

監測結果摘要

本計畫監測項目包括空氣品質、噪音及振動、營建噪音、工區放流水、海域水質、土壤、交通量、生態調查、漁業資源、海域水文及海域地形等 11 項。以下茲將本季各測項監測結果摘要說明如后。

一、空氣品質

本季空氣品質監測於 109 年 2 月 17 日~2 月 20 日進行 24 小時連續監測，監測地點為遊客中心旁、布新國小及好美國小等 3 處，監測項目包含二氧化硫 (SO_2)、一氧化氮 (NO)、二氧化氮 (NO_2)、氮氧化物 (NO_x)、一氧化碳 (CO)、總懸浮微粒 (TSP)、懸浮微粒 (PM_{10})、細懸浮微粒 ($\text{PM}_{2.5}$) 及氣象 (風速、風向、溫度及濕度) 等，監測位置如圖 1，監測結果詳表 1 及圖 2~9。本季各測項均符合空氣品質標準。



圖 1 本計畫空氣品質監測地點圖

表 1 空氣品質監測結果

項目	測站及時間	遊客中心旁	好美國小	布新國小	空氣品質標準
		109.02.19 ~109.02.20	109.02.17 ~109.02.18	109.02.18 ~109.02.19	
SO ₂ (ppm)	最大小時平均值	0.005	0.006	0.005	0.25
	日平均值	0.003	0.003	0.003	0.1
NO (ppm)	最大小時平均值	0.008	0.004	0.006	—
	日平均值	0.003	0.002	0.002	—
NO ₂ (ppm)	最大小時平均值	0.018	0.010	0.017	0.25
	日平均值	0.009	0.007	0.009	—
NO _x (ppm)	最大小時平均值	0.025	0.013	0.023	—
	日平均值	0.012	0.009	0.011	—
CO (ppm)	最大小時平均值	0.50	0.30	0.50	35
	最大 8 小時平均值	0.40	0.30	0.40	9
TSP(μg/m ³)	24 小時值	95	96	63	250
PM ₁₀ (μg/m ³)	日平均值	56	58	48	125
PM _{2.5} (μg/m ³)	24 小時值	20	14	18	35
溫度(°C)	日平均值	17.5	14.7	16.3	—
相對濕度(%)	日平均值	74	42	60	—
風速(m/s)	日平均值	3.2	0.8	2.1	—
風向	最頻風向	NNE	E、ESE	N	—

註：1.法規值採用中華民國 101 年 5 月 14 日環署空字第 1010038913 號令修正公告之「空氣品質標準」。

2.依據第 3 次變更內容對照表承諾施工期間自 107 年第 4 季開始進行 PM_{2.5} 監測。

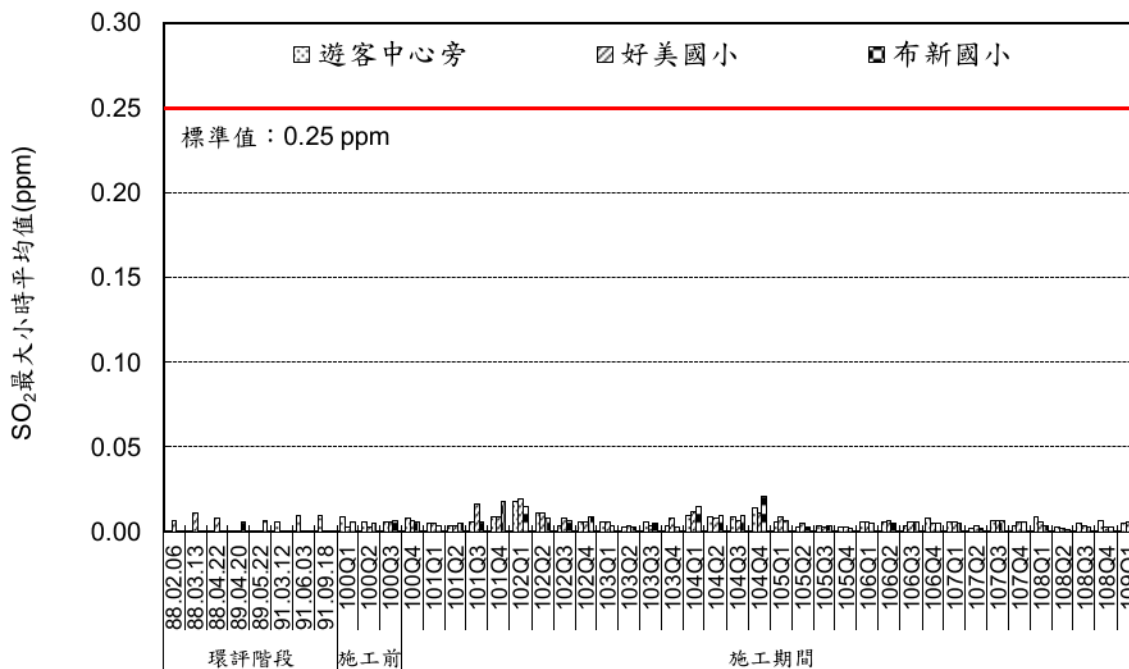


圖 2 各測站二氧化硫 (SO₂) 最大小時平均值監測結果

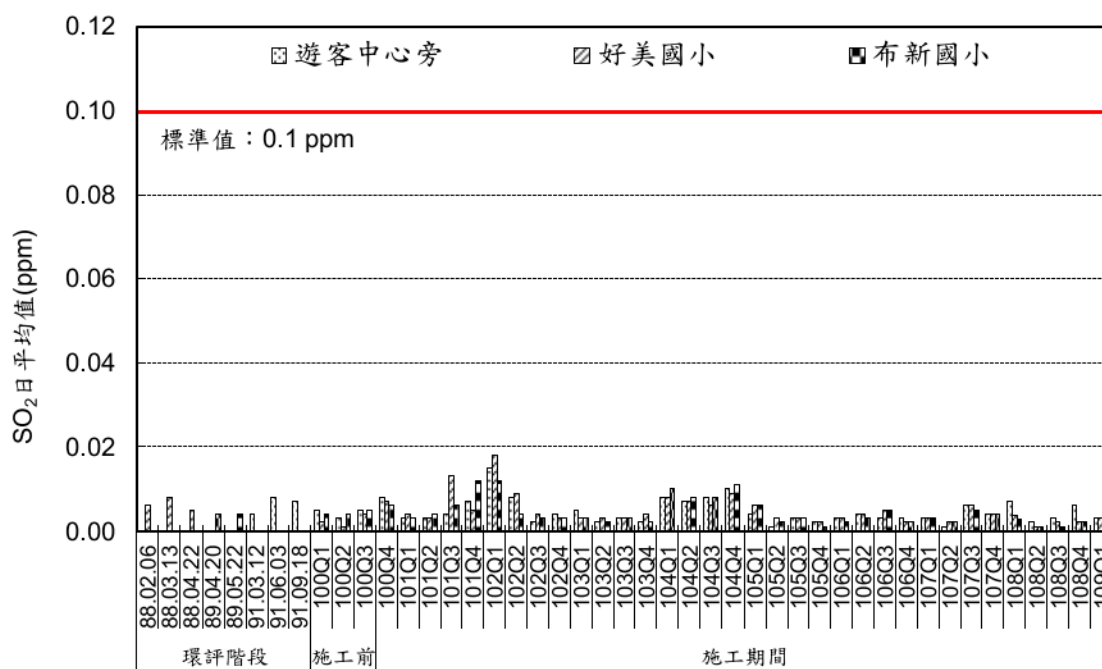


圖 3 各測站二氧化硫 (SO₂) 日平均值監測結果

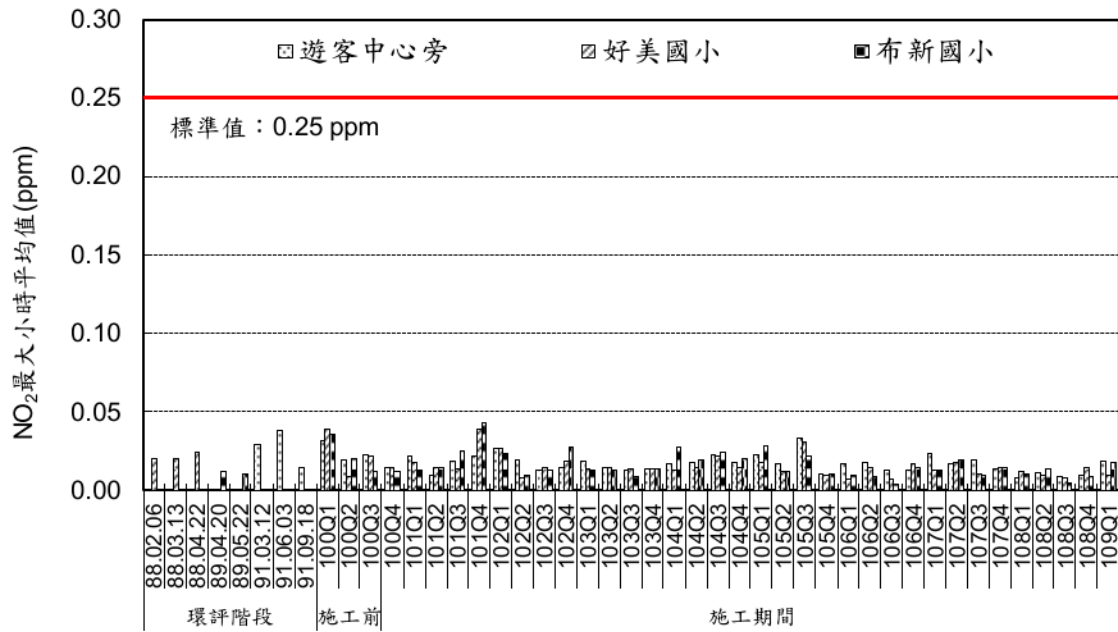


圖 4 各測站二氧化氮（NO₂）最大小時平均值歷次監測結果比較圖

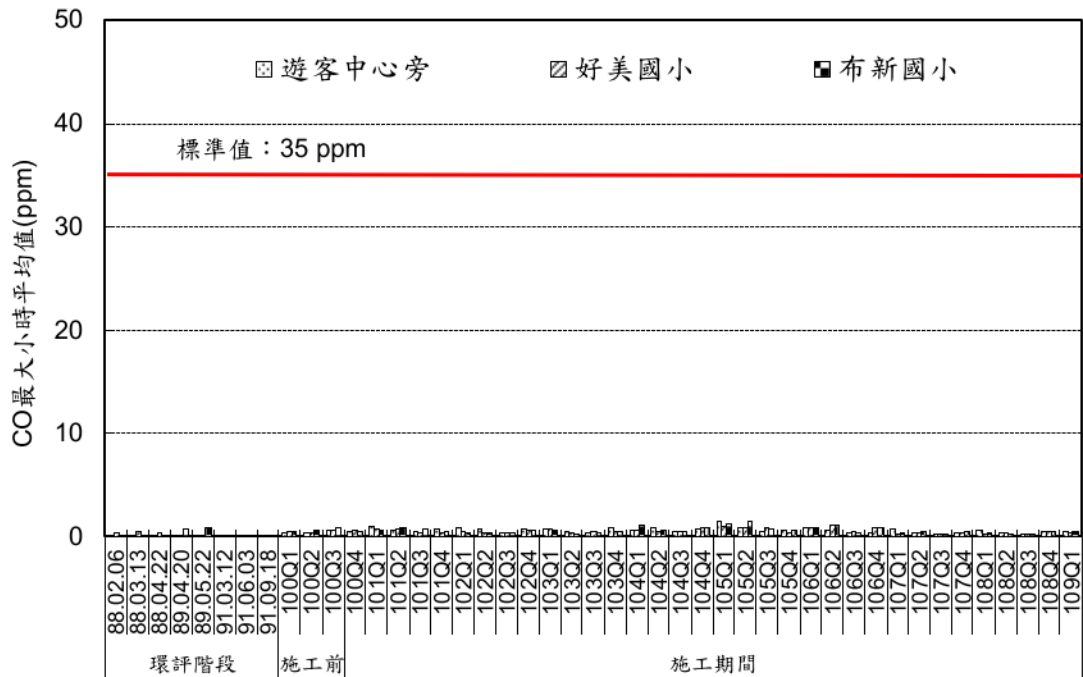


圖 5 各測站一氧化碳（CO）最大小時平均值歷次監測結果比較圖

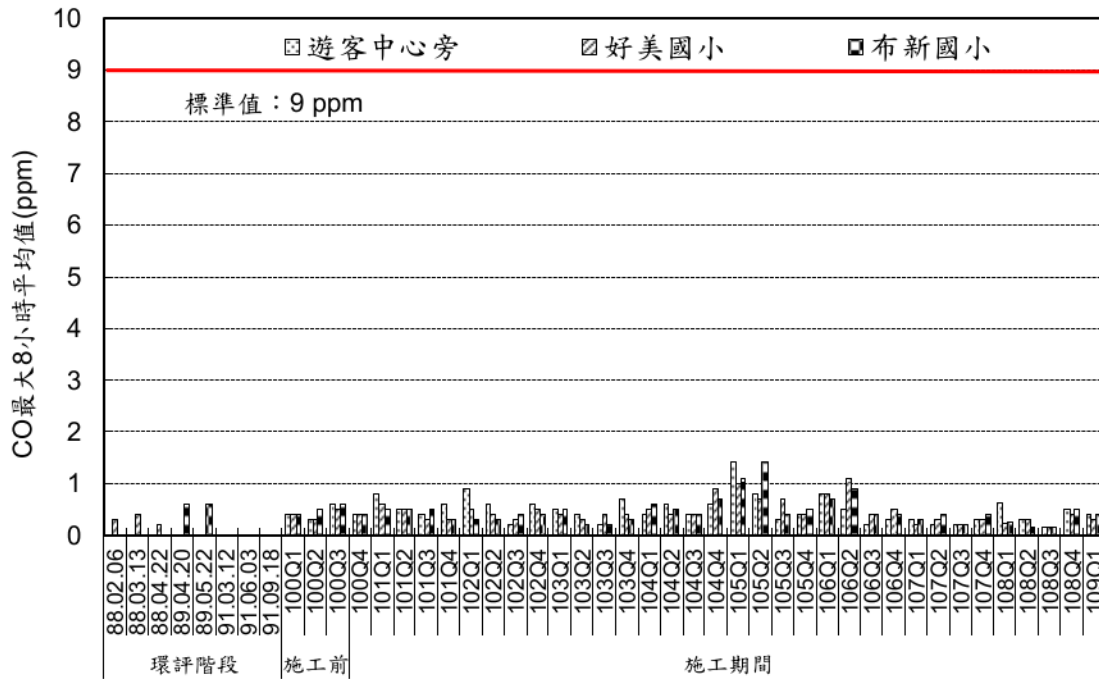


圖 6 各測站一氧化碳 (CO) 最大 8 小時平均值歷次監測結果比較圖

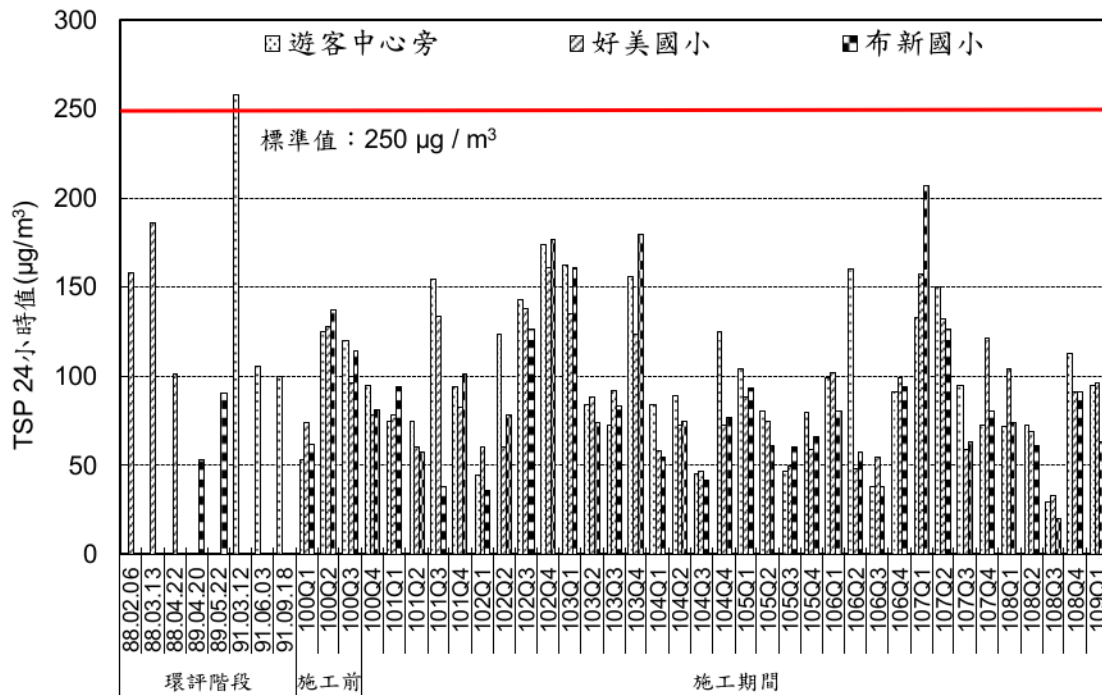


圖 7 各測站總懸浮微粒 (TSP) 24 小時值歷次監測結果比較圖

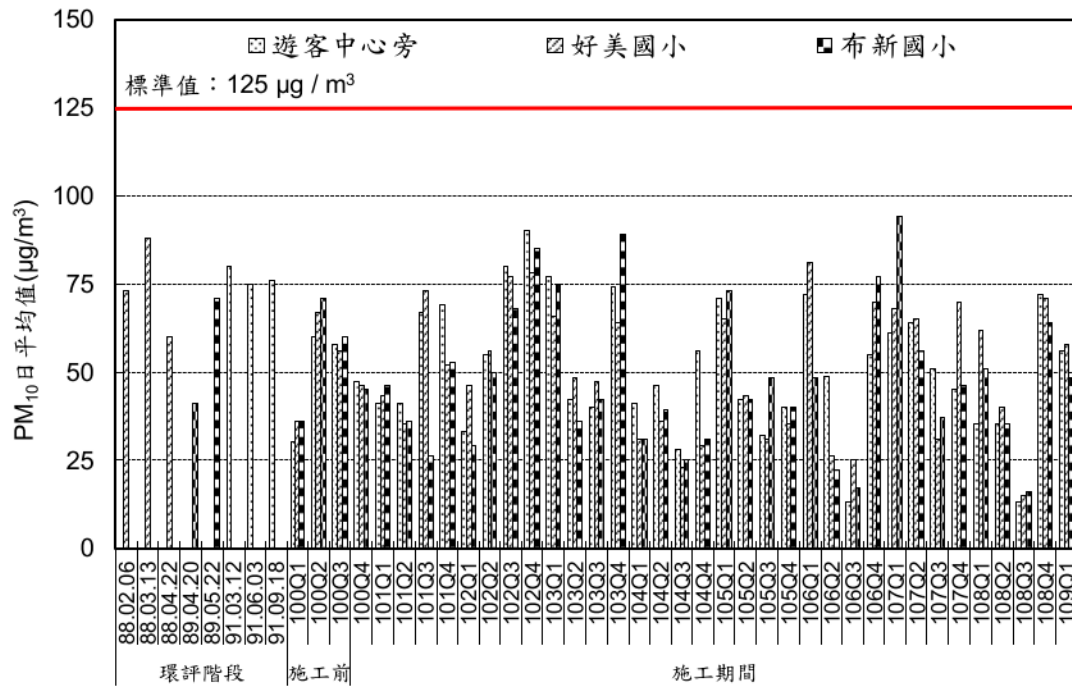


圖 8 各測站懸浮微粒 (PM₁₀) 日平均值歷次監測結果比較圖

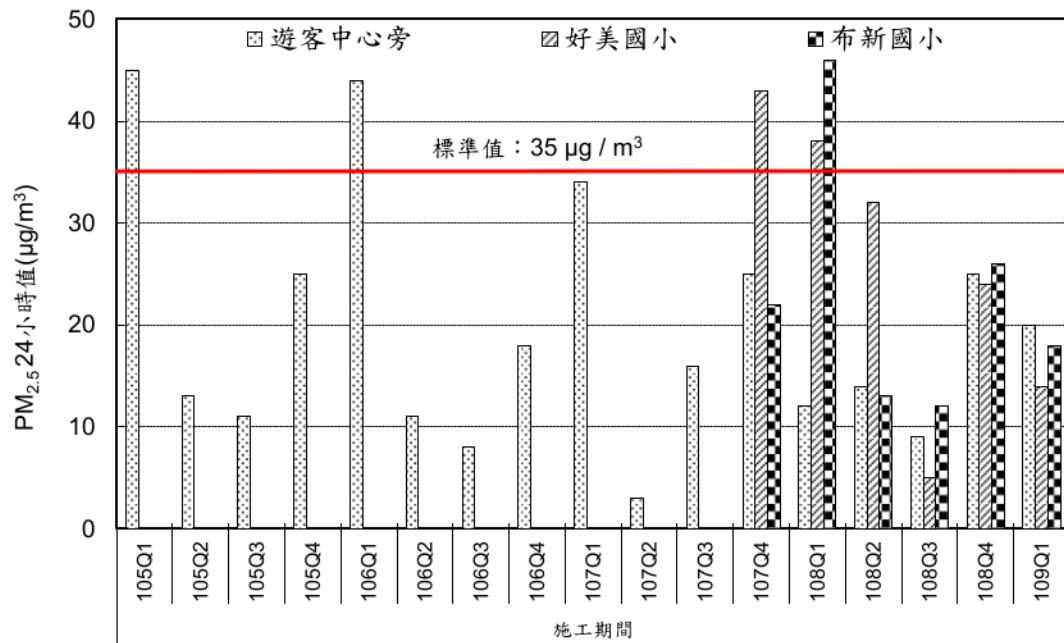


圖 9 各測站細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 24 小時值歷次監測結果比較圖

二、噪音振動

本季噪音監測工作分別於遊客中心旁（計畫區）及中山路（布新橋）（109年2月19日~2月20日）兩處進行24小時連續監測，監測項目包括噪音 L_{eq} （均能音量）、 L_{max} （最大音量）、 $L_{日}$ （日間均能音量）、 $L_{晚}$ （晚間均能音量）、 $L_{夜}$ （夜間均能音量），監測位置如圖10，監測結果詳表2及圖11~13。本季除中山路（布新橋）測站 $L_{日}$ 測值未符合標準，其餘各測站各測值均符合環境音量標準。

振動監測工作分別於遊客中心旁（計畫區）及中山路（布新橋）兩處進行，監測項目包括振動 L_{veq} （振動分布值）、 $L_{v10日}$ （日間振動值）、 $L_{v10夜}$ （夜間振動值）、 L_{vmax} （最大振動值），監測結果詳表3及圖14~15。本季各測項均符合參考之日本振動規制法施行細則基準值（第二種區域）。



圖 10 本計畫噪音振動監測地點圖

表 2 各測站噪音音量監測結果統計表

單位：dB(A)

時間	測站	遊客中心旁					中山路(布新橋)						
		$L_{早}$	$L_{日}$	$L_{晚}$	$L_{夜}$	L_{eq}	L_{max}	$L_{早}$	$L_{日}$	$L_{晚}$	$L_{夜}$	L_{eq}	L_{max}
109Q1		—	59.6	63.6	46.4	59.0	87.6	—	77.7	69.6	66.8	75.4	108.3
環境音量標準		—	76	75	72	—	—	—	76	75	72	—	—

註：灰底表示未符合標準

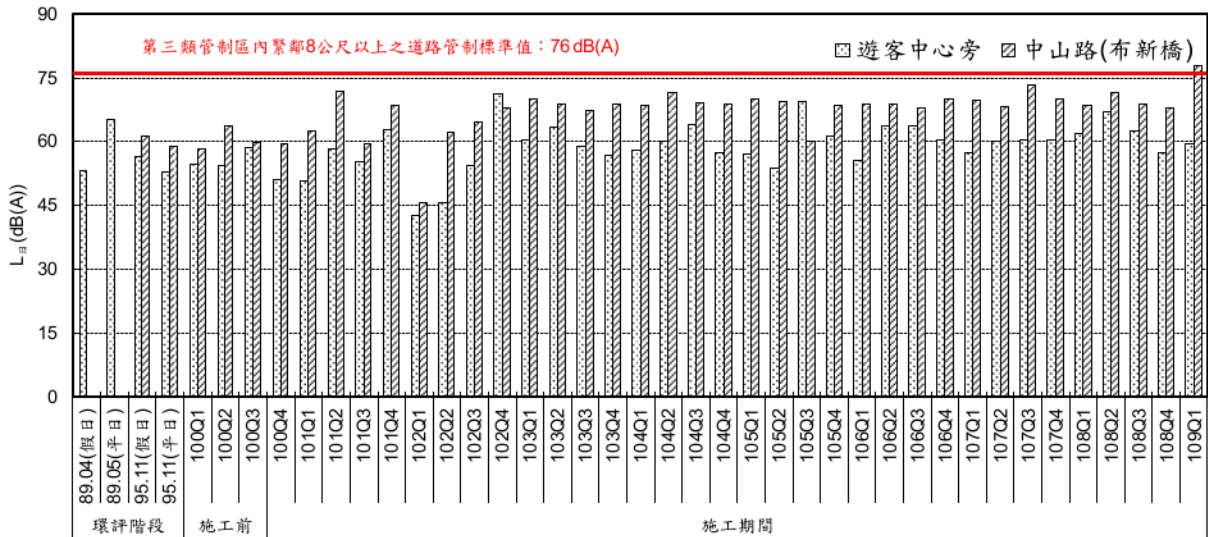


圖 11 各測站 L_日 歷次監測結果比較圖

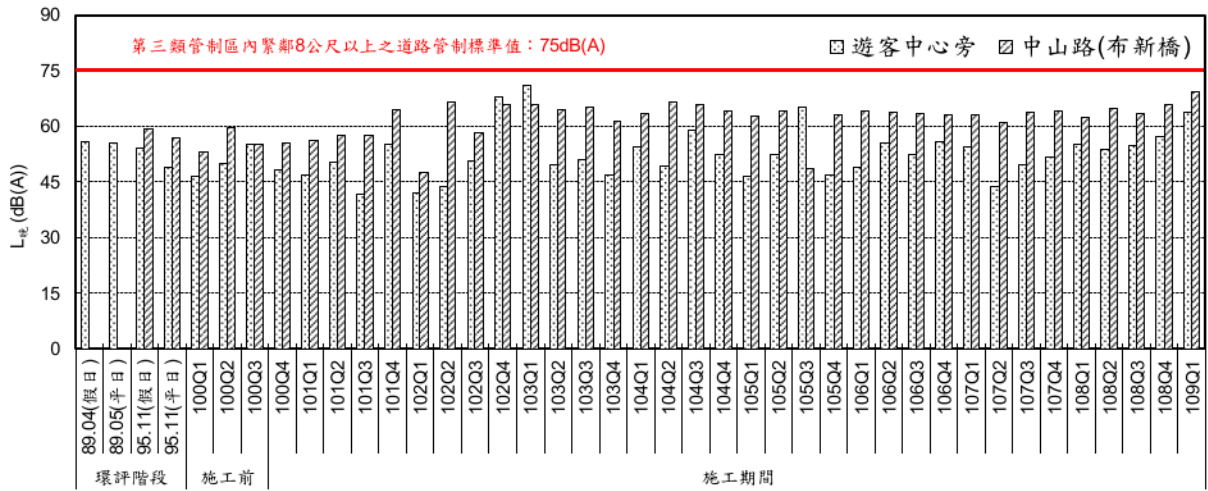


圖 12 各測站 L_晝 歷次監測結果比較圖

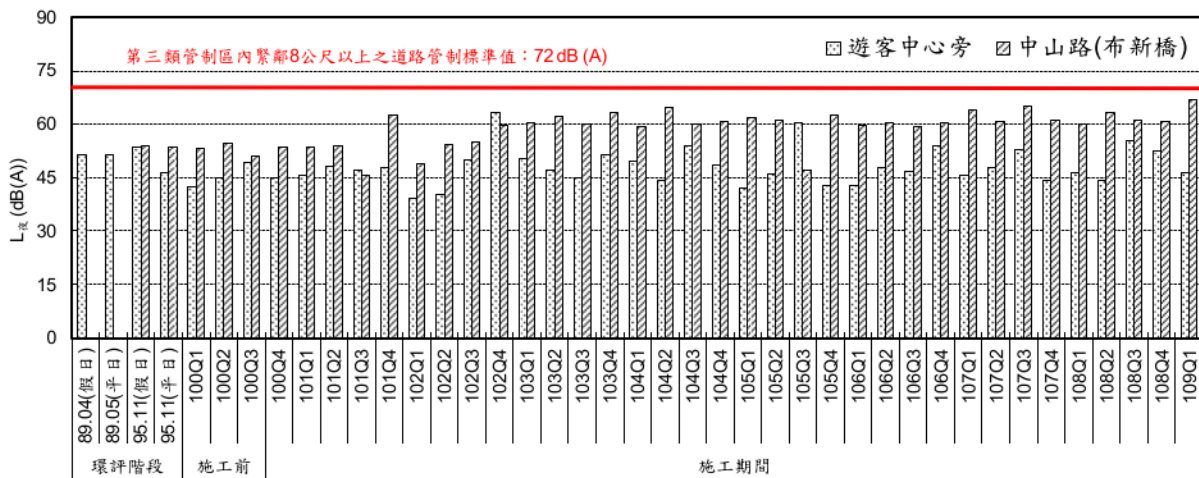


圖 13 各測站 L_夜 歷次監測結果比較圖

表 3 各測站振動監測結果統計表

單位：dB

時間	測站	遊客中心旁					中山路(布新橋)						
		日間		夜間		L _{veq}	L _{vmax}	日間		夜間		L _{veq}	L _{vmax}
		L _{v10}	L _{veq}	L _{v10}	L _{veq}			L _{v10}	L _{veq}	L _{v10}	L _{veq}		
109Q1		35.6	33.2	30.6	30.3	32.2	52.5	42.5	40.4	34.9	34.6	38.8	64.3
參考之標準		70	—	65	—	—	—	70	—	65	—	—	—

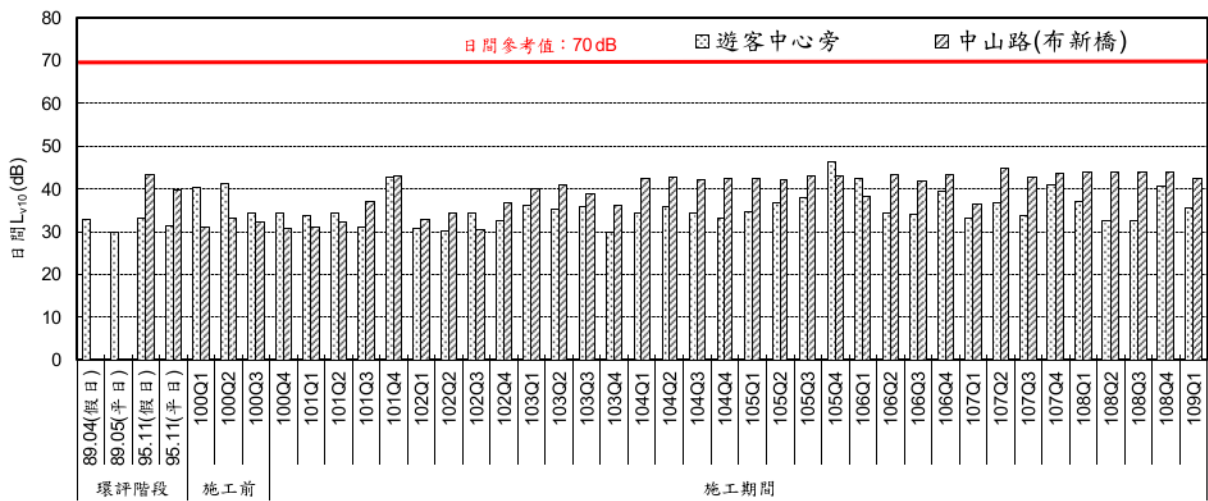


圖 14 各測站 L_{v10} 日振動歷次監測結果比較圖

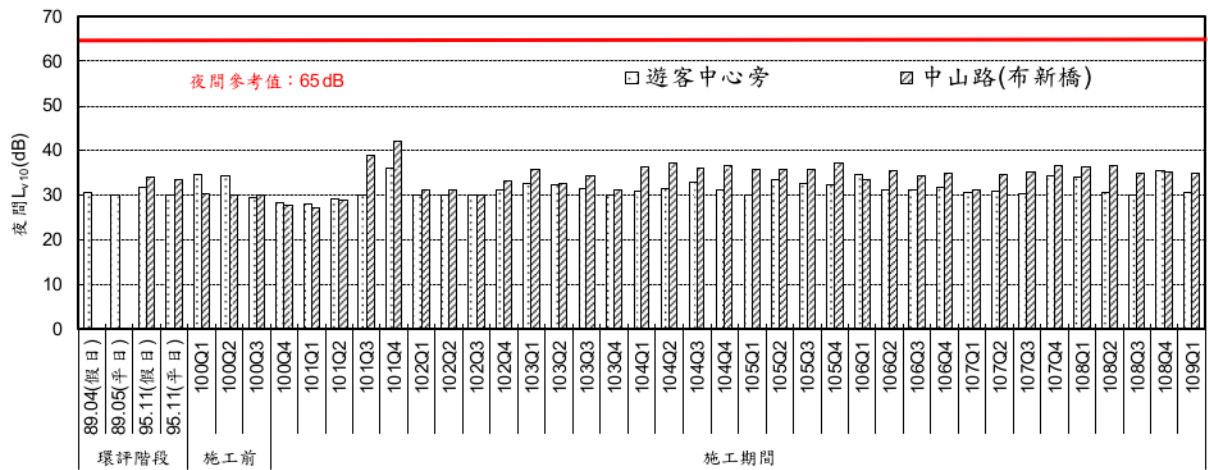


圖 15 各測站 L_{v10} 夜振動歷次監測結果比較圖

三、營建噪音

為瞭解施工區域周遭受本計畫營建噪音之影響，本計畫每月於工區周界進行 1 次營建噪音監測工作，每次取樣時間連續 8 分鐘以上。本季於 1 月 3 日、2 月 21 日及 3 月 10 日進行監測，監測位置如圖 16，監測結果詳表 4 及圖 17~18。本季各測項均符合法規標準。



註：營建噪音監測點位將依據施工範圍調整

圖 16 營建噪音監測位置圖

表 4 營建噪音監測結果

單位：dB(A)

日期	施工機具	均能音量(L _{eq})			最大音量(L _{max})		
		測值	背景	標準值	測值	背景	標準值
109.01.03	無	52.3	—	72	61.0	—	100
109.02.21	運輸車輛、挖土機	66.2	47.0	72	79.6	52.8	100
109.03.10	無	50.0	—	72	68.2	—	100

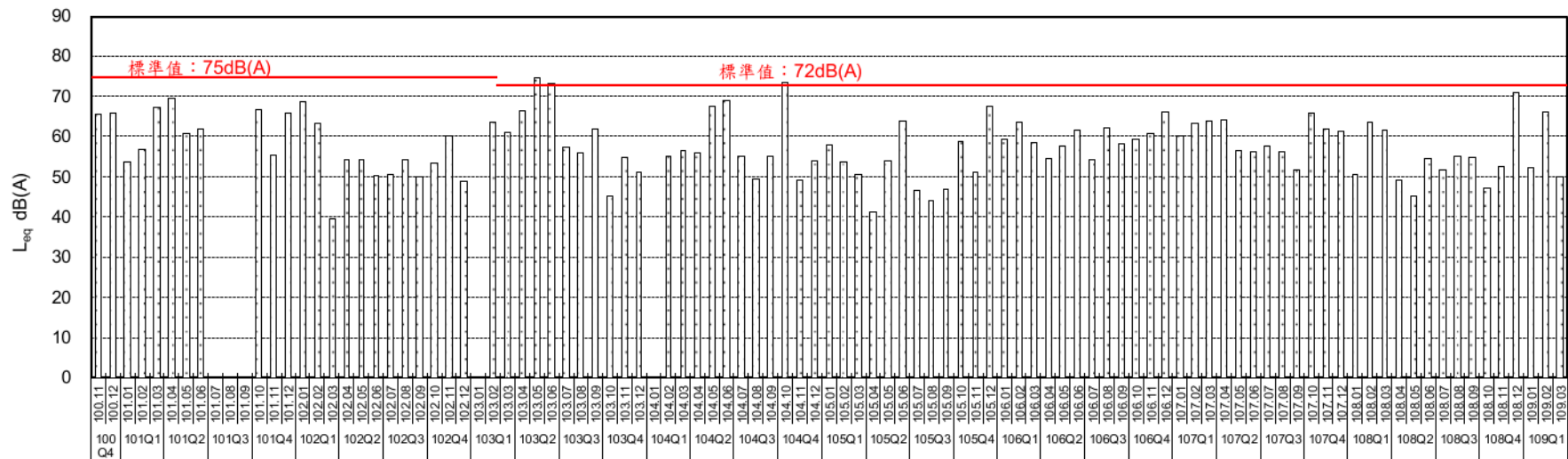


圖 17 各測站營建噪音(L_{eq})歷次監測結果比較圖

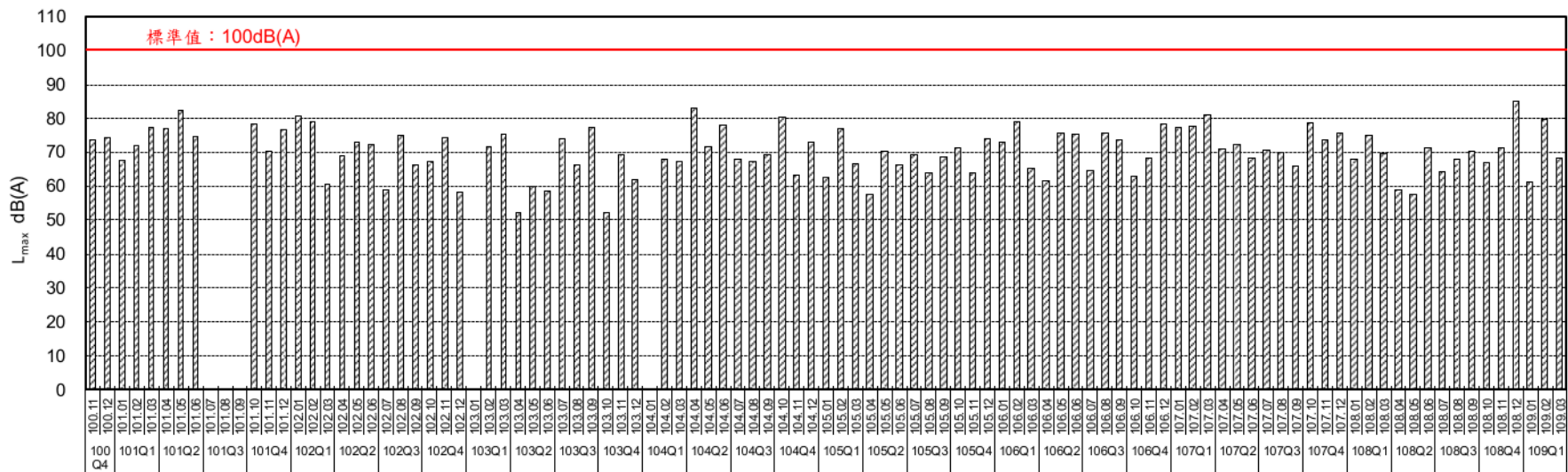


圖 18 各測站營建噪音(L_{max})歷次監測結果比較圖

四、工區放流水

本計畫工區放流水監測頻率為每月 1 次，檢測項目包含 pH 值、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體及總油脂等，監測位置如圖 19，監測結果詳表 5。本季各測項均符合營建工地放流水標準。



圖 19 工區放流水監測地點圖

表 5 工區放流水監測結果表

項目 採樣地點/時間	pH	水溫 °C	生化需氧量 mg/L	化學需氧量 mg/L	懸浮固體 mg/L	總油脂 mg/L
109.01.03	8.1	21.4	<1.0	8.3	21.6	<1.0
109.02.21	8.0	21.3	<1.0	11.2	10.3	<1.0
109.03.27	7.9	26.4	<1.0	N.D.	5.1	<1.0
營建工地 放流水限值	6.0~9.0	≤38(5月~9月) ≤35(10月~4月)	≤30	≤100	≤30	≤10

註：N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示

五、海域水質

本計畫海域水質監測為 109 年 2 月 27 日，調查地點分別位於計畫區附近海域 6 點及龍宮溪口瀉湖區 3 點，調查項目包含 BOD₅、濁度、SS、油脂、總磷、總氮、氨氮、DO、pH、水溫、鹽度及營養鹽，監測位置如圖 20，監測結果詳表 6。本季除海域水質 3 之鉛略超出法規標準，其餘各測項均符合乙類海域水體水質標準。



圖 20 本計畫海域水質監測地點圖

表 6 海域水質監測成果表

監測地點		監測時間	水溫	pH	鹽度	懸浮 固體	生化 需氧量	溶氧	濁度	硝酸鹽	亞硝 酸鹽	氨氮	總氮	磷酸鹽	總磷	矽酸鹽	油脂	葉綠 素 a	鋅	鉛	銅
		109.02.27	℃	—	PSU	mg/L	mg/L	mg/L	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	mg/L	mg/L
附近 海域	海域水質 1	09:22~09:28 (漲潮中)	23.0	8.3	33.7	24.4	<1.0	5.8	12.0	0.05	0.01	0.10	0.59	0.027	0.039	0.126	<1.0	8.16	<0.0050 (0.0017)	N.D.	N.D.
	海域水質 2	10:52~11:00 (漲潮中)	24.5	8.3	33.5	15.4	<1.0	5.6	9.2	0.07	0.01	0.05	0.58	0.022	0.028	0.163	<1.0	7.23	<0.0050 (0.0036)	<0.0010 (0.0006)	<0.0010 (0.0006)
	海域水質 3	09:40~09:48 (漲潮中)	22.8	8.3	33.8	15.1	<1.0	5.9	11.0	0.05	0.01	0.08	0.50	0.032	0.037	0.213	<1.0	8.12	<0.0050 (0.0019)	0.0149	N.D.
	海域水質 4	10:03~10:10 (漲潮中)	23.4	8.3	33.6	20.8	<1.0	5.9	6.5	<0.05 (0.03)	0.01	0.08	0.42	0.024	0.029	0.194	<1.0	6.49	<0.0050 (0.0027)	0.0029	N.D.
	海域水質 5	10:18~10:25 (漲潮中)	23.7	8.3	33.6	15.8	<1.0	5.6	7.7	<0.05 (0.03)	0.01	0.07	0.36	0.025	0.030	0.225	<1.0	7.94	N.D.	<0.0010 (0.0008)	N.D.
	海域水質 6	10:33~10:40 (漲潮中)	24.0	8.4	33.3	12.8	<1.0	5.3	8.4	0.05	0.01	0.07	0.42	0.018	0.024	0.175	<1.0	12.90	<0.0050 (0.0020)	N.D.	N.D.
龍宮 溪口 瀉湖區	瀉湖區 1	11:22~11:31 (漲潮中)	24.1	8.3	33.3	11.1	<1.0	5.5	7.5	<0.05 (0.04)	0.01	0.07	0.67	0.019	0.022	0.151	<1.0	6.96	<0.0050 (0.0020)	N.D.	N.D.
	瀉湖區 2	11:43~11:50 (漲潮中)	24.2	8.3	33.2	12.6	<1.0	5.4	4.0	<0.05 (0.04)	0.01	0.09	0.49	0.023	0.030	0.126	<1.0	6.34	<0.0005 (0.0024)	0.0010	<0.0010 (0.0005)
	瀉湖區 3	12:03~12:10 (漲潮中)	24.4	8.2	33.1	13.5	<1.0	5.2	8.5	<0.05 (0.04)	0.01	0.08	0.54	0.026	0.027	0.126	<1.0	5.76	<0.0050 (0.0032)	0.0016	<0.0010 (0.0008)
MDL 值			—	—	—	1.0	1.0	—	0.05	0.01	0.002	0.020	0.10	0.002	0.002	0.035	1.0	0.03	0.0016	0.0004	0.0004
乙類海域水體水質標準			—	7.5~ 8.5	—	—	<3.0	>5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.50	0.01	0.03

註：灰底表示超過法規標準

六、土壤

本季土壤監測於 109 年 3 月 10 日進行回填區內 1 點土壤調查，監測項目包含 pH、重金屬（汞、鎘、鉻、銅、鎳、鉛、鋅）及砷等，監測位置如圖 21，監測結果詳表 7 及圖 22~29。本季各測項均符合土壤污染監測標準。



圖 21 本計畫土壤監測位置圖

表 7 土壤監測成果統計表

監測項目	測站	回填區內		MDL 值	土壤污染監測標準
	監測時間	109.03.10			
		表土	裡土		
pH		8.8	8.9	—	—
砷(mg/kg)		6.93	7.04	0.112	30
汞(mg/kg)		N.D.	N.D.	0.029	10
鎘(mg/kg)		<0.33(0.08)	N.D.	0.08	10
鉻(mg/kg)		12.9	12.8	2.02	175
銅(mg/kg)		<6.67(2.16)	<6.67(2.04)	1.60	220
鎳(mg/kg)		13.3	13.2	1.10	130
鉛(mg/kg)		<6.67(6.27)	<6.67(6.27)	0.81	1,000
鋅(mg/kg)		36.8	36.3	1.94	1,000

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2."—"表無監測標準

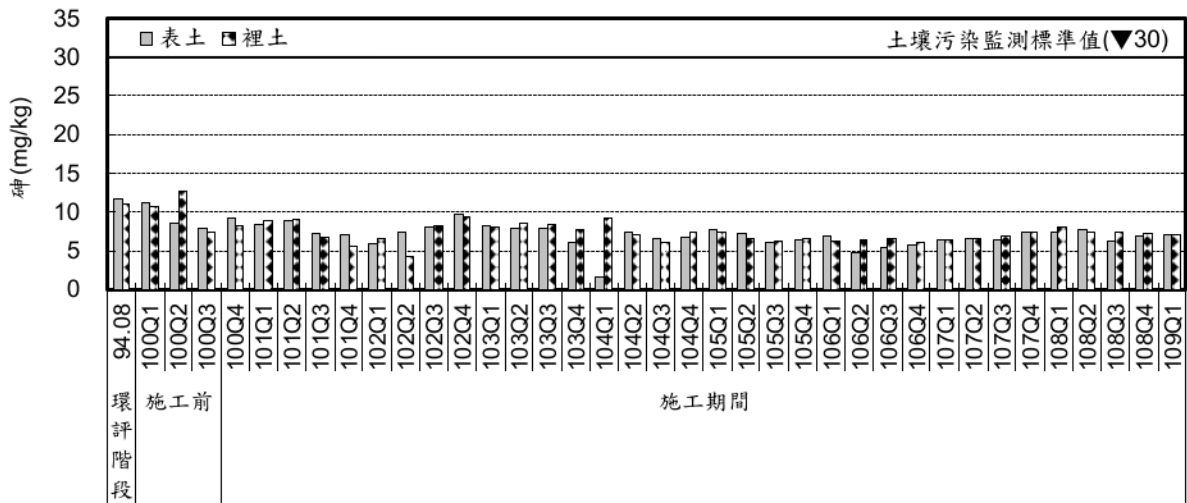


圖 22 歷季土壤之砷監測結果比較圖

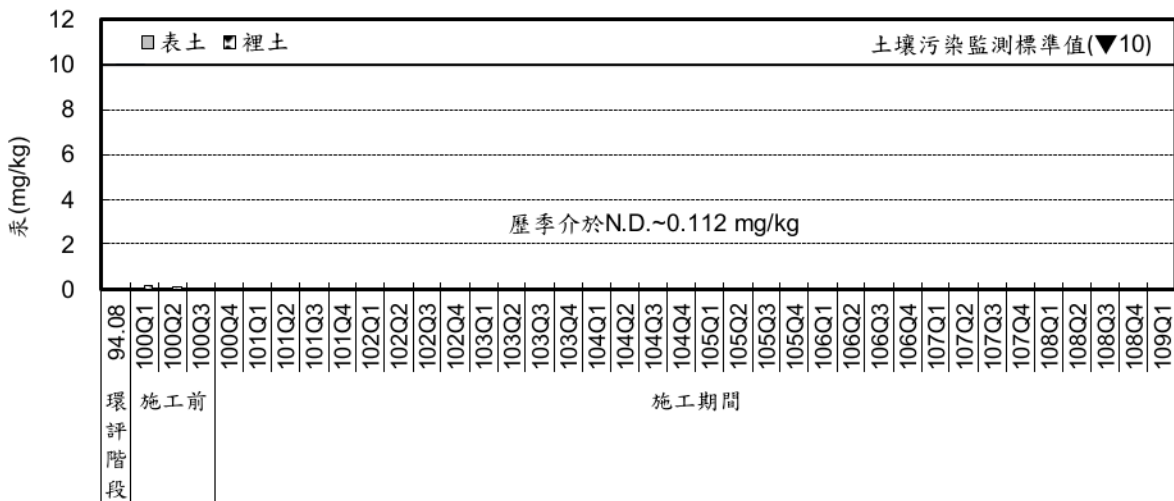


圖 23 歷季土壤之汞監測結果比較圖

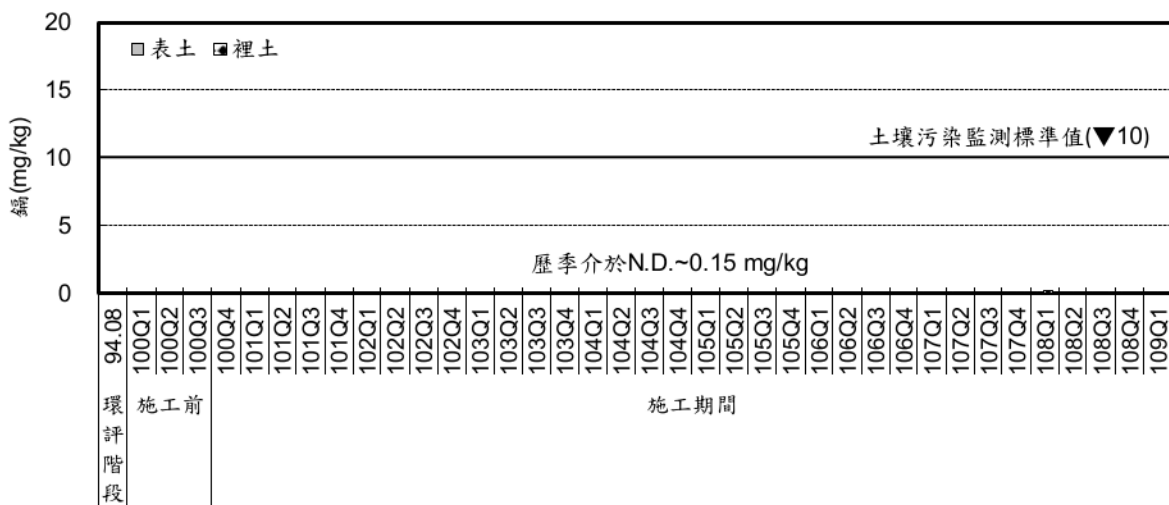


圖 24 歷季土壤之鎘監測結果比較圖

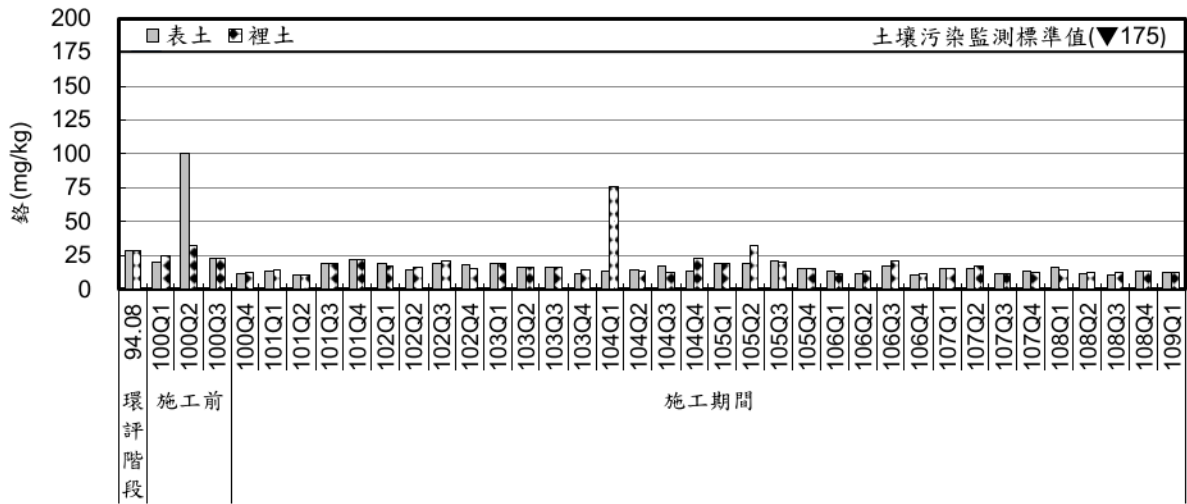


圖 25 歷季土壤之鉻監測結果比較圖

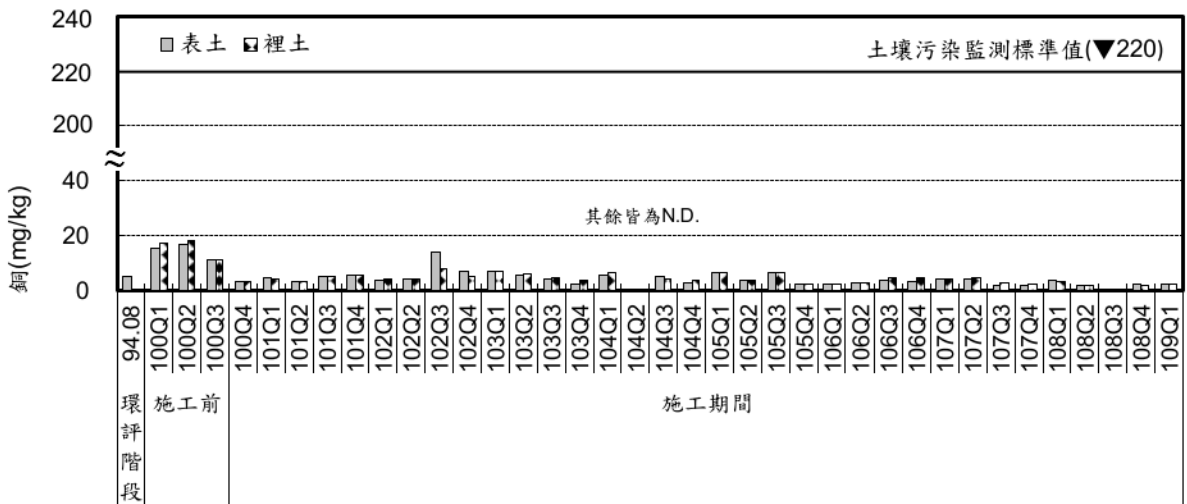


圖 26 歷季土壤之銅監測結果比較圖

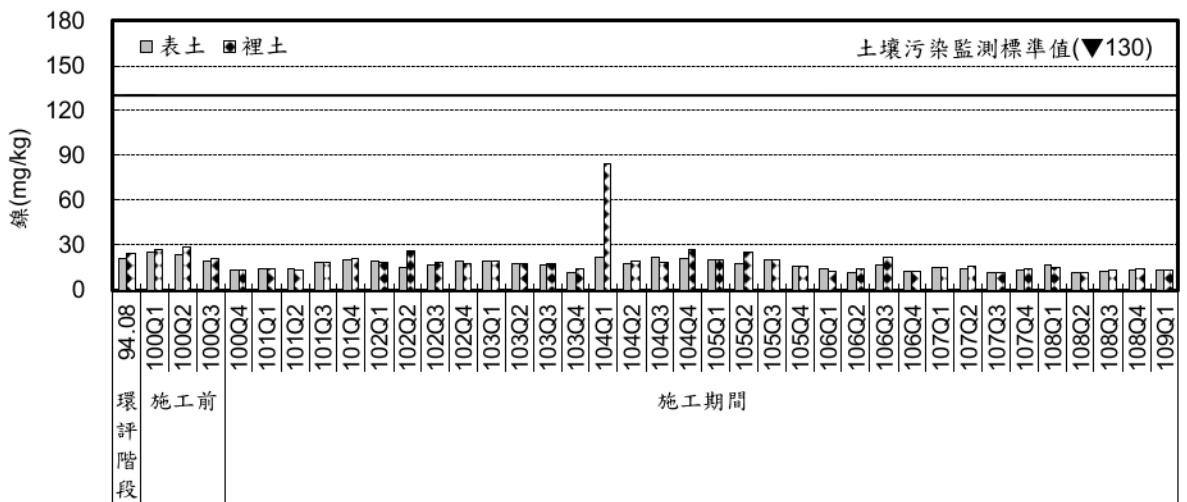


圖 27 歷季土壤之鎳監測結果比較圖

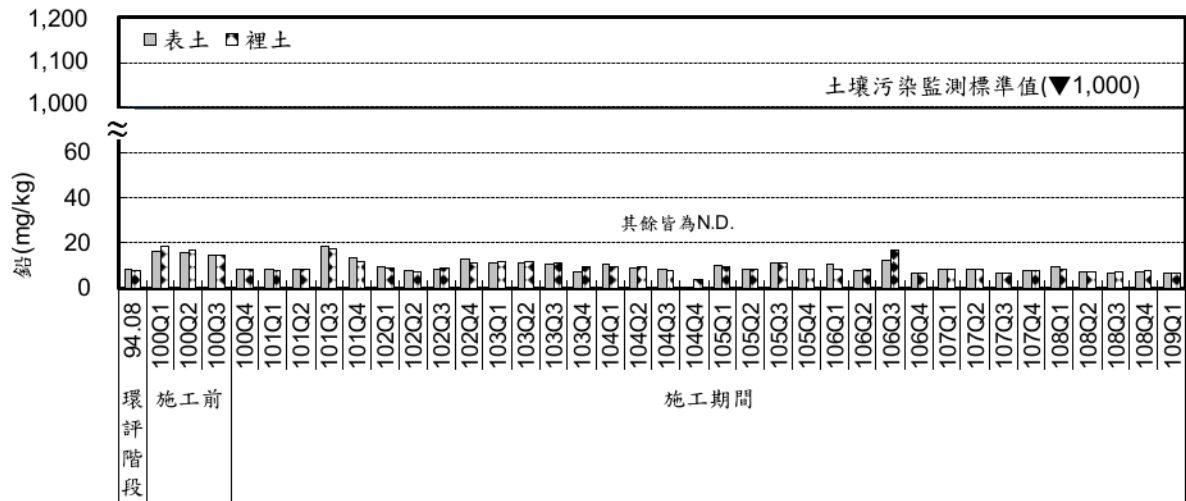


圖 28 歷季土壤之鉛監測結果比較圖

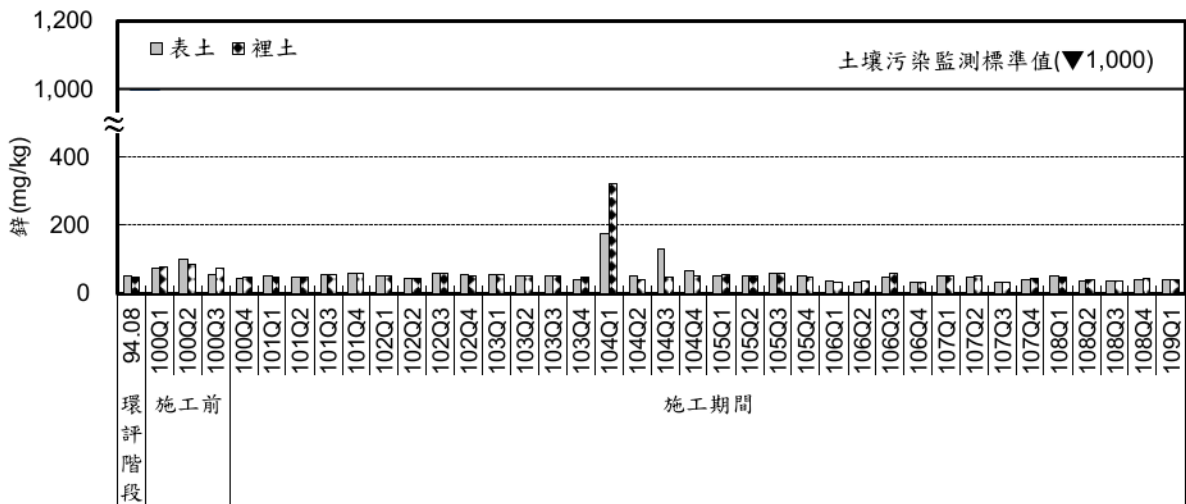


圖 29 歷季土壤之鋅監測結果比較圖

七、交通量

本季交通量監測作業分假日與平日各進行連續 24 小時監測工作，監測日期為 109 年 2 月 21 日及 2 月 22 日，監測位置如圖 30，監測結果詳表 8~9。本季除 172 縣道平日及假日服務水準為 B 級，其餘道路均維持 A 級，整體而言未有交通壅塞情形，其交通狀況仍屬良好。



圖 30 本計畫交通量監測位置圖

表 8 各測站假日道路服務水準統計表

測站		布新橋		台 17 線 (新厝橋)		台 17 線 (172 縣道)		縣 172		布袋港區	
		往布袋 市區	往布袋 商港	往東石	往布袋	往新塢	往布袋	雙向	往碼頭	往布袋 市區	
項目	日期	109.02.22(六)									
	設計交通流量 C(P.C.U/H)	3,134	3,134	3,420	3,420	3,420	3,420	2,757	3,520	3,520	
最大 小時 交通 量 V	時間	16:00~ 17:00	12:00~ 13:00	16:00~ 17:00	12:00~ 13:00	14:00~ 15:00	15:00~ 16:00	12:00~ 13:00	13:00~ 14:00	17:00~ 18:00	
	P.C.U/H	981.5	955.0	323.0	494.5	235.0	243.5	671.0	108.5	119.0	
V/C		0.313	0.305	0.094	0.145	0.069	0.071	0.243	0.031	0.034	
道路服務水準		A	A	A	A	A	A	B	A	A	

註：1.設計交通流量值採自交通部出版「2011年台灣地區公路容量手冊」換算

2.V/C 值為尖峰小時交通流量 P.C.U. 值與設計容量之比例

表 9 各測站平日道路服務水準統計表

測站 日期		布新橋		台 17 線 (新厝橋)		台 17 線 (172 縣道)		縣 172	布袋港區	
		109.02.21(五)								
項目	時間	往布袋 市區	往布袋 商港	往東石	往布袋	往新塢	往布袋	雙向	往碼頭	往布袋 市區
	設計交通流量 C(P.C.U/H)		3,134	3,134	3,420	3,420	3,420	3,420	2,757	3,520
最大 小時 交通 量 V	時間	16:00~ 17:00	14:00~ 15:00	10:00~ 11:00	10:00~ 11:00	08:00~ 09:00	17:00~ 18:00	11:00~ 12:00	13:00~ 14:00	17:00~ 18:00
	P.C.U/H	553.5	647.5	375.5	360.5	145.0	194.0	619.0	117.0	125.0
V/C		0.177	0.207	0.110	0.105	0.042	0.057	0.225	0.033	0.036
道路服務水準		A	A	A	A	A	A	B	A	A

註：1.設計交通流量值採自交通部出版「2011年台灣地區公路容量手冊」換算

2.V/C 值為尖峰小時交通流量 P.C.U. 值與設計容量之比例

八、陸域生態

本季陸域動物調查於 109 年 2 月 17 日~2 月 20 日進行，調查範圍位於好美寮自然保護區，沿途土地利用情形多以魚塢、水域環境為主，自然度較高之區域為東側的防風林，其餘植被多為零星短草地，調查位置如圖 31，調查結果說明如下。

(一)調查結果

1. 哺乳類：發現 3 科 5 種 26 隻次，未發現特有種及保育類。
2. 鳥類：發現 28 科 59 種 2,822 隻次，其中有 5 種特有亞種鳥類（小雨燕、大卷尾、樹鵲、白頭翁及褐頭鷓鴣），2 種珍貴稀有鳥類（黑翅鳶及魚鷹）及 1 種其他應予保育之野生動物（紅尾伯勞）。
3. 兩棲類：發現 2 科 2 種 6 隻次，未有特有種及保育類。
4. 爬蟲類：發現 2 科 3 種 23 隻次，未有特有種及保育類。
5. 蝴蝶類：發現 5 科 7 亞科 12 種 38 隻次，均為普遍常見物種，未發現任何特有種及保育類物種。
6. 陸域植物：發現 73 科 217 屬 257 種，型態上以草本植物為主，屬性上以原生物種為主。



圖 31 陸域樣點、保育類動物、水鳥及稀有植物發現圖

九、水域生態

本季水域生態之調查工作於 109 年 2 月 26 日~2 月 27 日進行，該處魚塭星羅棋布，測站地點為養殖業者用以引水至魚塭之渠道，並設有水門控制水體的交換，水門另一側則為龍宮溪河口濕地。水域生態調查項目包含魚類、底棲生物、水生昆蟲、動物性浮游生物、植物性浮游生物、附著性藻類及鸞觀察。採樣地點位於好美寮保護區 (WB1)，鸞則於潮間帶進行觀察，調查位置如圖 32，調查結果說明如下。

(一) 調查結果

1. 魚類：發現 3 科 4 種 16 尾，未發現特有種及保育類物種。
2. 底棲生物：發現 3 科 3 種 14 個，未發現特有種及保育類。
3. 水生昆蟲：本季未調查到物種。
4. 動物性浮游生物：發現 3 門 19 種 122 個體數/公升。
5. 植物性浮游生物：發現 2 門 15 種 150,400 細胞數/公升。
6. 附著性藻類：發現 3 門 11 種。
7. 鸞：本季未發現。



圖 32 水域生態調查位置圖

十、海域生態

本季於 109 年 2 月 26 日~2 月 27 進行海域生態及潮間帶生態調查，海域生態調查項目包含浮游動植物、魚類、底棲生物及臺灣白海豚觀察等，調查位置如圖 33，調查結果說明如下。

(一) 調查結果

- 1.植物性浮游生物：共記錄 32 種 8,007,200 細胞數/公升，其中矽藻 27 種、矽質鞭毛藻 3 種及渦鞭毛藻 2 種。
- 2.動物性浮游生物：共記錄 21 大類 547,089 個體數/1,000 立方公尺。
- 3.魚類：共記錄 3 種 16 尾。
- 4.底棲生物：共記錄 59 種 3,266 個。
- 5.潮間帶底棲生物：共記錄 16 種 167 個。
- 6.中華白海豚：本季未發現

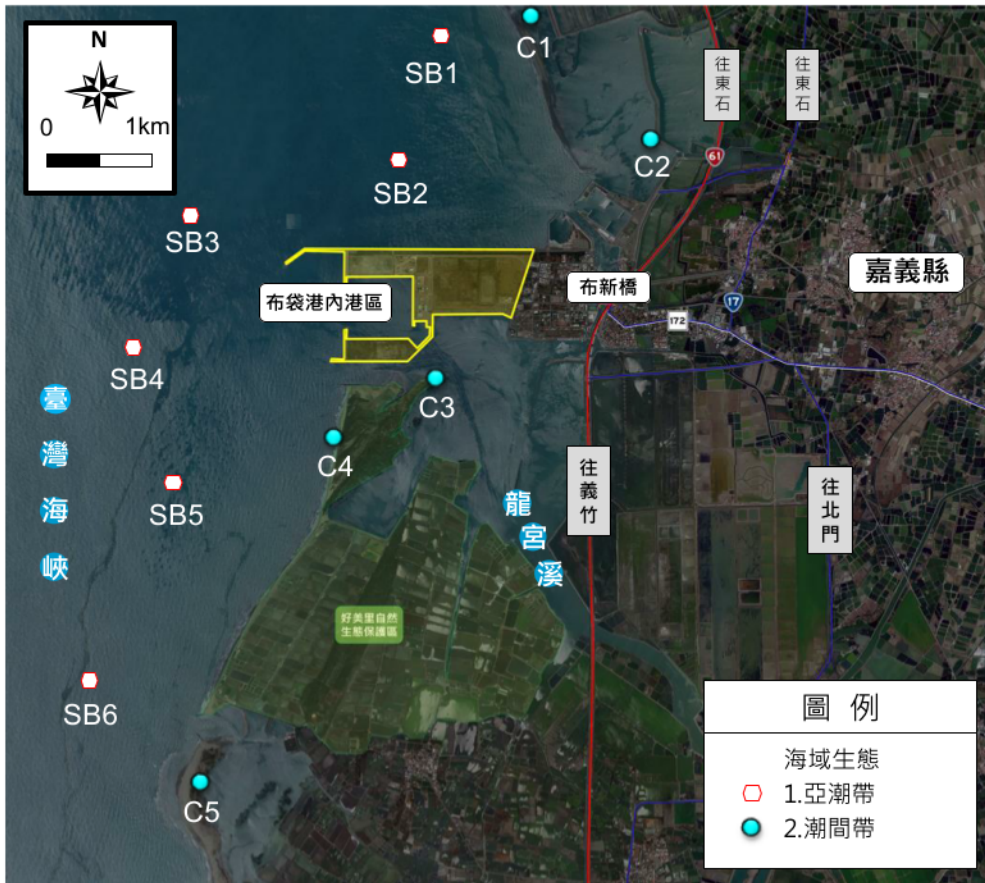


圖 33 海域生態調查位置圖

十一、漁業資源

布袋地區漁市及沿海漁船作業狀況、漁業種類生產量、魚苗產量及漁業經濟等漁業相關資料，本季調查時間為 109 年 1 月 1 日至 3 月 31 日，本季 1 月與 2 月有鰻魚苗生產，產量共 602,712 尾，產值為 26,822,498 元。沿近岸漁業本季總產值為 5,166,476 元，漁獲組成方面，捕獲量以比目魚類、赤土魷及赤對蝦最多，產值以比目魚類、中華對蝦及赤對蝦較高。

十二、海域水文

本季海域水文於 109 年 1 月 1 日~3 月 31 日進行調查，並視不同項目擷取不同期間之調查成果，波浪為 109 年 2 月 11 日~3 月 12 日；海流為 109 年 2 月 11 日~2 月 26 日；潮位為 109 年 1 月 1 日~1 月 31 日。監測項目包含流速、流向、波高、波向、波浪週期、潮位等，監測位置如圖 34，監測結果說明如下。

(一)調查結果

- 1.潮位：布袋漁港最高潮位 1.29 m，最低潮位為-1.37 m，最大潮差為 2.66 m，平均潮差為 1.46 m，大潮平均潮差為 1.90 m。
- 2.波浪：最大示性波高於 109 年 2 月 16 日上午 11 點整測得，最大示性波高為 3.71 m，對應波向為北北東向（ 16.37° ）。示性波高主要集中於 0.5~0.6 m 佔 9.7 %，其次為 0.4~0.5 m 發生機率為 8.5 %，零上切週期主要集中於 5~6s，發生機率為 41.5 %。波向以北北東向最多（33.7%）、次為東北向（29.3%）。
- 3.海流：測站 C1 測得最大流速為 54.35 cm/sec、C2 為 57.87 cm/sec，C3 則為 61.27 cm/sec。C1 表層主要流向南南東~東南東及西北~北，表層平均流速為 30.08 cm/sec；C2 表層主要流向為南南東~東南東與西北~北，表層平均流速為 21.17 cm/sec；C3 表層主要流為南南東~東南東及北北西~西北西，表層平均流速為 34.64 cm/sec。本季海流施測結果顯示表、中及底層之最大流速皆發生在表層；C1、C2 及 C3 三測站不僅流速表現，流向觀測結果也均相近。

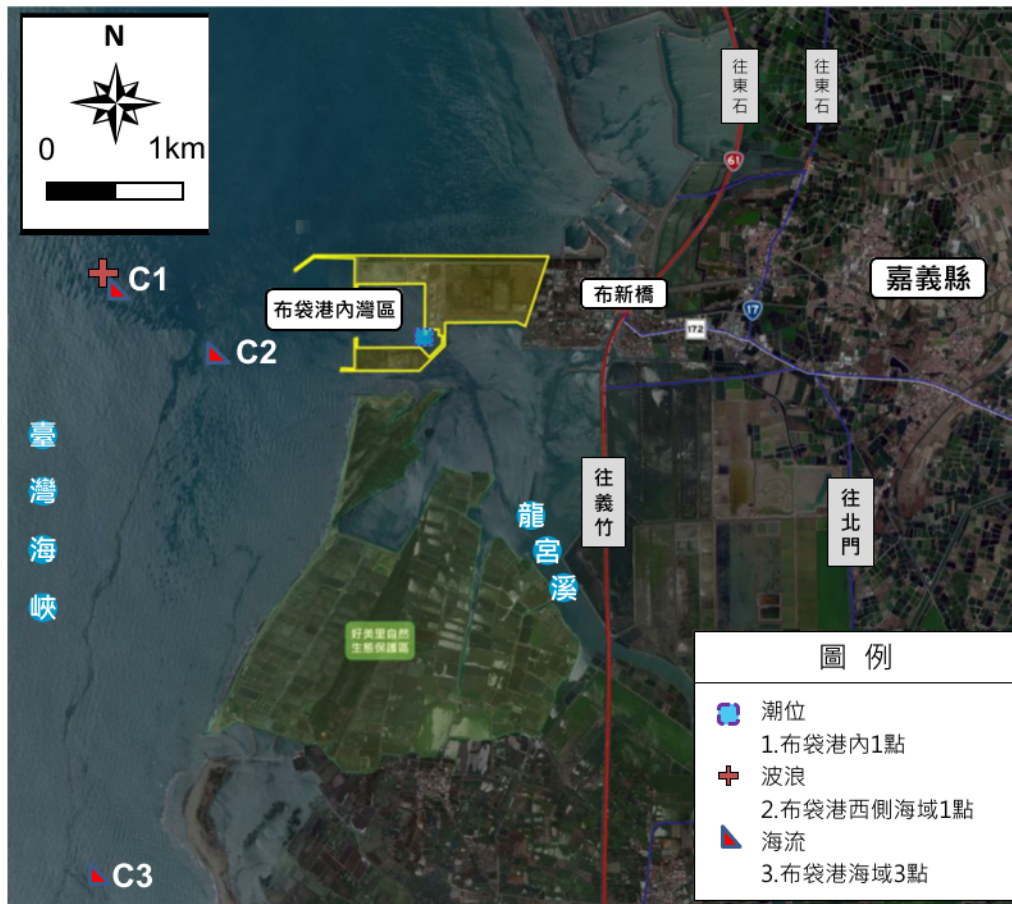


圖 34 本計畫海域水文監測位置圖

十三、海域地形

水深地形測量，北起東石港，南至急水溪口南岸，測量範圍南北縱長約 16 公里。陸域地形：灘線至海岸堤防或向陸域延伸至 50 公尺為止；海域地形：東由海堤陸側向西延伸至水深-30 公尺等深線（需含外傘頂洲岸線及布袋灣）。本季無進行海域地形監測。