

雲林縣環境保護局委託辦理

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展 擴增計畫

期末報告(定稿)

執行年度	中華民國111年度
計畫名稱	111年度雲林縣空品感測器物聯網發展 擴增計畫
計畫編號	YLEPB-111-058
計畫執行期間	111年5月19日至111年12月31日
受託單位	捷思環能股份有限公司
印製年月	112年3月

雲林縣環境保護局

計畫編號：YLEPB-111-058

111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴充計畫

中華民國  
112年  
3月

- \*「本報告僅係受託單位或個人之意見，僅供環保局施政之參考」。
- \*「本報告之著作財產權屬雲林縣環境保護局所有，非經雲林縣環境保護局同意，任何人均不得重製、仿製或為其他之侵害」。

執行年度	中華民國111年度
計畫名稱	111年度雲林縣空品感測器物聯網發展 擴增計畫
計畫編號	YLEPB-111-058
計畫執行期間	111年5月19日至111年12月31日
受託單位	捷思環能股份有限公司
受託單位 執行人員	計畫主持人：黃美倫 計畫經理：蘇振南
計畫經費	肆佰伍拾玖萬元整
印製年月	112年3月

## 雲林縣環境保護局計畫期末成果摘要（簡要版）

一、中文計畫名稱：

111 年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

二、英文計畫名稱：

2022 Yunlin County air quality Internet of Things (IoT) development, operation and maintenance project.

三、計畫編號：

111-058

四、執行單位：

捷思環能股份有限公司

五、計畫主持人：

黃美倫

六、執行開始時間：

111/5/19

七、執行結束時間：

111/12/31

八、報告完成日期：

112/03/6

九、報告總頁數：

本文 199 頁

十、使用語文：

中文

十一、報告電子檔名稱：

YLEPB-111-058.doc

十二、報告電子檔格式：

Microsoft Word

十三、中文摘要關鍵詞：

PM<sub>2.5</sub> 感測器，感測器布建及應用，環境物聯網

十四、英文摘要關鍵詞：

air quality sensor for PM<sub>2.5</sub>, deployment of air quality sensors ,data

## application and analysis, Environmental Internet of Things (IoT)

### 十五、中文摘要

計畫於 111 年 5 月 19 日開始執行，工作內容新增布建 150 台空氣品質感測器，布建作業應於 111 年 8 月 31 日前完成，並於 111 年度維持至少 4 個月 150 個空品感測器數據資料服務、感測數據品質，另提供 10 組移動式  $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{S}$  微型感測設備進行監測，提升輔助環保稽查與環境治理工作，並配合環保署第三方查核、召回測試、異常查檢等所需查察與感測器拆裝等協助事項等作業。

在 150 點後續擴充案布建成果上，在完成設備一致性比對、感測器實場及實驗室認證及布建地點及供電單位協調作業後，自 111 年 8 月 20 開始布建，於 111 年 8 月 31 日完成，共計於 19 個鄉鎮市完成 150 點之點位擴增，布建點位包含特殊感測點(陳情熱區)8 點、鄰近工業區社區 19 點及一般社區 123 點。

針對空氣品質感測器物聯網數據維運及傳輸作業，依據環保署規範據以執行群集化之雲端巡檢、定期抽樣巡檢及目視巡檢等做作業，執行目標數量及品質要求皆符合環保署規範，作業於 111 年 9 月維運至 111 年 12 月。空氣品質感測器數據資料傳輸上，有效平均監測數據即時上傳至環保署物聯網平台之資料完整率應達 90%以上，150 台感測器設備每月各監測點感測資料完整率皆在 92.33%以上，符合契約及環保署有效資料完整率規範。。

針對數據動態校正及衰減分析作業，動態校正結果至 111 年 12 月，相關性介於 0.78~0.88，合格率均大於 90%，皆符合環保署 >90% 之規定，整體感測趨勢與測站一致。衰減分析作業依循環保署空間距離規範劃分之三類別測器進行分析，數據服務相關工作於 111 年 9 月~12 月執行，測站內設備、距測站 1 公里內設備，衰減分析之相關性與相對器差因子之表現良好，未見衰減現象，而全區域範圍內設備之衰減分析上，因該類群集設備因佈建點位多於社區內，範圍亦較廣，監測期間亦受局部區域特定之露天燃燒事件、火災或遼境之宗教活動影響，進而影響對感測器是否有長期衰減之判斷，若扣除活動影響，則全區設備與麥寮測站會有較好之相關性表現。

## 十六、英文摘要

This project started on 19 May 2022. The tasks include deploying 150 air quality sensors before 31 August 2022, maintaining the operation of the 150 sensors and data service at least 4 months in 2022, 10 sets of mobile NH<sub>3</sub> /H<sub>2</sub>S micro-sensors were available for monitoring, assisting environmental inspections and governance, cooperating with the third-party audit of EPA for recall test and abnormality check, etc.

The deployment of 150 sensors was completed between 20 - 31 August 2022 after comparing the consistency of the devices, gaining certifications on the site and laboratory, and coordinating the deployment locations and power supply. The deployment focused on special sensors and community sensors (general and industrial parks neighborhood). Locations spread over the 19 townships of the county including 8 special sensors (reporting hotspots), 19 in the communities close to industrial parks and inside industrial parks, and 123 in the general communities.

As for the data maintenance and transmission of air quality IoT, cluster patrol, sample patrol and visual patrol were carried out. The target number and quality were all in accordance with the regulations of EPA. In the air quality sensors data transmission, the completion rate of the effective average monitoring data which upload in real-time to the EPA IoT should be over 90%. And the completion rate of the 150 sensors every month was over 92.33% thus conforming to the contract.

Regarding the data calibration of sensors and decay analysis, the dynamic calibration was performed by the long-term comparison devices in the EPA monitoring stations. The dynamic calibration of this project started in September 2022. The qualified rate is over 90%, the coefficient of determination is between 0.78~0.88 and conforms to the regulation of EPA. As for decay analysis, following EPA's regulation, sensors were divided into three kinds of type by location distances from EPA monitoring stations: inside the national monitoring station, within 1 km from the

national monitoring station, and over 1 km from the national monitoring station. The analysis result of the first two showed the overall performance of devices was good without showing decay. In terms of whole-region devices decay analysis, the deployment of the cluster devices was mostly in the community and the scope is wider. The monitoring period also saw open burning and fire in some areas as well as religious activities, which further affected the judgment of long-term decay for sensors. Regardless of the influence of the above, the performance of whole-region devices had a better correlation with Mai-liao Monitoring Station.

# 目 錄

## 目錄

<b>第一章 前言 .....</b>	<b>1-1</b>
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 計畫執行數量及進度說明 .....	1-6
<b>第二章 擴增 150 點感測器布建規劃及成果.....</b>	<b>2-1</b>
2.1 感測物聯網布建前置作業 .....	2-1
2.1-1 感測器設備規格 .....	2-1
2.1-2 感測器模組 .....	2-3
2.1-3 感測元件訊號干擾排除 .....	2-3
2.1-4 感測器驗證及一致性比對作業 .....	2-5
2.1-5 布建前設置點位現場勘查 .....	2-17
2.1-6 布建位址與用地協調 .....	2-18
2.2 擴增 150 點感測器布建規劃及作業成果.....	2-20
2.2-1 空品感測器布點選址原則 .....	2-21
2.2-2 擴增 150 點布建位址說明 .....	2-23
2.2-3 布建施工作業 .....	2-40
2.2-4 布建成果說明 .....	2-45
2.2-5 佈建後環保署物聯網平台上傳資料完整性 .....	2-54
<b>第三章 空氣品質感測器巡檢、維運品管作業.....</b>	<b>3-1</b>
3.1 定期抽樣巡檢作業 .....	3-1
3.2 定期目視巡檢作業 .....	3-7
3.3 不定期巡檢作業 .....	3-9
3.4 快速檢修、維護作業 .....	3-13
3.5 巡檢、維護品管作業成果 .....	3-15
3.5-1 受檢設備抽樣篩選群集劃分說明 .....	3-15
3.5-2 定期抽樣巡檢成果 .....	3-18
3.5-3 定期目視巡檢作業成果 .....	3-21
3.5-4 不定期異常巡檢作業成果 .....	3-21
3.6 感測器數據資料傳輸作業 .....	3-23
3.6-1 感測器資料回傳通訊 .....	3-23
3.6-2 感測器資料收集平台 .....	3-23

## 目錄

3.6-3 環保署物聯網平台上傳作業 .....	3-23
3.7 其他環保署配合事項.....	3-28
3.7-1 感測器資安查核認證 .....	3-28
3.7-2 配合環保署查核作業 .....	3-29
<b>第四章 感測數據精進之校驗機制.....</b>	<b>4-1</b>
4.1 動態校正 .....	4-1
4.1-1 環保署建議之動態校正方法 .....	4-1
4.1-2 計畫採用之動態校正方法 .....	4-4
4.1-3 年度動態校正執行成果 .....	4-4
4.2 衰減分析 .....	4-13
4.2-1 環保署建議之衰減分析方法 .....	4-13
4.2-2 計畫採行衰減分析方法 .....	4-16
4.2-3 年度衰減分析執行成果 .....	4-18
<b>第五章 感測器數據分析及應用 .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 感測器稽查應用告發裁處績效.....	5-4
5.2 感測器異常高值及跨域應用案例說明.....	5-6
<b>第六章 提供移動式感測設備應用成果.....</b>	<b>6-1</b>
6.1 硫化氫及氯的基本特性、來源及影響 .....	6-2
6.2 硫化氫和氯氣感測器整備及品保品管作業 .....	6-5
6.3 硫化氫和氯氣感測器監測規劃 .....	6-6
6.4 異味感測器監測結果說明 .....	6-12
<b>第七章 執行成果與建議.....</b>	<b>7-1</b>
7.1 執行成果 .....	7-1
7.2 建議 .....	7-7

## 附件

- 附件一 空氣品質感測物聯網精進作業準則
- 附件二 感測資料格式規範、資訊服務計價及驗收準則
- 附件三 感測器規格型錄及感測器認證報告
- 附件四 新布建設點位清單及完工照片（電子檔光碟）
- 附件五 新布建點位 1 個月資料完整性
- 附件六 111 年度擴增計畫設備目視巡檢紀錄表(電子檔光碟)
- 附件七 空氣品質微型感測器資安驗證檢測報告
- 附件八 111 年 9 月~12 月擴增計畫感測器稽查執法細項成果表
- 附件九 10 組異味點位裝設點位清單及完工照片
- 附件十 採購評選委員會意見回覆及期中報告委員審查通過確認表

## 表目錄

表 1-1	計畫執行數量統計表 .....	1-7
表 1-2	擴增計畫實際進度及查核點(甘特圖).....	1-8
表 1-3	擴增計畫實際執行進度及查核點說明 .....	1-9
表 2-1	JS 感測器規格表.....	2-2
表 2-2	感測器實地及實驗室測試結果統整 .....	2-6
表 2-3	第一批次比對結果 .....	2-14
表 2-4	第二批次比對結果(1/2).....	2-14
表 2-4	第二批次比對結果(2/2).....	2-15
表 2-5	第三批次比對結果 .....	2-16
表 2-6	第四批次比對結果 .....	2-16
表 2-7	第五批次比對結果 .....	2-17
表 2-8	用電用地協調一覽表 .....	2-19
表 2-9	雲林縣既有點位及擴增 150 點布建點位數量統計(1/2).....	2-24
表 2-9	雲林縣既有點位及擴增 150 點布建點位數量統計(2/2).....	2-25
表 2-10	雲林縣北邊區域感測器規劃明細(1/3).....	2-26
表 2-10	雲林縣北邊區域感測器規劃明細(2/3).....	2-27
表 2-10	雲林縣北邊區域感測器規劃明細(3/3).....	2-28
表 2-11	雲林縣中間區域感測器規劃明細(1/3).....	2-30
表 2-11	雲林縣中間區域感測器規劃明細(2/3).....	2-31
表 2-11	雲林縣中間區域感測器規劃明細(3/3).....	2-32
表 2-12	雲林縣南邊區域感測器規劃明細(1/3).....	2-35
表 2-12	雲林縣南邊區域感測器規劃明細(2/3).....	2-36
表 2-12	雲林縣南邊區域感測器規劃明細(3/3).....	2-37
表 2-13	雲林縣擴增 150 點各鄉鎮市布建點位數量統計 .....	2-45
表 2-14	擴增 150 點點位設置完工清單(1/8).....	2-46
表 2-14	擴增 150 點點位設置完工清單(2/8).....	2-47
表 2-14	擴增 150 點點位設置完工清單(3/8).....	2-48
表 2-14	擴增 150 點點位設置完工清單(4/8).....	2-49
表 2-14	擴增 150 點點位設置完工清單(5/8).....	2-50
表 2-14	擴增 150 點點位設置完工清單(6/8).....	2-51
表 2-14	擴增 150 點點位設置完工清單(7/8).....	2-52
表 2-14	擴增 150 點點位設置完工清單(8/8).....	2-53
表 2-15	環保署物聯網平台資料格式定義 .....	2-55

## 表目錄

表 3-1	後續擴充及擴增計畫 250 點感測器群集劃分統計簡表 .....	3-15
表 3-2	感測器群集劃分對應表(1/2).....	3-16
表 3-2	感測器群集劃分對應表(2/2).....	3-17
表 3-3	111 年第三及四季比對機於崙背測站前校(111/9~11)及後校 (111/12)數據表 .....	3-19
表 3-4	111 年計畫進行雲端巡檢比對結果.....	3-19
表 3-5	111 年第四季(10~12 月)雲端巡檢比對清冊.....	3-20
表 3-6	擴增計畫 111 年巡檢比對設備異常原因分析表 .....	3-21
表 3-7	111 年第四季後續擴充 150 點目視巡檢統整數量表 .....	3-21
表 3-8	後續擴充感測器異常事項及解決方案 .....	3-22
表 3-9	擴增計畫 150 點感測各月份資料完整性 .....	3-25
表 3-10	擴增計畫 150 點各監測點感測資料完整性平均(1/2) .....	3-26
表 3-10	擴增計畫 150 點各監測點感測資料完整性平均(2/2) .....	3-27
表 4-1	擴充計畫設置於測站之長期比對設備對照表 .....	4-5
表 4-2	長期比對設備各月合格率 .....	4-5
表 4-3	長期比對設備動態校正結果(1/3).....	4-6
表 4-3	長期比對設備動態校正結果(2/3).....	4-7
表 4-3	長期比對設備動態校正結果(3/3).....	4-8
表 4-4	感測器於測站/一公里內之衰減分析表 .....	4-15
表 4-5	全區域比對設備之衰減分析表 .....	4-15
表 4-6	環保署測站內之感測器列表 .....	4-17
表 4-7	環保署測站一公里內之感測器列表 .....	4-17
表 4-8	全區域群集之感測器數量表 .....	4-17
表 4-9	崙背測站內擴增計畫感測器濃度、相對器差、相關性結果表 .....	4-19
表 4-10	崙背測站周邊一公里內擴增計畫感測設備衰減分析結果 ...	4-21
表 4-11	全區域測站內設備衰減分析結果 .....	4-23
表 5-1	主計畫執行期間(110/3~111/12)稽巡查及裁處數量及金額統計 .....	5-5
表 5-2	本擴增計畫執行期間稽巡查及裁處數量及金額統計 .....	5-6
表 5-3	計畫執行期間異常污染事件分類及感測器應用次數 .....	5-7
表 5-4	110 年 4 月至 111 年 12 月異常污染事件分析彙整表(1/7)....	5-8
表 5-4	110 年 4 月至 111 年 12 月異常污染事件分析彙整表(2/7)....	5-9
表 5-4	110 年 4 月至 111 年 12 月異常污染事件分析彙整表(3/7)...	5-10
表 5-4	110 年 4 月至 111 年 12 月異常污染事件分析彙整表(4/7)...	5-11

## 表目錄

表 5-4	110 年 4 月至 111 年 12 月異常污染事件分析彙整表(5/7) ...	5-12
表 5-4	110 年 4 月至 111 年 12 月異常污染事件分析彙整表(6/7) ...	5-13
表 5-4	110 年 4 月至 111 年 12 月異常污染事件分析彙整表(7/7) ...	5-14
表 5-5	露天燃燒高值點位、巡查狀況及成果彙整 .....	5-15
表 5-6	火災及縣市邊境污染逸散重點案例成果彙整 .....	5-18
表 5-7	異味陳情高值點位、巡查狀況及成果彙整 .....	5-23
表 6-1	硫化氫與氨氣之排放污染源及濃度 .....	6-4
表 6-2	硫化氫和氨氣對人體健康的危害 .....	6-4
表 6-3	硫化氫和氨氣感測元件規格 .....	6-5
表 6-4	雲林縣陳情熱點區畜牧場及化製廠 .....	6-6
表 6-5	移動式 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 微型感測設備點位資訊及設置狀況 .....	6-8
表 6-6	移動式微型感測設備點位監測分析時間摘要 .....	6-12
表 6-7	台榮產業股份有限公司、源大環能股份有限公司陳情案件明 細 .....	6-22
表 6-8	金海龍生物科技股份有限公司陳情案件明細 .....	6-30
表 6-9	梅林養豬場陳情案件明細 .....	6-43
表 7-1	計畫進度管控表.....	7-6

## 圖 目 錄

圖 2-1	JS 感測器外箱示意圖 .....	2-2
圖 2-2	電路板防水膜示意圖 .....	2-5
圖 2-3	工研院實場(左)、實驗室(右)認證場域 .....	2-6
圖 2-4	工研院認證測試結果(1/3).....	2-7
圖 2-4	工研院認證測試結果(2/3).....	2-8
圖 2-4	工研院認證測試結果(3/3).....	2-9
圖 2-5	一致性比對流程圖 .....	2-11
圖 2-6	一致性比對現場架設作業(1/2).....	2-12
圖 2-6	一致性比對現場架設作業(2/2).....	2-13
圖 2-7	設置燈桿現勘照片(示意圖).....	2-18
圖 2-8	雲林縣近三年(108-110 年)露燃發生次數高峰鄉鎮分布圖 ..	2-23
圖 2-9	雲林縣麥寮鄉、崙背鄉點位圖 .....	2-28
圖 2-10	雲林縣二崙鄉、西螺鎮點位圖 .....	2-28
圖 2-11	雲林縣莿桐鄉、林內鄉點位圖 .....	2-29
圖 2-12	雲林縣台西鄉、東勢鄉點位圖 .....	2-32
圖 2-13	雲林縣褒忠鄉、土庫鎮點位圖 .....	2-33
圖 2-14	雲林縣虎尾鎮、斗六市點位圖 .....	2-33
圖 2-15	預定公告空維區點位規劃圖 .....	2-34
圖 2-16	雲林縣四湖鄉、元長鄉點位圖 .....	2-38
圖 2-17	雲林縣大埤鄉、古坑鄉點位圖 .....	2-38
圖 2-18	雲林縣口湖鄉、水林鄉點位圖 .....	2-39
圖 2-19	北港鎮點位圖 .....	2-39
圖 2-20	感測器施工程序流程說明 .....	2-42
圖 2-21	感測器設置方向 .....	2-42
圖 2-22	感測器完工照範例 .....	2-43
圖 2-23	現場施工流程 .....	2-44
圖 2-24	上傳 IOT 平台設備及完整率統計平台畫面 .....	2-55
圖 3-1	抽樣巡檢作業流程 .....	3-1
圖 3-2	群集分類 .....	3-4
圖 3-3	群體變異分析 .....	3-4
圖 3-4	微型感測器抽樣巡檢作業流程 .....	3-6
圖 3-5	感測器目視巡檢作業流程 .....	3-8
圖 3-6	目視巡檢作業紀錄表單(示意圖).....	3-8
圖 3-7	內部網頁儀表板(示意圖).....	3-10

## 圖 目 錄

圖 3-8	感測器異常訊號示意圖 .....	3-11
圖 3-9	負值/無數值排除標準作業流程 .....	3-12
圖 3-10	定值/超標值排除標準作業流程 .....	3-12
圖 3-11	設備快速檢修維護.....	3-14
圖 3-12	後續擴充感測器異常事項分類佔比 .....	3-22
圖 3-13	數據傳輸公布流程圖 .....	3-24
圖 3-14	IOT 平台各感測器上傳資訊.....	3-24
圖 3-15	環保署 IOT 管理維護團隊提供完整率連結網站畫面及計算說明 .....	3-25
圖 3-16	雲林縣內 3 個設備型號通過之資安檢測認證頁 .....	3-29
圖 3-17	參考儀器現地比對巡檢作業方式示意圖 .....	3-30
圖 4-1	感測器與監測站每月校正前後濃度散布圖 .....	4-2
圖 4-2	感測器與監測站每月校正前後濃度變化及相對器差趨勢圖範例.....	4-3
圖 4-3	後續擴充計畫長期比對設備動態校正結果(1/4) .....	4-9
圖 4-3	後續擴充計畫長期比對設備動態校正結果(2/4) .....	4-10
圖 4-3	後續擴充計畫長期比對設備動態校正結果(3/4) .....	4-11
圖 4-3	後續擴充計畫長期比對設備動態校正結果(4/4) .....	4-12
圖 4-4	環保署建議衰減分析流程圖 .....	4-15
圖 4-5	崙背測站內擴增計畫設備趨勢圖 .....	4-20
圖 4-6	崙背測站一公里內擴增計畫設備趨勢圖 .....	4-21
圖 4-7	擴增計畫全區域設備趨勢圖(1/2).....	4-24
圖 4-7	擴增計畫全區域設備趨勢圖(2/2).....	4-25
圖 5-1	微型感測器應用核心 .....	5-1
圖 5-2	感測器運用之污染分析類型 .....	5-2
圖 5-3	定期污染分析流程 .....	5-3
圖 5-4	西螺大橋橋旁火災事件系統高值位置圖及火災事件現況照片 .....	5-15
圖 5-5	虎尾河堤大火事件系統高值位置圖及火災事件現況照片 ...	5-16
圖 5-6	斗六工業區區外露天燃燒致告警事件(110.09.21).....	5-16
圖 5-7	虎尾自動站 CCTV 發現露燃事件及麥寮鄉野火燃燒事件 ..	5-17
圖 5-8	110 年 6 月 10 日台中火力發電廠火災之周邊感測器濃度變化情形照片 .....	5-19
圖 5-9	系統高值及台中火力發電廠現況照片 .....	5-20

## 圖 目 錄

圖 5-10 彰化火災地點與感測器相對位置圖及數據分析高值照片(1/2)	5-20
圖 5-10 彰化火災地點與感測器相對位置圖及數據分析高值照片(2/2)	5-21
圖 5-11 彰化大城鄉北岸 3 號堤防火災感測器相對位置圖及濃度變化	5-21
圖 5-12 111.04.14 彰化縣大城鄉露天燃燒火災事件	5-22
圖 5-13 111.12.24 虎尾掩埋場火災事件	5-22
圖 5-14 榴南里與感測器相對位置圖及數據分析高值照片	5-24
圖 5-15 斗南異味事件系統高值位置圖及火災事件現況照片	5-24
圖 6-1 雲林縣非異味及異味污染物陳情案件數統計圖	6-1
圖 6-2 水林鄉擬新設點位(2 點位)分布	6-9
圖 6-3 虎尾鎮擬新設點位(3 點位)分布	6-9
圖 6-4 優忠鄉擬新設點位(1 點位)分布	6-10
圖 6-5 元長鄉擬新設點位(3 點位)分布	6-10
圖 6-6 斗六市擬新設點位(1 點位)分布	6-11
圖 6-7 水林鄉大勝飼料點位配置圖	6-14
圖 6-8 水林氣象站風塊圖	6-14
圖 6-9 JS-2180 水林大勝飼料周間濃度分布圖	6-15
圖 6-10 水林鄉-金鼎企業社點位配置圖	6-18
圖 6-11 水林氣象站風塊圖	6-18
圖 6-12 水林鄉-金鼎企業社主要測項周間濃度分布圖	6-19
圖 6-13 水林鄉-金鼎企業社主要測項小時濃度趨勢圖	6-19
圖 6-14 虎尾鎮-源大環能、台榮產業點位配置圖	6-22
圖 6-15 虎尾氣象站風塊圖	6-23
圖 6-16 感測器 JS-2172 風塊圖	6-23
圖 6-17 NH <sub>3</sub> (ppb)周間濃度分布圖	6-24
圖 6-18 源大環能及台榮產業周邊 NH <sub>3</sub> 小時濃度趨勢圖	6-24
圖 6-19 H <sub>2</sub> S (ppb)周間濃度分布圖	6-25
圖 6-20 源大環能及台榮產業周邊 H <sub>2</sub> S 小時濃度趨勢圖	6-25
圖 6-21 PM <sub>2.5</sub> (ug/m <sup>3</sup> )周間濃度分布圖	6-26
圖 6-22 源大環能及台榮產業周邊 PM <sub>2.5</sub> 小時濃度趨勢圖	6-26
圖 6-23 源大環能及台榮產業周點位對不同物種之反應差異	6-27
圖 6-24 比對對廠區操作單元之採樣分析結果	6-27
圖 6-25 優忠鄉-金海龍生物科技股份有限公司點位配置圖	6-31

## 圖 目 錄

圖 6-26	褒忠氣象站風瑰圖 .....	6-31
圖 6-27	褒忠鄉-金海龍生物主要測項周間濃度分布圖 .....	6-32
圖 6-28	褒忠鄉-金海龍生物主要測項小時濃度趨勢圖 .....	6-32
圖 6-29	元長鄉-暢展實業點位配置圖 .....	6-34
圖 6-30	元長氣象站風瑰圖 .....	6-34
圖 6-31	JS-2179 元長-暢展實業周間濃度分布圖 .....	6-35
圖 6-32	暢展實業測項濃度趨勢圖 .....	6-35
圖 6-33	元長鄉-弘裕農產點位配置圖 .....	6-37
圖 6-34	元長氣象站風瑰圖 .....	6-37
圖 6-35	JS-2174 元長-弘裕農產周間濃度分布圖 .....	6-38
圖 6-36	元長-弘裕農產 NH <sub>3</sub> 及 H <sub>2</sub> S 小時濃度趨勢圖 .....	6-38
圖 6-37	元長-子茂堆肥廠點位配置圖 .....	6-40
圖 6-38	元長氣象站風瑰圖 .....	6-40
圖 6-39	JS-2186 元長-子茂堆肥場周間濃度分布圖 .....	6-41
圖 6-40	斗六市-梅林養豬場點位配置圖 .....	6-43
圖 6-41	斗六氣象站風瑰圖 .....	6-44
圖 6-42	斗六氣象站風速風向資訊 .....	6-44
圖 6-43	JS-2177 斗六-梅林養豬周間濃度分布圖 .....	6-45
圖 6-44	梅林養豬場 NH <sub>3</sub> 及 H <sub>2</sub> S 小時濃度趨勢圖 .....	6-45
圖 7-1	原點位經最適化及擴增點位前後應用於主要案例事件狀況 (1/2) .....	7-10
圖 7-1	原點位經最適化及擴增點位前後應用於主要案例事件狀況 (2/2) .....	7-11

# 第一章 前言

# 第一章 前言

## 1.1 計畫緣起

近年各國隨著環保議題的加溫，我國政府也日益重視空氣品質的監測與改善，行政院核定之「前瞻基礎建設計畫(106 至 114 年)」，以「建構民生公共物聯網」為其重要建設之一。「民生公共物聯網」內容包括建置各項智慧生活服務系統，如智慧交通、智慧照護及智慧觀光，也對空氣品質的監測、地震預警、防救災及通報、水資源管理等民眾關切議題提供相關服務，其中針對空品監測計畫涵蓋「環境品質感測物聯網發展布建及執法應用計畫」及「空品物聯網產業開展計畫」。

為解決傳統測站無法大量布建問題，行政院環境保護署積極推動「環境品質感測物聯網發展布建及執法應用計畫」，協助建構階層式空氣品質監測體系，並運用物聯網加強空氣品質預警能力，藉此提高空氣品質掌握度。

除以上先期計畫之推動外，環保署自 107 年開始協助各縣市推展空品感測物聯網布建計畫，期藉由感測器補足目前相關類型空氣品質監測站不足之問題，並利用空氣品質監測站監測設備之準確性修正空氣污染物感測器，達到互補之作用。當這些收集到的資料回報到資料接收站時，藉由「節點」反應小尺度空間內空氣品質真實情形，亦可作為決策判斷之依據輔助。微型空氣品質感測器之優化，強化感測網的布建並進行大數據分析，除可有助於發展 3D 資訊之模擬，同時能提供各縣市環保局有效掌握縣市內空品即時狀態，也能讓民眾及早獲得所在環境之空氣品質狀況。

雲林縣轄內已設置 650 個空氣品質感測點位，本計畫新增設 150 個點位，並提供即時數據上傳環境保護署 IoT 平臺呈現監測結果，供民眾瞭解環境周遭空氣品質狀況。

## 1.2 計畫目標

- 一、新增布建 150 個空氣品質感測器。
- 二、維持運作 150 個空品感測器數據資料服務。
- 三、維持穩定且符合污染熱區鑑別應用等級需求的感測數據品質，提升輔助環保稽查與環境治理工作。
- 四、符合環保署資訊安全要求，配合環保署第三方查核、召回測試、異常查檢等所需查察與感測器拆裝等協助事項。

## 1.3 工作項目及內容

### 一、150 台空氣品質感測器設置作業

- (一) 規劃空氣品質感測物聯網布建前置作業，包括 150 台感測器購置組裝、選址準則及執行快速安裝、運作之標準方法、附掛權責機關申請與協調、認驗證規劃等。
  1. 感測器設置點位以本縣露天燃燒熱區及鄉鎮內社區為主要規劃，規劃需求點位為貼近民眾之工業區鄰近社區、易致陳情點位、感測村里空區及敏感區位(活動中心、村里辦公室或學校等)。
  2. 感測器感測模組項目以溫度、溼度及細懸浮微粒( $PM_{2.5}$ )等 3 項為必要項目，另設備至少需保留可擴充 2 項其他污染物測項之空間，且感測元件感測範圍可偵測當地空氣品質的濃度變化。
  3. 所採用之「感測元件」以國產化為優先，採用感測元件效能需經環保署品保品管驗證機制測試，或至少於測站現場比對測試。測試結果經環保署認可或經環保署指定之測試驗證單位驗證通過後始組裝。
- (二) 111 年布建之 150 台空氣品質感測器，各感測點設備並至少須提供使用 3 年。需依據空氣品質感測物聯網布建前置作業執行，布建前需提送測試、須與標準監測站進行一致比對、布設位置

及適宜性評估規劃，及前述預計布建之感測器設備型號取得測試認證通過之證明，經環保局認可後始得測試及安裝。

- (三)廠商應協助機關取得用地、用電及其他目的事業主管機關許可，所衍生費用(如工程費、電費、管理費或規費等)除契約另有規定外，已含於契約價金內。
- (四)111 年新增感測器設置點位以貼近民眾之工業區鄰近社區、易致陳情點位、感測村里空區及敏感區位(活動中心、村里辦公室或學校等)，即時空氣品質狀況，用以空品不佳時之污染追蹤為主要規劃。
- (五)廠商應於決標次日起 30 日內提出「150 台感測器布建維護及數據精進規劃報告書」，內容須包含設位置及適宜性評估規劃、定期維護與巡檢規劃、感測器衰減分析及感測器數據校正規劃，並經本局核定後確實執行。
- (六)上述規劃報告書經環保局核定後始進行相關布建區域現場勘點作業並提出「150 台感測器細部規劃書」，並經環保局核可後始得辦理感測器布建作業。
- (七)150 台空氣品質感測器布建作業應於 111 年 8 月 31 日前完成感測器布建，並於布建完成後 1 個月內提出「150 台感測器布建成果報告書」。
- (八)設置於場域的感測器應通過感測數據須通過臺灣資通產業標準協會空氣品質微型感測裝置資安標準(或同等級標準)。
- (九)於計畫結束後，感測器、相關財產所有權須無條件移交機關，並無償協助後續維護承接廠商轉接正確資料至環保署平台並提供資料格式正確解讀方法，或依本局需求配合將裝置拆除復原。
- (十)感測物聯網之智慧財產權及感測數據所有權，機關得永久取得無償使用，並取得全部權利。

## 二、150 台空氣品質感測器物聯網數據服務

- (一)執行資訊服務及維運作業至少 4 個月。
- (二)為確保空氣品質感測器設備品質，應定期維護與巡檢並精進感

測器數據資料，其包含感測器數據校正作業。

(三)依據環保署「空品感測物聯網布建及數據應用指引」中符合污染熱區鑑別應用等級需求執行相關作業，包含感測器性能指標、出廠性能品管作業規則、布建作業規則、運轉中管理作業規則、布建後查核作業規則、感測數據公布規則及數據應用分析。

- 1.規劃針對感測器實施動態校正機制，達成符合環保署規範需求的感測數據品質目標。
- 2.感測器應每季抽樣 10%以上運用與國家測站平行比對或運用合理可行方式進行現場巡檢比對。
- 3.感測器異常告警時，依據檢驗錯誤碼初步判定異常情形，先進行遠端重置來故障排除，如果問題無法排除，再進行現場維修處置，感測器異常狀況應於 48 小時內排除。
- 4.感測器需符合污染熱區鑑別等級，同時落實執行感測器出廠性能品管作業規則、布建作業規則、運轉中管理作業規則及布建後查核作業規則，可即時公布感測數據。

(四)其他有關空品感測器數據品管規範，須符合行政院環境保護署所訂空氣品質感測物聯網精進作業準則(詳如附件一，並依環保署滾動修正)。

(五)依行政院環境保護署規範之內容，布建後需提供空氣品質感測器數據資料服務，數據資料將依據環保署制定之資料格式、欄位名稱及頻率上傳至行政院環境保護署指定(IoT)平臺，提供方式如下：

- 1.各感測點所產出各污染物濃度或環境參數之有效平均監測數據，至遲應於監測後 5 分鐘內，將即時數據上傳至行政院環境保護署 IoT 平臺。
- 2.各感測點所產出各污染物濃度或環境參數之有效平均監測數據，至遲應於監測後 5 分鐘內，將即時數據上傳至行政院環境保護署 IoT 平臺。
- 3.空氣品質感測物聯網資料提供服務，感測資料完整率須達 90 %以上，其他合辦感測數據上傳及驗收機制須符合行政院環

境保護署所訂感測資料格式規範、資訊服務計價及驗收準則（詳如附件二）。

(六)配合環保署第三方查核作業、召回測試、異常查檢等所需查察與感測器拆裝等協助事項。

### 三、污染熱區感應數據應用及分析

(一)於布建完成次日起算 30 日後開始進行數據應用分析，每月分析監測數據，包含污染熱區、時間及點位資訊，於以利稽查應用，並於每月工作月報中呈現。

(二)協助其他跨域事件應用，如火災後空氣污染區域告警、偵測環境中揮發性有機物避免氣爆產生等應用。

### 四、提供移動式具有 NH<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>S 之微型感測設備

(一)得標廠商應提供 10 組移動式 NH<sub>3</sub> /H<sub>2</sub>S 微型感測設備，監測對象以畜牧場、飼料廠或民眾陳情點位為原則，監測期間每地點至少監測 1 個月，監測項目應包含 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、溫度及濕度，其現勘、設備出廠校正、設備安裝、電力及通訊費用由得標廠商負責。

(二)NH<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>S 微型感測設備屬得標廠商所有，計畫期間設備故障及所衍生的各項費用均由得標廠商負責。

(三)NH<sub>3</sub> 須採用電化學原理，可監測範圍至少為 0.3 ppm~100 ppm； H<sub>2</sub>S 須採用電化學原理，可監測範圍至少為 1 ppb~100 ppm。

### 五、其他

(一)配合環保署合辦原則，請依據環保署規定時間提報彙整查核點及提交資料。

(二)協助環保局相關行政作業，包括各項會議、活動之先期聯絡協調作業，若有其他臨時交辦事項亦應協助辦理。

(三)配合規劃並推動執行環保局及行政院環境保護署等交辦相關業務事項、活動或新政策之實施。

(四)廠商應負責執行本計畫所需之選址、用地、用電、施工及證照申請等相關工作或協調，所衍生之費用（如工程費、電費、管理費或規費等），應由廠商負責。

## 1.4 計畫執行數量及進度說明

本計畫依契約附件勞務採購工作及履約規範第六條第(一)及(二)項規定應於履約起始日起 5 個月內(111 年 10 月 18 日以前)，依工作項目進度(附表一、各期應完成工作項目及數量)，提出期中報告，以及履約期滿日以前應完成所有工作項目，並於期滿次日起 7 日內提出期末報告，其中應環保署「111 年度直轄市及縣(市)政府環境保護績效考核計畫」評比指標中，環保署要求分攤經費全額轉正應於 111 年 10 月 15 日完成之規定，在已提前達成期中報告應完成工作項目及數量後，提前提交期中報告並完成行政程序後，已符合評比經費轉正之要求。

而本期末報告則依據契約規範於完成所有工作項目後，提出本期末報告，彙整本計畫實際執行數與規定工作量對照如表 1-1，預定進度甘特圖如表 1-2，實際執行進度及查核點說明如表 1-3 所示。

表1-1 計畫執行數量統計表

計畫名稱：111 年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

項次	工作項目	單位	總目標數	期末累積目標量	實際達成量	達成率(%)	說明
1	150 台感測器布建維護及數據精進規劃報告書	式	1	1	1	100%	於 111 年 6 月 17 日提送，並於 7 月 4 日獲同意。
2	150 台感測器細部規劃書	式	1	1	1	100%	於 111 年 7 月 6 日辦理規劃說明會，7 月 26 日提送 150 台感測器細部規劃書，於 8 月 8 日獲同意。
3	150 台感測器布建作業	台	150	150	150	100%	■ 已完成測站借電申請。 ■ 正持續推動設備一致性比對作業、提送各鄉鎮公所用地申請。 ■ 於 8 月 31 日全數完成布建。
4	150 台感測器布建成果報告書	式	1	1	1	100%	已於 111 年 9 月 30 日提送。
5	空氣品質感測器物聯網數據服務	月	4	4	1	100%	執行 111 年 9 月~12 月份之數據服務。
6	NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 移動式微型感測器(點位規劃現勘、設備校正、設備安裝)	組	10	10	10	100%	■ 已於 9 月 19 日提送執行規劃書，於 9 月 26 日獲核定可依規劃執行。 ■ 於 111 年 10 月 5 日~11 月 30 完成全數監測點位設置。
7	污染熱區感應數據應用及分析	月	4	—	4	100%	執行 111 年 9 月~12 月份之監測數據分析。
8	每月工作月報	式	7	—	7	100%	執行 111 年 6~12 月之每月工作月報，12 月份資料依契約於 112 年 1 月 9 日提送。
9	期中(111 年 10 月 18 日之前)、期末報告(112 年 1 月 7 日之前)	式	1	—	1	100%	於 111 年 8 月 31 日提送期中報告。 本次期末報告於 112 年 1 月 7 日提送。

**表1-2 擴增計畫實際進度及查核點(甘特圖)**

計畫名稱：111 年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

工作內容 項目	月次	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	年別	111						112				
	月份	5	6	7	8	9	10	11	12	1		
1.150台感測器布建維護及數據精進規劃報告書			◆									
2.150台感測器細部規劃書				◆								
3.150台感測器布建作業					◆							
4.150台感測器布建成果報告書						◆						
5.空氣品質感測器物聯網數據服務												
6.感測器抽樣(10%)巡檢比對作業												
7.NH3 /H2S移動式微型感測器(點位規劃現勘、設備校正、設備安裝)												
8.污染熱區感應數據應用及分析												
9.每月工作月報												
10.期中報告							◆					
11.期末報告										◆		
預定進度累積百分比(%)	0.0	1.0	2.3	80.0	85.5	90.3	95.2	100.0				
查核點	預定完成時間				查核點內容說明							
期中報告	於履約日起5個月內				於期滿次日起7日內提出							
期末報告	111年12月31日以前，履約期滿日以前				完成所有工作項目，於期滿次日起7日內提出							

**表1-3 擴增計畫實際執行進度及查核點說明**

計畫名稱：111 年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

契約書之預定進度累積百分比 100(%)				實際執行進度 100(%)			
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討及對策	預定改善完成日期
		符合	落後	超前			
1.150 台感測器布建維護及數據精進規劃報告書	1 式	√					
2.150 台感測器細部規劃書	1 式	√					
3.150 台感測器布建作業	150 台	√					
4.150 台感測器布建成果報告書	1 式	√					
5.空氣品質感測器物聯網數據服務	4 月	√					
6.NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 移動式微型感測器(點位規劃現勘、設備校正、設備安裝)	10 組	√					
7.污染熱區感應數據應用及分析	1 式	—					
查核點	預定完成時間			查核點內容說明			
期中報告	111 年 10 月 18 日次日起 7 日內			期中報告 8 份，完成期中報告工作量。			
期末報告(初稿)	111 年 12 月 31 日以前，履約期滿日起 7 日內			期末報告初稿 8 份，完成所有工作項目。			

## 第二章 擴增 150 點感測器布建規劃及成果

## 第二章 擴增 150 點感測器布建規劃及成果

### 2.1 感測物聯網布建前置作業

#### 2.1-1 感測器設備規格

針對空氣品質感測器設備，選用捷思環能股份有限公司之 AQNA-1000 系列設備(以下簡稱 JS 感測器)，感測項目包含溫度、濕度、細懸浮微粒( $PM_{2.5}$ )，且預留感測項目擴充空間。設備以插拔式設計，可配合使用場域需求進行感測項目擴增，感測器之進氣口與出氣口採分流設計，感測器上方設有抽氣風扇，將大氣氣體由感測器底部進氣口抽入感測器內，再經由感測器內感測元件偵測後，氣體由感測器背上方排氣孔排出，避免進出氣間形成自循環，影響量測準確度，設備規格如表 2-1。

感測器內含抽引風扇、控制主板、感測元件、儲電電池、漏電斷路器及無線網路傳輸裝置，主要由主控板(MCU)控制感測元件進行偵測，並由主控板(MCU)於單位時間內蒐集各感測器之訊號，藉由 4G 行動網路傳送至數據蒐集中心，並可透過遠端執行軟體更新或重啟等作業，每分鐘偵測 1 筆數據。

JS 感測器具備防水檔板、墊片及採百葉式設計之排氣孔，可避免雨水由系統進出氣孔溢入，防止感測器保護殼內積水，內部感測元件則以懸空固定，用以避免電磁干擾問題，外箱體以耐熱性、耐酸鹼 ABS 材質製作，減輕箱體重量，每一箱體皆附有快速裝拔裝置，可直接扳起扣環，快拆卸安裝，如圖 2-1。

表2-1 JS感測器規格表

models	AQNA 1000 系列
感測溫度範圍	0~80°C
感測濕度範圍	0~99% RH
輸出直流電壓	5.0V
額定功率	5W
尺寸(公釐(mm))	238x349x171
重量(公斤)	2.1(公斤)
4G 通訊模組	GSM/GPRS/EDGE LTE (4G) : 700/900/1800MHz

註：此表之誤差係感測器經過校正後，感測器通入標準氣體或經校正之儀器平衡比對顯示之測值需達此誤差範圍內。



圖2-1 JS感測器外箱示意圖

## 2.1-2 感測器模組

以插拔式設計，可隨使用場域需求進行感測項目擴增，本計畫 150 點感測器監測項目包含細懸浮微粒( $PM_{2.5}$ )、溫度(Temperature)、濕度(Humidity)，各監測項目原理說明如下。

### 一、細懸浮微粒( $PM_{2.5}$ )

懸浮微粒感測元件，為雷射數位式通用微細顆粒物濃度感測器。內含雷射器和光電接收管元件，採用光散射原理，通過雷射在灰塵顆粒物上發生散射並由光電變換器變為電信號，由量測到空氣中不同粒徑的顆粒物數量，進行複雜的演算法(TSI 運算法)進而得到顆粒物濃度，為精良的電路設計及穩定可靠的雷射量測之感測元件。

### 二、溫、濕度(Temp/Hum)

電容式溫度及濕度數位感測器，該元件具有溫度感測器及濕度感測器，並以數位訊號將數據產出。包含電容式濕度感測器零件、高精準溫度量測電子裝置以及高性能 8-bit 微型控制器。具有高品質、反應高、極佳反干擾能力，並皆於校正室經過校正係數進行微型控制校正。標準單一的匯流排介面，系統可快速、簡單進行整合。

## 2.1-3 感測元件訊號干擾排除

### 一、感測元件可能干擾

(一)感測元件輸出訊號一般都比較微弱，如電壓訊號只有  $\mu V$  ~ $mV$  及電流訊號  $\mu A$ ~ $mA$  等級，感測元件內部存在環境雜訊，輸出訊號會與雜訊混合在一起。當環境雜訊較強，輸出的元件訊號又較弱時，常常發生有用訊號被淹沒在雜訊中。

(二)感測元件輸出的動態範圍比較寬，輸出訊號隨物理量的變化而有所改變，但之間的關係不一定是線性比例關係。例

如，熱敏電阻的電阻值隨溫度變化按指數函數變化，輸出訊號大小會受溫度的影響。

(三)感測元件的輸出訊號可能受外界環境(溫度、電場、磁場、電磁波等)的干擾。

(四)感測元件的輸出阻抗都比較高，會使感測元件訊號輸出到量測電路板時，產生較大的訊號衰減。

## 二、電路板訊號量測與干擾排除

感測元件在量測過程中，參雜噪聲訊號，直接影響量測系統的精度，因此噪訊處理也是感測元件系統訊號處理的重要一環，本計畫將採取之抗噪相關措施如述：

(一)溫度(熱)干擾：主要是指感測元件在工作時產生的熱量所引起的干擾，以及環境溫度變化引起電路元件參數變化，解決的方法是採用熱穩定性好的元件。

(二)濕度干擾：因為濕度增加，絕緣體的絕緣電阻下降，漏電流機率增加、介電係數增加，電容量增加；或潮濕使線圈阻止增加，電感量增加；造成精度下降。解決的方法除保持環境濕度要求不變，依據環境需求並考量後續元件更換及維護之難易度，在一般環境下，會以隔水防護模進行隔離作業(如圖 2-2)，於後續進行維護保養時可快速進行元件更換並補上隔水防護模。

(三)電磁干擾：電路對量測電路，量測元件產生的干擾作用，電場和磁場的變化在量測之感測元件的電路和導線上感應干擾電壓，這種電磁對於各種感測元件來說是最為普遍、影響最嚴重的。解決的辦法是對感測元件電路採取電磁屏蔽。包括，設計電路(合理分配接孔及電路)、接地、金屬屏蔽、懸空等。

(四)使用感測元件做為監測系統的一部分，其性能直接影響到整個系統的量測精度及靈敏度。不同感測元件有不同

形式的輸出訊號，在實際應用，感測元件須由可能是放大電路，或訊號轉換電路，或其他連結電路作為訊號預處理，以解決感測電壓不穩造感測器誤差。



資料來源：本計畫彙整材料型錄

圖2-2 電路板防水膜示意圖

## 2.1-4 感測器驗證及一致性比對作業

### 一、感測器驗證(環保署指定單位測試驗證)

配合本計畫之要求，計畫使用設備已完成環保署指定之測試單位認證，包含實地場域驗證和實驗室驗證(如表 2-2、圖 2-3)型式驗證測試作業模式與美國南加州空氣品質管理區 AQ-SPEC 採取相同測試流程，針對感測器之同型號之模組間變異(IMV%)、數據接收率、相關係數( $R^2$ )、偏移誤差(Bias、Error)等進行驗證。使用設備係於 110 年即已完成測試結果，實地場域測試報告中，感測器之數據完整率(R)為 100%、相對器差為 -10.9%、決定係數( $R^2$ )為 0.82~0.86、線性回歸斜率(Slope)為 1.19~1.25、模組間變異性(IMV)(%)為 7.3%，而實驗室驗證測試結果中，數據完整率為 100%、相對誤差(Error)三台各濃度介於 2%至 22%、決定係數( $R^2$ )為 1、線性回歸斜率(Slope)為 1.13 至 1.23，認證結果皆符合環保署規定污染熱區鑑別應用等級需求，如圖 2-4 所示，完整認證報告如附件三。

表2-2 感測器實地及實驗室測試結果統整

	感測器驗證						污染熱區 鑑別應用 等級規範	
	實地場域			實驗室場域				
	T202055	T202057	T202059	T202055	T202057	T202059		
數據完整性	100%			100%			>90%	
相對誤差(error)	-10.9%(相對器差)		2%~12%		7%~21%	8%~22%	<25%	
決定係數( $R^2$ )	0.86	0.84	0.82	1	1	1	>0.8	
線性回歸斜率(slope)	1.2	1.25	1.19	1.13	1.22	1.23	0.75~1.25	
模組間變異性(IMV)	7.3%			7.9%			<10%	



資料來源：空氣品質感測器測試服務平台

圖2-3 工研院實場(左)、實驗室(右)認證場域



## 工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

報告編號：11007C00694-1-1-01

測試名稱：細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)感測裝置實地場域測試

廠牌：Jsene

型號：AQNA-1000

序號：如內頁

測試結果與說明

## I. 測試結果

模組內變異性 IMV (%) <sup>#1</sup>	相relative器差 (%) <sup>#2</sup>	數據接收率 R (%)
7.3	-10.9	100.0

註 1：測試濃度大於或等於  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  時測試結果之中位數，詳測試方法說明 2.3 及 2.7

註 2：測試濃度大於或等於  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  時測試結果之中位數，詳測試方法說明 2.4 及 2.7

參數 序號	線性迴歸（以 5 分鐘為讀值解析度）		
	斜率 (Slope)	截距 (Intercept)	判定係數 ( $R^2$ )
T202055	1.20	-6.28	0.85
T202057	1.25	-6.52	0.84
T202059	1.19	-5.94	0.81

參數 序號	線性迴歸（以 1 小時為讀值解析度）		
	斜率 (Slope)	截距 (Intercept)	判定係數 ( $R^2$ )
T202055	1.20	-6.32	0.86
T202057	1.25	-6.55	0.84
T202059	1.19	-5.97	0.82

1 / 7

報告未經本院書面同意，不得任意摘錄或複製使用。使用本報告時，請遵守封面裡頁之報告使用說明約定。

2021/06/24 11:39:57 637601315968100533

圖 2-4 工研院認證測試結果(1/3)



## 工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

報告編號：11007C00694-2-1-01

測試名稱：細懸浮微粒（PM<sub>2.5</sub>）感測裝置實驗室測試

廠 牌：Jsene

型 號：AQNA-1000

序 號：如內頁

測試結果與說明

## I. 測試結果

## 1. 模組內變異性

模組內變異性 (%)	
	7.9

註：於所有測試條件下，以量測數值之計算結果的中位數表示。

## 2. 數據接收率

參數 序號	數據接收率 (%)
T202055	100.0
T202057	100.0
T202059	100.0

## 3. 線性迴歸

參數 序號	線性迴歸		
	斜率	截距	判定係數 (R <sup>2</sup> )
T202055	1.13	-4.72	1.00
T202057	1.22	-5.68	1.00
T202059	1.23	-10.70	1.00

註：(1) 本測試作業於溫度為 25°C，以及相對濕度為 80% 之環境條件下執行。

(2) 本測試之微粒質量濃度為 35 μg/m<sup>3</sup>、100 μg/m<sup>3</sup>、150 μg/m<sup>3</sup>、300 μg/m<sup>3</sup>。

1 / 9

報告未經本院書面同意，不得任意摘錄或複製使用。使用本報告時，請遵守封面裡頁之報告使用說明約定。

2021/06/30 11:07:02 637606480226916626

圖 2-4 工研院認證測試結果(2/3)



## 工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

## 4. 精密度

報告編號：11007C00694-2-1-01

序號	精密度 (%)			
	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
T202055	3.8	2.0	1.8	1.7
T202057	3.6	2.3	1.8	2.1
T202059	3.6	2.9	1.8	2.3

註：本測試作業於溫度為 25°C，以及相對濕度為 80% 之環境條件下執行。

## 5. 器差

序號	器差 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
T202055	-0.7	6.5	10.0	35.9
T202057	2.6	13.9	20.3	63.7
T202059	-4.0	7.9	14.8	66.0

註：本測試作業於溫度為 25°C，以及相對濕度為 80% 之環境條件下執行。

## 6. 溫濕度干擾（以器差表示）

序號	溫濕度干擾 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	20 °C		35 °C	
	50 %RH	80 %RH	50 %RH	80 %RH
T202055	-2.4	0.7	-6.5	15.0
T202057	0.6	-0.1	-7.6	16.1
T202059	-1.9	-1.1	-7.6	14.5

註：(1) 本測試作業於溫度為 20°C、35°C，以及相對濕度為 50%、80% 之環境條件下執行。

(2) 本測試之微粒質量濃度為 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。2 / 9  
報告未經本院書面同意，不得任意摘錄或複製使用。使用本報告時，請遵守封面裡頁之報告使用說明約定。

2021/06/30 11:07:02 637606480226916626

業

圖 2-4 工研院認證測試結果(3/3)

## 二、感測器一致性比對

依據環保署規定，設置之感測器需經過一致性比對測試，故所使用設備皆經過一致性比對測試通過後才布建至現場。

測試場地以 110-111 年感測器計畫現行長期比對機設置之崙背測站作為主要附掛測站，比對測試作業步驟說明如下(流程如圖 2-5)，計畫自 6/3 開始裝設至測站進行一致性比對，因其正逢環境空品佳、低濃度時期，故整體比對時間延長至 8 月底，共分五批次進行比對，自 111 年 6 月 3 日開始至 8 月 29 日結束，感測器架設於現場比對照片圖 2-6。

(一)校正地點：環保署崙背測站。

(二)校正期程

- 1.第一批：111 年 6 月 21 日至 7 月 9 日，34 台完成一致性比對作業(另 6 台為主計畫測站長期比對機)(如表 2-3)
- 2.第二批：110 年 7 月 26 日至 8 月 1 日，59 台完成(含 5 台基準機)一致性比對作業(如表 2-4)
- 3.第三批：110 年 8 月 1 日至 8 月 10 日，34 台完成(含 5 台基準機)一致性比對作業(如表 2-5)
- 4.第四批：110 年 8 月 8 日至 8 月 14 日，28 台完成(含 5 台基準機)一致性比對作業(如表 2-6)
- 5.第五批：111 年 8 月 23 日至 8 月 29 日，19 台(含 5 台基準機)一致性比對作業如(如表 2-7)。

(三)校正規範：中位數，bias<25%、CV<10%。

(四)作業方法：通過環保署指定單位認證，且符合設置規範之感測器設置於標準測站進行平行比對，數據有效性規範如下：

- 1.標準測站數據要求：小時值，總有效筆數須達 120 筆以上。
- 2.標準測站 PM<sub>2.5</sub> 小時值有效筆數 $\geq 90\%$  ( $5 \text{ 天} \times 24\text{hr} \times 1 \text{ 筆} / \text{hr} \times 90\% = 120 \text{ 筆}$ )。

- 3.每個感測器數據要求：1分鐘值，總有效筆數達 5,040 筆以上，感測器數據 5 天有效筆數 $\geq 70\% (5 \text{ 天} \times 24\text{hr} \times 60 \text{ 筆/hr} \times 70\%) = 5,040$  筆)。
- 4.其中感測器數據可去除環境濃度小於  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以下的量測數據。

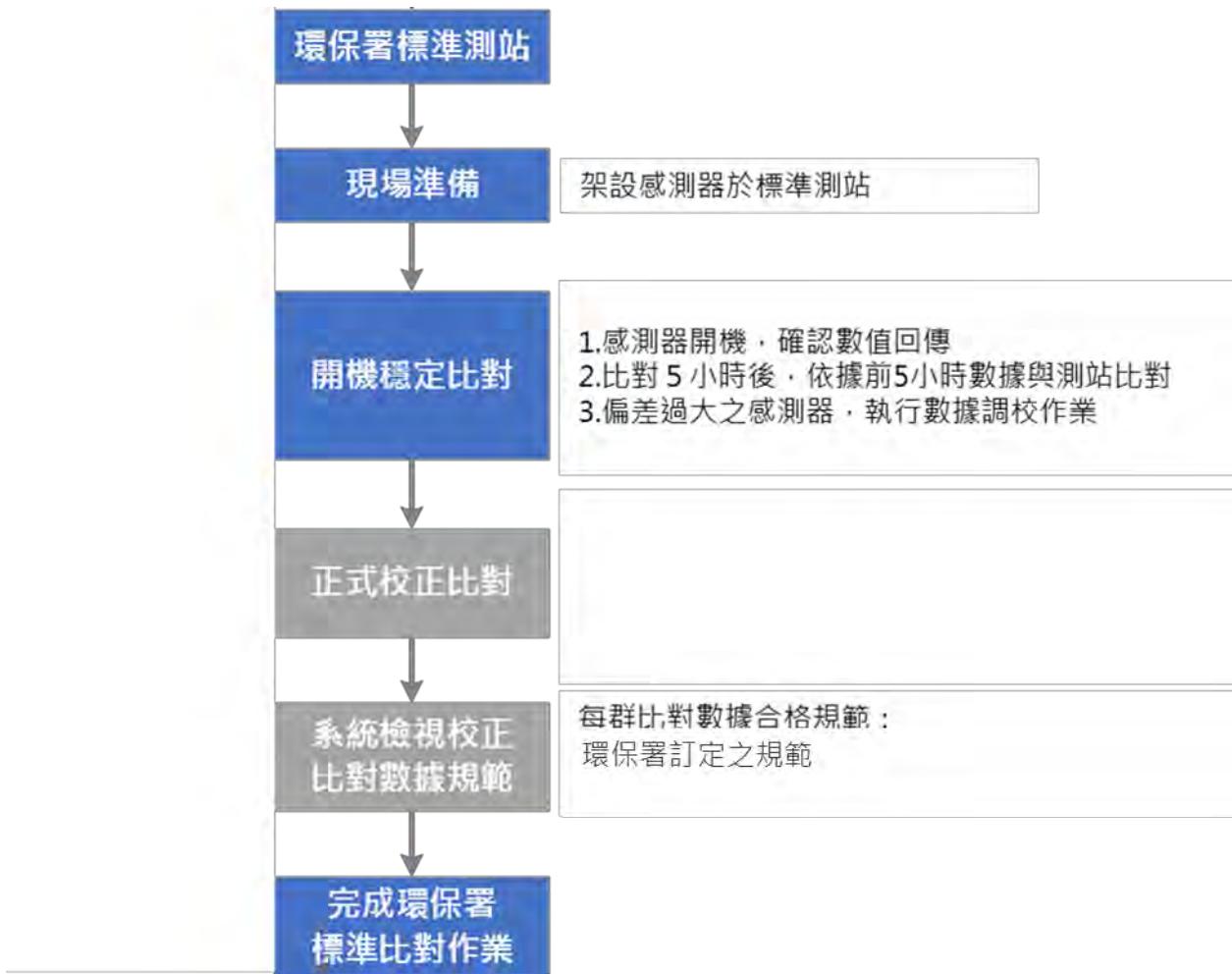


圖2-5 一致性比對流程圖

測站外部電源增處設防水盒(先前設置)	測站外部電源防水盒內部(先前設置)
A photograph showing a grey metal waterproof box mounted on a wall. A black flexible hose connects it to a device below.	A photograph showing the interior of a stainless steel waterproof box. Inside, there is a white plastic tray, some tools, and a small green bowl.
測站外部電源防水盒至感測器電源防水箱,沿線線路軟管包覆(先前設置)	
A photograph showing a grey power source waterproof box connected by a bundle of wires and a black flexible hose to a larger white sensor power box.	A photograph showing a grey power source waterproof box connected by a bundle of wires and a black flexible hose to a larger white sensor power box.
感測器電源供應端防水盒內部+漏電斷路器+時間控制器	衍架放置位置
A photograph showing the internal components of a power source waterproof box, including two analog meters, several electrical components, and a red flexible hose.	A photograph showing a white metal shelving unit (derack) placed outdoors next to a white building. Various equipment and cables are visible around it.

圖2-6 一致性比對現場架設作業(1/2)

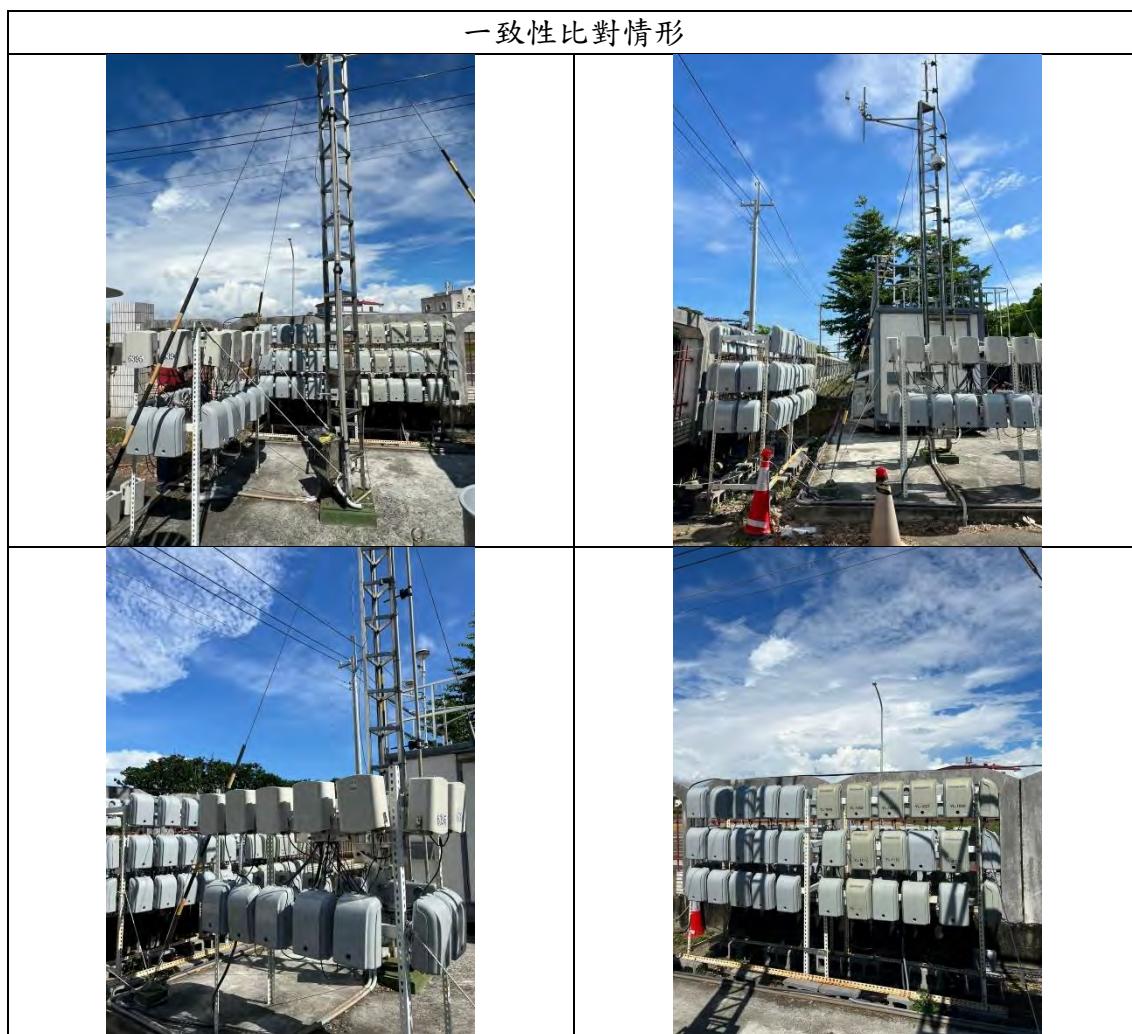


圖 2-6 一致性比對現場架設作業(2/2)

表2-3 第一批次比對結果

項次	感測器編號	cv	%	項次	感測器編號	cv	%
1	YL-1026(長期比對機)	0.07	20.8%	21	C_6502021	0.05	17.9%
2	YL-1027(長期比對機)	0.06	19.8%	22	C_6502022	0.07	18.8%
3	YL-1028(長期比對機)	0.08	22.6%	23	C_6502023	0.07	22.1%
4	YL-1032(長期比對機)	0.04	19.1%	24	C_6502026	0.08	20.3%
5	YL-1048(長期比對機)	0.08	19.7%	25	C_6502029	0.09	20.3%
6	YL-1106(長期比對機)	0.06	19.3%	26	C_6502030	0.06	19.0%
7	C_6502001	0.07	19.0%	27	C_6502031	0.05	20.0%
8	C_6502002	0.03	21.4%	28	C_6502032	0.08	19.7%
9	C_6502003	0.07	19.5%	29	C_6502034	0.05	23.1%
10	C_6502005	0.08	21.0%	30	C_6502035	0.05	19.5%
11	C_6502006	0.08	23.0%	31	C_6502038	0.09	22.0%
12	C_6502007	0.05	20.3%	32	C_6502040	0.06	20.8%
13	C_6502008	0.06	20.1%	33	C_6502041	0.08	20.6%
14	C_6502009	0.07	18.9%	34	C_6502042	0.06	20.7%
15	C_6502010	0.03	20.0%	35	C_6502043	0.08	21.2%
16	C_6502011	0.03	21.6%	36	C_6502044	0.04	21.0%
17	C_6502016	0.05	19.6%	37	C_6502045	0.05	20.6%
18	C_6502018	0.09	22.3%	38	C_6502048	0.06	20.8%
19	C_6502019	0.05	19.9%	39	C_6502049	0.04	18.4%
20	C_6502020	0.05	19.1%	40	C_6502050	0.05	21.9%

表2-4 第二批次比對結果(1/2)

項次	感測器編號	cv	%	項次	感測器編號	cv	%
1	C_6502033(基準機)	0.07	19.8%	31	C_6502065	0.05	21.2%
2	C_6502037(基準機)	0.09	18.5%	32	C_6502066	0.05	20.7%
3	C_6502054(基準機)	0.05	18.8%	33	C_6502067	0.07	18.7%
4	C_6502087(基準機)	0.03	19.9%	34	C_6502068	0.03	19.9%
5	C_6502090(基準機)	0.04	19.2%	35	C_6502069	0.03	22.8%
6	C_6502004	0.05	19.7%	36	C_6502070	0.03	20.5%
7	C_6502012	0.04	20.5%	37	C_6502072	0.05	23.2%
8	C_6502013	0.06	20.8%	38	C_6502073	0.04	20.2%
9	C_6502014	0.06	21.3%	39	C_6502074	0.03	18.7%
10	C_6502015	0.05	21.2%	40	C_6502075	0.04	19.4%
11	C_6502017	0.04	21.0%	41	C_6502076	0.05	19.3%
12	C_6502024	0.07	21.4%	42	C_6502077	0.04	19.1%

表2-4 第二批次比對結果(2/2)

項次	感測器編號	cv	%	項次	感測器編號	cv	%
13	C_6502025	0.05	20.7%	43	C_6502078	0.07	22.0%
14	C_6502027	0.04	20.6%	44	C_6502079	0.03	20.0%
15	C_6502028	0.07	18.9%	45	C_6502080	0.03	20.3%
16	C_6502036	0.06	20.1%	46	C_6502081	0.03	19.4%
17	C_6502039	0.05	20.6%	47	C_6502082	0.03	20.7%
18	C_6502046	0.05	19.6%	48	C_6502083	0.04	20.1%
19	C_6502051	0.05	20.3%	49	C_6502084	0.05	20.3%
20	C_6502052	0.04	20.1%	50	C_6502085	0.03	19.5%
21	C_6502053	0.07	21.2%	51	C_6502086	0.03	19.3%
22	C_6502055	0.05	21.4%	52	C_6502088	0.07	20.2%
23	C_6502056	0.04	20.7%	53	C_6502089	0.03	19.7%
24	C_6502057	0.03	20.6%	54	C_6502091	0.08	22.5%
25	C_6502059	0.08	18.9%	55	C_6502092	0.06	21.9%
26	C_6502060	0.03	20.1%	56	C_6502093	0.06	21.0%
27	C_6502061	0.09	20.6%	57	C_6502094	0.03	19.2%
28	C_6502062	0.03	19.6%	58	C_6502095	0.05	17.6%
29	C_6502063	0.06	20.3%	59	C_6502096	0.03	19.0%
30	C_6502064	0.05	20.1%				

表2-5 第三批次比對結果

項次	感測器編號	cv	%	項次	感測器編號	cv	%
1	C_6502033(基準機)	0.08	22.1%	18	C_6502109	0.04	19.8%
2	C_6502037(基準機)	0.09	22.4%	19	C_6502110	0.04	21.4%
3	C_6502054(基準機)	0.10	21.7%	20	C_6502111	0.03	20.7%
4	C_6502087(基準機)	0.09	20.7%	21	C_6502112	0.04	20.8%
5	C_6502090(基準機)	0.10	21.5%	22	C_6502113	0.04	19.8%
6	C_6502097	0.06	20.8%	23	C_6502114	0.04	21.1%
7	C_6502098	0.04	21.4%	24	C_6502115	0.04	21.1%
8	C_6502099	0.07	21.5%	25	C_6502116	0.05	20.0%
9	C_6502100	0.03	18.5%	26	C_6502117	0.04	20.8%
10	C_6502101	0.04	19.5%	27	C_6502119	0.04	20.3%
11	C_6502102	0.04	19.6%	28	C_6502120	0.08	20.0%
12	C_6502103	0.03	20.7%	29	C_6502121	0.04	21.0%
13	C_6502104	0.04	19.9%	30	C_6502123	0.04	21.3%
14	C_6502105	0.04	21.2%	31	C_6502124	0.04	22.2%
15	C_6502106	0.04	20.8%	32	C_6502125	0.04	20.0%
16	C_6502107	0.03	20.1%	33	C_6502126	0.05	21.4%
17	C_6502108	0.05	22.7%	34	C_6502127	0.04	20.1%

表2-6 第四批次比對結果

項次	感測器編號	cv	%	項次	感測器編號	cv	%
1	C_6502033(基準機)	0.09	19.8%	15	C_6502137	0.04	18.3%
2	C_6502037(基準機)	0.09	20.3%	16	C_6502138	0.07	20.5%
3	C_6502054(基準機)	0.10	20.9%	17	C_6502139	0.05	19.4%
4	C_6502087(基準機)	0.09	19.6%	18	C_6502140	0.05	19.7%
5	C_6502090(基準機)	0.09	19.4%	19	C_6502141	0.05	20.4%
6	C_6502047	0.09	19.0%	20	C_6502142	0.04	19.6%
7	C_6502058	0.10	18.9%	21	C_6502143	0.04	19.8%
8	C_6502118	0.05	19.8%	22	C_6502144	0.04	19.8%
9	C_6502130	0.06	18.6%	23	C_6502145	0.04	20.6%
10	C_6502131	0.05	19.1%	24	C_6502146	0.05	19.5%
11	C_6502132	0.04	18.9%	25	C_6502147	0.06	18.0%
12	C_6502133	0.04	19.5%	26	C_6502148	0.04	19.8%
13	C_6502134	0.05	20.3%	27	C_6502149	0.05	19.7%
14	C_6502135	0.05	20.5%	28	C_6502150	0.05	19.7%

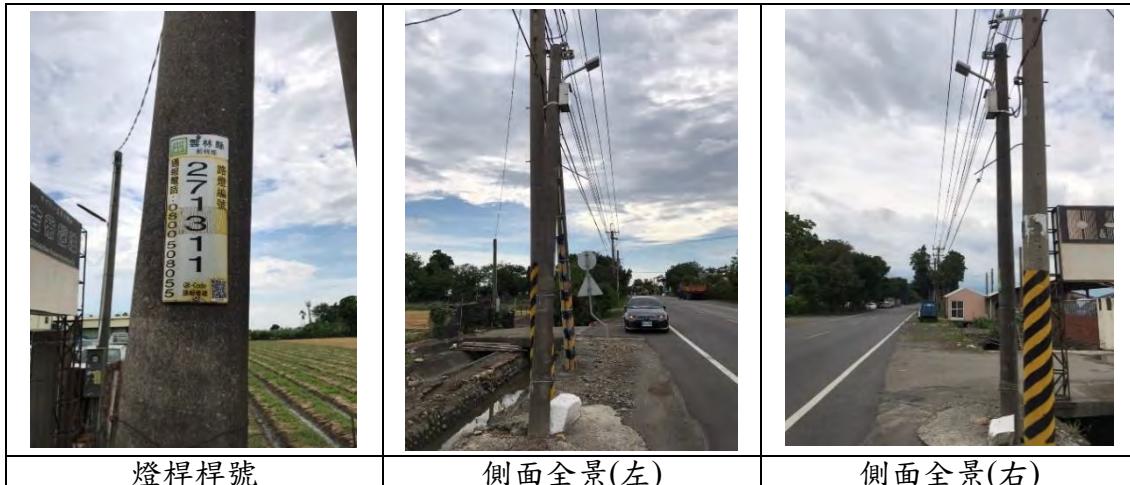
表2-7 第五批次比對結果

項次	感測器編號	cv	%	項次	感測器編號	cv	%
1	C_6502033(基準機)	0.09	21.5%	11	C_6502156	0.04	19.0%
2	C_6502037(基準機)	0.09	20.5%	12	C_6502157	0.06	20.4%
3	C_6502054(基準機)	0.10	20.3%	13	C_6502158	0.05	20.2%
4	C_6502087(基準機)	0.08	19.6%	14	C_6502159	0.04	18.4%
5	C_6502090(基準機)	0.08	19.8%	15	C_6502161	0.04	17.3%
6	C_6502151	0.04	18.9%	16	C_6502164	0.05	18.5%
7	C_6502152	0.04	17.7%	17	C_6502165	0.05	19.6%
8	C_6502153	0.07	20.7%	18	C_6502168	0.05	18.2%
9	C_6502154	0.06	20.1%	19	C_6502169	0.05	17.1%
10	C_6502155	0.04	17.7%				

## 2.1-5 布建前設置點位現場勘查

計畫維運小組依據規劃實際到定點現勘，盡量排除不可抗力之因素與干擾感測器進行監測之環境，找到最適合的燈桿並確認經緯度，同時拍攝該燈桿全景照與周圍環境照片，並建立現勘總表、將照片規檔備存(如圖 2-7)，以利後續裝設流程及向用地、用電主管單位申請，勘點流程如下：

- 一、感測器裝設上方及兩旁無大型遮蔽物(樹、招牌等)。
- 二、燈桿底部無(作業範圍)無遮蔽物(如電箱、消防栓等)。
- 三、夜間勘點確保燈桿供電正常。
- 四、現場勘查拍照，並記錄燈桿編號及 GPS 定位，紀錄座標位置現勘照，包含感測器正面照、兩邊側面照、燈桿標號，以利設置點位確認。



註：若現勘時，預定點位周邊有大型遮蔽物，需一併拍攝記錄鄰近燈桿，以利挑選合適點位

圖2-7 設置燈桿現勘照片(示意圖)

## 2.1-6 布建位址與用地協調

為確保各感測點位可運作至 111 年底，各感測點位皆須獲得土地權責單位同意感測器附掛用地，另外，各感測器需要有穩定的電力來源，故各感測點皆須獲得路燈(或電桿)權責單位同意感測器附掛用電分攤，相關用地與用電申請將依權責單位規定取得同意。

本次規劃設置附掛之點位權屬以公家機關鄉鎮公所作為優先設置之點位，依據設置點位現地條件，分為水泥桿及鐵桿兩者。計畫依據各單位需求，進行用地同意申請作業，規劃彙整各鄉鎮預定設置之點位資訊，其包含感測器編號、座標、路名、燈桿照片，提供給與各鄉鎮公所進行用地申請作業，申請單位包含雲林縣 19 個鄉鎮(斗南鎮公所無新增點位)、縣政府、台灣電力公司，各權責單位附掛同意作業回覆情形如表 2-8。

表2-8 用電用地協調一覽表

項次	單位名稱	附掛同意回復狀況及時間	備註
1	斗六市	111 年 8 月 18 日回傳同意文件	
2	莿桐鄉	111 年 8 月 11 日函覆同意	有 1 隻桿位屬西螺鎮
3	林內鄉	111 年 8 月 10 日郵寄回覆同意	
4	古坑鄉	111 年 8 月 19 日回傳同意文件	
5	大埤鄉	111 年 8 月 18 日及 9 月 1 日函覆同意	
6	虎尾鎮	111 年 8 月 22 日函覆同意	
7	土庫鎮	111 年 8 月 10 日及 25 日回傳同意文件	
8	褒忠鄉	111 年 8 月 19 日回傳同意文件	
9	元長鄉	111 年 8 月 15 日回傳同意文件	有 1 隻桿位屬土庫鎮
10	西螺鎮	111 年 8 月 10 日郵寄回覆同意	
11	二崙鄉	111 年 8 月 12 日函覆同意	
12	崙背鄉	111 年 8 月 10 日函覆同意	
13	北港鎮	111 年 8 月 15 日函覆同意	
14	口湖鄉	111 年 8 月 10 日函覆同意	
15	水林鄉	111 年 8 月 26 日勾選同意	有 2 隻燈桿採太陽能板附掛
16	麥寮鄉	111 年 8 月 16 日函覆同意	
17	東勢鄉	111 年 8 月 16 日回傳同意文件	
18	臺西鄉	111 年 8 月 12 日函覆同意	
19	四湖鄉	111 年 9 月 1 日同意	有 3 隻非公所燈桿
20	雲林縣政府	111 年 8 月 31 確認	有 3 隻燈桿採太陽能板附掛
21	台灣地利公司 雲林區營業處	111 年 11 月 25 日提送	—

## 2.2 擴增 150 點感測器布建規劃及作業成果

依據本專案計畫規範，擴增 150 點之感測器設置點位以雲林縣露天燃燒熱區及鄉鎮內社區為主要規劃，規劃需求點位為貼近民眾之工業區鄰近社區、易致陳情點位、感測村里空區及敏感區位(活動中心、村里辦公室或學校等)。

有鑑於雲林縣為農業大縣，由往年民眾陳情環保公害案件中，就有高達 13%屬於露天燃燒陳情，而露天燃燒案件往往因為規模小、時間短，致使尋找案發地點不易，盼提高鄉鎮內感測器設置密度，有效監控露天燃燒熱點區，縮短稽查人員前往露天燃燒地點時間，提升查處效能，輔助稽查人員有效打擊污染熱區達到污染減量的目標，另為有效追蹤空氣污染傳遞路徑，亦規劃加強鄉鎮內社區感測點，針對雲林西半部鄉鎮之一般社區提升設置密度，加強民眾生活周遭的空氣品質監控。因此規劃需求點位為貼近民眾之工業區鄰近社區、易致陳情點位、感測村里空區及敏感區位(活動中心、村里辦公室或學校等)，由於雲林縣已 110 年進行最適化調整及新增 100 點，針對鄰近工業區社區已有大幅強化，因此本次規劃將整合既有點位現況，以易致陳情點位、感測村里空區及敏感區位(活動中心、村里辦公室或學校等)為重點對象，期強化感測器應用於智慧稽查及掌握污染事件空品流布之功能。

針對本項擴增作業，計畫以上述原則進行點位規劃，並依據計畫規範於決標次日起 30 日內提出「150 台感測器布建維護及數據精進規劃報告書」，針對設位置及適宜性評估規劃、定期維護與巡檢規劃、感測器衰減分析及感測器數據校正規劃進行說明，經由 111 年 7 月 6 日規劃說明會議之召開及討論，主要應調整議題及點位包含(1)考量鄰近縣市流佈影響狀況之掌握，請在附掛點位適合性評估符合之狀況下，再調整增加麥寮鄉縣市邊界點位。(2)考量雲林縣靠近山區之林內鄉、斗六市、古坑鄉區域，於空品不良期間之污染影響與成因解析，請在附掛點位適合性評估符合之狀況下，調整增加現行點位較少之古坑鄉界點位。(3)考量斗六工業區外北方主要事業單位(福懋興業公司)之污染掌握，請於該區域在調整增加點位。計畫依據當日會議結論進行點位檢討修正，並就點位重新現勘確認後，於 111 年 7 月 26 日提出「150

台感測器細部規劃書」、7月 27 日提出給各燈桿權責管理單位之用地申請書，作為感測器布建作業之執行依據，並於 8 月 8 日獲環保局同意可進行布建，經確認各權責單位之附掛同意，於 8 月 20 開始布建，8 月 31 日完成各鄉鎮市點位共計 150 點之布建，涵蓋縣轄內 19 個鄉鎮市，計畫並於 8 月 31 日提送完成布建清單，9 月 16 日獲局端核定。

## 2.2-1 空品感測器布點選址原則

整合先前微型感測器布建情形，規劃新增 150 點感測器設置點位，感測點布建分為易致陳情點位、感測村里空區及敏感區位(活動中心、村里辦公室或學校等)等類別進行評估，各類型感測站選址考量如下：

### 一、感測村里內露燃高峰區及陳情點位類)

人口稠密區陳情區域，針對異味針對有機氣體化學物質、不明異味陳情及燃燒行為進行統計陳情數量進行分析，屏除於鄰近工業區之行政區，陳情熱點主要位於斗南鎮、虎尾鎮、斗六市，上述之行政區亦為雲林縣內人口數量最多行政區之前五名內，而陳情案件以有機氣體或化學物質異味陳情數量最多佔 35.86%。由於該類別多數點位已於 110 年對進行點位最適化及新增擴充時即已納入評估，並完成增設或調整，因此計畫主要針對在 110 年專案執行過程中，所發現仍可再加強設置的部分陳情廠家周邊為標的，主要包含金 oo 生物科技股份有限公司、子 o 堆肥場、暢 ooo 有限公司、金 o 企業社、大 o 飼料股份有限公司、oo 水林畜牧場二場及鄰近雲林科技工業區旁之高陳情社區田頭里等地，預定再擴充 10 個點位。

另計畫藉由掌握近三年露燃高峰區所在鄉鎮(如圖 2-8)，進行露燃高峰區點位擴增評估，主要以莿桐鄉、虎尾鄉、北港鎮及斗六市進行規劃，擬增 19 點位，作為露燃事件觀察點位之依據。

### 二、補足村里間密度低之區域

現行感測器裝設位置大多針對本縣工業區與交通區之人口稠密區進行設置，針對其他鄉鎮點位設置數量較少，而感測

器應用範圍包含突發事件的污染情形判別，若發生有緊急事件(如火警等)，不易判斷污染影響區域，故針對現行布建數較少之區域進行加強，期許往後針對緊急突發事故能發揮感測器之效用，但考量後續施工與維護管理，點位挑選仍以維運檢修安全性與便利性為主要考量，規劃針對 110 年度最適化擴充及新增設作業推動時，因權責單位對燈桿附掛問題有疑慮而未能新增設點位之四湖鄉進行布建，擬增設 3 點。

### 三、敏感區位(活動中心、村里辦公室或學校等)

經由空品感測器之布建，可強化環保署空品測站所無法企及的區域，增加對整個縣境內小區域尺度空品狀況之掌握，因為架設高度較低，儘管可能會受到局部或特定突發污染排放之影響，惟經由對該小區域長期觀測資訊的累積，亦有助於局部突發事件時，作為因應決策之參考，尤其自感測器布設後(107 年)，已累積一段時間之應用，加上近 2 年藉由相關宣導、社群媒體成果的發布，以及歷經多次縣轄內小型區域陳情或污染事件管制專案之洗禮，感測器之應用正逐步深入縣民的視野中，因此在雲林縣感測器經由 110 年度的最適化及新擴充作業，更完善的強化各類型區域類別的布建後，配合本專案的發包，納入敏感區位，如活動中心、村里辦公室或學校等之考量，另針對部分工業區周邊社區加強監測，期望在補足未裝設區位之監測能量，期能藉此建立與民眾或社區管理單位的另一種溝通方式，除讓敏感區位所在管理單位能更即時掌握周邊空品狀況，亦能藉此達到民眾有感且能適時回應污染情事，可用以擴大污染掌握網絡。在本類點位之規劃上，計畫再掌握縣轄之村里辦公室、學校及派出所數量後，逐一與既有點位狀況進行比對排除可能重疊區域，前期規劃可增設點位為 118 點。

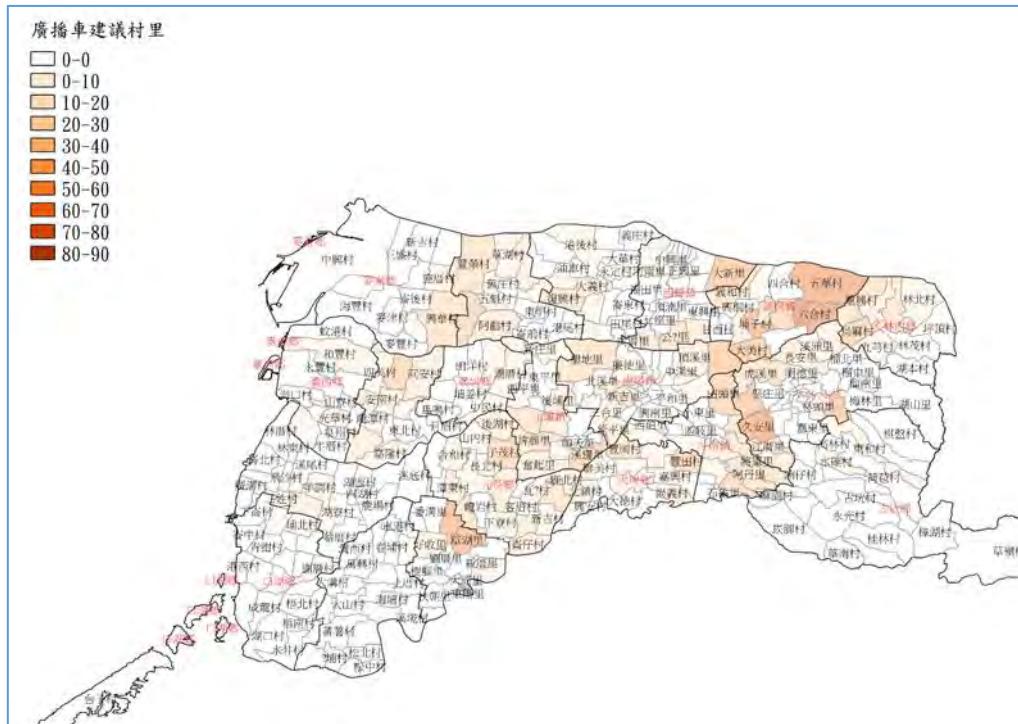


圖 2-8 雲林縣近三年(108-110年)露燃發生次數高峰鄉鎮分布圖

## 2.2.2 擴增 150 點布建位址說明

經由前述點位選址原則之規劃，現階段雲林縣感測器既有點位及擴增 150 點布建點位數量統計如表 2-9，擴增 150 點布建規劃之展現依據雲林縣地理劃分為三大區域(北邊區域、中間區域及南邊區域)，並於各行政區內依照不同感測情境進行設置，詳細規劃資訊以下進行說明。

表2-9 雲林縣既有點位及擴增150點布建點位數量統計(1/2)

項次	行政區	村里 數	既設 650 點分類			111 年建議增設 150 點								
			工業區 內	工業區 外	總計	一般社區					鄰近工業區社區			
						社區	派出 所	學校	露燃	衛生掩 埋場	社區	派出所	學校	露燃
1	麥寮鄉	13	—	53	53	3	—	1	1	—	1	—	—	—
2	崙背鄉	14	—	12	12	4	—	1	—	1	—	—	—	—
3	二崙鄉	18	—	12	12	11	—	—	—	—	1	—	—	—
4	西螺鎮	27	—	50	50	2	—	2	—	—	—	1	—	—
5	莿桐鄉	14	9	22	31	2	—	—	1	—	—	—	1	4
6	林內鄉	10	—	9	9	3	—	—	1	—	—	—	—	—
7	臺西鄉	15	—	11	11	3	—	—	1	—	—	—	—	—
8	東勢鄉	12	—	9	9	3	—	1	1	—	—	—	1	—
9	褒忠鄉	9	2	8	10	2	—	—	—	—	1	—	—	2
10	土庫鎮	17	—	10	10	13	—	—	1	—	1	—	—	—
11	虎尾鎮	29	17	44	61	3	1	1	1	—	—	—	1	1
12	斗六市	40	180	45	225	1	—	1	1	—	2	—	1	1
13	四湖鄉	21	—	3	3	8 (含3點 空曠區 域)	1	4	—	—	—	—	—	—
14	元長鄉	21	13	16	29	5	—	1	1	—	1	—	1	2
15	大埤鄉	15	12	11	23	2	—	1	1	—	—	—	—	—

註：此表格既設 650 點點位係採本年度規畫進行佈建時之設置點位進行統計，111 年度 11~12 月間尚因最適化調整而有所變動。

表2-9 雲林縣既有點位及擴增150點布建點位數量統計(2/2)

項次	行政區	村里 數	既設 650 點分類			111 年建議增設 150 點								
			工業區 內	工業區 外	總計	一般社區					鄰近工業區社區			
						社區	派出 所	學校	露燃	衛生掩 埋場	社區	派出所	學校	露燃
16	斗南鎮	24	—	16	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	古坑鄉	20	—	6	6	5	1	1	—	—	—	—	1	—
18	口湖鄉	21	—	11	11	5	1	1	1	—	—	—	—	—
19	水林鄉	24	—	18	18	7	1	1	—	—	—	—	—	3
20	北港鎮	28	—	51	51	6	—	—	2	—	—	—	—	—
總計		392	233	417	650	88	5	16	13	1	7	1	5	6

註：此表格既設 650 點點位係採本年度規畫進行佈建時之設置點位進行統計，111 年度 11~12 月間尚因最適化調整而有所變動。

## 一、雲林縣北邊區域

雲林縣北邊區域共涵蓋六個鄉鎮並規劃布建 41 個點位，其中包含麥寮鄉(6 點)、崙背鄉(6 點)、二崙鄉(12 點)、西螺鎮(5 點)、莿桐鄉(8 點)、林內鄉(4 點)；依照感測情境再細分為一般社區 33 點，其中鄰近有 5 點位鄰近國小，分別為麥寮鄉\_興華國小、崙背鄉\_大有國小、西螺鎮\_大新國小、西螺鎮\_吳厝國小，而針對露燃高峰區設置 3 點，分別位於麥寮鄉施厝村、莿桐鄉義和村、林內鄉烏麻村及崙背鄉關注點位之衛生掩埋場附近設置 1 點；另針對鄰近工業區社區共計規劃 8 點，分別為鄰近中科虎尾園區(2 點)，而其中 1 點鄰近派出所；麻園工業區(2 點)亦為本區域重點露燃熱點；大將工業區(3 點)，其中 1 點位鄰近敏感受體僑和國小，詳如表 2-10 及圖 2-9~圖 2-11。

**表 2-10 雲林縣北邊區域感測器規劃明細(1/3)**

項次	圖點 編號	行政區	感測情境 種類	監測標的物	路燈編號	燈桿 型式	經度	緯度
1	圖 2-7(1)	麥寮鄉	鄰近工業 區社區	中興村	麥寮鄉路燈編號 020235	水泥桿	120.2443	23.80047
2	圖 2-7(2)	麥寮鄉	一般社區	新吉村	新吉村 34 西 2	水泥桿	120.2731	23.80605
3	圖 2-7(3)	麥寮鄉	一般社區	施厝村(露燃高 峰區)	麥寮鄉路燈編號 020007	水泥桿	120.2823	23.78738
4	圖 2-7(4)	麥寮鄉	一般社區	崙後村	麥寮鄉路燈編號 020495	水泥桿	120.2657	23.7707
5	圖 2-7(5)	麥寮鄉	一般社區	興華國小	156 線 19	鐵桿	120.2888	23.7587
6	圖 2-7(6)	麥寮鄉	一般社區	興華村	麥寮鄉路燈興華 432	水泥桿	120.2891	23.75026
7	圖 2-7(7)	崙背鄉	一般社區	草湖村(崙背鄉 衛生掩埋場)	崙背鄉公所草湖村路燈 151-1	水泥桿	120.3322	23.80288
8	圖 2-7(8)	崙背鄉	一般社區	水尾村	崙背鄉公所水尾村路燈 043	水泥桿	120.3514	23.7862
9	圖 2-7(9)	崙背鄉	一般社區	大有國小	崙背鄉路燈編號 210313	水泥桿	120.3096	23.7653
10	圖 2-7(10)	崙背鄉	一般社區	阿勸村	崙背鄉公所阿勸村路燈 115	水泥桿	120.3367	23.76142
11	圖 2-7(11)	崙背鄉	一般社區	南陽村	崙背鄉路燈編號 210232	鐵桿	120.3518	23.76417
12	圖 2-7(12)	崙背鄉	一般社區	港尾村	崙背鄉路燈編號(港尾 村)229274	水泥桿	120.3754	23.75162
13	圖 2-8 (13)	二崙鄉	一般社區	楊賢村	二崙鄉公所楊賢村路燈 145	水泥桿	120.4071	23.81682
14	圖 2-8 (14)	二崙鄉	一般社區	義庄村	二崙鄉公所義庄村路燈 106	水泥桿	120.4214	23.81828
15	圖 2-8 (15)	二崙鄉	一般社區	庄西村	二崙鄉公所庄西村路燈 202	水泥桿	120.3519	23.80522

表2-10 雲林縣北邊區域感測器規劃明細(2/3)

項次	圖點 編號	行政區	感測情境 種類	監測標的物	路燈編號	燈桿 型式	經度	緯度
16	圖 2-8 (16)	二崙鄉	一般社區	大庄村	二崙鄉公所大庄村路燈 072	水泥桿	120.3761	23.8032
17	圖 2-8 (17)	二崙鄉	一般社區	油車村	二崙鄉公所油車村路燈 096	水泥桿	120.3859	23.79527
18	圖 2-8 (18)	二崙鄉	一般社區	大華村	無路燈編號(宏安農業資材行旁)	鐵桿	120.4166	23.8003
19	圖 2-8 (19)	二崙鄉	一般社區	永定村	二崙鄉公所永定村路燈 003	水泥桿	120.4283	23.79652
20	圖 2-8 (20)	二崙鄉	一般社區	大義村	二崙鄉路燈編號 230128	鐵桿	120.3997	23.78551
21	圖 2-8 (21)	二崙鄉	一般社區	定安村	二崙鄉路燈編號 231270	水泥桿	120.4266	23.78923
22	圖 2-8 (22)	二崙鄉	一般社區	復興村	二崙鄉公所復興村路燈 130	鐵桿	120.3763	23.77668
23	圖 2-8 (23)	二崙鄉	一般社區	來惠村	二崙鄉公所來惠村路燈 417	水泥桿	120.3934	23.77401
24	圖 2-8 (24)	二崙鄉	鄰近工業 區社區	田尾村	二崙鄉公所田尾村路燈 300	水泥桿	120.4182	23.75609
25	圖 2-8 (25)	西螺鎮	一般社區	大新國小	西螺鎮路燈編號 252496	水泥桿	120.4869	23.78956
26	圖 2-8 (26)	西螺鎮	一般社區	下湳里	西螺鎮路燈編號 254076	鐵桿	120.4356	23.76289
27	圖 2-8 (27)	西螺鎮	一般社區	吳厝國小	無路燈編號(新社 180 電 桿對面)	鐵桿	120.4309	23.75247
28	圖 2-8 (28)	西螺鎮	鄰近工業 區社區	吳厝派出所	無路燈編號(全家西螺七 崁店前)	鐵桿	120.4225	23.74481
29	圖 2-8 (29)	西螺鎮	一般社區	公館里	西螺鎮路燈編號 253414	水泥桿	120.453	23.74755
30	圖 2-9(30)	莿桐鄉	一般社區	莿桐鄉義和村 (露燃高峰區)	西螺鎮路燈編號 253866	水泥桿	120.48633	23.78241
31	圖 2-9(31)	莿桐鄉	一般社區	饒平村	無路燈編號(95-4397-23 電表旁)	水泥桿	120.5101	23.77982
32	圖 2-9(32)	莿桐鄉	一般社區	興貴村	莿桐鄉路燈編號 271467	水泥桿	120.5191	23.77399
33	圖 2-9(33)	莿桐鄉	鄰近工業 區社區	六和村(露燃高 峰區)	無路燈編號(六合福德宮 東側 30 公尺處)	水泥桿	120.5556	23.76652
34	圖 2-9(34)	莿桐鄉	鄰近工業 區社區	五華村(露燃高 峰區)	無路燈編號(五華 66K4361FC96)	水泥桿 (台電)	120.5666	23.77852
35	圖 2-9(35)	莿桐鄉	鄰近工業 區社區	僑和國小	無路燈編號(莿桐 86 南 3K3458CA26 電桿旁)	水泥桿	120.4925	23.76296
36	圖 2-9(36)	莿桐鄉	鄰近工業 區社區	埔子村(露燃高 峰區)	無路燈編號(饒平 89 分 12 分 1K3756FD04 電桿 對面)	水泥桿	120.5187	23.75638
37	圖 2-9(37)	莿桐鄉	鄰近工業 區社區	大美村(露燃高 峰區)	無路燈編號(雲 49-1 線 指示牌 1 北側 30 公尺 處)	水泥桿	120.5027	23.73837

表2-10 雲林縣北邊區域感測器規劃明細(3/3)

項次	圓點編號	行政區	感測情境種類	監測標的物	路燈編號	燈桿型式	經度	緯度
38	圖 2-9(38)	林內鄉	一般社區	烏麻村(露燃高峰區)	林內鄉路燈 08-286	鐵桿	120.5914	23.75306
39	圖 2-9(39)	林內鄉	一般社區	坪頂村	林內鄉路燈 01-068(坪頂 50 分 1K5256HA40)	水泥桿(台電)	120.6388	23.75386
40	圖 2-9(40)	林內鄉	一般社區	林茂村	林內鄉路燈 04-153	水泥桿	120.6214553	23.7418249
41	圖 2-9(41)	林內鄉	一般社區	湖本村	林內鄉路燈 05-159	水泥桿	120.6228	23.72661

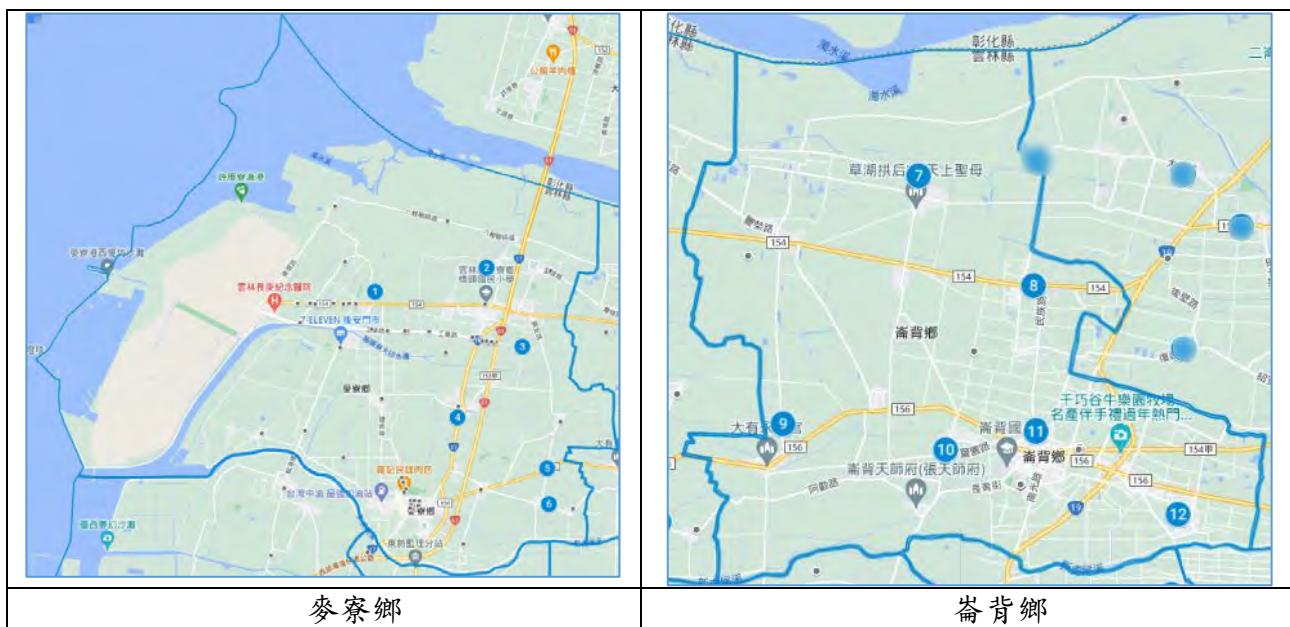


圖2-9 雲林縣麥寮鄉、崙背鄉點位圖



圖2-10 雲林縣二崙鄉、西螺鎮點位圖



圖2-11 雲林縣薺桐鄉、林內鄉點位圖

## 二、雲林縣中間區域

雲林縣中間區域共涵蓋六個鄉鎮並規劃布建 45 個點位，其中包括臺西鄉(4 點)、東勢鄉(6 點)、褒忠鄉(5 點)、土庫鎮(15 點)、虎尾鎮(8 點)、斗六市(7 點)；依照感測情境再細分為一般社區 34 點，其中鄰近有 3 點位鄰近國小，分別為東勢鄉\_安南國小、虎尾鎮\_拯民國小、斗六市\_維多利亞附小，而針對露燃高峰區設置 5 點，分別位於台西鄉和豐村、東勢鄉四美村、土庫鎮溪邊里、虎尾鎮新吉里、斗六市久安里，以及 1 點鄰近虎尾鎮埒內派出所；另針對鄰近工業區社區共計規劃 8 點，分別為鄰近褒忠工業區(2 點)，其中 1 點位鄰近敏感受體同安國小；鄰近中科虎尾園區(2 點)，其中 1 點位於虎尾鎮墾地里為本區域露燃熱點；鄰近雲林科技工業區(1 點)亦是露燃熱點；以及鄰近斗六工業區(2 點)；另為配合現行研擬之空維區管制區，於鄰近斗六工業區之石榴國小再增設 1 點位，區域點位配置如圖 2-15 所示，詳如表 2-11 及圖 2-12~圖 2-14。

**表2-11 雲林縣中間區域感測器規劃明細(1/3)**

項次	圖點 編號	行政區	感測情境 種類	監測標的物	路燈編號	燈桿 型式	經度	緯度
1	圖 2-10(42)	臺西鄉	一般社區	和豐村(露燃高峰區)	臺西鄉路燈編號 040419(新坤 91 分 19 分 8J9949HE22 電桿南側)	水泥桿 (台電)	120.2228	23.72451
2	圖 2-10(43)	臺西鄉	一般社區	光華村	台西鄉路燈編號 031101	水泥桿	120.2076	23.69166
3	圖 2-10(44)	臺西鄉	一般社區	溪頂村	台西鄉路燈編號 032265	水泥桿	120.1874	23.68212
4	圖 2-10(45)	臺西鄉	一般社區	泉州村	台西鄉路燈編號 032540	水泥桿	120.2136	23.68153
5	圖 2-10(46)	東勢鄉	一般社區	四美村(露燃高峰區)	東勢鄉路燈編號 151092	水泥桿	120.2439	23.72253
6	圖 2-10(47)	東勢鄉	鄰近工業區社區	同安國小	東勢鄉路燈編號 162162	水泥桿	120.2653	23.71034
7	圖 2-10(48)	東勢鄉	一般社區	安南國小	東勢鄉路燈編號 152809	水泥桿	120.2493	23.70511
8	圖 2-10(49)	東勢鄉	一般社區	昌南村	東勢鄉路燈編號 152226	鐵桿	120.2624	23.69795
9	圖 2-10(50)	東勢鄉	一般社區	程海村	東勢鄉路燈編號 152667	水泥桿	120.2339	23.6775
10	圖 2-10(51)	東勢鄉	一般社區	嘉隆村	東勢鄉路燈編號 166275	鐵桿	120.2594	23.66495

表2-11 雲林縣中間區域感測器規劃明細(2/3)

項次	圖點 編號	行政區	感測情境 種類	監測標的物	路燈編號	燈桿 型式	經度	緯度
11	圖 2-11 (52)	褒忠鄉	一般社區	龍岩村	褒忠鄉路燈編號 171046	水泥桿	120.3254	23.72063
12	圖 2-11 (53)	褒忠鄉	鄰近工業區 社區	新湖村	褒忠鄉路燈編號 172048	水泥桿	120.2894	23.70809
13	圖 2-11 (54)	褒忠鄉	特殊區(民眾 陳情熱區)	金海龍生物科技股份有限公司(點 1)	褒忠鄉路燈編號 180123	鐵桿	120.2901	23.69747
14	圖 2-11 (55)	褒忠鄉	特殊區(民眾 陳情熱區)	金海龍生物科技股份有限公司(點 3)	褒忠鄉路燈編號 180017(電表 53-1563-45 旁)	水泥桿 (台電)	120.2874	23.69439
15	圖 2-11 (56)	褒忠鄉	一般社區	中民村	褒忠鄉路燈編號 170279	鐵桿	120.3093	23.69285
16	圖 2-11 (57)	土庫鎮	鄰近工業區 社區	新庄里	無路燈編號(港新 53 東 1K1952BE69 電桿旁)	水泥桿	120.3742	23.73943
17	圖 2-11 (58)	土庫鎮	一般社區	西平里	土庫鎮路燈編號 191993	鐵桿	120.3491	23.7078
18	圖 2-11 (59)	土庫鎮	一般社區	東平里	土庫鎮路燈編號 190545	水泥桿	120.3576	23.70986
19	圖 2-11 (60)	土庫鎮	一般社區	南平里	無路燈編號(紅色漆 15090)	鐵桿	120.3591	23.70442
20	圖 2-11 (61)	土庫鎮	一般社區	後埔里	土庫鎮路燈編號 190854	鐵桿	120.3732	23.70397
21	圖 2-11 (62)	土庫鎮	一般社區	崙內里	無路燈編號(紅色漆 11227)	水泥桿	120.3536	23.68454
22	圖 2-11 (63)	土庫鎮	一般社區	大荖里	無路燈編號(紅色漆 10291)	水泥桿	120.3696	23.68578
23	圖 2-11 (64)	土庫鎮	一般社區	埤腳里	無路燈編號(紅色漆 09258)	水泥桿	120.3485	23.66948
24	圖 2-11 (65)	土庫鎮	一般社區	興新里	無路燈編號(紅色漆 07269)	水泥桿	120.3727	23.66499
25	圖 2-11 (66)	土庫鎮	一般社區	順天里	土庫鎮路燈編號 190950	鐵桿	120.3855	23.67038
26	圖 2-11 (67)	土庫鎮	一般社區	忠正里	土庫鎮路燈編號 191251	鐵桿	120.3911	23.67493
27	圖 2-11 (68)	土庫鎮	一般社區	越港里	土庫鎮路燈越港里 075	鐵桿	120.3962	23.67319
28	圖 2-11 (69)	土庫鎮	一般社區	溪邊里	土庫鎮路燈溪邊里 148	鐵桿	120.3922	23.66496
29	圖 2-11 (70)	土庫鎮	一般社區	奮起里	土庫鎮路燈奮起里 188	水泥桿	120.3508	23.65349
30	圖 2-11 (71)	土庫鎮	一般社區	溪邊里(露燃高峰 區)	無路燈編號(紅色漆 05453)	水泥桿	120.3858	23.65444
31	圖 2-12(72)	虎尾鎮	鄰近工業區 社區	墾地里(露燃高峰 區)	無路燈編號(海墘 30 東 4K2051GB72)	水泥桿 (台電)	120.3871	23.73154
32	圖 2-12(73)	虎尾鎮	一般社區	拯民國小	無路燈編號(拯民國小籃 球場旁)	水泥桿	120.4084	23.70971
33	圖 2-12(74)	虎尾鎮	一般社區	建國里	虎尾鎮路燈編號 292227(虎中 206 分 6K2547AC55)	水泥桿 (台電)	120.4202	23.71474
34	圖 2-12(75)	虎尾鎮	一般社區	新吉里(露燃高峰 區)	虎尾鎮路燈編號 291261	鐵桿	120.4227	23.70252
35	圖 2-12(76)	虎尾鎮	一般社區	安溪里	虎尾鎮路燈編號 293725(尾寮 21 東 10K2748FE66)	水泥桿 (台電)	120.441	23.72122

表2-11 雲林縣中間區域感測器規劃明細(3/3)

項次	圖點編號	行政區	感測情境種類	監測標的物	路燈編號	燈桿型式	經度	緯度
36	圖 2-12 (77)	虎尾鎮	一般社區	埒內派出所	虎尾鎮路燈編號 292572(虎溪 114 西 1K2849CA72)	水泥桿(台電)	120.4459	23.7218
37	圖 2-12 (78)	虎尾鎮	一般社區	中溪里	虎尾鎮路燈編號 294371(虎溪 213K2949CD60)	水泥桿(台電)	120.4539	23.72435
38	圖 2-12 (79)	虎尾鎮	特殊區(民眾陳情熱區)	陳情點位(田頭里上方)	虎尾鎮路燈編號 292602(省農 16A 北 3)	水泥桿(台電)	120.4816	23.72291
39	圖 2-12 (80)	斗六市	鄰近工業區社區	福懋興業股份有限公司周邊 1	斗六市路燈編號 371927	鐵桿	120.5894	23.73231
40	圖 2-12 (81)	斗六市	鄰近工業區社區	福懋興業股份有限公司周邊 2	斗六市路燈編號 373197	鐵桿	120.5874	23.72619
41	圖 2-12 (82)	斗六市	鄰近工業區社區	石榴國小	斗六市公所路燈編號 67188	鐵桿	120.5846	23.7207
42	圖 2-12 (83)	斗六市	鄰近工業區社區	長平里(露燃高峰區)	斗六市公所路燈編號 72587(田頭 30 分 6 分 9K3645EE88 電桿對面)	水泥桿(台電)	120.5108	23.70804
43	圖 2-12 (84)	斗六市	一般社區	久安里(露燃高峰區)	斗六市公所路燈編號 63301	鐵桿	120.517	23.68921
44	圖 2-12 (85)	斗六市	一般社區	維多利亞附小	斗六市路燈編號 501818	鐵桿	120.5525	23.68063
45	圖 2-12 (86)	斗六市	一般社區	湖山里-雲林縣山區點位-1	斗六市公所路燈編號 72373	鐵桿	120.6193	23.69556

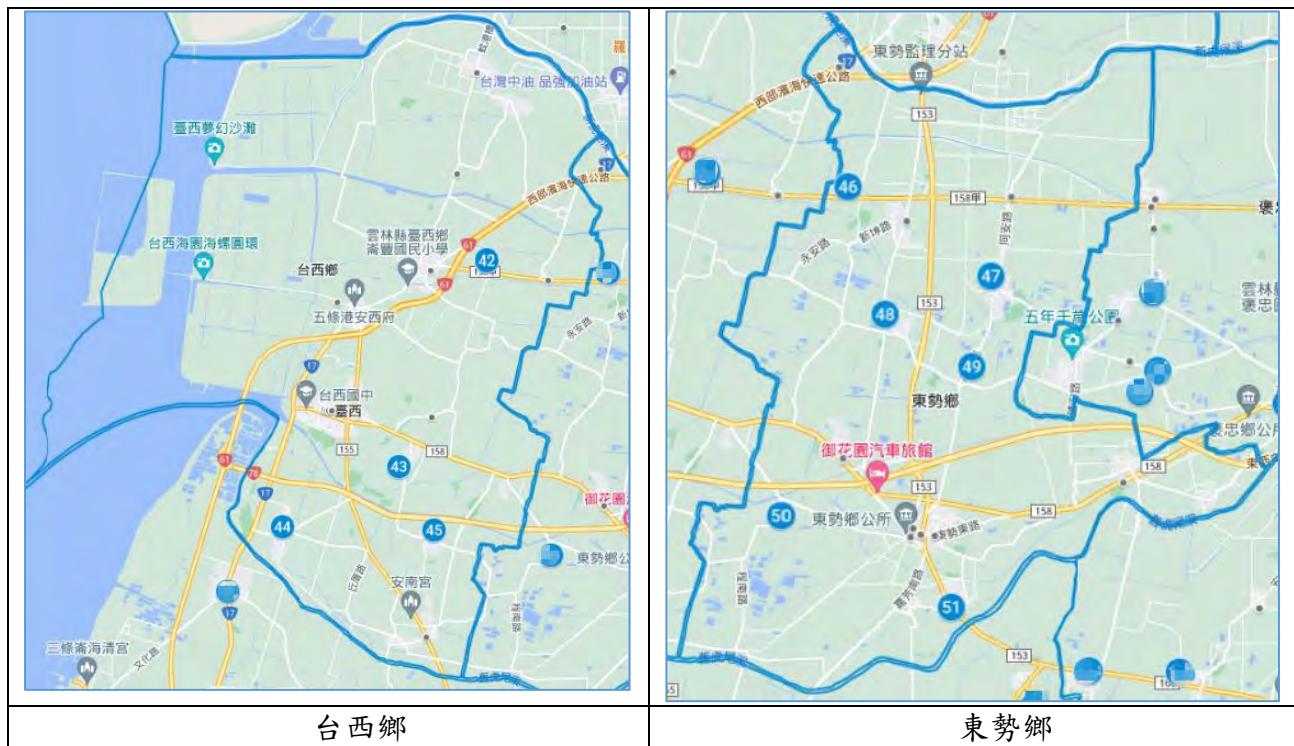


圖2-12 雲林縣台西鄉、東勢鄉點位圖

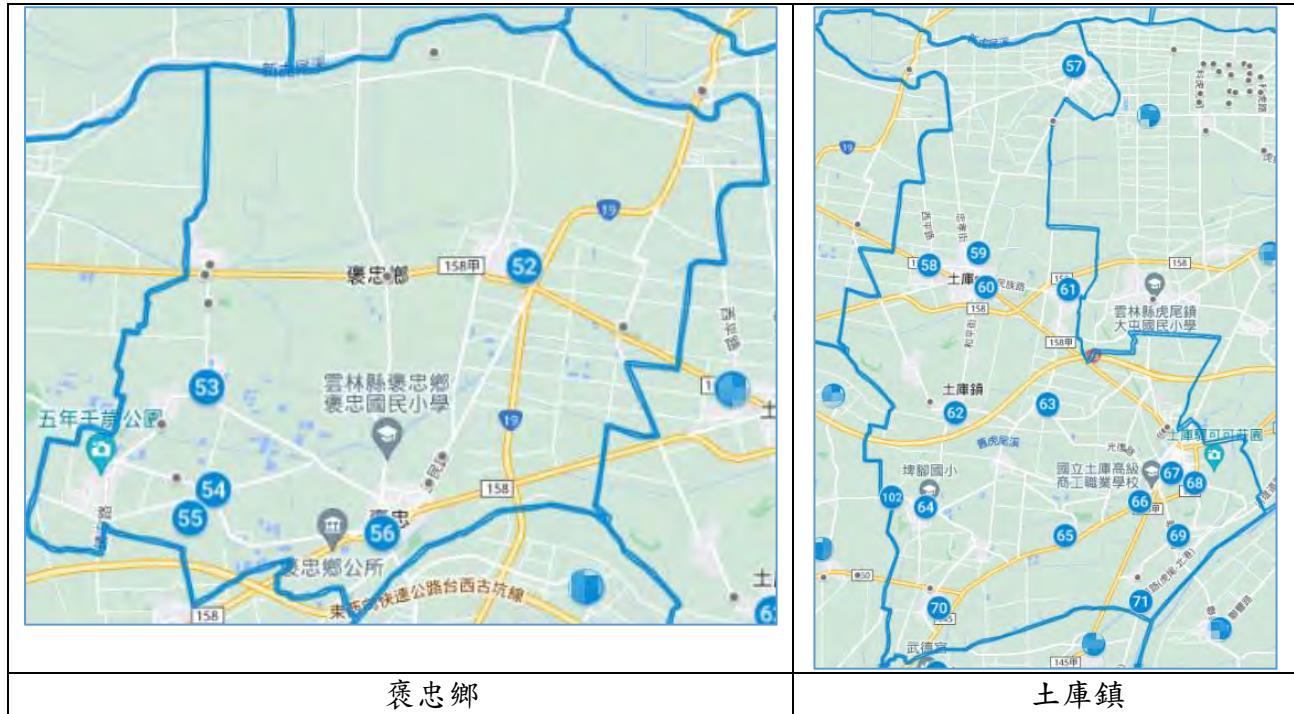


圖 2-13 雲林縣褒忠鄉、土庫鎮點位圖

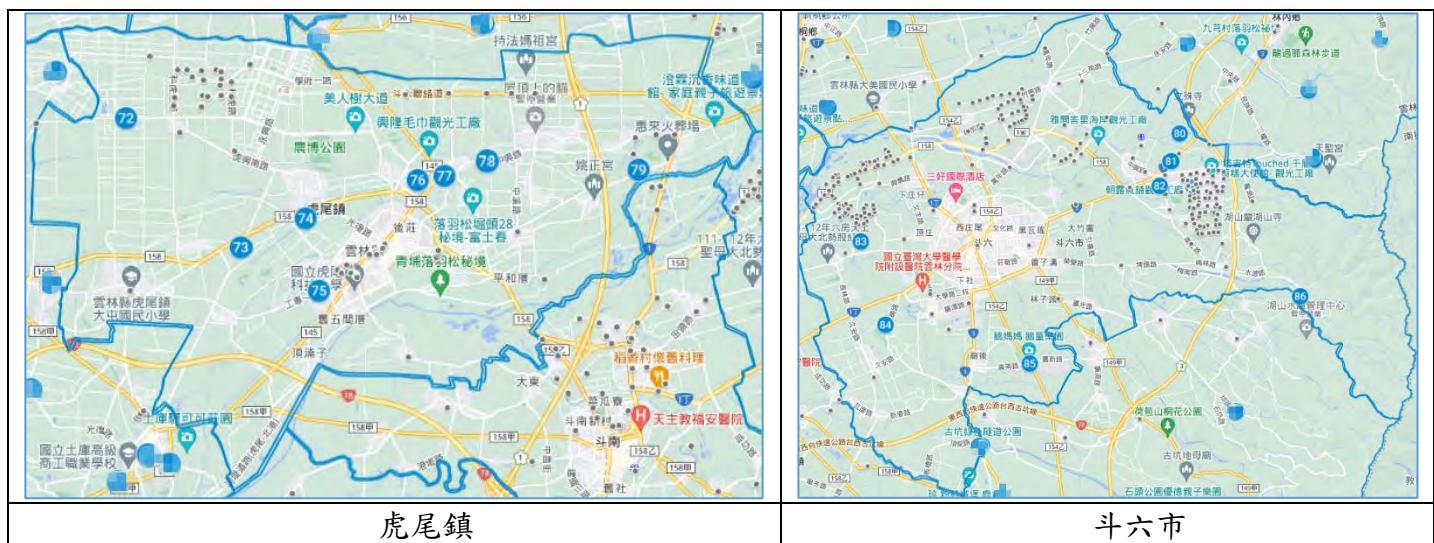


圖 2-14 雲林縣虎尾鎮、斗六市點位圖



圖2-15 預定公告空維區點位規劃圖

### 三、雲林縣南邊區域

雲林縣南邊區域共涵蓋八個鄉鎮並規劃布建 64 個點位，除斗南鎮因現有點位密度高無規劃外，另外包含四湖鄉(13 點)、元長鄉(11 點)、大埤鄉(4 點)、古坑鄉(8 點)、口湖鄉(8 點)、水林鄉(12 點)、北港鎮(8 點)；依照感測情境再細分為一般社區 56 點，其中有 9 點位鄰近國小，分別為四湖鄉\_明德國小、東光國小、飛沙國小、建陽國小、元長鄉\_山內國小、大埤鄉\_聯美國小、古坑鄉\_華南國小、口湖鄉\_頂湖國小、水林鄉\_蔦松國小，而針對露燃高峰區設置 5 點，分別位於元長鄉子茂村、大埤鄉豐田村、口湖鄉埔北村、北港鎮溝皂里、草湖里，以及 4 點鄰近派出所，四湖鄉林厝派出所、古坑鄉樟湖派出所、口湖鄉口湖分駐所、水林鄉宏仁派出所；另針對鄰近工業區社區共計規劃 4 點，分別為鄰近元長工業區(3 點)，其中 1 點位鄰近敏感受體客厝國小；鄰近大埔美智慧型工業園區(1 點)，此點位鄰近敏感受體興昌國小；並納入民眾陳情熱區共設置 6 點，包含 2 點位於元長鄉某堆肥場及暢 OOO 有限公司週邊及 3 點位於水林鄉金 O 企業社、大 OOO 股份有限公司、某畜牧場週圍，詳如表 2-12 及圖 2-16~圖 2-19。

**表2-12 雲林縣南邊區域感測器規劃明細(1/3)**

項次	圖點編號	行政區	感測情境種類	監測標的物	路燈編號	燈桿型式	經度	緯度
1	圖 2-14(87)	四湖鄉	一般社區	林厝派出所	無路燈編號(林厝 87J9428BB32 電桿對面)	鐵桿	120.17685	23.67094
2	圖 2-14(88)	四湖鄉	一般社區	空曠區域	無路燈編號(廣溝 2AJ9133DE6000 電桿對面)	鐵桿	120.1567	23.65166
3	圖 2-14(89)	四湖鄉	一般社區	明德國小	雲 128 線 57	水泥桿	120.1994	23.65278
4	圖 2-14(90)	四湖鄉	一般社區	空曠區域	無路燈編號(溪湖 30 電桿旁)	鐵桿 (縣府)	120.2589	23.64715
5	圖 2-14(91)	四湖鄉	一般社區	東光國小	無路燈編號(東光國小操場側門 對面)	水泥桿	120.2717	23.65137
6	圖 2-14(92)	四湖鄉	一般社區	廣溝村	無路燈編號	鐵桿	120.1541	23.6391
7	圖 2-14(93)	四湖鄉	一般社區	飛沙國小	無路燈編號(三崙 95J9431AD77 電桿對面)	鐵桿 (縣府)	120.1777	23.64237
8	圖 2-14(94)	四湖鄉	一般社區	羊調村	無路燈編號	鐵桿	120.2075	23.63841
9	圖 2-14(95)	四湖鄉	一般社區	建陽國小	無路燈編號(建陽國小旁)	水泥桿	120.1521	23.63413
10	圖 2-14(96)	四湖鄉	一般社區	湖寮村	無路燈編號(尚村農業行斜對面)	水泥桿	120.2115	23.61778

表2-12 雲林縣南邊區域感測器規劃明細(2/3)

項 次	圖點 編號	行政區	感測情境 種類	監測標的物	路燈編號	燈桿 型式	經度	緯度
11	圖 2-14(97)	四湖鄉	一般社區	鹿場村	四湖鄉 155 線 28	鐵桿	120.2321	23.61868
12	圖 2-14(98)	四湖鄉	一般社區	空曠區域	無路燈編號(蔡厝 13 南 7 電桿 對面)	水泥桿 (台電)	120.2192	23.61172
13	圖 2-14(99)	四湖鄉	一般社區	蔡厝村	無路燈編號(下寮 14A 西 9J9822BE14 電桿旁)	水泥桿	120.2096	23.6026
14	圖 2-14(100)	元長鄉	一般社區	後湖村	元長鄉路燈編號 133612	水泥桿	120.3325	23.68719
15	圖 2-14(101)	元長鄉	一般社區	山內國小	元長鄉路燈編號 133504	水泥桿	120.3122	23.67923
16	圖 2-14(102)	元長鄉	一般社區	子茂村(露燃高峰 區)	無路燈編號(紅色漆 09294)	水泥桿	120.3425	23.67106
17	圖 2-14(103)	元長鄉	特殊區(民眾 陳情熱區)	子茂堆肥場	元長鄉路燈編號 133815	水泥桿	120.3305	23.66293
18	圖 2-14(104)	元長鄉	一般社區	五塊村	元長鄉公所路燈編號 140864	鐵桿	120.2798	23.65624
19	圖 2-14(105)	元長鄉	一般社區	合和村	元長鄉路燈編號 131123	水泥桿	120.2933	23.65617
20	圖 2-14(106)	元長鄉	一般社區	阜運村	元長鄉公所路燈編號 140290	鐵桿	120.3504	23.64325
21	圖 2-14(107)	元長鄉	一般社區	鹿北村	元長鄉公所路燈編號 140629	鐵桿	120.3776	23.64763
22	圖 2-14(108)	元長鄉	鄰近工業區 社區	客厝國小	元長鄉公所路燈編號 141207	水泥桿	120.3349	23.62864
23	圖 2-14(109)	元長鄉	鄰近工業區 社區	龍岩村	元長鄉路燈編號 131213	水泥桿	120.3124	23.61953
24	圖 2-14(110)	元長鄉	特殊區(民眾 陳情熱區)	暢展實業有限公 司(點 2)	元長鄉路燈編號 132546	水泥桿	120.342	23.61556
25	圖 2-15(111)	大埤鄉	一般社區	聯美國小	大埤鄉路燈聯美村 278-1	水泥桿	120.3995	23.65009
26	圖 2-15(112)	大埤鄉	一般社區	吉田村	大埤鄉路燈吉田村 173(吉田 23 南 10K2434GE14)	水泥桿 (台電)	120.4181	23.65774
27	圖 2-15(113)	大埤鄉	一般社區	豐田村(露燃高峰 區)	大埤鄉路燈豐田村 297	鐵桿	120.4692	23.66368
28	圖 2-15(114)	大埤鄉	一般社區	大德村	大埤鄉路燈大德村 135-1	水泥桿	120.4223	23.63361
29	圖 2-15(115)	古坑鄉	一般社區	古坑綠色隧道-1	古坑鄉路燈編號 390979	鐵桿	120.54003	23.66179
30	圖 2-15(116)	古坑鄉	一般社區	新庄村-雲林縣山 區點位-2	古坑鄉路燈編號 401349(無電 桿號)	台電水 泥桿	120.6034	23.66973
31	圖 2-15(117)	古坑鄉	一般社區	古坑綠色隧道-2	古坑鄉路燈編號 391024	鐵桿	120.5454	23.65071
32	圖 2-15(118)	古坑鄉	鄰近工業區 社區	興昌國小	古坑鄉路燈編號 401462	水泥桿	120.5360	23.61203
33	圖 2-15(119)	古坑鄉	一般社區	華南國小	古坑鄉路燈編號 400991	水泥桿	120.5739	23.59652
34	圖 2-15(120)	古坑鄉	一般社區	華山村	古坑鄉路燈編號 390603	鐵桿	120.5972	23.59484
35	圖 2-15(121)	古坑鄉	一般社區	樟湖派出所	古坑鄉路燈編號 391808	水泥桿	120.6423	23.6171

表2-12 雲林縣南邊區域感測器規劃明細(3/3)

項次	圖點 編號	行政區	感測情境 種類	監測標的物	路燈編號	燈桿 型式	經度	緯度
36	圖 2-15(122)	古坑鄉	一般社區	草嶺村	古坑鄉路燈編號 403642	水泥桿	120.6943	23.58479
37	圖 2-16(123)	口湖鄉	一般社區	下崙村	無路燈編號	水泥桿	120.1607	23.62283
38	圖 2-16(124)	口湖鄉	一般社區	埔北村(露燃高 峰區)	口湖鄉路燈編號 076202(埔羊 33A 分 11J9524AE19 電桿西側)	水泥桿 (台電)	120.185	23.61207
39	圖 2-16(125)	口湖鄉	一般社區	青蚶村	口湖鄉路燈編號 071481	水泥桿	120.1628	23.59854
40	圖 2-16(126)	口湖鄉	一般社區	頂湖國小	口湖鄉路燈編號 075267/編號 077512	水泥桿	120.1791	23.60074
41	圖 2-16(127)	口湖鄉	一般社區	港東村	口湖鄉路燈編號 077353	水泥桿	120.1487	23.57854
42	圖 2-16(128)	口湖鄉	一般社區	口湖分駐所	口湖鄉路燈編號 071151	鐵桿	120.1804	23.58501
43	圖 2-16(129)	口湖鄉	一般社區	謝厝村	口湖鄉路燈編號 072184	水泥桿	120.2071	23.58321
44	圖 2-16(130)	口湖鄉	一般社區	湖口村	口湖鄉路燈編號 077251	水泥桿	120.1639	23.5341
45	圖 2-16(131)	水林鄉	一般社區	蘇秦村	水林鄉路燈編號 092416	水泥桿	120.2640	23.62211
46	圖 2-16(132)	水林鄉	一般社區	灣東村	水林鄉路燈編號 100234	水泥桿	120.2422	23.61065
47	圖 2-16(133)	水林鄉	一般社區	車港村	水林鄉路燈編號 094765	水泥桿	120.2655	23.60934
48	圖 2-16(134)	水林鄉	一般社區	宏仁派出所	水林鄉路燈編號 091160	水泥桿	120.2390	23.60696
49	圖 2-16(135)	水林鄉	特殊區(民眾 陳情熱區)	金鼎企業社	水林鄉路燈編號 097547	水泥桿	120.2675	23.60532
50	圖 2-16(136)	水林鄉	特殊區(民眾 陳情熱區)	大勝飼料股份 有限公司	水林鄉路燈編號 093126	水泥桿	120.2388	23.5872
51	圖 2-16(137)	水林鄉	一般社區	尖山村	水林鄉路燈編號 090273	水泥桿	120.2237	23.57305
52	圖 2-16(138)	水林鄉	一般社區	大溝村	水林鄉路燈編號 090432	水泥桿	120.2091	23.56634
53	圖 2-16(139)	水林鄉	一般社區	溪墘村	水林鄉路燈編號 100359	水泥桿	120.2666	23.55777
54	圖 2-16(140)	水林鄉	特殊區(民眾 陳情熱區)	農恆水林畜牧 場二場	水林鄉路燈編號 090123	鐵桿	120.2326	23.53197
55	圖 2-16(141)	水林鄉	一般社區	塭底村	水林鄉路燈編號 091573	水泥桿	120.2001	23.51585
56	圖 2-16(142)	水林鄉	一般社區	蔴松國小	水林鄉路燈編號 091635	鐵桿	120.2291	23.51403
57	圖 2-17(143)	北港鎮	一般社區	番溝里	北港鎮路燈編號 111750	水泥桿	120.2783	23.61957
58	圖 2-17(144)	北港鎮	一般社區	溝皂里	北港鎮路燈編號 112551	水泥桿	120.2915	23.61284
59	圖 2-17(145)	北港鎮	一般社區	溝皂里(露燃高 峰區)	北港鎮路燈編號 110414	鐵桿	120.2963	23.60879
60	圖 2-17(146)	北港鎮	一般社區	草湖里(露燃高 峰區)	北港鎮路燈編號 111773	鐵桿	120.3062	23.6057
61	圖 2-17(147)	北港鎮	一般社區	劉厝里	北港鎮路燈編號 110750	水泥桿	120.2894	23.58618
62	圖 2-17(148)	北港鎮	一般社區	新厝里	北港鎮路燈編號 112142	水泥桿	120.3159	23.58654
63	圖 2-17(149)	北港鎮	一般社區	後溝里	北港鎮路燈編號 112772	水泥桿	120.3198	23.57756
64	圖 2-17(150)	北港鎮	一般社區	東陽里	北港鎮路燈編號 112869	水泥桿	120.3055	23.56478

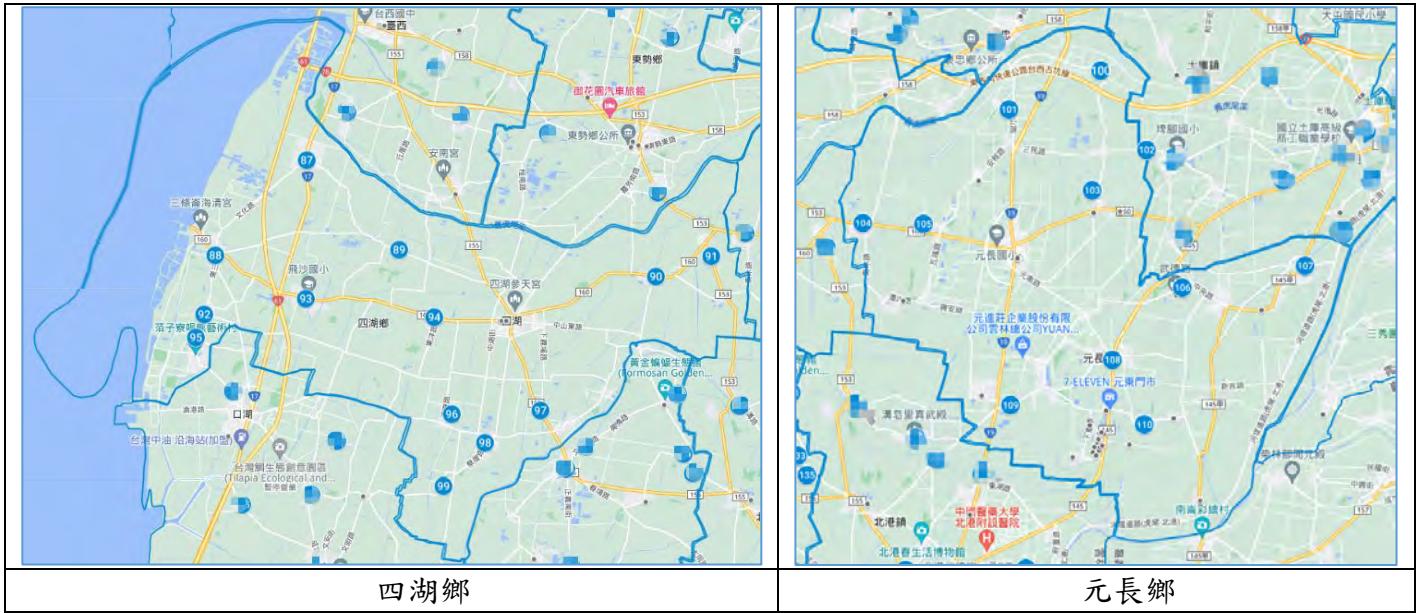


圖2-16 雲林縣四湖鄉、元長鄉點位圖

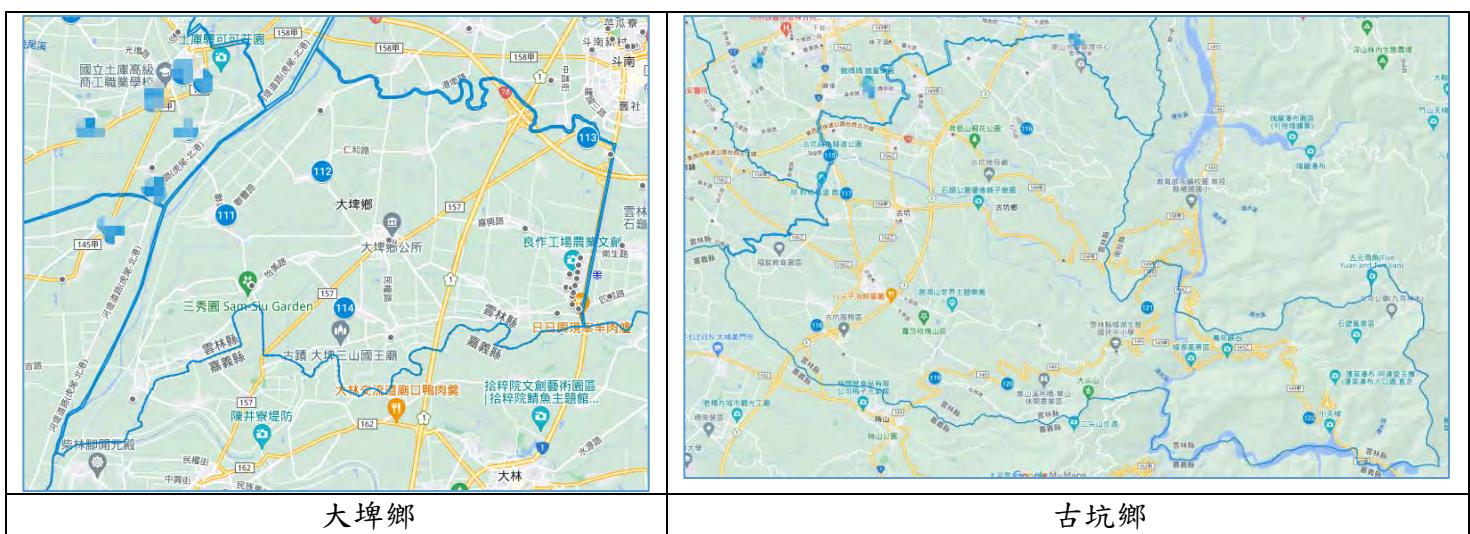


圖2-17 雲林縣大埤鄉、古坑鄉點位圖

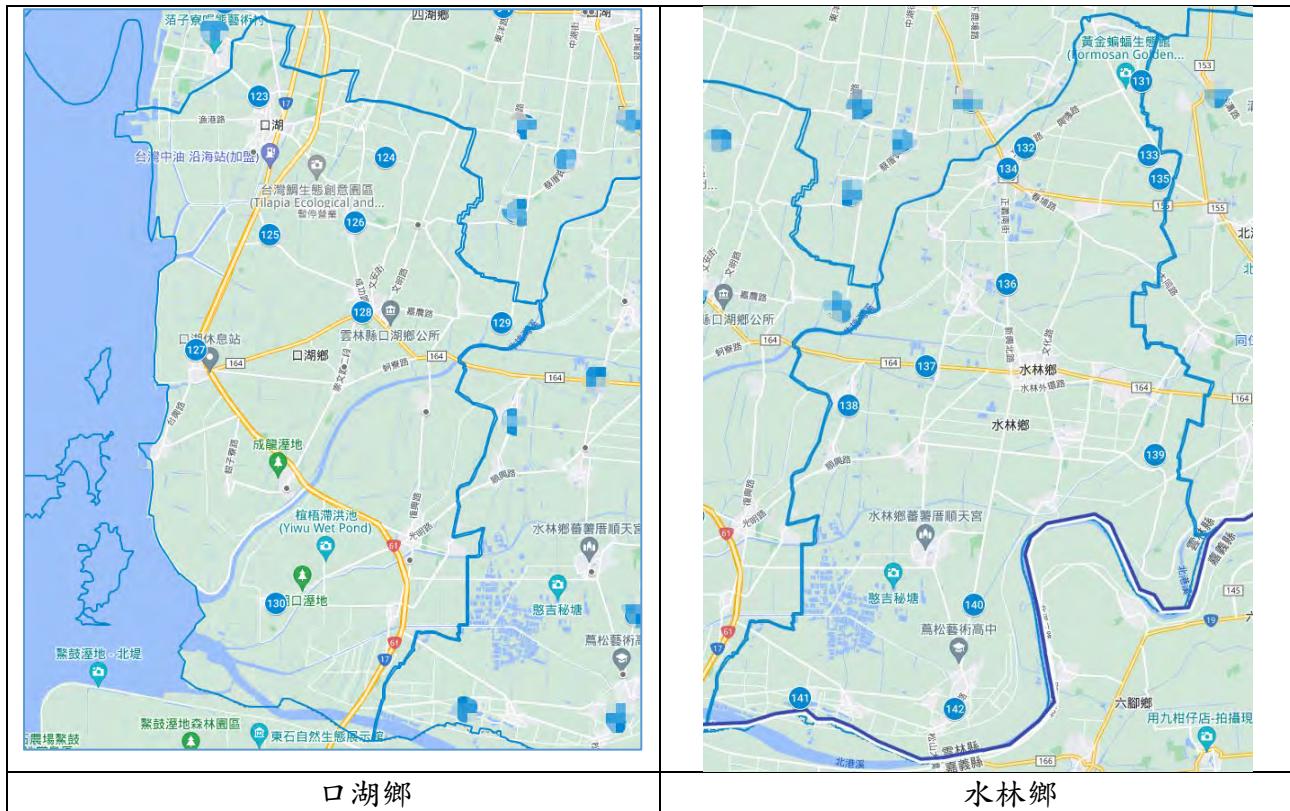


圖 2-18 雲林縣口湖鄉、水林鄉點位圖



圖 2-19 北港鎮點位圖

## 2.2-3 布建施工作業

針對計畫所列 150 點之架設地點，係經主管機關或土地持有人同意布建，於完成以上作業程序後，依據安裝現場與需求情況不同，以配合設置區域之單位作業方法與流程進行布建。依據契約規範，150 台空氣品質感測器布建作業應於 111 年 8 月 31 日前完成感測器布建，並於布建完成後 1 個月內提出「150 台感測器布建成果報告書」。

施工作業依據標準的作業方式及完整的施工作業程序，如圖 2-20 所示，在短時間內快速安裝完成，提升整體工作效益，感測器安裝流程如下：

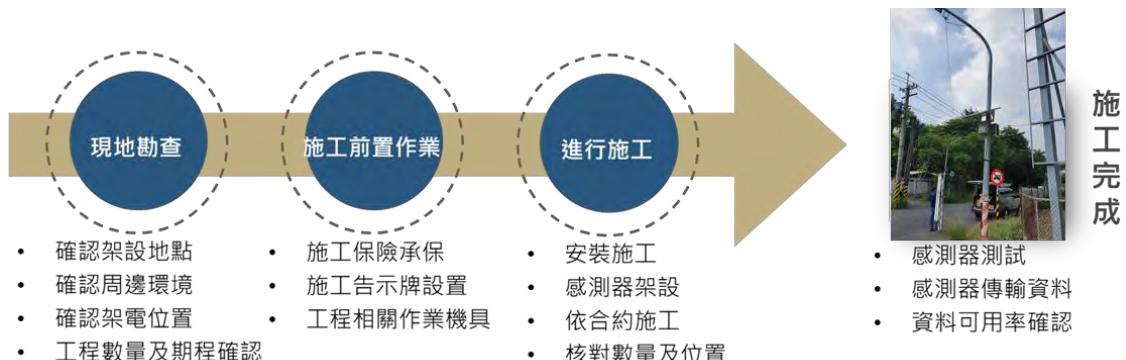
- 一、領取感測器，確認感測器編號及裝設地點對照表。
- 二、前往裝設地點，確認燈桿桿號及欲安裝感測器編號。
- 三、依設置點位現場環境所需，進行現場交通管制及交通錐設置，現場領班檢點以下內容：
  1. 視現場作業環境，是否備妥交通號誌及標示等交通安全設施
  2. 電桿本身有無劣化或毀損。
  3. 作業區域有無帶電電路。
  4. 施工人員是否配帶安全帶及穿著反光帶之安全與施工背心及相關防護具。
- 四、地面人員使用標準桿標示感測器安裝高度。
- 五、感測器設置方向與車流方向反向(避免裝設於燈桿正面，防止大貨車碰撞)，來往車輛行經時可明顯看到感測器，如圖 2-21 所示。
- 六、依據燈桿供電情況，進行配線作業，分為金屬燈桿及水泥燈桿
  1. 金屬燈桿
    - (1)高空作業員於電源出線位置鑽洞，並上防鏽漆。

- (2) 設置電源護套後，於鑽孔處進行防水施工
- (3) 將電源線穿入孔洞內，延伸至底端之配電孔。
- (4) 進行用電配線作業(地面燈桿維修孔之電源銜接、出線孔防護套設置)。
- (5) 燈桿電源端，進行用電配線作業(地面燈桿維修孔之電源銜接)。

## 2.水泥燈桿

- (1) 以 PVC 管作為電線保護套，延伸至感測器電源供電位址(感測器下方約 10 公分)。
  - (2) 將 PVC 管以束帶固定於燈桿上。
  - (3) 由地面接電處進行配電。
3. 安裝人員將感測器以不鏽鋼束環直接裝設於燈桿上，確認裝設牢固。
4. 打開感測器，接上電源，並開啟感測器內漏電斷路器。
5. 開啟數據監測網頁，感測器已開始監測數值並與後端平台人員確認感測器是否上線，確定連線後感測器上鎖。
6. 清理環境及撤除交通管制。
7. 拍攝完工照片，範例如圖 2-22 所示。
- (1) 正面全景照：(燈桿全幅)。
  - (2) 感測器近照：需可看到量測標竿量測高度及感測器編號
  - (3) 側面全景照(標示感測器基本資料)
    - A. 拍照日期
    - B. 工作類型
    - C. 感測器編號
    - D. 路燈燈桿桿號
    - E. 裝設路名
    - F. 裝設座標(經緯度)
  - (4) 感測器景照：於感測器下方向東、西、南、北各拍攝一張。

計畫依據建立如圖 2-23 的作業標準流程，做為現場施工的依據，並針對每位感測器布建施工人員依此流程進行教育訓練。



資料來源：本計畫研究分析

圖 2-20 感測器施工程序流程說明

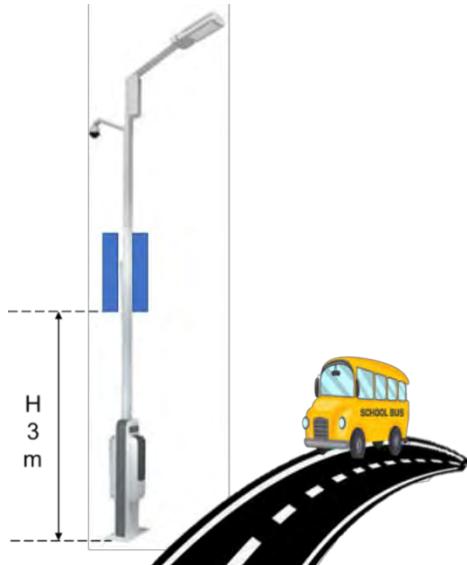
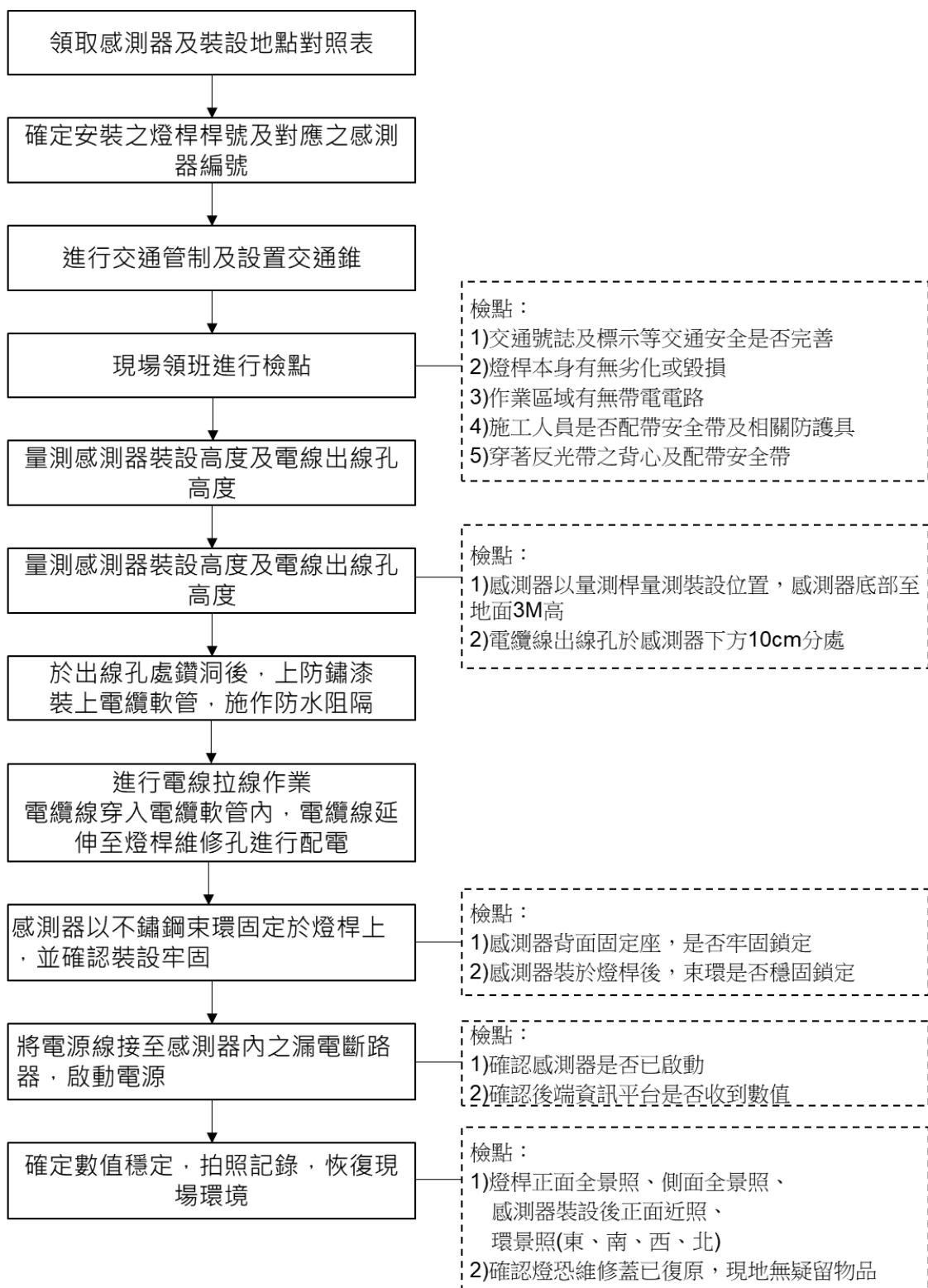


圖 2-21 感測器設置方向



資料來源：本計畫研究分析

圖 2-22 感測器完工照範例



資料來源：本計畫研究分析

圖2-23 現場施工流程

## 2.2-4 布建成果說明

針對擴增計畫 150 感測設備之布建，自 111 年 8 月 20 開始布建，共計於 19 個鄉鎮市進行擴增，於 111 年 8 月 31 日完成各鄉鎮市點位共計 150 點之布建，包含特殊感測點(陳情熱區)8 點、鄰近工業區社區 19 點及一般社區 123 點，各鄉鎮市感測器點位類別分類如表 2-13 所示，設置清單及點位地理位置分別表 2-14，完工照片如附件四。

**表2-13 雲林縣擴增150點各鄉鎮市布建點位數量統計**

項次	行政區	111 年建議增設 150 點									
		一般社區					鄰近工業區社區				特殊區(民眾 陳情熱區)
		社區	派出所	學校	露燃	衛生掩埋場	社區	派出所	學校	露燃	
1	麥寮鄉	3	—	1	1	—	1	—	—	—	—
2	崙背鄉	4	—	1	—	1	—	—	—	—	—
3	二崙鄉	11	—	—	—	—	1	—	—	—	—
4	西螺鎮	2	—	2	—	—	—	1	—	—	—
5	莿桐鄉	2	—	—	1	—	—	—	1	4	—
6	林內鄉	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—
7	臺西鄉	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—
8	東勢鄉	3	—	1	1	—	—	—	1	—	—
9	褒忠鄉	2	—	—	—	—	1	—	—	—	2
10	土庫鎮	13	—	—	1	—	1	—	—	—	—
11	虎尾鎮	3	1	1	1	—	—	—	—	1	1
12	斗六市	1	—	1	1	—	2	—	1	1	—
13	四湖鄉 (含 3 點空曠區域)	8	1	4	—	—	—	—	—	—	—
14	元長鄉	5	—	1	1	—	1	—	1	—	2
15	大埤鄉	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—
16	古坑鄉	5	1	1	—	—	—	—	1	—	—
17	口湖鄉	5	1	1	1	—	—	—	—	—	—
18	水林鄉	7	1	1	—	—	—	—	—	—	3
19	北港鎮	6	—	—	2	—	—	—	—	—	—
總計		88	5	16	13	1	7	1	5	6	8

表2-14 擴增150點點位設置完工清單(1/8)

項次	完工日期	感測器編號	感測情境種類	感測情境名稱	鄉鎮	地址	點位經度	點位緯度	路燈編號	備註
1	2022/8/26	JS6502001	鄰近工業區社區	麥寮工業區	麥寮鄉	許厝二街 48 號對面	120.24432	23.80047	麥寮鄉路燈編號 020235	
2	2022/8/26	JS6502002	一般社區	新吉村	麥寮鄉	新吉 130 號新吉村對面	120.27308	23.80605	新吉村 34 西 2	
3	2022/8/26	JS6502003	一般社區	施厝村(露燃高峰區)	麥寮鄉	興安路施厝村 502 巷 300 號西側 70 公尺處	120.28234	23.78738	麥寮鄉路燈編號 020007	
4	2022/8/26	JS6502005	一般社區	嵩後村	麥寮鄉	沙嵩後 13 號嵩後村沙嵩後 13 號北側 50 公尺處	120.26566	23.7707	麥寮鄉路燈編號 020495	
5	2022/8/26	JS6502006	一般社區	興華國小	麥寮鄉	興華村興化 1 號前(興華國小)	120.28877	23.7587	156 線 19	
6	2022/8/26	JS6502007	一般社區	興華村	麥寮鄉	興華村鄰山寮 35-6 號前	120.28908	23.75026	麥寮鄉路燈興華 432	
7	2022/8/24	JS6502008	一般社區	草湖村(嵩背鄉衛生掩埋場)	嵩背鄉	草湖 134-15 號前	120.33222	23.80288	嵩背鄉公所草湖村路燈 151-1	
8	2022/8/25	JS6502009	一般社區	水尾村	嵩背鄉	水尾村頂街 59 號旁(水尾村社區活動中心)	120.35139	23.7862	嵩背鄉公所水尾村路燈 043	
9	2022/8/25	JS6502010	一般社區	大有國小	嵩背鄉	大有路 14 號北側 170 公尺處(大有國小)	120.30963	23.7653	嵩背鄉路燈編號 210313	
10	2022/8/25	JS6502011	一般社區	阿勸村	嵩背鄉	阿勸村園 118-11 號斜對面	120.33672	23.76142	嵩背鄉公所阿勸村路燈 115	
11	2022/8/25	JS6502016	一般社區	南陽村	嵩背鄉	民權路 386 號前(三村聯合辦公室)	120.35184	23.76417	嵩背鄉路燈編號 210232	
12	2022/8/25	JS6502018	一般社區	港尾村	嵩背鄉	港尾村新鎮 32 號對面	120.37537	23.75162	嵩背鄉路燈編號(港尾村)229274	
13	2022/8/24	JS6502019	一般社區	楊賢村	二崙鄉	楊賢村楊賢路 40-2 號斜對面	120.4071	23.81682	二崙鄉公所楊賢村路燈 145	
14	2022/8/24	JS6502020	一般社區	義庄村	二崙鄉	義庄村新庄路 10-3 號對面	120.42135	23.81828	二崙鄉公所義庄村路燈 106	
15	2022/8/24	JS6502021	一般社區	庄西村	二崙鄉	庄西村洲子 1-7 號前	120.35186	23.80522	二崙鄉公所庄西村路燈 202	
16	2022/8/24	JS6502022	一般社區	大庄村	二崙鄉	大庄村大庄路 56 號南側 40 公尺處	120.37608	23.8032	二崙鄉公所大庄村路燈 072	
17	2022/8/25	JS6502023	一般社區	油車村	二崙鄉	油車村文化路 209 號前	120.38585	23.79527	二崙鄉公所油車村路燈 096	
18	2022/8/24	JS6502026	一般社區	大華村	二崙鄉	大華村大華路 15-1 號旁(宏安農業資材行)	120.41664	23.8003	無路燈編號(宏安農業資材行旁)	
19	2022/8/24	JS6502029	一般社區	永定村	二崙鄉	永定村永定路 15 號前	120.42825	23.79652	二崙鄉公所永定村路燈 003	
20	2022/8/24	JS6502030	一般社區	大義村	二崙鄉	大義村大義路 68 號斜對面	120.39968	23.78551	二崙鄉路燈編號 230128	

表2-14 擴增150點點位設置完工清單(2/8)

項次	完工日期	感測器編號	感測情境種類	感測情境名稱	鄉鎮	地址	點位經度	點位緯度	路燈編號	備註
21	2022/8/24	JS6502031	一般社區	定安村	二崙鄉	定安村定安 32-1 號旁(定安社區活動中心前)	120.42659	23.78923	二崙鄉路燈編號 231270	
22	2022/8/25	JS6502032	一般社區	復興村	二崙鄉	復興村復興 16 號對面	120.37626	23.77668	二崙鄉公所復興村路燈 130	
23	2022/8/25	JS6502034	一般社區	來惠村	二崙鄉	來惠村紹安路 26-1 號斜對面	120.3934	23.77401	二崙鄉公所來惠村路燈 417	
24	2022/8/24	JS6502035	鄰近工業區社區	中科虎尾園區	二崙鄉	田尾村田尾 163 號旁	120.41818	23.75609	二崙鄉公所田尾村路燈 300	
25	2022/8/23	JS6502038	一般社區	大新國小	西螺鎮	大新里 215 號前(大新國小側門)	120.48693	23.78956	西螺鎮路燈編號 252496	
26	2022/8/23	JS6502040	一般社區	下湳里	西螺鎮	下湳里安南 81 號前(下湳里社區活動中心)	120.43558	23.76289	西螺鎮路燈編號 254076	
27	2022/8/23	JS6502041	一般社區	吳厝國小	西螺鎮	九隆里九隆 5-1 號東側 50 公尺處路口	120.43093	23.75247	無路燈編號(新社 180 電桿對面)	
28	2022/8/23	JS6502042	鄰近工業區社區	中科虎尾園區	西螺鎮	吳厝里吳厝 70-1 號前(全家西螺七崁店)	120.4225	23.74481	無路燈編號(全家西螺七崁店前)	
29	2022/8/23	JS6502043	一般社區	公館里	西螺鎮	公館里公館 114 號旁	120.45302	23.74755	西螺鎮路燈編號 253414	
30	2022/8/23	JS6502044	一般社區	莿桐鄉義和村(露 燃高峰區)	莿桐鄉	義合村三和 107 號對面	120.48633	23.78241	西螺鎮路燈編號 253866	屬西螺鎮 管轄
31	2022/8/23	JS6502045	一般社區	饒平村	莿桐鄉	饒平村饒平西路 45-8 號旁	120.51007	23.77982	無路燈編號(95-4397-23 電表旁)	
32	2022/8/22	JS6502048	一般社區	興貴村	莿桐鄉	興貴村興北 113-1 號前(興北活動中心)	120.51914	23.77399	莿桐鄉路燈編號 271467	
33	2022/8/22	JS6502049	鄰近工業區社區	麻園工業區	莿桐鄉	六和村轉彎處土地公(六合福德宮)東側 30 公尺 處	120.5556	23.76652	無路燈編號(六合福德宮東側 30 公尺處)	
34	2022/8/22	JS6502050	鄰近工業區社區	麻園工業區	莿桐鄉	五華村湖內 1-3 號東側 190 公尺處	120.56659	23.77852	無路燈編號(五華 66K4361FC96)	
35	2022/8/23	JS6502004	鄰近工業區社區	大將工業區	莿桐鄉	甘厝村甘厝 83-33 號旁(橋和國小對面)	120.49245	23.76296	無路燈編號(莿桐 86 南 3K3458CA26 電桿旁)	
36	2022/8/23	JS6502012	鄰近工業區社區	大將工業區	莿桐鄉	興貴村興南(饒平 89 分 12 分 1K3756FD04 電桿 南側 10 公尺處)	120.51874	23.75638	無路燈編號(饒平 89 分 12 分 1K3756FD04 電桿對面)	
37	2022/8/23	JS6502013	鄰近工業區社區	大將工業區	莿桐鄉	大美村雲 49-1 線指示牌 1 北側 30 公尺處	120.50271	23.73837	無路燈編號(雲 49-1 線指示牌 1 北側 30 公尺處)	
38	2022/8/22	JS6502014	一般社區	烏麻村(露燃高峰 區)	林內鄉	重興路與永安路路口往中央路方向 330 公尺處	120.59142	23.75306	林內鄉路燈 08-286	
39	2022/8/22	JS6502015	一般社區	坪頂村	林內鄉	坪頂村坪頂 6-2 號旁(坪頂社區活動中心)	120.63883	23.75386	林內鄉路燈 01-068(坪頂 50 分 1K5256HA40)	
40	2022/8/22	JS6502017	一般社區	林茂村	林內鄉	林茂村茂興 17-1 號旁	120.6214553	23.7418249	林內鄉路燈 04-153	

表2-14 擴增150點點位設置完工清單(3/8)

項次	完工日期	感測器編號	感測情境種類	感測情境名稱	鄉鎮	地址	點位經度	點位緯度	路燈編號	備註
41	2022/8/22	JS6502024	一般社區	湖本村	林內鄉	三權路 28 號旁(湖本社區活動中心)	120.62283	23.72661	林內鄉路燈 05-159	
42	2022/8/29	JS6502025	一般社區	和豐村(露燃高峰區)	臺西鄉	和豐村萬興 2-20 號西側 90 公尺處	120.22277	23.72451	臺西鄉路燈編號 040419(新坤 91 分 19 分 8J9949HE22 電桿南側)	
43	2022/8/29	JS6502027	一般社區	光華村	臺西鄉	光華村光華 63-5 號旁	120.20759	23.69166	台西鄉路燈編號 031101	
44	2022/8/29	JS6502028	一般社區	溪頂村	臺西鄉	溪頂村溪頂 119-1 號旁	120.18743	23.68212	台西鄉路燈編號 032265	
45	2022/8/29	JS6502036	一般社區	泉州村	臺西鄉	泉州村泉州 23 號後面	120.21359	23.68153	台西鄉路燈編號 032540	
46	2022/8/29	JS6502039	一般社區	四美村(露燃高峰區)	東勢鄉	四美路 78 號對面(四美社區活動中心旁)	120.24394	23.72253	東勢鄉路燈編號 151092	
47	2022/8/29	JS6502046	鄰近工業區社區	褒忠工業用地	東勢鄉	同安路 67 號旁(同安國小操場圍牆)	120.2653	23.71034	東勢鄉路燈編號 162162	
48	2022/8/26	JS6502051	一般社區	安南國小	東勢鄉	安南路 109 號前(安南國小)	120.24931	23.70511	東勢鄉路燈編號 152809	
49	2022/8/26	JS6502052	一般社區	昌南村	東勢鄉	昌南路 106-4 號對面	120.26238	23.69795	東勢鄉路燈編號 152226	
50	2022/8/29	JS6502053	一般社區	程海村	東勢鄉	程海路 23 號旁	120.23389	23.6775	東勢鄉路燈編號 152667	
51	2022/8/29	JS6502055	一般社區	嘉隆村	東勢鄉	嘉隆路 30-7 號旁(詠聖汽車)	120.25935	23.66495	東勢鄉路燈編號 166275	
52	2022/8/25	JS6502056	一般社區	龍岩村	褒忠鄉	龍岩路 139 號對面	120.32544	23.72063	褒忠鄉路燈編號 171046	
53	2022/8/25	JS6502057	鄰近工業區社區	褒忠工業用地	褒忠鄉	新湖村新湖 62-1 號對面	120.28941	23.70809	褒忠鄉路燈編號 172048	
54	2022/8/25	JS6502059	特殊區(民眾陳情熱區)	金海龍生物科技股份有限公司(點 1)	褒忠鄉	鎮安路 32 號東側 240 公尺處(金海龍生物科 技)	120.29011	23.69747	褒忠鄉路燈編號 180123	
55	2022/8/25	JS6502060	特殊區(民眾陳情熱區)	金海龍生物科技股份有限公司(點 3)	褒忠鄉	鎮安路 32 號南側 250 公尺處(金海龍生物科 技)	120.28741	23.69439	褒忠鄉路燈編號 180017(電表 53-1563-45 旁)	
56	2022/8/25	JS6502061	一般社區	中民村	褒忠鄉	自強路 82-1 號對面	120.30932	23.69285	褒忠鄉路燈編號 170279	
57	2022/8/25	JS6502062	鄰近工業區社區	中科虎尾園區	土庫鎮	新庄里新庄 118-1 號後面	120.37419	23.73943	無路燈編號(港新 53 東 1K1952BE69 電桿旁)	
58	2022/8/25	JS6502063	一般社區	西平里	土庫鎮	民權路 132 號前	120.34913	23.7078	土庫鎮路燈編號 191993	
59	2022/8/25	JS6502064	一般社區	東平里	土庫鎮	新生街 42-2 號	120.35763	23.70986	土庫鎮路燈編號 190545	
60	2022/8/27	JS6502065	一般社區	南平里	土庫鎮	馬光路 34 號對面	120.35911	23.70442	無路燈編號(紅色漆 15090)	

表2-14 擴增150點點位設置完工清單(4/8)

項次	完工日期	感測器編號	感測情境種類	感測情境名稱	鄉鎮	地址	點位經度	點位緯度	路燈編號	備註
61	2022/8/27	JS6502066	一般社區	後埔里	土庫鎮	後埔里後埔 77-1 號前	120.37323	23.70397	土庫鎮路燈編號 190854	
62	2022/8/27	JS6502067	一般社區	崙內里	土庫鎮	崙內里頂圍 101-1 號斜對面	120.3536	23.68454	無路燈編號(紅色漆 11227)	
63	2022/8/27	JS6502068	一般社區	大荖里	土庫鎮	大荖里大荖 97 號對面	120.36961	23.68578	無路燈編號(紅色漆 10291)	
64	2022/8/27	JS6502069	一般社區	埤腳里	土庫鎮	埤腳里埤腳 27-2 號旁	120.34846	23.66948	無路燈編號(紅色漆 09258)	
65	2022/8/27	JS6502070	一般社區	興新里	土庫鎮	興新里新興 42-2 號對面	120.37272	23.66499	無路燈編號(紅色漆 07269)	
66	2022/8/27	JS6502072	一般社區	順天里	土庫鎮	中央路 71 號對面(巨路國際)	120.38553	23.67038	土庫鎮路燈編號 190950	
67	2022/8/27	JS6502073	一般社區	忠正里	土庫鎮	忠正里光明路 127 號旁	120.3911	23.67493	土庫鎮路燈編號 191251	
68	2022/8/27	JS6502074	一般社區	越港里	土庫鎮	林森路 120 號對面(越港國小)	120.3961732	23.6731923	土庫鎮路燈越港里 075	
69	2022/8/27	JS6502075	一般社區	溪邊里	土庫鎮	溪邊里溪埔 47 號後面	120.39219	23.66496	土庫鎮路燈溪邊里 148	
70	2022/8/27	JS6502076	一般社區	奮起里	土庫鎮	奮起里秀潭 66-3 號旁(秀潭社區活動中心)	120.3508	23.65349	土庫鎮路燈奮起里 188	
71	2022/8/27	JS6502077	一般社區	溪邊里(露燃高峰區)	土庫鎮	溪邊里河堤道路(虎尾-北港)與下庄橋路口南側 100 公尺處	120.38584	23.65444	無路燈編號(紅色漆 05453)	
72	2022/8/24	JS6502078	鄰近工業區社區	中科虎尾園區	虎尾鎮	墾地里墾地 67-18 號旁	120.38705	23.73154	無路燈編號(海墘 30 東 4K2051GB72)	
73	2022/8/24	JS6502079	一般社區	拯民國小	虎尾鎮	建國三村 10 號旁(拯民國小)	120.40838	23.70971	無路燈編號(拯民國小籃球場旁)	
74	2022/8/24	JS6502080	一般社區	建國里	虎尾鎮	建國里建國一村 267 號斜對面	120.42024	23.71474	虎尾鎮路燈編號 292227(虎中 206 分 6K2547AC55)	
75	2022/8/24	JS6502081	一般社區	新吉里(露燃高峰區)	虎尾鎮	工專路 103 號旁(虎科大職能大樓)	120.42268	23.70252	虎尾鎮路燈編號 291261	
76	2022/8/24	JS6502082	一般社區	安溪里	虎尾鎮	安溪里安溪 80-12 號對面	120.44098	23.72122	虎尾鎮路燈編號 293725(尾寮 21 東 10K2748FE66)	
77	2022/8/24	JS6502083	一般社區	埒內派出所	虎尾鎮	埒內里埒內 121-1 號對面	120.4459	23.7218	虎尾鎮路燈編號 292572(虎溪 114 西 1K2849CA72)	
78	2022/8/24	JS6502084	一般社區	中溪里	虎尾鎮	中溪里中興 202-6 號前	120.45386	23.72435	虎尾鎮路燈編號 294371(虎溪 213K2949CD60)	
79	2022/8/24	JS6502085	特殊區(民眾陳情熱區)	陳情點位(田頭里上方)	虎尾鎮	惠來里惠來 202-3 號斜對面(天恩精品紙紮紙藝客製設計)	120.48161	23.72291	虎尾鎮路燈編號 292602(省農 16A 北 3)	
80	2022/8/22	JS6502086	鄰近工業區社區	斗六工業區	斗六市	石榴路 369 巷 112 弄 43 號對面	120.58943	23.73231	斗六市路燈編號 371927	

表2-14 擴增150點點位設置完工清單(5/8)

項次	完工日期	感測器編號	感測情境種類	感測情境名稱	鄉鎮	地址	點位經度	點位緯度	路燈編號	備註
81	2022/8/22	JS6502088	鄰近工業區社區	斗六工業區	斗六市	石榴路 317 號前(福懋興業)	120.58741	23.72619	斗六市路燈編號 373197	
82	2022/8/22	JS6502089	鄰近工業區社區	斗六工業區	斗六市	南仁路 51 號前(石榴國小)	120.58461	23.7207	斗六市公所路燈編號 67188	
83	2022/8/23	JS6502091	鄰近工業區社區	雲林科技工業區	斗六市	保長路 560 巷	120.5108	23.70804	斗六市公所路燈編號 72587(田頭 30 分 6 分 9K3645EE88 電桿對面)	
84	2022/8/23	JS6502092	一般社區	久安里(露燃高峰區)	斗六市	永興路 53 巷	120.51695	23.68921	斗六市公所路燈編號 63301	
85	2022/8/23	JS6502093	一般社區	維多利亞附小	斗六市	嘉新路 222 號前(勞工育樂中心)	120.55252	23.68063	斗六市路燈編號 501818	
86	2022/8/22	JS6502094	一般社區	湖山里-雲林縣山區 點位-1	斗六市	樣林路 83 號北側 150 公尺處(回春寺)	120.61925	23.69556	斗六市公所路燈編號 72373	
87	2022/8/31	JS6502151	一般社區	林厝派出所	四湖鄉	文化路 10 號對面	120.17685	23.67094	無路燈編號(林厝 87J9428BB32 電桿 對面)	
88	2022/8/31	JS6502152	一般社區	空曠區域	四湖鄉	延平南路 34 號斜對面	120.15673	23.65166	無路燈編號(廣溝 2AJ9133DE6000 電 桿對面)	
89	2022/8/31	JS6502153	一般社區	明德國小	四湖鄉	溪尾村 30 號對面(明德國小)	120.19937	23.65278	雲 128 線 57	
90	2022/8/31	JS6502154	一般社區	空曠區域	四湖鄉	沙崙腳 101 號對面	120.25891	23.64715	無路燈編號(溪湖 30 電桿旁)	縣府管轄
91	2022/8/31	JS6502155	一般社區	東光國小	四湖鄉	成功路 11 號對面(東光國小)	120.27173	23.65137	無路燈編號(東光國小操場側門對面)	
92	2022/8/31	JS6502156	一般社區	廣溝村	四湖鄉	廣溝村廣溝厝 72 號旁	120.15413	23.6391	無路燈編號	
93	2022/8/31	JS6502157	一般社區	飛沙國小	四湖鄉	大同路 26 號對面(飛沙國小)	120.1777	23.64237	無路燈編號(三崙 95J9431AD77 電桿 對面)	縣府管轄
94	2022/8/31	JS6502158	一般社區	羊調村	四湖鄉	東洋路 140 號斜對面	120.20745	23.63841	無路燈編號	縣府管轄
95	2022/8/31	JS6502159	一般社區	建陽國小	四湖鄉	箔子村箔子寮 359 號對面(建陽國小旁)	120.15206	23.63413	無路燈編號(建陽國小旁)	
96	2022/8/31	JS6502161	一般社區	湖寮村	四湖鄉	下寮路 48 號對面	120.21152	23.61778	無路燈編號(尚村農業行斜對面)	
97	2022/8/31	JS6502095	一般社區	鹿場村	四湖鄉	下鹿場路 153 號對面	120.23209	23.61868	四湖鄉 155 線 28	
98	2022/8/31	JS6502096	一般社區	空曠區域	四湖鄉	蔡厝路 88-2 號對面	120.21918	23.61172	無路燈編號(蔡厝 13 南 7 電桿對面)	
99	2022/8/31	JS6502097	一般社區	蔡厝村	四湖鄉	埤尾路 52 號對面	120.20962	23.6026	無路燈編號(下寮 14A 西 9J9822BE14 電桿旁)	
100	2022/8/30	JS6502098	一般社區	後湖村	元長鄉	後湖村後湖村 5 鄰後湖 5-7 號	120.33247	23.68719	元長鄉路燈編號 133612	

表2-14 擴增150點點位設置完工清單(6/8)

項次	完工日期	感測器編號	感測情境種類	感測情境名稱	鄉鎮	地址	點位經度	點位緯度	路燈編號	備註
101	2022/8/30	JS6502099	一般社區	山內國小	元長鄉	南山路 3 號前(山內國小)	120.31221	23.67923	元長鄉路燈編號 133504	
102	2022/8/30	JS6502100	一般社區	子茂村(露燃高峰區)	元長鄉	子茂村(崙內 112 西 7 西 9K1537BE05 電桿旁)	120.34254	23.67106	無路燈編號(紅色漆 09294)	屬土庫鎮管轄
103	2022/8/30	JS6502101	特殊區(民眾陳情熱區)	子茂堆肥場	元長鄉	子茂村子茂 108-10 號西側 70 公尺處	120.33048	23.66293	元長鄉路燈編號 133815	
104	2022/8/30	JS6502102	一般社區	五塊村	元長鄉	五塊村中土 33 號旁	120.27979	23.65624	元長鄉公所路燈編號 140864	
105	2022/8/30	JS6502103	一般社區	合和村	元長鄉	合和村合和 71 號對面	120.29325	23.65617	元長鄉路燈編號 131123	
106	2022/8/27	JS6502104	一般社區	卓運村	元長鄉	庄內路 62-1 號旁	120.35038	23.64325	元長鄉公所路燈編號 140290	
107	2022/8/27	JS6502105	一般社區	鹿北村	元長鄉	鹿北村永鹿 29-2 號對面(鹿北社區活動中心前)	120.37761	23.64763	元長鄉公所路燈編號 140629	
108	2022/8/27	JS6502106	鄰近工業區社區	元長工業區	元長鄉	頂寮村頂寮 11 號前(客厝國小)	120.3349	23.62864	元長鄉公所路燈編號 141207	
109	2022/8/30	JS6502107	鄰近工業區社區	元長工業區	元長鄉	龍岩村龍岩 172 號斜對面(保全汽車旁)	120.3124	23.61953	元長鄉路燈編號 131213	
110	2022/8/27	JS6502108	特殊區(民眾陳情熱區)	暢展實業有限公司(點 2)	元長鄉	內寮村贊庄 60 號旁	120.342	23.61556	元長鄉路燈編號 132546	
111	2022/8/27	JS6502109	一般社區	聯美國小	大埤鄉	聯豐路 108 號對面(聯美國小旁)	120.39948	23.65009	大埤鄉路燈聯美村 278-1	
112	2022/8/27	JS6502110	一般社區	吉田村	大埤鄉	吉田村田子林 5 號旁(吉田村辦公處)	120.41813	23.65774	大埤鄉路燈吉田村 173(吉田 23 南 10K2434GE14)	
113	2022/8/27	JS6502111	一般社區	豐田村(露燃高峰區)	大埤鄉	大埤路 222 號對面	120.46918	23.66368	大埤鄉路燈豐田村 297	
114	2022/8/27	JS6502112	一般社區	大德村	大埤鄉	大德村大德 7-5 號旁(大德社區公園)	120.42233	23.63361	大埤鄉路燈大德村 135-1	
115	2022/8/22	JS6502113	一般社區	古坑綠色隧道-1	古坑鄉	田心村(台 3 線與頂柴路路口南側 190 公尺處)	120.54003	23.66179	古坑鄉路燈編號 390979	
116	2022/8/22	JS6502114	一般社區	新庄村-雲林縣山區點位-2	古坑鄉	新庄村圳頭坑 66 號西北側 90 公尺處	120.60342	23.66973	古坑鄉路燈編號 401349(無電桿號)	
117	2022/8/22	JS6502115	一般社區	古坑綠色隧道-2	古坑鄉	楠仔村楠子 29-1 號對面(武昌修配廠斜對面)	120.54537	23.65071	古坑鄉路燈編號 391024	
118	2022/8/22	JS6502116	鄰近工業區社區	大埔美智慧型工業園區	古坑鄉	南昌 6 號前(興昌國小)	120.53602	23.61203	古坑鄉路燈編號 401462	
119	2022/8/22	JS6502117	一般社區	華南國小	古坑鄉	華南村華南 28 號前(華南國小)	120.57391	23.59652	古坑鄉路燈編號 400991	
120	2022/8/20	JS6502119	一般社區	華山村	古坑鄉	華山村華山 39 號前(華山休閒農業區發展協會)	120.59724	23.59484	古坑鄉路燈編號 390603	

表2-14 擴增150點點位設置完工清單(7/8)

項次	完工日期	感測器編號	感測情境種類	感測情境名稱	鄉鎮	地址	點位經度	點位緯度	路燈編號	備註
121	2022/8/20	JS6502120	一般社區	樟湖派出所	古坑鄉	樟湖村樟湖 14 號前(樟湖派出所)	120.6423	23.6171	古坑鄉路燈編號 391808	
122	2022/8/20	JS6502121	一般社區	草嶺村	古坑鄉	草嶺村草嶺 40-2 號前(草嶺村辦公室)	120.69426	23.58479	古坑鄉路燈編號 403642	
123	2022/8/29	JS6502123	一般社區	下崙村	口湖鄉	中和路與福安路 165 巷路口	120.16071	23.62283	無路燈編號	
124	2022/8/29	JS6502124	一般社區	埔北村(露燃高峰區)	口湖鄉	埔北村(埔羊 33A 分 11J9524AE19 電桿西側 15 公尺處)	120.18497	23.61207	口湖鄉路燈編號 076202(埔羊 33A 分 11J9524AE19 電桿西側)	
125	2022/8/29	JS6502125	一般社區	青蚶村	口湖鄉	青蚶村 70 號對面(青蚶汽車保養廠旁)	120.16279	23.59854	口湖鄉路燈編號 071481	
126	2022/8/29	JS6502126	一般社區	頂湖國小	口湖鄉	頂湖村 121 號旁(頂湖國小)	120.17905	23.60074	口湖鄉路燈編號 075267/編號 077512	
127	2022/8/29	JS6502127	一般社區	港東村	口湖鄉	海豐路與慈愛路路口	120.14868	23.57854	口湖鄉路燈編號 077353	
128	2022/8/31	JS6502047	一般社區	口湖分駐所	口湖鄉	中正路一段 288 號對面(口湖消防分隊)	120.18039	23.58501	口湖鄉路燈編號 071151	
129	2022/8/30	JS6502058	一般社區	謝厝村	口湖鄉	謝厝村水尾 56 號對面	120.20713	23.58321	口湖鄉路燈編號 072184	
130	2022/8/30	JS6502118	一般社區	湖口村	口湖鄉	湖口村湖口 36 號對面	120.16393	23.5341	口湖鄉路燈編號 077251	
131	2022/8/31	JS6502130	一般社區	蘇秦村	水林鄉	蘇秦路 45 號旁	120.26400	23.62211	水林鄉路燈編號 092416	
132	2022/8/31	JS6502131	一般社區	灣東村	水林鄉	文明東路 3 號東北側 45 公尺處	120.2422	23.61065	水林鄉路燈編號 100234	
133	2022/8/31	JS6502132	一般社區	車港村	水林鄉	車港村車巷口 58 號對面	120.26545	23.60934	水林鄉路燈編號 094765	
134	2022/8/31	JS6502133	一般社區	宏仁派出所	水林鄉	正義東街 6 號斜對面	120.23902	23.60696	水林鄉路燈編號 091160	
135	2022/8/31	JS6502134	特殊區(民眾陳 情熱區)	金鼎企業社	水林鄉	車港村車巷口 77-1 號旁(木太汽車南側 80 公 尺處)	120.26745	23.60532	水林鄉路燈編號 097547	
136	2022/8/31	JS6502135	特殊區(民眾陳 情熱區)	大勝飼料股份有限公 司	水林鄉	萬興村萬興 48-5 號旁(大勝飼料)	120.23881	23.5872	水林鄉路燈編號 093126	
137	2022/8/31	JS6502137	一般社區	尖山村	水林鄉	尖山村頂尖山 62 號斜對面	120.22374	23.57305	水林鄉路燈編號 090273	
138	2022/8/31	JS6502138	一般社區	大溝村	水林鄉	大溝路 85-1 號旁	120.20913	23.56634	水林鄉路燈編號 090432	
139	2022/8/31	JS6502139	一般社區	溪墘村	水林鄉	溪墘村湖子內 33-21 號旁	120.26664	23.55777	水林鄉路燈編號 100359	
140	2022/8/30	JS6502140	特殊區(民眾陳 情熱區)	農恆水林畜牧場二場	水林鄉	山腳村(萬松 177 東 7A 北 7K0007HA98 電桿 斜對面)	120.23261	23.53197	水林鄉路燈編號 090123	

**表2-14 擴增150點點位設置完工清單(8/8)**

項次	完工日期	感測器編號	感測情境種類	感測情境名稱	鄉鎮	地址	點位經度	點位緯度	路燈編號	備註
141	2022/8/31	JS6502141	一般社區	塭底村	水林鄉	塭底村塭底 101 號前	120.20006	23.51585	水林鄉路燈編號 091573	
142	2022/8/31	JS6502142	一般社區	蔥松國小	水林鄉	蔥松路 164-1 號前(農會蔥松辦事處)	120.22912	23.51403	水林鄉路燈編號 091635	
143	2022/8/30	JS6502143	一般社區	番溝里	北港鎮	番溝里番溝 22-1 號對面(番溝里辦公處)	120.2783	23.61957	北港鎮路燈編號 111750	
144	2022/8/30	JS6502144	一般社區	溝皂里	北港鎮	溝皂里 139-1 號對面	120.29152	23.61284	北港鎮路燈編號 112551	
145	2022/8/30	JS6502145	一般社區	溝皂里(露燃高峰區)	北港鎮	溝皂里溝皂 204 號南側 90 公尺處	120.29625	23.60879	北港鎮路燈編號 110414	
146	2022/8/30	JS6502146	一般社區	草湖里(露燃高峰區)	北港鎮	華勝路 997 號對面(名勝汽車旁)	120.30621	23.6057	北港鎮路燈編號 111773	
147	2022/8/30	JS6502147	一般社區	劉厝里	北港鎮	民樂路 453 號對面(金著製油廠)	120.28935	23.58618	北港鎮路燈編號 110750	
148	2022/8/30	JS6502148	一般社區	新厝里	北港鎮	新厝里新厝 108-1 號旁	120.31592	23.58654	北港鎮路燈編號 112142	
149	2022/8/30	JS6502149	一般社區	後溝里	北港鎮	後溝里灣內 42 號旁(灣內社區發展協會旁)	120.31983	23.57756	北港鎮路燈編號 112772	
150	2022/8/30	JS6502150	一般社區	東陽里	北港鎮	水源街 7 號對面	120.30552	23.56478	北港鎮路燈編號 112869	

## 2.2-5 佈建後環保署物聯網平台上傳資料完整率

設置之空氣品質感測器各感測點，至少每分鐘產出各污染物濃度或環境參數之有效平均監測數據，並以資料串流方式，將即時數據上傳至環保署 IoT 平台，作為環保署感測器資料匯流、數據分析及資料呈現應用，環保署 IoT 料欄位格式定義如表 2-15 所示，且資料格式可視環保署環境物聯網感測標準異動而調整。

布建完工後須有 1 個月以上及感測器有效資料完整率須達 90 % 以上感測數據資料上傳作業，JS 感測器為一分鐘數值，依據環保署完整率計算標準，每 1 分鐘一筆數據，每小時 60 筆數據進行資料完整率計算，監測數據完整率由感測器數據上傳至 IOT 平台後開始計算，資料完整率下載至環保署 IOT 平台筆數；資料完整率計算說明，溫度、濕度、PM<sub>2.5</sub> 每日總筆數 ÷ 預期筆數(1440 筆/日 \*3 測項)。

計畫於 111 年 8 月 22 日開始布建並逐步上傳數據(如圖 2-24)，統一由 9 月 1 日~9 月 30 日監測資料計算每台感測器完整率月平均值，135 台完整率為 97~99%、15 台完整率為 93~96%，150 台完整率皆符合契約規範 90% 以上，詳如附件五。

一、監測數據上傳使用方式：RESTful (Resource Representational State Transfer) 。

二、傳輸網址：<https://iot.epa.gov.tw/iot/login?from=/iot/dashboard> 。

三、傳輸格式 json 。

表2-15 環保署物聯網平台資料格式定義

欄位名稱	中文解釋
id	裝置識別值
manufacturerid	廠商代號
name	裝置名稱(請依據命名規範命名)
desc	裝置描述
lat	緯度
lon	經度
mobile	是否為移動裝置，預設 false
attributes	設備相關屬性
data	感測器感測值如下說明：sensor：感測器；value：感測值；unit：感測值單位

The screenshot displays two main sections of the IoT platform interface:

- Device Management (Top Section):** A table listing 150 devices. The columns include Device ID, Device Name, Device Description, Latitude, Longitude, and Properties. Most devices are categorized as 'general'. A red box highlights the footer message: "顯示第 1 至 150 項結果，共 150 項".
- Performance Statistics (Bottom Section):** A table showing data collection and reporting metrics for various projects. The columns include Project ID, Project Name, and several performance metrics like Collection Rate, Average Collection Rate, and Collection Days. A red box highlights the last row for project 1362.

圖2-24 上傳 IOT 平台設備及完整率統計平台畫面

## 第三章 空氣品質感測器巡檢、維運品管作業

## 第三章 空氣品質感測器巡檢、維運品管作業

為確保既設空氣品質感測器設備品質、數據服務有效性及數據品質，計畫依據契約履約規範，並依循環保署「空品感測物聯網布建及數據應用指引」管理作業規則，應進行感測器之定期巡檢、定期現場維護、感測器群集分析、衰檢分析及數據校正等作業，本章節主要針對定期抽樣巡檢作業、感測器群集分析、定期目視巡檢作業、不定期巡檢作業及快速檢修維護作業等執行重點及規劃進行說明，第四章則針對感測數據精進作業上應完成之衰檢分析及數據校正進行統整說明。

本擴增計畫空氣品質感測器巡檢、維運品管作業於完成布建後自將 111 年 9 月後，進行設備維運至 111 年 12 月。

### 3.1 定期抽樣巡檢作業

感測器維護保養作業及巡檢儀器與布建現場感測器平行比對作業如圖 3-1 所示，預計每 3 個月完成布建感測器 10% 之數量附掛比對巡檢作業，受檢設備以異常感測器為主要標的，抽樣篩選模式主要將鄰近感測情境相似感測器劃為群集，透過定期統計分析篩選出較為離群之感測器。依據環保署之定期巡感測器維護保養作業規範，巡檢儀器於巡檢前應與環保署測站進行平行比對，符合標準後此巡檢儀器方能與現場感測器平行比對；結束現場感測器巡檢比對後，巡檢儀器須再次與環保署測站平行比對。定期抽樣巡檢各階段作業程序說明如下：



圖 3-1 抽樣巡檢作業流程

#### 一、受檢設備抽樣篩選說明

由於 PM<sub>2.5</sub> 感測器可用來反應出小範圍空氣品質變化狀況，而群體感測器在相同環境情況下，群體感測數據也具備一致性，因此透過將相似的群體歸類成同一個群集，定期分析群集的變

異性，即可判斷出感測器的異常特徵，完成高效率智慧巡檢。依據環保署《空品感測物聯網布建及數據應用指引》，計畫建立以下條件作為群集分析之標準：

#### (一)無效感測數據排除

當感測器連續 2 小時發生缺值、定值、負值及超出感測範圍時，由於可能為設備故障之影響，不納入群集分析，並針對感測器進行故障排除。

#### (二)群集劃分

由於感測器廣泛運用於各感測情境，感測污染濃度與高值時間會隨布建區域不同而有巨大差異，因此透過感測器布建以來歷史數據分析，並將具備感測行為類似(如相同工業區、鄰近住宅區等)之感測器納入同一群集，後續以此群體為一單位做變異分析判斷。雲林縣感測器點位 110 年及 111 年之最適化調整及新增擴充點位後，點位類型已涵蓋環保署建議之各大類型，各類型點位之群集劃分可依下列進行群集設定(如圖 3-2)。

##### A. 工業區

分析布建於工業區內感測器歷史數據，將長期偵測濃度區間接近，以至少 20 點以上為一單位劃分為同一群集；若為較小型工業區(內部感測器布點少於 20 點)，以整個工業區劃分為一群。

##### B. 交通感測點位

交通感測點位中，主要分布於學校周邊、西螺果菜市場、雲林布袋戲館及 3 條主要道路周邊，群集劃分方式建議上在主要建物部分以個別或鄰近建物歸類同一群集，主要道路周邊則以各路段為群集依據。

##### C. 各鄉鎮公所

該類點位集中於建物周邊，因此將以行政區域劃分感測器為同一群集。

##### D. 一般社區

非工業區的一般社區中，同一行政區人口分布、交通

及風向條件較為相似，因此將同一行政區域之感測器劃分為同一群集，若行政區涵蓋範圍較大，再依地理環境區分。

#### E. 鄰近工業區社區

該類感測器可做為感測工業區內污染是否向外傳輸情形及內外運輸所衍生污染的判斷依據，於鄰近社區布建多點感測器，而根據以往執行計畫經驗，若是出現影響情形則與風向有極大關聯，因此將布於同一工業區周鄰社區感測器依照方位劃分群集。

#### F. 縣市邊界

為了判斷縣市內自生污染是否向外傳遞或境外污染影響，配合臺灣地理及風場，可於縣市邊界布建感測器，當有大範圍污染傳遞時，可藉由該類感測器掌握污染流布，在群集劃分上，可將不同縣市上下風邊界之感測器劃分為同一群集。

針對本擴增計畫之 150 點設備，因設置時間、設備型號皆與原雲林縣境內既有 550 點(主計畫)不同，主要與 110 年度設置之 100 點點位屬相同型號設備，因此在群集劃分上，主要將此 2 個年度內新增之 250 個點位一起做為群集劃分母體，除考量不同類型感測器間之分群，針對散佈較廣之感測器類型，例如各鄉鎮公所、一般社區、鄰近工業區社區及縣市邊界等類型，則納入感測點位之間距離為分群考量原則，以避免成為同一類型感測器，但因距離太遠，周邊環境變化差異大，而無法有效呈現群體間之整體狀況，故針對前述散佈較廣之感測器類型點位，亦另納入距離為分群原則。

### (三)群體變異分析

變異分析規劃如圖 3-3，計算同一群集內感測器之平均小時值與標準差，並以平均小時值 $\pm 2$ 個標準差作為標準，若超出標準則判斷該台感測器該小時為偏移情形，透過定期統計較常出現偏移設備，進行設備篩選，建立以此判斷各別感測器與群集感測器間的變異程度，排定附掛巡檢比對感測器。



圖3-3 群體變異分析

## 二、巡檢儀器巡檢前、後與環保署測站平行比對作業

(一)校正地點：環保署崙背測站。

(二)校正期程：5天以上。

(三)校正規範：中位數， $bias \leq 25\%$ 、 $R^2 \geq 0.8$ 。

## 三、現場巡檢比對作業

巡檢方式分三部分說明：(1)行前準備作業包含相關設備檢視及行程安排；(2)現場執行維護及比對作業包含確認感測器編號，以經環保署監測站校正比對過之巡檢儀器進行比對，並利用自建之「空氣品質感測器監測網頁」感測器比對紀錄功能進行登錄與確認，一方面可以快速計算比對結果，另一方面進行檢修紀錄；(3)檢修程序，比對過程中，當 12 小時感測器數據之相對誤

差 $\geq 25\%$ ，未能符合比對標準時，則對設備進行簡易維修，現場巡檢比對作業流程如圖 3-4，說明如下：

- (一)前往巡檢地點，確認感測器編號(站點 ID)。
- (二)將巡檢儀器以掛至與感測器同高位置，開啟巡檢儀器。
- (三)感測器進行維護保養，確認感測器外觀是否正常，周邊環境是否異常等，並做紀錄。清理感測器外箱。
- (四)開啟感測器查看內部是否正常運作，確認風扇是否正常運轉。
- (五)進行基本維護保養作業。
- (六)維護保養後，先行與巡檢儀器比對 15 分鐘，確認測值偏移誤差率小於 $\pm 20\%$ 。
- (七)比對依據環保署巡檢規範執行，以巡檢儀器進行比對，每分鐘 1 筆數值且資料完整率須大於 90%，比對 12 小時後，若相對誤差(Error) 低於 25%，則評估該感測器符合污染熱區鑑別應用等級性能指標標準，而當參考儀器濃度低於 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (含)時，器差絕對值小於等於 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，即判定符合低濃度性能指標，再次前往進行現場復原。
- (八)若經比對感測器不符合上述規範，則進行現場調校作業及維修處置，並再次進行比對作業至通過標準為止，處置如下：
  - 1.依據前 1 小時比對機數據值行自動調校。
  - 2.經維修處置仍無法排除，感測器備品汰換。
  - 3.汰換之設備攜回公司進行檢修及校正作業。

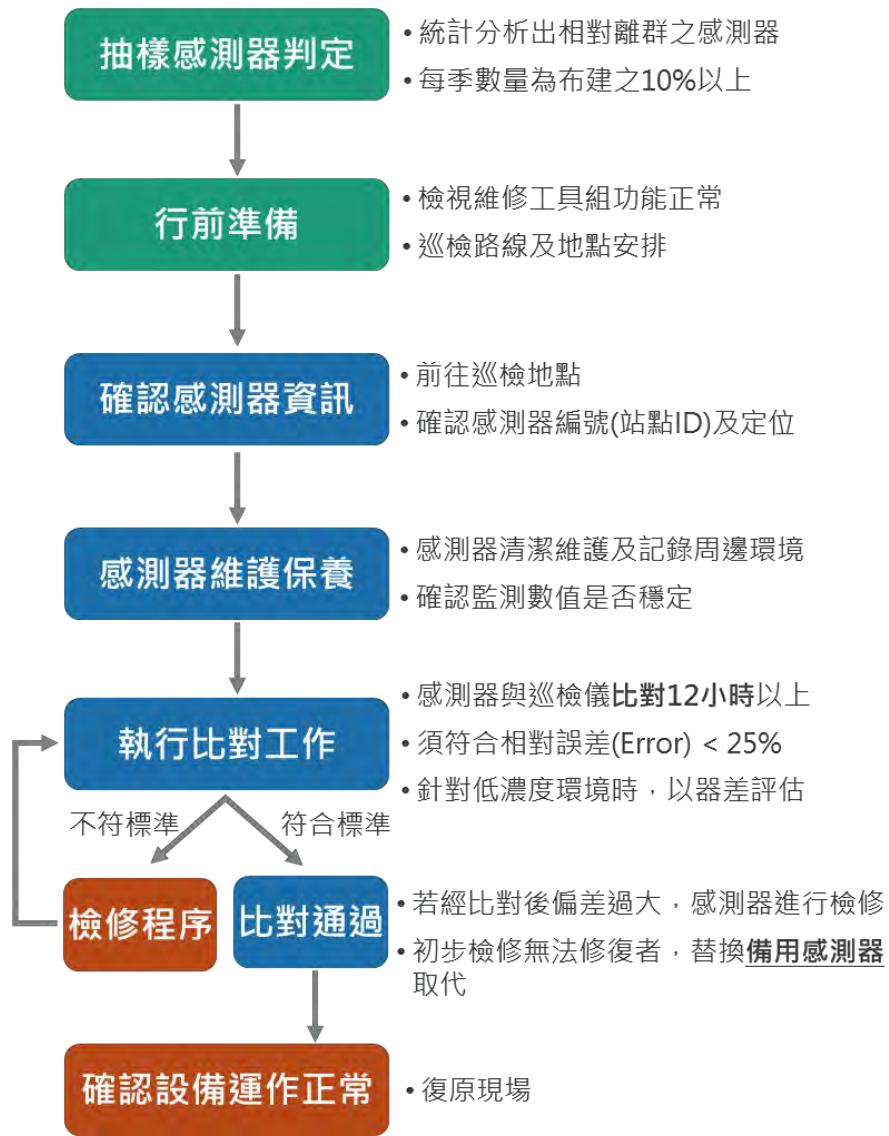


圖3-4 微型感測器抽樣巡檢作業流程

## 3.2 定期目視巡檢作業

為確保已布建感測器數據品質，計畫每 6 個月完成一輪全數感測器維護工作，針對感測器內外箱清潔、確認感測器內外部元件固定和運作及周邊環境現況，於每次現場目視巡查與維護清理後建立影像與文字紀錄，感測器現場目視檢查程序如圖 3-5，各程序重點說明如下：

- 一、檢查感測器周邊環境、感測器外觀與相關組件(如固定組件、外接電源系統)。
- 二、感測器機構內進行檢查，必要時針對過濾器、進氣流道、感測腔室、風扇及感測元件實施清理。
- 三、為保持感測環境的有效性，檢視感測器的周界 1 公尺範圍內是否有新增遮蔽物(如樹叢成長包覆、新設招牌布幔)，並予以清除或拆遷。
- 四、檢視感測器周邊 50 公尺內是否新增污染排放源，如廟宇的金爐燃燒、餐廳油煙排放口、車道出入口…等，如果感測器容易受局部污染源直接影響，在無法排除局部污染來源之狀況下，提送至環保局評估，進行感測器搬遷。
- 五、每次的現場目視巡查與維護清理皆會留下相關維護作業紀錄資料，紀錄表內容如圖 3-6。

**圖3-5 感測器目視巡檢作業流程**

序號	受檢感測器編號	受檢感測器名稱	檢查時間	設備外觀檢查	設備內檢查清理	設備周邊遮蔽檢查	周界50公尺排放源檢查	感測器運作檢查	維運檢修紀錄	影像紀錄			
										設備外觀檢查	設備內檢查清理	設備周邊遮蔽檢查	周界50公尺排放源檢查
1													
2													
3													
4													
5													

**圖3-6 目視巡檢作業紀錄表單(示意圖)**

### 3.3 不定期巡檢作業

現場之感測器不同於一般空氣品質監測站設有校正系統，可檢核其儀器狀況，且感測器易受環境影響導致監測數值偏差或異常，故如何於異常發生時可即刻進行現場環境檢視或是感測器檢查，為重要課題。本計畫自建系統平台具有自動化數據篩選系統(平台畫面如圖 3-7)，可自動進行異常測值篩選，並透過 email 推播異常告警，亦可供維護人員隨時查詢設備狀況，以利立即處理異常情形。

感測器異常訊號大致分為負值、定值、超標值、無數值四大類(如圖 3-8)，依據異常訊號之性質分別訂定標準作業流程。當接收到系統平台異常告警通知，將先行遠端判斷設備狀況，是否為監測設備當機、故障、停電、傳輸斷線、通訊不穩或其他特殊事件，依據初步判斷結果決定是否進行遠端重置；若無法遠端判斷或重置，將派遣工程師前往現場確認，若經檢修該感測器有元件異常損壞情形，則直接更換為備機，並停留十分鐘確保測值穩定後完成作業，若可判斷為附近施工狀況、交通阻塞、工廠異常排放等影響，則記錄感測器狀況並進行拍照記錄現場情形，供貴局相關計畫巡查/檢之參考資訊。計畫制定之標準作業流程圖如圖 3-9 及圖 3-10 所示，依據異常訊號之性質應啟動之標準作業流程說明如下

一、無數值(每 3 分鐘查核一次)：標準作業流程，初期判斷網路及電源供應是否異常，若無異常則安排維修人員前往查看並排除異常。

二、長時間定值：篩選規範為  $PM_{2.5}$  持續 3 小時數值無變動；濕度、溫度持續 2 小時數值無變動，當確認非大環境氣象空品條件影響，則安排維修人員前往查看確認，並進行相關維護。

三、超標值(依據感測器設置場域設定超標值之數值及通知時間)：進行遠端初期確認，比對此感測器鄰近環保署測站是否呈現性提升及下風處感測器數值是否偏高，若此區監測值同步提升，可判定空氣品質惡化，依據稽查作業流程，通知相關單位前往查核；若周邊數值皆為正常只有此感測器長時間異常，則安排

維修人員前往確認及維護。

**四、異常測值(依據監測數據進行修改): PM<sub>2.5</sub> 大於 200μg/m<sup>3</sup> 或小於 1μg/m<sup>3</sup>。**

依據履約規範，感測器異常狀況除不可抗力因素外，應於 48 小時內排除，而異常狀況之處理過程，如感測器狀況分析、佐證及所採措施等過程進行處理紀錄(如判斷為附近施工狀況、交通阻塞、工廠異常排放等影響)。



圖3-7 內部網頁儀表板(示意圖)

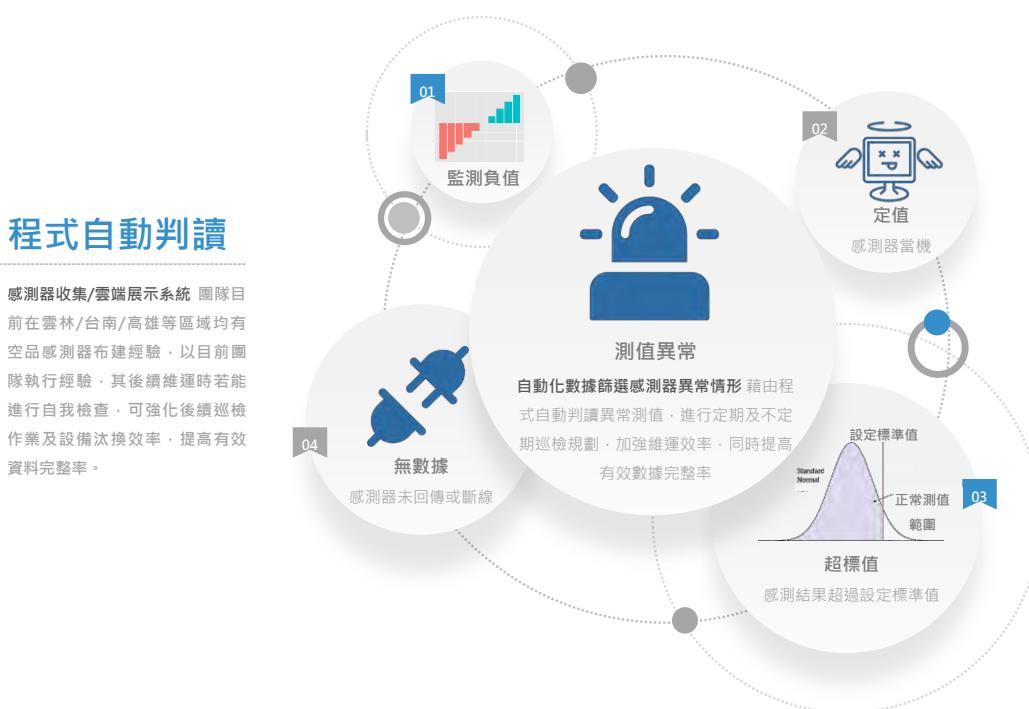


圖3-8 感測器異常訊號示意圖

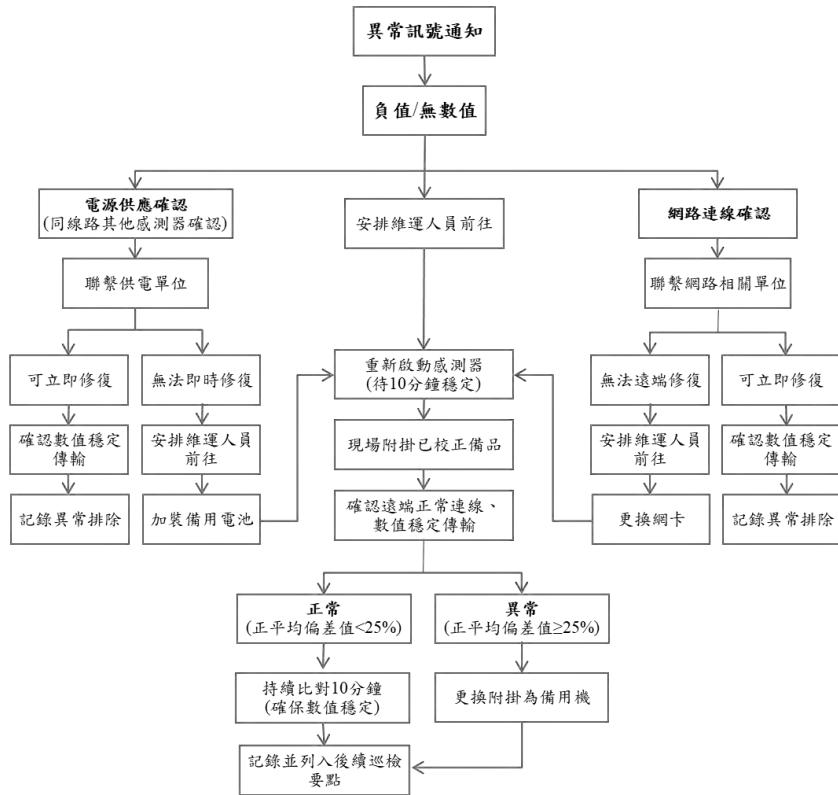


圖3-9 負值/無數值排除標準作業流程

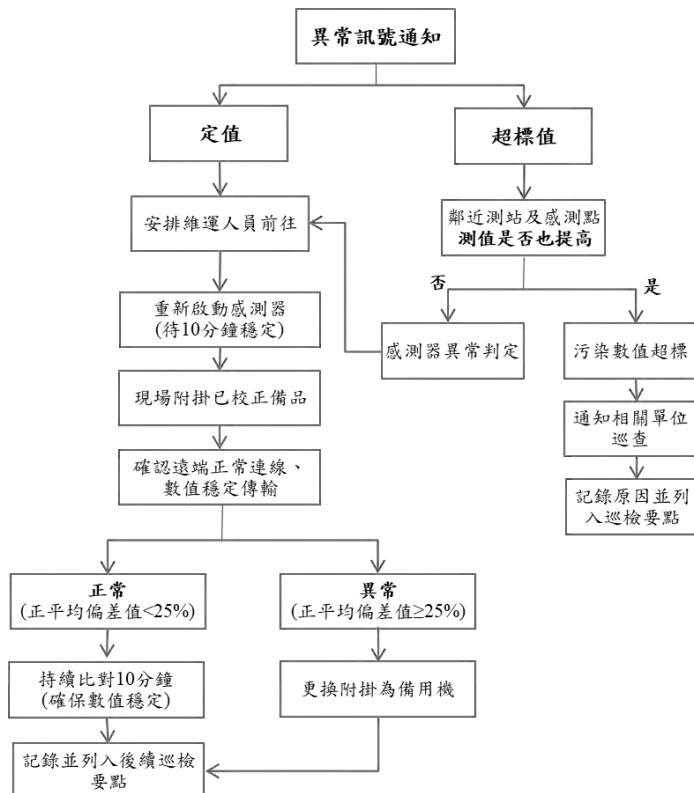


圖3-10 定值/超標值排除標準作業流程

### 3.4 快速檢修、維護作業

因感測器巡檢數量多，原則以高效巡檢為主，故訂定快速檢修、維護作業原則；為達高效檢修維護機制，採取簡易維修及攜帶備品快速汰換故障感測器機制，倘若檢修結果於現場無法修復者，亦能快速拆卸感測器並更替安裝備機，後送瑕疵感測器維修，計畫執行所攜帶之備機均與環保署測站比對完成，執行程序如圖 3-11 所示。

- 一、依後台管理系統檢視異常感測器數據，前往維修地點，確認感測器編號(站點 ID)進行現場交通管制及交通錐設置，確認維修人員安全。
- 二、進行簡易維修故障排除作業。(感測器重開機、檢查網路、感測器清潔)
- 三、簡易維修仍無法排除故障作業。
- 四、關閉感測器主電源，取出備品現場快速汰換感測器。
- 五、開啟感測器主電源，確認感測器正常運作 5 分鐘，並確認後台管理系統數據正常。
- 六、攜回異常感測器，進行設備檢修。

而依據環保署規定，設置之感測器需經過一致性比對測試，故所使用備機設備皆經過一致性比對測試通過後，方至現場進行檢修流程。感測器一致性比對作業須以附近設置手動監測站為主，雲林市以崙背測站作為主要附掛測站，測試場地於環保署空品監測站之供電便利及場地寬廣之區域，確保感測器與感測器之間不會受周遭氣流影響；感測器一致性比對測試作業步驟說明如下：

- 一、校正地點：環保署崙背測站。
- 二、校正期程：5 天以上(可去除環境濃度 $<10\mu\text{g}/\text{m}^3$  時數據)。
- 三、校正規範：中位數，bias $<25\%$ 、CV $<10\%$ 。

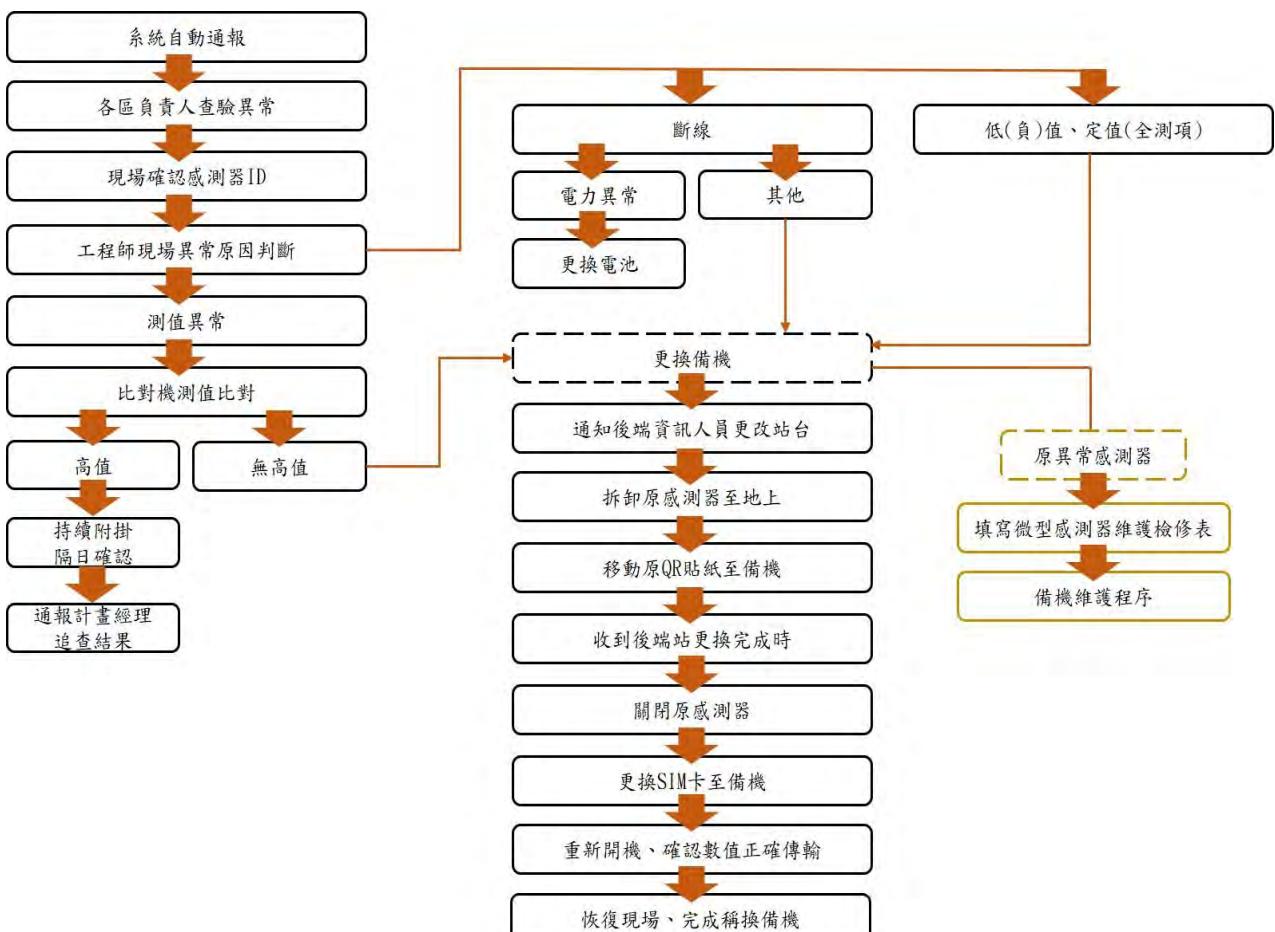
**四、作業方法：**通過環保署指定單位認證，且符合設置規範之感測器設置於標準測站進行平行比對，數據有效性規範如下：

(一)標準測站數據要求：小時值，總有效筆數須達 120 筆以上。

(二)標準測站  $PM_{2.5}$  小時值有效筆數  $\geq 90\% (5 \text{ 天} \times 24\text{hr} \times 1 \text{ 筆} / \text{hr} \times 90\%) = 120 \text{ 筆}$ 。

(三)每個感測器數據要求：1 分鐘值，總有效筆數達 5,040 筆以上，感測器數據 5 天有效筆數  $\geq 70\% (5 \text{ 天} \times 24\text{hr} \times 60 \text{ 筆} / \text{hr} \times 70\%) = 5,040 \text{ 筆}$ 。

(四)其中感測器數據可去除環境濃度  $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  的量測數據。



資料來源：本計畫研究分析

圖3-11 設備快速檢修維護

## 3.5 巡檢、維護品管作業成果

### 3.5-1 受檢設備抽樣篩選群集劃分說明

依循環保署 110 及 111 年合辦作業原則及計畫契約規範，計畫應每 3 個月完成布建感測器 10% 之數量附掛比對巡檢作業，受檢設備以異常感測器為主要標的，抽樣篩選模式主要將鄰近感測情境相似感測器劃為群集，透過定期統計分析篩選出較為離群之感測器。主要如前述章節提及將 2 個年度內新增之 250 個點位一起做為群集劃分母體，除考量不同類型感測器間之分群，針對散佈較廣之感測器類型，例如各鄉鎮公所、一般社區、鄰近工業區社區及縣市邊界等類型，則納入感測點位之間距離為分群考量原則，以避免歲為同一類型感測器，但因距離太遠，周邊環境變化差異大，而無法有效呈現群體間之整體狀況，故針對前述散佈較廣之感測器類型點位，亦另納入距離為分群原則，經根據設點位置進行劃分及歸納，並考慮各感測器之間距離、感測情境再劃分成各子集，最終劃分出 12 個群集，各類別群集之數量及所屬感測器編號彙整如表 3-1 及表 3-2。

**表3-1 後續擴充及擴增計畫250點感測器群集劃分統計簡表**

項次	感測器分群	感測器數量
1	雲中下-社區	11
2	莿桐-鄰近工業區社區	14
3	雲中上-社區	31
4	雲中下-社區	51
5	雲西上-社區	19
6	雲西下-社區	46
7	雲東上-社區	14
8	雲東下-社區	22
9	鄰近中科虎尾園區社區	8
10	鄰近六輕工業區社區	8
11	鄰近斗六工業區社區	7
12	鄰近雲科工社區	19

表3-2 感測器群集劃分對應表(1/2)

項次	1	2	3	4	5	
感測器分群	雲中下-社區	莿桐-鄰近工業區社區	雲中上-社區	雲中下-社區	雲西上-社區	
感測器數量	11	14	31	51	19	
編號	JS6502111	JS6502004	JS6502006	JS6502056	JS6502110	JS6502002
	YL-1052	JS6502012	JS6502007	JS6502057	JS6502112	JS6502003
	YL-1053	JS6502013	JS6502008	JS6502059	YL-1042	JS6502005
	YL-1054	JS6502038	JS6502009	JS6502060	YL-1043	JS6502025
	YL-1055	JS6502044	JS6502010	JS6502061	YL-1044	JS6502027
	YL-1058	JS6502045	JS6502011	JS6502063	YL-1045	JS6502028
	YL-1059	JS6502048	JS6502016	JS6502064	YL-1046	JS6502036
	YL-1061	JS6502049	JS6502019	JS6502065	YL-1047	JS6502039
	YL-1062	JS6502050	JS6502020	JS6502066	YL-1051	JS6502046
	YL-1063	YL-1003	JS6502021	JS6502067	YL-1069	JS6502051
	YL-1064	YL-1004	JS6502022	JS6502068	YL-1071	JS6502052
		YL-1006	JS6502023	JS6502069	YL-1073	JS6502053
		YL-1008	JS6502026	JS6502070	YL-1074	JS6502055
		YL-1009	JS6502029	JS6502072	YL-1075	YL-1083
			JS6502030	JS6502073	YL-1076	YL-1089
			JS6502031	JS6502074	YL-1077	YL-1091
			JS6502032	JS6502075	YL-1078	YL-1092
			JS6502034	JS6502076	YL-1079	YL-1095
			JS6502040	JS6502077	YL-1080	YL-1096
			JS6502041	JS6502098	YL-1090	
			JS6502043	JS6502099		
			YL-1001	JS6502100		
			YL-1002	JS6502101		
			YL-1005	JS6502102		
			YL-1007	JS6502103		
			YL-1018	JS6502104		
			YL-1020	JS6502105		
			YL-1070	JS6502106		
			YL-1072	JS6502107		
			YL-1085	JS6502108		
			YL-1088	JS6502109		

表3-2 感測器群集劃分對應表(2/2)

項次	6	7	8	9	10	11	12	
感測器分群	雲西下-社區	雲東上-社區	雲東下-社區	鄰近中科 虎尾園區 社區	鄰近六輕 工業區社 區	鄰近斗六 工業區社 區	鄰近雲科 工社區	
感測器數量	46	14	22	8	8	7	19	
編號	JS6502047	JS6502148	JS6502014	JS6502018	JS6502018	JS6502001	JS6502086	JS6502085
	JS6502058	JS6502149	JS6502015	JS6502035	JS6502035	YL-1081	JS6502088	JS6502091
	JS6502095	JS6502150	JS6502017	JS6502042	JS6502042	YL-1082	JS6502089	YL-1010
	JS6502096	JS6502151	JS6502024	JS6502062	JS6502062	YL-1084	YL-1015	YL-1011
	JS6502097	JS6502152	JS6502092	JS6502078	JS6502078	YL-1086	YL-1030	YL-1012
	JS6502118	JS6502153	JS6502093	YL-1013	YL-1013	YL-1087	YL-1031	YL-1014
	JS6502123	JS6502154	JS6502094	YL-1016	YL-1016	YL-1093	YL-1099	YL-1017
	JS6502124	JS6502155	YL-1034	YL-1067	YL-1067	YL-1094		YL-1019
	JS6502125	JS6502156	YL-1035	JS6502115				YL-1021
	JS6502126	JS6502157	YL-1037	JS6502116				YL-1022
	JS6502127	JS6502158	YL-1038	JS6502117				YL-1023
	JS6502130	JS6502159	YL-1040	JS6502119				YL-1024
	JS6502131	JS6502161	YL-1097	JS6502120				YL-1025
	JS6502132	YL-1101	YL-1098	JS6502121				YL-1029
	JS6502133	YL-1102		YL-1036				YL-1033
	JS6502134	YL-1103		YL-1039				YL-1050
	JS6502135	YL-1104		YL-1041				YL-1056
	JS6502137	YL-1105		YL-1057				YL-1060
	JS6502138			YL-1065				YL-1100
	JS6502139			YL-1066				
	JS6502140			YL-1068				
	JS6502141			YL-1107				
	JS6502142							
	JS6502143							
	JS6502144							
	JS6502145							
	JS6502146							
	JS6502147							

### 3.5-2 定期抽樣巡檢成果

依循環保署 110 及 111 年合辦作業原則及計畫契約規範，計畫應每 3 個月完成布建感測器 10% 之數量附掛比對巡檢作業，受檢設備以異常感測器為主要標的，依據感測器巡檢儀器與布建現場感測器平行比對作業流程執行比對作業，前置作業之巡檢儀器(比對機)與環保署測站之平行比對作業(前校及後校)上，應符合校正規範  $bias < 25\%$ 、 $R^2 > 0.8$  才可做為現場儀器進行巡檢比對之參考儀器(比對機)，而針對後校作業時間之規範，依循環保署 110 及 111 年合辦作業原則，考量夏季空品狀態良好因素，可於完成作業後之下一季完成參考儀器後校作業即可。

在擴增計畫 150 點設備之年度定期巡檢比對作業時程規劃上，為能依據監測設備檢視是否有異常感測設備，因此計畫利用感測設備 111 年 9 月及 10 月監測數據進行分析，並於 11 月份開始進行異常設備之巡檢比對作業，考量合辦原則之目標要求，每季應完成至少 15 台比對作業，因此每月以定期完成 5 台為執行目標，而參考儀器(比對機)之前置校正作業則於 111 年 9~11 月份執行，並計有 9 台參考儀器之前置校正作業，供 111 年全年巡檢比對之參考儀器，於 12 月份完成後校作業，前後校結果如表 3-3。

針對各月份經群體變異分析所篩選出之離群感測器，以參考儀器進行巡檢比對作業，計畫已完成 111 年第四季巡檢比對作業，主要皆以各群集感測器數據進行群體變異分析，以篩選出離群感測器做為巡檢以對目標對象，共計已完成 20 台離群感測器之雲端暨現場巡檢比對，巡檢比對數量及結果綜整如表 3-4 及表 3-5，經比對之感測器皆符合規範或於經過檢修後符合規範。

利用比對結果進行感測設備離群原因分析，以判定感測值離群為現地環境污染影響亦或是設備本身異常導致，由表 3-6 可見由群集分析篩選出之設備中約有 85 % 受當地環境活動影響，以致出現與群集區域內之其他設備不同之異常活動監測結果，有 15% 則係設備本身異常，由每季篩選之離群設備(全數設備 10%)進行探討，多數受現地環境污染影響導致，僅有約 1.5 %(3 台)因位於郊區受昆蟲侵襲導致設備異常，並保養維修或更換備機後恢復正常。

表3-3 111年第三及四季比對機於崙背測站前校(111/9~11)及後校(111/12)數據表

項目	參考儀器 名稱	IOT 專案代碼	比對測站	111 年 9 月~11 月前校作業				111 年 12 月後校作業			
				比對開始時間	Error% 中位數 (需<25%)	決定係數 R2 (需>80%)	資料完整性 (需>90%)	比對開始時間	Error% 中位數 (需<25%)	決定係數 R2 (需>80%)	資料完整性 (需>90%)
1	YL-1113	1116	崙背測站	2022/10/6 07:00	12%	84%	100%	2022/12/23 12:00	10%	82%	100%
2	YL-1114	1116	崙背測站	2022/10/6 07:00	14%	85%	100%	2022/12/23 12:00	9%	84%	100%
3	YL-1115	1116	崙背測站	2022/10/6 07:00	13%	83%	100%	2022/12/22 10:00	16%	83%	100%
4	YL-1116	1116	崙背測站	2022/9/29 13:00	12%	84%	100%	2022/12/22 10:00	11%	82%	100%
5	YL-1117	1116	崙背測站	2022/10/6 07:00	21%	81%	100%	2022/12/23 12:00	12%	81%	100%
6	YL-1118	1116	崙背測站	2022/9/29 13:00	11%	87%	100%	2022/12/22 10:00	12%	82%	100%
7	YL-1137	1243	崙背測站	2022/11/24 12:00	17%	88%	100%	2022/12/26 09:00	12%	83%	100%
8	JS-6502128	1362	崙背測站	2022/11/24 12:00	15%	86%	100%	2022/12/22 10:00	12%	83%	100%
9	JS-6502129	1362	崙背測站	2022/11/24 12:00	14%	88%	100%	2022/12/26 07:00	14%	83%	100%

表3-4 111年計畫進行雲端巡檢比對結果

年度	月份	巡檢比對設 備數量(台)	偏差判定合格率		當季累計比 對完成台數
			符合標準台數占比(%)		
111 年	10 月	0	—		20
	11 月	6	100%		
	12 月	14	100%		

表3-5 111年第四季(10~12月)雲端巡檢比對清冊

巡檢編號	受檢感測器名稱	參考儀器名稱	比對開始時間	周圍環境描述	受檢資料完整性	參考資料完整性	受檢資料中位數	參考資料中位數	R <sup>2</sup>	Bias%中位數	偏差判定合格率
1	JS6502038	YL-1118	2022/11/09 18:00	位於大新國小側門旁 上下課時段車流量較大	100%	99%	30.3	28.7	0.89	6.11	99%
2	JS6502002	YL-1113	2022/11/10 02:22	鄰近住宅、農田	100%	100%	32.2	32.3	0.82	1.82	98%
3	JS6502053	YL-1116	2022/11/14 19:00	位於程海路上 車流量較小 有強風	100%	100%	18.8	21.5	0.86	-12.51	97%
4	JS6502074	YL-1113	2022/11/24 08:53	位於越港國小大門對面 上下課時段車流量較大	100%	100%	20.7	22.0	0.92	-6.07	96%
5	JS6502015	YL-1116	2022/11/26 14:00	位於林內山上	99%	99%	18.1	19.4	0.91	-7.64	96%
6	JS6502119	YL-1114	2022/11/28 15:00	位於華山遊客服務中心前，車流量少	100%	100%	14.6	13.3	0.89	9.07	97%
7	JS6502029	YL-1115	2022/12/03 04:00	位於永定路 車流量較大	100%	100%	11.4	8.7	0.91	0.00	98%
8	JS6502042	YL-1114	2022/12/03 10:00	位於便利商店外面 車流量較大	100%	100%	19.2	17.6	0.92	8.03	96%
9	JS6502112	YL-1115	2022/12/07 02:00	鄰近住宅、公園	100%	100%	13.6	12.5	0.81	5.14	97%
10	JS6502028	YL-1114	2022/12/07 20:00	位於溪頂 車流量小 附近有宮廟	100%	100%	5.7	5.8	0.89	-2.72	98%
11	JS6502007	YL-1116	2022/12/09 21:00	鄰近住宅、農田	100%	100%	5.0	5.0	0.94	4.83	99%
12	JS6502046	YL-1117	2022/12/09 22:00	鄰近住宅、農田	100%	100%	5.0	4.9	0.90	12.23	96%
13	JS6502152	JS6502128	2022/12/09 22:00	鄰近住宅、公園	100%	100%	5.7	5.0	0.92	10.18	95%
14	JS6502139	YL-1116	2022/12/12 22:00	位於豬舍旁	100%	100%	7.1	7.0	0.91	4.53	98%
15	JS6502140	YL-1114	2022/12/12 15:00	附近皆為農田	100%	99%	7.8	7.6	0.87	0.61	98%
16	JS6502151	YL-1118	2022/12/12 23:30	鄰近住宅、公園	100%	99%	14.1	13.7	0.82	1.58	97%
17	JS6502159	JS6502129	2022/12/13 00:50	鄰近住宅、公園	100%	100%	14.9	15.7	0.80	-2.85	98%
18	JS6502142	YL-1117	2022/12/12 22:00	鄰近鄉公所與國小之間 車流量較大	100%	100%	7.6	7.7	0.93	-0.65	100%
19	JS6502156	YL-1113	2022/12/12 22:00	鄰近住宅、公園	100%	100%	13.4	13.3	0.80	1.82	97%
20	JS6502154	YL-1137	2022/12/14 17:00	鄰近住宅、公園	100%	99%	11.1	13.5	0.81	-16.64	91%

**表3-6 擴增計畫111年巡檢比對設備異常原因分析表**

季別	總比對設備數量	環境影響	異常設備
111 第四季	20	85%	15%

註：針對各季篩選出來進行巡檢比對的異常設備，透過比對結果分析設備狀況，以區分該設備係因所在環境異常而被篩選成為異常設備，或者係設備本身出現異常，以致成為異常設備。

### 3.5-3 定期目視巡檢作業成果

定期目視巡檢作業依規範應每 6 個月完成一輪全數感測器維護工作，針對感測器內外箱清潔、確認感測器內外部元件固定和運作及周邊環境現況並記錄。

目視巡檢作業之執行主要配合平日檢修作業執行，擴增計畫 150 點設備之目視巡檢作業於 111 年度第四季開始執行，共計完成 111 台設備之目視巡檢作業，設備之外觀皆無損壞、內部清理以過濾器為主，全數感測器皆正常運作，14 台遭旗幟遮蔽，其中兩台設備周界 50 公尺排放源有興建房屋及車流量大，各月份之目視巡檢數量如表 3-7，而詳細紀錄摘要則彙整如附件六。

**表3-7 111年第四季後續擴充150點目視巡檢統整數量表**

年度季別及月分	執行目標規劃	每月執行成果	總計
111 年第四季	10 月	47	111
	11 月	41	
	12 月	23	

### 3.5-4 不定期異常巡檢作業成果

異常巡檢作業，發生情況為斷線、定值、異常高值及異常低值，最常以斷線為主要情形，異常原因多為通訊或當機，由於新布建的設備初期訊號傳輸較不穩定，造成現場設備正常卻沒有數值回傳，透過更換通訊零件或更新韌體得以改善此情形。

擴增計畫之 150 點設備依據契約規範應於 111 年 8 月底前完

成全數感測器設備之佈建，因此統計 111 年 9 月~12 月之異常巡檢成果上，共計進行異常維護 71 次，主要異常原因、解決方案及各異常原因佔比如表 3-8 及圖 3-12，其中以通訊或當機導致斷線為最多，共計 26 件次(26.3%)，於現場重啟後恢復上線，其次則為設備訊號不穩定致斷線。

表3-8 後續擴充感測器異常事項及解決方案

項次	設備異常原因	次數	解決方案
1	現場燈桿供電異常	15	夜巡後至 IOT 平台執行下架作業
2	通訊或當機導致斷線	26	現場重啟後恢復上線
3	設備訊號不穩定	15	經設備維修保養後恢復上線
4	設備異常須檢修	13	更換備機
5	其他電力、道路施工或平台系統所致問題	2	設備自行復電
總計		71	

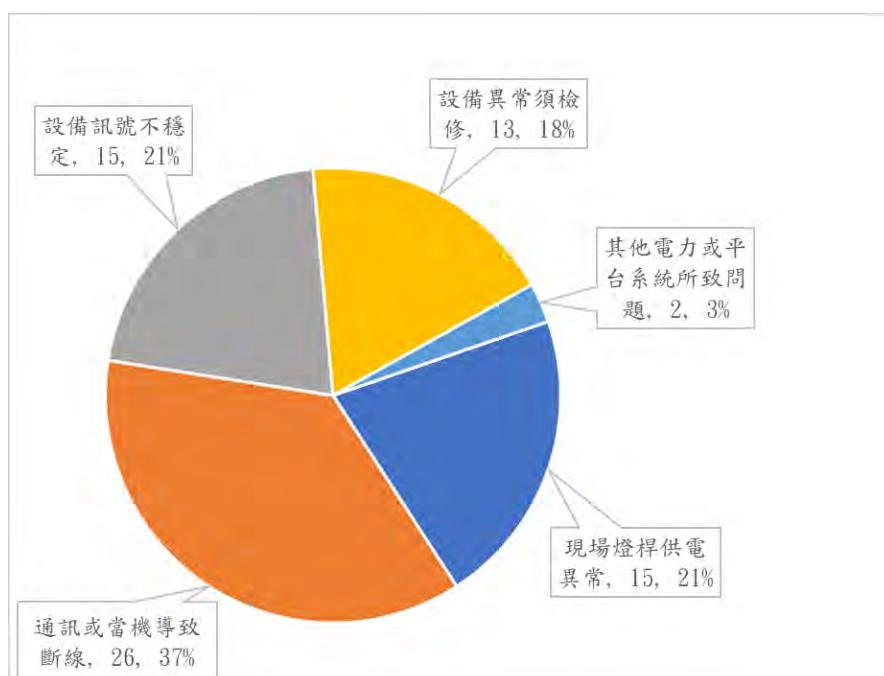


圖3-12 後續擴充感測器異常事項分類佔比

### 3.6 感測器數據資料傳輸作業

空氣品質感測器測點，應每分鐘產出各污染物濃度或環境參數之有效平均監測數據，最遲於監測後 5 分鐘內產出，以資料串流方式，即時上傳至環保署物聯網平台。有效資料完整率應達 90%以上(有效資料完整率係以每月 5 分鐘內即時上傳之有效測值筆數之比率)。本章節針對「感測器資料回傳通訊」、「感測器資料收集作業」、「環保署物聯網平台上傳作業」之作業方式與成果進行說明。

#### 3.6-1 感測器資料回傳通訊

無線通訊(Wireless communication)是指多個節點間不經由導體或纜線傳播的遠距裡傳輸通訊，採用 4G 連續傳輸較穩定之模組使用，4G 網路以網際網路協定(Internet Protocol, IP)為基礎，資料會在有需要的時候，以一種稱為封包交換系統(packet-switching system)的方式收發。

#### 3.6-2 感測器資料收集平台

計畫涉及資料傳輸、資訊系統之開發、功能擴增或維護需求，且監測數據最終端會傳至環保署物聯網平台，對於資訊安全相當重視，環保署亦要求各縣市地方政府應加強感測器及資訊系統之資訊安全稽查作業，並納入自主查核。於監測數據上傳至環保署平台前，執行兩階段資訊確認，確保監測數值穩定，第一階段為監測數據由發送端回傳至後端接收平台，第二階段為後端平台傳送至環保署物聯網平台，如圖 3-13。

#### 3.6-3 環保署物聯網平台上傳作業

設置之空氣品質感測器各感測點，至少每分鐘產出各污染物濃度或環境參數之有效平均監測數據，並以資料串流方式，將即時數據上傳至環保署 IoT 平台，作為環保署感測器資料匯流、數據分析及資料呈現應用，資料格式可視環保署環境物聯網感測標準異動而調整，於 IOT 之上傳資訊及儀表板畫面如圖 3-14。

監測數據完整率由感測器數據上傳至 IOT 平台後開始計算，擴增計畫於 111 年 8 月底前布建完成(正式上傳服務係自 111 年 9

月份開始)，監測數據各月份之完整率如表 3-9 及表 3-10，資料完整性自 110 年 10 月起完整率統計改採用環保署 IOT 管理維護團隊所提供之完整性連結網站(google 表單)進行下載(網站畫面如圖 3-15)，該資料已排除受不可抗力影響之因素，亦為環保署檢核各縣市資料完整性之來源出處，150 台感測器設備每月之資料完整性在 98.1% 以上。各監測點感測資料完整性皆在 92.33% 以上，符合契約及環保署有效資料完整性須達 90% 以上規範。

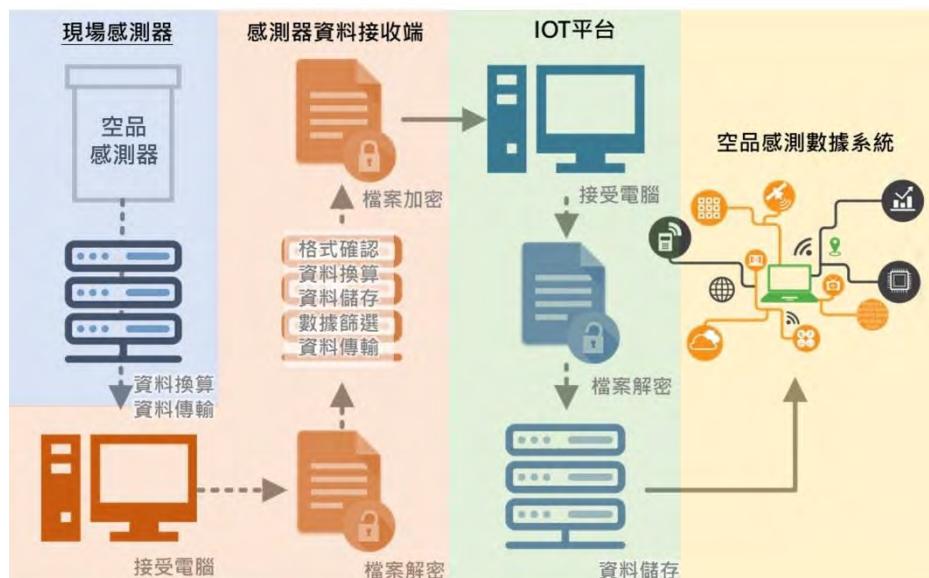


圖 3-13 數據傳輸公布流程圖

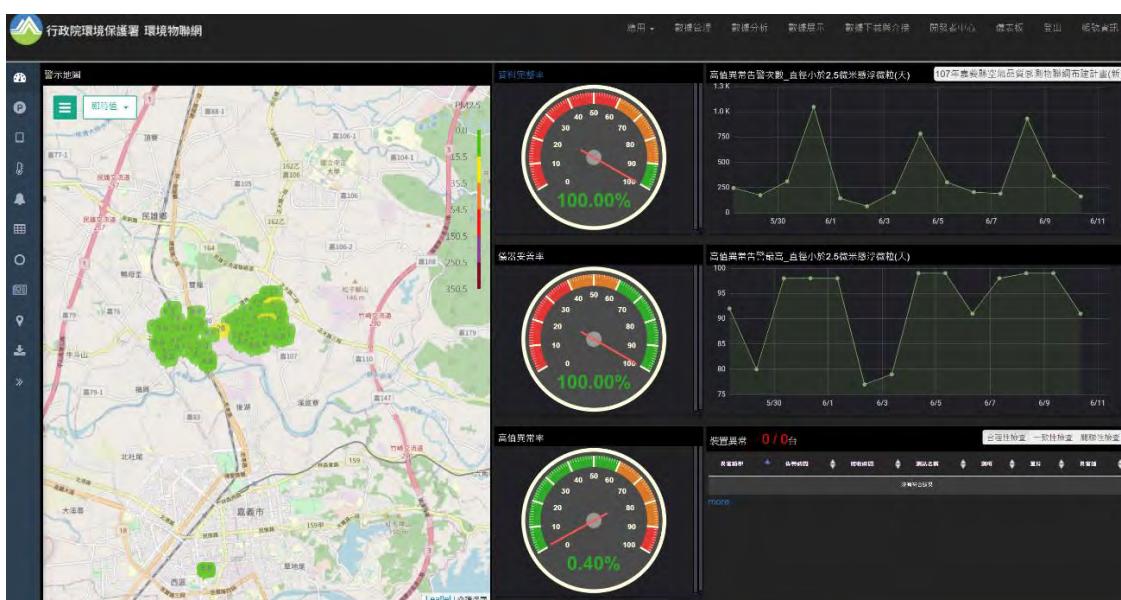


圖 3-14 IOT 平台各感測器上傳資訊

表二：雲林縣空氣品質感測器巡檢、維運品管作業								
審核代碼	審核名稱	審核內容	備註	審核提供之總收容科舉數	平均完整率	輸入不可抗力情形	統計天數	審收裝置數
1058	108三雲林縣空氣品質感測器聯網市巡計畫	郵市 發布指責連結 (只有獎懲欄)	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vR03KmMpdJzXUJlGqS2tYau3jgv1.se_EjujsP79fbMYCgQdLZLqo_0LwvWYyHnVw/pubhtml	11269597	93%	93%	7	398
677	107年雲林縣空氣品質感測器聯網市巡計畫	雲林縣 審核	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vC9roOralYzCzDwAKPTWYWwEhJzqz62KMrRaox-LwsDWPKyapCzQVwvskuzGxImhNjuc0uhnn	3515047	77%	77%	7	115
1243	110三雲林縣空氣品質感測器聯網市巡計畫	雲林縣 審核	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vSCxmlHpgsCarQdhjIZ_mfrng-BkIshJlHzmzMuRYXuJnCP7S69KZlOy74eqkNCzA_zmkh3jujdml	3082330	102%	100%	7	106
								3205440

資料來源：<https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vRDehgatDX-sbHrsBXJU6Dw2cKPyQeSZM67eHeo9PQp0KbKuQURFBxXxlApK5ShJmYSIPsVBi5e-wgL/pubhtml>



圖3-15 環保署IOT管理維護團隊提供完整率連結網站畫面及計算說明

表3-9 擴增計畫150點感測各月份資料完整性

項次	年度/月份	後續擴充150台每月資料完整性
1	2022/9	98.4%
2	2022/10	98.1%
3	2022/11	98.5%
4	2022/12	98.4%

資料來源：環保署提供完整性連結網站(google 表單)

**表3-10 擴增計畫150點各監測點感測資料完整率平均(1/2)**

項次	裝置名稱	考慮不可抗力後完整率(%) (111 年 9 月~111 年 12 月)	項次	裝置名稱	考慮不可抗力後完整率(%) (111 年 9 月~111 年 12 月)
1	JS6502001	98.93%	46	JS6502048	98.93%
2	JS6502002	98.39%	47	JS6502049	98.94%
3	JS6502003	97.75%	48	JS6502050	98.84%
4	JS6502004	98.74%	49	JS6502051	98.89%
5	JS6502005	97.51%	50	JS6502052	98.84%
6	JS6502006	98.93%	51	JS6502053	96.17%
7	JS6502007	98.52%	52	JS6502055	98.93%
8	JS6502008	98.42%	53	JS6502056	98.25%
9	JS6502009	96.45%	54	JS6502057	98.93%
10	JS6502010	98.57%	55	JS6502058	98.94%
11	JS6502011	98.93%	56	JS6502059	98.00%
12	JS6502012	98.93%	57	JS6502060	98.93%
13	JS6502013	98.94%	58	JS6502061	98.93%
14	JS6502014	98.88%	59	JS6502062	98.92%
15	JS6502015	98.58%	60	JS6502063	98.93%
16	JS6502016	98.93%	61	JS6502064	98.93%
17	JS6502017	98.90%	62	JS6502065	98.93%
18	JS6502018	98.93%	63	JS6502066	98.94%
19	JS6502019	98.93%	64	JS6502067	98.93%
20	JS6502020	98.90%	65	JS6502068	98.94%
21	JS6502021	98.93%	66	JS6502069	93.75%
22	JS6502022	98.94%	67	JS6502070	98.92%
23	JS6502023	98.31%	68	JS6502072	97.89%
24	JS6502024	98.22%	69	JS6502073	98.94%
25	JS6502025	97.23%	70	JS6502074	98.93%
26	JS6502026	98.14%	71	JS6502075	98.93%
27	JS6502027	98.61%	72	JS6502076	98.64%
28	JS6502028	98.90%	73	JS6502077	98.88%
29	JS6502029	98.93%	74	JS6502078	98.93%
30	JS6502030	98.87%	75	JS6502079	98.91%
31	JS6502031	92.33%	76	JS6502080	98.91%
32	JS6502032	98.93%	77	JS6502081	98.93%
33	JS6502034	98.93%	78	JS6502082	98.88%
34	JS6502035	96.72%	79	JS6502083	98.30%
35	JS6502036	98.62%	80	JS6502084	98.19%
36	JS6502038	98.93%	81	JS6502085	98.93%
37	JS6502039	98.94%	82	JS6502086	97.81%
38	JS6502040	94.37%	83	JS6502088	98.46%
39	JS6502041	98.93%	84	JS6502089	98.93%
40	JS6502042	98.92%	85	JS6502091	98.93%
41	JS6502043	98.59%	86	JS6502092	98.82%
42	JS6502044	98.93%	87	JS6502093	98.93%
43	JS6502045	98.93%	88	JS6502094	98.93%
44	JS6502046	98.35%	89	JS6502095	97.27%
45	JS6502047	97.70%	90	JS6502096	98.83%

表3-10 擴增計畫150點各監測點感測資料完整率平均(2/2)

項次	裝置名稱	考慮不可抗力後完整率(%) (111年9月~111年12月)	項次	裝置名稱	考慮不可抗力後完整率(%) (111年9月~111年12月)
91	JS6502097	97.96%	136	JS6502146	98.94%
92	JS6502098	98.18%	137	JS6502147	98.94%
93	JS6502099	98.94%	138	JS6502148	98.93%
94	JS6502100	98.92%	139	JS6502149	98.93%
95	JS6502101	98.81%	140	JS6502150	98.93%
96	JS6502102	98.92%	141	JS6502151	96.56%
97	JS6502103	98.93%	142	JS6502152	98.93%
98	JS6502104	98.93%	143	JS6502153	98.93%
99	JS6502105	98.58%	144	JS6502154	98.67%
100	JS6502106	97.73%	145	JS6502155	98.89%
101	JS6502107	98.56%	146	JS6502156	97.94%
102	JS6502108	98.93%	147	JS6502157	98.38%
103	JS6502109	98.19%	148	JS6502158	98.39%
104	JS6502110	98.93%	149	JS6502159	96.69%
105	JS6502111	98.93%	150	JS6502161	98.78%
106	JS6502112	98.45%			
107	JS6502113	98.93%			
108	JS6502114	98.81%			
109	JS6502115	97.91%			
110	JS6502116	95.19%			
111	JS6502117	96.68%			
112	JS6502118	98.40%			
113	JS6502119	98.93%			
114	JS6502120	98.93%			
115	JS6502121	96.79%			
116	JS6502123	98.66%			
117	JS6502124	98.12%			
118	JS6502125	98.08%			
119	JS6502126	98.93%			
120	JS6502127	97.45%			
121	JS6502130	96.34%			
122	JS6502131	97.67%			
123	JS6502132	98.76%			
124	JS6502133	96.31%			
125	JS6502134	98.92%			
126	JS6502135	98.17%			
127	JS6502137	98.35%			
128	JS6502138	98.93%			
129	JS6502139	97.91%			
130	JS6502140	98.74%			
131	JS6502141	95.52%			
132	JS6502142	98.69%			
133	JS6502143	98.49%			
134	JS6502144	94.31%			
135	JS6502145	98.90%			

## 3.7 其他環保署配合事項

### 3.7-1 感測器資安查核認證

行政院「資安產業發展行動計畫(2018-2025 年)」推動策略「活絡資安產業生態系」，以「提升國內產品競爭力」為推動目標。經濟部與國家通訊傳播委員會(NCC)攜手齊力推動「物聯網設備資安產業標準與檢測認驗證」強化物聯網資安防護能量。為使物聯網標準與測試規範能與時俱進，至今持續參考國際相關安全、測試標準技術文獻，並參考產學研專家建議等，不定時進行滾動式調整編修資安標準及規範，行動應用資安聯盟已修訂「影像監控系統」、「智慧巴士資通訊系統」、「智慧路燈系統」、「空氣品質微型感測裝置」、「消費性網路攝影機資安標準」等物聯網資安標準文件。

依據 110 年 10 月 5 日環保署公布有關合辦注意事項的「感測器資訊安全」作業，感測器設備應於 110 年底前符合「民生公共物聯網資通安全要求」，且通過臺灣資通產業標準協會空氣品質微型感測裝置資安標準(或同等級標準)，惟因民生公共物聯網推動小組及工業局改與資策會(TCA)合作，後續皆由行動應用資安聯盟負責驗證事宜。

本次測試所依據的測試方法與決定規則為行動應用資安聯盟所制定之 IoT-1004-1 v1.0 空氣品質微型感測裝置資安標準，並結合該標準之空氣品質微型感測裝置資安測試規範，其中具體明列資安檢測之測試項目、測試條件、測試方法與檢測結果等事項。

本次驗證實驗室皆為國家認可的測試實驗室，其測試管理與技術均符合 ISO/IEC 17025 之要求。於空氣品質微型感測器資安檢測執行日起，檢測測試件之安全性，並且依作業程序所產出之資料整理成「空氣品質微型感測器資安檢測服務檢測結果報告」。

計畫於 110 年針對現行新設之 AQNA-1000 設備進行檢測，新增擴充之捷思公司 AQNA-1000 設備於 11 月 15 日提送進行資安檢測，於 12 月 15 日取得通過之檢測報告已通過之檢測報報告畫面如圖 3-16 及附件七。

<p>[CONFIDENTIAL] Report No: AQST_FR_110_JSENE_01</p>  <p><b>安華聯網科技股份有限公司</b> <b>資安檢測服務</b></p> <p>空氣品質微型感測器資安檢測服務檢測結果報告</p> <p>報告聲明： 1. 本報告系經安華聯網審查並許可不得部份複製本報告內容。 2. 本報告僅僅是就單一所送樣品實驗它是否符合貴公司之貨物與其自身；若資訊為客戶提供且影響測試結果或被客戶指稱為依函雖持之有據，則本報告將不被視為執行測試時，本公司並不保證本報告之有效性與正確性。</p> <p>資安檢測實驗室 Security Assessment Laboratory</p> <p>新北市新店區光復路 3 段 207-2 號 6 樓 6F., No.207-2, Sec. 3, Beikin Rd., Xindian Dist., New Taipei City 231, Taiwan</p> <p>第 1 頁，共 39 頁</p>	<p>[CONFIDENTIAL] Report No: AQST_FR_110_JSENE_01</p>  <p>委託單位名稱 捷思環能股份有限公司</p> <p>委託單位地址 高雄市前鎮區復興四路 12 號 3 樓之 6</p> <p>委託單位電話 07-3312152</p> <p>測試件型號 AQNA-1000</p> <p>案件編號 110-04</p> <p>測試件編號 110-04_01, 110-04_02</p> <p>檢測期間 110/11/30 ~ 110/12/06</p> <p>硬體版本 v2.05</p> <p>韌體版本 v2.33</p> <p>報告日期 110/12/15</p> <p>報告版本 v1.0</p> <p>測試結果 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 不通過</p> <p>報告核准人  2021.12.15</p> <p>報告簽署人  2021.12.15</p> <p>報告製作者  110/12/15</p> <p>報告聲明： 1. 本報告系本公司審查並許可不得部分複製本報告內容。 2. 本報告僅僅是就單一所送樣品實驗它是否符合貴公司之貨物與其自身；若資訊為客戶提供且影響測試結果或被客戶指稱為依函雖持之有據，則本報告將不被視為執行測試時，本公司並不保證本報告之有效性與正確性。</p> <p>資安檢測實驗室 Security Assessment Laboratory</p> <p>新北市新店區光復路 3 段 207-2 號 6 樓 6F., No.207-2, Sec. 3, Beikin Rd., Xindian Dist., New Taipei City 231, Taiwan</p> <p>第 2 頁，共 39 頁</p>
--	---

圖3-16 雲林縣內3個設備型號通過之資安檢測認證頁

### 3.7-2 配合環保署查核作業

依據行政院環保署《110 年及 111 年精進空氣品質感測器之合辦說明及注意事項》，為查核感測器的維運品質，將透過第三方查核、召回測試等查驗，進行感測器抽樣查核，惟 111 年度之查核作業中，擴增計畫設備皆未受環保署指定抽查。

#### 一、第三方查核

每年至少實施第三方查核 1 次以上，每年查核抽樣 5%（感測器維運總數）以上，其中監測站平行比對查核及以參考儀器於現場進行區域查核作業各約 50%。

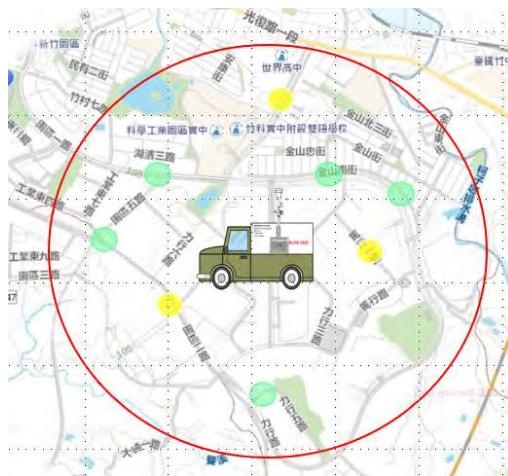
##### (一) 監測站平行比對查核

計畫依環保署通知期程配合將抽驗感測器拆卸、運送與裝設至指定測站，進行 3~5 天查核比對，而其中抽樣至少 50% 的受檢感測器，以水霧來評量感測器對高濃度的反應，

需符合反應時間要求。計畫將於指定之感測器於抽測日前移至測站，並妥善安裝架設，待抽測完成後，再將感測器移回原附掛燈桿，於計畫執行期間，後續擴充新增設之設備皆未受環保署指定應受查。

## (二)現場區域查核作業

現場區域查核作業為以參考儀器架設於現場，針對此區域鄰近感測器進行比對，以查核確認現場感測器符合訂定標準(作業示意圖如圖 3-17)，計畫執行期間，後續擴充新增設之設備皆未受環保署指定應受查。



資料來源：109 年第三次空品感測器合辦布建及數據品質提升研商會議簡報

**圖3-17 參考儀器現地比對巡檢作業方式示意圖**

## 二、召回測試及異常查驗

召回測試目的為由實驗室測試系統，與型式認證同時測量條件下進行結果比較，評估布建感測器之感度偏移。召回設備數量、頻率與項目將依環保署年度需求配合，若為判定不合格數據至改善完成前將被視為無效，而納入完整率扣除範圍，111 年度環保署並未執行召回測試作業。

## 第四章 感測數據精進之校驗機制

## 第四章 感測數據精進之校驗機制

環保署空氣品質感測物聯網由試驗計畫至今已推動近 5 年時程，PM<sub>2.5</sub> 感測器已廣泛的應用於環境空氣品質感測，感測器因長時間使用及環境污染源影響導致數值易有偏差情形，針對數值校正方式須定期檢核及修正，並針對修正後有持續衰減之感測器進行分析及汰換，避免造成民眾的困惑或不必要的恐慌，因此物聯網計畫持續提升數據品質為必要作業，110 年度起除第三方查核機制外，加強各維運廠商定期校正及衰減分析審查並訂定審查制度，以提升感測器品管作業，確保感測器符合應用規範。

為確保既設空氣品質感測器設備品質、數據服務有效性及數據品質，依循環保署「空品感測物聯網布建及數據應用指引」管理作業規則，應進行感測器之定期巡檢、定期現場維護、感測器群集分析、衰減分析及數據校正等作業，本章節主要針感測器數據動態校正及衰減分析進行說明。本年度感測數據精進之校驗作業於 111 年 8 月底布建完成後，持續檢視至 111 年 12 月之校驗作業成果。

### 4.1 動態校正

#### 4.1-1 環保署建議之動態校正方法

定期透過校正公式調整感測數據，依環保署規範之數據品質為目標，根據規範需求進行滾動式修正，校正後的感測數據與國家監測站濃度的偏差則以環保署規範三個環境濃度範圍進行判定，確保感測數值符合應用標準，環境濃度範圍之判定依據如下：

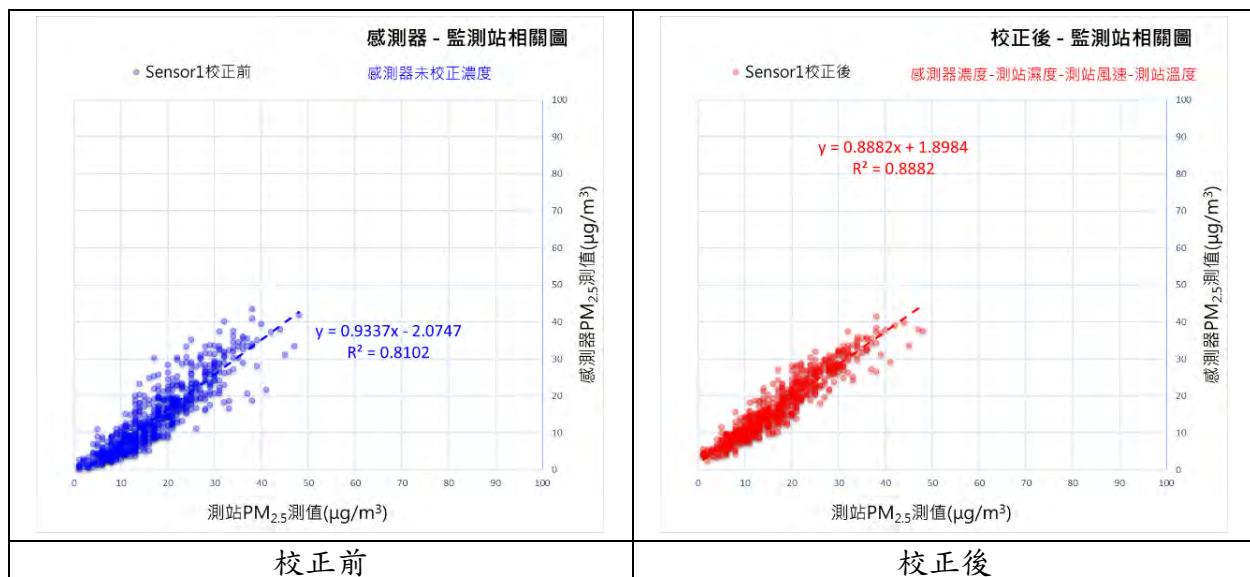
- 一、監測站濃度低於  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (含)以下時，校正後的感測數據與國家監測站器差絕對值須小於等於  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。
- 二、監測站濃度低於  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (含)以下時，校正後的感測數據與國家監測站相對誤差(Error)須小於等於 50%。
- 三、監測站濃度高於  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上時，校正後的感測數據或國家監測站相對誤差(Error)、決定係數( $R^2$ )須符合污染熱區鑑別應用等級性能指標。

動態分析報告建議每月執行，分析流程如下：

- 一、以國家測站內長期比對的感測器(5%或 6 組)建立校正模型。
- 二、彙整測站內感測器及對應的測站的小時平均值。
- 三、分析最佳校正條件，建立動態的校正模型。
- 四、透過校正前後感測器與監測站的 PM<sub>2.5</sub> 濃度散佈圖來了解校正成效。

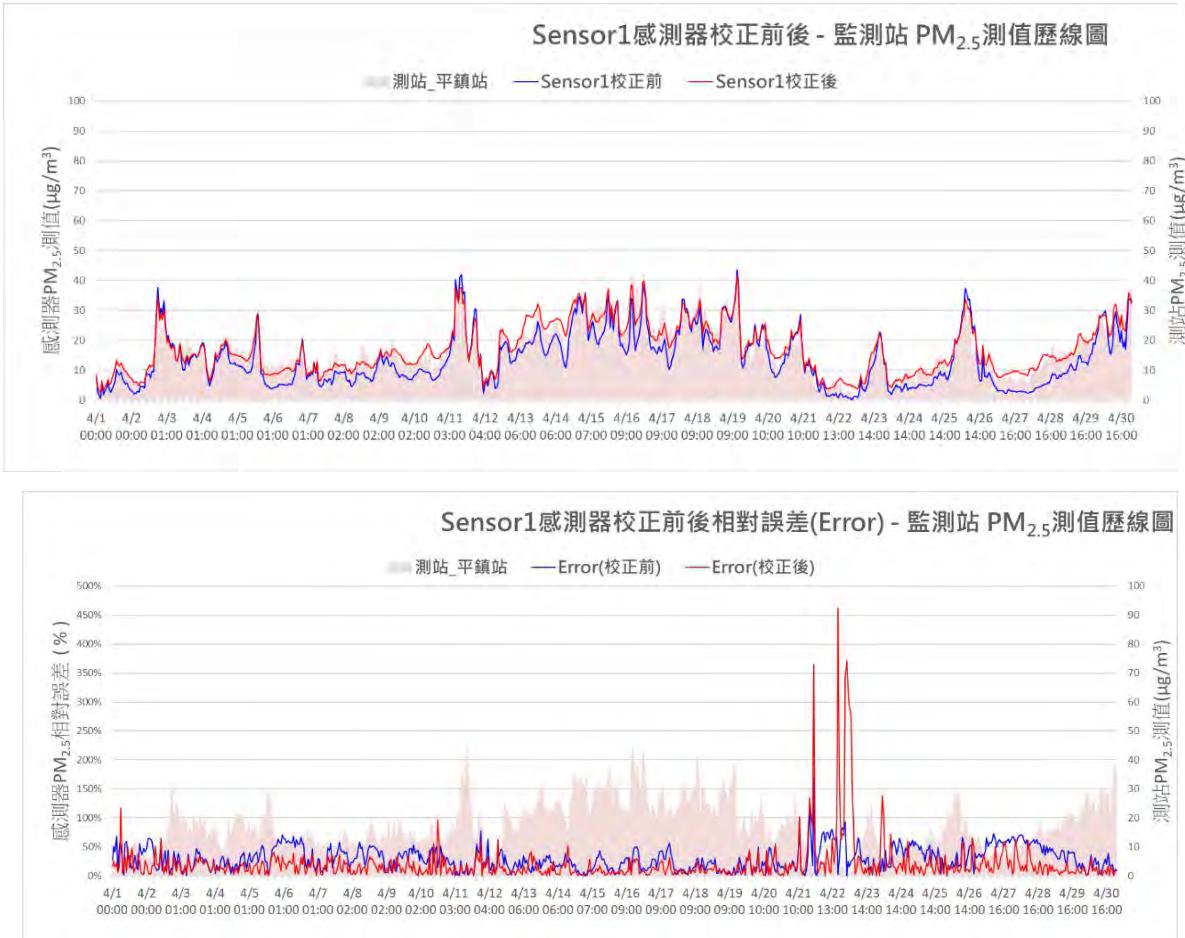
環保署針對動態分析結果之呈現則有如下之作業資訊規範與參考範本：

- 一、針對測站內長期比對的設備做每月散佈圖，並觀察數據變化狀況，每月校正前後散佈圖的 X 軸(監測站)與 Y 軸(感測器)比例應為 1:1(圖 4-1)，每月變化趨勢圖及相對器差圖則如圖 4-2 所示意。
- 二、數據時間單位使用「小時平均值」，並以小時平均值之數值計算每月的相關性及相對器差結果。



資料來源：環保署 110 年第一次合辦會議\_動態校正分析報告\_範本

圖 4-1 感測器與監測站每月校正前後濃度散佈圖



資料來源：環保署 110 年第一次合辦會議\_動態校正分析報告\_範本

圖4-2 感測器與監測站每月校正前後濃度變化及相對器差趨勢圖範例

#### 4.1-2 計畫採用之動態校正方法

感測器採樣方式及感測原理與環保署測站不同，因其 PM<sub>2.5</sub> 元件在環境場域採樣時，未有前處理作業，易受干擾因子(濕度、溫度等)影響，其在有效的維護保養機制運作下，感測數據仍會發生偏差量，故感測器在除在出廠後須進行數據校正外，定期分析感測器與環境影響因子間的相關性，透過與國家監測站 PM<sub>2.5</sub> 監測設備進行長期的平行比對，建立多變數的校正模式作業亦為重要，為符合感測器與監測站數據間的偏差量符合應用分級性能要求，提升感測值更貼近測站監測值，計畫規劃執行動態校正作業，校正模型包含環保署指定測站及標準機感測器之 PM<sub>2.5</sub>、溫度、相對濕度等讀值，針對以上三種測項訂定不同校正公式。

執行 PM<sub>2.5</sub> 校正公式建模前，則針對感測器溫度、濕度進行校正，因溫濕度彼此之間為正相關，故於校正式中皆涵蓋二者相互迴歸計算，各得溫度及濕度之校正公式，確保溫度濕度感測值穩定後，再與 PM<sub>2.5</sub> 共同帶入多項式線性迴歸系統，建立及驗證下一階段之校正公式，經系統演算並符合設定標準後，則正式帶入感測器系統內實際執行運算。另為確保數據品質穩定，標準機保養頻率提升為每季一次，本計畫與擴充計畫相同型號感測器，其感測性能相當，校正式則與擴充計畫長期比對機(YL-1026、YL-1027、YL-1028、YL-1032、YL-1048、YL-1106)共同運用。

#### 4.1-3 年度動態校正執行成果

動態校正係以位於環保署測站位之長期比對設備執行作業，擴充計畫掛設備於崙背測站之對照表如表 4-1 所示，計畫於 111 年 9 月開始執行長期比對設備之動態校正作業，校正結果如表 4-2 及表 4-3 所示，各設備之濃度分布散布圖則如圖 4-3，相關性介於 0.76~0.88，計畫進行至今合格率為均大於 90%，皆符合環保署規範之要求。

**表4-1 擴充計畫設置於測站之長期比對設備對照表**

專案類別	111年150點擴增計畫
監測站	崙背測站
數量	5
校正對應 感測器編號	JS6502033
	JS6502037
	JS6502054
	JS6502087
	JS6502090

**表4-2 長期比對設備各月合格率**

月份	JS6502033	JS6502037	JS6502054	JS6502087	JS6502090
111年9月	95.5 %	97.7 %	96.7 %	98.9 %	95.7 %
111年10月	98.9 %	94.0 %	99.5 %	99.3 %	98.9 %
111年11月	90.1 %	93.8 %	96.2 %	98.6 %	94.8 %
111年12月	98.8%	99.3%	100.0%	100.0%	98.9%

表4-3 長期比對設備動態校正結果(1/3)

校正對應 設備	<u>崙背</u> 測站			JS6502033 校正前						JS6502033 校正後								
數據結果	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	
	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		
111 年 9 月	57	1	16	79.7	2.0	15.4	825	-50	3	0.78	61.2	2.0	18.4	813	-49	16	95.5	0.87
111 年 10 月	109	1	15	96.8	1.3	12.6	182	-70	-12	0.82	65.7	1.6	16.6	194	-63	6	98.9	0.87
111 年 11 月	69	2	20	98.6	1.1	22.4	151	-65	14	0.79	70.2	1.3	25.3	167	-56	22	90.1	0.85
111 年 12 月	38	1	13	41.3	2.1	11.4	187	-75	-11	0.74	37.3	2.6	16.1	259	-69	10	98.8	0.81
校正對應 設備	<u>崙背</u> 測站			JS6502037 校正前						JS6502037 校正後								
數據結果	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	
	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		
111 年 9 月	57	1	16	73.2	1.7	14.0	762	-57	-7	0.76	58.7	1.7	17.2	757	-57	8	97.7	0.84
111 年 10 月	109	1	15	90.6	1.3	11.3	148	-100	-21	0.73	57.9	1.7	15.6	184	-100	1	94.0	0.81
111 年 11 月	69	2	20	90.8	1.1	20.8	1.41	-64	0.07	0.79	66.4	1.4	24.4	167	-55	18	93.8	0.86
111 年 12 月	38	1	13	38.7	1.9	10.6	193	-76	-19	0.72	34.9	2.4	14.9	266	-70	1	99.3	0.79

表4-3 長期比對設備動態校正結果(2/3)

校正對應 設備	<u>崙背</u> 測站			JS6502054 校正前						JS6502054 校正後							
	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )
數據結果	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	
111 年 9 月	57	1	16	67.4	1.6	12.7	769	-61	-15	0.78	58.4	1.6	16.0	764	-61	-1	0.85
111 年 10 月	109	1	15	81.5	1.2	10.9	138	0	28	0.81	61.2	1.5	14.6	130	0	14	0.87
111 年 11 月	69	2	20	88.2	1.0	19.7	116	-66	0	0.80	65.4	1.3	23.0	150	-58	10	0.86
111 年 12 月	38	1	13	36.1	1.9	9.8	151	-77	-25	0.73	33.3	2.3	13.6	214	-72	-8	0.78
校正對應 設備	<u>崙背</u> 測站			JS6502087 校正前						JS6502087 校正後							
數據結果	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )
	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	
111 年 9 月	57	1	16	70.0	1.7	13.5	882	-58	-11	0.76	58.7	1.7	16.3	864	-58	3	0.83
111 年 10 月	109	1	15	90.1	1.1	10.8	121	-77	-25	0.82	63.9	1.4	14.8	143	-71	-5	0.87
111 年 11 月	69	2	20	85.1	1.0	18.6	113	-65	0	0.82	64.5	1.3	22.1	152	-57	7	0.88
111 年 12 月	38	1	13	34.0	1.7	9.5	153	-75	-28	0.76	33.4	2.2	13.5	216	-69	-9	0.79

表4-3 長期比對設備動態校正結果(3/3)

校正對應 設備	峯背測站			JS6502090 校正前						JS6502090 校正後						相關性 (R <sup>2</sup> )		
	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	
數據結果	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	Error%<25% 合格率	
	111 年 9 月	57	1	16	70.3	1.8	13.9	815	-58	-8	0.74	58.8	1.8	17.0	800	-54	6	95.7
111 年 10 月	109	1	15	92.8	1.2	11.2	135	-77	-22	0.79	67.1	1.5	15.4	151	-71	-1	98.9	0.86
111 年 11 月	69	2	20	93.2	1.0	19.5	143	-65	0	0.77	67.9	1.3	23.1	176	-57	13	94.8	0.85
111 年 12 月	38	1	12.5	41.9	2.1	10.6	231	-71	-17	0.71	36.8	2.6	14.8	311	-64	3	98.9	0.80

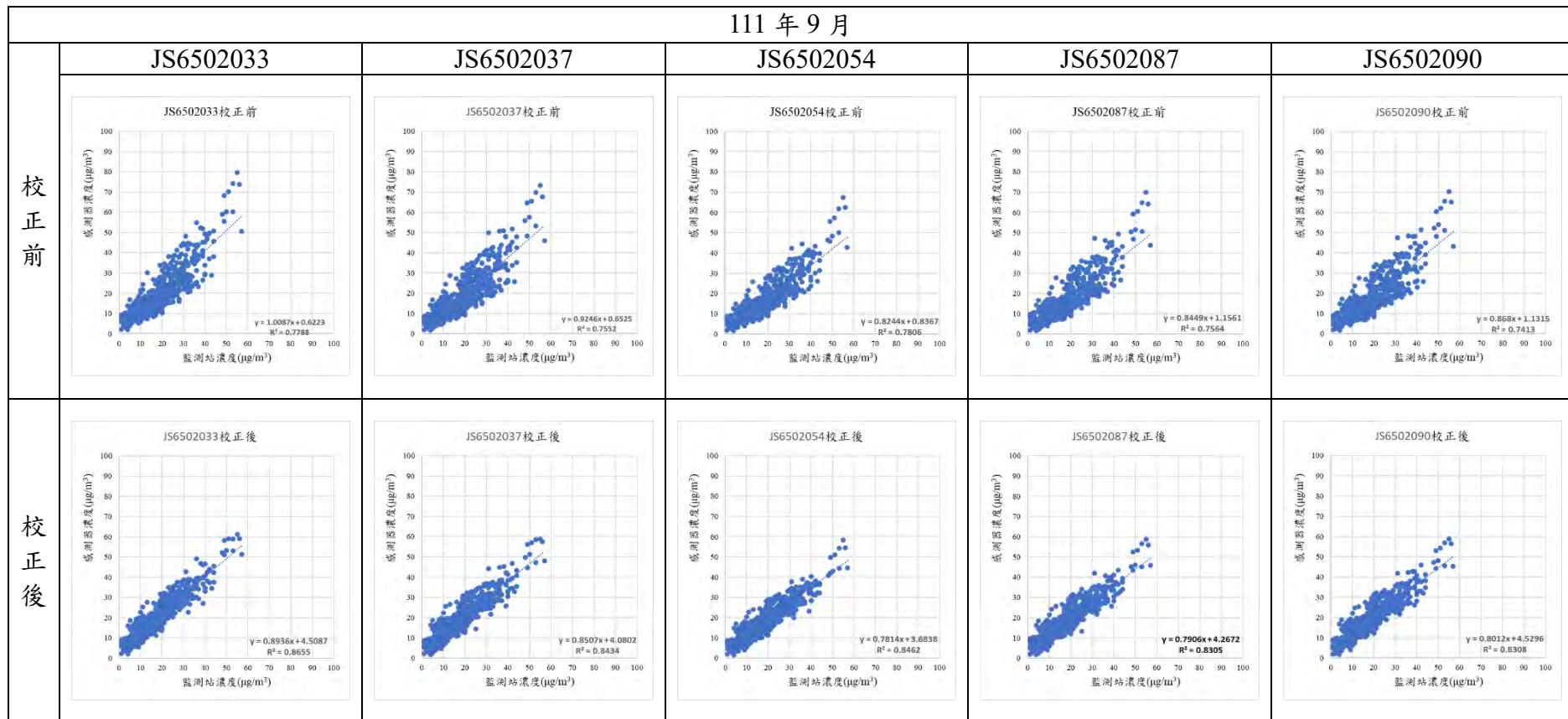


圖4-3 後續擴充計畫長期比對設備動態校正結果(1/4)

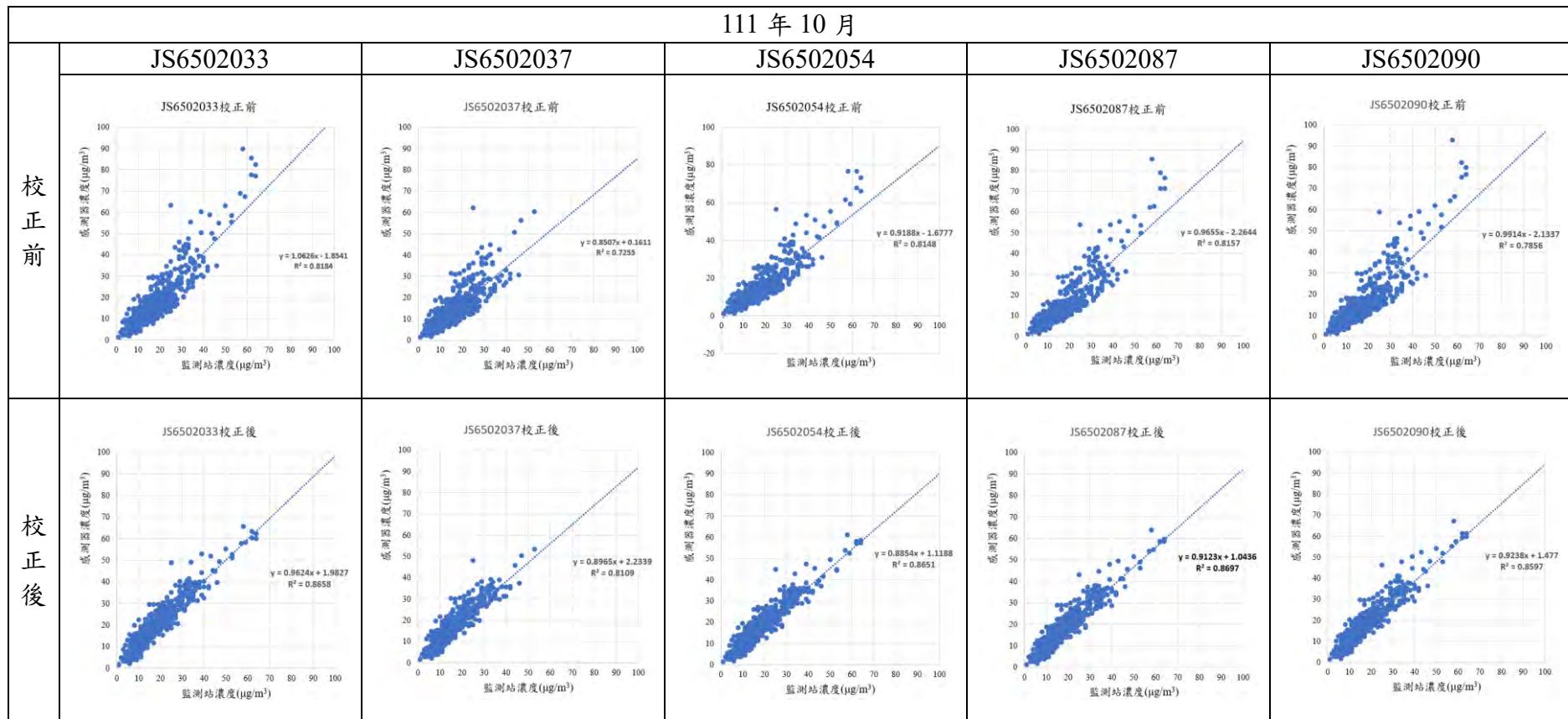


圖4-3 後續擴充計畫長期比對設備動態校正結果(2/4)

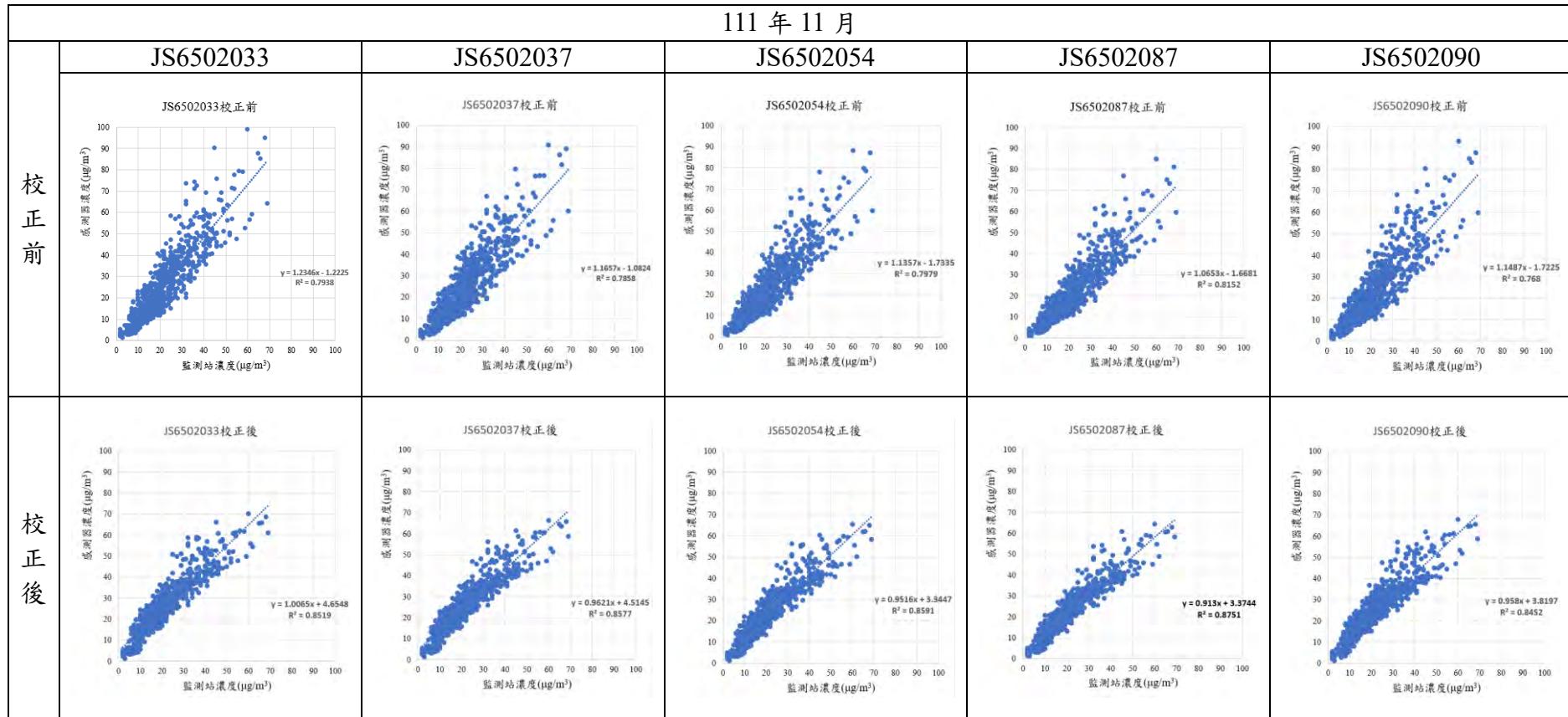


圖4-3 後續擴充計畫長期比對設備動態校正結果(3/4)

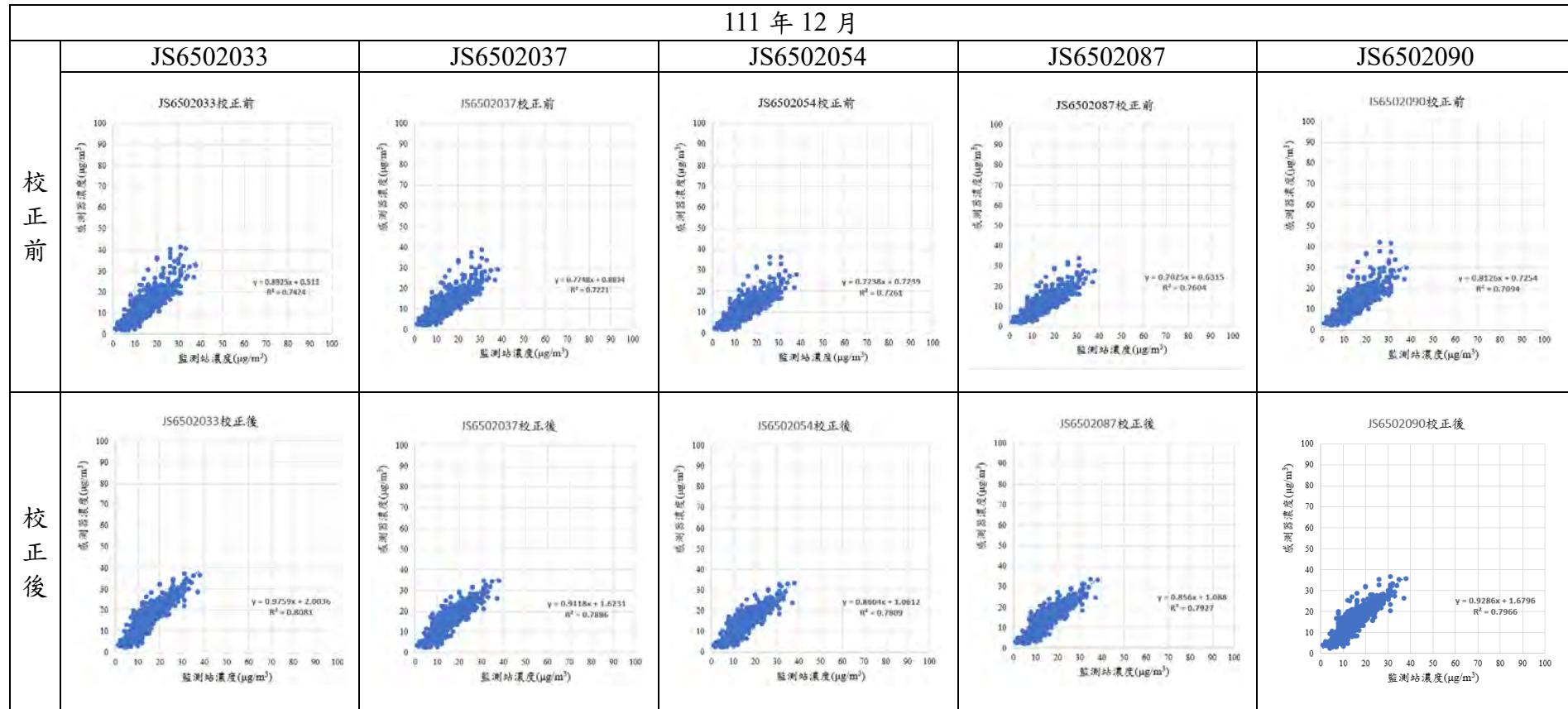


圖4-3 後續擴充計畫長期比對設備動態校正結果(4/4)

## 4.2 衰減分析

### 4.2-1 環保署建議之衰減分析方法

現行感測器以雷射光原理進行感測，其光源於環境場域進行長時間感測，易使感測光源衰弱老化，其感測值相對產生偏差，另設置環境污染源較多時，易造成感測元件污損及進氣效率降低等問題(如進氣系統髒污、阻塞，進氣風扇效率降低)。因此感測器除進行異常值篩選、群組分析及定期巡檢作業外，另透過區域感測器與標準機進行數據解析，觀測感測器是否有發生衰減行為。

依據環保署建議衰減分析方法，透過感測器與國家級監測站進行比對分析，以相對誤差(Error)及決定係數( $R^2$ )的長期變化趨勢進行評斷，惟縣市間區域國家級監測站佈設未完整，部分區域距離國家級監測站較遠，相對其相對誤差(Error)及決定係數( $R^2$ )偏差大，倘若臨近污染源頭，其反應趨勢主要依據現地環境污染情形進行變動，衰減分析判定基準較為薄弱，故於判定基準將依據區域特性及距離進行區分，依據環保署規範空間距離分為國家級測站感測器、離國家級測站一公里內全數感測器、離國家級測站一公里外之全區感測器等3類別，各類別感測器應定期(每月)進行衰減分析，應執行分析程序及結果之呈現如圖4-4所示並說明如下：

- 一、測站與設備的長期濃度趨勢變化
- 二、測站與設備每月的相關性變( $R^2$ )化趨勢
- 三、測站與設備每月的相對器差(Bias)變化趨勢(取每小時計算的結果的中位數作為當月的分析成果)
- 四、每台測站內設備每月與監測站數據的散佈圖

若衰減較多(依據環保署規範要求訂定)，超過規範則進行現場巡檢比對作業，針對測值偏差大之感測器進行維護或更換作業，以確保感測器符合標準，計畫規劃之作業方法如下說明：

#### 一、放置於國家級測站感測器

每月分析放置於背測站之感測器與測站長期趨勢，每台

感測器各別與國家級測站計算相對誤差(Error)及決定係數( $R^2$ )，針對衰減之感測器進行更換或維護作業，所提相關資料表格依據環保署規範彙整，如。

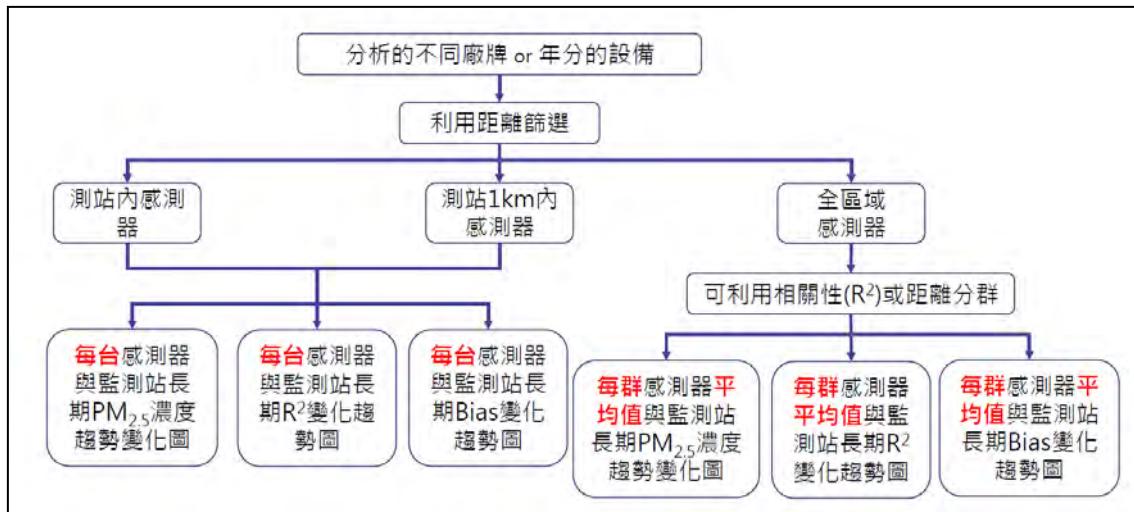
## 二、離國家級測站一公里內感測器

以本縣 4 個國家監測站為中心，分析各測站周邊 1 公里範圍內感測器，計算每台感測器與測站之相對誤差(Error)及決定係數( $R^2$ )的長期變化趨勢分析，用以評判感測器衰減情形，所提相關資料表格依據環保署規範彙整，如表 4-4。

## 三、距離國家級測站一公里外之全區感測器

感測器會隨與測站距離越遠及環境污染源不同而差異越大，故距離測站較遠之感測器則以群集平均值與測站進行分析，執行方式如下：

- (一)群集劃分：透過感測器歷史數據分析感測行為類似(如相同工業區、鄰近住宅區等)之感測器納入同一群集。
- (二)群集感測器與測站相關性分析：各群集感測器與臨近測站之相關性，將相關性高的群集與測站列為同一比對基準，測站之選定除本縣麥寮、崙背、台西、斗六測站外，後續若經過最適化點位調整後，針對設置於邊境之感測器則會將南投縣竹山測站、彰化縣大城測站嘉義縣新港測站，列入相關性比對之測站名單，提升數值比對基準。
- (三)進行相對誤差(Error)及決定係數( $R^2$ )的長期變化趨勢分析，判定區域感測器是否有持續偏移情形，另因工業區內有定期或非定期污染排放，故於衰減分析時，針對工業區之感測器先行扣除污染事件時段之感測值，再進行分析，所提相關資料表格依據環保署規範彙整，如表 4-5。



資料來源：工研院 動態數據校正作業說明簡報

圖4-4 環保署建議衰減分析流程圖

表4-4 感測器於測站/一公里內之衰減分析表

測站 感測器設備 數據結果	崙背測站												斗六測站												
	A測站						B測站						A測站						B測站						
	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差 (Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相關性 (R <sup>2</sup> )			
	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	
1月																									
2月																									
≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈
11月																									
12月																									

表4-5 全區域比對設備之衰減分析表

測站 測站對應 的設備 數據結果	A 測站												B 測站												
	A 測站對應群集設備平均值												B 測站對應群集設備平均值												
	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差(Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差(Bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相關性 (R <sup>2</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相關性 (R <sup>2</sup> )			
	最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	
1月																									
2月																									
≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈
11月																									
12月																									

#### 4.2-2 計畫採行衰減分析方法

本計畫已完成新增布建 150 點感測器，並依據環保署建議衰減分析方法，將縣內布建的感測器照空間距離分為三類：布建於測站上感測器、離測站一公里距離內感測器及全區域感測器。

##### 一、放置於國家級測站內感測器

新增之感測器接放置於崙背測站內，共 5 台設備如表 4-6，並每月分析長期衰減趨勢，主要將每台感測器監測結果各別與國家級測站監測結果進行相對器差(Bias)及決定係數( $R^2$ )之計算，以確認是否產生衰減並依據分析結果判斷是否需進行設備更換或維護作業。

##### 二、離國家級測站一公里內感測器

雲林縣內設置 4 個環保署監測站，新增之 150 台感測器於環保署崙背測站周邊一公里共 1 台感測設備(JS6502016)，因此針對該台進行感測器與測站之相對器差(Bias)及決定係數( $R^2$ )長期變化趨勢分析，做為評判該類別感測器衰減情形之依據。

##### 三、距離國家級測站一公里外之全區感測器

感測器會隨與測站距離越遠及環境污染源不同而差異越大，故距離測站較遠之感測器則以群集平均值與測站進行分析，執行方式如下：

(一)群集劃分：依據環保署建議，透過感測器歷史數據與本縣各測站進行長期相關性分析，每一台感測器與本縣測站個別換算其相關性並進行分群，以單一感測器與相關性最高之測站進行歸類，將歸類於相同測站之設備設為同一群組。全區域群集之感測器數量如表 4-8，經點位最適化作業後，針對調整之點位考量區域設置時間短暫，因此與測站相關性分析參考資料較短，故將以距離進行分群，以同區域之感測器進行遷移點位之分群修正。

(二)進行相對器差(Bias)及決定係數( $R^2$ )的長期變化趨勢分析，判定區域感測器是否有持續偏移情形，另因工業區內有定期或非定期污染排放，故於衰減分析時，針對工業區之感測器先行扣除污染事件時段之感測值，再進行分析。

表4-6 環保署測站內之感測器列表

設備群集	測站內長期比對設備
監測站	崙背測站
數量	5
測站內設備對應編號	JS6502033
	JS6502037
	JS6502054
	JS6502087
	JS6502090

表4-7 環保署測站一公里內之感測器列表

設備群集	測站周邊一公里內設備
監測站	崙背測站
數量	1
測站內設備對應編號	JS6502016

表4-8 全區域群集之感測器數量表

設備群集	全區域設備			
	斗六測站	崙背測站	麥寮測站	台西測站
監測站	32	83	9	26
數量				

### 4.2-3 年度衰減分析執行成果

#### 一、環保署測站內感測器分析結果

擴增計畫設備於 111 年 8 月底前完成布建，數據服務相關工作於 111 年 9 月開始執行至 12 月，計畫執行期程內針對為於環保署測站(崙背測站)之衰減分析指標成果如表 4-9 及圖 4-5，設備相對器差中位數介於 -9%~22%、相關性介於 0.78~0.88，其相關性與器差皆表現良好，整體設備無衰減趨勢。

#### 二、環保署測站一公里內感測器分析結果

位於環保署測站 1 公里範圍內之擴增計畫感測器設備，僅於崙背測站周邊有 1 個感測點位(JS6502016)，彙整該點位自布建以來之衰減分析指標成果如表 4-10 及圖 4-6，由於該設備本身於 9 月份(9/13 18 時)疑似受周邊活動影響，致感測器產生特別高值，觀察崙背測站內長期比對設備並未受影響，因此推測為突發事件，該時間區段測值不納入衰減分析，排除該周邊事件影響後，設備相對器差中位數介於 11%~33%、相關性介於 0.73~0.82，相關性與相對器差上表現良好。

表4-9 島背測站內擴增計畫感測器濃度、相對器差、相關性結果表

測站對應設備		JS6502033						JS6502037							
數據結果		PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差(Bias, %)			相關性( $R^2$ )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差(Bias, %)			相關性( $R^2$ )
		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	
111 年 9 月		61.2	2.0	18.4	813	-49	16	0.87	58.7	1.7	17.2	757	-57	8	0.84
111 年 10 月		65.7	1.6	16.6	194	-63	6	0.87	57.9	1.7	15.6	184	-65	3	0.81
111 年 11 月		70.2	0.6	25.3	167	-71	22	0.85	66.4	0.5	24.3	167	-78	18	0.86
111 年 12 月		37.3	2.6	16.1	259	-69	10	0.81	34.9	2.4	14.9	266	-70	1	0.79
測站對應設備		JS6502054						JS6502087							
數據結果		PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差(Bias, %)			相關性( $R^2$ )	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差(Bias, %)			相關性( $R^2$ )
		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	
111 年 9 月		58.4	1.6	16.0	764	-61	-1	0.85	58.7	1.7	16.3	864	-58	3	0.83
111 年 10 月		61.2	1.5	14.6	130	-74	-7	0.87	63.9	1.4	14.8	143	-71	-5	0.87
111 年 11 月		65.4	0.3	22.9	150	-85	10	0.86	64.5	0.3	22.1	152	-86	7	0.88
111 年 12 月		33.3	2.3	13.6	214	-72	-8	0.78	33.4	2.2	13.5	216	-69	-9	0.79
測站對應設備		JS6502090						相關性( $R^2$ )							
數據結果		PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差(Bias, %)										
		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數								
111 年 9 月		58.8	1.8	17.0	800	-54	6	0.83							
111 年 10 月		67.1	1.5	15.4	151	-71	-1	0.86							
111 年 11 月		67.9	0.5	23.1	176	-78	13	0.85							
111 年 12 月		36.8	2.6	14.8	311	-64	3	0.80							

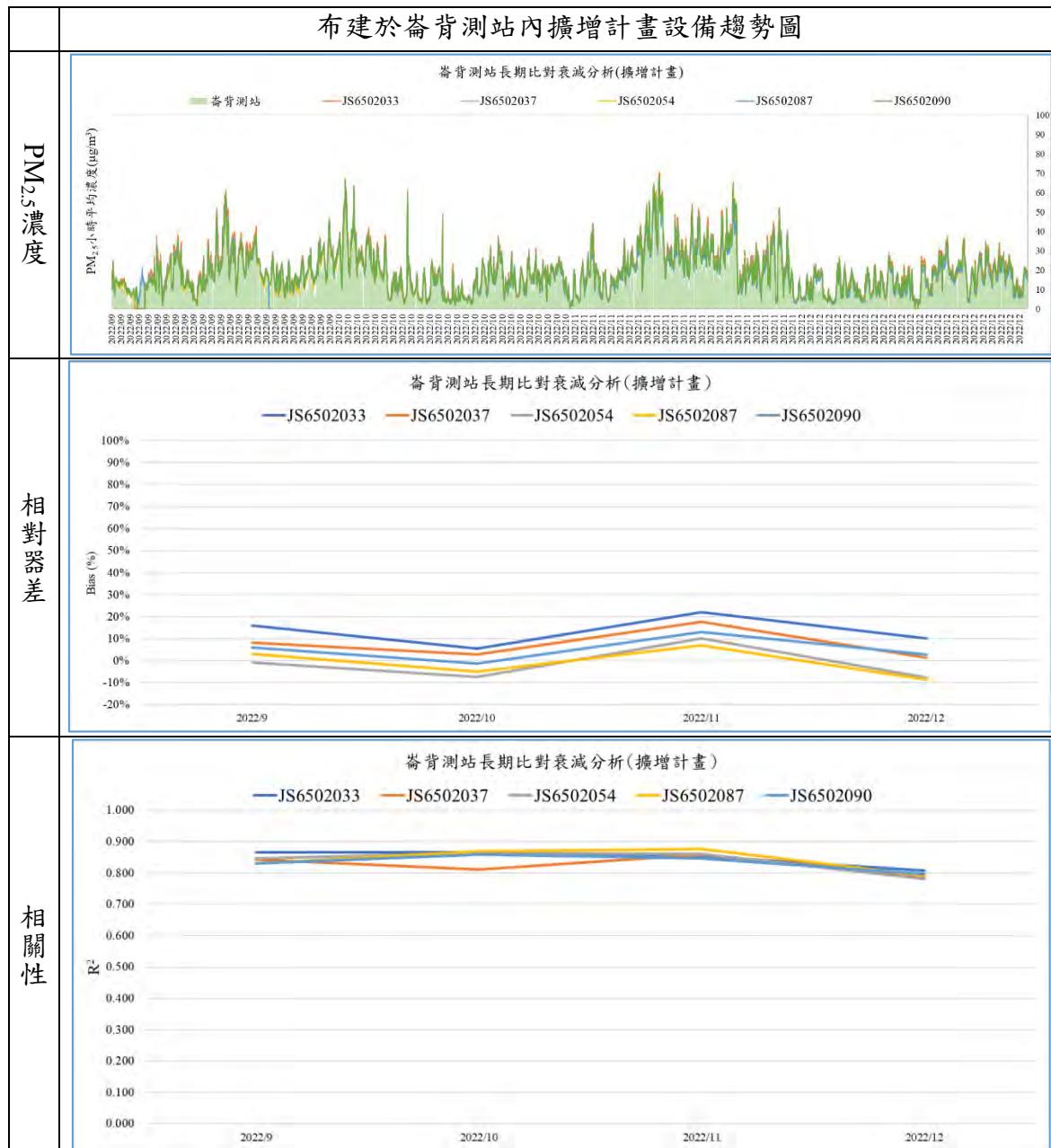


圖4-5 崙背測站內擴增計畫設備趨勢圖

表4-10 嶺背測站周邊一公里內擴增計畫感測設備衰減分析結果

年月份	感測器編號	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相對器差(bias, %)			相關性 ( $R^2$ )
		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	
2022/9 月	JS6502016 (剔除影響後)	60.1	2.6	19.0	1000	-52	16	0.73
	JS6502016 (剔除影響前)	186.1	2.6	19.0	1000	-52	16	0.53
2022/10 月	JS6502016	68.0	1.8	18.2	798	-80	17	0.74
2022/11 月	JS6502016	78.9	0.7	26.6	219	-68	33	0.82
2022/12 月	JS6502016	37.1	2.8	16.0	369	-62	11	0.76

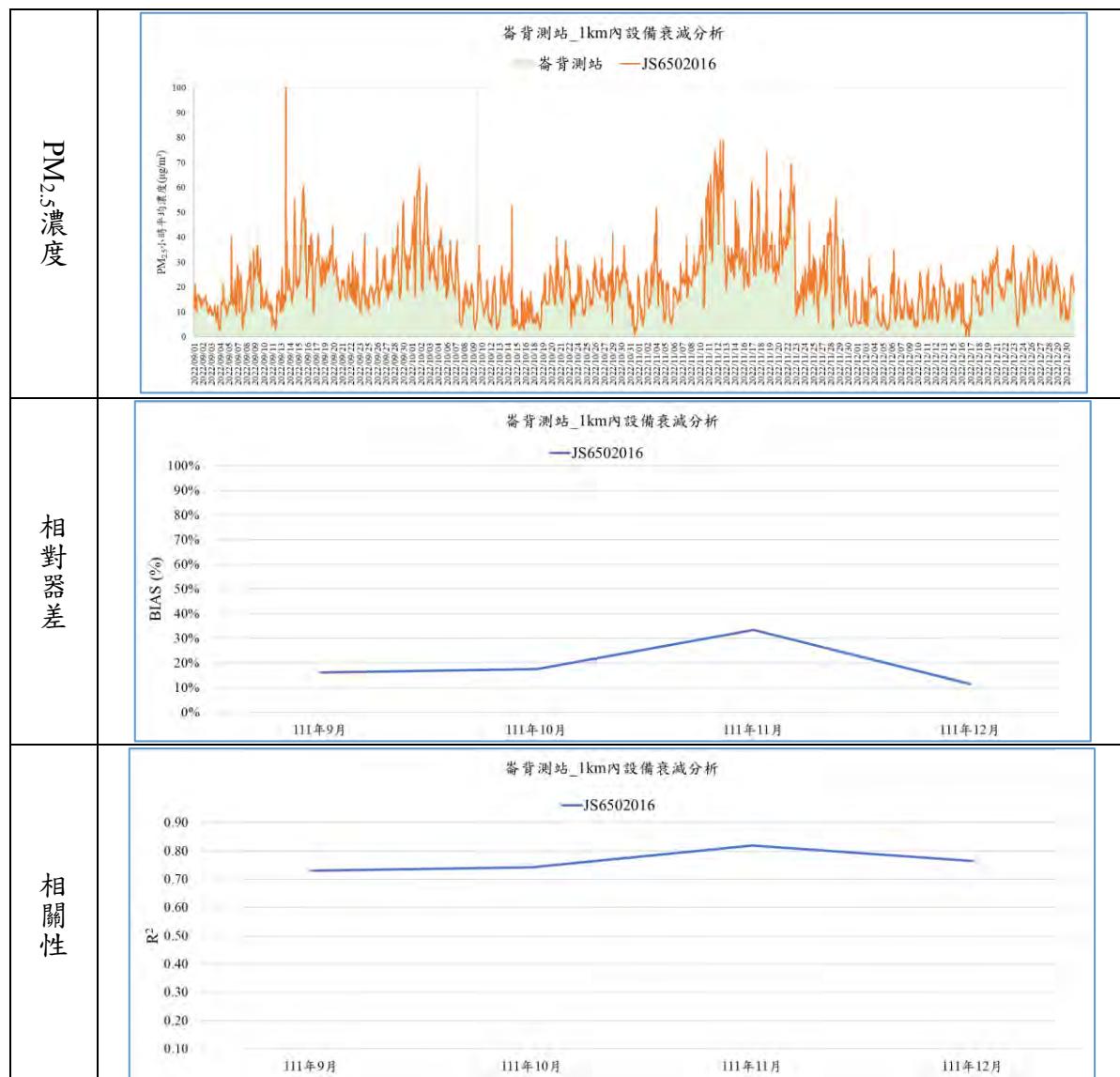


圖4-6 嶺背測站一公里內擴增計畫設備趨勢圖

### 三、全區域測站範圍內感測器分析結果

全區域感測器衰減分析根據環保署規範，將布建於雲林縣內感測器與縣內環保署測站的感測值進行相關性分析，以測站為主共分為斗六測站、崙背測站、麥寮測站、台西測站，之後再各別計算相對器差(中位數)、 $R^2$ 變化起伏情形判定群體感測器是否有逐漸衰減之情形。

針對擴增計畫全區域設備與環保署測站群集之衰減指標因子分析上，111 年 9 月~12 月分析結果如表 4-11 及圖 4-7，整體設備與測站之相對器差(Bias, %)之中位數介於-9%~60%、相關性( $R^2$ )介於 0.62~0.83 之間，麥寮測站群集於 10 月 7 日因舉辦祈福遶境之宗教活動，路線包含鄉內眾多宮廟，因活動路線距離測站不遠，當日早上 10 時測站測出 161 之高值，同樣時間點周遭微型感測器測值反映濃度上升狀況，唯因活動地點與測站及感測設備仍有遠近不同之差異，現地設備測值會與測站測值出現較大差距，以致令 10 月麥寮鄉部分感測器的整體相關性偏低；此外，12 月份亦有特定時段因受「北港朝天宮「悲心廣行・水陸普度大齋勝會」」繞境活動(12/4 於麥寮鄉)及露天燃燒火警事件影響(12/23)，故有較低之相關性表現，為避免影響判斷對於感測器是否有長期衰減之情形，上述資料不納入作為衰減分析依據。

表4-11 全區域測站內設備衰減分析結果

年月份	環保署測站	PM <sub>2.5</sub> 濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			相relative器差(bias, %)			相關性 (R <sup>2</sup> )
		最大值	最小值	中位數	最大值	最小值	中位數	
2022年9月	斗六測站	31.9	1.3	15.6	641	-78	-9	0.78
	崙背測站	53.5	2.5	16.9	848	-50	5	0.73
	麥寮測站	59.3	2.7	16.8	1629	-59	24	0.71
	台西測站	53.9	3.1	15.2	935	-49	21	0.70
2022年10月	斗六測站	36.2	2.4	15.2	206	-64	-5	0.83
	崙背測站	59.9	2.5	17.1	244	-84	10	0.75
	麥寮測站(修正前)	61.2	3.5	16.8	308	-75	17	0.55
	麥寮測站(修正後)	61.2	3.5	16.8	308	-71	17	0.69
	台西測站	61.8	3.8	15.8	217	-67	22	0.71
2022/11月	斗六測站	54.1	2.0	24.3	454	-52	3	0.80
	崙背測站	60.7	2.3	23.8	233	-58	19	0.77
	麥寮測站	62.7	3.4	21.4	825	-63	60	0.69
	台西測站	56.7	3.4	18.8	311	-41	42	0.73
2022/12月	斗六測站	32.8	2.2	15.9	516	-74	-4	0.71
	崙背測站	33.9	2.5	14.5	365	-64	3	0.74
	麥寮測站(修正前)	40.0	3.6	14.2	304	-72	19	0.58
	麥寮測站(修正後)	40.0	3.6	14.2	304	-56	19	0.62
	台西測站	29.3	4.3	12.6	769	-58	6	0.69

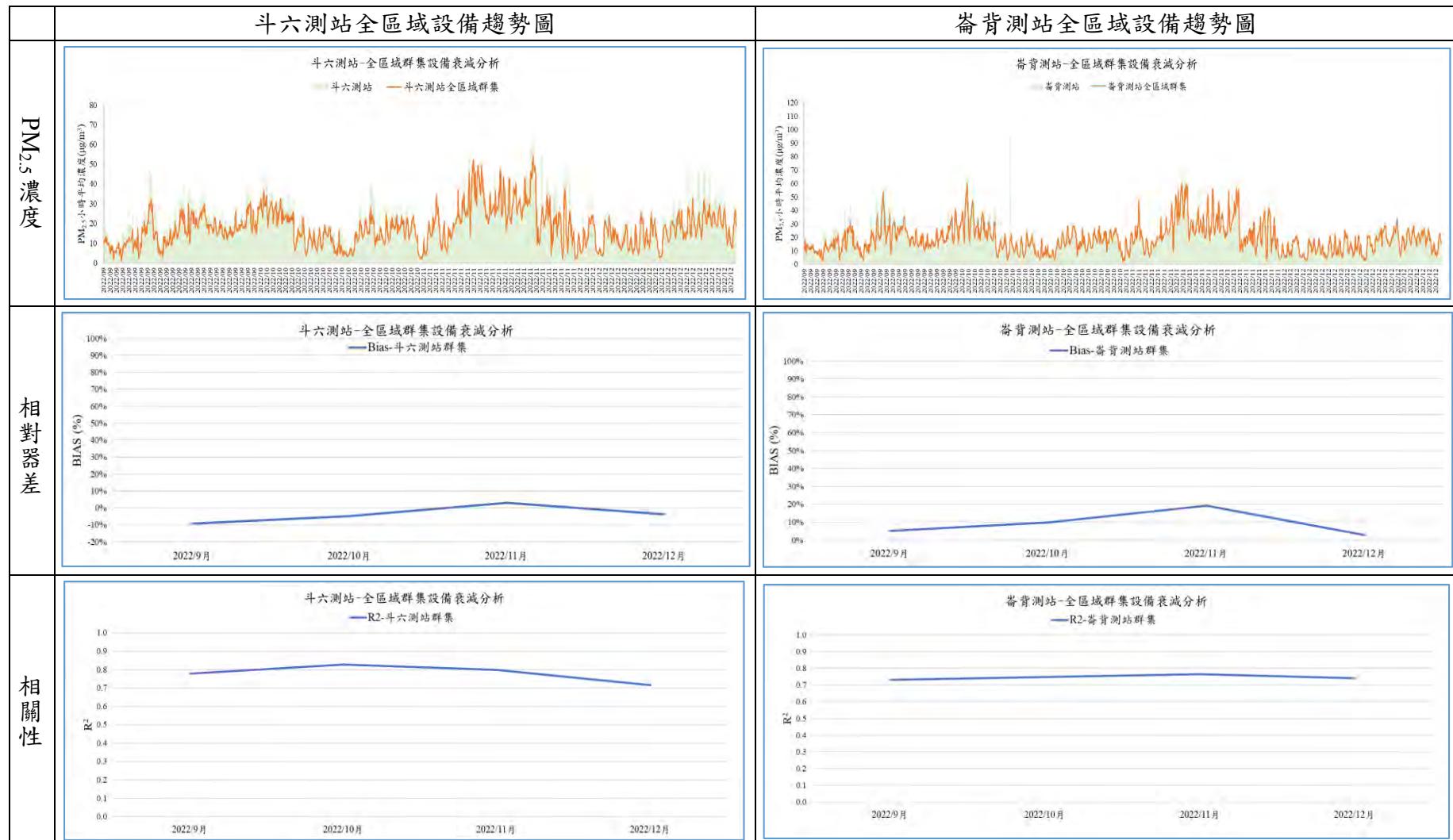


圖4-7 擴增計畫全區域設備趨勢圖(1/2)

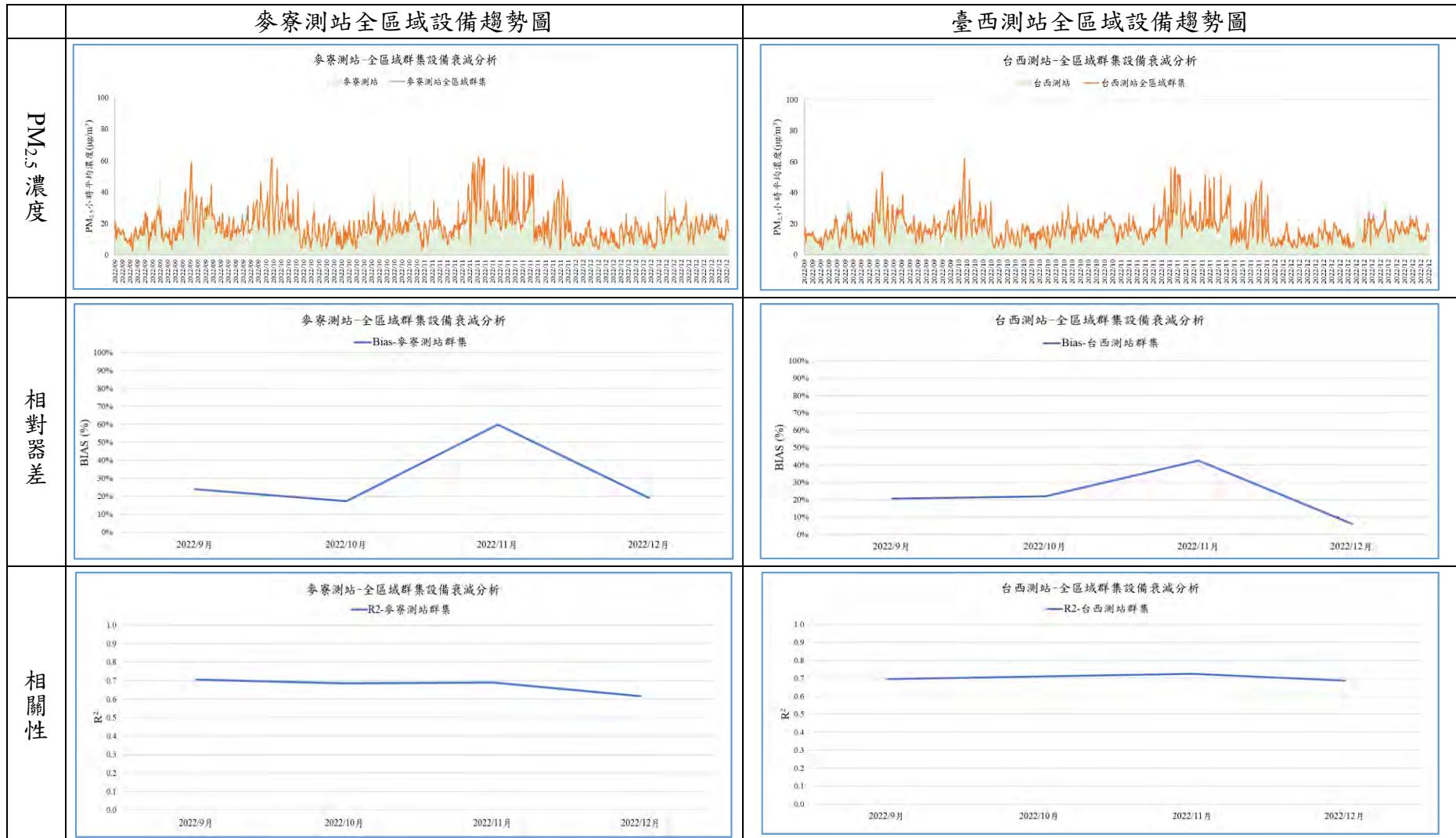


圖4-7 擴增計畫全區域設備趨勢圖(2/2)

## 第五章 感測器數據分析及應用

## 第五章 感測器數據分析及應用

近年來政府積極布建空氣品質感測器，規劃利用物聯網感測科技及其低單價之特點，解決傳統空氣污染物測站高成本及無法大量布建問題，提供高解析度環境品質監測數據，而大量布建後，空品感測數據之分析相較於傳統大型空品測站能提供更多資訊，同時也能強化環境品質資訊服務、智慧治理與環境執法應用。計畫統整物聯網及感測器之應用，主要歸納微型感測器之應用核心有四大項(如圖 5-1)，依序說明如下：

- 一、小尺度空間數據應用：藉由感測器長期感測數據，以及氣象資訊及污染情形，執行空間溯源，鎖定可疑污染源，如：感測器異常高值巡查。
- 二、污染事件追溯：感測器設置密度高及分布較廣，可運用於污染事件之追蹤，如：上風縣市彰化縣大城鄉台西村堤防外火災。
- 三、環境空氣品質分析：利用時間、空間及比對外縣市整體感測器變化趨勢或轄內全體感測器趨勢，預先判斷空品變化情形，作為階段性應變參考資訊。
- 四、應用多面向：利用長期感測數據，進一步分析不同類型交通路段污染情況，作為移動污染源管制參考資訊或因應近來營建工程空氣污染防治設施管理辦法修正草案，提升營建相關業者對於環境保護意識及執行推廣教育，建立民眾對於微型感測器認知觀念。

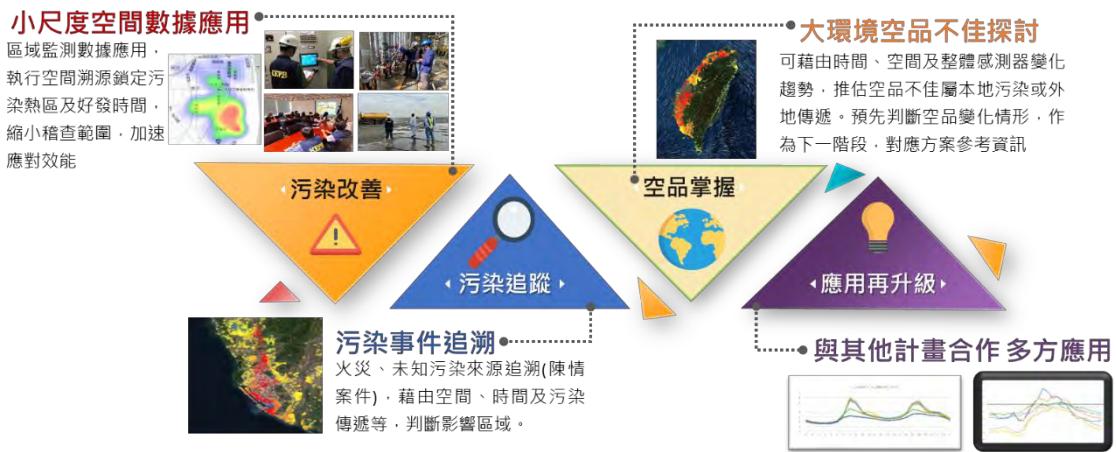


圖 5-1 微型感測器應用核心

為能藉由感測器監測資訊之應用，協助雲林縣提高稽查及巡查應用之效率，主要藉由每月的監測數據分析作業，搭配環保署平台進行污染熱區及可疑污染源的確認及篩選，乃透過 PM<sub>2.5</sub> 測值搭配風向風速篩選出可疑之區域及時段，再透過局內相關管制計畫之稽巡查作業，找出有污染之虞之工廠。此外，藉由搭配平日的設備維護作業，持續提高對感測器周邊環境排放源變動性的掌握，亦不定期配合相關陳情案件所需、特定活動(如寺廟民俗活動)、環保署空品測站高值事件、關注縣市交界高值事件流佈等各項交辦事項，進行數據分析及污染流佈釐清等作業，以強化感測器周邊污染源的掌握及事件溯源應用。

計畫分析運用經驗，將污染分析類型歸納為三大項(如圖 5-2)，主要為定期污染分析、突發事件污染分析以及未知污染源分析。

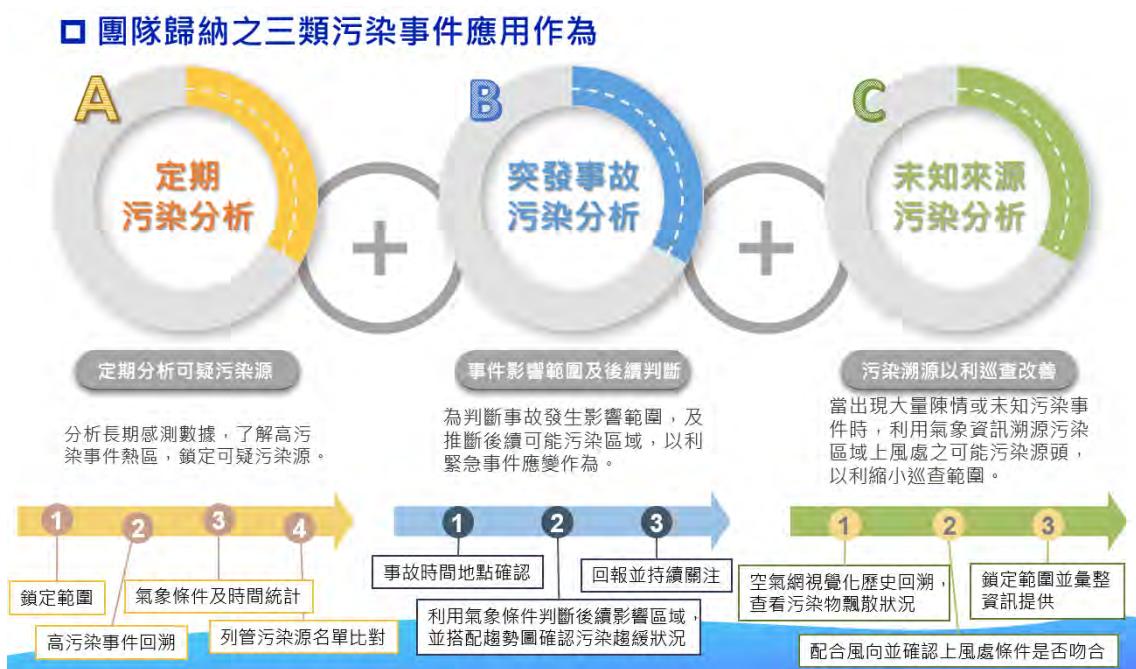


圖 5-2 感測器運用之污染分析類型

## 一、定期污染分析

定期污染分析主要由感測器長期感測數據，了解高污染事件發生熱區，利用風速風向資料，執行空間溯源鎖定可疑污染源，分析步驟如圖 5-3，說明如下。

- (一)因感測器布建範圍廣大，首先確定高污染區域位置，以利針對污染好發區域進行分析，因此利用環保署空氣網平台查詢事件熱區地圖，鎖定高污染區域。
- (二)利用告警事件查詢高污染區域歷史告警事件，依據污染分數進行排序，針對高污染事件回溯，了解污染事件發生情況。
- (三)利用感測器應用平台，查詢風速風向相關資訊並利用趨勢圖表、熱點圖等相關功能，查詢各高污染事件是否為相同污染型態，若污染區域皆為相同上風處，即可鎖定可疑污染區域，並利用歷史統計功能污染時段進行分析，了解污染好發時段。
- (四)透過空氣網列管污染源資料查詢系統，查詢可疑汙染區域所列管之公私場所名單，並整合固定污染源、排放管道等資料。彙整區域、時段以及可疑名單相關資訊後，定期提送至環保局，供稽巡查參考之用途。



圖5-3 定期污染分析流程

## 二、突發事故污染分析

突發事故分析主要為了解事故發生影響範圍，著重於即時提供空間濃度資訊，判斷事件影響範圍，以及透過氣象資訊推斷後續可能污染區域，以利緊急事件應變作為，分析步驟如下。

- (一)先行確認突發事故污染起始發生時間以及發生地點，透過空氣網視覺化功能，利用感測器影像與時序展示，能快速了解目前感測器情形空污飄散狀況。
- (二)利用風向、風速相關資訊，判斷污染物後續可能影響區域，並且搭配趨勢圖，查看污染情形是否趨緩。

(三)將相關資訊提報局內長官及相關計畫，並持續關注事件情況是否惡化或趨緩，並執行回報作業。

### 三、未知污染分析

當出現大量陳情案件和未知污染事件時，找出污染源頭的溯源工作甚為重要，因此分析方法主要利用風向資訊，提出污染區域上風處之可能污染區域，以利相關計畫縮小巡查範圍，其分析步驟如下。

(一)透過空氣網視覺化功能，能快速了解目前感測器情形，並使用歷史回溯功能，查看污染物飄散狀況。

(二)搭配風向資訊，針對污染區域上風處，結合視覺化資訊，是否污染物擴散情形與風向資訊吻合。

(三)確認可能污染來源後，彙整相關資訊，提供貴局作為巡查參考依據，並持續關注污染情形。

針對計畫執行以來本縣感測器監測數據之分析及應用作為，除依循計畫執行規範，亦配合發生之各污染事件進行即時分析及協助因應，計畫執行規範包含下列作業，本章節內容即就作業內容進行說明：

一、於布建完成次日起算 30 日後開始進行數具應用分析，每月分析監測數據，包含污染熱區、時間及點位資訊，於以利稽查應用，並於每月工作月報中呈現。

二、協助其他跨域應用，如火災後空氣污染區域告警、偵測環境中揮發性有機物避免氣爆產生等應用。

## 5.1 感測器稽查應用告發裁處績效

計畫彙整感測器相關數據於每月 10 日提供數據分析報告給環保局進行查核參考，依據感測器數據分析報告提供之可疑污染源名單，或現場巡查發現污染排放情事之彙整及通報，並將該成果並配合環保署進度掌握要求，每月由環保局承辦或計畫人員依據環保署提供網路表單進行提報。雲林縣自 110 年起至 111 年止，共計推動 3 個專案計畫，包含「110-111 年度雲林縣精進空品感測器物聯網發展計畫」、「110-

111 年度雲林縣精進空品感測器物聯網發展計畫後續擴充」及本專案計畫，針對感測器之應用係自 110 年 3 月開始，110 年 3 月至 111 年 12 月間，藉由感測污染熱區及周邊工廠製程別篩選出可疑工廠進行稽查，計畫已執行 606 次稽查作業、257 次巡查作業，告發裁處 60 件次，裁處金額達 574.002 萬元(如表 5-1)，詳情可見「110-111 年度雲林縣精進空品感測器物聯網發展計畫」報告說明，而針對本專案計畫執行之 111 年 9 月至 12 月間，藉由感測污染熱區及周邊工廠製程別篩選出可疑工廠進行稽查，計畫已執行 110 次稽查作業、80 次巡查作業，告發裁處 8 件次，裁處金額達 41.54 萬元(如表 5-2)，同時彙整感測器稽查執法成果如附件八。

**表5-1 主計畫執行期間(110/3~111/12)稽巡查及裁處數量及金額統計**

年份	月份	稽查家數	巡查	裁罰件次	裁罰金額(萬)
110	3	14	-	3	45.396
	4	18	-	-	-
	5	37	8	2	0.252
	6	60	13	2	33
	7	28	12	10	92
	8	15	9	5	112.5
	9	6	12	2	2.12
	10	45	17	5	12.666
	11	29	15	3	29.716
	12	25	12	1	0.216
	合計	606	257	60	574.002
111	1	30	17	4	91.45
	2	17	2	1	0.18
	3	29	4	3	53.5
	4	21	4	2	10.12
	5	22	18	2	0.306
	6	44	17	2	0.3
	7	38	10	4	32.74
	8	25	7	1	16
	9	20	15	2	26
	10	26	17	2	15.18
	11	29	18	2	0.18(尚有一件裁處中)
	12	28	30	2	0.18(尚有一件裁處中)

註：此表為本團隊統計(統計時間:110 年 3 月至 111 年 12 月 31 日)。

**表5-2 本擴增計畫執行期間稽巡查及裁處數量及金額統計**

年份	月份	稽查家數	巡查	裁罰件次	裁罰金額(萬)
111	9	20	15	2	26
	10	26	17	2	15.18
	11	29	18	2	0.18 (尚有一件裁處中)
	12	28	30	2	0.18(尚有一件裁處中)
合計		110	80	8	41.54

註：此表為本團隊統計(統計時間:111 年 10 月至 111 年 12 月 31 日)。

## 5.2 感測器異常高值及跨域應用案例說明

計畫為掌握感測器高值異常原因，於接獲環保署 IOT 平台及自建之視覺平台告警警訊，或者自主發現高值點位後，會先藉由監測數據之查察，巡查結果雖以未見明確污染來源居多，但仍有部分案件有具體成效，可做為各管制計畫加強改善及輔導之對象，主要依據本報告前述計畫運用經驗所歸納出之三大污染分析類型進行統整，並依案例特性進行細分，如表 5-3 等類型之應用案例，包含定期分析之工業區固定污染源彙整分析或特定專案分析等；突發事故應用之露天燃燒、祭祀活動、火災事件、環保署測站周邊事件、縣市邊境污染及固定污染源稽查應用；未知來源污染應用之營建工地逸散、異味陳情等及其他突發事件等類型，計畫將雲林縣自 110 年起~111 年 12 月之各類型事件案例彙整如表 5-4，主要以配合固定污染源稽查應用所關注之分析及異味陳情分析佔比最高(皆為 18%)，其次為火災事件應用(13%)及露天燃燒污染分析應用(13%)等，而本專案計畫執行期間(111 年 9 月~12 月)之應用則約有 15 件次，為呈現整體 800 點感測設之應用成效，本章節仍以自 110 年起之應用成效分類進行說明，於本專案期間(111 年 9 月~12 月)產生之各類應用依序摘要重點成果說明如下。

表5-3 計畫執行期間異常污染事件分類及感測器應用次數

項次	類別	項次	細項	111 年 9-12 月(本計畫期間)應用次數	110/4-111/12 應用次數	應用佔比(%)
1	定期污染分析	1-1	工業區固定污染源彙整分析	0	9	7%
		1-2	其他突發或特定專案分析	1	7	6%
2	突發事故污染分析	2-1	露天燃燒	2	16	13%
		2-2	祭祀活動	0	6	5%
		2-3	火災事件	4	17	13%
		2-4	環保署測站周邊事件	0	3	2%
		2-5	縣市邊境污染逸散	3	10	8%
		2-6	固定污染源稽查應用	0	23	18%
3	未知來源污染分析	3-1	營建工程逸散	0	2	2%
		3-2	異味陳情	5	23	18%
		3-3	其他未知突發事件	0	11	9%
總計				15	127	100%

**表5-4 110年4月至111年12月異常污染事件分析彙整表(1/7)**

1-1 工業區固定污染源彙整分析			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	110 年 6 月 16 日	斗六工業區 TW-6162 及 TW-6163 點位 (斗工十路)	統整 4 月~6 月上旬該 2 點位 PM <sub>2.5</sub> 感測高值狀況及頻率。
2	110 年 10 月 20 日	雲林科技工業 園區	雲林科技工業區(科工二路)高值告警車輛急速事件
3	110 年 11 月 15 日	斗六工業區	彙整斗工 10 月下旬到 11 月上旬污染熱區(供中區應變會議參考使用)
4	110 年 11 月 16 日	斗六工業區	彙整斗工復興路近 2 週高值頻率分析供稽查應用
5	110 年 12 月 3 日	斗六工業區	1101121~1202-斗工工業區近期告警事件分析(提供為稽查名單及發文工業區管理局之用)
6	110 年 12 月 17 日	斗六工業區	提供 12/1~12/12 斗六工業區高污染告警事件及污染區域分析，作為可疑污染源稽查依據。
7	111 年 2 月 28 日	斗六工業區	因應中區應變會議彙整雲林縣斗六工業區(1 月下旬至 2 月底)感測器異常高值熱區、可疑污染源及現行告警系統不合理次數說明(提供 SIP 及固污計畫參考)
8	111 年 3 月 4 日	斗六工業區	統整 4 月~6 月上旬該 2 點位 PM <sub>2.5</sub> 感測高值狀況及頻率。
9	111 年 7 月 1 日~8 月 7 日	斗六市-雲林科 技工業區(大北 勢區域)	雲科工大北勢北邊鄰近周邊農田，統計 7/1~8/8 凌晨 PM <sub>2.5</sub> 感測值高於 100ug/m <sup>3</sup> 時段多落於星期四~星期一，主要好發於凌晨時段，風向主要以東北風系為主，因污染受風向改變傳遞區域。
1-2 其他突發或特定專案分析			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	111 年 1 月 5 日	全縣/崙背測站	整體空品不良產生的高污染告警事件及空氣網告警異常卻未修正問題說明
2	111 年 1 月 12 日	全縣	向空氣網平台單位反映重複之高值告警及大環境空品不良所致高值事件的排除
3	111 年 1 月 27 日	西螺果菜市場	西螺果菜市場高值告警事件，經巡查看除大環境空品不良外，亦可能受點未周邊店家運送機具活動所致。
4	111 年 3 月 14 日	斗六工業區	彙整 111 年 2 月份斗六工業區告警重複事件彙整及說明供環保局參考(信件提送)(原始告警次數 171 次，扣除重複後 137 次)。
5	111 年 3 月 30 日	斗南鎮	彙整台榮源大及田頭里周邊感測器自 110/12/15 以來之監測結果
6	111 年 8 月 4 日	斗南市-源大環 能股份有限公 司	因應斗南鎮源大附近白色濃煙排放中之通報，統整 8/3~8/4 環境物聯網、空氣網該區域鄰近感測器之濃度趨勢，發現感測器皆陸續出現高值，後續固污稽查回報該廠區旁的河道正在進行河道污泥清除工程，可能造成鄰近微感器有異常高值。
7	111 年 9 月 13 日~9 月 14 日	斗南鎮田頭 里、虎尾掩埋 場及田徑場	統整 9/12~9/14 斗南鎮田頭里周邊空品感測器變化，整區 PM <sub>2.5</sub> 濃度變高推測係受整體大環境空品不良影響，TVOC 則於 TW-6168(建國二路及文昌路口)有短暫突發濃度表現。

表5-4 110年4月至111年12月異常污染事件分析彙整表(2/7)

2-1 露天燃燒			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	110 年 4 月 15 日	褒忠鄉	褒忠鄉露燃事件。
2	110 年 5 月 7 日	西螺鎮	西螺大橋橋旁火災事件。
3	110 年 5 月 9 日	虎尾鎮	虎尾鎮興南大橋往鐵橋方向飛行場前。
4	110 年 5 月 18 日	石榴八德里	石榴八德里農地大火。
5	110 年 5 月 27 日	自強大橋	自強大橋下發現 2 處露燃事件。
6	110 年 8 月 30 日	台西鄉	台西鄉台西國小北方露天燃燒，煙塵飄往市區，造成台西測站空污事件通報，惟台西公所周邊所在感測器濃度變化趨勢來看，未受到該污染事件之影響。
7	110 年 9 月 21 日	斗六工業區	斗工十路、斗工八路工業區東方感測器整區高值長達約 30 分鐘之告警事件，配合 CCTV 及現場巡查(加空拍機)，可見污染來自工業區外，並發現可能來自於告警區域東南方之民宅由疑似燃燒後之推置痕跡。
8	110 年 11 月 2 日	東勢鄉	雲林東勢鄉同安路 90-6 號前民宅露天燃燒影響 YL-1091 感測器(計畫高值巡查)
9	110 年 11 月 5 日	水林鄉	水林鄉車港村興隆路露燃事件，影響水林、四湖地區感測器約 1 小時。
10	110 年 11 月 5 日	北港鎮	北港鎮僑美國小附近露燃事件，因未處空品不良期間，受該事件影響短暫。
11	110 年 12 月 15 日	虎尾鎮	虎尾 145 縣道固定測速旁露天燃燒事件，因全縣整體濃度偏高，主要影響所在位置之 TW-6018 感測器，惟影響短暫未造成重大事件。
12	111 年 2 月 16 日	斗南鎮	16 時斗南聖母宮監測車周邊露天燃燒事件
13	111 年 4 月 28 日	林內鄉-重興路	林內鄉重興路(TW-6156)感測器周遭發生露天燃燒稻草事件，計畫人往自主巡查
14	111 年 7 月 8 日	元長鄉-露天燃燒事件	於 111/7/8 當日上午 9 時左右發現感測器 YL-1046 出現異常高值，由計畫人員至現場進行設備及現場巡查。
15	111 年 10 月 20 日	雲林高鐵站	接獲通報由虎尾自動站 CCTV 可見高鐵站周邊發現燃燒濃煙持續發生，位於高鐵站周邊中科院虎尾園區東北角感測器點位受事件影響，通報露燃計畫協助查察，巡查發現該事件係位於雲河大橋周邊聯絡道，橋梁下有民眾露天燃燒垃圾，此事件後續由露燃計畫進行處理，整體事件於 11:20 左右結束。
16	111 年 12 月 23 日	麥寮鄉華興村	上午 9:00 左右通報麥寮鄉興華村附近發生火災(露天燃燒)，受該火災事件影響，以麥寮國小、公所及下風點位 TW-6072 受影響，感測器濃度達 $198\text{ug}/\text{m}^3$ 受影響時間為 0930~1100 左右，整體影響時間約 30 分鐘
2-2 祭祀活動			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	110 年 7 月 23 日	斗六工業區 TW-6105 高值	斗六工業區 TW-6105 高值(鎂利格公司廠內燒金紙)事件。
2	110 年 7 月 29 日	西螺果菜市場 TW-6055 單點高值	西螺果菜市場 TW-6055 有高值-單點高值巡查結果為神壇燒金紙。
3	110 年 11 月 28 日	斗六市	公誠國小周邊宗教活動及燃放鞭炮事件(歷時 1 小時)，下風處點位有突發高值產生(最高達 $235\text{ug}/\text{m}^3$ )，顯示受活動影響。
4	111 年 1 月 18 日	西螺果菜市場	18 時西螺果菜市場 TW-6060 及 TW-6046 燒金紙事件
5	111 年 2 月 7 日	西螺果菜市場	西螺果菜市場高值告警事件巡查及 FB Po 文
6	111 年 2 月 8 日	北港鎮	北港武德宮晚間 11 時祭祀活動事件

表5-4 110年4月至111年12月異常污染事件分析彙整表(3/7)

2-3 火災事件			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	110 年 4 月 8 日	虎尾鎮	虎尾鎮清潔隊火災事件。
2	110 年 10 月 7 日	二崙及西螺	二崙鄉華北路 1632 火災-影響西螺鎮感測區域
3	110 年 10 月 13 日	台西及麥寮	台西鄉火災影響下風處之麥寮市區
4	110 年 10 月 20 日	雲林科技工業園區	雲林縣雲科工大北勢區科工六路-環保用地火災
5	110 年 10 月 27 日	西螺鎮	雲林西螺鎮西螺堤防路附近(影響西螺地區感測器 09:00~09:40)
6	110 年 11 月 24 日	虎尾測站周邊	虎尾測站 CCTV 東側鏡頭，發有明顯濃煙事件，下風處公所點位有短暫濃度上升現象。
7	110 年 12 月 20 日	斗南鎮	1415-斗南鎮非法棄置場大火事件
8	111 年 2 月 25 日	斗六市	斗六市十三東路周邊火災影響斗六工業區事件
9	111 年 3 月 14 日	雲林科技園區	8 時雲林科技園區宇榮高爾夫股份有限公司二廠火警事件
10	111 年 3 月 17 日	虎尾鎮	13 時虎尾鎮清潔隊大火事件
11	111 年 5 月 12 日	四湖鄉-中山西路	於當日 11 時四湖鄉中山西路附近發生火災事件，計畫人員於空氣網即時分析事件對感測器之影響情形
12	111 年 7 月 25 日	虎尾鎮-衛生掩埋場火災事件	於當日 13 時接獲火災通報，發生虎尾鎮掩埋場火災事件，事件影響約兩小時，範圍內涉及之所有感測器於下午 15:30 恢復至本日平均濃度。
13	111 年 8 月 21 日	虎尾鎮-衛生掩埋場火災事件	於 20 時左右接獲火災通報，災點位於虎尾鎮下溪里溪底 4 號，影響點位惠來里周邊點位、YL-1056、莿桐鄉點位，感測器濃度於火勢撲滅後在當日 22:40 後恢復至日平均濃度。
14	111 年 9 月 28 日	西螺鎮	於當日 18 時發生西螺鎮新興路火災事件，從報案致火勢撲滅花費時間約半小時，西螺果菜市場周邊短暫高值，下風處的斗南及虎尾地區感測器有一直線高值，雲林縣感測器整體受影響至 19:30 結束。
15	111 年 10 月 12 日	林內鄉清潔隊掩埋場	於當日 13:42 接獲火災通報，感測器於下風處 300m 感測點偵測到高值，於 14:05 分 PM 感測已達約 600 ug/m <sup>3</sup> ，污染擴散持續至 15 時恢復大環境濃度值。
16	111 年 12 月 22 日	斗南小東工業區火災事件	於 16:28 接獲火災通報，災點位於斗南鎮小東工業區，鄰近小東工業區點位及下風處斗南鎮公所點位受影響，感測器濃度最高達 257ug/m <sup>3</sup> ，整體影響時間約 30 分鐘。
17	111 年 12 月 24 日	虎尾掩埋場火災	16:40 虎尾掩埋場火災，污染物進入斗南市區、豐田工業區，並進入嘉義縣
2-4 環保署測站周邊事件			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	110 年 10 月 6 日	台西及西螺	台西測站 PM <sub>2.5</sub> 突發高值，周邊下風 1 處感測器變化受影響。
2	110 年 10 月 23 日	崙背及麥寮鄉	崙背測站高值(已註記無效)及麥寮奉聖宮露天燃燒事件
3	111 年 1 月 15 日	台西測站	台西測站上風處露天燃燒造成環保署測站高值事件。(檢附 SIP 提供給署之彙整資料)

**表5-4 110年4月至111年12月異常污染事件分析彙整表(4/7)**

2-5 縣市邊境污染逸散			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	110 年 6 月 10 日	全縣	110 年 6 月 6 日台中火力發電廠大火影響。
2	110 年 7 月 22 日	麥寮鄉工業路高值	彰化大城鄉台西村堤防外火災之跨境傳輸影響。
3	110 年 10 月 2 日	雲林縣境內	彰化 18:32 文賀紙器公司火災，對雲林縣未見明顯影響。
4	110 年 10 月 17 日	雲林縣境內	彰化大城鄉北岸 3 號堤防火災(影響雲林縣六輕聯絡到周邊感測器 11:05~13:20)，最高濃度發生在 TW-6314 達 545.9ug/m3(11:51)。
5	110 年 11 月 22 日	雲林縣全區	彰濱工業區羽泰國際企業有限公司火災事件，吹北北東風，雲林縣未見明顯影響。
6	110 年 12 月 4 日	全縣	1030 彰化縣花壇鄉彰花路火災，歷時 2 小時，雲林縣境內主要惟斗六工業區東北角受影響。
7	111 年 4 月 14 日	彰化縣大城鄉向下延伸至雲林縣北邊鄉鎮	當日 14 時彰化縣大城鄉露天火災事件，隨風向(東北風)影響下風處麥寮鄉及台西鄉區域感測器。
8	111 年 10 月 12 日	林內鄉清潔隊掩埋場	於當日 13:42 接獲火災通報，感測器於下風處 300m 感測點偵測到高值，於 14:05 分 PM 感測已達約 600 ug/m3，污染擴散持續至 15 時恢復大環境濃度值。
9	111 年 10 月 26 日	彰化縣大城鄉豐魚巷	於當日 15:54 接獲火災事件通報，火點鄰近彰化雲林兩縣交界，雲林縣麥寮鄉點位於 15:20 開始受影響，往下穿越至 17:00 進入嘉義縣六腳鄉及東石鄉交界，受影影響感測器 PM2.5 濃度最高約在 147~400 ug/m3 之間，整體對雲林縣之影響在 17:40 左右趨緩。
10	111 年 11 月 30 日	西部沿海鄉鎮	於當日 10 時左右於大城鄉濁水溪出海口路通報火災事件，麥寮工業區周邊感測器監測到高值，沿線影響至下風處鄉鎮，11 時進入嘉義縣，11:50 左右進入臺南市、污染物到達臺南市西南邊陲之安南區後停止傳佈，於 15:00 左右整體影響結束，各點位趨緩。

**2-6 固定污染源稽查應用**

項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	110 年 4 月 27 日	雲林科技工業區竹園子區 之科加二路	早上 9 點 25 分科加二路上風處感測器出現高值，至晚上 11 點測值才逐漸下降趨緩。
2	110 年 5 月 1 日	斗六工業區 TW-6162 及 TW-6163 感測器高值	高值點位 TW-6162 鄰近 TW-6160 對面(約 200 公尺處)有廠房新建立工程，經查可見 TW-6163 附近有煙道排放灰煙(屬於展頌股份有限公司)，距離約 81 公尺。
3	110 年 5 月 3 日	斗六工業區 (科工六路、科工八路、科工十路、工業路及民有街)	下午 5 點 57 分~下午 6 點 19 分出現 PM2.5 高污染警，晚上 9 點至隔天凌晨 1 點 30 分可見污染熱區為斗工十路及工業區。
4	110 年 5 月 14 日	雲林科技工業區(大北勢區 西南角)	區內 PM2.5 污染警通報，可見應為周邊有工程活動造成偶有高值出現。
5	110 年 5 月 15 日	斗六工業區 (斗工十路由南往斗工八路 與斗工九路交叉口)	斗工 PM2.5 高污染警通報，污染事件自晚上 9 點 8 分由斗工十路開始向東北方斗工八路擴散。
6	110 年 5 月 1 日~5 月 26 日	斗六工業區(斗工十路)	TW-6162 及 TW-6163 感測器頻繁高值分析。
7	110 年 5 月 1 日~27 日	雲林科技工業區(大北勢區)	TW-2670 感測器頻繁高值分析。
8	110 年 7 月 12 日	斗南鎮	晚間 10 點左右豐田工業區到斗南鎮高值事件分析。
9	110 年 7 月 23 日	斗六工業區 TW-6105 高值	斗六工業區 TW-6105 高值(鎂利格公司廠內燒金紙)事件。
10	110 年 7 月 24 日	雲林科技工業區石榴班園 區高值、斗六工業區	雲科工及斗六工業區單點高值巡查，可見周邊皆有工程活動造成偶有高值出現。

表5-4 110年4月至111年12月異常污染事件分析彙整表(5/7)

2-6 固定污染源稽查應用			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
11	110 年 9 月 21 日	斗六工業區	斗工十路、斗工八路工業區東方感測器往西方感測器整區高值長達約 30 分鐘之事件分析。
12	110 年 10 月 13 日	斗六工業區	斗六工業區 15 時 EPA 高值告警，經現場巡查利用手持儀亦可發現 PM2.5 高濃度狀況，主要發生於清瀨樹有限公司周邊，加之近日於該區域皆可見相似情況之高值通報，納入建議固定源稽查巡查作業名單。
13	110 年 10 月 19 日	雲林科技工業區	接獲環境物聯網高值告警通報，竹圍子區域晚間 21~22 時左右有 5 高濃度汚告警事件，即轉通報雲科工空污監控群組，工業區群組管理人員立即通報協請鄰近廠家特別關注及巡查回報，在告警事件結束前約 30 分鐘上述感測器有第二波濃度小高峰，後續巡查並無異味及其他特殊汙染事件。
14	110 年 10 月 18 日	斗六工業區	1.10/18 斗工十路及十二路高值-笠源或利勤公司排煙+CCTV 事件 2.10/26-19 時斗工十路往北相關點位高值，笠源或利勤公司排煙 3.110.10.28-1830 斗工十二路、十路街區高值隨煙流轉換事件 4.通報環保局並由固定源計畫對該區事業單位進行巡查，依據巡查紀錄，可見目標加廠家確實有防制設備操作條件超出許可範圍情事，請廠商改善後複查。
15	110 年 10 月 26 日	斗六工業區	雲林縣斗六工業區異常高值(影響 TW-6157 感測器 16:23~17:05)
16	110 年 10 月 28 日		
17	110 年 12 月 1 日		
18	110 年 12 月 1 日	斗六工業區	1650 感測器 TW-6136 高值，計畫人員進行巡查，可見馬路對面旺耕公司內鐵皮廠房飄出白色煙霧，可能影響感測器。
19	110 年 12 月 6 日	斗六工業區	感測器及固污兩計畫 12/02~12/04 斗工巡查結果彙整。
20	111 年 1 月 19 日	斗六工業區	斗工六路 TW-6107 感測器高值巡查，除特定工廠排煙外未見明顯污染源。
21	111 年 1 月 20 日	斗六工業區	斗六工業區高值告警搭配 CCTV，鎖定可疑工廠後由固定污染源進行稽查，廠方有製程操作不佳狀況，但尚未違反法令。
22	111 年 2 月 23 日	斗六工業區	斗六工業區 8 時及 10 時告警事件說明(含 CCTV)
23	111 年 8 月 8 日	斗六市-雲林科技工業區(大北勢區域)	於 19:58 產生歷時約 23 分鐘之高值告警(超過 500ug/m <sup>3</sup> )，主要點位位於服務中心前方點位，貴美塗料公司亦提供門口監視器畫面及說明一監視器時間約 8:03 有煙排放；8/9 由固污計畫進行巡查。
3-1 營建工程逸散			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	110 年 7 月 16 日~7 月 19 日	豐田工業區	110 年 7 月 16 日~7 月 19 日豐田工業區高值告警事件，因於南邊有施工未依管理辦法操作所致，逕行告發。
2	111 年 7 月 25 日	斗南鎮-營建工地揚塵事件	感測器 YL-1064 於 111/7/25 出現明顯突發高值，點位位於大湖口溪河堤旁，計畫人員抵達現場時發現感測器周遭的路面有大量泥沙塵土，並有砂石車往來頻繁造成路面揚塵的情形。

表5-4 110年4月至111年12月異常污染事件分析彙整表(6/7)

3-2 異味陳情			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	110 年 6 月 4 日	斗六工業區光復路	社群媒體(FB)-「石榴班的因仔」貼文(光復路臭味)。
2	110 年 6 月 7 日	斗六工業區(全區 110 年 6 月 1 日~6 月 6 日微感資料分析)	斗六市石榴社區異味陳情-專案稽查。
3	110 年 6 月 8 日	斗六工業區-感測器整體濃度變化分析	社群媒體(FB)-「榴南里大家庭」貼文(榴南里臭味)。
4	110 年 6 月 12 日	斗六工業區(110 年 6 月 12 日下午 3 點榴南里異味陳情)	民眾下午 3 點陳情通報斗工十六路 3 號旁邊有異味。
5	110 年 6 月 12 日	斗六工業區(110 年 6 月 12 日晚間 6 點榴南里異味)	社群媒體(FB)-「榴南里大家庭」貼文(榴南里臭味)。
6	110 年 6 月 13 日	斗六工業區(110 年 6 月 13 日晚間 7 點 5 分榴南里異味)	社群媒體(FB)-「榴南里大家庭」貼文(榴南里臭味)。
7	110 年 7 月 2 日	斗南地區	因應斗南臭味陳情專案，進行 110 年 6 月監測數據分析。
8	110 年 7 月 2 日	斗南鎮大同里	社群媒體(FB)關注斗南鎮大同里有煙燒味貼文之分析。
9	110 年 7 月 11 日~7 月 13 日	斗六工業區	針對社群媒體(FB)-榴南里之臭味問題貼文，進行 110 年 7 月 11 日~7 月 13 日之 VOC 感測結果進行分析。
10	110 年 8 月 5 日	斗南地區	因應斗南臭味陳情專案，進行 110 年 7 月計畫感測器及環保局移動式監測數據分析。
11	110 年 8 月 15-18 日	斗六工業區	斗工八路及一路區域 8/16~8/18 感測資料之分析，配合環保局於 8/17 日傍晚查獲工業區某間食品工廠逕將未處理強鹼廢污水排出事件，感測器 VOC 時平均濃度趨勢可見出現相對較高 VOC 濃度值的感測器與時間與水質監測的高值時段重疊，初步判定為有機溶劑與廢污水中含氯化合物反應有關，使產生較大量 VOC。
12	110 年 10 月 7 日	斗六市	斗六市凌晨燃燒臭味—感測器數據趨勢
13	110 年 11 月 3 日	水林鄉	水林鄉水北及水南村臭味陳情事件，周邊感測器 PM2.5 及 VOC 測值未見異常。
14	111 年 3 月 23 日	斗南鎮	斗南鎮田頭里陳情通報監測結果分析
15	111 年 3 月 28 日	斗南鎮	彙整台榮源大及田頭里周邊感測器監測結果(因應 3/28 臭味陳情)
16	111 年 5 月 1 日~5 月 11 日	斗六市-斗六工業區	因本月初(5/1~5/11)斗六工業區相關異味陳情之案件共計 10 件。環保局針對各案件已至陳述地點完成查察，計畫人員再觀察各陳情事件當日的數據資料
17	111 年 6 月 17 日~6 月 19 日	斗六市-石榴社區	因石榴社區民眾於 6/17~6/19 間聞到刺鼻化學異味，並於臉書 Po 出陳情文章，環保局針對此案件已於 6/19 至陳述地點完成查察，計畫人員再觀察陳情事件當日的感測數據資料
18	111 年 4 月 1 日~6 月 22 日	虎尾鎮惠來里及斗南鎮田頭里 民眾陳情熱區	因虎尾鎮惠來里及斗南鎮田頭里為高頻率民眾陳情熱區，環保局將其列為關注重點，計畫人員針對 111/04/01~111/6/22 期間該區感測器之 PM2.5 及 TVOC 進行濃度分析。
19	111 年 9 月 7 日	斗南田徑場	當日 20 時左右於斗南鎮社群媒體臭味 po 文事件，於田徑場及小東附近有異味產生，檢視周圍感測器 9/7~9/8 皆在 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下，未有特別濃度表現，TVOC 則在 1,500 $\text{ppb}$ 以下，偶爾田徑場 TVOC 出現 1 分鐘之突發值，但沒有持續現象。
20	111 年 9 月 22 日	斗南鎮、虎尾	針對當日 21 時左右接獲民眾於 FB 發文斗南鎮臭味事件通報，綜觀該日 PM2.5 濃度，主要於 13:00 左右有高濃度呈現，於下班時間濃度已下降，TVOC 周邊點位濃度不高且變動性不大，謹 TW-6362(光華路)在 19~20 時左右有短暫濃度波動，但無持續。

**表5-4 110年4月至111年12月異常污染事件分析彙整表(7/7)**

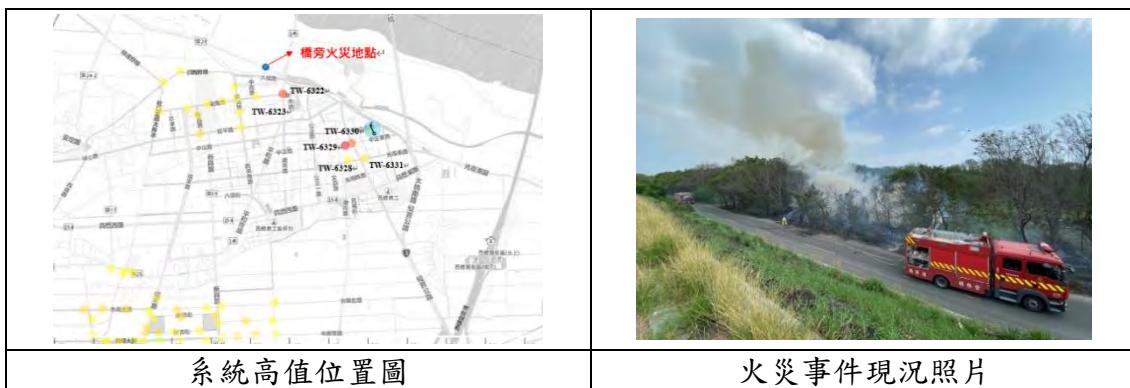
3-2 異味陳情			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
21	111 年 9 月 26 日	斗六棒球場	於當日 20 時左右，民眾於 FB 斗六人社交團發文棒球場附近有嚴重豬屎味，TW-2748 的 TVOC 高值時段與陳情時間相近，濃度高達 6562ppb、雲科工大北勢區 TW-2668、TW-2713、TW2735、TW2681、TW2679 於 19:00~20:30 也有高值產生，
22	111 年 11 月 10 日	斗工八路	因水質感測器出現異常，經通報於斗工八路及九路附近油漆味很重，經查周邊 VOC 感測，該點位周邊測值濃度與往常有異，鄰近周遭感測器於 8:23 開始 VOC 陸續出現高值，直到 15:00 左右才恢復正常測值。
23	111 年 11 月 16 日	斗六棒球場	空氣網顯示，雲科工在 1900~1930 之間有一個高濃度警，TW-2748 及 TW-2690 於 19:30~19:45，tVOC 有短暫高值，PM2.5 在斗六市區無特別異常，因此污染源未飄入斗六市區。
3-3 其他未知突發事件			
項次	事件時間	關注區域	事件緣由
1	110 年 8 月 28 日	西螺果菜市場	西螺果菜市場 21 時~隔日 0 時 25 分出現整區感測器高值事件，於部分路段發現明顯塑膠味道，稽查隊啟動機查但未能查獲特殊污染事件。
2	110 年 9 月 17 日	斗六工業區	因應斗六工業區全區感測器異常高值進行監測數據分析，可能源自傍晚突發雨勢讓歷經一整天高溫後的工業區產生大量水氣，以致影響整區測值，計畫並於社群軟體露出進行宣導。
3	110 年 12 月 13 日	中科虎尾園區	中科虎尾園區-高值告警巡查-疑似受週邊大面積裸露農地影響
4	111 年 1 月 10 日	斗六工業區	斗工鄰近社區感測器 YL-1030 高值巡查，周邊多為沙地且為大型車輛常行駛道路，車輛活動易致高值。
5	111 年 3 月 10 日	斗六工業區	斗六工業區東北方突發事件告警(TW-6130)-自主巡查
6	111 年 4 月 26 日	斗六市-斗六工業區	斗六工業區東北方突發事件告警(TW-6134)-自主巡查
7	111 年 5 月 16 日	西螺鎮-新德街	於 5 月 16 日上午 11:14 發生突發高值告警事件，計畫人員即於前往現地自主巡查
8	111 年 6 月 23 日	大埤鄉-豐田工業區	於 6 月 23 日下午 16 時發生突發高值告警事件，計畫人員即於前往現地自主巡查
9	111 年 7 月 8 日	斗六市-雲林科技工業區(大北勢區域)	於當日 6 時接獲雲林科技工業區-大北勢區高值告警事件，最高濃度發生在 06:57，點位 PM2.5 濃度超過 100 ug/m3，經計畫人員發現後立即轉通報。
10	111 年 8 月 29 日	斗六市-斗六工業區	於當日 20:54 接獲高值告警通報，整個告警事件於 09:30 分結束，計畫人員現場巡查，推測為砂石車倒砂石而導致 PM2.5 濃度測值上升，並回報該時間點已無作業
11	111 年 8 月 8 日	斗六市-斗六工業區	於當日 09:20 計畫發現環保署空氣網高值事件觀察，確認 TW-6127 觸發告警事件，於 09:11 達到 313.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之最高值後回落，整個告警事件於 09:30 分結束，計畫人員現場巡查，感測器 TW-6127 對面為砂石場，推測為砂石車倒砂石而導致 PM2.5 濃度測值上升，並回報該時間點已無作業，

## 一、露天燃燒應用案例

感測器對於燃燒行為反應較為明顯，指標案例如表 5-5，因露天燃燒測得高值較具體事證為西螺大橋大火事件及虎尾鎮興南大橋往鐵橋方向飛行場前，依據空氣網視覺化歷史回溯，查看污染物飄散情況，並配合風向確認上風處條件是否吻合，鎖定範圍並彙整資訊提供局內露燃計畫查處(如圖 5-4 及圖 5-5)。於 110 年 9 月份則於斗六工業區外，因疑似民宅燃燒樹枝葉，而造成工業區內污染告警之事件，事件緣由及歷程如圖 5-6 所示；另圖 5-7 露燃事件則經由局內相關計畫之相互通報發現案例，並通報由露燃計畫進行後續查處處置作業。

**表5-5 露天燃燒高值點位、巡查狀況及成果彙整**

項次	日期	地點	高值原因	後續處理情形
1	110.05.07	西螺大橋橋旁	燃燒雜草(含廢棄物、墓地)	未查獲行為人
2	110.05.09	虎尾鎮興南大橋 往鐵橋方向飛行場前	燃燒雜草(含廢棄物、墓地)	未查獲行為人
3	110.09.21	斗六工業區	可能來自於告警區域東南方之 民宅由疑似燃燒後之推置痕跡	民宅樹枝燃燒，未稽查
4	111.10.20	雲林高鐵站	虎尾自動站 CCTV 發見高鐵站周 邊燃燒濃煙，查獲橋梁下有民眾 露天燃燒垃圾。	通報露燃計畫協助查察並 查獲民眾露天燃燒垃圾事 件
5	111.12.23	麥寮鄉華興村	接獲通報麥寮鄉興華村附近發 生火災(露天燃燒)，影響麥寮國 小、公所及下風點位。	觀察並提供資訊至事件結 束(下風點位感測器濃度受 影響(達 198ug/m3)，整體 影響時間約 30 分鐘)



**圖5-4 西螺大橋橋旁火災事件系統高值位置圖及火災事件現況照片**



圖5-5 虎尾河堤大火事件系統高值位置圖及火災事件現況照片



圖5-6 斗六工業區區外露天燃燒致告警事件(110.09.21)

	<p>風向為北風系</p> 
<p>虎尾自動測站 CCTV 畫面</p> 	<p>受事件影響區位感測器點位分布及濃度變化</p> 
<p>露燃計畫巡查發現現場燃燒垃圾</p>	<p>事件通報相關畫面截圖</p>

## 微型感測器

### [火災事件通報]

【火災警報通報系統】群組通報  
 【案件時間】20022/12/23 9時左右  
 【案件地點】雲林縣麥寮鄉興華村附近  
 【案件詳細】火災(露天燃燒)  
 【經緯度】23.767358, 120.267564  
 周邊



- ◆ 受該火災事件影響，以麥寮國小、公所及下風點位TW-6072受影響，感測器濃度可達198ug/m3。
- ◆ 受影響時間為09:30~11:00左右，整體影響時間約30分鐘。

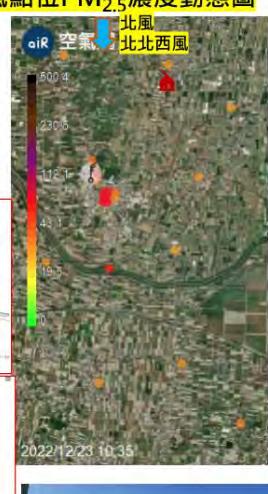
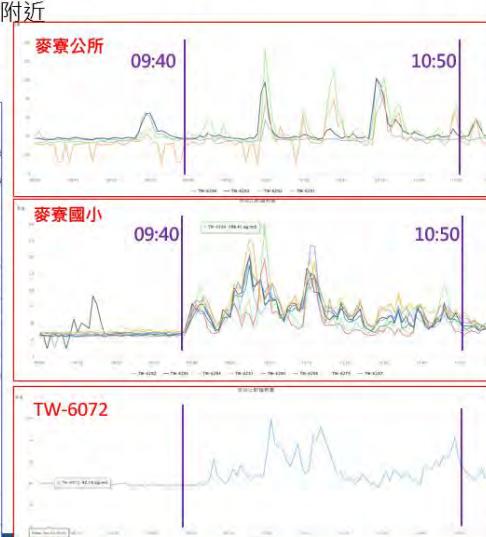


圖5-7 虎尾自動站CCTV發現露燃事件及麥寮鄉野火燃燒事件

## 二、火災及縣市邊境污染逸散案例

透過感測器觀察污染物擴散性，由計畫執行以來案例之彙整，邊界縣市帶來影響較具體事證為台中火力發電廠廠內火災、彰化大城鄉 4 件影響擴及雲林及雲林以南縣市之污染傳輸案件，主要為露天燃燒或堤防火災等事件，另經由現行縣轄內佈建於各鄉鎮市區之感測器網絡，在縣內發生火災事件時，亦能清楚觀察到火災事件對於下風處之影響及污染物傳輸路徑，計畫於事件發生當下，依據空氣網查看污染物飄散情況，判斷污染影響區域，作為局內發布相關訊息告知民眾之依據，並多會於事件期間持續觀察並提供資訊至事件結束，主要案件之相關處理情形如表 5-6、圖 5-8~圖 5-13。

**表5-6 火災及縣市邊境污染逸散重點案例成果彙整**

項次	日期	地點	高值原因	後續處理情形
1	110.06.10	台中火力發電廠	廠內火災	此次中火火災事件對於下風處鄉鎮雖有影響，但因整體空品良好且現行污染擴散較佳，不易累積，故未有明顯影響區域高值情形。
2	110.07.22	彰化縣大城鄉	燃燒雜草 (含廢棄物、墓地)	空氣網下風處感測器點位之變化，推測應有往下擴散至嘉義縣及臺南市，於 19:30 左右對嘉義縣及臺南市的影響減緩，高雄市則因該期間濃度較高，受影響狀況不明顯。
3	110.10.17	彰化大城鄉北岸 3 號堤防	雜草(含廢棄物、墓地)	影響雲林縣六輕聯絡到周邊感測器 11:05~13:20)，最高濃度發生在 TW-6314 達 545.9ug/m3(11:51)。
4	111.03.14	雲林科技園區	火警事件	8 時雲林科技園區宇榮高爾夫股份有限公司二廠火警事件
5	111.04.14	彰化縣大城鄉露天燃燒火災	火警事件	當日 14 時彰化縣大城鄉露天火災事件，隨風向(東北風)影響下風處麥寮鄉及台西鄉區域感測器。
6	111.10.26	彰化縣大城鄉豐魚巷	火警事件	當日 15 時接獲火災事件通報，鄰近彰化雲林兩縣交界，由麥寮鄉往下穿越至 17 時進入嘉義縣六腳鄉及東石鄉交界，受影影響感測器濃度最高約在 147~400 ug/m3 之間，整體對雲林縣影響在 17:40 左右趨緩。
7	111.12.24	虎尾掩埋場火災	火警事件	虎尾掩埋場火災，污染物進入斗南市區、豐田工業區，並進入嘉義縣。

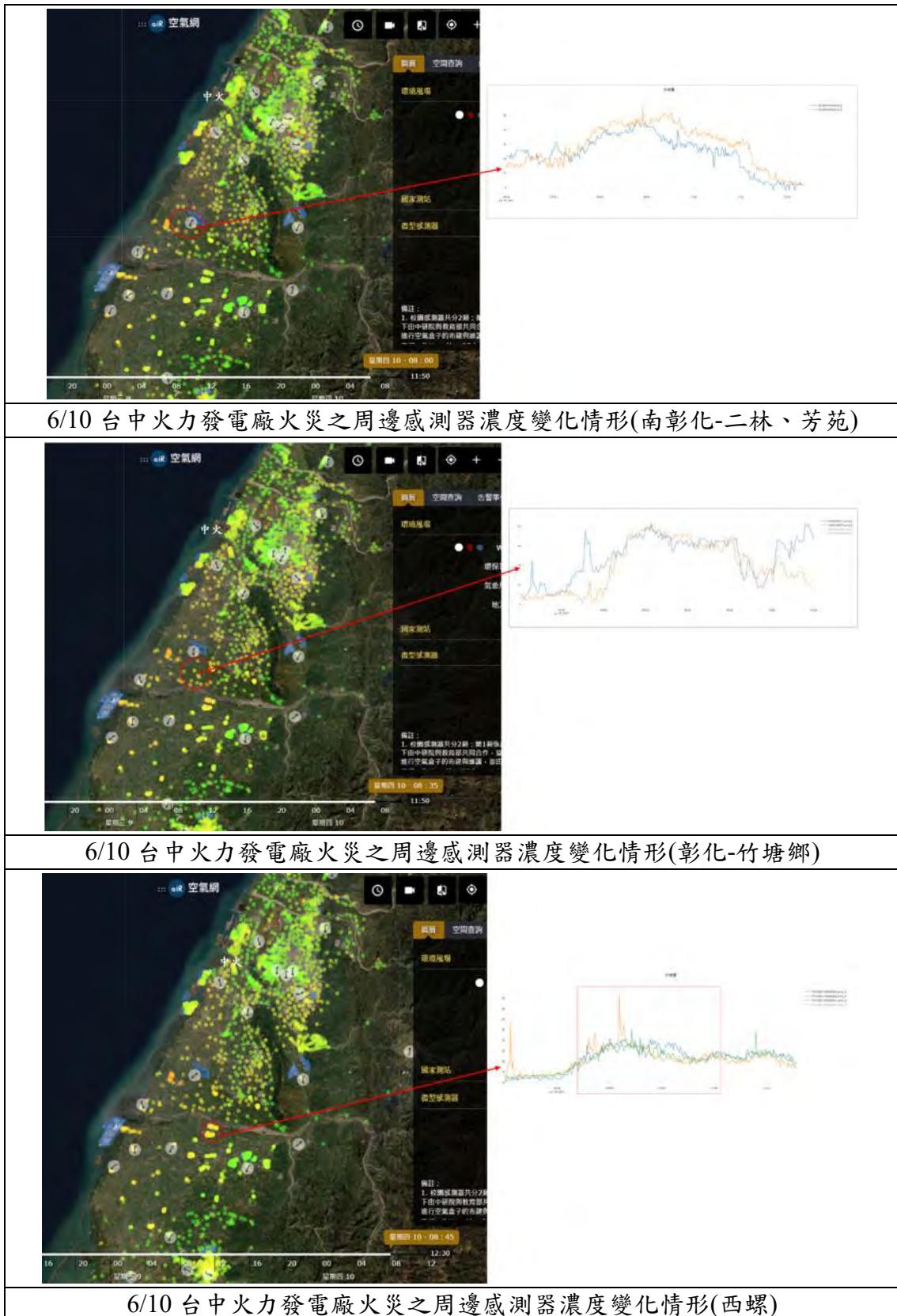


圖5-8 110年6月10日台中火力發電廠火災之周邊感測器濃度變化情形照片



圖 5-9 系統高值及台中火力發電廠現況照片

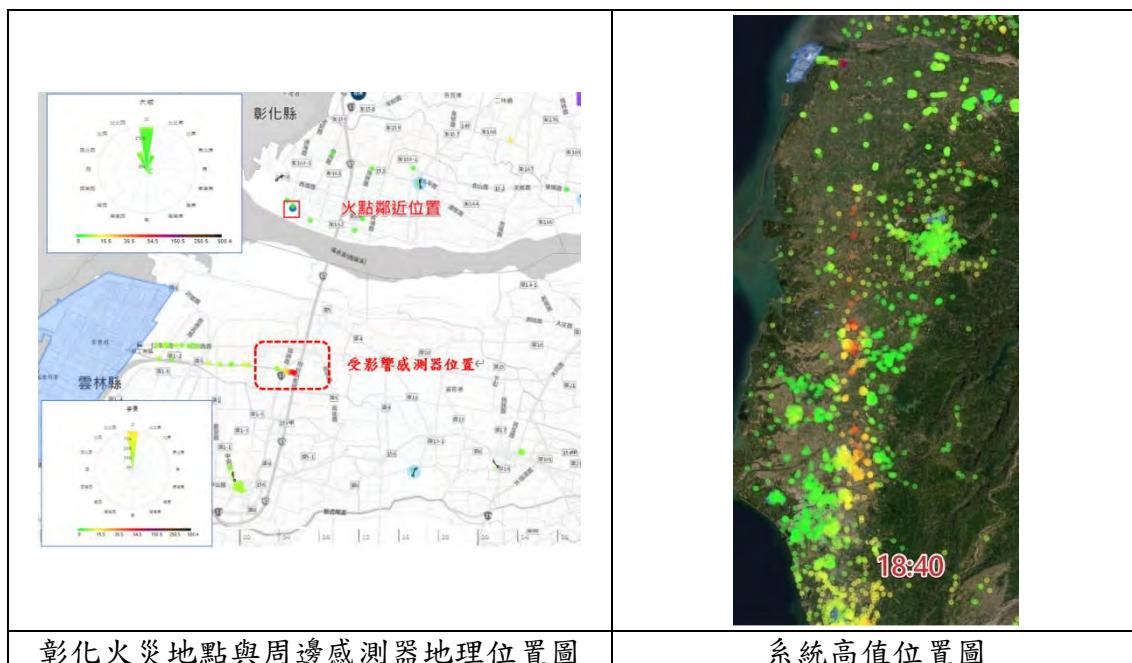


圖 5-10 彰化火災地點與感測器相對位置圖及數據分析高值照片(1/2)

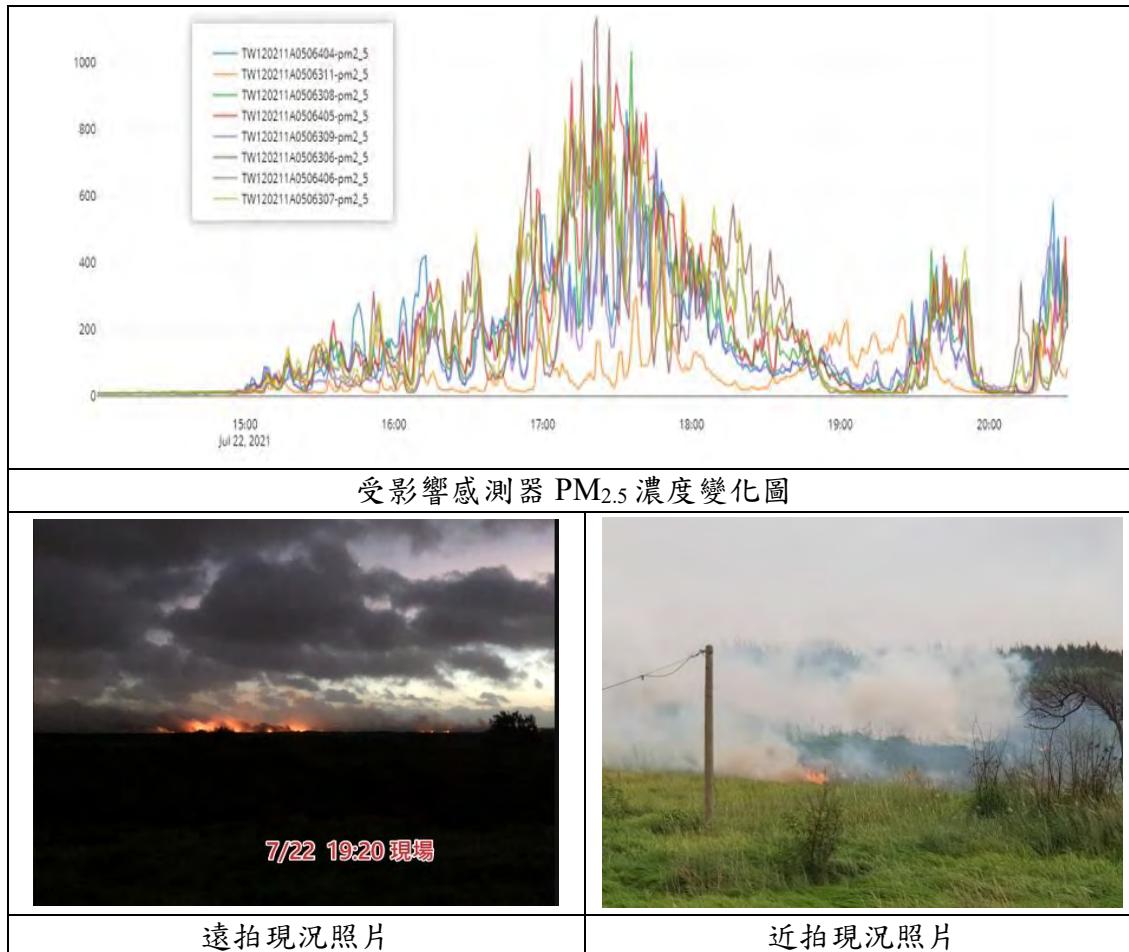


圖5-10 彰化火災地點與感測器相對位置圖及數據分析高值照片(2/2)

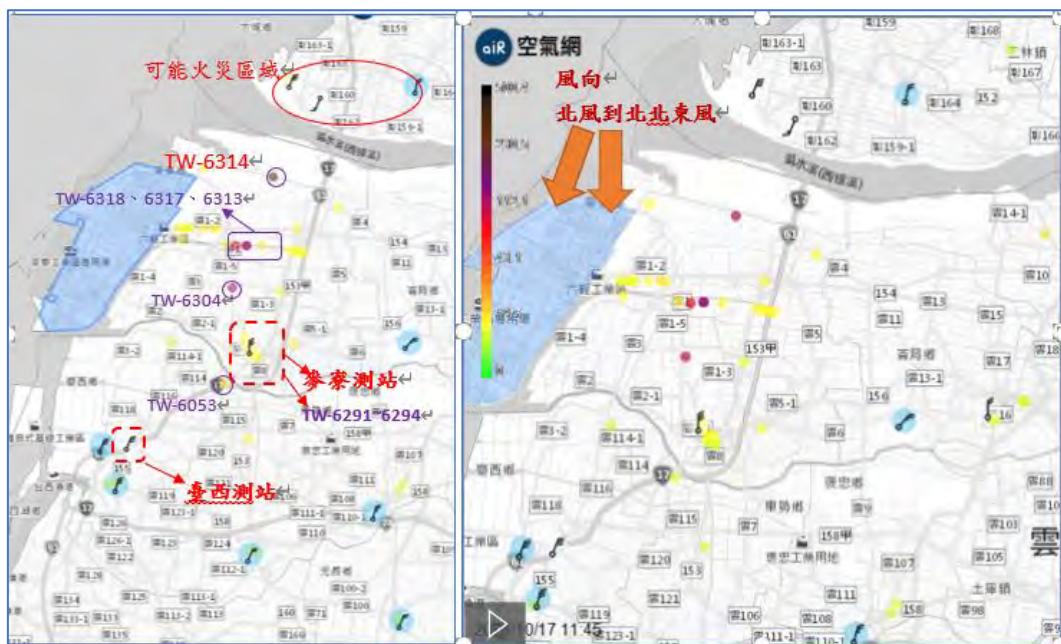


圖5-11 彰化大城鄉北岸3號堤防火災感測器相對位置圖及濃度變化

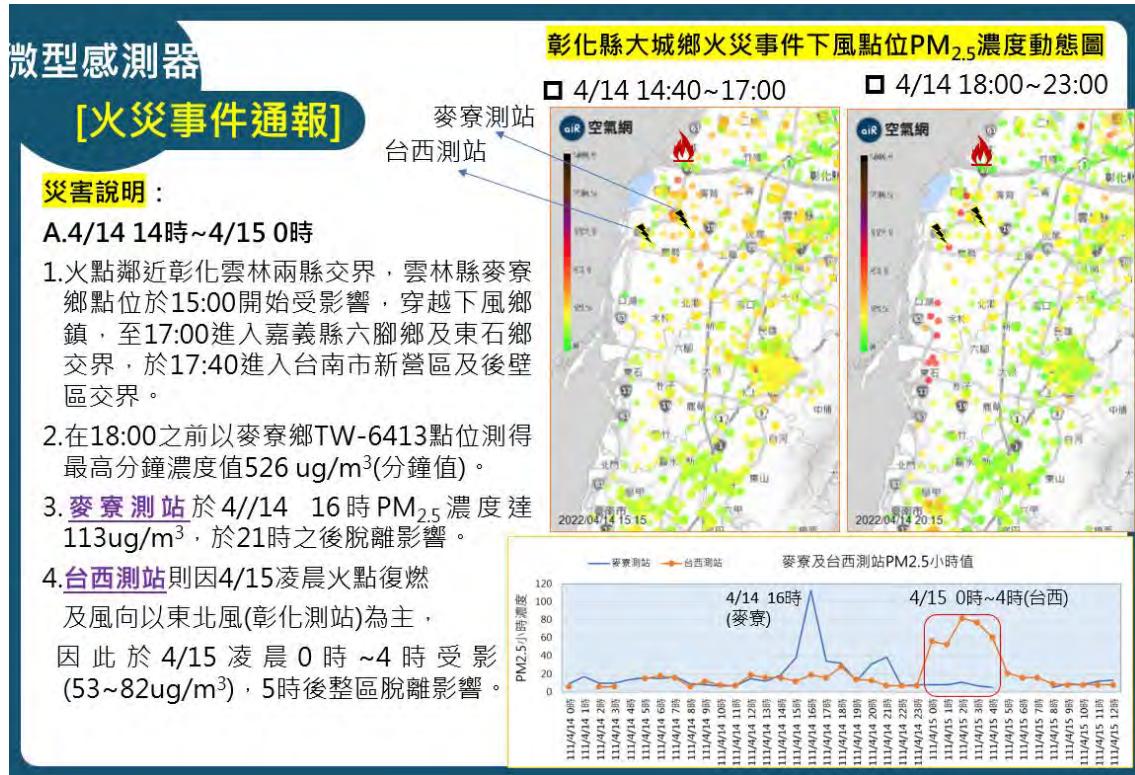


圖5-12 111.04.14彰化縣大城鄉露天燃燒火災事件



圖5-13 111.12.24 虎尾掩埋場火災事件

### 三、異味陳情應用案例

依據感測器數據應用，解決轄內民眾對於異味之困擾，並同時提升對於感測器之認同，異味陳情較具體事證為斗六工業區內某工廠產生異味及斗南鎮大同里煙燒味，依據民眾提供方位，使用空氣網查看污染物飄散情況，鎖定可疑名單並通報局內相關計畫前往輔導，相關處理情形如表 5-7、圖 5-14 及圖 5-15。

**表5-7 異味陳情高值點位、巡查狀況及成果彙整**

項次	日期	地點	高值原因	後續處理情形
1	110.06.12	斗六工業區	工業區內某工廠產生異味	計畫人員彙整相關資料及可疑名單提供局內固定源計畫。
2	110.07.02	斗南鎮大同里	有煙燒味	提升巡查次數。
3	110.08.15-18	斗六工業區	VOC 感測異常	由該區域 8/16~18 感測分析，配合環保局於 8/17 日傍晚查獲某間食品工廠逕將未處理強鹼廢污水排出事件，VOC 平均濃度趨勢可見相對較高值時段與水質監測的高值時段重疊，告發裁處。
4	111.09.26	斗六棒球場	周邊畜牧活動異味	由周邊感測器 TVOC 高值時段與陳情時間相近(濃度達 6562ppb)，提供環保局稽查參考。
5	111.11.10	斗工八路	VOC 感測異常	因水質感測器出現異常及經通報周邊油漆味很重，經查周邊 VOC 感測濃度與往常有異，提供固污計畫稽查參考。

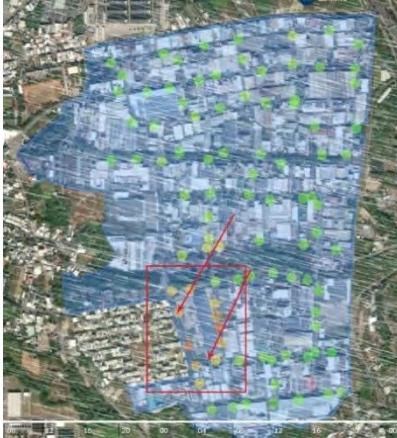
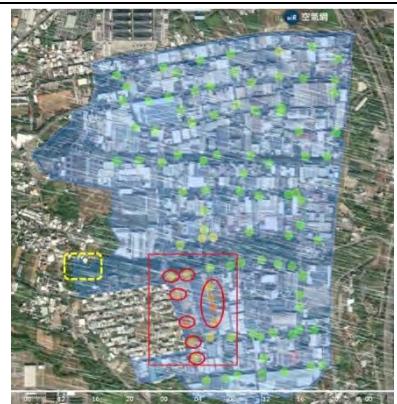
	
系統高值位置圖	里民發文臉書照片
	
污染源與榴南里相對位置照片	感測器數據分析高值照片

圖5-14 榴南里與感測器相對位置圖及數據分析高值照片

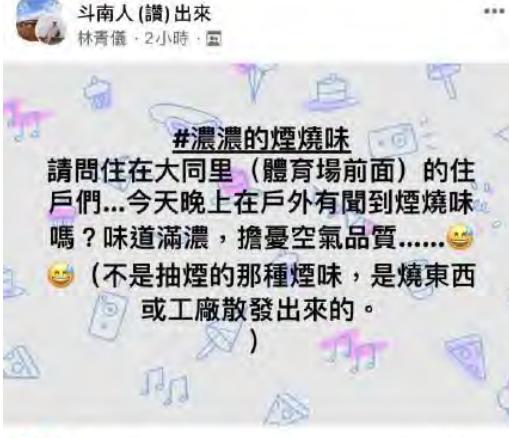
	
系統高值位置圖	里民發文臉書照片

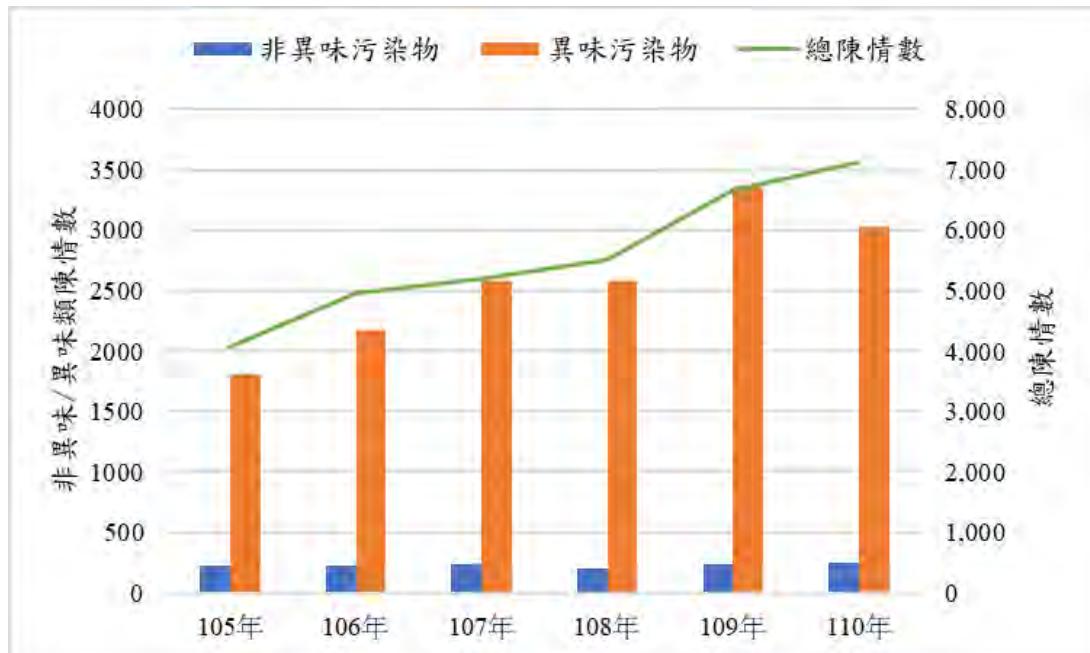
圖5-15 斗南異味事件系統高值位置圖及火災事件現況照片

## 第六章 提供移動式感測設備應用成果

## 第六章 提供移動式感測設備應用成果

雲林縣異味陳情事件逐年上升(如圖 6-1)，異味污染陳情事件比非異味類多出八倍陳情數，並佔總情數五成，其中異位污染陳情事件當中以本縣主要的產業鏈-畜牧業陳情次數最為頻繁，因此除既有感測應用外，藉由相關異味元件( $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ )結合空氣品質感測器架設於目標點位，如畜牧場、飼料廠或民眾陳情等區位周邊，期能即時了解目標單位或其鄰近周邊的兩類排放物種變動狀況。

本專案之執行作業上，應提供 10 組移動式  $\text{NH}_3 / \text{H}_2\text{S}$  微型感測設備進行監測，監測期間每地點至少監測 1 個月，監測項目應包含  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、溫度及濕度等，在本章節之執行規劃上，主要就兩類物種之特性、來源及影響、感測設備整備程序及監測規劃等內容進行說明。



資料來源：行政院環保署-環保統計查詢網(<https://stat.epa.gov.tw/>)

圖6-1 雲林縣非異味及異味污染物陳情案件數統計圖

## 6.1 硫化氫及氨的基本特性、來源及影響

### 一、硫化氫及氨的特性

硫化氫是一種無色而且具有劇毒之氣體，在低濃度時聞起來是一種令人噁心的臭蛋味，並可以溶於有機與水溶液中。除了含有劇臭及對人體健康有害外，同時對於銀器、銅器及漆器等金屬製品皆有腐蝕性。

氨氣是一種無色且有刺激性及令人厭惡的臭氣，在環境中控制氨氣的排放是很重要的，因為氨氣之散逸與氮循環、酸雨產生及溫室效應有著直接或間接之關係，更重要的是保護我們的健康與安全。

此外人體對此二種臭味氣體之嗅覺閥值極低，只要在很低濃度下便有臭味的感覺，氨氣為 0.043~53 ppm，而硫化氫是 0.00007~1.4 ppm 左右，但事實上人體對臭氣的感受程度則因人而異，特別的是硫化氫為麻痺性臭氣，在低濃度時有強烈的惡臭感，但高濃度時因急速麻痺嗅覺細胞，故曝露者聞不到味道，更增加了對人體的危險性。

### 二、硫化氫及氨氣的污染來源

硫化氫及氨氣經常由畜殖場、皮革工廠、石化工業、化學肥料業、焚化爐業、食品工業、廢水處理廠、紙漿業及人造纖維業所產生。此外衛生下水道滯留之污水造成厭氧環境，再經由硫酸還原菌的厭氧分解，也會產生大量硫化氫氣體。硫化氫與氨氣之排放污染源如表 6-1 所示。

### 三、硫化氫及氨氣對人體健康的影響

硫化氫及氨氣這些臭氣雖還不至於對人體及動物造成特殊病因，但是卻會造成呼吸器官障礙、食慾減退、欲吐、嘔吐、失眠及一般神經性緊迫。此外醫學界已證實，在長時間的曝露下，可能對人體造成傷害。

對氨氣而言，氨會對黏膜造成重度刺激，抑制細胞色素氧化酵素(cytochrome oxidase)作用而抑制細胞代謝，並影響到中樞

神經。在濃度為 25~30 ppm 時會引起眼睛之化學性傷害，50 ppm 即引起眼睛發炎，若高達 200 ppm 時則可能引起咳嗽及食慾減退的毛病，5,000ppm 時則會造成死亡。

對硫化氫而言，硫化氫有兩個不同機制引起中毒，一是對黏膜有顯著刺激，包含肺之全部呼吸氣管發生水腫而積蓄鉀及鈉之硫化物，二是抑制細胞色素氧化酵素而減退細胞代謝功能。在低濃度時(10 ppm)即會刺激眼睛及呼吸器官，50~200 ppm 時則會引起嘔吐及下痢等症狀，當濃度高達 1,000 ppm 時會立即成昏睡狀態。若不立即進行人工呼吸，會因呼吸麻痺而死亡。關於硫化氫和氯氣對人體健康的危害如表 6-2 所示。

#### 四、硫化氫和氯氣對牲畜健康的影響

氯氣濃度在 100 ppm 時，對豬隻生長並無顯著之影響。但雞隻處於氯濃度 30 ppm 時即會引起肺炎症狀，且刺激眼睛。此外報告指出環境中氯濃度在 30 ppm 以上時，明顯降低雞隻之產卵率及換肉率，同時發現此濃度下，雞隻容易罹患因黴漿菌所引起之疾病。另外，50 ppm 以上時，除了有肺炎症狀之外易引起痙攣，在氯濃度 60~145 ppm 下曝露五週時，雞隻之攝食量減少，280 ppm 時則刺激黏膜。

至於硫化氫在低濃度時便有影響，即使在 20 ppm 低濃度時亦會使動物發生嫌惡光線、嗜好黑暗場所、顯示神經質舉動、食慾減退、並造成體重減輕。在 50~200 ppm 會顯示嘔吐及下痢症狀，達 1,000 ppm 時會立刻死亡。

參考資料：林宇彥，以生物活性碳(BAC)滴濾床處理硫化氫及氯氣廢氣之研究，交通大學，2000 年。

**表6-1 硫化氫與氨氣之排放污染源及濃度**

產業	來源	污染物質	濃度(ppm)
石油煉製業	製程	硫化氫	5.5~517
水產加工業	製程	氨氣	<200
養豬業	周界空氣	硫化氫	3.59
		氨氣	1.05
養雞業	周界空氣	硫化氫	6.23
		氨氣	2.28
酪農業	周界空氣	硫化氫	14.2
		氨氣	1.53
製革業	廢水場	硫化氫	10~100
		氨氣	10~100
都市合併工業廢水處理	污泥儲槽排氣	硫化氫	130~140
磨鑄	金屬溶液澆注	氨氣	10~50 mg/m <sup>3</sup>
橡膠煉製	加硫	硫化氫	----

資料來源：以生物活性碳(BAC)滴濾床處理硫化氫及氨氣廢氣之研究—交通大學 林宇彥

**表6-2 硫化氫和氨氣對人體健康的危害**

污染物	濃度(ppm)	曝露時間	症狀
硫化氫	0.13~6.0	8 小時	眼睛痛
	30~60	30 分鐘	懼光
	100	幾小時	氣管炎
	200	60 分鐘	頭痛
	500	30 分鐘	死亡
氨氣	20	6 星期	肺充血
	25	4 星期	體重下降
	50	4 星期	生長緩慢
	100	6 星期	氣管纖毛受損
	5,000	40 星期	死亡

資料來源：以生物活性碳(BAC)滴濾床處理硫化氫及氨氣廢氣之研究—交通大學 林宇彥

## 6.2 硫化氫和氨氣感測器整備及品保品管作業

市面上硫化氫及氨氣感測器監測原理主要以半導體式及電化學式為主，其中電化學原理具備較高的準確性及解析度較高，但其價格相對而言較為昂貴，本計畫擬採用電化學式原理進行硫化氫及氨監測，以獲取較佳之監測結果，其感測元件規格如表 6-3 所示，均符合本計畫招標規範之要求，硫化氫及氨氣感測器設備現場監測前，由標準氣體測試或現場比對作業進行設備整備。

**表6-3 硫化氫和氨氣感測元件規格**

測項	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S
品牌	Honeywell 或同等品	Alphasense 或同等品
		
原理	電化學	電化學
解析度(MDL)	<0.5 ppm	1 ppb
監測範圍	0-100 ppm	0-100 ppm
反應時間(T <sub>90</sub> )	<90s	<60s

註：此表之反應時間是指感測器通入標準氣體或經校正之儀器平衡比對，達到該標準氣體濃度所需之時間。

### 6.3 硫化氫和氨氣感測器監測規劃

現行空氣品質微型感測器主要針對 PM<sub>2.5</sub> 進行監測，雖同時有進行 VOCs 監測，但由於 VOCs 偵測到之氣體組成複雜，若出現異常高值情形也難以評估為何種污染物影響。

彙整環保局近年稽查及陳情作業中，針對縣內常被關注之異味陳情案件及各鄉鎮屢遭陳情之畜牧場及化製廠，彙整如表 6-4，若為了解經常接獲異味陳情區域的情況，將於雲林縣內經常性異味陳情熱區或貴局指定之點位設置 10 組含硫化氫及氨氣感測器，以分析與評估異味來向與發生周期。

為瞭解設置區域空氣中硫化氫及氨氣濃度變化情形，透過解析時間及空間變化趨勢，掌握日夜濃度變化，並搭配風速風向資料進行污染物來向分析，期藉以推估異味來源廠家，輔助稽查及呈現後續改善作為成效。

**表6-4 雲林縣陳情熱點區畜牧場及化製廠**

項次	鄉鎮市	畜牧場、化製廠	陳情稽查及告發件次
1	水林鄉	大勝飼料	109 年至 110 年相關陳情稽查件數 25 件
2		高興畜牧場	109 年至 110 年相關陳情稽查件數 10 件
3		明億畜牧場	109 年至 110 年相關陳情稽查件數 7 件
4		偉誠畜牧場	109 年至 110 年相關陳情稽查件數 5 件；告發數 1 件
5		農恆水林一場及二場	109 年至 110 年相關陳情稽查件數 21 件
6		金鼎企業社	109 年至 111 年度相關陳情稽查件數 21 件次
7	虎尾鎮	源大環能股份有限公司	109 年至 110 年相關陳情稽查件數 33 件
8		台榮產業股份有限公司雲林廠	109 年至 110 年相關陳情稽查件數 20 件
9	褒忠鄉	金海龍生物科技股份有限公司	109 年至 111 年度經陳情後告發 5 件
10	元長鄉	暢展實業有限公司	109 年至 111 年度經陳情後告發 4 件
11		弘裕農產加工廠	109 年至 111 年度相關陳情稽查數 42 件；告發數 3 件
12		子茂堆肥場	109 年至 111 年度相關陳情稽查數 2 件；告發數 1 件
13		保證責任台灣省事業廢棄物處理設備利用合作社	109 年至 111 年度相關陳情稽查數 13 件；告發數 4 件
14	斗六市	梅林養豬場(接近斗六工業區)	109 年至 110 年相關陳情件數 32 件；告發數 1 件

## 一、可能目標點位現況勘查及設置評估

計畫於 111 年 8 月份完成前述 14 個標的對象畜牧場及化製場周邊現場之勘查，並比對雲林縣現行 800 個點位之布建現況後，彙整個場域設置異味元件之適用性、可設置點位燈桿資訊如表 6-5，共計估有 10 處點位可供監測，各點位可用以作為本計畫之移動式監測作業(10 組式)，而各點位所在位置分布圖如圖 6-2~圖 6-6 所示。

總計共於水林鄉布建 2 點、虎尾鎮 3 點次、褒忠鄉 1 點次、元長鄉 3 點次及斗六市 1 點次，其中項次 1、3~5、8 及 10 號點位共 6 處須向各公所申請用地附掛申請，計畫已於確認合適桿位及桿位權屬後，協助向權屬單位取得用地同意，各權責單位皆同意進行附掛。

## 三、監測期程說明

考量設備穩定及監測調整，計畫擬至少進行監測 1 個月，計畫於 111 年 9 月 19 日提送 10 組移動式  $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{S}$  微型感測設備規畫書，於元長鄉、斗六市、水林鄉及虎尾鎮等 10 處點位進行附掛，於 9 月 26 日獲環保局核定可後依規劃執行，經取得各燈桿管理單位之同意後，於 10 月份開始進行點位設置，已於 10 月 5 日完成水林鄉-大勝飼料(編號 2)點位之架設、10 月 6 日完成褒忠鄉-金海龍(編號 6)點位架設，11 月份則於 11 月 3 日完成虎尾鎮 3 個點位(編號 3~5)、11 月 9 日完成斗六市 1 點位(編號 10)及 11 月 14 日~15 日完成水林鄉及元長鄉 3 點位(編號 1、7、8)及 11 月 30 日完成元長-子茂堆肥廠(編號 9)之設置，各點位資訊及設置狀況如表 6-5 所示，點位架設完工狀況則如附件九所示。

表6-5 移動式NH<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>S微型感測設備點位資訊及設置狀況

項次	裝設日期	點位編號	鄉鎮市	監測標的物	緯度	經度	點位評估及說明	架設地址	備註
1	111/11/14	JS-2180 (水林大勝飼料)	水林鄉	大勝飼料	23.58537	120.23916	距離既有點位 200 公尺(JS6502135)，既有點位因有裝設監視器，不適合附掛， <u>故新勘點位設置</u> 。	雲林縣水林鄉萬興村萬興 48-5 號斜對面(大勝飼料)	需公所用地同意，10/27 回覆同意。
2	111/10/05	JS-2179 (水林-金鼎企業)	水林鄉	金鼎企業社	23.60532	120.26745	附掛新設點位 JS6502134	車港村車巷口 77-1 號旁(木太汽車南側 80 公尺處)	—
3	111/11/03	JS-2172 (虎尾-源大環能南邊)	虎尾鎮	源大環能股份有限公司	23.72640	120.48403	新設 1 點位設置。(距既有點位 YL-1050 約 250M)。	雲林縣虎尾鎮惠來里惠來 112-30 號後方(源大環能股份有限公司)	需公所用地同意，11/2 回覆同意。
4	111/11/03	JS-2178 (虎尾-源大環能北邊)	虎尾鎮	源大環能股份有限公司	23.72906	120.48404	新設 1 點位設置。(距既有點位 YL-1050 約 50M)。	雲林縣虎尾鎮惠來里惠來 113-1 號前(虎尾鎮惠來活動中心)	
5	111/11/03	JS-2171 (虎尾-台榮產業南邊)	虎尾鎮	台榮產業股份有限公司雲林廠	23.72725	120.48494	新設 1 點位設置。(距既有點位 YL-1050 約 150M)。	雲林縣虎尾鎮惠來里惠來 112 號後方(台榮產業股份有限公司雲林廠)	需公所用地同意，11/2 回覆同意。
6	111/10/06	JS-2176 (褒忠-金海龍)	褒忠鄉	金海龍生物科技股份有限公司	23.69862	120.28584	附掛新設點位 YL-1080	雲林縣褒忠鄉鎮安路 32-11 號旁	
7	111/11/15	JS-2173 (元長-暢展實業)	元長鄉	暢展實業有限公司	23.61105	120.34125	附掛新設點位 YL-1047(新挪移後)	雲林縣元長鄉東興路 67 號斜對面(暢展實業)	—
8	111/11/15	JS-2174 (元長-弘裕農產)	元長鄉	弘裕農產加工廠	23.65768	120.33179	距離既有點位 100 公尺(YL-1043)，新設 1 點位。	雲林縣元長鄉子茂村子茂路 150 號對面(弘裕農產加工廠)	需公所用地同意，11/1 回覆同意。
9	111/11/30	JS-2175 (元長-子茂堆肥廠)	元長鄉	子茂堆肥場	23.66293	120.33048	附掛新設點位 JS6502101	子茂村子茂 108-10 號西側 70 公尺處	—
10	111/11/09	JS-2177 (斗六-梅林養豬)	斗六市	梅林養豬場(接近斗六工業區)	23.70723	120.59273	距既有點位 50M(TW-6100)，因原點位樹木遮蔽不適合，新設 1 點位設置。	雲林縣斗六市南仁路 173 號斜對面(梅林養豬場)	需公所用地同意，11/8 回覆同意。

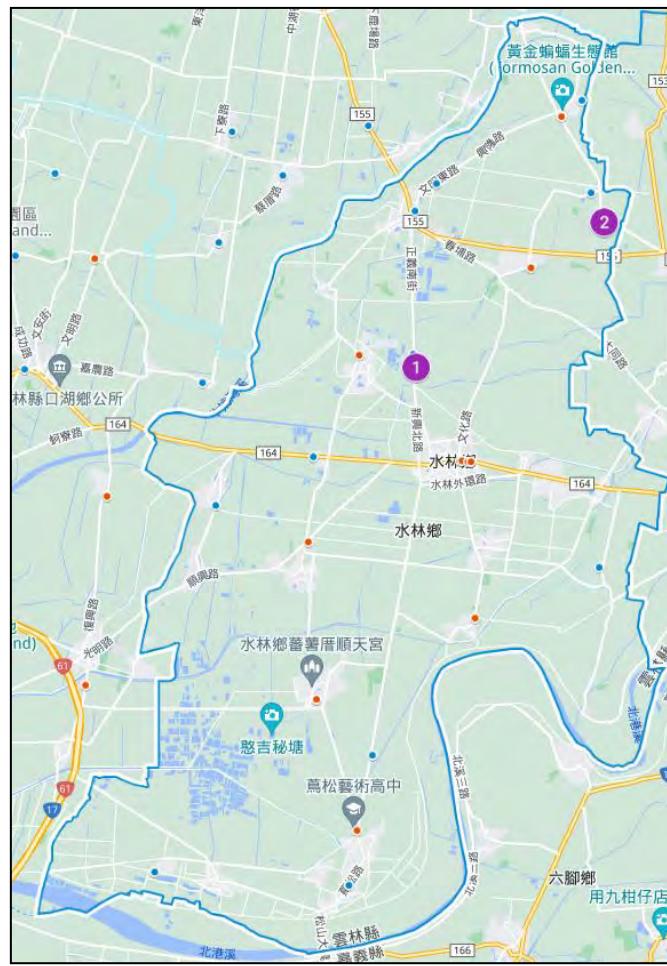


圖6-2 水林鄉擬新設點位(2點位)分布



圖6-3 虎尾鎮擬新設點位(3點位)分布

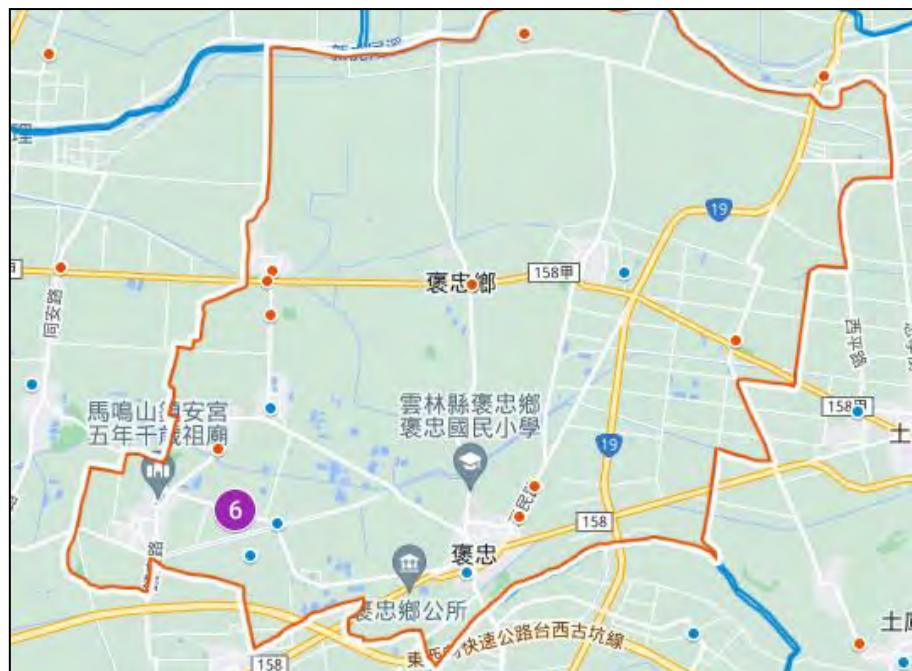


圖6-4 裹忠鄉擬新設點位(1點位)分布

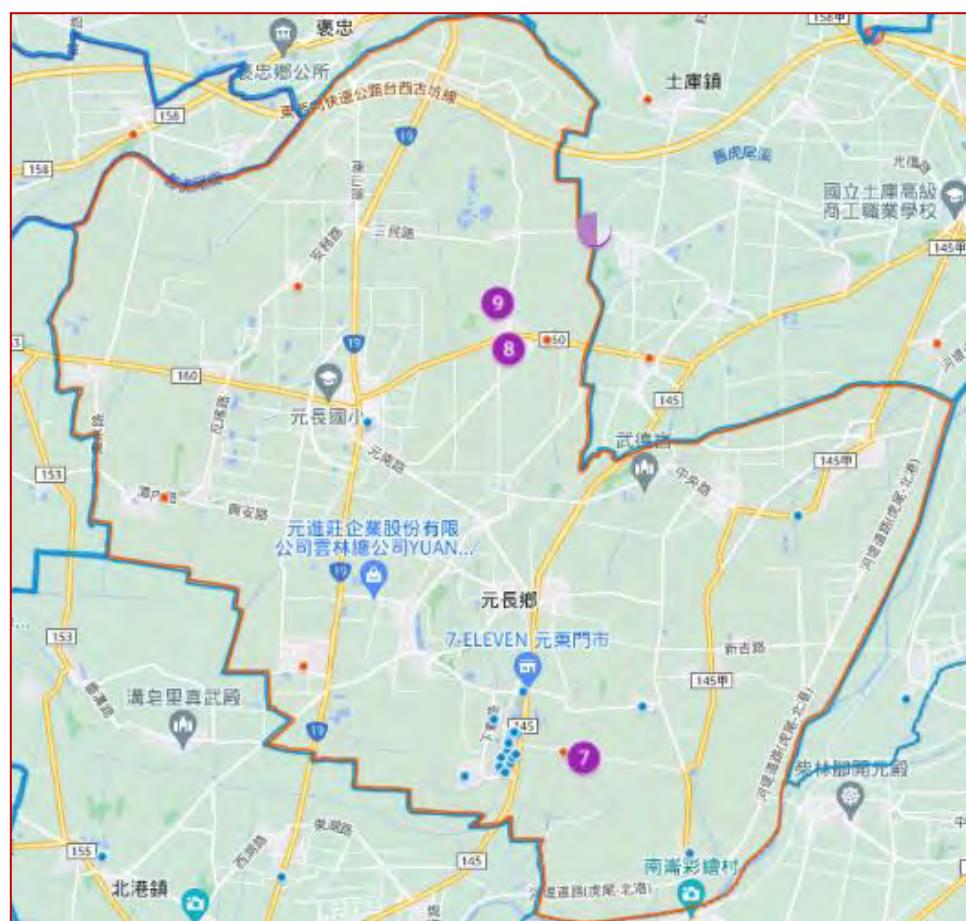


圖6-5 元長鄉擬新設點位(3點位)分布

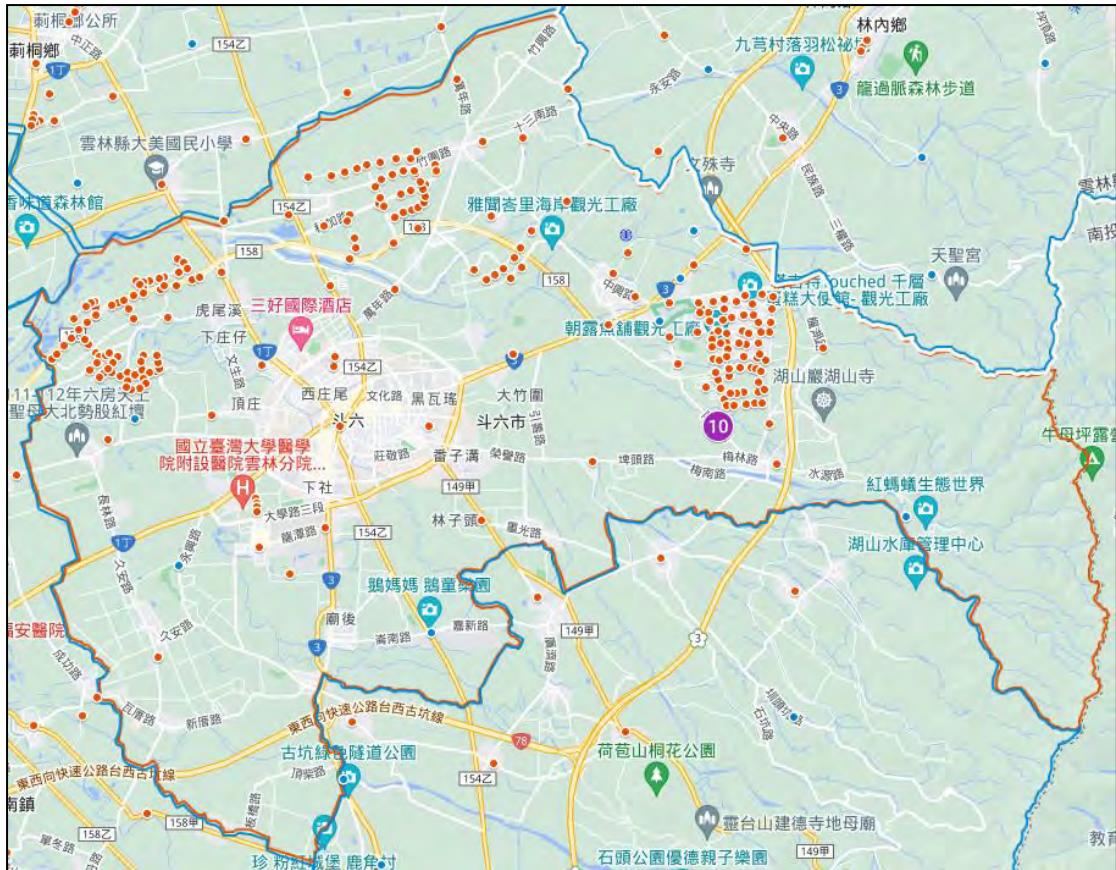


圖6-6 斗六市擬新設點位(1點位)分布

## 6.4 異味感測器監測結果說明

本各異味測點位之監測結果主要針對已完成設置點位已達 1 個月之監測資訊進行說明，各點位監測分析時段彙整如表 6-6，監測結果依序說明如下。

**表6-6 移動式微型感測設備點位監測分析時間摘要**

項次	裝設日期	點位編號	監測標的物	監測分析時間
1	111/11/14	JS-2180 (水林大勝飼料)	大勝飼料	111/12/01~12/31
2	111/10/05	JS-2179 (水林-金鼎企業)	金鼎企業社	111/10/6~11/7
3	111/11/03	JS-2172 (虎尾-源大環能南邊)	源大環能股份有限公司	111/11/9~12/10
4	111/11/03	JS-2178 (虎尾-源大環能北邊)	源大環能股份有限公司	111/11/9~12/10
5	111/11/03	JS-2171 (虎尾-台榮產業南邊)	台榮產業股份有限公司雲林廠	111/11/9~12/10
6	111/10/06	JS-2176 (褒忠-金海龍)	金海龍生物科技股份有限公司	111/10/7~11/8
7	111/11/15	JS-2173 (元長-暢展實業)	暢展實業有限公司	111/11/26~12/31
8	111/11/15	JS-2174 (元長-弘裕農產)	弘裕農產加工廠	111/11/15~12/16
9	111/11/30	JS-2175 (元長-子茂堆肥廠)	子茂堆肥場	111/11/30~12/31
10	111/11/09	JS-2177 (斗六-梅林養豬)	梅林養豬場(接近斗六工業區)	111/11/11~12/12

## 一、水林鄉-大勝飼料(編號 1)

大勝飼料該點位位於水林鄉，點位與標的對象之相對位置監測狀況說明如圖 6-7，監測點位分別位於標的對象東南方，而根據長期異味陳情資訊(110 年 1 月至 111 年 11 月 15 日)，該區域遭陳情 8 次，主要為製程異味，該廠家為動物飼品製造業，該感測點架設時間為 111 年 11 月 14 日，因微型氣體感測元件易受環境濕度影響，故數據分析應用時以單點數據的相對變化趨勢來判斷污染物的相對變化，故將以整體趨勢分析自 111 年 12 月 1 日~111 年 12 月 31 日數據進行解析。

### (一)風速風向資訊

於大勝飼料距離約 1.4 公里為水林氣象站(水林鄉公所)，統計感測時段，主要多為北風，如圖 6-8。

### (二)異味感測-NH<sub>3</sub> 感測資訊

針對 NH<sub>3</sub> 監測數據於 8 時至 17 時相較其他時段較高，濃度範圍分別介於 3 ppb~15.5 ppb，平均濃度 6.7 ppb(圖 6-9)，其測值起伏不大，測值非常規律並相對平穩，因此該區受 NH<sub>3</sub> 影響甚微。

### (三)異味感測-H<sub>2</sub>S 感測資訊

針對 H<sub>2</sub>S 測項其監測數據主要高值在夜間，於 16 時至 2 時，濃度範圍分別介於 14.9 ppb~25.9 ppb，平均濃度 19 ppb(圖 6-9)，趨勢平穩，濃度差異甚小。



圖6-7 水林鄉大勝飼料點位配置圖

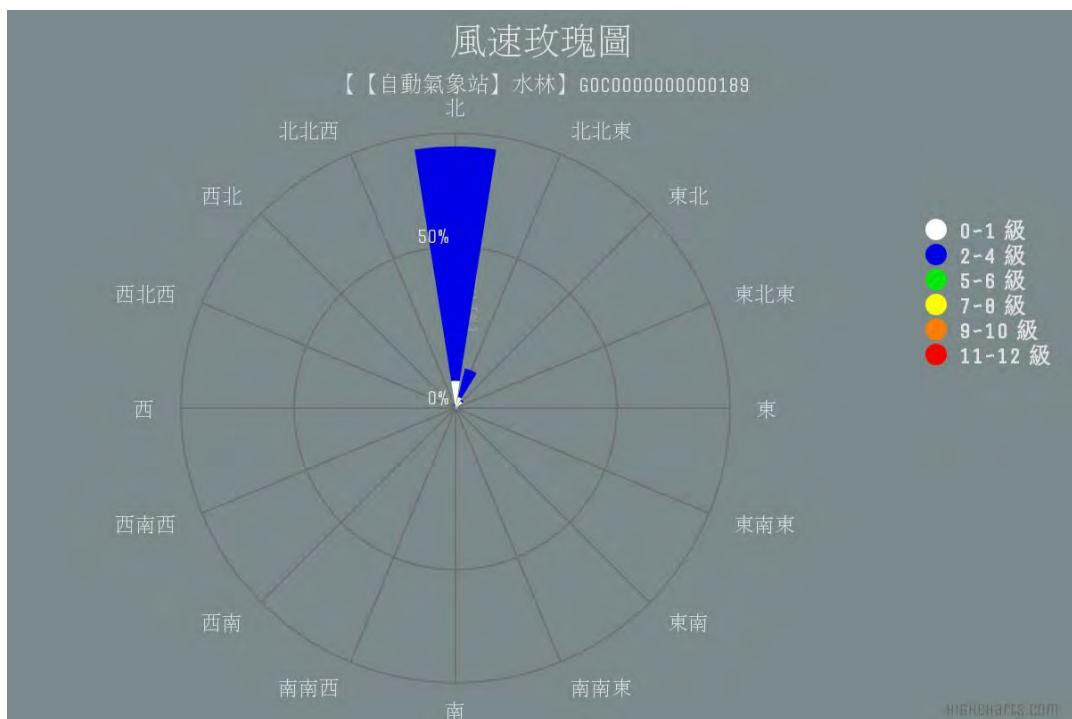


圖6-8 水林氣象站風瑰圖

JS-2180-NH<sub>3</sub> (ppb)

NH <sub>3</sub> ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	5.40	5.10	4.50	4.00	3.60	3.30	4.00	6.17	6.40	6.93	7.33	7.28	7.30	7.33	6.88	6.63	6.50	6.95	6.60	6.20	6.23	6.05	5.58	5.65
星期二	4.60	4.80	4.00	4.00	3.20	3.80	3.20	4.55	6.20	6.30	6.33	6.83	7.18	7.58	7.35	8.48	7.98	7.15	6.83	6.78	6.73	6.70	6.30	6.90
星期三	4.90	5.20	6.50	4.10	5.20	4.80	5.20	6.90	7.13	6.58	7.10	7.28	7.10	7.23	7.08	6.95	6.88	6.10	5.95	5.70	5.70	5.30	6.15	5.25
星期四	4.70	5.30	5.10	4.10	3.60	3.50	3.80	5.75	7.13	6.92	7.58	7.84	7.80	7.92	7.58	7.82	7.52	7.22	6.86	6.86	7.04	7.06	6.46	6.10
星期五	4.35	4.35	3.95	4.20	3.80	4.00	3.90	6.62	6.16	6.22	6.96	7.66	7.68	7.72	7.54	7.14	6.90	6.90	6.24	6.28	6.32	6.40	6.00	5.20
星期六	3.60	3.85	3.80	3.95	3.95	3.55	3.55	5.63	6.98	7.68	8.70	9.05	8.68	9.48	9.73	9.93	9.50	8.67	8.53	8.27	8.20	8.20	7.77	8.40
星期日	3.60	3.30	3.30	3.00	3.10	4.00	3.40	4.00	8.20	7.27	7.93	7.60	8.00	7.80	8.23	8.03	7.90	7.73	7.17	7.03	6.97	7.10	6.93	7.05

JS-2180-H<sub>2</sub>S (ppb)

H <sub>2</sub> S ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	20.60	20.70	21.20	20.50	19.80	19.90	20.40	19.67	18.33	17.78	17.63	17.65	18.55	19.20	19.33	20.00	21.05	22.18	22.03	21.58	21.45	21.28	21.05	20.75
星期二	21.40	21.60	22.50	20.50	19.70	19.00	19.00	18.75	18.88	17.65	17.28	17.15	17.50	18.13	19.05	21.08	22.70	23.15	22.48	21.88	21.45	21.65	21.17	21.75
星期三	22.80	21.90	25.90	22.10	22.80	22.20	21.60	21.85	19.05	18.05	17.78	17.60	18.38	18.73	19.25	20.05	20.98	21.50	21.25	20.85	20.73	20.45	20.65	20.55
星期四	21.10	20.00	20.60	20.20	20.00	20.00	19.70	19.80	18.58	17.50	17.62	18.00	18.58	18.90	19.34	20.04	21.32	22.28	21.80	21.32	20.88	20.94	21.00	20.75
星期五	20.75	20.60	20.55	20.55	19.65	19.75	19.45	19.82	18.74	17.84	18.22	18.30	18.64	19.24	19.86	20.28	20.68	21.22	21.02	20.82	20.74	20.54	20.30	19.77
星期六	18.85	18.70	19.30	19.05	19.35	19.55	19.75	19.13	18.16	18.05	18.38	18.53	18.65	18.93	19.75	20.55	21.68	22.18	21.73	21.40	21.08	20.75	20.85	20.83
星期日	19.30	17.30	18.00	18.30	18.90	19.60	19.90	19.20	19.27	18.70	18.63	18.73	18.90	18.83	19.33	20.47	22.00	22.70	22.30	21.80	21.50	21.30	20.97	21.20

JS-2180-PM<sub>2.5</sub> (ug/m<sup>3</sup>)

PM <sub>2.5</sub> ug/m <sup>3</sup>	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	17.20	23.40	34.80	23.20	13.50	12.10	13.40	8.90	11.68	13.20	14.98	15.23	14.23	13.03	13.38	14.03	14.38	13.95	12.93	11.98	14.43	14.85	12.48	11.40
星期二	21.40	21.60	18.40	18.40	14.40	12.60	12.90	14.40	14.35	14.33	15.63	18.25	21.23	19.00	15.95	16.35	18.73	18.43	18.58	18.65	18.83	19.88	19.70	21.75
星期三	20.30	18.10	22.00	25.00	26.80	29.60	28.70	23.80	18.18	16.73	15.15	14.75	16.25	15.98	16.83	16.65	16.50	16.20	15.40	15.03	15.30	14.93	14.85	14.30
星期四	12.40	21.30	23.70	19.90	18.80	18.80	17.60	15.50	9.53	11.82	13.86	19.42	15.64	16.08	15.92	14.92	12.90	12.20	12.22	11.52	12.24	12.84	14.68	13.50
星期五	19.70	18.70	17.50	17.75	18.10	18.45	17.30	12.30	13.04	11.42	14.04	15.68	13.46	11.94	11.38	10.56	9.74	9.90	10.66	10.44	10.20	8.68	12.30	
星期六	9.50	7.65	8.00	8.45	8.90	8.80	9.15	9.25	8.90	14.30	17.05	18.28	18.28	16.95	16.13	16.35	16.95	17.98	16.95	17.68	17.08	16.65	15.88	15.37
星期日	9.80	8.50	10.00	10.50	10.70	12.80	13.90	15.50	17.47	15.33	15.73	16.97	18.10	18.67	19.40	19.70	17.90	16.67	16.07	14.73	13.50	12.23	11.77	14.20

圖 6-9 JS-2180 水林大勝飼料周間濃度分布圖

## 二、水林鄉-金鼎企業社(編號 2)

該點位位於水林鄉，點位與標的對象之相對位置監測狀況說明如圖 6-10，監測點位位於標的對象南方約 100 m 處，其監測標的金鼎企業社為飼料製造業，於北方 200m 及東北方約 100m 各有一果菜生產合作社，而根據金鼎企業社長期異味陳情資訊(110 年 1 月至 111 年 11 月 15 日)，共陳情 7 次，主要為製造飼料時，利用脂肪、油類以及下腳料進行生產製程產生之異味，如油炸味、及蒸煮異味。

該感測點味架設時間為 111 年 10 月 5 日，監測至 11 月 7 日完成一個月數據監測作業，因微型氣體感測元件易受環境濕度影響，故數據分析應用時以單點數據的相對變化趨勢來判斷污染物的相對變化，故將以整體趨勢分析自 111 年 10 月 6 日 ~111 年 11 月 7 日數據進行解析。

### (一)風速風向資訊

於金鼎企業社距離約 4.3 公里為水林氣象站(水林鄉公所)，統計感測時段，主要多為北風，如圖 6-11。

### (二)異味感測-NH<sub>3</sub> 感測資訊

針對 NH<sub>3</sub> 測項其監測數據濃度範圍為介於 4~18.5 ppb，平均濃度為 7.4 ppb，而根據周間濃度分布數據(圖 6-12)，可發現 NH<sub>3</sub> 於 8 時至 15 時濃度較高，較高值時段為平均濃度為 9.8 ppb，日間濃度均大於夜間濃度，根據 8 時至 15 時其風向亦多為北風，風速多介於 1m/s~5m/s。

NH<sub>3</sub> 小時濃度趨勢，於 11/3 日上午 8 點其測值由 11.9 ppm 逐漸升高至 18.5 ppb，持續約五小時後下降，當下環境風場為北風，與監測標的方向相符。

### (三)異味感測-H<sub>2</sub>S 感測資訊

H<sub>2</sub>S 監測數據濃度範圍為介於 5.4~30.8 ppb。平均濃度為 18.4 ppb，而根據周間濃度分布數據(圖 6-12)，H<sub>2</sub>S 則於 13 點至 21 點濃度較高，下午時段均高於上午時段，該段時間盛行風向亦為北風。

而觀察 H<sub>2</sub>S 小時濃度，大於 25ppb 之時段大多為 16 時至 18 時，其中較特別為 10 月 29 日 14 時，濃度升高至 30.8ppb，當下水林氣象站之風向為北風，風速為 5.2m/s，當下風速於監測時段內為較大風速。

#### (四)粒狀物感測- PM<sub>2.5</sub> 感測資訊

PM<sub>2.5</sub> 監測數據濃度範圍為介於 1.9 ug/m<sup>3</sup>~100.8 ug/m<sup>3</sup>，平均濃度為 17.6 ug/m<sup>3</sup>，周間濃度分布數據高值時段為 12 點至 17 時，其中於 10 月 29 日 13 點至 14 點其濃度由 26.5 ug/m<sup>3</sup> 升高至 100.8 ug/m<sup>3</sup>，與此同時其 H<sub>2</sub>S 其濃度也同時由 16.1ppb 升高至 30.8ppb，且風向亦為北風，與監測標的方向相符。而於 11 月 4 日凌晨 1 點至 5 點濃度升高至 83.5 ug/m<sup>3</sup>，而查看鄰近微感數值，此次高值為整體大環境之影響造成。

根據上述感測資料分析 NH<sub>3</sub> 與 H<sub>2</sub>S 皆於白天發生相對較高值，與飼料廠作業時間相關，使產生的異味擴散至環境當中，根據固定污染源空氣污染物排放標準 NH<sub>3</sub> 周界標準為 1ppm，H<sub>2</sub>S 則為 0.1ppm。雖監測濃度均符合周界規範，而因為人體對此二種臭味氣體之嗅覺閾值極低，只要在很低濃度下便有臭味的感覺，氨氣為 0.043~53ppm，而硫化氫是 0.00007~1.4ppm 左右，因此容易造成民眾觀感不佳，目前飼料加工廠對異味物的污染尚無做到有效控制，再輸送、混合、成型中產生的，因此建議可利用資料高值分析時段入廠了解實際操作情形，進而輔導廠家提升異味防制。

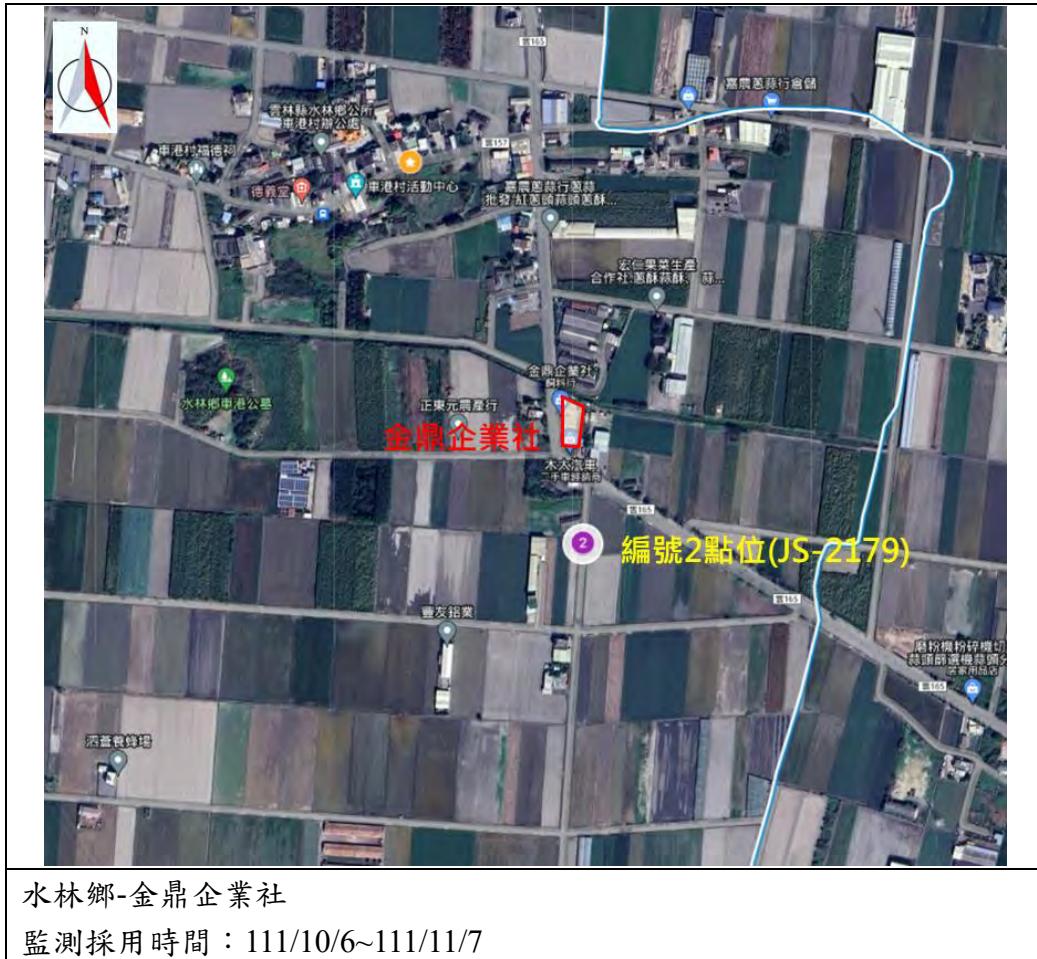


圖6-10 水林鄉-金鼎企業社點位配置圖

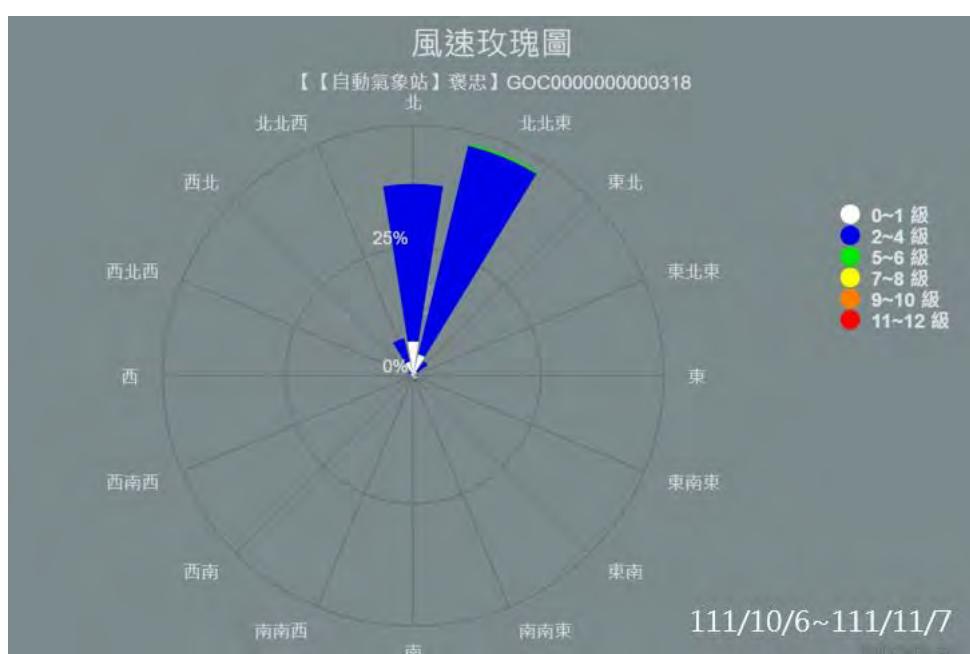


圖6-11 水林氣象站風塊圖

JS2184-NH3 (ppb)

NH3 ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	6.8	6.9	6.5	6.1	6.2	6.3	6.2	6.9	7.6	7.7	8.5	9.9	9.2	8.8	7.7	7.1	6.5	6.0	6.0	5.8	6.0	5.7	5.4	5.5
星期二	5.4	5.7	5.6	5.4	5.6	5.8	6.2	6.6	7.6	8.9	10.0	10.2	9.1	8.7	7.5	6.7	6.5	5.8	5.9	5.6	5.8	5.7	6.0	
星期三	5.7	5.7	5.7	5.9	5.8	5.9	6.2	6.5	7.8	10.1	11.2	11.8	12.5	12.6	12.1	8.4	7.3	6.7	6.7	6.9	6.4	6.2	6.2	6.3
星期四	6.2	6.1	6.2	6.3	6.5	6.4	6.7	7.5	8.8	10.7	12.1	12.7	13.6	11.8	11.2	9.8	8.7	7.7	7.4	7.3	7.1	6.9	6.8	6.6
星期五	6.5	6.4	6.5	6.6	7.0	6.8	7.5	7.8	8.4	9.9	10.7	12.0	11.9	11.3	10.5	9.4	8.2	7.3	6.7	6.3	6.1	6.3	6.2	6.1
星期六	6.2	6.2	6.3	6.6	6.0	6.1	6.4	7.1	7.0	8.3	10.1	10.4	10.6	9.6	9.5	9.4	8.3	7.7	7.3	6.9	6.7	6.8	6.8	6.5
星期日	6.4	6.9	6.3	6.9	6.2	6.4	6.9	6.9	7.5	8.6	9.6	10.3	10.3	10.4	10.0	9.8	8.4	7.7	7.4	7.2	7.4	7.1	6.8	6.7

JS2184 -H2S (ppb)

H2S ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	16.8	16.5	16.3	15.7	15.6	15.7	15.8	14.3	14.2	14.6	14.3	14.1	16.1	18.6	20.1	19.8	20.1	19.6	18.8	17.6	17.4	17.2	17.2	16.9
星期二	17.1	17.1	16.8	16.8	16.7	15.6	15.7	15.7	15.1	13.8	13.1	14.2	16.4	19.6	20.2	21.3	22.0	22.3	21.3	20.1	19.2	19.0	19.2	18.8
星期三	18.3	18.4	18.3	18.4	18.3	18.4	18.4	15.5	12.5	11.3	13.9	15.8	17.1	18.8	21.8	23.6	24.9	26.4	25.2	23.7	22.1	21.4	21.1	
星期四	20.7	20.1	19.9	19.2	18.4	16.8	16.7	14.2	10.2	10.4	10.7	13.2	17.8	21.2	22.7	23.2	25.2	26.0	24.5	23.1	22.0	21.0	20.3	20.3
星期五	20.2	19.3	19.0	19.6	19.8	19.1	19.0	15.3	11.5	10.5	12.7	14.4	17.5	20.0	21.4	23.0	24.5	25.4	24.0	22.4	21.3	20.6	20.0	19.5
星期六	19.4	19.3	18.4	17.7	17.0	16.4	16.1	14.6	13.8	11.4	13.0	15.6	17.8	20.3	22.2	22.8	22.4	23.7	23.0	21.5	20.5	20.0	19.8	19.1
星期日	18.8	18.7	18.6	18.5	18.4	18.4	17.9	16.3	13.7	12.5	13.7	15.4	16.5	17.8	19.3	20.0	21.8	22.1	21.3	20.1	19.4	18.6	17.9	17.0

JS2184-PM2.5 (ug/m3)

PM2.5 ug/m3	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	
星期一	16	15	16	16	15	16	17	15	16	16	17	19	21	21	21	22	21	18	15	15	15	14	12	10	
星期二	11	11	11	12	13	13	13	14	14	12	12	15	19	21	21	21	20	18	17	16	16	15	16	13	
星期三	14	13	13	13	15	15	15	19	17	15	20	20	21	22	23	25	22	20	21	21	19	17	16	17	
星期四	18	17	16	17	17	16	17	18	21	22	22	22	23	22	20	21	21	20	21	22	23	29	20	19	21
星期五	23	26	29	26	32	30	22	23	21	21	23	25	25	23	21	21	22	22	21	19	19	15	16	15	
星期六	17	20	16	16	14	12	14	14	20	16	19	20	21	27	34	23	20	20	19	17	18	18	16	15	
星期日	14	16	16	15	15	15	18	13	13	15	18	19	17	16	16	16	16	15	19	17	15	16	15		

圖6-12 水林鄉-金鼎企業社主要測項周間濃度分布圖

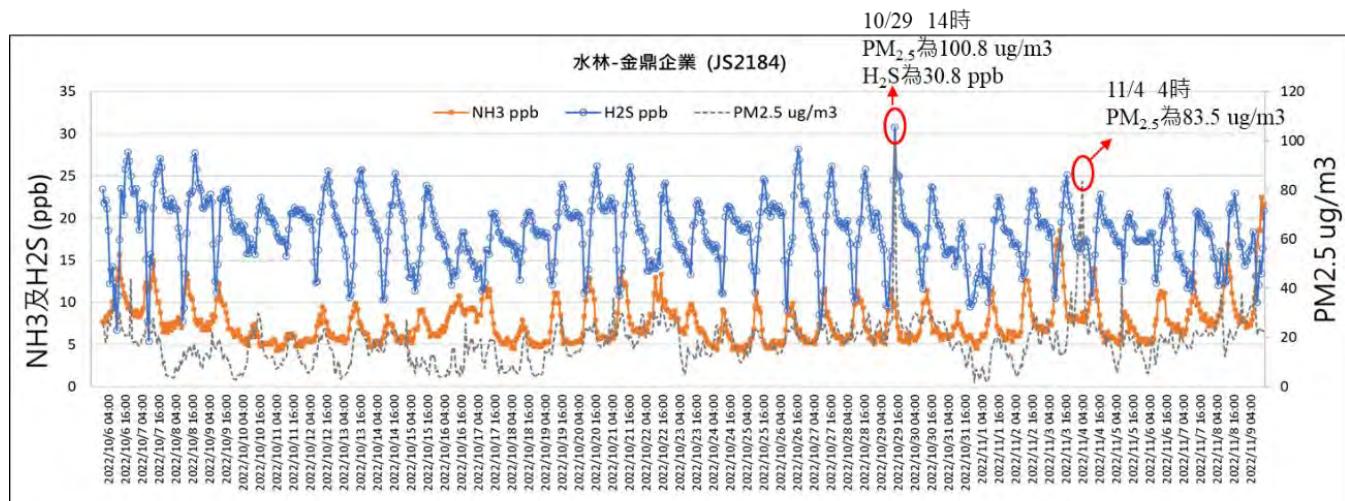


圖6-13 水林鄉-金鼎企業社主要測項小時濃度趨勢圖

### 三、虎尾鎮-台榮產業及源大環能(編號 3~5)

該點位位於虎尾鎮，點位與標的對象之相對位置監測狀況說明如，監測點位分別位於標的對象北方、南方以及東南方(如圖 6-14)，其台榮產業主要生產玉米澱粉及高果糖糖漿，源大環能為回收木料、棕櫚殼、農業資材、煤炭，供應客戶生產所需之工業蒸汽，而根據長期異味陳情資訊(110 年 1 月至 111 年 11 月 15 日)，該區域遭陳情 36 次，主要為製程異味、化學刺鼻味、消毒水異味，於監測期間陳情 6 次，如表 6-7，該感測點味架設時間為 111 年 11 月 3 日，因微型氣體感測元件易受環境濕度影響，故數據分析應用時以單點數據的相對變化趨勢來判斷污染物的相對變化，故將以整體趨勢分析自 111 年 11 月 9 日~111 年 12 月 10 日數據進行解析，詳細監測結果如下說明。

#### (一)風速風向資訊

根據虎尾氣象站(中正國民小學)，統計感測時段，主要為北風，如圖 6-15，另於點位 3 之 JS-2172 上亦有裝設風速風向計，其風向主要為東北風，如圖 6-16。

#### (二)異味感測-NH<sub>3</sub> 感測資訊

針對 NH<sub>3</sub> 測項監測數據於三點位皆於 10 時至 16 時相較其他時段較高，而在點位 JS-2172 於周六、周日全時段相對偏高，而 JS-2172、JS-2178、JS-2171 濃度範圍分別介於 1.3~33.3 ppb、2~31.9 ppb、4.9~39.2 ppb，平均濃度 7.7 ppb、6.7、10.1 ppb，點位濃度差異不大，根據小時濃度趨勢(如圖 6-17)中可以發現三點位趨勢大致相符，而未於廠區東南邊之點位 JS-2171(編號 5)測值長期相較兩點位偏高，且 JS-2171 於 11 月 9 日有較特別情形，於 19 時測值出現突高值，測值為 12.2 ppb，其餘兩點位測值僅 5.6 ppb 與 4 ppb，根據架設於 JS-2172 上風速風向計當下風向為西南風，而 JS-2178 於 11 月 16 日 23 時出現突高值，其測值為 11.1，當下風向為西南風，另於 11 月 21 日 2 時亦出現突高值，風向亦為西南風。

### (三)異味感測- H<sub>2</sub>S 感測資訊

針對 H<sub>2</sub>S 測項其監測數據於三點位，主要高值時段位於 15 時至 23 時，高值時段較統一，JS-2172、 JS-2178、 JS-2171 濃度範圍分別介於 15.3~78.5ppb、8.2~47.8ppb、13~37.5ppb，平均濃度 42.1ppb、19.2 ppb、21.7ppb，而點位 JS-2172(點位 3)其測值相較於其他點位較高，但其趨勢皆較統一。

而觀察小時濃度趨勢圖，可發現 JS-2178 於較常出現突高值，分別於 11 月 11 日 3 時、11 月 16 日 23 時、11 月 21 日 1 時，並查詢當下風向為西南風，其風向亦為西南風，且於上述時段 NH<sub>3</sub> 亦有出現高值情況。

### (四)粒狀物感測- PM<sub>2.5</sub> 感測資訊

PM<sub>2.5</sub> 監測數據濃度範圍為分別介於 1.5 ug/m<sup>3</sup>~73 ug/m<sup>3</sup>、1.8ug/m<sup>3</sup>~80.7ug/m<sup>3</sup> 及 2.3ug/m<sup>3</sup>~91.3ug/m<sup>3</sup>，平均濃度為 26.5ug/m<sup>3</sup>、27.6ug/m<sup>3</sup> 與 28.8ug/m<sup>3</sup>，周間濃度分布數據高值時段皆為凌晨，而小時濃度趨勢圖整體濃度趨勢相似，因此 PM<sub>2.5</sub> 高值皆為大環境影響，受監測標的影響不大。

由於該區域為重點陳情點位，亦於 112 年 11 月~12 月間成立異味稽查專案進行監控，計畫利用前述 3 個點位之異味元件應用，協助提供監測資訊供稽查之用，由前述對各點位監測狀況之觀察，可發現此 3 個點位中以位於事業單位東南邊之 JS-2171(編號 5)，其 NH<sub>3</sub> 濃度相對其他點位來得高，而位於事業單位南邊之 JS-2172 點位(圖編號 3)，則具有 H<sub>2</sub>S 濃度明顯較較其他點位環境濃度高之現象(如圖 6-23)。由於稽查專案執行期間，適逢由其他管制計畫對事業單位內之操作單元進行採樣分析，可見 JS-2172 點位(圖編號 3)鄰近受檢測後 H<sub>2</sub>S 濃度較高之廠內設備(如圖 6-24)，顯示事業單位設備之操作確實有可能對周邊環境產生一定的貢獻，而 JS-2171(編號 5)之 NH<sub>3</sub> 濃度較上風處高，推測在與上風點位(JS-2178)中間區域應該還有會致 NH<sub>3</sub> 濃度之活動或區域。

表6-7 台榮產業股份有限公司、源大環能股份有限公司陳情案件明細

項次	鄉鎮別	受理日期	污染者地址	污染者名稱	陳情備註	污染項目
1	雲林縣_虎尾鎮	2022/11/23 11:37	惠來里惠來 273號	台榮產業股份有限公司雲林廠、源大環能股份有限公司	陳情上開地點聞有上述兩廠傳出之空氣異味，請本局派員會同查察。	異味污染物_製造(生產過程)
2	雲林縣_虎尾鎮	2022/11/25 23:19	惠來里惠來 112-30號	源大環能股份有限公司	陳情表示該廠有空氣異味之情事，請本局派員查察。	異味污染物_有機氣體(含溶劑)或化學物質
3	雲林縣_虎尾鎮	2022/11/26 09:11	惠來里惠來 112-30號	源大環能股份有限公司	陳情表示於惠來里23號周界聞有該廠排放之空氣異味，請本局查察	異味污染物_有機氣體(含溶劑)或化學物質
4	雲林縣_虎尾鎮	2022/11/30 20:17	惠來里惠來 112號、112-30號	台榮產業股份有限公司雲林廠、源大環能股份有限公司	陳情上開地點聞有上述兩廠傳出之空氣異味，請本局派員查察。	異味污染物_製造(生產過程)
5	雲林縣_虎尾鎮	2022/12/4 19:40	惠來里惠來 112號、112-30號	台榮產業股份有限公司雲林廠、源大環能股份有限公司	陳情上開地點聞有上述兩廠傳出之空氣異味，請本局派員查察。	異味污染物_製造(生產過程)
6	雲林縣_虎尾鎮	2022/12/10 16:42	惠來里惠來 112號	台榮產業股份有限公司雲林廠	工廠的東南方、西南方、南方，飄散噁心飼料腐臭味道。 查看透明足跡該汙染者有被罰空氣汙染違規，但罰了是不夠重或是罰不怕還是？	異味污染物_製造(生產過程)



圖6-14 虎尾鎮-源大環能、台榮產業點位配置圖

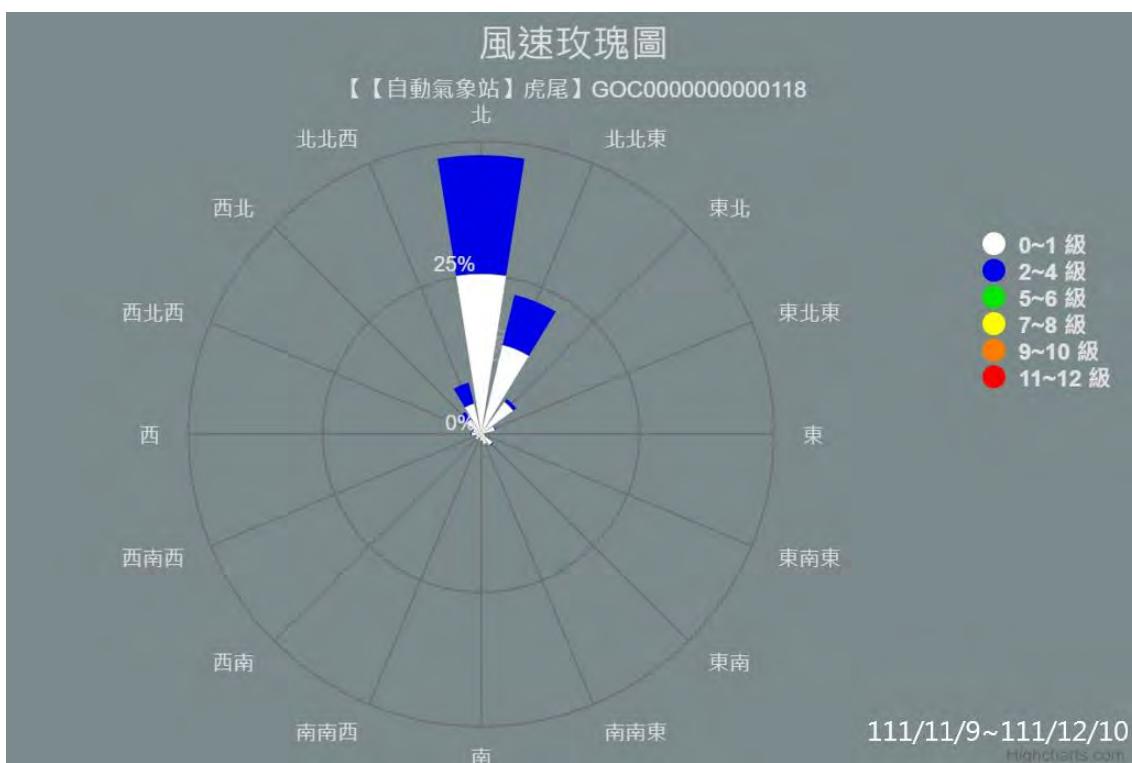


圖6-15 虎尾氣象站風塊圖

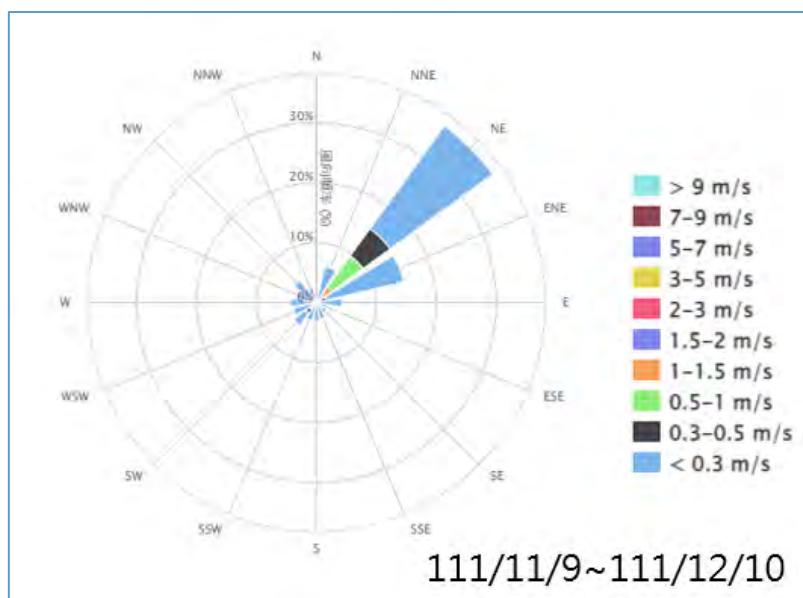


圖6-16 感測器JS-2172風塊圖

編號 3-JS-2172 -NH<sub>3</sub> (ppb)

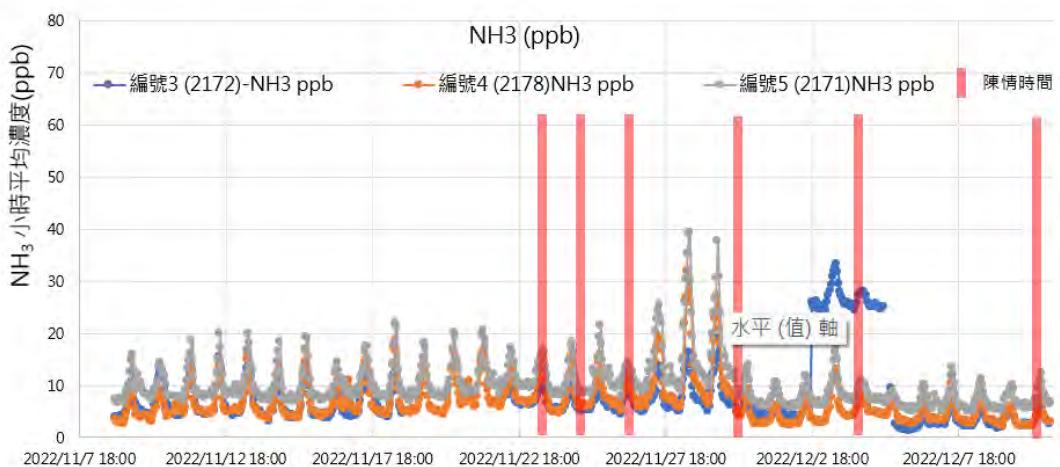
NH <sub>3</sub> ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	11.73	11.60	11.33	11.37	11.40	11.63	4.00	5.25	6.20	8.05	9.70	10.13	12.25	14.30	14.40	9.03	7.47	5.63	4.93	4.77	4.53	4.23	4.13	4.00
星期二	4.17	4.07	3.90	3.83	3.83	3.40	3.70	4.20	5.37	7.43	15.88	8.95	10.18	11.48	10.10	8.68	6.53	5.55	5.25	5.25	5.40	5.05	5.15	4.90
星期三	4.88	4.70	4.64	4.56	4.68	4.40	4.20	4.06	4.80	5.02	5.94	6.56	7.98	8.86	8.88	9.16	6.94	5.48	4.64	4.92	4.36	4.20	4.03	4.26
星期四	3.90	4.18	3.82	3.72	4.06	3.76	3.88	4.14	4.72	5.56	6.44	7.32	8.46	9.26	9.24	8.60	7.00	6.18	5.22	4.80	4.72	4.78	4.44	4.48
星期五	4.26	4.06	3.92	4.22	3.98	4.00	3.86	4.44	4.54	5.18	6.28	7.14	8.36	9.80	9.60	8.44	6.92	5.72	9.32	8.56	8.64	9.85	10.05	9.58
星期六	9.28	9.20	9.23	9.45	9.48	9.23	8.95	9.90	10.65	10.98	12.03	13.40	14.43	15.43	15.38	14.55	12.58	11.28	10.53	10.43	9.83	9.60	9.63	9.53
星期日	11.83	11.87	11.90	12.13	12.10	11.87	12.23	12.53	13.53	13.87	15.03	16.47	17.43	19.10	17.93	17.43	14.60	13.40	12.23	12.33	12.03	12.03	12.17	11.93

編號 4-JS-2178- NH<sub>3</sub> (ppb)

NH <sub>3</sub> ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	5.83	6.40	6.53	5.83	5.35	4.83	4.80	5.40	6.65	8.83	11.78	14.23	16.58	16.53	15.73	13.50	10.08	7.95	6.73	6.58	5.90	6.13	5.80	5.63
星期二	5.53	5.73	5.25	4.98	5.00	5.03	5.13	5.95	7.13	9.13	11.05	13.40	14.58	15.03	12.70	10.53	8.08	6.95	6.25	6.18	6.25	6.23	5.73	5.63
星期三	5.24	5.18	5.00	5.22	5.06	4.62	4.40	4.28	4.88	5.80	6.66	7.88	9.62	10.44	10.76	9.24	6.84	5.26	4.80	4.46	4.14	4.50	4.72	5.04
星期四	4.48	4.26	4.04	4.00	3.72	3.76	3.78	4.22	4.94	5.66	7.12	8.94	10.00	10.86	10.16	8.74	6.50	5.68	4.80	4.50	4.32	4.36	4.40	4.12
星期五	4.28	4.28	4.42	4.62	4.42	4.24	4.12	4.54	4.98	5.72	7.08	8.86	10.80	12.12	11.18	9.04	6.96	5.50	5.16	4.80	4.62	4.44	4.46	4.20
星期六	4.24	4.24	4.32	4.46	4.40	4.28	4.02	4.84	5.26	6.10	7.34	9.54	11.02	11.74	11.24	9.22	6.88	5.74	5.20	5.04	4.60	4.64	4.60	4.84
星期日	5.13	5.03	5.15	5.08	5.43	5.50	5.70	6.35	7.18	7.93	10.18	12.00	14.33	14.30	13.15	10.98	8.68	6.95	6.28	6.00	5.85	5.95	5.98	5.65

編號 5-JS-2171- NH<sub>3</sub> (ppb)

NH <sub>3</sub> ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	8.63	8.50	8.58	8.50	8.35	8.18	7.90	8.53	10.14	12.49	14.22	16.55	19.58	21.25	20.86	16.92	13.84	11.84	9.96	9.54	9.13	9.03	9.42	8.89
星期二	8.79	8.66	8.13	8.21	8.64	8.50	8.09	8.88	10.52	12.29	14.27	16.76	19.36	20.79	17.60	14.62	12.65	11.16	10.59	9.84	9.18	9.34	9.26	9.10
星期三	8.55	8.63	8.74	8.54	8.14	8.13	7.70	7.72	8.09	9.37	9.55	10.81	13.00	14.12	14.55	12.71	10.10	9.31	9.18	9.22	8.35	7.90	7.65	7.49
星期四	7.37	7.37	7.19	7.16	7.24	6.85	7.33	7.62	8.52	9.25	9.95	11.42	13.26	14.25	13.88	12.15	10.31	9.36	8.43	7.75	7.79	7.65	7.48	7.37
星期五	7.35	7.00	7.29	7.37	7.15	7.14	7.20	8.03	8.30	9.14	10.08	11.82	14.21	16.10	15.96	12.85	10.52	9.09	8.73	8.29	8.48	8.10	7.75	7.69
星期六	7.57	7.19	7.84	7.67	7.72	7.52	7.25	8.27	8.95	9.66	10.48	12.14	13.80	15.71	15.31	13.10	10.92	9.38	8.86	8.47	8.39	8.05	8.09	7.72
星期日	8.01	8.39	8.69	8.62	8.80	8.85	9.36	9.31	10.60	11.43	13.33	14.81	17.08	18.74	17.62	14.84	13.32	10.97	9.36	9.35	9.17	8.86	8.71	9.03

圖6-17 NH<sub>3</sub> (ppb)周間濃度分布圖圖6-18 源大環能及台榮產業周邊NH<sub>3</sub>小時濃度趨勢圖

編號 3-JS-2172 -H<sub>2</sub>S (ppb)

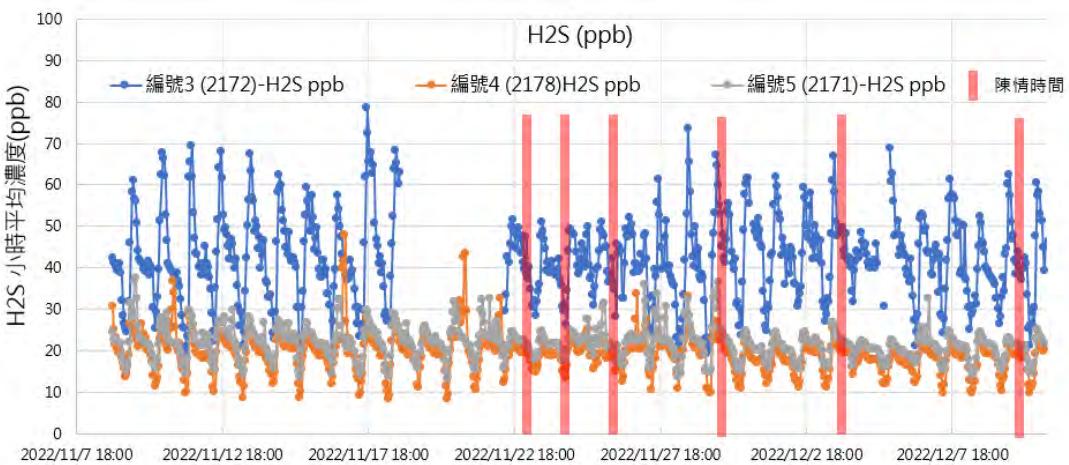
H2S ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	41.87	42.57	40.63	40.77	41.73	41.07	36.10	33.45	27.95	24.10	27.45	28.23	24.30	25.20	31.30	52.23	57.27	66.10	60.30	55.30	49.83	47.20	46.80	45.83
星期二	43.60	45.33	43.93	40.90	40.50	40.03	38.97	36.13	31.67	25.60	23.33	25.28	27.00	36.03	41.10	49.25	57.03	56.20	52.48	50.23	50.83	48.55	46.38	44.95
星期三	44.00	43.48	42.68	42.96	44.16	41.88	40.88	38.06	38.30	30.56	30.06	27.60	25.96	28.48	35.86	43.40	54.34	58.02	55.58	54.24	50.82	44.35	43.48	43.84
星期四	43.40	41.04	40.84	41.38	43.62	39.82	40.34	36.72	33.48	30.54	29.26	27.56	28.76	30.94	35.52	44.74	54.56	61.86	59.42	55.70	52.82	50.58	45.34	45.94
星期五	42.70	40.46	42.14	41.06	40.24	38.52	41.22	39.44	34.74	31.46	30.90	29.82	29.80	32.04	37.38	48.44	58.56	61.14	57.02	51.88	50.50	47.65	46.90	40.90
星期六	39.93	41.35	41.78	41.43	40.80	38.65	39.48	41.93	36.50	33.88	30.25	27.93	29.13	33.43	40.25	48.65	58.20	61.00	56.60	51.68	48.88	45.28	44.40	45.43
星期日	43.87	42.97	42.80	45.57	41.67	42.97	44.20	39.20	32.37	27.67	30.97	27.70	33.83	35.97	41.40	43.63	53.43	58.20	53.50	49.07	46.17	43.20	46.23	46.93

編號 4-JS-2178- H<sub>2</sub>S (ppb)

H2S ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	21.90	25.13	25.25	21.53	19.80	18.78	18.33	18.00	16.08	13.60	14.80	13.85	14.10	15.15	17.20	20.88	24.00	25.73	23.78	22.58	21.53	20.58	20.43	20.75
星期二	20.68	20.55	19.85	19.18	20.10	20.85	21.40	22.45	17.45	14.68	11.60	11.35	13.25	18.25	19.18	20.80	23.48	23.75	22.00	21.85	21.40	21.25	20.80	20.53
星期三	21.92	20.62	19.78	19.82	19.30	18.92	18.50	18.30	17.28	15.36	14.32	13.26	13.02	14.20	16.80	20.38	23.08	23.74	22.68	21.64	20.86	23.60	24.18	25.34
星期四	21.76	19.84	19.56	19.06	19.64	19.04	19.28	18.74	16.80	15.04	12.86	11.68	12.10	13.38	15.90	19.38	22.86	24.40	23.38	22.56	21.80	20.94	20.00	21.20
星期五	20.72	21.34	23.36	22.46	20.32	19.48	19.84	20.08	17.20	14.80	13.70	12.46	11.68	13.76	17.22	21.30	23.50	23.92	23.40	22.04	20.78	20.00	19.32	19.16
星期六	19.86	19.50	19.20	19.02	19.04	19.06	18.50	18.78	17.10	15.64	13.60	11.42	11.66	14.66	17.56	20.86	23.08	23.32	22.60	21.86	21.04	20.90	22.24	23.04
星期日	20.60	20.85	20.33	19.98	20.10	20.63	20.93	21.18	17.75	14.45	13.38	10.98	13.20	16.83	19.03	20.68	22.65	23.40	22.55	21.45	21.08	22.75	23.03	21.53

編號 5-JS-2171- H<sub>2</sub>S (ppb)

H2S ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	22.17	21.92	21.71	21.33	21.46	22.05	20.60	19.39	17.74	16.24	16.53	16.55	16.37	18.08	21.04	26.56	27.38	27.75	25.90	24.65	23.45	22.69	24.51	22.33
星期二	23.24	22.98	21.88	22.32	23.02	22.39	21.72	20.71	18.05	16.80	15.61	16.02	18.01	22.00	23.86	25.95	26.29	27.76	27.16	24.14	23.83	23.09	23.69	24.94
星期三	22.64	22.21	22.04	21.74	21.70	21.39	20.86	20.52	19.34	17.58	17.36	16.71	15.87	17.04	19.95	24.56	25.25	26.66	28.03	27.49	24.92	22.77	22.05	21.62
星期四	21.35	21.06	21.04	21.22	21.45	21.27	21.30	20.28	18.73	17.73	16.68	15.85	15.89	16.99	19.47	23.06	25.04	26.28	25.52	24.66	24.04	24.23	22.52	22.50
星期五	21.94	21.97	22.14	21.81	21.55	21.32	22.13	21.18	18.69	17.28	16.76	16.51	15.95	17.79	21.34	24.90	25.46	25.67	25.63	25.35	24.66	22.74	21.83	21.64
星期六	21.48	21.91	22.95	21.74	21.58	21.56	20.81	20.92	18.91	17.75	16.73	16.01	15.84	18.07	20.85	24.31	25.36	25.66	24.96	24.57	24.03	22.93	22.99	22.70
星期日	22.53	22.86	23.61	24.02	22.16	25.26	23.86	21.43	18.85	16.50	17.28	15.79	17.42	20.74	24.32	25.32	28.31	27.28	25.12	25.08	23.77	22.76	23.76	24.16

圖 6-19 H<sub>2</sub>S (ppb)周間濃度分布圖圖 6-20 源大環能及台榮產業周邊H<sub>2</sub>S小時濃度趨勢圖

編號 3-JS-2172 - PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

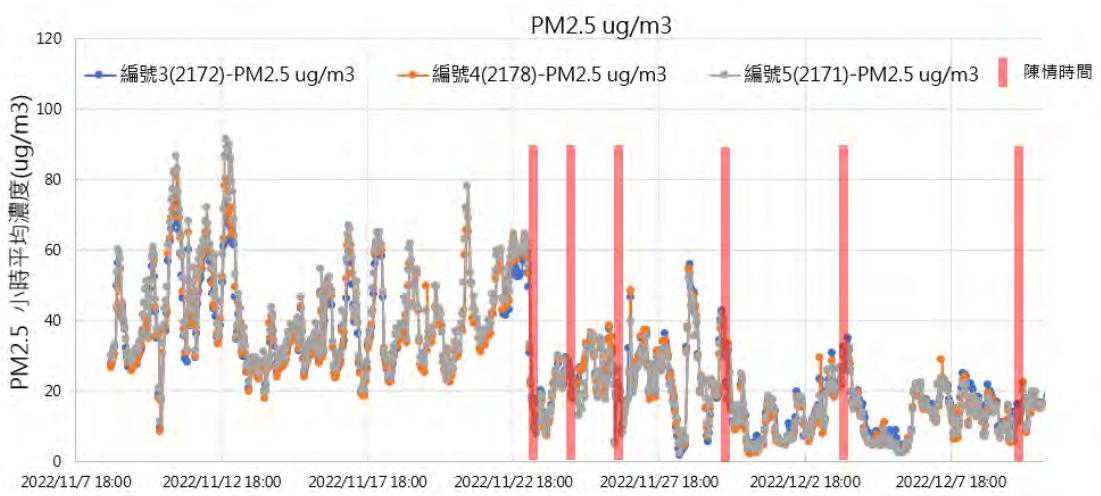
PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	21.40	21.03	20.67	19.20	19.73	19.77	20.10	19.60	21.55	17.85	18.10	15.00	20.10	19.80	18.50	12.90	12.73	23.00	24.03	30.37	30.30	29.27	27.87	26.90
星期二	27.83	26.63	26.77	22.80	20.20	20.93	20.53	21.70	21.13	19.83	21.90	23.85	28.00	28.95	28.85	27.00	30.45	31.35	31.18	32.15	35.25	35.68	35.50	36.45
星期三	33.00	32.68	31.12	30.70	40.16	39.18	32.82	32.42	28.88	27.60	26.56	27.36	23.98	23.90	22.38	22.12	21.58	20.66	20.30	18.08	17.28	18.48	21.78	18.52
星期四	18.64	21.16	25.20	28.24	28.38	29.66	28.88	27.28	26.58	26.66	29.86	29.30	25.90	24.66	23.42	19.74	17.58	19.64	22.98	22.44	22.94	22.74	23.20	27.72
星期五	30.86	34.94	35.06	36.34	36.34	37.90	36.58	33.72	30.28	28.76	26.26	25.74	24.84	21.66	20.60	26.86	23.16	23.96	26.36	25.94	23.56	17.53	19.08	21.30
星期六	25.33	28.60	28.68	29.25	29.60	29.23	26.50	30.08	29.95	24.43	22.45	24.00	22.55	25.05	24.13	22.75	21.98	28.75	25.43	32.88	29.75	32.38	33.45	34.83
星期日	37.17	40.60	42.73	41.60	43.73	40.70	38.07	33.37	32.73	29.37	25.07	21.73	23.40	26.23	24.57	21.30	20.60	22.33	24.20	23.20	22.43	20.73	22.20	22.71

編號 4-JS-2178- PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	
星期一	25.18	24.20	25.53	28.40	30.48	32.15	27.18	23.40	24.10	20.48	24.38	23.30	24.18	22.70	20.03	17.33	16.93	24.05	25.38	30.45	29.78	28.40	28.25	28.48	
星期二	27.80	29.63	29.85	27.58	26.95	30.08	28.80	30.30	31.15	29.53	23.15	24.73	29.25	30.58	29.43	27.28	30.50	32.15	31.78	32.80	34.28	35.48	35.93	37.63	
星期三	33.76	33.20	30.82	30.06	39.84	38.32	32.90	33.04	29.82	27.90	26.82	29.22	25.08	24.66	22.18	21.56	20.52	19.18	18.66	17.00	15.64	14.60	16.66	18.22	
星期四	18.48	20.94	24.88	27.14	28.76	28.96	28.74	26.78	27.18	27.68	30.00	29.14	25.16	23.76	22.42	17.62	16.06	18.74	20.94	21.10	21.62	20.96	22.42	27.02	
星期五	30.72	35.58	36.26	37.04	36.92	39.02	37.48	35.04	31.12	29.32	26.40	25.64	24.20	21.30	20.26	27.64	25.46	23.82	27.14	26.24	23.78	20.44	22.18	23.50	
星期六	27.62	30.12	31.52	30.14	33.76	35.22	33.16	37.34	30.90	28.84	28.34	29.82	26.10	27.12	24.36	23.30	23.22	24.62	25.56	36.66	29.78	33.80	34.68	35.24	
星期日	38.18	40.35	42.43	43.45	45.65	41.13	37.33	35.80	35.23	35.23	30.10	25.08	22.10	23.10	27.43	24.48	21.18	20.33	22.70	25.40	24.78	23.23	22.60	24.30	25.85

編號 5-JS-2171- PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	25.15	25.25	27.53	29.45	31.95	33.68	27.63	23.75	24.65	21.68	22.48	22.95	23.95	23.50	21.80	19.40	18.03	25.65	26.98	31.35	30.45	28.70	29.03	28.88
星期二	27.43	31.35	30.73	28.38	28.68	30.98	30.03	30.80	31.35	31.00	24.53	25.98	30.85	32.90	31.43	28.80	32.05	33.95	33.03	34.15	36.43	37.03	37.88	
星期三	34.92	33.74	32.00	31.66	43.26	41.44	35.22	34.18	30.38	28.90	27.68	29.00	25.70	24.96	23.70	22.74	21.84	20.78	20.52	19.10	17.78	16.12	19.16	19.70
星期四	20.66	23.82	27.12	30.06	31.38	32.18	30.82	27.26	26.96	27.66	31.06	29.78	26.44	25.20	23.98	19.70	18.06	19.98	22.60	22.36	24.38	23.20	24.34	28.04
星期五	30.58	34.56	35.02	36.76	37.46	39.22	36.54	35.20	31.20	29.60	27.36	26.74	25.16	23.32	21.54	29.20	25.54	25.36	29.64	28.10	26.08	21.40	23.24	24.90
星期六	27.64	31.16	31.76	29.22	33.86	35.70	34.66	35.22	31.10	32.00	29.38	31.16	27.20	28.54	25.36	24.34	24.54	25.32	27.18	35.12	32.22	35.80	37.14	38.90
星期日	40.08	45.10	48.35	46.58	44.85	41.43	39.90	35.23	33.80	30.73	26.95	23.33	23.63	28.48	25.48	22.25	21.50	23.35	25.93	25.45	24.03	22.90	24.58	25.85

圖6-21 PM<sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )周間濃度分布圖圖6-22 源大環能及台榮產業周邊PM<sub>2.5</sub>小時濃度趨勢圖

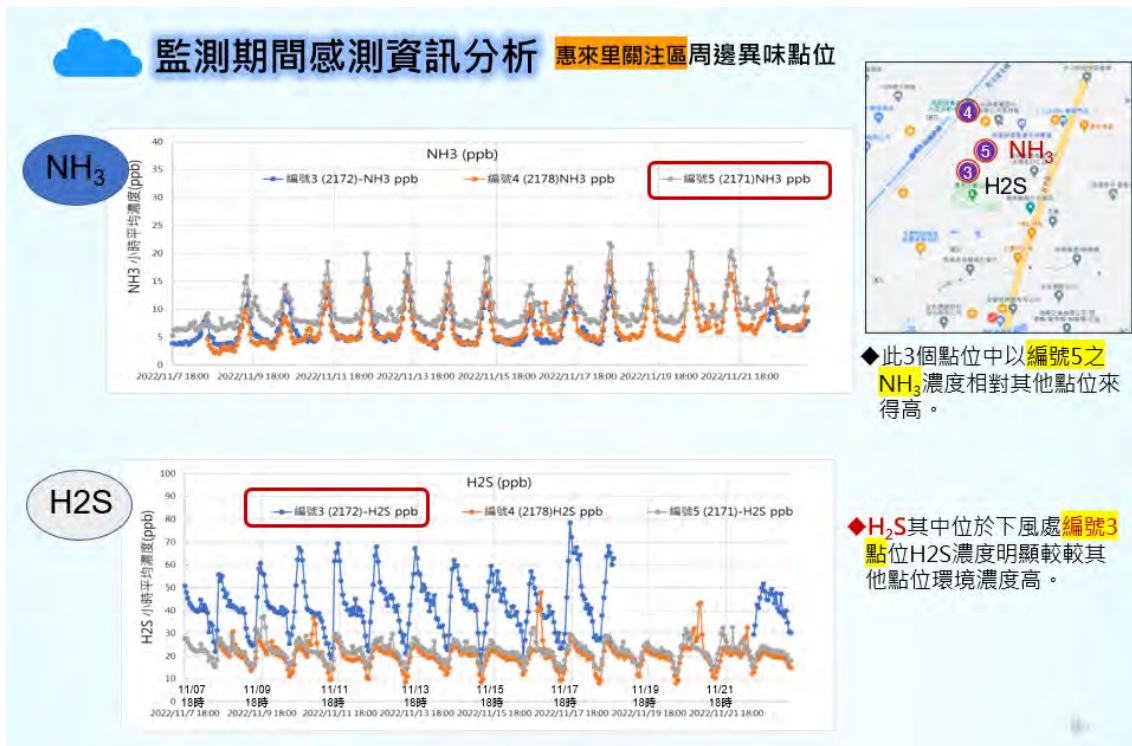


圖6-23 源大環能及台榮產業周點位對不同物種之反應差異



圖6-24 比對對廠區操作單元之採樣分析結果

#### 四、褒忠鄉-金海龍(編號 6)

該點位位於褒忠鄉，點位與標的對象之相對位置監測狀況說明如圖 6-25，監測點位位於標的對象西北方約 200 公尺處，金海龍生物科技股份有限公司為飼料製造業，而根據金海龍生物科技股份有限公司長期異味陳情資訊(110 年 1 月至 111 年 11 月 15 日)，共陳情 69 次，其陳情內容主要皆為說明下風處有製程異味。於監測時段異味陳情案件共 4 件，陳情內容如表 6-8。

點位架設時間為 111 年 10 月 7 日，監測至 11 月 8 日完成一個月數據監測作業，因微型氣體感測元件易受環境濕度影響，故數據分析應用時以單點數據的相對變化趨勢來判斷污染物的相對變化，故將以整體趨勢分析自 111 年 10 月 7 日~111 年 11 月 8 日數據進行解析，而因設備於 11 月 7 日 16 點至 11 月 8 日 9 點斷線，固排除該段時間之數據。

##### (一) 風速風向資訊

於金海龍生物科技股份有限公司距離約 1.8 公里為褒忠氣象站(褒忠鄉公所)，統計監測時段，主要多為北北東風及北風，如圖 6-26。

##### (二) 異味感測-NH<sub>3</sub> 感測資訊

針對 NH<sub>3</sub> 測項其監測數據濃度範圍為介於 1.2~8.6 ppb，平均濃度為 2.9 ppb，而根據周間濃度分布數據(圖 6-27)，可發現 NH<sub>3</sub> 於 8 時至 16 時濃度較高，較高值時段為平均濃度為 3.86 ppb，從數據統計結果來看 NH<sub>3</sub> 測值相對平均，並無太大起伏變化。

##### (三) 異味感測- H<sub>2</sub>S 感測資訊

H<sub>2</sub>S 監測數據濃度範圍為介於 9~28.6 ppb。平均濃度為 20.3 ppb，而根據周間濃度分布數據(圖 6-27)，於 14 點至 20 點濃度較高，下午時段均高於上午時段，其中於星期四及星期五凌晨時段亦出現較高值情形。雖有高值反應但測值差異不大，因此推測 H<sub>2</sub>S 並非該區主要污染物種。

#### (四)粒狀物感測- PM<sub>2.5</sub> 感測資訊

PM<sub>2.5</sub> 監測數據濃度範圍為介於 2.1 ug/m<sup>3</sup>~55.7 ug/m<sup>3</sup>，平均濃度為 17.7 ug/m<sup>3</sup>，周間濃度分布數據高值時段為 11 點至 17 時(圖 6-27)，而於 11 月 4 日凌晨濃度升高至 55.7 ug/m<sup>3</sup>，值為整體大環境之影響造成。

該點位監測 H<sub>2</sub>S 及 NH<sub>3</sub> 其測值無明顯高值之情形，比對陳情案件發生期間，亦相對平穩未有異常高值出現，而現場有較濃厚味道，但因為異味組成來源眾多，因此同步觀察感測器之 TVOC 情形，而因 TVOC 元件特性，無法僅利用測值判斷，需搭配趨勢及測值起伏進行搭配，可發現其 TVOC 周間濃度分布與 H<sub>2</sub>S 及 NH<sub>3</sub> 不同，TVOC 於周四至周六凌晨 0 時至上午 11 時濃度較高，且主要集中至周四至周六，另高值時段風速多為無風及清風等級，因此污染來源較有可能為鄰近排放導致，而相對來說 H<sub>2</sub>S 及 NH<sub>3</sub> 數值起伏相對平穩，但相對 TVOC 有較明顯之趨勢，且 TVOC 與 H<sub>2</sub>S 於周四及周五凌晨時段有較同步之明顯趨勢，故建議可於該段時間深入了解工廠實際操作情形，是否於夜間亦有進行作業，減少其對環境及廠外民眾之干擾外，進行完善之改善規劃，以持續維持處理效果，減少對周邊民眾陳情頻率。

表6-8 金海龍生物科技股份有限公司陳情案件明細

項次	鄉鎮別	受理日期	污染者地址	污染者名稱	陳情備註	污染項目
1	雲林縣 褒忠鄉	2022/10/7 21:04	馬鳴村鎮安 路32-13號	金海龍生物科技 股份有限公司	陳情表示於該廠附近聞有製程異味，請本局派員會同查察。	異味污染物_製造(生 產過程)
2	雲林縣 褒忠鄉	2022/10/13 13:55	鎮安路32之 13號	金海龍生物科技 股份有限公	<p>我要檢舉金海龍生物科技股份有限公司長期排放出產出異味污染物致影響周邊空氣，經常被檢舉也無見改善，從政府官網透明足跡裡 資訊可查知，此工廠已經從2008年被裁罰各式污染至今，<a href="https://thaubing.gcaa.org.tw/facility/P6001213">https://thaubing.gcaa.org.tw/facility/P6001213</a>而今年臭味也是滿天，只有裁罰違反廢棄物清理法第31條第1項第1款規定，相關空污問題沒在繼續處理。金海龍生物科技股份有限公司長期排放異味污染物的臭味隨風向污染鄰近村落，附近村落受害已久，而多數居民也不像都市有這麼多知識份子可以藉由許多管道發聲，除了臭味還有什麼會致病的因子，我們小民實在無從得知。近期我也向環保署、雲林縣環保局提出檢舉，回覆如下：</p> <p>鄉親您好： 1.本局於111年9月25日22時05分至現場查察，稽查時巡查陳述廠家僅於該廠後方(南側)圍牆邊發現些許該廠製程異味，巡至該廠大門未發現異味，現場僅有保全人員。 2.將於上班時段致電業者，請其確實操作相關防制設備。</p> <p>處理結果：勸導改善</p> <p>本人住家離該工廠至少有幾公里遠，我在檢舉時也已說明是夜間排放臭氣，貴單位現場稽查第一是白天 第二也不是即時(夜間) 第三 在地環保局人員也知道這家工廠長期排放廢氣臭味，這種不痛不癢的回覆檢查是在騙我們這些受害的村民嗎?現在已到了秋冬季節，一開窗臭味滿屋，不開窗又要開空調，夜晚到戶外空氣也臭到無法乘涼，整晚開空調，住在鄉下連呼吸一口乾淨空間都沒有的權利，貴單位還不好好出面解決這空氣污染問題嗎?</p>	異味污染物_製造(生 產過程)
3	雲林縣 褒忠鄉	2022/10/17 15:50	馬鳴村鎮安 路32-13號	金海龍生物科技 股份有限公司	不管白天黑夜廠外下風處都是惡臭空氣味	異味污染物_製造(生 產過程)
4	雲林縣 褒忠鄉	2022/11/2 19:15	馬鳴村鎮安 路32-13號	金海龍生物科技 股份有限公司	陳情表示於東勢鄉月興宮聞有該廠製程異味，請本局前往查察。	異味污染物_製造(生 產過程)

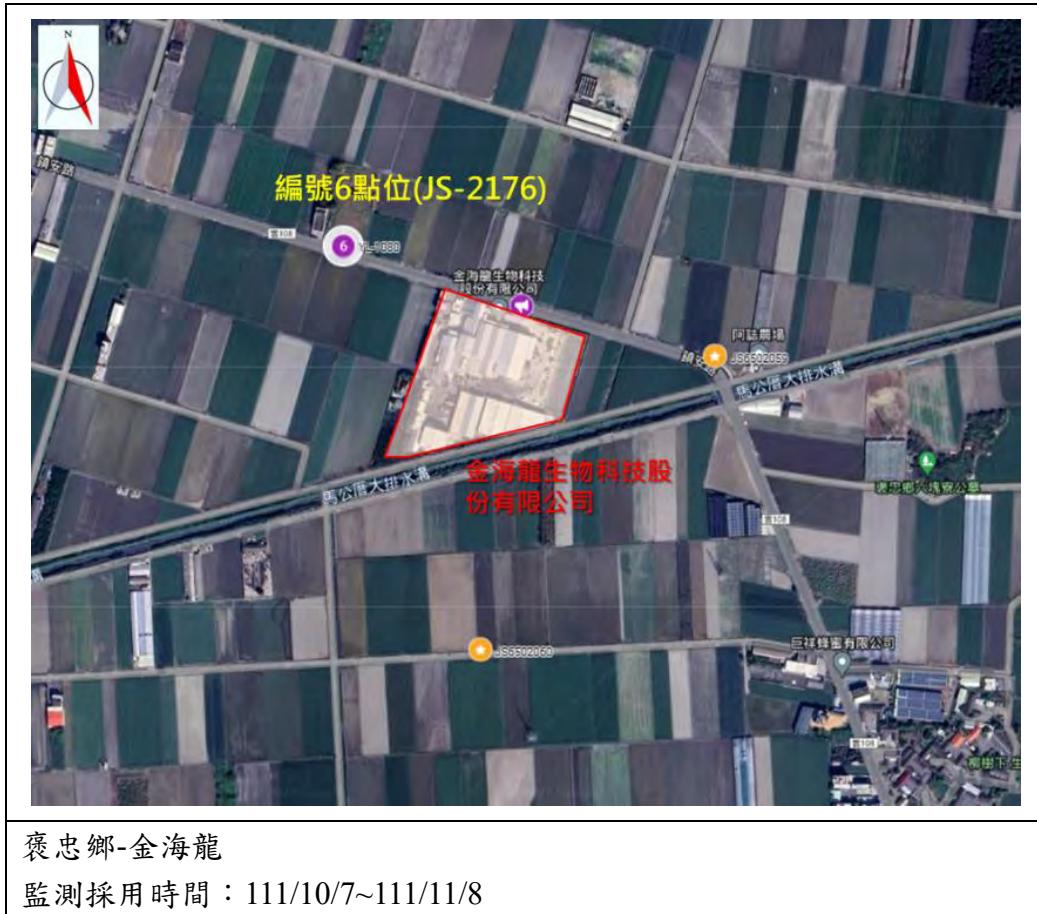


圖6-25 褒忠鄉-金海龍生物科技股份有限公司點位配置圖

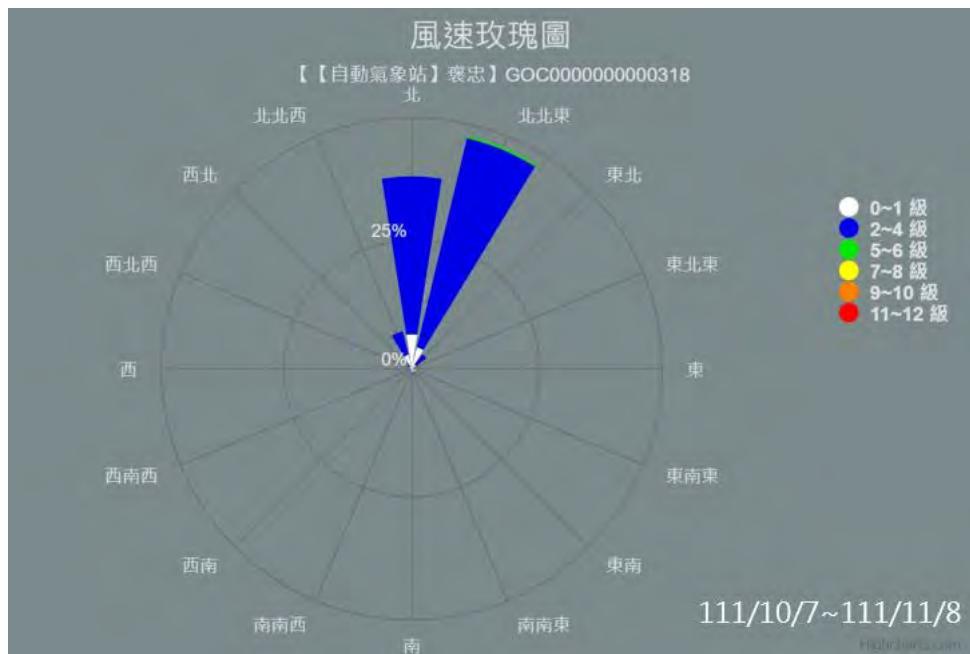


圖6-26 褒忠氣象站風塊圖

JS2176-NH<sub>3</sub> (ppb)

NH <sub>3</sub> ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	2.6	2.52	2.54	2.46	2.34	2.4	2.52	2.9	3.2	3.42	3.82	4.28	3.88	3.54	3.02	2.72	2.225	1.875	1.8	1.825	1.85	1.775	1.775	1.65
星期二	1.775	1.675	1.725	1.675	1.75	1.625	1.7	1.975	2.125	2.675	4.12	4.6	4.16	3.68	3.54	3.06	2.74	2.6	2.36	2.36	2.3	2.28	2.3	2.42
星期三	2.26	2.28	2.28	2.28	2.3	2.38	2.66	3.18	3.92	4.9	4.175	4.15	4.1	3.85	3.575	3	2.775	2.2	2.2	2.125	2.1	2.125	2.1	2.05
星期四	2.175	2.225	2.325	2.125	2.45	2.225	2.525	2.975	3.75	4.425	5.175	5.5	4.975	4.44	3.96	3.48	3.04	2.66	2.54	2.42	2.48	2.4	2.4	2.36
星期五	2.42	2.38	2.46	2.72	2.64	2.76	2.9	3.38	3.64	4.1	4.9	5.34	4.62	4.36	3.92	3.66	3.4	2.96	2.7	2.64	2.66	2.6	2.66	2.6
星期六	2.48	2.46	2.48	2.5	2.46	2.44	2.34	2.68	3.22	3.88	4.48	5.08	4.58	4.48	4.18	3.66	3.4	2.96	2.7	2.64	2.66	2.6	2.66	2.6
星期日	2.54	2.56	2.52	2.58	2.56	2.66	2.62	2.82	3.08	3.86	4.12	4.12	4.18	4.3	3.94	3.86	3.34	3.02	2.82	2.78	2.9	2.8	2.68	2.66

JS2176-H<sub>2</sub>S (ppb)

H <sub>2</sub> S ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	20.3	20.48	20.32	19.92	19.82	20.12	19.88	18.54	17.62	17.82	17.44	17.56	18.92	20.16	20.98	20.92	21.125	21.15	20.75	20.55	20.2	19.975	19.575	
星期二	19.675	19.575	19.475	19.45	19.875	19.725	19.65	18.15	17.85	16.6	16	16.32	18.64	20.22	20.76	21.5	21.84	22.32	21.96	21.4	21.08	21.06	21.16	21.02
星期三	20.9	20.96	20.9	20.72	20.9	21.22	20.6	18.42	15.82	15.08	16.9	17.925	19.35	20.975	21.85	22.95	23.525	23.875	23.25	22.425	21.825	21.75	21.7	22.325
星期四	22.525	22.575	23.625	22.4	22.125	21.875	21.15	18.825	15.975	13.825	13.325	15.7	19.975	23.66	23.02	23.12	23.92	24.46	23.84	22.82	22.12	21.62	21.36	21.3
星期五	21.56	21.64	21.58	22.34	21.82	21.96	22.22	18.48	15	14.52	14.42	16.82	19.5	20.94	21.5	22.5	23.3	24.26	23.4	22.44	21.96	21.72	21.18	21.3
星期六	21.56	21.78	21.54	21.4	20.82	20.82	20.46	18.64	16.82	15.66	15.58	16.8	19.9	20.02	21.94	22.48	22.96	23.42	22.82	22.16	21.66	21.32	21.18	21.24
星期日	21.04	20.74	20.78	20.9	21	20.88	20.72	19.24	17.54	17.1	18.16	19.04	19.34	19.9	21.1	21.18	22.36	22.74	22.32	21.82	21.42	20.86	20.66	20.2

JS2176 -PM<sub>2.5</sub> (ug/m<sup>3</sup>)

PM <sub>2.5</sub> ug/m <sup>3</sup>	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	15.06	15.68	17.06	15.22	15.28	17.76	18.52	15.32	15.86	16.58	17.76	20.88	21.64	21.98	23.18	23.32	22.4	18.325	14.375	14.525	15.05	13.3	11.25	8.825
星期二	10.575	10.025	9.425	9.45	10.95	10.7	9.75	8.275	9.075	9.925	12.46	15.6	20.8	21.06	20.82	20.08	19.74	18.22	17.18	15.74	15.5	14.4	14.38	13.66
星期三	14.62	13.34	13.5	13.62	14.48	13.88	13.56	14.46	15.78	17.76	24.025	23.975	22.3	24.25	24.575	24.775	23.525	22.675	22.475	20.925	17.65	15.525	14.325	14.475
星期四	18.825	15.35	16.6	16.5	16.85	14.525	14.175	13.875	16.25	21.05	20	20.75	21.8	20.76	20.3	20.58	20.82	21.6	23.1	23.04	22.06	19.28	19.04	20.1
星期五	22.14	22.96	23.4	25.98	25.2	22.98	22.44	20.86	19.34	20.72	24.38	26	23.04	21.62	20.88	22.56	24.08	25.78	22.16	21.34	18.4	17.06	15.76	16.5
星期六	18.1	19.98	17.76	17.22	12.54	15.18	14.98	14.48	14.6	15.42	17.4	21.22	21.4	19.72	20.88	19.44	21.42	20.34	19.16	17.92	16.82	16.26	17.16	16.66
星期日	15.8	15.8	15.92	15.4	16.06	14.26	14.86	12.18	14.8	15.5	18.68	20.68	21.74	17.8	16.76	17.16	18.46	17.2	17.8	18.84	17.48	16.38	15.86	14.74

## JS2176-TVOC (ppb)

TVOC ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	528.4	539.6	557.5	544.2	532.8	538.7	543.3	548.8	509.1	505.4	529.0	532.2	498.5	470.0	510.8	495.7	492.4	494.3	530.4	486.3	457.1	452.2	459.3	434.2
星期二	435.8	428.0	418.9	406.2	412.7	433.4	465.3	476.2	506.3	481.3	496.2	516.9	474.1	458.8	492.3	500.5	556.8	611.7	625.3	603.0	580.2	592.1	589.1	569.5
星期三	565.9	565.5	542.8	540.1	538.8	555.8	592.6	648.2	683.3	680.3	714.0	638.1	534.5	496.4	519.3	483.2	556.8	618.3	708.6	613.1	618.1	637.5	663.2	718.7
星期四	756.5	759.4	791.3	766.6	770.2	756.9	778.0	845.4	848.2	844.7	754.6	654.9	565.9	503.7	498.3	479.1	498.1	516.3	615.7	588.6	616.1	644.2	666.6	683.7
星期五	723.3	751.2	755.1	797.9	802.6	806.8	839.3	846.1	775.5	725.1	686.8	651.7	527.1	489.4	528.1	535.8	524.0	587.4	628.4	612.6	637.3	654.4	636.7	673.2
星期六	687.9	712.5	686.2	691.6	659.5	716.3	719.3	752.2	705.3	688.3	649.9	619.2	565.0	512.1	556.2	536.8	617.8	590.5	569.6	567.1	584.3	607.6	597.0	614.2
星期日	613.4	601.8	599.8	626.3	644.5	653.0	616.0	618.6	642.2	655.4	644.3	637.4	597.4	565.1	531.0	514.5	532.0	535.4	552.9	563.3	576.1	570.0	554.4	526.8

圖6-28 寧忠鄉-金海龍生物主要測項小時濃度趨勢圖

## 五、元長鄉-暢展實業有限公司(編號 7)

暢展實業該點位位於元長鄉，點位與標的對象之相對位置監測狀況說明如圖 6-29，監測點位分別位於標的對象南方，該感測點架設時間為 111 年 11 月 15 日，因微型氣體感測元件易受環境濕度影響，故數據分析應用時以單點數據的相對變化趨勢來判斷污染物的相對變化，故將以整體趨勢分析自 111 年 11 月 26 日~111 年 12 月 31 日數據進行解析。

### (一)風速風向資訊

根據元長氣象站(元長鄉公所)，統計感測時段，主要為北風，如圖 6-30，風速介於 2 至 4 級風，清風、和風等級。

### (二)異味感測-NH<sub>3</sub> 感測資訊

針對 NH<sub>3</sub> 測項其監測數據於周一、週二、週六及周日的 7 時至 16 時相較其他時段較高，整體濃度範圍分別介於 1.2~32.1 ppb，平均濃度 7.2 ppb(如圖 6-31)，其測值非常規律並相對平穩。

### (三)異味感測-H<sub>2</sub>S 感測資訊

針對 H<sub>2</sub>S 測項其監測數據，整體濃度範圍分別介於 3.7~131.4 ppb，平均濃度 8.4 ppb(如圖 6-31)，其中於 12 月 11 日凌晨 0 時出現突高值，小時濃度達 131.4 ppb，約兩小時後下降，並且於該段時間粒狀物 PM<sub>2.5</sub> 亦有同步上升，且當下風向為北風，與監測標的方向相同。

### (四)粒狀物感測-PM<sub>2.5</sub> 感測資訊

針對 PM<sub>2.5</sub> 測項其監測數據，整體濃度範圍分別介於 1.9~477.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均濃度 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (如圖 6-32)，於其中較特別為於 12 月 11 日凌晨 0 時出現高值，小時濃度達 477.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。



圖6-29 元長鄉-暢展實業點位配置圖

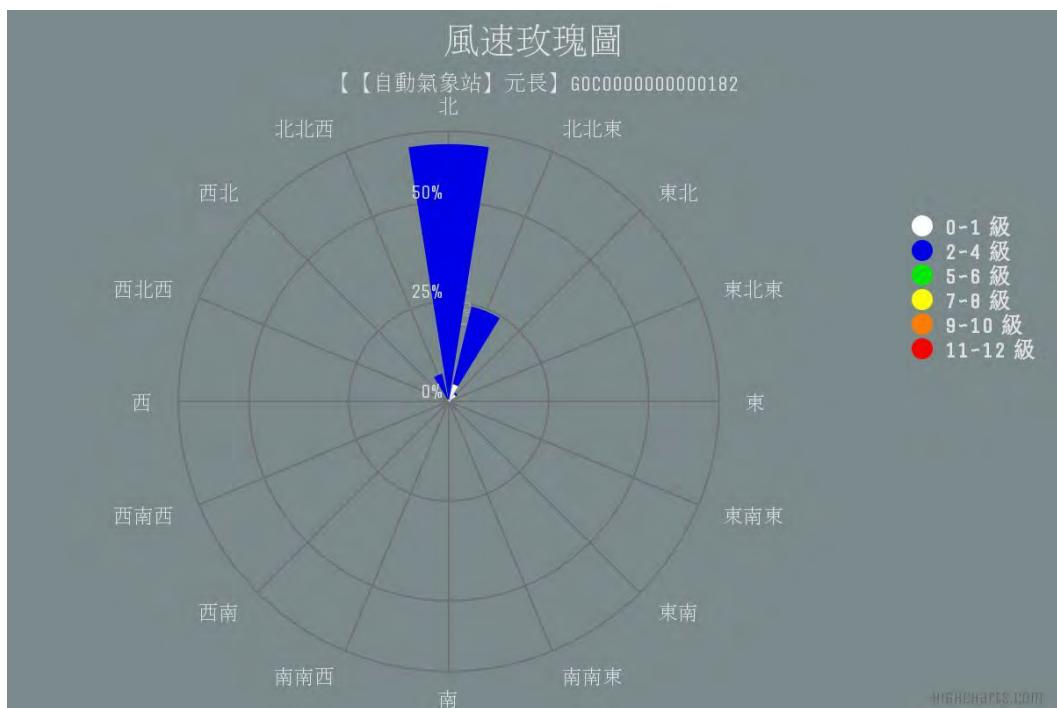


圖6-30 元長氣象站風塊圖

JS-2179 -NH<sub>3</sub> (ppb)

NH <sub>3</sub> ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	6.78	6.8	6.9	7.08	7.18	6.84	6.58	7.88	8.62	10.08	10.68	10.72	11	11.58	10.34	9.6	8.7	7.86	7.6	7.44	7.08	6.94	7.18	7.08
星期二	6.92	6.9	7.04	7.08	7.08	7.32	6.82	8.2	9.12	10.16	10.48	10.54	10.44	10.56	9.54	9.02	9.04	7.76	7.74	7.16	7.26	7	6.98	7.06
星期三	7.22	7.58	7.46	7.16	6.66	6.7	6.04	6.62	6.78	6.96	7.4	7.8	7.88	7.72	7.72	7	6.88	6.04	5.92	5.82	5.88	6.1	5.7	5.64
星期四	5.5	5.66	5.9	6.04	6.12	5.96	5.94	6.22	6.18	6.34	6.68	6.9	7.3	7.12	6.8	6.62	6.28	5.86	6.16	5.96	5.88	6.04	6.28	5.98
星期五	6.1	5.9	6.28	6.14	6.14	6.08	6.06	6.5	6.86	6.5	6.9	7	7.28	7.3	7.32	6.74	6.4	6.16	6.04	6.12	6	6.12	5.9	5.975
星期六	6.8	6.5833	6.4833	6.7333	6.55	6.8167	6.4167	7.1833	7.4333	8.24	8.7	9.36	9.12	9.44	9.96	8.7	8.16	7.52	7.36	7.38	7.26	7.08	7.08	6.98
星期日	5.675	6.625	6	6.275	6.45	6.675	6.875	7.725	8.35	8.15	9.175	8.425	9.05	9.475	9.95	8.925	7.45	7.325	7.25	7.05	6.875	6.85	5.94	6.86

JS-2179-H<sub>2</sub>S (ppb)

H <sub>2</sub> S ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	9.6	9.66	9.78	10.58	10.08	10.18	10.18	8.5	6.48	5.14	6.34	8.26	9.94	10.98	10.86	11.12	9.78	8.84	8.44	8.06	7.56	7.4	8.54	8.28
星期二	7.68	6.98	7.28	7.9	8.7	8.76	8.26	6.48	4.56	4.52	5.24	6.98	8.4	9.36	9.82	10.06	9.96	9.02	10.92	10.28	9.54	9.14	9.1	9.6
星期三	9.62	9.48	8.4	7.66	7.72	7.46	7.04	9.16	5.88	6.28	5.76	5.92	7	8.2	9.44	11.74	10.3	11.12	10.92	10.94	11.68	11.36	11.04	11.02
星期四	10.78	10.98	10.86	10.5	9.9	9.88	11.76	11.32	10.22	7.38	6.38	7.32	8.62	10.2	10.74	11.06	10.86	13.92	12.7	12.56	11.88	11.48	11.06	10.46
星期五	9.84	9.84	9.68	9.84	9.38	8.64	8.44	8.46	8.22	5.04	6.22	7.16	7.68	8.46	8.58	8.82	9.8	10.78	11.22	10.88	9.58	8.9	8.28	9.7
星期六	7.2667	7.2333	6.9833	6.7	6.0833	5.85	5.7167	5.1	3.8833	3.82	5.02	4.98	5.5	6.44	7.32	7.98	7.66	7.64	7.86	7.32	6.74	6.44	6.18	5.92
星期日	34.925	20.825	7.15	5.05	4.175	3.825	3.6	3.4	5.475	4.525	5.1	5.9	7.575	10.425	11.025	12.925	13.85	14.7	14.025	12.65	12.075	12.2	9.86	9.62

JS-2179-H<sub>2</sub>S (ppb)

PM2.5 ug/m <sup>3</sup>	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	13.46	13.54	14.7	15.72	14.74	13.42	13.78	12.08	13.54	13.14	12.06	13.6	16.12	15.76	14.74	14.5	14	13.84	17.54	17.5	17.48	16.56	16.36	16.58
星期二	18.14	18.74	20.32	19.7	19.96	20.06	21.04	19.12	16.14	15.14	15.32	16.28	17.58	20.9	21.1	18.98	19.18	21.22	20.36	20.24	20.4	21.24	22.96	26.18
星期三	25.9	23.3	22.52	20.48	22.9	18.4	15.92	16.36	14.52	14.46	15.86	15.92	16.86	21.02	20.4	21	20.1	17.62	16.4	13.8	13.28	12.42	10.82	10.1
星期四	8.44	7.92	10.38	13.34	10.36	9.28	9.52	10.08	10.16	10.02	11.5	15.26	22.24	24.34	21.3	18.6	18.52	15.28	14.64	12.48	14.1	15.52	15.2	14.08
星期五	12.52	12.68	13.68	15.14	15.72	15.4	14.82	17.54	13.54	10.44	10.58	14.02	16.5	18.28	17.64	16.48	13.64	11.94	10.02	8.86	8.52	7.46	7.52	7.425
星期六	9.6833	12.117	12.017	11.567	10.133	8.9833	6.4	6.9833	6.1167	6.98	23.64	11.94	13.12	18.94	18.84	18.92	19.62	20.24	19.94	19.26	19.1	18.22	17.8	24.04
星期日	138.6	144.03	65.275	29.025	24.075	25.175	19.825	19.575	20.875	19.875	16.25	14.6	17.425	18.5	18.2	18.425	18.075	17.875	20.225	15.95	15.175	14.85	13.28	12.98

圖6-31 JS-2179元長-暢展實業周間濃度分布圖

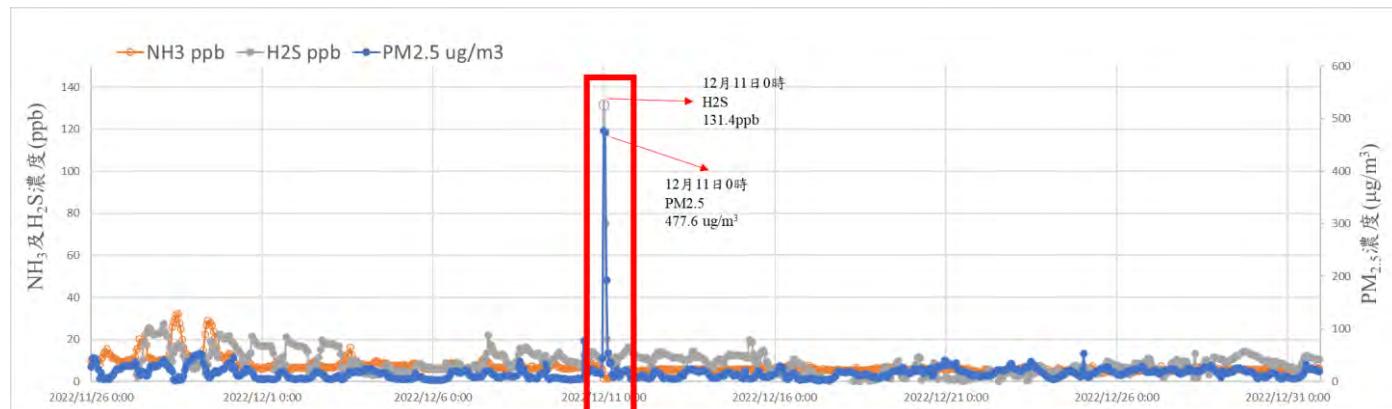


圖6-32 暢展實業測項濃度趨勢圖

## 六、元長鄉-弘裕農產(編號 8)

弘裕農產加工廠該點位位於元長鄉，點位與標的對象之相對位置監測狀況說明如**圖 6-33**，監測點位分別位於標的對象東方，根據異味陳情資訊，陳情內容為有製程異味傳出，該廠為肥料及氮化合物製造業，該感測點味架設時間為 111 年 11 月 15 日，因微型氣體感測元件易受環境濕度影響，故數據分析應用時以單點數據的相對變化趨勢來判斷污染物的相對變化，故將以整體趨勢分析自 111 年 11 月 15 日~12 月 16 日數據進行解析。

### (一)風速風向資訊

根據元長氣象站(元長鄉公所)，統計感測時段，主要為北風如**圖 6-34**，風速大多介於 2 至 4 級風，清風至和風等級。

### (二)異味感測-NH<sub>3</sub> 感測資訊

針對 NH<sub>3</sub> 測項其監測數據於 8 時至 17 時相較其他時段較高，濃度範圍分別介於 7.8~104.5 ppb，平均濃度 12.8ppb(如**圖 6-35**)，特別於 11 月 15 日上午 9 時至 13 時出現突高值，最高小時平均值達 104.5 ppb(**圖 6-36**)，風向為北風後續轉為西北風，風速為和風等級，其餘時段其測值非常規律並相對平穩，排除該段時間數據濃度範圍分別介於 7.8~34.2 ppb，且於 11 月 30 日後濃皆低於 11ppb，測值非常平穩無明顯起伏。

### (三)異味感測- H<sub>2</sub>S 感測資訊

針對 H<sub>2</sub>S 測項其監測數據於 16 時至 6 時相較其他時段較高，其濃度範圍分別介於 14.5~27.7 ppb，平均濃度 20.7ppb(如**圖 6-35**)，測值相對平穩，並且非常規律。

### (四)粒狀物感測- PM<sub>2.5</sub> 感測資訊

PM<sub>2.5</sub> 監測數據濃度範圍為分別介於 3ug/m<sup>3</sup>~70.4 ug/m<sup>3</sup>，平均濃度為 22.1ug/m<sup>3</sup>(如**圖 6-35**)，而相較於 H<sub>2</sub>S 及 NH<sub>3</sub> 並無明顯之規律，因此 PM<sub>2.5</sub> 高值皆為大環境影響，受監測標的影響不大。



元長鄉-弘裕農產

監測採用時間：111/11/15~111/12/16

圖6-33 元長鄉-弘裕農產點位配置圖

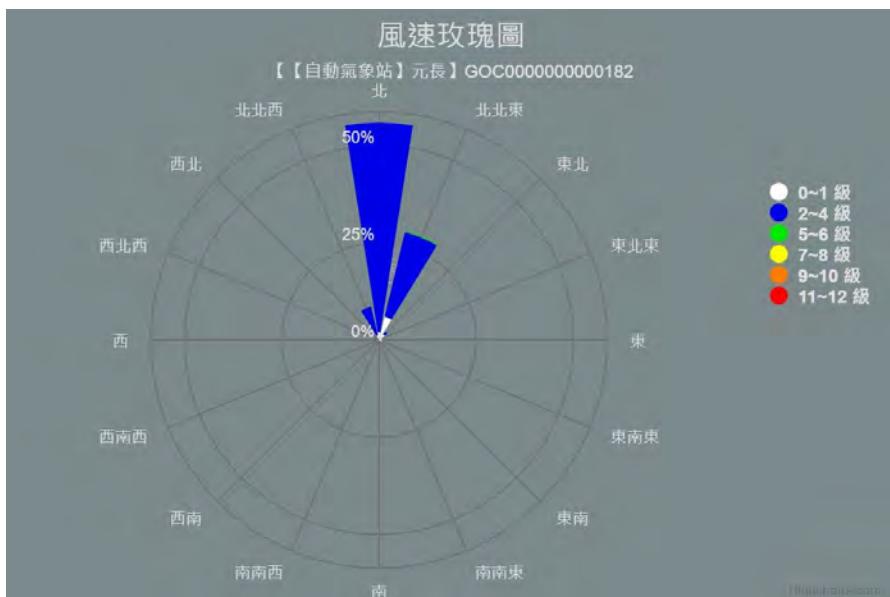


圖6-34 元長氣象站風塊圖

JS-2174 -NH <sub>3</sub> (ppb)		0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	NH3 ppb	10.73	10.63	10.45	10.53	10.88	10.53	10.85	11.18	12.6	15.5	17.1	18.13	18.68	19.28	18.63	17.13	14.43	12.48	11.65	11.65	11.53	11.2	10.98	11.2
星期二		12.58	12.6	12.72	12.46	12.6	12.38	12.22	13.32	15.24	22.12	34.04	25.94	21.8	20.4	18.6	17.28	13.1	12.24	11.84	11.76	11.52	11.5	11.46	11.14
星期三		11.36	11.56	11.4	11.52	10.96	10.96	10.66	10.76	11.04	12.06	12.86	14.04	14.86	15.1	14.8	14.16	12.1	11.62	10.8	10.7	10.3	10.16	10.24	10.1
星期四		10.26	9.9	10.02	10.08	10.48	10.12	10.4	10.66	11.58	12.4	12.94	13.9	14.86	15.92	15.58	14.66	13.2	11.4	10.82	10.8	10.88	10.86	10.42	10.7
星期五		10.36	10.4	10.38	10.18	10.44	10.4	10.18	10.94	11.64	12.4	13.76	15.3	16.36	16.1	14.54	13.92	12.1	11.54	11.28	10.94	10.7	10.84	10.58	10.88
星期六		11.03	10.9	10.98	11.05	11.43	11.15	11.38	11.63	12.5	13.35	14.03	15.53	15.78	16.03	15.83	14.7	13.1	11.85	11.73	11.6	11.25	11.38	11.2	11.13
星期日		11.15	10.95	10.88	11.18	11.13	11.2	11.3	12.03	12.58	14.48	16.03	16.8	17.13	17.75	17.83	15.7	13.55	11.9	11.4	11.25	10.98	10.98	11.03	10.63

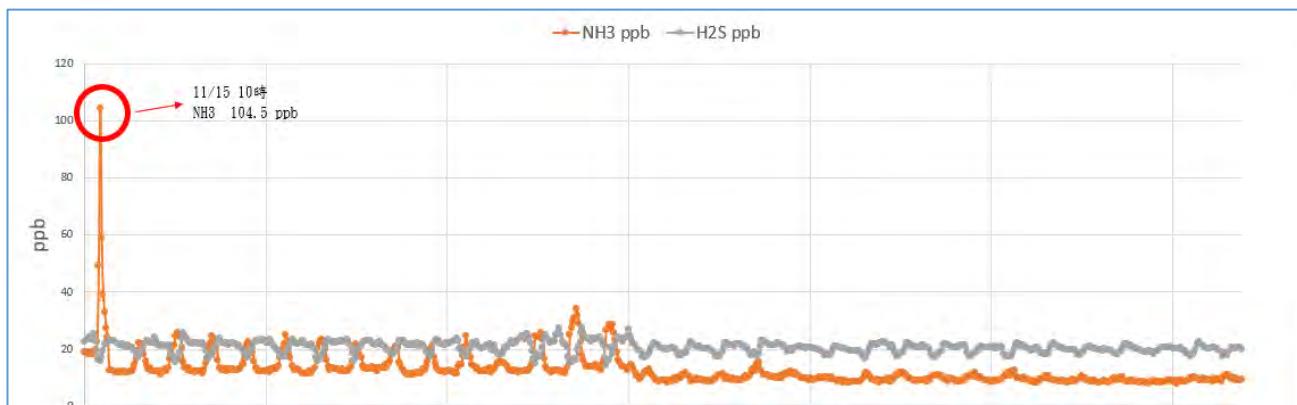
  

JS-2174 -H <sub>2</sub> S (ppb)		0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	H2S ppb	22.3	22.2	22.48	21.68	21.05	20.8	20.98	20.25	18.9	17.2	16.88	17.25	17.8	17.88	19.5	20.8	22.8	23.28	22.65	22.1	21.85	21.78	21.5	21.48
星期二		21.88	22.06	21.72	22.12	22.16	22.18	22.26	21.1	19.2	17.54	16.94	17.18	19.08	19.5	20.24	21.32	22.48	22.88	22.72	22.72	22.36	22.52	22.36	22.22
星期三		22.74	22.16	21.66	21.36	21.22	20.8	20.52	20.2	19.5	18.64	18.24	18.08	18.14	18.8	19.44	20.68	22.1	22.4	22.12	21.82	21.54	21.36	21.64	21.3
星期四		20.82	20.9	21.04	21.12	21.14	20.94	20.78	20.6	19.76	18.6	18.2	17.68	17.66	17.92	18.68	20.28	22.48	23.36	23.02	22.18	21.7	21.44	21.34	21.32
星期五		21.14	21.18	21.32	21.42	21.48	21.58	21.62	20.96	19.38	18.08	17.9	17.94	17.78	18.74	19.8	20.66	21.64	22.04	21.74	21.64	21.44	21.02	20.92	21.13
星期六		21.35	21.65	21.55	21.43	21.38	20.7	20.75	20.63	19.08	18.43	18.43	17.93	18.13	18.18	19.28	20.7	22.18	22.65	22.75	22.53	22.23	22.18	22.2	22.2
星期日		22.13	22.23	22.45	22.33	22.43	22.28	21.9	20.9	19.7	18.15	17.7	18.25	18.65	18.4	19.2	20.85	22.23	23	22.6	21.88	21.55	21.48	21.7	21.6

JS-2174- PM <sub>2.5</sub> (ug/m <sup>3</sup> )		0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	PM2.5 ug/m3	22.18	23.53	26.33	27.53	25.93	26.25	28.43	23.35	21.95	20.13	16.9	15.6	14.6	14.48	13.73	13.28	13.18	18.8	20.08	21.75	24.43	25.48	24.23	24.15
星期二		24.78	26.18	27.02	31.68	33.58	32.24	30.7	29.36	32.86	28.24	24.88	26.42	26.88	25.84	26.42	28.92	28.8	32.28	32.22	33.12	31.92	35.16	38.62	34.58
星期三		35.84	33.32	30.92	29.66	31.7	25.96	22.98	20.8	19.48	18.62	19.3	19.3	19.62	19.18	17.88	19.26	19.2	18.52	16.16	14.44	13.86	14.38	13.46	14.5
星期四		17.12	17.84	20.06	21.18	21.64	21.9	21.88	22.74	21.3	16.86	15.9	17.1	19.58	18.78	18.36	16.74	16.24	17.96	17.64	13.58	13.32	14.66	16.74	18.06
星期五		16.84	19.42	24.12	27.1	27.4	28.04	28.24	22.6	15.02	14.52	15.76	18.8	18.56	16.32	17.74	17.16	16.14	16.94	16.78	17.38	19.9	17.48	17.32	21.18
星期六		26.13	24.35	26.33	25.1	20.33	21	21.6	19.48	16.33	18.93	20.55	17.93	16.55	17.88	19.15	19.45	20.9	22.93	30.9	29.1	29.05	28.95	29.05	28.43
星期日		28.48	30.5	28.88	28.55	25.25	24.33	22.55	21.68	22.25	19.43	16.8	18.03	20.6	20.05	19.7	19.83	19.93	20.5	23.13	19.78	19.18	18.7	20.15	20.95

圖 6-35 JS-2174 元長-弘裕農產周間濃度分布圖

圖 6-36 元長-弘裕農產 NH<sub>3</sub> 及 H<sub>2</sub>S 小時濃度趨勢圖

## 七、元長鄉-子茂堆肥廠(編號 9)

子茂堆肥場該點位位於元長鄉，點位與標的對象之相對位置監測狀況說明如圖 6-37，監測點位分別位於標的對象東南方，該感測點架設時間為 111 年 11 月 15 日，因微型氣體感測元件易受環境濕度影響，故數據分析應用時以單點數據的相對變化趨勢來判斷污染物的相對變化，故將以整體趨勢分析自 111 年 11 月 30 日~111 年 12 月 31 日數據進行解析。

### (一)風速風向資訊

根據元長氣象站(元長鄉公所)，統計感測時段，主要為北風，如圖 6-38，風速介於 2 至 4 級風，清風、和風等級。

### (二)異味感測-NH<sub>3</sub> 感測資訊

針對 NH<sub>3</sub> 測項其監測數據於周一、週二、週六及周日的 7 時至 16 時相較其他時段較高，整體濃度範圍分別介於 2.98~9.43 ppb，平均濃度 4.83 ppb(如圖 6-39)，其測值非常規律並相對平穩。

### (三)異味感測-H<sub>2</sub>S 感測資訊

針對 H<sub>2</sub>S 測項其監測數據於 15 時至 23 時較高，整體濃度範圍分別介於 14.40~26.03 ppb，平均濃度 19.94 ppb(如圖 6-39)，測值差異不大，無明顯之變化。



圖6-37 元長-子茂堆肥廠點位配置圖

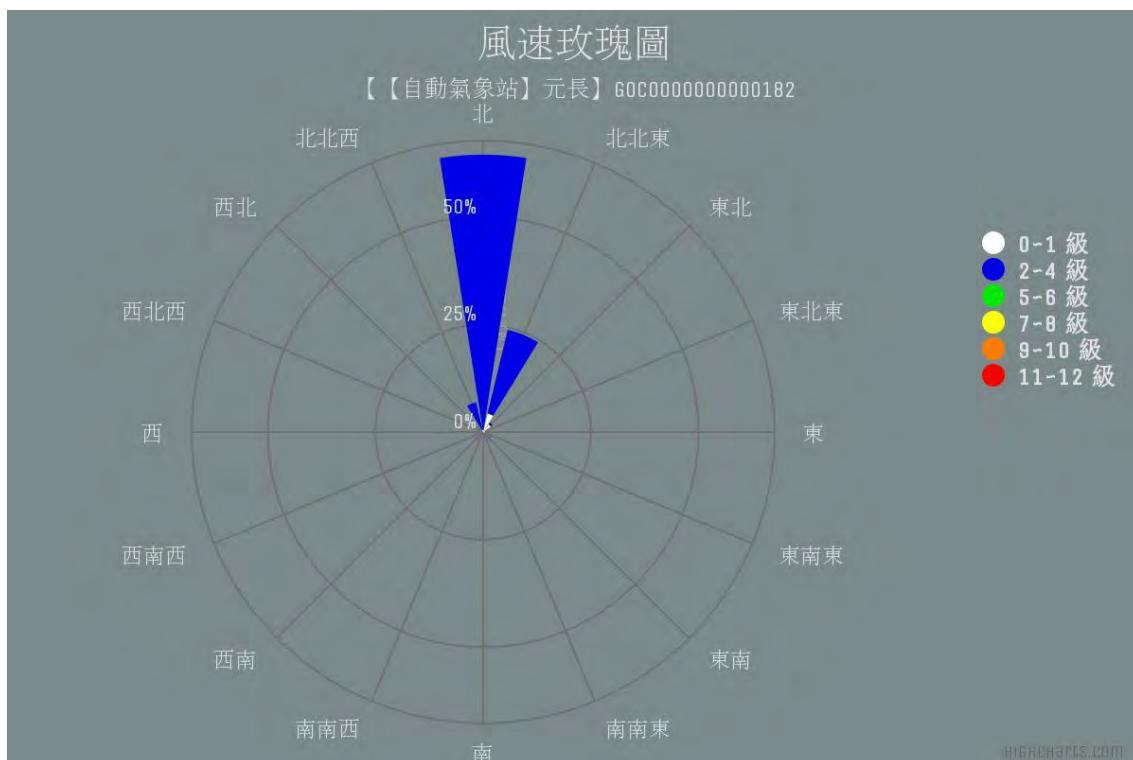


圖6-38 元長氣象站風塊圖

JS-2186 -NH3 (ppb)

NH3 ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	6.78	6.8	6.9	7.08	7.18	6.84	6.58	7.88	8.62	10.08	10.68	10.72	11	11.58	10.34	9.6	8.7	7.86	7.6	7.44	7.08	6.94	7.18	7.08
星期二	6.92	6.9	7.04	7.08	7.08	7.32	6.82	8.2	9.12	10.16	10.48	10.54	10.44	10.56	9.54	9.02	9.04	7.76	7.74	7.16	7.26	7	6.98	7.06
星期三	7.22	7.58	7.46	7.16	6.66	6.7	6.04	6.62	6.78	6.96	7.4	7.8	7.88	7.72	7.72	7	6.88	6.04	5.92	5.82	5.88	6.1	5.7	5.64
星期四	5.5	5.66	5.9	6.04	6.12	5.96	5.94	6.22	6.18	6.34	6.68	6.9	7.3	7.12	6.8	6.62	6.28	5.86	6.16	5.96	5.88	6.04	6.28	5.98
星期五	6.1	5.9	6.28	6.14	6.14	6.08	6.06	6.5	6.86	6.5	6.9	7	7.28	7.3	7.32	6.74	6.4	6.16	6.04	6.12	6	6.12	5.9	5.975
星期六	6.8	6.5833	6.4833	6.7333	6.55	6.8167	6.4167	7.1833	7.4333	8.24	8.7	9.36	9.12	9.44	9.96	8.7	8.16	7.52	7.36	7.38	7.26	7.08	7.08	6.98
星期日	5.675	6.625	6	6.275	6.45	6.675	6.875	7.725	8.35	8.15	9.175	8.425	9.05	9.475	9.95	8.925	7.45	7.325	7.25	7.05	6.875	6.85	5.94	6.86

JS-2186-H2S (ppb)

H2S ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	20.285	20.463	20.366	20.314	20.234	20.268	20.39	19.475	18.173	16.888	16.708	17.667	18.389	19.529	19.914	20.612	21.392	21.95	21.85	21.522	20.989	20.743	20.626	20.732
星期二	20.623	20.581	20.517	20.698	20.589	20.495	19.387	18.386	17.169	16.674	16.545	16.302	18.024	19.262	20.837	23.012	23.302	22.638	21.811	21.61	21.407	21.249	21.296	
星期三	21.416	21.279	21.173	21.106	20.786	20.702	20.879	20.162	18.526	17.506	17.289	17.283	18.059	18.753	19.619	20.573	21.471	21.837	21.434	20.975	20.738	20.696	20.192	19.91
星期四	19.868	19.873	20.058	20.05	20.009	20.117	19.826	18.884	17.87	17.165	17.22	17.431	18.106	18.834	19.431	20.272	21.487	22.163	21.776	21.396	20.964	20.865	20.748	20.603
星期五	20.26	20.23	20.561	20.297	20.171	20.149	20.05	19.22	18.485	17.488	17.669	17.765	18.159	19.142	20.008	20.642	20.909	21.01	20.976	20.743	20.661	20.393	20.125	19.987
星期六	20.152	20.152	20.035	19.865	19.761	19.762	19.907	18.905	17.845	17.582	17.454	17.775	18.045	18.599	19.885	21.197	21.905	22.209	21.864	21.389	21.285	21.007	20.807	20.96
星期日	20.712	20.048	19.864	20.068	20.135	20.513	20.475	19.529	18.861	18.13	18.045	18.186	18.424	19.055	19.668	20.878	21.815	22.305	21.83	21.3	21.056	20.777	20.493	20.366

圖 6-39 JS-2186 元長-子茂堆肥場周間濃度分布圖

## 八、斗六市-梅林養豬場(編號 10)

斗六市-梅林養豬場該點位位於斗六市，點位與標的對象之相對位置監測狀況說明如**圖 6-40**，監測點位分別位於標的對象東南方，梅林養豬場位於斗六市，位於斗六工業區西南方約 320 公尺處，而根據長期異味陳情資訊(110 年 1 月至 111 年 11 月 15 日)，該區域遭陳情 14 次，主要為豬屎異味，於監測時段異味陳情案件共 3 件，陳情內容如**表 6-9**，該感測點味架設時間為 111 年 11 月 9 日，因微型氣體感測元件易受環境濕度影響，故數據分析應用時以單點數據的相對變化趨勢來判斷污染物的相對變化，故將以整體趨勢分析自 111 年 11 月 11 日~111 年 12 月 12 日數據進行解析。

### (一)風速風向資訊

根據虎尾氣象站(斗六消防分隊)，統計感測時段，主要為北風，如**圖 6-41 及圖 6-42**，風速介於 0 至 4 級風，無風、清風等級。

### (二)異味感測-NH<sub>3</sub> 感測資訊

針對 NH<sub>3</sub> 測項其監測數據於 8 時至 17 時相較其他時段較高，濃度範圍分別介於 11.7~53.8 ppb，平均濃度 17.5 ppb(如**圖 6-43**)，根據小時濃度趨勢(如**圖 6-44**)中可以發現 NH<sub>3</sub> 於 11 月 27 日至 11 月 29 日中午時段皆出現突高值情形，於 11 月 27 日及 11 月 28 日風向皆為東北風後測值升高，而 11 月 29 日為東南風後測值升高後逐漸下降，比對陳情資訊，於 11 月 28 日 11:03 分接獲一陳情案件，鄰近當日 14 時之高值情形，惟高值發生風速皆為無風、清風等級，其餘時段其測值非常規律並相對平穩，周間濃度較高時段為白天，與養豬場作業時間相符，故推斷進行清潔動作以及動物活動導致濃度升高。

### (三)異味感測-H<sub>2</sub>S 感測資訊

針對 H<sub>2</sub>S 測項其監測數據於 15 時至 22 時相較其他時段較高，其濃度範圍分別介於 14.9~30.6 ppb，平均濃度

22.1ppb，測值相對平穩，並且非常規律，而 H<sub>2</sub>S 通常由有機物在無氧氣的原核生物分解的情況下產生，此點位高值時段較 NH<sub>3</sub> 晚，故推測為動物糞便分解後產生之 NH<sub>3</sub>，。

#### (四)粒狀物感測- PM<sub>2.5</sub> 感測資訊

PM<sub>2.5</sub> 監測數據濃度範圍為分別介於 1.7ug/m<sup>3</sup>~70.3 ug/m<sup>3</sup>，平均濃度為 23 ug/m<sup>3</sup>，而相較於 H<sub>2</sub>S 及 NH<sub>3</sub> 並無明顯之規律，因此 PM<sub>2.5</sub> 高值皆為大環境影響，受監測標的影響不大。

**表6-9 梅林養豬場陳情案件明細**

項次	鄉鎮別	受理日期	污染者地址	污染者名稱	陳情備註	污染項目
1	雲林縣_斗六市	2022-11-28 11:03:00	斗工六路61號附近	豬屎異味	陳情上開地點聞有豬屎異味，請本局派員會同查察。	異味污染物_動物
2	雲林縣_斗六市	2022-11-29 21:52:00	南仁路173號	梅林畜牧場	陳情表示於榴榔十二街聞有該場豬屎異味之情事，請本局派員查察。	異味污染物_動物
3	雲林縣_斗六市	2022-12-02 20:20:00	南仁路173號	梅林養豬場	豬屎異味，相對位置:榴榔十二街，另有一陳情人(先生)於20:30來電反映陳情相同情事。	異味污染物_動物



**圖6-40 斗六市-梅林養豬場點位配置圖**

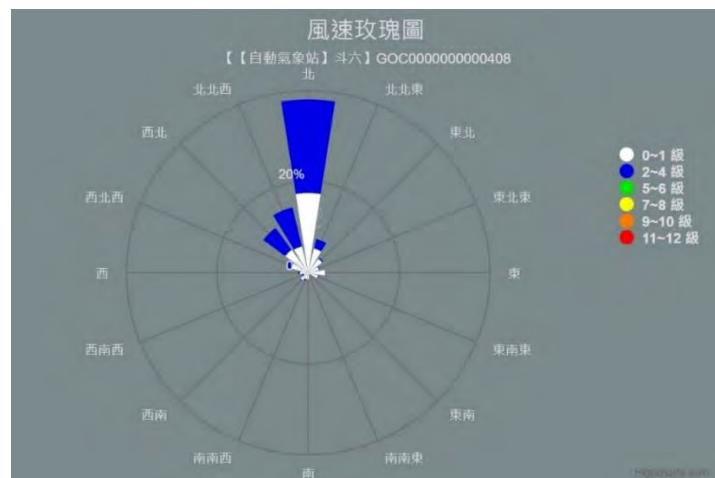


圖6-41 斗六氣象站風塊圖

		【自動氣象站】斗六【GOC0000000000408】																							
		00時	01時	02時	03時	04時	05時	06時	07時	08時	09時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
2022-11-27		0.9	靜	0.3	0.2	靜	靜	0.4	靜	0.3	0.4	1.4	1.4	靜	1.5	0.5	2.3	2.2	2.5	1	0.8	1.3	0.3	靜	靜
		↗	↖	↙	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖
2022-11-28		靜	靜	0.2	0.8	0.9	0.9	0.6	0.5	0.6	靜	0.6	1.7	2	2.8	1.4	2.2	2.3	2.3	1.2	0.7	1.1	0.5	靜	靜
		↓	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖
2022-11-29		靜	0.4	0.3	靜	0.8	0.8	靜	靜	靜	靜	0.4	0.9	NA	1.3	3.5	2.2	1.8	1.7	0.9	0.7	0.2	靜	靜	靜
		↓	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖

圖6-42 斗六氣象站風速風向資訊

JS-2177 -NH3 (ppb)

NH3 ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	15.5	15.4	15.0	15.4	15.3	15.6	15.6	16.8	18.8	21.2	22.4	24.8	26.9	27.9	28.4	25.5	21.0	18.1	17.8	17.2	16.5	15.8	15.6	
星期二	16.3	15.9	15.8	15.5	15.8	15.5	15.7	16.7	20.1	22.0	23.5	25.3	28.7	28.5	25.9	22.7	19.3	18.4	17.7	17.3	16.9	16.8	16.0	16.1
星期三	16.3	16.4	16.6	17.3	17.0	17.0	17.1	17.2	17.9	19.0	19.5	21.2	22.7	24.4	23.7	22.5	20.3	17.4	16.6	16.2	15.3	15.7	15.1	15.2
星期四	15.6	15.6	15.8	15.6	15.4	15.2	15.3	16.0	17.3	18.2	19.2	21.2	22.5	23.9	23.4	22.0	19.1	17.5	16.7	15.6	15.7	15.0	15.1	15.3
星期五	14.7	15.1	14.6	14.6	15.1	15.0	15.0	15.6	16.6	17.7	18.4	19.7	21.8	23.2	22.6	20.4	18.5	16.9	16.1	16.1	15.3	15.6	15.3	15.6
星期六	15.0	15.4	15.5	15.1	15.2	15.2	14.7	16.0	17.1	18.3	18.9	20.7	22.8	24.4	24.2	22.1	19.2	17.1	16.4	16.1	15.5	15.3	14.9	15.1
星期日	15.3	15.2	15.6	15.0	15.6	15.3	15.6	17.0	18.6	21.6	22.9	24.6	25.7	25.9	22.7	19.7	18.0	17.5	16.4	16.6	16.2	15.8	15.6	

JS-2177 -H2S (ppb)

H2S ppb	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	22.6	22.6	22.5	22.3	22.2	22.3	22.3	21.8	19.9	18.9	19.1	18.6	18.1	19.3	20.5	22.9	25.2	26.1	25.6	25.0	24.3	23.9	23.5	23.1
星期二	22.9	22.6	22.2	22.2	22.3	22.2	22.4	22.0	19.3	18.5	17.9	17.9	17.5	19.5	22.6	23.8	25.5	25.9	25.2	24.9	24.5	24.1	23.7	23.2
星期三	22.8	22.4	22.3	22.2	22.2	22.0	22.2	21.9	20.7	20.0	19.5	18.9	19.1	19.1	20.4	22.0	24.1	25.0	24.6	24.1	23.7	23.3	22.7	22.5
星期四	22.5	22.5	22.2	21.7	21.8	22.0	22.2	21.9	20.3	19.6	19.3	18.7	18.4	18.8	20.2	22.5	24.5	25.8	25.7	25.2	24.4	23.8	23.5	23.2
星期五	22.9	22.9	22.8	22.6	22.5	22.3	22.4	22.2	20.8	19.5	19.0	18.6	18.1	19.0	21.3	23.2	25.5	26.3	25.7	24.9	24.2	23.7	23.3	23.2
星期六	22.8	22.6	22.5	22.3	22.2	21.8	21.7	21.3	20.8	20.1	19.3	18.2	17.6	18.4	21.3	24.0	26.1	26.4	25.8	25.2	24.8	24.1	23.7	23.3
星期日	23.0	22.7	22.6	22.6	22.5	22.2	22.4	21.8	19.4	18.4	18.7	18.6	18.6	19.0	21.5	24.6	25.6	26.1	25.5	24.9	24.2	23.6	23.1	23.0

JS-2177- PM2.5 (ug/m3)

PM2.5 ug/m3	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
星期一	16.9	16.5	16.6	17.2	19.3	18.3	15.1	14.1	15.8	15.9	16.6	19.7	20.6	20.6	20.3	20.7	18.3	21.4	24.6	22.2	21.6	21.9	21.0	21.0
星期二	20.5	20.7	18.2	16.2	14.6	14.4	16.2	18.5	19.5	19.1	16.9	18.8	22.6	26.9	29.0	26.6	28.4	29.3	29.2	29.2	30.1	31.2	30.1	30.3
星期三	28.9	27.0	27.0	29.4	28.7	30.6	30.0	28.9	27.3	29.7	28.4	26.5	25.1	24.0	21.7	20.8	18.8	20.4	18.1	17.6	15.1	13.6	14.9	15.3
星期四	18.0	19.5	20.1	22.1	18.6	17.2	16.8	18.9	17.5	17.6	19.7	22.4	21.5	21.2	21.5	20.9	20.1	19.7	20.2	18.4	14.9	14.5	13.6	13.9
星期五	21.3	24.1	27.1	26.5	27.0	27.0	29.4	34.7	31.3	24.0	22.0	23.2	22.3	22.5	21.9	19.9	24.0	24.3	25.1	22.7	21.5	22.6	24.0	36.9
星期六	38.3	37.7	36.4	32.6	34.0	27.3	32.0	24.4	27.3	29.1	29.4	24.1	23.7	23.8	24.1	23.9	25.5	30.0	32.4	31.6	32.8	30.8	31.3	29.2
星期日	27.4	27.6	29.0	30.9	30.6	26.7	24.1	28.0	21.1	18.7	20.9	22.6	19.5	19.0	20.8	21.4	20.4	22.5	21.4	20.3	19.5	18.4	17.0	19.3

圖6-43 JS-2177斗六-梅林養豬周間濃度分布圖

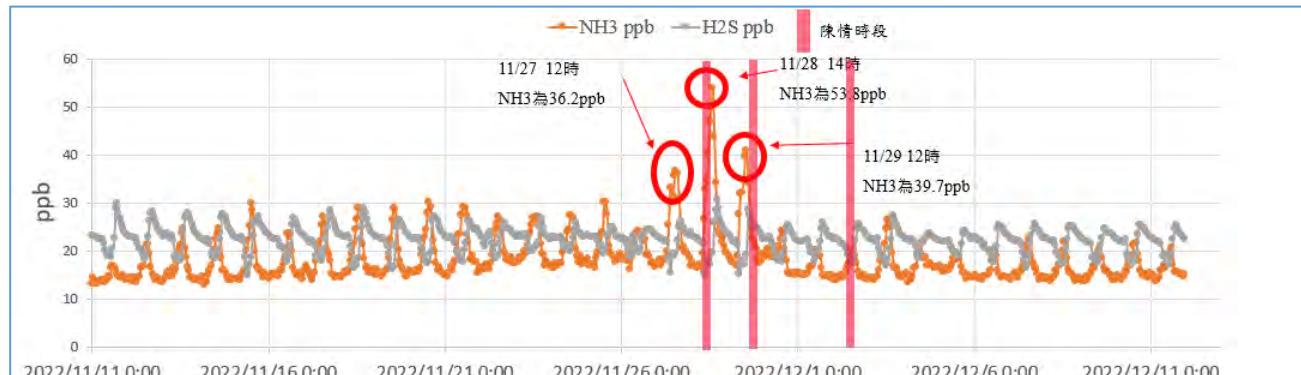


圖6-44 梅林養豬場NH3及H2S小時濃度趨勢圖

## 第七章 執行成果與建議

## 第七章 執行成果與建議

本擴增計畫報告至期末報告繳交為止，計畫整體進度控管統計如表 7-1 所示，計畫目標及各項工作執行成果分述如下：

### 7.1 執行成果

本擴增計畫於 111 年 5 月 19 日完成簽約議價後據以執行，依據契約規範新增布建 150 台空氣品質感測器，布建作業應於 111 年 8 月 31 日前完成，並於 111 年度維持至少 4 個月 150 個空品感測器數據資料服務、感測數據品質，另提供 10 組移動式  $\text{NH}_3 / \text{H}_2\text{S}$  微型感測設備進行監測，提升輔助環保稽查與環境治理工作，並配合環保署第三方查核、召回測試、異常查檢等所需查察與感測器拆裝等協助事項，本節針對各事項之執行成果進行統整說明。

#### 一、150 點後續擴充案規劃及布建成果

##### (一) 感測器實場及實驗室認證

計畫使用設備於 110 年即已完成環保署指定之測試單位認證，包含實地場域驗證和實驗室驗證，主要就感測器同型號之模組間變異(IMV%)、數據接收率、相關係數( $R^2$ )、偏移誤差(Bias、Error)等進行驗證。在實地場域測試部分，感測器之數據完整率(R)為 100%、相對器差為 -10.9%、決定係數( $R^2$ )為 0.82~0.86、線性回歸斜率(Slope)為 1.19~1.25、模組間變異性(IMV)(%)為 7.3%。而實驗室驗證測試結果中，數據完整率為 100%、相對誤差(Error)三台各濃度介於 2% 至 22%、決定係數( $R^2$ )為 1、線性回歸斜率(Slope)為 1.13 至 1.23，認證結果皆符合環保署規定污染熱區鑑別應用等級需求。

##### (二) 感測器一致性比對

感測器一致性比對作業以崙背測站作為主要附掛測站，計畫於 111 年 6 月 3 日至 8 月 29 日共比對 5 批次，總計通過核定 159 台感測器，其中 150 台作為現場布建、5 台長期比對機、4 台為臨時備機運用，扣除持續比對之基準機，共計 154 台感測器符合環保署規範  $bias \leq 25\%$ 、 $CV \leq 0.1$ 。

### (三)布建地點及供電單位協調作業

150 點擴增案規劃需求點位以貼近民衆之工業區鄰近社區、易致陳情點位、感測村里空區及敏感區位(活動中心、村里辦公室或學校等)為主，主要分布於 19 個鄉鎮，計畫於 111 年 7 月 27 日彙整相關資料提送點位資訊明細及用地申請書樣式至環保局，局端則於 8 月 8 日(雲環空字第 1111024795A 號、雲環空字第 1111024795B 號)協助函文予各權責單位公所，經執行過程與各公所之溝通協調，19 個鄉鎮市公所及雲林縣政府皆同意進行感測器附掛並取得燈桿內線架接同意書。

### (四)布建裝設

計畫於一致性比對合格核定及取得個燈桿權責管理單位同意後，始進行各區域安裝作業，考量地域性及配合主管機關或土地持有人同意布建之區域先行進行架設，自 111 年 8 月 20 開始布建，共計於 19 個鄉鎮市進行擴增，於 111 年 8 月 31 日完成各鄉鎮市點位共計 150 點之布建，本次擴增 150 點分布於本縣 19 個鄉鎮，包含特殊感測點(陳情熱區)8 點、鄰近工業區社區 19 點及一般社區 123 點。

## 二、空氣品質感測器物聯網數據維運及傳輸

### (一)群集定期抽樣巡檢

依循環保署 110 及 111 年合辦作業原則及本擴增計畫契約規範，計畫應每季完成布建感測器 10% 之數量(每季至少 15 台)附掛比對巡檢作業，本年度布建空氣品質感測器巡檢、維運品管作業於第四季執行，經群體分析後，針對所篩選出之離群感測器進行巡檢比對，共計已完成 20 台離群感測器之雲端暨現場巡檢比對，比對之感測器皆符合規範，藉由巡檢比對過程之分析，可見由群集分析篩選出之設備，約有 85 % 受當地環境活動影響，以致出現與群集區域內之其他設備不同之異常活動監測結果，有 15% 則係設備本身異常，若考量全體 150 點設備為母體，僅有約 1.5 %(3 台)因位於郊區受昆蟲侵襲導致設備異常，於保養維修或更換備機後恢復正常。

## (二)定期目視巡檢作業

定期目視巡檢作業依規範應每6個月完成全數感測器維護工作，針對感測器內外箱清潔、確認感測器內外部元件固定和運作及周邊環境現況並記錄，本年度擴增計畫150點設備布建之空氣品質感測器目視巡檢作業於111年度第四季執行，共計完成111台設備之目視巡檢作業，設備之外觀皆無損壞、內部清理以過濾器為主，全數感測器皆正常運作。

## (三)感測設備監測數據完整性

空氣品質感測器測點監測數據，應以資料串流方式，即時上傳至環保署物聯網平台，有效資料完整性應達90%以上，在維運期間內150台感測器設備每月之資料完整性在98.1%以上。各監測點感測資料完整性皆在92.33%以上，符合契約及環保署有效資料完整性規範。

## (四)感測器資安查核認證及感測器數據品質滿意度第三方查核

計畫針對新佈建之感測設備係AQNA-1000型號，該設備已於110年11月15日提送進行資安檢測，於12月15日取得通過之檢測報告。

而針對感測器數據品質滿意度第三方查核，主要依據行政院環保署《110年及111年精進空氣品質感測器之合辦說明及注意事項》，透過第三方查核、召回測試等查驗，進行感測器抽樣以查核感測器的維運品質，惟111年度之查核作業中，擴增計畫設備皆未受環保署指定抽查。

## 三、精進感測器數據資料服務校正機制

為確保空氣品質感測器設備品質、數據服務有效性及數據品質，依循環保署「空品感測物聯網布建及數據應用指引」管理作業規則執行，主要包含動態校正及衰減分析等作業。

本年度感測數據精進之動態校正作業於環保署崙背測站位之長期比對設備執行作業，計設置有5台長期比對機，於111年9月開始執行長期比對設備之動態校正作業，各設備歷月之關性介於0.76~0.88，合格率均大於90%，符合環保署規範之要求。在衰減

分析之結果上，數據服務相關工作於 111 年 9 月~12 月執行，崙背測站內之 5 台設備相對器差中位數介於 -9%~22%、相關性介於 0.78~0.88，其相關性與器差皆表現良好，整體設備無衰減趨勢；位於環保署測站 1 公里範圍內之感測器設備僅於有崙背測站周邊 1 個感測點位，排除該周邊事件影響後，設備相對器差中位數介於 11%~33%、相關性介於 0.73~0.82，相關性與相對器差上表現良好；針對全區域設備與環保署測站衰減指標因子之分析上，111 年 9 月~12 月整體設備與測站之相對器差中位數介於 -9%~60%、相關性 ( $R^2$ ) 介於 0.58~0.83 之間，因該群集佈建點位多於社區內，範圍亦較廣，並確實可發現監測期間多次受露天燃燒事件或遼境之宗教活動影響，於計算整體設備衰減指標時亦受單點活動而影響，若未扣除活動影響，則全區設備與麥寮測站會有較低之相關性表現，會影響對於感測器是否有長期衰減之判斷。

#### 四、提供移動式感測設備應用成果

為瞭解設置區域空氣中硫化氫及氯氣濃度變化情形，透過解析時間及空間變化趨勢，掌握日夜濃度變化，並搭配風速風向資料進行污染物來向分析，期藉以推估異味來源廠家，輔助稽查及呈現後續改善作為成效。考量設備穩定及監測調整，計畫至少進行監測 1 個月，於 111 年 9 月 19 日提送 10 組移動式  $\text{NH}_3 / \text{H}_2\text{S}$  微型感測設備規畫書，於元長鄉、斗六市、水林鄉及虎尾鎮等 10 處點位進行附掛，於 111 年 9 月 26 日獲環保局核定可後依規劃執行，主要監測期間涵蓋 10~12 月。

在各點位之監測結果上，考量資源分配及受關注陳情點位之掌握，本年度觀測點位以化製廠、飼料廠、重點排放源及 1 家畜牧場為主，經由 2 物種之監測，除了台榮、源大周邊點位外，化製廠及堆肥廠周邊之監測狀況多可見濃度變化平穩及規律，除水林鄉大勝飼料廠  $\text{H}_2\text{S}$  高濃度出現在夜間外，其餘測點多於日間有較高濃度表現，而受陳情較多之金海龍公司則可見  $\text{H}_2\text{S}$  濃度變化較為明顯，且多好發在 14~20 時以及周四及周五凌晨，另外觀察該點位之 tVCO 測值，與  $\text{H}_2\text{S}$  好發在周四及周五凌晨之狀況一致，建議可於該段時間深入了解工廠實際操作情形，是否於夜間亦有進

行作業，減少其對環境及廠外民眾之干擾外，進行完善之改善規劃，以持續維持處理效果，減少對周邊民眾陳情頻率。此外畜牧場(梅林養豬場)測點之觀察上，以 NH<sub>3</sub> 測項會有特別的高值產生，以風向觀察，高值時段有較多比例係測點位於畜牧場下風時產生。而台榮及源大周邊 3 個點位中，因監測期間多為東北風，位於下風之 2 個點位(編號 3 及編號 5)各自呈現不同的排放濃度特性，編號 5 之 NH<sub>3</sub> 濃度略高於其他 2 個點位，而編號 3 則以 H<sub>2</sub>S 濃度略高於其他 2 個點位，由於前述 2 事業單位為 111 年 11 月份斗南專案關注單位，搭配固污計畫入場檢測結果，編號 3 點位鄰近受檢測後 H<sub>2</sub>S 濃度較高之廠內設備，顯示事業單位設備之操作確實有可能對周邊環境產生一定的貢獻。

表7-1 計畫進度管控表

計畫名稱：111 年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

計畫期程：111 年 05 月 19 日起至 111 年 12 月 31 日止

項次	工作項目	單位	目標數	進度分析	民國111年												累積實際進度A	累積預定進度B	累積達成率(%)C=A	總達成率(%)A/T	進度說明	進度落後扣分(I-)	進度得分表D			
					第一季			第二季			第三季			第四季												
					1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月										
1	150台感測器布建維護及數據精進規劃報告書	式	1	預定達成數				0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	100%	100%	符合進度	100				
				實際達成數				0	1	0	0	0	0	0	0	0										
				實際進度達成率				0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
2	150台感測器細部規劃書	式	1	預定達成數				0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	100%	100%	符合進度	100				
				實際達成數				0	0	1	0	0	0	0	0	0										
				實際進度達成率				0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
3	150台感測器布建作業	台	150	預定達成數				0	0	0	150	0	0	0	0	0	150	150	100%	100%	符合進度	100				
				實際達成數				0	0	0	150	0	0	0	0	0										
				實際進度達成率				0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%										
4	150台感測器布建成果報告書	式	1	預定達成數				0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	100%	100%	符合進度	100				
				實際達成數				0	0	0	0	1	0	0	0	0										
				實際進度達成率				0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%										
5	空氣品質感測器物聯網數據服務	月	4	預定達成數				0	0	0	0	1	1	1	1	1	4	4	100%	100%	符合進度	100				
				實際達成數				0	0	0	0	1	1	1	1	1										
				實際進度達成率				0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%										
6	NH3/H2S移動式微型感測器(點位規劃現勘、設備校正、設備安裝)	組	10	預定達成數				0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	100%	100%	符合進度	100				
				實際達成數				0	0	0	0	0	0	2	8	0										
				實際進度達成率				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
7	污染熱區感應數據應用及分析	式	1	預定達成數				0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	300%	300%	符合進度	100				
				實際達成數				0	0	0	0	0	1	1	1	1										
				實際進度達成率				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%										
8	每月工作月報	月	7	預定達成數				0	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	100%	100%	符合進度	100				
				實際達成數				0	1	1	1	1	1	1	1	1										
				實際進度達成率				0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%										
9	期中、期末報告(112年1月7日之前)	式	2	預定達成數				0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2	100%	100%	符合進度	100				
				實際達成數				0	0	0	1	0	0	0	0	1										
				實際進度達成率				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%										

## 7.2 建議

統整雲林縣全數已佈建 800 點設備及經 110-111 年度 3 個專案計畫之執行經驗，對未來執行感測器專案之建議統一彙整於主計畫「110-111 年度雲林縣精進空品感測器物聯網發展計畫」第八章，針對就本擴增計畫感測點位相關的共通性建議彙整如下：

### 一、雲林縣空品感測器新增擴充點位成效

雲林縣經由 110 開始對感測點位之最適化調整，以及進行共計 250 點之新增擴充作業(110 年擴充 100 點、111 年本專案計畫擴增 150 點)，主要依據既有點位特性或環保局需求進行應挪移點位評估，並依據環保署規範之設點原則類型評估合適點位進行設置，藉由對評估原則提出的應挪移標的(密集度太高、環境不佳點位)鎖定點位，並依據最適化及新增點位目的(擴增鄉鎮空區、鄰近工業區社區、陳情點位、縣市邊界等)，經評估及現場勘查確認用地用電可行後，才納入最適化及新增點位，因實際作業仍需涉及現場是否有桿位或燈桿管理單位是否同意進行附掛等因素，因此除前置作業之點位評估外，仍需考量現場設置之可行性，由於目前環保署對點位最適化並未有一定的精算方法論或規範程序，因此計畫執行上主要仍以現地原布置特性、調整需求及現場燈桿用電用地取得等面向之綜合評估完成該項作業。

經由點位調整後，可發現鄉鎮空區及陳情點位在最適化後感測能量的提升，對於逸散類(火災、露燃)的污染流布可明顯掌握、陳情點位周邊(畜牧場或斗南鎮異味)則可提出基礎物種之感測結果，供環保局稽巡查作業應用或回應民眾陳情案件，惟在工業區之應用上，因為調整目的在降低監測密度，因此應用效益主要由其他做為如 CCTV 的架設，提供的更多的輔助功能。計畫並未就效益提升狀況進行具體的量化，惟在補足鄉鎮空區及鄰近工業區社區點位之具體成效上，可見圖 7-1 之案例說明，比對最適化及擴增後之點位，可更清楚了結適件發生後之污染物流動狀況，作為對延線民眾的預警(案例一)，以及有具體佐證資訊能分辨工業區之污染告

警事件的來源，以減少對可疑污染源的誤判，減少稽查資源的浪費。

## 二、後續擴充及擴增 250 點設備及長期比對機建議可整合進行群集分析應用，優化設備之間群體相關性

後續擴充及擴增 250 點歷史資料數據已較初布建時期完整，在新年度可將數據更有效化的運用，建議可重新調整衰減分析與雲端巡檢之運算群集，應整合同型號新設置的 150 點計畫設備共同分析，優化設備之間群體相關性；另測站之長期比對機，建議可相互整合至一組長期比對機，作為本縣設備動態校正之運用，以利統一執行管理。另經由期末報告之審議，委員並建議對於群集之分群，尤其是工業區範圍內，應採會產生最小均方差之分群方式較具代表性(每一子集約 8-12 台設備)，建議可納入未來專案執行參考。

## 三、建議持續將感測可疑名單納入做為固污計畫平日稽巡查目標，並強化對可疑污染源名單正確性之反饋。

感測器可提供主要工業區高值好發區域及可疑名單資訊，110-111 年度固污執行計畫中，皆有納入以感測器可疑污染源名單為稽巡查對象之工項，因此專案執行中之聯繫與溝通管道良好，建議能持續納入做為固污計畫平日稽巡查目標，並可再強化對計畫所提出可疑污染源名單正確性之反饋，以更有效搭配感測資訊進行污染源判別方法之調整。

## 四、強化感測器與縣轄暨有視覺型煙霧探測暨主動通報系統(露燃 AI 判煙)之連動應用，提高判讀區域或受影響區域之有效性

縣轄內已於斗六市及莿桐鄉架設「視覺型煙霧探測暨主動通報系統」，可有效監控露天燃燒事件，主要應用於工業區外區域，有鑑於工業區內 CCTV 與感測器同步應用之成效，建議可將已廣佈在各鄉鎮之感測器，與露燃 AI 判煙進行連動，提高高值事件中對受影響區域來源掌握之有效性，進而於擴大 e 化稽查管制成效。

## 五、建議田野引火燃燒案件資訊亦可納入做為污染管理或「雲林縣空氣污染緊急應變決策系統」之揭露資訊，做為感測器告警啟動或工業區告警事件排除之依據。

高值告警觸發或異常污染事件除於工業區發生外，有 39%來自露燃、火災、祭祀及縣市邊境火災傳輸等事件，對於前述多會直接影響民眾所在區域之空氣品質之事件具有有效的掌握性，可即時進行通報、反饋事件活動歷程或回溯影響狀況，惟在稽查應用上，查獲部分露燃事件來自於已申請田野引火燃燒管理辦法獲准案件，由計畫通報的案件多因於工業區外燃燒，致觸發工業區告警進而啟動稽查而發現，因此建議田野引火燃燒案件之資訊亦可納入做為局內污染管理對感測器計畫之定期揭露資訊，或者一定程度納入「雲林縣空氣污染緊急應變決策系統」呈現，以做為感測器高值告警啟動巡查或者工業區告警事件排除之依據。

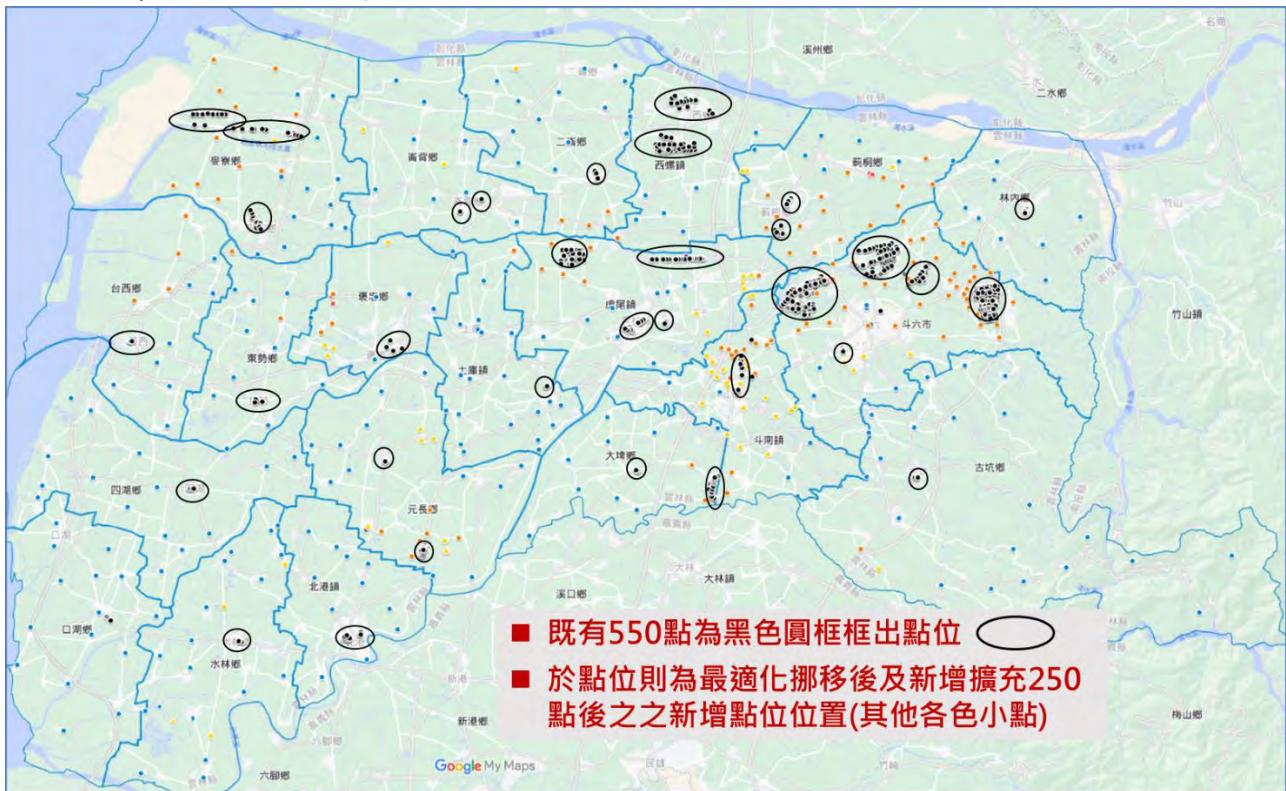
## 六、工業區 CCTV 加值作業對污染源判別有良好成效，建議保留進行應用、新增或強化功能

CCTV 由年度應用成效則可見有效提高對於高值告警污染來源之判讀，由今年度執行經驗亦可見 CCTV 之運用，能針對污染區域第一時間進行可疑活動來源及方向，並可掌握及回溯事業煙道排放、區域揚塵、不明煙流是否於高值時段產生，能提供具體明確的目標做為區域污染稽查啟動或排查之用，因此建議持續進行應用、新增或強化功能。

## 七、畜牧場灑水設備連動感測器

鄰近斗六市區的大 X 畜牧場，為本縣斗六主要異味貢獻追蹤對象，依據智慧環境跨區督察服務專案計畫監測成果及計畫現行監測結果顯示，此畜牧場有顯著的週期性排放情形，於北風、西北風盛行時，有影響斗六市區之疑，透過即時與長期監測結果顯示，畜牧場旁的點位 NH<sub>3</sub> 及 H<sub>2</sub>S 於清晨 4 點至 7 點有相對高值情形，環保局亦與畜牧場輔導與溝通，並推動畜牧場異味控制自主管理，輔導牧場於廠區內裝設次氯酸鈉噴灑系統，盡可能於廠區內將異味分析分解，降低傳遞至場外情形；而現行噴灑系統以溫度進行控制噴灑，計畫建議可結合現行 NH<sub>3</sub> 監測結果，演算與訂定符合此畜牧場噴灑次氯酸鈉消毒系統之警戒值，透過雲端系統演算自動連動次氯酸鈉噴灑系統，以更智慧化方式進行場區異味管控。

## 一、既有 550 點及現行 800 點點位配置差異



## 二、火災事件應用案例 550 點及 800 點可觀測污染物傳輸差異

### 案例一 火災事件傳輸

➤ 虎尾掩埋場火災事件(跨縣市影響) 111/12/24日16:40

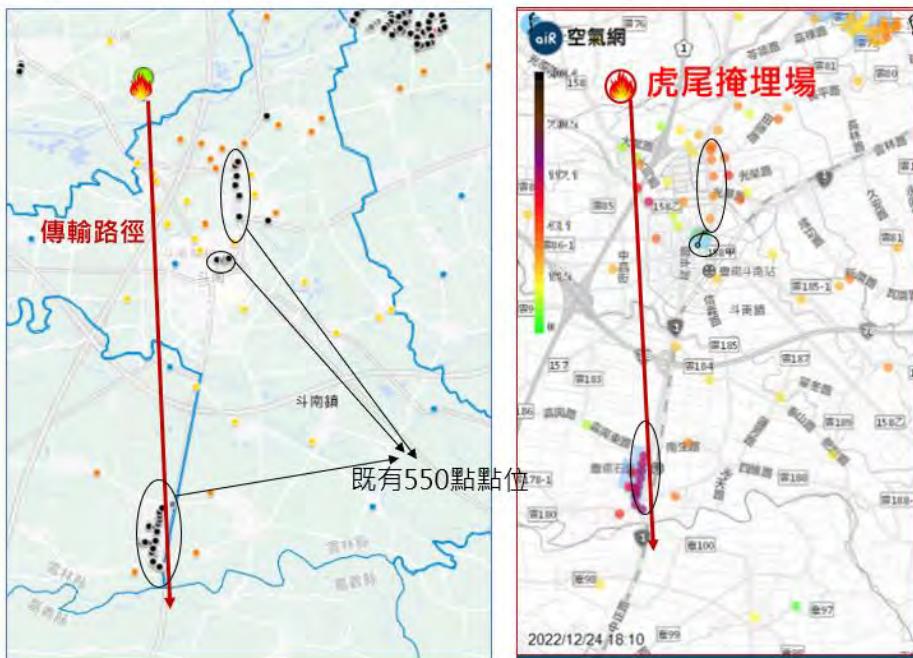


圖7-1 原點位經最適化及擴增點位前後應用於主要案例事件狀況(1/2)

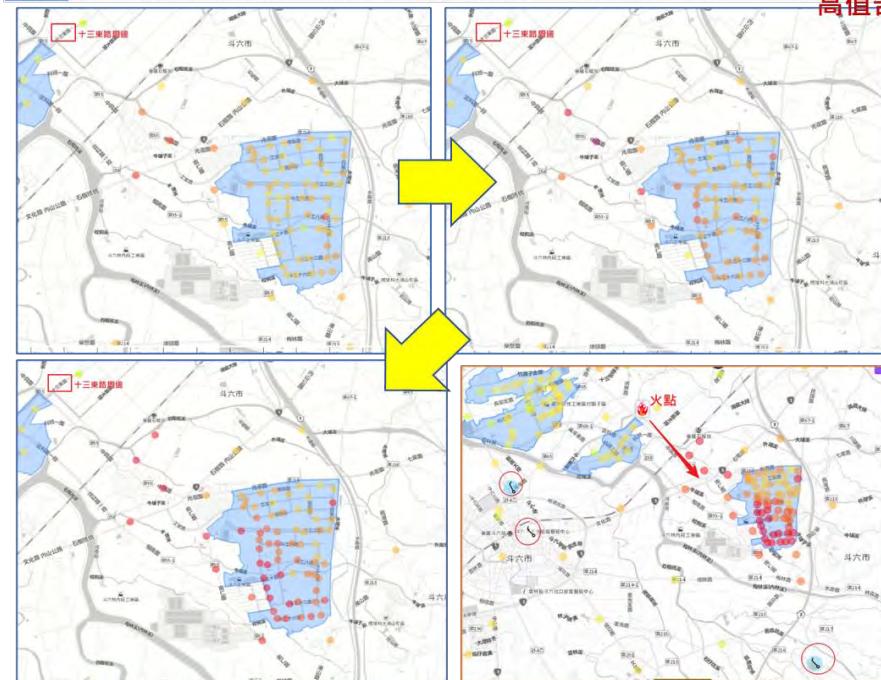
## 二、火災事件應用案例 550 點及 800 點可觀測污染物傳輸差異(續)

### 案例二 工業區外露燃事件傳輸致產生工業區高值告警通報

20220225-斗六市十三東路周邊火災影響斗六工業區事件

- ◆ 斗六工業區產生高值告警(環保署平台)，經查為工業區外圍之火災事件
- ◆ 該火災事件風向(斗六測站西北風)跟濃度變化一致，受理時間是10:15，下風點未開始高值時間為10:00左右，在10:20左右進入斗工(由濃度變化觀察)，經查係為已申報之田野引火燃燒案件引起。
- ◆ 受影響時間約09:~15:00，橫跨2個斗六工業區之告警事件

序號	事件編號	濃度等級	突發	開始時間	結束時間	歷時(分)	扣除重複事件後次數
138	20220225095800_9278216468	高濃度	否	2022/2/25 09:58	2022/2/25 11:01	64	環保署平台 高值告警
139	20220225123200_9351084989	高濃度	否	2022/2/25 12:32	2022/2/25 13:55	84	



序號	受理時間	案號	發生地點		濃度分層	執行狀況
			事件類別	座標		
1	2022/02/25 10:46:39	緊急救援	雲林縣斗六市建興里	北港分隊	已派遣	
2	2022/02/25 10:45:14	緊急救援	雲林縣斗六市青年路	斗六分隊	已出勤	
3	2022/02/25 10:44:08	緊急救援	雲林縣虎尾鎮文化路和連新街	虎尾分隊	已出勤	
4	2022/02/25 10:42:52	緊急救援	雲林縣虎尾鄉崇明路	崇明分隊	已出勤	
5	2022/02/25 10:36:53	緊急救援	雲林縣二崙鄉中山路一段7巷	二崙分隊	已到達	
	2022/02/25 10:15:46	火災	雲林縣斗六市十三東路	斗六分隊	追蹤中	



圖 7-1 原點位經最適化及擴增點位前後應用於主要案例事件狀況(2/2)

## **附件一 空氣品質感測物聯網精進作業準則**

# 附件一 空氣品質感測器物聯網精進作業準則

109 年 10 月 12 日版修正

中央與地方政府合辦空氣品質感測物聯網精進作業應用等級與作業準則，須依據本署「空品感測物聯網布建及數據應用指引」中，符合污染熱區鑑別應用等級需求執行相關作業，包含感測器性能指標、出廠性能品管作業規則、布建作業規則、運轉中管理作業規則、布建後查核作業規則、感測數據公布規則及數據應用分析。執行的重點要求與具體數量說明如下：

- 一、 感測器性能指標：依據本署訂定「空品感測物聯網布建及數據應用指引」地方政府合辦計畫使用的設備，必須符合污染熱區鑑別應用等級需求。
- 二、 感測器功能規格：空氣品質感測器的感測模組應至少有 3 項，其中環境溫度、環境濕度、細懸浮微粒( $PM_{2.5}$ )為必要項目，提供每分鐘 1 筆的感測數據，且須預留感測項目擴充空間，由地方政府自行決定依照不同類型場域需求加裝其他感測元件。所採用「感測元件」建議以國產化為優先，感測範圍應能偵測當地空氣品質的濃度變化。
- 三、 感測器出廠前校正：感測器出廠前應實施校正，建立感測器與使用標準方法的設備（如國家監測站）間的相關性，校正後感測數據與使用標準方法的設備（如國家監測站）間的相對誤差(Error)、決定係數( $R^2$ )、線性回歸斜率(Slope)需符合污染熱區鑑別應用等級需求。
- 四、 型式驗證：自 108 年起布建至場域的感測器，須送至本署委託工業技術研究院，辦理空氣品質感測裝置性能測試驗證平臺，進行  $PM_{2.5}$  型式驗證（包含實驗室測試及實地場域測試），驗證結果皆需符合污染熱區鑑別應用等級需求。實地場域測試評量的應用分級性能指標，至少需包含數據完整率(Data Completeness)、相對誤差(Error)、決定係數( $R^2$ )、線性回歸斜率(Slope)、模組間變異(IMV)。實驗室測試評量的應用分級性能指標，至少需包含數據完整率(Data Completeness)、相對誤差(Error)、決定係數( $R^2$ )、線性回歸斜率(Slope)。
- 五、 全數感測器一致性比對：布建至場域前，全數感測器必須經過一致性比對測試，通過後始得安裝，以群組（至少 50 個）的方式置於布建場域的鄰近國家監測站進行數據一致

性分析，若異常的感測器則必須淘汰更換。每次比對完成後須留下至少 10% 為基礎，以利另一個群組進行比對參考依據。每個感測器與國家監測站的相對誤差(Error)及與群體感測器的變異係數(CV)需符合污染熱區鑑別應用等級。並建議留下至少 5% 或 6 台以上的感測器於國家監測站上，作為定期巡檢比對的參考設備(或參考感測器)，當感測器損壞時，更替的感測器須符合與監測站及參考感測器群體的一致性比對要求，才能裝設於現場。

六、定期維護與巡檢：每 6 個月應針對每個感測器進行現場目視檢查，建立影像與文字紀錄。每 3 個月至少抽樣 10% (感測器維運總數) 進行現場巡檢比對，比對時間不得少於 12 小時，可排除參考儀器(或參考感測器)濃度低於  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  數據紀錄，受檢感測器與參考儀器(或參考感測器)濃度的偏差依兩階段判定：(1)參考儀器濃度低於  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (含)以下時，受檢感測器與參考儀器(或參考感測器)器差絕對值小於等於  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  即判定符合低濃度性能指標；(2)參考儀器濃度高於  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上時，受檢感測器與參考儀器(或參考感測器)間的相對誤差(Error)須符合污染熱區鑑別應用等級性能指標。

七、感測器衰減分析：每月實施感測器衰減分析，包含布建於國家監測站上感測器、國家監測站周邊 1 公里範圍內感測器及全數感測器與國家監測站的相對誤差>Error>與決定係數( $R^2$ )的長期變化趨勢分析。

八、感測器數據校正：感測器應落實動態校正，每月調整感測數據校正模式，以符合數據品質目標，校正後的感測數據與參考儀器(或國家監測站)濃度的偏差依據三個環境濃度範圍進行判定：(1)監測站濃度低於  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (含) 以下時，校正後的感測數據與參考儀器(或國家監測站)器差絕對值須小於等於  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；(2)監測站濃度低於  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (含) 以下時，校正後的感測數據與參考儀器(或國家監測站)相對誤差>Error>須小於等於 50%。(3)監測站濃度高於  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上時，校正後的感測數據與參考儀器(或國家監測站)相對誤差>Error>、決定係數( $R^2$ )須符合污染熱區鑑別應用等級性能指標。

九、第三方查核：每年至少實施第三方查核 1 次以上，每年查核抽樣 5% (感測器維運總數) 以上，其中監測站平行比對查核及以參考儀器於現場進行區域查核作業各約 50%。

#### (一) 監測站平行比對查核

1. 進行 3~5 天查核比對，由各環保局委託維運單位依環保署通知期程配合將抽驗感測器拆卸、運送與裝設至指定測站及感測數據上傳。監測站濃度低於  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  時，受查感測器與監測站濃度的器差絕對值依兩階段判定：(1)當監測站濃度低於或等於  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  時，受查感測器與監測站濃度器差絕對值小於或等於  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  即判定符合低濃度性能指標；(2)當監測站濃度為  $10\sim14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  時，受查感測器與監測站濃度器差絕對值小於等於  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  即判定符合低濃度性能指標。
2. 監測站濃度高於或等於  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上時，於 110 年度查核仍以受查感測器與監測站相對誤差(Error)小於或等於 30% 為標準，111 年度受查感測器與監測站相對誤差(Error)須符合污染熱區鑑別應用等級性能指標。
3. 抽樣至少 50% 的受檢感測器，以水霧來評量感測器對高濃度的反應，需符合 3 分鐘以內的反應時間要求。

## (二) 現場區域查核作業

1. 以參考儀器架設於現場進行區域查核作業標準，每次為期 72 小時，當參考儀器濃度低於  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  時，受查感測器與參考儀器濃度的器差絕對值小於或等於  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  即判定符合低濃度性能指標。
2. 參考儀器濃度高於或等於  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上時，以受查感測器與參考儀器相對誤差(Error)小於或等於 50% 為標準。
3. 在完成第三方查核比對後，視需要進行感測器對水霧的反應時間來評量高濃度延遲反應。

十、 召回測試及異常查檢：測試數量、頻率與測試項目依本署年度需求訂定。判定不合格數據至改善完成前將視為無效數據，納入數據完整率扣除範圍。

十一、 感測數據即時公布：經地方政府查驗定期維護與巡檢、感測數據衰減分析及動態數據校正等作業與成果紀錄，必要時透過布建後查核，確認感測器符合污染熱區鑑別應用等級性能指標後，其感測數據可即時公布。

十二、 感測數據應用分析：地方政府應善用空氣品質感測物聯網數據，提升環境執法應用、異常環境事件分析、天氣系統影響分析或其他特色績效的成效展現。

## **附件二 感測資料格式規範、資訊服務計價 及驗收準則**

## 附件二 感測資料格式規範、資訊服務計價及驗收準則

109 年 10 月 12 日版修正

### 一、感測器屬性資料

- 各感測點上的感測器，產出的感測數據，應以環保署規定之資料格式發布至環保署 IoT 平臺，各資料欄位定義如表 1，且資料格式需視環保署環境物聯網感測標準異動而調整。
- 感測器更新、感測點位遷移後，應隨時更新於環保署 IoT 平台屬性資料，以確保感測器現況資料正確。如查核發現 IoT 平台屬性資料與實際布建位置不一致者，錯誤時段的數據，屬於無效數據，將回饋扣除數據完整率統計資料。

表1、感測器屬性資料欄位定義

欄位名稱	欄位編碼	中文解釋
裝置編號	id	裝置識別值
廠商代號	manufacturerid	廠商代號
裝置名稱	name	裝置名稱（請依據命名規範命名）
裝置描述	desc	裝置描述
緯度	lat	緯度
經度	lon	經度
移動裝置	mobile	是否為移動裝置，預設 false
設備相關屬性	attributes	設備相關屬性
感測值	data	感測器感測值如下， sensor：感測器 value：感測值 unit：感測值單位
感測器編號	device_id	感測器設備編號
感測器廠牌	manufacturerName	感測器廠牌
感測器型號	description	感測器廠牌型號
感測器所有者	owner	感測器產權所有者
感測器等級	deviceType	感測器應用等級分類：Level 1、Level 2、Leve3 1、Level 4感測器
感測器設置日期	setDate	感測器布建至場域的起始使用日期
感測點位編號	locationID	感測點位編號
感測類型	areaType	010工業區、02社區（021一般社區、022鄰近工業區社區）、030交通區、04輔助區（041無測站區、042氣象站）、05特殊區（051民眾陳情熱區、052敏感族群聚集區、053測站比對、054機動感測）

欄位名稱	欄位編碼	中文解釋
感測情境名稱	area	某某工業區、某某社區、鄰近某某工業區社區、民眾陳情某某社區、某某醫院、某某路口、某某鄉鎮、某某氣象站、某某測站比對、某某縣市機動感測
縣市別	city	感測器所在直轄市、縣市名稱
行政區	town	感測器所在依行政區名稱
道路名（含路段）	road	感測器所在道路及路段
著名標的	landmark	感測器所在地可直覺判斷標的地點
感測目標	target	感測器50公尺內可感測之標的物如：廟宇、教堂、市場、幼兒園、國小、國中、高中、大專院校、工業區、停車場、農地、公墓、廣場、公園、住宅區、醫院、氣象站、商業區、夜市、客運站、火車站、公車站、捷運站、其他
影響污染源	pollution	感測器50公尺內可能影響污染源：廟宇、餐廳、夜市、其他
布建高度	height	感測點位距地面高（公尺）

## 二、 感測數據上傳：

1. 感測器感測數據為每1分鐘，產出各污染物濃度或環境參數之有效平均感測數據，至遲於感測後5分鐘內，以資料串流方式，將即時數據發布至環保署IoT平臺，即時展示於環保署指定資料應用展示資訊網頁（環保署WoT平臺）。
2. 有效資料完整率以每月5分鐘內即時展示的有效測值筆數比率，每月總筆數計算方式為「監測月數 × 當月日數 × 24小時 × 每小時60筆 × 至少3測項（如有申請新裝測項，應予以增加）」，前述3測項至少為溫度、相對濕度、PM2.5，且測項數應配合環保署規定調整。

## 三、 感測器資料有效性

1. 無效數據：
  - (1) 感測器故障至修復並經測試正常期間。
  - (2) 廠商透過非實際感測上傳數據，經查證屬實者。
  - (3) 感測器經環保署（或地方政府）測試（如第三方查核、召回測試、異常查檢...等）發現不符合應用分級性能標準者，應扣除不符標準數據（經研判影響測值），直至

修復調整完成（校正正常）期間。

- (4) 感測器經不定期查核環保署 IoT 平台屬性資料與實際布建位置不一致者，應扣除不符標準數據（經研判影響熱區分析判讀），直至修復調整完成期間。
2. 有效測值：有效值時數為所有經過篩選之合理資料時數總和，做為評估感測點數據完整性率的依據。
3. 不可抗力之無效或無測值時數：發生下列各項不可抗力之無效或無測值時數，廠商須提出足夠證明資料供地方政府審查同意。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，包括下列數項：
- (1) 經地方政府同意替代備品換裝等作業所造成者。
- (2) 感測器因非執行單位之人為因素破壞致使無法監測者。
4. 感測點於監測期間，如因不可歸責（不可抗力）於維運廠商暫停監測情事，依環保署指定監測期間計算資料可用率，並依感測器實際運轉比例計算資料服務經費。
5. 為規範感測數據即時性與有效性，最遲可於感測後 5 分鐘內上傳或回補感測數據。如果發現透過非實際感測所得數據上傳至環保署 IoT 平臺，經查證屬實即依政府採購法第 101 條公告處理。

#### 四、 感測器數據品質目標滿意度

1. 本署與地方合辦精進感測器數據資料服務應用分級，必須符合污染熱區鑑別應用等級性能指標，環保署績效查核以第三方查核成果做為數據品質滿意度評量基準。
2. 環保署績效查核方式：由環保署派員或委託第三方專業機構人員依據第三方查核作業規則（詳如「空品感測物聯網布建及數據應用指引」）執行，查核數量與數據品質目標，依附件一「空氣品質感測物聯網精進作業準則」實施，具體作業方式環保署得依實務需求調整或另訂定之。

3. 數據品質滿意度目標：環保署每次績效查核結果數據品質目標符合率，計算公式為：

$$\text{當次數據品質滿意度} = \frac{\text{當次查核結果符合數據品質目標總項次數}}{\text{當次查核總項次數}}$$

## 五、精進感測器數據資料服務經費撥付比例

1. 感測有效資料完整率：以當期提供總資料筆數扣除無效數據筆數後，與當期應提供的總資料筆數，扣除不可抗力時數的資料筆數，計算出有效資料完整率，計算公式為：

$$\text{當期有效資料完整率} = \frac{\text{當期提供之總資料筆數} - \text{無效數據筆數}}{\text{當期應提供的總資料筆數} - \text{不可抗力時數的筆數}}$$

2. 感測資料數據品質目標滿意度：是依據附件一「空氣品質感測物聯網精進作業準則」訂定，以環保署第三方查核受查感測器，於比對期間合格數據比率評量，具體作業方式得依環保署作業需求另訂定之。

3. 合辦經費撥付是依據當期各地方政府感測資料服務品質進行計價。感測資料服務成本區分為基本成本（如設備耗損與維修、公用系統支出，約 50%）與維運成本（如數據品質管控，約 50%），故針對合辦經費撥付比率扣款，僅針對維運成本進行扣款。

4. 每期感測資料服務費計價方式：同時考慮「有效資料完整率」及「數據品質目標滿意度」的實際資料服務績效，撥付原合辦計畫得標契約價金中維運成本的一定比率，服務經費撥付比率詳如下表 2。其中數據品質目標滿意度以合辦計畫各期契約期程中，第三方查核成果的平均計算，有效資料完整率以合辦計畫各期契約期程總數據有效資料完整率計算，其中有效資料完整率及數據品質目標滿意度採四捨五入至整位數計量。

表2、合辦經費撥付比率

經費撥付 比率(%)	數據品質目標滿意度(%)									
	>90	89~85	84~80	79~75	74~70	69~60	59~50	49~40	<39	
有效資料完整性 (%)	>90	100	95	90	85	80	75	70	65	0
	89~85	95	90	85	80	75	70	65	60	0
	84~80	90	85	80	75	70	65	60	55	0
	79~75	85	80	75	70	65	60	55	50	0
	74~70	80	75	70	65	60	55	50	45	0
	69~60	75	70	65	60	55	50	45	40	0
	59~50	70	65	60	55	50	45	40	35	0
	49~40	65	60	55	50	45	40	35	30	0
	<39	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 六、感測資料服務契約價金計算說明

- 合辦經費編列是感測器點數服務全年度費用，如因故導致招標延後，得標廠商提供感測器數據服務期程縮減，與得標廠商之契約價金應依所提供之感測器數據服務比率予以折減。例如原合辦為提供 500 點感測器服務 1 年之經費為 500 萬元，因招標延後導致得標廠商只能提供 400 點感測器服務 9 個月，則實際契約價金應改為

$$500\text{萬元} \times (400\text{點}/500\text{點}) \times (9\text{個月}/12\text{個月}) = 300\text{萬元}$$

- 為確保空品感測物聯網持續營運，新舊計畫銜接空窗期可正常營運，環保局應於原採購（或舊合辦）計畫中註明機關保留未來可向得標廠商增購感測器數據服務之權利，增購方式可採原計畫擴約或新增開口合約，增購之項目及內容至少以提供至新得標廠商完成數據服務銜接止，增購期間原執行單位應持續維持感測器維運作業（包含感測器用電、資料傳輸、巡檢及維運等），並配合環保局（或環保署）對於感測器數據品質之管控作業要求提供感測器數據服務。

(1) 例如：採舊計畫擴約，原契約價金為提供 300 點感測器服務 1 年經費為 300 萬元。因新計畫招標延後，需增購 300 點感測器服務 3 個月，故增購經費為 300 萬元  $\times$  (3 個月/12 個月) = 75 萬元。

擴約期間(3個月)環保署依有效資料完整率(如88%)及第三方查核數據品質目標滿意度(如78%)的實際資料服務績效，計算撥付經費比率為80%，則結算給予舊計畫得標廠商再擴約計畫經費為 75 萬元  $\times$  50% (基本成本) + 75 萬元  $\times$  50% (維運成本)  $\times$  80% (撥付比例) = 67.5 萬元。

(2) 例如：採新增開口合約，合約決標為每提供 300 點感測器 1 個月數據服務經費 25 萬元，因新計畫招標延後，需增購 300 點感測器服務 3 個月，故增購經費為 300 萬元  $\times$  (3 個月/12 個月) = 75 萬元。

增購期間(3個月)環保署依有效資料完整率(如82%)及第三方查核數據品質目標滿意度(如83%)的實際資料服務績效，計算撥付經費比率為80%，則結算給予開口合約得標廠商再增購計畫經費為 75 萬元  $\times$  50% (基本成本) + 75 萬元  $\times$  50% (維運成本)  $\times$  80% (撥付比例) = 67.5 萬元。

### **附件三 感測器規格型錄及感測器認證報告**



工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

# 檢測服務報告 MEASUREMENT SERVICE REPORT

工業技術研究院  
Industrial Technology Research Institute

地 址：新竹縣竹東鎮中興路四段195號  
Address : No. 195, Section 4, Chung Hsing Road,  
                  Chutung, Hsinchu, Taiwan 31057, R.O.C.  
電 話：03-5820100  
Telephone : 886-3-5820100  
客服專線：0800-458899  
<http://www.itri.org.tw/>



# 測試報告

報告日期：2021-06-24

報告編號：11007C00694-1-1-01

版次：B

## 委託項目

名稱：細懸浮微粒(PM2.5)感測裝置實地場域測試

廠牌：Jsene

型號：AQNA-1000

序號：如內頁

## 委託顧客

名稱：捷思環能股份有限公司

地址：高雄市前鎮區復興四路12號3樓

上述委託項目經本實驗室 測試，結果如內文。

本報告含簽署頁及內文共 8 頁，分離使用無效。



林增耀

量測技術發展中心  
執行長

林采吟

部門主管



# 工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

測試名稱：細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)感測裝置實地場域測試

廠牌：Jsene

型號：AQNA-1000

序號：如內頁

## 測試結果與說明

### I. 測試結果

模組內變異性 IMV (%) <sup>#1</sup>	相relative器差 (%) <sup>#2</sup>	數據接收率 R (%)
7.3	-10.9	100.0

註 1：測試濃度大於或等於 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  時測試結果之中位數，詳測試方法說明 2.3 及 2.7

註 2：測試濃度大於或等於 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  時測試結果之中位數，詳測試方法說明 2.4 及 2.7

參數 序號	線性迴歸（以 5 分鐘為讀值解析度）		
	斜率 (Slope)	截距 (Intercept)	判定係數 ( $R^2$ )
T202055	1.20	-6.28	0.85
T202057	1.25	-6.52	0.84
T202059	1.19	-5.94	0.81

參數 序號	線性迴歸（以 1 小時為讀值解析度）		
	斜率 (Slope)	截距 (Intercept)	判定係數 ( $R^2$ )
T202055	1.20	-6.32	0.86
T202057	1.25	-6.55	0.84
T202059	1.19	-5.97	0.82



## II. 測試說明

## 1. 測試日期與地點

本測試作業係 2021 年 3 月 10 日至 2021 年 3 月 24 日期間於新竹市光復路二段 321 號量測技術發展中心執行。

## 2. 測試方法

2.1 本報告所列的測試項目及測試方法，經委託單位及工業技術研究院雙方同意，進行測試工作。

2.2 本測試之實施依據為空氣品質感測裝置性能測試作業指引—實地場域 第一部：(細) 懸浮微粒感測裝置<sup>1</sup>。

2.3 每筆模組內變異性 (IMV) 以下列公式進行計算，結果詳如附錄 1 所示。分析數值篩檢原則：以參考方法讀值為基準，PM<sub>2.5</sub> 質量濃度小於 15 μg/m<sup>3</sup> 的測試數值不列入計算。

$$\text{IMV} (\%) = \frac{\text{Mean}_{\text{highest}} - \text{Mean}_{\text{lowest}}}{\text{Mean}_{\text{average}}} \times 100 \%$$

其中 Mean<sub>highest</sub>：每單位時間下，三組感測裝置讀值中最高值

Mean<sub>lowest</sub>：每單位時間下，三組感測裝置讀值中最低值

Mean<sub>average</sub>：每單位時間下，三組感測裝置讀值平均值

2.4 器差為感測裝置讀值減參考方法讀值，相對器差為器差除以參考方法讀值，並以百分比表示，結果詳如附錄 2 所示。分析數值篩檢原則：以參考方法讀值為基準，PM<sub>2.5</sub> 質量濃度小於 15 μg/m<sup>3</sup> 的測試數值不列入計算。

2.5 各組 PM<sub>2.5</sub> 感測裝置之數據接收率計算如下公式所示。

$$\text{Data Recovery (R)} = \frac{N_{\text{valid data}}}{N_{\text{all data}}} \times 100 \%$$

其中 N<sub>valid data</sub>：測試期間感測裝置有效數據點，有效定義為非負數數值

N<sub>all data</sub>：測試期間之所有數據點

2.6 針對 PM<sub>2.5</sub> 感測裝置之質量濃度與參考方法之平均質量濃度進行線性迴歸分析，結果詳如附錄 3 所示。

2.7 模組內變異性 IMV 及相對器差，使用感測裝置 5 分鐘平均讀值進行計算（例如：感測裝置每分鐘記錄一筆讀值，00:01 至 00:05 共五筆讀值，此五筆讀值將平均為 00:05 的一筆讀值）。測試結果之模組內變異性 IMV 係以中位數表示，各感測裝置相對器差係以中位數表示，擇三組間中位數為相對器差代表值，數據接收率 R 係以三組中最低值表示。

2.8 線性迴歸分析中小時平均值，係該時間點後一小時內之數值平均值（例如：00:00 之小時平均值為 00:00 至 00:59 間數值之平均值）。



# 工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

## 3. 測試環境條件

- 3.1 大氣溫度變化範圍：由行政院環境保護署新竹空氣品質監測站取得測試期間大氣溫度資訊，最低溫度為  $11.8^{\circ}\text{C}$ ，最高溫度為  $28.9^{\circ}\text{C}$ 。
- 3.2 大氣相對濕度變化範圍：由行政院環境保護署新竹空氣品質監測站取得測試期間大氣相對濕度資訊，最低相對濕度為 37%，最高相對濕度為 94%。
- 3.3 溫濕度及  $\text{PM}_{2.5}$  質量濃度隨時間變化詳如附錄 4 所示。

## 4. 測試用標準件

- 4.1 本測試所使用之標準件為自動監測儀器（Comde-Derenda / Air Pollution Monitor 2 (APM-2) / W80110），其感測原理為光學散射式，解析度為  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，偵測濃度範圍為（0 至 1000） $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。
- 4.2 品保措施為定期與手動採樣儀（BGI / PQ200）結果進行比對，手動採樣方法係參考空氣中懸浮微粒（ $\text{PM}_{2.5}$ ）檢測方法—手動採樣法<sup>2</sup>進行。

## 5. 本次待測之感測裝置規格如下所述

- 5.1 感測裝置序號：T202055、T202057、T202059
- 5.2 量測原理：光學雷射
- 5.3 讀值解析度： $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- 5.4 數據提供時間解析度：每 1 分鐘提供一筆量測數值
- 5.5 數據紀錄方式：感測裝置透過 4G 網路，將數據上傳至資料庫儲存。委託單位提供資料庫登入權限，由測試執行單位下載數據。
- 5.6 其他：無。

## 6. 報告變更聲明

- 6.1 此報告（編號為 11007C00694-1-1-01，版次為 B）取代原報告（編號為 11007C00694-1-1-01，版次為 A），原報告作廢。
- 6.2 報告變更資訊係以底線識別。

## III. 參考資料

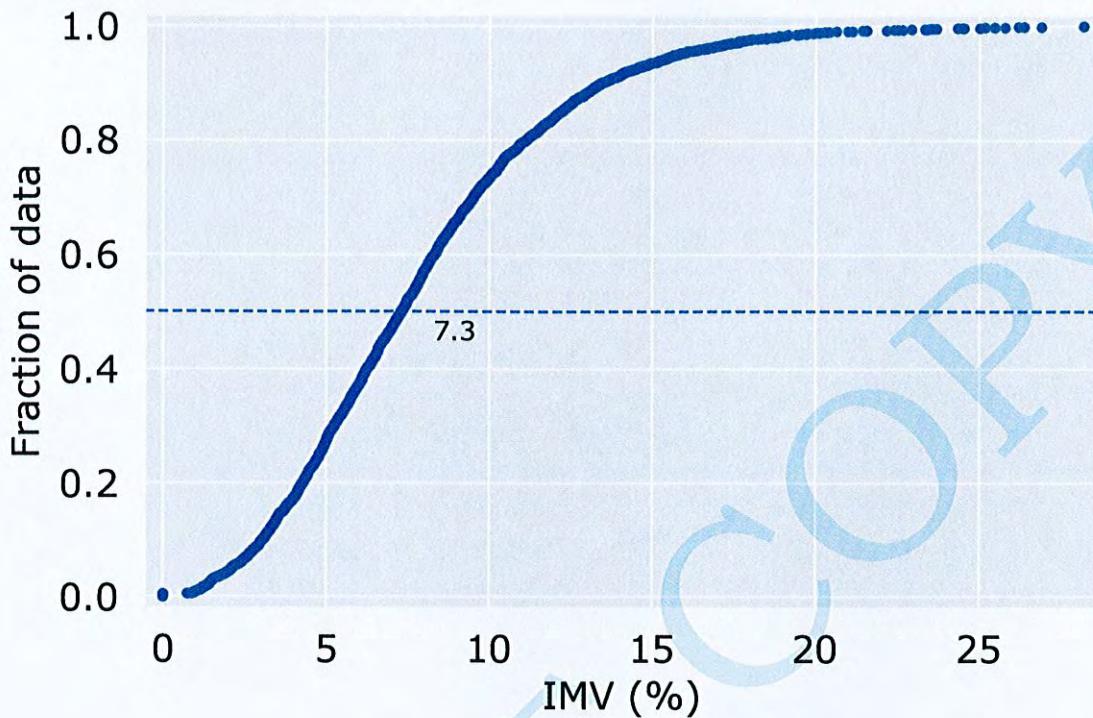
1. 空氣品質感測裝置性能測試作業指引—實地場域 第一部：(細) 懸浮微粒感測裝置，07-3-A7-0046，初版，工研院量測技術發展中心，2018 年。
2. 空氣中懸浮微粒（ $\text{PM}_{2.5}$ ）檢測方法—手動採樣法，NIEA A205.11C，行政院環境保護署，2012 年。



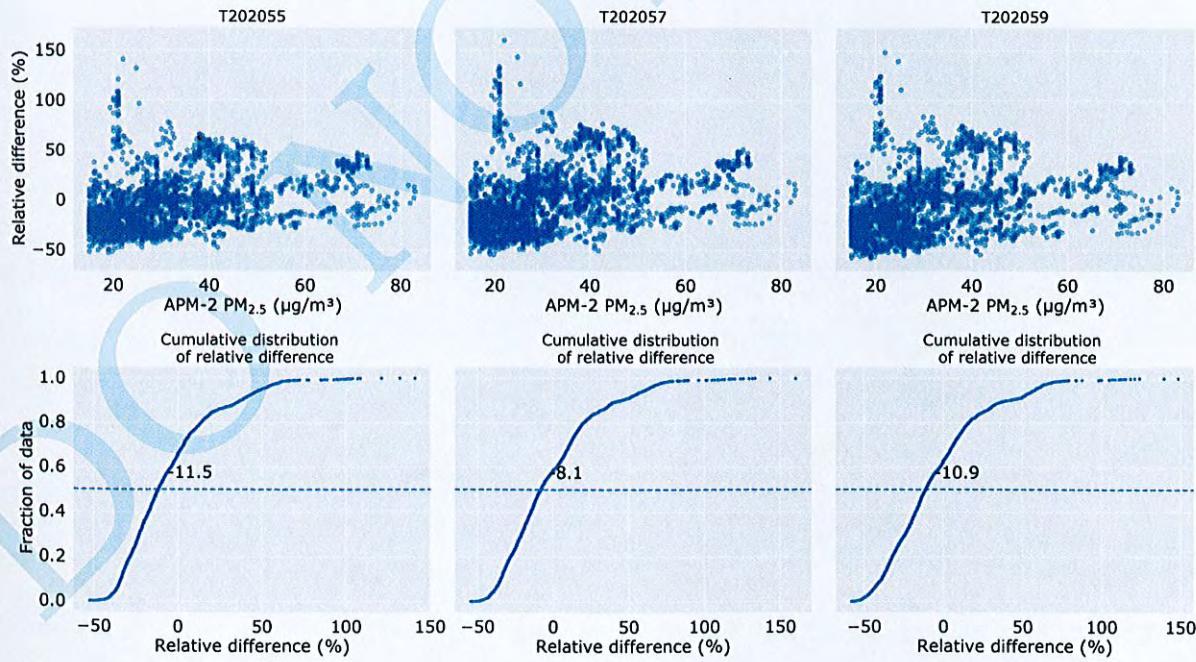
## IV. 附錄

## 1. 感測裝置模組內變異性 (IMV)

## 1.1 IMV 累計分佈圖

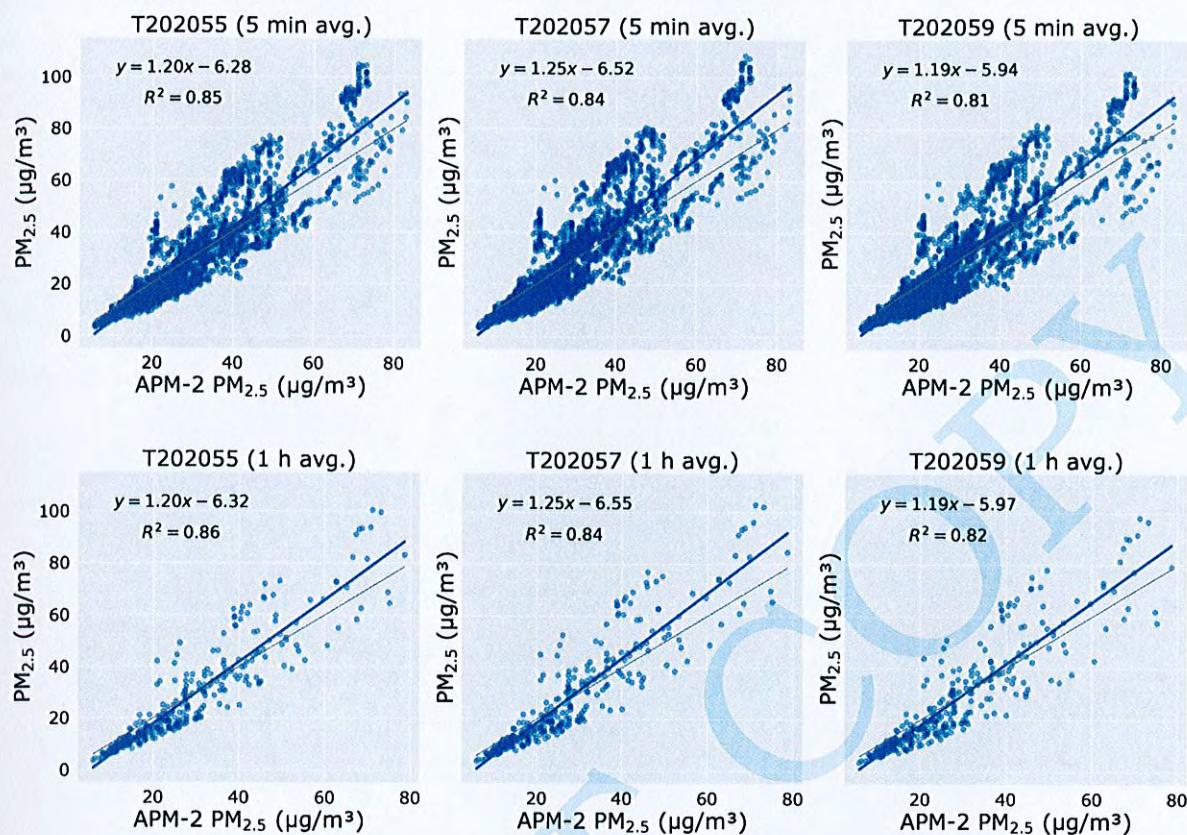


## 2. 感測裝置相對器差分析圖（相對器差隨質量濃度變化趨勢及累計分佈圖）



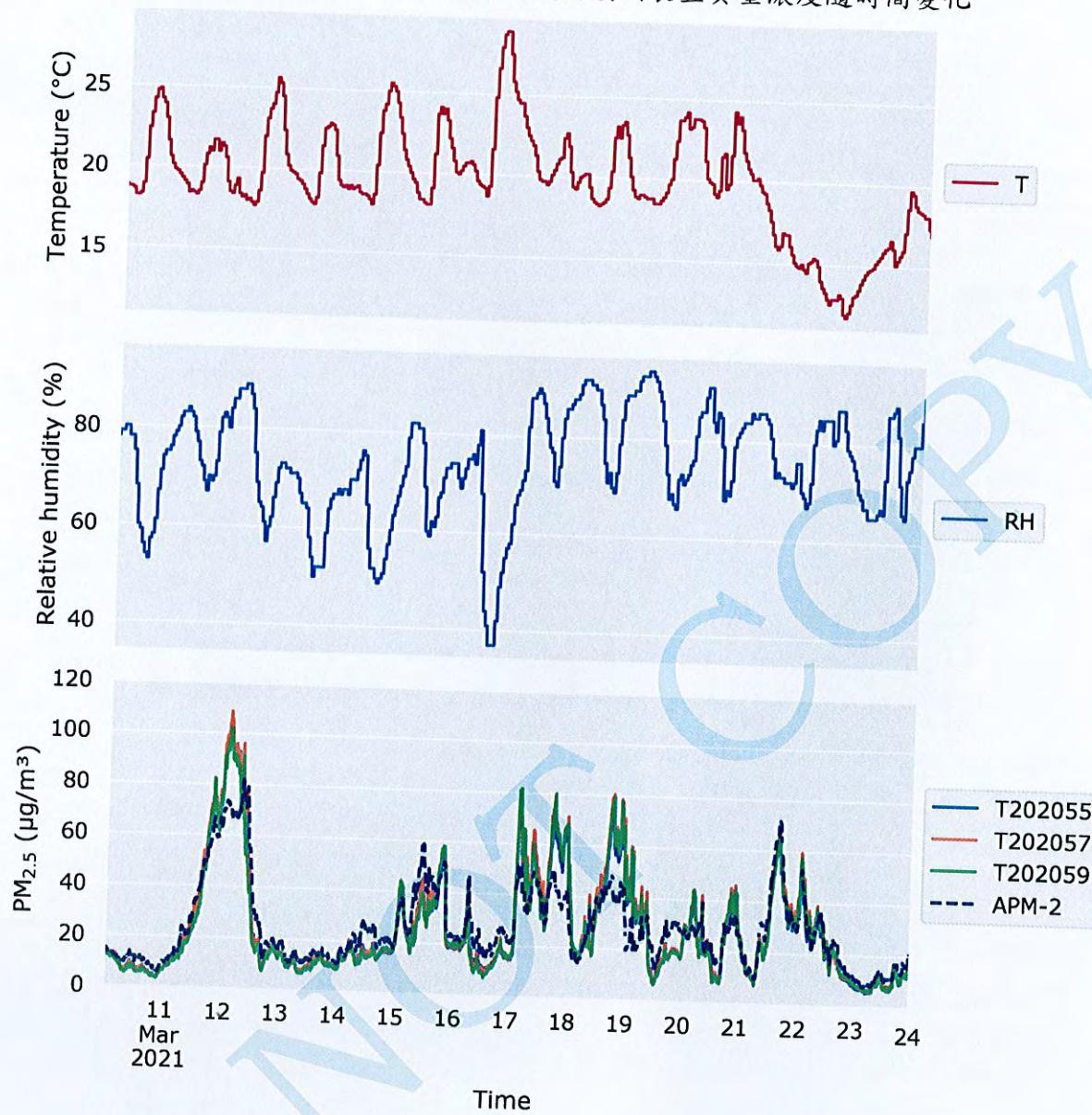


## 3. 感測裝置之質量濃度與參考方法之質量濃度線性迴歸分析圖





## 4. 測試期間環境溫濕度及自動監測儀與感測裝置質量濃度隨時間變化





## 5. 感測裝置內部機構及擺設情況

序號	T202055	T202058	T202059
外殼			
內部 機構			

擺設情況



(-)



工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

# 檢測服務報告

## MEASUREMENT SERVICE REPORT

工業技術研究院  
Industrial Technology Research Institute

地 址：新竹縣竹東鎮中興路四段195號  
Address : No. 195, Section 4, Chung Hsing Road,  
Chutung, Hsinchu, Taiwan 31057, R.O.C.  
電 話：03-5820100  
Telephone : 886-3-5820100  
客服專線：0800-458899  
<http://www.itri.org.tw/>

# 報告使用說明

## Directions & Reminders

1. 本案係依約定之委託服務項目、內容及執行方法對委託人送檢樣品進行檢測。

This Measurement Service is conducted on the Sample(s) provided by the CLIENT according to the terms and conditions mutually agreed by both parties.

2. 本案報告僅供委託人內部參考使用，未經本院同意，委託人不得任意摘錄或複製使用，亦不得以之作為任何證明、法庭證據、廣告或商品行銷之用。

This Report is intended for CLIENT's internal use only, and shall not be abridged or copied in any way nor be used for any certification / verification, court evidence, commercial/advertising purposes, or any other promotion without prior written consent of ITRI.

3. 除特別聲明外，報告內之數值係於本院實驗室環境下執行檢測所得之結果。

Unless otherwise specified herein, the data and information contained in this Report are obtained under the environmental condition in ITRI lab.

4. 本報告無論正副本均應加蓋本院報告專用章及經實驗室主管審核確認，始生效力。

This Report, including its original and copy, shall be invalid unless affixed with ITRI authorized chops and reviewed and approved by the chief of the ITRI lab.



工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

# 測試報告

報告日期：2021-06-29

報告編號：11007C00694-2-1-01

版次：A

## 委託項目

名稱：細懸浮微粒(PM2.5)感測裝置實驗室測試

廠牌：Jsene

型號：AQNA-1000

序號：如內頁

## 委託顧客

名稱：捷思環能股份有限公司

地址：高雄市前鎮區復興四路12號3樓

上述委託項目經本實驗室 測試，結果如內文。

本報告含簽署頁及內文共 10 頁，分離使用無效。



林增耀

量測技術發展中心  
執行長

林采吟

部門主管



# 工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

測試名稱：細懸浮微粒（PM<sub>2.5</sub>）感測裝置實驗室測試

廠牌：Jsene

型號：AQNA-1000

序號：如內頁

## 測試結果與說明

### I. 測試結果

#### 1. 模組內變異性

模組內變異性 (%)	
	7.9

註：於所有測試條件下，以量測數值之計算結果的中位數表示。

#### 2. 數據接收率

參數 序號	數據接收率 (%)
T202055	100.0
T202057	100.0
T202059	100.0

#### 3. 線性迴歸

參數 序號	線性迴歸		
	斜率	截距	判定係數 (R <sup>2</sup> )
T202055	1.13	-4.72	1.00
T202057	1.22	-5.68	1.00
T202059	1.23	-10.70	1.00

註：(1) 本測試作業於溫度為 25 °C，以及相對濕度為 80 %之環境條件下執行。

(2) 本測試之微粒質量濃度為 35 µg/m<sup>3</sup>、100 µg/m<sup>3</sup>、150 µg/m<sup>3</sup>、300 µg/m<sup>3</sup>。



# 工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

## 4. 精密度

參數／條件 序號	精密度 (%)			
	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
T202055	3.8	2.0	1.8	1.7
T202057	3.6	2.3	1.8	2.1
T202059	3.6	2.9	1.8	2.3

註：本測試作業於溫度為 25°C，以及相對濕度為 80% 之環境條件下執行。

## 5. 器差

參數／條件 序號	器差 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
T202055	-0.7	6.5	10.0	35.9
T202057	2.6	13.9	20.3	63.7
T202059	-4.0	7.9	14.8	66.0

註：本測試作業於溫度為 25°C，以及相對濕度為 80% 之環境條件下執行。

## 6. 溫濕度干擾（以器差表示）

參數／條件 序號	溫濕度干擾 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	20 °C		35 °C	
	50 %RH	80 %RH	50 %RH	80 %RH
T202055	-2.4	0.7	-6.5	15.0
T202057	0.6	-0.1	-7.6	16.1
T202059	-1.9	-1.1	-7.6	14.5

註：(1) 本測試作業於溫度為 20°C、35°C，以及相對濕度為 50%、80% 之環境條件下執行。

(2) 本測試之微粒質量濃度為 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。



## 7. 方法偵測極限

序號	參數	方法偵測極限 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
T202055		4
T202057		4
T202059		4

註：本測試作業於溫度為  $25^\circ\text{C}$ ，以及相對濕度為 80 %之環境條件下執行。

## II. 測試說明

## 1. 測試日期與地點

本測試作業係 2021 年 5 月 25 日至 2021 年 6 月 25 日期間於新竹市光復路二段 321 號量測技術發展中心執行。

## 2. 測試方法

2.1 本報告所列的測試項目及測試方法，經委託單位及工業技術研究院雙方同意，進行測試工作。

2.2 本測試之實施依據空氣品質感測裝置性能測試作業指引—實驗室系統 第一部：(細)懸浮微粒感測裝置<sup>1</sup>。

2.3 本測試之  $\text{PM}_{2.5}$  感測裝置與參考方法之  $\text{PM}_{2.5}$  質量濃度讀值，以及測試段風速、溫度與濕度等環境條件，皆以 1 分鐘作為數據紀錄之時間解析度。

2.4 本測試共調控 8 項測試條件，並於測試條件維持平衡狀態後，取樣 30 筆作為具代表性之結果。

控制因子	測試條件				PM <sub>2.5</sub> 梯度				溫濕度梯度			
風速 (m/s)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
溫度 (°C)	25	25	25	25	20	20	35	35				
相對濕度 (%)	80	80	80	80	50	80	50	80				
$\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	35	100	150	300	35	35	35	35				

## 2.5 模組內變異性 IMV 之計算公式

$$\text{IMV} (\%) = \frac{\text{Mean}_{\text{highest}} - \text{Mean}_{\text{lowest}}}{\text{Mean}_{\text{average}}} \times 100 \%$$

其中  $\text{Mean}_{\text{highest}}$ ：平衡狀態時，每單位時間三組感測裝置讀值中最高值

$\text{Mean}_{\text{lowest}}$ ：平衡狀態時，每單位時間三組感測裝置讀值中最低值



$Mean_{average}$ ：平衡狀態時，每單位時間三組感測裝置讀值平均值

### 2.6 數據接收率 $R$ 之計算公式

$$R (\%) = \frac{N_{valid\ data}}{N_{all\ data}} \times 100 \%$$

其中  $N_{valid\ data}$ ：平衡狀態時，感測裝置有效數據點，有效定義為非負數數值

$N_{all\ data}$ ：平衡狀態時，感測裝置之所有數據點

### 2.7 PM<sub>2.5</sub> 感測裝置與參考方法之 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度線性迴歸分析，結果詳如附錄 1 所示。

### 2.8 精密度 $P$ 之計算公式

其意義為感測裝置於不同微粒質量濃度條件下之相對標準差。

$$P (\%) = \frac{S}{x} \times 100\%$$

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

其中  $S$ ：平衡狀態時，感測裝置之微粒質量濃度標準差

$\bar{x}$ ：平衡狀態時，感測裝置之微粒質量濃度平均值

$x$ ：平衡狀態時，感測裝置之微粒質量濃度取樣值

$n$ ：平衡狀態時，感測裝置之微粒質量濃度取樣次數

### 2.9 器差 $d$ 之計算公式

其意義為感測裝置與參考方法之間於不同微粒質量濃度條件下之器差。

$$d = \bar{x} - \bar{R}$$

其中  $\bar{x}$ ：平衡狀態時，感測裝置之微粒質量濃度平均值

$\bar{R}$ ：平衡狀態時，參考方法之微粒質量濃度平均值

### 2.10 溫濕度干擾之計算公式

其意義為感測裝置與參考方法之間於不同溫濕度條件下之器差，器差計算公式詳 2.9。

### 2.11 方法偵測極限 MDL 之計算公式

針對感測裝置與參考方法進行不同濃度的比對測試，並進行迴歸分析，依據迴歸分析結果以如下公式進行運作。

$$MDL = 3.3 \times \frac{\sigma}{m}$$

其中  $\sigma$ ：感測裝置於最低非零點微粒質量濃度 ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 之量測結果標準差

$m$ ：線性迴歸之斜率

## 3. 測試環境條件

### 3.1 實驗室參考方法之 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度讀值，以及測試段風速、溫度與濕度等環境條件，於 8 項測試條件達平衡狀態之數據，詳如附錄 2 所示。



3.2 實驗室測試用之微粒成分為氯化鉀，化學式為 KCl。

#### 4. 測試用標準件

4.1 本測試所使用之標準件為自動監測儀器（Comde-Derenda / Air Pollution Monitor 2 (APM-2) / W80110），其感測原理為光學散射式，解析度為  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，偵測濃度範圍為（0 至 1000） $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

4.2 本測試所使用之查核件為自動監測儀器（TSI / DustTrak II 8530 (TSI 8530) / 8530172101），其感測原理為光學散射式，解析度為  $0.001 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，偵測濃度範圍為（0.001 至 400） $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

4.3 品保措施為標準件 APM-2 定期與手動採樣儀 (BGI / PQ200) 結果進行比對，手動採樣方法係參考空氣中懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>) 檢測方法—手動採樣法<sup>2</sup> 進行。

#### 5. 感測裝置規格

5.1 感測裝置序號：T202055、T202057、T202059

5.2 量測原理：光學雷射

5.3 讀值解析度： $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

5.4 數據提供時間解析度：每 1 分鐘提供一筆量測數值

5.5 數據紀錄方式：感測裝置透過 4G 網路，將數據上傳至資料庫儲存。委託單位提供資料庫登入權限，由測試執行單位下載數據。

5.6 感測裝置硬體尺寸：待測件裝置尺寸  $37 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 17 \text{ cm}$ 。

### III. 參考資料

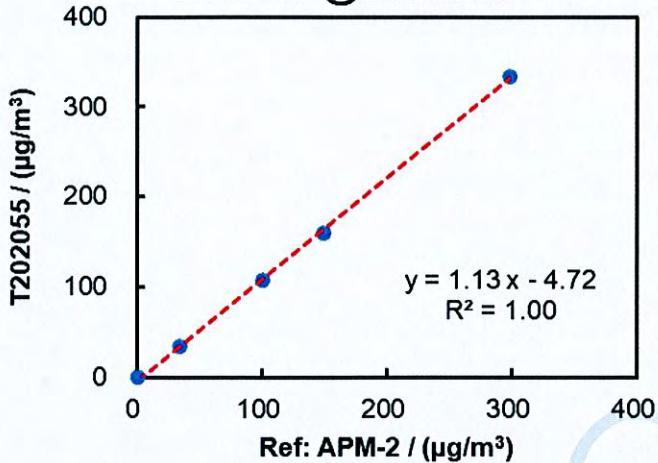
- 空氣品質感測裝置性能測試作業指引—實驗室系統 第一部：(細) 懸浮微粒感測裝置，07-3-A7-0047，初版，工研院量測技術發展中心，2018 年。
- 空氣中懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>) 檢測方法—手動採樣法，NIEA A205.11C，行政院環境保護署，2012 年。



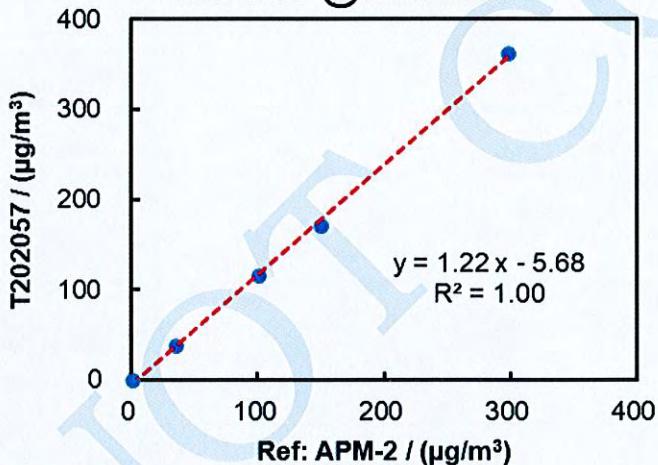
## IV. 附錄

1. 感測裝置之 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度與參考方法之 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度線性迴歸分析圖。

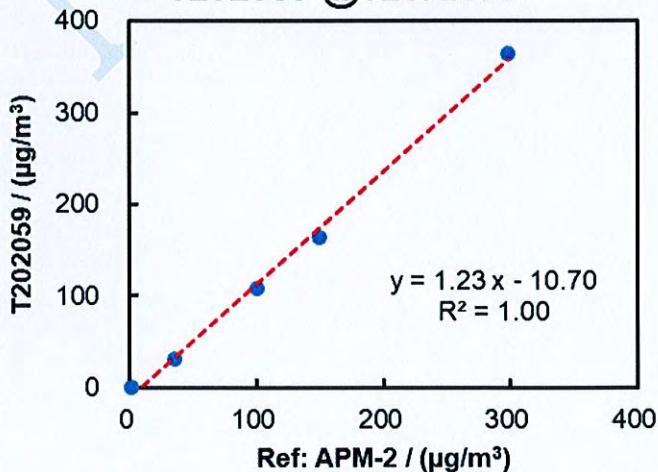
T202055 @ T25RH80



T202057 @ T25RH80



T202059 @ T25RH80





2. 感測裝置之 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度與參考方法之 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度讀值，以及測試段風速、溫度與相對濕度等，於 8 項測試條件達平衡狀態後之數據。

(表格內數值，以取樣 30 筆之算術平均數與一倍標準差表示)

		PM <sub>2.5</sub> gradient					
wind speed	(m/s)	2.999 ± 0.004	3.000 ± 0.003	3.020 ± 0.106	3.001 ± 0.003		
temperature	(°C)	24.76 ± 0.05	24.71 ± 0.03	24.78 ± 0.04	24.70 ± 0.07		
humidity	(%RH)	81.13 ± 0.40	81.34 ± 0.26	81.01 ± 0.26	81.36 ± 0.57		
TSI 8530	(µg/m <sup>3</sup> )	46.0 ± 2.0	135.3 ± 3.7	201.5 ± 7.7	398.8 ± 14.6		
APM-2	(µg/m <sup>3</sup> )	35.0 ± 0.0	100.9 ± 0.3	150.0 ± 0.0	298.5 ± 0.6		
T202055	(µg/m <sup>3</sup> )	34.3 ± 1.3	107.4 ± 2.2	160.0 ± 2.9	334.4 ± 5.6		
T202057	(µg/m <sup>3</sup> )	37.6 ± 1.4	114.7 ± 2.7	170.3 ± 3.1	362.2 ± 7.8		
T202059	(µg/m <sup>3</sup> )	31.0 ± 1.1	108.8 ± 3.1	164.8 ± 3.0	364.4 ± 8.4		

		temperature & humidity gradient					
wind speed	(m/s)	2.999 ± 0.002	3.000 ± 0.002	3.000 ± 0.002	3.000 ± 0.003		
temperature	(°C)	20.02 ± 0.05	20.01 ± 0.03	35.00 ± 0.00	35.01 ± 0.06		
humidity	(%RH)	79.85 ± 1.42	52.55 ± 0.13	49.97 ± 0.16	80.05 ± 0.40		
TSI 8530	(µg/m <sup>3</sup> )	28.7 ± 1.1	35.1 ± 1.3	55.3 ± 2.0	57.5 ± 12.5		
APM-2	(µg/m <sup>3</sup> )	35.3 ± 0.4	35.1 ± 0.2	35.0 ± 0.0	34.8 ± 1.2		
T202055	(µg/m <sup>3</sup> )	35.9 ± 1.5	32.6 ± 2.1	28.5 ± 1.4	49.8 ± 12.7		
T202057	(µg/m <sup>3</sup> )	35.1 ± 1.8	35.7 ± 2.0	27.4 ± 2.0	50.8 ± 13.4		
T202059	(µg/m <sup>3</sup> )	34.2 ± 2.0	33.2 ± 2.3	27.4 ± 1.8	49.3 ± 14.0		



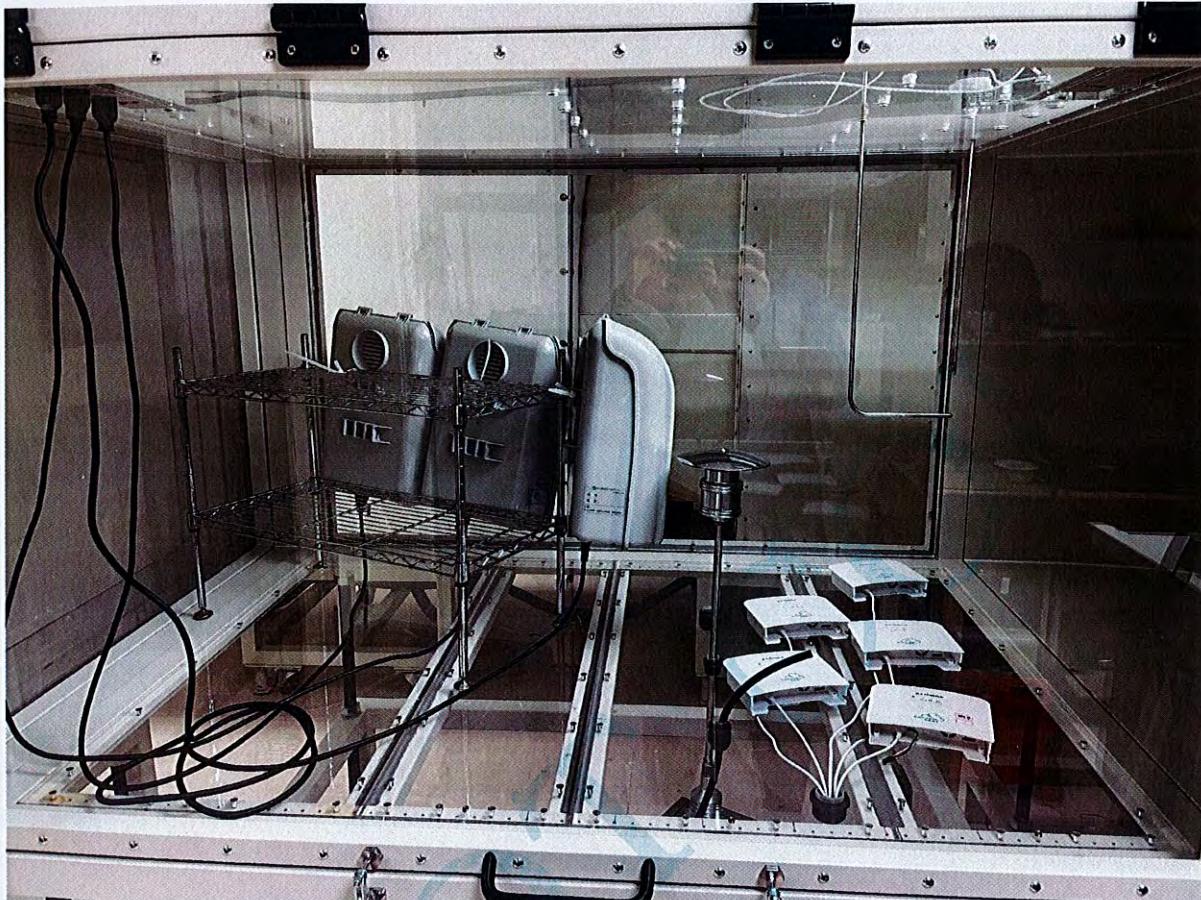


工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

### 3. 感測裝置實照紀錄

#### 3.1 感測裝置於實驗室測試段擺設。



DO NOT COPY

騎馬  
務



## 3.2 感測裝置內部構造與序號。

序號	T202055	T202057	T202059
外殼			
內部 機構			

章(一)

**附件四 新布建設置點位清單及完工照片  
(電子檔光碟)**

## 附件五 新布建點位 1 個月資料完整率

150 台感測器 111/9/1 至 111/9/30 每日完整率總表(1/7)

項次	設備編號	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	總計	
1	JS6502001	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.98%	98.96%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
2	JS6502002	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	97.97%	98.01%	98.06%	98.08%	98.13%	98.19%	98.24%	98.28%	98.21%	98.33%	98.36%	98.39%	98.85%	98.62%
3	JS6502003	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	96.47%	96.64%	96.77%	96.90%	96.99%	97.08%	97.18%	97.27%	97.35%	97.40%	97.48%	97.57%	97.64%	97.70%	97.66%	97.79%	97.84%	96.61%	98.85%	97.90%
4	JS6502004	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	97.81%	97.26%	97.37%	97.46%	97.55%	97.60%	97.65%	97.73%	97.78%	97.84%	97.87%	97.93%	98.00%	98.06%	98.10%	98.04%	98.16%	98.18%	98.22%	98.85%	98.21%
5	JS6502005	43.89%	69.72%	79.49%	84.27%	87.10%	89.16%	90.57%	91.63%	92.48%	93.16%	93.64%	94.10%	92.79%	93.22%	93.58%	93.91%	94.17%	94.42%	94.66%	94.88%	95.07%	95.23%	95.40%	95.05%	95.23%	95.38%	95.43%	95.64%	95.76%	95.88%	69.72%	90.50%
6	JS6502006	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.98%	98.96%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
7	JS6502007	98.68%	74.10%	82.41%	86.46%	88.85%	90.61%	91.82%	92.73%	93.45%	94.03%	94.44%	94.83%	95.19%	95.45%	95.67%	95.87%	96.02%	96.16%	96.31%	96.44%	96.56%	96.65%	96.76%	96.88%	96.98%	97.07%	97.04%	97.21%	97.27%	97.34%	74.10%	93.98%
8	JS6502008	36.94%	67.92%	78.29%	83.37%	86.38%	88.55%	90.05%	91.18%	92.08%	92.80%	93.31%	93.80%	94.24%	94.57%	94.84%	95.09%	95.29%	95.47%	95.66%	95.82%	95.97%	96.09%	96.22%	96.36%	96.48%	96.59%	96.58%	96.76%	96.84%	96.92%	67.92%	90.68%
9	JS6502009	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.29%	98.39%	98.48%	98.56%	98.64%	98.62%	98.66%	98.73%	97.69%	97.59%	97.82%	97.86%	97.90%	97.91%	97.14%	96.24%	96.34%	96.46%	96.59%	96.71%	96.81%	96.80%	96.97%	97.04%	97.03%	98.85%	97.78%
10	JS6502010	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%	
11	JS6502011	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.98%	98.98%	98.99%	98.85%	98.92%
12	JS6502012	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
13	JS6502013	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.98%	98.96%	98.97%	98.93%	98.92%	98.92%	98.92%	98.92%	98.91%	98.92%	98.94%	98.97%	98.98%	98.89%	98.99%	99.00%	98.85%	98.92%	
14	JS6502014	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%	
15	JS6502015	98.68%	89.13%	90.23%	92.33%	93.54%	94.53%	95.17%	95.50%	95.92%	96.25%	95.71%	95.99%	96.27%	96.45%	96.43%	96.74%	96.84%	96.94%	97.04%	97.13%	97.22%	97.28%	97.36%	97.45%	97.54%	97.57%	97.53%	97.68%	97.72%	97.77%	89.13%	96.06%
16	JS6502016	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.98%	98.96%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
17	JS6502017	96.25%	97.64%	98.10%	98.23%	98.19%	98.40%	98.49%	98.57%	98.64%	98.71%	98.69%	98.72%	98.79%	98.79%	98.78%	98.78%	98.76%	98.75%	98.76%	98.77%	98.77%	98.79%	98.82%	98.85%	98.86%	98.77%	98.87%	98.87%	98.89%	97.64%	98.57%	
18	JS6502018	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%	
19	JS6502019	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.93%	98.95%	99.00%	98.98%	98.96%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.96%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
20	JS6502020	98.68%	98.85%	98.91%	98.61%	98.14%	98.36%	98.45%	98.53%	98.61%	98.68%	98.66%	98.70%	98.77%	98.77%	98.59%	98.73%	98.71%	98.70%	98.72%	98.73%	98.74%	98.73%	98.75%	98.78%	98.81%	98.83%	98.74%	98.84%	98.85%	98.86%	98.85%	98.70%
21	JS6502021	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
22	JS6502022	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.97%	98.93%	98.92%	98.92%	98.92%	98.91%	98.92%	98.94%	98.97%	98.98%	98.89%	98.98%	98.99%	98.85%	98.92%		
23	JS6502023	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%	
24	JS6502024	98.68%	98.82%	98.89%	98.47%	98.46%	96.78%	95.60%	96.02%	96.34%	96.58%	96.71%	96.90%	97.03%	97.11%	97.21%	97.31%	97.36%	97.39%	97.47%	97.53%	97.59%	97.64%	97.70%	97.78%	97.83%	97.88%	97.83%	97.97%	98.00%	98.04%	98.82%	97.50%

資料完整率計算：每台感測器月平均完整率取四捨五入至個位數。

### 150 台感測器 111/9/1 至 111/9/30 每日完整率總表(2/7)

項次	設備編號	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	總計	
25	JS6502025	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.89%	98.89%	98.92%	98.94%	98.95%	98.86%	98.95%	98.96%	98.97%	98.85%	98.90%	
26	JS6502026	31.67%	58.47%	71.99%	75.26%	79.79%	83.07%	85.35%	87.07%	88.42%	89.51%	90.32%	91.05%	91.71%	92.22%	92.65%	93.03%	93.35%	93.64%	93.93%	94.17%	94.40%	94.59%	94.79%	94.99%	95.17%	95.33%	95.38%	95.59%	95.71%	95.83%	58.47%	87.61%
27	JS6502027	98.68%	79.20%	85.81%	89.01%	90.89%	92.31%	93.27%	94.00%	94.58%	95.06%	95.37%	95.68%	95.98%	96.18%	96.18%	96.50%	96.61%	96.72%	96.85%	96.95%	97.04%	97.11%	97.20%	97.30%	97.39%	97.46%	97.42%	97.57%	97.62%	97.67%	79.20%	94.99%
28	JS6502028	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
29	JS6502029	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%
30	JS6502030	94.51%	96.77%	97.52%	97.80%	97.92%	98.17%	98.29%	98.39%	98.49%	98.57%	98.56%	98.61%	98.68%	98.69%	98.68%	98.70%	98.70%	98.68%	98.69%	98.70%	98.71%	98.71%	98.73%	98.76%	98.79%	98.81%	98.72%	98.83%	98.83%	98.85%	96.77%	98.36%
31	JS6502031	72.85%	75.00%	74.91%	80.83%	84.22%	86.76%	88.51%	89.83%	90.87%	91.72%	92.33%	92.90%	93.41%	93.80%	94.10%	94.39%	94.49%	94.72%	94.81%	95.00%	95.18%	95.34%	95.50%	95.67%	95.83%	95.96%	95.97%	96.17%	96.26%	96.36%	75.00%	91.12%
32	JS6502032	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.96%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%
33	JS6502034	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%
34	JS6502035	74.65%	63.89%	75.60%	81.35%	84.76%	87.21%	88.90%	90.17%	91.18%	90.78%	91.48%	92.11%	92.52%	92.97%	93.35%	93.69%	93.97%	94.22%	94.48%	94.70%	94.90%	95.07%	95.24%	95.43%	95.59%	95.73%	95.75%	95.96%	96.07%	96.18%	63.89%	90.60%
35	JS6502036	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.61%	98.75%	98.79%	98.83%	98.79%	98.83%	98.73%	98.76%	98.82%	98.81%	98.63%	98.81%	98.78%	98.77%	98.79%	98.79%	98.80%	98.76%	98.78%	98.81%	98.84%	98.85%	98.65%	98.72%	97.70%	97.75%	98.85%	98.71%
36	JS6502038	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%	
37	JS6502039	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.96%	98.97%	98.93%	98.92%	98.92%	98.92%	98.91%	98.92%	98.94%	98.97%	98.98%	98.89%	98.98%	98.98%	98.99%	98.85%	98.92%	
38	JS6502040	79.17%	89.10%	92.41%	93.96%	94.85%	95.61%	96.10%	96.48%	96.78%	97.03%	97.17%	97.33%	97.50%	97.59%	97.67%	97.73%	97.77%	97.82%	97.88%	97.93%	97.98%	98.01%	98.06%	98.12%	98.18%	98.22%	98.16%	98.27%	98.30%	98.33%	89.10%	96.32%
39	JS6502041	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.98%	98.98%	98.99%	98.85%	98.92%
40	JS6502042	97.01%	98.02%	98.36%	98.42%	98.42%	98.59%	98.65%	98.70%	98.76%	98.82%	98.79%	98.81%	98.87%	98.87%	98.85%	98.84%	98.82%	98.81%	98.82%	98.82%	98.83%	98.82%	98.83%	98.86%	98.89%	98.90%	98.81%	98.91%	98.91%	98.92%	98.02%	98.69%
41	JS6502043	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.76%	98.61%	96.92%	97.17%	97.39%	97.49%	97.62%	97.77%	97.85%	97.73%	97.95%	97.98%	98.01%	98.07%	98.11%	98.15%	98.17%	98.21%	98.27%	98.32%	98.35%	98.28%	98.39%	98.42%	98.44%	98.85%	97.95%
42	JS6502044	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.98%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.89%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
43	JS6502045	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
44	JS6502046	97.71%	74.79%	82.87%	86.81%	89.13%	90.84%	92.01%	92.90%	93.60%	94.17%	94.56%	94.94%	95.30%	95.55%	95.59%	95.95%	96.09%	96.23%	96.38%	96.50%	96.62%	96.71%	96.81%	96.93%	97.03%	97.12%	97.09%	97.25%	97.31%	97.38%	74.79%	94.07%
45	JS6502047	81.94%	90.49%	93.33%	94.65%	95.40%	96.08%	96.50%	96.82%	97.09%	97.31%	97.42%	97.56%	97.71%	97.79%	97.68%	97.92%	97.95%	97.99%	98.04%	98.08%	98.13%	98.15%	98.19%	98.25%	98.30%	98.33%	98.27%	98.39%	98.41%	98.44%	90.49%	96.69%
46	JS6502048	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.98%	98.85%	98.92%
47	JS6502049	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.97%	98.93%	98.92%	98.92%	98.91%	98.91%	98.92%	98.94%	98.97%	98.98%	98.88%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%		
48	JS6502050	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.92%	98.88%	98.98%	98.99%	98.85%	98.92%				

資料完整率計算：每台感測器月平均完整率取四捨五入至個位數。

150 台感測器 111/9/1 至 111/9/30 每日完整率總表(3/7)

項次	設備編號	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	總計		
49	JS6502051	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.98%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
50	JS6502052	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%		
51	JS6502053	86.39%	88.44%	84.42%	87.97%	90.06%	89.38%	90.55%	91.61%	92.46%	93.14%	93.63%	94.08%	94.51%	94.81%	94.90%	95.13%	93.47%	93.76%	94.04%	94.28%	94.50%	94.69%	94.88%	95.08%	95.25%	95.41%	95.44%	95.66%	95.78%	95.89%	88.44%	92.99%	
52	JS6502055	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
53	JS6502056	16.60%	57.81%	71.55%	78.32%	82.33%	85.19%	87.16%	88.65%	89.83%	90.78%	91.48%	92.11%	92.69%	93.12%	93.49%	93.84%	94.10%	94.35%	94.60%	94.81%	95.01%	95.18%	95.35%	95.52%	95.68%	95.82%	95.85%	96.04%	96.14%	96.25%	57.81%	87.99%	
54	JS6502057	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.89%	98.93%	98.95%	98.97%	98.88%	98.98%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%		
55	JS6502058	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
56	JS6502059	98.68%	86.84%	89.12%	91.49%	92.88%	93.97%	94.69%	95.24%	95.69%	96.05%	96.27%	96.50%	96.74%	96.89%	97.01%	97.12%	97.19%	97.27%	97.36%	97.44%	97.51%	97.56%	97.63%	97.71%	97.78%	97.84%	97.79%	97.92%	97.96%	98.00%	86.84%	96.07%	
57	JS6502060	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.90%	98.94%	98.97%	98.93%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
58	JS6502061	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.94%	98.99%	98.97%	98.95%	98.94%	98.91%	98.89%	98.90%	98.90%	98.90%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.96%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
59	JS6502062	98.68%	98.19%	98.47%	98.51%	98.49%	98.65%	98.70%	98.75%	98.80%	98.85%	98.82%	98.84%	98.90%	98.89%	98.88%	98.85%	98.83%	98.84%	98.85%	98.85%	98.84%	98.85%	98.85%	98.84%	98.88%	98.91%	98.92%	98.82%	98.92%	98.93%	98.94%	98.19%	98.78%
60	JS6502063	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
61	JS6502064	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.98%	98.98%	98.85%	98.92%		
62	JS6502065	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.98%	98.94%	98.95%	99.00%	98.98%	98.96%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.96%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
63	JS6502066	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%			
64	JS6502067	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%		
65	JS6502068	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%		
66	JS6502069	82.43%	88.58%	82.73%	86.67%	88.57%	89.80%	91.12%	92.12%	92.91%	92.64%	93.14%	93.58%	93.97%	94.32%	94.61%	94.86%	95.07%	95.27%	95.46%	95.64%	95.79%	95.92%	96.06%	96.21%	96.34%	96.45%	96.46%	96.31%	96.40%	96.45%	88.58%	93.20%	
67	JS6502070	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.72%	98.84%	98.87%	98.90%	98.94%	98.97%	98.93%	98.94%	98.99%	98.98%	98.96%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.86%	98.96%	98.96%	98.85%	98.91%		
68	JS6502072	98.68%	84.90%	87.96%	90.63%	92.18%	93.39%	94.20%	94.81%	95.30%	95.70%	95.95%	96.22%	96.47%	96.64%	96.61%	96.91%	96.99%	97.08%	97.19%	97.27%	97.35%	97.41%	97.48%	97.57%	97.65%	97.71%	97.66%	97.80%	97.84%	97.89%	84.90%	95.71%	
69	JS6502073	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
70	JS6502074	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.89%	98.98%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%		
71	JS6502075	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%		
72	JS6502076	98.54%	98.78%	98.75%	97.81%	97.93%	97.49%	97.31%	97.53%	97.66%	97.79%	97.85%	97.96%	98.04%	97.91%	97.96%	98.02%	98.04%	97.85%	97.90%	97.95%	98.00%	98.02%	98.07%	98.13%	98.23%	98.16%	98.28%	98.31%	98.34%	98.78%	98.03%		

資料完整率計算：每台感測器月平均完整率取四捨五入至個位數。

150 台感測器 111/9/1 至 111/9/30 每日完整率總表(4/7)

項次	設備編號	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	總計		
73	JS6502077	94.51%	96.70%	97.48%	97.76%	97.89%	98.15%	98.27%	98.38%	98.47%	98.56%	98.55%	98.59%	98.67%	98.68%	98.68%	98.67%	98.67%	98.68%	98.69%	98.71%	98.70%	98.72%	98.75%	98.79%	98.80%	98.72%	98.82%	98.82%	98.84%	96.70%	98.35%		
74	JS6502078	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.89%	98.98%	98.98%	98.99%	98.85%	98.92%		
75	JS6502079	98.68%	98.85%	98.91%	98.78%	98.71%	98.83%	98.85%	98.87%	98.91%	98.95%	98.91%	98.92%	98.97%	98.96%	98.94%	98.95%	98.91%	98.90%	98.90%	98.91%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.96%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.90%		
76	JS6502080	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.89%	98.89%	98.90%	98.88%	98.89%	98.92%	98.94%	98.95%	98.85%	98.95%	98.96%	98.96%	98.85%	98.91%		
77	JS6502081	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.98%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.90%	98.90%	98.91%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.96%	98.87%	98.96%	98.96%	98.97%	98.85%	98.91%	
78	JS6502082	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.98%	98.93%	98.94%	98.97%	98.94%	98.91%	98.90%	98.87%	98.85%	98.85%	98.85%	98.84%	98.84%	98.82%	98.82%	98.80%	98.69%	98.79%	98.80%	98.82%	98.85%	98.86%		
79	JS6502083	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%	
80	JS6502084	98.61%	98.82%	98.89%	98.82%	98.61%	98.68%	98.69%	98.72%	98.78%	98.42%	98.43%	98.48%	98.57%	98.40%	98.21%	98.41%	98.35%	98.27%	98.29%	98.32%	98.35%	98.35%	98.38%	98.42%	98.43%	98.46%	98.38%	98.48%	98.48%	98.49%	98.82%	98.50%	
81	JS6502085	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%	
82	JS6502086	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.94%	98.87%	98.82%	98.81%	98.82%	98.82%	98.83%	98.82%	98.83%	98.86%	98.89%	98.90%	98.82%	98.91%	98.92%	98.93%	98.85%	98.88%	
83	JS6502088	98.68%	98.85%	98.66%	98.65%	98.53%	98.58%	98.55%	98.62%	98.63%	98.70%	98.63%	98.67%	98.70%	98.68%	98.66%	98.65%	98.63%	98.63%	98.65%	98.66%	98.68%	98.67%	98.68%	98.69%	98.71%	98.73%	98.63%	98.74%	98.75%	98.76%	98.85%	98.67%	
84	JS6502089	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.98%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%	
85	JS6502091	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%	
86	JS6502092	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%	
87	JS6502093	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.94%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.98%	98.96%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%
88	JS6502094	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%
89	JS6502095	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.32%	98.18%	98.17%	98.14%	98.16%	97.49%	97.07%	96.64%	96.92%	96.99%	97.08%	97.00%	97.08%	97.00%	96.63%	96.38%	96.34%	96.27%	96.12%	96.04%	96.05%	95.81%	95.47%	98.85%	97.37%	
90	JS6502096	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	97.19%	97.30%	97.52%	97.69%	97.77%	97.88%	98.01%	98.07%	97.94%	98.16%	98.17%	98.19%	98.24%	98.27%	98.30%	98.32%	98.35%	98.40%	98.45%	98.47%	98.40%	98.51%	98.53%	98.56%	98.85%	98.25%	
91	JS6502097	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	96.85%	97.03%	97.28%	97.48%	97.57%	97.70%	97.53%	97.62%	97.52%	97.76%	97.80%	97.84%	97.90%	97.95%	97.98%	98.01%	98.05%	98.11%	98.17%	98.21%	98.11%	98.16%	98.17%	98.12%	98.85%	97.99%	
92	JS6502098	98.68%	98.85%	96.37%	96.93%	97.22%	97.59%	97.80%	97.96%	98.10%	98.22%	98.20%	98.27%	98.37%	98.41%	98.25%	98.44%	98.43%	98.44%	98.47%	98.49%	98.52%	98.55%	98.59%	98.63%	98.65%	98.57%	98.67%	98.68%	98.70%	98.85%	98.25%		
93	JS6502099	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
94	JS6502100	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.98%	98.79%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
95	JS6502101	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.93%	98.90%	98.89%	98.89%	98.89%	98.90%	98.92%	98.94%	98.96%	98.87%	98.96%	98.96%	98.97%	98.85%	98.90%			
96	JS6502102	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		

資料完整率計算：每台感測器月平均完整率取四捨五入至個位數。

150 台感測器 111/9/1 至 111/9/30 每日完整率總表(5/7)

項次	設備編號	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	總計		
97	JS6502103	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
98	JS6502104	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.89%	98.97%	98.98%	98.98%	98.85%	98.92%	
99	JS6502105	60.63%	79.83%	86.23%	89.32%	91.14%	92.52%	93.45%	94.16%	94.72%	95.18%	95.48%	95.78%	96.07%	96.27%	96.43%	96.58%	96.68%	96.79%	96.91%	97.01%	97.10%	97.17%	97.25%	97.35%	97.44%	97.51%	97.48%	97.62%	97.67%	97.72%	79.83%	93.85%	
100	JS6502106	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.91%	98.94%	98.90%	98.92%	98.97%	98.95%	98.94%	98.92%	98.89%	98.88%	98.89%	98.89%	97.03%	97.10%	97.19%	97.29%	97.38%	97.45%	97.41%	97.56%	97.61%	97.66%	98.85%	98.38%	
101	JS6502107	98.68%	98.85%	98.91%	98.80%	98.72%	98.84%	98.87%	98.89%	98.69%	98.60%	98.59%	98.63%	98.71%	98.70%	98.53%	98.70%	98.66%	98.66%	98.68%	98.69%	98.70%	98.70%	98.71%	98.75%	98.78%	98.80%	98.72%	98.82%	98.82%	98.82%	98.85%	98.73%	
102	JS6502108	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%		
103	JS6502109	94.31%	82.26%	72.66%	79.15%	82.60%	85.41%	87.35%	88.82%	89.98%	90.91%	91.60%	92.20%	92.77%	93.20%	93.56%	93.90%	94.16%	94.41%	94.59%	94.80%	95.00%	95.17%	95.33%	95.51%	95.67%	95.80%	95.83%	96.03%	96.14%	96.24%	82.26%	91.51%	
104	JS6502110	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.95%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
105	JS6502111	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%		
106	JS6502112	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.97%	98.88%	98.96%	98.96%	98.97%	98.85%	98.91%	
107	JS6502113	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.94%	98.98%	98.93%	98.95%	99.00%	98.98%	98.96%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%
108	JS6502114	86.88%	92.95%	94.98%	95.89%	96.39%	96.90%	97.20%	97.37%	97.58%	97.75%	97.82%	97.92%	98.05%	98.11%	98.14%	98.19%	98.21%	98.23%	98.27%	98.30%	98.33%	98.35%	98.38%	98.43%	98.47%	98.50%	98.43%	98.54%	98.56%	98.58%	92.95%	97.32%	
109	JS6502115	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.97%	98.88%	98.96%	98.96%	98.97%	98.85%	98.91%	
110	JS6502116	98.68%	98.82%	98.89%	98.54%	98.38%	98.46%	98.16%	98.28%	98.39%	98.48%	98.48%	98.53%	98.30%	97.64%	96.77%	96.72%	96.82%	96.29%	95.84%	95.38%	95.55%	95.69%	95.84%	96.00%	96.13%	96.25%	96.27%	95.30%	95.43%	95.16%	98.82%	97.12%	
111	JS6502117	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.87%	98.41%	97.72%	97.38%	96.08%	94.73%	98.85%	98.57%	
112	JS6502118	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.98%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.79%	98.96%	98.92%	98.91%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%	
113	JS6502119	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.92%		
114	JS6502120	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.98%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.97%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.95%	98.96%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
115	JS6502121	93.68%	94.69%	87.69%	90.42%	92.01%	93.25%	94.08%	94.69%	94.88%	95.33%	95.61%	95.90%	95.79%	96.01%	96.19%	96.34%	96.46%	96.58%	96.71%	96.82%	96.92%	96.99%	97.09%	97.19%	97.28%	97.36%	97.33%	97.48%	97.53%	97.59%	94.69%	95.53%	
116	JS6502123	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%			
117	JS6502124	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.98%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.79%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%		
118	JS6502125	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%		
119	JS6502126	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.89%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%			
120	JS6502127	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.85%	98.88%	98.91%	98.94%	98.98%	98.93%	98.95%	99.00%	98.98%	98.79%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.95%	98.97%	98.97%	98.98%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	97.93%	

資料完整率計算：每台感測器月平均完整率取四捨五入至個位數。

150 台感測器 111/9/1 至 111/9/30 每日完整率總表(6/7)

項次	設備編號	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	總計	
121	JS6502130	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.53%	98.56%	98.85%	98.88%	
122	JS6502131	98.47%	76.39%	83.94%	87.60%	89.76%	91.38%	92.47%	93.30%	93.96%	94.49%	94.85%	95.21%	95.54%	95.78%	95.80%	96.15%	96.29%	96.42%	96.55%	96.67%	96.78%	96.86%	96.96%	97.07%	97.17%	97.25%	97.22%	97.37%	97.43%	97.49%	76.39%	94.42%
123	JS6502132	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.98%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.79%	98.95%	98.92%	98.90%	98.85%	98.86%	98.85%	98.86%	98.89%	98.91%	98.93%	98.84%	98.94%	98.94%	98.95%	98.85%	98.89%	
124	JS6502133	71.46%	85.24%	89.84%	92.03%	93.31%	94.33%	95.00%	95.51%	95.93%	96.26%	96.46%	96.68%	96.90%	97.04%	96.98%	97.25%	97.32%	97.39%	97.47%	97.54%	97.61%	97.66%	97.72%	97.79%	97.86%	97.92%	97.86%	98.00%	98.03%	98.07%	85.24%	95.28%
125	JS6502134	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.91%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.98%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%
126	JS6502135	98.61%	98.54%	97.22%	94.88%	95.56%	95.28%	95.42%	95.88%	96.25%	96.56%	96.73%	96.78%	97.00%	97.13%	97.06%	97.33%	97.39%	97.46%	97.54%	97.61%	97.67%	97.71%	97.77%	97.85%	97.92%	97.97%	97.91%	98.05%	98.08%	98.12%	98.54%	97.18%
127	JS6502137	98.61%	98.82%	98.38%	98.44%	98.43%	98.60%	98.66%	98.70%	98.76%	98.78%	98.69%	98.70%	98.77%	98.77%	98.60%	98.77%	98.75%	98.73%	98.75%	98.76%	98.77%	98.76%	98.74%	98.77%	98.78%	98.79%	98.70%	98.80%	98.80%	98.82%	98.71%	
128	JS6502138	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%	
129	JS6502139	98.68%	98.75%	98.84%	94.62%	93.42%	93.77%	93.81%	93.45%	94.09%	94.61%	94.96%	95.31%	95.64%	95.86%	95.88%	96.22%	96.35%	96.48%	96.08%	96.22%	96.34%	96.44%	96.56%	96.68%	96.80%	96.89%	96.88%	97.04%	97.11%	97.18%	98.75%	96.03%
130	JS6502140	88.13%	93.58%	95.39%	96.20%	94.01%	94.92%	95.51%	95.95%	96.32%	96.62%	96.79%	96.98%	97.18%	97.30%	97.22%	97.49%	97.54%	97.60%	97.67%	97.73%	97.79%	97.83%	97.89%	97.96%	98.02%	98.07%	98.00%	98.13%	98.16%	98.20%	93.58%	96.67%
131	JS6502141	98.68%	98.85%	98.89%	98.82%	98.74%	98.85%	98.88%	98.90%	98.93%	98.97%	98.92%	98.94%	98.99%	98.98%	98.79%	98.96%	98.92%	98.91%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%
132	JS6502142	69.72%	84.38%	89.26%	91.60%	92.96%	94.04%	94.75%	95.29%	95.73%	96.09%	96.30%	96.54%	96.77%	96.92%	96.86%	97.14%	97.22%	97.29%	97.39%	97.46%	97.53%	97.58%	97.65%	97.73%	97.80%	97.85%	97.81%	97.94%	97.98%	98.02%	84.38%	95.05%
133	JS6502143	98.68%	90.52%	93.36%	94.67%	95.42%	95.36%	95.88%	96.28%	96.61%	96.88%	97.03%	97.20%	97.38%	97.49%	97.39%	97.63%	97.68%	97.73%	97.79%	97.83%	97.89%	97.96%	98.02%	98.07%	98.00%	98.13%	98.16%	98.20%	93.58%	96.67%		
134	JS6502144	91.94%	89.38%	82.59%	85.97%	87.79%	87.45%	89.02%	90.24%	91.24%	91.08%	91.76%	91.73%	92.32%	90.64%	91.00%	91.64%	92.04%	92.41%	92.76%	93.06%	93.34%	93.58%	93.40%	92.02%	92.32%	92.59%	92.74%	93.05%	93.25%	93.45%	89.38%	91.19%
135	JS6502145	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
136	JS6502146	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%
137	JS6502147	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.98%	98.98%	98.85%	98.91%	
138	JS6502148	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.88%	98.91%	98.94%	98.98%	98.93%	98.95%	99.00%	98.98%	98.79%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.90%	98.93%	98.96%	98.97%	98.88%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
139	JS6502149	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.88%	98.98%	98.98%	98.99%	98.85%	98.91%	
140	JS6502150	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.98%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.79%	98.97%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.91%	98.91%	98.94%	98.96%	98.98%	98.88%	98.97%	98.98%	98.98%	98.85%	98.91%	
141	JS6502151	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.85%	98.86%	98.56%	98.63%	98.70%	98.68%	98.21%	98.31%	98.35%	98.20%	98.35%	98.37%	97.77%	97.82%	97.30%	97.36%	97.43%	97.51%	97.59%	97.65%	97.61%	97.75%	97.79%	97.84%	98.85%	98.91%	
142	JS6502152	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.93%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
143	JS6502153	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.91%	
144	JS6502154	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.95%	98.73%	98.79%	98.80%	98.81%	98.85%	98.89%	

資料完整率計算：每台感測器月平均完整率取四捨五入至個位數。

**150 台感測器 111/9/1 至 111/9/30 每日完整率總表(7/7)**

項次	設備編號	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	總計	
145	JS6502155	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.88%	98.88%	98.92%	98.96%	98.91%	98.93%	98.98%	98.97%	98.78%	98.94%	98.91%	98.89%	98.90%	98.90%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.96%	98.87%	98.96%	98.97%	98.97%	98.85%	98.90%	
146	JS6502156	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.88%	98.91%	97.75%	97.91%	97.96%	97.93%	97.61%	96.71%	96.67%	96.97%	97.05%	97.14%	97.24%	97.32%	97.40%	97.45%	97.52%	97.61%	97.69%	97.75%	97.70%	97.83%	97.87%	97.92%	98.85%	97.86%
147	JS6502157	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.95%	98.92%	98.90%	98.91%	98.91%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.70%	98.80%	98.81%	98.82%	98.85%	98.89%	
148	JS6502158	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	98.95%	98.99%	98.94%	98.95%	99.00%	98.99%	98.80%	98.96%	98.93%	98.91%	98.92%	98.92%	98.90%	98.91%	98.94%	98.96%	98.97%	98.13%	96.66%	96.74%	96.83%	98.85%	98.66%	
149	JS6502159	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.85%	98.88%	98.90%	98.94%	98.98%	98.93%	98.94%	98.99%	98.98%	98.79%	98.95%	98.92%	98.90%	98.90%	98.90%	98.91%	98.89%	98.90%	98.93%	98.95%	98.96%	98.87%	98.97%	98.97%	98.98%	98.85%	98.90%
150	JS6502161	98.68%	98.85%	98.91%	98.84%	98.75%	98.87%	98.89%	98.91%	97.45%	97.63%	97.71%	97.82%	97.61%	97.70%	97.59%	97.83%	97.87%	97.91%	97.97%	98.01%	98.06%	98.08%	98.13%	98.19%	98.24%	98.28%	98.21%	98.33%	98.36%	98.39%	98.85%	98.20%

資料完整率計算：每台感測器月平均完整率取四捨五入至個位數。

附件六 111 年度擴增計畫設備目視巡檢紀錄  
表(電子檔光碟)

附件七 空氣品質微型感測器資安驗證檢測  
報告



安華聯網科技股份有限公司

## 資安檢測服務

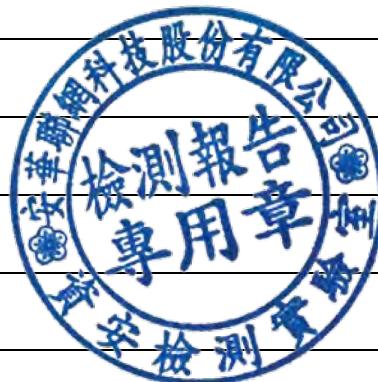
空氣品質微型感測器資安檢測服務檢測結果報告

- 報告聲明：
1. 本報告未經安華聯網書面許可不得部份複製本報告內容
  2. 本報告僅委託單位所送樣品及實驗室所產出之資料與負責；若資訊為客戶提供且影響測試結果或經客戶指示仍依偏離特定條件之樣品執行測試時，本實驗室不保證本報告之有效性與正確性

資安檢測實驗室  
Security Assessment Laboratory

新北市新店區北新路3段207-2號6樓  
6F., No.207-2, Sec. 3, Beixin Rd., Xindian Dist., New Taipei City 231, Taiwan

委託單位名稱	捷思環能股份有限公司	
委託單位地址	高雄市前鎮區復興四路 12 號 3 樓之 6	
委託單位電話	07-3312152	
測試件型號	AQNA-1000	
案件編號	110-04	
測試件編號	110-04_01, 110-04_02	
檢測期間	110/11/30 ~ 110/12/06	
硬體版本	v2.05	
韌體版本	v2.33	
報告日期	110/12/15	
報告版本	v1.0	
測試結果	通過 <input checked="" type="checkbox"/>	不通過 <input type="checkbox"/>



2021.12.15

報告核准人

2021/12/15

報告簽署人

110/12/15

報告製作者

- 報告聲明：
1. 本報告未經安華聯網書面許可不得部份複製本報告內容
  2. 本報告僅對委託單位所送樣品及實驗室所產出之資料負責；若資訊為客戶提供且影響測試結果或經客戶指示仍依偏離特定條件之樣品執行測試時，本實驗室不保證本報告之有效性與正確性

**附件八 111 年 9 月~12 月擴增計畫感測器稽  
查執法細項成果表**

**附表 111年9月~12月擴增計畫感測器稽查執法細項成果表(1/2)**

項次	裁處廠商名	稽查時間	裁處時間	裁罰金額(萬元)	裁罰原因	稽巡查日期/原因/感測器關聯點位
1	明OO業股份有限公司斗六廠	111年07月27日10時20分	111/08/24	10	空氣污染防治法第24條第2項	該廠位處6月份污染熱區範圍內，本縣環境保護局於111年7月27日至公司(雲林縣斗六市復興路11號)進行稽查，經查「有機染料/顏料化學製造程序(M01)」運作中，現場查核污染設備部分運作，另現場核對操作紀錄表防制設備部分操作參數不符合許可核定範圍，上述事實核已違反空氣污染防治法第24條第2項之規定。
2	笠OO技股份有限公司	111年07月08日09時00分	111/09/05	16	空氣污染防治法第24條第2項	該廠位處7月份污染熱區範圍內，本縣環境保護局於111年7月8日至公司(雲林縣斗六市榴南里斗工十二路11號)進行稽查，經查B1樓層增設8台研磨機、1台脈動式袋式集塵器，B2樓層增設20台車床設備，另查A110脈動式集塵器壓降3cmH2o低於操作範圍5~20cmH2o，以上缺失與許可內容不符，上述事實核已違反空氣污染防治法第24條第2項規定。
3	周O藤	111年10月24日12時30分	111/11/23	0.18	空氣污染防治法第32條第1項第1款	10/24號YL-1050於約上午9時30分開時測值上升，並在及後的兩小時形成一個明顯濃度高峰。環保局於111年10月24日12時30分會同惠來派出所警員至現場查察，稽查時依據員警提供佐證影片顯示有露天燃燒情事，現場有產生明顯粒狀污染物，散布於空氣中，現場火勢行為人已撲滅。燃燒內容物為枯樹枝，上述行為已違反空氣污染防治法第32條第1項第1款規定，依法告發。
4	再OO業有限公司	111年10月24日17時15分	111/12/01	15	空氣污染防治法第32條第1項第1款	TW-6304於10/24號約下午4時開始測出PM2.5高濃度值，最高值為16:12，達到658ug/m3。環保局於17時15分至現場查察，稽查時於該處發現堆置拆除後之化學槽，因工人施工不慎致化學槽內鈦合金燃燒，現場產生明顯粒狀污染物散布於空氣中，現場已挖土機覆土進行滅火。據公司代表人丁君表示該處堆置之化學槽為六輕PTA廠所拆除，惟工人於該處進行金屬切割時不慎起火燃燒(其化學槽內為鈦合金管路)。上述行為已違反空氣污染防治法第32條第1項第1款，依法告發。
5	蔡O娟	111年11月19日10時12分	112/02/06	0.18	空氣污染防治法第32條第1項第1款	微型感測器JS6502013於11/19凌晨3:30PM2.5濃度開始快速上升，高值維持在40ug/m3以上一段時間。環保局於10時12分至現場查察，稽查時發現一處露天燃燒及行為人蔡君，燃燒為枯枝葉，現場產生明顯粒狀污染物散布於空氣中，已違反空氣污染防治法第32條第1項第1款規定，依法告發。上述內容與行為人蔡君確認無誤後簽名。現場行為人蔡君已派員進行撲滅

**附表 111年9月~12月擴增計畫感測器稽查執法細項成果表(2/2)**

項次	裁處廠商名	稽查時間	裁處時間	裁罰金額(萬元)	裁罰原因	稽巡查日期/原因/感測器關聯點位
6	雲 OOO 尾鎮垃圾衛生掩埋場	111 年 11 月 23 日 06 時 00 分	裁處中	裁處中	空氣污染防治法第 32 條第 1 項第 3 款	微型感測器 YL-1066 從前一日(11/22)PM2.5 濃度持續上升且從下午開始高值維持在 50ug/m3 以上。環保局於 111 年 11 月 23 日 06 時 00 分會同虎尾分局惠來派出所及消防隊至現場查察，於該場垃圾掩埋區發現火警之情事，消防隊撲滅火勢中，燃燒面積約 100 平方公尺。據清潔隊張隊長表示，現場因不明原因起火燃燒，經隊員發現並通報消防局進行滅火。虎尾鎮公所清潔隊因管理不當導致垃圾掩埋區產生自燃並有異味污染物之情事，已違反空氣污染防治法第 32 條第 1 項第 3 款規定，本局依法告發。現場火勢於 111 年 11 月 23 日 06 時 50 分已撲滅，PM2.5 濃度快速下降。
7	張 O 忠	111 年 12 月 03 日 17 時 47 分	裁處中	裁處中	空氣污染防治法第 32 條第 1 項第 1 款	12/3 當日 TW-2747 約在下午 6 時開始，測值從平均 10 幾上升至最高值 62.7ug/m3。環保局至現場查察，稽查時現場為村玉建設工程，設有一鐵門，廠區內發現一坑洞，坑洞旁堆置數包太空包，內容物廢木頭，坑洞有露天燃燒之情事，燃燒物為廢木頭，產生明顯粒狀物散布於空氣中，現場無行為人，連絡該工地主任，其表示人在台南不便會同，將聯繫臨時工前往撲滅，並於 12 月 05 日下午 2 時到局說明，辦理後續。惟因等候時間久，遂連繫消防隊協助撲滅火勢。
8	彭 O 娜	111 年 12 月 06 日 12 時 18 分	112/01/09	0.18	空氣污染防治法第 32 條第 1 項第 1 款	12/6 當日接近中午時分 TW-2747 短時間內有兩波 PM2.5 濃度測值上升現象，第二波於 12:07 測得破百之最高值。環保局於 12 時 18 分會同員警及消防隊至現場，稽查時現場有露天燃燒情事，燃燒物為雜草，產生明顯粒狀污染物散布於空氣，依警方提供佐證影像，查獲一行為人彭君，其表示因整理雜草，故引火燃燒，坦承所為之事。上述行為彭君已違反空氣污染防治法第 32 條第 1 項第 1 款，依法告發，與行為人彭君確認無誤。現場火勢已由斗六消防隊撲滅。

**附件九 10 組異味點位裝設點位清單及完工  
照片**

## 10 組次移動式 NH<sub>3</sub> / H<sub>2</sub>S 微型感測設備點位資訊及設置完工狀況

項次	鄉鎮	點位名稱	架設桿號	地址	座標	點位環境及設置照片	
1	水林鄉	大勝飼料	水林鄉路燈編號 090392	雲林縣水林鄉萬興村萬興 48-5 號 斜對面(大勝飼料)	23.58537,120.23916		
2	水林鄉	金鼎企業社	車港村車巷口 77-1 號旁(木太 汽車南側 80 公 尺處)	車港村車巷口 77-1 號旁(木太汽 車南側 80 公尺 處)	23.60532,120.26745		

項次	鄉鎮	點位名稱	架設桿號	地址	座標	點位環境及設置照片	
3	虎尾鎮	源大環能股份有限公司	無路燈編號(源大公司後面,鄰近可參考電表 94-8688-12)	雲林縣虎尾鎮惠來里惠來 112-30 號後方(源大環能股份有限公司)	23.72640,120.48403	 	
4	虎尾鎮	源大環能股份有限公司	虎尾鎮路燈編號 292340	雲林縣虎尾鎮惠來里惠來 113-1 號前(虎尾鎮惠來活動中心)	23.72906,120.48404	 	

項次	鄉鎮	點位名稱	架設桿號	地址	座標	點位環境及設置照片
5	虎尾鎮	台榮產業股份有限公司雲林廠	無路燈編號(台榮公司雲林廠後面,美西 69 西 6K3350CB40 電桿旁)	雲林縣虎尾鎮惠來里惠來 112 號後方(台榮產業股份有限公司雲林廠)	23.72725,120.48494	
6	褒忠鄉	金海龍生物科技股份有限公司	雲林縣褒忠鄉路燈編號 170059	雲林縣褒忠鄉鎮安路 32-11 號旁	23.69862,120.28584	

項次	鄉鎮	點位名稱	架設桿號	地址	座標	點位環境及設置照片
7	元長鄉	暢展實業有限公司	元長鄉路燈編號 142506	雲林縣元長鄉東興路 67 號斜對面 (暢展實業)	23.61105,120.34125	
8	元長鄉	弘裕農產加工廠	元長鄉路燈編號 134540	雲林縣元長鄉子茂村子茂路 150 號對面(弘裕農產加工廠)	23.65768,120.33179	

項次	鄉鎮	點位名稱	架設桿號	地址	座標	點位環境及設置照片
9	元長鄉	子茂堆肥場	無路燈編號(紅色漆 09294)	子茂村(崙內 112 西 7 西 9K1537BE05 電桿旁)	23.67106,120.34254	
10	斗六市	梅林養豬場(接近斗六工業區)	斗六市路燈編號 371629	雲林縣斗六市南仁路 173 號斜對面(梅林養豬場)	23.70723,120.59273	

**附件十 採購評選委員會意見回覆及期中期  
末報告委員審查通過確認表**

**雲林縣環境保護局「111 年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫」案採購評選委員會意見回覆**

吳委員義林	
評選意見	意見回覆
1.請說明如何於 8 月 31 日前完成佈建，尤其是本年度增設地區如何規劃有效快速溯源分析。	1.團隊已先行整備感測設備及進行佈設點位初盤，預計於確認承接後，於 6 下中旬提送現勘確認點位及進行設備布建要求之一致性比對作業，待確認取得用電用地申請同意後，於 8 月初開始布建，並於契約規範時間內完成布建。團隊除持續上傳感測設備件測資料至環保署，亦建構即時監控平台，每日皆會就異常設備進行管理或檢修，而除工業區之污染告警外，針對鄉鎮內之社區點位，則會搭配火警即時訊息及現行雲林縣建構之資訊整合平台 APP 進行高值點位事件之溯源。
2.NH <sub>3</sub> 與 H <sub>2</sub> S 微型感測器之 MDL 值分別是 1ppb 與小於 0.3ppm(3-65 頁)請說明如何實測驗證另外請說明。	2.依據環檢所「環境檢驗方法偵測極限測定指引」針對 MDL 實測方法中，對於 MDL 以其預估濃度之 1~5 倍進行實測，惟 H <sub>2</sub> S 難以取得 5ppb 以下之標準品，市面上常見之標準氣體，可配置之標準氣體大約可到達 100ppb，故本團隊預計依照「環境檢驗方法偵測極限測定指引」，以 100ppb 作為預估 MDL 進行測試，以求得 H <sub>2</sub> S 的 MDL，而以 300ppb 作為預估 MDL 進行測試，以求得 NH <sub>3</sub> 的 MDL。
3.應徵公司位於高雄市，故請說明感測器異常，如何於 48 小時內排除。	3.本公司已自 104 年起即在斗六市市區設立雲林辦公室，計畫執行人員亦皆於雲林縣境內值勤，加之每日皆會定期及不定期進行設備檢修及異常排除，故可達成 48 小時內排除任務(不可抗力因素以外)。
4.由於增設 150 是僅置測 PM，而陳情之項目除粉塵以外，尚有其他項目，故如何佈點與應用。	4.雲林縣感測器經由 107 年以來的規劃及布建，已逐步擴大及涵蓋環保署建議感測器可應用、關注的點位類型，加之本年度 150 點針對民眾敏感區域的布建，將可強化與民眾之溝通，而本年度關注之陳情點位除布設以 PM 為主之感測器，亦會配合本專案及既有專案(執行中的 110-111 年度雲林縣精進空品感測器物聯網發展計畫)之 H <sub>2</sub> S 及 NH <sub>3</sub> 感測元件之資源，進行運用，以補足對其他感測項目之需求，此外計畫團隊

	針對畜牧場或屢遭陳情點位，已先行彙整縣轄內常遭陳情案場如第 3.8-3 節所述共計 14 場，團隊會再與環保局研商以確認執行標的優先順序以進行監測。
<u>許委員逸群</u>	
評選意見	意見回覆
1.服務建議內容符合計畫徵選工作需求，簡報內容說明執行架構及擴增微感測器應用大致可行。	1.銘謝委員肯定。
2.請補說明擴增微感測器對現行轄內空氣品質監測管制之優化及加值效應。(例如：陳情點、斗六工業區 VOCs、異味問題)	2.雲林縣感測器經由 107 年以來的規劃及布建，已逐步擴大及涵蓋環保署建議感測器可應用、關注的點位類型，加之本年度 150 點針對民眾敏感區域的布建，除延續現行點位具有對污染流佈狀況之掌握及進行溯源功能外，亦可強化與民眾之溝通，加上配合既有專案(執行中的 110-111 年度雲林縣精進空品感測器物聯網發展計畫)之 H <sub>2</sub> S 及 NH <sub>3</sub> 感測元件之資源進行運用，可補足在污染溯源上對其他感測項目之需求。
3.請補充原計畫以應用 NH <sub>3</sub> 和 H <sub>2</sub> S 微感測器於畜牧行業場域監測現狀或成果。	3.因應雲林縣內畜牧場周界屢遭民眾異味陳情，既有專案已於三處特定畜牧場進行感測器架設，其中包含虎尾鎮大清畜牧場、水林鄉農恆水林養雞場及斗六市大峰畜牧場，目前已透過異味元件數據監控掌握三處畜牧場異味值熱點趨勢，提供環保局管制改善參考，且建議日後稽查單位可於熱點時段進行稽核作業，實際瞭解場域內作業情形，釐清高值污染來源。
4.150 處擴增佈建點位及應用，建議局內瞭解轄內工業區：露天燃燒/逸散陳情及畜牧異味點位問題，再妥為建置。	4.銘謝委員建議，計畫團隊會持續與環保局討論，以確認各類排放源問題及現行點位之適用性及是否需再行調整。
5.H <sub>2</sub> S/NH <sub>3</sub> 微感測器監測品管之標準氣體比對步驟及氣體規格宜補充說明。	5.針對感測器監測品管之標準氣體比對，將針對詳細步驟及氣體規格於後續報告中完整呈現，並於現場佈建前完成。

江委員鴻龍	
評選意見	意見回覆
1. 應請確實建置空品感測器之 QA/QC 作業程序，以利後續數據應用之參考。	1. 銘謝委員建議，謹遵照辦理。
2. 監測數據應用，應請建立檢核指標 KPI，以利後續瞭解執行成效。	2. 銘謝委員建議，感測器數據應用為環保署與各縣市合辦計畫重要要求作業，主要檢核指標以稽查應用及告發裁處之數量為項目，除設定基本目標數量(每年 5 件次)，亦期各縣市強化多元應用次數之成效。
3. 建議針對雲林縣的微型感測器應有整體的規劃，如數量優先順序的差別以利未來的推廣。	3. 銘謝委員建議，雲林縣感測器經由 107 年以來的規劃及布建，已逐步擴大及涵蓋環保署建議感測器可應用、關注的點位類型，加之本年度 150 點針對民眾敏感區域的布建，將可強化與民眾之溝通，惟近 2 年布建點位尚須持續累積感測數據，以確認周邊環境的影響及點位的適用性，作為點位是否需要適當調整，方能更有效達到感測目的。
黃委員富義	
評選意見	意見回覆
1. 現況應用微感器設置區域深度查核已有告發 37 件成效，針對點位布點原則，如何選定？	1. 本專案感測點位之執行標的主要以易致陳情點位、感測村里空區及敏感區位(活動中心、村里辦公室或學校等)等類別，團隊已先行評估雲林縣境內既有 650 點位狀況及位置，考量欲新設點位之代表性、密集度及可用性後，初步已完成 150 點設置點位的評估與布設位置初擬，團隊會再進行現場實地勘查，以確認用電用地的適宜性，完成全數評估後提送規劃書與貴局研商確認後才進行設置。
2. 高值發生、數據迴歸分析的分享，請說明，以往成效案例？	2. 團隊執行各縣市感測器應用於高值告警或污染熱區主要案例彙整於服務建議書 3.7-2 節，由計畫在雲林縣的執行經驗，應用案例主要可包含定期分析之工業區固定污染源或特定專案分析等；突發事故應用之露天燃燒、祭祀活動、火災事件、環保署測站周邊事件、縣市邊境污染及固定污染源稽查應用；未知來源污染應用之營建工地逸散、異味陳情等及其他突發事件等類型，應用案例仍以配合固定污染源稽查應用所關注之分析佔比最高，其次為異味陳情、露天燃燒及工業區污染分析之應用等，儘管未能逐件皆進行告發，但對污染管制及事件原因之釐清則有具體功效。
3. 移動式 10 組( $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ )如何妥善利用，配合現況需求(畜牧場 1000 場以上)。	3. 移動式感測設備主要針對畜牧場或屢遭陳情點位，團隊彙整縣轄內常遭陳情案場如第 3.8-3 節所述共計 14 場，團隊會再與貴局研商以確認執行標的優先順序以進行監測。

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期中報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

(一)委員：盧重興

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.建議加強動態校正技巧，以利提升監測數據品質。	1.銘謝委員建議，動態校正作業持續推動中，針對委員建議作法亦會持續評估作為校正作業修正因素。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.建議進行感測器群集分析(cluster analysis)，將監測數據型態( $R>0.8$ )相似的感測器分類為子集，以利後續雲端巡檢與智慧辨識工作。	2.銘謝委員建議，雲端巡檢作業中針對異常感測器之篩選，計畫就既有感測設備之篩選，主要透過感測器布建以來歷史數據分析，並將具備感測行為類似(如相同工業區、鄰近住宅區等)之感測器納入同一群集，後續以此群體為單位做變異分析做為異常設備之判斷，而就新設設備而言，則會參酌其與鄰近感測設備之感測類型及距離作為納入群集之依據，以做為異常感測設備之分析判斷基礎，計畫會參酌委員所提子集判別方法持續提升雲端巡檢之有效性。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.雲端巡檢建議以子集深度學習來做為巡檢依據，才有辦法顯示離國家測站較遠感測器當地環境特性。	3.計畫針對雲端巡檢作業中異常感測器之篩選，如前一題所述，不論新舊設備，皆會參酌其與鄰近感測設備之感測類型及距離作為納入群集之依據，以做為異常感測設備之分析判斷基礎，計畫會參酌委員所提子集深度學習建議，研析可推動之深度學習原則，以提升雲端巡檢之有效性。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
4.建議以空品事件日如防疫三級警戒、空污陳情時刻來驗證IOT監測效能。	4.銘謝委員建議，將納入計畫監測效能檢視方法參考。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：王重興

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期中報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

(三)委員：簡聰文(書面審查)

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.圖 2-8 圖例「廣播車建議村里」所指為何?	1.圖例「廣播車建議村里」系露燃管制計畫彙整近三年各鄉鎮發生處次，並可依發生處次高低(顏色深淺)利用廣播車進行宣導。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.表 2-14 各點位完工日期為何?目前是否皆已完成連線?是否已發揮功效，查獲違規案例成果提供哪些訊息給環保局參考?	2.各點位皆已完成連線，並自 9 月份起開始觀察設備資料傳送完整率，以確保符合環保署規範各點位數據資料筆數需達 90%以上之標準。因 9 月份尚在確認設備狀態之階段，目前尚未有應用案例供呈現。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 感測器之 QA/QC 為何?設置地點是以被陳情對象(畜牧/化製廠)或陳情人所在位置為之?同一陳情案件是多點位同步監測或僅設單一點位?	3.目前環保署針對感測器之 QA/QC 僅針對 PM <sub>2.5</sub> ，故本計畫在 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 感測器之 QA/QC 乃參考環保署感測器指引及環檢所針對氣狀污染物連續監測設備要求，故擬定其 QA/QC 主要分為實驗室及實場，主要考量為標準氣體濃度較實際環境濃度高。在實驗室部分，透過標準氣體進行多點校正，以 R>0.5 為標準，而實場部分則以標準儀器與感測器進行比對，以 R>0.5 為標準。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
4.6.2 節未見任何初步建議。	4.銘謝委員指正，第 6.2 節則僅統整初步成果，已修正章節標題如 <u>附件</u> 。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：

簡慶文  
11/10/7

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期中報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

(二)委員：許逸群

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.計畫期中報告工作量化進度符合規劃，150台感測器已完成布建及其一致性比對工作，值得肯定。	1.銘謝委員肯定。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.擴增布建點位納入露燃高峰區、陳情點位及敏感區位，感測器監測應用是否有系統化給横向計畫使用？請補充說明。	2.計畫於本年度強化露燃高峰區、陳情點位及敏感區位之布建，除於平日執行中持續提供點位資訊供相關計畫應用，並已初步完成雲林縣感測設備應用平台之建置，將待完成教育訓練會議後提供給相關管制計畫應用。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.感測器衰減分析及其數據校正工作執行結果須加以補充。	3.數據校正作業需參酌長時間累積數據進行調整，現行布設點位設備之校正係以同型號已布建之100點採用校正公式執行，後續會持續滾動式檢視修正；衰減分析則用以檢視設備長期使用之衰減狀況，儘管設備方布建，但仍會每月進行相關檢核因子之計算並檢視，將待10月份之後執行，相關成果會補充於期末報告中。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
4.請補充不定期巡檢原650點感測器之維護管理執行成果(更換備機、異常訊號排除等...)；另新增150點群集定期抽樣巡檢結果亦須補充。	4.原650點點位維運狀況係彙整於「110-111年度雲林縣精進空品感測器物聯網發展計畫」期中報告中，摘要分析及說明附件簡報，供委員參酌。150點群集定期抽樣巡檢本年度預計執行至少15點次，主要規劃於11月份依	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

	據前二個月設備運作結果篩選可能異常設備後執行，相關結果會補充於期末報告中。	
5.建議 NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 移動式微型感測器佈設點位須考量陳情稽查案件污染特徵，畜牧場建議納入正選名單。	5.銘謝委員建議，計畫會再檢視稽查案件污染特徵，並納入畜牧場進行監測。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：

許遠群  
2022.10.8

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期中報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

(五)委員：廖崇圓

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.依報告書所載，本案期中報告提送期限為 111 年 10 月 18 日以前，惟本報告於 8 月即提送，進度主要僅完成布建，無監測資料，提早提送之用意為何？	1.依據契約規範(附件勞務採購工作及履約規範附表一、各期應完成工作項目及數量)，計畫已提前達成期中報告應完成工作項目及數量，此外，因應環保署「111 年度直轄市及縣(市)政府環境保護績效考核計畫」評比指標中，環保署要求署補經費全額轉正應於 111 年 10 月 15 日完成，方能達到該項考評滿分，為達成評比目標，經與環保局討論，雙方合意前提送期中報告初稿，以爭取符合評比經費轉正時程之要求，相關說明加強述明於第 1.4 節(附件一)。	<p>由業者升在現</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>通過</p> <p><input type="checkbox"/>需補充資料或說明</p> <p><input type="checkbox"/>不通過</p>
2.承上，計畫基本摘要及成果摘要之執行進度、期程等似不合理，請重新檢視修正。	2.銘謝委員指正，已修正如附件二。	<p><input checked="" type="checkbox"/>通過</p> <p><input type="checkbox"/>需補充資料或說明</p> <p><input type="checkbox"/>不通過</p>
3.8-4 頁管控表達成率內容錯誤，另 6.2 節結論與建議請分開撰寫。	3.銘謝委員指正，頁碼誤繕及達成率已進行修正，第 6.2 節則僅統整初步成果，已修正章節標題如附件三。	<p><input checked="" type="checkbox"/>通過</p> <p><input type="checkbox"/>需補充資料或說明</p> <p><input type="checkbox"/>不通過</p> <p>總表內容有錯誤 請修改的件數 再仔細</p>
4.移動式具有 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 微感測設備如何運用有效協助尋獲污染源。	4.針對移動式 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 微感測設備之應用，主要係藉由布建於可能之事業單位周邊(在點位可取得狀況下布建於盛行風向上下風處)，進行周邊 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 排放特性之監測，以掌握可能之排放頻率、貢獻物種等，作為稽查管制作業主動出擊之參考。	<p><input checked="" type="checkbox"/>通過</p> <p><input type="checkbox"/>需補充資料或說明</p> <p><input type="checkbox"/>不通過</p>

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：

廖學國  
WJ

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期中報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

(五)委員：廖崇園

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
<p>1.依報告書所載，本案期中報告提送期限為111年10月18日以前，惟本報告於8月即提送，進度主要僅完成布建，無監測資料，提早提送之用意為何？</p> <p><b>第二次意見：</b> <b>由業務科確認</b></p>	<p>1.依據契約規範(附件勞務採購工作及履約規範附表一、各期應完成工作項目及數量)，計畫已提前達成期中報告應完成工作項目及數量，此外，因應環保署「111年度直轄市及縣(市)政府環境保護績效考核計畫」評比指標中，環保署要求署補經費全額轉正應於111年10月15日完成，方能達到該項考評滿分，為達成評比目標，經與環保局討論，雙方合意前提前提送期中報告初稿，以爭取符合評比經費轉正時程之要求，相關說明加強述明於第1.4節(附件一)。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
<p>3.8-4頁管控表達成率內容錯誤，另6.2節結論與建議請分開撰寫。</p> <p><b>第二次意見：</b> <b>爰管控表內容仍有錯誤，請再修正並由業務科確認。</b></p>	<p>3.銘謝委員指正，頁碼誤繕及達成率已進行修正，第6.2節則僅統整初步成果，已修正章節標題如附件三。 管控表內容已再重新修正。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：業務科  
甘尚玉

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期中報告委員審查通過確認表

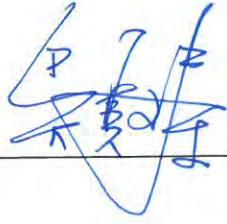
計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

(四)委員：吳其臻

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1. 簡報 P14. 之相對誤差 0.82~0.86，其餘為 1，請說明。	<p>1. 銘謝委員指導，依據環保署規範布建前感測器需要完成實地場域認證及實驗室認證作業，而 0.82~0.86 為實地場域認證之結果，1 則為實驗室認證結果；二者差異在於實地場域為附掛在認證中心之空品測站，主要依據比對當下環境濃度值進行平行比對，而實驗室認證則於實驗室模擬艙內測試，實驗室測試濃度為 35ug/m<sup>3</sup>、100ug/m<sup>3</sup>、150ug/m<sup>3</sup>、300ug/m<sup>3</sup>，其高低濃度差明顯且於設置於同一模擬艙內並於定溫定濕進行量測，有較佳的比對結果。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.QA/QC 惠請注意，尤其是移動式中 NH <sub>3</sub> 及 H <sub>2</sub> S 要注意。	<p>2. 銘謝委員提醒，計畫執行過程對設備之維運主要依據環保署「空品感測物聯網布建及數據應用指引」所要求之運轉中管理及布建後查核及受查核等規範及使用標準執行，而移動式 NH<sub>3</sub> 及 H<sub>2</sub>S 因目前環保署針對感測器之 QA/QC 僅針對 PM<sub>2.5</sub>，故本計畫在 NH<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>S 感測器之 QA/QC 乃參考環保署感測器指引及環檢所針對氣狀污染物連續監測設備要求，故擬定其 QA/QC 主要分為實驗室及實場，主要考量為標準氣體濃度較實際環境濃度高。在實驗室部分，透過標準氣體進行多點校正，而實場部分則以標準儀器與感測器進行比對。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3. Wind 如何套用於 800 點，另外斗南市區等濃度圖試繪出	<p>3. 在進行監測數據分析時，除採用環保署測站資訊，亦會納入點位周邊氣象局監測資訊進行應用；另污染等濃度圖之繪</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明

及其他。	製目前會以特定事件案例進行分析，目前尚在進行評估階段。	<input type="checkbox"/> 不通過
4.承上，稽查隊有查獲點位，請列為Database，為未來比對。	4.謹遵照辦理。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過  
需補充資料或說明  
不予通過

審查委員簽名： 

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期中報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

(六)委員：林坤信

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.本計畫團隊於設置完成後之監測期間，如何提供數據資料服務及品質予機關認可之作為。	1.感測器設置後之監測期間，主要依據環保署「空品感測物聯網布建及數據應用指引」所要求之運轉中管理及布建後查核及受查核等規範及使用標準執行(如附件)，並配合契約規範與110年以前布建之650點設備進行運用，藉由感測濃度之變化輔助稽查應用。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.計畫中新增布建150台，其中高達123台主要設置於受體一般社區，當受體點發生陳情案件時，如何於短時間內提供機關必要協助或辨識污染程度及可能污染來源。	2.本年度布建之150台將併同既有之650點感測設備進行應用，當陳情事件發生後，計畫主要藉由事件地點周邊感測設備之PM <sub>2.5</sub> 及TVOC變化，判別是否有造成這2類污染物大幅變動之活動、時間頻率產生，在藉由鄰近環保署測站或氣象局測站之風向確認污染來向，鎖定可疑區域，提供稽巡查人員於現地稽查時能鎖定特定區域執行，回應時間上，主要藉由自設平台及環保署空氣網資訊進行研判及解析，因此若能確認陳情案件之區位或發生時間，即可於完成初步分析及判斷後提供，作為提供可疑區域來向參考。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.請說明移動式NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S感測器如何實際應用如畜牧場等固定污染源。	3.針對移動式NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S微感測設備之應用，主要係藉由布建於可能之事業單位周邊(在點位可取得狀況下布建於盛行風向上下風處)，進行周邊NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S排放特性之監測，以掌握可能之排放頻率、貢獻物種等，作為稽查管制作業主動出擊之參考。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
4.微感測監測高值告警或自動發現與常態監測數據差異性較大時	4.在定期執行分析中，計畫每月皆會定期彙整告值告警區位、潛勢及可疑污染事業單位，除於月報中就各工業區狀況進行分析	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或

<p>或突破，計畫團隊如何藉由微感測器協助機關溯源或擬訂相關有效稽巡查作業。</p>	<p>統整外，亦會提供給固污計畫列入下個月巡查重點對象規劃，若針對當下之突發告警事件，計畫會先行判斷是否為大環境影響，排除後亦會進行通報並參酌 CCTV 影像(若該區域有裝設)進行判定，提供作為固污、營建或露燃計畫是否啟動即時稽查依據。</p>	<p>說明 <input type="checkbox"/>不通過</p>
<p>5.微感器偶有相鄰點位其常態性監測值即具有差異性，其原因为何?又如何減少此類情形?</p>	<p>5 感測器鄰近點位之常態性監測測值即具有差異性主要發生於 tVOC 元件，本計畫所採用之半導體式 VOCs 感測元件主要可檢測空氣中苯、甲醛及甲苯等揮發性氣體，其檢測解析度為 0.1ppm 以上，測量範圍為 0ppm 至 100ppm(較適用高濃度環境)，故若空氣中揮發性氣體不具一定濃度量或很快消散，即可能無法感測反應，此外，由於半導體式氣體感測元件在低濃度環境中之輸出訊號不具線性，且易受到環境溫溼度影響及抗干擾性差，故其檢測數值之穩定性較差，然其成本低廉，故合適用於氣體的定性檢定，判別空氣環境是否有揮發性有機氣體產生，不宜直接解讀其檢測數值，因此多數藉由各台感測器自身數據趨勢進行觀察，針對相對異常且具有週期性現象反應事件進行分析，或以季節性濃度之整體趨勢與區域特性作為參考依據。另 PM<sub>2.5</sub> 測值因具有常規的比對及校正程序，若於鄰近點位產生差異，多數可由定期的群及分析篩選異常感測設備作業中查找出，藉由巡檢比對或設備檢修皆能有效確認及回復感測數據品質。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>通過 <input type="checkbox"/>需補充資料或說明 <input type="checkbox"/>不通過</p>
<p>6.依據環保署規範，感測器驗證相關係數 R<sup>2</sup>為 0.82~0.86，依計畫執行多年經驗，是否可達 0.89~0.95，並設定為計畫品保精進目標。</p>	<p>6.依據環保署規範布建前感測器需要完成實地場域認證及實驗室認證作業，而 0.82~0.86 為實地場域認證之結果，實驗室認證結果則可達 1；二者差異在於實地場域為附掛在認證中心之空品測站，主要依據比對當下環境濃度值進行平行比對，而實驗室認證則於實驗室模擬艙內測試，實驗</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>通過 <input type="checkbox"/>需補充資料或說明 <input type="checkbox"/>不通過</p>

	<p>室測試濃度為 <math>35\text{ug}/\text{m}^3</math>、<math>100\text{ug}/\text{m}^3</math>、<math>150\text{ug}/\text{m}^3</math>、<math>300\text{ug}/\text{m}^3</math>，其高低濃度差明顯且於設置於同一模擬艙內並於定溫定濕進行量測，有較佳的比對結果。因感測器受限於設備未有前處理設施，易受環境濕度或其他無機物吸濕影響測值，雖校正公式有濕度補正參數但未能符合全部環境狀態，尤其低值時期整體濃度變化小時，易會出現較大偏差，而導致相關係數下降；而於驗證作業中實驗室的穩定環境有較佳的相關性(<math>R^2=1</math>)，計畫會持續精進校正式，確保數據保有一定品質。</p>	
7.一致性比對作業中，針對其 CV 值接近或等於 10%之微感器，後續是否再進行調校後再進行比對。	<p>7.針對 CV 值接近 10%之感測設備，因已符合一致性比對規範，故即列為可用以布建設備名單進行布設，在上線監測後，計畫會持續關注監測狀況，此外因為一致性比對期間大氣環境多為低濃度狀況，設備之間僅差異 <math>2\sim3 \text{ ug}/\text{m}^3</math>，即可能導致 CV 值變大，相對於高濃度環境區間之比對更為不易。計畫並會於上線 1 個月後進行群集分析，以確認該設備與現地附近感測設備測值是否有差異，若有則會進入現地環境巡查、檢修或比對等程序，惟就新布建設備而言，初期監測狀況多數良好，另一致性比對標準規範於 108 年~109 年環保署要求縣市合辦計畫可布建之標準為 <math>\text{CV}&lt;20\%</math>，本年度引用標準較往年嚴格。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：

林坤信

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：盧重興

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.建議將雲林縣所有佈建感測器依縣內 4 個國家測站分成 4 個區，每個區感測器由區內國家測站進行動態校正，如此可以獲得較準確數據。	1. 銘謝委員建議，動態校正現行係以崙背測站內放置之設備作為校正基礎，在來年度作業中將遵循委員建議與其餘 3 個測站管理單位協調設置設備之可行性及同意與否，期藉由 4 個測站皆設置感測設備之作業，強化校正公式之涵蓋性及代表性，減少區域差異對校正作業之影響。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.表 4-9 崙背測站內感測器仍有顯著相對誤差，建議未來能夠精進動態校正方法，如縮短校正時間或分段校正。	2. 銘謝委員建議，現行校正作業已涵蓋濃度分段校正之設計，惟在校正後結果上尚未能完美落在較小的誤差中，誠如委員所提校正頻率及時間亦應納入進行滾動式管理，在未來推動的作業中，會持續進行校正原則的強化。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.衰減分析結果應該運用於微感器維護工作。	3. 謹遵照辦理，計畫在巡檢比對及平日維運中，皆會對設備狀況進行檢核(主要依據群集分析及雲端巡檢結果進行)，針對測站內及測站周邊 1km 感測設備之衰減結果，將建議於未來年度作業中一併納入設備維運檢修之依據之一(針對衰減檢核尚待加強但未納入平日巡檢及比對之設備)。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
4.群集分析每一子集 8-12 台感測器會產生最小均方差。	4. 銘謝委員建議，針對群集分類群組數量之適切性，會納入第七章(第 7.2 節)建議中，以為未來年度作業對群集規模調整之參考依據。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
5.本計畫名稱有「物聯網」，因此未來計畫報告數據分析最好能夠有	5. 銘謝委員建議，物聯網(Internet of Things，簡稱 IoT)廣泛的定義係指透過配有感測器、軟體和其他技術的互	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
物聯網應用。	<p>連物件和設備，與其他設備及系統傳輸和接收資料。IoT 的應用領域涵蓋公領域與私領域，推動中的民生公共物聯網即為公領域之應用，其強調以大數據、物聯網與 AI 技術為基礎，針對地震、水資源、空氣品質、以及防救災四大領域，推動更深入的數位治理。在「空氣品質領域」，期透過廣泛布建空氣品質感測器，使空品即時狀況數據化、透明化，將有利監督人為污染以及預防自然危害，有效改善國人生活品質。</p> <p>以物聯網架構來說，大抵分為感測層、網路層與應用層(由底層至上層)，應用層可涵蓋平台工具層與應用服務層，現階段環保署與地方合辦之感測器專案計畫中，除應用服務層尚未有一致應用作法，尚在持續強化中外，其餘各架構層面皆已有一定技術上之成果，本專案計畫亦在民生公共物聯網之架構下持續推動，盡力協助達成污染稽查及空品訊息之即時通報回應等目標，未來可強化應用層面之工具，以達成委員所建議之目標。</p> <p>註：資料來源為 <a href="https://ci.taiwan.gov.tw/">https://ci.taiwan.gov.tw/</a></p>	<input type="checkbox"/> 不通過
6.建議未來能夠提升微感器數據品質，如此才能應用於環境治理工作與 SIP 計畫之空氣品質數據分析。	6.銘謝委員建議，未來將強化雲端巡檢、衰檢及校正作業之檢討工作，並持續就污染物感測及污染溯源工作提供即時及定期之通報與分析作業，期供 SIP 計畫進行運用，完善地方之環境治理工作。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
7.應評估氣體感測器有效性。	7.謝謝委員指導，氨及硫化氫氣體感測器運用成果受監測目標類別影響，計畫執行期間針對氨及硫化氫元件運用於化製廠、飼料廠、重點追蹤工廠(食品製造)、畜牧場等，以畜牧場及重點追蹤工廠(食品製造)之應用具成效，	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
	<p>其中位於斗六市之畜牧場周邊感測點位有特定時段相對高值反應，與畜牧場作業情形相互比對，以接近排風口點位表現最明顯，因此點位設置於排風口，而牧場排風扇運作方式則以溫控方式作業，清晨氣溫提升啟動並加大風扇排風量，將夜間豬舍內累積氣味大量排出，導致氣熱點時間為清晨時段，同時藉由監測相對高值分析與業主協調進行輔導改善，加強場內自管理，全場增設異味消臭系統及加強智慧化管理；而另一位於斗南鎮之重點追蹤工廠因有浸清槽(使用硫礦)製程，鄰近此工廠設備之感測點位之硫化氫有相對高值，針對監測結果運用，計畫已於監測當下提供分析給予局，並與固污計畫就未來年度可行之方案進行討論，再檢視可用資源及協調可行方式後深入探討廠區設備操作可能造成之影響；總結氣體感測器有效性仍須考量設置地點污染物種類別及設置地點須緊鄰污染源才能有相對高值反應，因氣味感受仍以人的嗅覺最敏銳，而微型監測元件靈敏度仍須於較高環境濃度下才能有對等的監測成效。</p>	

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：盧重興

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：許逸群

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.計畫進度符合契約規範，並於短時間內完成設備佈建及應用，值得肯定。	1.銘謝委員肯定。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.設備佈建後與既有設備共同產生之應用案例應進行補充。	2.本擴增計畫設置點位主要以露燃高峰區、村里間空區及敏感區位微設置標的區位，期強化感測器應用於智慧稽查及掌握污染事件空品流佈之功能，針對本專案計畫期間，所有感測設備共同產生之應用案例已重新補充於修正稿第五章中(原未說明，故新增此一章節)。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.計畫應用之NH <sub>3</sub> 及H <sub>2</sub> S移動式微型感測器設置後，對於不同污染特徵場域效用不同，建議應在具體說明以供後續應用。	7.謝謝委員指導，氨及硫化氫氣體感測器運用成果受監測目標類別影響，計畫執行期間針對氨及硫化氫元件運用於化製廠、飼料廠、重點追蹤工廠(食品製造)、畜牧場等，以畜牧場及重點追蹤工廠(食品製造)之應用具成效，其中位於斗六市之畜牧場周邊感測點位有特定時段相對高值反應，與畜牧場作業情形相互比對，以接近排風口點位表現最明顯，因此點位設置於排風口，可藉由監測相對高值分析與業主協調進行輔導改善，加強場內自主管理，全場增設異味消臭系統及加強智慧化管理；而另一位位於斗南鎮之重點追蹤工廠因有浸清槽(使用硫礦)製程，鄰近此工廠設備之感測點位之硫化氫有相對高值，針對監測結果運用，計畫已於監測當下提供分析	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
	<p>給予局，並與固污計畫就未來年度可行之方案進行討論，再檢視可用資源及協調可行方式後深入探討廠區設備操作可能造成之影響。</p> <p>總結氣體感測器有效性仍須考量設置地點污染物種類別及設置地點須緊鄰污染源才能有相對高值反應，因氣味感受仍以人的嗅覺最敏銳，而微型監測元件靈敏度仍須於較高環境濃度下才能有對等的監測成效。</p>	

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：甘尚玉

計畫承辦人員： 甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：簡聰文

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.建議進一步解析擴增的感測器之任務類型(如工業區/畜牧業...等)及其績效(如污染源異常稽查、陳情改善等)。	1.本擴增計畫設置點位主要以露燃高峰區、村里間空區及敏感區位微設置標的區位，期強化感測器應用於智慧稽查及掌握污染事件空品流佈之功能，針對本專案計畫期間，所有感測設備共同產生之應用案例已重新補充於修正稿第五章中(原未說明，故新增此一章節)。除新增章節之說明，針對在補足鄉鎮空區及鄰近工業區社區點位之具體成效上，可見額外補充附件一之案例說明，比對最適化及擴增後之點位，可更清楚了解事件發生後之污染物流動狀況，作為對延線民眾的預警(案例一)，以及有具體佐證資訊能分辨工業區之污染告警事件的來源，以減少對可疑污染源的誤判，減少稽查資源的浪費。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.使用太陽能燈桿之微感器斷電異常情形為何？	2.擴增計畫之 150 台設備中，分別於四湖鄉及水林鄉各有 3 隻及 2 隻感測設備係以太陽能板型式供電(JS6502140、JS6502142、JS6502154、JS6502157 及 JS6502158)，於 111 年 9 月~12 月間測期間接上未發生長時間電力中斷需至現場處理事宜，各設備隻資料完整率介於 98.4~98.7% 之間，計畫執行過程中會發生太陽能板設備較長時間中段問題，主要以太陽能板遭破壞或撞擊以致無法即時修復所致。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.表 3-8 各異常原因統計次數，建議補充說明斷	3.數據缺漏主要會影響設備之資料完整性，執行期間各點位資料完整性彙整於	<input checked="" type="checkbox"/> 通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
電缺漏數據之時間長短。	表 3-9 及表 3-10，各監測點每月資料完整性在 92.3% 以上，大於檢核目標 90%。而以表 3-8 中通訊或當機導致斷線之事件為範例(項次 2)共計有 26 件次，各件次斷線時間彙整如附件二，平均斷線時間多數案件在當天即可完成處理，僅 2 個案件會跨天處理，平均斷線時間約 9 小時或 6 時 47 分(不含跨天 2 案件)，整體缺漏時間以每月資料完整性來看約在 0.9~1.25%。	<input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
4. 提供 10 組移動式 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 微感器，每組有幾個微感器？有無提供風向/風速測項？	4. 每組移動式感測器設備包含 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 元件各一個，以及溫度及濕度感測元件，本次作業並未包含風向/風速測項設備之提供。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
5. 建議可蒐集嘉義縣/屏東縣畜牧業 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 微感器應用成果參考，做為未來執行方法調整依據。	5. 謹遵照委員建議，將盡力探詢嘉義縣及屏東縣專案計畫執行成果提供之可行性，作為未來相關作業調整依據。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
6. 第五章 10 個場所，有些場所(如化製廠或飼料廠)的污染異味特徵未必是 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S，建議未來可應用其他工具如 portable GC/MS 確認其異味特徵成分，以調整查核案例篩選準則。	6. 銘謝委員建議，未來若有執行相關作業，會參照委員建議將其他工具之輔助應用納入作業考量，期更完善意味監測及篩選功能。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
7. 建議增加參考文獻清單，另第 5-31 頁有誤植 PM 之單位應為 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 而非 ppb，請修正。	7. 謹遵照辦理，參考資料補充於修正稿第六章(原初稿為第 5 章)，原初稿第 5-31 頁誤植已於修正稿(變更為第 6-34 頁)完成修正。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
<input checked="" type="checkbox"/> 確認通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不予通過		審查委員簽名： <u>簡鴻文</u> <u>112/3/21</u>

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：吳其臻

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.履約工作符合。	1.銘謝委員肯定。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.履約期間，有事件發生其簡報，請另附。	2.謹遵照辦理，案例分析簡報已另行整理提供給承辦人員。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.執行期間，與各計畫合作配合完好，值得肯定。	3.銘謝委員肯定。	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-533467

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：林坤信

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.微型感測器之運用除單點或特定監測對象外，亦應擴展至區域性範圖，利用微感器整體區域規劃探討指定區域之濃度變化或易受影響位置，以增加其用途。	1.銘謝委員建議，現行高值告警事件通報及污染熱區之應用可用以鎖定特定區域，例如工業區範圍，藉由產生污染告警事件時之區域感測器變化，做為鎖定可疑污染來源之依據，提供作為稽查管制參考，若預增加更大範圍之高值通報或污染熱區掌握，需再持續強化現行環保局自建平台或環保署平台之運行演算法規則，建議納入未來年度對平台運用之強化及改善作為，以完善污染區域之判別。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.依據環保署空品測站 PM <sub>2.5</sub> 監測濃度尚無法符合空氣品質標準，請評估運用微感器布點廣及連續監測等特性，統計並繪製如斗六地區或測站周邊感測器 PM <sub>2.5</sub> 濃度分布圖之可行性(如有需要移機)，探討貢獻或影響來源。	2.銘謝委員建議，現行污染熱區之應用可用以鎖定特定區域之可疑污染來源，作為稽查管制參考，而針對大環境空品成因及貢獻來源之探討，誠如委員所提可考量再藉由較大範圍之濃度分布狀況進行初步判斷，將納入未來年度執行建議，並將結果提供給 SIP 計畫綜整進行評析。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.異味感測器(NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S)監測期間，是否有民眾陳情案件？陳情時段其監測濃度變化情形。建立感測特性。	3.針對各異味感測點監測期間之與陳情案件時間的相對性，已再重新彙整補充於期末報告修定稿第 6.4 節中(原初稿為第 5.4 節)。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
4.在台榮產業感測器監測結果發現於 JS-2172 中 H <sub>2</sub> S 值偏	4.銘謝委員建議，依據斗南異味專案相關專案入場採樣檢測之結	<input checked="" type="checkbox"/> 通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
高，該上風處鄰近台榮浸清槽(使用硫礦)是否為該污染源造成應深入探討驗證(興固污計畫橫向聯繫)。	果，確實可發現 JS-2172 臨近之浸清槽相較於廠區其他設備有較高濃度之 H <sub>2</sub> S 排放表現，與 JS-2172 較其他點位較高 H <sub>2</sub> S 排放基線之現象一致，感測器對應採樣結果之比較已於 111 年 12 月份異味稽查專案成果報告中彙整提供，計畫並已與固污計畫就未來年度可行之方案進行討論，會再檢視可用資源及協調可行方式後深入探討廠區設備操作可能造成之影響。	<input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
5.微型感測器於空品良好期間容易判斷點源影響，惟在空品不良其間，微感器測值普遍偏高，此時點源影響相對不明顯，這種情況下如何維持污染監控及判別功能。	5.感測器感測數據在各工業區皆有設定高值告警之警示及自動通報作業，現行之告警事件演算法上仍無法排除空品不良之影響，因此在作業上，主要仍需對產生之告警事件進行自主判斷，檢視在該段時間是否有長時間高值並依風向產生污染流佈現象之點位，作為污染判別之依據。此外高值告警演算法無法排除大環境空品不良之問題，計畫亦多次向環保署提出反應，仍待持續修正以完善告警事件之應用。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：林坤全

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：盧重興

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.建議將雲林縣所有佈建感測器依縣內 4 個國家測站分成 4 個區，每個區感測器由區內國家測站進行動態校正，如此可以獲得較準確數據。	1. 銘謝委員建議，動態校正現行係以崙背測站內放置之設備作為校正基礎，在來年度作業中將遵循委員建議與其餘 3 個測站管理單位協調設置設備之可行性及同意與否，期藉由 4 個測站皆設置感測設備之作業，強化校正公式之涵蓋性及代表性，減少區域差異對校正作業之影響。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.表 4-9 崙背測站內感測器仍有顯著相對誤差，建議未來能夠精進動態校正方法，如縮短校正時間或分段校正。	2. 銘謝委員建議，現行校正作業已涵蓋濃度分段校正之設計，惟在校正後結果上尚未能完美落在較小的誤差中，誠如委員所提校正頻率及時間亦應納入進行滾動式管理，在未來推動的作業中，會持續進行校正原則的強化。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.衰減分析結果應該運用於微感器維護工作。	3. 謹遵照辦理，計畫在巡檢比對及平日維運中，皆會對設備狀況進行檢核(主要依據群集分析及雲端巡檢結果進行)，針對測站內及測站周邊 1km 感測設備之衰減結果，將建議於未來年度作業中一併納入設備維運檢修之依據之一(針對衰減檢核尚待加強但未納入平日巡檢及比對之設備)。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
4.群集分析每一子集 8-12 台感測器會產生最小均方差。	4. 銘謝委員建議，針對群集分類群組數量之適切性，會納入第七章(第 7.2 節)建議中，以為未來年度作業對群集規模調整之參考依據。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
5.本計畫名稱有「物聯網」，因此未來計畫報告數據分析最好能夠有	5. 銘謝委員建議，物聯網(Internet of Things，簡稱 IoT)廣泛的定義係指透過配有感測器、軟體和其他技術的互	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
物聯網應用。	<p>連物件和設備，與其他設備及系統傳輸和接收資料。IoT 的應用領域涵蓋公領域與私領域，推動中的民生公共物聯網即為公領域之應用，其強調以大數據、物聯網與 AI 技術為基礎，針對地震、水資源、空氣品質、以及防救災四大領域，推動更深入的數位治理。在「空氣品質領域」，期透過廣泛布建空氣品質感測器，使空品即時狀況數據化、透明化，將有利監督人為污染以及預防自然危害，有效改善國人生活品質。</p> <p>以物聯網架構來說，大抵分為感測層、網路層與應用層(由底層至上層)，應用層可涵蓋平台工具層與應用服務層，現階段環保署與地方合辦之感測器專案計畫中，除應用服務層尚未有一致應用作法，尚在持續強化中外，其餘各架構層面皆已有一定技術上之成果，本專案計畫亦在民生公共物聯網之架構下持續推動，盡力協助達成污染稽查及空品訊息之即時通報回應等目標，未來可強化應用層面之工具，以達成委員所建議之目標。</p> <p>註：資料來源為 <a href="https://ci.taiwan.gov.tw/">https://ci.taiwan.gov.tw/</a></p>	<input type="checkbox"/> 不通過
6.建議未來能夠提升微感器數據品質，如此才能應用於環境治理工作與 SIP 計畫之空氣品質數據分析。	6.銘謝委員建議，未來將強化雲端巡檢、衰檢及校正作業之檢討工作，並持續就污染物感測及污染溯源工作提供即時及定期之通報與分析作業，期供 SIP 計畫進行運用，完善地方之環境治理工作。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
7.應評估氣體感測器有效性。	7.謝謝委員指導，氨及硫化氫氣體感測器運用成果受監測目標類別影響，計畫執行期間針對氨及硫化氫元件運用於化製廠、飼料廠、重點追蹤工廠(食品製造)、畜牧場等，以畜牧場及重點追蹤工廠(食品製造)之應用具成效，	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
	<p>其中位於斗六市之畜牧場周邊感測點位有特定時段相對高值反應，與畜牧場作業情形相互比對，以接近排風口點位表現最明顯，因此點位設置於排風口，而牧場排風扇運作方式則以溫控方式作業，清晨氣溫提升啟動並加大風扇排風量，將夜間豬舍內累積氣味大量排出，導致氣熱點時間為清晨時段，同時藉由監測相對高值分析與業主協調進行輔導改善，加強場內自管理，全場增設異味消臭系統及加強智慧化管理；而另一位於斗南鎮之重點追蹤工廠因有浸清槽(使用硫礦)製程，鄰近此工廠設備之感測點位之硫化氫有相對高值，針對監測結果運用，計畫已於監測當下提供分析給予局，並與固污計畫就未來年度可行之方案進行討論，再檢視可用資源及協調可行方式後深入探討廠區設備操作可能造成之影響；總結氣體感測器有效性仍須考量設置地點污染物種類別及設置地點須緊鄰污染源才能有相對高值反應，因氣味感受仍以人的嗅覺最敏銳，而微型監測元件靈敏度仍須於較高環境濃度下才能有對等的監測成效。</p>	

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：盧重興

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：簡聰文

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.建議進一步解析擴增的感測器之任務類型(如工業區/畜牧業...等)及其績效(如污染源異常稽查、陳情改善等)。	1.本擴增計畫設置點位主要以露燃高峰區、村里間空區及敏感區位微設置標的區位，期強化感測器應用於智慧稽查及掌握污染事件空品流佈之功能，針對本專案計畫期間，所有感測設備共同產生之應用案例已重新補充於修正稿第五章中(原未說明，故新增此一章節)。除新增章節之說明，針對在補足鄉鎮空區及鄰近工業區社區點位之具體成效上，可見額外補充附件一之案例說明，比對最適化及擴增後之點位，可更清楚了解事件發生後之污染物流動狀況，作為對延線民眾的預警(案例一)，以及有具體佐證資訊能分辨工業區之污染告警事件的來源，以減少對可疑污染源的誤判，減少稽查資源的浪費。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.使用太陽能燈桿之微感器斷電異常情形為何？	2.擴增計畫之 150 台設備中，分別於四湖鄉及水林鄉各有 3 隻及 2 隻感測設備係以太陽能板型式供電(JS6502140、JS6502142、JS6502154、JS6502157 及 JS6502158)，於 111 年 9 月~12 月間測期間接上未發生長時間電力中斷需至現場處理事宜，各設備隻資料完整率介於 98.4~98.7% 之間，計畫執行過程中會發生太陽能板設備較長時間中段問題，主要以太陽能板遭破壞或撞擊以致無法即時修復所致。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.表 3-8 各異常原因統計次數，建議補充說明斷	3.數據缺漏主要會影響設備之資料完整性，執行期間各點位資料完整性彙整於	<input checked="" type="checkbox"/> 通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
電缺漏數據之時間長短。	表 3-9 及表 3-10，各監測點每月資料完整性在 92.3%以上，大於檢核目標 90%。而以表 3-8 中通訊或當機導致斷線之事件為範例(項次 2)共計有 26 件次，各件次斷線時間彙整如附件二，平均斷線時間多數案件在當天即可完成處理，僅 2 個案件會跨天處理，平均斷線時間約 9 小時或 6 時 47 分(不含跨天 2 案件)，整體缺漏時間以每月資料完整性來看約在 0.9~1.25%。	<input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
4. 提供 10 組移動式 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 微感器，每組有幾個微感器？有無提供風向/風速測項？	4. 每組移動式感測器設備包含 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 元件各一個，以及溫度及濕度感測元件，本次作業並未包含風向/風速測項設備之提供。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
5. 建議可蒐集嘉義縣/屏東縣畜牧業 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S 微感器應用成果參考，做為未來執行方法調整依據。	5. 謹遵照委員建議，將盡力探詢嘉義縣及屏東縣專案計畫執行成果提供之可行性，作為未來相關作業調整依據。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
6. 第五章 10 個場所，有些場所(如化製廠或飼料廠)的污染異味特徵未必是 NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S，建議未來可應用其他工具如 portable GC/MS 確認其異味特徵成分，以調整查核案例篩選準則。	6. 銘謝委員建議，未來若有執行相關作業，會參照委員建議將其他工具之輔助應用納入作業考量，期更完善意味監測及篩選功能。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
7. 建議增加參考文獻清單，另第 5-31 頁有誤植 PM 之單位應為 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 而非 ppb，請修正。	7. 謹遵照辦理，參考資料補充於修正稿第六章(原初稿為第 5 章)，原初稿第 5-31 頁誤植已於修正稿(變更為第 6-34 頁)完成修正。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
<input checked="" type="checkbox"/> 確認通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不予通過		審查委員簽名： <u>簡鴻文</u> <u>112/3/21</u>

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：許逸群

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.計畫進度符合契約規範，並於短時間內完成設備佈建及應用，值得肯定。	1.銘謝委員肯定。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.設備佈建後與既有設備共同產生之應用案例應進行補充。	2.本擴增計畫設置點位主要以露燃高峰區、村里間空區及敏感區位微設置標的區位，期強化感測器應用於智慧稽查及掌握污染事件空品流佈之功能，針對本專案計畫期間，所有感測設備共同產生之應用案例已重新補充於修正稿第五章中(原未說明，故新增此一章節)。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.計畫應用之NH <sub>3</sub> 及H <sub>2</sub> S移動式微型感測器設置後，對於不同污染特徵場域效用不同，建議應在具體說明以供後續應用。	7.謝謝委員指導，氨及硫化氫氣體感測器運用成果受監測目標類別影響，計畫執行期間針對氨及硫化氫元件運用於化製廠、飼料廠、重點追蹤工廠(食品製造)、畜牧場等，以畜牧場及重點追蹤工廠(食品製造)之應用具成效，其中位於斗六市之畜牧場周邊感測點位有特定時段相對高值反應，與畜牧場作業情形相互比對，以接近排風口點位表現最明顯，因此點位設置於排風口，可藉由監測相對高值分析與業主協調進行輔導改善，加強場內自主管理，全場增設異味消臭系統及加強智慧化管理；而另一位位於斗南鎮之重點追蹤工廠因有浸清槽(使用硫礦)製程，鄰近此工廠設備之感測點位之硫化氫有相對高值，針對監測結果運用，計畫已於監測當下提供分析	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
	<p>給予局，並與固污計畫就未來年度可行之方案進行討論，再檢視可用資源及協調可行方式後深入探討廠區設備操作可能造成之影響。</p> <p>總結氣體感測器有效性仍須考量設置地點污染物種類別及設置地點須緊鄰污染源才能有相對高值反應，因氣味感受仍以人的嗅覺最敏銳，而微型監測元件靈敏度仍須於較高環境濃度下才能有對等的監測成效。</p>	

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：甘尚玉

計畫承辦人員： 甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：吳其臻

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.履約工作符合。	1.銘謝委員肯定。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.履約期間，有事件發生其簡報，請另附。	2.謹遵照辦理，案例分析簡報已另行整理提供給承辦人員。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.執行期間，與各計畫合作配合完好，值得肯定。	3.銘謝委員肯定。	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-533467

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：廖崇園

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.計畫報告文字仍有少部份以委辦公司角度撰寫，非以局角度撰寫，請自行再檢視修正。	1.銘謝委員指正，計畫已重新進行檢視並於修正稿改正(主要於第二、三、四章進行用詞修正)。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <i>請多多指教</i> <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.報告提及感測器會受在地活動或露天燃燒事件影響，若有所述現象，計畫人員多久會確認是受活動影響，並提供局端訊息。	2.相關事件產生後藉於數據呈現趨勢排除設備異常後，若現地未涵蓋在CCTV範圍內，主要仍藉由計畫人員初步至現場進行觀察確認，再通報相關計畫進行處理，整體時間仍視計畫人員所在位置及檢修作業之優先性而定，計畫執行期間，除本計畫人員確認後通報局或相關計畫，亦常見發現感測器異常高值後(工業區以外之單點高值)，同步通報露燃計畫，確認是否有檢舉案件或露燃計畫人員可否同步前往現場察看之橫向聯繫作業。	<i>建議應就實地調查了解，才能更進一步進行諮詢</i> <input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.報告5-20、5-21頁中有分析出源大公司出現突高值時間，有沒有橫向通知固污計畫，查證該時段空污相關操作量及防制設備狀況參數等釐清原因。	3.針對該場突發高值，主要就監測資料進行分析可見有產生相對高值時段，相較平日有較高濃度展現，惟觀測到小時平均濃度皆在100ppb( $\text{NH}_3$ )以下，遠低於周界標準( $\text{NH}_3$ 為1,000ppb、 $\text{H}_2\text{S}$ 為100ppb)，加上歷時較短，因此未於當下進行通報，僅於111年12月份異味稽查專案成果報告中提供給環保局參酌彙整之用。	<i>針對常有排放，可增加通知函件</i> <input checked="" type="checkbox"/> 通過 <i>及時通報</i> <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
<input checked="" type="checkbox"/> 確認通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不予通過		審查委員簽名： <u>廖掌國</u> <u>3/24</u>

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：廖崇園

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
<p>1.計畫報告文字仍有少部份以委辦公司角度撰寫，非以局角度撰寫，請自行再檢視修正。</p> <p>第二次意見： 請業務科檢視確認</p> <p>2.報告提及感測器會受在地活動或露天燃燒事件影響，若有所述現象，計畫人員多久會確認是受活動影響，並提供局端訊息。</p> <p>] 第二次意見： 建議應就實際案例分析統計，才能進一步分析是否需調整。</p>	<p>1.銘謝委員指正，計畫已重新進行檢視並於修正稿改正(主要於第二、三、四章進行用詞修正)。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
<p>3.報告 5-20、5-21 頁中有分析出源大公司出現突高值時間，有沒有橫向通知固污計畫，查證該時段空污相關操作量及防制設備狀況參數等釐清原因。</p> <p>第二次意見： 針對常遭陳情對象可橫向通知承辦人員、通知固污計畫。</p>	<p>2.相關事件產生後藉於數據呈現趨勢排除設備異常後，若現地未涵蓋在 CCTV 範圍內，主要仍藉由計畫人員初步至現場進行觀察確認，再通報相關計畫進行處理，整體時間仍視計畫人員所在位置及檢修作業之優先性而定，計畫執行期間，除本計畫人員確認後通報局或相關計畫，亦常見發現感測器異常高值後(工業區以外之單點高值)，同步通報露燃計畫，確認是否有檢舉案件或露燃計畫人員可否同步前往現場察看之橫向聯繫作業。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
	<p>3.針對該場突發高值，主要就監測資料進行分析可見有產生相對高值時段，相較平日有較高濃度展現，惟觀測到小時平均濃度皆在 100ppb(NH<sub>3</sub>)以下，遠低於周界標準(NH<sub>3</sub>為 1,000 ppb、H<sub>2</sub>S為 100 ppb)，加上歷時較短，因此未於當下進行通報，僅於 111 年 12 月份異味稽查專案成果報告中提供給環保局參酌彙整之用。</p> <p>第二次回覆： 銘謝委員建議，會納入新年度專案執行。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：

業務科  
甘尚玉

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672

# 111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫 期末報告委員審查通過確認表

計畫名稱：111年度雲林縣空品感測器物聯網發展擴增計畫

委員：林坤信

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.微型感測器之運用除單點或特定監測對象外，亦應擴展至區域性範圖，利用微感器整體區域規劃探討指定區域之濃度變化或易受影響位置，以增加其用途。	1.銘謝委員建議，現行高值告警事件通報及污染熱區之應用可用以鎖定特定區域，例如工業區範圍，藉由產生污染告警事件時之區域感測器變化，做為鎖定可疑污染來源之依據，提供作為稽查管制參考，若預增加更大範圍之高值通報或污染熱區掌握，需再持續強化現行環保局自建平台或環保署平台之運行演算法規則，建議納入未來年度對平台運用之強化及改善作為，以完善污染區域之判別。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
2.依據環保署空品測站 PM <sub>2.5</sub> 監測濃度尚無法符合空氣品質標準，請評估運用微感器布點廣及連續監測等特性，統計並繪製如斗六地區或測站周邊感測器 PM <sub>2.5</sub> 濃度分布圖之可行性(如有需要移機)，探討貢獻或影響來源。	2.銘謝委員建議，現行污染熱區之應用可用以鎖定特定區域之可疑污染來源，作為稽查管制參考，而針對大環境空品成因及貢獻來源之探討，誠如委員所提可考量再藉由較大範圍之濃度分布狀況進行初步判斷，將納入未來年度執行建議，並將結果提供給 SIP 計畫綜整進行評析。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
3.異味感測器(NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> S)監測期間，是否有民眾陳情案件？陳情時段其監測濃度變化情形。建立感測特性。	3.針對各異味感測點監測期間之與陳情案件時間的相對性，已再重新彙整補充於期末報告修定稿第 6.4 節中(原初稿為第 5.4 節)。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
4.在台榮產業感測器監測結果發現於 JS-2172 中 H <sub>2</sub> S 值偏	4.銘謝委員建議，依據斗南異味專案相關專案入場採樣檢測之結	<input checked="" type="checkbox"/> 通過

委員審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
高，該上風處鄰近台榮浸清槽(使用硫磺)是否為該污染源造成應深入探討驗證(興固污計畫橫向聯繫)。	果，確實可發現 JS-2172 臨近之浸清槽相較於廠區其他設備有較高濃度之 H <sub>2</sub> S 排放表現，與 JS-2172 較其他點位較高 H <sub>2</sub> S 排放基線之現象一致，感測器對應採樣結果之比較已於 111 年 12 月份異味稽查專案成果報告中彙整提供，計畫並已與固污計畫就未來年度可行之方案進行討論，會再檢視可用資源及協調可行方式後深入探討廠區設備操作可能造成之影響。	<input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過
5.微型感測器於空品良好期間容易判斷點源影響，惟在空品不良其間，微感器測值普遍偏高，此時點源影響相對不明顯，這種情況下如何維持污染監控及判別功能。	5.感測器感測數據在各工業區皆有設定高值告警之警示及自動通報作業，現行之告警事件演算法上仍無法排除空品不良之影響，因此在作業上，主要仍需對產生之告警事件進行自主判斷，檢視在該段時間是否有長時間高值並依風向產生污染流佈現象之點位，作為污染判別之依據。此外高值告警演算法無法排除大環境空品不良之問題，計畫亦多次向環保署提出反應，仍待持續修正以完善告警事件之應用。	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 需補充資料或說明 <input type="checkbox"/> 不通過

確認通過

需補充資料或說明

不予通過

審查委員簽名：

林坤全

計畫承辦人員：甘尚玉；連絡電話：05-5526245；傳真：05-5334672