

海能離岸風力發電計畫 環境監測報告

(期間：2025 年 1 月至 3 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：西 元 2 0 2 5 年 0 4 月
文 件 編 號：

海能離岸風力發電計畫環境監測報告

(期間：

2025
年
1
月至
3
月)
)

目錄

前 言	前-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
1.1.1 監測項目及頻率	1-4
1.3.1 監測結果	1-7
1.3.2 監測方法	1-11
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	2-3
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)	2-9
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)	2-28
2.1.6 鯨豚調查	2-32
2.1.7 魚類測線	2-35
2.1.8 水下攝影	2-40
2.1.9 水下噪音(含鯨豚聲學監測)	2-43
2.1.10 海域及潮間帶生態	2-44
2.1.11 漁業經濟	2-51
2.2 陸域	2-52
2.2.1 陸域生態	2-52
2.2.2 陸域鳥類	2-58
2.2.3 水域生態	2-62
2.2.4 地面水質	2-69
2.2.5 電磁場	2-72
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.....	3-42
3.1.4 鳥類長期觀測系統(雷達).....	3-42
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).....	3-45
3.1.6 鯨豚調查.....	3-46
3.1.7 魚類測線.....	3-63
3.1.8 水下噪音(含鯨豚聲學監測).....	3-67
3.1.9 海域及潮間帶生態.....	3-72
3.1.10 漁業經濟.....	3-87
3.1.11 陸域生態.....	3-87
3.1.12 陸域鳥類.....	3-100
3.1.13 水域生態.....	3-108
3.1.14 地面水質	3-119
3.1.15 電磁場.....	3-133
3.2 監測結果異常現象因應對策.....	3-135
3.3 建議事項.....	3-135
參考文獻.....	參-1

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	1-13
圖 1.3.3-2 海岸鳥類調查路線示意圖	1-14
圖 1.3.3-3 南屯氣象雷達掃描範圍示意圖	1-15
圖 1.3.3-4 鳥類長期觀測系統架設位置示意圖	1-15
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	1-16
圖 1.3.3-6 海域與潮間帶生態調查點位示意圖	1-17
圖 1.3.3-7 魚類調查測線示意圖	1-18
圖 1.3.3-8 海域水下攝影調查點位示意圖	1-20
圖 1.3.3-9 鯨豚調查穿越線示意圖	1-21
圖 1.3.3-10 水下噪音及聲學調查點位示意圖	1-22
圖 1.3.3-11 物化調查點位示意圖	1-23
圖 1.3.3-12 陸域生態調查範圍示意圖	1-24
圖 1.3.3-13 水域生態調查樣區示意圖	1-25
圖 2.1.2-1 海岸保育鳥類分布圖	2-8
圖 2.1.4-1 垂直雷達監測 2024 年 2 月鳥流量的時段變化.....	2-10
圖 2.1.4-2 垂直雷達監測 2024 年 3 月鳥流量的時段變化.....	2-10
圖 2.1.4-3 垂直雷達監測 2024 年 4 月鳥流量的時段變化.....	2-11
圖 2.1.4-4 垂直雷達監測 2024 年 5 月鳥流量的時段變化.....	2-11
圖 2.1.4-5 垂直雷達監測 2024 年 6 月鳥流量的時段變化.....	2-12
圖 2.1.4-6 垂直雷達監測 2024 年 7 月鳥流量的時段變化.....	2-12
圖 2.1.4-7 垂直雷達監測 2024 年 8 月鳥流量的時段變化.....	2-13
圖 2.1.4-8 垂直雷達監測 2024 年 9 月鳥流量的時段變化.....	2-13
圖 2.1.4-9 垂直雷達監測 2024 年 10 月鳥流量的時段變化.....	2-14
圖 2.1.4-10 垂直雷達監測 2024 年 11 月鳥流量的時段變化.....	2-14
圖 2.1.4-11 垂直雷達監測 2024 年 12 月鳥流量的時段變化.....	2-15
圖 2.1.4-12 2024 年度鳥類飛行高度逐月變化	2-16
圖 2.1.4-13 垂直雷達監測 2024 年 2 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-16
圖 2.1.4-14 垂直雷達監測 2024 年 3 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-17
圖 2.1.4-15 垂直雷達監測 2024 年 4 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-17
圖 2.1.4-16 垂直雷達監測 2024 年 5 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-18
圖 2.1.4-17 垂直雷達監測 2024 年 6 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-18
圖 2.1.4-18 垂直雷達監測 2024 年 7 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-19
圖 2.1.4-19 垂直雷達監測 2024 年 8 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-19
圖 2.1.4-20 垂直雷達監測 2024 年 9 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-20
圖 2.1.4-21 垂直雷達監測 2024 年 10 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-20

圖 2.1.4-22 垂直雷達監測 2024 年 11 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-21
圖 2.1.4-23 垂直雷達監測 2024 年 12 月各時段鳥類平均飛行高度.....	2-21
圖 2.1.4-24 水平雷達監測各月鳥類飛行方向的組成(2024).....	2-23
圖 2.1.4-24 水平雷達監測各月鳥類飛行方向的組成(2024)(續).....	2-24
圖 2.1.4-25 水平雷達監測各季鳥類飛行方向的組成(2024).....	2-25
圖 2.1.4-26 水平雷達監測各月最高鳥流量日軌跡圖(2024).....	2-26
圖 2.1.4-26 水平雷達監測各月最高鳥流量日軌跡圖(2024)(續).....	2-27
圖 2.1.5-1 監控攝影機記錄生物及非生物百分比 (2024 年 2 月 1 日至 12 月 31 日)	2-29
圖 2.1.5-2 監控攝影機記錄鳥類物種百分比 (2024 年 2 月 1 日至 12 月 31 日).....	2-29
圖 2.1.5-2 2024 年監控攝影機目擊鳥類照片示意圖	2-30
圖 2.1.6-1 2025 年度(1~3 月)鯨豚調查線上軌跡圖	2-33
圖 2.1.6-2 2025 年度(1~3 月)鯨豚目擊點位	2-33
圖 2.1.6-3 2025 年 3 月 13 日日擊瓶鼻海豚 1 群次	2-34
圖 2.1.7-1 魚卵之生物多樣性及均勻度指數	2-39
圖 2.1.7-2 仔稚魚之生物多樣性及均勻度指數	2-39
圖 2.1.8-1 D01 基樁表面生長軟珊瑚、藤壺照.....	2-42
圖 2.1.8-2 D07 基樁表面生長藤壺照.....	2-42
圖 2.1.8-3 基樁物種照	2-42
圖 2.1.10-1 植物性浮游生物生物量分析圖	2-47
圖 2.1.10-2 植物性浮游生物生物量指數圖	2-47
圖 2.1.10-3 動物性浮游生物生物量分析圖	2-48
圖 2.1.10-4 動物性浮游生物多樣性指數分析圖	2-48
圖 2.1.10-5 海域底棲生物生物量分析圖	2-49
圖 2.1.10-6 海域底棲生物多樣性指數分析圖	2-49
圖 2.1.10-7 底棲生物生物量分析圖	2-50
圖 2.1.10-8 底棲生物多樣性指數分析圖	2-51
圖 2.2.2-1 陸域鳥類保育類分布圖	2-59
圖 3.1.4-1 垂直雷達監測 2023~2024 年鳥流量的時段變化	3-42
圖 3.1.4-2 垂直雷達監測 2023~2024 年鳥類平均飛行高度逐月變化	3-43
圖 3.1.4-3 水平雷達監測 2023 年各月份鳥類飛行方向	3-44
圖 3.1.4-4 水平雷達監測 2024 年各月份鳥類飛行方向	3-44
圖 3.1.6-1 環評階段-鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄.....	3-58
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	3-58
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	3-59
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	3-60
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	3-60
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	3-61

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	3-61
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	3-62
圖 3.1.6-9 營運階段-2025 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄	3-62
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	3-73
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	3-78
圖 3.1.9-3 歷季次海域底棲生物物種及豐度變化圖	3-78
圖 3.1.9-4 歷季次潮間帶底棲生物物種及豐度變化圖	3-84
圖 3.1.12-1 保育鳥種分布圖	3-105
圖 3.1.12-1 保育鳥種分布圖(續 1).....	3-106
圖 3.1.12-1 保育鳥種分布圖(續 2).....	3-107
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	3-125
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).....	3-126
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).....	3-127
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).....	3-128
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.....	3-129
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).....	3-130
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).....	3-131
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).....	3-132
圖 3.1.15-1 歷季電磁場量測結果示意圖	3-134

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(2025 年 1~3 月)環境監測成果及改善對策摘要表.....	1-7
表 1.3.2-1 本季(2025 年 1~3 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(2025 年 1~3 月)環境監測成果及改善對策摘要表(續 2).....	1-9
表 1.3.2-1 本季(2025 年 1~3 月)環境監測成果及改善對策摘要表(續 3).....	1-10
表 1.3.3-1 物化調查檢測方法表	1-23
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	2-2
表 2.1.1-3 海上鳥類目視調查飛行高度表	2-2
表 2.1.2-1 海岸鳥類調查日期及期間	2-3
表 2.1.2-2 海岸環境水鳥與潮間帶水鳥調查結果	2-5
表 2.1.2-2 海岸環境水鳥與潮間帶水鳥調查結果(續 1).....	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).....	2-7
表 2.1.4-1 垂直雷達監測 2024 年海能風場鳥流量日夜間的占比	2-10
表 2.1.4-2 垂直雷達監測 2024 年各月份日、夜間鳥類平均飛行高度(m).....	2-16
表 2.1.5-1 監控攝影機發現物種比數及百分比	2-28
表 2.1.5-2 2023 年音波麥克風錄製鳥類聲音分析成果	2-31
表 2.1.6-1 本年度鯨豚調查目擊記錄表(2025).....	2-32
表 2.1.7-1 本季成魚調查結果	2-36
表 2.1.7-2 本季採獲之魚卵種類組成及豐度(粒/100 m ³).....	2-38
表 2.1.7-3 本季採獲之仔稚魚種類組成及豐度	2-38
表 2.1.8-1 海域及潮間帶點位座標	2-40
表 2.1.8-2 水下攝影調查資源表	2-41
表 2.2.1-1 陸域植物生態統計表	2-53
表 2.2.1-2 哺乳類調查資料	2-54
表 2.2.1-3 兩棲類調查資料	2-55
表 2.2.1-4 爬蟲類調查資料	2-56
表 2.2.1-5 蝴蝶調查結果統計表	2-57
表 2.2.2-1 陸域鳥類調查結果統計表	2-60
表 2.2.2-1 陸域鳥類調查結果統計表(續).....	2-61
表 2.2.3-1 水域植物歸隸特性表	2-62
表 2.2.3-2 魚類調查結果統計表	2-64
表 2.2.3-3 蝦蟹類調查結果統計表	2-66
表 2.2.3-4 螺貝類調查結果統計表	2-67

表 2.2.3-6 蜻蛉目調查結果統計表	2-68
表 2.2.4-1 地面水質監測結果表	2-71
表 2.2.5-1 電磁場量測結果表	2-72
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 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 5)	3-38
表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 6)	3-39
表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 7)	3-40
表 3.1.2-3 營運階段-海岸鳥類調查結果(續 8)	3-41
表 3.1.6-1 環評階段-鯨豚調查目擊記錄	3-49
表 3.1.6-2 施工前階段-鯨豚調查目擊記錄	3-50
表 3.1.6-2 施工前階段-鯨豚調查目擊記錄(續)	3-51
表 3.1.6-3 施工階段-2020 年度鯨豚調查目擊記錄	3-52
表 3.1.6-4 施工階段-2021 年度鯨豚調查目擊記錄	3-53
表 3.1.6-5 施工階段-2022 年度鯨豚調查目擊記錄	3-54
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	3-55
表 3.1.6-7 營運階段-2024 年度鯨豚調查目擊記錄	3-56
表 3.1.6-8 營運階段-2025 年度鯨豚調查目擊記錄	3-57
表 3.1.7-1 各年度同期魚類相比較(BW：g；No：個體數)	3-64
表 3.1.7-1 各年度同期魚類相比較(BW：g；No：個體數)(續)	3-65
圖 3.1.7-1 各年度同期魚類棲性比較	3-66
表 3.1.8-1 歷季鯨豚哨叫聲及喀答聲分析結果	3-68
表 3.1.8-1 歷季鯨豚哨叫聲及喀答聲分析結果(續)	3-69
表 3.1.9-1 歷季次海域植物性浮游生物優勢物種彙整表	3-74
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)	3-75
表 3.1.9-2 歷季次海域動物性浮游生物優勢物種彙整表	3-79
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)	3-80
表 3.1.9-3 歷季次海域底棲生物優勢物種彙整表	3-81
表 3.1.9-3 歷季次海域底棲生物優勢物種彙整表(續)	3-82
表 3.1.9-4 歷季次潮間帶底棲生物優勢物種彙整表	3-85
表 3.1.9-4 歷季次潮間帶底棲生物優勢物種彙整表(續)	3-86
表 3.1.11-1 歷次調查陸域植物彙整表	3-89
表 3.1.11-1 歷次調查陸域植物彙整表(續)	3-90
表 3.1.11-1 歷次調查陸域植物彙整表(續)	3-91
表 3.1.11-2 歷次調查陸域哺乳類彙整表	3-92
表 3.1.11-2 歷次調查陸域哺乳類彙整表(續)	3-93
3.1.11-2 歷次調查陸域哺乳類彙整表(續)	3-94
表 3.1.11-3 歷次調查陸域兩棲類彙整表	3-95
表 3.1.11-4 歷次調查陸域爬蟲類彙整表	3-96
表 3.1.11-4 歷次調查陸域爬蟲類彙整表(續)	3-97
表 3.1.11-5 歷次調查陸域蝴蝶類彙整表	3-98
表 3.1.11-5 歷次調查陸域蝴蝶類彙整表(續)	3-99
表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表	3-101

表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表(續 1).....	3-102
表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表(續 2).....	3-103
表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表(續 3).....	3-104
表 3.1.13-1 歷次調查水域植物彙整表	3-109
表 3.1.13-2 歷次調查水域魚類彙整表	3-110
表 3.1.13-2 歷次調查水域魚類彙整表(續).....	3-111
表 3.1.13-3 歷次調查蝦蟹類彙整表	3-112
表 3.1.13-3 歷次調查蝦蟹類彙整表(續).....	3-113
表 3.1.13-4 歷次調查螺貝類彙整表	3-114
表 3.1.13-4 歷次調查螺貝類彙整表(續).....	3-115
表 3.1.13-5 歷次調查水生昆蟲類彙整表	3-116
表 3.1.13-5 歷次調查水生昆蟲類彙整表(續).....	3-117
表 3.1.13-6 歷次調查蜻蛉類彙整表	3-118
表 3.1.14-1 歷次地面水質監測成果分析	3-122
表 3.1.14-1 歷次地面水質監測成果分析(續 1).....	3-123
表 3.1.14-1 歷次地面水質監測成果分析(續 2).....	3-124
表 3.1.15-1 歷季電磁場量測結果表	3-133

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 2025 年 1~3 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
施 工 階 段	文 化 資 產		龍 門 顧 問
	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
營 運 階 段	文 化 資 產		龍 門 顧 問
	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 SS12 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 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 2025 年 1~3 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。

1.1.1 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 2024/12/30 2025/01/22 2025/02/12 海岸鳥類 2024/12/02 2025/01/03 2025/02/14
	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	—
	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	2024 年 01~12 月
	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	2025/01/08
	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		2025/01/14
	3.魚類		調查 3 條測線		2025/02/12、15
	4.水下攝影		與施工前調查同樣兩座風機位置	每季 1 次	2025/01/14
	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	2025/03/13
		鯨豚聲學監測	風場範圍 5 站	每季 1 次	2025/03/24

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~20 kHz 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	2025/03/24
電磁場	電磁波	1. 升壓站 1 站 2. 開元路附近民 宅 1 站	每季 1 次	2025/01/15
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	—
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	2025/01/13
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	蝴蝶與哺乳類 2024/12/13~15 兩棲爬蟲類 2025/01/05~07 植物 2025/01/24~26
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	水域植物、魚、蝦、 蟹、螺貝類 2025/01/24~26 水生昆蟲與蜻蛉目 2024/12/13~15

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。

1.3.1 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(2025 年 1~3 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	1. 物種組成：3 目 3 科 4 種。 2. 保育類：未記錄保育類。 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 10 目 16 科 41 種 5,802 隻次。 2. 保育類：共記錄到保育類鳥類 5 種，包含黑翅鳶(II)、大冠鷲(II)、紅隼(II)、遊隼(II)以及紅尾伯勞(III)。	—
	燕鷗遷徙路徑分析	氣象雷達觀測資料分析	每年分析 5 月至 10 月燕鷗遷徙路徑，將分別於第三季及第四季監測報告呈現分析結果。	—
	鳥類長期觀測系統	風場範圍	1. 垂直雷達 海能風場春、秋兩季為鳥類過境的高峰期，其中 2024 年 4 月及 9 月鳥流量明顯高於其他月份。春季過境期間鳥類大規模出現的時段為入夜後數小時(19~22 時)，秋季過境期間為午夜前後時段(23~2 時)。 鳥類飛行高度於掃風範圍以下(30 公尺以下)佔 0.65%，掃風範圍內(30~197 公尺)佔 20.70%，掃風範圍以上(197 公尺以上)佔 78.65%，平均飛行高度為 800.30 公尺，大多以高於風機的高度跨海飛行。 2. 水平雷達 2024 年春季主要飛行方向為北方及東北方，夏末、秋季及冬季主要飛行方向大多為南方、西南方及東南方。 3. 監控攝影機 2024 年共記錄 214 筆有效影像，依序為蜻蜓 68 筆(31.78%)、非生物 55 筆(25.70%)、鳥類 49 筆(22.90%)、昆蟲 18 筆(8.41%)、蝴蝶 14 筆(6.54%)、無法辨識 9 筆(4.21%)、蝙蝠 1 筆(0.47%)；其中鳥類分別為 14 筆鷲科、10 筆家燕、9 筆燕鷗亞科、8 筆野鴿、3 筆灰面鵟鷹、2 筆雨燕科以及鯉鳥科、棕鳥科和鴿形目各 1 筆。 4. 音波麥克風 分析 2023 年音波麥克風共 39 個錄音檔案，共辨識出 6 種鳥類，分別為灰鵲鴿、白鵲鴿、家燕、東方黃鵲鴿、灰山椒鳥及魚鷹(II)。	—

表 1.3.2-1 本季(2025 年 1~3 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
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：本季共記錄到物 5 門 74 屬 123 種。生物多樣性指數介於 0.43~3.06，均勻度指數則介於 0.13~0.89。優勢物種以鐵氏束毛藻相對豐度最高(18.77%)，其次為並基角毛藻(14.47%)及環紋勞德藻(10.73%)。葉綠素 a 濃度介於 0.39~1.47 $\mu\text{g/L}$。基礎生產力介於 21.32~114.89 $\mu\text{g C/L/d}$。 (2) 動物性浮游生物：本季共記錄到 10 門 27 類群。生物多樣性介於 1.46~2.02，均勻度指數介於 0.48~0.81。優勢物種以有尾類相對豐度最高(48.83%)，其次為哲水蚤(22.17%)及劍水蚤(8.12%)。 (3) 底棲生物：本季共記錄到 13 目 19 科 24 種。生物多樣性指數介於 1.03~2.11，均勻度指數介於 0.89~0.98。優勢物種以葵珊瑚相對豐度最高(19.53%)，其次為娜娜厚蛤(13.02%)及小錐螺(9.47%)。 2. 潮間帶生態：本季共記錄到 8 目 11 科 13 種，生物多樣性指數介於 1.63~1.87，均勻度指數介於 0.84~0.86。優勢物種以雙扇股窗蟹相對豐度最高(40.10%)，其次為角眼沙蟹(17.77%)及紋藤壺(11.17%)。	—
魚類	風場範圍 3 測線	1. 成魚：9 科 10 種 19 尾，以斑海鯰捕獲量最多，未調查到保育類物種。 2. 魚卵：7 科 7 類 769 粒魚卵，以紅鋤齒鯛最為優勢，未調查到保育類物種。 3. 仔稚魚：1 科 1 類 1 尾，為鰻科的大鱗龜鰻，未調查到保育類物種。	—
水下攝影	與施工前調查同樣兩座風機位置(D01&D07)	本季共記錄 2 目 12 科 18 種；其中 D01 測站記錄 2 目 12 科 16 種，D07 測站記錄 1 目 9 科 10 種。	—
鯨豚目視	風場範圍及附近	本季共執行 1 趟次海上調查，於 3 月 13 日目擊瓶鼻海豚 1 群次。	—
水下噪音 (含鯨豚聲學監測)	風場範圍 5 站	1. 哨叫聲 本季資料尚在分析中，將於次季季報中補充。 2. 喀搭聲： 本季資料尚在分析中，將於次季季報中補充。	—
漁業經濟	苗栗縣	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。	—

表 1.3.2-1 本季(2025 年 1~3 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
陸域生態	竹南人工暫定重要濕地	1. 植物：共記錄到 84 科 243 屬 306 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)、蘆荻(VU)、象牙柿(VU)、水茄苳(VU)，皆為人工植栽。 2. 哺乳類：共 2 科 2 種 3 隻次；蝙蝠 2 科 4 種，未記錄到保育類。 3. 兩棲類：共記錄到 1 科 1 種 2 隻次，未記錄到保育類。 4. 爬蟲類：共記錄到 3 科 3 種 14 隻次，未記錄到保育類。 5. 蝴蝶類：共記錄到 4 科 7 亞科 10 種 36 隻次，未記錄到保育類。 6. 鳥類：共記錄到 22 科 34 種 284 隻次，共記錄到 4 種保育類，包括彩鵲(II)、魚鷹(II)、黑鳶(I)、紅尾伯勞(III)。	—
水域生態	竹南人工暫定重要濕地	1. 植物：共記錄到 10 科 15 屬 17 種，未記錄到稀有植物。 2. 魚類：共記錄到 8 科 15 種 401 隻次，未記錄到保育類。 3. 蝦蟹類：共記錄到 5 科 11 種 181 隻次，未記錄到保育類。 4. 螺貝類：共記錄到 5 科 5 種 201 隻次，未記錄到保育類。 5. 水生昆蟲類：本季調查未記錄到蜻蛉目以外水生昆蟲。 6. 蜻蛉目：共記錄到 1 科 2 種 5 隻次，未記錄到保育類。	—

表 1.3.2-1 本季(2025 年 1~3 月)環境監測成果及改善對策摘要表(續 3)

監測項目	監測地點	監測結果摘要	因應對策及效果
地面水質	1.自設升壓站 2.竹南人工暫定重要濕地	1. 自設升壓站 pH值為7.9，BOD值為1.8 mg/L，COD值為7.4 mg/L，SS值為5.4 g/L，氨氮值為N.D mg/L，真色色度值為N.D，油脂值為4.2 mg/L，水溫值為20.6 °C，硝酸鹽氮值為0.96 mg/L，總磷值為0.092 mg/L，溶氧值為4.88 mg/L。 2. 竹南人工暫定重要濕地 pH值為8.5，BOD值為41.1 mg/L，COD值為158 mg/L，SS值為98 g/L，氨氮值為0.03 mg/L，真色色度值為31，油脂值為0.9 mg/L，水溫值為18.7 °C，硝酸鹽氮值為0.27 mg/L，總磷值為0.231 mg/L，溶氧值為8.1 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。	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。
電磁場	1.升降壓站 2.開元路附近民宅	1. 升降壓站： (1) 磁場：14.08 mG (2) 電場：1.388 V/m 2. 開元路附近民宅： (1) 磁場：11.76 mG (2) 電場：8.200 V/m	—

1.3.2 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。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 $1.414 \times 1 \text{ km}$ 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。

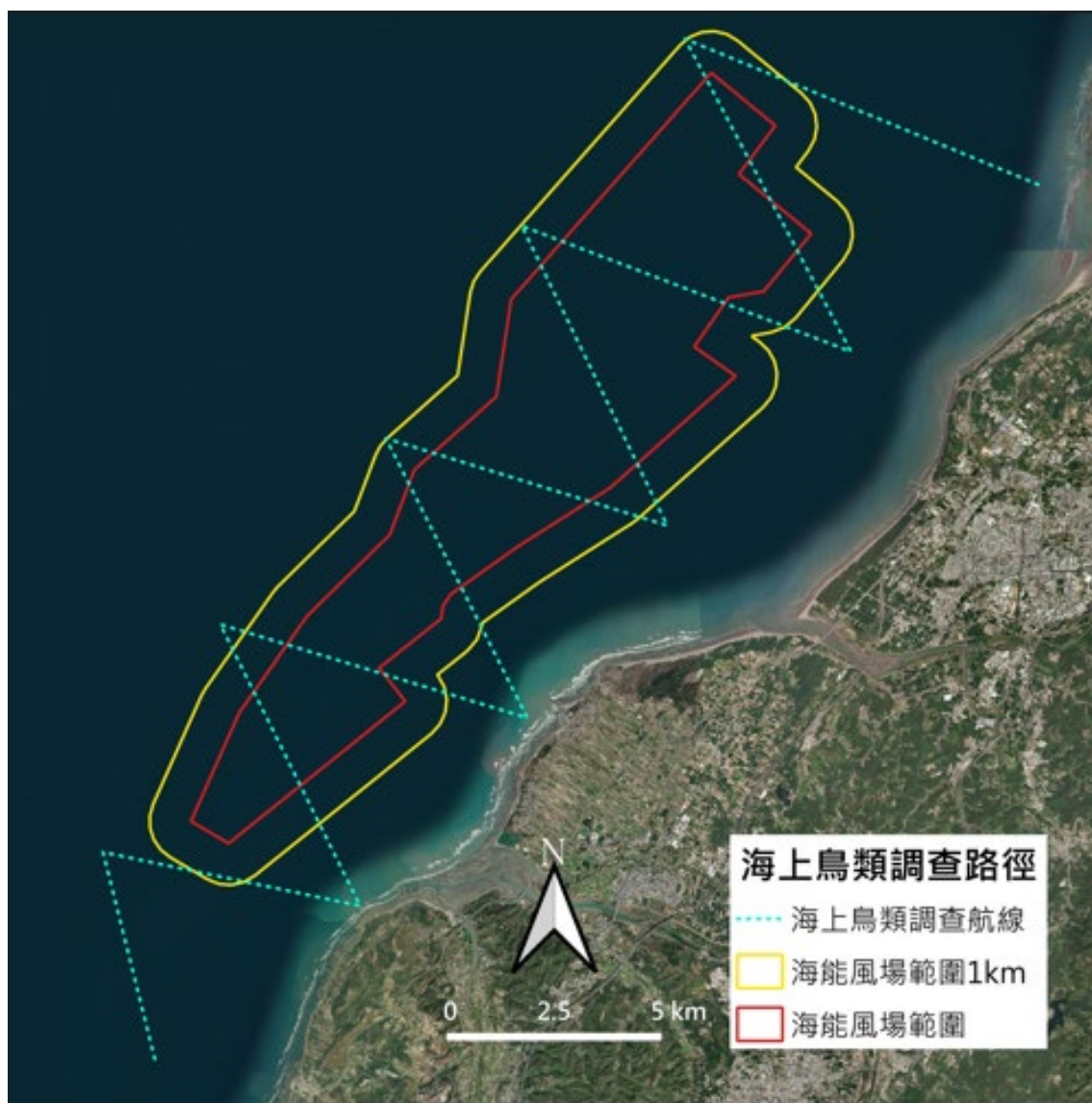
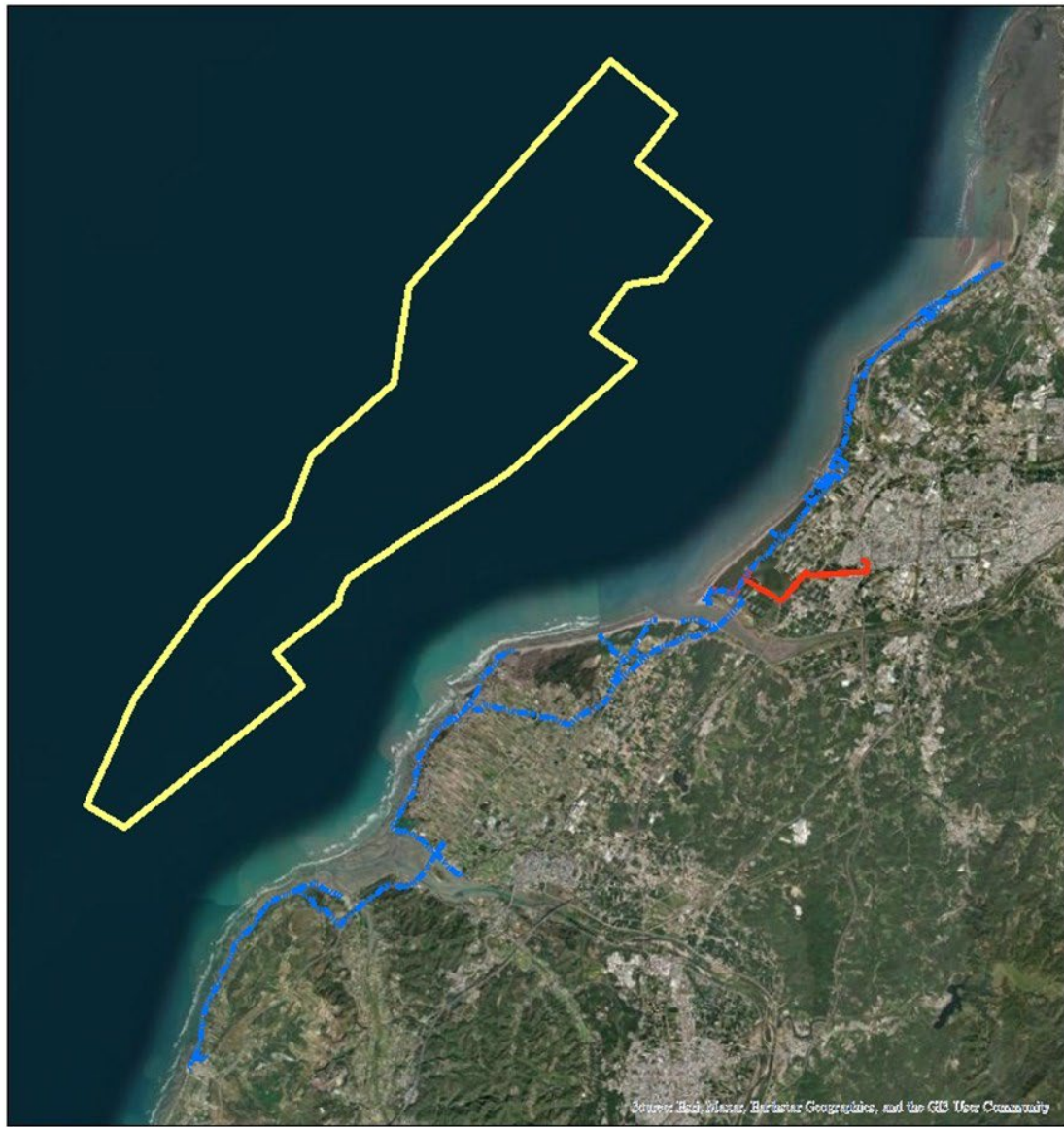


圖 1.3.3-1 海上鳥類目視調查路徑示意圖



- 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

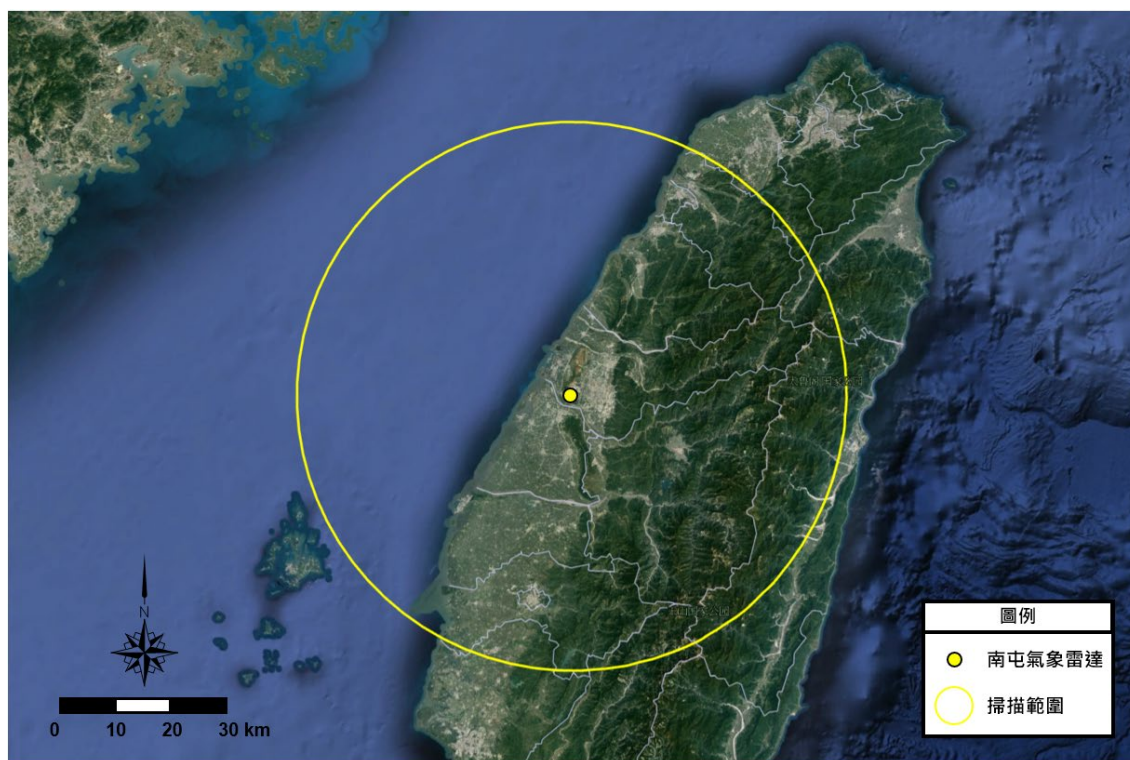


圖 1.3.3-3 南屯氣象雷達掃描範圍示意圖

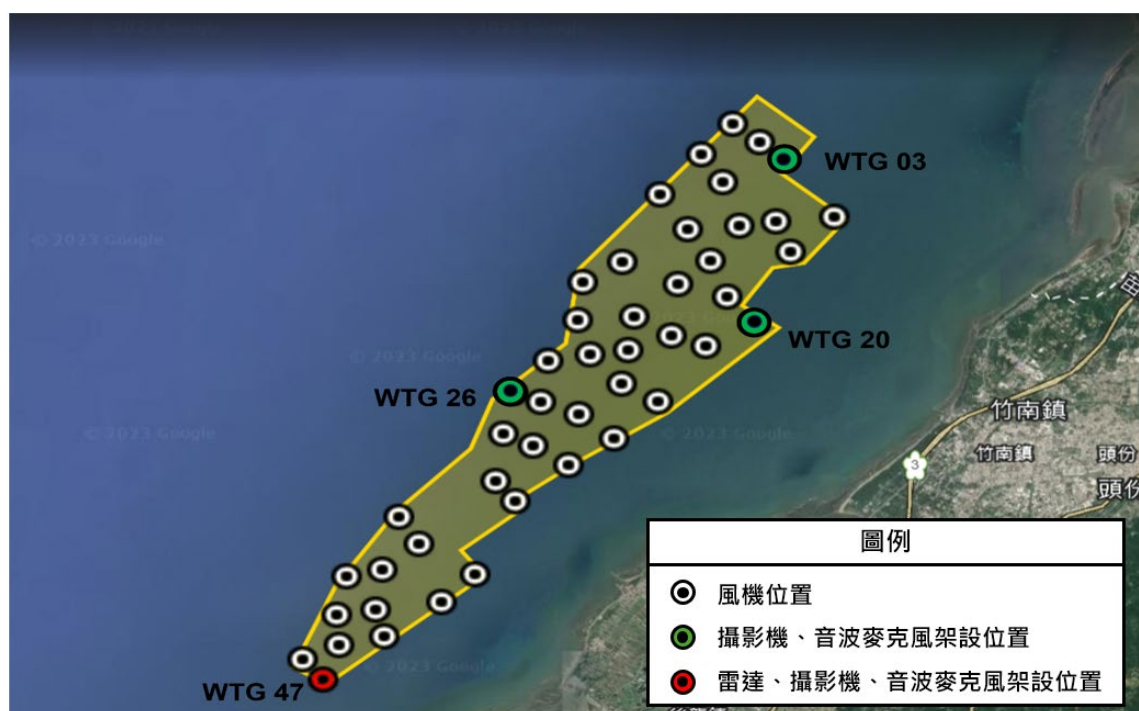


圖 1.3.3-4 鳥類長期觀測系統架設位置示意圖

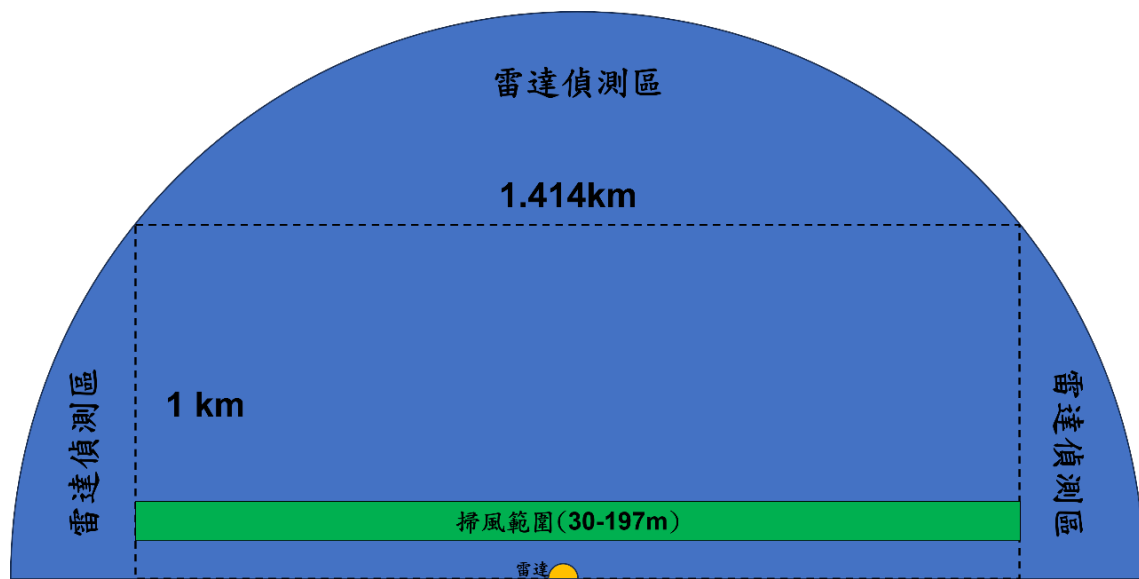


圖 1.3.3-5 鳥類長期觀測系統雷達監測鳥類通過取樣範圍示意圖

一、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

二、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。

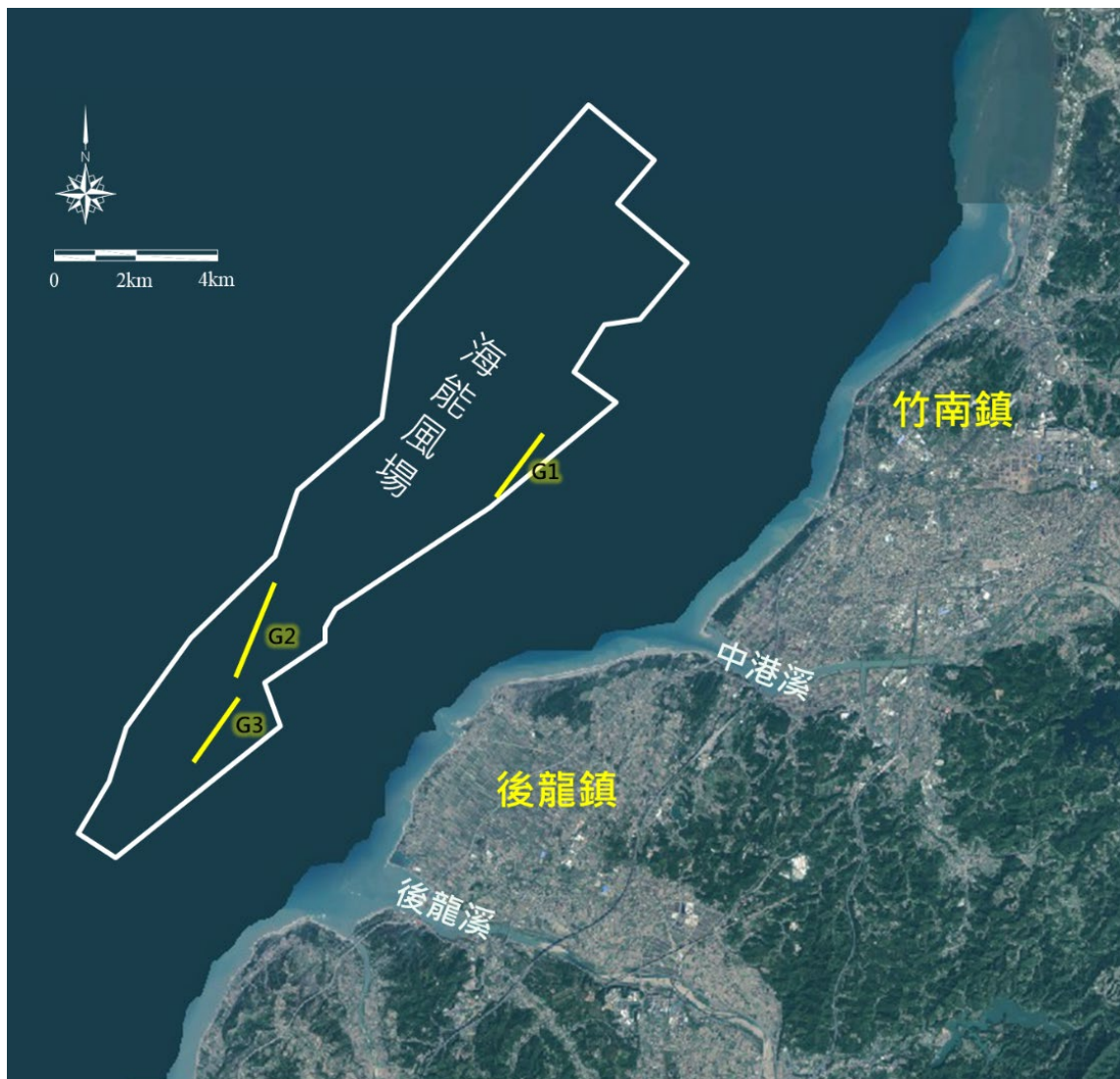


圖 1.3.3-7 魚類調查測線示意圖

(二) 魚卵及仔稚魚

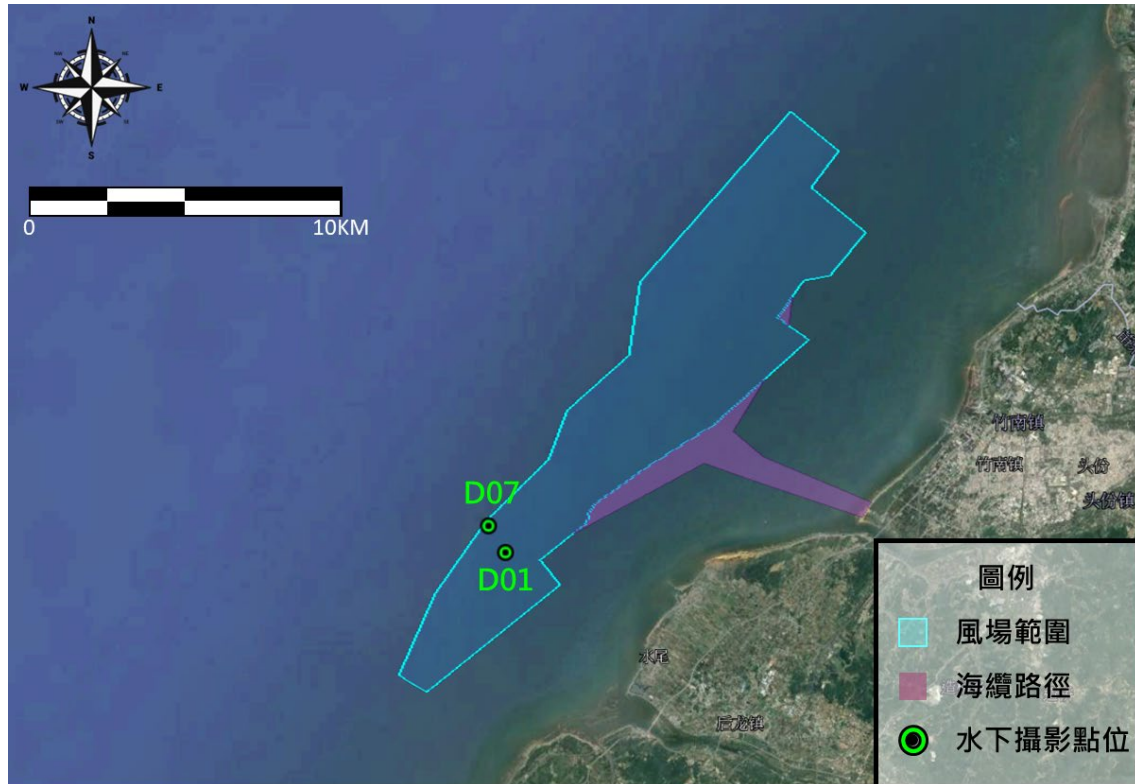
本計畫魚卵及仔稚魚與海域生態調查位置相同，詳圖 1.3.3-6。各測站採獲之生物樣本，於實驗室以人工方式挑揀出魚卵及仔稚魚；再置於解剖顯微鏡(型號：Carl Zeiss stereo Discovery V8)下，進行形態型鑑定、歸類、計數及拍照工作，盡可能鑑定至最低分類層級。

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 m³)之標準化資料進行分析。

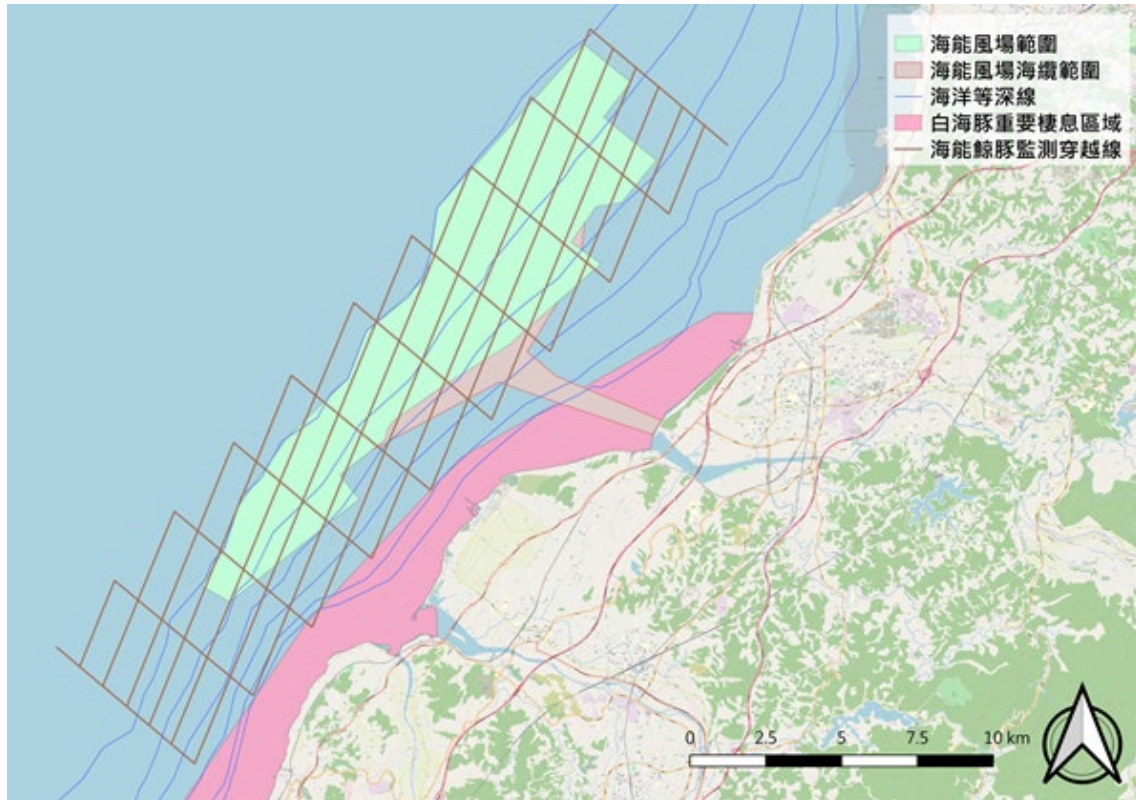
三、水下攝影

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)。



四、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

五、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。

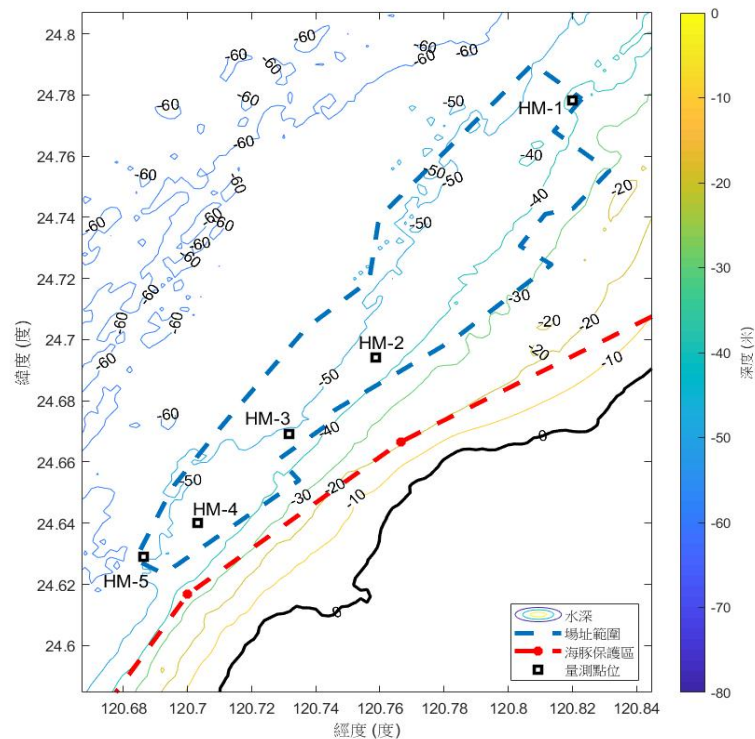


圖 1.3.3-10 水下噪音及聲學調查點位示意圖

六、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

七、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。

八、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

九、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、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
濱立號	113/12/30	07:50	12:21	13 km/h	98 km	2 名
濱立號	114/01/22	14:00	19:28	15 km/h	97 km	2 名
世通 168	114/02/12	12:01	17:30	12 km/h	95 km	2 名

三、調查結果

本季共記錄到 3 目 3 科 4 種(表 2.1.1-2)，包括燕科、鷗科及鷺科等 3 科，物種則包括家燕、銀鷗、黑尾鷗及大水雞鳥等 4 種。本季為冬季，屬冬候鳥遷徙的季節，調查所見之物種多屬候鳥屬性之鳥種。

本季未記錄特有種及保育類。

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。

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	冬季			總計	百分比(%)
					12月	1月	12月		
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>		2			2	33.33
鵠形目	鷗科	銀鷗	<i>Larus argentatus</i>				1	1	16.67
		黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>			1	1	2	33.33
鵠形目	鵠科	大水薙鳥	<i>Calonectris leucomelas</i>		1			1	16.67
總計					3	1	2	6	100.00
種數					2	1	2	4	

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
雀形目	燕科	家燕	2				2	33.33
鵠形目	鷗科	銀鷗		1			1	16.67
		黑尾鷗		2			2	33.33
鵠形目	鵠科	大水薙鳥	1				1	16.67
總計			3	3	0	0	6	100.00
百分比(%)			50.00	50.00	- ^註	-	100.00	
累積百分比(%)			50.00	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
2024/12/02	1 人	10:18-13:18
2025/01/03	1 人	12:52-14:52
2025/02/14	1 人	11:53-13:53

三、調查結果

(一) 種類組成及數量

本季共記錄到 10 目 16 科 41 種 5,802 隻次，另有 2 種(未知田鷗屬以及未知大鷗)共 2 隻無法辨認至種，未納入後續計算及分析(表 2.1.2-2)。本次調查期間屬於冬季，以冬候鳥為最大宗，本季與前季相同都是以東方環頸鴿與黑腹濱鴿之相對數量最多。

(二) 特稀有物種

本季水鳥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 5 種保育類鳥類(圖 2.1.2-1)，其中包含黑翅鳶(II)、大冠鷲(II)、紅隼(II)、遊隼(II)以及紅尾伯勞(III)。

黑翅鳶為普遍留鳥，常活動於濱海或平原草生地或農耕地，本季共記錄 1 隻次，出現在調查路線北端的農耕地環境；大冠鷲候鳥，本季記錄 1 隻次，出現在中港溪口北岸之農耕地環境；遊隼為稀有留鳥、不普遍冬候鳥或過境鳥，本季調查僅記錄 1 隻次，飛行於中港溪口北岸；紅尾伯勞為普遍過境鳥或冬候鳥，本季調查共記錄 9 隻次，棲息於濱海以及內陸農耕地帶。

(四) 優勢物種

海岸環境水鳥與潮間帶水鳥累積隻次百分比 $\geq 5\%$ 依序為東方環頸鴿(65.79%)以及黑腹濱鴿(21.17%)。崎頂至白沙屯間可提供鴿類棲息的外灘地並不多，東方環頸鴿和黑腹濱鴿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。

(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 0.54，均勻度指數 E 為 0.34。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
							2024 12 月	2025 1 月	2025 2 月		
雁形目	雁鴨科	琵嘴鴨	<i>Spatula clypeata</i>	冬、普				2		2	0.03%
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			25	47	18	90	1.55%
雁形目	雁鴨科	綠頭鴨	<i>Anas platyrhynchos</i>	冬、稀/引進種、不普			1	6	2	9	0.16%
雁形目	雁鴨科	尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>	冬、普				1		1	0.02%
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普			1	24	1	26	0.45%
鸕鷀目	鸕鷀科	小鸕鷀	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	留、普/冬、普			1			1	0.02%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			6		4	10	0.17%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			2		2	4	0.07%
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							
鶴形目	長腳鸕科	高蹺鸕	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普				92	36	128	2.20%
鶴形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普			4	10	7	21	0.36%
鶴形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普				45		45	0.78%
鶴形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			7			7	0.12%
鶴形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普				1	5	6	0.10%
鶴形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			1337	1011	1472	3820	65.79%
鶴形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			3	16	3	22	0.38%
鶴形目	彩鸕科	彩鸕	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II					
鶴形目	鸕科	中杓鸕	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普							
鶴形目	鸕科	長趾濱鸕	<i>Calidris subminuta</i>	冬、不普							
鶴形目	鸕科	紅胸濱鸕	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普							
鶴形目	鸕科	三趾濱鸕	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			11	9	21	41	0.71%
鶴形目	鸕科	黑腹濱鸕	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			316	474	439	1229	21.17%
鶴形目	鸕科	田鸕	<i>Gallinago gallinago</i>	冬、普							
鶴形目	鸕科	中地鸕	<i>Gallinago megala</i>	冬、稀/過、普							
鶴形目	鸕科	紅領瓣足鸕	<i>Phalaropus lobatus</i>	過、普							
鶴形目	鸕科	磯鸕	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			6	3	2	11	0.19%
鶴形目	鸕科	白腰草鸕	<i>Tringa ochropus</i>	冬、不普			1	1		2	0.03%

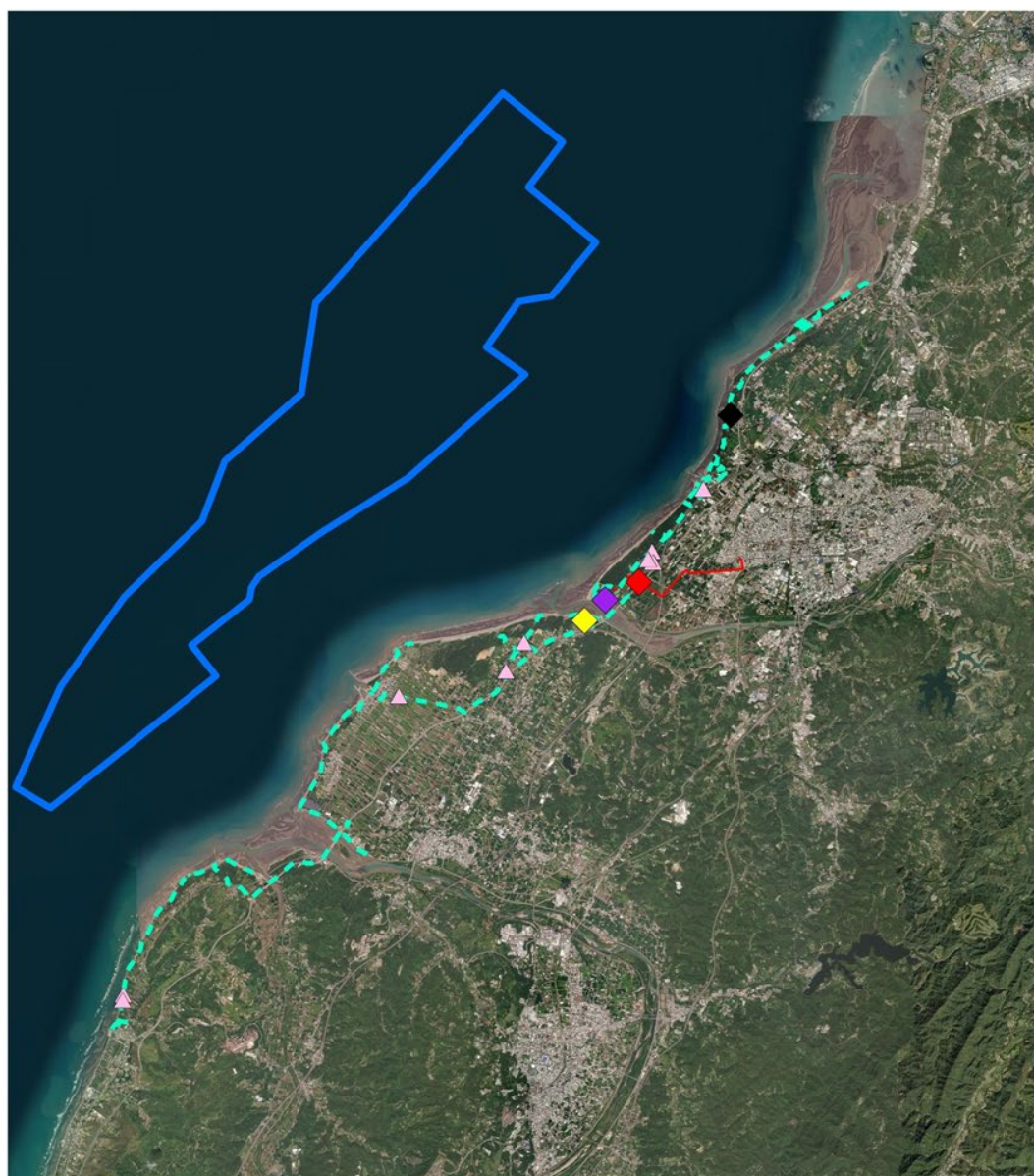
表 2.1.2-2 海岸環境水鳥與潮間帶水鳥調查結果(續 1)

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
							9 月	10 月	11 月		
鵲形目	鵲科	黃足鵲	<i>Tringa brevipes</i>	過、普							
鵲形目	鵲科	青足鵲	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			13	18	17	48	0.83%
鵲形目	鵲科	鷹斑鵲	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普				1	1	2	0.03%
鵲形目	鵲科	未知田鵲屬	<i>Gallinago sp.</i>	-			1			1	-
鵲形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II					
鵲形目	鷗科	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	冬、普/過、普							
鵲形目	鷗科	鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>	夏、不普		II					
鵲形目	鷗科	未知大鷗	<i>Larus sp.</i>	-					1	1	-
鵲形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			7	6	16	29	0.50%
鵲形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	留、不普/夏、不普/冬、普			6	2	23	31	0.53%
鵲形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			2	2		4	0.07%
鵲形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			13	14	21	48	0.83%
鵲形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			23	11	3	37	0.64%
鵲形目	鷺科	池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	冬、稀							
鵲形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			3	1	3	7	0.12%
鵲形目	鵲科	黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>	冬、不普/過、稀		I					
鷹形目	鷲科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	冬、不普		II					
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II		1		1	0.02%
鷹形目	鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	留、普	Es	II	1			1	0.02%
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	留、普	Es	II					
鷹形目	鷹科	東方鷲	<i>Buteo japonicus</i>	冬、不普/過、不普		II					
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			3	2	1	6	0.10%
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	冬、普		II		1		1	0.02%
隼形目	隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	留、稀/冬、不普/過、不普		II		1		1	0.02%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	4	3	2	9	0.16%
雀形目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			2	2	2	6	0.10%
雀形目	噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II					
雀形目	八哥科	亞洲輝椋鳥	<i>Aplonis panayensis</i>	引進種、普			1			1	0.02%
雀形目	八哥科	黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、普				1	3	4	0.07%
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			18	6	18	42	0.72%

表 2.1.2-2 海岸環境水鳥與潮間帶水鳥調查結果(續 2)

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
							9 月	10 月	11 月		
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			15	6	27	48	0.83%
雀形目	鵲科	鵲鵲	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、普				1	2	3	0.05%
雀形目	鵲科	白腰鵲鵲	<i>Copsychus malabaricus</i>	引進種、普			1			1	0.02%
數量							1,833	1,822	2,151	5,806	100.00%
物種數							29	34	27	41	
多樣性指數(H')							0.45	0.63	0.49	0.54	
均勻度指數(E)							0.31	0.41	0.34	0.34	

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 2025 年 2 月 7 日農林務字第 1132401967 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。
註 4：未知大鷗以及未知田鷗屬係因外觀辨識不易，調查時若未觀察到關鍵特徵難以辨認至種；僅列入名錄，不納入數量、多樣性以及均勻度指數的分析。



- ◆ 黑翅鳶
- ◆ 大冠鷲
- ◆ 紅隼
- ◆ 遊隼
- △ 紅尾伯勞

- 海能風場範圍
- 陸纜
- - 海岸環境與潮間帶水鳥調查路線

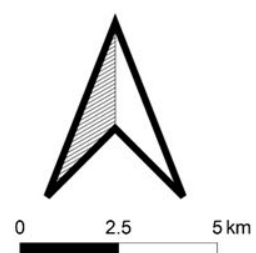


圖 2.1.2-1 海岸保育鳥類分布圖

2.1.3 燕鷗遷徙路徑分析

每年分析 5 月至 10 月燕鷗遷徙路徑，將分別於第三季及第四季監測報告呈現分析結果。

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 $1.414 \times 1 \text{ km}$ 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

(一) 垂直雷達

本年度(2024)監測日期從 2024 年 1 月 1 日至 12 月 31 日，共計 366 天。

因系統軟體更新及硬體設備進行調整、維護，導致部分資料缺漏。各月份缺漏的日期分別為 1 月 1~31 日(31 天)、6 月 15、16 和 21 日(3 天)、7 月 22~25 日(4 天)、8 月 26~28 日(3 天)以及 11 月 1~3 日(3 天)，扣除遺漏天數後，整體實際監測天數為 322 天。

1. 時間分析

海能風場鳥流量於季節上有明顯差異，春秋兩季為鳥類過境的高峰期，2024 年度春、秋季過境期分別於 4 月及 9 月，鳥流量明顯高於其他月份，詳圖 2.1.4-1~11。

春季過境期間鳥類大規模出現的時段為入夜後數小時(19~22 時)；秋季過境期間鳥類大規模出現的時段為午夜前後時段(23~2 時)，和 2023 年 9 月的過境模式相近。

推測原因為春季鳥類北返時，大量的鳥群會在台灣集結，於入夜後開始向北飛行；秋季南遷期間，鳥類需要由中國沿海甚至更北方的區域，啟程南飛前往度冬地點。由於海洋對於候鳥而言是一種地理上的障礙，需要花費較多的時間來跨越海洋，造成秋季過境期間大量鳥群約於午夜前後抵達台灣。整體而言，海能風場鳥類夜間飛行數量多過於日間飛行的數量，詳表 2.1.4-1 所示。

表 2.1.4-1 垂直雷達監測 2024 年海能風場鳥流量日夜間的占比

		2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
整體	日間	48.82%	47.73%	37.29%	35.90%	35.11%	15.88%	25.77%	26.17%	44.80%	49.30%	49.63%
	夜間	51.18%	52.27%	62.71%	64.10%	64.89%	84.12%	74.23%	73.83%	55.20%	50.70%	50.37%
掃風範圍 (30-197m)	日間	47.66%	48.16%	40.42%	45.18%	28.35%	6.42%	10.33%	18.30%	43.95%	48.63%	48.02%
	夜間	52.34%	51.84%	59.58%	54.82%	71.65%	93.58%	89.67%	81.70%	56.05%	51.37%	51.98%

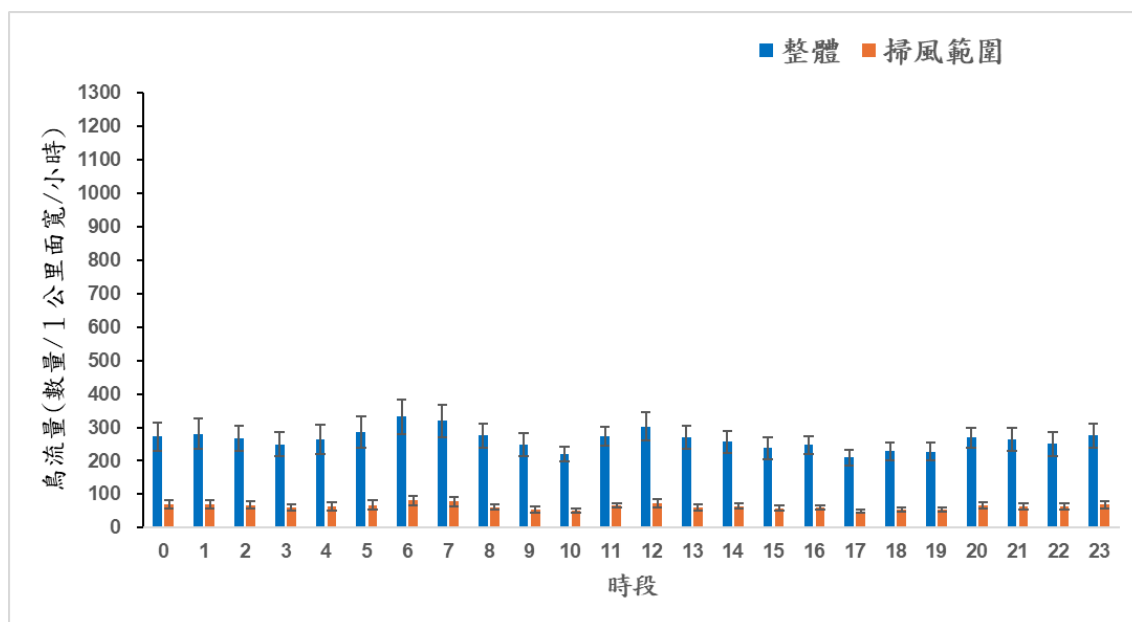


圖 2.1.4-1 垂直雷達監測 2024 年 2 月鳥流量的時段變化

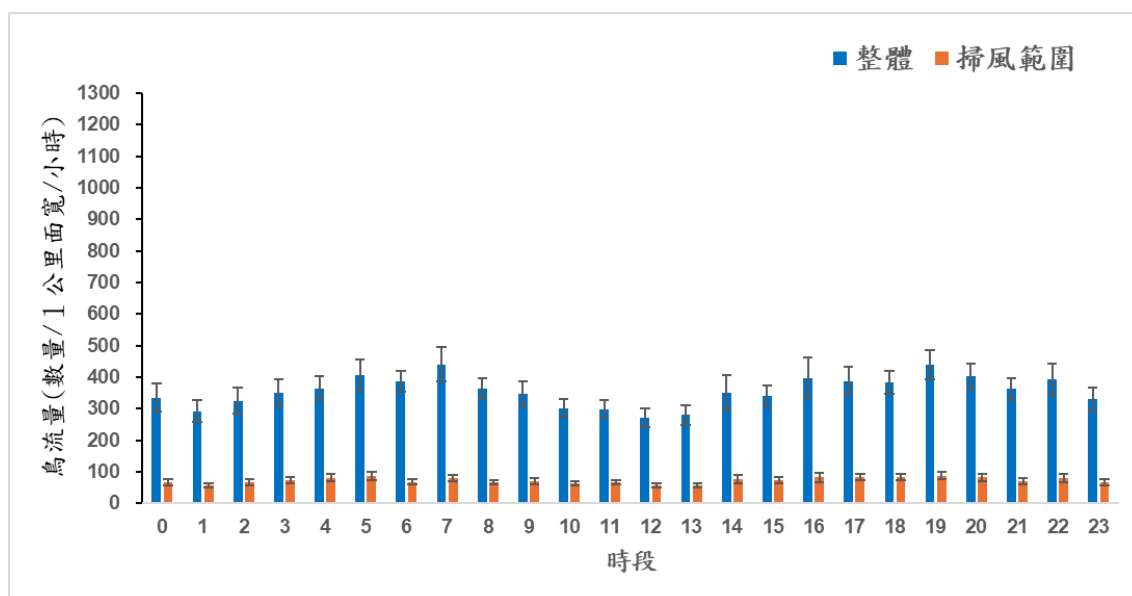


圖 2.1.4-2 垂直雷達監測 2024 年 3 月鳥流量的時段變化

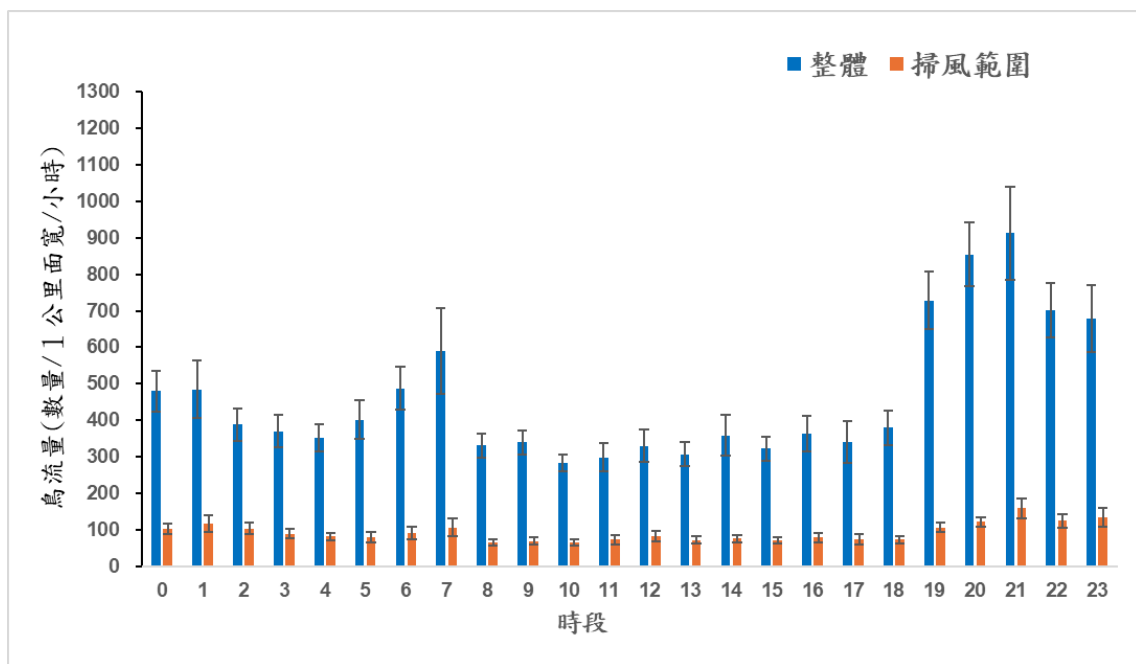


圖 2.1.4-3 垂直雷達監測 2024 年 4 月鳥流量的時段變化

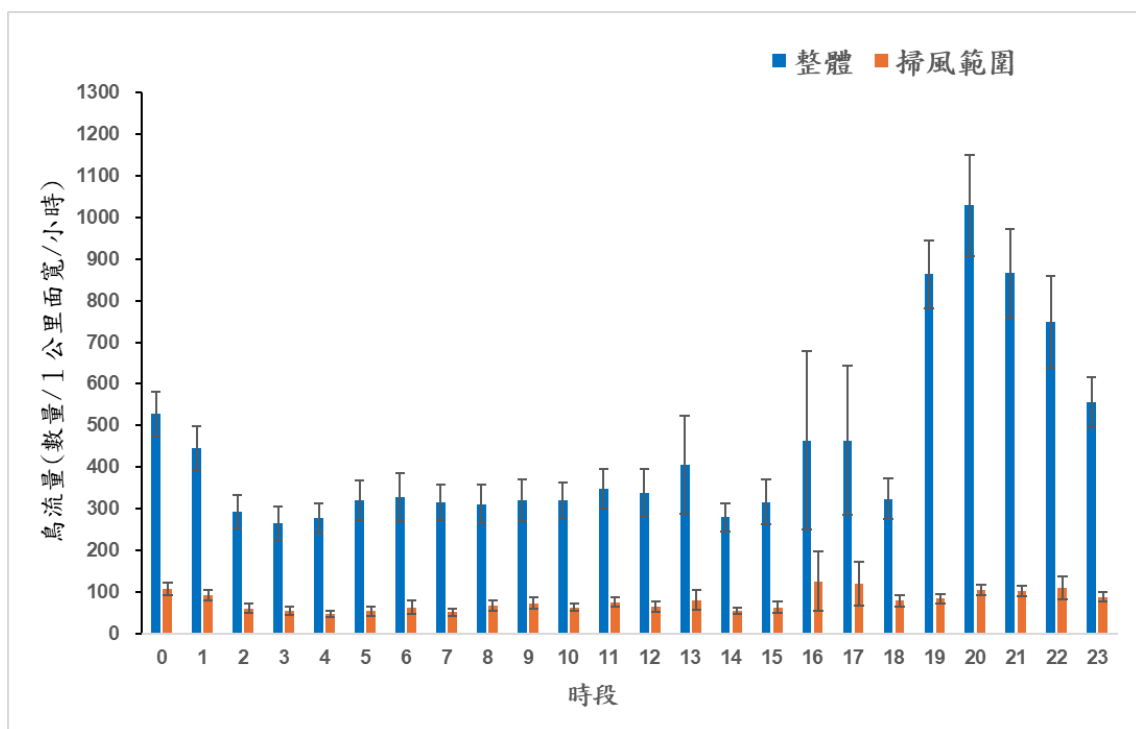


圖 2.1.4-4 垂直雷達監測 2024 年 5 月鳥流量的時段變化

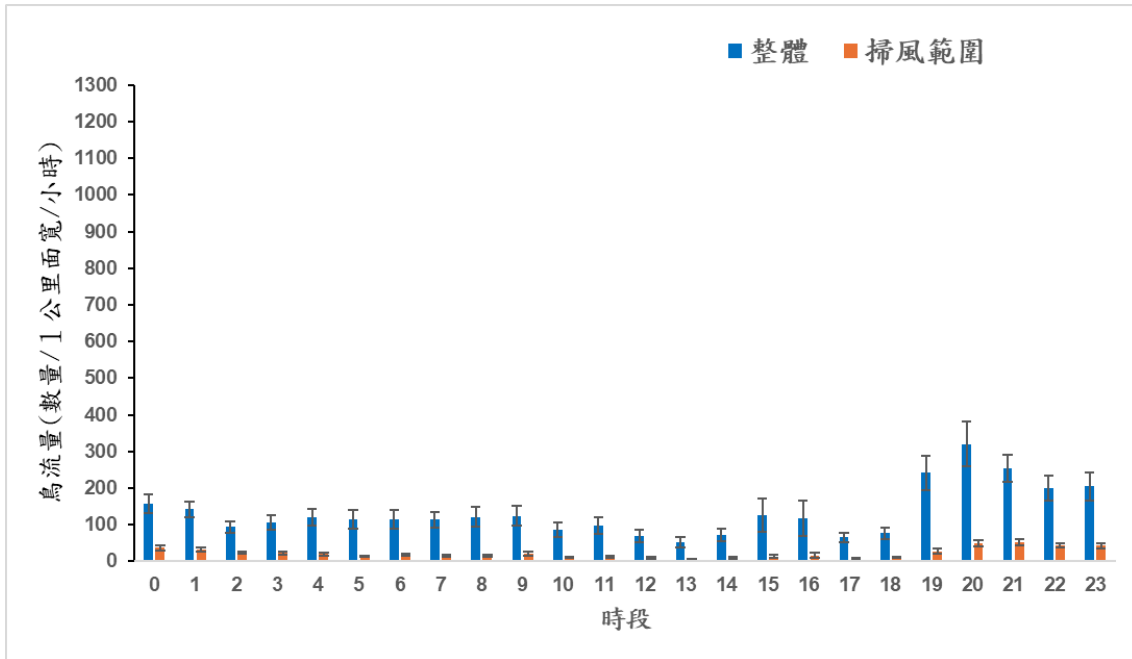


圖 2.1.4-5 垂直雷達監測 2024 年 6 月鳥流量的時段變化

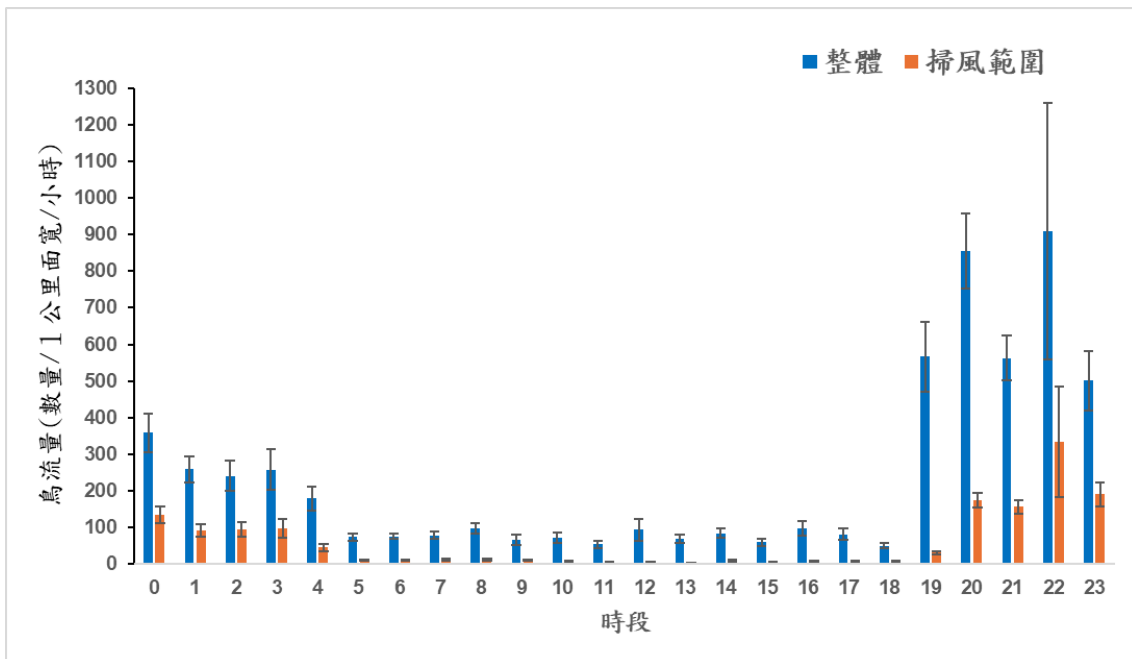


圖 2.1.4-6 垂直雷達監測 2024 年 7 月鳥流量的時段變化

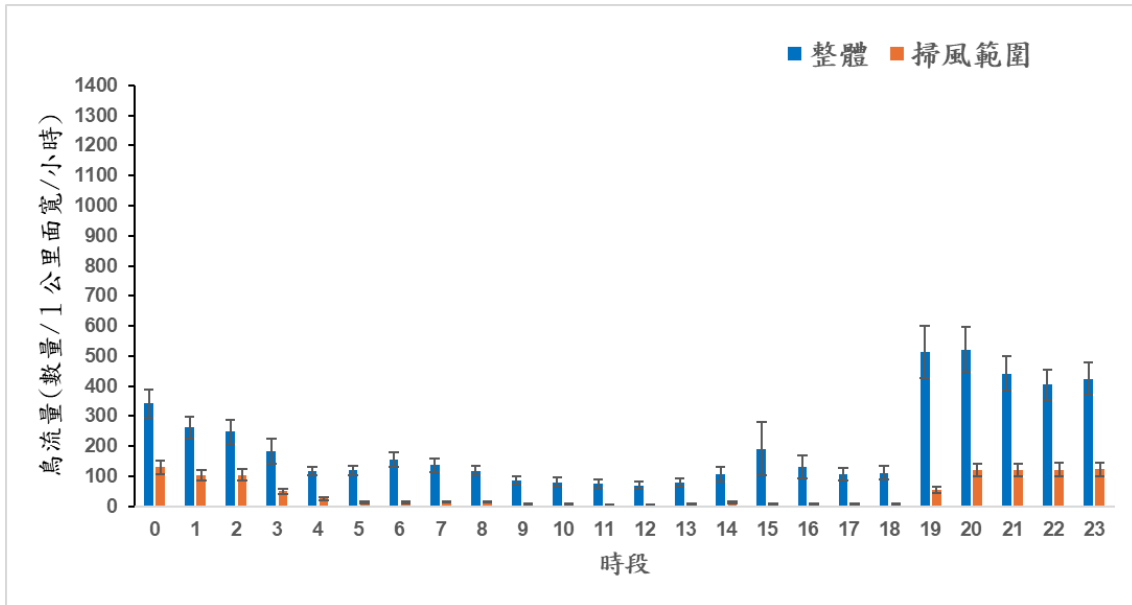


圖 2.1.4-7 垂直雷達監測 2024 年 8 月鳥流量的時段變化

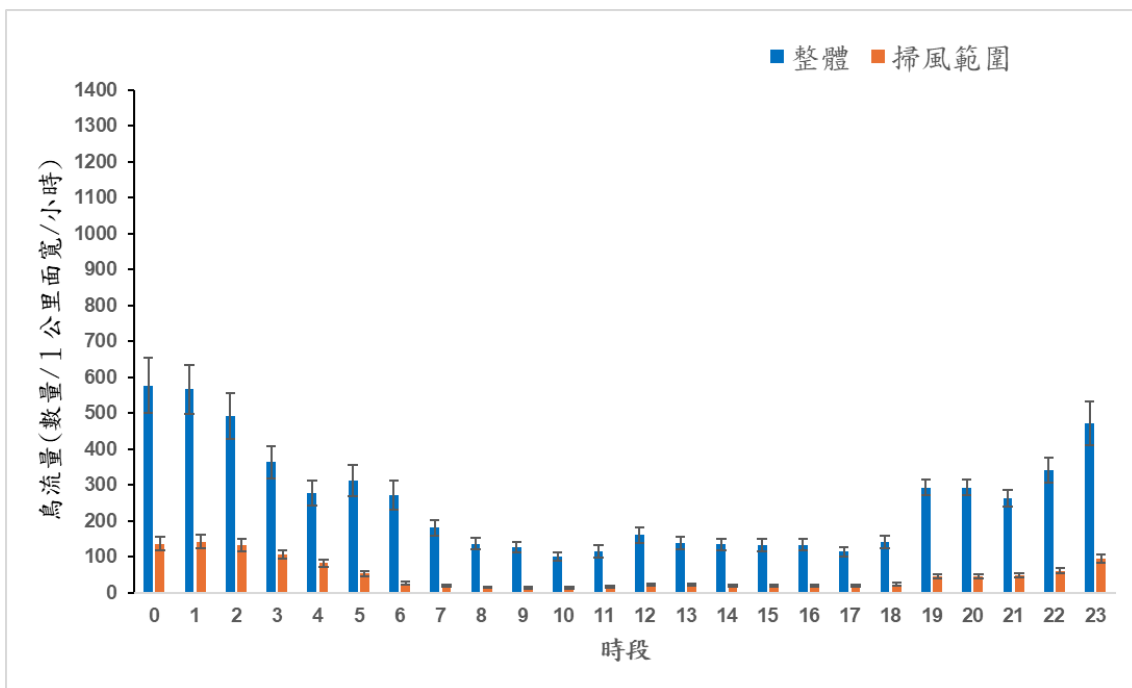


圖 2.1.4-8 垂直雷達監測 2024 年 9 月鳥流量的時段變化

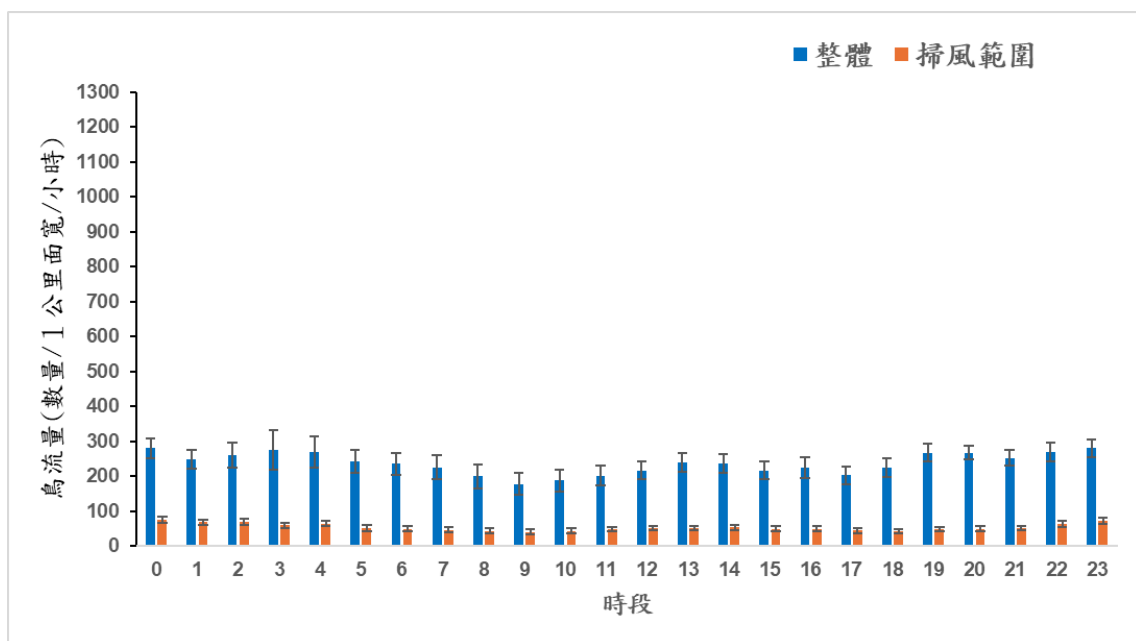


圖 2.1.4-9 垂直雷達監測 2024 年 10 月鳥流量的時段變化

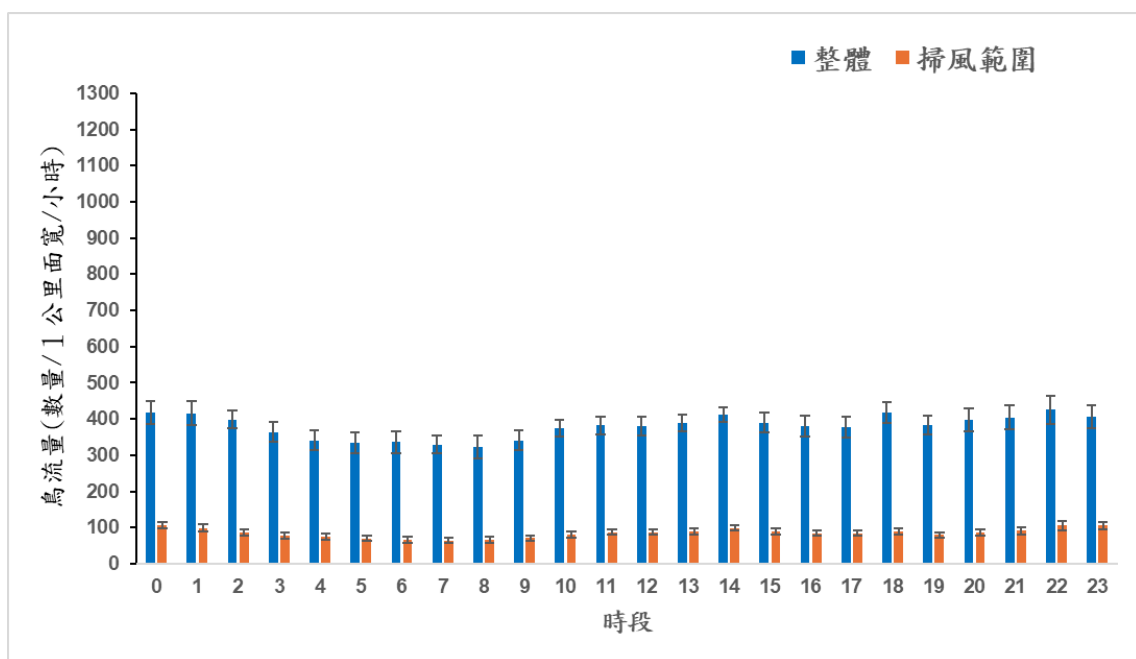


圖 2.1.4-10 垂直雷達監測 2024 年 11 月鳥流量的時段變化

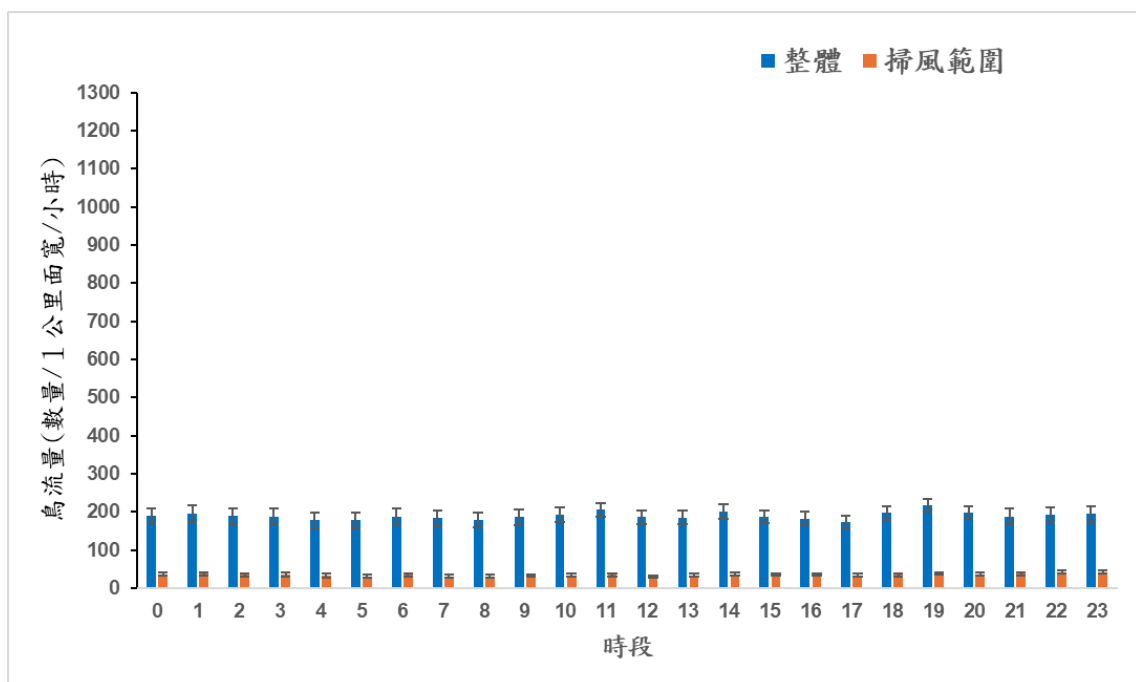


圖 2.1.4-11 垂直雷達監測 2024 年 12 月鳥流量的時段變化

2. 飛行高度分佈

海能風場的垂直雷達調查結果顯示(表 2.1.4-2)，鳥類飛行高度於掃風範圍以下(30 公尺以下)佔 0.65%，掃風範圍內(30~197 公尺)佔 20.70%，掃風範圍以上(197 公尺以上)佔 78.65%，詳如圖 2.1.4-12，鳥類平均飛行高度為 800.30 公尺，大多以高於風機的高度跨海飛行。

比較日間與夜間的飛行高度，春季過境期間鳥類夜間飛行的平均高度會較日間高；秋季過境期間則有相反的情況，鳥類日間飛行的平均高度會較夜間高。鳥類在主要遷徙月份(春、秋過境)的平均飛行高度為 783.51 公尺；其他月份的平均飛行高度為 820.46 公尺，如表 2.1.4-2、圖 2.1.4-13~23 所示。

鳥類在遷徙過程中所選擇的飛行高度會和不同季節以及不同高度中所盛行的風向有關。歐洲利用雷達觀測遷徙性鳥類飛行高度的研究指出，鳥類會選擇有利於飛行的風向。當風向轉變，鳥類就會視狀況調整飛行高度(Bruderer et al. 2018)。

表 2.1.4-2 垂直雷達監測 2024 年各月份日、夜間鳥類平均飛行高度(m)

	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
整體	592.61	612.56	698.45	745.25	861.08	994.09	1,019.30	991.18	786.94	761.39	740.48
夜間	613.48	573.46	602.47	656.12	1,001.33	1,343.57	1,284.64	1,116.42	786.39	766.63	742.31
日間	573.25	651.45	790.88	826.85	726.91	649.56	766.43	863.52	788.38	756.36	737.36

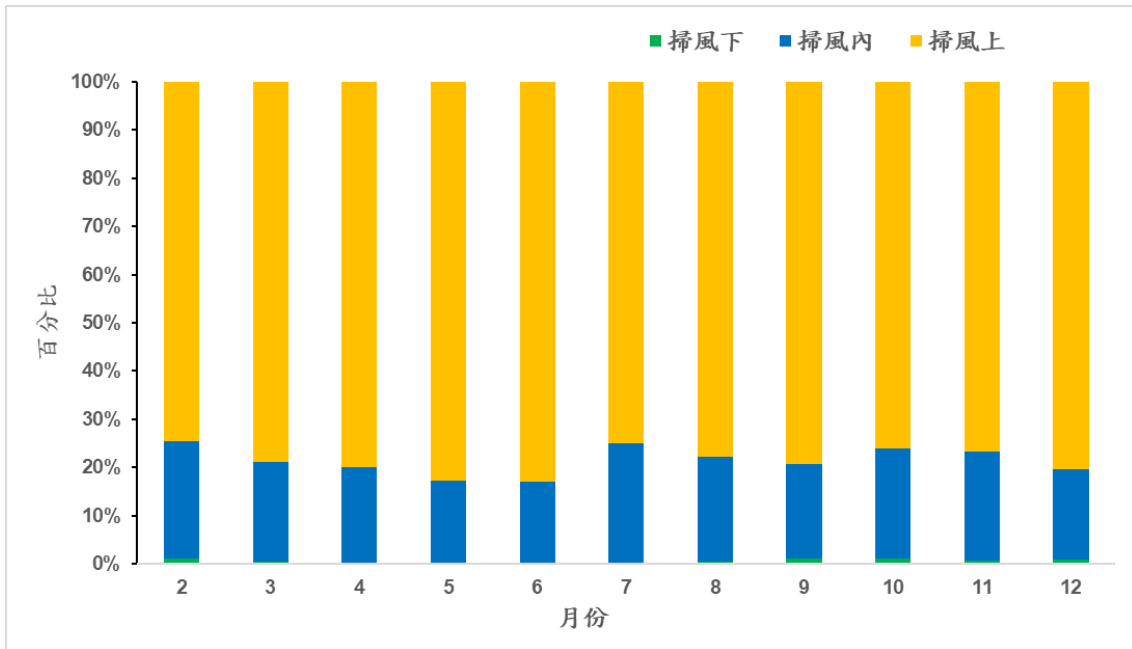


圖 2.1.4-12 2024 年度鳥類飛行高度逐月變化

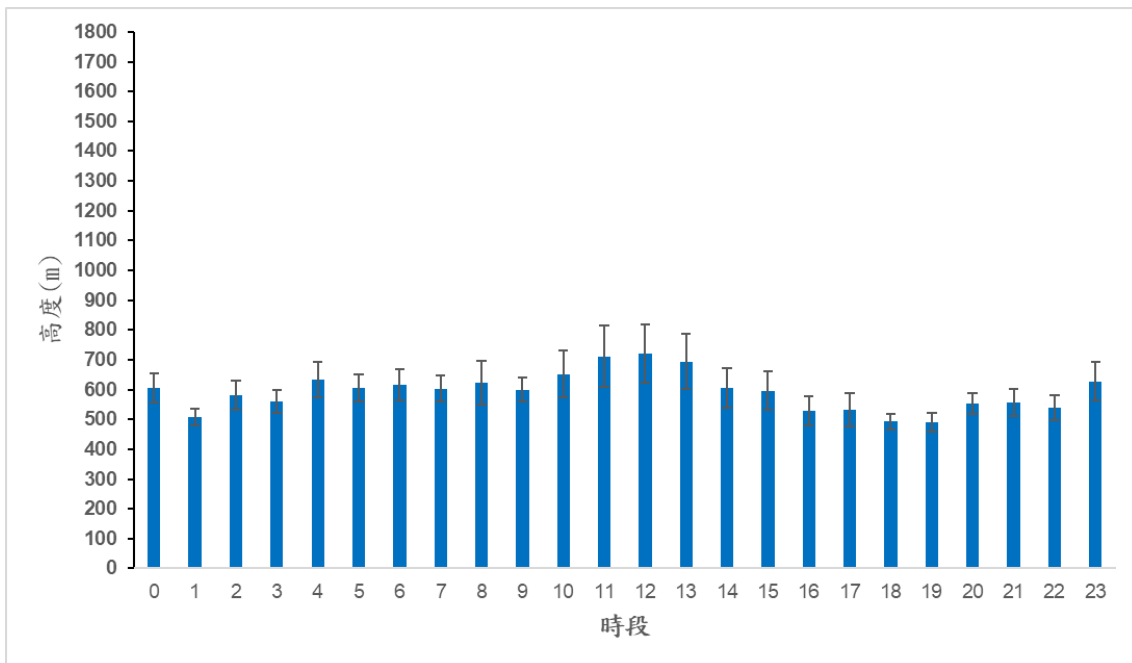


圖 2.1.4-13 垂直雷達監測 2024 年 2 月各時段鳥類平均飛行高度

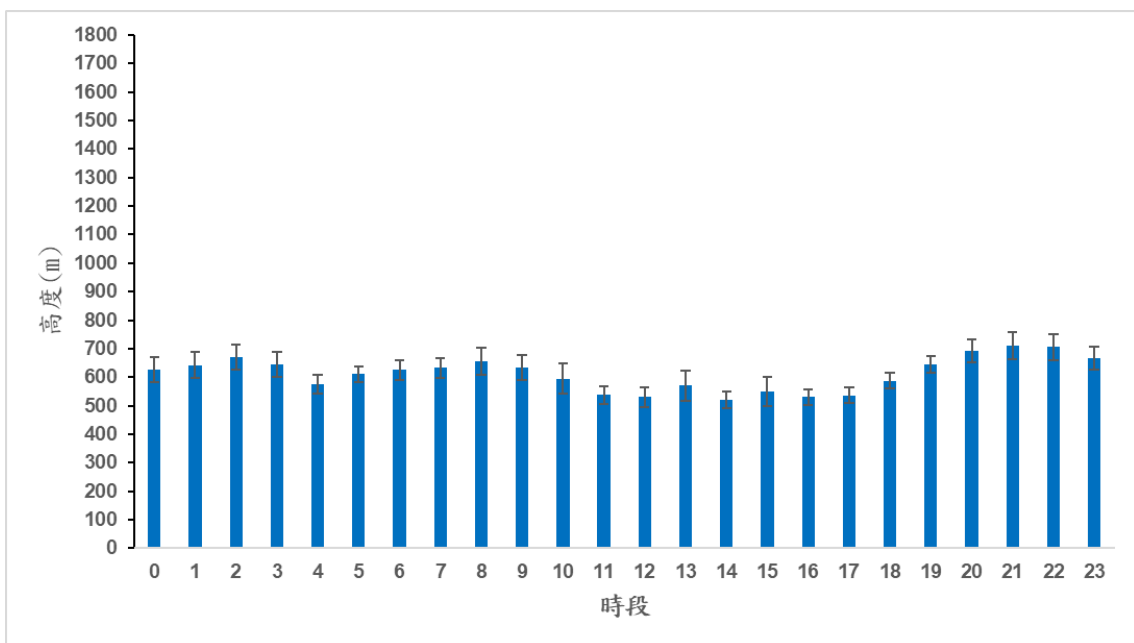


圖 2.1.4-14 垂直雷達監測 2024 年 3 月各時段鳥類平均飛行高度

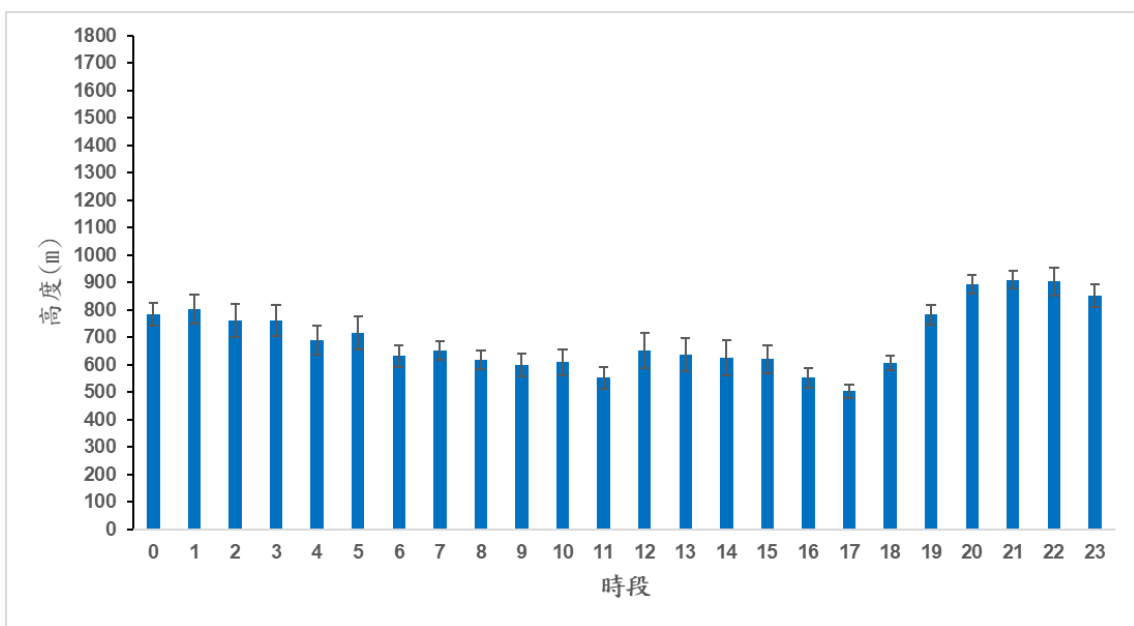


圖 2.1.4-15 垂直雷達監測 2024 年 4 月各時段鳥類平均飛行高度

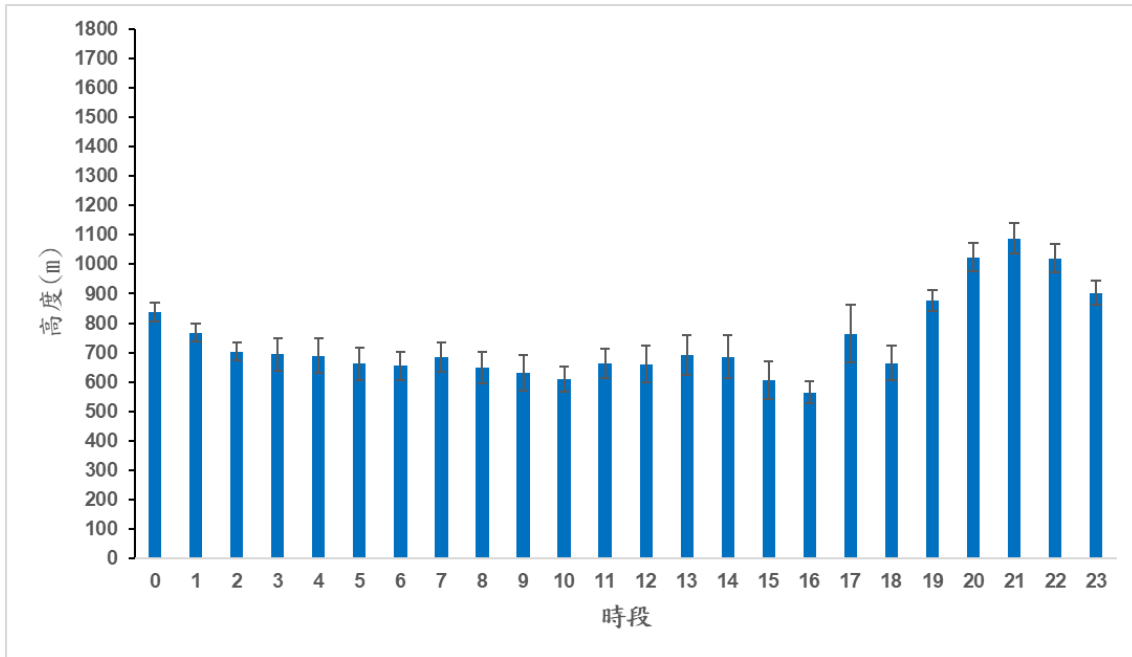


圖 2.1.4-16 垂直雷達監測 2024 年 5 月各時段鳥類平均飛行高度

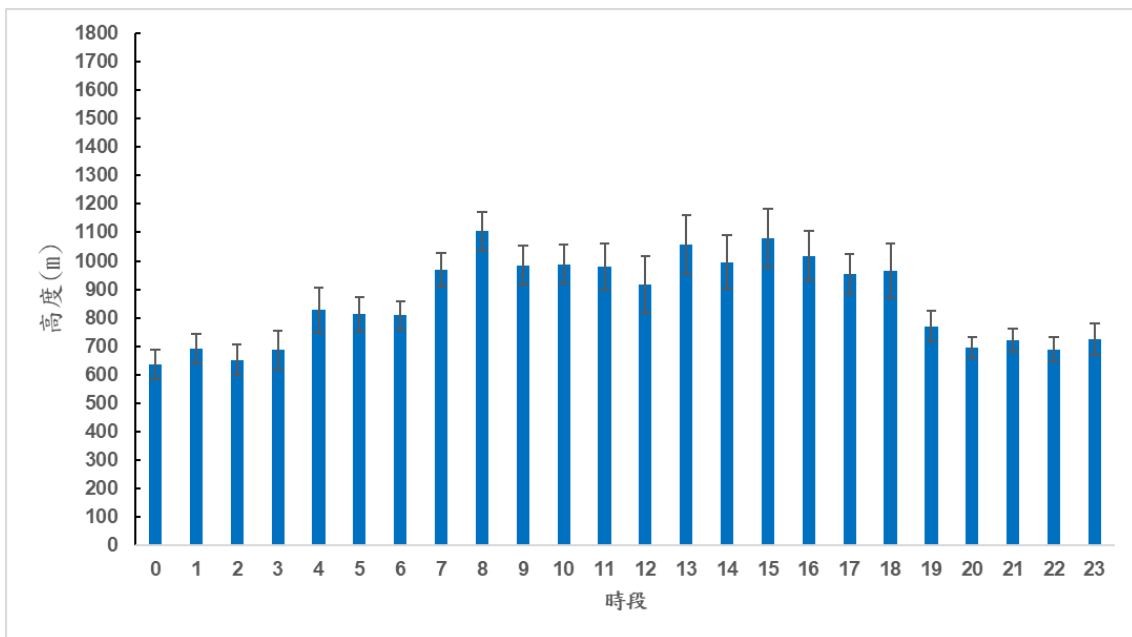


圖 2.1.4-17 垂直雷達監測 2024 年 6 月各時段鳥類平均飛行高度

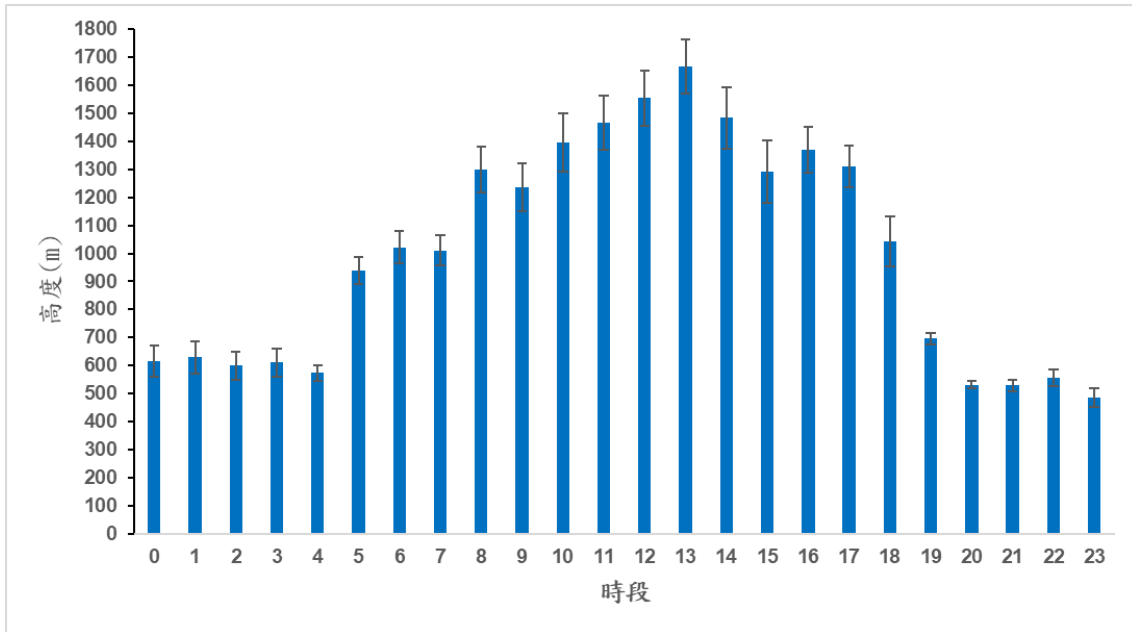


圖 2.1.4-18 垂直雷達監測 2024 年 7 月各時段鳥類平均飛行高度

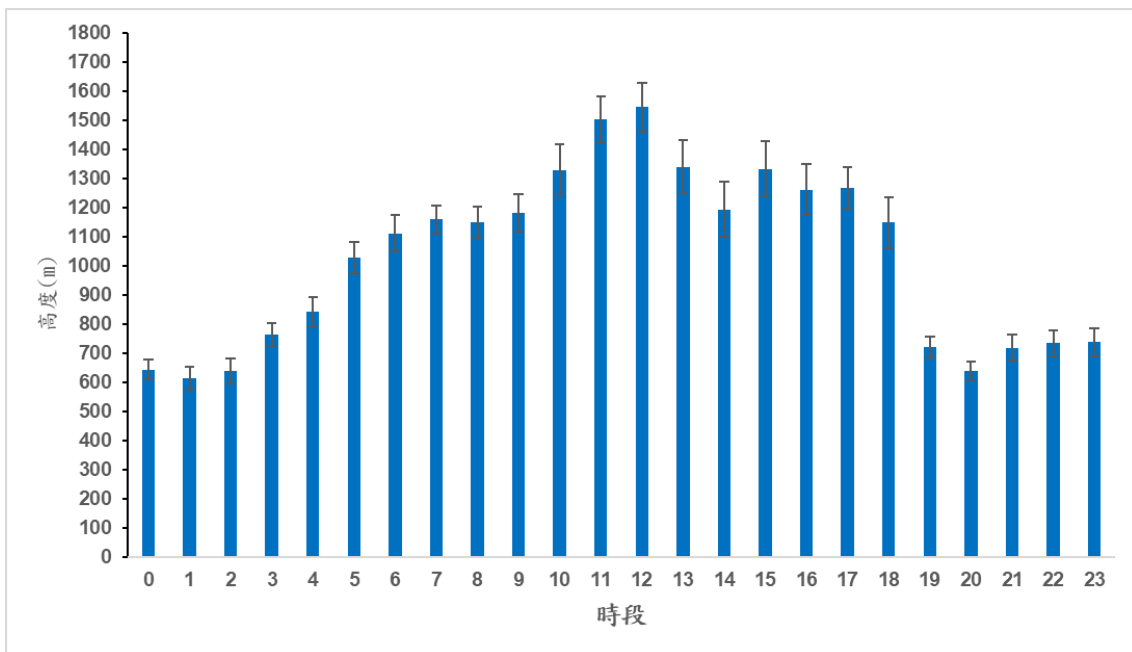


圖 2.1.4-19 垂直雷達監測 2024 年 8 月各時段鳥類平均飛行高度

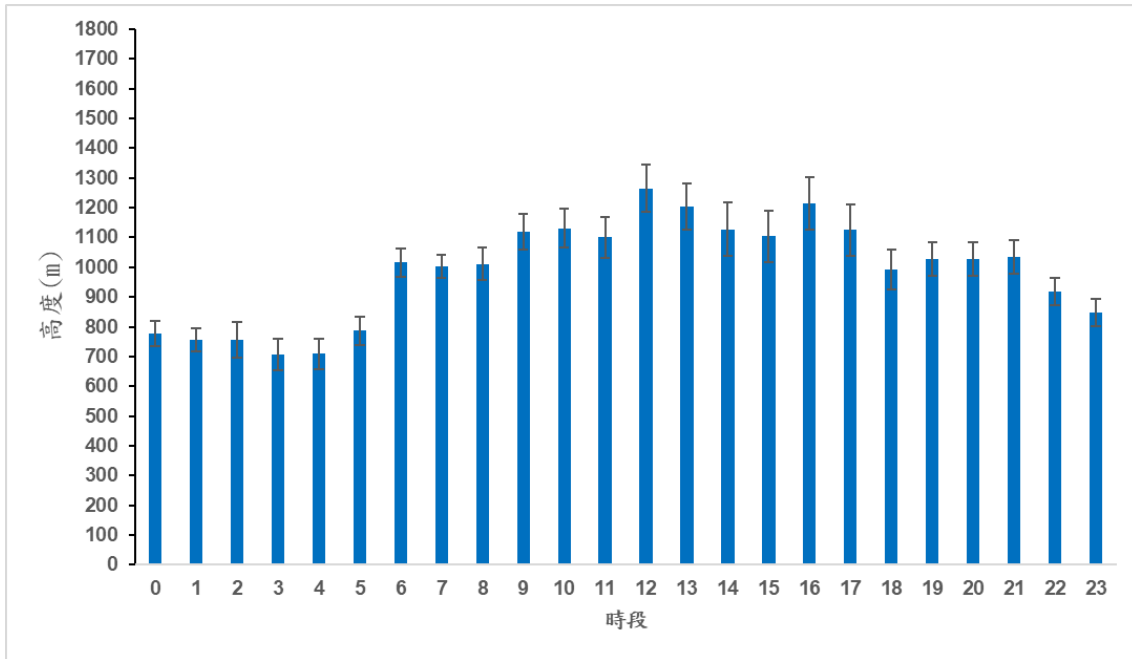


圖 2.1.4-20 垂直雷達監測 2024 年 9 月各時段鳥類平均飛行高度

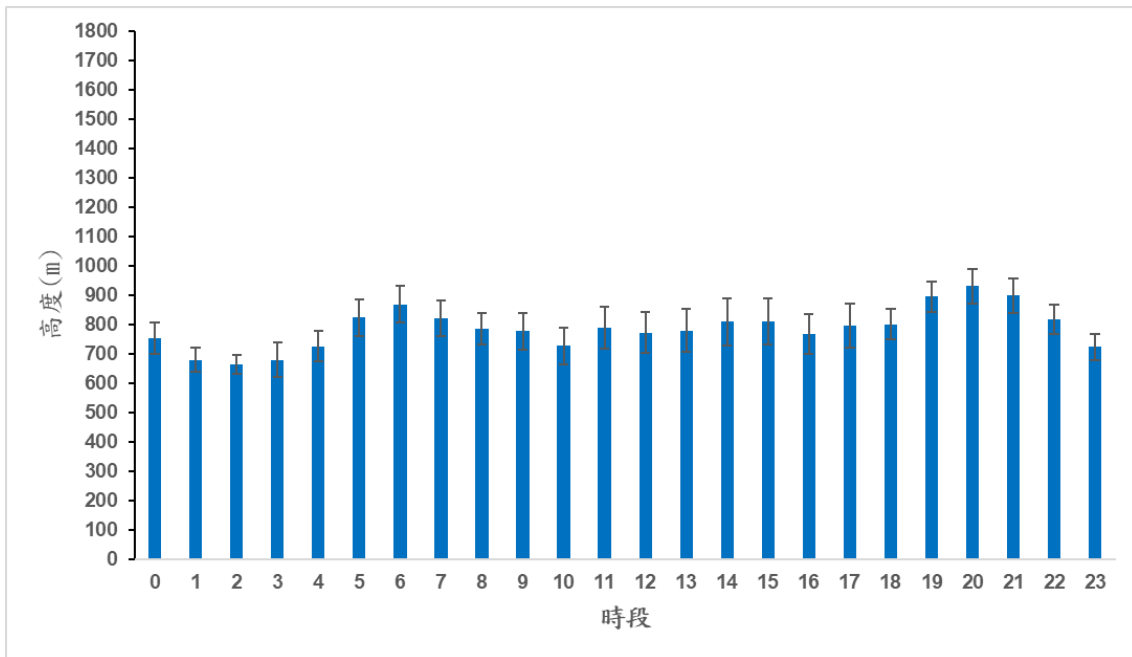


圖 2.1.4-21 垂直雷達監測 2024 年 10 月各時段鳥類平均飛行高度

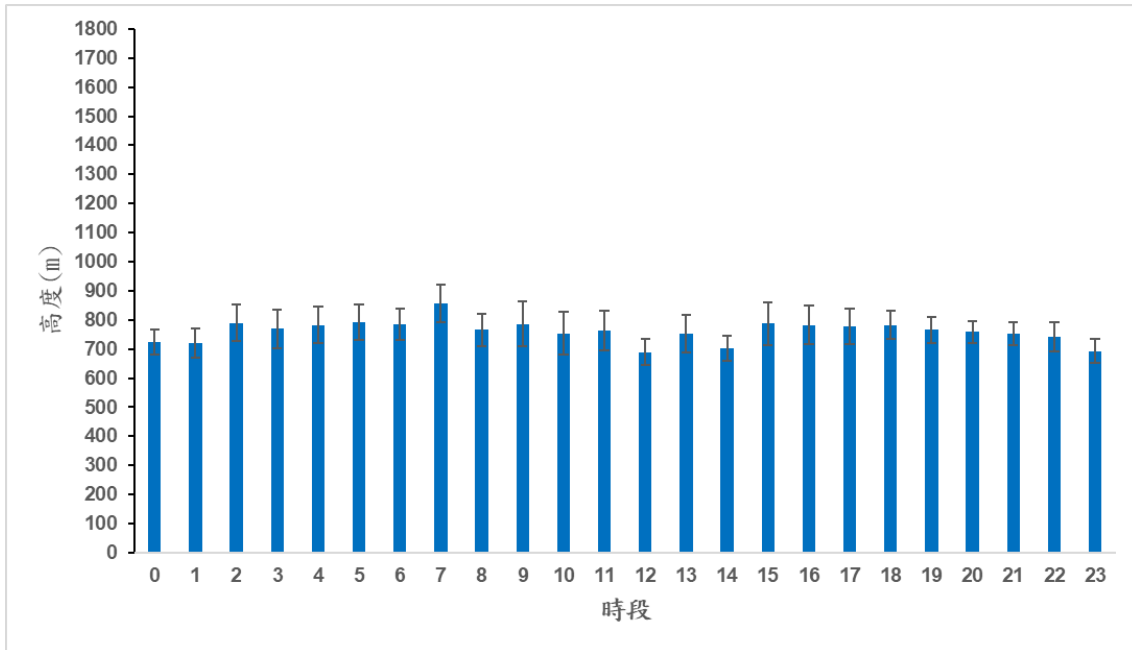


圖 2.1.4-22 垂直雷達監測 2024 年 11 月各時段鳥類平均飛行高度

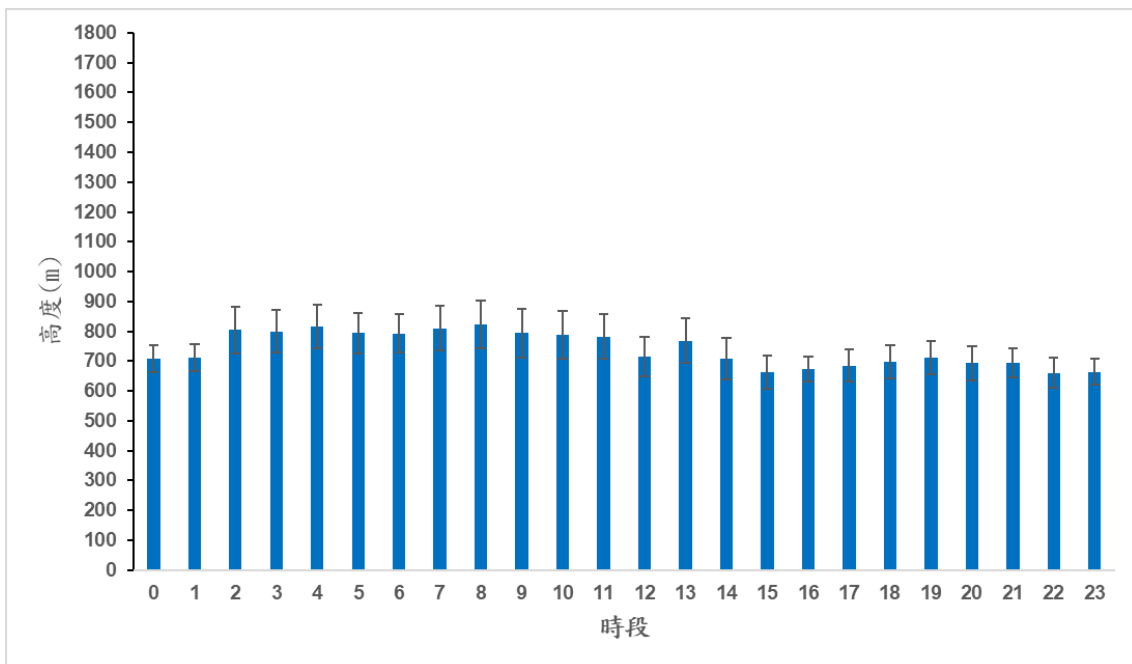


圖 2.1.4-23 垂直雷達監測 2024 年 12 月各時段鳥類平均飛行高度

(二) 水平雷達

本年度(2024)監測日期從 2024 年 1 月 1 日至 12 月 31 日，共計 366 天。

因系統軟體更新及硬體設備進行調整、維護，導致部分資料缺漏。各月份缺漏的日期分別為 1 月 1~31 日(31 天)、6 月 15、16 和 21 日(3 天)、7 月 19~25 日(7 天)、8 月 31 日(1 天)、9 月 1~4 日(4 天)以及 11 月 1~3 日(3 天)，扣除遺漏天數後，整體實際監測天數為 317 天。

觀測鳥類飛行方向的結果顯示(圖 2.1.4-24 及圖 2.1.4-25)，春季主要飛行方向為北方及東北方，此飛行方向符合鳥類會於春季往北飛往繁殖地的特性；加上春季盛行南風或西南風，鳥類會選擇在順風的情況下進行跨海飛行以節省體力，因此絕大部分鳥類的飛行方向會朝向北方及東北方。僅少部分比例會向南方飛行，推測為同時間陸續飛來台灣繁殖的夏留鳥(如燕鷗)在海上覓食活動導致。

夏末、秋季及冬季主要飛行方向大多為南方、西南方及東南方，此飛行方向主要為冬候鳥陸續向南前往度冬地；加上此時盛行北風或東北風，鳥類如同春季一樣會採取節省體力的方式在順風的情況下向南飛行。

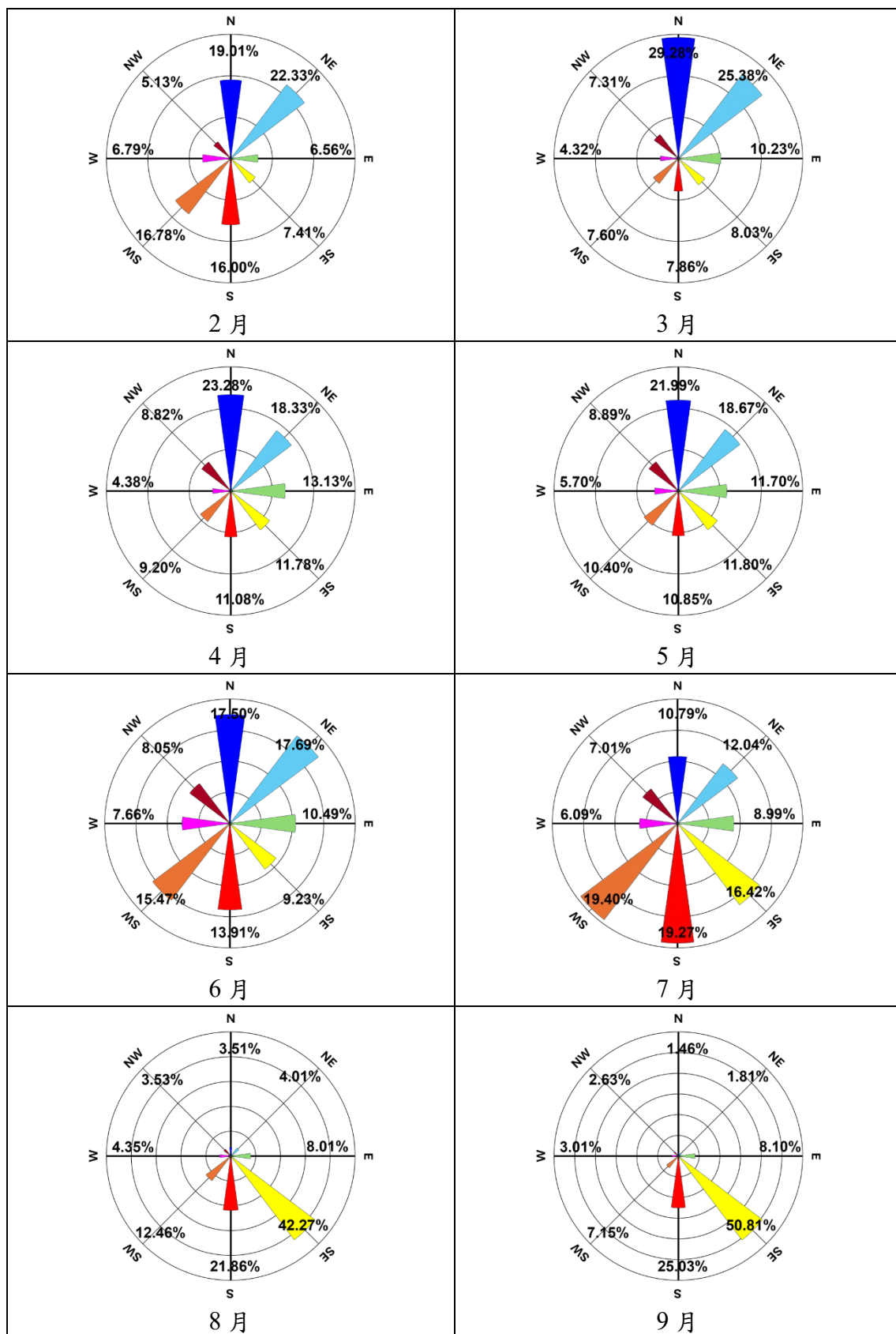


圖 2.1.4-24 水平雷達監測各月鳥類飛行方向的組成(2024)

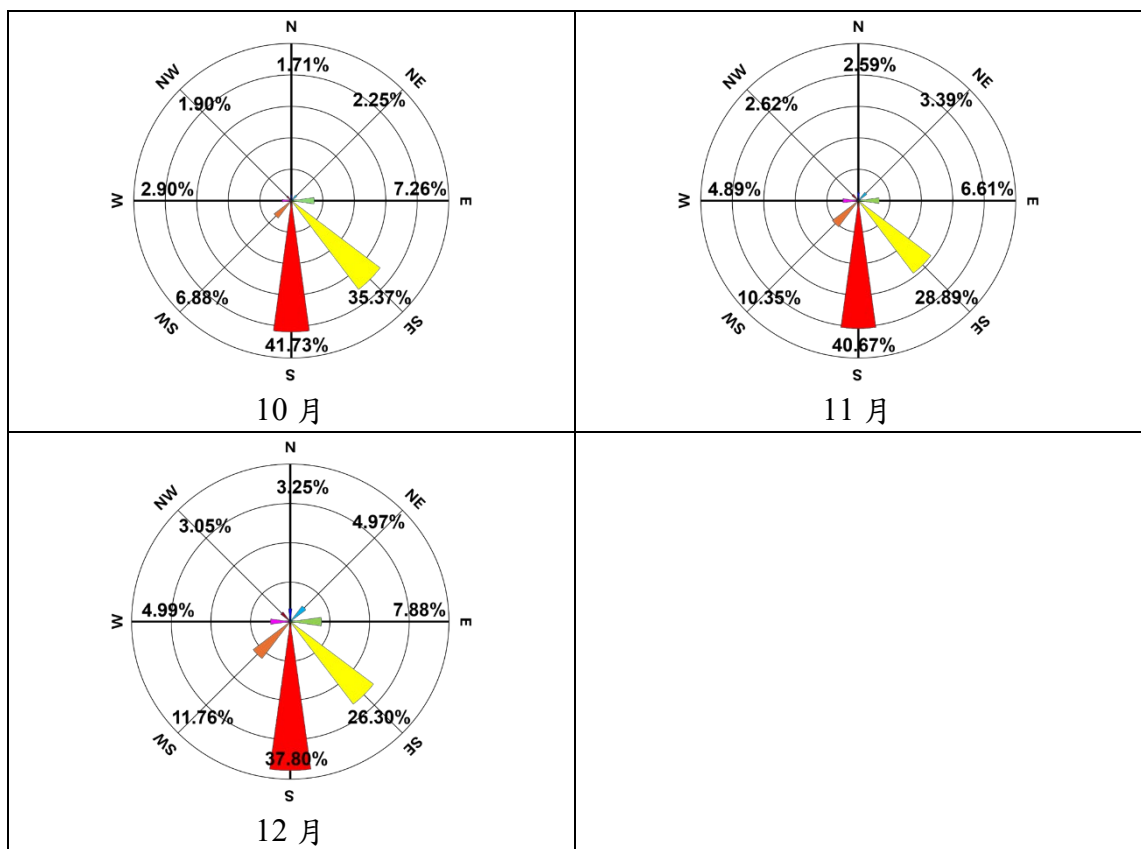


圖 2.1.4-24 水平雷達監測各月鳥類飛行方向的組成(2024)(續)

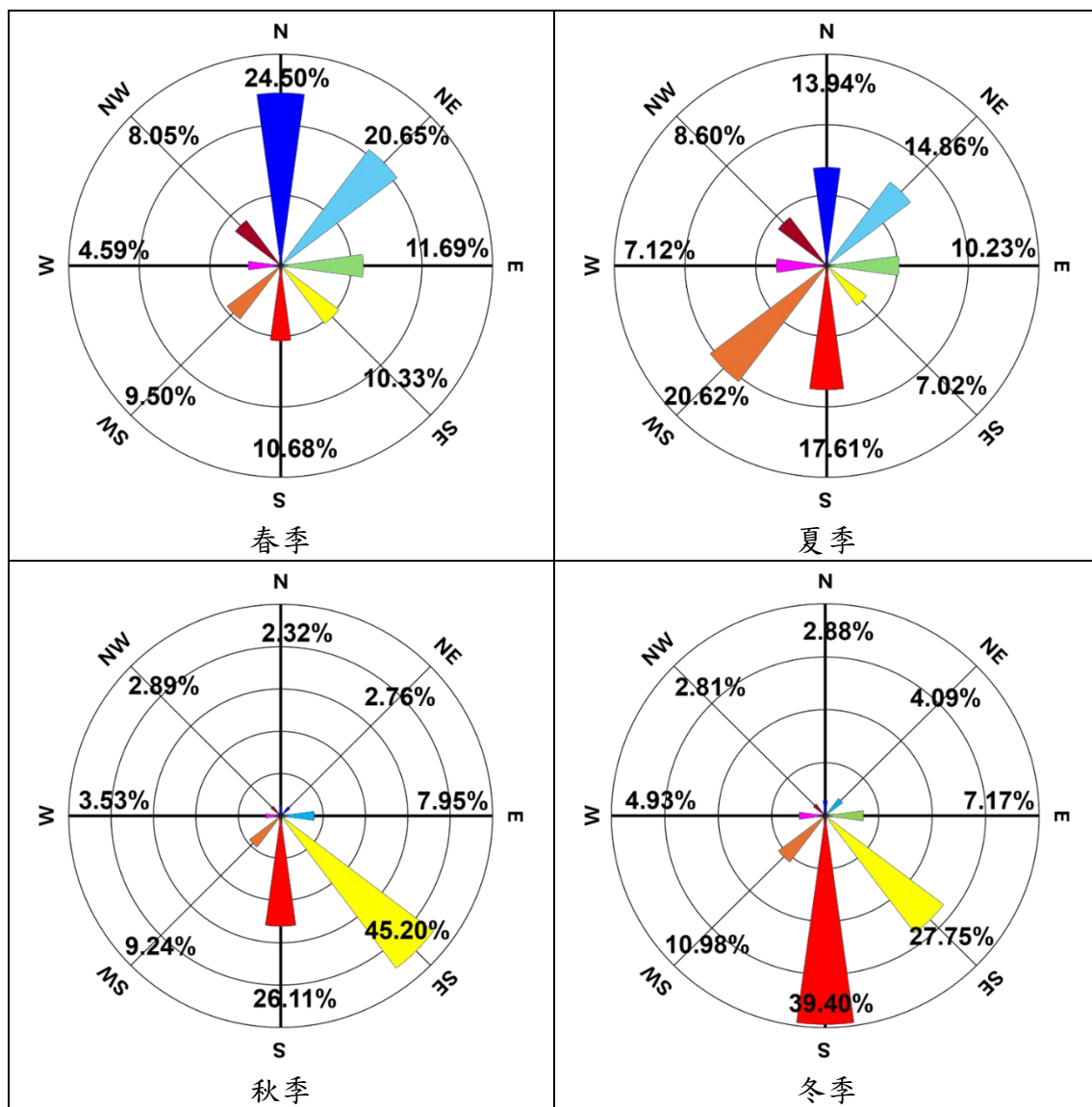


圖 2.1.4-25 水平雷達監測各季鳥類飛行方向的組成(2024)

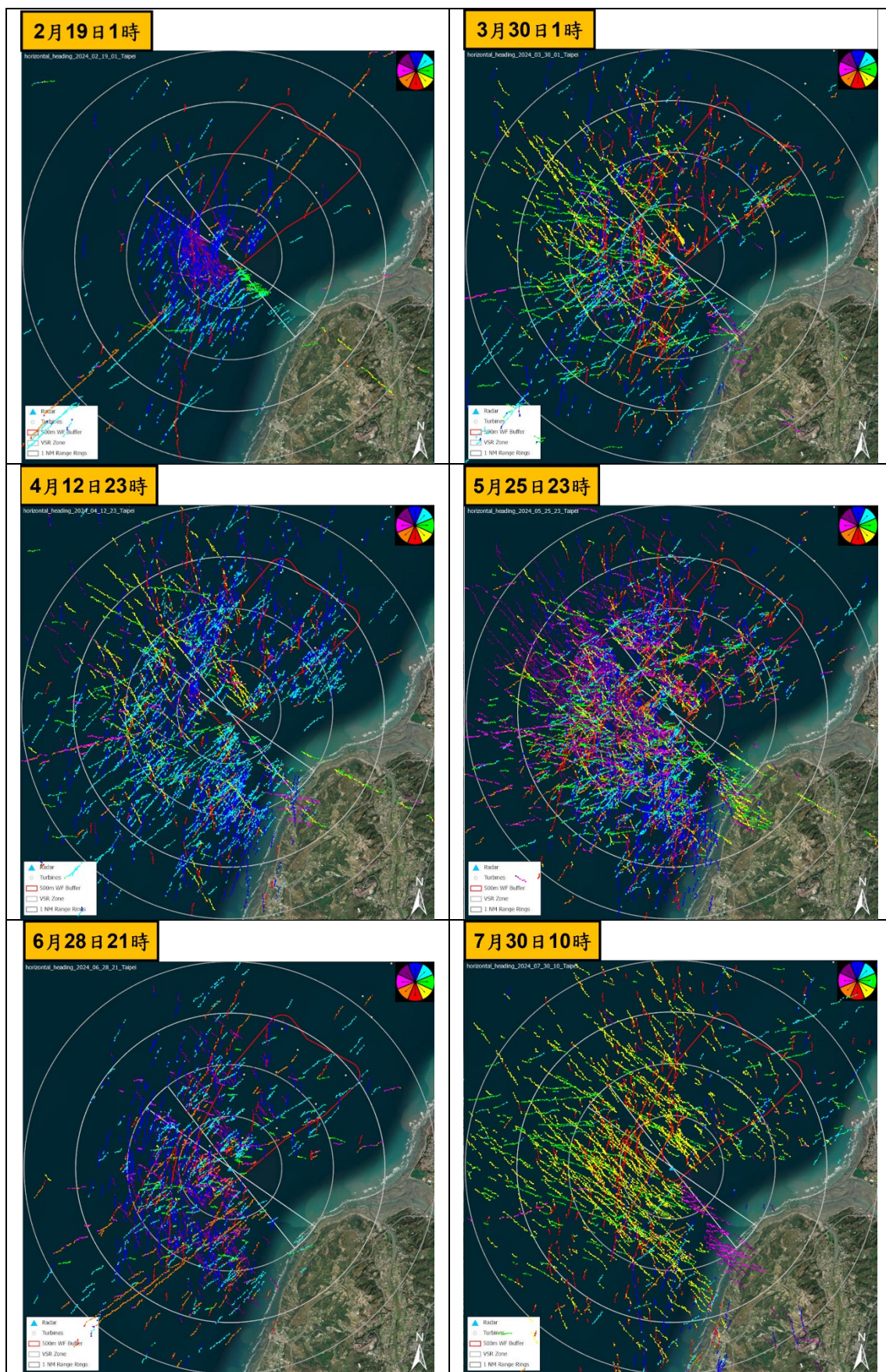


圖 2.1.4-26 水平雷達監測各月最高鳥流量日軌跡圖(2024)

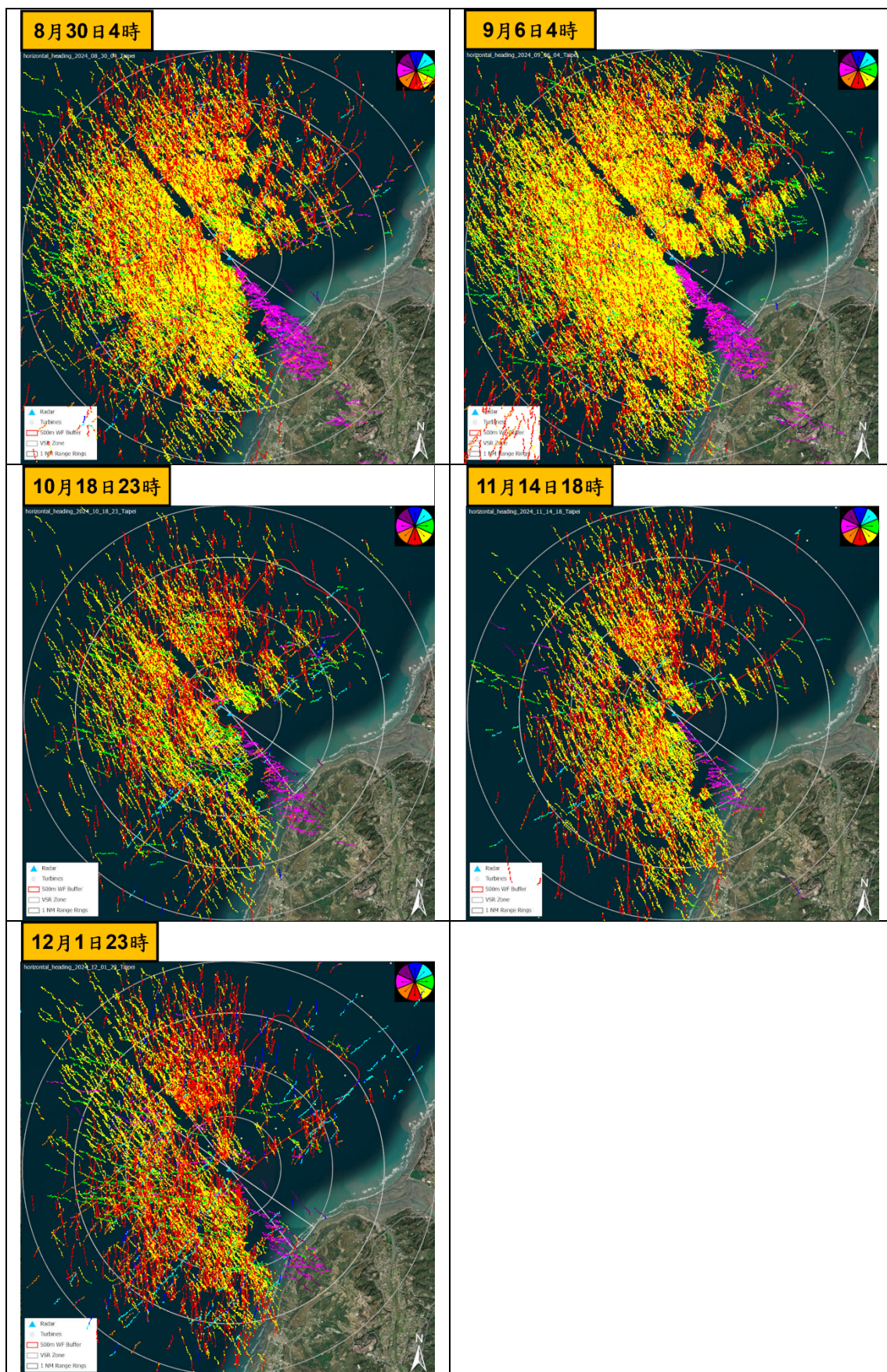


圖 2.1.4-26 水平雷達監測各月最高鳥流量日軌跡圖(2024)(續)

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

海能風場採用監控攝影機、熱影像儀及音波麥克風記錄風場內的鳥類的組成與活動模式，惟目前設備套用的 AI 模組還在處於學習排除周圍環境因子的階段，現階段熱影像儀尚未能有效記錄到鳥類活動資料。

(一) 監控攝影機

本年度(2024)監測日期從 2024 年 1 月 1 日至 12 月 31 日，共計 366 天。因系統軟體更新及硬體設備進行調整、維護，導致部分資料缺漏。各月份缺漏的日期分別為 1 月 1~31 日(31 天)，扣除遺漏天數後，整體實際監測天數為 335 天。

分析監控攝影機影像(圖 2.1.5-1、表 2.1.5-1)，觀看的影像紀錄其中有 54 筆鳥類，扣掉 5 筆重複片段後為 49 筆(22.90%)，其他種類依序為蜻蜓 68 筆(31.78%)、昆蟲 18 筆(8.41%)、蝴蝶 14 筆(6.54%)以及蝙蝠 1 筆(0.47%)；其中有 9 筆(4.21%)的影像因為物體移動速度較快、目標物距離太遠或是短暫出現，無法確定物種；尚有 55 筆(25.70%)非生物影像多數是起降的戰機與民航機。

表 2.1.5-1 監控攝影機發現物種比數及百分比

發現物種	筆數	百分比	發現物種	筆數	百分比
蜻蜓	68	31.78%	蝴蝶	14	6.54%
非生物	55	25.70%	無法辨識	9	4.21%
鳥類	49	22.90%	蝙蝠	1	0.47%
昆蟲	18	8.41%	合計	214	100%

本年度(2024)共紀錄 49 筆鳥類，分別為 14 筆鷺科(*Ardeidae*)、10 筆家燕(*Hirundo rustica*)、9 筆燕鷗亞科(*Sternidae*)、8 筆野鴿(*Columba livia*)、3 筆灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)、2 筆雨燕科(*Apodidae*)以及鰲鳥科(*Sulidae*)、棕鳥科(*Sturnidae*)和鴿形目(*Charadriiformes*)各 1 筆，如圖 2.1.5-2~3。

參考海上鳥類目視調查成果，研判燕鷗亞科紀錄可能為小燕鷗(*Sternula albifrons*)、普通燕鷗(*Sterna hirundo*)或鳳頭燕鷗。本年度的

鳥類紀錄與鄰近海洋風場的鳥種組成相似度高，在灰面鵟鷹過境的3~4月期間(2006，陳韻如)，也都有記錄到在遠方盤旋及飛行經過風場邊緣的畫面。

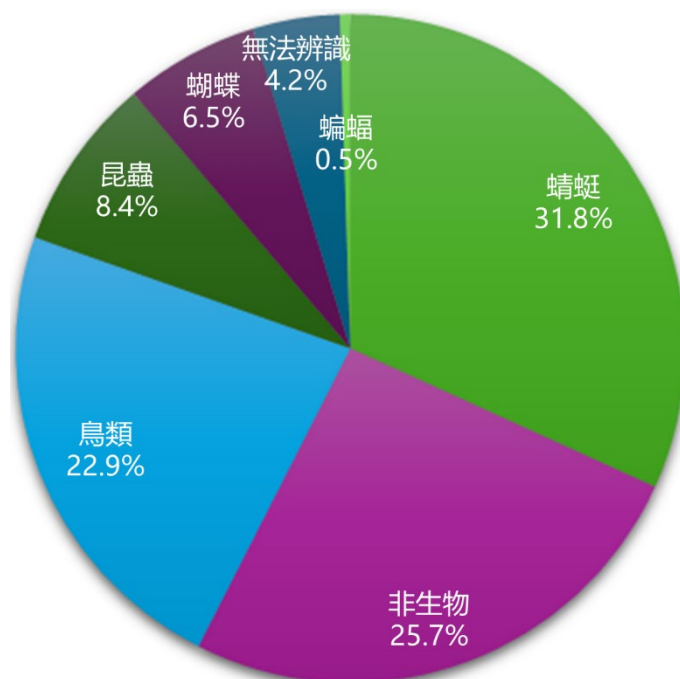


圖 2.1.5-1 監控攝影機記錄生物及非生物百分比
(2024 年 2 月 1 日至 12 月 31 日)

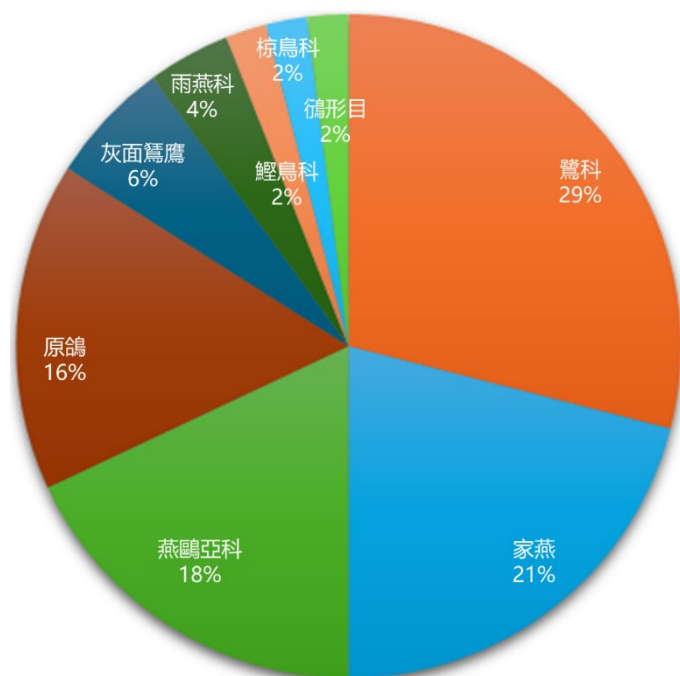


圖 2.1.5-2 監控攝影機記錄鳥類物種百分比
(2024 年 2 月 1 日至 12 月 31 日)

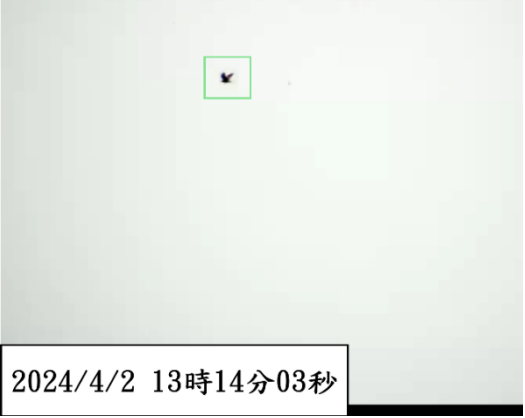
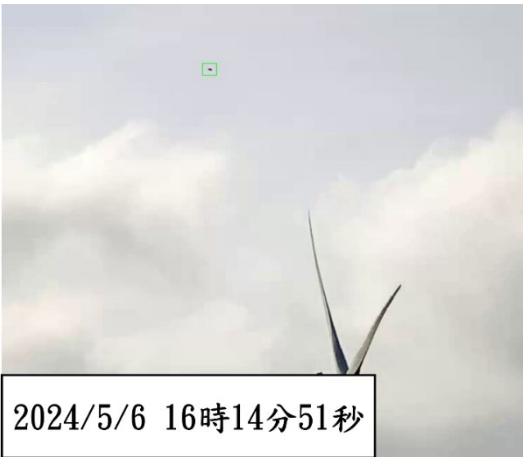
 2024/2/19 8時41分35秒	 2024/3/10 9時29分32秒
家燕 1 隻	野鴿 1 隻
 2024/3/13 6時56分26秒	 2024/4/2 13時14分03秒
鷺科 1 群	灰面鵟鷹 1 隻
 2024/4/28 15時07分57秒	 2024/5/6 16時14分51秒
燕鷗亞科 1 隻	燕鷗亞科 1 隻

圖 2.1.5-2 2024 年監控攝影機目擊鳥類照片示意圖

(二) 音波麥克風

本年度(2024)音波麥克風所錄到的聲音檔案仍在進行處理中，補充說明 2023 年於 B05 及 C06 風機上裝設之音波麥克風所錄到的聲音檔案分析成果。

分析 39 個錄音檔案，從中辨識出 6 種鳥類，分別為灰鵲鴿(*Motacilla cinerea*)、白鵲鴿(*Motacilla alba*)、家燕(*Hirundo rustica*)、東方黃鵲鴿(*Motacilla tschutschensis*)、灰山椒鳥(*Pericrocotus divaricatus*)及魚鷹(*Pandion haliaetus*)(II)。其中包含 1 種保育類鳥類為魚鷹(*Pandion haliaetus*)(II)。

表 2.1.5-2 2023 年音波麥克風錄製鳥類聲音分析成果

年	月	日	時	分秒	物種	學名	保育等級
2023	9	12	5	34 分 20 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	9	12	5	34 分 40 秒	白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>	
2023	9	12	5	34 分 55 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	9	13	7	33 分 40 秒	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	
2023	9	14	6	39 分 00 秒	東方黃鵲鴿	<i>Motacilla tschutschensis</i>	
2023	9	14	8	08 分 50 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	9	14	23	53 分 20 秒	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	
2023	9	15	6	29 分 00 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	9	16	6	43 分 45 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	9	16	22	03 分 20 秒	蟲鳴聲		
2023	9	18	6	27 分 45 秒	東方黃鵲鴿	<i>Motacilla tschutschensis</i>	
2023	9	19	8	10 分 20 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	9	21	5	46 分 20 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	9	21	5	46 分 35 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	9	21	8	55 分 30 秒	東方黃鵲鴿	<i>Motacilla tschutschensis</i>	
2023	9	21	12	05 分 35 秒	人聲		
2023	9	24	4	54 分 35 秒	灰山椒鳥	<i>Pericrocotus divaricatus</i>	
2023	9	24	4	55 分 00 秒	灰山椒鳥	<i>Pericrocotus divaricatus</i>	
2023	9	24	4	55 分 10 秒	灰山椒鳥	<i>Pericrocotus divaricatus</i>	
2023	9	24	5	42 分 40 秒	灰山椒鳥	<i>Pericrocotus divaricatus</i>	
2023	9	24	5	42 分 45 秒	灰山椒鳥	<i>Pericrocotus divaricatus</i>	
2023	9	25	5	59 分 05 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	9	25	6	14 分 15 秒	白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>	
2023	10	18	5	53 分 40 秒	東方黃鵲鴿	<i>Motacilla tschutschensis</i>	
2023	10	18	7	31 分 50 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	10	18	7	32 分 50 秒	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	
2023	11	24	10	04 分 35 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	05 分 25 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	05 分 30 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	05 分 50 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	06 分 55 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	08 分 15 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	11 分 35 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	17 分 50 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	20 分 40 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	23 分 35 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	25 分 15 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	10	40 分 50 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II
2023	11	24	11	45 分 25 秒	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II

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。

一、調查日期

本季(2025 年 1~3 月)共執行 1 趟次海上調查，本年度目前共執行 1 趟次海上調查，調查日期如表 2.1.6-1。

二、調查結果

本季(2025 年 1~3 月)共執行 1 趟次海上調查，於 3 月 13 日目擊瓶鼻海豚 1 群次。本季調查總航行時間約 5.8 小時，穿越線上調查時間約 4.2 小時；總航行里程約 91.2 公里，穿越線上調查里程約 73.0 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。

本季於 3 月 13 日目擊瓶鼻海豚 1 群次，詳圖 2.1.6-2。3 月 13 日於離岸約 4.3 公里處發現鯨豚，判斷為瓶鼻海豚。最初發現時，海豚於船首右後方約 300 公尺快速游動，在請船長尾隨海豚的過程中海豚快速移動後並下潛消失，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。

本季目擊鯨豚總計 1 趟次，趟次目擊率為 100%、里程目擊率為 1.37(群次/100 公里)、小時目擊率為 2.4(群次/10 小時)。

表 2.1.6-1 本年度鯨豚調查目擊記錄表(2025)

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	3 月 13 日	5.8	91.2	4.2	73.0	(0,1)	(0,0)	(3,5)
總計	1 趟次	5.8	91.2	4.2	73.0	(0,1)	(0,0)	
趟次目擊率(目擊趟次／總趟次)					100%			
里程目擊率(群次／100 公里)					1.37			
小時目擊率(群次／10 小時)					2.4			

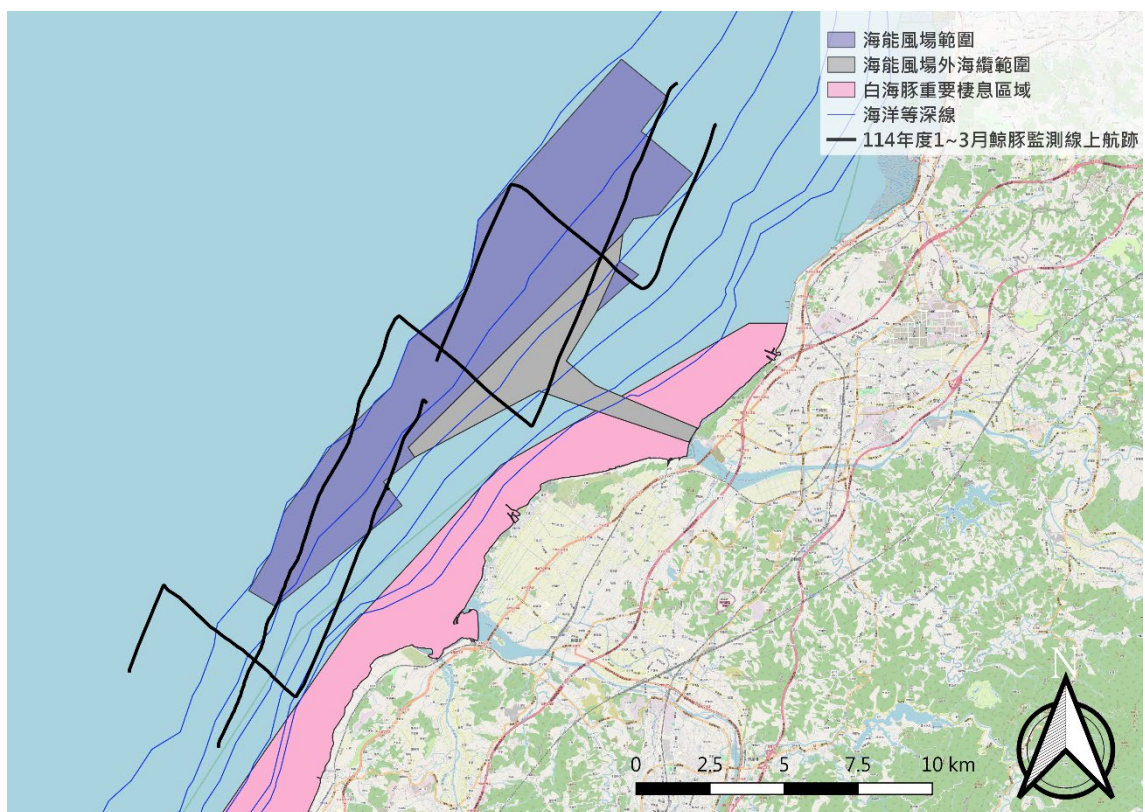


圖 2.1.6-1 2025 年度(1~3 月)鯨豚調查線上軌跡圖

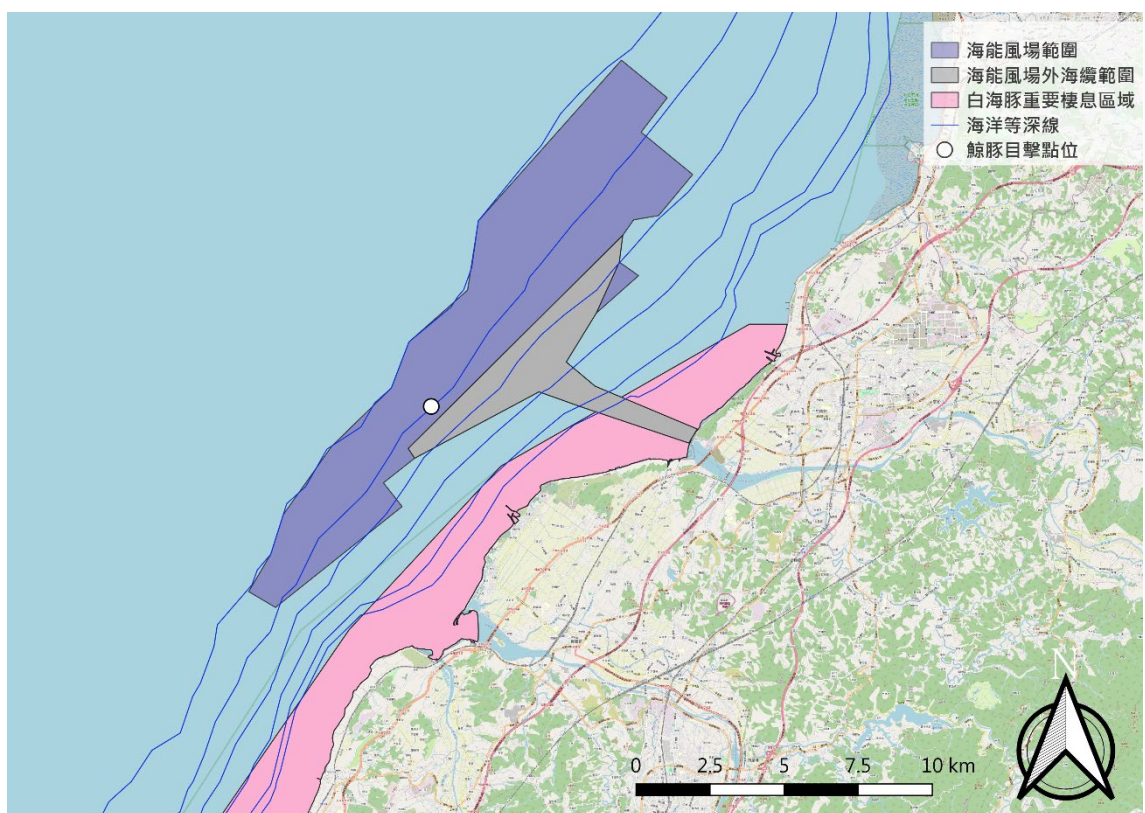


圖 2.1.6-2 2025 年度(1~3 月)鯨豚目擊點位



圖 2.1.6-3 2025 年 3 月 13 日目擊瓶鼻海豚 1 群次

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。

一、調查日期

本季調查日期為 2025 年 2 月 12、15 日，總計共 3 條測線。

二、調查結果

(一) 成魚

共捕獲 9 科 10 種 19 尾(表 2.1.7-1)，總重量約 19 公斤的魚類，3 測站漁獲重排名黃魷、斑海鯰及黑口鮫鯨；整體尾數最多的依序為斑海鯰、黃魷、大鱗舌鰷、尖嘴土魷、白腹鯖及紅鋤齒鰷。整體群聚的多物多樣性指數(H')為 1.10~1.74，均勻度(J')為 0.92~1.00。

1. G1 共捕獲 4 科 4 種 7 尾，總重量 3.60 公斤，其中以斑海鯰捕獲 3 尾最多，其次是白腹鯖 2 尾。
2. G2 共捕獲 3 科 3 種 3 尾，總重量 5.28 公斤，每種各捕獲一尾。
3. G3 共捕獲 5 科 6 種 9 尾，總重量 10.76 公斤，其中以大鱗舌鰷、黃魷及尖嘴土魷各捕獲 2 尾最多。

表 2.1.7-1 本季成魚調查結果

		時間	2025.02.15			2025.02.12			2025.02.12			2025.02			
			底刺網 G1			底刺網 G2			底刺網 G3			Total	Total		
魚科名	魚名	中文名	經濟	棲性	TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	*	沙	35~42	2150	3	48	1370	1				3520	4
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus arel</i>	大鱗舌鰻	***	沙							26~37	430	2	430	2
Dasyatidae	<i>Dasyatis bennettii</i>	黃魷	*	沙					3000	1		9000	2	12000	3
	<i>Dasyatis zugei</i>	尖嘴土魷	*	沙								760	2	760	2
Lophiidae	<i>Lophiomus setigerus</i>	黑口鮫鰐		沙				29	910	1				910	1
Paralichthyidae	<i>Pseudorhombus arsius</i>	大齒斑魷	**	沙	25	240	1							240	1
Sciaenidae	<i>Pennahia argentata</i>	白姑魚	*	沙							23	210	1	210	1
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	白腹鯖	**	表	27~28	490	2							490	2
Sparidae	<i>Eynniss cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	*	沙	19	180	1				21	140	1	320	2
Synodontidae	<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鰻	*	沙							26	220	1	220	1
	尾數						7			3			9		19
	種數						4			3			6		10
	重量					3060			5280			10760		19100	
	歧異度指數(H')						1.28			1.1			1.74		
	均勻度指數(J')						0.92			1			0.97		
軟體動物門	<i>Sepia pharaonis</i>	虎斑烏賊							1300	1				1300	1
	<i>Sepia lycidas</i>	唇瓣烏賊							520	1		3250	3	3770	4
梭子蟹科	<i>Charybdis feriatus</i>	鏽斑蟳				1490	3							1490	3
	<i>Portunus trituberculatus</i>	三疣梭子蟹				450	1							450	1
註：體長 TL(cm)，重量 BW(g)、數量 No.(尾)															

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769粒魚卵及仔稚魚1尾。組成方面，魚卵共鑑定出7科7類(豐度323粒/100 m³)，其中以鯛科(Sparidae)的紅鋤齒鯛(*Evynnis cardinalis*)最為優勢，其次為鰯科(Soleidae)的格條鰯(*Zebrias quagga*) (表6.3.3-39)，其餘種類皆低於20粒/100 m³；仔稚魚僅捕獲1科1類1尾(豐度1尾/100 m³)，為鯔科(Mugilidae)的大鱗龜鯔(*Chelon macrolepis*)。

魚卵方面，測站 st.1和 st.6僅捕獲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0.72~1.24之間，均勻度指數介於0.60~0.85之間，其中多樣性指數最高的測站為st.1($H' = 1.24$)，最低的測站為 st.9($H' = 0.72$)。仔稚魚部分，僅在 st.5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，其餘測站皆無採獲。

表 2.1.7-2 本季採獲之魚卵種類組成及豐度(粒/100 m³)

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
Carangidae												
<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鯰	1	2						1			4
Moronidae												
<i>Lateolabrax japonicus</i>	日本花鱸	5	3	2	4	1				2		17
Soleidae												
<i>Zebrias quagga</i>	格條鯛	2	1	22	2	1	2	7	4			41
Sparidae												
<i>Eynn timer cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	52	19	12	43	33		3	39	29	22	252
Synodontidae												
<i>Trachinocephalus myops</i>	準大頭狗母魚					1						1
Trichiuridae												
<i>Trichiurus japonicus</i>	日本帶魚	2		1						1		4
Uranoscopidae												
<i>Uranoscopus sp.</i>	鰐屬				2	1		1				4
總計		62	25	37	51	37	2	11	44	32	22	323
科數		5	4	4	4	5	1	3	3	3	1	7
分類類群數		5	4	4	4	5	1	3	3	3	1	7
魚卵實際採獲數		195	66	85	137	86	3	22	71	74	30	769

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
Mugilidae												
<i>Chelon macrolepis</i>	大鱗龜鰻					1						1
總計		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
科數		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
分類類群數		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
仔稚魚實際採獲數		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

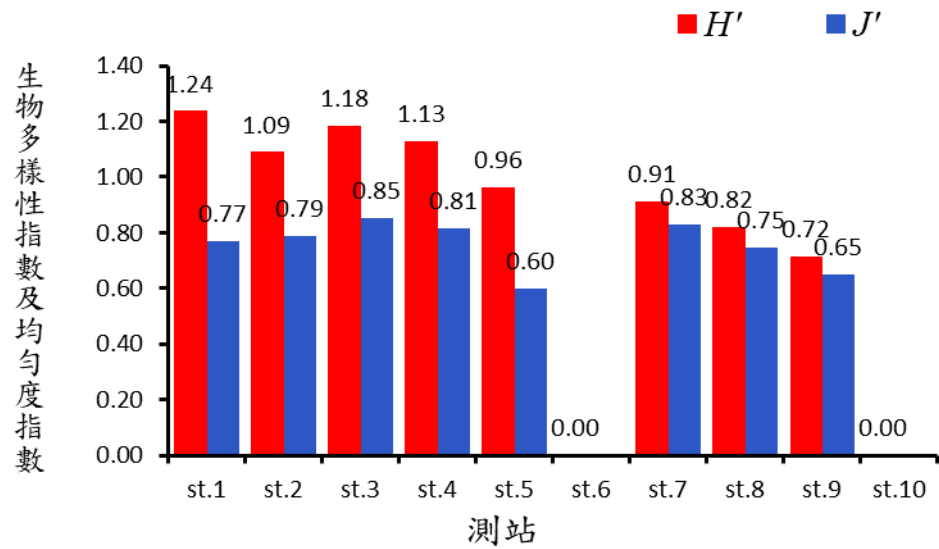


圖 2.1.7-1 魚卵之生物多樣性及均勻度指數

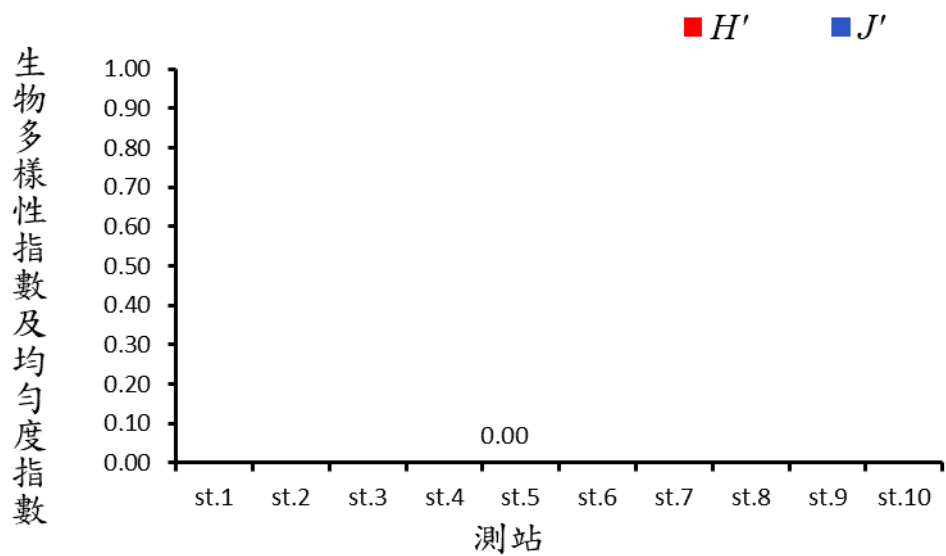


圖 2.1.7-2 仔稚魚之生物多樣性及均勻度指數

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 ^註		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 1 月 14 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 12 科 18 種；其中 D01 測站記錄 2 目 12 科 16 種，D07 測站記錄 1 目 9 科 10 種，物種資源表詳如表 2.1.8-2。

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	11401			
							D01		D07	
							中層	底層	中層	底層
魚類	鱸形目	臭肚魚科	褐臭肚魚	<i>Siganus fuscescens</i>			V ^註		V	
		石鱸科	三線磯鱸	<i>Parapristipoma trilineatum</i>			V		V	
		天竺鯛科	垂帶似天竺鯛	<i>Apogonichthyoides cathetogramma</i>				V		V
		鮨科	斑帶石斑魚	<i>Epinephelus fasciatomaculosus</i>				V		
			石斑魚	<i>Epinephelus</i> sp.1			V			
		金線魚科	伏氏眶棘鱸	<i>Scolopsis vosmeri</i>				V		V
		舵魚科	瓜子鱾	<i>Girella punctata</i>			V		V	
			柴魚	<i>Microcanthus strigatus</i>			V			
		雀鯛科	條紋豆娘魚	<i>Abudefduf vaigiensis</i>					V	
			尾斑光鰓雀鯛	<i>Chromis notata</i>			V		V	
		蝴蝶魚科	白吻雙帶立旗鯛	<i>Heniochus acuminatus</i>			V		V	
			尖嘴蝴蝶魚	<i>Roa modesta</i>			V			
		鰺科	杜氏鰺	<i>Seriola dumerili</i>			V			
			六帶鰺	<i>Caranx sexfasciatus</i>					V	
		鯛科	真鯛	<i>Pagrus major</i>				V		
			黑棘鯛	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>			V			
		唇指鯛科	花尾唇指鯛	<i>Cheilodactylus zonatus</i>			V		V	
魷形目	魷科		觸角蓑魷	<i>Pterois antennata</i>				V		

註：「V」表有記錄物種。

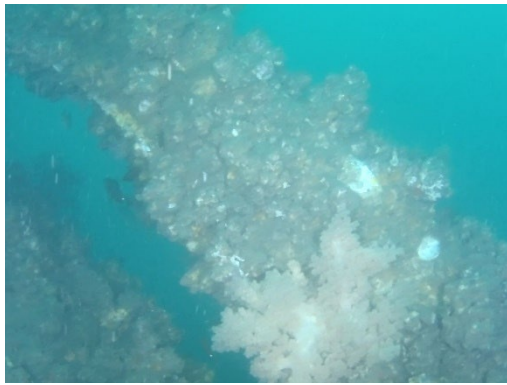


圖 2.1.8-1 D01 基樁表面生長軟珊瑚、藤壺照



圖 2.1.8-2 D07 基樁表面生長藤壺照



觸角簑鮐



垂帶似天竺鯛



杜氏鰺



黑棘鯛

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。

一、調查日期

本季調查為 2025 年 3 月 25 日。目前數據尚在分析中，本季監測內容將於次季季報中補充。

二、調查結果

目前數據尚在分析中，本季監測內容將於次季季報中補充。

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。

一、調查日期

本季海域生態調查日期為 2025 年 1 月 14 日，潮間帶調查日期為 2025 年 1 月 8 日。

二、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 5 門 74 屬 123 種，總豐度為 276,610 cells/L。各樣站各水層藻種數介於 20~55 種，豐度介於 1,100~28,590 cells/L。其中藻種數以樣站 S9 水下 3 m 測水層記錄為最高，樣站 S7 表層測水層為最低；豐度以樣站 S7 水下 10 m 測水層記錄為最高，樣站 S1 底層測水層為最低(圖 2.1.10-1)。

(2) 優勢物種

本季以鐵氏束毛藻相對豐度最高(18.77%)，其次為並基角毛藻(14.47%)及環紋勞德藻(10.73%)，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並基角毛藻、環紋勞德藻及柔弱海鏈藻等 3 種出現頻率最高(皆 100.00%)，顯示此 3 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 0.43~3.06，均勻度指數介於 0.13~0.89。其中樣站 S7 水下 10 m 及底層測水層物種組成較不豐富，且受優勢藻種鐵氏束毛藻影響明顯，各藻種豐度分布不均勻，故多樣性指數皆低(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 0.39~1.47 $\mu\text{g/L}$ 。其中以樣站 S7 水下 10 m 測水層葉綠素 a 濃度最高，樣站 S6 表層測水層葉綠素 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 21.32~114.89 $\mu\text{gC/L/d}$ ，各樣站平均基礎生產力介於 28.83~74.53 $\mu\text{gC/L/d}$ 。結果顯示以樣站 S7 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 27 類群，總豐度為 1,383,017 inds./1,000 m^3 ，各樣站物種數介於 11~21 類群，豐度介於 15,433~662,213 inds./1,000 m^3 ，其中物種數以樣站 S8 為最高，樣站 S2 及 S3 為最低；豐度則以樣站 S9 為最高，樣站 S7 為最低(圖 2.1.10-3)。

(2) 優勢物種

本季以有尾類相對豐度最高(48.83%)，其次為哲水蚤(22.17%)及劍水蚤(8.12%)，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有孔蟲、管水母、哲水蚤、劍水蚤、十足類幼生、多毛類及有尾類等 7 類群出現頻率最高(皆 100.00%)，顯示此 7 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 1.46~2.02，均勻度指數介於 0.48~0.81。各樣站記錄物種組成豐富，故歧異度指數皆高；樣站 S7 受優勢類群影響不明顯，各類群分布均勻，故均勻度指數高，然其餘樣站分別受優勢類群有尾類及哲水蚤影響，各類群豐度分布較不均勻，故均勻度指數皆低(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 13 目 19 科 24 種，總豐度為 169 inds./net，各樣站物種數介於 3~9 種，豐度介於 10~31 inds./net，其中物種數及豐度皆以樣站 S9 為最高，樣站 S6 及 S10 物種數及豐度皆為最低(圖 2.1.10-5)。

(2) 優勢物種

本季以葵珊瑚相對豐度最高(19.53%)，其次為娜娜厚蛤(13.02%)及小錐螺(9.47%)，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葵珊瑚出現頻率最高(60.00%)，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 1.03~2.11，均勻度指數介於 0.89~0.98。樣站 S9 記錄物種組成最多，故歧異度指數較高；各樣站受優勢物種影響不明顯，物種間豐度分布均勻，故均勻度指數皆高。

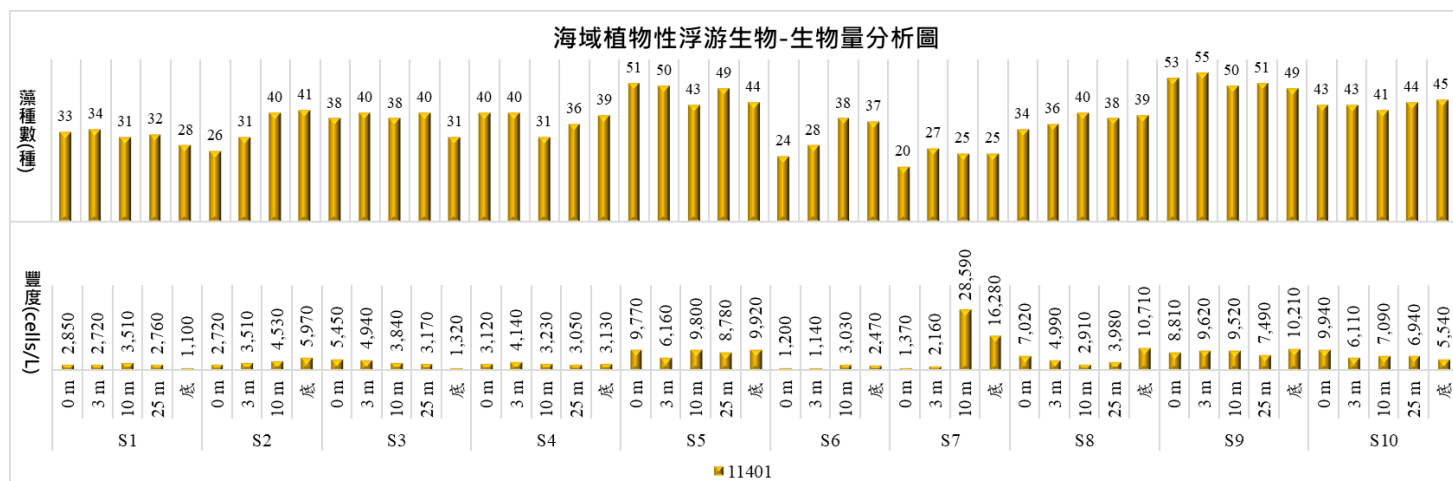


圖 2.1.10-1 植物性浮游生物生物量分析圖

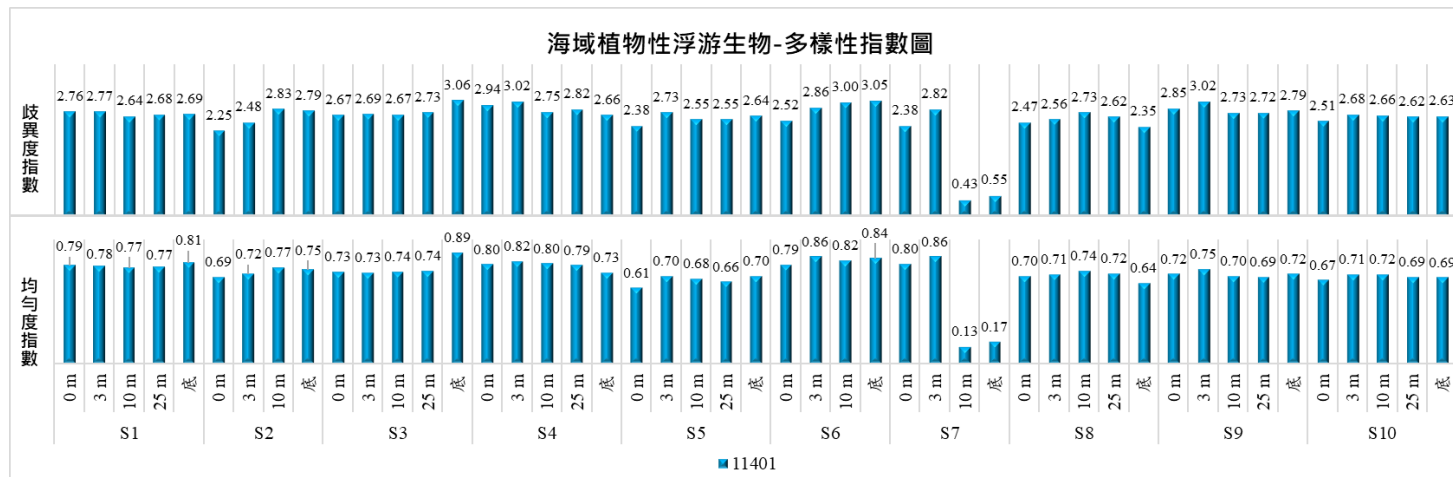


圖 2.1.10-2 植物性浮游生物生物量指數圖

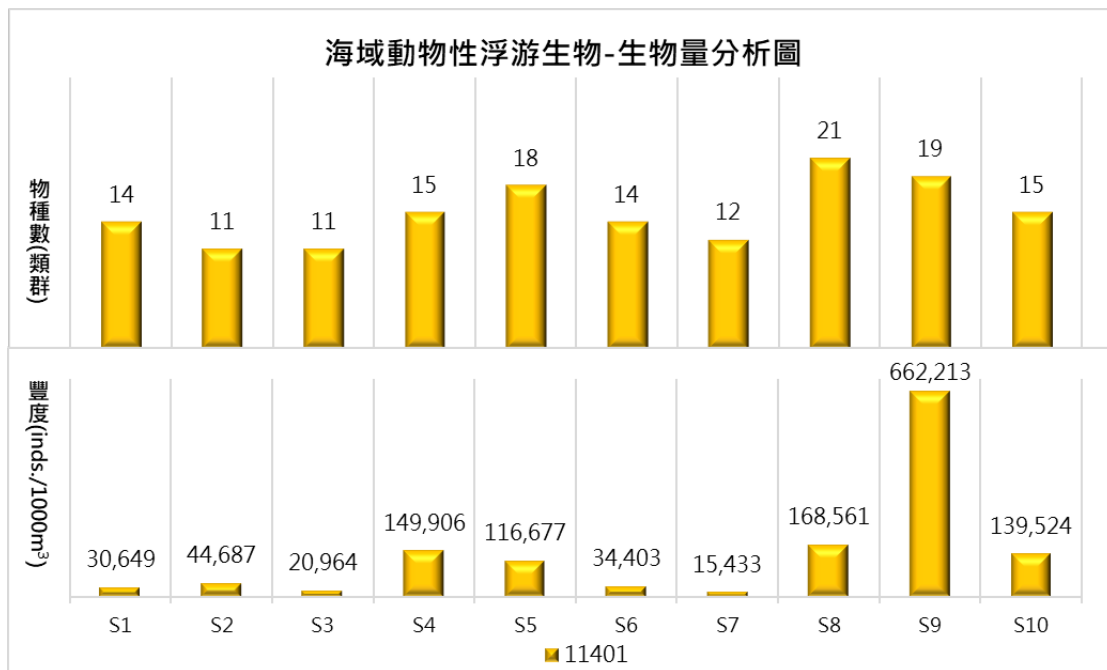


圖 2.1.10-3 動物性浮游生物生物量分析圖

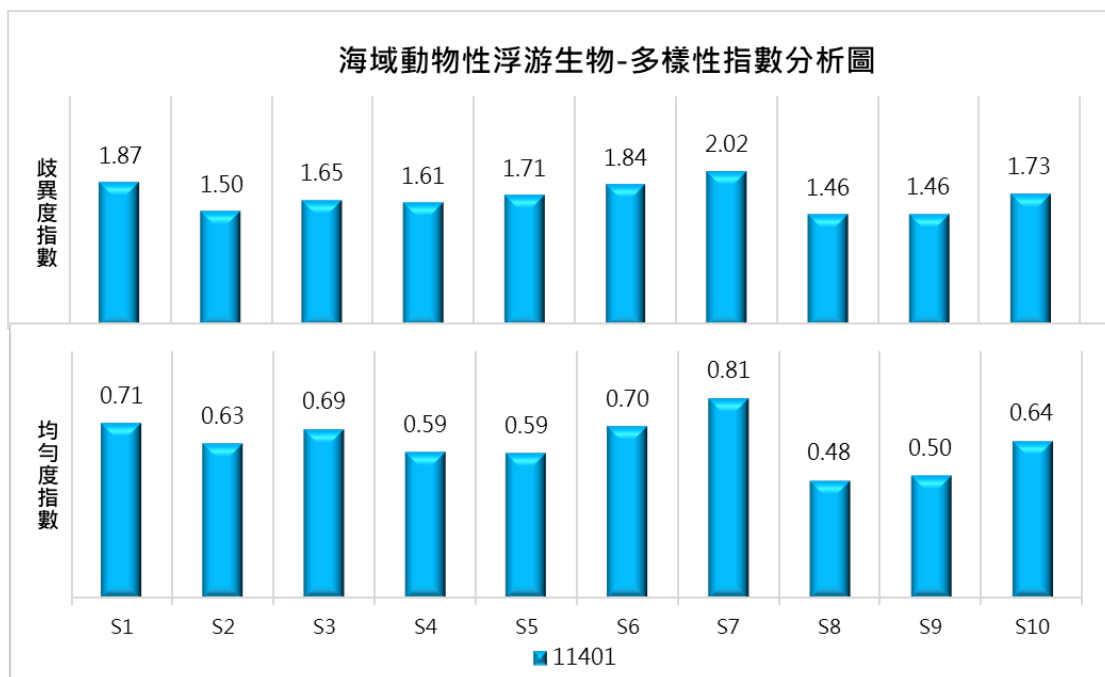


圖 2.1.10-4 動物性浮游生物多樣性指數分析圖

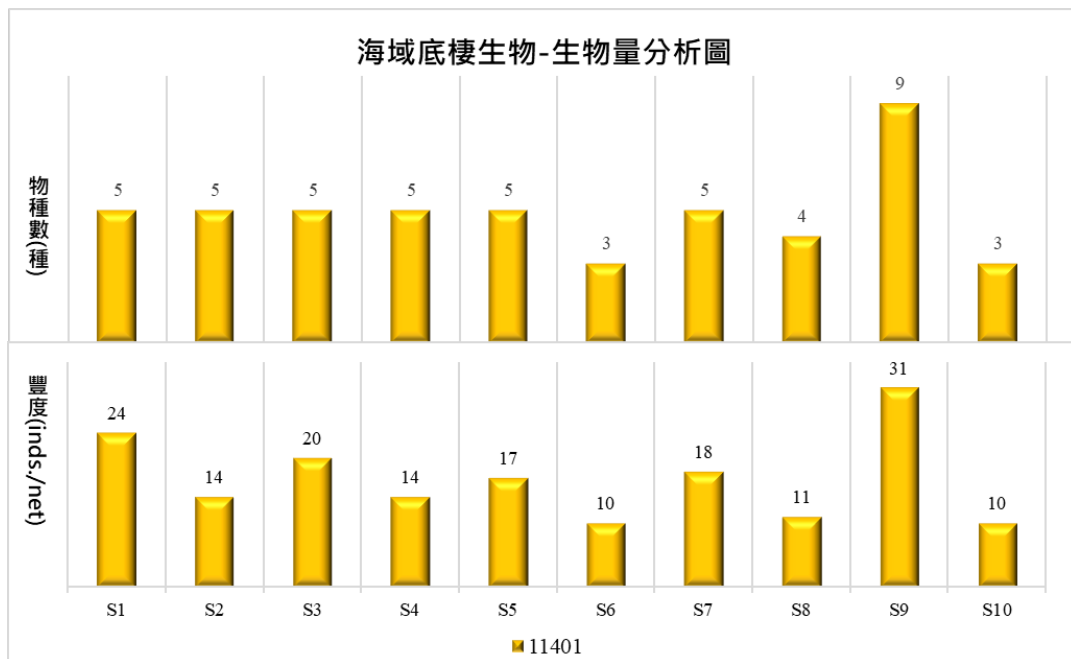


圖 2.1.10-5 海域底棲生物生物量分析圖

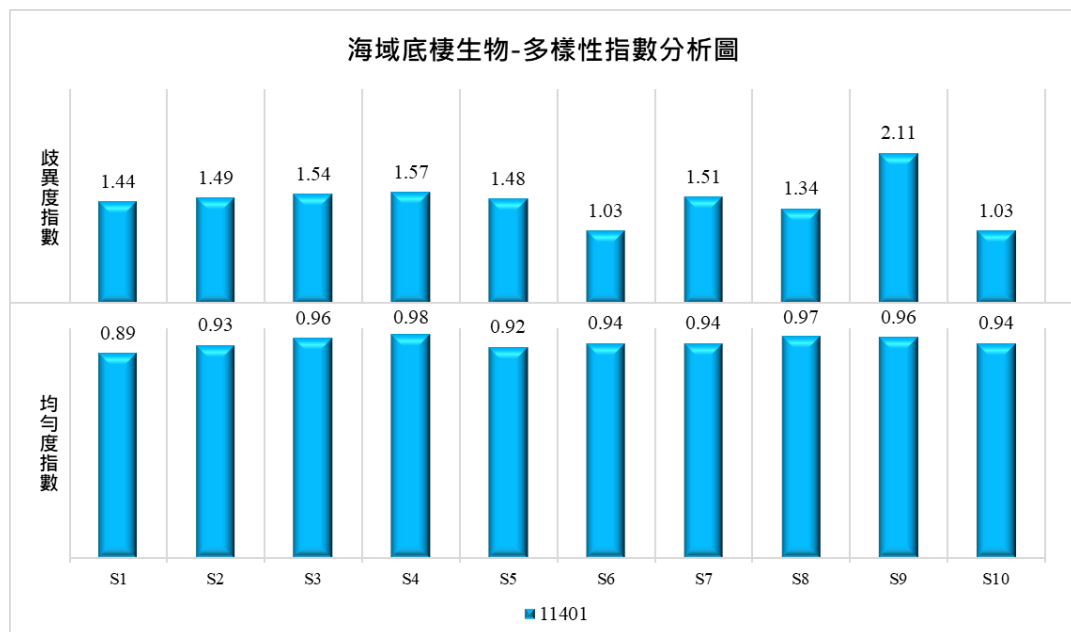


圖 2.1.10-6 海域底棲生物多樣性指數分析圖

(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 8 目 11 科 13 種，總豐度為 197 inds.，各樣站物種數介於 7~9 種，豐度介於 60~76 inds.，其中以西湖國家濕地記錄物種數及豐度最高(圖 2.1.10-7)。

(2) 優勢物種

本季以雙扇股窗蟹相對豐度最高(40.10%)，其次為角眼沙蟹(17.77 %)及紋藤壺(11.17%)，顯示本季潮間帶以此 3 種豐度相對較多。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 1.63~1.87，均勻度指數介於 0.84~0.86。結果顯示西湖國家濕地物種組成較豐富，故歧異度指數較高；各樣站物種豐度分布均勻，受優勢物種影響不明顯，故均勻度指數皆高(圖 2.1.10-8)。

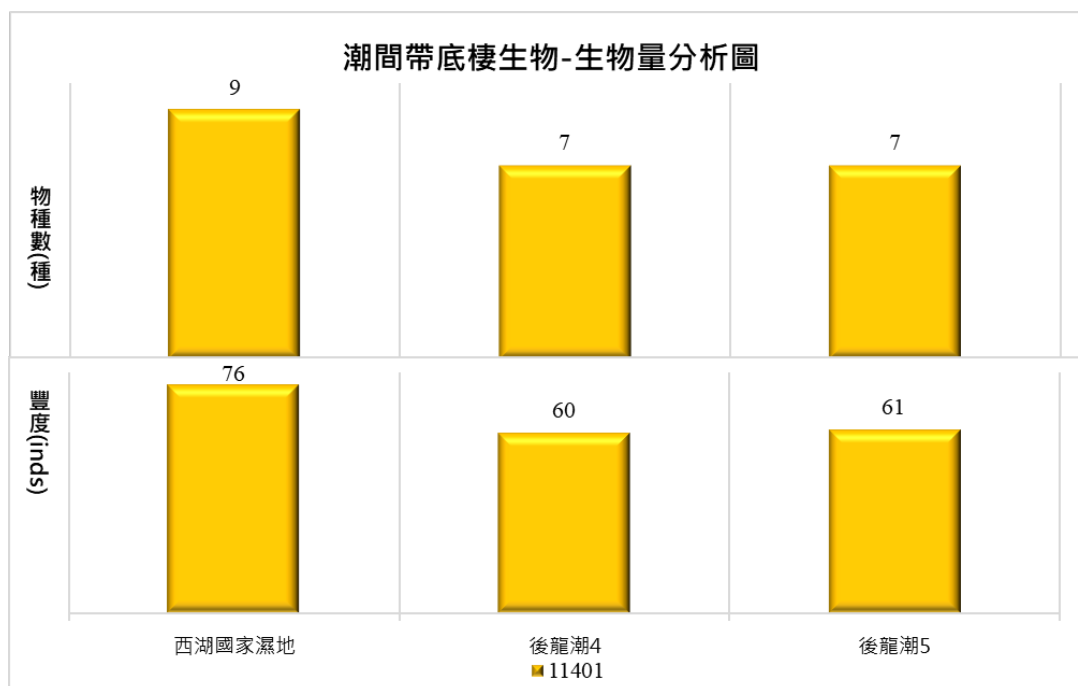


圖 2.1.10-7 底棲生物生物量分析圖

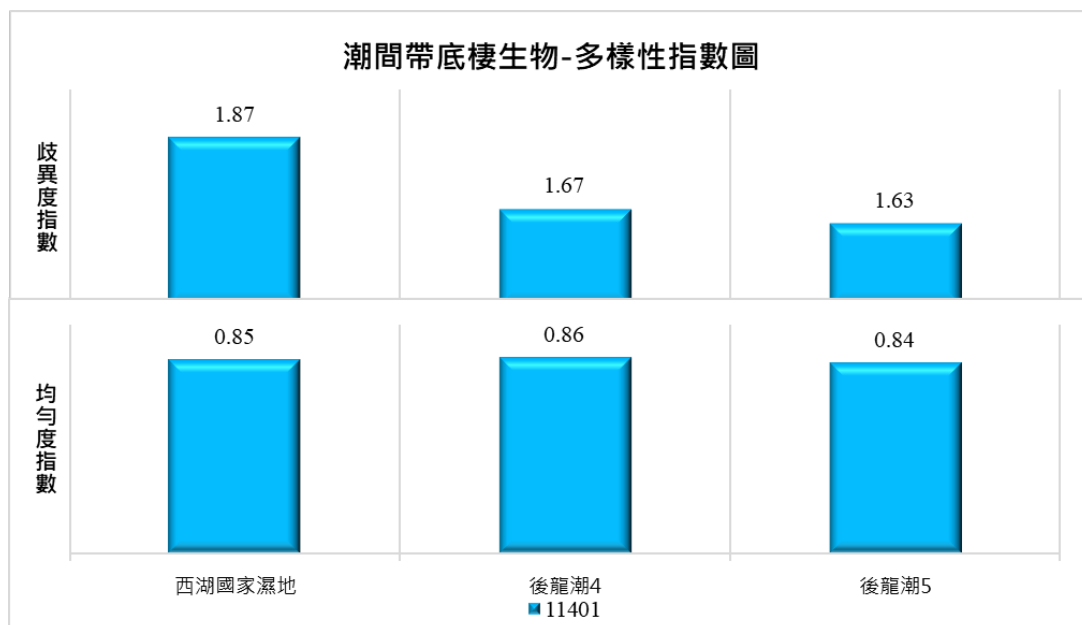


圖 2.1.10-8 底棲生物多樣性指數分析圖

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

本季蝴蝶與哺乳類調查日期為 2024 年 12 月 13~15 日，兩棲爬蟲類 2025 年 1 月 5~7 日，植物 1 月 24~26 日。

三、調查結果

(一) 植物

共記錄植物 84 科 243 屬 306 種(表 2.2.1-1)，包含 4 種特有種，152 種非特有原生種，102 種歸化種，48 種栽培種。植物屬性以非特有原生物種最多(49.7%)。

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

本季共記錄列於臺灣維管束植物紅皮書無為(LC)等級以上之稀有植物，分別 1 種極危(CR)之蘭嶼羅漢松、1 種瀕危(EN)之菲島福木及 4 種易危(VU)之臺灣肖楠、蘆荻、象牙柿與水茄苳，皆為鄰近區域人為栽植之物種。

(二) 哺乳類

本季共紀錄到哺乳類 2 科 2 種 3 隻次；蝙蝠 2 科 4 種(表 2.2.1-2)。哺乳類多樣性指數 $H' = 0.64$ ，顯示當地哺乳類多樣性並不豐富，均勻度指數 $E = 0.92$ ，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，所紀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

本季記錄到 3 種特有亞種(臺灣葉鼻蝠、堀川氏棕蝠、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	184	50	243
	種數	5	5	234	62	306
型態	喬木	0	5	62	7	74
	灌木	0	0	44	4	48
	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	35	152
	歸化	0	0	89	13	102
	栽培	0	3	32	13	48
受脅 狀態	CR	0	1	0	0	1
	EN	0	0	1	0	1
	VU	0	1	3	0	4
	LC	5	0	106	36	147
	DD	0	0	3	0	3
	NA	0	0	89	13	102
	NE	0	3	32	13	48

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	2024/12 數量
鼯形目	尖鼠科	臭鼯	<i>Suncus murinus</i>		LC	2
齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>	Es	LC	1
物種數小計(S)						2
數量小計(N)						3
Shannon-Wiener's diversity index (H')						0.64
Shannon-Wiener's evenness index (E)						0.92
翼手目	蝙蝠科	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus pachyomus horikawai</i>	Es	LC	1
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		LC	557
翼手目	蝙蝠科	高頭蝠	<i>Scotophilus kuhlii</i>		LC	26
翼手目	摺翅蝠科	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>		LC	1
物種數小計(S)						4
數量小計(N)						585

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

本季調查僅紀錄到兩棲類 1 科 1 種 2 隻次(表 2.2.1-3)。多樣性與均勻度指數因僅 1 種無法計算，冬季多樣性低。

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

本季無紀錄外來物種。

表 2.2.1-3 兩棲類調查資料

科	中名	學名	特有類別	受脅狀態	2025/01 數量
蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>		LC	2
		物種數小計(S)			7
		數量小計(N)			4
		Shannon-Wiener's diversity index (H')			-
		Shannon-Wiener's evenness index (E)			-

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3科3種14隻次(表 2.2.1-4)，多樣性指數 H' 為 0.51，顯示當地爬蟲類多樣性略不豐富，均勻度指數 E 為 0.46，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、草生地及池塘，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

本季共紀錄到特有種 1 種，為斯文豪氏攀蜥。

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	2025/01 數量
壁虎科	疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		LC	12
飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	<i>Diploderma swinhonis</i>	E	LC	1
地龜科	斑龜	<i>Mauremys sinensis</i>		NT	1
物種數小計(S)					3
數量小計(N)					14
Shannon-Wiener's diversity index (H')					0.51
Shannon-Wiener's evenness index (E)					0.46

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 4 科 7 亞科 10 種 36 隻次(表 2.2.1-5)，多樣性指數 H' 為 2.08，顯示物種數豐富；均勻度為 0.9，顯示有部分物種數量較多。

調查物種主要出現於調查核心範圍內，1 公里緩衝區內之農耕地及草地調查未發現任何物種。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

本季未紀錄到特有種。

3. 外來物種

本季紀錄到 1 外來物種，為白粉蝶。

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	2024/12 數量
灰蝶科	藍灰蝶亞科	藍灰蝶	藍灰蝶	<i>Zizeeria maha maha</i>		3
灰蝶科	藍灰蝶亞科	藍灰蝶	沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>		5
灰蝶科	藍灰蝶亞科	雅波灰蝶	琉璃波紋小灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i>		2
弄蝶科	弄蝶亞科	褐弄蝶	隱紋穀弄蝶	<i>Pelopidas mathias oberthueri</i>		1
粉蝶科	粉蝶亞科	白粉蝶	日本紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>	外來種	2
粉蝶科	黃粉蝶亞科	黃蝶	荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>		4
蛺蝶科	眼蝶亞科	暮眼蝶	樹蔭蝶	<i>Melanitis leda</i>		3
蛺蝶科	眼蝶亞科	小眉眼蝶	圓翅單環蝶	<i>Mycalesis mineus</i>		10
蛺蝶科	斑蝶亞科	雙標紫斑蝶	斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i>		5
蛺蝶科	蛺蝶亞科	波蛺蝶	樺蛺蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>		1
物種數小計(S)						36
數量小計(N)						10
Shannon-Wiener's diversity index (H')						2.08
Shannon-Wiener's evenness index (E)						0.9

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

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 2025 年 1 月 5~7 日。

三、調查結果

本季調查在日間的定點調查記錄到 22 科 34 種 284 隻次，夜間穿越線調查則記錄到 3 科 3 種 11 隻次。綜整所有調查紀錄，本季調查共記錄到 24 科 37 種鳥類，多樣性指數 H' 為 2.46，均勻度指數 E 為 0.68。

本季調查除了記錄到常年留在台灣留鳥之外，也包括許多在台灣度冬的冬候鳥。在鄰近樹林灌叢的區域可以發現鵝科和伯勞科鳥類，在田地或水邊則可以發現鵲科和鷺科鳥類，在海邊則會看到飛行經過的鸕鶿，都是在台灣常見的冬候鳥。

(一) 保育類

本季共調查到保育類 4 種，包括彩鵲(II)、魚鷹(II)、黑鳶(II)、紅尾伯勞(III)等，發現位置如圖 2.2.2-1 所示。

本季共調查到保育類 5 種，包括魚鷹、松雀鷹、領角鴉、遊隼等 4 種二級保育類和一種三級保育類紅尾伯勞，發現位置如 2.2.2-1 所示。紅尾伯勞為台灣普遍的冬候鳥，秋季即抵達台灣度冬，在樹林邊緣或灌叢地區常可見到其站在突出的高處。魚鷹在台灣主要是冬候鳥，在沿海地區常可見到在水邊附近活動，獵捕魚類為食。遊隼在台灣有留棲和遷徙等不同族群，在台灣常以野鴿及其他鳥類為食，本季調查時觀察到遊隼追著野鴿飛行，嘗試獵捕野鴿。松雀鷹和領角鴉為台灣的留鳥，偏好在森林活動，本季調查是在防風林中記錄到。

(二) 特有種

本季共調查到特有亞種 9 種，沒有記錄到特有種鳥類。9 種特有亞種分別為小雨燕、松雀鷹、領角鴉、大卷尾、樹鵲、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鵲、山紅頭，都是台灣平原及低海拔地區常見的鳥種，其中松雀鷹和領角鴉為保育類鳥種。

(三) 外來物種

本季共調查到外來種 6 種，包括野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥、鵲鴝、白腰鵲鴝等，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	2025/01合計
鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			67		67
	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普			2		2
	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	留、普			3		3
雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	留、普	Es		1		1
長腳鷸科	高蹺鷸	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普				2	2
鵲科	東方環頸鵲	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			1		1
鷸科	磯鷸	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			2		2
鸕鶿科	鸕鶿	<i>Phalacrocorax carbo</i>	冬、普			13		13
鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			2		2
	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			1		1
	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			1		1
	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀				8	8
鵟科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	冬、不普		II	1		1
鷹科	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	留、不普	Es	II	1		1
鸛科	領角鸛	<i>Otus lettia</i>	留、普	Es	II		1	1
隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	留、稀/冬、不普/過、不普		II	1		1
卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	留、普/過、稀	Es		1		1
伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	1		1
鵲科	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	留、普	Es		1		1
	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			2		2
扇尾鶯科	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普			1		1
	褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	留、普	Es		2		2
	棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>	留、普			3		3
燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留、普			1		1
鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	Es		33		33

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	2025/01合計
	紅嘴黑鵯	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	留、普	Es		10		10
繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>	留、普			27		27
畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	留、普	Es		1		1
八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、不普			4		4
	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			18		18
鶇科	赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>	冬、普			1		1
	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>	冬、普			3		3
鵲科	鵲鵲	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、普			1		1
	白腰鵲鵲	<i>Copsychus malabaricus</i>	引進種、普			1		1
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普			73		73
鵲鵲科	灰鵲鵲	<i>Motacilla cinerea</i>	冬、普			3		3
	白鵲鵲	<i>Motacilla alba</i>	留、普/冬、普			1		1
物種數小計(S)						34	3	37
數量小計(N)						284	11	295
Shannon-Wiener's diversity index (H')						2.36	0.76	2.46
Shannon-Wiener's evenness index (E)						0.67	0.69	0.68

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：夏侯鳥 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 2019 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

本季調查水域植物、魚、蝦、蟹、螺貝類調查日期為 2025 年 1 月 24~26 日，水生昆蟲與蜻蛉目 2024 年 12 月 13~15 日。

三、調查結果

(一) 水域植物

本季共發現植物 10 科 15 屬 17 種(表 2.2.3-1)，7 種非特有原生種，9 種歸化種，1 種栽培種，以非特有原生物種最多(41.2%)。

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	5	4	10
	屬數	1	0	7	7	15
	種數	1	0	7	9	17
型態	喬木	0	0	0	0	0
	灌木	0	0	2	1	3
	藤本	0	0	2	0	2
	草本	1	0	3	8	12
屬性	原生(非特有)	0	0	0	7	7
	歸化	1	0	6	2	9
	栽培	0	0	1	0	1
	LC	0	0	0	7	7
	DD	0	0	0	0	0
	NA	1	0	6	2	9
	NE	0	0	1	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 401 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 44.69%。雜交口孵魚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 0.70~0.73 之間，以 A 與 B 區最高 (0.73)，D 區最低 (0.58)。均勻度 E 介於 0.69~0.74 之間，以 D 區最高 (0.74)，B 區最低 (0.65)。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 (皆為雜交口孵魚)。

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

本季調查共紀錄到外來物種共 5 種，包括食蚊魚、孔雀花鱗、線鱧、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	2025/01						本季總計
					A	B	C	D	E	F	
鯉科	鯉	<i>Cyprinus carpio</i>			1	5	1			1	8
	鯽	<i>Carassius auratus</i>			3	2	1		2	1	9
	朱文錦	<i>Carassius auratus</i>	Ais		4	4	4				12
	鰲	<i>Hemiculter leucisculus</i>			2	2	6		4	2	16
鰱科	泥鰱	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>			1	2	1	1			5
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		32	42	35	8	34	28	179
鰕虎科	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>			1	1	2	1	1	2	8
	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>							9	2	11
	阿部鰕鰕虎	<i>Mugilogobius abei</i>							2		2
	小擬鰕虎	<i>Pseudogobius masago</i>							4		4
塘鱧科	棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>							1	1	2
鱧科	線鱧	<i>Channa striata</i>	Ais		2	1	2	1		3	9
花鱗科	食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>	Ais		14	18	9	14	6	9	70
	孔雀花鱗	<i>Poecilia reticulata</i>	Ais		10	16	10	15	4	7	62
物種數小計(S)					11	11	11	6	10	11	15
數量小計(N)					71	94	72	40	67	57	401
Shannon-Wiener's diversity index (H')					0.73	0.73	0.72	0.70	0.70	0.71	1.81
Shannon-Wiener's evenness index (E)					0.71	0.69	0.70	0.74	0.73	0.70	0.67

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://fish.db.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

本季調查共紀錄到蝦蟹類 5 科 11 種 181 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 A 紀錄到 5 種 26 隻次；測站 B 紀錄到 4 種 19 隻次；測站 C 紀錄到 5 種 21 隻次；測站 D 紀錄到 4 種 34 隻次；測站 E 紀錄到 6 種 38 隻次；測站 F 紀錄到 8 種 43 隻次。本季各區蝦蟹類多樣性指數 H' 介於 0.56~0.64 之間，以 A 與 F 區最高(0.65)，D 區最低(0.54)。均勻度 E 介於 0.72~0.98 之間，以 B 區最高(0.98)，E、F 區最低(0.72)。

1. 保育類

本季未紀錄到保育類。

2. 特有種

本季調查共紀錄到特有種 1 種假鋸齒米蝦。

3. 外來物種

本季調查共紀錄到外來物種 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	2025/01						本季 總計
					A	B	C	D	E	F	
長臂蝦科	日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>			6	6	8	10	8	5	43
匙指蝦科	鋸齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>			9	5	5	15			34
	假鋸齒米蝦	<i>Caridina pseudodenticulata</i>	E		5	3	2	4			14
	長額米蝦	<i>Caridina longirostris</i>			2		1		2	3	8
螯蝦科	克氏原螯蛄	<i>Procambarus clarkii</i>	Ais		4	5	5	5			19
方蟹科	字紋弓蟹	<i>Varuna litterata</i>							2	2	4
	紅螯螳臂蟹	<i>Chiromantes haematocheir</i>							1	1	2
	漢氏無齒螳臂蟹	<i>Chiromantes dehaani</i>							4	2	6
	雙齒近相手蟹	<i>Perisesarma bidens</i>								3	3
沙蟹科	台灣泥蟹	<i>Ilyoplax formosensis</i>							21	24	45
	弧邊招潮蟹	<i>Uca arcuata</i>								3	3
物種數小計(S)					5	4	5	4	6	8	11
數量小計(N)					26	19	21	34	38	43	181
Shannon-Wiener's diversity index (H')					0.65	0.59	0.62	0.54	0.56	0.65	1.96
Shannon-Wiener's evenness index (E)					0.94	0.98	0.88	0.91	0.72	0.72	0.82

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)
- 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

本季調查共紀錄到螺貝類 5 科 5 種 201 隻次(表 2.2.3-3)，分別為台灣椎實螺、囊螺、石田螺、福壽螺及網蜷。全區螺貝類最優勢為福壽螺，佔本次調查螺貝類總數的 56.72%，所有測站皆有分布。本季測站 A 記錄到 5 種 42 隻次；測站 B 記錄到 5 種 30 隻次；測站 C 記錄到 4 種 24 隻次；測站 D 記錄到 5 種 73 隻次；測站 E 記錄到 4 種 23 隻次；測站 F 記錄到 3 種 9 隻次。本季各區螺貝類多樣性指數 H' 介於 0.37~0.55 之間，以 D 區最高(0.55)，F 區最低(0.37)。均勻度 E 介於 0.68~0.79 之間，以 D 區最高(0.78)，E 區最低(0.68)。

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	2025/01						本季總計
					A	B	C	D	E	F	
椎實螺科	台灣椎實螺	<i>Radix swinhoei</i>			5	4	5	16	3	1	34
囊螺科	囊螺	<i>Physella acuta</i>	Ais		3	1	2	6	2		14
田螺科	石田螺	<i>Sinotaia quadrata</i>			5	6	5	9	2	2	29
蘋果螺科	福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>	Ais		25	16	12	39	16	6	114
錐蜷科	網蜷	<i>Melanoides tuberculata</i>			4	3		3			10
物種數小計(S)					5	5	4	5	4	3	5
數量小計(N)					42	30	24	73	23	9	201
Shannon-Wiener's diversity index (H')					0.53	0.55	0.52	0.55	0.41	0.37	1.24
Shannon-Wiener's evenness index (E)					0.76	0.79	0.87	0.78	0.68	0.77	0.77

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

本季調查未記錄到蜻蛉目以外水生昆蟲。

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。

(六) 蜻蛉目

本季調查共記錄到1科2種5隻次(表 2.2.3-5)，多樣性指數 H' 為 0.5，均勻度為 0.72。調查物種主要出現於竹南濕地核心地區，1 公里緩衝區內之農耕地及草生僅見青紋細蟪(*Ischnura senegalensis*)。

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 /12 數量
細蟪科		橙尾細蟪	橙尾細蟪	<i>Agriocnemis pygmaea</i>		1
細蟪科		青紋細蟪	青紋細蟪	<i>Ischnura senegalensis</i>		4
物種小計(S')						2
數量小計(N')						5
Shannon-Wiener's diversity index (H')						0.5
Shannon-Wiener's evenness index (E)						0.72

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：2025 年 1 月 13 日。

(二) 自設升壓站：2025 年 1 月 13 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 8.5，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 41.1 mg/L，未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 158 mg/L。

4. SS

本季 SS 值監測結果為 98 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 31。

7. 油脂

本季油脂監測結果為 0.9 mg/L。

8. 水溫

本季水溫監測結果為 18.7 °C。

9. 硝酸鹽氮

本季硝酸鹽氮監測結果為 0.27 mg/L。

10. 總磷

本季總磷監測結果為 0.231 mg/L。

11. 溶氧

本季溶氧監測結果為 8.1 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 7.9，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 1.8 mg/L，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 7.4 mg/L。

4. SS

本季 SS 值監測結果為 5.4 mg/L。

5. 氨氮

本季氨氮監測結果為 N.D. mg/L。

6. 真色色度

本季真色色度監測結果為 N.D.。

7. 油脂

本季油脂監測結果為 4.2 mg/L。

8. 水溫

本季水溫監測結果為 20.6 °C。

9. 硝酸鹽氮

本季硝酸鹽氮監測結果為 0.96 mg/L。

10. 總磷

本季總磷監測結果為 0.092 mg/L。

11. 溶氧

本季溶氧監測結果為 4.88 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
2025.1.13	8.5	41.1	158	98	0.03	31	0.9	18.7	0.27	0.231	8.1
水體水質標準 (丁類)	6~9.0	<8	—	<100	—	—	—	—	—	—	>3.0
	自設升壓站										
2025.1.13	7.9	1.8	7.4	5.4	N.D.	N.D.	4.2	20.6	0.96	0.092	4.88
澆灌用水 水質標準	6~8.5	<15	—	—	—	—	—	—	—	—	—

註：1.水體水質標準係依據 2017 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 2007 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 2025 年 1 月 15 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 2017 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 14.08 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 1.388 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 11.76 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 8.200 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	14.08	1.388
開元路附近民宅	11.76	8.200
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家燕、銀鷗、黑尾鷗及大水薙鳥等 4 種。根據過去監測記錄顯示，本海域在冬季記錄之鳥類數量較少，與本季調查結果相似。本季鳥類數量較上季多。

(一) 環評階段

環評階段冬季僅記錄到未知燕科 1 種 2 隻次，詳表 3.1.1-1。

(二) 施工階段

施工階段冬季共記錄到家燕、銀鷗、黑尾鷗、未知大鷗、紅領瓣足鷸、魚鷹(II)、大水薙鳥、鰲形目海鳥及未知海燕等共 9 種，詳表 3.1.1-3。

(三) 本季監測結果

本季調查分別為家燕、銀鷗、黑尾鷗及大水薙鳥等 4 種，其中未發現保育類鳥類。整體而言，與過去環評階段以及其他監測階段監測結果相似。

(四) 歷次冬季監測結果

歷次冬季監測結果共記錄 17 種，分別為家燕、尖尾鴨、銀鷗、黑尾鷗、未知大鷗、紅嘴鷗、紅領瓣足鷸、扁嘴海雀、冠海雀、野鴿、未知鷺科、蒼鷺、魚鷹(II)、大水薙鳥、穴鳥、鰲形目海鳥及未知海燕等，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	未知燕鷗		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%
		黃尾鵯					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%
鵠鵒類	大型鵠鵒類	鵠鵒			2							2	1.36%
	小型鵠鵒類	東方環頸鵒			2							2	1.36%
		黑腹濱鵒			2							2	1.36%
	中型鵠鵒類	中型鵠鵒類	1									1	0.68%
		赤足鵒		2								2	1.36%
鵠鵒類 合計			1	2	6							9	6.12%
鷺鸕類	鷺科	大白鷺			4							4	2.72%
		鷺科		6	7		1				3	17	11.56%
鷺鸕類 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-海上鳥類目視調査統計表

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	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														1												
		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	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	白頭翁			1																							
		未知燕雀目																										
		未知鵲鴿																		2								
		灰鵲鴿																		1	2							
		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	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	3	0				
鵲鴿類	小型鵲鴿類	灰瓣足鵲	1																									
		東方環頸鴿																										
		黑腹濱鵲																										
		紅領瓣足鵲	45	21									10					2							5			
		小環頸鴿																										
		蒙古鴿																										
		鐵嘴鴿				2																						
	中大型鵲鴿類	青足鵲				1																						
		紅胸濱鵲																										
		黑尾鵲				9																						
	中型鵲鴿類	-																										
		赤足鵲																										
	中大型鵲鴿類	鵲鴿																										
		中杓鵲																										
	鵲鴿類	未知鵲鴿類																										
鵲鴿類 合計			46	21	0	12	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			
鷺鸕類	鷺科	大白鷺						2							1													
		小白鷺						1										26										
		唐白鷺																										
		中白鷺						2																				
		未知鷺						250															2					
		夜鷺						3							3			2										
		黃頭鷺			7			122										47	12	18								
		蒼鷺																										
鷺鸕類 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											17												
		長尾水薙鳥	1																									
		未知水薙鳥														3												
		穴鳥														1					1							
	海燕科	未知海燕																1		2								
		黑叉尾海燕																										
	鸕形目海鳥	鸕形目海鳥																1										
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			
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			
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 3.1.1-3 施工階段-海上鳥類目視調查統計表

期程			施工階段																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
類群	小類	物種	2020 年												2021 年										2022 年										2023 年																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
			春			夏			秋			冬			春			夏			秋			冬			春			夏			秋			冬			春																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
			3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
其他水鳥	海雀科	扁嘴海雀																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		冠海雀																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	鰹鳥科	紅腳鰹鳥																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		白腹鰹鳥																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
其他水鳥 合計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
海鷗類	燕鷗	小燕鷗					2		6												1										1														1																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		紅燕鷗																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		白腰燕鷗																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		未知燕鷗			20				92						1						19										1	2		1											3																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		玄燕鷗				1		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		白眉燕鷗				1																										2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		白翅黑燕鷗			1											1					3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		普通燕鷗			2				51						2						2									1																12																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		黑腹燕鷗			1				2												5											2			34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		鳳頭燕鷗		1	1	30	3		2						1		9	1												3	3	11													2																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		歐嘴燕鷗							4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	賊鷗	短尾賊鷗																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		中賊鷗																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	鷗	黑尾鷗																																									1		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		銀鷗																																									1																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		未知大鷗													1	1		1																									1																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	海鷗類	未知海鷗							2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
海鷗類 合計			0	1	25	32	5	1	159	0	0	0	0	0	1	5	1	10	1	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	15	2	48	0	0	1	1	1	2	0	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
猛禽類	大型猛禽	魚鷹																																											1																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		灰面鵟鷹			1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 3.1.1-3 施工階段-海上鳥類目視調查統計表(續 1)

期程			施工階段																																						
類群	小類	物種	2020 年										2021 年										2022 年										2023 年								
			春			夏			秋			冬			春			夏			秋			冬			春			夏			秋			冬			春		
			3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
陸鳥	非燕雀目	野鴿																									3					5									
	燕雀目	白頭翁																																							
		未知燕雀目			1																																				
		未知鵲鴿																																							
		灰鵲鴿																																							
		黃尾鴿																																							
		家燕	6			1	6												3						1	1	2	3		1	1								3		
		燕科																																							
		未知燕雀目																			3																				
陸鳥 合計			6	0	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	1	1	5	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	3	
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨		3																																					
		琵嘴鴨																																	9						
		赤頸鴨																																	14						
		尖尾鴨	19																																17						
雁形目 合計			19	3	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	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0		
鵲鴿類	小型鵲鴿類	灰瓣足鵲																																							
		東方環頸鵲																		9																					
		黑腹濱鵲																																							
		紅領瓣足鵲		11	23			5							19									9	2														3		
		小環頸鵲					8																																		
		蒙古鵲						3																																	
		鐵嘴鵲						3																																	
	中大型鵲鴿類	青足鵲																	6																						
		紅胸濱鵲																	8																						
		黑尾鵲																																							
		赤足鵲																																							
		太平洋金斑鵲																		1																					
	中大型鵲鴿類	鵲鵲																																							
		中杓鵲						3																																	
	鵲鴿類	未知鵲鴿類					5										1		2																						
鵲鴿類 合計			0	11	23	0	13	14	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	16	1	9	0	0	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	

表 3.1.1-3 施工階段-海上鳥類目視調查統計表(續 2)

期程			施工階段																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
類群	小類	物種	2020 年										2021 年										2022 年										2023 年																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			春			夏			秋			冬			春			夏			秋			冬			春			夏			秋			冬			春																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
鷺鸕類	鷺科	大白鷺																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

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														2025	
			夏季			秋季			冬季			春季			夏季			秋季			冬季									
			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	9月	10月	11月	12月	1月	2月							
其他水鳥	雨燕科	叉尾雨燕															1								1	0.31%				
其他水鳥 合計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.31%				
海鷗類	燕鷗	小燕鷗	1			18										2									21	6.48%				
		紅燕鷗		2																					2	0.62%				
		未知燕鷗		1	5																				6	1.85%				
		白眉燕鷗		1	3																				4	1.23%				
		燕鷗	5	1		20							4				7	1							38	11.73%				
		鳳頭燕鷗	9	1	13											2									25	7.72%				
		白翅黑燕鷗				2																			2	0.62%				
		黑腹燕鷗													6										6	1.85%				
		黑尾鷗																					1	1	2	0.62%				
		裏海燕鷗											1			1									2	0.62%				
		未知鷗科				97																			97	29.94%				
	鷗	銀鷗																1						1	2	0.62%				
海鷗類 合計			15	6	21	137	0	0	0	0	0	1	4	6	1	4	7	2	0	0	0	1	2	207	63.89%					
陸鳥	非燕雀目	野鴿								3															3	0.93%				
	燕雀目	家燕		2	1	1							1		6		1	1			2				15	4.63%				
		燕科			3																				3	0.93%				
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞											1												1	0.31%				
		未知陸鳥				9																			9	—				
陸鳥 合計			0	2	4	10	0	0	0	3	0	0	2	0	6	0	1	1	0	0	2	0	0	22	6.79%					
鷹形目	鵟科	魚鷹				1																			1	0.31%				
猛禽類 合計			0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.31%					

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														2025	
			夏季			秋季			冬季			春季			夏季			秋季			冬季									
			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	9月	10月	11月	12月	1月	2月							
鸕鶿類	中小型鸕鶿類	東方環頸鵒		2		7																			9	2.78%				
		黃足鵒			1																				1	0.31%				
		小青足鵒		2																					2	0.62%				
		未知鸕鶿類		6																					6	1.85%				
	中大型鸕鶿類	紅胸濱鵒															1								1	0.31%				
鸕鶿類 合計			0	10	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19	5.86%				
鷺鵒類	鷺科	未知鷺		6	8																				14	4.32%				
		夜鷺		1																					1	0.31%				
		黃頭鷺				18	5										7								30	9.26%				
		小白鷺				7		3									1								11	3.40%				
		蒼鷺									1														1	0.31%				
鷺鵒類 合計			0	7	8	25	5	3	0	0	1	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	57	17.59%				
鵲形目海鳥	鵲科	大水薙鳥								1	3											1			5	1.54%				
		穴鳥		1						1							1								3	0.93%				
鵲形目海鳥 合計			0	1	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0		8	2.47%					
總計			15	26	34	179	6	3	0	5	4	1	6	6	7	4	18	4	0	0	3	1	2	324	100.00					
物種			15			10			4			5			9			4			4									
數量(隻次)			75			188			9			13			29			4			6									

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

本季飛行高度在 25 公尺以下為 100%，25~197 公尺約 0%，197 公尺以上為 0%。

(三) 歷次冬季監測結果

歷次冬季監測結果飛行高度在 25 m 以下為 95.45%，25~197 m 為 4.55%，197 m 以上為 0.0%。

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	- ^註	-
監測階段	2024 冬	6	100.00	-	-	-	-
	春	315	88.73	40	11.27	-	-
	夏	380	78.35	105	21.65	-	-
	秋	1,402	98.39	23	1.61	-	-
	冬	63	95.45	3	4.55	-	-

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 41 種。參考環評階段結果，西湖國家濕地及風場鄰近海岸於冬季歷來共記錄 27 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

環評階段冬季共記錄到 27 種，包含小水鴨、花嘴鴨、東方環頸鴿、鐵嘴鴿、蒙古鴿、灰斑鴿、小瓣鴿、黑尾鷗、磯鴿、三趾濱鴿、黑腹濱鴿、紅胸濱鴿、大杓鴿、中杓鴿、青足鴿、白腰草鴿、大白鷺、蒼鷺、黃頭鷺、小白鷺、埃及聖鸛、魚鷹(II)、遊隼(I)、紅隼(II)、白冠雞、紅冠水雞、紅尾伯勞(III)等，詳表 3.1.2-1。

二、本季監測結果

本季鳥類調查共記錄 10 目 16 科 41 種，包括 5 種保育類鳥類，包含黑翅鳶(II)、大冠鷲(II)、紅隼(II)、遊隼(II)、紅尾伯勞(III)。

三、歷次冬季監測結果

歷次冬季監測結果共記錄 61 種，分別為琵嘴鴨、花嘴鴨、綠頭鴨、尖尾鴨、小水鴨、小鸕鶿、野鴿、紅冠水雞、白腹秧雞、緋秧雞、白冠雞、高蹺鴿、反嘴鴿、灰斑鴿、太平洋金斑鴿、蒙古鴿、鐵嘴鴿、東方環頸鴿、小環頸鴿、彩鴿(II)、紅胸濱鴿、三趾濱鴿、黑腹濱鴿、田鴿、灰瓣足鴿、磯鴿、白腰草鴿、青足鴿、鷹斑鴿、未知田鴿屬、未知大鷗、黑尾鷗、銀鷗、黃小鷺、蒼鷺、大白鷺、中白鷺、小白鷺、黃頭鷺、池鷺、夜鷺、魚鷹(II)、黑翅鳶(II)、大冠鷲(II)、鳳頭蒼鷹(II)、翠鳥、紅隼(II)、遊隼(II)、紅尾伯勞(III)、喜鵲、台灣畫眉(II)、亞洲輝椋鳥、歐洲椋鳥、黑領椋鳥、灰頭椋鳥、絲光椋鳥、家八哥、白尾八哥、鵲鴿、白腰鵲鴿以及白喉文鳥等，詳表 3.1.2-2 至表 3.1.1-3。

表 3.1.2-1 環評階段-海岸鳥類目視調查統計表

3-3

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	鳩鵲科	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	大冠鸛	<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	棕鳥科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	Es	II	留						2	2						4	0.03%
雀形目	棕鳥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>		Y	引進種							1						1	0.01%
雀形目	棕鳥科	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%
鷓鴣形目	長腳鷓鴣科	高蹺鴣	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			6	7	18	31	1.40%
鷓鴣形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普			25	1		26	1.18%
鷓鴣形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普					3	3	0.14%
鷓鴣形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			1	2		3	0.14%
鷓鴣形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			2	28	2	32	1.45%
鷓鴣形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			834	68	145	1047	47.40%
鷓鴣形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普					1	1	0.05%
鷓鴣形目	彩鷓鴣科	彩鷓鴣	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II			1	1	0.05%
鷓鴣形目	鷓鴣科	長趾濱鷓鴣	<i>Calidris subminuta</i>	冬、不普				2		2	0.09%
鷓鴣形目	鷓鴣科	紅胸濱鷓鴣	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			2			2	0.09%
鷓鴣形目	鷓鴣科	三趾濱鷓鴣	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			1			1	0.05%
鷓鴣形目	鷓鴣科	黑腹濱鷓鴣	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			524	79		603	27.30%
鷓鴣形目	鷓鴣科	磯鷓鴣	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			3		2	5	0.23%
鷓鴣形目	鷓鴣科	青足鷓鴣	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			1			1	0.05%
鷓鴣形目	鷓鴣科	鷹斑鷓鴣	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			1			1	0.05%
鷓鴣形目	鷓鴣科	赤足鷓鴣	<i>Tringa totanus</i>	冬、普			1		1	2	0.09%
鷓鴣形目	鷓鴣科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II			14	14	0.63%
鵜形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			7	1		8	0.36%
鵜形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			19	16	6	41	1.86%
鵜形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			7	2	1	10	0.45%
鵜形目	鷺科	唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普		II			2	2	0.09%
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			15	53	35	103	4.66%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			35	58	6	99	4.48%
鵜形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀					2	2	0.09%
鵜形目	鸚鵡科	埃及聖鸚	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	引進種、普			26	22	4	52	2.35%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II	1		3	4	0.18%
鷹形目	鷹科	大冠鳶	<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	鵲科	鵲鴝	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、局普					2	2	0.09%
數量							1585	350	274	2209	100.00%
物種數							27	17	23	37	
H'							0.59	0.91	0.81	0.75	
E'							0.41	0.74	0.59	0.48	

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%
鵜形目	鷺科	黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>	留、不普/夏、不普			1			1	0.04%
鵜形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			5	5	5	15	0.55%
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			16	20	72	108	3.93%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			13	1	10	24	0.87%
鵜形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			1	1		2	0.07%
鵜形目	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%
數量							421	971	1353	2745	100.00%
物種數							11	16	23	29	
H'							0.33	0.51	0.63	0.61	
E'							0.32	0.42	0.46	0.42	

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%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普					1	1	0.02%
鸕形目	長腳鸕科	高蹺鸕	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			5			5	0.12%
鸕形目	長腳鸕科	反嘴鸕	<i>Recurvirostra avosetta</i>	冬、局普			1			1	0.02%
鸕形目	鸕科	灰斑鸕	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普				1	12	13	0.31%
鸕形目	鸕科	太平洋金斑鸕	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普			7	1		8	0.19%
鸕形目	鸕科	蒙古鸕	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普					4	4	0.09%
鸕形目	鸕科	鐵嘴鸕	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			30	2	12	44	1.04%
鸕形目	鸕科	東方環頸鸕	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			486	1341	1100	2927	69.05%
鸕形目	鸕科	小環頸鸕	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			4	1		5	0.12%
鸕形目	彩鸕科	彩鸕	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II		1		1	0.02%
鸕形目	鸕科	中杓鸕	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普			7			7	0.17%
鸕形目	鸕科	翻石鸕	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普			1			1	0.02%
鸕形目	鸕科	紅胸濱鸕	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普					1	1	0.02%
鸕形目	鸕科	三趾濱鸕	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			8	1	6	15	0.35%
鸕形目	鸕科	黑腹濱鸕	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			1	33	556	590	13.92%
鸕形目	鸕科	磯鸕	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			2	1	3	6	0.14%
鸕形目	鸕科	青足鸕	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			18	48	58	124	2.93%
鸕形目	鸕科	斑鸕	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普				4		4	0.09%
鸕形目	鸕科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II	2			2	0.05%
鸕形目	鸕科	鸕嘴燕鷗	<i>Gelochelidon nilotica</i>	冬、稀/過、不普			19			19	0.45%
鸕形目	鸕科	白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>	冬、稀/過、普			25			25	0.59%
鸕形目	鸕科	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	冬、普/過、普			125			125	2.95%
鵜形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			3	16	3	22	0.52%
鵜形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			6	11	14	31	0.73%
鵜形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			1	1	1	3	0.07%
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			63	22	11	96	2.26%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			60	12	5	77	1.82%
鵜形目	鸛科	埃及聖鸛	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	引進種、普			18	1	1	20	0.47%
鷹形目	鷹科	黑翅鵟	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II		2	1	3	0.07%
鷹形目	鷹科	大冠鷲	<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	鵲科	鵲鵲	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、局普			1			1	0.02%
數量							920	1511	1808	4239	100.00%
物種數							29	23	22	39	
H'							0.80	0.26	0.46	0.56	
E'							0.55	0.19	0.34	0.35	

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%
鵜形目	鷺科	蒼鷺	Ardea cinerea	冬、普			4	24	27	55	0.94%
鵜形目	鷺科	大白鷺	Ardea alba	夏、不普/冬、普			3	21	28	52	0.89%
鵜形目	鷺科	中白鷺	Ardea intermedia	夏、稀/冬、普				1		1	0.02%
鵜形目	鷺科	小白鷺	Egretta garzetta	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			11	21	12	44	0.75%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	Bubulcus ibis	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			14	5	12	31	0.53%
鵜形目	鷺科	夜鷺	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	大冠鷲	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	喜鴉	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%
數量							1822	1600	2433	5855	100.00%
物種數							20	25	21	33	
多樣性指數							0.51	0.49	0.47	0.50	
均勻度指數							0.39	0.35	0.35	0.33	

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	長腳鷸科	高蹺鷸	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			5			5	0.26%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普				57	1	58	3.02%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			24	1		25	1.30%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			29	21		50	2.61%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			539	136	176	851	44.37%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			2			2	0.10%
鴿形目	鷸科	中杓鷸	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普				2		2	0.10%
鴿形目	鷸科	紅胸濱鷸	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			2	28		30	1.56%
鴿形目	鷸科	三趾濱鷸	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			7	1		8	0.42%
鴿形目	鷸科	黑腹濱鷸	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			383	3		386	20.13%
鴿形目	鷸科	反嘴鷸	<i>Xenus cinereus</i>	過、不普				1		1	0.05%
鴿形目	鷸科	磯鷸	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			2	1	1	4	0.21%
鴿形目	鷸科	白腰草鷸	<i>Tringa ochropus</i>	冬、不普			1			1	0.05%
鴿形目	鷸科	黃足鷸	<i>Tringa brevipes</i>	過、普				33		33	1.72%
鴿形目	鷸科	鷹斑鷸	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			1			1	0.05%
鴿形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普	II			4	12	16	0.83%
鴿形目	鷗科	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>	過、普				8		8	0.42%
鵜形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普					1	1	0.05%
鵜形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			14	6	3	23	1.20%
鵜形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			5			5	0.26%
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			17	7	14	38	1.98%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			28	77	87	192	10.01%
鷹形目	鷹科	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	灰頭棕鳥	<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	鵲科	鵲鵲	<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%
數量							1125	428	365	1918	100.00%
物種數							26	28	16	40	
多樣性指數							0.66	0.98	0.71	0.87	
均勻度指數							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%
鵠形目	鳩鵲科	野鵲	Columba livia	引進種、普			3	6		9	0.17%
鵠形目	秧雞科	紅冠水雞	Gallinula chloropus	留、普			5		4	9	0.17%
鵠形目	秧雞科	白腹秧雞	Amaurornis phoenicurus	留、普					2	2	0.04%
鵠形目	秧雞科	緋秧雞	Zapornia fusca	留、普			1			1	0.02%
鵠形目	長腳鵠科	高蹺鵠	Himantopus himantopus	留、普/冬、普			5		4	9	0.17%
鵠形目	鵠科	太平洋金斑鵠	Pluvialis fulva	冬、普			16	2	5	23	0.44%
鵠形目	鵠科	蒙古鵠	Charadrius mongolus	冬、不普/過、普				2	4	6	0.11%
鵠形目	鵠科	鐵嘴鵠	Charadrius leschenaultii	冬、不普/過、普			4	3	6	13	0.25%
鵠形目	鵠科	東方環頸鵠	Charadrius alexandrinus	留、不普/冬、普			1074	1347	1540	3961	75.68%
鵠形目	鵠科	小環頸鵠	Charadrius dubius	留、不普/冬、普			9	23	6	38	0.73%
鵠形目	彩鵠科	彩鵠	Rostratula benghalensis	留、普		II		2		2	0.04%
鵠形目	鵠科	紅胸濱鵠	Calidris ruficollis	冬、普				1		1	0.02%
鵠形目	鵠科	三趾濱鵠	Calidris alba	冬、不普					2	2	0.04%
鵠形目	鵠科	黑腹濱鵠	Calidris alpina	冬、普				1	132	133	2.54%
鵠形目	鵠科	磯鵠	Actitis hypoleucos	冬、普			33	9	5	47	0.90%
鵠形目	鵠科	白腰草鵠	Tringa ochropus	冬、不普					1	1	0.02%
鵠形目	鵠科	黃足鵠	Tringa brevipes	過、普			5	2		7	0.13%
鵠形目	鵠科	青足鵠	Tringa nebularia	冬、普				2	8	10	0.19%
鵠形目	鵠科	鷹斑鵠	Tringa glareola	冬、普/過、普				10	1	11	0.21%
鵠形目	鵠科	蒼鵠	Ardea cinerea	冬、普			7	23	18	48	0.92%
鵠形目	鵠科	大白鵠	Ardea alba	夏、不普/冬、普			22	21	39	82	1.57%
鵠形目	鵠科	中白鵠	Ardea intermedia	夏、稀/冬、普			1	2	1	4	0.08%
鵠形目	鵠科	唐白鵠	Egretta eulophotes	冬、稀/過、不普		II	2			2	0.04%
鵠形目	鵠科	小白鵠	Egretta garzetta	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			53	24	31	108	2.06%
鵠形目	鵠科	黃頭鵠	Bubulcus ibis	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			306	42	31	379	7.24%
鵠形目	鵠科	夜鵠	Nycticorax nycticorax	留、普/冬、稀/過、稀			1		13	14	0.27%
鵠形目	鵠科	埃及聖鵠	Threskiornis aethiopicus	引進種、普			3			3	0.06%
鵠形目	鵠科	黑面琵鵠	Platalea minor	冬、不普/過、稀		I	1	1		2	0.04%
鷹形目	鵠科	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		III	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	鵲科	鵲鵲	Copsychus saularis	引進種、局普				1		1	0.02%
數量							1669	1588	1977	5234	100.00%
物種數							24	26	28	38	
多樣性指數							0.56	0.36	0.46	0.50	
均勻度指數							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%
鵜形目	鷺科	蒼鷺	Ardea cinerea	冬、普			1	7	8	73	0.73%
鵜形目	鷺科	大白鷺	Ardea alba	夏、不普/冬、普			6	7	5	53	0.53%
鵜形目	鷺科	中白鷺	Ardea intermedia	夏、稀/冬、普			1	2		24	0.24%
鵜形目	鷺科	小白鷺	Egretta garzetta	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			15	33	19	150	1.51%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	Bubulcus ibis	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			11	15	1	387	3.89%
鵜形目	鷺科	夜鷺	Nycticorax nycticorax	留、普/冬、稀/過、稀			4	4	2	17	0.17%
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	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	喜鵲	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		
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			20	22	41	83	2.09%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			25	253	82	360	9.08%
鵜形目	鷺科	夜鷺	<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	黑領棕鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、局普			2			2	0.05%
雀形目	八哥科	灰頭棕鳥	<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	鵲科	鵲鵲	<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	長腳鷸科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			11		8	19	0.71%
鴿形目	長腳鷸科	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	彩鷸科	彩鷸	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II		1		1	0.04%
鴿形目	鷸科	翻石鷸	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普					2	2	0.07%
鴿形目	鷸科	紅胸濱鷸	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			1		12	13	0.48%
鴿形目	鷸科	反嘴鷸	<i>Xenus cinereus</i>	過、不普			1	1		2	0.07%
鴿形目	鷸科	磯鷸	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普				2	11	13	0.48%
鴿形目	鷸科	黃足鷸	<i>Tringa brevipes</i>	過、普					81	81	3.01%
鴿形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II	45	74		119	4.42%
鵜形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			2			2	0.07%
鵜形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			10	5	2	17	0.63%
鵜形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			2		1	3	0.11%
鵜形目	鷺科	唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普		II	1	1		2	0.07%
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			51	27	9	87	3.23%
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			7	86	45	138	5.13%
鵜形目	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%
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			89	52	15	156	3.13%
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普					2	2	0.04%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普			66	67	33	166	3.33%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			5	5	12	22	0.44%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			10	1	5	16	0.32%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			1413	593	1422	3428	68.84%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			54	32	5	91	1.83%
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II	1	1		2	0.04%
鴿形目	鴿科	中杓鴿	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普			2			2	0.04%
鴿形目	鴿科	大杓鴿	<i>Numenius arquata</i>	冬、不普		III	3			3	0.06%
鴿形目	鴿科	翻石鴿	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普			2			2	0.04%
鴿形目	鴿科	紅胸濱鴿	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			1		1	2	0.04%
鴿形目	鴿科	三趾濱鴿	<i>Calidris alba</i>	冬、不普				2	9	11	0.22%
鴿形目	鴿科	黑腹濱鴿	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			4		406	410	8.23%
鴿形目	鴿科	田鴿	<i>Gallinago gallinago</i>	冬、普			1		2	3	0.06%
鴿形目	鴿科	磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			12	2	9	23	0.46%
鴿形目	鴿科	白腰草鴿	<i>Tringa ochropus</i>	冬、不普					1	1	0.02%
鴿形目	鴿科	黃足鴿	<i>Tringa brevipes</i>	過、普			10			10	0.20%
鴿形目	鴿科	青足鴿	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			1	3	7	11	0.22%
鴿形目	鴿科	鷹斑鴿	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			25	6	6	37	0.74%
鵜形目	鸕鷀科	鸕鷀	<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	黑領棕鳥	<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%
數量							1805	1012	2163	4980	100.00%
物種數							33	24	33	46	
多樣性指數(H')							0.47	0.68	0.57	0.63	
均勻度指數(E)							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	鸕鷀科	小鸕鷀	<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%
鴿形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普				1	3	4	0.06%
鴿形目	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%
鷸形目	鶯科	黃小鶯	<i>Ixobrychus sinensis</i>	留、不普/夏、不普					1	1	0.01%
鷸形目	鶯科	蒼鶯	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			10	5	25	40	0.58%
鷸形目	鶯科	大白鶯	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			30	11	28	69	1.00%
鷸形目	鶯科	中白鶯	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			2	3	1	6	0.09%
鷸形目	鶯科	小白鶯	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			42	33	39	114	1.65%
鷸形目	鶯科	黃頭鶯	<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		
鵲形目	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	黑領棕鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、局普			8	3		11	0.16%
雀形目	八哥科	絲光棕鳥	<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	鵲科	鵲鵲	<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%
數量							2306	2745	1876	6927	100.00%
物種數							28	32	29	43	
多樣性指數(H')							0.66	0.55	0.63	0.63	
均勻度指數(E)							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	鸕鷀科	小鸕鷀	<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	長腳鸕鷀科	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	彩鸕鷀科	彩鸕鷀	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II	1			1	0.04%
鴿形目	鸕鷀科	翻石鸕鷀	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普				1		1	0.04%
鴿形目	鸕鷀科	尖尾濱鸕鷀	<i>Calidris acuminata</i>	過、普					81	81	2.86%
鴿形目	鸕鷀科	長趾濱鸕鷀	<i>Calidris subminuta</i>	冬、不普					2	2	0.07%
鴿形目	鸕鷀科	紅胸濱鸕鷀	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			1	68		69	2.44%
鴿形目	鸕鷀科	三趾濱鸕鷀	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			4			4	0.14%
鴿形目	鸕鷀科	黑腹濱鸕鷀	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			402			402	14.21%
鴿形目	鸕鷀科	磯鸕鷀	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普				1	1	2	0.07%
鴿形目	鸕鷀科	青足鸕鷀	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			7	7	6	20	0.71%
鴿形目	鸕鷀科	鷹斑鸕鷀	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			30	1		31	1.10%
鴿形目	鸕鷀科	赤足鸕鷀	<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	鵲科	埃及聖鵲	<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	東方鷲	<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	黑領棕鳥	<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	鵲科	鵲鵲	<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%
數量							1810	487	531	2828	100.00%
物種數							34	27	28	43	
多樣性指數(H')							0.85	0.98	0.88	0.96	
均勻度指數(E)							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	
鷗形目	鸕鷀科	小鸕鷀	<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	
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			2		38	62	74	5	4	3	18	206	1.67	
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普										22		22	0.18	
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普					49			13	36	70	65	233	1.89	
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普					8	14	8		6	4		40	0.33	
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普				5	17	7	4		1			34	0.28	
鴿形目	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	
鴿形目	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	
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II	1	2								3	0.02	
鴿形目	鴿科	翻石鴿	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普					2	3						5	0.04	
鴿形目	鴿科	丹氏濱鴿	<i>Calidris temminckii</i>	鴿形目					3		1					4	0.03	
鴿形目	鴿科	長趾濱鴿	<i>Calidris subminuta</i>	鴿形目							1					1	0.01	
鴿形目	鴿科	紅胸濱鴿	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普						2				2		4	0.03	
鴿形目	鴿科	三趾濱鴿	<i>Calidris alba</i>	冬、不普							3		9	6	8	26	0.21	

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	
鷸形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普							4	7	13	4	28	56	0.46	
鷸形目	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	
鷸形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普				2		1	3	1				7	0.06	
鷸形目	鷺科	唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普						2						2	0.02	
鷸形目	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	
鷸形目	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	
鷸形目	鷺科	池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	冬、稀							1		1			2	0.02	
鷸形目	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	鵟科	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
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
鴿形目	鴿科	未知田鴿屬	<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	—	

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	特有類別	保育等級	2024 年										總計	百分比
							3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月			
雁形目	雁鴨科	琵嘴鴨	<i>Spatula clypeata</i>	冬、普											3	3	0.02%	
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			32	7	6	5	5	1	7	23	37	123	1.00%	
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普			5							7	51	63	0.51%	
鷗形目	鸕鷀科	小鸕鷀	<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	12	3	4	46	0.37%	
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			1	2	3	6	8	5	4	6	8	43	0.35%	
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普			1	1			1			1	1	5	0.04%	
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	<i>Zapornia fusca</i>	留、普									1			1	0.01%	
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			55	6	1	7	1	8	21	6	15	120	0.97%	
鴿形目	反嘴鴿科	反嘴鴿	<i>Recurvirostra avosetta</i>	冬、普			6									6	0.05%	
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普				86				3	49			138	1.12%	
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					1	6	1	25	0.20%	
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普				111			269	383	15	6	3	787	6.37%	
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	702	1622	1608	7352	59.52%	
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			18		1	2		14	48	27	24	134	1.08%	
鴿形目	彩鸕科	彩鸕	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II		1		6	1	1	3	6		18	0.15%	
鴿形目	鸕科	尖尾濱鸕	<i>Calidris acuminata</i>	過、普				4								4	0.03%	
鴿形目	鸕科	翻石鸕	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普								7				7	0.06%	
鴿形目	鸕科	中杓鸕	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普									5	2		7	0.06%	
鴿形目	鸕科	長趾濱鸕	<i>Calidris subminuta</i>	冬、不普									7			7	0.06%	
鴿形目	鸕科	紅胸濱鸕	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			3	21				1	4	2		31	0.25%	
鴿形目	鸕科	三趾濱鸕	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			22					1	4	9	13	49	0.40%	
鴿形目	鸕科	黑腹濱鸕	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			743	170					3	63	495	1474	11.93%	
鴿形目	鸕科	田鸕	<i>Gallinago gallinago</i>	冬、普											1	1	0.01%	
鴿形目	鸕科	中地鸕	<i>Gallinago megala</i>	冬、稀/過、普									2			2	0.02%	

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	特有類別	保育等級	2024 年										總計	百分比
							3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月			
鵲形目	鵲科	紅領瓣足鵲	<i>Phalaropus lobatus</i>	過、普									1		1	0.01%		
鵲形目	鵲科	磯鵲	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			6	6	1			5	11	37	8	74	0.60%	
鵲形目	鵲科	白腰草鵲	<i>Tringa ochropus</i>	冬、不普									1		1	0.01%		
鵲形目	鵲科	黃足鵲	<i>Tringa brevipes</i>	過、普							25	9	1		35	0.28%		
鵲形目	鵲科	青足鵲	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			1					9	14	4	28	0.23%		
鵲形目	鵲科	小青足鵲	<i>Tringa stagnatilis</i>	冬、不普/過、普					1						1	0.01%		
鵲形目	鵲科	鷹斑鵲	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			1						41	26	6	74	0.60%	
鵲形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II		1		17	22	26	8			74	0.60%	
鵲形目	鷗科	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	冬、普/過、普									35			35	0.28%	
鵲形目	鷗科	鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>	夏、不普		II							1			1	0.01%	
鵲形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			9						3	14	10	36	0.29%	
鵲形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	留、不普/夏、不普/冬、普			24	13	5	3	9	4	4	37	16	115	0.93%	
鵲形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			1	3	4	1		1		1	1	12	0.10%	
鵲形目	鷺科	唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普		II		1	3	4		1				9	0.07%	
鵲形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			40	14	10	27	20	39	35	49	28	262	2.12%	
鵲形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			110	108	40	9	28	138	68	60	21	582	4.71%	
鵲形目	鷺科	池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	冬、稀										1		1	0.01%	
鵲形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			1		5	1	5	8		7		27	0.22%	
鵲形目	鵲科	黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>	冬、不普/過、稀		I									2	2	0.02%	
鷹形目	鵲科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	冬、不普		II		1							1	2	0.02%	
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II	1		1		1		1	3		7	0.06%	
鷹形目	鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	留、普	Es	II		1				1				2	0.02%	
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	留、普	Es	II									1	1	0.01%	
鷹形目	鷹科	東方鵟	<i>Buteo japonicus</i>	冬、不普/過、不普		II									1	1	0.01%	
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			1	1					3	1	2	8	0.06%	
隼形目	隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	留、稀/冬、不普/過、不普		II		1								1	0.01%	

表 3.1.2-3 營運階段-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	2024 年										總計	百分比
							3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月			
燕雀目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	2						2	9	2	15	0.12%	
燕雀目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			3	1	4			2	2	2	3	17	0.14%	
燕雀目	噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II	3	2	1					1		7	0.06%	
雀形目	八哥科	亞洲輝椋鳥	<i>Aplonis panayensis</i>	引進種、普											2	2	0.02%	
燕雀目	八哥科	黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、普			5	3						3	1	12	0.10%	
燕雀目	八哥科	灰頭椋鳥	<i>Sturnia malabarica</i>	引進種、不普			1		2	6						9	0.07%	
燕雀目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			70	9	6	7	29	17	1	12	9	160	1.30%	
燕雀目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			90	8	16	6	22	8	10	75	21	256	2.07%	
燕雀目	鵲科	鵲鵲	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、普			1	2	2	1	1			3	2	12	0.10%	
燕雀目	鵲科	白腰鵲鵲	<i>Copsychus malabaricus</i>	引進種、普			3		1	1				1	1	7	0.06%	
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	0.13%	
數量							2,815	786	311	305	869	1,582	1,131	2,148	2,409	12,353	100.00%	
物種數							33	31	24	20	17	26	34	38	35	63		
多樣性指數(H')							0.64	0.93	0.73	0.72	0.63	0.63	0.76	0.55	0.53	—		
均勻度指數(E)							0.42	0.62	0.53	0.55	0.51	0.44	0.49	0.35	0.34	—		

表 3.1.2-3 營運階段-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	2024	2025 年		總計	百分比
							12 月	1 月	2 月		
雁形目	雁鴨科	琵嘴鴨	<i>Spatula clypeata</i>	冬、普				2		2	0.03%
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普			25	47	18	90	1.55%
雁形目	雁鴨科	綠頭鴨	<i>Anas platyrhynchos</i>	冬、稀/引進種、不普			1	6	2	9	0.16%
雁形目	雁鴨科	尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>	冬、普				1		1	0.02%
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普			1	24	1	26	0.45%
鷗形目	鷗科	小鷗	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	留、普/冬、普			1			1	0.02%
鴿形目	鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			6		4	10	0.17%
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			2		2	4	0.07%
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							
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普				92	36	128	2.20%
鴿形目	反嘴鴿科	反嘴鴿	<i>Recurvirostra avosetta</i>	冬、普			4	10	7	21	0.36%
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普							
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普				45		45	0.78%
鴿形目	鴿科	跳鴿	<i>Vanellus cinereus</i>	冬、稀/過、稀							
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			7			7	0.12%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普				1	5	6	0.10%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			1337	1011	1472	3820	65.79%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			3	16	3	22	0.38%
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II					
鴿形目	鴿科	尖尾濱鴿	<i>Calidris acuminata</i>	過、普							
鴿形目	鴿科	翻石鴿	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普/過、普							
鴿形目	鴿科	中杓鴿	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普							
鴿形目	鴿科	長趾濱鴿	<i>Calidris subminuta</i>	冬、不普							
鴿形目	鴿科	紅胸濱鴿	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普							
鴿形目	鴿科	三趾濱鴿	<i>Calidris alba</i>	冬、不普			11	9	21	41	0.71%

表 3.1.2-3 營運階段-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	2024	2025 年		總計	百分比
							12 月	1 月	2 月		
鵲形目	鵲科	黑腹濱鵲	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			316	474	439	1229	21.17%
鵲形目	鵲科	田鵲	<i>Gallinago gallinago</i>	冬、普							
鵲形目	鵲科	中地鵲	<i>Gallinago megala</i>	冬、稀/過、普							
鵲形目	鵲科	紅領瓣足鵲	<i>Phalaropus lobatus</i>	過、普							
鵲形目	鵲科	磯鵲	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			6	3	2	11	0.19%
鵲形目	鵲科	白腰草鵲	<i>Tringa ochropus</i>	冬、不普			1	1		2	0.03%
鵲形目	鵲科	黃足鵲	<i>Tringa brevipes</i>	過、普							
鵲形目	鵲科	青足鵲	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			13	18	17	48	0.83%
鵲形目	鵲科	小青足鵲	<i>Tringa stagnatilis</i>	冬、不普/過、普							
鵲形目	鵲科	鷹斑鵲	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普				1	1	2	0.03%
鵲形目	鵲科	未知田鵲屬	<i>Gallinago sp.</i>	-			1			1	-
鵲形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普		II					
鵲形目	鷗科	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	冬、普/過、普							
鵲形目	鷗科	鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>	夏、不普		II					
鵲形目	鷗科	未知大鷗	<i>Larus sp.</i>	-					1	1	-
鵲形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			7	6	16	29	0.50%
鵲形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	留、不普/夏、不普/冬、普			6	2	23	31	0.53%
鵲形目	鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			2	2		4	0.07%
鵲形目	鷺科	唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	冬、稀/過、不普		II					
鵲形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			13	14	21	48	0.83%
鵲形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			23	11	3	37	0.64%
鵲形目	鷺科	池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	冬、稀							
鵲形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			3	1	3	7	0.12%
鵲形目	鵲科	黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>	冬、不普/過、稀		I					
鷹形目	鵲科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	冬、不普		II					
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II		1		1	0.02%

表 3.1.2-3 營運階段-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	2024	2025 年		總計	百分比
							12 月	1 月	2 月		
鷹形目	鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	留、普	Es	II	1			1	0.02%
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	留、普	Es	II					
鷹形目	鷹科	東方鵟	<i>Buteo japonicus</i>	冬、不普/過、不普		II					
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			3	2	1	6	0.10%
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	冬、普		II		1		1	0.02%
隼形目	隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	留、稀/冬、不普/過、不普		II		1		1	0.02%
燕雀目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	4	3	2	9	0.16%
燕雀目	鴉科	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普			2	2	2	6	0.10%
燕雀目	噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	留、不普	E	II					
雀形目	八哥科	亞洲輝椋鳥	<i>Aplonis panayensis</i>	引進種、普			1			1	0.02%
燕雀目	八哥科	黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、普				1	3	4	0.07%
燕雀目	八哥科	灰頭椋鳥	<i>Sturnia malabarica</i>	引進種、不普							
燕雀目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			18	6	18	42	0.72%
燕雀目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			15	6	27	48	0.83%
燕雀目	鵲科	鵲鵲	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、普				1	2	3	0.05%
燕雀目	鵲科	白腰鵲鵲	<i>Copsychus malabaricus</i>	引進種、普			1			1	0.02%
燕雀目	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	留、稀/引進種、不普		III					
數量							1,833	1,822	2,151	5,806	100.00%
物種數							29	34	27	41	
多樣性指數(H')							0.45	0.63	0.49	—	
均勻度指數(E)							0.31	0.41	0.34	—	

3.1.3 燕鷗遷徙路徑分析

每年分析 5 月至 10 月燕鷗遷徙路徑，將分別於第三季及第四季監測報告呈現分析結果。

3.1.4 鳥類長期觀測系統(雷達)

本計畫風場春秋兩季為鳥類過境的高峰期，4 月及 11 月鳥流量明顯高於其他月份，惟 2024 年以 4 月鳥流量為最高，與 2023 年觀測結果以 9 月鳥流量為最高不同。推測可能原因與 2024 年 9 月颱風頻繁行程有關，造成鳥類族群改變遷徙的途徑，致使 9 月觀測量有相當程度的下降。

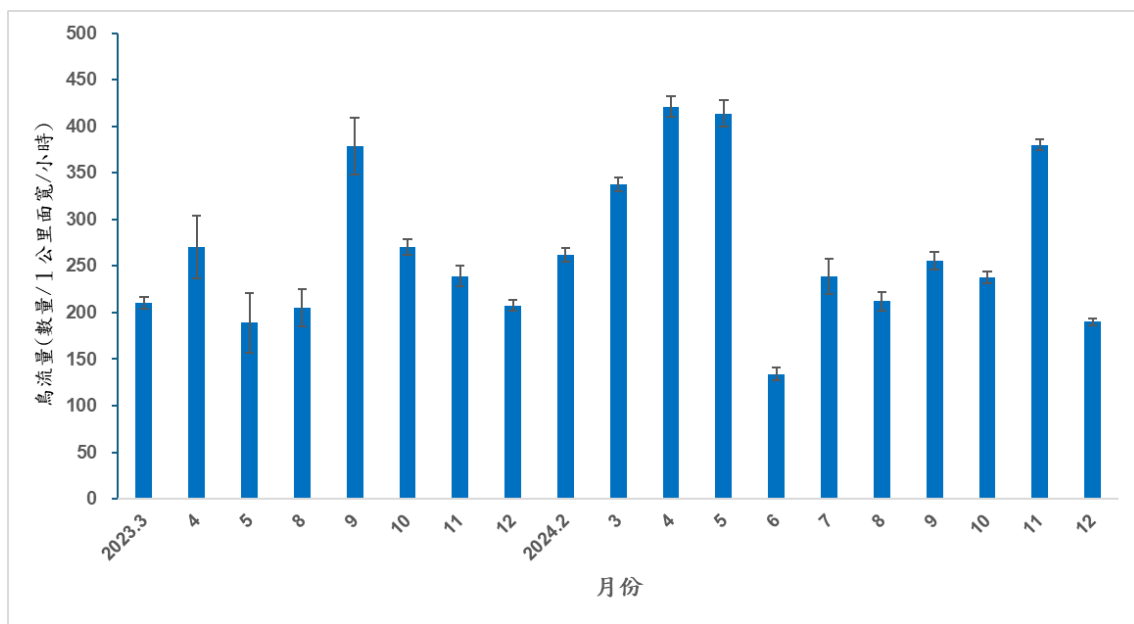


圖 3.1.4-1 垂直雷達監測 2023~2024 年鳥流量的時段變化

本計畫 2024 年鳥類飛行高度 8 月最高，2023 年鳥類飛行高度則以 5 月最高。鳥類遷徙過程中的飛行高度會依據不同季節和不同高度中所盛行的風向有關，鳥類會選擇有利於飛行的風向而調整飛行高度。

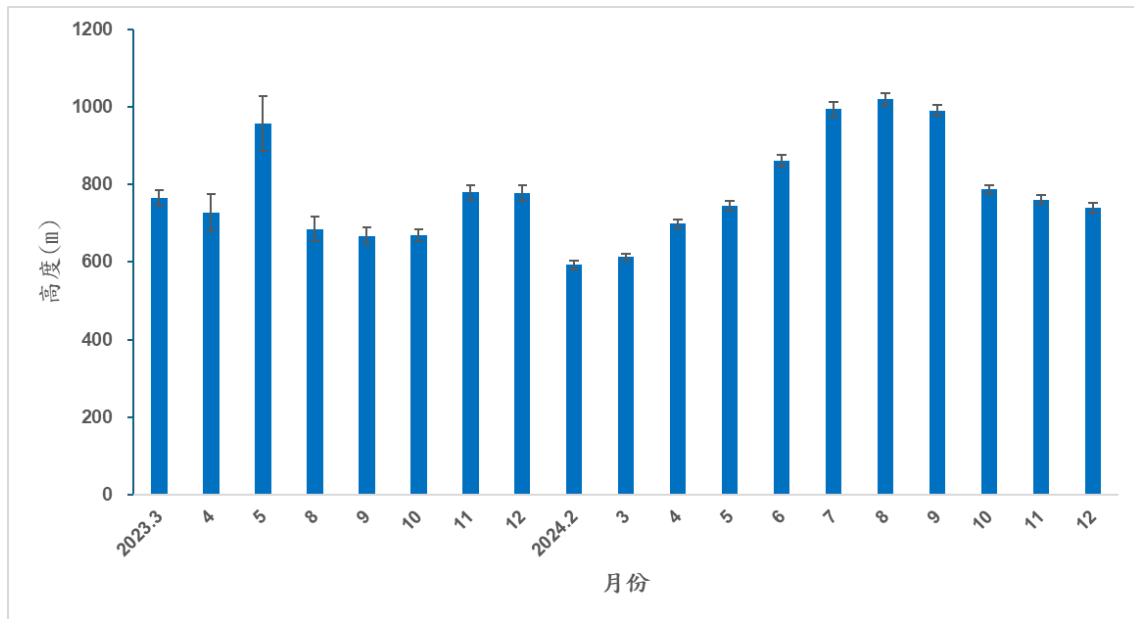


圖 3.1.4-2 垂直雷達監測 2023~2024 年鳥類平均飛行高度逐月變化

本計畫 2024 年鳥類飛行方向與 2023 年相近。春季主要飛行方向為北方及東北方，此飛行方向符合鳥類會於春季往北飛往繁殖地的特性；夏末、秋季及冬季鳥類的飛行方向大多為南方及東南方，此飛行方向主要為冬候鳥陸續向南前往度冬地。

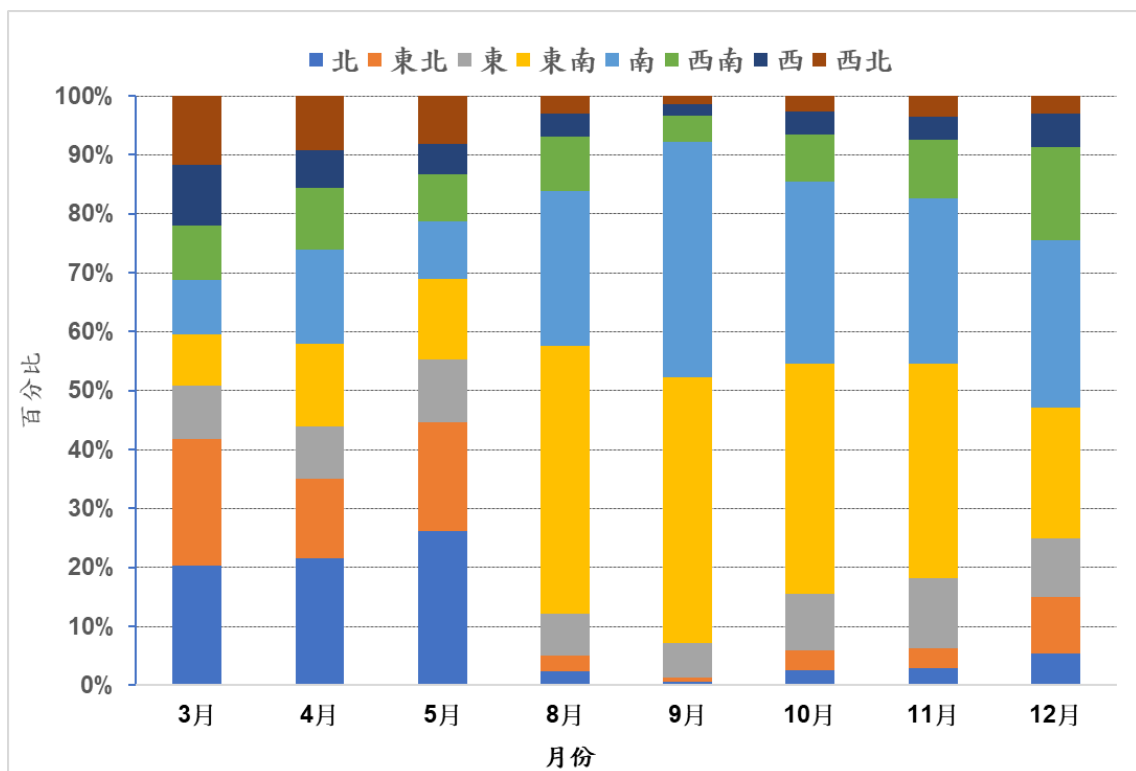


圖 3.1.4-3 水平雷達監測 2023 年各月份鳥類飛行方向

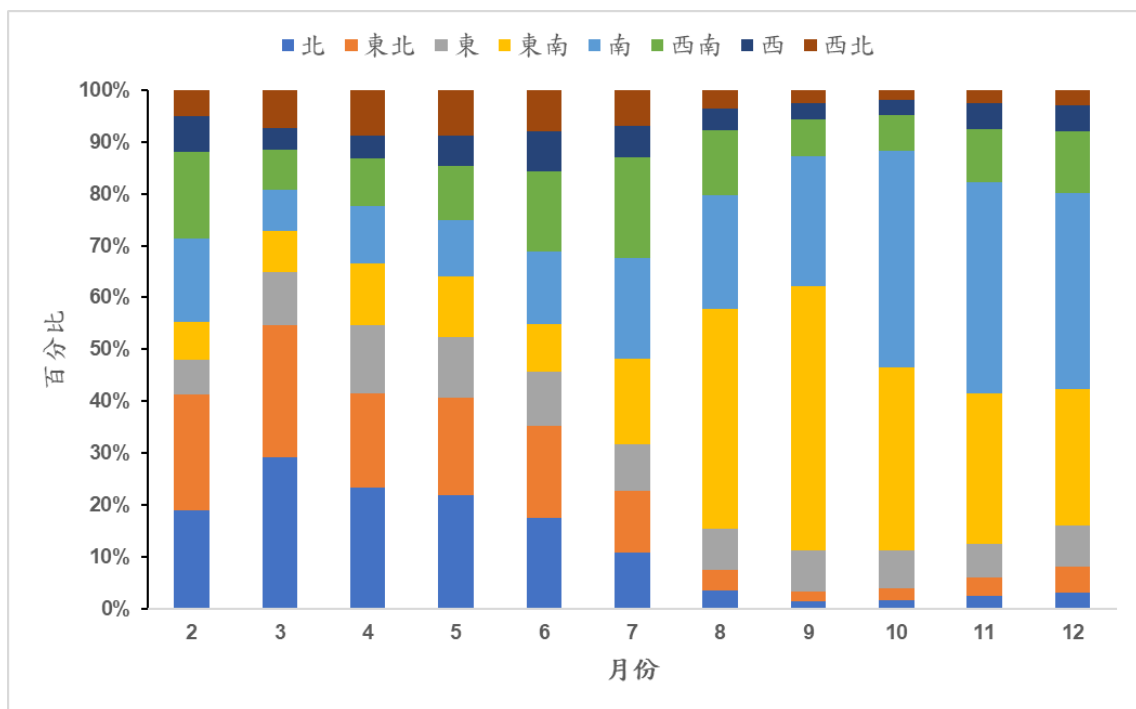


圖 3.1.4-4 水平雷達監測 2024 年各月份鳥類飛行方向

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)

本計畫 2024 年度監控攝影機有捕捉到物體於風場周圍活動的畫面，2024 年共記錄 214 筆有效影像，依序為蜻蜓 68 筆(31.78%)、非生物 55 筆(25.70%)、鳥類 49 筆(22.90%)、昆蟲 18 筆(8.41%)、蝴蝶 14 筆(6.54%)、無法辨識 9 筆(4.21%)、蝙蝠 1 筆(0.47%)；其中鳥類分別為 14 筆鷺科、10 筆家燕、9 筆燕鷗亞科、8 筆野鴿、3 筆灰面鵟鷹、2 筆雨燕科以及鰲鳥科、棕鳥科和鴿形目各 1 筆。

本計畫 2024 年度紀錄 49 筆共 770 隻鳥類，相比於 2023 年(37 筆共 70 隻鳥類)監測到更多鳥類於風場周圍活動，後續將持續監測以進行比較分析。

表 3.1.5-1 鳥類長期觀測系統歷年影像類別分析

	2023		2024	
	筆	%	筆	%
鳥類	37	34	49	22.90
蜻蜓	3	3	68	31.78
蝴蝶	41	37	14	6.54
昆蟲	3	3	18	8.41
蝙蝠	3	3	1	0.47
非生物	15	14	55	25.70
無法辨識	7	6	9	4.21
總計	109	100	214	100

表 3.1.5-2 鳥類長期觀測系統歷年影像鳥類物種分析

	2023		2024	
	筆	%	筆	%
鷺科	6	16	14	29
家燕	22	59	10	21
燕鷗亞科	4	11	9	18
野鴿	4	11	8	16
灰面鵟鷹	—	—	3	6
雨燕科	—	—	2	4
鰲鳥科	—	—	1	2
棕鳥科	—	—	1	2
鴿形目	1	3	1	2
總計	37	100	49	100

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 1 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。

(二十) 2025 年 3 月 13 日於離岸約 4.3 公里處發現鯨豚，判斷為瓶鼻海豚。最初發現時，海豚於船首右後方約 300 公尺快速游動，在請船長尾隨海豚的過程中海豚快速移動後並下潛消失，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。

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) ^註	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：2010.08.14：1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)
28	10 月 18 日	5.1	85.2	4.2	75.3	(0,0)	(0,0)	(6,2)
29	11 月 14 日	5.5	89.3	4.0	71.1	(0,0)	(0,0)	(3,5)
30	12 月 2 日	5.7	98.2	4.0	70.4	(0,0)	(0,0)	(6,4)
總計	30 趟次	187.8	2,716.7	140.3	2218.1	(0,1)	(1,0)	(0,0)
趟次目擊率(目擊趟次／總趟次)					0.03			
里程目擊率(群次／100 公里)					0.05			
小時目擊率(群次／10 小時)					0.07			

表 3.1.6-8 營運階段-2025 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	3 月 13 日	5.8	91.2	4.2	73.0	(0,1)	(0,0)	(3,5)
總計	1 趟次	5.8	91.2	4.2	73.0	(0,1)	(0,0)	
趟次目擊率(目擊趟次／總趟次)					100%			
里程目擊率(群次／100 公里)					1.37			
小時目擊率(群次／10 小時)					2.4			



圖 3.1.6-1 環評階段-鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄

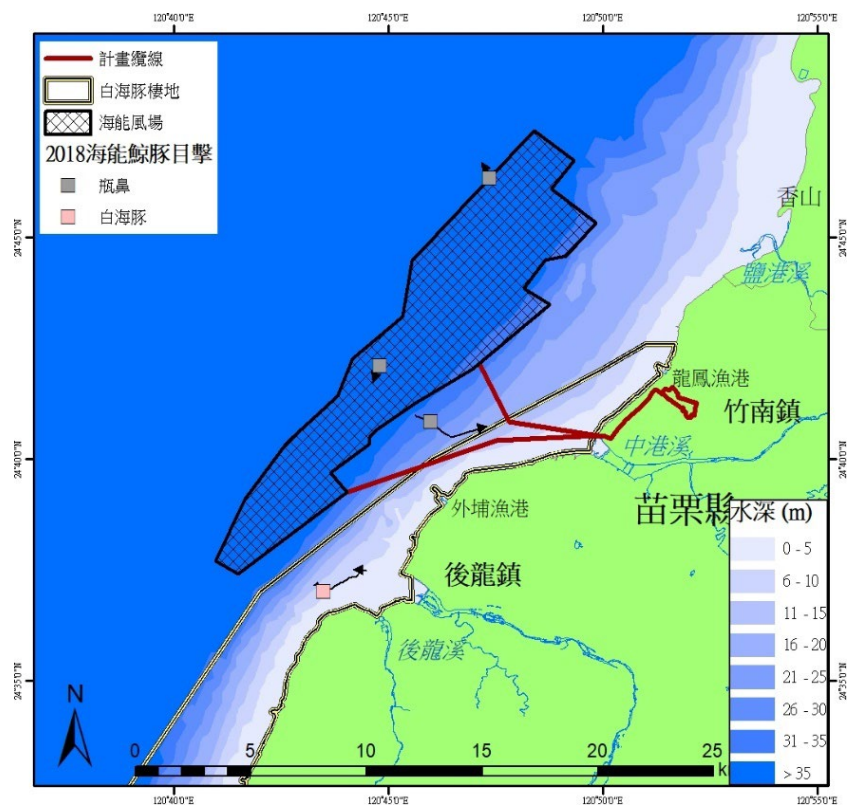
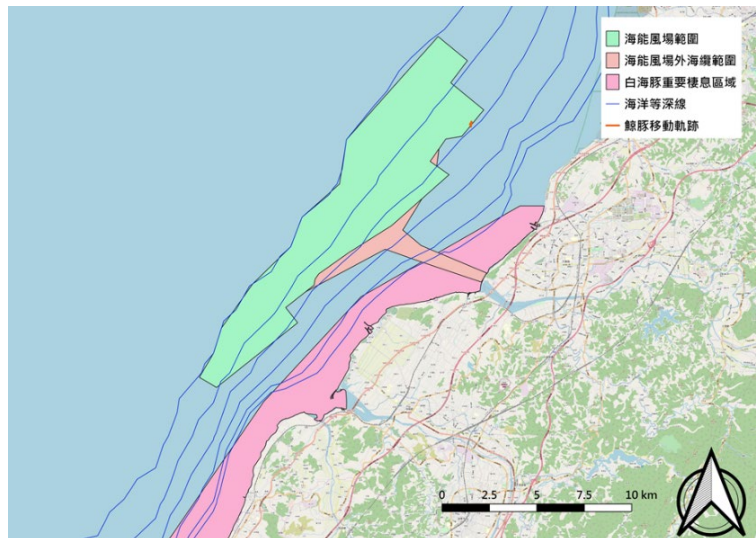
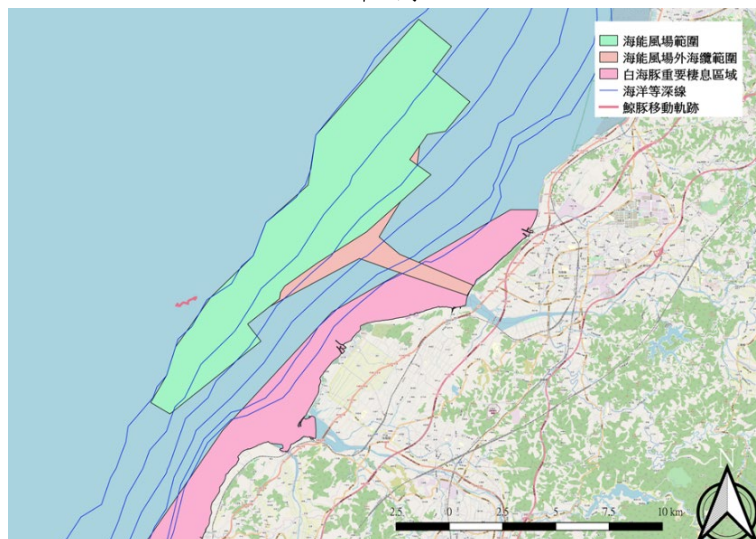


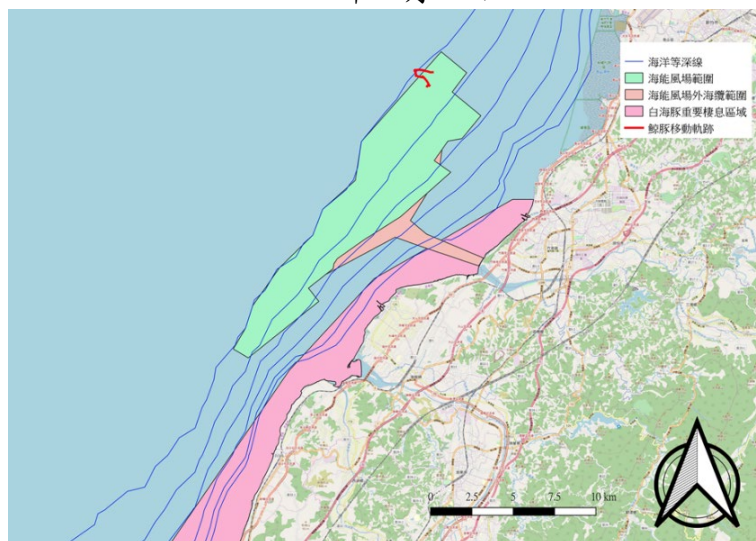
圖 3.1.6-2 施工前監測階段-2018 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄



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

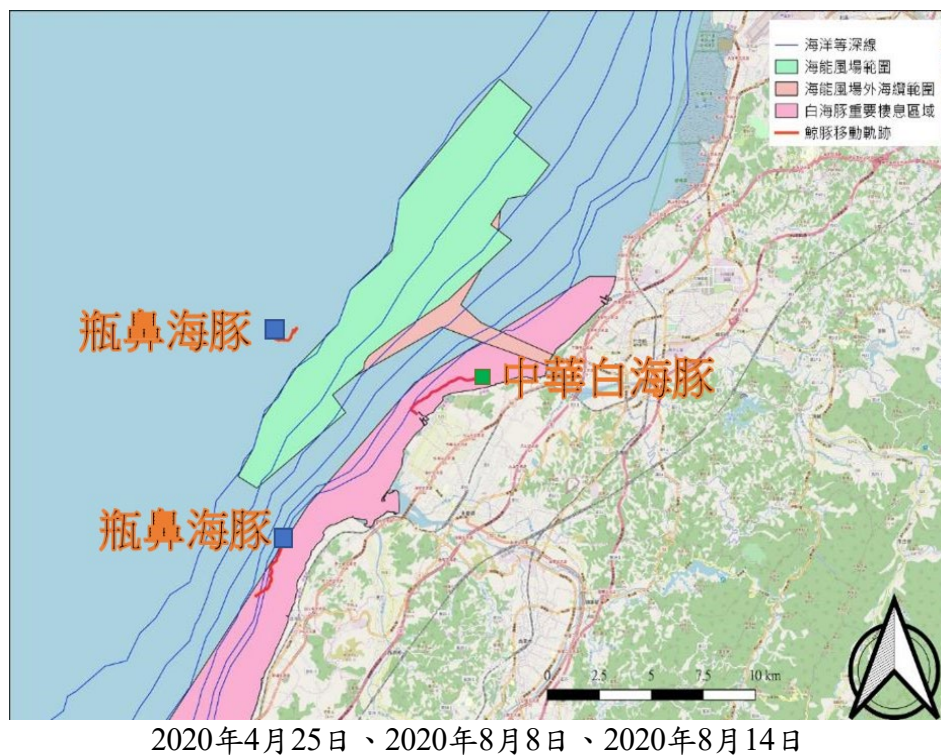


圖 3.1.6-4 施工階段-2020 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄

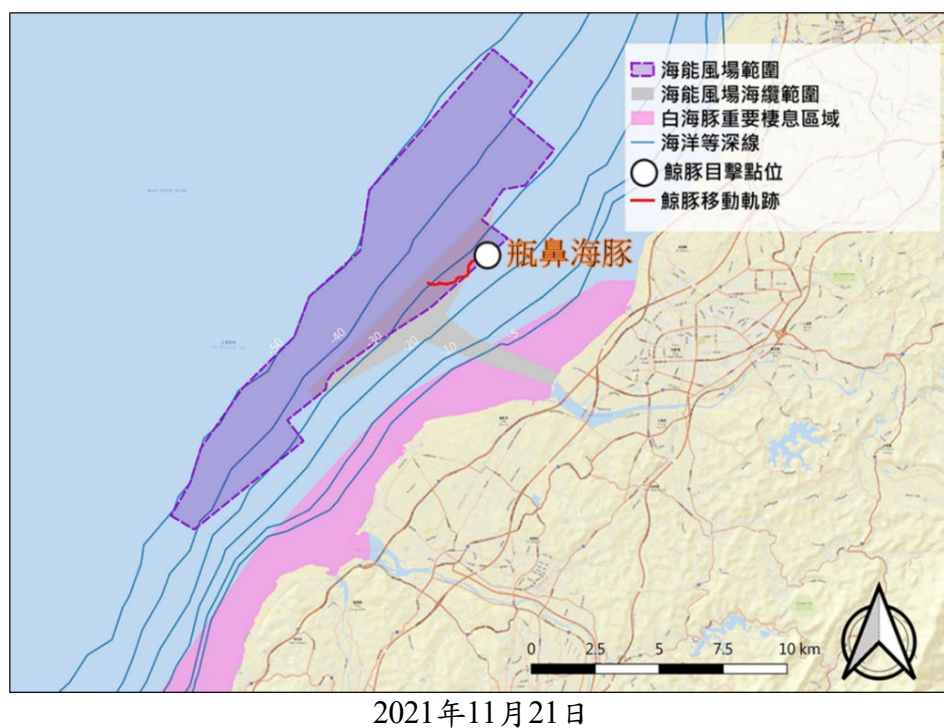
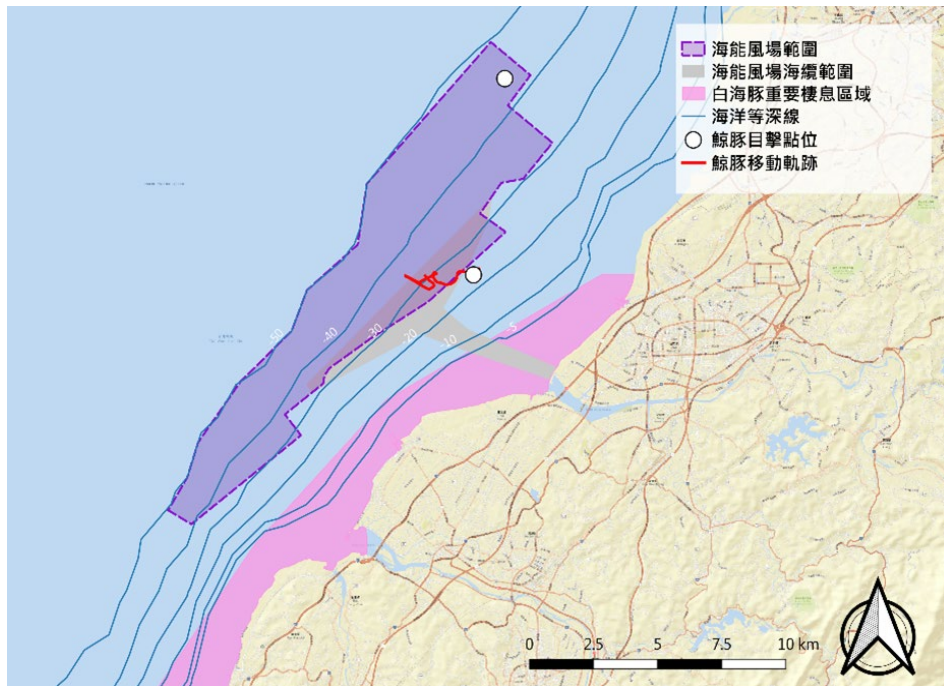


圖 3.1.6-5 施工階段-2021 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄



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

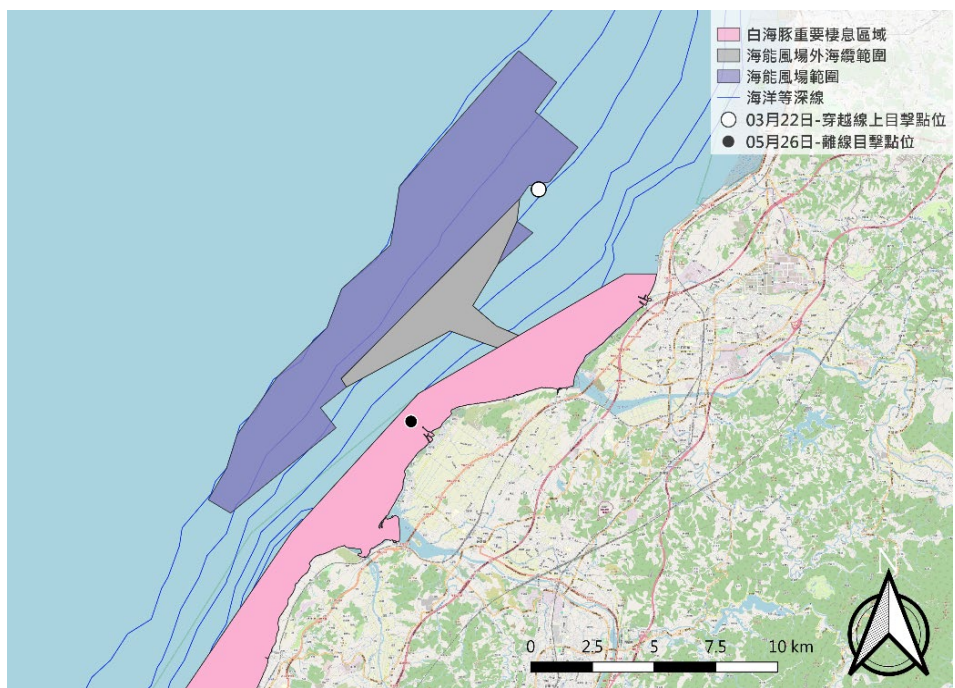


圖 3.1.6-8 營運階段-2024 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄

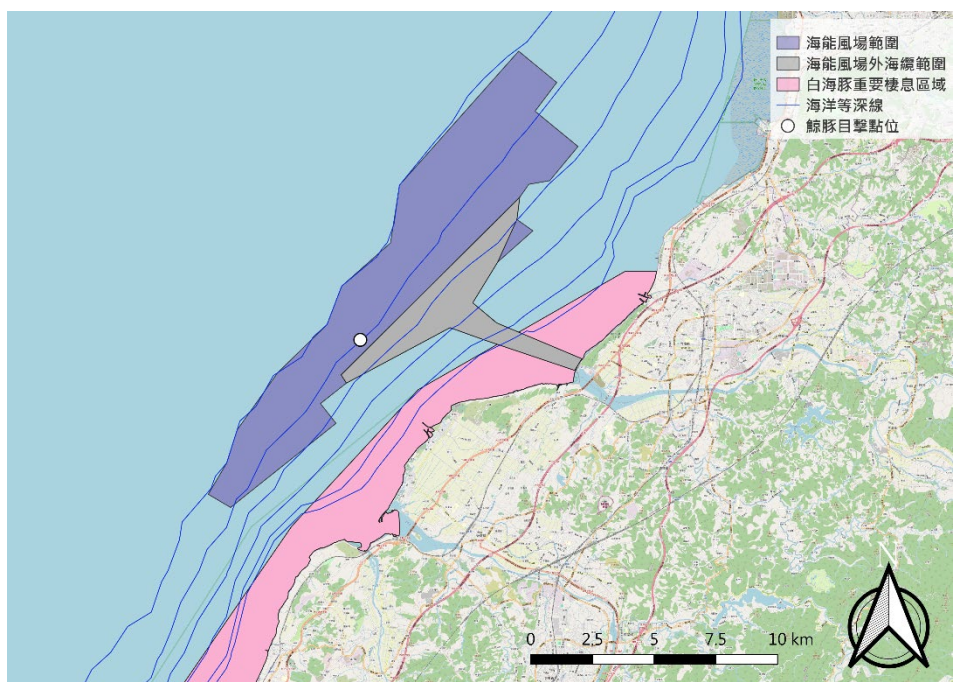


圖 3.1.6-9 營運階段-2025 年度鯨豚調查目擊點位與軌跡記錄

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(2025 年)第 1 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，以鰺科的藍圓鰺為最優勢種，其次依序為鰻科的大鱗龜鰻、鯆科的黃小沙丁魚及鰺科的領圓鰺等。

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，其次克氏副葉鰺，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及施工階段，營運階段漁獲重略高於環評階段及施工階段。

海能風場施工前、施工期間及營運期間均以沙泥底棲性魚類為主、中表層魚類為輔，營運階段礁岩魚類比例增加不明顯。

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	棲性	經濟	2016.01		2021.01		2022.01		2023.01		2024.02		2025.02	
		中文名			BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Apogonidae	<i>Apogon cathetogramma</i>	垂帶天竺鯛	沙				40	1								
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	沙	*	12000	47	893	4	1000	1	4710	5	26920	44	3520	4
Carangidae	<i>Decapterus maruadsi</i>	藍圓鯨	表	*			4580	32			193	2	150	1		
	<i>Seriolina nigrofasciata</i>	小甘鯨	表	***					1300	1						
	<i>Trachurus japonicus</i>	日本竹筴魚	表	**							190	1				
	<i>Scoliodon laticaudus</i>	寬尾斜齒鯊	沙	*	400	3			1960	6						
Carcharhinidae	<i>Scoliodon laticaudus</i>	寬尾斜齒鯊	沙	*	400	3			1960	6						
Centrolophidae	<i>Psenopsis anomala</i>	刺鰐	沙	***							280	2				
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus arel</i>	大鱗舌鰐	沙						110	1	380	2			430	2
	<i>Cynoglossus bilineatus</i>	雙線舌鰐	沙	***	650	2										
Dasyatidae	<i>Dasyatis bennettii</i>	黃魮	沙	*					9500	2	520	1	7550	3	12000	3
	<i>Dasyatis zugei</i>	尖嘴土魮	沙	*											760	2
Engraulidae	<i>Setipinna tenuifilis</i>	黃鯽	沙		400	4			35	1						
	<i>Thryssa hamiltonii</i>	漢氏稜鯉	表		150	2	65	1								
Haemulidae	<i>Pomadasys kaakan</i>	星雞魚	沙	***	100	1										
Hemiscylliidae	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	條紋狗鯊	沙						12100	5	2000	2	1500	1		
Leiognathidae	<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰐	沙	*			310	2	1570	7	1050	6	200	1		
	<i>Secutor ruconius</i>	仰口鰐	沙				10	1								
Lophiidae	<i>Lophiomus setigerus</i>	黑口鮫鱈	沙												910	1
Monacanthidae	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	冠鱗單棘魨	礁	*									100	1		
Narcinidae	<i>Narcine lingula</i>	舌形雙鰭電鰐	沙		250	1										
Paralichthyidae	<i>Pseudorhombus arsius</i>	大齒斑魷	沙	*							390	2			240	1
Platyrrhinidae	<i>Platyrrhina tangi</i>	湯氏黃點魷	沙		500	2										
Polynemidae	<i>Eleutheronema rhadinum</i>	多鱗四指馬魷	沙	***	5670	42	780	4			320	1				
Pristigasteridae	<i>Ilisha elongata</i>	長魷	表	*	350	1			1120	2						
	<i>Ilisha melastoma</i>	黑口魷	沙				45	1								
Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i>	海鯷	表	***									380	1		
Rajidae	<i>Okamejei boesemani</i>	鮑氏鰐鯊	沙						1100	2						
Scaridae	<i>Scarus ghobban</i>	藍點鸚哥魚	礁	***	500	1										
Sciaenidae	<i>Argyrosomus japonicus</i>	日本銀身魚或	沙	***							960	1				
	<i>Johnius belangerii</i>	皮氏叫姑魚	沙	*	120	1										
	<i>Johnius distinctus</i>	鱗鰭叫姑魚	沙	*	280	2					2560	25				
	<i>Johnius dussumieri</i>	杜氏叫姑魚	沙	*					130	1	600	5				
	<i>Larimichthys crocea</i>	大黃魚	沙	***							59	1				
	<i>Larimichthys polyactis</i>	小黃魚	沙	***	60	1										
	<i>Nibea albiflora</i>	黃姑魚	沙	**	1000	3										
	<i>Pennahia argentata</i>	白姑魚	沙	*			760	6	90	1	1320	12			210	1
	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	沙	*					25	1	490	6				

表 3.1.7-1 各年度同期魚類相比較(BW：g；No：個體數)(續)

魚科名	魚名	時間 中文名	棲性	經濟	2016.01		2021.01		2022.01		2023.01		2024.02		2025.02	
					BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Scombridae	<i>Pennahia pawak</i>	斑鰭白姑魚	沙	*							1180	7				
	<i>Scomber japonicus</i>	白腹鯖	表	*			250	1	1190	6	2510	48			490	2
	<i>Scomberomorus niphonius</i>	日本馬加鰹	表	**	1950	2			860	1						
Scorpaenidae	<i>Inimicus japonicus</i>	日本鬼鮎	沙								190	1				
Serranidae	<i>Epinephelus akaara</i>	赤點石斑魚	沙	***							1100	1				
Siganidae	<i>Siganus fuscescens</i>	褐籃子魚	礁	*					380	1						
Sillaginidae	<i>Sillago sihama</i>	多鱗沙鯪	沙	***	130	1										
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鰂齒鯛	沙	*							1700	18	240	2	320	2
Sphyraenidae	<i>Sphyraena flavicauda</i>	黃尾金梭魚	表	*			780	6	120	1						
Synodontidae	<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鰻	沙	*			950	1			1610	10	180	1	220	1
Tetraodontidae	<i>Takifugu oblongus</i>	橫紋多紀魷	沙		300	1										
Triakidae	<i>Hemitriakis japonica</i>	日本半鰨唇鯊	沙	*					4690	3	6000	1				
Trichiuridae	<i>Tentoriceps cristatus</i>	隆頭帶魚	中層	*												
3-65	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	中層	***	1000	3										
	<i>Trichiurus nanhaiensis</i>	南海帶魚	中層	***	150	1										
	<i>Lepturacanthus savala</i>	沙帶魚	沙	**												
	尾數					121		60		43		160		60		19
	種數					20		12		18		23		13		10
	重量				25960		9463		37280		30312		39770		19100	

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(2024)冬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。

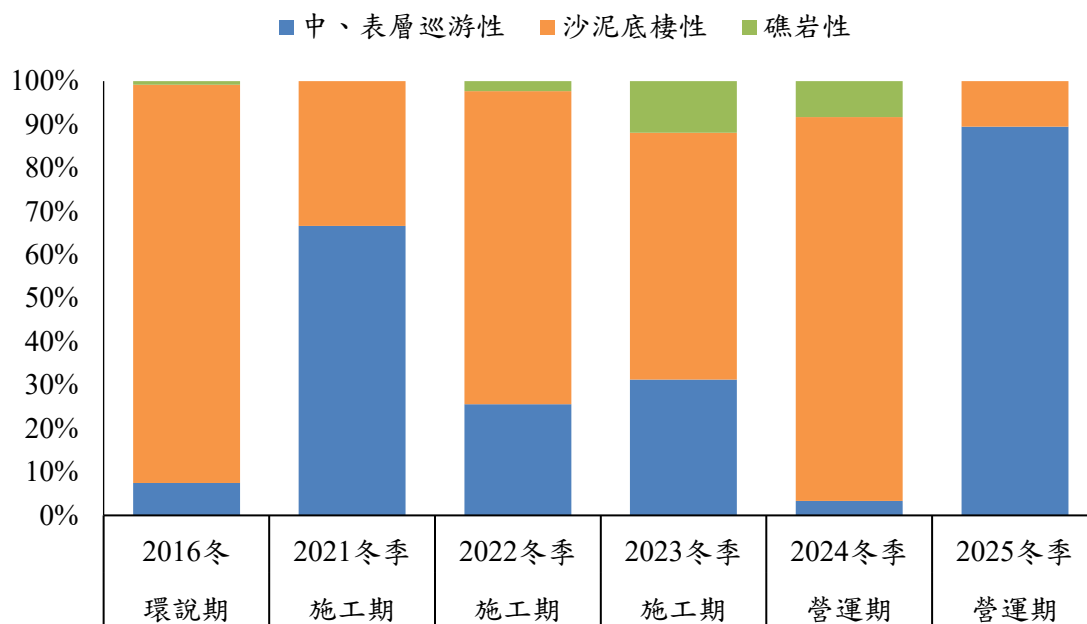


圖 3.1.7-1 各年度同期魚類棲性比較

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)			
季別	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)				營運階段 (2025 年度)
季別	一	二	三	四	一	二	三	四	一
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	2024/10/16	—
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	2024/10/16	—
總監測時數	24	24	24	24	24	24	24	24	—
喀答聲次數	1,664	0	0	0	0	0	0	0	—
接觸累積小時	5	0	0	0	0	0	0	0	—
喀答聲偵測率	20.8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	—
哨叫聲次數	109	0	0	0	39	0	0	0	—
接觸累積小時	7	0	0	0	2	0	0	0	—
哨叫聲偵測率	29.2%	0%	0%	0%	8.3%	0%	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四季監測結果

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。

第四季：本季監測中則無偵測到鯨豚之喀答聲及哨叫聲。

八、2025 年度營運階段第一季監測結果

第一季：目前數據尚在分析中，本季監測內容將於次季季報中補充。

九、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~2023 年 5 月)到營運階段(2025 年 04 月)共 20 次監測資料，調查結果顯示 2021 年 4 次調查中皆無偵測到鯨豚喀答聲，僅於第一季及第四季偵測到少量鯨豚哨叫聲；2022 年僅第一季及第四季偵測到鯨豚喀答聲及哨叫聲，其餘 2 季皆無偵測到鯨豚鳴音；2023 年僅第一季偵測到鯨豚喀答聲及哨叫聲，其中鯨豚喀答聲偵測次數為監測至今最多 (1,664 次)，其餘 3 季皆無偵測到鯨豚

鳴音；2024 年第一季並無偵測到鯨豚喀搭聲，但有偵測到少量哨叫聲，其餘 3 季皆無偵測到鯨豚鳴音。比較近 4 年之監測結果發現 2021 年度及 2022 年度監測結果趨勢相似，而 2023 年度與 2024 年度監測結果趨勢相似，僅在第一季有較多偵測數量，但其餘三季則無偵測到鯨豚活動。

海能風場已於 2023 年 5 月正式進入營運階段，目前已完成六季監測，現階段僅於 2024 年第 1 季偵測到鯨豚活動。

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 1,100~28,590 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(276,610 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

本季調查以鐵氏束毛藻相對豐度最高，其次為並基角毛藻及環紋勞德藻，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 0.43~3.06 之間，介於環評階段測值 0.64~3.26。均勻度指數則介於 0.13~0.89，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 0.39~1.47 $\mu\text{g/L}$ 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 21.32~114.89 $\mu\text{gC/L/d}$ ，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 105 年 2 月與本季(114 年 1 月)屬同季。105 年 2 月調查共記錄 5 門 60 屬 98 種，總豐度為 1,012,601 cells/L，各樣站、各水層之豐度介於 10,125~61,440 cells/L，基礎生產力介於 0.48~71.27 $\mu\text{gC/L/d}$ ，以細長列海鏈藻、細弱圓篩藻及具槽帕拉藻等 3 種相對豐度較高。與本季調查成果相比，本季因記錄較多矽藻門之藻種，故藻種數較環說階段同季高；而環說階段同季受上述優勢藻種影響較甚，故總豐度較本季高；本季基礎生產力則與還說階段同季相仿。

去年同季(113 年 1 月)共記錄 4 門 58 屬 99 種，總豐度為 109,540 cells/L，各樣站、各水層之豐度介於 1,100~4,130 cells/L，基礎生產力介於 24.25~69.22 $\mu\text{gC/L/d}$ ，以鼓脹海鏈藻、派格棍形藻及雙角縫舟藻等 3 種相對豐度較高。與本季調查成果相比，本季記錄較多矽藻門藻種且豐度受 3 種優勢藻種影響較甚，故藻種及豐度皆較去年同季高，基礎生產力亦較去年同季高。

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，且環說階段雖樣站相同但採集水層與本季不完全相同，故植物性浮游生物之藻種組成及豐度變動較大。

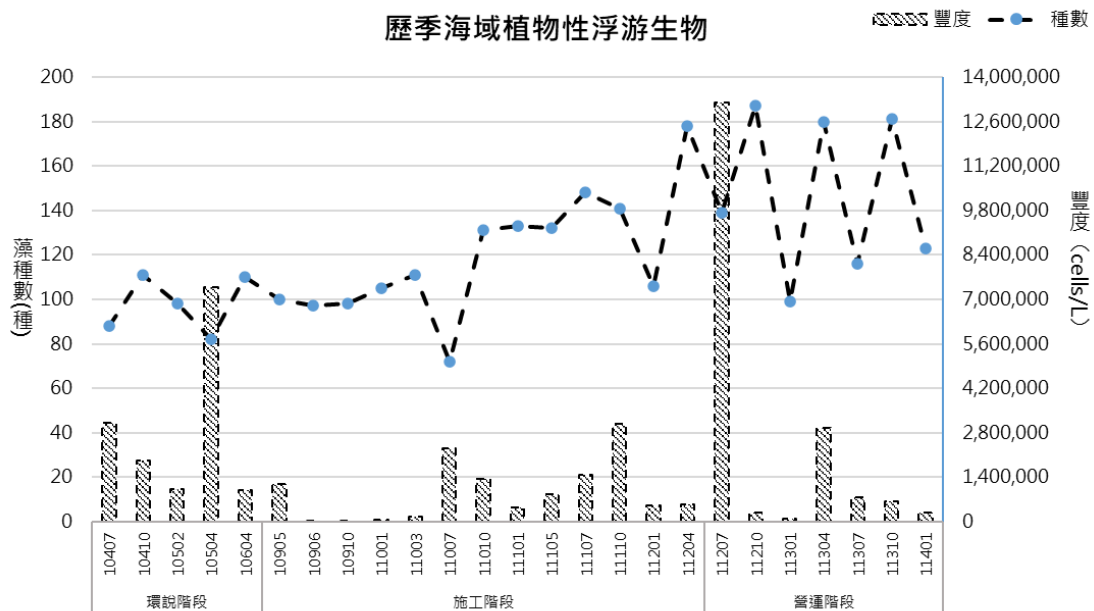


圖 3.1.9-1 歷季次海域植物性浮游生物物種及豐度變化圖

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	201507	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%)
	201510	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%)
	201602	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%)
	201604	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%)
	201704	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	202005	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%)
	202006	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%)
	202010	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%)
	202101	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%)
	202103	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%)
	202107	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%)
	202110	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%)
	202201	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	202205	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%)
	202207	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>Bacteriastrium hyalinum</i> (14.21%)
	202210	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%)
	202301	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%)
	202304	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	202307	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%)
	202310	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%)
	202401	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%)
	202404	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%)
	202407	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%)
	202410	柔弱海鏈藻 <i>Thalassiosira tenera</i> (14.49%)	擬旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> (9.75%)	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (8.83%)
	202501	鐵氏束毛藻 <i>Trichodesmium thiebautii</i> (18.77%)	並基角毛藻 <i>Chaetoceros decipiens</i> (14.47%)	環紋勞德藻 <i>Lauderia annulata</i> (10.73%)

(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 15,433~662,213 inds./1,000 m³，介於環評階段測值 28,313~22,308,918 inds./1,000 m³，並無明顯異常現象(詳圖 3.1.9-2)。

2. 優勢物種

本季調查各樣站以有尾類相對豐度最高，其次為哲水蚤；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 1.46~2.02 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 0.48~0.81，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 105 年 2 月與本季(114 年 1 月)屬同季。105 年 2 月調查共記錄 8 門 23 類群，總豐度為 65,744,700 inds./1,000 m³，各樣站豐度介於 196,971~18,254,338 inds./1,000 m³，以哲水蚤、劍水蚤及其他軟體動物等 3 類群為優勢類群。與本季調查成果相比，本季新記錄苔蘚動物門及半索動物門 2 門，故物種數較環說階段同季高；由於環說階段同季受上述優勢類群影響較甚，故總豐度較本季高。

去年同季(113 年 1 月)調查共記錄 12 門 28 類群，總豐度為 552,053 inds./1,000 m³，各樣站豐度介於 20,341~101,766 inds./1,000 m³，以哲水蚤、劍水蚤及多毛類等 3 類群為優勢類群。與本季調查成果相比，本季記錄物種數較去年同季少，然因本季記錄較多有尾類，故總豐度較去年同季高。

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 10~31 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

本季調查各樣站以葵珊瑚相對豐度最高，其次為娜娜厚蛤；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 1.03~2.11 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 0.89~0.98；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 105 年 2 月與本季(114 年 1 月)屬同季。105 年 2 月調查共記錄 9 目 17 科 20 種，總豐度為 115 inds./net，各樣站豐度介於 3~31 inds./net，以赤蛙螺、環板簾蛤、臺灣捲管螺及火腿櫻蛤等 4 種相對豐度較高。與本季調查成果相比，本季記錄物種數及豐度皆較環說階段同季多；兩階段差異物種多為螺貝類及部分蝦蟹類，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(113 年 1 月)調查共記錄 12 目 22 科 26 種，總豐度為 128 inds./net，各樣站豐度介於 5~40 inds./net，以海稚蟲、娜娜厚蛤及彎錦蛤等 3 種為優勢種。與本季調查成果相比，本季記錄物種數較去年同季少，豐度則較去年同季多；兩季差異物種多為螺貝類及部分蝦蟹類，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。

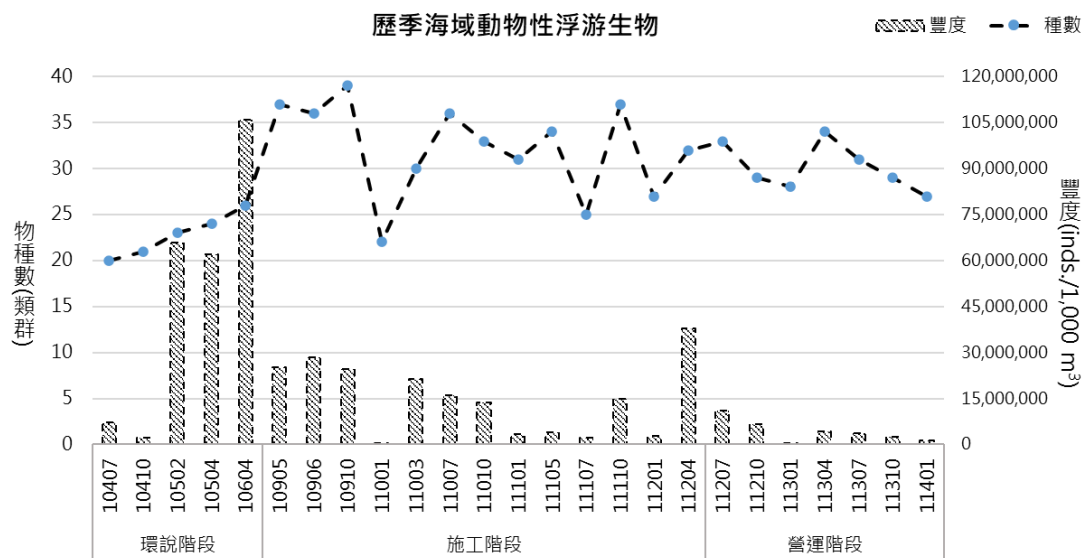


圖 3.1.9-2 歷季次海域動物性浮游生物物種及豐度變化圖

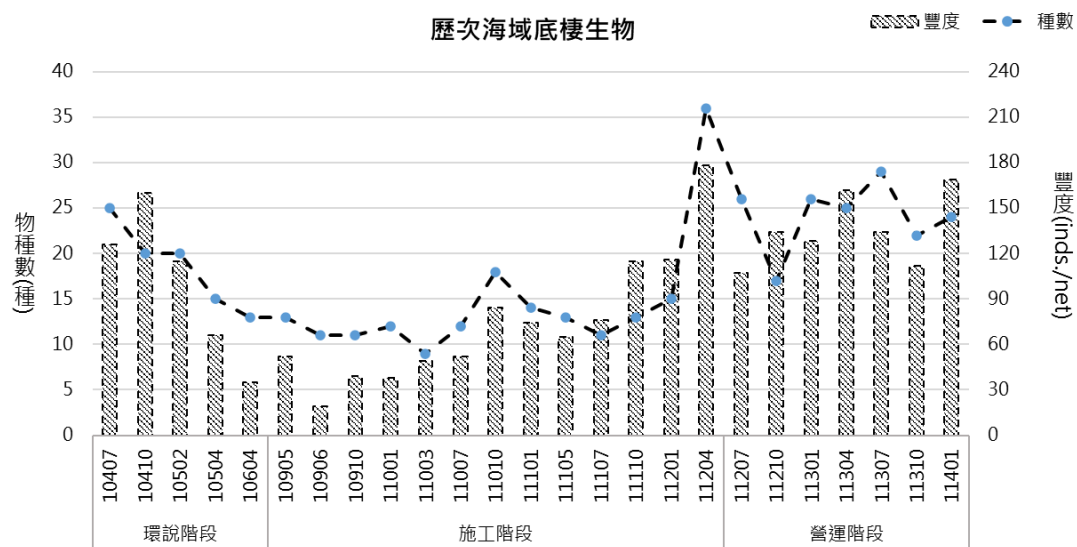


圖 3.1.9-3 歷季次海域底棲生物物種及豐度變化圖

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	201507	哲水蚤 Calanoida (57.22%)	劍水蚤 Cyclopoida (33.11%)	毛顎類 Chaetognatha (4.39%)
	201510	哲水蚤 Calanoida (72.40%)	劍水蚤 Cyclopoida (16.21%)	毛顎類 Chaetognatha (3.46%)
	201602	哲水蚤 Calanoida (53.41%)	劍水蚤 Cyclopoida (30.39%)	其他軟體動物 Other Mollusca (3.87%)
	201604	劍水蚤 Cyclopoida (30.68%)	哲水蚤 Calanoida (27.92%)	有尾類 Appendicularia (16.63%)
	201704	劍水蚤 Cyclopoida (48.81%)	哲水蚤 Calanoida (35.83%)	毛顎類 Chaetognatha (3.07%)
施工階段	202005	哲水蚤 Calanoida (39.77%)	劍水蚤 Cyclopoida (21.35%)	有尾類 Appendicularia (14.85%)
	202006	哲水蚤 Calanoida (71.12%)	劍水蚤 Cyclopoida (15.87%)	翼足類 Pteropoda (4.04%)
	202010	哲水蚤 Calanoida (49.82%)	劍水蚤 Cyclopoida (31.05%)	橈足類幼生 Copepoda nauplius (2.88%)
	202101	哲水蚤 Calanoida (62.47%)	十足類幼生 Decapoda larvae (8.53%)	管水母 Siphonophora (8.26%)
	202103	夜光蟲 Noctiluca (63.57%)	哲水蚤 Calanoida (13.72%)	劍水蚤 Cyclopoida (10.52%)
	202107	哲水蚤 Calanoida (49.91%)	枝角類 Cladocera (14.20%)	劍水蚤 Cyclopoida (9.80%)
	202110	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	202101	哲水蚤 Calanoida (54.12%)	劍水蚤 Cyclopoida (11.66%)	夜光蟲 Noctiluca (10.77%)
	202105	哲水蚤 Calanoida (55.52%)	劍水蚤 Cyclopoida (10.11%)	藤壺幼生 Barnacle larvae (8.59%)
	202107	有尾類 Appendicularia (27.66%)	哲水蚤 Calanoida (26.91%)	枝角類 Cladocera (17.52%)
	202110	哲水蚤 Calanoida (60.76%)	劍水蚤 Cyclopoida (19.26%)	有尾類 Appendicularia (6.62%)
	202301	哲水蚤 Calanoida (51.61%)	劍水蚤 Cyclopoida (27.46%)	十足類幼生 Decapoda larvae (6.39%)
	202304	夜光蟲 Noctiluca (56.98%)	哲水蚤 Calanoida (23.85%)	劍水蚤 Cyclopoida (7.54%)
營運階段	202307	哲水蚤 Calanoida (28.92%)	枝角類 Cladocera (22.48%)	有尾類 Appendicularia (20.40%)
	202310	哲水蚤 Calanoida (58.72%)	劍水蚤 Cyclopoida (19.47%)	有尾類 Appendicularia (5.96%)
	202401	哲水蚤 Calanoida (40.68%)	劍水蚤 Cyclopoida (21.63%)	多毛類 Polychaeta (6.75%)
	202404	哲水蚤 Calanoida (53.63%)	夜光蟲 Noctiluca (14.14%)	劍水蚤 Cyclopoida (8.99%)
	202407	哲水蚤 Calanoida (51.10%)	枝角類 Cladocera (14.52%)	有尾類 Appendicularia (7.42%)
	202410	哲水蚤 Calanoida (48.73%)	有尾類 Appendicularia (25.70%)	劍水蚤 Cyclopoida (5.03%)
	202501	有尾類 Appendicularia (48.83%)	哲水蚤 Calanoida (22.17%)	劍水蚤 Cyclopoida (8.12%)

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	201507	火腿櫻蛤 <i>Pharaonella perna</i> (14.30%)	環板簾蛤 <i>Venus foveolata</i> (8.70%)	赤蛙螺 <i>Bufonaria rana</i> (7.90%)
	201510	赤蛙螺 <i>Bufonaria 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%)
	201602	赤蛙螺 <i>Bufonaria 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</i> , <i>Anchisquilla fasciata</i> , <i>Pharaonella perna</i> (9.57%)	
	201604	環板簾蛤 <i>Venus foveolata</i> (15.15%)	赤蛙螺 <i>Bufonaria rana</i> (13.64%)	台灣捲管螺 <i>Turricula javana</i> (12.12%)
	201704	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</i> , <i>Venus foveolata</i> , Gen. spp. (Diogenidae), Gen. spp. (Nereidae)(11.43%)	
施工階段	202005	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%)
	202006	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%)
	202010	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</i> , <i>Terebra triseriata</i> , <i>Pharaonella perna</i> , <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (7.69%)	
	202101	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%)
	202103	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%)
	202107	沙蠶 Gen. spp. (Nereidae)(19.23%)	火腿櫻蛤、細長象牙貝 <i>Pharaonella perna</i> , <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (15.38%)	
	202110	古毛蚶 <i>Anadara antiquata</i> (19.05%)	爪哇珊瑚 <i>Javania</i> spp.(10.71%)	小錐螺 <i>Turritella cingulifera</i> (9.52%)
	202201	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%)
	202205	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	202207	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%)
	202210	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%)
	202301	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%)	
	202304	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	202307	海稚蟲 spp. (12.15%)	細長象牙貝 <i>Laevidentarium longitrorsum</i> (11.21%)	鷹羽魁蛤 <i>Hawaiarca uwaensis</i> (8.41%)
	202310	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%)
	202401	海稚蟲 spp. (14.06%)	娜娜厚蛤 <i>Eucrassatella nana</i> (12.50%)	彎錦蛤 Gen. spp. (Nuculanidae) (7.81%)
	202404	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%)
	202407	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%)
	202410	娜娜厚蛤 <i>Eucrassatella nana</i> (18.75%)	鷹羽魁蛤 <i>Hawaiarca uwaensis</i> (17.86%)	海稚蟲 spp. (16.07%)
	202501	葵珊瑚 Gen. spp. (Caryophylliidae) (19.53%)	娜娜厚蛤 <i>Eucrassatella nana</i> (13.02%)	小錐螺 <i>Turritella cingulifera</i> (9.47%)

(四) 潮間帶生態

1. 物種組成

本季調查各樣站水層豐度介於 60~76 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

本季調查底棲生物生物多樣性指數介於 1.63~1.87 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 0.84~0.86；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 2 月、105 年 4 月及 106 年 4 月)，其中 105 年 2 月與本季(114 年 1 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。本季後龍潮 4 及後龍潮 5 兩樣站共記錄 6 目 7 科 8 種，兩樣站豐度分別為 60 inds.及 61 inds.，優勢種皆為雙扇股窗蟹。105 年 2 月調查 L4 及 L5 兩樣站共記錄 8 目 13 科 15 種，兩樣站豐度分別為 41 inds.及 19 inds.，其中 L4 樣站未有優勢種，L5 樣站以紋藤壺為優勢種。與本季調查成果相比，環說同季 L5 樣站記錄物種較少，環說同季 L4 樣站較本季兩樣站記錄物種數多，然因本季記錄較多雙扇股窗蟹，故總豐度較環說同季高。

去年同季(113 年 1 月)共記錄 5 目 8 科 8 種，總豐度為 105 inds.，優勢種為雙扇股窗蟹。與本季調查成果相比，本季記錄物種數較去年同季豐富，差異物種多為零星記錄，然因本季記錄較多角眼沙蟹，故總豐度較去年同季高。

整體而言，歷季調查豐度多受優勢種雙扇股窗蟹及紋藤壺 2 種物種影響，而有所變化。

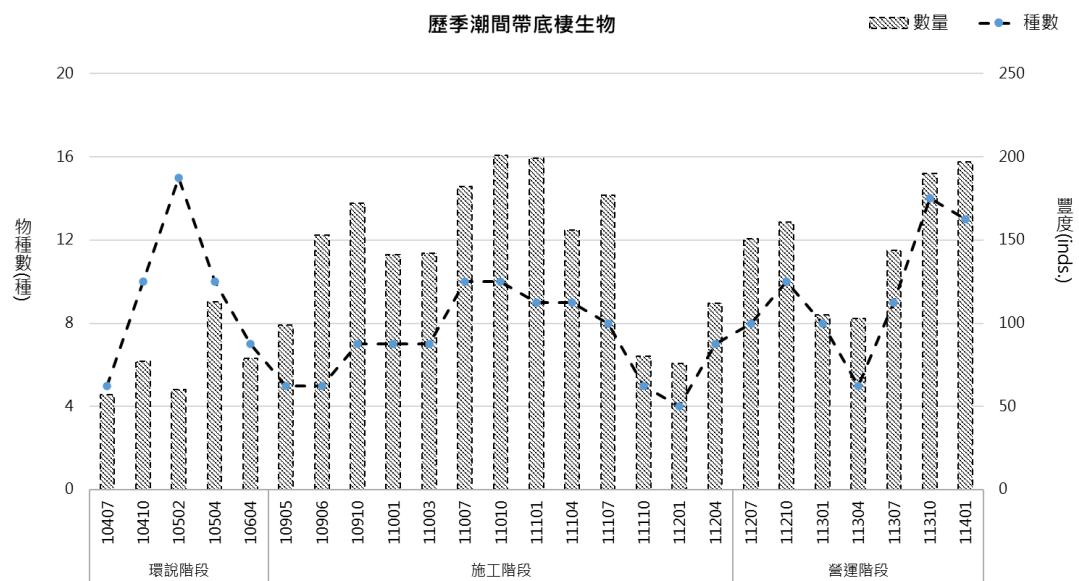


圖 3.1.9-4 歷季次潮間帶底棲生物物種及豐度變化圖

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	201507	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%)
	201510	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%)
	201602	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%)
	201604	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%)
	201704	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	202005	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%)
	202006	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%)
	202010	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%)
	202101	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%)
	202103	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%)
	202107	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%)
	202110	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%)
	202201	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	202204	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%)
	202207	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%)
	202210	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%)
	202301	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%)
	202304	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	202307	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%)
	202310	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%)
	202401	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%)
	202404	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%)
	202407	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%)
	202410	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (41.05%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (18.95%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (10.53%)
	202501	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (40.10%)	角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> (17.77%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (11.17%)

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 2020 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 7 種，分別為菲島福木(EN)、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，本季相較上季無新增植物。目前為冬季，地被植物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，未來將持續監測，以了解周邊植物是否受到風場營運影響。

歷季陸域動物監測結果詳表 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。其中哺乳動物翼手目以東亞家

蝠為優勢物種，地棲性哺乳類無明顯優勢物種；鳥類除留鳥外，增加過境、候鳥期物種(鶇鴒科)，覓食同功群仍以樹林性陸禽為主；兩棲類動物因進入冬季氣溫跟降雨下降，兩棲類種類明顯減少，僅剩黑眶蟾蜍。爬蟲類動物以斯文豪氏攀蜥為優勢，其次為疣尾蜥虎；蝴蝶類物種於各季均為臺灣西部沿海平原環境普遍常見物種。

整體而言於陸域生態之調查範圍內，物種多樣性以春、夏季較為豐富，進入秋冬季則發現物種逐漸減少。未來將持續監測營運階段之變化以釐清是否受到風場營運影響，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、台灣樂樹、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
	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、台灣樂樹、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
	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、台灣樂樹、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
	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、台灣樂樹、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
	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、台灣樂樹、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
	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、台灣樂樹、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
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、台灣樂樹、長枝竹	6種，分別為台灣肖楠、蘭嶼羅漢松、菲島福木、苦檻藍、蘄艾、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、台灣樂樹、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、內茛子、山芙蓉、台灣野牡丹藤、台灣赤楠、石斑木、水柳、台灣樂樹、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、臺灣樂樹及長枝竹	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、臺灣樂樹及長枝竹	6種，分別為蘭嶼羅漢松、菲島福木、臺灣肖楠、蘄艾、象牙柿與水茄苳

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
營運階段	2024年秋季	84科243屬308種	4種，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、蘄艾、象牙柿與水茄苳
	2024年冬季	84科243屬306種	4種，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、蘄艾、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	田鰐鼠、台灣管鼻 蝠、灰麝鼯	台灣鰐鼠、堀川氏棕蝠	無	地棲性哺乳類：田鰐鼠	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	田鰐鼠、小黃腹 鼠、灰麝鼯、長趾 鼠耳蝠	台灣鰐鼠、堀川氏棕蝠	無	地棲性哺乳類：臭鼯	0.42	0.60
							翼手目：東亞家蝠		
3-92 施工 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	0.34	0.57
							翼手目：鼠耳蝠類		
	2019 年冬季	4 科 10 種	無	無	堀川氏棕蝠	無	地棲性哺乳類：臭鼯	0.39	0.83
							翼手目：東亞家蝠		
	2020 年春季	3 科 7 種	無	無	堀川氏棕蝠	無	地棲性哺乳類：臭鼯	0.20	0.65
							翼手目：東亞家蝠		
	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	0.22	0.72
							翼手目：東亞家蝠		
	2020 年秋季	6 科 12 種	無	無	堀川氏棕蝠	貓	地棲性哺乳類：家鰐鼠	0.60	0.86
							翼手目：東亞家蝠		
	2020 年冬季	2 科 8 種	無	無	堀川氏棕蝠	貓	地棲性哺乳類：田鰐鼠	0.22	0.72
							翼手目：東亞家蝠		
	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	1.37	0.99
							翼手目：東亞家蝠		
	2021 年夏季	6 科 14 種	無	長趾鼠耳蝠	台灣鰐鼠、堀川氏棕蝠、金黃 鼠耳蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：臭鼯	1.69	0.87
							翼手目：東亞家蝠		
	2021 年秋季	7 科 16 種	無	無	台灣鰐鼠、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	1.83	0.94
							翼手目：東亞家蝠		
	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	1.56	0.97
							翼手目：東亞家蝠		

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)
施工 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	1.49	0.92
							翼手目：東亞家蝠		
	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	1.73	0.89
							翼手目：東亞家蝠		
	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	1.83	0.94
							翼手目：東亞家蝠		
	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	1.52	0.95
							翼手目：東亞家蝠		
	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	1.43	0.89
							翼手目：東亞家蝠		
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	1.56	0.97
							翼手目：東亞家蝠		
	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	1.37	0.99
							翼手目：東亞家蝠		
	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	1.55	0.96
							翼手目：東亞家蝠		
	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	0.95	0.84
							翼手目：東亞家蝠		
	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	1.05	0.96
							翼手目：東亞家蝠		

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)
營運 階段	2024 年秋季	6 科 12 種	無	無	臺灣葉鼻蝠、堀川氏棕蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：無	1.05	0.96
							翼手目：東亞家蝠		
	2024 年冬季	4 科 6 種	無	無	臺灣葉鼻蝠、堀川氏棕蝠、赤腹松鼠	無	地棲性哺乳類：臭鼬	0.64	0.92
							翼手目：東亞家蝠		

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
施工階段	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
	2024 年秋季	4 科 4 種	無	無	無	斑腿樹蛙	澤蛙	1.28	0.92
	2024 年冬季	1 科 1 種	無	無	無	無	黑眶蟾蜍	-	-

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
施工階段	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
	2024 年秋季	4 科 5 種	無	斯文豪氏攀	中國石龍子臺灣亞種	無	斯文豪氏攀蜥	1.24	0.77
	2024 年冬季	3 科 3 種	無	斯文豪氏攀	無	無	疣尾蝎虎	0.51	0.46

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
施工 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)
施工 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
	2024 年秋季	5 科 24 種	無	大藏波眼蝶	無	白粉蝶	荷氏黃 蝶	2.38	0.77
	2024 年冬季	4 科 10 種	無	無	無	白粉蝶	圓翅單 環蝶	2.08	0.9

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)、彩鵲(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)、彩鵲(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)、彩鵲(II)等保育類物種，如圖 3.1.12-2 所示。

三、施工階段

施工階段自 2020 年 2 月至 2023 年 5 月進行監測，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

營運階段自 2023 年 6 月起持續監測，共記錄到 9 種保育類，為黑翅鳶(II)、紅尾伯勞(III)、松雀鷹(II)、領角鴞(II)、小燕鷗(II)、臺灣畫眉(II)、魚鷹(II)、遊隼(II)及彩鵲(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 4 種保育類，包括松雀鷹(II)、魚鷹(II)、領角鴞(II)及遊隼(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 3-101	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、埃及聖鸛	麻雀、綠繡眼	1.187	0.726
	2016 年 春季	25 科 44 種	彩鵲、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、埃及聖鸛	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、埃及聖鸛	家燕、白頭翁、紅嘴黑鶺鴒	1.32	0.855
環差 階段	2018 年 夏季	21 科 37 種	黑翅鳶、彩鵲	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、輝棕鳥及埃及聖鸛	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 02	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、鵲鵙及埃及聖鸛	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、白尾八哥及鵲鵙	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、鵲鵙及白腰鵲鵙	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、埃及聖鸛、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、埃及聖鸛、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、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鸛、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、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鸛、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、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鸛、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、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鸛、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、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鸛、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、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鸛、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、褐頭鷦鶯、白頭翁、紅嘴黑鸛、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、褐頭鷦鶯、白頭翁、紅嘴黑鸛、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、褐頭鷦鶯、白頭翁、紅嘴黑鸛、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、褐頭鷦鶯、白頭翁、紅嘴黑鸛、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。

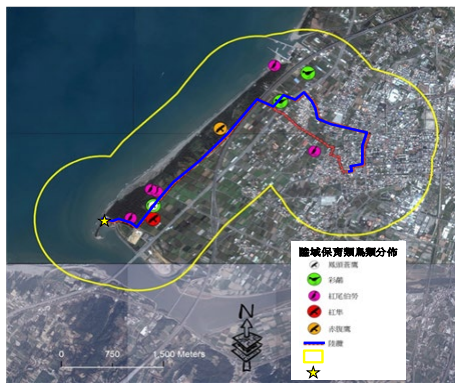
表 3.1.12-1 歷次調查陸域鳥類彙整表(續 3)

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	彩鵲(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、黑枕藍鶇、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鸛、山紅頭，	6 種，包括野鴿、黑領棕鳥、家八哥、白尾八哥、鵲鴝、白腰鵲鴝	白尾八哥、斯氏繡眼(綠繡眼)、黃頭鷺	2.72	0.77
	2024 年 秋季	23 科 36 種	彩鵲、魚鷹、黑鳶、紅尾伯勞等	小彎嘴	7 種，分別為金背鳩、大卷尾、黑枕藍鶇、樹鵲、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鸛	4 種，野鴿、家八哥、白尾八哥、鵲鴝	斯氏繡眼、赤足鵲、彩鵲、野鴿	2.55	0.73
	2024 年 冬季	22 科 34 種	魚鷹、松雀鷹、領角鴉、遊隼、紅尾伯勞	無	9 種，分別為小雨燕、松雀鷹、領角鴉、大卷尾、樹鵲、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鸛、山紅頭	6 種，包括野鴿、喜鵲、家八哥、白尾八哥、鵲鴝、白腰鵲鴝	野鴿、白頭翁	2.46	0.68

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 年夏季保育鳥種分布圖



施工階段-2020 年秋季保育鳥種分布圖



施工階段-2020 年冬季保育鳥種分布圖



施工階段-2021 年春季保育鳥種分布圖

圖 3.1.12-1 保育鳥種分布圖

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



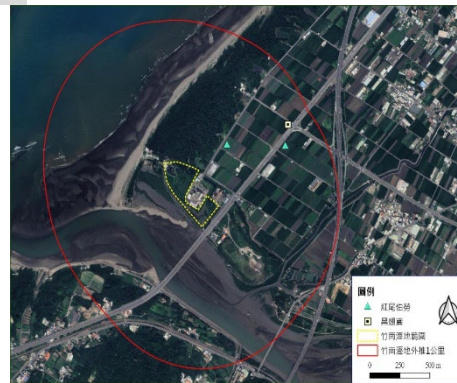
施工階段-2023 年春季保育鳥種分布圖

圖 3.1.12-1 保育鳥種分布圖(續 1)

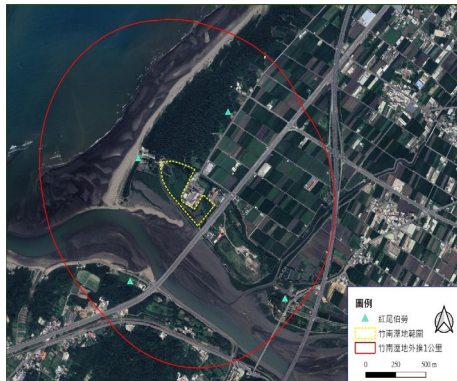
營運階段



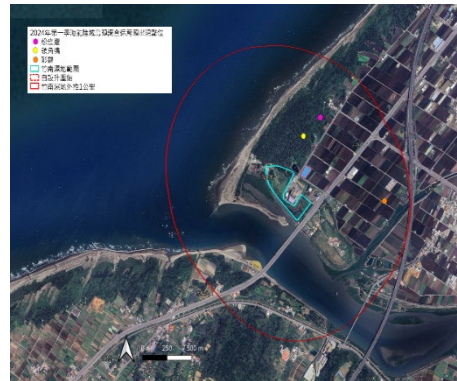
營運階段-2023 年夏季保育鳥種分布圖



營運階段-2023 年秋季保育鳥種分布圖



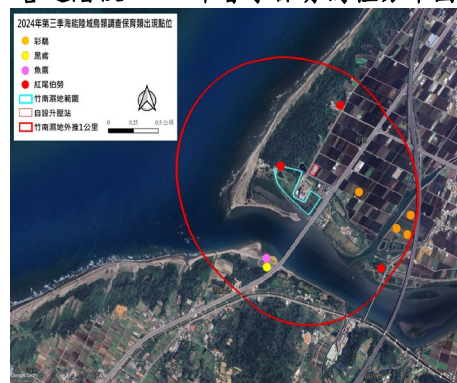
營運階段-2023 年冬季保育鳥種分布圖



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



營運階段-2024 年秋季保育鳥種分布圖



營運階段-2024 年冬季保育鳥種分布圖

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

發現稀有植物共 2 種，為水筆仔、苦檻藍，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。

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，蜻蛉目物種與水生昆蟲於秋季受氣溫下降，所以種類與數量減少(無發現水域環境有汙染或是明顯異動的狀況)，至冬季監測更顯示出季節對蜻蛉目與水生昆蟲出現物種與數量的影響。

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
	2023年春季	14科18屬20種	無	1種，水筆仔
營運階段	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
	2024年夏季	12科14屬16種	無	無
	2024年秋季	12科17屬19種	無	無
	2024年冬季	10科15屬17種	無	無

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
營運 階段	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
	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
	2024年秋季	8科15種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱗、線鱧、雜交口孵魚及雜交翼甲鯰	雜交口孵魚	0.69~0.76	0.65~0.74
	2024年冬季	8科15種	無	無	食蚊魚、孔雀花鱗、線鱧、雜交口孵魚及雜交翼甲鯰	雜交口孵魚	0.70~0.73	0.69~0.74

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	-	-
3-112 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 螯蛄	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
	2024年秋季	5科11種	無	假鋸齒米蝦	克氏原 螯蛄	日本沼蝦	0.68~0.77	0.74~0.93
	2024年冬季	5科11種	無	假鋸齒米蝦	克氏原 螯蛄	台灣泥蟹、日本沼蝦	0.56~0.64	0.72~0.98

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	-	-
3-114 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
	2024年秋季	5科5種	無	無	囊螺與福壽螺	福壽螺	0.44~0.66	0.6~0.81
	2024年冬季	5科5種	無	無	囊螺與福壽螺	福壽螺	0.37~0.55	0.68~0.79

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、暗條澤背蛄蝽、金黃蜻蜒及長 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	暗條澤背蛄蝽、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	蛄蝽科及搖蚊科	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
	2023年春季	3目6科	無	無	無	搖蚊科	0-1.49	0.72-0.92
營運 階段	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	蛄蝽科	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
	2024年秋季	2科2種	無	無	無	圓臀大黽蝽	0.56	0.81
	2024年冬季	無	無	無	無	無	無	無

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 3-118	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
	2024年秋季	4科14種	無	無	無	猩紅蜻蜓、褐斑蜻蜓、彩裳蜻蜓	1.98	0.75
	2024年冬季	1科2種	無	無	無	青紋細蟪	0.5	0.72

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 8.5，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 41.1 mg/L，介於環評階段、環差階段測值(4.6~92.8 mg/L)，本季監測結果未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 158 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 98 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 0.03 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 31 mg/L，低於歷季監測結果(33~130 mg/L)。

(七) 油脂

本季油脂監測結果為 0.9 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 18.7 °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 0.27 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 0.231 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 8.1 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 7.9，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 1.8 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 7.4 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 5.4 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 N.D. 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 N.D. mg/L，低於歷季監測結果(36~94 mg/L)。

(七) 油脂

本季油脂監測結果為 4.2 mg/L，介於歷季監測結果(3.9~35.4 mg/L)之間。

(八) 水溫

本季水溫監測結果為 20.6 °C，低於歷季監測結果(25~26.6°C)。

(九) 硝酸鹽氮

本季硝酸鹽氮監測結果為 0.96 mg/L，低於歷季監測結果(35.2~48.58mg/L)。

(十) 總磷

本季總磷監測結果為 0.092 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 4.88 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	—	—	℃	mg/L	mg/L	mg/L
環評 階段	2016.02.06	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
	2016.03.27	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
	2016.04.26	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	2018.07.19	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
	2020.01.14		8.6	20	91	15	0.1	51	N.D.	21	0	0.3	9
	2020.02.12		8.4	26	104	37	0.1	46	N.D.	20	0	0.3	7.7
	2020.03.11		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
	2020.06.19		8.2	23	97	73	0	37	2	32	0	0.2	8.6
	2020.07.15		8.4	65	256	152	0.4	50	0.5	37	0	0.2	6.3
	2020.08.31		8.2	24	95	46	0	42	1.5	33	0	0.2	5.9
	2020.09.25		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	—	—	℃	mg/L	mg/L	mg/L
施工 階段	2021.01.14	竹南 人工 暫定 重要 濕地	7.7	16.3	76.0	10.6	0.06	65	3.5	16.1	0.02	0.39	4.3
	2021.02.23		8.2	12.1	60.3	12.6	0.12	50	1.3	21.1	0.02	0.36	3.8
	2021.03.15		8.4	17.3	77.0	25.2	0.10	53	N.D.	24.0	0.28	0.55	6.3
	2021.04.19		8.4	15.6	69.7	33.8	0.06	54	N.D.	23.4	0.05	0.44	3.8
	2021.05.10		7.9	19.4	96.3	31.2	0.09	56	7.1	26.5	N.D.	0.37	6.9
	2021.06.16		7.8	42	139.0	52.0	0.09	113	1.2	31.8	0.01	0.17	4.9
	2021.07.19		7.8	55.5	196.0	29.0	0.12	80	4.4	31.7	0.02	0.09	6.4
	2021.08.26		8.4	35.5	103.0	17.3	0.13	91	4	29.8	0.01	0.12	4.8
	2021.09.13		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
	2022.01.12		8.4	55.2	157.0	12.1	0.13	69	1.2	16.8	0.02	0.116	6
	2022.02.10		8.4	33.3	105.0	10.2	0.09	42	2.1	17.2	0.04	0.086	5.7
	2022.03.02		7.8	16	58.6	4.2	0.1	40	3	22.1	0.03	0.058	6.7
	2022.04.25		8.7	11.5	52.2	15.8	0.07	43	N.D.	29.4	0.68	0.08	5.6
	2022.05.03		8.4	12.2	53.0	25.3	0.06	43	N.D.	23.1	0.03	0.079	6
	2022.06.23		8.1	13.1	41.7	15.5	0.04	42	2.8	31.9	1.24	0.144	5.6
	2022.07.06		8.3	22.0	89.9	36	0.03	37	2.7	33.7	0.19	0.097	4.2
	2022.08.31		8.1	33.6	120	58	0.02	37	3.1	31.7	0.07	0.084	4.8
	2022.09.20		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
	2023.01.06		8.1	58.5	238	59.5	0.03	42	2.2	18.6	0.03	0.438	6.4
	2023.02.03		8	69.2	313	81	0.1	39	4.7	17	0.31	0.507	7.5
	2023.03.06		8.2	92.8	360	99	0.08	48	4.1	19	0.04	0.573	7.2
	2023.04.11		7.9	39.4	177	54	0.08	45	0.8	25.2	0.09	0.173	4.7
2023.05.19	7.1	27	103	36.5	N.D.	44	0.7	25.3	0.05	0.05	1.9		
2023.06.20	8.2	17.6	70	37	N.D.	42	8.4	31	0.03	0.06	7.1		
營運 階段	2023.07.25	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	
	2024.01.04	6.9	33	139	57	0.03	35	28	21.4	0.03	0.077	1.2	
	2024.04.22	7.6	26.8	111	47	0.11	35	6.8	26.2	0.71	0.06	4.3	
	2024.07.31	8.2	28.5	113	60.5	0.01	37	5.1	28.2	0.46	0.209	7.9	
	2024.10.22	8.1	47.2	174	75	0.11	40	6.1	28.2	0.04	0.256	7.8	
	2025.01.13	8.5	41.1	158	98	0.03	31	0.9	18.7	0.27	0.231	8.1	
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	真色色度	油脂	水溫	硝酸鹽氮	總磷	溶氧
單位			—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—	—	℃	mg/L	mg/L	mg/L
施工階段	2020.05.21	工區放流口	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
	2021.01.14		7.9	1	3.2	2.4	0.17	N.D.	3.8	16.3	0.49	0.03	7.6
	2021.02.23		7.9	1.5	4.5	12.5	0.09	N.D.	1.4	21.5	0.45	0.031	6.6
	2021.03.15		8	1.6	6.5	12	0.17	N.D.	N.D.	23.5	0.78	0.067	6.2
	2021.04.19		7.8	1.8	6	12.6	0.05	N.D.	0.7	29	0.41	0.044	5.5
	2021.05.10 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.06.16 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.07.19 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.08.26 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.09.13 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.10.07 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.11.01 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021.12.13 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2022.01.12 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2022.02.10 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2022.03.02 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2022.04.25 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2022.05.03 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2022.06.23 ^{*註 4}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
放流水水質標準			—	<30	<100	<30	—	<550	—	—	—	—	—
營運階段	2023.09.28 ^{*註 5}	自設升壓站	6.7	6.6	27	20	0.22	94	13.3	26.5	48.5	7.69	5.6
	2023.11.23 ^{*註 5}		7.9	8.4	33.3	52.5	0.2	44	35.4	25.2	43.8	6.27	5.65
	2024.03.26 ^{*註 5}		7.4	6.5	26.7	13.8	0.1	36	3.9	25	35.2	2.45	3.13
	2024.04.22 ^{*註 5}		7.6	6	25.3	11.6	0.1	30	3.9	24.5	36.3	2.12	3.02
	2024.07.31 ^{*註 5}		7.7	4.5	20.1	6.4	0.03	75	3.8	29.8	44.8	1.33	4.86
	2024.12.25 ^{*註 5}		7.6	0.9	3.6	1.6	0.02	N.D	0.6	23.6	0.65	0.074	3.7
	2025.1.13 ^{*註 5}		7.9	1.8	7.4	5.4	N.D	N.D	4.2	20.6	0.96	0.092	4.88
澆灌用水水質標準			6~8.5	<15	—	—	—	—	—	—	—	—	—

註：1.放流水水質標準係依據 2014 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 2007 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 2021 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。

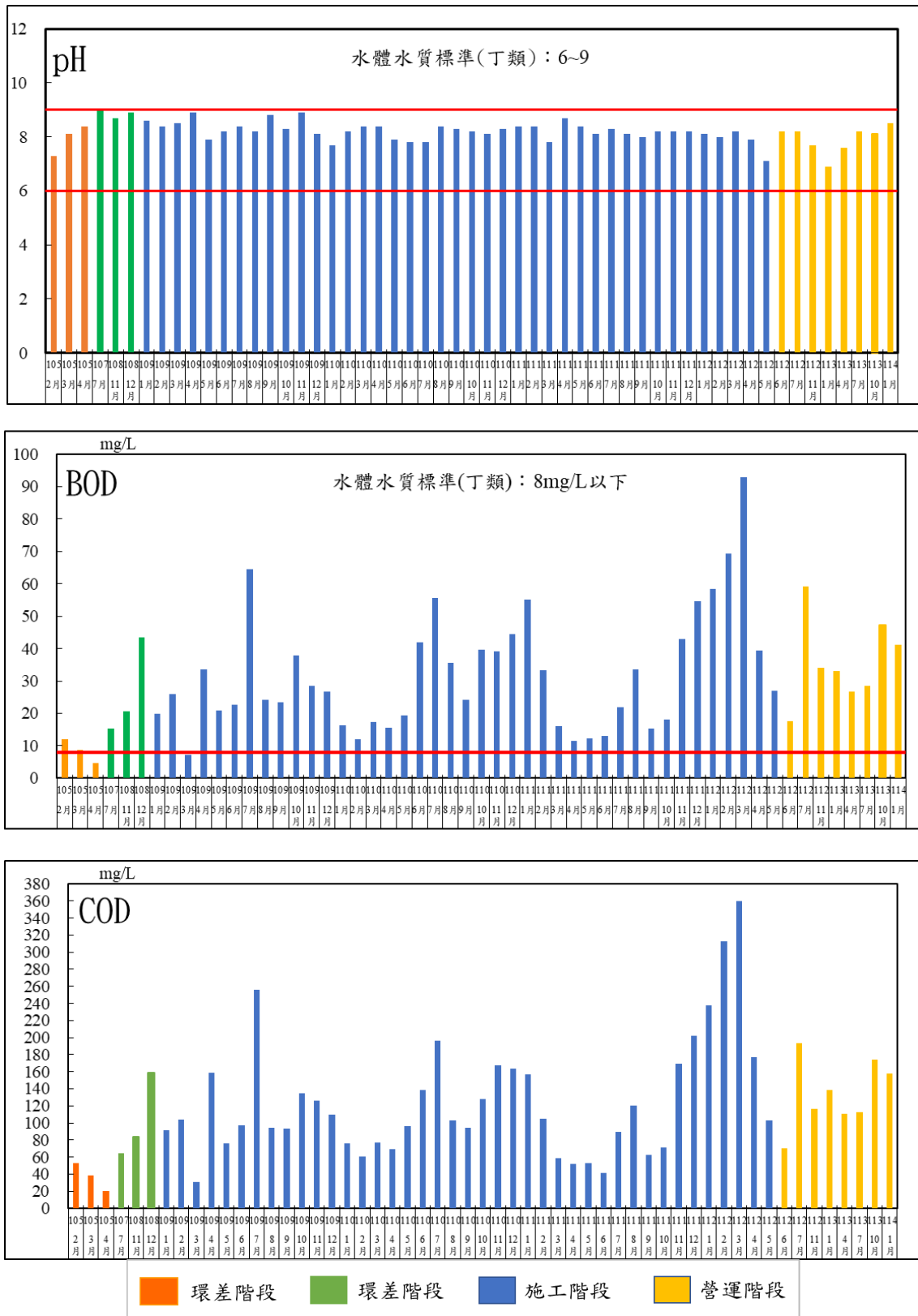


圖 3.1.14-1 歷次竹南人工暫定重要濕地水質監測結果變化情形

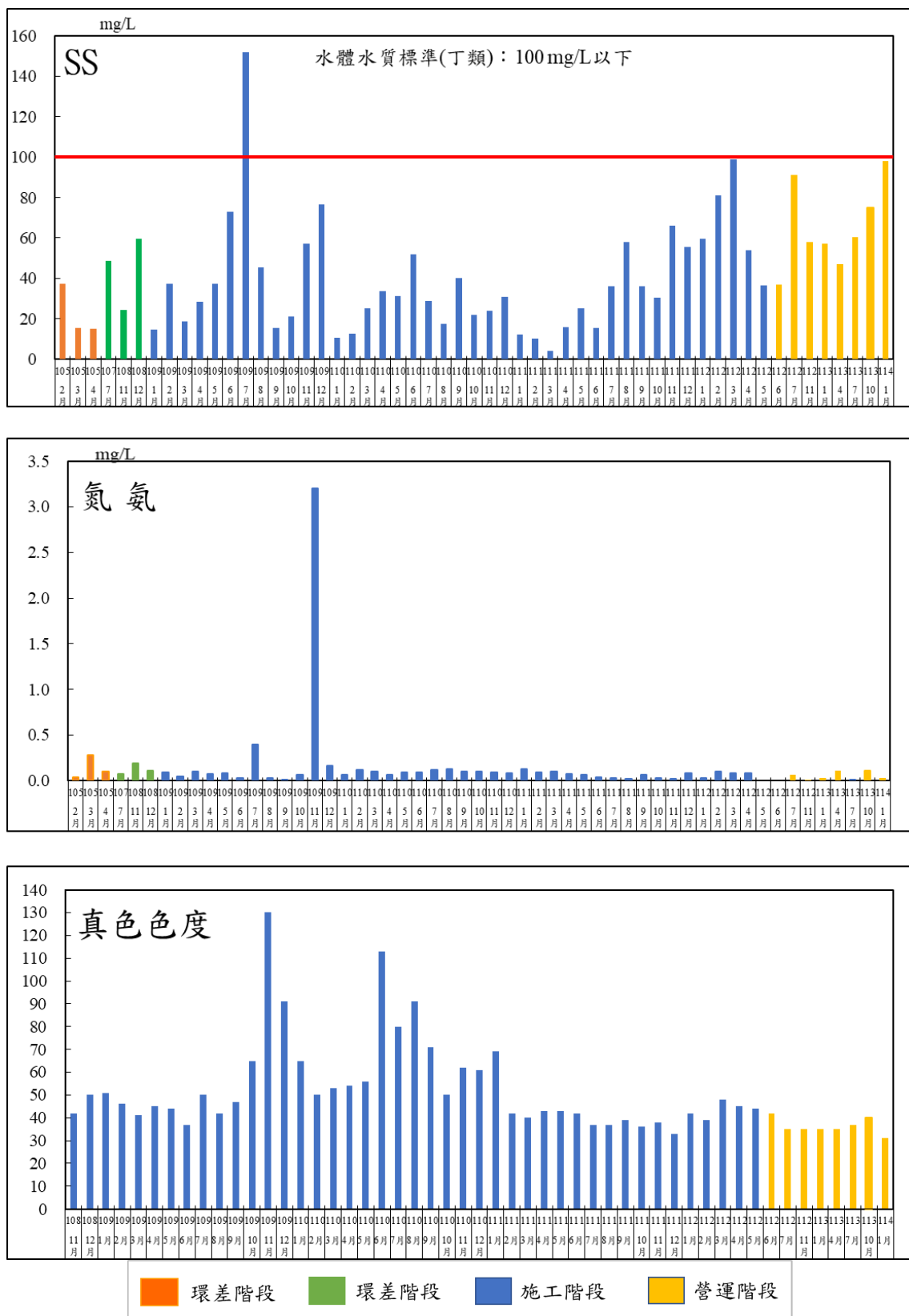


圖 3.1.14-1 歷次竹南人工暫定重要濕地水質監測結果變化情形(續 1)

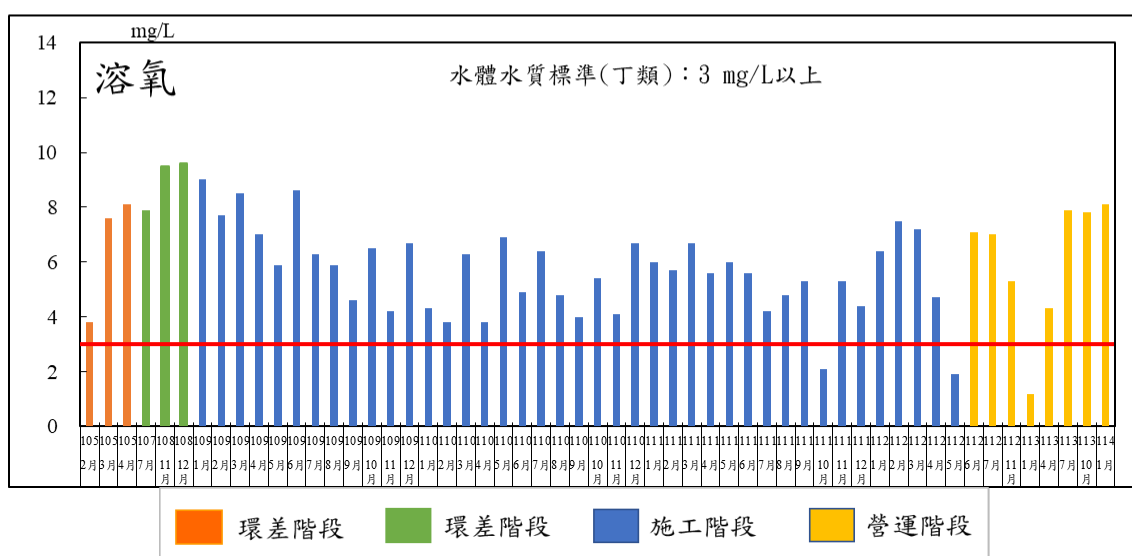
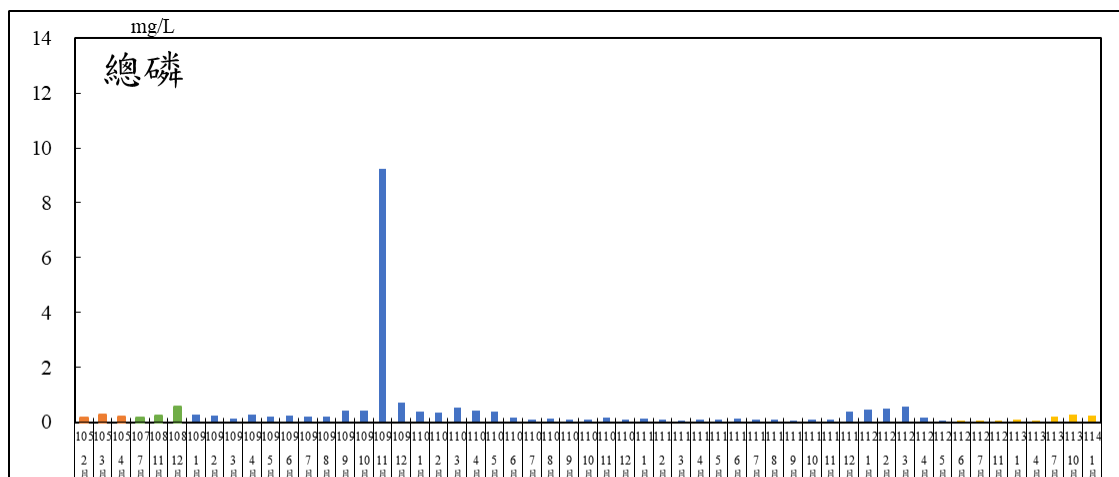
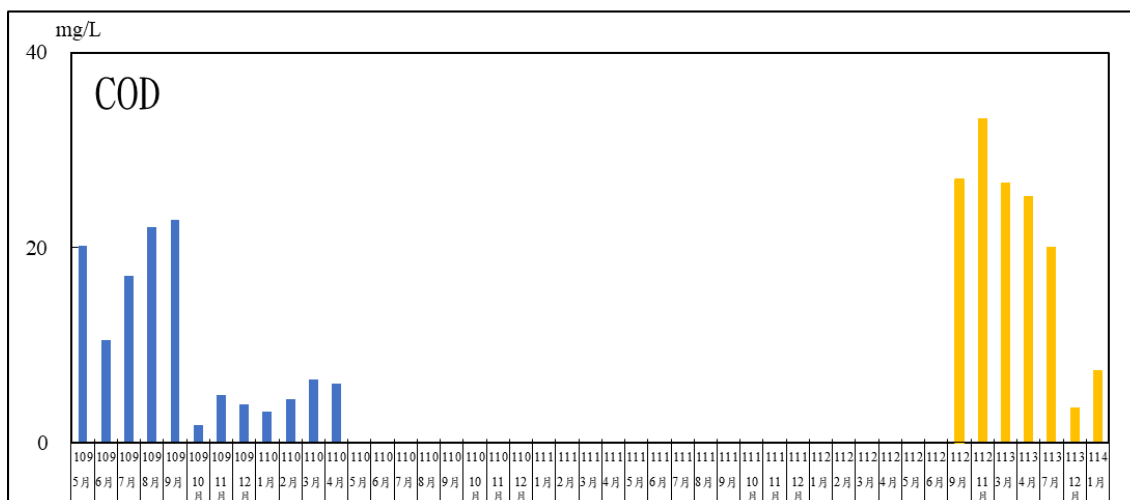
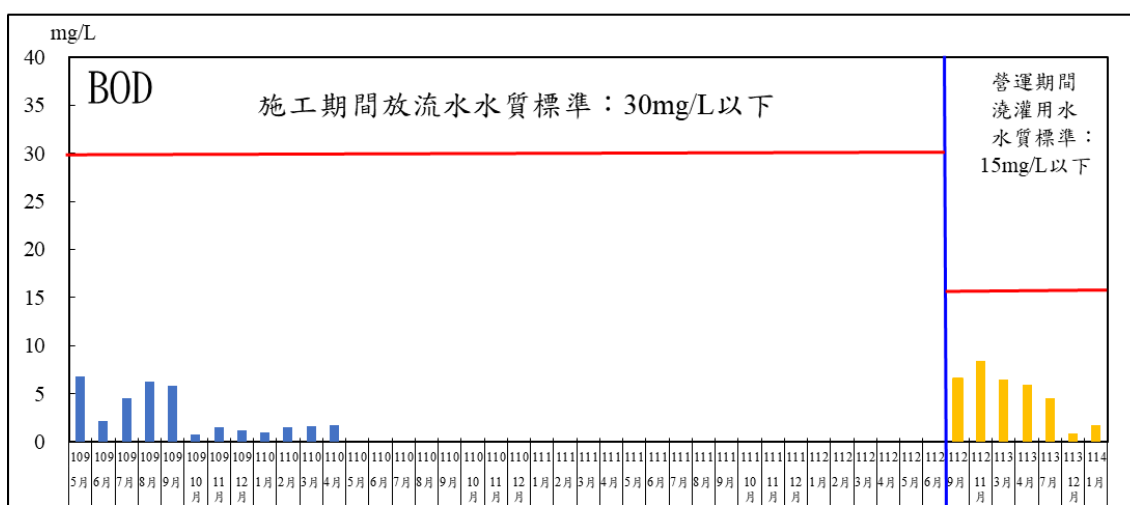
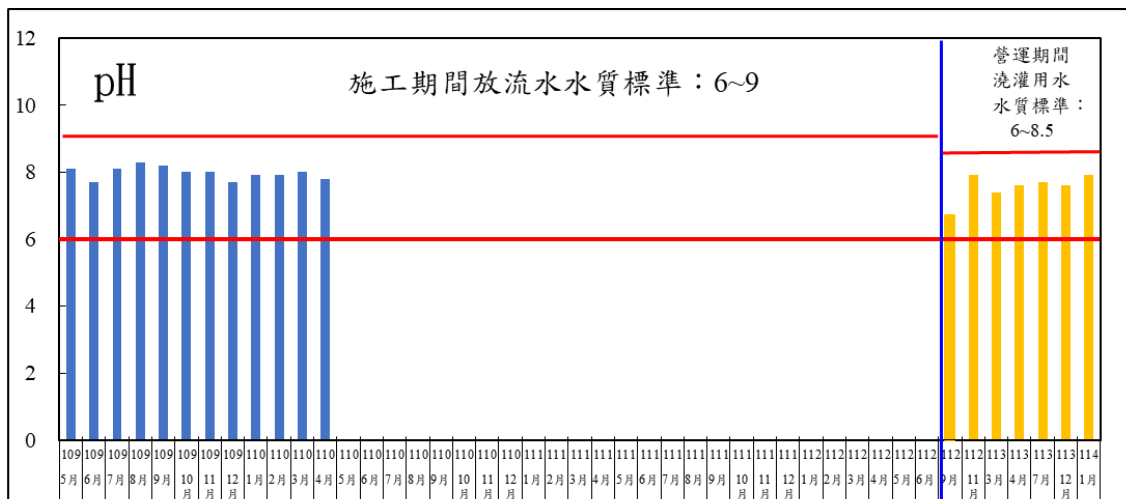
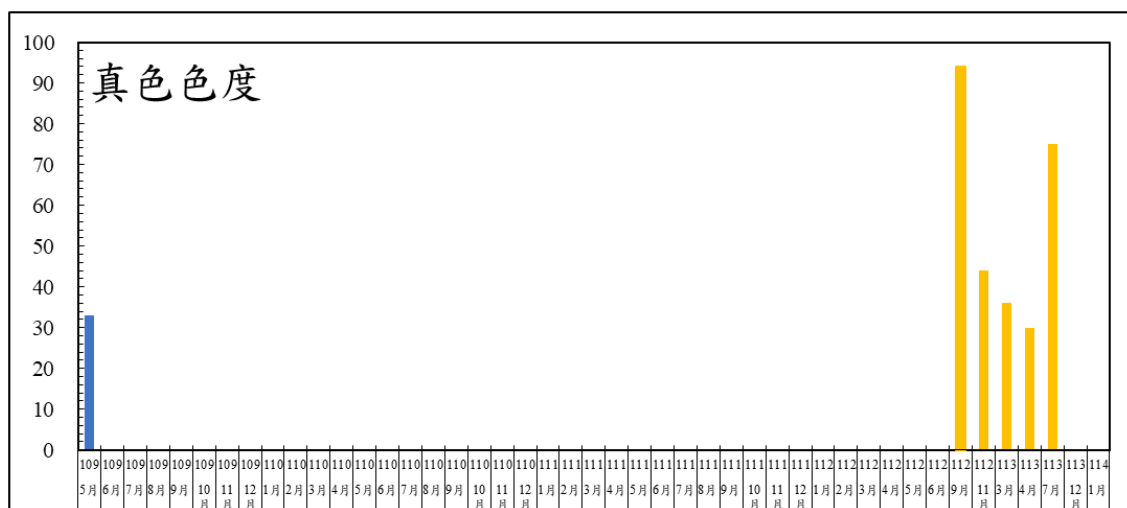
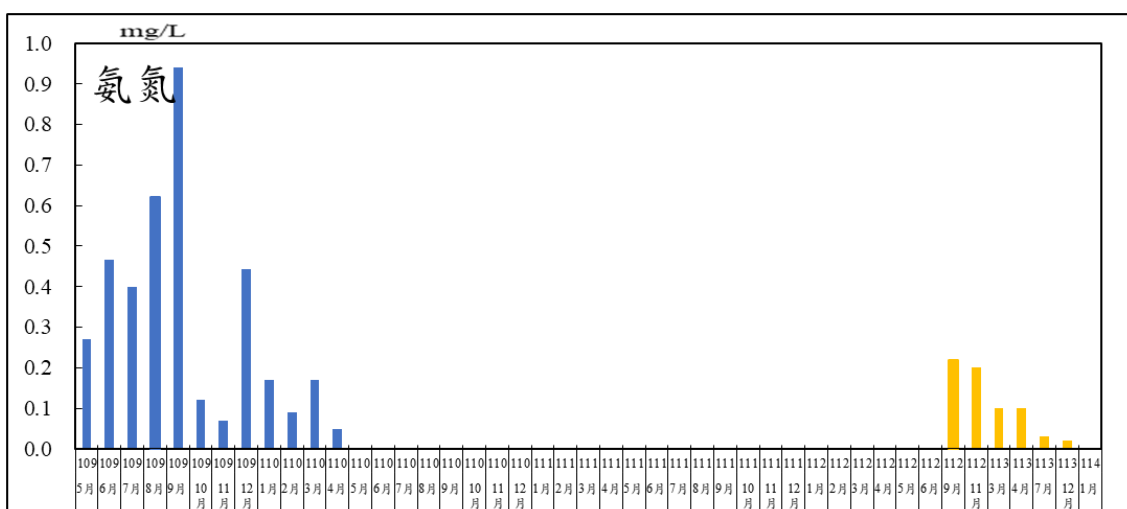
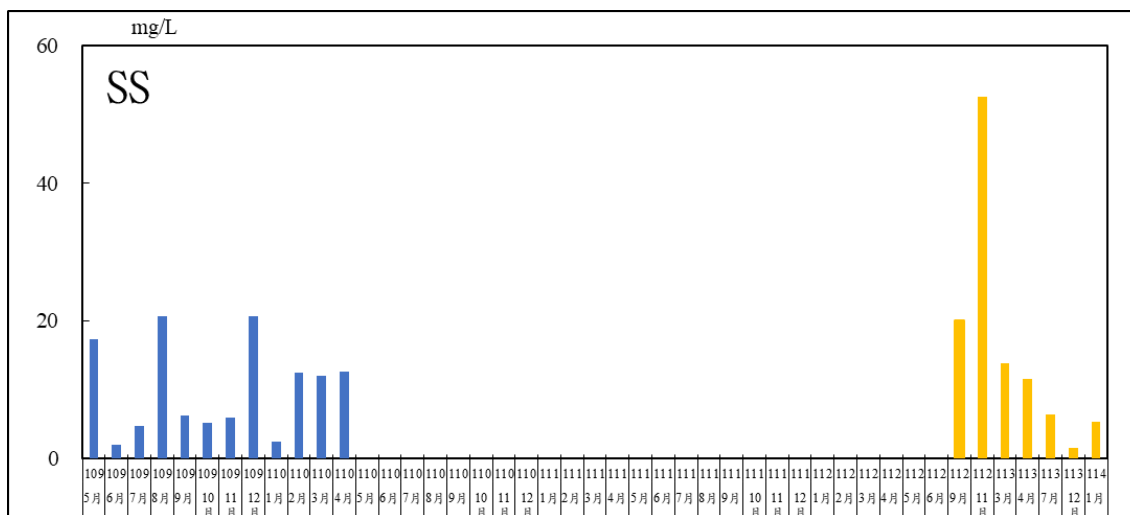


圖 3.1.14-1 歷次竹南人工暫定重要濕地水質監測結果變化情形(續 3)



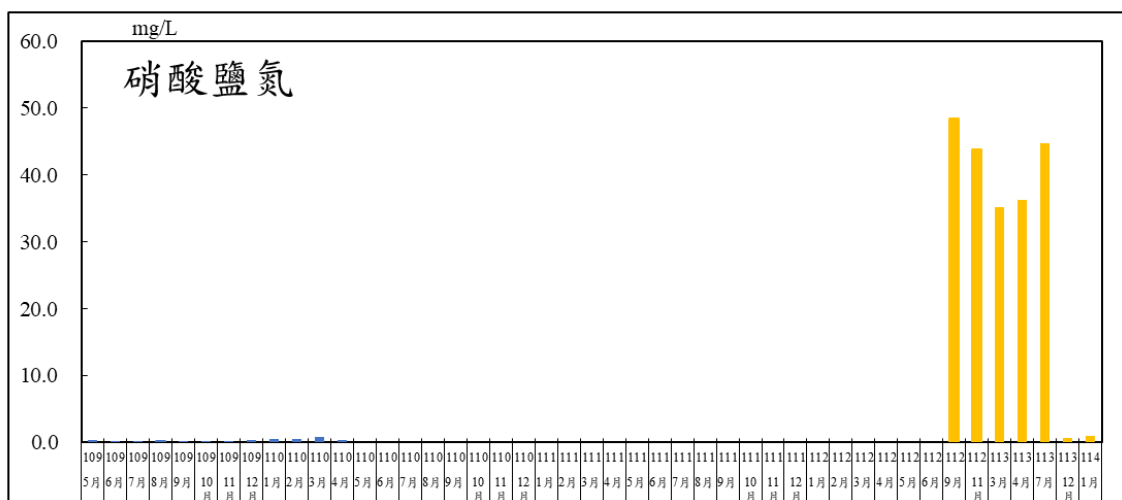
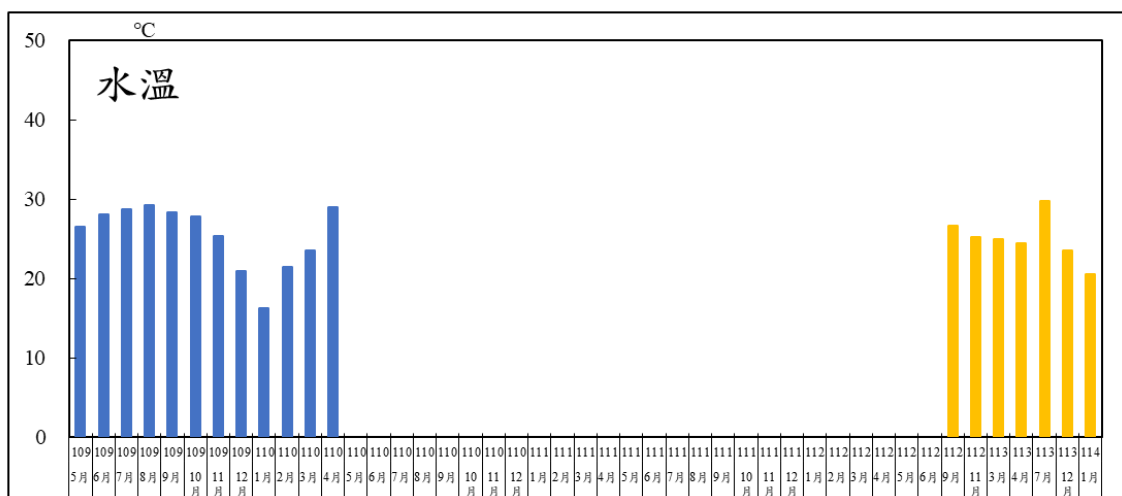
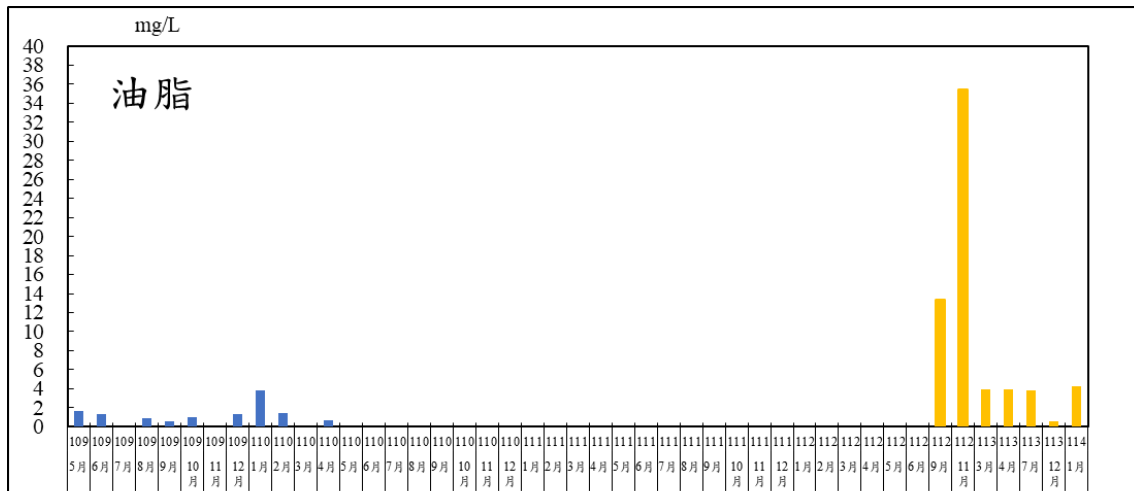
- 註：1.本計畫自設升壓站已於2021年3月26日取得使用執照(府商建字第110046365號)，因自設升壓站已無施工行為，經派員確認後，無法取得地面水質(工區放流口)監測數據。
- 2.本計畫於施工階段監測點位名稱為工區放流口，營運階段改為自設升壓站。

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



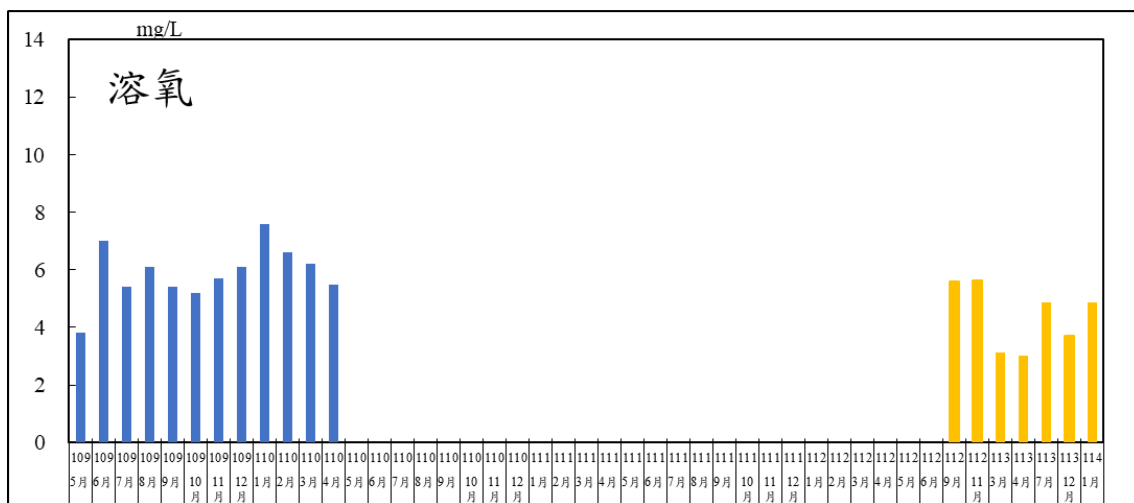
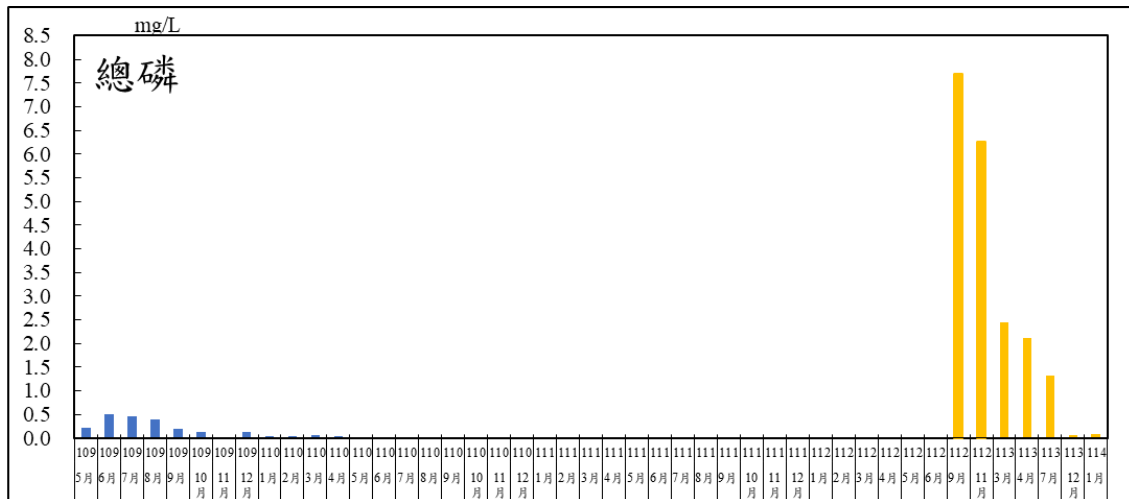
註：1. 本計畫自設升壓站已於2021年3月26日取得使用執照(府商建字第110046365號)，因自設升壓站已無施工行為，經派員確認後，無法取得地面水質(工區放流口)監測數據。
2. 本計畫於施工階段監測點位名稱為工區放流口，營運階段改為自設升壓站。

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 2021 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 2021 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 0.72~14.08mG 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 0.515~25.11 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 0.115~11.76mG 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
2024.11.13	升降壓站	12.1	25.11
	開元路附近民宅	11.26	6.964
2025.1.15	升降壓站	14.08	1.388
	開元路附近民宅	11.76	8.2
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)

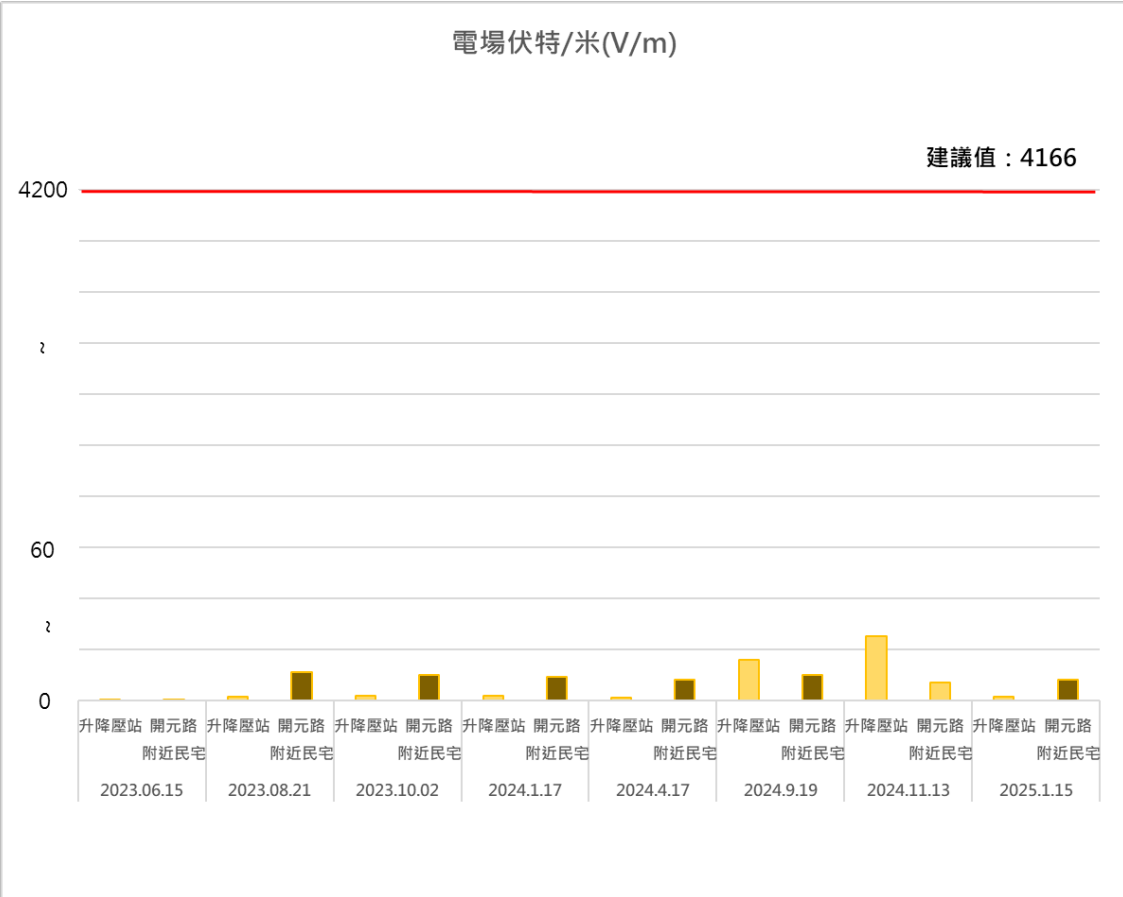
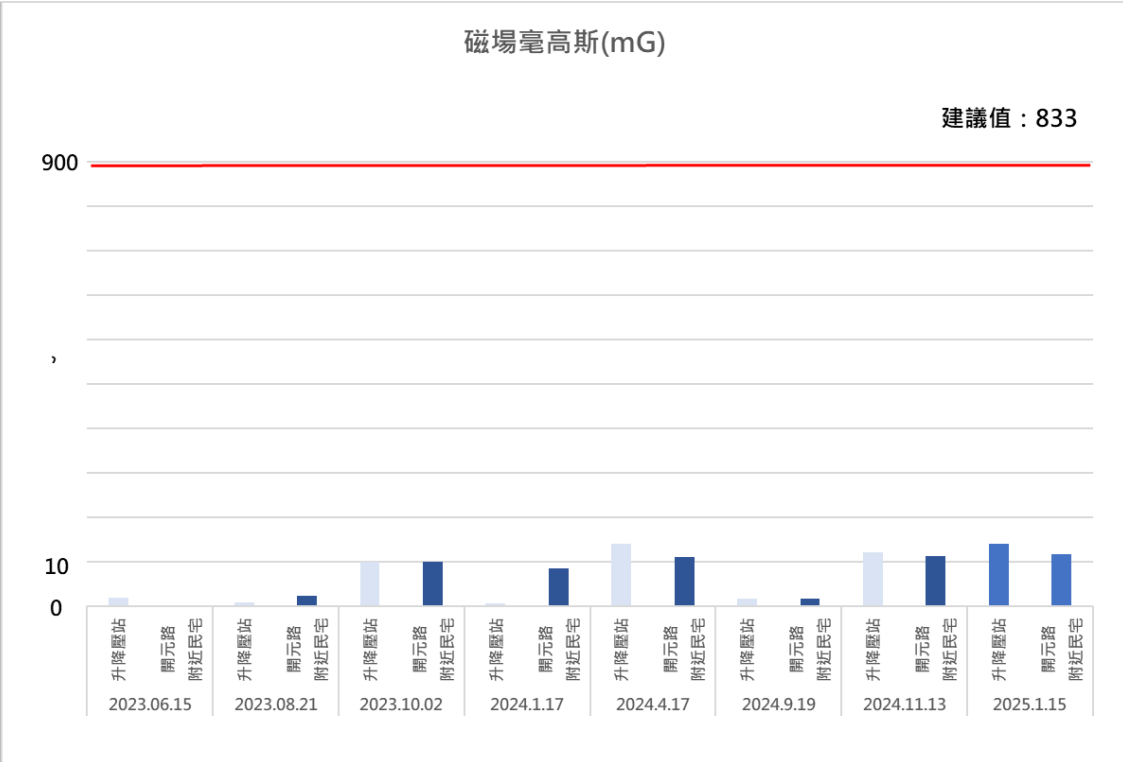


圖 3.1.15-1 歷季電磁場量測結果示意圖

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 meteorology 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 of 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。大杓鷸的故事。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。大肚溪口大杓鷸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(*Buteo 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
76. 海能風力發電股份有限公司，2024。海能離岸風力發電計畫環境監測報告(期間：113 年 4 月至 6 月)。
77. 袁孝維，2024。113 年海鳥族群調查。海洋委員會海洋保育署。
78. BirdLife International.2023.Species factsheet: *Chlidonias leucopterus*. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/white-winged-tern-chlidonias-leucopterus> on 19/07/2023. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2023) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org> on 19/07/2023.
79. BirdLife International.2023. Species factsheet: *Onychoprion anaethetus*. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/bridled-tern-onychoprion-anaethetus> on 19/07/2023. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2023) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org> on 19/07/2023.
80. BirdLife International.2023.Species factsheet: *Chlidonias hybrida*. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/whiskered-tern-chlidonias-hybrida> on 19/07/2023. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2023) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org> on 19/07/2023.
81. BirdLife International.2023.Species factsheet: *Thalasseus bergii*. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/greater->

crested-tern-thalasseus-bergii on 19/07/2023. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2023) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org> on 19/07/2023.

82. BirdLife International.2023. Species factsheet: *Sternula albifrons*. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/little-tern-sternula-albifrons> on 19/07/2023. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2023) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org> on 19/07/2023
83. BirdLife International (2023) Species factsheet: *Anous stolidus*. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/brown-noddy-anous-stolidus> on 20/07/2023. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2023) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org> on 20/07/2023.
84. BirdLife International.2023.Species factsheet: *Gelochelidon nilotica*. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/common-gull-billed-tern-gelochelidon-nilotica> on 20/07/2023. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2023) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org> on 20/07/2023.