

第一章 監測內容概述

1.1 工程進度

核能四廠廠區設施主要包括：冷修配廠、開關廠、輔助鍋爐燃油槽、核廢料廠房、廢水處理廠、氣渦輪機廠房、放射性試驗室、倉庫區、生水池、永久倉庫、輔助用過燃料廠房、圍阻體廠房、重車廠、輔機廠房、汽機廠房、廢料廠房及控制廠房，其它設施尚有工地辦公區、行政大樓、模擬中心、員工宿舍、氣象鐵塔、停車場、主要警衛室及大門等。

本季（99年4~6月）核能四廠之主要施工內容包括：核四（龍門）計畫第1、2號機核反應器廠房工程（照片1.1-1）、核廢料廠房工程（照片1.1-2）、抽水機機房（照片1.1-3）、開關場工程（照片1.1-4）、變壓器場工程、水處理系統工程及雜項土木建築方面等，各工程均已發包並進行施工中。

1.2 監測情形概述

本季環境調查監測工作係「核四施工環境監測」99年第2季之監測作業，其執行期間係自民國99年4月1日至99年6月30日，共計3個月。本季進行之監測項目包括：氣象觀測、空氣品質監測、噪音與振動監測、交通流量監測、河川水文監測、河川水質監測、廠區水質監測、地下水監測、河域生態監測、海域水質監測、海域生態監測、漁業調查、海象調查、景觀遊憩調查、海域漂砂調查及海岸地形調查等16項，以下茲就各項監測項目之監測結果摘要詳表1.2-1。

由於核四廠址三面環山，東側約300公尺即為太平洋，因受地形屏障作用之利，根據核四廠過去歷年施工期間環境監測年報與季報顯示，位於廠址西南側之貢寮及東南側的舊社、福隆等地受核四廠施工之影響不大；而廠址東北側之澳底與東側濱海地區則較有可能受到施工的影響；至於海域方面，循環水進水口防波堤及重件碼頭工程雖已於88年7月份開始進行海上施工作業，惟之後因核四暫停（暫停期間為89年10月27日~90年2月16日）至90年9月方重新展開該續建工程之施工作業；另循環冷卻水出水道工程於90年5月下旬~90年7月上旬完成海上鑽探工作，每年僅於4月~10月期間進行海上工程（如到達井施工），而目前海事工程海域施工項目已於94/7/22竣工，並於94/11/28驗收，本季無任何於海域上施工之工程進行，故本季環境影響以陸上工程為主。有關本季核四廠施工作業是否對其周遭環境造成影響，將於第二章各節中分別予以說明。

1.3 監測計畫概述

本季進行之監測項目計包括氣象觀測、空氣品質監測、噪音與振動、交通流量、河川水文、河川水質、廠區水質、地下水、河域生態、海域水質、海域生態、漁業、海象、景觀遊憩、海域漂砂、海岸地形等 16 項，監測項目、工作內容及監測方法如表 1.3-1 所示。

1.4 監測位址

計畫區位於台北縣貢寮鄉的鹽寮地區，廠址北、西及南方三面環山，東側約 300 公尺即為太平洋。本監測計畫中各監測項目之監測地點及說明詳見圖 1.4-1~圖 1.4-13 及前表 1.3-1。

1.5 品保品管作業措施概要

1.現場採樣之品保/品管

(1)空氣品質方面：

①樣品採集及樣品輸送

根據標準操作程序之要求，本次監測所規範之採樣工作及制定之採樣流程乃依樣品之保存性質不同而採取不同品保執行要求，敘述如下：

高量採樣法中，濾紙於採樣及樣品輸送期間所受之保護為品保工作重點之一。於採樣時，須確實記錄高量採樣工作中之各項數據（如流量、採集時間等），並於樣品之輸送過程中，確保濾紙樣品之完整性。濾紙樣品破裂，若為採樣期間，則重新採樣；若為採樣結束，仍能完整收集碎片，則乾燥稱重，否則重新採樣。

②樣品之交接與轉登程序

採樣結束時，樣品由採樣人員攜回實驗室後，交與樣品管理員進行轉登錄工作，此時樣品管理員應確實檢視樣品是否完整，並隨時將突發狀況之發生向主管報備。

(2)噪音/振動監測

- ①確認監測站位置符合環保署設置規定。
- ②確認監測點擺設位置無其他干擾音源。
- ③確認監測點擺設位置不影響交通及人員安全。
- ④確認監測點所屬管制區類別並記錄。

⑤ 監測站位置附近環境簡述、描繪測站位置，填寫相關之現場紀錄。

(3) 河川水質/廠區水質/地下水/海水水質監測

河川水質/廠區水質/地下水/海水水質之採樣方法均依行政院環保署公告之「水質檢驗方法」中規定採樣作業及「監測井地下水採樣方法」進行採樣。

- ① pH 計進行現場測試前之校正，並量測標準液記錄其結果。
- ② 導電度計進行現場測試前之校正，並量測標準液記錄其結果。
- ③ 填寫現場測試結果表，以確實記錄樣品現場測量狀況。
- ④ 填寫樣品監控表，以確實掌控樣品數量。
- ⑤ 進行現場採樣重覆樣品採集，以明瞭樣品之代表性。
- ⑥ 準備旅運空白樣品與實際樣品同時進行分析，以掌握樣品運送是否有污染狀況發生。

(4) 海域生態監測

海上作業時以全球定位系統（GPS, MAGELLAN Model NAV 5000D 型）進行海上導航及定位工作，於各測站以 Niskin 採水瓶採取不同深度（0,3 及底層）海水，依環保署公告「品質保證及品質管制作業方式」進行樣品保存、輸送及分析等工作。

水樣採集後，現場立即測定溫度、pH 及溶氧，其他項目則使用預先清洗過之塑膠瓶盛裝，在樣品收集前並使用該測站之海水再潤洗兩次後，依規定進行樣品保存。所有盛裝之容器均於採樣前由本實驗室採樣小組進行樣品編號及分析項目之標識工作。樣品編號係根據環保署（1990）「污染源自行或委託檢驗申報書撰寫指引」之編號方式加以編碼。本實驗室編號方式為 C-10-0，英文字碼為計劃代號，英文字碼後之兩位數字碼代表測站號碼，最後數字碼則為該樣品之深度。採

樣時應於現場記錄包括採樣時間、地點、分析項目、現場測定項目之測值、採樣瓶數、樣品編號等項目。

至於生物因子方面，採樣作業管制方式如下：

①採樣作業記錄表：

海上作業均需填寫海上作業記錄表，該記錄表中，至少必須登載包含採樣分類、作業站名、作業日期、測站位置，作業或採樣時間（當地時間）、採樣水深，流量或流量計讀數，表面海水溫度及鹽度、記錄人員、標本瓶編號等資料在內，以供日後查核之用。

②海上採樣作業管制注意事項：

A.標本分裝作業管制：

- a.標本瓶依採樣類別及方式之不同（如浮游動物水平、垂直採樣，仔稚魚採樣等），而使用不同的標本瓶種類（如大小、型式或顏色不同），防止標本誤裝。
- b.在不同採樣類別，使用不同標本瓶編號方式及順序或顏色，防止編碼錯誤發生，而且標本瓶的編碼均在出海前事先編妥。
- c.標本加藥保存處理，均於事後再行檢視或查驗 1 次，防止因忘記加藥保存而致毀損。
- d.標本裝瓶作業均依標本瓶號順序裝填，如此對照作業時間順序，即可得知標本瓶是屬於那一測站所有，方便事後需要追查或驗證之用。
- e.採集網的標本採樣，均經過 2 次網身沖洗作業，確保沒有標本黏附於網身上。
- f.上述標本採樣結束後，網身並再做 1 次完全沖洗，以避免有殘留標本黏附網身上，經此道手續後，再留作下次採樣使用。

B.流量計功能檢查管制：

- a.每次採樣作業前，需再次核對流量計讀數，是否與前次收回時讀數相同，若有不同，則另行記載其讀數。
- b.每次採樣作業，當網具收上後，首先檢查流量計讀數是否正常，並記錄其讀數，以防因各種因素導致流量計讀數有所變動，造成誤差。
- c.每次採樣結束後，均需核對流量計讀數值是否正常（對照採樣水深與流量計讀數是否有所同步增減），若不正常，則檢查流量計是否卡住或已損害，或裝置不正常（因繩索被鉤住或其他各種因素等），流量計若有不正常則須立即更換預備品，或是調整網具中流量計之裝置方式等。

C.採樣水深管制：

- a.鋼纜或纜繩下放至網口接近海水面時，停止下放並將碼錶歸零，以確保下放鋼纜長度正確性。
- b.採樣水深使用附於鋼纜上之碼錶讀數加以控制，另於控制絞車上亦有絞車的轉數可互相校對。
- c.使用船上之科學漁探機，探測網具下放之深度，並檢視是否與碼錶讀數相同，做為碼錶功能正常與否驗證，確保深度之正確性。
- d.採用固定之採樣深度時，則於鋼纜或纜繩上於固定採樣距離作 1 個標記予以識別。

③其他作業管制注意事項：

- A.每次出海作業，所有網具、記錄表、流量計及標本瓶等均準備有備用品，以防因意外損害時，作為更換之用。
- B.所有記錄表於航次結束後，均影印 2 份，分由不同人，各收執 1 份，以防止原始作業資料因不慎遺失，尤其研究船較長航程之航次，更須遵循本項要點。

C.採 3 班輪值制之航次，各項採樣作業均列有操作注意事項，包括作業使用網具、採樣深度操作，標本加藥種類及數量、記錄資料方式等，置於作業台以利作業人員隨時查閱，並力求作業程序的一致性。

2.監測與分析工作之品保/品管措施

(1)空氣品質監測

空氣品質監測品管要求：

檢驗項目	品 管 要 求						
	流量查校	測 漏	零點校正	全幅校正	零點漂移	全幅漂移	臭氧流量
氮氧化物	○	○	○	○	○	○	○
非甲烷 碳氫化合物	○	○	○	○	○	○	-
一氧化碳	○	○	○	○	○	○	-
總懸浮微粒	○	○	-	-	-	-	-

品管要求內容與管制範圍說明：

①表上所列「○」表示需做此項目品管要求，「-」則為無需操作。

②流量查校需求管制：

- A.氮氧化物：700 cc/min ±10%。
- B.非甲烷碳氫化合物：800 cc/min ±10%。
- C.一氧化碳：700 cc/min ±10%。
- D.總懸浮微粒：1,100~1,700L/min±7%

③測漏檢查管制要求：

- A.測定時必須 90 秒內停至零點(或顯示××××)。
- B.高量採樣器流量壓力應為固定值。

④溫濕度感應器品管需求：溫度誤差值為±1℃，濕度誤差值為±10%。

⑤風速風向計品管需求：風速誤差值為±5%，風向誤差值為±3%。

空氣品質監測品保目標：

①粒狀污染物之目標擬定因子

檢驗項目	指標值	精密度 (相對差異百分比) (%)	準確性分析		完整性(≥%)	儀器 偵測極限
			品管樣品 (%)	野外空白		
TSP		>0.995	—	< 2 mg	87% ≤ 完整性百分比 ≤ 113%	0.25 μg/m ³

②氣狀污染物之目標擬定因子

監測項目	指標值	精密度 (平均值相 關係數) (r值)	準確性分析			完整性 (%)	儀器 偵測 極限值
			雜訊 Noise	零點飄移 Zero	全幅飄移 Span(80%)		
氮氧化物		>0.995	<±0.0005ppm	<±0.01ppm	<± 2.5%	每小時數值 ≥ 75 % 每日數值 ≥ 87 %	0.001ppm
一氧化碳		>0.995	<± 0.05ppm	<±0.5ppm	<± 2.5%	每小時數值 ≥ 75 % 每日數值 ≥ 87 %	0.1 ppm
碳氫化合物		>0.995	<± 0.05ppm	<±0.5ppm	<± 2.5%	每小時數值 ≥ 75 % 每日數值 ≥ 87 %	0.1 ppm

(2)噪音/振動監測

噪音/振動監測品保目標：

檢驗項目	指標值	精密度 (相對差異百分比)	準確性分析		儀器 偵測極限
			品管樣品	野外空白	
噪音	L_{eq} 、 L_{max} $L_{晚}$ 、 $L_{日}$ 、 $L_{夜}$ 、 $L_{x(5,10,50,90,95)}$	± 0.7 dB	± 0.7 dB	>90 % (每小時完整性百分比) ≥ 100 % (每日完整性百分比)	20 dB
振動	L_{veq} 、 L_{vmax} $L_{v日}$ 、 $L_{v夜}$ 、 $L_{vx(5,10,50,90,95)}$	± 1.0 dB	± 1.0 dB	>90 % (每小時完整性百分比) ≥ 100 % (每日完整性百分比)	15 dB

(3)河川水質/廠區水質/地下水/海水水質監測

①水質分析品管要求：

序號	檢驗項目	檢量線製作	空白分析	重覆分析	查核樣品分析	添加標準品分析
1	水溫	-	-	-	-	-
2	pH	-	-	○	-	-
3	導電度	-	-	○	-	-
4	溶氧量	-	-	○	-	-
5	大腸桿菌群	-	○	○	-	-
6	溶解固體	-	○	○	-	-
7	懸浮固體	-	○	○	-	-
8	氯鹽	○	○	○	○	○
9	生化需氧量	-	○	○	○	-
10	硝酸鹽	○	○	○	○	○
11	亞硝酸鹽	○	○	○	○	○
12	化學需氧量	-	○	○	○	○
13	總有機碳	○	○	○	○	○
14	氨氮	○	○	○	○	○
15	總凱氏氮	○	○	○	○	○
16	油脂	-	○	-	-	-
17	礦物性油脂	-	○	-	-	-
18	酚類	○	○	○	○	○
19	有機磷劑	○	○	○	○	○
20	鋅、鎳、鉻、鉛、銅、六價鉻	○	○	○	○	○
21	砷	○	○	○	○	○
22	汞	○	○	○	○	○
23	餘氯	○	○	○	○	○
24	真色色度	○	○	○	○	○

註：查核樣品須使用外購之QC樣品或自行配製。

品管頻率及管制範圍說明如下：

- ①檢量線製作：每批次樣品應重新製作檢量線，並求其相關係數 r 值。
- ②空白分析：每 10 個樣品做 1 空白分析。
- ③重覆分析：每 10 個樣品做 1 個重覆分析，並求其差異百分比。
- ④查核樣品分析：每 10 個樣品做 1 個查核樣品分析，並求其回收率。
- ⑤添加標準品分析：每 10 個樣品做 1 個添加標準品於樣品之分析，並求其回收率。

②水質分析品保目標：

海水水質部份：

序號	檢驗項目	檢驗方法	單位	偵測極限	樣重覆分析 差異百分比 (±%)	查核樣品 分析回收率 (%)	樣品添加 分析回收率 (%)	完整性 (≥%)
1	pH	NIEA W424.52A	—	—	—	—	—	95
2	水溫	NIEA W217.51A	℃	—	—	—	—	95
3	導電度	NIEA W203.51B	μmho/cm	—	—	—	—	95
4	餘氯	NIEA W408.51A	mg/L	—	—	—	—	95
5	溶氧量	NIEA W455.50C	mg/L	—	—	—	—	95
6	大腸桿菌群	NIEA E202.53B	CFU/100mL	<10	—	—	—	95
7	濁度	NIEA W219.52C	NTU	<0.05	0~25	85~115	—	95
8	生化需氧量	NIEA W510.54B	mg/L	<1.0	0~15	85~115	—	95
9	懸浮固體	NIEA W210.57A	mg/L	<1.0	0~10	—	—	95
10	總磷	NIEA W427.52B	mg/L	0.003	0~15	85~115	80~120	95
11	油脂	NIEA W506.21B	mg/L	<1.0	—	—	—	95
12	鉛	NIEA W308.22B/ NIEA W311.51B	mg/L	0.0007	0~15	80~120	80~120	95
13	鎘	NIEA W308.22B/ NIEA W311.51B	mg/L	0.0002	0~15	80~120	80~120	95
14	鉻	NIEA W309.22A	mg/L	<0.0050	0~15	80~120	80~120	95
15	銅	NIEA W308.22B/ NIEA W311.51B	mg/L	0.0004	0~15	80~120	80~120	95
16	鋅	NIEA W308.22B/ NIEA W311.51B	mg/L	0.0040	0~15	80~120	80~120	95
17	鎳	NIEA W308.22B/ NIEA W311.51B	mg/L	0.0005	0~15	80~120	80~120	95
18	鎂	NIEA W311.51B	mg/L	0.183	0~15	80~120	80~120	95
19	汞	NIEA W330.52A	mg/L	0.0005	0~15	80~120	80~120	95

註：因 NIEA W306.52A 不適用於高鹽度水樣之直接測定，故需先以 NIAEA W308.22B 做前處理降低鹽度後，再以 NIEA W311.51B 測定，檢測項目有鉛、鎘、銅、鋅及鎳。

河川水質部份：

序號	檢驗項目	檢驗方法	單位	偵測極限	樣重覆分析 差異百分比 (±%)	查核樣品 分析回收率 (%)	樣品添加 分析回收率 (%)	完整性 (≥%)
1	pH	NIEA W424.52A	—	—	—	—	—	95
2	導電度	NIEA W203.51B	μmho/cm	—	—	—	—	95
3	鹽度	NIEA W447.20C	o/oo	—	—	—	—	95
4	溶氧量	NIEA W455.50C	mg/L	—	—	—	—	95
5	大腸桿菌群	NIEA E202.53B	CFU/100mL	<10	—	—	—	95
6	濁度	NIEA W219.52C	NTU	<0.05	0~25	85~115	—	95
7	生化需氧量	NIEA W510.54B	mg/L	<1.0	0~15	85~115	—	95
8	懸浮固體	NIEA W210.57A	mg/L	<1.0	0~10	—	—	95
9	硝酸鹽氮	NIEA W436.50C	mg/L	0.01	0~10	85~115	85~115	95
10	磷酸鹽	NIEA W427.52B	mg/L	0.002	0~15	85~115	80~120	95
11	總磷	NIEA W427.52B	mg/L	0.003	0~15	85~115	80~120	95
12	化學需氧量	NIEA W517.52B	mg/L	2.9	0~15	85~115	80~120	95
13	油脂	NIEA W506.21B	mg/L	<1.0	—	—	—	95
14	氨氮	NIEA W437.51C	mg/L	0.01	0~15	85~115	85~115	95
15	鎘	NIEA W311.51B	mg/L	0.001	0~15	85~115	80~120	95
16	鉻	NIEA W311.51B	mg/L	0.004	0~15	85~115	80~120	95
17	銅	NIEA W311.51B	mg/L	0.004	0~15	85~115	80~120	95
18	鋅	NIEA W311.51B	mg/L	0.015	0~15	85~115	80~120	95
19	鐵	NIEA W311.51B	mg/L	0.016	0~15	85~115	80~120	95
20	鎳	NIEA W311.51B	mg/L	0.004	0~15	85~115	80~120	95
21	汞	NIEA W330.52A	mg/L	0.0002	0~15	85~115	80~120	95

地下水部份：

序號	檢驗項目	檢驗方法	單位	偵測極限	樣重覆分析 差異百分比 (±%)	查核樣品 分析回收率 (%)	樣品添加 分析回收率 (%)	完整性 (≥%)
1	pH	NIEA W424.52A	—	—	—	—	—	95
2	水溫	NIEA W217.51A	°C	—	—	—	—	95
3	導電度	NIEA W203.51B	µmho/cm	—	—	—	—	95
4	濁度	NIEA W219.52C	NTU	<0.05	0~25	85~115	—	95
5	生化需氧量	NIEA W510.54B	mg/L	<1.0	0~15	85~115	—	95
6	懸浮固體	NIEA W210.57A	mg/L	<1.0	0~15	85~115	—	95
7	氮鹽	NIEA W415.52B	mg/L	0.02	0~15	85~115	80~120	95
8	硫酸鹽	NIEA W415.52B	mg/L	0.04	0~15	85~115	80~120	95
9	化學需氧量	NIEA W515.54A	mg/L	2.0	0~15	85~115	80~120	95
10	氨氮	NIEA W437.51C	mg/L	0.01	0~15	85~115	85~115	95
11	總硬度	NIEA W208.51A	mg/L	1.4	0~15	85~115	85~115	95
12	硫化物	NIEA W433.51A	mg/L	0.01	0~15	85~115	80~120	95
13	總有機碳	NIEA W532.52C	mg/L	0.1	0~15	85~115	80~120	95
14	鐵	NIEA W311.51B	mg/L	0.016	0~15	85~115	80~120	95
15	錳	NIEA W311.51B	mg/L	0.003	0~15	85~115	80~120	95
16	鉛	NIEA W311.51B	mg/L	0.004	0~15	85~115	80~120	95
17	鎘	NIEA W311.51B	mg/L	0.001	0~15	85~115	80~120	95
18	鉻	NIEA W311.51B	mg/L	0.003	0~15	85~115	80~120	95
19	銅	NIEA W311.51B	mg/L	0.004	0~15	85~115	80~120	95
20	鋅	NIEA W311.51B	mg/L	0.010	0~15	85~115	80~120	95
21	鎳	NIEA W311.51B	mg/L	0.004	0~15	85~115	80~120	95
22	砷	NIEA W434.53B	mg/L	0.0005	0~15	85~115	80~120	95
23	汞	NIEA W330.52A	mg/L	0.0002	0~15	85~115	80~120	95

廠區水部份：

序號	檢驗項目	檢驗方法	單位	偵測極限	樣重覆分析 差異百分比 (±%)	查核樣品 分析回收率 (%)	樣品添加 分析回收率 (%)	完整性 (≥%)
1	pH	NIEA W424.52A	—	—	—	—	—	95
2	導電度	NIEA W203.51B	µmho/cm	—	—	—	—	95
3	真色色度	NIEA W223.51B	—	<25	0~10	85~115	—	95
4	生化需氧量	NIEA W510.54B	mg/L	<1.0	0~15	85~115	—	95
5	懸浮固體	NIEA W210.57A	mg/L	<1.0	0~10	—	—	95
6	化學需氧量	NIEA W517.52B	mg/L	2.9	0~15	85~115	80~120	95
7	油脂	NIEA W506.21B	mg/L	<1.0	—	—	—	95
8	氨氮	NIEA W437.51C	mg/L	0.01	0~15	85~115	85~115	95
9	水量	NIEA W022.51C/ NIEA W020.51C	m ³ /sec	—	—	—	—	95

(4) 海域生態監測

① 水樣之接收

採樣人員除立即分析部份必需現場分析之項目後，樣品應立即冷藏，並送回實驗室交由樣品管理員點收。樣品管理員應檢視樣品標識是否清楚，是否依規定保存及密封，所使用之容器是否正確等加以詳實記錄。如樣品之收集方式均符合規定，樣品管理員即予以簽收，同時記載簽收日期及時間，並請送樣員簽名以示負責。如部份樣品之採集方式未依規定進行，應請採樣小組重行採樣，如重行採樣有所困難則應於備註欄加以說明，並立即呈報實驗室主管進行補救措施。完成上述工作後，樣品管理員立即通知各項目之檢驗人員進行檢驗。檢驗人員進行檢驗時均應記錄分析之時間，所使用之體積、樣品編號及分析項目等資料，以便作為日後品保追蹤上之依據。

② 水樣之保存與銷毀

當樣品接受與登錄工作完成後，樣品管理員則按樣品性質及檢驗項目的不同，分別保存。樣品經分析後保存 2 個月後銷毀，並將資料登錄於銷毀記錄表中。

③ 浮游植物

項 目	說 明
取樣方式	依 0,3,底層分層採樣(採樣深度係依照水質調查深度)
標本處理方式	以 1%中性福馬林溶液或 Lugol's 溶液保存
鑑定標準	依分類圖鑑所訂分類標準表
資料管制方式說明： 1.所有資料依分類表排列，可儘量避免人為錯誤發生。 2.所有資料單項分別計算後，並就總計資料加以核對，以防單項資料過多，而有漏列或漏計發生。 3.就主要單項種類所佔比例及出現量的值，加以核對是否符合常態數值，若有非常態數值現象出現，則追查原始資料是否有記錄錯誤，或數值筆誤，或單項數值植入錯誤等人為錯誤發生，若有則加以更正。 4.所有上述驗證皆經 2 人的查驗結果。	

④浮游動物

項 目	說 明
取樣方式	水平及垂直採集
標本處理方式	以 5%中性福馬林溶液保存
鑑定標準	依 CSK(Current Study on Kuroshio)分類標準表
資料管制方式說明：	
1.所有資料依 CSK 分類表排列，可儘量避免人為錯誤發生。 2.所有資料單項分別計算後，並就總計資料加以核對，以防單項資料過多，而有漏列或漏計發生。 3.就主要單項種類所佔比例及出現量的值，加以核對是否符合常態數值，若有非常態數值現象出現，則追查原始資料是否有記錄錯誤，或數值筆誤，或單項數值植入錯誤等人為錯誤發生，若有則加以更正。 4.所有上述驗證皆經 2 人的查驗結果。	

⑤魚卵及仔稚魚

項 目	說 明
取樣方式	以 Norpac 網或仔稚魚網具表層水平採集
標本處理方式	5%中性福馬林溶液保存
鑑定標準	依仔稚魚分類圖鑑所訂分類標準表
資料管制方式說明：	
A.各次分類種類均依同一鑑定標準，及相同之鑑定圖鑑，重要種類必要時並加以照相，所有標本並予留存。 B.依單一種類數值的出現情形，是否為常態數值，若非常態則再行檢驗原始登錄資料是否有誤或誤列情形，以減少人為錯誤。 C.所有資料報表，均經過 2 次核對驗證。	

⑥底棲生物

項 目	說 明
取樣方式	潮間帶測站利用 0.5m×0.5m 之方框採樣；海域測站則利用矩形拖曳式底棲生物採樣器(規格為 45cm 長×18cm 高)採樣
標本處理方式	5%中性福馬林溶液保存
鑑定標準	依分類圖鑑所訂分類標準表
資料管制方式說明：	
1.各次分類種類均依同一鑑定標準，及相同之鑑定圖鑑，重要種類並加以照相，所有標本並予留存。 2.所有資料依分類表排列，避免人為誤植錯誤發生。 3.依單一種類數值的出現情形，是否為常態數值，若非常態則再行檢驗原始登錄資料是否有誤或誤列情形，以減少人為錯誤。 4.所有資料報表，均經過 2 次核對驗證。	

3.儀器維修校正項目及頻率

各類監測所使用主要儀器設備之維修校正項目及頻率說明如下：

(1)空氣品質監測

儀器名稱	校正項目	校正頻率	校正方式	校正執行單位
氣體校正儀	流量追溯校正 查驗 臭氧濃度校正 查驗	每年1次	外部定期校正 或內部定期校正	儀器商或使用人
氮氧化物分析儀 二氧化硫分析儀 一氧化碳分析儀 臭氧分析儀 碳氫化合物分析儀	零點及全幅單點查驗 (Zero-Span)	每工作批次採 樣前	內部例行校正	使用人
	檢量線中點濃 度查核	每工作批次之 最初站及最末 站採樣結束後	內部例行校正	使用人
	檢量線製作 (多點校正)	每6個月1次	內部定期校正	使用人
	流量校正查驗	每6個月1次	內部定期校正	使用人
氮氧化物分析儀	GPT轉換效率 校驗	每6個月一次	內部定期校正	使用人
高量採樣器	流量單點校正 查驗	每次採樣前、後	內部例行校正	使用人
	流量多點校正	每3個月1次	內部定期校正	使用人
小孔流量校正器	流量追溯校正	每年1次	委託外部定期 校正	環保署南區品保 中心或流量校正 實驗室
風速風向計	風速風向計比 對校正	每6個月1次	內部定期校正	使用人
	風洞測試追溯 校正	每2年1次	委託外部定期 校正	中央氣象局氣象 儀器檢校中心
溫溼度感應器	溫溼度感應器 比對校正	每6個月1次	內部定期校正	使用人
	比較校正法追 溯校正	每2年1次	委託外部定期 校正	中央氣象局氣象 儀器檢校中心
計時器	查對	每年	24小時誤差不得 超過2min	使用人

(2) 噪音/振動監測

儀器名稱	校正項目	校正頻率	校正方式	校正執行單位
噪音計	1000Hz音壓校正 (儀器內部電子校正)	每工作批次前、後	內部例行校正	使用人
	1000Hz音壓校正 (儀器外部校正)	每工作批次前、後	內部例行校正	使用人
	噪音計檢定 (度量衡儀器型式認證)	每2年1次 (委託外部檢定)	委託外部定期檢定	經濟部標準檢驗局
聲音校正器 (含活塞式聲音校正器及電子式聲音校正器)	1000Hz, 聲音校正器比對校正	每6個月1次	內部定期校正	使用人
	1000Hz, 94dB(A 權衡) 追溯校正	每年1次	委託外部定期校正	臺灣電子檢驗中心
振動計	振動計內部31.5Hz正弦波發振器電訊查校	每工作批次前、後	內部例行校正	使用人
	振動計外部振源校正	每工作批次前、後	內部例行校正	使用人
	振動計追溯校正	每2年1次	委託外部定期校正	工研院量測中心
振動校正器	6.3Hz, 97dB追溯校正	每年1次	委託外部定期校正	工研院量測中心

(3) 河川水質/廠區水質/地下水/海水水質監測

儀器設備	校正項目	頻率	校正動作
純水機	電導度測試	每日	取RO水導電度分析
	更換濾網樹脂	每月	自行更換, 並登記
pH 計	pH	每次使用前	以標準緩衝溶液校正並記錄
導電度計	單點檢查	每次使用前後	以標準緩衝溶液校正並記錄
	全刻度檢查	每年	以標準品配製濃度校正並記錄
天 平	零點檢查	每次秤重前	歸零
	刻度校正	每月	經校正之砝碼
	重複性校正	每半年	經校正之砝碼
	重複性與線性量測校正	每年	委由校正暨量測實驗室執行
原子吸收光譜儀	單點檢查	每次使用前	以 As 或 Hg 元素之檢量線中點確認其訊號值
	標準樣品測試	每季	以 5 ppm 銅標準溶液確認吸光值
分光光度計	檢量線製備	每次使用前	參考標準品
	波長、吸光度、線性、樣品吸光槽配對	每三個月	以標準波長玻片校正(登記於維修記錄卡)
	外部校正	每年	請儀器商執行
濁 度 計	單點檢查	每次使用前	以標準品進行
	全刻度校正	每年	以適當的濁度標準品於各濁度範圍進行校正
	Formazin 標準品校正		以 Formazin 標準品進行市售標準品的檢查比對
氣相層析儀	穩定度	每次使用前	檢視其各檢測器訊號強度是否維持一定
氣相層析質譜儀	調校狀態查核	每次使用前	使用不同之調校標準品確認儀器是否符合標準方要求
	檢量線查核		

(4) 海域生態監測

① 環境因子

儀 器	項 目	頻 率
溶氧儀	零點校正	使用前，每季 1 次
酸鹼儀	零點校正	使用前
分析天平	零點校正	使用前，每月 1 次
其他儀器：包括水溫計、CTD 溫鹽儀、分光光譜儀等	零點校正	使用前

② 生物因子

A. 採樣網具的檢修：

- a. 使用前：均需先行檢視網身及採收器等有否破損，若有，則需予以適當修補或更換。檢視正常後，將網具裝入適當之袋中，以備運送。
- b. 使用後：使用之網具，於每次出海採樣使用後，清洗乾淨並陰乾後裝袋收藏，以防網具被蟲鼠損壞或不慎鉤破。

B. 流量計檢修：

- a. 使用前：先以目視檢視流量計外部是否受擠壓、破損等，若正常，則再予以手動方式，測試流量計轉輪等內部功能是否能正常運轉及記錄轉數，若有疑問，則須立即更換。
- b. 使用後：返回實驗室後，須再予以泡入淡水清洗之，再如同上述之檢視方法，予以進行外部及功能檢查。

4. 監測項目之檢測方法

(1) 空氣品質監測

依據行政院環保署環境檢驗所公告之周界測定法則中,公告空氣中粒狀污染物測定法-高量採樣法 95 年 11 月 1 日環署檢字第 0950086772 號、空氣中氮氧化物 96 年 4 月 3 日環署檢字第 0960023890A 號、空氣中一氧化碳 95 年 5 月 11 日環署檢字第 0950037771 號及非甲烷碳氫化合物-火焰游離偵測法。各空氣品質監測項目之監測方法與使用儀器說明如下：

監測項目		監測之方法與使用之監測儀器	儀器偵測極限
1. 總懸浮微粒(TSP)		高量採樣法(NIEA A102.12A)； 高量採樣器	0.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2. 氮氧化物(NO _x)		氮氧化物分析儀自動檢驗法(NO _x ANALYZER/NIEA A417.11C「化學發光法」)；氮氧化物分析儀	0.001ppm
3. 非甲烷碳氫化合物(NMHC)		「火焰游離偵測法」，碳氫化合物分析儀	0.1ppm
4. 一氧化碳(CO)		一氧化碳分析儀自動檢驗法(CO ANALYZER/NIEA A421.11C「紅外光吸收光譜法」)；一氧化碳分析儀	0.1ppm
5. 氣象	風速、風向	風速風向計；YOUNG Model 05103	-
	溫度、濕度	溫溼度計；ROTRONIC MP 101A	-

(2) 噪音/振動監測

噪音與振動之監測使用儀器及方法說明如下：

監測項目	監測方法	使用設備
噪音	環境噪音測量方法(NIEA P201.93C)	噪音計 (RION NL-18、NL-31、NL-32)
振動	環境振動測量方法(NIEA P204.90C)	振動計 (RION VM-52A、VM-53A)

(3)交通流量監測

主要參考「交通量工程師手冊」、「2001年台灣地區公路容量手冊」之方法及準則進行交通運輸之相關各項監測工作。

- ①交通量：針於選定各道路之監測點以「電子攝影記錄方式」或「以人工現場計數方式」對監測道路，進行連續24小時（00：00~24：00）之交通量監測。有關以電子攝影記錄之交通量監測方式，將配合人工觀看記錄之錄影帶方式統計各監測路段來向、去向之各小時的車種（機車、小型車、大型車、特種車）及其數量。
- ②道路服務水準：參考交通部運輸研究所之「2001年台灣地區公路容量手冊」，計算不同類型之道路水準劃分。

(4)河川水質/廠區水質/地下水/海水水質監測

河川水質/廠區水質/地下水/海水水質檢測使用主要儀器設備及各監測項目分析方法說明如下：

①檢測使用之主要儀器設備

序號	分析項目	檢測主要儀器設備
1	水溫	攜帶式電子溫度計
2	pH	攜帶式電子pH計
3	溶氧量	D.O.meter/溶氧滴定裝置
4	鹽度	攜帶式電子鹽度計
5	導電度	攜帶式電子導電度計
6	透視度	透視度計
7	透明度	透明度板
8	生化需氧量	恆溫培養箱、溶氧測定裝置
9	化學需氧量	迴流、加熱裝置
10	懸浮固體/溶解固體	過濾裝置、乾燥箱
11	氯鹽	自動滴定裝置

序號	分析項目	檢測主要儀器設備
12	砷	原子吸收光譜儀附砷測定裝置 (AA：PE 2380 / MHS-10)
13	氨氮/總凱氏氮	消化加溫器、蒸餾加熱裝置、分光光度計 (UV：GBC 911)
14	有機磷劑	氣相層析儀
15	硝酸鹽	水浴鍋、分光光度計 (UV：GBC 911)
16	亞硝酸鹽	分光光度計 (UV：GBC 911)
17	大腸桿菌群	高壓滅菌釜、恆溫培養箱
18	油脂/礦物性油脂	索氏萃取裝置、水浴鍋
19	酚類	分光光度計 (UV：GBC 911)
20	總有機碳	總有機碳測定儀
21	重金屬	萃取裝置設備、原子吸收光譜儀 (AA：PE 2380) / 感應耦合電漿原子發射光譜儀 (ICP：JY 50P)
22	汞	原子吸收光譜儀附汞測定裝置 (AA：PE 2380 / MHS-10)
23	餘氯	攜帶式分光光度計

②水質分析方法

分析方法主要依據行政院環保署所公告之方法，各監測項目之方法說明詳前第 2 點水質分析品保目標表中之分析方法。

(5)海域生態監測

①環境因子

分析項目	檢測方法	方法偵測極限	儀器偵測極限	重複分析 (%)	添加回收率 (%)
亞硝酸鹽	NIEA W436.50C	0.42mg/L	-	1.49	
硝酸鹽	NIEA W436.50C	0.7mg/L	-	1.68	
總氮	NIEA W423.52C	0.01mg/L	-	4.71	106.5
總磷	NIEA W444.51C	0.007mg/L	-	2.06	100.1

A. 硝酸鹽與亞硝酸鹽 (NIEA W436.50C)

水樣中之硝酸鹽氮 ($\text{NO}_3^- \text{N}$) 流經已銅化之顆粒狀鎘金屬管柱 (Copperized cadmium granules column)，被定量地還原成亞硝酸鹽氮 ($\text{NO}_2^- \text{N}$)，此亞硝酸鹽氮加上原水樣中之亞硝酸鹽氮，其總量被磺胺 (Sulfanilamide) 偶氮化後，接著和 N-1-萘基乙烯二胺二鹽酸鹽 (N-(1-naphthyl) ethylenediamine dihydrochloride, NED) 偶合形成水溶性紫紅色之染料 (dye) 化合物，此紫紅色物質於 540nm 波長量測其波峰吸收值並定量水樣中硝酸鹽氮加亞硝酸鹽氮濃度之總量。硝酸鹽氮加亞硝酸鹽氮濃度之總和亦稱之為總氧化氮 (Total oxidized nitrogen, TON)。

若移除流動注入分析 (Flow injection analysis, FIA) 設備組裝架構中之顆粒狀鎘金屬管柱則可單獨分析亞硝酸鹽氮之濃度，所以總氧化氮 (TON) 與亞硝酸鹽氮之濃度可於同一組水樣中檢測得知。在此種 FIA 設備組裝架構下，總氧化氮濃度扣除亞硝酸鹽氮濃度可得水樣中之硝酸鹽氮濃度。

B. 磷酸鹽 (NIEA W443.50C)

水樣中正磷酸鹽與鉬酸鉍 (Ammonium molybdate) 和酒石酸銻鉀 (Antimony potassium tartrate) 在酸性條件下反應成錯合物，接著此錯合物被維生素丙溶液 (Ascorbic acid solution) 還原為另 1 個藍色高吸光度之產物，藉由量測 880 nm 波峰之吸光值，以定量水樣中正磷酸鹽之含量。

C. 矽酸鹽 (NIEA W450.50B)

水樣經過濾後，矽酸鹽於酸性溶液下與鉬酸鹽反應生成黃色之矽鉬黃雜多酸 (Heteropoly acid)，以分光光度計於 410 nm 波長處測其吸光度而定量水中矽酸鹽濃度。若水樣中矽酸鹽含量較低，可加入還原試劑 1-胺基-2-萘酚-4-磺酸將黃色之矽鉬黃雜多酸

還原成感度較佳之藍色矽鉬藍雜多酸 (Heteropoly blue)，以分光光度計於 815nm 或 650nm 波長處測其吸光度而定量水中矽酸鹽濃度。本方法所檢測之矽酸鹽的濃度皆以二氧化矽 (SiO₂) 表示之。

D. 總磷 (NIEA W444.51C)

水樣中之多磷酸鹽 (Polyphosphate) 及有機磷分別經硫酸及過氧焦硫酸鉀消化後皆被轉化成正磷酸鹽。將手動消化之消化液導入流動注入分析 (Flow injection analysis, FIA) 系統中，正磷酸鹽與鉬酸鉍 (Ammonium molybdate) 和酒石酸銻鉀 (Antimony potassium tartrate) 在酸性條件下反應成錯合物。接著此錯合物被維生素丙溶液 (Ascorbic acid solution) 還原為另一個藍色高吸光度物質，於 880 nm 波長量測其波峰吸光值並定量水樣中之磷化物含量。

E. 總氮 (NIEA W423.52C)

水中總氮為硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、凱氏氮 (凱氏氮為氨氮與總有機氮之和) 之總和，因此下列 3 種檢測分析結果之總和即為水中總氮含量：硝酸鹽氮及亞硝酸鹽氮以水中硝酸鹽氮及亞硝酸鹽氮之鎘還原流動注入分析法 (NIEA W436.50C) 分析，凱氏氮以凱氏氮之消化與流動注入分析法—類靛酚法 (NIEA W438.50C) 分析。

F. 葉綠素 *a* (NIEA E509.01C)

水樣經玻璃纖維濾紙過濾後，於 90% 丙酮中以組織研磨器研磨萃取其中之葉綠素 *a*，再以藍光光源的螢光儀測得螢光值，最後依螢光值計算水樣中葉綠素 *a* 含量。

② 生物因子

A. 基礎生產力

利用 Niskin 採水瓶採集不同深度的海水（0m,3m,底層），裝入 1000mL 的塑膠瓶內，置放於裝有冷媒或冰塊之冰箱內冰藏，再攜回實驗室進行測定，以 C_{14} 為標定測定法或溶氧量測定法分析之。

B. 植物性浮游生物（NIEA E505.50C）

潮間帶各測站係利用採水桶採集表層海水，海域測站則利用 Niskin 採水瓶採集不同深度（0m,3m,底層）的海水，裝入 1000mL 的塑膠瓶內，以 Lugol's solution 或 1%福馬林溶液下固定後攜回實驗室處理。在實驗室中，將水樣以 $0.45\mu\text{m}$ 的薄膜過濾後，置於高倍光學顯微鏡下觀察，鑑定種類組成及計量細胞數，再換算成每 1 公升海水內的浮游植物細胞密度。

C. 動物性浮游生物（NIEA E701.20C）

利用聯合國教科文組織（UNESCO）所定之北太平洋標準浮游生物網（NORPAC net,網目為 $0.33\text{mm}\times 0.33\text{mm}$,網身長 180cm,網口徑為 45cm），並於網口附流量計（Hydro-Bios,Model 438 110）測定並記錄轉數，並據以計算所過濾之水量，於網底掛上重錘後，將網下放至海底上面約 3 公尺處，再往上慢速拉升至水面之採樣方式採集動物性浮游生物標本。

D. 大型藻類

a. 潮間帶海藻相調查

選擇大潮期間的最低潮位為起始點，向高潮位方向設置 4 條垂直之採樣穿越線，每間隔 10m。如遇測量地點凹凸不平，則平行向兩側延伸至適當位置，視現場地形而定。記錄每條穿

越線沿線內之所有海藻種類，覆蓋率之估算以覆蓋百分比（%）表示。

b.亞潮帶海藻相調查

以水肺潛水進行調查，並以 10 公尺長的皮尺為取樣工具，在岩礁區平行等深線設置取樣橫截線，記錄橫截線上各種海藻及其覆蓋的比例，每一個地點重複取樣 4 次，以得到不同海藻的平均覆蓋率。覆蓋率之估算以覆蓋百分比（%）表示。

E.底棲無脊椎動物

a.岩礁環境之潮間帶：

選擇大潮期間的最低潮位為起始點，向高潮位方向設置 1 條橫截線（transect），每間隔 10m 以 50 公分×50 公分之鐵框採樣隨機選取 2 個樣品，計數樣區內之物種及其個體數。

b.亞潮帶：

依據底質而區分為沙底及岩礁兩種環境，分別採用不同採樣調查方式。在沙底質環境採用矩形底棲生物採樣器（Naturalist's anchor dredge，採樣器規格為 45 cm 長×18 cm 高，收集網網目 5 mm，以船尾拖網方式採樣。採樣器收集網外層並另行加裝一層帆布套，以防止收集網鉤住海底雜物或礁石而破損）。採樣深度分別為 5m 及 10m，各採樣 2 次。拖曳時船速保持約 1 哩/小時，每次拖曳時間為 10 分鐘（NIEA E103.20C）。岩礁環境採用水肺潛水方式調查，調查地點為大礁南方及淺礁南方，深度為 5 m 及 10m，每站分別取樣 4 條橫截線，以直接計數或拍照紀錄橫截線內所出現之物種、數量及其覆蓋度。必要時，採集部份標本，進行種類鑑定（NIEA E104.20C）。

F. 珊瑚 (NIEA E104.20C)

調查區域位於大礁和淺礁南側，其中大礁南側位於核四廠進水口預定地前方；淺礁南側則位於排水口預定地附近。調查方法係使用 10m 長的橫截線為取樣工具，於 2 地點各隨機取樣 4 次。直接記錄橫截線上的珊瑚種類、數量及其覆蓋度。必要時，採集部份標本，進行種類鑑定。

G. 魚類

a. 仔稚魚及魚卵

利用附有流量計之浮游生物採集網或稚魚網於船尾，以水平方式拖網，或於船側以垂直方式採集表層之魚卵及仔稚魚標本。每一測站至少各拖曳 5~10 分鐘，所採集之標本均置於 5% 中性福馬林溶液中保存。於實驗室中，以肉眼或在立體解剖顯微鏡下。取出標本進行定性種類組成分析，並經過濾水量之換算後，進行定量密度分析。

b. 成魚 (NIEA E102.20C)

依規定之調查方式，以具有魚類專業之人員，以水肺潛水目視調查方式，進行澳底及鹽寮礁石區的魚類調查 (NIEA E102.20C)。調查時均採同一組人員，依循同一路徑進行目視觀察，觀察及記錄依據標準是於自身左右各 5 公尺範圍內出現的魚類方被記錄。目視調查的同時，並輔以水下攝影方式，進行影像拍攝，作為必要之比對。

5.數據處理原則

(1)空氣品質監測之有效數據處理原則：

①粒狀污染物

採樣時間之誤差小於 13%，即將該日視為有效數據，計算方式如下：

$$113\% \geq \text{完整性百分比} = \frac{|\text{採樣時間}|}{24\text{小時}} \geq 87\%$$

②氣狀污染物

本檢驗室之空氣品質檢測進行過程中，由於現場監測時因供電系統不良或其他因素造成檢測數據異常（此一異常數據由稽核方式處理後予以捨棄），其可信數據於一小時內足 45 分鐘時，即為可使用之數據，每日數據完整性之百分比超過 87%時，則該日數據即為可使用數據，計算方式如下：

A.小時數據

$$\text{完整性百分比} = \frac{60\text{分鐘} - (\text{校正時間} + \text{停機時間} + \text{稽核捨棄時間})}{60\text{分鐘}} \geq 75\%$$

B.每 1 日之數據

$$\text{完整性百分比} = \frac{24\text{小時} - \text{不完整之小時數}}{24\text{小時}} \geq 87\%$$

上述為依據環保署空氣品質監測網之品質保證作業之品保作業規範為最低品保要求限值訂正之，且此品保規範經環檢所認可後實施，惟本季各監測項目之測值均可達有效數據達 100%，符合品保作業規範要求限值。

(2) 噪音及振動之分析測值處理原則：

本監測計畫之量測方法，係依據環保署公告之相關檢驗方法與驗算式來進行量測及數據後處理分析計算。

監測結果須經由「噪音振動資料處理工具程式軟體」進行數據資料處理後，轉存入記憶卡或磁片中，連同現場監測記錄送達檢驗室樣品管理員。

噪音及振動之監測取樣時距均為 1 秒，每小時監測數據為 3,600 組，每小時完整性百分比需大於 90%，才能視為有效數據，每日數據完整性百分比須為 100%。

(3) 水質之分析測值處理原則：

- ① 樣品分析值為偵測極限 3 倍以下時，分析結果均僅以 1 位有效數字報告，其餘數據按有效數字之認定原則規定處理。
- ② 有效數字處理原則：
 - A. 有效數字乃由正確數字後加 1 位未確定數所組成。
 - B. 有效數字相乘除之結果其有效數字以位數少的為準（倍數除外）。
 - C. 有效數字相加減後其有效位數以正確數字加 1 位估計值為準。
 - D. 經由吸光度換算的濃度，其有效位數以吸光度之有效位數為準。
 - E. 分析結果若經由檢量線換算得知者，小於檢量線最低點時（不含零點），以小於最低點之濃度表示，若無吸光度則以 ND 表示，並註明其實驗室之方法偵測極限值。

表 1.1-1 核能四廠興建工程本季施工进度与执行情形一览表 (99 年第 2 季)

工程名稱	預定進度(%)			實際執行進度(%)			施工概況
	4月	5月	6月	4月	5月	6月	
核反應器廠房	99.32	99.37	99.49	99.23	99.28	99.28	核島區廠房結構工程。核島區廠房結構主要可分為 7 個樓板。(地下 3 層,地上 4 層)。 1 號機 (1)工區抽排水作業。(2)廠區各樓層環境清理。(3)油漆、門窗及其餘建築收尾施工。(4)格柵版修改。 2 號機 (1)門窗、屋頂防水及其餘建築收尾施工。(2)油漆施工。(3) 用過燃料池及分離器池閘門焊接安裝作業。(4)濕井底板安裝。(5)上乾井維修平台施工。(6)防水膜施工。(7)遮蓋蓋板。(8)模板板施工、混凝土檢驗澆置。(9)HAATCH 施工。(10)落水頭清理。 核島區機械設備與管路安裝工程。核島區消防系統安裝工程。 管路安裝 1 號機 (1)配合核島區廠房結構施工进度進行配合 Dry Run,O&M 問題管架安裝修改,管路水壓試驗。 2 號機 (1)本工程配合核島區廠房結構施工进度進行現場施工。(2) 目前進行 EL-8200、-1700、4800、8500、12300、18150、23500、31700 P24/P21/E11/E22/E51/R51/K11 /G41/T22/T31/T49/G31 管路及管架定位作業。 機械設備 1 號機 (1)EDG 管架安裝。(2)FMCRD 安裝。(3)CRGT/CR/OFS 安裝。(4)RCCV 內管線保溫安裝作業。 2 號機 (1)JCGT Stabilizer 安裝。(2)上乾井管路安裝。(3)下乾井管路安裝。(4)EDG 管架安裝。 核島區消防系統安裝工程。 1 號機 (1)儀電管路安裝。 2 號機 (1)消防管路安裝。 核島區空調設備及風管安裝工程。 (1)#1RB EL. 12300、18100、23500、27200、31700 風管及支架安裝及檢驗工作。 (2)T41 RBNSREHV TAB 測試。 核反應器廠房儀電安裝工程。 1 號機 (1)C11、C12、C51 等其他廠房內系統儀控拉設線。 2 號機 (1)盤固安裝。(2)Tray Support 安裝。 核反應器廠房系統移交。 施工後移交： (1)B21。(2)T61 部分移交。(3)C11 配合 FIV 需求移交。(4)R21 B 台移交。
1 號機	99.32	99.37	99.49	99.23	99.28	99.28	
2 號機	95.57	95.88	96.23	94.29	94.53	94.70	

資料來源：台電公司龍門施工處。

註：1.表中各項工程為本季主體工程，其餘零星工程不予詳列。

2.施工概況係統計至 99 年 6 月止。

表 1.1-1 核能四廠興建工程本季施工进度与执行情形一览表 (99 年第 2 季) (續 1)

工程名稱	實際執行進度(%)						施工概況
	4月	5月	6月	4月	5月	6月	
控制廠房	99.16	99.21	99.29	99.33	99.65	99.65	<p>簡介： 控制廠房積約長 56.4m，寬 24.4m，廠房結構大致可分為 6 個樓板。(地下 4 層、地上 2 層)。 控制廠房目前情況： 核島區廠房結構工程完工。 (1) 工廠區抽排水作業。(2) 廠區各樓層環境清理。(3) 雜項收尾作業。(4) 驗收資料整理。(5) 屋頂防水及其於建築收尾施工。 核島區機械設備與管線安裝工程。 核島區管架安裝工程。 (1) 本工程配合核島區廠房結構施工進度進行現場配合 Dry Run, O&M 問題管架安裝修改，管線水壓試驗。(2) 消防儀電管線安裝。 核島區空調設備及風管安裝工程。 (1) # 1CB EL.12300、17150 風管、吊架安裝及檢驗。(2) # 2CB EL.17150 風管及支架安裝及檢驗工作。 控制廠房儀電安裝工程。 (1) 各系統儀電接線及電氣安裝。 控制廠房系統移交。 施工後移交： (1) T43</p>
	93.09	93.69	94.21	92.49	92.96	93.14	
7 號柴油發電機及用過燃料廠房(AFB)	99.17	99.24	99.31	99.17	99.19	99.22	<p>核島區機械設備與管線安裝工程。 (1) SDG piping & Support 安裝檢驗。(2) SDG Air System 試壓完成。(3) 持續進行 EL400、6350、12300 管線安裝。(4) AFB 設備保養清潔。 核島區空調設備及風管安裝工程。 (1) AFB EL.20000、EL.26000 風管、吊架安裝及檢驗。 雜項吊車安裝。 (1) 施工已完成，圖面資料整理中。 消防管線安裝工程。 (1) 消防儀電管線安裝。 核島區電氣安裝工程。 (1) 程序書、計畫書、型錄/技術文件、品保文件及圖面審查。 (2) 儀電敷設作業。 (1) 儀電敷設安裝工程。 (1) 廠房內儀電設備安裝。</p>

資料來源：台電公司龍門施工處。

註：1.表中各項工程為本季主體工程，其餘零星工程不予詳列。2.施工概況係統計至 99 年 6 月止。

表 1.1-1 核能四廠興建工程本季施工进度与执行情形一览表 (99 年第 2 季) (續 4)

工程名稱	預定進度(%)		實際執行進度(%)			施工概況	
	4月	5月	6月	4月	5月		6月
核廢料廠房	99.66	99.68	99.71	99.64	99.66	99.69	機核廢料廠房新建工程施工。 (1)結案文件資料整理。 (2)安衛環保措施施作、環境加強清理作業。 空調通風系統 (1)全廠房收尾工作，補驗等。 放射性廢料處理系統機械設備與管路安裝工程施工。 (1)馬達 PCT 及設備 PCT 持續追蹤進行。 (2)管保溫/冷施工及檢驗。 (3)固化系統循環沖洗泵管路沖洗。 儀電設備安裝。 (1)廠房內各系統儀電拉接線。 (2)儀控電纜導通絕緣測試及弱電電纜佈設。 廠用電梯製造及安裝工程。 (1)已安裝完成，待測試。

資料來源：台電公司龍門施工處。

註：1.表中各項工程為本季主體工程，其餘零星工程不予詳列。

2.施工概況係統計至 99 年 6 月止。

表 1.1-1 核能四廠興建工程本季施工进度与执行情形一览表 (99 年第 2 季) (續 5)

工程名稱	預定進度(%)			實際執行進度(%)			施工概況
	4月	5月	6月	4月	5月	6月	
汽輪發電機廠房	1 號機	99.11	99.18	99.24	99.06	99.06	汽機島區廠房結構工程施工。 1 號機 (1)鋼構吊裝。(2)工區環境整理。 2 號機 (1)D-4500、DI51 廠房鋼構吊裝。(2)工區環境整理。 汽機廠房管路製造及安裝工程施工 1 號機 (1)各分項包領料、預製及進廠安裝中。(2)預製廠 SUPPORT 材料清點及整理。 2 號機 (1)領取 B21、K11、N12、N14、N15、N21、N23、N33、N61、P18、P22、P29、P30、P62、P52、P56、Y56 管件與管配件。(2)外購 SUPPORT 有缺料，或尺寸(KG)不合情形，已開立聯絡單。 汽輪發電機暨輔助設備安裝工程施工。 1 號機 (1)潤滑油第 3 階段油洗前準備作業。(2)EH 系統油洗作業。(3)封汽系統吹管作業臨時管路施工。(4)設備及管路保溫作業。(5)定子冷卻水水洗後試壓準備作業。(6)汽輪機頂升油泵及軸承潤滑油管路安裝作業。(7)低壓汽機齒輪軸安裝作業。(8)低壓汽機推軸承上部吊出進油管路除銹及回裝作業。(9)發電機軸承上部、集油環、油封環清潔作業。(10)發電機定子人孔蓋名牌安裝。(11)發電機定子內部清潔作業。(12)發電機密封環移動量測試作業。(13)發電機油漏測試前準備作業。(14)飼水泵汽機-B 台 EH 油管回裝作業。(15)飼水泵汽機-A-B-C 台第二階段油洗前準備作業。 2 號機 (1)高壓汽機右/左側汽櫃位置及水平調整作業中(Liner 厚度測量)。(2)低壓汽機(LP2)止推軸承下半部 BRG Case 紅丹校核研磨作業完成。(3)低壓汽機(LP3)2 號內缸上半部正式安裝螺栓鎖固作業完成。(4)低壓汽機(LP3)Adaptor、Top Seal 及 Seal Ring 清潔後準備吊裝中。(5)高、低壓汽機組件安裝前清潔作業中。(6)飼水泵汽機-A-B 台 EH 管路配管作業中。(7)飼水泵汽機-C 台汽機及油槽基礎板高程及位置調整作業中。(8)飼水泵汽機-C 台管路修改及配管作業中。(9)馬達驅動飼水泵汽機對心作業中。空調通風系統安裝工程。 1 號機 (1)8 台 AHU 震動問題處理。 2 號機 (1) # 2 TB 61400 風管預製及空調設備安裝工作。 汽機廠房構電安裝工程。 (1)廠房內系統 N、T 等其他系統儀電拉接線。 汽機廠房系統移交。 Construction T/O : P29、N11、N12、G62、T42 部分移交、C31、N15、N16、N17、N34、N35、N36、N37、N38、N41、N42、N44
	2 號機	88.37	89.26	90.03	88.06	88.97	89.53

資料來源：台電公司龍門施工處。

註：1.表中各項工程為本季主體工程，其餘零星工程不予詳列。 2.施工概況係統計至 99 年 6 月止。

表 1.1-1 核能四廠興建工程本季施工进度与执行情形一览表 (99 年第 2 季) (續 6)

工程名稱	預定進度(%)			實際執行進度(%)			施工概況
	4月	5月	6月	4月	5月	6月	
輔助鍋爐	1 號機	100	100	100	100	100	輔助鍋爐廠房結構工程施工。 1 號機 (1)竣工。 2 號機 (1)工區整理。 輔助鍋爐廠房空調通風系統安裝工程。 2 號機 (1)目前停工，待一次側電源供應後即復工進行運轉測試空調配電盤安裝。 輔助鍋爐廠房機電設備安裝工程。 2 號機 (1)安全閘、止回閘施工後測試。 (2)輔鍋及汽水分離器等桶槽保溫安裝工作。
	2 號機	76.82	78.82	80.93	91.24	95.60	95.61
開關場	1 號機	100	100	100	100	100	(1)345/161KV 開關場氣體絕緣開關設備工程：完成 1 號變壓器安裝及測試、2 號機變壓器安裝中；工作控制大樓消防、空調設備測試等。 (2)345KV 電力電纜工程、161KV 電力電纜工程：2 號機 345KV 部分配合前置工程施工。 (3)345/161KV 開關場土建工程：已完成開關場主體工程。
	2 號機	99.35	99.40	99.45	99.35	99.40	99.45
開關設備廠房及熱修配廠房	1 號機	99.96	99.97	99.97	99.92	99.93	核島區附屬廠房結構工程。 (1)2 號機 SGB 主體結構竣工。 核島區消防系統安裝工程。 (1)管路安裝。 核島區空調設備及風管安裝工程。 (1)#2 SGB 風管安裝。 其他裝修工程。 (1)#2SGB 已安裝完成，待測試。
	2 號機	93.73	93.99	94.25	94.48	94.75	94.97
循環水系統		99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	循環水抽水機房、電解加氯機房(ECB)及反應器廠房冷卻水(RBSW)抽水機房工程施工。 (1)已施工完成 循環水系統儀電安裝工程。 (1)循環水系統設備儀控、電氣拉接線。

資料來源：台電公司龍門施工處。

註：1.表中各項工程為本季主體工程，其餘零星工程不予詳列。2.施工概況係統計至 99 年 6 月止。

表 1.1-1 核能四廠興建工程本季施工进度与执行情形一览表 (99 年第 2 季) (續 7)

工程名稱	預定進度(%)			實際執行進度(%)			施 工 概 況
	4 月	5 月	6 月	4 月	5 月	6 月	
							訓練中心新建工程施工。 (1)已竣工。 機組行政大樓工程 第 1 分項 (1)承包商文件修正及審查 (人員資格審查、程序書、施工圖審查等)。(2)工區環境持續整理及維護。(3)建築裝修等施作。(4)各界面工程進場施作。 第 3 分項 (1)建築室內裝修作業。(2)工區環境持續整理及維護。(3)外圍結構物(屋簷、水溝、平台、室外梯)之施作。 第 5 分項 (1)工區環境持續整理及維護。(2)建築室內裝修作業。(3)外圍結構物施作。 空調通風系統。 (1)2T45 施作。 廠區保安系統。 (1)儀電拉接線。
模擬 (訓練) 中心及其他廠房	96.53	97.29	97.43	97.74	97.85	97.92	
環境保護及景觀裝置	82.75	82.86	82.96	81.43	81.49	84	污水處理廠工程施工。 (1)工程相關文件審核提送。(2)現場施工。 核四廠綠帶第二期工程。 (1)未發包。 整體廠區景觀工程。 (1)1、2 號機草皮鋪植。
變壓器場	1 號機	100	100	100	100	100	主變壓器工程施工。 (1)輔助變壓器工程：完成 1 號機輔助變壓器安裝。 (2)161KV 級變壓器及中性點電阻器工程：2 號機 RAT 1~2(備用變壓器)及 ABT(輔助鍋爐變壓器)進行安裝中。
	2 號機	100	100	100	100	100	

資料來源：台電公司龍門施工處。

註：1.表中各項工程為本季主體工程，其餘零星工程不予詳列。

2.施工概況係統計至 99 年 6 月止。

表 1.2-1 核四施工環境監測本季（99 年第 2 季）監測結果摘要表

監測類別	監測項目	監測結果摘要說明	因應對策
氣象	風速、風向、氣溫、垂直氣溫差（大氣穩定度）、露點溫度、相對濕度、日射量、紫外線輻射量	<ul style="list-style-type: none"> 在盛行風向方面，本季以南南東風、北風及北北東風為主，與歷年同期及去年同期相較，除低塔21公尺(5、6月)及高塔63公尺(6月)與歷年同期及去年同期相同外，其餘各月份及測點則略有差異。4~6月平均氣溫介於20.1~25.3°C，露點溫度介於16.8~23.2°C，相對濕度介於81.8~88.3%，累計雨量介於129.0mm~217.0mm。 大氣穩定度機率分佈，氣象高、低塔皆以D級（中性）及E級（微穩定）之分佈機率較高。 	—
空氣品質	總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM ₁₀)、一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO _x)、非甲烷碳氫化合物(NMHC)	<ul style="list-style-type: none"> 本季龍門及澳底連續測站4/29懸浮微粒日平均值分別達203.0μg/m³及133.6μg/m³，另龍門連續測站TSP24小時值達312μg/m³，根據環保署發佈受中國大陸華北沙塵暴影響時間（4/28~4/29），顯示本地區粒狀污染物（懸浮微粒及總懸浮微粒）受整體環境背景影響（詳表2.2-2~2.2-6及2.2節說明），其餘氣狀污染物均符合空氣品質標準。 	持續調查
噪音與振動	噪音：Leq（包括：小時L _{eq} 、L _早 、L _日 、L _晚 、L _夜 ）、L _x 、L _{max} 。 振動：L _{veq} （包括：L _{v日} 、L _{v夜} ）、L _{vx} 、L _{vmax}	<ul style="list-style-type: none"> 本季距核四工區最近之鹽寮海濱公園及過港部落測站之施工營建噪音增量（以非假日之施工時段與非施工時段之平均均能音量差值計），除6月份（6/18、6/19）過港部落受狗吠聲影響，致使該2日噪音增量偏高之外，其餘之噪音最大增量在1.5dB(A)以內，依環保署環境影響評估技術規範之營建工程噪音評估模式技術規之標準評估，鹽寮海濱公園屬「無影響或可忽略」程度、過港部落測站之噪音影響程度屬「輕微影響」。由於目前重件碼頭與防波堤工程已完工，鄰近僅循環水抽水機房工程，經噪音距離衰減及扣除環境背景噪音，核四施工作業噪音影響應屬輕微。 鹽寮海濱公園本季非假日（施工）L_日值與假日（不施工）L_日值之最大噪音增量為2.2dB(A)，過港部落測站本季非假日（施工）L_日值與假日（不施工）L_日值之最大噪音增量發生於6月監測時（6/18、6/19）為10.9dB(A)，現場記錄主要受狗吠聲影響，因目前重件碼頭與防波堤工程已完工，鄰近僅循環水抽水機房工程，經噪音距離衰減及扣除狗吠聲影響，其噪音增量應低於10dB(A)（詳表2.3-1~2.3-3）。 	持續調查
交通流量	交通流量、車輛類型、施工人員、物料來源、輸送方式、吞吐量及路況	<ul style="list-style-type: none"> 省道旁（台2省道與102縣道交叉口、鹽寮海濱公園、福隆街上）3處測站之道路服務水準各月尖峰時段之道路服務水準均多介於A級~C級之間，本季6月監測期間適逢當地舉辦「2010福隆藝術沙雕季」活動（自5/29~6/23），致各測站假日之車流量有明顯增加，惟道路服務水準尚可維持在C級（延滯尚可接受程度）。整體而言，扣除觀光活動影響，核四運輸車輛對台2省道交通運輸品質影響尚屬穩定可接受範圍。 	持續調查
河川水文	水位、河川斷面積、流速、流量及含砂量	<ul style="list-style-type: none"> 本季石碇溪及雙溪河川流量介於0.462~2.425cms及.163~20.829cms之間，與歷年同期之流量比較，各月各測站則皆在歷年同期觀測範圍內。 本季含砂量介於0~53ppm之間，各測值均在歷年同期調查範圍內。 	—

表 1.2-1 核四施工環境監測本季（99 年第 2 季）監測結果摘要表(續 1)

監測類別	監測項目	監測結果摘要說明	因應對策
河川水質	石碇溪及雙溪之7處測站（河口除外）測定溶氧量、導電度、pH、生化需氧量、化學需氧量、大腸桿菌群、懸浮固體、油脂、氨氮、重金屬（銅、鐵、鋅、鎘、鉻、汞、鎳）、硝酸鹽氮、磷酸鹽等項。雙溪、石碇溪及鹽寮溪等3處測定生化需氧量、大腸桿菌群、鹽度、濁度、溶氧、總磷、油脂及懸浮固體等測項	<ul style="list-style-type: none"> · 本季石碇溪流域之污染程度，除支流暗渠上游（沼澤區）4~6月屬中度污染，其餘各測站均屬未（稍）受污染，主要污染項目為溶氧量不足、生化需氧量、大腸桿菌群及氨氮測值偏高；由於支流暗渠上游（沼澤區）測站位於沼澤區水流匯入石碇溪本流前，尚未有廠區水排入，故各項測值偏高可能是受鄰近生活污水、養豬廢水滯留於沼澤內所致。雙溪流域各測站之污染程度則均屬未（稍）受污染。 · 石碇溪、鹽寮溪及雙溪等3處河口水質以大腸桿菌群、生化需氧量、懸浮固體及總磷測值偏高，惟均在歷年範圍之內。 	持續調查
廠區水質	水量、導電度、pH、生化需氧量、懸浮固體、油脂、氨氮、真色色度及化學需氧量	<ul style="list-style-type: none"> · 本季除宿舍區排水口5月懸浮固體測值略超出放流水標準外，其餘各測站各測值均符合放流水標準。由於宿舍區排水口匯集有廠區外生活污水及沼澤區水，由支流暗渠上游（沼澤區）測站所測得之水質多已達中度污染顯示，本測站水質不佳受工區外污染源排入有關，非完全受核四工程所影響。 	持續調查
地下水	地下水水位及地下水水質（pH、水溫、導電度、氯鹽、總硬度、鐵、錳、鉻、銅、鎘、鉛、汞、鋅、鎳、砷、硫酸鹽、硫化物、總有機碳、濁度、懸浮固體、BOD、COD、氨氮）及雙溪之河口附近海水入侵監測	<ul style="list-style-type: none"> · 以GM1、GM2、GM3-1、GM5、P8-1及GM11等監測井有超出第二類「地下水污染監測基準」之情形，項目為氨氮及重金屬鐵、錳等。由於GM1監測井所在位置位於核四廠區上游之102甲縣道旁，於該井上游20公尺有養豬戶，且距養豬戶養豬廢水蓄水池僅約1公尺，且於環評調查時即有偏高之情形，故研判其污染來源主要為該養豬戶養豬廢水污染所致，而GM3-1及P8-1監測井自設井後氨氮即偶有超出標準之情形；至於重金屬鐵、錳部分，於環評階段背景調查及施工前即存在部分測站測值偏高情形，因此本季GM1、GM2、GM3-1及GM11監測井應屬地區環境特性。本季各測值均介於歷年範圍內。 	持續調查
河域生態	葉綠素a、浮游植物、附著藻類、浮游動物、水生昆蟲、魚類及無脊椎動物	<ul style="list-style-type: none"> · 本季在石碇溪與雙溪葉綠素a各次調查平均含量介於0.10~1.67g/L，附著藻類各次調查出現20~34種。浮游植物細胞數介於16,302~613,536cells/L，浮游動物平均個體量介於3,883~716,620,900ind./m³。水生昆蟲只於上游及中游測站有調查採獲紀錄，石碇溪與雙溪以雙棘四節蜉蟬、<i>Batis</i> sp.及吉田扁蜉蟬為主。魚種於石碇溪及雙溪皆同樣以粗首馬口鱮(粗首鱮)、大鱗鯪及明潭吻鰕虎為主。甲殼類方面，本季石碇溪以雙齒近相手蟹、北方呼喚招潮蟹、南海沼蝦及多齒新米蝦在數量最為優勢；在雙溪皆以雙齒近相手蟹及日本沼蝦在數量上較為優勢。軟體動物在石碇溪以小皇冠蜆螺、長牡蠣及網蝨最優勢，而雙溪以福壽螺及網蝨在數量上較優勢。 	持續調查

表 1.2-1 核四施工環境監測本季（99 年第 2 季）監測結果摘要表(續 2)

監測類別	監測項目	監測結果摘要說明	因應對策
海域水質	(1)海域4處測站：測定pH、溶氧量、生化需氧量、大腸桿菌群、懸浮固體、導電度、總磷、油脂、重金屬（鉛、鎘、銅、汞、鎂、鎳、鋅、鉻）、水溫、餘氯及濁度 (2)澳底漁港：測定鹽度、大腸桿菌群、生化需氧量、懸浮固體、濁度、溶氧量、總磷及油脂	本季海域水質以澳底漁港之總磷（6月）、生化需氧量（5、6月）測值及1~4號測站生化需氧量（6月）有超過甲類海域海洋環境品質標準，惟測值均在歷年範圍內。其餘各測值均符合甲類海域海洋環境品質標準。	持續追蹤調查
海域生態	(1)環境因子：營養鹽(亞硝酸鹽、硝酸鹽、矽酸鹽、磷酸鹽)、總磷、總氮、葉綠素a。 (2)生物因子：基礎生產力、植物性及動物性浮游生物、大型藻類、底棲生物、珊瑚、魚類。	硝酸鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽、葉綠素a平均測值分別為22μg/L、3μg/L、<0.93μg/L、116μg/L、0.24μg Chl a/L，總氮與總磷各為0.05mg/L、0.02mg/L。營養鹽測值變化不大；葉綠素a含量則較去年同季略低。整體而言，海域生態環境變動不大。 基礎生產力平均值為0.76 μg C/L/hr。浮游植物於表層0m以藍綠藻的鐵氏束毛藻及矽藻的旋鏈角刺藻優勢種，而中層3m及底層水皆以矽藻的旋鏈角刺藻及中肋角刺藻為優勢種，平均含量為30,800cells/L。浮游動物垂直及水平平均豐度分別為4,730,000 ind/1,000m ³ ，608,000ind/1,000m ³ 以無節幼體、尾蟲及哲水蚤為優勢種。潮間帶沙底質共計採獲3大類3種底棲無脊椎動物，本季紀錄到管鬚蟹與普通文蛤，顯示鹽寮沙質海岸應為低污染環境。潮間帶岩礁底棲無脊椎動物以顆粒玉黍螺、黑瘤海蜷、及扁跳蝦較多，亞潮帶的沙質區共發現3大類5種底棲無脊椎動物，以節肢動物中的跳水虱的相對豐度為46.34%較為優勢性物種，岩礁區以瘤菟葵、白尖紫叢海膽、蜂海綿及軟海綿最優勢。魚卵密度平均為1,580個/1000m ³ 。仔稚魚密度平均為89尾/1000m ³ 。成魚在兩礁石區以隆頭魚科、雀鯛科及粗皮鯛科較多，並以霓虹雀鯛及斑鰭光鰓雀鯛較優勢。魚類群聚的歧異指數為3.21。大型海藻潮間帶海藻種類數較少，而亞潮帶水深3公尺處則以紅藻為主，但褐藻中的囊藻為明顯優勢藻種。亞潮帶大型藻類群聚亦以紅藻為主，但囊藻則為明顯優勢藻種，覆蓋率大礁南側水深5m平均26.55%，水深10m平均26.59%。淺礁南側水深5m平均11.51%，水深10m平均15.79%。大礁及淺礁兩礁區調查區域的珊瑚群聚仍以團塊形或板葉形的石珊瑚類為主，其中又以菊珊瑚科的種類佔大多數。大礁南側水深5m覆蓋率平均13.34%，水深10m平均7.99%。淺礁南側水深5m平均16.21%，水深10m平均17.74%。	持續追蹤調查
漁業	(1)問卷調查分析 (2)漁獲實地調查分析	各類作業漁法因季節性而異，於99年4~6月之漁業法以沿岸採捕、燈火漁業（含火誘網及扒網漁業）及釣具漁業為主。在釣具漁業方面，本季CPUE介10.1~11.4公斤/日/戶，IPUE介於3,577~3,758元/日/戶；在火誘網漁業方面，本季CPUE介於38~1,089公斤/日/戶，IPUE介於6,407~17,878元/日/戶；在扒網漁業方面，CPUE介於5,323~7,025公斤/日/戶，IPUE介於126,387~160,508元/日/戶；在刺網漁業方面，本季CPUE介於11.4~16.5公斤/日/戶，IPUE介於4,514~5,021元/日/戶。本季除火誘網漁業6月份CPUE為歷年最高外，其餘各測值均介於歷年範圍內。	—

表 1.2-1 核四施工環境監測本季（99 年第 2 季）監測結果摘要表(續 3)

監測類別	監測項目	監測結果摘要說明	因應對策
海 象	海域溫度與鹽度縱深剖面調查、漂流浮標追蹤調查、沿岸潮位及水溫調查。	<ul style="list-style-type: none"> · 海域溫度屬季節性變化，本季因氣溫回暖，表層水溫受氣溫影響上升，致上、下水層溫差較上一季明顯變大，其中以5、6月於水深較深之測站方出現上下層溫差達3°C~6.5°C之斜溫層。 · 本季浮標流況除5月18日調查初期，浮標1~3號呈往北及西北方向漂移、6月24日浮標4號受地形及風向影響往西北方向漂移之較不規則流況外，其餘月份各浮標均呈現漲潮北或西北流、退潮南或東南流之流況；至於浮標之平均流速則呈鹽寮灣內流速較鹽寮灣外流速為低的情形。 	—
景觀遊憩	(1)遊客人數實地調查 (2)觀光點門票分析 (3)設置景觀點，定期拍照並進行自然完整性之評估	<ul style="list-style-type: none"> · 本季4、5月因天氣多屬陰涼，而去年同期天氣型態多屬炎熱，且梅雨季節降雨不明顯，故相較之下本季4、5月遊憩人數均低於去年同期，惟本季6月份天氣轉趨炎熱，且受福隆海水浴場舉辦「福隆沙雕藝術季」影響，帶動遊憩人潮，本季6月各遊憩景點遊客數均較去年6月成長171%。 · 本季因廠區廠房共同通風塔及核島區廠房工程施工完成，略微影響第4、5號西向觀景點之景觀品質，屬中度自然完整性程度，第7號觀景點因可見山坡上生水池工程開挖所致之裸露地表，視覺景觀品質受影響，屬中度自然完整性程度；各觀景點景觀品質與上季相近。整體而言，核四施工對台2省道—澳底至龍門社區(舊社)段及鹽寮海濱公園之景觀品質衝擊較大，屬中度自然完整性程度。目前綠帶二期(澳底二號橋以南段)之規劃設計已配合「公路局台2線鹽寮段新闢工程細部設計」之路線、高程設計中，預定99年初完成，並於台2線鹽寮段新闢工程完工後（工期由98年7月21日至預計100年3月15日）發包施工，屆時將沿台2省道施築一道15~50公尺寬之高坡緩衝綠帶，以助台2省道沿線觀景點之視覺景觀。 	配合台2省道拓寬改道，沿台2省道施築高坡緩衝綠帶
海域漂砂	漂砂粒徑分析、漂砂方向	<ul style="list-style-type: none"> · 就輸砂速率而言，本季各測站之進砂速率五測站中S1、S2及S3較為接近，而S4與S5相對較小，其中又以S5測站最小。S1進砂速率在1.40~3.70 g/cm²/day之間，S2進砂速率在1.91~4.72 g/cm²/day之間，S3進砂速率在3.06~6.12 g/cm²/day之間，S4進砂速率在1.79~2.81 g/cm²/day之間，S5進砂速率在0.13~0.64 g/cm²/day之間。整體而言，各測站進砂速率均較99年春季較低。 	—

表 1.2-1 核四施工環境監測本季（99 年第 2 季）監測結果摘要表(續 4)

監測類別	監測項目	監測結果摘要說明	因應對策
海岸地形	陸域地形、海域地形、雙溪出海口淤砂監測	<p>· 從99年3月春季至99年5月夏季之陸域地形變化，陸域砂量總體積變化較上季（99/3）約增加19,915立方公尺，陸域整體高程平均增加約9cm；與去年同季98年5月夏季比較，陸域砂量增加約45,137立方公尺，高程平均增加約21cm，顯示在陸域部份，自去年夏季至本季一年來，經過颱風與東北季風與西南季風影響，陸域沙灘總量略有淤積。惟近岸海域（水深5m以淺區域），自去年同季（98年5月夏季）以來，砂量減少約44,529立方公尺，平均高程降低約6cm。</p> <p>· 雙溪出海口灘線本季（99年5月夏季）與上季（99年3月）春季比較，本季出海口沙嘴向東推移約50m，在最低潮時出海口寬約為40m，退潮後之河道寬度較上季減少約50m，岸側高程略為降低，灘面中間高程則有所增加；而本季（99年5月夏季）與去年同期（98年5月夏季）比較，沙嘴位置差異不大，本季沙灘範圍略為偏南，沙灘面積在最低潮時略有增加，出海口寬度較98年5月夏季差異不大，砂量總體積增加約27,703立方公尺，高程平均增加約12cm；在季風風浪作用下，福隆海水浴場沙嘴大致以東北-西南向擺盪遷移。自95年1月以來，福隆沙灘雖已趨於動態平衡狀態，雙溪河沙嘴持續在西南西與東北東方向小幅擺盪，但易受到行經附近之颱風影響，而造成沙洲與沙嘴範圍位置較為明顯之變化。</p>	持續監測

表 1.3-1 核四施工環境監測本季（99 年第 2 季）執行情形一覽表

調查監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行單位	調查日期
氣象觀測	風速、風向、氣溫、垂直氣溫差（大氣穩定度）、露點溫度、相對濕度、日射量、紫外線輻射量	1. 氣象低塔 2. 氣象高塔	採連續自動觀測。	以氣象觀測儀器及資料轉換器(MTC)換算與數據化。	台電公司 電源開發處	99年4月1日~99年6月30日
空氣品質	總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM ₁₀)、一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO _x)、非甲烷碳氫化合物(NMHC)	1. 移動式監測站 ● 貢寮國小 ● 福隆海水浴場 ● 川島養殖池 ● 石碇宮 ● 貢寮焚化廠入口旁民宅 2. 固定式自動連續監測站 ● 澳底 ● 龍門	1. 移動式監測站每月進行連續3天(含假日)監測。 2. 固定式自動連續監測站採連續自動監測。	依據環保署公告之空氣檢測方法辦理，詳附錄 II。	1. 新紀工程顧問有限公司 2. 台電公司	1. 移動式監測： 99年4月1~4、4~7、9~12、21~24、24~27日 99年5月5~8、9~12、15~18日 99年6月9~12、16~19、19~22、23~26日 2. 固定式自動連續監測： 99年4月1日~99年6月30日
噪音與振動	噪音：Leq (包括：小時L _{eq} 、L _早 、L _日 、L _晚 、L _夜)、L _x 、L _{max} 振動：L _{veq} (包括：L _{v日} 、L _{v夜})、L _{vx} 、L _{vmax}	1. 台2省道與102甲縣道交叉口 2. 鹽寮海濱公園 3. 福隆街上 4. 過港部落 5. 102縣道之新社橋附近	每個月進行2天，每天連續24小時(含假日)監測。	噪音：依據環保署公告之噪音量測方法進行24小時連續測定。 振動：採用相對人體感覺之振動位準方式監測。	新紀工程顧問有限公司	99年4月2、3、5、6日 99年5月9、10、16、17日 99年6月18、19、20、21日
交通流量	交通流量、車輛類型、施工人員、物料來源、輸送方式、吞吐量及路況	1. 台2省道與102甲縣道交叉口 2. 鹽寮海濱公園 3. 福隆街上 4. 過港部落 5. 102縣道之新社橋附近	每月進行2天，每天連續24小時調查(配合噪音與振動監測同時進行)。	以人工計數或錄影方式記錄每小時車輛。	新紀工程顧問有限公司	99年4月2、3、5、6日 99年5月9、10、16、17日 99年6月18、19、20、21日

表 1.3-1 核四施工環境監測本季（99 年第 2 季）執行情形一覽表（續 1）

調查監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行單位	調查日期
河川水文	水位、河川斷面積、流速、流量及含砂量	1.石碇溪： ● 石碇溪1號測站（台電宿舍上游） ● 石碇溪2號測站（澳底二號橋附近） 2.雙溪： ● 雙溪1號測站(貢寮國小附近) ● 雙溪2號測站(明燈橋下游約300公尺處)	1.河川水位採連續逐時自動觀測。 2.斷面積、流速與流量為每月1次，每年6月至11月間為每月2次。	1.水位以BDR320水壓式水位計監測。 2.河川斷面積以測深桿測得之水深推算。 3.含砂量以DH-48採樣器採集砂樣。 4.流速以PRICE式流速計觀測。	台電公司 電源開發處	99年4月1日~99年6月30日
河川水質	石碇溪及雙溪之7處測站（河口除外）測定溶氧量、導電度、pH、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、油脂、氨氮、重金屬（銅、鐵、鋅、鎘、鉻、汞、鎳）、硝酸鹽氮、磷酸鹽及大腸桿菌群等項。雙溪、石碇溪及寮溪等3處河口測定鹽度、大腸桿菌群、生化需氧量、懸浮固體、濁度、溶氧量、總磷及油脂。	1.石碇溪： ● 上游水工作站 ● 石碇溪廠界 ● 澳底二號橋 ● 石碇溪河口 ● 澳底二號橋攔水堰上游 ● 支流暗渠上游(沼澤區) 2.雙溪： ● 貢寮國小 ● 新社大橋 ● 雙溪河口 3.監寮溪河口（88/10新增）	各測站每月進行1次採樣分析。	依據環保署公告之水質檢驗方法辦理，詳附錄II。	台灣檢測股份有限公司	99年4月1、12日 99年5月3、10日 99年6月1、8日
廠區水質	流量、導電度、pH、生化需氧量、懸浮固體、油脂、氨氮、真色度、化學需氧量。	1.辦公區排水口（1） 2.辦公區排水口（2） 3.宿舍區排水口 4.2號排洪渠道 5.監寮一號橋排洪渠道出口	各測站每月進行1次採樣分析。	依據環保署公告之水質檢驗方法辦理，詳附錄II。	台灣檢測股份有限公司	99年4月1日 99年5月3日 99年6月1日

表 1.3-1 核四施工環境監測本季（99 年第 2 季）執行情形一覽表（續 2）

調查監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行單位	調查日期
地下水	地下水水位及地下水水質（水溫、pH、導電度、濁度、氯鹽、硫酸鹽、懸浮固體、BOD、總有機碳、COD、氨氮、硫化物、總硬度、鐵、錳、銅、鎳、鉛、汞、鋅、鎳、砷）及雙溪之河口附近海水入侵監測	於核四廠址附近設置13口監測井（廠區內5口，廠區外8口）	水位：自93年12月起，於地下水監測井內安裝水位自動監測儀器，記錄每小時之水位標高。 水質：為每月採樣分析1次。	1.以水位量測尺測出地下水位深度。 2.依據環保署公告之水質檢驗方法辦理，詳附錄II。	台灣檢測股份有限公司	1.水位：99年4月1日~99年6月30日(自93/9起於各監測井內安裝水位計連續監測，GM6監測井因工程於99/2/22移除，故4~6月無水位資料) 2.水質： 99年4月2、5~9日 99年5月4、6~9日 99年6月2~7日 (GM6監測井因工程於99/4/8拆除，故5、6月無水質資料)
河域生態	葉綠素a、浮游植物、附著藻類、浮游動物、水生昆蟲、9類及無脊椎動物	1.石碇溪： ● 上游水文站 ● 澳底二號橋 ● 石碇溪河口 2.雙溪： ● 貢寮國小 ● 新社大橋 ● 雙溪河口	各測站每2個月進行1次採樣分析	詳1.5節及附錄II。	中華民國魚類學會	99年4月26、27日 99年6月28、29日
海域水質	1.海域4處測站：測定pH、溶氧量、生化需氧量、大腸桿菌群、懸浮固體、導電度、總磷、油脂、重金屬（鉛、鎳、銅、汞、鎂、鎳、鋅、鉻）、水溫、餘氯及濁度 2.澳底漁港：測定鹽度、大腸桿菌群、生化需氧量、懸浮固體、濁度、溶氧量、總磷及油脂等項	1號~4號監測站及澳底漁港（其中澳底漁港測站僅分析鹽度、大腸桿菌群、生化需氧量、懸浮固體、濁度、溶氧量、總磷及油脂等項）	各測站每月進行1次採樣分析。	依環保署公告之水質檢驗方法辦理，詳附錄II。	台灣檢測股份有限公司	99年4月12日 99年5月10日 99年6月8日

表 1.3-1 核四施工環境監測本季（99 年第 2 季）執行情形一覽表（續 3）

調查監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行單位	調查日期
海域生態	1.環境因子：營養鹽（亞硝酸鹽、硝酸鹽、矽酸鹽、磷酸鹽）、總磷、總氮、葉綠素 _a 2.生物因子：基礎生產力、植物性及動物性浮游生物、大型藻類、底棲生物、珊瑚、魚類	除配合海域水質所設之4處監測站外，另於亞潮帶及外海設6處測站，共計10處監測站。	各測站每季進行1次調查分析。	詳1.5節及附錄II。	中華民國珊瑚礁學會	99年5月12~14、16、20日
漁業調查	1.問卷調查分析 2.漁獲實地調查分析	調查範圍包括貢寮鄉沿海地區。	海洋大學專案研究	問卷調查及漁獲資料蒐集，詳附錄II。	海洋大學環境生物與漁業科學系	99年4月~99年6月
海象調查	海域溫度與鹽度縱深剖面調查、漂流浮標追蹤調查、沿岸潮位及水溫調查	固定潮位、水溫測站：進水口、重件碼頭邊	1.漂流浮標追蹤及溫度剖面調查每月至少進行1次調查分析。 2.潮位、岸邊海溫採連續自動觀測。	1.海域溫度與鹽度縱深剖面調查以CTD進行調查。 漂流浮標追蹤調查以雙葉浮標進行觀測，浮標流跡以GPS追蹤定位。 2.潮位、海溫調查以潮位及水溫計自動記錄。	台電公司 電源開發處	1.海域溫度、鹽度及浮標漂流追蹤 99年4月22、26日 99年5月18、19日 99年6月24、25日 2.沿岸潮位及水溫：99年4月1日~99年6月30日
景觀遊憩調查	1.觀光點門票分析 2.設置景觀點，定期拍照並進行自然完整性之評估	1.景觀美質：核四廠址附近，選7個定點 2.遊憩： ● 鹽寮海濱公園 ● 福隆海水浴場 ● 龍門公園（即龍門渡假中心）	每月進行拍照比對。	1.景觀美質調查以照相記錄方式，藉由自然完整性評分方式進行評估。 2.遊憩以蒐集遊憩區門票資料進行分析。	傑明工程顧問股份有限公司	景觀美質 99年4月26日 99年5月24日 99年6月23日
海域漂砂調查	漂砂粒徑分析、漂砂方向	自澳底漁港北側至福隆海水浴場附近之海域，設置3處捕砂器。	各測站每季調查1次。	將捕砂器放置於定點約1天，以各方向進砂量推估漂砂方向。	中山大學海洋環境學系	99年5月26~27日
海岸地形調查	陸域地形、海域地形、雙溪出海口淤砂監測分析	自澳底漁港北側至福隆海水浴場附近之海域，進行海域水深、陸域地形及雙溪出海口淤砂監測分析	海域地形、雙溪出海口淤砂監測每年調查2次，分別於颱風前後各進行1次；陸域地形每年調查4次	控制點以GPS衛星定位系統得，水深測量採聲波測深。	中山大學海洋環境學系	99年5月24~28日

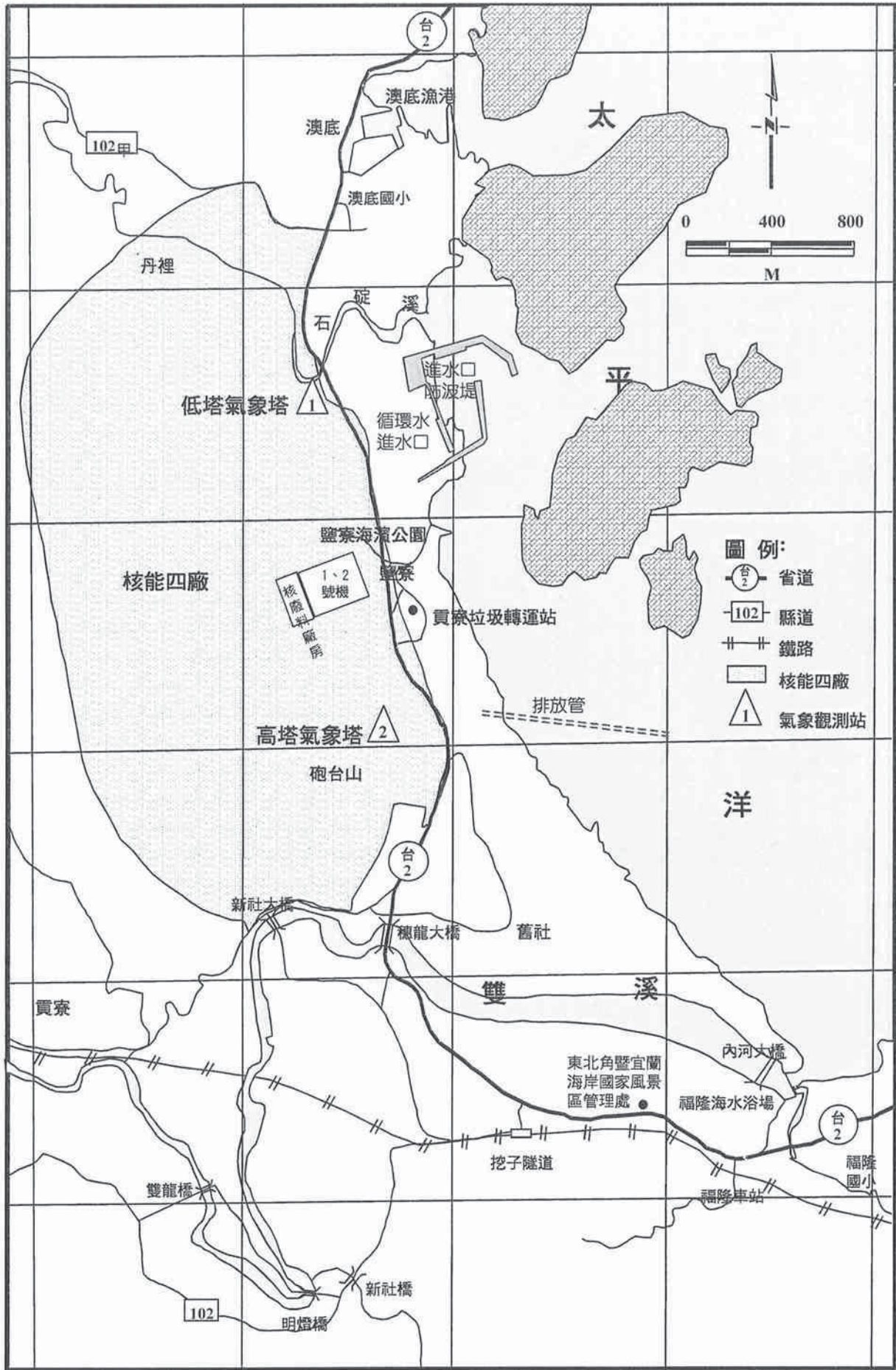


圖1.4-1 核四施工環境監測氣象觀測站位置圖

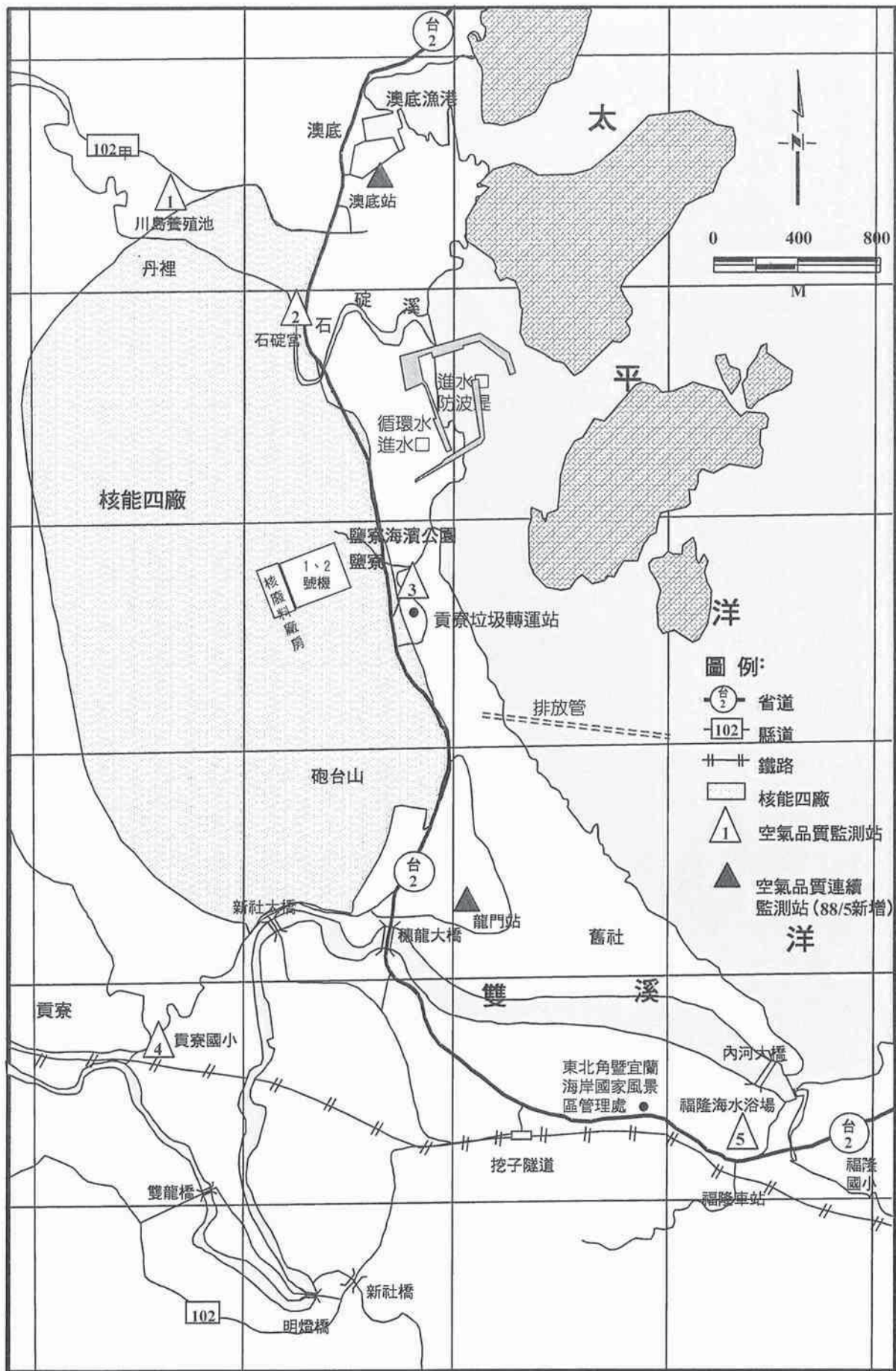


圖1.4-2 核四施工環境監測空氣品質監測站位置圖

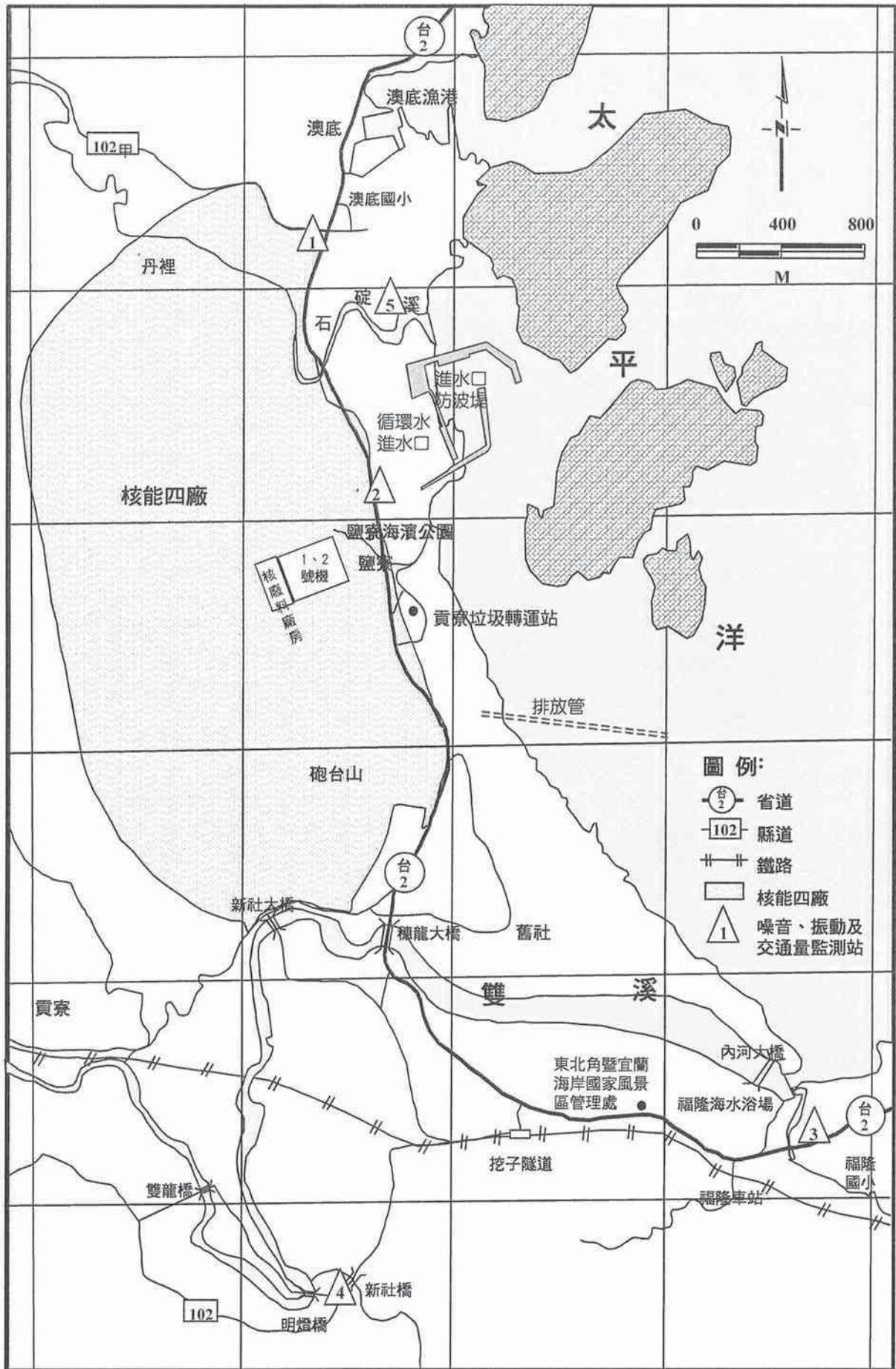


圖1.4-3 核四施工環境監測噪音與振動及交通流量監測站位置圖

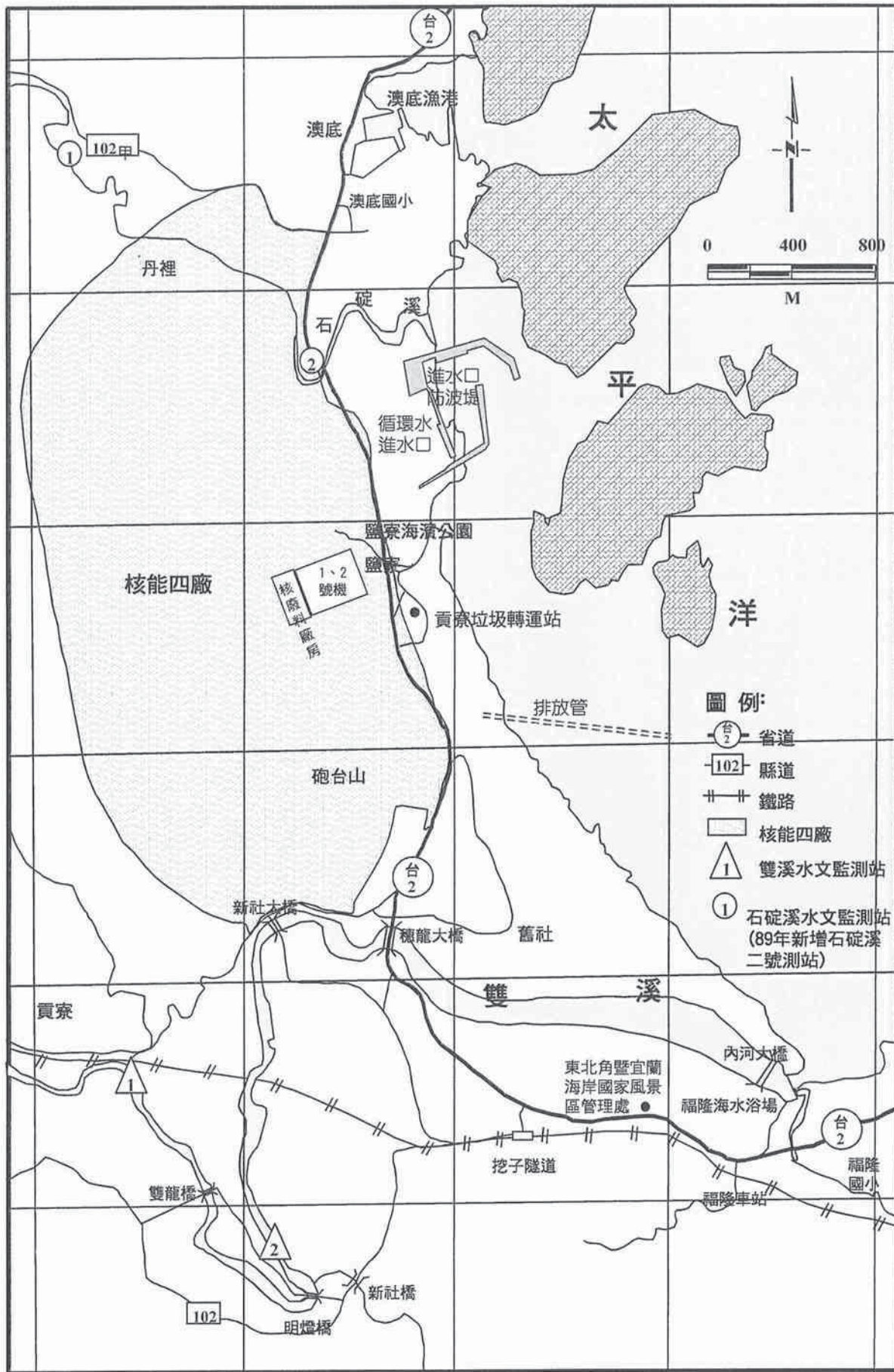


圖1.4-4 核四施工環境監測河川水文監測站位置圖

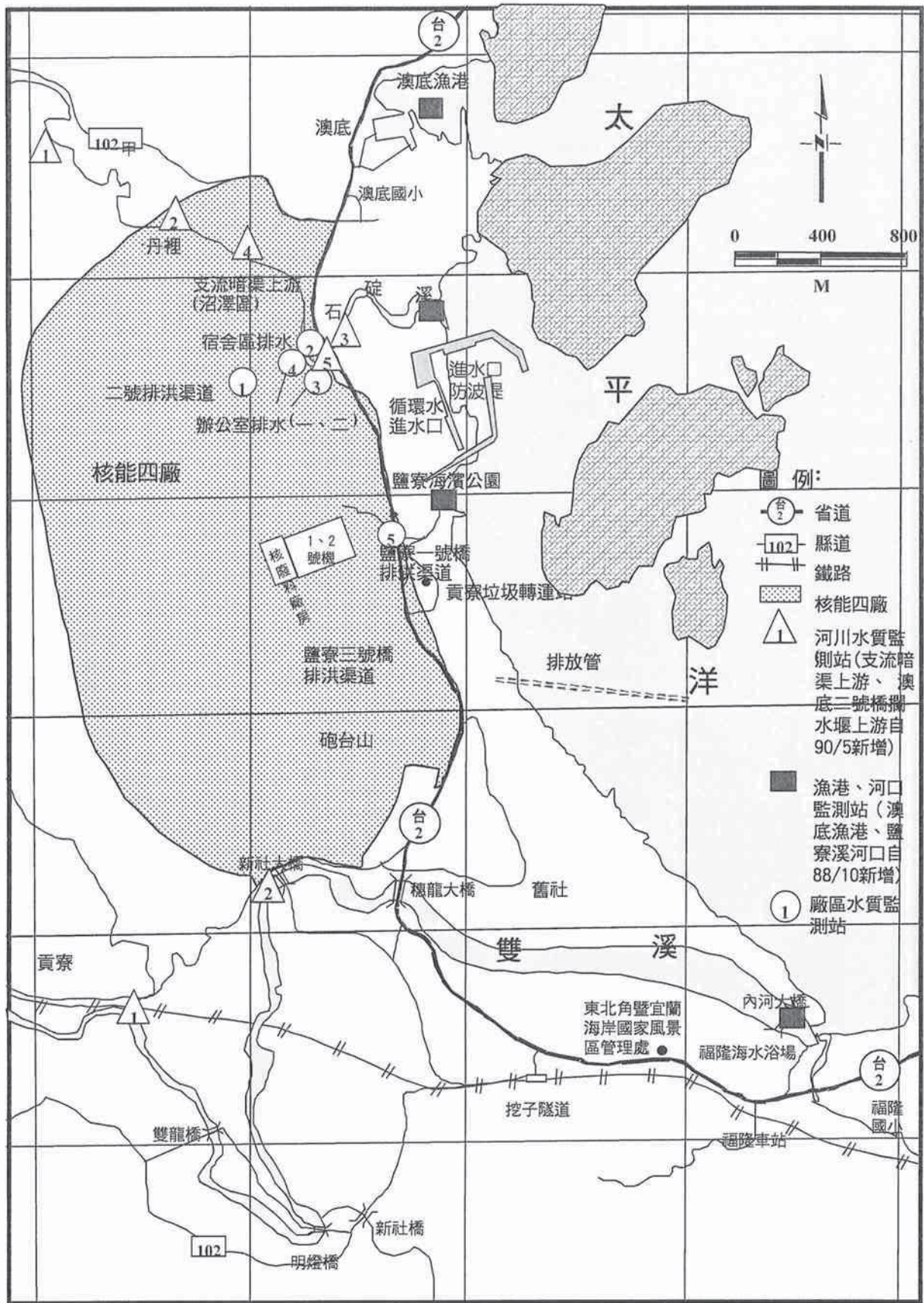


圖1.4-5 核四施工環境監測河川水質及廠區水質監測站位置圖

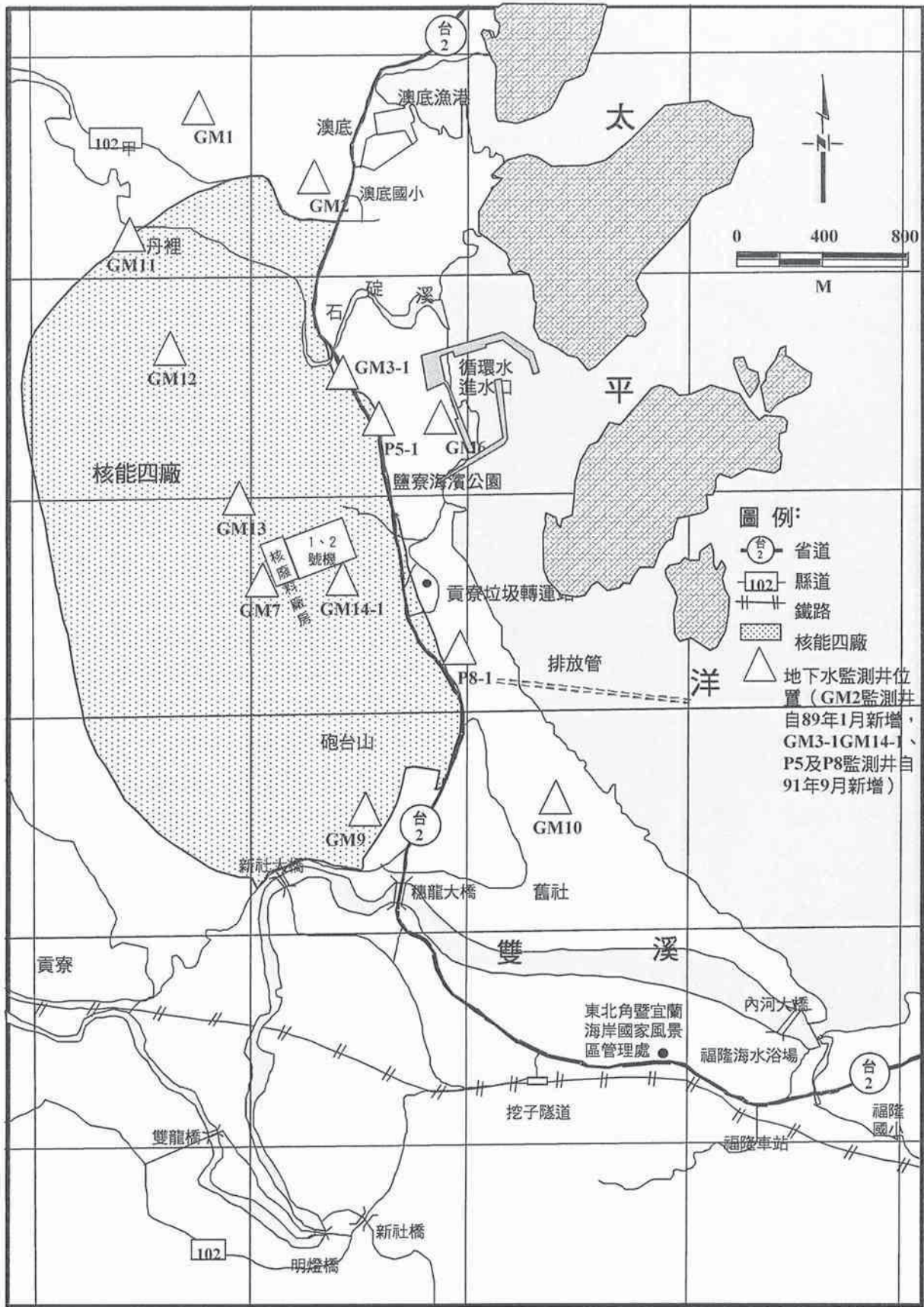


圖1.4-6 核四施工環境監測地下水監測站位置圖



圖1.4-7 核四施工環境監測河域生態監測站位置圖



圖1.4-8 核四施工環境監測海域水質監測站位置圖

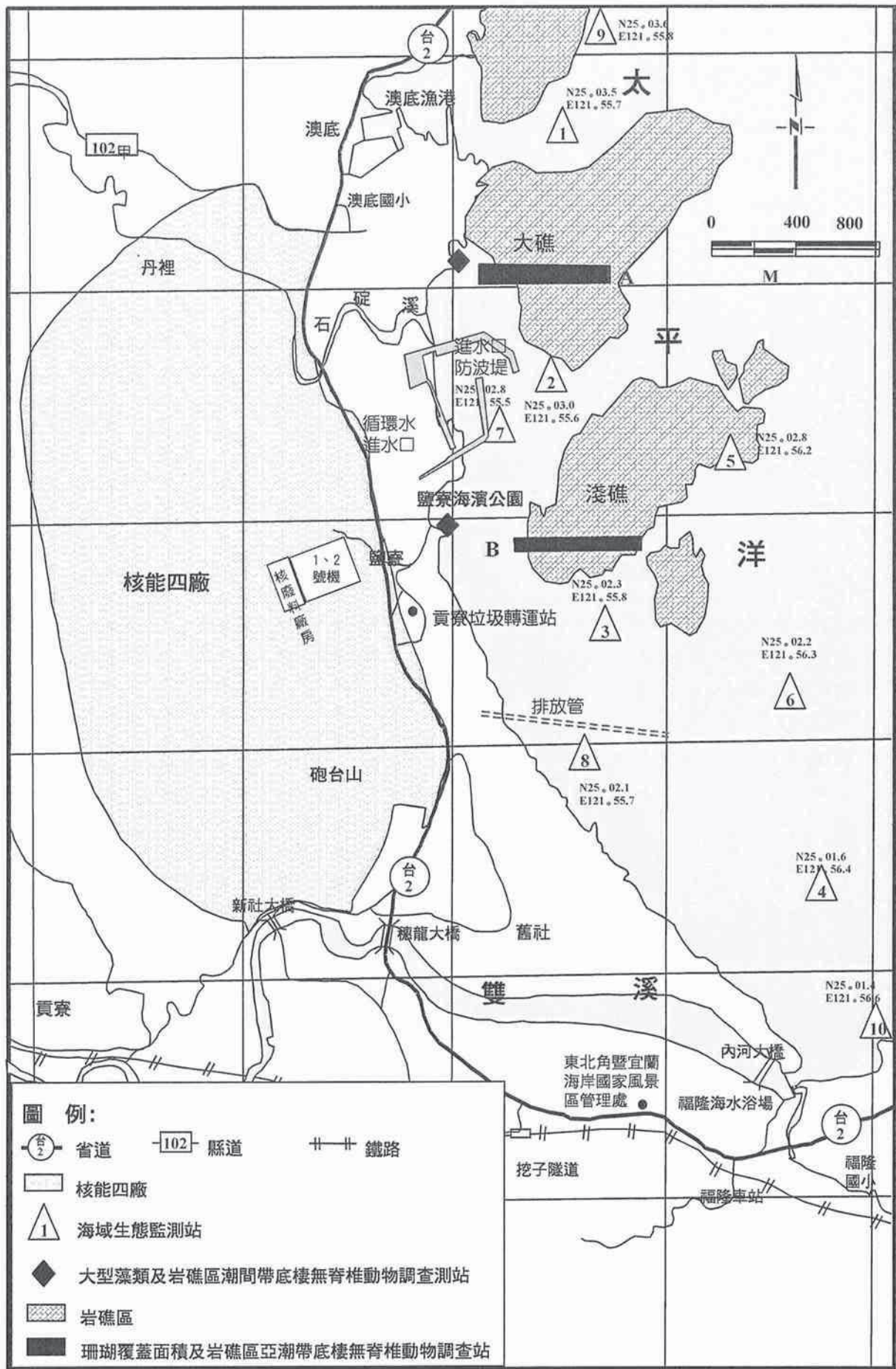


圖1.4-9 核四施工環境監測海域生態監測站位置圖

CTD Stations, Tide and Sea Water Temperature Station

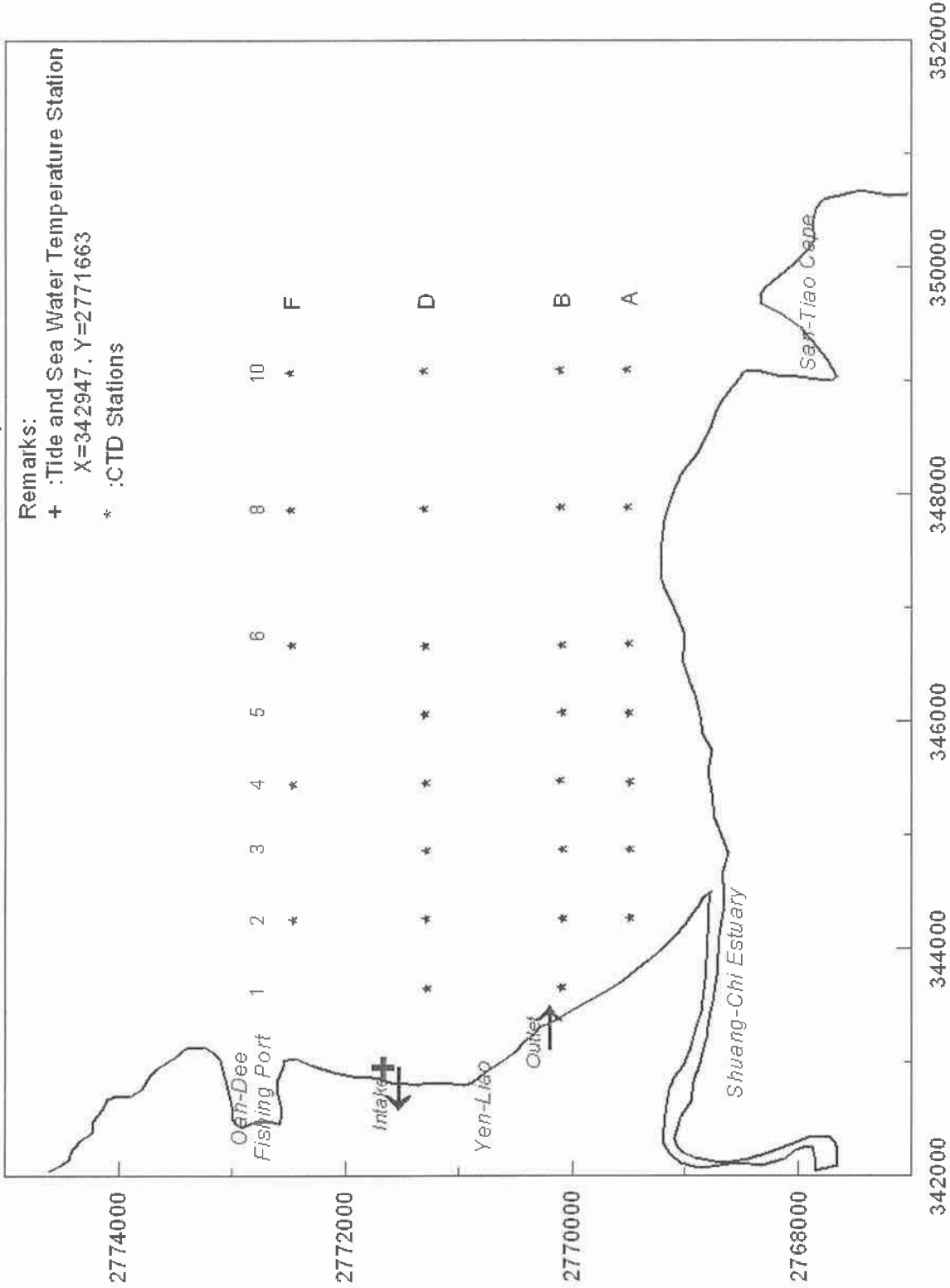


圖1.4-10 核四施工環境監測海象調查測站位置圖



圖1.4-11 核四施工環境監測景觀環境品質及遊憩使用調查位置圖

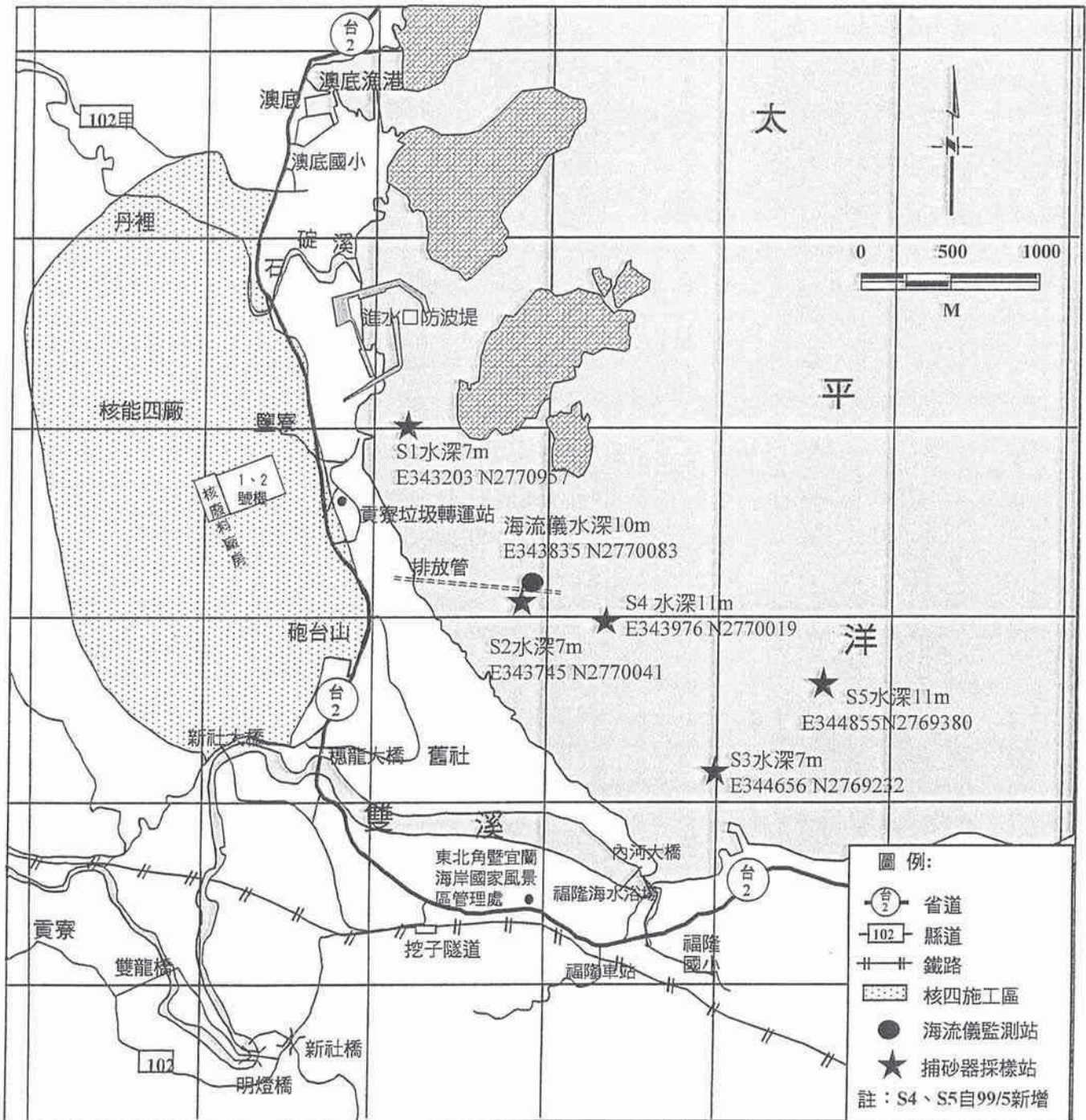


圖1.4-12 核四施工環境監測海域漂砂及海流監測位置圖

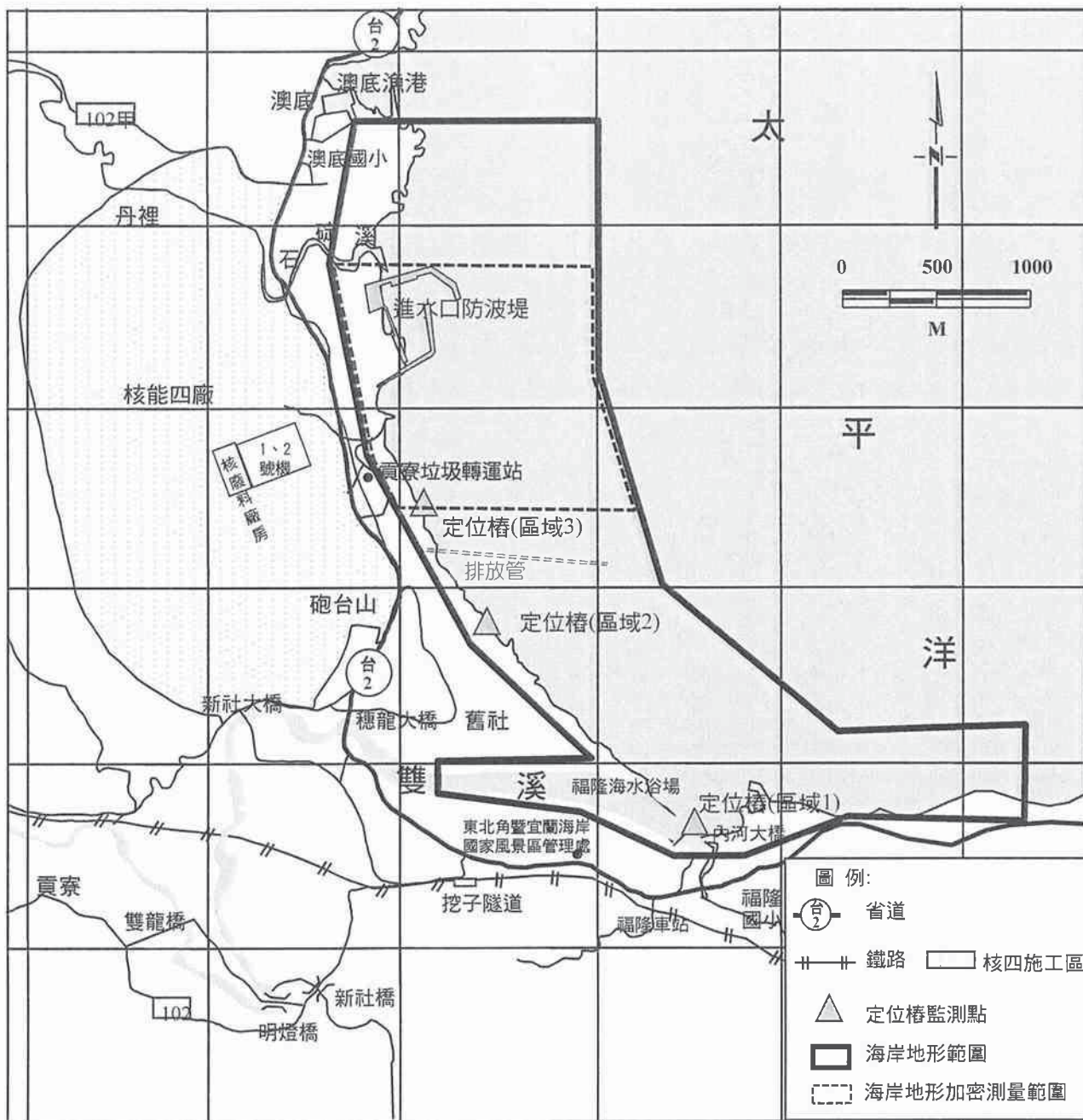


圖1.4-13 核四施工環境監測海岸地形調查範圍圖



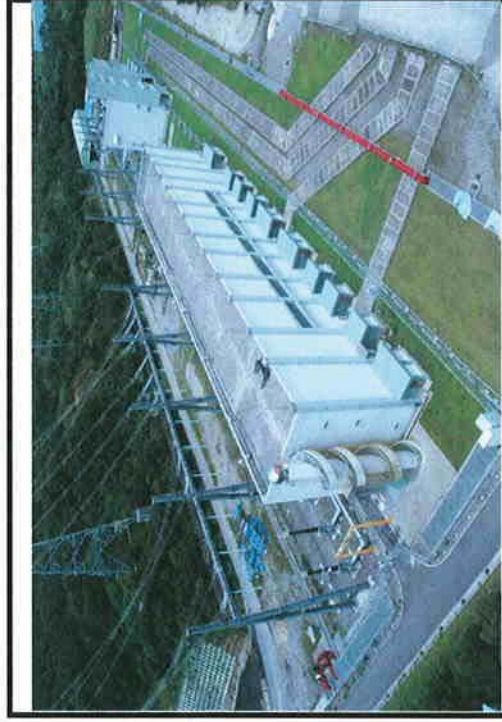
照片 1.1-1 2號機反應器廠房施工現況 (99/6/30)



照片 1.1-2 核廢料廠房施工現況 (99/6/30)



照片 1.1-3 抽水機房施工現況 (99/6/30)



照片 1.1-4 開關廠施工現況 (99/6/30)

資料來源：龍門施工處工管組