

第一章 監測內容概述

1.1 工程進度

本計畫主要針對離島工業區正進行施工中之新興區進行監測，本季主要施工內容及工程進度詳表 1.1-1 所示。

表 1.1-1 本季施工工程進度

工 區	工 程 項 目	預定進度(%)	實際進度(%)
新興區 (抽砂填地)	一.新興區養殖物清除工程	100	98.7
	二.麥寮區排水箱涵交錯段工程	100	100
	三.新興區南施工便橋工程	100	100
	四.東河堤 E1 段、南海堤 D1 段及南施工場 地造地工程	100	100
	五.東河堤 E2 段工程	100	100
	六.南海堤 D2 段及圍堤造地工程	100	100
	七.南施工道路工程	100	100
	八.東河堤 E3 段臨時施工便道工程	100	100
	九.南海堤 D3 段工程	100	100
	十.X1 隔堤工程	100	100
	十一.Y2 海堤工程	100	100
	十二.X3 隔堤工程	100	100
	十三.有才寮河口水道疏浚工程	100	100
	十四.東二[3]、東二[4]區造地工程.	100	100
	十五.北施工便橋	100	100
	十六.南施工便橋防蝕處理工程	100	100
	十七.東二[5]區造地工程	100	100
	十八.新興水道南段及台西水道疏浚工程	100	100
	十九.南施工道路拆除工程	100	100
	二十.東二區敏都立颱風災筭修復工程	80.0	100
	累計總進度	14.51	14.51

1.2 監測調查情形概述

雲林離島式基礎工業區施工期間環境監測計畫 98 年第 4 季監測調查工作執行情形，自民國 98 年 10 月至民國 98 年 12 月止，共進行空氣品質、噪音、振動、交通流量、陸域生態、地下水水質、陸域水質、河口水質、海域水質、海域生態、漁業經濟、海域地形及海象等 13 項，工作組織詳圖 1.2-1 所示，監測項目及監測結果摘要詳如表 1.2-1 所示。

1.3 監測計畫概述

本監測計畫各監測類別之監測項目、監測地點、監測頻率、監測方法、監測單位及本季執行監測時間詳如表 1.3-1 所示，現場調查工作執行情形則參見前調查照片。

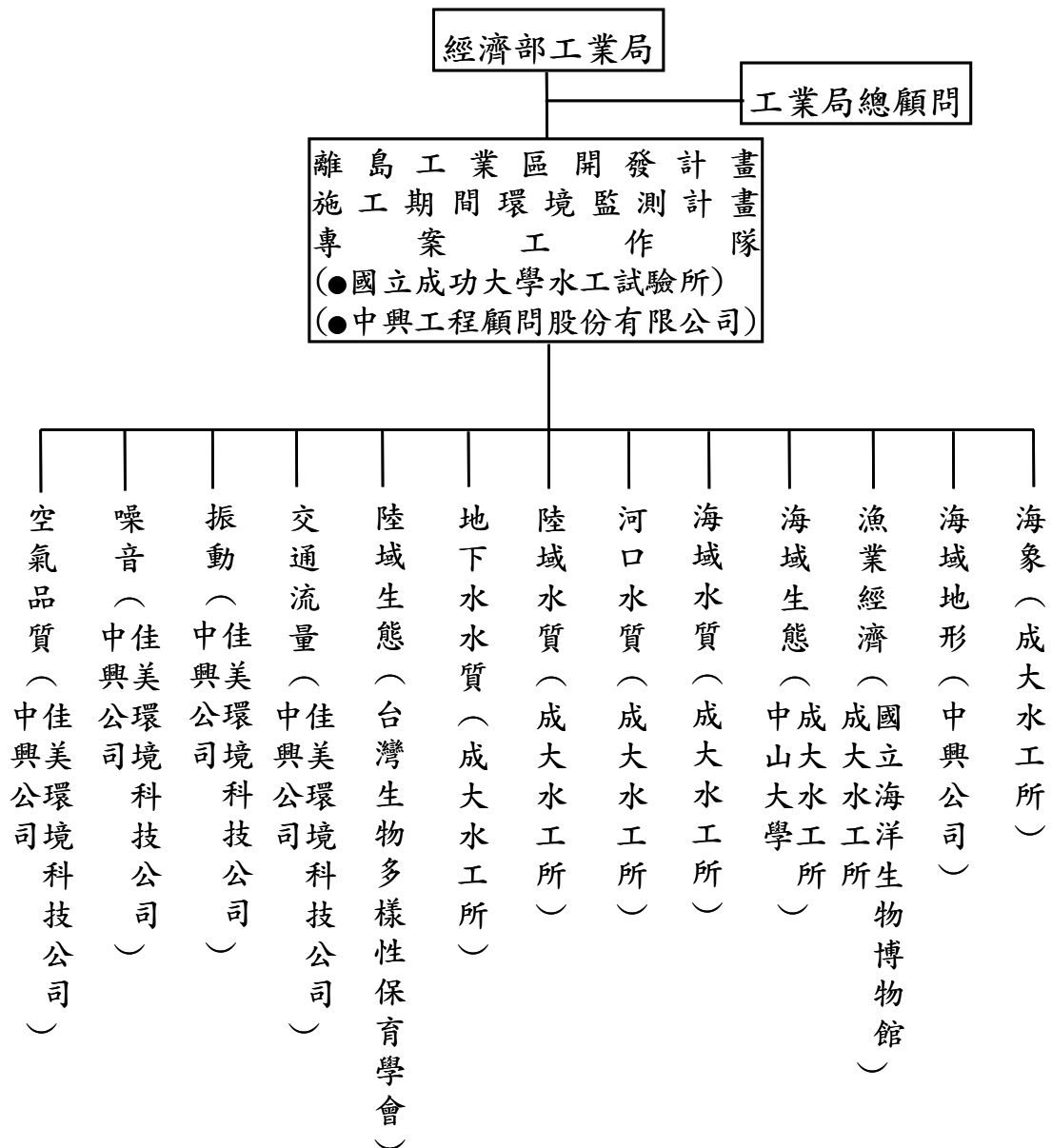


圖 1.2-1 離島工業區開發計畫施工期間環境監測計畫專案工作隊
工作組織圖

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表

監測類別	監測項目		監測結果摘要	因應對策
空氣品質	CO	8小時值	符合標準值，鎮安府與海豐漁港駐在所測站測值略低於歷次測值變動範圍，其餘皆在歷次測值範圍內。	持續監測
		小時值	符合標準值，鎮安府與海豐漁港駐在所測站測值略低於歷次測值變動範圍，其餘皆在歷次測值範圍內。	
	SO ₂	8小時值	符合標準值，海豐漁港駐在所測站測值略低於歷次測值變動範圍，其餘皆在歷次測值範圍內。	
		小時值	符合標準值，海豐漁港駐在所測站測值略低於歷次測值變動範圍，其餘皆在歷次測值範圍內。	
	NO ₂	小時值	符合標準值，且在歷次測值範圍內。	
	O ₃	8小時值	符合標準值，且在歷次測值範圍內。	
		小時值	符合標準值，且在歷次測值範圍內。	
	THC	日平均值	無標準，且在歷次測值範圍內。	
		小時值	無標準，且在歷次測值範圍內。	
	NMHC	日平均值	無標準，鎮安府與海豐漁港駐在所測站測值略低於歷次測值變動範圍，其餘皆在歷次測值範圍內。	
		小時值	無標準，三處測站測值皆略低於歷次測值變動範圍。	
	TSP	24小時值	符合標準值，且在歷次測值範圍內。	
	PM ₁₀	日平均值	符合標準值，且在歷次測值範圍內。	
	落塵量月平均值		無標準，均在歷次測值範圍內。	
噪音	L _早		符合標準值，且在歷次測值範圍內。	持續監測
	L _日		符合標準值，且在歷次測值範圍內。	
	L _晚		符合標準值，且在歷次測值範圍內。	
	L _夜		符合標準值，且在歷次測值範圍內。	
振動	L _日		符合日本標準，且無異常值出現。	持續監測
	L _夜		符合日本標準，且無異常值出現。	
交通量	交通流量及道路服務水準		本季之最高尖峰小時道路服務水準皆為 A 級之自由車流。各測站本季之監測結果與歷次調查結果相較，均在歷次變動範圍內。	目前本計畫開發並未對周邊道路之服務水準造成影響，惟為避免麥寮區引進之車輛及人員通勤對當地交通造成影響，台塑企業除限制大型車輛必須由砂石車專用道進出廠區外，且於員工上、下班時，雇用義警針對重要路口執行交通管制措施。

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 1)

監測類別	監測項目		監測結果摘要	因應對策
陸域生態	動物生態	1.哺乳類 2.鳥類 3.兩棲類 4.爬蟲類 5.蝴蝶類	1.哺乳類：本次共發現哺乳類 4 科 6 種 39 隻次，均為普遍種，以臭鼬的數量最多。 2.鳥類：共計發現 27 科 59 種。其中紅尾伯勞為第三級-其他應予保育類。紅隼及黑翅鳶為珍貴稀有保育類。本季以赤頸鴨最多、其次為小白鷺。 3.爬蟲類：發現 4 科 5 種。以蜥虎的數量最多。本次記錄到的種類均為全台平地至低山的普遍種，無稀有或保育類動物在內 4.兩棲類：本季為冬季，蛙類出現頻度較低。本次僅紀錄到黑眶蟾蜍。 5.蝶類：共發現 4 科 13 種，以灰蝶科的波紋小灰蝶數量最多。 6.雲林地區的農耕地近年黑翅鳶的出現頻度越來越高，其棲息地為防風林，覓食地為旱田。	1.水泥溝渠對水分的涵養能力較差，在旱季時難以提供蛙類穩定的棲息環境。未來應考慮儘量採行生態工法，以維持蛙類棲息環境。 2.五條港海園公園北端荒廢地有不明單位堆置大量土方，應加以監管，以避免破壞鄰近的水鳥繁殖地。 3.雲林地區的農耕地近年黑翅鳶的出現頻度越來越高，其棲息地為防風林。 4.為保護黑翅鳶，防風林應嚴加保護，同時也農地也應儘可能使用捕捉方式取代毒餌誘殺的方式來控制鼠類。
	植物生態	1.植物種類 2.植被類型	1.本季植物生態調查記錄植物 38 科 73 種植物，裸子植物 2 種，雙子葉植物 63 種，單子葉植物 8 種，其中以禾本科、菊科、豆科、大戟科等陽性植物為主。 2.植被類型喬木層以木麻黃之人造防風林及海岸的闊葉樹次生林為主；草生地植物則以蘆葦、大花咸豐草、大黍及三角葉西番蓮在各樣區間之出現頻率最高。 3.本季植生呈現減緩趨勢，棲地受到颱風影響導致積水，使得樣區內植被生長不易，然而較優勢的樹種組成並未受到影響改變。 4.東北季風及風力發電機組運作間接造成沙塵影響植物生長。	1.影響樣區之因素多為人為干擾破壞以及氣候溫度影響，造成樣區物種豐富度及數量的增減。 2.部分排水不易的樣區經常性淹水，為造成物種數量變化之影響因子，改善排水工程能獲得棲地環境的改善，但對現生植物亦為暫時性的干擾，後續追蹤可參考其恢復更新的模式。 3.除地勢較高及排水容易的地區無水害影響外，物種組成仍因有充足的水分使得苗木更加興盛。 4.風力發電機組運作下，沙塵對植物實際影響所及部分，仍待日後監測評估追蹤。

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 2)

項目	地下水污染第 二類監測基準 (90.11.21)	地下水污染第 二類管制標準 (98.1.15)	監測結果摘要	因應對策
水溫(°C)	*	*	-	
pH值	*	*	-	
導電度(μmho/cm)	*	*	-	
濁度(NTU)	*	*	-	
氟鹽(mg/L)	*	*	-	
氨氮(mg/L)	0.25	*	民3、SS01、SS02超過監測基準	繼續監測
總有機碳(mg/L)	10	*	本季全符合標準	
油脂(mg/L)	*	*	-	
銅(mg/L)	5.0	10.0	本季全符合標準	
鉛(mg/L)	0.250	0.50	本季全符合標準	
鋅(mg/L)	25.0	50.0	本季全符合標準	
鉻(mg/L)	0.250	0.50	本季全符合標準	
鎘(mg/L)	0.025	0.050	本季全符合標準	
砷(mg/L)	0.250	0.50	本季全符合標準	
鐵(mg/L)	1.50	*	SS02超過監測基準	繼續監測
鎳(mg/L)	*	1.0	本季全符合標準	
錳(mg/L)	0.250	*	SS02超過監測基準	繼續監測
汞(mg/L)	*	0.020	本季全符合標準	

*表示未規定

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 3)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
	註：監測結果將與最劣陸域地面水體(河川、湖泊)標準值做比較(例如pH、DO為戊類；大腸桿菌群為丙類，其中pH為容許範圍，DO為合格下限值，其餘為合格上限值)。(測站：新虎尾溪－蚊港橋、蚊港橋下游；有才寮排水－新興橋、夢麟橋；舊虎尾溪－西湖橋、西湖橋下游；取退潮時表水，三條河川共6處測站。)		新虎尾溪、有才寮及舊虎尾溪水質，本季於退潮時仍多以五日生化需氧量、大腸桿菌群、氨氮方面最常不符標準，懸浮固體物於退潮時亦有不符合標準者，而屬於總磷其中一部份之正磷酸鹽磷濃度，亦全部高於總磷之標準；而本季重金屬銅於退潮時有超出標準之情形。
附近河川水質(含河口)	河川及排水路	pH 乙類河川：6.0~9.0 戊類河川：同上	其中退潮時水體流動方向係由內陸向海流動，且測站位置並非本工業區廢水排放區域，其污染來源多來自內陸排放，與本工業區施工行為較無直接關係。
		水溫(℃)	
		導電度(μ mho/cm)	
		鹽度 (原單位為psu，現已取消)	
		濁度(NTU)	
		懸浮固體物(mg/L) 丁類河川：≤100	
		生化需氧量(mg/L) 丙類河川：≤4.0	
		大腸桿菌群(CFU/100 mL) 丙類河川：≤10,000	
		溶氧(mg/L) 戊類河川：>2.0	
		氨氮(mg/L) 丙類河川：<0.3	
		硝酸鹽氮(mg/L)	
		亞硝酸鹽氮(mg/L)	
		正磷酸鹽(mg/L) 總磷(包含正磷酸鹽) 丙類河川：≤0.05	
		矽酸鹽(mg/L)	
		酚類(mg/L)	
		油脂(mg/L) (總油脂及礦物性油脂)	

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 4)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
附近河川水質(含河口)	銅(mg/L) 地面水體：≤0.03	銅與歷次相比無異常，於漲潮時均符合標準，而退潮時蚊港橋下游與西湖橋下游有超出標準之情形，退潮時平均略高於漲潮。退潮時介於0.0050~0.0604 mg/L，平均0.0227 mg/L，以蚊港橋下游最高。	
	鎘(mg/L) 地面水體：≤0.01	鎘與歷次相比無異常。退潮時全部符合標準，測值介於ND(<0.00021)~<0.0006 mg/L。	
	鉛(mg/L) 地面水體：≤0.1	鉛與歷次相比無異常。退潮時皆符合標準，測值介於ND(<0.0022)~0.0453 mg/L，以蚊港橋下游最高。	
	鋅(mg/L) 地面水體：≤0.5	鋅與歷次相比無異常。退潮時皆符合標準，測值介於ND(<0.0011)~0.0557 mg/L，平均0.0290 mg/L，以蚊港橋下游最高。	
	鉻(mg/L) 地面水體：≤0.05(Cr ⁶⁺)	總鉻(包含三價鉻+六價鉻)全部<0.05 mg/L，低於六價鉻標準，與歷次相比無異常。退潮時測值介於ND(<0.00037)~0.0084 mg/L，以蚊港橋下游最高。	
	砷(mg/L) 地面水體：≤0.05	砷與歷次相比無異常。退潮時符合標準，測值介於0.0057~0.0114 mg/L，平均0.0078 mg/L，以蚊港橋下游最高。	
	汞(mg/L) 地面水體：≤0.002	汞與歷次相比無異常，退潮時全部符合標準，其測值皆為ND值(0.00030 mg/L)。	
	鐵(mg/L)	鐵未設定標準，與歷次相比無異常。退潮時介於0.034~3.82 mg/L，平均1.82 mg/L，以蚊港橋下游最高。	
	鈷(mg/L)	鈷未設定標準，與歷次相比無異常。退潮時介於<0.0030~0.0246 mg/L，以蚊港橋下游最高。	
	鎳(mg/L)	鎳未設定標準，與歷次相比無異常。退潮時介於0.0044~0.0334 mg/L，平均0.0139 mg/L，以蚊港橋下游最高。	
	氰化物(mg/L)	氰化物未設定標準，與歷次相比無異常。測值低於舊河川標準(0.01 mg/L)，退潮時測值皆為ND值(0.003 mg/L)。	
	陰離子介面活性劑(mg/L)	陰離子介面活性劑未設定標準，退潮時介於<0.10~0.12 mg/L。	
	葉綠素a(mg/m ³)	葉綠素a未設定標準，與歷次相比無異常。退潮時介於1.1~5.6 mg/m ³ ，平均2.8 mg/m ³ 。	

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 5)

監測類別	監測項目		監測結果摘要	因應對策
	註：新興區之出海口潮間帶區(測站：N1、N3、N4、N5等4處)屬近岸海域，監測結果以甲類海域水質標準做比較。			本季新興區潮間帶區於退潮期間，仍出現 溶氧、五日生化需氧量、大腸桿菌群 測值超出標準； 磷方面與氨氮 部份於退潮時全數皆有不符限值之情形。而重金屬方面有標準者則皆符合標準。 漲潮時大腸桿菌群部分測值不符合甲類海域水質標準 ，而屬於總磷其中一部份之 正磷酸鹽濃度，亦部分測值高於總磷之標準 ，未來將持續監測以注意此區域水質變動情形。
海域水質	新興區潮間帶	pH 甲類海域：7.5~8.5	pH於漲、退潮時皆符合標準，漲潮時平均高於退潮時，與歷次相比無異常。漲潮時介於8.0~8.1，平均為8.1，退潮時介於7.7~8.1，平均7.9。	退潮時水體流動方向係由內陸向海流動，且測站位置並非本工業區廢水排放區域，其污染來源多來自內陸排放，因此與本工業區較無直接關係。 整體而言，新興區潮間帶水質位於內陸排水與海域断面之交界區，因多受內陸畜牧及家庭廢水影響，水質較海域断面為略差。由歷次調查可知，漲潮時潮間帶水質受到外海海水稀釋陸源污染物而使得水質普遍多優於退潮期間。
		水溫(°C)	水溫未設定標準，隨季節變動，與歷次相比無異常。漲潮時介於21.2~29.3°C，平均24.6°C。退潮時介於20.2~30.3°C，平均24.6°C。	
		導電度(μmho/cm)	導電度無標準，隨河海水漲退潮時混合比例而變化，與歷次相比無異常。漲潮時介於48800~51900 μmho/cm，平均50608 μmho/cm，以11月時於N1為最高，以10月時於N5為最低；退潮時介於26900~50400 μmho/cm，平均40058 μmho/cm，以11月時於N1為最高，以12月時於N5為最低。	
		鹽度 (原單位為psu，現已取消)	鹽度無標準，與歷次相比無異常。漲潮時介於32.0~34.0，平均33.1，以11月時於N1為最高，以10月時於N5為最低；退潮時介於16.4~32.9，平均25.6，以11月時於N1為最高，以12月時於N5為最低。	
		溶氧(mg/L) 甲類海域：≥5.0	溶氧測值於漲潮時均符合標準；退潮時除了12月N5低於標準外，其餘均符合標準(≥5.0 mg/L)。漲潮時介於6.0~7.4 mg/L，平均6.7 mg/L；退潮時介於4.6~6.8 mg/L，平均6.0 mg/L。	
		濁度(NTU)	濁度未設定標準，於退潮時平均高於漲潮時，與歷次相比無異常。漲潮時介於40~160 NTU，平均100 NTU，以11月時於N5為最高；退潮時介於24~180 NTU，平均120 NTU，以10月N5與11月N3測站為最高。	
		生化需氧量(mg/L) 甲類海域：≤2.0	生化需氧量於漲潮時均符合標準；而退潮時除了10月N1~N5及12月N5不符合標準外，其餘則均符合標準，於退潮時平均高於漲潮時，與歷次相比無異常。漲潮時皆<2.0 mg/L；退潮時介於<2.0~3.4 mg/L，平均2.2 mg/L。	
		懸浮固體物(mg/L)	懸浮固體物未設定標準，於漲潮時平均高於退潮時，與歷次相比無異常。漲潮時介於45.6~249 mg/L，平均117 mg/L，以11月時N5最高；退潮時介於23.2~230 mg/L，平均101 mg/L，以11月時N3最高。	
		大腸桿菌群(CFU/100 mL) 甲類海域：≤1,000	大腸桿菌群於漲潮時除了10月N4、N5與12月N1、N5不符標準外，其餘測站均可符合標準；而退潮時除了11月N1與N4符合標準外，其餘皆超出標準，於退潮時平均高於漲潮時，與歷次相比無異常。漲潮時介於1.1E+02~6.1E+03 CFU/100mL，以10月時N5為最高；退潮時介於1.6E+02~1.2E+05 CFU/100mL，以12月時N5為最高。	
		氨氮(mg/L) 甲類海域：≤0.3	氨氮於漲潮時皆符合標準；而退潮時則全數皆超出符合標準，且退潮時平均高於漲潮時，與歷次相比無異常。漲潮時介於<0.04~0.28 mg/L，平均0.14 mg/L，以11月時N5為最高。退潮時介於0.37~3.04 mg/L，平均1.42mg/L，以12月時N5為最高。	
		硝酸鹽氮(mg/L)	硝酸鹽氮未設定標準，於退潮時平均高於漲潮時，與歷次相比無異常。漲潮時介於0.12~0.63 mg/L，平均0.29 mg/L，以11月時N1為最高；退潮時介於0.18~0.92 mg/L，平均0.47 mg/L，以12月時N4為最高。	
		亞硝酸鹽氮(mg/L)	亞硝酸鹽氮未設定標準，於退潮時平均高於漲潮時。漲潮時介於0.01~0.05 mg/L，平均0.02 mg/L；退潮時介於0.04~0.12 mg/L，平均0.07 mg/L，以退潮10月時N5為最高。	
		正磷酸鹽(mg/L) 甲類海域：總磷≤0.05	正磷酸鹽於退潮時平均高於漲潮時，與歷次相比無異常。漲潮時除了11月N3、N4與12月N1、N3、N5測站符合標準之外，其餘則可符合標準；而退潮時則為所有測值均高於總磷標準(總磷係包括正磷酸鹽、聚(焦)磷酸鹽及有機磷等物質，正磷酸鹽乃總磷其中之一部份)，以退潮10月時N3為最高。漲潮時介於0.031~0.175 mg/L，平均0.074 mg/L，以10月時N5為最高；退潮時介於0.100~0.712 mg/L，平均0.328 mg/L，同樣以10月時N3為最高。	
		酚類(mg/L) 甲類海域：≤0.01	總酚於漲、退潮時皆符合標準，與歷次相比無異常。漲、退潮時皆介於ND(<0.0016)~<0.0050 mg/L。	
		油脂(mg/L) (總油脂及礦物性油脂) 甲類海域：礦物性油脂≤2 mg/L	總油脂(動物性油脂及礦物性油脂)於漲、退潮時皆符合標準，與歷次相比無異常。總油脂於漲潮時介於<0.5~1.4 mg/L；於退潮時介於<0.5~1.1 mg/L。	
		銅(mg/L) 地面水體：≤0.03 mg/L	重金屬方面銅於漲、退潮時均符合標準，與歷次相比無異常。漲潮時介於0.0034~0.0069 mg/L，平均0.0051 mg/L，以12月時於N1為最高；於退潮時介於0.0028~0.0100 mg/L，平均0.0059 mg/L，以11月時於N3為最高。	
		鎘(mg/L) 地面水體：≤0.01 mg/L	鎘於漲、退潮時均符合標準，大多為ND值(0.00021 mg/L)，與歷次相比無異常。漲、退潮時皆介於ND<0.00021~<0.0006 mg/L。	
		鉛(mg/L) 地面水體：≤0.1 mg/L	鉛於漲、退潮時符合標準，與歷次相比無異常，大多數測值為ND值(<0.0022 mg/L)。於漲潮時數值介於ND<0.0022~<0.0060 mg/L；退潮時介於ND<0.0022~0.0087 mg/L，平均0.0052 mg/L。	

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 6)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
海域水質	新 興 區 潮 間 帶	鋅(mg/L) 地面水體：≤0.5 mg/L 鋅於漲、退潮時符合標準，與歷次相比無異常。漲潮時介於0.00621~0.0146 mg/L，平均0.0105 mg/L，以10月時於N5為最高；於退潮時介於0.0041~0.0184 mg/L，平均0.0129 mg/L，以10月時於N5為最高。 鉻(mg/L) 地面水體：≤0.05 mg/L (Cr⁶⁺) 總鉻(三價+六價鉻)於漲、退潮時均低於0.05 mg/L，低於六價鉻標準，與歷次相比無異常，大多為ND值(<0.00037 mg/L)。漲潮時介於ND<0.00037~0.0016 mg/L，平均0.0008 mg/L；於退潮時介於ND<0.00037~0.0037 mg/L，平均0.0007 mg/L。 砷(mg/L) 地面水體：≤0.05 mg/L 砷於漲、退潮時均符合標準，與歷次相比無異常。漲潮時介於0.0010~0.0030 mg/L，平均0.0018 mg/L，以10月時於N5為最高；於退潮時介於0.0025~0.0129 mg/L，平均0.0049 mg/L，以10月時於N4為最高。 汞(mg/L) 地面水體：≤0.002 mg/L 汞於漲、退潮時均符合標準，與歷次相比無異常。漲、退潮時皆為ND值(<0.00030 mg/L)。 鐵(mg/L) 鐵未設定標準，漲潮時介於1.03~2.90 mg/L，平均1.61 mg/L，以11月時於N5為最高；於退潮時介於0.442~3.31 mg/L，平均1.62 mg/L，以11月時於N3為最高。 鈷(mg/L) 鈷未設定標準，與歷次相比無異常。漲潮時介於ND<0.0012~0.0033 mg/L，平均0.0027 mg/L；於退潮時介於ND<0.0012~0.0046 mg/L，平均0.0027 mg/L。 鎳(mg/L) 鎳未設定標準，與歷次相比無異常。漲潮時介於0.0042~0.0099 mg/L，平均0.0058 mg/L，以10月時於N5為最高；於退潮時介於0.0038~0.0086 mg/L，平均0.0061 mg/L，以10月時於N3為最高。 總有機碳(mg/L) 總有機碳未設定標準，與歷次相比無異常。漲潮時介於1.1~4.0 mg/L，平均1.6 mg/L，以11月時於N1為最高；於退潮時介於1.5~3.5 mg/L，平均2.1 mg/L，以12月時於N5為最高。 葉綠素a(mg/m³) 葉綠素a未設定標準，與歷次相比無異常。漲潮時介於0.6~1.5 mg/m³，平均0.7 mg/m³，以12月時於N1為最高；於退潮時介於0.6~12.7 mg/m³，平均3.4 mg/m³，以10月時於N4為最高。 矽酸鹽(mg/L) 矽酸鹽未設定標準，與歷次相比無異常。漲潮時介於0.500~1.17 mg/L，平均0.753 mg/L，以12月時於N4為最高；於退潮時介於1.02~5.69 mg/L，平均3.21 mg/L，以12月時於N5為最高。 氰化物(mg/L) 甲類海域：≤0.01 氰化物全部符合標準，與歷次相比無異常。漲、退潮時測值均ND值(<0.003 mg/L)。 硫化物(mg/L) 硫化物未定標準，與歷次相比無異常。漲潮時測值皆為ND值(<0.01 mg/L)。	

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 7)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
	註：監測結果以甲類海域水體水質標準做標準。 (測站SEC5、SEC7、SEC9、SEC11之水深10m及20m等8處上、下層)		本季海域水質除了 正磷酸鹽 於SEC5-10下、SEC7-10上與SEC11-10上下層測值有不符標準情形外，其餘有標準者皆符合甲類海水標準，而未來亦將持續監測並注意此區域海域水質變動情形。
海域水質	海域斷面	pH 甲類海域：7.5~8.5	pH值均符合標準，海域斷面介於8.1~8.2間，平均8.1，與歷次相比無異常。
		水溫(℃)	水溫未設定標準，隨季節變動，海域斷面介於21.0~22.4℃，平均22.0℃。
		導電度(μmho/cm)	導電度未設定標準，與歷次相比無異常，海域斷面介於50800~52000 μmho/cm，平均51288 μmho/cm。
		鹽度	鹽度未設定標準，與歷次相比無異常，海域斷面介於33.2~33.9，平均33.5。
		透明度(m)	透明度未設定標準，與歷次相比無異常，海域斷面介於0.31~0.72 m，平均0.50 m，以SEC11-20上最高。
		濁度(NTU)	濁度未設定標準，與歷次相比無異常，海域斷面介於16~120 NTU，平均43.9 NTU，以SEC7-10下最高。
		懸浮固體物(mg/L)	懸浮固體物未設定標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於20.8~165 mg/L，平均63.5 mg/L，以SEC7-10下最高。
		溶氧(mg/L) 甲類海域：≥5.0	溶氧均符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於6.9~7.4 mg/L，平均7.1 mg/L。
		生化需氧量(mg/L) 甲類海域：≤2.0	生化需氧量均符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面測值皆為<2.0 mg/L。
		大腸桿菌群(CFU/100 mL) 甲類海域：≤1,000	大腸桿菌群均符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於<10~55 CFU/100 mL，平均24 CFU/100 mL。
		氨氮(mg/L) 甲類海域：≤0.3	氨氮本季均符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於ND<0.012~0.12 mg/L，平均0.06 mg/L，以SEC7-10下最高。
		硝酸鹽氮(mg/L)	硝酸鹽氮未設定標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於0.17~1.33 mg/L，平均0.36 mg/L，以SEC11-10上最高。
		亞硝酸鹽氮(mg/L)	亞硝酸鹽氮未設定標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於<0.01~0.02 mg/L，平均0.01 mg/L。
		正磷酸鹽(mg/L) 甲類海域：總磷≤0.05	磷元素為微生物生長的限制元素，因此，藉由磷含量的變化亦可瞭解水體營養源的分布特性。本季正磷酸鹽(總磷係包括正磷酸鹽、聚(焦)磷酸鹽及有機磷等物質，正磷酸鹽乃總磷其中之一部份)，本季除了測站5-10下、7-10上、11-10上與下層水不符標準之外，其餘測值均可符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於<0.020~0.086 mg/L，平均0.045 mg/L，以SEC11-10下最高。
		矽酸鹽(mg/L)	矽酸鹽未設定標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於0.402~0.785 mg/L，平均0.594 mg/L，以SEC5-20下最高。
		酚類(mg/L) 甲類海域：≤0.01	酚類符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面測值介於ND<0.0016~0.0054 mg/L。
		油脂(mg/L) (總油脂及礦物性油脂) 甲類海域：礦物性油脂≤2.0	油脂未設定標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於<0.5~0.6 mg/L。
		葉綠素a(mg/m ³)	葉綠素a未設定標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於0.3~1.1 mg/m ³ ，以SEC7-10上最高。
		銅(mg/L) 地面水體：≤0.03 mg/L	國內甲類海域水質的標準為0.03 mg/L，本季斷面調查結果，銅方面符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於0.0032~0.0095 mg/L，以SEC11-20下最高。
		鎘(mg/L) 地面水體：≤0.01 mg/L	保護人體健康相關環境水質基準規定鎘含量須低於0.01 mg/L，本季鎘符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面測值介於ND<0.00021~<0.0006 mg/L，大多為ND值。
		鉛(mg/L) 地面水體：≤0.1 mg/L	水質標準規定鉛含量不得高於0.1 mg/L。本季鉛符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於ND<0.0022~0.0064 mg/L，以SEC7-10下最高。
		鋅(mg/L) 地面水體：≤0.5 mg/L	水質標準為0.5 mg/L。本季鋅符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於ND<0.0011~0.0381 mg/L，平均0.0075 mg/L，以SEC5-20下最高。
		鉻(mg/L) 地面水體：Cr ⁶⁺ ≤0.05 mg/L	總鉻(三價+六價鉻)，低於六價鉻標準(0.05mg/L)，與歷次相比無異常。海域斷面介於ND<0.00037~0.0028 mg/L，以SEC7-20上與下最高。
		砷(mg/L) 地面水體：≤0.05 mg/L	保護人體健康相關環境水質基準為0.05 mg/L，本季砷測值符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於ND<0.00025~0.0019 mg/L，平均0.0013 mg/L，以SEC7-10上最高。
		汞(mg/L) 地面水體：≤0.002 mg/L	水質標準規定不得高於0.002 mg/L，本季汞符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面皆為ND值(<0.00030 mg/L)。

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 8)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
海域水質	鐵(mg/L)	本季鐵調查結果與歷次相比無異常。鐵未設定標準，與歷次相比無異常。海域斷面介於0.23～1.73 mg/L，平均0.71 mg/L，以SEC7-10上最高。	
	鈷(mg/L)	鈷與歷次相比無異常。海域斷面測值<0.0030～0.0030 mg/L。	
	鎳(mg/L)	鎳之調查結果與歷次相比無異常。海域斷面介於<0.0030～0.0051 mg/L，平均0.0034 mg/L，以SEC9-10上最高。	
	總有機碳(mg/L)	總有機碳之調查結果與歷次相比無異常。海域斷面介於0.9～1.6 mg/L，平均1.2 mg/L，以SEC7-10上最高。	
	氰化物(mg/L) 甲類海域：≤0.01	氰化物符合標準，與歷次相比無異常。海域斷面皆為ND值(<0.003 mg/L)。	

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 9)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
海域生態	溫度	介於 24.8 至 27.1℃ 之間。	
	鹽度	介於 33.562 至 33.955 之間。	
	溶氧量	溶氧量介於 6.60 至 6.88 mg/l 之間，合於我國甲類海域水質標準(>5 mg/l)，而溶氧飽和度則介於 99.4 至 102 %之間。	
	pH值	介於 7.839 至 8.068 之間，符合於我國甲類海域海洋環境品質標準(介於 7.5 到 8.5 之間)。	
	葉綠素a	介於 0.94 至 1.86 mg/m ³ 之間。	
	營養鹽 (氨氮、硝酸氮、亞硝酸氮、磷酸鹽、矽酸鹽)	氨氮：小於 0.01 至 0.02 mg/l 之間 硝酸氮：介於 0.011 至 0.049 mg/l 之間。 亞硝酸氮：介於 0.001 至 0.009 mg/l 之間 磷酸鹽：介於 0.002 至 0.010 mg/l 之間 矽酸鹽：介於 0.057 至 0.161 mg/l 之間。	
	生化需氧量	介於 0.16 至 1.75 mg/l 之間，各測站均合於我國甲類海域水質標準(<2 mg/l)。	
	總固體懸浮量	介於 11.1 至 23.8 mg/l 之間。	
	透明度	介於 0.9 至 2.8 m 之間。	
	浮游動植物調查	本季浮游動物的豐度介於 178~2,515 個/m ³ 之間，總平均豐度值為 805 個/m ³ ，不僅高於歷年第四季總平均值(263 個/m ³)，且為歷年第四季的最高值。 浮游植物的密度範圍則介於 515~1,200 cells/l，總平均密度為 879 cells/l，略高於歷年第四季總平均密度(638 cells/l)。	本季浮游動物之海域總平均豐度較高，但仍在歷次採樣變動範圍內，此現象是否反應在大尺度的環境變遷，尚有待觀察。
	大型底棲動物生態	第四季(10月29日) 在潮間帶四個測站的底棲生物調查，發現包含多毛綱(2科26種)、雙殼綱(2科2種)、腹足綱(2科2種)及軟甲綱(2科3種)，計15種的底棲生物。總平均豐度為157 ind./m ² 低於第三季，總平均生物量為163 g/m ² 總平均生物量高於第三季。 第四季(10月30日) 在亞潮帶8個測站的底棲生物調查結果，發現水螅蟲綱(1科1種)、珊瑚蟲綱(1科1種)、蟄蟲綱(1科1種)、星蟲綱(1科1種)、多毛綱(7科7種)、雙殼綱(6科6種)、腹足綱(8科18種)、軟甲綱(12科16種)、海膽綱(1科1種)、蛇尾綱(1科1種)及硬骨魚綱(4科5種)，計58種底棲生物。總平均豐度為1208 ind./net 較第三季高，總平均生物量為69 g/net 低於第三季。	

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 10)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
海域生態	拖網漁獲生物種類調查	1.魚類相 第四季(98/10)共漁獲 25 科 35 屬 40 種，各大類記錄到的種類數如下：硬骨魚類 14 科 18 屬 19 種，節肢動物類 5 科 10 屬 14 種，軟體動物類 3 科 4 屬 4 種及軟骨魚類 3 科 3 屬 3 種。 2.漁獲重量 第四季漁獲重量為 22.0 公斤。拖網作業漁獲重量最高之三種類分別為赤土魷(4.3kg)、布氏鬚鯛(2.9kg)及斑海鯙(2.5kg)。 3.漁獲數量 漁獲數量分析方面，總漁獲數量為 831 隻。而漁獲數量最高的種類分別為長角仿對蝦(234 隻)、線紋玉螺(158 隻)及斑海鯙(108 隻)。 4.漁獲售價 本季標本船之漁獲收益為 1,623 元，銷售金額最高的前三項種類分別為布氏鬚鯛(285 元)、黃金鰭 (218 元)及赤土魷(215 元)。	
	底棲生物體中重金屬蓄積調查	本季無須進行底棲生物體中重金屬蓄積調查	

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 11)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
漁業經濟	漁獲種類、產量及產值： 1.蝦拖網漁業 2.流刺網漁業 3.雙拖網漁業	1.蝦拖網漁業： 本季蝦拖網漁業資料收集，標本戶 8 戶，回收 6 戶，共 87 航次，共採獲 15 科 23 種以上的動物，所有漁獲總為 4,227.8 公斤，總漁獲金額為 522,440 元。 2.流刺網漁業： 本季流刺網漁業資料收集，標本戶 8 戶，回收 5 戶，共 129 航次，魚獲捕獲共 22 科 29 種以上，所有漁獲總重量為 5,919.7 公斤，總漁獲金額為 1,438,908 元。 3.雙拖網漁業： 本季雙拖網漁業資料收集，標本戶 1 戶，回收 1 戶，出海作業共 22 航次，共採獲 10 科 12 種以上的動物，所有漁獲總重量為 41,004.0 公斤，總漁獲金額為 2,973,230 元。 4.歷年監測結果： a.蝦拖網漁業： 本季調查結果為 98 年第四季。第四季的 CPUE(公斤/航次/艘)中以 10 月份的 55.3 公斤/航次/艘最高，而 12 月份的 44.8 公斤/航次/艘最低。第四季的 IPUE(元/航次/艘)中以 10 月份的 6,759 元/航次/艘最高，12 月份的 5,566 元/航次/艘最低。而綜觀比較 86~98 年的 CPUE 和 IPUE，在 CPUE(公斤/航次/艘)方面：以 93 年 12 月份最低，為 18.3 公斤/航次/艘。而 90 年 8 月最高，為 166.7 公斤/航次/艘；其次為 96 年 9 月，為 90.4 公斤/航次/艘；再次為 86 年 2 月，為 88.8 公斤/航次/艘。而在 IPUE(元/航次/艘)方面，95 年 1 月份最低，為 2,691 元/航次/艘。而 90 年 3 月最高，為 22,142 元/航次/艘；其次是 86 年 1 月及 2 月次高，分別為 16,468 及 17,800 元/航次/艘。 b.流刺網漁業： 本季調查結果為 98 年第四季。第四季的 CPUE(公斤/航次/艘)中以 12 月份的 45.9 公斤/航次/艘最高，而 10 月份的 37.4 公斤/航次/艘最低。而第四季的 IPUE(元/航次/艘)中以 12 月份的 11,778 元/航次/艘最高，10 月份的 9,384 元/航次/艘最低。而綜觀比較 85~98 年，在 CPUE(公斤/航次/艘)方面，以 86 年 4 月份最低，為 21.6 公斤/航次/艘。而 88 年 3 月最高達 1,754 公斤/航次/艘；其次是 91 年 1 月、4 月次高，分別為 1,503.7 及 1,569.0 公斤/航次/艘。而在 IPUE(元/航次/艘)方面，以 94 年 3 月最低，為 2,619 元/航次/艘。而 88 年 3 月最高，為 314,090 元/航次/艘。其次是 91 年 4 月及 88 年 7 月及次高，分別為 250,966 及 213,885 元/航次/艘。 c.雙拖網漁業： 本季調查結果為 98 年第四季。第四季的 CPUE(公斤/航次/艘)中以 12 月份的 2,223.4 公斤/航次/艘最高，而 11 月份的 1,263.4 公斤/航次/艘最低。第四季的 IPUE(元/航次/艘)中以 12 月份的 201,127 元/航次/艘最高，10 月份的 40,164 元/航次/艘最低。而綜觀比較 85~98 年，在 CPUE(公斤/航次/組)方面，以 90 年 12 月份最低，為 24.9 公斤/航次/組。而 96 年 12 月最高，為 3,507.1 公斤/航次/組；其次為 97 年 4 月的 3,101.6 公斤/航次/組。而在 IPUE(元/航次/組)方面以 90 年 12 月最低，為 4,982 元/航次/組。而以 97 年 11 月最高，為 297,551 元航次/組；其次是 97 年 12 月，為 282,301 元/航次/組。 5.綜合比較 縱觀今年第四季三種漁具漁法中，以雙拖網漁業之 CPUE 最高，其次為蝦拖網漁業，而流刺網漁業略低於蝦拖網。IPUE 方面，同樣以雙拖網漁業最高，其次是流刺網漁業，而以蝦拖網漁業最低。而從年度來看，蝦拖網大多數的時間冬季期間產量較低，流刺則無季節性變化。雙拖網方面則在 94 年標本戶穩定後，冬季產量較豐。上季 8 月份雙拖網及流刺網之產量產值明顯下降，但本季各月之資料顯示皆已回升。	

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 12)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
漁業經濟	養殖面積、種類、產量及產值： 1.牡蠣養殖 2.鰻魚養殖 3.文蛤混養 4.其他	1.牡蠣養殖 98 年度第四季共回收 7 戶資料。今年度新放養之牡蠣苗共 212,000 條。本年度養殖面積為 84.20 公頃，總產量為 375,473 公斤(含剝殼之牡蠣肉販售)，總產值為 6,148,110 元，成本支出為 2,846,460 元，因此淨收入為 3,171,650 元。在單位產量產值方面平均每公頃 4,459 公斤，平均販售總價每公頃為 73,018 元，平均單位成本每公頃為 33,806 元，所以平均淨收入每公頃為 37,668 元。 2.鰻魚養殖 98 年度共回收 7 戶資料。本年度共有 1,082,450 尾新放養之鰻苗。養殖面積 9.8 公頃。總產量為 85,221 公斤，總產值為 23,508,526 元，成本支出為 23,173,065 元，因此淨收入為 335,461 元。而單位產量方面平均每公頃 8,696 公斤，平均販售總價每公頃為 2,398,829 元，平均單位成本每公頃為 2,364,598 元，所以平均淨收入每公頃為 34,231 元。 3.文蛤混養 98 年度共回收 4 戶資料。養殖面積 9.6 公頃。新文蛤苗放養 4,600,000 尾，共收成 93,776 公斤。而在蝦類方面，共放養新蝦苗 600,000 尾，共收成 390 公斤。而虱目魚方面放養新魚苗 8,000 尾，海釣收入 40,000 元。因此文蛤混養之總產量為 94,166 公斤。產值方面，總產值共 2,914,951 元。而成本支出為 2,270,735 元，因此淨收入為 644,216 元。而在單位產量方面平均每公頃 9,809 公斤，平均販售總價每公頃為 303,641 元，平均單位成本每公頃為 236,535 元，所以平均淨收入每公頃為 67,106 元。	
	仔稚魚調查	1.仔稚魚及魚卵部分： 本次採樣共捕獲 16 科的仔稚魚，總平均豐度為 397 尾/1000m ³ 。其中以鯉科漁獲尾數所佔比例最高，92.68%。魚卵平均豐度為 799 個/1000m ³ 。 2.甲殼類部分： 樣品中甲殼類蝦幼生的平均豐度為 535 隻/1000 m ³ ，而蟹幼生的平均豐度為 196 隻/1000 m ³ 。	
海域地形	海底地形水深 (每年一次)	結果顯示地形變化仍維持過去近幾年的趨勢，即在麥寮區附近海域部份，仍維持工業區開發以來之上游堤頭攔砂之效應，其等深線逐年往外推移，淤積較明顯處亦維持過去幾年趨勢，以濁水溪河口及麥寮港港口以北海域為主；在新興區部份，新興區北側仍維持地形變化極小之相對穩定趨勢；南段則呈沖淤互見之變動情形，惟近年變動情形趨緩，新興區較外海處則仍維持過去略呈淤積之趨勢，與過去長期觀察分析之海岸地形變化特性相符。	持續長期監測

表 1.2-1 雲林離島式基礎工業區施工期間本季監測情形概述表(續 13)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策																																																																																								
海象	潮汐、波浪、海流	1.潮汐：2009 年 10~12 月潮位統計(單位：m) <table><tr><th>測站</th><th>施測期間</th><th>最高潮位</th><th>最低潮位</th><th>各月平均潮差</th></tr><tr><td>MS</td><td>2009/10-2009/12</td><td>+2.49</td><td>-1.79</td><td>2.82~2.86</td></tr><tr><td>PZ</td><td>2009/10-2009/12</td><td>+2.17</td><td>-1.50</td><td>2.29~2.33</td></tr></table> 麥寮站的潮汐變動振幅明顯較箔子寮站為大，此與以往觀測之麥寮站平均潮差較大結果一致。兩站最高潮位皆測得於 10/9(農曆 8/21)，最低潮位 MS 站 12/5 (農曆 10/19)、PZ 站 12/3 (農曆 10/17)。	測站	施測期間	最高潮位	最低潮位	各月平均潮差	MS	2009/10-2009/12	+2.49	-1.79	2.82~2.86	PZ	2009/10-2009/12	+2.17	-1.50	2.29~2.33	持續監測																																																																									
		測站	施測期間	最高潮位	最低潮位	各月平均潮差																																																																																					
		MS	2009/10-2009/12	+2.49	-1.79	2.82~2.86																																																																																					
		PZ	2009/10-2009/12	+2.17	-1.50	2.29~2.33																																																																																					
2.波浪：2009 年 10~12 月波浪統計(波高單位：m、週期單位：sec) <table><tr><th>測站</th><th>施測期間</th><th>月平均示性波高</th><th>平均零上切週期</th><th>最大示性波高</th><th>對應尖峰週期</th></tr><tr><td>THL1</td><td>2009/10-2009/12</td><td>0.76-0.91</td><td>5.4~5.8</td><td>2.23</td><td>10.1</td></tr></table> 受到東北季風影響，本季波浪明顯較夏季時期為大，其中示性波高測得範圍以 0.5m~1.0m 為主，週期以 5s~6s 為主。最大示性波高 2.23m(10/6)測得於中度颱風芭瑪影響時期，對應之尖峰週期 10.1sec，颱風中心在菲律賓賓呂宋島，最大風速測得於 11 月 2 日達 25.7m/s，風向北北東。	測站	施測期間	月平均示性波高	平均零上切週期	最大示性波高	對應尖峰週期	THL1	2009/10-2009/12	0.76-0.91	5.4~5.8	2.23	10.1	持續監測																																																																														
測站	施測期間	月平均示性波高	平均零上切週期	最大示性波高	對應尖峰週期																																																																																						
THL1	2009/10-2009/12	0.76-0.91	5.4~5.8	2.23	10.1																																																																																						
3.海潮流： <table><tr><th>測站</th><th>施測期間</th><th>最大流速 cm/s</th><th>當時流向 (°)</th><th>平均流速 cm/s</th><th>平均流向 (°)</th></tr><tr><td>YLCW-01</td><td>11/03-11/30</td><td>189.7</td><td>180</td><td>3.6</td><td>146</td></tr><tr><td>YLCW-02</td><td>11/03-11/30</td><td>193.7</td><td>179</td><td>4.4</td><td>176</td></tr><tr><td>YLCW-03</td><td>11/03-11/30</td><td>192.9</td><td>180</td><td>7.8</td><td>214</td></tr><tr><td>YLCW-04</td><td>11/03-11/30</td><td>195.0</td><td>175</td><td>9.1</td><td>210</td></tr><tr><td>YLCW-05</td><td>11/03-11/30</td><td>195.9</td><td>179</td><td>6.6</td><td>206</td></tr><tr><td>YLCW-06</td><td>11/03-11/30</td><td>193.9</td><td>185</td><td>4.2</td><td>183</td></tr><tr><td>YLCW-07</td><td>11/03-11/30</td><td>200.6</td><td>178</td><td>5.5</td><td>175</td></tr><tr><td>YLCW-01</td><td>12/01-12/31</td><td>174.6</td><td>167</td><td>6.5</td><td>176</td></tr><tr><td>YLCW-02</td><td>12/01-12/31</td><td>173.0</td><td>164</td><td>4.1</td><td>118</td></tr><tr><td>YLCW-03</td><td>12/01-12/31</td><td>179.1</td><td>167</td><td>4.1</td><td>130</td></tr><tr><td>YLCW-04</td><td>12/01-12/31</td><td>188.3</td><td>167</td><td>4.6</td><td>130</td></tr><tr><td>YLCW-05</td><td>12/01-12/31</td><td>191.1</td><td>167</td><td>4.4</td><td>131</td></tr><tr><td>YLCW-06</td><td>12/01-12/31</td><td>185.8</td><td>168</td><td>4.1</td><td>126</td></tr><tr><td>YLCW-07</td><td>12/01-12/31</td><td>178.1</td><td>164</td><td>4.8</td><td>161</td></tr></table> 本季調查成果顯示，長期測站 YLCW 點大致上漲潮流向為北~北北東，退潮流向以南向為主，大致上以平行岸線方向為主，平均流速在 3.6cm/s~9.1cm/s 之間，平均流向則受東北季風影響，大多以東南~南為主。另外海流的往復運動以半日週期 M₂ 分潮為主，此外由歷年結果顯示 YLCW 之平均流季節性變化在 1999 年冬季以後發生轉變，興建前階段平均流流況尚未受影響，但自 1999 年冬季~2001 年，流況逐漸受麥寮港西防波堤興建影響，海流平均流向幾乎整年往東北東，而其平均流速也逐年增加，但 2002 年完成至今，其平均流速反而是逐年遞減，另外其平均流向之變動範圍自 2000 年~2008 年期間有逐年增加之趨勢，而本季之變動範圍明顯又較 2008 年增加，且呈現季節性之變化特性。	測站	施測期間	最大流速 cm/s	當時流向 (°)	平均流速 cm/s	平均流向 (°)	YLCW-01	11/03-11/30	189.7	180	3.6	146	YLCW-02	11/03-11/30	193.7	179	4.4	176	YLCW-03	11/03-11/30	192.9	180	7.8	214	YLCW-04	11/03-11/30	195.0	175	9.1	210	YLCW-05	11/03-11/30	195.9	179	6.6	206	YLCW-06	11/03-11/30	193.9	185	4.2	183	YLCW-07	11/03-11/30	200.6	178	5.5	175	YLCW-01	12/01-12/31	174.6	167	6.5	176	YLCW-02	12/01-12/31	173.0	164	4.1	118	YLCW-03	12/01-12/31	179.1	167	4.1	130	YLCW-04	12/01-12/31	188.3	167	4.6	130	YLCW-05	12/01-12/31	191.1	167	4.4	131	YLCW-06	12/01-12/31	185.8	168	4.1	126	YLCW-07	12/01-12/31	178.1	164	4.8	161	由歷年監測結果顯示，在目前麥寮區已完工，而新興區海岸開發進度未再增加之現況下，數年來其海流特性仍未呈現明顯趨勢下，顯然此項監測仍應持續進行，以了解海流特性之後續變化。
測站	施測期間	最大流速 cm/s	當時流向 (°)	平均流速 cm/s	平均流向 (°)																																																																																						
YLCW-01	11/03-11/30	189.7	180	3.6	146																																																																																						
YLCW-02	11/03-11/30	193.7	179	4.4	176																																																																																						
YLCW-03	11/03-11/30	192.9	180	7.8	214																																																																																						
YLCW-04	11/03-11/30	195.0	175	9.1	210																																																																																						
YLCW-05	11/03-11/30	195.9	179	6.6	206																																																																																						
YLCW-06	11/03-11/30	193.9	185	4.2	183																																																																																						
YLCW-07	11/03-11/30	200.6	178	5.5	175																																																																																						
YLCW-01	12/01-12/31	174.6	167	6.5	176																																																																																						
YLCW-02	12/01-12/31	173.0	164	4.1	118																																																																																						
YLCW-03	12/01-12/31	179.1	167	4.1	130																																																																																						
YLCW-04	12/01-12/31	188.3	167	4.6	130																																																																																						
YLCW-05	12/01-12/31	191.1	167	4.4	131																																																																																						
YLCW-06	12/01-12/31	185.8	168	4.1	126																																																																																						
YLCW-07	12/01-12/31	178.1	164	4.8	161																																																																																						

表 1.3-1 雲林離島式基礎工業區施工期間環境品質監測計畫辦理情形

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	本季執行監測時間
空氣品質	一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO ₂)、氮氧化物(NO ₂ /NO _x)、臭氧(O ₃)、總碳氫化合物(THC)、總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM ₁₀)、落塵量、風向、風速	1.鎮安府 2.台西國小 3.海豐漁港駐在所	每季一次	每次連續24小時自動監測(落塵量為連續30日)	中興工程顧問公司、佳美環境科技股份有限公司	98年11月28日~29日
噪音	L _早 、L _日 、L _晚 及L _夜	1.安西府 2.海豐橋 3.崙豐國小 4.海口橋 5.五條港出入海管制站	每季一次	每次連續24小時自動監測	中興工程顧問公司、佳美環境科技股份有限公司	98年11月28日、11月30日
振動	L _日 、L _夜 及L ₁₀ (24小時)	同噪音	每季一次	每次連續24小時自動監測	同上	98年11月28日、11月30日
交通量	機車、小型車、大型車及特種車等四車種之流量及PCU值	1.海豐橋 2.崙豐國小 3.安西府(T字路口三向) 4.台西海口橋 5.五條港出入海管制站 6.華陽府	每季一次	每次連續24小時，以人工計數。	中興工程顧問公司、佳美環境科技股份有限公司	98年11月28日、11月30日
陸域生態	1.動物生態 (1)鳥類 (2)兩棲類 (3)爬蟲類 (4)哺乳類 (5)蝴蝶類	新吉、海豐、五條港、三條崙、四湖、台西、台子等七處各設置一樣區	每季一次	1.哺乳類為沿線調查及捕捉調查 2.鳥類為定點及穿越線調查法 3.兩棲及爬蟲進行穿越線調查 4.蝶類為穿越線目視與掃網法	台灣生物多樣性保育學會	98年12月11~13日
	2.植物生態 植物種類、植被分布、優勢植群、農作物類型	新吉濁水溪口、海豐蚊港橋、台西三姓寮、台西五塊厝、林厝寮木麻黃造林地、林厝寮混合造林地、箔子寮海防哨、台塑木麻黃造林地及台塑北門混合造林地。	每季一次	1.各監測地點設立20x20 m ² 、南北向之永久樣區。 2.樣區內再劃為5x5 m ² 之小區塊4處，調查自西南區塊起，依順時鐘方向記錄植物種類及分布。	台灣生物多樣性保育學會	98年11月28~30日

表 1.3-1 雲林離島式基礎工業區施工期間環境品質監測計畫辦理情形(續 1)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	本季執行監測時間
地下水	1.水溫 2.pH值 3.導電度 4.濁度 5.氟鹽 6.氨氮 7.總有機碳 8.總油脂 9.銅、鉛、鋅、鎳、鎘、鐵 10.鉻 11.砷 12.錳 13.汞	民3及民4井及監測井 SS01、SS02	每年四次 (每季乙次)	1. NIEAW217.51A 2. NIEAW424.51A 3. NIEAW203.51B 4. NIEAW219.52C 5. NIEAW413.52A 6. NIEAW448.51B 7. NIEAW532.51C 8. NIEAW506.21B 9. NIEAW360.52A 、W309.21A 10. NIEAW303.51A 11. NIEAW434.53B 12. NIEAW306.52A 13. NIEAW330.52A	國立成功大學水工試驗所	98年10月21日 ~22日
附近河川水質(含河口)	1.pH值 2.水溫 3.導電度 4.鹽度 5.濁度 6.溶氧 7.生化需氧量 8.懸浮固體 9.大腸桿菌群 10.氨氮 11.硝酸鹽氮 12.亞硝酸鹽氮 13.磷酸鹽(正磷酸鹽) 14.矽酸鹽 15.酚類 16.油脂(總油脂/礦物性油脂) 17.銅 18.鎘 19.鉛 20.鋅 21.鉻 22.砷 23.汞 24.鐵 25.鈷 26.鎳 27.葉綠素a 28.氰化物 29.陰離子介面活性劑	1.新虎尾溪(蚊港橋、蚊港橋下游) 2.有才寮(新興橋、夢麟橋) 3.舊虎尾溪(西湖橋、西湖橋下游)	(1) 每季一次。	1. NIEAW424.52A 2. NIEAW217.51A 3. NIEAW203.51B 4. NIEAW447.20C 5. NIEAW219.52C 6. APHA4500-OG 7. NIEAW510.54B 8. NIEAW210.57A 9. NIEAE202.53B 10. NIEAW437.51C 11. NIEAW436.50C 12. NIEAW436.50C 13. NIEAW427.52B 14. NIEAW450.50B 15. NIEAW521.52A 16. NIEAW506.21B 17. NIEAW308.22B NIEAW311.51B 18. NIEAW308.22B NIEAW311.51B 19. NIEAW308.22B NIEAW311.51B 20. NIEAW308.22B NIEAW311.51B 21. NIEAW309.22A 22. NIEAW434.53B 23. NIEAW330.52A 24. NIEAW308.22B NIEAW311.51B 25. NIEAW308.22B NIEAW311.51B 26. NIEAW308.22B NIEAW311.51B 27. NIEAE509.00C 28. NIEAW410.52A 29. NIEAW525.52A	國立成功大學水工試驗所	(1)民國98年11月 3日
	(2)底質重金屬 1.銅、鎘、鉛、鋅、鉻 2.汞		(2)每半年一次	1. NIEA R355.00C 2. NIEA M317.02C		(2)本季無執行

表 1.3-1 雲林離島式基礎工業區施工期間環境品質監測計畫辦理情形(續 2)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法 (1月份)	監測方法 (2、3月份)	執行監測 單位	本季執行 監測時間
海域水質	(1)新興區潮間帶 1. pH值 2. 水溫 3. 導電度 4. 鹽度 5. 濁度 6. 溶氧 7. 生化需氧量 8. 懸浮固體 9. 大腸桿菌群 10. 氨氮 11. 硝酸鹽氮 12. 亞硝酸鹽氮 13. 磷酸鹽(正磷) 14. 矽酸鹽 15. 酚類 16. 油脂(總油脂/礦物性油脂) 17. 銅 18. 鎘 19. 鉛 20. 鋅 21. 鉻 22. 砷 23. 汞 24. 鐵 25. 鈷 26. 鎳 27. 葉綠素a 28. 硫化物 29. 氰化物 30. 總有機碳	N1：新虎尾溪出海口 N3：有才寮出海口 N4：台西水閘 N5：舊虎尾溪出海口	抽砂期間每月一次，其餘月份每季一次	1 NIEA W424.51A 2 NIEA W217.51A 3 NIEA W203.51B 4 NIEA W447.20C 5 NIEA W219.52C 6 APHA 4500-O G 7 NIEA W510.54B 8 NIEA W210.57A 9 NIEA E202.53B 10 NIEA W448.51B 11 NIEA W452.50C 12 NIEA W452.50C 13 NIEA W427.52B 14 NIEA W450.50B 15 NIEA W521.52A 16 NIEA W506.21B 17 NIEA W309.22A 18 NIEA W309.22A 19 NIEA W309.22A 20 NIEA W309.22A 21 NIEA W303.51A 22 NIEA W434.53B 23 NIEA W330.52A 24 NIEA W309.22A 25 NIEA W309.22A 26 NIEA W309.22A 27 NIEA E507.02B 28. NIEA W433.51A 29 NIEA W410.52A 30 NIEA W532.51C	1 NIEA W424.52A 2 NIEA W217.51A 3 NIEA W203.51B 4 NIEA W447.20C 5 NIEA W219.52C 6 APHA 4500-O G 7 NIEA W510.54B 8 NIEA W210.57A 9 NIEA E202.53B 10 NIEA W437.51C 11 NIEA W436.50C 12 NIEA W436.50C 13 NIEA W427.52B 14 NIEA W450.50B 15 NIEA W521.52A 16 NIEA W506.21B 17 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 18 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 19 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 20 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 21 NIEA W309.22A 22 NIEA W434.53B 23 NIEA W330.52A 24 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 25 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 26 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 27 NIEA E509.00C 28. NIEA W433.51A 29 NIEA W410.52A 30 NIEA W532.51C	國立成功大學水工試驗所	(1)民國98年10月1日、11月4日、12月8日
	(2)底質重金屬 1. 銅、鎘、鉛、鋅、鉻 2. 汞		(2) 每半年一次	1. NIEA R355.00C 2. NIEA M317.02C	1. NIEA R355.00C 2. NIEA M317.02C		(2)本季無執行

表 1.3-1 雲林離島式基礎工業區施工期間環境品質監測計畫辦理情形(續 3)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	本季執行監測時間
海域水質	(1) 海域水質斷面 1. pH值 2. 水溫 3. 導電度 4. 鹽度 5. 濁度 6. 溶氧 7. 生化需氧量 8. 懸浮固體 9. 大腸桿菌群 10. 氨氮 11. 硝酸鹽氮 12. 亞硝酸鹽氮 13. 正磷酸鹽(正磷) 14. 矽酸鹽 15. 酚類 16. 油脂(總油脂/礦物性油脂) 17. 銅 18. 鎘 19. 鉛 20. 鋅 21. 鉻 22. 砷 23. 汞 24. 鐵 25. 鈷 26. 鎳 27. 葉綠素a 28. 氰化物 29. 總有機碳 30. 透明度	採樣共計有四條斷面(SEC5、SEC7、SEC9、SEC11)，每條斷面採取低潮位以下 -10m、-20m 之上、下兩層水樣。	(1) 海域抽砂期間每月一次，其餘月份每季一次 (依照環評差異分析變更，下列四項調查頻率為半年一次) 1. 大腸桿菌群 1. 油脂 2. 氰化物 3. 總有機碳	1 NIEA W424.52A 2 NIEA W217.51A 3 NIEA W203.51B 4 NIEA W447.20C 5 NIEA W219.52C 6 APHA 4500-O G 7 NIEA W510.54B 8 NIEA W210.57A 9 NIEA E202.53B 10 NIEA W437.51C 11 NIEA W436.50C 12 NIEA W436.50C 13 NIEA W427.52B 14 NIEA W450.50B 15 NIEA W521.52A 16 NIEA W506.21B 17 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 18 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 19 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 20 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 21 NIEA W309.22A 22 NIEA W434.53B 23 NIEA W330.52A 24 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 25 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 26 NIEA W308.22B NIEA W311.51B 27 NIEA E509.00C 28 NIEA W410.52A 29 NIEA W532.51C 30 NIEA E220.50C	國立成功大學水工試驗所	(1) 民國98年11月27日與12月2日
	(2) 底質重金屬 1. 銅、鎘、鉛、鋅、鉻 2. 汞		(2) 每半年一次	1. NIEA R355.00C 2. NIEA M317.02C		(2) 本季無執行

表 1.3-1 雲林離島式基礎工業區施工期間環境品質監測計畫辦理情形(續 4)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	本季執行監測時間
海域生態	溫度	台西附近海域	每三個月一次	當場以精密度 0.1℃ 水銀溫度計測量之。 (NIEA W217.51A)	中山大學海洋地質及化學研究所	98 年 10 月 30 日
	鹽度			鹽度計事先以標準海水校正，再測其與 IAPSO 標準海水導電度之比值，回歸求得鹽度。 (NIEA W447.20C)		
	溶氧量			碘定量之疊氮化物法 (NIEA W421.55C)， Winkler 固氧法 (Pai et al., 1993)。		
	pH 值			以 Radiometer PH M85 pH meter 測量 (NIEA W424.51A)， 並輔以比色法測量 (Zhang and Byrne, 1996)。		
	葉綠素 a			當場加入兩滴碳酸鎂溶液於水樣並過濾之，濾紙以乾冰保存再於實驗室分析。 (NIEA E507.01B)		
	營養鹽(氨氮、硝酸氮、亞硝酸氮、磷酸鹽、矽酸鹽)			水樣當場過濾後冷藏，於登岸後分析氨氮濃度，餘則冷藏，攜回實驗室，再依各項目進行分析。 (NIEA W437.51C), NIEA W436.50C, NIEA W418.51C, NIEA W427.52B, (NIEA W450.50B)		
	生化需氧量 (BOD ₅)			以 300 ml BOD 瓶盛裝水樣後放入 4℃ 冷藏，返回實驗室置入 20℃ 恆溫培養箱中暗處培養五天後之溶氧值，與現場溶氧值相減，其差值即為 BOD ₅ 值。(NIEA W510.54B)		
	懸浮固體			水樣以 Nylon 66 不含硝酸根離子之 0.45μm 濾紙過濾、洗鹽、103℃~105℃ 烘乾再秤重。(NIEA W210.56A)		
	透明度			當場以沙奇盤測量。(NIEA E220.50C)		

表 1.3-1 雲林離島式基礎工業區施工期間環境品質監測計畫辦理情形(續 5)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	本季執行監測時間
海域生態	浮游動物	台西附近海域 依環保署環檢所於民國 93 年公告之海洋浮游動物檢測方法(NIEA E701.20C)施行。	每季一次	浮游動物部分： 依環保署環檢所於民國 93 年公告之海洋浮游動物檢測方法(NIEA E701.20C)施行；以北太平洋標準網在近岸測站進行表層拖網一次，離岸測站則分別進行水平及垂直拖網各一次。網口裝置流量計以估算流經網口之實際水量。採得之樣品，以 5%中性福馬林溶液固定保存攜回實驗室中，以分樣器(Plankton divider)取得子樣品，進行生物量(Biomass)、豐度(Abundance)，以及各大類出現百分率(Occurrence %)之測定。	中山大學海洋生物科技暨資源學系	98年10月30日
		參照環保署環檢所於民國 92 年公告之水中浮游植物採樣方法-採水法(NIEA E505.50C)施行。		浮游植物部份： 參照環保署環檢所於民國92年公告之水中浮游植物採樣方法-採水法(NIEA E505.50C)施行；在每一測站以採水器採取表層20公升的海水，經55μm的濾網過濾，濃縮成70~100毫升，並以Lugol's solution數滴固定後，置於褐色塑膠瓶中，攜回實驗室進行鑑種，計數單位水體積中之細胞數以及各種藻類之數量百分比等分析工作。		
	大型底棲動物生態	雲林台西附近海域	每季一次	潮間帶部份大型底棲動物部分： 依環保署環檢所於民國 93 年公告之軟底質海域底棲生物採樣通則(NIEA E103.20C)施行；每次採集 33cmx33cmx15cm 的泥樣進行篩選，採得樣品現場先以 7%氯化鎂麻醉樣品後，再用 70%酒精溶液固定保存。攜回實驗室後，進行鑑種、種類組成分析及豐度估計。 亞潮帶大型底棲動物部分： 依環保署環檢所於民國 93 年公告之軟底質海域底棲生物採樣通則(NIEA E103.20C)施行；以矩形底棲生物採樣器(Naturalist's anchor dredge，網寬 45 公分、網高 18 公分、網目 0.5 公分)進行平行海岸線的底拖採集。採得樣品現場先以 7%氯化鎂麻醉樣品後，以冰塊冷藏於冰箱中。攜回實驗室後，用 70%酒精溶液固定保存，進行鑑種、種類組成分析及豐度估計。	中山大學海洋生物科技暨資源學系	98年10月29~30日
	拖網漁獲生物	測線一： 下網：N23°31'78"、E120°05'11" 起網：N23°31'42"、E120°03'71" 測線二： 下網：N23°31'04"、E120°03'99" 起網 N23°32'30"、E120°01'11"	每季一次	本研究依據中華民國行政院環境保護署公告之海域魚類採樣通則實施(中華民國 93 年 2 月 19 日環署檢字第 0930012345 號公告，自中華民國 93 年 6 月 15 日起實施，NIEA E102.20C)，租用雲林海域箔子寮漁港蝦拖網漁船，依當地原作業方式進行拖網漁獲生物調查。將拖網漁船所漁獲之水產生物進行分類鑑定、稱重及計量，並詢問當時各漁獲生物售價，以推估拖網漁船每網次之漁獲努力量(Catch per unit of effort；CPUE)及漁獲收益(Income per unit of effort；IPUE)，以瞭解雲林海域之漁獲生物組成及資源量的變化。	國立高雄海洋科技大學水產養殖系	民國 98 年 10 月 19 日

表 1.3-1 雲林離島式基礎工業區施工期間環境品質監測計畫辦理情形(續 6)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	本季執行監測時間
海域生態	底棲生物體中重金屬蓄積調查	雲林沿海(台西附近海域)	每半年一次	配合底拖漁業生物調查，選取其中優勢水產生物進行分析。樣品以硝酸進行濕式消化，並同步加入國際標準樣品分析，以控制分析的精確及準確度。分析時視樣品中的重金屬濃度，以火焰式及或石墨爐式原子吸收光譜儀進行砷、鎘、銅及鋅的分析。	中山大學海洋生物科技暨資源學系	98 年 8 月 19 日
漁業經濟	漁獲種類、產量及產值： 1.蝦拖網漁業 2.流刺網漁業 3.雙拖網漁業	雲林縣區漁會及漁市場的所在地—泊仔寮漁港	每月一次	1.固定樣本漁戶問卷調查 2.統計當地區漁會及漁市場漁獲產量及產值拍賣資料	國立海洋生物博物館	98.1.1-98.12.31
	養殖面積、種類、產量及產值： 1.牡蠣養殖 2.鰻魚養殖 3.文蛤混養 4.其他養殖	雲林沿海四鄉鎮	隨養殖種類不同而調整，約每年一至四次	1.固定樣本養殖戶問卷調查 2.統計漁業年報中當地資料	國立海洋生物博物館	98.1.1-98.12.31
	仔稚魚調查	台西附近海域	每季一次	租用當地漁船，以仔稚魚網(如圖 1.5-1)每季於各測站沿海岸線平行方向拖撈一網次。網口加裝流速計，以精確估計實際拖撈過濾的水體積。	國立高雄海洋科技大學海洋環境工程系	98 年 10 月 19 日。
海域地形	海底地形水深	北自濁水溪口以北約 5 公里，南至三條崙漁港，東至海堤線，西至水深約 25 公尺。其中沿岸砂洲及灘地之地形均採航空攝影測量。範圍外之外海抽砂區抽砂期間，實際外海抽砂區範圍亦將納入該年度監測範圍內。	每年一次。	海底水深測量包括海域水深測量及沿岸航空攝影等，量測方法詳附錄二。	中興工程顧問有限公司、銓華工程顧問有限公司	97 年現地測量
海象	潮汐	麥寮站(MS)、箔子寮站(PZ)。	1.長期觀測。 2.每 6 分鐘一筆，分析時採用每小時資料。	1.自動化觀測。 2.監測儀器為壓力式水位計。 3.為每小時回傳。	成功大學水工試驗所	2009/10/1~2009/12/31
	波浪	台西測樁(THL1)	1.長期觀測。 2.資料頻率每小時一筆(原始資料 2100 筆水位紀錄)。	1.自動化觀測。 2.監測儀器採波壓計、旋葉式測風計。 3.25 分~整點每 4 分鐘回傳。		2009/10/1~2009/12/31
	海流	長期測站：YLCW。 海域定點測站：YLW5、THL2B。	本季海流監測調查長期測站 YLCW 共施測 3 個月。	海流觀測調查使用之儀器有 SONTEK Argonaut-XR 音波式流速儀、RDI Worhhorse 音波式流速儀。		YLCW 為 2009/10/1~12/31

1.4 監測位址

1.4.1 空氣品質

監測位置係選擇施工區附近具代表性之敏感受體，包括鎮安府、海豐漁港駐在所及台西國小等 3 處，可監測新興區及台西區施工期間之空氣品質，測站位置詳圖 1.4-1。

1.4.2 噪音及振動

測站位置選擇可能受施工或營運噪音及振動影響之敏感受體，本監測共選擇五處測站，測站位置詳圖 1.4-1 所示，說明如下：

一、安西府

測站設於安西府入口前之台 17 省道旁，台 17 省道於此處之路寬 11.4 公尺，屬第二類管制區緊鄰 8 公尺以上道路之交通測站。本測站為通往台西區五條港及台西海園最近之入口地標，未來可監測施工區之噪音影響，通往五條港之道路目前正施工中。

二、海豐橋

測站設於台 17 省道跨新虎尾溪之海豐橋附近，台 17 於此路段寬約 18.2 公尺，屬第三類管制區緊鄰 8 公尺以上道路之交通測站，為台西與麥寮間之主要交通要道。

三、崙豐國小

測站設於崙豐國小前台 17 省道旁，西距安西府測站約 1 公里，台 17 省道於此路段寬約 13.5 公尺，屬第二類管制區緊鄰 8 公尺以上道路交通測站。測站隔台 17 省道之另一側為進安府及崙豐國小活動中心，監測值反應當地工商活動聚集、校園活動噪音及台 17 省道之交通噪音。

四、海口橋

測站設於台 17 省道跨舊虎尾溪之海口橋附近，北距安西府測站約 2 公里，台 17 省道於本路段寬約 18.0 公尺，屬第三類管制區緊鄰 8 公尺以上道路之交通測站，測站旁有土地祠及慈海宮兩座大、小廟宇。本測站距台西海埔地約僅 200 公尺，將為距台西區最近之噪音測點，未來可反應台西區施工對區外之噪音影響。

五、五條港出入管制站(88 年度新增測站)

測站設於五條港漁港駐在所旁，所臨之中央路為台西區工地施工車輛專用道路寬 15.2 公尺，目前屬第二類管制區內緊鄰 8 公尺以上道路之交通測站，為進入台西區工地主要聯絡道路。

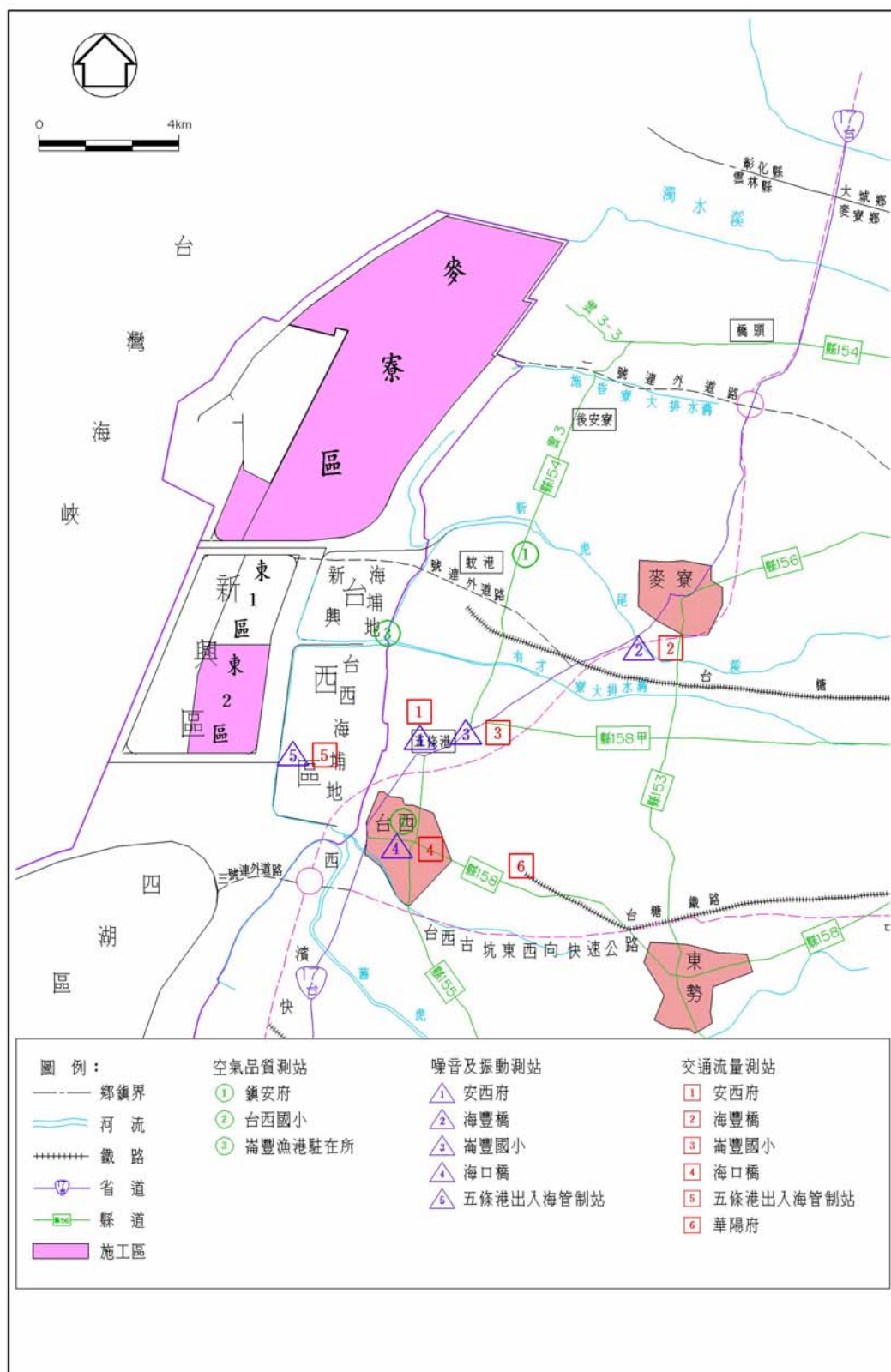


圖 1.4-1 雲林離島工業區施工期間物化環境監測站位置圖

1.4.3 交通流量

測站位置選擇可能受施工或營運影響之敏感受體，本監測共選擇六處測站，測站位置詳圖 1.4-1 所示，說明如下：

一、海豐橋

測站設於台 17 省道跨新虎尾溪之海豐橋附近，台 17 於此路段寬約 18.2 公尺，為台西與麥寮間之主要交通要道。

二、崙豐國小

測站設於崙豐國小前台 17 省道旁，西距安西府測站約 1 公里，台 17 省道於此路段寬約 13.5 公尺，測站隔台 17 省道之另一側為進安府及崙豐國小活動中心，監測值反應台 17 省道之交通噪音。

三、安西府

測站設於安西府入口前之台 17 省道旁，台 17 省道於此處之路寬 11.4 公尺，本測站為通往台西區五條港及台西海園最近之入口地標，未來可監測施工區之交通影響，通往五條港之道路目前正施工中。

四、海口橋

測站設於台 17 省道跨舊虎尾溪之海口橋附近，北距安西府測站約 2 公里，台 17 省道於本路段寬約 18.0 公尺，測站旁有土地祠及慈海宮兩座大、小廟宇。本測站距台西海埔地約僅 200 公尺，將為距台西區最近之測點，未來可反應台西區施工對區外之影響。

五、五條港出入管制站

測站設於五條港漁港駐在所旁，所臨之中央路為台西區工地施工車輛專用道路寬 15.2 公尺，目前屬第二類管制區內緊鄰 8 公尺以上道路之交通測站，為進入台西區工地主要聯絡道路。

六、華陽府

測站設於光華村華陽府寺廟旁，所臨之 158 號道路寬 11.2 公尺，為台西與東勢間主要聯絡要道。

1.4.4 陸域生態

一、動物生態

陸域動物生態監測之棲地型態包含潮間帶、防風林、耕作區、養殖區、河口附近、實驗林與內陸地區等不同棲息環境，於新吉、海豐、五條港、三條崙、四湖、台西、台子等地區共設置樣區 7 處，進行長期監測。各樣區座標及特性略述如表 1.4-1 所示，相關位置示如圖 1.4-2。

二、植物生態

陸域植物生態監測依未來工業區開發區位及植被特性而選擇永久監測樣區 9 處，各樣區之位置及其植被屬性如表 1.4-2 所示。

表 1.4-1 本監測計畫施工期間陸域動物生態監測位置概述表

樣區位置	座標	棲地型態	植被型態
新吉樣區	175771 2634410	耕地、漁牧區及防風林	蔥田、木麻黃林及黃槿
海豐樣區	168563 2628573	沿海養殖區及河口泥灘	草生地
五條港樣區	166219 2624393	潮間帶及養殖池區	木麻黃防風林
三條崙樣區	164476 2619394	防風林區	木麻黃林、試驗林
四湖樣區	170486 2614728	內陸耕作區	蔗田、蔥
台西樣區	164864 2614906	內陸耕作區	休耕、綠肥
台子樣區	163801 2607279	養殖區、沼澤區	荒地植物及沼澤植物

表 1.4-2 本監測計畫施工期間陸域植物生態監測位置概述表

樣區名稱	座標	人工植被	天然植被	
		人工造林地	草生地	次生林
新吉濁水溪口魚塭	176268.87 2634599.72		廢魚塭	
海豐蚊港橋樣區	170845.05 2628691.50		廢耕地	
台西三姓寮樣區	171278.00 2627816.76	木麻黃造林地		
台西五塊厝樣區	171034.83 2621043.88			墓園
林厝寮木麻黃造林地	164528.28 2619654.81	木麻黃造林地		
林厝寮混合造林地	164421.80 2619345.10	混合造林地		
箔子寮海防哨樣區	162234.53 2612965.83		填土荒地	
台塑木麻黃造林地	170279.40 2633739.11	木麻黃造林地		
台塑北門混合造林地	173606.97 2634353.90	混合造林地		

1.4.5 地下水水質

地下水水質監測井位址如圖 1.4.3 所示，其中新興區內之 SS01 井為 92 年度新建置完成的監測井。其中 95 年度第 2 季原民 4 井因地主(水試所)修繕中，故於臨近暫尋一口替代井，井名暫定為民 4-1。此外，在新興區方面，本(98)年度新設一口監測井(SS02)，納入本監測計畫工作內容。本季執行地下水水質監測之監測井計有新興區內之 SS01、SS02 井及其外圍二口民井(民 3 及民 4)，此兩口民井皆為養殖兼日常用深層地下水井。

1.4.6 陸域水質

選定之採樣測站包括新虎尾溪、有才寮大排及舊虎尾溪等三排水路，測站位置如圖 1.4-4 所示，共 3 測站。依序為：

- 一、新虎尾溪：蚊港橋。
- 二、有才寮大排：新興橋。
- 三、舊虎尾溪：西湖橋。

1.4.7 河口水質

新虎尾溪(蚊港橋下游)、有才寮大排(夢麟橋)及舊虎尾溪(西湖橋下游)等測點，詳圖 1.4-5。

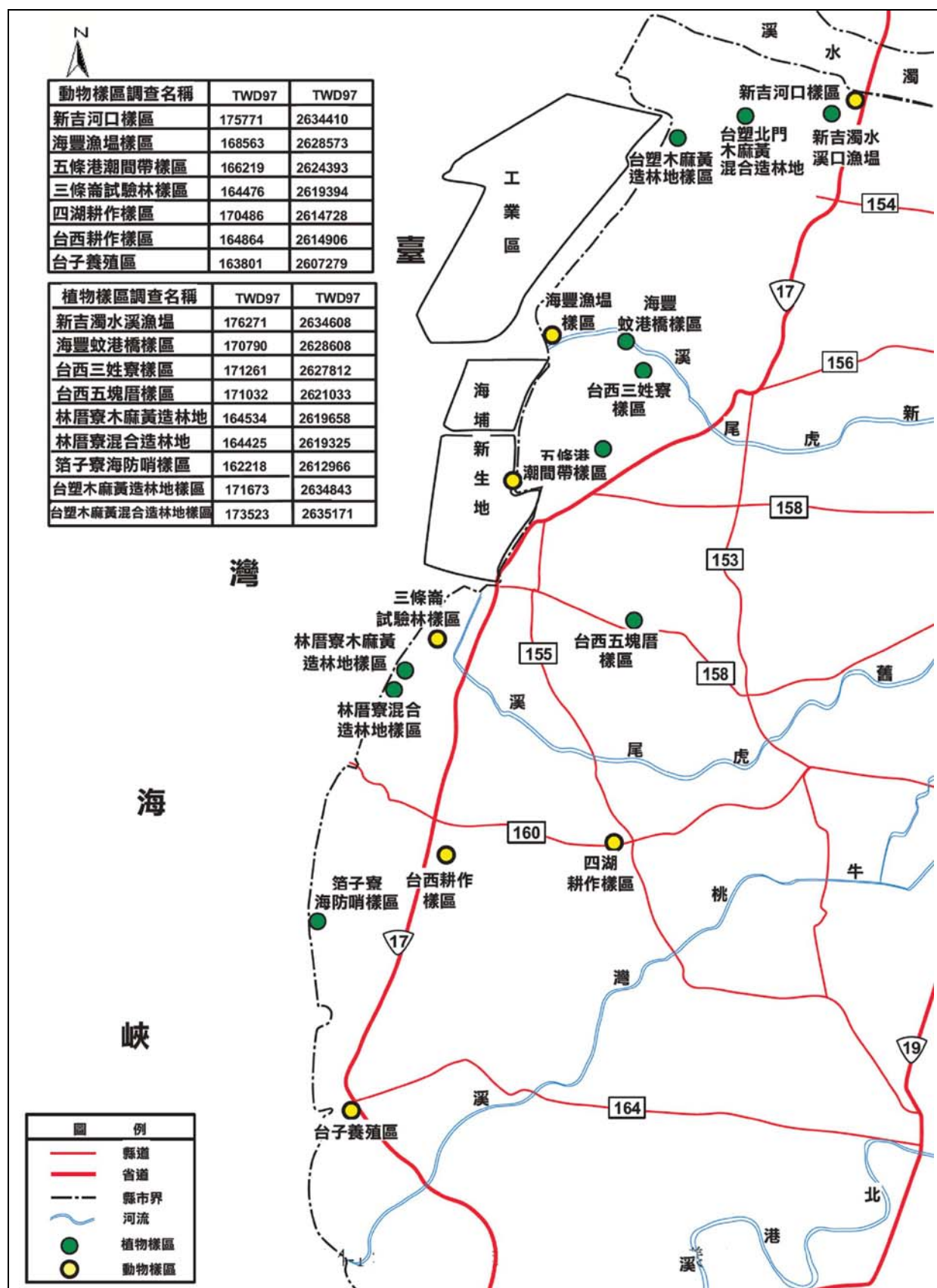


圖 1.4-2 雲林離島工業區施工期間陸域生態環境監測站位置圖

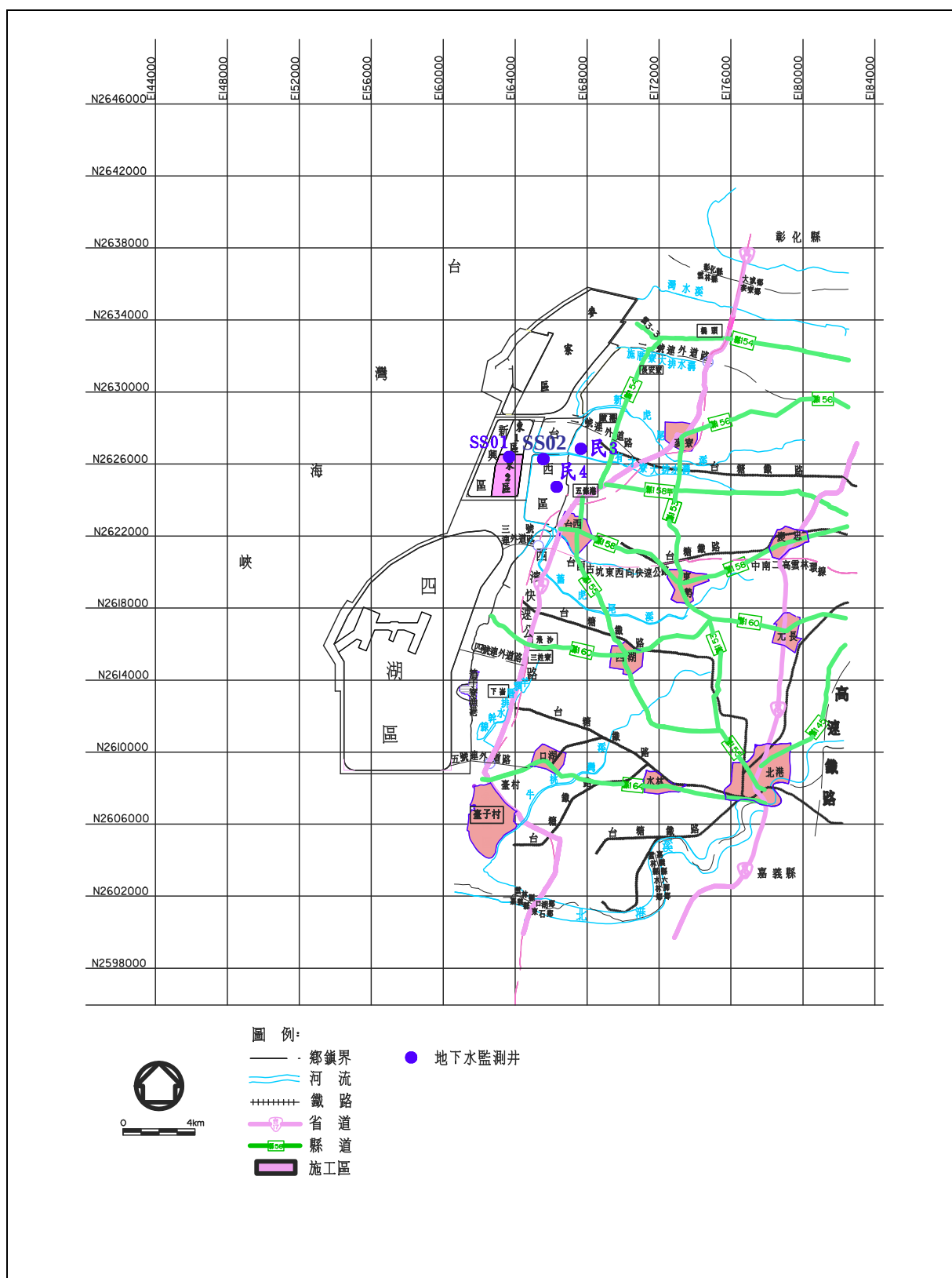


圖 1.4-3 地下水監測井地理位置圖

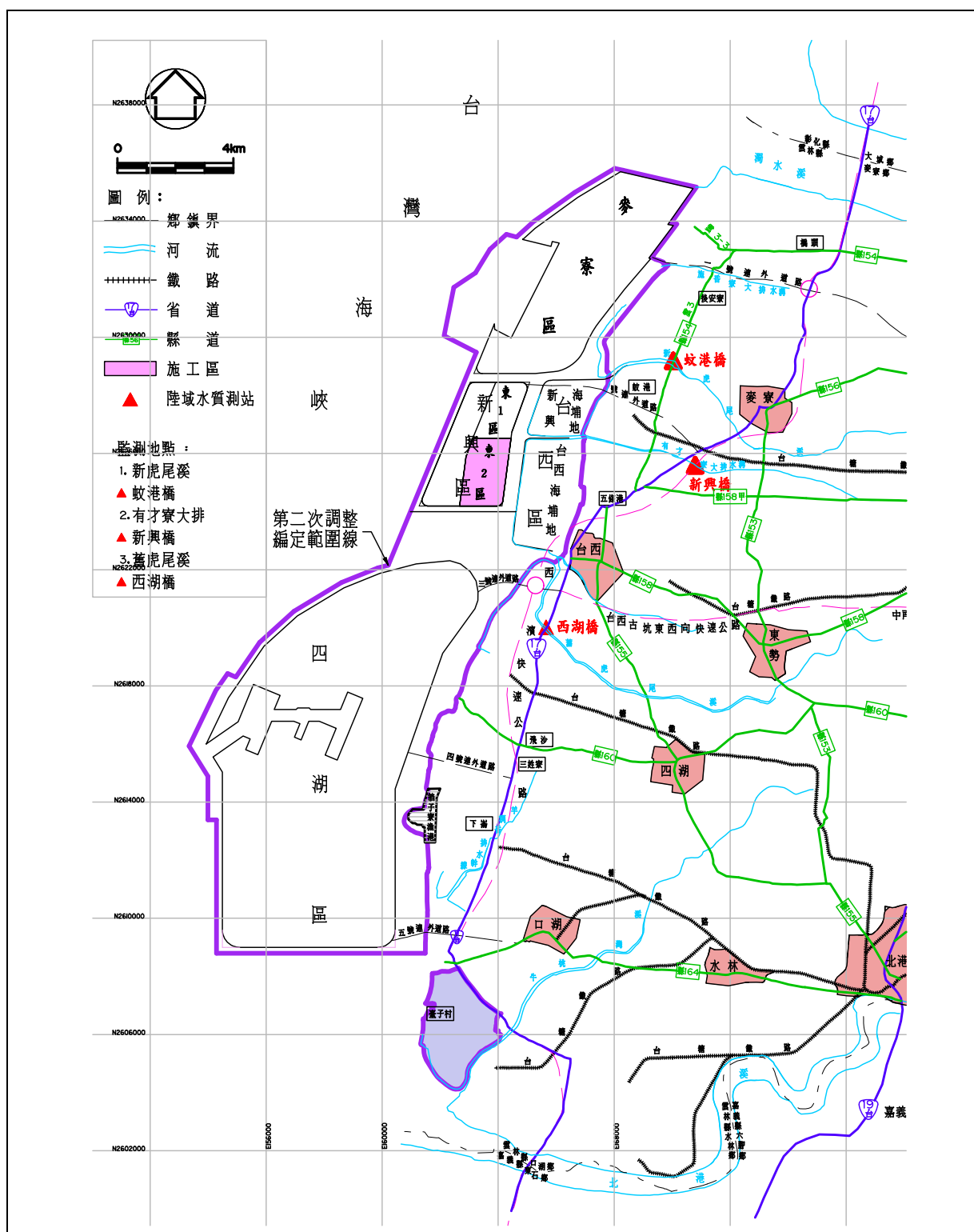


圖 1.4-4 雲林離島工業區施工期間陸域水質監測站位置圖

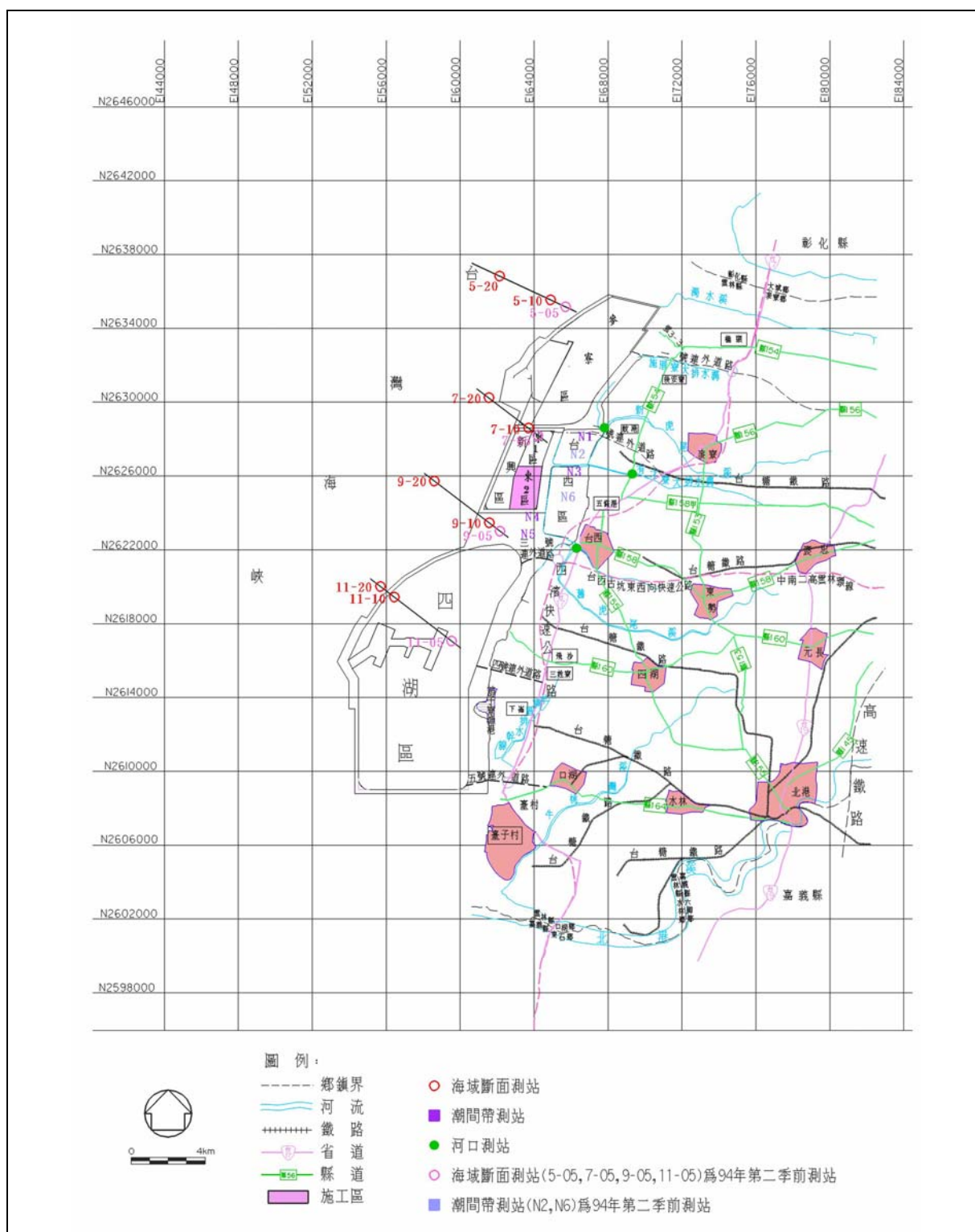


圖 1.4-5 雲林離島工業區海域及河口調查點位置圖

1.4.8 海域水質

一、新興區潮間帶

N1(新虎尾溪出海口)、N3(有才寮出海口)、N4(台西水閘)、N5(舊虎尾溪出海口) 共 4 站，如圖 1.4-5。

二、海域水質斷面

如圖 1.4-5 所示於 SEC5、SEC7、SEC9 及 SEC11 等四條斷面，每條斷面自低潮位以下-10m、-20m 之上、下兩層水樣。

1.4.9 海域生態

一、水文與水質化學調查

95 年 5 月 23 日調查依 92 年度修訂計畫規劃，在四條測線上，於 10 米深及 20 米深處採取表水，共設立八個測站（見圖 1.4.9-1，其位置經緯度值如表 1.4-3 所示）。

二、浮游動植物調查

在雲林縣台西鄉沿海，一年四季，分別於 SEC5、SEC7、SEC9 及 SEC11 等 4 條測線上，於近岸 10 米水深及離岸 20 米水深各設一個測站，共有計 8 個測站(圖 1.4.9-1)。

表 1.4-3 本計畫台西海域表層海水測站位置

採樣點	描述	經度	緯度
5-10	測線 5,等深線 10 米處	120° 10'23" E	23° 49'04" N
7-10	測線 7,等深線 10 米處	120° 09'22" E	23° 45'35" N
9-10	測線 9,等深線 10 米處	120° 07'41" E	23° 42'53" N
11-10	測線 11,等深線 10 米處	120° 06'11" E	23° 39'53" N
5-20	測線 5,等深線 20 米處	120° 10'13" E	23° 49'08" N
7-20	測線 7,等深線 20 米處	120° 07'24" E	23° 46'49" N
9-20	測線 9,等深線 20 米處	120° 06'21" E	23° 43'38" N
11-20	測線 11,等深線 20 米處	120° 05'00" E	23° 40'29" N

(TWD-67 系統)

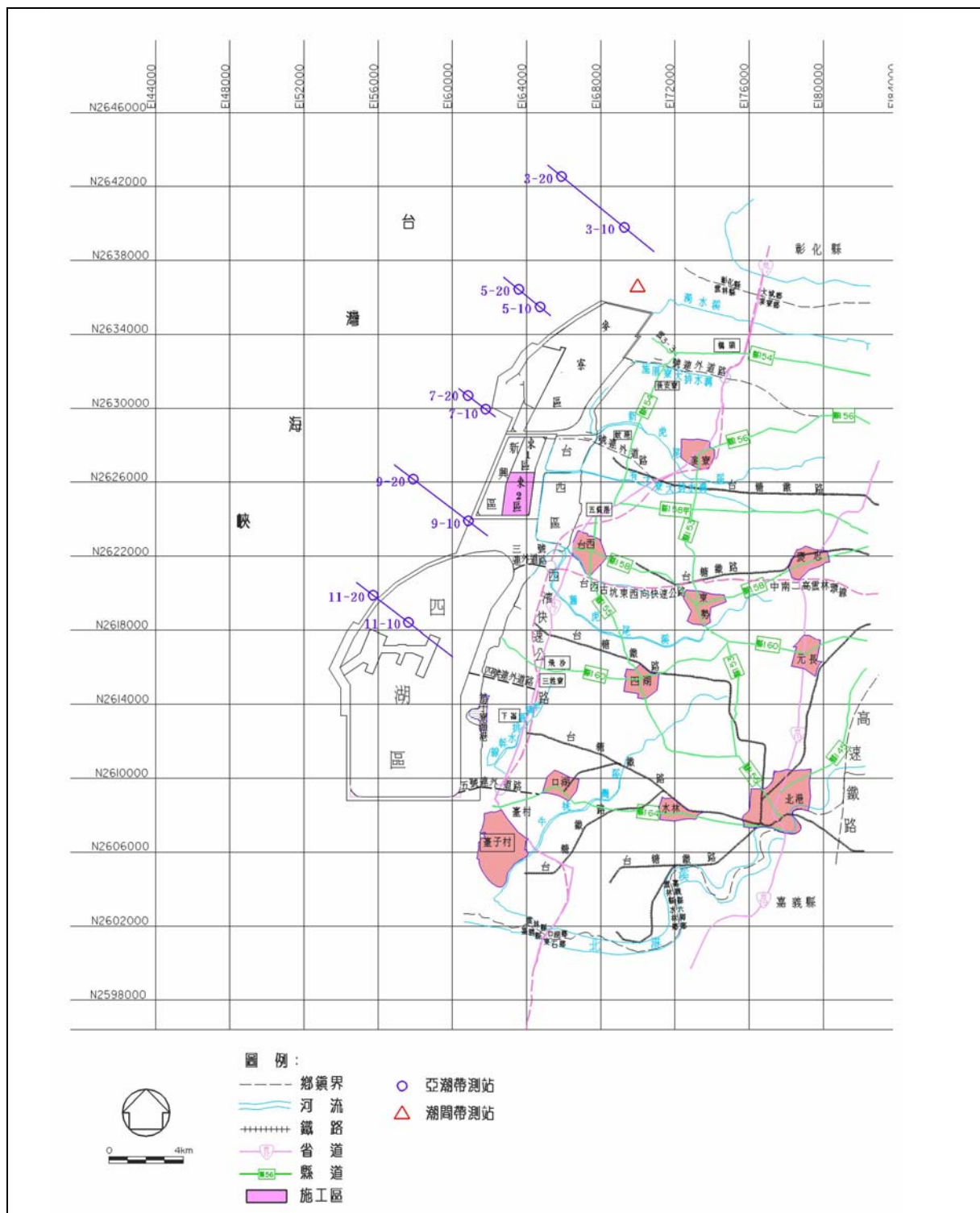


圖 1.4-6 雲林離島工業區潮間帶、亞潮帶水文與水質化學及浮游動植物採樣點位置圖

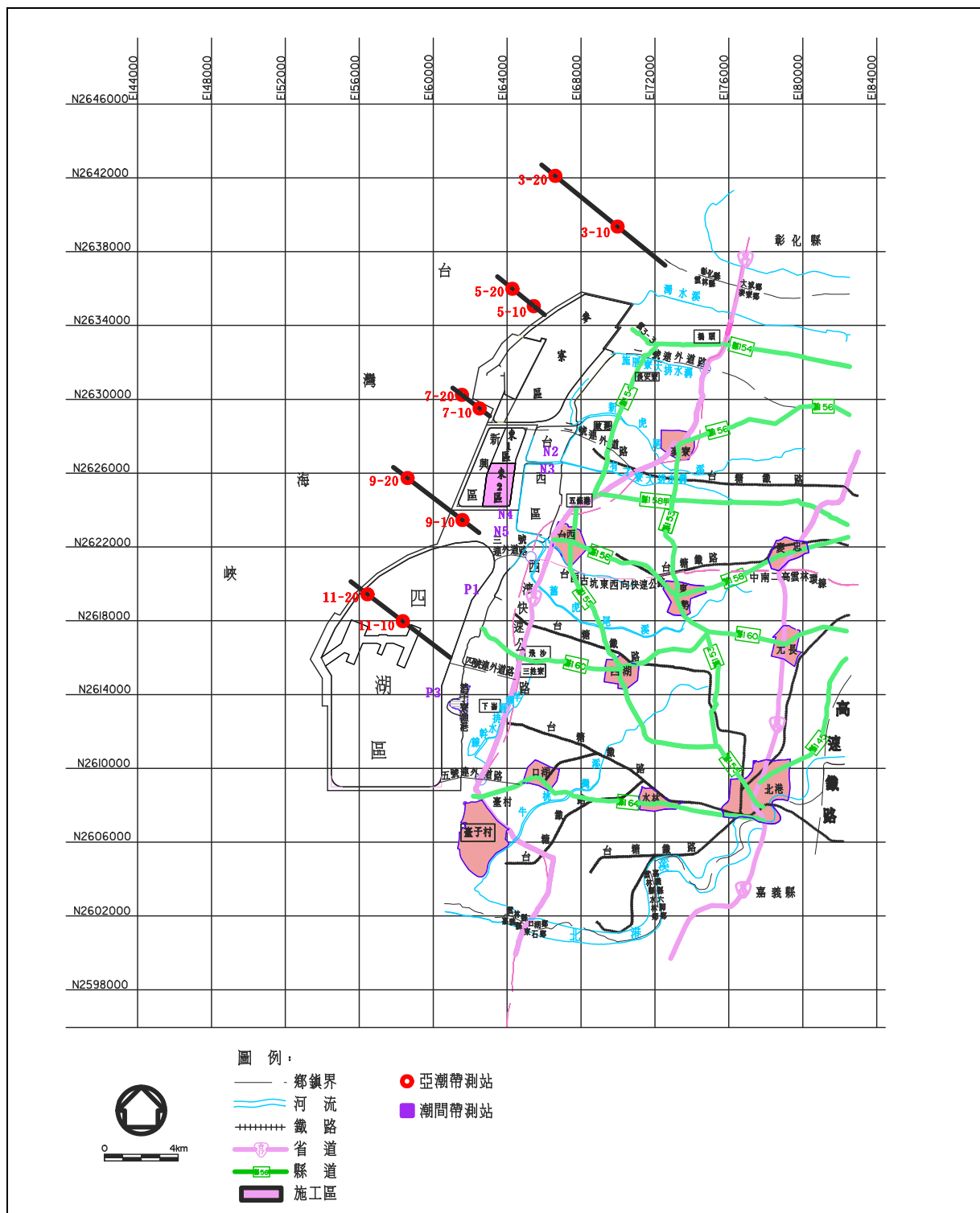


圖 1.4-7 雲林離島工業區潮間帶、亞潮帶底棲及大型底棲動物採樣點位置圖

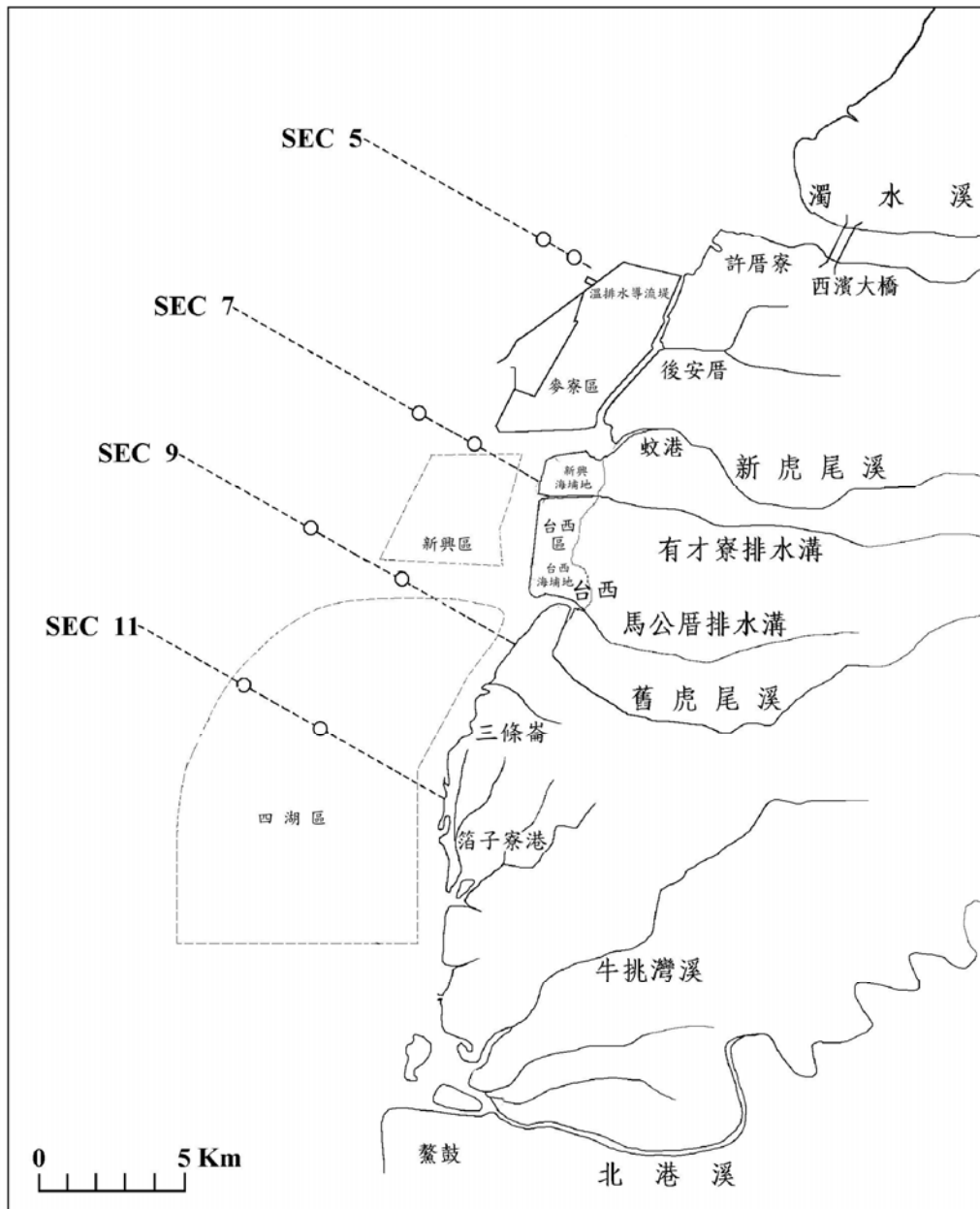
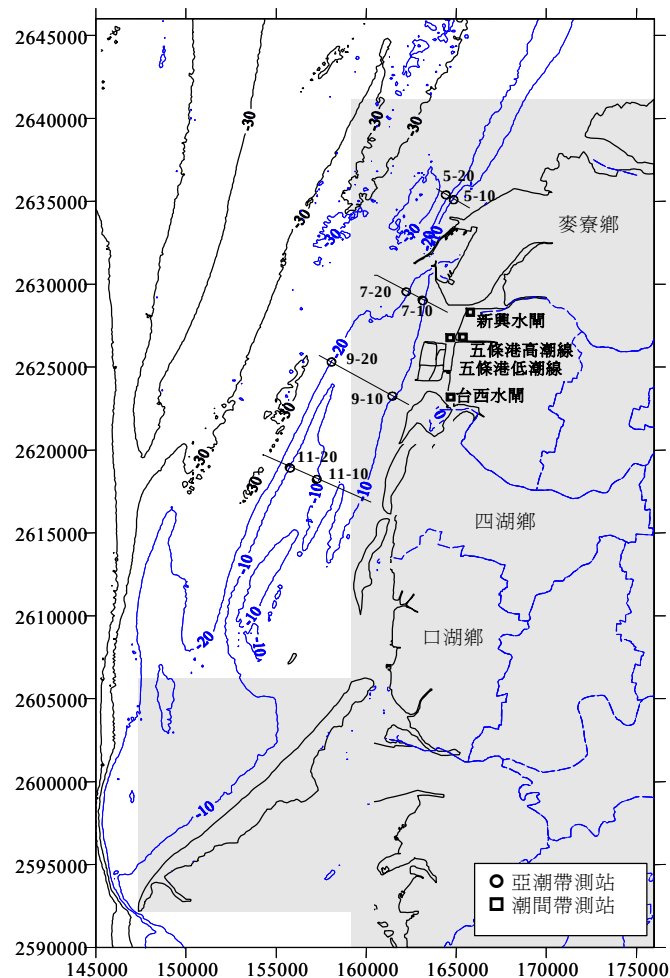


圖 1.4.9-1 海域生態水質採樣點位置圖

○代表海水採樣位置

三、大型底棲動物生態

潮間帶底棲動物調查分別在三個工作站—台西水閘、五條港(高潮線及低潮線)及新興水閘共八個測點進行採樣。亞潮帶底棲動物調查分別在濁水溪至北港溪之間—SEC5、SEC7、SEC9 及 SEC11 的 4 條測線上，於水深 10 公尺及 20 公尺進行採樣。



四、拖網漁獲生物

雲林縣大約有五條重要河川注海，即，濁水溪、新、舊虎尾溪、牛挑灣溪及北港溪，所以雲林縣外海是為較平緩之砂泥地形。由於海底坡度平緩，又無礁石，因而可適合利用各種漁撈方法採捕，經調查雲林區六處主要漁港(五條港、台西、三條崙、箔子寮、金湖、台子村)，得知重要的漁撈方法是流刺網，另有少數的拖網及一支釣作業漁法。然而由於作業漁船為長 20 公尺，寬 4.5 公尺以下之機動塑膠管筏，其漁撈規模多不大；此外，沿海牡蠣的養殖也是雲林縣重要的漁產。就漁業生物而言，雲林沿海是為砂泥海底地形，相較於岩礁地形，生物的歧異度較小，即種類相較岩礁地區種類單純，其生物的體色也較平淡。

本年度的調查研究是受經濟部工業局委託進行第十五年度計劃，而有關拖網漁獲生物相的調查則是第十年，經查閱雲林海域以往拖網漁獲的調查情形，除中華民國台灣地區漁業年報有逐年的發佈漁業種類別、生產量及產值外，僅台塑石化股份有限公司曾委託經濟部及國立台灣大學合辦漁業生物試驗所對麥寮附近海域進行海域生態調查。漁業年報所發佈的資料是提供評估資源量的重要依據，然而其漁獲類別是以大宗漁獲為主。且漁獲生物採大別歸類，較不易監測出其短期、立即的漁獲組成變動及漁獲組成與環境變動間互動的影響。而台塑公司委託漁業生物試驗所的調查監測計劃與本調查研究屬同海域。其先前研究成果將可提供作為參考資料，再加

上本計劃持續性的調查研究，可使本海域得以建立起長期性漁獲生物相及漁獲生物組成。

五、底棲生物體中重金屬蓄積調查

本項是配合底拖漁業生物調查，採集自箔子寮漁港出海在台西外海作業之大宗底拖漁獲水產生物，進行生物體內重金屬蓄積之監測分析。

六、仔稚魚調查

於雲林台西沿海，北自麥寮，南至箔子寮港之間沿水深五~十公尺處共設四個測站(如圖 1.4.9-2)。一年四季，以仔稚魚網每季於各測站進行採樣工作。

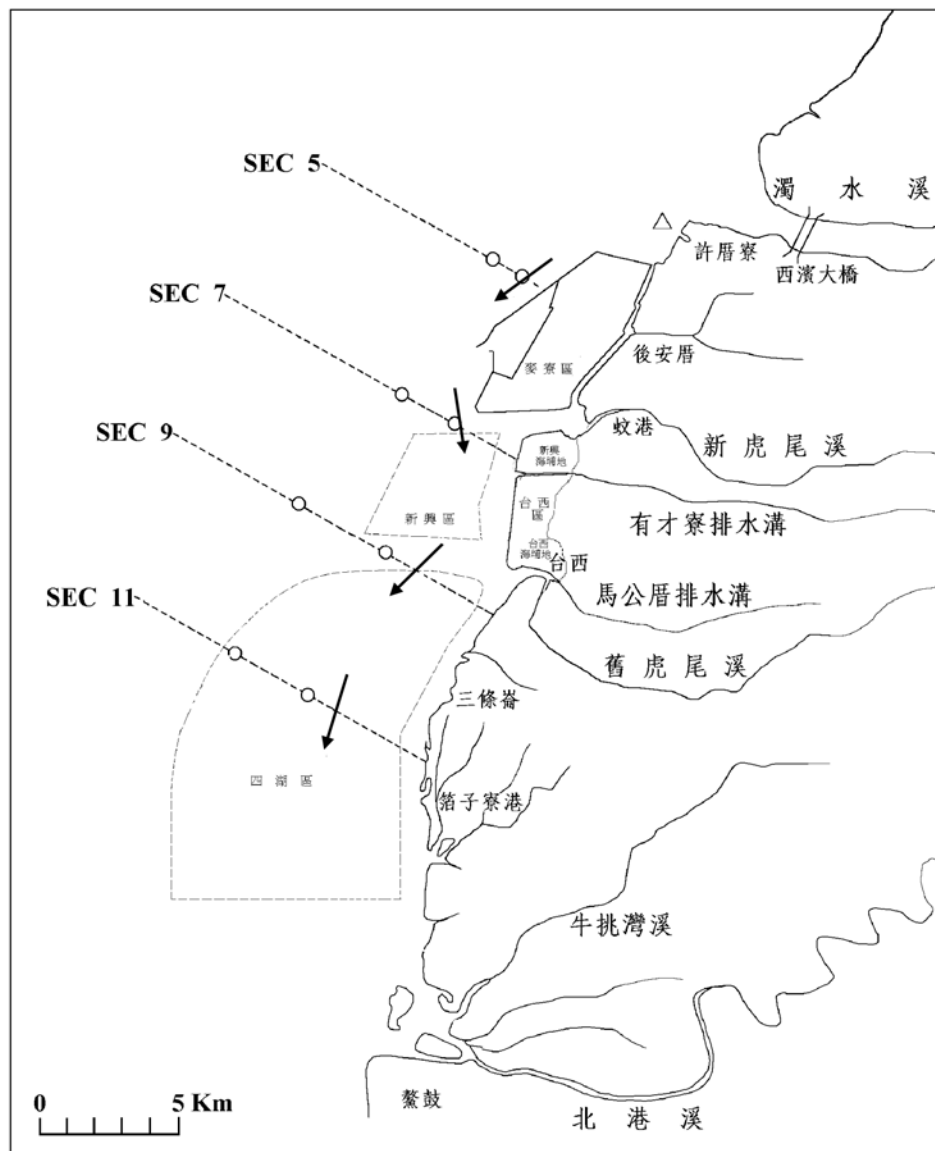


圖 1.4.9-2 雲林縣離島式基礎工業區沿海仔稚魚測站(→)

1.4.10 漁業經濟

一、漁獲種類、產量及產值方面

調查統計當地區漁會及漁市場漁獲產量及產值拍賣資料，並配合每月之固定樣本漁戶問卷調查方式及漁業活動之形態、作業方式(蝦拖網漁業、流刺網作業、底拖網作業)、漁業人口數、漁筏數，來推估當地漁獲產量及產值。

另外在漁獲種類上，因漁會及問卷調查資料只能了解經濟性之魚種，且獲得的只是一般的俗名，較不精確。所以漁獲種類方面則再配合漁船進港，魚貨於港邊拍賣時，現場記錄實際漁獲之種類及主要漁獲量，如遇無法確認之種類，則向漁民購買攜回實驗室分類、鑑定。

二、養殖面積、種類、產量及產值

雲林沿海四鄉鎮主要養殖方式可區分為淺海養殖及內陸養殖，其中淺海養殖是以牡蠣養殖為主。內陸養殖是以鰻魚養殖及文蛤混養為主，而文蛤混養種類為虱目魚及蝦。因此整個雲林沿海地區皆以牡蠣、鰻魚、文蛤混養為大宗。因此訪問之養殖戶也以上述養殖種類為主。

1.4.11 海域地形

一、範圍：北起新虎尾溪出海口，南至舊虎尾溪出海口，長約 7 公里，寬迄西向海水深 20 公尺等深線。範圍外之外海抽砂區抽砂期間，實際外海抽砂區範圍亦將納入該年度監測範圍內。

二、比例尺：繪製 1/10,000 地形圖。

三、精度：海域地形測量採斷面測法，東西向斷面測線每 400 公尺間隔，南北向每 1,000 公尺一條，測線上至少每 25 公尺須有一記錄，且海底地形變化大時，增加測點。

1.4.12 海象

本監測計畫海流、波浪及海底底質測站位置。

一、潮汐：麥寮站、箔子寮等地。

二、海流：長期測站：YLCW。

三、波浪：外傘頂平台 THL1。

1.5 品保/品管作業措施概要

1.5.1 空氣品質

一、現場採樣之品保/品管

空氣品質監測方式係以監測車裝載採樣儀器及設備，運載至採樣地點，外接電源後進行組裝、暖機、檢查、校正及樣品測定等流程，以下茲就儀器設備、測定方法及品保/品管相關規範說明如下：

(一) 儀器設備機型及分析原理

空氣品質監測儀器設備依監測介質不同，主要分為粒狀污染物及氣狀污染物，另為確定污染來源，必須監測氣象參數以輔助說明空氣品質測值，因此空氣品質監測系統之整體結構詳如圖 1.5.1-1 所示。

1、氣狀污染物

- (1) 二氧化硫(SO₂)-採連續自動監測方式為之。分析儀器為 Advanced Pollution Instrumentation Inc.廠牌，Model 100A 之二氧化硫分析儀，監測原理為「紫外線螢光法」(Ultra-Violet Fluorescence)，偵測極限為 0.4ppb。
- (2) 氮氧化物(NO_x)-採連續自動監測方式為之。分析儀器為 Advanced Pollution Instrumentation Inc.廠牌，Model 200A 之氮氧化物分析儀，監測原理為「化學發光法」(Chemiluminescence)，監測極限為 0.5ppb。
- (3) 一氧化碳(CO)-採連續自動監測方式為之。分析儀器為 Advanced Pollution Instrumentation Inc.廠牌，Model 300 之一氧化碳分析儀，監測原理為「紅外光法」(Infrared)，監測極限為 0.05ppm。
- (4) 臭氧(O₃)-採連續自動監測方式為之，分析儀器為 Dasibi 廠牌，Model 1008AH 之臭氧分析儀，監測原理為「紫外光吸收法」(Ultra Violet absorption)，監測極限為 1.0ppb。
- (5) 碳氫化合物(CH₄/NMHC)-採連續自動監測方式為之，分析儀器為 Kimoto Electric Co.,LTD.廠牌，Model 740 之碳氫化合物分析，監測極限為 0.05ppm。

2、粒狀污染物

- (1) 總懸浮微粒(TSP)及懸浮微粒(PM₁₀)-連續 24 小時採樣，再以重量法分析之。採樣器為紀本儀器公司(Kimoto Electric Co., LTD.)廠牌，Model-122 之高量採樣器量測總懸浮微粒(TSP)，本儀器加裝去除粒徑大於 10 μ m 旋風集塵裝置，可量測 PM₁₀ 微粒。
- (2) 落塵量(Dust fall)-連續一個月採樣，再以重量法(105℃ 乾燥)分析之。採樣器為內徑 30 公分之落塵筒，內裝 2 公升蒸餾水及 15ml 0.02N 硫酸銅溶液。

(二) 測定方法

氣狀及粒狀污染物現場測定流程詳圖 1.5.1-2 及圖 1.5.1-3，並說明如下，另各測定方法之參考依據如表 1.5.1-1 所示。

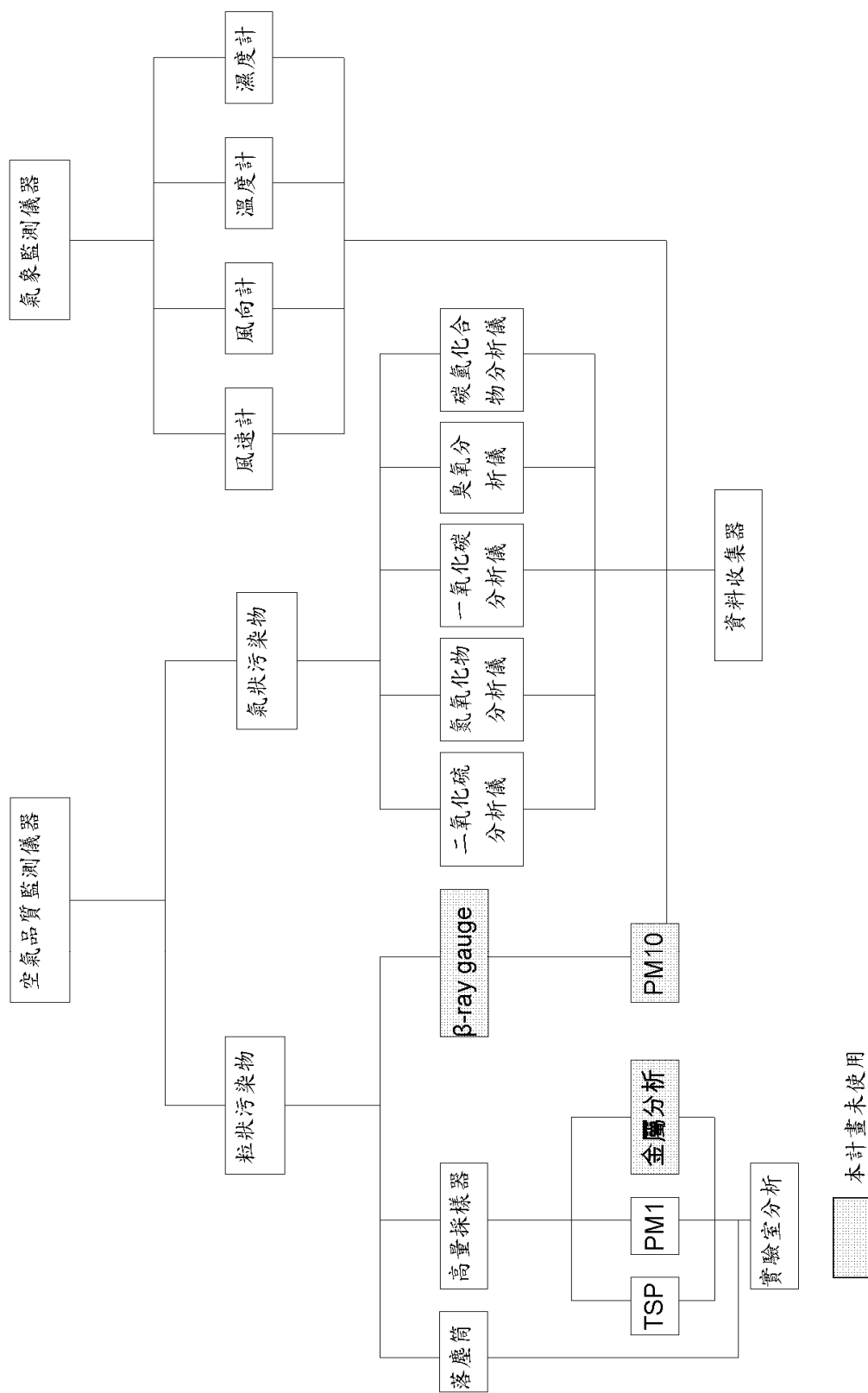


圖 1.5.1-1 空氣品質監測系統結構圖

表 1.5.1-1 空氣品質監測項目及方法

項次	項目	檢驗方法
1	氮氧化物	化學發光法 NIEA A417.11C
2	一氧化碳	紅外線法 NIEA A421.11C
3	二氧化硫	紫外螢光法 NIEA A416.11C
4	總懸浮微粒/懸浮微粒	TSP：高量採樣法 NIEA A102.12A PM ₁₀ ：NIEA A206.10C
5	落塵量	落塵筒採樣法 CNS 3916 K9013
6	臭氧	紫外光吸收法 NIEA A420.11C
7	總碳氫化合物	火焰離子化分析法 APHA108
8	風向	風標法
9	風速	風杯法

1、氣狀污染物

(1) 預處理工作

採樣分析之前各分析儀器需經過暖機、零點校正及標準濃度校正等三項工作。

①暖機

在暖機之步驟中，所有儀器至少需暖機 40 分鐘以上，並觀察列表機(Printer)之數值變化是否正常。(如不正常則延長暖機時間)。

②零點校正

零點校正之工作中，一氧化碳分析儀是利用零氣體產生器產生零濃度氣體，進行歸零；氮氧化物分析儀、臭氧分析儀及二氧化硫分析儀則是利用氣體校正儀所提供之零濃度氣體(zero gas)進行零點校正。

③標準濃度全幅校正

標準濃度全幅校正(span gas calibration)過程中，一氧化碳分析儀、二氧化硫分析儀及氮氧化物分析儀是利用氣體鋼瓶提供標準氣體，經氣體校正儀稀釋後，將之輸入分析儀中進行校正；臭氧分析儀則為儀器內部校正。

④採樣分析

完成以上三步驟，隨即可進行採樣分析工作。分析步驟是將離地 3 公尺以上之氣體輸入各分析儀中進行分析，其分析結果將顯示於記錄器上，記錄器是以連續式之 Printer 與 Dasibi 之 Data logger (8001)同時進行記錄，以利於稽核比對，Data logger 是計算儲存每分鐘之平均值，再計算小時平均值，即為各採樣污染物濃度之小時平均測值。

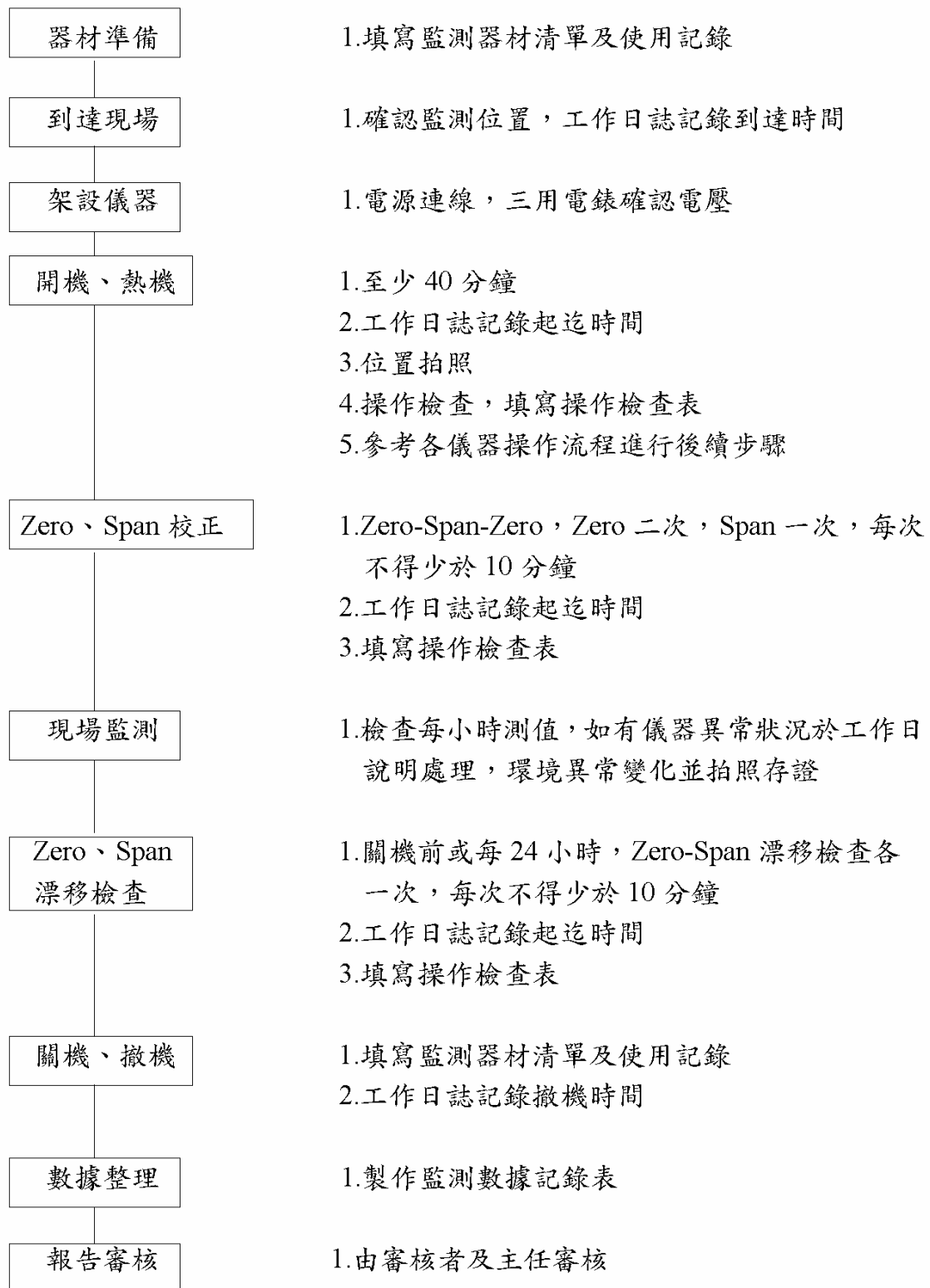


圖 1.5.1-2 氣狀污染物現場操作流程圖

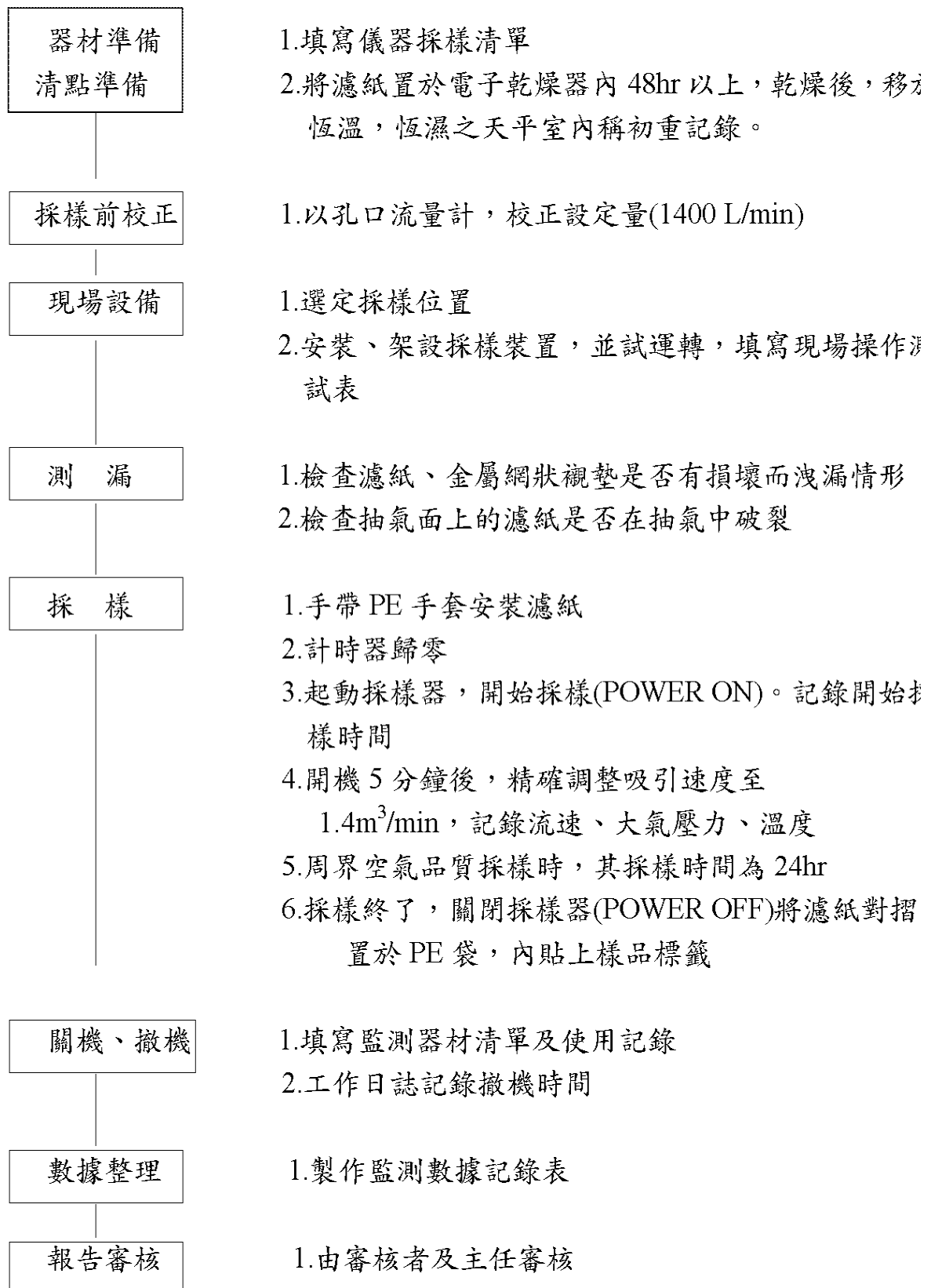


圖 1.5.1-3 粒狀污染物現場操作流程圖

2、粒狀污染物(TSP、PM₁₀ 及落塵量)

(1) TSP 及 PM₁₀ 之測定

①濾紙準備

粒狀污染物採樣所使用之濾紙於採樣前需先置於電子乾燥器內 48 小時後，再置於電動天平內量稱，量稱刻度之精確度值為 0.0001g，即讀值為整數加上 4 位小數，單位為「克」。每張濾紙之重量讀取 3 次，經平均後得到濾紙之重量值，稱重後置入可封口 PE 內。電子乾燥器及電動天平均置於濕度自動調節之乾燥實驗室之品保品管程序中，乾燥實驗室內之相對濕度保持 30%~50%，且以能達到 45%±5%為目標。

②採樣

採樣過程所使用之儀器為高量採樣器，採樣時分別將濾紙之編號、採樣時間、空氣流速記錄於表格內，流速測定方法乃以浮子流量計測定之，其中浮子流量計之流速校正係定期為之，並非每日校正。採樣結束後將濾紙向內對摺，置入 PE 袋中帶回實驗分析。而 PM₁₀ 之採樣則以離心方式濾除大於 10 微米之微粒後進行樣品採樣。

(2) 落塵量之測定

- ①採樣位置以高度 10 公尺±2 公尺為宜，且儘量避免有高建築物或遮蔽物在其周圍。不得已時至少應使落塵筒上端對周圍高建築物頂點所成之仰角(即此二點之連線與水平線所成之角)不超出 30 度。同時亦應避免接近特別嚴重之污染源或煙囪並注意周圍環境狀況。
- ②落塵筒內裝 2 公升蒸餾水(雨季可酌減至 1 公升)及 0.02N 硫酸銅 (CuSO₄)溶液 10~20 公撮，並置於採樣位置，記下放置日期及時間。
- ③每月定期採樣乙次，於月底將筒內樣品以 20 孔度之篩網濾入塑膠瓶內，再以蒸餾水及長柄刷將筒內塵粒確實洗淨而併作塑膠瓶內，取回化驗。
- ④記下取回之日期及時間，並反覆依(b)之步驟以收集次月份樣品。
- ⑤應隨時注意落塵筒內水份變化，若因蒸發至少於 1 公升時應以蒸餾水補充。若因天雨有溢流可能時應先收回，然後與定期採樣之樣品一併化驗。

二、儀器維修校正項目及頻率

根據廠商提供之操作手冊及品管管制計劃之規定，就儀器名稱、測試項目、測試頻率、一般程序或注意事項製作儀器校正及維護保養日程表，

除每工作日校正及維護由當日檢驗室巡查人員外或另有責任區域負責人每週維護，其餘均由各該儀器保管負責人按期確實測試，並將各測試結果，詳實記錄在各校正及維護記錄本上，以確保儀器正常使用。

實驗室重要儀器校正及維護保養日程表列舉說明如表 1.5.1-2。

三、分析項目之檢測方法

本計畫分析方法，主要依據行政院環保署環境檢驗所公告之標準方法(NIEA)，另外部份檢測方法參考日本工業規格(JIS)、中國國家標準(CNS)及美國水質 STANDARD METHOD，各檢測方法詳表 1.5.1-3 所示。

四、數據處理原則

(一) 空氣品質

氣狀污染物自動監測設施，其取樣及分析應在 6 分鐘之內完成一次循環，並應以 1 小時平均值作為數據記錄值。其 1 小時平均值為至少 8 個等時距數據之算術平均值。每日之有效小時記錄值，不得少於應測定時數之 75%。

粒狀污染物為 24 小時連續採樣，記錄開始採集及採集終了之時間至分鐘數，每日之有效採集時間不得少於 22 小時 48 分鐘(95%)。而有效數字以儀器可讀之位數及單位，平均值採四捨五入進位。

(二) 氣象

氣象儀器之規格與使用必須符合美國環保署之 PSD 監測相關規定，氣象蒐集數據完整性至少要 90%，偏遠測站之數據完整性則不應低於 80%。氣象儀器至少 6 個月作 1 次校正，約半年作 1 次獨立的氣象品保查核。風速、溫度及濕度其 1 小時平均值為至少 8 個等時距數據之算平均值。每日之有效小時記錄值，不得少於應測定時數 75%，風向平均值則採 16 方位最頻風向值。而有效位數至小數點後 1 位數，並採四捨五入進位方式。

表 1.5.1-2 儀器維修校正情形

儀器名稱	測試項目	頻率	一般程度或注意事項	備註
分析天平	校正	每工作日	實施內砝碼校正乙次	記錄
		每月	測偏載校正	記錄
		每年	合格機構人員校正乙次	記錄
	維護	每工作日	水平，秤盤清理，溫濕度，刮勺	記錄
		每週	秤盤內部清理	記錄
上皿天平	校正	每月	測偏載校正	記錄
		每年	合格機構人員校正乙次	記錄
	維護	每工作日	水平，秤盤清理，溫濕度，刮勺	記錄
		每週	秤盤內部清理	記錄
pH計	校正	每工作日	程序如IMS-0017	記錄
純水製造器	校正	每月	按下 17MQ-CHECK-ADJ 鍵正常指示值是 17±0.5	記錄
	維護：水壓、壓差	每工作日	檢視水壓須 20psi 以上預濾管柱壓差須 5psi 上	記錄

表 1.5.1-2 儀器維修校正情形(續 1)

紫外-可測光譜計	波長準確性及再現性	每月	程序如IMS-0002-2	記錄
	基線準確性及再現性	每月	程序如IMS-0002-3	記錄
	光學準確性及再現性	每月	程序如IMS-0002-3	記錄
	維護：清潔	每工作日	樣品清理，樣品槽清洗	記錄
導電度計	校正：電極常數	每工作日	程序如IMS-0016	記錄
		每年	以0.01MKC立溶液測定 程序如IMS-0016	記錄
烘箱	校正：溫度	每季	程序如IMS-0028	記錄
熱電偶線	校正：溫度	每月	實驗室溫度計應對於其經常使用之溫度，利用校正合格之溫度計校正	記錄
		每年	經校正合格之溫度計，每年應以冰點檢核之	記錄
吸氣嘴	校正：內徑	每工作日	以微米計測量吸氣嘴之內徑三次，精0確至0.025mm，每次量取不同之內徑，各內徑之間隔為120℃，測值之差異不得大於0.1mm	記錄
濕式流量計	校正：流量	每三個月	以液體置換計校正之	記錄
		每年	合格之機構或專業人員校正乙次	記錄
	維護：內容液	每工作日	內容液使用後，須加以去除	記錄
溫度計	校正：溫度	每季	合格機構人員校正乙次	記錄
		每年	經校正合格之溫度計，每年應以冰點檢核之	記錄
排煙櫃	校正：排氣、流速	每月	以皮托管測定其排煙櫃內流速	記錄
緊急淋浴器	維護	每月	管路是否通暢	記錄
滅火器	維護：填充劑	每季三年	壓力檢查，更換新品	記錄
原子吸收光譜機	維護	每工作日	表面清理	記錄
氣體色層分析儀	維護：管柱、管路	每工作日	表面清理、測漏	記錄
溶氧測定機	校正	每工作日	以碘滴定法校正	記錄
	維護	每日	表面擦拭	記錄
傾斜式壓力計	維護	每工作日	表面擦拭	記錄
高量採樣器	校正	每工作日	流量1400L/min校正	記錄
		每月	流量800~1800L/min多點校正	記錄
	維護	每工作日	保護器內清潔	記錄
動態稀釋校正器	校正	每月	質量流量器多點校正 Air：1000~8500 CC/min GAS：8~90 CC/min	記錄
空氣品質監測器	校正	每工作日	Zero，Span標準氣體校正	記錄
		每季	標準氣體多點校正	記錄
	維護	每工作日	管路清潔，濾紙及除濕劑更換	記錄
噪音計	校正	每工作日	內部電子式校正	記錄
		每月	外部定頻校正	記錄
	維護	每工作日	外部清潔，使用後置於乾燥箱中	記錄
振動計	校正	每工作日	內部電子式校正	記錄
		每月	外部定頻校正	記錄
	維護	每工作日	外部清潔，使用後置於乾燥箱中	記錄

表 1.5.1-3 分析項目之檢測方法

分析項目	檢測方法	方法偵測極限	儀器偵測極限	重複分析 (相對百分偏差)	添加回收率
風速	風杯法	—	0.1m/s	—	—
風向	風標法	—	1°	—	—
TSP	NIEA A102.12A	0.050 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	±10%	—
PM ₁₀	NIEA A206.10C	0.050 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	±10%	—
二氧化硫	NIEA A416.11C	—	1ppb	±10%	—
二氧化氮	NIEA A417.11C	—	1ppb	±10%	—
一氧化碳	NIEA A421.11C	—	0.1ppm	±10%	—
臭氧	NIEA A420.11C	—	1ppb	±10%	—
碳氫化合物	APHA108	—	—	±10%	—
噪音	NIEA P201.93C	—	0.1dB	±1%	—
振動	NIEA P204.90C	—	0.1dB	±1%	—

1.5.2 噪音

一、現場採樣之品保/品管

(一) 儀器規格

1、測定儀器

使用符合國際電工協會標準之精密型噪音計及符合國家標準 CNS 7129 C7143 Type1 型噪音計；為日本 RION 公司出產之 NL-31、NL-32 噪音處理器。

2、音量單位：採用 A 權衡電網，單位為 dB(A)。

二、儀器維修校正項目及頻率

本監測計畫噪音儀器之維修及校正詳表 1.5.1-2 所示。

三、分析項目之檢測方法

本監測計畫噪音項目之檢測方法詳表 1.5.1-3 所示。

四、數據整理原則

噪音及振動之監測取樣時距皆為 1 秒，每小時取樣數據為 3,600 組，每小時數據完整性必須大於 80%(2,880 組)才可視為有效小時紀錄值，每日之有效小時紀錄值，不得少於應測定時數 75%(18 小時)，其每日監測結果完整性計算依據如下：

$$\text{完整性百分比} = \frac{(\text{24 小時}-\text{無效小時紀錄值})}{24 \text{ 小時}} \times 100\%$$

有效小時均能音量係採該小時內取樣數據之對數平均值，有效小時最大音量係採該小時內取樣數據之最大值(Lmax)，有效位數至 dB 值小數點後 1 位，並採四捨五入進位方式。

1.5.3 振動

一、現場採樣之品保/品管

(一) 儀器規格

1、測定儀器

採用符合中國國家標準 CNS7130「振動位準計」規定之儀器；為日本 RION 公司生產之 VM-52A 積分型振動計。

2、振動單位：採用鉛直方向的振動級表示，單位為 dB(V)。

(二) 各項目之調查方法

1、 L_{V10} (10%時間率振動值)

某一時段內有 10%的時間，其振動值超出此指示位準。

2、 $L_{日}$

05:00~19:00 之 10%時間率振動值。

3、 $L_{夜}$

0:00~05:00 及 19:00~24:00 之 10%時間率振動值。

(三) 儀器設置方式

二、儀器維修校正項目及頻率

本監測計畫振動儀器之維修及校正詳表 1.5.1-2 所示。

三、分析項目之檢測方法

本監測計畫振動項目之檢測方法詳表 1.5.1-3 所示。

四、數據整理原則

同 1.5.2 節噪音。

1.5.4 交通量

一、現場採樣之品保/品管

(一) 監測方法

每次連續 24 小時以人工或輔以攝影機逐時記錄各測站各類車種(包括特種車、大型車、小型車及機車)之雙向交通流量。

(二) 監測位置

原則上與噪音及振動之測站相同。

二、數據處理原則

(一) 小客車當量數(PCU)：於各監測站逐時記錄各型車種之交通量，並下列公式計算成每小時之小客車當量(PCU)，特種車、大型車、小型車及機車之小客車當量值分別為 3、2、1 及 0.5。

$$V(PCU) = V_{(輛)} * [P_c E_c + P_{TB} E_{TB} + P_{CN} E_{CN} + P_M E_M]$$

其中 V(輛)：交通量
Pc：小型車百分比
Ec：小型車小客車當量值
PTB：大型車百分比
ETB：大型車小客車當量值
PCN：特種車百分比
ECN：特種車小客車當量值
PM：機車百分比
EM：機車小客車當量值

(二) 道路服務水準分析

為評估道路系統服務品質之優劣，可由服務水準之高低加以衡量，一般評估道路服務水準之指標常以道路最高小時交通流量(V)與道路最高小時服務流量(C)之比值(V/C)為指標，並分為 A、B、C、D 及 E 等五等級，如表 1.5.4-1 所示，其中道路最高小時服務流量乃指在現有道路及交通情況下，單位時間內該道路可容許最大車流量(以小客車當量 P.C.U 計)，可由該道路之車道數、等級、所在區域及路基寬特性，依表 1.5.4-2 得知其設計實用最高小時容量。

1.5.5 陸域生態

一、現場採樣之品保/品管

(一) 陸域動物生態監測調查

1、哺乳類

哺乳類調查主要分穿越線目視法、穿越線捕捉法及訪問法 3 種。

- (1) 穿越線目視法：沿各樣區設置穿越線，於上午 7 時起至下午 6 時天色昏暗前，以 7~10 倍雙筒望遠鏡及 25 倍單筒望遠鏡，進行觀察記錄哺乳動物的活動、活動痕跡、排遺與屍體骨骸。於夜間則以 Pettersson D200 蝙蝠偵測器，監聽蝙蝠發出之超音波。
- (2) 穿越線捕捉法：本次調查於各樣區沿穿越線佈置 15cm×15cm×25cm 之 Shermans 氏捕鼠器；每個捕鼠器至少間隔 10~15m。其內放置沾有花生醬之蕃薯及油炸食品為誘餌。陷阱設置隔夜，於翌日清晨記錄捕捉之動物種類、性別及測量形質，隨即於原地釋放。

2、鳥類

鳥類相調查以 LEICA APO77 20 倍單筒望遠鏡及 LEICA 10 倍雙筒望遠鏡為工具，輔以鳥鳴聲辨識鳥種。現場調查係以兩人一組，採穿越線法調查行經路線兩側之鳥種及數量，行進速度每小時約 1.5 公里，以目力所及之鳥群全數辨識完畢為原則。

鳥類的中文名、分布特性及特有性參考王嘉雄等 (1991) 著作。鳥種分類方式依據中華民國野鳥學會 (1995) 發表之台灣鳥類名錄。

表 1.5.4-1 道路服務水準評估基準

道路 類別 服務水準	交 通 情 形	雙 車 道 公 路		服 務 水 準 內 容 概 述
		V/C	多 車 道 公 路 V/C	
A	自由流動	≤ 0.10	≤ 0.36	自由車流，個別使用者不受其他使用者之影響，可自由地選擇其速率及駕駛方式。本級為最舒適和方便的。
B	穩定流動（輕度耽延）	≤ 0.23	≤ 0.54	穩定車流，個別使用者開始受其他使用者影響，其選擇速率及駕駛方式的自由程度不若 A 級者。
C	穩定流動（可接受之耽延）	≤ 0.39	≤ 0.71	穩定車流，個別使用者明顯受其他使用者影響，必須小心謹慎地選擇速率及駕駛方式，舒適及方便性已有顯著地下降。
D	接近不穩定流動（可容忍之耽延）	≤ 0.57	≤ 0.87	高密度且穩定的車流，速率及駕駛方式受其他使用者限制，駕駛人或行人感受到不舒適及不方便。交通量的少量增加，就會產生操作運行上的困難。
E	不穩定流動（擁擠、不能忍受之耽延）	≤ 0.94	≤ 1.00	近似於容量之流量，速率降至某一較低的均勻值，駕駛方式受車隊控制，幾乎無法變換車道，無舒適性及方便性可言，駕駛人或行人有高度的挫折感。此時車流存有高度的不穩定性，少量的車流增量將造成整個車流的癱瘓。

資料來源：交通部運輸研究所，臺灣地區公路容量手冊，85 年 5 月

表 1.5.4-2 台灣地區省縣道修正路線設計規格暨交通容量折減表

車道	編號	等級	區域	設計行車 速率 (公里/小時)	路基寬 m	快車道寬 m	路肩寬 m	交通容 量				折 算		
								基本容量 PCU/H	路側淨寬 折減	實用路面 折減	其它 折減	設計實用 最高小時 容量 PCU/H	K因子	設計實用 平均日容 量
單車道	1	七	山嶺	25	5.0	3.5	0.75	1,250	0.93	0.94	0.7	670	0.18	3,700
	2	七	丘陵	30	5.5	3.5	1.00	1,250	0.94	0.94	0.7	700	0.16	4,300
	3	六	平原	40	6.0	3.5	1.25	1,250	0.95	0.95	0.8	830	0.15	5,500
雙車道	4	六	山嶺特殊區	30	6.5	6.5	0	2,500	0.66	0.95		1,570	0.14	11,200
	5	五	山嶺	40	7.5	6.5	0.5	2,500	0.72	0.95		1,710	0.13	13,100
	6	五	丘陵	40	8.0	7.0	0.5	2,500	0.78	0.95		1,850	0.12	15,400
	7	五	平原	60	9.0	7.5	0.75	2,500	0.87	0.96		2,090	0.12	17,400
標準雙車道	8	四	平原	80	12.0	7.5	5	5,000	1.00	0.96	0.9	4,200	0.12	20,000
四車道	9	四	山嶺	40	15.0	14.0	0.5	5,000	0.90	0.96		4,320	0.14	31,000
	10	四	丘陵	60	15.5	14.5	0.5	5,000	0.91	0.98		4,460	0.12	37,000
			平原	80										
			丘陵	60										
	11	三	平原	80	18.0	14.0	2.0	5,000	0.99	1.00		4,950	0.12	41,300
	12	三	平原	80	20.0	15.0	2.5	7,500	1.00	1.00		7,500	0.12	62,500
標準四車道	13	二	平原	80	25.0	15.0	4.0	10,000	1.00	1.00		10,000	0.10	100,000
六車道	14	二	平原	80	25.0	22.0	0.5	15,000	0.93	1.00		15,000	0.11	125,000
標準六車道	15	一	平原	100	30.0	22.5	2.75	15,000	1.00	1.00		15,000	0.10	150,000

資料來源：胡美瑛，台灣地區公路建設整體發展計畫構想剪輯，71年4月再版。

3、兩棲類、爬蟲類

爬蟲類調查採穿越線調查法，白天以搜尋樹幹、撥動草叢、翻開石塊或木板等方式搜尋爬蟲類蹤跡，並以望遠鏡搜尋水塘及邊緣堤岸尋找龜鱉目動物蹤跡。道路所發現被輾斃之動物亦列入記錄。夜間記錄以產業道路路面、房舍牆面及路燈附近為主，輔以動物鳴聲辨識種類。

4、蝶類

調查方法以目視法為主，若以目視法無法判別種類時，輔以掃網法捕捉鑑別。

- (1) 目視法：於上午 8～11 時及下午 2～5 時蝴蝶活動較頻繁時間，於樣點附近選取約 50 公尺長之穿越線，沿穿越線以其上方及左、右各 5 公尺帶狀範圍，以 3km/hr 的速度進行目視觀察，記錄各蝶種出現之隻次。
- (2) 掃網法：以直徑 45 公分之軟質紗網捕捉目視法不易辨識之蝶種，捕捉後與圖鑑比對鑑別種類，隨即釋放。

(二) 陸域植物生態監測調查

1、上層植群調查

調查樣區內所有胸高直徑(DBH)大於 1 公分及樹高大於 1 公尺之植物，所有植株均編號標註並鑑定種類，記錄其樹高、胸徑及分叉，作為長期監測之觀察基準。現場無法鑑定之植物，以攝影或採樣攜回實驗室比對；需依據花、葉等特徵辨識之植物，於花期與新葉生長期核對原鑑定之正確性。

2、下層植群調查

調查各樣區內所有下層地被植物種類及分布，配合上層植物位置繪製分布圖，並進行上層植群之 2 次查證。地被植物之豐富度 (cover-abundance) 及群居性 (sociability) 依據 Braun-Blanquet 之判別法界定，由植物鑑定組記錄並由繪製組現場查證繪製分布圖。Braun-Blanquet 之植物社會判別標準如表 1.5.5-1 所示。

表 1.5.5-1 Braun-Blanquet 植物社會特徵界定表

級別	豐富度(cover-abundance)	級別	群居性(sociability)
R	一株或很少植株	1	單株個別生長
+	偶見的，並小於樣區總面積之5%	2	少數植株成小群或小叢
1	個體較多，覆蓋度小於樣區總面積之5%	3	小斑塊、墊狀或大叢生長型
2	個體很多，覆蓋度占樣區總面積6% - 25%	4	生長成大斑塊、地毯狀或破碎蓆狀
3	覆蓋樣區總面積的26 – 50%	5	大群或大片蓆狀生長覆蓋整個樣區
4	覆蓋樣區總面積的51 – 75%		
5	覆蓋樣區總面積的76 – 100%		

二、儀器維修校正項目及頻率

陸域生態環境樣區使用衛星定位系統(GPS)係 Holux CF GPS Receiver GM-270 型，最多可同時接收 12 顆衛星，位置小於 2.2 公尺時水平誤差在 95%，位置小於 5 公尺時垂直誤差在 95%，誤差範圍於 5-25 公尺，無 SA 碼。平均熱開機時間 8 秒鐘，衛星信號被遮蔽時間小於 25 分鐘內，待衛星訊號接收後即可開始定位。座標紀錄與相片基本圖座標位置校正確定無誤後，各季監測均將重行校正之。

三、數據處理原則

植物生態調查之上層植群分析包括各植物種類在樣區內之相對密度、相對優勢度（以胸高斷面積表示）及重要值指數(IVI)，其計算方法如下：

$$\text{相對密度(\%)} = \frac{\text{樣區內某植物株數}}{\text{樣區內全部植物株數}} \times 100$$

$$\text{相對優勢度(\%)} = \frac{\text{樣區內某植物胸高斷面積總和}}{\text{樣區內全部植物之胸高斷面積總和}} \times 100$$

$$\text{重要值指數(IVI)} = \text{相對密度} + \text{相對優勢度}$$

1.5.6 地下水水質、陸域水質(含河口)及海域水質

一、現場採樣之品保與品管

每次採樣之前，由採樣負責人收集相關之漲、退潮資料，擬定採樣計劃，並由樣品管理員準備採樣所需之容器及裝備。出發採樣前一日，須先檢查採樣瓶的數目、所需的用具、藥品、表格和儀器(pH 計、DO 計、導電度計、鹽度計、濁度計、透明度板等)是否與採樣所需相符合。所有的儀器均需先檢查功能並測試電池電力。以下為採樣相關之事項說明：

(一) 樣品標籤

樣品容器應事先依照各個分析項目的要求，仔細以水清洗或酸洗，經乾燥後備用。採樣準備時，樣品管理員將填寫好的標籤，黏貼於樣品容器上。標籤上應記錄計畫名稱、採樣月份及日期、採樣點位、樣品編號、欲分析水樣項目(如生化需氧量、總磷等)。若須添加保存劑者亦須註明使用保存劑名稱(如硫酸、硝酸等)及劑量。

(二) 現場採樣紀錄表

記錄所有的現場採樣狀況，包括採樣日期、採樣人員姓名、時間、天況、潮位狀況、當天當次高低潮位時間，以及水樣的特殊狀況如顏色、臭味等。現場量測的項目(如水溫、pH 值、溶氧值、導電度、鹽度、濁度與海水透明度)之測值亦須記錄。此外，得隨時附註現場特殊的情況。

(三) 採樣方式

1、地下水水質採樣

地下水水質採樣工作第一季係參考環保署於 92.11.19 實施之 NIEA W103.52B 地下水採樣方法，第二季起則改採環保署於 95.03.15 實施之 NIEA W103.53B 地下水採樣方法。此兩種地下水採樣方法主要分別在於後者新增了微洗井法(Micro purge)；本計畫地下水採樣考量工作之一貫性，仍沿用地下水採樣方法中之井柱水體積置換法(Well volume approach)。

地下水水質採樣之流程如下：採樣前首先量測地下水水位，隨後放入沉水式泵浦(Grundfos, Type: MP1)，以小於 2.4L/min 之抽水速率抽水洗井，現場並依據 3~5 倍井水體積與抽水速率所換算得之不同時距量測水溫、pH 值、導電度、溶氧及氧化還原電位。待洗井完成後，再依據不同水樣的性質，選擇以泵浦或貝勒管採取新鮮之水樣。離島工業區附近監測井之水樣採集分別以適當材質之採樣瓶裝盛，並添加保存劑；外圍民井採樣亦同。每次採樣亦依循採樣計畫書的規劃，另取重覆樣品及現場空白，隨行並各攜帶一組運送空白。工作完成後立即將水樣送進實驗室。

2、陸域水質(含河口)以及海域水質採樣

水樣採集時，採樣人員應依據不同類別的採樣標準作業程序進行採樣，以期取得代表性之樣品。水樣裝瓶後依規定的保存方法運回實驗室。其他採樣相關之注意事項如下：

- (1) 感潮河段採集高、低潮位之水樣時，應在高潮位或低潮位的前後 1.5 小時內採樣。不同河寬或河水深度則依採樣標準作業程序之規定執行。
- (2) 海域採樣時，若以深水幫浦抽取各測點水樣，須待至抽水水流穩定，才能開始裝瓶。
- (3) 每次盛裝水樣前，須先以該點位相同的水樣清洗採樣瓶內部多次後，才能裝瓶(油脂、總有機碳、VOC、大腸桿菌群除外)，並留意瓶上標籤和採樣點位是否吻合。
- (4) 若欲分析油脂與總有機碳時，水樣不應再分裝。
- (5) 若欲以化學方法分析溶氧或揮發性有機物時，應裝滿水樣並趕除瓶內氣泡，且避免劇烈震盪。
- (6) 水樣裝瓶後，隨分析項目的不同將指定之保存劑加入(若有需要)，然後旋緊蓋子，以冰塊保存於暗處。須注意不可讓冰水進入採樣瓶中，並避免日光直射。
- (7) 使用分注器(dispenser)加保存劑時，須先檢查分注器上藥劑的設定量和採樣瓶上標籤所列的種類和添加量是否一致。若不慎加錯保存劑，須將瓶中水樣倒掉，並以新鮮的原水樣清洗採樣瓶內部多次，然後再裝瓶。若擬分析油脂、TOC 等之採樣瓶加錯保存劑，則不可以水樣清洗採樣瓶，須以乾淨備瓶盛裝水樣。

(四) 樣品運送及管理

採樣完成後，採樣人員應仔細清點所採樣品及所攜設備，並檢查樣品是否包裝妥當，現場紀錄表於簽名後連同水樣送回水質實驗室。樣品管理員收樣時應清點水樣數量，檢查容器外觀與抽測添加保存劑水樣之 pH 值。無誤則於表單上簽名確認，然後將水樣送入冰庫以 $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ 冰存。

樣品管理員收取樣品後，應將樣品分析項目記錄於樣品管理紀錄表中。分析者取樣分析時，必須於樣品管理紀錄表中填寫分析人員姓名，分取量及分取時間以便於樣品管理及追蹤。

(五) 樣品處理與保存

由於樣品會因化學性或生物性的變化而改變其性質，故採樣與檢測間隔的時間愈短，所得的結果愈正確可靠。若樣品取得後不能立刻檢測，則需以適當的方法保存以確保樣品原有之物理化學性質，保存方法包括 pH 控制、冷藏或添加試劑等，以降低生物性的活動及成分的分解、吸附或揮發。本所水質檢驗室對樣品之處理與保存，乃參照行政院環境保護署所公告之水質檢驗法並隨時更新，對各種檢測項目之保存方法，茲說明如後(表 1.5.6-1)。

二、實驗室分析工作之品保與品管：

有關各項水質項目分析品管作業詳如表 1.5.6-2 所示，並分述如下：

(一) 方法偵測極限(MDL)

1、分析方法

- a.以去離子逆滲透水配製七個預估偵測極限 1~5 倍的樣品
- b.製作標準濃度檢量線
- c.七個樣品依實驗步驟分析之
- d.由檢量線求得七個樣品的個別濃度
- e.3 倍 SD 值即為初估之 MDL
- f.以 e.項所得之樣濃度配置七個樣品，重複步驟 b.~e.，求得新的 SD 值。
確認 $SD \text{ 大 } 2/SD \text{ 小 } 2 < 3.05$ 後，以公式求出該項實驗的偵測極限如下：

$$\text{公式：Spooled} = \left[(6SD_{\text{大}}^2 + 6SD_{\text{小}}^2) / 12 \right]^{1/2}$$

溶液中之 $MDL = 2.681(\text{Spooled})$

- g.已有之 MDL 檢項，可參考前一次之 MDL 直接進行確認之步驟。

2、分析頻率

原則上每年分析一次。

表 1.5.6-1 各種檢驗項目的採樣容量與保存方法

檢測項目	採樣容量(mL)	容器	保存方法	保存期限
溫度	1000	G/P	現場測定	立即分析
pH 值	1000	G/P	現場測定	立即分析
導電度	1000	P	現場測定	立即分析
鹽度	1000	G/P	現場測定	立即分析
溶氧量	1000	G/P	現場測定	立即分析
透明度	—	—	現場測定	立即分析
自由餘氯/總餘氯	1000	G/P	現場測定	立即分析
氧化還原電位	1000	G/P	現場測定	立即分析
濁度	3000	P	D	48 小時
總固體及懸浮固體	3000	P	D	7 天
大腸桿菌群	約 520	S-B	D	24 小時
生化需氧量	2000/1000	P	D	48 小時
油脂	1000	G	S-D	28 天
氯鹽、氟鹽、硫酸鹽	1000	P	D	7 天(氯鹽、硫酸鹽) 28 天(氟鹽)
硬度	1000	P	N-D	7 天
葉綠素 a、矽酸鹽	1000	黑色 P	24 小時內過濾,濾紙冷凍保存(葉綠素 a) D (矽酸鹽)	21 天(葉綠素 a) 28 天(矽酸鹽)
正磷酸鹽、氮類	500	G	D	48 小時
氨氮、總酚	2000/1000	G	S-D	7 天(氨氮)/28 天(總酚)
陰離子界面活性劑	500/250	P	D	48 小時
總有機碳	250/40*3	G (附鐵氟龍內襯瓶蓋的棕色玻璃瓶)	S-D (避免於封瓶時有氣泡殘留)	7 天
氰化物	1000	P	OH-D	7 天
硫化物	500/100	P	A-OH-D	7 天
汞	5000/2000	P	N-D	14 天
砷	5000/2000	P	N-D	180 天
一般金屬	5000/2000	P	N-D	180 天
VOCs	40*3 40*6	40mL 棕色玻璃瓶,附鐵弗龍內墊之蓋子	不得以擬採之水樣預洗,加鹽酸使水樣之 pH<2,暗處, 4℃ 冷藏,若水樣中含餘氯則於每瓶水樣中添加 25mg 抗壞血酸	14 天
TPH-G	40*3/40*6	40mL 棕色玻璃瓶,附鐵弗龍內墊之蓋子	D	14 天
TPH-D	1000	G (附鐵氟龍內襯瓶蓋的棕色玻璃瓶)	D	水樣應於 14 天內完成萃取,萃取後 40 天內完成分析。
底泥重金屬	約 500g	夾鏈袋	—	180 天
底泥汞	約 500g	夾鏈袋	—	28 天

代號意義：

G：玻璃瓶 P：塑膠瓶、G/P：玻璃瓶或塑膠瓶、S-B：無菌袋。

D：暗處，4℃ 冷藏

S-D：加硫酸使樣品之 pH<2，暗處，4℃ 冷藏

N-D：加硝酸使樣品之 pH<2，暗處，4℃ 冷藏。

OH-D：加氫氧化鈉使樣品之 pH>12，暗處，4℃ 冷藏。

A-OH-D：每 100mL 之水樣加入 4 滴醋酸鋅溶液，再加氫氧化鈉使樣品之 pH>9，暗處，4℃ 冷藏。

表 1.5.6-2 水質檢驗室各項水質檢驗之品管頻率及檢量線管制範圍

項目	檢量線	方法偵測極限	空白樣品	查核樣品	重複樣品	添加樣品	運送空白	現場空白	設備空白
水溫	×	×	×	×	O	×	×	×	×
pH	×	×	×	×	O	×	×	×	×
濁度	×	×	O	O	O	×	×	×	×
導電度	×	×	×	×	O	×	×	×	×
鹽度	×	×	×	×	O	×	×	×	×
溶氧(溶氧儀法)	×	×	×	×	O	×	×	×	×
透明度	×	×	×	×	×	×	×	×	×
自由餘氯/總餘氯	×	×	×	×	O	×	×	×	×
氧化還原電位	×	×	×	×	O	×	×	×	×
總固體及懸浮固體	×	×	O	×	O	×	×	×	×
大腸桿菌群	×	×	O	×	O	×	O	×	×
生化需氧量	×	×	O	O	O	×	×	×	×
總油脂	×	×	O	×	×	×	×	×	×
葉綠素 a	×	×	O	×	O	×	×	×	×
氯鹽	×	O	O	O	O	O	×	×	×
硬度	×	O	O	O	O	O	×	×	×
硝酸鹽氮	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
亞硝酸鹽氮	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
硫酸鹽	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
矽酸鹽	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
氟鹽	$R \geq 0.995$	×	O	O	O	O	×	×	×
氨氮	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
正磷酸鹽	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
總酚	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
陰離子界面活性劑	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
總有機碳	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
氰化物	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
硫化物	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
砷	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	O	O	×
汞	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	O	O	×
鉻	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	O	O	×
重金屬(消化法)	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	O	O	×
重金屬(MIBK 萃取法)	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	O	O	×
VOCs	$RSD \leq 20\%$	O	O	O	O	O	O	O	O
TPH-G	$RSD \leq 20\%$	O	O	O	O	O	O	O	O
TPH-D	$RSD \leq 20\%$	O	O	O	O	O	O	O	O
底泥重金屬	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×
底泥汞	$R \geq 0.995$	O	O	O	O	O	×	×	×

註：1.*表示執行；×表示不執行。

2.大腸桿菌群需檢測運送空白。

3.地下水重金屬(含汞、砷、鉻)需採集運送空白及現場空白備查。VOCs、TPH-G、TPH-D 需採集運送空白、現場空白及設備空白備查。

(二)、空白樣品分析

1、分析方法

將實驗室的去離子水(或人工海水)，依檢驗方法分析之，所得之結果為空白樣品值。此值之高低代表分析過程中，包括實驗器皿、試藥、環境、儀器與實驗技巧，所導致之誤差程度。空白樣品應與欲檢驗之水樣同時分析，空白值並應小於 2 倍的 MDL(或另有規定)。未達此標準之實驗應再重新處理並分析之。

2、分析頻率

每十個水樣為一實驗批次，分析一個空白樣品。

(三)、查核樣品分析

1、分析方法

以實驗室之去離子水配製已知濃度之標準查核樣品，再依檢驗方法分析之。若配製查核樣品與檢驗水樣者為同一人，則須由不同來源分別配製標準濃度檢量線與查核樣品。此項分析目的在監控實驗分析之準確度。查核樣品應與欲檢驗之水樣同時分析，由所得之結果計算回收率。若查核樣品未達管制標準，則此批實驗須重新處理。此外，本實驗室每年均定期以美國 APG 公司或其他同級之 QC 標準品當做盲樣測試實驗室檢驗人員。

2、分析頻率

每十個水樣為一實驗批次，分析一個查核樣品。

3、計算百分回收率

$$\text{回收率(R,\%)}=(\text{分析值}/\text{真實值})\times 100\%$$

管制標準依實驗室品管圖而定。

(四)、重複分析

1、分析方法

重複樣品之分析差異值可得知實驗結果的精密度。每十個水樣取一重複樣品分析兩次(X1，X2)，計算分析差異值(RPD)。

2、分析頻率

每十個水樣取一個重複樣品分析兩次，計算其差異值。

3、分析差異值計算

$$\text{RPD}=(|X1-X2|/1/2(X1+X2))\times 100\%$$

管制標準依實驗室品管圖而定。大腸桿菌群則以重複分析測值之對數差表示。

(五)、添加樣品分析

1、分析方法

將同一水樣分為兩份，一份直接依檢驗方法分析之，另一份添加適當濃度之標準品後分析。由兩部份分析所得之結果，計算添加標準品之回收率。此分析目的為了解所使用的檢驗方法是否適用於欲分析之水樣，是否有嚴重干擾的情況發生。

2、分析頻率

每十個水樣取一個添加樣品分析，再計算其回收率。

3、添加樣品回收率計算

$$\text{回收率(R,\%)} = ((C1 \times V1 - C2 \times V2) / C3 \times V3) \times 100\%$$

C1：添加後樣品濃度 V1：添加後總體積

C2：樣品濃度 V2：樣品體積

C3：添加濃度 V3：添加體積

管制標準依實驗室品管圖而定。

(六) 其他說明

懸浮固體物及大腸桿菌群分析，每一水樣均做二重複，其他項目則參照品管說明。

三、儀器維護校正項目及頻率

本計畫實驗室之主要儀器維護校正項目及頻率如表 1.5.6-3 所示。

四、分析項目之檢測方法

本計畫各檢項分析及依據如表 1.5.6-4 所示。

五、各檢項品質目標

本計畫各檢項之品質目標如表 1.5.6-5 所示。

六、數據處理原則

(一) 本實驗室採用的計算方式，舉例說明如下：

1、1~9 九個數字無論出現何處，均為有效數字。如 2.13 與 21.3 均為三位有效數字。

2、“0” 出現在兩個有效數字間為有效數字，如 20.3 為三位有效數字。若出現在小數點之後，而前面有 1~9 的數目存在時，視為有效數字，如 1.200 為四位有效數字。

3、“0” 出現在小數點前，而其前面沒有 1~9 的數目存在時，不視為有效數字，如 0.023 為兩位有效數字。

4、“0” 出現在整數末端，不視為有效數字，如 2100 為兩位有效數字。但使用科學記號時，在“×10”次方前的數字均為有效數字。如 2.30×10，有效數字為三位。

- 5、有效數字在數字的運算中採四捨六入五成雙法，如 2.345 進位為 2.34，而 2.355 進位為 2.36。若 5 的後面仍有大於 0 之數字則無條件進位。
- 6、各檢項的報告值出具方式均遵照環檢所 88.09.20 八八環檢一字第 2462 號函位數與單位之規定。其中 pH 無單位，鹽度之原單位 0/00 或 psu，因國際認可無須加註單位，故亦不標示單位。其餘各檢項皆列出單位。

(二) 報告數據表示方式

在檢驗值小於方法偵測極限(MDL)時，報告上記註為"ND"，若小於環檢所規定之最小表示位數，則以" <最小位數值" 後以括號列出檢測值，如" <0.01(0.0072)"。

1.5.7 海域生態

一、現場採樣之品保/品管

(一) 水文與水質部份

現場採樣及處理過程均依本實驗室水質分析品保／品管手冊 (陳等人, 1991) 之要求，防範各種可能之污染，以確保其後於實驗室分析之品質。

(二) 浮游動物部份

以北太平洋標準網在近岸測站進行表層拖網 1 次，離岸測站則分別進行水平及垂直拖網各 1 次。網口裝置流量計以估算流經網口之實際水量。採得之樣品，以 5% 中性福馬林溶液固定保存攜回實驗室中，以分樣器 (Plankton divider) 取得子樣品，進行生物量 (Biomass)、豐度 (Abundance)，以及各大類出現百分率 (Occurrence %) 之測定。

(三) 浮游植物部份

在每一測站以採水器採取表層 20 公升的海水，經 55 μ m 的濾網過濾，濃縮成 70~100 毫升，並以 Lugol's solution 數滴固定後，置於褐色塑膠瓶中，攜回實驗室進行鑑定，計數單位水體積中之細胞數以及各種藻類之數量百分比等分析工作。

(四) 大型底棲動物調查

潮間帶沙泥樣本則以 1mm 篩子篩過後，將動物以 20% 酒精麻醉並保存於 4°C 之中；亞潮帶樣本以 20% 酒精麻醉並保存於 4°C 之中，攜回實驗室鑑定種類並分析各區集採樣之歧異度指數及豐度指數。

(五) 仔稚魚調查

租用當地漁船，以仔稚魚網 (網框外徑：131cm；網框內徑：126cm；末端收集口直徑：15cm；網袋長：400cm；網目：500 μ m) 每季於各測站沿海岸線平行方向拖撈一網次。網口加裝流速計，以精確估計實際拖撈過濾的水體積。作業時維持船速 2~2.5 海浬/小時，每次作業 20 分鐘。採得之樣品，以 5% 中性福馬林溶液固定。攜回實驗室後，進行種類鑑定至可判定最低分類階層及計算其豐度 (abundance)，並分析各測站之魚種組成、歧異度指數 (Diversity Index) 及相似度指數 (Similarity Index)。

表 1.5.6-3 本計畫主要儀器維護校正項目及頻率

儀器名稱	維護項目	維護頻率	校正項目	校正頻率	備註
原子吸收 光譜儀 火焰式 Perkin Elmer 5100PC(德國) Varian FS220 (澳洲)	1.清洗燃燒台、霧化室 2.清潔燈管室 3.更換廢液管路及廢液桶 4.清潔機身外殼 5.燃燒混合室清潔 6.霧化器細部清潔 7.點火安全系統檢查 8.霧化室及混合腔清洗潤滑	1 次/月 1 次/月 視情況 2 次/月 2 次/年 2 次/年 2 次/年 視情況	1.調整燃燒台與靈敏度檢查 2.光學系統 3.氣體燃燒控制系統 4.電子電路系統 5.電子電路信號測試 6.靜態系統測試 7.標準樣品測試	使用前 2 次/年 2 次/年 2 次/年 2 次/年 2 次/年 2 次/年	校正：廠商執行
石墨爐 Perkin Elmer 5100PC(德國)	1.更換石墨管 2.更換洗滌瓶內去離子逆滲透水 3.擦拭自動注入器 4.更換冷卻循環水 5.更換空氣濾心	視情況 使用前 2 次/月 2 次/月 視情況	1.標準液吸收光片測試 2.溫度調整測試 3.能量校正 4.內部氣體流速測試 5.吸收能力測試 6.石墨管維護 7.鉻信號測試	2 次/年 2 次/年 2 次/年 2 次/年 2 次/年 視情況 2 次/年	
砷汞氫化 還原設備 Perkin Elmer 5100PC(德國)	1.清洗 MHS-10 管路 2.酸洗 MHS-10 之 Teflon 墊片及 Tip	2 次/月 2 次/月			
蒸餾濃縮裝置 Heidolph vv2000	1.測定加熱溫度(以校正過的溫度計量測) 2.清潔機身 3.更換加熱鍋內 去離子逆滲透水 4.清洗冷凝管	使用時 2 次/月 1 次/週 2 次/年			使用人 管理員

表 1.5.6-3 本計畫主要儀器維護校正項目及頻率(續 1)

儀器名稱	維護項目	維護頻率	校正項目	校正頻率	備註
分光光度計 HITACHI U-2000(日本) (數量：1) SHIMADZU UV-1601(日本) (數量：1) SHIMADZU UV-1700(日本) (數量：1)	1.清潔機身	2 次/月	1.儀器自我診斷，檢 量線製備 2.吸光度校正 3.標準玻片波長校正 (Holmium Filter) 4.迷光檢查 5.樣品吸光槽配對， 線性檢查	使用前 1 次/季 1 次/季 1 次/季 1 次/季	使用人 廠商執行 廠商執行 廠商執行 儀器負責人 或管理員
電子天平 A&D ER-180A (日本) (數量：1) Mettler AB-204(瑞士) (數量：2) A&D FY-1200 (日本) (數量：1) Mettler PB-3002(瑞士) (數量：2) Denver(美國) M220 (數量：1)	1.清潔秤盤與機 身內外 2.更換乾燥劑避 免日照、震盪 及接近磁性物 質 3.防止氣流	視情況 視情況更換	1.零點檢查 2.刻度校正 3.重複性校正 4.重複性與線性量測	第一次稱 量前 1 次/月 2 次/年 1 次/年	使用人 儀器負責人 或管理員 儀器負責人 或管理員 合格校正 機構
純水製造機 Millipore 30 PLUS Milli-Q SP (美國) (數量：2)	1.預濾管柱更換 2.RO 管柱消毒 3.儲水槽消毒清 洗 4.純化管柱更換 5.無菌過濾器更 換	視情況 顯示值判斷 2 次/年 顯示值判斷 顯示值判斷	1.面板電阻值檢查 2.設定溫度檢查 3.檢查 rejection %值	每工作日 每工作日 每工作日	> 16MΩ > 90%
微波消化器 CEM MDS-2000 (美國)	1.清潔機身內外 2.更換注射筒內 去離子逆滲透 水 3.避免使用揮發 性溶劑	2 次/月 使用時 使用時	1.功率 100%能源測 試	1 次/年	儀器負責 人

表 1.5.6-3 本計畫主要儀器維護校正項目及頻率(續 2)

儀器名稱	維護項目	維護頻率	校正項目	校正頻率	備註
精密恆溫培養箱 Mettler BE 500(德國)	1.檢查維護溫度(以校正過的溫度計量測) 2.清潔機身內外 3.清點內部物品	使用期間 2 次/月 1 次/季			使用人及管理員 管理員 管理員
BOD 恆溫培養箱 Wisdom 747(台灣) (數量：1) TIT TL-520R(台灣) (數量：2)	1.溫度(以校正過的高低溫溫度計量測) 2.清潔機身內外 3.清點內部物品	使用期間 2 次/月 1 次/季			管理員 管理員 管理員
高溫高壓滅菌釜 REXALL LS-2 HIRYARA HVE 50	1.清潔機身內外 2.以滅菌指示帶確認滅菌(溫度)功能 3.功能維護保養	2 次/月 每次使用 1 次/年	1.以經校正之留點溫度計量測，確認滅菌時之最高溫度到達 121℃ 2.以孢子滅菌指示劑測試滅菌效果	1 次/月 1 次/季	使用人 使用人 使用人
溶氧儀 WTW OXI320(德國) WTW OXI330(德國)	1.清潔機身 2.清潔電極，電擊套筒內棉花潤濕 3.更換電極棒薄膜 4.充填電極	2 次/月 使用後 視情況 視情況	1.系統自我校正(0%與 100%) 2.斜率 0.6~1.25 3.與滴定法比較	使用前 使用前 1 次/月	使用人 使用人 使用人
導電度計 WTW LF196(德國) Suntex SC-17A(台灣) WTW LF597 WTW Cond 330i	1.清潔機身 2.清潔電極 3.電極乾燥保存	2 次/月 使用後 使用後	1.系統自我檢查 2.單點檢查 3.全刻度檢查	使用前 使用前 1 次/年	使用人 使用人 儀器負責人

表 1.5.6-3 本計畫主要儀器維護校正項目及頻率(續 3)

儀器名稱	維護項目	維護頻率	校正項目	校正頻率	備註
多功能水質分析儀 WTW Multi 340i	1.清潔機身 2.清潔電極 3.導電度電極乾燥保存	2 次/月 使用後 使用後	1.系統自我檢查 2. pH 以標準緩衝液 pH7 與 pH4 或 pH10 校正 3.溶氧斜率 0.6~1.25 4.溶氧值與滴定法比較 5.導電度單點校正 6.導電度全刻度校正	使用前 使用前 使用前 1 次/月 使用前 1 次/年	使用人 使用人 使用人 使用人 儀器負責人
pH 計 Suntex SP-701(台灣) pH 計 Suntex TS-1(台灣) (加 ORP 電極) Suntex TS-2(台灣) (加 ORP 電極) Cole-parmer 59003-00 WTW pH 330i OAKTON pH-100 WTW TS-100 WTW pH 315i	1.清潔機身 2.清洗電極 3.電極以 3N KCl 保存 註： (1).ORP 電極維護項目同上 (2).ORP 電極與氟鹽電極可連接使用之所有機型之主機	2 次/月 使用時 使用後	1.以標準緩衝液 pH7 與 pH4 或 pH10 校正 註： 使用 ORP 電極時，以 ORP 標準液檢查。氟 鹽電極則依檢驗方法 檢查。	使用前	使用人
排煙櫃	1.清潔機身內外 2.更換活性碳	2 次/月 2 次/年	1.測風速($\geq 0.5\text{m/sec}$)	2 次/年	廠商 廠商
濁度計 Hach 2100p(美國)	1.避免刮傷試瓶 2.清潔機身	使用時 使用後	1.系統檢查(5%以 內) 2.標準液校正	使用前 1 次/季	使用人 儀器負責人

表 1.5.6-3 本計畫主要儀器維護校正項目及頻率(續 4)

儀器名稱	維護項目	維護頻率	校正項目	校正頻率	備註
參考溫度計 0~50℃ 50~100℃ 0~200℃	1.保持清潔 2.存放盒內	使用後	1.多點溫度校正 (含冰點) 2. 冰點檢查	1 次/5 年 2 次/年	合格校正機構 器材管理員
工作溫度計 0~50℃ 0~100℃ 0~200℃	1.保持清潔 2.存放盒內	使用後	1.多點溫度校正 2.以參考溫度計 做單點檢查	初次使用前 2 次/年	器材管理員 器材管理員
砝碼 E2 級 1.0 kg 2.0 kg 100g 200g	1.保持清潔乾燥	使用時	1.質量校正	1 次/3 年	合格校正機構

表 1.5.6-4 水質分析方法及依據

分析項目	分析方法	方法依據	方法偵測極限	檢測地面水	檢測地下水
◎ ⁽¹⁾ 水溫	溫度計法	NIEA ⁽²⁾ W217.51A	---	√	√
◎pH	電極法	NIEA W424.51A NIEA W424.52A ⁽³⁾	---	√	√
濁度	濁度計法	NIEA W219.52C	---	√	√
◎導電度	導電度計法	NIEA W203.51B	---	√	√
鹽度	導電度計法	NIEA W447.20C ⁽³⁾	---	√	√
溶氧	電極法	APHA ⁽⁴⁾ 4500-OG	---	√	√
透明度	沙奇盤法	NIEA E220.50C	---	√	—
自由餘氯/總餘氯	分光光度計/DPD 法	NIEA W408.51A	---	—	√
氧化還原電位	電極法	APHA 2580B	---	—	√
◎懸浮固體	103~105℃ 乾燥	NIEA W210.57A	2.5 ^{#(5)} mg/L	√	√
總溶解固體物	103~105℃ 乾燥	NIEA W210.57A	---	—	√
◎大腸桿菌群	濾膜法	NIEA E202.53B	---	√	√
◎生化需氧量	水中生化需氧量檢測方法	NIEA W510.54B	2.0 [#] mg/L	√	√
◎總油脂	萃取重量法	NIEA W506.21B	0.5 [#] mg/L	√	√
礦物性油脂	萃取重量法	NIEA W506.21B	0.5 [#] mg/L	√	√
葉綠素 a	丙酮萃取法/分光光度計分析法	NIEA E507.02B	---	√	—
氯鹽	硝酸銀滴定法	NIEA W407.51C	0.63 mg/L	—	√
硬度 ^{Δ(6)}	EDTA 滴定法	NIEA W208.51A	1.5 mg/L	—	√
◎硝酸鹽氮	鎘還原法	NIEA W452.50C	0.011 mg/L	√	√
◎亞硝酸鹽氮	鎘還原法	NIEA W452.50C	0.00047 mg/L	√	√
硫酸鹽	濁度法	NIEA W430.51C	1.2 mg/L	—	√
矽酸鹽	鉬矽酸鹽比色法	NIEA W450.50B	0.015 mg/L	√	—
氟鹽	氟選擇性電極法	NIEA W413.52A	---	—	√
氨氮	靛酚法	NIEA W448.51B	0.012 mg/L	√	√
正磷酸鹽	分光光度計/維生素丙法	NIEA W427.52B	0.0061 mg/L	√	—
◎總酚	分光光度計法	NIEA W521.52A	0.0016 mg/L	√	√
陰離子表面活性劑	甲烯藍比色法	NIEA W525.51A	0.040 mg/L	√	—
總有機碳 ^Δ	燃燒/紅外線測定法	NIEA W530.51C	0.18 mg/L	√	—
	過氧焦硫酸鹽加熱法/紅外線測定法	NIEA W532.51C	0.060 mg/L 0.19 mg/L(高鹽)	—	√
氯化物 ^Δ	分光光度計法	NIEAW410.52A	0.0023 mg/L	√	—
硫化物 ^Δ	甲烯藍法	NIEA W433.51A	0.0041mg/L	√	—
砷	自動化連續式原子吸收光譜法	NIEA W434.53B	0.00025 mg/L	√	√
汞	冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA W330.52A	0.00031mg/L	√	√
鉻	石墨爐式原子吸收光譜法 APDC 整合 MIBK 萃取原子吸收光譜法 ^Δ	NIEA W303.51A NIEA W309.22A	0.00037mg/L 0.0100 [#] mg/L	√	√
淡水(消化法) 銅 [◎] 、鎘 [◎] 、鉛 [◎] 、鋅 [◎] 、鎳 [◎] 、鐵、錳	火焰式原子吸收光譜法	NIEA W306.52A	銅 0.0052 mg/L 鎘 0.0050 mg/L 鉛 0.062 mg/L 鋅 0.0075 mg/L 鐵 0.023 mg/L 錳 0.0059 mg/L 鎳 0.017 mg/L	—	√
海水(MIBK 法) 重金屬	APDC 整合 MIBK 萃取原子吸收光譜法	NIEA W309.22A	銅 0.00062 mg/L 鎘 0.00019 mg/L 鉛 0.0028 mg/L 鋅 0.0017 mg/L 鐵 0.0038 mg/L 鎳 0.0013 mg/L 鈷 0.00090mg/L	√	√
重金屬 ^Δ (海水)	海水中鎘、鈷、銅、鐵、錳、鎳、鉛及鋅檢測前處理方法—鉍合離子交換樹脂濃縮法	NIEA W308.22B NIEA W311.51B	銅 0.0004 mg/L 鎘 0.0002 mg/L 鉛 0.0004 mg/L 鋅 0.0020 mg/L 鐵 0.0020 mg/L 鈷 0.0002 mg/L 鎳 0.0004 mg/L	√	—
重金屬 ^Δ (地下水)	感應耦合電漿原子發射光譜法	NIEA W311.51B	銅 0.004 mg/L 鎘 0.002 mg/L 鉛 0.007 mg/L 鋅 0.004 mg/L 鐵 0.005 mg/L 錳 0.004 mg/L 鎳 0.005 mg/L	—	√

表 1.5.6-4 水質分析方法及依據(續 1)

分析項目	分析方法	方法依據	方法偵測極限	檢測地面水	檢測地下水
1,1-二氯乙烷 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001 [#] mg/L	—	√
順-1,2-二氯乙烯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
反-1,2-二氯乙烯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
四氯乙烯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
三氯乙烯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
氯乙烯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
甲苯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
苯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
間,對-二甲苯 ^Δ			0.002 [#] mg/L	—	√
鄰-二甲苯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
乙苯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
四氯化碳 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
氯苯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
氯仿 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
氯甲烷 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
1,4-二氯苯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
1,1-二氯乙烯 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
1,2-二氯乙烷 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
萘 ^Δ			0.001 [#] mg/L	—	√
TPH-G ^Δ	水中汽油總碳氫化合物檢測方法-吹氣捕捉氣相層析火焰離子化偵測器檢測法	NIEA W787.50B	0.05 [#] mg/L	—	√
TPH-D ^Δ	水中柴油總碳氫化合物含量檢測方法-氣相層析火焰離子化偵測器檢測法	NIEA W802.50B	0.025 [#] mg/L	—	√
底泥重金屬	微波消化原子吸收光譜法	NIEA R355.00C*	銅 2.80 mg/kg 鎘 0.430 mg/kg 鉛 5.70 mg/kg 鋅 3.00mg/kg 鉻 3.10 mg/kg	√	—
底泥汞	冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA M317.02C	0.049 mg/kg	√	—

註: 1.◎代表本檢驗室經環保署依「環境檢驗測定機構管理辦法」審查合格之許可項目及方法。

2.行政院環境保護署環境檢驗所公告之水質檢測方法。

3.代表該檢測方法係參考環境保護署環境檢驗所公告的方法。

4. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th Edition, APHA, 1998.

5.”#”表定量極限。

6.”Δ”表示該檢項委託合格之廠商或學術單位分析。

7.表中各檢項方法偵測極限值原則上每年更新一次。

8.若本所因不可抗力(如天災、儀器故障)或實驗室搬遷等而未能執行檢測分析,本所將通知業主,並於樣品有效期限內轉委託經環保署認證之檢測單位或學術單位執行檢測。轉委託後之分析品質亦須符合上表中品質目標的規定。

表 1.5.6-5 本計畫檢測項目品質目標

檢驗項目	檢驗方法	參考方法編號	方法偵測極限	精密性 (重複分析)	回收率	
					查核樣品	添加標準品
◎ ⁽¹⁾ 水溫	溫度計法	NIEA ⁽²⁾ W217.51A	—	≤3%	—	—
◎酸鹼度	電極法	NIEA W424.51A NIEA W424.52A ⁽³⁾	—	±0.2 ±0.1	—	—
濁度	濁度計法	NIEA W219.52C	—	≤25%	85~115%	—
◎導電度	導電度計法	NIEA W203.51B	—	≤3%	—	—
鹽度	導電度計法	NIEA W447.20C* ⁽³⁾	—	≤5%	—	—
溶氧	電極法	APHA ⁽⁴⁾ 4500-OG	—	≤10%	—	—
透明度	沙奇盤法	NIEA E220.50C	—	—	—	—
自由餘氯/總餘氯	分光光度計/DPD 法	NIEA W408.51A	—	≤20%	—	—
氧化還原電位	電極法	APHA 2580B	—	≤±20mv	—	—
◎懸浮固體	103~105℃ 乾燥法	NIEA W210.57A	2.5 [#] ⁽⁵⁾ mg/L	<20% <10% ⁽⁶⁾	—	—
總固體	103~105℃ 乾燥法	NIEA W210.57A	—	≤10%	—	—
總溶解固體	103~105℃ 乾燥法	NIEA W210.57A	—	—	—	—
◎大腸桿菌群	濾膜法	NIEA E202.53B	—	≤ 0.3	—	—
◎五日生化 需氧量	水中生化需氧量檢測方法	NIEA W510.54B	2.0 [#] mg/L	≤8%	183~218 mg/L ⁽⁷⁾	--
◎總油脂	萃取重量法	NIEA W506.21B	0.5 [#] mg/L	—	—	—
葉綠素 a	丙酮萃取法/分光光度 計分析法 丙酮萃取/螢光分析法 ^Δ	NIEA E507.02B NIEA E509.00C	— 1.0 [#] mg/L ^Δ	≤20%	—	—
氯鹽	硝酸銀滴定法	NIEA W407.51C	0.63mg/L	≤5%	85~110%	80~120%
硬度 ^{Δ(8)}	EDTA 滴定法	NIEA W208.51A	1.5 mg/L	≤15%	80~120%	80~120%
◎硝酸鹽氮	鎘還原法	NIEA W452.50C	0.011mg/L	≤10%	85~115%	85~115%
◎亞硝酸鹽氮	鎘還原法	NIEA W452.50C	0.00047mg/L	≤5%	90~110%	85~115%
硫酸鹽	濁度法	NIEA W430.51C	1.2 mg/L	≤6%	90~110%	85~125%
矽酸鹽	鉬矽酸鹽比色法	NIEA W450.50B	0.015 mg/L	≤5%	90~110%	75~115%
氟鹽	氟選擇性電極法	NIEA W413.52A	—	≤5%	90~110%	85~125%
氨氮	靛酚法	NIEA W448.51B	0.012mg/L	≤12%	90~115%	85~115%
正磷酸鹽	分光光度計/維生素丙 法	NIEA W427.52B	0.0061mg/L	≤10%	90~110%	85~120%
◎總酚	分光光度計法	NIEA W521.52A	0.0016 mg/L	≤15%	90~115%	75~125%
陰離子界面活性 劑	甲烯藍比色法	NIEA W525.51A	0.040 mg/L	≤12%	80~115%	80~125%
總有機碳 ^Δ	燃燒/紅外線測定法 過氧焦硫酸鹽加熱法/ 紅外線測定法	NIEA W530.51C NIEA W532.51C	0.18 mg/L 0.060 mg/L 0.19 mg/L(高鹽)	≤10%	85~115%	75~125%
氰化物 ^Δ	水中氰化物檢測方法- 分光光度計法	NIEA W410.52A	0.0023 mg/L	≤15%	80~120%	80~120%
硫化物 ^Δ	甲烯藍法	NIEA W433.51A	0.0041mg/L	≤10%	80~120%	80~120%
砷	自動化連續式原子吸收 光譜法	NIEA W434.53B	0.00025mg/L	≤10%	80~125%	75~125%
汞	冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA W330.52A	0.00031mg/L	≤15%	80~125%	75~120%
鉻	石墨爐式原子吸收光 譜法 APDC 螯合 MIBK 萃取 原子吸收光譜法 ^Δ	NIEA W303.51A NIEA W309.22A	0.00037mg/L 0.0100 [#] mg/L ^Δ	≤15%	80~120%	75~120%
淡水(消化法) 銅◎、鎘◎、鉛◎、鋅 ◎、鎳◎、鐵、錳	火焰式原子吸收光譜 法	NIEA W306.52A	銅 0.0052 mg/L 鋅 0.0075 mg/L 鉛 0.062 mg/L 鎘 0.0050mg/L 鎳 0.017mg/L 鐵 0.023mg/L 錳 0.0059mg/L	≤10%	80~125%	80~125%

表 1.5.6-5 本計畫檢測項目品質目標(續 1)

檢驗項目	檢驗方法	參考方法編號	方法偵測極限	精密性 (重複分析)	回收率	
					查核樣品	添加標準品
海水(MIBK 法) 銅、 鎘、鉛、鋅、鎳、鐵、鈷	APDC 整合 MIBK 萃 取原子吸收光譜法	NIEA W309.22A	銅 0.00062 mg/L 鋅 0.0017 mg/L 鉛 0.0028 mg/L 鎘 0.00019mg/L 鎳 0.0013mg/L 鈷 0.00090mg/L 鐵 0.0038mg/L	≤15%	80~120%	75~125%
海水(海水) ^Δ 銅、 鎘、鉛、鋅、 鎳、鐵、鈷	海水中鎘、鈷、銅、鐵、 錳、鎳、鉛及鋅檢測前 處理方法－鉍合離子交 換樹脂濃縮法	NIEA W308.22B NIEA W311.51B	銅 0.0004 mg/L 鎘 0.0002 mg/L 鉛 0.0004 mg/L 鋅 0.0020 mg/L 鐵 0.0020 mg/L 鈷 0.0002 mg/L 鎳 0.0004 mg/L	≤20%	80~120%	80~120%
海水(地下水) ^Δ 銅、 鎘、鉛、鋅、 鎳、鐵、鈷	感應耦合電漿原子發射 光譜法	NIEA W311.51B	銅 0.004 mg/L 鎘 0.002 mg/L 鉛 0.007 mg/L 鋅 0.004 mg/L 鐵 0.005 mg/L 錳 0.004 mg/L 鎳 0.005 mg/L	≤20%	80~120%	80~120%
1,1-二氯乙烷 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
順1,2-二氯乙烯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
反1,2-二氯乙烯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
四氯乙烯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
三氯乙烯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
氯乙烯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
甲苯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
苯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
間對二甲苯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.002#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
鄰二甲苯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
乙苯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
四氯化碳 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
氯苯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
氯仿 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
氯甲烷 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
1,4-二氯苯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析 質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%

表 1.5.6-5 本計畫檢測項目品質目標(續 2)

檢驗項目	檢驗方法	參考方法編號	方法偵測極限	精密性 (重複分析)	回收率	
					查核樣品	添加標準品
1,1-二氯乙烷 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
1,2-二氯乙烷 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
苯 ^Δ	吹氣捕捉/氣相層析質譜儀法	NIEA W785.54B	0.001#mg/L	≤20%	80~120%	70~130%
TPH-G ^Δ	水中汽油總碳氫化合物檢測方法-吹氣捕捉氣相層析火焰離子化偵測器檢測法	NIEA W787.50B	0.05# mg/L	≤20%	60~140%	50~150%
TPH-D ^Δ	水中柴油總碳氫化合物含量檢測方法-氣相層析火焰離子化偵測器檢測法	NIEA W802.50B	0.025# mg/L	≤30%	70~130%	60~140%
底泥重金屬 銅、鎘、鋅、 鉻、鉛	微波消化原子吸收光譜法	NIEA R355.00C*	銅 2.80mg/kg 鎘 0.430mg/kg 鋅 3.00mg/kg 鉻 3.10mg/kg 鉛 5.70mg/kg	≤15%	75~125%	75~125%
底泥汞	冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA M317.02C	0.032mg/kg	≤20%	80~120%	70~125%

註：1.◎代表本實驗室經環保署依「環境檢驗測定機構管理辦法」審查合格之許可項目及方法。

2.代表該檢測方法係行政院環境保護署環境檢驗所公告的方法。

3.”*”代表該檢測方法係參考環境保護署環境檢驗所公告的方法。

4.Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th Edition, APHA, 1998.

5.”#”表定量極限。

6.當樣品濃度<25mg/L 時，管制值≤20%。當樣品濃度≥25mg/L 時，管制值≤10%。

7.BOD 的品質目標以濃度表示為 183~218mg/L。

8.”^Δ”表示該檢項將委託合格之廠商或學術單位分析。

9.表中各檢項方法偵測極限值原則上每年更新一次。

10.若本所因不可抗力力(如天災、儀器故障)或實驗室搬遷等而未能執行檢測分析，本所將通知業主，並於樣品有效期限內轉委託經環保署認證之檢測單位或學術單位執行檢測。轉委託後之分析品質亦須符合上表中品質目標的規定。

(六)底棲生物體中重金屬蓄積調查

1、標本的前處理

由底拖漁業生物調查中，選取其中優勢水產生物進行分析，魚類經測量體長、體重後，將同種魚等量的肌肉及肝臟分別混合，製成待測樣品；螃蟹經測量頭胸甲長後，將雌與雄體分開，取其體肉、大螯肉及肝胰臟分別混合，製成待測樣品；蝦類經測量頭胸甲長後，取其體肉及肝胰臟分別混合，製成待測樣品；螺類亦經測量殼長後，分腹足肌肉與內臟團分別混合，製成待測樣品；牡蠣則經剝殼處理，2 次蒸餾水清洗，再以拭手紙吸乾水份後，先稱取濕重，再予以混合均質並經冷凍乾燥 72 小時，得知乾濕重比後，成為待測樣品。

2、標本消化及分析

首先稱取 0.2~0.5 公克乾重(牡蠣)或 3~5g 濕重的待測樣品於 50ml 的三角錐形瓶中，再依樣品重量加入適量的 HNO₃(以 1g 濕重樣品加 5ml HNO₃ 的比例)進行濕式消化，待樣品完全消化，經趕酸，並以 WhatmanNo.541 濾紙過濾，定容至 25ml 成為待測樣品。此外，在實驗過程並同步加入國際標準檢驗樣品，如加拿大國科會的鯊魚肌肉(DORM-2)及螯蝦肝胰臟(TORT-2)，做為實驗分析品保及品管的控制。

消化後的樣品，視樣品中的重金屬濃度，使用火焰式或石墨爐式原子吸收光譜儀(FAAS/GFAAS, Flame/Graphite Atomic Absorption Spectromerty Hitachi, Zeeman - 8200)，進行 As、Cd、Cu 和 Zn 的測定。

二、分析工作之品保/品管

依本實驗室水質分析品保／品管手冊（陳等人，1991）之要求，進行下列之品管查核措施：

(一) 重覆分析 (Duplicate Analysis)

其目的在監測實驗室分析的再現性，建立分析數據的準確度，對於相同基質或相同濃度的樣品，通常每分析 10 個樣品，至少應有 1 個重覆樣品執行重覆分析。

對重覆樣品分析 2 次，分別得到 D1 和 D2 二測量值，依下式計算相對百分偏差 RPD (Relative percent difference)：

$$RPD(\%) = \frac{|D1 - D2|}{(D1 + D2)/2} \times 100$$

D1=第一次測值； D2=第二次測值

實驗室應每年建立可接受極限，若重覆分析差異落在極限以外，則此分析值視為不可靠，應立即採取修正措施，並重新分析該批次所有樣品，一般對於濃度比偵測下限大 5 倍的樣品而言，其允許差異範圍為± 20%。

(二) 標準添加分析 (Standard addition analysis)

標準添加之目的，在於獲知樣品中基質對於待測物質，或分析分法可能造成之干擾，建立分析數據的準確性。對相同基質或同一濃度範圍內的樣品，通常每 20 個樣品應同時分析添加標準品之樣品。若每月分析之樣品少於 20 個，則每月至少應做 1 次添加分析。

$$\text{回收率(\%)} = \frac{SSR - SR}{SA} \times 100$$

SSR=添加標準品後之測定濃度；SR=樣品之濃度；SA=添加於樣品中之濃度

回收率須落於 75~125%之範圍內方可接受，否則應重新分析。若樣品濃度低於儀器偵測下限，則計算回收率時，SR 以 0 表示。

(三) 標準參考樣品分析

參考樣品係指自製造標準品之單位(如 NBS，ERA)購進之標準參考樣品(不同於製備檢量線之標準樣品)，其組成均經世界許多一流實驗室之分析比對，可視為相當可信之標準參考值(Certified value)。標準參考樣品的基質應與欲分析樣品者相似，如此可比較基質效應所造成的影響。實驗室內至少每個月應分析一參考樣品，並將其分析日期、結果、回收率記載於記錄簿內。

$$\text{回收率(\%)} = \text{測量值} / \text{真實值} \times 100$$

回收率應溶於 80~120%之範圍內，否則當日分析之結果皆視為不可靠，應重新分析。

(四) 方法偵測極限

準備試劑水，試劑水中不得有待測物或其他物之干擾，於試劑水中加入待測物，並重覆分析 7 次。計算 7 次之標準偏差，取 3 倍之標準偏差即為分析方法之偵測極限。

三、儀器維修校正項目及頻率

海域生態中海域水質儀器維修校正如表 1.5.7-1 所示。

四、分析項目之檢測方法：

海域生態中海域水質分析方法及依據詳表 1.5.7-2 所示。

五、數據處理原則：

葉綠素 a 及 NO_3^- 濃度標準之檢量線 (Calibration curve) 直線迴歸值均要求要在 0.995 以上。

表 1.5.7-1 儀器維修校正情形

儀器	項目	頻率
鹽度計	標準海水校正	每次分析事先校正
PH 偵測計	Tris buffer 緩衝溶液 (pH=8.089 及 6.786) 校正	每次分析事先校正
營養鹽分析儀	以 NH_4Cl (Merck, GR 級之粉末)、 KNO_3 (Alfa. Chemicals, 純度 99.994% 之粉末)、 NaNO_2 (Merck, GR 級之粉末)、 KH_2PO_4 (Alfa. Chemicals, 純度 99.999% 之粉末)、 $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ (Inorganic Ventures, 純度 99.99% 之粉末) 分別配製成適當濃度之溶液以便校正	每次分析同時校正

表 1.5.7-2 分析項目之檢測方法

分析項目	檢測方法	方法偵測極限	儀器偵測極限	相對百分偏差 (%)	添加回收率 (%)
氨氮 $\text{NH}_3\text{-N}$	NIEA W437.51C	$12.9 \mu\text{g/l}$	$4.3 \mu\text{g/l}$	1.2	98
硝酸氮 $\text{NO}_3\text{-N}$	NIEA W436.50C	$2.06 \mu\text{g/l}$	$0.68 \mu\text{g/l}$	0.0	96
亞硝酸氮 $\text{NO}_2\text{-N}$	NIEA W418.51C, Trident-223 系統*	$0.82 \mu\text{g/l}$	$0.28 \mu\text{g/l}$	4.9	97
磷酸鹽 $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$	NIEA W427.52B, Trident-223 系統*	$2.54 \mu\text{g/l}$	$0.85 \mu\text{g/l}$	5.1	99
矽酸鹽 $\text{SiO}_2\text{-Si}$	NIEA W450.50B, Trident-223 系統*	$4.27 \mu\text{g/l}$	$1.4 \mu\text{g/l}$	4.4	101
葉綠素 <i>a</i>	NIEA E509.00C	$0.028 \mu\text{g/l}$	$0.009 \mu\text{g/l}$	1.1	---

*Trident-223 系統係指三同步營養鹽測定系統 (白與郭, 1995)。

1.5.8 海域地形

一、測量現場作業與分析之品保/品管

(一) 工作計畫擬定及進度控制

在現場測量工作進行前，先行擬定工作計畫、工作進度表、人員編組、儀器維修、工作日誌製作等，以確實人員分組分工、儀器定期校正維護，並掌握測量工作進度之執行。

(二) 控制測量之檢核

由於本區屬海岸地盤沉陷嚴重區域，海域水深測量及航測佈標作業，均先行對沿岸之陸上控制點及佈標，以 GPS 定位系統及內陸水準導線完成測量規範要求之檢測工作，確保基準控制點之精度要求。

(三) 作業檢測

海域水深測量及航測作業中，進行之作業檢測工作如下：

海域水深測量	航測
潮汐水位改正檢核	航線檢測
音速校正及音鼓校正之檢核	空中三角平差計算檢核
船速控制及測線檢核	立體測圖製作檢核
波浪仰俯消波檢核	

(四) 分析作業檢核

未避免現場作業及內業作業間資料傳輸與分析之誤判，現場作業人員施作期間，保留控制測量、潮位驗潮記錄、音速校正等觀測記錄，同時填寫必要表格及異常說明，以供分析作業之查核分析。各階段水深測量及校正記錄，均以電腦自動化存取或輸入建檔，以作進一步校正檢核工作，對錯誤疑問及遺漏部份則由現場補測。

二、儀器維修校正及頻率

在工作計畫執行前，所有現場作業之儀器均送至合格廠商作維修保養及偏差校正工作，以確保儀器作業中之精度及穩定性，作業使用期間隨時監控數據是否有所異常反應，並定期委由專人進行維護及檢查，本地形測量監測之儀器維修校正及頻率如表 1.5.8-1 所示。

表 1.5.8-1 地形測量工作之儀器維修校正級頻率表

儀器名稱	校正項目	頻率
1.測深儀校正(含音鼓)	深度數化值與測深帶深度刻劃比對校正	每日出海作業前於港口進行
2.DGPS 衛星定位儀校正	定點座標比對校正	每月一次陸上控制點校正
3.精密水準儀	水平校正	每週一次自行校正
4.GPS 衛星定位儀	維修保養	每季一次廠商校正
5.航測立體製圖儀	維修保養及校正	每季一次廠商校正
6.聲速儀	頻率校正	使用前送廠商校正

三、數據處理原則

測量數據利用電腦依施測日期加以儲存後，海域水深測量數據先行進行潮汐水位、音速校正量之修正後，並一併與航測資料完成校正與比對工作後，繪製等深線圖及測量斷面資料整理後，利用數值格網程式計算分析，並與歷年資料進行侵淤比對分析。

1.5.9 海象

一、現場施放儀器時，先將定點海流、波浪觀測儀器利用衛星定位儀(GPS)導引工作船至施放點位，再將組合完成之儀器置放於定點位置，並由潛水人員下水檢視，以避免儀器流失及確保儀器正常操作。

二、海象觀測記錄於現場儀器結束回收後，首先將存於儀器記憶體內的資料讀

入個人電腦存檔，接著將這些原始資料轉換為海流、波浪等數據，並經觀測單位專業人員對資料進行品管。

三、定點海流調查使用之儀器為自記式流速、流向海流儀，海流儀的測量規格列於表 1.5.9-1(Valeport, 1995)。

四、最後以數值濾波、統計、平均、頻譜分析、調和分析等方法分析海流特性，由各部份海象分析圖、表中並檢核觀測記錄是否有異常的現象。

表 1.5.9-1 自記式海流儀測量規格(Valeport, 1995)

數據	型式	範圍	準確度	精確度
速度	旋葉片旋轉測速	0.03~5m/s	0.15~5m/s < 1.5%速度值	0.01m/s
方向	羅經式	0° ~360°	±2°	0.25°
溫度	溫度感應器	-5~35°C	±0.1°C	0.002°C
導電度	感應線圈式	0.1~60mS/cm	±0.05mS/cm	0.003mS/cm
壓力	應變計	50 dBar	±0.05 dBar	0.0025 dBar
鹽度	由SAL78公式導出		±0.15psu	0.003psu