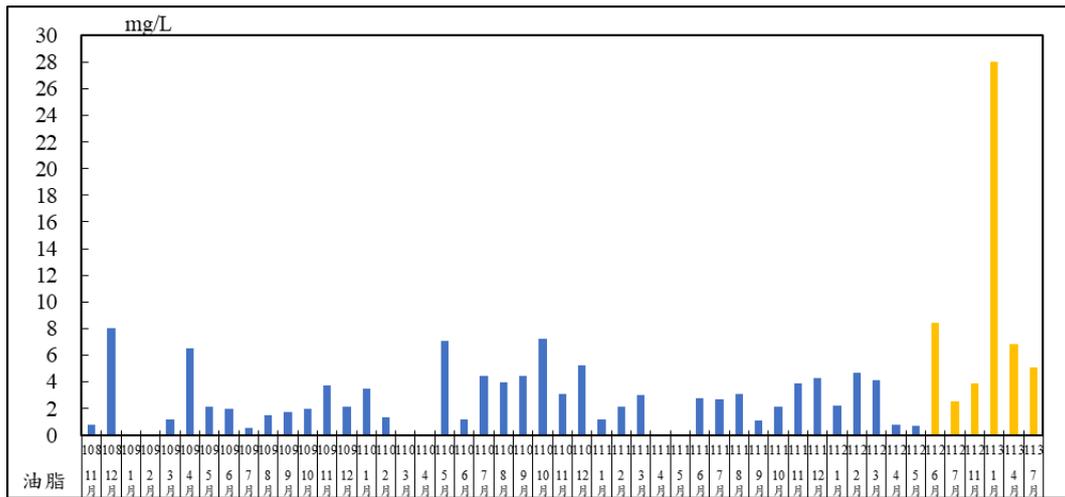
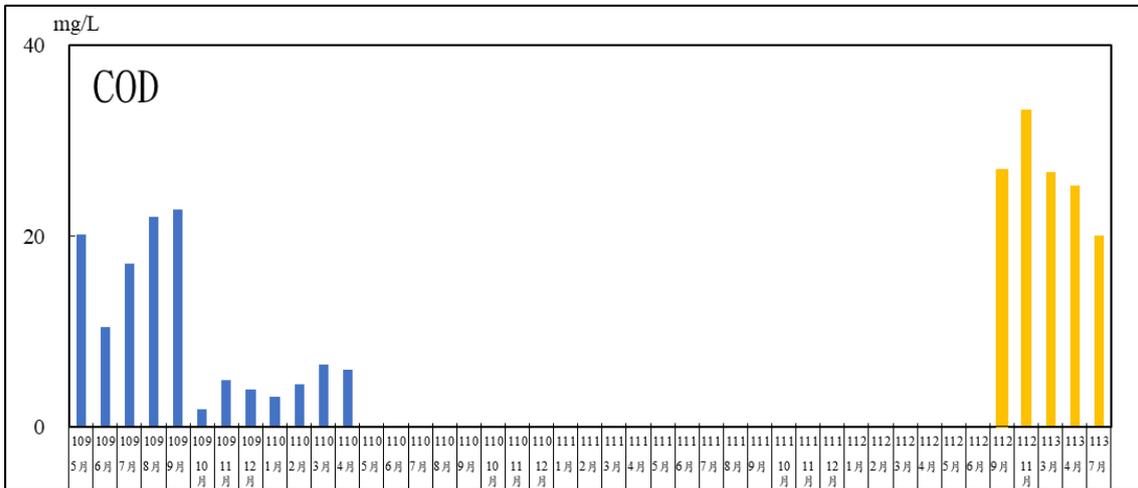
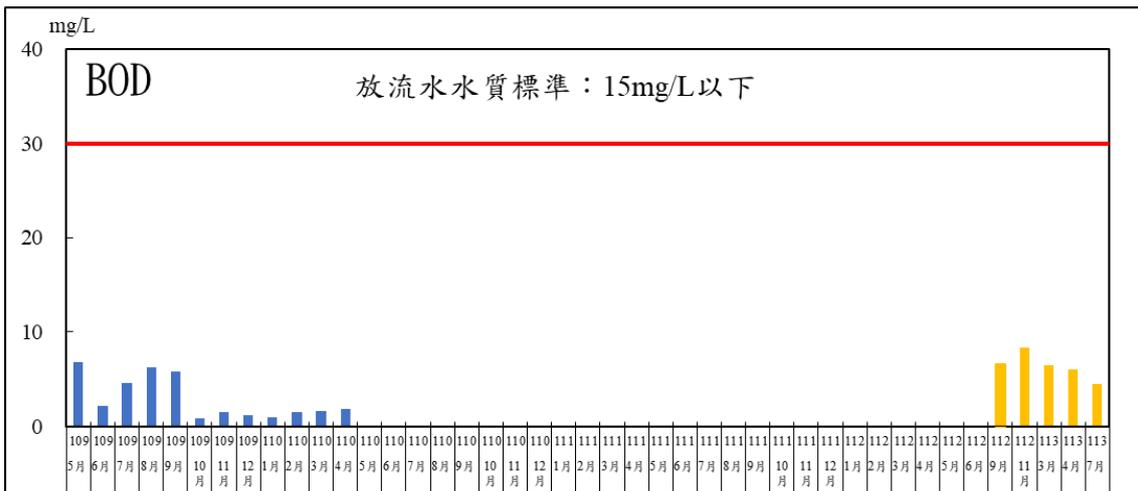
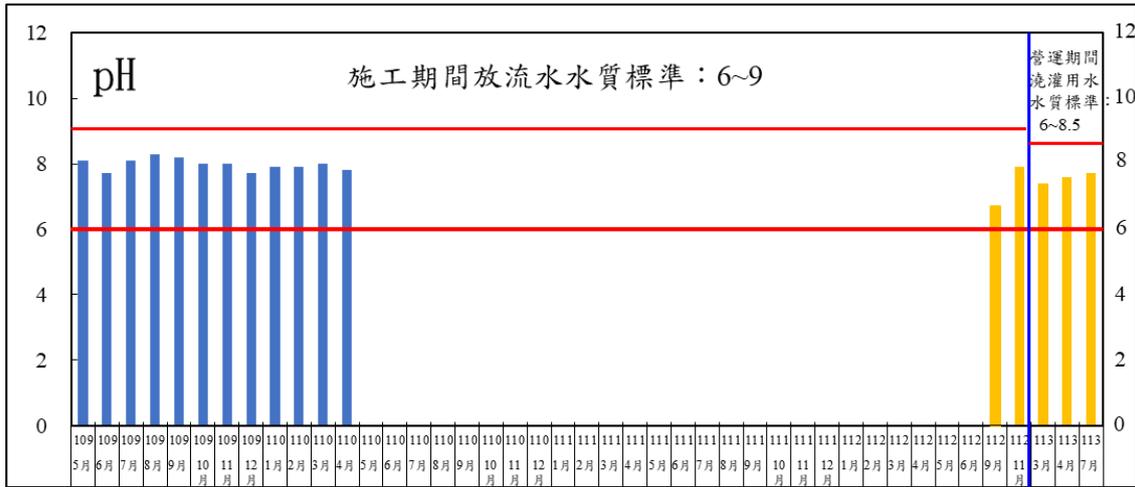


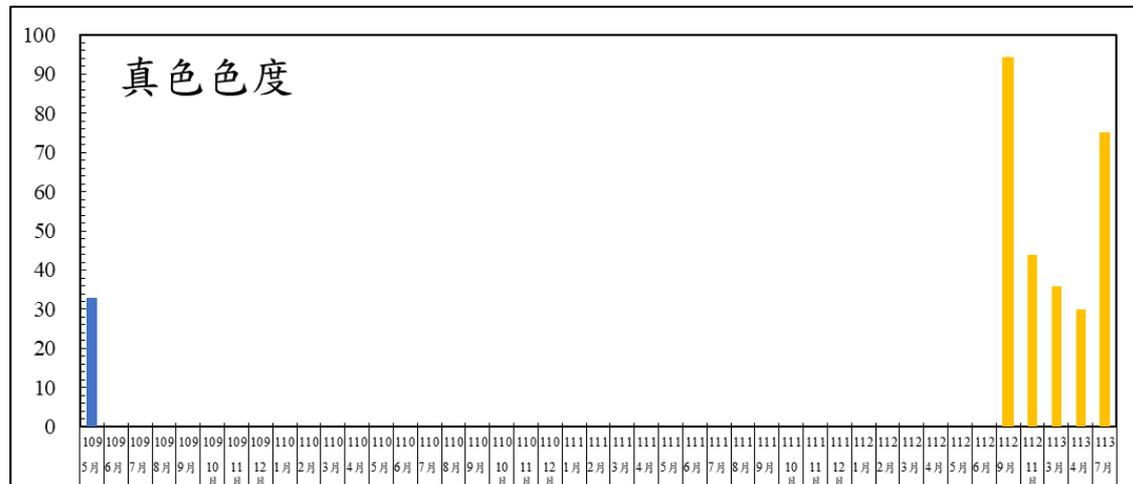
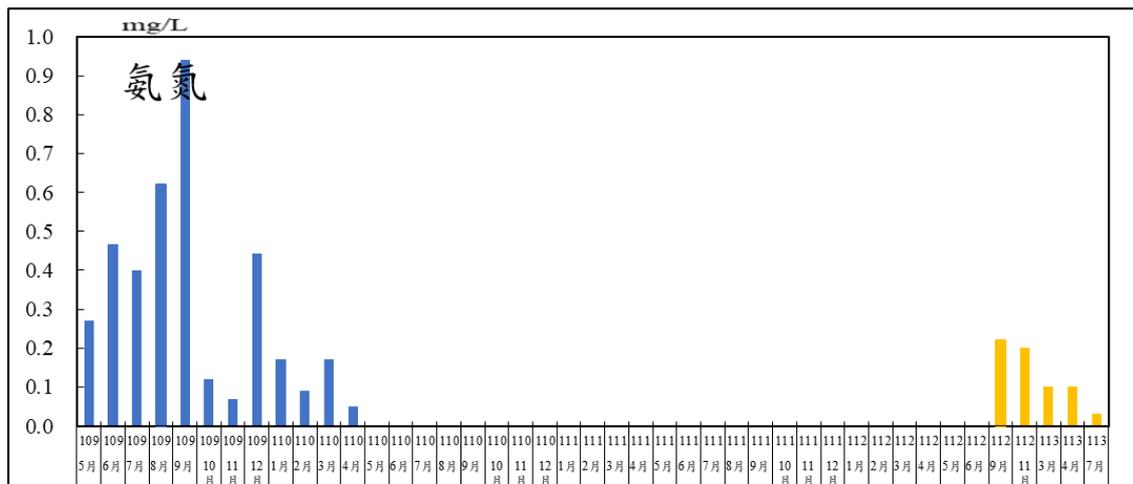
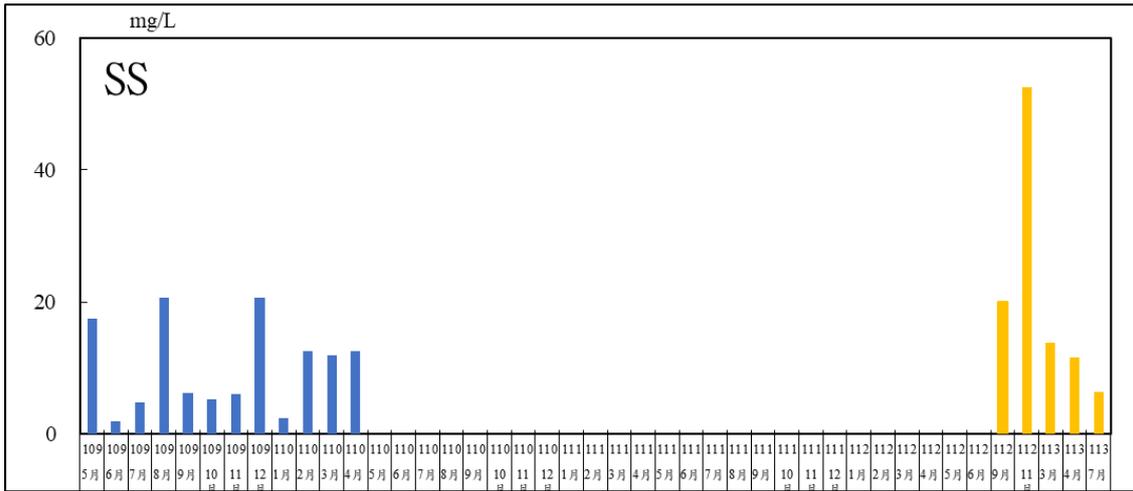
圖 3.1.14-1 歷次竹南人工暫定重要濕地水質監測結果變化情形(續 2)





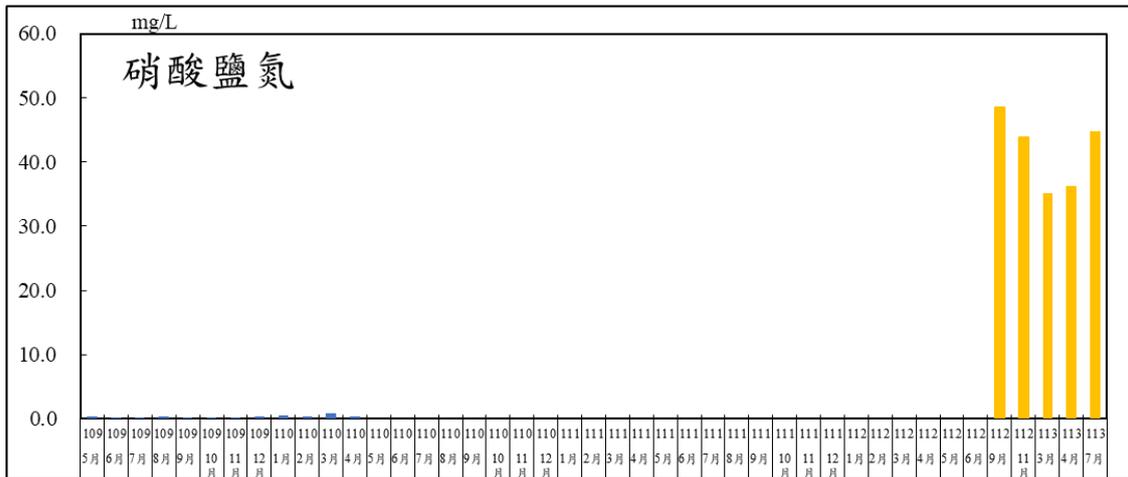
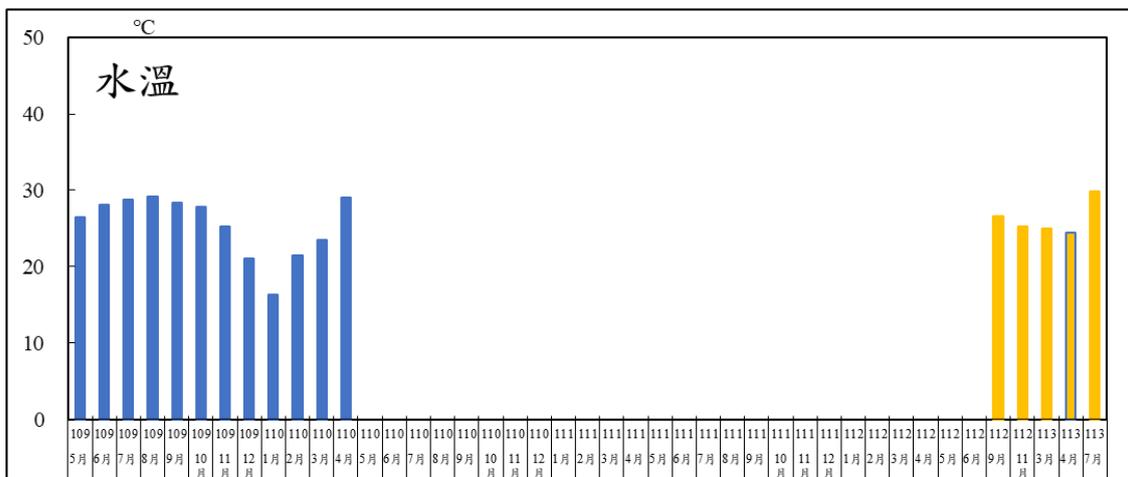
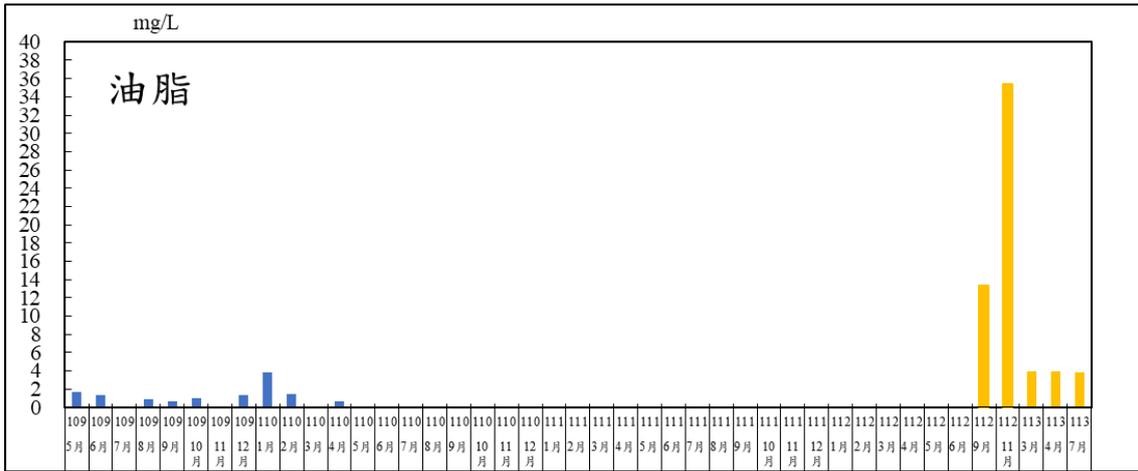
註：1. 本計畫自設升壓站已於民國 110 年 3 月 26 日取得使用執照(府商建字第 110046365 號)，因自設升壓站已無施工行為，經派員確認後，無法取得地面水質(工區放流口)監測數據。  
2. 本計畫於施工階段監測點位名稱為工區放流口，營運階段改為自設升壓站。

**圖 3.1.14-2 歷次自設升壓站(工區放流口)水質監測結果變化情形**



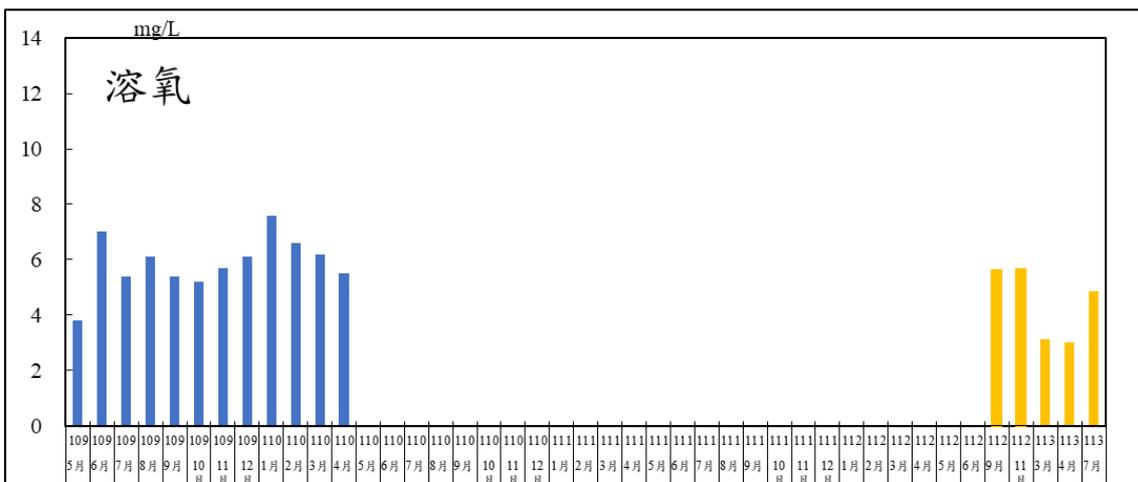
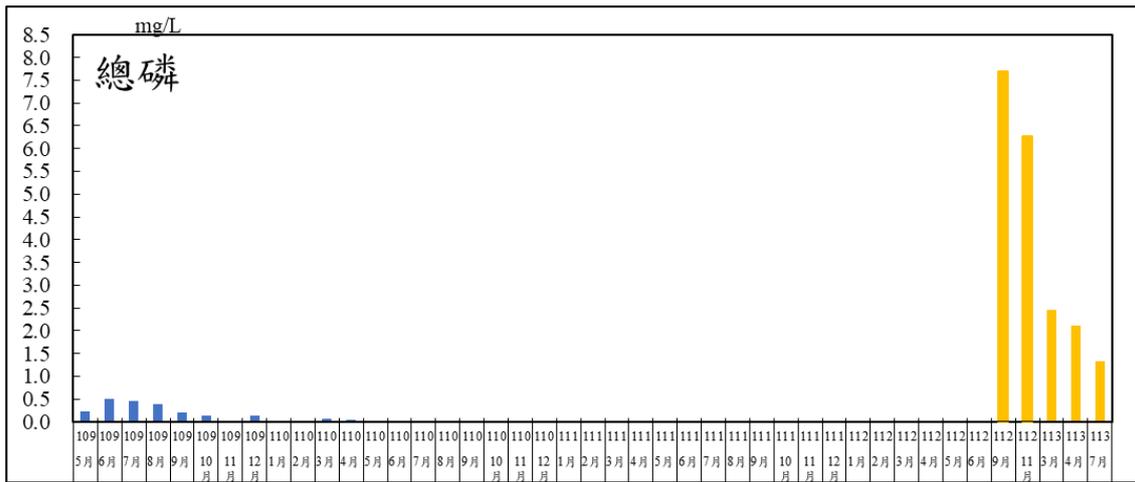
註：1. 本計畫自設升壓站已於民國 110 年 3 月 26 日取得使用執照(府商建字第 110046365 號)，因自設升壓站已無施工行為，經派員確認後，無法取得地面水質(工區放流口)監測數據。  
2. 本計畫於施工階段監測點位名稱為工區放流口，營運階段改為自設升壓站。

圖 3.1.14-2 歷次自設升壓站(工區放流口)水質監測結果變化情形(續 1)



註：1. 本計畫自設升壓站已於民國 110 年 3 月 26 日取得使用執照(府商建字第 110046365 號)，因自設升壓站已無施工行為，經派員確認後，無法取得地面水質(工區放流口)監測數據。  
 2. 本計畫於施工階段監測點位名稱為工區放流口，營運階段改為自設升壓站。

圖 3.1.14-2 歷次自設升壓站(工區放流口)水質監測結果變化情形(續 2)



註：1. 本計畫自設升壓站已於民國 110 年 3 月 26 日取得使用執照(府商建字第 110046365 號)，因自設升壓站已無施工行為，經派員確認後，無法取得地面水質(工區放流口)監測數據。

2. 本計畫於施工階段監測點位名稱為工區放流口，營運階段改為自設升壓站。

■ 施工階段      ■ 營運階段

圖 3.1.14-2 歷次自設升壓站(工區放流口)水質監測結果變化情形(續 3)

### 3.1.15 電磁場

風機營運後，升降壓站磁場介於 0.72~10.02mG 之間，符合限制時變電場、磁場及電磁場暴露指引之建議值 833mG(60Hz 磁場)，電場介於 0.515~1.832 V/m 之間，符合限制時變電場、磁場及電磁場暴露指引之建議值 4166 v/m(60Hz 電場)。

開元路附近民宅磁場介於 0.115~10.01mG 之間，符合限制時變電場、磁場及電磁場暴露指引之建議值 833mG(60Hz 磁場)，電場介於 0.050~11.11 V/m，符合限制時變電場、磁場及電磁場暴露指引之建議值 4166 v/m(60Hz 電場)。

表 3.1.15-1 歷季電磁場量測結果表

量測時間	量測位置	磁場 毫高斯(mG)	電場 伏特/米(V/m)
2023.06.15	升降壓站	1.804	0.515
	開元路附近民宅	0.115	0.050
2023.08.21	升降壓站	0.921	1.613
	開元路附近民宅	2.304	11.11
2023.10.02	升降壓站	10.02	1.769
	開元路附近民宅	10.01	9.87
2024.1.17	升降壓站	0.72	1.832
	開元路附近民宅	8.56	9.48
2024.4.17	升降壓站	13.97	1.24
	開元路附近民宅	11	8.11
2024.9.19	升降壓站	1.68	15.78
	開元路附近民宅	1.68	10.16
限制時變電場、磁場及電磁場暴露指引之建議值		<833mG (60Hz 磁場)	<4166 V/m (60Hz 電場)

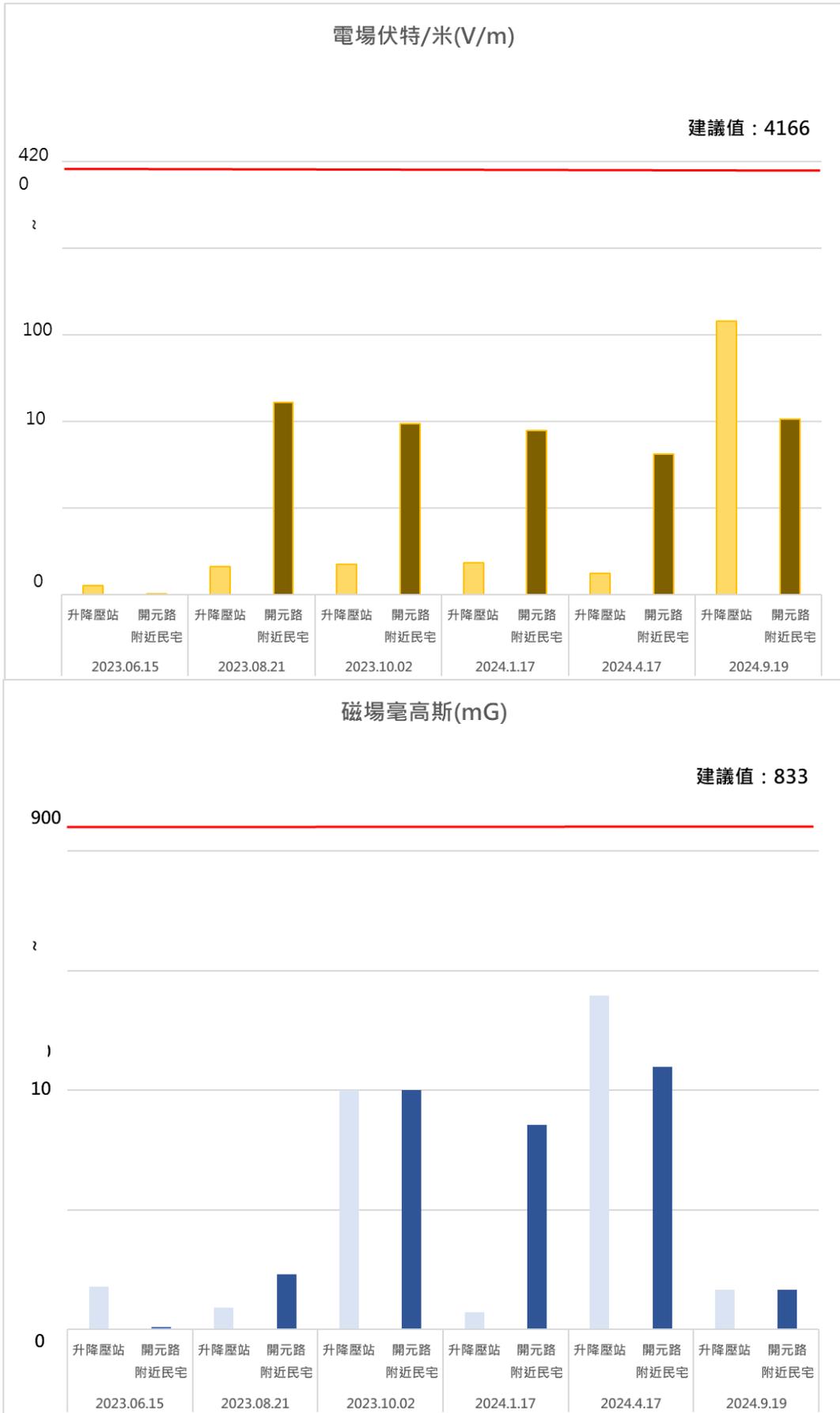


圖 3.1.15-1 歷季電磁場量測結果示意圖

## 3.2 監測結果異常現象因應對策

綜合本季陸域監測項目(陸域生態、地面水質、電磁場、水域生態)及海域監測項目(鳥類生態、海域生態、鯨豚生態、水下噪音、水下攝影)，各項監測結果均符合該所屬之法規標準值，後續將持續予以監測以便瞭解其變化情形。有關超出法規標準項目異常原因說明如下：

### 一、地面水質

本季竹南人工暫定重要濕地除 BOD 有超過丁類水體水質標準之情形外，其餘各項目均可符合水質標準。

本計畫環評階段、環差階段及施工階段 BOD 亦有超過丁類水體水質標準，參考國家重要濕地保育計畫網站(<https://wetland-tw.tcd.gov.tw/>)，由於濕地周邊集約性農業使用化學肥料、加上工業、養殖廢水及都市家戶污水的排放，造成濕地內累積了大量的有機污染物，應屬濕地環境背景值之呈現，非屬本計畫工程所造成之影響。後續將持續予以監測以便瞭解其變化情形。

## 3.3 建議事項

本監測計畫主要目的乃建立施工前之環境監測項目背景值及維護施工階段環境生態品質，以利後續進行各階段之環境監測數據之比較。開發單位往後應遵守環境影響說明書及環境影響差異分析中環境保護對策之內容，督促施工單位於施工階段作好污染防治工作及相關環境保護計畫，若環境監測結果出現異常現象時，應探討原因並加強防制。另外，本計畫若涉及變更原申請內容，應依照環境影響評估法相關規定辦理環境影響說明書變更內容對照表或環境影響差異分析等程序。

## 參考文獻

1. Bertolero, A., Oro, D., Vilalta, A. M., & López, M. À. (2005). Selection of foraging habitats by Little Terns (*Sterna albifrons*) at the Ebro Delta (NE Spain). *Revista catalana d'ornitologia*, 21, 37-42.
2. Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., and Laake, J. L. 1993. Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Chapman and Hall, London. 466pp.
3. Desholm, M., Fox, A. D. Beasley, P. D. L., and Kahlert, J. 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* 148: 76-89.
4. Dinevich L., Leshem Y., Matsyura A. 2005. Some characteristics of nocturnal bird migration in Israel according to the radars surveillance. *Ring* 27, 2: 197-213.
5. Exo, K.-M., Hüppop, O., and Garthe, S. 2003. Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Wader Study Group Bull.* 100: 50-53.
6. Graaf, M. D., Leijnse, A. D., Shamoun-Baranes, J., Gasteren, H. V., Koistinen, J., and Bouten, W. 2012. Bird migration monitoring across Europe using weather radar. The Seventh European Conference on radar in meteprology and hydrology.
7. Furness, R. W., Wade, H. M., and Masden, E. A. 2013. Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *Journal of Environmental Management* 119: 56-66.
8. Hill, R., Hill, K., Aumüller, R., Boos, K., and Freienstein, S. 2012. Migrating birds and offshore wind turbines: How to reduce collisions and avoidance behaviour? Avitec Research.
9. Powlesland, R. G. 2009. Impacts of wind farms on birds: a review. New Zealand Department pf Conservation. New Zealand. SCIENCE FOR CONSERVATION 289.
10. Pettersson, J. 2011. Night migration of songbirds and waterfowl at the Utgrunden off-shore wind farm- A radar-assisted study in southern Kalmar

Sound. Swedish Environmental Protection Agency. Sweden. 57pp.

11. Piper, W., Kulik, G., Durinck, J., Skov, H., and Leonhard, S. B. 2008. Horns Rev II Offshore Wind Farm Monitoring of Migrating Waterbirds -Baseline Studies 2007-2008. DONG Energy. Denmark. 41pp.
12. Richardson, W. J. 1998. Bird Migration and Wind Turbines: Migration Timing, Flight Behavior, and Collision Risk. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III.
13. Skov, H., Jensen, N.E., Durinck, J., Jensen, B.P., Leonhard, S.B. 2009. Horns Rev II Offshore Wind Farm Monitoring of Bird Migration – Pseudo Baseline Studies 2008. Dong Energy. Denmark. 35pp.
14. Sutherland, W. J. 1996. Ecological Census Techniques: A Handbook. Cambridge University Press, UK. 335pp.
15. 王震哲、邱文良、張和明(主編)。2012。台灣維管束植物紅皮書初評名錄、生物多樣性研究所及台灣植物分類學會，南投，台灣。
16. 呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（III）。農業部印行。
17. 呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（IV）。農業部印行。
18. 呂勝由、郭城孟等編。1996。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（I）。農業部印行。
19. 呂勝由、郭城孟等編。1997。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（II）。農業部印行。
20. 呂福原、歐辰雄、呂金誠，1999。台灣樹木解說（一）（二）（三）。農業部。
21. 李松柏。2007。台灣水生植物圖鑑。晨星出版社。
22. 徐國士。1980。台灣稀有及有絕滅危機之植物。台灣省政府教育廳。
23. 徐國士等。1987。台灣稀有植物群落生態調查。農業部。
24. 許建昌。1971。台灣常見植物圖鑑，I-庭園路旁耕地的花草。台灣省教育

會。

25. 許建昌。1975。台灣常見植物圖鑑，VII-台灣的禾草。台灣省教育會。
26. 郭城孟。2001。蕨類圖鑑。遠流台灣館。
27. 楊遠波、劉和義、呂勝由。1999。台灣維管束植物簡誌（第 2 卷）。農業部。
28. 楊遠波、劉和義、林讚標。2001。台灣維管束植物簡誌（第 5 卷）。農業部。
29. 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由。2000。台灣維管束植物簡誌（第 4 卷）。農業部。
30. 楊遠波、劉和義。2002。台灣維管束植物簡誌（第 6 卷）。農業部。
31. 劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖。2000。台灣維管束植物簡誌（第 3 卷）。農業部。
32. 劉崇瑞。1960。台灣木本植物圖誌。國立台灣大學農學院。
33. 陳正祥。1957。氣候之分類與分區。國立台灣大學農學院實驗林印行。
34. 黃增泉、吳俊宗、謝長富。1999。環境影響評估及環境影響說明書有關陸域植物生態之調查及撰寫規範---台灣地區稀特有植物名錄。國立台灣大學植物學系，共 68 頁。
35. 環境部。2002。植物生態評估技術規範。91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告。
36. 鄭元春。1989。台灣的稀有植物選介(再續)。台灣省立博物館。
37. 蔡嘉陽。2012。大杓鷗的故事。台灣濕地雜誌 80 期: 29-31 頁。
38. 蔡嘉陽、陳炳煌、施月英。2007。風力發電機組設置對彰化海岸水鳥影響之生態風險評估。台灣濕地雜誌 64 期: 54-69 頁。
39. 劉照國。2002。大肚溪口大杓鷗日間活動模式之研究。東海大學環境工程與工程學系碩士論文，臺中。
40. 台灣電力股份有限公司。2008。王功永興風力發電環境影響說明書。
41. 郭一羽、李麗雪、張睿昇、朱達仁。2007。芳苑海岸潮間帶生態工法之研究總報告。經濟部水利署第四河川局。
42. 交通部公路總局西部濱海公路中區工程處。2008。西濱快速公路(台 61 線)

- 員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書（定稿本）。
43. 國立中興大學。2010。彰化海岸生態調查計畫成果報告書。經濟部水利署第四河川局。
  44. 許智揚等。2009。2008 年彰化縣大城溼地渡冬猛禽調查。飛羽 234 卷 Vol.22(3): 46-61。
  45. 國光石化科技股份有限公司。2010。彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書初稿。
  46. 自然攝影中心。2004。彰化縣福寶漢寶地區鳥類名錄。  
(<http://nc.kl.edu.tw/bbs/index.php>)
  47. 張萬福、顏瓊芬。2011。道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗第一年半期末報告。交通部公路總局西部濱海公路中區工程處。
  48. 交通部公路總局西部濱海公路中區工程處。2013。西濱快速公路(台 61 線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書，201K-208K 芳苑至大城路段替代方案可行性評估報告（定稿本）。
  49. 陳韻如。2006。春季灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)在中南部地區的北返遷移模式。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。
  50. 鄭育昇、孫元勳、鄧財文。2006。利用氣象雷達探討 2005 年秋季赤腹鷹過境恆春半島之模式。台灣林業科學 21(4): 491-498。
  51. Huang, T. C. et al. (eds). 1993-2003. Flora of Taiwan, Vol. 1-6
  52. 余欣怡，林子皓，張維倫，黃祥麟，周蓮香，2010。利用標記-再捕捉法估計台灣海域之中華白海豚族群數量。中國海域中華白海豚種群間關係和保護國際研討會。6 月 4-7 日。農業部水生野生動植物保護辦公室主辦。南京，中國。
  53. 周蓮香，2014。海洋竹南離岸式風力發電計畫環境影響說明，2014 期末報告。
  54. 周蓮香，2015。海洋竹南離岸式風力發電計畫環境影響說明，2015 期末報告。
  55. 周蓮香，2017。海洋竹南離岸式風力發電計畫環境影響說明，2016 期末

報告。

56. 周蓮香，邵廣昭、紹奕達，2017。中華白海豚族群生態與食餌棲地監測。農業部林業保育署委託研究計畫系列。
57. 周蓮香，陳琪芳，2014。中華白海豚族群生態與棲地環境噪音監測。農業部林業保育署委託研究計畫系列 102 林發-07.2-保-17 期末報告，100pp。
58. 周蓮香，陳琪芳，2015。中華白海豚族群生態與棲地環境噪音監測。農業部林業保育署委託研究計畫系列 103 林發-07.2-保-21 期末報告，78pp。
59. 周蓮香，李沛沂，2017。海能離岸風力發電對中華白海豚(鯨豚)影響之調查評估計畫，期末報告。
60. 周蓮香，李沛沂，2018。海洋竹南離岸式風力發電計畫環境影響說明，2017 期末報告。
61. 邵廣昭，周蓮香，2012。中華白海豚重要棲息環境海圖繪製。農業部林業保育署委託研究計畫系列 100 林發-08-保-17。
62. Dares, L. E., Hoffman, J. M., Yang, S. C., & Wang, J. Y. (2014). Habitat characteristics of the critically endangered Taiwanese humpback dolphins (*Sousa chinensis*) of the eastern Taiwan Strait. *Aquat. Mamm*, 40:368-374.
63. Erbe, C. (2012) Effects of underwater noise on marine mammals. In Popper A. N. and Hawkins A. D. (Eds.): *The Effects of Noise on Aquatic Life* (pp. 17–22), Springer, New York.
64. Hung, S. K. and Jefferson, T. A. (2004) Ranging patterns of Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*) in the Pearl River Estuary, People's Republic of China. *Aquatic Mammals* 30: 159-174.
65. Jefferson, T.A., and Karczmarski, L. (2001) *Sousa chinensis*. *Mammalian Species* 655: 1-9.
66. Karczmarski, L., V. G. Cockcroft, et al. (2000) Habitat use and preferences of Indo-Pacific humpback dolphins *Sousa chinensis* in Algoa Bay, South Africa. *Marine Mammal Science* 16: 65-79.
67. Reeves R. R., Dalebout M.L., Jefferson T.A., Karczmarski L., Laidre K., O’Corry-Crowe G., Rojas- Bracho L., Secchi E. R., Slooten E., Smith B. D., et al. (2008) *Sousa chinensis* (eastern Taiwan Strait subpopulation). In: IUCN 2011 Red List of threatened species. Version 2011.2. Available from:

<http://www.iucnredlist.org/> via the Internet. Accessed 30 January, 2012.

68. Richardson W. J., Greene C. R., Malme C. I., Thompson D. H. (1995) Marine mammals and noise. Academic Press, San Diego.
69. Ross, G. J. B., Heinsohn, G. E., Cockcroft, V. G. (1994) Humpback dolphins *Sousa chinensis* (Osbeck, 1765), *Sousa plumbea* (G. Cuvier, 1829) and *Sousa teuszii* (Kukenthal, 1892). Pp. 23–42 in Handbook of marine mammals; the first book of dolphins (S. H. Ridgway and R. Harrison, eds.). Academic Press, London, United Kingdom 5:1–416.
70. Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R., Piper, W. (2006) Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish, biota, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd.
71. Twidell, J., and Gaudiosi, G. (2014) 。離岸風力發電。科學視界，168: 1-28。
72. Wang, J. Y., Hung, S. K., and Yang, S. C. (2004) Records of Indo-Pacific humpback dolphins, *Sousa chinensis* (Osbeck, 1765), from the waters of western Taiwan. *Aquatic Mammals* 30: 189-196.
73. Wang, J. Y., S. C. Yang, P. F. Fruet, F. G. Daura-Jorge, and E. R. Secchi. (2012) Mark-Recapture Analysis of the Critically Endangered Eastern Taiwan Strait Population of Indo-Pacific Humpback Dolphins (*Sousa Chinensis*): Implications for Conservation. *Bulletin of Marine Science* 88: 885-902.
74. Wang, J. Y., S. C. Yang, S. K. Hung, T. A. Jefferson. (2007) Distribution, abundance and conservation status of the eastern Taiwan Strait population of Indo-Pacific humpback dolphins, *Sousa chinensis*. *Mammalia* 157–165.
75. Wright, A. J., Soto, N. A., Baldwin, A.L., et al. (2007) Do marine mammals experience stress related to anthropogenic noise? *International Journal of Comparative Psychology* 20.2