



2019 中華民國108年1月

106年度雲林縣石化業專用監測車操作 維護計畫

(計畫編號：YLEPB-106-044)

期末報告定稿本

雲林縣環境保護局編印

計畫執行期間：106年6月12日至107年6月11日

受託單位：祥威環境科技股份有限公司

印製年月：108年2月

雲林縣環境保護局
Environmental Protection Bureau of Yun-Lin

執行年度	中華民國106年度
計畫名稱	106年度雲林縣石化業專用監測車操作 維護計畫
計畫編號	YLEPB-106-044
計畫執行期間	106年6月12日至107年6月11日
受託單位	祥威環境科技股份有限公司
受託單位 執行人員	計畫主持人：吳美華、張文旭 計畫經理：蘇怡如 專責人員：林育葦、林宏軒
計畫經費	陸佰柒拾萬元整
印製年月	108年2月

雲林縣環境保護局計畫成果中文摘要 (簡要版)

一、中文計畫名稱：

106 年度雲林縣石化業專用監測車操作維護計畫

二、英文計畫名稱：

Air Quality Monitoring Van used in Petrochemical Industrial Park specifically operated and maintained in Yunlin County on 2017

三、計畫編號：

YLEPB-106-044

四、執行單位：

祥威環境科技股份有限公司

五、計畫主持人：

曹志成、吳美華

六、執行開始時間：

106/06/12

七、執行結束時間：

107/06/11

八、報告完成日期：

107/06/20

九、報告總頁數：

本文 180

中文，英文

十一、報告電子檔名稱：

YLEPB-106044.DOC

十二、報告電子檔格式：

WORD 2003

十三、中文摘要關鍵詞：

空氣品質監測車，操作維護，揮發性有機物

十四、英文摘要關鍵詞：

Air quality monitoring van, Operation and maintance, Volatile organic compounds(VOCs)

十五、中文摘要：

本計畫於 106 年 6 月 12 日開始執行，計畫內容包括石化監測車操作運轉、維護保養作業，及配合環保局執行稽查樣品採樣分析等相關作業。期藉由本計畫之有效執行，結合數據分析工作，並透過完整之品保品管(QA/QC)措施，確保良好之數據品質，進而確實掌握六輕離島工業區環境品質變化情形，以作為環保局擬定空氣污染管制策略之依據，達到減少空氣污染之目標。截至 107 年 06 月 11 日，本計畫已完成契約規定之工作量，並提送期末報告，各工作項目執行成果，主要如下：

- (1) 監測車 1 號車及 2 號車已完成一般空氣品質監測設備(含氣象)、還原性硫化物監測儀器及揮發性有機物監測儀器定期及不定期維護等保養作業各 12 站次。
- (2) 計畫執行期程內，扣除每日自動校正、定期維護、移動車輛時及台電停電期間等不可抗力之情形造成之資料漏失外，監測 1 號車及 2 號車資料可用率皆達 80 % 以上，均符合契約書要求。
- (3) 監測車 1 號車於 106 年 12 月進行年維護保養作業，2 號車於 107 年 1 月進行年維護保養，維護內容包括站房除鏽工程、油壓腳防鏽及管線保養維護、冷氣機保養作業等。
- (4) 監測車輛保養維護作業，每半年執行一次，已於 106 年 11 月份及 107 年 5 月份完成。
- (5) 各監測點之一般空氣品質項目監測結果中，6 月至 8 月屬擴散較良好夏季，監測結果均符合空氣品質標準，9 月起受到東北季風及大氣擴散不良影響，部分測項濃度亦有上升情形，PM₁₀ 及 PM_{2.5} 濃度於 106 年 10 月至 107 年 4 月皆有日平均值超過空氣品質標準之情形。
- (6) 氮及還原性硫化物之監測結果顯示，還原性硫化物主要可測

得物種以硫化氫為主，若參考行政院環保署「固定污染源空氣污染物排放標準」之周界標準。

(7)揮發性有機污染物部分，監測期程之各測點所測得之各項污染物均未超出「固定污染源空氣污染排放標準」之周界標準。

十六、英文摘要：

This project is started on June 12, 2017. The mainly mission includes the operation of petrochemical monitoring van and maintenance, sample analysis which sampling by Environmental Protection Bureau (EPB) of Yunlin County and other related tasks.

By the effective implementation of this project, coming with completion of monitoring quality assurance and quality control (QA / QC) to ensure the quality of monitoring data results. We can understand more about the air quality of the No.6 Naphtha Cracking industrial Park surroundings. And also it would be the basis information of Environmental Protection Bureau (EPB) of Yunlin County to develop their air pollution control strategies to achieve the goal of reducing air pollution. By June 11th 2018, this project has completed all of the work, and submitted the year-end report. The results of the outcome of this project are listed as follows:

This year each project execution achievements of main plan were listed as follows :

(1)Monitoring vehicles van01 and van02 have respectively done general air quality equipment maintenance (24 station times), the reduced sulfur equipment maintenance (24 station times), and VOCs equipment maintenance (24 station times).

(2)Projects implementation period deducted daily automatic correction, regular maintenance, moving vehicles and a power failure due to Tai-power force majeure circumstances caused by loss of data, the monitoring vehicles No. 1 and No. 2 data rates available up to 80 % or

more, are in line with the requirements of the contract.

- (3) Monitoring vehicle No.1 did maintenance operations in November 2017, and Monitoring vehicle No.2 did maintenance operations in January 2018. The maintenance include the station house anti-rust painting, anti-rust engineering, pipeline maintenance, and air conditioners maintenance.
- (4) The truck of Monitor vehicle was completed maintenance operations in November, 2017 and May, 2018.
- (5) The general air quality monitoring project of all monitoring sites resulted some monitoring sites by the northeast monsoon bringing PM₁₀ and PM_{2.5} exceeded air quality standards in October ,2017 to April, 2018, the results of the rest air pollutants were in line with air monitoring quality standards.
- (6) Monitoring results of reducing sulfur compounds and ammonia showed that reducing sulfur could be measured mainly hydrogen sulfide species if referred to TEPA "stationary sources of air pollutant emission standards", the monitoring results were in line with standards. During the surveillance monitoring period, the results showed such as ammonia, hydrogen sulfide, exceed the threshold criteria, the possible contribution sources apart from neighboring livestock farms, the Sixth Naphtha Cracker Industrial Zone also contributed a certain degree of pollutants.
- (7) Volatile organic contaminants section, the pollutants of each measuring point of the monitoring did not exceed the perimeter of "stationary sources of air pollution emission standards."

目錄

第一章 前言	1-1
1.1 計畫緣起	1-1
1.2 計畫目標	1-2
1.3 工作項目及內容	1-2
1.4 工作進度說明	1-6
第二章 計畫背景與特性	2-1
2.1 雲林縣環境背景概述	2-1
2.1.1 地理環境	2-1
2.1.2 行政區域與人口分布	2-2
2.1.3 氣候概況	2-5
2.1.4 交通概況	2-6
2.1.5 工業發展	2-7
2.2 雲林縣空氣品質監測網現況	2-10
2.3 六輕石化業污染源說明	2-13
2.4 石化監測車相關設備	2-32
2.4.1 車體主體規格	2-32
2.4.2 車廂主體結構	2-33
2.4.3 車廂內、外部空間	2-34
2.4.4 儀器監測方法與原理	2-36
第三章 工作方法	3-1
3.1 監測地點規劃	3-1
3.1.1 監測地點規劃	3-1
3.1.2 監測期程規劃	3-5
3.1.3 機動性監測作業	3-5
3.1.4 監測車移動作業	3-8
3.1.5 數據解析及報告提送	3-10
3.2 監測數據品保品管	3-13
3.2.1 數據有效性確認	3-15
3.2.2 計畫品保目標	3-19
3.2.2.1 數據精密度	3-20
3.2.2.2 數據準確度	3-21
3.2.2.3 數據代表性	3-22
3.2.2.4 數據比較性	3-22

3.2.2.5 分析儀器品管作業	3-22
3.2.3 數據查核驗證	3-24
3.3 設備維護與保養	3-27
3.3.1 定期維護工作內容	3-27
3.3.1.1 車輛保養	3-27
3.3.1.2 車廂及其附屬設施保養作業	3-30
3.3.1.3 儀器操作維護及校正作業	3-31
3.3.2 不定期檢修	3-41
3.3.3 監測車周邊維修保養作業	3-43
第四章 工作成果	4-1
4.1 監測車操作維護	4-1
4.1.1 設備維護作業	4-1
4.1.2 監測數據之有效性	4-2
4.1.3 監測車年度保養維護作業	4-8
4.1.4 定期校正作業	4-12
4.1.4.1 每日自動檢查結果	4-12
4.1.4.2 雙週精密度檢查作業結果	4-19
4.1.4.3 每季多點校正作業結果	4-21
4.1.4.4 VOCs 外校作業	4-30
4.1.4.5 數據查核驗證作業	4-34
4.2 連續監測作業規劃	4-35
4.2.1 監測結果摘要彙整	4-37
4.2.1.1 許厝分校	4-37
4.2.1.2 塑化碼槽處	4-46
4.2.1.3 海豐社區公園	4-49
4.2.2 風場與監測值比對分析	4-57
4.2.2.1 監測點風場與監測值比對分析	4-57
4.2.2.2 季節風場與監測值比對分析	4-58
4.2.3 鄰近測站比對分析	4-69
4.2.3.1 許厝分校	4-70
4.2.3.2 塑化碼槽處	4-73
4.2.3.3 海豐社區公園	4-76
4.2.3.4 監測車監測點位與環保署測站比對	4-79
4.2.4 特定污染物分析	4-89
4.2.4.1 還原性硫化物	4-89
4.2.4.2 氨	4-89

4.2.4.3 異味污染	4-96
4.2.4.4 揮發性有機物	4-103
4.2.5 歷年分析	4-117
4.2.5.1 一般空品項目	4-117
4.2.5.2 氮及硫化物	4-121
4.2.5.3 揮發性有機物	4-122
4.3 其他辦理事項	4-124
4.3.1 高值警示系統維護	4-124
4.3.2 加裝光耦合半導體數位控制器	4-131
4.3.3 硫化物比對	4-133
第五章 結論與建議	5-1
5.1 結論	5-1
5.2 建議	5-2

附錄

- 附錄一 監測原始數據
- 附錄二 監測車每月資料可用率說明
- 附錄三 每日檢核表及品保品管作業表單
- 附錄四 監測車儀器病歷表及定期維護表單
- 附錄五 雲林縣監測車設備儀器規格
- 附錄六 第三方數據查核驗證報告
- 附錄七 硫化物比對儀器品保品管作業說明

表目錄

表 1.3-1	石化業專用監測車設備一覽表.....	1-5
表 1.4-1	計畫進度管控表.....	1-8
表 2.1-1	雲林縣歷年環境負荷統計表.....	2-3
表 2.1-2	雲林縣工業區概況表.....	2-9
表 2.2-1	各類空氣品質測站監測項目彙整表.....	2-12
表 2.3-1	離島工業區排放管道統計表.....	2-15
表 2.3-2	離島工業區揮發性有機液體儲槽數量統計表.....	2-16
表 2.3-3	離島工業區裝載操作設施統計表.....	2-17
表 2.3-4	離島工業區設備元件申報數量統計表.....	2-18
表 2.3-5	六輕工業區陳情資料統計.....	2-20
表 2.3-6	六輕工業區異味陳情事件說明(1/2).....	2-20
表 2.3-6	六輕工業區異味陳情事件說明(2/2).....	2-21
表 2.4-1	車輛主體性能規格彙整表.....	2-32
表 2.4-2	監測車所採用之各項空氣品質監測方法.....	2-37
表 3.1-1	監測地點座標及地址.....	3-4
表 3.1-2	歷年緊急監測事件及機動性監測彙整表.....	3-7
表 3.1-3	監測車 VOCs 監測濃度平均統計(範例).....	3-11
表 3.2-1	移動式監測車監測數據篩選原則.....	3-17
表 3.2-2	本計畫檢測項目數據品質目標.....	3-20
表 3.2-3	檢測設備功能查核作業使用之儀器設備.....	3-24
表 3.2-4	品保設備追溯校正頻率與單位一覽表.....	3-25
表 3.3-1	車輛保養里程建議表.....	3-28
表 3.3-2	車輛檢查與零件更換里程建議表.....	3-29
表 3.3-3	每週儀器設備功能檢查-記錄表範例.....	3-35

表 3.3-4	氣狀物分析儀精密度檢查-記錄表(範例).....	3-36
表 3.3-5	粒狀物分析儀流量校正及標準膜片檢查-記錄表(範例).....	3-37
表 3.3-6	乾濕球溫度計單點比對校正表(範例).....	3-37
表 3.3-7	半年及年儀器設備功能檢查-記錄表(範例).....	3-40
表 4.1-1	106-107 年監測車各月份維護層級與執行頻率	4-1
表 4.1-2	自動測站監測數據篩選原則.....	4-3
表 4.1-3	V01 各月份資料可用率一覽表(1/2).....	4-4
表 4.1-4	V02 各月份資料可用率一覽表(1/2).....	4-6
表 4.1-5	監測車各測項每日自動檢查標準表.....	4-12
表 4.1-6	監測車 V01 季維護多點校正結果(1/4).....	4-22
表 4.1-7	監測車 V02 季維護多點校正結果(1/2).....	4-26
表 4.1-8	監測車 VOC 委員外校意見及回覆情形	4-32
表 4.2-1	監測車監測日期一覽表.....	4-36
表 4.2-2	許厝分校監測結果摘要(1/2).....	4-44
表 4.2-3	塑化碼槽處監測結果摘要.....	4-48
表 4.2-4	海豐社區公園監測結果摘要(1/2).....	4-55
表 4.2-5	特定污染物異味污染情形.....	4-98
表 4.2-6	各監測點 VOCs 監測結果(1/2).....	4-106
表 4.2-7	許厝分校逐月 VOCs 監測結果摘要.....	4-108
表 4.2-8	海豐社區公園逐月 VOCs 監測結果摘要.....	4-109
表 4.2-9	塑化碼槽處逐月 VOCs 監測結果摘要.....	4-110
表 4.2-10	一般空品污染物歷年濃度彙整表.....	4-120
表 4.2-11	監測點氨及硫化物污染物濃度彙整表.....	4-121
表 4.2-12	歷年揮發性有機物濃度彙整表.....	4-122
表 4.2-13	各監測點揮發性有機物濃度彙整表.....	4-123
表 4.3-1	監測車高值警報系統警訊狀況說明.....	4-127

表 4.3-2	監測車高值警報值調整說明(1/3).....	4-128
表 4.3-3	光耦合半導體數位控制器處理能力說明.....	4-132
表 4.3-4	硫化物監測儀特性說明.....	4-135
表 5.2-1	PAHs 耗材及分析費用(單次).....	5-5

圖目錄

圖 2.1-1	雲林縣地形分布圖	2-1
圖 2.1-2	雲林縣人口、工廠及車輛變化趨勢圖	2-4
圖 2.1-3	行政院環保署測站逐月風向風速統計圖	2-5
圖 2.1-4	雲林縣交通運輸圖	2-6
圖 2.1-5	雲林縣工業區相對位置圖	2-8
圖 2.2-1	雲林縣空氣品質監測能量分布圖	2-11
圖 2.3-1	異味陳情地點與監測車位置相對位置圖	2-21
圖 2.3-2	監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(1/10).....	2-22
圖 2.4-1	HINO GH8J 外觀圖	2-32
圖 2.4-2	站房鋼骨結構示意圖	2-33
圖 2.4-3	監測車車廂正視圖	2-34
圖 2.4-4	監測車車廂上視圖	2-35
圖 2.4-5	監測車車廂側視圖	2-36
圖 3.1-1	四二岸巡大隊監測點照片	3-1
圖 3.1-2	許厝分校監測點照片	3-2
圖 3.1-3	蚊港安檢所監測照片	3-2
圖 3.1-4	塑化碼槽處所監測照片	3-3
圖 3.1-5	海豐社區公園監測地點照片	3-3
圖 3.1-6	監測車監測地點位置圖	3-4
圖 3.1-7	緊急事件之機動監測流程圖	3-6
圖 3.1-8	監測車機動性監測相關照片	3-7
圖 3.1-9	監測車撤收作業相關照片	3-8
圖 3.1-10	車體車廂結合與分離作業	3-9
圖 3.1-11	監測車二氧化硫測值與行政院環保署比對圖(範例).....	3-10

圖 3.1-12	監測車之風場及污染物比較圖(範例)	3-12
圖 3.2-1	監測計畫工作流程	3-14
圖 3.2-2	數據處理偵錯流程	3-18
圖 3.2-3	異常狀況處理作業流程	3-23
圖 3.2-4	自備標準品與設備	3-26
圖 3.3-1	監測車相關維護照片	3-34
圖 3.3-2	儀器故障排除標準作業流程	3-42
圖 4.1-2	監測車 V01 每日自動檢查結果(1/3)	4-13
圖 4.1-3	監測車 V02 每日自動檢查結果(1/3)	4-16
圖 4.1-4	監測車 V01 雙週精密度結果	4-20
圖 4.1-5	監測車 V02 雙週精密度結果	4-21
圖 4.1-6	監測車 VOC 儀器品保品管作業流程圖	4-30
圖 4.1-7	監測車 VOC 委員外校辦理情形	4-31
圖 4.1-8	監測車第三方單位數據查核驗證情形	4-34
圖 4.2-1	監測車例行監測地點位置圖	4-35
圖 4.2-2	許厝分校各污染物極座標圖	4-60
圖 4.2-3	海豐社區各污染物極座標圖	4-61
圖 4.2-4	塑化碼槽處各污染物極座標圖	4-62
圖 4.2-5	硫氧化物(SO ₂)各季節濃度極座標圖	4-63
圖 4.2-6	氮氧化物(NO _x)各季節濃度極座標圖	4-64
圖 4.2-7	一氧化碳(CO)各季節濃度極座標圖	4-65
圖 4.2-8	臭氧(O ₃)各季節濃度極座標圖	4-66
圖 4.2-9	懸浮微粒(PM ₁₀)各季節濃度極座標圖	4-67
圖 4.2-10	細懸浮微粒(PM _{2.5})各季節濃度極座標圖	4-68
圖 4.2-11	監測車監測點與行政院環保署空品測站相對位置圖	4-69
圖 4.2-12	許厝分校測點與行政院環保署空品測站比對圖	4-72

圖 4.2-13	塑化碼槽處測點與行政院環保署空品測站比對圖.....	4-75
圖 4.2-14	海豐社區測點與行政院環保署空品測站比對圖.....	4-78
圖 4.2-15	監測車測點與行政院環保署空品測站各測項比對之盒鬚圖..	4-81
圖 4.2-16	監測車監測點 SO ₂ 高值期間逐時濃度趨勢變化情形.....	4-82
圖 4.2-17	監測車監測點 NO _x 高值期間逐時濃度趨勢變化情形(1/3).....	4-83
圖 4.2-18	監測車監測點 PM ₁₀ 高值期間逐時濃度趨勢變化情形(1/3)....	4-86
圖 4.2-19	監測車 3 處監測點硫化氫變化趨勢圖.....	4-90
圖 4.2-20	監測車 3 處監測點甲硫醇變化趨勢圖.....	4-91
圖 4.2-21	監測車 3 處監測點二硫化碳變化趨勢圖.....	4-92
圖 4.2-22	監測車 3 處監測點硫化甲基變化趨勢圖.....	4-93
圖 4.2-23	監測車 3 處監測點二硫化甲基變化趨勢圖.....	4-94
圖 4.2-24	監測車 3 處監測點氨變化趨勢圖.....	4-95
圖 4.2-25	六輕工業區附近畜牧業分布情形.....	4-99
圖 4.2-26	許厝分校異味物質之污染玫瑰圖.....	4-100
圖 4.2-27	塑化碼槽處異味物質之污染玫瑰圖.....	4-100
圖 4.2-28	海豐社區公園異味物質之污染玫瑰圖.....	4-101
圖 4.2-29	監測車各測點之 NH ₃ 及 H ₂ S 風速風向極座標圖.....	4-102
圖 4.2-30	許厝分校監測之有害空氣污染物(HAPs)風速風向-濃度極座標圖 (1/2).....	4-111
圖 4.2-31	塑化碼槽處監測之有害空氣污染物(HAPs)風速風向-濃度極座標 圖(1/2).....	4-113
圖 4.2-32	海豐社區公園監測之有害空氣污染物(HAPs)風速風向-濃度極座 標圖(1/2).....	4-115
圖 4.2-33	離島工業區周界曾執行之監測點位相關位置圖.....	4-117
圖 4.3-1	監測車高值警報系統警訊 e-mail 通知畫面.....	4-127
圖 4.3-2	光耦合半導體數位控制器安裝情形及控制軟體.....	4-132

圖 4.3-3	甲硫醇及二硫化碳濃度比對趨勢圖.....	4-134
圖 4.3-4	甲硫醇及二硫化碳比對之極座標圖.....	4-135

報告大綱

報告內容含：

第一章 前言

說明本計畫緣起及工作執行目標與內容。

第二章 計畫背景與特色

雲林縣環境背景概述包含地理環境、行政區域與人口分布、氣候概況，以及空氣品質監測站現況說明與六輕離島式基礎工業區污染特性說明。

第三章 工作執行方法

針對監測車操作維護作業、監測數據品保品管、協助稽查樣品分析等相關作業說明工作執行方法。

第四章 工作成果

彙整說明監測車監測數據分析等相關作業成果。

第五章 結論與建議

計畫執行之工作進度、結論及建議工作事項。

計畫名稱：106 年度雲林縣石化業專用監測車操作維護計畫

計畫編號：YLEPB-106-044

計畫執行單位：：祥威環境科技股份有限公司

計畫主持人：曹志成、吳美華

計畫期程：106 年 6 月 12 日起 107 年 6 月 11 日止

計畫經費：6,700 仟元

摘要

本計畫於 106 年 6 月 12 日開始執行，計畫內容包括石化監測車操作運轉、維護保養作業，及配合環保局執行稽查樣品採樣分析等相關作業。期藉由本計畫之有效執行，結合數據分析工作，並透過完整之品保品管(QA/QC)措施，確保良好之數據品質，進而確實掌握六輕離島工業區環境品質變化情形，以作為環保局擬定空氣污染管制策略之依據，達到減少空氣污染之目標。截至 107 年 06 月 11 日，本計畫已完成期末報告規定之工作量，並提送期末報告，各工作項目執行成果，主要如下：

- (1) 監測車 1 號車及 2 號車已完成一般空氣品質監測設備(含氣象)、還原性硫化物監測儀器及揮發性有機物監測儀器定期及不定期維護等保養作業各 12 站次。
- (2) 計畫執行期程內，扣除每日自動校正、定期維護、移動車輛時及台電停電期間等不可抗力之情形造成之資料漏失外，監測 1 號車及 2 號車資料可用率皆達 80% 以上，均符合契約書要求。
- (3) 監測車 1 號車於 106 年 12 月進行年維護保養作業，2 號車於 107 年 1 月進行年維護保養，維護內容包括站房除鏽工程、油壓腳防鏽及管線保養維護、冷氣機保養作業等。
- (4) 監測車輛保養維護作業，每半年執行一次，已於 106 年 11 月及 107 年 5 月份完成。

- (5)各監測點之一般空氣品質項目監測結果中，6 月至 8 月屬擴散較良好夏季，監測結果均符合空氣品質標準，9 月起受到東北季風及大氣擴散不良影響，部分測項濃度亦有上升情形，PM₁₀ 及 PM_{2.5} 濃度於 106 年 10 月至 107 年 4 月皆有日平均值超過空氣品質標準之情形。
- (6)氨及還原性硫化物之監測結果顯示，還原性硫化物主要可測得物種以硫化氫為主，若參考行政院環保署「固定污染源空氣污染物排放標準」之周界標準，則監測結果均符合標準。監測期間氨及硫化氫之平均濃度均以海豐社區公園較高，其次為許厝分校，顯示六輕工業區東側之監測點異味污染物濃度易升高，且風向條件均以來自東系風向為主，依麥寮地區畜牧場地理位置分布圖推測以畜牧場(一)造成之影響較大，即為非草食性動物，如養豬、雞、鴨、鵝等之畜牧場。塑化碼槽處及東側監測點有部分風向來源是指向工業區方向，顯示工業區製程或其他來源也有可能影響測值變化。
- (7)揮發性有機污染物部分，監測期程之各測點所測得之各項污染物均未超出「固定污染源空氣污染排放標準」之周界標準。

英文摘要：

This project is started on June 12, 2017. The mainly mission includes the operation of petrochemical monitoring van and maintenance, sample analysis which sampling by Environmental Protection Bureau (EPB) of Yunlin County and other related tasks.

By the effective implementation of this project, coming with completion of monitoring quality assurance and quality control (QA / QC) to ensure the quality of monitoring data results. We can understand more about the air quality of the No.6 Naphtha Cracking industrial Park surroundings. And also it would be the basis information of Environmental Protection Bureau (EPB) of Yunlin County to develop

their air pollution control strategies to achieve the goal of reducing air pollution. By June 11th 2018, this project has completed all of the work, and submitted the year-end report. The results of the outcome of this project are listed as follows:

This year each project execution achievements of main plan were listed as follows :

- (1)Monitoring vehicles van01 and van02 have respectively done general air quality equipment maintenance (24 station times), the reduced sulfur equipment maintenance (24 station times), and VOCs equipment maintenance (24 station times).
- (2)Projects implementation period deducted daily automatic correction, regular maintenance, moving vehicles and a power failure due to Tai-power force majeure circumstances caused by loss of data, the monitoring vehicles No. 1 and No. 2 data rates available up to 80 % or more, are in line with the requirements of the contract.
- (3)Monitoring vehicle No.1 did maintenance operations in December 2017, and Monitoring vehicle No.2 did maintenance operations in January 2018. The maintenance include the staion house anti-rust painting, anti-rust engineering, pipeline maintenance, and air conditioners maintenance.
- (4)The truck of Monitor vehicle was completed maintenance operations in November, 2017 and May, 2018.
- (5)The general air quality monitoring project of all monitoring sites resulted some monitoring sites by the northeast monsoon bringing PM₁₀ and PM_{2.5} exceeded air quality standards in October ,2017 to April, 2018, the results of the rest air pollutants were in line with air monitoring quality standards.
- (6) Monitoring results of reducing sulfur compounds and ammonia showed that reducing sulfur could be measured mainly hydrogen sulfide species if referred to TEPA "stationary sources of air pollutant emission standards",

the monitoring results were in line with standards. The average concentration of ammonia and hydrogen sulfide during the monitoring period was higher in Hai-feng Community Park, followed by Ciaotou Elementary School's Syucuo branch, indicating that the concentration of odor pollutants at the monitoring point on the east side of the Sixth Naphtha Cracker Industrial Zone was easy to increase, and the wind direction conditions were from the east wind direction. Mainly, the geographical distribution map of livestock farms in Mailiao area is presumed to have a greater impact on livestock farms (1), that is, non-grass animals, such as livestock farms such as pigs, chickens, ducks and geese.

(7)Volatile organic contaminants section, the pollutants of each measuring point of the monitoring did not exceed the perimeter of "stationary sources of air pollution emission standards."

前 言

雲林縣近年來因境內產業結構急速改變，由傳統的農漁業及勞力密集工業，逐漸轉型為技術密集的高科技產業與重工業。然而新設大型工業區及高污染工業之開發投資案則集中於某特定地區，如離島工業區，使當地空氣品質受到影響。為掌握六輕離島工業區附近敏感地區之空氣品質狀況與污染源特性，環保局規劃藉由移動式空氣品質監測車之機動監測，可進行特定監測目的，包括民眾陳情、臨時性重大空氣污染事件等，以補現有固定式測站的不足，並隨時掌握主要污染來源，制定適當的管制策略，以改善空氣品質。

有鑑於此，環保局乃提出「雲林縣石化業專用監測車操作維護計畫」，以石化業專用監測車操作維護作業，結合數據分析工作，期藉由本計畫之有效執行，並透過完整之品保品管(QA/QC)措施，確保良好之數據品質，進而確實掌握六輕離島工業區環境品質變化情形，以作為環保局制定空氣污染管制策略之依據，達到減少空氣污染之目標。

執行方法

- 一、空氣品質監測車監測與操作維護，維持雲林縣石化業專業監測車正常運轉，並透過監測車進行空氣品質監測，以掌握特定污染源周遭之空氣品質狀況。
- 二、因應環保局不定時之稽查採樣作業，協助採集之採樣袋以監測車之監測設備進行樣品分析作業。

工作成果

一、監測車監測及操作維護作業

執行 2 座監測車之操作維護作業方面，針對兩套空氣品質監測設備，進行(1)每週定期維護及每雙週進行分析儀器執行手動校正，含 Zero（校正誤差依各儀器標準）及 20%、80%之滿刻度精密性檢查並計算偏差百分比（各點校正誤差正負 10%內）。(2)每月進行儀器設備功能檢查(3)每季執行儀器五點校正作業。

二、監測車監測結果分析

- 1.監測車已於106年6月份起執行六輕工業區周圍測點，包括塑化碼槽處、海豐社區公園及許厝分校等三處監測點，每月移動式監測作業，共執行24點次。
- 2.每月監測儀器資料可用率為88~100%間，皆大於80%，合乎契約書之規範。
- 3.一般空氣品質監測結果，許厝分校監測期間為106年6月至107年5月，而於106年10月至107年4月間，PM₁₀及PM_{2.5}日平均濃度值有超過空氣品質標準；塑化碼槽處監測期間為106年9月及107年4月，107年4月監測期間PM_{2.5}日平均濃度值有超過空氣品質標準，其餘污染物濃度均符合空氣品質標準；海豐社區公園監測期間為106年6月至8月、106年10月至107年3月及107年5月，而於106年10-11月及107年2-3月間，PM₁₀及PM_{2.5}日平均濃度值有超過空氣品質標準；其餘污染物監測結果均符合空氣品質標準。
- 4.還原性硫化物之監測結果顯示，主要可測得物種仍以硫化氫為主，若參考行政院環保署「固定污染源空氣污染物排放標準」之周界標準(100 ppb)，則監測之3處監測結果均符合標準，各站之硫化氫濃度為許厝分校(N.D. ~2.78 ppb)、塑化碼槽處(N.D. ~3.27 ppb)及海豐社區公園(N.D.~3.01 ppb)。
- 5.氨之監測結果顯示，若參考行政院環保署「固定污染源空氣污染物排放標準」之周界標準(1,000 ppb)，則3處監測結果均符合標

準；各站之氨濃度為許厝分校(0.38~56.45 ppb)、塑化碼槽處(1.74~30.96 ppb) 及海豐社區公園(1.08~102.36 ppb)。

6. 監測之3處監測點VOCs析結果，參考「固定污染源空氣污染物排放標準」，則監測結果均符合標準。其中許厝分校及海豐社區公園監測點明顯於工業區下風處期間，可監測到的小時值及日均值較上風處期間高，而塑化碼槽處位處於六輕工業區內，監測到的最大值濃度較廠區外監測點之濃度高，而主要監測物種以烷烯類及甲苯為主，這些在六輕工業區周界為常見之VOCs物種，而甲苯亦為移動污染源主要來源之一，而各測點各物種之監測結果均符合「固定污染源空氣污染排放標準」之周界標準。
7. 氨及還原性硫化物之監測結果顯示，還原性硫化物主要可測得物種以硫化氫為主，若參考行政院環保署「固定污染源空氣污染物排放標準」之周界標準，則監測結果均符合標準。監測期間氨及硫化氫之平均濃度均以海豐社區公園較高，其次為許厝分校，顯示六輕工業區東側之監測點異味污染物濃度易升高，且風向條件均以來自東系風向為主，依麥寮地區畜牧場地理位置分布圖推測以畜牧場(一)造成之影響較大，即為非草食性動物，如養豬、雞、鴨、鵝等之畜牧場。塑化碼槽處及東側監測點有部分風向來源是指向工業區方向，顯示工業區製程或其他來源也有可能影響測值變化。

表 1 計畫實際達成進度表

項次	工作項目	目標數	實際達成數	階段達成比率
1	一般空氣品質監測設備(含氣象)定期及不定期維護零件、耗材	24 站月	24 站月	100%
2	揮發性有機物監測設備定期及不定期維護零件、耗材	24 站月	24 站月	100%
3	還原性硫化物監測設備定期及不定期維護零件、耗材	24 站月	24 站月	100%
4	車廂冷氣保養、油壓腳保養、站房防鏽或防漏處理等	2 站年	2 站年	100%
5	監測車車輛保養維護	2 輛次	2 輛次	100%
6	採樣鋼瓶清洗	52 顆次	52 顆次	100%
7	以標準氣體鋼瓶進行還原性硫化物及揮發性有機物等監測儀器校驗	24 站月	24 站月	100%

第一章 前言

1.1 計畫緣起

雲林縣近年來因境內產業結構急速改變，由傳統的農漁業及勞力密集工業，逐漸轉型為技術密集的高科技產業與重工業。然而新設大型工業區及高污染工業之開發投資案則集中於某特定地區，如離島工業區，使當地空氣品質受到影響。為掌握六輕離島工業區附近敏感地區之空氣品質狀況與污染源特性，環保局規劃藉由移動式空氣品質監測車之機動監測，可進行特定監測目的，包括民眾陳情、臨時性重大空氣污染事件等，以補現有固定式測站的不足，並隨時掌握主要污染來源，制定適當的管制策略，以改善空氣品質。

有鑑於此，環保局乃提出「雲林縣石化業專用監測車操作維護計畫」(以下簡稱本計畫)，以石化業專用監測車操作維護作業，結合數據分析工作，期藉由本計畫之有效執行，並透過完整之品保品管(QA/QC)措施，確保良好之數據品質，進而確實掌握六輕離島工業區環境品質變化情形，以作為環保局制定空氣污染管制策略之依據，達到減少空氣污染之目標。

1.2 計畫目標

- 一、維持雲林縣石化業專業監測車正常運轉。
- 二、透過監測數據，評析六輕工業區鄰近之環境空氣品質狀況。

1.3 工作項目及內容

一、計畫工作內容：

(一) 操作運轉、監測期程及監測地點選定：

1. 操作維護機關於離島工業區設置之移動式空氣品質監測站，包括分離式拖車(車輛)1部、車廂2個(每個車廂內含監測儀器設備1套)，專案人員至少1名需具有大貨車駕駛執照。監測內容包括揮發性有機污染物、硫化物、氨、傳統污染物(SO₂、NO_x、CO、O₃、HC、PM₁₀、PM_{2.5})及氣象條件(大氣壓力、溫度、濕度、風速、風向、降雨量)等。所有設備如表 1.3-1 所示。
2. 車輛保養維護：依原廠建議應於每半年保養一次，保養內容包括基本保養(更換機油及機油芯)及功能設備檢查，並依據保養廠建議方式進行檢查及零件更換。
3. 車廂保養作業：
 - (1) 每年至少各進行一次車廂防鏽及防漏保養，需針對車身、車頂、氣象鐵塔進行除鏽作業及上油防鏽作業，並進行防漏保養，以確認車廂無裂縫造成之滲水現象。
 - (2) 油壓腳保養，確認四支油壓腳均可正常升降，其高度可使車廂與車體結合及分離作業，以利進行移車作業。
 - (3) 冷氣保養：確保車廂內溫度於 28°C 以下，以確保儀器正常運作。
4. 監測車內 8 組採樣鋼瓶至少每雙週進行清洗一次，清洗方式應採用輪替方式，使得監測車內至少維持有 2 組乾淨的採樣鋼瓶。
5. 品保品管方式比照行政院環保署現今監測車運轉狀況，於服務建議書擬定品保計畫書，並於得標後送環保局核備後執行。
6. 計畫執行時，應依規定每月 15 日前提出工作月報。

7. 另環保局認為有必要更改當月監測計畫時，應於環保局通知後進行變更監測計畫。
8. 還原性硫化物及揮發性有機物等監測儀器每月以標準氣體鋼瓶進行儀器校驗。

(二) 定期報告提交：

1. 針對監測車定期監測資料，應於每工作月報提交前月份數據分析報告，報告內容應包含下列內容：
 - (1) 監測目的。
 - (2) 監測點及附近可能污染源彙整分析。
 - (3) 監測原始數據。
 - (4) 監測數據分析。
 - (5) 結論。
2. 針對緊急事件監測部分，應每日針對監測結果進行初步彙整，並於監測結束後 7 日內提交數據分析報告，報告內容與定期工作報告相同，但須針對該緊急事件與監測結果之關連性進行分析說明。
3. 資料獲取率及數據品質要求：
 - (1) 監測車運轉期間資料獲取率每月須在 80% 以上。廠商若有設備故障情形，應提供同級替代品，並經機關同意後，進行相關監測事宜。
 - (2) 辦理移動車廂（更改監測點位）作業時，於設備關機之該小時起至重新開機並校正完成之時段，不列入資料獲取率計算。
 - (3) 計畫執行期間須辦理數據查核驗證，查核方式比照行政院環保署現行採用方法進行。
4. 針對監測結果資訊定期提供機關相關計畫公布，使民眾可以瞭解該監測結果及附近空氣品質狀況。

(三) 協助環保局稽查採樣樣品分析作業：

1. 因應環保局不定時之稽查採樣作業，針對採集之採樣袋及採樣鋼瓶進行分析作業。

2. 分析方式由本計畫自行提出。
 3. 若以監測車 VOCs 分析儀分析，則分析期間監測車之資料不納入資料獲取率計算。
 4. 六輕工業區事故發生時，須於接獲環保局通知後 90 分鐘內至監測車待命。
- (四) 協助維護高值觸發自動採樣設備採樣作業：維護環保局已建置高值警示系統，依需求設定可監測污染物之監測高值，於監測值達到高值時，可自動傳輸啟動訊號提供給高值觸發自動採樣設備，並自動傳送訊息給環保局指定的人員。
- (五) 維持現有監測軟體功能正常運作。
- (六) 於本計畫履約期滿後，如有必要須於計畫結束後 2 個月內辦理技術(含標準作業流程等)交接事宜，辦理填寫交接清冊(由環保局交接或環保局指定交接廠商)。
- (七) 其他配合事項：
1. 配合雲嘉南空品區各項管制工作及環保局各項相關檢討會議。
 2. 協助辦理雲林縣環境保護基金各項工作運作及會議召開，並配合辦理雲林縣空氣污染管制、宣導活動、規劃與管理工作，且需協助辦理雲林縣空氣污染管制成果發表或相關研討會議。
 3. 依環保局需要提供各項會議簡報資料或成果報告，並能呈現整體績效之具體作法。
 4. 配合環保局交辦其他監測資料分析、彙整、建議事項及書面報告。

表 1.3-1 石化業專用監測車設備一覽表

項目		廠牌	數量
一、車輛部分	車輛主體(含電動窗、空調、CD音響、衛星導航、前防撞保險桿、防盜器、行車紀錄器)	HINO GH8J	1
二、車廂及其配備	車廂	國內打造	2
	冷氣機	國內購置	4
	油壓系統	國內購置	2
	自動水平系統	國內購置	2
	空氣採樣系統	國內打造	2
	配電盤	國內打造	2
	電源穩壓器	國內購置	2
	防爆插座組	國內購置	2
	儀器散熱設施	併同車廂訂做	2
	隔音設施	併同車廂訂做	2
	CO ₂ 滅火器	國內購置	4
	工具箱	國內購置	2
	工作桌椅	併同車廂訂做	2
	文件櫃	併同車廂訂做	2
	防震裝置	國內購置	2
儀器櫃	國內購置	6	
三、分析儀器	二氧化硫分析儀	Ecotech 9850A	2
	一氧化碳分析儀	Ecotech 9830A	2
	臭氧分析儀	Ecotech 9810A	2
	氮氧化物分析儀	Ecotech 9841B	2
	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 分析儀	MetOne BAM1020	2
	碳氫化合物分析儀	DANI TNMH462	2
	氫氣產生器	LNI H ₂ FID	2
	稀釋氣體校正器	SABIO 4010	2
	零空氣產生器	SABIO 1001	2
	風向計	MetOne 034B	2
	風速計	MetOne 034B	2
	溫度計	MetOne 083E-1-6	2
	濕度計		2
	大氣壓力計	MetOne 092	2
	雨量計	MetOne 372	2
	氣象設備鐵塔	Will Burt 5-20	2
	標準氣體鋼瓶	Scott Marrin	2
	氮分析儀	Ecotech 9842	2
	還原性硫化物分析儀	Chroma S	2
	C ₂ ~C ₁₂ VOCs監測儀	airmOzone C ₂ C ₁₂	2
四、其他設備	PAHs採樣設備	Tisch 1000PUF	2
	不鏽鋼採樣鋼瓶	國外採購	8
	監視錄影系統	國內採購	2
	不斷電系統	國內採購	2
	防盜保全設施	國內採購	2
	門禁系統	國內採購	2

1.4 工作進度說明

本計畫自 106 年 06 月 12 日決標公告後，截至 107 年 6 月 11 日止，各項工作量化目標之累計達成率均達 100%，詳細工作進度表如表 1.4-1 所示，相關作業執行說明如下：

- 1.定期進行包括監測車 1 號車及 2 號車已完成一般空氣品質監測設備(含氣象)、還原性硫化物監測儀器及揮發性有機物監測儀器定期及不定期維護等保養作業各 12 站次，所有作業皆依工作預定進度及頻率進行。
- 2.計畫執行期程內，扣除每日自動校正以及定期維護所造成資料漏失外，監測 1 號車及 2 號車資料可用率皆達 85% 以上，符合契約規定及承諾事項。
- 3.監測車 1 號及 2 號已分別於 106 年 12 月及 107 年 1 月完成年維護作業，維護內容包括站冷氣保養、站房除鏽及噴漆防鏽工程、氣象鐵塔除鏽及防鏽作業、油壓腳防鏽及管線更新維護作業等作業。
- 4.106 年 11 月及 107 年 5 月完成監測車貨車保養維護作業。
- 5.本年度於六輕工業區周界之監測點共 3 處，包括許厝分校、塑化碼槽處及海豐社區公園。各監測點之一般空品測項監測結果中，PM₁₀ 及 PM_{2.5} 偶有超過其空氣品質標準。而受到東北季風盛行時，PM₁₀ 及 PM_{2.5} 測值明顯上升，其餘污染物監測結果均符合空氣品質標準。
- 6.氨及還原性硫化物之監測結果顯示，還原性硫化物主要可測得物種以硫化氫為主，若參考行政院環保署「固定污染源空氣污染物排放標準」之周界標準，則監測結果均符合標準。監測期間部分氨及硫化氫有超出臭味閾值標準之現象，氨及硫化氫之平均濃度均以海豐社區公園較高，其次為許厝分校，顯示六輕工業區東側之監測點異味污染物濃度易升高，且風速風向條件均以來自東系風向為主，依地理位置分布圖推測以畜牧場(一)造成之影響較大，即為非草食性動物，如養豬、機、鴨、鵝等之畜牧場。
- 7.揮發性有機物部分，監測期程之各測點所測得之各項污染物均未超出「固定污染源空氣污染排放標準」之周界標準。主要物種包括烷烯類物種，為工業製程中之原料、產物來源；而甲苯在六輕工業區周界為常見之 VOCs 物種，除了可能來自六輕工業區外，移動污染源之

汽機車也是主要來源之一。

- 8.本計畫為持續性維護及監測計畫，於各個維護頻率下定期執行相關監測設備之校正作業及維護保養作業。為確保監測數據之品質及檢驗之可信度，並達到每月資料可用率超過 85%，本年度已於監測車內加裝光耦合半導體數位控制器，搭配本計畫自行設計之軟體，可初步進行儀器遠端檢修或重新開機，再由人員至現場確認設備正常運作。

表 1.4-1 計畫進度管控表

項次	工作項目	單位	目標數	各工作月工作達成數	民國 106 年						民國 107 年						累積工作 量	第二期 工作量	累計達 成率 (%)	總達成 率(%)	進度 說明
					第 1 期						第 2 期										
					6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月					
1	職前教育訓練	次	1	預定	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	100%	100%	符合 進度
				實際	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
2	教育訓練	次	12	預定	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	24	100%	100%	符合 進度
				實際	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
3	工作月報	式	12	預定	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	24	24	100%	100%	符合 進度
				實際	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
4	一般空氣品質監測設備(含氣象)定期及不定期維護零件、耗材	站月	24	預定	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	24	24	100%	100%	符合 進度
				實際	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
5	揮發性有機物監測設備定期及不定期維護零件、耗材	站月	24	預定	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	24	24	100%	100%	符合 進度
				實際	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
6	還原性硫化物監測設備定期及不定期維護零件、耗材	站月	24	預定	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	24	24	100%	100%	符合 進度
				實際	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
7	PAHs 耗材更新	月次	12	預定	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	12	100%	100%	符合 進度
				實際	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						

表 1.4-1 計畫進度管控表(續)

項次	工作項目	單位	目標數	各工作月工作達成數	民國 106 年						民國 107 年						累積工作 量	第二期 工作量	累計達 成率 (%)	總達成 率(%)	進度 說明	
					第 1 期						第 2 期											
					6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月						6 月
8	車廂冷氣保養、油壓 腳保養、站房防鏽或 防漏處理	站次	2	預定	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	100%	100%	符合 進度	
				實際	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0						0
9	監測車輛保養維護	輛次	2	預定	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	100%	100%	符合 進度
				實際	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0					
10	採樣鋼瓶清洗	顆次	52	預定	2	4	4	6	4	4	4	4	4	6	4	4	2	52	52	100%	100%	符合 進度
				實際	2	4	6	4	4	4	4	4	4	6	4	4	2					
12	期中報告	式	1	預定	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	100%	100%	符合 進度
				實際	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0					
13	期末報告	式	1	預定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	100%	100%	符合 進度	
				實際	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1						

註：計畫期程為 106 年 6 月 12 日至 107 年 06 月 11 日

第二章 計畫背景與特性

2.1 雲林縣環境背景概述

2.1.1 地理環境

雲林縣位於臺灣地區中南部，處於臺灣地區最大平原—嘉南平原之北端，東西寬約 50 公里，南北長約 38 公里，全縣面積約 1,290.84 平方公里，約佔臺灣總面積 3.59 %。雲林縣東鄰南投縣，極東為古坑鄉古坑(東經 120°43'24"，北緯 23°36'48")，西臨臺灣海峽，極西為口湖鄉外傘頂洲(東經 120°00'00"，北緯 23°28'50")，乃臺灣地區極西地帶，南以北港溪為界毗鄰嘉義縣，極南為口湖鄉外傘頂洲(東經 120°01'00"，北緯 23°28'00")，北隔濁水溪與彰化縣銜接，極北為麥寮鄉許厝寮(東經 120°15'00"，北緯 23°49'56")。

雲林縣地形輪廓為東西狹長，呈不規則之長方形狀，境內絕大部份為平坦之平原地形，佔全縣面積 87 % 以上，僅斗六市、林內鄉為山地丘陵，古坑鄉則介於山地丘陵與中高海拔之地形。依地勢而言，東部為中央山脈玉山山系向西逐漸趨於平坦，超過 1,000 公尺以上的山區面積有限。雲林縣地形可區分為濱海、平原、山坡丘陵、高山等四大類型，雲林縣地形地勢如圖 2.1-1 所示。



圖 2.1-1 雲林縣地形分布圖

2.1.2 行政區域與人口分布

雲林縣劃分的行政區域與人口分布包括有 1 個市(斗六市)、5 個鎮(西螺鎮、虎尾鎮、斗南鎮、土庫鎮、北港鎮)及 14 個鄉，縣治所在地為斗六市。依雲林縣各鄉鎮人口分布情形，全縣現有人口統計約 70 萬人，其中以斗六市 10 萬餘人、虎尾鎮 7 萬餘人最多。雲林縣之人口密度每平方公里約為 534 人(資料來源：雲林縣戶政入口資訊網/統計至 107 年 5 月)。

空氣及噪音污染程度主要受到人類活動的影響，最重要的指標包括人口數、工廠數及車輛數。臺灣在邁入已開發國家之際，近年來整體經濟成長雖有暫緩現象，但大型工業區等高污染工業的開發，仍持續增加中。由表 2.1-1 所示，可知雲林縣人口有逐年減少之趨勢，工廠數及車輛數則有成長趨勢。

圖 2.1-2 為雲林縣人口、工廠數及車輛數的趨勢圖，可知雲林縣人口與工廠有逐年減少之趨勢，車輛則有相當的成長。雲林縣的土地面積 1,290.84 平方公里，佔臺灣地區土地總面積 3.59%，而縣內面積最大的古坑鄉因多高山，不宜居住，人口集中的情形明顯。雲林縣 93 年的人口為 736,772 人，人口密度為 571 人/平方公里，至 107 年 5 月人口數稍減為 689,003 人，人口密度為 534 人/平方公里，由逐年變化情形可知，雲林縣人口有逐漸減少的趨勢。

在工廠登記數部分，93 年為 1,352 家，工廠密度 1.05 家/平方公里，至 106 年 12 月工廠數達 1,943 家，密度為 1.50 家/平方公里。由近 10 年登記工廠數及工廠密度變化情形顯示，近幾年工廠有增加趨勢，故工廠排放管制是一大課題。

在登記的車輛數部分，93 年為 646,228 輛，車輛密度 501 輛/平方公里，至 107 年 5 月車輛數達 699,245 輛，車輛密度為 542 輛/平方公里。由圖 2.1-2 可知近年車輛呈現上升趨勢，由於機動車輛是主要空氣污染及噪音來源，行政院環保署對機動車輛的管制標準也相當嚴格，未來移動污染源的管制仍會是空氣品質管制及噪音的一大重點。

表 2.1-1 雲林縣歷年環境負荷統計表

年度	人口數 (萬人)	人口密度 (人/Km ²)	工廠登記 數(家)	工廠密度 (家/Km ²)	車輛數 (萬輛)	車輛密度 (輛/Km ²)
93	73.7	571	1,352	1.05	64.6	501
94	73.3	568	1,345	1.04	67.0	519
95	72.8	564	1,354	1.05	68.5	531
96	72.3	562	1,342	1.04	70.0	540
97	72.4	561	1,371	1.06	70.8	548
98	72.3	560	1,398	1.08	71.6	554
99	71.8	556	1,428	1.11	72.6	562
100	71.3	552	1,456	1.13	73.3	573
101	71.1	551	1,542	1.19	73.7	572
102	70.8	548	1,834	1.42	70.1	543
103	70.5	546	1,862	1.44	69.4	537
104	70.0	542	1,866	1.45	69.4	537
105	69.7	540	1,891	1.46	69.4	538
106	69.0	538	1,943	1.50	69.8	541
107	68.9	534	-	-	69.9	542

資料來源：雲林縣政府主計處、雲林縣戶政入口網、交通部統計月報(資料統計至 107 年 5 月，工廠資料統計至 106 年 12 月)

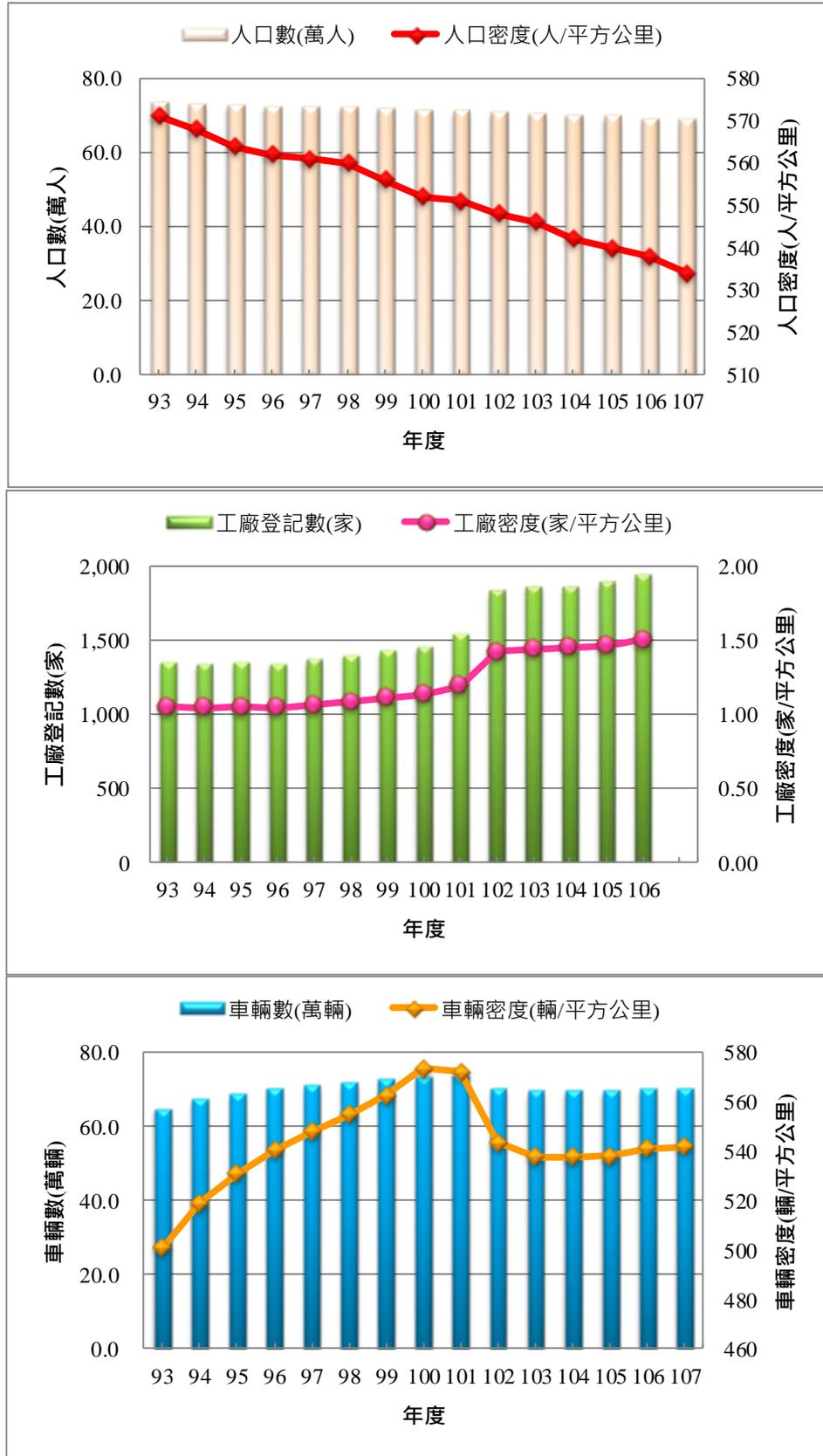


圖 2.1-2 雲林縣人口、工廠及車輛變化趨勢圖

2.1.3 氣候概況

雲林縣位於臺灣西南部平原區，其氣候受緯度與暖流影響，屬亞熱帶氣候區。就雲林縣地形地勢而言，南北氣候差異較小，東西之差異較大。雲林縣氣候區可劃分為三段：即 1. 為山地丘陵區，東側之斗六、古坑、林內三等鄉鎮屬之，特徵為雨量多，風害旱災極少；2. 為平原區域中部之斗南、大埤、蔴桐、西螺、二崙、虎尾、土庫等鄉鎮屬之；3. 為沿海區域，西側之台西、麥寮、四湖、口湖、水林、東勢、褒忠、崙背、元長、北港等鄉鎮屬之，特徵為雨量較少，冬季乾燥、旱災頻率較高、且冬季季風強烈，暴風日多，時帶鹽份，農作發展頗受影響。

因雲林地區受到中央山脈的屏障，東北季風帶來雨水較少，使冬季降雨量少，夏季則受西南季風影響，5~8 月降雨多。(資料來源：空氣品質監測網/統計 106 年 6 月至 107 年 5 月)

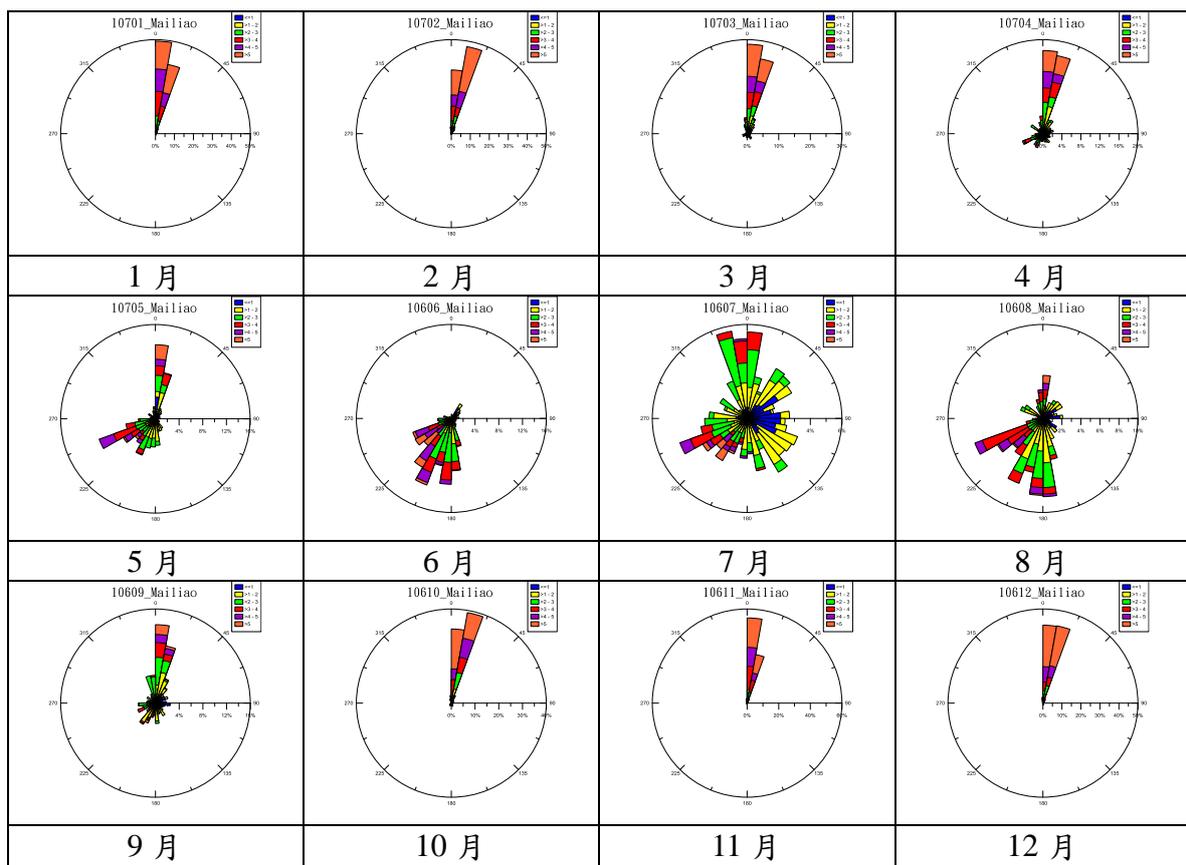


圖 2.1-3 行政院環保署測站逐月風向風速統計圖

2.1.4 交通概況

雲林縣之交通網路在東西向主要有雲林離島工業區的五條聯外道路、以及連結台西、古坑之間的東西向快速道路。在南北向則有縱貫鐵路、中山高速公路、第二高速公路、西濱快速道路、省道台 17、台 19、台 1 和台 3，高速鐵路也已在虎尾設站，南來北往將更便捷。高鐵雲林站已於 104 年 11 月啟用，目前為南來北往的工商樞紐。

雲林縣的鐵路客運運輸由彰化進入雲林生活圈，經林內、石榴、斗六、斗南等 4 個站後，繼續南下往嘉義，為雲林縣內一條重要的運輸路線。由於公路運輸日漸發達，而使雲林縣鐵路貨運起運量及貨運到運量日趨減少，讓公路運輸逐漸取代了鐵路貨運運輸。

在海運部分，雲林縣整個海岸地區範圍北自濁水溪南岸，南至北港溪口北岸，南北長約 42 公里。此區主要之大型港灣為位於麥寮地區之麥寮工業區之專用港(位於新興區與四湖區之間，舊虎尾溪出口處)，港區範圍面積約 1,277.5 公頃。雲林縣之交通運輸概況如圖 2.1-4 所示。



資料來源：經濟部工業局雲林離島基礎式工業區

圖 2.1-4 雲林縣交通運輸圖

2.1.5 工業發展

雲林縣已開發工業區大都是傳統綜合型工業區，包括豐田、元長、大將、麻園及馬鳴山工業區...等，開發迄今約 30 年，目前使用率幾近飽和；離島工業區則於 79 年開始規劃，為目前國內最大石化工業區；近年編定的開發中工業區則順應全球化趨勢，規劃為高專業、高科技、高人性的園區環境，包含「雲林科技工業區」及中部科學工業園區(虎尾園區)。各主要工業區之相對地理位置如圖 2.1-5 所示，概況表如表 2.1-2 所示(資料來源：雲林縣工商策進會)，簡要說明如下：

一、豐田兼元長工業區

豐田工業區屬綜合性工業區，開發面積為 39.75 公頃，其中公共設施 4.68 公頃、可供建廠用地 35.08 公頃，自民國 61 年 7 月開發，至 63 年 8 月開發完成，目前引進味王、凱美...等公司進駐設廠。

元長工業區主要以發展輕工業為主，開發面積為 16.15 公頃，其中公共設施 1.79 公頃、可供建廠用地 14.36 公頃，自民國 62 年 6 月開發至 63 年 9 月開發完成，目前已有嘉楠食品、榮祺食品...等公司進駐設廠。

二、斗六工業區

此區之開發第一期 70 年 7 月完成，第二期擴大區於 85 年 11 月完成，土地總面積共達 203 公頃，為綜合性工業區。目前已有展頌、富喬、彰源...等公司進駐設廠。

三、離島式基礎工業區

雲林離島式基礎工業區之開發，於民國 79 年起著手規劃，在考量自然條件適宜性、民意與地方政府支持等因素下，選定雲林縣西海岸規劃以圍堤填造海埔新生地方式設置，並於 80 年 6 月 26 日奉行政院核准編定，此區編定總面積 17,203 公頃，規劃包括麥寮、新興、台西、四湖區...等四區。目前五大主要廠商，分別為台塑、大連、中塑油品及長春...等廠商。

四、雲林科技工業區

為了在雲林建構出一個符合科技產業發展特性的經營環境，經濟部規劃成立「雲林科技工業區」，於 83 年選定縣內大北勢、竹圍子與石榴

班等 3 處台糖農場做為發展基地。其中大北勢區於 84 年 9 月由中華工程公司開發，面積約 243 公頃，目前引進旭硝子、豐泰、上銀及金居... 等公司進駐；竹園子區於 91 年 3 月由台灣絲織公司開發，面積約 270 公頃，目前引進允強、匯竑、立勇及誌懋... 等公司進駐；石榴班佔地 79 公頃，目前仍在開發中。

五、中部科學工業園區虎尾園區

中部科學工業園區於民國 91 年由行政院核定成立，園區分布於台灣中部的臺中市、彰化縣、雲林縣及南投縣四縣市。雲林縣選定虎尾鎮西北側，成立虎尾園區，佔地 97 公頃，目前引進產業為光電、生物科技產業，包含富喬、旭晶元、友霖、元翎、小原及捷時雅邁科... 等廠商進駐。



資料來源：雲林縣工商發展投資策進會

圖 2.1-5 雲林縣工業區相對位置圖

表 2.1-2 雲林縣工業區概況表

園區名稱	性質	園區面積	設廠家數	員工數	開發狀態
豐田工業區	綜合型	39	33	1,191	已開發
元長工業區	農村型	16	30	539	已開發
大將工業區	綜合型	21	8	-	已開發
麻園工業區	一般	19	7	-	已開發
馬鳴山工業區	一般	20	1	-	已開發
斗六工業區	綜合型	203	245	7,220	已開發
雲林離島式基礎工業區	基礎型	17,203	19	10,189	開發中
雲林科技工業區	綜合型	582	129	5,692	開發中
中部科學園區-雲林基地	科技型	96	9	396	已開發

資料來源：雲林縣工商發展投資策進會

2.2 雲林縣空氣品質監測網現況

雲林縣境內包含行政院環保署所設置之空氣品質(自動)監測站與光化測站，環保局所設置之空氣品質(人工)測站、石化業專屬監測車、氣象測站及 OP-FTIR 測站，以及工業局所設置之特殊性工業區相關測站，其各測站地理位置如圖 2.2-1 所示，監測內容彙整於表 2.2-1 中，茲說明如下：

一、行政院環保署空氣品質自動測站現況

行政院環保署於雲林縣共設置 4 處空氣品質自動測站，台西、崙背及斗六測站於民國 80 年開始運作，麥寮測站則於民國 100 年開始運作，其中崙背與斗六測站為一般測站，台西與麥寮測站為工業測站；測項以一般空品測項為主，其中僅台西站另針對光化前驅物進行監測。目前均由行政院環保署委託專業廠商進行測站之維護、檢修及品保查核等相關工作。

二、環保局空氣品質人工測站現況與監測能量

環保局於雲林縣共設置 5 處人工測站，北港鎮公所、西螺圖書館與虎尾衛生所測站於民國 76 年設置，古坑東和國中與口湖金湖國小測站於民國 99 年設置，每月採樣監測大氣中之總懸浮微粒(TSP)及落塵量，並定期進行設備維護、校正及保養工作，以確保監測數據品質。除空氣品質人工測站外，環保局於離島工業區周遭尚設置 1 套紅外線連續監測(OP-FTIR)(99 年起)、2 座石化業專屬移動式監測車(101 年起)及 5 座氣象測站(104 年起)。

三、工業局監測中心(特殊性工業區空氣品質監測設施)

為因應特殊性工業區規定，於民國 103 年開始，台塑集團於離島工業區周邊(縣內)亦自行設置 8 座空氣品質監測站(含光化測項)，分別位於海豐分校、台西托兒所、宏崙國小、豐榮新城、龍巖國小、廣興國小、內湖國小及東勢鄉公所，包含縣外大城站(頂庄國小)與東石站(東榮國中)2 座測站，共 10 座測站。

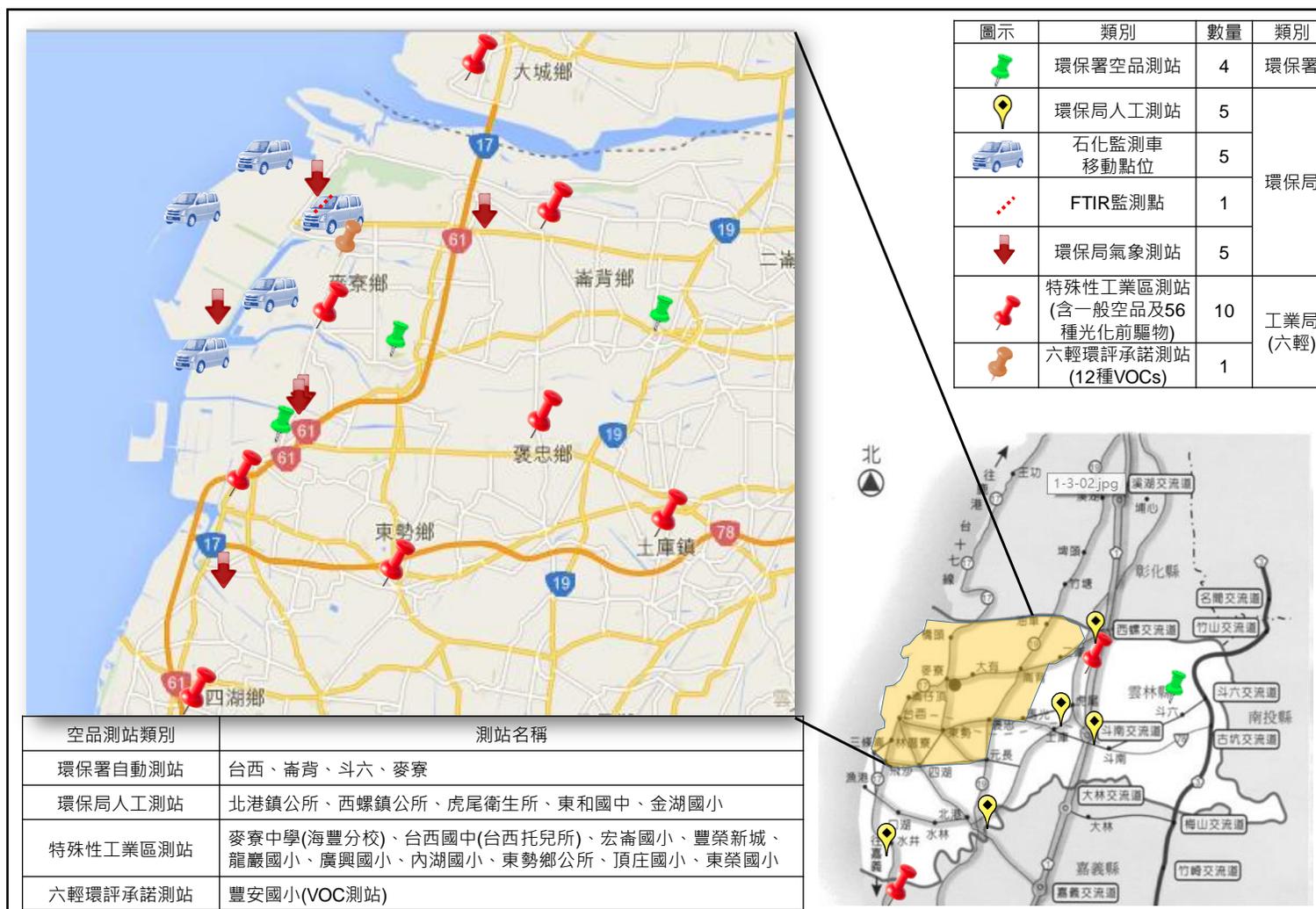


圖 2.2-1 雲林縣空氣品質監測能量分布圖

表 2.2-1 各類空氣品質測站監測項目彙整表

類別	行政院環保署	環保局	工業局(特殊性工業區)
監測項目	空氣品質(自動)測站(4 座)	空氣品質(人工)測站(5 座)	空氣品質測站(10 座)
	傳統污染物(SO ₂ 、NO _x 、CO、O ₃ 、HC、PM ₁₀ 、PM _{2.5})及氣象條件(大氣壓力、溫度、濕度、風速、風向、降雨量...等)。	總懸浮微粒(TSP)、落塵量	傳統污染物(SO ₂ 、NO _x 、CO、O ₃ 、HC、PM ₁₀ 、TSP)及氣象條件(大氣壓力、溫度、濕度、風速、風向、降雨量等),以及揮發性有機污染物(56 種 VOCs-光化前驅物)。
		OP-FTIR(1 套)	
		可測 300 多種 VOCs	
		氣象測站(5 座)	
		風速、風向、CO ₂	
光化測站(1 座)	石化業專屬監測車(2 座)	VOCs 測站(1 座)	
	揮發性有機污染物(56 種 VOCs-光化前驅物)。	傳統污染物(SO ₂ 、NO _x 、CO、O ₃ 、HC、PM ₁₀ 、PM _{2.5});氣象條件(大氣壓力、溫度、濕度、風速、風向、降雨量等);揮發性有機污染物(85 種 VOCs,含 1,3-丁二烯等石化業指標性污染物)、硫化物及氮...等。	12 種 VOCs: 丙烯、氯乙烯、丁二烯、異戊烷、丙烯腈、二氯甲烷、己烷、二氯乙烷、苯、甲苯、乙苯、二甲苯

2.3 六輕石化業污染源說明

一、六輕工業區

雲林離島式基礎工業區位於雲林縣西海岸，計畫範圍北起濁水溪南岸，南迄牛桃灣大排水北岸，包含雲林縣西麥寮、台西、口湖及四湖等鄉鎮之外海淺海地區。此區總編定面積達 17,203 公頃，不含水域之填造地面積計 11,562 公頃，規劃為麥寮區、新興區、台西區以及四湖區。在機能規劃上，包含了工業區、住宅區、環保設施、道路及公園綠地等公共設施，公共設施之比例至少 30%；另設置麥寮及四湖兩工業專用港，以因應工業區龐大的貨運需求，目前台塑六輕為離島工業區最主要的廠商。

雲林縣沿海地區自民國 80 年六輕工業區決定開發建廠及民國 87 年陸續開工運轉，諸如粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物與揮發性有機物等各項與製程有關之空氣污染物，其年度之整體排放總量係居全縣之冠。因此環保局將其列為監測對象，以瞭解附近地區之空氣品質狀況。

二、六輕列管污染源數量

離島工業區環境影響評估通過核准建置 22 家公司計 200 個製程，於 84 年陸續依法提出設置許可申請，其中尚未建廠計 26 個，截至 107 年 4 月 15 日止，正式運轉計 170 個(85%)，另 3 個製程已申請取得設置許可證(台塑科騰 M01 製程、塑化麥一廠(輕油廠)M43 製程及長春石化 M03 製程)。而廠區內各工廠列管污染源數量說明如下：

1. 排放管道管制現況：離島工業區目前排放管道共有 416 根(設有 CEMS 共 33 根)，其中非屬於揮發性有機物空氣污染管制及排放標準列管的有 98 根。自 100 年開始排放管道量有逐上升趨勢。統計彙整離島工業區許可證核發之排放管道數量，詳細排放管道管制現況如表 2.3-1 所示。
2. 廢氣燃燒塔管制現況：離島工業區目前共有 12 廠 42 座廢氣燃燒塔，其中南亞麥寮總廠異辛醇廠一座地面燃燒塔 AG02 與塑化麥寮一廠輕油廠已分別於 103 年 12 月與 104 年 3 月 9 日辦理停用

並經環保局審核通過，因此燃燒塔由 44 座減為 42 座，而 42 座燃燒塔依設置型式統計，包括 31 座高架燃燒塔及 11 座地面燃燒塔，列管數以台塑石化 17 座最多，其中包括地面 7 座高架 10 座。在 VOCs 法規規範上，42 座廢氣燃燒塔皆裝設有紀錄功能之感知器或監視器且於廢氣進氣口皆設有流量計，流量計並已連線至環保局。為落實燃燒塔平日不得排放之規定，部分工廠將製程廢氣藉由新增或由既有之廢氣焚化爐處理，而部分工廠回收廢氣至加熱爐當為燃料使用以及回收給其他製程工廠當製程燃料使用。

- 3.揮發性有機液體儲槽管制現況：依據 106 年第 2 季離島工業區總量申報資料，揮發性有機液體儲槽目前實際運作儲槽數量為 2,127 座，其中固定儲槽有 1,426 座、內浮頂儲槽 336 座、外浮頂儲槽 43 座、地下式儲槽 77 座、壓力式槽 245 座，詳細如表 2.3-2 所示，自 98 年開始因各廠陸續將固定頂儲槽之廢氣密閉收集至防制設備處理或改為洩漏量較低之內浮頂儲槽，故 VOC 年排放量逐年降低。
- 4.裝載操作設施管制現況：依離島工業區 106 年各廠的許可申請資料(表 AP-L)顯示，離島工業區共有 101 座裝載操作設施，依據「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」第 24 規定，屬列管的共 50 座，非屬列管則為 51 座。裝載操作設施依公私場所申請數量分析，以南亞麥寮廠數量最多，共有 23 座，其次為台塑麥寮廠有 22 座，詳細裝載操作設施管制現況如表 2.3-3 所示。
- 5.設備元件管制現況：截至 106 年第 4 季止，離島工業區揮發性有機物其設備元件建檔總數各為：塑化麥一廠 567,461 個；塑化麥二廠 63,390 個；塑化麥三廠 218,779 個；台化麥寮廠 214,366 萬 1,414 個；台化海豐廠 386,128 個；南亞麥寮廠 172,461 個；南亞海豐廠 80,841 個；南中石化廠 9,863 個；台塑麥寮廠 279,110 個；台塑碳纖廠 18,241 個；台塑海豐廠 21,098 個；台塑旭廠 19,391；台灣醋酸廠 18,875 個；大連化工廠 69,492 個；長春石化廠 72,472 個；長春人造廠 7,980 個；中塑油品廠 4,360 個；台塑科騰 14,905 個，今年度新增長春石化(M03)及台塑科騰(M01)兩製程，共

2,223,308 個設備元件，詳細設備元件管制現況如表 2.3-4 所示。

表 2.3-1 離島工業區排放管道統計表

公私場所名稱	製程廠	管道數		
		VOC 列管	非 VOC 列管	合計
塑化麥寮一廠	輕油廠、公用廠、西北碼槽	45	3	48
塑化麥寮二廠	烯烴一廠、公用廠	18	6	24
塑化麥寮三廠	輕油裂解二廠、輕油裂解三廠、公用廠、東碼槽	40	8	48
麥寮汽電	發電廠	0	3	3
台塑麥寮廠	環氧氣丙烷、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、麥寮鹼廠、氯乙烯廠、聚氯乙烯廠、丙烯酸酯廠、高密度聚乙烯廠、線性低密度聚乙烯廠、聚乙烯醋酸乙烯酯廠、四碳廠	46	14	60
台塑海豐廠	正丁醇廠、高吸水性樹脂廠	3	0	3
台塑麥寮碳纖廠		12	0	12
南亞麥寮總廠	丙二酚一廠、丙二酚二廠、鄰苯二甲酐、異辛醇廠、可塑劑廠、乙二醇一廠、1,4 丁二醇廠環氧樹脂廠、過氧化氫廠、抗氧化劑廠、安定劑廠	37	15	52
南中石化	乙二醇廠	2	0	2
南亞海豐總廠	異壬醇廠、丙二酚三廠、乙二醇二廠、乙二醇三廠、1,4 丁二醇二廠、馬來酐	20	2	22
南亞麥寮分公司	資源回收廠	2	0	2
台化麥寮廠	純對苯二甲酸廠、芳香烴一廠、SM 一、二廠、聚苯乙烯、聚碳酸酯樹脂廠	29	4	33
台化海豐廠	芳香烴二廠、芳香烴三廠、苯乙烯三廠、聚丙烯廠、合成酚	25	14	39
大連化工	麥寮廠	7	0	7
長春人造	麥寮廠	7	0	7
長春石化	麥寮廠	4	2	6
台灣醋酸	醋酸廠	1	1	2
台塑旭	麥寮廠	5	0	5
台塑勝高	矽晶圓廠	7	20	27
中塑油品	柏油廠	1	0	1
台朔重工	麥寮廠	6	0	6
台塑科騰公司	氫化苯乙烯嵌段共聚物廠	1	6	7
合計		318	98	416

資料來源：依據 105 年各工廠許可證核發現況統計。

表 2.3-2 離島工業區揮發性有機液體儲槽數量統計表

管制編號	公司別	固定頂(座)	內浮頂(座)	外浮頂(座)	地下槽(座)	壓力槽(座)
P5802421	塑化麥寮一廠	156	73	40	75	14
P5801728	塑化麥寮二廠	8	18	0	0	27
P5802430	塑化麥寮三廠	54	53	0	0	74
P5801602	台塑麥寮廠	192	12	2	0	33
P5806349	台塑海豐廠	28	0	0	0	0
P5801513	南亞麥寮廠	437	5	0	0	28
P5805244	南亞海豐廠	104	11	1	2	10
P5802378	台塑旭彈性纖維廠	41	0	0	0	24
P5802001	台塑麥寮碳纖廠	70	0	0	0	1
P5801773	台化麥寮廠	59	47	0	0	2
P5802092	台化海豐廠	52	102	0	0	2
P5805271	長春人造廠	57	1	0	0	0
P5805753	長春石化廠	23	11	0	0	0
P5802387	大連化工廠	99	0	0	0	3
P5802323	南中石化乙二醇廠	11	0	0	0	0
P5805315	中塑油品公司	15	0	0	0	0
P5805780	台灣醋酸廠	9	3	0	0	0
P5801719	麥寮汽電廠	7	0	0	0	2
P5801853	台朔重工	0	0	0	0	1
P5802074	南亞資源回收廠	4	0	0	0	0
P58A1635	台塑料騰	0	0	0	0	24
數量		1,426	336	43	77	245
總計		2,127				

資料來源：1.依據 106 年第 4 季各工廠總量申報資料為統計基準。
2.實際上有運作的儲槽數量。

表 2.3-3 離島工業區裝載操作設施統計表

序號	公私場所	工廠	申請數量 (依表 AP-L)	VOC 管理辦法 24 條		備註
				法規列管	非法規列管	
1	塑化麥寮一廠	輕油廠	3	2	1	
2	塑化麥寮一廠	西北碼槽處	1	1	0	
3	塑化麥寮二廠	輕油裂解一廠	2	0	2	
4	塑化麥寮三廠	輕油裂解二廠	2	1	1	
5	塑化麥寮三廠	異戊二烯廠	1	1	0	
6	塑化麥寮三廠	東碼槽處	1	1	0	
7	台塑麥寮廠	環氧氣丙烷廠	4	1	3	
8	台塑麥寮廠	丙烯腈廠	7	7	0	
9	台塑麥寮廠	甲基丙烯酸甲酯廠	3	1	2	
10	台塑麥寮廠	鹼廠	3	0	3	非 VOC
11	台塑麥寮廠	氯乙烯廠	2	1	1	
12	台塑麥寮廠	丙烯酸酯廠	1	0	1	
13	台塑麥寮廠	四碳廠	1	1	0	
14	台塑麥寮碳纖廠	碳纖廠	1	1	0	
15	台塑海豐廠	正丁醇廠	1	1	0	
16	南亞麥寮總廠	1.4 丁二醇廠	2	2	0	
17	南亞麥寮總廠	鄰苯二甲酸酐廠	4	3	1	
18	南亞麥寮總廠	異辛醇廠	1	0	1	
19	南亞麥寮總廠	可塑劑廠	5	0	5	
20	南亞麥寮總廠	乙二醇廠	2	0	2	
21	南亞麥寮總廠	環氧樹脂廠	5	3	2	
22	南亞麥寮總廠	安定劑廠	4	0	4	
23	南中石化	乙二醇廠	1	0	1	
24	南亞海豐總廠	1.4 丁二醇二廠	2	2	0	
25	南亞海豐總廠	馬來酐廠	1	0	1	
26	南亞海豐總廠	乙二醇二廠	1	0	1	
27	南亞海豐總廠	乙二醇三廠	1	0	1	
28	南亞海豐總廠	異壬醇廠	3	1	2	
29	台化麥寮廠	芳香烴一廠	3	3	0	
30	台化麥寮廠	苯乙烯一二廠	1	1	0	
31	台化海豐廠	芳香烴二廠	1	1	0	
32	台化海豐廠	芳香烴三廠	1	1	0	
33	台化海豐廠	苯乙烯三廠	1	0	1	
34	台化海豐廠	合成酚廠	3	1	2	
35	台灣醋酸廠	醋酸廠	1	1	0	
36	大連化工麥寮廠	大連化工廠	16	9	7	
37	長春人造麥寮廠	長春人造廠	1	0	1	
38	長春石化麥寮廠	長春石化廠	2	2	0	
39	中塑油品廠	中塑柏油廠	4	0	4	
40	台塑科騰公司	台塑科騰	2	1	1	設置
合計			101	50	51	—

資料來源：106 年離島工業區各廠許可申請資料。

表 2.3-4 離島工業區設備元件申報數量統計表

公私場所	類別	法蘭	取樣連接裝置	開口閥	泵浦軸封	釋壓閥	閥	壓縮機軸封
塑化麥一廠	儀檢	309,264	3	54,135	1,821	3,966	184,758	66
	難檢	7,777	0	1,132	0	102	4,437	0
塑化麥二廠	儀檢	33,103	0	7,356	245	633	15,563	10
	難檢	3,026	0	67	0	49	2,338	0
塑化麥三廠	儀檢	120,455	514	24,777	798	1,646	59,092	23
	難檢	6,684	41	1,133	2	80	3,524	10
台化麥寮廠	儀檢	128,343	6	22,261	997	407	57,225	4
	難檢	2,890	0	733	2	36	1,462	0
台化海豐廠	儀檢	234,778	222	27,230	915	1,244	88,459	48
	難檢	22,661	3	2,537	6	275	7,744	6
南亞麥寮廠	儀檢	117,596	120	12,439	1,588	450	40,033	3
	難檢	155	0	28	0	4	45	0
南亞海豐廠	儀檢	53,863	11	7,331	465	199	18,032	4
	難檢	660	0	89	0	7	180	0
南中石化廠	儀檢	6,811	0	1018	37	27	1,697	3
	難檢	177	0	38	0	0	55	0
台塑麥寮廠	儀檢	192,870	235	14,059	1,224	921	55,256	92
	難檢	11,525	0	647	34	113	2,131	3
台塑碳纖廠	儀檢	12,894	0	1,061	208	43	3,925	1
	難檢	84	0	15	1	0	9	0
台塑海豐廠	儀檢	14,581	45	1,569	93	52	4,458	1
	難檢	219	0	32	0	0	48	0
台塑旭廠	儀檢	13,748	1	1,000	135	12	4,492	3
	難檢	0	0	0	0	0	0	0
台灣醋酸廠	儀檢	12,653	0	1,301	61	58	4,176	0
	難檢	468	0	29	0	3	126	0
大連化工廠	儀檢	42,360	0	11,670	273	85	10,213	7
	難檢	3,717	0	653	0	16	498	0
長春石化廠	儀檢	54,030	11	6,679	269	164	8,494	19
	難檢	2,307	0	232	0	17	250	0
長春人造廠	儀檢	5,921	0	594	77	0	947	0
	難檢	390	0	25	0	0	26	0
中塑油品廠	儀檢	2,107	269	386	19	7	1,066	0
	難檢	141	28	138	0	0	199	0
台塑科騰廠	儀檢	8,079	0	1,794	86	112	4,444	0
	難檢	197	0	54	54	4	81	0
總計		1,426,534	1,509	204,242	9,410	10,732	585,483	303

資料來源：106Q4 總量申報

三、陳情資料統計

由離島工業區環境監控系統之陳情資料查詢統計 105 年至 107 年 5 月之陳情事件，統計結果如表 2.3-5 所示，陳情案件共達 46 件，陳情類別除了其他外，主要以異味事件較多，為 31 件，所佔比例為 67.4%。

針對異味(包含臭味、酸味與瓦斯油氣味)陳情事件進一步進行統計，結果如表 2.3-6，而陳情異味之地點如圖 2.3-1 所示，以鄰近行政院環保署空氣品質監測站之風向資料作為代表，以夏季而言，風向主要為西南風，位於六輕工業區下風處之地區(如彰化縣大城鄉等其他地區)易受異味之影響；冬季時，主要風向為東北風，異味陳情地點主要以位於六輕工業區之東南方及六輕工業區本廠為主，亦是下風處所在位置，故推測六輕工業區對於異味來源亦有一定貢獻程度。

由以上陳情地點可初步分為三處，一處為六輕工業區周界，一處為工業區北方彰化縣大城鄉，一處為工業區南方台西鄉。本計畫利用監測車氣與氣象數據與陳情地點做比對，如圖 2.3-2 所示。

於六輕工業區周界陳情事件，大部分天數監測車所測得之氨測值變化均不明顯，濃度值亦低於嗅覺閾值濃度(47 ppb)，僅於 105 年 2 月 11 日水產合作社、105 年 3 月 3 日許厝分校、105 年 4 月 23 日許厝分校、105 年 5 月 24 日蚊港安檢所、106 年 2 月 17 日許厝分校及海豐社區公園、106 年 8 月 17 日許厝分校及海豐社區公園、106 年 10 月 3 日許厝分校及海豐社區公園及 107 年 4 月 9 日許厝分校及塑化碼槽處有部分時段出現較高值，由風速風向資料顯示，測值上升通常為風向轉變期間。

於六輕工業區北方，彰化縣大城鄉發生之陳情事件，主要以 105 年 7 月 20 日許厝分校、105 年 10 月 6 日許厝分校、106 年 8 月 3 日許厝分校部分時段出現較高值，出現高值測點以許厝分校為主，且風向均以西南風或東南風為主，而在風速介於 2~4 m/s 的狀況下。

於六輕工業區南方，台西鄉發生之陳情事件，監測車所測得之氨測值變化均不明顯，濃度值亦低於氨嗅覺閾值濃度。

表 2.3-5 六輕工業區陳情資料統計

年份	陳情件數	陳情類別			
		異味	火災	排放黑煙	其他
105	20	16	1	1	2
106	20	11	1	2	6
107	6	4	0	1	1
合計	46	31	2	4	9
比例		67.4%	4.3%	8.7%	19.6%

註：統計時間為 105 年至 107 年 5 月 31 日

表 2.3-6 六輕工業區異味陳情事件說明(1/2)

日期	異味地點	風向	參考行政院環保署測站資料
105/01/06	六輕H棟宿舍	東北東風、東風	麥寮
105/02/11	六輕	東風、東北風	麥寮
105/03/03	六輕石化	東北風	麥寮
105/03/17	六輕	東北風	麥寮
105/04/23	六輕	西南風	麥寮
105/04/27	彰化	西南西風	二林
105/05/24	六輕	東南風、西南風	二林
105/7/20	彰化縣大城鄉台西村	西南西風	二林
105/8/11	六輕	西北西風、西南西風	麥寮
105/9/29	六輕	西南和北北東方	麥寮
105/10/6	彰化縣大城鄉	西南西風	二林
105/10/26	六輕	東北風	麥寮
105/11/4	六輕	北北東風	麥寮
105/11/15	六輕	北北東風	麥寮
105/11/24	台西鄉海口生活館	北北東風	麥寮
105/12/17	六輕	北北東風	麥寮
106/01/12	六輕	東北東風、北北東風	麥寮
106/01/16	六輕	東北東風、北北東風	麥寮
106/02/15	六輕	東北東風、北北東風	麥寮
106/02/17	六輕	東北東風、北北東風	麥寮

表 2.3-6 六輕工業區異味陳情事件說明(2/2)

日期	異味地點	風向	參考行政院環保署測站資料
106/06/02	六輕	西風、南風	麥寮
106/06/14	彰化縣大城鄉	西南西風	二林
106/06/27	彰化縣大城鄉	西南西風	二林
106/07/24	六輕	西風、南風	麥寮
106/08/03	彰化縣大城鄉	西南風、西南西風	二林
106/08/17	六輕	西風、南風	麥寮
106/10/13	六輕	東北風	麥寮
107/01/17	六輕	東北東風、東風	麥寮
107/04/02	六輕	西南風	麥寮
107/04/05	六輕	西南風	麥寮
107/04/09	六輕	西南風	麥寮

註：統計時間為 105 年 1 月至 107 年 5 月 31 日



圖 2.3-1 異味陳情地點與監測車位置相對位置圖

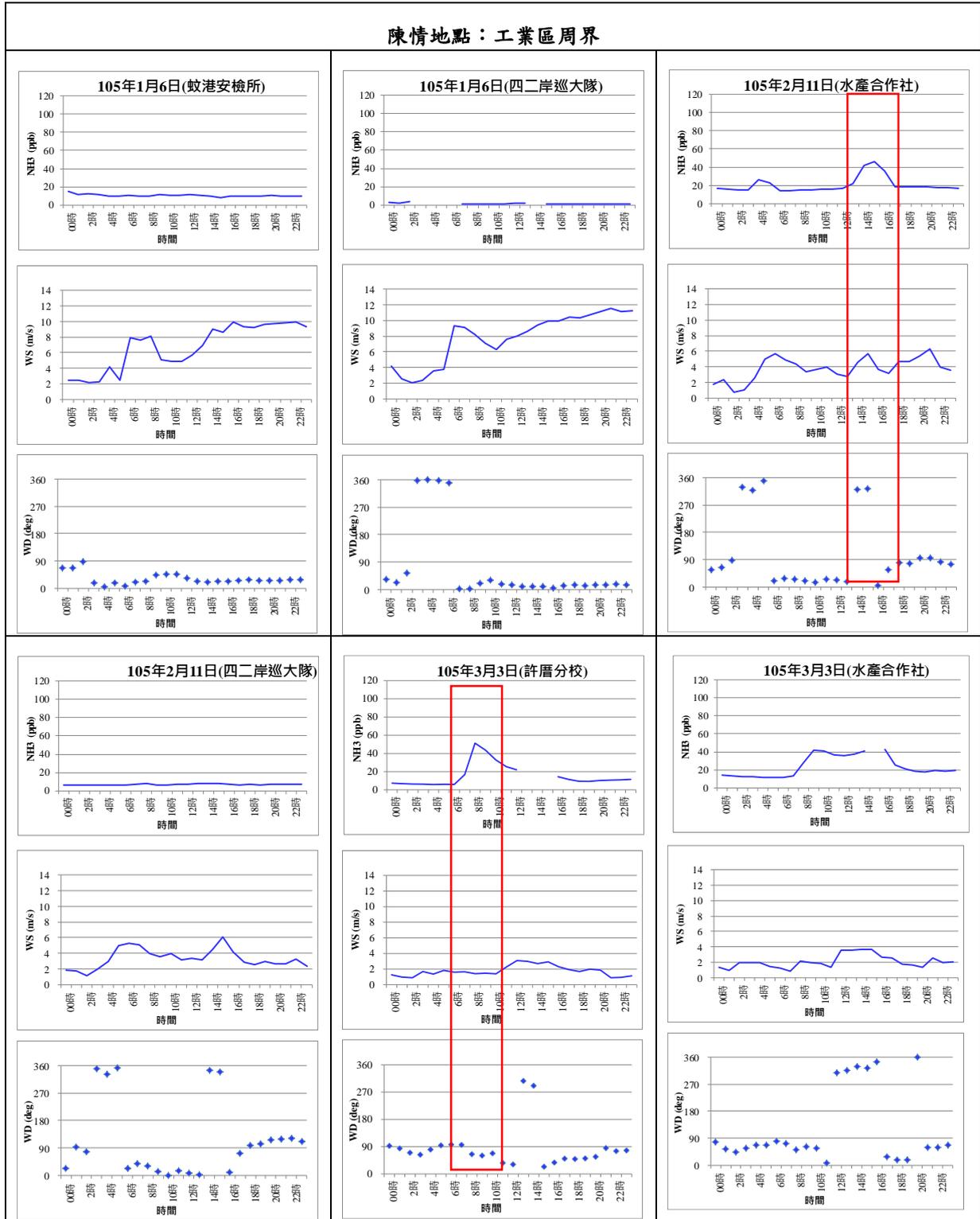


圖 2.3-2 監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(1/10)

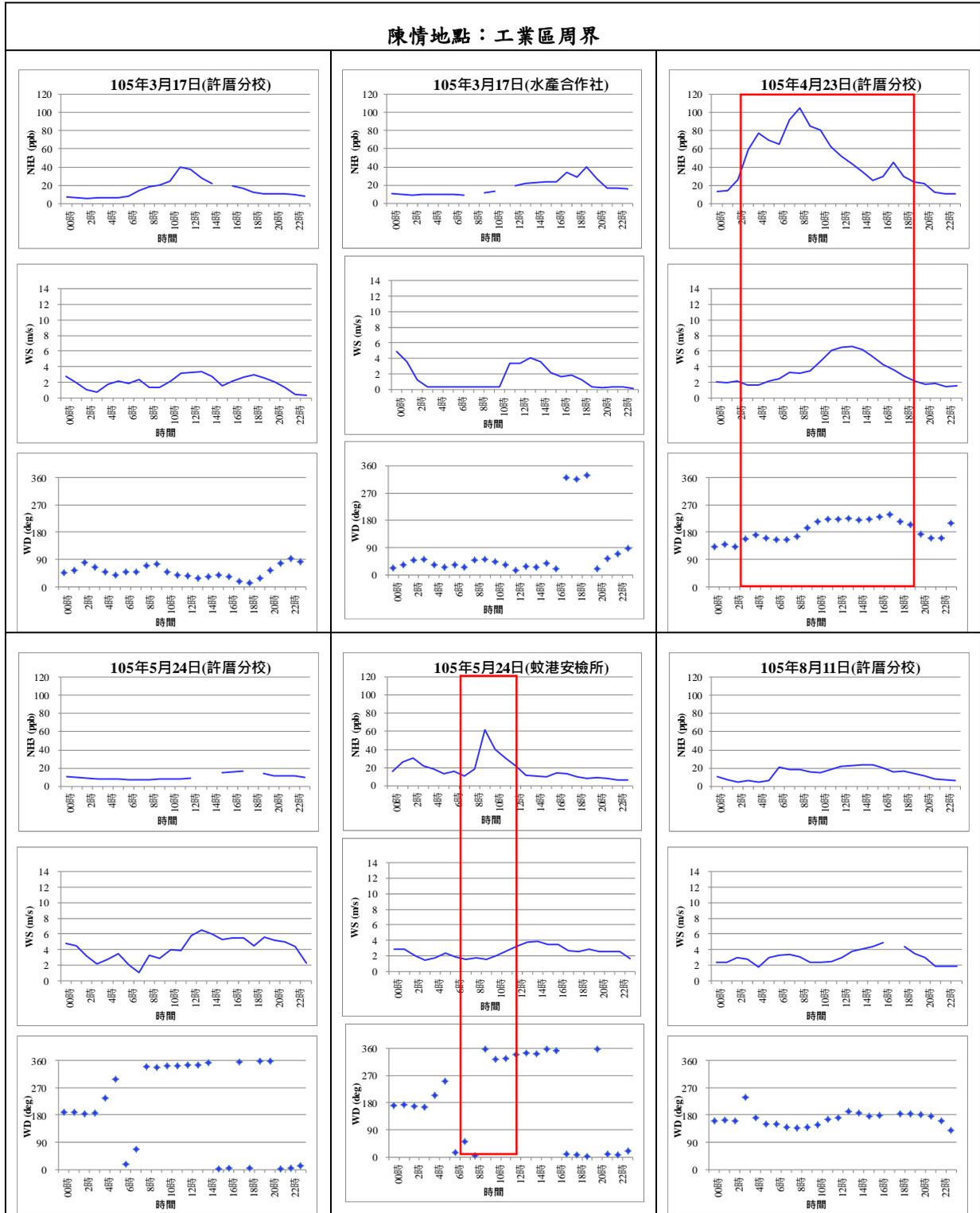


圖 2.3-2 監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(2/10)

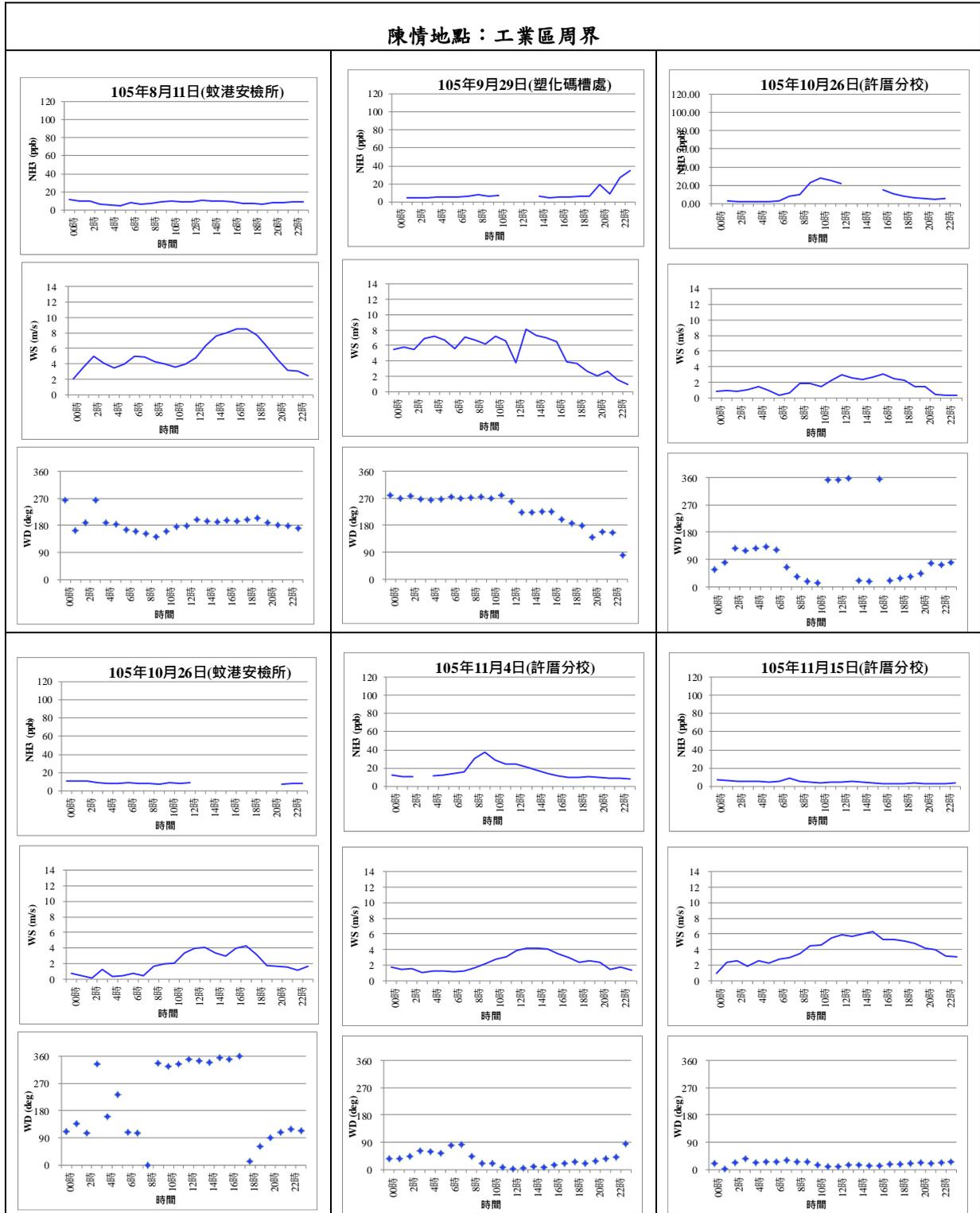


圖 2.3-2 監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(3/10)

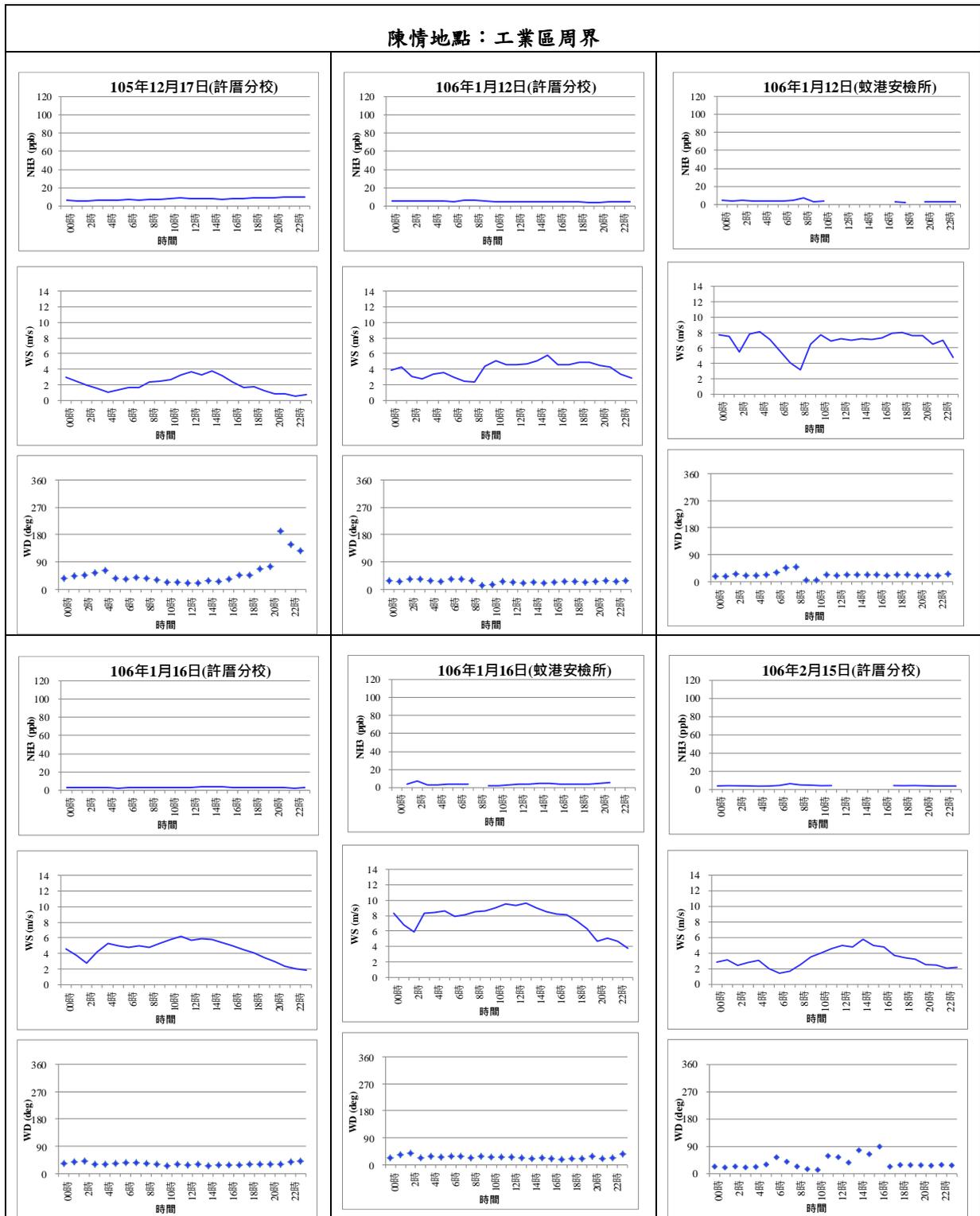


圖 2.3-2 監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(4/10)

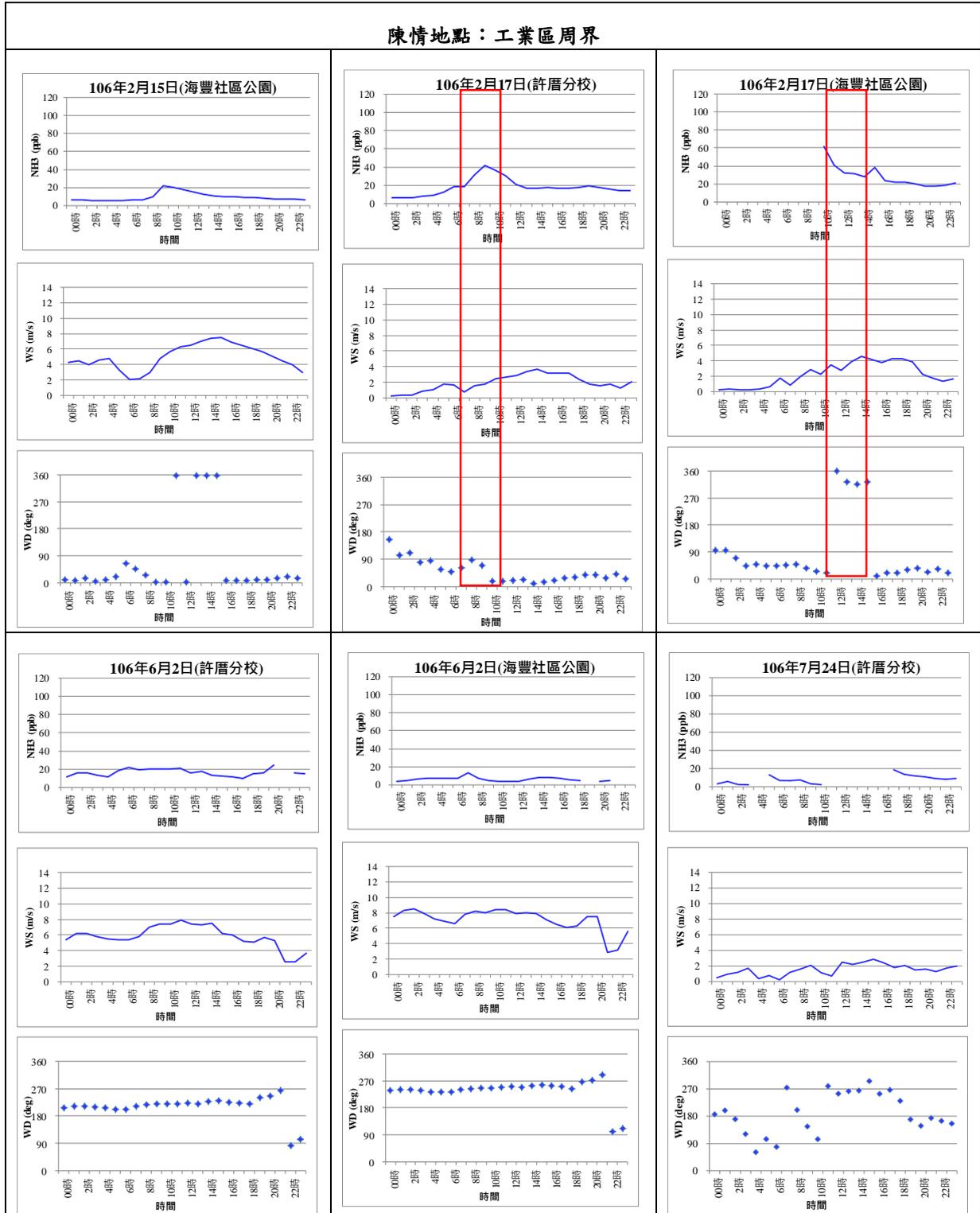


圖 2.3-2 監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(5/10)

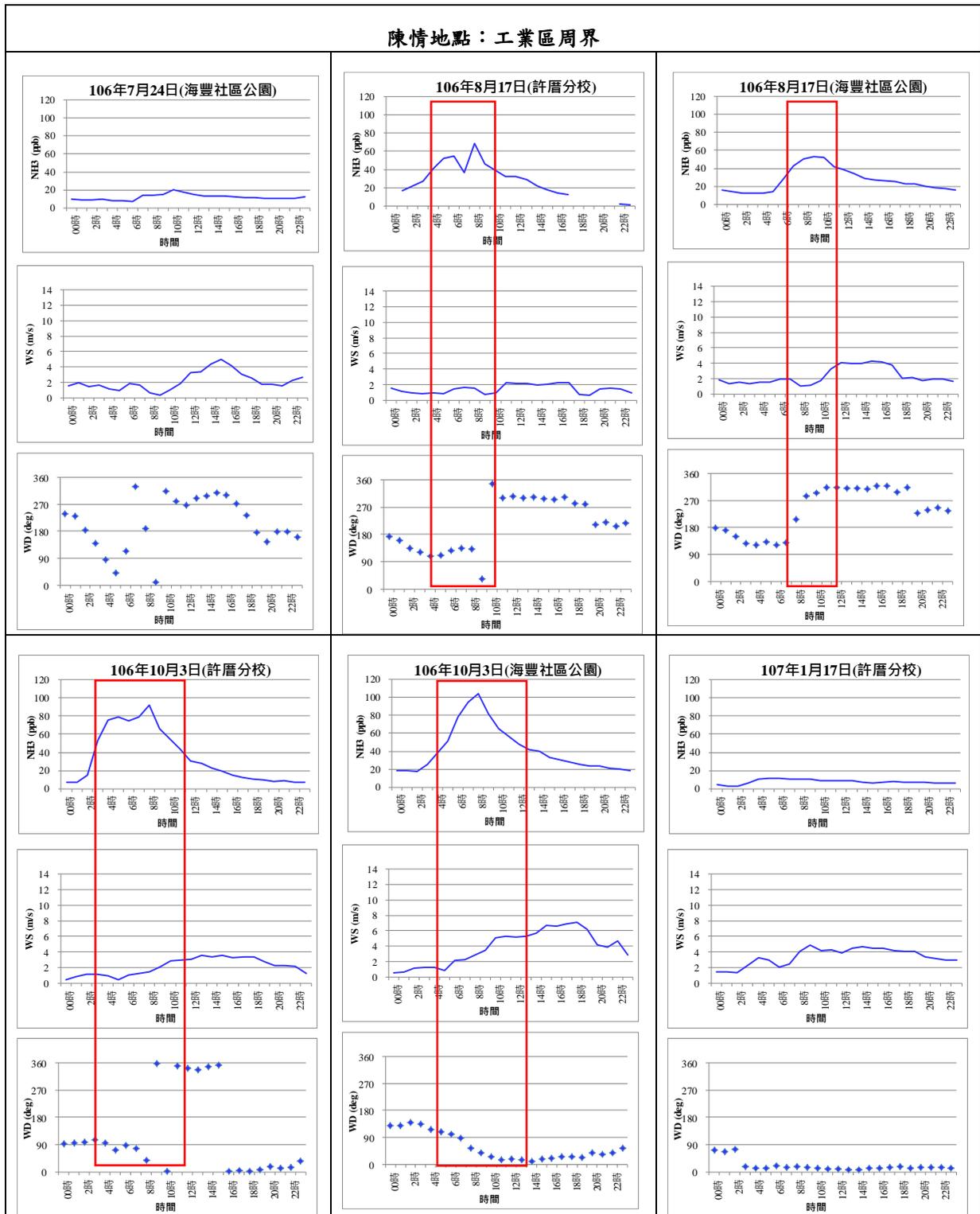


圖 2.3-2 監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(6/10)

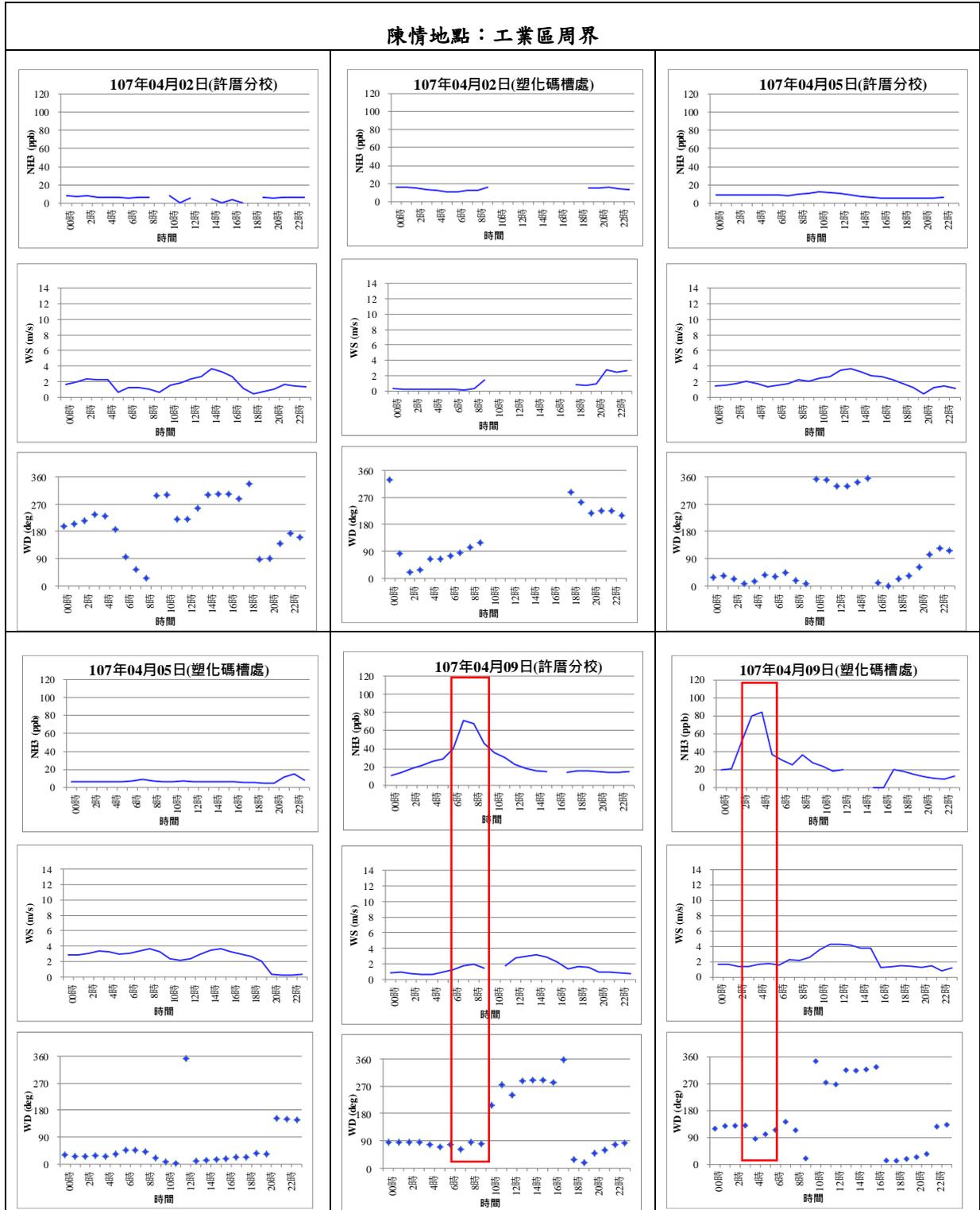


圖 2.3-2 監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(7/10)

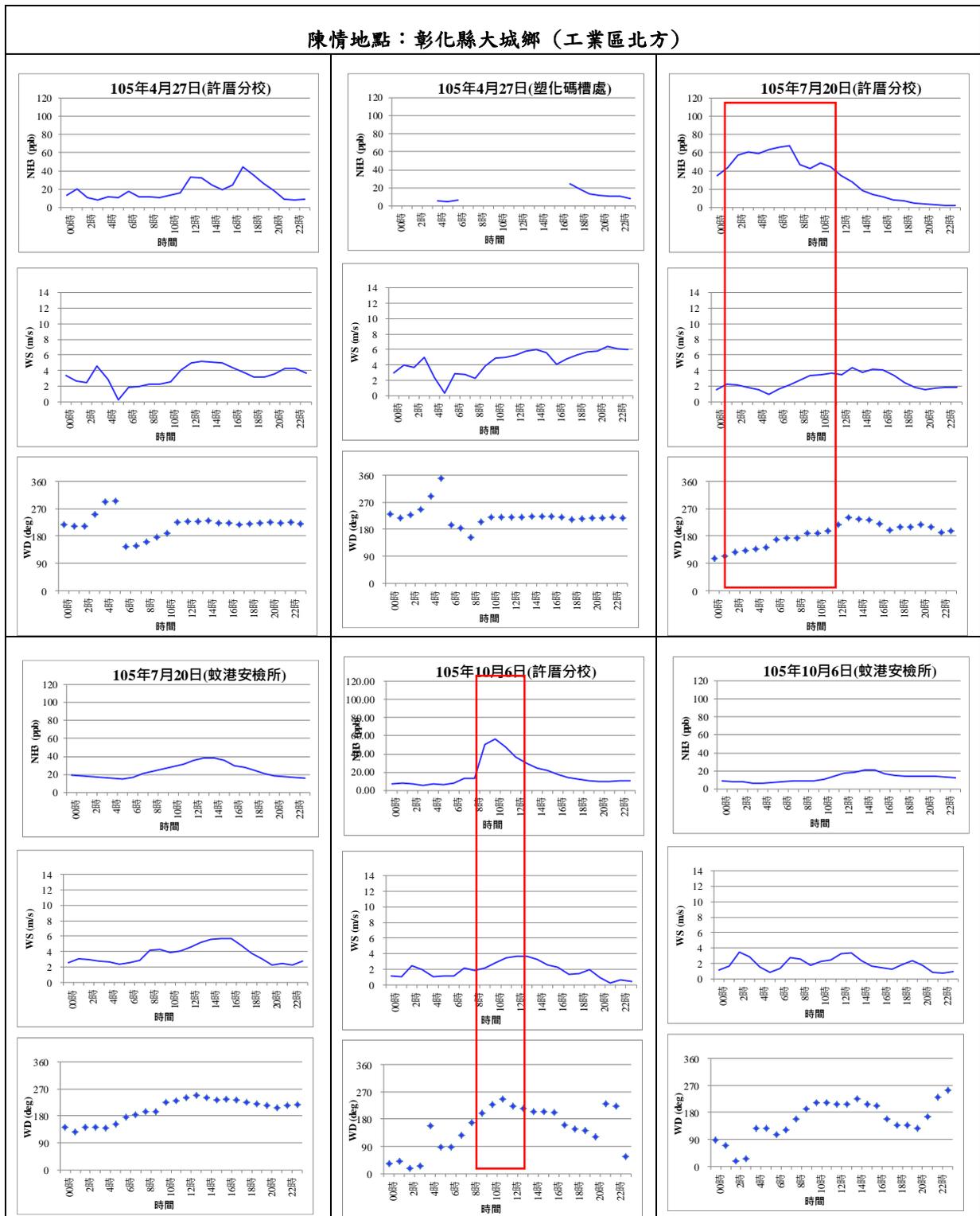


圖 2.3-2 監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(8/10)

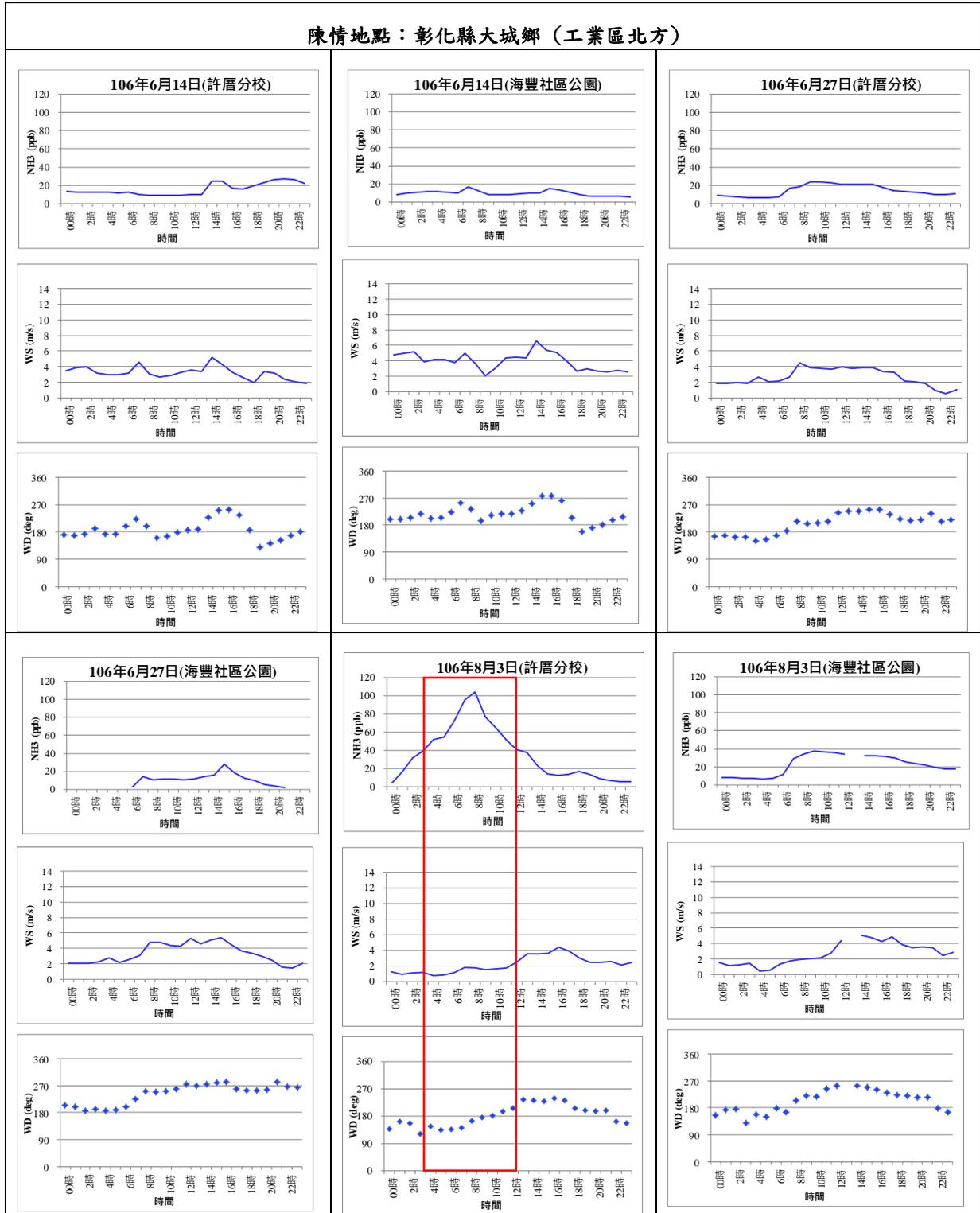


圖 2.3-2 監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(9/10)

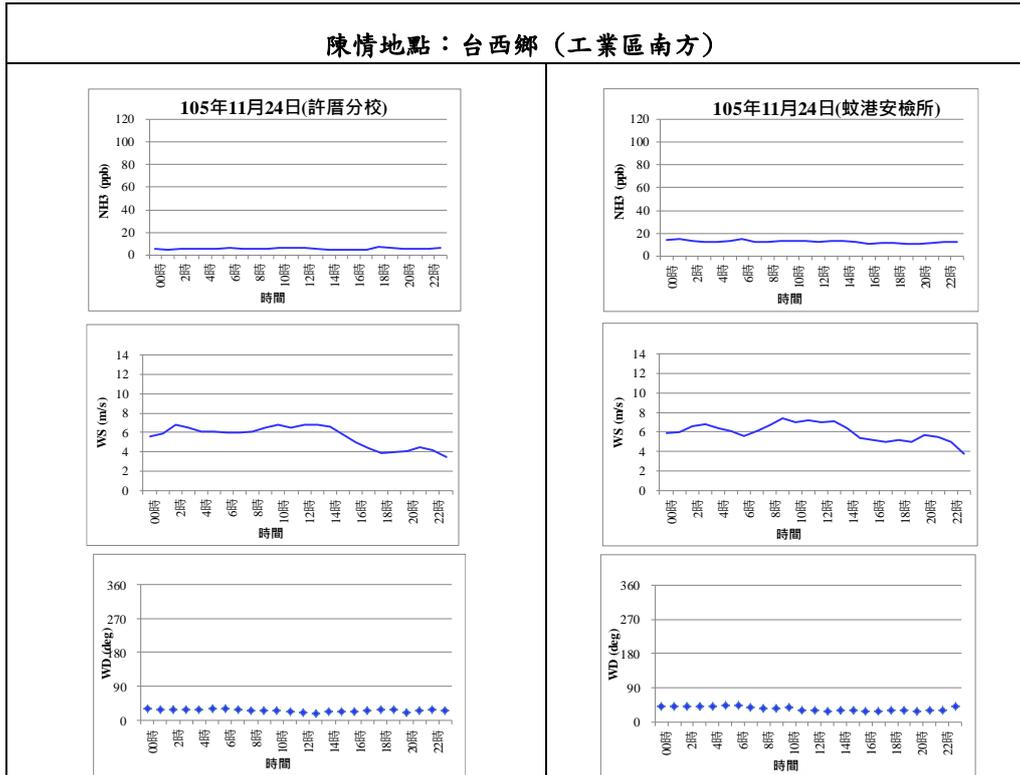


圖 2.3-2 監測車於異味陳情事件期間監測值趨勢圖(10/10)

2.4 石化監測車相關設備

根據 100 年度本縣監測車計畫環保局建置之監測相關設備如下述。

2.4.1 車體主體規格

目前已建置石化業監測車，其使用之車輛主體乃為日野公司生產 HINO GH8J 之 17 噸貨車 (如圖 2.4-1 所示)相關性能規格彙整如表 2.4-1。



圖 2.4-1 HINO GH8J 外觀圖

表 2.4-1 車輛主體性能規格彙整表

項次	項目	規格 (HINO GH8J)
1	引擎排氣量	7,684 c.c.
2	最大馬力	263HP
3	最大扭力	81 kg/m ²
4	載重	可載運空氣品質監測系統車廂(含車廂及各項儀器重量)
5	燃油箱	200L
6	排氣及噪音	符合行政院環保署第 4 期排氣及第 4 期噪音環保管制基準

2.4.2 車廂主體結構

車廂內部尺寸為長：約 6 公尺、寬：約 2.2 公尺、高約 2.3 公尺。

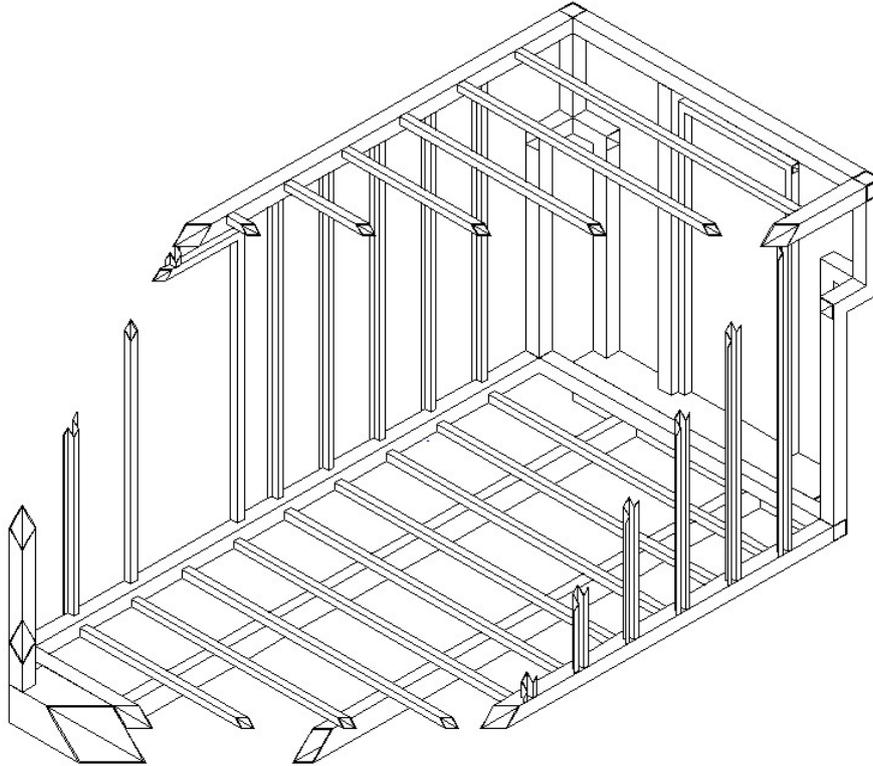


圖 2.4-2 站房鋼骨結構示意圖

2.4.3 車廂內、外部空間

在車廂內部空間配置三視圖如圖 2.4-3~圖 2.4-5 所示。

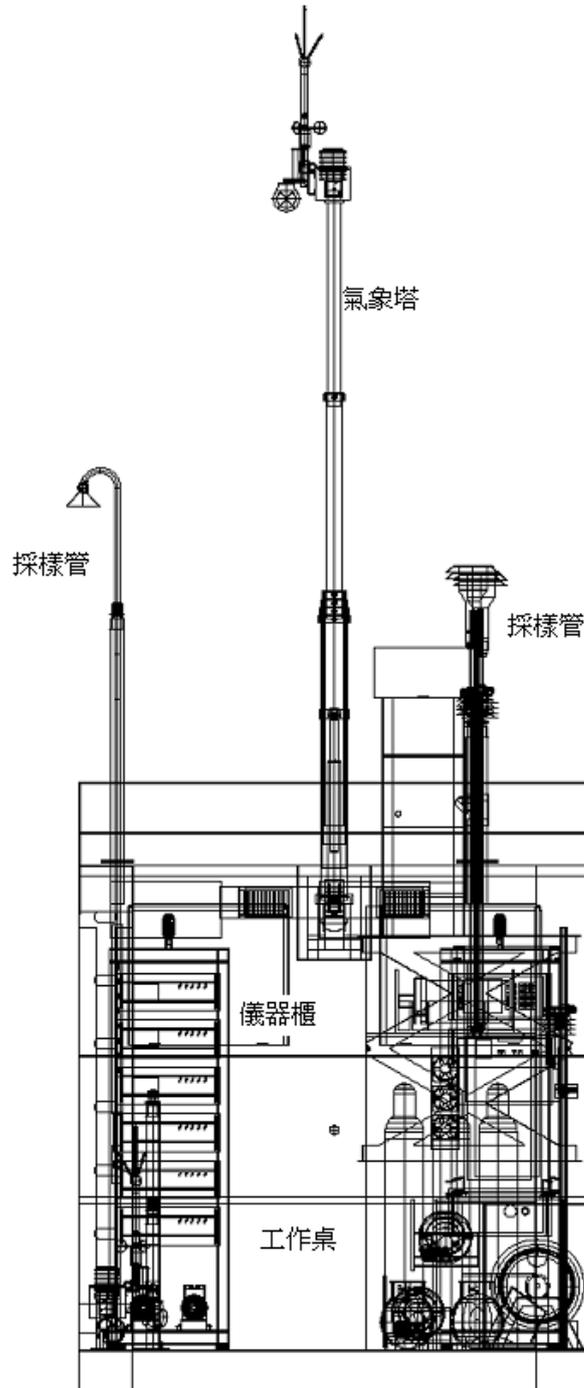


圖 2.4-3 監測車車廂正視圖

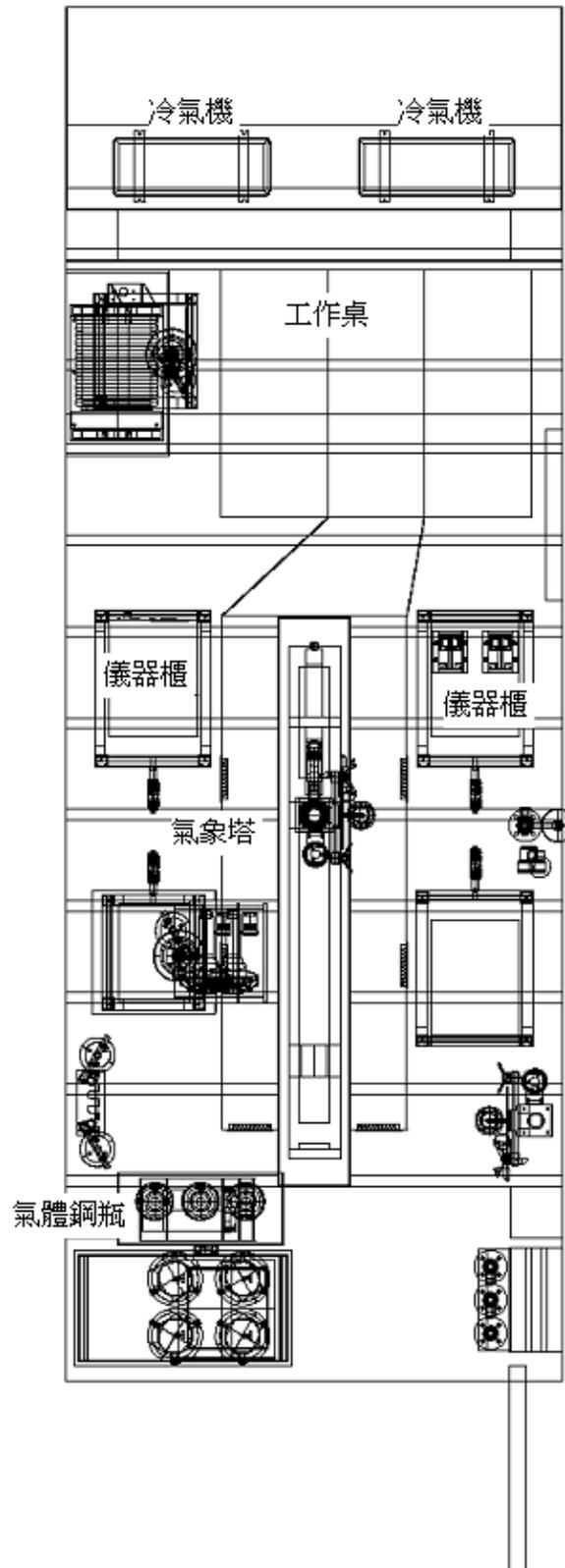


圖 2.4-4 監測車車廂上視圖

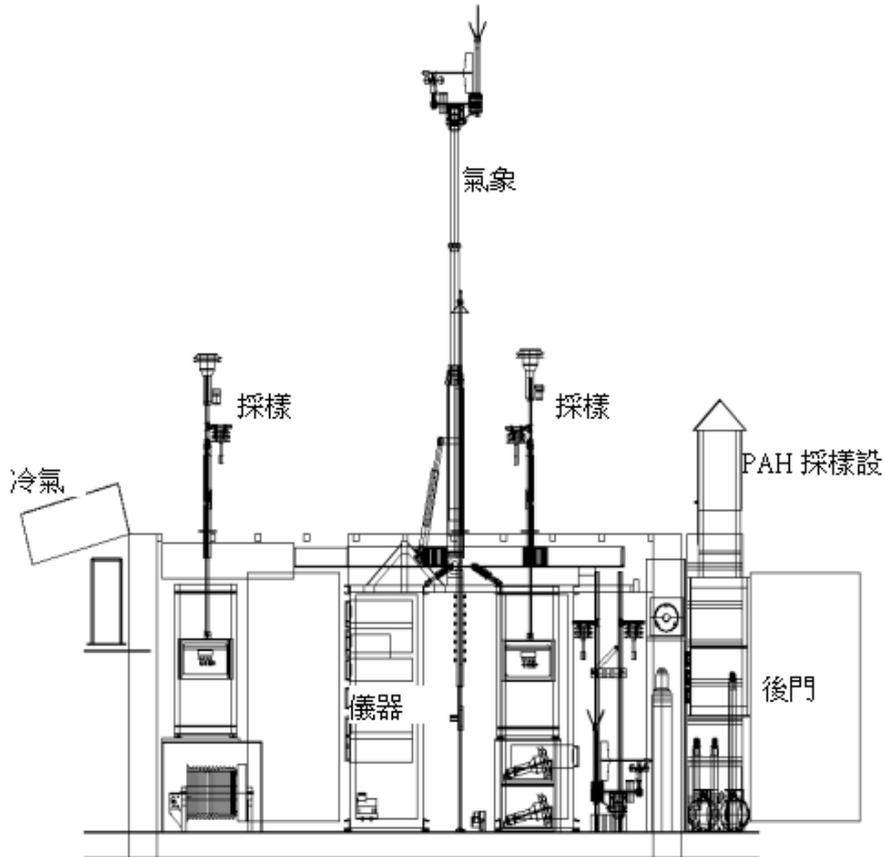


圖 2.4-5 監測車車廂側視圖

2.4.4 儀器監測方法與原理

石化業監測車之測項包含監測項目包含傳統污染物(SO₂、NO_x、CO、O₃、HC、PM₁₀、PM_{2.5})及氮、硫化物(硫化氫、甲硫醇、二硫化碳、硫化甲基、及二硫化甲基)、揮發性有機污染物等特定污染物等，所使用監測方法及原理說明如表 2.4-2 所示。

表 2.4-2 監測車所採用之各項空氣品質監測方法

檢驗項目	方法編號	方法名稱	方法依據
PM ₁₀ (PM _{2.5})	NIEA A207.10C NIEA A206.10C	慣性質量法 貝他射線衰減法	環署檢字第 1010119210 號公告修正
SO ₂	NIEA A416.13C	紫外光螢光法	環署檢字第 1020000632 號公告
NO _x	NIEA A417.12C	化學發光法	環署檢字第 0960023890A 號公告
CO	NIEA A421.13C	紅外線法	環署檢字第 1010115438 號公告
O ₃	NIEA A420.12C	紫外光吸收法	環署檢字第 1010119242 號公告修正
HC	NIEA A740.10C	線上火燄離子偵測法	環署檢字第 1030013431 號公告
氨	N/A (未公告連續自動監測方法, 參考 NIEA A417.12C)		
還原硫化物	N/A (未公告連續自動監測方法, 參考 NIEA A701.11C)		
VOCs	N/A (未公告連續自動監測方法, 參考 NIEA A505.12B)		
PAHs	NIEA A801.90C	氣相層析與高效能液相層析儀偵測法	(86)環署檢字第 24552 號公告
VOCs (不鏽鋼採樣筒)	NIEA A715.15B	不鏽鋼採樣筒/氣相層析質譜儀法	環署檢字第 1030000751 號公告

註：N/A 表國內未有公告標準方法

第三章 工作方法

3.1 監測地點規劃

3.1.1 監測地點規劃

本計畫之監測作業包含連續監測作業及緊急事件之機動監測作業，監測完畢後則提送監測報告並進行數據解析，各項工作說明如下。

依據六輕工業區相關地理位置，考量季節風向及周圍環境等，挑選適合點位進行移動式監測作業。石化業監測車自 101 年 5 月起開始執行移動式監測作業，主要目的為掌握評估工業區內污染物傳輸過程，因此監測車停放地點多為季節盛行風向之上下風處，以瞭解工業區周遭空氣品質狀況及六輕對於污染物測值之貢獻程度。常態性監測地點為四二岸巡大隊、橋頭國小許厝分校、海豐社區公園、蚊港安檢所、塑化碼槽處等 5 處，同時配合環保局進行緊急事件支援，其監測地點座標及地與整理如表 3.1-1 及圖 3.1-6，以下為各監測地點概況說明：

一、四二岸巡大隊：

四二岸巡大隊位於六輕工業區北方，為（夏季）季節風下風處且緊鄰工業區，前往該場地之路況，可供監測車順利行駛抵達、空間方面足讓車輛進行迴轉移動，附近無明顯障礙物影響及門禁管制，監測車放置位置位於四二岸巡大隊哨口，全天候均有海巡人員監控，監測儀器之保全問題大幅提昇，故選擇四二岸巡大隊為監測地點，本年度計畫因配合許厝重點監測，未移至此地點監測，目前監測點現況及歷史監測照片如圖 3.1-1 所示。



圖 3.1-1 四二岸巡大隊監測點照片

二、橋頭國小-許厝分校

橋頭國小許厝分校位於六輕工業區東北方，為（夏季）季節風下風處，其監測原因主要為因應民眾陳情，前往監測點之路況，可讓監測車順利行駛抵達、空間方面足夠讓車輛進行迴轉移動，附近無明顯障礙物影響及門禁管制，停放位置為堅硬柏油地面，可負荷監測車廂重量，避免造成場地凹陷。因應許厝事件，本年度計畫中一輛監測車固定放置於本地點監測，今年度監測現況如圖 3.1-2



圖 3.1-2 許厝分校監測點照片

三、蚊港安檢所

蚊港安檢所位於六輕工業區南方，為（夏季）季節風上風處，前往該場地之路況，可讓監測車順利行駛抵達，空間方面足讓車輛進行迴轉移動，停放位置為堅硬柏油地面，可負荷監測車廂重量，避免造成場地凹陷，附近無明顯障礙物影響，安檢所每日均有人員值班留守，儀器安全性跟保全性較佳，且無門禁管制，利於緊急事件可即時抵達監測，故選擇蚊港安檢所為監測地點，然因蚊港安檢所場地整修中，故本年度未在此地點監測，目前監測點現況及歷史監測照片如圖 3.1-3 所示。



圖 3.1-3 蚊港安檢所監測點照片

四、塑化碼槽處

塑化碼槽處(北碼查驗站)位於六輕工業區西方，為夏季海陸風交替時敏感位置且位在工業區內，前往該場地之路況，可供監測車順利行駛抵達、空間方面足讓車輛進行迴轉移動，附近無明顯障礙物影響及門禁管制，監測車放置位置位於北碼查驗站出入口旁停車區，全天候均有港務警察管制出入，監測儀器之保全問題大幅提昇，故選擇塑化碼槽處為監測地點，今年度監測現況如圖 3.1-4 所示。



圖 3.1-4 塑化碼槽處所監測點照片

五、海豐社區公園

海豐社區公園位於六輕工業區東南方，冬季為季節風下風處。該監測點可供監測車順利抵達及迴轉移動，且無門禁管制，利於緊急事件可即時抵達監測。本測點為 105 年計畫重新規劃之監測點，已於 105 年 12 月完成電力架設後，排定監測期程，今年度監測點現況情形如圖 3.1-5 所示。



圖 3.1-5 海豐社區公園監測點照片

表 3.1-1 監測地點座標及地址

監測地點	座標	地址	備註
1.四二岸巡大隊	N 23°49'16.3" E 120°12'20.9"	雲林縣麥寮鄉台塑工業園區 4 號	位於六輕工業區北方 0.4 公里處
2.橋頭國小許厝分校	N 23°47'44" E 120°13'20'	雲林縣麥寮鄉中興村仁德西路二段 589 號	位於六輕工業區東北方 0.9 公里處
3.蚊港安檢所	N 23°45'18.6" E 120°10'49.9"	雲林縣台西鄉新興海埔地 12 號	位於六輕工業區南方 0.7 公里處
4.塑化碼槽處	N 23°47'58.7" E 120°10'54.5"	雲林縣麥寮鄉台塑工業園區一號	位於六輕工業區內
5.海豐社區公園	N 23°46'6.1" E 120°12'50.7"	雲林縣麥寮鄉海豐村	位於六輕工業區東南方 1.9 公里處



圖 3.1-6 監測車監測地點位置圖

3.1.2 監測期程規劃

監測期程以每月移動一次監測地點為原則，每個月於上述 5 處地點中選擇 2 處輪流進行連續監測，至本計畫結束，而本年度計畫執行期間因配合許厝重點監測，固定一輛監測車於許厝分校監測。本計畫每月會在監測前依據離島工業區附近之氣象資料、歷年陳情資料及民眾需求，提出次月之監測計畫，於環保局核可後執行。

3.1.3 機動性監測作業

為因應緊急監測事件，如爆炸、化學災害、火災、工業區意外、污染情事造成民眾抗爭...等環保空污事件，經媒體報導或環保局交辦者。遇有事件發生，經環保局認為有必要更改監測期程時，將於環保局通知後進行監測期程變更，本計畫將於污染源上下風處或周界敏感區進行各項監測事宜。

本計畫將於接獲通知後完成相關監測事宜(含遷移→選點→架設完成)，相關機動性監測作業分流程圖如圖 3.1-7 所示：

- 一、緊急連絡：經局內通知為緊急事件，計畫主持人與局內協調溝通現場狀況與架設地點，並調度相關作業人員執行間車移動事宜。
- 二、監測場地現勘：由計畫經理現勘監測場地，協調現場監測位址與監測用電事宜，並協助計畫主持人調度分工。由於緊急事件發生於在最短時間內完成監測車撤收關機、移動、選點、架設等作業，時間非常緊迫，而監測車之架設地點須考慮到與事故現場之相對位置、四周需無遮蔽、電力是否足夠、場地是否能借用等，故選點通常會花很久時間，因此建議當事故發生時，能經由環保局協助立即商借場地進行監測，以達成時效性要求。
- 三、監測車移動作業：調度具有大貨車駕照者，駕駛大貨車進行監測車移動作業。
- 四、監測車撤收與架設作業：保固維護組於接獲通知後前往監測車所在地點進行設備撤收以利監測車移動作業，並配合計畫經理現勘之監測地點進行架設作業。
- 五、出具事件監測報告：計畫經理每日針對監測結果進行初步彙整提報環保

局，並於監測結束後提交數據分析報告，其分析報告包含監測目的、監測點及附近可能污染源彙整分析、監測原始數據、品保品管作業成果、監測數據分析、緊急事件與監測結果之關連性分析與結論。

彙整監測車建置以來配合環保局緊急監測事件如表 3.1-2 及圖 3.1-8 所述。

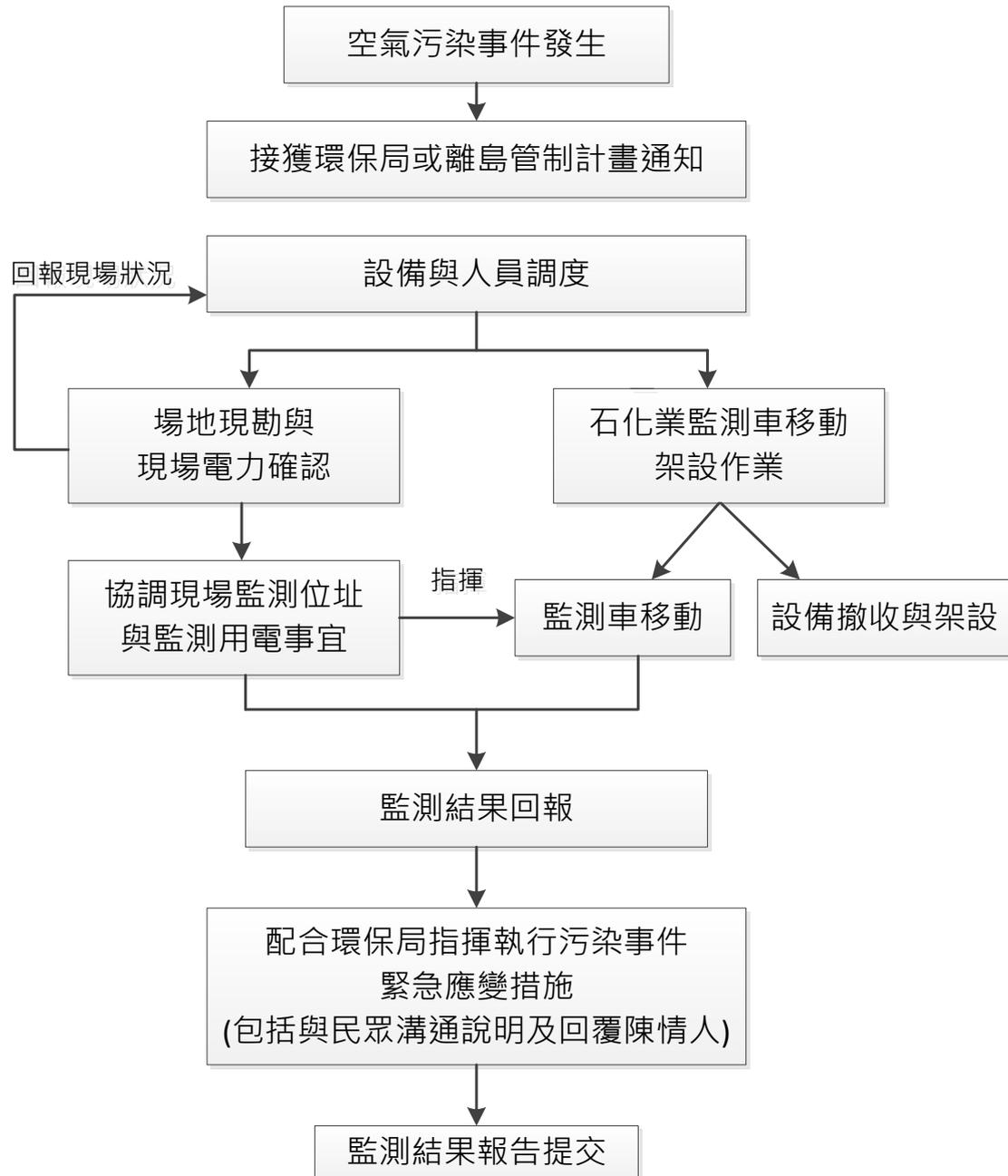


圖 3.1-7 緊急事件之機動監測流程圖

表 3.1-2 歷年緊急監測事件及機動性監測彙整表

項次	監測時間	監測地點	監測內容
1	105.7	斗六市溪洲國小	雲林科技工業區竹圍子區周界空氣品質
2	105.4	斗六市石榴國小	斗六工業區周界空氣品質
3	104.11	褒忠鄉月興宮	金海龍化製廠臭味
4	104.04	虎尾農博生態園區	虎尾富喬工業周界空氣品質
5	104.03	梅林社區文教中心	斗六富喬工業周界空氣品質
6	103.10.09	大勝飼料廠周界	水林鄉大勝飼料廠臭味
7	103.08.20	橋頭交流道附近	台 61 線益大利通運公司化學槽車翻覆
8	103.07.26	嘉雲工廠周界	豐田工業區嘉雲化學工廠火災事故
9	103.02.21	永定村后儀宮	二崙鄉永定村廢塑膠粒堆置場大火事件
10	103.01.22	吳地大東庄媽祖廟	元長鄉廢輪胎復燃事件
11	102.12.29	吳地大東庄媽祖廟	元長鄉廢輪胎燃燒事件
12	102.02.14	麥寮辦公室、蚊港安檢所	南亞丙二酚廠火災事件
13	102.01.14	海豐分校、東北方民宅	六輕工業區跳車事件
14	101.09.26	東北方民宅、塑化碼槽處	南亞化工三部乙二醇逸散事件
15	101.08.12	蚊港安檢所、海豐分校	六輕工業區火災事件
16	101.06.20	四二岸巡大隊、海豐分校	六輕工業區因人為操作不當問題造成電力迴路短路異常排放

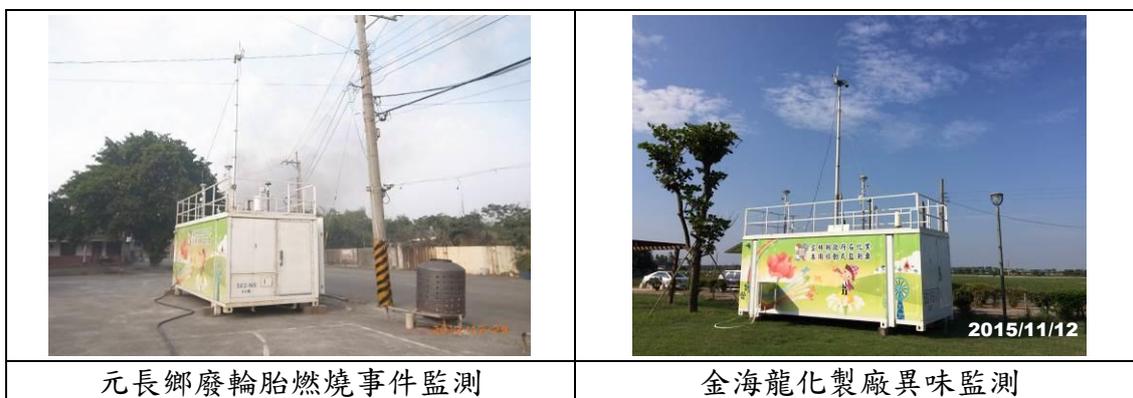


圖 3.1-8 監測車機動性監測相關照片

3.1.4 監測車移動作業

石化業監測車採用空氣品質監測車車體及車廂為分離式設計，在進行移動作業時，主要有儀器撤收、車廂車體結合、車廂車體分離、儀器架設等四部分，以下說明：

- 一、儀器撤收：執行撤收作業時，須將車廂內部之監測儀器關機，並將車廂外部氣象鐵塔、採樣設備、防護欄杆與連接電纜依其車廂設計規劃收納至車廂內，並同時針對車廂主體進行清潔，如圖 3.1-9 所示。



圖 3.1-9 監測車撤收作業相關照片

二、車體車廂結合與分離作業

車廂配有油壓撐地腳架 4 組，利用幫浦以直流電啟動調整油壓腳升降，以利執行車廂車體結合與分離作業，以下說明，如圖 3.1-10 所示。

(一) 結合

1. 油壓腳將停放好之車廂透過遙控器方式升起。
2. 透過遙控器將油壓腳降低，使車廂放置在車體後方的車架上。
3. 車廂與車體與以插銷將車廂固定於車架上。

(二) 分離

1. 車輛到達定位後，解除車廂連結器安全開關後，以遙控器遙控將油壓腳直升起，至車廂與車輛分離。
2. 將車輛駛離車廂，使車架完全與車廂分離。

3. 將油壓腳放下並以自動水平儀，將車廂放至水平位置。



圖 3.1-10 車體車廂結合與分離作業

3.1.5 數據解析及報告提送

針對監測車定期監測期程，需於每月工作月報中提交前一月份之數據分析報告，而針對緊急事件監測部分，應每日針對監測結果進行初步彙整，並於監測結束後 7 日內提交數據分析報告。關於監測報告之規定如下所述。

- 一、報告內容：包含監測目的、監測點及附近可能污染源彙整分析、監測原始數據、品保品管作業成果、監測數據分析、結論等部份。
- 二、監測數據分析：數據分析內容包含監測結果摘要彙整、鄰近測站比對分析、特定污染物分析與風場監測值比對分析等。相關分析圖表如圖 3.1-11~圖 3.1-12 及表 3.1-3 所示。
- 三、數據品質：監測車運轉期間資料獲取率每月須在 80% 以上。計畫執行期間須每年辦理數據查核驗證，查核方式比照行政院環保署現行採用方法進行。
- 四、污染物成因解析：每一監測地點監測完畢後，針對監測成果進行分析，研判污染物來源方向及排放形式，研擬管制策略與目標。

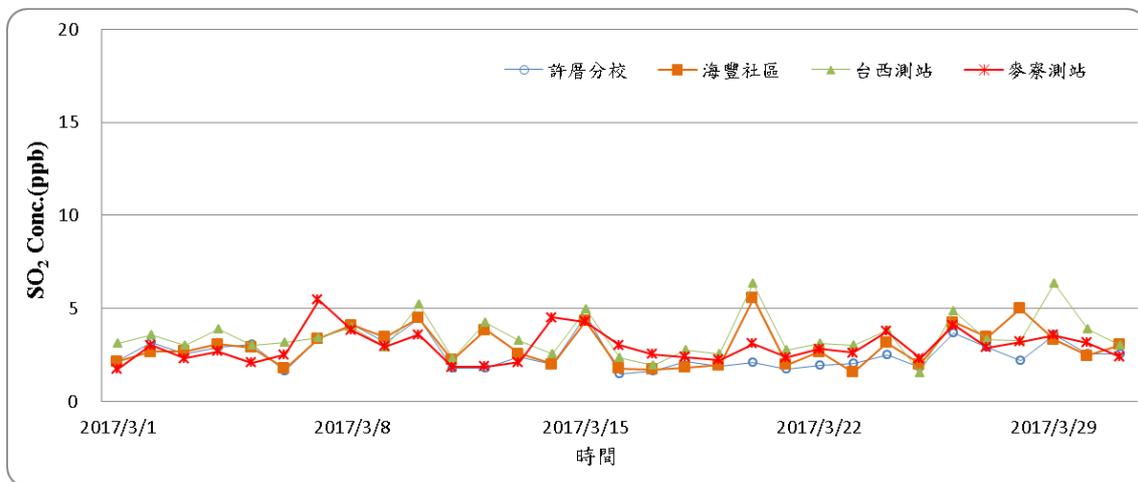
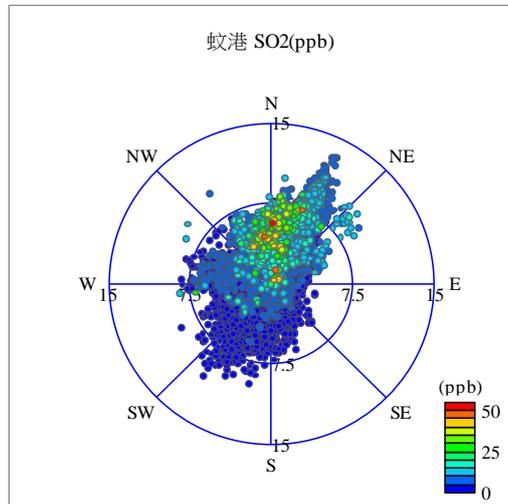
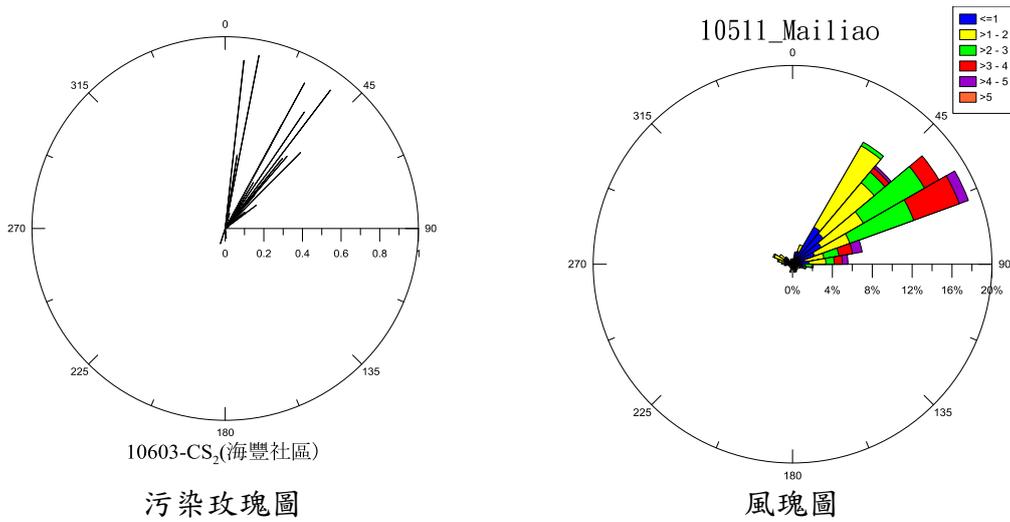


圖 3.1-11 監測車二氧化硫測值與行政院環保署比對圖(範例)

表 3.1-3 監測車 VOCs 監測濃度平均統計(範例)

化合物		許厝分校	海豐社區	參考標準
英文名稱	中文名稱	3月份	3月份	
ETHANE	乙烷	1.33	0.14	
ETHYLENE	乙烯	0.04	0.09	
PROPANE	丙烷	1.62	0.29	20,000
FREON-12	二氟二氯甲烷	ND	0.23	
PROPENE	丙烯	0.38	0.14	
I-BUTANE	異丁烷	0.10	0.09	16,000
N-BUTANE	正丁烷	ND	0.18	16,000
ACETYLENE	乙炔	0.02	0.18	
TRANS-2-BUTENE	反-2-丁烯	0.04	ND	
CHLOROMETHANE	氯甲烷	0.16	ND	1,000
1-BUTENE	1-丁烯	0.26	0.01	
VINYLCHLORIDE	氯乙烯	0.28	0.02	200
I-BUTENE	異丁烯	0.06	0.05	12,000
CIS-2-BUTENE	順-2-丁烯	0.24	0.02	
CYCLOPENTANE	環戊烷	0.01	0.02	12,000
FREON-11	一氟三氯甲烷	0.02	0.09	
I-PENTANE	異戊烷	ND	0.11	12,000
N-PENTANE	正戊烷	0.06	0.08	12,000
1-3-BUTADIENE	1,3-丁二烯	0.01	ND	100
1-1DICHLOROETHENE	1,1-二氯乙烯	0.01	ND	
TRANS-2-PENTENE	反-2-戊烯	ND	ND	
1-PENTENE	1-戊烯	ND	ND	
CIS-2-PENTENE	順-2-戊烯	0.62	ND	
2-2-DIME-BUTANE	2,2-二甲基丁烷	0.10	0.01	
ME-CYCLOPENTANE	甲基環戊烷	ND	0.02	
DICHLOROMETHANE	二氯甲烷	0.02	0.03	1,000
2-3-DIME-BUTANE	2,3-二甲基丁烷	0.04	0.14	
2-ME-PENTANE	2-二甲基戊烷	0.07	0.02	
3-ME-PENTANE	3-二甲基戊烷	0.17	0.11	
N-HEXANE	正己烷	0.02	0.03	1,000
ISOPRENE	異戊間二烯	0.09	0.02	
FREON-113	三氟三氯乙烷	0.27	0.02	
2-ME-1-PENTENE	2-甲基-1-戊烯	0.03	0.01	
1-HEXENE	1-己烯	ND	ND	
2-4-DIME-PENTANE	2,4-二甲基戊烷	0.01	ND	
2-2-DIME-BUTANE	2,2-二甲基丁烷	0.02	0.03	
1-1DICHLOROETHANE	1,1-二氯乙烷	0.07	0.02	2,000
C-1-2-DICL-ETHENE	順-1,2-二氯乙烯	0.12	0.33	
CHLOROFORME	三氯甲烷	0.21	0.08	
1-2DICHLOROETHANE	1,2-二氯乙烷	0.12	0.01	200
111-TRICL-ETHANE	1,1,1-三氯乙烷	0.10	0.08	7,000
BENZENE	苯	0.02	0.35	500
CCL4	四氯化碳	0.02	0.20	40
CYCLOHEXANE	環己烷	ND	0.05	6,000
2-ME-HEXANE	2-甲基己烷	0.03	0.06	
3-ME-HEXANE	3-甲基己烷	0.05	0.10	

註：單位為 ppb



風速-風向極座標圖

圖 3.1-12 監測車之風場及污染物比較圖(範例)

3.2 監測數據品保品管

「雲林縣石化業專用監測車操作維護計畫」計畫監測主要目的：

- 一、平時針對離島工業區敏感區位進行監測作業，以建立長期資料，並透過氣象資料及鄰近測站比對，以評估影響程度。
- 二、整合分析區域性之環境品質現況與變化趨勢。
- 三、遇有民眾陳情可第一時間進行監測作業，並進而追查污染來源。
- 四、利用監測數據配合氣象資料及污染成份特性，鑑別污染可能來源及形式，提供相關管制計畫作為污染管制及輔導依據，以維護良好空氣品質及生活環境。

依據計畫訂定之作業明細表顯示監測項目、地點、次數及頻率，本計畫將先確認方法將各監測項目所需之環境監測型式建立，工作流程如圖 3.2-1 所示。

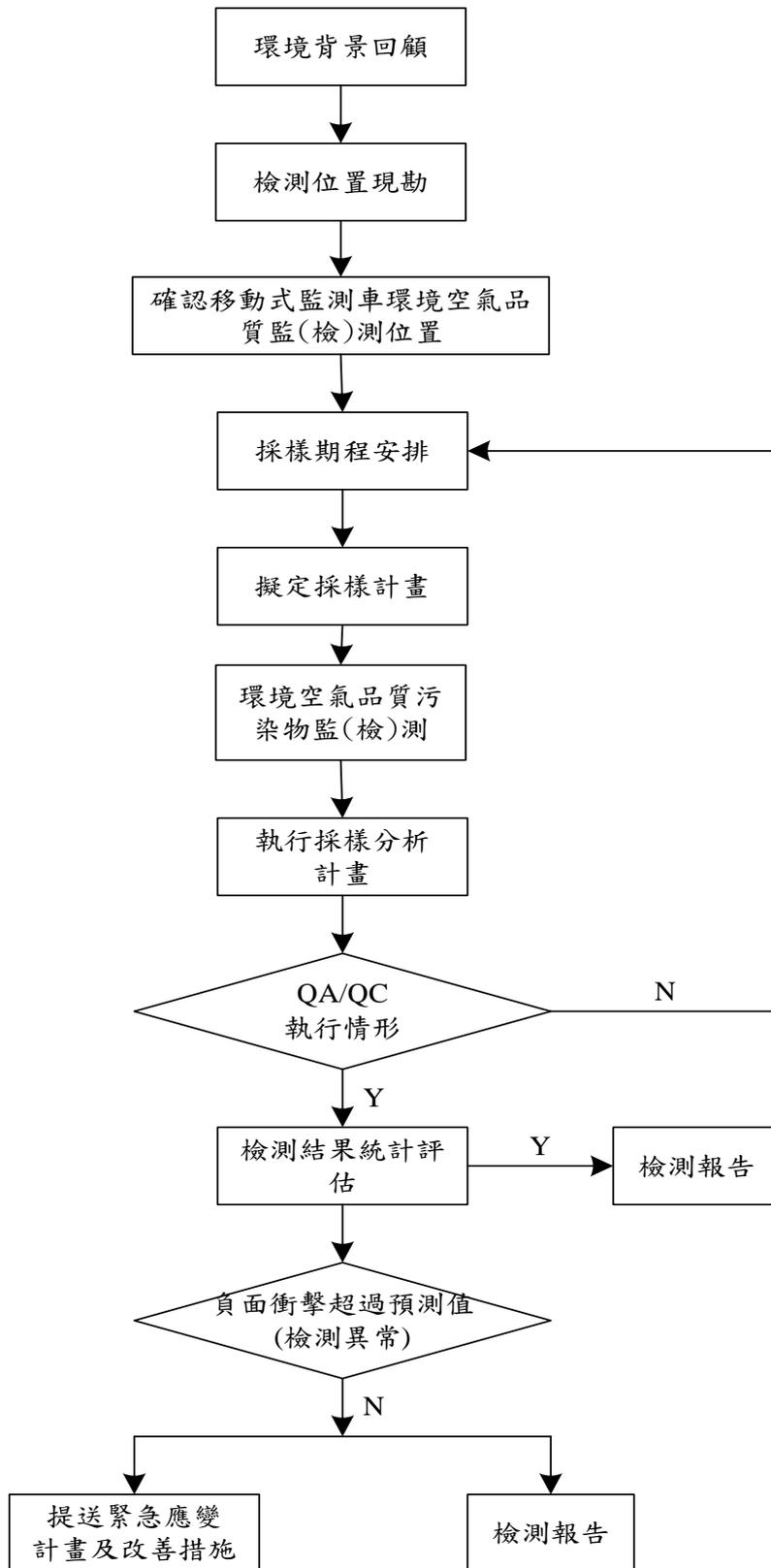


圖 3.2-1 監測計畫工作流程

3.2.1 數據有效性確認

一、數據有效性確認之目的如下：

- (一) 產生經驗證過之數據及具一定品質之監測數據資料庫。
- (二) 評析監測資料內部、空間及時間分布等之一致性。
- (三) 進行監測數據相互比較以確定其間可能之誤差情形。

二、數據有效性確認流程

監測資料蒐集後，應進行數據有效性確認，以篩檢可疑或異常數據，並進一步求證確認，以避免錯誤資料之使用或遺漏監測所得空氣污染事件。數據有效性確認流程如下：

(一) 監測資料一致性篩選

以各種統計方法，檢驗資料本身的內部一致性、與過去資料一致性、及相鄰測站資料一致性。

1. 高值篩檢
2. 一致性篩檢
3. 合理性篩檢

(二) 數據檢查

經由人工篩檢後，須進一步檢查，且經由測站維護及數據收集人員以外之人員執行，以求其獨立與客觀性。

1. 每批次數據有效性確認

(1) 篩選出每份報表中的異常狀況

數據分析員審查數據時，將審查過的每一項參數或異常狀況加以註記，檢查下列異常情形：

- A. 檢查日期/時間可能出錯的數據。
- B. 檢查遺失數據並註明發生原因：如監測系統當機、儀器故障、停電、或其他特殊事件。
- C. 檢查不合理數據：如雨季有過高之 TSP 測值。

(2) 異常數據調查確認

對異常數據加以調查，依測站操作、維修工作情形及是否發生異常狀況來確認數據是否有效，並記錄調查結果。異常狀況如下：

- A. 異常氣象狀況：如極高溫、極低溫、強風、豪雨、颱風等。
- B. 附近有施工情形。
- C. 交通阻塞。
- D. 工廠異常排放。
- E. 其他特殊事件。

(3) 判斷數據有效性

將調查為無效的數據註記「無效」；若原先被視為可疑的數據，經調查後為有效，則註記為「有效」；若仍不能判定其有效性，則註記為「未定」。數據註記時，對於原始監測數據應予以保留，以利日後追查。

表 3.2-1 所示，為本計畫針對移動式監測車自動測站監測數據篩選原則。有關計畫數據偵錯流程如圖 3.2-2 所示；數據檢查確認包括下列項目：

- A. 檢測數據之檢查包括使用之檢測方法、原始數據紀錄、使用之計算公式、計算過程、數據單位表示及數據轉載是否正確等，均須加以檢查。
- B. 對於檢測項目所需之品管作業是否按規定執行，經執行後是否在容許範圍內，其數據品質是否符合需求，加以確認。

三、監(檢)測結果表示方法

計畫於執行環境保護類別時，應將監(檢)測結果準確、清晰、客觀及根據檢測方法之規定繕打於計畫報告中，監(檢)測結果相關表示方法參照 EAL「檢驗報告位數一覽表」。監(檢)測結果表示方法包括：

- (一) 本計畫若未完全依照檢測方法或未能取得代表性樣品，應於計畫報告上註明現況及原因。
- (二) 若因計畫要求改變監(檢)測程序致有影響檢測結果時，應於計畫報告上註明。

四、出具檢測報告應注意事項

- (一) 有關本計畫之所有檢測報告保存年限至少五年。
- (二) 計畫對已發出之報告若需加以修正時，應詳述其原因加以記錄，且需將此紀錄與原檢測報告、修正後之報告一併保存。

表 3.2-1 移動式監測車監測數據篩選原則

項目	篩選原則
ZERO 值 (儀器作零點校正)	1.SO ₂ /NO ₂ /NO/NO _x 四項 ZERO 值，範圍為 0~5 ppb。 2.ZERO 值不可為負。 3.NO _x = NO ₂ + NO。
SPAN 值 (儀器作全幅校正) (400 ppb)	1.校正分使用鋼瓶氣體，分 SO ₂ /NO ₂ /NO _x 三項 SPAN 值，範圍為 372~428 ppb。 2.NO _x = NO ₂ + NO。
SO ₂ 小時值(RPT1) 無特殊型態	1.正常值約在 1~40 ppb 左右。 2.SO ₂ Sample 值不可低於 SO ₂ ZERO 值，尤其部份測站負值時仍顯示正值，較難發現錯誤，需留意。 3.不可有 0 值或負值出現。 4.單點突出或降低。
NO ₂ /NO _x /NO 小時值(RPT1) 雙峰型	1.NO _x /NO 正常值約在 1~100 ppb 左右。 2.三項測值皆不可低於其 ZERO 值。 3.NO _x = NO ₂ + NO，NO 不可大於 NO _x 。 4.不可有 0 值或負值出現。 5.單點突出或降低。
O ₃ 小時值(RPT1) 單峰型	1.正常值約在 3~120 ppb 左右。 2.不可有 0 值或負值出現。 3.單點突出或降低。
懸浮微粒值	1.範圍約在 2~300 µg/m ³ 。 2.2 µg/m ³ 以下，應列入記錄，請工程師檢查儀器是否正常。 3.高值屬單點突出現象，列入記錄。 4.標準值在 125µg/m ³ 以下，故超過標準值時應記錄。 5.測值不可無變化或零值。
風速值	1.範圍約在 20 m/sec 以下。 2.因測站位置的不同，難指出一般標準值，不過除遇強風，或特殊地區(如濱海地區...)外，大致風速會在 10m/sec 以下。 3.測值變化不可過大、零值、無變化，甚至 0 以下值。
風向值	1.範圍在 0~360 DEG。 2.測值變化太小，有可能會有零值，但機會很小。

相關人員	作業流程	工作說明	產出表單
<p>監(檢)測員</p> <p>品保組</p> <p>品保組</p> <p>品保/檢測組長</p> <p>行政人員</p>	<pre> graph TD Start([初步監(檢)測數據]) --> A{驗算及審核} A --> B{合理性判斷} B -- 是 --> C[完成數據確認] B -- 否 --> D{數據確認} D -- 是 --> C D -- 否 --> E{矯正措施或即時修正} E -- 否 --> F[重新採樣] F --> A </pre>	<p>監(檢)測數據驗算 品管措施審核 原始數據核對</p> <p>現場狀況紀錄表核對、 採樣紀錄表核對</p>	<p>分析儀器原始輸出紀錄</p> <p>監(檢)測報告</p>

圖 3.2-2 數據處理偵錯流程

3.2.2 計畫品保目標

進行現場監測分析工作之項目將訂定以精密度(Precision)、準確度(Accuracy)、代表性(Representativeness)、完整性(Completeness)、比較性(Comparability)及儀器偵測極限等數據品質目標，有關精密度、準確度及完整性可以定量的特性表示，代表性和比較性則以定性指標表示。將其分述如下：

一、精密度(Precision)與準確度(Accuracy)

本計畫數據品保目標如表 3.2-2 所示。

二、代表性(Representativeness)

檢驗分析所得數據是否充分代表所採取樣品狀態及反映監測環境程度的定性指標。

三、完整性(Completeness)

指計畫監測設施在指定運轉期間內蒐集到之有效監測數據與應蒐集到之監測數據的比例，既評估最終所得有效數據與預期所得數據之比值。有關計畫預計之數據完整性為運轉期間資料獲取率每月須在 80% 以上。

所有完成數據俟確認正確後，將由下列公式計算其完整性。

$$C(\%) = \left(\frac{V}{T} \right) \times 100\%$$

C：百分完整性

V：確認正確之數據總數

T：檢驗所得數據總數

四、比較性(Comparability)

乃指不同組監測數據彼此之間可以互相比較的程度。既敘述所得數據是否可與其他相關計畫所得數據及法規標準相比較之定性指標，故本計畫所使用之採樣方法與分析方法均依循或參照行政院環保署環境檢驗所訂定公告之標準檢驗方法執行，各批次精密度與準確度執行成果將與表 3.2-2 進行比較。

表 3.2-2 本計畫檢測項目數據品質目標

分析項目	檢測方法	單位	精密性 RPD(%)	品管樣 品 R(%)	添加標 準品(%)	方法偵測 極限
懸浮微粒(PM ₁₀)	NIEA A206.10C	µg /m ³	N/A	N/A	N/A	N/A
氮氧化物	NIEA A417.11C	ppb	10	85~115	N/A	-- ^{註2}
一氧化碳	NIEA A421.12C	ppm	10	85~115	N/A	-- ^{註2}
二氧化硫	NIEA A416.12C	ppb	10	85~115	N/A	-- ^{註2}
臭氧	NIEA A420.11C	ppb	10	85~115	N/A	-- ^{註2}
碳氫化合物	NIEA A740.10C	ppm	10	85~115	N/A	N/A
VOCs(C ₂ ~C ₁₂)	參考 NIEA 505.12B	ppb	N/A	75~125	N/A	-- ^{註3}
還原性硫化物	參考 NIEA 701.11C	ppb	N/A	85~115	N/A	1.0
氨	參考 NIEA 417.11C	ppb	N/A	85~115	N/A	1.0

註：1. N/A 表此檢測方法不適用該品質目標項目。

2. 表儀器偵測極限；因儀器型號不同，測值各異，故不詳列。

3. 因分析項目繁多故不詳列。

3.2.2.1 數據精密度

精密度(Precision)係指一組重複分析，其各測定值間接近的程度。精密度可由各測定值間之相對標準偏差(Relative standard deviation, RSD)(重複次數大於 2 時)或相對差異百分比(Relative percent difference, RPD, 或稱 Relative range, RR)(重複次數等於 2 時)表示之。其計算方式為取重複樣品分析所得之測定值 X_1 、 X_2 ，依下式計算其相對差異百分比 RPD。

$$RPD(\%) = \frac{|X_1 - X_2|}{\frac{1}{2}(X_1 + X_2)} \times 100$$

有關本計畫現場採樣自動監測儀器精密度測試規定如下：

- 一、每二週定期測試一次以上。
- 二、以自動監測設施滿刻度約 20% [本計畫將含 Zero(校正誤差依各儀器標準)及滿刻度 20%、80%] 之標準品，進行精密度測試。
- 三、紀錄標準品之濃度及監測設施量測值。

四、每季之精密度誤差不得大於 10%。

3.2.2.2 數據準確度

一、人工操作監測設施。

- (一) 監測區域內高流量採樣器，每季應以標準流量之校正器材進行測試。
- (二) 高流量採樣器有流量控制器(Flow controller)，以正常採樣流量測試一次；無流量控制器，每次以 5 種不同小孔校正器(Orifice)測試，記錄標準流量及採樣器之量測值。
- (三) 每一流量之準確度誤差不得大於 10%。

二、自動監測設施。

- (一) 每年完成測試區域內所有監測儀器至少一次準確度測試。
- (二) 查核濃度如下表：

空氣污染物	查核濃度
SO ₂ 、NO/NO ₂ 、O ₃	0.03-0.08ppm 0.15-0.20ppm 0.35-0.45ppm
CO	3.0-8.0ppm 15.0-20.0ppm 35.0-45.0ppm
CH ₄ 、C ₃ H ₈	3.0-8.0ppmC 15.0-20.0ppmC 35.0-45.0ppmC

- (三) 粒狀污染物監測設施應以標準流量之校正器材進行準確度測試，每次測試三至五次，取平均值。
- (四) 氣狀污染物監測設施應紀錄其量測值及標準品濃度，粒狀污染物監測設施應紀錄其流量量測值及標準流量。
- (五) 氣狀污染物每一濃度之準確度誤差不得大於 15%，粒狀污染物每一流量之準確度誤差不得大於 10%。

3.2.2.3 數據代表性

為使計畫蒐集之監(檢)測結果具有代表性，其評估重點如下：

一、監(檢)測方式

- (一)參照行政院環保署公告之標準檢測方法執行。
- (二)其他應注意事項。

二、監(檢)測地點確認

- (一)是否有合乎及明確的代表性。
- (二)其他應注意事項。

3.2.2.4 數據比較性

所有監(檢)測數據結果報告之單位，都與法規管制標準一致，以利不同來源之監(檢)測數據之比較，藉以評估其比較性。

3.2.2.5 分析儀器品管作業

移動式監測車現場監測儀器品管作業之執行內容主要包含現場連續監測與定期維護作業，為確保其設備運轉狀況及維持監測數據品質，有關現場連續監測時之定期維護及檢校相關作業內容規劃說明如下：

- 一、氣狀污染物監測儀每日進行一次零點及全幅偏移檢查，是否在法規標準要求之偏移率範圍內。
- 二、每週定期維護及每雙週進行分析儀器執行手動校正，含 Zero(校正誤差依各儀器標準)及 20%、80%之滿刻度精密性檢查並計算偏差百分比(各點校正誤差 $\pm 10\%$ 內)。
- 三、每月進行儀器設備功能檢查。
- 四、每季進行分析儀器準確度五點校正作業測試。
- 五、每半年進行分析儀器之保養及檢校。
- 六、每年進行分析儀器之保養及檢校。

本計畫除依儀器特性制訂維護工作頻率外，亦建立相關工作之標準作業程序，以維持監測品質。除定期執行維護外，每日早上將透過資料連線作業，瞭解監測車監測設備運轉是否出現異常。

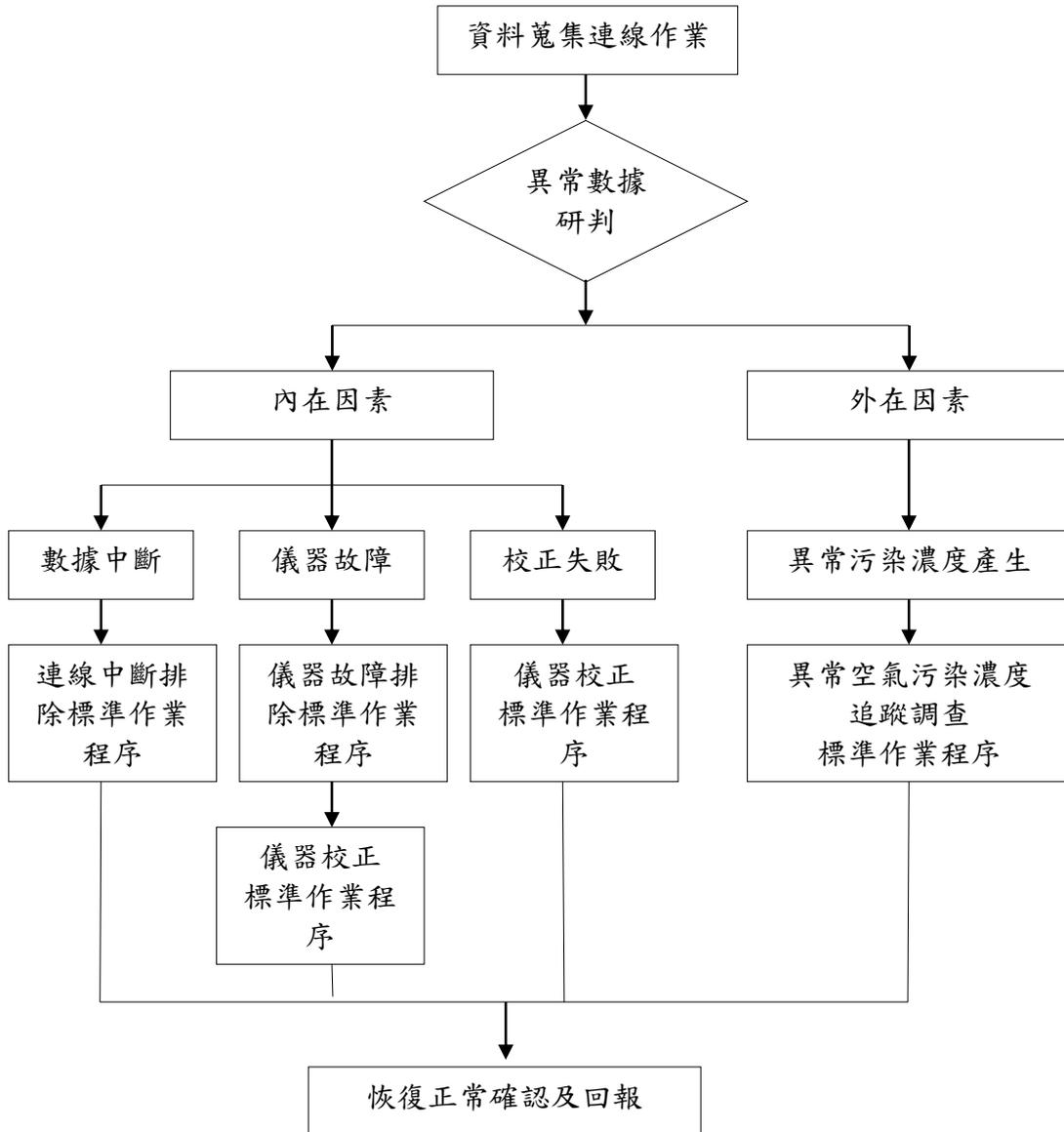


圖 3.2-3 異常狀況處理作業流程

3.2.3 數據查核驗證

於本計畫執行期間，本計畫將自行或委託查核廠商針對設備進行每年至少 1 次自動檢測設備功能查核作業，並會同環保局相關人員，進行多點校正測試等現場測試作業。查核方式比照行政院環保署空氣品質監測品質保證作業規範查核規定進行。有關計畫查核項目與使用之設備儀器彙整如表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 檢測設備功能查核作業使用之儀器設備

查核項目	查核方法	查核設備
氣體稀釋校正系統 (AIR 及 GAS)	以標準流量計做流量比對	泡沫流量計(GILLIAN)
CO、SO ₂ 、NO 及 NO _x 、CH ₄ 、C ₃ H ₈	由檢定之標準氣體，經動態裝置稀釋後之濃度與測站氣體分析儀比對	1. 動態稀釋校正器(SABIO) 2. SCOTT-MARRIN(NO、SO ₂ 、CO、CH ₄ 、及 C ₃ H ₈)標準氣體 3. 零氣體產生器(SABIO)
NO ₂ 及轉化效率	由檢定之標準氣體，經動態裝置稀釋後之濃度與用 GPT 滴定 NO 之方法，再與測站氣體分析儀比對，並計算出轉化效率。	1. 動態稀釋校正器(SABIO) 2. SCOTT-MARRIN(NO)標準氣體 3. 零氣體產生器(SABIO)
O ₃	比較氣體分析儀反應與追溯至一級之傳輸標準儀器濃度	1. 傳輸標準儀器(API) 2. 零氣體產生器(SABIO)
PM ₁₀	以標準流量計做流量比對	傳輸標準流量計(GILLIAN)
風速	使用定速馬達迴轉速鑑定風速，力矩計鑑定啟動扭力	1. 定速馬達 2. 力矩計
風向	使用經緯儀比對風向計方位角度，力矩計鑑定啟動扭力	1. 經緯儀(LEICA) 2. 力矩計
溫度	用水銀溫度計測量(冰點/常溫)	用 NIST 認定的溫度計(-1~51℃、0.1℃刻度)(ERTCO)
雨量	體積測量法	標準體積器
露點	與乾濕球溫度計並列同步比較測值	乾濕球溫度計(SATO)
大氣壓力	與壓力計並列同步比較測值	壓力計

品保設備包括量測設備與傳輸標準品，量測設備指標準導電度計、阿斯曼乾濕球計、大氣壓力、溫度計、經緯儀、轉速計與阻抗計等設備，為確保其準確度，將定期送至可追溯國家實驗室之公正機關進行比對校正，如工研院量測中心、氣象局檢校中心等。傳輸標準品指臭氧移動標準、流量計等，將於每季或視需要送至品保實驗室進行追溯校正(詳見表 3.2-4 及圖 3.2-4)。

表 3.2-4 品保設備追溯校正頻率與單位一覽表

設備種類	校正頻率	可追溯校正單位
一級傳輸泡沫流量計	每季	行政院環保署品保實驗室 工業技術研究院量測中心
大氣壓力計	每年	氣象局氣象儀器檢校中心 工業技術研究院量測中心
一級傳輸標準臭氧分析儀	每季	行政院環保署品保實驗室
傳輸標準流量計	每季	行政院環保署品保實驗室
經緯儀	每年	工業技術研究院量測中心
轉速計	每年	工業技術研究院量測中心
一級標準溫度計	每年	工業技術研究院量測中心
乾濕球溫度計	每年	工業技術研究院量測中心

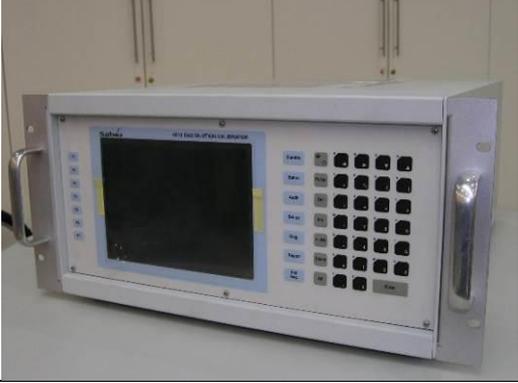
	
<p>皂泡式流量計</p>	<p>定速馬達</p>
	
<p>大氣壓力計</p>	<p>阿斯曼乾濕球溫度計</p>
	
<p>稀釋氣體校正器</p>	<p>經緯儀</p>

圖 3.2-4 自備標準品與設備

3.3 設備維護與保養

3.3.1 定期維護工作內容

依據計畫中分析儀器、車輛、車廂及各項附屬設備制定各項主要工作，詳載於保固維護計畫書中，並確實執行。針對車輛、分析儀器及維護保養內容如後。

3.3.1.1 車輛保養

車輛保養維護，可概分為定期的車廠專業保養及自我保養兩部分，現就此二部分分述如下：

一、專業保養：

彙整原廠建議車輛保養里程建議及車輛檢查與零件更換里程建議如表 3.3-1 及表 3.3-2 所示。

二、自我保養

除了定期的專業保養維護外，平時的車輛保養作業，更是確保車輛行使安全的重要工作之一，可進行各項自我檢查內容，包含引擎室內的「四油」—機油、變速箱油、動力方向機油、煞車油，及引擎室內的「三水」—水箱水、電瓶水、雨刷水，及電瓶、冷卻系統、進氣系統、煞車系統、輪胎等。

表 3.3-1 車輛保養里程建議表

里程(千公里)	5	10	12	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
底盤潤滑	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
引擎機油更換	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
機油濾清器更換	◎			◎		◎		◎		◎		◎		◎		◎	
排氣系統保養			◎						◎								◎
空氣濾清器保養			◎														
前輪軸承保養						◎					◎					◎	
引擎小調整									◎								◎
U型轉向接頭保養						◎					◎					◎	
變速器保養						◎					◎					◎	
空調冷氣保養						◎	每年一次										
引擎冷卻系統保養						◎	每年一次										
煞車檢查清潔和調整									◎								◎
輪胎對調			◎			◎											
一般車輛差速器						◎											
車體結構						◎											
音響保養					◎		每年一次										
散熱器和加熱器水管									◎								
減震筒更換									◎								
雨刷片					◎		每年一次										
皮帶									◎								
燃料濾清器					◎		每年一次										
發電機保養									◎								
大燈校正					◎												
安全系統檢查					◎		每年一次										

表 3.3-2 車輛檢查與零件更換里程建議表

5,000 公里的檢查項目	換機油
	空氣濾清器濾心檢查
	燃料幫浦
	油門操縱桿系
10,000 公里的檢查項目	電瓶端子及電瓶水
	火星塞清潔及調整
	水箱軟管
	煞車軟管
	點火線圈及高壓導線
	冷卻水更換
	引擎怠速調整
	傳動軸檢查
	空氣濾清器濾心檢查
	煞車來令片間隙
	變速箱油檢查
	手排離合器遊隙
	差速器油
20,000 公里的檢查項目	燃料幫浦
	引擎、變速箱、懸吊系統
	點火線圈
	轉向系統
	煞車蹄片厚度
	減震筒漏油
	電瓶水比重及電壓
40,000 公里的檢查項目	空氣濾清器濾心更換
	點火線圈及高壓導線檢查
	時規皮帶調整必要時更換
	煞車軟管更換
	油管更換
	引擎、變速箱、懸吊系統
	手排離合器檢查必要時更換
	燃油濾清器檢查必要時更換
電瓶檢查必要時更換	

3.3.1.2 車廂及其附屬設施保養作業

車廂及其內部或是周邊附屬設施為維護保養的重點工作之一，故針對各項設備依其維護頻率、維護項目及檢查工作內容如下，相關維護表單如表 3.3-3~表 3.3-7 所示：

一、每週、雙週、月維護

(一) 站房設備

1. 站房供電及照明設備正常。
2. 清潔室內及設備，包括地板、桌椅、桌面、抽屜、儀器櫃、終端機、攝影機、伺服器、AVR 及配電盤與分析儀內外清潔並保持乾淨，不得積有灰塵。
3. 門鎖開關及門禁刷卡正常。
4. 站內外攝影機功能正常。
5. 站房無破損滲水。
6. 站房油壓腳運作與油量及溫度正常。
7. 站房自動水平調整儀正常。
8. 滅火器有效期及壓力正常。
9. 電錶以內電力系統正常、固定良好及未被盜用。
10. 文件歸位(維護報表及操作手冊)。

(二) 冷氣系統

1. 冷氣機運轉及室內溫度控制正常。
2. 冷氣機運轉及室內溫度控制正常。

(三) 電力及 AVR 系統

1. 檢查電源配電箱應無漏電現象。
2. 穩壓器 AVR 功能正常。
3. AVR 輸出電壓顯示正常。
4. 外部電池 1 電壓正常。
5. 外部電池 2 電壓正常。

(四) 採樣系統

檢查採樣及排氣系統是否正常(鐵氟龍管是否乾淨、拉拉岐管處採樣管接頭鬆動或脫落、抽排氣風扇正常運轉)

1. 採樣風扇運轉正常。
2. 採樣鐵氟龍管無積水現象。

二、每季、半年、年定期保養及檢校內容

- (一) 站房、氣象架、鋼索上潤滑油防鏽處理。
- (二) 站房外牆清洗-(半年)。
- (三) 冷氣機定期保養-(年)。
- (四) 更換採樣鐵氟龍管-(年)。
- (五) 站房除鏽油漆補強-(年)。

3.3.1.3 儀器操作維護及校正作業

依據本計畫提供各項儀器內容，提出各項維護內容分述如后：

一、每週維護部分：

(一) 二氧化硫分析儀

1. 儀器流量正常(0.40~0.70 SLPM)。
2. 管路壓力正常(500~800 Torr)。
3. 光源電流供應正常(34~40 mA)。
4. Ref. 電壓正常(1.0~4.0 V)。
5. 高壓正常(700~720 V)。
6. 冷卻器溫度正常(10~14 °C)。
7. 反應室溫度正常(47~53 °C)。

(二) 一氧化碳分析儀

1. GAS 流量正常(0.9~1.3 SLPM)。
2. GAS 壓力正常(430~800 Torr)。
3. 紅外線源強度 REF. VOLTAGE 是否正常(3.8~4.2 Volts)。
4. 反應室溫度 CELL TEMP. 是否正常(47~53 °C)。
5. CO-CO₂ 觸媒轉換器 CONV. TEMP. 是否正常(87~100 °C)。
6. 流量控制裝置 FLOW TEMP. 是否正常(45~55 °C)。
7. COOLER TEMP. 是否正常(1.0~1.5 Volts)。
8. 鏡片溫度 MIRROR TEMP. 是否正常(47~53 °C)。

(三) 臭氧分析儀

1. GAS 流量正常(0.40~0.70 SLPM)。
2. GAS 壓力正常(500~750 Torr)。
3. Ref. 電壓正常(1.0~4.0 V)。
4. 紫外燈源電流正常(9.0~11.0 mA)。
5. 反應室溫度顯示正常(20~60 °C)。
6. 紫外燈溫度顯示正常(45~55 °C)。
7. Orific Flow 溫度顯示正常(45~55 °C)。

(四) 氮氧化物分析儀

1. GAS 流量正常(0.40~0.70 SLPM)。
2. PMT 高壓正常(650±50 V)。
3. GAS 壓力正常(75~300 Torr)。
4. Ambient 壓力正常(460~800 Torr)。
5. 反應室溫度正常(45~55 °C)。
6. 轉換器溫度正常(305~340 °C)。
7. 冷卻器溫度正常(10~14 °C)
8. Valve manifold 溫度正常(50~60 °C)。

(五) 碳氫化合物分析儀

1. SAMPLE 流量正常(>40 c.c/min)。
2. SAMPLE 壓力正常(1.0 bar)。
3. AIR 壓力正常(1.0 bar)。
4. H₂ 壓力正常(1.0 bar)。
5. 觸媒氧化器溫度正常(190 °C)。
6. FID 燃燒室溫度正常(110 °C)。
7. 點火功能正常。

(六) 氮氣分析儀

1. GAS 流量正常(0.515~0.765 SLPM)。
2. PMT 高壓正常(500V~1000 V)。
3. GAS 壓力正常(75~200 Torr)。
4. MOLYCON 溫度正常(315~335 °C)。

5. 反應室溫度正常(45~55 °C)。
6. NH₃ 轉換器溫度正常(550~850)。
7. 冷卻器溫度正常(10~15 °C)。
8. Valve manifold 溫度正常(50~60 °C)。
9. CHASSIS 溫度正常(25~40 °C)。

(七) PM₁₀、PM_{2.5} 分析儀

1. 濾帶正常且用量是否足夠。
2. 採樣點正常無擴散。
3. 流量正常(16.7 l/min=1000 l/h)。
4. 儀器溫度壓力正常。
5. 測值正常。
6. 採樣口及分粒器清潔。
7. 是否有明顯積水。

(八) 氣體校正系統(SABIO 4010)

1. 零氣體產生器壓力(35 PSI)。
2. 轉化器溫度設定正常(520±5 °C)。
3. 校正啟動正常。
4. 氣體鋼瓶壓力大於 150psi 以上且無過期。
5. 氣體鋼瓶固定良好及無漏氣。

(九) 氫氣產生器

1. 產生氫氣壓力檢查(20~30 PSI)。
2. 是否有異常警訊。
3. 確認純水用量足夠，不足需補充。

(十) 氣象分析儀

1. WD/WS 感測器轉動順暢正常。
2. 比對 DAS 值與 WS 值是否正確。
3. 比對 DAS 值與 WD 值是否正確。
4. 氣象桅桿鋼索固定牢固。
5. 溫溼度計功能正常。
6. 氣象桅桿打氣 PUMP 功能正常。

7. 氣象桅桿升降正常。



圖 3.3-1 監測車相關維護照片

表 3.3-3 每週儀器設備功能檢查-記錄表範例

測站名稱: VAN01		站號: 01		日期:	
《檢查與調整》			維護人員:		
類別	工作項目	是	否	備註	
站房設備	1.站房供電及照明設備正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	2.門鎖開關及門禁刷卡正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	3.站內外攝影機功能正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	4.站房無破損滲水、站內乾淨?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	5.站房油壓千斤頂正常?油量及溫度正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	6.站房自動水平調整儀正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	7.滅火器有效期及壓力正常? 有效期:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	8.電源箱上鎖沒有被盜用?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	9.維護記錄完整?文件歸位?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
冷氣	1.冷氣機運轉及室內溫度控制正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	2.冷氣機切換運轉之定時器正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
電力系統	1.外部電源線連接正常、安全無虞?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	2.數位電錶指示電壓正常(110/220V)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	3.穩壓器AVR功能正常? (記錄V/A):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	4.外部電池1電壓正常? 電壓:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	5.外部電池2電壓正常? 電壓:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DAS	1.DAS功能及時間正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	2.數據機燈號及通訊正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
採樣	1.採樣風扇運轉正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	2.採樣鐵氟龍管無積水現象?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
氬氧化物	1.GAS 流量(0.40~0.70 SLPM)正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	2.GAS壓力(75~300Torr)正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	3.Ambient壓力(460~800Torr)正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	4.PMT高壓(650±50V)正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	5.反應室CELL(45~55°C)溫度正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	6.轉換器CONV(305~340°C)溫度正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	7.Valve manifold(50~60°C)溫度正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	8.冷卻器Cooler(10~14°C)溫度正常?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

二、每雙週定期保養及檢校內容(每雙週增加執行項目)

(一) 下列儀器執行手動校正，含 Zero、20%、80% 之全刻度精密性檢查並計算偏差百分比。

1. 氮氧化物分析儀。
2. 二氧化硫分析儀。
3. 一氧化碳分析儀。
4. 臭氧分析儀。(校正當時環境值大於 100ppb 時，應於該月份內另擇期校正)
5. 氨分析儀

(二) 粒狀物分析儀流量校正

1. 室外標準溫度(AT)。
2. 室外標準壓力(BP)。
3. 傳輸標準流量計流量(Qa)。
4. 監測儀流量(Qb)。
5. 換算後流量計流量 $Qc=(Qa-B)/M$ 。
6. 誤差值 $= (Qb-Qc)/Qc (\leq \pm 5\%)$ 。

表 3.3-4 氣狀物分析儀精密度檢查-記錄表(範例)

測站名稱:		站號:		維護人員: _____				日期: _____			
1. (雙週)氣狀物分析儀精密度檢查											
項目	零點		20% 檢查		80% 檢查				儀器設定		
	讀值	標準	顯示值	ERR%	標準	顯示值	校正後	ERR%	校正後	Gain	offset
SO ₂											
NO											
NO _x											
CO											
O ₃											
CH ₄											
NMHC											

三、每月定期保養及檢校內容(每月增加執行項目)

(一) 粒狀物分析儀標準膜片檢查

1. 膜片標準測值(ABS)。
2. 零點 Bata Counter 數值(I0)。
3. 膜片 Bata Counter 數值(I)。
4. 膜片校正測值(Cal mass m.)(ABS±4%)。
5. 膜片標準測值 ABS±4%。

(二) 溫溼度計以乾濕球溫度計單點比對校正

表 3.3-5 粒狀物分析儀流量校正及標準膜片檢查-記錄表(範例)

流量校正/標準膜片檢查	PM ₁₀	PM _{2.5}	
室外標準溫度(AT)			°C
室外標準壓力(BP)			mm-Hg
傳輸標準流量計流量(Qa)			LPM
監測儀流量(Qb)			LPM
換算後流量計流量 $Q_c=(Q_a-B)/M$			LPM
誤差值 $=(Q_b-Q_c)/Q_c (\leq \pm 5\%)$			%
(月)膜片標準測值(ABS)			mg/cm ²
(月)零點Bata Counter數值(I0)			
(月)膜片 Bata Counter數值(I)			
(月)膜片校正測值(Cal mass m.)(ABS±4%)			mg/cm ²
(月)膜片標準測值ABS±4%			

表 3.3-6 乾濕球溫度計單點比對校正表(範例)

乾球:		°C		
濕球:		°C	RH標準:	%
DAS AT:		°C	AT err:(±0.5°C)	°C
DAS RH:		%	RH err:(±5%)	%

四、每季、半年及年定期保養及檢校內容

(一) 下列儀器進行五點等距校正(含 Zero 共五點)

1. 氮氧化物分析儀。
2. 二氧化硫分析儀。
3. 一氧化碳分析儀。
4. 臭氧分析儀(使用傳輸標準分析儀比對校正)。
5. 碳氫化物(THC)分析儀。
6. 氨氣(NH₃)分析儀。
7. 風向(WD)、風速(WS)校正。

(二) 二氧化硫分析儀

1. 更換活性碳。
2. 清理 Sintered Filter 濾片及限流器。
3. 幫浦(Pump)拆卸檢查不良更換及清理-(半年)。
4. 調整紫外燈管最大照射角-(半年)。
5. 更換 PMT 反應是乾燥包-(半年)。
6. DFU 檢查不良更換-(年)。

(三) 一氧化碳分析儀

1. 清理氣體飛輪鏡面。
2. 清理 Sintered Filter 濾片及限流器。
3. CO-CO₂ 轉換器檢查不良更換-(年)。
4. DFU 檢查不良更換-(年)。

(四) 臭氧分析儀

1. 幫浦(Pump)抽引壓力測試，檢查不良更換。
2. 清理 Sintered Filter 濾片及限流器。
3. 臭氧傳輸比對。
4. 清理儀器反應室-(半年)。
5. 紫外燈管及臭氧去除器檢查不良更換。

(五) 氮氧化物分析儀

1. 更換活性炭。
2. 清理 Sintered Filter 濾片及限流器。

3. 幫浦(Pump)拆卸檢查不良更換及清理-(半年)。
4. 調整紫外燈管最大照射角-(半年)。
5. 更換 PMT 反應室乾燥包-(半年)。
6. DFU 檢查不良更換-(年)。

(六) 碳氫化合物分析儀

1. 幫浦(Pump)拆卸檢查不良更換及清理
2. H₂產生器更換去離子袋及清理水路過濾器-(半年)。
3. 檢查幫浦膜片及閥門不良更換-(年)。
4. 去除器檢查不良更換-(年)。
5. 充電電池檢查不良更換-(年)。

(七) 氮氣分析儀

1. 更換活性炭。
2. 清理 Sintered Filter 濾片及限流器。
3. 清理反應室及幫浦。
4. 檢查 NO₂ 及 NO 轉換器藥劑(<98%)不良更換。
5. 乾燥管檢查不良更換。
6. 更換 PMT 反應室乾燥包-(半年)。
7. DFU 檢查不良更換-(年)。

(八) PM₁₀、PM_{2.5} 分析儀

1. 清潔幫浦過濾器及減音器。
2. 清潔室外溫度感測器。
3. 大氣溫度及壓力校正檢查。
4. 清潔採樣管及管路洩漏檢查-(半年)。

(九) 氣體校正系統及零值氣體產生器

1. 質子流量控制器流量多點校正。
2. 更換去除藥劑。
3. 臭氧傳輸校正。

(十) 氣象感測器。

1. 軸承上潤滑油保養。
2. 清理各感測器外部。
3. 氣象桅桿保養-(年)。

表 3.3-7 半年及年儀器設備功能檢查-記錄表(範例)

雲林縣石化業專用移動式監測車 季/半年/年 維護紀錄表

測站名稱: VAN01			
日期:		維護人員:	
類別	工作項目《保養與耗材更換》	檢查結果	備註
站房設備	1.站房、氣象架、鋼索上潤滑油防銹處理。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.(半年)站房外牆清洗。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.(半年)冷氣機定期保養。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	4.(年)更換採樣鐵氣龍管。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	5.(年)站房除銹、油漆補強。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
二氧化硫分析儀	1.更換活性碳。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.(半年)清理反應室及幫浦。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.(半年)調整紫外燈管最大照射角。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	4.(半年)更換PMT反應室內乾燥包。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	5.(年)DFU檢查不良更換。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
氮氧化物分析儀	1.更換活性碳。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.清理SinteredFilter濾片及限流器。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.清理反應室及幫浦。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	4.檢查NO ₂ -NO轉換器藥劑不良(<98%)更換。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	5.乾燥管檢查正常?(不良更新)。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	6.(半年)更換PMT反應室內乾燥包。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	7.(年)DFU檢查不良更換。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
一氧化碳分析儀	1.清理氣體飛輪鏡面。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.(年)CO-CO ₂ 轉換器檢查?(檢查不良更換)?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.DFU檢查不良更換?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
臭氧分析儀	1.幫浦(Pump)抽引壓力測試, 檢查不良更換?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.臭氧傳輸比對?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.(半年)清理儀器反應室?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	4.(年)紫外燈管及臭氧去除器檢查?(檢查不良更換)?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
碳氫化物分析儀	1.幫浦檢查正常?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.(半年)H ₂ 產生器更換去離子袋及清理水路過濾器。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.(年)檢查幫浦膜片及閥門(檢查不良更換)?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	4.(年)去除器檢查不良更換?。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	5.(年)充電電池檢查不良更換?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
氮氣分析儀	1.更換活性碳。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.清理SinteredFilter濾片及限流器。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.清理反應室及幫浦。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	4.檢查NO ₂ -NO轉換器藥劑不良(<98%)更換。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	5.乾燥管檢查正常?(不良更新)。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	6.(半年)更換PMT反應室內乾燥包。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	7.(年)DFU檢查不良更換。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
校正系統	1.質子流量控制器流量多點校正。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.更換去除藥劑。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.臭氧傳輸標準校正?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
PM ₁₀ 懸浮微粒分析儀	1.清潔幫浦過濾器及減音器。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.清潔室外溫度感測器。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.大氣溫度及壓力校正檢查	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	4.(半年)清潔採樣管及管路洩漏檢查。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
PM _{2.5} 懸浮微粒分析儀	1.清潔幫浦過濾器及減音器。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.清潔室外溫度感測器。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.大氣溫度及壓力校正檢查	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	4.(半年)清潔採樣管及管路洩漏檢查。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
氣象感測器	1.軸承上潤滑油保養。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2.清理各感測器外部。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3.(年)氣象桅桿保養。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	

維護人員:

3.3.2 不定期檢修

計畫執行期間經環保局通知設備異常或故障後，本計畫將於三日內(不含星期例假日、國定假日或其他休息日)到場檢修，七日內(不含星期例假日、國定假日或其他休息日)完成修復。

初步列舉較易發生設備異常或故障狀況如下：

一、零點及全幅檢查不合格

零點(Zero)及全幅(Span)檢查的誤差大於 10%時，需檢查造成校正偏差之原因並予以調整或排除，再進行校正確認。若校正偏差係由於儀器故障所致，則實施儀器故障排除。

二、連線作業資料蒐集中斷

連線電腦設定自動接收模式，於每日凌晨自動啟動連線監測站數據機，將資料蒐集器之監測數據傳回。當發生連線中斷時，則實施連線中斷排除。

三、儀器設備故障

儀器設備故障造成的測值異常，須透過儀器保養作業的檢查程序，確定故障發生的原因，予以排除並填寫設備故障檢修記錄表，故障排除後需進行手動零點及全幅校正。故障狀況相對應之故障排除檢查項目以表列方式敘述於圖 3.3-2。

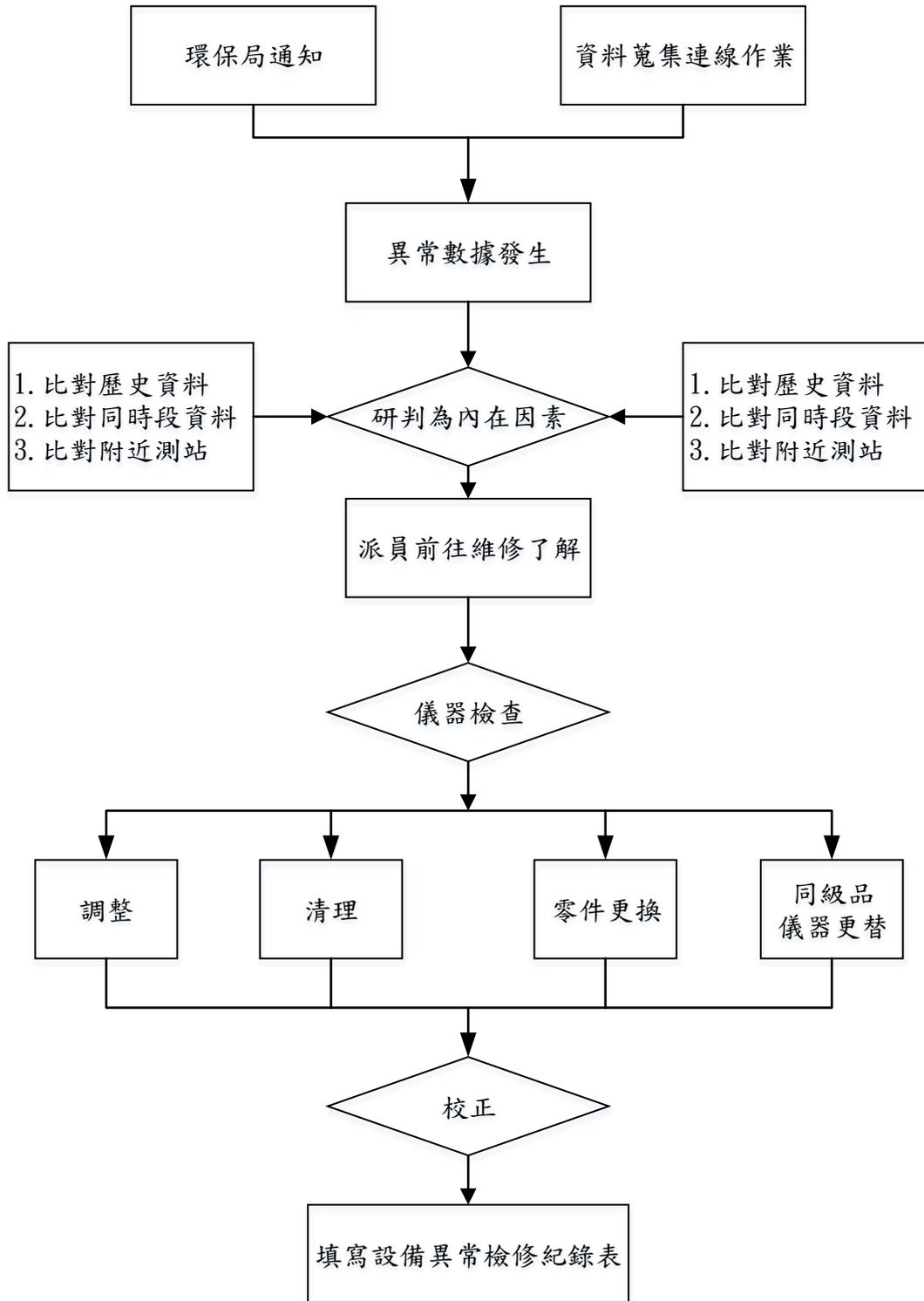


圖 3.3-2 儀器故障排除標準作業流程

3.3.3 監測車周邊維修保養作業

一、採樣鋼瓶清洗作業

監測車內共保管 8 顆 Canister 採樣鋼瓶，為使緊急事件或其他空氣污染事件發生時能確保鋼瓶可供使用，本計畫將於每雙周輪流清洗 2 顆，使監測車內至少維持有 2 顆乾淨的採樣鋼瓶。

採樣鋼瓶主要是用來採集揮發性有機氣體，為一矽塗層真空不鏽鋼採樣鋼瓶(Silonite Sampling Canisters)，為確保採樣鋼瓶無受到污染，將進行清洗，其清洗流程說明如下：

將採樣鋼瓶放入恆溫箱中加熱至 85°C，經真空系統抽至 10^{-2} torr 後，將濕化過之零級空氣或高純度氮氣注入筒內至常壓，再將採樣筒抽至 10^{-2} torr，重複上述步驟三次後，抽取此批筒中之一個採樣筒，沖入零級空氣，測試清潔度。

第四章 工作成果

4.1 監測車操作維護

4.1.1 設備維護作業

移動式空氣品質監測車，目前於離島工業區設有 2 座，分別為 VAN01 站及 VAN02 站，其維護工作之內容包含檢查、保養與耗材更換、儀器校正等。計畫執行期間監測車各月份維護層級與執行頻率，詳如表 4.1-1 所示。各階段維護作業及表單詳如附錄三所示，各項保養維護及更換耗材紀錄如附錄四所示。

表 4.1-1 106-107 年監測車各月份維護層級與執行頻率

年月 項目	106年						
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
雙周維護	2站次	4站次	4站次	4站次	4站次	4站次	4站次
月維護	2站次	2站次	2站次	2站次	2站次	2站次	2站次
季維護	—	—	2站次	—	—	2站次	—
半年維護	—	—	—	—	—	2站次	—
年維護	—	—	—	—	—	—	1站次
年月 項目	107年						
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	
雙周維護	4站次	4站次	4站次	4站次	4站次	4站次	
月維護	2站次	2站次	2站次	2站次	2站次	2站次	
季維護	—	2站次	—	—	2站次	—	
半年維護	—	—	—	—	2站次	—	
年維護	1站次	—	—	—	—	—	

註：統計時間為 106 年 6 月 12 日至 107 年 6 月 11 日

4.1.2 監測數據之有效性

儀器有效值時數為所有經過資料篩選之合理資料時數總合，本計畫依據儀器之設定、數學運算規則、歷年之監測經驗等，已建立無效數據篩選原則，可確保空氣品質數據在不同單位、人員及時間之操作下，亦能維持數據蒐集及處理後之一致性，保障整體數據品質，篩選原則摘要整理如表 4.1-2 所示。

本計畫在操作維護之權責下，基於服務至上精神，執行定期操作維護，以保持資料之完整性。依合約規定當月各項儀器可用率平均須達 80% 以上。本年度計畫期間分析儀器之資料可用率如表 4.1-3 及表 4.1-4 所示。

由資料中心所蒐集到的監測數據，除了由電腦自動篩選之外，本計畫工程師每日上午檢查零點全幅校正結果，並依據數據篩選原則檢查各測站數據，一旦發現儀器異常，立即進行疑難排除。

若人工資料篩選導致資料可用率未達標準時，可由維護人員提出舉證(須附提出足供認證之資料或經環保局認可同意之相關資料)，將不可抗力之無效或無測值時數扣除，回溯資料可用率。資料可用率計算方式如下，而不可抗力之無效或無測值時數之認定原則條列如下。

$$\%DC = \frac{\text{有效測值時數}}{\text{總時數} - \text{不可抗力之無效或無測值時數}} \times 100$$

※前述總時數係以當月份之日數×24 小時總計，有效值時數為所有經過資料篩選之合理資料時數總合。

- (一)為市電停電或天然災害、意外災害及不可歸責因素所發生造成之無效或無測值情形。
- (二)為春節期間測站儀器故障所在地門禁而無法進入維修者(或經環保局認定之項目)所發生造成之無效或無測值情形。
- (三)另查核及檢查、測站品保及品管、抽查、每日自動校正等正常操作所造成之資料漏失亦包括在內。
- (四)經環保局同意進行替代備品或周邊設備換裝時所發生造成之無效或無測值情形。

表 4.1-2 自動測站監測數據篩選原則

項目	篩選原則
ZERO 值 (儀器作零點校正)	1.SO ₂ /NO ₂ /NO/NO _x 四項 ZERO 值，範圍為 0~5 ppb。 2.ZERO 值不可為負。 3.NO _x = NO ₂ + NO。
SPAN 值 (儀器作全幅校正)	1.校正分使用鋼瓶氣體，分 SO ₂ /NO ₂ /NO _x 三項 SPAN 值，範圍為 372~428 ppb。 2.NO _x = NO ₂ + NO。
SO ₂ 小時值(RPT1) 無特殊型態	1.正常值約在 1~40 ppb 左右。 2.SO ₂ Sample 值不可低於 SO ₂ ZERO 值，尤其部份測站負值時仍顯示正值，較難發現錯誤，需留意。 3.不可有 0 值或負值出現。 4.單點突出或降低。
NO ₂ /NO _x /NO 小時值(RPT1) 雙峰型	1.NO _x /NO 正常值約在 1~100 ppb 左右。 2.三項測值皆不可低於其 ZERO 值。 3.NO _x = NO ₂ + NO，NO 不可大於 NO _x 。 4.不可有 0 值或負值出現。 5.單點突出或降低。
O ₃ 小時值(RPT1) 單峰型	1.正常值約在 3~120 ppb 左右。 2.不可有 0 值或負值出現。 3.單點突出或降低。
懸浮微粒值	1.範圍約在 2~300µg/m ³ 。 2.2 µg/m ³ 以下，應列入記錄，請工程師檢查儀器是否正常。 3.高值屬單點突出現象，列入記錄。 4.標準值在 125 µg/m ³ 以下，故超過標準值時應記錄。 5.測值不可無變化或零值。
風速值	1.範圍約在 20 m/sec 以下。 2.因測站位置的不同，難指出一般標準值，不過除遇強風，或特殊地區(如濱海地區...)外，大致風速會在 10m/sec 以下。 3.測值變化不可過大、零值、無變化，甚至 0 以下值。
風向值	1.範圍在 0~360 DEG。 2.測值變化太小，有可能會有零值，但機會很小。

表 4.1-3 V01 各月份資料可用率一覽表(1/2)

監測車	資料可用率					
	VAN01					
月份	106/6	106/7	106/8	106/9	106/10	106/11
監測地點	許厝分校		海豐社區公園	塑化碼槽處	海豐社區公園	
SO ₂	97%	97%	96%	99%	97%	91%
NO _x	98%	97%	97%	99%	99%	90%
CO	97%	91%	98%	99%	99%	91%
O ₃	99%	97%	98%	99%	99%	92%
NH ₃	95%	89%	93%	91%	97%	88%
THC	93%	88%	94%	93%	90%	89%
PM ₁₀	97%	97%	96%	97%	89%	89%
PM _{2.5}	96%	96%	96%	98%	97%	90%
還原性硫化物	98%	98%	98%	99%	99%	97%
VOCs (C ₂ ~C ₆)	94%	91%	94%	92%	90%	90%
VOCs (C ₆ ~C ₁₂)	94%	92%	93%	94%	95%	90%
風速	99%	98%	99%	99%	100%	92%
風向	99%	98%	99%	99%	100%	92%
大氣壓力	99%	98%	99%	99%	100%	92%
溫度	99%	98%	99%	99%	100%	92%
濕度	99%	98%	99%	99%	100%	92%
雨量	100%	99%	99%	100%	100%	93%

表 4.1-3 V01 各月份資料可用率一覽表(2/2)

監測車	資料可用率					
	VAN01					
月份	106/12	107/1	107/2	107/3	107/4	107/5
監測地點	海豐社區公園	許厝分校	海豐社區公園	海豐社區公園	塑化碼槽處	海豐社區公園
SO ₂	97%	94%	98%	98%	92%	94%
NO _x	98%	96%	98%	98%	99%	95%
CO	97%	98%	99%	98%	98%	92%
O ₃	99%	98%	98%	93%	90%	96%
NH ₃	95%	86%	96%	96%	88%	95%
THC	93%	95%	95%	86%	96%	93%
PM ₁₀	97%	96%	97%	97%	97%	96%
PM _{2.5}	96%	96%	97%	97%	98%	96%
還原性硫化物	98%	93%	98%	97%	100%	98%
VOCs (C ₂ ~C ₆)	94%	87%	95%	99%	95%	92%
VOCs (C ₆ ~C ₁₂)	94%	90%	96%	100%	95%	97%
風速	99%	93%	98%	99%	90%	98%
風向	99%	95%	98%	99%	99%	98%
大氣壓力	99%	99%	98%	99%	99%	98%
溫度	99%	99%	98%	99%	99%	98%
濕度	99%	99%	98%	99%	99%	98%
雨量	100%	100%	99%	99%	100%	100%

表 4.1-4 V02 各月份資料可用率一覽表(1/2)

監測車	資料可用率					
	VAN02					
月份	106/6	106/7	106/8	106/9	106/10	106/11
監測地點	海豐社區公園		許厝分校			
SO ₂	89%	97%	98%	99%	99%	98%
NO _x	98%	97%	98%	99%	99%	98%
CO	98%	97%	94%	99%	99%	99%
O ₃	98%	97%	97%	99%	99%	98%
NH ₃	89%	89%	89%	87%	95%	95%
THC	89%	86%	91%	95%	96%	93%
PM ₁₀	97%	93%	95%	98%	97%	93%
PM _{2.5}	95%	93%	95%	98%	97%	97%
還原性硫化物	99%	97%	99%	99%	100%	99%
VOCs (C ₂ ~C ₆)	91%	87%	99%	91%	88%	97%
VOCs (C ₆ ~C ₁₂)	92%	88%	100%	99%	98%	97%
風速	99%	98%	99%	100%	100%	99%
風向	99%	98%	99%	100%	100%	99%
大氣壓力	99%	98%	99%	100%	100%	99%
溫度	99%	98%	99%	100%	100%	99%
濕度	99%	98%	99%	100%	100%	99%
雨量	100%	99%	99%	100%	100%	100%

表 4.1-4 V02 各月份資料可用率一覽表(2/2)

監測車	資料可用率					
	VAN02					
月份	106/12	107/1	107/2	107/3	107/4	107/5
監測地點	許厝分校	海豐社區 公園	許厝分校			
SO ₂	99%	86%	99%	98%	98%	99%
NO _x	98%	97%	98%	98%	98%	99%
CO	97%	97%	99%	98%	98%	99%
O ₃	98%	97%	99%	96%	97%	94%
NH ₃	96%	96%	90%	94%	92%	92%
THC	99%	97%	99%	95%	95%	96%
PM ₁₀	97%	95%	97%	98%	96%	98%
PM _{2.5}	97%	96%	97%	98%	97%	98%
還原性硫化物	98%	98%	99%	92%	99%	98%
VOCs (C ₂ ~C ₆)	89%	86%	92%	99%	95%	90%
VOCs (C ₆ ~C ₁₂)	93%	86%	94%	99%	96%	95%
風速	99%	97%	100%	99%	98%	100%
風向	99%	97%	100%	99%	98%	100%
大氣壓力	99%	97%	100%	99%	98%	100%
溫度	99%	97%	100%	99%	98%	100%
濕度	99%	97%	100%	99%	98%	100%
雨量	100%	98%	100%	99%	99%	100%

4.1.3 監測車年度保養維護作業

本計畫執行監測車車廂年度保養作業，為使連續監測作業持續進行，故將兩站輪流進廠維修，維持一站於許厝分校監測點進行監測作業。其中 VAN01 站於 106 年 12 月 15 日至 107 年 1 月 5 日進行年度保養維護作業，VAN02 站則於 107 年 1 月 5 日至 1 月 25 日進行年度保養維護作業，兩站於保養維護作業完成後，即回監測點繼續進行監測作業。有關監測站年度保養維護作業包括冷氣保養、站房除鏽及噴漆防鏽工程、氣象鐵塔除鏽及防鏽作業、油壓腳防鏽及管線更新維護作業等，維護情形及說明如圖 4.1-1 所示。

保養項目：車身外觀		
	1車	2車
前	 2017/12/08	 2017/12/08
	 2017/12/08	 2017/12/08
中	 2017/12/22	 2018/01/19
後	 2018/01/25	 2018/01/25
	 2018/01/25	 2018/01/25
說明：1車及2車車身皆完成除鏽及噴漆防鏽工程		

圖 4.1-1 監測車年度保養維護作業情形(1/3)

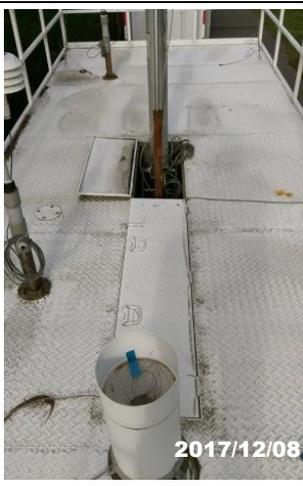
保養項目：車頂及氣象鐵塔		
	1車	2車
前	 <p>2017/12/08</p>	 <p>2017/12/08</p>
中	 <p>2017/12/22</p>	 <p>2018/01/19</p>
後	 <p>2018/01/25</p>	 <p>2018/01/25</p>
<p>說明：車頂及氣象鐵塔基柱底座完成除鏽作業</p>		

圖 4.1-1 監測車年度保養維護作業情形(2/3)

保養項目：油壓腳		
	1車	2車
前	 <p>2017/12/15</p>	 <p>2018/01/05</p>
中	 <p>2017/12/27</p>	 <p>2018/01/24</p>
後	 <p>2017/12/25</p>	 <p>2018/01/25</p>
	 <p>2018/01/25</p>	 <p>2018/01/25</p>
<p>說明：2車移車時油壓腳無法正常起降，請拖吊車直接拖吊至維修廠。2台監測車均完成油壓腳上油、上漆防鏽工程、管線保養工程及故障修復，維修後四隻油壓腳均可順利起降。</p>		

圖 4.1-1 監測車年度保養維護作業情形(3/3)

4.1.4 定期校正作業

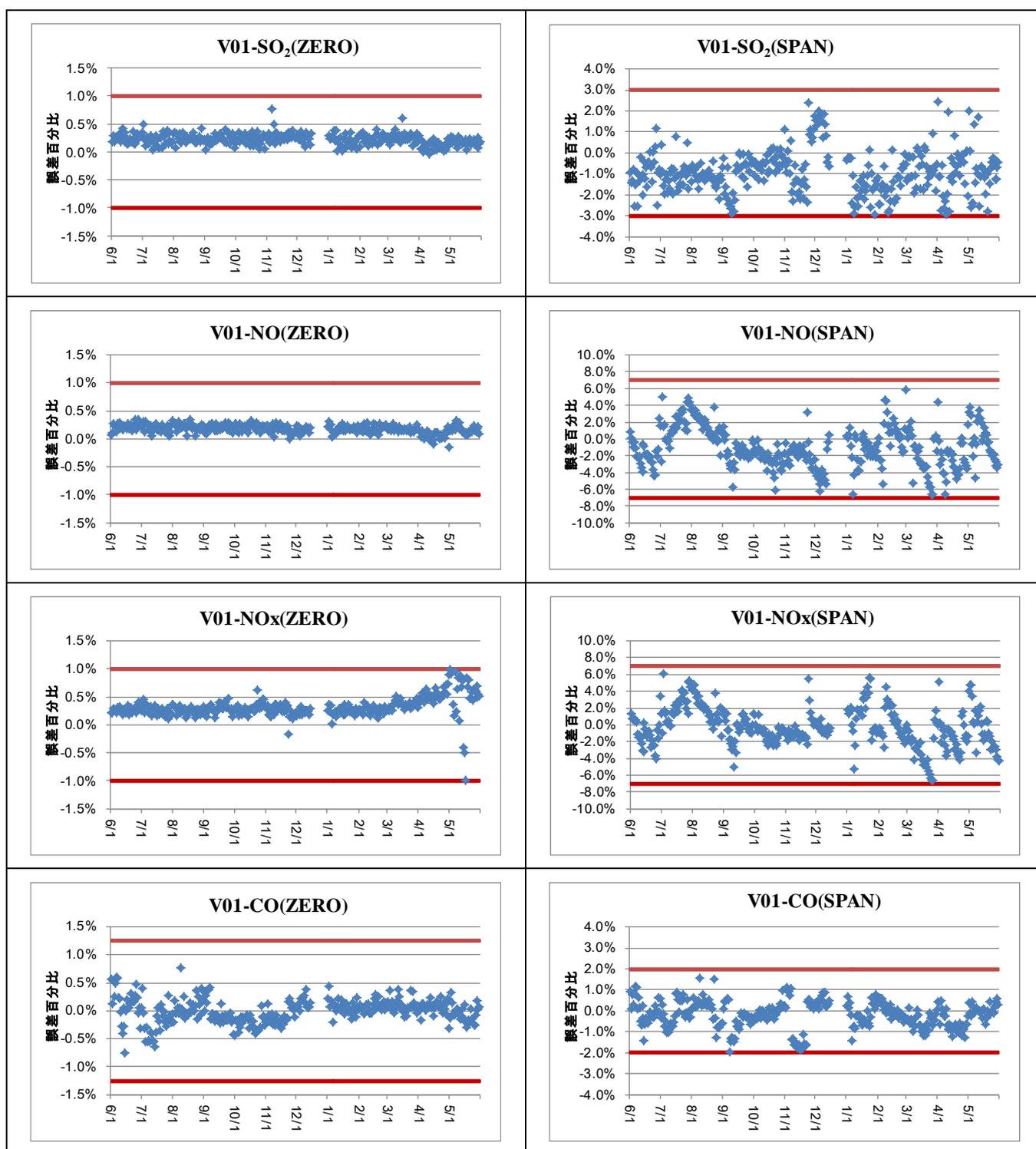
4.1.4.1 每日自動檢查結果

監測車內分析儀每日須進行一次 zero/span 之自動檢查，以判斷當日之儀器之狀況，本計畫設定 zero/span 之偏移檢查誤差警戒標準如表 4.1-5 所示。NO_x 分析儀、O₃ 分析儀及 HC 分析儀全幅偏移檢查誤差以不超過 7% 為限，SO₂ 分析儀全幅偏移檢查誤差以不超過 3% 為限，CO 分析儀全幅偏移檢查誤差以不超過 2% 為限；HC 分析儀零點偏移檢查誤差以不超過全幅 2% 為限，SO₂ 分析儀、NO_x 分析儀及 O₃ 分析儀零點偏移檢查誤差以不超過全幅 1% 為限，CO 分析儀全幅偏移檢查誤差以不超過 1.25% 為限，其中各分析儀之全幅分別為 SO₂ (500 ppb)、NO_x (500 ppb)、O₃(500 ppb)、THC(10 ppm)、NMHC(10 ppm)、CH₄(10 ppm)及 CO(50 ppm)。

自 106 年 6 月至 107 年 5 月，監測車 V01 及 V02 各分析儀之每日自動檢查測值狀況彙整如圖 4.1-2 至圖 4.1-3 所示，每天飄移值均有符合各物種之誤差標準。

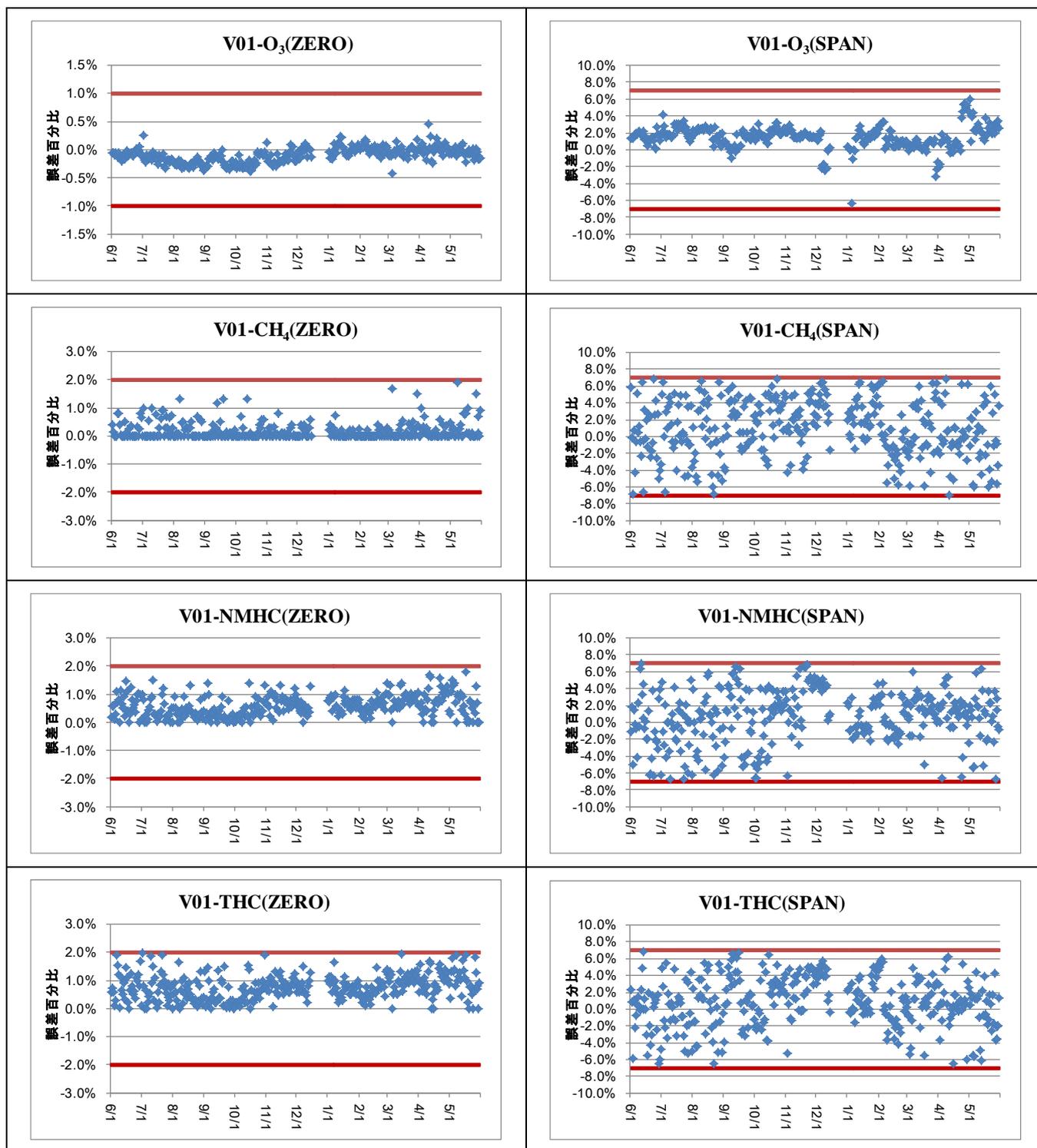
表 4.1-5 監測車各測項每日自動檢查標準表

測項	全幅標準值	零點飄移 誤差標準	全幅飄移 誤差標準
SO ₂	500 ppb	±1.0%	±3.0%
NO _x	500 ppb	±1.0%	±7.0%
NO	500 ppb	±1.0%	±7.0%
CO	50 ppm	±1.25%	±2.0%
O ₃	500 ppb	±1.0%	±7.0%
THC	10 ppm	±2.0%	±7.0%
NMHC	10 ppm	±2.0%	±7.0%
CH ₄	10 ppm	±2.0%	±7.0%
NH ₃ (N _x 及NO _{x_42})	500 ppb	±1.0%	±7.0%



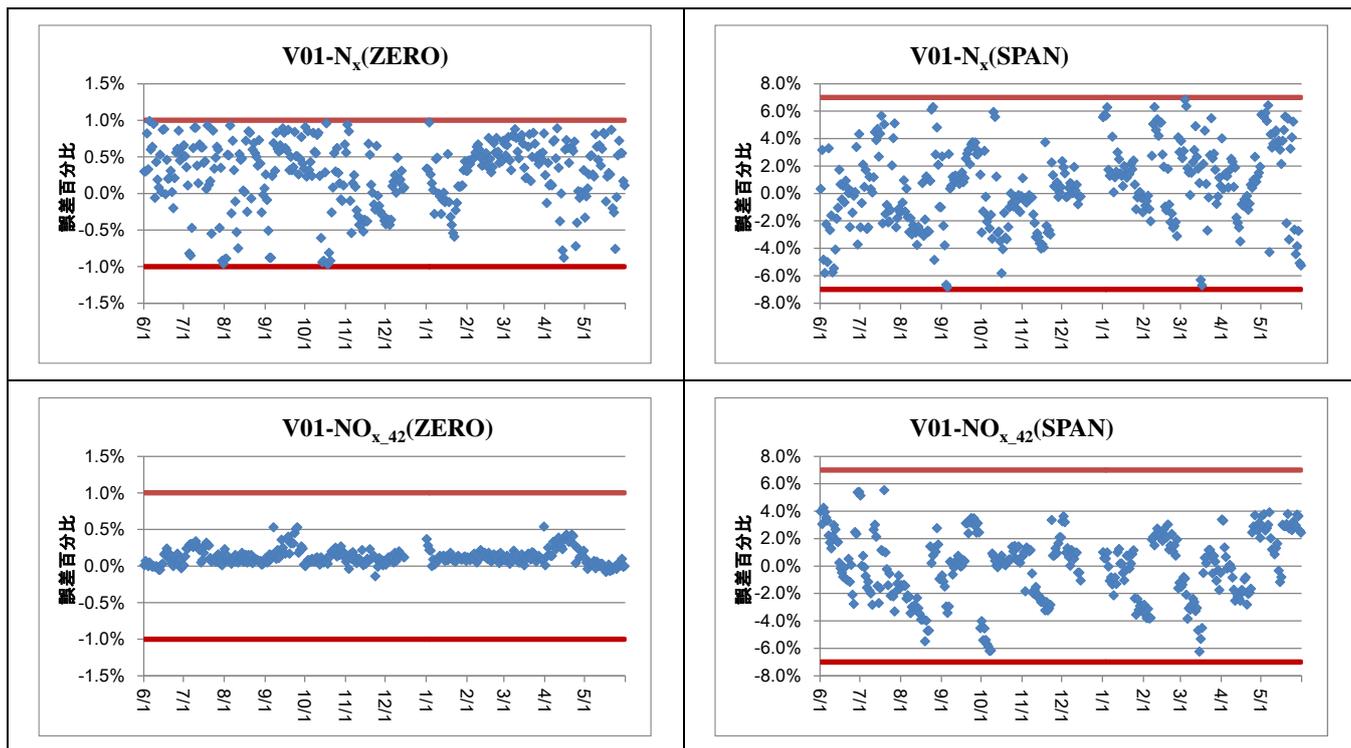
註：統計時間為 106 年 6 月 1 日至 107 年 5 月 30 日，106 年 12 月 15 日至 107 年 1 月 5 日為 V01 年度保養維護作業期間，無校正資料。

圖 4.1-2 監測車 V01 每日自動檢查結果(1/3)



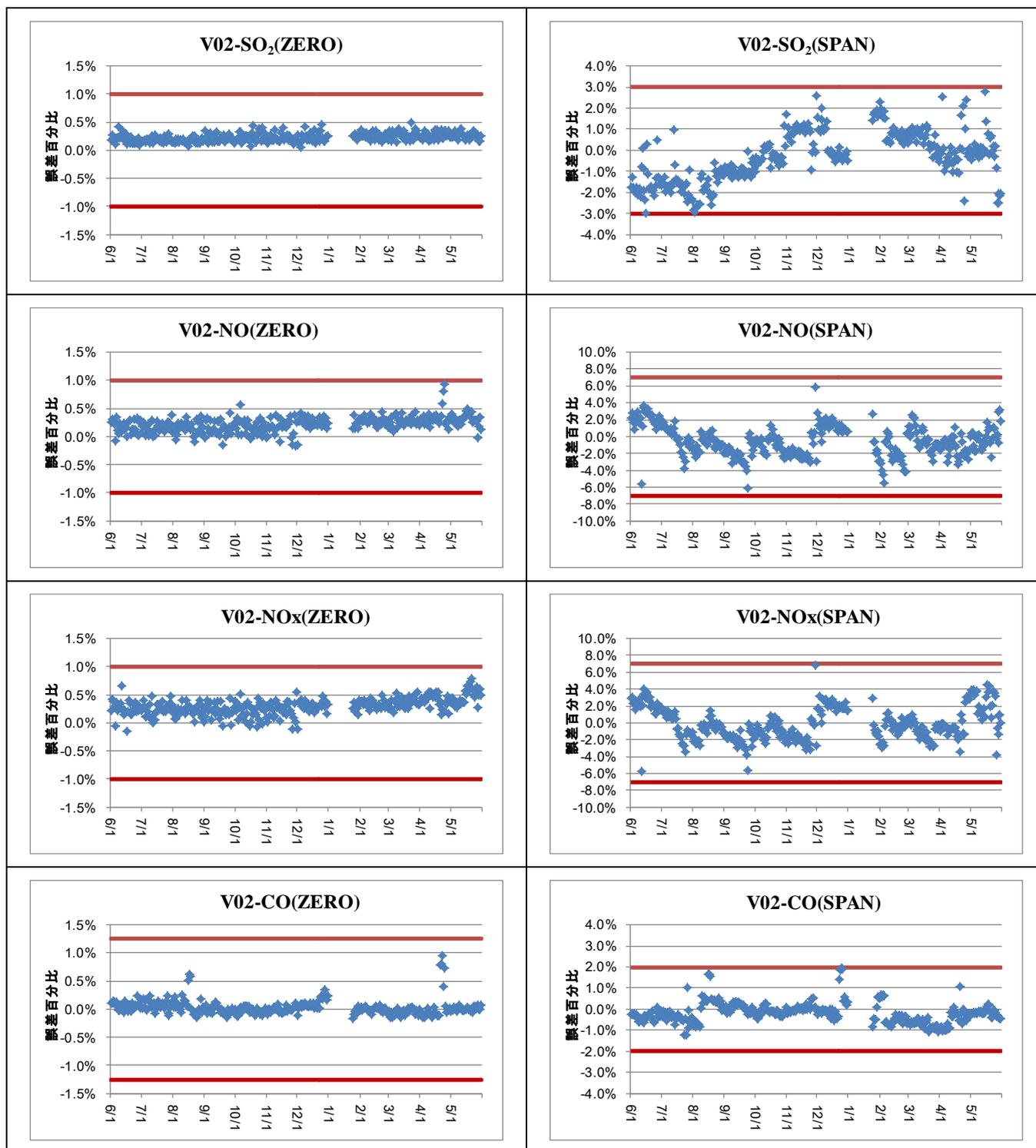
註：統計時間為 106 年 6 月 1 日至 107 年 5 月 30 日，106 年 12 月 15 日至 107 年 1 月 5 日為 V01 年度保養維護作業期間，無校正資料。

圖 4.1-2 監測車 V01 每日自動檢查結果(2/3)



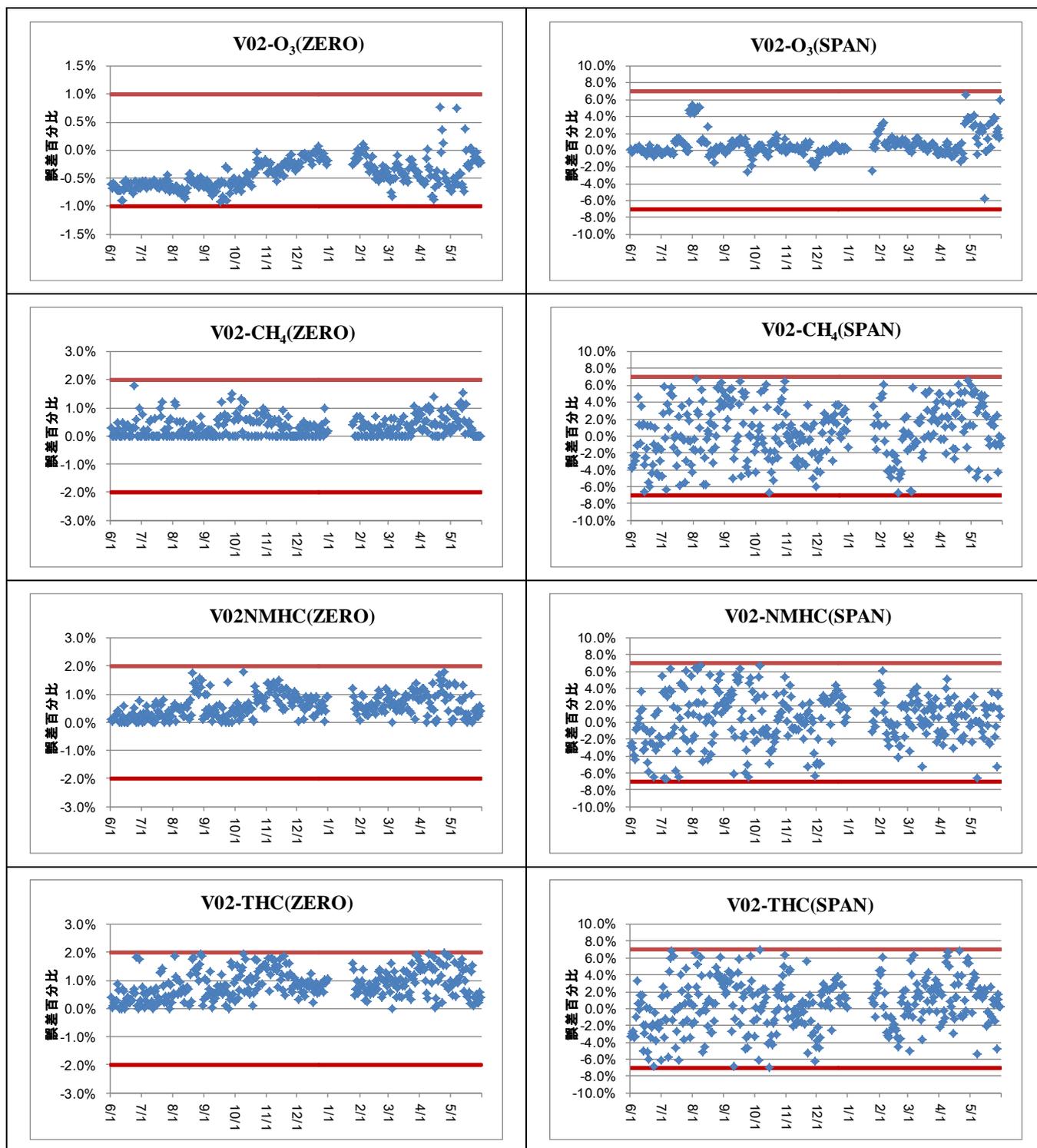
註：統計時間為 106 年 6 月 1 日至 107 年 5 月 30 日，106 年 12 月 15 日至 107 年 1 月 5 日為 V01 年度保養維護作業期間，無校正資料。

圖 4.1-2 監測車 V01 每日自動檢查結果(3/3)



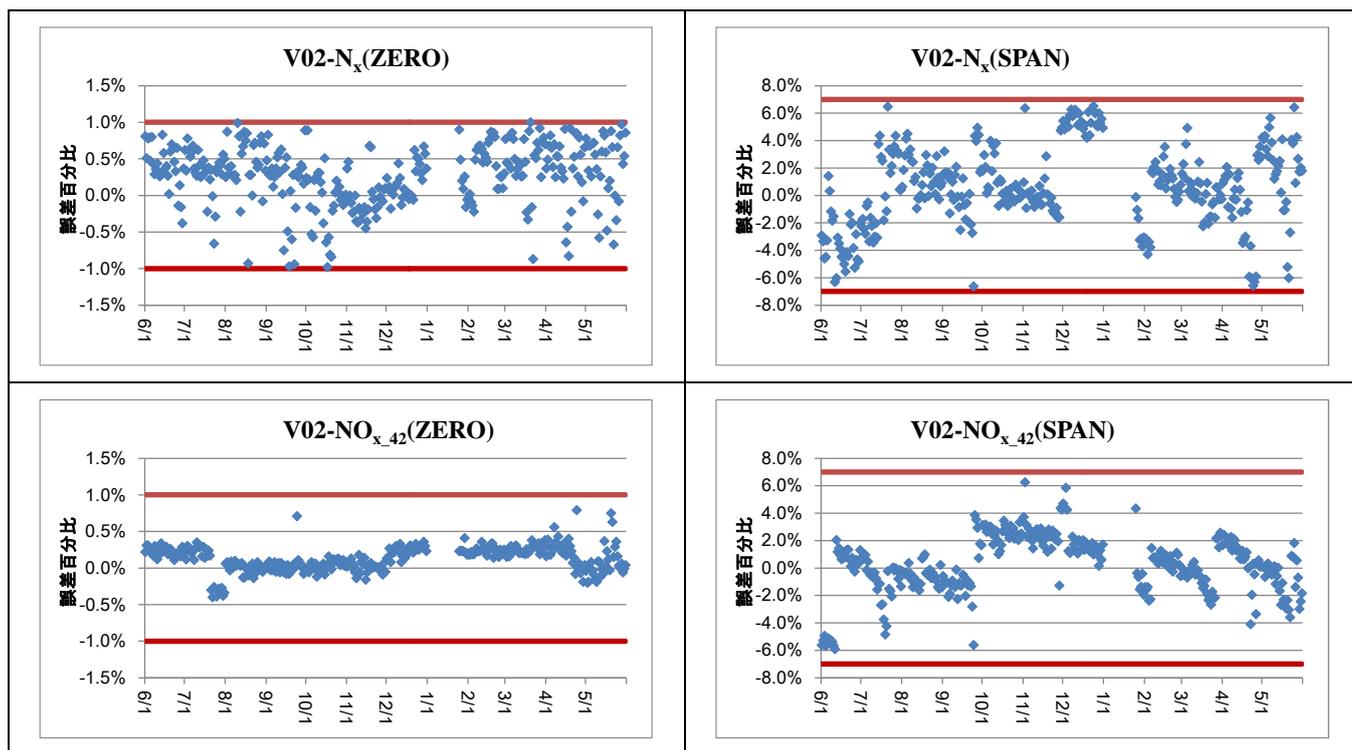
註：統計時間為 106 年 6 月 1 日至 107 年 5 月 30 日，107 年 1 月 5 日至 107 年 1 月 25 日為 V02 年度保養維護作業期間，無校正資料。

圖 4.1-3 監測車 V02 每日自動檢查結果(1/3)



註：統計時間為 106 年 6 月 1 日至 107 年 5 月 30 日，107 年 1 月 5 日至 107 年 1 月 25 日為 V02 年度保養維護作業期間，無校正資料。

圖 4.1-3 監測車 V02 每日自動檢查結果(2/3)



註：統計時間為 106 年 6 月 1 日至 107 年 5 月 30 日，107 年 1 月 5 日至 107 年 1 月 25 日為 V02 年度保養維護作業期間，無校正資料。

圖 4.1-3 監測車 V02 每日自動檢查結果(3/3)

4.1.4.2 雙週精密度檢查作業結果

監測車分析儀每雙周進行一次精密度檢查作業，以自動監測設施滿刻度約 20%[本計畫將含 Zero(校正誤差依各儀器標準)及滿刻度 20%、80%]之標準品，進行精密度測試。

精密度指一組重複分析，其各測定值間接近的程度。精密度可由各測定值間之相對標準偏差(Relative standard deviation, RSD)(重複次數大於 2 時)或相對差異百分比(Relative percent difference, RPD, 或稱 Relative range, RR)(重複次數等於 2 時)表示之。其計算方式為取重複樣品分析所得之測定值 X_1 、 X_2 ，依下式計算其相對差異百分比 RPD。

$$RPD(\%) = \frac{|X_1 - X_2|}{\frac{1}{2}(X_1 + X_2)} \times 100$$

自 106 年 6 月至 107 年 5 月，監測車 V01 及 V02 各分析儀之精密度檢查狀況彙整如圖 4.1-4 及圖 4.1-5 所示，各測項均符合誤差在±10%以內。

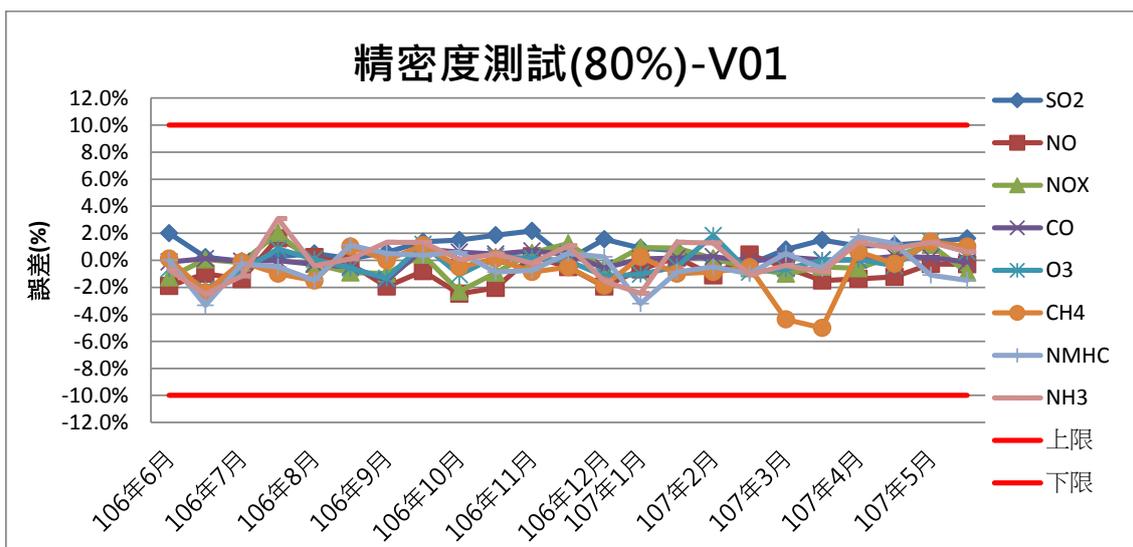
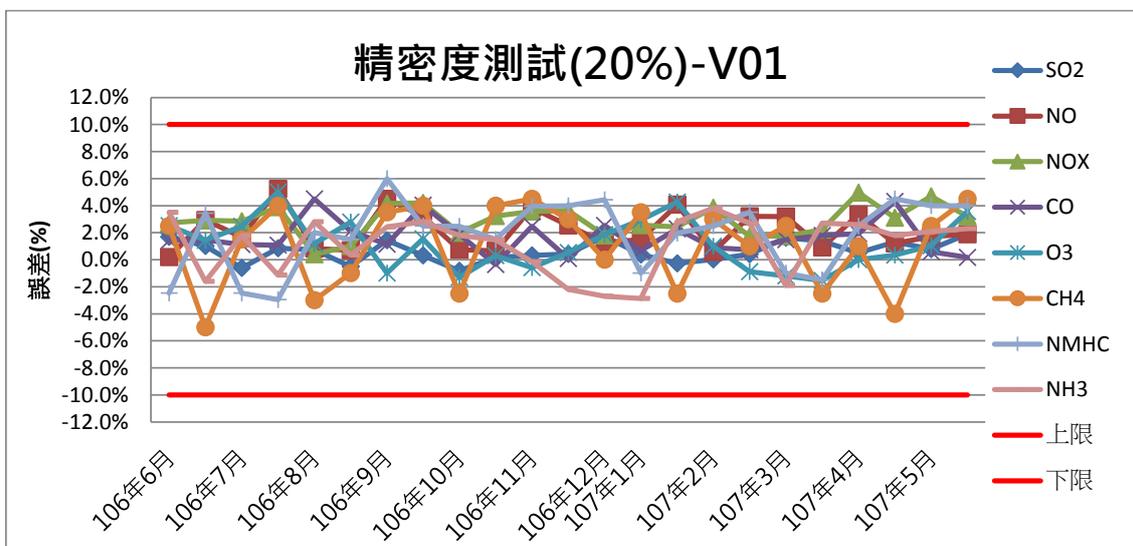


圖 4.1-4 監測車 V01 雙週精密度結果

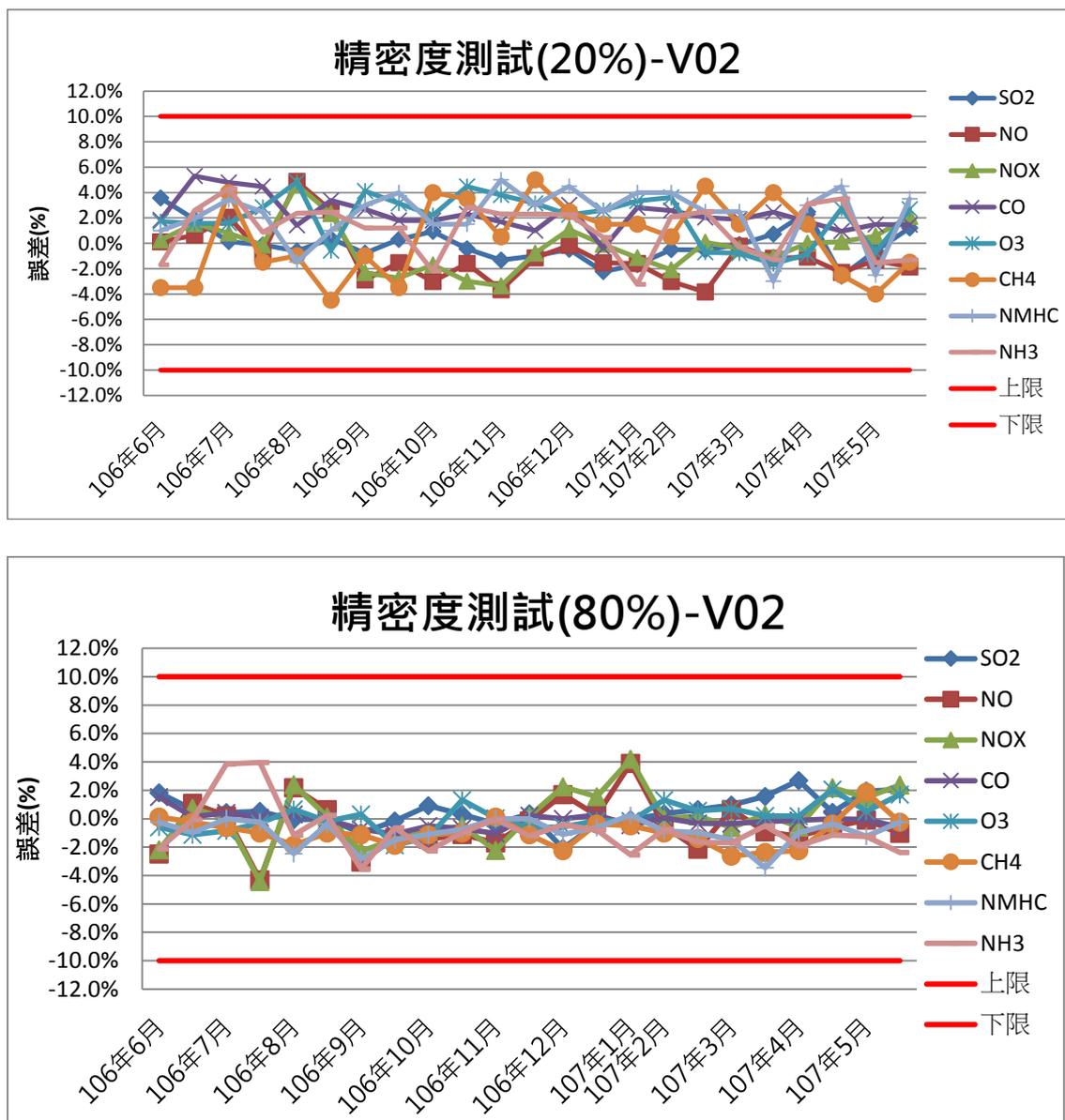


圖 4.1-5 監測車 V02 雙週精密度結果

4.1.4.3 每季多點校正作業結果

監測車於每季維護中須進行分析儀器之多點流量校正，主要針對二氧化硫、一氧化碳、臭氧、氮氧化物及碳氫化合物分析儀進行 5 點等距校正，各項監測儀多點校正之迴歸相關係數(R^2)、斜率、截距及誤差值彙整如表 4.1-6 及表 4.1-7，由表顯示本次之季維護其誤差值均在 5% 以內，相關係數皆在 0.995 以上，斜率介於 $\pm 0.88 \sim 1.12$ 之間，截距皆介於 $\pm 2\%$ F.S. ($\text{SO}_2/\text{O}_3/\text{NO}_x/\text{NO}$ 為 10 ppb、CO 為 1.0 ppm、 CH_4/NMHC 為 0.2 ppm)。

表 4.1-6 監測車 V01 季維護多點校正結果(1/4)

校正時間：106 年 8 月 15 日(第一次季維護)

項目	設定點	濃度	讀值	誤差	斜率	截距	相關係數
SO ₂ (ppb)	1	0.0	0.83	---	1.00291	-0.34400	0.99995
	2	400.0	400.80	-0.20%			
	3	300.0	300.98	-0.33%			
	4	200.0	200.57	-0.28%			
	5	100.0	98.01	1.99%			
NO (ppb)	1	0.0	0.81	---	0.99387	1.15800	0.99990
	2	400.0	396.93	0.77%			
	3	300.0	301.12	-0.37%			
	4	200.0	201.31	-0.66%			
	5	100.0	99.49	0.51%			
NO _x (ppb)	1	0.0	1.33	---	0.99538	0.94200	0.99984
	2	400.0	397.45	0.64%			
	3	300.0	302.80	-0.92%			
	4	200.0	198.85	0.58%			
	5	100.0	99.66	0.34%			
CO (ppm)	1	0.0	-0.051	---	1.00579	0.07560	0.99973
	2	40.0	40.06	-0.15%			
	3	30.0	30.36	-1.19%			
	4	20.0	20.60	-2.97%			
	5	10.0	9.997	0.03%			
O ₃ (ppb)	1	0.0	1.08	---	0.99252	2.58600	0.99984
	2	400.0	399.71	0.07%			
	3	300.0	298.05	0.65%			
	4	200.0	203.82	-1.91%			
	5	100.0	102.79	-2.79%			
CH ₄ (ppm)	1	0.0	0	---	1.00500	-0.03000	0.99991
	2	8.0	8.01	-0.12%			
	3	6.0	6.03	-0.50%			
	4	4.0	3.96	1.00%			
	5	2.0	1.95	2.50%			
NMHC (ppm)	1	0.0	0	---	1.00750	0.02000	0.99992
	2	8.0	8.09	-1.11%			
	3	6.0	6.05	-0.83%			
	4	4.0	4.03	-0.74%			
	5	2.0	2.08	-3.85%			
NH ₃ (ppb)	1	0.0	4.47	---	0.99941	2.47800	0.99987
	2	400.0	402.32	-0.58%			
	3	300.0	303.51	-1.16%			
	4	200.0	201.70	-0.84%			
	5	100.0	99.80	0.20%			

表 4.1-6 監測車 V01 季維護多點校正結果(2/4)

校正時間：106 年 11 月 22 日(第二四季維護)

項目	設定點	濃度	讀值	誤差	斜率	截距	相關係數
SO ₂ (ppb)	1	0.0	1.27	---	1.00213	1.74000	0.99999
	2	400.0	402.32	-0.58%			
	3	300.0	302.39	-0.80%			
	4	200.0	202.49	-1.25%			
	5	100.0	102.36	-2.36%			
NO (ppb)	1	0.0	0.32	---	0.98201	-0.16800	0.99978
	2	400.0	394.34	1.42%			
	3	300.0	290.99	3.00%			
	4	200.0	198.50	0.75%			
	5	100.0	97.02	2.98%			
NO _x (ppb)	1	0.0	1.03	---	0.99931	1.01600	0.99980
	2	400.0	401.07	-0.27%			
	3	300.0	298.59	0.47%			
	4	200.0	204.34	-2.12%			
	5	100.0	99.36	0.64%			
CO (ppm)	1	0.0	0	---	0.99796	-0.01640	0.99998
	2	40.0	39.978	0.05%			
	3	30.0	29.833	0.56%			
	4	20.0	19.91	0.45%			
	5	10.0	9.99	0.07%			
O ₃ (ppb)	1	0.0	0.61	---	0.99875	1.66600	0.99996
	2	400.0	400.68	-0.17%			
	3	300.0	301.60	-0.53%			
	4	200.0	201.20	-0.60%			
	5	100.0	102.99	-2.99%			
CH ₄ (ppm)	1	0.0	0	---	0.99500	0.03400	0.99988
	2	8.0	7.96	0.50%			
	3	6.0	6.04	-0.67%			
	4	4.0	4.01	-0.25%			
	5	2.0	2.06	-3.00%			
NMHC (ppm)	1	0.0	0	---	1.02100	0.03200	0.99978
	2	8.0	8.14	-1.72%			
	3	6.0	6.22	-3.54%			
	4	4.0	4.14	-3.38%			
	5	2.0	2.08	-3.85%			
NH ₃ (ppb)	1	0.0	0.52	---	1.00911	-1.49400	0.99985
	2	400.0	404.33	-1.07%			
	3	300.0	299.29	0.24%			
	4	200.0	199.70	0.15%			
	5	100.0	97.80	2.25%			

表 4.1-6 監測車 V01 季維護多點校正結果(3/4)

校正時間：107 年 2 月 5 日(第三次季維護)

項目	設定點	濃度	讀值	誤差	斜率	截距	相關係數
SO ₂ (ppb)	1	0.0	0.45	---	0.99650	0.21400	0.99995
	2	400.0	400.04	-0.01%			
	3	300.0	297.34	0.89%			
	4	200.0	199.72	0.14%			
	5	100.0	100.02	-0.02%			
NO (ppb)	1	0.0	0.83	---	0.98074	1.92600	0.99966
	2	400.0	395.52	1.12%			
	3	300.0	291.93	2.69%			
	4	200.0	201.52	-0.76%			
	5	100.0	100.57	-0.57%			
NO _x (ppb)	1	0.0	1.13	---	0.99176	2.88400	0.99971
	2	400.0	400.59	-0.15%			
	3	300.0	296.69	1.12%			
	4	200.0	203.92	-1.92%			
	5	100.0	103.85	-3.71%			
CO (ppm)	1	0.0	0.02	---	1.00062	0.02840	0.99999
	2	40.0	40.11	-0.27%			
	3	30.0	29.97	0.10%			
	4	20.0	20.02	-0.08%			
	5	10.0	10.09	-0.88%			
O ₃ (ppb)	1	0.0	0.1	---	1.01276	-0.92400	0.99975
	2	400.0	407.33	-1.83%			
	3	300.0	299.30	0.23%			
	4	200.0	200.41	-0.20%			
	5	100.0	101.00	-1.00%			
CH ₄ (ppm)	1	0.0	0.04	---	0.98500	0.06400	0.99996
	2	8.0	7.93	0.88%			
	3	6.0	5.98	0.33%			
	4	4.0	4.01	-0.25%			
	5	2.0	2.06	-3.00%			
NMHC (ppm)	1	0.0	0	---	1.00050	0.02200	0.99971
	2	8.0	8.06	-0.74%			
	3	6.0	5.94	1.01%			
	4	4.0	4.07	-1.72%			
	5	2.0	2.05	-2.44%			
NH ₃ (ppb)	1	0.0	1.70	---	1.01160	-0.46000	0.99988
	2	400.0	405.1	-1.26%			
	3	300.0	303.00	-0.99%			
	4	200.0	201.30	-0.65%			
	5	100.0	98.20	1.83%			

表 4.1-6 監測車 V01 季維護多點校正結果(4/4)

校正時間：107 年 5 月 16 日(第四次季維護)

項目	設定點	濃度	讀值	誤差	斜率	截距	相關係數
SO ₂ (ppb)	1	0.0	1.54	---	1.00080	1.18200	0.99999
	2	400.0	401.48	-0.37%			
	3	300.0	301.57	-0.52%			
	4	200.0	201.47	-0.73%			
	5	100.0	100.65	-0.65%			
NO (ppb)	1	0.0	0.72	---	0.99482	2.08000	0.99991
	2	400.0	400.46	-0.11%			
	3	300.0	298.94	0.35%			
	4	200.0	201.50	-0.75%			
	5	100.0	103.60	-3.60%			
NO _x (ppb)	1	0.0	-0.12	---	0.99461	2.68000	0.99974
	2	400.0	398.02	0.50%			
	3	300.0	303.07	-1.01%			
	4	200.0	202.30	-1.14%			
	5	100.0	104.74	-4.53%			
CO (ppm)	1	0.0	0.02	---	0.99745	0.13080	0.99996
	2	40.0	40.00	-0.01%			
	3	30.0	29.98	0.08%			
	4	20.0	20.20	-1.01%			
	5	10.0	10.20	-2.00%			
O ₃ (ppb)	1	0.0	0.42	---	1.00066	3.04600	0.99973
	2	400.0	400.30	-0.08%			
	3	300.0	305.45	-1.82%			
	4	200.0	205.17	-2.58%			
	5	100.0	104.55	-4.55%			
CH ₄ (ppm)	1	0.0	0.00	---	1.00000	0.05200	0.99921
	2	8.0	7.94	0.75%			
	3	6.0	6.17	-2.83%			
	4	4.0	4.10	-2.50%			
	5	2.0	2.05	-2.50%			
NMHC (ppm)	1	0.0	0.00	---	1.00750	0.04800	0.99974
	2	8.0	8.05	-0.62%			
	3	6.0	6.15	-2.44%			
	4	4.0	4.09	-2.20%			
	5	2.0	2.10	-4.76%			
NH ₃ (ppb)	1	0.0	2.12	---	1.00006	2.20800	0.99999
	2	400.0	402.50	-0.62%			
	3	300.0	301.60	-0.53%			
	4	200.0	202.58	-1.27%			
	5	100.0	102.30	-2.25%			

表 4.1-7 監測車 V02 季維護多點校正結果(1/2)

校正時間：106 年 8 月 22 日(第一次季維護)

項目	設定點	濃度	讀值	誤差	斜率	截距	相關係數
SO ₂ (ppb)	1	0.0	0.24	---	0.99741	2.10000	0.99990
	2	400.0	400.55	-0.14%			
	3	300.0	300.52	-0.17%			
	4	200.0	202.87	-1.44%			
	5	100.0	103.73	-3.73%			
NO (ppb)	1	0.0	0.65	---	0.98565	2.46600	0.99968
	2	400.0	397.13	0.72%			
	3	300.0	294.72	1.76%			
	4	200.0	203.45	-1.72%			
	5	100.0	102.03	-2.03%			
NO _x (ppb)	1	0.0	0.84	---	0.99413	2.14400	0.99976
	2	400.0	400.12	-0.03%			
	3	300.0	297.42	0.87%			
	4	200.0	204.62	-2.26%			
	5	100.0	101.85	-1.82%			
CO (ppm)	1	0.0	-0.189	---	1.00194	-0.03800	0.99994
	2	40.0	40.006	-0.02%			
	3	30.0	29.955	0.15%			
	4	20.0	20.081	-0.40%			
	5	10.0	10.151	-1.51%			
O ₃ (ppb)	1	0.0	0.45	---	0.99885	0.48000	0.99997
	2	400.0	399.3	0.17%			
	3	300.0	300.56	-0.19%			
	4	200.0	201.53	-0.77%			
	5	100.0	99.41	0.59%			
CH ₄ (ppm)	1	0.0	0	---	0.99350	-0.02400	0.99989
	2	8.0	7.92	1.00%			
	3	6.0	5.94	1.00%			
	4	4.0	3.98	0.50%			
	5	2.0	1.91	4.50%			
NMHC (ppm)	1	0.0	0	---	1.01200	0.00800	0.99992
	2	8.0	8.07	-0.87%			
	3	6.0	6.12	-1.96%			
	4	4.0	4.07	-1.72%			
	5	2.0	2.02	-0.99%			
NH ₃ (ppb)	1	0.0	3.08	---	0.99894	0.14800	0.99978
	2	400.0	401.3	-0.32%			
	3	300.0	299.8	0.07%			
	4	200.0	198.2	0.91%			
	5	100.0	97.3	2.77%			

表 4.1-7 監測車 V02 季維護多點校正結果(2/2)

校正時間：106 年 11 月 22 日(第二次季維護)

項目	設定點	濃度	讀值	誤差	斜率	截距	相關係數
SO ₂ (ppb)	1	0.0	1.26	---	0.99336	-0.50200	0.99983
	2	400.0	398.53	0.37%			
	3	300.0	297.48	0.84%			
	4	200.0	194.92	2.54%			
	5	100.0	98.66	1.34%			
NO (ppb)	1	0.0	0.55	---	1.00670	-0.02400	0.99996
	2	400.0	402.61	-0.65%			
	3	300.0	303.14	-1.05%			
	4	200.0	199.72	0.14%			
	5	100.0	100.56	-0.56%			
NO _x (ppb)	1	0.0	0.63	---	1.00788	-0.59400	0.99980
	2	400.0	401.63	-0.41%			
	3	300.0	305	-1.64%			
	4	200.0	198.53	0.74%			
	5	100.0	99.12	0.89%			
CO (ppm)	1	0.0	-0.004	---	0.99945	0.21220	0.99986
	2	40.0	40.003	-0.01%			
	3	30.0	30.28	-0.93%			
	4	20.0	20.378	-1.89%			
	5	10.0	10.349	-3.49%			
O ₃ (ppb)	1	0.0	1.17	---	0.99614	2.24800	0.99994
	2	400.0	400.89	-0.22%			
	3	300.0	299.72	0.09%			
	4	200.0	202.58	-1.29%			
	5	100.0	103.02	-3.02%			
CH ₄ (ppm)	1	0.0	0	---	0.98700	0.01800	0.99996
	2	8.0	7.92	1.00%			
	3	6.0	5.92	1.33%			
	4	4.0	3.97	0.75%			
	5	2.0	2.02	-1.00%			
NMHC (ppm)	1	0.0	0.12	---	0.98800	0.12400	0.99998
	2	8.0	8.02	-0.25%			
	3	6.0	6.05	-0.83%			
	4	4.0	4.1	-2.44%			
	5	2.0	2.09	-4.31%			
NH ₃ (ppb)	1	0.0	0.26	---	0.98714	2.35000	0.99985
	2	400.0	395.13	1.23%			
	3	300.0	299.7	0.10%			
	4	200.0	201.5	-0.74%			
	5	100.0	102.3	-2.25%			

表 4.1-7 監測車 V02 季維護多點校正結果(3/4)

校正時間：107 年 2 月 5 日(第三次季維護)

項目	設定點	濃度	讀值	誤差	斜率	截距	相關係數
SO ₂ (ppb)	1	0.0	1.17	---	1.00196	1.25400	0.99999
	2	400.0	401.47	-0.37%			
	3	300.0	302.84	-0.95%			
	4	200.0	201.27	-0.64%			
	5	100.0	101.48	-1.48%			
NO (ppb)	1	0.0	0.91	---	0.99327	-0.74600	0.99991
	2	400.0	397.94	0.52%			
	3	300.0	296.19	1.27%			
	4	200.0	197.52	1.24%			
	5	100.0	96.98	3.02%			
NO _x (ppb)	1	0.0	1.19	---	0.99729	-0.46960	0.99991
	2	400.0	399.95	0.01%			
	3	300.0	297.68	0.78%			
	4	200.0	198.21	0.90%			
	5	100.0	97.91	2.13%			
CO (ppm)	1	0.0	0.04	---	1.00609	0.11380	0.99997
	2	40.0	40.32	-0.81%			
	3	30.0	30.24	-0.80%			
	4	20.0	20.38	-1.90%			
	5	10.0	10.20	-2.00%			
O ₃ (ppb)	1	0.0	0.85	---	1.01296	2.20800	0.99989
	2	400.0	405.32	-1.33%			
	3	300.0	307.64	-2.55%			
	4	200.0	206.57	-3.29%			
	5	100.0	103.62	-3.62%			
CH ₄ (ppm)	1	0.0	0.00	---	0.98900	0.01600	0.99998
	2	8.0	7.92	1.00%			
	3	6.0	5.95	0.83%			
	4	4.0	3.98	0.50%			
	5	2.0	2.01	-0.50%			
NMHC (ppm)	1	0.0	0.00	---	1.00350	0.03800	0.99988
	2	8.0	8.03	-0.37%			
	3	6.0	6.09	-1.48%			
	4	4.0	4.06	-1.48%			
	5	2.0	2.08	-3.85%			
NH ₃ (ppb)	1	0.0	1.22	---	0.99076	3.13200	0.99977
	2	400.0	397.00	0.76%			
	3	300.0	301.30	-0.43%			
	4	200.0	204.80	-2.34%			
	5	100.0	102.10	-2.06%			

表 4.1-7 監測車 V02 季維護多點校正結果(4/4)

校正時間：107 年 5 月 25 日(第四次季維護)

項目	設定點	濃度	讀值	誤差	斜率	截距	相關係數
SO ₂ (ppb)	1	0.0	1.27	---	1.00067	0.78800	0.99986
	2	400.0	402.80	-0.70%			
	3	300.0	299.99	0.00%			
	4	200.0	198.17	0.92%			
	5	100.0	102.38	-2.38%			
NO (ppb)	1	0.0	1.35	---	0.98676	1.35200	0.99994
	2	400.0	395.24	1.19%			
	3	300.0	297.69	0.77%			
	4	200.0	200.53	-0.27%			
	5	100.0	98.71	1.29%			
NO _x (ppb)	1	0.0	3.37	---	0.98890	1.38200	0.99965
	2	400.0	398.90	0.28%			
	3	300.0	294.87	1.74%			
	4	200.0	201.64	-0.81%			
	5	100.0	97.03	3.06%			
CO (ppm)	1	0.0	0.05	---	0.99445	0.28800	0.99983
	2	40.0	39.92	0.20%			
	3	30.0	30.10	-0.32%			
	4	20.0	20.42	-2.11%			
	5	10.0	10.40	-3.98%			
O ₃ (ppb)	1	0.0	1.28	---	0.99757	1.52800	0.99987
	2	400.0	402.36	-0.59%			
	3	300.0	298.37	0.54%			
	4	200.0	200.24	-0.12%			
	5	100.0	102.96	-2.96%			
CH ₄ (ppm)	1	0.0	0.00	---	0.99100	0.03000	0.99992
	2	8.0	7.96	0.50%			
	3	6.0	5.95	0.83%			
	4	4.0	4.01	-0.25%			
	5	2.0	2.05	-2.50%			
NMHC (ppm)	1	0.0	0.00	---	0.99750	-0.01000	0.99982
	2	8.0	8.02	-0.25%			
	3	6.0	5.91	1.52%			
	4	4.0	3.97	0.76%			
	5	2.0	2.00	0.00%			
NH ₃ (ppb)	1	0.0	1.79	---	1.00152	1.09400	0.99994
	2	400.0	402.50	-0.62%			
	3	300.0	301.80	-0.60%			
	4	200.0	199.20	0.40%			
	5	100.0	101.70	-1.67%			

4.1.4.4 VOCs 外校作業

本計畫為確保數據品質，針對 VOCs 品保品管作業目前除每日以滲透管或標準氣體鋼瓶進行查核，並以鋼瓶氣體進行每月校驗，目前已制訂 VOCs 品保品管之標準流程，品保品管查核作業之主要執行作業流程如圖 4.1-6 所示，分為每日查核與每月校正二部分，依循本計畫之 VOCs 品保品管之標準流程，工作執行要點簡述如下：

- (一) 每日查核(Check)：利用滲透管或標準氣體鋼瓶進行每日儀器查核，並由專責人員於上班日上午進行查核物種濃度與 RT 的檢核與記錄。若有異常，將通知工程維修人員進行儀器檢查與維修。
- (二) 每月校正(Calibration)：使用標準氣體鋼瓶來進行校正，並針對相關參數進行調整。
- (三) 依據本計畫品保品管規劃書，VOCs 校準範圍為標準濃度之 $\pm 25\%$ 。

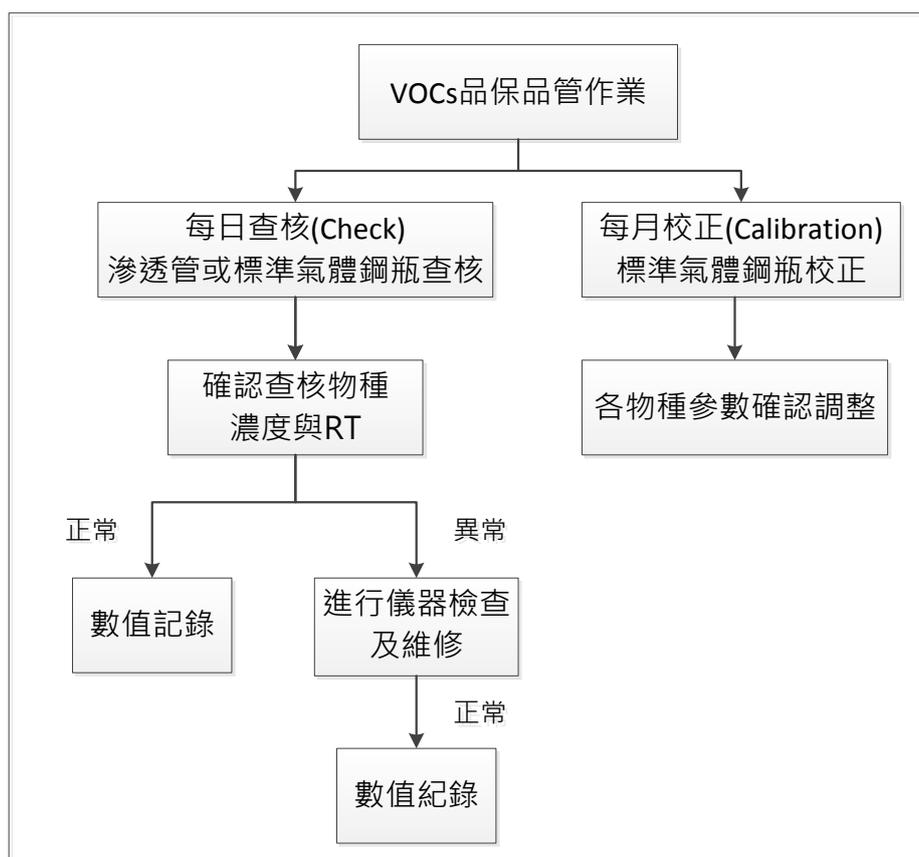


圖 4.1-6 監測車 VOC 儀器品保品管作業流程圖

為了解本計畫品保品管標準流程之正確性，本計畫於 107 年 5 月 17 日邀請嘉南藥理大學蔡瀛逸教授擔任外部審查委員，針對監測車之 VOC 儀器進行查核，本計畫將依據委員提供之意見及建議執行相關作業。委員外部校正之情形如圖 4.1-7 所示，意見及回覆情形如表 4.1-8 所示。



圖 4.1-7 監測車 VOC 委員外校辦理情形

表 4.1-8 監測車 VOC 委員外校意見及回覆情形

委員意見	回覆情形
蔡委員瀛逸	
1. 本次監測車的整體現場現況查核無重大缺失，維持在良好的監測狀態，唯下述意見與建議請參用。	感謝委員意見。
2. 本計畫針對 VOCs 的品保品管作業，依合約內容是每月利用氣體鋼瓶進行校驗。而目前執行團隊採用每日以 PAMS 鋼瓶進行查核，每月校驗作業則是包括 PAMS 物種及其他 TO-14 物種等，優善於計畫原先規範，以建立標準流程，值得肯定。建議統計此每日作業查核數據與前一日之校驗濃度之間的濃度對應差異，可了解每日短時距的濃度飄移狀態，進而對於儀器檢測數據品質提升。	感謝委員意見，本計畫針對 VOCs 品保品管作業均依照制訂 VOCs 品保品管之標準流程執行，目前為確保數據品質，仍於每日進行氣體鋼瓶確認查核物種的濃度及 RT 值，由專責人員負責審視校正值及後續處置。
3. 本監測的 VOC 及硫化物儀器均為氣相層析(GC)原理，針對光化前驅 VOC 物種數據解析，建議專人進行多重查驗確認圖譜訊號，以確保監測數據的可信度。對於監測大氣的 GC-FID 偵測圖譜中，有非標準品可確認的不明物種明顯 peaks，如 retention peak 編號 51，經常出現，但未可知曉該 peak 來自何項物種層析訊號，建議藉由文獻、工廠製成主要排放 VOCs 或尋求提供標準品的廠商進行非標準物種的鑑別。	感謝委員意見，本計畫已制訂 VOCs 品保品管之標準流程，每日均有專責人員負責審視校正值及後續處置，以確保數據品質。而針對圖譜部分，將會進一步確認是否為特殊物種。
4. 監測車內空調系統是維持內置監測設備重要且關鍵的條件，需注意空調設定，並妥善保養維護，且因必須持續維持約 27°C 或甚至 24°C 為佳的室內溫度，面對戶外特別是 4~10 月白天經常超過 32°C 高溫高濕，空調主機的負荷極大，不同於一般公務預算編列，建議編列節能新機更替，並以冷房噸數與功率較高為考量，以維護監測車內監測儀器正常運作。	感謝委員意見，目前監測車空調是於民國 100 年度監測車計畫時購置裝設，目前約使用 6 年，由於維修頻率增加，為避免監測車內溫度影響儀器數據品質，預定於 108 年度計畫向行政院環保署申請經費進行汰換。
5. 維持車內溫度恆定可確保儀器量測的準確，人員進出可能影響車廂內溫度變化，是否有辦法改善？	感謝委員意見，針對車內溫度之影響，本計畫針對人員進出、空調改善及儀器溫控器恆溫控制等部分進行管制確認，而目前監測車空調是於民國 100 年度監測車計畫時購置裝

委員意見	回覆情形
	設，由於維修頻率增加，為避免監測車內溫度影響儀器數據品質，預定於 108 年度計畫向行政院環保署申請經費進行汰換，以維持空調系統正常運作。
6. 分析含硫的有機或無機物種，現以新機搭配舊機同步監測，新機利用的濃縮 trap，但無法有效捕獲無機還原硫，20 分鐘一筆層析圖譜及數據，而舊機 10 分鐘一筆層析圖譜及含還原硫數據，建議平均兩筆舊機 10 分鐘數據，與新機數據進行交叉比對與相關性分析，而又新機有濃縮 trap 偵測極限可有效下延，有助提升含硫有機物種的監測效能，宜將 trap 的溫控配合室內空調的改善控制在 -4~-6°C，掌握濃縮效能的一致與分析品管的穩定性。	感謝委員意見，針對 AirmoS 新機種與舊機 ChromaS 之比對報告，將於期末報告中進行說明，並提供環保局參考。
7. 續上 6，建議尋求原廠技術協助，考慮在監測大氣 SO ₂ 的分析儀加裝一 H ₂ S 轉化器的可能性，可進行 GC-FPD 的分析，使分析時間的間隔有效下降與提升分析感度。	感謝委員意見，本計畫將針對委員建議與原廠進行討論。
8. 大氣 NH ₃ 數據處在合理狀態，配合盛行風向可掌握該監測車所在位置南方風向吹過所呈現的相對高值，但宜進一步確認數據所呈現科學上污染來源之佐證。	感謝委員意見，本計畫主要利用濃度極座標圖，針對 NH ₃ 濃度、風向及風速，並比對監測車點位與畜牧場位置，進一步判斷可能之污染來源。
9. 對於監測的物種濃度 span check 多為 400 ppb 或相對不切合監測現況的低濃度，甚至監測數據多在數 ppb，容易造成低濃度監測數據的品管疑慮，建議在低濃度區間可增加查核標準濃度的校驗。	感謝委員意見，監測儀器每日之 span 值皆參考行政院環保署品保作業規定，且因 SO ₂ 及 NO ₂ 空品標準小時平均值為 250 ppb，故 span 值將略高於法規值。為提升監測數據之準確性，本計畫亦於每雙周進行精密度測試、每季進行 5 點濃度之多點校正測試。
10. 各式標準氣體單價昂貴且有效期限短，應小心存在與保用。應編列在執行計畫經費中得以支應。	感謝委員意見，本計畫遵照辦理。

4.1.4.5 數據查核驗證作業

本計畫已於 107 年 3 月 28 日及 29 日委託台灣綠基科技股份有限公司進行監測車 2 車(查核地點：許厝分校)及 1 車(查核地點：海豐社區公園)之數據查核驗證作業，查核方式依環保署空氣品質監測品質保證作業規範查核規定進行。查核結果 2 站次各項查核項目績效查核結果皆為滿意，查核結果滿意度皆為 100%，查核情形如圖 4.1-8 所示，品保查核報告如附錄六所示。



圖 4.1-8 監測車第三方單位數據查核驗證情形

4.2 連續監測作業規劃

一、例行性監測作業規劃

空品監測車每月執行 2 處六輕工業區周界空氣品質監測，地點包括四二岸巡大隊、橋頭國小許厝分校、塑化碼槽處、海豐社區公園及蚊港安檢所等 5 處監測點，監測地點於詳如圖 4.2-1 所示，依規定監測項目至少包含傳統污染物(SO₂、NO_x、CO、O₃、HC、PM₁₀、PM_{2.5})、氮、硫化物(硫化氫、甲硫醇、二硫化碳、硫化甲基及二硫化甲基)、揮發性有機污染物及氣象資料(風速、風向、溫度、濕度、大氣壓力及雨量)等。監測日期彙整如表 4.2-1，監測結果說明如後。

二、機動性監測作業規劃

機動性監測作業，主要是因應陳情事件、緊急事件...等。在接獲環保局指示，待現勘後適宜之場地，即進行監測車移動監測作業。而於本年度計畫期程中，未進行機動性監測作業。



圖 4.2-1 監測車例行監測地點位置圖

表 4.2-1 監測車監測日期一覽表

監測日期	監測地點 (1號車)	相對 位置	監測地點 (2號車)	相對 位置	備註
106年6月	許厝分校	東北	海豐社區公園	東南	-
106年7月	許厝分校	東北	海豐社區公園	東南	-
106年8月	海豐社區公園	東南	許厝分校	東北	-
106年9月	塑化碼頭處	西	許厝分校	東北	-
106年10月	海豐社區公園	東南	許厝分校	東北	-
106年11月	海豐社區公園	東南	許厝分校	東北	-
106年12月	海豐社區公園	東南	許厝分校	東北	106/12/15~107/1/5 V01 進行年度保養作業 107/1/5~1/25 V02進行 年度保養作業
107年1月	許厝分校	東北	海豐社區公園	東南	
107年2月	海豐社區公園	東南	許厝分校	東北	
107年3月	海豐社區公園	東南	許厝分校	東北	
107年4月	塑化碼頭處	西	許厝分校	東北	
107年5月	海豐社區公園	東南	許厝分校	東北	
107年6月	海豐社區公園	東南	許厝分校	東北	

4.2.1 監測結果摘要彙整

4.2.1.1 許厝分校

許厝分校監測點位於六輕工業區東北方，為夏季季節風下風處，冬季季節風上風處，鄰近六輕工業區，本年度進行 12 次監測作業，其中 106 年 6-8 月及 107 年 5 月屬六輕工業區下風處測站，而其他月份則屬上風處測站，以各月份物種之月平均值顯示，許厝分校位於下風處期間，SO₂、NMHC 有濃度較上風處期間上升之情形，其餘測項如 PM₁₀ 及 PM_{2.5} 則以秋冬季節濃度明顯較高，其中 PM₁₀ 日平均濃度及 PM_{2.5} 日平均濃度於 106 年 10 月起至 107 年 4 月間均有超出空氣品質標準之現象，各月份監測結果分述如下(詳如表 4.2-2 所示)：

一、106 年 6 月

許厝分校於 106 年 6 月份監測時間為 6/1-6/30，監測天數為 30 天，監測總時數為 720 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 669~718 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以南風為主，月平均風速為 2.82 m/s，月平均溫度 28.07℃，月平均溼度 86.0%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.20 ppb，最大小時平均為 26.89 ppb，NO_x 月平均值為 8.07 ppb，最大小時平均為 75.60 ppb，NO₂ 月平均值為 5.70 ppb，最大小時平均為 41.17 ppb，CO 月平均值為 0.46 ppm，最大小時平均為 0.91 ppm，O₃ 月平均值為 17.66 ppb，最大小時平均為 53.79 ppb，THC 月平均值為 2.37 ppm，最大小時平均為 4.33 ppm，NMHC 月平均值為 0.25 ppm，最大小時平均為 0.96 ppm，PM₁₀ 月平均值為 19 µg/m³，最大日平均為 35 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 8 µg/m³，最大日平均為 21 µg/m³。

二、106 年 7 月

許厝分校於 106 年 7 月份監測時間為 7/1-7/31，監測天數為 31 天，監測總時數為 744 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 653~737 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以東南風為主，月平均風速為 1.97 m/s，月平均溫度 29.02℃，月平均溼

度 84.19 %。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.43 ppb，最大小時平均為 23.85 ppb，NO_x 月平均值為 9.46 ppb，最大小時平均為 57.80 ppb，NO₂ 月平均值為 7.34 ppb，最大小時平均為 31.76 ppb，CO 月平均值為 0.36 ppm，最大小時平均為 0.84 ppm，O₃ 月平均值為 23.94ppb，最大小時平均為 75.19 ppb，THC 月平均值為 2.49ppm，最大小時平均為 4.48ppm，NMHC 月平均值為 0.21 ppm，最大小時平均為 0.90 ppm，PM₁₀ 月平均值為 28 µg/m³，最大日平均為 39 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 14 µg/m³，最大日平均為 23 µg/m³。

三、106 年 8 月

許厝分校於 106 年 8 月份監測時間為 8/1-8/31，監測天數為 31 天，監測總時數為 744 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 664~738 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以南南西風為主，月平均風速為 2.18 m/s，月平均溫度 29.19°C，月平均溼度 87.36%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 1.56 ppb，最大小時平均為 17.28 ppb，NO_x 月平均值為 7.45 ppb，最大小時平均為 51.98 ppb，NO₂ 月平均值為 5.65 ppb，最大小時平均為 28.42 ppb，CO 月平均值為 0.37 ppm，最大小時平均為 1.64 ppm，O₃ 月平均值為 21.28 ppb，最大小時平均為 61.37 ppb，THC 月平均值為 2.40 ppm，最大小時平均為 4.88 ppm，NMHC 月平均值為 0.18 ppm，最大小時平均為 0.63 ppm，PM₁₀ 月平均值為 31 µg/m³，最大日平均為 94 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 15 µg/m³，最大日平均為 34 µg/m³。

四、106 年 9 月

許厝分校於 106 年 9 月份監測時間為 9/1-9/30，監測天數為 30 天，監測總時數為 720 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 628~720 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以北風為主，月平均風速為 1.68 m/s，月平均溫度 28.28°C，月平均溼度

85.31%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.44 ppb，最大小時平均為 27.95 ppb，NO_x 月平均值為 9.05 ppb，最大小時平均為 64.86 ppb，NO₂ 月平均值為 6.96 ppb，最大小時平均為 31.38 ppb，CO 月平均值為 0.37 ppm，最大小時平均為 0.98 ppm，O₃ 月平均值為 30.09 ppb，最大小時平均為 97.04 ppb，THC 月平均值為 2.33 ppm，最大小時平均為 4.28 ppm，NMHC 月平均值為 0.22 ppm，最大小時平均為 0.93 ppm，PM₁₀ 月平均值為 45 µg/m³，最大日平均為 139 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 21µg/m³，最大日平均為 37 µg/m³，其中 PM₁₀ 於本月超出空氣品質標準之日數共 1 天，PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 1 天。

五、106 年 10 月

許厝分校於 106 年 10 月份監測時間為 10/1-10/31，監測天數為 31 天，總監測小時數 744 小時。由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 682~744 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以北北東風方為主，月平均風速為 3.17 m/s，月平均溫度 24.97°C，月平均溼度 84.50%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.18 ppb，最大小時平均為 16.31 ppb，NO_x 月平均值為 8.46 ppb，最大小時平均為 33.44 ppb，NO₂ 月平均值為 7.05 ppb，最大小時平均為 27.04 ppb，CO 月平均值為 0.35 ppm，最大小時平均為 0.97 ppm，O₃ 月平均值為 38.94 ppb，最大小時平均為 78.96 ppb，THC 月平均值為 2.11 ppm，最大小時平均為 3.88 ppm，NMHC 月平均值為 0.15ppm，最大小時平均為 0.70 ppm，PM₁₀ 月平均值為 79 µg/m³，最大日平均為 276 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 23 µg/m³，最大日平均為 40 µg/m³，其中 PM₁₀ 於本月超出空氣品質標準之日數共 3 天，PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 3 天。

六、106 年 11 月

許厝分校於 106 年 11 月份監測時間為 11/1-11/30，監測天數為 30 天，監測總時數為 720 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，675~719 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以北風為主，月平均風速為 3.64 m/s，月平均溫度 21.88°C，月平均溼度 90.61%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 1.37 ppb，最大小時平均為 16.90 ppb，NO_x 月平均值為 7.56 ppb，最大小時平均為 43.37 ppb，NO₂ 月平均值為 6.16 ppb，最大小時平均為 38.67 ppb，CO 月平均值為 0.33 ppm，最大小時平均為 0.81 ppm，O₃ 月平均值為 37.53 ppb，最大小時平均為 84.11 ppb，THC 月平均值為 1.97 ppm，最大小時平均為 4.31 ppm，NMHC 月平均值為 0.12 ppm，最大小時平均為 0.47 ppm，PM₁₀ 月平均值為 54 µg/m³，最大日平均為 225 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 19 µg/m³，最大日平均為 38 µg/m³，其中 PM₁₀ 於本月超出空氣品質標準之日數共 1 天，PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 3 天。

七、106 年 12 月

許厝分校於 106 年 12 月份監測時間為 12/1-12/31，監測天數為 31 天，監測總時數為 744 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 607~743 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以北北東風為主，月平均風速為 3.97 m/s，月平均溫度 17.44°C，月平均溼度 86.02%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 1.55 ppb，最大小時平均為 9.52 ppb，NO_x 月平均值為 10.17 ppb，最大小時平均為 71.42 ppb，NO₂ 月平均值為 8.17 ppb，最大小時平均為 30.27 ppb，CO 月平均值為 0.40 ppm，最大小時平均為 1.01 ppm，O₃ 月平均值為 37.37 ppb，最大小時平均為 69.82 ppb，NMHC 月平均值為 0.14 ppm，最大小時平均為 0.58 ppm，THC 月平均值為 2.03 ppm，最大小時平均為 4.49 ppm，PM₁₀ 月平均值為 64 µg/m³，最大日平均為 164 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 23 µg/m³，最大日平均為 49 µg/m³，其中 PM₁₀ 於本月超出空氣品質標準之日數共 3 天，PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 4 天。

八、107 年 1 月

許厝分校於 107 年 1 月份監測時間為 1/1-1/31，監測天數為 31 天，

監測總時數為 744 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 625~729 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以北北東風為主，月平均風速為 3.93 m/s，月平均溫度 16.48°C，月平均溼度 87.07%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 1.59 ppb，最大小時平均為 10.27 ppb，NO_x 月平均值為 9.15 ppb，最大小時平均為 44.89 ppb，NO₂ 月平均值為 7.48 ppb，最大小時平均為 32.27 ppb，CO 月平均值為 0.35 ppm，最大小時平均為 0.91 ppm，O₃ 月平均值為 35.00 ppb，最大小時平均為 68.94 ppb，NMHC 月平均值為 0.16 ppm，最大小時平均為 0.51 ppm，THC 月平均值為 2.14 ppm，最大小時平均為 4.40 ppm，PM₁₀ 月平均值為 44 µg/m³，最大日平均為 102 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 19 µg/m³，最大日平均為 40 µg/m³，其中 PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 2 天。

九、107 年 2 月

許厝分校於 107 年 2 月份監測時間為 2/1-2/28，監測天數為 28 天，監測總時數為 672 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 568~671 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以北風為主，月平均風速為 3.89 m/s，月平均溫度 15.56°C，月平均溼度 87.79%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 1.89 ppb，最大小時平均為 23.82 ppb，NO_x 月平均值為 9.07 ppb，最大小時平均為 65.65 ppb，NO₂ 月平均值為 7.49 ppb，最大小時平均為 40.84 ppb，CO 月平均值為 0.38 ppm，最大小時平均為 0.90 ppm，O₃ 月平均值為 40.69 ppb，最大小時平均為 73.49 ppb，NMHC 月平均值為 0.13 ppm，最大小時平均為 0.90 ppm，THC 月平均值為 1.94 ppm，最大小時平均為 3.46 ppm，PM₁₀ 月平均值為 59 µg/m³，最大日平均為 109 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 27 µg/m³，最大日平均為 44 µg/m³，其中 PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 2 天。

十、107 年 3 月

許厝分校於 107 年 3 月份監測時間為 3/1-3/31，監測天數為 31 天，

監測總時數為 744 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 703~738 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以北風為主，月平均風速為 2.81 m/s，月平均溫度 20.05°C，月平均溼度 85.01%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.17 ppb，最大小時平均為 14.67 ppb，NO_x 月平均值為 11.07 ppb，最大小時平均為 61.60 ppb，NO₂ 月平均值為 8.78 ppb，最大小時平均為 31.20ppb，CO 月平均值為 0.38 ppm，最大小時平均為 1.08 ppm，O₃ 月平均值為 39.27 ppb，最大小時平均為 104.38 ppb，NMHC 月平均值為 0.17 ppm，最大小時平均為 0.70 ppm，THC 月平均值為 2.20 ppm，最大小時平均為 4.82 ppm，PM₁₀ 月平均值為 66 µg/m³，最大日平均為 193 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 29 µg/m³，最大日平均為 53 µg/m³，其中 PM₁₀ 於本月超出空氣品質標準之日數共 2 天，PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 9 天。

十一、107 年 4 月

許厝分校於 107 年 4 月份監測時間為 4/1-4/30，監測天數為 30 天，監測總時數為 720 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 664~738 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以北風為主，月平均風速為 2.47 m/s，月平均溫度 23.76°C，月平均溼度 79.64%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.68 ppb，最大小時平均為 38.84 ppb，NO_x 月平均值為 11.13 ppb，最大小時平均為 81.42 ppb，NO₂ 月平均值為 8.69 ppb，最大小時平均為 51.67ppb，CO 月平均值為 0.37 ppm，最大小時平均為 0.90 ppm，O₃ 月平均值為 39.60 ppb，最大小時平均為 94.77 ppb，NMHC 月平均值為 0.20 ppm，最大小時平均為 0.56 ppm，THC 月平均值為 2.41 ppm，最大小時平均為 4.98 ppm，PM₁₀ 月平均值為 79 µg/m³，最大日平均為 597 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 28 µg/m³，最大日平均為 66 µg/m³，其中 PM₁₀ 於本月超出空氣品質標準之日數共 2 天，PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 5 天。

十二、107 年 5 月

許厝分校於 107 年 5 月份監測時間為 5/1-5/31，監測天數為 31 天，監測總時數為 744 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 611~744 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間許厝分校風向以南南西風為主，月平均風速為 2.48 m/s，月平均溫度 27.08℃，月平均溼度 81.21%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.62 ppb，最大小時平均為 23.47 ppb，NO_x 月平均值為 9.56 ppb，最大小時平均為 82.60 ppb，NO₂ 月平均值為 7.19 ppb，最大小時平均為 57.68ppb，CO 月平均值為 0.36 ppm，最大小時平均為 1.18 ppm，O₃ 月平均值為 27.78 ppb，最大小時平均為 92.77 ppb，NMHC 月平均值為 0.19 ppm，最大小時平均為 0.92 ppm，THC 月平均值為 2.41 ppm，最大小時平均為 4.73 ppm，PM₁₀ 月平均值為 31 μg/m³，最大日平均為 86 μg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 15 μg/m³，最大日平均為 26 μg/m³。

表 4.2-2 許厝分校監測結果摘要(1/2)

監測項目		監測地點	許厝分校					空品標準	
			106/6	106/7	106/8	106/9	106/10		106/11
SO ₂ (ppb)	最大小時平均值		26.89	23.85	17.28	27.95	16.31	16.90	250
	最大日平均值		5.92	6.20	3.22	4.76	4.32	4.68	100
	月平均值		2.20	2.43	1.56	2.44	2.18	1.37	—
NO _x (ppb)	最大小時平均值		75.60	57.80	51.98	64.86	33.44	43.37	—
	最大日平均值		15.25	16.40	13.23	15.99	12.81	13.75	—
	月平均值		8.07	9.46	7.45	9.05	8.46	7.56	—
NO ₂ (ppb)	最大小時平均值		41.17	31.76	28.42	31.38	27.04	38.67	250
	最大日平均值		11.75	11.56	9.44	11.92	10.37	12.03	—
	月平均值		5.70	7.34	5.65	6.96	7.05	6.16	—
CO (ppm)	最大小時平均值		0.91	0.84	1.64	0.98	0.97	0.81	35
	最大日平均值		0.74	0.58	0.67	0.52	0.50	0.46	—
	月平均值		0.46	0.36	0.37	0.37	0.35	0.33	—
O ₃ (ppb)	最大小時平均值		53.79	75.19	61.37	97.04	78.96	84.11	120
	最大日平均值		31.33	38.05	42.89	59.10	63.28	53.42	—
	月平均值		17.66	23.94	21.28	30.09	38.94	37.53	—
NMHC (ppm)	最大小時平均值		0.96	0.90	0.63	0.93	0.70	0.47	—
	最大日平均值		0.39	0.31	0.28	0.33	0.26	0.21	—
	月平均值		0.25	0.21	0.18	0.22	0.15	0.12	—
THC (ppm)	最大小時平均值		4.33	4.48	4.88	4.28	3.88	4.31	—
	最大日平均值		2.97	3.48	3.15	2.90	2.66	2.37	—
	月平均值		2.37	2.49	2.40	2.33	2.11	1.97	—
PM ₁₀ (μg/m ³)	最大小時平均值		85	180	340	367	879	441	—
	最大日平均值		35	39	94	139	276	225	125
	月平均值		19	28	31	45	79	54	—
PM _{2.5} (μg/m ³)	最大小時平均值		70	42	93	77	68	81	—
	最大日平均值		21	23	34	37	40	38	35
	月平均值		8	14	15	21	23	19	—
溫度(°C)	月平均值		28.07	29.02	29.19	28.28	24.97	21.88	—
溼度(%)	月平均值		86.00	84.19	87.36	85.31	84.50	90.61	—
風速 (m/s)	月平均值		2.82	1.97	2.18	1.68	3.17	3.64	—
風向 (16 方位)	最頻風向		南	東南	南南西	北	北北東	北	—

註:1.PM_{2.5}空氣品質標準為手動採樣方式。

- 2.106年6月份監測時間為6/1-6/30，監測天數為30天，監測總時數為720小時。
- 3.106年7月份監測時間為7/1-7/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。
- 4.106年8月份監測時間為8/1-8/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。
- 5.106年9月份監測時間為9/1-9/30，監測天數為30天，監測總時數為720小時。
- 6.106年10月份監測時間為10/1-10/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。
- 7.106年11月份監測時間為11/1-11/30，監測天數為30天，監測總時數為720小時。

表 4.2-2 許厝分校監測結果摘要(2/2)

監測項目		監測地點	許厝分校					空品標準	
			106/12	107/1	107/2	107/3	107/4		107/5
SO ₂ (ppb)	最大小時平均值		9.52	10.27	23.82	14.67	38.84	23.47	250
	最大日平均值		2.89	3.70	3.62	4.05	4.93	4.70	100
	月平均值		1.55	1.59	1.89	2.17	2.68	2.62	—
NO _x (ppb)	最大小時平均值		71.42	44.89	65.65	61.60	81.42	82.60	—
	最大日平均值		19.86	17.03	17.30	20.07	27.62	17.24	—
	月平均值		10.17	9.15	9.07	11.07	11.13	9.56	—
NO ₂ (ppb)	最大小時平均值		30.27	32.27	40.84	31.20	51.67	57.68	250
	最大日平均值		14.27	12.85	14.91	16.15	21.13	14.90	—
	月平均值		8.17	7.48	7.49	8.78	8.69	7.19	—
CO (ppm)	最大小時平均值		1.01	0.91	0.90	1.08	0.90	1.18	35
	最大日平均值		0.62	0.56	0.61	0.48	0.49	0.61	—
	月平均值		0.40	0.35	0.38	0.38	0.37	0.36	—
O ₃ (ppb)	最大小時平均值		69.82	68.94	73.49	104.38	94.77	92.77	120
	最大日平均值		51.55	49.61	51.83	61.44	65.84	52.88	—
	月平均值		37.37	35.00	40.69	39.27	39.60	27.78	—
NMHC (ppm)	最大小時平均值		0.58	0.51	0.90	0.70	0.56	0.92	—
	最大日平均值		0.25	0.21	0.19	0.24	0.30	0.27	—
	月平均值		0.14	0.16	0.13	0.17	0.20	0.19	—
THC (ppm)	最大小時平均值		4.49	4.40	3.46	4.82	4.98	4.73	—
	最大日平均值		2.74	2.64	2.12	2.55	2.88	3.23	—
	月平均值		2.03	2.14	1.94	2.20	2.41	2.41	—
PM ₁₀ (μg/m ³)	最大小時平均值		474	204	194	631	758	314	—
	最大日平均值		164	102	109	193	597	86	125
	月平均值		64	44	59	66	79	31	—
PM _{2.5} (μg/m ³)	最大小時平均值		87	66	79	94	149	52	—
	最大日平均值		49	40	44	53	66	26	35
	月平均值		23	19	27	29	28	15	—
溫度(°C)	月平均值		17.44	16.48	15.56	20.05	23.76	27.08	—
溼度(%)	月平均值		86.02	87.07	87.79	85.01	79.64	81.21	—
風速 (m/s)	月平均值		3.97	3.93	3.89	2.81	2.47	2.48	—
風向 (16方位)	最頻風向		北北東	北北東	北	北	北	南南西	—

註:1.PM_{2.5}空氣品質標準為手動採樣方式。

- 2.106年12月份監測時間為12/1-12/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。
- 3.107年1月份監測時間為1/1-1/31，監測天數為31天，監測總時數為729小時。
- 4.107年2月份監測時間為2/1-2/28，監測天數為28天，監測總時數為672小時。
- 5.107年3月份監測時間為3/1-3/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。
- 6.107年4月份監測時間為4/1-4/30，監測天數為30天，監測總時數為720小時。
- 7.107年5月份監測時間為5/1-5/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。

4.2.1.2 塑化碼槽處

塑化碼槽處位於位於六輕工業區西方 0.5 公里處，易受季節風及海陸風的影響，本年度進行 2 次監測作業，為 106 年 9 月及 107 年 4 月，適逢季節風向轉變時期，了解其測值變化情形。由各污染物濃度值顯示均符合空氣品質標準，監測結果說明如下(詳如表 4.2-3 所示)。

一、106 年 9 月

監測時間為 106 年 9/1-9/30，監測天數為 30 天，監測總時數為 703 小時，由資料可用率(表 4.1-3)，各物種監測時數介於 639~703 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間塑化碼槽處風向以北北東風為主，月平均風速為 2.77m/s，月平均溫度 29.09 °C，月平均溼度 80.20%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 5.43 ppb，最大小時平均為 57.19 ppb NO_x 月平均值為 10.40 ppb，最大小時平均為 61.28 ppb，NO₂ 月平均值為 7.35 ppb，最大小時平均為 34.76 ppb，CO 月平均值為 0.36 ppm，最大小時平均為 0.89 ppm，O₃ 月平均值為 34.25 ppb，最大小時平均為 102.38 ppb，THC 月平均值為 2.18 ppm，最大小時平均為 4.03 ppm，NMHC 月平均值為 0.21 ppm，最大小時平均為 1.84 ppm，PM₁₀ 月平均值為 32 µg/m³，最大日平均為 75 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 15 µg/m³，最大日平均為 30 µg/m³。

二、107 年 4 月

塑化碼槽處於 107 年 4 月份監測時間為 4/1-4/30，監測天數為 30 天，監測總時數為 690 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 606~686 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間塑化碼槽處風向以東北風為主，月平均風速為 3.27 m/s，月平均溫度 24.45°C，月平均溼度 80.02%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 5.16 ppb，最大小時平均為 119.22 ppb，NO_x 月平均值為 5.23 ppb，最大小時平均為 58.53 ppb，NO₂ 月平均值為 2.50 ppb，最大小時平均為 17.86 ppb，CO 月平均值為 0.39 ppm，最大小

時平均值為 0.87 ppm，O₃ 月平均值為 44.58 ppb，最大小時平均為 97.14 ppb，NMHC 月平均值為 0.23 ppm，最大小時平均為 1.35 ppm，THC 月平均值為 2.32 ppm，最大小時平均為 4.33 ppm，PM₁₀ 月平均值為 65 μg/m³，最大日平均為 197 μg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 27 μg/m³，最大日平均為 46 μg/m³，其中 PM₁₀ 於本月超出空氣品質標準之日數共 2 天，PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 5 天。

表 4.2-3 塑化碼槽處監測結果摘要

監測項目		監測地點	塑化碼槽處		空品標準
			106 年 9 月	107 年 4 月	
SO ₂ (ppb)	最大小時平均值		57.19	119.22	250
	最大日平均值		20.37	40.79	100
	月平均值		5.43	5.16	—
NO _x (ppb)	最大小時平均值		61.28	58.53	—
	最大日平均值		19.98	25.80	—
	月平均值		10.40	5.23	—
NO ₂ (ppb)	最大小時平均值		34.76	17.86	250
	最大日平均值		12.46	6.16	—
	月平均值		7.35	2.50	—
CO (ppm)	最大小時平均值		0.89	0.87	35
	最大日平均值		0.64	0.53	—
	月平均值		0.36	0.39	—
O ₃ (ppb)	最大小時平均值		102.38	97.14	120
	最大日平均值		65.80	72.43	—
	月平均值		34.25	44.58	—
NMHC (ppm)	最大小時平均值		1.84	1.35	—
	最大日平均值		0.38	0.38	—
	月平均值		0.21	0.23	—
THC (ppm)	最大小時平均值		4.03	4.33	—
	最大日平均值		3.15	2.83	—
	月平均值		2.18	2.32	—
PM ₁₀ (μg/m ³)	最大小時平均值		262	544	—
	最大日平均值		75	197	125
	月平均值		32	65	—
PM _{2.5} (μg/m ³)	最大小時平均值		57	70	—
	最大日平均值		30	46	35
	月平均值		15	27	—
溫度(°C)	月平均值		29.09	24.45	—
溼度(%)	月平均值		80.20	80.02	—
風速(m/s)	月平均值		2.77	3.27	—
風向 (16 方位)	最頻風向		北北東	東北	—

註:1.PM_{2.5}空氣品質標準為手動採樣方式。

2. 106年9月之監測時間為9/1-9/30，監測天數為30天，扣除移車時數，總監測時數為703小時。

3. 107年4月之監測時間為4/1-4/30，監測天數為30天，扣除移車時數，總監測時數為690小時。

4.2.1.3 海豐社區公園

海豐社區公園為 105 年計畫期間重新評估之監測點位，並於 106 年起開始監測，其地理位置於六輕工業區東南方 1.9 公里處，為夏季季節風上風處和冬季季節風下風處。本年度進行 10 次監測作業，其中 106 年 10 月至 107 年 3 月屬六輕工業區下風處測站，而其他月份則屬上風處測站，以各月份物種之月平均值顯示，上下風濃度變化趨勢較不明顯，各月份監測結果分述如下。(詳如表 4.2-4 所示)。

一、106 年 6 月

監測時間為 106 年 6/1-6/30，監測天數為 30 天，監測總時數為 720 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 643~719 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間海豐社區風向以西南西風為主，月平均風速為 3.55 m/s，月平均溫度 28.17 °C，月平均溼度 88.76%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 1.40 ppb，最大小時平均為 26.74 ppb，NO_x 月平均值為 6.06 ppb，最大小時平均為 89.45 ppb，NO₂ 月平均值為 4.46 ppb，最大小時平均為 30.28 ppb，CO 月平均值為 0.36 ppm，最大小時平均為 0.99 ppm，O₃ 月平均值為 21.61 ppb，最大小時平均為 60.71 ppb，THC 月平均值為 2.35 ppm，最大小時平均為 4.73 ppm，NMHC 月平均值為 0.14 ppm，最大小時平均為 0.68 ppm，PM₁₀ 月平均值為 25 µg/m³，最大日平均為 41 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 8 µg/m³，最大日平均為 21 µg/m³。

二、106 年 7 月

監測時間為 7/1-7/31，監測天數為 31 天，監測總時數為 744 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 642~733 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間海豐社區風向以南南東風為主，月平均風速為 2.67 m/s，月平均溫度 29.14°C，月平均溼度 82.79%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.57 ppb，最大小時平均為 27.52 ppb，NO_x 月平均值為 10.84 ppb，最大小時平均為 112.66 ppb，NO₂ 月平均值為 7.84

ppb，最大小時平均為 40.59 ppb，CO 月平均值為 0.35 ppm，最大小時平均為 1.03 ppm，O₃ 月平均值為 23.45 ppb，最大小時平均為 64.29 ppb，THC 月平均值為 2.39 ppm，最大小時平均為 4.32 ppm，NMHC 月平均值為 0.22 ppm，最大小時平均為 0.73 ppm，PM₁₀ 月平均值為 28 µg/m³，最大日平均為 37 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 14 µg/m³，最大日平均為 25 µg/m³。

三、106 年 8 月

監測時間為 8/1-8/31，監測天數為 31 天，監測總時數為 744 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 637~744 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間海豐社區風向以西南風為主，月平均風速為 2.98 m/s，月平均溫度 29.19°C，月平均溼度 83.67%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.19 ppb，最大小時平均為 32.65 ppb，NO_x 月平均值為 7.35 ppb，最大小時平均為 99.04 ppb，NO₂ 月平均值為 4.93 ppb，最大小時平均為 37.35 ppb，CO 月平均值為 0.44 ppm，最大小時平均為 0.80 ppm，O₃ 月平均值為 21.12 ppb，最大小時平均為 65.35 ppb，THC 月平均值為 2.29 ppm，最大小時平均為 4.21 ppm，NMHC 月平均值為 0.19 ppm，最大小時平均為 0.87 ppm，PM₁₀ 月平均值為 25 µg/m³，最大日平均為 75 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 12 µg/m³，最大日平均為 30 µg/m³。

四、106 年 10 月

監測時間為 8/1-8/31，監測天數為 31 天，監測總時數為 744 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 662~743 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間海豐社區風向以北北東風為主，月平均風速為 6.42 m/s，月平均溫度 25.58°C，月平均溼度 81.58%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.98 ppb，最大小時平均為 24.17 ppb，NO_x 月平均值為 9.44 ppb，最大小時平均為 77.71 ppb，NO₂ 月平均值為 7.62

ppb，最大小時平均為 43.72 ppb，CO 月平均值為 0.33 ppm，最大小時平均為 0.97 ppm，O₃ 月平均值為 40.02 ppb，最大小時平均為 90.08 ppb，THC 月平均值為 2.25 ppm，最大小時平均為 4.91 ppm，NMHC 月平均值為 0.17 ppm，最大小時平均為 0.87 ppm，PM₁₀ 月平均值為 64 μg/m³，最大日平均為 185 μg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 21 μg/m³，最大日平均為 41 μg/m³，其中 PM₁₀ 於本月超出空氣品質標準之日數共 3 天，PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 2 天。

五、106 年 11 月

監測時間為 11/1-11/30，監測天數為 30 天，監測總時數為 720 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 637~744 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間海豐社區風向以北北東風為主，月平均風速為 7.31 m/s，月平均溫度 21.90°C，月平均溼度 88.80%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.26 ppb，最大小時平均為 18.51 ppb，NO_x 月平均值為 7.80 ppb，最大小時平均為 77.63 ppb，NO₂ 月平均值為 6.56 ppb，最大小時平均為 41.89 ppb，CO 月平均值為 0.36 ppm，最大小時平均為 0.88 ppm，O₃ 月平均值為 39.31 ppb，最大小時平均為 104.34 ppb，THC 月平均值為 2.11 ppm，最大小時平均為 4.64 ppm，NMHC 月平均值為 0.15 ppm，最大小時平均為 0.56 ppm，PM₁₀ 月平均值為 46 μg/m³，最大日平均為 127 μg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 18 μg/m³，最大日平均為 44 μg/m³，其中 PM₁₀ 於本月超出空氣品質標準之日數共 1 天，PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 2 天。

六、106 年 12 月

因執行 V01 年維護作業，本月監測時間為 12/1-12/15(09:00)，監測天數為 14 天，監測總時數為 346 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 298~344 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間海豐社區風向以北北東風為主，月平均風速為 8.00 m/s，月平均溫度 17.99°C，月平均

溼度 85.73%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.50 ppb，最大小時平均為 7.16 ppb，NO_x 月平均值為 9.95 ppb，最大小時平均為 37.30 ppb，NO₂ 月平均值為 8.40 ppb，最大小時平均為 26.48ppb，CO 月平均值為 0.45 ppm，最大小時平均為 0.81 ppm，O₃ 月平均值為 35.69 ppb，最大小時平均為 62.91 ppb，NMHC 月平均值為 0.18 ppm，最大小時平均為 0.72 ppm，THC 月平均值為 2.20 ppm，最大小時平均為 3.44ppm，PM₁₀ 月平均值為 51 µg/m³，最大日平均為 116 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 22 µg/m³，最大日平均為 33 µg/m³。

八、107 年 1 月

因執行 V02 年維護作業，海豐社區於 107 年 1 月份監測時間為 1/25-1/31，監測天數為 7 天，監測總時數為 168 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 126~144 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間海豐社區風向以北風為主，月平均風速為 8.49 m/s，月平均溫度 15.47°C，月平均溼度 89.72%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 1.33 ppb，最大小時平均為 3.08 ppb，NO_x 月平均值為 6.92 ppb，最大小時平均為 28.08 ppb，NO₂ 月平均值為 5.43 ppb，最大小時平均為 17.89ppb，CO 月平均值為 0.33 ppm，最大小時平均為 1.30 ppm，O₃ 月平均值為 34.71 ppb，最大小時平均為 53.30 ppb，NMHC 月平均值為 0.16 ppm，最大小時平均為 0.53 ppm，THC 月平均值為 2.23 ppm，最大小時平均為 2.61 ppm，PM₁₀ 月平均值為 30 µg/m³，最大日平均為 41 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 13 µg/m³，最大日平均為 21 µg/m³。

九、107 年 2 月

海豐社區於 107 年 2 月份監測時間為 2/1-2/28，監測天數為 28 天，監測總時數為 672 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 587~666 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間海豐社區風向

以北風為主，月平均風速為 7.32 m/s，月平均溫度 15.53°C，月平均溼度 86.71%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.34 ppb，最大小時平均為 18.69 ppb，NO_x 月平均值為 9.03 ppb，最大小時平均為 97.76 ppb，NO₂ 月平均值為 7.35 ppb，最大小時平均為 56.19ppb，CO 月平均值為 0.41 ppm，最大小時平均為 0.86 ppm，O₃ 月平均值為 40.42ppb，最大小時平均為 66.08 ppb，NMHC 月平均值為 0.18 ppm，最大小時平均為 0.59 ppm，THC 月平均值為 2.18 ppm，最大小時平均為 3.64 ppm，PM₁₀ 月平均值為 57 µg/m³，最大日平均為 111 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 31 µg/m³，最大日平均為 50 µg/m³，其中 PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 9 天。

十、107 年 3 月

海豐社區於 107 年 3 月份監測時間為 3/1-3/31，監測天數為 31 天，監測總時數為 728 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 627~722 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間海豐社區風向以北風為主，月平均風速為 4.74 m/s，月平均溫度 20.15°C，月平均溼度 83.67%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 2.76 ppb，最大小時平均為 17.56 ppb，NO_x 月平均值為 8.52 ppb，最大小時平均為 63.05 ppb，NO₂ 月平均值為 6.53 ppb，最大小時平均為 38.82ppb，CO 月平均值為 0.46 ppm，最大小時平均為 0.97 ppm，O₃ 月平均值為 40.12 ppb，最大小時平均為 96.02 ppb，NMHC 月平均值為 0.23 ppm，最大小時平均為 0.88 ppm，THC 月平均值為 2.40 ppm，最大小時平均為 4.76 ppm，PM₁₀ 月平均值為 65 µg/m³，最大日平均為 146 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 34 µg/m³，最大日平均為 64 µg/m³，其中 PM₁₀ 於本月超出空氣品質標準之日數共 1 天，PM_{2.5} 於本月超出空氣品質標準之日數共 16 天。

十一、107 年 5 月

海豐社區於 107 年 5 月份監測時間為 5/1-5/31，監測天數為 31 天，監測總時數為 744 小時，由資料可用率(表 4.1-4)，各物種監測時數介於 620~741 小時，針對小時值、日均值及月均值監測結果如下：

各監測項目監測結果均符合空氣品質標準。監測期間海豐社區風向以西南風為主，月平均風速為 3.49 m/s，月平均溫度 28.06°C，月平均溼度 82.69%。

監測期間 SO₂ 月平均值為 1.35 ppb，最大小時平均為 22.58 ppb，NO_x 月平均值為 10.57 ppb，最大小時平均為 54.44 ppb，NO₂ 月平均值為 8.52 ppb，最大小時平均為 37.97ppb，CO 月平均值為 0.33 ppm，最大小時平均為 0.91 ppm，O₃ 月平均值為 22.23 ppb，最大小時平均為 81.16 ppb，NMHC 月平均值為 0.22 ppm，最大小時平均為 0.78 ppm，THC 月平均值為 2.36 ppm，最大小時平均為 4.24 ppm，PM₁₀ 月平均值為 32 µg/m³，最大日平均為 110 µg/m³，PM_{2.5} 月平均值為 15 µg/m³，最大日平均為 32 µg/m³。

表 4.2-4 海豐社區公園監測結果摘要(1/2)

監測項目		監測地點	海豐社區公園					空品標準
			106/6	106/7	106/8	106/10	106/11	
SO ₂ (ppb)	最大小時平均值		26.74	27.52	32.65	24.17	18.51	250
	最大日平均值		4.83	8.36	6.71	8.26	4.58	100
	月平均值		1.40	2.57	2.19	2.98	2.26	—
NO _x (ppb)	最大小時平均值		89.45	112.66	99.04	77.71	77.63	—
	最大日平均值		13.88	23.29	19.99	22.62	12.75	—
	月平均值		6.06	10.84	7.35	9.44	7.80	—
NO ₂ (ppb)	最大小時平均值		30.28	40.59	37.35	43.72	41.89	250
	最大日平均值		8.61	15.31	9.15	15.43	11.75	—
	月平均值		4.46	7.84	4.93	7.62	6.56	—
CO (ppm)	最大小時平均值		0.99	1.03	0.80	0.97	0.88	35
	最大日平均值		0.54	0.55	0.58	0.50	0.59	—
	月平均值		0.36	0.35	0.44	0.33	0.36	—
O ₃ (ppb)	最大小時平均值		60.71	64.29	65.35	90.08	104.34	120
	最大日平均值		35.93	33.72	38.65	65.82	57.73	—
	月平均值		21.61	23.45	21.12	40.02	39.31	—
NMHC (ppm)	最大小時平均值		0.68	0.73	0.87	0.87	0.56	—
	最大日平均值		0.25	0.33	0.33	0.32	0.22	—
	月平均值		0.14	0.22	0.19	0.17	0.15	—
THC (ppm)	最大小時平均值		4.73	4.32	4.21	4.91	4.64	—
	最大日平均值		3.17	3.24	2.66	2.82	2.34	—
	月平均值		2.35	2.39	2.29	2.25	2.11	—
PM ₁₀ (μg/m ³)	最大小時平均值		231	157	317	648	226	—
	最大日平均值		41	37	75	185	127	125
	月平均值		25	28	25	64	46	—
PM _{2.5} (μg/m ³)	最大小時平均值		41	146	58	66	144	—
	最大日平均值		21	25	30	41	44	35
	月平均值		8	14	12	21	18	—
溫度(°C)	月平均值		28.17	29.14	29.19	25.58	21.90	—
溼度(%)	月平均值		88.76	82.79	83.67	81.58	88.80	—
風速(m/s)	月平均值		3.55	2.67	2.98	6.42	7.31	—
風向 (16方位)	最頻風向		西南西	南南東	西南	北北東	北北東	—

註:1.PM_{2.5}空氣品質標準為手動採樣方式。

2.監測時間為106年6/1-6/30，監測天數為30天，監測總時數為720小時。

3.監測時間為106年7/1-7/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。

4.監測時間為106年8/1-8/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。

5.監測時間為106年10/1-10/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。

6.監測時間為106年11/1-11/30，監測天數為30天，監測總時數為720小時。

表 4.2-4 海豐社區公園監測結果摘要(2/2)

監測項目		監測地點	海豐社區公園					空品標準
			106/12	107/1	107/2	107/3	107/5	
SO ₂ (ppb)	最大小時平均值		7.16	3.08	18.69	17.56	22.58	250
	最大日平均值		3.29	1.59	4.42	3.90	3.61	100
	月平均值		2.50	1.33	2.34	2.76	1.35	—
NO _x (ppb)	最大小時平均值		37.30	28.08	97.76	63.05	54.44	—
	最大日平均值		17.55	10.25	17.31	15.83	16.39	—
	月平均值		9.95	6.92	9.03	8.52	10.57	—
NO ₂ (ppb)	最大小時平均值		26.48	17.89	56.19	38.82	37.97	250
	最大日平均值		13.49	8.71	14.32	12.07	13.93	—
	月平均值		8.40	5.43	7.35	6.53	8.52	—
CO (ppm)	最大小時平均值		0.81	1.30	0.86	0.97	0.91	35
	最大日平均值		0.56	0.49	0.58	0.62	0.70	—
	月平均值		0.45	0.33	0.41	0.46	0.33	—
O ₃ (ppb)	最大小時平均值		62.91	53.30	66.08	96.02	81.16	120
	最大日平均值		47.21	41.33	50.95	53.35	43.96	—
	月平均值		35.69	34.71	40.42	40.12	22.23	—
NMHC (ppm)	最大小時平均值		0.72	0.53	0.59	0.88	0.78	—
	最大日平均值		0.24	0.19	0.25	0.37	0.30	—
	月平均值		0.18	0.16	0.18	0.23	0.22	—
THC (ppm)	最大小時平均值		3.44	2.61	3.64	4.76	4.24	—
	最大日平均值		2.41	2.30	2.50	2.93	2.78	—
	月平均值		2.20	2.23	2.18	2.40	2.36	—
PM ₁₀ (μg/m ³)	最大小時平均值		211	195	156	380	391	—
	最大日平均值		116	41	111	146	110	125
	月平均值		51	30	57	65	32	—
PM _{2.5} (μg/m ³)	最大小時平均值		201	83	93	181	71	—
	最大日平均值		33	21	50	64	32	35
	月平均值		22	13	31	34	15	—
溫度(°C)	月平均值		17.99	15.47	15.53	20.15	28.06	—
溼度(%)	月平均值		85.73	89.72	86.71	83.67	82.69	—
風速 (m/s)	月平均值		8.00	8.49	7.32	4.74	3.49	—
風向 (16 方位)	最頻風向		北北東	北	北	北	西南	—

註:1.PM_{2.5}空氣品質標準為手動採樣方式。

2. 監測時間為106年6/1-6/30，監測天數為30天，監測總時數為720小時。

3. 監測時間為106年7/1-7/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。

4. 監測時間為106年8/1-8/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。

5. 監測時間為106年10/1-10/31，監測天數為31天，監測總時數為744小時。

6. 監測時間為106年11/1-11/30，監測天數為30天，監測總時數為720小時。

4.2.2 風場與監測值比對分析

為進一步了解六輕周界監測點特性，彙整各監測點各污染物濃度及風場資料，繪製風向風速極座標圖，以監測點及季節性進一步探討分析如下：

4.2.2.1 監測點風場與監測值比對分析

一、許厝分校

許厝分校監測時間為 106 年 6 月至 107 年 5 月，其風向風速極座標圖詳如圖 4.2-2 所示。若以極座標圖探討監測期間各污染物高值與風向風速關係，顯示 SO₂ 易發生高值之氣候條件以風向西北方及西南方為主，且風速小於 5 m/s 的環境下；而 CO 高值期間風向以東風及東南風為主，且於低風速下產生；NO_x 高值發生之氣候條件風向以西北方為主，部分為東北方及東南方，而風速皆小於 5 m/s 的環境下；臭氧高值則以風向北方及東北方為主；THC 高值發生之風向以東方及東南方為主，且風速低於 5 m/s 之情形，而 NMHC 高值則以西北方及西南方為主，且風速為低風速為主的環境條件；懸浮微粒部分，PM₁₀ 於風向東北方且風速較高的情況下出現高值，而 PM_{2.5} 則以北方及東北方為主，且於風速較低的環境條件下造成高值。

二、海豐社區公園

海豐社區公園監測時間為 106 年 6-8 月、106 年 10-12 月、107 年 1-3 月及 107 年 5 月，其風向風速極座標圖詳如圖 4.2-3 所示。若以極座標圖探討監測期間各污染物高值與風向風速關係，顯示 SO₂ 易發生高值之氣候條件以風向以西北方為主，且風速小於 5m/s 的環境下；而 CO 高值發生之風向風速則無特定；NO_x 高值發生之氣候條件與 SO₂ 相似，風向以西北方及東北方為主，而風速小於 5m/s 的環境下；臭氧高值則無特定風向風速；THC 及 NMHC 高值發生期間，風速皆為低風速，風向方面 THC 以東風及東南風為主，NMHC 則以西北風為主；懸浮微粒部分，PM₁₀ 於風向東北方且風速較高的情況下出現高值，而 PM_{2.5} 則亦以東北風為主，於風速較低的環境條件下造成高值。

三、塑化碼槽處

塑化碼槽處監測時間為 106 年 9 月及 107 年 4 月，其風向風速極座標圖

詳如圖 4.2-4 所示。若以極座標圖探討監測期間各污染物高值與風向風速關係，顯示 SO₂ 易發生高值之氣候條件風向以西南方為主，且風速小於 6 m/s 的環境下；而 CO 高值期間風向無特定，大部分高值於低風速(小於 7.5m/s)下產生；NO_x 高值發生之氣候條件與 SO₂ 相似，風向以西南方為主，部分為東北風，且風速小於 6m/s 的環境下；臭氧高值則以風向東北方為主；THC 及 NMHC 高值發生期間，風速皆為低風速，並以東南方為主；懸浮微粒部分，PM₁₀ 於風向東北方且風速較高的情況下出現高值，而 PM_{2.5} 則亦以東北方為主，且於風速較低及較高的環境條件下皆有發生高值。

4.2.2.2 季節風場與監測值比對分析

本節利用 106 年 6 月至 107 年 5 月間之監測數據，並將 3~5 月區分為春季、6~8 月為夏季、9~11 月為秋季、12 月、1 月至 2 月為冬季，利用極座標圖及污染濃度探討各污染物季節性之變化情形。

一、硫氧化物(SO₂)

以季節性濃度可觀察到許厝分校以春季平均濃度較高，海豐公園則以秋冬季節平均濃度較高；塑化碼槽以秋季平均濃度較高。而各監測點則以塑化碼槽處之平均濃度較高。各季節高值發生趨勢，風向以來自工業區方向為主，風速以低於 5m/s 為主。有關 SO₂ 風向風速極座標圖及各季節濃度詳如圖 4.2-5 所示。

二、氮氧化物(NO_x)

以季節性濃度可觀察各監測點之 NO_x 濃度，許厝分校及海豐社區公園皆以冬春季平均濃度較高，塑化碼槽處則以秋季平均濃度較高；而各監測點則以許厝分校及海豐社區公園之平均濃度較高。各監測點發生高值期間，風向以來自工業區方向為主，部分來自區外，推測為交通源貢獻。風速以低於 5m/s 為主。有關 NO_x 風向風速極座標圖及各季節濃度詳如圖 4.2-6 所示。

三、一氧化碳(CO)

CO 平均濃度於四季變化較不明顯，海豐社區公園以冬季平均濃度較高，許厝分校以夏季平均濃度較高，塑化碼槽處以春季濃度較高；監測點則以海豐社區公園平均濃度較高。各季節高值發生趨勢顯示，高值與風速風向無明

顯固定趨勢。有關 CO 風向風速極座標圖及各季節濃度詳如圖 4.2-7 所示。

四、臭氧(O₃)

以季節性濃度可觀察各監測點之 O₃ 濃度以冬季平均濃度較高，其次為春季；而各監測點則以塑化碼槽處平均濃度較高。各季節高值發生趨勢顯示，夏季高值與風速風向無明顯固定趨勢，其他季節高值則以北風及東北風為主。有關 O₃ 風向風速極座標圖及各季節濃度詳如圖 4.2-8 所示。

五、懸浮微粒(PM₁₀ 及 PM_{2.5})

以季節性濃度可觀察各監測點之 PM₁₀ 以夏季平均濃度較低，其餘季節平均濃度均高於夏季 2 倍以上，高值部分是受到颱風外圍環流及東北季風影響導致懸浮微粒濃度上升，而 PM_{2.5} 濃度以冬季及春季平均濃度較高，夏季平均濃度較低；而各監測點濃度變化，PM₁₀ 以許厝分校及塑化碼槽處之平均濃度較高，PM_{2.5} 以塑化碼槽處及海豐社區公園之平均濃度較高。各季節高值發生趨勢，PM₁₀ 夏季高值與風速風向無明顯趨勢，春秋冬季受到東北季風影響，於風速較高時易有高值發生；而 PM_{2.5} 於春秋冬季高值以北系風向為主，除塑化碼槽處外，其餘監測點高值風速以低於 5 m/s 為主。有關 PM₁₀ 及 PM_{2.5} 風向風速極座標圖及各季節濃度詳如圖 4.2-9 及圖 4.2-10 所示。

4.2.3 鄰近測站比對分析

為評估六輕工業區對當地空氣品質之影響，本計畫透過監測車監測與鄰近之行政院環保署空氣品質測站(台西測站及麥寮測站)數據進行比對，作為評估不同監測地點所在位置與鄰近行政院環保署空品測站數據之差異性，行政院環保署測站均設置於建築物樓頂，監測車則放置於地面，針對移動污染源部分，監測車測值會高於環保署測站，圖 4.2-11 為 3 處監測車地點與行政院環保署空品測站相對位置圖。



圖 4.2-11 監測車監測點與行政院環保署空品測站相對位置圖

4.2.3.1 許厝分校

許厝分校距離台西測站約 9.5 公里，距離麥寮測站約 5.4 公里；本計畫執行期間，許厝分校監測時間為 106 年 6 月至 107 年 5 月。彙整此段監測時間許厝分校監測點與台西、麥寮測站各污染物之日平均值比較結果如圖 4.2-12 所示，茲說明如下：

一、二氧化硫

許厝分校 SO₂ 日平均值介於 0.51~6.20 ppb。與行政院環保署空品測站測值比對，整體變化趨勢較大，整體來說以許厝分校測值相對較高。搭配風向風速資料，顯示高值主要以西北及西南風向為主，推測有部分來源是受到工業區之影響。

二、氮氧化物

許厝分校 NO 日平均值介於 0.45~6.66 ppb，NO₂ 日平均值介於 2.56~21.13 ppb，NO_x 日平均值介於 3.74~27.62 ppb，與行政院環保署空品測站測值比對，整體變化趨勢相似，而以麥寮測站平均濃度較高。

三、一氧化碳

許厝分校 CO 日平均值介於 0.16~0.74 ppm。與行政院環保署空品測站測值比對，測站變化趨勢較大，許厝分校測值均高於台西測站及麥寮測站，該測點鄰近麥寮市區通往六輕工業區之主要道路旁，通行車輛多，研判易受到移動污染源造成測值升高。

四、臭氧

許厝分校 O₃ 日平均值介於 8.89~65.84 ppb。與行政院環保署空品測站測值比較，其趨勢呈現一致性且測值差異不大，綜觀整體濃度趨勢介於良好及普通之等級。

五、總碳氫化合物

許厝分校 THC 日平均值介於 1.60~3.48 ppm，NMHC 日平均值介於 0.08~0.39 ppm。與行政院環保署空品測站測值比對，署測站趨勢較一致，而 THC 及 NMHC 均以許厝分校測值略高於署測站。

六、懸浮微粒(PM₁₀)

許厝分校 PM₁₀ 日平均濃度介於 10~597 µg/m³。與行政院環保署空品測站測值比對，許厝分校與台西測站變化趨勢相近，另又以麥寮測站之

濃度測值較高，許厝分校測值較低於署測站。

七、懸浮微粒(PM_{2.5})

許厝分校 PM_{2.5} 日平均濃度介於 3 ~66 µg/m³。與行政院環保署空品測站測值比對，變化趨勢相近，其中又以台西測站之測值較高，其次為許厝分校，麥寮測站之測值較低。

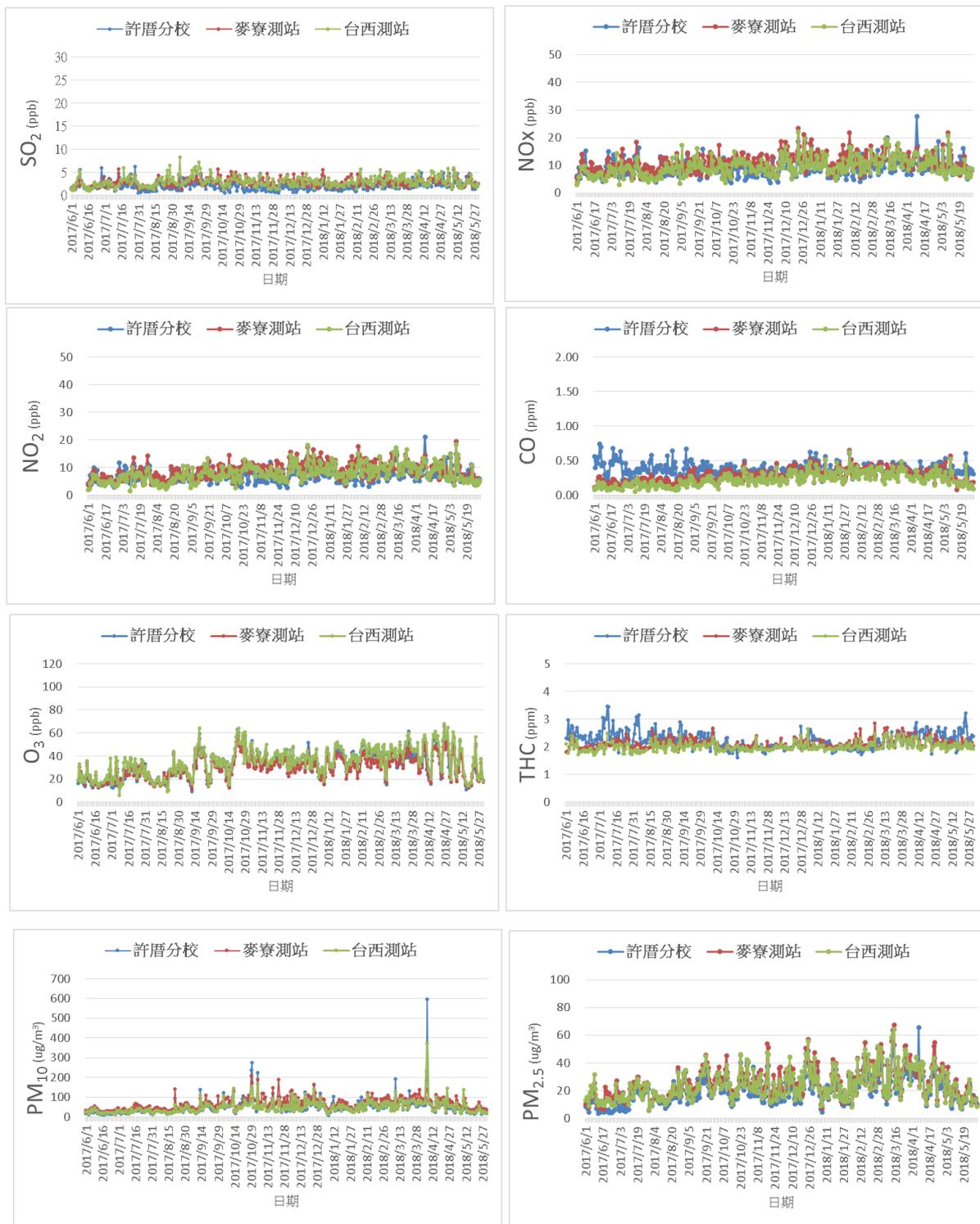


圖 4.2-12 許厝分校測點與行政院環保署空品測站比對圖

4.2.3.2 塑化碼槽處

塑化碼槽處距離台西測站約 10 公里，距離麥寮測站約 8.8 公里；本計畫執行期間，塑化碼槽處監測時間為 106 年 9 月 1 日至 9 月 30 日。彙整此段監測時間塑化碼槽處監測點與台西、麥寮測站各污染物之日平均值比較結果如圖 4.2-13 所示，茲說明如下：

一、二氧化硫

塑化碼槽處 SO_2 日平均值介於 1.44~40.79 ppb，與行政院環保署空品測站相比，塑化碼槽處易有突高值發生，比對風向資料，高值主要以西南風為主，因測點位於六輕工業區碼頭區，常有船舶停靠及車輛進出頻繁，皆易造成測值上升。

二、氮氧化物

塑化碼槽處 NO 日平均值介於 0.53~23.45 ppb， NO_2 部分日平均值介於 1.22~12.46 ppb， NO_x 日平均值介於 1.83~25.80ppb。與行政院環保署空品測站整體變化趨勢比較，較署測站測值高，比對風向資料，高值主要以西南風為主，推測主要受到碼頭區交通源影響。

三、一氧化碳

塑化碼槽處 CO 日平均值介於 0.15~0.64 ppm。與行政院環保署空品測站測值比對，塑化碼槽處測值均高於台西測站及麥寮測站，該測點位於六輕工業區碼頭區，判斷易受到移動污染源造成測值升高。

四、臭氧

塑化碼槽處 O_3 日平均值介於 9.40~72.43 ppb。與行政院環保署空品測站測值比較，其趨勢呈現一致性且測值差異不大，綜觀整體濃度趨勢介於良好及普通之等級。

五、總碳氫化合物

塑化碼槽處 THC 日平均值介於 1.75~3.15 ppm， NMHC 日平均值介於 0.11~0.38 ppm。與行政院環保署空品測站測值比對，署測站趨勢較一致，而 THC 及 NMHC 均以塑化碼槽處測值略高於署測站。

六、懸浮微粒(PM_{10})

塑化碼槽處 PM_{10} 日平均濃度介於 13~197 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。與行政院環保署空品測站測值比對，相對趨勢一致。

七、懸浮微粒(PM_{2.5})

塑化碼槽處 PM_{2.5} 日平均濃度介於 6~46 µg/m³。與行政院環保署空品測站測值比對，變化趨勢相近，其中又以台西測站之測值較高，其次為麥寮測站，塑化碼槽處之測值較低。

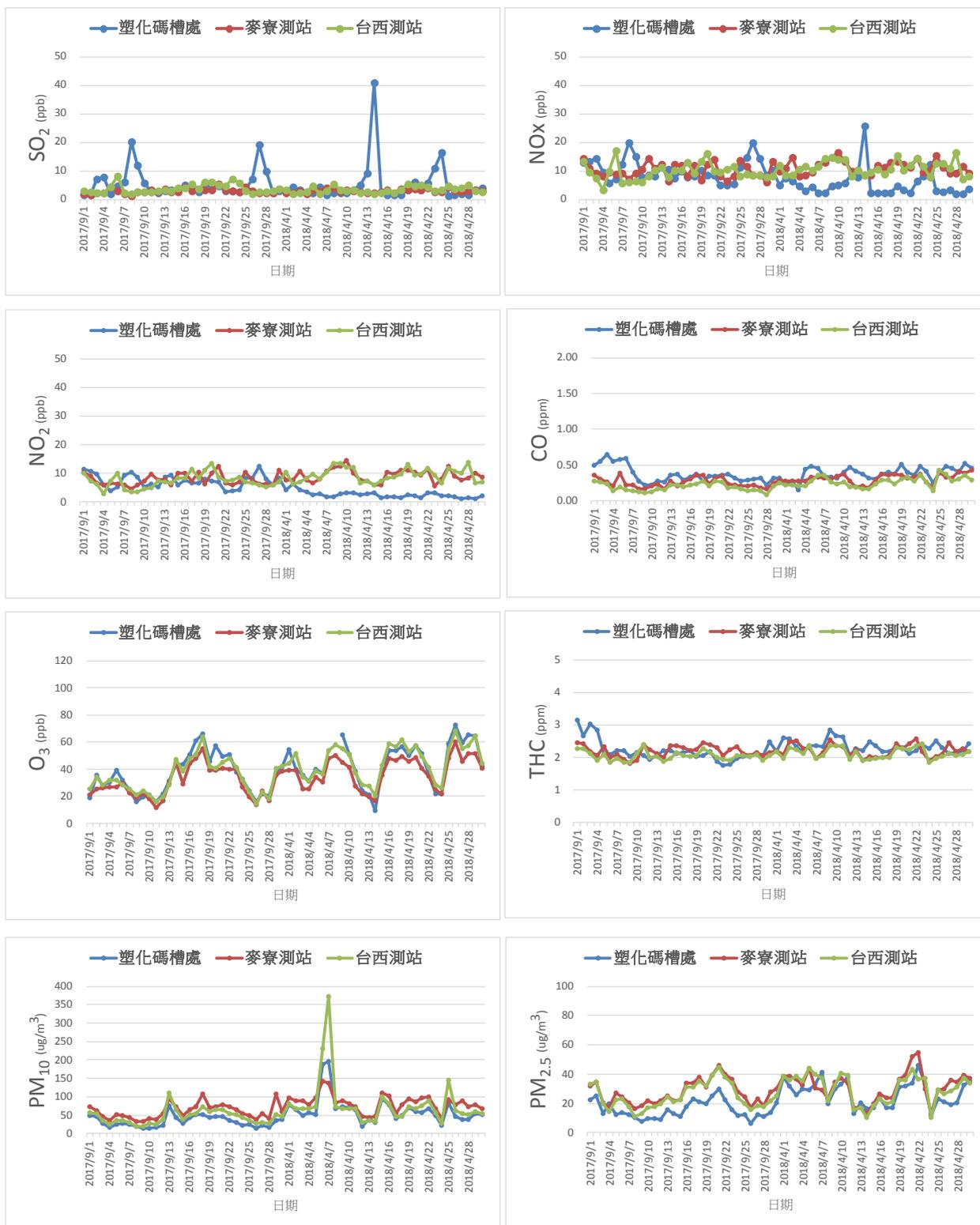


圖 4.2-13 塑化碼槽處測點與行政院環保署空品測站比對圖

4.2.3.3 海豐社區公園

海豐社區公園於距離台西測站約南方 5.70 公里，距離麥寮測站約東南方 3.87 公里；本計畫執行期間，海豐社區監測時間為 106 年 6 月至 8 月、106 年 10 月至 107 年 3 月與 107 年 5 月。彙整此段監測時間海豐社區公園監測點與台西、麥寮測站各污染物之日平均值比較結果如圖 4.2-14 所示，茲說明如下：

一、二氧化硫

海豐社區公園之 SO₂ 日平均值介於 0.32~8.36 ppb，整體變化趨勢與行政院環保署空品測站測值相近。

二、氮氧化物

海豐社區公園之 NO 日平均值介於 0.50~10.84 ppb，NO₂ 日平均值介於 1.48~15.43 ppb，NO_x 日平均值介於 2.64~23.29ppb，整體變化趨勢與行政院環保署空品測站測值相近，而以麥寮測站之濃度較高。

三、一氧化碳

海豐社區公園之 CO 日平均值介於 0.12~0.70 ppm。與行政院環保署空品測站測值比對，整體變化趨勢相近，以麥寮測站及海豐社區公園測值較高，台西測站測值較低。

四、臭氧

海豐社區公園之 O₃ 日平均值介於 7.19~65.82 ppb。與行政院環保署空品測站測值比較，其趨勢呈現一致性且測值差異不大，綜觀整體濃度趨勢介於良好及普通之等級。

五、總碳氫化合物

海豐社區公園之 THC 日平均值介於 1.89~3.24 ppm，NMHC 日平均值介於 0.08~0.37 ppm。與行政院環保署空品測站測值比對，署測站趨勢較一致，而 THC 及 NMHC 均以海豐社區公園測值略高於署測站。

六、懸浮微粒(PM₁₀)

海豐社區公園之 PM₁₀ 日平均濃度介於 11~185 µg/m³。與行政院環保署空品測站測值比對，麥寮測站之變化趨勢較大，其測得測值高於海豐社區與台西測站兩處測站。

七、懸浮微粒(PM_{2.5})

海豐社區公園之 PM_{2.5} 日平均濃度介於 3~64 µg/m³。與行政院環保署空品測站測值比對，變化趨勢相近，其中又以麥寮測站之測值較高，其次為海豐社區，台西測站之測值較低。



圖 4.2-14 海豐社區測點與行政院環保署空品測站比對圖

第五章 結論與建議

5.1 結論

本計畫目標為維持雲林縣石化業專業監測車正常運轉，並透過監測數據，評析六輕工業區鄰近之環境空氣品質狀況。維護保養作業均有如期如質執行，故監測車均正常運轉中，而針對監測作業之空氣品質狀況，分為一般空氣品質、揮發性有機物及異味物質，並說明如下：

- 1.一般空氣品質：監測項目包括硫氧化物、氮氧化物、一氧化碳、臭氧、碳氫化合物、懸浮微粒及細懸浮微粒等，於監測期間，各監測點之硫氧化物(SO₂)及氮氧化物(NO_x)高值發生之條件，於各季節所監測高值之風向皆以來自工業區方向為主。一氧化碳(CO)及臭氧(O₃)發生高值之條件，高值與風速風向無明顯固定趨勢。碳氫化合物中，THC 中濃度以 CH₄ 為主，各監測點發生高值之條件，CH₄ 風向條件以東系風向為主，而 NMHC 風向條件則主要來自工業區方向。懸浮微粒中 PM₁₀ 夏季高值與風速風向無明顯趨勢，春秋冬季受到東北季風影響，於北系風向期間且風速較高時易有高值發生；而 PM_{2.5} 於春秋冬季高值以北系風向為主，除塑化碼槽處外，其餘監測點高值風速以低於 5m/s 為主。
- 2.揮發性有機物：各監測點平均濃度較高之揮發性有機物物種包括甲苯、丙烷、乙烯、丙烯、乙烷、正丁烷等，含氯物種為工業製程中之原料、產物來源；而甲苯在六輕工業區周界為常見之 VOCs 物種，除了可能來自六輕工業區外，移動污染源之汽機車也是主要來源之一。
- 3.氨及還原性硫化物：本計畫監測期間氨及硫化氫之平均濃度均以海豐社區公園較高，其次為許厝分校，顯示六輕工業區東側之監測點異味污染物濃度易升高，且風速風向條件均以來自東系風向為主，依麥寮地區畜牧場地理位置分布圖推測以畜牧場(一)造成之影響較大，即為非草食性動物，如養豬、機、鴨、鵝等之畜牧場。塑化碼槽處及東側監測點有部分風向來源是指向工業區方向，顯示工業區製程或其他來源也

有可能影響測值變化。

5.2 建議

1.管制面建議：

以監測結果顯示，監測物種濃度易受到工業區影響之物種包括硫氧化物、氮氧化物及揮發性有機物，而異味物種雖有部分受到工業區影響，但主要是受到工業區外之畜牧場影響較大。故建議工業區內應加強硫氧化物、氮氧化物及揮發性有機物管制。主要揮發性物種，六輕工業區中含此原物料及排放物種之工廠位置如圖 5.2-1 所示，建議可針對這些對象加強稽查管制。

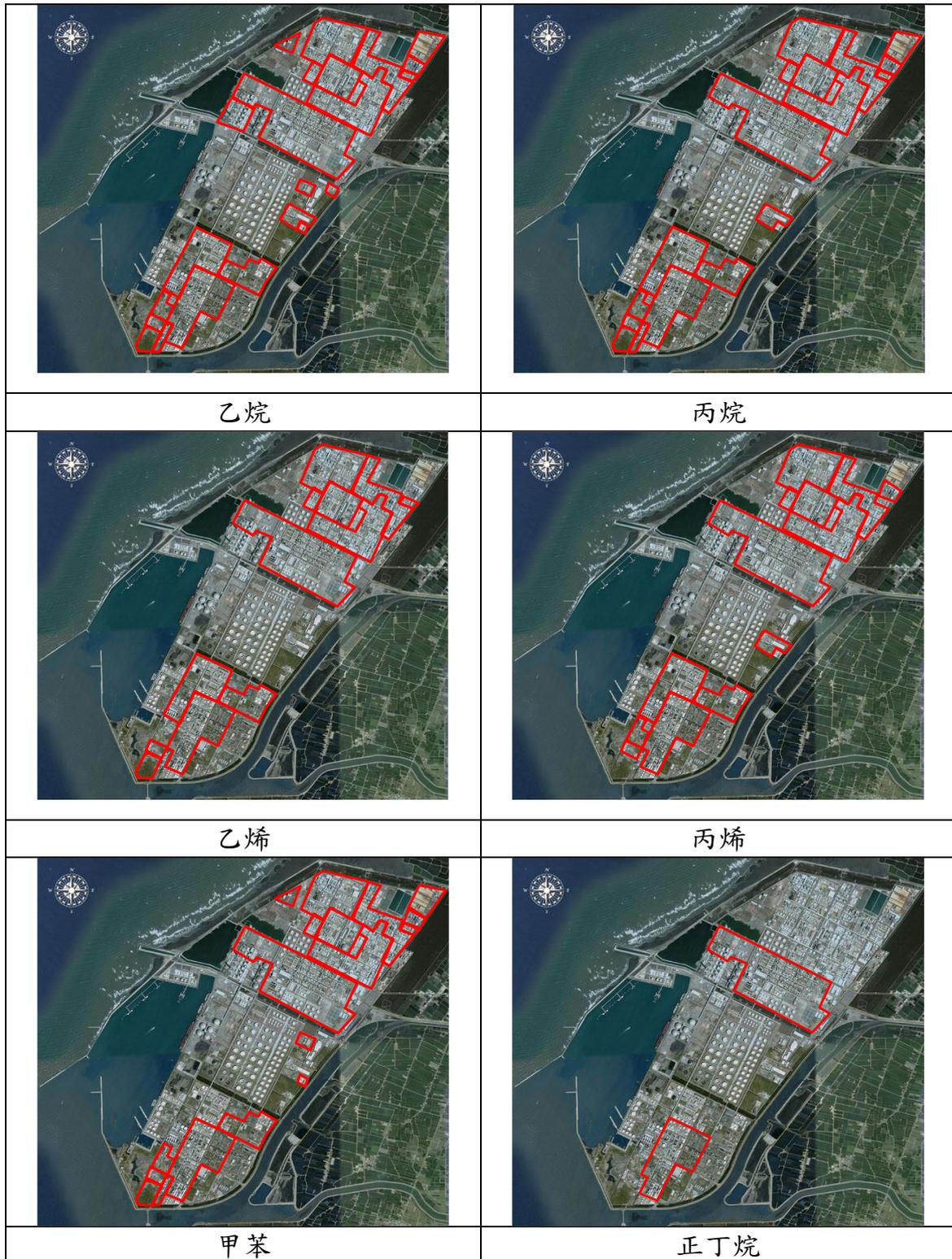


圖 5.2-1 六輕工業區工廠主要揮發性有機物之分布圖

2.PAHs 採樣規劃

監測車設備除了連續監測儀器外，並有備置 PAHs 採樣設備，但由於 PAHs 採樣耗材有前處理及保存問題，導致無法立刻取得進行採樣及分析作業。故本計畫建議 108 年度計畫可與檢測業者或學校實驗室合作，並於計畫期內編列固定次數，並利用此套採樣設備進行檢測分析。

本計畫建議可於每季編列 2 組採樣耗材(含濾紙及吸附劑)，採樣檢測之時程以六輕工業區緊急事件為主，當啟動六輕工業區緊急應變流程，經環保局指示後即進行上下風採樣作業，並送檢測公司進行分析。若計畫期內無緊急事件發生，則建議可於計畫後期，即秋冬空品不良季節執行採樣分析作業，或環保局指定之時期執行，以了解 PAHs 濃度之變化。

PAHs 採樣耗材主要為濾紙及吸附套筒中之吸附劑，其吸附裝置主要是由玻璃套桶、離子交換樹脂(Amberlite XAD-2)及聚氨酯泡棉(Polyurethane foam, PUF)等組合而成。耗材中之濾紙部分需要前處理及秤重，而吸附裝置前處理作業包括預先洗淨，其洗淨程序係將三種吸附裝置使用二氯甲烷(Dichloromethane)及正己烷(Hexane)等溶劑隔水超音波震盪，震盪後自然風乾。再將 XAD-2 與 PUF 以夾層之方式進行組裝，圓筒狀之玻璃套桶內填充 XAD-2 約 4 公分，其上下端以 PUF 固定，組裝後以鋁箔紙包覆，置入夾鏈袋中，並放置於 4°C 冰箱冷藏保存，因應採樣檢測準備。

PAHs 耗材中，因濾紙調理與秤重之環境限制，需於檢測公司進行，而吸附劑則僅需保存於 4°C 環境下即可。故建議濾紙部分由檢測實驗室保存，吸附劑可由計畫自行保存。緊急事件期間，當接獲環保局指示後，則由計畫人員與檢測公司聯繫，並將吸附劑及濾紙攜帶至監測車進行採樣，而因濾紙需置放於檢測公司，則需配合檢測公司之營業時間。

有關 PAHs 耗材及分析單次執行費用如表 5.2-1 所示，供環保局參考。

表 5.2-1 PAHs 耗材及分析費用(單次)

項目	單位	單價(元)
PAHs 採樣(含濾紙、PUF 耗材費用)	次	4,500
氣態 PAHs 分析	次	30,000
粒狀態 PAHs 分析	次	30,000
合計		64,500

3. 監測車內空調設備汰舊換新

監測車之監測設備、站房及空調設備等，均為 100 年度計畫期間購置並開始啟用，均已使用 6 年以上。其中室內溫度為儀器穩定之關鍵，溫度過高易造成數值偏移，空調設備因室外機長期置放於麥寮，高溫及高濕環境下導致近年來維修頻率增加，故為維持監測車內之儀器穩定運轉，建議更換 2 輛監測車設備中之空調設備。

計畫編號：YLEPB-106-044



- ※「本報告書係受託單位或個人之研究意見，僅供本局施政之參考」
- ※「本報告之製作權屬雲林縣環境保護局所有，非經本局之同意，
任何人均不得重製、仿製或其他之侵害」

雲林縣斗六市雲林路一段170號 電話：(05)534-0415

<http://www.ylepb.gov.tw>