

六堆客家文化園區環境監測計畫

環境監測報告

營運階段（102年第2季）

開發單位：客家委員會客家文化發展中心

承辦單位：裕山環境工程股份有限公司

監測單位：佳美環境科技股份有限公司

提送日期：中華民國 102 年 07 月

目 錄

目 錄.....	I
表 目 錄.....	IV
圖 目 錄.....	V
前 言.....	1
一、依據.....	1
1、計畫依據.....	1
2、場址區位.....	1
3、環境監測工作重點.....	3
二、監測執行期程.....	3
三、監測項目、內容.....	3
四、執行監測單位.....	6
第 1 章 監測內容概述.....	1-1
1.1 監測情形概述.....	1-1
1.3 監測計畫概述.....	1-5
1.4 監測位址.....	1-7
1.5 品保/品管作業措施概要	1-8
1.5-1 現場採樣之品保/品管	1-8
1.5-2 分析工作之品保/品管	1-16
1.5-3 儀器維修校正項目及頻率	1-22
1.5-4 品質管制查核	1-23
1.5-5 監測數據品質目標	1-32
1.5-6 數據之演算、驗證與報告	1-40
第 2 章 監測結果數據分析.....	2-2
2.1 空氣品質及氣象.....	2-2
2.1-1 總懸浮微粒(TSP)	2-2
2.1-2 粒徑小於 10 微米之懸浮微粒(PM ₁₀).....	2-2
2.1-3 二氧化硫(SO ₂).....	2-2

2.1-4	一氧化氮(NO)	2-2
2.1-5	二氧化氮(NO ₂)	2-3
2.1-6	氮氧化物(NO _x)	2-3
2.1-7	一氧化碳(CO)	2-3
2.2	噪音及振動	2-12
2.2-1	基地出入口	2-12
2.2-2	屏 37 縣道與台 1 省道交接處	2-12
2.3	交通流量	2-20
2.3-1	基地出入口	2-20
2.3-2	屏 37 鄉道與台 1 省道交接處	2-21
2.4	放流水	2-26
2.4-1	水溫	2-26
2.4-2	pH 濃度指數	2-26
2.4-3	懸浮固體	2-26
2.4-4	生化需氧量	2-26
2.4-5	化學需氧量	2-26
2.4-6	氨氮	2-26
2.4-7	硝酸鹽氮	2-26
2.4-8	大腸桿菌群	2-27
2.5	地下水質	2-29
2.5-1	基地內	2-29
2.6	地面水質	2-31
2.6-1	榮華國小(流口上游)	2-31
2.6-2	南麟洛橋(放流口下游)	2-31
2.6-3	西北橋(放流口下游)	2-32
2.6-4	生態滯洪池	2-32
第 3 章 檢討與建議		3-1
3.1	監測結果檢討與因應對策	3-1
3.1-1	監測結果綜合檢討分析	3-1
3.1-2	監測結果異常現象因應對策	3-4

3.2 建議事項.....	3-4
參考文獻.....	1

附錄一 檢測執行單位之認證資料

附錄二 採樣與分析方法

附錄三 品保/品管查核紀錄

附錄四 原始數據

附錄五 本次監測照片

表 目 錄

表 1	環境監測項目、地點、頻率.....	4
表 2	預定監測工作進度表.....	4
表 1.2-1	監測結果摘要.....	1-2
表 1.3-1	環境監測項目、地點及頻率.....	1-5
表 1.3-2	環境監測項目、方法及監測單位.....	1-6
表 1.5-1	樣品保存期限及方法.....	1-9
表 1.5-2	採樣至運輸過程中應注意事項.....	1-13
表 1.5-3	品管樣品總數核算(比色法).....	1-23
表 1.5-4	環境監測數據品質指標.....	1-39
表 2.1-1	場址內空氣品質監測綜合成果.....	2-4
表 2.1-2	屏東農場(上風處)空氣品質監測綜合成果.....	2-5
表 2.1-3	麟洛糧倉(下風處)空氣品質監測綜合成果.....	2-6
表 2.1-4	空氣品質標準.....	2-7
表 2.2-1	基地出入口環境噪音、振動成果分析.....	2-13
表 2.2-2	屏 37 鄉道與台 1 省道交接處環境噪音、振動成果分析.....	2-13
表 2.2-3	環境音量標準.....	2-14
表 2.2-4	日本東京公害振動規則基準之交通道路振動.....	2-15
表 2.3-1	各測站幾何條件基本資料表.....	2-22
表 2.3-2	本季道路服務水準等級調查結果分析表.....	2-23
表 2.3-3	雙車道郊區公路一般區段各車種之小客車當量值.....	2-24
表 2.3-4	多車道郊區公路一般區段各車種之小客車當量值.....	2-24
表 2.3-5	雙車道郊區公路一般汽車道路之服務水準劃分標準.....	2-24
表 2.3-6	多車道郊區公路服務水準等級劃分標準.....	2-24
表 2.3-7	本季車輛組成.....	2-25
表 2.4-1	污水處理場放流水質監測成果.....	2-27
表 2.4-2	放流水標準表.....	2-28
表 2.5-1	地下水質監測成果.....	2-30
表 2.6-1	陸域水體水質分類標準.....	2-32
表 2.6-2	榮華國小(放流口上游)水質監測結果表.....	2-33
表 2.6-3	南麟洛橋(放流口下游)水質監測結果表.....	2-33
表 2.6-4	西北橋(放流口下游)水質監測結果表.....	2-34
表 2.6-5	生態滯洪池水質監測結果表.....	2-34
表 3.1-1	本次監測結果與歷次之比較表.....	3-1
表 3.1-2	本次交通流量監測結果與歷次之比較表.....	3-3
表 3.1-3	上季監測異常狀況及處理情形.....	3-4
表 3.1-4	本季監測異常狀況及處理情形.....	3-4

圖目錄

圖 1	基地地理位置圖.....	2
圖 2	環境監測位置圖.....	5
圖 3	專案組織圖.....	6
圖 1.4-1	環境監測位置圖	1-7
圖 1.5-1	樣品採集作業流程圖	1-12
圖 1.5-2	採樣分析作業流程圖	1-16
圖 2.1-1	TSP 各測點 24 小時監測結果比較圖	2-8
圖 2.1-2	PM ₁₀ 各測點日平均值監測結果比較圖	2-8
圖 2.1-3	二氧化硫各測點日平均值監測結果比較圖	2-8
圖 2.1-4	二氧化硫各測點最高小時平均值監測結果比較圖	2-9
圖 2.1-5	一氧化氮各測點日平均值監測結果比較圖	2-9
圖 2.1-6	一氧化氮各測點最高小時平均值監測結果比較圖	2-9
圖 2.1-7	二氧化氮各測點日平均值監測結果比較圖	2-10
圖 2.1-8	二氧化氮各測點最高小時平均值監測結果比較圖	2-10
圖 2.1-9	氮氧化物各測點日平均值監測結果比較圖	2-10
圖 2.1-10	氮氧化物各測點最高小時平均值監測結果比較圖	2-11
圖 2.1-11	一氧化碳各測點最高八小時平均值監測結果比較圖	2-11
圖 2.1-12	一氧化碳各測點最高小時平均值監測結果比較圖	2-11
圖 2.2-1	基地出入口噪音監測結果比較圖	2-16
圖 2.2-2	屏 37 鄉道與台 1 省道交接處噪音監測結果比較圖	2-17
圖 2.2-3	基地出入口振動監測結果比較圖	2-18
圖 2.2-4	屏 37 鄉道與台 1 省道交接處振動監測結果比較圖	2-19

前 言

前 言

客家文化為組成整個台灣文化的一部分，而南部地區之高雄縣與屏東縣更是客家文化重要的據點之一。「六堆」主要包括屏東縣的萬巒(先鋒堆)，竹田(中堆)，長治、麟洛、圳寮、屏東市田寮及鹽埔七份仔(前堆)，內埔(後堆)，新埤、佳冬(左堆)，及高樹、高雄美濃、里港茄苳、旗山廣福與六龜、杉林、甲仙一部分、旗山鎮里港鄉與車城鄉之部分客家聚落(右堆)。

為妥善保存，並進而發揚六堆文化，六堆地區之客家文化保存計畫經常編列於各相關地區之發展計畫中，如內政部擬定(82年12月)之「高雄縣都會區實質發展計畫」中之客家文化中心設置計畫；「屏東縣綜合發展計畫」中之客家文化保存；以及「高雄綜合發展計畫」之美濃客家文化保存暨觀光發展計畫等；唯這些計畫均未實際施行。行政院文建會有鑑於六堆客家文化保存之重要性，在大力推動之下，遂有本案「六堆客家文化園區」設置計畫。

一、依據

1、計畫依據

- (1)依據「六堆客家文化園區環境影響說明書(定稿本)」辦理。
- (2)依據「六堆客家文化園區環境影響差異分析報告書(修訂三版)」辦理。

2、場址區位

本計劃園區位於台灣糖業公司隘寮溪農場，麟洛鄉、內埔鄉與竹田鄉之交接處，行政區位上隸屬屏東縣內埔鄉。基地位置鄰近範圍二公里內包括榮華國小、內埔工業區、麟洛國中、運動公園、永達技術學院、行政院農委會種苗改良繁殖場屏東分場、果菜市場、台汽修車廠以及活動中心等處。

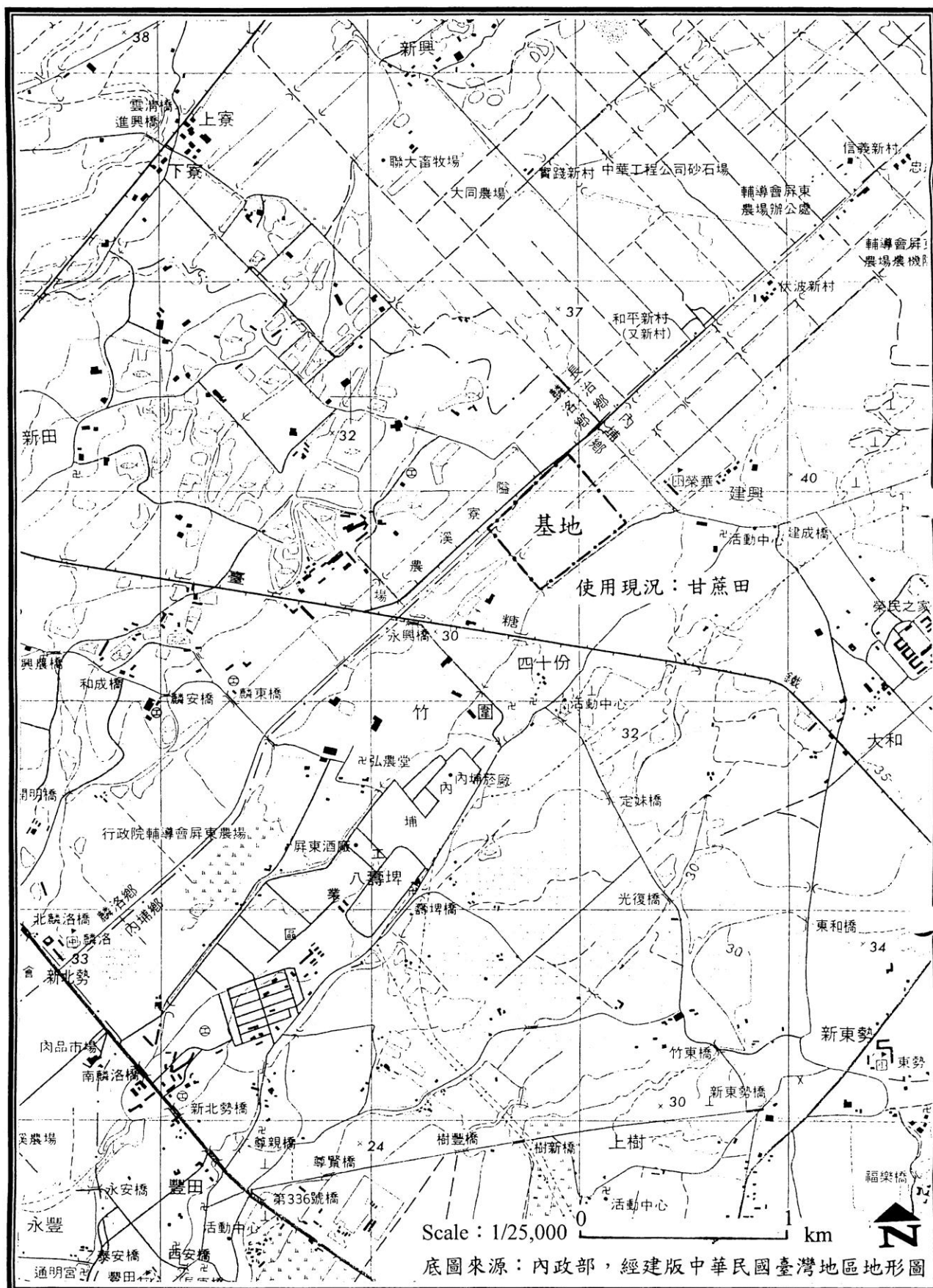


圖 1 基地地理位置圖

3、環境監測工作重點

環境監測計畫依據「環境影響評估法」、「水污染防治法」、「土壤及地下水污染整治法」、「空氣污染防制法」以及「噪音管制法」等法規進行，將建立一貫性之監測系統並達成以下目的：

- (1)建立或補充環境品質之長期資料，以判斷長期環境品質之改變趨勢。
- (2)對減輕或避免不利影響對策之執行成效進行評估，據以提出修正或補救措施。

二、監測執行期程

「六堆客家文化園區環境監測計畫」(以下簡稱本計畫)，本次報告係為本計畫營運階段102年第2季之環境監測報告。

三、監測項目、內容

本計畫營運階段之環境監測項目包括：空氣品質、噪音振動、交通流量、放流水值、地下水質及地面水，詳如表1所示。

空氣品質之監測地點為：基地上風處(屏東農場)、基地內及基地上風處(麟洛糧倉)；噪音及振動之監測地點為：基地出入口、屏37縣道與台1省道交接處(麟洛糧倉)；交通流量之監測地點為：基地出入口及屏37縣道與台1省道交接處；放流水之監測地點為：污水處理場放流口；地下水質之監測地點為：基地內；地面水質之監測地點為：放流口上游(榮華國小)、放流口下游(南麟洛橋)、放流口下游(西北橋)及基地生態池，監測位置如圖2所示。

空氣品質、噪音振動、交通流量及地面水質監測執行頻率為每季監測1次，污水處理場放流口監測執行頻率為每月監測1次，預定監測工作進度如表2所示。

表 1 環境監測項目、地點、頻率

監測時段	監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測單位
營運期間環境監測	空氣品質	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO、NO ₂ 、NO _x 、CO	1. 基地內 2. 麟洛糧倉 3. 屏東農場(會)	每季監測 1 次,每次連續 24 小時	佳美公司
	噪音及振動	1. 噪音—逐時均能音量(L _{eq})、百分比音量(L _x)(x=5.10.50.90.95)、最大音量(L _{max}) L _{eq} 、L _{max} 、L _x 、L _日 、L _夜 、L _晚 、L _{dn} 2. 振動—逐時均能振動位準(L _{eq})、百分比振動位準(L _x)(x=5.10.50.90.95) L _{veq} 、L _{vmax} 、L _{vx} 、L _{v(10)日} 、L _{v(10)夜}	1. 基地出入口 2. 屏 37 縣道與台 1 省道交接處	每季監測 1 次,每次連續 24 小時	佳美公司
	交通流量	交通流量	1. 基地出入口 2. 屏 37 縣道與台 1 省道交接處	每季監測 1 次,每次連續 24 小時	佳美公司
	排放水質	水溫、pH 值、懸浮固體、化學需氧量、生化需氧量、氨氮、硝酸鹽氮、大腸桿菌群	1. 污水處理場放流口	每季監測 1 次	佳美公司
	地下水質	氯鹽、水溫、pH 值、導電度、水位、生化需氧量、懸浮固體、化學需氧量、氨氮、硫酸鹽、硝酸鹽、鐵、錳、大腸桿菌群、總菌落數	1. 基地內	每季監測 1 次	佳美公司
	地面水質	水溫、pH 值、溶氧、導電度、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、硝酸鹽氮、總磷、大腸桿菌群	1. 放流口上游(榮華國小) 2. 放流口下游(南麟洛橋) 3. 放流口下游(西北橋) 4. 基地生態池	每季監測 1 次	佳美公司

表 2 預定監測工作進度表

工程年度	102 年第 2 季		
	4	5	6
工程月份			
空氣品質		●	
噪音及振動		●	
交通流量		●	
放流水質	●	●	●
地下水質		●	
地面水質	●		

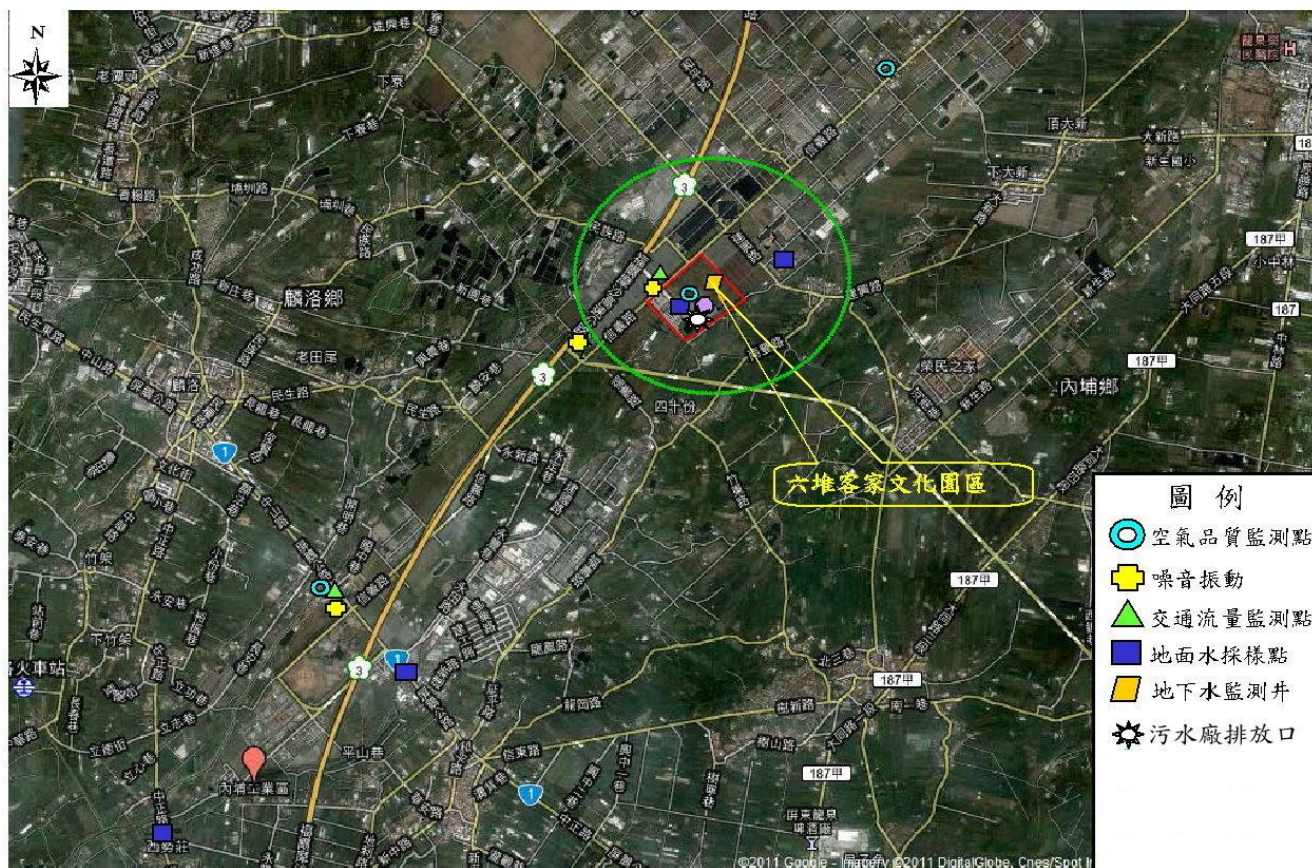


圖 2 環境監測位置圖

四、執行監測單位

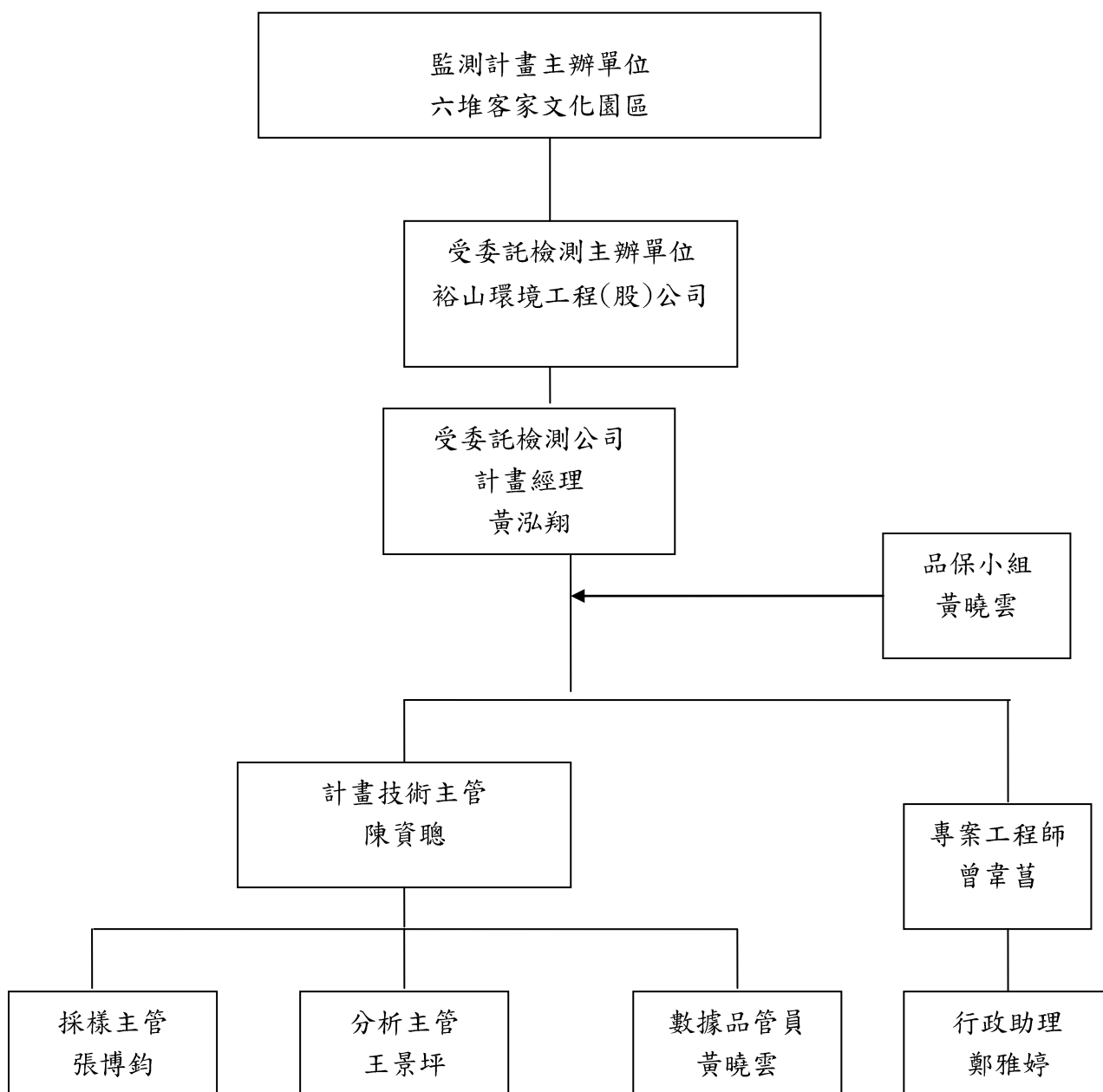


圖 3 專案組織圖

第 1 章 監測內容概述

第 1 章 監測內容概述

1.1 監測情形概述

本計畫依中華民國 91 年 10 月 30 日環署綜字第 0910074192 號令修正之「開發行為環境影響評估作業準則」，針對各項物理及化學方面的環境背景作調查，營運階段之環境監測項目包括排放口水質、空氣品質、交通噪音及振動、地面水質、地下水質及交通流量等。並依各項測值在污染分析後，依各模式的結果，提出最適當的營運的環境監測計畫表。

營運階段之環境監測項目、地點及頻率係依照「六堆客家文化園區環境影響說明書」定稿本及「六堆客家文化園區環境影響差異分析報告書(修訂三版)」之承諾事項所擬定，監測位置請參見圖 1.4-1。監測期程預計自 102 年 1 月至 102 年 12 月(共計 12 個月)，整體工作進度請詳表 I。

本次空氣品質監測工作，已於 102 年 5 月 22~25 日完成 24 小時連續之空氣品質監測。監測結果列於附錄四之空氣品質監測報告。

本次噪音、振動監測工作已於 102 年 5 月 22~24 日進行連續 24 小時調查，各測站逐時調查如附錄四之噪音、振動監測報告。

本次交通流量監測工作已於 102 年 5 月 22~24 日於基地出入口及屏 37 縣道與台 1 省道交接處進行連續 24 小時調查，逐時調查結果如附錄四之交通流量監測報告。

本次放流水質監測工作已於 102 年 4 月 22 日、102 年 5 月 23 日及 102 年 6 月 19 日完成調查，各測項監測結果如附錄四之放流水檢測報告。

本次地下水質監測工作已於 102 年 5 月 23 日完成調查，各測項監測結果如附錄四之地下水質檢測報告。

本次地面水質監測工作已於 102 年 4 月 22 日完成調查，各測項監測結果如附錄四之地面水質檢測報告。

表 1.2-1 監測結果摘要

監測類別	監測項目	監測結果	因應對策
空氣品質	總懸浮微粒(TSP)	各測站皆符合空氣品質標準。	—
	粒徑小於 10 微米之懸浮微粒 (PM ₁₀)	各測站皆符合空氣品質標準。	—
	二氧化硫 (SO ₂) 日平均值	各測站皆符合空氣品質標準。	—
	二氧化硫 (SO ₂) 最高小時平均值	各測站皆符合空氣品質標準。	—
	二氧化氮 (NO ₂) 日平均值	目前尚無標準之規範。	—
	二氧化氮 (NO ₂) 最高小時平均值	各測站皆符合空氣品質標準。	—
	一氧化碳 (CO) 最高 8 小時平均值	各測站皆符合空氣品質標準。	—
	一氧化碳 (CO) 最高小時平均值	各測站皆符合空氣品質標準。	—
噪音	L _日	各測站皆符合噪音管制標準。	—
	L _晚	各測站皆符合噪音管制標準。	—
	L _夜	各測站皆符合噪音管制標準。	—
振動	L _{V10日}	各測站皆符合日本振動規制法施行細則。	—
	L _{V10夜}	各測站皆符合日本振動規制法施行細則。	—
交通流量	交通流量	目前尚無法規規範，依據 2011 年臺灣公路容量手冊評估結果均為 A 級。	—

表 1.2-1 監測結果摘要(續 1)

監測類別	監測項目	監測結果	因應對策
放流水	水溫	符合建築物污水處理設施放流水共同管制標準。	—
	pH 濃度指數	符合建築物污水處理設施放流水共同管制標準。	—
	懸浮固體	符合新建築物污水處理場流量 250m ³ /日以下放流水管制標準。	—
	化學需氧量	符合新建築物污水處理場流量 250m ³ /日以下放流水管制標準。	—
	生化需氧量	符合新建築物污水處理場流量 250m ³ /日以下放流水管制標準。	—
	氨氮	符合建築物污水處理設施放流水共同管制標準。	—
	硝酸鹽氮	符合新建築物污水處理場流量 250m ³ /日以下放流水管制標準。	—
	大腸桿菌群	符合新建築物污水處理場流量 250m ³ /日以下放流水管制標準，6 月份略超過回收水質需 <10 CFU/100 mL 的限值。	持續監測，並增加加氯處理的時間。

表 1.2-1 監測結果摘要（續 2）

監測類別	監測項目	監測結果	因應對策
地面水	水溫	目前尚無法規規範。	—
	pH 濃度指數	各測站皆符合丁類水體標準。	—
	導電度	目前尚無法規規範。	—
	溶氧量	各測站皆符合丁類水體標準。	—
	濁度	目前尚無法規規範。	—
	懸浮固體	各測站均符合丁類水體標準。	—
	化學需氧量	目前尚無法規規範。	—
	生化需氧量	目前尚無法規規範。	—
	油脂	目前尚無法規規範。	—
	氨氮	目前尚無法規規範。	—
	硝酸鹽氮	目前尚無法規規範。	—
	總磷	目前尚無法規規範。	—
大腸桿菌群	目前尚無法規規範。	—	

1.3 監測計畫概述

本計畫之工作內容包括空氣品質監測、噪音振動、交通流量、地面水、地下水及放流水等六大項，其監測之類別、項目、地點、頻率及監測單位分別詳見表 1.3-1 及表 1.3-2 所示。

表 1.3-1 環境監測項目、地點及頻率

監測項目	監測地點	監測時機及頻率	測定參數	監測時間
空氣品質	1. 基地內 2. 場址上風處(麟洛糧倉) 3. 屏東農場(會)	每季一次	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO、NO ₂ 、NO _x 、CO	102.5.22~25
噪音及振動	1. 基地出入口 2. 屏 37 縣道與台 1 省道交接處	每季一次	1. 噪音—逐時均能音量(L _{eq})、百分比音量(L _x)(x = 5.10.50.90.95)、最大音量(L _{max}) L _{eq} 、L _{max} 、L _x 、L _日 、L _夜 、L _晚 、L _{dn} 2. 振動—逐時均能振動位準(L _{eq})、百分比振動位準(L _x)(x = 5.10.50.90.95) L _v eq、L _v max、L _v x、L _v (10)日、L _v (10)夜	102.5.22~24
交通流量	1. 基地出入口 2. 屏 37 縣道與台 1 省道交接處	每季一次	交通流量	102.5.22~24
放流水	1. 污水處理場放流口	每月一次	水溫、pH 值、懸浮固體、化學需氧量、生化需氧量、氨氮、硝酸鹽氮、大腸桿菌群	102.4.22 102.05.23 102.06.19
地下水質	1. 基地內	每季一次	水溫、pH 值、導電度、水位、生化需氧量、懸浮固體、化學需氧量、氨氮、硫酸鹽、氯鹽、硝酸鹽、鐵、錳、大腸桿菌群、 總菌落數	102.05.23
地面水質	1. 放流口上游(榮華國小) 2. 放流口下游(南麟洛橋) 3. 放流口下游(西北橋) 4. 基地生態池	每季一次	水溫、pH 值、溶氧、導電度生化需氧量、懸浮固體、氨氮、硝酸鹽氮、總磷、大腸桿菌群	102.04.22

表 1.3-2 環境監測項目、方法及監測單位

類別	項目	檢驗方法	監測單位
空氣 品質	總懸浮微粒(TSP)	NIEA A102.12A	佳美環境 科技股份 有限公司
	懸浮微粒(PM ₁₀)	NIEA A206.10C	
		NIEA A208.12C	
	二氧化硫(SO ₂)	NIEA A416.11C	
	二氧化氮(NO ₂)	NIEA A417.11C	
	一氧化碳(CO)	NIEA A421.11C	
噪音及振動	噪音	NIEA P201.94C	佳美公司
	振動	NIEA P204.90C	
交通流量	交通流量	2011年台灣公路容量手冊	佳美公司
水質	水溫	NIEA W217.51A	佳美公司
	pH值	NIEA W424.52A	
	導電度	NIEA W203.51B	
	溶氧量	NIEA W422.52B	
	濁度	NIEA W219.52C	
	懸浮固體(SS)	NIEA W210.57A	
	化學需氧量(COD)	NIEA W515.54A	
	生化需氧量(BOD)	NIEA W510.55B	
	氨氮(NH ₃ -N)	NIEA W448.51B	
	硝酸鹽氮(NO ₃ -N)	NIEA W415.52B	
	大腸桿菌群	NIEA W202.54B	
	硝酸鹽(NO ₃ ⁻)	NIEA W415.52B	
	硫酸鹽	NIEA W430.51C	
	氯鹽	NIEA W406.52C	
	總菌落數	NIEA E204.54B	
	鐵、錳	NIEA W311.52C	
總磷	NIEA W427.53B		
油脂	NIEA W505.51C		

1.4 監測位址

各監測項目之監測位置如圖 1.4-1 所示。

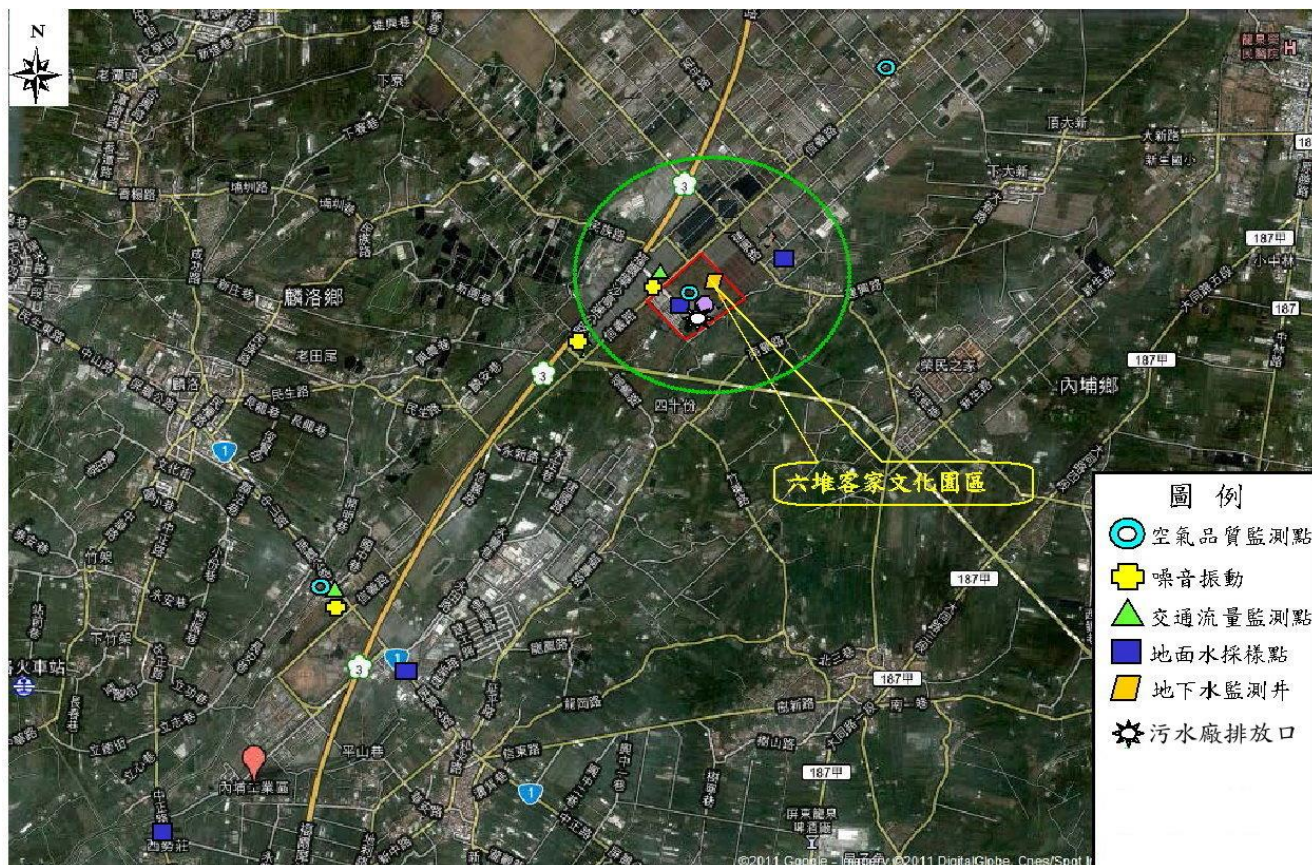


圖 1.4-1 環境監測位置圖

1.5 品保/品管作業措施概要

1.5-1 現場採樣之品保/品管

一、採樣前準備工作

實驗室受理的環境檢體來源種類殊異，所以若每一件採樣工作進行前訂有週詳的規畫，對分析所得數據之研判將有莫大助益。

採樣前工作規畫與準備包括：

- (1) 瞭解計畫目的。
- (2) 現場資料蒐集。
- (3) 現場初勘。
- (4) 擬定採樣計畫。
 - 工作名稱
 - 採樣日期與工作時程
 - 採樣地區與採樣點分佈位置
 - 樣品種類與分析項目
 - 採樣器具及保存試劑
 - 樣品前處理步驟
 - 樣品保存容器與樣品保存時限
 - 人員調派
 - 交通工具
 - 聯絡工作（人員、實驗室、交通）
 - 記錄
 - 其他

二、樣品採樣作業

本計畫採樣共分為空氣品質監測、噪音及振動、交通流量、放流水質、地下水及地面水質等六大項，而水質採樣部分係利用表面水或不銹鋼採樣器，採取計劃規定之深度足量的水樣，以供分析。水質分析中之氫離子濃度，噪音、振動及及空氣品質之PM₁₀、SO₂、NO₂、CO等需在採樣現場使用各分析儀器，依規定之標準操作程式即刻分析，以免性質起化學或物性變化影響正確之檢測值。其他檢驗項目所需保存之塑膠、玻璃瓶或容器，在實驗室內須事先清洗乾淨並晾乾備用，樣品之保存及保存試劑添加規定，表 1.5-1 有更詳細說明。

表 1.5-1 樣品保存期限及方法

(一)空氣品質

檢測項目	採樣介質	保存容器	保存方法	最長保存期限
空氣中粒狀物(TSP)	濾紙	塑膠袋	室溫乾燥	30天
懸浮微粒(PM ₁₀ 手動法)	濾紙	塑膠袋	室溫乾燥	30天
懸浮微粒(PM ₁₀)	—	—	—	線上立即測定報表保存6個月
二氧化硫(SO ₂)	—	—	—	線上立即測定報表保存6個月
二氧化氮(NO ₂)	—	—	—	線上立即測定報表保存6個月
一氧化碳(CO)	—	—	—	線上立即測定報表保存6個月
臭氧(O ₃)	—	—	—	線上立即測定報表保存6個月
鉛(Pb)	濾紙	塑膠袋	室溫乾燥	30天
落塵量	試劑水	塑膠瓶	無特殊規定	30天
風速、風向	—	—	—	線上立刻測定報表保存6個月
溫度、濕度	—	—	—	線上立刻測定報表保存6個月

(二) 噪音及振動

檢測項目	採樣介質	保存容器	保存方法	最長保存期限
噪音	—	—	—	線上立刻測定報表保存6個月
振動	—	—	—	線上立刻測定報表保存6個月

(三) 水質

檢測項目	水樣需要量(ml)	保存容器	保存方法	最長保存期限
水溫	300	玻璃或塑膠瓶	無特殊規定，現場分析	立刻分析
pH 值	300	玻璃或塑膠瓶	無特殊規定，現場分析	立刻分析
比導電度	300	玻璃或塑膠瓶	無特殊規定，現場分析	立刻分析
溶氧量	300	BOD 瓶	採樣後立刻加入 0.7mL 濃硫酸及 1mL 疊氮化鈉溶液，並以水封保存	8 小時
懸浮固體物(SS)	500	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C ^{註1} 冷藏	7天
化學需氧量(COD)	100	玻璃或塑膠瓶	加硫酸使水樣之pH<2，暗處，4°C 冷藏	7天
生化需氧量(BOD ₅)	1000	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏	48小時
氨氮(NH ₃ -N)	500	玻璃或塑膠瓶	加硫酸使水樣pH<2，暗處，4°C 冷藏，水樣中含有餘氯，則應於採樣現場加入去氯試劑	7天
大腸菌類	100	無菌袋或無菌瓶	暗處，4°C 冷藏	24 小時
油脂	1000	廣口玻璃瓶	加硫酸使水樣 pH<2，暗處，4±2°C 冷藏	7 天
總菌落數	100	無菌袋或無菌瓶	暗處，4°C 冷藏	24 小時
硝酸鹽	100	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏	48小時
硫酸鹽	50	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏	7 天
氯鹽	50	玻璃或塑膠瓶	—	28天
硝酸鹽氮	100	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏	48小時
總磷	100	玻璃瓶	加硫酸使水樣pH<2，暗處，4°C 冷藏	7天
一般金屬 ^{註2}	200	以 1+1 硝酸洗淨之塑膠瓶	加硝酸使水樣pH<2，暗處，4°C 冷藏	180天

註1：表中冷藏溫度 4°C 係指 4±2°C 之變動範圍。

註2：一般金屬測項：鐵(Fe)、錳(Mn)

三、輸送樣品時注意事項

樣品採集、輸送的過程當中，應使傳遞人員減至最少，由一採樣負責人詳實填寫採樣記錄表(請參見附錄三)，並負責管理整批樣品之點收、包裝以及傳送，樣品瓶應保存於保溫冰筒中，整批攜回檢驗室，採樣記錄表亦隨此批樣品同時送回，由樣品管理員接收，並於交接時簽名負責。詳細採樣至運輸過程中注意事項請參考圖 1.5-1 及表 1.5-2。

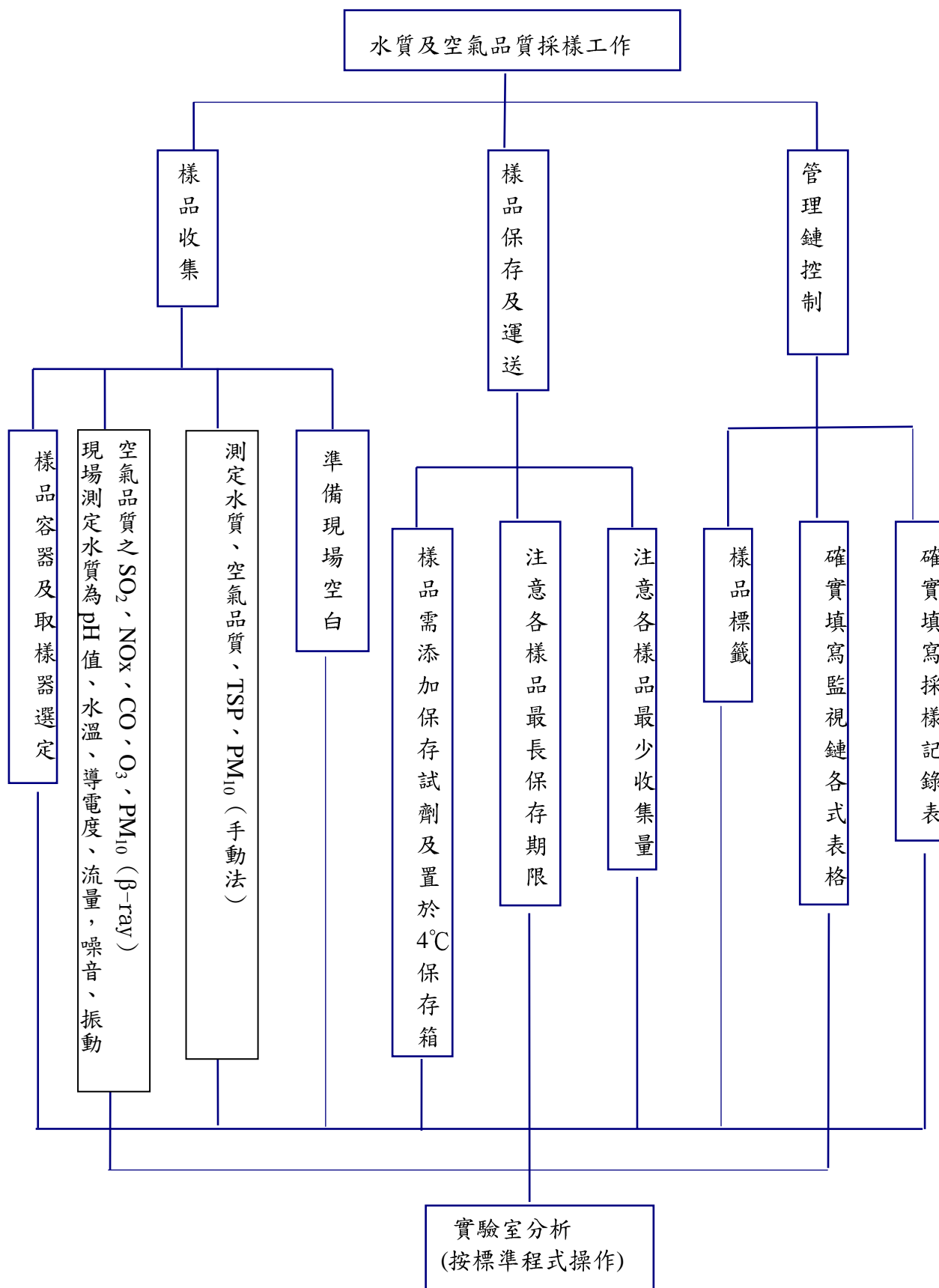


圖 1.5-1 樣品採集作業流程圖

表 1.5-2 採樣至運輸過程中應注意事項

((一)空氣品質

採樣程式	目的	注意事項
現場記錄	瞭解採樣當天現場一些可能造成之干擾。	必須將氣象資料,環境異常因素詳加記載。
穩定/校正	確保分析所得之數據具有代表性。	使用儀器前必須先經標準氣體校正,及零點校正使誤差範圍在 $\pm 3\%$ 。
採樣	採樣時必須先行開機運轉,避免本身機件之誤差。	使用測定前預先開機運轉至基線穩定,並測定24小時之值。
過濾/保存	使測定物質之干擾減至最低,並注意現場收集之採樣介質之完整性,避免造成分析上之誤差。	例如使用Tedlar採氣袋收集時,必須防止洩漏及落塵筒之水份補充。
現場測定	樣品在運送時容易變質之項目,應盡量在現場測定。	現場測定項目包括:TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO風速、風向。
空白樣品	為確保分析結果之正確性,攜回實驗分析者,應有備品,且每次均有一組空白樣品。	可分為野外空白及實驗室空白兩種。
儲存/運送	避免樣品因儲存時間過久或是運送不當,造成品質變化。	依照環保署所公告規定項目保存方式加以運送和保存,並注意密封時之完整性。

(二) 噪音、振動

採樣程式	目的	注意事項
器材清點	確保器材設備之完整性	填寫儀器採樣清單。
確定音位校正有效期	保證監測數據標準可追溯性	檢查儀器校正資料。
現場架設	完成設備組裝	1. 依現勘選定之測點進行監測，並以噪音及振動管制規定之原則來架設。 2. 接上電源將噪音計調整高度至 1.2~1.5 m。
電子式校正	確保器材之穩定性	利用 NL-32 及 VM-52 內設電子訊號，由內部資料蒐集系統讀取反應值，讀值應在 $94 \pm 0.7 \text{dB(A)}$ 及 $80.0 \pm 0.5 \text{dB}$ 。
儀器設定	依計畫需求設定資料輸出模式	噪音採用 A 加權，動特性為 Fast，每秒讀取一筆資料，振動採用 Lv，每秒讀取一筆資料。
現場測定	確定資料正常運作蒐集	—

(三)水質

採樣程序	目的	注意事項
水量記錄	量度採樣當天之水道流速、水深水道	流速測定值必須準確至 $\pm 0.01\text{m/sec}$ 。
清洗採樣設備	洗淨採水器以便採取足夠代表該水層之水樣。	用蒸餾水清洗採樣器。
採樣	自水道採取水樣時，應確保水樣化學性質受干擾的程度至最低。	在採取對氣體敏感性較高之項目時，如：溶氧，宜避免有氣泡殘存。
過濾/保存	欲測定水中溶解物質必須先經過濾，且應儘速於採樣後進行，此步驟可視為樣品保存方式之一。而樣品保存則是為避免水樣在分析前變質（如揮發、反應、吸附、光解等）。	依各分析項目添加適當之保存試劑及使用清淨之容器保存樣品。
現場測定	為確保取出樣品為原樣 (integrity) 一些指標於取樣後應分析。儘速分析，如：pH、電導度、水溫	電導度、pH及水溫應於現場立即進行。
儲存/運送	樣品分析前應依樣品保存方式，予以保存，致使化學性質變化減至最小。	需遵照環保署所公告之樣品保存方法與時間，在限定時間內將樣品送達實驗室進行分析，並詳載實際樣品保存時間。

1.5-2 分析工作之品保/品管

一、採樣與分析配合流程

樣品分析數據之準確度除了與檢驗室人員、環境有關外，採樣方法、樣品保存方式與時效皆為重要影響因素。本計畫為確保樣品由採樣至分析報告期間作業流程迅速正確，配合檢驗室之 QA/QC，提出採樣與分析配合流程如圖 1.5-2 所示。

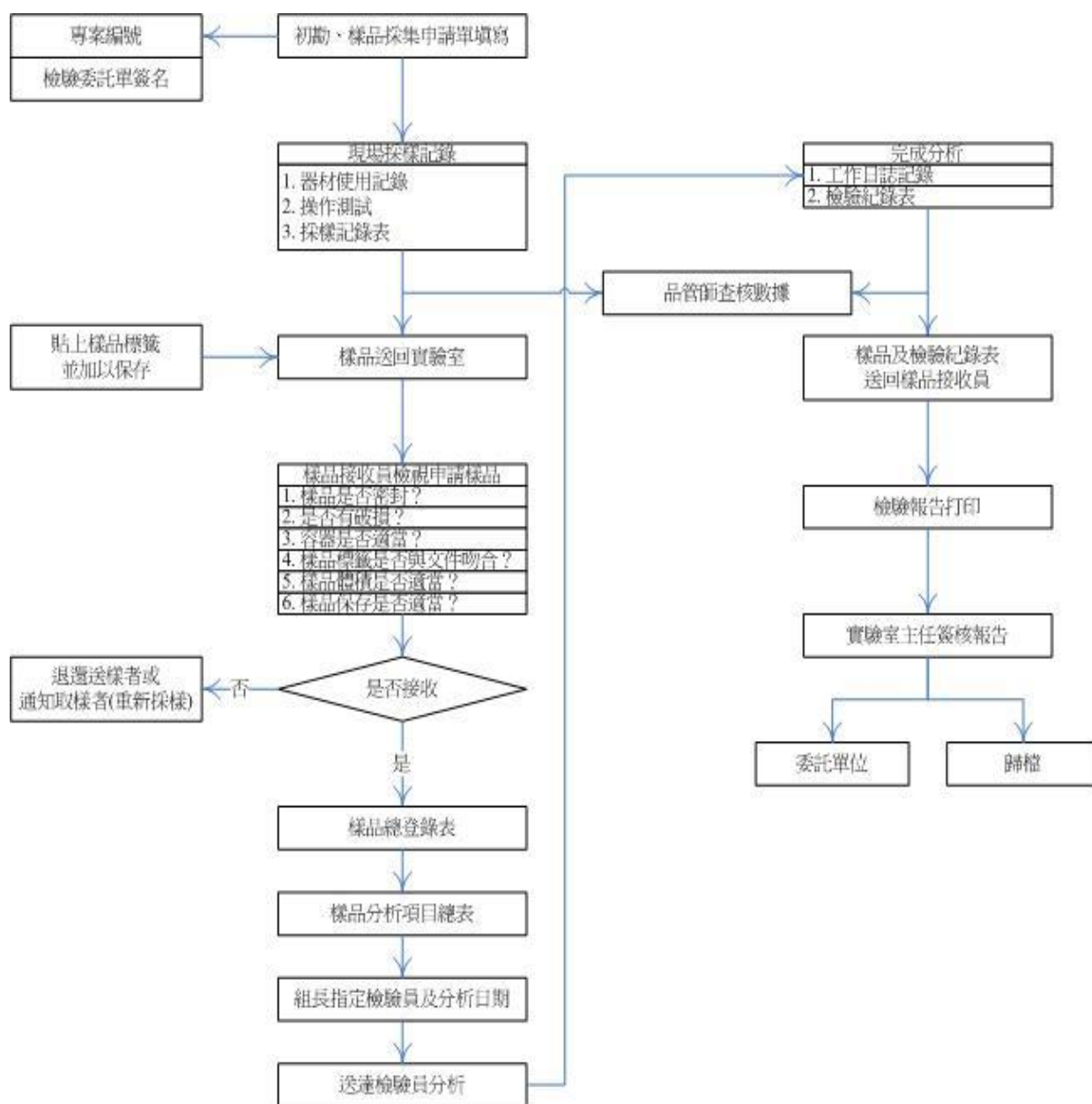


圖 1.5-2 採樣分析作業流程圖

二、樣品分析

提供正確的分析數據是環境檢驗工作的重要目標，為了獲得正確的數據，蒸餾水之製造，檢驗器皿之清洗，試劑溶液及標準溶液之配製等一連串之檢驗過程均需非常小心以避免任何系統性誤差之導入。

1、工作分配

檢驗組長由品保組送來之樣品監視管理鏈，清點得知待分析樣品之數量及項目，分配予檢驗組之組員分析，填寫檢驗室工作分配表，分配工作之原則如下：

- (1) 合乎人員訓練之要求之檢驗員，才可正式分析樣品。
- (2) 注意各項目之分析保存期限，務必在該期限內完成分析工作。
- (3) 注意儀器設備使用之分配。

2、樣品檢驗方法之依據

檢驗員由工作分配表得知所擔任之工作，根據表 1.3-2 所示之方法，從事檢驗工作。

3、分析前準備工作

檢驗員根據工作分配表得知所分析之項目及樣品之編號後，應先做以下之準備工作。

- (1) 將要分析之樣品，由冰箱取出，放置至室溫後，再取樣分析。
- (2) 使用經校正過合格且清洗乾淨之移液管、定量瓶，以增加分析結果之準確性。
- (3) 使用之儀器需暖機者，先開機。
- (4) 儀器校正用溶液，亦應取出放置室溫再取用。

4、樣品分析

檢驗員依據 SOP 所述之流程從事一般樣品及品管樣品之分析，並將數據記錄於個人工作紀錄本上。分析過程中若有配製試劑、使用儀器等時，參照藥品儀器及設備管理記錄於各種紀錄本。對 SOP 之內容若有疑問，應向檢驗組長報告，尋求解決之方法。

5、品質管制

(1) 檢量校正

A. 氣相層析/質譜儀(GC/MS)系統

- a 起始檢量校正：採用之 5 組標準品溶液進行起始檢量校正，每一未具同位素標幟之待測物、內部標準品、擬似標準品及替代標準品之平均感應因子的相對標準偏差都應小於或等於所列限值。每一選擇監測離子氣相層析訊號之訊噪比須為 2.5 以上。離子強度比值應符合管制範圍內。
- b 日績效查核：檢量校正查核：先行分析 3 號溶液(2 μ L)，計算每項待測物之相對感應因子，並與起始檢量校正之相對應的平均感應因子比較。可接受之範圍為每日查核所得之相對感應因子，須在所列之範圍內。此外，離子強度比必須符合所列之管制範圍。層析管柱解析度查核：分析 PCDDs 及 PCDFs 混合溶液，記錄 2,3,7,8-TeCDD 及其他 TeCDD 異構物解析度。解析度(Resolution)之定義為兩相鄰層析峰間之波谷強度須不超過較低強度層析峰強度之 25 % 以上，確認並記錄每一異構物族群的滯留時窗(Retention Time Window)。使用其他層析管柱分析 2,3,7,8-TeCDF 及其他非 2,3,7,8-TeCDF 異構物時，亦須以前述方式進行層析管柱解析度查核確認。
- c 鎖定頻道(Lock Channels)：設定質譜儀鎖定頻道及監視品質管制查核頻道，以證實質譜儀分析期間之儀器穩定性。

B. 品質管制

- a 採樣裝置收集效率查核：每次採樣前，於 XAD-2 吸附管內添加 50 μ L 之擬似標準品溶液。
- b 內標準品回收百分率：9 種 ^{13}C -標幟之 PCDDs 及 PCDFs 由四到八氯等族群之內部標準品係於萃取前加入每一樣品中，其目的是用以定量計算存在樣品中 PCDDs 和 PCDFs 之含量，同時測定整個萃取、淨化及分析過程之效率。四到六氯內標準品之回收率須落在 40~130% 範圍內，七至八氯內標準品回收率則需落在 25-130% 範圍內。
- c 擬似標準品回收率：5 種擬似標準品係於採樣前加入吸附管中之 XAD-2 吸附劑中。其回收率之量測是相對於內標準品計算，目的係用以監測採

樣效率，而非用以定量 PCDDs 和 PCDFs，所有回收率皆應落在 70~130% 之範圍內。擬似標準品之回收率若不佳時，可能係採樣時吸附管吸附容量已穿透(Breakthrough)。假如所有擬似標準品之回收率皆低於 70% 時，必須重行採樣分析。假若不重新採樣，可以擬似標準品回收率係數修正樣品之最終濃度。若屬單一之擬似標準品回收率差時，不需要捨棄整組樣品數據。

C. 品質保證

- a 每一批次或每 10 個樣品至少要做一次檢驗室空白分析及添加分析或查核樣品分析。

6、分析異常之處置

檢驗員於分析完成後，應計算品管樣品(空白分析、重覆分析、添加標準品分析、查核樣品分析等)之回收率等值。查閱品管圖而得知是否超過管制極限，若任何一項超出管制極限則應檢討下列之原因並修正之，並填寫分析異常紀錄本。

(1)空白分析超出管制極限

- A. 試劑污染或過期 → 重新配製試劑
- B. 容器污染 → 將容器清洗乾淨
- C. 檢量線 $y = a x + b$ 中之 b 值過大 → 重製備檢量線

(2)添加標準品分析超過管制極限

- A. 樣品需經前處理(若已經前處理，其過程有無污染)
- B. 被添加之樣品濃度過低

(3)查核樣品分析超出管制極限

- A. 檢量線用標準品濃度不準確 → 重新購買標準品
- B. 使用之查核樣品污染或過期 → 請品保組重新配製
- C. 查核樣品之濃度不準確 → 向品保組確認

(4)重覆分析超出管制極限

- A. 樣品濃度過低 → 查閱是否為不管制範圍

B.分析者之技術不熟練

(5)內標準品分析超出管制極限

A.檢量線用標準品濃度不準確 → 重新購買標準品

B.使用之查核樣品污染或過期 → 請品保組重新配製

C.查核樣品之濃度不準確 → 向品保組確認

(6)擬似標準品超出管制極限

A.採樣時吸附管吸附容量已穿透 → 重新採樣分析

B.採樣前後定量擬似標準品之核量線斜率差異過大 → 以回收係數修正樣品之最終濃度

三、外送作業

接收之樣品、若有未經認可之項目，應徵得業主之同意外送合格之代檢業委託分析，且應將樣品分裝貼上標籤，標籤上應註明：

- 1、樣品編號，即檢驗室之樣品編號
- 2、委託分析項目
- 3、委託單位為原委辦之環境檢測公司
- 4、採樣日期
- 5、有效期限
- 6、其他:例如已添加之藥劑等

須外送之分析樣品應儘快送至其他檢測公司委託分析，選擇之委託檢測公司之條件如下：

- 1、受委託之檢測項目應經行政院環境保護署環境檢驗所認可。
- 2、受委託之檢測公司之地點，檢驗室派人可迅速送達，不必經郵遞等運送。
- 3、受委託之檢測公司可於規定之期限內分析完成
- 4、受委託之該檢測公司之信譽良好

若分析項目目前無任何公司通過行政院環境保護署環境檢驗所認證，則可委託學術單位或國外檢驗室。當檢驗項目有轉包作業時，報告製作規定如下：

- 1、依據受委託公司出具之報告，另由原委辦公司出據報告者，需註明該受委託公司之名稱及委託之項目。
- 2、直接將受委託公司出具之報告，交付業主。

1.5-3 儀器維修校正項目及頻率

本計畫委辦檢驗室應依據設備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。檢驗室重要儀器校正及維護保養日程表列舉說明如下：

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	每工作日	檢視水壓須 20psi 以上預濾管柱壓差須 5psi 上	記錄
紫外-可測光譜計	波長準確(再現)性	每月	程序如 IMS-0002-2	記錄
	基線準確(再現)性	每月	程序如 IMS-0002-3	記錄
	光學準確(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，參考 ASTM D1125	記錄
烘箱	校正：溫度	每次	程序如 IMS-0028	記錄
熱電偶線	校正：溫度	每月	檢驗室各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
		每半年	經校正合格之溫度計，每半年應以冰點檢核之	記錄
溫度計	校正：溫度	每次	合格機構人員校正乙次	記錄
		每半年	經校正合格之溫度計，每半年應以冰點檢核之	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	每次三年	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(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
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

1.5-4 品質管制查核

本計畫對品質管制之查核，包括(1)製備空白分析(2)檢量線校正及製作(3)樣品重覆分析(4)查核樣品分析(5)添加標準品分析(6)方法偵測極限建立。日常進行實際樣品分析前需先核算品管樣品總數，表 1.5-3 是以品管樣品代碼及以比色法檢驗為例，目前若以檢驗方法並未特殊品管要求時，則以每批次(十個樣品)執行空白、查核、重覆、添加樣品分析。

表 1.5-3 品管樣品總數核算(比色法)

品管要求	頻率	分析數
檢量線	每批次	BLK STD1 STD2 STD3 STD4 STD5
方法偵測極限樣品	每年	MDL1 MDL2 MDL3 MDL4 MDL5 MDL6 MDL7
檢驗室空白	每批次	BLK
野外空白	每批次	FB
查核樣品	每批次	RS
實際樣品	每批次	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
重複分析	每批次	DUP
添加標準樣品	每批次	SPK

以一批次 10 個樣品為例，檢量線一般包括檢驗室空白及五種不同濃度之標準液，方法偵測極限樣品每年必須測定一次以上，檢驗室空白每次均需測定，野外空白目前僅以空氣檢測時必須要測定，查核樣品、添加標準樣品及重覆分析為每批次分析一次。

一、製備空白分析

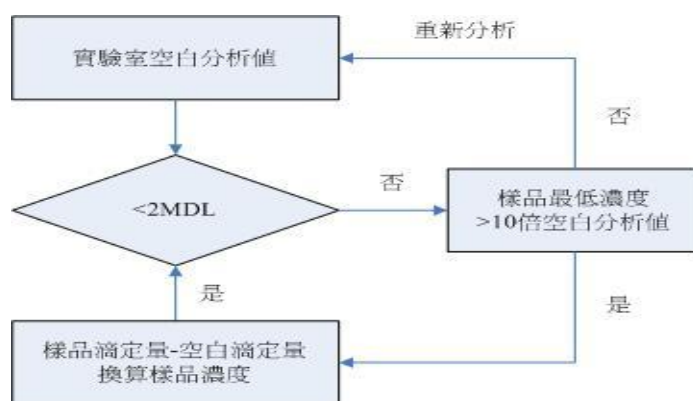
空白樣品是一種為監視檢測過程中是否會導入人為污染而設計的人造樣品。以溶液樣品為例，試劑水即可用來做為樣品的空白基質。以固體樣品而言，因沒有一個能適合所有基質的空白樣品，較不常使用，空白樣品依其監視的目的的不同有不同的種類，常見之空白值有：

- 1、空白分析或稱檢驗室空白(Laboratory Blank)或稱試劑空白樣品 (Reagent Blank)或製備空白(Preparation Blank)。主要是檢測樣品在前處理及分析過程中是否受到污染。檢驗室空白樣品係以試劑水為樣品，經過與待測樣品相同之前處理及分析步驟檢驗所得之測定值為檢驗室空白值。
- 2、野外空白(Field Blank)野外空白類似運送空白，係將檢驗室試劑水置入與盛裝待測樣品相同之另一採樣瓶內，將瓶蓋旋緊，攜至採樣地點，在現場開封並模擬採樣過程，密封後再與待測樣品同時運回檢驗室。與運送空白樣品比較，野外空白主要為檢測樣品在取樣現場是否曾導致污染。

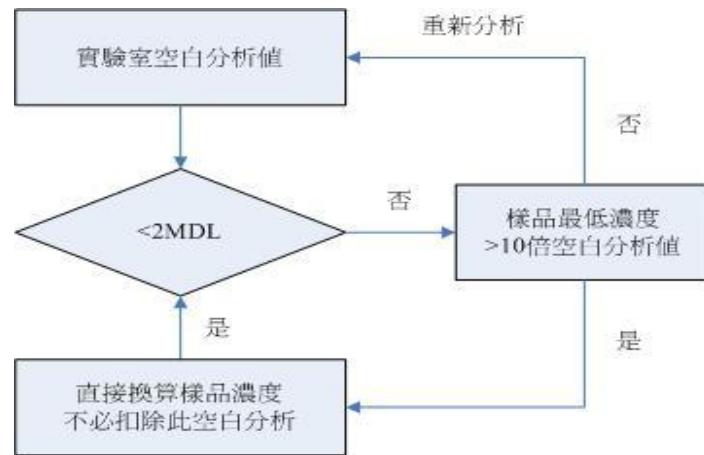
【品管措施】

- 1、本檢驗室品管要求每次需進行檢驗空白分析，空氣檢驗另需測定野外空白。
- 2、檢驗室空白之管制範圍如下：

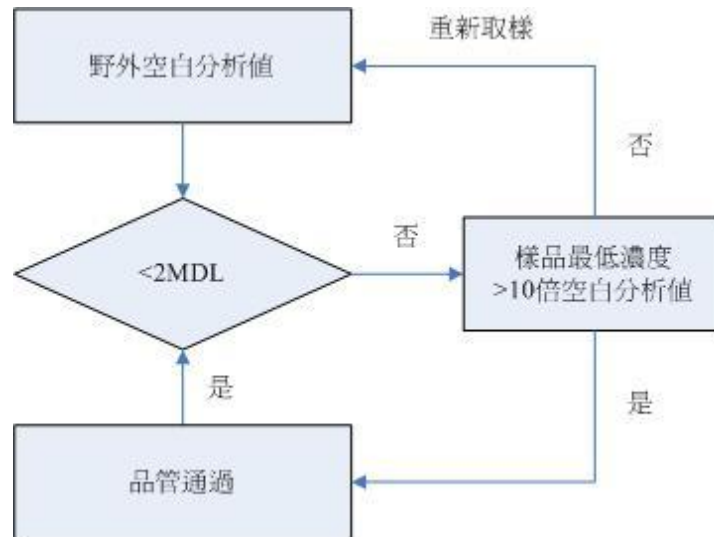
(1) 滴定法：(※重新分析若情況一樣，則由品管師召開品管小組檢討會)



(2) 其他方法：



3、野外空白值管制範圍如下：



二、檢量線校正及製作

檢量線上標準溶液之濃度，必須以檢驗方法上所規定之方式製備包括一個檢驗室空白及數個不同濃度標準液，進行樣品分析前應先進行標準溶液分析，將結果登錄於分析記錄表上，載明標準溶液濃度及儀器反應 (Instrument response)，濃度單位，水質一般及比色法皆以質量 μg 表示，原子吸收光譜以 mg/L 表示，而空氣則以 mL(L) 表示，利用直線最小平方式 (Linear Least Square Equation.) 求得最佳線性檢量線，作出 $y = a x + b$ 的直線方程式，標示於 $x y$ 座標圖，並以計算機或電腦計算出其相關係數 r 值。

【品管措施】

1. r 值可接受值應 ≥ 0.995 ，分析記錄請記錄至小數點後四位，第五位後一律捨去。
2. 低濃度標準溶液或易於衰退之標準溶液，每批次使用時應重新配製。
3. 每批次分析時，均須重新製作檢量線。
4. 檢量線上最低濃度標準液(檢驗室空白除外)必須接近但稍高於偵測極限值。
5. 實際樣品對儀器的反應強度必須小於最高濃度的標準液，否則稀釋分析之，若小於最低濃度標準液（檢驗室空白除外）但大於方法偵測極限值，則應配製較低濃度標準液定量之（ $r \geq 0.995$ ），若小於方法偵測極限值，在分析記錄表上記錄實際反應強度，而檢驗結果摘要上則以 N.D.表示，在備註欄標示方法偵測極限值。

三、樣品重覆分析

重覆分析之目的在確定操作之再現性(精密性)及可靠性，本檢驗室重覆樣品乃取原樣品半量加上稀釋水半量進行分析，其管制圖表建立方式如下：

1. 重覆樣品應為測定值為正之樣品，於每批次樣品檢驗時，同時執行重覆樣品之檢驗，其測定值應登錄於管制樣品記錄表。
2. 重覆樣品之測定值，依下式計算其差異百分比 R：

$$\bar{R} = \frac{|X_1 - X_2|}{(X_1 + X_2)/2} \times 100\%$$

X_1 、 X_2 為同一樣品作二重覆時，所得之測定值

3. 累積 15 個 R 值以上，計算其平均值 \bar{R} 。
4. 依下式計算標準偏差 S：

$$S = \sqrt{\frac{\sum (R - \bar{R})^2}{N - 1}}$$

- (1) R=個別重覆樣品之差異百分比
- (2) \bar{R} =重覆樣品差異百分比之平均值
- (3) N=測定值數目

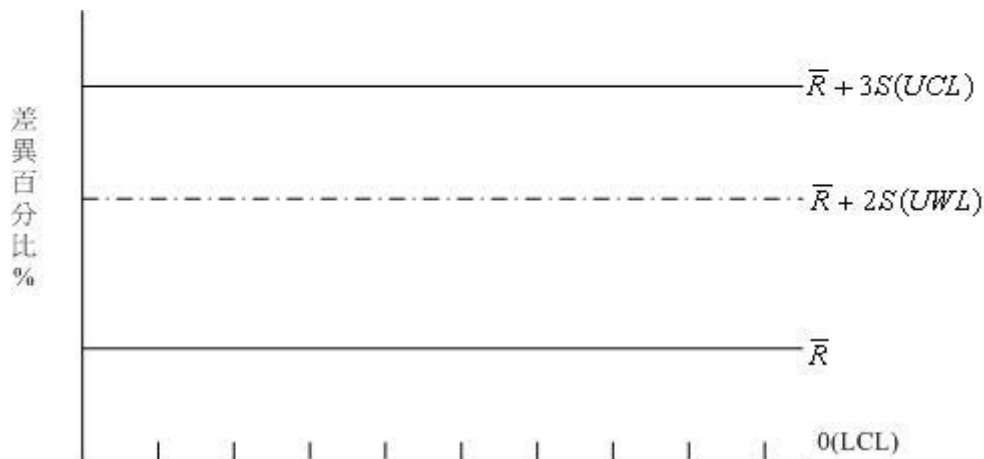
5. 依下式分別計算警告上限值(UWL)、管制上限值(UCL)、以及管制下限值(LCL)：

$$UWL = \bar{R} + 2S$$

$$LWL = \bar{R} + 3S$$

$$LCL = 0$$

審查步驟(2)所使用之 R 值，若有大於 UCL 者，應加以剔除，並重新依步驟(4)及(5)，計算 UWL，UCL，LCL。(7)依下圖建立重覆分析管制圖。



【品管措施】

1. 重覆分析管制圖每年應重新建立，使用前一年最後之 20 個重覆樣品之測定值，依步驟(2)至(7)，建立管制圖表。
2. 其餘品管措施與查核樣品同。

四、查核樣品分析

查核樣品分析之目的主要能長期觀察檢驗室對各分析方法檢測之穩定性，包括儀器校正程序、人員分析技術及對實際樣品分析值之確認，可由購買經確認濃度之樣品或自行由資深人員配製已知適當濃度之樣品，本檢驗室大部分是自行配製反應強度約為檢量線最高濃度 80% 之濃度樣品充當之，於每批次實際樣品分析時共同分析，並建立管制圖表來瞭解分析穩定性，管制圖表建立如下：

1. 分析員每批次樣品檢驗時，應同時執行查核樣品之檢驗，其測定值應登錄於品管樣品檢驗記錄表。
2. 累積 15 個品管樣品之測定值，由品管員計算其平均值 \bar{X} 。

3. 依下式計算標準偏差 S ：

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

(1) X =查核樣品個別測定值

(2) \bar{X} =查核樣品測定值之平均值

(3) N =測定值數目=15

4. 依下式分別計算警告上限值(UWL)、警告下限值(LWL)、管制下限值(UCL)以及管制下限值(LCL)。

$$UWL = \bar{X} + 2S$$

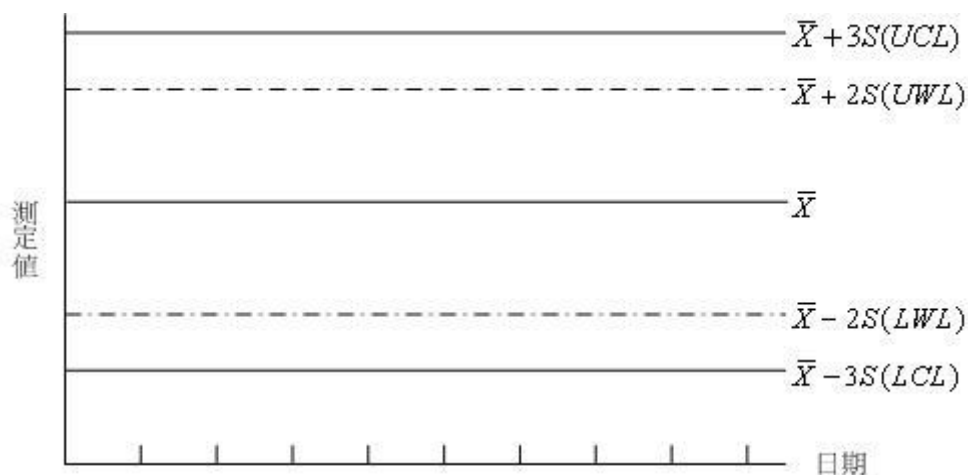
$$LWL = \bar{X} - 2S$$

$$UCL = \bar{X} + 3S$$

$$LCL = \bar{X} - 3S$$

5. 審查步驟(2)所累積之測值，若大於 UCL 或小於 LCL 限值應加以剔除，並再累積不足數，重新依步驟(3)及(4)，計算 UWL、LWL、UCL 及 LCL。

6. 依下圖建立品質管制圖



【品管措施】

1. 查核樣品每年至少需重新配製一次，管制圖亦需重新建立，累積本次前 20 個查核樣品之測值，建立新管制圖。
2. 爾後每批次查核樣品之測定值應立即登錄於品管樣品檢驗記錄表，並畫於管制圖上。
3. 任一點超出上、下管制界限應即追查原因，並處理之。
4. 任一點超出上、下警告界限應加以追蹤原因。
5. 連續出現七點在中心線一邊，表示品管系統可能出現問題，應停止分析，追查原因，並處理之。
6. 對於異常批次之分析樣品，於查出原因或恢復正常時，應重新再分析確認之。

五、添加標準品分析

添加標準品分析之目的在於確認樣品中有無基質干擾或所用之分析是否適當，本檢驗室添加標準品樣品乃取原樣品半量加上檢量線最大濃度標準液半量，使添加之濃度為檢量線最大濃度 50%，其管制圖表建立方式如下：

1. 每批次樣品檢驗時，同時執行添加標準品樣品檢驗，其測定值應登錄於管制樣品記錄表。
2. 依下式計算回收率

$$P = 100(M-B)/T$$

T = 目標值，即添加於樣品中之標準液之濃度

M = 添加於樣品中之標準品之測定濃度

B = 樣品中待測物之背景濃度，本檢驗室為重覆樣品濃度

3. 累積 20 個添加標準品之回收率，由品管員計算其平均值 \bar{P} 。
4. 依下式計算標準偏差 S：

$$S = \sqrt{\frac{\sum (P - \bar{P})^2}{N - 1}}$$

- (1) X=回收率個別測定值
- (2) \bar{X} =回收率測定值之平均值
- (3) N=測定值數目=20
5. 依下式分別計算警告上限值(UWL)、警告下限值(LWL)、管制上限值(LUL)以及管制下限值(LCL)

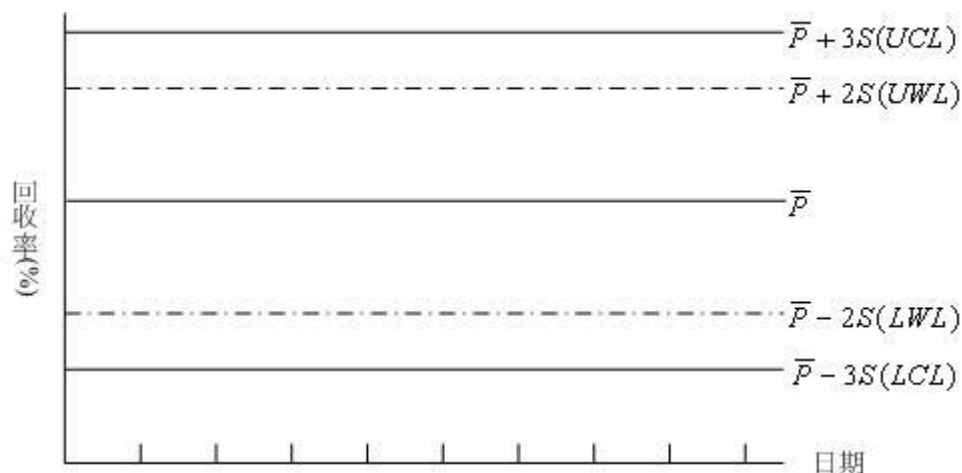
$$UWL = \bar{P} + 2S$$

$$LWL = \bar{P} - 2S$$

$$UCL = \bar{P} + 3S$$

$$LCL = \bar{P} - 3S$$

6. 審查步驟(2)所累積之回收率，若大於 UCL 或小於 LCL 限值應加以剔除，並再累積不足數，重新依步驟(4)及(5)，計算 UWL、LWL、UCL 及 LCL。
7. 依下圖建立品質管制圖



【品管措施】

1. 添加標準品樣品每年至少需重新配製一次，管制圖亦需重新建立，累積 15 個 R 值以上添加標準品樣品之回收率，建立新管制圖。
2. 爾後每批次添加標準品樣品之回收率應立即登錄於品管樣品檢驗記錄表，並畫於管制圖上。
3. 任一點超出上、下管制界限應即追查原因，並處理之。
4. 任一點超出上、下警告界限應加以追蹤原因。

六、偵測極限建立

偵測極限是一個以濃度(或量)為表示單位的數字，它的定義為某待測元素(或成份)能夠被分析人員量測出之最低濃度，此最低濃度在統計學上必須和空白樣品(即基質)有顯著不同，依不同背景可分為下列常見兩種偵測極限。

1. 儀器偵測極限(Instrument Detection Limit)簡稱 IDL，儀器能在背景雜訊之上，可靠偵測得之最小訊號，其所代表之待測物濃度值(或量)為該儀器之偵測極限。
2. 方法偵測極限(Method Detection Limit)簡稱 MDL，為一待測物在特定檢驗方法操作下基質中所測得之最小濃度，檢驗室品管要求必須建立方法偵測極限值，其建立程序如下：
 - (1) 利用下列方法之一優先次序估計偵測極限值。
 - A. 上次所得之方法偵測極限值
 - B. 儀器偵測極限
 - C. 儀器最小刻度
 - D. 檢量線上明顯轉折點
 - E. SIGNAL/NOISE 之比值 2.5~5 倍
 - (2) 製備方法偵測極限樣品，其相當濃度為上述估計值 1~5 倍。
 - (3) 同次或不同次求得七組分析值，其基質與實際樣品相同，即分析流程相同。

- (4) 根據下式計算出此七組分析值之標準偏差，三倍標準偏差即為方法偵測極限值。

$$S = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N-1}}$$

X=分析值

N=分析次數 ≥ 7

偵測極限，根據統計學定義即七次測定可信度為 99%之 Student's value 為 3。

【品管措施】

1. 每年需測得方法偵測極限一次以上。
2. 同一分析項目若有數種分析分法，需各別求得方法偵測極限。
3. 實際樣品分析值若低於 MDL，在分析記錄表上照實記錄，但在結果報告書上必須以 N.D.表示，並備註該方法之 MDL 值。

1.5-5 監測數據品質目標

專案計畫品質保證規劃書(Quality Assurance Project Plans)的主要目的是要確保檢測數據之品質，因此數據品質目標(Data Quality Object)之建立可釐清計畫之目的，並可確立數據之型態(Type)、數量(Quantity)及品質(Quality)，提供收集數據之最佳時機。本計畫將要求委辦之檢驗室以準確性、精密性、完整性、代表性及比較性等五大數據品質指標(Data Quality Indicator)來對數據品質目標作定量和定性的描述，並發展出表 1.5-4 之數據品質指標表，各檢測類別之數據品質指標描述如下。

一、準確性

1、空氣品質

根據行政院環境保護署 83 年元月 21 日公告之「特殊工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」規定，空氣品質監測設施準確性之建立可分為自動監測設施及人工操作監測設施兩種，校正頻率皆為每次定期測試一次以上。

粒狀污染物監測設施主要指 β -ray 測定原理之粒狀染物連續自動監測定原理之粒狀染物連續自動監測儀器，以標準流量校正器(如皂沫流量校正器)設定三至五種不同流量進行準確性測試，每一流量之誤差不得大於 15%。

人工操作監測設施主要指以高流量(Hi-Volume)採樣器測定粒狀污染物濃度之連續性監測儀器，以標準流量校正器(如孔口流量校正器)設定三至五種不同流量進行準確性測試，每一流量之誤差不得大於 15%。

2、氣象

氣象站每半年進行校正工作，分述如下：

- (1)風速：於計畫開始執行之初進行定風向多點比對測試，測試誤差大於 5% 時，進行數據修正。
- (2)風向：依指北針進行北、東、南、西四方位比對測試，角度誤差大於 10° 時進行數據修正。
- (3)溫度：以檢驗室之一級標準溫度計進行比對測試，比對誤差大於 10% 時，進行數據修正工作。
- (4)濕度：於溼度控制室內進行比對測試，誤差超過 10% 時進行數據修正。

3、噪音

本計畫使用之噪音計應符合 CNS7129 精密聲度表標準，在主要使用頻率範圍(40~4KHZ)內的容許誤差值小於 ± 1.0 dB(A)，其準確性之建立可分為電子式校正及音位校正兩種，校正頻率分別為工作日及每月執行之。

電子式校正僅對噪音計內部電子訊號感應之校正，在每次現場量測前後均需執行之，其容許讀值應在 94 ± 1 dB(A)，否則應進行音位校正，以確定噪音計是否應送廠維修。

音位校正則包括麥克風及電子訊號傳輸總合系統之校正，應使用揚聲器方式音位校正器進行，並依循國家檢校體系，每年定期送至度量衡國家標準檢驗室進行標準追溯，容許誤差值為 ± 1 dB(A)，超出此範圍則校正器應送原廠維修調整。

4、振動

本計畫使用之振動計應符合 CNS C7144 公害用振動計標準，在主要使用頻率範圍(1~90HZ)內的容許誤差值為小於 $\pm 1\text{dB}$ ，其準確性之建立可分為電子式輸入校正及振動輸入校正兩種，校正頻率分別為每工作日及每月執行之。

電子式輸入校正僅對振動計內部電子訊號感應之校正，在每次現場量測前後均需執行之，其容許讀值應在 $110\pm 0.5\text{dB}$ ，否則應進行音位校正，以確定振動計是否應送廠維修。

振動輸入校正則包括感測器(Pick up)及電子訊號傳輸總合系統之校正，應使用振動校正器進行，並依循國家檢校體系，每年定期送至度量衡國家標準檢驗室進行標準追溯，容許誤差值為 $\pm 0.5\text{dB}$ ，超出此範圍則校正器應送原廠維修調整。

5、地下水、地面水

以查核樣品分析值與配製值比較，由管制圖作為準確性判斷，查核樣品分析之目的主要能長期觀察檢驗室對各分析方法檢測之正確性，包括儀器校正程序、人員分析技術及對實際樣品分析值之確認，可由購買經確認濃度之樣品或自行由資深人員配製已知適當濃度之樣品來查核，本檢驗室大部分是自行配製反應強度約為檢量線最高濃度 80%之濃度樣品充當之，於每批次實際樣品分析時共同分析，並建立管制圖表來瞭解分析正確性。

二、精密性

1、空氣品質

根據「特殊工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」規定，空氣品質粒狀污染物監測設施精密度測試之建立主要採人工操作方式，本計畫將要求檢驗室設定校正頻率為每月定期測試一次以上。人工操作監測設施則是以二個併行之採樣器，其距離應在二至四公尺間，進行精密度測試，每次之精密度誤差不得大於 10%。

2、氣象

- (1) 風速：以定風狀態下進行測定，每次 5 分鐘，連續三次之平均值與各測定值不得大於 10%。

- (2) 風向：依北、東、南及西方向做定向測試，每次 5 分鐘，連續三次之平均值與各測定值差異之角度不得大於 10%。
- (3) 溫度：以 oven 裝置(附溫度變化調整裝置)，每次 5 分鐘，連續三次之平均值與各測定值差異之溫度不得大於 10%。
- (4) 濕度：於裝設自動溼度調節室(封閉空間)，每次 5 分鐘，連續三次之平均值與各測定值差異之溼度不得大於 10%。

3、噪音

現場量測前後所進行之電子式輸入校正之讀值，當外界氣壓變化範圍在 $\pm 10\%$ 之內時溫度變化在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 範圍，濕度在 30%~90%相對濕度下，其誤差不可超過 $\pm 0.3\text{dB(A)}$ ，外界氣壓變化範圍大於 $\pm 10\%$ 時，其誤差不可超過 $\pm 0.5\text{dB(A)}$ ，而溫度或濕度若超出上述範圍時，其誤差不可超過 $\pm 1.0\text{dB(A)}$ ，否則儀器應送廠維修。

4、振動

現場量測前後所進行之電子式輸入校正之讀值，在外界溫度 $5\sim 35^{\circ}\text{C}$ 範圍，濕度在 45%~85%相對濕度下，其誤差不可超過 $\pm 0.5\text{dB}$ ，當溫度或濕度超出上述範圍時，其誤差不可超過 $\pm 1.0\text{dB}$ ，否則儀器應送廠維修。

5、地下水、地面水

以樣品重覆分析值之再現性，即相對差異百分比作為依據，由管制圖作為精確性判斷，重覆樣品分析之目的主要能瞭解檢驗室對各分析方法檢測之穩定性，包括儀器操作條件、人員分析技術及實際樣品分析值之確認，在每批次分析時，檢驗員對其中某一樣品配製等量之待測物，以相同操作條件及程序，同時進行分析，並建立管制圖表來瞭解分析穩定性。

三、完整性

1、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 80%。

2、噪音及振動

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：

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

3、地下水、地面水

實際得到的檢驗數據的數目與品保人員確認可接受數據的數目之比較。數據的完整性可用百分比表示，一般水質完整性要求標準定為95%以上。

四、代表性

1、空氣品質

粒狀污染物空氣品質監測設施採樣口之設置原則如下：

- (1) 採樣口離地面之高度在2至15公尺間。
- (2) 支撐監測設施之建築物，其與監測設施採樣口之水平距離，不得小於2公尺。
- (3) 採樣口與牆壁、閣樓等障礙物之水平距離，不得小於2公尺。
- (4) 採樣口不得設置於鍋爐或焚化爐附近，其距離依污染源高度、排氣種類及燃燒的性質而定。
- (5) 採樣口周圍270度之範疇內氣流應通暢，且應為最大污染濃度可能發生之區域。若採樣口鄰近建築物之牆邊，至少應保持周圍180度範疇內氣流通暢。
- (6) 採樣口與屋簷線之距離不得小於20公尺；採樣口與樹簷線之距離不得小於10公尺。
- (7) 採樣口與路間之水平距離不得小於10公尺。
- (8) 監測粒狀污染物之採樣口，應避免受到地表塵土之影響。

2、氣象

風向及風速計必須設定於地面 10 公尺以上，與鄰近建築物或樹木應保持 10 倍該物體高度之距離，當然風向及風速計必須架在氣象塔上，而氣象塔不可以轉動或搖晃，並必須高於鄰近建築物高度 1.5 倍以上。

3、噪音

依照環保署 99 年 1 月 21 日公告「環境音量標準」規定對於噪音監測點之指定位置規定如下：

- (1) 道路邊尺地區：距離寬度 8 公尺以上之道路邊緣 30 公尺以內或距離寬度 6 公尺以上未滿 8 公尺之道路邊緣 15 公尺以內之地區。監測地點設置距離道路邊緣 1 公尺處，但道路邊有建築物者，應距離最靠近之建築物牆面線向外 1 公尺以上。
- (2) 一般鐵路及大眾捷運系統邊地區：距離其周界外 30 公尺以內之地區。監測地點設置距離外側鐵軌中心線 15 公尺處，但一般鐵路及大眾捷運系統邊有建築物者，應距離最靠近之建築物牆面線向外 1 公尺以上。
- (3) 高速鐵路邊地區：距離其周界外 30 公尺以內之地區。監測地點設置距離外側鐵軌中心線 25 公尺處。但高速鐵路邊有建築物者，應距離最靠近之建築物牆面線向外 1 公尺以上。
- (4) 一般地區：除道路、一般鐵路、高速鐵路、大眾捷運系統邊地區及各級航空噪音管制區以外之地區。監測地點設置距離周圍建築物 1 至 2 公尺。其次氣象條件在測定時間內須無雨、路乾且風速每秒 5 公尺以下。

4、振動

根據 CNS C7144 所規定的振動位準計測定地面公害振動之方法規定，設置規定如下：

- (1) 水平設置。
- (2) 注意風、雨的影響。
- (3) 注意電場、磁場之影響。
- (4) 水泥，鐵板上直接放置，若會滑則可利用雙面膠帶固定三腳。
- (5) 瀝青上要大力壓下。

- (6) 最好不要採用草地，若一定要在此處測定時，須先除草、壓硬後放置。
- (7) 最好不要採用菜圃，若一定要在此處測定時，須先壓硬後放置，或固定測定臺後放在測定臺上。
- (8) 最好不要採用砂地，若一定要在砂地測定時，最好利用測定臺，若沒有測定臺，則在地面加一點水壓硬後，再將 Pick Up 大力壓下去。

5、地下水、地面水

為求所得的數據代表其研究的目的特性。依據環保署環檢所公告之「水質檢驗法通則」之規定辦理，檢驗單位除提供現場採樣記錄表、檢驗室分析記錄表及樣品接收記錄外，並將現場採樣時污染源之實際操作資料提供主辦單位，並與檢測前之初勘資料作一比較，其操作條件須在 90% 誤差容許範圍內才具代表性。

五、比較性

所有資料與報告必須使用共同單位，以便與其他部門有相同的報告格式，而且可在一致的基準下作比較。水質項目一般以 mg/L 表示單位、溫度單位為攝氏度數(°C)、pH 值無單位、空氣粒狀物濃度為 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、氣象參數亦使用通用單位(風向單位為度，風速單位為公尺/秒，氣溫單位為攝氏度數(°C)，相對濕度為百分比)。

依據行政院環境保護署噪音管制標準規定，噪音測定使用單位為 dB(A)，在噪音計上 A 槽位置測定，動特性原則使用快(fast)特性，參考之管制標準為行政院環境保護署公告之環境音量標準。振動測定使用單位為 Lv(dB)，在振動計 Lv 位置測定，原則以鉛直方向測定為主，參考之管制標準為日本東京都公害振動規制基準值。

本計畫監測方法，主要採用行政院環境保護署環檢所公告之標準方法(NIEA)，並依照標準方法及行政院環境保護署公告「環境保護事業機構管理辦法」規定之品質管制/品質保證步驟進行監測工作，監測報告格式除依業主要求表格外，水質監測部份皆依照行政院環境保護署公告之標準格式。

表 1.5-4 環境監測數據品質指標

檢驗項目		精密度 (相對差異百分比)	準確性分析			完整性	偵測極限
			品管樣品	添加樣品	檢驗室空白		
空氣品質	總懸浮微粒(TSP)	±10%	—	—	<2MDL	95%	0.5µg/Nm ³
	懸浮微粒(PM ₁₀)	±10%	—	—	<2MDL	95%	1µg/Nm ³
	二氧化硫(SO ₂)	—	—	—	—	95%	1 ppb
	氮氧化物(NO _x)	—	—	—	—	95%	1 ppb
	一氧化碳(CO)	—	—	—	—	95%	0.1 ppb
噪音	L _{max} , L _{eq} L _x (x=5,10,50,90,95)	±0.7dB(A)	±1dB(A)	—	—	75%	30 dB(A)
振動	L _{v10} ·L _{vmax}	±1.0dB	±1.0dB(A)	—	—	75%	30 dB
交通	交通量	—	—	—	—	95%	—
水質	水溫	±0.2°C	—	—	—	95%	—
	氫離子濃度	±0.1	±0.1	—	—	95%	—
	溶氧量	±20%	—	—	—	95%	1.0 mg/L
	懸浮固體	±15%	100±15%	—	<2MDL	95%	1.3 mg/L
	化學需氧量	±15%	100±15%	—	<2MDL	95%	2.8 mg/L
	生化需氧量	±20%	100±15%	—	<2MDL	95%	1.0 mg/L
	氨氮	±15%	100±20%	100±20%	<2MDL	95%	0.01 mg/L
	大腸菌密度	對數值 0.200	—	—	—	95%	10 CFU/100ml
	總菌落數	對數值 0.200	—	—	—	95%	1 CFU/100ml
	硫酸鹽	±15%	100±20%	100±20%	<2MDL	95%	1.34 mg/L
	硝酸鹽	±20%	100±20%	100±25%	<2MDL	95%	0.13 mg/L
	硝酸鹽氮	±20%	100±20%	100±25%	<2MDL	95%	0.03 mg/L
	氯鹽	±15%	100±20%	100±20%	<2MDL	95%	0.3 mg/L
	總磷	±15%	100±20%	100±20%	<2MDL	95%	0.003 mg/L
	鐵	±15%	100±20%	100±25%	<2MDL	95%	0.004 mg/L
錳	±15%	100±20%	100±20%	<2MDL	95%	0.004 mg/L	

1.5-6 數據之演算、驗證與報告

一、檢驗分配

樣品經樣品管理員收樣並完成登錄後，樣品管理員即將分析申請單交予分析主管，根據內部作業狀況排定檢驗員，檢驗日程及數據查核者，並通知各指定檢驗員。

二、取樣分析

檢驗員經指定工作日分析時，先至樣品管理員登記，樣品管理員確認後，至樣品儲存處領取樣品，交予檢驗員分析，檢驗員依樣品分析流程進行檢驗，所得之數據須詳實登載於個人工作日誌中，工作日誌撰寫內容依 (1)操作流程 (2)藥品配製(3)分析結果(4)數據計算(5)研究討論。分別登載，並將樣品申請號碼及分析項目加註於標題。同時將分析數據及結果詳填於各分析項目之分析記錄表內。

三、數據管理

本檢驗室均發給各檢驗員個人專屬工作日誌，並編有不同號碼，隨時紀錄檢驗上有關之參數。這些參數包括樣品編號、分析項目、分析日期、分析方法、使用儀器及測定參數等。

其中測定參數包括吸光值、波長試劑濃度、天平讀值、滴定管讀值（burette readings）、標定濃度、空白值、取樣體積、稀釋倍數、標準溶液配製流程等均需詳細記錄，如有列印出來之檢量線、吸光值或層析圖等亦應黏貼於工作日誌上。原始數據紀錄愈詳細愈能提供更多資訊以作為下次分析上之參考，或作為檢討檢驗誤差之依據。本檢驗室之工作日誌目前均由個人自行保管，當檢驗完成需要立即將此紀錄簿呈交主管查核，品保/品管負責人可不定時抽查，並簽名以示督導之實。

四、檢驗結果表示

1、單位

通常根據環保署公告之排放標準濃度單位表示來驗結果。物理或化學是以 ppm 或 mg/L 表示之，若濃度小於 1ppm (mg/L)，可表示為 ppb (µg/L)，若濃度

小於 0.1ppm (mg/L)，逕以 ppb ($\mu\text{g/L}$)表示之。對於大於 10000 ppm(mg/L)者，以%表示。

2、位數

報告數據時，應使用有效數字法表示之，即數據的最後一數字為不確定，其餘之每一數字均為確定，舉例言之，分析結果"10.7mg/L"意指"10"部份為絕對確定，"7"部份可能為"6"，"8"甚至 "5"、"9"，有效數字之決定，端視分析工作之準確度或精密度。本計畫所有之採樣及分析紀錄表，皆有範例可依循，參考準則例如：

- (1) 溫度取至小數點後一位。
- (2) 大氣壓力取至整數位毫米汞柱。
- (3) 儀器顯示板顯示位數。其餘各項詳見各表格位數範本。

五、檔案保存

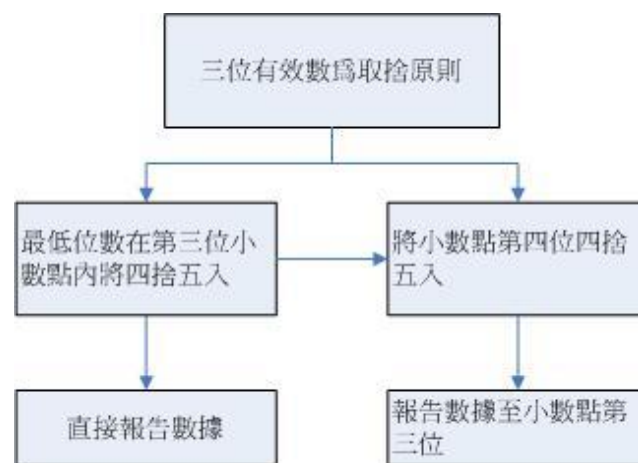
檢驗員完成分析後，需填寫檢驗紀錄表及檢驗報告，交予指定查核者簽名後，組長複查通過，送打字員打字，列印，校對無誤，送交主任簽核，檢驗報告除委託者要份數外，原稿須歸檔保存，保存期限十年。檢驗報告之委託檔案以三個月之批次整理存檔入庫。

六、數據處理及確認

檢驗員完成分析後，剩餘樣品交回樣品管理員，將結果及填寫之工作日誌頁碼回填至樣品總登錄上，並由指定查核者校對分析結果及數據計算是否正確無誤，確認無誤後，檢驗員將工作日誌連同檢驗記錄一併交予其他組員審核，工作日誌每週由主辦審查撰寫情況。

七、檢驗結果表示

檢驗結果數據報告表示如下（包括採樣記錄表、分析紀錄表及檢驗報告）



範例：

123.06 → 123	0.0054 → 0.005
123.52 → 124	0.00632 → 0.006
0.51 → 0.510	1001 → 1000
1.026 → 1.03	

八、報告撰寫流程記錄

組長審核採樣記錄及檢驗記錄無誤後，將各項數據，結果整合詳填於檢驗記錄表上，交由打字員打字，打字員打字完成後，交予品管員做最後查核，品管員可抽查工作日誌及檢驗記錄表，認定完全無誤後，送交主任覆核、簽名，而後將完整之檢測報告送達委託人。

九、檔案管理及保存方法

整份報告完成後，在送達委託人前，除了將檔案資料存於電腦磁碟片以外，另外製作相同的一份檢測報告存檔，存檔二個月後封箱保存。

第2章 監測數據結果分析

第2章 監測結果數據分析

2.1 空氣品質及氣象

本次空氣品質調查工作，已於102年5月22~25分別於基地內、屏東農場(上風處)及麟洛糧倉(下風處)執行24小時連續之空氣品質監測，本次監測報告請參閱附錄四之空氣品質監測報告。其中空氣品質之綜合結果整理如表2.1-1~表2.1-3，空氣品質標準法源依據整理於表2.1-4，並將各污染物繪製圖表於圖2.1-1~圖2.1-13。茲就各項污染物監測結果與空氣品質標準比較，結果分別討論如下：

2.1-1 總懸浮微粒(TSP)

總懸浮微粒濃度如圖2.1-1所示，測值分別為83、77及78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。所有測值均低於空氣品質標準總懸浮微粒24小時值250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之限值。

2.1-2 粒徑小於10微米之懸浮微粒(PM₁₀)

粒徑小於10微米之懸浮微粒濃度如圖2.1-2所示。測值分別為41、41及40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。所有測值均低於空氣品質標準粒徑小於10微米之懸浮微粒日平均值125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之限值。

2.1-3 二氧化硫(SO₂)

二氧化硫之日平均值及最高小時平均值如圖2.1-3、2.1-4所示。日平均值分別為0.004、0.002及0.003 ppm。最高小時平均值測值分別為0.006、0.004及0.005 ppm。

所有測值均低於空氣品質標準二氧化硫日平均值0.1ppm及小時平均值0.25 ppm之限值。

2.1-4 一氧化氮(NO)

一氧化氮之日平均值及最高小時平均值如圖2.1-5、2.1-6所示。日平均值測值分別為0.009、0.007及0.008 ppm，最高小時平均值測值分別為0.011、0.012及0.019 ppm。

日平均值及平均值最高小時均無法規標準。

2.1-5 二氧化氮(NO₂)

二氧化氮之日平均值及最高小時平均值如圖 2.1-7、2.1-8 所示。日平均值測值分別為 0.019、0.017 及 0.014 ppm，最高小時平均值測值分別為 0.025、0.022 及 0.023 ppm。

所有測值均低於空氣品質標準二氧化氮最高小時平均值 0.25 ppm 之限值，日平均值則無法規標準。

2.1-6 氮氧化物 (NO_x)

氮氧化物之日平均值及最高小時平均值如圖 2.1-9、2.1-10 所示。日平均值測值分別為 0.027、0.024 及 0.022 ppm，最高小時平均值測值分別為 0.036、0.033 及 0.042 ppm。

日平均值及平均值最高小時均無法規標準。

2.1-7 一氧化碳(CO)

一氧化碳之最高八小時平均值及最高小時平均值如圖 2.1-11、2.1-12 所示。最高八小時平均值測值分別為 0.7、0.5 及 0.7 ppm。最高小時平均值測值分別為 0.8、0.7 及 0.9 ppm。

所有測值均低於空氣品質標準一氧化碳之最高八小時平均值 9.0 ppm 及小時平均值 35.0 ppm 之限值。

表 2.1-1 場址內空氣品質監測綜合成果

監測項目		單位	基地內			空氣 品質標準
			101.12.29 ~30	102.03.15 ~16	102.05.23 ~24	
總懸浮微粒 TSP	24小時值	μg/m ³	85	96	83	250
	日平均值	μg/m ³	39	52	41	125
二氧化硫 SO ₂	日平均值	ppm	0.005	0.003	0.004	0.1
	最高小時值	ppm	0.011	0.007	0.006	0.25
一氧化氮 NO	日平均值	ppm	0.004	0.018	0.009	—
	最高小時值	ppm	0.011	0.029	0.011	—
二氧化氮 NO ₂	日平均值	ppm	0.029	0.035	0.019	—
	最高小時值	ppm	0.041	0.050	0.025	0.25
氮氧化物 NO _x	日平均值	ppm	0.034	0.052	0.027	—
	最高小時值	ppm	0.047	0.079	0.036	—
一氧化碳 CO	8小時平均值	ppm	0.5	1.1	0.7	9.0
	最高小時值	ppm	0.6	1.4	0.8	35.0
溫度	日平均值	°C	22.2	23.9	28.6	—
溼度	日平均值	%	76.4	72.5	81.6	—
風速	日平均值	m/s	1.7	1.3	0.4	—
風向	最頻風向	—	W	S	ENE	—

表 2.1-2 屏東農場(上風處)空氣品質監測綜合成果

監測項目		單位	屏東農場(上風處)			空氣品質標準
			101.12.30~ 31	102.03.17~ 18	102.05.24~ 25	
總懸浮微粒 TSP	24小時值	µg/m ³	89	96	77	250
	日平均值	µg/m ³	32	54	41	125
二氧化硫 SO ₂	日平均值	ppm	0.006	0.003	0.002	0.1
	最高小時值	ppm	0.008	0.004	0.004	0.25
一氧化氮 NO	日平均值	ppm	0.005	0.012	0.007	—
	最高小時值	ppm	0.012	0.019	0.012	—
二氧化氮 NO ₂	日平均值	ppm	0.021	0.022	0.017	—
	最高小時值	ppm	0.035	0.031	0.022	0.25
氮氧化物 NO _x	日平均值	ppm	0.026	0.034	0.024	—
	最高小時值	ppm	0.047	0.050	0.033	—
一氧化碳 CO	8小時平均值	ppm	0.7	1.4	0.5	9.0
	最高小時值	ppm	0.9	1.7	0.7	35.0
溫度	日平均值	°C	14.3	27.8	28.2	—
溼度	日平均值	%	84.5	73.2	82.1	—
風速	日平均值	m/s	1.6	1.4	1.2	—
風向	最頻風向	—	SE	SE	W	—

表 2.1-3 麟洛糧倉(下風處)空氣品質監測綜合成果

監測項目		單位	麟洛糧倉(下風處)			空氣 品質標準
			101.12.28~ 29	102.03.16~ 17	102.05.22~ 23	
總懸浮微粒TSP	24小時值	μg/m ³	89	103	78	250
懸浮微粒PM ₁₀	日平均值	μg/m ³	35	57	40	125
二氧化硫 SO ₂	日平均值	ppm	0.009	0.003	0.003	0.1
	最高小時值	ppm	0.011	0.006	0.005	0.25
一氧化氮 NO	日平均值	ppm	0.006	0.012	0.008	—
	最高小時值	ppm	0.022	0.016	0.019	—
二氧化氮 NO ₂	日平均值	ppm	0.023	0.021	0.014	—
	最高小時值	ppm	0.041	0.026	0.023	0.25
氮氧化物 NO _x	日平均值	ppm	0.011	0.033	0.022	—
	最高小時值	ppm	0.029	0.041	0.042	—
一氧化碳 CO	8小時平均值	ppm	0.6	1.2	0.7	9.0
	最高小時值	ppm	1.0	1.3	0.9	35.0
溫度	日平均值	°C	25.3	25.9	27.0	—
溼度	日平均值	%	72.7	71.9	89.9	—
風速	日平均值	m/s	1.7	1.4	0.7	—
風向	最頻風向	—	NW	SW	SE	—

表 2.1-4 空氣品質標準

項目		標準值		單位
懸浮微粒	總懸浮微粒 (TSP)	二十四小時值	250	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺)
		年幾何平均值	130	
	粒徑小於等於 10 微米(μm)之懸浮微粒 (PM ₁₀)	日平均值或二十四小時值	125	
		年平均值	65	
二氧化硫(SO ₂)		小時平均值	0.25	ppm (體積濃度百萬分之一)
		日平均值	0.1	
		年平均值	0.03	
二氧化氮(NO ₂)		小時平均值	0.25	ppm (體積濃度百萬分之一)
		年平均值	0.05	
一氧化碳(CO)		小時平均值	35	ppm (體積濃度百萬分之一)
		八小時平均值	9	

註：本標準依「空氣污染防治法」第五條第三項規定訂定之。

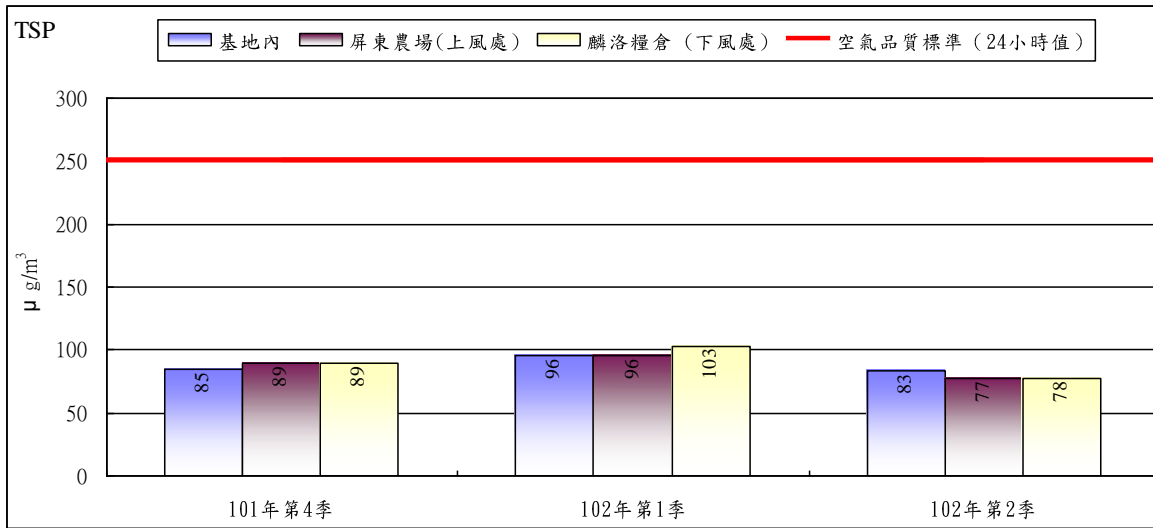


圖 2.1-1 TSP 各測點 24 小時監測結果比較圖

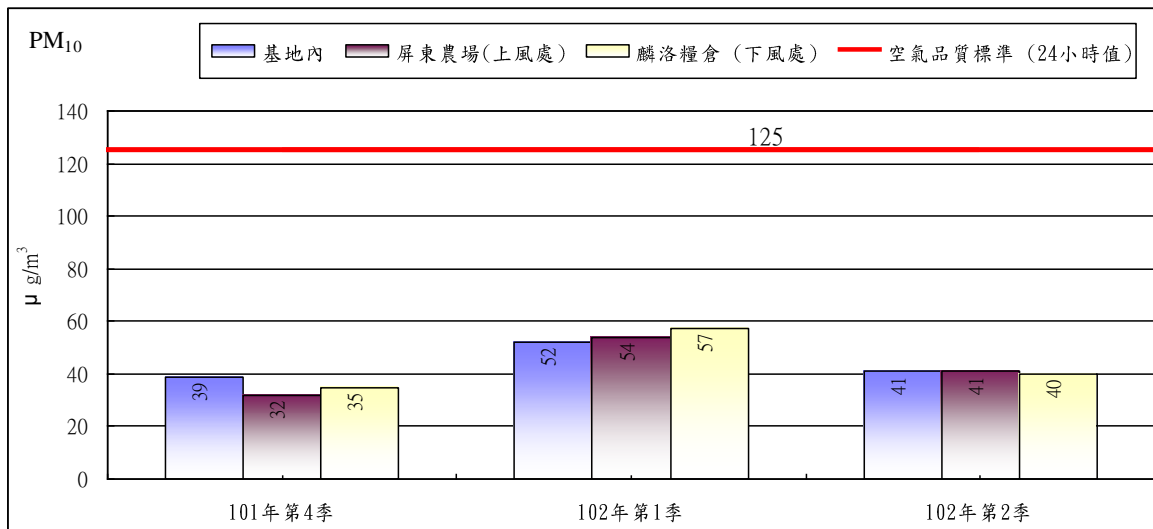


圖 2.1-2 PM₁₀ 各測點日平均值監測結果比較圖

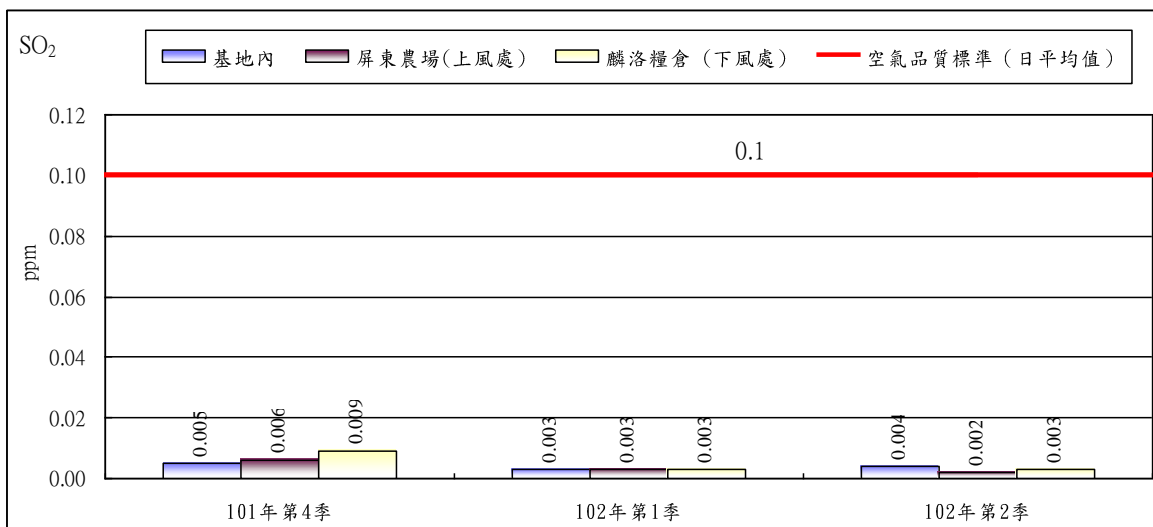


圖 2.1-3 二氧化硫各測點日平均值監測結果比較圖

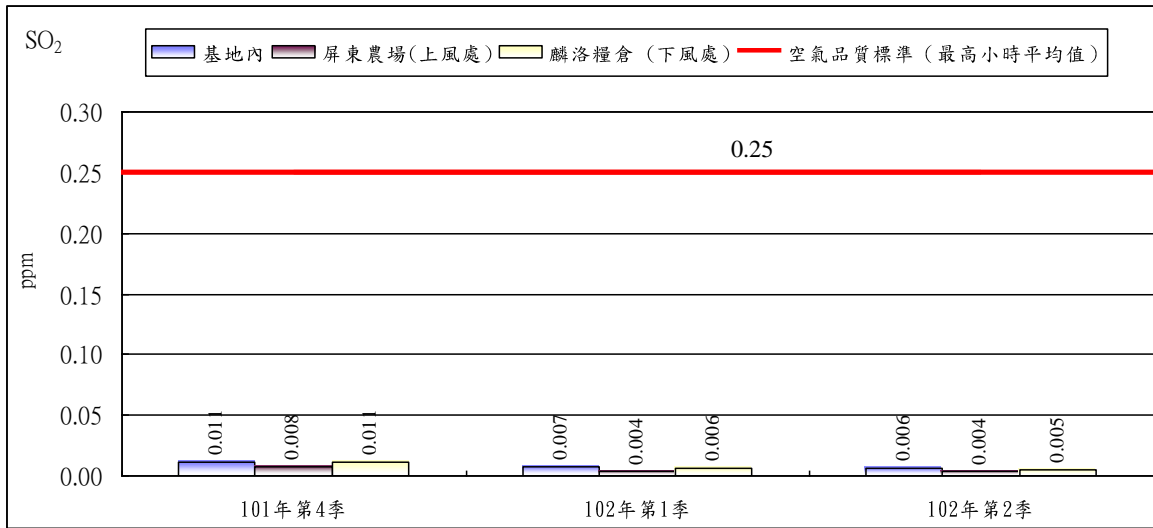


圖 2.1-4 二氧化硫各測點最高小時平均值監測結果比較圖

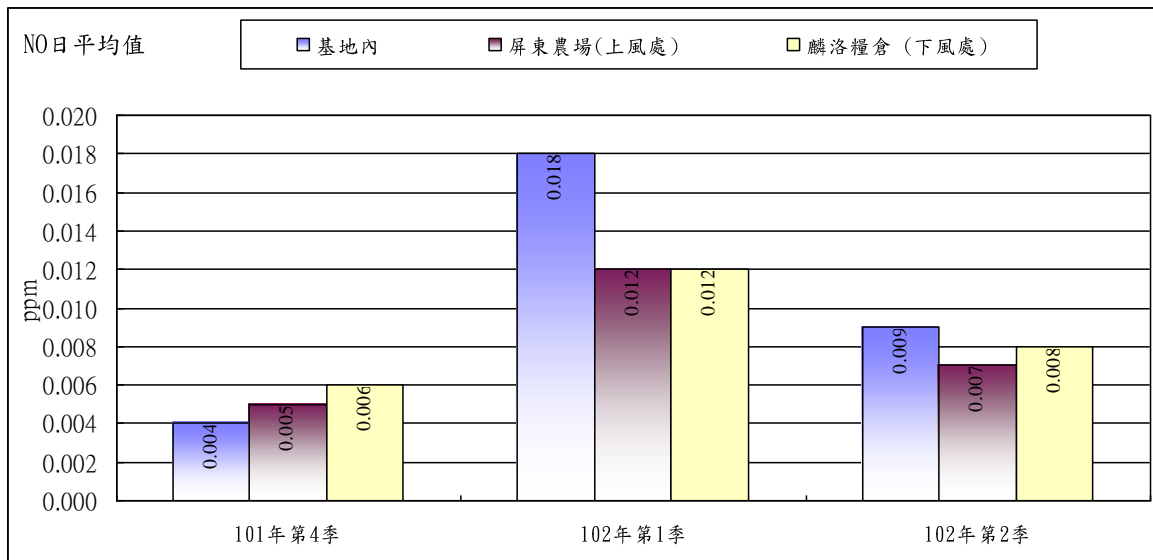


圖 2.1-5 一氧化氮各測點日平均值監測結果比較圖

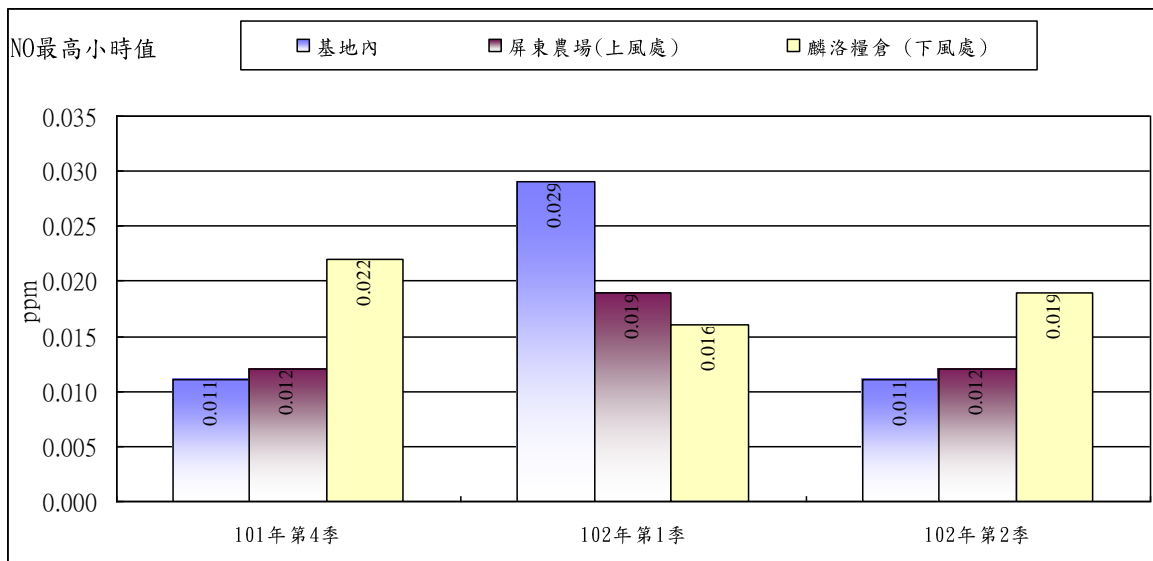


圖 2.1-6 一氧化氮各測點最高小時平均值監測結果比較圖

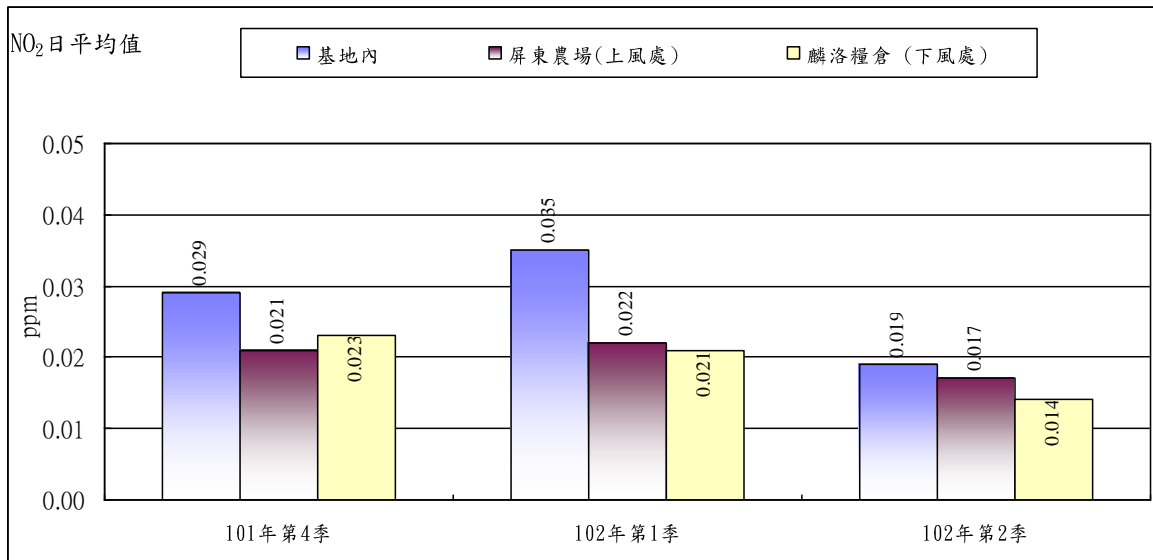


圖 2.1-7 二氧化氮各測點日平均值監測結果比較圖

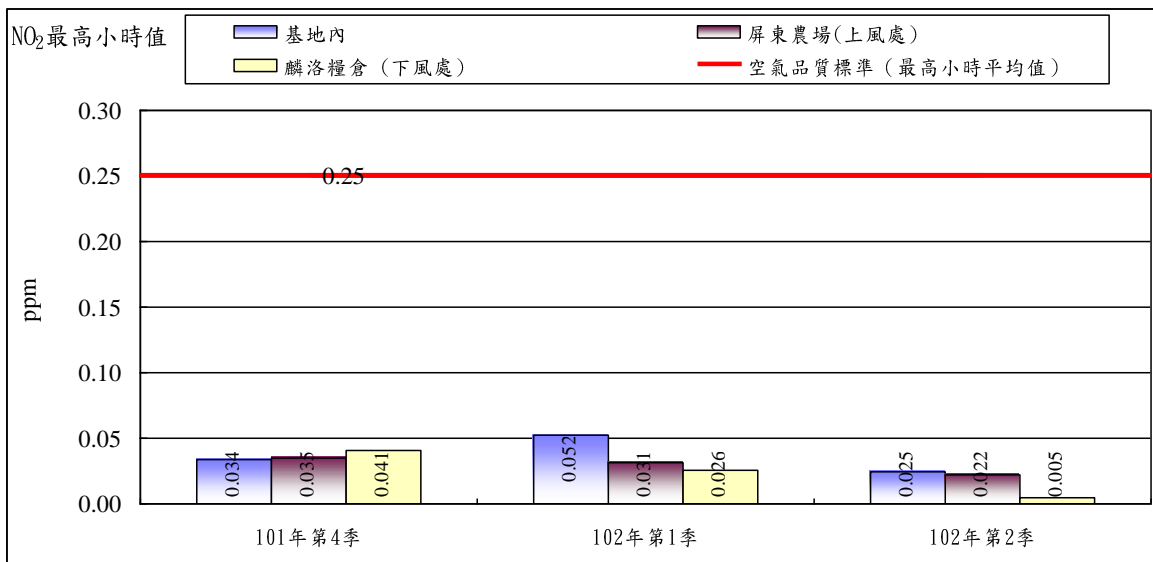


圖 2.1-8 二氧化氮各測點最高小時平均值監測結果比較圖

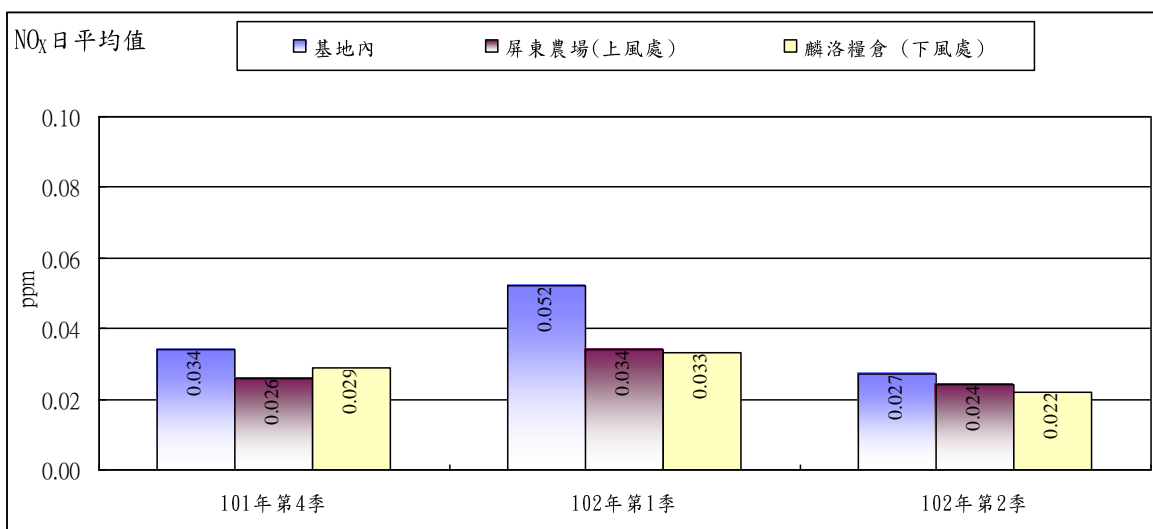


圖 2.1-9 氮氧化物各測點日平均值監測結果比較圖

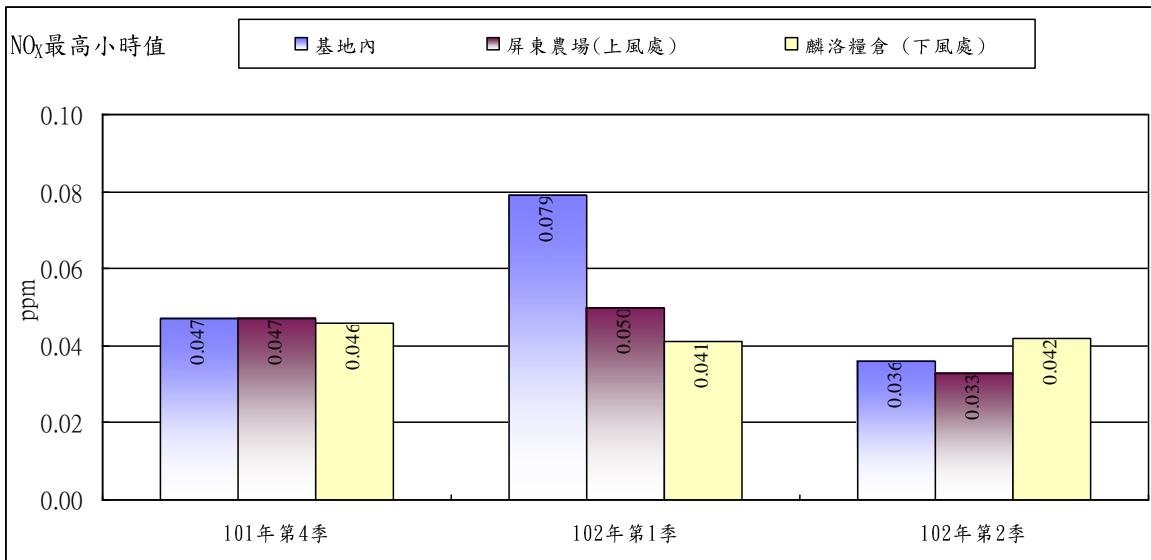


圖 2.1-10 氮氧化物各測點最高小時平均值監測結果比較圖

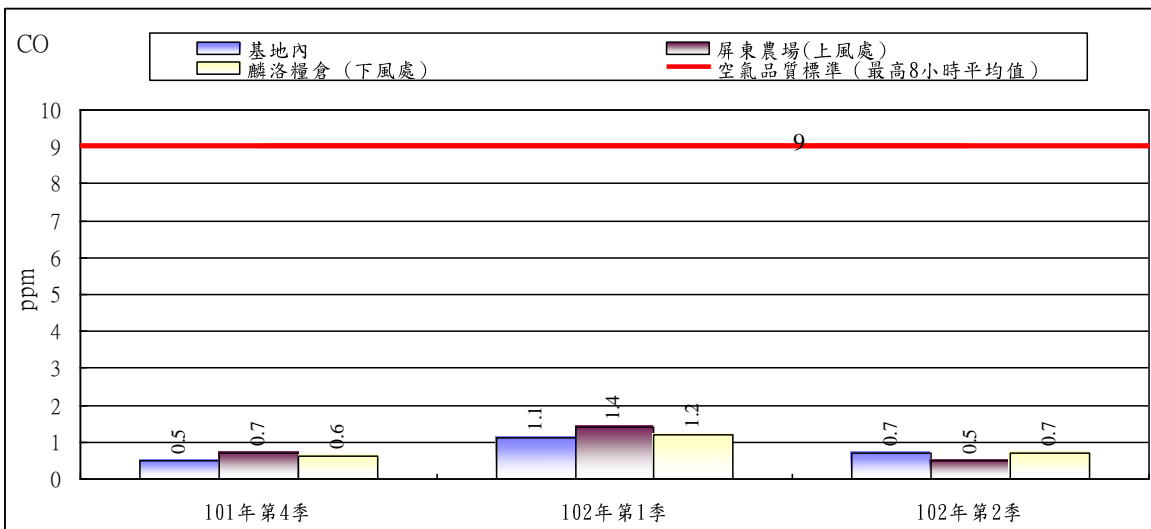


圖 2.1-11 一氧化碳各測點最高八小時平均值監測結果比較圖

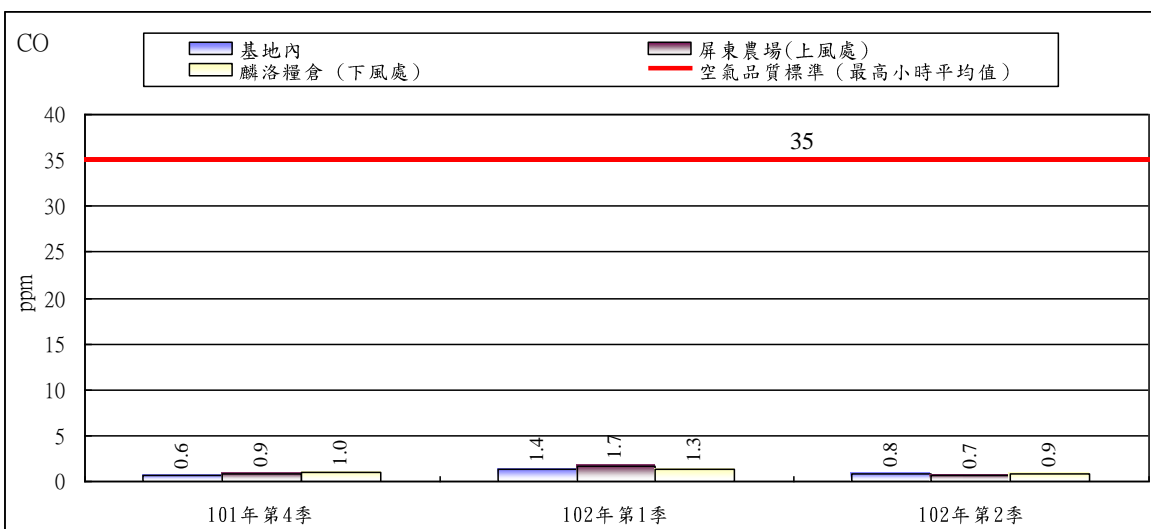


圖 2.1-12 一氧化碳各測點最高小時平均值監測結果比較圖

2.2 噪音及振動

本次環境與交通之噪音及振動調查工作，於102年5月22~24日進行連續24小時調查，各測站逐時調查如附錄四之環境噪音監測報告。環評與營運階段監測成果分析如表2.2-1所示，各測站環境噪音成果分析如表2.2-2~表2.2-4及圖2.2-1~圖2.2-8所示，噪音及振動法規標準依據如表2.2-5~表2.2-7所示。茲分別說明如下：

2.2-1 基地出入口

本測點依照屏東縣政府環境保護局之噪音管制區劃分為第二類緊鄰八公尺以上之道路，並由「噪音管制區劃定作業準則(98.9.4，環署空字第0980078181號令)」區分標準值，日間:74dB(A)、晚間:70dB(A)、夜間:67dB(A)。振動基準由日本環境廳公害振動規則基準劃分為第二種區域，日間:65dB、夜間:60dB。

噪音部分：L_日測值為59.1 dB(A)、L_晚測值為58.7 dB(A)、L_夜測值為54.6 dB(A)。各時段均符合第二類管制區一般地區噪音管制標準。

振動部分：L_{V日}測值為48.8 dB、L_{V夜}測值為39.6 dB。各時段皆符合日本環境廳振動規制法中第一種區域類標準值。

2.2-2 屏37縣道與台1省道交接處

本測點依照屏東縣政府環境保護局之噪音管制區劃分為第二類緊鄰八公尺以上之道路，並由「噪音管制區劃定作業準則(98.9.4，環署空字第0980078181號令)」區分標準值，日間:74dB(A)、晚間:70dB(A)、夜間:67dB(A)。振動基準由日本環境廳公害振動規則基準劃分為第一種區域，日間:65dB、夜間:60dB。

噪音部分：L_日測值為67.7 dB(A)、L_晚測值為67.2 dB(A)、L_夜測值為60.5 dB(A)。各時段均符合第二類管制區一般地區噪音管制標準。

振動部分：L_{V日}測值為41.9 dB、L_{V夜}測值為36.6 dB。各時段皆符合日本環境廳振動規制法中第二種區域類標準值。

表 2.2-1 基地出入口環境噪音、振動成果分析

項目			噪音				振動	
			L _早	L _日	L _晚	L _夜	L _{V日}	L _{V夜}
單位			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
期程	監測地點	法規標準	—	74	70	67	65	60
		日期	第二類緊鄰八公尺以上之道路				第一種區域	
營運階段	基地出入口	101.12.28~29	—	59.2	58.9	55.0	34.9	32.3
營運階段	基地出入口	102.03.15~16	—	59.4	58.6	55.5	37.1	32.5
營運階段	基地出入口	102.05.15~16	—	59.1	58.7	54.6	48.8	39.3

表 2.2-2 屏 37 鄉道與台 1 省道交接處環境噪音、振動成果分析

項目			噪音				振動	
			L _早	L _日	L _晚	L _夜	L _{V日}	L _{V夜}
單位			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
期程	監測地點	法規標準	—	74	70	67	65	60
		日期	第二類緊鄰八公尺以上之道路				第一種區域	
營運階段	屏 37 鄉道與台 1 省道交接處	101.12.28~29	—	71.9	72.1	57.0	41.9	36.7
營運階段	屏 37 鄉道與台 1 省道交接處	102.03.16~17	—	67.7	67.2	60.5	41.9	36.4
營運階段	屏 37 鄉道與台 1 省道交接處	102.05.22~23	—	67.7	67.2	60.5	41.9	36.6

表 2.2-3 環境音量標準

道路交通噪音環境音量標準：

管 制 區	時 段	均能音量(L _{eq})		
		日間	晚間	夜間
第一類或第二類管制區內 緊鄰未滿八公尺之道路		71	69	63
第一類或第二類管制區內 緊鄰八公尺以上之道路		74	70	67
第三類或第四類管制區內 緊鄰未滿八公尺之道路		74	73	69
第三類或第四類管制區內 緊鄰八公尺以上之道路		76	75	72

備註：「環境音量標準」之「道路交通噪音環境音量標準」由中華民國 99 年 1 月 21 日行政院環境保護署環署空字第 0990006225D 號令、交通部交路字第 0990085001 號令會銜修正發布

1. 噪音管制區

- (1) 第一類管制區：指環境亟需安定寧之地區。
- (2) 第二類管制區：指供住宅使用為且需要安寧之地區。
- (3) 第三類管制區：指供工業、商業及住宅使用且需維護其住宅安寧之地區。
- (4) 第四類管制區：指供工業使用為主且需防止嚴重噪音影響附近住宅安寧之地區。

2. 時段區分：

- (1) 早：指上午五時至上午七時前(針對陸上運輸系統噪音管制標準)。
- (2) 日：第一、二類指上午六時至晚上八時前，第三、四類指上午七時至晚上八時前。
- (3) 晚：第一、二類指晚上八時至晚上十時前，第三、四類指晚上十時至晚上十一時前。
- (4) 夜：第一、二類指晚上十時至翌日上午六時前，第三、四類指晚上十一時至翌日上午七時前。

表 2.2-4 日本東京公害振動規則基準之交通道路振動

區域區分	時間區分	日間標準值 (L_{v10})	夜間標準值 (L_{v10})
第一種區域		65 dB	60 dB
第二種區域		70 dB	65 dB

註：1.振動規制基準參考日本環境廳昭和 51 年 11 月 10 日總府令第 58 號振動規制法施行細則之道路交通振動的限度。

2.以垂直振動為限，其參考位準為 0dB 等於 10^{-5} m/sec^2 。

3.所謂第一種區域，約相當於我國噪音管制區之第一類及第二類管制區；第二種區域，約相當於我國噪音管制區之第三類及第四類管制區。

4.所謂日間是從上午五時、六時、七時或八時開始到下午七時、八時、九時或十時為上。所謂夜間是從下午七時、八時、九時或十時開始到翌日上午五時、六時、七時為止。

5.本計畫之振動均能計算採用的時間劃分，日間係由上午五時到下午七時，夜間為下午七時到翌日五時。

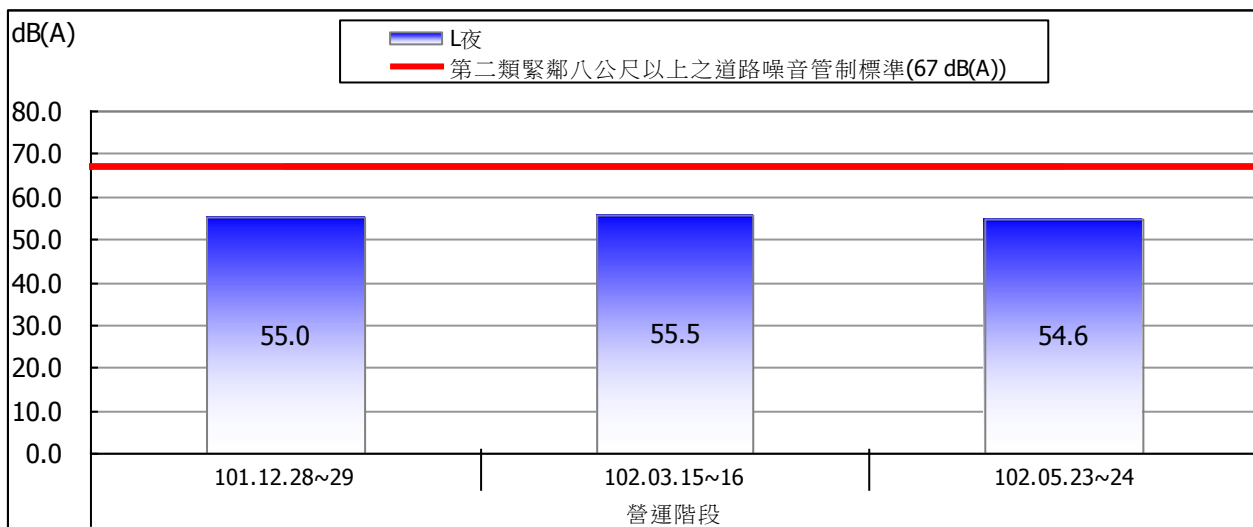
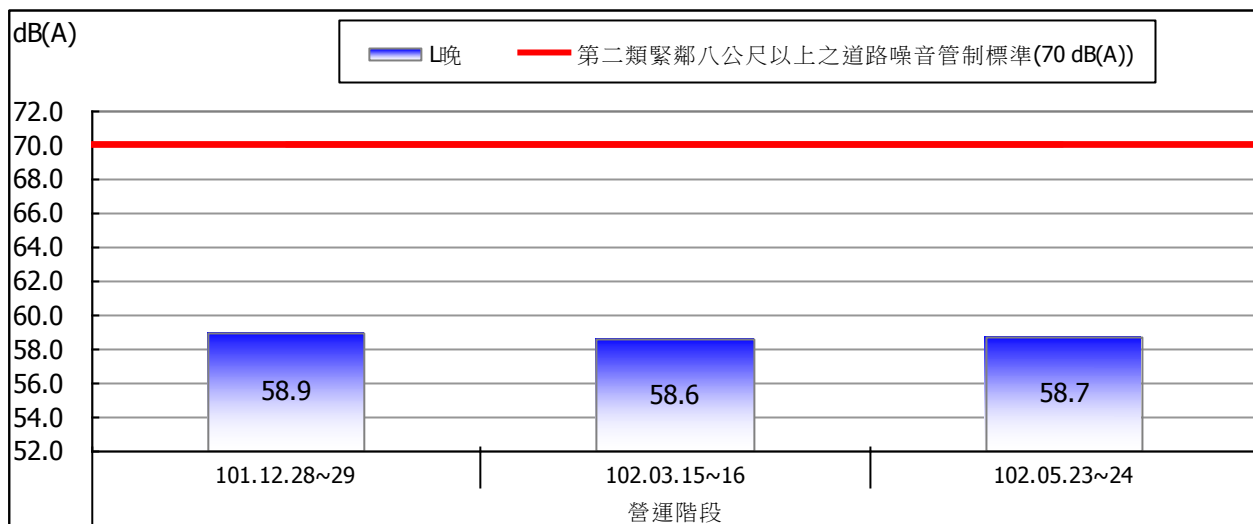
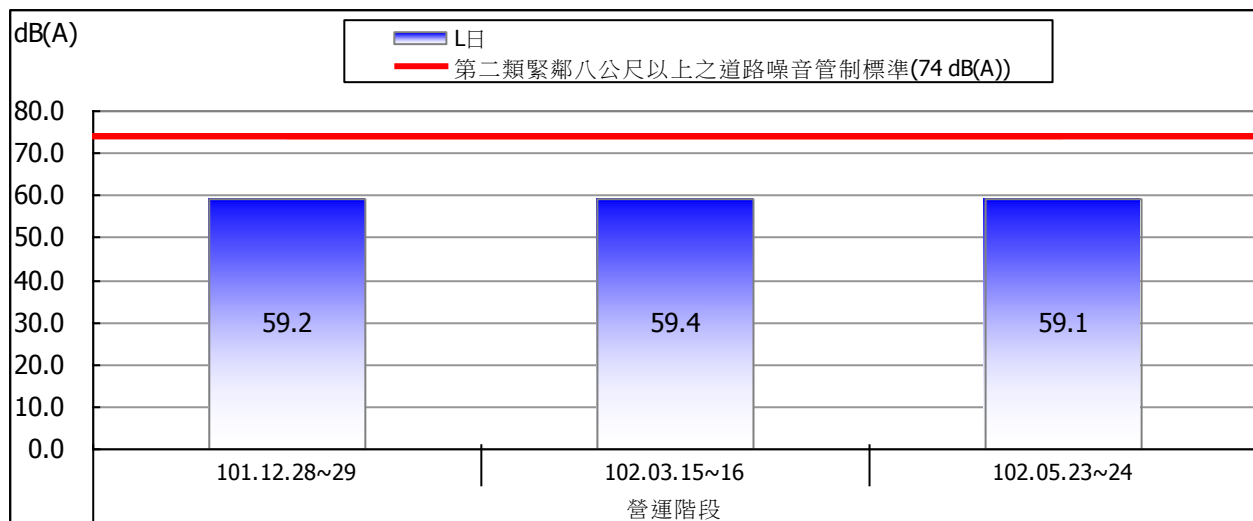


圖 2.2-1 基地出入口噪音監測結果比較圖

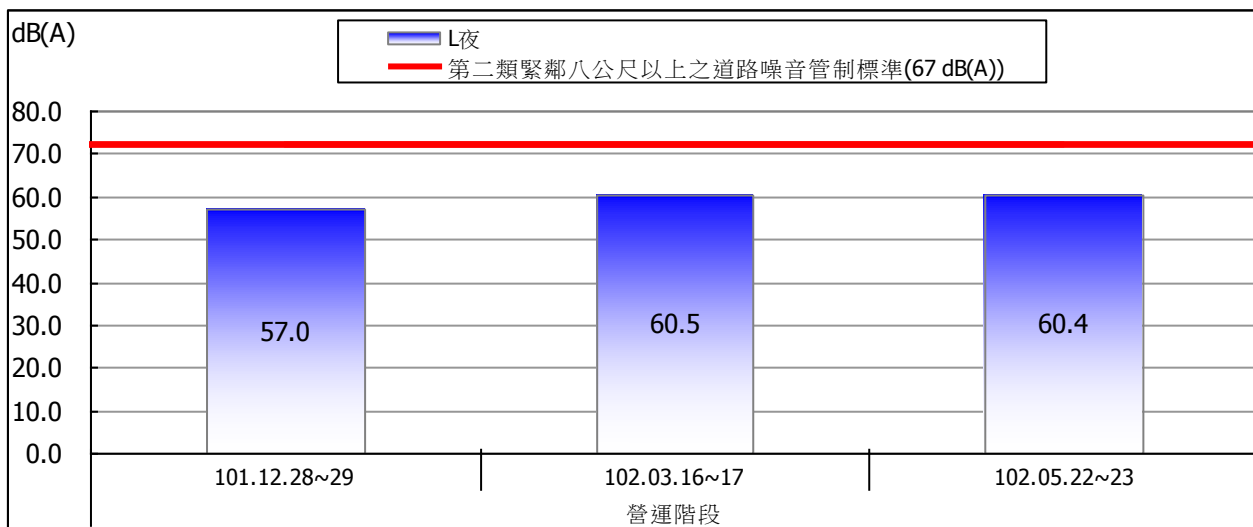
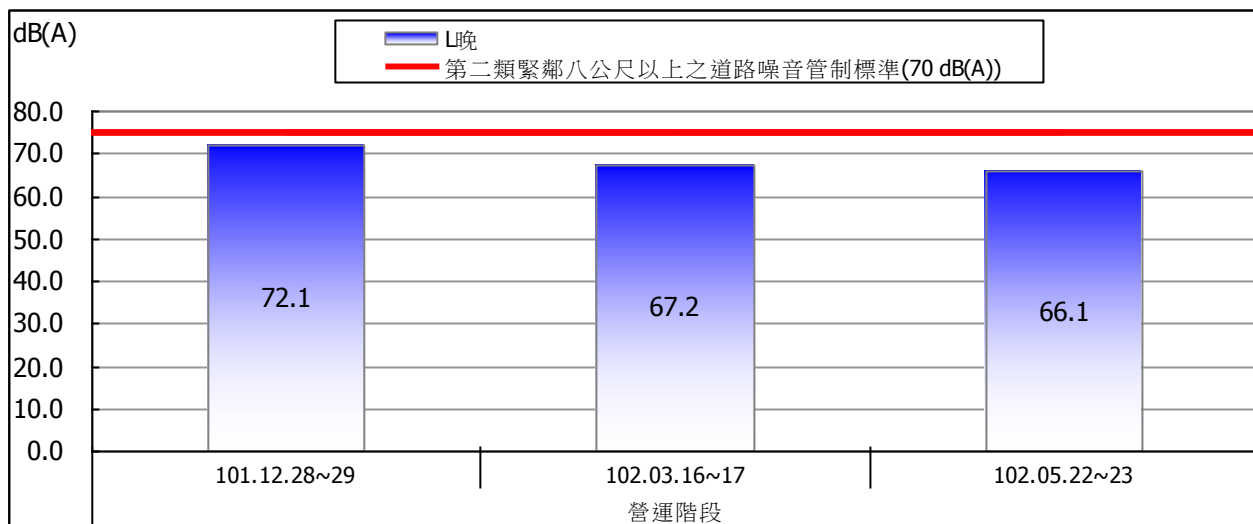
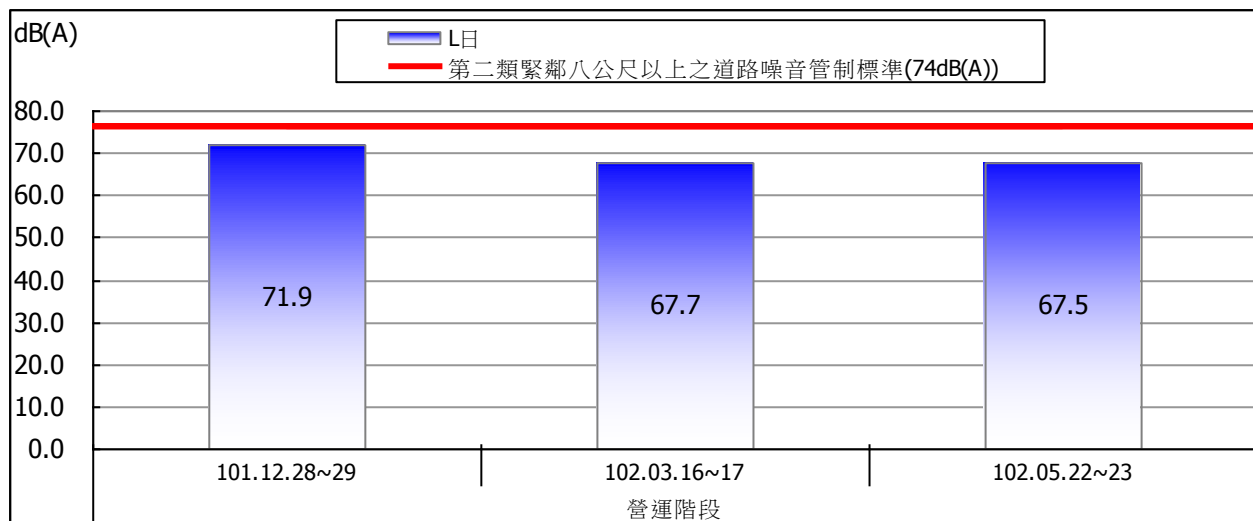


圖 2.2-2 屏 37 鄉道與台 1 省道交接處噪音監測結果比較圖

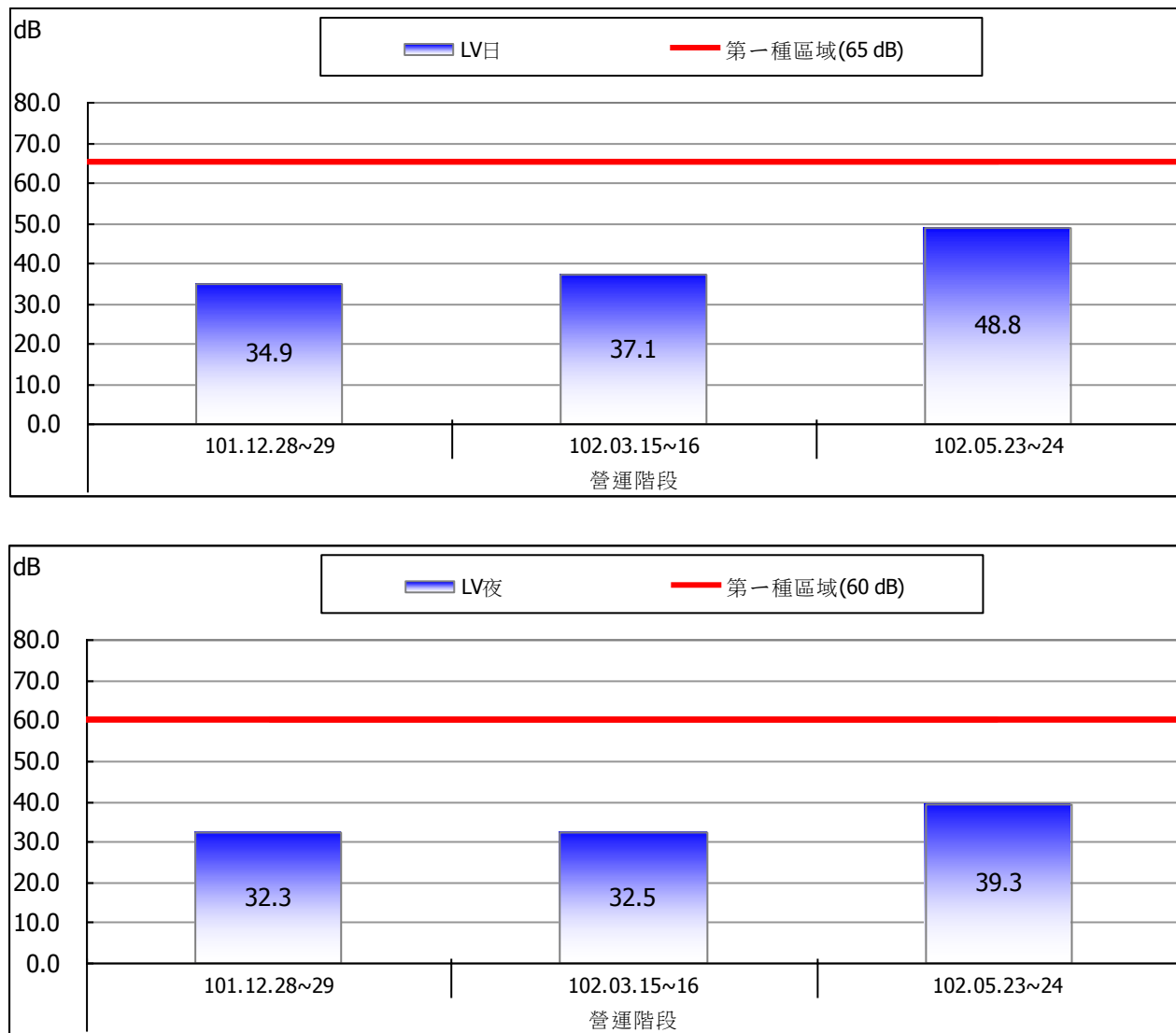


圖 2.2-3 基地出入口振動監測結果比較圖

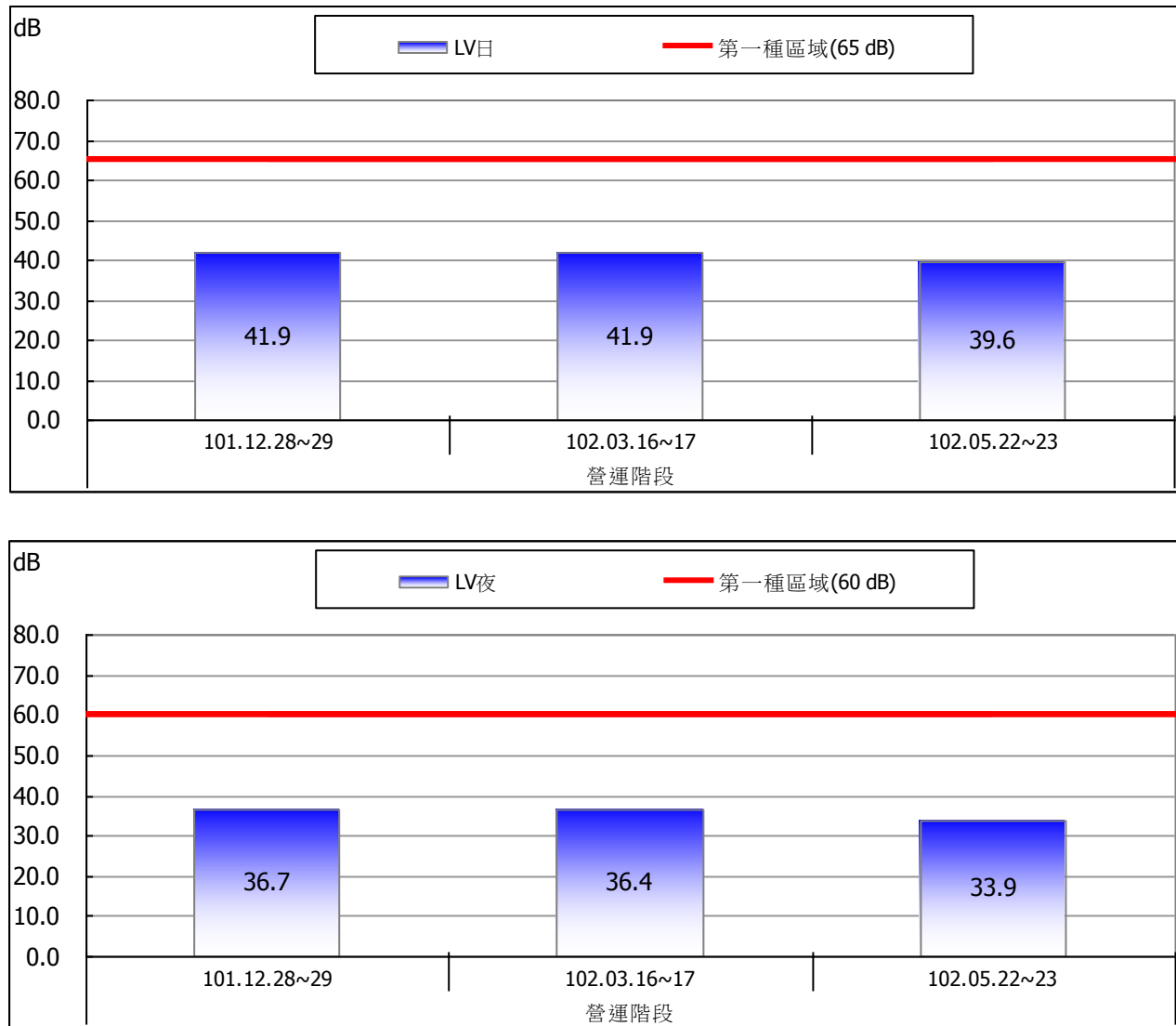


圖 2.2-4 屏 37 鄉道與台 1 省道交接處振動監測結果比較圖

2.3 交通流量

本次交通運輸調查工作已於102年5月22~24日於基地出入口及屏37鄉道與台1省道交接處進行連續24小時調查，各測站道路幾何條件基本資料如表2.3-1所示，各測站PCU調查成果服務水準等級如表2.3-2所示，服務水準(LOS)計算須查表2.3-3~表2.3-6所示，各測站車輛組成如表2.3-7，逐時調查結果如附錄四之交通流量監測報告。各調查結果所得測值說明如下：

2.3-1 基地出入口

103年5月22~24日交通量(V)：雙向交通量總計為7,157輛/日，車輛組成特種車160輛，佔該路口車輛2.2%、大型車233輛佔該路口車輛3.2%、小型車4,660輛佔該路口車輛64.9%、機車2,122輛佔該路口車輛29.6%，PCU值為6,667 PCU/日見表2.3-7。

進出基地共有五個方向，其交通流量情形敘述如下：

- A、進出基地(往東)之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示，尖峰小時發生時段為17:00~18:00之間，特種車有1輛，大型車有6輛，小型車有89輛，機車有62輛，小型車為主要車種，該路段服務水準為A級。
- B、基地往信義路(往西)之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示，尖峰小時發生時段為17:00~18:00之間，特種車有0輛，大型車有4輛，小型車有65輛，機車有36輛，小型車為主要車種，該路段服務水準為A級。
- C、信義路往麟洛(往西)之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示，尖峰小時發生時段為17:00~18:00之間，特種車有1輛，大型車有4輛，小型車有46輛，機車有36輛，小型車為主要車種，該路段服務水準為A級。
- D、進出內埔之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示，尖峰小時發生時段為17:00~18:00之間，特種車有10輛，大型車有13輛，小型車有295輛，機車有157輛，小型車為主要車種，該路段服務水準為A級。
- E、進出長治之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示，尖峰小時發生時段為17:00~18:00之間，特種車有11輛，大型車有14輛，小型車有333輛，機車有158輛，小型車為主要車種，該路段服務水準為A級。

2.3-2 屏 37 鄉道與台 1 省道交接處

102年5月22~23日交通量(V):雙向交通量總計為28,842輛/日,車輛組成特種車339輛,佔該路口車輛1.2%、大型車777輛佔該路口車輛2.7%、小型車19,626輛佔該路口車輛68.0%、機車8,100輛佔該路口車輛28.1%,PCU值為26,247 PCU/日見表2.3-7。

進出屏37縣道與台1省道交接處共有六個方向,其交通流量情形敘述如下:

- A、麟洛往信義路(往東)之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示,尖峰小時發生時段為17:00~18:00之間,特種車有5輛,大型車有18輛,小型車有593輛,機車有221輛,小型車為主要車種,該路段服務水準為A級。
- B、信義路往屏科大(往東)之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示,尖峰小時發生時段為08:00~09:00之間,特種車有13輛,大型車有27輛,小型車有639輛,機車有274輛,小型車為主要車種,該路段服務水準為A級。
- C、屏科大往信義路(西向)之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示,尖峰小時發生時段為17:00~18:00之間,特種車有12輛,大型車有20輛,小型車有712輛,機車有627輛,小型車為主要車種,該路段服務水準為A級。
- D、信義路往麟洛(西向)之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示,尖峰小時發生時段為17:00~18:00之間,特種車有8,大型車有20輛,小型車有635輛,機車有607輛,小型車為主要車種,該路段服務水準為A級。
- E、進出台1省道(南向)之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示,尖峰小時發生時段為17:00~18:00之間,特種車有8輛,大型車有12輛,小型車有425輛,機車有137輛,小型車為主要車種,該路段服務水準為A級。
- F、進出長治(北向)之最高尖峰小時交通流量由表2.3-2所示,尖峰小時發生時段為17:00~18:00之間,特種車有0輛,大型車有5輛,小型車有204輛,機車有69輛,小型車為主要車種,該路段服務水準為A級。

表 2.3-1 各測站幾何條件基本資料表

測站名稱	道路名稱	總車道寬 (公尺)	車道寬 (公尺)	單向車 道數	橫向 淨距	慢車 道	分隔 島
基地出入口	信義路	8	3.75	1	0	無	有
	基地出入口	8	3.75	1	0	無	無
屏37鄉道 與台1省道 交接處	屏37鄉道 路	18	3.75	2	0	無	無
	台1省道	24	3.75	2	0	無	無

表 2.3-2 本季道路服務水準等級調查結果分析表

測站	路口	車行方向	車道種類	最高尖峰小時交通流量							道路容量C							服務水準等級
				尖峰發生時段	特種車(輛)	大型車(輛)	小型車(輛)	機車(輛)	總計(輛)	Sfi	交通流量V (PCU)	單向車道數 N	容量C	橫向淨距 f _{H1}	車種調整因素 f _{HV}	Fe	V/C	
基地出入口	往東	進出基地	雙車道	17:00~18:00	1	6	89	62	158	158	135	1	2900	0.9	1.17	1.000	0.052	A
	往西	基地->信義路	多車道	17:00~18:00	0	4	65	36	105	105	91	2	2100	0.9	1.15	0.996	0.024	A
		信義路->麟洛	多車道	17:00~18:00	1	4	46	36	87	87	75	2	2100	0.9	1.16	0.996	0.020	A
	往南	進出內埔	雙車道	17:00~18:00	10	13	295	157	475	475	430	1	2900	0.9	1.11	1.000	0.165	A
	往北	進出長治	雙車道	17:00~18:00	11	14	333	158	516	516	473	1	2900	0.9	1.09	1.000	0.181	A
屏37鄉道與台1省道交接處	往東	麟洛->信義路	多車道	17:00~18:00	5	18	593	221	837	837	754.5	2	2100	0.9	1.11	0.996	0.200	A
		信義路->屏科大	多車道	08:00~09:00	13	27	639	274	953	953	869	2	2100	0.9	1.10	0.996	0.231	A
	往西	屏科大->信義路	多車道	17:00~18:00	12	20	712	627	1371	1371	1101.5	2	2100	0.9	1.24	0.996	0.293	A
		信義路->麟洛	多車道	17:00~18:00	8	20	635	607	1270	1270	1002.5	2	2100	0.9	1.27	0.996	0.266	A
	往南	進出台一省道	雙車道	17:00~18:00	8	12	425	137	582	582	542	1	2900	0.9	1.07	1.000	0.207	A
	往北	進出長治	雙車道	17:00~18:00	0	5	204	69	278	278	248.5	1	2900	0.9	1.12	1.000	0.095	A

多車道公路：往東、往西之方向

$$1. V/C = SFi / (CxN \times f_{H1} \times f_{HV} \times fe)$$

SFi：單方向服務流率

C：在基本狀況下之容量 (2,100小客車/小時，單向總合)

f_{H1}：混合車道寬及橫向淨距調整因素

$$f_{HV} = \frac{1}{P_1E_1 + P_2E_2 + P_3E_3 + P_4E_4 + P_5E_5}$$

f_{HV}：車種調整因素

fe：環境調整因素

P₁, P₂, P₃, P₄：機車、小型車、大型車、特種車之比例(例：小型車/總計(Sfi))

E₁, E₂, E₃, E₄：機車(0.5)、小型車(1.0)、大型車(2.0)、特種車(3.0)之小客車當量值

雙車道公路：往南、往北之方向

$$2. V/C = Sfi / (CxN \times f_{H1} \times f_{HV} \times fd)$$

Sfi：雙方向服務流率

C：在基本狀況下之容量 (2,900小客車/小時，雙向總合)

f_{H1}：混合車道寬及橫向淨距調整因素

$$f_{HV} = \frac{1}{P_1E_1 + P_2E_2 + P_3E_3 + P_4E_4 + P_5E_5}$$

f_{HV}：車種調整因素

fd：車流方向分佈調整因素

表 2.3-3 雙車道郊區公路一般區段各車種之小客車當量值

地型	車 種					
	小型車	大客車	大貨車	聯結車	機 車	
					混合車道	慢車道
平原區	1.0	2	2	3	0.5	0.5
丘陵區	1.0	3	3	5	0.5	0.5
山嶺區	1.5	5	5	7	1.0	1.0

註：依據 2011 年版台灣地區公路容量手冊服務水準劃分標準

表 2.3-4 多車道郊區公路一般區段各車種之小客車當量值

地型	車 種					
	小型車	大客車	大貨車	聯結車	機車	
					混合車道	慢車道
平原區	1	1.5	1.5	3	0.6	0.7
丘陵區	1	2.0	2.0	5	0.6	0.7
山嶺區	1.5	4.0	4.0	7	1.0	1.5

註：依據 2011 年版台灣地區公路容量手冊服務水準劃分標準

表 2.3-5 雙車道郊區公路一般汽車道路之服務水準劃分標準

服務水準	丘 陵 區						
	平均行駛速率	禁止超車區段百分比					
		0	20	40	60	80	100
A	≥ 60	0.15	0.10	0.07	0.05	0.04	0.03
B	≥ 55	0.26	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13
C	≥ 46	0.42	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28
D	≥ 39	0.62	0.57	0.52	0.48	0.46	0.43
E	≥ 28	0.97	0.94	0.92	0.91	0.90	0.90
F	< 28	—	—	—	—	—	—

註：依據 2011 年版台灣地區公路容量手冊服務水準劃分標準

表 2.3-6 多車道郊區公路服務水準等級劃分標準

服務水準	密度，D (小客車/公里/車道)	平均速率，U (公里/小時)	最大	
			服務流率 (小客車/小時/車道)	V/C
A	D ≤ 12	U ≥ 65	780	0.371
B	12 < D ≤ 18	U ≥ 63	1,134	0.540
C	18 < D ≤ 25	U ≥ 60	1,500	0.714
D	25 < D ≤ 33	U ≥ 55	1,815	0.864
E	33 < D ≤ 52.5	U ≥ 40	2,100	1.000
F	D > 52.5	U ≥ 0	變化很大	變化很大

註：依據 2011 年版台灣地區公路容量手冊服務水準劃分標準

表 2.3-7 本季車輛組成

測站	日期	特種車	大型車	小型車	機車	總計 (輛/日)	PCU/日
基地出入口	2013/5/23-24	160	233	4,660	2,122	7,175	6,667
	百分比(一)	2.2%	3.2%	64.9%	29.6%	100.0%	-
	百分比(二)	7.2%	7.0%	69.9%	15.9%	-	100.0%

測站	日期	特種車	大型車	小型車	機車	總計 (輛/日)	PCU/日
屏37鄉道與 台1省道交 接處	2013/5/22-23	339	777	19,626	8,100	28,842	26,247
	百分比(一)	1.2%	2.7%	68.0%	28.1%	100.0%	-
	百分比(二)	3.9%	5.9%	74.8%	15.4%	-	100.0%

註:

1. 百分比(一)係指各類型車輛數佔總車輛數之百分比。
2. 百分比(二)係指各類型車輛之PCU當量佔總PCU之百分比。
3. PCU：特種車：3.0、大型車：2.0、小型車：1.0、機車：0.5。

2.4 放流水

本次放流水採樣調查工作，已於102年4月22日、102年5月23日及102年6月19日於污水處理場放流口進行採樣分析。監測結果列於附錄四。監測成果分析如表2.4-1所示，放流水質標準如表2.4-1所示。以下茲分別說明之。

2.4-1 水溫

本季放流水水溫監測結果測值介於21.2~28.0℃之間，符合放流水標準38℃以下(5月~9月)及35℃以下(10月~翌年4月)的標準，

2.4-2 pH 濃度指數

本季放流水pH濃度指數監測結果測值介於6.3~8.3之間，符合放流水標準6.0~9.0。

2.4-3 懸浮固體

本季放流水之懸浮固體監測結果測值介於<1.3~3.2 mg/L之間，符合放流水標準限值30 mg/L。

2.4-4 生化需氧量

本季放流水之生化需氧量監測結果測值介於<1.0~3.4 mg/L之間，符合放流水標準限值10 mg/L。

2.4-5 化學需氧量

本季放流水之化學需氧量監測結果測值介於3.9~15.9 mg/L之間，符合放流水標準限值150 mg/L。

2.4-6 氨氮

本季放流水氨氮監測結果測值介於0.31~2.72 mg/L之間，符合放流水標準限值10 mg/L。

2.4-7 硝酸鹽氮

本季放流水硝酸鹽氮監測結果測值介於9.79~44.1 mg/L之間，符合放流水標準限值50 mg/L。

2.4-8 大腸桿菌群

本季放流水大腸桿菌群監測結果測值介於<10~30 CFU/100 mL 之間，符合新(既)設建築物污水處理設施(流量大於二五〇立方公尺/日)限值 $\leq 2 \times 10^5$ CFU/100 mL，惟本季 6/11 日後放流水質標準，適用承諾回收用水，6/19 日採樣時測值為 30 CFU/100 mL，略超過限值 ≤ 10 CFU/100 mL。

表 2.4-1 污水處理場放流水質監測成果

放流水									
項目	水溫	pH	SS	BOD	COD	氨氮	硝酸鹽氮	大腸桿菌群	
單位	°C	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100 mL	
新(既)設建築物 污水處理設施 (流量大於二五〇 立方公尺/日) 放流水標準	≤ 38 (5~9月) ≤ 35 (10~4月)	6.0~9.0	50	50	150	10.0	50.0	$\leq 2 \times 10^5$	
承諾回收用水及 放流水水質 ^{註1}	≤ 38 (5~9月) ≤ 35 (10~4月)	6.0~8.5	25	15	100	10.0	50.0	<10	
營運中	102/01/29	24.0	7.4	<1.3	<1.0	6.4	0.18	15.0	20
營運中	102/02/24	26.0	7.2	3.2	5.2	13.6	6.35	42.0	7.5×10^3
營運中	102/03/17	25.0	7.4	<1.3	<1.0	ND<2.9	0.62	27.0	15
營運中	102/04/22	21.2	8.3	1.4	<1.0	3.9	1.35	26.8	<10
營運中	102/05/23	28.0	6.3	3.2	3.1	15.9	2.72	9.79	<10
營運中	102/06/19	22.4	6.8	<1.3	3.4	11.5	0.31	44.1	30

註1：放流水質標準 102 年 6 月 11 日前引用新(既)設建築物污水處理設施(流量大於二五〇立方公尺/日)放流水標準。102 年 6 月 11 日以後通過環評變更審查，適用承諾回收用水及放流水水質。

表 2.4-2 放流水標準表

項目	承諾回收用水及放流水水質	新(既)設建築物污水處理設施(流量大於二五〇立方公尺/日)放流水標準
水溫	≤38(5~9月) ≤35(10~4月)	≤38(5~9月) ≤35(10~4月)
氫離子濃度指數(pH值)	6.0~9.0	6.0~9.0
懸浮固體物 SS (mg/L)	≤25	≤30
生化需氧量 BOD ₅ (mg/L)	≤15 (連續7日平均限值10以下)	≤30
化學需氧量 COD(mg/L)	≤100	≤100
氨氮 NH ₃ -N (mg/L)	10.0	10.0
硝酸鹽氮 NH ₃ -N(mg/L)	50	50
大腸桿菌群 (CFU/100mL)	<10	≤2×10 ⁵

資料來源：1.行政院環保署，放流水標準(100.12.1)及建築物生活污水回收再利用建議事項(96年10月15日環署水字第0960078115A號)。

2.5 地下水質

本次地下水質調查工作主要針對基地內地下水進行監測，於102年5月23日進行採樣分析，本區之地下水屬於第二類，本次監測報告列於附錄四。其中本次地下水質監測成果表如表2.5-1所示。以下茲分別說明之。

2.5-1 基地內

本季基地內地下水採樣水溫為 26.8 °C，pH 值為 7.0，導電度為 678 μ mho/cm，懸浮固體為 2.2 mg/L，化學需氧量為 3.7 mg/L，生化需氧量為 <1.0 mg/L，氨氮為 0.01 mg/L，硝酸鹽為 56.9 mg/L，硫酸鹽為 52.3 mg/L，氯鹽為 16.3 mg/L，大腸桿菌群為 <10 CFU/100mL，總菌落數為 1.9×10^2 CFU/mL，鐵為 ND<0.008 mg/L，錳為 ND<0.003 mg/L，所有測項均符合第二類地下水污染監測標準。

表 2.5-1 地下水質監測成果

項目	水溫	pH	導電度	SS	COD	BOD	氨氮	硝酸鹽	硫酸鹽	氯鹽	大腸桿菌群	總菌落數	鐵	錳	
單位	°C	—	μ mho/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100mL	CFU/mL	mg/L	mg/L	
監測標準第二類	—	—	—	—	—	—	0.25	—	625	625	—	—	1.5	0.25	
基地內	102/03/17	24.5	7.9	593	<1.3	11.0	2.8	0.04	68.4	26.8	2.0	<10	6.3×10 ²	ND<0.008	ND<0.003
基地內	102/05/23	26.8	7.0	678	2.2	3.7	<1.0	0.01	56.9	52.3	16.3	<10	1.9×10 ²	ND<0.008	ND<0.003

2.6 地面水質

本季地面水質調查工作，已於102年4月22日分別於榮華國小(放流口上游)、南麟洛橋(放流口下游)、西北橋(放流口下游)及基地生態池等測站分別進行採樣分析，監測結果列於附錄四。地面水體水質標準如表2.6-1所示，歷次監測成果分析如表2.6-2~表2.6-5所示。以下茲分別說明之。

2.6-1 榮華國小(流口上游)

本季之水溫測值為21.3℃，pH濃度指數為7.8，導電度為658 μ mho/cm，溶氧量為5.4 mg/L，濁度測值為0.60 NTU，懸浮固體測值為1.4 mg/L，化學需氧量測值為4.3 mg/L，生化需氧量測值為<1.0 mg/L，油脂測值為0.5 mg/L，氨氮測值為0.11 mg/L，硝酸鹽氮測值為11.3 mg/L，總磷測值為0.065 mg/L，大腸菌類測值為 8.4×10^3 CFU/100 mL。

本監測計畫所採取之地面水體為東港溪水系，目前尚未公告水體分類。若以丁類陸域地面水體環境基準(陸域地面水體水質標準)進行評估，本季所有測項測值均符合標準，並將持續監測。

2.6-2 南麟洛橋(放流口下游)

本季之水溫測值為20.5℃，pH濃度指數為8.0，導電度為810 μ mho/cm，溶氧量為3.4 mg/L，濁度測值為16 NTU，懸浮固體測值為43.4 mg/L，化學需氧量測值為50.7 mg/L，生化需氧量測值為20.5 mg/L，油脂測值為<0.5 mg/L，氨氮測值為2.26 mg/L，硝酸鹽氮測值為ND<0.011 mg/L，總磷測值為0.663 mg/L，大腸菌類測值為 8.9×10^4 CFU/100 mL。

本監測計畫所採取之地面水體為東港溪水系，目前尚未公告水體分類。若以丁類陸域地面水體環境基準(陸域地面水體水質標準)進行評估，本季所有測項測值均符合標準，並將持續監測。

2.6-3 西北橋(放流口下游)

本季之水溫測值為 20.9 °C，pH 濃度指數為 7.8，導電度為 872 μ mho/cm，溶氧量為 3.1 mg/L，濁度測值為 9.0 NTU，懸浮固體測值為 15.6 mg/L，化學需氧量測值為 34.6 mg/L，生化需氧量測值為 11.4 mg/L，油脂測值為 <0.5 mg/L，氨氮測值為 8.65 mg/L，硝酸鹽氮測值為 ND<0.011 mg/L，總磷測值為 1.34 mg/L，大腸菌類測值為 2.6×10^5 CFU/100 mL。

本監測計畫所採取之地面水體為東港溪水系，目前尚未公告水體分類。若以丁類陸域地面水體環境基準(陸域地面水體水質標準)進行評估，本季所有測項測值均符合標準，並將持續監測。

2.6-4 生態滯洪池

本季之水溫測值為 22.0 °C，pH 濃度指數為 7.7，導電度為 600 μ mho/cm，溶氧量為 3.9 mg/L，濁度測值為 30 NTU，懸浮固體測值為 73.5 mg/L，化學需氧量測值為 7.2 mg/L，生化需氧量測值為 2.2 mg/L，油脂測值為 <0.5 mg/L，氨氮測值為 0.17 mg/L，硝酸鹽氮測值為 8.33 mg/L，總磷測值為 0.109 mg/L，大腸菌類測值為 3.6×10^4 CFU/100 mL。

表 2.6-1 陸域水體水質分類標準

分級	保護生活環境相關環境基準-陸域地面水體(河川、湖泊)						
	氫離子濃度指數(pH)	溶氧量(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	大腸菌類(CFU/100 mL)	氨氮(mg/L)	總磷(mg/L)
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 個以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.0-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5,000 個以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.0-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10,000 個以下	0.3 以下	—
丁	6.0-9.0	3 以上	—	100 以下	—	—	—
戊	6.0-9.0	2 以上	—	無漂浮物且無油污	—	—	—

表 2.6-2 榮華國小(放流口上游)水質監測結果表

項目		水溫	pH 值	導電度	溶氧量	SS	COD	BOD ₅	油脂	NH ₃ -N	硝酸鹽氮	總磷	大腸菌類	
單位		°C	—	μ mho/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100mL	
水體水質分 類標準	陸域水體水質 (丁類)	—	6.0~9.0	—	>3	<100	—	—	—	—	—	—	—	
營運 階段	榮華國 小(放流 口上游)	102/02/24	25.8	7.6	601	5.6	2.7	ND<2.9	<1.0	0.7	0.91	9.88	0.105	2.0×10 ²
		102/04/22	21.3	7.8	658	5.4	1.4	4.3	<1.0	0.5	0.11	11.3	0.065	8.4×10 ³

表 2.6-3 南麟洛橋(放流口下游)水質監測結果表

項目		水溫	pH 值	導電度	溶氧量	SS	COD	BOD ₅	油脂	NH ₃ -N	硝酸鹽氮	總磷	大腸菌類	
單位		°C	—	μ mho/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100mL	
水體水質分 類標準	陸域水體水質 (丁類)	—	6.0~9.0	—	>3	<100	—	—	—	—	—	—	—	
營運 階段	南麟洛 橋(放流 口下游)	102/02/24	26.2	7.4	655	3.2	36.3	137	60.3	0.7	1.41	ND<0.011	0.723	1.1×10 ⁵
		102/04/22	20.5	8.0	810	3.4	43.4	50.7	20.5	<0.5	2.26	ND<0.011	0.663	8.9×10 ⁴

表 2.6-4 西北橋(放流口下游)水質監測結果表

項目		水溫	pH 值	導電度	溶氧量	SS	COD	BOD ₅	油脂	NH ₃ -N	硝酸鹽氮	總磷	大腸菌類	
單位		°C	—	μ mho/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100mL	
水體水質分類標準		陸域水體水質(丁類)	—	6.0~9.0	—	>3	<100	—	—	—	—	—	—	
營運階段	西北橋(放流口下游)	102/02/24	26.0	7.3	699	3.0	26.5	64.9	20.4	0.6	12.2	ND<0.011	1.40	1.1×10 ⁵
		102/04/22	20.9	7.8	872	3.1	15.6	34.6	11.4	<0.5	8.65	ND<0.011	1.34	2.6×10 ⁵

表 2.6-5 生態滯洪池水質監測結果表

項目		水溫	pH 值	導電度	溶氧量	SS	COD	BOD ₅	油脂	NH ₃ -N	硝酸鹽氮	總磷	大腸菌類	
單位		°C	—	μ mho/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100mL	
營運階段	生態滯洪池	102/02/24	26.5	7.6	577	3.8	25.7	12.6	<1.0	0.6	0.05	13.6	0.042	9.3×10 ³
		102/04/22	22.0	7.7	600	3.9	73.5	7.2	2.2	<0.5	0.17	8.33	0.109	3.6×10 ⁴

第 3 章 檢討與建議

第 3 章 檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

3.1-1 監測結果綜合檢討分析

一、本季空氣品質、噪音振動及放流水質監測結果綜合檢討分析，彙整說明如表 3.1-1。

表 3.1-1 本次監測結果與歷次之比較表

監測項目		法規標準及單位	上季監測結果	本季監測結果	監測結果檢討	
空氣品質	TSP	24 小時值	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	96~103	77~83	本季監測結果，氣狀污染物各測項互有升降情形，測值介於環評階段之間，均符合空氣品質標準，將持續監測。
	PM ₁₀	日平均值	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	52~57	40~41	
		日平均值	0.1 ppm	0.003	0.002~0.004	
	SO ₂	最高小時平均值	0.25 ppm	0.004~0.007	0.004~0.006	
		最高小時平均值	0.25 ppm	0.026~0.050	0.014~0.019	
	CO	8 小時平均值	9 ppm	1.1~1.4	0.5~0.7	
最高小時平均值		35 ppm	1.3~1.7	0.7~0.9		
噪音	噪音	L _日	60/74 dB(A)	59.7~67.9	59.1~67.7	本季監測結果，各監測時段皆互有升降情形，測值介於環評階段之間，監測結果，均符合噪音管制標準。
		L _晚	55/70 dB(A)	58.6~66.4	58.7~67.2	
		L _夜	50/67 dB(A)	55.5~60.6	54.6~60.5	
振動	振動	L _{V 日}	65 dB	37.1~41.9	41.9~48.8	本季監測結果，各監測時段皆互有升降情形，均符合日本振動法標準。
		L _{V 夜}	60 dB	32.5~36.4	36.6~39.3	

表 3.1-1 本季監測結果與上季之比較表(續)

監測項目		法規標準及單位	上季監測結果	本季監測結果	監測結果檢討	
水質	地面水	Temp	--- °C	25.8~26.5	20.5~22.0	本季均符合丁類水體環境基準。
		pH	6.0~9.0	7.3~7.6	7.7~8.0	
		導電度	---µmho/cm	577~699	600~872	
		DO	>3.0 mg/L	3.0~5.6	3.1~5.4	
		SS	<100mg/L	2.7~36.3	1.4~43.4	
		COD	---mg/L	ND<2.9~137	4.3~50.7	
		BOD ₅	--- mg/L	<1.0~60.3	<1.0~20.5	
		油脂	---mg/L	0.6~0.7	<0.5~0.5	
		NH ₃ -N	---mg/L	0.05~12.2	0.11~8.65	
		NO ₃ -N	---mg/L	ND<0.011~13.6	ND<0.011~13.6	
		總磷	---mg/L	0.042~1.40	0.065~1.34	
		大腸桿菌群	---CFU/100mL	$2.0 \times 10^2 \sim 1.1 \times 10^5$	$8.4 \times 10^3 \sim 3.6 \times 10^5$	
水質	污水廠放流水	Temp	38°C (5~12 月) 35°C (10~4 月)	24.0~26.0	21.2~28.0	本季監測結果 4 月及 5 月符合新設建築物污水處理設施，流量在 250m ³ /日以下之放流水排放管制標準，6 月適用承諾回收用水，6/19 日採樣時測值為 30CFU/100 mL，略超過限值 ≤10 CFU/100 mL 的標準，研判原因可能是目前廢水進水量不穩定，加氯處理時間不足，導致大腸桿菌群測值升高，未來將增加加氯處理停留時間，已達回收水質大腸桿菌群零檢出的要求。
		pH	6.0~9.0/6.0~8.5	7.2~7.4	6.3~8.3	
		SS	50 mg/L /25 mg/L	<1.3~3.2	<1.3~3.2	
		COD	150 mg/L /150 mg/L	ND<2.9~13.6	3.9~15.9	
		BOD ₅	50 mg/L 15 mg/L	<1.0~5.2	<1.0~3.4	
		NH ₃ -N	10 mg/L 10.0 mg/L	ND<2.9~13.6	0.31~2.72	
		NO ₃ ⁻ -N	50.0 mg/L 50 mg/L	15.0~42.0	9.79~44.1	
		Coliform groups	200000 CFU/100mL <10 CFU/100mL	$20 \sim 7.5 \times 10^3$	<10~30	

二、交通流量監測結果綜合檢討分析

本季各路口道路服務水準均為A級，並無特殊異常情形，監測結果彙整說明如表3.1-2。

表 3.1-2 本次交通流量監測結果與歷次之比較表

測站名稱	路口	車行方向	服務水準等級	監測結果檢討
			本季監測結果	
基地出入口	東向	進出基地	A	本季監測數值各路口道路服務水準均為A級，並無特殊異常情形。
	往西	基地至信義路	A	
	往西	信義路至麟洛	A	
	往南	進出內埔	A	
	往北	進出長治	A	
屏37鄉道與台1省道交接處	往東	麟洛至信義路	A	
		信義路至屏科大	A	
	往西	屏科大至信義路	A	
		信義路至麟洛	A	
	往南	進出台一省道	A	
	往北	進出長治	A	

3.1-2 監測結果異常現象因應對策

1. 上季監測結果異常狀況、因應對策及執行成效(見表 3.1-3)

表 3.1-3 上季監測異常狀況及處理情形

項目	異常現象	因應對策	執行成效
無	無	無	無

2. 本季監測結果異常狀況、因應對策及處理情形(見表 3.1-4)

表 3.1-4 本季監測異常狀況及處理情形

項目	異常現象	因應對策	執行成效
放流水質	本季 6 月份大腸桿菌群略超過<10 CFU/100 mL 的標準，	研判原因可能是目前廢水進水量不穩定，加氯處理時間不足，導致大腸桿菌群測值升高，未來將增加加氯處理停留時間，已達回收水質大腸桿菌群零檢出的要求。	持續監測

3.2 建議事項

無。

參 考 文 獻

參考文獻

1.行政院環境保護署環境檢驗所，環境檢測方法彙編。

2.環境法令，民國88年。

3.空氣品質

(1)中華民國101年5月14日行政院環境保護署環署空字第1010038913號令修正 發布之“空氣品質標準”。

4.噪音

(1)中華民國98年9月4日行政院環境保護署環署空字第0980078181號令修正公告之“噪音管制區劃定作業準則”。

(2)中華民國99年1月21日行政院環境保護署環署空字第0990006225D號令修正 發布之“環境音量標準”。

5.振動

(1)日本環境廳振動規制法施行細則。

(2)中華民國94年5月31日環署檢字第0940041213號公告之“環境振動測量方法”。

6.交通流量

(1)交通部運輸研究所，臺灣地區公路容量手冊2011年技術報告”。

7.地下水

(1)中華民國100年2月10日行政院環境保護署環署土字第1000010129號令修正發布之“地下水污染監測標準”。

8.地表水

(1)行政院環境保護署87年6月24公告之地面水體分類及水質標準。

9.放流水

(1)行政院環境保護署101年10月12公告之放流水質標準。