

## 附錄二 採樣與分析方法

## 空氣品質測定與分析方法

### (一) 一氧化碳分析：

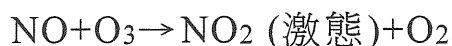
- 1.測定方法：環保署公告NIEA A421.11C方法測定。
- 2.測定原理：利用一氧化碳吸收紅外光之特性分析樣品氣體中一氧化碳的濃度。在分析儀內紅外線先通過一斷續器(Chopper)後進入一氣體過濾器，然後再經過一波帶過濾器(Band Pass Filter)後進入樣品室中，在此經過樣品氣體吸收後，紅外光強度由一紅外線分析儀加以分析。氣體過濾器分為二部份，一部份為CO，另一部份則為N<sub>2</sub>，當紅外線通過CO時，紅外光譜被CO吸收而顯現出特有之吸收光譜。而當紅外線通過N<sub>2</sub>部份時則不會被吸收而與CO之吸收光譜形成光譜差異。當氣體樣品室中有CO存在時，比較通過氣體過濾器中CO部份和N<sub>2</sub>部份之光譜差異即可分析出試料氣體中CO之濃度。

### (二) 二氧化硫分析：

- 1.測定方法：環保署公告NIEA A416.11C方法測定。
- 2.測定原理：利用波長介於190nm～230nm之紫外光來激發二氧化硫分子，再量測其降回基態時所發出350nm的螢光強度，以測定氣體中二氧化硫的濃度。

### (三) 氮氧化物分析：

- 1.測定方法：環保署公告NIEA A417.11C方法測定。
- 2.測定原理：將試料氣體與O<sub>3</sub>反應，則試料氣體中之NO與O<sub>3</sub>反應形成激態的NO<sub>2</sub>，反應式如下：



螢光之強度與NO的濃度成正比，利用光電倍增管測定其螢光度可得知試料氣體中NO之濃度。NO<sub>2</sub>濃度之測定則必需在進入反應室之前先利用還原介質使之還原成NO，再利用上法測定，即可測得試料氣體中NO<sub>x</sub>的測定濃度，NO<sub>x</sub>濃度與NO濃度之差即為NO<sub>2</sub>濃度。

### (四) 碳氫化合物分析：

- 1.測定方法：碳氫化合物之測定係採用火燄離子化法(Flame Ionization Detection Method)。
- 2.測定原理：利用試料氣體中之碳氫化合物經由氫燄作用而增加之離子密度值，其反應值與化合物含碳原子數目成比例，即可測定試料氣體中碳氫化合物之濃度。但需注意任何其他物質在火燄中可能離子化者皆可能造成干擾。

#### (五) 臭氧分析：

- 1.測定方法：環保署公告NIEA A420.11C方法測定。
- 2.測定原理：利用O<sub>3</sub>在特定光譜內對紫外線光吸收能力之差異，由其差異值與濃度成正比之關係而作定量分析。O<sub>3</sub>對於波長為254nm之紫外線吸收能力最強，將試料氣體以波長為254nm左右之紫外線照射，由其吸收量變化即可分出試料氣體中O<sub>3</sub>之濃度。

#### (六) PM<sub>10</sub> 分析

- 1.測定方法：環保署公告NIEA A206.10C方法測定。
- 2.測定原理：PM-10之測定係採用Beta射線衰減測定儀(Beta Attenuation Particle Mass Monitor)，以Beta射線衰減之量來測定PM-10之重量。

Beta 射線之衰減方程式如下：

$$I=I_0 \exp(-\mu c)$$

其中I是將氣懸膠體置於安放在Beta 射線源與檢測器間的過濾器上時所測量到之強度計數率。I<sub>0</sub>是氣懸膠體採樣前之強度計數率， $\mu$ 是樣品之面積強度(即單位面積之質量)，樣品流速是16.7L/min，每一小時更換玻璃纖維之滾軸型式過濾器一次，取樣前後之Beta 射線幅射率用閃爍計數器來測量。可測量之極限在一小時之操作狀況下為10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，Beta 射線源使用同位素即可。

#### (七) 風速

- 1.測定方法：使用 MET ONE Model 05103風速計
- 2.測定原理：風速計螺旋槳旋轉產生一正弦波交流信號，其頻率比例對應風速大小。交流信號是由裝於螺旋槳上的六個磁極

在一靜止的線圈感應產生。螺旋槳每一轉產生三個完整周期之正弦波。

#### (八) 風向

- 1.測定方法：使用 MET ONE Model 05103風向計
- 2.測定原理：風向計的位置是由一個需要規則激發電壓的 10K ohm 精密傳導電位計轉換。當一固定電壓提供予電位計，則輸出信號為一類比電壓指示出方位角。

#### (九) 溫度

- 1.測定方法：MET ONE Model 060A-2 溫度感應器
- 2.測定原理：使用 1000ohm 白金 RTD 溫度感應器。

RTD(resistive temperature detector)電阻性溫度檢測器係利用純金屬電阻的正溫度係數良好之特性。溫度係數乃電阻變化與溫度變化之比，正溫度係數表示溫度增加時電阻值亦變大，而此係數為一常數，則溫度對電阻是線性的。利用溫度變化造成電阻變化，可得溫度測值。

#### (十) 濕度

- 1.測定方法：使用 MET ONE Model 083C 濕度計
- 2.測定原理：使用一電阻性濕度計，其構造為一塑膠板上含有兩個金屬箔電極，此兩電極彼此不接在一起，而由塑膠板絕緣，然後再全部塗上一層氯化鋰溶液。當空氣中之相對濕度增加時，氯化鋰薄膜會由空氣中吸取更多的水氣，使得兩電極電阻降低，所以端點電阻值與相對濕度成一比例關係，因此可得濕度測值。

## 空氣中逸散性氣體測定與分析方法

### (一)空氣中粒狀物質含硫酸鹽及硝酸鹽測定與分析方法

- 1.測定方法：環保署公告 NIEA 451.10C 方法測定。
- 2.測定原理：空氣中粒狀污染物先由高量空氣採樣器(High - volume air sampler)收集於 20 cm × 25 cm (8 in ×10 in)之採集用濾紙，使用試劑水加熱回流萃取陰離子後，成為水溶液樣品，水樣中之待測陰離子，隨碳酸鈉－碳酸氫鈉移動相溶液經一系列之低容薄層離子交換層析管時，因與樹脂間親和力不同而分離。分離後之待測陰離子再流經一高容量之陽離子交換樹脂之抑制裝置，被轉換成具高導電度酸之形態，而移動相溶液則轉換成低導電度之碳酸。經轉換後之待測陰離子再流經電導度偵測器，即可依其滯留時間及波峰面積、高度或感應強度予以定性及定量。

## 噪音及振動監測與分析方法

### 一、噪音測定與分析方法

#### (一) 噪音測定

噪音測定係以符合環保署公告之環境噪音測量方法(NIEA P201.92C)所規定之儀器測定，並據該測定方法執行；將麥克風架設於距選定之測點地面 1.2 米至 1.5 米處，並以 A 加權、FAST 之儀器型態進行監測。

#### (二) 分析方法

以 A 權、FAST 之噪音儀型態測定並將監測資料記錄於電腦中以下列方式分析噪音測值：

##### (1) 時間百分率因壓位準( $L_x$ )

指噪音量於測定時間內，噪音值超過此音壓位準之時間百分率，如  $L_5$  指該測定時間內有 5% 時間超過此 ( $L_5$ ) 音壓位準。本測定值包括  $L_5$ 、 $L_{10}$ 、 $L_{50}$ 、 $L_{90}$  及  $L_{95}$ 。

##### (2) 均能音量( $L_{eq}$ )

指任一時段中，連續變動噪音位準積分值等於該時段內噪音產生的均能音量。

##### (3) $L_{\text{早}}$ 均能音量

指由上午五時至上午七時時段內之平均噪音量。

##### (4) $L_{\text{日}}$ 均能音量

指由上午七時至晚上八時時段內之平均噪音量。

##### (5) $L_{\text{晚}}$ 均能音量

指由晚上八時至晚上十時(鄉村)時段內平均音量。

##### (6) $L_{\text{夜}}$ 均能音量

指由晚上十時至次日上午五時時段內平均音量。

##### (7) 噪音頻譜

主要用來分析噪音源分佈之頻率集中範圍。

## 二、振動測定與分析方法

### (一) 振動測定

振動測定方法採用環保署於民國九十四年五月卅一日公告之環境振動測量方法（NIEA P204.90C），並依其使用方法及振動原理將振動探頭置於選定測點之硬質地面執行 24 小時監測。

### (二) 分析方法

振動分析方法係測定每一小時之  $VL_{10}$ ，計算  $VL_{\text{日}}$ 、 $VL_{\text{夜}}$  及  $VL_{10(24\text{hr})}$ 。依規定取樣時距一秒鐘，取樣次數為每小時 3600 次，垂直方向的 24 小時連續測定，dB 基準值為  $10^{-5}\text{m/s}^2$ 。

## 交通流量調查分析方法

交通流量測定方法是採記錄機車、小型車（含小客車、小貨車）、大型車（含大客車、大貨車）及特種車（含砂石車、聯結車、貨櫃車）等四種車輛每一小時流量值，並連續量測 24 小時。再將調查記錄之小時流量值，參考交通部運輸研究所資料，以機車為 0.5、小客車為 1.0、大客車為 1.5、特種車為 2.5 的係數，換算成小客車當量值 PCU/H。其監測地點配合噪音、振動的監測，分別位在西濱大橋、許厝分校、豐安國小、橋頭國小、北堤、南堤等六處設立交通流量監測點。另外在評估道路交通服務水準方面，使用的評估資料則分別參考表 2.2.9 及表 2.2.10 等。

## 地下水採樣與分析方法

### (一) 水溫

- 1.分析方法：NIEA W217.51A
- 2.分析原理：現場水溫之測定可以經校正之溫度計、倒置式溫度計（Reversing thermometer）或其他適用於溫度測量之儀器測量之。

### (二) pH 值

- 1.分析方法：NIEA W424.51A 電極法
- 2.分析原理：利用玻璃電極及參考電極，測定水樣中電位變化，可決定氫離子活性，而以氫離子濃度指數（pH）表示之（於 25 °C，理想條件下，氫離子活性改變10倍，即改變一個pH單位，電位變化為59.16 mV）。

### (三) 導電度

- 1.分析方法：NIEA W203.51B 導電度計法
- 2.分析原理：導電度（Conductivity）為將電流通過 $1\text{cm}^2$ 截面積，長1cm之液柱時電阻（Resistance）之倒數，單位為mho/cm，導電度較小時以其 $10^{-3}$ 或 $10^{-6}$ 表示，記為mmho/cm 或  $\mu\text{mho/cm}$ 。導電度之測定需要用標準導電度溶液先行校正導電度計後，再測定水樣之導電度。

### (四) 總溶解固體

- 1.分析方法：NIEA W210.57A 103 °C ~ 105 °C 乾燥
- 2.分析原理：將攪拌均勻之水樣置於已知重量之蒸發皿中，移入103~105°C 之烘箱蒸乾至恆重，所增加之重量即為總固體重。另將攪拌均勻之水樣以一已知重量之玻璃纖維濾片過濾，濾片移入103~105 °C 烘箱中乾燥至恆重，其所增加之重量即為懸浮固體重。將總固體重減去懸浮固體重或將水樣先經玻璃纖維濾片過濾後，其濾液再依總固體檢測步驟進行，即得總溶解固體重。

### (五) 濁度

- 1.分析方法：NIEA W219.52C 濁度計法

- 2.分析原理：在特定條件下，比較水樣和標準參考濁度懸浮液對特定光源散射光的強度，以測定水樣的濁度。散射光強度愈大者，其濁度亦愈大。

#### (六) 氯鹽

- 1.分析方法：NIEA W415.52B 離子層析法
- 2.分析原理：水樣中之待測陰離子，隨流洗液流經一系列陰離子層析管柱時，因其與強鹼性陰離子交換樹脂間之親和力不同而被分離，分離後再流經一高容量陽離子交換樹脂抑制裝置，而被轉換成具高導電度酸之形態，移動相溶液則轉換成低導電度之碳酸。經轉換後之待測陰離子再流經電導度偵測器，即可依其滯留時間及波峰面積、高度或感應強度予以定性及定量。

#### (七) 餘氯量

- 1.分析方法：NIEA W408.51A 分光光度計法
- 2.分析原理：水樣加入磷酸緩衝液溶和N,N-二乙基-對-苯二胺（N,N-diethyl-p-phenylenediamine，簡稱DPD）呈色劑後，水中之自由有效餘氯可將DPD氧化，使溶液轉變為紅色，立即以分光光度計在波長515nm（或其他特定波長）處量測其吸光度。若於前述反應溶液中再加入多量碘化鉀，則水中之結合餘氯可將碘化鉀氧化而釋出碘，碘再氧化 DPD，使溶液之顏色加深，再以分光光度計在波長515nm（或其他特定波長）處量測其吸光度。以同一檢量線分別求得自由有效餘氯和總餘氯之濃度，二者之差即為結合餘氯之濃度。

#### (八) 硫酸鹽

- 1.分析方法：NIEA W415.52B 離子層析法
- 2.分析原理：水樣中之待測陰離子，隨流洗液流經一系列陰離子層析管柱時，因其與強鹼性陰離子交換樹脂間之親和力不同而被分離，分離後再流經一高容量陽離子交換樹脂抑制裝置，而被轉換成具高導電度酸之形態，移動相溶液則轉換成低導電度之碳酸。經轉換後之待測陰離子再流經電導度偵測器，即可依其滯留時間及波峰面積、高度或感應強度予以定性及定量。

#### (九) 硫化物

- 1.分析方法：NIEA W433.51A 甲烯藍／分光光度計法

- 2.分析原理：水樣中硫化物在氯化鐵存在時，會與N,N-二甲基對苯二胺草酸鹽（N,N-dimethyl-p-phenylenediamine oxalate）反應生成甲烯藍（Methylene blue），使用分光光度計在波長664 nm 處測其吸光度，可測定水樣中硫化物之濃度。

#### (十) 氟鹽

- 1.分析方法：NIEA W413.52A 氟選擇性電極法
- 2.分析原理：於水樣中加入含有強螯合劑之緩衝液，可將氟鹽複合物（如鋁或鐵等的氟鹽）轉化成自由氟離子，並消除陽離子及pH值之干擾，利用氟選擇性電極與參考電極，測定水樣中氟離子之氧化電位，以決定氟離子之活性或濃度。

#### (十一) 氨氮

- 1.分析方法：NIEA W437.51C 流動注入分析法－靛酚法
- 2.分析原理：含有氨氮或銨離子之水樣注入流動注入分析（Flow injection analysis, FIA）系統，於載流液（Carrier）中依序混入緩衝溶液、鹼性酚鈉、次氯酸鈉等溶液，進行本貝洛氏（Berthelot）反應產生深藍色高吸光度之靛酚染料（Indophenol dye）。此溶液之顏色於混入亞硝鹽鐵氰化鈉（Nitroprusside）後會更加強烈，此深藍色物質於波長630nm 處量測其波峰吸光值並定量水樣中之氨氮（ $\text{NH}^3\text{-N}$ ）濃度。

#### (十二) 硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮

- 1.分析方法：NIEA W436.50C 鎘還原流動注入分析法
- 2.分析原理：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-萘基乙烯二氨二鹽酸鹽（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540 nm 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。

### (十三) 總含氮量

- 1.分析方法：NIEA W423.52C
- 2.分析原理：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，因此分別由三種檢測分析結果之總和即為水中總氮含量。

### (十四) 總有機碳

- 1.分析方法：NIEA W532.51C 過氧焦硫酸鹽加熱氧化／紅外線測定法
- 2.分析原理：水樣導入可加熱至95～100℃的消化反應器中，加入過氧焦硫酸鹽溶液及酸溶液，水樣中的有機碳、無機碳分別被氧化、轉換為二氧化碳，隨即被載流氣體導入可吸收二氧化碳特定波長的非分散式紅外線分析儀，依儀器設定條件，分別求得總碳、無機碳、總有機碳、非揮發性有機碳等的濃度。

### (十五) 油脂

- 1.分析方法：NIEA W506.21B 萃取重量法
- 2.分析原理：水中油脂經正己烷萃取後，將經無水硫酸鈉去除水之有機層收集至圓底燒瓶中，減壓濃縮及烘乾後移入乾燥器，冷卻後將餘留物稱重，即得總油脂量；將總油脂溶於正己烷，以活性矽膠吸附極性物質，過濾減壓濃縮並烘乾稱重，即得礦物性油脂量；總油脂量與礦物性油脂量之差，即為動植物性油脂量。

### (十六) 酚

- 1.分析方法：NIEA W521.52A 分光光度計法
- 2.分析原理：水樣經蒸餾後，調整其pH值至10.0±0.2之間，使之和4-胺基安替比吡啉（4-Aminoantipyrine）作用，在鐵氰化鉀存在下，生成有顏色之安替比吡啉（Antipyrine），經氯仿萃取後，以分光光度計在460nm波長處測其吸光度定量之。

### (十七) 鐵、錳、鎘、鉻、銅、鎳、鉛、鋅

- 1.分析方法：NIEA W311.51B 感應耦合電漿原子發射光譜法
- 2.分析原理：感應耦合電漿原子發射光譜法 (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry, ICP - AES) 對水樣中多元素的分析，係利用高頻電磁感應產生的高溫氬氣電漿，使導入電漿中的樣品受熱而起一系列的去溶劑、分解、原子化 / 離子化及激發等反應。其分析的依據，係利用被激發的待分析元素之原子/離子所發射出的光譜線，經由光譜儀的分光及偵測，即可進行元素之定性及定量。

#### (十八) 汞

- 1.分析方法：NIEA W330.52A 冷蒸氣原子吸收光譜法
- 2.分析原理：水中的汞經硝酸、硫酸及高錳酸鉀及過硫酸鉀溶液氧化成為兩價汞離子後，以還原劑氯化亞錫或硫酸亞錫或氫硼化鈉還原成汞原子，經由氣體載送至吸收管，以原子吸收光譜儀在波長253.7nm (或其他汞之特定波長) 處之最大吸光度定量之。

#### (十九) 砷

- 1.分析方法：NIEA W434.53B 自動化連續流動式氫化物原子吸收光譜法
- 2.分析原理：含砷及砷化物之水樣，經硫酸及過硫酸鉀溶液消化後，使其中之砷先轉變成為五價砷，續以碘化鉀試劑將其還原為三價砷。經由自動化連續流動式氫化物產生裝置，使三價砷與鹽酸及硼氫化鈉試劑進行氫化反應，生成砷化氫，再經由氬氣 (或氮氣) 載送導入原子吸收光譜儀，於193.7nm 波長處測定其吸光度，進行定量。

#### (二十) 硬度

- 1.分析方法：NIEA W208.51A EDTA滴定法
- 2.分析原理：在含有鈣和鎂離子且pH值維持在 $10.0 \pm 0.1$ 的水溶液中，加入少量指示劑 (如Eriochrome Black T 或Calmagite) 後，水溶液即呈酒紅色。若以乙烯二胺四乙酸 (Ethylenediaminetetraacetic acid, 簡稱 EDTA) 之二鈉鹽溶液滴定水溶液，至所有的鈣和鎂都被螯合時，溶液由酒紅色轉為藍色，即為滴定終點，由於水溶液中必須有微量鎂離子存在，指示劑才能在達到滴定終點時清楚且明顯的變色，因此為

確保水溶液中含有足量鎂離子，必須先在緩衝溶液中添加微量 EDTA 之鎂鹽，再以樣品空白分析扣除此添加量。

#### (二十一) 揮發性有機化合物

- 1.分析方法：NIEA W785.54B 吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法
- 2.分析原理：含揮發性有機物之水樣以針筒或自動進樣設備注入吹氣捕捉裝置的吹氣管中，於室溫下通以惰性氣體，將其中揮發性有機物導入捕捉管收集。待捕捉完成後，以瞬間加熱脫附並使用氮氣逆向通過捕捉管之方式，將有機物質導入氣相層析儀中。利用氣相層析管柱分離各個成份後，再以質譜儀作為偵測器，進行水中揮發性有機物之檢測。

# 海域生態採樣與分析方法

## 一、水文及水質化學 (Hydrology and Chemistry)

### 1.溫度 (NIEA W217.51A)

以標準溫度計現場測定。

### 2.鹽度 (溫鹽儀測定)

以溫鹽儀現場測定。

### 3.溶氧量 (溶氧量計測定)

以溶氧量計現場測定。

### 4.酸鹼度 (NIEA W424.51A)

以pH Meter現場測定。

### 5.透明度 (NIEA W220.50A)

以Secchi Disk現場測定。

### 6.懸浮固體 (NIEA W210.57A)

將水樣經 $0.45\ \mu\text{m}$ 濾紙過濾烘乾後，以稱重法計算。

### 7.濁度 (NIEA W219.52C)

以濁度計測定。

### 8.生化需氧量 (NIEA W510.54B)

將水樣培養於暗箱中五天 ( $20^{\circ}\text{C}$ )，以疊氮化物修正法測定溶氧量以計算B.O.D.<sub>5</sub>。

### 9.葉綠素 $a$ (NIEA E507.02B)

水樣經過濾後，以90%丙酮溶液萃取其中之葉綠素 $a$ ，再以分光光度計測得萃取液之吸光值，最後依吸光值計算水樣中葉綠素 $a$ 含量。

### 10.總油脂及礦物性油脂 (NIEA W505.51C)

水樣中油類及固態或黏稠之脂類，用過濾法與液體分離後，用正己烷以索氏萃取器萃取，將正己烷蒸發後之餘留物稱重，即得總油脂量；將總油脂溶於正己烷，以活性矽膠吸附極性物質，過濾蒸乾後稱重，即得礦物性油脂量；總油脂量與礦物性油脂量之差，即得動植物性油脂量。

### 11.餘氯 (餘氯計測定)

以餘氯計現場測定。

### 12.總溶解固體 (NIEA W210.57A)

將水樣先經玻璃纖維濾片過濾後，其濾液再經蒸發、烘乾等檢測步驟後，求得其重量。

13.化學需氧量 (NIEA W516.53A)

酸化之水樣於去氯裝置中，經濃硫酸消化及氫氧化鈣吸收以去除鹵離子干擾後，再加入過量之重鉻酸鉀溶液迴流煮沸，剩餘之重鉻酸鉀，以硫酸亞鐵銨溶液滴定。

14.硫酸鹽 (NIEA W430.51C)

先後加入緩衝溶液與氯化鋇後，再以分光光度計測定。

15.氨氮 (NIEA W437.51C)

含有氨氮或銨離子之水樣注入流動注入分析系統，於載流液中依序混入緩衝溶液、鹼性酚鈉、次氯酸鈉等溶液，進行本貝洛氏反應產生深藍色高吸光度之靛酚染料。此溶液之顏色於混入亞硝鹽鐵氰化鈉後會更加強烈，此深藍色物質於波長630nm處量測其波峰吸光值並定量水樣中之氨氮濃度。

16.硝酸鹽/亞硝酸鹽 (NIEA W436.50C)

水樣中之硝酸鹽氮流經已銅化之顆粒狀鎳金屬管柱，被定量地還原成亞硝酸鹽氮，此亞硝酸鹽氮加上原水樣中之亞硝酸鹽氮，其總量被磺胺偶氮化後，接著和N-1-萘基乙烯二氨二鹽酸鹽偶合形成水溶性紫紅色之染料化合物，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。

若移除流動注入分析設備組裝架構中之顆粒狀鎳金屬管柱則可單獨分析亞硝酸鹽氮之濃度，所以總氧化氮與亞硝酸鹽氮之濃度可於同一組水樣中檢測得知。將總氧化氮濃度扣除亞硝酸鹽氮濃度即可得水樣中之硝酸鹽氮濃度。

17.磷酸鹽 (NIEA W443.51C)

水樣中正磷酸鹽與鉬酸銨和酒石酸銻鉀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還原為另一藍色高吸光度之產物，藉由量測880nm波峰之吸光值，以定量水樣中正磷酸鹽之含量。

18.總磷 (NIEA W427.52B)

水樣以硫酸、過硫酸鹽消化處理，使其中之磷轉變為正磷酸鹽之形式存在後，再加入鉬酸銨、酒石酸銻鉀，使其與正磷酸鹽作用生成一雜多酸－磷鉬酸，經維生素丙還原為藍色複合物鉬藍，以分光光度計於波長880nm處測其吸光度定量之。

19.矽酸鹽 (NIEA W450.50B)

以鉬矽酸鹽比色法測定。

20.大腸桿菌群 (NIEA E202.52B)

以濾膜法檢測。

21.酚類 (NIEA W521.52A)

水樣經蒸餾後，調整其pH值至 $10.0 \pm 0.2$ 之間，使之和4-氨基安替吡啉作用，在鐵氰化鉀存在下，生成有顏色之安替吡啉，經氯仿萃取後，以分光光度計在460nm波長處測其吸光度定量之。

22.氰化物 (NIEA W410.51A)

經酸化之水樣被加熱蒸餾時，氰離子反應成氰化氫(HCN)後，從溶液中經氣滌方式被吸收於氫氧化鈉溶液中，在pH值小於8的情況下，氰離子會與氯胺T反應形成氯化氰，且不會再進一步水解成 $\text{CNO}^-$ ，若續在此反應溶液中加入吡啶-丙二醯脲試劑即可產生紫色產物，使用分光光度計在波長578nm處測其吸光度，即可求得水樣中氰化物之濃度。

23.砷 (NIEA W435.52B)

含砷及砷化合物之水樣，以硫酸及過硫酸鉀試劑進行消化，使其中之砷轉變成五價砷，續以碘化鉀試劑將五價砷還原成為三價砷。經由批次式氫化物產生裝置，使水樣中的三價砷與硼氫化鈉試劑反應生成砷化氫，藉由氮氣的載送導入原子吸收光譜儀，於193.7nm之波長處，測定其吸光度進行定量。

24.汞 (NIEA W330.52A)

水中的汞經硝酸、硫酸及高錳酸鉀氧化成為二價汞離子後，以還原劑氯化亞錫或硫酸亞錫還原成汞原子，經由氣體載送至吸收管，以原子吸收光譜儀在波長253.7nm處最大吸光度定量之。

25.鉻 (NIEA W309.21A)

在適當之pH範圍，與吡咯烷二硫代氨基甲酸鉍形成錯化合物，經萃取至甲基異丁基酮溶劑層後，以原子吸收光譜儀在特定波長測定吸光度定量之。

26.鐵、鋅、鎘、鉛、銅、鎳、鈷 (NIEA W308.22B)

測溶解性金屬係將水樣過濾後，調pH至6.5，通過一含iminodiacetate官能基之鉗合離子交換樹脂管柱，使待測元素吸附於樹脂上，經2M硝酸沖提，所得去鹽之濃縮液，再以適當之重金屬檢測儀器分析方法進行檢測。

## 二、海域底泥分析

### 1. 粒度

- (1) 秤取標本乾燥時重量。
- (2) 將標本倒入一系列疊置好之篩網上方，以水洗過篩。
- (3) 篩網網目由上而下為 10mesh(2.00 mm)、16mesh(1.19 mm)、20mesh(0.84 mm)、35mesh(0.42 mm)、70mesh(0.21 mm)、140mesh(0.105mm)、230mesh(0.062mm)。
- (4) 將各篩網中之標本分別取出烘乾後秤重，便可得粒徑分佈。

### 2. 沉積物重金屬分析

- (1) 秤取適量已經風乾處理之土壤樣品，依照「土壤水分含量測定方法-重量法」測定土壤中水分含量。
- (2) 同時另取土壤樣品約3g（精秤至1mg），置於250mL反應瓶中。
- (3) 先以0.5至1mL水潤濕樣品。
- (4) 緩慢加入21mL濃鹽酸，再慢慢加入7mL濃硝酸，搖盪充分混合均勻。若樣品加酸會產生強烈氣泡，則需小心逐滴加入。
- (5) 將迴流冷凝管及反應瓶順序裝置。在室溫下靜置此裝置16小時，可適時將反應瓶搖晃使充分反應之。
- (6) 緩慢加熱溶液至迴流溫度，使溶液在沸騰狀態下維持2小時。加熱程度保持迴流區域在冷凝管高度三分之一以下。
- (7) 冷卻樣品至室溫後，以約10mL 0.5M稀硝酸沖洗冷凝管，並收集於反應瓶中。
- (8) 將反應瓶中溶液倒入100mL量瓶中，以0.5M稀硝酸沖洗反應瓶，並收集於此量瓶中，再加水至標線，加蓋並搖勻。
- (9) 待不溶物沉降後，取上澄液分析。若不溶物不易沉降，需藉過濾、離心等方法移除，以免在霧化時堵塞原子吸收光譜儀之噴霧裝置或其他分析儀器之樣品進入裝置。
  - ① 過濾：用中等細孔(如Whatman No.40或同級品)濾紙過濾。
  - ② 離心：將操作步驟(8)之溶液，於2,000至3,000rpm轉速下離心10分鐘，使上層液澄清。
- (10) 此樣品消化溶液，可直接以火焰式原子吸收光譜儀測定其吸光度，並由相對應減量線上求得該金屬濃度。

砷：(NIEAS310.62C) 以原子吸收光譜法測定。

汞：(NIEAM317.01C) 以冷蒸氣原子吸收光譜法測定。

### 三、生物體重金屬分析

- (1)將具代表性之生物樣品凍結後放入冷凍乾燥機之真空瓶內，乾燥至樣品恆重，或置烘箱在105°C烘乾至恆重。
- (2)將乾燥後之生物樣品放入磨碎機，將樣品磨碎成均勻粉末。
- (3)混合樣品使完全達均勻後，稱取樣品約0.50~1.00g樣品放入250mL三角錐型燒杯(精秤至0.01g)。若能消化完，則可用較大量之樣品。
- (4)加入10mL濃硝酸混合均勻，蓋上錶玻璃先放置通風櫥中靜置4小時。再將樣品緩慢加熱至95°C，在不沸騰狀況下迴流至溶液呈紅棕色或黑色，待冷卻後再加入5mL濃硝酸，蓋上錶玻璃，再繼續迴流；重覆此步驟直到溶液呈淡黃色。樣品不可沸騰，亦止可全乾。
- (5)上述迴流後之樣品冷卻後加入2mL化氫試劑，蓋上錶玻璃，緩慢加熱進行氧化反應至體積約2mL。此步驗須小心操作，勿產生激烈冒泡，以免樣品流失。
- (6)冷卻後，以少量試劑水淋洗錶玻璃及燒杯內壁，並移至25mL定量瓶將消化液釋到體積25mL。
- (7)若消化液中殘存有不溶物或小顆粒，須藉離心或靜置沈降方法移除，以免堵塞光譜儀之霧化裝置。
  - ①過濾
  - ②離心：於2000~3000rpm轉速下離心10分鐘，使上層液澄清。
- (8)消化液可直接進行元素測定，其方法可使用FLAAS、GFAAS或ICP-AES。若無法立即測定，則置於4°C以下冷藏。
- (9)FLAAS及GFAAS分析可參考環保署公告之原子吸收光譜法(環署檢-4120.0)。ICP-AES分析可參考環保署公告之感應耦合電漿原子發射光譜法總則(NIEAM104.00T)。

## 四、浮游生物

### 1.植物性浮游生物

各測站分別依0m、3m、20m(10m)三個水層，每季採集一次，以採水器(5L/次)取樣二次共10公升，用網目55um之浮游生物網過濾濃縮，再將濃縮藻水裝入褐色瓶中，滴入2~3滴的固定液(Lugol'ssolution)。攜回實驗室計算其總細胞數/單位面積，鑑定種類及計算每種個體數/單位面積，並分析其水平、垂直分佈與季節性變化。

### 2.動物性浮游生物

採用北太平洋標準浮游生物網(NORPACStandardPlanktonNet；網口直徑45cm，網長180cm，網目0.33mm×0.33mm)於各測站進行三分鐘水平拖曳採集，網口的中央繫有流速計(FlowMeter)以估計通過網口之水量，採獲之標本現場冰存，再以5% 福馬林液固定，攜回實驗室鑑定種類、計量，進一步由流量計轉換為個體量(Abundance；ind/1000m<sup>3</sup>)與生體量(Biomass；g/1000m<sup>3</sup>)，並分析動物性浮游生物之水平分佈與季節性變化。

## 五、底棲生物

### 1.大型底棲生物(採樣調查)

每季採一次，以網目為5.0 mm × 5.0 mm之Naturalist'srectangulardredge，以時速1浬速度底拖作業3分鐘，採獲之樣品以篩網濾出其中之大型生物。所有採集之生物以5% 福馬林固定，攜回實驗室鑑定種類並計算，並以數值分析方法，分析其群聚結構。

### 2.拖網漁獲實地調查(種類組成、魚群量估計)

現場以網具於調查範圍進行調查，記錄所有漁獲種類、數量。

## 陸域生態調查分析方法

### 一、陸域動物採樣與分析方法

就預定調查區內，每季調查乙次，每次固定連續4天，野外調查方法以：

- (1)帶狀調查法(Transect Line Survey)——就調查區之潮間帶及陸域區，各劃分縱橫兩條約5公里長的帶狀線進行帶狀調查，每小時以1.5公里的速度穿梭步行觀察，記錄帶狀線兩旁所見的動物種類、數量、習性、位置及棲地特色等資料。
- (2)定點調查法(Time Area Count)——就調查區內選定不同型態的環境區域，如防風林區、耕作區、魚塭區及潮間帶等為定點調查區。每次調查時，於定點上持續30分鐘的深入調查。記錄周圍所見之各種動物種類、數量、行為、發現位置與棲地特色等資料，預以瞭解涵蓋在各種不同環境中棲生之動物現狀。
- (3)捕捉——對無法在日間觀察之夜行性動物，以捕蟲燈及捕獸器，在各適當環境中設置，以活捉動物之方式進行捕捉，供種類鑑定之用，鑑識後於原地釋回。
- (4)訪問——除實地觀察外，並隨機探訪當地居民，以訪問調查方式，間接獲得當地野生動物資料，藉以彌補調查時間、人力及物力之不足及調查涵蓋面狹窄之缺失。
- (5)資料蒐集——收集相關資料，以供比較分析之用。

野外調查時採用10×35雙筒望遠鏡及高倍率25×50的單筒望遠鏡。鳥類觀察時間選定05：00～10：00與15：00～17：00之間，鳥類活動較為活躍的時間帶中進行。爬蟲類調查則選擇中午氣溫較高的時段隨機步行調查。兩棲類則於20：00～22：00之間，帶頭燈分別在濕地、水田、魚塭、河溝及池塘等可能為兩棲類出沒地點，隨機調查，並以聲音輔助鑑定。蝶類則在

白天與他類動物同時進行調查。哺乳類除實地觀察外，並設鼠籠，以供種類鑑定之用。

## 二、陸域植物採樣與分析方法

### (一)採樣

依地形地貌選定調查路線作現場調查並選定六處測站。一年四季各調查一次。

樣區之取樣調查係先進行踏勘 (Reconnaissance)，觀察其植物社會之形相 (Physiognomy) 與結構。次由各測點採用中心點四分角法 (Point-Centered Quarter Method, Cottam & Curtis 1956)，各樣區採用Braun-Blanquet及Miyawaki(1981)的方法，調查各樣區內植物的種類，覆蓋度(Coverage)，生長高度與群居性(Socialbility)。視其被覆度所佔比例，在1% 以下則以"+"符號代表之。而同一種植物在同一樣區內的親和情形即所謂的群居性，則可分為六級。

木麻黃下草本植物以 2 X 2 m<sup>2</sup>之方形樣區調查之，計測其頻度及覆蓋度 (Coverage)。

至於路旁之過渡植物社會，因構造及組成簡單，不設置樣區測點，僅觀察記錄其主要種類及常見之種類。

### (二)分析方法

於植被生長較完整之地區進行樣區調查，每一樣區大小為20x20平方公尺。每一樣區內之調查分析內容包含：

- (1)所有植物種類。
- (2)植被生長環境及分佈狀況。
- (3)植物社會歸類組合。

農作物調查主要以農家訪問調查，生長期間及成熟期之生育調查。

## 空氣品質測站品保作業要求

### (一)概述

儀器設備為自動監測工作不可或缺的工具，監測結果的準確性，往往與儀器設備正確操作，檢查校正保養維修有關，因此每一種設備必須有專人負責，以便維護儀器之正常功能，保證監測工作正常運作。

### (二)儀器操作及預防性保養

#### 1.儀器標準操作步驟

各項儀器標準操作步驟，經由儀器保管人員依儀器設備實際操作步驟撰寫成冊，並且置於文件資料檔中，以便隨時查閱。

#### 2.儀器操作及預防性保養

由於各項儀器均安裝於空氣品質測站內，採連續性運轉，儀器操作及例行保養時儀器管理員需詳細紀載儀器狀況於操作檢點表內，檢點表區分為單周、雙週、每月、每季保養檢查，紀錄項目包含例行保養、維修時間及項目、多點校正紀錄、儀器零點及全幅調整紀錄、標準品檢查紀錄、精密度及準確度測試紀錄等，檢查完後均呈品管員及主管核簽。

### (三)儀器之校正

#### 1.儀器每日自動校正(check)

測站內氣體分析儀器每日需執行自動校正，儀器管理員需依儀器零點及全幅偏移情形按日進行校正報表檢查並呈主管核簽。

自動校正(check)發現失敗情形時，儀器管理員需重新執行遠端手動校正作業，待符合校正結果即可，如仍無法達到校正偏移要求時，則需至現場進行儀器檢查，並重新校正恢復正常。

#### 2 儀器多點校正

氣狀污染物空氣品質監測自動設施有下列情形之一時，應以 3 種至 5 種不同濃度之標準品校正，並填寫紀錄結果。

- 1.每季定期多點校正一次
- 2.移動監測位置
- 3.故障維修後

#### 4.停機連續三日以上

### (四)儀器之精密度及準確度測試

#### 1.儀器精密度測試

氣狀污染物空氣品質監測每二週定期測試一次，應以自動監測設施滿刻度約 20 %之標準品，進行精密度測試，並記錄標準品之濃度及監測設施量測值。

#### 2.儀器準確度測試

同一儀器進行多點校正操作，且其儀器多點校正記錄可共同使用，不需另外再增加一次多點校正測試工作。

### (五)儀器修復維護保養

儀器設備屬連續性運轉，如發現儀器校正失敗時且經現場檢查及調整後(註:未執行儀器拆修作業下)，仍無法恢復校正成功情形時，即需研判可能發生原因及執行儀器拆修維護工作，維護人員於檢修完畢後應填寫維修報告單，紀錄故障原因、修復過程及方式。往後若發生類似故障情形時，可參考此維修記錄減少當機時間。

儀器經拆修完成維修後，即需執行多點校正並填寫紀錄結果。

### (六)空氣品質測站標準氣體使用等級

校正使用之標準氣體之追溯一級標準應依下列追溯方式依序採用。

- 1.追溯至國家一級標準。
- 2.追溯至中央主管機關認可之單位。
- 3.追溯至國外一級標準或國外以證單位認可之單位。

## 生態監測計劃參與者學經歷背景說明：

[illegible]

### 生態監測計劃參與者學經歷背景說明：

[illegible]