

109-110年度布袋五區鹽田生態檢核基礎調查

第一次監測報告

委託單位：台灣速力能源股份有限公司

執行單位：國立成功大學

中華民國 110 年 5 月 31 日

目錄

目錄.....	I
圖目錄.....	II
表目錄.....	IV
壹、服務項目.....	1
1-1 計畫範圍.....	1
1-2 工作項目.....	2
1-2-1 生物監測與調查.....	2
1-2-2 水質、底質調查.....	4
1-2-3 樣站佈置.....	6
貳、調查結果.....	7
2-1 鳥類調查.....	7
2-2 底棲動物調查.....	13
2-3 布袋五區鹽田環境水體(含底質)品質.....	19
2-3-1 水質.....	19
2-3-2 底質.....	40
附錄1、109年7~12月布袋五區鹽田鳥類調查名錄.....	附錄一-1
附錄1-1、109年7~12月布袋五區鹽田鳥類調查摘要.....	附錄一-4
附錄1-2、109年7月4日布袋五區鹽田鳥調查紀錄.....	附錄一-5
附錄1-3、109年9月30日布袋五區鹽田鳥類調查紀錄.....	附錄一-6
附錄1-4、109年12月31日布袋五區鹽田鳥類調查紀錄.....	附錄一-7
附錄1-4、109年12月31日布袋五區鹽田鳥類調查紀錄(續).....	附錄一-8
附錄2、布袋五區鹽田底棲動物名錄.....	附錄二-1

圖目錄

Fig.1	布袋五區案場範圍(黃色線).....	1
Fig.2	布袋五區鹽田樣站相對示意圖	6
Fig.3	109年三次調查布袋五區鹽田鳥類數量較多的 前10種_依月份	10
Fig.4	109年三次調查布袋五區鹽田鳥類數量較多的 前10種_依樣站	10
Fig.5	布袋五區鹽田鳥類調查各樣站現況	11
Fig.6	布袋鹽田五區鳥類影像.....	12
Fig.7	109年夏、秋兩季布袋鹽田底棲動物數量較多前5種	14
Fig.8	109年7月(上)、10月(下)布袋五區鹽田各樣站底棲 動物種數和數量圖	16
Fig.9	109年7、10月布袋五區鹽田各樣站底棲動物種數和 數量圖	16
Fig.10	布袋五區鹽田底棲動物	18
Fig.11	109年布袋鹽田濕地第一季現場採樣情形	21
Fig.12	109年布袋鹽田濕地第二季現場採樣情形	22
Fig.13	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之酸鹼值 (pH)調查結果	24
Fig.14	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之水溫調查結果	25
Fig.15	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之導電度調查 結果	26
Fig.16	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之鹽度調查結果	26
Fig.17	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之氧化還原電位 調查結果	27
Fig.18	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之濁度調查結果	28

Fig.19	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之懸浮固體物 調查結果.....	29
Fig.20	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之溶氧 (含飽和度)調查結果.....	30
Fig.21	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之生化需氧量 調查結果.....	31
Fig.22	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之含高鹵離子 化學需氧量調查結果.....	31
Fig.23	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之氨氮調查結果.....	32
Fig.24	109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之總磷調查結果.....	34

表目錄

Table 1	案場地點.....	1
Table 2	水質檢測項目及頻度.....	5
Table 3	底質檢測項目及頻度.....	6
Table 4	109年7~12月布袋五區鹽田鳥類調查紀錄.....	8
Table 5	109年7~12月布袋五區鹽田鳥類調查統計分析結果.....	9
Table 6	109年7月和10月布袋五區鹽田底棲動物調查結果.....	13
Table 7	109年7月布袋鹽田底棲動物調查結果.....	14
Table 8	109年10月布袋五區鹽田底棲動物調查結果.....	15
Table 9	本計畫於布袋五區鹽田水質採樣樣站位置與環境說明.....	20
Table 10	重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準.....	20
Table 11	地面水體分類及水質標準.....	23
Table 12	109年布袋五區鹽田水質測站之酸鹼值(pH)測值 範圍及平均.....	24
Table 13	109年布袋五區鹽田水質測站之水溫測值範圍及平均.....	25
Table 14	109年布袋五區鹽田水質測站之導電度測值範圍及 平均.....	25
Table 15	109年布袋五區鹽田水質測站之鹽度測值範圍及平均.....	26
Table 16	109年布袋五區鹽田水質測站之氧化還原電位測值 範圍及平均.....	27
Table 17	109年布袋五區鹽田水質測站之濁度測值範圍及平均.....	27
Table 18	109年布袋五區鹽田水質測站之懸浮固體物測值 範圍與平均.....	28
Table 19	109年布袋五區鹽田水質測站之溶氧(含飽和度) 測值範圍與平均.....	29
Table 20	109年布袋五區鹽田水質測站之生化需氧量測值 範圍與平均.....	30

Table 21	109年布袋五區鹽田水質測站之含高鹵離子化學 需氧量測值範圍與平均	31
Table 22	109年布袋五區鹽田水質測站之氨氮測值範圍與平均	32
Table 23	布袋五區鹽田水質測站之硝酸鹽氮調查結果.....	33
Table 24	布袋五區鹽田水質測站之亞硝酸鹽氮調查結果	33
Table 25	109年布袋五區鹽田水質測站之總磷測值範圍與平均	33
Table 26	布袋五區鹽田水質測站之葉綠素a調查結果.....	34
Table 27	109年布袋五區鹽田水質重金屬銅測值範圍與平均	35
Table 28	109年布袋五區鹽田水質重金屬鎘測值範圍與平均	36
Table 29	109年布袋五區鹽田水質重金屬鉛測值範圍與平均	36
Table 30	109年布袋五區鹽田水質重金屬鋅測值範圍與平均	37
Table 31	109年布袋五區鹽田水質重金屬鎳測值範圍與平均	37
Table 32	109年布袋五區鹽田水質重金屬鐵測值範圍與平均	37
Table 33	109年布袋五區鹽田水質重金屬總鉻測值範圍與平均	38
Table 34	109年布袋五區鹽田水質重金屬砷測值範圍與平均	38
Table 35	109年布袋五區鹽田水質重金屬汞測值範圍與平均	39
Table 36	布袋五區鹽田各測站底質重金屬含量 (109年7月28日採樣)	42

壹、服務項目

1-1 計畫範圍

本計畫為台灣速力能源擬於布袋五區開發光電施工前規劃階段生態檢核，原預計於2020年7月~2021年6月為止共12個月，於案場(Table1；Fig.1)範圍內進行底棲動物、鳥類、水質和底質重金屬等基礎調查。修正為底棲動物和水質兩季之調查共計2次，水質重金屬共計1次；鳥類每2個月1次，至109年12月止共計3次；底質重金屬調查僅進行1次。

Table 1 案場地點

Site Name 案場名稱	Longitude 經度	Latitude 緯度	Size 面積	Location 地點
Mingus II	23.343535	120.184365	92Ha	Chiayi Country



Fig.1 布袋五區案場範圍(黃色線)

1-2 工作項目

本計畫辦理工作項目分述如下：

1-2-1 生物監測與調查

1. 鳥類調查：

台灣速力能源對於光電開發之生態友善措施之一為擴大鳥類調查範圍，北從成龍重要濕地(地方級)往南至七股鹽田重要濕地(國家級)之各個重要濕地進行每2個月1次關注鳥類調查，共計6次；案場內則進行一般鳥類調查。關注鳥類包括：明星物種黑面琵鷺，繁殖水鳥如小燕鷗、東方環頸鴣及高蹺鴣，保育類水鳥如大杓鷗、小燕鷗，以及108年1月9日公告的保育類水鳥如紅腰杓鷗（黥鷗）、董雞、黑尾鷗、大濱鷗及紅腹濱鷗等，以及其伴隨物種，如琵嘴鴨、赤頸鴨、尖尾鴨及鳳頭潛鴨等。

依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」之調查作業方法，以計畫區為範圍，每50公尺停留一次，停留時間為5分鐘或直到記錄完所目視之鳥種為止。

2. 底棲動物調查：

依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」及環保署所制定的調查作業方法規範，進行底棲動物監測。首先在樣站內選定適當的採樣地點，採取定量且定面積的底泥。將採取的底泥以500 μm 孔徑的篩網過濾，過濾時宜以水盆取水後在岸上濕篩，以免造成干擾，影響後續的採樣結果。將存留在篩網上的底泥、有機質及各類生物沖入樣品瓶中，低溫攜回實驗室或加入適量的乙醇或福馬林溶液予以保存，並放入採集標籤註明採樣日期、地點及採樣方法。每一樣站至少採取三個樣品作為重覆。樣品帶回實驗室再度過篩，以大量清水沖洗以除去保存液及細的泥沙，將留存在篩網上的底質、有機質及各類生物放在白色的水盤中，以軟鑷將其中的生物挑出後，置於70%~75%的乙醇保存，等待後續的鑑定。

3. 資料分析”

生物多樣性指標，因必需朝向採樣方法與統計分析方法的一致性，較易釐清到底是自然抑或是人為因子的環境衝擊。因此，除物種之計數外，也利用各測站採集之物種及數量計算各生物指數。

(1) 物種歧異度指標值 (H' ; Shannon-Wiener Index)

利用生物種類及生物種類個體數以評估測站之生物歧異度，其前提為生物種類多且各物種數量也相近時，將得到較高之指標值。當 H' 值越大，表示物種數越豐富。若棲地中僅由單一物種組成， H' 值為零，表示物種歧異度為零。其公式如下：

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i) \quad P_i = n_i / N$$

i : 生物種類數 n_i : 為第 i 物種之數量
 N : 所有種類的個數
 P_i : 為第 i 物種之數量佔所有個體數的比例

除了計算歧異度指標值，預定使用之分析方法將包括以下3種常用之生態統計指數。

(2) 種的豐度指數 (SR ; Margalef species richness)

種的豐度指數 Margalef species richness (SR): 指一個群落或環境中物種數目的多寡，亦表示生物群聚 (或樣品) 中種類豐富程度的指數，此值越大，物種越豐富。

$$SR = (S-1) / (\ln N)$$

S : 所出現的種類數 N : 所有種類的個數

(3) 優勢度指數 ($1/D$; Simpson Index):

Simpson Index ($1/D$) 可估計各棲地中物種的優勢度，優勢度的值受某物種的數量與其出現的頻度所影響。各棲地中，物種組成及個體數各不相同，其中有些物種所佔比例很大，為此棲地的優勢物種，有些物種所佔比例很小，即屬此棲地的稀有物種 (rare species)。Simpson Index ($1/D$) 為參數分析，多加權於常見物種 (common species)。當 $1/D$ 值越大，表示優勢物種越少，當然歧異度越高。Simpson Index ($1/D$) 亦可看作是優勢度指數或集中

指數，其公式如下

$$P_i = n_i / N$$

$$1/D = 1 / \sum P_i^2$$

P_i : 為第*i*物種之數量佔所有個體數的比例

n_i : 為第*i*物種之數量 $1/D$: 為優勢度指數

(4) 均勻度指數 (J' ; Pielou's Evenness):

利用各棲地的物種歧異度 (H')，表示群落物種之間分配的均勻度。此指數與優勢度相反， J' 越大表示個體數在物種間分配越均勻。

$$\text{Evenness } (J') = H' / \ln S$$

1-2-2 水質、底質調查

1. 水質檢測項目：

將以國內地面水體分類及水質標準陸域地面水體之相關標準研析。採樣作業以行政院環境保護署(以下簡稱環保署)環境檢驗所公告「河川、湖泊及水庫水質採樣通則」(NIEA W104.51C)、「監測井地下水採樣方法」(NIEA W103.54B)、「水質檢測方法總則」(NIEA W102.51C)為基本規範，前述通案規範未涵蓋部分，依環保署訂定之「行政院環境保護署環境水質監測採樣作業指引」辦理。水質監測項目係依據「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」規定辦理；考量本濕地周圍環境條件，建議增測氧化還原電位、溶氧量、導電度與葉綠素a等項目。檢測項目除了依照「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」規定，共14個檢測項目，包含現場檢測6項：水溫、酸鹼值(pH)、溶氧量/飽和度、導電度、鹽度、氧化還原電位；另採集水樣回實驗室檢測8項：濁度、氨氮、硝酸鹽氮、總磷、葉綠素a、生化需氧量(BOD)、化學需氧量(COD)及懸浮固體(SS)；並依環保署檢測包括銅、鎘、鉛、鋅、鎳、鉻、汞、鐵和砷等重金屬項目，以建立案場之基礎資料，有利於將來說明和釐清責任歸屬。

檢測與分析頻度為請參見Table 2。

2.底質調查：

為依環保署相關規定檢測案場內底質(泥)之包括銅、鎘、鉛、鋅、鎳、鉻、汞、鐵和砷等重金屬項目，以建立案場之基礎資料，有利於將來說明和釐清責任歸屬。

檢測與分析頻度請參見Table 3。

Table 2 水質檢測項目及頻度

項次	檢測項目	樣品(站)數量	採樣次數
1	水溫	5	2
2	pH值	5	2
3	溶氧量(飽和度)	5	2
4	導電度(含鹽度)	5	2
5	氧化還原電位	5	2
6	濁度	5	2
7	氨氮	5	2
8	硝酸鹽氮	5	2
9	總磷	5	2
10	葉綠素a	5	2
11	懸浮固體	5	2
13	生化需氧量	5	2
14	含高鹵離子化學需氧量	5	2
15	銅	5	1
16	鎘	5	1
17	鉛	5	1
18	鋅	5	1
19	鎳	5	1
20	鉻	5	1
21	汞	5	1
22	鐵	5	1
23	砷	5	1

Table 3 底質檢測項目及頻度

項次	檢測項目	樣品(站)數量	採樣次數
1	銅	5	1
2	鎘	5	1
3	鉛	5	1
4	鋅	5	1
5	鎳	5	1
6	鉻	5	1
7	汞	5	1
8	鐵	5	1
9	砷	5	1

1-2-3 樣站佈置

布袋五區鹽田5樣站(BD5-1~BD5-5, Fig.2)，實際採樣地點需以人員安全考量為原則。

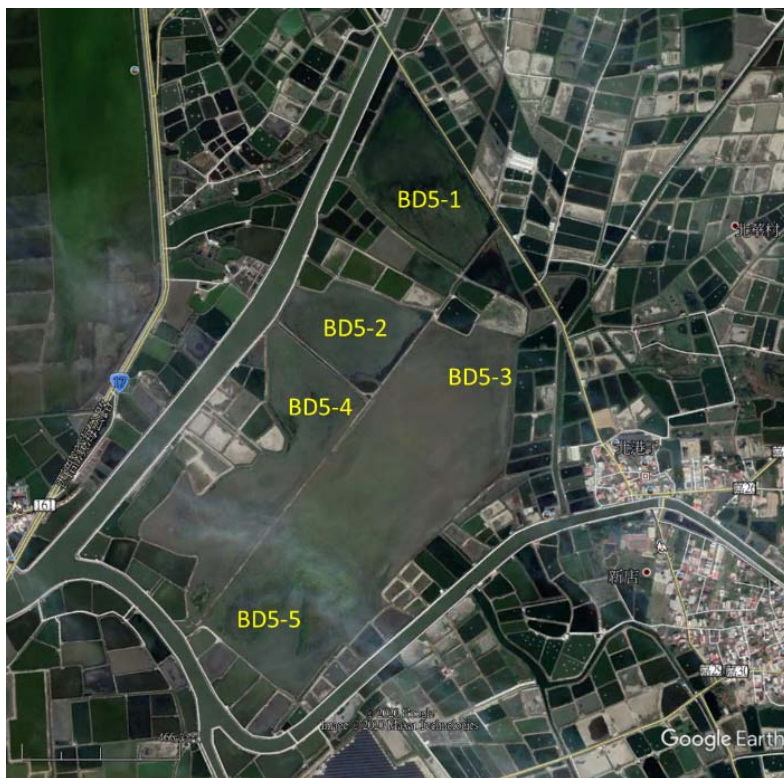


Fig.2 布袋五區鹽田樣站相對示意圖

貳、調查結果

本計畫原預定執行期間為民國109年7月1日至110年6月30日止，除了鳥類調查維持原預定期程外，其餘工項調整為只執行前兩季，頻度亦縮減為原來之二分之一。依原訂第一次監測報告繳交期程時所進行的前兩季各項調查，其結果分述如後。

2-1 鳥類調查

於109年7月4日、9月30日及12月31日，進行布袋五區鹽田3次鳥類調查，共紀錄22科51種4,472隻次(Table 4)，鳥類名錄(參見附錄1)。種的豐富度為5.95、均勻度為0.65、歧異度為2.56，各月份及各樣站的相關數據(參見Table 5)。數量較多的前3種，分別是東方環頸鴿有1,469隻次(32.8%)、琵嘴鴨有521隻次(11.7%)及黑腹濱鵲有419隻次(9.4%)，各月份及樣站較多的前3種(附錄1-1)。7月4日、9月30日及12月31日各別的調查紀錄，參見附錄1-2~附錄1-4。

3次調查，紀錄到的保育類鳥類有5種，包括(I)瀕臨絕種的保育類有黑面琵鷺；(II)珍貴稀有的保育類有黑翅鳶及小燕鷗；(III)應予保育的保育類有大杓鷗及黑尾鷗(參見附錄1-1)。數量較多的保育類為小燕鷗，合計有40隻次(Table 4)。鳥類調查依月份和依樣站較多的前10種，如見Figs. 3~ 4所示；相關樣站及鳥類影像，參見Figs. 5~ 6。

依時間序而言，夏季時留在樣站內的鳥種，以本地留鳥和未北返的候鳥為主，調查到的鳥種及數量較少。較大量的為麻雀、洋燕和小燕鷗，數量都在100隻次以下。入秋後，北方的候鳥開始南下，可以紀錄到的種數和數量逐漸增加，數量較多的有高蹺鴿、黑腹燕鷗及麻雀，數量也都在100隻次以下。到了冬季，南下候鳥的數量和種數較為穩定，水域較深的區域有赤頸鴨、琵嘴鴨、尖尾鴨等，數量較多的鴨科鳥種。水域較淺的灘地，有鵲科及鷗科鳥類棲息，其中以東方環頸的1,460隻次為最多(參見Table 4、Figs.3~4、附錄1-1)。

依樣站的差異性而言，五區鹽田環境主要為廢鹽田，周圍有魚塭、引水渠道，與少部份灌木和草本植物，景觀較為單調。BD5-1經常水位深棲息的鳥種較少，在冬季才有大量的鴨科鳥類棲息。另由BD5-2~BD5-5四個樣

站，組成一個地勢北高南低的廢鹽田；在BD5-4南側有閘門，可以和大排相通。夏季水位較高時，有體型較大的鷺科鳥類棲息；冬季水位較低時，體型較小的鶻科鳥類在灘地上覓食，數量較多的為東方環頸鴿和黑腹濱鶻。

Table 4 109年7~12月布袋五區鹽田鳥類調查紀錄

排序	中文名	BD5-1	BD5-2	BD5-3	BD5-4	BD5-5	合計
1	赤頸鴨	280	62	47	0	0	389
2	琵嘴鴨	450	55	15	0	1	521
3	尖尾鴨	30	0	0	0	0	30
4	小水鴨	0	0	40	0	2	42
5	小鸕鶿	28	0	24	0	2	54
6	黃小鷺	0	2	2	0	0	4
7	栗小鷺	0	0	0	1	1	2
8	蒼鷺	5	29	1	3	39	77
9	大白鷺	18	3	0	14	10	45
10	中白鷺	0	0	2	2	0	4
11	小白鷺	9	9	11	29	30	88
12	黃頭鷺	0	0	1	0	1	2
13	夜鷺	6	6	6	3	15	36
14	黑面琵鷺 ^I	3	3	0	0	4	10
15	黑翅鳶 ^{II}	0	1	1	0	0	2
16	紅冠水雞	1	2	15	0	1	19
17	高蹺鴿	23	3	17	21	32	96
18	反嘴鴿	5	110	0	0	0	115
19	灰斑鴿	0	0	0	3	0	3
20	太平洋金斑鴿	0	22	16	1	25	64
21	東方環頸鴿	0	5	8	2	1454	1469
22	小環頸鴿	0	0	9	0	0	9
23	磯鶻	0	0	0	1	0	1
24	青足鶻	0	15	0	10	35	60
25	小青足鶻	2	24	5	7	0	38
26	鷹斑鶻	0	0	1	0	0	1
27	赤足鶻	0	10	1	23	14	48
28	大杓鶻 ^{III}	0	0	0	0	7	7
29	黑尾鶻 ^{III}	0	4	0	0	0	4
30	長趾濱鶻	0	0	17	0	0	17
31	黑腹濱鶻	0	32	0	2	385	419
32	小燕鷗 ^{II}	0	1	4	17	18	40

註：「B」為繁殖鳥，I、II、III為保育類等級。*：引進種。

Table 4 109年7~12月布袋五區鹽田鳥類調查紀錄(續)

排序	中文名	BD5-1	BD5-2	BD5-3	BD5-4	BD5-5	合計
33	裏海燕鷗	3	0	0	0	3	6
34	黑腹燕鷗	33	13	135	15	157	353
35	紅鳩	2	2	3	3	1	11
36	珠頸斑鳩	4	1	7	4	1	17
37	翠鳥	2	0	3	1	0	6
38	棕背伯勞	0	0	3	0	0	3
39	大卷尾	0	0	2	0	0	2
40	喜鵲	1	0	2	0	0	3
41	家燕	1	3	32	0	0	36
42	洋燕	29	33	2	3	5	72
43	赤腰燕	0	0	5	0	0	5
44	白頭翁	3	0	0	2	0	5
45	褐頭鷓鴣	1	0	3	5	2	11
46	白尾八哥*	0	2	0	6	0	8
47	家八哥*	0	0	2	3	1	6
48	東方黃鸝	1	0	0	0	0	1
49	麻雀	31	54	28	54	4	171
50	白喉文鳥*	4	0	0	10	12	26
51	斑文鳥	0	2	0	9	3	14
	種數	26	28	34	28	29	51
	數量	975	508	470	254	2265	4472

註：「B」為繁殖鳥，I、II、III為保育類等級。*：引進種。

Table 5 109年7~12月布袋五區鹽田鳥類調查統計分析結果

排序	日期	樣站	種數	數量(隻次)	豐富度	均勻度	歧異度
1	07/04~12/31	全區	51	4472	5.95	0.65	2.56
2	07/04	全區	27	375	4.39	0.79	2.62
3	09/30	全區	31	506	4.82	0.83	2.84
4	12/31	全區	38	3591	4.52	0.55	2.01
4	07/04~12/31	BD5-1	26	975	3.62	0.53	1.72
5	07/04~12/31	DB5-2	28	508	4.33	0.78	2.61
6	07/04~12/31	BD5-3	34	470	5.36	0.77	2.70
7	07/04~12/31	DB5-4	28	254	4.88	0.83	2.77
8	07/04~12/31	BD5-5	29	2265	3.62	0.40	1.34

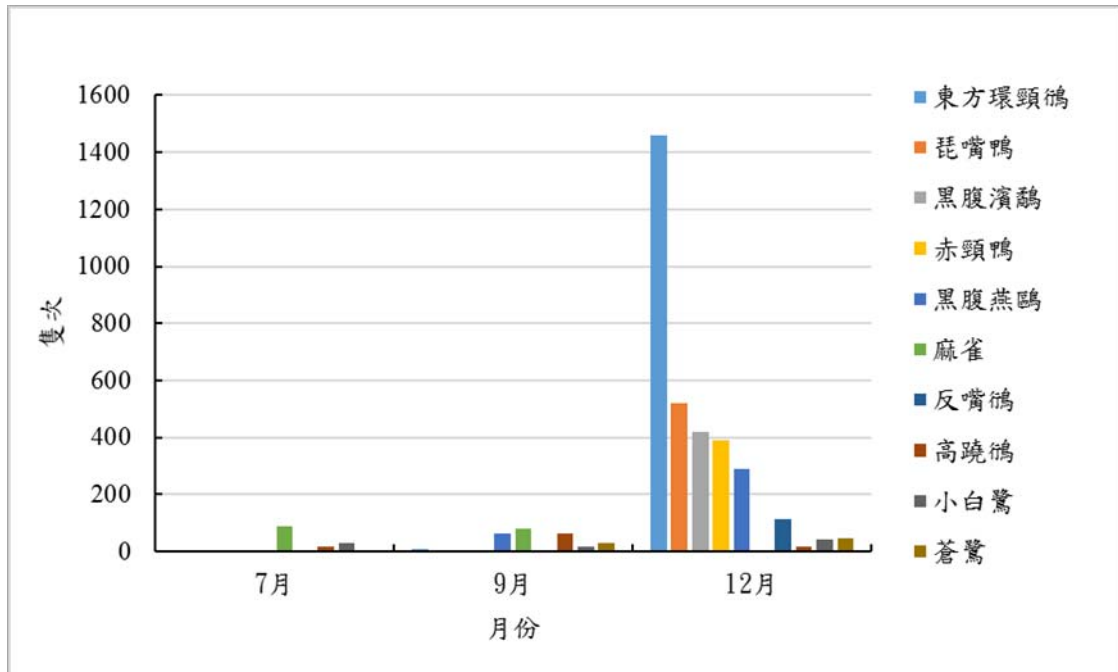


Fig.3 109年三次調查布袋五區鹽田鳥類數量較多的前10種_依月份

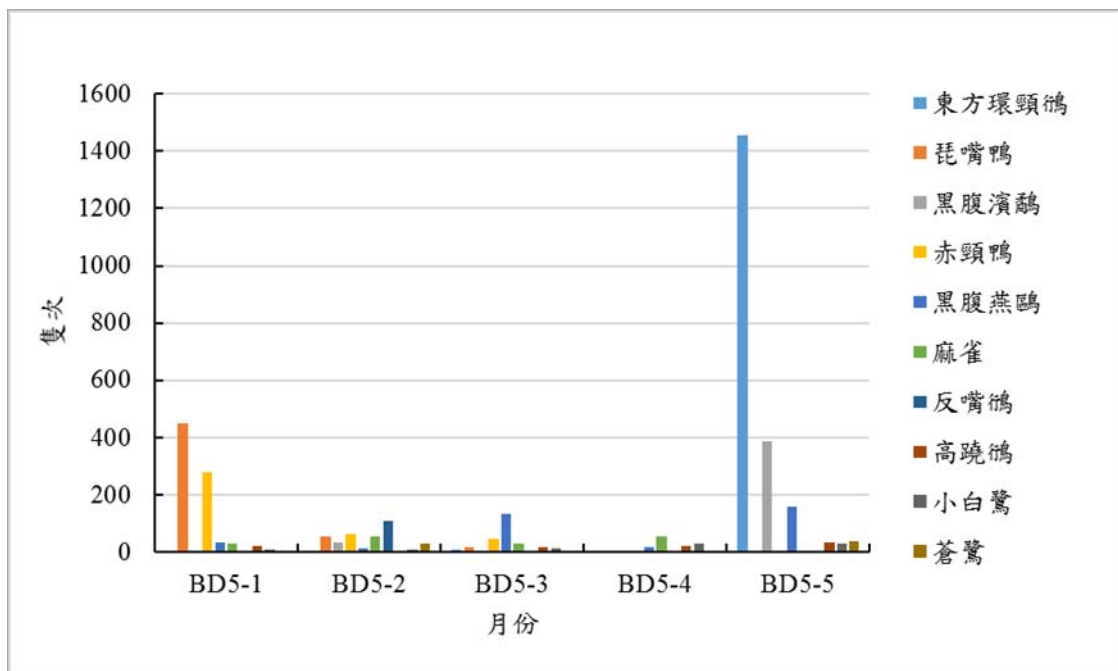


Fig.4 109年三次調查布袋五區鹽田鳥類數量較多的前10種_依樣站







	
<p>樣站 BD5-1_1091231</p>	<p>樣站 BD5-2_1090930</p>
	
<p>樣站 BD5-3_1090930</p>	<p>樣站 BD5-4_1090704</p>
	
<p>樣站 BD5-5_1090907</p>	<p>樣站 BD5-5_1090907</p>

Fig.5 布袋五區鹽田鳥類調查各樣站現況

	
<p>黑面琵鷺_1091231</p>	<p>黑翅鳶_1090930</p>
	
<p>太平洋金斑鴉_1090930</p>	<p>小環頸鴉_1090930</p>
	
<p>鷹斑鴉_1090930</p>	<p>大杓鴉_1090930</p>
	
<p>黑尾鴉_1091231</p>	<p>小燕鴉_1090704</p>

Fig.6 布袋鹽田五區鳥類影像

2-2 底棲動物調查

本計畫於109年7月28日、109年10月13日，在布袋鹽田的5個樣站(BD5-1, BD5-2, BD5-3, BD5-4, BD5-5)進行夏、秋兩季底棲動物調查，共記錄16科21種底棲動物(Table 6，參見附錄2)共291隻。底棲動物數量優勢前5種如Fig. 7所示，數量最多的栓海蟻(*Cerithidea cingulata*)有94隻(32.3%)，第二優勢為東方白蝦(*Palaemon orientis*)有73隻(25.09%)、第三優勢為鐵尖海蟻(*Cerithidea djadjariensis*)有35隻(12.03%)、第四優勢為流紋蟻(*Thiara riqueti*)有30隻(10.31%)、第五優勢為美食奧螻蛄蝦(*Austinogebia edulis*)有13隻(4.47%)。歧異度指數為2.02、種的豐富度指數為3.53、優勢度指數為5.08、均勻度指數為0.66。

Table 6 109年7月和10月布袋五區鹽田底棲動物調查結果

(隻/平方公尺)

中文名	學名	BD5-1	BD5-2	BD5-3	BD5-4	BD5-5	合計
沙蠶科的一種	Nereididae sp.		8				8
栓海蟻	<i>Cerithidea cingulata</i>	3	20	17	15	39	94
鐵尖海蟻	<i>Cerithidea djadjariensis</i>		12	23			35
流紋蟻	<i>Thiara riqueti</i>	27	2		1		30
似雲雀殼菜蛤	<i>Hormomya mutabilis</i>			1		1	2
文蛤	<i>Meretrix lusoria</i>		7				7
異足目的一種	Tanaidacea sp.			2			2
紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>		1				1
蝸形似綠蝦蛄	<i>Cloridopsis scorpio</i>		2	1			3
東方白蝦	<i>Palaemon orientis</i>	13		1	58	1	73
鋸齒長臂蝦	<i>Palaemon serrifer</i>		10				10
美食奧螻蛄蝦	<i>Austinogebia edulis</i>		11				11
小形寄居蟹	<i>Pagurus minutus</i>	1					1
台灣厚蟹	<i>Helice formosensis</i>			1			1
吉利非鯽	<i>Coptodon zillii</i>	1					1
爪哇擬鰕虎	<i>Pseudogobius javanicus</i>				2	1	3
金黃叉舌鰕虎	<i>Glossogobius aureus</i>	1					1
極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius similis</i>			2			2
董氏異鱗鱚	<i>Zenarchopterus dunckeri</i>			1			1
大肚魚	<i>Gambusia affinis</i>	2					2
帆鰭胎生鱗魚	<i>Poecilia velifera</i>	3					3
種數(S)		8	9	9	4	4	21
個體數(N)		51	73	49	76	42	291
物種歧異度指數 (H')		1.37	1.93	1.38	0.68	0.34	2.02
種的豐富度指數 (SR)		1.78	1.86	2.06	0.69	0.80	3.53
優勢度指數 (1/D)		2.82	6.01	2.89	1.61	1.16	5.08
均勻度指數 (J')		0.66	0.88	0.63	0.49	0.24	0.66

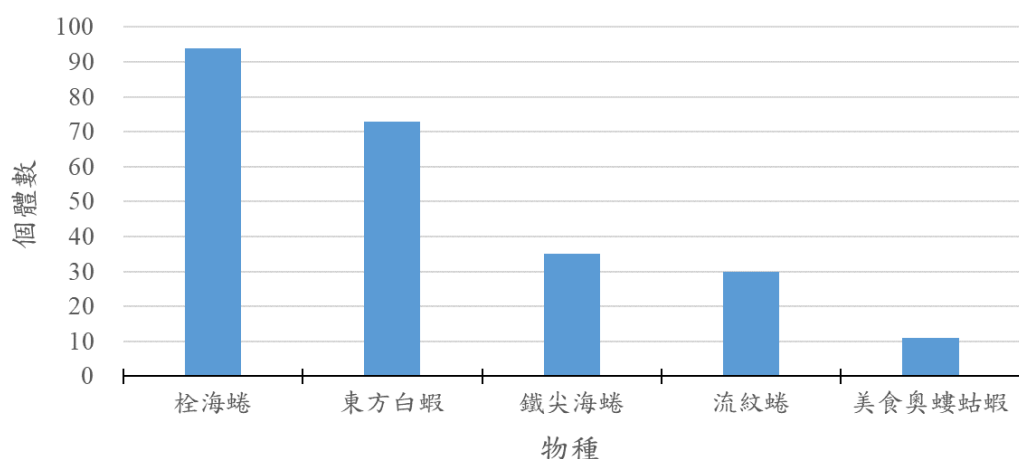


Fig.7 109年夏、秋兩季布袋鹽田底棲動物數量較多前5種

Table 7 109年7月布袋鹽田底棲動物調查結果

(隻/平方公尺)

中文名	學名	BD5-1	BD5-2	BD5-3	BD5-4	BD5-5	合計
沙蠶科的一種	Nereididae sp.		1				1
栓海蟨	<i>Cerithidea cingulata</i>	3	10	13	2	36	64
鐵尖海蟨	<i>Cerithidea djadjariensis</i>		12	23			35
流紋蟨	<i>Thiara riqueti</i>	27	2		1		30
似雲雀殼菜蛤	<i>Hormomya mutabilis</i>			1		1	1
文蛤	<i>Meretrix lusoria</i>		4				4
紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>		1				1
蝎形似綠蝦蛄	<i>Cloridopsis scorpio</i>			1			1
東方白蝦	<i>Palaemon orientis</i>			1	58	1	60
鋸齒長臂蝦	<i>Palaemon serrifer</i>		10				10
爪哇擬鰕虎	<i>Pseudogobius javanicus</i>				2		2
大肚魚	<i>Gambusia affinis</i>	2					2
帆鰭胎生鱗魚	<i>Poecilia velifera</i>	3					2
種數(S)		4	7	5	4	2	13
個體數(N)		34	40	39	63	37	213
物種歧異度指數 (H')		0.73	1.62	0.96	0.36	0.24	1.74
種的豐度指數 (SR)		0.85	1.63	1.09	0.72	0.28	2.24
優勢度指數 (1/D)		1.55	4.37	2.17	1.18	1.05	4.56
均勻度指數 (J)		0.53	0.83	0.60	0.26	0.18	0.68

就兩季調查結果而言(參見Table 7~Table 8), 109年7月於布袋鹽田記錄10科13種底棲動物共213隻; 第一優勢種為栓海蟪(*Cerithidea cingulata*)有64隻(30.05%), 第二優勢種為東方白蝦(*Palaemon orientis*)有60隻(28.17%), 第三優勢種為鐵尖海蟪(*Cerithidea djadjariensis*)有35隻(16.43%); 整體物種歧異度指數為1.74、種的豐度指數為2.24、優勢度指數為4.56及均勻度指數為0.68。109年10月於布袋鹽田記錄14科16種底棲動物共78隻, 各樣站的種數和物種數量如Fig. 9; 第一優勢種為栓海蟪(*Cerithidea cingulata*)有30隻(38.46%), 第二優勢種為東方白蝦(*Palaemon orientis*)有13隻(16.67%), 第三優勢種為美食奧螻蛄蝦(*Austinogebia edulis*)有11隻(14.10%); 整體物種歧異度指數為2.01、種的豐度指數為3.44、優勢度指數為4.80及均勻度指數為0.73。由Fig. 8 顯示BD5-2、BD5-4明顯種數10月時略降, 10月份個體數在各樣站皆有下降狀況, 可能與10月時五區鹽田水量減少、多處乾涸有關。

Table 8 109年10月布袋五區鹽田底棲動物調查結果

(隻/平方公尺)

中文名	學名	BD5-1	BD5-2	BD5-3	BD5-4	BD5-5	合計
沙蠶科的一種	Nereididae sp.		7				7
栓海蟪	<i>Cerithidea cingulata</i>		10	4	13	3	30
似雲雀殼菜蛤	<i>Hormomya mutabilis</i>					1	1
文蛤	<i>Meretrix lusoria</i>		3				3
異足目的一種	Tanaidacea sp.			2			2
蝎形似綠蝦蛄	<i>Cloridopsis scorpio</i>		2				2
東方白蝦	<i>Palaemon orientis</i>	13					13
美食奧螻蛄蝦	<i>Austinogebia edulis</i>		11				11
小形寄居蟹	<i>Pagurus minutus</i>	1					1
台灣厚蟹	<i>Helice formosensis</i>			1			1
吉利非鯽	<i>Coptodon zillii</i>	1					1
爪哇擬鰕虎	<i>Pseudogobius javanicus</i>					1	1
金黃叉舌鰕虎	<i>Glossogobius aureus</i>	1					1
極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius similis</i>			2			2
董氏異鱗鰨	<i>Zenarchopterus dunckeri</i>			1			1
帆鰭胎生鱗魚	<i>Poecilia velifera</i>	1					1
種數(S)		5	5	5	1	3	16
個體數(N)		17	33	10	13	5	78
物種歧異度指數 (H')		0.87	1.44	1.47	0	0.95	2.01
種的豐度指數 (SR)		1.41	1.14	1.74	0	1.24	3.44
優勢度指數 (1/D)		1.67	3.84	3.85	1	2.27	4.80
均勻度指數 (J)		0.54	0.90	0.91	0	0.86	0.73

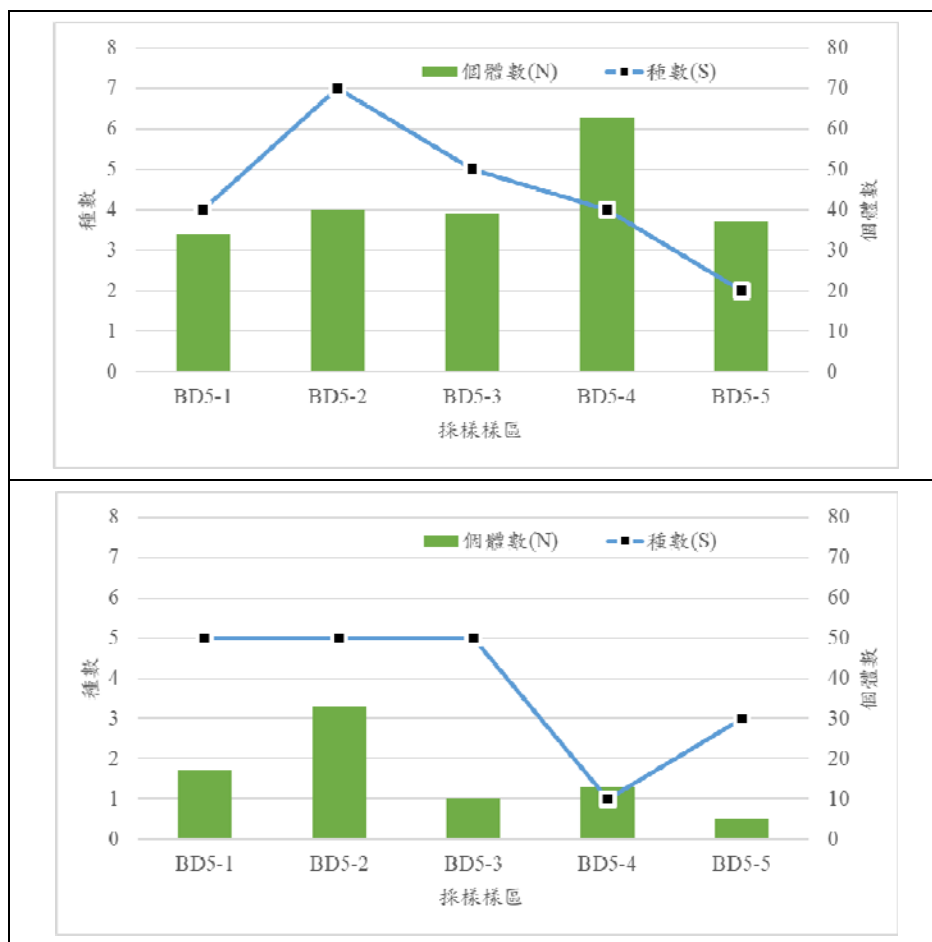


Fig.8 109年7月(上)、10月(下)布袋五區鹽田各樣站底棲動物種數和數量圖

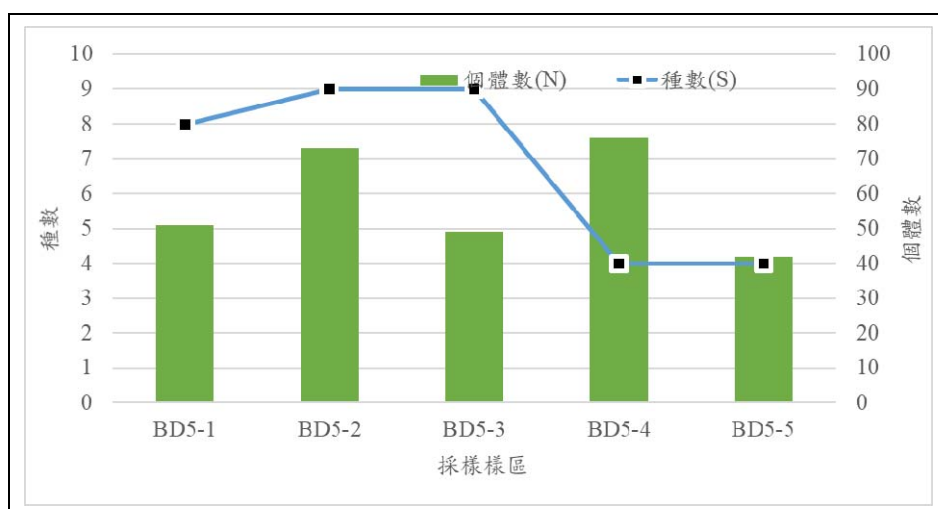


Fig.9 109年7、10月布袋五區鹽田各樣站底棲動物種數和數量圖

就各樣站調查結果而言，樣站BD5-1兩季記錄7科8種底棲動物共51隻。第一優勢種為流紋蜷有27隻(52.94%)，第二優勢種為東方白蝦有13隻(25.49%)，第三優勢種為帆鰭胎生鱗魚及栓海蜷各有3隻(5.88%)；歧異度指數為1.37、種的豐度指數為1.78、優勢度指數為2.82及均勻度指數為0.66。

樣站BD5-2兩季記錄7科9種底棲動物共73隻。第一優勢種為栓海蜷有20隻(27.40%)，第二優勢種為鐵尖海蜷有12隻(16.44%)，第三優勢種為美食奧螻蛄蝦有11隻(15.07%)；歧異度指數為1.93、種的豐度指數為1.86、優勢度指數為6.01及均勻度指數為0.88。

樣站BD5-3兩季記錄8科9種底棲動物共49隻。第一優勢種為鐵尖海蜷有23隻(46.94%)，第二優勢種為栓海蜷有17隻(34.69%)，第三優勢種為蝦蛄科的一種異足目的一種(Tanaidacea sp.)及極樂吻鰕虎各有2隻(4.08%)；歧異度指數為1.38、種的豐度指數為2.06、優勢度指數為2.89及均勻度指數為0.63。

樣站BD5-4兩季記錄4科4種底棲動物共76隻。第一優勢種為東方白蝦有58隻(76.32%)，第二優勢種為栓海蜷有15隻(19.74%)，第三優勢種為爪哇擬鰕虎有2隻(2.63%)；歧異度指數為0.68、種的豐度指數為0.69、優勢度指數為1.61及均勻度指數為0.49。

樣站BD5-5兩季記錄4科4種底棲動物共42隻。第一優勢種為栓海蜷有39隻(92.86%)，其餘三種東方白蝦、爪哇擬鰕虎及似雲雀殼菜蛤皆僅有1隻各佔2.38%；歧異度指數為0.34、種的豐度指數為0.80、優勢度指數為1.16及均勻度指數為0.24。



Fig.10 布袋五區鹽田底棲動物

2-3 布袋五區鹽田環境水體(含底質)品質

2-3-1 水質

布袋鹽場於曬鹽時期共分成10個生產區，其中位於布袋鎮市區以南鹽田一般合稱南布袋鹽田，包含舊五區、六區、七區、八區、九區及十區鹽灘。行政院於2016年10月27日核定「太陽光電2年推動計畫」，規劃以嘉義及臺南已廢曬的鹽業用地推動地面型太陽光電，其中嘉義的布袋鹽田為優先推動區域。

本調查案場位於嘉義布袋五區鹽田重要濕地範圍內，東鄰台17線，西鄰嘉29縣，北及溪墘大排為界，南以新店大排為界，由環境現況可見溪口魚塭養殖林立，兩岸的泥灘地上紅樹林生長茂盛，另具有珍稀之黑面琵鷺、東方環頸鴉、小燕鷗、高蹺鴉，亦是沿岸水鳥、候鳥，包含各種鷺鷥的覓食生活區。

由於濕地生態系統中之主要物質，乃由海水漲潮經由河道流入所帶入之營養鹽、有機物與水量，這些組成決定了鹽沼水域內之水質狀態。為評估及瞭解布袋鹽田重要濕地(國家級)現況與鹽灘地長期水質變化，考量周圍環境條件，本計畫共於布袋五區鹽田濕地設置5處水(底)質監測樣站，包含BD5-1、BD5-2、BD5-3、BD5-4、BD5-5，各水質測站(同底質)皆監測表層之濕地鹽灘地水(底)質，各測站位置如Table 9及Fig. 2。採樣作業以行政院環境保護署(以下簡稱環保署)環境檢驗所公告「河川、湖泊及水庫水質採樣通則」(NIEA W104.51C)、「水質檢測方法總則」(NIEA W102.51C)為基本規範，前述通案規範未涵蓋部分，依環保署訂定之「行政院環境保護署環境水質監測採樣作業指引」辦理。水質檢測項目共24項，包含現場檢測6項：水溫、酸鹼值(pH)、導電度、鹽度、氧化還原電位、溶氧量/飽和度；另採集水樣回實驗室檢測9項：氨氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、總磷、葉綠素a、生化需氧量(BOD)、含高鹵離子化學需氧量(COD)、濁度及懸浮固體(SS)；水質重金屬檢測項目共9項，包含銅(Cu)、鎘(Cd)、鉛(Pb)、鋅(Zn)、鎳(Ni)、鐵(Fe)、鉻(Cr)、砷(As)、汞(Hg)。檢測方法將參

考環境檢驗所公告之方法。

水質分析頻度除重金屬測項每半年採樣一次外，其餘測項每季採樣1次，配合甲方需求，於109年7月至12月計畫執行期間共執行2季次採樣調查；第一季及第二季水質採樣已分別於109年7月28日、109年10月14日完成，現場採樣情形詳Fig. 11及Fig. 12。本計畫水質標準除依據「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」(Table 10)進行研析外，另因鄰近多為以牡蠣及鹽水魚養殖為主的魚塭地，依國內地面水體分類用途歸類為二級水產用水，水質標準亦以國內之「地面水體分類及水質標準」陸域地面水體丙類為標準進行比較(Table 11)，相關結果分述說明如後。

Table 9 本計畫於布袋五區鹽田水質採樣樣站位置與環境說明

站名	坐標(TWD97)		現場環境說明
	經度(E)	緯度(N)	
BD5-1	120°11'21.3	23°20'58.74	鹽灘地
BD5-2	120°11'29.4	23°20'54.12	鹽灘地
BD5-3	120°11'11.04	23°20'47.04	鹽灘地
BD5-4	120°10'55.62	23°20'48.96	鹽灘地
BD5-5	120°10'46.92	23°20'21.24	鹽灘地

Table 10 重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準

內政104.1.30台內營字第10408007407號令訂定發布

水質項目	限值			備註
	國際級	國家級	地方級	
水溫(°C)	不得超過本法第十五條第一項第四款水資源系統中水體基礎調查之當季平均溫度攝氏正、負二度。			以重要濕地範圍或重要濕地保育利用計畫指定重要濕地內之地點為準
氨氮(mg/L)	5.0	7.5	8.5	
硝酸鹽氮(mg/L)	25.0	37.5	42.5	
總磷(mg/L)	2.0	2.0	2.0	
生化需氧量(mg/L)	15.0	22.5	25.5	
化學需氧量(mg/L)	50.0	75.0	85.0	
懸浮固體(mg/L)	15.0	22.5	25.5	
酸鹼值	不得超過本法第十五條第一項第四款水資源系統中水體基礎調查之平均值正、負一。			

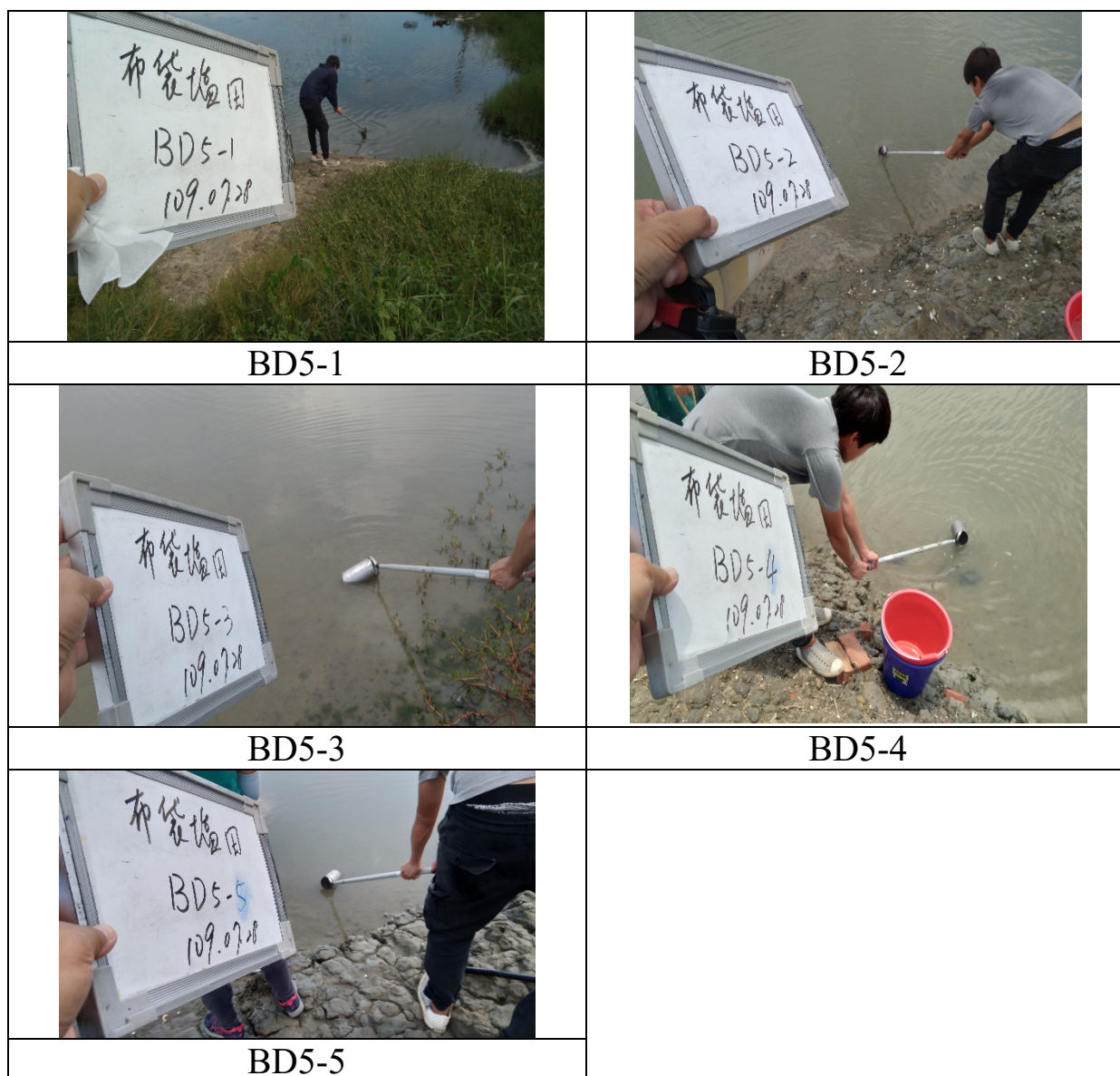


Fig.11 109年布袋鹽田濕地第一季現場採樣情形

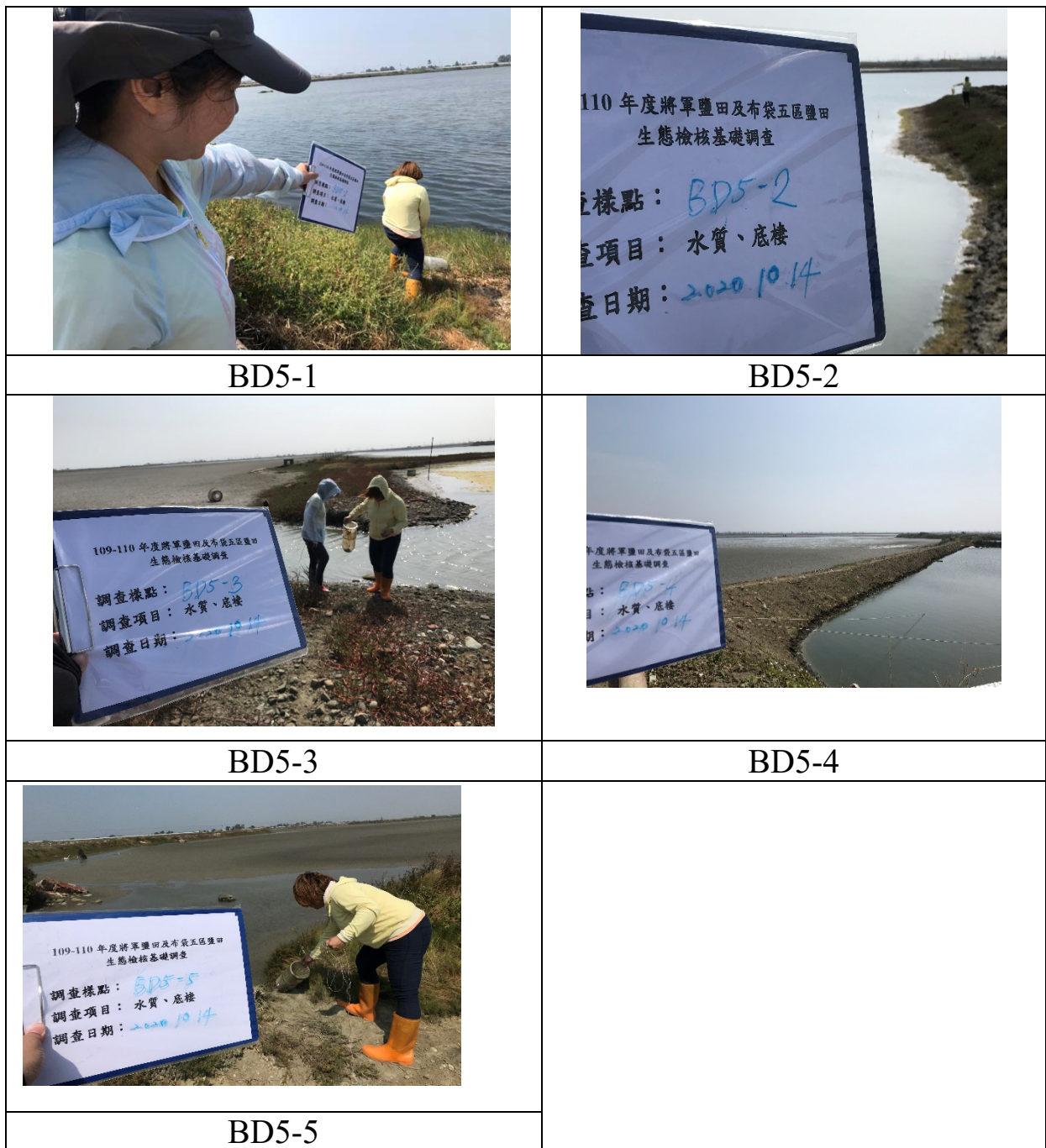


Fig.12 109年布袋鹽田濕地第二季現場採樣情形

Table 11 地面水體分類及水質標準

地面水體分類及水質標準：行政院環境保護署106.09.13，環署水字第1060071140號令修正發布

水體分類基準值 ⁽¹⁾		甲類		乙類		丙類		丁類	戊類
		河川湖泊	海域	河川湖泊	海域	河川湖泊	海域	河川湖泊	河川湖泊
水質項目									
用途說明*		適用於一級公共用水、游泳、乙、丙、丁及戊類		適用於二級公共用水、一級水產用水、丙、丁及戊類		適用於三級公共用水、二級水產用水、一級工業用水、丁及戊類		適用於灌溉用水、二級工業用水及環境保育	適用於環境保育
保護生活環境相關環境基準									
pH值		6.5-8.5	7.5-8.5	6.5-9.0	7.5-8.5	6.5-9.0	7.0-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0
溶氧量		≥6.5	≥5.0	≥5.5	≥5.0	≥4.5	≥2.0	≥3.0	≥2.0
大腸桿菌群		≤50	≤1,000	≤5,000	--	≤10,000	--	--	--
生化需氧量		≤1.0	≤2.0	≤2.0	≤3.0	≤4.0	≤6.0	≤8.0	≤10.0
懸浮固體		≤25	--	≤25	--	≤40	--	≤100	無飄浮物且無油脂
氨氮		≤0.1	≤0.3	≤0.3	--	≤0.3	--	--	--
總磷		≤0.02	≤0.05	≤0.05	--	--	--	--	--
礦物性油脂		--	≤2.0	--	≤2.0	--	--	--	--
保護人體健康相關環境基準									
水 質 項 目									
重金屬	鎘							≤0.005	
	鉛							≤0.01	
	鉻(六價)							≤0.05	
	砷							≤0.05	
	汞							≤0.001	
	硒							≤0.01	
	銅							≤0.03	
	鋅							≤0.5	
	錳							≤0.05	
無機鹽類	銀							≤0.05	
	鎳							≤0.1	
揮發性有機物	氯化物	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.02	≤0.05	
	四氯化碳							≤0.05	
	1,2-二氯乙烷							≤0.01	
	二氯甲烷							≤0.02	
	甲苯							≤0.7	
	1,1,1-三氯乙烷							≤1	
	三氯乙烯							≤0.01	
	苯							≤0.01	
其他物質	酚							≤0.005	
	有機磷劑及氨基甲酸鹽之總量 ⁽²⁾							≤0.1	
農藥	安特靈							≤0.0002	
	靈丹							≤0.004	
	毒殺芬							≤0.005	
	安殺番							≤0.003	
	飛佈達及其衍生物 (Heptachlor, Heptachlor epoxide)							≤0.001	
	滴滴涕及其衍生物 (DDT, DDD, DDE)							≤0.001	
阿特靈、地特靈							≤0.003		
五氯酚及其鹽類 ⁽³⁾							≤0.005		
除草劑 ⁽³⁾							≤0.1		

備註：

1.保護人體健康相關環境基準係以對人體具有危害之物質，具體標示其基準值。2.基準值以最大容許量表示。
3.全部公共水域一律適用。4.其他有害水質之農藥，其容許量由中央主管機關增訂公告之。

附註：

(1)各水質項目之單位：pH值無單位，大腸桿菌群類CFU/100 mL，其餘均為mg/L。
(2)有機磷質係指巴拉松、大利松、達馬松、亞素靈、一品松，氨基甲酸鹽係指滅必蟲、加保扶、納乃得之總量。
(3)除草劑係指丁基拉草、巴拉刈、2,4-地。

用途說明*

一級公共用水：指經消毒處理即可供公共給水之水源。

二級公共用水：指需經混凝、沈澱、過濾、消毒等一般通用之淨水方法處理可供公共給水之水源。

三級公共用水：指經活性碳吸附、離子交換、逆滲透等特殊或高度處理可供公共給水之水源。

一級水產用水：在陸域地面水體，指可供鱒魚、香魚及鱈魚培養用水之水源；在海域水體，指可供嘉臘魚及紫菜類培養用水之水源。

二級水產用水：在陸域地面水體，指可供鱒魚、草魚及貝類培養用水之水源；在海域水體，指虱目魚、烏魚及龍鬚菜培養用水之水源。

一級工業用水：指可供製造用水之水源。

二級工業用水：指可供冷卻用水之水源。

1. 酸鹼值(pH值)

水體中的pH值除了受水質污染等外來因素的影響外，尚與水中生物活動情形有關，當生物體進行呼吸作用時，釋出二氧化碳，造成水體中pH值下降，當進行光合作用時，吸入二氧化碳，造成pH值上升。自然水的pH值多在中性或略鹼性的範圍，但若受工業廢水的污染，pH值可能會產生明顯的變化，109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次pH調查結果如Table 12及Fig. 13。整體而言，pH值介於7.794~8.545，屬於中性偏鹼範圍，各測站均符合地面水體丙類標準(6.5-9.0)，兩季次調查結果均以BD5-1測站的水質酸鹼度較高。

Table 12 109年布袋五區鹽田水質測站之酸鹼值(pH)測值範圍及平均

監測時間	測值範圍	平均
第一季(109.07)	7.794~8.545	7.993
第二季(109.10)	7.908~8.274	8.089

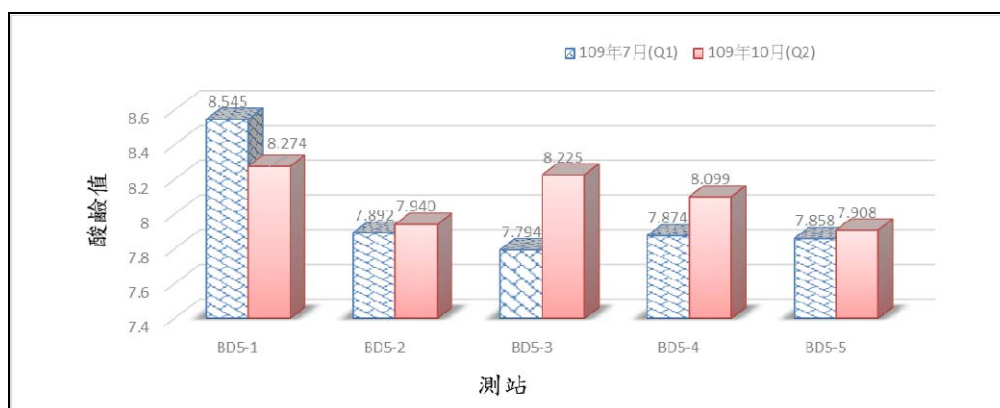


Fig.13 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之酸鹼值(pH)調查結果

2. 水溫(°C)

水溫為評估水體品質的重要物理參數。水溫與水體之密度、黏滯度、蒸氣壓力、液體表面張力、固體或氣體之活動速度有關，如：腐蝕、溶解度、生化需氧量等。水溫的變化主要受季節循環所影響，而日照之影響，則使水體表層水溫高於底層。109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次水溫調查結果如Table 13及Fig.14。夏、冬兩季次表水水溫落於28.9~32.3°C範圍，係屬季節性變化。

Table 13 109年布袋五區鹽田水質測站之水溫測值範圍及平均

監測時間	測值範圍(°C)	平均(°C)
第一季(109.07)	30.8~32.3	31.4
第二季(109.10)	28.9~30.9	30.2

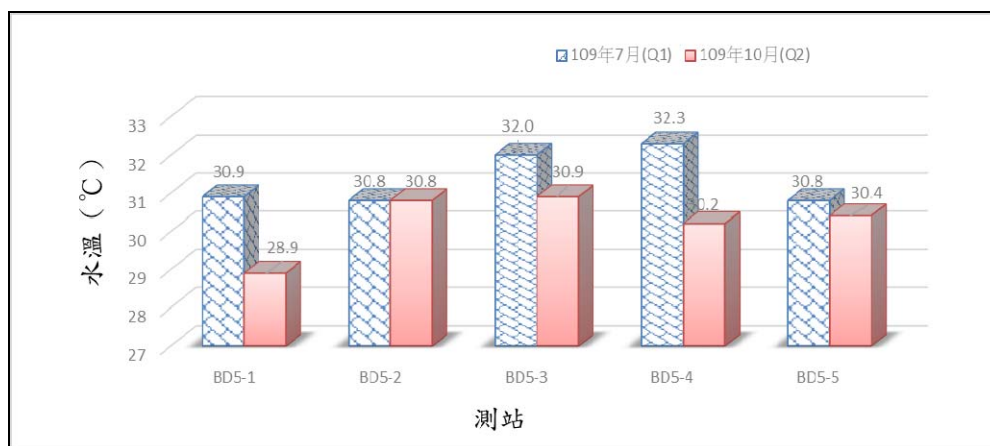


Fig.14 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之水溫調查結果

3. 導電度

導電度為水傳導電流的能力，其與水中各種離子的總濃度、移動性、價數、相對濃度及水溫有關，值越高表示水中電解質含量越多，也可表示水中溶解性固體(TDS)的多寡，為灌溉水質的重要指標。一般純水導電度在25°C下約為1 μ mho/cm，雨水約30~50 μ mho/cm，海水為45,000~55,000 μ mho/cm。109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次導電度調查結果如Table 14及Fig. 15。各測站導電度互有高低，導電度測值介於37,700~57,800 μ mho/cm，偏高區域集中於BD5-3與BD5-5等鹽灘濕地測站，研判本計畫區範圍屬於感潮性半鹹水濕地，導電度主要受海水引入、降雨與蒸發影響。

Table 14 109年布袋五區鹽田水質測站之導電度測值範圍及平均

監測時間	測值範圍(μ mho/cm)	平均(μ mho/cm)
第一季(109.07)	37,700~46,100	42,960
第二季(109.10)	41,500~57,800	47,320

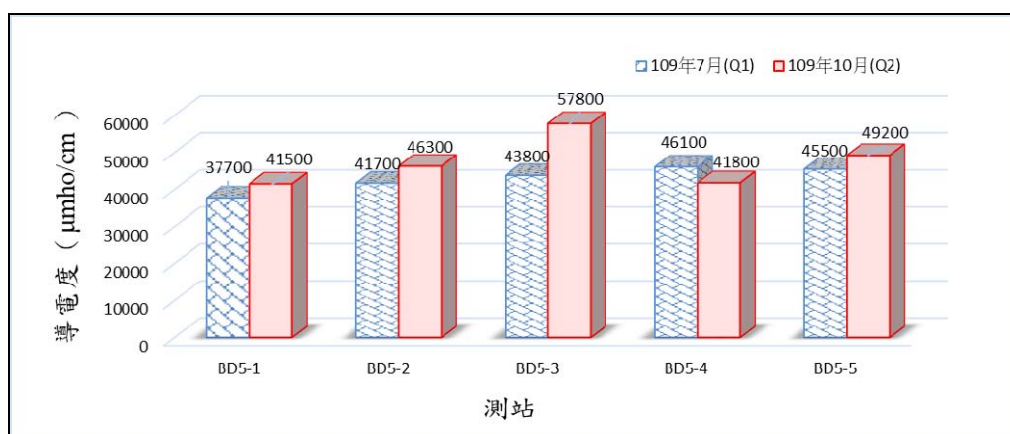


Fig.15 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之導電度調查結果

4. 鹽度

地面水及濕地灌溉水並無針對鹽度有規範標準。109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次鹽度調查結果如Table 15及Fig. 16。夏、冬兩季次鹽度測值介於24.1 ~ 38.9 psu之間，偏高區域集中於BD5-3與BD5-5等鹽灘濕地測站，研判本計畫區範圍屬於感潮性半鹹水濕地，鹽度主要亦受海水引入、降雨與蒸發影響。

Table 15 109年布袋五區鹽田水質測站之鹽度測值範圍及平均

監測時間	測值範圍(psu)	平均(psu)
第一季(109.07)	24.1~30.3	27.9
第二季(109.10)	26.8~38.9	31.1

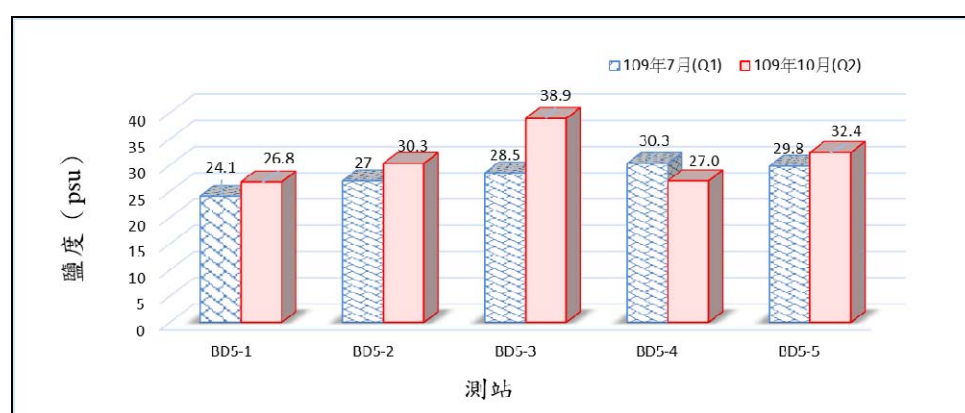


Fig.16 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之鹽度調查結果

5. 氧化還原電位

氧化還原電位為水質一個重要指標，氧化還原電位越高，氧化性越強，電位越低，氧化性越弱。109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次氧化還原電位調查結果如Table 16 及Fig. 17。整體而言，5處測站於兩季次氧化還原電位調查結果落在 115~198 mV，BD5-3測站相對呈現較高的氧化狀態。

Table 16 109年布袋五區鹽田水質測站之氧化還原電位測值範圍及平均

監測時間	測值範圍(mV)	平均(mV)
第一季(109.07)	115~130	121
第二季(109.10)	151~198	176

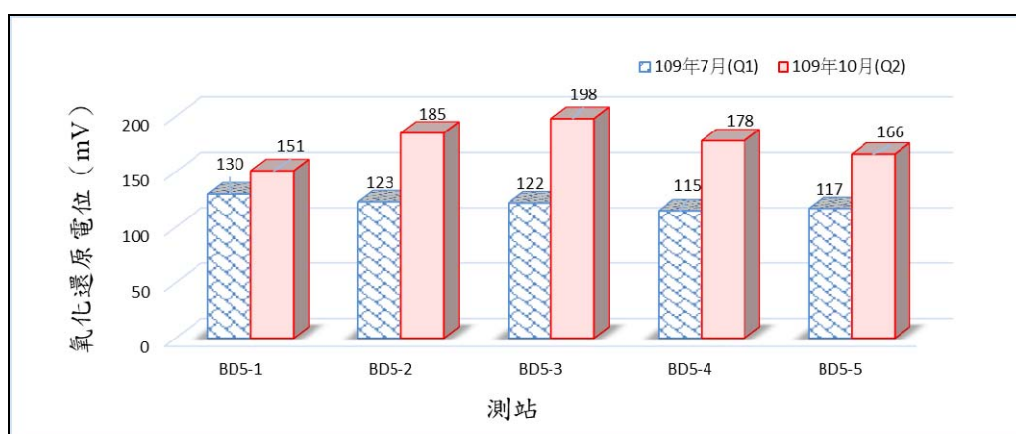


Fig.17 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之氧化還原電位調查結果

6. 濁度(NTU)

濁度為水體清澈程度的指標。濁度未設定標準。109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次濁度調查結果如Table 17及Fig. 18。夏、冬兩季次濁度介於20~260 NTU，水體渾濁程度均以BD5-3鹽灘濕地測站最高。

Table 17 109年布袋五區鹽田水質測站之濁度測值範圍及平均

監測時間	濁度測值範圍(NTU)	平均(NTU)
第一季(109.07)	37~260	96
第二季(109.10)	20~150	66

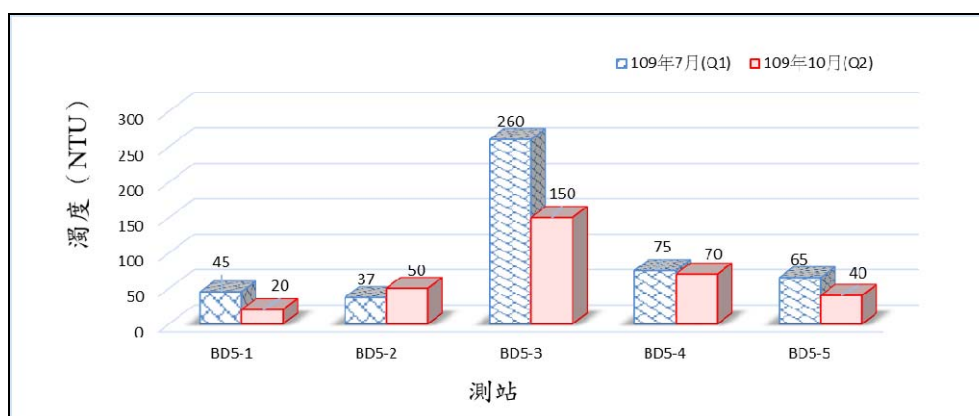


Fig.18 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之濁度調查結果

7. 懸浮固體(mg/L)

懸浮固體(Suspended Solid, 簡稱SS)會阻礙光在水中的穿透, 進而影響水生植物與浮游藻類的光合作用。依據內政部營建署公告之「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」, 國家級濕地之懸浮固體物排放標準需低於22.5 mg/L; 另參照國內地面水體分類用途歸類, 本計畫區因鄰近多為以牡蠣及鹽水魚養殖為主的魚塭地, 依國內地面水體分類用途歸類為二級水產用水, 懸浮固體含量不得超出「地面水體分類及水質標準」陸域地面水體丙類標準(40 mg/L), 對生態環境較佳。109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次懸浮固體物調查結果如Table 18及Fig. 19。調查結果顯示, BD5-3、BD5-4及BD5-5等鹽灘濕地測站, 於夏、冬兩季次調查期間, 懸浮固體物含量均不符合「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」(國家級之標準)及丙類地面水體標準。

Table 18 109年布袋五區鹽田水質測站之懸浮固體物測值範圍與平均

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	24.1~326	97.8
第二季(109.10)	25.1~153	71.5

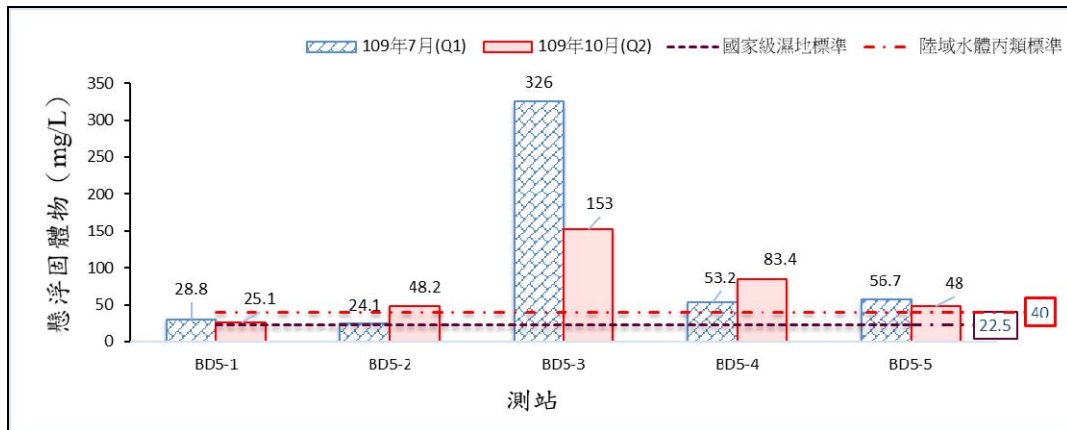


Fig.19 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之懸浮固體物調查結果

8. 溶氧(mg/L)

由於水中溶氧的來源主要是由大氣溶入水中或水中生物之光合作用，因此上層之溶氧量較高；至於底層的溶氧量則須視底棲生態系統之耗氣速率而定。一般而言，遭受污染的海域或河口區域，其底床上大都沉積耗氣性污泥，使底層水體的溶氧量降低。清淨的水體一般不會超過120%之溶氧飽和度，當溶氧過高時，反而是代表水質嚴重惡化之警訊。109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次溶氧(含溶氧飽和度)調查結果如Table 19及Fig. 20。調查顯示，5處測站於夏、冬兩季次監測期間各測點溶氧雖皆符合丙類地面水體標準(≥ 2.0)，惟BD5-3測站之溶氧飽和度超過200%，顯示此鹽灘區域水體流動緩慢且交換不佳，未來應妥善規劃水路之流通性與水位控制管理，以避免衍生藻類叢生問題。

Table 19 109年布袋五區鹽田水質測站之溶氧(含飽和度)測值範圍與平均

監測時間	溶氧量測值範圍 與平均(mg/L)	溶氧飽和度測值 範圍與平均(%)
第一季109.07)	5.33~7.01(6.28)	82.7~98.1(93.6)
第二季(109.10)	4.63~12.33(7.12)	69.3~204(113.1)

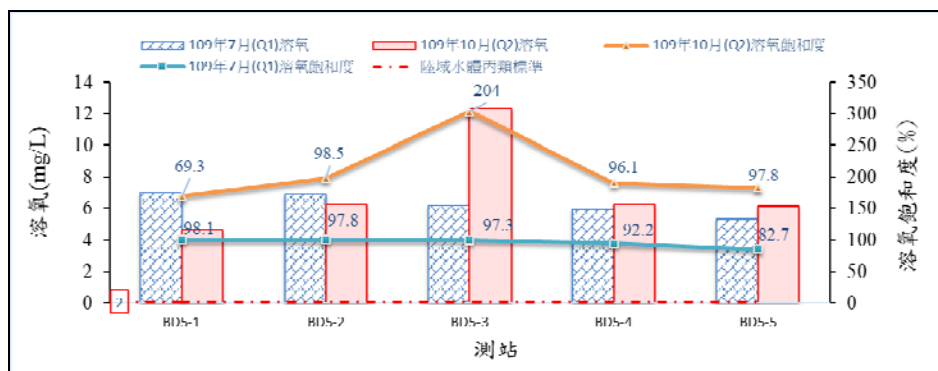


Fig.20 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之溶氧(含飽和度)調查結果

9.生化需氧量(mg/L)

五日生化需氧量(Biochemical Oxygen Demand, 簡稱BOD₅)為水中有機性污染狀況的量化指標。此法以好氧性細菌氧化分解水中有機物所消耗的氧量來表示水中的有機物量。一般此過程可分為二階段：第一階段為分解有機碳化合物的耗氧，第二階段則為硝化作用的耗氧。目前係以20°C，5日的生化需氧量為管制標準，依據內政部營建署公告之「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」，國家級濕地之生化需氧量排放標準需低於22.5 mg/L；另參照國內地面水體分類用途歸類，本計畫區因鄰近多為以牡蠣及鹽水魚養殖為主的魚塭地，依國內地面水體分類用途歸類為二級水產用水，生化需氧量不得超出「地面水體分類及水質標準」陸域地面水體丙類標準(4.0 mg/L)，對生態環境較佳。

調查顯示(Table 20及Fig. 21)，109年夏、冬季調查期間，除BD5-1及BD5-3等兩處鹽灘測站之生化需氧量有超過丙類地面水體標準(≤4.0)外，其餘測站之生化需氧量含量皆低於丙類地面水體標準及重「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」，國家級濕地標準。

Table 20 109年布袋五區鹽田水質測站之生化需氧量測值範圍與平均

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	<2.0(0.9)~8.3	2.6
第二季(109.10)	<2.0(0.8)~12.8	5.4

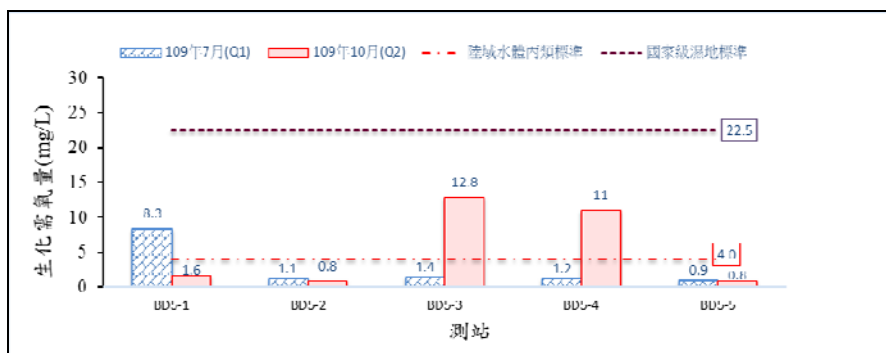


Fig.21 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之生化需氧量調查結果

10.含高鹵離子化學需氧量(COD)

化學需氧量是以化學方法測量水樣中有機物被強氧化劑氧化時所消耗之氧的相當量，用以表示水中有機物量的多寡。依據內政部營建署公告之「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」，國家級濕地之化學需氧量排放標準需低於75.0 mg/L，調查顯示(Table 21及Fig. 22)，109年夏、冬季調查期間，5處測站之含高鹵離子化學需氧量落於29.1~96.4 mg/L之間，其中BD5-1及BD5-3等兩處鹽灘測站，分別於夏、冬季調查期間有超出國家級灌溉排水濕地標準1~1.3倍不等之情形，水體品質相對較為不良。

Table 21 109年布袋五區鹽田水質測站之含高鹵離子化學需氧量測值範圍與平均

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	31.4~76.7	44.0
第二季(109.10)	29.1~96.4	53.5

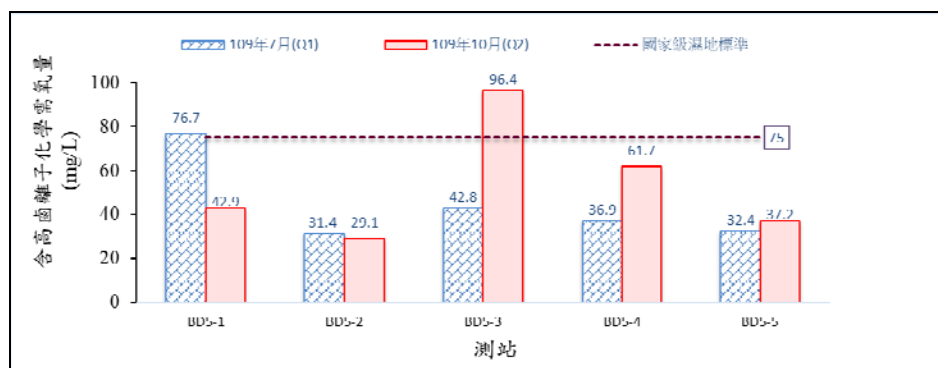


Fig.22 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之含高鹵離子化學需氧量調查結果

11. 營養鹽：氨氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮與總磷

磷酸鹽、矽酸鹽、硝酸鹽及亞硝酸鹽等一般稱為營養鹽，水中營養鹽由植物體或微生物吸收利用。當水中的營養鹽如氮、磷等的過量增加，將導致藻類的大量繁殖，而引起水質惡化，魚群大量死亡的現象。

氨氮是生物活動及含氮有機物分解的產物，可表示水體受污染的程度和時間。在水體中含氮有機物主要來自動物排泄物及動植物屍體的分解，氮化合物的化學型態與受污染的時間有關。分解初期先形成胺基酸，再依氨氮、亞硝酸鹽氮及硝酸鹽氮程序而漸次穩定。因此當水體中存在氨氮，可表示該水體受污染時間較短。在好氧情況下，氨氮經由硝化作用將氧化為亞硝酸氮及硝酸氮，而硝酸鹽的存在則表示水體遭受污染已有一段時日。

(1) 氨氮(mg/L)

109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次氨氮調查結果如Table 22及Fig. 23，各測站間氨氮濃度差異小，落於<0.05~0.21 mg/L範圍內，無明顯的地域分佈，皆未超出國家級重要濕地灌溉排水標準(7.5 mg/L)。

Table 22 109年布袋五區鹽田水質測站之氨氮測值範圍與平均

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	<0.05(0.02)~0.13	0.09
第二季(109.10)	<0.05(0.02)~0.21	<0.05

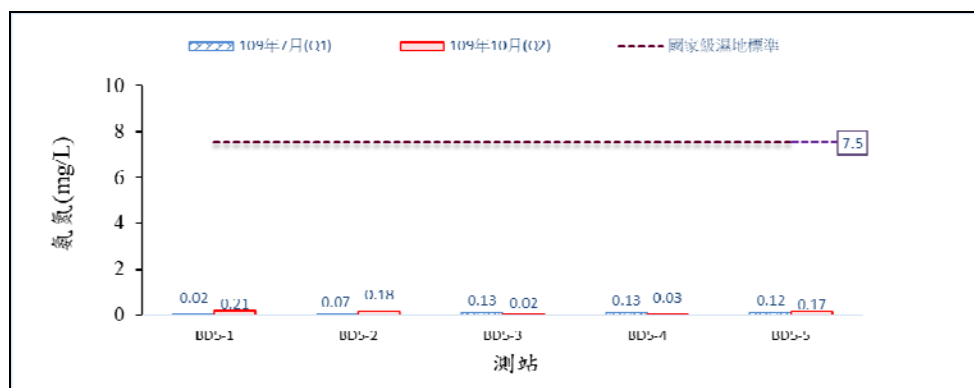


Fig.23 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之氨氮調查結果

(2)硝酸鹽氮(mg/L)

109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次硝酸鹽氮調查結果如Table 23，各測站間硝酸鹽氮濃度差異小，落於ND~0.15 mg/L範圍內，無明顯的地域分佈，皆符合國家級重要濕地灌溉排水標準(37.5 mg/L)。

Table 23 布袋五區鹽田水質測站之硝酸鹽氮調查結果

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	ND~<0.10	0.03
第二季(109.10)	ND~0.15	0.07

(3)亞硝酸鹽氮(mg/L)

109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次亞硝酸鹽氮調查結果如Table 24。亞硝酸鹽未設定標準，各測站間亞硝酸鹽氮濃度差異小，落於<0.01~0.02 mg/L範圍內。

Table 24 布袋五區鹽田水質測站之亞硝酸鹽氮調查結果

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	<0.01~0.02	0.0094
第二季(109.10)	<0.01~0.02	0.0080

(4)總磷(mg/L)

係由正磷酸鹽、聚(焦)磷酸鹽及有機磷所組成，水中的磷幾乎全部以磷酸鹽(phosphate)型式存在，為構成土壤養分及動植物原生質的要素。磷是植物生長的重要養分，當過量的磷進入水體，將造成藻類大量繁殖及死亡，並會因其腐敗分解大量耗氧，導致水中溶氧耗盡，形成優養化現象。調查顯示，109年7月及10月兩季次各測點之總磷含量詳Table 25及Fig. 24，均符合國家級重要濕地灌溉排水之標準(2.0 mg/L)。

Table 25 109年布袋五區鹽田水質測站之總磷測值範圍與平均

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	0.083~0.232	0.157
第二季(109.10)	0.070~0.891	0.333

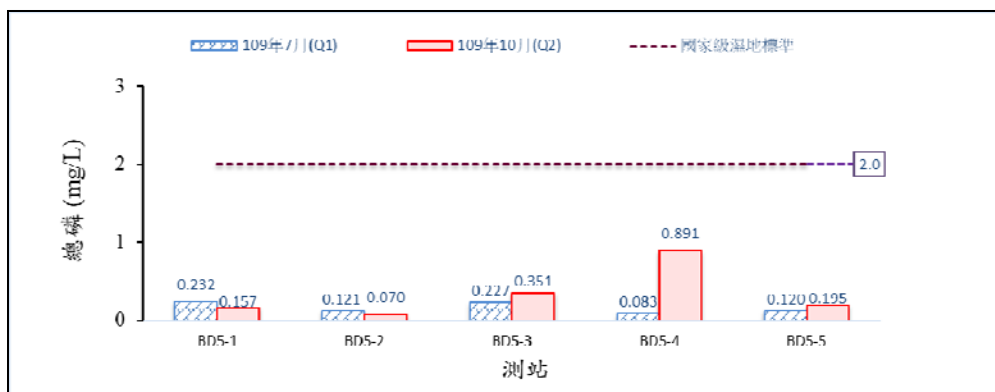


Fig.24 109年布袋五區鹽田各水質測站兩季次之總磷調查結果

12. 葉綠素a(μg/L)

葉綠素是植物參與光合作用的主要色素，它存在植物細胞內的葉綠體中。葉綠素吸收紅光和藍光並反射綠光，使植物呈現綠色。葉綠素依化學構造的不同有若干形式，包括葉綠素a、葉綠素b、葉綠素c、葉綠素d等，其中最重要的一種是葉綠素a，它存在於植物、綠藻和藍綠菌中。藉由葉綠素a之監測，可對水中植物性浮游生物的變化特性有所瞭解。當水體中葉綠素a偏高時，表示水中藻類過量繁殖，間接也反應了水體優養化程度。

109年7月及10月於布袋五區鹽田水質測站兩季次葉綠素a調查結果如Table 26。葉綠素a未設定標準。調查顯示，夏、冬兩季次葉綠素a介於0.5~49.2 μg/L，以夏季(109.07)BD5-1測站葉綠素a含量相較各測站為高。

Table 26 布袋五區鹽田水質測站之葉綠素a調查結果

監測時間	測值範圍(μg/L)	平均(μg/L)
第一季(109.07)	0.6~49.2	10.9
第二季(109.10)	0.5~38.6	14.7

13. 重金屬：銅、鎘、鉛、鋅、鎳、鐵、鉻、砷、汞

由於重金屬大都具有強烈的毒性，對人體健康造成相當大的威脅，尤其生物體內的代謝作用有時無法將重金屬排出體外，而形成累積作

用。若經過食物鏈之連續交互作用，當到達人類食用時生物體內的含量可能已為水體含量的數十倍，此一累積特性將使重金屬的危險性益形提高，高雄二仁溪口的綠牡蠣事件即一典型範例。重金屬測項為每半年採樣一次，本計畫依約僅監測1次，且已於109年7月28日完成重金屬採樣分析，相關結果分述說明如後。

(1)銅(mg/L)

在自然水中銅(Cu)的含量相當稀少，其主要的來源為工業廢水、礦山排水或以硫酸銅控制蓄水庫或池中藻類繁殖所產生。銅對於低等生物之毒性甚烈，對人其毒性並不大且不若鉛之聚積性，因此，所有植物或動物體內皆可發現銅的存在，成人每日的需銅量約為3 mg，惟其量達100 mg/day時則將對人體的消化系統造成障礙。保護人體健康相關環境水質標準規定銅含量須低於0.03 mg/L。

銅濃度調查結果如Table 27，國內環境基準值的標準為0.03mg/L，109年度7月監測結果皆符合國內「保護人體健康相關環境基準」。

Table 27 109年布袋五區鹽田水質重金屬銅測值範圍與平均

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	ND~0.0013	0.0010
第二季(109.10)	*	*

*代表本季無監測

(2)鎘(mg/L)

重金屬鎘(Cd)主要來自於電鍍及金屬加工等工業廢水，其毒性具有累積性，常聚集於人體之肝、腎、胰及甲狀腺內，嚴重者致死。最著名的中毒事件即日本神通川流域的鎘中毒案件，其患者達千人以上，所患病症有「痛痛病」之稱。保護人體健康相關環境水質標準規定鎘含量須低於0.005 mg/L。

鎘含量調查結果Table 28，109年度7月重金屬鎘濃度全數低於方法偵測極限，皆未超出國內「保護人體健康相關環境基準」(≤ 0.005 mg/L)，無明顯異常。

Table 28 109年布袋五區鹽田水質重金屬鎘測值範圍與平均

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	ND	ND
第二季(109.10)	*	*

*代表本季無監測

(3)鉛(mg/L)

自然水中甚少含有鉛(Pb)，但在石灰石或方鉛石礦區附近的水源，其鉛濃度可能高達0.4~0.8 mg/L。鉛非人體組織或營養上所必須的成份，鉛化合物對人體骨骼有累積性之毒害，惟人體對鉛毒的忍受性因體質而異。「保護人體健康相關環境基準」即規定鉛含量不得高於0.01 mg/L。鉛濃度調查結果如Table 29，國內「保護人體健康相關環境基準」規定鉛含量不得高於0.01 mg/L，109年度7月各測站重金屬鉛濃度變動範圍小，全數低於方法偵測極限值，遠低於環境基準值標準，各樣站濃度分佈無顯著差異。

Table 29 109年布袋五區鹽田水質重金屬鉛測值範圍與平均

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	ND	ND
第二季(109.10)	*	*

*代表本季無監測

(4)鋅(mg/L)

大部份的地面水中皆含有微量的鋅(Zn)，水體中若含有高濃度的鋅則應來自工業廢水或礦山廢水，此元素為人類新陳代謝的必須元素之一，而一般成人每日的吸收量約在10~15 mg/L。「保護人體健康相關環境基準」規定鋅含量須低於0.5 mg/L。

鋅濃度調查結果如Table 30，109年度7月各測站重金屬鋅濃度變動範圍小，介於0.0017 mg/L~0.0043mg/L，均符合環境基準值標準(≤0.5 mg/L)。

Table 30 109年布袋五區鹽田水質重金屬鋅測值範圍與平均

監測時間	測值範圍(mg/L)	平均(mg/L)
第一季(109.07)	0.0017~0.0043	0.0031
第二季(109.10)	*	*

*代表本季無監測

(5) 鎳(mg/L)

鎳(Ni)在自然水體中甚少以元素狀態存在，其鹽類可溶於水中，但元素鎳在天然水體含量極微，在生產鎳鹽、製造特種鋼鐵及電鍍廠之工業廢水中為其主要污染源。「保護人體健康相關環境基準」即規定鎳含量不得高於0.1 mg/L。

鎳濃度調查結果如Table 31，109年度7月各測站重金屬鎳濃度變動範圍小，介於<0.0006 mg/L~0.0012 mg/L，均符合環境基準值標準(≤ 0.1 mg/L)。

Table 31 109年布袋五區鹽田水質重金屬鎳測值範圍與平均

監測時間	測值範圍	平均
第一季(109.07)	<0.0006~0.0012	0.0010
第二季(109.10)	*	*

*代表本季無監測

(6) 鐵(mg/L)

鐵(Fe)為地球上含量僅次於鋁之元素，且為人體生理代謝上不可或缺之元素，天然水中以地下水含鐵量較多，通常濃度介於1~5 mg/L，地面水經自然過濾及沉澱後含量較少，國內地面水體水質未設定標準。

鐵濃度調查結果如Table 32，109年度7月各測站重金屬鐵濃度變動範圍小，介於0.0006 mg/L~0.0026 mg/L，各樣站濃度分佈無顯著差異。

Table 32 109年布袋五區鹽田水質重金屬鐵測值範圍與平均

監測時間	測值範圍	平均
第一季(109.07)	0.0006~0.0026	0.0015
第二季(109.10)	*	*

*代表本季無監測

(7)總鉻(mg/L)(三價+六價鉻)

鉻(Cr)並非人體組織所需要之元素，六價鉻之毒性甚大，三價鉻毒性較低，天然水中並無鉻鹽的存在，其主要來源為冶煉、電鍍、製革、印染等工業廢水，「保護人體健康相關環境基準」規定六價鉻含量須低於0.05 mg/L。

鉻含量調查結果如Table 33，109年度7月各測站重金屬鉻濃度變動範圍小，介於ND~<0.0010 mg/L，各樣站濃度分佈無顯著差異。

Table 33 109年布袋五區鹽田水質重金屬總鉻測值範圍與平均

監測時間	測值範圍	平均
第一季(109.07)	ND~<0.0010	<0.0010
第二季(109.10)	*	*

*代表本季無監測

(8)砷(mg/L)

砷(As)一般是由礦石的溶解(如採礦廢水)、工廠排放水(如製革、染料與玻璃)、或除草劑之施用而進入水體。其毒性依其化學形式而定，以三氧化二砷(As_2O_3)而言，100 mg的人體攝取量將能致命；而長期攝取低濃度的砷亦能導致疾病，如烏腳病即被懷疑與砷有關。「保護人體健康相關環境基準」規定砷含量須低於0.05 mg/L。

砷濃度調查結果如Table 34，109年度7月各測站重金屬砷濃度介於0.0017~0.0099 mg/L，均未超出國內「保護人體健康相關環境基準」(≤ 0.05 mg/L)，無明顯異常。

Table 34 109年布袋五區鹽田水質重金屬砷測值範圍與平均

監測時間	測值範圍	平均
第一季(109.07)	0.0017~0.0099	0.0043
第二季(109.10)	*	*

*代表本季無監測

(9)汞(mg/L)

汞(Hg)的化學活性極差，故能以元素形態存在，金屬汞不溶於水，但其化合物對水卻有高度的溶解性。自然水中不含汞，其主要來源為工業廢

水及殺蟲劑，汞對人體具累積性並損害中樞神經，毒性甚高。「保護人體健康相關環境基準」規定汞含量應低於0.001 mg/L。

汞含量調查結果如Table 35，109年度7月各測站重金屬汞濃度全數低於方法偵測極限值，均未超出國內「保護人體健康相關環境基準」（ ≤ 0.001 mg/L），無明顯異常。

Table 35 109年布袋五區鹽田水質重金屬汞測值範圍與平均

監測時間	測值範圍	平均
第一季(109.07)	ND	ND
第二季(109.10)	*	*

*代表本季無監測

綜合109年7月及10月於布袋五區鹽田夏、冬兩季次水質調查結果顯示，5處鹽灘地水質測站在水溫方面呈現較為明顯之季節性變化；而導電度及鹽度等測項，測值偏高區域集中於BD5-3與BD5-5等鹽灘濕地測站，研判本計畫區範圍屬於感潮性半鹹水濕地，導電度、鹽度主要受海水引入、降雨與蒸發影響；有機項目於化學需氧量方面，BD5-1及BD5-3等兩處鹽灘測站之化學需氧量落於76.7~96.4 mg/L之間，有超出國家級灌溉排水濕地標準1~1.3倍不等之情形，水體品質相對較為不良；此外，本計畫區因鄰近多為以牡蠣及鹽水魚養殖為主的魚塭地，依國內地面水體分類用途歸類為二級水產用水，於夏、冬兩季次調查期間，BD5-3、BD5-4及BD5-5等鹽灘濕地測站之懸浮固體物含量，除未能符合「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」（國家級之標準）外，亦有超出丙類地面水體標準之情形；營養鹽磷及水質重金屬方面，各測站間雖無明顯的地域分佈，皆未超出國家級重要濕地灌溉排水標準並符合國內「保護人體健康相關環境基準」，惟BD5-3測站之溶氧飽和度超過200%，顯示此鹽灘區域水體流動緩慢且交換不佳，未來進行濕地棲地營造時，應妥善規劃水路之流通性與水位控制管理，以避免過多之營養鹽進入與累積。

2-3-2 底質

1. 海域底質採樣

布袋五區鹽田底質採樣分析頻度，於計畫執行期間僅規劃1次性調查，已於民國109年7月28日併同水質調查完成採樣作業。各底質測站(同水質)，皆監測表層之濕地鹽灘地底質品質，各測站位置如前Table 9及Fig.2所示。

2. 海域底質檢測分析

布袋五區鹽田各測站底質重金屬含量彙整如Table 36，以下就各項檢測結果說明如下。

(1) 銅

底質銅含量介於11.0~14.0 (BD5-3) mg/kg，平均值為12.6 mg/kg，各測點之銅含量皆低於國內「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」之下限值(50.0 mg/kg)。

(2) 鎘

鎘含量全數測點測值皆為ND mg/kg，鎘含量皆符合國內「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」之下限值(0.65 mg/kg)。

(3) 鉛

鉛含量測值介於<33.0~35.9 (BD5-1) mg/kg，平均值為34.1 mg/kg，各測點之鉛含量皆符合國內「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」之下限值(48 mg/kg)。

(4) 鋅

鋅含量介於64.1~82.5 (BD5-4) mg/kg，平均值為72.9 mg/kg，各測點之鋅含量皆符合國內「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」之下限值(140 mg/kg)。

(5) 鉻

鉻含量介於41.3~64.5 (BD5-3) mg/kg，平均值為53.0 mg/kg，各測點之鉻

含量皆符合國內「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」之下限值(76.0 mg/kg)。

(6) 鎳

鎳含量介於21.0~37.8 (BD5-3) mg/kg，平均值為26.8 mg/kg，除BD5-1測站外，其餘4處鹽灘地測站之鎳含量均略高於國內「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」之鎳含量下限值(24 mg/kg)。

(7) 砷

砷含量介於12.3~19.1 (BD5-2) mg/kg，平均值為16.3 mg/kg，各測站之砷含量皆有略超出國內「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」下限值(11.0 mg/kg)之情形。

(8) 鐵

鐵含量未設定標準，測值介於29,600 ~ 31,900 mg/kg，平均值為30,780 mg/kg。

(9) 汞

汞含量測值介於全數<0.080 mg/kg，各測站之汞含量皆符合國內「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」之下限值(0.23 mg/kg)。

綜合109年7月於布袋五區鹽田底質重金屬調查結果顯示，除部分樣站之底質鎳、砷含量出現略高於環保署公告之「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」外，其餘重金屬含量(銅、鎘、鉛、鋅、鉻、汞)於各測站皆可符合國內底泥品質標準之下限值。而布袋五區鹽田樣站之底質重金屬鎳、砷含量，雖略超出環保署公告之「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」下限值，但與國內學者楊樹森(108年)、徐美榕等研究台灣西部沿岸重要濕地，如香山濕地(國家級)(鎳:22.1~56.5 mg/kg)、淡水河流域濕地(國家級)及高美濕地(國家級)(鎳:14.7~85.8 mg/kg；砷:5.86~14.2 mg/kg)之底泥重金屬鎳、砷蓄積含量相比，並無異常偏高之處，尚介於中等水準範圍。

Table 36 布袋五區鹽田各測站底質重金屬含量(109年7月28日採樣)

測站	銅 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉛 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鉻 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	鐵 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	汞 (mg/kg)
BD5-1	11.5	ND	35.9	67.8	56	21	30200	<u>12.3</u>	0.036
BD5-2	11	ND	33.9	64.1	41.3	<u>25</u>	30700	<u>19.1</u>	0.033
BD5-3	14	ND	32.2	76.5	64.5	<u>37.8</u>	31500	<u>18.2</u>	0.043
BD5-4	13.8	ND	34.2	82.5	53.3	<u>26.1</u>	31900	<u>16.8</u>	0.050
BD5-5	12.7	ND	34.8	73.4	50	<u>24</u>	29600	<u>14.9</u>	0.039
底泥品質指標 之分類管理及 用途限制辦法	50.1~157	0.65~2.49	48.0~161	140~384	76.0~233	24.0~80	--	11.0~33.0	0.23~0.87

註：「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」規範之重金屬含量，以下限值~上限值表示，
“A”代表高於國內底泥品質標準之下限值；“-”代表無規定標準。

附錄1、109年7~12月布袋五區鹽田鳥類調查名錄

排序	科名/中文名	學名	樣站(BD)
雁鴨科 Anatidae			
1	赤頸鴨	<i>Anas penelope</i>	5-1、5-2、5-3
2	琵嘴鴨	<i>Anas clypeata</i>	5-1、5-2、5-3、5-5
3	尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>	5-1
4	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	5-3、5-5
鴨鵝科 Podicipedidae			
5	小鴨鵝	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	5-1、5-3、5-5
鷺科 Ardeidae			
6	黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>	5-2、5-3
7	栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	5-4、5-5
8	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	5-1、5-2、5-3、5-4、5-5
9	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	5-1、5-2、5-4、5-5
10	中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>	5-3、5-4
11	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	5-1、5-2、5-3、5-4、5-5
12	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	5-3、5-5
13	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	5-1、5-2、5-3、5-4、5-5
鸕科 Threskiornithidae			
14	黑面琵鷺 ^I	<i>Platalea minor</i>	5-1、5-2、5-5
鷹科 Accipitridae			
15	黑翅鳶 ^{II}	<i>Elanus caeruleus</i>	5-2、5-3
秧雞科 Rallidae			
16	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	5-1、5-2、5-3、5-5
長腳鵝科 Recurvirostridae			
17	高蹺鵝 ^B	<i>Himantopus himantopus</i>	5-1、5-2、5-3、5-4、5-5
18	反嘴鵝	<i>Recurvirostra avosetta</i>	5-1、5-2
鶺鴒科 Charadriidae			
19	灰斑鶺鴒	<i>Pluvialis squatarola</i>	5-4
20	太平洋金斑鶺鴒	<i>Pluvialis fulva</i>	5-2、5-3、5-4、5-5
21	東方環頸鶺鴒 ^B	<i>Charadrius alexandrinus</i>	5-2、5-3
22	小環頸鶺鴒	<i>Charadrius dubius</i>	5-3

排序	科名/中文名	學名	樣站(BD)
	鶉科 Scolopacidae		
23	磯鶉	<i>Actitis hypoleucos</i>	5-4
24	青足鶉	<i>Tringa nebularia</i>	5-2、5-4、5-5
25	小青足鶉	<i>Tringa stagnatilis</i>	5-1、5-2、5-3、5-4
26	鷹斑鶉	<i>Tringa glareola</i>	5-3
27	赤足鶉	<i>Tringa totanus</i>	5-2、5-3、5-4、5-5
28	大杓鶉 ^{III}	<i>Numenius arquata</i>	5-5
29	黑尾鶉	<i>Limosa limosa</i>	5-2
30	長趾濱鶉	<i>Calidris subminuta</i>	5-3
31	黑腹濱鶉	<i>Calidris alpina</i>	5-2、5-4、5-5
	鷗科 Laridae		
32	小燕鷗 ^{BII}	<i>Sternula albifrons</i>	5-2、5-3、5-4、5-5
33	裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>	5-1、5-5
34	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	5-1、5-2、5-3、5-4、5-5
	鳩鴿科 Columbidae		
35	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	5-1、5-2、5-3、5-4、5-5
36	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	5-1、5-2、5-3、5-4、5-5
	翠鳥科 Alcedinidae		
37	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	5-1、5-3、5-4
	伯勞科 Laniidae		
38	棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>	5-3
	卷尾科 Dicruridae		
39	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	5-3
	鴉科 Corvidae		
40	喜鵲	<i>Pica pica</i>	5-1、5-3
	燕科 Hirundinidae		
41	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	5-1、5-2、5-3
42	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	5-1、5-2、5-3、5-4、5-5
43	赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>	5-3
	鶇科 Pycnonotidae		
44	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	5-1、5-4
	扇尾鶯科 Cisticolidae		
45	褐頭鷓鶯	<i>Prinia inornata</i>	5-1、5-3、5-4、5-5

排序	科名/中文名	學名	樣站(BD)
	椋鳥科 Sturnidae		
46	白尾八哥*	<i>Acridotheres javanicus</i>	5-2、5-4
47	家八哥*	<i>Acridotheres tristis</i>	5-3、5-4、5-5
	鵲鴝科 Motacillidae		
48	東方黃鵲鴝		5-1
	麻雀科 Passeridae		
49	麻雀	<i>Passer montanus</i>	5-1、5-2、5-3、5-4、5-5
	梅花雀科 Estrildidae		
50	白喉文鳥*	<i>Euodice malabarica</i>	5-1、5-4、5-5
51	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	5-2、5-4、5-5

註：1.樣站代號：BD5-1=5-1、BD5-2=5-2、BD5-3=5-3、BD5-4=5-4、BD5-5=5-5。

2.保育等級：「I」表瀕臨絕種保育類野生動物，「II」表珍貴稀有保育類野生動物，「III」表其它應多保育之野生動物。*：引進種。「B」為繁殖鳥。

附錄1-1、109年7~12月布袋五區鹽田鳥類調查摘要

排序	日期	樣站	種數	數量	較多前3種/數量/比例	保育類
1	07/04~12/31	全區	51	4472	1. 東方環頸鴿 1469/ 32.8% 2. 琵嘴鴨 521/ 11.7% 3. 黑腹濱鶇 419/ 9.4%	黑面琵鷺、黑翅鳶、 大杓鶇、黑尾鶇、 小燕鷗
2	07/04	全區	27	375	1. 麻雀 90/ 24.0% 2. 洋燕 56/ 14.9% 3. 小燕鷗 37/ 9.9%	黑面琵鷺、黑翅鳶、 小燕鷗
3	09/30	全區	31	506	1. 麻雀 81/ 16.0% 2. 黑腹燕鷗 65/ 12.8% 3. 高蹺鴿 64/ 12.6%	黑翅鳶、大杓鶇、 小燕鷗
4	12/31	全區	38	3591	1. 東方環頸鴿 1460/ 40.7% 2. 琵嘴鴨 521/ 14.5% 3. 黑腹濱鶇 419/ 11.7%	黑面琵鷺、黑尾鶇
5	07/04~12/31	BD5-1	26	975	1. 琵嘴鴨 450/ 46.2% 2. 赤頸鴨 280/ 28.7% 3. 黑腹燕鷗 33/ 3.4%	黑面琵鷺
6	07/04~12/31	DB5-2	28	508	1. 反嘴鴿 110/ 21.7% 2. 赤頸鴨 62/ 12.2% 3. 琵嘴鴨 55/ 10.8%	黑面琵鷺、黑翅鳶、 黑尾鶇、小燕鷗
7	07/04~12/31	BD5-3	34	470	1. 黑腹燕鷗 135/ 28.7% 2. 赤頸鴨 47/ 10.0% 3. 小水鴨 40/ 8.5%	黑翅鳶、小燕鷗
8	07/04~12/31	DB5-4	28	254	1. 麻雀 54/ 21.3% 2. 小白鷺 29/ 11.4% 3. 赤足鶇 23/ 9.1%	小燕鷗
9	07/04~12/31	BD5-5	29	2265	1. 東方環頸鴿 1454/ 64.2% 2. 黑腹濱鶇 385/ 17.0% 3. 黑腹燕鷗 157/ 6.9%	黑面琵鷺、大杓鶇、 小燕鷗

附錄1-2、109年7月4日布袋五區鹽田鳥調查紀錄

排序	中文名	BD5-1	BD5-2	BD5-3	BD5-4	BD5-5	合計
1	小鸚鵡	4		10			14
2	黃小鷺		2	1			3
3	栗小鷺				1	1	2
4	大白鷺	3				1	4
5	中白鷺			2			2
6	小白鷺	4	5	5	9	6	29
7	黃頭鷺			1		1	2
8	夜鷺	4	4	4	3	15	30
9	黑面琵鷺 ^I					4	4
10	黑翅鳶 ^{II}			1			1
11	紅冠水雞		2	7		1	10
12	高蹺鴉 ^B			1	10	5	16
13	青足鵲				5	1	6
14	赤足鵲				8		8
15	小燕鷗 ^{BII}			4	16	17	37
16	紅鳩	1	2	3	3		9
17	珠頸斑鳩	3		3	4		10
18	棕背伯勞			1			1
19	大卷尾			2			2
20	喜鵲			2			2
21	家燕		2	15			17
22	洋燕	20	28	2	1	5	56
23	赤腰燕			5			5
24	褐頭鷓鴣			2	4	2	8
25	白尾八哥*		2				2
26	家八哥*			2	3		5
27	麻雀	9	31	3	47		90
	種數	8	9	21	13	12	27
	數量	48	78	76	114	59	375

註：保育等級：「I」表瀕臨絕種保育類野生動物，「II」表珍貴稀有保育類野生動物，「III」表其它應多保育之野生動物。*：引進種。「B」為繁殖鳥。

附錄1-3、109年9月30日布袋五區鹽田鳥類調查紀錄

排序	中文名	BD5-1	BD5-2	BD5-3	BD5-4	BD5-5	合計
1	小鸚鵡	24					24
2	蒼鷺		14		2	14	30
3	大白鷺	5	1		13		19
4	中白鷺				2		2
5	小白鷺	4	2		8	3	17
6	夜鷺	2	1	1			4
7	黑翅鳶 ^{II}		1				1
8	紅冠水雞	1					1
9	高蹺鴿 ^B	21	2	15	2	24	64
10	太平洋金斑鴿			16	1		17
11	東方環頸鴿 ^B		1	8			9
12	小環頸鴿			9			9
13	青足鵲		4		4	22	30
14	小青足鵲	2	1	5	7		15
15	鷹斑鵲			1			1
16	赤足鵲		2		11	13	26
17	大杓鵲 ^{III}					6	6
18	長趾濱鵲			17			17
19	小燕鷗 ^{BII}		1		1	1	3
20	黑腹燕鷗	25	5	13	15	7	65
21	紅鳩					1	1
22	珠頸斑鳩		1	4			5
23	翠鳥	1					1
24	家燕	1	1	17			19
25	洋燕				1		1
26	白頭翁	3			2		5
27	褐頭鷓鴣				1		1
28	白尾八哥*				5		5
29	麻雀	22	23	25	7	4	81
30	白喉文鳥*				10	12	22
31	斑文鳥		2		3		5
	種數	12	16	12	18	11	31
	數量	111	62	131	95	107	506

註：保育等級：「I」表瀕臨絕種保育類野生動物，「II」表珍貴稀有保育類野生動物，「III」表其它應多保育之野生動物。
「B」為繁殖鳥。*：引進種。

附錄1-4、109年12月31日布袋五區鹽田鳥類調查紀錄

排序	中文名	BD5-1	BD5-2	BD5-3	BD5-4	BD5-5	合計
1	赤頸鴨	280	62	47			389
2	琵嘴鴨	450	55	15		1	521
3	尖尾鴨	30					30
4	小水鴨			40		2	42
5	小鸕鶿			14		2	16
6	黃小鷺			1			1
7	蒼鷺	5	15	1	1	25	47
8	大白鷺	10	2		1	9	22
9	小白鷺	1	2	6	12	21	42
10	夜鷺		1	1			2
11	黑面琵鷺 ^I	3	3				6
12	紅冠水雞			8			8
13	高蹺鴿 ^B	2	1	1	9	3	16
14	反嘴鴿	5	110				115
15	灰斑鴿				3		3
16	太平洋金斑鴿		22			25	47
17	東方環頸鴿 ^B		4		2	1454	1460
18	磯鴿				1		1
19	青足鴿		11		1	12	24
20	小青足鴿		23				23
21	赤足鴿		8	1	4	1	14
22	大杓鴿 ^{III}					1	1
23	黑尾鴿 ^{III}		4				4
24	黑腹濱鴿		32		2	385	419
25	裏海燕鷗	3				3	6
26	黑腹燕鷗	8	8	122		150	288
27	紅鳩	1					1
28	珠頸斑鳩	1				1	2
29	翠鳥	1		3	1		5
30	棕背伯勞			2			2
31	喜鵲	1					1
32	洋燕	9	5		1		15
33	褐頭鷓鴣	1		1			2
34	白尾八哥*				1		1
35	家八哥*					1	1

附錄1-4、109年12月31日布袋五區鹽田鳥類調查紀錄(續)

排序	中文名	BD5-1	BD5-2	BD5-3	BD5-4	BD5-5	合計
36	東方黃鵪鶉	1					1
37	白喉文鳥*	4					4
38	斑文鳥				6	3	9
	種數	19	18	15	14	18	38
	數量	816	368	263	45	2099	3591

註：保育等級：「I」表瀕臨絕種保育類野生動物，「II」表珍貴稀有保育類野生動物，「III」表其它應多保育之野生動物。
「B」為繁殖鳥。*：引進種。

附錄2、布袋五區鹽田底棲動物名錄

門	中文門名	綱	中文綱名	目	中文目名	科別	科別	物種名稱	學名	樣站
Annelida	環節動物門	Polychaeta	多毛綱	Nereidida	沙蠶目	Nereididae	沙蠶科	沙蠶科的一種	Nereididae sp.	BD5-2
Mollusca	軟體動物門	Gastropoda	腹足綱	Mesogastropoda	中腹足目	Potamididae	海蜷科	栓海蜷	Cerithidea cingulata	BD5-1、BD5-2、BD5-3、BD5-4、BD5-5
Mollusca	軟體動物門	Gastropoda	腹足綱	Mesogastropoda	中腹足目	Potamididae	海蜷科	鐵尖海蜷	Cerithidea djadjariensis	BD5-2、BD5-3
Mollusca	軟體動物門	Gastropoda	腹足綱	Mesogastropoda	中腹足目	Thiaridae	錐蜷科	流紋蜷	Thiara riqueti	BD5-1、BD5-2、BD5-4
Mollusca	軟體動物門	Bivalvia	雙殼綱	Mytiloida	貽貝目	Mytilidae	殼菜蛤科	似雲雀殼菜蛤	Hormomya mutabilis	BD5-3、BD5-5
Mollusca	軟體動物門	Bivalvia	雙殼綱	Venerida	簾蛤目	Veneridae	簾蛤科	文蛤	Meretrix lusoria	BD5-2
Arthropoda	節肢動物門	Malacostraca	軟甲綱	Tanaidacea	異足目			異足目的一種	Tanaidacea sp.	BD5-3
Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Sessilia	無柄目	Balanidae	藤壺科	紋藤壺	Amphibalanus amphitrite	BD5-2
Arthropoda	節肢動物門	Malacostraca	軟甲綱	Stomatopoda	口足目	Squillidae	蝦蛄科	蝎形似綠蝦蛄	Cloridopsis scorpio	BD5-2、BD5-3
Arthropoda	節肢動物門	Malacostraca	軟甲綱	Decapoda	十足目	Palaemonidae	長臂蝦科	東方白蝦	Palaemon orientis	BD5-1、BD5-3、BD5-4、BD5-5
Arthropoda	節肢動物門	Malacostraca	軟甲綱	Decapoda	十足目	Palaemonidae	長臂蝦科	鋸齒長臂蝦	Palaemon serrifer	BD5-2
Arthropoda	節肢動物門	Malacostraca	軟甲綱	Decapoda	十足目	Upogebiidae	螞蛄蝦科	美食奧螞蛄蝦	Austinogebia edulis	BD5-2
Arthropoda	節肢動物門	Malacostraca	軟甲綱	Decapoda	十足目	Paguridae	寄居蟹科	小形寄居蟹	Pagurus minutus	BD5-1
Arthropoda	節肢動物門	Malacostraca	軟甲綱	Decapoda	十足目	Grapsidae	方蟹科	台灣厚蟹	Helice formosensis	BD5-3
Chordata	脊索動物門	Actinopterygii	條鰭魚綱	Beloniformes	鶴鱗目	Hemiramphidae	鱗科	董氏異鱗鱗	Zenarchopterus dunckeri	BD5-3
Chordata	脊索動物門	Actinopterygii	條鰭魚綱	Cyprinodontiformes	鱗形目	Poeciliidae	花鱗科	食蚊魚	Gambusia affinis	BD5-1
Chordata	脊索動物門	Actinopterygii	條鰭魚綱	Cyprinodontiformes	鱗形目	Poeciliidae	花鱗科	帆鰭胎生鱗魚	Poecilia velifera	BD5-1
Chordata	脊索動物門	Actinopterygii	條鰭魚綱	Perciformes	鱸形目	Cichlidae	麗魚科	吉利非鯽	Coptodon zillii	BD5-1
Chordata	脊索動物門	Actinopterygii	條鰭魚綱	Perciformes	鱸形目	Gobiidae	鰕虎科	金黃叉舌鰕虎	Glossogobius aureus	BD5-1
Chordata	脊索動物門	Actinopterygii	條鰭魚綱	Perciformes	鱸形目	Gobiidae	鰕虎科	爪哇擬鰕虎	Pseudogobius javanicus	BD5-4、BD5-5
Chordata	脊索動物門	Actinopterygii	條鰭魚綱	Perciformes	鱸形目	Gobiidae	鰕虎科	極樂吻鰕虎	Rhinogobius similis	BD5-3

